

환경미화원 작업환경과 안전을 고려한 “한국형 청소차 모델” 개발

2018. 12



환경부

Ministry of Environment

제 출 문

환경부장관 귀하

본 보고서는 【환경미화원 작업환경과 안전을 고려한 “한국형 청소차 모델” 개발 용역 보고서】의 최종보고서로 제출합니다.

2018. 12

한국교통안전공단 이사장 권병윤

연구책임자 : 김준호(한국교통안전공단 자동차안전연구원)

한국교통안전공단	(주)에이엠특장	세화자동차(주)
정윤재 책임연구원	정민관 연구소장	김동근 대표이사
황상진 책임연구원	김영구 차장	박영구 전무
최지혜 선임연구원	김형완 과장	미명한 팀장
박찬규 선임연구원	김빛영글 사원	양현우 주임
김성환 차장		유태겸 사원
김관환 차장		



CONTENTS

■ 요약보고서	1	■
■ 제1장 연구개요	11	■
1. 연구배경 및 목적 / 13		
2. 연구의 범위 및 주요 내용 / 15		
3. 연구의 수행 방법 및 역할 분담 / 16		
■ 제2장 환경미화원 산재 및 청소차 현황	23	■
1. 환경미화원 산업재해 현황 / 23		
2. 생활폐기물 수집·운반 차량 중대 재해 유형 / 31		
3. 생활폐기물 수집·운반 차량의 발판 사용 현황 / 37		
4. 외국의 생활폐기물 수집·운반 차량 안전 현황 / 64		
5. 작업 발판 검토 / 111		
■ 제3장 한국형 청소차 개요	121	■
1. 한국형 청소차 제안 사항 / 123		
2. 한국형 청소차 제작을 위한 절차 / 127		
3. 한국형 청소차 제안에 대한 자동차 관련 법령 검토 / 136		
4. 한국형 청소차 튜닝 검토 / 155		
5. 한국형 청소차에 대한 전문가 자문 / 158		



■ 제4장 한국형 청소차 개발 173 ■

1. 한국형 청소차 최종 모델 검토 / 175
2. 한국형 청소차 구조해석 / 181
3. 한국형 청소차 좌석관련 안전기준 시험 / 201
4. 한국형 청소차 제작 / 216
5. 자원순환의 날 전시 / 229
6. 최종 검토 및 보완 / 231

■ 제5장 한국형 청소차 개발 결과 237 ■

1. 한국형 청소차 사양서 / 239
2. 한국형 청소차 배기관 열림 방향 개선 / 245
3. 한국형 청소차 사용 기준 마련 / 247
4. 폐기물 수집, 운반차량 안전장치 적용 / 248

■ 부 록 251 ■

1. American National Standard ANSI Z245.1-2008 / 253
2. BSI Standards Publication BS EN 1501-1:2011+A1:2015 / 314

■ 환경미화원 작업환경과 안전을 고려한 “한국형 청소차 모델” 개발 ■

요약보고서



요약보고서

1. 연구 개요

가. 연구 목적

- 생활쓰레기 수거에 사용되는 생활폐기물 수집·운반 차량의 작업용 발판은 현행법상 불법으로 규정(도로교통법 제49조)되어 있으며, 매년 발판과 관련된 사고 사례도 발생되고 있음에도 불구하고 생활폐기물 수집 시 짧은 거리를 자주 이동해야 하며, 또한 청소차의 승차장치가 높아(약 1미터) 잦은 승하차시 환경미화원의 무릎 및 허리의 산재 원인이 되고 있어 불법임에도 불구하고 청소차 후부에 발판을 설치하거나 적재함에 매달려 이동하고 있는 현실이다.
- 2018. 01. 16 「환경미화원 작업안전 개선대책」이 관계부처 합동으로 발표되었으며, 환경부는 “안전한 작업환경 조성”을 위해 [환경미화원 작업안전수칙 준수 의무화 및 안전교육 강화와 “사람 중심의 청소차 보급”으로 작업환경과 우리 지형에 맞는 ‘한국형 청소차’ 모델 개발,] 등 환경미화원 작업환경 선진화가 발표되었다.
- 따라서 작업환경과 우리 지형에 맞는 ‘한국형 청소차’ 모델 개발

나. 연구 방향

- 법으로 금지된 청소차 후부에 발판을 설치하여 매달려 이동하는 환경에 대해 외국의 실태 및 국내 환경을 분석하여 국내 실정에 적합한 대안 마련
- 청소차 작업 중 발생될 수 있는 산재를 방지하기 위해 외국 청소차의 안전장치를 분석하여 필요한 안전장치를 한국형 청소차에 적용
- 청소차 후부에 발판을 설치하여 매달려 이동하는 부분을 대체할 수 있는 차체구조의 한국형 청소차 개발을 위해 발판 사용 현황 조사에 따른 대안 제시

- 발판을 사용하는 가장 큰 이유는

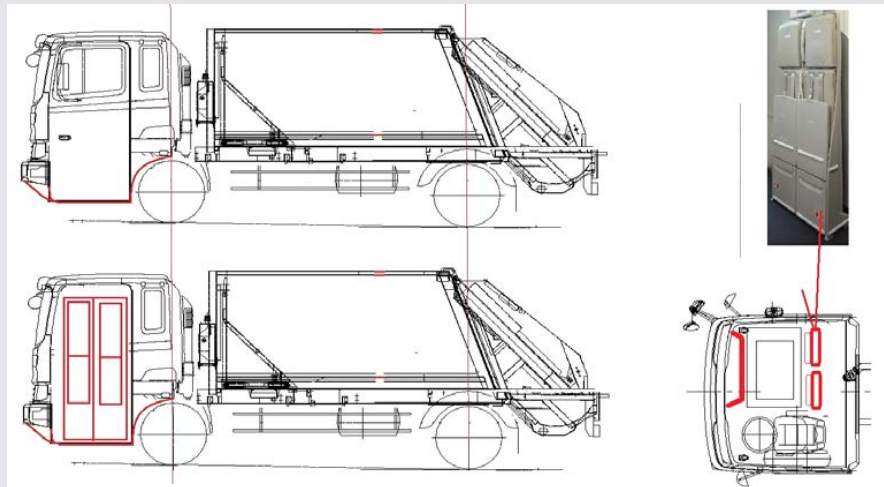
항 목	작업속도가 빠르다	승차실이 높아 오르내리기 불편하다	기타	계
명	337	349	14	700

다. 한국형 청소차 모델 개발

환경미화원의 발판사용을 대체할 수 있는 저상형 청소차 모델 2가지 제시

1) 전방 저상형

- 대기환경 개선을 위해 CNG차량 보급을 확대할 계획인 정부의 방침을 고려하여 CNG 차량의 경우 CNG 연료탱크가 일반 연료탱크 보다 부피가 크므로 대부분 캐빈 후단에 설치하여야 함으로 CNG 연료탱크의 설치를 고려한 전방저상형 청소차 제시

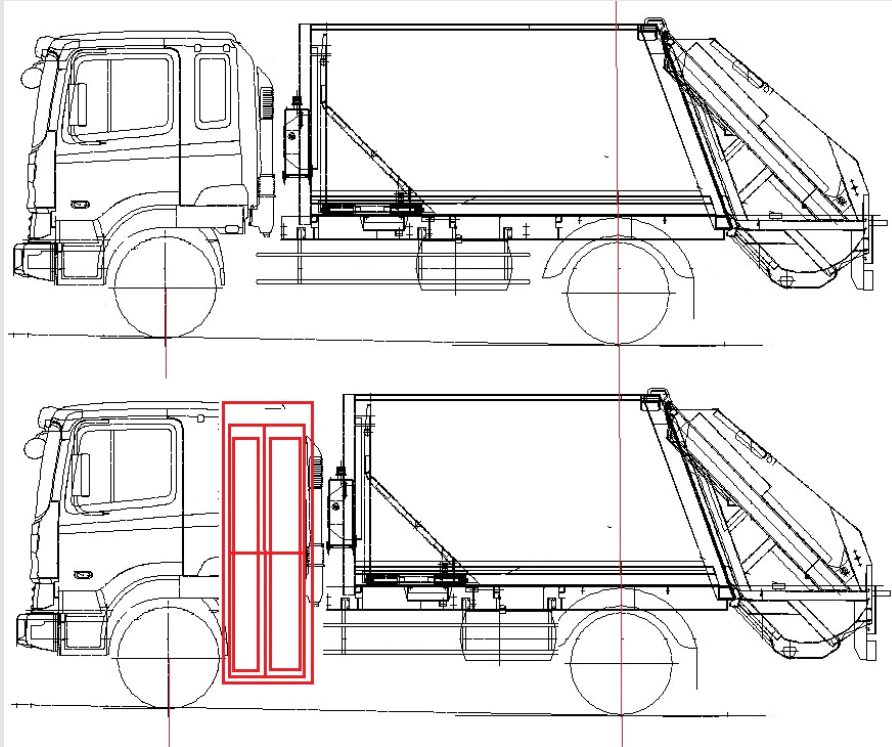


- 전방 저상캡 모델과 현행 자동차 비교

항목	현재 청소차	저상캡 청소차
승차실 높이	1미터	40센티미터
조수석 승차	좌석 승차	입석 및 좌석 승차
적재량	-	변동 없음

2) 후방 저상형

일반적인 청소차에 적용될 모델로 전방저상형에 비해 개조작업의 범위가 적어 비용 및 관리적 면에서 유리한 후방저상형 청소차 모델 제시



○ 후방 저상캡 모델과 현행 자동차 비교

항목	현재 청소차	후방 저상캡 청소차
승차실 높이	1미터	40센티미터
조수석 승차	좌석 승차	입석 및 좌석 승차
적재량	-	감소(예상)

라. 한국형 청소차 모델 제작

전문가 자문 및 구조해석 등을 통해 한국형 청소차의 모델 2가지를 제작

1) 전방 저상형

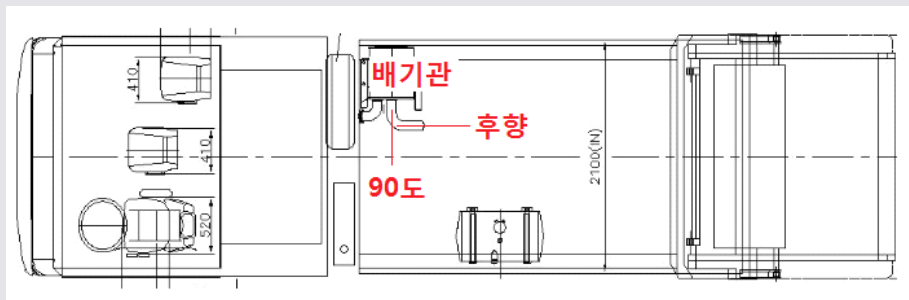


2) 후방 저상형


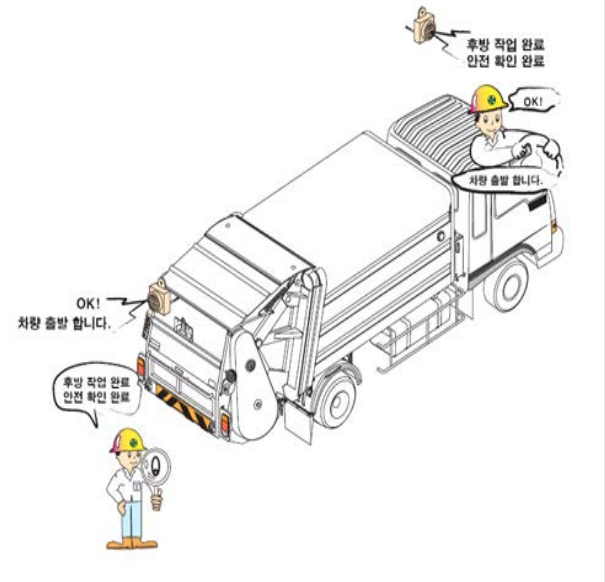







3) 배기관 열림 방향 개선

한국형 청소차는 환경미화원의 작업환경을 고려하여 배기가스 배출방향을 기존의 후향을 좌측으로 90도 이내에서 작업자에게 배기가스 영향이 최소화 하도록 하기 위해 국토부에 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 제37조(배기관) 항목에 대해 관련 규칙 제114조(기준적용의 특례)에 의거 압축압착진개차에 대한 특례를 요청하여 2018년 9월 7일 특례회신을 받았다.



4) 안전장치 적용

안전장치	사 진
<p>1. 어라운드 뷰 카메라 운전석에서 차량 후면에서 작업현황 및 청 소차 좌우의 보행자 확인</p>	
<p>2. 쌍방향 통신설비 구축 운전석과 차량 후방 작업자의 의사소통을 위한 쌍방향 통신설비 설치</p>	
<p>3. 호파 닫힘 양수 조작 스위치 운전자가 운전석에서 호파 닫힘 조작 시 적재함과 호파 사이에 작업자를 확인하지 못해 작업자가 협착되는 사고 발생 등 방 지 운전석에서는 호파 닫힘 작동 시 적재함과 호파사이 약 1미터의 간격까지만 닫힘 작 동, 나머지 닫힘은 적재함 후방에 설치된 양수조작 스위치를 작업자가 양손으로 작 동해서 닫아야 마지막 닫힘이 작동</p>	

안전장치	사 진
<p>4. 호스버스트 체크밸브</p> <p>호파 상승 후 유압호스 및 배관 파손시 유압의 급격한 감소로 호파가 급격히 닫힘으로 작업자의 산재 발생 방지를 위해 호스버스트 체크밸브를 설치하여 유압의 급격한 감소에도 호파는 천천히 닫힘으로 작업자의 탈출 시간 확보</p>	
<p>5. 비상정지스위치 설치</p> <p>후방 작업과 관련 긴급 상태 발생 시 작업자가 호파의 압축시스템 작동을 정지시키는 비상정지스위치 설치</p>	
<p>6. 작업자 하차시 후방시계 확보</p> <p>작업자가 하차 시 후방에서 접근하는 오토바이 및 차량 등의 상태를 확인하고 하차할 수 있도록 내부에 후방확인 모니터 및 후방확인용 거울을 설치하여 2중으로 후방확인 확보</p>	
<p>7. 3점식 안전벨트 적용</p> <p>2열 작업자 좌석에도 3점식 안전벨트를 적용하여 안전벨트의 착용을 쉽게 하고 추돌 및</p>	

제1장 연구개요

1. 연구배경 및 목적
2. 연구 범위 및 주요 내용
3. 연구수행 방법 및 역할 분담



제1장 연구 개요

1. 연구배경 및 목적

가. 연구 배경

- 환경미화원의 직종은 대략 6가지 군(생활쓰레기 수거원 및 운전원, 음식물쓰레기 수거원 및 운전원, 재활용쓰레기 수거원 및 운전원, 가로수청소원, 대형폐기물 수거원 및 운전원, 기타)로 분류되어 있으며, 소속된 업종은 “위생 및 유사서비스업”으로 분류되고 있다.
- 환경미화원은 지방자치단체에서 직영 또는 위탁을 받아 청소업무를 수행하는 근로자를 말하며, 2016년 전국 환경미화원은 약 34천명(직영 19천명, 위탁 15천명)에 이르며, 새벽시간 집중된 작업, 작업량 과다 및 안전장비 부족 등 열악한 작업환경 및 근무여건으로 사고위험이 높은 직종에 해당된다.
- 최근 3년간('15 ~ '17.6) 환경미화원에게 발생한 산업재해 현황을 살펴보면 신체사고 1,465명, 사망사고 15명으로 소속된 업종인 “위생 및 유사서비스업”의 산재율 보다 높게 나타나고 있다.
- 환경미화원의 직종별 산재사고의 발생을 살펴보면 생활쓰레기 수거원 및 운전원의 사고가 전체 사고의 약 39퍼센트이며, 다음으로 산재사고가 많은 직종은 재활용쓰레기 수거원 및 운전원의 사고로 약 20퍼센트에 해당된다.
- 2017 안전보건 네비게이션(폐기물종사자) / 폐기물 수거 종사자에 해당하는 위생 및 유사서비스업 통계자료 분석에 의하면 넘어짐 24.6%로 가장 많았고, 그다음으로 떨어짐이 15.9%, 부딪힘이 9.2% 및 기타(절단, 베임, 찔림 등) 순이며, 사고 형태에 따른 중증도(사망사고 제외) 분석자료에 의하면 중한 중증도를 가지는 사고 형태로 교통사고, 운전 중 교통사고, 끼임 및 떨어짐 사고로 분석하고 있다.

나. 연구 목적

- 생활쓰레기 수거원 및 운전원의 사고가 전체 사고의 약 39퍼센트로 환경미화원 직종별 산재 사고가 가장 많이 발생되고 있으며, 사고 형태 분석에 의하면 사고 형태로는 넘어짐이 24.6%로 가장 많았고, 그다음으로 떨어짐이 15.9% 발생되고 있으며, 이러한 사고의 원인은 청소차량 및 작업화 등 복합적 요인에 기인하지만 그중에 청소차량에서 하차 시 미끄러짐, 청소차 발판에 매달려 이동중 떨어짐 등이 주요 요인으로 작용되고 있어 청소차에 대한 전반적인 환경 및 안전에 대한 개선이 필요하다.
- 생활쓰레기 수거에 사용되는 생활폐기물 수집·운반 차량의 작업용 발판은 현행법상 불법으로 규정(도로교통법 제49조)되어 있으며, 매년 발판과 관련된 사고 사례도 발생되고 있음에도 불구하고 생활폐기물 수집 시 짧은 거리를 자주 이동해야 하며, 또한 청소차의 승차장치가 높아 (약 1미터) 잦은 승하차시 환경미화원의 무릎 및 허리의 산재 원인이 되고 있어 불법임에도 불구하고 청소차 후부에 발판을 설치하거나 적재함에 매달려 이동하고 있는 현실이다.
- 2018. 01. 16 「환경미화원 작업안전 개선대책」이 관계부처 합동으로 발표되었으며, 주요내용으로 “안전한 작업환경 조성”을 위해 ① 작업안전기준 설정 및 근무시간 개선 ② 환경미화원 안전장비 착용 의무화 및 종량제봉투 중량 제한, ③ 환경미화원 작업안전수칙 준수 의무화 및 안전교육 강화와 “사람 중심의 청소차 보급”으로 작업환경과 우리 지형에 맞는 ‘한국형 청소차’ 모델 개발, 노후 청소차 신속 교체 및 친환경청소차 보급 확대 및 “차별 없는 선진ilter 조성”으로 교용형태별 차별 없는 근무여건 조성, 청소비용 현실화로 안전대책 재원 마련 및 환경미화원 작업환경 선진화가 발표되었다.

2. 연구의 범위 및 주요 내용

가. 연구의 범위

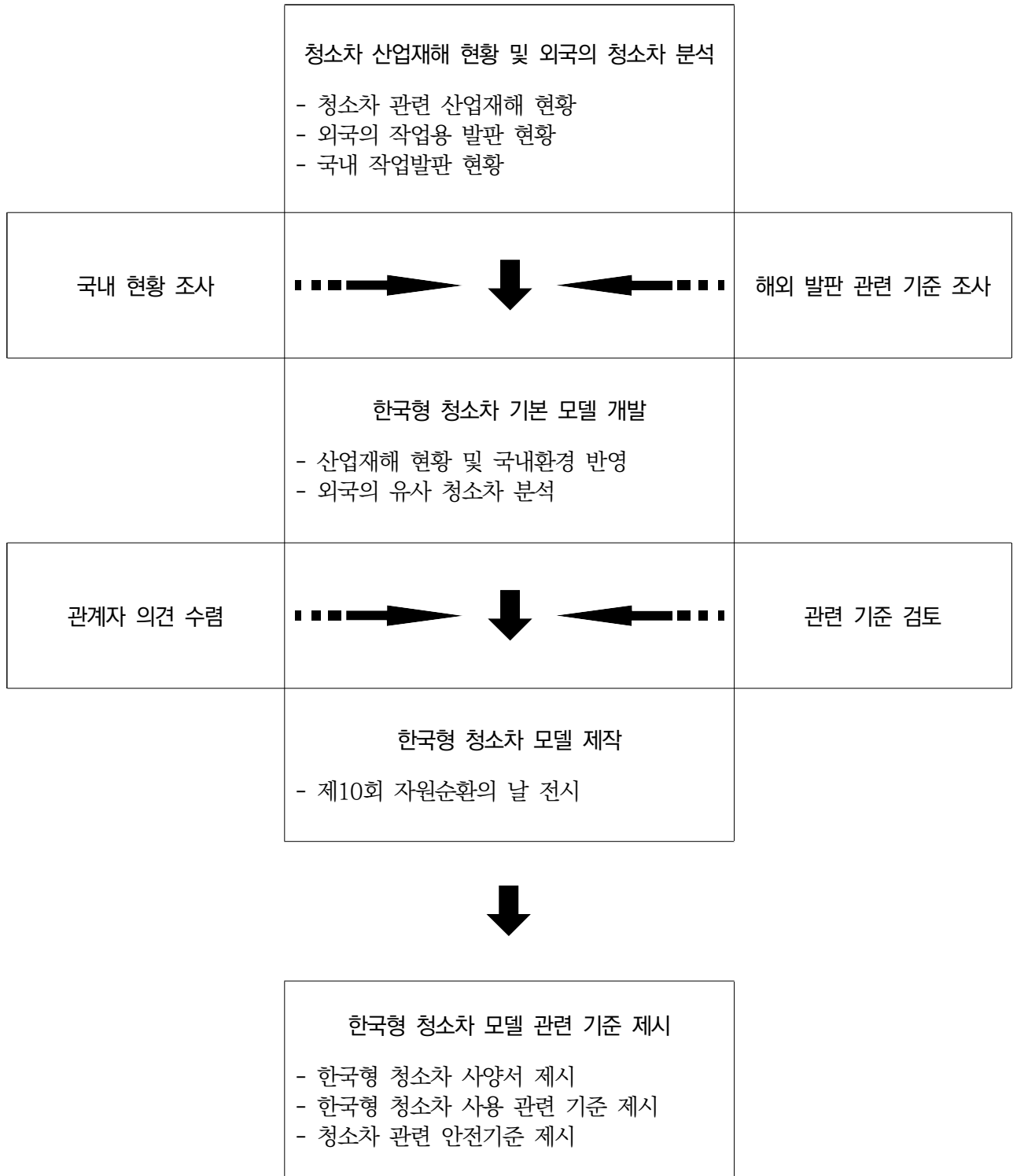
- 본 연구의 목적은 환경미화원의 적재함 후부 작업 발판의 사용을 대체할 수 있는 구조를 갖추고 지금까지의 생활쓰레기 수거차로 인한 각종 산재를 방지할 수 있는 안전장치를 적용한 “환경미화원 작업환경과 안전을 고려한 한국형 청소차 모델(2종)을 개발”하고 이에 대한 운영 기준 등을 제시하고자 한다.

나. 연구의 주요 내용

- **(산재 현황 분석)** 환경미화원 산재 현황 및 분석
 - 환경미화원 산재 현황 조사
 - 청소차와 관련된 산재 현황 분석
- **(국내 현황 조사)** 국내 청소차 발판 사용관련 분석
 - 국내 보도자료 등 발판사용 관련 현황 조사
 - 발판 사용에 대한 관련 기준 조사
- **(해외 사례 조사)** 미국, 유럽 등 청소차의 발판사용 및 이에 대한 대안 조사 분석
 - 외국의 청소차에 대한 발판사용 기준 분석
 - 발판사용을 대체할 수 있는 차량 조사 및 분석
- **(한국형 청소차 모델 개발)** 환경미화원 작업환경과 안전을 고려한 청소차 개발
 - 발판 사용을 대체할 수 있는 한국형 청소차 개발
 - 한국형 청소차 규격서 개발
 - 한국형 청소차 사용 기준 제시
- **(의견수렴)** 한국형 청소차 개발 모델에 대한 의견 수렴

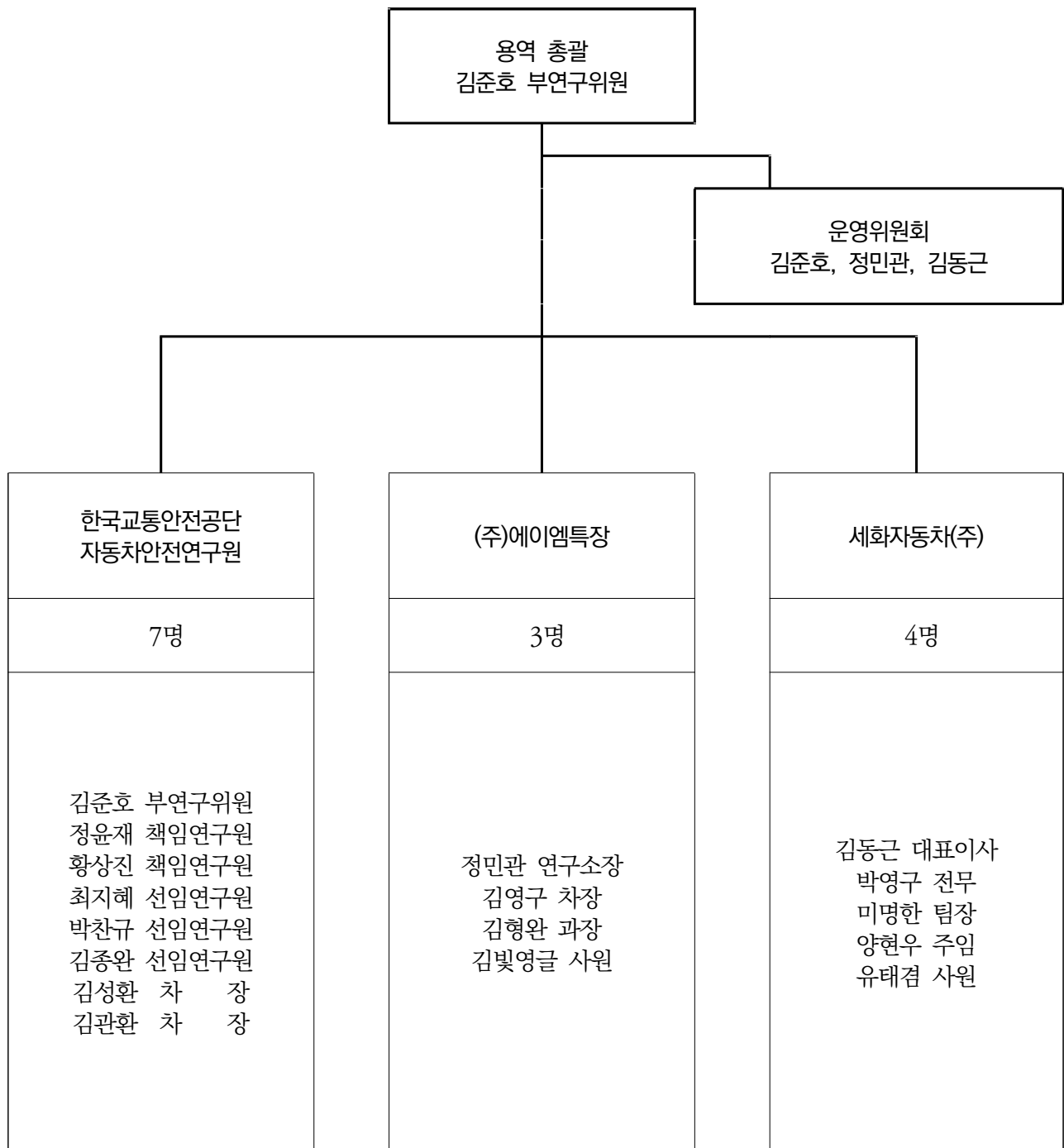
3. 연구의 수행 방법 및 역할 분담

가. 연구의 수행과정



나. 업무분담 체계

1) 조직 편성표 및 연구진



2) 업무 분장

업체명	세부 업무
한국 교통안전공단	<ul style="list-style-type: none"> - 용역 총괄 - 공동수급체 운영위원회 운영 - 용역 사업 관리 및 정산 - 자기인증 및 튜닝 기준검토 및 연구 - 전방 저상캡 및 후방 저상캡 연구 - 전방 저상캡 및 후방 저상캡에 대한 규격 및 사용기준 연구 - 착수보고, 중간보고 및 보고서 작성
(주) 에이엠특장	<ul style="list-style-type: none"> - 공동수급체 운영위원회 참석 - 전방 저상캡 및 후방 저상캡에 연구 - 전방 저상캡 및 후방 저상캡 적용 청소차 개발 및 제작 - 전방 저상캡 및 후방 저상캡 적용 청소차 규격서 작성
세화자동차(주)	<ul style="list-style-type: none"> - 공동수급체 운영위원회 참석 - 전방 저상캡 및 후방 저상캡 연구 - 전방 저상캡 및 후방 저상캡 개발 및 제작 - 전방 저상캡 및 후방 저상캡 규격서 작성

다. 문제점 분석 및 추진 방안

1) 한국형 모델 개발

□ 현황과 문제점

- 새로운 형태의 한국형 모델개발에 따라 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」을 시험을 통해 증명하여야 하는 항목 발생
- 새로운 형태의 한국형 모델개발에 따라 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」의 시험항목에는 해당되지 않으나 장기 사용에 따른 품질 문제가 발생할 수 있는 부분에 대한 검증 필요

□ 추진방안

- 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」을 분석하여 시험이 필요한 항목은 시험을 통해 안전기준 적합여부 확인

- 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」의 시험항목에 해당되지 않으나 품질확인을 위해 검증이 필요한 부분은 시뮬레이션 분석을 통해 검증

2) 청소차 안전기준 제시

□ 현황과 문제점

- 환경미화원이 사용하고 있는 청소차의 각종 안전장치의 설치는 청소차의 가격 상승분으로 작용됨으로 업체별로 현황에 따라 안전장치 사용을 최소화 하고 있음
- 환경미화원의 안전을 담보할 수 있는 최소한의 안전장치에 대한 설치 의무화 기준이 없으므로 최소한의 안전장치에 대한 기준 필요

□ 추진방안

- 청소차(압축진개차)에 대한 최소한의 안전장치 설치를 의무화할 청소차 안전기준 검토

제2장 환경미화원 산재 및 청소차 현황

1. 환경미화원 산업재해 현황
2. 생활폐기물 수집·운반 차량 중대 재해 유형
3. 생활폐기물 수집·운반 차량 발판 사용 현황
4. 외국의 생활폐기물 수집·운반 안전 현황
5. 작업발판 검토



제2장 환경미화원 및 청소차 현황

1. 환경미화원 산업재해 현황

가. 환경미화원 현황

- 환경미화원은 통계청 한국표준직업분류 상 단순노무종사자 대분류에 포함되어 있으며, 거리 및 공공장소에서 쓰레기를 수거하거나 청결하게 유지하며 재활용품을 수거하는 업무 말한다. 환경미화원은 지방자치단체에서 직영 또는 위탁을 받아 청소업무를 수행하는 근로자를 말하므로, 사업장 지정폐기물이나 건설폐기물, 의료폐기물 수집·운반에 종사하는 근로자는 제외된다.
- 환경미화원의 작업은 가로청소, 재활용품 수거, 대형폐기물 수거, 생활폐기물 수거, 음식물류 폐기물 수거로 분류할 수 있다.

구 분	작업내용
가로청소	빗자루, 집게, 쓰레받기 및 손수레 등의 청소도구를 이용하여 도보로 이동하면서 청소작업을 함
재활용폐기물 수거	재사용·재생 이용하거나 재사용·재생 이용할 수 있는 상태로 만들 수 있는 폐기물을 인력이나 차량 등을 이용하여 수거·분류함
대형폐기물 수거	가정과 사업장에서 배출되는 가구, 가전제품
생활폐기물 수거	공장 또는 공사현장 등 사업장에서 일정량 이상 배출되는 것과 주변 환경을 오염시킬 수 있거나 인체에 위해를 줄 수 있는 지정폐기물을 인력이나 차량 등을 이용하여 수거함
음식물폐기물 수거	식자재의 생산, 수송, 유통보관 및 조리과정에서 손상되거나 버려지는 동식물성의 폐기물을 인력이나 차량 등을 이용하여 수거함

○ 2016년 기준 전국 환경미화원은 33,950명(지자체소속 19,089명, 위탁업체 소속 14,861명)이 종사하고 있다.

(단위: 명, 2016년 기준)

구 분	계	지자체 소속	위탁업체 소속
계	33,950	19,089	14,861
서울특별시	4,806	2,466	2,340
부산광역시	2,984	1,086	1,898
대구광역시	1,307	1,011	296
인천광역시	1,081	421	660
광주광역시	734	429	305
대전광역시	838	462	376
울산광역시	636	246	390
세종특별자치시	136	80	56
경기도	7,886	3,987	3,899
강원도	1,775	1,283	492
충청북도	1,335	757	578
충청남도	1,610	1,099	511
전라북도	1,881	1,064	817
전라남도	1,800	1,308	492
경상북도	2,348	1,742	606
경상남도	2,378	1,233	1,145
제주특별자치도	415	415	0

○ 환경미화원의 작업장소의 대부분이 이동 범위가 넓고, 외부 작업이 많아 작업환경이 열악하며, 위탁업체의 경우 대부분 영세 소규모 형태로 운영되고 있으며, 특히 생활쓰레기 수거는 대부분이 야간작업에 이루어지고 있다.

나. 환경미화원 산업재해 현황

- 최근 3년간 환경미화원 재해자(1,822명)의 특징을 살펴보면
 - 50대 이상 고령자가 전체의 61.6%(1,123명)를 점유
 - 5년 이상의 경력자가 전체의 45.2%(823명)를 점유
 - 주말이 지나고 첫 작업일인 월요일에 재해가 가장 많이 발생, 아침 5시부터 10시 사이에 집중 발생
- 환경미화원 관련 재해발생현황
 - 최근 3년간('15년 ~'17년)사망 18명(직영 2명, 위탁 16명), 부상 1,804명 발생 (생활폐기물을 직접처리하는 직영업체의 경우 824명(45.2%), 외부위탁을 맡기는 위탁업체는 998명(54.8%) 발생

구분	재해자 수			사고 사망자 수		
	전체	직영	위탁	전체	직영	위탁
계	1,822	824	998	18	2	16
'17년	584	238	346	4	-	4
'16년	641	293	348	6	-	6
'15년	597	293	304	8	2	6

※ 환경미화원 작업안전수칙 가이드(2018.09)

1) 산업재해와 업무상 질병

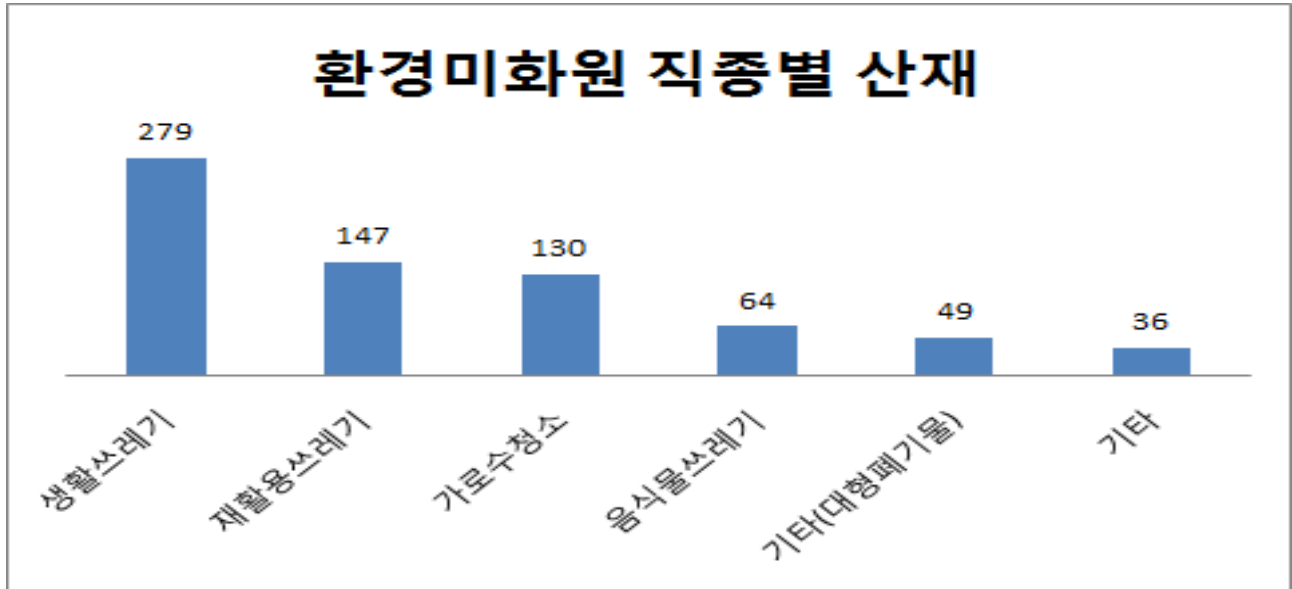
- 산업재해는 산업재해보상보험법 제37조에 의해 근로자가 근로계약에 따른 업무나 그에 따르는 행위를 하던 중 발생한 사고, 사업주가 제공한 시설물 등을 이용하던 중 그 시설물 등의 결함이나 관리소홀로 발생한 사고, 사업주가 제공하는 교통수단이나 그에 준하는 교통수단을 이용하는 등 사업주의 지배 관리 하에서 출퇴근 중 발생한 사고, 휴게시간 중 사업주의 지배 관리 하에 있다고 볼 수 있는 행위로 발생한 사고, 그 밖에 업무와 관련하여 발생한 사고를 말한다.
- 업무상 질병은 산업재해보상보험법 제37조에 의해 업무수행 과정에서 물리적 인자, 화학물

질, 분진, 병원체, 신체에 부담을 주는 업무 등 근로자의 건강에 장해를 일으킬 수 있는 요인을 취급하거나 그에 노출되어 발생한 질병, 업무상 부상이 원인이 되어 발생한 질병, 그 밖에 업무와 관련하여 발생한 질병을 말한다.

2) 환경미화원 산재사고의 발생 현황

- 지자체 환경미화원의 일반현황 및 산업재해 실태에 관한 연구(2017년 서울과학기술대학교 산업대학원 안전재난소방장배 프로그램 박종관)에 따르면 2015년 환경미화원이 소속된 업종인 “위생 및 유사서비스업” 평균재해율은 0.93%이고 서울시 k 지자체 청소행정과 환경미화원의 2016년 최근 재해율은 3.44%로 위생 및 유사서비스업 평균 재해율 0.93% 보다 3.7배나 높게 나왔으며, 평균 10년간 재해율 4.42%는 “위생 및 유사서비스업” 평균 재해율 0.93%보다 4.8배나 높게 나타나고 있다. 또한 2016년 “위생 및 유사서비스” 평균 재해율은 1.04%이며, 환경미화이며, 환경미화원이 속해 있는 위생 및 유사서비스업 근로자 수는 195,111명, 재해자수는 2,035명, 사망자수는 34명 등이다. 평균 10년간 재해율 4.42%는 “위생 및 유사서비스업”에서 2016년 평균 재해율 1.04% 보다도 4.25배나 높게 나타나고 있다. 전반적으로 k 지자체 환경미화원은 “위생 및 유사서비스업”을 통해 재해발생 현황을 보아 전체적으로 산업재해가 4배 이상 높게 나타나고 있다.
- 서울시 환경미화원 건강 및 안전 실태조사(녹색병원)에 따르면 환경미화원 직종 6가지 군(생활쓰레기 수거원 및 운전원, 음식물쓰레기 수거원 및 운전원, 재활용쓰레기 수거원 및 운전원, 가로수청소원, 대형폐기물 수거원 및 운전원, 기타) 중 생활쓰레기 수거원 및 운전원 이 전체 산재사고 발생 중 39.57%로 업종 중 가장 사고가 많았으며, 그 다음으로는 재활용쓰레기가 20.85%, 가로수 청소가 18.44% 순이었다.

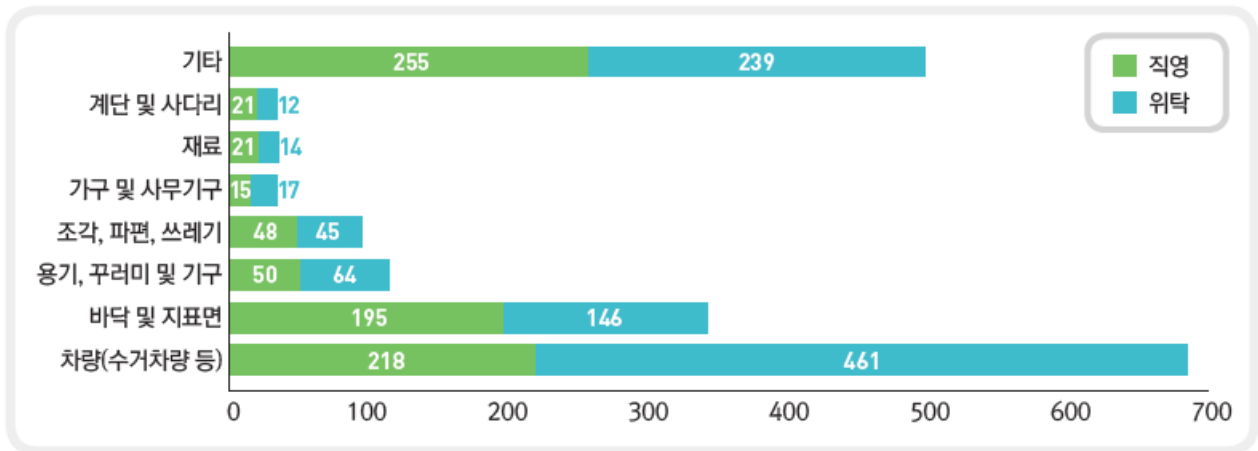
직 종	사고수(건)	백분율(%)
생활쓰레기	279	39.57
재활용쓰레기	147	20.58
가로수청소	130	18.44
음식물쓰레기	64	9.08
기타(대형폐기물)	49	6.95
기타	36	5.11



○ 서울시 환경미화원 건강 및 안전 실태조사(녹색병원)에 따른 사고형태 분석을 보면 미끄러짐이 23.49%로 가장 많았고, 그 다음으로 떨어짐이 19.32%, 불균형 및 무리한 동작이 11.13%이고 그 다음으로 절단, 베임, 찢림, 걸려서 넘어짐, 물체에 맞음 등 순으로 나타났다. 또한 사고가 자주 발생하는 작업 상황으로는 쓰레기를 상차하는 작업(방문 수거를 통해 모여진 쓰레기를 청소차에 상차하는 작업)시 전체 사고의 23.8%, 쓰레기 방문 수거 작업(집앞에 내놓은 쓰레기를 한 장소로 모으기 위해 집집마다 방문하여 쓰레기를 들고 나오는 작업)시 전체 사고의 22.26%, 이어 가로수 청소 작업 시 사고가 20.71%, 차량 이동 시 사고가 12.67%로 나타났다.

항 목	생활쓰레기	음식물쓰레기	재활용쓰레기
쓰레기 방문수거	98건(37.12%)	19건(31.15%)	26건(18.71%)
차량 이동 중	47건(17.8%)	13건(21.31%)	22건(15.83%)
쓰레기 상차	82건(31.06%)	15건(24.59%)	57건(41.01%)
쓰레기 적하작업	24건(9.09%)	9건(17.47%)	10건(7.19%)
선별·분류 작업	-	-	-
점검·수리	6건(2.27%)	5건(8.2%)	3건(2.16%)
대형폐기물 수거	2건(0.76%)	-	-
가로수 청소	-	-	-
기타	5건(1.89%)	-	-
합 계	264건	61건	139건

- 환경미화원 직종별 산재현황을 분석하면 생활쓰레기 수거 미화원이 제일 높은 산재를 보이고 있으며, 사고유형별로는 생활쓰레기에 있어서 쓰레기 방문수거 및 쓰레기 상차에 많은 산재가 발생되고 있다.
- 2018년 9월 안전보건공단에서 발행된 「생활폐기물 수집·운반 작업」 환경미화원 작업안전수칙 가이드에 의하면 최근 3년간(2015년 - 2017년) 환경미화원 관련 재해발생 현황에 의하면
 - 기인물별 발생현황을 보면 육상운반 또는 특장차량 679명(37.3%), 바닥·지표면(도로, 통로)등 341명(18.7%), 종량제 봉투, 마대 등 쓰레기용기 93명(5.1%) 순으로 발생되고 있어 차량에 의한 발생율이 상대적으로 높게 나타나고 있다.

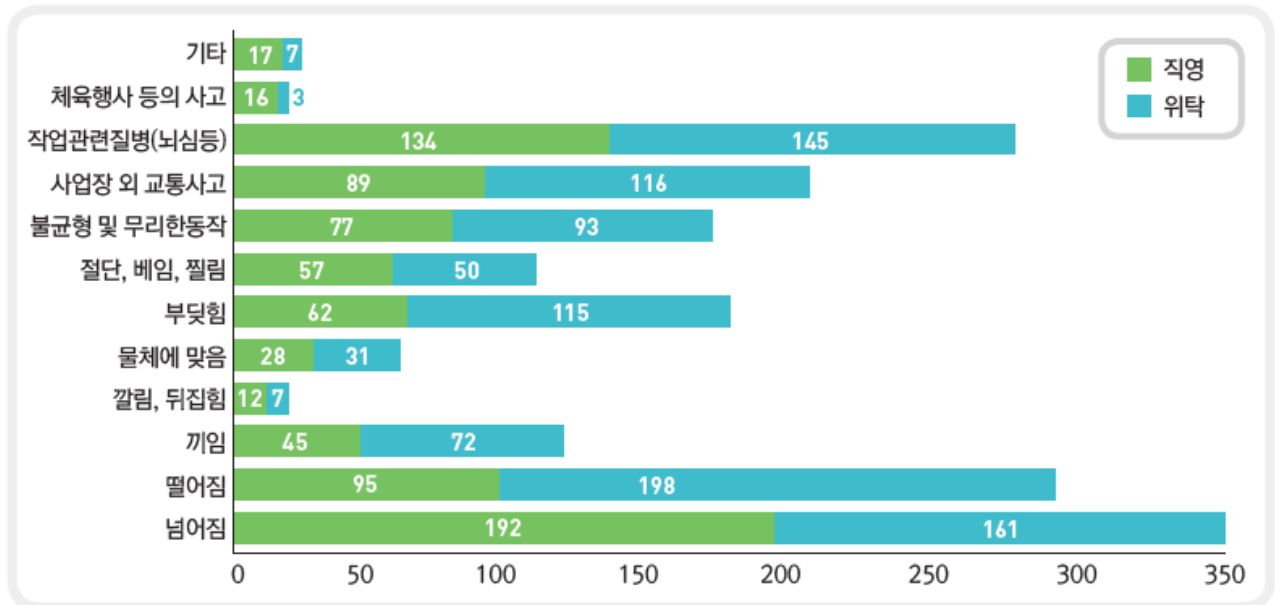


- 사망은 가해차량에 의한 교통사고 9명(50%)으로 가장 많으며, 청소차량에 끼임·갈림 6명(31%)등 차량관련 사망자가 15명 발생으로 사고로 인한 사망은 모두 차량관련 사항으로 청소차에 대한 안전장치 등 필요성이 매우 높다.

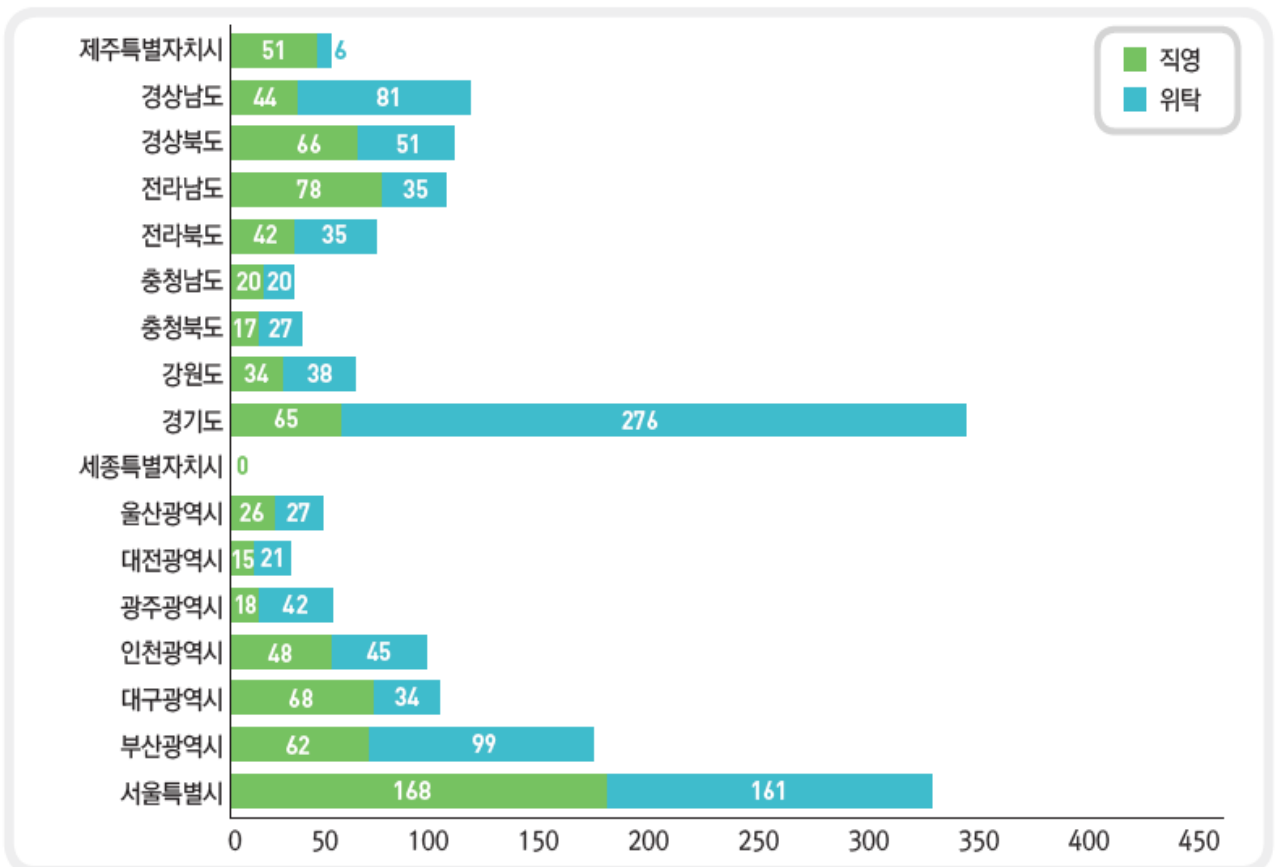
(단위: 명)

계	교통사고	청소차량에 끼이거나 갈림	청소차량 위에서 떨어짐	쓰레기 낙하	비고
18	9	6	2	1	야간 5

- 부상은 넘어짐 353명(19.4%), 떨어짐 293명(16.1%), 뇌심혈관질환 279명(15.3%), 도로 교통사고 205명(11.2%) 순으로 발생되고 있다.



- 발생 지역별로는 경기도 341명(18.7%), 서울 329명(18%), 부산 161명(8.8%), 경상남도 125명(6.9%), 경상북도 117명(6.4%), 전라남도 113명(6.2%) 순으로 발생되었다.



- 발생요일별로 살펴보면 월요일이 가장 많이 발생하고, 주말(토, 일)에 적게 발생되고 있다.



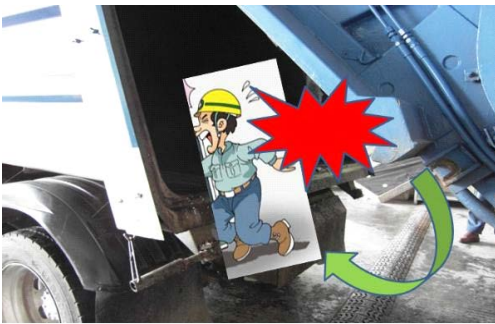
2. 생활폐기물 수집·운반 차량 중대 재해 유형

- 2016년 산업안전공단의 「폐기물수거차량 안전장치 국외 기준」의 폐기물 수거차량 관련 중대 재해 사례를 살펴보면 청소차와 파카사이에 끼여 사망, 후진 중 차량에 추돌 사망, 발판에서 추락하여 사망 등 다양한 형태의 사고가 발생되고 있다.

청소차와 파카사이에 끼여 사망

재해개요

- 2013년 2월7일 14시 33분경 ○○시 종합폐기물처리장에서 ○○도시공사소속 청소원인 재해자가 청소차량으로 수거한 생활쓰레기를 처리장에 도착하여, 쓰레기를 비운 후 청소 차량의 후미 파카를 들어 올리고 이물질 제거 작업 중 파카가 불시에 하강하면서 차량 후미부분과 파카 사이에 협착되어 사망
 - 파카(뒷문) : 청소차량의 후면에 설치되어 있으며 쓰레기 투입구와 회전판 및 압입판으로 구성되어 있으며 쓰레기를 적재함으로 밀어 넣어 압축시키는 압축장치



재해발생 원인

- 위험장소에 대한 출입금지 미실시
 - 압착진개차의 파카 작동 시 근로자에게 위험이 미칠 우려가 있을 때에는 해당 장소에 근로자 출입을 금지하여야 하나, 재해자가 위험구역으로 접근하여 이물질을 제거함.
- 파카 운전 패널 설치위치 부적절
 - 운전석에서는 차량 후면 적재함 쪽의 작업 상황을 확인하기가 어려우므로 파카의 개방/폐쇄 조작스위치를 차량외부에 설치하여야 하나, 차량 운전석 내부 우측 뒤에 설치되어 있어 조작자가 후미의 작업 상태 및 작업자의 작업 상황을 확인하고 조작하는데 어려움이 있음.

청소차와 파카사이에 끼여 사망

재 해 개 요

- 2015년 11월 13일(금) 04:10분경 압착진개차로 거래처인 000에서 수거해 온 폐합성수지를 납품처인 (주)△△△△△에 도착하여 적재함 내 폐합성수지 배출 작업을 실시한 후 적재함에 남아있던 폐합성수지를 청소하기 위해 빗자루를 사용하여 청소작업을 하던 중 하강하는 파카와 적재함 사이에 끼어 사망
- 압착진개차 파카를 최상부로 들어 올린 상태에서 별도의 조작 없이 파카가 저절로 하강하여 90초 후 닫힘, 외부 누유 흔적은 없으나 실린더 내부 패킹류 손상으로 실린더 유압강하

재 해 사 진

재해발생 상황



재해발생 원인

- 압착진개차 수리 미실시
 - 압착진개차 파카 유압장치(밀판 실린더)가 고장 난 상태에서 수리하지 않고 작업 실시
- 위험장소에 대한 출입금지 미실시
 - 압착진개차의 수리 또는 점검 시 유압계통의 움직임에 의한 하중을 충분히 견딜 수 있는 안전지주를 사용하여 출입하여야 하나 안전지주를 미사용한 상태에서 출입하여 작업 실시

쓰레기청소차 적재함 커버 세척 작업 중 끼임 재해

재해개요

- 2016년 03월 16일 오전 000자원순환시설의 소각장의 폐기물 반입장에서 재해자(미화원)가 쓰레기 수거차(진개차)의 적재함 커버(파카)에 끼여 있는 이물질(물)을 제거하기 위하여 물 호스로 세척하던 중 운전기사의 적재함 커버 스위치 조작으로 적재함과 적재함 커버 사이에 재해자의 머리가 끼여 사망한 재해임

재해상황도

재해상황도



조작스위치



재해발생 원인

- 적재함 커버(파카) 조작반 설치 상태 부적합
 - 운전석에서 적재함 커버를 조작하는 구조로 되어 있어 운전자의 판단 착오로 끼임 재해를 유발할 수 있으나 근원적인 안전 미확보
- 차량계 하역운반기계 취급시 끼임, 떨어짐 재해 예방조치 미실시
 - 사업주는 차량계 하역운반기계를 사용하는 작업을 할 때에는 운반중인 화물이나 차량계 하역운반기계에 접촉되어 근로자가 위험해질 우려가 있는 장소에는 끼임, 떨어짐 재해 등의 예방조치를 하여야 하나 미실시
- 유도자를 배치하는 작업의 신호 체계 미흡
 - 사업주는 차량계 하역운반기계를 사용하는 작업 시 일정한 신호방법을 정하고 신호하도록 하여야 하나 운전자가 후미 상태를 확인 후 신호 전달 없이 적재함 커버를 닫는 행위를 함

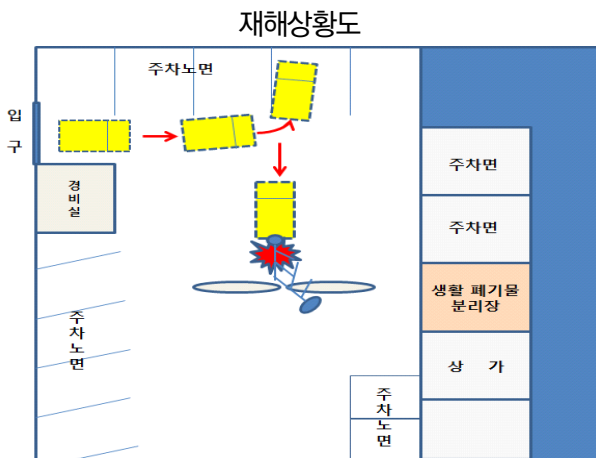
생활 폐기물 수거작업을 위해 후진하던 차량에 추돌 사망

재해개요

○ 2014년 12월 31일(금) 13시05분경 부산시 서구 ○○○○타운 아파트 내 재활용 폐기물 분리장으로 (주)○○개발 소속 운전자가 폐기물 수거차량을 후진하던 중, 후방에서 폐기물 상차를 담당하던 재해자를 확인하지 못하고 추돌하여 병원 치료 중 당일 23:50분경 사망한 재해임.

- 가해 차량은 2012년식 1.2톤 중형 화물차량으로 후방에 파워게이트가 설치되어 있고 후진 시 후방의 장애물 근접으로 인한 경보음을 알리는 후방 경보장치가 설치되어 있었으며, 사이드미러를 통해서 후방의 장애물을 확인할 수 있는 상태로 운전자 진술에 따르면 후방경보장치는 작동되었다고 함.
- 가해차량은 후방의 장애물 근접을 알리는 후방 경보장치가 설치되어 있는 차량이며, 현장 확인 시 장애물 감지거리는 약 70cm 이였음

재해상황도



사고발생현장



재해발생 원인

○ 차량계 하역운반기계를 사용하는 작업시 작업계획서 미작성

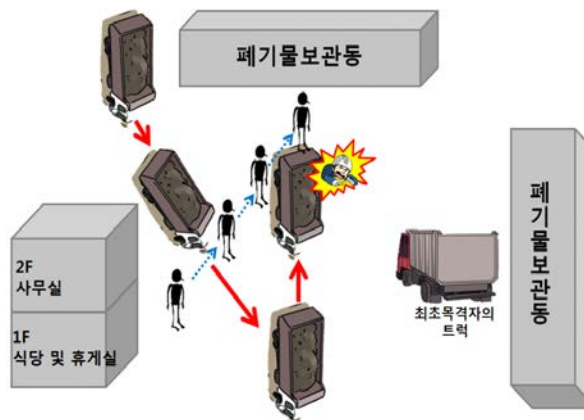
- 차량계 하역운반기계를 사용하여 생활폐기물 등을 수집·운반하는 작업 시 해당 작업에 따른 추락·낙하·전도·협착 및 붕괴 등의 위험 예방대책, 차량계 하역운반기계등의 운행경로 및 작업방법에 대한 작업계획서를 미작성 하였음.

생활 폐기물 수거작업을 위해 후진하던 차량에 추돌 사망

재해개요

- 2015년 10월 15일 14:50분경 경남 함안군 소재 폐기물 수집·선별·출고하는 (주)OOOOOOOO 내 옥외 작업장에서 재해자가 슬러지 이물질 제거작업을 위하여 폐기물 보관동으로 걸어가던 중 슬러지 하차를 위해 후진하는 트럭[18.5톤]에 치여 가슴부위가 깔려 병원으로 후송되었으나 사망한 재해임.
- 재해당시 트럭이 후진하여 재해자와 추돌하기 전 까지 약 9.3m를 주행한 것으로 조사되며, CCTV 확인 결과 후진 시작 시점으로부터 재해자와 추돌까지 걸린 시간은 약 8초로 확인되었음. 그 결과 후진 시 속도는 약 4.2km/h로 추정됨.

재해상황도



재해발생 원인

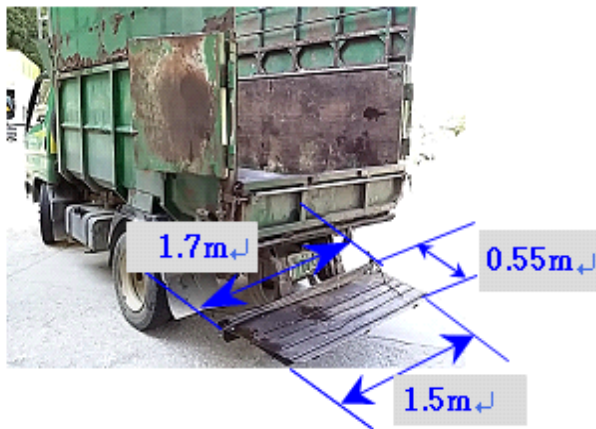
- 현장 조사 시 사무동에서 폐기물 보관동으로 근로자가 이동하는 통로, 트럭의 정차장소 등이 구분되어 있지 않음.
- 옥외 작업장 내에 여러 대의 화물트럭이 운행하고 있으나, 작업계획서 미작성 및 그에 따른 작업지휘자가 배치되어 있지 않음.
- 트럭 운전자는 차량 후진 시 운전석의 후사경으로 차량 측면은 확인되나 후면으로 걸어가던 근로자는 확인이 어려웠던 것으로 보이며, 트럭 후진 시 경보음이 울렸으나 재해자는 평소 작업장 소음 때문에 귀마개를 착용하고 있어 사고당시 경보음을 늦게 인지한 것으로 추정됨.

생활 폐기물 수거작업을 위해 발판 탑승 중 추락으로 사망

재해개요

- 2014년 8월 16일(토) 04:46분경 울릉군 저동 울릉주유소 내 쓰레기배출장소에서 울릉군청 소속 환경미화원인 재해자가 쓰레기수거작업 후 쓰레기 수집·운반차량 후미 작업발판에 탑승하여 이동하던 중 떨어져 병원치료 중 2014년 8월 18일(월) 사망함.
- 재해자는 주유소 내 쓰레기배출장소에서 쓰레기수거 및 상차작업을 2회 정도 실시 후 차량 후미발판 좌측에 탑승하여 출발신호로 문짝을 2회 두드리고 차량이 다음 장소로 약 1.5m 이동하던 중, 몸의 중심을 잃고 차량을 붙잡고 있던 손을 놓쳐 높이 약 40cm 아래 지상콘크리트 바닥으로 떨어짐

재해상황도



[발판 설치 상태]



[탑승모습(재연)]

재해발생 원인

- **청소차량 후미 작업발판 설치 및 사용**
청소차량 후미 작업발판은 근로자가 탑승하여 이동시 추락할 위험이 있었으나, 작업의 신속성을 위해 청소차량에 근로자 탑승용으로 임의 제작·설치하여 사용함.
- **안전모 미착용**
쓰레기수거작업 시 작업자가 차량에서 추락할 위험 등이 있는 경우 안전모를 착용하고 작업을 실시하여야 하나 재해당시 안전모를 미착용한 상태에서 작업함.
- **작업계획서 미작성**
화물자동차를 개조하여 청소차량으로 운행하는 경우 차량계하역운반기계를 사용하는 작업에 따른 추락위험 예방대책, 운행경로, 작업방법 등을 포함한 작업계획을 수립하여야 하나 이를 미실시한 상태에서 작업함.

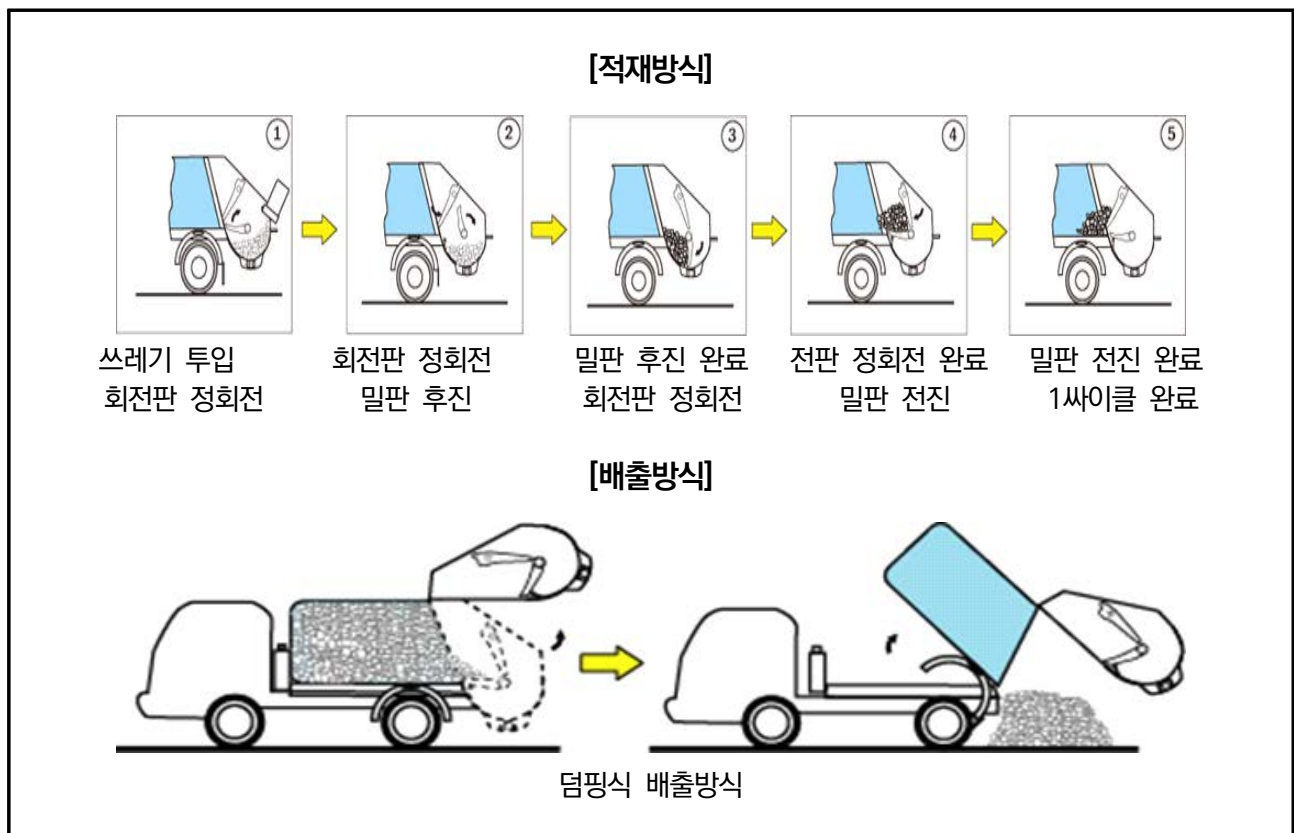
3. 생활폐기물 수집·운반 차량의 발판 사용 현황

가. 생활폐기물 수집·운반 차량

국내에는 생활폐기물 수집·운반차량으로 압착진개차 및 압축진개차가 주로 사용되고 있다.

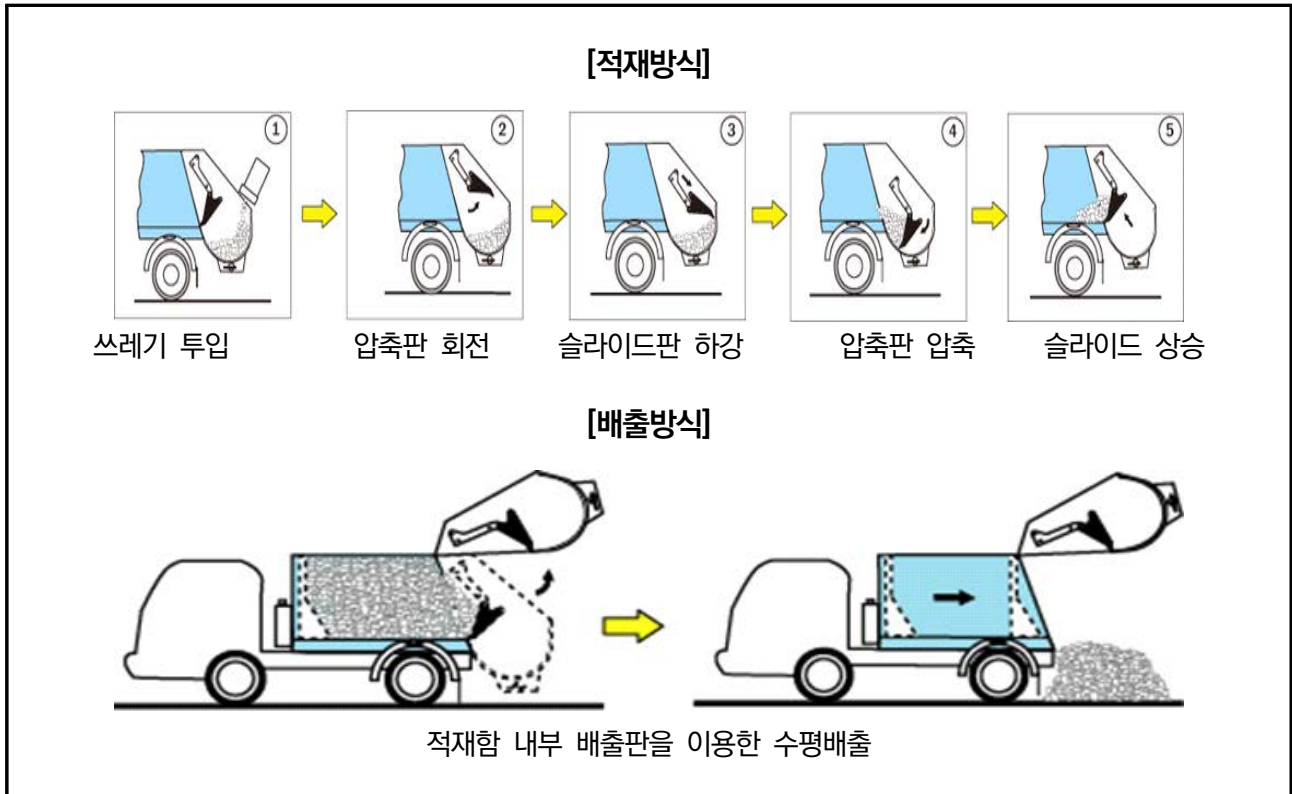
1) 압착진개차

- 압착이란 : 눌러 짜냄, 압력을 가하여 물질의 밀도를 높임
- 생활폐기물을 회전판과 밀판을 이용하여 적재함으로 이송하며, 일정 이상 적재시 회전판은 생활폐기물의 이송과 동시에 압력을 가해 압착이 이루어진다. 일반적으로 압착된 생활폐기물의 배출작업은 적재함의 덤핑기능에 의해 이루어진다.



2) 압축진개차

- 압축이란 : 물질 따위에 압력을 가하여 그 부피를 줄임
- 일정 압력을 유지하도록 설계된 배출판이 적재함 후방에 위치한 상태에서 생활폐기물은 슬라이드판과 압축판을 이용하여 적재함으로 이송되어 폐기물의 초기 적재 시부터 압축할 수 있게 되어있다.



나. 생활폐기물 수집·운반 차량 발판사용

1) 차량 발판 국내사용 현황

- 현재 생활폐기물 수집·운반 차량을 이용한 폐기물 수집 시 차량 적재함 또는 불법으로 설치된 발판에 매달려 이동하고 있다.
- 폐기물 수거 시 짧은 거리를 자주 이동하게 됨으로 환경미화원이 자동차의 승차 장치까지 이동하여 높이 1미터이상의 좌석에 착석하여야 함으로 발생하는 시간적 소요와 잦은 승하차에 따른 무릎 및 허리 등의 산재 원인이 되고 있어 폐기물 차량에 매달려 이동하는 것이 불법이며, 위험한 행동임에도 불구하고 대부분 매달려 이동하고 있다.



적재함의 구조를 이용하여 매달림



불법으로 발판을 설치한 경우

- 생활폐기물 수집·운반 차량 등에 발판을 설치하는 것은 자동차관리법상 불법 튜닝에 해당되며, 매달려 이동하는 것은 산업안전보건기준 및 도로교통법 상 불법에 해당된다.
- 2012년 환경부 ‘청소차 발판 등 불법구조물 철거 및 개선 조치 요청’이 시, 군, 구로 발송되어 주관 부서인 환경부에서 발판자체의 철거를 요청하였다.
- 자동차관리법 제34조(자동차의 튜닝)에 따라 발판의 설치에 튜닝을 받아야 하며, 이동을 목적으로 하는 승객의 좌석에는 기준에 적합한 승차장치 및 좌석을 설치하여야 함으로 이동을 목적으로 하는 발판 자체는 허용하고 있지 않다.

□ 자동차관리법

제34조(자동차의 튜닝) ① 자동차소유자가 국토교통부령으로 정하는 항목에 대하여 튜닝을 하려는 경우에는 시장·군수·구청장의 승인을 받아야 한다.

② 제1항에 따라 튜닝 승인을 받은 자는 자동차정비업자 또는 국토교통부령으로 정하는 자동차제작자등으로부터 튜닝 작업을 받아야 한다. 이 경우 자동차제작자등의 튜닝 작업 범위는 국

토교통부령으로 정한다.

③ 제1항에 따른 승인 대상 항목에 대한 승인기준 및 승인절차에 관한 사항은 국토교통부령으로 정한다.

□ 자동차관리법 시행규칙

제55조(튜닝의 승인대상 및 승인기준 등) ① 법 제34조제1항에서 "국토교통부령으로 정하는 항목"이란 다음 각호의 구조·장치를 말한다. 다만, 범퍼의 외관변경 등 국토교통부장관이 정하여 고시하는 경미한 구조·장치는 제외한다.

1. 영 제8조제1항제1호 및 제3호의 사항과 관련된 자동차의 구조
2. 영 제8조제2항제1호·제2호(차축에 한한다)·제4호·제5호·제7호(연료장치에 한한다) 내지 제10호·제12호 내지 제14호·제20호 및 제21호의 장치

② 교통안전공단은 제1항의 규정에 의한 튜닝승인신청을 받은 때에는 튜닝 후의 구조 또는 장치가 안전기준 그 밖에 다른 법령에 따라 자동차의 안전을 위하여 적용하여야 하는 기준에 적합한 경우에 한하여 승인하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 튜닝은 승인을 하여서는 아니된다.

1. 총중량이 증가되는 튜닝(제2호의 규정에 의하여 총중량이 증가하는 경우를 제외한다)
2. 승차정원 또는 최대적재량의 증가를 가져오는 승차장치 또는 물품적재장치의 튜닝. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우를 제외한다.
 - 가. 승차정원 또는 최대적재량을 감소시켰던 자동차를 원상회복하는 경우
 - 나. 동일한 형식으로 자기인증되어 제원이 통보된 차종의 승차정원 또는 최대 적재량의 범위 안에서 승차정원 또는 최대적재량을 증가시키는 경우
 - 다. 차대 또는 차체가 동일한 승용자동차·승합자동차의 승차정원중 가장 많은 것의 범위안에서 해당 자동차의 승차정원을 증가시키는 경우
3. 법 제3조제1항 각 호에 따른 자동차의 종류가 변경되는 튜닝(승용자동차와 동일한 차체 및 차대로 제작된 승합자동차의 좌석장치를 제거하여 승용자동차로 튜닝하는 경우는 제외한다)
4. 튜닝전보다 성능 또는 안전도가 저하될 우려가 있는 경우의 튜닝

③ 국토교통부장관은 제2항에 따라 튜닝승인을 하는 때에 적용되는 기준에 관한 세부기준을 별도로 정하여 고시할 수 있다.

④ 국토교통부장관은 제2항 단서에도 불구하고 전기자동차 등 신기술을 적용하는 튜닝의 경우 국토교통부장관이 정하여 고시하는 기준에 적합한 때에는 튜닝을 승인할 수 있다.

□ 자동차관리법 시행령

제8조(자동차의 구조 및 장치) ① 다음 각호의 1에 해당하는 사항과 관련된 자동차의 구조는 법

제29조제1항의 규정에 의한 안전기준에 적합하여야 한다.

1. 길이·너비 및 높이
2. 최저지상고
3. 총중량
4. 중량분포
5. 최대안전경사각도
6. 최소회전반경
7. 접지부분 및 접지압력

② 다음 각호의 자동차의 장치는 법 제29조제1항의 규정에 의한 안전기준에 적합하여야 한다.

1. 원동기(동력발생장치) 및 동력전달장치
2. 주행장치
3. 조종장치
4. 조향장치
5. 제동장치
6. 완충장치
7. 연료장치 및 전기·전자장치
- 8. 차체 및 차대**
9. 연결장치 및 견인장치
10. 승차장치 및 물품적재장치
11. 창유리
12. 소음방지장치
13. 배기가스발산방지장치
14. 전조등·번호등·후미등·제동등·차폭등·후퇴등 기타 등화장치
15. 경음기 및 경보장치
16. 방향지시등 기타 지시장치
17. 후사경·창닢이기 기타 시야를 확보하는 장치
- 17의2. 후방 영상장치 및 후진경고음 발생장치
18. 속도계·주행거리계 기타 계기
19. 소화기 및 방화장치
20. 내압용기 및 그 부속장치
21. 기타 자동차의 안전운행에 필요한 장치로서 국토교통부령이 정하는 장치

- 도로교통법 제49조에 의하면 운전자는 자동차의 화물 적재함에 사람을 태우고 운행하지 아니할 것으로 규정하고 있는 적재공간 또는 발판을 설치하고 운행하는 경우 도로교통법 위반이 된다.

□ 도로교통법

제49조(모든 운전자의 준수사항 등) ① 모든 차의 운전자는 다음 각 호의 사항을 지켜야 한다.

1. 물이 고인 곳을 운행할 때에는 고인 물을 튀게 하여 다른 사람에게 피해를 주는 일이 없도록 할 것
2. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우에는 일시정지할 것
 - 가. 어린이가 보호자 없이 도로를 횡단할 때, 어린이가 도로에서 앉아 있거나 서 있을 때 또는 어린이가 도로에서 놀이를 할 때 등 어린이에 대한 교통사고의 위험이 있는 것을 발견한 경우
 - 나. 앞을 보지 못하는 사람이 흰색 지팡이를 가지거나 장애인보조견을 동반하는 등의 조치를 하고 도로를 횡단하고 있는 경우
 - 다. 지하도나 육교 등 도로 횡단시설을 이용할 수 없는 지체장애인이거나 노인 등이 도로를 횡단하고 있는 경우
3. 자동차의 앞면 창유리와 운전석 좌우 옆면 창유리의 가시광선(可視光線)의 투과율이 대통령령으로 정하는 기준보다 낮아 교통안전 등에 지장을 줄 수 있는 차를 운전하지 아니할 것. 다만, 요인(要人) 경호용, 구급용 및 장의용(葬儀用) 자동차는 제외한다.
4. 교통단속용 장비의 기능을 방해하는 장치를 한 차나 그 밖에 안전운전에 지장을 줄 수 있는 것으로서 행정안전부령으로 정하는 기준에 적합하지 아니한 장치를 한 차를 운전하지 아니할 것. 다만, 「자동차관리법」 제2조제1호의3에 따른 자율주행자동차의 신기술 개발을 위한 장치를 장착하는 경우에는 그러하지 아니하다.
5. 도로에서 자동차등을 세워둔 채 시비·다툼 등의 행위를 하여 다른 차마의 통행을 방해하지 아니할 것
6. 운전자가 차 또는 노면전차를 떠나는 경우에는 교통사고를 방지하고 다른 사람이 함부로 운전하지 못하도록 필요한 조치를 할 것
7. 운전자는 안전을 확인하지 아니하고 차의 문을 열거나 내려서는 아니 되며, 동승자가 교통의 위험을 일으키지 아니하도록 필요한 조치를 할 것
8. 운전자는 정당한 사유 없이 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 행위를 하여 다른 사람에게 피해를 주는 소음을 발생시키지 아니할 것
 - 가. 자동차등을 급히 출발시키거나 속도를 급격히 높이는 행위
 - 나. 자동차등의 원동기 동력을 차의 바퀴에 전달시키지 아니하고 원동기의 회전수를 증가시키는 행위
 - 다. 반복적이거나 연속적으로 경음기를 울리는 행위

9. 운전자는 승객이 차 안에서 안전운전에 현저히 장애가 될 정도로 춤을 추는 등 소란행위를 하도록 내버려두고 차를 운행하지 아니할 것
10. 운전자는 자동차등의 운전 중에는 휴대용 전화(자동차용 전화를 포함한다)를 사용하지 아니할 것. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 가. 자동차등이 정지하고 있는 경우
 - 나. 긴급자동차를 운전하는 경우
 - 다. 각종 범죄 및 재해 신고 등 긴급한 필요가 있는 경우
 - 라. 안전운전에 장애를 주지 아니하는 장치로서 대통령령으로 정하는 장치를 이용하는 경우
11. 자동차등의 운전 중에는 방송 등 영상물을 수신하거나 재생하는 장치(운전자가 휴대하는 것을 포함하며, 이하 "영상표시장치"라 한다)를 통하여 운전자가 운전 중 볼 수 있는 위치에 영상이 표시되지 아니하도록 할 것. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 가. 자동차등이 정지하고 있는 경우
 - 나. 자동차등에 장착하거나 거치하여 놓은 영상표시장치에 다음의 영상이 표시되는 경우
 - 1) 지리안내 영상 또는 교통정보안내 영상
 - 2) 국가비상사태·재난상황 등 긴급한 상황을 안내하는 영상
 - 3) 운전을 할 때 자동차등의 좌우 또는 전후방을 볼 수 있도록 도움을 주는 영상
- 11의2. 자동차등의 운전 중(자동차등이 정지하고 있는 경우는 제외한다)에는 영상표시장치를 조작하지 아니할 것
- 12. 운전자는 자동차의 화물 적재함에 사람을 태우고 운행하지 아니할 것**
13. 그 밖에 지방경찰청장이 교통안전과 교통질서 유지에 필요하다고 인정하여 지정·공고한 사항에 따른 것
- ② 경찰공무원은 제1항제3호 및 제4호를 위반한 자동차를 발견한 경우에는 그 현장에서 운전자에게 위반사항을 제거하게 하거나 필요한 조치를 명할 수 있다. 이 경우 운전자가 그 명령을 따르지 아니할 때에는 경찰공무원이 직접 위반사항을 제거하거나 필요한 조치를 할 수 있다.

- 산업안전보건기준에 관한 규칙에서도 승차석이 아닌 위치에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다고 규정하고 있다.

□ 산업안전보건기준에 관한 규칙

제86조(탑승의 제한) ① 사업주는 크레인을 사용하여 근로자를 운반하거나 근로자를 달아 올린 상태에서 작업에 종사시켜서는 아니 된다. 다만, 크레인에 전용 탑승설비를 설치하고 추락 위험을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 탑승설비가 뒤집히거나 떨어지지 않도록 필요한 조치를 할 것

2. 안전대나 구명줄을 설치하고, 안전난간을 설치할 수 있는 구조인 경우에는 안전난간을 설치할 것
3. 탑승설비를 하강시킬 때에는 동력하강방법으로 할 것
 - ② 사업주는 이동식 크레인을 사용하여 근로자를 운반하거나 근로자를 달아 올린 상태에서 작업에 종사시켜서는 아니 된다.
 - ③ 사업주는 내부에 비상정지장치·조작스위치 등 탑승조작장치가 설치되어 있지 아니한 리프트의 운반구에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다. 다만, 리프트의 수리·조정 및 점검 등의 작업을 하는 경우로서 그 작업에 종사하는 근로자가 추락할 위험이 없도록 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.
 - ④ 사업주는 간이 리프트의 운반구에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다. 다만, 간이 리프트의 수리·조정 및 점검 등의 작업을 할 때에 그 작업에 종사하는 근로자가 위험해질 우려가 없도록 조치한 경우에는 그러하지 아니하다.
 - ⑤ 사업주는 곤돌라의 운반구에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다. 다만, 추락 위험을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.
 1. 운반구가 뒤집히거나 떨어지지 않도록 필요한 조치를 할 것
 2. 안전대나 구명줄을 설치하고, 안전난간을 설치할 수 있는 구조인 경우이면 안전난간을 설치할 것
 - ⑥ 사업주는 화물용 승강기에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다. 다만, 승강기의 수리·조정 및 점검 등의 작업을 하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - ⑦ 사업주는 차량계 하역운반기계(화물자동차는 제외한다)를 사용하여 작업을 하는 경우 승차석이 아닌 위치에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다. 다만, 추락 등의 위험을 방지하기 위한 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.
 - ⑧ 사업주는 화물자동차 적재함에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다. 다만, 화물자동차에 올등을 설치하여 추락을 방지하는 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.
 - ⑨ 사업주는 운전 중인 컨베이어 등에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다. 다만, 근로자를 운반할 수 있는 구조를 갖춘 컨베이어 등으로서 추락·접촉 등에 의한 위험을 방지할 수 있는 조치를 한 경우에는 그러하지 아니하다.
 - ⑩ 사업주는 이삿짐운반용 리프트 운반구에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다. 다만, 이삿짐운반용 리프트의 수리·조정 및 점검 등의 작업을 할 때에 그 작업에 종사하는 근로자가 추락할 위험이 없도록 조치한 경우에는 그러하지 아니하다.
 - ⑪ 사업주는 전조등, 제동등, 후미등, 후사경 또는 제동장치가 정상적으로 작동되지 아니하는 이륜자동차에 근로자를 탑승시켜서는 아니 된다.

2) 생활폐기물 수집·운반차 관련 사고 기사

- 생활폐기물 수집·운반 차량에 설치된 발판으로 인해 환경미화원이 매달려 이동 중 추락으로 인해 사망사고 등이 발생되고 있어 발판에 대한 근본대책이 요구되어 왔다.
- 생활폐기물 수집·운반 차량에 환경미화원이 생활폐기물 수거 및 하차 과정에서 자동차에 안전장치 등이 미흡하여 운전자 또는 미화원의 실수로 사망사고가 발생되고 있어 안전장치에 대한 설치 의무가 이루어져야 할 것이다.(자동차에 설치되는 생활폐기물 수집·운반 차량의 안전장치는 주행과 관련된 자동차의 안전이 아닌 관계로 자동차관리법등에서는 관리하지 않고 있다. 물론 세계적으로 자동차 관리법에서 관리하는 국가는 없으며, 별도의 규정으로 관리하고 있어 생활폐기물 수집·운반 차량 및 환경미화원을 관리하는 주체인 환경부에서 자동차 안전장치에 대한 관리가 필요하다.
- 특히 발판에 매달려 이동 다른 자동차와 충돌 및 추돌에 의해 발판에 매달린 환경미화원이 추락하는 경우 그 상해의 정도가 일반 산재해 비해 중증도가 높다.

□ 2011.06.27. / 매일노동뉴스

미화원들은 여기 보시는 것처럼 이동하는 청소차 후미 발판에 올라탔다 내렸다 하며 작업하고 있습니다. 사고가 끊이지 않고, 그래서 법으로는 분명히 금지돼있지만 10년 넘게 달라지지 않고 있습니다.

환경미화원들을 죽음과 부상으로 내모는 실태와 해법을 모색하는 연속 기획, 오늘은 꼼수와 묵인의 합작품인 후미 발판의 문제점을 장세만 기자가 들여다봅니다.

<기자>

환경미화원으로 함께 일했던 이 두 사람은 2년 전 작업하다가 다리를 잃었습니다.

4차선 도로변에서 쓰레기를 거둬 차량에 실은 뒤 차량 후미 발판에 올라서는 순간, 갑자기 뒤에서 음주 차량이 달려들면서 끔찍한 변을 당한 겁니다.

[박교홍/전직 환경미화원 : 음주 차량이 와서 그냥 그 상태에서 밀어 갖고 부딪혀 가지고 사고가 발생한 것이더라고요]

하지만 가해 차량 보험사는 소송에서 피해자들이 불법 발판에 탑승했으니 50%의 과실이 있다고 맞섰습니다.

[유선용 전직 환경미화원 : 업무 특성상 그렇게 업무를 하지 않고서는 일 진행이 안 되는 상황이라 이해할 수 없는 상황이지요]

사고 이후에도 발판 사용 실태는 바뀌지 않았습니다.

깊은 밤, 서울 도심 도로를 달리는 청소차, 미화원 세 명이 후미 발판에 매달려 갑니다. 가운데

미화원은 발판조차 없어 아슬아슬하게 매달려 있습니다.

[환경미화원 : 매번 문을 열고 내리고 이렇게 할 수 없는 일이에요, 발판을 타지 않고서는 일을 끝낼 수 없는 실정입니다]

이 발판은 어떻게 만들어지는 걸까? 특장차 업체를 찾아갔습니다. 수거 트럭을 소개하는 카탈로그를 보면 후미 발판이 없습니다. 하지만 청소 업체와 실제 계약 때는 달라집니다.

[청소차 제작업체 직원 : (뒷발 판이)원래는 없어요, 없는데 청소업체에서 발판을 요구하면 안 해 줄 수는 없잖아요, 그런 경우에 장착을 해주고 있다.]

수거 트럭을 받은 청소업체는 또 다른 꼼수를 부립니다. 불법인 발판을 붙였다 떼었다 할 수 있게 만들어 자동차 정기검사 때만 발판을 떼어놓는 겁니다.

[지자체 공무원 : 정기검사를 받으러 갈 때는 (발판을) 떼고, 검사를 받고 나와서 다시 붙이고.....]

불법 발판이 10년 넘게 해결되지 않는 데는 무리한 작업량도 한몫합니다. 조수석에 탔다 내렸다 하기 번거로운 데다 작업을 제시간에 마치기 어렵기 때문입니다.

선진국에서는 운전석과 조수석의 높이를 낮춘 저상차량을 도입해 손쉽게 타고 내릴 수 있게 함으로써 안전과 효율을 동시에 챙깁니다.

꼼수와 묵인 속에 10년 넘게 미화원들의 안전을 위협하는 불법 발판을 없애기 위해서는 무리한 작업부담을 덜어주는 수거 시스템부터 개선해야 합니다.

□ 2015.02.02. / 중부일보

안성시 시설관리공단(공단)의 차량들에 대한 불법 논란이 일고있다. 공단에서 운영 중인 차량들이 작업편의를 고려, 불법으로 구조를 변경·운영 중이어서 사고 시 보험 등의 혜택을 받지 못하는 상황인 것.

1일 공단에 따르면 안성지역을 담당하는 쓰레기 수거용 압롤차량 39대를 운영하고 있다. 투입되는 환경 미화 인원은 92명에 달한다.

이들 환경미화원 대부분은 교통정체와 작업 여건 등을 고려, 일몰 후부터 일출 전까지 차량 1대 당 3~4인이 조를 이뤄 안성시 1·2·3동과 공도읍 지역을 대상으로 일반쓰레기와 음식물 쓰레기를 수거해 매립장까지 운반하는 역할을 담당한다.

이들은 주행하면서 수시로 수거해야 하는 작업 특성상 적재함에 부착된 발판(폭30cm정도)에 매달려 승·하차를 하면서 작업을 하기 때문에 차량 이동 시 낙상 등 위험에 노출돼 있다. 특히 차량이 과속방지턱을 넘을 때와 회전 할 때, 급제동·출발 할 때 몸의 균형을 잡지 못해 떨 질 위험이 있다.

그러나 발판과 손잡이를 부착한 구조 변경이 불법이기 때문에 사고 시 보험 등 혜택을 받지 못할 경우가 발생 할 수 있는 실정이다.

자동차관리법 34조1항상 차량의 구조와 장치를 변경하려면 지방자치단체장의 승인을 받아야 하지만 공단에서 운영 중인 차량은 승인을 받지 않은 채 운행하고 있다. 또 도로교통법 제49조 제1항 제12호상 자동차의 화물 적재함에 사람을 태우고 운행을 하면 안된다.

공단 관계자는 “작업특성 상 어쩔 수 없이 그렇게 하고 있지만 교육 등을 통해서 작업자들의 안전을 최대한 지키고 있다”고 설명했다.

□ 2011.06.27. / 매일노동뉴스

미화원들은 여기 보시는 것처럼 이동하는 청소차 후미 발판에 올라탔다 내렸다 하며 작업하고 있습니다. 사고가 끊이지 않고, 그래서 법으로는 분명히 금지돼있지만 10년 넘게 달라지지 않고 있습니다.

환경미화원들을 죽음과 부상으로 내모는 실태와 해법을 모색하는 연속 기획, 오늘은 꼼수와 묵인의 합작품인 후미 발판의 문제점을 장세만 기자가 들여다봅니다.

<기자>

환경미화원으로 함께 일했던 이 두 사람은 2년 전 작업하다가 다리를 잃었습니다.

4차선 도로변에서 쓰레기를 거둬 차량에 실은 뒤 차량 후미 발판에 올라서는 순간, 갑자기 뒤에서 음주 차량이 달려들면서 끔찍한 변을 당한 겁니다.

[박교홍/전직 환경미화원 : 음주 차량이 와서 그냥 그 상태에서 밀어 갖고 부딪혀 가지고 사고가 발생한 것이더라고요]

하지만 가해 차량 보험사는 소송에서 피해자들이 불법 발판에 탑승했으니 50%의 과실이 있다고 맞섰습니다.

[유선용 전직 환경미화원 : 업무 특성상 그렇게 업무를 하지 않고서는 일 진행이 안 되는 상황이라 이해할 수 없는 상황이지요]

사고 이후에도 발판 사용 실태는 바뀌지 않았습니다.

깊은 밤, 서울 도심 도로를 달리는 청소차, 미화원 세 명이 후미 발판에 매달려 갑니다. 가운데 미화원은 발판조차 없어 아슬아슬하게 매달려 있습니다.

[환경미화원 : 매번 문을 열고 내리고 이렇게 할 수 없는 일이에요, 발판을 타지 않고서는 일을 끝낼 수 없는 실정입니다]

이 발판은 어떻게 만들어지는 걸까? 특장차 업체를 찾아갔습니다. 수거 트럭을 소개하는 카탈로그를 보면 후미 발판이 없습니다. 하지만 청소 업체와 실제 계약 때는 달라집니다.

[청소차 제작업체 직원 : (뒷발 판이)원래는 없어요, 없는데 청소업체에서 발판을 요구하면 안 해 줄 수는 없잖아요, 그런 경우에 장착을 해주고 있다.]

수거 트럭을 받은 청소업체는 또 다른 꼼수를 부립니다. 불법인 발판을 붙였다 떼었다 할 수 있게 만들어 자동차 정기검사 때만 발판을 떼어놓는 겁니다.

[지자체 공무원 : 정기검사를 받으러 갈 때는 (발판을) 떼고, 검사를 받고 나와서 다시 붙이고.....]

불법 발판이 10년 넘게 해결되지 않는 데는 무리한 작업량도 한몫합니다. 조수석에 탔다 내렸다 하기 번거로운 데다 작업을 제시 시간에 마치기 어렵기 때문입니다.

선진국에서는 운전석과 조수석의 높이를 낮춘 저상차량을 도입해 손쉽게 타고 내릴 수 있게 함으로써 안전과 효율을 동시에 챙깁니다.

꼼수와 묵인 속에 10년 넘게 미화원들의 안전을 위협하는 불법 발판을 없애기 위해서는 무리한 작업부담을 덜어주는 수거 시스템부터 개선해야 합니다.

□ 2016.11.14. / 무등일보

‘번거롭다’며 적재함 발판 의지해 이동 ‘위험’

3년 전 사망사고 불구 ‘법규 없어’ 근절 안돼

광주지역에서 생활쓰레기 수거차량들이 환경미화원을 적재함에 매단채 운행하는 위험천만한 행위가 근절되지 않고 있어 대책이 필요하다는 지적이다.

특히 3년 전 청소차에 매달렸던 미화원이 도로에 떨어져 사망했음에도 불구하고 현재까지 별다른 대책이 마련되지 않고 있어 지자체의 뒷짐 행정도 비난을 받고 있다.

지난 4일 아침 광산구 한 4차선 도로

생활쓰레기 수거차량 뒤편으로 2명의 환경미화원이 발판을 밟고 매달려 있다.

청소차는 주변 다른 일반 차량들과 비슷한 속도로 달리는 것으로 미뤄 시속 50-60km에 달리는 것으로 추정되는데도 불구하고 미화원들은 서로 대화까지 나누며 여유로운 모습이었다.

시간내에 업무를 끝내기 위해 승하차 시간을 줄이려다 보니 환경미화원들의 이같은 위험한 승차행위가 되풀이 되고 있는 것이다.

이제는 관행처럼 굳어져 대부분의 환경미화원들이 청소차 뒤에 매달린 채 업무를 보고 있지만 이에 대해 단속이나 제재는 전무한 상황이다.

하지만 이를 지켜보는 다른 운전자들은 불안감을 감추지 못하는 게 현실이다.

운전자 김모(50)씨는 “별다른 안전장치도 없이 미화원이 매달린 채 이동하는 청소차를 볼 때마다 불안한 마음이 먼저 든다”며 “떨어지기라도 하면 큰 사고로 이어질 텐데 환경미화원들을 대상으로 안전대책이 마련돼야 할 것 같다”고 말했다.

하지만 단속이 어려운데다 안전규정을 지키지 않아도 계약상 불이익이 없어 이 같은 행위가 근절되지 않고 있다.

실제로 현재 광주 일선 구청은 생활쓰레기 수거 대행업체와 계약을 통해 쓰레기를 수거하고 있다. 하지만 이 같은 안전규정을 준수하지 않더라도 재계약 상에는 전혀 영향을 주지 않기 때문에 지자체가 안전 문제를 외면하고 있다는 지적이다.

한 지자체 관계자는 “근무수칙상 운전석 탑

승이 원칙이나 승하차를 반복하다 보면 작업 시간이 늘어나 번거로워 이 같은 일이 반복되고 있다”며 “렇게 할 경우 계약하려는 업체가 없을 것” 라고 토로했다.

실제로 지난 2013년 3월 서구 금호동에서 구청 청소대행업체 소속 환경미화원이 청소차 적재함에 매달려 가다 떨어진 뒤 차량 바퀴에 깔려 현장에서 숨지는 사고가 있었지만 안전 규칙은 개선되지 않고 있는 것이다

또한 ‘운전석에 타지 않는 행위’가 단속 대상인지는 경찰도 애매한 모습이다.

경찰 관계자는 “화물차의 경우 화물칸에 탑승할 경우 과대적재 등으로 처벌할 수 있지만 청소차 적재함에 매달린 것이 현행법 위반인지는 확인되지 않고 있다”며 “청소차에 매달려 가는 것을 발견할 경우 자제시키고 있으나 이를 일일이 단속하기는 어려운 상황이다”고 말했다

□ 2015.03.24. / 매일신문

김천시 환경미화원 A씨는 지난해 3월 쓰레기 수거를 위해 청소차량에 매달려 이동하던 중 추락해 머리를 크게 다쳤다. 1년째 입원 중이다. 올해 1월 24일에는 얼어붙은 청소차량에 올라타려던 성주군 환경미화원 B(53) 씨가 그대로 미끄러져 발목을 크게 다쳤다. 5번의 수술을 받았지만 아직 병원 신세를 지고 있다.

이처럼 청소차량과 관련해 환경미화원들의 안전사고가 끊이지 않고 있다. 비슷한 안전사고들이 재발하는 이유는 현실과 동떨어진 안전규정 탓이다.

대다수 청소차량은 운전기사 1명과 미화원 3명이 한 조가 돼 하루 평균 80km 정도를 이동하며 쓰레기를 수거한다. 새벽 2~3시부터 시작된 쓰레기 수거 작업은 오전 7~8시쯤 끝이 난다.

김천 환경미화원 C씨는 쓰레기를 청소차량에 싣는 역할을 한다. C씨가 쓰레기를 싣고 다음 쓰레기가 있는 곳까지 이동하는 거리는 5~20m다. 이 거리를 C씨는 차량에 매달려 이동한다.

경사진 곳을 이동하거나 턱이 있어 차량이 덜컹 되면 아슬아슬하기만 하다. C씨는 안전을 위해 발을 엮는 발판이라도 만들어 부착해 주길 바라지만 임의로 발판을 만들면 차량관리법 제34조 불법구조변경에 해당된다. 차량에 매달려 쓰레기 수거를 하는 C씨는 "하루하루가 불안하지만 법이 그렇다니 답답하기 그지없다"고 했다.

작업 규정은 '환경미화원은 걸어서 이동하거나, 차량 앞좌석에 타도록' 하고 있다. C씨는 이 규정이 "현실과 동떨어져 있다"고 비판했다. 마라톤 선수도 아닌 C씨가 매일 80km를 달리면서 쓰레기 수거 작업을 할 수 없다는 것이다. 더욱이 청소차량 앞좌석의 높이는 최소 1m 이상이라, 규정대로 차량에 타고 내리며 작업을 하려면 웬만한 산 하나쯤 등산하는 거리를 오르내려야 한다. 정부의 대응도 탁상행정을 벗어나지 못하고 있다. 고용노동부와 안전보건공단이 제작한 '지방자치단체 공무원들을 위한 안전보건교육 교재'에는 청소차 발판설치를 금하고 이동 시 승차석이 아닌 위치에 미화원을 탑승시키지 말라고 돼 있다. 이 역시 현실과 동떨어진 책상에서 만든 탁상행

정이란 것이 여실히 드러나는 대목이다.

매년 재발하고 있는 환경미화원 차량 안전사고를 예방하고 줄일 수 있는 방법은 의외로 간단하다. **많은 환경미화원들은 이구동성으로 "법을 개정해 차량 출고 시부터 간이 승차할 수 있는 장치를 마련해 달라"고 주문했다.** 차량 탑승자를 안전하게 보호하려는 법이 오히려 최소한의 안전장치마저 설치하지 못하게 막고 있다는 것이 그들의 주장이다.

환경미화원들은 또 "차량에 쉽게 탈 수 있도록 외국처럼 청소차량 탑승구를 저상버스처럼 낮게 만들어 달라"고도 했다.

한 환경미화원은 "수십 년간 똑같은 안전사고가 반복되고 있지만 아직도 뾰족한 대안이 마련되지 못하고 있는 행정과 정치현실이 원망스럽다. 차량에 매달려 일하는 환경미화원들에게 작은 안전장치라도 마련해달라"고 요청했다.

□ 2017.11.30. / 전남일보

최근 광주지역에서 2주 동안 환경미화원 2명이 작업 중 사망하는 사고가 잇따라 발생했다. 청소업계 종사자들은 살인적인 업무량과 부족한 인력 등 열악한 근무환경이 2명의 생명을 앗아갔으며 지자체 직접 고용 등 적극적인 대책 마련을 촉구하고 나섰다.

29일 낮 12시15분께 광주 남구 양과동 위생매립장에서 환경미화원 노모(27)씨가 문모(47)씨의 청소차량 적재함 덮개에 끼였다. 노씨는 머리 등을 크게 다쳐 신고를 받고 출동한 119에 의해 병원으로 옮겨졌지만 끝내 숨졌다.

노씨는 이날 오전 서구지역에서 수거한 쓰레기의 하역을 마치고 남아있는 쓰레기를 치우는 중이었으나 이를 미처 발견하지 못한 문씨가 적재함 덮개를 내려 변을 당한 것으로 알려졌다.

이에 앞서 지난 16일에도 광주에서 환경미화원이 작업 중 사망하는 사고가 발생했다. 이날 오전 6시40분께 광주 남구 노대동 도로에서 50대 환경미화원이 청소차량 후미 발판에 올라탄 채 수거 작업을 하다 잠시 차에서 내린 사이 후진한 차량에 치여 숨졌다.

청소업계 종사자들은 과도한 업무량, 인력 부족 등이 환경미화원들을 사망에 이르게 했다고 주장하고 있다. 이들은 최근 사고가 자칫 같이 작업하던 동료의 부주의에 의한 것으로 치부되면 안된다고 하며 근본 원인은 새벽시간 작업 등 열악한 근무여건에서 비롯됐다고 강조했다.

광주의 환경미화원 김모(54)씨는 "시민들이 아침 출근길에 더럽혀진 거리 때문에 눈살을 찌푸리지 않도록 미화원들은 새벽에 쓰레기를 치우러 나간다."면서 "피로가 몰려오는 시간인 데다 어두운 도로 상황 등으로 각종 사고 위험에 노출돼 있지만 안전에 대해 생각할 겨를도 없이 일터로 향한다."고 털어놨다.

그는 이어 "환경미화원들은 보통 2인 1조로 짝을 이뤄 근무하기 때문에 쉴 틈 없이 기계적으로 바쁘게 움직여야 작업을 처리할 수 있다. 더욱이 휴식공간조차 제대로 마련되지 않아 피로 해소 또한 어렵다"고 덧붙였다.

환경미화원 사망사고가 잇따르면서 새벽 청소 폐지, 공공기관 직접 고용, 안전 담보를 위한 민관 공동기구 설치 등 근본적인 대책 수립을 촉구하는 목소리가 높아지고 있다.

현재 광주에서는 광산구를 제외한 동구, 서구, 남구, 북구는 쓰레기 수거 관련 업무를 민간에 외주 위탁하는 방식으로 운영 중이다.

나경채 정의당 광주시당 대변인은 "지난 16일 광주 남구에서 환경미화원이 차량에 치여 숨지는 사고가 발생한 뒤 정의당 차원에서 근무 여건 개선 등을 촉구하는 성명을 발표했지만 광주시는 지난 24일 관계 당사자, 위탁업체 관리자 등 약 20명을 불러 설문조사 형식의 간담회를 가진게 전부"라고 밝혔다. 이어 "지자체의 안이한 대처에 2주만에 또 한 명의 청소노동자가 사망하는 사고가 발생했다. 이는 예견된 인재라고 할 수 있다. 3인 1조 근무체계 도입, 인력보강 등 대책을 수립해야 한다"고 덧붙였다.

지자체의 청소작업에 대한 위험성평가가 별다른 제재 없이 사업장에서 자율적으로 실시되고, 당국의 지도·감독 또한 허술하게 이뤄져 환경미화원들이 안전의 사각지대에 놓여 있다는 지적도 제기됐다.

나 대변인은 "위생매립장에서 사망한 노씨가 소속된 서구청의 경우 청소노동자의 안전에 대한 지도·감독이 마지막으로 이뤄진 것은 2015년 9월이다"면서 "반복되는 노동자들의 사망사고를 막기 위한 지도·감독 강화 등 지자체의 안전대책이 시급하다"고 강조했다.

박종호 기자

□ 2018.01.17. / 매일노동 뉴스

환경미화원 산업재해의 주요인으로 지목됐던 새벽근무와 청소차 작업발판이 사라진다. 현행 도로교통법상 청소차량에 발판을 설치하는 것은 불법이지만, 작업효율을 이유로 묵인돼 왔다. 정부는 사고발생 위험이 큰 불법발판 탑승 이동을 강력하게 단속하는 한편, 우리나라 지형과 작업환경에 맞는 “한국형 청소차”를 개발해 보급하겠다는 방침이다.

눈에 띄는 대책은 ‘한국형 청소차’ 보급이다. 현행 청소차는 대다수 5톤 차량이기 때문에 좁은 골목에는 들어갈 수 없다. 환경미화원들이 직접 손수레를 끌고 들어가 쓰레기를 수거해 나오는 과정을 반복하면서 근골격계질환은 물론 넘어짐·미끄러짐 사고가 빈번하다. 짧은 거리 이동 후 상하차를 반복하는 작업 때문에 불법으로 청소차 뒤편에 작업발판을 설치해 매달려 이동하다 떨어지는 사고도 잦다. 대책이 발표된 이날 오전에도 전남 구례군 광의면에서 청소차와 승용차가 부딪쳐 청소차 측면 발판에 매달려 가던 환경미화원이 떨어져 다치는 사고가 발생했다. 이에 따라 정부는 올해 9월까지 작업자 안전탑승공간을 마련한 저상차를 개발해 보급한다. 그때까지 발판에 매달려 이동하는 행위는 강력 단속한다.

.....

□ 2013.05.22. / SBS 뉴스

<앵커>

청소차에 매달려서 쓰레기를 치우는 환경미화원들, 볼 때마다 아슬아슬합니다. 이걸 못하게 한다고 발판을 떼어냈더니 더 위험해졌습니다. 채희선 기자가 현장 취재했습니다.

<기자>

영화의 한 장면입니다. 환경미화원이 청소차 뒷부분에 매달려 달립니다.

교통사고로 청소차가 급회전하고 미화원은 떨어집니다.

실제로 지난해 제주도에서 비슷한 사고가 일어나 미화원이 숨졌습니다.

이 사건을 전후해 각 지자체는 미화원이 아예 매달리지 못하도록 청소차 발판을 떼어 버렸습니다. 실패가 어떤지 청소차를 따라가 봤습니다.

환경미화원은 여전히 위태롭게 매달려 이동합니다.

차가 서기도 전에 뛰어내려 쓰레기를 처리하고 또다시 차에 매달립니다.

[환경미화원 : (청소차가) 과속방지턱을 넘는데 (동료가) 손잡이를 놓치면서 뒤로 넘어졌고, 뇌진탕이 걸려서 그 사람이 결국 퇴사했어요. 진짜 일하는 사람, 중상 아니면 사망입니다.]

환경미화원 헬멧에 카메라를 설치해 봤습니다.

발을 걸쳐놓을 정도로 작아진 간이 발판에 몸을 의지합니다.

차가 이동하면 휘청휘청, 떨어지지 않으려 꼭 붙잡습니다.

시청에선 매달리지 말고 조수석에 탔다 내렸다 하라지만 미화원들은 작업 현실을 무시한 처사라고 말합니다.

쓰레기가 몇십 미터 간격으로 있는데 어떻게 매번 차에 올라탔다 내렸다가 반복 하냐는 겁니다.

[환경미화원 : (조수석에) 오르내리며 일해라. 근데 쓰레기는 여기 있고 저기 있고. 매번 문을 열고 내리고 이렇게 할 수는 없는 일이에요. 발판을 안타고서는 일을 끝낼 수 없는 실정입니다.]

결국 미화원들은 더욱 위험해진 상황 속에서 작업 할 수밖에 없습니다.

발판을 떼 청소차입니다.

이 경우는 차량 옆에 있는 구조물을 밟고 이동하기 때문에 더 위험에 노출 될 수밖에 없습니다. 정해진 시간 안에 쓰레기를 치우려면 매달리기 곡에는 불가피한 실정입니다.

[이윤근/노동환경건강연구소 부소장 : (발판만 떼면 된다는 것은) 현실을 모르는 행정적 한계죠. 인력충원 문제가 해결되지 않으면 제한된 시간 내에 일을 끝내기 위해 (발판 이용은) 계속 반복 되는 문제라고 생각합니다.]

환경미화원들은 현실에 맞게 발판을 다시 달고 손잡이와 안전고리 등 대안을 만들어 달라고 하소연합니다.

3) 발판 설치의 필요성 주장

- 원 위원장인 신계륜 위원에게 “환경미화원 근로조건 개선을 위한 청소차 안전발판 장착 건의문”을 제출하였다. 그 건의문의 내용 중 쓰레기 수거 작업을 하는 환경미화원들이 현장에서 말하는 발판설치의 필요성을 소개하면

환경노동위원회 제출 건의문

정해진 작업시간 안에 최대한 많은 종량제 봉투 등 쓰레기를 수거하기 위해 작업의 대부분은 뛰어다니면서 이루어집니다. 이것도 부족해서 차량 뒤편에 매달려 작업구간을 이동하고 뛰어내려서 쓰레기를 차에 싣고 다시 올라타고 청소차에 쓰레기가 가득 찰 때까지 같은 행동을 반복합니다. 그 이유는 (작업시간대가 보편적으로 새벽에 이루어지는데) 아침 출근시간 교통 흐름에 방해가 되지 않고, 출근길 쓰레기더미에서 발생하는 악취 등을 방지하기 위해, 즉, 시민들의 쾌적한 아침을 위해서입니다. 그래서 쉽지 않은 근무 조건이지만 시민들의 쾌적함을 위해서 새벽에 나와 피땀 흘리며 작업을 하는 것입니다.

환경미화원들의 근무조건에 대한 고용부의 조사 결과 중 87%가 청소차에 매달려 작업을 한다는 통계가 나왔습니다.

1년 전 저희 회사도 차량 매달리기의 심각성을 놓고 많은 고민을 하게 되어 미화원들이 쓰레기 수거 시 타고 다니는 지금의 발판을 모두 제거한 적이 있습니다. 그런데 그 후 위험한 일들이 발생되었습니다. 발판을 제거 하자 차량 좌우에 튀어나온 볼트를 아슬아슬하게 딛고 타고 다녔으며, 차량 뒤 높은 난간타고 다니는 것을 보고 너무 위험스러운 일이라 판단되어 다시 발판을 부착하게 되었습니다. 위법이라는 것을 미화원들도 너무나 잘 알고 있습니다. 그러나 자기가 자기를 보호하지 않으면 무릎 연골마모로 계속 일을 못한다는 것을 잘 알고 있기에 매일 아침 조회시간에 ‘매달리기를 하지 말라’ 는 꾸중을 듣고도 어쩔 수 없이 반복하게 됩니다. 이 사회에서 남들이 기피하는 일들을 수행하는 미화원들을 조금이라도 생각한다면 왜 그렇게 할 수 밖에 없었는가에 대한 현장의 목소리를 들어줄 이유는 충분히 있다고 생각합니다.

얼마 전 국토순례를 하는 대학생들에게 “하루에 몇 Km씩 걷느냐?” 는 질문을 한 적이 있습니다. 그들은 보통 30~40Km를 걷는다고 합니다. 그런데 그들 중에는 낙오자가 많다고 합니다. 하물며 저희 환경미화원들은 보통 하루 20Km를 걸어서 작업을 하고 있습니다. 일 년 내내 연속되는 이 일을 한다면 어느 누가 무릎연골 마모로 아프지 않을 것이라 장담할 수 있겠습니까?

그것도 20~30년을 걸어서 작업을 한다면 누구든지 이 일에 있어 깊이 생각을 해주신다면 이러한 일련의 현실적인 문제에 대한 답을 주지 않고는 개선되지 않는다는 것을 말씀 드립니다. 현장에서 근무하는 근로자로서 느낀 점은 그래도 겨울철에는 뛰면서 근무하다 보면 그 열기로 더 나은 편입니다. 그러나 여름철에는 오래 걷다보면, 온 몸이 땀으로 범벅되어 몸에서 악취와 쇠내가 나고 옷을 벗어서 짜면 땀이 물 흐르듯 주르르 흐를 정도입니다. 이 상태로 계속 작업을 하다보

면 사타구니가 혈어 진물이 나는 고통을 감수해야 합니다. 이러한 어려운 상황 속에서도 계속 작업해야 하는 현실인데 그나마 순간순간 이동하면서 차량에 매달려 타는 것을 금지한다면 미화원들의 고통은 더욱 심각해 질 것은 자명한 사실입니다. 생활폐기물 수집자는 1일 평균 6.4톤 이상의 중량물을 취급하며 환경미화원의 54.2%는 허리, 어깨, 무릎 부위에 고통을 호소한다고 합니다. (노동환경건강연구소 근골격계질환센터 연구자료 참고) 그러므로 이러한 환경미화원의 작업여건을 고려하고 암암리에 설치하여 각종 안전사고 시 법적인 보호를 받지 못하는 근로자들을 위해 청소차 발판을 설치할 수 있는 근거를 마련하였으면 합니다.

4) 정부의 환경미화원 작업개선 대책

- 정부는 산업안전 패러다임 근본적 개선 강조 (2017.07)에도 불구하고 2017년 11월 16일 광주 남구의 환경미화원 수거작업 중 후진하는 차량에 치어 1명 사망, 11월 29일 광주 서구에서 매립장에서 청소차 적재함 덮개에 머리를 다쳐 1명 사망 등 잇따른 환경미화원 안전사고가 발생되자 2018년 1월 16일 관계부처 합동회의를 통해 “환경미화원 작업안전 개선 대책”이 발표되었으며, 주요내용을 살펴보면 아래와 같다.
- 2019년 까지 2017년 대비 사고발생 건수 50% 감소(2022년 까지 90% 감소) 목표
- 추진과제
 1. 안전한 작업환경 조성
 - 작업안전기준 설정 및 근무시간 개선
 - 환경미화원 안전장비 착용 의무화 및 종량제봉투 중량 제한
 - 환경미화원 작업안전수칙 개선 및 안전교육 강화
 2. 사람 중심의 청소차 보급
 - 작업환경과 우리 지형에 맞는 ‘한국형 청소차 모델’ 개발
 - 노후 청소차 신속 교체 및 친환경청소차 보급 확대
 3. 차별 없는 선진일터 조성
 - 고용형태별 차별 없는 근무여건 조성
 - 청소비용 현실화로 안전대책 재원 마련 및 환경미화원 작업환경 선진화

환경미화원 작업안전 개선대책

2018. 1. 16.



관계부처 합동

순서

I. 추진 배경	1
II. 현황 및 문제점	1
III. 개선대책	2
① 안전한 작업환경 조성	3
② 사람 중심의 청소차 보급	4
③ 차별 없는 선진일터 조성	5
IV. 향후 계획	5
[붙임 1] 과제별 추진일정	6
[붙임 2] 환경미화원 현황	7

I 추진 배경

- 안전에 대한 국민적 경각심이 높아짐에 따라 정부의 산업안전 패러다임 근본적 개선 강조('17.7.)에도 불구하고, 잇따른 환경미화원 안전사고 발생
 - ※ (11.16.) 광주 남구, 수거작업 중 후진하는 차량에 치어 1명 사망
 - (11.29.) 광주 서구, 매립장에서 청소차 적재함 덮개에 머리를 다쳐 1명 사망
- 최근 국회, 시민사회 등의 환경미화원 작업안전 대책 수립 시급성 논의 및 사회적 요구에 신속 대처
 - 행안위 소병훈, 박순자 의원 등 대책마련 촉구('17.12.), 환노위 히태경 의원 환경미화원 안전관련 「폐기물관리법」 일부개정법률안 발의('18.1.4.)

II 현황 및 문제점

- (안전사고) 전국 환경미화원은 약 34천명('16년, 직영 19천명, 위탁 15천명)으로 최근 3년 간 사망사고 15명, 신체사고 1,465명 피해발생('15.~'17.6.)
- (근무환경) 작업량 과다, 안전장비 부족 등 열악한 작업환경 및 근무여건
 - 직영·위탁 환경미화원 간 근무여건 상이하며, 일부 업체는 최소 작업인원(운전원 1, 상차원 2) 미만으로 운용하여 작업환경 악화 가중
 - 새벽시간에 집중된 작업, 불법발판 탑승 이동 등 상시 사고위험 상존
- (관리분산) 환경미화원 고용형태, 근로조건, 청소차·작업 안전기준 등이 여러 부처에 분산되어 종합적·근본적 안전관리체계 미흡
 - 위탁계약(환경·행안), 고용·근로 여건(고용·환경), 청소차·운행 기준(국토·경찰) 등 관련 부처·청에 분산된 안전기준으로 유기적 연계 부족

▶ 환경미화원 근무여건 및 작업안전 개선 청소행정 선진화 구현을 위한 관계부처 합동 '환경미화원 작업안전 개선대책' 수립·추진이 시급

III 개선대책

<1> 추진 방향 및 목표

- (단기) 생활폐기물을 수집·운반하는 전국 환경미화원의 작업환경 개선, 안전기준 강화 등의 문제를 신속히 해결
- (중·장기) 근원적 문제 해결을 위해 중앙·지방정부, 시민사회 등과 함께 고용안전, 新 청소차 도입 등 ‘환경미화원 작업환경 선진화 방안’ 마련
- (목표) 2단계로 추진, 2022년까지 사고발생 건수 90%(‘17년대비) 이상 감소 달성

<2> 추진 과제

비전	사고위험으로부터 안전한 선진 청소행정 구현
목표	(‘19.) ‘17년 대비 사고발생 건수 50% 감소 (‘22.) ‘17년 대비 사고발생 건수 90% 감소
추진과제	① 안전한 작업환경 조성 ① 작업안전기준 설정 및 근무시간 개선 ② 환경미화원 안전장비 착용 의무화 및 종량제봉투 중량 제한 ③ 환경미화원 작업안전수칙 개선 및 안전교육 강화 ② 사람 중심의 청소차 보급 ① 작업환경과 우리 지형에 맞는 ‘한국형 청소차 모델’ 개발 ② 노후 청소차 신속 교체 및 친환경청소차 보급 확대 ③ 차별없는 선진일터 조성 ① 고용형태별 차별 없는 근무여건 조성 ② 청소비용 현실화로 안전대책 재원 마련 및 환경미화원 작업환경 선진화

① 안전한 작업환경 조성

① 작업안전기준 설정 및 근무시간 개선

- 환경미화원이 작업하는 생활폐기물 수집·운반차량의 안전기준 설정 및 매년 실태조사 실시 등을 **법제화***('18.上, 폐기물관리법 개정)<환경>

* 법에 근거조항을 신설하고 하위법령, 고시에서 구체적 내용 규정

영상장치 의무화	적재함 덮개(호퍼) 안전장치 의무화
	

- 환경미화원 작업시간을 주간 원칙으로 운영('18.上)<환경·지방정부>
 - 지역별 여건을 감안하되 새벽 작업으로 인한 피로 누적, 짧은 가시 거리에 따른 사고위험 해소를 위해 청소작업 시간을 주간으로 운영

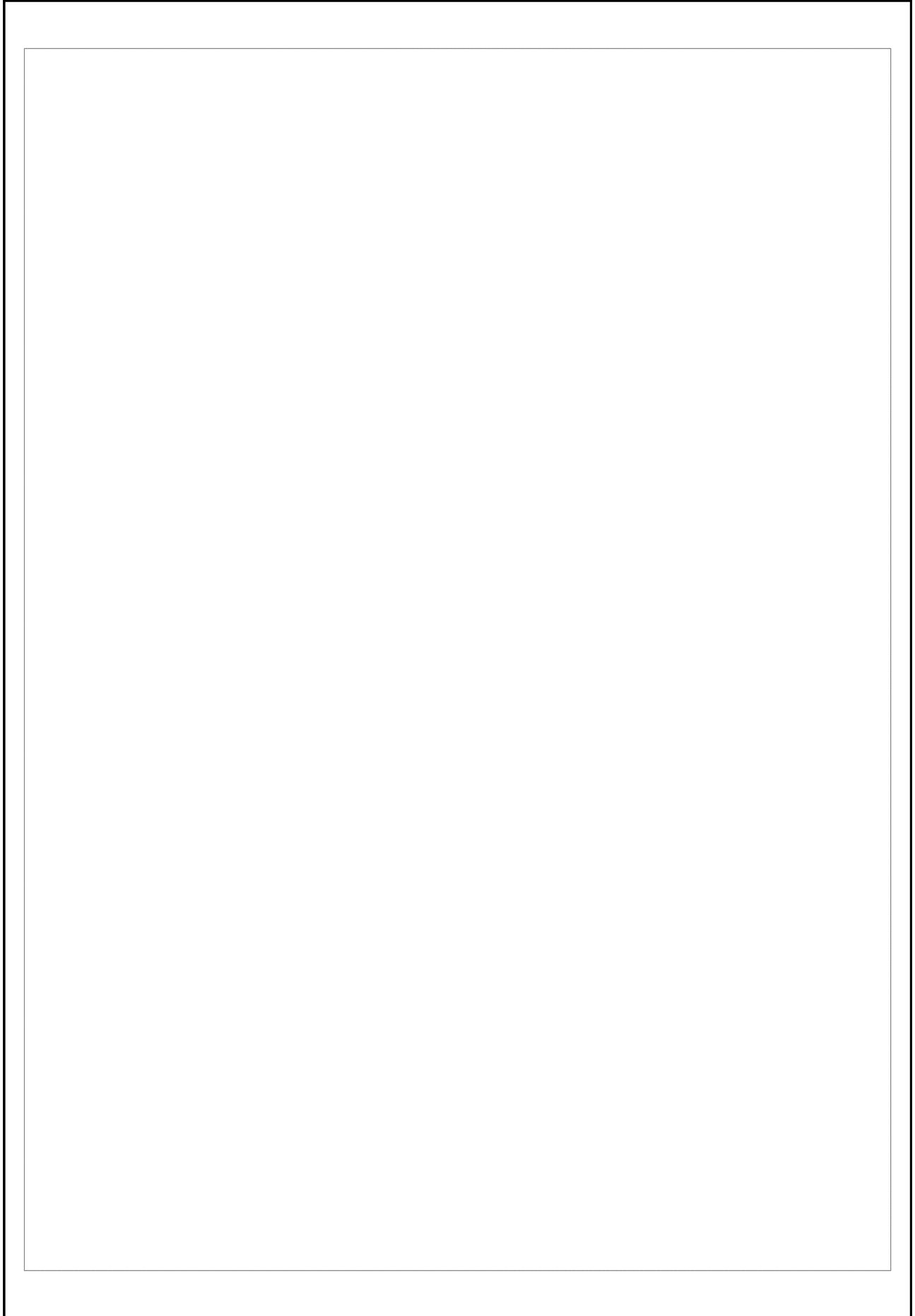
② 환경미화원 안전장비 착용 의무화 및 종량제봉투 중량 제한

- 안전모, 안전화, 안전조끼, 절단방지장갑 등 환경미화원 필수착용 안전장비품목 설정('18.上)<환경·고용>, 착용 의무화('18.上, 폐기물관리법 시행규칙 개정)<환경>
- 환경미화원의 근골격계 부상 방지 등을 위하여 종량제봉투 폐기물 무게 상한* 규정('18.上, 폐기물관리법 시행규칙 개정)<환경>

* 현재 '쓰레기 수수료 종량제 시행지침('17.11.30.)' 관련 규정을 법제화

③ 환경미화원 작업안전수칙 준수 의무화 및 안전교육 강화

- 작업안전수칙 및 안전교육 매뉴얼 개선·배포('18.上)<고용·환경>, 작업안전수칙 준수 의무화 및 안전교육 강화('18.上, 폐기물관리법 시행규칙 개정)<환경>



③ 차별 없는 선진ilter 조성

① 고용형태별 차별 없는 근무여건 조성

- 지방정부 직접고용(19천명) 수준에 이르는 위탁업체 환경미화원(15천명)의 임금, 복리후생 등 개선 방안 마련(18.上, 고시 개정), 지방정부 시행 협의<환경>
- 기본급 기준 단가, 복리후생비, 보험료 등 현실화 추진
- * 「생활폐기물 수집·운반 대행계약을 위한 원가계산 신청방법에 관한 규정」
- 위탁계약 시 입찰, 계약 및 대행료 적정지출 여부 등 관리·감독 강화(18.上~)<행안·지방정부> 작업안전을 강화한 위탁표준계약서 마련(18.上)<환경>

② 청소비용 현실화로 안전대책 재원 마련 및 환경미화원 작업환경 선진화

- 발생원인자 부담원칙에 입각한 폐기물 배출자 비용부담 현실화* 등을 통한 실효적 청소행정 안전대책 재원 마련(18.上~)<환경·행안·지방정부>
- 현재 처리비용의 30% 수준인 종량제봉투 가격의 단계적 인상 검토
- * 쓰레기 종량제봉투 가격 지역별 편차 해소 및 현실화 방안 연구(18.2.~6.)
- 중앙·지방정부, 시민사회 등 분야별 이해관계자 협의체를 구성운영, 환경미화원 작업환경 선진화 방안 마련(18.上~)<소부처·지방정부·시민사회·전문가>

IV 향후 계획

- (1.16.) 관계부처 합동 ‘환경미화원 작업안전 개선대책’ 발표
- (2.~10월) ‘청소행정 선진화 협의체’ 운영(추진과제 실행방안 마련 등)
- (6월) 관계부처 합동 ‘환경미화원 작업안전지침’ 수립·시행
 - 환경미화원 작업안전 관련 관계부처 법령, 제도, 가이드라인 등을 종합한 지침 마련, 현장 활용 및 준수 여부 점검

붙임 1 과제별 추진일정

추진과제 명	주관(협조) 기관	'18				'19
		3	6	9	12	
I. 안전한 작업환경 조성						
1.1. 작업안전기준 설정 및 근무시간 개선						
1.1.1. 환경미화원 작업안전기준 법제화	환경부		■			
1.1.2. 환경미화원 작업시간 주간 변경	환경부(지자체)	■	■			
1.2. 환경미화원 안전장비 착용 의무화 및 종량제봉투 중량 제한						
1.2.1. 안전장비 품목 설정 및 착용 의무화	환경부(고용부)	■	■			
1.2.2. 종량제봉투 폐기를 무게 상한 규정	환경부		■			
1.3. 환경미화원 작업안전수칙 개선 및 안전교육 강화						
1.3.1. 작업안전수칙 준수 의무화 및 안전교육 강화	환경부(고용부)	■	■			
II. 사람 중심의 청소차 개선						
2.1. 작업환경과 우리 지형에 맞는 한국형 청소차 모델 개발						
2.1.1. 한국형 청소차 모델 개발	환경부(고용부)	■	■			
2.1.2. 청소차 안전 운행 기준 개선	국토부·경찰청(환경부)	■	■	■	■	
2.2. 노후 청소차 신속 교체 및 친환경청소차 보급 확대						
2.2.1. 차량안전관리 강화 및 노후청소차의 신규 차량 교체	환경부(지자체)		■	■	■	■
2.2.2. CNG, PHEV 청소차 등 친환경청소차 보급	환경부(산업부·지자체)		■	■	■	■
III. 차별없는 선진일터 조성						
3.1. 고용형태별 차별 없는 근무여건 조성						
3.1.1. 위탁 환경미화원 임금 복리후생 등 개선	환경부		■			
3.1.2. 위탁계약 관리 강화, 위탁계약 표준계약서 마련	행안부, 환경부	■	■	■	■	■
3.2. 청소비용 현실화로 안전대책 재원 마련 및 환경미화원 작업환경 선진화						
3.2.1. 배출자 비용부담 강화로 재원 마련	환경부(행안부·지자체)		■	■	■	■
3.2.2. 청소행정 선진화 협의체 운영	환경부(행안부·고용부·국토부·지자체·시민단체)	■	■	■	■	■

붙임 2 생활폐기물 수집·운반관련 환경미화원 현황

(단위: 명, 2016년 기준)

구 분	계	지자체 소속	위탁업체 소속
계	33,950	19,089	14,861
서울특별시	4,806	2,466	2,340
부산광역시	2,984	1,086	1,898
대구광역시	1,307	1,011	296
인천광역시	1,081	421	660
광주광역시	734	429	305
대전광역시	838	462	376
울산광역시	636	246	390
세종특별자치시	136	80	56
경기도	7,886	3,987	3,899
강원도	1,775	1,283	492
충청북도	1,335	757	578
충청남도	1,610	1,099	511
전라북도	1,881	1,064	817
전라남도	1,800	1,308	492
경상북도	2,348	1,742	606
경상남도	2,378	1,233	1,145
제주특별자치도	415	415	0

4. 외국의 생활폐기물 수집·운반 차량 안전 현황

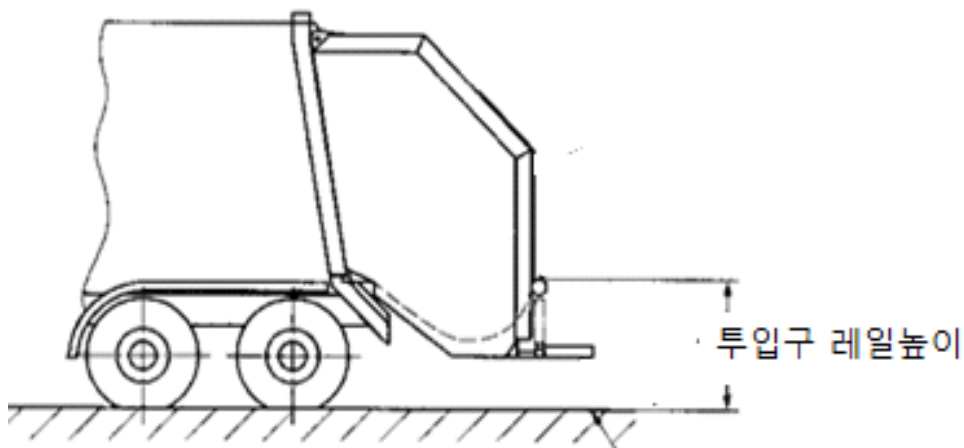
가. 유럽

유럽표준화기구(CEN / European Committee for Standardization)은 유럽 34개 국가의 국가 표준화기구(National Standardization Bodies)를 통합한 협회이며, 유럽연합(European Union)과 유럽자유무역연합(European Free Trade Association, EFTA)이 유럽에서 자발적 표준을 개발하고 정의하는 책임을 맡고 있는 것으로 공식 인정된 세 개의 유럽표준화기구(CENELEC 및 ETSI와 함께)중 하나이다.

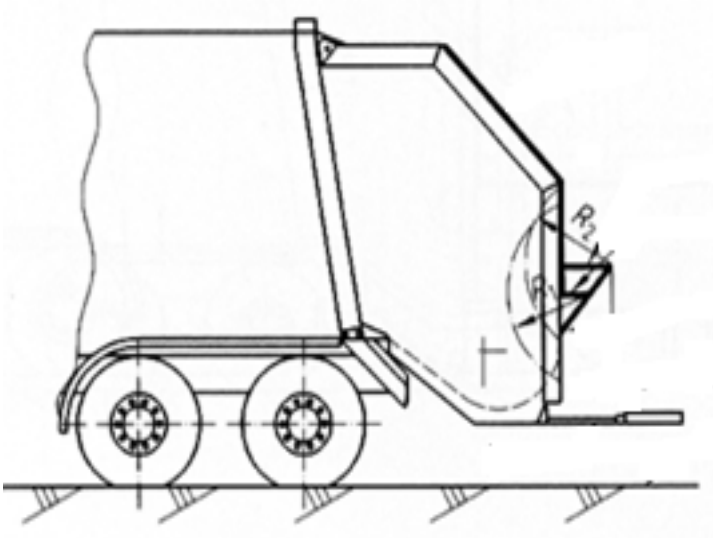
유럽표준화기구 CEN에서는 후방적재 쓰레기 수거차량의 일반 필수요건과 함께 안전필수 요건인 BS EN 1501-1: 2011+A1를 규정하고 있다.

○ 주요 일반기준

- 지면 위 투입구 레일의 높이는 최소 1,000밀리미터로 한다.



- 투입구 레일 또는 투입 연장 판이 1,400밀리미터 또는 작업자가(지면 또는 발판 수준) 서있는 위치보다 더 상부에 있거나, 전단트랩(R)이 작업자가 쓰레기를 고려하지 않고 최소 850밀리미터 보다 먼 거리인 경우에는 닫힘시스템으로 자동 압축시스템이 허용되며, 이를 만족하지 못하는 경우, 수동 및 반자동 모드가 허용된다.



$R \geq 850\text{mm}$ 적재 가장자리에서
위험구간까지 거리

R1 : 낮은 적재투입구,

R2: 높은 적재 투입구

- 보호장치 : 접촉이 적은 가드에 의하여 주어진 전단트랩 안전거리는 아래 그림과 일치하여야 한다. 치수 R1, R2는 EN ISO 13855에서 주어진바와 같이 최소거리의 계산방법으로 확인해야 한다.

필요한 최소거리 $R = K \times T$

K: 조작자 상부 팔다리의 접근 속도,

T : 압축 시스템의 정지 상태에 조작자의 감지부터 시스템 후작동까지의 시간

$$T = a + b + c$$

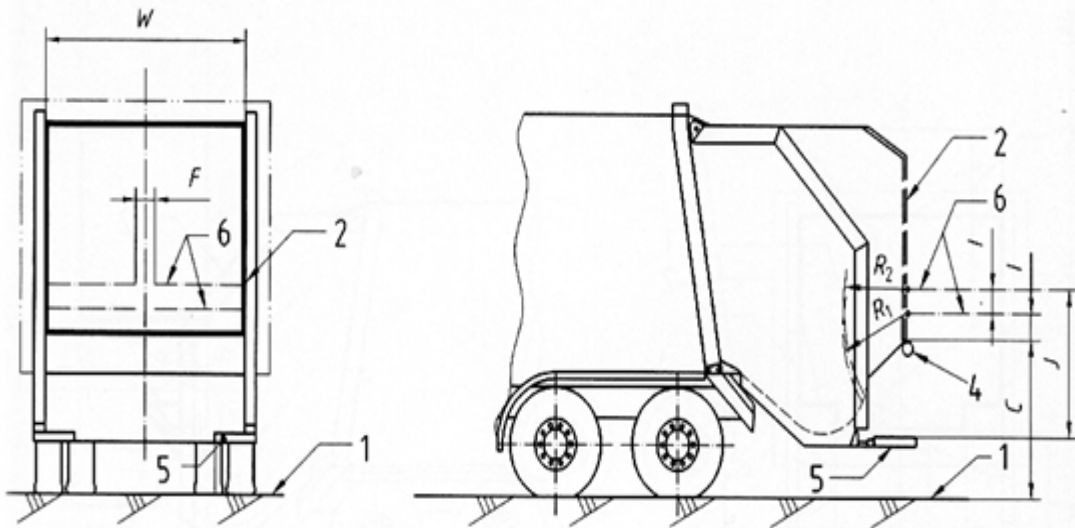
a는 센서의 응답시간, b는 제어시스템의 처리시간, c는 작동기의 관성시간

일반적 작업조건에서 K는 1,000mm/s 이다

예) $a = 50\text{ms}$, $b = 400\text{ms}(300\text{ms} + 100\text{ms})$, $c = 100\text{ms}$, $K = 1,000\text{mm/s}$

$$T = a + b + c = 550\text{ms}$$

$$R = 1,000\text{mm/s} \times 0.55\text{s} = 550\text{mm}$$



보기

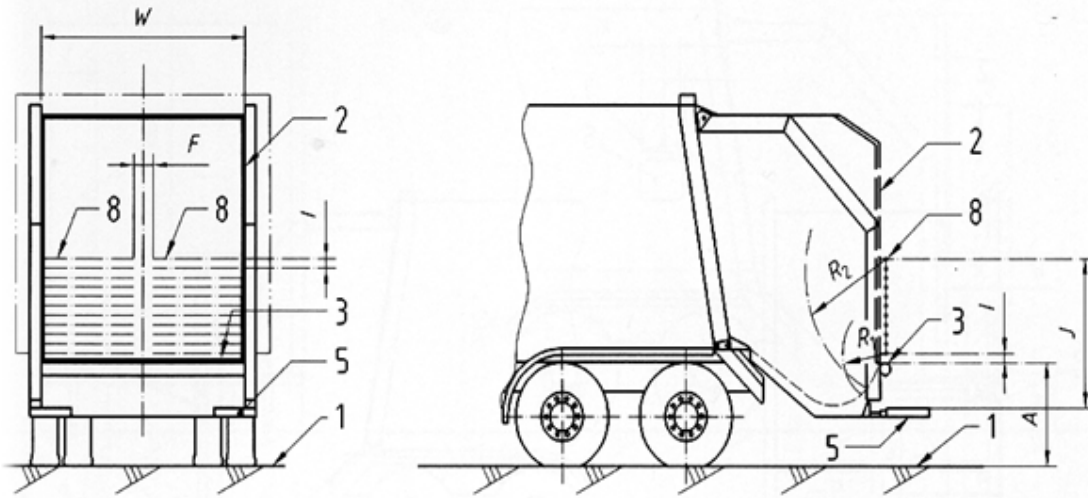
- 1 지면
- 2 적재 가장자리
- 4 투입구 레일
- 5 발판
- 6 연결이 안된 투입구의 guard beam

- C ≥ 1400mm 적재가장자리 하단에서 지면까지의 거리
- F ≤ 80 mm 투입구의 2분의 1 beam 사이의 최대 간격
- I ≤ 80 mm 처음beam과 투입구 레일 사이와 beam사이의 거리
- J ≥ 1400mm 발판에서부터 닫힘시스템일때 상단 beam에서 발판까지의 거리
- R1 ≥ 400mm 낮은 beam에서 위험구간까지 최소 거리
- R2 ≥ 600mm 높은 beam에서 위험구간까지 최소 거리
- W 투입구 폭

(발판에서부터 부분 보호장치와 지면 또는 닫힘시스템에서부터 닫힘시스템)

- 압축장치

- 자동 압축 : 압축모드가 오토(연속 사이클), 싱글(단일 사이클), 멀티(다중 사이클) 3가지 변화로 구성되는 리프팅장치 명령으로 작동되어야 한다.
- 수동 압축 : 압축 메카니즘이 최소한 PLC 성능레벨을 요구하는 실행- 보류 제어장치를 이용한 작업자에 의하여 제어되어야 한다.



보기

- 1 지면
- 2 적재 가장자리
- 3 투입구 레일
- 5 발판
- 8 연결이 안된 guard beam

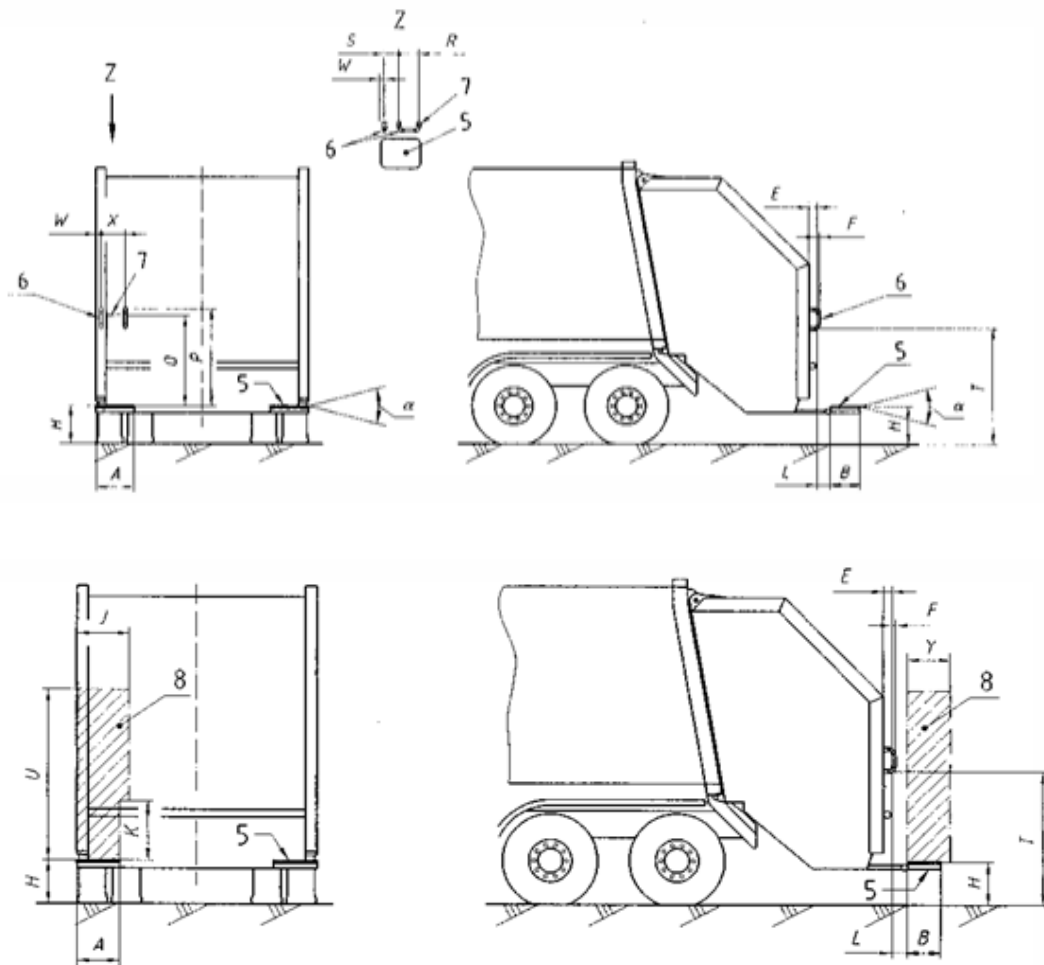
$A \geq 1000\text{mm}$	적재 가장자리의 하단에서 지면까지의 거리
$F \leq 80\text{mm}$	2분의 1 beam 사이의 최소 간격
$I = 80\text{mm}$	첫 beam과 투입구 레일 사이와 beam 사이의 거리
$J \geq 1400\text{mm}$	발판에서 닫힘시스템일때 상단beam에서 발판까지의 거리
$R1 \geq 400\text{mm}$	낮은 beam에서 위험구간까지의 최소 거리
$R2 \geq 600\text{mm}$	높은 beam 에서 위험구간까지의 최소거리
W	투입구 폭

(보호장치와 발판에서부터 닫힘시스템 또는 지면에서부터 닫힘 시스템)

- 배출시스템

- 자동 배출모드 : 자동 테일게이트 또는 배출문의 열림과 닫힘모드는 금지되어 있다.
- 반자동 배출모드 : 배출사이클의 각 단계는 실행 - 보류 제어장치로 작동되어야 한다. 이 시스템의 최종닫힘을 제외하고 1,000밀리미터의 최소간격을 배출문 하단 가장자리와 적재함 왼쪽사이에 외부적인 양수제어장치에 의해서만 작동되어야 한다.

- 수동 배출모드 : 테일게이트 또는 배출문의 각 움직임은 별도의 실행-보류 제어장치에 의해 작동되어야 한다. 1,000밀리미터의 최소간격은 테일게이트 또는 배출문 하단 가장자리와 왼쪽 적재함사이에 남아 있어야 한다. 최종 닫힘은 오직 외부적인 양수제어장치에 의해서만 가능하다.
- 테일게이트 또는 배출문의 최종 닫힘모드 : 테일게이트 또는 배출문의 잠금/닫힘의 제어장치는 작업자가 테일게이트 또는 배출문과 적재함 사이의 선명한 전망을 유지하고 작업자의 충돌 또는 걸림을 방지하기 위해 적재함의 뒤쪽 가장자리에서 테일게이트 또는 배출문 체적 바깥쪽 500밀리미터의 최대 수평거리와 200밀리미터의 최소 수평거리 외곽에 위치하여야 한다.
- 적재함의 배출에 대한 제어장치는 배출되는 쓰레기의 궤적 바깥쪽에 위치하여야 한다. 압축 메카니즘 및 호퍼의 비움에 대한 모든 압축모드는 후방적재 쓰레기 수거차량이 서있는 수준에서 2,500밀리미터 이상 떨어진 압축 메카니즘으로 부터 모든 전단트랩의 위치에서 테일게이트 작동이 가능해야 한다.
- 유압시스템 : 유압호스, 튜브 및 체결부품은 최소한 최대작업 압력 4배의 파열압력 한계에 대하여 만족하여야 한다. 사람이 서있거나 지나가는 500밀리미터 내에 위치하는 호스는 갑작스러운 호스 고장으로 인한 오일 분사를 방지하기 위해 커버 등으로 방지되어야 한다. 커버 등은 사람으로부터 유체를 충분히 멀리 다른 곳으로 돌려줄 수 있도록 견고하여야 한다.
- 발판과 손잡이
 - 발판 : 1. 발판은 미끄럼 방지 및 먼지가 쌓이지 않아야 한다.
 - 2. 발판은 평평하여야 한다.
 - 3. 가장자리와 모서리는 충분히 라운드(최소반지름 2.5밀리미터) 되어야 한다.
 - 4. 발판은 자량의 전체 폭 이내에 설치되어야 한다.
 - 손잡이 : 안전한 탑승과 발판에서 작업자가 안정적인 자세를 유지할 수 있도록 하여야 한다.



보기

Z 평면도

5 발판

6 손잡이

7 하나의 수직과 수평손잡이 대체

8 발판위에 서있는 작업자가 차지하는 최소 공간

$A \geq 450 \text{ mm}$	$P \geq 1450 \text{ to } 1750 \text{ mm}$
$B \geq 350 \text{ mm}$	$Q > 1400 \text{ to } 1700 \text{ mm}$
$\alpha \leq 5^\circ$	$R > 150 \text{ mm}$
$E = 50 \text{ to } 60 \text{ mm}$	$S > 125 \text{ mm}$
$F = 25 \text{ to } 35 \text{ mm}$	$T = 1300 \text{ to } 1700 \text{ mm}$
$H \leq 450 \text{ mm}$	$U > 2000 \text{ mm}$
$J \geq 550 \text{ mm preferable}$	$W \geq 50 \text{ mm}$
450 mm minimum	$X \geq 275 \text{ mm}$
$K = 1000 \text{ mm}$	$Y \geq 450 \text{ mm}$
$L = 130 \text{ to } 280 \text{ mm}$	
Minimal handle length: 150 mm	

(발판과 손잡이)

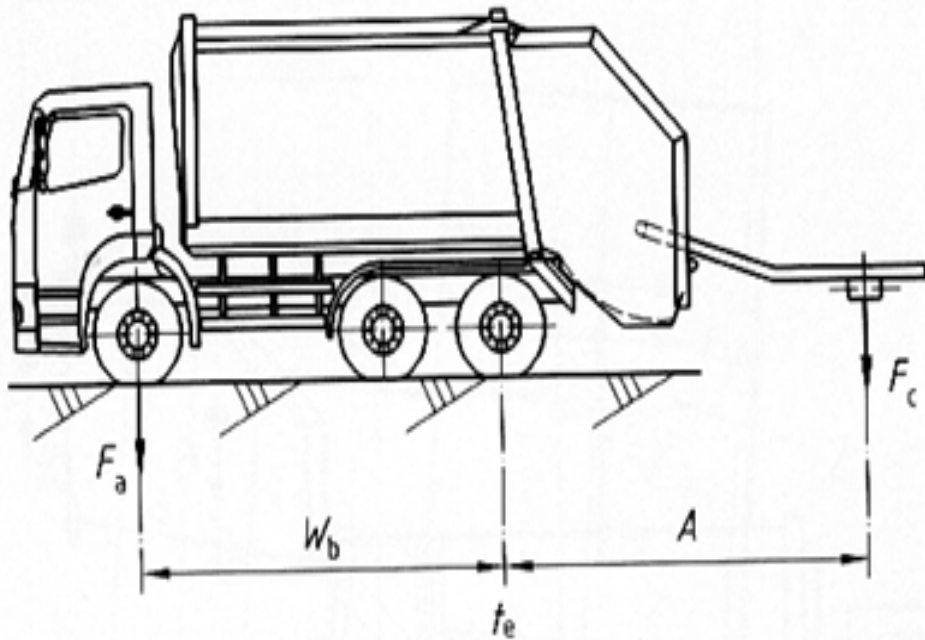
- 발판 탑승시 요구 사항
 1. 발판 탑승 시 운전속도는 30km/h로 제한한다.
 2. 발판 탑승 시 차량의 후진은 불가능해야 한다. (후진 예방은 브레이크 시스템 작동에 의해 이루어져야 한다./에어 브레이크 시스템이 아닌 경우 엔진 정지와 같은 다른 시스템으로 이루어져야 한다)
- 발판의 탑승 감지
 1. 무게에 의한 사람 존재 감지 : 발판의 모든 지점에서 300N 수직방향 힘에 의해 감지되어야 한다.(테스트로드는 100×100밀리미터 의 접촉면을 가져야 한다)
 2. 공간 모니터링 감지 : 발판에 앉거나 서는 사람이 감지되어야 한다.
- 30km/h로 이동하는 동안 발판에 탑승한 작업자가 감지되면 운전석에 시작적인 경고 신호를 보내야 하며, 40km/h 이상 운행 중에는 운전석에 시각 및 청각 경고신호가 작동되어야 한다.
- 시동키가 on 되면 감지장치는 작동되어야 한다.
- 안전장치의 무효화 : 기능의 결함 또는 도로에서의 긴급상황의 경우, 속도제한 및 후진안전장치가 무효화 될 수 있도록 제어장치가 설치되어야 한다. 이 제어장치는 운전석 가까운 곳에 위치시키며, 압축시스템과 리프팅 장치를 정지시키고, 기계가 재가동되기 전에 재설정 되도록 하여야 한다.
- 안전회로의 일반 요구사항 : 어떠한 이유에서도 이동이 멈추면 시스템이 안전상태로 이동하며, 자동으로 재 작동되지 않아야 한다.
- 비상정지 장치: 비상정지 장치는 ISO 13850에 따라 정지기능 보유
 - 자체 모든 요소의 모든 작동을 중지
 - 운전석과 테일게이트 또는 배출문의 각 측면에 제공
 - 쉽게 작동시킬 수 있는 위치에 설치
 - 작동지역 외부에 위치
- 비상스위치가 작동될 때에는 특별한 청각신호를 운전석에 발생
- 메인스위치 : 차체에 대한 별도의 메인 스위치는 운전석에 설치한다. 메인스위치는 즉시 차체의 전체전원 공급장치(전장, 유압, 공압 등) 끄고, 차체의 모든요소의 모든 작동을 중지하여야 하며, 경고신호 및 안전관련 신호는 꺼져서는 아니된다. 메인스위치가 켜졌을 때 자동적으로 작동되는 경우는 없어야 한다.

- 후방감시카메라(CCTV) : 후방감시카메라는 청소차의 후면에 있는 전체 작업공간의 안전한 영상을 운전자에게 제공하여야 한다. 모니터의 크기는 5인치 이상이어야 하며, 모니터의 설치위치는 전방방향의 가시성에 방해를 주어서는 아니된다.
- 통신 : 작업자와 운전자 사이의 통신을 위한 음향신호 시스템은 차의 후면 부분의 양쪽에 설치하여야 한다. 이 음향신호 시스템의 작동제어가 명확하게 표시되어야 하며 후방적재 청소차의 후방 작업자가 쉽게 접근할 수 있어야 한다.
- 원격제어
 - 원격제어 수신기는 이동중에는 자동으로 꺼져야 한다.
 - 원격제어는 작업자가 제어장치로 제어하고자 하는 작동장치의 가시공간에 있을 때에만 작동되어야 한다.
 - 다음의 모든 조건에서 자동으로 중지되어야 한다.
 - ① 청소차와 10미터를 초과하는 원격제어
 - ② 1초 이상의 원격제어 차단
 - ③ 원격제어 공급전원 off
- 작업조명 : 후방적재 청소차의 작동의 안전을 위하여 지면으로부터 1미터 전체적인 가시지연에서 측정하여 최소 75룩스의 조명이 비추어야 한다.
- 배기관 : 엔진 배기관은 배기가스가 작업영역과 발판으로부터 멀리 떨어진 곳으로 유도되어야 한다. 배기관 시스템은 수직방향이 바람직하다.
- 기타
 - 양수작동 제어 : 양수작동 제어는 최소한 EN 60204-1:2006.9.2..6.2 또는 EN 574의 형식 II 최종마감은 EN 60204-1:6.9.2.6.2 또는 EN 574의 형식 III을 만족하여야 한다.
 - 과부하 보호 : 모든 메인회로, 제어회로 및 영상정보 회로는 과부하와 단락에 대하여 보호되어야 한다.
 - 적재함의 청소 또는 유지관리 중에 의도치 않게 테일게이트 또는 배출문이 닫히지 않도록 구속장치가 영구적으로 부착되어야 하며, 테일게이트, 배출문 또는 적재함 총 하중의 1.25배 및 최대작동 압력에서 유압력을 지탱할 수 있어야 한다.
 - 후방적재 청소차의 적재함이 완전히 닫히게 될 때, 적재함에는 시간당 적재함 체적 20배의 공기교환이 이루어지도록 환기장치가 설치되어야 한다.
 - 유지보수, 조립, 해체 및 수송 등을 포함하는 모든 조건하에서 후방적재 청소차 작업정비

와 옵션장비들은 안전성이 제공되도록 설계되고 조립되어야 한다. 안전계수는 1.25이어야 한다.

· 배출모드의 안전성은 다음의 조건에서 수행될 수 있도록 안전성 계산이 되어야 한다.

- ① 적재함과 호퍼가 쓰레기로 가득찬 적재 조건
- ② 쓰레기 배출을 위해 테일게이트가 들어 올려지거나 적재함이 기울어진 최악의 적재조건
- ③ 적재함에 쓰레기가 남아있는(적재함 양의 25%) 상태에서 기울임



보기

F_a = 차축 (axle) 앞의 중량

F_c = 쓰레기 컨테이너의 최대 허용하는 중량

A = 쓰레기 컨테이너의 끝부분 가장자리와 중앙부 사이 거리의 중량

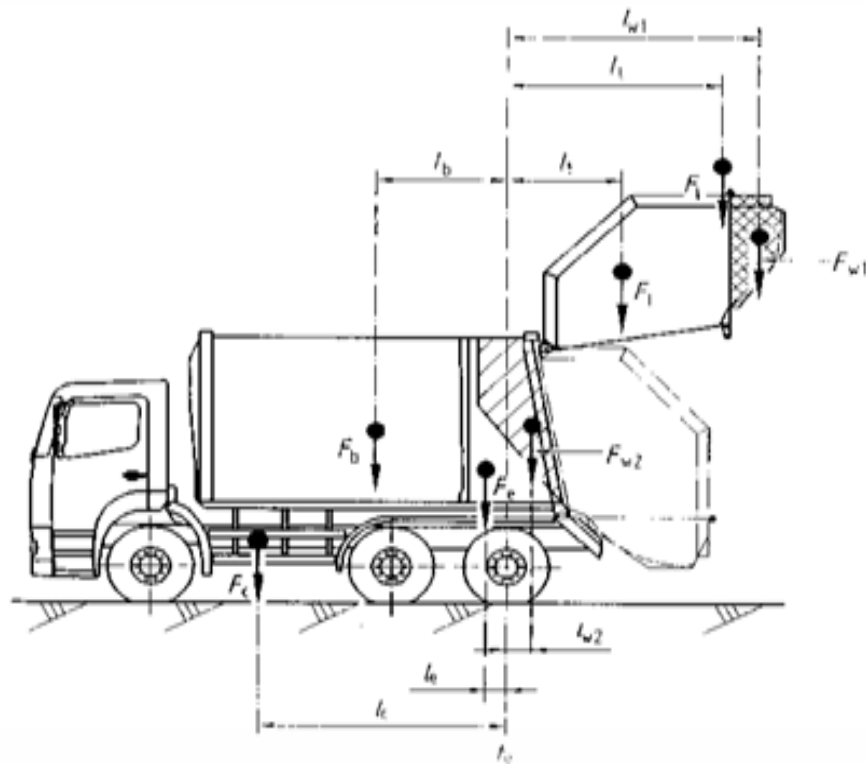
a = 안정 요소: 1.25

W_b = 차축거리 (2개의 뒤쪽 차축의 경우, 가장뒤쪽 차축으로 계산)

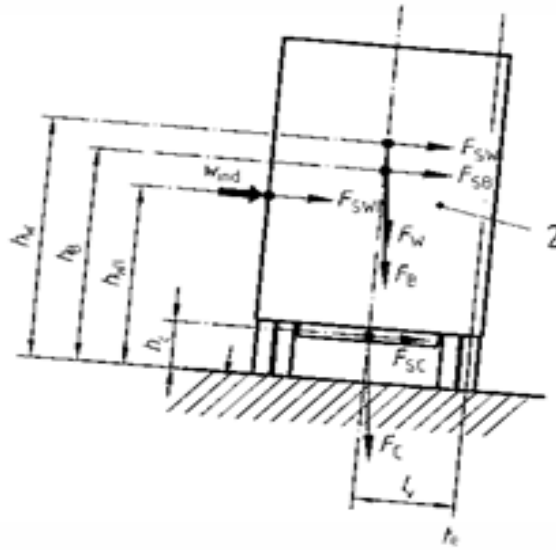
공식

$$F_a \times W_b = a \times F_c \times A$$

(컨테이너 리프팅 작동할 때의 안정도 계산하는 방법)



F_b	=	_____	kg	적재함 질량으로부터의 힘
F_c	=	_____	kg	새시의 질량으로부터의 힘
F_e	=	_____	kg	배출판 질량으로부터의 힘
F_i	=	_____	kg	리프팅 장치 질량으로부터의 힘
F_t	=	_____	kg	테일게이트 질량으로부터의 힘
F_{w1}	=	_____	kg	비압축쓰레기의 질량으로부터의 힘
F_{w2}	=	_____	kg	압축쓰레기의 질량으로부터의 힘
l_b	=	_____	mm	끝부분 가장자리에서 적재함의 거리 무게중심
l_c	=	_____	mm	끝부분 가장자리에서 새시의 거리 무게중심
l_e	=	_____	mm	끝부분 가장자리에서 배출판의 거리 무게중심
h	=	_____	mm	끝부분 가장자리에서 리프팅 장치의 거리 무게중심
h	=	_____	mm	끝부분 가장자리에서 테일게이트 중력거리 무게중심
l_{w1}	=	_____	mm	끝부분 가장자리에서 쓰레기 비압축의 거리무게중심
l_{w2}	=	_____	mm	끝부분 가장자리에서 쓰레기 압축의 거리 무게중심



보기

- hw 잔여쓰레기의 무게중심의 높이
- hB 차체의 무게중심의 높이
- hc 새시의 무게중심의 높이
- hw₁ 측면 차체 표면의 중심 높이
- Fw N에서 잔여 쓰레기의 무게
- FB N에서 차체의 무게
- Fc N에서 새시-캡의 무게
- Fsw 잔여 쓰레기 끝부분의 힘
- Fsb 차체의 끝부분 힘
- Fsc 새시-캡의 끝부분 힘
- Fsw₁ 바람의 힘 계산 $q \times cw \times A$ (q: 바람속도의 압력, cw: 형체의 힘 (일반적으로 1,2), A: RCV의 측면표면)
- te 끝부분 가장자리
- lv 무게중심에서 끝부분 가장자리까지의 거리
- α RCV가 자리잡은 땅의 경사 (끝 가장자리를 향한 5° 경사)
- a 안정요소 : 1.25
- 2 잔여 쓰레기

공식

$$a \times [Fsw \times hw + Fsb \times hB + Fsc \times hc + Fsw_1 \times hw_1] = [Fw + FB + Fc] \times lv \times \cos \alpha$$

(측면 안정도를 계산하는 방법 안내)

- 청각 경고신후 : 청각경고는 후방적재 청소차의 외부에 제공되어야 하며, 다음과 같은 상황에서 작동되어야 한다. 가청레벨은 80dB이상 조절 가능하여야 한다.
 - ① 후방 적재된 청소차가 후진할 때
 - ② 테일게이트 / 배출문이 작동할 때
 - ③ 교체 가능한 적재함이 작동할 때
 - ④ 지정된 쓰레기 컨테이너 또는 리프팅 장치의 일부가 압축 메카니즘과 충돌 할 수 있는 상황(예. 크레인으로 쓰레기를 적재할 때)
- 시각적 경고신호 : 후방적재 청소차는 모든 방향에서 볼 수 있는 최소한 한 개의 깜박이는 신호기가 설치되어야 하며, 작업자가 눈이 부시지 않는 곳에 설치되어야 한다, 색상은 황색이어야 한다.
- 경고라벨 : 위험지대의 작업자에게 지시하는 경고라벨은 압축 메카니즘, 테일게이트/배출문에 제공되어야 한다.
- 작동 매뉴얼 : 후방적재 청소차는 작동지침서를 제공하여야 하며, 다음의 내용이 포함되어야 한다.(주요내용만 서술)
 - ① 후방적재 청소차에 대한 설명
 - ② 제조업체명, 주소
 - ③ 사용에 대한 정보
 - ④ 샤프시(운전석 제조업체)에 의하여 고려되는 운전 조건에 관한 정보
 - ⑤ 수송과 발판에 대한 예측 가능한 잘못된 사용 금지
 - ⑥ 작업자에 대한 운전석 및 발판 탑승 이외의 후방적재 청소차의 어느 부분도 사용하지 않아야 한다는 정보
 - ⑦ 작동 담당자의 숙련 및 오직 훈련된 사람에 의해서만 작동되어야 한다는 정보
 - ⑧ 후방적재 청소차의 안정성, 중량, 중력중심에 관한 정보에 의하여 구체화된 안전수단과 지침 및 그 밖의 위험정보
 - ⑨ 기타

- 유럽의 후방적재 쓰레기 수거차의 일반 필수조건 및 안전조건을 규정하고 있는 EN 1501-1 규정은 ISO 4413:2010 유압유체동력, ISO 4414:2010 기계안전, ISO 7731:2008 인간공학, ISO 12100:2010 기계안전, ISO 13849:2008 기계안전, ISO 13850:2008 기계안전, ISO 13855:2010 기계안전, ISO 13857:2008 기계안전, ISO 7000:2004 장비사용을 위한 그래픽 기호 등을 기반으로 만들어져 세심한 내용과 자세한 규정을 하고 있다. 또한 제작자가 사용설명서에 대한 구체적 수록내용 등을 포함하고 있다.



(유럽의 후방적재 쓰레기 수거차)



기호로 표시된 작동 스위치

(유럽 후방적재 쓰레기 수거차의 각종 후면 작동장치)

BS EN 1501-1:2011+A1:2015



Refuse collection vehicles — General requirements and safety requirements

Part 1: Rear loaded refuse collection
vehicles

bsi.

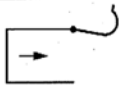
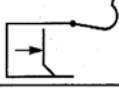
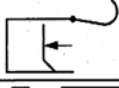
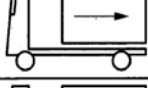
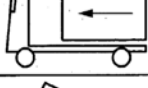

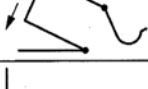






...making excellence a habit.™

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

Table 2 — Graphical symbols

No	Symbol	Meaning	No of symbol according to ISO 7000/IEC 60417-DB ^a
1		Manual compaction mode: open packer plate	
2		Manual compaction mode: close packer plate	
3		Manual compaction mode: carriage plate up	
4		Manual compaction mode: carriage plate down	
5		Manual compaction mode: Reverse compaction cycle	
6		Semi-automatic compaction mode : SEMI	
7		Automatic compaction mode: SINGLE	
8		Automatic compaction mode: continuous cycle: AUTO	
9		Automatic compaction mode: defined number "n" of cycles: MULTI	
10 a		Rotating drum system	
10 b		Screw compaction	
11		Rescue	
12		Lifting tailgate/discharge door	
13		Closing tailgate/discharge door	
14		Emptying tailgate	

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

No	Symbol	Meaning	No of symbol according to ISO 7000/IEC 60417-DB ^a
15		Emptying waste from the body	
16		Moving ejection plate system backwards	
17		Moving ejection plate system forwards	
18		Demounting interchangeable body	
19		Mounting interchangeable body	
20		Tipping system: body up	
21		Tipping system: body down	
22		On	5007
23		Off	5008
24		Bell/Signal to cab	5013
25		Flashing beacon(s)	1141
26		Working light(s)	
27		Occupied footboard(s)	
28		Overriding footboard safety device	

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

Reversing of the RCV shall not be possible.

The prevention of reversing has to be achieved by activation of the brake system (e.g. bus brake). The fully loaded RCV shall remain stationary on a 10 % slope. For chassis without an air braking system, this has to be achieved by other systems, for example engine stop. When, after a prevention of the reversing of the rear loaded RCV, the safety device is no longer detecting a person on a footboard, any further reversing shall be possible only by an intentional re-actuation of the gearbox by the driver, whatever the type of gearbox: manual, automatic, semi-automatic.

5.10.3.3.2 Overriding the safety devices:

An additional control (completely different from the emergency stop button) shall be provided so that in case of a faulty function of the device(s) or by road traffic emergency, the speed limitation and reversing safety device(s) can be overridden. This additional control shall be located within easy reach of the driver's seat. This control shall also stop the compaction system and the lifting device, and require the control to be reset before the machine can restart. Security functions like the activation of the rescue yellow button shall be kept operational. The reset sequence can start only when the rear loaded RCV is stopped and the engine is running. After the reset command is given, the safety devices for speed limitation and reversing shall be reactivated but it shall take at least 5 min before the rear loaded RCV is ready for use again. It shall not be possible to reduce the reset sequence time.

5.10.3.3.3 Detection of occupied footboard(s):

The detection of occupied footboard(s) shall be achieved by one of the following means:

- detecting the presence of a person by weight:

A vertical force of 300 N, imposed at any point of the footboard, shall introduce the above mentioned requirements.

NOTE The test load shall have a contact surface of at least 100 mm × 100 mm.

- detecting by space monitoring:

There shall not be any possibility for a person (persons) to stand or sit on the footboard(s) without being detected.

- detecting any position of the footboard which can be used for standing on:

The detection of the usable position of the footboard(s) shall introduce the above mentioned requirements.

These detection devices shall be so designed that any foreseeable manipulation by the operatives (e.g. by-passing, putting out of function) shall be avoided.

~~(A1) deleted text (A1)~~

Detection of an occupied footboard during travel movement over 40 km/h shall activate an auditory/acoustic warning signal in the cab.



5.10.3.3.4 Operation of the detection devices:

The detection devices shall be operational as long as the ignition key is switched on.

The detection system and the related parts of the bodywork shall be at least required performance level PL_{r,c} according to EN ISO 13849-1.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

The detection system and the related parts to the chassis-cab shall be at least required performance level PL_r c according to EN ISO 13849-1.

The proper operation of the detection devices shall be checked every time the ignition key is switched on, at least before any compaction can take place.  In case of a negative result, the safety requirements as defined in 5.10.3.3.1 and 5.10.3.3.2 shall apply. 

5.11 Control systems

5.11.1 General requirements for safety circuits

5.11.1.1 Safety related parts of control systems shall comply with EN ISO 13849-1 and EN ISO 13849-2 for the movements of the compaction mechanism, as described in 5.2.3.1, 5.2.3.2, 5.3.3, when the gap between the compaction mechanism and the hopper becomes smaller.

5.11.1.2 If, for any reason, a movement stops, the system shall go to a safe state and shall not restart automatically (see for example EN 60204-1:2006, 7.5).

5.11.2 Emergency stop devices

5.11.2.1 Emergency stop devices shall have a stop function of category 0 or 1 according to EN ISO 13850. They shall be at least required performance level PL_r d according to EN ISO 13849-1.

5.11.2.2 Emergency stops shall:

- stop all movements of all elements of the bodywork;
- be provided in the cab and at each side of the tailgate or discharge door;
- be located within easy reach of the operative(s);
- be located outside of the functional zone;
- be fitted in a position with a good visibility of the functional space;
- overrule all other operating controls, except the yellow rescue switches as defined in 5.11.3.2;
- be designed according to EN 60204-1:2006, 10.7;
- in the case of an interchangeable waste container lifting device, be prepared to receive an emergency system with two dedicated lines according to EN 1501-5.

5.11.2.3 An unique auditory signal according to EN ISO 7731 shall indicate in the cab when an emergency switch is activated.

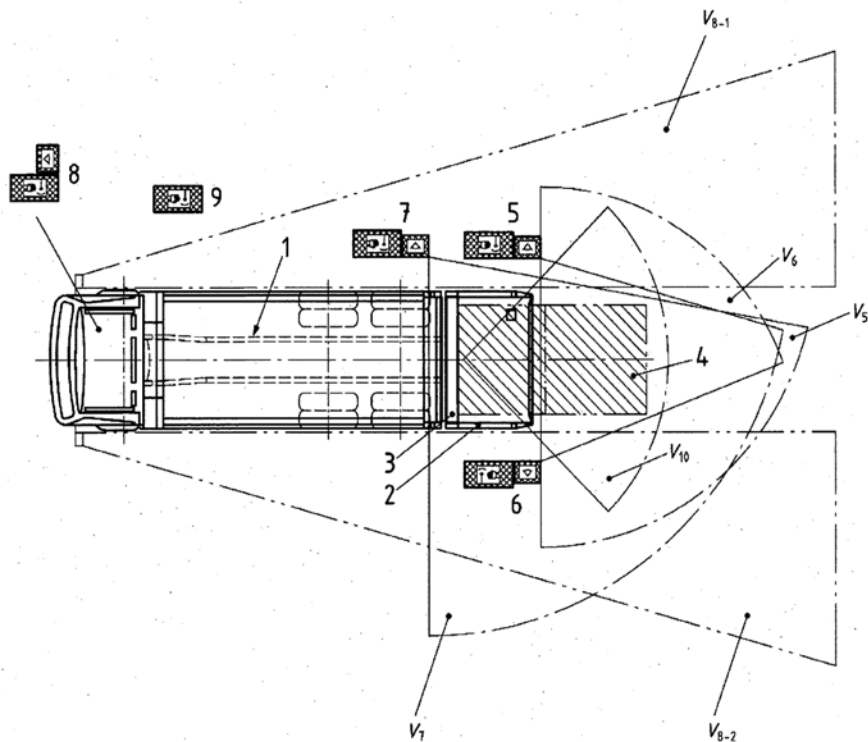
5.11.3 Control devices

5.11.3.1 General

All control devices shall be:

- adapted to the ergonomic requirements of the operatives according to EN 894-1 to EN 894-3;
- located, positioned and marked such that they can be clearly and permanently identified;

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



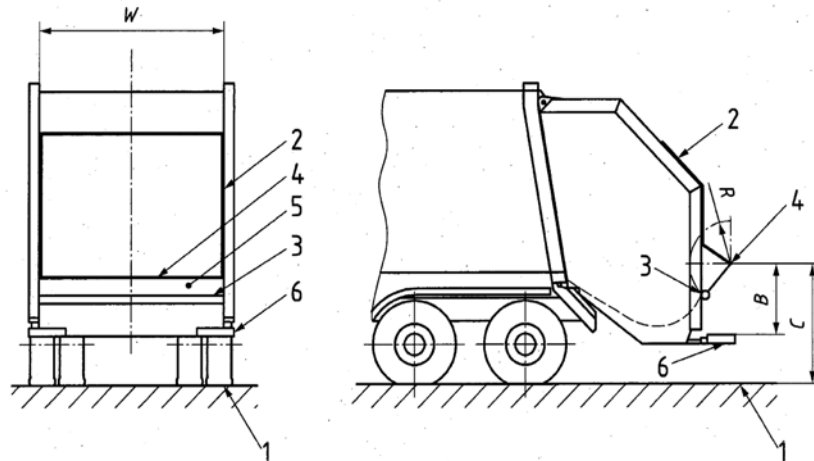
Key

- 1 body
- 2 tailgate
- 3 compaction mechanism
- 4 functional space
- 5 right rear working station
- 6 left rear working station
- 7 discharge working station
- 8 in-cab working station
- 9 remote working station
- V_5 right working station visible space at ground level
- V_6 left working station visible space at ground level
- V_7 discharge working station visible space at ground level
- V_{8-1} right mirror visible space (indirect)
- V_{8-2} left mirror visible space (indirect)
- V_{10} CCTV visible space at ground level

Working stations 7, 8 and 9 can be located on the left hand or right hand side of the rear loaded RCV.

Figure A.4-1 — Functional space — Working stations and their visible spaces — Top view

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



Key

- 1 ground level
- 2 loading edge with guide flap
- 3 rake rail
- 4 bottom of loading edge
- 5 guide flap
- 6 footboard

- $B \geq 1\,000$ mm distance from bottom of loading edge to occupied footboard(s)
- $C \geq 1\,400$ mm distance from bottom of loading edge to ground level
- $R \geq 850$ mm distance from bottom of loading edge to shear trap
- W : width of loading opening

Figure B.2-1 — Open system from footboard level and closed system from ground level

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

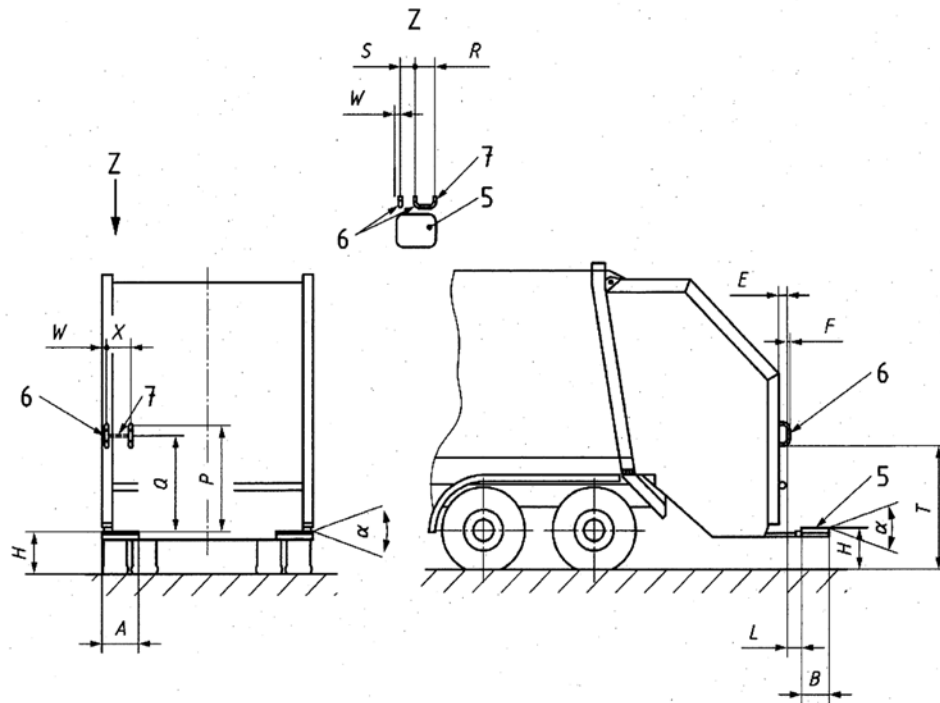


Figure B.4-1a — Riding on footboards — Footboard(s) and handles — Situation I

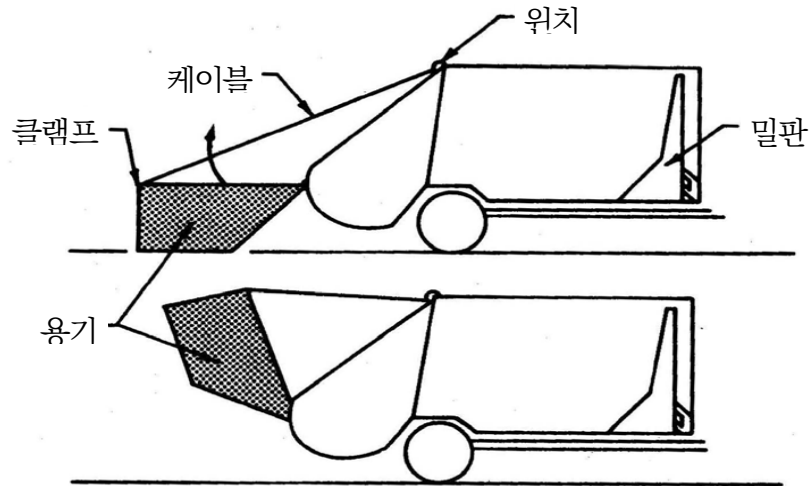
나. 미국

미국의 ANSI(American National Standards Institute)는 미국표준협회로서 ANSI Z245.51-2008은 쓰레기와 재활용가능 물질에 대한 장비기술과 작동을 위한 미국국가표준 중 이동식 쓰레기와 재활용가능 물질 수거, 수송 및 압축장비 안전 필수조건을 규정하고 있다.

○ 주요 차량안전 사항

- 이동용 장비, 용기 및 카트 리프팅 장치는 본 표준의 해당부분에 일치되도록 설계 제조되어야 한다.
- 리프트 장치의 끝은 리프트장치가 최저위치일 때 적어도 지상으로부터 5"(127mm) 이상이어야 한다. (예: 용기 리프트 장치, 측면 적재 장치 등)
- 작동과 유지보수 지침
 - 제조자는 적절한 유닛의 설치 사용, 청소, 안전사용에 관한 지침 등 작동지침서를 개발하여 문서로 제공하여야 한다.
 - 제조자는 장비의 주기적 일상점검을 포함한 문서화된 유지보수 프로그램을 개발하여 제공하여야 한다.
 - 제조자는 사용 중 유압, 공압, 기계적 작동의 차단장치 등에 대해 문서화된 지침서를 제공하여야 하며, 차단절치는 다음의 내용을 포함하여야 한다.
 - ① 주차브레이크와 바퀴를 고임장치로 고정시키도록 설정한다.
 - ② 트럭 및 보조엔진의 동력시스템을 모두 정지와 같이 모든 기능을 정지한다.
 - ③ 차량으로부터 시동기를 제거한다.
 - ④ 작동장비는 최저 위치에너지 레벨 또는 위치에 설치하여 낙하가능성이 전혀 없도록 하고 테일게이트, 적재함, 전방적재 팔, 측면 리프트 장치 또는 팔, 집게 적재장치의 붐 또는 집게와 같은 승강장비에 대해서는 모든 위치에서 추락을 방지하기 위한 블록장치
- 근로자의 교육
 - 안전프로그램의 필수요건을 훈련하여야 한다.
 - 사업주는 자동측면적재 조작 장치에 대한 특별한 훈련 및 작동 심사로 자동측면적재 조작 장치의 작동 권한을 주어야 한다.
- 운전과 탑승위치 : 차량을 운전 또는 탑승할 때에는
 - ① 운전과 탑승위치에 관련해서는 사업주의 지침에 따라야 한다.

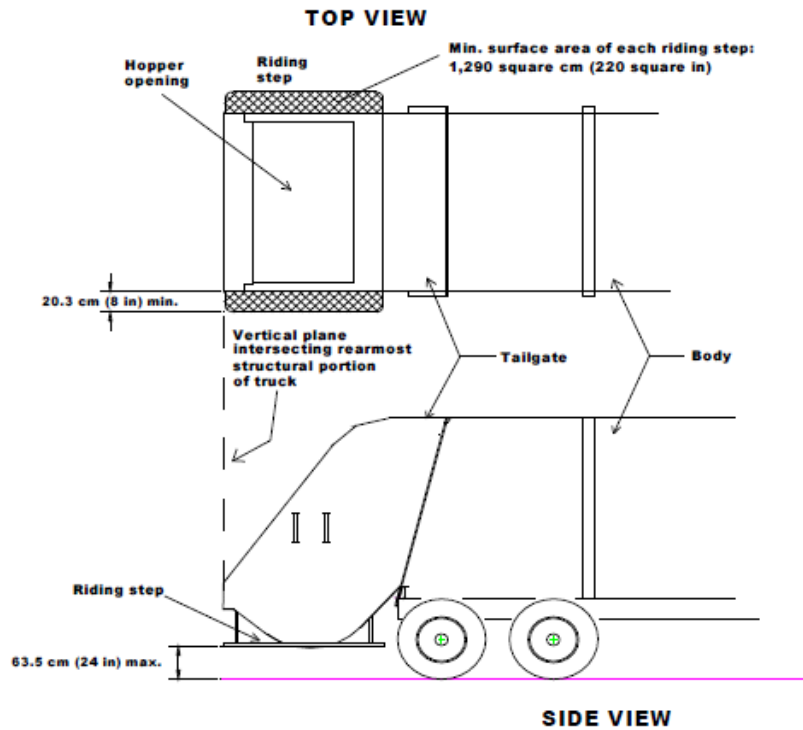
- ② 탑승발판이 제공된 경우를 제외하고 탑승은 오직 운전석 내에만 하여야 한다.
 - ③ 이동 중에는 모든 운전석 문을 닫고 걸어 잠근 상태를 유지하여야 한다.
 - ④ 수거활동 중에는 차량이 완전하게 정지한 상태까지 운전석 또는 탑승발판에 있어야 한다.
 - ⑤ 수거중 필요한 경우를 제외하고는 이동 중에는 항상 좌석안전벨트를 착용한다.
 - ⑥ 차량이 후진할 때는 차량의 뒷부분 시야가 선명하여야 한다.
 - ⑦ 차량이 움직이거나 후진하려고 할 때 차량을 가로지르거나 후방에 서있지 않아야 한다.
 - ⑧ 차량이 후진을 하기 전에 모든 작업자의 위치를 알아야 한다.
 - ⑨ 이동 중에 측면 팔 또는 리프팅장치는 이동위치에 놓여 진 상태로 유지되어야 한다.
 - ⑩ 전체적인 장비의 최대높이는 운전석에서 알아야 한다.
- 탑승발판을 장착한 차량에서 작동 및 작업을 하는 경우
 - ① 차량이 17km/h를 초과할 때나 주행거리가 300미터를 초과할 때에는 발판에 탑승하여서는 아니 된다.
 - ② 후진할 때는 발판에 탑승하여서는 아니 된다.
 - ③ 압축장치가 장착된 차량의 적재턱이나 적재 플랫폼의 위 또는 호퍼내에 탑승하여서는 아니 된다.
 - ④ 차량이 완전히 정지하지 않으면 탑승발판에 탑승 또는 하차하여서는 아니 된다.
 - ⑤ 발판에 탑승하고 있는 동안에는 쓰레기를 수거하려고 시도하여서는 아니 된다.
 - ⑥ 양손으로 손잡이를 잡고 차량의 측면을 마주모면서 탑승한다.
 - 서서 이동하는 경우 제한속도는 최대 20mph(32km/h)이다
 - 리프팅장치, 용기 등의 작동지역으로부터 모든 작동 상태에서 작업자는 멀리 떨어져 있도록 되어야 하며, 리프트 장치가 작동되기 전 작동에 대한 여유시간이 있어야 한다.
 - 후방적재 용기 취급
 - ① 리프팅 장치에 대한 용기의 안전걸쇠는 용기가 지면에 완전하게 내려오기 전까지 안전이 보장되어야 한다.
 - ② 하나의 용기에 담겨진 물질의 체적이 적재호퍼의 체적용량을 초과하여 부분적으로 비어 있는 용기가 지면에 더 가까워지게 되돌아가며, 압축사이클이 완료될 때까지 용기 및 걸쇠장치와의 간섭을 방지하여야 하며, 용기의 남아있는 내용물이 오려져서 비워질 수 있어야 한다.



후방적재용기 리프팅 장비(계속)

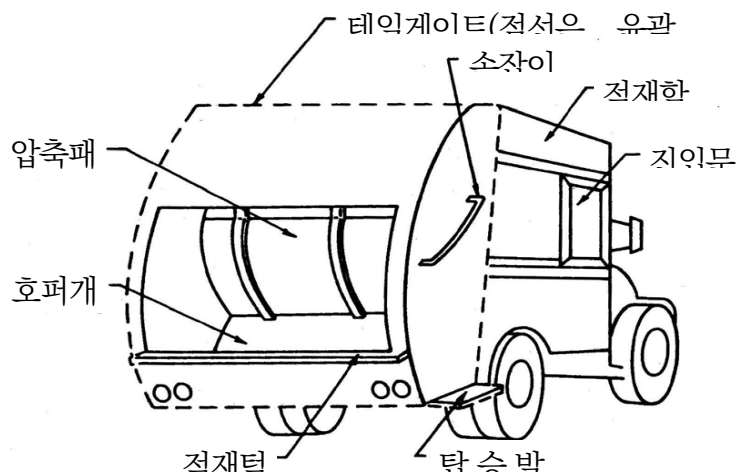
- 탑승발판은 다음을 만족하여야 한다.

- ① 자체 청소되는 미끄럼 방지 표면을 가져야 한다.
- ② 발판 부착지점으로부터 최대로 멀리 떨어진 위치에서 555lb(277kg)의 수평 정하중을 견딜 수 있어야 한다.
- ③ 도로면에서 24in(61cm)이하가 되도록 설치되어야 한다.
- ④ 발판에 탑승하고 있는 탑승자가 적재함의 측면을 보면서 양발과 양손을 이용하여 개략적으로 어깨넓이 정도로 차량의 4포인트 접촉을 유지할 수 있도록 손잡이를 설치하여야 한다. 각 손잡이는 500lb(227kg)의 수평 정하중을 견딜 수 있어야 한다.
- ⑤ 길이는 8in(20.3cm) 이상, 표면적은 220인치제곱(1,290제곱 센티미터)이상이어야 한다.
- ⑥ 차량 최후미 축 이후에 설치하여야 하며, 차량 최후미 구조물 이후에 연장설치 하여서는 아니 된다.

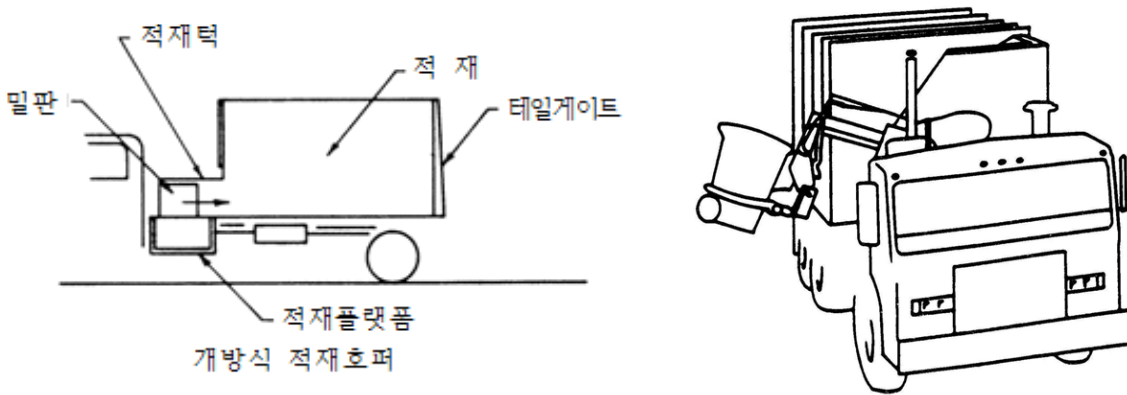


- 안전 표시

- ① 모든 안전표시는 ANSI Z235-1-2006에 일치하는 색상 코드이어야 한다.
- ② 적재함 입구위치에 다음의 문구 명시
“ 경고 - 엔진시동 정지, 진입전 잠금방지 장치 설치 ”
- ③ 진입문 있는 모든 차량의 적재함 입구위치 진입문 측면 근처에 문구 명시
“ 경고 - 작동 중 진입문 폐쇄, 엔진시동 정지 후 진입하기 전 잠금방지 장치 설치”
- ④ 측면 힌지가 설치된 테일게이트를 장착한 모든 차량에는 테일게이트의 개발 또는 밀폐시 가시성이 좋은 곳에 문구 명시
“ 위험 - 테일게이트 작동 중 하적 사이클 동안에는 서 있지 마시오”



- ⑤ 서서 이동하는 차량의 경우 조작자의 가시성이 가능하도록 문구 명시
 “ 경고 - 서서 있는 경우 차량 속도를 20mph(32km/h)를 초과하지 마시오 ”
- ⑥ 탑승발판이 설치된 차량에는 탑승발판 위쪽 차량의 측면과 운전자의 위치에 경고문구 표시 부착
 “ 경고 - 차량이 10mps(16km/h)를 초과하여 주행 금지, 후진 작동하거나 또는 0.2mi(0.3km/h)를 초과하는 거리 이동시 탑승발판 사용 금지하시오. 차량이 이동 중에는 발판에 탑승하거나 내리지 마시오, 양손은 손잡이를 잡고 차량의 측면을 마주보면서 탑승하시오. ”
- ⑦ 적재 플랫폼이 장착된 차량상에는 다음의 경고문구가 측면에 부착되어야 한다.
 “ 경고 - 차량이 이동 중일 때는 플랫폼을 이용하거나 올라타지 마시오. ”

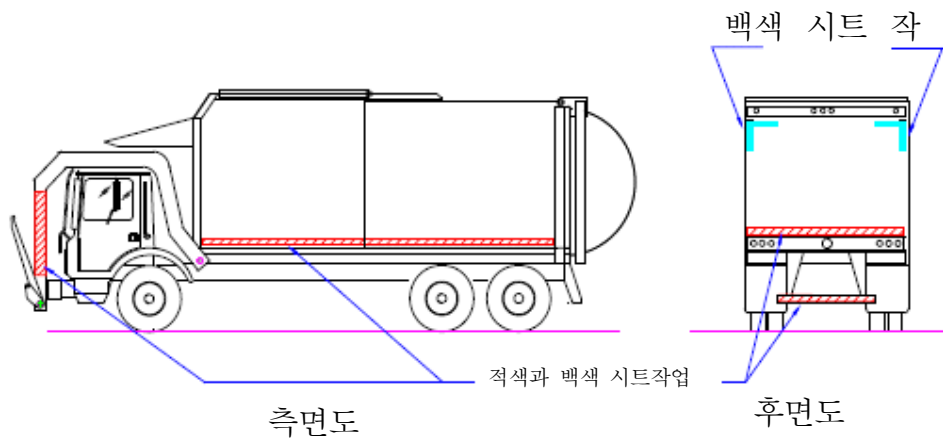


(자동측면 적재장치의 적재 플랫폼)

- 차량 반사지

- ① 차량총중량이 10,000lb(4,536kg)를 초과하는 쓰레기 수거차는 광선을 역반사하는 얇은 시트를 부착하여야 한다. 시트는 부드럽고 평평하여야 한다. 시트는 미국 49 CFR Part 571.108의 요건을 만족하여야 한다.
- ② 트럭의 측면, 후면 및 하부를 지나는 역반사 시트는 적색 및 백색의 교대, 각 트럭의 상부 후면 코너와 각 차량 유형에 대한 특정 하부위치에 대해서는 백색을 적용한다. 상부 백색 시트는 수직 및 수평으로, 하부는 파손을 방지할 수 있는 위치로 정한다. 백색 및 적색부분은 12in±6in(305±152mm) 길이어야 한다.
- ③ 띠 시트는 트럭 전체길이의 50%미만이어야 하며, 띠의 간격은 가능하면 동일하게 분리하여야 한다.

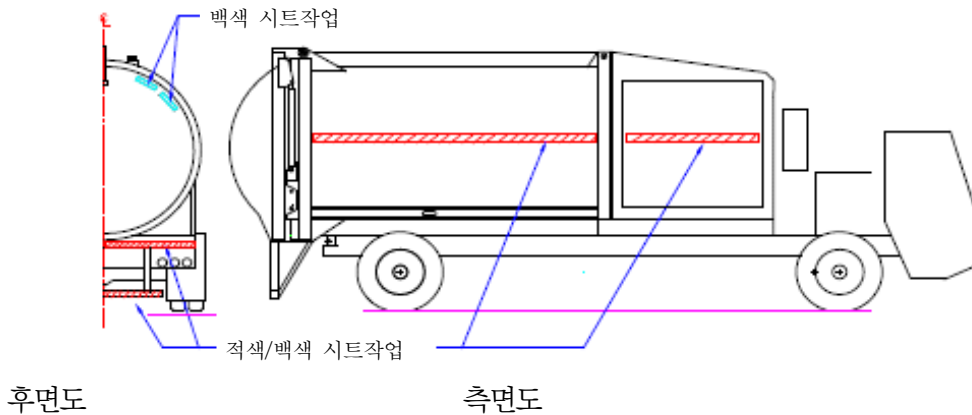
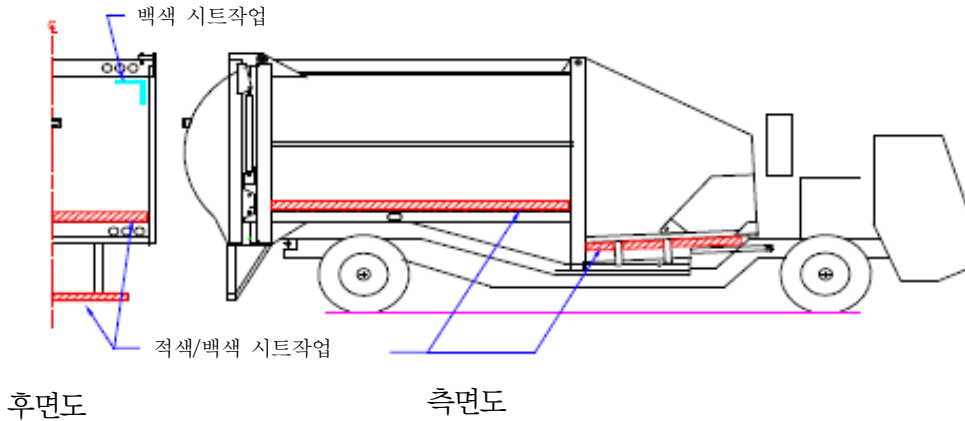
- ④ 백색과 적색 시트는 트럭의 길이방향으로 연속적으로 띠 시트 길이의 2/3보다 적도록 하여야 한다.
- ⑤ 역반사 시트는 최소폭 1.5in(38mm)(DOT-C2 급)인 후방하부 막대반사기를 제외하고 2in(50mm)(DOT-C2 급), 3in(76mm)(DOT-C3급 또는 DOT-C4급)인 최소폭 이상이어야 한다.
- ⑥ 전면적재장치 차량
- 차량의 후면 : 역반사 시트를 트럭의 테두리 전체 폭에 걸쳐서 최대한 설치한다. 교대 색상은 수평하게 하고 시트의 중앙라인이 지면으로부터 15in(375mm) 이상, 60in(1,525mm)이하로 설치한다. 백색띠는 적재함 상부의 우측과 좌측 상단에 후방에서 보았을 때 수평하고 수직하게 부착한다. 적색과 백색 교대 시트는 후방하부 방호장치의 수평 구조물 전체 폭에 걸쳐 부착한다.
 - 차량의 측면 : 적색과 백색 교대 시트는 트럭 적재함의 전방과 후방 끝에 근접하도록 지면으로부터 60in(1,525mm)를 초과하지 않게 설치하며, 각 전방 리프팅 팔에는 측면상 중심부에 맞추어 설치한다.



(정면 적재장치 반사지 위치)

- ⑦ 측면적재장치 차량
- 차량의 후면 : 역반사 시트를 트럭의 테두리 전체 폭에 걸쳐서 최대한 설치한다. 교대 색상은 수평하게 하고 시트의 중앙라인이 지면으로부터 15in(375mm) 이상, 60in(1,525mm)이하로 설치한다. 백색띠는 적재함 상부의 우측과 좌측 상단에 후방에서 보았을 때 수평하고 수직하게 부착한다. 원통형상 적재함에 대한 시트작업은 우측상부와 좌측 상부의 4분원호에 적용한다. 적색과 백색 교대 시트는 후방하부 방호장치의 수평 구조물 전체 폭에 걸쳐 부착한다.

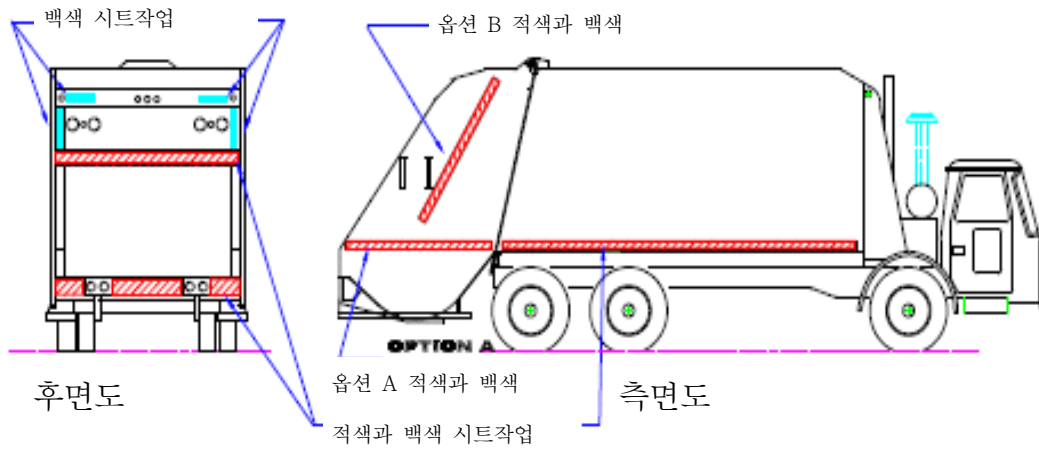
- 차량의 측면 : 적색과 백색 교대 시트는 트럭 적재함의 전방과 후방 끝에 근접하도록 지면으로부터 60in(1.525mm)를 초과하지 않게 설치하며, 원통형 적재함에 작업 시 상부와 하부중간의 적재함 중앙선에 적용한다.
- 신장되는 작업팔 : 교대색상의 역반사띠는 리프팅 장치와 팔의 전방과 후방 측명에 부착한다.



(측면 적재장치 반사지 위치)

⑧ 후방적재장치 차량

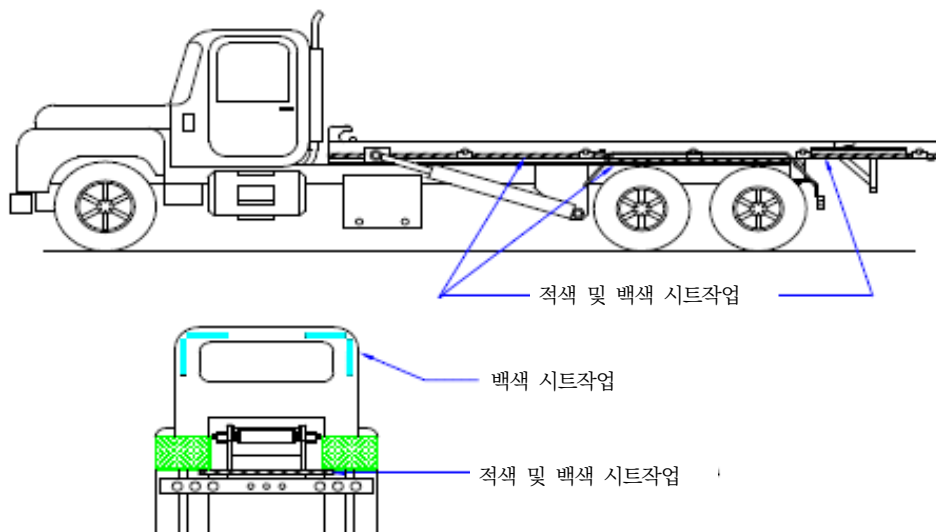
- 차량의 후면 : 역반사 시트를 트럭의 전체폭에 걸쳐서 교대의 색상으로 실행하며, 최대한 테두리에 근접하며 수직하게 설치한다. 적재함의 우측과 좌측상단에 후방에서 보았을 때 수평하고 수직하게 상부에 근접하게 붙인다.
- 차량의 측면 : 적색과 백색 교대 시트는 트럭 적재함의 전방과 후방 끝에 근접하도록 지면으로부터 60in(1.525mm)를 초과하지 않게 설치하며, 각 전방 리프팅 팔에는 측면상 중심부에 맞추어 설치한다. 호퍼에는 수평하게 또는 호퍼 주요 빔과 평행하게 설치한다.



(후면 적재장치 반사지 위치)

⑨ 롤오프(Roll off) 차량

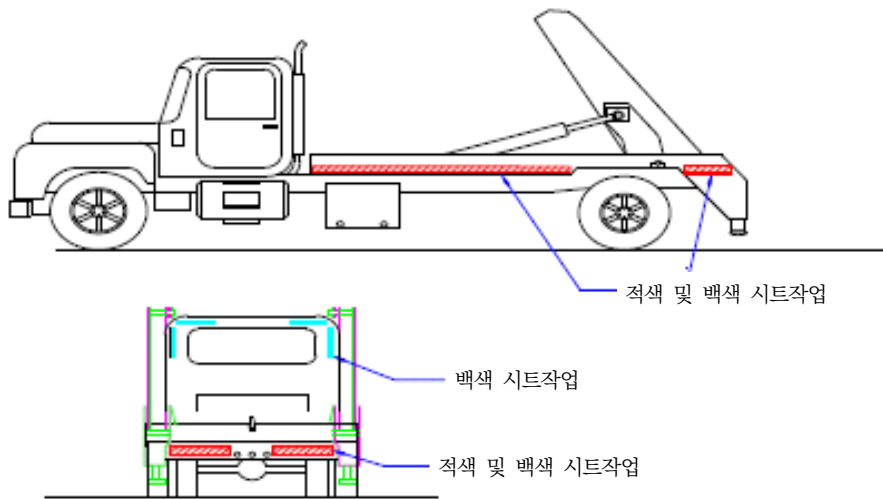
- 차량의 후면 : 백색띠를 측면상에 1세트씩 운전석 우측과 좌측상단에 후방에서 보았을 때 수평하고 수직하게 상부에 근접하게 붙인다. 적색과 백색 교대 시트는 후방하부방호 장치의 수평 구조물 전체 폭에 걸쳐 적용한다.
- 차량의 측면 : 적색과 백색 교대 시트는 트럭 적재함의 전방과 후방 끝에 근접하도록 롤 오프 호이스트 프레임과 각 외부보드 측면을 따라 시작되고 마무리되며 지면으로부터 60in(1.525mm)를 초과하지 않게 설치하며, 각 전방 리프팅 팔에는 측면상 중심부에 맞추어 시트가 샷시 등 모두 가시적으로 같은 위치에 적용한다.



(롤 오프차량 반사지 위치)

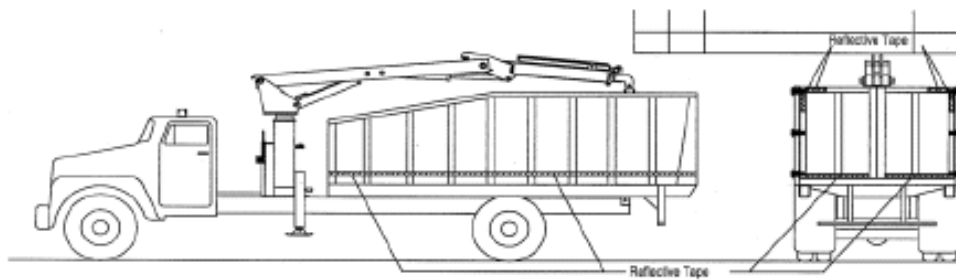
⑩ 호이스트형 차량

- 차량의 후면 : 백색띠를 측면상에 1세트씩 운전석 우측과 좌측상단에 후방에서 보았을 때 수평하고 수직하게 상부에 근접하게 붙인다. 적색과 백색 교대 시트는 후방하부방호 장치의 수평 구조물 전체 폭에 걸쳐 적용하며, 적색과 백색 교대 시트는 후방하부방호 장치의 수평 구조물 전체 폭에 걸쳐 적용한다.
- 차량의 측면 : 적색과 백색 교대 시트는 차량 전체 폭에 걸쳐 적용한다.



(호이스트형 차량 반사지 위치)

- ⑪ 짐게가 있는 차량 : 짐게 적재장치가 있는 차량은 역반사 시트작업은 FMVSS 108 또는 그 이상을 만족하여야 한다.



(짐게가 있는 차량 반사지 위치)

- 잠금 또는 걸쇠 막대기, 안전체인, 가죽 손잡이 끈과 같은 사용자 구속은 모든 개구부를 가로 지는 곳에 설치하여야 한다.
- 서 있는 위치를 위한 모든 계단과 바닥은 미끄럼 방지표면이어야 한다.

- 차실은 조작자와 모든 탑승자가 완전하게 차실 내에 제한되도록 설계 제작되어야 한다.



ANSI Z. ^{245.1 - 201}



ENVIRONMENTAL INDUSTRY
ASSOCIATIONS

*for Equipment Technology and
Operations for Wastes and
Recyclable Materials ---
Mobile Wastes and Recyclable
Materials Collection,
Transportation, and
Compaction Equipment —
Safety Requirements*



WASTE EQUIPMENT TECHNOLOGY ASSOCIATION
A PART OF THE
ENVIRONMENTAL INDUSTRY ASSOCIATIONS

4301 CONNECTICUT AVENUE, NW • SUITE 300 • WASHINGTON, DC 20008
TELEPHONE: 202-244-4700 • FAX: 202-966-4824

ANSI Z245.1 - 2008

American National Standard

Copyright American National Standards Institute
Reprinted by IHS under license with ANSI
Reproduction or networking permitted without license from IHS

Sold to KOSHA - GJ KM, 01812782
Not for Resale, 2010/02/27 7:20:43 GMT

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

5 Instructions for operation and maintenance**5.1 Documented operating instructions**

Manufacturers shall develop and provide documented operating instructions establishing guidelines for the appropriate installation, use, cleaning, and care of the unit. Such instructions shall include precautionary notices associated with the operation of the unit, transit position of the equipment, and instructions regarding the use of safety features.

5.2 Reconstruction and modification

Any person modifying mobile equipment shall furnish documented operating instructions establishing guidelines for the use, cleaning, and care of the unit or component associated with the reconstruction (where modifications occur) or modifications. Instructions shall include precautionary notices associated with the reconstruction or modification.

5.3 Maintenance

The manufacturer shall develop and provide a documented program for maintenance including periodic and regular inspections of all mobile equipment.

5.4 Procedures for the control of hazardous energy (lockout/tagout)

The manufacturer shall provide documented instructions for a hazardous energy control (lockout/tagout) procedure which shall isolate and render safe energy sources, including hydraulic, pneumatic, potential, and kinetic, *except during maintenance testing*. The manufacturer will also provide information regarding the weight of any component exceeding 4,000 lbs (1,814 kg), if additional props or blocking devices are required. The lockout procedure will include, but is not limited to, the following:

- a) Setting the parking brake and chocking the wheels,
- b) Shutting down all power sources, such as the truck engine and auxiliary engines, and disengaging the power take off system,
- c) Removing the key from the vehicle ignition,
- d) Installing a tag on the steering wheel, or other appropriate location, using a non-reusable fastener, or installing a similar warning device, such as a steering wheel cover,
- e) Placing frame and body supports as specified in clause 7.2.5,
- f) Placing operating equipment at lowest potential energy level or position so as not to be subject to possible free fall and/or installation of additional blocking devices to prevent this potential for any raised or elevated equipment such as tailgate(s), bodies, front loader arms, side lifting device or arm, or boom or grapple of a grapple loader and
- g) Relieving stored hydraulic or pneumatic pressure, after blocking devices are installed, if maintenance is to be done to the hydraulic or pneumatic system.

5.5 Additional operating instructions

If vehicles are manufactured in two or more stages, each intermediate stage manufacturer that installs secondary drive position(s) shall provide an operator's manual with the vehicle that provides instructions related to that manufacturer's installation for vehicle use.

21

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.2.8 Riding steps

If provided, riding steps (see figure 13) shall:

- a) Have a self-cleaning slip-resistant surface;
- b) Be capable of supporting a vertical static load of 500 lb (227 kg) at the point furthest from its attachment point;
- c) Be mounted not more than 24 in (61 cm) above the road surface;
- d) Have handhold(s), placed so that a rider who is positioned on the step, facing the side of the body, shall be able to attain four point contact with the vehicle, using both hands and both feet at approximately shoulder width;

Each handhold shall be capable of withstanding a horizontal static load of at least 500 lb (227 kg),

Note: For guidance in selecting the dimensions of the handhold envelope, see, SAE J833, *Human Physical Dimensions*.

- e) Have a depth of at least 8 in (20.3 cm) and provide a minimum of 220 in² (1,290 cm²) of surface area; and
- f) Shall be located behind the rearmost axle of the vehicle, but shall not extend beyond the rearmost structural portion of the vehicle.

7.2.9 Loading platforms

If provided, loading platforms shall:

- a) Have a self-cleaning slip-resistant surface;
- b) Be capable of supporting a static load of 500 lb (227 kg) at the point furthest from their attachment points; and
- c) Be mounted not more than 24 in (61 cm) above the road surface.

7.2.10 Safety signs

The clauses that follow are general requirements for safety signs. See additional requirements for safety signs in specific equipment clauses of this standard.

7.2.10.1 All safety signs shall be color coded in accordance with ANSI Z535.1-2006. In addition, the ANSI Z535 series should be consulted for examples of alternate wording for these signs.

7.2.10.2 On all vehicles equipped with bodies, warning signs shall be located next to all designated body entrance locations on the outside, with wording such as:

**“WARNING — STOP ENGINE AND REMOVE IGNITION KEY.
LOCKOUT/TAGOUT REQUIRED BEFORE ENTERING.”**

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.2.10.3 On all vehicles with access doors, a caution sign shall be located next to all body entrance locations near the unhinged side of the access doors (not on the doors), with wording such as:

“WARNING — KEEP ACCESS DOOR CLOSED WHEN IN OPERATION; STOP ENGINE AND REMOVE IGNITION KEY. LOCKOUT/TAGOUT REQUIRED BEFORE ENTERING.”

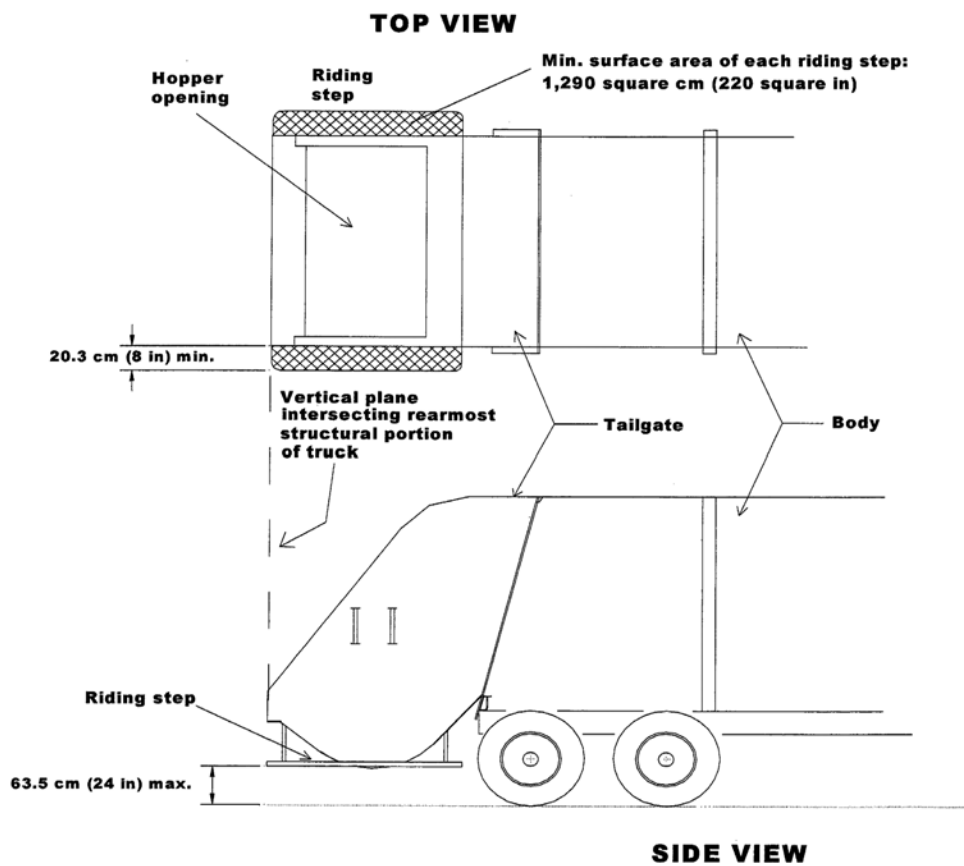


Figure 13 — Mobile compactor rear-riding step configuration

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.4.3 Front-loader vehicle

7.4.3.1 Rear of the vehicle:

7.4.3.1.1 Retroreflective sheeting shall be applied as horizontal as practicable in alternating colors across the full width of the truck as close to the extreme edges as practicable, and as close as practicable to, but not less than 15 in (375 mm) and not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface at the strip centerline (figure 14).

7.4.3.1.2 Two sets of white strips (minimum 2 strips per set) of sheeting shall be applied, one set on each side, horizontally and vertically as practicable to the upper right and upper left contours of the body, as viewed from the rear, as close to the top of the truck, with each set as far apart as practicable (figure 14).

7.4.3.1.3 A strip of sheeting in alternating red and white colors shall be applied across the full width of the horizontal member of the rear underride protection device (figure 14).

7.4.3.2 Sides of the vehicle:

7.4.3.2.1 A horizontal strip of sheeting in alternating colors shall be applied, originating and terminating as close to the front and rear ends of the truck body as practicable, and along the bottom of the body; but not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface. The strip need not be continuous as long as not less than half of the length of the truck is covered and the spaces are distributed as evenly as practicable (figure 14).

7.4.3.2.2 A strip of sheeting in alternating colors shall be applied centered on the side of each front lifting arm.

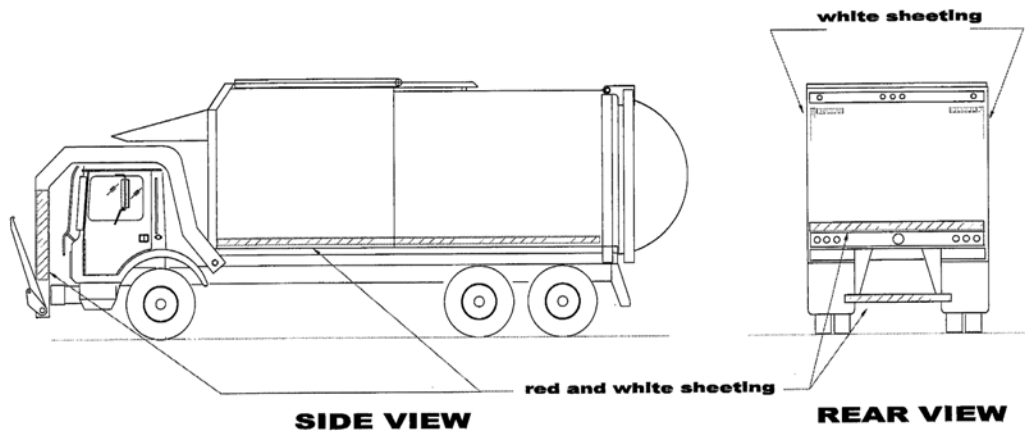


Figure 14 – Front loader markings

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.4.4 Side-loader vehicle

7.4.4.1 Rear of the vehicle:

7.4.4.1.1 Retroreflective sheeting shall be applied as horizontal as practicable in alternating colors across the full width of the truck, as close to the extreme edges as practicable, and as close as practicable to, but not less than 15 in (375 mm) and not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface at the strip centerline (figures 15 and 16).

7.4.4.1.2 Two sets of white strips (minimum 2 strips per set) of sheeting shall be applied, one set on each side, as horizontally and vertically as practicable to the right and upper left contours of the body, as viewed from the rear, and as close to the top of the truck, with each set and as far apart as practicable (figure 15). For cylindrical-shaped bodies, the sheeting shall be applied to the upper right and upper left quadrants (figure 16).

7.4.4.1.3 A strip of sheeting in alternating red and white colors shall be applied across the full width of the horizontal member of the rear under-ride protection device (figures 15 and 16).

7.4.4.2 Sides of the vehicle:

7.4.4.2.1 A horizontal strip of sheeting in alternating colors shall be applied, originating and terminating as close to the front and rear ends of the truck body as practicable, along the bottom of the body, but not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface (figure 15). For cylindrical-shaped bodies, the sheeting shall be applied at the body centerline, midway between the top and bottom (figure 16). The strip need not be continuous as long as not less than half of the length of the truck is covered and the spaces are distributed as evenly as practicable.

7.4.4.3 Extending arm (if equipped)

A strip of retroreflective sheeting in alternating colors shall be applied to the forward and rear sides of the lifting device and arm.

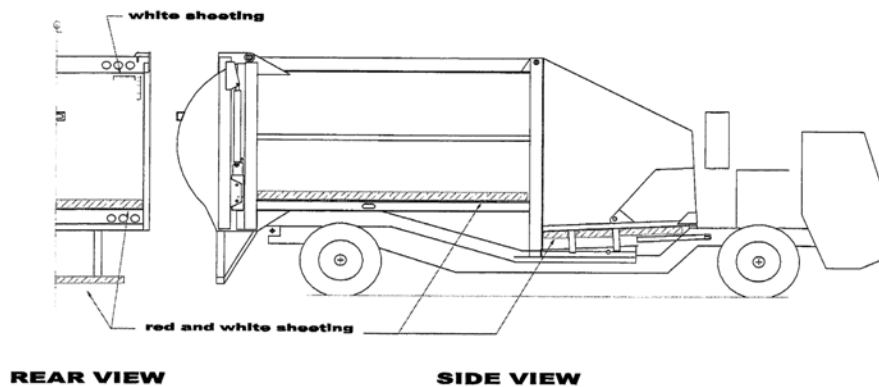


Figure 15 – Side-loader (rectangular) markings

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

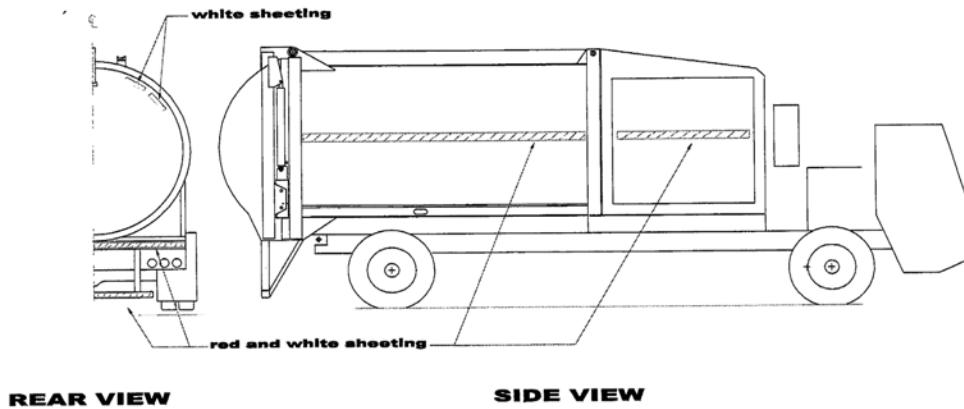


Figure 16 – Side-loader (cylindrical) markings

7.4.5 Rear-loader vehicle

7.4.5.1 Rear of the vehicle:

7.4.5.1.1 Two strips of retroreflective sheeting shall be applied as horizontal as practicable in alternating colors across the full width of the truck and as close to the extreme edges as practicable (figure 17). The first strip (bottom) shall be placed below the hopper and not less than 15 in (375 mm) above the road surface. The second strip (top) shall be placed above the hopper opening.

7.4.5.1.2 Two sets of white strips (minimum 2 strips per set) of sheeting shall be applied, one set on each side, as horizontal and vertical as practicable to the right and upper left contours of the body, as viewed from the rear, and as close to the top of the truck, with each set and as far apart as practicable (figure 17).

7.4.5.2 Sides of the vehicle:

7.4.5.2.1 A horizontal strip of sheeting in alternating colors shall be applied, originating and terminating as close to the front and rear ends of the truck body as practicable, and as close as practicable to, but not less than 15 in (375 mm) and not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface. The strip need not be continuous as long as not less than half of the length of the truck is covered and the spaces are distributed as evenly as practicable (figure 17).

7.4.5.2.2 The strip of sheeting in alternating colors shall be placed either horizontally (figure 17, option A) on the hopper, or as parallel to the hopper main beam as practicable (figure 15, option B).

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

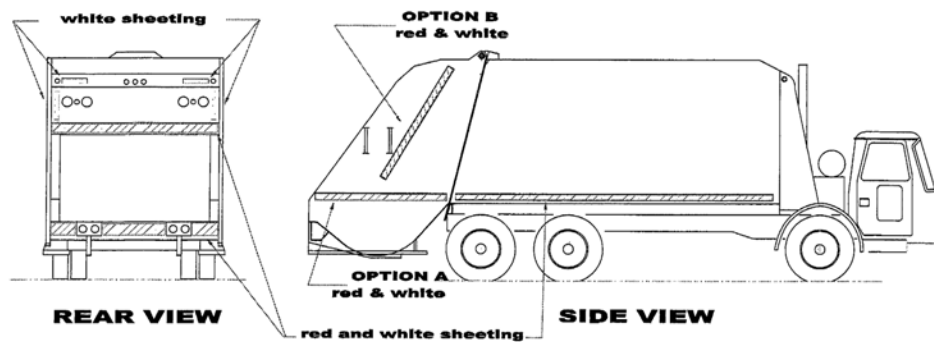


Figure 17 – Rear-loader markings

7.4.6 Tilt frame (roll-off) vehicle**7.4.6.1 Rear of the vehicle:**

7.4.6.1.1 Two sets of white strips (minimum 2 strips per set) of sheeting shall be applied, one set on each side, as horizontal and vertical as practicable, to the upper right and upper left contours of the truck cab (or header board), as viewed from the rear, as close to the top of the truck, and with each set as far apart as practicable (figure 18).

7.4.6.1.2 A strip of sheeting in alternating colors shall be applied across the full width of the horizontal member of the rear under-ride protection device (figure 18).

7.4.6.2 Sides of the vehicle:

7.4.6.2.1 A horizontal strip of sheeting in alternating colors shall be applied, originating and terminating as close to the front and rear ends of the truck chassis as practicable, and along each outboard side of the roll-off hoist frame, but not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface; in a position such that the sheeting is visible with the container positioned either on or off the chassis. The strip need not be continuous as long as not less than half of the length of the truck chassis is covered and the spaces are distributed as evenly as practicable (figure 18).

다. 일본

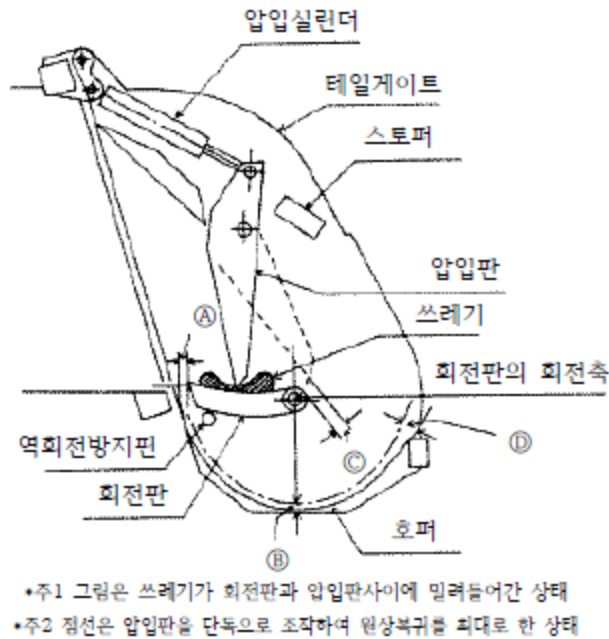
일본의 후생노동성(厚生労働省) 基發 第60号 기계식 쓰레기수집차의 구조 등에 관한 안전지도 기준에 의하면 쓰레기수집차의 후방에는 발판 등의 탑승설비를 설치하지 못하도록 하고 있다.

○ 주요 차량안전 사항

- 압착(회전판)식 쓰레기수집차의 구조 등

① 쓰레기가 물려 들어가는 것을 줄이기 위한 구조

- 쓰레기가 압입판, 회전판 등에 물려 들어가는 것을 줄이기 위해 테일 게이트 안쪽부분의 회전판과 호퍼와의 틈새(《그림 》의 (A)) 는 호퍼 바닥부에 있어서의 회전판과 호퍼와의 틈새(《그림》의 (B))와 같거나 넓어야 한다.



- 회전판의 역회전을 방지하기 위한 핀(이하 "역회전 방지핀"이라 한다.)은 설치되어 있지 않거나 또는 역회전 방지핀이 설치되어 있는 생활폐기물수거차량에 있어서는 회전판과 압입판 사이 또는 호퍼와 회전판 사이에 쓰레기가 물려들어간 경우에 역회전 방지 핀을 쉽게 뺄 수 있어야 한다.
- 압입판을 단독으로 조작하여 원상복귀를 최대로 한 경우에는 압입판과 회전판의 회전축과의 틈새(《위 그림》의 (C))가 있어야 한다.
- 회전판과 호퍼 입구 부분의 내벽 사이에는 쓰레기를 투입하는 근로자의 손이 말려들지 않도록 적절한 틈새(위 그림)의 D)가 있을 것

② 테일게이트 구조 등

· 테일 게이트는 다음 ㉓에서 ㉕까지의 어느 하나에 적합하며, 또한 상승시킨 테일 게이트 아래에 근로자가 들어가서 점검, 정비, 수리, 청소 등의 작업을 수행 경우에 해당 근로자가 조작하는 등에 의해, 쓰레기수집차의 운전석에서는 테일 게이트를 하강시킬 수 없도록 해당 근로자가 조작할 수 있는 인터록 장치가 적재함 후방에 설치되어있을 것. 또한 테일 게이트를 상승시키기 위한 동력장치로 유압을 사용하는 것에 있어서는 테일 게이트 상승 중(상승 후 정지한 경우를 포함한다.)에 그 동력장치의 유압용 고무호스(배관을 포함한다.)의 파손, 피팅의 분리 등에 의해 유압이 비정상적으로 저하 될 때 테일 게이트가 낙하지 않는 기능을 가질 것.

㉓ 테일 게이트를 상승시키기 위한 전용동력장치(푸시 전용실린더 등) 을 갖출 것. 이 경우에 있어서 그 테일 게이트는 불의의 낙하를 방지하기 위해 확실하게 장착할 수 있는 안전바를 구비하던가 또는 이와 동등 이상의 조치(푸시 전용유압실린더 등이 임의의 위치에 고정(Lock)할 수 있는 기능을 갖추고 있는 것 등)가 강구되어 있을 것.

㉔ 압입판이 정상적인 위치에 없으면 테일 게이트를 상승시킬 수 없는 인터록 장치가 설치되어있을 것. 점검, 정비, 청소, 쓰레기 배출 등 의 작업을 위해 테일게이트를 상승시킨 경우는 불의의 낙하를 방지하기 위해 자동으로 또는 확실하게 수동으로 장착할 수 있는 안전바를 갖추던가, 또는 이와 동등 이상의 조치가 강구되어 있을 것.

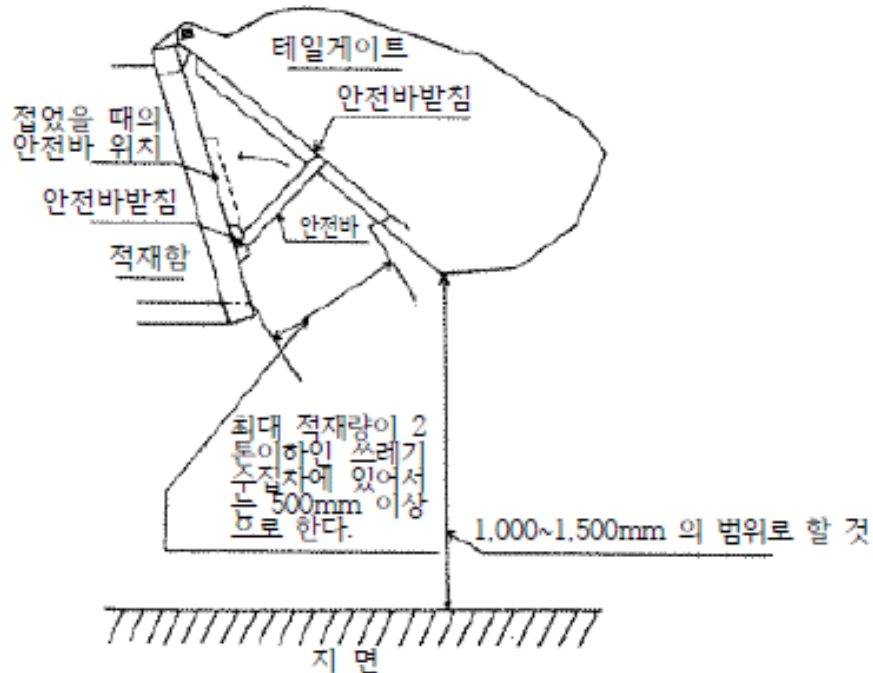
㉕ 위의 ㉓ 와 ㉔ 이외의 구조의 것에 있어서는 테일게이트를 상승 시킨 경우, 그 테일게이트를 지탱하기 위해 자동으로 항상 정해진 위치에 장착되는 안전바를 구비할 것.

③ 안전바

· 테일게이트의 낙하에 의한 재해를 방지하기 위해 쓰레기수집차에 설치된 안전바는 다음 가.에서 다.까지 모두 적합한 것 일것. 또한, 유압에 의해 자동으로 정해진 위치에 장착되는 방식의 안전바에 있어서는 테일게이트가 상승 중(상승 후 정지 한 경우를 포함한다.)에 유압용 고무호스(배관을 포함한다.)의 손상, 피팅 분리 등에 의해 압력이 비정상적으로 저하된 경우에 테일 게이트가 낙하지 않는 기능을 가질 것.

㉓ 테일 게이트의 낙하를 방지하기 위해 충분한 강도를 가질 것.

㉔ 사람이 적재함과 테일 게이트 사이에 끼이는 것을 방지하기 위하여 충분한 길이 일 것



주. 그림은 테일게이트를 상승시켜 안전바를 정해진 위치에 설치한 상태

④ 압축 작동 방식

· 압축 작동 방식은 다음 ㉓에서 ㉑까지의 어느 하나에 적합한 것 일 것. 다만, 다음 ㉑의 방식에 의한 경우는 연속 작동 방식으로 할 수 있으며 또한 ⑤의 비상정지장치를 설치한 경우(연속 작동 방식에 의한 작업 방법에 대하여 "기계식 쓰레기수집차에 관한 안전관리 요강"의 안전 교육을 받은 근로자가 작업에 종사할 때에 한한다.)는 연속작동방식으로 하여도 된다.

㉓ 1 사이클 정지 방식일 것

㉔ 회전판 일단 정지 방식일 것

㉕ 광전관 등을 이용한 위험 방지 기능 (회전판의 작동 중에 신체의 일부가 회전판에 말려들 우려가 있는 위험 한계에 들어가면 광전관에 의해 감지되어 회전판이 즉시 자동 정지하는 것)을 갖는 방식일 것.

㉖ 회전판의 적입 사이클은 10초 이상 13초 이내이며 이 범위에서 사이클을 설정한 경우에는 이 것을 변경하지 못하도록 봉인을 하던가, 또는 이와 동등 이상의 조치를 강구할 것.

⑤ 비상정지 장치

· ㉓ 및 ㉔에 규정한 비상 정지 장치를 갖추고 있을 것. 다만, 압축작동 방식이 ㉔ - ㉕의 광전관 등을 이용한 위험 방지 기능을 갖는 방식의 것에 있어서는 ㉓의 방식의 비상정지

- 장치는 설치할 필요가 없다.
- ㉗ ㉖에서 ㉙까지 중 하나의 방식으로 쓰레기를 투입하는 근로자가 쓰레기 투입구의 어느 위치에 있어도 작동시킬 수 있을 것.
- ㉖ 가압도전 고무제 감압 센서 방식, 플렉시블 센서 방식 또는 소형감압 고무 스위치 방식
- ㉗ 기계식
- ㉘ 기타 가. 또는 나.와 동등 이상의 기능을 갖는 방식
- ㉙ 쓰레기 투입구의 양쪽 끝에 각각 1개 이상의 비상정지 스위치를 갖추고 있을 것.
- ⑥ 압축 조작용 버튼 스위치의 구조 등
- 쓰레기수집차의 후방 조작반에 설치된 적입 조작 버튼 스위치는 다음 ㉚에서 ㉜까지의 요건을 구비할 것
 - ㉚ 다음의 순서대로 위에서 아래로 설치되어있을 것.
 - ㉚ 압축 기동 스위치
 - ㉛ 회전판 역회전 기동 스위치
 - ㉜ 압입판 압입 기동 스위치
 - ㉝ 압입판 원상복귀 기동 스위치
 - ㉞ 비상 정지 스위치
 - ㉜ ㉚의 ㉚에서 ㉜까지의 기동 스위치(정지 스위치를 겸용하는 것을 포함한다.)는 흑색의 머리 문힘 힘으로 하고 각각 1개만 설치할 것.
 - ㉝ ㉚의 ㉜의 비상정지 스위치는 적색의 돌출형일 것
- ⑦ 경보장치 : 다음의 규정된 경보장치가 있어야 한다.
- ㉚ 쓰레기수집차의 후진 시에 경보음 등을 울릴 것.
 - ㉜ 테일 게이트 상승 중 및 하강 중 ㉚에 있어서 확실하게 수동으로 장착할 수 있는 안전바를 갖추고 있는 것에 있어서는 테일게이트가 상승하여 안전바가 장착 될 때까지를 포함한다.)에 경보음 등을 울릴 것.

○ 생활 폐기물 수거차량의 자체점검표

점검 항목		점검 내용	점검시기			비고
구분	항목 (부위)		작업시 작성	월 간	년 간	
차 량	원동기	이상음, 흔들림, 이완, 발열, 누유 등	○	○	○	
	동력 전달 장치	”		○	○	
	주행 장치	”	○	○	○	
	조종 장치	”	○	○	○	
	제동 장치	”	○	○	○	
유압 장치	유압 펌프	이상음		○	○	
		누유		○	○	
		고정 볼트의 풀림			○	
	유압 실린더	로트 손상			○	
		누유		○	○	
		장착부의 이상 유무			○	
	유압 모터	이음		○	○	
		누유		○	○	
		고정 볼트, 스프로킷의 풀림 등			○	
	작동유	탱크 내의 유량	○		○	
		오염(색)			○	
		탱크 여과기 청소			○	
		필터 교환			○	
	고부 호스	접촉, 충격 등에 의한 외부 손상의 유무 등		○	○	
		누유, 표면의 열화 균열 등		○	○	
체결의 풀림				○		

점검 항목		점검 내용	점검시기			비고
구분	항목 (부위)		작업시각전	월간	년간	
	유압 파이프 피팅	누유, 체결의 풀림		○	○	
		배관 램프의 풀림, 기타 부품 등과의 접촉 등			○	
	유압	적정압의 확인			○	
	유압 밸브	누유		○	○	
		고정 볼트의 풀림			○	
		작동			○	
전기 컨트롤러	적입용 스위치	후방 스위치의 작동 확인	○			
		방수 고무 덮개의 손상·장착부의 풀림		○	○	
	적입 컨트롤러	캠 설치 볼트의 풀림		○	○	
		리미트 스위치 설치볼트의 풀림		○	○	
		딜레이 타이머의 풀림			○	
	배출 컨트롤러	데일 게이트 잠금 장치, 리미트 스위치의 풀림 등			○	
		상승 규제 리미트 스위치의 풀림			○	
		덤프 리미트 스위치의 풀림			○	
	배선	접촉 손상, 커넥터 접지 부식 등			○	
	로터리 솔레노이드 (엔진 정격 회전 장치)	암 와이어의 풀림			○	
안전 장치 · 기능	비상 정지 스위치	작동 확인, 스위치 부작의 풀림 등	○	○	○	
	비상 정지 장치	작동 확인, 손상 상태 등	○	○	○	
	달려들 방지 장치	작동 확인	○		○	

점검 항목		점검 내용	점검시기			비고
구분	항목 (부위)		작업시 작전	월 간	년 간	
		등				
		베어링부의 흔들림, 편 회전 방지 이완			○	
		체인의 장력상태, 이상음 등		○	○	
		역회전 방지핀의 마찰			○	
		역회전 방지핀은 쉽게 뺄 수 있는 가?		○		
	데일 게이트 개폐 작동	데일 게이트 상승 하강 작동			○	
		실린더 설치 부분의 굽힘, 균열, 풀림 등			○	
		릿문 상승 마개 곡선, 균열 등	○			격입 상승 검용 실린더 차
		쓰레기가 물러들어가는 등 정해진 위치에 없는 경우에는 상승하지 않는 가?			○	
		데일게이트 잠금핀의 흔들림, 로브의 조정			○	
		데일 게이트 잠금 U볼트의 너트는 풀림이없고 체결력은 과우 균등한가?			○	
		방향 지시기 등	방향 지시기	정상적인 작동 확인	○	
등화 장치	”		○			
계기	”		○			
기타 차체 관계	데일 게이트	굽힘, 균열, 녹			○	
	브디	”			○	
	서브 프레임 및 고정	샤시 및 체결볼트의 풀림			○	
	스페이 타이어 캐리어	설치 너트의 풀림 고정의 풀림	○			

점검 항목		점검 내용	점검시기			비고
구분	항목 (부위)		작업시각전	월간	년간	
	오수 누출 방지	오수 패킹의 손상			○	

비고

1. 이 표에 정하는 것 이외에 도로운송차량법에 따라 점검정비를 실시할 것.
2. 도로운송차량법에 따라 본 점검표에 기재한 사항의 전부 또는 일부에 대하여 정기점검을 한 경우에는 그 한도에 있어서 정기자체점검 등을 생략하여 지장이 없는 것일 것.

5. 작업 발판 검토

가. 작업발판 현황 비교 등

청소차에 대한 작업발판에 대해 유럽과 미국은 자동차관련법규가 아닌 별도의 표준에서 그 규격과 설치에 대해 규정하고 있어 발판사용이 허용되고 있는 반면, 일본과 한국에서는 발판사용을 금지하고 있다. 물론 일본의 경우 작업시간, 작업차량 등 여러 가지 여건상 발판의 사용 없이도 작업 시간 내 작업을 할 수 있도록 시간적 여유가 주어지고, 대부분 차량이 작은 규모의 차량으로 탑승 및 하차 신체에 무리한 영향이 상대적으로 적어 발판사용을 금지하여도 불법으로 사용할 이유가 없다

국내의 경우 일본과 작업환경에 많은 차이를 보이고 있는데, 작업량이 많아 작업시간을 최소화하여야 하고 또한 대부분 청소차가 5톤급 차량으로 승하차의 높이가 높아 승하차에 불편함 및 잦은 승하차는 무릎, 허리 등의 산재의 원인이 되고 있어 불법으로 발판사용을 금지하고 있으나 고용주와 사용자의 이해관계로 인해 여전히 발판을 사용하고 있다.

○ 발판관련 주요내용 비교

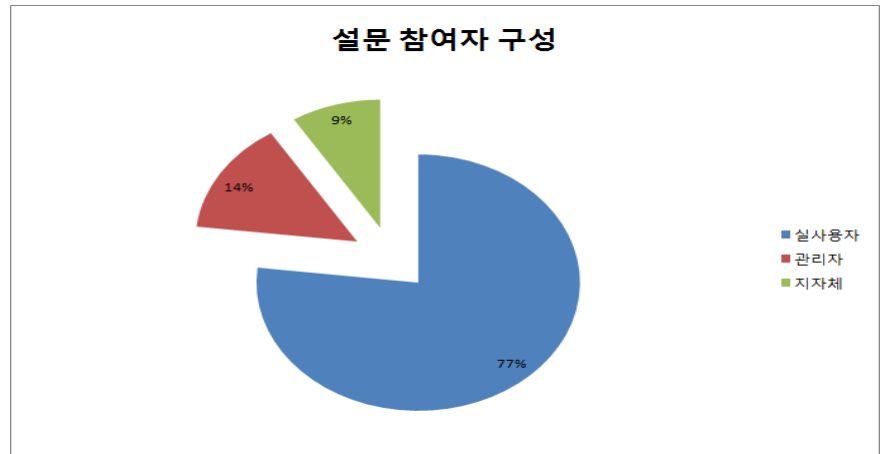
항목	한 국	일 본	유 럽	미 국
작업 발판	설치 금지	설치 금지	설치 가능	설치 가능
발판 규격	-	-	<ul style="list-style-type: none"> - 미끄럼 방지 표면 - 발판의 표면은 평평하고 탑승시 5도 각도내에서 지상표면과 평행 - 발판 공간은 차량 전체폭 이내 - 손잡이는 안전한 탑승과 발판에서 작업자가 안정적인 자세 유지할 수 있도록 설계, 손잡이는 미끄럼방지 표면 	<ul style="list-style-type: none"> - 미끄럼 방지 표면 - 가장 먼 지점의 수직 정하중 227kg지지 - 도로면으로부터 61cm 이하에 설치 - 발판탑승 후 적재함 측면을 보면서 양손을 이용하여 어깨넓이 정도로 손잡이 설치, 하중 227kg 수평정하중 견딜수 있을 것 - 차량의 마지막 차축 이후에 설치
발판 탑승 시 제한	-	-	<ul style="list-style-type: none"> - 작업자가 발판에 탑승한 경우 30km/h 이하 - 탑승상태에서 차량후진 불가 	<ul style="list-style-type: none"> - 차량이 17km/h 초과하거나 주행거리 300m를 초과할 때는 발판탑승 금지

나. 외국의 작업발판 기준 도입에 대한 의견

2016년 폐기물 수집·운반차량 선진화 방안 연구 용역에서 시행된 전국의 미화원 515명, 대행업체 관리자 95명, 지자체 담당자 90명에 대한 설문조사 중 작업발판에 대한 의견을 살펴보면

○ 설문 참여자: 700명

항 목	명
실 사용자 (미화원)	515
관리자 (대행업체)	95
지자체 (담당자)	90
계	700

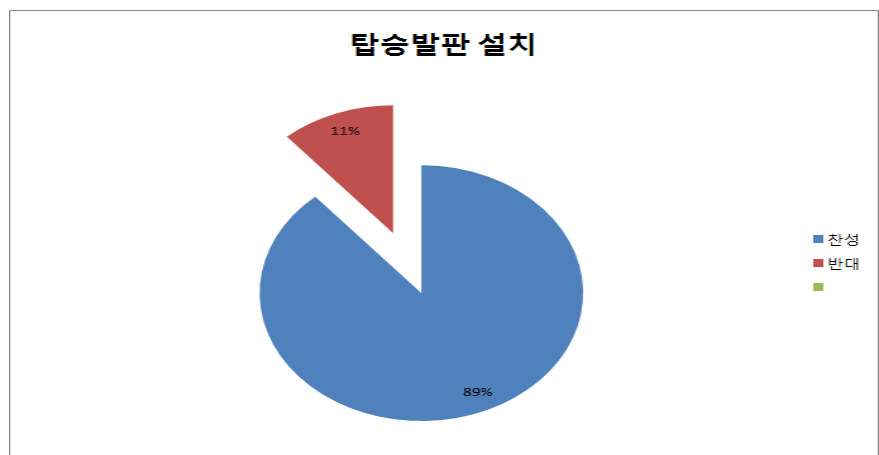


○ 근무지별 차명자

항 목	특별, 광역시(구)	시	시(도농복합도시)·군	계
명	180	101	419	700

○ 발판 설치 찬성·반대 의견

항 목	찬성
찬성	614
반대	79
기타	7
계	700



- 발판 설치 찬성에 대한 이유

항 목	작업속도가 빠르다	승차실이 높아 오르내리기 불편하다	기타	계
명	337	349	14	700

- 발판 설치 반대에 대한 이유

항 목	미끄럼 등 추락사고 위험	발판사용 필요성 적음	기타	계
명	58	11	10	79

○ 현재의 차량형태에서 국외 사례 등을 참고하여 다음과 같이 안전성을 높인 발판을 설치할 경우 사용에 대해 어떻게 생각하십니까?(조치 예시: 손잡이설치, 미끄럼방지발판, 작업자 탑승 시 차량 후진 불가, 30km/h속도제한(시각 또는 시스템으로 제한, 15km/h를 초과할 때나 주행거리 300m 초과시 탑승금지 등)

항 목	사용 한다	사용 안한다	계
명	477	147	624

- 발판 사용과 관련된 각 안전기준 및 장치의 필요성에 대해 어떻게 생각하십니까?

항 목	전혀 필요 없음	필요 없음	보통	필요	매우 필요	계
(장치)손잡이 설치	8	15	2	46	71	142
(장치)미끄럼 방지 발판 적용	8	16	3	33	80	140
(기준) 작업자 탑승 시 차량 후진 불가	22	35	27	29	23	136
(기준) 작업자 탑승 시 차량 후진 불가 (시스템으로 제한)	26	48	19	22	22	137
(기준)30km/h속도제한 (경고음 등 청각적 효과)	25	39	20	30	23	137
(기준)30km/h속도제한(시스템으로 제한)	26	54	17	20	19	136
(기준)15km/h를 초과할 때나 주행거리 300m 초과 시 탑승금지	36	47	21	22	12	138

다. 작업발판 기준 도입에 대한 분석

2016년 “폐기물 수집·운반차량 선진화 방안 연구” 용역 중 발판에 대한 설문조사에

○ 발판을 사용하는 가장 큰 이유는

항 목	작업속도가 빠르다	승차실이 높아 오르내리기 불편하다	기타	계
명	337	349	14	700

승차실이 높아 오르내리기 불편하다고 나타나고 있으며, 실제 사용되고 있는 청소차의 대부분이 현대상용차 마이티급으로 조수석에 승차하기 위해서는 500mm 높이의 1단 발판을 딛고 1단 발판으로부터 약 630mm 높이의 승차실로 착석하여야 하는 구조이다.

즉 승차실의 바닥이 지면으로부터 높이가 수직으로 약 1,130mm로 높아 폐기물 수집·운반차의 작업 특성상 환경미화원이 짧은 거리를 이동하면서 폐기물을 적재하는 작업이 하루에도 수십번 반복되며, 이로 인해 현재의 승차실에 매번 탑승하여야 하는 경우 탑승자세의 불편함이 반복되면서 무릎 및 허리 산재를 초래하게 된다. 또한 겨울 빙판길이나 빗길 하차 시 바닥착지의 불안전성 및 바닥의 미끄러움으로 넘어질 수 있는 환경이 조성되는 등 작업자의 승차실 탑승에는 많은 문제점을 내포하고 있다고 하겠다. 따라서 환경미화원이 발판을 사용하는 가장 큰 이유로 승차실 높이가 높음을 꼽고 있다고 판단된다.



환경미화원이 탑승하는 승차실 높이를 낮게 하여 주는 것이 발판사용을 해결하는 첫 번째 해결 방법

○ 발판 사용과 관련된 각 안전기준 및 장치의 필요성에 대해 생각을 분석하면

항 목	전혀 필요 없음	필요 없음	보통	필요	매우 필요	계
(장치)손잡이 설치	8	15	2	46	71	142
(장치)미끄럼 방지 발판 적용	8	16	3	33	80	140
(기준) 작업자 탑승 시 차량 후진 불가	22	35	27	29	23	136
(기준) 작업자 탑승 시 차량 후진 불가 (시스템으로 제한)	26	48	19	22	22	137
(기준)30km/h속도제한 (경고음 등 청각적 효과)	25	39	20	30	23	137
(기준)30km/h속도제한(시스템으로 제한)	26	54	17	20	19	136
(기준)15km/h를 초과할 때나 주행거리 300m 초과 시 탑승금지	36	47	21	22	12	138

- 발판사용에 따른 손잡이 설치는 매우 +필요하다가 높은 반면 발판탑승자의 안전을 보장하기 위해 발판 탑승시의 후진 불가 및 속도제한에 대해서는 필요 없음이 상대적으로 높게 나오고 있다.

이는 발판사용에 대한 작업자의 작업시간 단축이라는 부분이 상대적으로 강하게 표출되었으며, 발판은 현재도 사용하고 있기 때문에 추가적인 안전장치는 상대적으로 불편함을 초래한다는 의견으로 볼 수 있겠다.

유럽, 미국과 같이 사용안전 기준 하에 발판사용을 허용하는 경우 사용안전의 준수 여부를 정확히 확인할 수 있는 시스템이 필요

라. 작업발판에 대한 다각적 검토

○ 발판사용을 허용하는 경우

유럽 등과 같이 안전한 사용을 위한 기준을 함께 도입하여 작업발판을 허용함으로써 환경미화원이 발판에 매달려 이동하는 경우에 발생하는 문제에 대한 다각적 검토를 해 보면

첫째 : 우리나라와 같이 4계절을 갖고 이는 계절에서 겨울, 여름의 장마철, 비오는 날, 태풍으로 바람이 많이 부는 날 등을 계산해 보면 약 4개월 정도는 발판에 매달려 이동할 수 없는 시기로 이때는 높은 차실에 승하차를 반복하여야 함으로 무릎, 허리 등의 산재 원인이 될 수 있으며, 또한 눈비가 오는 날 높은 차실에서 내려와야 하는 행동을 반복함으로써 미끄러 넘어지는 원인은 해결 될 수 없다.

둘째 : 발판을 사용하여 이동 중 다른 자동차와 충돌 및 추돌이 일어나는 경우, 일반적으로 차실 내에 있는 경우 충돌 및 추돌시 차실이 승객을 보호해 주는 공간의 역할을 하는 반면 발판 사용자는 공간적으로 보호받을 수 없어 낙상으로 인한 사고에 무방비 상태이다. 또한 주택가 등의 가속 방지턱 등으로 차량의 흔들림에 잠시 방심하게 되면 낙상사고가 발생 될 수 있다.

셋째 : 발판 및 안전장치를 설치하는 경우 이에 대한 확인 및 주기적 정비와 점검이 이루어져야 하는데 현재 이를 확인할 수 있는 시스템이 없으며, 이를 갖추는데도 많은 시간과 비용이 소요될 것이다.

넷째 : 자동차 시스템에 의해 발판 탑승자가 있는 경우 후진 불가 및 제한속도 초과 방지를 하기 위해서는 원제작자(현대, 대우 등)의 자동차시스템 변경이 필요하나, 원제작자의 판매 차량 대비 청소차에 사용되는 차량의 숫자는 미비하여 원제작자에게 무상으로 개발을 의뢰하는 것은 불가하며, 시스템 개발에 많은 비용이 필요하다.

다섯째 : 현재까지 청소차의 발판에 대해 정부에서는 원천적으로 사용을 금지 했으며, 그동안의 여론 및 노동계에서도 발판사용을 강력히 주장해 왔으므로 발판을 안전장치의 전제하에 허용하기 위해서는 각계의 합의가 있어야 하며, 이 합의를 위해서는 셋째에서 제기한 주기적 정비 및 점검 시스템 등 선행되어야 할 문제점이 많다

○ 현재와 같이 발판사용을 금지하는 경우

일본과 같이 환경미화원의 작업환경 전반에 대한 개선과 함께 일본과 같이 작은차(1톤급)를 주로 사용하지 개선대책이 없는 현재의 상태에서 계속적으로 발판사용을 금지하면

첫째 : 작업효율 및 승차실 오르내리는 불편으로 인해 환경미화원 작업자는 계속적으로 불법으로 발판을 사용하게 될 것이다.

둘째 : 불법으로 발판을 설치로 인해 작업자의 안전을 담보할 수 없는 형태의 여러 가지 변형된 발판이 사용되고 이로 인해 낙상 등 사고는 계속될 수밖에 없다.

마. 외국의 작업발판 대안적 방안 검토

유럽 및 미국의 작업발판을 대신할 수 있는 방안 적용에 대해 검토해 보면

- 유럽의 경우: 차실이 있는 캡부분을 저상으로 변경하여 승차실의 1단 및 2단 계단높이를 낮게 설계하여 승차 시 작업자가 쉽게 승차할 수 있도록 하였다. 구조상 작업자의 승차 위치는 운전자 좌석 뒷부분으로 하였으며, 뒷부분의 발판은 그대로 있는 것으로 보아 발판사용거리가 넘는 이동시 작업자의 승차를 편리하게 하기 위해 저상으로 만든 것으로 판단된다.



- 미국의 경우 : 미국의 경우 극히 일부자동차가 유럽과 같이 저상자동차로 제작되면서 작업자가 운전석 옆에 1단의 발판을 오르면 차실이 되도록 제작되었다. 또한 조수석 문을 열린상태에서 운전이 가능하도록 설계되었으며, 가까운 거리는 조수석의 좌석에 착석하지 않고 서서 이동할 수 있도록 설계되었다.



제3장 한국형 청소차 개요

1. 한국형 청소차 제안 사항
2. 한국형 청소차 제작을 위한 절차
3. 한국형 청소차 제안에 대한 자동차 관련 법령 검토
4. 한국형 청소차에 대한 전문가 자문



제3장 한국형 청소차 개요

1. 한국형 청소차 제안 사항

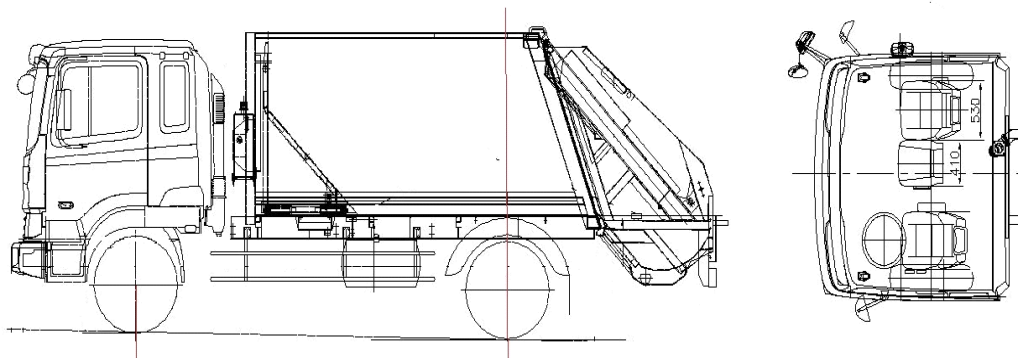
- 환경미화원의 안전을 최상으로 고려
 - 환경미화원이 발판을 사용하는 원인 중 가장 많은 원인인 ‘승차실 높이가 높아 오르내리기 불편함’을 해소
 - 발판 사용 시 발생하는 환경미화원의 컨디션 상태나 도로의 복합적인 여건 및 급제동 및 출발에 따라 환경미화원이 균형을 잡지 못하여 발생하는 안전사고를 방지
 - 우천 및 겨울에도 환경미화원이 안전하게 사용가능한 모델 고려
- 작업능률 저하를 최소화
 - 환경미화원이 발판을 사용하는 원인 중 2번째 원인인 ‘작업 속도가 빠르다’는 부분을 충분히 고려하여 작업속도에 현저한 지장을 주지 않는 방법을 모색
- 지속 가능한 모델 제시
 - 작업환경과 우리 지형에 맞는 ‘한국형 청소차 모델’이 고도의 제작방법, 첨단기술의 적용 등으로 가격 경쟁력 약화에 따라 보급이 못되는 것을 방지하고자 최소한의 경비로 지속 가능한 모델 개발

가. 제안 1 : 전방 저상캡

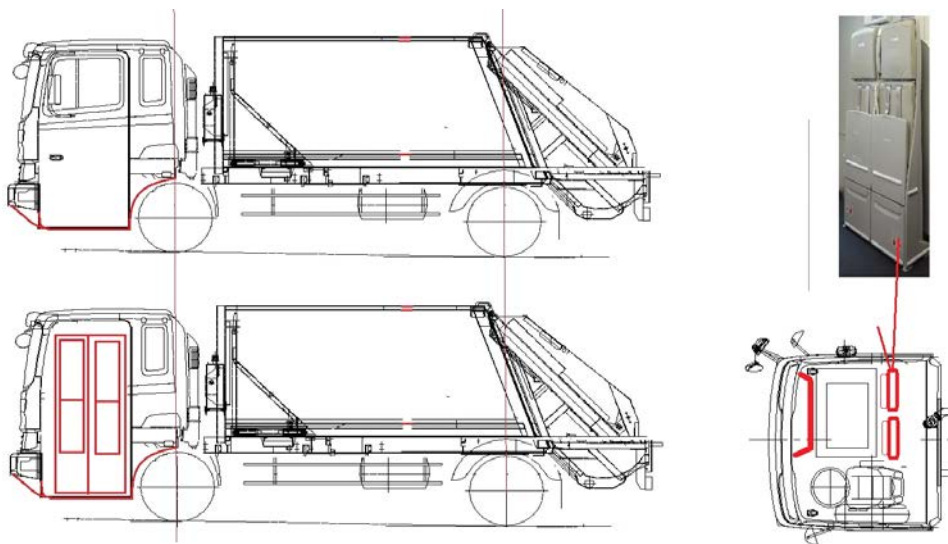
- 경미화원이 발판을 사용하는 원인 중 가장 많은 원인인 ‘승차실 높이가 높아 오르내리기 불편함’을 해소하기 위해 승차실 높이가 낮은 전방 저상캡 적용 모델 제안
- 환경미화원이 발판을 사용하는 원인 중 2번째 원인인 ‘작업 속도가 빠르다’는 부분을 충분히 고려
 - 승차실 문 개폐를 신속하게 할 수 있도록 시내버스에 사용되는 접이식문 적용
 - 짧은 거리는 좌석 착석 없이 이동이 가능하도록 접이식 의자 적용

○ 전방 저상캡 모델과 현행 자동차 비교

항목	현재 청소차	저상캡 청소차
승차실 높이	1미터	40센티미터
조수석 승차	좌석 승차	입석 및 좌석 승차
적재량	-	변동없음



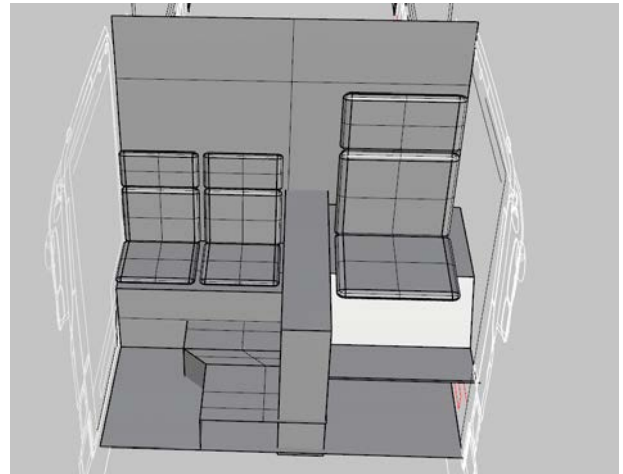
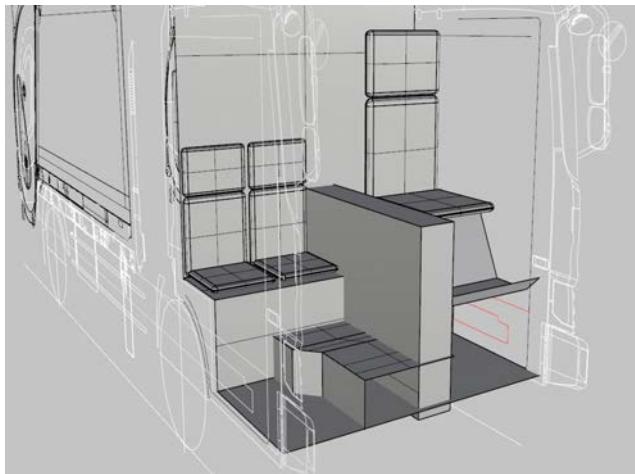
(현재 사용되는 압축진개차)



(전방 저상캡 압축진개차 모델)



(전방 저상캡 가상도)



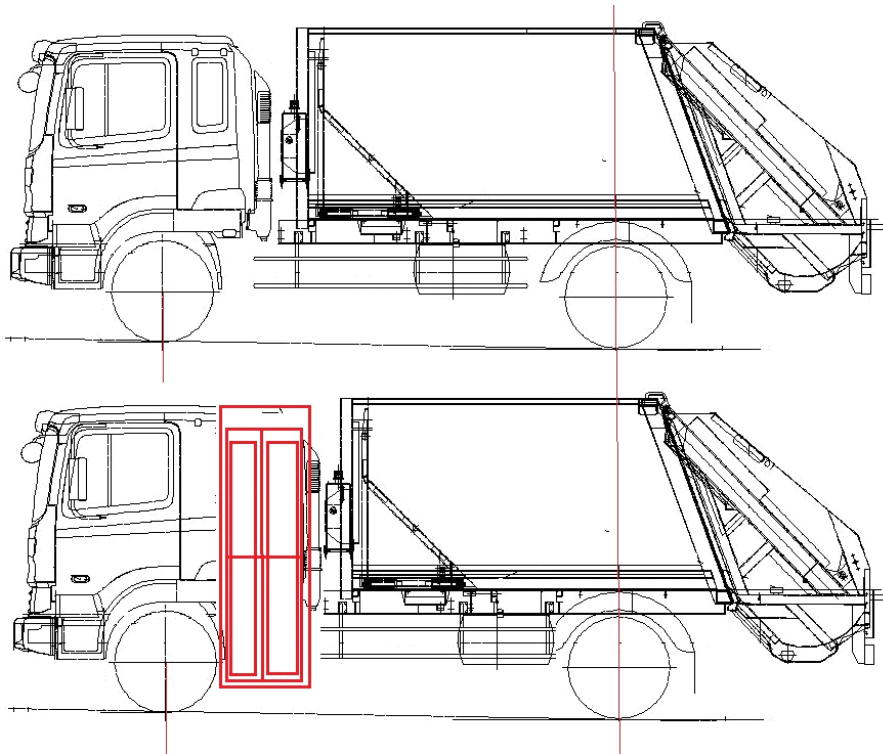
(전방 저상캡 차실내부 구조)

나. 제안 2 : 후방 저상캡

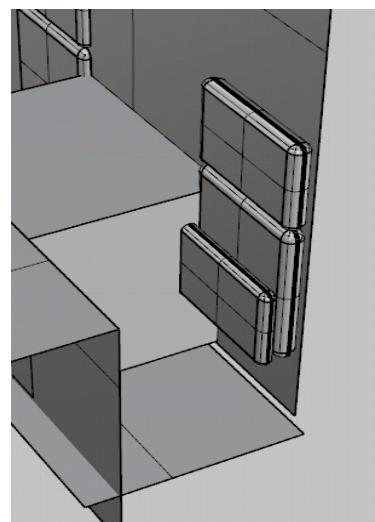
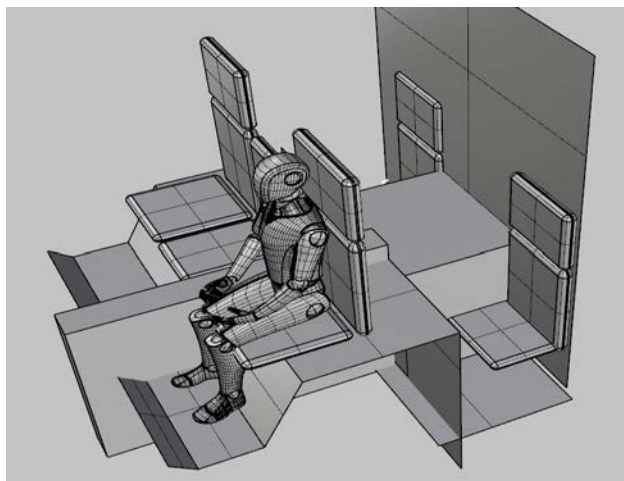
- 환경미화원이 발판을 사용하는 원인 중 가장 많은 원인인 ‘승차실 높이가 높아 오르내리기 불편함’을 해소하기 위해 작업 승차실을 추가하고 작업승차실 높이가 낮은 후방 저상캡 적용 모델 제안
- 환경미화원이 발판을 사용하는 원인 중 2번째 원인인 ‘작업 속도가 빠르다’는 부분을 충분히 고려
 - 승차실 문 개폐를 신속하게 할 수 있도록 시내버스에 사용되는 접이식문 적용
 - 짧은 거리는 좌석 착석 없이 이동이 가능하도록 접이식 의자 적용

○ 후방 저상캡 모델과 현행 자동차 비교

항목	현재 청소차	후방 저상캡 청소차
승차실 높이	1미터	40센티미터
조수석 승차	좌석 승차	입석 및 좌석 승차
적재량	-	감소(예상)



(현재 사용되는 압축진개차와 후방 저상캡 압축진개차)



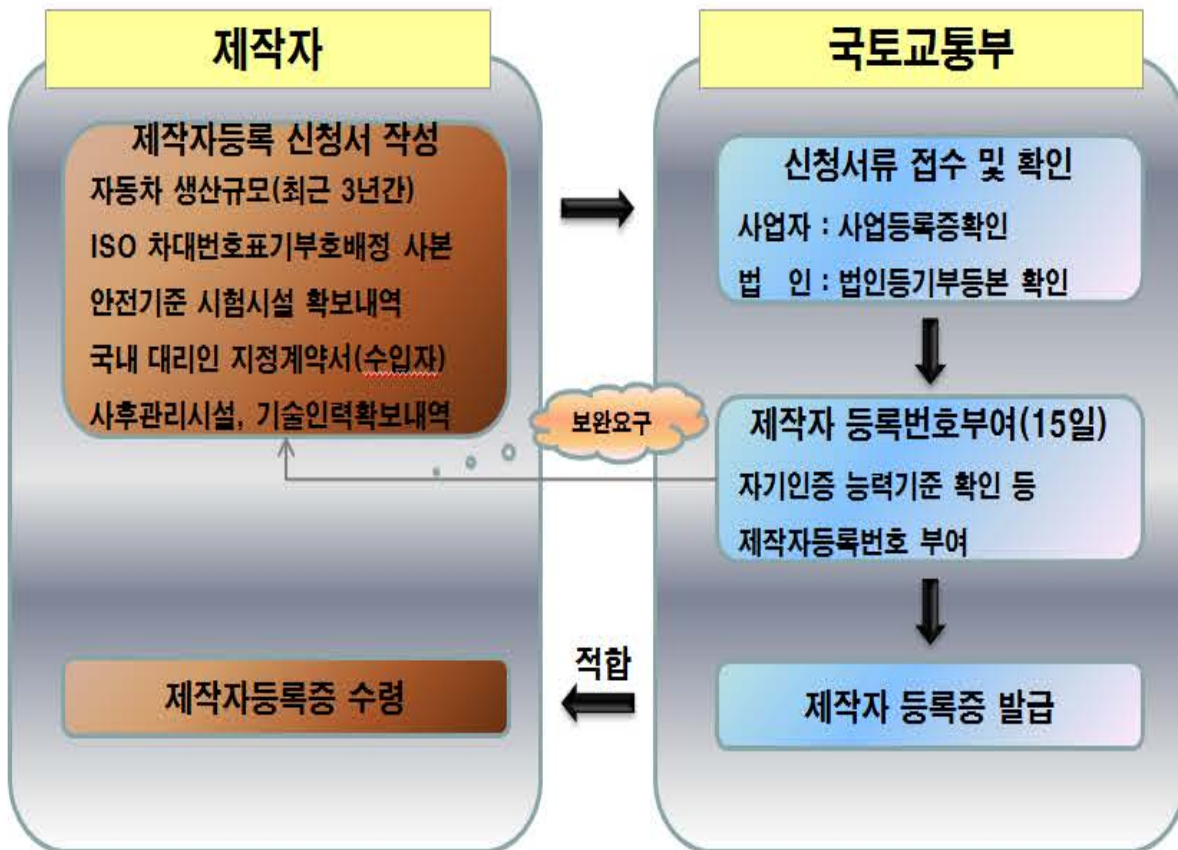
2. 한국형 청소차 제작을 위한 절차

한국형 청소차(압축진개차)를 제작하기 위해서는 자동차관리법에 의거 제작사로 등록하여야 하며, 성능시험대행자에게 기술검토 및 안전검사를 받아야 한다.

가. 제작자 등록

- 자동차관리법 제3조(자동차의 자기인증 등)에 따라 자동차를 제작·조립 또는 수입하려는 자는 국토교통부 장관에 등록하여야 한다. 따라서 한국형 청소차를 제작하는 경우 국토교통부에 제작자 등록을 하여야 하며, 성능시험대행자에게 기술검토 및 안전검사를 받아 판매 및 등록을 하여야 한다.

자동차를 제작·조립 또는 수입하여 자기인증하고자 하는 자를 제작자등이라 하며 국토교통부에 등록하여 제작 및 수입을 할 수 있는 절차



제30조(자동차의 자기인증 등) ① 자동차(미완성자동차, 단계제작자동차를 포함한다. 이하 이 조, 제30조의2부터 제30조의5까지, 제31조, 제31조의2, 제32조, 제32조의2 및 제33조에서 같다)를 제작·조립 또는 수입(이하 "제작등"이라 한다)하려는 자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 그 자동차의 형식이 자동차안전기준(미완성자동차, 단계제작자동차의 경우 해당 제작등이 된 상태에서 적용되는 자동차안전기준을 말한다)에 적합함을 스스로 인증(이하 "자동차자기인증"이라 한다)하여야 한다.

② 자동차자기인증을 하려는 자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 자동차의 제작·시험·검사시설 등을 국토교통부장관에게 등록하여야 한다. 등록된 사항 중 국토교통부령으로 정하는 중요한 사항을 변경할 때에도 또한 같다.

③ 제2항에 따라 등록을 한 자(이하 "자동차제작자등"이라 한다) 중 생산 규모, 안전검사시설 및 성능시험시설 등 국토교통부령으로 정하는 자기인증능력 요건을 충족하지 못한 자동차제작자등은 자동차의 안전운행에 직접 관련되는 사항으로서 국토교통부령으로 정하는 사항에 대하여 성능시험대행자로부터 기술검토 및 안전검사를 받아 자동차자기인증을 하여야 한다. 다만, 자기인증능력 요건 중 안전검사시설을 갖춘 자동차제작자등은 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 직접 안전검사를 할 수 있다.

④ 자동차제작자등이 제1항 또는 제3항에 따라 자동차자기인증을 한 경우에는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 성능시험대행자에게 자동차의 제원(諸元)을 통보하고 그 자동차에는 자동차자기인증의 표시를 하여야 한다.

⑤ 자동차제작·조립자는 국토교통부령으로 정하는 생산대수 이하로 제작·조립되는 자동차에 대하여 제1항에 따른 자동차안전기준에도 불구하고 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 유사한 수준의 안전도 확인방법으로 자동차자기인증을 할 수 있다. 이 경우 제3항에 따른 기술검토 및 안전검사를 받아 자동차자기인증을 하여야 한다.

⑥ 국토교통부장관은 제2항에 따라 등록된 제작·시험·검사시설 등을 확인한 결과 등록된 내용과 다른 경우에는 그 등록을 취소하거나 등록 사항을 변경할 것을 명할 수 있다.

- 자동차관리법시행규칙 제32조(제작자등의 등록신청)에서는 등록신청시 제출해야 할 서류를 정의하고 있으며, 제33조에서는 등록증 발급에 대해 규정하고 있어 한국형청소차 개발업체는 본 규정에 의거 제작자 등록신청을 국토교통부에 제출하여야 하며, 제33조에 의거 국토교통부는 제작자 등록증을 발급하게 된다.

제32조(제작자등의 등록신청) ①법 제30조제2항에 따라 제작자등이 제작·시험·검사시설 등을 등록하려는 경우에는 별지 제18호서식의 제작자등 등록·변경 및 등록증 재발급 신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)에 다음 각 호의 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부(해당하는 경우에만 첨부한다)하여 국토교통부장관에게 제출하여야 한다.

1. 삭제
2. 자동차 생산규모(최근 3년간 제작·조립실적)
3. 국제표준화기구(ISO)에서 발급받은 차대번호표기부호배정서 사본(수입자만 해당한다) 또는 동일한 형식의 자동차의 최근 3년 중 연간 최대 생산실적
4. 제34조제3호에 따른 안전기준 시험시설의 확보 내역
5. 제38조의 규정에 의한 자동차안전검사 시설 확보 내역
6. 국제표준화기구(ISO)에서 차대번호표기부호를 배정받거나 동일한 형식의 자동차를 연간 500대 이상 제작하는 외국 최초제작자의 국내 대리인으로 지정된 경우에는 법 제31조에 따른 제작결합의 시정에 관한 사항이 포함된 계약서등의 서류(수입자에 한한다)
7. 제49조의2에 따른 자동차 사후관리 시설 및 기술인력의 확보내역 또는 확보계획(자기인증을 하여 판매하려는 자만 해당한다)
 - ② 제1항에 따른 신청을 받은 국토교통부장관은 신청인이 사업자인 경우에는 사업자등록증 사본(법인인 경우에는 법인 등기사항증명서)의 내용을 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 확인하여야 한다. 다만, 신청인이 확인에 동의하지 아니하는 경우에는 해당서류(법인 등기사항증명서는 제외한다)를 첨부하게 하여야 한다.
 - ③ 법 제30조제2항 후단의 규정에 의하여 법인명, 대표자 성명 또는 법인주소의 변경이나 외국 최초 제작자의 국내 대리인 계약기간의 변경의 경우에는 별지 제18호서식의 제작자등 등록·변경 및 등록증 재발급 신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)에 변경사항을 증명하는 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 국토교통부장관에게 제출하여야 한다.

제33조(등록증 발급 등) ① 국토교통부장관은 제32조제1항의 규정에 의하여 제작자등 등록 신청을 받은 때에는 신청일부터 15일 이내에 제작자등록번호를 부여하고 제34조의 규정에 의한 자기인증 능력 여부를 확인하여 별지 제19호서식의 제작자등 등록증을 발급하여야 한다.

② 국토교통부장관은 제32조제3항에 따라 변경등록 신청을 받은 때에는 신청일부터 7일 이내에 제작자등록번호의 변경 없이 별지 제19호서식의 제작자등 등록증을 재발급하여야 한다.

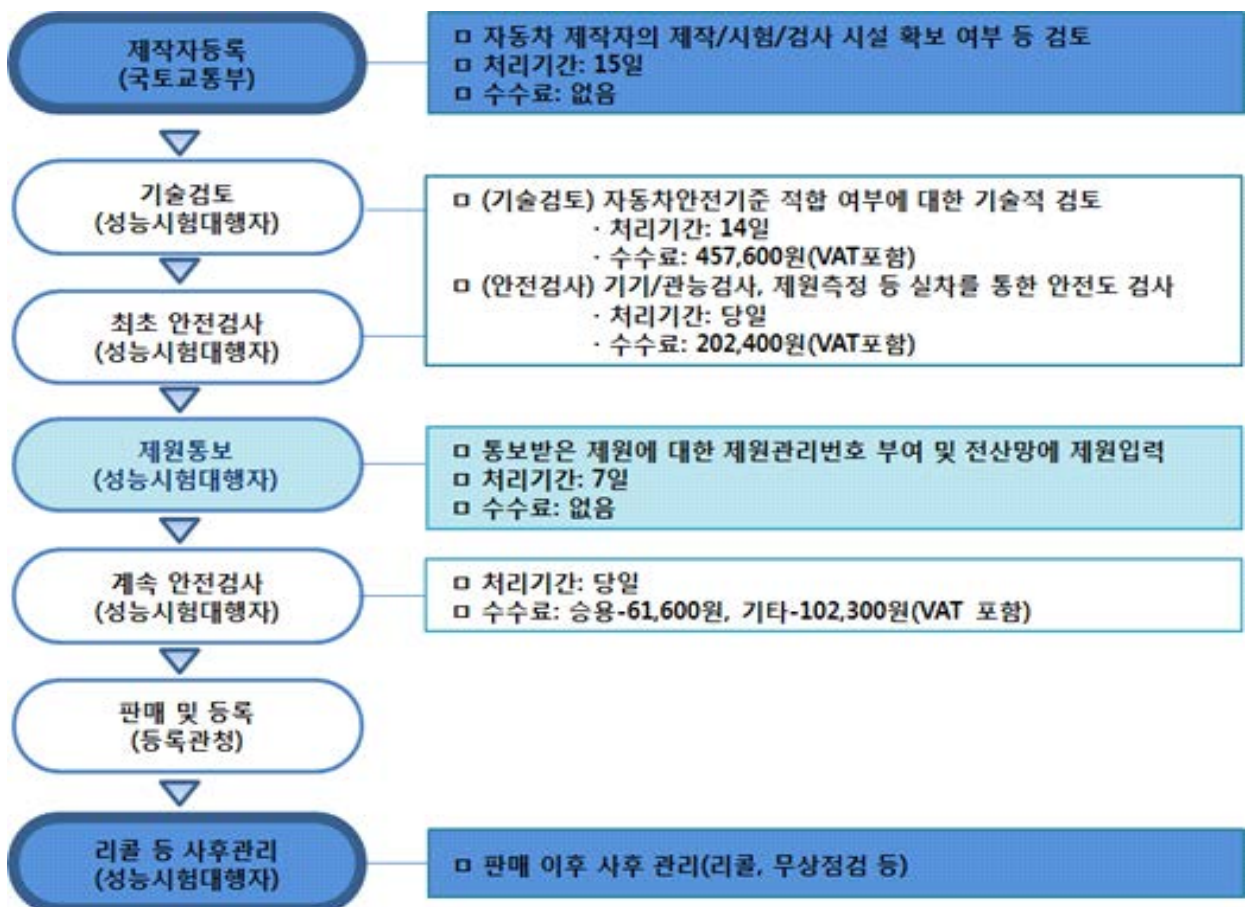
③ 제작자등은 등록증을 잃어버렸거나 헐어 못쓰게 되어 등록증을 재발급 받으려는 경우에는 제18호서식의 제작자등 등록·변경 및 등록증 재발급 신청서에 헐어 못쓰게 된 등록증(헐어 못쓰게 된 경우만 해당한다)을 첨부하여 국토교통부장관에게 제출하여야 한다.

- 일반적으로 국내특장차 제작사는 자동차관리법시행규칙 제34조(자기인증 능력의 기준)에 의거 자기인증능력이 없는 제작사로 분류되며, 제30조제3항에 따라 성능시험대행자로부터 기술검토 및 안전검사를 받아야 한다.

제34조(자기인증 능력의 기준) 법 제30조제3항에서 "생산 규모, 안전 및 성능시험시설 등 국토

교통부령으로 정하는 요건"이란 다음 각 호를 말한다. 다만, 수입자가 제32조제1항제6호에 해당하는 경우에는 자기인증능력이 있는 것으로 본다.

1. 제15조의 규정에 의한 차대번호표기부호를 배정받은 자일 것
2. 연간 제작·조립대수(신규 제작·조립자인 경우에는 연간 제작·조립계획대수를 말한다)가 2천 500대 이상이거나 동일한 형식의 자동차를 연간 500대 이상 제작·조립하는 자일 것
3. 제작·조립 또는 수입(이하 "제작등"이라 한다)하고자 하는 차종에 대한 다음 각 목의 안전기준을 시험할 수 있는 시설을 확보한 자일 것
 - 가. 승용자동차 : 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 제4조 내지 제9조, 제20조, 제88조, 제89조, 제91조 내지 제95조, 제97조 내지 제104조, 제110조
 - 나. 승합자동차 : 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 제4조 내지 제9조, 제20조, 제97조, 제103조, 제110조
 - 다. 화물자동차 및 특수자동차 : 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 제4조 내지 제9조, 제20조, 제96조, 제97조, 제103조, 제104조, 제110조
 - 라. 피견인자동차 : 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 제4조 내지 제9조, 제20조, 제96조



(자기인증 절차 순서)

나. 자기인증

- 자동차관리법 제30조(자동차의 자기인증 등)에 따라 자기인증능력이 없는 제작자는 성능시험 대행자(자동차안전연구원)으로부터 기술검토 및 안전검사를 통해 확인을 받아 자기인증을 하여야 한다.

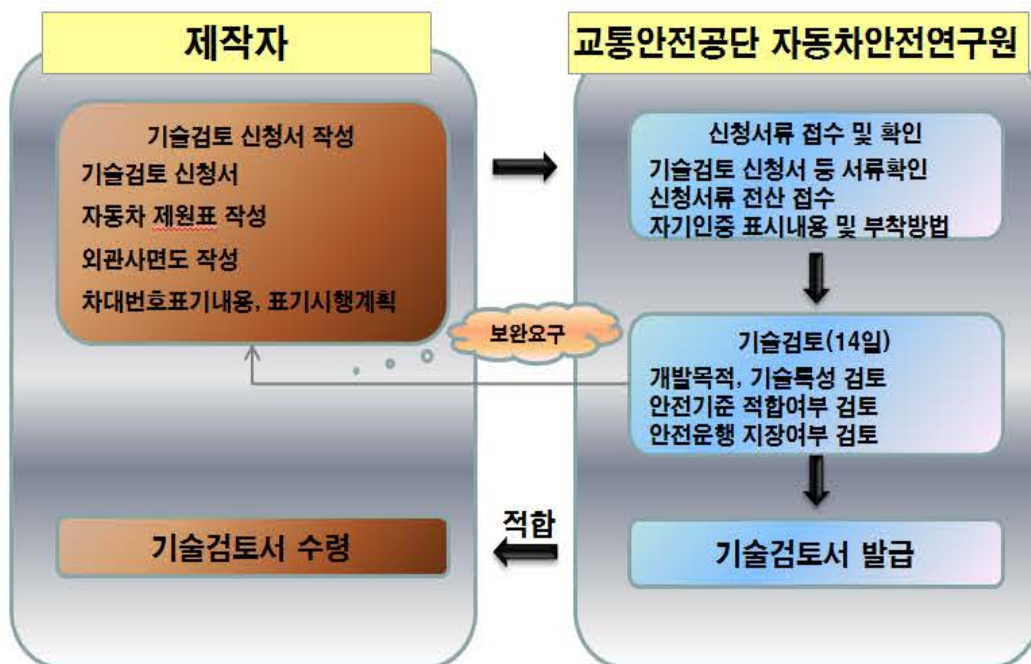
제35조(성능시험대행자 확인 등) ①법 제30조제3항에서 "자동차의 안전운행에 직접 관련되는 사항으로서 국토교통부령으로 정하는 사항"이라 함은 다음 각호의 사항을 말한다.

1. 제원측정
2. 중량분포
3. 주행장치의 안전성
4. 그 밖의 자동차의 안전운행에 관련되는 사항으로서 국토교통부장관이 고시하는 세부사항

② 성능시험대행자는 제1항 각 호의 사항에 대하여 자기인증의 기준에 적합하게 제작등이 가능한지에 대한 기술적 검토(이하 "기술검토"라 한다) 및 해당 자동차에 대한 안전검사(이하 "안전검사"라 한다)를 실시하여야 한다.

- 기술검토 : 제작자는 성능시험대행자에게 확인을 받기위해 자동차제원표, 외관도, 차대번호 표기내용, 자기인증표시의 내용 및 부착방법 등의 서류를 첨부하여 성능시험대행자에게 제출하여야 한다.

기술검토란 자기인증능력이 없는 소규모 제작자 등에 대한 자동차의 안전도 확보를 위한 서류 검토



제36조(기술검토 신청 등) ① 제35조제2항에 따라 기술검토를 받고자 하는 제작자등은 별지 제 20호서식의 기술검토신청서에 다음 각호의 서류를 첨부하여 성능시험대행자에게 제출하여야 한다.

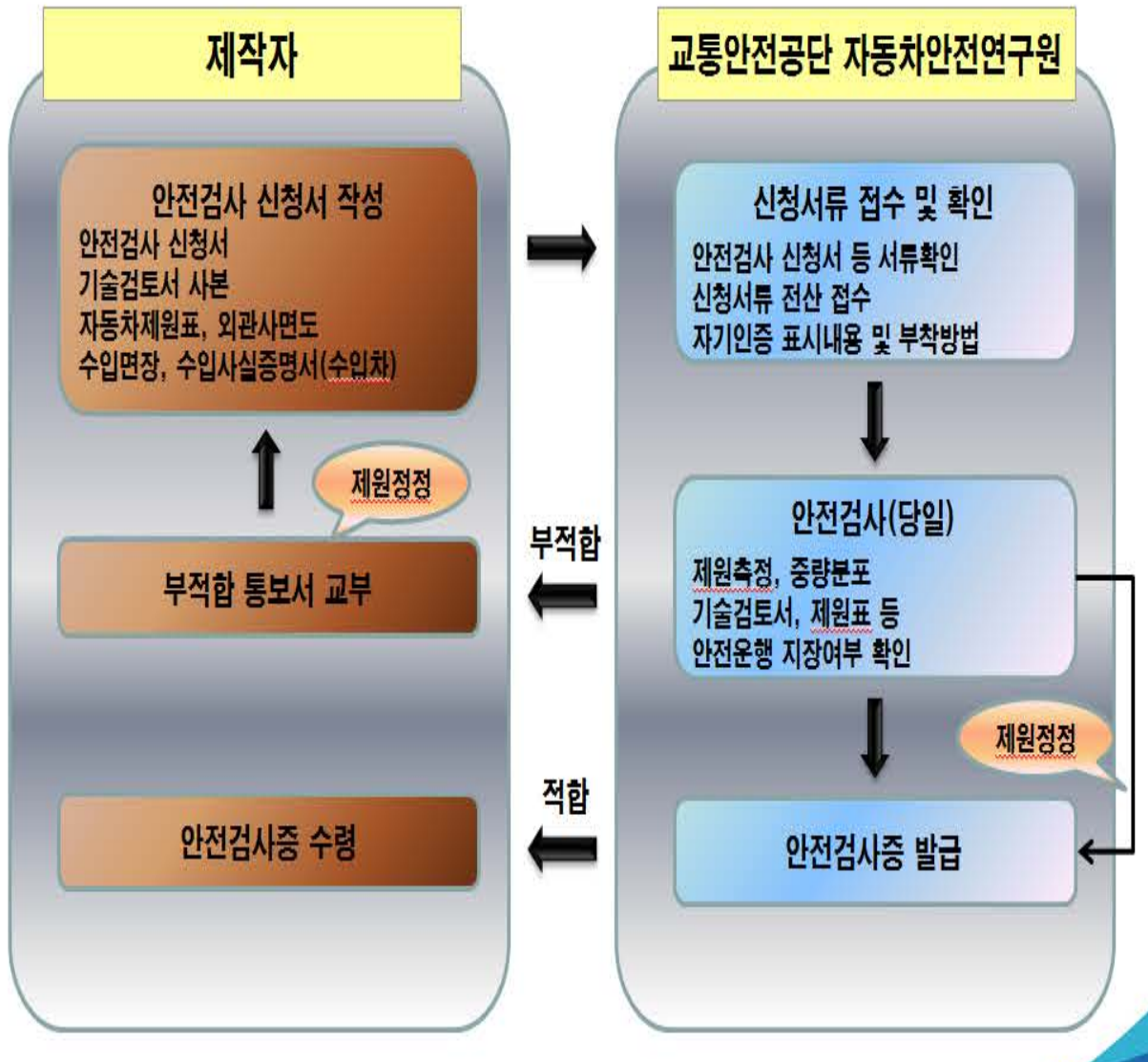
1. 별지 제25호서식의 자동차제원표
2. 자동차의 외관도(특수용도형 화물자동차 및 특수자동차의 경우에는 적재장치 또는 특수장치의 구성도를 포함한다)
3. 차대번호 표기내용 또는 표기시행계획(해당하는 경우에 한한다)
4. 자기인증표시의 내용 및 부착방법
5. 법 제33조제4항에 따라 제공받은 미완성자동차의 안전기준 적합 여부 등에 대한 정보(미완성자동차를 이용하여 자동차를 제작·조립하는 경우로 한정한다)
6. 제39조의4제2항에 따른 소량생산 자동차 인정 확인서(법 제30조제5항 후단에 따라 기술검토를 신청하는 경우로 한정한다)

② 제1항의 규정에 의하여 기술검토 신청을 받은 성능시험대행자는 다음 각호의 사항을 검토하여 신청일부터 14일 이내에 별지 제21호서식의 기술검토서를 신청인에게 발급하여야 한다. 이 경우 성능시험대행자는 자동차의 개발목적·기술적 특징 등 검토에 필요한 자료를 제작자등에게 요청할 수 있다.

1. 자동차에 특수한 장치를 추가로 설치하는 등으로 인하여 자동차의 축중이 변경되는 경우 해당 자동차 제작자등이 제시한 축별설계허용하중 범위 이내에서 조립 가능한지 여부
2. 차대번호표기 및 자기인증표시 방법의 적정성
3. 안전기준에 적합함을 확인하기 위하여 필요한 사항

③ 제1항에도 불구하고 제작자등이 자기인증을 하여 성능시험대행자에게 제39조제1항에 따라 변경통보한 제원과 동일한 변속기·타이어·림의 형식 또는 모델연도의 경우에는 제1항에 따른 기술검토를 받지 아니할 수 있다.

- 안전검사 : 기술검토가 완료된 자동차에 대해 제작자는 성능시험대행자안전검사를 받아야 한다. 안전검사 시 제원(길이, 너비, 높이 등)의 동일성 및 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」의 설치기준 등을 확인하여 적합한 경우 제원통보를 하여야 한다.



제37조(안전검사) ① 제36조제2항에 따라 기술검토서를 발급받은 자가 제작등을 한 자동차에 대한 안전검사를 받고자 하는 때에는 별지 제22호서식의 자동차안전검사신청서에 다음 각호의 서류를 첨부하여 성능시험대행자에게 제출하여야 한다.

1. 별지 제21호서식의 기술검토서 사본
2. 자동차의 외관도
3. 별지 제25호서식의 자동차 제원표
4. 수입면장 또는 수입사실증명서(수입자동차에 한한다)
5. 「자동차등록규칙」 제27조제1항제2호에 따른 자동차제작증(자동차에 특수한 장치를 추가로 설치하는 경우만 해당한다)

② 제1항의 규정에 의하여 안전검사신청을 받은 성능시험대행자는 제35조제1항의 규정에 의한 사항, 기술검토서의 내용, 자동차제원표 등을 확인하는 등의 안전검사를 실시하고 그 결과 자기인증의 기준에 적합한 경우에는 별지 제23호서식의 자동차안전검사증을 발급하여야 한다. 이 경우 제38조제1항 본문에 따른 안전검사시설을 갖춘 제작자등에 대하여는 해당 안전검사 시설에서 안전검사를 실시할 수 있다.

③ 성능시험대행자는 제2항의 규정에 의하여 안전검사를 실시한 결과 자기인증기준에 적합하지 아니한 경우에는 제작자등의 요청에 의하여 재검사를 실시할 수 있다.

- 제원통보 : 안전검사에서 확인된 제원 및 외관도로 수정하여 제원통보를 성능시험대행자에게 접수한다. 이때 외관도는 jpg 1메가바이트 이하의 저장파일로 작성하여 성능시험대행자에게 제출한다. 제출이 완료되면 안전검사증 및 제원통보서가 발급되어 성능시험대행자로 부터를 확인이 완료된다.

제39조(제원의 통보) ① 제작자등은 법 제30조제4항의 규정에 의하여 당해 자동차의 판매개시 10일전까지 별지 제24호서식의 제원통보서에 다음 각호의 서류를 첨부하여 성능시험대행자에게 제출하여야 한다. 통보한 자동차의 제원이 변경되는 경우(「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 별표 33의 규정에 의한 제원의 허용차 범위이내의 변경인 경우를 제외한다)에도 또한 같다.

1. 별지 제9호서식의 차대번호 및 원동기형식 표기시행통보서(변경이 있는 경우에 한한다)
2. 자동차의 외관도
3. 별지 제25호서식의 자동차 제원표

② 성능시험대행자는 제1항의 규정에 의하여 제작자등으로부터 제원통보를 받은 때에는 통보를 받은 날부터 7일 이내에 제원관리번호를 부여한 후, 그 제원내용을 전산정보처리조직에 입력하고, 제작자등에게 별지 제26호서식의 제원관리번호통보서를 발급하여야 한다.

④ 제1항 내지 제3항의 규정에 의한 제원통보 및 제원표 작성 등에 관한 세부사항은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.

- 자기인증의 표시 : 안전검사 및 제원통보가 완료되어 안전검사증, 제원통보서를 발급받은 차량은 판매전 시행규칙 제39조의2(자기인증의 표시)에 따라 자기인증 표시를 자동차의 운전석 측면 등에 부착하여야 한다.

제39조의2(자기인증의 표시) ① 법 제30조제4항의 규정에 의한 자기인증의 표시는 별표 5에 의한다.

② 제1항의 규정에 의한 자기인증의 표시는 다음 각호의 방법에 적합하여야 한다.

1. 인증표시의 부착방법은 리벳 또는 견고하게 부착되는 구조일 것
2. 자기인증표시는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 위치에 부착할 것
 - 가. 운전자석 측면의 문경첩장치가 부착되는 패널부
 - 나. 운전자석 측면의 문걸쇠고리의 패널부
 - 다. 나뭇의 패널부와 만나는 운전자석 측면의 문의 모서리부
 - 라. 계기패널의 좌측 부분
 - 마. 운전자석 측면 문의 안쪽부분의 패널
 - 바. 피견인자동차의 경우에는 전면 좌측부
 - 사. 차체 구조상 가목 내지 바목에 규정된 위치에 부착이 곤란한 경우에는 국토교통부장관의 허가를 받아 부착할 것
- 2의2. 단계제작자동차의 자기인증표시는 기존에 부착된 미완성자동차 또는 단계제작자동차의 자기인증표시와 인접한 위치에 부착할 것
3. 인증표시문자(숫자와 차명등은 제외한다)는 한글을 사용하고 쉽게 지워지지 아니하는 구조일 것
4. 인증표시 내용의 배경색과 글자는 선명하게 대비될 것

3. 한국형 청소차 제안에 대한 자동차 관련 법령 검토

본 연구진이 제안한 한국형 청소차(압축진개차)는 캡부분의 변경을 통해 전방 저상캡 및 후방 저상캡을 새로이 만드는 형태로 이에 대한 자동차부분 관련법령을 다각적으로 검토함으로 제작을 위한 필요 조치사항에 대해 사전에 점검이 필요하다.

가. 자동차관리법 및 시행규칙 검토

○ 자동차관리법 체계도

법률	자동차관리법		
	시행령	자동차관리법 시행령	
		시행규칙	자동차관리법 시행규칙
			행정규칙
			자치법규
		행정규칙	
		자치규칙	
	시행령	자동차등록령	
		시행규칙	자동차등록규칙
		행정규칙	
	시행규칙	자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙	
		행정규칙	
	시행규칙	자동차관리법 제21조제2항 등의 규정에 따른 행정처분의 기준과 절차에 관한 규칙	
	시행규칙	자동차관리의 특례에 관한 규칙	
		행정규칙	
	시행규칙	자동차종합검사의 시행 등에 관한 규칙	
		행정규칙	
	행정규칙		
	자치법규		

- 한국형청소차(압축진개차)의 자동차 종류의 구분 확인을 위해 관련 법령을 검토해 보면 압축진개차는 폐기물을 수거하기 위한 화물공간을 갖추고 있어 자동차관리법 제3조제1항 3호에 의거 화물자동차로 분류되며, 동법 시행규칙 제2조의 [별표1]의 유형별세부기준의 화물자동차 유형별 분류의 특수용도형의 경우 “특정한 용도를 위하여 특수한 구조로 하거나, 기구를 장치한 것으로서 위 어느 형에도 속하지 아니하는 화물운송용인 것”로 정의하고 있어 압축진개차는 화물자동차 특수용도형에 해당된다.
- 자동차관리법 제3조의 자동차의 종류

제3조(자동차의 종류) ① 자동차는 다음 각 호와 같이 구분한다.

1. 승용자동차: 10인 이하를 운송하기에 적합하게 제작된 자동차
 2. 승합자동차: 11인 이상을 운송하기에 적합하게 제작된 자동차. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자동차는 승차인원에 관계없이 이를 승합자동차로 본다.
 - 가. 내부의 특수한 설비로 인하여 승차인원이 10인 이하로 된 자동차
 - 나. 국토교통부령으로 정하는 경형자동차로서 승차인원이 10인 이하인 전방조종자동차다. 캠핑용자동차 또는 캠핑용트레일러
 3. 화물자동차: 화물을 운송하기에 적합한 화물적재공간을 갖추고, 화물적재공간의 총적재화물의 무게가 운전자를 제외한 승객이 승차공간에 모두 탑승했을 때의 승객의 무게보다 많은 자동차
 4. 특수자동차: 다른 자동차를 견인하거나 구난작업 또는 특수한 작업을 수행하기에 적합하게 제작된 자동차로서 승용자동차·승합자동차 또는 화물자동차가 아닌 자동차
 5. 이륜자동차: 총배기량 또는 정격출력의 크기와 관계없이 1인 또는 2인의 사람을 운송하기에 적합하게 제작된 이륜의 자동차 및 그와 유사한 구조로 되어 있는 자동차
- ② 제1항에 따른 구분의 세부기준은 자동차의 크기·구조, 원동기의 종류, 총배기량 또는 정격출력 등에 따라 국토교통부령으로 정한다.
- ③ 제1항에 따른 자동차의 종류는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 세분할 수 있다.

- 자동차관리법시행규칙 제2조의 자동차의 종별 구분

제2조(자동차의 종별 구분) 법 제3조제2항 및 제3항에 따른 자동차의 종류는 그 규모별 세부 기준 및 유형별 세부기준에 따라 별표 1과 같이 구분한다.

[별표 1] 자동차의 종류(제2조 관련)

1. 규모별세부기준

종류	경형		소형	중형	대형
	초소형	일반형			
승용 자동차	배기량이 250cc(전기자동차의 경우 최고정격출력이 15킬로와트) 이하이고, 길이 3.6미터·너비 1.5미터·높이 2.0미터 이하인 것	배기량이 1,000cc 미만이고, 길이 3.6미터·너비 1.6미터·높이 2.0미터 이하인 것	배기량이 1,600cc 미만이고, 길이 4.7미터·너비 1.7미터·높이 2.0미터 이하인 것	배기량이 1,600cc 이상 2,000cc 미만이거나, 길이·너비·높이 중 어느 하나라도 소형을 초과하는 것	배기량이 2,000cc 이상이거나, 길이·너비·높이 모두 소형을 초과하는 것
승합 자동차	배기량이 1,000cc 미만이고, 길이 3.6미터·너비 1.6미터·높이 2.0미터 이하인 것	배기량이 1,000cc 미만이고, 길이 3.6미터·너비 1.6미터·높이 2.0미터 이하인 것	승차정원이 15인 이하이고, 길이 4.7미터·너비 1.7미터·높이 2.0미터 이하인 것	승차정원이 16인 이상 35인 이하이거나, 길이·너비·높이 중 어느 하나라도 소형을 초과하고, 길이가 9미터 미만인 것	승차정원이 36인 이상이거나, 길이·너비·높이 모두 소형을 초과하고, 길이가 9미터 이상인 것
화물 자동차	배기량이 250cc(전기자동차의 경우 최고정격출력이 15킬로와트) 미만이고, 길이 3.6미터·너비 1.5미터·높이 2.0미터 이하인 것	배기량이 1,000cc 미만이고, 길이 3.6미터·너비 1.6미터·높이 2.0미터 이하인 것	최대적재량이 1톤 이하이고, 총중량이 3.5톤 이하인 것	최대적재량이 1톤 초과 5톤 미만이거나, 총중량이 3.5톤 초과 10톤 미만인 것	최대적재량이 5톤 이상이거나, 총중량이 10톤 이상인 것
특수 자동차	배기량이 1,000cc 미만이고, 길이 3.6미터·너비 1.6미터·높이 2.0미터 이하인 것	배기량이 1,000cc 미만이고, 길이 3.6미터·너비 1.6미터·높이 2.0미터 이하인 것	총중량이 3.5톤 이하인 것	총중량이 3.5톤 초과 10톤 미만인 것	총중량이 10톤 이상인 것
이륜 자동차	배기량이 50cc 미만(최고정격출력 4킬로와트 이하)인 것	배기량이 50cc 미만(최고정격출력 4킬로와트 이하)인 것	배기량이 100cc 이하(최고정격출력 11킬로와트 이하)이고, 최대적재량(기타형의 경우만 해당한다)이 60킬로그램 이하인 것	배기량이 100cc 초과 260cc 이하(최고정격출력 11킬로와트 초과 15킬로와트 이하)이고, 최대적재량이 60킬로그램 초과 100킬로그램 이하인 것	배기량이 260cc 시(최고정격출력 15킬로와트)를 초과하는 것

2. 유형별 세부기준

종류	유형별	세부기준
승용 자동차	일반형	2개 내지 4개의 문이 있고, 전후 2열 또는 3열의 좌석을 구비한 유선형인 것
	승용겸화물형	차실안에 화물을 적재하도록 장치된 것
	다목적형	후레임형이거나 4륜구동장치 또는 차동제한장치를 갖추는 등 험로 운행이 용이한 구조로 설계된 자동차로서 일반형 및 승용겸화물형이 아닌 것
	기타형	위 어느 형에도 속하지 아니하는 승용자동차인 것
승합 자동차	일반형	주목적이 여객운송용인 것
	특수형	특정한 용도(장의·현행·구급·보도·캠핑 등)를 가진 것
화물 자동차	일반형	보통의 화물운송용인 것
	덤프형	적재함을 원동기의 힘으로 기울여 적재물을 중력에 의하여 쉽게 미끄러뜨리는 구조의 화물운송용인 것
	밴형	지붕구조의 덮개가 있는 화물운송용인 것
	특수용도형	특정한 용도를 위하여 특수한 구조로 하거나, 기구를 장치한 것으로서 위 어느 형에도 속하지 아니하는 화물운송용인 것
특수 자동차	견인형	피견인차의 견인을 전용으로 하는 구조인 것
	구난형	고장·사고 등으로 운행이 곤란한 자동차를 구난·견인 할 수 있는 구조인 것
	특수작업형	위 어느 형에도 속하지 아니하는 특수작업용인 것
이륜 자동차	일반형	자전거로부터 진화한 구조로서 사람 또는 소량의 화물을 운송하기 위한 것
	특수형	경주·오락 또는 운전을 즐기기 위한 경쾌한 구조인 것
	기타형	3륜 이상인 것으로서 최대적재량이 100kg이하인 것

※ 비고

1. 위 표 제1호 및 제2호에 따른 화물자동차 및 이륜자동차의 범위는 다음 각 목의 기준에 따른다.
 - 가. 화물자동차 : 화물을 운송하기 적합하게 바닥 면적이 최소 2제곱미터 이상(소형·경형화물자동차로서 이동용 음식판매 용도인 경우에는 0.5제곱미터 이상, 그 밖에 특수용도형의 경형화물자동차는 1제곱미터 이상을 말한다)인 화물적재공간을 갖춘 자동차로서 다음 각 호의 1에 해당하는 자동차
 - 1) 승차공간과 화물적재공간이 분리되어 있는 자동차로서 화물적재공간의 윗부분이 개방된 구조의 자동차, 유류·가스 등을 운반하기 위한 적재함을 설치한 자동차 및 화물을 싣고 내리는 문을 갖춘 적재함이 설치된 자동차(구조·장치의 변경을 통하여 화물적재공간에 덮개가 설치된 자동차를 포함한다)
 - 2) 승차공간과 화물적재공간이 동일 차실내에 있으면서 화물의 이동을 방지하기 위해 격벽을 설치한 자동차로서 화물적재공간의 바닥면적이 승차공간의 바닥면적(운전석이 있는 열의 바닥면적을 포함한다)보다 넓은 자동차
 - 3) 화물을 운송하는 기능을 갖추고 자체적하 기타 작업을 수행할 수 있는 설비를 함께 갖춘 자동차
 - 나. 법 제3조제1항제5호에서 "그와 유사한 구조로 되어 있는 자동차"란 승용자동차에 해당하지 않는 자동차로서 다음의 어느 하나에 해당하는 자동차를 말한다.

- 1) 이륜인 자동차에 측차를 붙인 자동차
 - 2) 내연기관을 이용한 동력발생장치를 사용하고, 조향장치의 조작방식, 동력전달방식 또는 냉각방식 등이 이륜자동차와 유사한 구조로 되어 있는 삼륜 또는 사륜의 자동차
 - 3) 전동기를 이용한 동력발생장치를 사용하는 삼륜 또는 사륜의 자동차
2. 위 표 제1호에 따른 규모별 세부기준에 대하여는 다음 각 목의 기준을 적용한다.
- 가. 사용연료의 종류가 전기인 자동차의 경우에는 복수 기준 중 길이·너비·높이에 따라 규모를 구분하고, 「환경친화적자동차의 개발 및 보급촉진에 관한 법률」 제2조제5호에 따른 하이브리드자동차는 복수 기준 중 배기량과 길이·너비·높이에 따라 규모를 구분한다.
 - 나. 복수의 기준중 하나가 작은 규모에 해당되고 다른 하나가 큰 규모에 해당되면 큰 규모로 구분한다.
 - 다. 이륜자동차의 최고정격출력(maximum continuous rated power)은 구동전동기의 최대의 부하(負荷, load)상태에서 측정된 출력을 말한다.

나. 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 관련 시험항목 검토

- 국내에 제작·조립하고자 하는 자동차는 안전 및 성능과 관련하여 “자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙”에서 규정하고 있으며, 직접 시험을 통해 입증되어야 할 성능을 검토해 보면
 - 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」에 의거 자동차의 성능과 안전과 관련 시험장비를 통해 시험이 필요한 항목(현재 안전검사와 관련)을 검토해 보면 6. 좌석 및 그 잠금장치시험 및 18. 좌석안전띠부착장치 등 시험이 해당된다.

시험항목		승용	승합	화물(특수)	승합 및 화물 적용 등	
1. 충돌시 승객보호시험	정면	●		-	-	
	측면	●		-	-	
	차체 구조	정면		●	-	차량총중량 4.5톤 이하
		후면		●	-	차량총중량 4.5톤 이하
차체강도			●	-	차량총중량 4.5톤 초과	
2. 충돌시 조향핸들 후방이동시험		●	●	●	차량총중량 4.5톤 이하	
3. 충돌시 연료누출 방지시험	정면	●	●	-	차량총중량 4.5톤 이하	
	측면	●		-	액화석유가스 승용	
	후방	●	●	-	차량총중량 4.5톤 이하	
4. 충돌시 앞면유리 고정성시험		●		-	-	
5. 충돌시 앞면유리 침입성시험		●		-	-	
6. 좌석 및 그 잠금장치시험		●	●	●		

시험항목	승용	승합	화물 (특수)	승합 및 화물 적용 등
7. 머리지지대 시험	●	●	●	차량총중량 4.5톤 이하
8. 문열림 방지장치 강도시험	●	●	●	중형 및 대형승합 제외
9. 계기판넬 충격흡수시험	●	●	●	차량총중량 4.5톤 이하
10. 좌석등받이 충격흡수시험	●	●	●	차량총중량 4.5톤 이하
11. 팔걸이 충격흡수시험	●	●	●	차량총중량 4.5톤 이하
12. 햇빛가리개 충격흡수시험	●	●	●	차량총중량 4.5톤 이하
13. 범퍼 충격흡수시험	●	-	-	-
14. 실내후사경 충격흡수시험	●	●	●	-
15. 조향장치 충격흡수시험	●	●	●	차량총중량 4.5톤 이하
16. 옆문 강도시험	●	-	-	-
17. 천정 강도시험	●	-	-	-
18. 좌석안전띠부착장치 등 강도시험	●	●	●	-
19. 견인장치 강도시험	●	●	●	-
19. 견인장치 강도시험	●	●	●	-
20. 후부안전판 강도시험	-	-	●	차량총중량 3.5톤 이상
21. 등화장치 시험	●	●	●	-
22. 운전자의 시계범위시험	●	●	●	-
23. 원동기 출력시험	●	●	●	-
24. 시계확보장치시험	●		-	-
25. 가속제어장치복귀능력시험	●	●	●	차량총중량 4.5톤 이하
26. 소음방지장치시험	●	●	●	-
27. 연료소비율 시험	●	●	●	-
28. 승용자동차의 제동능력시험	●		-	-
29. 승합, 화물 및 특수자동차의 제동능력시험		●	●	-
31. ABS설치한 자동차의 제동능력시험	●	●	●	-
34. 타이어 파열시험	●			
35. 조향성능시험	●	-	-	-
36. 최고속도제한장치시험		●	●	화물은 3.5톤 초과 승합: 110 화물:90
37. 속도계시험	●	●	●	-
38. 차실내장재 연소성시험	●	●	●	-
39. 내부격실문 열림방지시험	●	●	●	차량총중량 4.5톤 이하
40. 어린이보호용 좌석부착장치 강도시험	●	-	-	-

시험항목	승용	승합	화물 (특수)	승합 및 화물 적용 등
41. 전자파 적합성시험	●	●	●	-
42. 경음기 소음시험	●	●	●	-
43. 벤형 화물자동차 격벽 강도시험	-	-	●	-
46. 보행자 보호시험	●	-	-	-
47. 고전원전기장치 안전성시험	●	●	●	차량총중량 4.5톤 이하
48. 구동축전지 안전성시험	●	●	●	
49. 자동차용 창유리시험	●	●	●	
50. 자동차안정성 제어장치시험	●	●	●	차량총중량 4.5톤 이하
51. 타이어공기압경고장치 시험	●	●	●	차량총중량 3.5톤 이하
56. 공기압고무타이어 시험	●	●	●	

- 제97조(운전자 및 승객좌석의 설치)

한국형청소차에 설치되는 좌석은 좌석무게의 20배에 해당하는 앞과 뒤로 가하여지는 자동차 길이방향의 힘에 견디어야 하며, 좌석안전띠는 3점식이므로 로3점식 안전띠의 어깨부분 및 골반부분에 동시에 1천360킬로그램의 하중을 가할 때에 10초이상 견뎌야 한다.

제97조(운전자 및 승객좌석의 설치) ① 자동차의 좌석(옆면을 향한 좌석, 접이식보조좌석 및 승합자동차의 승객용 좌석을 제외한다)은 조절이 가능한 어느 위치에 있을 경우에도 제1호 또는 제2호의 힘을 가할 때와 좌석을 가장 뒤쪽에 위치시키고 제3호의 힘을 가할 때에 이에 견디는 견고한 구조이어야 하며, 힘을 가하기 이전의 위치에서 이탈하지 아니하여야 한다.

1. 안전띠가 좌석에 부착되지 아니한 경우에는 좌석무게의 20배에 해당하는 앞과 뒤로 가하여지는 자동차길이방향의 힘
2. 안전띠가 좌석에 부착된 경우에는 제1호의 규정에 의한 힘과 제103조제3항의 규정에 의하여 안전띠에 가하여지는 힘을 합산한 힘
3. 전방을 향한 좌석의 경우에는 착석기준점에 대한 38킬로그램·미터의 후방모멘트, 후방을 향한 좌석의 경우에는 착석기준점에 대한 38킬로그램·미터의 전방모멘트

② 경첩식좌석과 접이식좌석(화물 및 특수자동차의 좌석과 승합자동차의 승객용 좌석을 제외한다)에는 좌석과 좌석등받이의 움직임을 방지할 수 있는 잠금장치와 잠금상태를 풀 수 있는 장치를 설치하여야 한다.

③ 제2항의 규정에 의한 잠금장치는 다음 각호의 힘을 잠금장치에 가할 때에 풀어지지 아니하여야 한다.

1. 앞쪽을 향한 좌석에 있어서는 좌석이 젖혀지거나 접히는 부분의 중량의 20배에 상당하는 앞으로 가하여지는 자동차길이방향의 힘

2. 뒷쪽을 향한 좌석에 있어서는 좌석이 젖혀지거나 접히는 부분의 중량의 8배에 상당하는 뒤로 가하여지는 자동차길이방향의 힘
3. 좌석이 젖혀지거나 접히는 방향의 반대쪽으로 가하여지는 중력가속도의 20배에 상당하는 자동차길이방향의 관성하중

제103조(좌석안전띠장치 등) ① 자동차에 설치하는 안전띠는 별표 15의 좌석안전띠의 조절기준 및 별표 16의 좌석안전띠의 정적강도기준에 적합하여야 한다.

② 삭제

③ 자동차의 안전띠부착장치는 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.

1. 2점식 또는 어깨부분과 골반부분이 분리되는 3점식 안전띠의 골반부분부착장치는 2천270킬로그램의 하중에 10초이상 견딜 것. 다만, 경형자동차에 설치된 경우에는 1천820킬로그램, 승합자동차의 제1열좌석(운전자석을 포함한다) 외의 좌석에 설치된 경우에는 300킬로그램(차량총중량 4.5톤 이하의 승합자동차의 경우에는 1천130킬로그램)의 하중에 0.2초이상 견디어야 한다.
2. 3점식 안전띠의 어깨부분 및 골반부분에 동시에 1천360킬로그램의 하중을 가할 때에 10초 이상 견딜 것. 다만, 경형자동차에 설치된 경우에는 1천100킬로그램, 승합자동차의 제1열좌석(운전자석을 포함한다) 외의 좌석에 설치된 경우에는 300킬로그램(차량총중량 4.5톤 이하의 승합자동차의 경우에는 690킬로그램)의 하중에 0.2초이상 견디어야 한다.
3. 2점식 또는 3점식 안전띠의 골반부분부착장치는 착석기준점과 골반부분부착장치의 설치지점을 동시에 지나고 차량중심면(차량중심면을 포함하며 지면에 수직인 평면을 말한다. 이하 같다)에 수직인 평면이 지면과 이루는 각도가 30도이상 75도이하이어야 하고, 부착장치의 설치지점을 지나고 차량중심면에 평행한 두 평면사이의 거리가 165밀리미터이상일 것
4. 3점식 안전띠의 어깨부분부착장치는 별표 17에 표시된 범위안에 설치할 것

다. 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 관련 일반안전기준 검토

○ “자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙”에서 규정하고 있는 성능에 대한 시험없이 육안 등으로 확인하는 일반적인 주요 기준을 검토해 보면

- 제4조9(길이·너비·높이)

한국형 청소차는 길이는 13미터, 너비는 2.5미터, 높이는 4미터 이내에서 제작되어야 한다.

제4조(길이·너비 및 높이) ① 자동차의 길이·너비 및 높이는 다음의 기준을 초과하여서는 아니된다.

1. 길이 : 13미터(연결자동차의 경우에는 16.7미터를 말한다)

- 2. 너비 : 2.5미터(간접시계장치·환기장치 또는 밖으로 열리는 창 의 경우 이들 장치의 너비는 승용자동차에 있어서는 25센티미터, 기타의 자동차에 있어서는 30센티미터. 다만, 피견인 자동차의 너비가 견인자동차의 너비보다 넓은 경우 그 견인자동차의 간접시계장치에 한하여 피견인자동차의 가장 바깥쪽으로 10센티미터를 초과할 수 없다)
- 3. 높이 : 4미터
- ② 제1항의 규정에 의한 자동차의 길이·너비 및 높이는 다음 각호의 상태에서 측정하여야 한다.
 - 1. 공차상태
 - 2. 직진상태에서 수평면에 있는 상태
 - 3. 차체 밖에 부착하는 간접시계장치, 안테나, 밖으로 열리는 창, 긴급자동차의 경광등 및 환기장치등의 바깥 돌출부분은 이를 제거하거나 닫은 상태

- 제6조(차량총중량 등) 및 제7조(중량분포)

한국형 청소차는 차량총중량 40톤 이내이어야 하며, 조향바퀴의 윤중의 합은 차량중량 및 차량총중량에 대해 각각 20퍼센트 이상이어야 한다.

- 제6조(차량총중량등)** ① 자동차의 차량총중량은 20톤(승합자동차의 경우에는 30톤, 화물자동차 및 특수자동차의 경우에는 40톤), 축중은 10톤, 윤중은 5톤을 초과하여서는 아니 된다.
- 제7조(중량분포)** ① 자동차의 조향바퀴의 윤중의 합은 차량중량 및 차량총중량의 각각에 대하여 20퍼센트(3륜의 경형 및 소형자동차의 경우에는 18퍼센트)이상이어야 한다.

- 제8조(최대안전경사각도)

한국형 청소차는 화물자동차로 최대안전경사각도 35도에서 전복되지 않아야 한다.

- 제8조(최대안전경사각도)** 자동차(연결자동차를 포함한다)는 다음 각 호에 따라 좌우로 기울인 상태에서 전복되지 아니하여야 한다. 다만, 특수용도형 화물자동차 또는 특수작업형 특수자동차로서 고소작업·방송중계·진공흡입청소 등의 특정작업을 위한 구조·장치를 갖춘 자동차의 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 1. 승용자동차, 화물자동차, 특수자동차 및 승차정원 10명 이하인 승합자동차: 공차상태에서 35도(차량총중량이 차량중량의 1.2배 이하인 경우에는 30도)
 - 2. 승차정원 11명 이상인 승합자동차: 적차상태에서 28도

- 제19조(차대 및 차체)

한국형 청소차는 측면보호대 및 후부안전판이 설치되어있어야 하며, 이는 현대 자동차에서 원제작차량 구매시 장착되어 있어 기준 만족에는 문제가 없다.

제19조(차대 및 차체) ① 자동차의 차대 및 차체는 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.

1. 차대(차대가 없는 구조의 자동차는 차체를 말한다)는 안전운행을 확보할 수 있는 견고한 구조이어야 하며, 차체는 차대에 견고하게 붙여져서 진동 또는 충격등에 의하여 이완되지 아니하도록 할 것
2. 차체의 가연성부분은 배기관과 접촉되지 아니하도록 할 것
3. 자동차의 가장 뒤의 차축 중심에서 차체의 뒷부분 끝(범퍼 및 견인용장치등을 제외한다)까지의 수평거리("뒤 오우버행"을 말한다)는 가장 앞의 차축중심에서 가장 뒤의 차축중심까지의 수평거리의 2분의 1(경형 및 소형자동차의 경우에는 20분의 11, 승합자동차와 화물을 차체밖으로 나오게 적재할 우려가 없는 자동차의 경우는 3분의 2)이하일 것

② 화물자동차의 뒷면에는 정하여진 차량총중량 및 최대적재량(탱크로리에 있어서는 차량총중량·최대적재량·최대적재용적 및 적재물품명)을 표시하고, 견인형특수자동차의 뒷면 또는 우측면에는 차량중량에 승차정원의 중량을 합한 중량을 표시하여야 하며, 기타의 자동차의 뒷면에는 정하여진 최대적재량을 표시하여야 한다. 다만, 차량총중량이 15톤 미만인 경우에는 차량총중량을 표시하지 아니할 수 있다. <

③ 차량총중량이 8톤 이상이거나 최대적재량이 5톤 이상인 화물자동차·특수자동차 및 연결자동차는 포장노면위의 공차상태에서 다음 각 호의 기준에 적합한 측면보호대를 설치하여야 한다. 다만, 보행자 등이 뒷바퀴에 달려들 우려가 없는 구조의 자동차, 차체 등의 구조물과의 간섭으로 설치가 곤란한 자동차 및 조향축간 거리가 2,100밀리미터 이하인 자동차는 제외한다

1. 측면보호대의 양쪽 끝과 앞·뒷바퀴와의 간격은 각각 400밀리미터 이내일 것. 다만, 측면보호대의 양쪽 끝과 앞·뒷바퀴와의 간격을 400밀리미터 이내로 설치하기가 곤란한 구조의 자동차의 경우 앞·뒷바퀴와 가장 가까운 위치에 설치한 때는 그러하지 아니하다.
2. 측면보호대의 가장 아랫 부분과 지상과의 간격은 550밀리미터 이하일 것
3. 측면보호대의 가장 윗부분과 지상과의 간격은 950밀리미터 이상일 것. 다만, 측면보호대 가장 윗부분과 차체 바닥면과의 간격이 350밀리미터 이하일 경우는 제외한다.
4. 측면보호대 가장 바깥쪽 면은 차체의 가장 바깥쪽 면보다 안쪽에 위치하여야 하며, 그 간격은 150밀리미터 이하일 것. 다만, 자동차의 길이방향으로 측면보호대의 뒷부분부터 최소한 250밀리미터에 해당하는 부분은 측면보호대의 가장 바깥쪽 면이 차체의 가장 바깥쪽 면부터 타이어의 가장 바깥쪽 면의 안쪽으로 30밀리미터까지에 해당하는 구간에 위치하도록 설치하여야 한다.
5. 측면보호대 각각의 단면 높이는 50밀리미터 이상이고, 측면보호대 사이의 높이 간격은 300밀리미터 이하이어야 한다.

6. 측면보호대에 1킬로뉴턴의 하중을 가할 때 자동차의 길이방향으로 측면보호대의 뒷부분부터 250밀리미터까지는 30밀리미터, 그 외 구간은 150밀리미터 이내로 변형되어야 한다.

- 제25조(승객좌석의 규격)

검토 화물자동차의 좌석은 가로·세로 각각 40센티미터 이상의 좌석을 설치하여야 한다고 규정하고 있는 한국형청소차의 좌석도 가로·세로 각각 40센티미터 이상의 좌석을 설치하여야 한다.

제25조(승객좌석의 규격) ① 자동차의 승객좌석 규격은 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. 다만, 구급자동차·소방자동차 및 특수구조의 자동차등 국토교통부장관이 해당 자동차의 제작 목적상 좌석의 설치가 곤란하다고 인정하는 자동차의 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 승용자동차의 경우에는 별표 5의32 제2호에 따른 5퍼센트 성인여자 인체모형이 착석 가능할 것
2. 승합·화물·특수자동차의 경우에는 가로·세로 각각 40센티미터(23인승 이하의 승합자동차와 좌석의 수 보다 입석의 수가 많은 23인승을 초과하는 승합자동차의 좌석의 세로는 35센티미터) 이상일 것
3. 승합·화물·특수자동차의 경우에는 앞좌석등받이의 뒷면과 뒷좌석등받이의 앞면간의 거리는 65센티미터(승합자동차에 설치되는 마주보는 좌석등받이의 앞면 간의 거리는 130센티미터) 이상일 것

② 어린이운송용 승합자동차의 어린이용 좌석의 규격은 가로·세로 각각 27센티미터 이상, 앞좌석등받이의 뒷면과 뒷좌석등받이의 앞면간의 거리는 46센티미터 이상이어야 한다.

③ 승합자동차(15인승 이하의 승합자동차 및 어린이운송용 승합자동차를 제외한다)의 승객좌석의 높이는 40센티미터 이상 50센티미터 이하이어야 한다. 다만, 자동차의 원동기부분 및 바퀴부분의 좌석등 그 구조상 40센티미터 이상 50센티미터 이하로 좌석을 설치하기가 곤란한 부분의 좌석을 제외한다.

④ 승용자동차의 경우에는 제1열좌석(운전석을 포함한다) 외의 좌석에는 공구를 사용하지 아니하고도 탈부착이 가능한 좌석을 설치할 수 있다. 다만, 탈부착으로 인하여 「자동차관리법」 제3조의 규정에 의한 자동차의 종별 구분이 변경되어서는 아니된다.

⑤ 승차정원 15인 이하인 승용자동차 및 승합자동차에는 옆면을 향한 좌석을 설치하여서는 아니 된다. 다만, 긴급자동차 및 제27조제1항 단서에 따라 좌석안전띠를 설치하지 아니하는 자동차는 제외한다.

- 제25조의2(접이식좌석)

통로에 설치하는 접이식좌석은 30인승 이하의 승합자동차에 한하여 설치할 수 있다고 규정하고 있으나 한국형청소차에 설치하는 접이식 좌석은 통로에 설치하는 것이 아님으로 본 규정의 저촉을 받지 않는다.

제25조의2(접이식좌석) ① 통로에 설치하는 접이식좌석은 30인승 이하의 승합자동차에 한하여 이를 설치할 수 있다. 다만, 안내원용 접이식좌석은 31인승 이상의 승합자동차에도 이를 설치할 수 있다.

② 어린이운송용 승합자동차에 제1항 본문의 규정에 의하여 접이식좌석을 설치함에 있어서는 외부에서 이를 조작할 수 있도록 하여야 한다.

③ 삭제

- 제26조(머리지지대), 제99조(머리지지대)

차량총중량 4.5톤 이하의 화물자동차는 자동차의 앞좌석(중간좌석을 제외한다)에는 추돌시 승차인의 머리부분의 충격을 감소시킬 수 있는 머리지지대를 설치하여야 한다고 규정하고 있으나 한국형청소차 모델인 전방저상형 압축진개차의 차량총중량은 14,085킬로그램, 후방저상형 압축진개차는 13,855킬로그램으로 차량총중량이 4.5톤 이상임으로 본 규정의 적용 대상 아님

제26조(머리지지대) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자동차의 앞좌석(중간좌석을 제외한다)에는 추돌시 승차인의 머리부분의 충격을 감소시킬 수 있는 머리지지대를 설치하여야 한다.

1. 승용자동차(초소형승용자동차는 제외한다)
2. 차량총중량 4.5톤 이하의 승합자동차
3. 차량총중량 4.5톤 이하의 화물자동차(초소형화물자동차 및 피견인자동차는 제외한다)
4. 차량총중량 4.5톤 이하의 특수자동차

제99조(머리지지대) 제26조 각 호에 해당하는 자동차의 앞좌석(중간좌석을 제외한다) 및 그 밖의 좌석(머리지지대를 설치한 좌석만 해당한다)의 머리지지대는 국토교통부장관이 정하는 세부기준에 적합한 구조이어야 한다. 다만, 접이식 보조좌석, 옆보기 좌석 및 뒤보기 좌석의 머리지지대는 제외한다

- 제27조(좌석안전띠장치등)

제27조의 규정에 의거 한국형청소차의 1열 좌석에는 3점식 안전띠를 후방저상 압축진개차의 2열좌석에는 2점식 이상의 좌석안전띠를 설치하여야 한다

제27조(좌석안전띠장치등) ① 자동차의 좌석에는 안전띠를 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 좌석에는 이를 설치하지 아니할 수 있다.

1. 환자수송용 좌석 또는 특수구조자동차의 좌석 등 국토교통부장관이 안전띠의 설치가 필요하지 아니하다고 인정하는 좌석
2. 「여객자동차 운수사업법 시행령」제3조제1호의 규정에 의한 노선여객자동차운송사업에 사용되는 자동차로서 자동차전용도로 또는 고속국도를 운행하지 아니하는 시내버스·농어촌버스 및 마을버스의 승객용 좌석
3. 삭제

② 승용자동차의 모든 좌석과 그 외의 자동차의 운전자좌석 및 운전자좌석 옆으로 나란히 되어있는 좌석에는 3점식 이상의 안전띠를 설치하여야 한다. 다만, 승용자동차 외의 자동차의 중간좌석과 좌석의 구조상 3점식 이상의 안전띠 설치가 곤란한 좌석의 경우에는 2점식 안전띠를 설치할 수 있다.

③ 제1항에 따른 안전띠는 제112조의3에 따른 기준에 적합하여야 한다.

④ 제1항의 기준에 의하여 안전띠를 설치한 자동차(초소형자동차는 제외한다)에는 운전자가 안전띠를 착용하지 아니하고 시동할 경우 운전석에서 그 사실을 알 수 있도록 경고등 또는 경고음을 발하는 장치를 설치하여야 한다. 다만, 승용자동차의 경우에는 별표 5의24의 기준에 적합한 경고등 및 경고음 발생장치를 설치하여야 한다.

⑤ 삭제

⑥ 어린이운송용 승합자동차의 승객석에 설치된 좌석안전띠의 구조는 어린이의 신체구조에 적합하게 조절될 수 있어야 한다.

- 제32조(물품적재장치)

자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 제32조에 의거 물품적재장치는 특수목적에 필요한 구조 또는 장치를 한 자동차로서 다른 목적에 사용이 곤란한 탱크로리등의 물품적재장치는 운송물품별 비중을 적용하게 되어 있으며, 그렇지 않은 경우 운송물품별 비중을 적용하지 않고 있다. 따라서 압축진개차는 비중 0.52를 적용하며, 이 비중에 의거 물품적재장치의 크기가 결정된다.

제32조(물품적재장치) ① 자동차의 적재함 기타의 물품적재장치는 견고하고 안전하게 물품을 적재·운반할 수 있는 구조로서 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다.

1. 일반형 및 덤프형 화물자동차의 적재함은 위쪽이 개방된 구조일 것
2. 밴형 화물자동차는 다음 각 목의 기준에 적합할 것
 - 가. 물품적하구는 뒷쪽 또는 옆쪽으로 하되, 문은 좌우·상하로 열리는 구조이거나 미닫이식으로 할 것
 - 나. 승차장치와 물품적재장치 사이는 차체와 동일한 재질의 철판 또는 최대적재량의 50퍼센트의 하중을 가할 때 300밀리미터 이상 변형되지 아니하는 재질의 격벽으로 폐쇄할 것. 다만, 통기구 등 제작공정상 불가피한 부분 및 화물의 탈락 등을 방지하기 위한 보호봉을 설치한 창유리 부분(격벽면적의 20퍼센트 이내에 한한다)은 그러하지 아니하다.
 - 다. 물품적재장치의 옆면벽과 뒷면벽 또는 뒷문은 차체와 동일한 재질로 하고 창유리 등을 설치하지 아니할 것. 다만, 화물의 탈락 등을 방지할 수 있도록 유리창을 지탱하는 창문틀 또는 차체에 2개 이상의 보호봉을 용접한 옆면벽과 보호봉을 설치한 뒷면벽 또는 뒷문의 경우에는 창유리를 설치할 수 있다.
 - 라. 물품적재장치의 바닥면적이 승차장치의 바닥면적보다 넓을 것
3. 덤프형 화물자동차 및 특수목적에 필요한 구조 또는 장치를 한 자동차로서 다른 목적에 사용이 곤란한 탱크로리·살수자동차등의 물품적재장치는 국토교통부장관이 정하는 운송물품별 비중에 의하여 산출되는 중량에 적합한 구조이어야 하며, 유류·가스등 다른 법령에 의하여 적재용량이 산출되는 경우에는 당해 법령의 기준에 적합한 구조일 것
 - ② 사체·독극물·고압가스·화약류 기타 위험물을 적재하는 장치는 차실과 완전히 격리되어야 하며, 차체외부에서 적재물품을 적하할 수 있는 구조이어야 한다.
 - ③ 운행중 적재물의 탈락의 우려가 있는 청소용 자동차등의 물품적재장치는 덮개등을 설치한 구조이어야 한다.

- 제37조(배기관)

자동차의 배기관의 열림방향은 왼쪽으로 30도 이내이어야 하나, 압축진개차의 경우 환경미화원 작업자의 주 작업이 차량 뒷면에서 이루어짐으로 자동차 배기가스에 직접적으로 노출되어 작업환경의 개선이 필요한 상태이다. 그러나 현행법에서는 열림방향이 왼쪽으로 30도 이내로 제한을 하고 있다.

그러나 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규정」제114조(기준적용의 특례) 제3항에서는 “국토교통부장관은 국가안보·치안등 공공목적을 위하여 제작하거나 공항 또는 공장 시설·광산·건설공사현장등 도로외의 장소에서 사용할 목적으로 제작하는 자동차등에 대하여는 특히 필요하다고 인정하는 경우 당해자동차의 제작목적·용도 및 기능등을 고려하여 특례를 인정할 수 있으며”로 규정하고 있어 한국형 청소차의 경우 공공목적으로 특례신청을 통해 배기관의 열림방향에 대한 국토교통부장관의 특례를 받아 열림방향을 왼쪽으로 30도

이상으로 조정이 가능하리라 판단된다.

제37조(배기관) ① 자동차의 배기관의 열림방향은 왼쪽 또는 오른쪽으로 열려 있어서는 아니된다.

② 배기관의 열림방향이 차량중심선에 대하여 왼쪽으로 30도 이내인 것과 배기관이 차량중심선에서 왼쪽에 위치하고 차량중심선에 대하여 오른쪽으로 30도 이내인 것은 제1항의 규정에 적합한 것으로 본다.

③ 배기관은 자동차 또는 적재물을 발화시키거나 자동차의 다른 기능을 저해할 우려가 없어야 하며, 견고하게 설치하여야 한다.

제114조(기준적용의 특례) ① 국토교통부장관은 보도용자동차, 분리하여 운반할 수 없는 규격화된 물품을 운송하는 자동차, 최고속도가 매시 25킬로미터 미만인 자동차 2층대형승합자동차(「여객자동차 운수사업법 시행규칙」 제17조제1항제1호 나목에 따라 한정면허를 하는 경우만을 말한다), 그 밖의 특수용도에 사용하는 자동차 등에 대하여는 길이·너비·최대안전경사각도 및 최소회전반경등에 관하여 별표 31의 기준을 적용할 수 있다.

② 최고속도가 매시 25킬로미터 미만인 자동차에 대하여는 제12조의2, 제13조제2항, 제15조, 제15조의2, 제16조제1항, 제27조제4항, 제54조제1항, 제87조 내지 제89조, 제90조, 제90조의2, 제91조, 제96조 내지 제99조, 제101조 내지 제103조, 제104조제2항, 제105조, 제108조부터 110조까지, 제110조의2, 제111조, 제111조의2 및 제111조의3의 규정을 적용하지 아니하며, 노면청소작업차에 대하여는 제16조 및 제22조제2호의 규정을 적용하지 아니한다.

③ 국토교통부장관은 국가안보·치안등 공공목적을 위하여 제작하거나 공항 또는 공장시설·광산·건설공사현장등 도로외의 장소에서 사용할 목적으로 제작하는 자동차등에 대하여는 특히 필요하다고 인정하는 경우 당해자동차의 제작목적·용도 및 기능등을 고려하여 특례를 인정할 수 있으며, 이 경우 운행에 필요한 조건을 부칠 수 있다.

④ 도로외의 장소에서 사용할 목적으로 제작하는 자동차에는 당해자동차의 차체뒷면 오른쪽아랫부분에 외부에서 쉽게 알아 볼 수 있도록 별표 32에서 정하는 표시를 하여야 한다.

⑤ 제1항, 제2항 및 제9항에 따라 특례를 인정받은 자동차의 경우에도 「도로법」·「도로교통법」등 자동차의 운행과 관련되는 다른 법령의 적용을 배제하지 아니한다.

⑥ 국토교통부장관은 이 규칙에서 정한 장치보다 우수한 새로운 장치 또는 안전확보를 위하여 필요하다고 인정하는 장치가 있는 경우에는 이 규칙에도 불구하고 해당 장치를 설치하게 할 수 있다.

⑦ 국토교통부장관은 외국의 자동차의 안전 및 성능에 관한 기준중 이 규칙에서 정한 안전기준 이상으로 인정되는 국가별 기준을 고시할 수 있으며, 이 경우 고시된 외국의 기준에 의한 시험성적서를 이 규칙의 안전기준에 의한 시험성적서로 갈음할 수 있다.

⑧ 도로의 보수·제설 등 공공목적을 위하여 일시적으로 자동차에 부착하는 충격완화장치 또는 모래살포장치 등에 대하여는 이 규칙에서 정한 기준을 적용하지 아니한다.

⑨ 모듈트레일러에 대하여는 제4조제1항제1호 및 제2호, 제6조, 제7조, 제12조, 제15조 및

제90조를 적용하지 아니한다.

⑩ 총중량 100톤 이상의 화물을 운송하는 화물자동차로서 국토교통부장관이 정하여 고시하는 자동차에 대해서는 제35조, 제36조, 제38조 및 제40조부터 제44조까지의 규정 외의 규정은 적용하지 아니한다.

⑪ 제1항, 제9항 및 제10항에 따라 길이 및 너비에 대한 기준적용의 특례를 적용받는 자동차(굴절버스, 보도용 자동차, 환경측정용 자동차, 2층대형승합자동차는 제외한다)에는 해당 자동차의 좌우 측면과 뒷면에 외부에서 알아보기 쉽도록 별표 32의2에서 정하는 바에 따라 반사띠를 부착하고, 해당되는 표시를 하여야 한다.

⑫ 저속전기자동차에 대하여는 제12조의2·제15조의2·제87조·제88조·제88조의2·제88조의3·제89조제1항·제90조의2·제92조·제93조·제94조제2항·제95조부터 제101조까지·제102조의2·제103조의2·제104조·제105조·제108조·제110조의2·제111조의3·제111조의4 및 별표 7 제5호의 규정을 적용하지 아니하며, 제48조제3항·제51조·제109조제1호·제2호·제4호 및 별표 7 제4호·제6호·제8호의 규정에도 불구하고 별표 34의 저속전기자동차의 특례기준에 만족하는 경우 해당 기준에 적합한 것으로 할 수 있다.

⑬ 안전기준에 관한 외국과의 자유무역협정이 체결되어 시행되는 경우에는 이 규칙에도 불구하고 해당 자유무역협정에 따라 인정되는 안전기준은 이 규칙에 적합한 것으로 본다. 이 경우 국토교통부장관은 이에 대한 세부 내용을 정하여 고시할 수 있다.

⑭ 수륜양용자동차에 대해서는 다음 각 호의 구분에 따라 해당 안전기준에 대한 특례를 인정할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 그 운행에 필요한 조건을 붙일 수 있다.

1. 제23조제4항 본문에 따른 차실(車室)의 유효높이: 168센티미터 이상일 것
2. 제102조제2항에 따른 차체강도기준: 국토교통부장관이 정하여 고시하는 강도계산법에 따른 시험에 적합할 것. 다만, 연간 10대 이하의 수륜양용자동차를 제작·조립 또는 수입하는 경우만 해당한다.

⑮ 초소형 전기자동차 등 친환경·첨단미래형 자동차로서 국토교통부장관이 인정하는 자동차 또는 이륜자동차에 대해서는 외국의 자동차 안전 및 성능에 관한 기준 등을 적용할 수 있다.

⑯ 동일한 형식의 자동차를 최종 판매한 날부터 8년 이상이 지난 자동차의 부품으로서 국토교통부장관이 인정하는 자동차부품에 대해서는 제3장의2의 규정에도 불구하고 국토교통부장관이 따로 정하여 고시하는 자동차부품 기준을 적용할 수 있다.

⑰ 전기로 구동되는 삼륜형 이륜자동차의 길이와 최대적재량에 대해서는 「자동차관리법 시행규칙」 별표 1 제2호, 이 규칙 제59조(대형의 길이 기준은 제외한다) 및 제113조제2항제2호나 목에도 불구하고 길이 3.5미터, 최대적재량 500킬로그램의 기준을 적용할 수 있다.

라. 적재량 산정기준

한국형 청소차 모델인 저상 압축진개차는 적재물 비중 0.52가 적용되며. 최대적재량 산정방법을 살펴보면 아래와 같다.

자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 [별표2]

15. 자동차의 최대적재량

1. 적용범위

이 규정은 자동차의 최대적재량을 산출할 경우에 대하여 규정한다.

2. 산출조건

2.1 제5류 하중의 산출은 최대적재량의 산출에 준한다.

2.2 덤프형 화물자동차는 일반적인 경우와 비중이 낮은 경량 화물을 운송하는 경우로 구분하고, 단위부피당 무게를 적용하여 최대적재량을 산출한다.

2.3 탱크로리 등의 자동차는 당해 자동차의 용기와 적재물의 비중을 고려하여 최대적재량을 산출한다.

3. 산출방법

3.1 덤프형 화물자동차(피견인형 포함)

3.1.1 일반적인 경우

$$(산식 33-1) \text{ 소형의 경우} : \frac{\text{최대적재량}}{V} \geq 1.3 \text{ 톤}/\text{m}^3,$$

$$(산식 33-2) \text{ 기타의 경우} : \frac{\text{최대적재량}}{V} \geq 1.5 \text{ 톤}/\text{m}^3$$

3.1.2 경량 화물 운송용의 경우

$$(산식 33-3) \text{ 경량 화물 운송용} : \frac{\text{최대적재량}}{V} \geq S \text{ 톤}/\text{m}^3$$

3.1.2.1 (산식 33-3)은 비중(S) 1.0 이하의 경량 화물을 운송하기 위하여 제작된 덤프형 화물자동차(피견인형 포함)를 대상으로 하고, 비중이 0.80 이하의 적재물은 그 비중을 0.80으로, 0.80 초과 1.0 이하의 경우에는 해당 적재물의 비중을 적용한다.

3.1.2.2 적재물의 비중은 제3.2.2에 의하여 책정된 적재물별 비중을 적용한다.

3.1.2.3 적재함 양 옆면 및 뒷면에는 다음 각 호에 적합하게 경량 화물 운송용 차량임을 표시하여야 한다.

가. 표시 문구는 “경량화물운송용”으로 한다.

- 나. 글자의 너비는 옆면의 경우 한 획 당 50mm 이상, 뒷면의 경우 한 획 당 30mm 이상으로서 좌우가 적절히 배분되고 동일한 높이어야 한다.
- 다. 글자 부분의 전체길이는 적재함 옆면 및 뒷면 각각 길이의 50% 이상, 글자부분 높이는 적재함 높이의 30% 이상이어야 한다.
- 라. 표시 문구는 명확하게 보여야 하고, 야간에도 식별이 잘 되어야 한다.

$$(산식 33-4) \quad V(m^3) = A \times B \times C$$

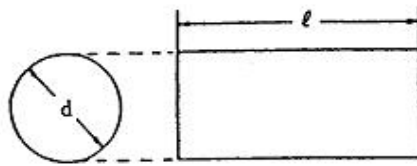
V : 적재함 용적 A : 적재함(내측) 길이
B : 적재함(내측) 너비 C : 적재함(내측) 높이

3.2 탱크로리 및 특수구조의 자동차

3.2.1 용적의 산출

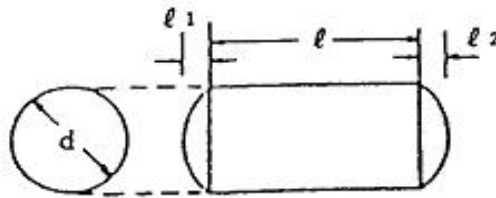
탱크 형상별 적재용적은 다음 각호의 예를 준용한다.

3.2.1.1



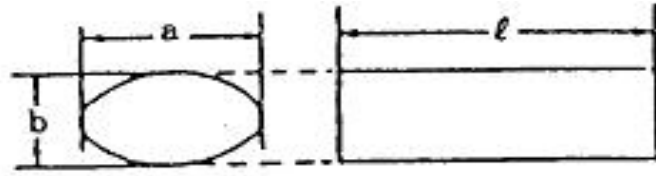
$$(산식 33-4) \quad V = \frac{\pi d^2}{4} \cdot l$$

3.2.1.2



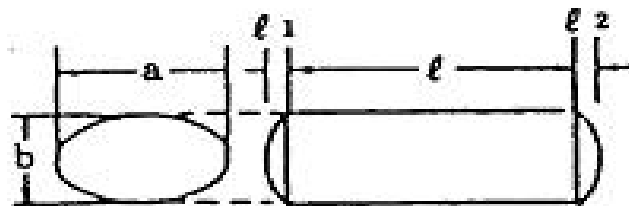
$$(산식 33-5) \quad V = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \left(l + \frac{l_1 + l_2}{3} \right)$$

3.2.1.3



(산식 33-6)
$$V = \frac{\pi \cdot a \cdot b}{4} \cdot l$$

3.2.1.4



(산식 33-7)
$$V = \frac{\pi \cdot a \cdot b}{4} \cdot \left(l + \frac{l_1 + l_2}{3} \right)$$

3.2.1.5 다른 법령에 의하여 산출되는 적재량은 당해 법령의 산출방법에 의한다.

3.2.2 적재물의 비중

3.2.2.1 적재물의 비중은 제작자등이 국가표준기본법에 따라 인정받은 시험·검사기관이 발급한 비중 관련 시험성적서 또는 시험성적서와 동등 이상으로 비중을 확인할 수 있는 자료를 성능시험대행자에게 제시하면, 성능시험대행자는 관계기관 확인 등을 거쳐 비중을 확정하고, 확정된 비중은 인터넷 사이트 등에 공지하여야 한다. 확정된 비중을 변경하는 경우에도 이와 같다.

적재물명	비중	적재물명	비중
휘발유	0.80	소맥분	0.50
등경유		물, 우유, 분뇨	1.00
경유	0.90	생콘크리트	2.40
중질유		압축진개	0.52
윤활유	0.95	일반진개	0.45
아스팔트 용액	0.90	솔벤나프타	0.95
아르곤	0.80	알콜	0.80
파라시멘트	1.00	에틸	0.713
플라이애쉬(비산회)	0.8	가성소오다(고체)	2.13
포르말린	1.05	가성소오다 50%미만(수용액)	1.54
시멘트와골재의혼합물	2.20	벤젠	0.89
사료	0.50	곡물	0.64
비닐, 파우다	0.45	아세톤	0.792

4. 한국형 청소차 튜닝 검토

한국형 청소차의 2가지 모델(전방저상형 및 후방저상형)에 대해 튜닝에 대한 검토

○ 자동차관리법

등록된 자동차로 1톤 이하 소형차량 및 집게 크레인장치 부착 차량을 제작하려는 경우에는 자동차관리법 제34조(자동차의 튜닝)에 따라 튜닝 승인을 받아야 한다.

제34조(자동차의 튜닝) ① 자동차소유자가 국토교통부령으로 정하는 항목에 대하여 튜닝을 하려는 경우에는 시장·군수·구청장의 승인을 받아야 한다.

② 제1항에 따라 튜닝 승인을 받은 자는 자동차정비업자 또는 국토교통부령으로 정하는 자동차제작자등으로부터 튜닝 작업을 받아야 한다. 이 경우 자동차제작자등의 튜닝 작업 범위는 국토교통부령으로 정한다.

③ 제1항에 따른 승인 대상 항목에 대한 승인기준 및 승인절차에 관한 사항은 국토교통부령으로 정한다.

○ 자동차관리법시행규칙

자동차관리법 제34조제3항에 따라 승인기준 및 승인절차에 관한 사항을 자동차관리법 시행규칙에서 규정하고 있으며, 총중량의 증가, 승차정원, 최대적재량의 증가를 제한하고 있어 튜닝을 할 경우에는 관련기준에 대한 충분한 검토가 필요하다.

제55조(튜닝의 승인대상 및 승인기준 등) ① 법 제34조제1항에서 "국토교통부령으로 정하는 항목"이란 다음 각호의 구조·장치를 말한다. 다만, 범퍼의 외관변경 등 국토교통부장관이 정하여 고시하는 경미한 구조·장치는 제외한다.

1. 영 제8조제1항제1호 및 제3호의 사항과 관련된 자동차의 구조
2. 영 제8조제2항제1호·제2호(차축에 한한다)·제4호·제5호·제7호(연료장치에 한한다) 내지 제10호·제12호 내지 제14호·제20호 및 제21호의 장치

② 교통안전공단은 제1항의 규정에 의한 튜닝승인신청을 받은 때에는 튜닝 후의 구조 또는 장치가 안전기준 그 밖에 다른 법령에 따라 자동차의 안전을 위하여 적용하여야 하는 기준에 적합한 경우에 한하여 승인하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 튜닝은 승인을 하여서는 아니된다.

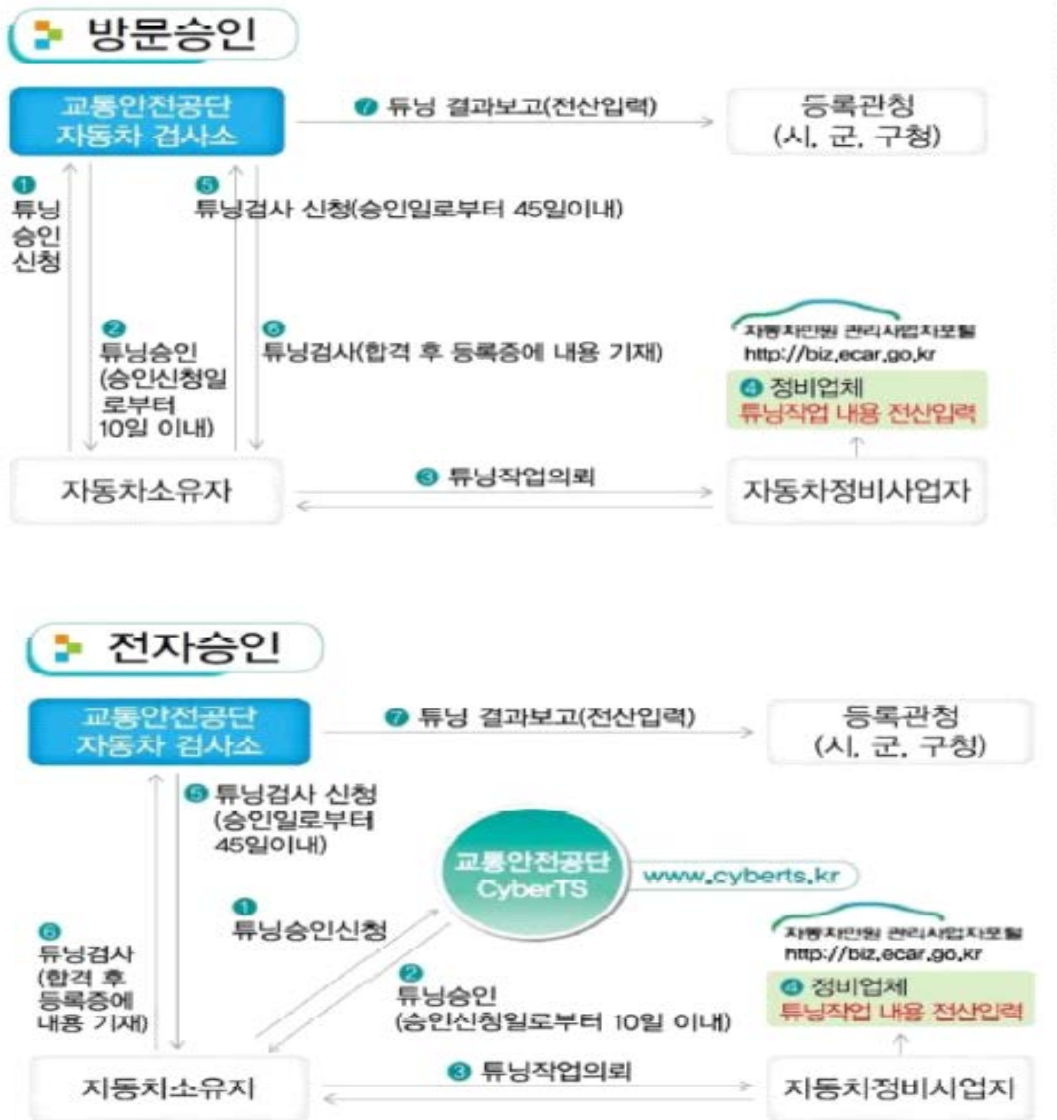
1. 총중량이 증가되는 튜닝(제2호의 규정에 의하여 총중량이 증가하는 경우를 제외한다)
2. 승차정원 또는 최대적재량의 증가를 가져오는 승차장치 또는 물품적재장치의 튜닝. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우를 제외한다.

- 가. 승차정원 또는 최대적재량을 감소시켰던 자동차를 원상회복하는 경우
 - 나. 동일한 형식으로 자기인증되어 제원이 통보된 차종의 승차정원 또는 최대 적재량의 범위 안에서 승차정원 또는 최대적재량을 증가시키는 경우
 - 다. 차대 또는 차체가 동일한 승용자동차·승합자동차의 승차정원중 가장 많은 것의 범위 안에서 해당 자동차의 승차정원을 증가시키는 경우
3. 법 제3조제1항 각 호에 따른 자동차의 종류가 변경되는 튜닝
4. 튜닝전보다 성능 또는 안전도가 저하될 우려가 있는 경우의 튜닝
- ③ 국토교통부장관은 제2항에 따라 튜닝승인을 하는 때에 적용되는 기준에 관한 세부기준을 별도로 정하여 고시할 수 있다.
- ④ 국토교통부장관은 제2항 단서에도 불구하고 전기자동차 등 신기술을 적용하는 튜닝의 경우 국토교통부장관이 정하여 고시하는 기준에 적합한 때에는 튜닝을 승인할 수 있다.

자동차제작자등의 튜닝 작업 범위에 대해 길이·너비 및 높이, 총중량, 차체 및 차대 등을 시행 규칙에서 규정하고 있다.

- 제55조의3(자동차제작자등의 튜닝 작업 범위)** 법 제34조제2항 후단에 따른 자동차제작자등의 튜닝 작업 범위는 다음 각 호와 같다.
- 1. 다음 각 목의 구조 및 장치를 변경하는 작업
 - 가. 영 제8조제1항제1호에 따른 길이·너비 및 높이
 - 나. 영 제8조제1항제3호에 따른 총중량
 - 다. 영 제8조제2항제8호에 따른 차체 및 차대
 - 라. 영 제8조제2항제9호에 따른 연결장치 및 견인장치(피견인자동차의 가목부터 다목까지 및 마목에 따른 구조 및 장치를 튜닝하기 위하여 연결장치 및 견인장치의 튜닝이 수반되는 경우만 해당한다)
 - 마. 영 제8조제2항제10호에 따른 승차장치 및 물품적재장치
 - 2. 그 밖에 기술발전 등을 고려하여 국토교통부장관이 필요하다고 인정하여 고시하는 작업

○ 튜닝업무 승인절차



○ 튜닝업무를 담당하고 있는 한국교통안전공단 튜닝승인처에서 발행되고 있는 튜닝세부 기준에는 한국형청소차와 같은 저상 캐빈에 대한 규정은 없다. 이는 현재까지 튜닝으로 저상 캐빈의 제작이 이루어진 적이 없으며, 또한 화물자동차 승차정원이 증가하는 후방저상캡은 지금까지의 튜닝 규정상 불가능 한 것으로 파악된다.

5. 한국형 청소차에 대한 전문가 자문

한국형 청소차의 2가지 모델(전방저상형 및 후방저상형)에 대해 제작에 들어가기 전 전문가 자문을 받아 한국형 청소차에 대한 모델을 확정하였다.

○ 환경미화원 작업안전 개선대책 마련을 위한 연구포럼 발표

- 일시 및 장소 : 2018. 06.20 , 서울역 KTX 2회의실
- 참석자 : 환경부, 서울시, 한국노총 등 10명 및 과제진
- 참석자 의견
 - 환경미화원이 매달리는 부분을 해결할 수 있는 좋은 방안으로 생각됨
 - 저상형의 탑승보다는 매달리는 뒷부분에 환경미화원이 안전하게 탑승할 수 있는 반 밀폐된 공간을 만들어 업무의 효율을 높이는 방안은 없는지
 - 환경미화원의 산재를 중이는 방법이 단지 한국형청소차 개발에 의한 안전뿐 아니라 작업환경, 근무조건 등 다방면의 개선이 필요함
 - 새로운 관점에서 환경미화원 발판사용에 대한 해결방안을 찾는 부분은 긍정적이나 실제 작업과 관련된 분야의 의견 청취가 필요하다고 판단됨



- 발표 자료



Contents

한국형 청소차 모델 개발

I	II	III
연구원 소개	개발배경	개발내용 1. 승차장치 2. 안전장치 등



한국교통안전공단 자동차안전연구원

1. 연구원 소개

3

한국교통안전공단 자동차안전연구원

1987년 설립 및 자동차 안전검사기관 지정(국토부)

- 위치 : 경기도 화성시 송산면 삼존로 200
- 면적 등 : 65만평, 8개 시험동, 14개의 시험로, 127종의 시험장비



4

03 주요 사업분야

TS 교통안전공단
자동차안전연구원



1. 현황

국내 현황

1 환경미화원의 근거리 이동

도심의 환경미화원들은 폐기물수거 작업시 근거리 이동이 잦아 청소차 뒷부분의 차체 또는 발판을 설치하여 청소차에 매달려 이동하고 있어 산업재해(녹색병원자료: 환경미화원 작업의 위험도 분석에 의하면 3위)의 원인이 되고 있음



Korea Automobile Testing & Research Institute

7

TS 한국교통안전공단
자동차안전연구원

1. 현황

국내 현황

2 청소차 뒷부분의 차체에 매달려 이동하는 원인

주요 원인: 주택가 등에서 짧은 거리 이동 작업
청소차의 1미터가 넘는 좌석 승·하차



1. 작업시간 단축
2. 신체적 피로도 감소
(허리 및 무릎 부상 방지)



Korea Automobile Testing & Research Institute

8

TS 한국교통안전공단
자동차안전연구원

1. 현황

■ 관련 규정 현황

3 발판관련 규정 현황

- 가. 자동차관리법 제34조(자동차의 구조·장치의 변경)
- 작업용 발판 미승인
- 나. 도로교통법 제49조(모든 운전자의 준수사항 등)
- 12. 운전자는 자동차의 화물 적재함에 사람을 태우고 운행하지 아니할 것.
- 다. 2012년 환경부 '청소차 발판 등 불법구조물 철거 및 개선 조치 요청'
- 시, 군 구 발송 공문

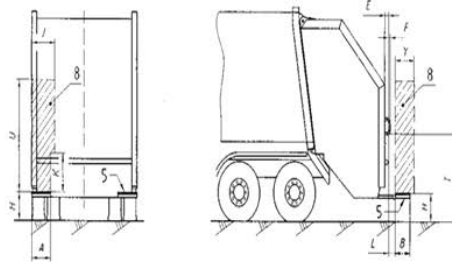
1. 현황

■ 국외 현황

4 청소차 발판 현황

가. 영국 BS EN 1501-1, 2011 / 쓰레기 수거차량 일반요건과 안전요건

- 발판 및 손잡이 설치 기준
- 발판 미끄럼 방지 및 얼음과 눈이 쉽게 통과
- 작업자의 작업발판과 공간은 청소차의 전체폭 이내
- 작업자 탑승공간은 [그림]에 따라야 한다.
- 탑승 기준
- 발판 탑승 감지 : 300N 수직하중 감지 or 공간모니터링 감지 or 위치감지
- 차량이 30km/h를 초과한 탑승 불가(30km/h 이상 시각 경고, 40km/h 이상 청각 또는 음향 경고)
- 후진 불가(후진 예방은 브레이크 시스템 작동에 의함)



1. 현황

국외 현황

4 청소차 발판 현황



Korea Automobile Testing & Research Institute

11

TS 한국교통안전공단
자동차안전연구원

1. 현황

국외 현황

4 청소차 발판 현황

나. 미국 ANSI Z245.1-2008 / 청소차 장비기술과 작동을 위한 미국국가표준

- 발판 설치 기준
 - 발판은 미끄럼 방지 표면이어야 하며, 도로면으로부터 24in(61cm)이하가 되도록 설치
 - 적재함 측면을 보면서 양손을 이용하여 어깨넓이 손잡이 설치.
 - 차량의 마지막 차축 이후에 설치
 - 발판부착 지점으로부터 최대 멀리 떨어진 위치에서 227kg의 수직 정하중을 지지
 - 손잡이 적어도 227kg의 수평 정하중에 견딜 수 있을 것
- 탑승 기준
 - 차량이 17km/h를 초과할 때나 주행거리가 300m를 초과할 때 탑승 불가

Korea Automobile Testing & Research Institute

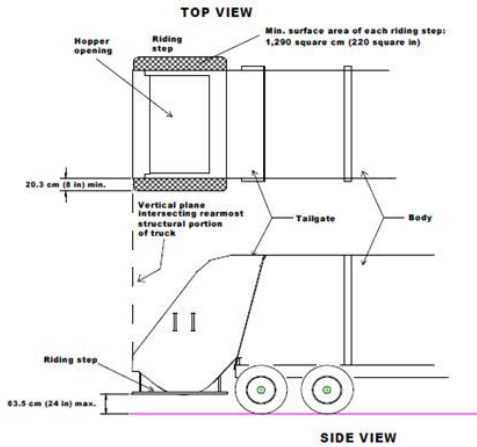
12

TS 한국교통안전공단
자동차안전연구원

1. 현황

국외 현황

4 청소차 발판 현황



1. 현황

환경미화원의 작업 발판에 대한 의견

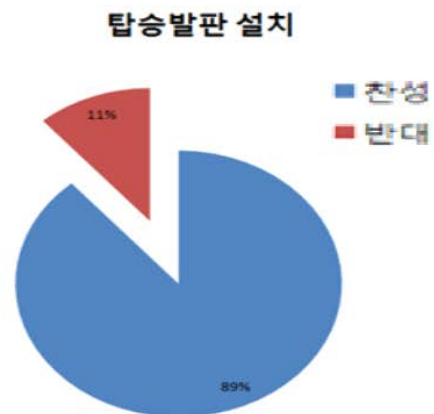
1 설문조사 결과

2016년 환경부 「폐기물 수집·운반차량 선진화 방안 연구」에 의하면

- 환경미화원의 발판의 설치 찬성이 693명 조사에 614(88.6%)명이 찬성

항목	찬성
찬성	614
반대	79
계	693

원인	인원
작업속도가 빠르다	337(49%)
승차 불편	349(51%)



1. 현황

환경미화원의 작업 발판에 대한 의견

2 설문조사 결과

항 목	전혀 필요 없음	필요 없음	보통	필요	매우 필요	계
[장치]손잡이 설치	8	15	2	46	71	142
[장치]미끄럼 방지 발판 적용	8	16	3	33	80	140
[기준] 작업자 탑승 시 차량 후진 불가	22	35	27	29	23	136
[기준] 작업자 탑승 시 차량 후진 불가 [시스템으로 제한]	26	48	19	22	22	137
[기준] 30km/h 속도제한 [경고음 등 청각적 효과]	25	39	20	30	23	137
[기준] 30km/h 속도제한 시스템으로 제한	26	54	17	20	19	136
[기준] 15km/h를 초과할 때나 주행거리 300m 초과 시 탑승금지	36	47	21	22	12	138

2. 문제점

문제점

1 발판사용 금지 유지 시

- 가. 산재 발생 높음 : 높은 승차실을 자주 오르내림으로 인해 허리 등 산재 원인.
- 나. 작업 효율 저하 : 승차실을 자주 오르내림으로 인해 작업 시간 증가
- 다. 환경미화원의 불법 양산 : '가'와 '나'의 원인으로 환경미화원은 계속적으로 발판 사용

2 유럽 및 미국과 같이 발판사용 국내 도입시

- 가. 사회적으로 발판사용에 부정적이며 이에 대한 사회적 합의 필요
- 나. 발판사용과 함께 준수해야 할 사안 증가함으로 안전한 사용이 정착되기 까지 많은 시간 필요
- 다. 환경미화원 보호에 한계(우천, 폭우 및 추돌 사고 시)
- 라. 발판의 성능 유지를 위한 관리에 한계(설치 기준 확인, 주기적 성능유지 확인 등)



1. 승차장치 개발 방향

개발 방향

1 환경미화원의 불편사항 및 안전을 최상으로 고려

- 가. 승차실 오르내리는 불편함 해소
- 나. 안전사고 방지
- 다. 계절 및 날씨와 관계없이 최적의 근무환경 제공

2 작업 능률 저해 최소화

작업 능률 저해를 최소화 하는 방안 모색

3 지속 가능한 모델 제시

첨단기술 및 고도의 제작방법 적용을 최소화 하여 가격 경쟁력 확보함으로써 지속 가능한 모델 제시

2. 승차장치 국회 현황

국외 현황

5 저상청소차 현황



Korea Automobile Testing & Research Institute

19

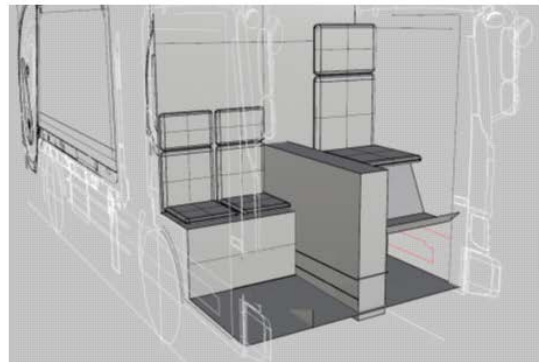
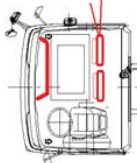
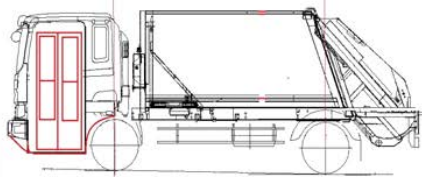
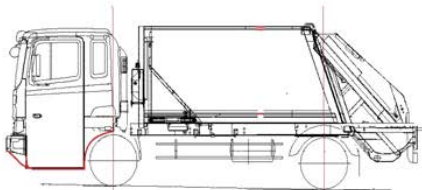
TS 한국교통안전공단
자동차안전연구원

3. 승차장치 개발(1)

모델 1: 전방 저상캡 모델

1 환경미화원의 불편사항 및 안전을 최상으로 고려

- 가. 승차실 오르내리기 불편함 해소
- 나. 안전사고 방지
- 다. 계절 및 날씨와 관계없이 최적의 근무환경 제공



Korea Automobile Testing & Research Institute

20

TS 한국교통안전공단
자동차안전연구원

4. 승차장치 개발(1)

모델 1: 전방 저상캡 모델

항 목	현재 청소차	저상캡 청소차
승차실 높이	1미터	40센티미터(목표치)
승 차	좌석승차	좌석 작업 시 입석 승차
적재량	-	변동 없음
비용 증가	-	약 2,800만원
주 적용차종		CNG 차량 / 적재량 유지



Korea Automobile Testing & Research Institute

21

TS 한국교통안전공단
자동차안전연구원

3. 승차장치 개발(1)

모델 1: 전방 저상캡 모델



※ 문제점

진입각 감소 : 급격한 경사로 진입시 캡하단이 지면에
닿는 현상 발생

※ 문제점 해결방안 모색

1. 현대 자동차 캡을 변형하여 사용하는 방법으로는 진입각 해소 불가에 따라 진입각을 확보할 수 있는 캡 제작 검토
2. 작업자 승차 1열 배열을 2열 배열로 검토 / 보조 발판 검토 등

Korea Automobile Testing & Research Institute

22

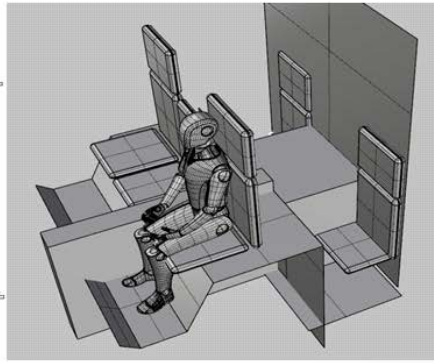
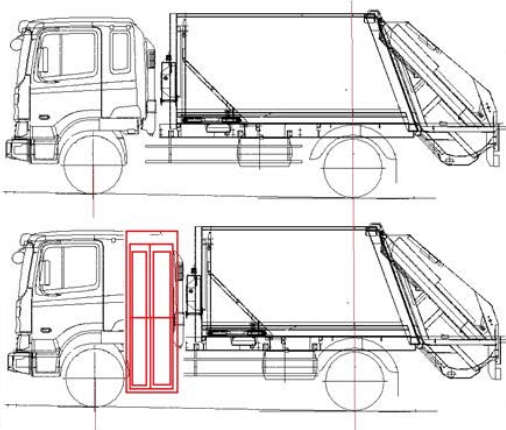
TS 한국교통안전공단
자동차안전연구원

4. 승차장치 개발(2)

모델 2: 후방 저상캡 모델

2열 좌석 추가

- 가. 승차실 오르내리기 불편함 해소 / **3점식 안전벨트 적용(안전 및 편리성 확보)**
- 나. 안전사고 방지
- 다. 계절 및 날씨와 관계없이 최적의 근무환경 제공



Korea Automobile Testing & Research Institute

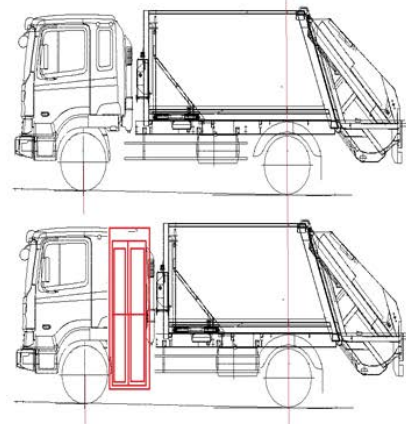
23

TS 한국교통안전공단
자동차안전연구원

4. 승차장치 개발(2)

모델 2: 후방 저상캡 모델

항 목	현재 청소차	저상캡 청소차
승차실 높이	1미터	35센티미터(목표치)
승 차	좌석승차	좌석 작업 시 입석 승차
적재량	-	감소예상
비용 증가	-	약 1,800만원
적용 불가 차종		CNG 차량



Korea Automobile Testing & Research Institute

24

TS 한국교통안전공단
자동차안전연구원

4. 승차장치 개발

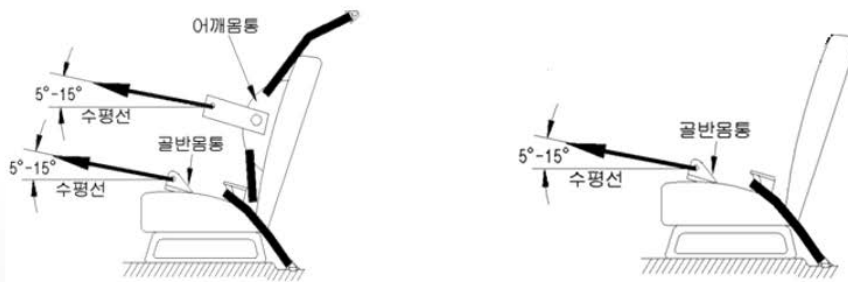
승차장치 변경에 따른 기준 만족 방안 제시

좌석변경에 따른 기준 검토

자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙

제93조(운전자 및 승객좌석의 설치):

- 3점식: 어깨부분과 골반부분 동시에 1,360kg 하중을 10초 이상 유지(총하중 2,720kg)
- 2점식: 골반부분 2,270kg 하중을 10초 이상 유지



5. 승차장치 관련 기준(안)

저상캡 작업좌석 기준 및 작업자 기준 제시

저상캡 작업좌석 기준

1. 작업자 탑승공간의 높이는 2미터 이상이어야 한다.
2. 탑승 발판의 높이는 지면으로부터 400밀리미터 이내이어야 한다.
3. 입석 운행시 작업자의 안전을 위한 손잡이를 설치하여야 하며, 손잡이는 작업자의 안전을 위해 손잡이 부분 이외에는 충격흡수가 가능한 재료로 작업자가 보호되어야 한다.
4. 좌석이 접어진 상태에서 작업자의 입석 공간의 전방 거리는 600밀리미터 이상이어야 한다.

저상캡 작업자 기준

1. 작업자가 입석으로 승차하는 경우 운전자는 차량의 속도를 40(30)km/h 이하 및 이동거리가 500(300)m이하이어야 한다.
2. 작업자가 입석으로 승차하는 경우 전방의 손잡이를 잡고 이동하여야 한다.
3. 1.호를 초과하는 속도와 거리를 이동하는 경우 작업자는 좌석에 착석하고 좌석안전띠를 사용하여야 한다.

○ 한국형 청소차 개발 관련 현장의견 수렴

- 일시 및 장소 : 2018. 07. 03 , 서울시청 서소문별관 후생동 3층 회의실
- 참석자 : 환경부, 서울시, 서울시 생활폐기물 협회, 평화환경(주) 등 서울시 폐기물 수거업체 7업체 및 과제진
- 참석자 의견
 - 저상캡 설치로 인한 적재량 감소는 작업 효율이 낮아지는 원인임으로 적재량이 감소하지 않도록 적재함의 높이를 높이는 등 추가적 개선 고려
 - 전방 저상캡과 같이 차량의 거리가 증가하는 경우 골목이 많은 도로 환경에는 차량회전에 어려움 발생 예상됨
 - 후방 저상캡의 경우 작업자의 편의를 위해 좌우측 출입구를 설치하는 경우 좌측 출입구는 차량이 통행하는 도로쪽이라 안전상에 문제가 발생할 수 있어 출입구는 조수석 쪽으로만 설치 방안 고려 필요
 - 저상캡에서 우측(보행자 길쪽) 하차 시 오토바이 등으로 인한 사고의 우려가 있으므로 하차 시 후방 시계 확보 필요



- 발표 자료 : 환경미화원 작업안전 개선대책 마련을 위한 연구포럼 발표 자료 참조

제4장 한국형 청소차 개발

1. 한국형 청소차 최종모델 검토
2. 한국형 청소차 구조해석
3. 한국형 청소차 좌석관련 안전기준 시험
4. 한국형 청소차 제작
5. 자원순환의 날 전시
6. 최종 검토 및 보완



제4장 한국형 청소차 개발

1. 한국형 청소차 최종 모델 검토

가. 전방저상 압축진개차

- 전방저상 캐빈 제작 방법 검토 결과 캐빈을 신규로 제작함으로써 조수석에 승차하는 환경미화원 (작업자)의 승하차를 편리하게 하고 또한 승차공간을 최대한 확보하여 작업자의 승차공간 마련을 위해 신규로 캐빈 제작 결정

	현대 캐빈을 사용하는 방법	신규로 캐빈을 제작하는 방법
장 점	기존 캐빈을 사용하므로 제작기간 단축	새로이 캐빈을 제작하여야 함으로 비용 및 제작기간 소요
단 점	조수석 저상화 및 좌석공간 확보에 한계	조수석 저상화 및 좌석공간 확보에 자유로움



- CNG 자동차는 CNG 연료탱크가 캐빈 바로 후방에 설치됨으로 후방저상 한국형청소차의 적용이 불가하여 전방저상 한국형 청소차는 CNG 청소차의 저상화를 위한 모델로 선정하였으나, 이번 시작품은 수요처 의견에 의거 디젤자동차로 제작됨



(CNG 압축진개차)



(한국형 전방저상 압축진개차의 CNG 연료탱크 설치 위치)

- 전방저상형의 캐빈의 경우 승차위치가 앞바퀴부분으로부터 멀리 떨어져있어 경사면을 오르거나 방지턱 통과 시 캐빈 하부가 지면과 닿지 않도록 진입각을 충분히 고려하여 설계에 반영하기로 함



탈출각 _ 약 16도

진입각 18도 _ 최저 저상고 400mm 기준

- 전방저상형의 캐빈 신규제작에 따라 운전석 및 조수석에 대해 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」에 적합하게 제작하기 위해 3점식 안전벨트 설치 및 좌석 및 좌석안전띠 부착장치 강도 시험 시행하기로 함

나. 후방저상 압축진개차

- 후방저상 압축진개차는 국제적으로 제작된 사례가 없는 자동차로서 기존 현대의 더블캐빈 및 소방자동차에 적용되고 있는 더블캐빈을 참고로 하여 제작하게 되었다. 현대 등 원제작자의 화물자동차는 프레임이 중앙부분을 가로질러 설치되어 있어 후방저상시 프레임의 좌우에 좌석을 설치하여야 하며, 좌석은 접이식을 설치하여 가까운 거리 이동시 입석으로 이동이 가능하도록 함



접이식좌석의 좌석안전띠도 화물자동차의 경우 2열좌석은 2점식 안전띠를 설치할 수 있으나 2열좌석 승차하는 작업자의 안전을 강화하고 좌석안전띠 착용의 편의성을 위해 3점식 안전띠를 설치하기로 함



- 후방저상의 경우 캐빈이 뒤로 확장됨으로 기존에 사용되던 적재함을 사용할 수 없어 기존 적재함을 사용할 수 있도록 장축 차량으로 개발(신규로 적재함 개발시 개발기간 등을 고려할 때 사업기간내 모델 제작이 불가)
- 후방저상 한국형청소차의 경우 한국형청소차에 적절한 적재함이 개발되는 경우 적재량 감소를 최소화 할 수 있을 것으로 기대되며, 후방저상에 따른 가격상승분도 전방 저상에 비해 낮아 향후 보급 확대가 기대되는 모델임

다. 기타 안전장치 검토

- 호파 하강 시 작업자 협착사고 예방을 위해 유럽에서 적용하고 있는 양수 스위치
 - 청소차량의 배출작업 완료 후 후방 적재장치(파카=호파=테일게이트)를 닫는 과정에서 작업자가 적재함과의 사이에 협착되어 발생하는 중대안전사고 예방

현재	호파 하강 양수제어 스위치
<ul style="list-style-type: none"> - 운전자가 운전석에서 스위치 조작을 통해 파카(호파)를 열고 닫음. - 적재함과 파카(호파) 사이에 작업자를 확인하지 못하여 협착사고 발생 위험성 존재 - 국내 일부 업체에서는 안전성 확보 차원에서 선택 적용하여 사용 중에 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> - 운전석에서 운전자는 파카(호파)를 완전히 닫을 수 없고 적재함과 일정거리를 유지한 안전한 위치 까지만 닫을 수 있도록 한다. (단, 배출을 위한 열림 조작은 가능함) - 파카(호파)의 최종 마무리 닫힘 조작은 차량의 후방에서 작업자가 양손으로 스위치를 조작하여 제어하는 시스템을 구축한다. - 후방의 작업자가 안전을 직접 확인 후 파카(호파)를 하강하므로 작업자의 안전성 확보 - 양손 제어를 통해 작업자가 정해진 위치에서만 파카 하강 작업이 가능하도록 함. <p>※ 선진국의 청소차량 양수제어 스위치에 대한 규정 예시</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 후방 호파 배출을 위한 운전석 스위치는 양손 제어장치 설치. 2. 최종 하강 조작은 양손 제어로 외부에서 제어되어야 합니다. 3. 양손 제어 장치는 적재함 뒤쪽 가장자리에서 250mm 떨어진 곳에 있어야 합니다.
	

· 양수스위치 적용 차량의 배출 작동

호파(파카=테일게이트)의 열림

: 배출을 위한 열림 조작은 운전자가 조작한다.



적재함의 쓰레기 배출

: 적재함 내의 쓰레기를 배출한다.



호파(파카=테일게이트)의 달림_운전석

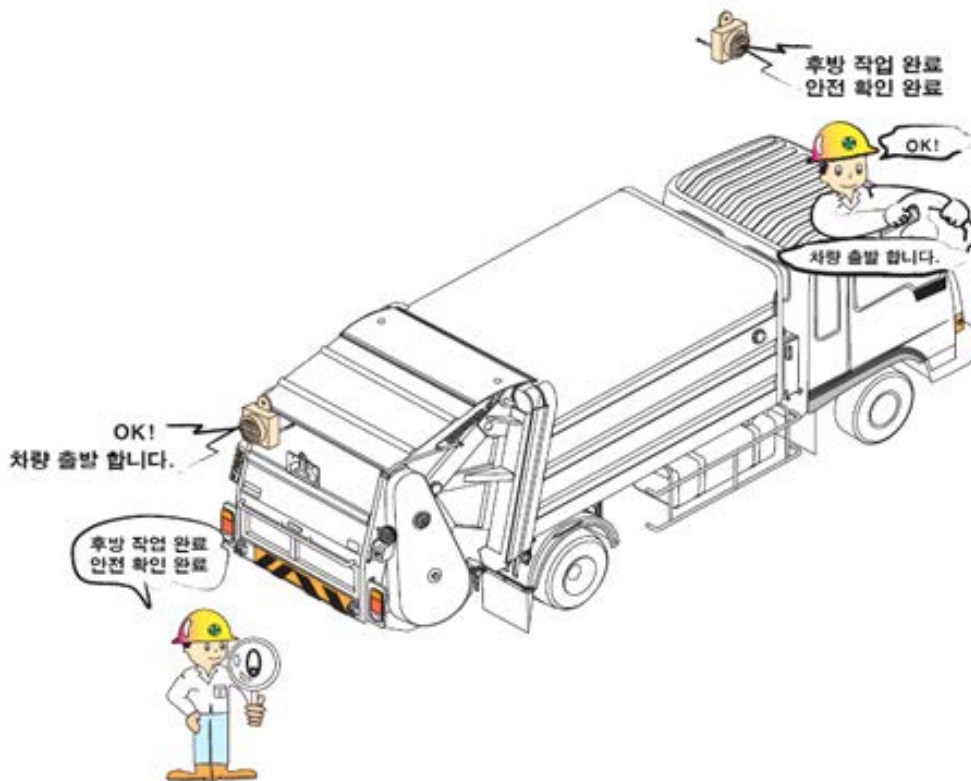
: 설정된 적재함과의 안전거리까지만 조작할 수 있다.



호파(파카=테일게이트)의 달림 완료_외부작업자



- 호파의 상승상태에서 유압호스등의 파손 등으로 유압이 급격히 감소하는 경우 호파의 무게로 인해 상승위치의 호파는 급격히 하강하여 닫히게 되며, 이때 호파와 적재함 사이에 작업자가 적재함의 이물질 제거등의 작업시 사망으로 이어질 수 있다. 따라서 호스버스트 체크밸브는 호파를 상승시키는 유압실린더 몸통에 설치하여 유압실린더의 유압이 급격히 하강하는 것을 방지
- 운전자와 작업자간의 원활한 의사소통을 위해 작업자간 쌍방향 통신설비 구축



2. 한국형 청소차 구조해석

가. 구조해석

한국형 청소차 중 전방저상형 한국형 청소차의 경우 현대자동차에서 판매하는 5톤급 메가트럭을 대상으로 환경미화원(작업자)의 이동 편의성을 개선하기 위하여 운전석 캐빈에 작업자가 쉽게 탑승할 수 있도록 저상형으로 새로이 제작한 개념의 청소차이다. 따라서 새로제작된 캐빈은 현대가 제작한 캐빈보다 전방으로 이동하여 설치하였다. 내부 핸들 및 인테리어는 원제작자의 제품을 최대한 그대로 사용하여 제작함으로써 구조적 안전성을 검증하기 위해 구조해석 전문업체인 (주)아띠에 구조해석을 의뢰하였다.

○ 전방저상형 한국형 청소차 캐빈의 구조해석 과정

- 1단계 : 유한요소 모델 개발

캐빈의 구조해석을 위해 3차원 캐드 모델을 이용하여 유한요소 모델을 개발하고 각 재료의 물성 정보를 적용한 후 모델의 중량을 검토한다.

- 2단계 : 주행상황에서의 하중 산출

청소차가 주행 상황에서 도로의 반력에 의해 작용하는 하중 이력을 “아답스” 프로그램을 이용하여 산출한다. 주행 상황은 (1)차량 진행방향 하중에 의한 영향을 검토하기 위하여 급감속 주행상황 (2)차량 횡방향 하중에 의한 영향을 검토하기 위해 코너링 주행상황 및 차선변경 주행상황 (3)차량 수직하중에 의한 영향을 검토하기 위해 과속방지턱 주행상황 등 네가지 경우에 대하여 하중 이력을 산출한다.

- 3단계 : 캐빈 구조해석

1단계에서 개발된 유한요소 모델에 2단계에서 산출한 하중이력의 최대값을 적용하여 캐빈 구조물의 정적 구조안정성을 해석한다.

- 4단계 : 해석 결과 분석

3단계에서 구해진 해석 결과를 바탕으로 구조적 취약부위를 검토하고 최대응력 작용부위에 대한 설계 이득을 분석한다.



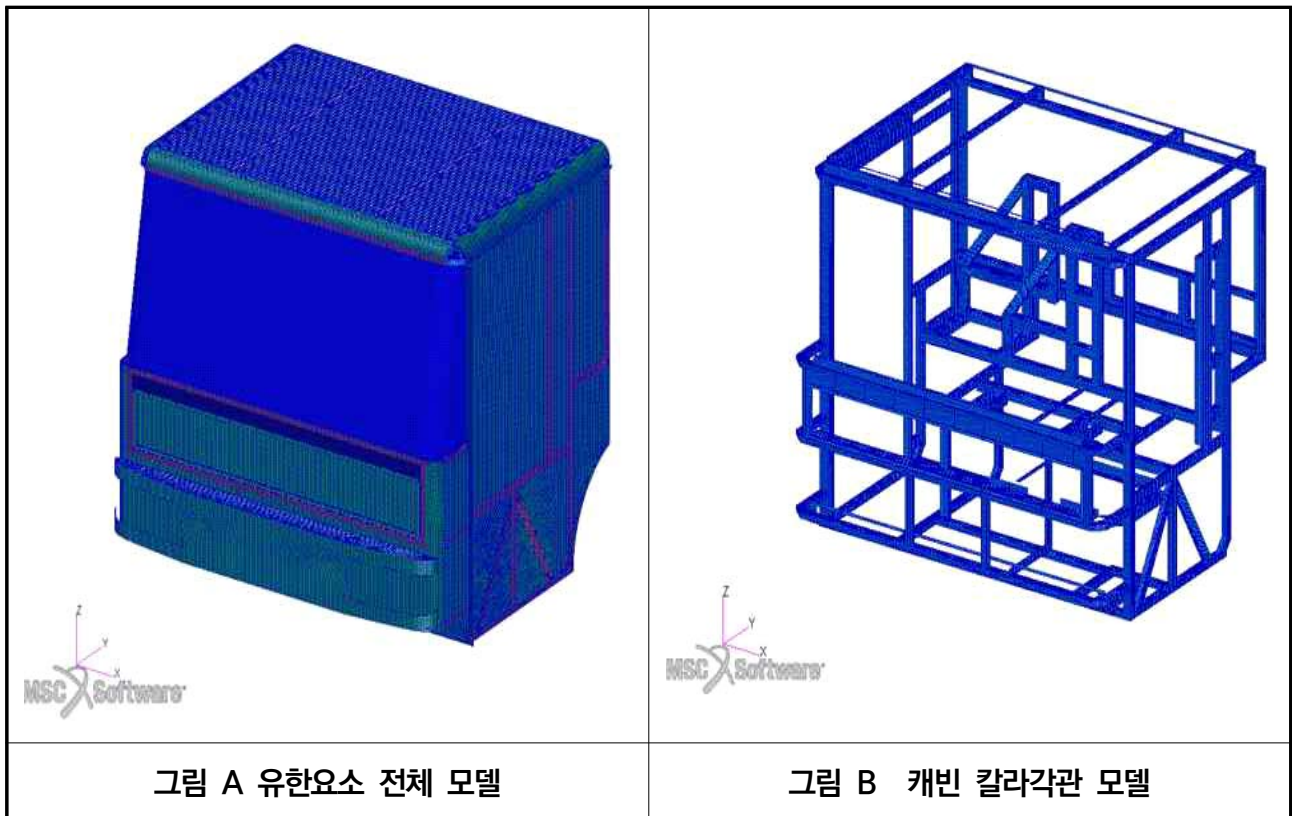
(구조해석 과정)

○ 구조해석 내용

- 유한요소 모델

세화자동차로부터 제공받은 청소차 캐빈의 3차원 설계 모델 파일을 기반으로 엠에스씨.파트란(MSC.PATRAN) 프로그램을 활용하여 아래 그림과 같이 2D 요소를 이용한 유한요소 모델을 구성하였다. 각 구성품 간 연결은 노드 공유 및 강제 요소를 통해 이루어졌다.

아래 그림 A는 해석에 사용한 캐빈 구조물 전체에 대한 유한요소 모델이고, 그림B는 캐빈 내부의 칼라각관 구조물의 유한요소 모델이다. 해석은 A 모델을 이용하여 해석을 하지만, 최대 응력이 작용하는 부위는 내부의 칼라각관 구조물에서 발생하기 때문에 해석 결과는 그림 B모델을 이용하여 분석하였다



- 재료 물성 및 중량 검토

캐빈은 칼라각관, 외판, 차량 앞유리로 구성되어 있다. 칼라각관과 외판은 철, 차량 앞유리는 강화유리 재료 물성을 적용하였으며 아래와 같다.

칼라각관, 외판 재료 물성

	탄성계수 [Mpa]	포아송 비	밀도[kg/m ³]
철	2.1E5	0.3	7850

차량 앞유리 재료 물성

	탄성계수 [Mpa]	포아송 비	밀도[kg/m ³]
강화유리	7.0E4	0.22	2500

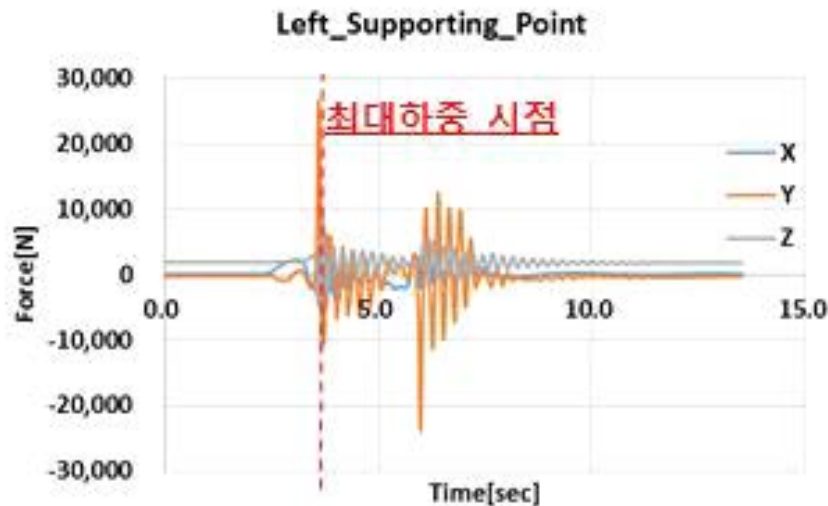
청소차 캐빈의 부재별 질량

	질량 [kg]
칼라각관	332
외판	240
차량 앞유리	40
탑승자(3명)	240
총질량	852

각 재료의 밀도와 재료 물성을 해당 재료에 적용하였으며 칼라각관, 외판, 차량 앞유리의 각각의 중량은 표2.2.3과 같다. 또한 탑승자를 인당 80kg으로 가정, 3명 의 탑승자를 포함하여 총 중량은 852kg임을 확인하였다

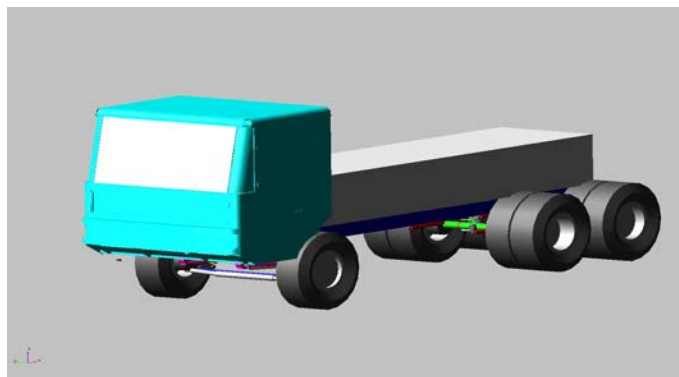
- 동역학 모델

차량은 정적 구조물과 달리 운행조건에 따라 도로로부터 작용하는 반력이 작용하게 된다. 이 반력은 타이어 및 현가장치를 통해 화물차 프레임에 하중으로 작용하고, 프레임에 전달된 하중은 운전석 캐빈 및 화물칸에 전달되어 운전자의 승차감 및 차량 자세 안정성에 영향을 미치게 된다. 도심지에서 운행하는 청소차의 운행조건은 작업자의 빈번한 승하차 및 포장된 도로 조건 등을 감안할 때 작업 중에는 10km/h 이하의 저속 운행을 하고, 청소화물 집결지로 이동할 때는 60km/h 정도의 중속 운행을 한다고 예상할 수 있다. 이러한 저속 및 중속 운전범위에서 차량의 자세 안정성이나 운전자의 승차감은 원래 청소차의 캐빈 만을 일부 개조하였을 때 심각한 문제를 발생시키지 않을 것으로 충분히 예상할 수 있기 때문에 새롭게 설계된 캐빈 구조물의 구조적 안정성에 중점을 두고 해석을 실시하였다. 차량이 정지하였을 때에 캐빈 구조물에 작용하는 하중은 캐빈의 자중에 의한 하중이 작용한다. 하지만 차량이 일정한 속도로 직진주행 운동, 회전주행 운동 및 수직반력 운동을 할 때 캐빈 구조물에 작용하는 하중은 속도 또는 가속도 변화에 의해 변동하는 그림 2.3.1과 같은 동적 하중이 작용한다. 따라서 캐빈의 정적 하중에 의한 구조적 안정성을 판정하기 위해서는 차량 주행상황을 감안한 동적 하중으로부터 최대하중을 산출하고 이 값을 기준으로 정적 구조안정성을 판정한다.



(차량 주행상황에서의 동적하중 이력)

도로 주행상황에서 도로로부터 작용하는 반력에 의해 캐빈에 작용하는 반력을 계산하기 위해서는 개조 대상이 되는 원래 청소차를 기준으로 하여 차량 동역학 모델을 개발하여 해석적으로 산출하거나 계측을 통해 캐빈에 작용하는 반력을 실험적으로 측정하여 산출하여야 정확한 하중이력을 구할 수 있다. 하지만 정확한 차량 동역학 모델은 차량 제작사의 고유한 지적 재산으로서 차량 제작사 외에 배포가 불가하고, 또한 실험 계측에 의한 하중이력 산출은 하중 계측의 어려움뿐만 아니라 고가의 비용과 실험 기간 등의 제약으로 인하여 적용할 수 없었다. 이에 (주)아띠에서는 차량 동역학 해석용으로 당사가 보유하고 있는 5톤급 화물트럭 모델을 이용하여 주행상황에 따른 동적 하중이력을 산출하도록 하였다. 아래그림은 트럭 운전석에 개조된 청소차 캐빈을 탑재하여 동적 하중이력을 산출하기 위한 청소차의 차량 동역학 모델이다.

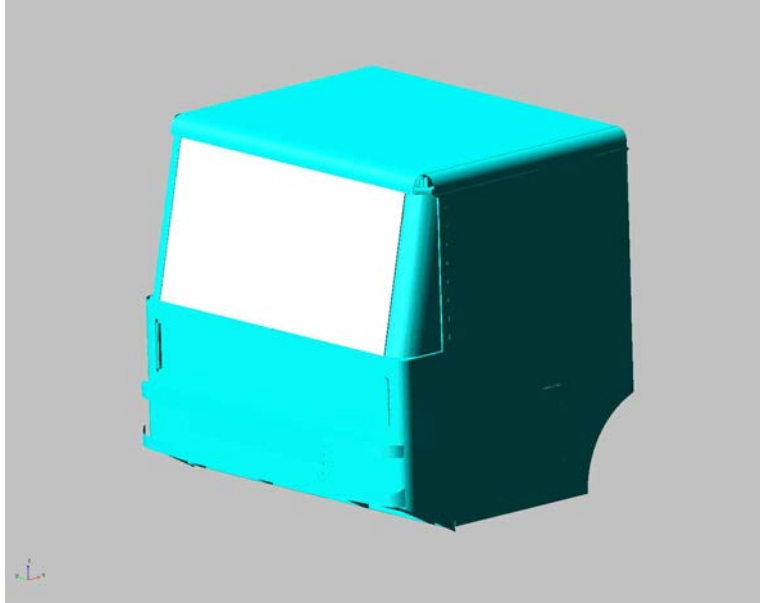


(청소차 캐빈을 탑재한 차량 동역학 모델)

동하중 해석에 적용된 트럭의 차량 동역학 모델은 현대자동차의 5톤 메가 트럭을 대상으로 개발한 해석 모델이다. 해석 대상 차량의 형상과 제원은 제품 카탈로그 자료를 기준으로 차량 크기, 휠폭, 윤간거리, 화물데크 높이, 타이어 규격 등의 정보를 선정하였다. 5톤 트럭의 전륜 판스프링 형태의 현가장치가 설치되어 있고, 타이어는 전륜 좌우에 1개씩, 2열의 후륜 좌우에는 2개씩 총 10개의 타이어가 설치되어 있다.

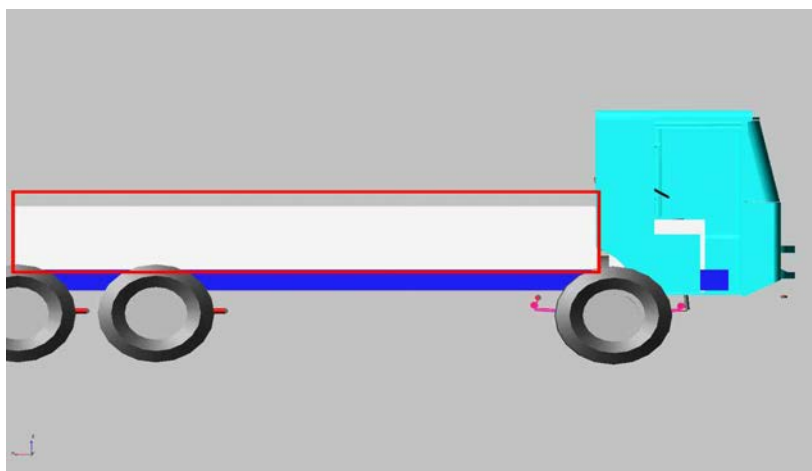
개조 대상 청소차는 2축형이고 5톤 트럭모델은 후륜에 2축이 있는 3축형 구조이지만, 석 관심대상이 캐빈의 구조안정성이기 때문에 전륜 축에 의해 전달되는 하중을 예측하는데는 5톤 트럭모델을 이용하여도 물리적 상관성을 유추하는데 문제가 되지 않는다고 판단되어 제작사인 세화자동차와 협의하여 차량 동역학 해석모델로 선정하였다.

캐빈 모델은 운전자와 작업자가 탑승하지 않았을 때 612kg이며 캐빈 내부구조는 3인의 성인이 탑승할 수 있는 구조로 되어있기 때문에, 성인 남자 1인을 80kg으로 추정하여 추가질량 80kg씩 3개의 질량 모델을 운전석과 탑승자 좌석 등 3곳에 추가하여 캐빈 질량을 852kg으로 구성하였다. 캐빈 모델은 아래그림과 같다.



(캐빈 모델)

화물 적재함은 기존의 5톤 트럭의 프레임에 연결한 구조이며, 화물 무게를 총5,460kg을 적용하여 차량 전체의 질량은 10,260kg이다. 화물적재 상태에서 차량에 작용하는 동적하중은 프레임을 통해 캐빈에 전달되기 때문에 화물에 의한 관성증가효과를 반영할 수 있다. 5.4톤 화물 적재상태에서의 차량 동역학 모델은 아래 그림과 같다.



(화물 적재상태에서 청소차 캐빈이 탑재된 차량 동역학 모델)

- 주행조건 및 하중 조건

·일반 청소차량이 도심지에서 작업 중일 때와 청소화물 집결지로 이동하는 주행상황을 감안하여 캐빈의 구조적 안정성에 가장 극심한 영향을 미칠 것으로 예상되는 주행 조건 4가지(제동 주행, 곡선 주행, 이중 차선 변경 주행, 과속 방지턱주행)를 선정하였다. 주행조건은 화물 자동차의 10대 위험운전 기준에서 적용하는 가속, 급감속, 급가속, 급진로 변경 및 급회전 상황을 참조하여 차량 안정성에 큰 영향을 미치는 급감속, 급진로 변경, 급회전 기준으로 해석을 수행하였다. 또한 청소차가 도심지 골목길 등을 이동 시 자주 접하는 과속방지턱 상황도 추가하여 동역학 해석을 수행하였으며 아래 표와 같다.

주행 조건

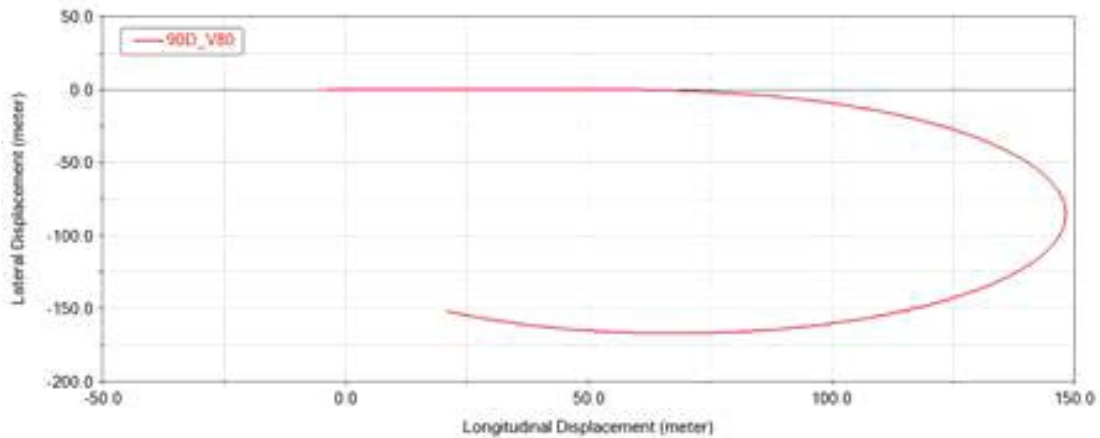
	주행 조건	
[조건1] 급감속_120km/h	제동 주행	120km/h → 0km/h
[조건2] 급회전_D90_80km/h	곡선 주행	80km/h 속도에서 조향각도 90° (우회전)
[조건3] 급진로_80km/h	차선 변경 주행	80km/h 속도에서 차선변경
[조건4] 방지턱_30km/h	과속 방지턱 주행	30km/h 속도에서 15cm 과속방지턱 통과

• [조건1] 급감속 주행

차량의 가속주행과 제동주행을 비교할 때 동적 하중은 제동시 더 큰 하중을 발생시킨다. 청소차의 화물집결지 이동 시 주행속도는 60km/h의 중속 주행 상황으로 추정하고 급제동시 캐빈 구조물에 작용하는 동적하중에 의한 구조적 안정성을 판정하여야 하지만 보다 가혹한 주행상황을 감안하기 위하여 120km/h 속도에서 0km/h 속도까지 급제동하는 상황을 재현하였다. 최대 제동토크 입력은 제동력 작동 후 0.5초 만에 100% 제동토크를 인가하도록 하여 실제 주행상황보다 혹독한 주행조건을 부가하였다.

- [조건2] 급회전 주행

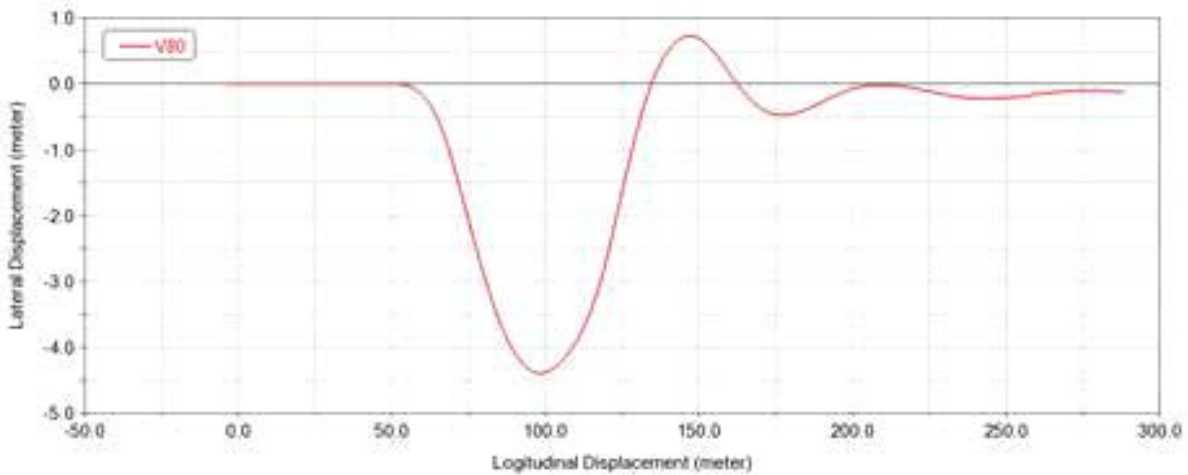
급회전 주행은 교차로 등에서 예상되는 주행상황으로 실제 운전 시에는 차량이 전복되지 않아야 하고, 주변 차량과 충돌 등의 안전사고가 발생하지 않아야 하기 때문에 30km/h ~ 50km/h 범위에서 차량이 주행한다. 해석에서는 이보다 가혹한 조건인 80km/h의 속도에서 1초 만에 우측으로 90° 조향 입력하여 우회전하도록 주행 조건을 입력하였고, 차량 주행 궤적은 아래 그림과 같다.



(급회전 D 90 -80km/h 주행궤적)

- [조건3] 급진로 변경 주행

급진로변경 주행은 청소차가 차선 변경 시 차량 횡방향으로 작용하는 동적하중을 산출하기 위한 것이다. 진로변경 시나리오는 회전 시나리오와 비교하여 차선변경 진입을 위한 좌/우로의 조향 변경과 차선 진입 후 주행차선 방향으로 자세를 유지하기 위해 우/좌로 반대 조향이 연속적으로 작용하는 상황이다. 이때 조향입력이 짧은 시간 동안 좌-우 또는 우-좌로 연속하여 작용하기 때문에 차량은 2번의 큰 출렁임이 발생하며 과하중 상태에서 고속 주행 시 2번째 조향에 의해 차량이 전복되는 경향을 나타낼 수 있다. 차량 전복 현상은 본 과제의 해석 대상이 아니므로 차량이 전복되지 않는 조건으로서 80km/h의 속도에서 국제 규격인 ISO 테스트 조건으로 설정하여 주행 해석을 수행하였다. 차량 주행궤적은 다음 그림과 같다.



(급진호 80km/h 주행 궤적)

• [조건4] 과속방지턱 주행

과속방지턱은 도심지 주택가나 학교 등의 어린이보호구역 주변에 설치되어 보행자의 보행 통행권을 보호하기 위하여 위한 시설로서 과속방지턱을 지나갈 때 주행속도는 10km/h 이 내의 낮은 속도에서 제동과 가속을 병행하면서 주행하는 것이 가장 안전한 주행방식이다. 차량이 제동을 하지 않고 주행하면 앞바퀴가 방지턱을 지나면서 차량이 수직방향으로 운동 하는 상황에서 뒷바퀴가 방지턱과 충돌하면 수직방향 운동은 증폭되어 차량 현가장치의 손상이나 탑승자의 실내 추돌 등이 발생할 수 있다. 과속방지턱 해석에서는 실제 운전 상황 보다 가혹한 조건으로 30km/h의 속도로 주행하고 충격량 감소를 위한 제동 후 가속과 같은 운전 기법을 적용하지 않았다.

·5톤 화물트럭모델의 주행 해석은 차량 제조사에서 가장 널리 사용하는 엠에스씨.아담스 (MSC.ADAMS) 프로그램을 이용하여 앞서 선정한 4가지 주행 조건을 적용하여 시뮬레이션 하였다. 차량 주행 시 노면을 통해 타이어에 작용하는 반력은 현가장치를 지나 화물차 프레임에 작용하고 이 하중은 캐빈 지지부를 통해 캐빈에 전달된다. 다음 그림 a와 b는 화물차 프레임 위에 설치되는 캐빈의 세 지지점을 나타낸다. 캐빈은 프레임 좌우에 있는 지지부를 통해 프레임과 연결되어 X, Y, Z 에 대해 캐빈이 구속되도록 되어 있다. 화물차는 정비 목적으로 캐빈을 회전시킬 수 있도록 되어 있어서 후방지지점은 정상 주행 시 캐빈이 회전하지 않도록 고정해주는 역할을 한다. 아담스 프로그램을 이용하여 산출한 하중은 아래 그림 c와 같이 지지 점 주위의 노드들을 하나로 연결한 포인트에 각 방향별로 하중이력

에서 발생한 최대 하중을 적용하였다. 4가지 주행 조건에서 구한 캐빈의 세지지 지점에서 발생하는 동적 하중이력은 그림 d~그림 g와 같으며 이때 좌우지지점에 작용하는 최대 하중 값은 표 a~표 d와 같다.

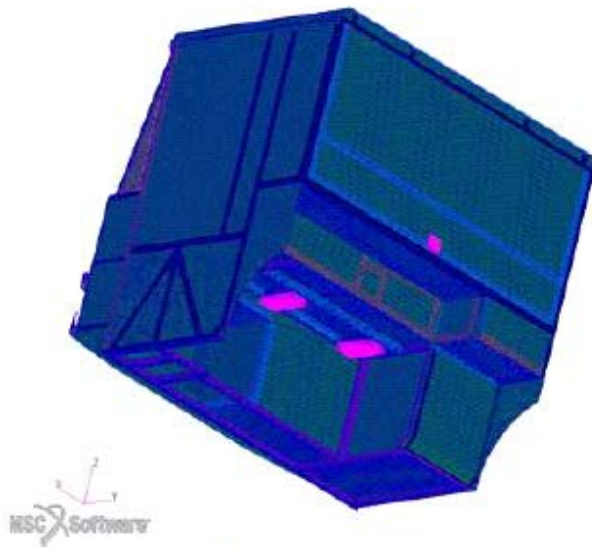


그림 a 캐빈 지지 점

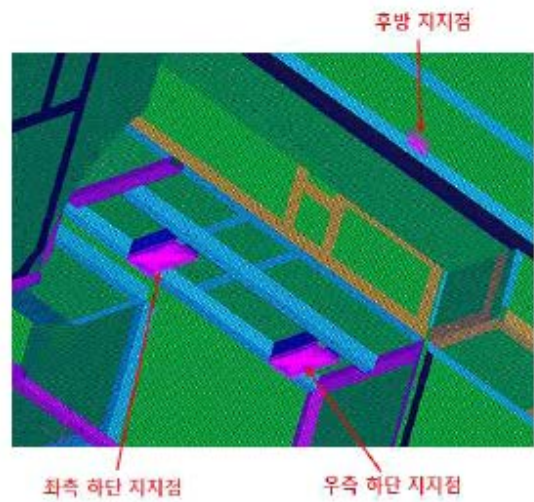


그림 b 캐빈 지지 점

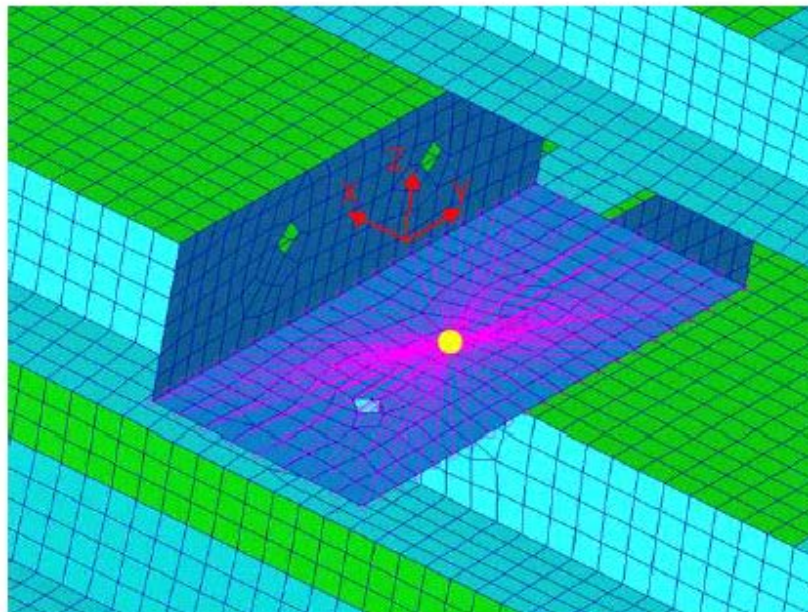
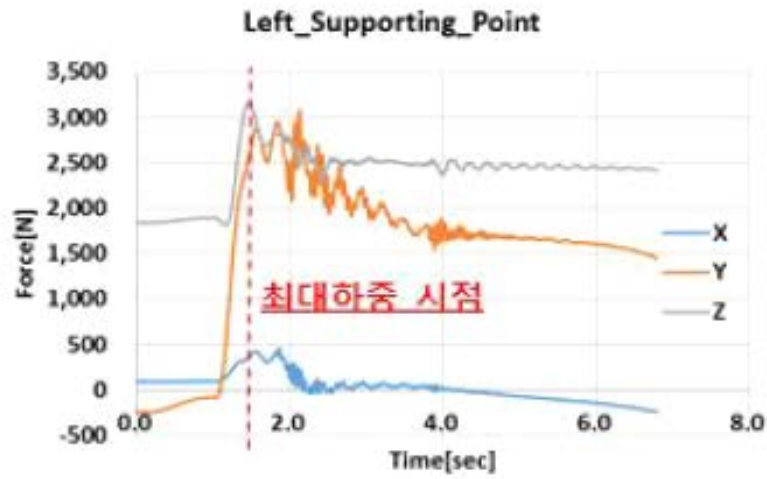
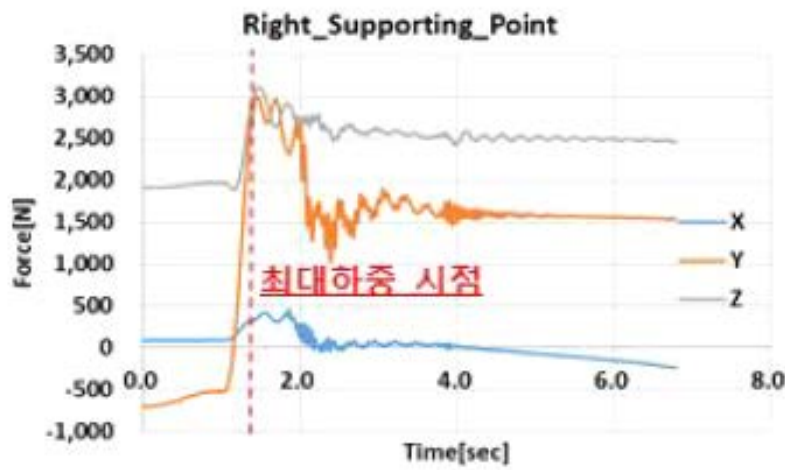


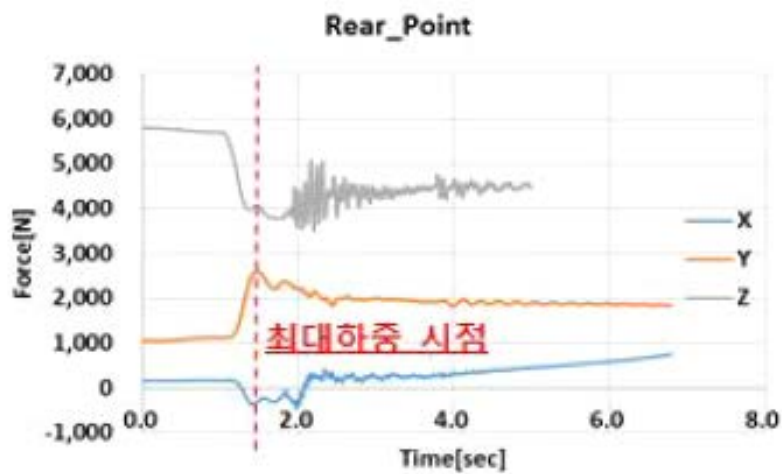
그림 c 지지점 하중 적용 (예시 : 좌측 하단 지지점)



(a) 좌측 하단 지지점 동하중 이력

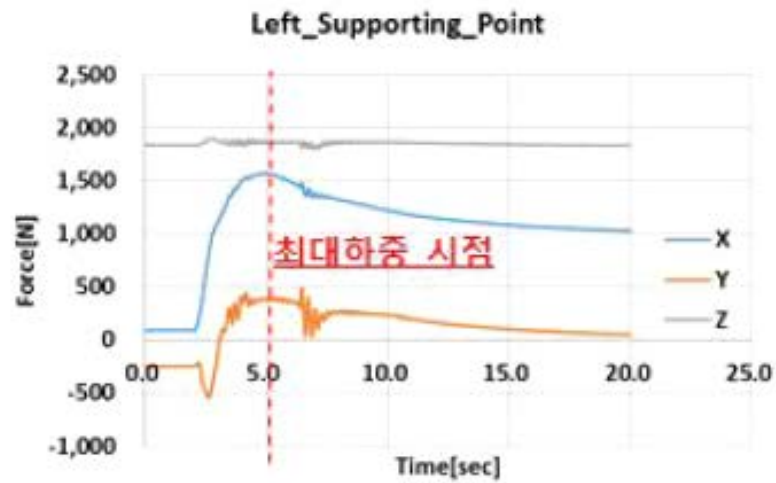


(b) 우측 하단 지지점 동하중 이력

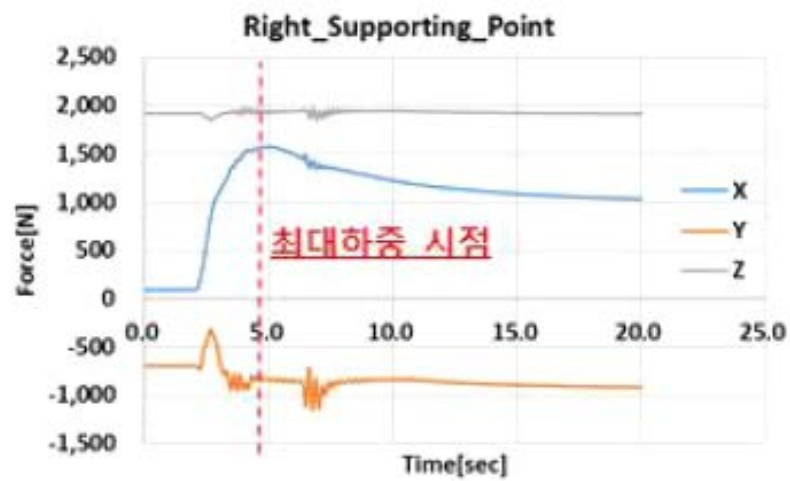


(c) 후방 지지점 동하중 이력

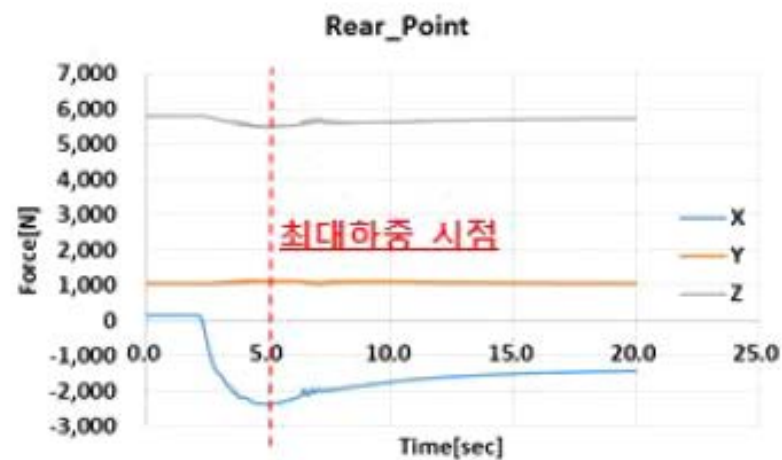
그림 d [조건1] 급감속_120km/h 동하중 이력



(a) 좌측 하단 지지점 동하중 이력

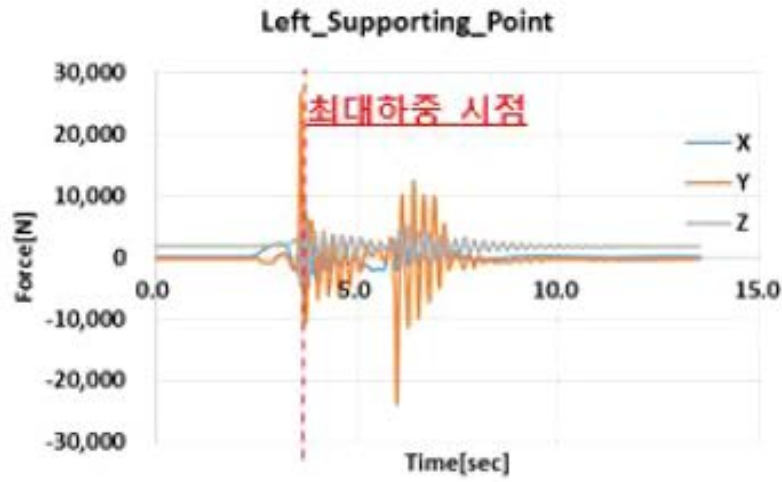


(b) 우측 하단 지지점 동하중 이력

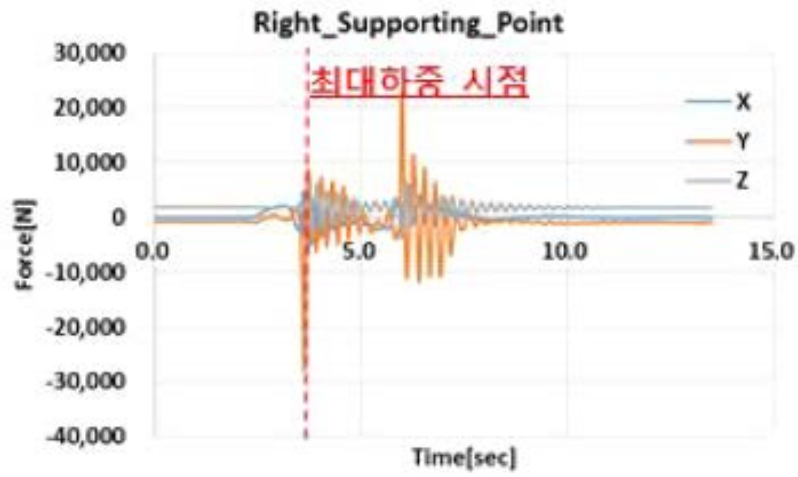


(c) 후방 지지점 동하중 이력

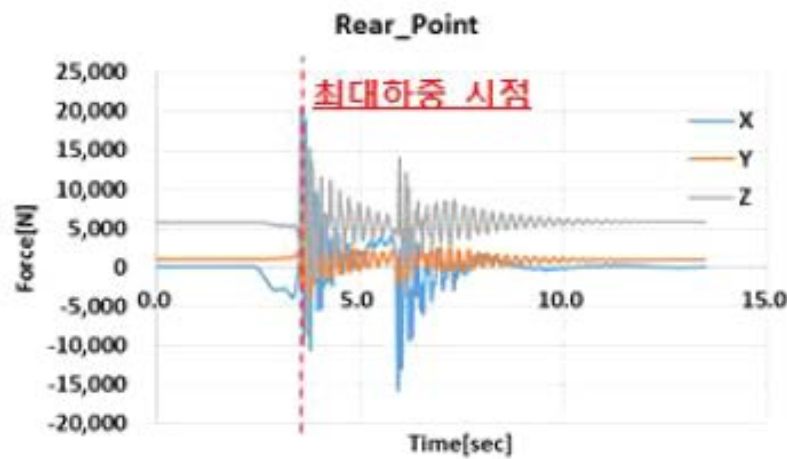
그림 e [조건2] 급회전_D90_80km/h 동하중 이력



(a) 좌측 하단 지지점 동하중 이력

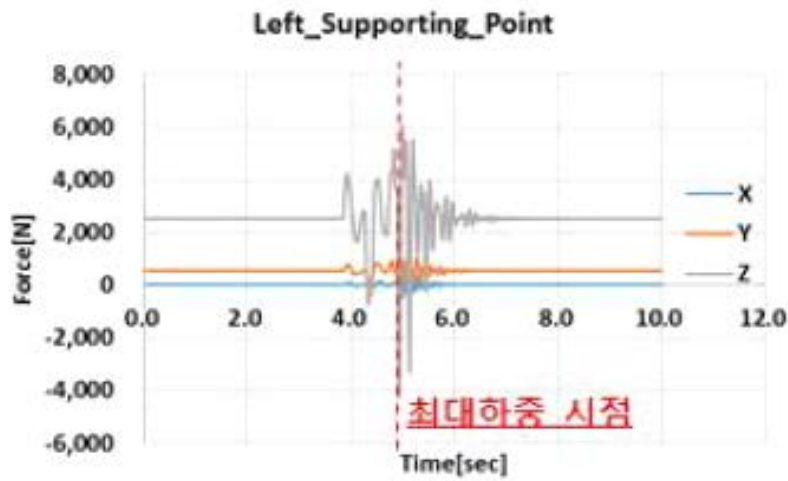


(b) 우측 하단 지지점 동하중 이력

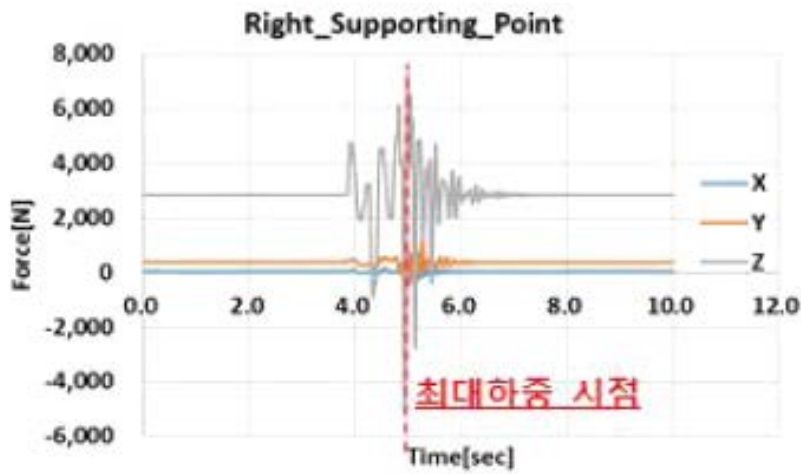


(c) 후방 지지점 동하중 이력

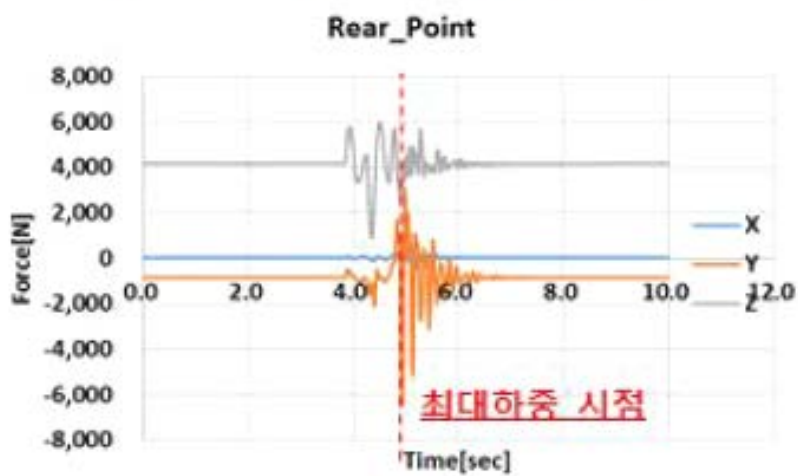
그림 f [조건3] 급진로_80km/h 동하중 이력



(a) 좌측 하단 지지점 동하중 이력



(b) 우측 하단 지지점 동하중 이력



(c) 후방 지지점 동하중 이력

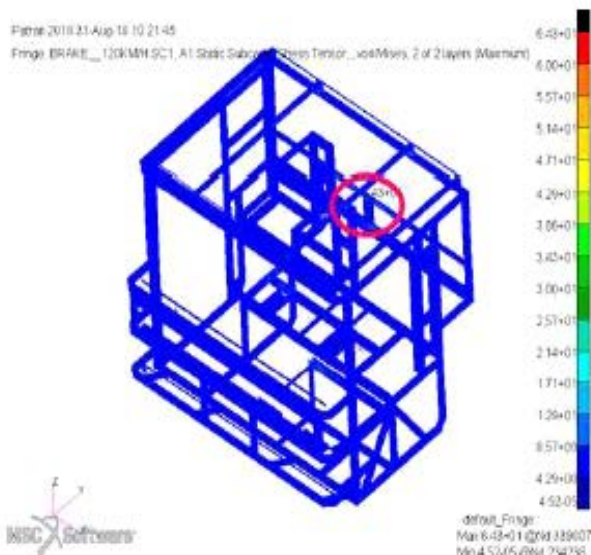
그림 9 [조건4] 방지턱_30km/h 동하중 이력

나. 구조해석 분석

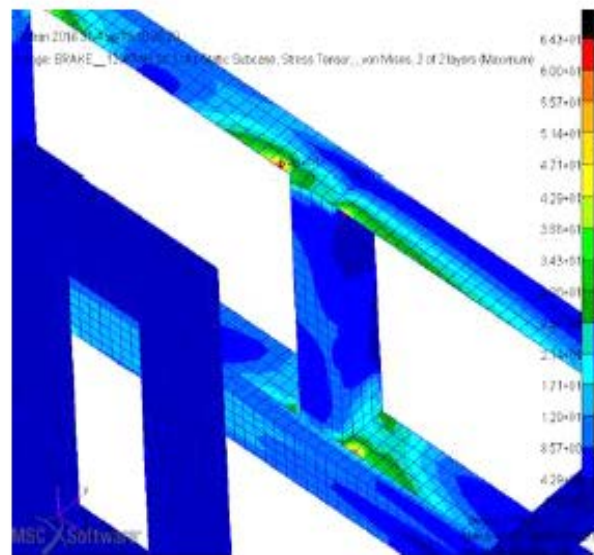
엠에스씨.나스트란(MSC.NASTRAN) 프로그램을 이용하여 캐빈 유한요소 모델에 대하여 4 가지 하중 조건을 적용하여 선형 정적 해석을 수행하고, 응력 및 변위 결과를 산출하였다. 각 하중 조건에서의 응력 및 변위 결과는 아래 그림 및 아래 표와 같으며, 응력 발생부위가 구조 부재인 칼라각관에서 발생하기 때문에 해석 결과를 분석하기 위하여 외판에 작용하는 응력은 제외하고 칼라각관에 대해서 결과를 비교하였다. 또한 본 해석 모델은 구속지점이 없기 때문에 항공기나 선박에서 활용되는 Inertia Relief 기능을 통해 선형정적 해석을 수행하였다

주행 조건별 최대 응력 및 최대 변위 결과

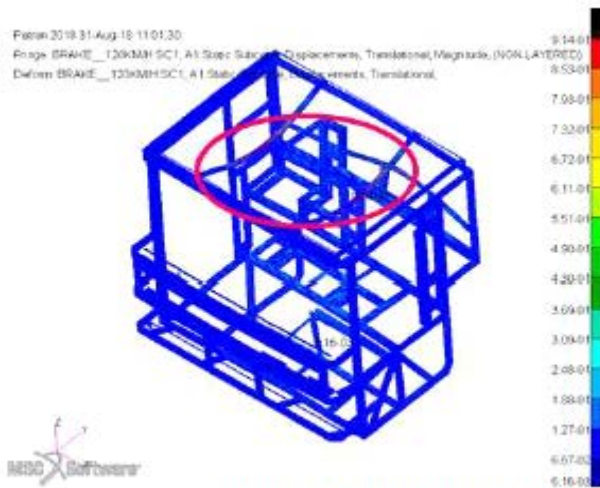
	최대 응력 [Mpa]	마진[%] (허용응력(SS400):245Mpa)	최대 변위 [mm]
[조건1] 급감속_120km/h	64.3	73.8	0.914
[조건2] 급회전_D90_80km/h	35.5	85.5	0.831
[조건3] 급진로_80km/h	115.0	53.1	1.60
[조건4] 방지턱_30km/h	167.0	31.8	1.74



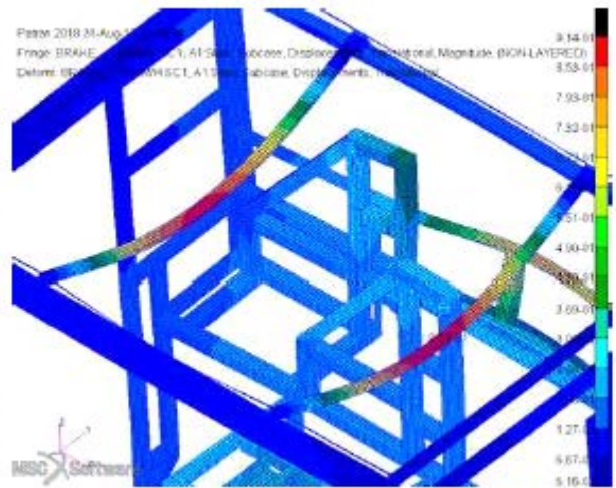
급감속_120km/h 응력 분포



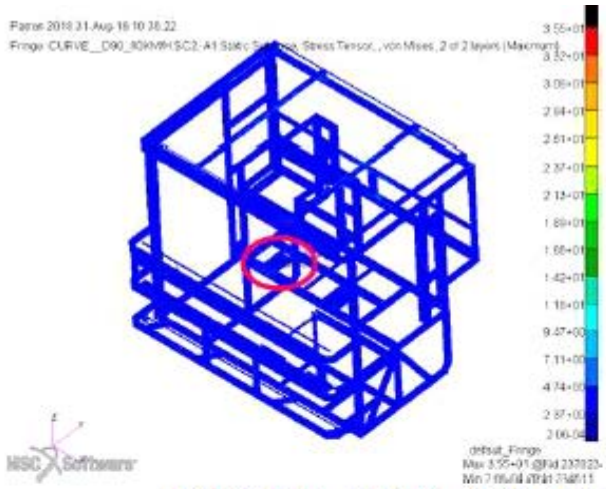
급감속_120km/h 최대 응력



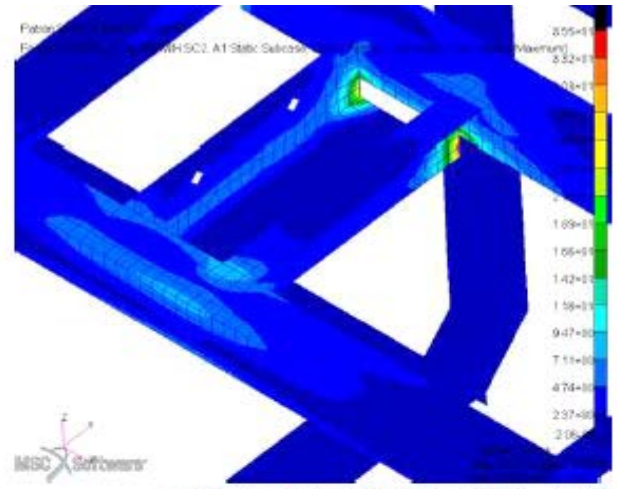
급감속_120km/h 변위 분포



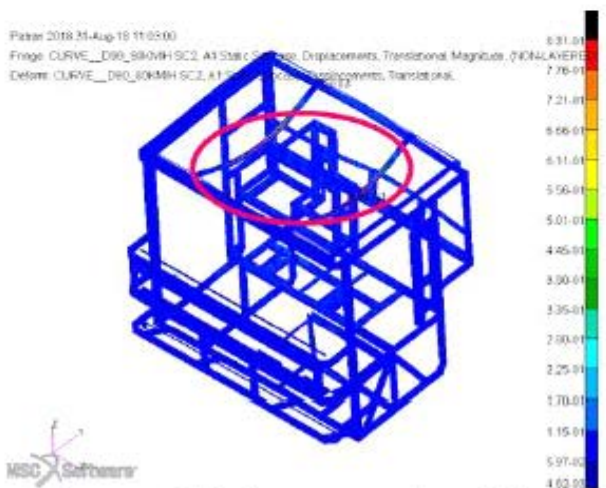
급감속_120km/h 최대 변위



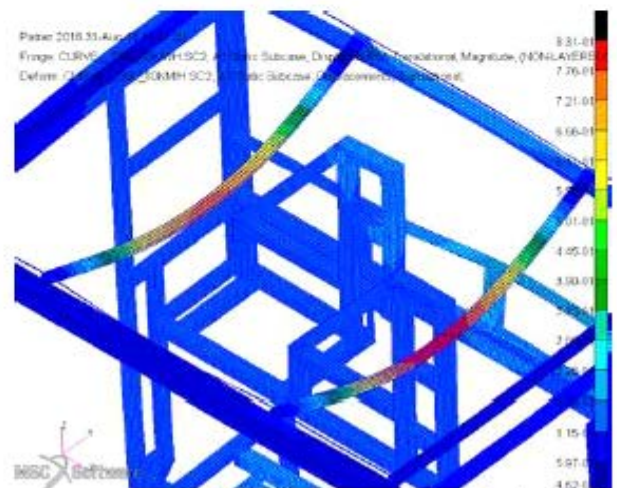
급회전_D90_80km/h 응력 분포



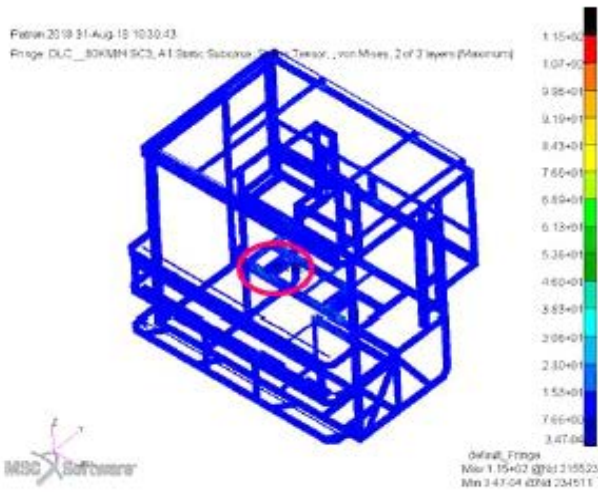
급회전_D90_80km/h 최대 응력



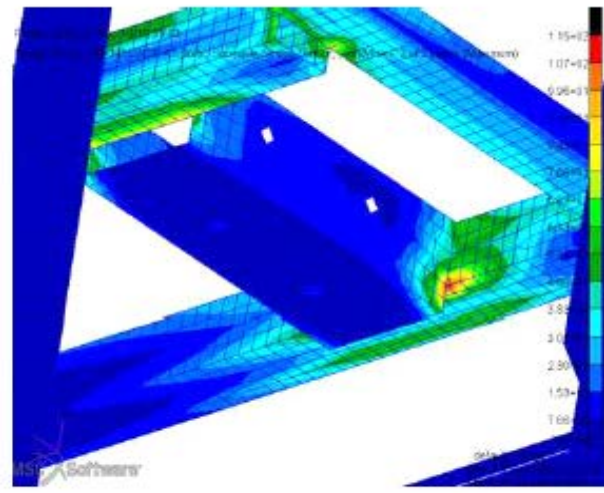
급회전_D90_80km/h 변위 분포



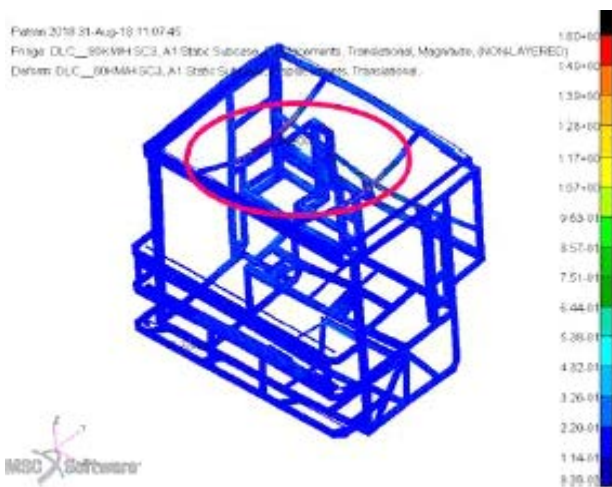
급회전_D90_80km/h 최대 변위



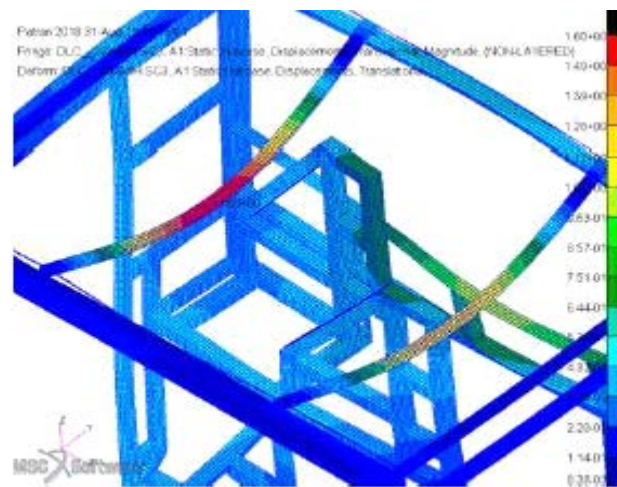
급진로_80km/h 응력 분포



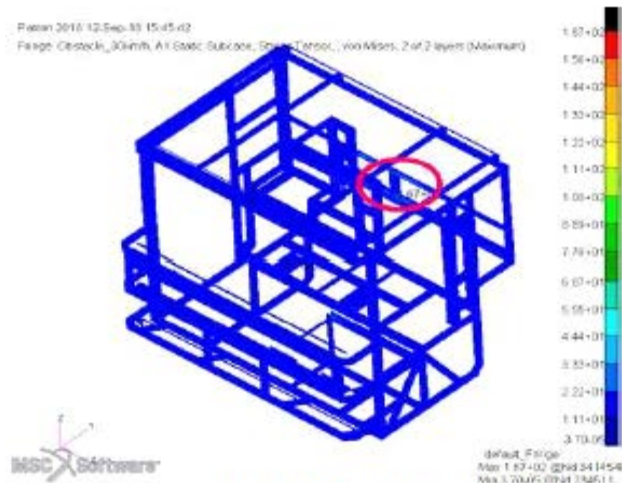
급진로_80km/h 최대 응력



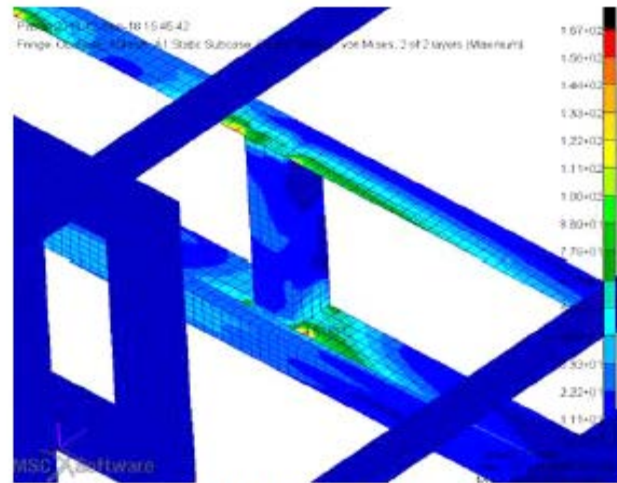
급진로_80km/h 변위 분포



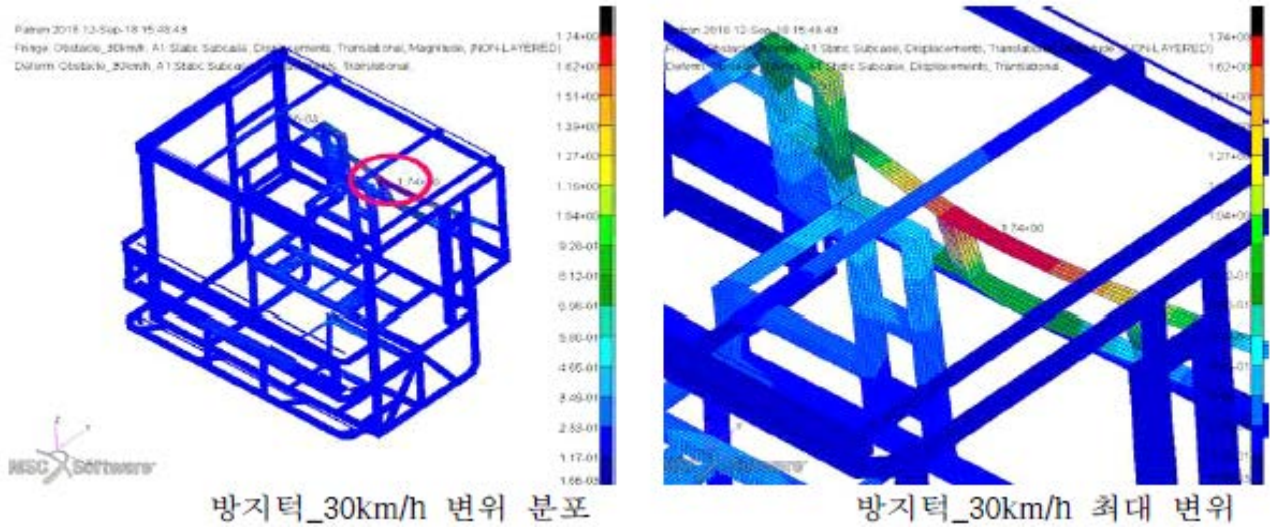
급진로_80km/h 최대 변위



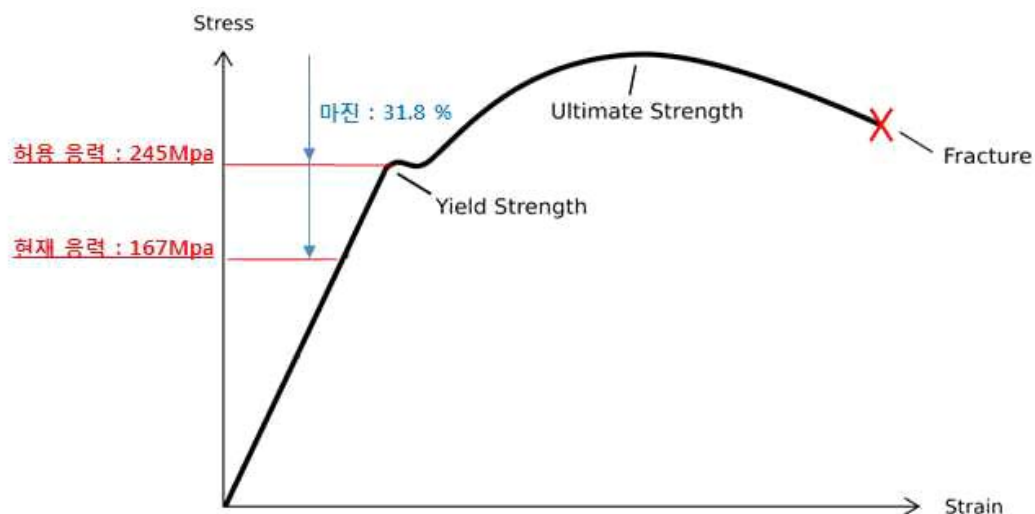
방지턱_30km/h 응력 분포



방지턱_30km/h 최대 응력



[조건1]급감속_120km/h, [조건4]방지턱_30km/h의 경우, 캐빈이 앞으로 쏠리는 모션으로 인해 후방 지지 점에서 최대 응력이 발생하며, [조건2]급회전 _D90_80km/h, [조건3]급진로_80km/h에서는 캐빈이 옆으로 기우는 모션으로 인해 하부 지지 점에서 최대 응력이 발생한다. 모든 주행 조건 중 최대 응력 및 최대 변위가 발생하는 주행 조건은 [조건4] 방지턱_30km/h이며, 15cm 방지턱을 넘는 과정에서 캐빈이 후방으로 쏠리고 그림 방지턱 30km/h와 같이 후방의 칼라각관이 휘게 되어 강한 휨 응력이 발생한다. 이로 인해 칼라각관의 중앙부에서 최대 응력 167.0Mpa 및 최대 변위 1.74mm가 발생하였고, 부재 SS400 재질의 허용응력 245Mpa과 비교하여 31.8%의 정적 응력 마진을 갖는다. 참고로 응력이 허용응력을 넘어갈 경우 응력과 변형률이 비선형 관계를 갖게 되고 하중이 제거된 후에도 변형이 남는 영구 변형이 발생하게 된다.



(재료 허용응력 및 마진)

다. 구조해석 결과

- ① 한국형 청소차 개발을 위해 새롭게 설계된 저상형 운전석 캐빈에 대해서 유한요소 모델을 이용한 구조해석을 수행하고 캐빈의 구조적 안정성을 평가하였다.
- ② 한국형 청소차의 주행조건은 도심지에서의 작업 상황과 청소화물 집결지까지의 정상주행 상황을 감안하여 네 가지 주행 조건 (제동 주행, 곡선 주행, 이중 차선 변경 주행, 과속 방지턱 주행)을 선정하고, 차량 동역학 해석 프로그램인 엠에스씨.아담스를 이용하여 각 주행상황에서 작용하는 최대 동적하중을 산출하여 구조해석을 위한 정적입력하중으로 사용하였다. 급감속 시 최대하중은 후방지지점의 Z 방향으로 4,074N이 작용하였다. 급회전 주행과 차선변경 주행에서는 Z 방향으로 최대 하중이 작용하였지만, 이와 더불어서 측방향인 X 방향으로 작용하는 하중이 급감속에 비해 크게 증가하였다. 과속방지턱 주행에서는 캐빈의 피칭 운동으로 인해 후방지지점의 Y방향으로 가장 큰 하중이 작용하였다
- ③ 각 주행 조건에서 추출한 동하중 이력으로부터 최대 하중을 선정하여 유한요소 모델에 적용하여 선형 정적 해석을 수행하였다. 제동 주행 및 과속방지턱 주행의 경우 후방 지지 점에서, 곡선 주행 및 이중 차선 변경 주행의 경우 하부 지지 점에서 각각 최대 응력이 발생하였다. 네 가지 주행 조건 중 최대 응력을 발생시키는 주행 조건은 [조건4] 방지턱 _30km/h이며 이는 15cm 방지턱을 넘는 과정에서 캐빈이 후방으로 쏠리고 후방 지지 점이 칼라각관 중앙 부위를 앞으로 미는 힘에 의해 칼라각관에서 강한 휨응력이 발생하기 때문이다. 이때의 최대 응력 167Mpa 및 최대 변위 1.74mm이다. 최대 응력이 발생하는 지점에서 부재의 최대 응력은 SS400 재질의 허용응력 245Mpa과 비교하여 31.8%의 마진을 갖는 값으로, 네 경우의 주행 상황에 대해 새롭게 설계된 캐빈 구조는 주행 조건 범위 안에서 구조적 안정성이 양호한 것으로 판단된다
- ④ 주행 중인 차량의 구조적 안정성은 차량 주행상황에 따라 작용하는 하중의 크기에 따라 변화한다. 본 과제에서의 차량 주행조건은 도심지에서 청소작업 중에 예상되는 상황을 기준으로 선정하였다. 해석에 적용한 하중추출을 위해 진행방향 운동을 평가하기 위한 급제동 상황 하중, 측방향 운동을 평가하기 위한 교차로 코너링 상황 및 급진로변경 상황에 대한 하중 그리고 과속방지턱 통과 시의 하중을 해석적으로 구하고, 그 최대값을 구조해석 하중으로 사용하였다. 해석결과로부터 급감속, 회전, 차선변경과 같은 주행상황에서 캐빈의 구조적 안정성이 확보되었다고 판단된다. 과속방지턱 주행도 일상적인 주행상황에서는 구조적 안정성이 확보되었다고 판단된다.

3. 한국형 청소차 좌석관련 안전기준 시험

가. 좌석 관련 안전기준 시험

- 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」제103조에 의거 3점식 안전띠의 어깨부분 및 골반부분에 동시에 1천360킬로그램의 하중을 가할 때에 10초이상 견딜 는 시험에 적합한 구조이어야 한다.

제103조(좌석안전띠장치 등) ① 자동차에 설치하는 안전띠는 별표 15의 좌석안전띠의 조절기준 및 별표 16의 좌석안전띠의 정적강도기준에 적합하여야 한다.

② 삭제

③ 자동차의 안전띠부착장치는 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.

1. 2점식 또는 어깨부분과 골반부분이 분리되는 3점식 안전띠의 골반부분부착장치는 2천270킬로그램의 하중에 10초이상 견딜 것. 다만, 경형자동차에 설치된 경우에는 1천820킬로그램, 승합자동차의 제1열좌석(운전자석을 포함한다) 외의 좌석에 설치된 경우에는 300킬로그램(차량총중량 4.5톤 이하의 승합자동차의 경우에는 1천130킬로그램)의 하중에 0.2초이상 견디어야 한다.
2. 3점식 안전띠의 어깨부분 및 골반부분에 동시에 1천360킬로그램의 하중을 가할 때에 10초 이상 견딜 것. 다만, 경형자동차에 설치된 경우에는 1천100킬로그램, 승합자동차의 제1열좌석(운전자석을 포함한다) 외의 좌석에 설치된 경우에는 300킬로그램(차량총중량 4.5톤 이하의 승합자동차의 경우에는 690킬로그램)의 하중에 0.2초이상 견디어야 한다.
3. 2점식 또는 3점식 안전띠의 골반부분부착장치는 착석기준점과 골반부분부착장치의 설치지점을 동시에 지나고 차량중심면(차량중심면을 포함하며 지면에 수직인 평면을 말한다. 이하 같다)에 수직인 평면이 지면과 이루는 각도가 30도이상 75도이하이어야 하고, 부착장치의 설치지점을 지나고 차량중심면에 평행한 두 평면사이의 거리가 165밀리미터이상일 것
4. 3점식 안전띠의 어깨부분부착장치는 별표 17에 표시된 범위안에 설치할 것

제97조(운전자 및 승객좌석의 설치) ① 자동차의 좌석(옆면을 향한 좌석, 접이식보조좌석 및 승합자동차의 승객용 좌석을 제외한다)은 조절이 가능한 어느 위치에 있을 경우에도 제1호 또는 제2호의 힘을 가할 때와 좌석을 가장 뒤쪽에 위치시키고 제3호의 힘을 가할 때에 이에 견디는 견고한 구조이어야 하며, 힘을 가하기 이전의 위치에서 이탈하지 아니하여야 한다.

1. 안전띠가 좌석에 부착되지 아니한 경우에는 좌석무게의 20배에 해당하는 앞과 뒤로 가하여지는 자동차길이방향의 힘
2. 안전띠가 좌석에 부착된 경우에는 제1호의 규정에 의한 힘과 제103조제3항의 규정에 의하

여 안전띠에 가하여지는 힘을 합산한 힘

3. 전방을 향한 좌석의 경우에는 착석기준점에 대한 38킬로그램·미터의 후방모멘트, 후방을 향한 좌석의 경우에는 착석기준점에 대한 38킬로그램·미터의 전방모멘트

② 경첩식좌석과 접이식좌석(화물 및 특수자동차의 좌석과 승합자동차의 승객용 좌석을 제외한다)에는 좌석과 좌석등받이의 움직임을 방지할 수 있는 잠금장치와 잠금상태를 풀 수 있는 장치를 설치하여야 한다.

③ 제2항의 규정에 의한 잠금장치는 다음 각호의 힘을 잠금장치에 가할 때에 풀어지지 아니하여야 한다.

1. 앞쪽을 향한 좌석에 있어서는 좌석이 젖혀지거나 접히는 부분의 중량의 20배에 상당하는 앞으로 가하여지는 자동차길이방향의 힘

2. 뒷쪽을 향한 좌석에 있어서는 좌석이 젖혀지거나 접히는 부분의 중량의 8배에 상당하는 뒤로 가하여지는 자동차길이방향의 힘

3. 좌석이 젖혀지거나 접히는 방향의 반대쪽으로 가하여지는 중력가속도의 20배에 상당하는 자동차길이방향의 관성하중

- 시험방법은 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 시행세칙」 18. 좌석안전띠 부착장치 등 강도시험에서 규정하고 있다.

6. 좌석 및 그 잠금장치 시험

6.1 적용범위

본 규정은 충돌시 좌석의 이탈로 인한 승차자의 상해를 감소시키기 위한 좌석 및 그 잠금장치의 강도 시험방법에 대하여 규정한다.

6.2 정의

1) “좌석부착장치”란 좌석을 차량구조물에 견고하게 고정하는 장치를 말하며, 좌석과 차량구조물 중 좌석의 고정에 영향을 받는 부분을 포함한다.

2) “H”점이란 각 지정착석위치(DSP)에서 3차원 마네킨의 등판(Torso)과 골반(Thigh)의 회전중심축과 수직중단면이 만나는 점을 말한다.

3) “R”점은 H점에 상당하는 설계기준점을 말한다.

6.3 제출서류 및 시험품

시험자동차는 완성차 1대 제출을 원칙으로 하며 신청인과 시험자의 합의하에 시험품을 포함한 자동차의 일부분만을 제출할 수 있으며 제출서류는 다음과 같다.

1) 시험자동차의 제원 및 좌석과 좌석부착장치 및 잠금장치 등에 관한 도면 및 기술자료

2) 기타 시험에 관련하여 필요한 설계도면 및 자료

6.4 시험기준

안전기준 제97조의 기준에 적합하여야 한다.

6.5 시험조건

1) H점 위치 확인

가. 좌석은 다음 상태로 조절한다.

- ① 전후조절이 가능한 좌석은 최후방위치로 한다.
- ② 상하조절이 가능한 좌석은 최하단위치로 한다.
- ③ 기타 조절기구는 표준설계위치로 한다.
- ④ 좌석등받이 각도를 설계 값에 일치시킨다. 이 경우 허용오차의 범위는 ± 5 도로 하고, 설계 값이 없을 경우에는 25도를 적용한다.

나. H점의 위치를 측정하고 설계상의 R점과 비교하여 R점을 50mm×50mm의 정사각형 중심점으로 하였을 때 이 정사각형 내에 H점이 있는 지를 확인한 후 정사각형 내에 H점이 있는 경우에는 설계상의 R점을 시험을 위한 기준점으로 사용한다.

다. 가 또는 나항의 조건에 부적합할 경우에는 H점의 위치를 2회 더 측정한 후, 전체 3회의 측정값 중 2회가 정사각형 내에 H점이 있는 경우에는 설계상의 R점을 시험을 위한 기준점으로 사용하고, 2회 이상의 측정값이 정사각형 내에 없는 경우에는 3회의 측정된 평균값을 시험을 위한 기준점으로 사용한다.

2) 좌석 및 좌석부착장치는 실차상태로 견고하게 시험장치에 고정한다.

3) 완성차로 시험할 때는 현가장치 등을 시험에 영향을 미치지 않도록 고정한다.

4) 조절장치가 있는 좌석의 경우에는 각 시험에 따라 다음과 같은 상태로 조절한다.

가. 좌석장치 전후방하중시험에서는 충격이 최대가 되는 위치 또는 전후, 상하방향의 중간 위치로 조절한다.

나. 좌석장치 후방모멘트시험에서는 좌석을 최후방위치로 조절한다.

다. 좌석잠금장치 강도시험에서는 좌석을 최전방위치로 조절한다.

5) 좌석이나 좌석부품의 무게중심결정은 머리지지대를 완전히 높이고 모든 쿠션과 좌석커버 등을 갖춘 상태에서 결정한다.

6.6 시험방법

6.6.1 좌석장치의 전후방하중시험

1) 좌석등받이와 좌석쿠션이 동일한 부착장치에 의해 자동차에 부착된 경우 좌석무게중심 수평면 내의 부착된 보강재(그림1)에 좌석무게의 20배(+0, -23)kg힘을 자동차길이방향에 평행한 수평 각도로 동일한 시험품을 사용하여 앞쪽과 뒤쪽으로 각각 가한다. 이 경우 하중은 5초 이상 유지한다.

2) 좌석등받이와 좌석쿠션이 각기 다른 부착장치로 자동차에 부착된 경우

좌석등받이와 좌석쿠션 무게중심 수평면 내에 부착된 보강재(그림2)에 좌석등받이 무게의 20배(+0, -23kg)힘과 좌석쿠션 무게의 20배(+0, -23kg)힘을 자동차길이방향에 평행한 수평 각도로 동일한 시험품을 사용하여 앞쪽과 뒤쪽으로 각각 가한다. 이 경우 하중은 5초 이상 유지한다

3) 안전띠가 좌석에 부착된 경우

가. 전방을 향한 좌석의 경우에는 자동차길이방향을 따라 앞쪽으로 6.6.1항 1)호에서 정한 방법에 따라 하중을 적용하고, 동시에 좌석안전띠에는 18.6항 좌석안전띠 부착장치 강도시험방법에서 정한 방법대로 하중을 적용한다.

나. 후방을 향한 좌석의 경우에는 자동차길이방향을 따라 뒤쪽으로 6.6.1항1)호에서 정한 방법에 따라 하중을 적용하고, 동시에 좌석안전띠에는 18.6항 좌석안전띠 부착장치 강도시험방법에서 정한 방법대로 하중을 적용한다

18. 좌석안전띠부착장치 등 강도시험

18.1 적용범위

본 규정은 안전띠가 효과적으로 승차자를 구속하기 위하여 좌석안전띠의 조절기준 및 강도 기준과 좌석안전띠부착장치의 위치 및 강도 시험방법에 대하여 규정한다.

18.2 정의

- 1) “좌석안전띠부착장치”란 좌석안전띠장치를 차량구조물, 좌석구조물 또는 기타 차량의 다른 부분에 견고하게 고정시켜 주는 장치를 말하며, 좌석안전띠 부착장치 설치위치 시험에서 부착장치 위치는 좌석안전띠의 부착구와 안전띠의 접점을 시험을 위한 기준점으로 사용한다. 이 경우 기준점은 좌석안전띠를 착용했을 때 안전띠의 방향(각도)을 결정하는데 사용되는 점을 말한다.
- 2) “좌석안전띠장치”란 자동차 사고시 피해를 경감시키기 위하여 자동차에 승객을 구속하도록 설계된 장치이며, 웨빙, 버클, 부착구, 길이조절구, 릴장치, 에너지 흡수장치 등을 조합하여 구성한 것을 말한다.
- 3) “안전띠(또는 띠)”란 승차자의 몸을 구속하기 위해 유연성과 휨성이 강한 재질의 웨빙 또는 스트랩으로 만들어진 부품을 말한다.
- 4) “부착구”란 좌석안전띠부착장치에 좌석안전띠장치를 고정시키기 위하여 금속 또는 단단한 플라스틱 등으로 만들어진 부품을 말한다.
- 5) “H”점이란 각 지정착석위치(DSP)에서 3차원 마네킨의 등판(Torso)과 골반(Thigh)의 회전중심축과 수직중단면이 만나는 점을 말한다.
- 6) “R”점은 H점에 상당하는 설계기준점을 말한다.

18.3 제출서류 및 시험품

시험자동차는 시험용 좌석안전띠를 포함한 완성차 1대 제출을 원칙으로 하며 신청인과 시험자의 합의하에 시험품을 포함한 자동차의 일부분만을 제출할 수 있으며 제출서류는 다음과 같다.

- 1) 시험자동차의 제원 및 안전띠 부착구와 안전띠 부착장치가 나타나는 적절한 척도의 도면 및 기술자료
- 2) 안전띠 부착장치가 좌석에 설치된 경우 좌석장치, 좌석부착장치, 좌석조절장치, 좌석이동장치, 잠금장치에 대한 도면 및 기술자료
- 3) 좌석의 표준설계각도를 나타내는 도면 및 2점식 안전띠 부착장치, 3점식 안전띠상부 부착장치의 위치를 2차원 인체모형자를 이용하여 표시한 도면
- 4) 기타 시험에 관련하여 필요한 설계도면 및 자료

18.4 시험기준

안전기준 제103조 제1항 내지 제3항의 기준에 적합하여야 한다.

18.5 시험조건

1) H점 위치 확인

가. 좌석은 다음 상태로 조절한다.

- ① 전후조절이 가능한 좌석은 최후방위치로 한다.
- ② 상하조절이 가능한 좌석은 최하단위치로 한다.
- ③ 기타 조절기구는 표준설계위치로 한다.
- ④ 좌석등받이 각도를 설계 값에 일치시킨다. 이 경우 허용오차의 범위는 ± 5 도로 하고, 설계 값이 없을 경우에는 25도를 적용한다.

나. H점의 위치를 측정하고 설계상의 R점과 비교하여 R점을 50mm×50mm의 정사각형 중심점으로 하였을 때 이 정사각형 내에 H점이 있는지를 확인한 후 정사각형 내에 H점이 있는 경우에는 설계상의 R점을 시험을 위한 기준점으로 사용한다.

다. 가 또는 나항의 조건에 부적합할 경우에는 H점의 위치를 2회 더 측정한 후, 전체 3회의 측정값 중 2회가 정사각형 내에 H점이 있는 경우에는 설계상의 R점을 시험을 위한 기준점으로 사용하고, 2회 이상의 측정값이 정사각형 내에 없는 경우에는 3회의 측정한 평균값을 시험을 위한 기준점으로 사용한다.

- 2) 시험용 부착장치는 실제사용 상태와 같이 차체 또는 좌석구조물상에 장착한다.
- 3) 안전띠 부착장치 강도시험의 하중을 충분히 견딜 수 있는 좌석안전띠나 좌석안전띠 대용품을 사용한다.
- 4) 좌석안전띠 부착장치 강도시험 및 설치시험에서 좌석장치는 다음과 같은 상태로 조절한다.
 - 가. 전후조절이 가능한 좌석은 최후방위치로 한다.
 - 나. 상하조절이 가능한 좌석은 최하단위치로 한다.
 - 다. 경사조절이 가능한 등받이는 표준설계위치로 한다.

18.6 시험방법

18.6.1 안전띠 조절기준 적합시험

좌석위치, 안전띠 위치, 조절범위 및 조절장치 등이 안전기준 별표15의 안전띠 조절기준에 적합한지 확인한다.

18.6.2 안전띠 강도시험

1) 정하중 강도시험

안전띠의 정하중 강도시험은 KS R4027의 정하중 시험방법을 적용한다.

2) 관성하중 강도시험

안전띠의 관성하중 시험은 KS R4027의 동하중 시험방법을 적용한다.

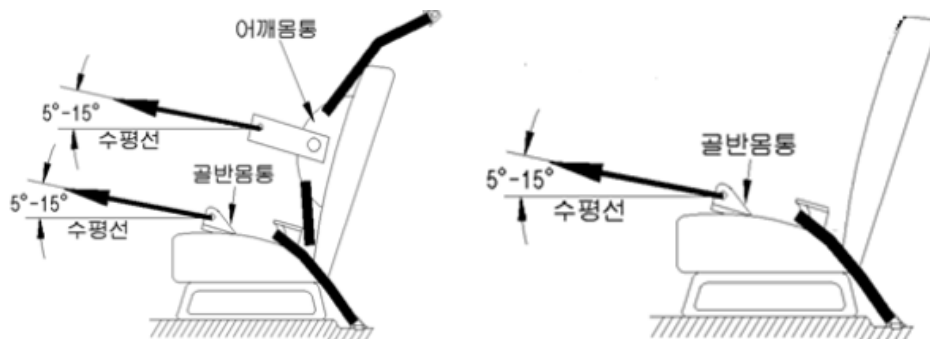
18.6.3 안전띠 부착장치 강도시험

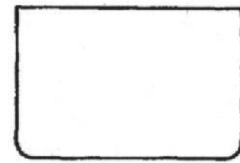
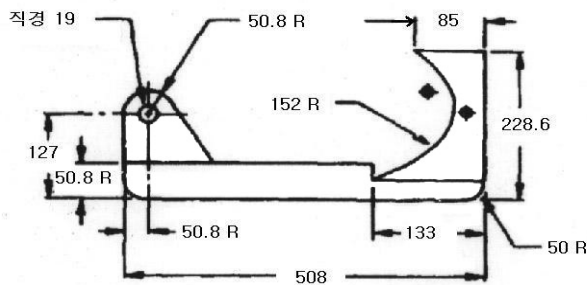
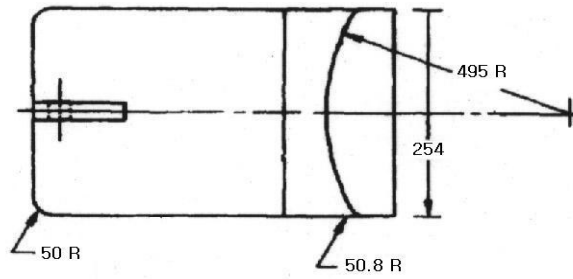
1) 2점식 또는 3점식 안전띠의 골반용안전띠 부착장치 강도시험

2점식 또는 3점식 좌석안전띠의 골반용띠(어깨용띠와 골반용띠가 분리된 경우)에 그림1과 같이 시험장치(그림3,5 참조, 단 어린이용 좌석의 경우에는 그림5 참조)를 이용하여 좌석이 향하고 있는 방향을 향하여 수평선 상방 5도 이상 15도 이하의 각도로 2,270(+0, -23)kg의 힘을 가한다. 이 경우 힘을 가하는 속도는 22,700kg/sec 이하이어야 하며 30초 이내에 규정된 힘에 도달해야 하고 그 힘을 10초 이상 유지시킨다. 다만, 경형자동차의 경우에는 1,820(+0, -23)kg, 승합자동차(앞좌석을 제외) 경우에는 300(+0, -23)kg[차량총중량 4.5톤 이하의 승합자동차의 경우 1,130(+0, -23)kg]의 힘이 60초 이내에 도달하도록 힘을 가한 후 0.2초 이상 유지시킨다.

2) 3점식 좌석안전띠 부착장치 강도시험

3점식 좌석안전띠 골반 및 어깨용 띠에 동시에 그림2와 같이 시험장치(그림3,4,5참조, 단 어린이용 좌석의 경우에는 그림5 참조)를 이용하여 좌석이 향하고 있는 방향으로 수평선 상방 5도 이상 15도 이하의 각도로 1,360(+0, -23)kg의 힘을 가한다. 이 경우 힘을 가하는 속도는 13,600kg/sec 이하이어야 하며 30초 이내에 규정된 힘에 도달해야 하고 그 힘을 10초 이상 유지시킨다. 다만, 경형자동차 경우에는 1,110(+0, -23)kg, 승합자동차(앞좌석을 제외) 경우에는 300(+0, -23)kg[차량총중량 4.5톤 이하의 승합자동차의 경우 1,130(+0, -23)kg]의 힘이 60초 이내에 도달하도록 힘을 가한 후 0.2초 이상 유지시킨다.





주) 1. 단위 : mm

2. 시험시 안전띠가 접촉되는 부분에는 부드러운 고무코팅형겔으로 덮여야 한다.
3. 이 장치는 중간좌석 및 어린이용 좌석에 한하여 사용할 수 있다.

3) 안전띠 부착장치가 2개 이상의 안전띠에 공용되는 경우에는 공용되는 안전띠 모두를 동시에 1) 또는 2)와 같은 방법으로 시험한다.

4) 좌석안전띠가 좌석에 부착된 경우

6.6항 “좌석 및 그 잠금장치 시험방법”에 규정된 해당 적용하중을 동시에 가한다. 이 경우 좌석에 가해지는 하중은 차량길이방향에 평행한 수평 각도로 적용한다.

18.6.4 안전띠 부착장치의 설치위치 시험

1) 골반용 안전띠가 좌석구조물에 지탱되지 않도록 설치된 경우

조정 불가능한 좌석의 경우에는 착석기준점에서, 조정 가능한 좌석의 경우에는 착석기준점 전방 64mm 상방10mm의 점에서 부착장치 위치까지의 연결선이 측면도상에서 수평선과 몇 도의 각도를 이루는지 측정 기록한다.

2) 골반용 안전띠가 좌석구조물상에 지탱되도록 설치된 경우

안전띠 부착장치가 좌석구조물 상에 있는 안전띠 접점보다 뒤쪽에 있는지 확인한 후, 착석기준점에서 좌석구조물 상에 있는 안전띠 접점까지의 연결선이 측면도상에서 수평선과 몇 도의 각도를 이루는지 측정 기록한다.

3) 골반용안전띠 부착장치가 좌석구조물상에 설치된 경우

○ 시험 결과

가. 시험품목

I. 세화자동차 청소차 1열/2열 좌석 및 좌석안전띠부착장치

06. 좌석 및 그 잠금장치 시험 시험결과

- 1) 자동차안전기준에관한규칙 제97조 기준 적합
- 2) 시험결과 기록표

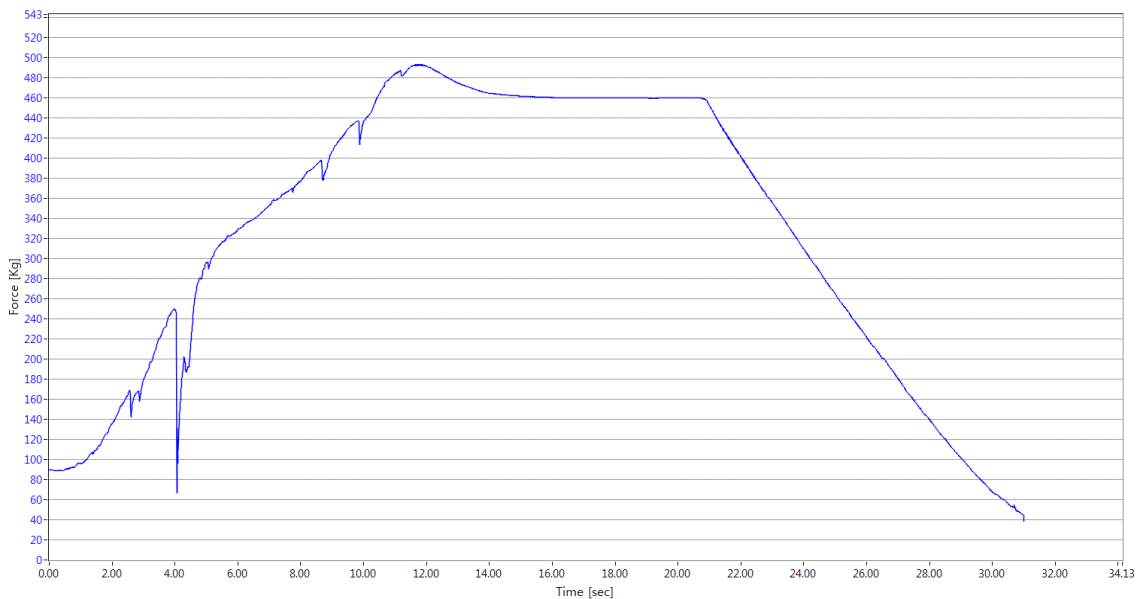
좌석 및 잠금장치 위치	해당 좌석 무게 (kg)	하중 방향	시험기준 및 적용하중						시험품 상태	판정
			좌석강도				유지시간(sec)			
			좌석 형식	하중(kg)						
				기준	적용	기준	적용			
1열	조수석	22	전방	독립	440	450	5	10	정상	적합
2열	LH, RH	20	전방	독립	400	410	5	10	정상	적합

3) 시험결과 그래프



차체 강도시험 TIME VS FORCE_No. 8

TEST NAME	20180726_세화청소차1열	TECHNICIAN	
FILE NAME	20180726_세화청소차1열	DESCRIPTION	좌석 및 좌석안전띠 강도 시험
TEST DATE	2018-07-26 14:53:26	NOTES	
MAX. VALUE	493.9 [Kg] - 11.73 [sec]	MIN. VALUE	37.8 [Kg] - 31.02 [sec]

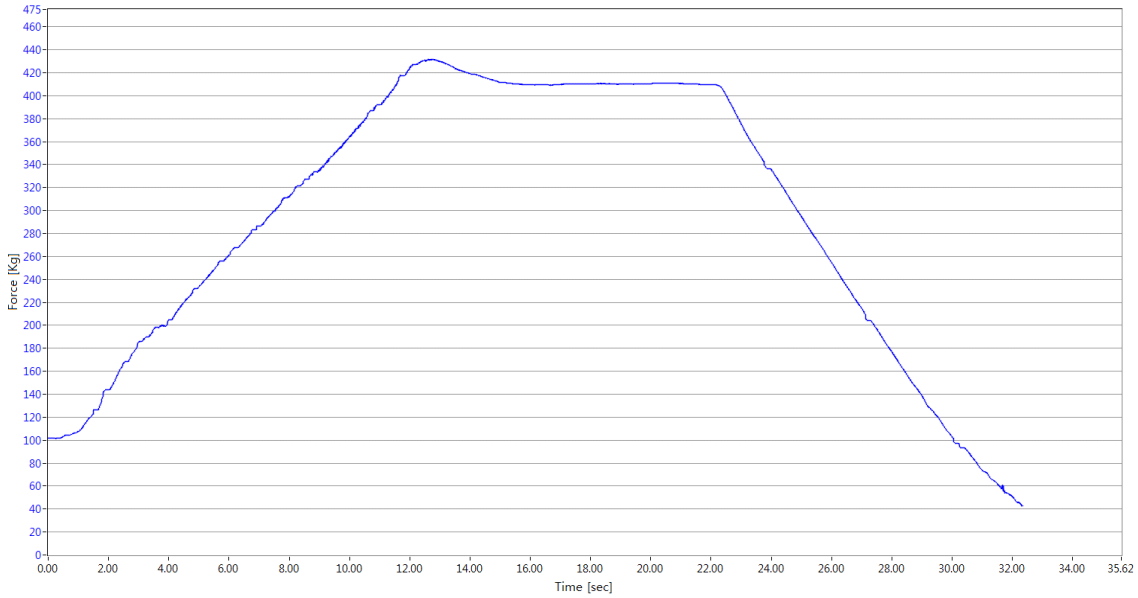


<그림 1>세화 청소차 1열 좌석(조수석) 강도시험 시간-하중 그래프



차체 강도시험 TIME VS FORCE_No. 8

TEST NAME	20180718_세화청소차2열	TECHNICIAN	
FILE NAME	20180718_세화청소차2열	DESCRIPTION	좌석 및 좌석안전띠 강도 시험
TEST DATE	2018-07-18 17:56:48	NOTES	
MAX. VALUE	431.9 [Kg] - 12.64 [sec]	MIN. VALUE	42.4 [Kg] - 32.37 [sec]



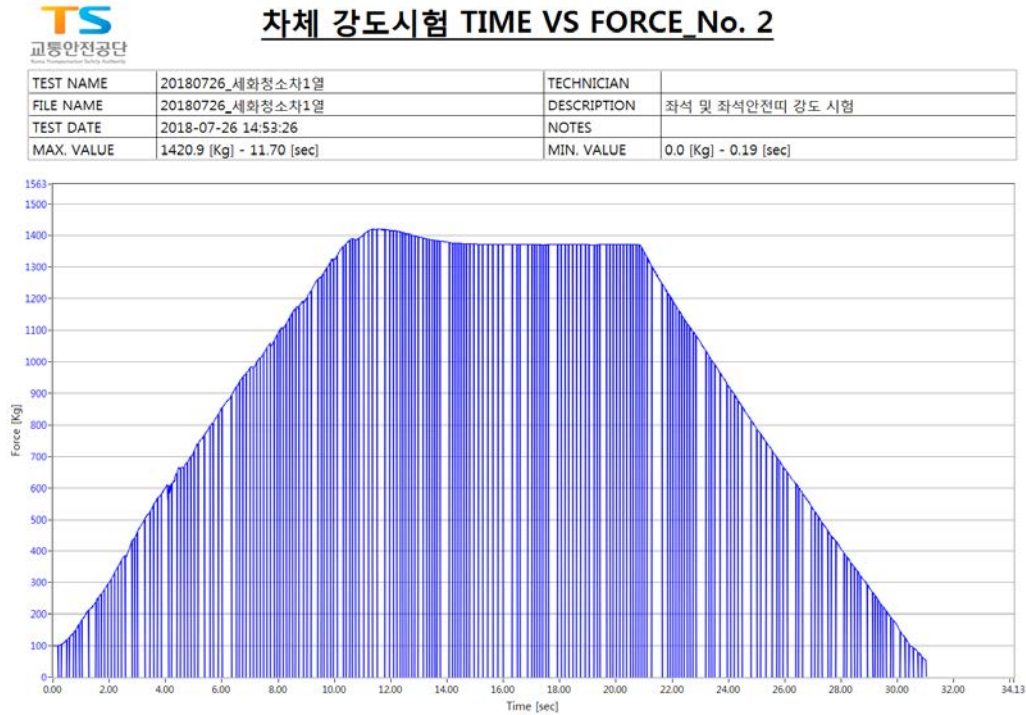
<그림 2>세화 청소차 2열 좌석(LH,RH) 강도시험 시간-하중 그래프

18. 좌석안전띠부착장치 등 강도시험 시험결과

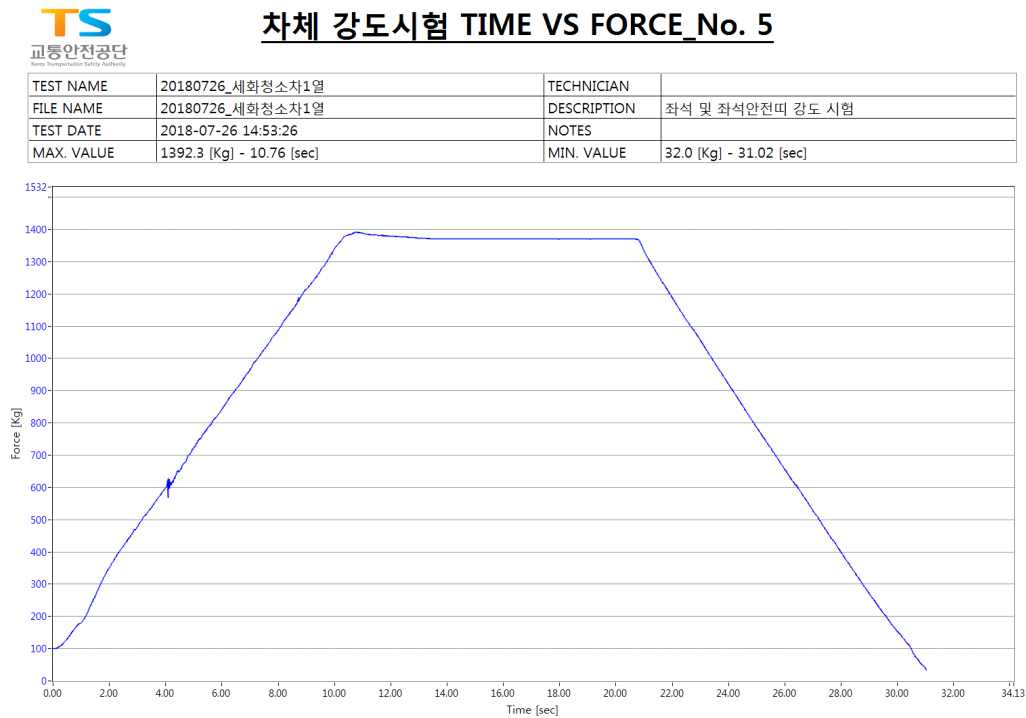
- 1) 자동차안전기준에관한규칙 제103조 기준 적합
- 2) 시험결과 기록표

좌석위치	안전띠 형식 및 위치		시험기준 및 적용하중				판 정
			정하중시험				
	형식	위치	하중(kg)		유지시간(sec)		
			기준	적용	기준	적용	
1열 조수석	3점식	어깨 골반	각 1,360	각 1,370	10	10	적합
2열 RH	"	어깨 골반	각 1,360	각 1,370	10	10	적합
2열 LH		어깨 골반	각 1,360	각 1,370	10	10	적합

3) 시험결과 그래프



〈그림 3〉세화 청소차 1열 조수석 좌석안전띠 부착장치(어깨) 강도시험 시간-하중 그래프

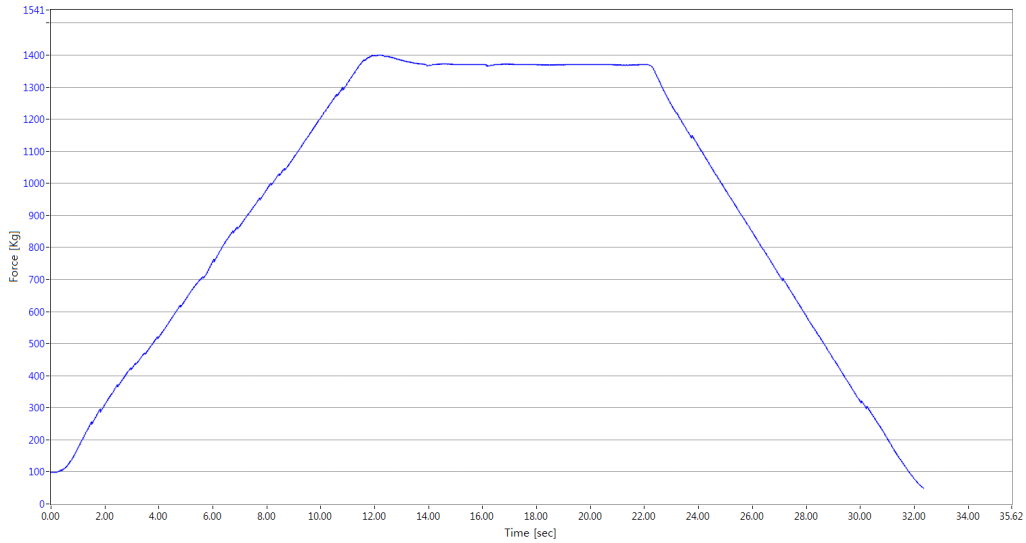


〈그림 4〉세화 청소차 1열 조수석 좌석안전띠 부착장치(골반) 강도시험 시간-하중 그래프



차체 강도시험 TIME VS FORCE_No. 1

TEST NAME	20180718_세화청소차2열	TECHNICIAN	
FILE NAME	20180718_세화청소차2열	DESCRIPTION	좌석 및 좌석안전띠 강도 시험
TEST DATE	2018-07-18 17:56:48	NOTES	
MAX. VALUE	1400.8 [Kg] - 12.16 [sec]	MIN. VALUE	48.2 [Kg] - 32.37 [sec]

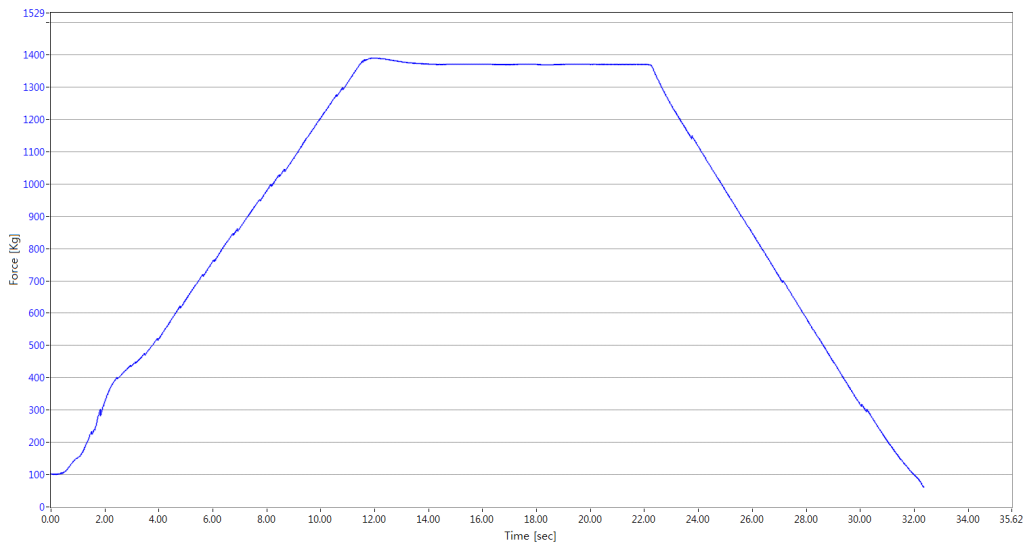


〈그림 5〉세화 청소차 2열 LH 좌석안전띠 부착장치(어깨) 강도시험 시간-하중 그래프



차체 강도시험 TIME VS FORCE_No. 4

TEST NAME	20180718_세화청소차2열	TECHNICIAN	
FILE NAME	20180718_세화청소차2열	DESCRIPTION	좌석 및 좌석안전띠 강도 시험
TEST DATE	2018-07-18 17:56:48	NOTES	
MAX. VALUE	1390.4 [Kg] - 11.92 [sec]	MIN. VALUE	58.7 [Kg] - 32.37 [sec]

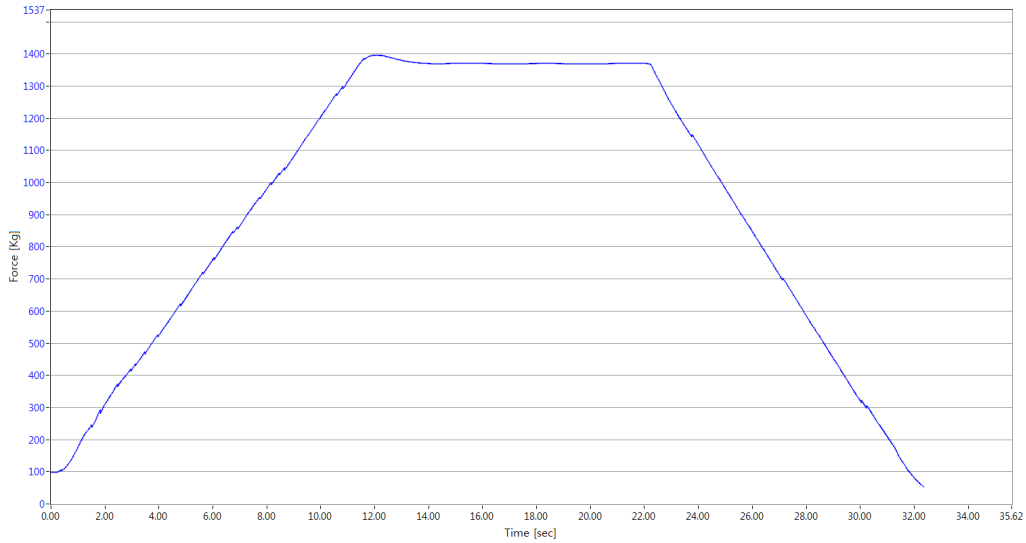


〈그림 6〉세화 청소차 2열 LH 좌석안전띠 부착장치(골반) 강도시험 시간-하중 그래프



차체 강도시험 TIME VS FORCE_No. 3

TEST NAME	20180718_세화청소차2열	TECHNICIAN	
FILE NAME	20180718_세화청소차2열	DESCRIPTION	좌석 및 좌석안전띠 강도 시험
TEST DATE	2018-07-18 17:56:48	NOTES	
MAX. VALUE	1397.3 [Kg] - 12.13 [sec]	MIN. VALUE	51.2 [Kg] - 32.37 [sec]

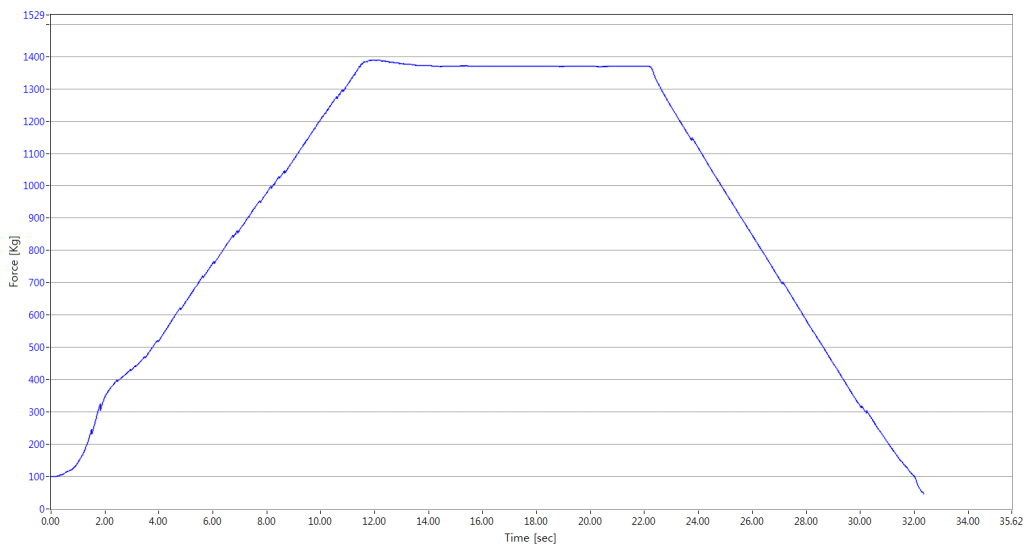


〈그림 7〉세화 청소차 2열 RH 좌석안전띠 부착장치(어깨) 강도시험 시간-하중 그래프



차체 강도시험 TIME VS FORCE_No. 6

TEST NAME	20180718_세화청소차2열	TECHNICIAN	
FILE NAME	20180718_세화청소차2열	DESCRIPTION	좌석 및 좌석안전띠 강도 시험
TEST DATE	2018-07-18 17:56:48	NOTES	
MAX. VALUE	1389.7 [Kg] - 11.95 [sec]	MIN. VALUE	45.0 [Kg] - 32.37 [sec]



〈그림 8〉세화 청소차 2열 RH 좌석안전띠 부착장치(골반) 강도시험 시간-하중 그래프



〈그림9〉1열 좌석안전띠 부착장치



〈그림10〉1열 좌석안전띠 부착장치



〈그림11〉2열 좌석안전띠 부착장치



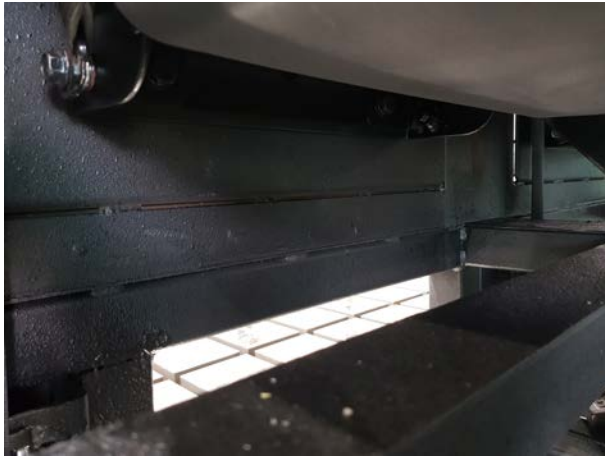
〈그림 12〉 좌석 강도 시험 후



〈그림 13〉 1열 좌석 잠금장치 측면



〈그림 14〉 1열 좌석 잠금장치 후면



〈그림9〉2열 좌석 잠금장치 하단



〈그림10〉2열 좌석잠금장치 후면



〈그림11〉1열 강도시험 시험 전



〈그림 17〉1열 강도시험 시험 후



〈그림 18〉 2열 강도시험 시험 전



〈그림 19〉 2열 좌석 강도시험 시험 후

4. 한국형 청소차 제작

○ 한국형 청소차 제작에 중점 사항

- 환경미화원이 폐기물 수집·운반 작업 시 신속하고 안전하게 탑승할 수 있는 구조 확보
- 새로 제작된 작업자 탑승문은 외부시건 장치 확보
- 정차 후 업무수행을 위해 하차 시 후방 접근 차량 또는 오토바이 등을 확인할 수 있도록 안전장치 부착
- 엔진 등 정비성을 최대한 확보하도록 구조개선
- 적재량을 최대한 현재와 동일 수준을 유지할 수 있도록 차량 구조 개선

○ 한국형 청소차 모델 특징 검토

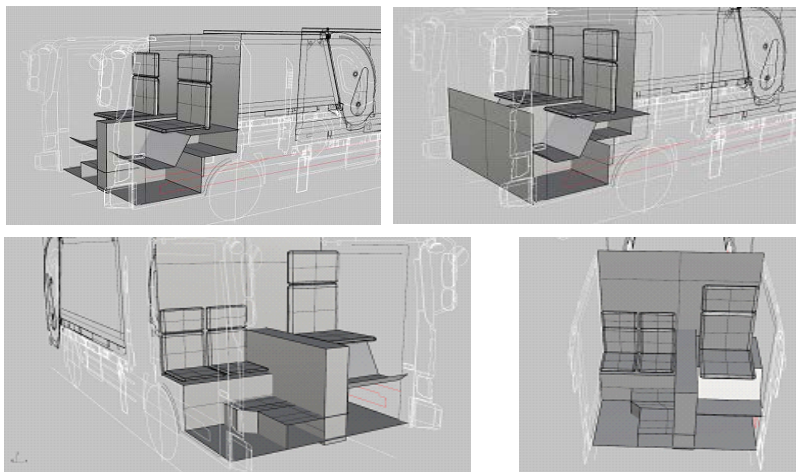
구 분	사 진	특 징
전방저상형	<p>탄출각 약 16도 전일각 18도, 최저 지상고 400mm 기준</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 호퍼용량을 유지할 수 있다 2. 전방 프레임 구조상 충돌 시 취약 3. 엔진 정비 시 구조물 탈거 불가피 4. 협로 주행시 회전반경 불리
후방저상형	<p>탄출각 약 16도 전일각 23도, 순정 지상고 400mm 기준</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 호퍼용량이 줄어들어 장축필요 2. 기존프레임 유지로 완성차 충돌 성능확보 3. 엔진 정비시 틸팅 구조로 용이 4. 기존차량과 동일한 회전반경 유지

○ 외관 및 디자인 시안

① 전방 저상형 개발 시안

- 환경미화원의 승하차 편의성 확보 및 충돌 시 프레임 구조강도 확보
- 조수석 승하차 공간 높이 400mm가 목표였으나 발주처의 사용환경(강원도 정선) 및 요구사항을 고려하여 발주처 요구사항 반영
- 운전석 탑승구 제거하고 운전석도 조수석으로 승차 : 신규로 제작되는 캐빈의 강성확보를 위해 운전석 탑승구 미 제작, 추후 이에 대한 보안을 통해 운전석 탑승구 제작 필요

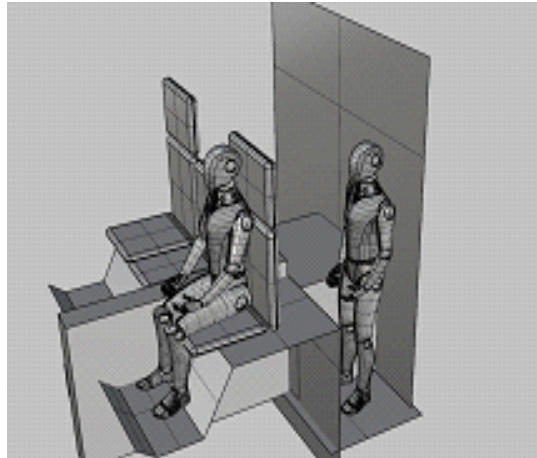
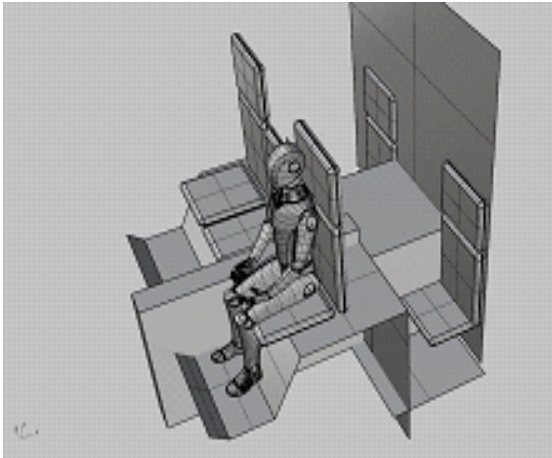
- 엔진 정비성 및 미관을 고려 캐빈 후방 부 탈부착 구조 수납공간 제작



(전방저상캡 시안)

② 후방 저장형 개발 시안

- 환경미화원의 승하차 편의성 확보 : 승하차 발판 높이 400mm
- 엔진 정비성 확보를 위해 캐빈 틸팅 구조 제작
- 2열 미화원 승하차시 후방의 차량 및 오토바이 등으로부터 안전성 확보를 위해 후방 거울 설치 등 방안 마련
- 원제작자의 차실 대비 차실의 내부 공간이 약 1.5배 확대됨에 따른 차실내 냉난방 대책 마련
- 환경미화원 승하차 편의성을 고려한 출입문 검토



(후방저상 자동차 시안)

가. 전방 저상캡 제작

- 원제작자의 캐빈 탈거 및 분해
 - 차량 프레임에 조립된 캐빈 탈거
 - 연료, 전기, 유압 등 신규 캐빈에 활용 할 부품들을 선별하여 분해



- 캐빈 프레임 신규 제작

- 기본 설계를 실시하고 구조물을 제작
- 구조물에 부품조립을 위한 마운팅부를 설치하고 작업성 및 안전성 확보
- 구조물 프레임 및 판넬 등 구조해석을 통해 취약부분 보강
- 판금 및 용접 작업 완료 후 외광 사상을 실시



- 장착성 확인

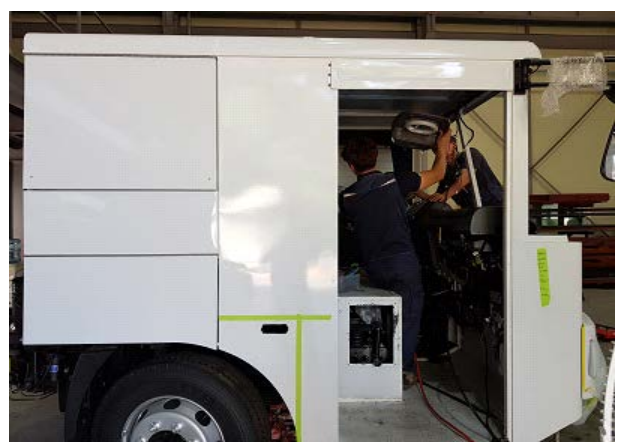
- 캐빈 제작 후 프레임에 장착하여 간섭부 및 작동 성능 확인
- 주행중 성능에 미치는 서스펜션 보강, 전조등 위치, 백미러 시계등을 확인
- 승하차시 안전 및 편의성 확인
- 차량 추동 및 충돌 등과 관련하여 구조 안전성 확보 대책 수립



- 도장 / 조립

- 차량 장착성 및 주행과 관련한 사항 등 검증 후 도장 및 조립
- 차량 조장은 하도 - 중도 - 상도 순으로 실시
완성차량과 동일한 우레탄도료 사용, 작업공정도 완성차 기준 준수
- 조립에 사용되는 부품은 완성차에서 탈거한 부품 사용을 기본으로 하고 불가피한 경우 차량용 부품을 이용
- 전장부품 보립시 전선은 반드시 절연하고 외부는 보호 튜브로 감싸서 작업
- 전원케이블 설치시 휴즈를 설치하여 안전에 대비
- 용접 후 틈새 및 날카로운 부분들은 마감전 사상 및 실링처리
- 전면유리 내부에는 에어벤트를 설치하여 김서림으로 인한 시야방해 방지
- 전방 점검구(와셔액 등)는 정비성을 고려하여 원차량수준으로 설치
- 내부 인테이러는 난연소재 사용





- 시운전

- 차량 조립 완성 후 주행시험을 실시하여 서스펜션, 제동, 등화장치, 시야각 등 안전운행 관련 사항 체크
- 차량의 소음, 진동 등 감성적 부분에 대한 체크 및 보완대책 마련



나. 후방 저상캡 제작

- 원제작자의 캐빈 탈거 및 분해
 - 차체 캐빈 판금 등을 위하여 부품을 탈거하고 오염방지 커버 설치
 - 연료, 전기, 유압 등 신규 캐빈에 활용 할 부품들을 선별하여 분해





- 캐빈 구조물 제작 및 외부 판넬 판금

- 기본설계를 실시하고 바디를 컷팅 후 구조물을 제작
- 기본차량의 장착부품을 최대한 유지한 상태로 개조 실시
- 개조에 사용되는 부품은 쉽게 구입, 교황이 가능한 표준부품 사용
- 차량 유지보수를 위해 캐빈 틸팅시 구조강도 및 안전성 확보
- 판금 및 용접작업이 완료 후 외관 사상을 실시





- 도장, 조립

- 차량 장착성 및 주행과 관련한 사항 등 검증 후 도장 및 조립
- 차량 조장은 하도 - 중도 - 상도 순으로 실시
완성차량과 동일한 우레탄도료 사용, 작업공정도 완성차 기준 준수
- 조립에 사용되는 부품은 완성차에서 탈거한 부품 사용을 기본으로 하고 불가피한 경우 차량용 부품을 이용
- 전장부품 조립 시 전선은 반드시 절연하고 외부는 보호 튜브로 감싸서 작업
- 전원케이블 설치 시 휴즈를 설치하여 안전에 대비
- 용접 후 틈새 및 날카로운 부분들은 마감 전 사상 및 실링처리
- 전면유리 내부에는 에어벤트를 설치하여 김서림으로 인한 시야방해 방지
- 전방 점검구(와셔액 등)는 정비성을 고려하여 원차량 수준으로 설치
- 내부 인테리어는 난연소재 사용




- 시운전

- 차량 조립 완성 후 주행시험을 실시하여 서스펜션, 제동, 등화장치, 시야각 등 안전운행 관련 사항 체크
- 차량의 소음, 진동 등 감성적 부분에 대한 체크 및 보완대책 마련



다. 안전장치 적용

안전장치	사 진
<p>1. 어라운드 뷰 카메라 운전석에서 차량 후면에서 작업현황 및 청소차 좌우의 보행자 확인</p>	
<p>2. 쌍방향 통신설비 구축 운전석과 차량 후방 작업자의 의사소통을 위한 쌍방향 통신설비 설치</p>	
<p>3. 호파 닫힘 양수 조작 스위치 운전자가 운전석에서 호파 닫힘 조작 시 적재함과 호파 사이에 작업자를 확인하지 못해 작업자가 협착되는 사고 발생등 방지 운전석에서는 호파 닫힘 작동 시 적재함과 호파사이 약 1미터의 간격까지만 닫힘작동, 나머지 닫힘은 적재함 후방에 설치된 양수조작 스위치를 작업자가 양손으로 작동해서 닫아야 마지막 닫힘이 작동</p>	
<p>4. 호스버스트 체크밸브 호파 상승 후 유압호스 및 배관 파손 시 유압의 급격함 감소로 호파가 급격히 닫힘으로 작업자의 산재 발생 방지를 위해 호스버스트 체크밸브를 설치하여 유압의 급격한 감소에도 호파는 천천히 닫힘으로 작업자의 탈출 시간 확보</p>	

안전장치	사 진
<p>5. 비상정지스위치 설치</p> <p>후방 작업과 관련 긴급 상태 발생 시 작업자가 호파의 압축시스템 작동을 정지시키는 비상정지스위치 설치</p>	
<p>6. 작업자 하차 시 후방시계 확보</p> <p>작업자가 하차 시 후방에서 접근하는 오토바이 및 차량 등의 상태를 확인하고 하차할 수 있도록 내부에 후방확인 모니터 및 후방확인용 거울을 설치하여 2중으로 후방확인 확보</p>	
<p>7. 3점식 안전벨트 적용</p> <p>2열 작업자 좌석에도 3점식 안전벨트를 적용하여 안전벨트의 착용을 쉽게 하고 추돌 및</p>	

5. 자원순환의 날 전시

- 한국형 청소차 2가지 모델을 2018년 9월 6일 자원순환의 날 행사에 전시
 - 전방저상형 압축진개차



- 후방저상형 압축진개차


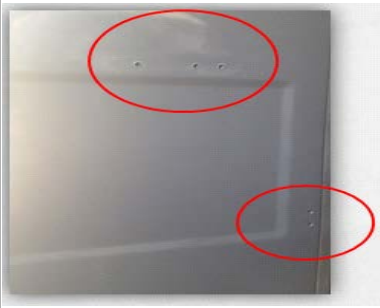







- 환경부 차관님 보고



6. 최종 검토 및 보완

- 일반적 검토 및 보완



	문제점	대책	비고
1	 <p>조수석 2열 도아하단 부 찌그러짐</p>	<p>1. 하단 부 판금 2. 가이드 브라켓 교체 (차량부품)</p>	완료
2	 <p>운전석, 조수석 2열 도어 안쪽 사용하지 않는 홀 노출됨</p>	<p>1안) 현상유지 2안) 백색 실리콘 3안) 볼트마감</p>	완료
3	 <p>캐빈 내부 상단 마감부 커튼레일 - 커튼 장착 시 빠질 우려가 있음 - 레일 끝단부 날카로움</p>	커버 제작 설치	완료
4	 <p>- 차량 주행 시 2열 도어가 자동으로 열리는 현상 발생 - 주행 시 노면 상태가 불량한 경우</p>	도아 락킹 장치 설계변경 후 장착	완료

	문제점	대책	비고
5	 <p>1열 시트 뒤쪽 피스 캡 분실</p>	<p>폴딩추가설치, 엔진룸 상부 가이드바 설치, 25mm SUS PIPE 난간설치</p>	완료
6	 <p>카메라 설치 후 캐빈 내부 배선 정리가 어려움 - 배선 고정 또는 배선을 매립 할 수 있는 방법 필요함</p>	<p>배선 고정용 케이블 마운트 제공</p>	완료
7	<p>전방스프링 승차감개선</p>	<p>스프링 교체 후 시운전</p>	완료
8	<p>야간에 차량 탑승시 너무 어두워 실내 내부가 잘 안보임 - 일반 차량은 문 열었을 때 실내등이 켜짐 (사양 적용 필요)</p>	<p>도어핀 스위치 설치 좌우 LED 실내등 설치</p>	완료
9	 <p>어깨측 안전벨트 고정 볼트 높이 - 100mm 상향 이동 (좌우)</p>	<p>안전벨트 고정 볼트 높이 상향 이동</p>	완료

- 전방 저상형 검토 및 보완

	문제점	대책	비고
1	 <p>조수석 도어 하단 힌지부 발청</p>	탈거 도장 후 재조립	완료
2	 <p>조수석 상부 판넬 고정 되어있지 않음</p>	조립	완료
3	 <p>캐빈 내부 미완성 작업부</p>	커버 제작설치 및 내부 마감	완료
4	 <p>휴즈박스 및 하단 커버 미장착</p>	휴즈박스 커버 설치하단 커버 보완	완료
5	 <p>운전석 팔걸이 가죽 손상</p>	커버 교체	완료

	문제점	대책	비고
6	 <p>1. 앞유리 틈새 실링처리부 마감 작업 필요 2. 유리 하단 부 내부 가림선팅 - 내부가 보여서 미관상 안 좋음</p>	<p>실리콘 경화 후 마감작업 하단 및 측면 부 검정 시트지 마감</p>	완료
7	 <p>운전석 창문 하단 비어있는 홀(사용하지 않는 홀일 경우 막음 처리 요함)</p>	<p>물빠짐 구멍</p>	완료
8	 <p>운전석 또는 조수석에 오를 때 단차가 커서 불편함 - 하단에 닫고 오를 단상이 필요함</p>	<p>운전석 및 중간 조수석 고정식 발판 설치(300mm H) 우측 조수석시트 하단이용 접이식 계단 설치</p>	완료
9	<p>주행 시 브레이크나 악셀을 밟으면 떨림 현상이 있음</p>	<p>시운전 후 보완</p>	완료
10	 <p>하차 후 내려서 수동으로 도어를 닫으면 도어가 락킹 안됨(- 수요자가 퇴근 시 도어 잠금 설정이 필요함)</p>	<p>수동(후방저상형) 식 개조</p>	완료

	문제점	대책	비고
11	<p>야간에 차량 탑승시 너무 어두워 실내 내부가 잘 안보임</p> <p>- 일반 차량은 문 열었을때 실내등이 켜짐 (사양 적용 필요)</p>	<p>1. 도어핀 스위치 설치</p> <p>2. 좌우 LED 실내등 설치</p>	완료
12	 <p>전방스프링 승차감개선</p>	<p>1. 스프링 교체 후 시운전</p>	완료
13	 <p>조수석 시트헤드쿠션 미장착 사양</p>	<p>헤드쿠션 설치</p>	완료

제5장 한국형 청소차 개발 결과

1. 한국형 청소차 사양서
2. 한국형 청소차 배기관 열림 방향 개선
3. 한국형 청소차 사용 기준 마련
4. 한국형 청소차 안전장치 적용



제5장 한국형 청소차 개발 결과

1. 한국형 청소차 사양서

가. 전방 저상형 한국형 청소차 제원 및 외관도

○ 전방 저상형 한국형 청소차의 제원을 살펴보면

- 차량중량 : 8,890kg - 최대적재량 : 5,000kg - 차량총중량 : 14,085kg
- 길이 : 8,270mm - 너비 : 2,310mm - 높이 : 2,835mm
- 공차시 하중분포 : 전축 3,330kg 후축 5,560kg
- 적차시 하중분포 : 전축 4,765kg 후축 9,320kg



B32-1-00204-0000-3318

■ 자동차관리법 시행규칙 [별지 제25호서식] <개정 2017. 1. 6>

자 동 차 제 원 표

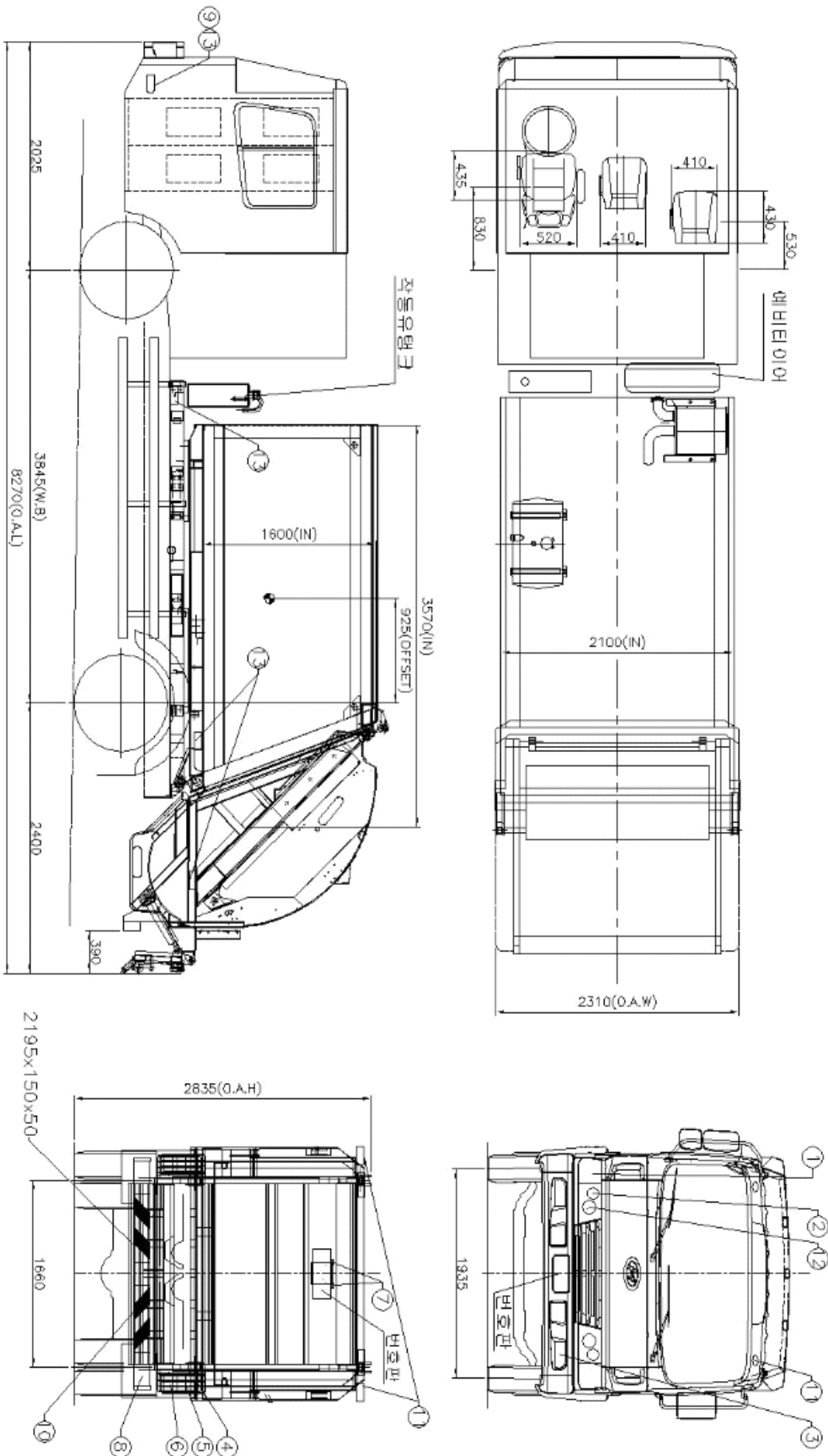
1	제 작 자 명 (원제작자명)	(주) 에이엠특장 (현대자동차(주))		제작자등록번호 (제작국가명)	B32 (대한민국)							
2	차 명	에이엠전방저상형5톤신입축식진개차		6	종 별	화물						
3	형 식	AM5FLDT-GP1-H3		7	유 형	특수용도형-특수용도형						
4	차대·차체형상	c-형프레임캡오버형		8	구 분	대형						
5	승 차 정 원 (명)	3 + 0 = 3		9	용 도	압축(압착)진개수송용						
10	차 량 중 량 (kg)	8,890 (0)		17	원 동 기	형식		D6GB				
11	최대적재량 (kg)	5,000 (0)				최고출력(ps/rpm)		280 / 2,500				
12	차량총중량 (kg)	14,085 ()				기통수 / 총배기량(cc)		6 / 6,299				
13	차체 제원 (mm)	길 이	8,270 ()		18	연 료 소 비 율	사 용 연 료			경유		
		너 비	2,310 ()				항목	모드	복합	시가지	고속	
	높 이	2,835 ()		연비(km/l)		7.7						
14	하대 내측 치수 (mm)	길 이	3,570 ()		19	1회충전주행거리(km)						
		너 비	2,100 ()			축 간 거 리(mm)		3,845				
		높 이	1,600 ()			20	윤 간 거 리(mm)		전	1,935		
					후		1,660					
15	공차시 하중분포 (Kg)	전	전축	3,330 ()		21	하대 옵셋트(mm)		925			
			후축	()			22	변속기	종류	수동		
		후	전축	5,560 ()		23			타이어형식	단수	6 / 1	
			중축	()			전	245/70R19.5-18PR(S)				
		후축	()				후	245/70R19.5-18PR(D)				
16	적차시 하중분포 (Kg)	전	전축	4,765 (0)		27	속별설계 허용하중 (Kg)	전	전축	6,000		
			후축	0 (0)					후축			
		후	전축	9,320 (0)				후	전축	9,500		
			중축	0 (0)					중축			
			후축	0 (0)					후축			
24	구 동 방 식	4x2		25	차대번호(1~8자리)	KMFLA18T						
28	선 택 사 양			26	모델연도	2018						
최대허용총중량 : 15,500kg 적재물비중 : 0.52 , 최대적재용적 : 9.59m ³ 전축 : 265/70R19.5-14PR(S)(2500kg, 8.08kg/cm ² , 115PSI)												

유의 사항

1. 하대내측치수, 하대옵셋트는 적재량이 있는 경우에 한정합니다.
2. 승용자동차의 경우 축별설계허용하중은 기재하지 않습니다.
3. 사용연료의 종류가 전기인 자동차의 경우 원동기관 중 "형식"은 "구동전동기 형식"을, "최고출력(ps/rpm)"은 "구동전동기 최고출력/회전수(kW/rpm)"를, "기통수/총배기량(cc)"은 "구동전동기 정격전압/용량(V/Ah)"을 말하며, "연료소비율(km/l)"은 "연료소비율(km/kWh)"을 말합니다.
4. 사용연료의 종류가 수소의 연료전지자동차의 경우 원동기관 중 "형식"은 "구동전동기 형식"을, "최고출력(ps/rpm)"은 "구동전동기 최고출력/회전수(kW/rpm)"를, "기통수/총배기량(cc)"은 "연료전지 최고출력(kW)"을 말하며, "연료소비율(km/l)"은 "연료소비율(km/kg)"을 말합니다.
5. 사용연료의 종류가 "플러그인하이브리드(내연기관+전기)"인 자동차의 경우, "연료소비율(km/l)"은 충전소진모드(CD모드)에서의 연비를 말합니다.
6. 1회충전주행거리의 경우, 사용연료의 종류가 "전기"인 자동차이거나 "플러그인하이브리드(내연기관+전기)" 자동차의 경우에만 기재합니다.
7. 자동차 구동방식(상시4륜구동, 전륜구동, 후륜구동 등)을 기재합니다.
8. 미완성자동차의 경우 차량총중량은 미완성자동차 제작자가 제시하는 최대허용총중량으로 기재합니다.
9. 안전기준 제111조의4제2항제2호에 따른 정속주행 연료소비율의 경우 "복합모드"에 기재합니다.

외관사면도

번호	품명	영	번호	품명	영	
1	방향지시등, 차폭등		6	후미등	11	쿨단표시등
2	전조등(변환반)		7	번호등	12	전조등(주행반)
3	안개등		8	후부반사지	13	앞면표시등/앞면반사기
4	방향지시등		9	보조방향지시등		
5	후미등, 제동등, 후부반사기	10	후부안전판			



나. 후방 저상형 한국형 청소차 제원 및 외관도

○ 후방 저상형 한국형 청소차의 제원을 살펴보면

- 차량중량 : 8,530kg
- 최대적재량 : 5,000kg
- 차량총중량 : 13,855kg
- 길이 : 8,095mm - 너비 : 2,290mm - 높이 : 2,820mm
- 하대내측치수 : 길이 : 3,570mm 너비 : 2,100mm 높이 : 1,600mm
- 공차시 하중분포 : 전축 2,970kg 후축 5,560kg
- 적차시 하중분포 : 전축 4,355kg 후축 9,500kg



■ 자동차관리법 시행규칙 [별지 제25호서식] <개정 2017. 1. 6>

B32-1-00205-0000-3318

자 동 차 제 원 표

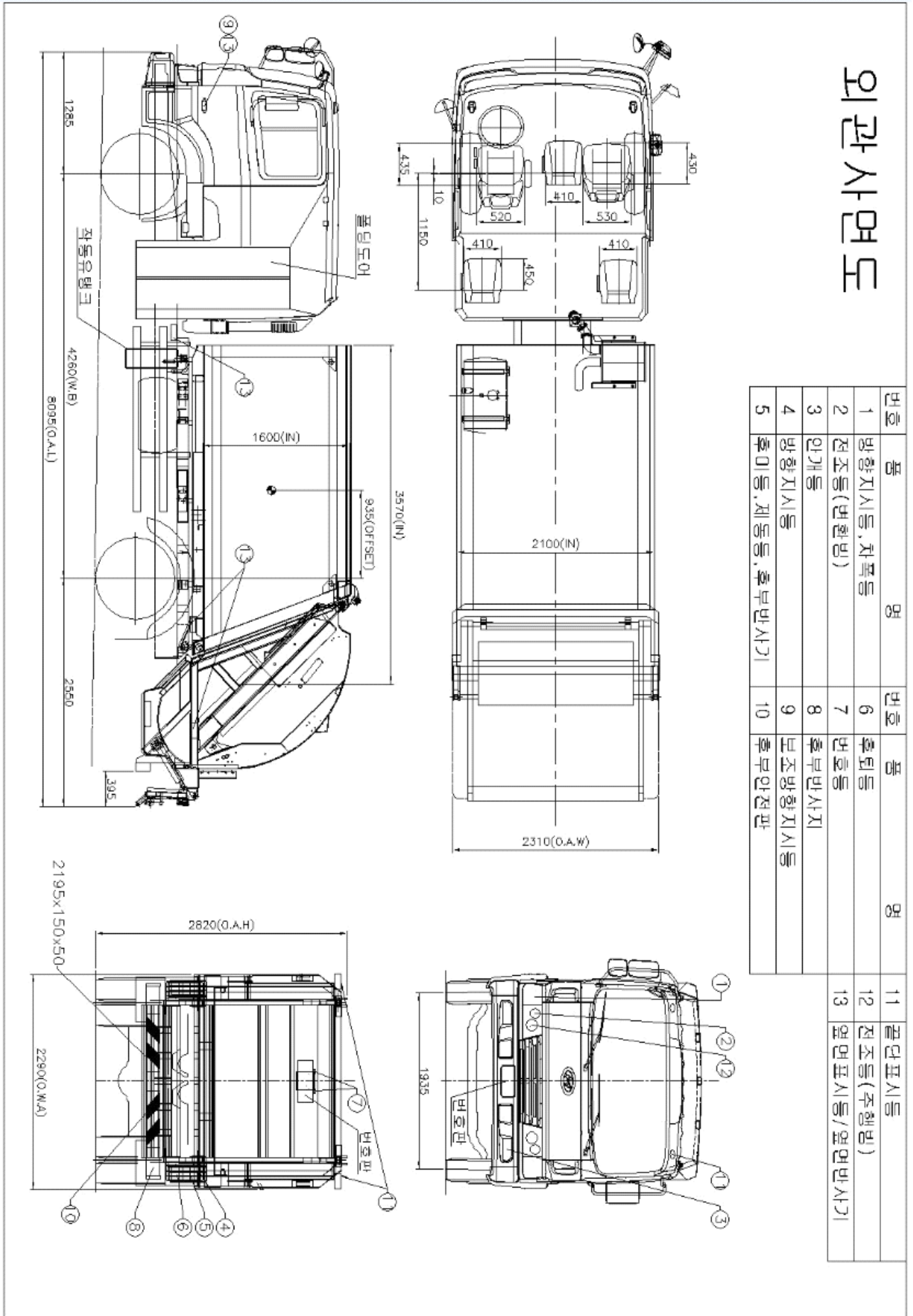
1	제 작 자 명 (원제작자명)	(주) 에이엠특장 (현대자동차(주))		제작자등록번호 (제작국가명)	B32 (대한민국)										
2	차 명	에이엠후방저상형5톤신압축식진개차		6	종 별	화물									
3	형 식	AM5RLDT-GP1-H3		7	유 형	특수용도형-특수용도형									
4	차대·차체형상	C형프레임램오버형		8	구 분	대형									
5	승 차 정 원 (명)	5 + 0 = 5		9	용 도	압축(압착)진개수송용									
10	차 량 중 량 (kg)	8,530 (0)		17	원 동 기	형식		D6GB							
11	최대적재량 (kg)	5,000 ()				최고출력(ps/rpm)		280 / 2,500							
12	차량총중량 (kg)	13,855 ()				기동수 / 총배기량(cc)		6 / 6,299							
13	차체 제원 (mm)	길 이	8,095 ()		18	연료소비율	사 용 연 료			경유					
		너 비	2,290 ()				항목	모드		복합		시가지		고속	
		높 이	2,820 ()					연비(km/l)		7.7					
14	하대 내측 치수 (mm)	길 이	3,570 ()		19	1회충전주행거리(km)									
		너 비	2,100 ()			축 간 거 리(mm)		4,260							
		높 이	1,600 ()			윤 간 거 리(mm)		전		1,935		후		1,800	
15	공차시 하중분포 (Kg)	전	전축	2,970 ()		21	하대 옵셋트(mm)		935						
			후축	()			22	변속기		종류		수동			
		후	전축	5,560 ()		23		타이어형식		단수		6 / 1			
			중축	()			전		245/70R19.5-18PR(S)						
				후축	()		후		245/70R19.5-18PR(D)						
								축별설계 허용하중 (Kg)		전		전축		6,000	
								후		후축					
16	적차시 하중분포 (Kg)	전	전축	4,355 ()		27			전축		9,500				
			후축	0 ()					중축		0 ()				
		후	전축	9,500 ()					후축		0 ()				
			중축	0 ()					후축		0 ()				
24	구 동 방 식	4x2		25	차대번호(1~8자리)		KMFLA18T								
28	선 택 사 양			26	모델연도		2018								
	최대허용총중량 : 15,500kg 적재물비중 : 0.52, 최대적재용적 : 9.59m ³ 전축 : 265/70R19.5-14PR(S)(2500kg, 8.08kg/cm ² , 115PSI)														

유의 사항

1. 하대내측치수, 하대옵셋트는 적재량이 있는 경우에 한정합니다.
2. 승용자동차의 경우 축별설계허용하중은 기재하지 않습니다.
3. 사용연료의 종류가 전기인 자동차의 경우 원동기관 중 "형식"은 "구동전동기 형식"을, "최고출력(ps/rpm)"은 "구동전동기 최고출력/회전수(kW/rpm)"를, "기동수/총배기량(cc)"은 "구동전동기 정격전압/용량(V/Ah)"을 말하며, "연료소비율(km/l)"은 "연료소비율(km/kWh)"을 말합니다.
4. 사용연료의 종류가 수소의 연료전지자동차의 경우 원동기관 중 "형식"은 "구동전동기 형식"을, "최고출력(ps/rpm)"은 "구동전동기 최고출력/회전수(kW/rpm)"를, "기동수/총배기량(cc)"은 "연료전지 최고출력(kW)"을 말하며, "연료소비율(km/l)"은 "연료소비율(km/kg)"을 말합니다.
5. 사용연료의 종류가 "플러그인하이브리드(내연기관+전기)"인 자동차의 경우, "연료소비율(km/l)"은 충전소전모드(CD모드)에서의 연비를 말합니다.
6. 1회충전주행거리의 경우, 사용연료의 종류가 "전기"인 자동차이거나 "플러그인하이브리드(내연기관+전기)" 자동차의 경우에만 기재합니다.
7. 자동차 구동방식(상시4륜구동, 전륜구동, 후륜구동 등)을 기재합니다.
8. 미완성자동차의 경우 차량총중량은 미완성자동차 제작자가 제시하는 최대허용총중량으로 기재합니다.
9. 안전기준 제111조의4제2항제2호에 따른 정속주행 연료소비율의 경우 "복합모드"에 기재합니다.

외관사면도

번호	품명	번호	품명
1	방향지시등, 차폭등	6	후미등
2	전조등(변환빔)	7	번호등
3	안개등	8	후부방사지
4	방향지시등	9	번호방향지시등
5	후미등, 제동등, 후부방사지	10	후부안전판
11	결단표시등		
12	전조등(주행빔)		
13	옆면표시등/옆면방사지		



2. 한국형 청소차 배기관 열림 방향 개선

- 한국형 청소차는 환경미화원의 작업환경을 고려하여 배기가스 배출방향을 기존의 후향을 좌측으로 90도 이내에서 작업자에게 배기가스 영향이 최소화 하도록 하기 위해 국토부에 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 제37조(배기관) 항목에 대해 관련 규칙 제114조(기준적용의 특례)에 의거 압축압착진개차에 대한 특례를 요청하여 2018년 9월 7일 특례 회신을 받았다.

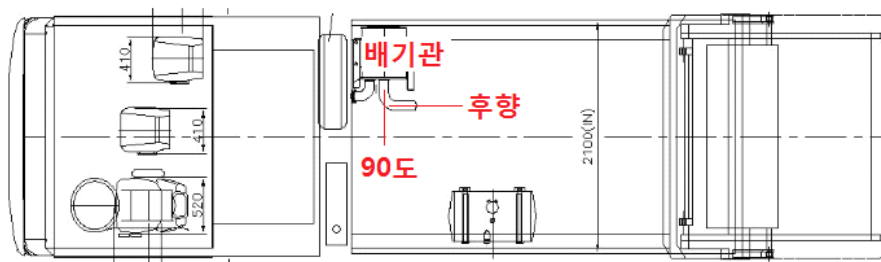
» 압축압착진개차에 대해 배기관 열림 방향 차량중심선에 대해 왼쪽으로 90도 이내 허용

제37조(배기관) ①자동차의 배기관의 열림방향은 왼쪽 또는 오른쪽으로 열려 있어서는 아니된다.
 ② 배기관의 열림방향이 차량중심선에 대하여 왼쪽으로 30도 이내인 것과 배기관이 차량중심선에서 왼쪽에 위치하고 차량중심선에 대하여 오른쪽으로 30도 이내인 것은 제1항의 규정에 적합한 것으로 본다.
 ③ 배기관은 자동차 또는 적재물을 발화시키거나 자동차의 다른 기능을 저해할 우려가 없어야 하며, 견고하게 설치하여야 한다.

제114조(기준적용의 특례) ①, ② (생략)

③ 국토교통부장관은 국가안보·치안등 공공목적 위하여 제작하거나 공항 또는 공장시설·광산·건설공사현장등 도로외의 장소에서 사용할 목적으로 제작하는 자동차등에 대하여는 특히 필요하다고 인정하는 경우 당해자동차의 제작목적·용도 및 기능등을 고려하여 특례를 인정할 수 있으며, 이 경우 운행에 필요한 조건을 부칠 수 있다.

④ ~⑰ (생략)



(배기관 방향)



국토교통부

국 토 교 통 부



수신 환경부장관(폐자원관리과장)
(경유)

제목 밀폐형 압축·압착차량(환경미화차량)의 안전기준 특례요청에 대한 회신

1. 폐자원관리과-4522(2018.8.6.) 및 5019(2018.8.28.)호와 관련된 문서입니다.
2. 귀 부에서 환경미화원의 안전하고 건강한 작업환경을 위해 우리부에 자동차 안전기준 특례를 요청한 밀폐형 압축·압착차량에 대하여 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 제114조제3항에 따라 다음과 같이 특례를 인정하니, 자동차관리에 관한 제반 법규에 적합하게 제작하시기 바랍니다.
 - 가. 대상차량: 「폐기물관리법 시행규칙」 [별표7] 1.가.1) 장비 가) 밀폐형 압축·압착차량 나. 특례사항
 - 제37조에도 불구하고 배기관 열림방향 차량중심선에 대해 왼쪽으로 90도 이내 허용
3. 아울러, 자동차안전기준 특례를 인정받은 자동차의 경우에도 도로법, 도로교통법 등 자동차의 운행과 관련한 다른 법령의 적용을 배제하지 않음을 알려드리니 참고하시기 바랍니다. 끝.

국토교통부 장관



주무관 최철민 행정사무관 서형우 첨단자동차기 전결 2018. 9. 7.
순과 과장 이재평

협조자

시행 첨단자동차기순과-1993 (2018. 9. 7.) 접수 폐자원관리과-5293 (2018. 9. 7.)

우 30103 세종특별자치시 도움6로 11 국토교통부 첨단자동차기순과 / <http://www.molit.go.kr>

전화번호 044-201-3853 팩스번호 044-201-5585 / kop511@molit.go.kr / 비공개(5)

일자리가 성장이고 복지입니다.

3. 한국형 청소차 사용 기준 마련

- 한국형 청소차는 기존 발판에 매달려 이동하는 환경미화원의 안전 및 작업환경을 대체하기 위한 방안으로 개발되었으며 기존의 차실 내 저상좌석을 설치하여 단거리 이동시 서서 이동할 수 있는 구조로 제작되었다. 그러나 차실 내라도 서서 이동하는 것은 추돌 및 충돌 사고 시 상해를 방지할 수 없으므로 서서 이동하는 것은 최소화 되어야 한다. 따라서 유럽과 미국의 발판사용에 대한 제한속도, 이동거리를 고려하여 서서 이동하는 방법에 대해 제한을 하여야 한다.

한국형 청소차 사용안전 지침

□ 운전자 안전 지침

1. 운전자는 탑승자가 완전히 탑승하여 출입문이 닫힌 상태에서 출발하여야 한다.
2. 운전자는 자동차가 정상적으로 정지한 후, 후방의 오토바이 접근 등 작업자의 하차에 위해가 될 수 있는 요소를 확인한 후 탑승자를 탑승하도록 유도하여야 한다.
3. 운전자는 다음의 경우 탑승자에게 좌석에 앉아 안전띠를 착용하도록 하여야 한다.
 - 가. 이동속도가 35km/h를 초과하여 이동해야 하는 경우
 - 나. 이동거리가 500미터를 초과하여 이동하는 경우

□ 탑승자 안전 지침

1. 작업자는 차실에 탑승한 상태에서 출입문을 닫고 이동하여야 한다.
2. 작업자는 차실에서 하차 시 후방의 오토바이 등의 접근 여부를 후방거울(후방 카메라)로 확인 후 안전한 경우에 하차하여야 한다.
3. 작업자는 다음의 경우 좌석에 서서 이동하여서는 아니 되며, 반드시 좌석에 앉아 좌석안전띠를 착용하고 이동하여야 한다.
 - 가. 이동속도가 35km/h를 초과하여 이동해야 하는 경우
 - 나. 이동거리가 500미터를 초과하여 이동하는 경우
4. 작업자는 차실 내 서서 이동하는 경우 급제동 및 급출발에 대비하여 손잡이를 꼭 잡아야 한다.

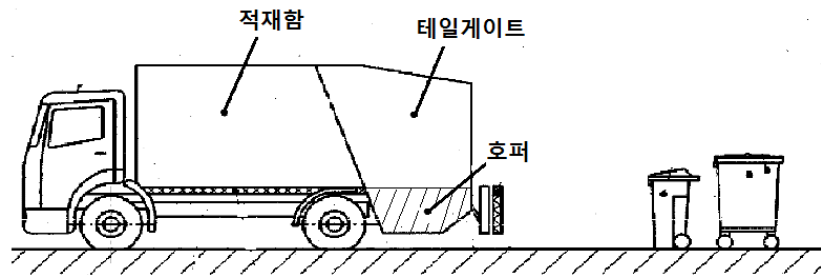
4. 폐기물 수집, 운반차량 안전장치 적용

- 환경미화원의 작업안전성을 확보하기 위해 청소차 안전에 대한 기준을 정하여 강제화할 필요가 있다.

후방적재 압축(압착) 청소차의 안전장치 설치

□ 정의

- 테일게이트(tailgate) : 후방적재식 압축(압착)청소차의 적재함에 폐기물을 싣고 내리는 투입구로 고정커버, 호퍼, 가동커버를 포함한다.
- 호퍼(hooper) : 폐기물을 적재함으로 이동하기 위해 수동 또는 기계적으로 일시적으로 모아 놓는 각주 또는 깔대기 형상의 차체일부분으로 폐기물을 싣고 내리는 작업의 합리화가 가능한 구조이다.



① 후방 카메라 설치

운전석에는 후방적재 압축(압착) 청소차의 후방적재작업을 확인할 수 있는 카메라 시스템이 설치되어야 한다.

② 테일게이트의 최종단힘 2중 안전스위치 설치

운전석 스위치를 이용해 테일게이트 하강 조작 시 적재함과의 틈새가 1미터 이상의 간격을 유지하고 멈추어야 하며, 최종 하강조작은 2중 양손스위치로 제어되어야 한다. 2중 양손스위치는 작업자가 작동시 적재함과 테이게이트 사이의 공간을 선명한 시야로 유지할 수 있도록 적재함 뒤쪽 가장자리 부분에서 최대 500밀리미터 이내 설치되어야 한다.

③ 운전자와 작업자의 쌍방향 통신설비 설치

운전석과 후방작업자 간에 통화가 가능한 쌍방향 통신설비를 차체의 후면 부분 양쪽에 작업

자가 쉽게 접근할 수 있도록 설치하여야 한다.

④ 비상정지 스위치

차량의 후방 좌우 각각에 폐기물 적재 작업(테일게이트를 들어 배출하는 작업을 포함한다)을 중지 시키는 비상스위치를 설치하여야 한다. 비상스위치 작동 상태를 음향 또는 시각으로 운전석에서 확인이 가능하여야 하며, 비상스위치 작동 상태에서는 운전석에서 적재 작업 가동이 불가능한 구조이어야 한다.

⑤ 배출작업 경고음 발생장치

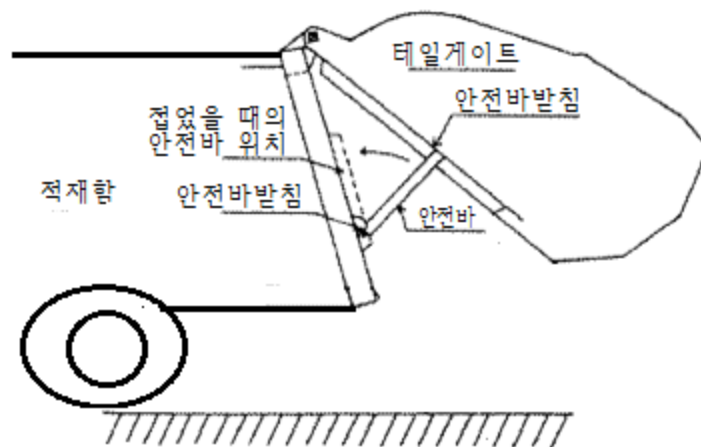
운전석에서 테일게이트(덤핑을 포함)를 들어 배출작업을 하려는 경우 배출경고음이 발생하는 시스템을 설치하여야 하며, 경고음은 차량 후방에서 최소 85dBA이상 이어야 한다

⑥ 호퍼 호스버스트 체크밸브

테일게이트를 들어 올리는 유압실린더에 공급되는 유압이 유압호스 등의 파손으로 유압이 떨어져 테일게이트의 갑작스런 닫힘을 방지하기 위한 장치를 설치

⑦ 테이게이트 안전바 설치

적재함의 청소 및 테이게이트의 수리 등을 목적으로 테일게이트를 들어 올리는 경우, 테일게이트의 들어 올림 상태를 유지할 수 있도록 수동의 고정 안전바(또는 동등 이상의 시스템)를 차체에 고정 설치하여야 한다. 수동 고정장치는 테이게이트의 하중과 함께 테이게이트 닫힘 유압 최대하중에 견딜수 있는 구조이어야 한다.



부 록


1. American National Standard ANSI Z245.1-2008\
2. BSI Standards Publication BS EN 1501-1:200+A1:2015

1. American National Standard ANSI Z245.1-2008

ANSI Z245.1 - 2008


American National Standard

ANSI Z245.1 - 2008



ENVIRONMENTAL INDUSTRY
ASSOCIATIONS

for Equipment Technology and
Operations for Wastes and
Recyclable Materials ---
**Mobile Wastes and Recyclable
Materials Collection,
Transportation, and
Compaction Equipment —
Safety Requirements**



WASTE EQUIPMENT TECHNOLOGY ASSOCIATION
A PART OF THE
ENVIRONMENTAL INDUSTRY ASSOCIATIONS

4301 CONNECTICUT AVENUE, NW • SUITE 300 • WASHINGTON, DC 20008
TELEPHONE: 202-244-4700 • FAX: 202-966-4824

Copyright American National Standards Institute
Used by IHS under license with ANSI
Reproduction or networking permitted without license from IHS

Sold to KOSHA - GJ KIM, 01812783
Not for Resale, 2010/02/29 7:20:43 GMT

American National Standard
for Equipment Technology and Operations
for Wastes and Recyclable Materials —

**Mobile Wastes and Recyclable Materials Collection,
Transportation, and Compaction Equipment —
Safety Requirements**

Secretariat
Environmental Industry Associations

Approved January 15, 2008
American National Standards Institute, Inc.

Copyright American National Standards Institute
Provided by IHS under license with ANSI
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Sold to KOSHA - GJ/KM 01612/02
Not for Resale, 2010/08/28 7:20:43 GMT

American National Standard

Approval of an American National Standard requires verification by the American National Standards Institute (ANSI) that the requirements for due process, consensus, and other criteria for approval have been met by the standards developer.

Consensus is established when, in the judgment of the ANSI Board of Standards Review, substantial agreement has been reached by directly and materially affected interests. Substantial agreement means much more than a simple majority, but not necessarily unanimity. Consensus requires that all views and objections be considered, and that a concerted effort be made toward their resolution.

The use of American National Standards is completely voluntary; their existence does not in any respect preclude anyone, whether he has approved the standards or not, from manufacturing, marketing, purchasing, or using products, processes, or procedures not conforming to the standards.

ANSI does not develop standards and will in no circumstances give an interpretation of any American National Standard. Moreover, no person shall have the right or authority to issue an interpretation of an American National Standard in the name of the ANSI. Requests for interpretations should be addressed to the secretariat or sponsor whose name appears on the title page of this standard.

NOTE: This American National Standard may be revised or withdrawn at any time. The procedures of the American National Standards Institute require that action be taken periodically to reaffirm, revise, or withdraw this standard. Purchasers of American National Standards may receive current information on all standards by calling or writing ANS.

Published by
Waste Equipment Technology Association
(Part of Environmental Industry Associations)
4301 Connecticut Avenue, NW, Suite 300
Washington, DC 20008

Copyright © 2008 by Environmental Industry Associations
 All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced in any form, in an electronic retrieval system or otherwise, without prior written permission from the publisher.

Printed in the United States of America

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

Table of Contents

	Page
Foreword (informative).....	ii
0 Introduction (informative).....	1
1 Scope	1
2 Normative references	2
3 Definitions.....	3
4 Manufacture, installation, reconstruction, and modification.....	20
5 Instructions for operation and maintenance	21
6 Operational requirements	22
7 Mobile equipment safeguards and features	30
8 Minimum requirements for stand-up and dual drive configurations	49
9 Safety program and training	51
Annex	
A Bibliography (informative).....	53
B Interpretation of the Definitions “Modification” and “Reconstruction”.....	54
Figures	
1 Front-loading compacting equipment.....	10
2 Hoist-type equipment	11
3 Mechanized side loader	12
4 Recycling collection vehicles	12
5 Rear-loading compacting equipment	13
6 Cart dumper	13
7 Rear-loader container lifting equipment	14, 15
8 Side-loading compaction equipment.....	16
9 Automated side loader	16
10 Tilt-frame equipment	19
11 Refuse transfer trailer.....	18
12 Grapple loader and grapple truck collection equipment.....	19
13 Mobile compactor rear riding step configuration	34
14 Front-loader conspicuity markings	43
15 Side-loader (rectangular) conspicuity markings	44
16 Side-loader (cylindrical) conspicuity markings	45
17 Rear-loader conspicuity markings.....	46
18 Roll-off vehicle conspicuity markings	47
19 Hoist type vehicle conspicuity markings	48
20 Grapple loader truck conspicuity markings	48

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

FOREWORD (This foreword is not part of American National Standard Z245.1-2008)

This revised American National Standard (ANS) is applicable to the construction, reconstruction, modification, care, maintenance, operation, and use of mobile waste or recyclable materials collecting, transportation and compacting equipment. The standard identifies requirements for the following refuse collecting and compacting equipment mounted on refuse truck chassis: rear-loading, front-loading, and side loading compacting equipment; tilt frame and hoist-type equipment; grapple loaders; satellite vehicles; waste transfer vehicles; recycling collection vehicles; and mechanized container collecting and lifting equipment. The standard does not apply to the truck chassis/cab upon which the waste or recyclable materials collecting and compacting equipment is mounted except for certain provisions as stated in clauses 7.3.1.1 and Section 8.

The first and second revisions of this standard (ANSI Z245.1-1975 and ANSI Z245.1-1984) covered mobile collecting and compacting equipment and stationary compacting equipment. The third revision (ANSI Z245.1-1992), fourth revision (ANSI Z245.1-1999) and this one contain requirements for mobile collecting and compacting equipment only. Requirements for newly manufactured and remanufactured stationary compactors are contained in *American National Standard for - Stationary Compactors - Safety Requirements*, ANSI Z245.2-1992 and later revisions, and pertain to stationary compactors manufactured after the effective date of that standard. Stationary compactors manufactured before that date are still covered by ANSI Z245.1-1975 and ANSI Z245.1-1984.

This standard replaces ANSI Z245.1-1999. Provisions of that standard, which are carried forward into this standard, remain in effect and are immediately applicable to all new mobile collecting and compacting equipment.

Because of the difficulty of changing manufacturers' production lines to incorporate the provisions that are either new or are revisions of clauses of ANSI Z245.1-1999, the following guidelines have been selected by the Accredited Standards Committee Z245 as to effective dates:

- for all new mobile collecting and compacting equipment, twenty-four (24) months after the approval date of this standard;
- for all existing mobile equipment manufactured during the period of December 8, 2001 until 24 months after the approval date of this standard, the provisions of ANSI Z245.1-1999 shall apply;
- for all existing mobile equipment manufactured during the period of January 3, 1994 until December 8, 2001, the provisions of ANSI Z245.1-1992 shall apply;
- for all existing mobile equipment manufactured during the period of May 2, 1986 until January 2, 1994, the provisions of ANSI Z245.1-1984 shall apply;
- for all existing mobile equipment manufactured during the period of March 16, 1978 until May 1, 1986, the provisions of ANSI Z245.1-1975 shall apply; and
- for all existing mobile equipment, regardless of the date of manufacture, the provisions of 4.2, 4.3, 5.2, and Clauses 6 and 9 shall apply 24 months after the approval date of this standard.

For more information on mobile equipment safety, see the *Manual of Recommended Safety Practices*, published by the Environmental Industry Associations, whose address appears below.

This revised standard contains an informative reference annex, which is not considered part of this standard. Inquiries, requests for interpretation and suggestions for improvement of this American National Standard are invited. They should be sent to the Secretary, ASC Z245, c/o Environmental Industry Associations, 4301 Connecticut Ave., NW, Suite #300, Washington, DC 20008

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

This revised American National Standard was processed and approved for submittal to ANSI by the Accredited Standards Committee on Equipment Technology and Operations for Wastes and Recyclable Materials, Z245. Committee approval of this standard does not necessarily imply that all committee members voted for its approval. At the time it approved this revised standard, the Z245 Committee had the following members:

Gary Satterfield, Chairman
Craig Wallwork, Secretary

The members of Accredited Standards Committee Z245, and the organizations represented, who participated in the development of this standard were:

Lou Guilmette	City of Rochester
Karon Simoni (Alternate)	City of Rochester
Carl Hursh	Commonwealth of Pennsylvania DEP
Gary Satterfield	Waste Equipment Technology Association
John Gilstrap	Institute of Scrap Recycling Industries, Inc.
Brent Dieleman	Solid Waste Association of North America
Paul Moore	NIOSH
Ralph A. Ford	Waste Industries
Michael L. Knaub	Schaefer Systems International, Inc.
Jerald G. Zanzig	Zantec, Inc.
Denny Gill	Ameri-Kan
Thomas Stevens	Wolverine Recycling Services, Inc.
Denny Pool	SP Industries, Inc.
Steven M. Wienkes	Environmental Equipment Solutions
David E. Malter	Malter Associates, Inc.
W.A. Martin	Waste Management, Inc.
Susan Eppes	EST Solutions, Inc.
Gerald Van Beek	SACOM Safety Communications
Jeffrey D. Kaplan	City of Corpus Christi
Mark Johnson (Alternate)	Allied Waste Industries, Inc.
Garry Mosier, CSP	Allied Waste Industries, Inc.
Mike Schwalbach	Rehrig Pacific Company
Dave Carlisle	City of Tacoma

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

The ASC Z245 Subcommittee 1 (Mobile Equipment) that drafted this revised American National Standard had the following members:

Steve Wienkes, Chairman
Phillip Headley, Secretary

Harvey Aasman
Neil Allison
Skip Berg
Scott Berning
Jimmy Biggerstaff
Randy Bice
Elmer Bischoff
Bruce Clark
Stephen Colby
Steve David
Dale Deist
Jane Dolezal
Charles Duell
Jeffrey Eckhardt
Susan Eppes
Michel Fillion
Gary Fleming
Jose Flores
John Ford
Ralph Ford
Tim Foster
Bill Geise
Denny Gill
Steve Ginter
Lou Gullmette
Jeff Hadley
Odis Hamill
Shannon Harrop

Larry Horning
Henry Jobe
Mark Johnson
Jim Johnston
Charlie Luper
Dave Malter
Billy Martin
Robert Mecchi
James Ober
Tony Odhner
Roger Oukrop
Richard Peltier
Gerald Peters
Denny Pool
Lee Rathbun
Dan Rosen
Tom Schearer
Lynn Schreiber
Paul Smith
Scott Stefaniak
Larry Stone
Jerry Van Beek
Kevin Weaver
Chris Weiss
Brian Wilson
Wayne Worthington
Jerry Zanzig
Jim Zito

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

American National Standard
for Equipment Technology and Operations for
Wastes and Recyclable Materials —

Mobile Wastes and Recyclable Materials Collection, Transportation, and Compaction Equipment — Safety Requirements

0 Introduction

This standard was developed by American National Standards Institute Accredited Standards Committee Z245 Subcommittee 1 on Mobile Collection Equipment and approved by Accredited Standards Committee Z245.

This standard revises the collection, transportation and compaction equipment safety requirements found in ANSI Z245.1-1999 by providing specific requirements for construction, maintenance and operation necessary to ensure the safe manufacture and operation of the mobile equipment.

The requirements contained in this standard pertain to new mobile collection equipment as produced by the manufacturer. New requirements and revisions are not intended to be retroactive for waste collection vehicles manufactured to comply with earlier revisions of this standard. Refer to the approved edition of ANSI Z245.1 in effect at the time of manufacture for those requirements.

Exceptions and notes contained in the standard apply to the clause or sub-clause in which they are contained or to which they reference. Exceptions pertain to normative requirements. Notes are informative and provide guidance for the evaluation of a normative requirement.

The units of distance measurement used in this standard are in the inch-pound system. When a value for measurement is followed by a value in other units in parentheses (metric) the second value is only approximate. The first value is the requirement.

1 Scope

1.1 This revised American National Standard is applicable to all persons engaged in the manufacture, modification, operation, cleaning, maintenance, service, or repair of mobile collecting, transporting, and compacting equipment. It attempts to distinguish between persons who may be the legal owner, lessor, lessee, or who are otherwise contracted with or hired to become involved with, the equipment. Excluded from this standard is equipment used for the collection, transportation, or disposal of hazardous or flammable materials regulated by title 40 Code of Federal Regulations (CFR) Part 263 or 49 CFR Parts 171 through 180. Stationary compactors, which were included in *American National Standard for Safety Requirements for Refuse Collection and Compaction Equipment*, ANSI Z245.1-1975, and *American National Standard for Refuse Collecting and Compacting Equipment — Safety Requirements*, ANSI Z245.1-1984, are now covered by *American National Standard for Refuse Collection, Processing, and Disposal Equipment — Stationary Compactors — Safety Requirements*, ANSI Z245.2-1992, as of the effective date of

1

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

that standard,¹ and future revisions of that standard.

1.2 Clauses 7 and 8 provide equipment safeguards and features and dual drive configuration requirements that shall apply to mobile rear-loading, side-loading, front-loading, and mechanized container collecting equipment used to receive, compact, transport, and unload waste or recyclable materials; to mobile tilt-frame and hoist-type equipment commonly used to pick up, transport, unload, and set down open top or enclosed waste or recyclable materials containers; to vehicles used to receive, separate, densify, transport, and unload recyclable wastes; to grapple loaders that pick up, load and transport bulky uncontainerized special waste like wood waste or white goods; to vehicles used to transfer waste from one waste processing or disposal facility to another; to satellite vehicles commonly used to receive and transport waste or recyclable materials for unloading into other mobile waste or recyclable materials collecting equipment; and to container lifting devices used to lift, dump and return containers.

2 Normative references

The following standards contain provisions, which, through reference in this text, constitute provisions of this standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this standard should apply the most recent editions of the standards indicated below.

ANSI Z535.1-2006, *Safety Color Code*².

ANSI Z535.2-2002, *Environmental and Facility Safety Signs*.

ANSI Z535.3-2002, *Criteria for Safety Symbols*.

ANSI Z535.4-2002, *Product Safety Signs and Labels*.

ANSI Z535.5-2002, *Accident Prevention Tags*.

ANSI Z245.1-1975, *Safety Requirements for Refuse Collection and Compaction Equipment*.

ANSI Z245.1-1984, *For Refuse Collecting and Compacting Equipment — Safety Requirements*.

ANSI Z245.1-1992, *For Refuse Collection, Processing, and Disposal Equipment — Mobile Refuse Collection and Compaction Equipment — Safety Requirements*.

ANSI Z245.1-1999, *For Equipment Technology and Operations for Wastes and Recyclable Materials- Mobile Wastes and Recyclable Materials Collection, Transportation, and Compaction Equipment – Safety Requirements*

ANSI Z245.30-2008, *Waste Containers — Safety Requirements*.

ANSI Z245.60-2008, *Waste Containers — Compatibility Dimensions*.

¹ See 1.3 of ANSI Z245.2-2008 and ANSI Z245.21-2008 for a fuller explanation of the effective date as it applies to stationary equipment built between 1977 and the present.

² The ANSI Z 535 series is published by the National Electrical Manufacturers Association (NEMA), 1300 North 17th Street, Suite 1847, Rosslyn, VA, 22209. Phone: (703) 841-3200.

² www.nema.org

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

ANSI/ISEA 107-2004, *High Visibility Safety Apparel*.

ANSI/SAE J994-2003, *Performance, Test and Application Criteria for Electrically Operated Alarm Backup Devices*.

ASTM D 4956-07, *Standard Specification for Retroreflective Sheeting for Traffic Control*.

The U.S. Code of Federal Regulations, Title 29. See specifically U.S. Occupational Safety and Health Administration (OSHA) Regulation 29 CFR Part 1910.146, *Permit-required Confined Spaces*, and Part 1910.147, *Lockout/Tagout of Energy Sources*, revised July 1, 1999³.

U.S. Code of Federal Regulations, Title 49 (U.S. Department of Transportation). See specifically Parts 325 – 399, 565, 566, 567, 568, 569, 570, and 571; DOT, FHWA, Federal Motor Carrier Safety Regulations 49 CFR, §392.16 and §393.93(b)(3); DOT, NHTSA, Federal Motor Vehicle Safety Standards 49 CFR, §567.5 and §571.101, §571.108, figure 29, §571.121, *Federal Motor Vehicle Safety Standard For Air Brake Systems*, Part 571.105, *Federal Motor Vehicle Safety Standard For Hydraulic Brake Systems*, §571.207(S4.1) and §571.208 (S4.3.2).

U.S. Code of Federal Regulations, Title 49 Part 568, *Vehicles Manufactured in Two or More Stages*.

3 Definitions

The definitions below apply to terms used throughout this standard, unless the context clearly indicates otherwise.

3.1 access door: A panel covering an opening located on the body of mobile equipment that is provided to permit access such that the entire person's body is inside of the vehicle body for the purpose of service or maintenance.

3.2 automated side loader: Side loader (as described in clause 3.65) equipped with an arm or similar lifting device eliminating the need for manual handling of containers and carts. The automated side loader's area of operation is the area covered by all the functions of the lifting device or arm during all phases of operation. For purposes of this standard and the safety requirements detailed, it is envisioned that this type of refuse collection vehicle is a single person operation. (See Figure 9)

3.3 body: The integral part of mobile equipment which is used to carry wastes or recyclable materials. Containers which are lifted and carried by roll-off hoist and similar designs are not considered bodies.

3.4 cab guard: a shield over the truck cab of a front loader used to prevent debris from falling on cab and between cab and body.

3.5 cart (two-wheeled plastic refuse container): A receptacle intended to temporarily hold solid wastes. The receptacle is made of plastic and has two wheels for ease of movement. Volumetric capacity ranges from 20 to 120 gallons (75 to 450 liters). Plastic refuse receptacles of greater capacity are considered containers (3.12) for the purpose of this standard.

³ Available from the U.S. Government Printing Office.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

3.6 cart lifter: a container lifting device (Fig. 6) used to lift and dump carts (3.5). The cart lifter is used in rear loader, side loader and front loader with carry-can waste collection applications (term not intended to refer to automated side loader lifting devices).

3.7 carry-can: a container continuously carried on the forks of a front loader during servicing of residential routes.

3.8 collecting vehicle: A motor vehicle upon which equipment is attached for loading, transporting, and unloading of waste or recyclable material, or for the receiving, transporting, and unloading of containers.

3.9 collection: The phase of operation of a collection and transportation vehicle during which active loading of materials occurs, including travel between material loading points, and at vehicle speeds less than 20 mph (30kph). *Note: kilometers and miles per hour are not exactly equivalent, but rounded to the nearest practical value that is displayed on the typical vehicle speedometer.*

3.10 compactor-container combinations: Powered machines that remain stationary when in operation, and are designed to compact waste or recyclable materials into an integral container. The entire unit may be moved for placement and unloading of waste or recyclable materials, typically using a tilt-frame or roll-off vehicle.

3.11 compliance statement: A statement attesting to the fact that a person who designs, manufactures or installs equipment, did so in accordance with applicable provisions of this standard.

3.12 container: A receptacle (also referred to as a bin) that receives and holds waste or recyclable materials for lifting, tipping, unloading, or transportation by mechanical means. Containers are specially designed for use with certain types of equipment which include, but are not limited to, the examples detailed hereinafter. Containers used with rear-loading compacting equipment may incorporate features that differ from containers used with front-loading or side loading compacting equipment. Containers used in conjunction with tilt-frame and hoist-type equipment are designed to be picked up, transported, unloaded, and set off by that equipment. These containers receive, store, and transport waste or recyclable materials and are hoisted onto the tilt-frame or hoist-type equipment (commonly referred to as roll-offs, luggers, and hook-lifts). Carts (see 3.5) are typically two-wheeled containers used in residential collection systems and facilities in conjunction with mechanized lifting systems.

3.13 container hold down devices: Devices on a tilt frame (see 3.69) that mate with locks on the container used for securing the container or compactor-container combination to the tilt-frame during transport.

3.14 container lifting devices: The cables, chains, winches, mechanical bails, lifting devices, arms, hydraulic actuators, and fasteners used to lift containers for unloading wastes or recyclable materials into the loading hopper or charging chamber or to pull containers onto the mobile tilt-frame and hoist-type equipment, and pick up, load, and/or set off the container or wastes or recyclable materials, or both.

3.15 continuing function: A mechanism continuously moving after the operation is initiated, without further sustained manual control input.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

3.16 contract laborer: An employee of a person or company that provides labor (work) for a specified fee to a fleet operator. A contract laborer may be used to supplement the employer's regular workforce and usually performs the same or similar work as regular full-time employees.

3.17 contractor: A person (or company) who contracts to supply certain materials or provide a specific service (work) for a stipulated fee and/or a specified period, such as truck maintenance services. The work or service provided may be outside the scope of materials supplied or services provided by the employer's or operator's workforce.

3.18 control of hazardous energy sources (lockout/tagout): A program which utilizes procedures for affixing appropriate lockout or tagout devices to energy isolating devices, and to otherwise disable machines or equipment to prevent unexpected energizing, start-up, or release of stored energy in order to prevent injury to employees.

3.19 cycle: The movement of a mechanism to perform one complete operation having a definite beginning and end. The beginning and the end of this operation are the same location.

3.20 driver: A person who controls movement of the vehicle on public roads or highways.

3.21 ejector panel: The movable panel used for ejecting the compacted wastes or recyclable materials from the body. For front loaders and some side loaders, the ejector panel is also the packing panel.

3.22 employee: An individual assigned by an employer to work for compensation in the business of repairing, cleaning, maintaining, or operating equipment.

3.23 employer: A person who assigns one or more individuals to work for compensation in the business of repairing, cleaning, maintaining, or operating equipment.

3.24 front-loading compacting equipment or front loader: The container-lifting mechanism and body of a front loading collecting vehicle that loads, compacts, transports, and unloads wastes or recyclable materials (see figure 1).

3.25 grapple loader: A hydro-mechanical device able to rotate on an axis with a grapple or bucket attached at the end of the boom, which is intended for the collection of waste that due to size and/or weight is impractical to containerize (see figure 12).

3.26 grapple truck: A vehicle equipped with a grapple loader for loading waste that due to size and/or weight is impractical to containerize. Vehicle may be used for transporting the same waste. (grapple truck is depicted in Figure 12)

3.27 handhold(s): An attachment, or attachments, to the body or tailgate to furnish an employee with a handhold to be used in conjunction with the riding step(s).

3.28 hazard: A term that describes a condition of such a nature that it may precipitate an accident.

3.29 hoist-type equipment or hoist equipment: The hoist arms, chains, and frames used to elevate, support, transport, dump, and unload wastes or recyclable materials containers. Hoist-type equipment is mounted on either a truck or trailer chassis (see figure 2).

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

3.30 hopper cover (top door cover): The panel(s) located on top of the body that cover the hopper opening through which wastes or recyclable materials is loaded into the body.

3.31 hopper opening: The opening on the body where wastes or recyclable materials are loaded.

3.32 interlock: A device or mechanism used to connect individual components together so that the action of one part of the equipment is constrained by, or dependent upon, another.

3.33 interrupted cycle: An automatic stop of a continuing function before the completion of the cycle (3.19).

3.34 loading mechanism: A device where a bucket or trough is integral with the dumping mechanism (see figure 4c for an example of such a mechanism).

3.35 loading hopper: The part of the mobile equipment used for receiving wastes or recyclable materials.

3.36 loading platform: The platform(s) provided to assist employees in loading wastes or recyclable materials into the collection vehicle (see Figure 8). Loading platforms are not intended for riding (see 3.57).

3.37 loading sill: The ledge over which wastes or recyclable materials is deposited into the loading hopper.

3.38 maintenance personnel: Employees who service, inspect, clean, or maintain equipment.

3.39 manufacturer: The term manufacturer of mobile equipment includes the incomplete vehicle manufacturer, the intermediate manufacturer, and the final-stage manufacturer within the context of the *U.S. Code of Federal Regulations, Title 49, Part 568.3*, under the responsibility of the U.S. Department of Transportation.

3.40 mechanized side loader: Side loading collecting vehicles, with container-lifting mechanisms that receive, compact, transport, and unload wastes or recyclable materials. The container-lifting mechanism may or may not have articulated members allowing the equipment to reach for and engage containers for emptying. (see figure 3).

3.41 mobile equipment: Equipment, including transfer trailers (see 3.71) and grapple loaders (3.25), that is used for loading, transporting, and unloading wastes and recyclables (including containerized wastes and recyclables) and is mounted atop an engine-powered cab and chassis or upon a trailer chassis. Some mobile equipment (such as rear loaders, side loaders, and front loaders) also compacts the wastes or recyclable materials within the body. Some equipment, such as tilt-frame and hoist-type equipment, loads, transports, dumps, and unloads transportable containers that hold wastes or recyclable materials.

3.42 modification: Any change, alteration, addition to, or removal from the original equipment or component, made in such a manner that the changed or altered portions or functions of the equipment or component are different from the manufacturer's original design, specification, or use.

3.43 motor vehicle: A vehicle, machine, tractor, trailer, or semi-trailer propelled or drawn by mechanical power and used on highways.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

3.44 operator: Any person who uses mobile equipment including, but not limited to, full-time employees, contract laborers, students, and unpaid volunteers. One who controls the operation of various vehicle accessories and mechanisms, loads material, performs functions such as cart tipping and packing of wastes or recycled products, and who may also drive a vehicle along the route during the collection process. The operator may also be the driver.

3.45 packer panel(s): The plate(s) that moves the wastes or recyclable materials from or through the loading hopper and into the body.

3.46 packing cycle: The series of events during which the packer panel(s) sweeps or moves through the loading hopper, and compacts the wastes or recyclable materials in the body.

3.47 packing mechanism: The mechanical or hydraulic system (or both) and the packer panel that moves the wastes or recyclable materials through the loading hopper and compacts it into the body.

3.48 person: An individual, corporation, partnership, legal entity, or business.

3.49 pinch points: Points at which it is possible to be caught between moving parts, or between moving and stationary parts of a piece of equipment.

3.50 point of operation: The area of mobile equipment where material is loaded into the hopper.

3.51 primary position: In a dual drive configuration, the position to be occupied by the driver during the transit phase of operation. Under some circumstances, this driving position may also be used during the collection operation.

3.52 reaching pole: This is an extendable pole that may be used for cleaning the top of the front loader cab guard. If supplied, it shall not be electrically conductive. The end of the reaching pole should be designed so as to be able to push or pull spilled refuse.

3.53 rear-loading compacting equipment or rear loader: The body and tailgate assembly of a rear-loading collection vehicle (see figures 5, 6, and 7) that loads, compacts, and unloads wastes or recyclable materials at the rear of the vehicle. These assemblies may include mechanical devices used for lifting and unloading containers into the hopper. The point of operation for rear-loading vehicles is the loading sill at the rear of the tailgate assembly.

3.54 reconstruction: The disassembly and re-assembly of equipment, beyond normal repair and servicing, generally for the purpose of placing the equipment back into full operation and substantially extending the service life beyond the normal service life contemplated at the time of original manufacture.

3.55 recycling collection equipment: The multi-compartment body and associated assemblies mounted on an engine-cab and chassis or trailer chassis that is used for loading and transporting recyclable materials. These assemblies may include mechanical devices to lift and unload containers, compact or densify materials and/or loading mechanisms with multiple compartment buckets or troughs for the separate material types. (See figure 4). The point of operation is the area(s) around where recyclables are loaded into the vehicle.

3.56 rider: A person, other than the driver, who is carried along in the vehicle.

7

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

3.57 riding step: The platform(s) provided for an employee to stand on while riding on the outside of the vehicle body or tailgate during collection activities.

3.58 safety factor: The ratio of the breaking strength of a component (for example, a winch cable) to the maximum designed load or stress when used in accordance with the manufacturer's instructions.

3.59 safety signs: Signs used to depict three levels of hazards:

- a) "DANGER" — indicates an imminently hazardous situation, which if not avoided, will result in death or serious injury. This signal word is limited to the most extreme situations,
- b) "WARNING" — indicates a potentially hazardous situation, which if not avoided, could result in death or serious injury, and
- c) "CAUTION" — indicates a potentially hazardous situation, which if not avoided, may result in minor to moderate injury. It may also be used to alert against unsafe practices.

3.60 satellite vehicle: A collecting vehicle used to receive, transport, and unload wastes or recyclable materials into other mobile equipment. Some satellite vehicles may also compact wastes or recyclable materials.

3.61 secondary position(s): The position(s) in a dual drive configuration which is (are) designed to be occupied by the driver during collection.

3.62 service opening: An opening into the body or tailgate of mobile equipment that is designed to permit access to the interior for the purpose of service or maintenance, but not of a size large enough to permit a person to pass through it.

3.63 shall: This word is understood to be mandatory.

3.64 should: This word is understood to be advisory.

3.65 side-loading compacting equipment or side loader: The body, packing mechanism, loading hopper, and tailgate of a side loading collection vehicle. This equipment receives wastes or recyclable materials at the side and compacts, transports, and unloads wastes or recyclable materials at the rear of the collecting vehicle (see figure 8). The point of operation is the loading sill located at the side or sides of the body.

3.66 special work area: A distinctly identified area (such as a truck maintenance pit, landfill, tipping floor, or the loading area within the boom radius of the grapple loader) where the use of guards and railings is functionally impracticable and where the specific training of affected employees is effective in avoiding hazards within the area.

3.67 sustained manual pressure control: A control that requires continuous pressure by the operator.

3.68 tailgate: The pivoting or sliding gate or door(s) that closes the rear of the body. The tailgate may include the packing mechanism.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

3.69 tilt-frame (roll-off/hook lift) equipment: The tilt frame, tilt-frame support equipment, hoisting devices, tilt cylinders, and controls for operating the tilt-frame and hoisting devices for loading, dumping, and unloading containers or compactor-container combinations (see figure 10). Tilt-frame equipment can be mounted on an engine-cab and chassis or on a trailer chassis.

3.70 tipping area: The area of a recycling, processing, or disposal facility where incoming vehicles unload materials.

3.71 transfer trailer: A high volume body, mounted on a trailer chassis, used to move large amounts of wastes or recyclables from one central processing or disposal facility to another (see figure 11).

3.72 transit: The phase of operation of a collection and transportation vehicle during which no active loading or unloading of materials occurs. This includes the on-road movement of the vehicle from the employer's yard to the collection route, from the end of the collection route to the disposal or processing facility, from the disposal or processing facility back to the employer's yard, and operation between various facilities. Transit includes operation between collection points when speed exceeds 20 mph (30 kph).

3.73 transit position: The position of refuse vehicle components such as, lifting arms, forks, or booms that ensure safe and secure travel while in transit.

3.74 wastes or recyclable materials: Any type of solid wastes (except human wastes), including garbage, rubbish, ashes, incinerator residues, street cleanings, plant trimmings, and residential, commercial, and industrial solid wastes, including recyclable materials.

3.75 windshield guard: A bar or other means of protection to prevent the container from making contact with the windshield.

3.76 work brake: A work brake is a feature of certain collection vehicles, typically equipped with secondary, right hand or stand up drive provisions, which holds the vehicle in a stopped position, after the vehicle has been brought to rest using the service brake, to permit the operator to leave the cab temporarily in order to load material into the vehicle.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

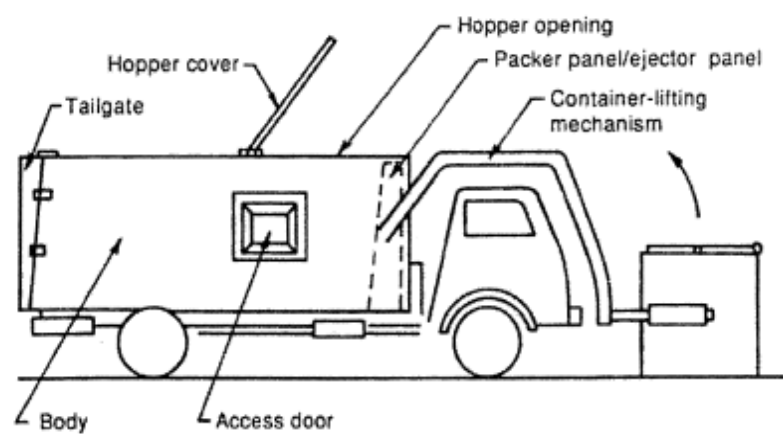


Figure 1a – Front loading and compacting equipment

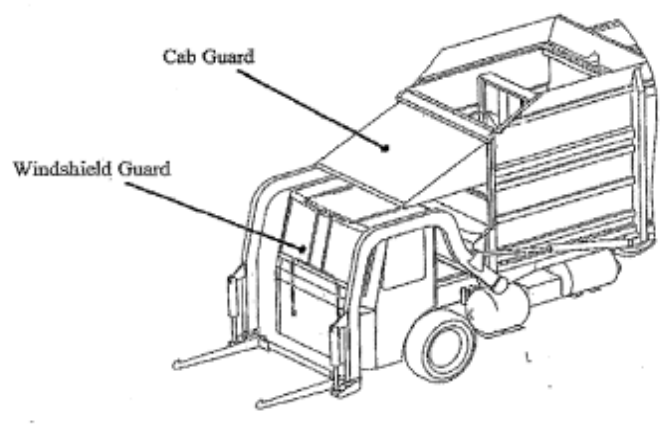


Figure 1b – Front loader cab guard and windshield guard

Figure 1 – Front Loading Compaction Equipment

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

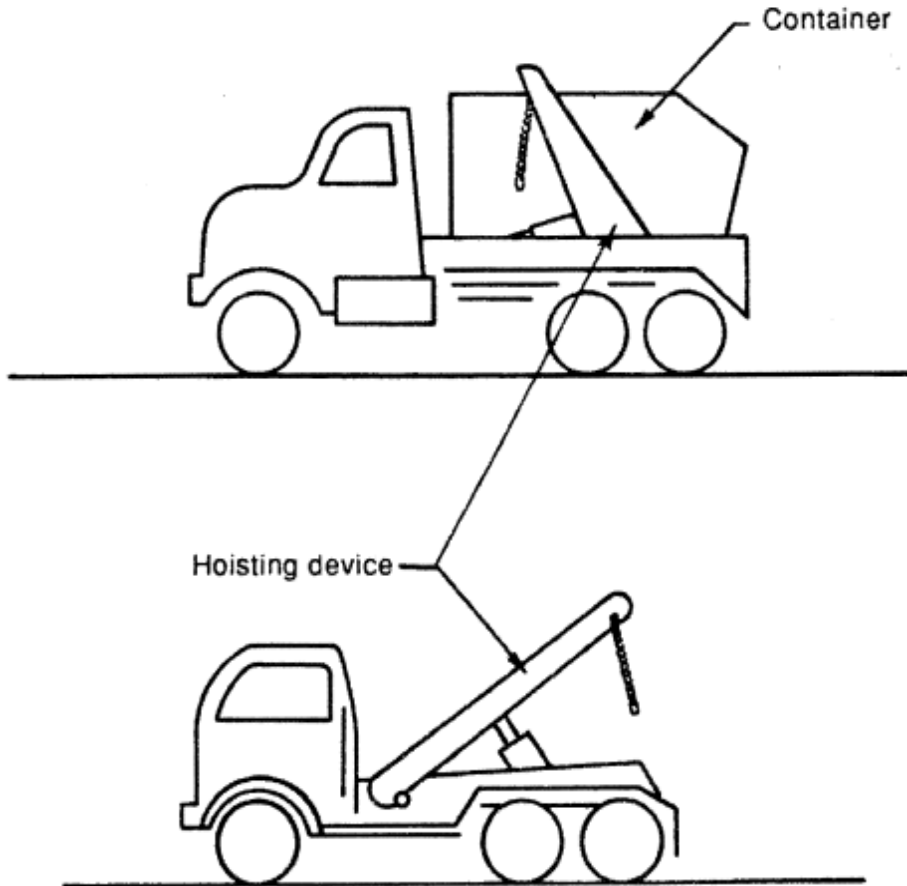


Figure 2 – Hoist-type equipment

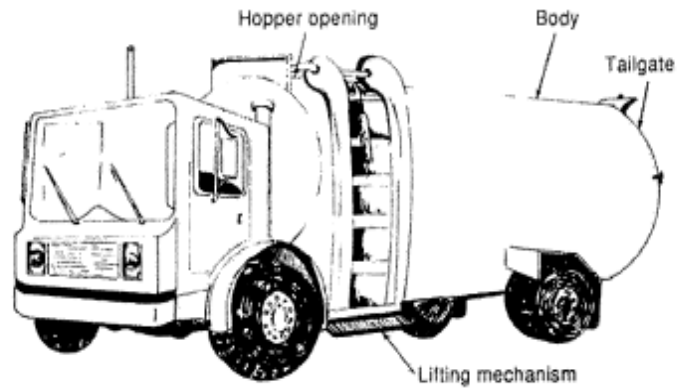


Figure 3 – Mechanized side loader

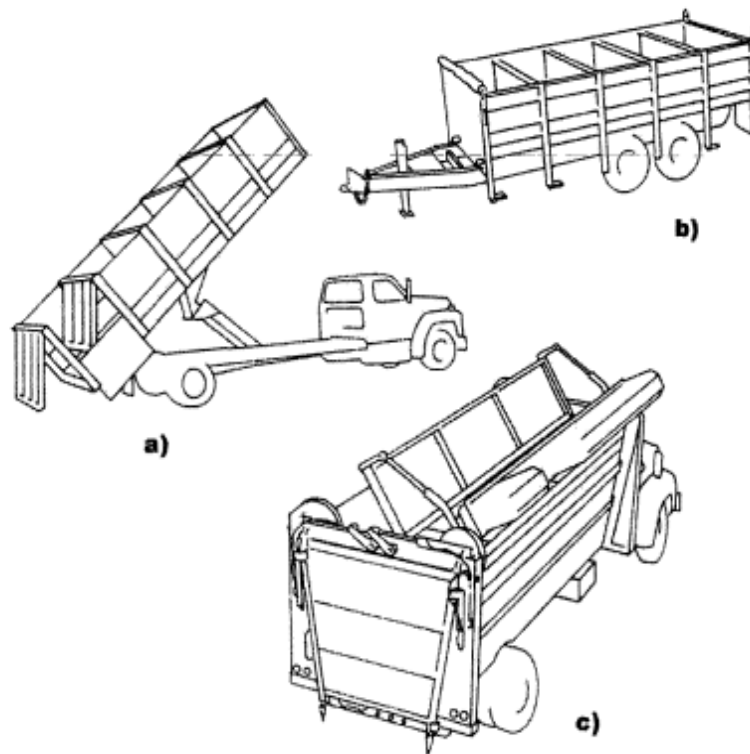


Figure 4 – Recycling collection vehicles

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

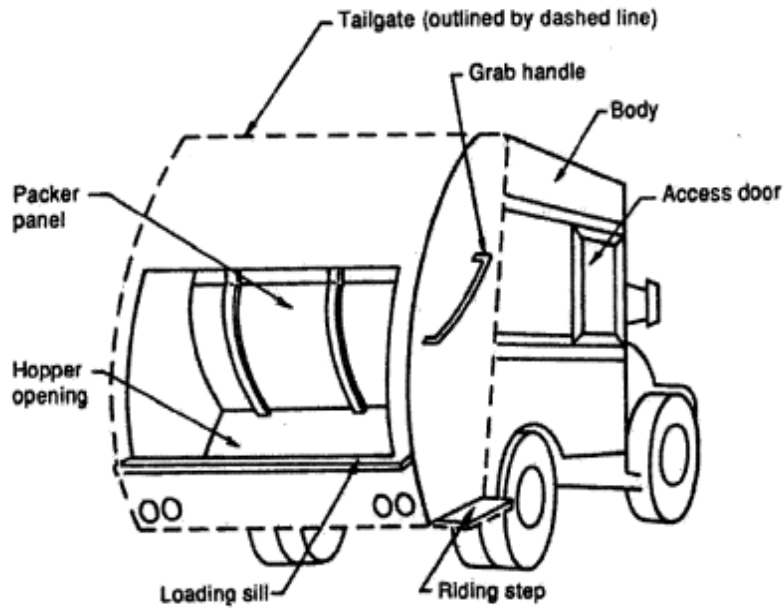


Figure 5 – Rear-loading compacting equipment

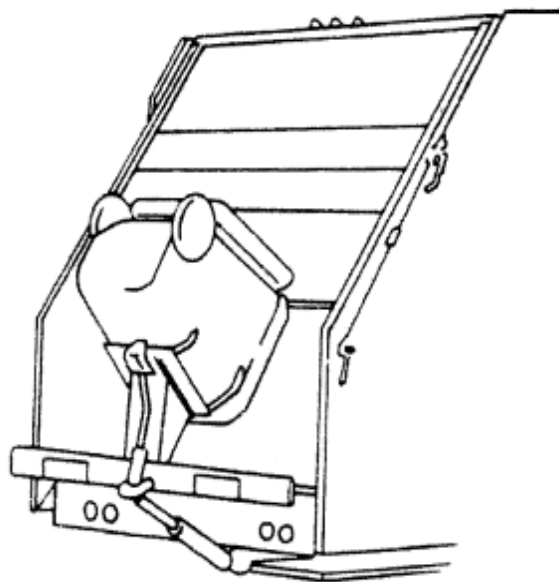


Figure 6 – Hydraulic cart lifter

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

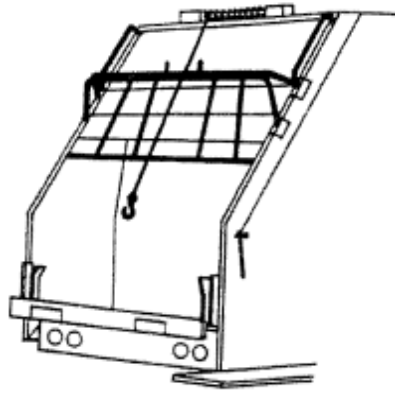


Figure 7a – Winch system

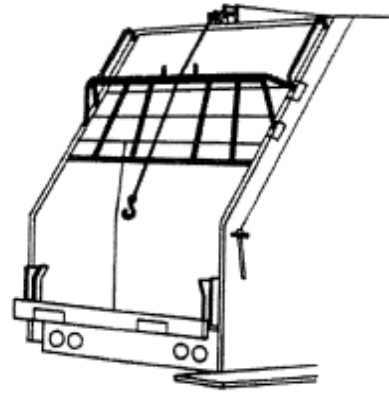


Figure 7b – Hydraulic (reeving) system

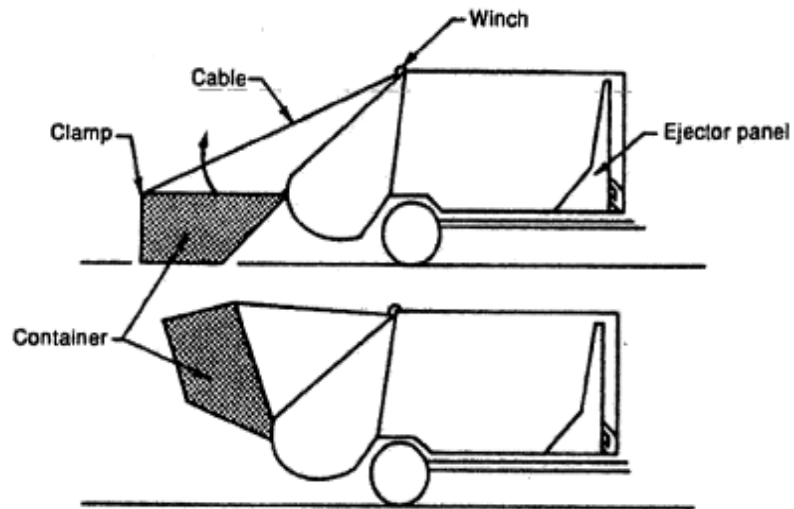


Figure 7c – Container operation of rear-loading compacting equipment

Figure 7 – Rear loader container lifting equipment (continued)

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

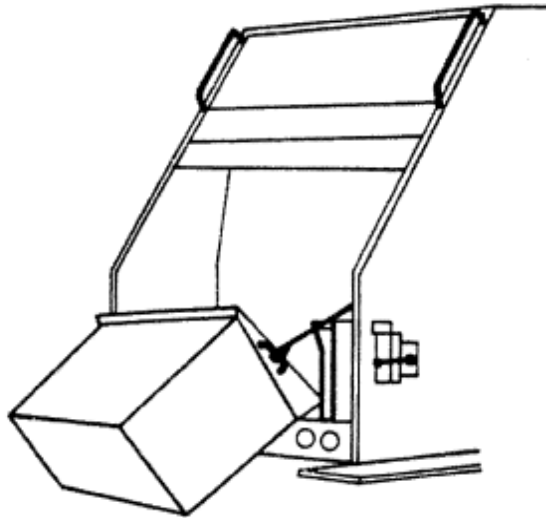


Figure 7d – Hydraulic dumping system

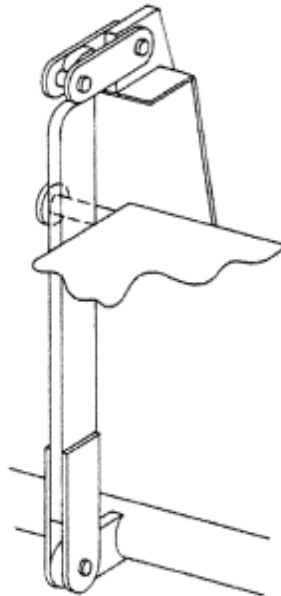
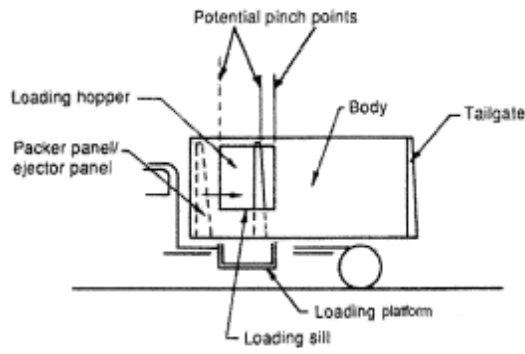
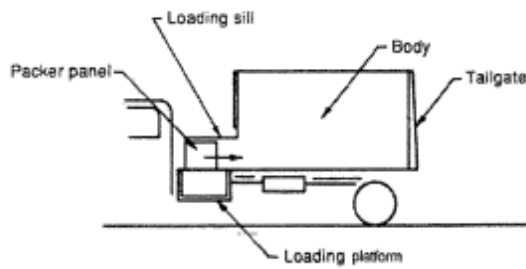


Figure 7e – Rear loader container latchup mechanism

Figure 7 – Rear loader container lifting equipment (concluded)



(a) Enclosed loading hopper



(b) Open loading hopper

Figure 8 – Side-loading compaction equipment

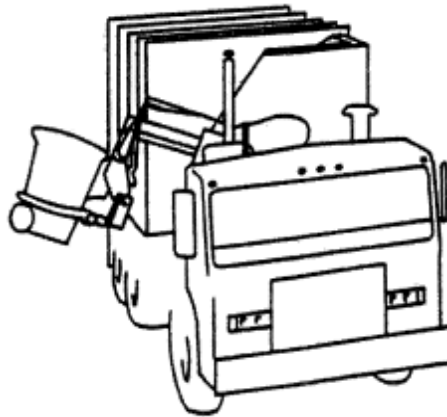


Figure 9 – Automated side loader

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

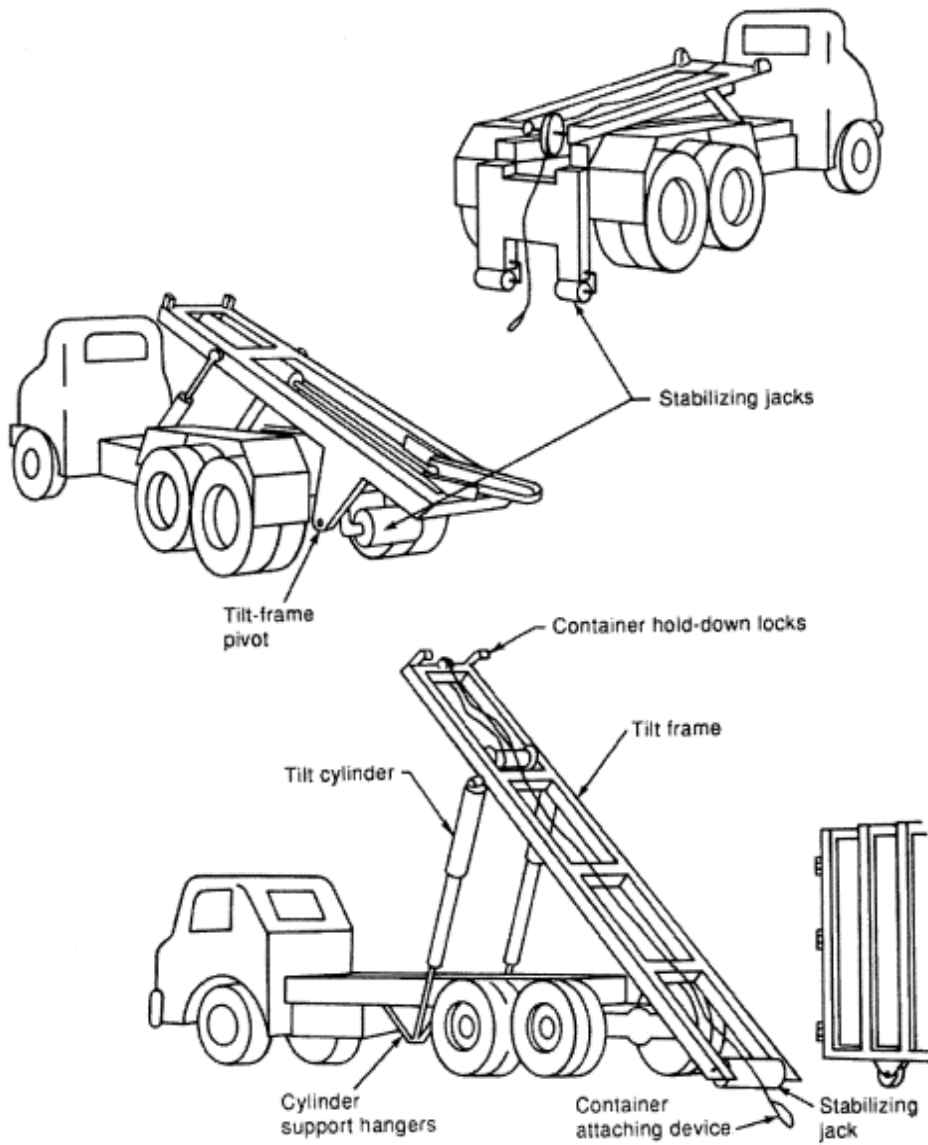


Figure 10 – Tilt-frame equipment

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

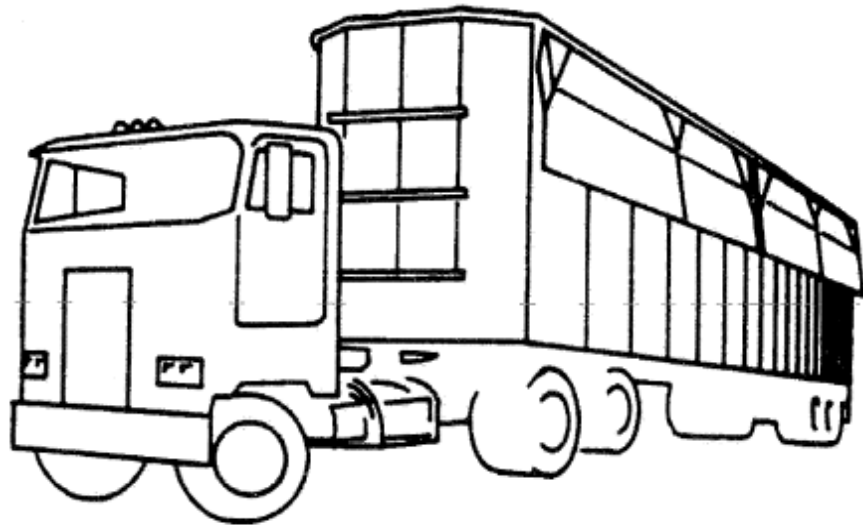


Figure 11 – Refuse transfer trailer

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

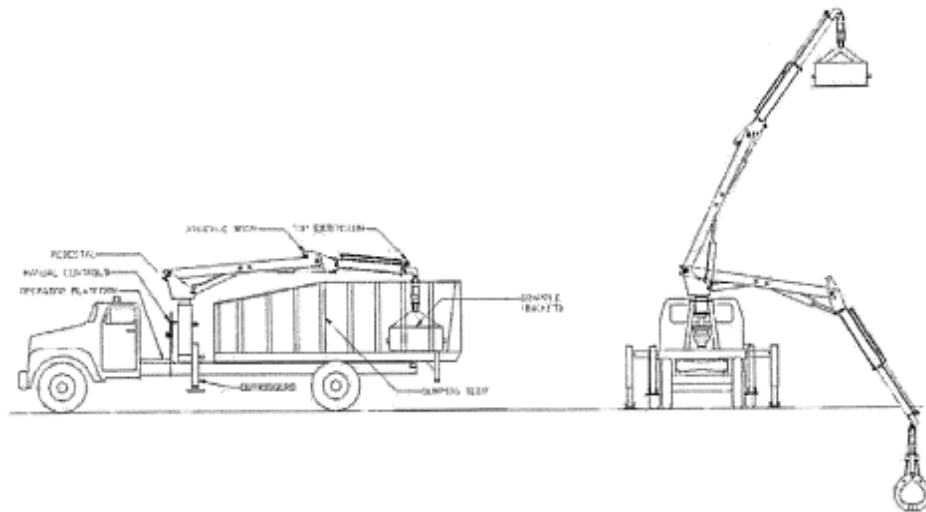


Figure 12a – Grapple loader and grapple truck in transit mode (left) and operation mode (right)

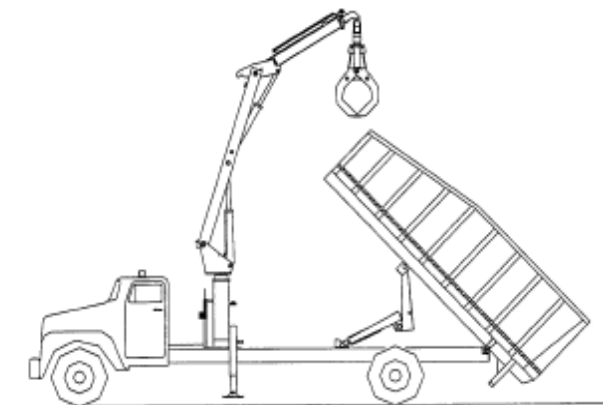


Figure 12b – Grapple loader and grapple truck in dump mode

Figure 12 – Grapple loader and grapple truck

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

4 Manufacture, installation, reconstruction, and modification**4.1 Design and Manufacture**

Mobile equipment, container and cart lifting devices shall be designed and manufactured in accordance with the appropriate clauses of this standard. Equipment shall be permanently identified with the name of the manufacturer, the date of manufacture (or a code traceable to the date of manufacture), and a compliance statement attesting to conformity with this standard.

4.2 Body mounting

Any person (see clause 3.48) who installs bodies upon chassis is considered to be the final stage manufacturer for the purposes of this standard. They shall permanently identify the name of their company, the date of mounting, and a compliance statement attesting to conformity with this standard.

4.3 Installation of Secondary Drive Equipment

Incomplete vehicle manufacturers and intermediate stage manufacturers that install secondary driving equipment shall comply with the provisions of this standard that specifically address secondary drive positions. They shall also affix a label stating his or her name, the date of the installation, and a compliance statement attesting to conformity with this standard.

4.4 Installation of container lifting mechanisms and cart lifters

Any person (3.48) who subsequently mounts container lifting mechanisms and/or cart lifters shall do so in accordance with the appropriate clauses of this standard, applicable codes, local ordinances, and the manufacturer's recommendations, and the following requirements:

4.4.1 If installation of cart lifters interferes with the operation or visibility of the motor vehicle's rear lights (braking, turn signal, backing, etc) then the installer must reposition original or add supplemental lights to be as at least as effective as original design and to comply with 49 CFR part 571.108 FMVSS.

4.4.2 Installation of cart lifters shall not compromise the point of operation protections as specified in clause 7.2.7, specifically the 6" distance in 7.2.7(c), when the lifter is in the down position.

4.4.3 The lowest edge of the lifter shall be no less than 5 in. (127 mm) above the ground when the lifter is in its lowest position.

4.5 Reconstruction

Any person (see clause 3.48) reconstructing (including where modifications occur) mobile equipment and container lifting devices after the effective date of this standard shall do so in accordance with all clauses of this standard and shall affix to such equipment his or her name, the date of reconstruction, and a statement attesting to compliance with this standard.

4.6 Modification

Any person (see clause 3.48) modifying mobile equipment and container lifting devices after the effective date of this standard shall do so in accordance with the appropriate clauses of this standard and shall affix to such equipment his or her name, the date of the modification, and a statement attesting to compliance with this standard.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

5 Instructions for operation and maintenance

5.1 Documented operating instructions

Manufacturers shall develop and provide documented operating instructions establishing guidelines for the appropriate installation, use, cleaning, and care of the unit. Such instructions shall include precautionary notices associated with the operation of the unit, transit position of the equipment, and instructions regarding the use of safety features.

5.2 Reconstruction and modification

Any person modifying mobile equipment shall furnish documented operating instructions establishing guidelines for the use, cleaning, and care of the unit or component associated with the reconstruction (where modifications occur) or modifications. Instructions shall include precautionary notices associated with the reconstruction or modification.

5.3 Maintenance

The manufacturer shall develop and provide a documented program for maintenance including periodic and regular inspections of all mobile equipment.

5.4 Procedures for the control of hazardous energy (lockout/tagout)

The manufacturer shall provide documented instructions for a hazardous energy control (lockout/tagout) procedure which shall isolate and render safe energy sources, including hydraulic, pneumatic, potential, and kinetic, except during maintenance testing. The manufacturer will also provide information regarding the weight of any component exceeding 4,000 lbs (1,814 kg), if additional props or blocking devices are required. The lockout procedure will include, but is not limited to, the following:

- a) Setting the parking brake and chocking the wheels,
- b) Shutting down all power sources, such as the truck engine and auxiliary engines, and disengaging the power take off system,
- c) Removing the key from the vehicle ignition,
- d) Installing a tag on the steering wheel, or other appropriate location, using a non-reusable fastener, or installing a similar warning device, such as a steering wheel cover,
- e) Placing frame and body supports as specified in clause 7.2.5,
- f) Placing operating equipment at lowest potential energy level or position so as not to be subject to possible free fall and/or installation of additional blocking devices to prevent this potential for any raised or elevated equipment such as tailgate(s), bodies, front loader arms, side lifting device or arm, or boom or grapple of a grapple loader and
- g) Relieving stored hydraulic or pneumatic pressure, after blocking devices are installed, if maintenance is to be done to the hydraulic or pneumatic system.

5.5 Additional operating instructions

If vehicles are manufactured in two or more stages, each intermediate stage manufacturer that installs secondary drive position(s) shall provide an operator's manual with the vehicle that provides instructions related to that manufacturer's installation for vehicle use.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

6 Operational requirements

6.1 Employer responsibilities

The employer shall be responsible for:

6.1.1 Compliance with regulations

Ensuring that mobile collection and transportation equipment is operated and maintained in conformance with applicable local, state, and federal codes and ordinances. Additionally, all employers shall comply with Title 49 Code of Federal Regulations Parts 325-399, the Federal Motor Carrier Regulations (FMCSR), and will ensure that any modifications to the chassis are done in conformity with 49 CFR Part 571, the Federal Motor Vehicle Safety Standards (FMVSS);

6.1.2 Conformity to this standard

Providing properly maintained equipment in compliance with all the requirements of this standard and its normative references;

6.1.3 Training of employees

6.1.3.1 General

Assigning only trained employees to work on (which includes driving, operating, loading, cleaning, servicing, maintaining, or repairing) equipment which is subject to the provisions of this standard;

6.1.3.2 Training criteria

Incorporating training requirements into a safety program, as specified in clause 9 of this standard, utilizing the information provided by manufacturers and employers according to clause 5 and 6 of this standard;

6.1.3.3 Right-hand and stand-up driver qualification

Authorizing only employees to drive right hand and stand-up drive vehicles who are determined by the employer as being qualified in their operation, including specific training in this type of vehicle;

6.1.3.4 Automated side loader operator qualification

Authorizing only employees to operate arm equipped vehicles who are determined by the employer as being qualified in their operation, including specific training in this type of vehicle;

6.1.3.5 Grapple loader operator qualifications

Authorizing only employees to operate grapple loaders who are determined by the employer as being qualified in their operation, including specific training for this type of equipment.

6.1.4 Supervision

6.1.4.1 General

Monitoring the employee's activities and taking appropriate action to ensure adherence to safe practices and the employee requirements of this standard;

6.1.4.2 Access doors and service covers

Ensuring that all access doors and service covers are in place while the vehicle is in use;

6.1.4.3 Safety device removal or disabling

Ensuring that no person removes or disables any safety device;

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

6.1.4.4 Windshield guard

Ensuring that the windshield guard is not to be used as a means of access for the top of the cab, cab guard or body;

6.1.5 Maintenance program

Implementing a program for the maintenance of the equipment, which will incorporate the following elements:

- a) Requirements for trained, competent maintenance employees or contractors to perform inspection and repair work,
- b) Providing for the cleaning, inspection and repair of equipment in accordance with the manufacturer's recommendations and in compliance with this standard, including regular periodic inspections to assure that the technical requirements of this section (6) and section 7 of this standard are maintained, and
- c) Ensuring that all required safety features, including safety signs, are operational and functioning, and repairing, prior to placing equipment into service, any reported malfunction or defect that affects the safe operation of the equipment;

6.1.6 Hazardous energy control program (lockout/tagout)

Utilizing the manufacturer's recommended procedures for the control of hazardous energy sources (lockout/tagout) (see clause 5.4) in a program complying with Part 1910.147 of Title 29 of the *Code of Federal Regulations* (OSHA), and ensuring that component equipment, bodies, or tilt-frames, when raised for service or maintenance, have additional supports provided in accordance with the manufacturer's instructions. If not otherwise required by the manufacturer, all body props or blocking devices shall be able to support at least 4,000 lbs (1,814 kg);

6.1.7 Requirements to be provided by employers

Providing specifically for the following requirements;

6.1.7.1 Work lighting

Supplying the appropriate work lighting for operations during hours of darkness. Equipment may be used during hours of darkness when light is available for adequate visibility in the area of operation including the riding steps, loading hoppers, and overhead obstructions. This provision does not require the manufacturer to install extra lighting on the equipment;

6.1.7.2 Overhead clearance markings

Affixing overhead clearance markings on the following types of equipment;

6.1.7.2.1 Hoist-type and tilt-frame equipment

On hoist-type and tilt-frame equipment that service and carry detachable containers, or compactor-container combinations, affixing a sign or mark in the cab on the driver's side stating the minimum overhead clearance required for the vehicle height dimensions when all equipment, including the container or compactor-container combination, is positioned for normal over-the-road travel;

6.1.7.2.2 Front loaders with carry-can

Affix a sign or mark in the cab within the driver's view stating the minimum overhead clearance required for the vehicle height dimension with the arms and the carry-can in the transit position and designating the position that the arms, forks, and container are to be in for such transit position and

AMERICAN NATIONAL STANDARD**ANSI Z245.1 - 2008**

adjusting the visual or audible warning signal so it will actuate when the stated height is exceeded as provided in clause 7.2.13.1.

6.1.7.3 Trailer towing

Ensuring that no person uses a collecting vehicle to tow a trailer unless:

- a) The collecting vehicle has been certified to FMVSS by a final stage manufacturer for such use;
- b) The collecting vehicle's riding steps have been removed or blocked to prevent their use;
- c) Only riding steps which are located behind the rearmost axle of the combination may be used (see clauses 3.57 and 7.2.8); and
- d) Notwithstanding the above, no person shall use a rear loader to tow a trailer during collection activities;

6.1.7.4 Container and cart lifting devices

When container lifting devices are utilized:

6.1.7.4.1 Container and cart lifting training

Employer shall train employees in the proper use of container or cart lifting devices to be encountered in the performance of their job;

6.1.7.4.2 Container lifting device load limits

Ensuring that the container or cart lifting device will not be used to lift any weight that is reasonably believed to exceed the load rating of any of the individual components of the container or cart lifting device;

6.1.7.4.3 Compatibility of containers and lifting devices

When mobile waste collection vehicles are used to lift, load, unload, or transport containers, ensuring that those containers comply with the provisions of ANSI Z245.30-2006, *Waste Containers - Safety Requirements*, and that containers are compatible with and capable of being lifted by the lifting device to be used.

Note: Employers should consult ANSI Z245.60-2006 entitled *Waste Containers — Compatibility Dimensions*, regarding container type compatibility dimensions.

6.1.7.4.3.1 Cart Lifter

Ensure that the cart lifter cycle time has not been modified below the minimum indicated on the marking;

6.1.7.5 Securement of roll-off and hook-lift containers

Where tilt-frame (roll-off/hook-lift) containers are transported, and there is not compatibility between the securement points on the container and those on the transport vehicle, as specified in clause 7.3.4.3, providing manual securement devices in place of the missing or non-compatible securement device as follows:

- a) In addition to securing the front end of a detachable roll-on/roll-off container with the usual components (stops and steel cable), the rear end of the container must be secured with at

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

least one of the following mechanisms:

- 1) one tiedown that secures the side rails of the vehicle chassis and the container chassis at the same time, or
 - 2) two tiedowns installed lengthwise, each securing one side of the container to one of the vehicle's side rails, or
 - 3) two hooks, or an equivalent mechanism, securing both sides of the container chassis to the vehicle chassis at least as effectively as the tiedowns in the two previous items.
- b) The mechanisms used to secure the rear end of a detachable roll-on/roll off container must be installed no more than 6.5 ft (2m) from the rear of the container;
- c) If devices other than rear hold downs are missing or incompatible, manual securement similar to the above must be provided; and
- d) Each mechanism must have a rated strength (WLL) of at least 5,000 lbs (22.25 kN) and be kept taut by adequate devices;

6.1.7.6 Trailer warning signal

Ensuring that when tractor/trailer or tractor/semi-trailer combinations are used, the external audible warning signal specified in 7.2.13.2 is installed either on the power unit (tractor) or trailer.

6.1.7.7 Personal protective equipment (PPE)

Requiring personal protective equipment (PPE) as appropriate to the tasks assigned to employees or as mandated by regulations.

6.1.7.8 High Visibility Apparel

Requiring high visibility apparel as appropriate to the tasks assigned and conditions that employees will experience as prescribed in ANSI/ISEA 107 –2004, *High Visibility Apparel*, Appendix B and C.

6.2 Employee responsibilities

Employees who drive, operate, load, clean, service, maintain, or repair mobile collection and transportation equipment which is subject to the provisions of this standard shall be responsible for:

6.2.1 Receipt of training

Performing work, as authorized by the employer, in and around mobile collection and transportation equipment which is subject to the provisions of this standard only after being properly instructed and trained in safe work practices relative to the work assigned;

6.2.2 Compliance with regulations

Complying with state, federal, and local occupational safety and transportation safety regulations;

6.2.3 General work practices

6.2.3.1 General equipment operation

Employer shall be familiar with the manufacturer's operator's manual and operate all equipment in accordance with the manufacturer's instructions;

AMERICAN NATIONAL STANDARD**ANSI Z245.1 - 2008****6.2.3.2 Driving and riding positions**

When driving or riding in the vehicle:

- a) Following the employer's instructions regarding driving and riding positions;
- b) Riding only in the cab, except where riding steps are provided, and not anywhere else on the vehicle;
- c) Keeping all cab doors closed and latched during transit;
- d) Remaining in driving or riding position(s) during collection activities until the vehicle has come to a complete stop and the brakes are set;
- e) Wearing seat belts at all times when the vehicle is in transit, except as necessary during collection (see clause 3.9);
- f) When a vehicle is being operated in reverse, ensuring that the area behind the vehicle is clear;
- g) Not crossing or standing behind a vehicle operating, or about to operate, in reverse;
- h) Making sure the locations of all co-workers are known before operating the vehicle in reverse;
- i) During transit, placing and keeping the side arm or lifting device in the transit position, and
- j) Be aware of the maximum overall height of the equipment as posted in the cab.

6.2.3.3 Personal protective equipment

Using personal protective equipment and high visibility apparel as required by the employer;

6.2.3.4 Work near other mobile equipment

Maintaining appropriate separation from mobile equipment which may be operating near the employee's work area;

6.2.3.5 Special work areas

Entering posted special work areas only if trained and authorized by the employer to do so and observing all safety related requirements and instructions posted for that area;

6.2.3.6 Energy control procedures

Adhering to the employer's procedure for the control of hazardous energy sources (lockout/tagout) when repairing or servicing mobile equipment;

6.2.4 Safety features**6.2.4.1 General**

Using all applicable safety devices and protective equipment related to operation, maintenance, and use of the equipment;

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

6.2.4.2 Reporting defects

Reporting to the employer any safety related deficiency or defect in the equipment including damaged or illegible signage (safety signs/warning labels);

6.2.4.3 Access doors and service covers

Ensuring that all access doors and service opening covers are closed and secured before operations begin;

6.2.4.4 Disabling of safety equipment

Ensuring that no one disables or bypasses safety equipment or other protective devices and that mobile equipment is not operated unless these devices are fully functional;

6.2.4.5 Windshield guard:

At no time shall the windshield guard be used as a means of access to the top of the cab, cab guard or top of body.

6.2.5 Equipment operating practices

6.2.5.1 Overhead clearance

Ensuring that there is adequate overhead clearance for collection operations and equipment positioned for transit, as posted in the vehicle;

6.2.5.1.1 Front Loader Transit Position

While in transit (3.72), the front loader arms shall be in one of the following positions as designated by the manufacturer:

- a) Position the fork pivot shaft just above the top of the windshield; or
- b) The arms in a full up position, with the forks fully folded toward the hopper

Ensure that the overhead clearance requirements have not been exceeded (as indicated by the visual or audible over height warning signal (clause 7.2.13.1) before moving the vehicle. At no time while in transit should the fork, arms or pivot tube be higher than 13' 6" above the road, except where permitted by local or state authority.

6.2.5.1.2 Automated Side Loader Operation

Knowing the overhead clearance that is possible with the normal operation of the lifting device, arm and the container for the normal loading path. Ensuring that overhead obstructions, and persons, are free and clear of the normal path.

6.2.5.2 Tailgates

On vehicles so equipped, ensuring that all persons are clear of the tailgate before the tailgate is opened or shut and the operator shall warn all persons not to cross under an open tailgate;

6.2.5.3 Packing and material handling controls

On vehicles so equipped, ensuring that all persons are clear of the hopper or lifting mechanism before actuating any packing cycle or material handling controls. Operator shall remain at the controls during the packing cycle, ready to stop the packing cycle or material handling operation, if necessary during the portion of the packing cycle, where there is a potential point of operation hazard;

AMERICAN NATIONAL STANDARD**ANSI Z245.1 - 2008****6.2.5.4 Riding steps**

When operating or working on any vehicle equipped with riding steps:

- a) Ensuring that no persons ride on steps when the vehicle is exceeding 10 mph (17 kph), nor when the distance traveled exceeds 0.2 mi (0.3 km);
- b) Ensuring that no persons ride on the steps when operating in reverse;
- c) Ensuring that no person(s) ride on the loading sill, the loading platform, or in the hopper of a compactor equipped vehicle;
- d) Ensuring that no person mounts or dismounts riding steps unless the vehicle is completely stopped;
- e) Ensuring that no person attempts to collect refuse while riding on the step; and
- f) Ride facing the side of the vehicle with both hands on the handholds;

6.2.5.5 Vehicles equipped with stand-up or secondary drive positions

When operating vehicles so equipped from the stand-up or secondary position:

6.2.5.5.1 Speed limitations

Limiting speed in the stand-up position to a maximum of 20 mph (32 kph);

6.2.5.5.2 Mirror adjustments

When changing driving positions, adjusting mirrors so as to provide adequate visibility from the new position;

6.2.5.5.3 Secondary drive position restraining devices

When in transit, while driving at the secondary position, using the restraining devices specified in clause 8.3.6;

6.2.5.6 Work brakes

On vehicles so equipped, using the work brake feature only to maintain the vehicle at rest after bringing it to a complete stop with the service brake, and not as a primary means of stopping the vehicle;

6.2.5.7 Container lifting devices

On vehicles equipped with devices to lift, load, unload, or transport containers:

6.2.5.7.1 Adequate clearance

Ensuring that persons are away from container lifting devices, containers, and areas of operation during all phases of the operation and ensuring that there is adequate clearance for the operation before activating any container lifting device;

6.2.5.7.2 Container compatibility

Ensuring that the containers are compatible with the lifting devices used, that containers are properly secured to the lifting devices, and that the contents of overfilled containers be adjusted so as not to interfere with the performance of the lifting devices;

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

6.2.5.7.3 Hoist and tilt-frame container handling

Where hoist type or tilt-frame (roll-off/hook lift) containers are transported:

- a) Remaining in the cab if the vehicle is in motion during loading or unloading; and
- b) For roll-off and hook-lift only, utilizing securement devices provided by the employer pursuant to clause 6.1.7.5;

6.2.5.7.4 Rear loader container handling

When operating rear loader equipment with trunnion bar container lifting devices (see Fig. 7):

- a) Ensuring that latches that secure the container to the lifting device are engaged before container is completely off the ground; and
- b) Ensuring that when the volume of material within a container exceeds the volume capacity of the loading hopper, partially empty the container into the hopper, then lower the container to contact the ground, so as to prevent the action of the packer panel on the material from interfering with the container and the latch-up mechanism, until the packing cycle is completed, at which time the container may then be raised to empty the remaining contents.

6.2.5.7.5 Two wheeled cart handling

- a) Use the lifter in accordance with the manufacturer's instructions ensuring the use of all safety features provided on lifting system and
- b) Use only cart types designated by the lift manufacturer as being compatible with the cart lifter and
- c) Not place themselves beneath a raised cart or lifter; and
- d) Not modify a lifter so as to reduce the cycle time below that indicated on the marking;

6.2.5.8 Grapple truck operations

On vehicle mounted knuckle boom grapple loaders:

6.2.5.8.1 Electrical lines

When a grapple truck is operating near exposed electrical lines, the grapple loader shall always maintain at least ten (10) feet between any part of the loader and any exposed electrical line.

6.2.5.8.2 Operating near people

Ensuring that persons are a safe distance and free and clear of lifting and loading path.

6.2.5.8.3 Stability

- a) The operator shall never operate grapple loaders in a manner that exceeds safe working loads. Operator shall refer to the load chart, provided by the manufacturer for guidance.
- b) Strict adherence to manufacturer's recommended procedures for dumping to allow for raising dump body and pulling the truck forward, allowing for removal of its bulky load. See figure 12.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

- c) Grapple loaders mounted on trucks shall use outriggers or other equally effective means to maintain stability during loading operations. Caution must be taken to not set the outriggers down on any person or property that may be damaged. Outriggers shall be used in accordance with the manufacturer's instructions.

7 Mobile equipment safeguards and features

7.1 Compliance with federal motor vehicle safety standards

All vehicles shall be designed, constructed, reconstructed, or modified in compliance with 49 CFR Part 567, *Certification*; Part 568, *Vehicles Manufactured In Two or More Stages*; and Part 571, *Federal Motor Vehicle Safety Standards*.

7.2 General equipment safeguards and features

7.2.1 Access doors

All access doors shall be provided with either interlocks that deactivate all unguarded moving machinery when the doors are opened or access doors that can either be removed or opened by the use of hand tools or that are equipped with a lockable latching device. Where the operation being guarded is a continuing function, interlocks shall always be provided, unless point of operation protection is provided similar to that appearing in clause 7.2.7, 7.3.3.1.2, or equivalent.

7.2.2 Support points

Components that must be raised for service or maintenance shall be provided with attachment points, or have attachment points identified, for additional support. Instructions shall be provided to explain their proper use.

7.2.3 Automatic neutral interlock

A neutral position interlock shall be required on all vehicles equipped with an automatic transmission, if the throttle is advanced by means of an external control located outside the cab of the vehicle.

7.2.4 Controls

7.2.4.1 Controls shall be conspicuously labeled as to their function.

7.2.4.2 Sustained-manual-pressure controls shall be used for raising/lowering the body or tailgate or moving, hoisting, loading, container and cart lifting mechanisms, hopper covers, the ejector panel, front loader arms or automated lifts.

7.2.4.3 Electrically controlled components operated by push buttons shall have start buttons recessed or located so as to prevent unintentional activation. Stop buttons shall be red, distinguishable from all other controls by size and color, and not be recessed.

7.2.4.4 Controls for raising the tailgate, raising the body, or unloading the wastes or recyclable materials shall be located away from the discharge area.

7.2.4.5 A means of stopping the packing cycle at any point and a means of reversing the packing mechanism away from any pinch point shall be provided.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.2.5 Frame, body, props, and supports

Equipment with elevating or dumping bodies or tilt frames shall be provided with a positive means of support, permanently attached and capable of being locked in position, to prevent accidental lowering of an empty body or tilt frame while maintenance or inspection work is being performed. A sign shall be located near the prop or support providing instructions for its use.

7.2.6 Lifting devices

7.2.6.1 Safety factor for cables and chains

Cables and chains which are used on container lifting or loading devices shall have a 2:1 ratio of breaking strength to maximum rated load, lift, or pull capacity of the lifting or loading device.

7.2.6.2 Container lifting devices and arms

Lifting devices and arms shall be designed in such a way that the vehicle operator may enter and leave the cab at any time. The operator shall have a constant and complete view of the area of operation. This view shall be direct, through mirrors or through a camera system.

7.2.6.3 Markings for container lifting devices (see 7.2.6.6 for cart lifters markings)

For equipment designed to accommodate one or more types of containers which conform to the compatibility dimensions of ANSI Z245.60-2006, *Waste Containers — Compatibility Dimensions*, additional permanent markings shall be provided for container lifting devices which are adjacent to the operating controls, which indicate:

“COMPATIBLE WITH ANSI Z245.60, TYPE(S) ___ CONTAINERS.”

7.2.6.4 Two-wheeled cart lifters (not to include automated side loader)

7.2.6.4.1 General requirements

7.2.6.4.1.1 Installation of cart lifters shall not compromise the point of operation protections as specified in clause 7.2.7, specifically the 6" distance in 7.2.7(c), when the lifter is in the down position.

7.2.6.4.1.2 The lowest edge of the lifter shall be no less than 5 in. (127 mm) above the ground when the lifter is in its lowest position.

7.2.6.4.2 Cycle time

7.2.6.4.2.1 The lifter manufacturer shall specify a minimum cycle time for each lifter.

7.2.6.4.2.2 The lifter cycle time shall be capable of being adjusted only by the use of a tool.

7.2.6.4.3 Controls

7.2.6.4.3.1 Lifters shall be operated by a sustained-manual-pressure control.

7.2.6.4.3.2 The control shall be capable of reversing the direction of motion of the lifter at any point in the cycle.

7.2.6.4.3.3 Operating controls shall be located such that the employee operating the lifter is in a

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.2.8 Riding steps

If provided, riding steps (see figure 13) shall:

- a) Have a self-cleaning slip-resistant surface;
- b) Be capable of supporting a vertical static load of 500 lb (227 kg) at the point furthest from its attachment point;
- c) Be mounted not more than 24 in (61 cm) above the road surface;
- d) Have handhold(s), placed so that a rider who is positioned on the step, facing the side of the body, shall be able to attain four point contact with the vehicle, using both hands and both feet at approximately shoulder width;

Each handhold shall be capable of withstanding a horizontal static load of at least 500 lb (227 kg),

Note: For guidance in selecting the dimensions of the handhold envelope, see, SAE J833, *Human Physical Dimensions*.

- e) Have a depth of at least 8 in (20.3 cm) and provide a minimum of 220 in² (1,290 cm²) of surface area; and
- f) Shall be located behind the rearmost axle of the vehicle, but shall not extend beyond the rearmost structural portion of the vehicle.

7.2.9 Loading platforms

If provided, loading platforms shall:

- a) Have a self-cleaning slip-resistant surface;
- b) Be capable of supporting a static load of 500 lb (227 kg) at the point furthest from their attachment points; and
- c) Be mounted not more than 24 in (61 cm) above the road surface.

7.2.10 Safety signs

The clauses that follow are general requirements for safety signs. See additional requirements for safety signs in specific equipment clauses of this standard.

7.2.10.1 All safety signs shall be color coded in accordance with ANSI Z535.1-2006. In addition, the ANSI Z535 series should be consulted for examples of alternate wording for these signs.

7.2.10.2 On all vehicles equipped with bodies, warning signs shall be located next to all designated body entrance locations on the outside, with wording such as:

**“WARNING — STOP ENGINE AND REMOVE IGNITION KEY.
LOCKOUT/TAGOUT REQUIRED BEFORE ENTERING.”**

33

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

position where he or she can observe the lifter in operation. The control is to be located such that the operator cannot activate the controls while standing under a raised cart

7.2.6.4.3.4 If there are two or more lifters installed on a truck, the controls shall not be located between them.

7.2.6.5 Securing the cart

7.2.6.5.1 The lifter shall secure the cart to the lifter during the operation.

7.2.6.6 Cart lifter markings

Cart lifters shall be permanently identified with the following:

- a) Manufacturer's name or trademark;
- b) Model identification, if any;
- c) Year and month of manufacture, or a code traceable to the date of manufacture;
- d) Manufacturer's maximum permissible pressure rating (visible to a user of the lifter);
- e) The minimum cycle time at which the lifter is to be operated;
- f) The types of containers the lifter is compatible with as defined in ANSI Z245.60-2006, *Waste Containers — Compatibility Dimensions*, by stating such as,

“COMPATIBLE WITH ANSI Z245.60, TYPE(S) ___ CONTAINERS.”

7.2.7 Point-of-operation protection

On compacting equipment, the employee shall be protected from any pinch point at the point of operation during the packing cycle by one of the following means:

- a) Sustained-manual-pressure controls from the initiation of the packing cycle until the packer panel clears any pinch points, the loading sill, or both;
- b) A movable guard that is interlocked with the packing cycle so that it is in place before the packer panel is within 6 in (15.2 cm) of any pinch point. The movable barrier shall be designed so that it shall not be hazardous in itself;
- c) A control that provides an interrupted cycle. Actuation of the control shall cause the packer panel to stop not less than 6 in (15.2 cm), or more than 16 in. (40.6 cm) from any pinch point. The control shall require reactivation to complete the packing cycle by a subsequent motion by the operator;
- d) A hopper that raises any pinch point during the packing cycle by at least 5 ft (1.5 m) above the working surface; or
- e) Any other means, at least as effective as stated in 7.2.7 (a) through 7.2.7 (d).

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.2.10.3 On all vehicles with access doors, a caution sign shall be located next to all body entrance locations near the unhinged side of the access doors (not on the doors), with wording such as:

"WARNING — KEEP ACCESS DOOR CLOSED WHEN IN OPERATION; STOP ENGINE AND REMOVE IGNITION KEY. LOCKOUT/TAGOUT REQUIRED BEFORE ENTERING."

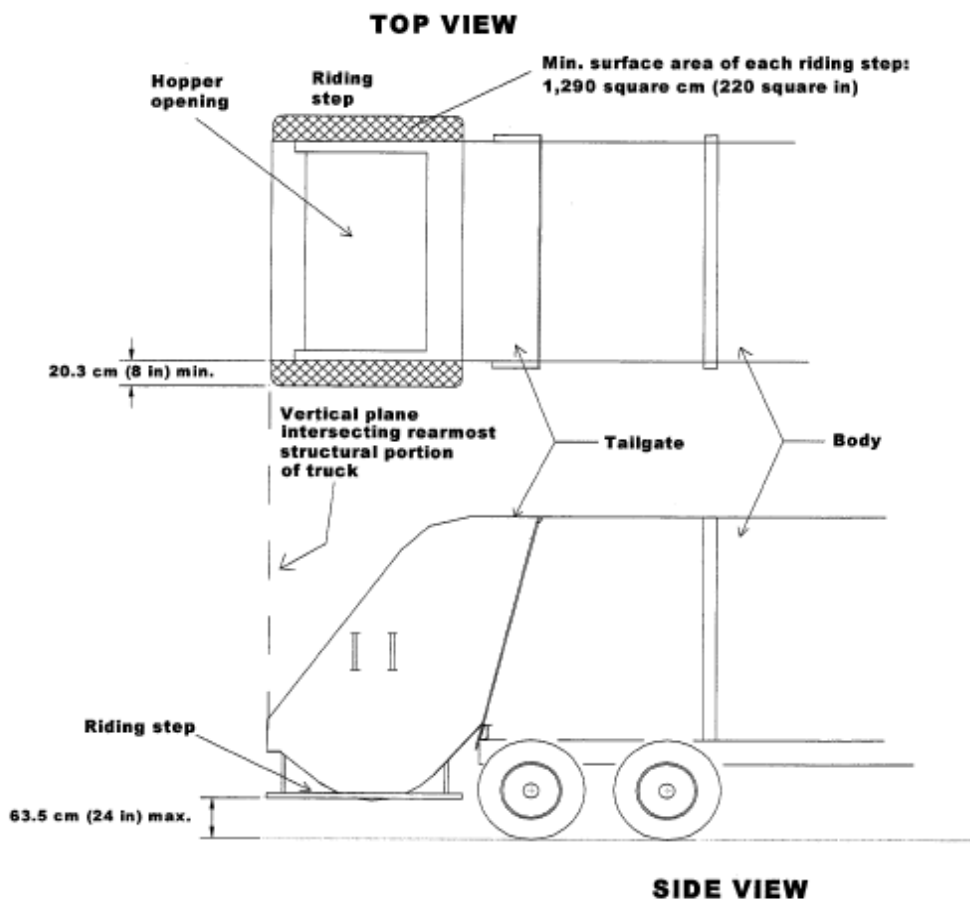


Figure 13 — Mobile compactor rear-riding step configuration

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.2.10.4 Vehicles with tailgates

7.2.10.4.1 On all vehicles equipped with top hinged tailgates, a sign shall be located on the sides of the body at the rear, with wording such as:

“DANGER – STAND CLEAR WHEN TAILGATE IS IN MOTION AND DURING UNLOADING CYCLE. DO NOT STAND UNDER OR CROSS UNDER RAISED TAILGATE UNLESS PROPS ARE IN PLACE AND LOCKOUT/TAGOUT PROCEDURES ARE IN EFFECT.”

7.2.10.4.2 On all vehicles equipped with side hinged tailgates, a sign shall be located to be visible when the tailgates are open and closed, with wording such as:

“DANGER – STAND CLEAR WHEN TAILGATE IS IN MOTION AND DURING UNLOADING CYCLE.”

7.2.10.5 Vehicles with stand up drive and/or speed limiting devices

7.2.10.5.1 On vehicles equipped with stand-up driving positions, a sign shall be located so as to be visible to the operator, with wording such as:

“WARNING – DO NOT OPERATE VEHICLE IN EXCESS OF 20 mph (32 kph) FROM STAND-UP POSITION.”

7.2.10.5.2 On vehicles equipped with speed limiting devices, a sign shall be located so as to be visible by the operator, with wording such as:

“WARNING – ROAD SPEED IS LIMITED. DO NOT ATTEMPT TO OVERRIDE.”

7.2.10.6 On vehicles equipped with riding steps, warning signs shall be affixed to the sides of the vehicle above the riding steps and at the driver's station, with wording such as:

“WARNING — DO NOT USE RIDING STEPS WHEN THE VEHICLE IS EXCEEDING 10 mph (16 kph), OPERATING IN REVERSE, OR WHEN DISTANCE TRAVELED EXCEEDS 0.2 mi (0.3 km). DO NOT MOUNT OR DISMOUNT STEP WHEN VEHICLE IS IN MOTION. RIDE FACING THE SIDE OF THE VEHICLE WITH BOTH HANDS ON HANDHOLDS.”

7.2.10.7 On vehicles designed to be used with a crew or helpers, warning signs shall be affixed to both sides of the vehicle, near the rear, such as:

“WARNING – DO NOT CROSS OR STAND BEHIND VEHICLE WHILE IT IS BACKING.”

7.2.10.8 On vehicles equipped with loading platforms, warning signs shall be affixed to side, such as:

“WARNING – DO NOT USE OR RIDE ON PLATFORM WHEN VEHICLE IS MOVING.”

7.2.11 Service openings

Service openings that expose pinch points shall be protected by a cover, removable by hand tools, if such openings are subject to inadvertent entrance.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.2.12 Tailgate latching and locking devices

7.2.12.1 The tailgate locking mechanism used to secure the tailgate to the vehicle or container body shall be capable of withstanding the maximum design forces for this area. The tailgate locking mechanism shall be designed to prevent sudden opening as it is unlatched.

7.2.12.2 On vehicles and containers equipped with side-hinged tailgate(s), positive latching devices shall be provided to hold the tailgate(s) open when material is being unloaded.

7.2.12.3 Hydraulically actuated top hinged tailgates shall be provided with a positive means of support, permanently attached and capable of being locked in position, to prevent accidental lowering of the tailgate to an opening of less than 24 in (610 mm) while cleanout or servicing is being performed. A sign shall be located near the prop or support providing instructions for its use.

7.2.13 Warning signals

7.2.13.1 A visual or audible warning signal, or both, shall be provided in the cab to indicate when lifting device, arm, top door covers, body, tilt frame, or tailgate are extended above the minimum overhead clearance requirements, or dimensions of the vehicle which would create a hazardous driving condition during transit. Visual devices, when used, shall be located within the drivers scan. Audible warnings, when used, shall be distinct.

7.2.13.2 An external audible warning signal device (back-up alarm) shall be provided on all motor vehicles. Motor vehicles, except trailers, must utilize electrically operated backup alarms which can include self-adjusting alarms with a minimum output of 87 dB. Electrically operated back up alarms shall conform to SAE J994, *Alarm — Backup — Electric Laboratory Testing*. Trailers may use either electrically operated or mechanical back up alarms.

Alarms shall actuate:

- a) When the vehicle is operated in reverse, or
- b) When top-hinged hydraulically-raised tailgates are open.

7.2.14 Firefighting hose connection

If installed, a firefighting hose device shall be a 2.5 in (63.5 mm) outlet or discharge located in the top of the body near the center. The piping or waterway shall extend down from the top via the right side to the bottom of the body. The waterway shall end with a 2.5 in (63.5 mm) female with swivel connections, and a 2.5 in (63.5 mm) male butt plug with a chain attached from the butt plug to the chassis. All 2.5 in (63.5 mm) threads shall be National Standard Threads (NST). A sign shall be placed on the body above the connection, with wording such as:

"FIRE DEPARTMENT CONNECTION."

7.2.15 Tail lamps and stop lamps

Redundant (auxiliary) high-mounted tail lamps conforming to SAE lens type "T" and stop lamps conforming to SAE lens type "S" shall be installed on all single unit trucks with a GVWR over 10,000 lbs (4,536 kg), except tilt-frame and hoist-type equipment. Lamps shall be in addition to those required by 49 CFR Part 571.108 and shall be mounted as high as practicable on the rear of the vehicle.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.2.16 Intermediate turn signals

Intermediate turn signal lamps shall be installed on all straight trucks that exceed 30 ft (9.1 m) in overall length, except tilt-frame and hoist type equipment, or other vehicles where impractical. The lamps shall be mounted one on each side of the vehicle, approximately in the middle, from front to rear. They shall be amber in color and shall operate whenever the turn signal is activated.

7.2.17 Overhead clearance

The final-stage manufacturer shall affix a sign or mark near the cab on the driver's side of the mobile equipment, except on hoist-type tilt-frame equipment, and front loader equipment used with carry-cans, stating the minimum overhead clearance required for the height of the vehicle when all equipment is positioned for transit. (See 6.2.5.1.1 employer responsibilities for front loader equipment, 6.1.7.2.1 for hoist-type and tilt-frame equipment and 6.1.7.2.2 for front-loader equipment used with carry-cans.)

7.3 Specific mobile equipment safeguards and features

7.3.1 Front-loading equipment

7.3.1.1 Windshield guard

A protective guard shall be provided if it is possible for the containers to come into contact with the cab or windshield while being elevated.

7.3.1.1.1 Windshield guard design

The windshield guard shall be designed so as not to be used as access to the top of the cab, cab guard or the top of the body. Conformity with this clause is the responsibility of the person(s) who design, manufacture, or install this equipment.

7.3.1.2 Cab guard

A cab guard shall be installed to protect the cab and area forward of the body. The cab guard shall be designed in a manner that reduces the potential for refuse or debris from getting trapped atop the vehicle and facilitates the ease in clearing such debris by use of a reaching pole or other means.

7.3.1.4 Front Loader Safety Signs

7.3.1.4.1 A sign shall be located on the front of the vehicle, at the base of the windshield guard, with wording such as:

**“WARNING – DO NOT USE WINDSHIELD GUARD TO ACCESS
TOP OF CAB GUARD OR VEHICLE.”**

7.3.1.4.2 A sign shall be located in the cab designating and instructing proper front loader arm transit position. (See options outlined in 6.2.5.1.1 (a) or (b).)

7.3.2 Rear-loading equipment

7.3.2.1 Access doors

Access doors, except those that are interlocked to the ejector panel, shall be located next to, and in view of, the ejector panel operator.

AMERICAN NATIONAL STANDARD**ANSI Z245.1 - 2008****7.3.2.2 Controls**

Packing cycle controls shall be located so that the operator has a clear view of the point of operation. In order to minimize exposure to normal traffic, the packing cycle operating controls shall be located on the side of the vehicle opposite the normal traffic side of the vehicle. When two sets of packing cycle controls are needed, they shall be located only on the same side of the tailgate.

7.3.2.3 Lights

All rear facing lights shall be placed so that they are visible from behind the truck when employees are standing on the riding step. Container lifting or unloading devices shall be installed so as not to obscure rear facing lights.

7.3.2.4 Rear loader safety signs

A sign shall be located on the rear of the packer panel, with wording such as:

“DANGER – STAND CLEAR WHEN PACKER PANEL IS IN MOTION.”

7.3.2.5 Rear loader container lifting devices

Lifting devices installed on rear loader equipment, other than two wheeled cart lifters (see 7.2.6.4), used to lift containers with a capacity of 1 yd³ to 10 yd³ (0.76 m³ to 7.6 m³), shall meet the requirements in clause 7.3.2.5.1 or 7.3.2.5.2.

7.3.2.5.1 Lifting equipment (see Fig. 7) designed to accommodate Type “T” (trunnion bar type) containers, described in ANSI Z245.60-2006, shall meet the following requirements:

- a) A device or devices shall be provided which secures the container trunnion bar in the container dumping mechanism;
- b) Container lifting hooks shall be equipped with a safety latch, such as containing a spring loaded bar, which prevents disengagement of the hook from the container;
- c) The container latch-up system shall be designed so as to restrict the lateral movement of the trunnion bar;
- d) Controls shall be of the sustained-manual-pressure type and located such that an employee cannot activate the controls while standing under a raised container; and
- e) That a safety sign be located near the operating controls with wording such as:

“COMPATIBLE WITH ANSI Z245.60, TYPE T CONTAINERS.”

only if the lifting system is designed to accommodate containers manufactured in accordance with ANSI Z245.60-2006.

7.3.2.5.2 Lifting devices designed to accommodate containers other than those described in ANSI Z245.60 Type “T” containers shall meet the requirements of clauses 7.3.2.5.1 (b) and (d) and shall provide an alternate means of securing the container in the lifting device.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.3.3 Side-loading equipment (Manual, Automated and Mechanized Side Loaders)

7.3.3.1 Manual Side Loaders

7.3.3.1.1 Packing cycle controls shall be located so that the operator has a view of the point of operation.

7.3.3.1.2 A side-loader (figure 8), having a loading height of not less than 42 in (107 cm), measured vertically from the ground to the loading sill, shall be considered as meeting the requirements of clause 7.2.7 (Point of operation protection).

7.3.3.1.3 A sign shall be located on the sides of body near the loading hopper, with wording such as:

“DANGER – STAND CLEAR WHEN PACKER PANEL IS IN MOTION.”

7.3.3.2 Automated Side Loaders

7.3.3.2.1 Controls

Control levers or joysticks for automated side loaders shall be sustained manual pressure.

7.3.3.2.2 Outside controls

If the lifting device or arm can be controlled from outside the cab, controls shall be located away from the lifting device and arm's area of operation.

7.3.3.2.3 Automated side loaders

On arm equipped vehicles, a sign shall be located near or on the arm or both, with wording such as:

“DANGER – STAND CLEAR OF THE LIFTING DEVICE WHEN IN MOTION.”

7.3.3.3 Mechanized container collecting vehicles

7.3.3.3.1 Controls for loading wastes or recyclable materials into the vehicle shall be located so that the operator has a view of the lifting mechanism and the container to be lifted.

7.3.3.3.2 A sign shall be located adjacent to the lifting mechanism, with wording such as:

“DANGER – STAND CLEAR WHILE LIFTING DEVICE IS IN MOTION.”

7.3.4 Tilt-frame and roll-off/hook lift equipment

7.3.4.1 Hold down devices

Tilt-frame, roll-off/hook lift vehicles shall have accommodations for hold down device(s) independent of the container lifting device to allow for securing the container to the transport vehicle which:

- a) Limits movement of the container fore and aft;
- b) Limits movement of the container from side to side; and

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

- c) Limits movement of the container up and down at both the front and rear of the container.

7.3.4.2 Hold down device performance

Container hold down devices must be capable of withstanding static forces, without suffering permanent damage, that would result if the vehicle were subjected to the following forces (separately), with a container at the maximum weight rating for the hoist, as specified by the manufacturer:

- a) 0.8 g deceleration in a forward direction;
- b) 0.5 g deceleration in a rearward direction;
- c) 0.5 g acceleration in a lateral direction; and
- d) 0.2 g acceleration, relative to the load in a vertical direction,

where g = the force of gravity.

The manufacturer shall affix a safety sign near the operating controls for the tilt frame stating the maximum weight rating for containers to be transported such as:

“MAXIMUM CONTAINER WEIGHT _____ LBS (_____ KG),”

or shall include this statement in the information supplied pursuant to clause 5 of this standard.

7.3.4.3 Integral securement system (tilt-frame and roll-off equipment)

An integral securement system on the container and transport vehicle shall be provided for the container type(s) which the transporter is intended to carry, which will provide adequate securement for the container in and of itself, provided that all of the following conditions are met:

- a) All securement devices on the container mate with the receiving devices on the lifting device frame so as to prevent more than 2-3/4 in (7 cm) movement of the container relative to the hoist frame in any direction, when subjected to the accelerations specified in clause 7.3.4.2. Securement devices on the container must meet the performance criteria at the container manufacturer’s maximum weight rating. Securement devices on the transport vehicle must meet the performance criteria at the body manufacturer’s maximum weight rating for the lifting system;
- b) The mating of the securement devices at the front of the container to the hoist frame must prevent movement up, as well as forward, when the container is pulled into the transit position by the lifting device. The hook or other feature of the lifting system which attaches the lifting device to the container must be designed so as to:
 - 1) prevent its becoming accidentally disengaged during transport and,
 - 2) prevent rearward movement of the container, otherwise, an additional device must be provided which shall be engaged when the lifting device frame is in position for over the road transit, so as to prevent rearward movement of the container;
- c) The mating of the long rails of the hoist frame and container within one another provide adequate side to side restraint of movement of the container, and

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

- d) Mating rear hold down devices must be provided on both the transport vehicle and container, within 10 ft (3 m) of the rear of the container, there being at least one set of mating devices if located at the center of the container or at least two sets of mating devices if located on the side rails.

Note: If the rear hold down devices on the container and transport vehicle are not compatible, manually installed securement must be used as required in 6.1.7.4.3.

7.3.4.4 Operating controls outside the cab shall be located in an accessible position to ensure that the container can be loaded onto the vehicle without striking the operator in case of accidental dropping.

7.3.4.5 Unloading, pull-on, and lift-arm controls shall be sustained-manual-pressure controls and located in such a position that the operator has a clear view of the front of the container at all times.

7.3.5 Recycling vehicles

7.3.5.1 On multi-compartment units equipped with moveable partitions, the release mechanism shall be capable of withstanding the forces created by the maximum loading of the compartment and shall be designed so as to protect the operator from the sudden movement of the partition.

7.3.5.2 On units equipped with overhead loading mechanisms, signs shall be located near the operating controls with wording such as:

“WARNING – CHECK OVERHEAD CLEARANCE BEFORE OPERATING LOADER.”

and

“DANGER – STAND CLEAR OF LOADER WHEN IN OPERATION.”

7.3.6 Transfer trailers

A sign shall be located on the body near the tailgate release mechanism with wording such as:

“DANGER – STAND CLEAR WHEN OPENING TAILGATE.”

7.3.7 Grapple trucks

7.3.7.1 Grapple trucks with walk through controls

Operator's platform and access steps shall be made of self cleaning, slip resistant material. Grab handles shall be provided to assist safe access and egress to and from the operator's platform.

7.3.7.2 Grapple truck stability

- a) To prevent overturning, grapple trucks shall be equipped with outrigger stabilizers or other means as effective.
- b) Grapple loaders shall have a legible load chart, permanently attached and accessible to the operator, which indicates safe working loads that the operator shall never exceed.
- c) A sign shall be located near the operating controls providing instructions for the use of outriggers during unloading

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.4 Vehicle conspicuity

7.4.1 Each solid wastes straight truck with a GVWR of over 10,000 lbs (4,536 kg) shall be equipped with retroreflective sheeting. Retroreflective sheeting shall consist of a smooth, flat, transparent exterior film with embedded or suspended retroreflective elements which form an optical system.

7.4.1.1 The sheeting shall meet the requirements of ASTM D 4956-90, *Standard Specification for Retroreflective Sheeting for Traffic Control*, for Type V sheeting, and shall meet the minimum photometric requirements contained in the *U.S. Code of Federal Regulations*, 49 CFR Part 571.108.

7.4.1.2 Retroreflective sheeting shall be applied in a pattern of alternating red and white color segments to the side and rear of each truck, and to the underride bar, and in white to the upper rear corners of each truck, in the locations specified below for each type of vehicle. Top white sheeting shall be applied as close to vertical as practical, and as close to horizontal as practical. Bottom alternating red and white sheeting, where practical, shall be recessed for durability.

7.4.1.3 Except for a segment that is trimmed to clear obstructions, or lengthened to provide red sheeting near red lamps, each white or red segment shall have a length of 12 in \pm 6 in (305 mm \pm 152 mm).

7.4.1.4 If necessary to clear bolt and rivet heads, or other similar obstructions, grade DOT-C2 retroreflective sheeting may be separated into two 1 in (25 mm) wide strips of the same length and color separated by a space of not more than 1 in (25 mm), and used in place of the sheeting that would otherwise be applied.

7.4.1.5 Broken strips of sheeting must total not less than 50 percent of the total length of a truck body, and the spaces between strips of sheeting shall be distributed as evenly as practical. It is preferred that the spaces between strips not be greater than 4 ft (1,219 mm), if practical.

7.4.1.6 Neither white nor red sheeting shall represent more than two thirds of the aggregate of any continuous strip marking the width of the truck or any continuous or broken strip marking its length.

7.4.1.7 Retroreflective sheeting shall have a minimum width of 2 in (50 mm) (Grade DOT-C2), 3 in (76 mm) minimum (Grade DOT-C3), or 4 in (102 mm), minimum (Grade DOT-C4), except on rear underride bars where the minimum width shall be 1.5 in (38 mm) (Grade DOT-C2).

7.4.2 Location

7.4.2.1 Retroreflective sheeting shall be applied to the side and rear of each truck, as specified in Clauses 7.4.3 to 7.4.8, but need not be applied to discontinuous surfaces such as outside ribs and external protruding beams, or to equipment such as door hinges and lamp bodies.

7.4.2.2 The edge of white or red sheeting shall not be located closer than 3 in (76 mm) to the edge of the luminous lens area of any required lamp.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.4.3 Front-loader vehicle

7.4.3.1 Rear of the vehicle:

7.4.3.1.1 Retroreflective sheeting shall be applied as horizontal as practicable in alternating colors across the full width of the truck as close to the extreme edges as practicable, and as close as practicable to, but not less than 15 in (375 mm) and not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface at the strip centerline (figure 14).

7.4.3.1.2 Two sets of white strips (minimum 2 strips per set) of sheeting shall be applied, one set on each side, horizontally and vertically as practicable to the upper right and upper left contours of the body, as viewed from the rear, as close to the top of the truck, with each set as far apart as practicable (figure 14).

7.4.3.1.3 A strip of sheeting in alternating red and white colors shall be applied across the full width of the horizontal member of the rear underride protection device (figure 14).

7.4.3.2 Sides of the vehicle:

7.4.3.2.1 A horizontal strip of sheeting in alternating colors shall be applied, originating and terminating as close to the front and rear ends of the truck body as practicable, and along the bottom of the body; but not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface. The strip need not be continuous as long as not less than half of the length of the truck is covered and the spaces are distributed as evenly as practicable (figure 14).

7.4.3.2.2 A strip of sheeting in alternating colors shall be applied centered on the side of each front lifting arm.

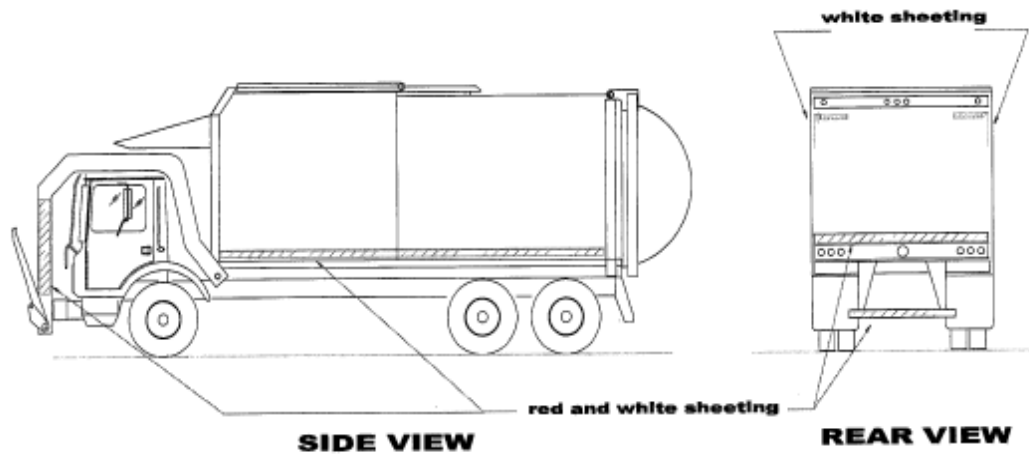


Figure 14 – Front loader markings

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

7.4.4 Side-loader vehicle

7.4.4.1 Rear of the vehicle:

7.4.4.1.1 Retroreflective sheeting shall be applied as horizontal as practicable in alternating colors across the full width of the truck, as close to the extreme edges as practicable, and as close as practicable to, but not less than 15 in (375 mm) and not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface at the strip centerline (figures 15 and 16).

7.4.4.1.2 Two sets of white strips (minimum 2 strips per set) of sheeting shall be applied, one set on each side, as horizontally and vertically as practicable to the right and upper left contours of the body, as viewed from the rear, and as close to the top of the truck, with each set and as far apart as practicable (figure 15). For cylindrical-shaped bodies, the sheeting shall be applied to the upper right and upper left quadrants (figure 16).

7.4.4.1.3 A strip of sheeting in alternating red and white colors shall be applied across the full width of the horizontal member of the rear under-ride protection device (figures 15 and 16).

7.4.4.2 Sides of the vehicle:

7.4.4.2.1 A horizontal strip of sheeting in alternating colors shall be applied, originating and terminating as close to the front and rear ends of the truck body as practicable, along the bottom of the body, but not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface (figure 15). For cylindrical-shaped bodies, the sheeting shall be applied at the body centerline, midway between the top and bottom (figure 16). The strip need not be continuous as long as not less than half of the length of the truck is covered and the spaces are distributed as evenly as practicable.

7.4.4.3 Extending arm (if equipped)

A strip of retroreflective sheeting in alternating colors shall be applied to the forward and rear sides of the lifting device and arm.

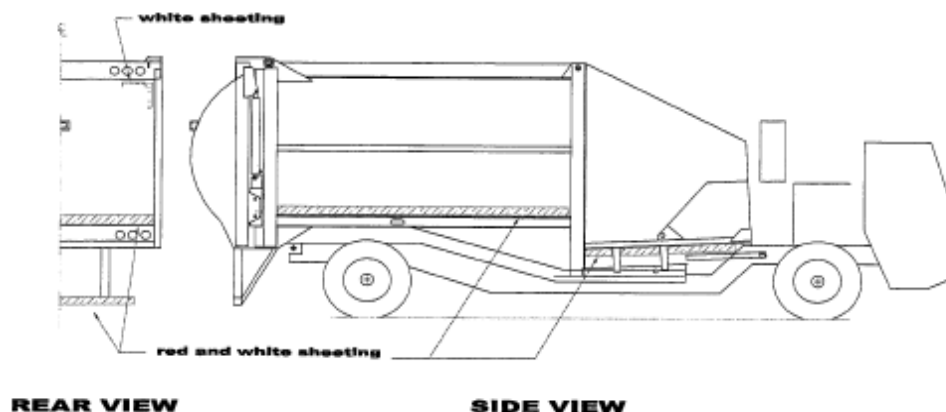


Figure 15 – Side-loader (rectangular) markings

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

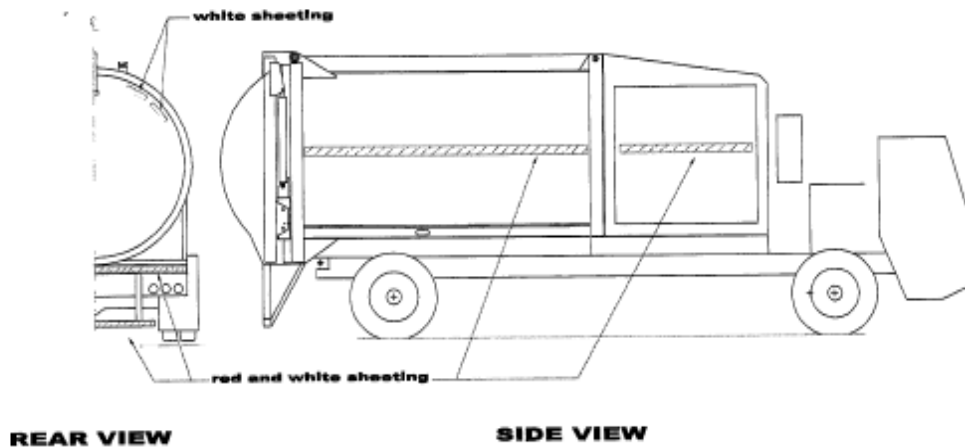


Figure 16 – Side-loader (cylindrical) markings

7.4.5 Rear-loader vehicle

7.4.5.1 Rear of the vehicle:

7.4.5.1.1 Two strips of retroreflective sheeting shall be applied as horizontal as practicable in alternating colors across the full width of the truck and as close to the extreme edges as practicable (figure 17). The first strip (bottom) shall be placed below the hopper and not less than 15 in (375 mm) above the road surface. The second strip (top) shall be placed above the hopper opening.

7.4.5.1.2 Two sets of white strips (minimum 2 strips per set) of sheeting shall be applied, one set on each side, as horizontal and vertical as practicable to the right and upper left contours of the body, as viewed from the rear, and as close to the top of the truck, with each set and as far apart as practicable (figure 17).

7.4.5.2 Sides of the vehicle:

7.4.5.2.1 A horizontal strip of sheeting in alternating colors shall be applied, originating and terminating as close to the front and rear ends of the truck body as practicable, and as close as practicable to, but not less than 15 in (375 mm) and not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface. The strip need not be continuous as long as not less than half of the length of the truck is covered and the spaces are distributed as evenly as practicable (figure 17).

7.4.5.2.2 The strip of sheeting in alternating colors shall be placed either horizontally (figure 17, option A) on the hopper, or as parallel to the hopper main beam as practicable (figure 15, option B).

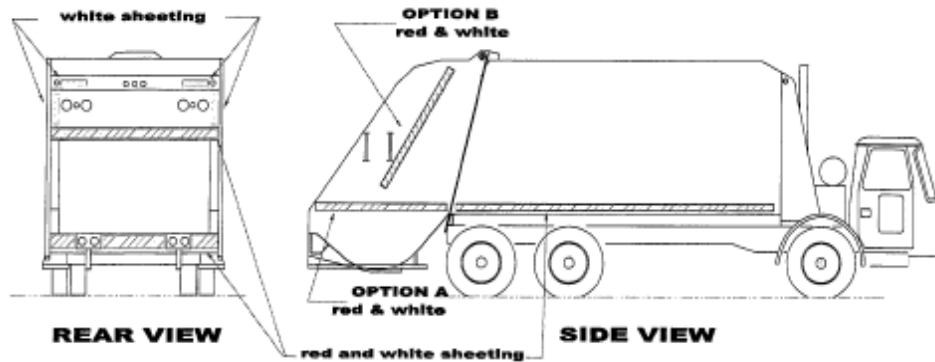


Figure 17 – Rear-loader markings

7.4.6 Tilt frame (roll-off) vehicle

7.4.6.1 Rear of the vehicle:

7.4.6.1.1 Two sets of white strips (minimum 2 strips per set) of sheeting shall be applied, one set on each side, as horizontal and vertical as practicable, to the upper right and upper left contours of the truck cab (or header board), as viewed from the rear, as close to the top of the truck, and with each set as far apart as practicable (figure 18).

7.4.6.1.2 A strip of sheeting in alternating colors shall be applied across the full width of the horizontal member of the rear under-ride protection device (figure 18).

7.4.6.2 Sides of the vehicle:

7.4.6.2.1 A horizontal strip of sheeting in alternating colors shall be applied, originating and terminating as close to the front and rear ends of the truck chassis as practicable, and along each outboard side of the roll-off hoist frame, but not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface; in a position such that the sheeting is visible with the container positioned either on or off the chassis. The strip need not be continuous as long as not less than half of the length of the truck chassis is covered and the spaces are distributed as evenly as practicable (figure 18).

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

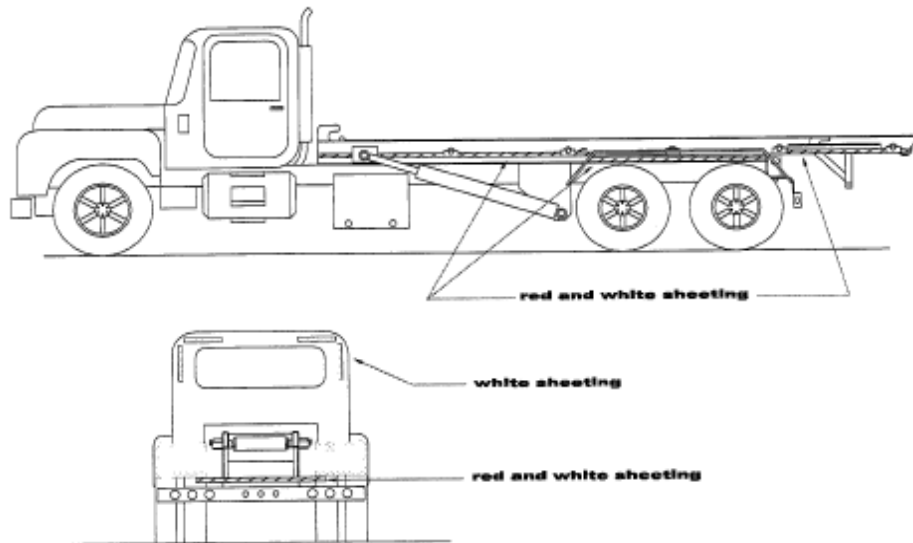


Figure 18 – Roll-off (hoist-type) vehicle markings

7.4.7 Hoist-type (load lugger)

7.4.7.1 Rear of the vehicle:

7.4.7.1.1 Two sets of white strips (minimum 2 strips per set) of sheeting shall be applied, one set on each side, as horizontal and vertical as practicable to the upper right and upper left contours of the truck cab (or header board), as viewed from the rear, as close to the top of the truck, and with each set as far apart as practicable (figure 19).

7.4.7.1.2 A strip of sheeting in alternating colors shall be applied horizontally across the full width of the vehicle (figure 19).

7.4.7.2 Sides of the vehicle:

7.4.7.2.1 A horizontal strip of sheeting in alternating colors shall be applied, originating and terminating as close to the front and rear ends of the truck chassis as practicable, along each outboard side of the frame, but not more than 60 in (1,525 mm) above the road surface; in a position such that the sheeting is visible with the container positioned either on or off the chassis (figure 19). The strip need not be continuous as long as not less than half of the length of the truck chassis is covered and the spaces are distributed as evenly as practicable.

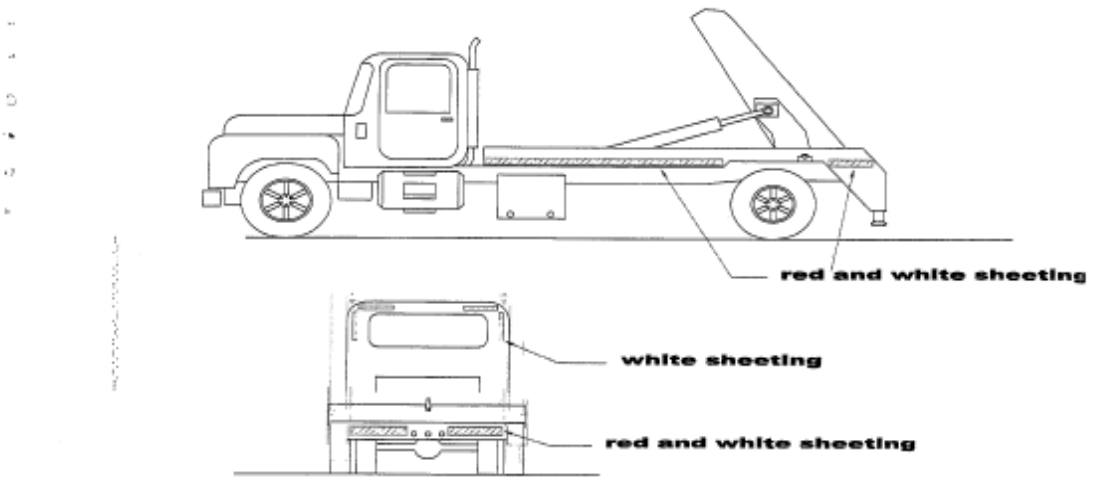


Figure 19 – Hoist-type (“lugger”) vehicle markings

7.4.8 Grapple trucks

7.4.8.1 Vehicle conspicuity

Retro-reflective sheeting on grapple trucks with grapple loaders shall meet or exceed the FMVSS 108. Any additional requirements of Section 7.4, of this standard shall also be met unless there is conflict with FMVSS 108. See Figure 20.

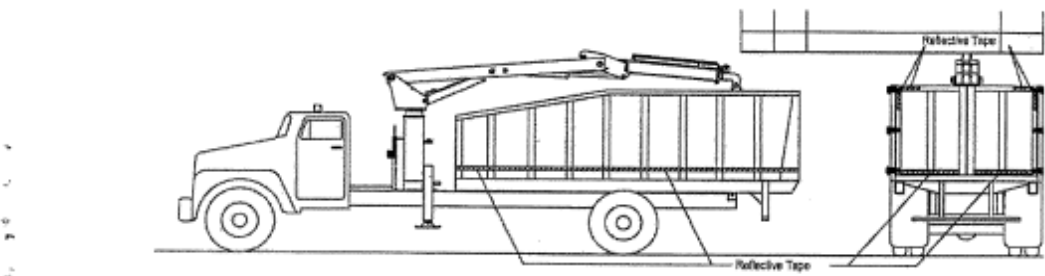


Figure 20 – Grapple loader truck vehicle markings

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

8 Minimum requirements for a secondary drive position

8.1 Controls

Each of the following controls shall be operable by the driver from the secondary position:

8.1.1 Brakes, to include:

- a) A service brake operated by a foot pedal;
- b) A parking brake; and
- c) A work brake, if this feature is provided.

8.1.2 An accelerator operated by a foot pedal.

8.1.2.1 The inadvertent operation of all foot pedals and the work brake control, if provided, by the rider in the secondary position shall be guarded or defeated by rider position, interlocks, physical barrier, or other effective means;

8.1.3 Hi/low headlight beam;

8.1.4 Steering wheel;

8.1.5 Turn signal;

8.1.6 Windshield wiper and washer;

8.1.7 Horn;

8.1.8 Headlight;

8.1.9 Emergency flasher;

8.1.10 Transmission shift lever within reach of the driver in the secondary position; and

8.1.11 A means to start and stop the engine.

8.2 Displays

Each of the following displays shall separately exist for the secondary position:

8.2.1 Air pressure gauge/indicator;

8.2.2 Visual low air pressure warning device, if equipped. A single audible alarm may be used in the cab if it can be heard from all driving positions;

8.2.3 An additional speedometer or speed indicator within direct line of sight;

8.2.4 Turn signal and emergency flasher indicators; and

8.2.5 Headlight high beam indicator.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

8.3 Cab

8.3.1 Clear forward and side visibility shall be provided, from the primary and secondary positions.

8.3.2 Adjustable mirrors that enable viewing of both sides of the vehicle from both primary and secondary positions shall be provided.

8.3.3 Seats

Each secondary position shall have provisions for a rider to be seated. (See 49 CFR 571.207(S4.1)).

8.3.4 Seat belts

8.3.4.1 Every truck and truck tractor manufactured on or after January 1, 1972 shall conform to the requirements of Federal Motor Vehicle Safety Standard No. 207 (§571.207) (relating to seating systems). (See 49 CFR 393.93(b)(3)).

8.3.4.2 Each vehicle which is subject to this standard that has a gross vehicle weight rating of 10,000 lbs (4,536 kg), or greater, shall be provided with either a complete occupant protection system or a belt system at each seating position, complying with 49 CFR Part 571.208 — *Federal Motor Vehicle Safety Standard for Occupant Crash Protection, Section S4.3.2.*

8.3.5 Cab access features shall comply with 49 CFR 399 Subpart L.

8.3.6 Occupant restraint(s), such as locking or latching bars, safety chain(s), or strap(s) shall be installed across any opening.

8.3.7 All steps and floors for any stand up position shall have slip-resistant surfaces.

8.3.8 The cab shall be designed and constructed such that the operator and any rider are fully within the confines of the cab.

8.4 Work Brake Performance

On vehicles which are so equipped, the work brake feature must meet the performance criteria of this section. The work brake feature may not be used as the primary means of stopping the vehicle.

8.4.1 When its control is activated the work brake feature must:

- a) Apply either the service brake or park brake system, or a combination thereof;
- b) Shift the transmission to neutral automatically; and
- c) Activate the stop lamps.

8.4.2 The work brake system must provide at least the performance specified for park brake systems in 49 CFR Part 571.121, *Federal Motor Vehicle Safety Standard For Air Brake Systems*, or 49 CFR Part 571.105, *Federal Motor Vehicle Safety Standard For Hydraulic Brake Systems*.

8.4.3 The work brake feature may not override or disengage the emergency brake system.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

8.4.4 When the work brake feature is deactivated, the transmission may automatically shift to the drive position.

8.4.5 A safety sign shall be placed within the operator(s) view, such as:

“DO NOT USE WORK BRAKE INSTEAD OF SERVICE BRAKE TO STOP VEHICLE.”

9 Safety program and training

9.1 General

Employers must evaluate and manage safety issues related to the operation of mobile collection and transportation equipment.

9.2 Safety program

9.2.1 General

The employer's program must include at a minimum the following elements:

- a) A *hazard assessment* in which the employer conducts a review of the various types of collection and transportation equipment which the employer utilizes and the hazards associated with them, including sampling or measurements, where appropriate, to the type of hazard, as well as the persons who may potentially encounter these hazards;
- b) An *evaluation* of the means and methods of controlling the hazards identified in the hazard assessment, including information such as industry and regulatory requirements; instructions for the operation, inspection, and maintenance of equipment; and literature, surveys, and other information appropriate to the hazards that are identified;
- c) A *written program*, based upon the hazard assessment and evaluation, to include procedures for the operation, inspection, and maintenance of equipment, prohibited practices, record keeping, training requirements, and normative references to documents, such as operating manuals, that are relied upon and may be required as part of that program;
- d) A *program*, conforming to clause 9.3, for the implementation of the written program; and
- e) *Periodic reviews and program revisions* as necessary to ensure the effectiveness of the safety program.

9.3 Training

9.3.1 General

Employers are responsible for ensuring all employees, including supervisors and contract laborers, are properly trained for their assigned jobs, tasks, and use of related equipment. Contractors (see clause 9.3.1.3) who may be engaged to operate or maintain the employers equipment shall be advised of the unique hazards related to the equipment which may affect the activities in which the contractor's employees will engage.

9.3.1.1 Training

Training shall be provided at least upon initial assignment to a job or task, with periodic refresher

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

training as necessary to maintain the required level of competence. Retraining shall be provided for employees whenever there is a change in their job assignments, or a change in equipment that presents a new hazard. Additional retraining also shall be provided whenever a periodic inspection reveals, or whenever the employer has reason to believe, that there are employee deviations from procedures or inadequacies in the employee's knowledge of procedures.

9.3.1.2 Instructions

Employers shall refer employees to, and have readily available, the manufacturer's, installer's, or modifier's instructions to ensure that correct operating and maintenance procedures and work practices are understood and followed.

9.3.1.3 Contract laborers

The employer shall require that training is provided either by the contract laborer's parent employer or by the employer for each job or task that is performed.

9.3.2 Training records

The employer shall maintain training records to include the date(s) of training and the type of training received. Records shall be maintained as required by applicable regulations. Contractors and employers of contract laborers shall provide the employer with appropriate training records upon demand.

9.3.3 Applicability

Training shall be tailored for individual operations and the type of equipment utilized including detailed, equipment-specific training for drivers, equipment operators, and loaders (helpers), as well as maintenance personnel and supervisors who must use equipment as part of their job duties. Training shall include a practical demonstration of equipment operation knowledge and skills by the employee, as appropriate to the requirements of the employee's job duties.

9.3.4 Training requirements

Training shall include at a minimum:

- a) The necessary training as identified in the hazard assessment (see 9.2.1 (a));
- b) The required regulatory training as outlined by the federal and state Occupational Safety and Health Administration, the Department of Transportation, and other applicable regulatory agencies; and
- c) Operational instruction on each specific type of equipment used by the employee, including the provisions contained in clauses 6, (Operational requirements), 7 (Mobile equipment safeguards and features), and 8 (Minimum requirements for secondary drive provision), and the information provided by the manufacturer pursuant to clause 5 of this standard.

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

Annex A
(Informative)

Bibliography

ANSI Z245.2-2008, *Stationary Compactors - Safety Requirements for Installation, Maintenance, and Operation*

ANSI Z245.21-2008, *Stationary Compactors - Safety Requirements*

ANSI/NFPA 70-1996, *National Electrical Code*

Manual of Recommended Safety Practices, Environmental Industry Associations

SAE J833, *Human Physical Dimensions*

AMERICAN NATIONAL STANDARD

ANSI Z245.1 - 2008

Annex B
(Normative)

**ACCREDITED STANDARDS COMMITTEE Z245 ON
EQUIPMENT TECHNOLOGY AND OPERATIONS
FOR WASTES AND RECYCLABLE MATERIALS**

c/o Environmental Industry Associations
4301 Connecticut Ave. NW, #300
Washington, DC 20008
Phone 202-244-4700, Fax 202-966-4824


Official ASC Z245 Interpretation: Definitions of the terms "Modification" and "Reconstruction" appearing in ANSI Z245.1-1999, issued by the ASC Z245 Full Committee

ISSUE DATE: November 9, 1999

- 1.0 "Modification", as used in the context of the revision of ANSI Z245.1-1992, relates to changes in the equipment which changes the function or operation of the equipment, relating to the performance requirement set forth in the standard or in the manufacturer's specifications. The following examples indicate the intent.
 - 1.1 The replacement of a door handle with a manufacturer-approved part of a different design is not a modification in this case; the part performs the same function.
 - 1.2 The replacement of a part not made by the original equipment manufacturer, but which is an appropriately functioning replacement as the original part does not constitute a modification of the equipment; the function of the equipment has not been changed.
 - 1.3 The replacement of a part which offers improvements in efficiency or maintainability does not constitute a modification if it does not change the basic function or the safe operation of the machine; it merely replaces a component with a comparable or superior one.
- 2.0 "Reconstruction", as used in the context of the revision of ANSI Z245.1-1992, requires some degree of latitude, as the condition and use of the equipment over time varies greatly. The definition's intent is that when repairs are so extensive so as to enable a machine that had exhausted its life expectancy to remain in commerce, it must be upgraded to reflect the performance requirements of the current standard. The following examples illustrate the intent.
 - 2.1 Replacement of a winching system with a hydraulic reeving apparatus is not a reconstruction, as the remainder of the machine is still serviceable.
 - 2.2 The general intent is to bring the machine back to like new condition. An extensive overhaul, in which the engine is replaced, the transmission rebuilt, hydraulic pumps disassembled and reassembled, and all hydraulic cylinders rebuilt would constitute a reconstruction but only if the effect is to enable a machine that has exhausted the life expectancy to remain in commerce. If this action comes about because of a breakdown or accident then the overhaul would not be a reconstruction since it merely continues, not extends, the useful life of the machine.

2. BSI Standards Publication BS EN 1501-1:2011+A1:2015

BS EN 1501-1:2011+A1:2015



BSI Standards Publication

**Refuse collection vehicles —
General requirements and
safety requirements**
Part 1: Rear loaded refuse collection
vehicles

bsi. ...making excellence a habit.™

National foreword

This British Standard is the UK implementation of EN 1501-1:2011+A1:2015. It supersedes BS EN 1501-1:2011 which is withdrawn.

The start and finish of text introduced or altered by amendment is indicated in the text by tags. Tags indicating changes to CEN text carry the number of the CEN amendment. For example, text altered by CEN amendment A1 is indicated by **A1**.

The UK participation in its preparation was entrusted by Technical Committee B/508, Waste Management, to Subcommittee B/508/1, Waste containers and associated lifting devices on refuse collection vehicles.

A list of organizations represented on this committee can be obtained on request to its secretary.

This publication does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users are responsible for its correct application.

© The British Standards Institution 2015.
Published by BSI Standards Limited 2015

ISBN 978 0 580 86322 6

ICS 43.160

Compliance with a British Standard cannot confer immunity from legal obligations.

This British Standard was published under the authority of the Standards Policy and Strategy Committee on 31 December 2011.

Amendments/corrigenda issued since publication

Date	Text affected
30 April 2015	Implementation of CEN amendment A1:2015

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 1501-1:2011+A1

April 2015

ICS 43.160

Supersedes EN 1501-1:2011

English Version

Refuse collection vehicles - General requirements and safety requirements - Part 1: Rear loaded refuse collection vehicles

Bennes de collecte des déchets - Exigences générales et exigences de sécurité - Partie 1 : Bennes à chargement arrière

Abfallsammelfahrzeuge - Allgemeine Anforderungen und Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Hecklader

This European Standard was approved by CEN on 11 June 2011 and includes Amendment 1 approved by CEN on 5 January 2015.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2015 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.

Ref. No. EN 1501-1:2011+A1:2015 E

Contents

Page

Foreword.....	4
Introduction.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions.....	9
4 List of significant hazards.....	13
5 Safety requirements and/or protective measures.....	17
5.1 General.....	17
5.2 Compaction mechanism.....	17
5.3 Discharge system.....	19
5.4 Requirements for the waste container lifting device(s).....	21
5.5 Position of the waste container lifting device in relation to the tailgate or discharge door.....	21
5.6 Satellite vehicle.....	21
5.7 Hydraulic, pneumatic and electric powered systems.....	21
5.8 Interchangeable body system.....	22
5.9 Operating symbols.....	22
5.10 Riding on rear loaded RCV by operatives.....	25
5.11 Control systems.....	28
5.12 Monitoring.....	29
5.13 Electrical components.....	30
5.14 Requirements for maintenance.....	31
5.15 Stability and driving security.....	32
5.16 Other.....	33
5.17 Noise control.....	34
6 Verification of safety measures and/or protective measures.....	34
7 Information for use.....	35
7.1 Warnings.....	35
7.2 Operation manual.....	36
7.3 Maintenance.....	38
7.4 Technical file.....	38
7.5 Marking.....	38
Annex A (normative) Description of interfaces, volumes, and systems.....	39
Annex B (normative) Open and closed systems – Footboard(s).....	44
Annex C (informative) Technical file.....	54
Annex ZA (informative) Relationship between this Standard and the Essential Requirements of EU Directive 2006/42/EC.....	59
Bibliography.....	60
Figures	
Figure A.1 — Interfaces.....	39
Figure A.2 — Bodywork components, capacities for waste.....	40

Figure A.3 — Specific terms used for compaction, ejection plate system and waste container lifting device.....	41
Figure A.4-1 — Functional space — Working stations and their visible spaces — Top view.....	42
Figure A.4-2 — Functional space — Side view.....	43
Figure B.1 — Open system from ground level	44
Figure B.2-1 — Open system from footboard level and closed system from ground level	45
Figure B.2-2 — Closed system from footboard level and closed system from ground level.....	46
Figure B.2-3 — Closed system from footboard level and closed system from ground level.....	47
Figure B.3-1 — Closed system from ground level or closed system with partial protective device from footboard level.....	48
Figure B.3-2 — Closed system from ground level or closed system from footboard level with protective device	49
Figure B.4-1a — Riding on footboards — Footboard(s) and handles — Situation I	50
Figure B.4-1b — Riding on footboards — Footboard(s) and handles — Situation II	51
Figure B.4-2a — Riding on footboards — Minimum space occupied by the operative — Situation I	52
Figure B.4-2b — Riding on footboards — Minimum space occupied by the operative — Situation II.....	52
Figure C.1 — Dimensions and masses	54
Figure C.2 — Axle load calculation.....	55
Figure C.3-1 — Instructions how to calculate stability in the container lifting operation	56
Figure C.3-2 — Instructions how to calculate stability in the discharge operation	57
Figure C.3-3 — Instructions how to calculate the lateral stability.....	58
 Tables	
Table 1 — List of significant hazards	13
Table 2 — Graphical symbols	23

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

Foreword



This document (EN 1501-1:2011+A1:2015) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 183 "Waste management", the secretariat of which is held by DIN.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by October 2015, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by October 2015.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.



This document includes Amendment 1 approved by CEN on 5 January 2015.

This document supersedes  EN 1501-1:2011 .

The start and finish of text introduced or altered by amendment is indicated in the text by tags  .

This document has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of EU Directive(s).

For relationship with EU Directive(s), see informative Annex ZA, which is an integral part of this document.

 EN 1501-1:2011 and EN 1501-5:2011 which covers the requirements for the lifting devices superseded EN 1501-1:1998+A2:2009. .

The requirements for the lifting devices are covered by EN 1501-5:2011.

The minimum essential criteria are considered to be of primary importance in providing safe, serviceable, economical, and practical rear loaded refuse collection vehicles.

This European Standard is one part of the series of co-ordinated standards of EN 1501 about "Refuse collection vehicles" comprising the following parts:

- Part 1: Rear loaded refuse collection vehicles
- Part 2: Side loaded refuse collection vehicles
- Part 3: Front loaded refuse collection vehicles
- Part 4: Noise test code for refuse collection vehicles
- Part 5: Lifting devices for refuse collection vehicles

This European Standard is the revision of the first one of the series of standards dealing with specification, design, safety and testing of refuse collection vehicles (RCVs).

 Technical changes with respect to the last but one edition, EN 1501-1:1998+A2:2009, addressed: .

- definitions and requirements for lifting devices deleted (moved and improved in the separate part 5);
- terms and definitions improved, including through detailed drawings, with trilingual glossary deleted;
- references to types A and B standards updated, especially safety categories replaced with performance levels;

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

- requirements improved for: open and closed systems, guards and protective devices, footboards;
- new requirements for: narrow vehicle, loading edge, remote controls, stability, vibrations, interchangeable body, warning signals;
- table of verification merged with table of hazards;
- items to be described in the information for use manual.

This part 1 of the series of standards shall be enforced at the same time as part 5 of this series whenever the rear loaded RCV is fitted with (a) lifting device(s).

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

Introduction

This European Standard is a type C standard as stated in EN ISO 12100:2010.

The machinery concerned and the extent to which hazards, hazardous situations and hazardous events are covered, are indicated in the scope of this European Standard.

The user's attention is drawn to the possibility that for refuse collection vehicles described within EN 1501-1, compliance with this European Standard may require the use of an invention covered by patent rights.

By publication of this part of EN 1501, no position is taken with respect to the validity of this claim or of any patent rights in connection therewith. However, each patent holder listed in this annex has filed with the CEN-European Committee for Standardisation a statement of willingness, to grant a licence under such rights that they hold on reasonable and non-discriminatory terms and conditions to applicants desiring to obtain such a licence.

Information regarding patents related to the reverse limitation for the RCV with occupied footboard can be obtained from:

GEESINK B.V.
Betonweg 8
P.O. Box 52
8300 AB Emmeloord
NETHERLANDS

When provisions of this type C standard are different from those which are stated in type A or B standards, the provisions of this type C standard take precedence over the provisions of the other standards, for machines that have been designed and built according to the provisions of this type C standard.

While producing this European Standard it was assumed that:

- the guidelines issued by the chassis-cab manufacturer have been taken into account;
- components without specific requirements are designed in accordance with the usual engineering practice and calculation codes, including all failure modes, of sound mechanical and electrical construction and made of materials with adequate strength and of suitable quality;
- components are kept in good repair and working order, so that the required characteristics remain despite wear;
- harmful materials, such as asbestos, are not used as part of the rear loaded RCV;
- only persons who have been appropriately trained will operate the rear loaded RCV.

This European Standard is designed for careful consideration by designers, manufacturers, suppliers and users of rear loaded RCVs.

1 Scope

This European Standard applies to rear loaded refuse collection vehicles (RCV), as defined in 3.2.

This European Standard deals with all significant hazards, hazardous situations and events relevant to the rear loaded RCV, when it is used as intended and under conditions of misuse which are reasonably foreseeable by the manufacturer, throughout its foreseeable lifetime, as defined in Clause 4.

This European Standard is applicable to the design and construction of the rear loaded RCV so as to ensure that it is fit for its function and can be operated, adjusted and maintained during its entire lifetime. It is not applicable to the end of life of the rear loaded RCV.

This part 1 describes and defines the safety requirements of rear loaded RCVs excluding the interface tailgate/discharge door with the lifting device(s) and the lifting device(s) as illustrated in Figure A.1.

Safety requirements for the lifting device(s) and the interface with the tailgate/discharge door are defined in EN 1501-5.

This European Standard is not applicable to:

- operation in severe conditions, e.g. extreme environmental conditions such as:
 - below -25°C and above $+40^{\circ}\text{C}$ temperatures;
 - tropical environment;
 - wind velocity in excess of 75 km/h;
- contaminating environment;
- corrosive environment;
- operation in potentially explosive atmospheres;
- handling of loads the nature of which could lead to dangerous situations (e.g. hot wastes, acids and bases, radioactive materials, contaminated waste, especially fragile loads, explosives);
- operation on ships.

This European Standard is not applicable to machinery which is manufactured before the date of publication of this document by CEN.

2 Normative references

☞ The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies. ☞

EN 349:1993+A1:2008, *Safety of machinery — Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body*

EN 547-1:1996+A1:2008, *Safety of machinery — Human body measurements — Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery*

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

EN 547-2:1996+A1:2008, *Safety of machinery — Human body measurements — Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings*

EN 574:1996+A1:2008, *Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects — Principles for design*

EN 894-1:1997+A1:2008, *Safety of machinery — Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 1: General principles for human interactions with displays and control actuators*

EN 894-3:2000+A1:2008, *Safety of machinery — Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 3: Control actuators*

EN 953:1997+A1:2009, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*

EN 1037:1995+A1:2008, *Safety of machinery — Prevention of unexpected start-up*

EN 1088:1995+A2:2008, *Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection*

EN 1501-4:2007, *Refuse collection vehicles and their associated lifting devices — General requirements and safety requirements — Part 4: Noise test code for refuse collection vehicles*

EN 1501-5:2011, *Refuse collection vehicles and associated lifting devices — General requirements and safety requirements — Part 5: Lifting devices for refuse collection vehicles*

EN 13309:2010, *Construction machinery — Electromagnetic compatibility of machines with internal power supply*

EN 60204-1:2006, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (IEC 60204-1:2005, modified)*

EN 60529:1991, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (IEC 60529:1989)*

EN 61310-1:2008, *Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals (IEC 61310-1:2007)*

EN ISO 4413:2010, *Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components (ISO 4413:2010)*

EN ISO 4414:2010, *Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components (ISO 4414) (E)*

EN ISO 7731:2008, *Ergonomics — Danger signals for public and work areas — Auditory danger signals (ISO 7731:2003)*

EN ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13849-1:2008, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2006)*

EN ISO 13849-2:2008, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 2: Validation (ISO 13849-2:2003)*

EN ISO 13850:2008, *Safety of machinery — Emergency stop — Principles for design (ISO 13850:2006)*

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

EN ISO 13855:2010, *Safety of machinery — Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body (ISO 13855:2010)*

EN ISO 13857:2008, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs (ISO 13857:2008)*

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis*

IEC 60417-DATA BASE, *Graphical symbols for use on equipment — Part 1: Overview and application*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in EN ISO 12100:2010 and the following apply.

3.1 refuse collection vehicle RCV

vehicle used for the collection and transportation of refuse (e.g. household waste, bulky waste, recyclable materials) based on loading via waste containers or by hand

NOTE It consists of a chassis-cab onto which a bodywork is mounted.

3.2 rear loaded RCV

RCV, in which refuse is loaded into the body from the rear

3.3 cab

enclosure mounted on the chassis in front of the bodywork where the operative drives and controls the rear loaded RCV and where other operative(s) can sit

3.4 bodywork

assembly of all components fitted on the chassis-cab of the refuse collection vehicle which includes the body

NOTE The bodywork can be fixed or interchangeable. The bodywork also includes either a compaction mechanism, a lifting device or (a) footboard(s) or any combination of the three.

3.5 body

part of the bodywork in which the collected waste is transported

NOTE 1 See 3 in Figure A.1 and in 1 Figure A.2.

NOTE 2 To discharge the collected waste, the body is either tilted or rotated, or an ejection system is used (see 3.17).

3.6 capacity of the rear loaded RCV

internal volume available for waste, measured in cubic metres rounded off to one decimal place

NOTE See V1 in Figure A.2.

3.7 tailgate

rear part of the bodywork connected to the body incorporating a compaction mechanism. It is designed to be opened to discharge the collected waste from the body

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

3.8

discharge door

rear part of the bodywork connected to the body without compaction mechanism. It is designed to be opened to discharge the collected waste from the body

3.9

hopper

part of the bodywork into which the waste is loaded either manually or mechanically

3.10

capacity of the hopper

volume of non-compacted waste the hopper contains up to the edge of the rave rail not including the guide flap, measured in cubic metres rounded off to one decimal place

NOTE 1 See V2 in Figure A.2.

NOTE 2 The additional volume created by the guide flap is V3 (as shown in Figure A.2).

3.11

loading edge

perimeter of the loading opening

NOTE See Figure A.2 and Figures B.1, B.2 and B.3.

3.12

rave rail

lowest fixed limit of the loading edge

NOTE See Figures B.1, B.2 and B.3.

3.13

guide flap

removable or foldable extension to the rave rail

NOTE See Figure A.2 and Figure B.2-1.

3.14

operating mode

type of control for a mechanism to achieve its function

3.14.1

manual mode

operating mode where the mechanism achieves each movement by a single command

3.14.2

semi-automatic mode

operating mode where the mechanism achieves each sequence of movements (two or more movements in one sequence) by a single command

3.14.3

automatic mode

operating mode where the mechanism achieves a complete cycle of movements by a single command

3.15

compaction mechanism

mechanism used to compact and/or transfer waste into the body

NOTE See for example Figures A.2 and A.3.

3.16

open and closed systems

distinct configurations of the compaction mechanism in relation to its accessibility for the operative

3.16.1

open system

configuration where the operative can reach the hazardous area of the compaction mechanism from the level on which he is standing (ground or footboard(s) when fitted)

NOTE See Figures B.1 and B.2-1.

3.16.2

closed system

configuration where the operative cannot reach the hazardous area of the compaction mechanism from the level on which the operative is standing (ground or footboard(s) when fitted)

NOTE See Figures B.2 and B.3.

3.17

discharge system

mechanism and movement for emptying the body

NOTE Examples for discharge systems are ejection plate system, rotating drum system, tipping system.

3.17.1

ejection plate system

means of emptying the body by moving the ejection plate to the rear after opening the tailgate or the discharge door if needed

3.17.2

rotating drum system

means of emptying of the body by rotation of the drum after opening the tailgate or the discharge door if needed

3.17.3

tipping system

means of emptying of the body by tilting the body after opening the tailgate or the discharge door if needed

3.18

waste container lifting device

mechanism fitted onto a RCV for emptying designated waste containers

3.19

interchangeable waste container lifting device

waste container lifting device designed to be capable of being fitted on different designated RCVs provided with one standard interface (mechanical, hydraulic, electrical, dimensional and functional aspects)

3.20

interface

connections between two parts and/or systems of the RCV

3.20.1

interface with the lifting device(s)

provisions for power supply, controls and mechanical devices to ensure safe connections between the tailgate or discharge door and its lifting device(s)

NOTE See 8 in Figure A.1.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

3.20.2

interface with the chassis

provisions for power supply, controls and mechanical devices to ensure safe connections between the bodywork and the chassis

NOTE See 7 in Figure A.1.

3.21

functional space

space covered by the movements of the lifting device and of the designated waste container(s) when lifted by a lifting device as specified by the manufacturer

NOTE See Figures A.4-1 and A.4-2.

3.22

operative

person trained to operate the RCV

3.23

operating space

space occupied by the movement of any part of the rear loaded RCV

NOTE It includes the functional space defined in 3.21.

3.24

visible space

area visible by the operative from his working station, either in or outside of the cab

3.24.1

visible space from the cab working station

operative's view of the operating space from the working station in the cab

NOTE See areas V8-1, V 8-2 and V 10 according to Figure A.4-1.

3.24.2

visible space for the working station located outside the cab

operative's view of the operating space from the working station outside the cab

NOTE See areas V5 and V7 according to Figure A.4-1.

3.25

working station

location outside of the functional space, where the RCV is operated during normal use

NOTE 1 See keys 5 to 9 in Figure A.4-1.

NOTE 2 Inspection, cleaning and maintenance are excluded.

3.26

footboard

platform situated at the rear of the rear loaded RCV on which the operative(s) can stand for riding

NOTE See Figure A.3 and Figure B.4.

3.27

travel movement

unrestricted motorised movement of the RCV

3.28

restricted travel movement

limited motorised movement of the RCV (e.g. when the footboard(s) is (are) occupied)

3.29

satellite vehicle

designated refuse collection vehicle that can discharge its collected waste directly into a RCV

3.30

adaptation frame for waste container lifting device

framework onto which the waste container lifting device is fitted. It can be hinged or fixed to the tailgate or to the discharge door

4 List of significant hazards

This clause contains all the significant hazards, risk areas and hazardous situations and events as far as they are dealt with in this European Standard, identified by risk assessment performed according to EN ISO 12100 as significant for this type of machinery and which require action to eliminate or reduce the risk.

The verification methods to be used to demonstrate conformity include:

- *V* visual inspection verifies the required features of the components;
- *T* test/check verifies that the features provided perform their function in such a way that the requirement is met;
- *M* measurement verifies that requirements are met to the specified limits;
- *D* drawings and/or calculations verify that the design characteristics of the components provided meet the requirements. Documents and instructions for use are available.

Table 1 — List of significant hazards

N°	Significant hazard	Hazardous situation	Safety requirements measures	Reference in the European Standard	Verification
1	Crushing Trapping	Trapping between loading edge and satellite vehicle	Provide visibility	5.6	<i>D, T, V</i>
2	Crushing	Tipping of the RCV when the tailgate/discharge door is lifted	Stability calculation with tailgate/discharge door lifted	5.15, 5.15.3	<i>D</i>
3	Crushing	Tipping of the RCV when the waste container is lifted	Stability calculation with waste container lifted	5.15, 5.15.2	<i>D, T</i>
4	Crushing, shock, impact	Unexpected opening of the discharge door or tailgate	Design to withstand the dynamic forces	5.2.1	<i>D</i>
5	Shock, impact	Loss of the interchangeable body	Design of the mounting/demounting and locking system	5.8.1, 5.8.5	<i>D</i>
6	Crushing	Crushing between interchangeable body and other part during mounting/demounting operation	Operative's visibility	5.8.4, 5.8.5	<i>D, V</i>

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

N°	Significant hazard	Hazardous situation	Safety requirements measures	Reference in the European Standard	Verification
7	Crushing Trapping	Crushing or trapping by the compaction mechanism by falling into hopper during operation	Height of the hopper Guards – Protective devices Rescue function	5.2.2.2, 5.2.3.1, 5.2.3.5, 5.2.3.6, 5.11.3.2	<i>D, M, T, V</i>
8	Crushing Trapping	Crushing or trapping by the compaction mechanism when interchangeable body is not locked in its position	Compaction made impossible	5.8.6	<i>D, T</i>
9	Crushing Shearing	Crushing or shearing between compaction mechanism and the hopper or the body	Requirement for open system	5.2.2.2, 5.2.4.2, 5.2.4.3	<i>D, M, T, V</i>
10	Crushing Shearing	Crushing or shearing of operative(s) between discharge door/tailgate and body when tailgate/discharge door is being lowered	Final closure mode	5.3.1.5.2, 5.3.2	<i>D, M, T, V</i>
11	Crushing	Crushing between open laterally hinged adaptation frame and body when it is unintentionally closed (e.g. by wind)	Restraint device	5.3.1.5.2 deleted text 5.3.2	<i>D, T, V</i>
12	Crushing Trapping	Crushing or shearing by the ejection plate at the end of the emptying of the body	Manual mode only	5.3.3	<i>D, T, V</i>
13	Crushing Drawing in Shearing	Crushing or shearing by compaction mechanism or by ejection plate during maintenance	Main switch Instruction	5.11.3.3, 7.2, 7.3	<i>D, V</i>
14	Crushing Shearing	Crushing or shearing when lateral access door is open whilst mechanism is moving	Interlocks	5.11.1.1, 5.14.3, 7.2, 7.3	<i>D, V</i>
15	Crushing	Operative(s) on footboard fall down when RCV hits objects whilst reversing	Prohibition of reverse when operatives are on footboard	5.10.3.3.1	<i>D, T</i>
16	Crushing	Operative(s) crushed by reversing RCV	Illumination, signals and CCTV	5.12, 5.13.11	<i>T, V</i>
17	Crushing	Rear collision by incoming vehicle	Signals	7.1.2.2	<i>T, V</i>
18	Crushing	Crushing operative(s) between RCV and satellite vehicle	CCTV, information	5.12.1	<i>T, V</i>
19	Crushing	Road traffic emergency	Overriding safety devices	5.10.3.3.2	<i>D, T, V</i>
20	Shock or impact by projection of hydraulic fluid	Injuries to operative(s) and pedestrian(s) caused by broken oil hoses	Specification and shielding	5.7.1	<i>D, M, V</i>
21	Shock or impact by projection of compressed air	Injuries to operative(s) and pedestrian(s) caused by broken air hoses	Specification	5.7.2	<i>D, M, V</i>
22	Electrical hazard	Contact or approach with electrical live parts	Design and specification	5.7.3	<i>D, T</i>

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

N°	Significant hazard	Hazardous situation	Safety requirements measures	Reference in the European Standard	Verification
23	Thermal hazard	Contact with hot surfaces	Placement or safe guarding	5.16.1	<i>D, M</i>
24	Hazard generated by noise	Deafness Human errors because of inaudible information	Noise limitation	5.17 7.2	<i>M</i>
25	Hazard generated by vibration	Whole-body vibration	Statement on the emission	5.16.3	<i>M</i>
26	Hazard generated by inhalation of dust, mists ...	When emptying waste container, loading or emptying the body.	Bodywork easy cleaning	5.14.4	<i>F</i>
27	Biological hazard	Contact with residual waste when cleaning the bodywork	Design for easy cleaning and information	5.14.4	<i>F</i>
28	Falling Tiredness	Bad design of the riding position for the operative(s)	Enough volume on the footboard(s)	5.10.3.2	<i>T, V</i>
29	Mechanical hazards	Hazards generated by inadequate illumination e.g. by unsafe handling of waste containers and controls	Minimum illumination of the working area	5.13.11	<i>F</i>
30	Mechanical hazards	Human error by lack of information	Labels on RCV	7.1.2	<i>F</i>
31	Mechanical hazards	Inadequate design of manual control or accidental or malicious use.	Designs of the controls	5.11.3.1	<i>D, V</i>
32	Mechanical hazards	Unauthorized modification of controls/ control circuit	Design preventing manipulation or modification	5.11.3.1, 5.11.1.1, 5.13.4	<i>D, V</i>
33	Crushing	Wrong interpretation of the displayed information	Placement, size, contrast etc of the display	5.11.3.1, 5.12.1	<i>D, V</i>
34	Crushing	Failure of energy and control system	Control system performance level	5.13.6 5.11.1.1	<i>T</i>
35	Mechanical risk (see EN ISO 12100:2010, 4.2.1)	Machine movement unintentional start caused by recovered energy	Automatic restart impossible	5.11.1.2, 5.13.6 5.14.1	<i>T</i>
36	Mechanical risk (see EN ISO 12100:2010, 4.2.1)	Unintentional start or failure on stop function due to a failure of control circuit	Automatic restart impossible	5.11.1.2, 5.11.3.1 5.13.6, 5.14.1	<i>T, D</i>
37	Mechanical risk (see EN ISO 12100:2010, 4.2.1)	Unintentional movement due to external influence on electrical equipment	Electromagnetic immunity	5.13.12	<i>D, M, T, F</i>
38	Mechanical risk (see EN ISO 12100:2010, 4.2.1)	Error of fitting due to bad electrical connexion	Avoid mistake	5.13.8.1-5.13.8.3 5.13.9, 5.13.10.1, 5.13.10.2	<i>D, T</i>
39	Mechanical risk (see EN ISO 12100:2010, 4.2.1)	Energy interruption	Follow requirement of EN 60204-1	5.13.6	<i>D, T</i>

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

N°	Significant hazard	Hazardous situation	Safety requirements measures	Reference in the European Standard	Verification
40	Mechanical risk (see EN ISO 12100:2010, 4.2.1)	Trapping the hand or arm of the operative by the waste being compacted.	Bar access to the hopper	5.2.3.1, 5.2.3.3, 5.2.3.5, 5.2.4.1 to 5.2.4.3	D, T
41	Mechanical risk (see EN ISO 12100:2010, 4.2.1)	Free fall of the raised discharge door or the tailgate due to burst of oil hoses	Use hose burst protection valves	5.3.2	D, T
42	Mechanical risk (see EN ISO 12100:2010, 4.2.1)	Loss of interchangeable body, loss of discharge door/ tailgate during compaction by break down of locking system	Design according to dynamic force	5.2.1	D
43	Mechanical risk (see EN ISO 12100:2010, 4.2.1)	Waste container or waste falls out of the hopper by collision with the compaction mechanism	Design according to the relative position of the compaction mechanism	5.4 by deleted text	D, V, T
44	Falling off (waste)	Waste falls out the body by inadequate closing of the body	Design of the locking system	5.8.1	D
45	Crushing	Tipping over of RCV by lack of stability or by excess load	Stability or axle load calculation	5.15.2 to 5.15.4	D
46	Crushing shearing	Tipping over of interchangeable body under bad handling and storage conditions	Stability calculation	5.8.3	D
47	Crushing	Reversing of RCV	Prevention of reversing CCTV	5.10.3.3.1, 5.12.1	D, T
48	Falling down	Getting in or out of inadequate locations when RCV is travelling or not	No usable part out of footboard	5.10.1	D, V
49	Falling down	Getting in or out of cab when RCV is travelling or not	Maximum height for the first step	5.10.2	D, M
50	Falling down	Getting on or off the footboard when RCV is travelling or not	Height and non slip surface	5.10.3.1, 5.10.3.2, 5.12.1, 5.12.2	D, T
51	Falling down	Falling from a high position during maintenance	Instructions	7.3	D
52	Suffocation	Breathing exhaust gases	Exhaust pipe away from working station	5.16.1	D, V
53	Fire or explosion	Fire occurs in waste and then communicates to RCV	Fire protection Fire extinguisher	5.16.4	V
54	Fire or explosion	RCV parts and waste blown away	Ventilation Fire extinguisher	5.16.2	D, M
55	Crushing shearing	Closing the tailgate without a good visibility of the functional space	Position of the control	5.3.1.5.2	D, M, V
56	Crushing shearing	Mounting and demounting the interchangeable body without a good visibility of the functional space	Position of the control	5.8.4, 5.8.6	D, M, V
57	Ergonomics	Not enough seats in the cab	Follow the operation manual of the chassis	5.10.2	V

N°	Significant hazard	Hazardous situation	Safety requirements measures	Reference in the European Standard	Verification
58	Mechanical risk (see EN ISO 12100:2010, 4.2.1)	Not enough resistance of wiring to vibration	Design	5.13.9	<i>D</i>
59	Hearing damage, tinnitus, stress, accident due to interference with communication	Noise of the RCV	Measurement of noise. Follow the operation manual of the chassis-cab	5.17	<i>T, M</i>

5 Safety requirements and/or protective measures

5.1 General

The rear loaded RCV shall comply with the safety requirements and protective measures of this Clause. In addition, the rear loaded RCV shall be designed in accordance with EN ISO 12100 for relevant but not significant hazards which are not dealt with by this European Standard.

The rear loaded RCV shall be equipped with safety devices according to 5.14.3 to prevent the compaction mechanism and the discharge system from functioning, if access to the body has been gained through an opening on any side.

All systems and components shall be specified and installed in accordance with their manufacturer's instructions.

The bodywork shall be considered inaccessible from the front if the gap between the back of the cab and the front of the bodywork is less than 250 mm when in the travelling position

NOTE 1 The RCV should meet the requirements of the road traffic regulations.

NOTE 2 Requirements of EN ISO 3411 can be considered if applicable.

5.2 Compaction mechanism

5.2.1 General

The design shall take into account the dynamic forces and impact to the bodywork, the connection between the tailgate or discharge door and the body, and the connection between the compaction mechanism and the body, all of which need to withstand the effects of the compaction mechanism.

The locking system between the tailgate with the compaction mechanism and the body shall be designed to withstand the compaction forces taking into account the maximum dynamic stress.

5.2.2 Hopper

5.2.2.1 Capacity and dimensions

The capacity and dimensions of the hopper and the performance of the compaction mechanism shall be designed taking into consideration the capacity and dimensions of the largest designated waste container in order to avoid waste falling out of the hopper.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

5.2.2.2 Minimum height of the rave rail

The height of the rave rail above the ground level shall be at least 1 000 mm (see Figure B.1).

5.2.3 Relationship between the compaction mechanism and the rave rail

5.2.3.1 Closed system

If the rave rail or guide flap is 1 400 mm or more above the level on which the operative is standing (ground or footboard level), and if any shear trap is at least 850 mm away from the operative without taking into account the waste (see Figure B.2), it shall be deemed to be a closed system and automatic mode of the compaction mechanism as described in 5.2.4.1 shall be allowed. Other solutions for a closed system regarding the shear trap shall be in accordance with EN ISO 13857:2008, Table 2.

5.2.3.2 Open system

If the rave rail or guide flap does not meet the criteria laid down in 5.2.3.1, then it shall be deemed to be an open system. Only manual and semi-automatic mode of the compaction mechanism as described in 5.2.4.3 and 5.2.4.2 shall be allowed. The movements of the compaction mechanism when the gap between the compaction mechanism and the hopper becomes smaller, as defined in EN ISO 13857:2008, Table 2, shall be controlled with at least required performance level PL_c according to EN ISO 13849-1.

5.2.3.3 Guide flap

Where (a) guide flap(s) is (are) adjustable to allow open and closed systems the guide flap(s) control and the interlocks shall prevent operation in the automatic mode in the open position with at least required performance level PL_c according to EN ISO 13849-1.

(A) The selection and design of the control and interlocking system, as combined to guide flaps, shall also comply with EN 1088:1995+A2:2008, 3.2. **(A)**

5.2.3.4 Additional equipment(s)

If any component mounted on the tailgate or discharge door (e.g. adaptation frame, lifting device) creates an open system by its removal, it shall be interlocked with the control of the compaction mechanism in such a way that only compaction for an open system is possible. The interlocks shall be at least required performance level PL_c according to EN ISO 13849-1.

5.2.3.5 Guards

Any crushing and shearing hazards shall be avoided or minimized by design according to EN 349 or appropriate guards according to EN 953 and considering the safety distances of EN ISO 13857.

5.2.3.6 Protective devices

The safety distance with the shear trap given by a contact-less guard shall comply with Figures B.3-1 and B.3-2. **(A)** Dimensions R1 and R2 shall be checked with the calculation method of the minimum distances as given in EN ISO 13855:2010, Clause 6. **(A)**

Examples of minimum distances with the shear trap given by a contact-less guard are given in Figures B.3-1 and B.3-2.

(A) *deleted text* **(A)**

5.2.4 Controls for the compaction mechanism

5.2.4.1 Automatic compaction mode

The automatic compaction mode shall be activated by an impulse command, e.g. by a start control device located at the rear working stations (see Figure A.4-1), or by the lifting device command and consists of the following three variations:

- AUTO: continuous cycle is one that continually cycles until stopped by an independent action;
- SINGLE: single cycle is one that cycles once with a start impulse and then stops without any other action;
- MULTI: multi cycle is one that cycles by a start impulse for a given number of times and then stops without any other action.

5.2.4.2 Semi-automatic compaction mode

SEMI: The automatic compaction mode (SINGLE) shall be interrupted automatically at least 500 mm before the first shear trap. A hold-to-run control device shall control the further movement until all the shear traps have been passed. This system shall comply with at least required performance level PL_c according to EN ISO 13849-1. Then the cycle is completed automatically.

5.2.4.3 Manual compaction mode

MAN: the compaction mechanism shall be controlled by the operative by means of a hold-to-run control device with at least required performance level PL_c according to EN ISO 13849-1.

5.2.4.4 Selection of compaction mode

For a closed system as defined in 3.16.2 the selection of one of the compaction modes described under 5.2.4.1 to 5.2.4.3 requires an intentional action by the operative.

For an open system as defined in 3.16.1 only the semi-automatic mode or manual mode as described in 5.2.4.2 and 5.2.4.3 shall be used.

5.2.4.5 Summary of systems and permitted modes

Mode System	Manual	Semi-automatic	Automatic
Closed system	Yes	Yes	Yes
Open system from footboard level	Yes	Yes	No
Open system from the ground level ^a	Yes	Yes	No

^a With occupied footboard(s), movements are only possible after the shear trap has been passed and when the distance from the compaction mechanism to the shear trap is increasing.

5.3 Discharge system

5.3.1 Controls for discharge system

5.3.1.1 Automatic discharge mode

Automatic tailgate or discharge door opening and closing modes are forbidden.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

5.3.1.2 Controls for semi-automatic discharge mode

Each sequence of the discharge cycle shall be activated by a hold-to-run control device. The system shall comply with at least required performance level PL_c according to EN ISO 13849-1, except for the final closure. A minimum gap of 1 000 mm shall be left between the bottom edge of the discharge door and the body. The final closure shall only be possible by the external control with a two-hand control device (see 5.3.1.4).

5.3.1.3 Controls for manual discharge mode

Each movement of the tailgate or discharge door within the discharge cycle shall be activated by separate hold-to-run control devices. The system shall comply with at least required performance level PL_c according to EN ISO 13849-1. A minimum gap of 1 000 mm shall be left between the bottom edge of the tailgate or discharge door and the body. The final closure shall only be possible by the external two-hand control device (see 5.3.1.4).

5.3.1.4 Closure mode with external control devices

The control device for locking/closing the tailgate or discharge door shall be situated outside the tailgate or discharge door trajectory at a maximum horizontal distance of 500 mm and a minimum horizontal distance of 200 mm from the rear edge of the body to prevent hitting or trapping of the operative and keep a clear view of the shear trap.

A two-hand control device as specified in 5.13.4 with at least required performance level PL_b shall be used.

5.3.1.5 Closure mode with in cab control devices

5.3.1.5.1 Opening the tailgate or discharge door

A hold-to-run control device for opening the tailgate or discharge door may be installed in the cab in addition or as an alternative.

5.3.1.5.2 Closing the tailgate or discharge door

A hold-to-run control for closing the tailgate or discharge door may be installed in the cab. The control shall be designed and located so that unintentional activation shall be impossible. The cab controls shall not be capable of completely closing the tailgate or discharge door, and a minimum gap of 1 000 mm shall be left between the bottom edge of the tailgate or discharge door and the body. The final closure shall only be possible by the external two-hand control device (see 5.3.1.4).

5.3.2 Operation conditions for the tailgate or discharge door

When the tailgate or the discharge door is lifted hydraulically, it shall be equipped with hose burst protection valves mounted directly on the lifting cylinders or with other devices to prevent unintended closure.

When the tailgate or the discharge door is lifted by other means, it shall be equipped with appropriate devices to prevent unintended closure.

The total closure time of the tailgate or discharge door shall not be less than 20 s.

5.3.3 Operation conditions for emptying the body and the tailgate

The control device for the discharging of the body shall be situated outside the trajectory of the waste being discharged.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

Any compaction mode for emptying the compaction mechanism and hopper may be enabled and operated when the tailgate is in such a position that any shear trap from the compaction mechanism is above 2 500 mm from the level on which the rear loaded RCV stands, according to EN ISO 13857. A control with at least required performance level PL, c according to EN ISO 13849-1 shall be provided to control this position.

Below this height, only manual mode as described in 5.2.4.3 shall be used for emptying the compaction mechanism and the hopper.

5.3.4 Hinged adaptation frame

The hinged adaptation frame, if fitted, shall be mechanically locked to the tailgate or discharge door in closed position and mechanically restrained in the open position to avoid unintentional closure or excess opening.

5.4 Requirements for the waste container lifting device(s)

The interfaces and the waste container lifting device(s) shall meet the requirements of EN 1501-5.

5.5 Position of the waste container lifting device in relation to the tailgate or discharge door

The design and positioning of the waste container lifting device or the control system shall ensure that no part of the designated waste container can collide with the compaction system and cause damage to the container.

5.6 Satellite vehicle

The designated satellite vehicle shall not adversely affect the structural integrity of the bodywork during its coupling and emptying process. Spilling of waste shall be prevented.

NOTE The operatives of the designated satellite vehicle and the rear loaded RCV shall have good visibility of the functional space (see Figure A.4) between the two vehicles during the coupling and emptying process.

5.7 Hydraulic, pneumatic and electric powered systems

5.7.1 Hydraulic system

The hydraulic power system shall comply with the requirements of EN ISO 4413.

All hydraulic hoses, tubes and fittings shall be designed for a burst pressure limit of at least 4 times the maximum working pressure.

Hoses located within 500 mm of persons standing or passing by shall be shielded to prevent oil jets resulting from sudden hose failure. The protection shall be sufficiently sturdy to divert fluids away from persons.

The hydraulic oil grade shall be the HPL level according to EN ISO 6743.

5.7.2 Pneumatic system

The pneumatic power system shall comply with the requirements of EN ISO 4414.

All pneumatic hoses, tubes and fittings shall be designed for a burst pressure limit of at least 2 times the working pressure.

NOTE The installation of the pneumatic system should comply with the chassis manufacturer's guidelines.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

5.7.3 Electric powered system

The electric power system shall comply with the requirements of EN 60204-1:2006.

A main switch meeting the requirements of EN 60204-1:2006, 5.3.3 shall be provided.

5.8 Interchangeable body system

5.8.1 The waste shall be securely contained inside the body during and after its separation from the tailgate and subsequent handling.

5.8.2 The locking system of the interchangeable body shall meet the requirements of 5.2.3.3 and 5.14.3. If reachable, mounting/demounting mechanisms shall be guarded according to EN 953 and considering EN ISO 13857.

5.8.3 The body and/or the tailgate shall be compatible with the designated handling system and stable under all handling and storage conditions.

5.8.4 The in-cab control shall not be capable of completely mounting the body and/or the tailgate. A minimum gap of 1 000 mm shall be left between the edge of the interchangeable body and the tailgate. The final mounting shall only be achieved by an external two-hand control device, with a clear view of the entire shear/crushing gap.

5.8.5 When using a remote control, it shall be a wired remote control. It shall not be possible to operate the remote control from inside the cab. It shall not be possible to operate the in-cab control and the remote control at the same time (e.g. by use of a selector switch). The remote control cable shall be of sufficient length to allow the operative control from a safe area. The closing of the 1 000 mm gap shall only be achieved by a two-hand control device, with a clear view of the entire shear/crushing gap.

5.8.6 Rear loaded RCV with interchangeable body:

When the body can be separated from the tailgate, or removed for separate transportation, it shall be impossible to operate the lifting device and/or the compaction mechanism except with the hold-to-run controls for the separating process (e.g. for emptying the compaction mechanism and hopper), as long as the body is not locked to the tailgate and/or to the chassis-cab. The interlocks shall be at least required performance level PL_c according to EN ISO 13849-1.

5.9 Operating symbols

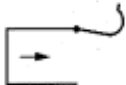
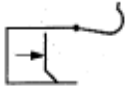
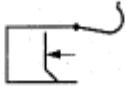








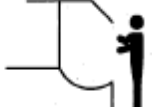

5.9.1 The following operating elements shall be provided with pictograms (graphical symbols) according to their function and direction of movement as shown in Table 2. All the other operating elements shall be provided with a pictogram and/or a proper description according to IEC 60417-DB.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



Table 2 — Graphical symbols

No	Symbol	Meaning	No of symbol according to ISO 7000/IEC 60417-DB ^a
1		Manual compaction mode: open packer plate	
2		Manual compaction mode: close packer plate	
3		Manual compaction mode: carriage plate up	
4		Manual compaction mode: carriage plate down	
5		Manual compaction mode: Reverse compaction cycle	
6		Semi-automatic compaction mode: SEMI	
7		Automatic compaction mode: SINGLE	
8		Automatic compaction mode: continuous cycle: AUTO	
9		Automatic compaction mode: defined number "n" of cycles: MULTI	
10 a		Rotating drum system	
10 b		Screw compaction	
11		Rescue	
12		Lifting tailgate/discharge door	
13		Closing tailgate/discharge door	
14		Emptying tailgate	

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

No	Symbol	Meaning	No of symbol according to ISO 7000/IEC 60417-DB ^a
15		Emptying waste from the body	
16		Moving ejection plate system backwards	
17		Moving ejection plate system forwards	
18		Demounting interchangeable body	
19		Mounting interchangeable body	
20		Tipping system: body up	
21		Tipping system: body down	
22		On	5007
23		Off	5008
24		Bell/Signal to cab	5013
25		Flashing beacon(s)	1141
26		Working light(s)	
27		Occupied footboard(s)	
28		Overriding footboard safety device	

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

No	Symbol	Meaning	No of symbol according to ISO 7000/IEC 60417-DB ^a
29		Right rotation	0004
30		Left rotation	0004

^a The numbers below 5 000 are according to the pictograms of ISO 7000 and the numbers above 5 000 to the pictograms of IEC 60417-DB

5.9.2 The pictograms may be engraved, or applied via stickers. Both designs shall be legible, durable and permanently attached at the appropriate working station(s).

5.9.3 Colours for pictograms: black or white, on a contrasting background.

5.9.4 The following colours are exclusive to controls devices (see EN 60204-1:2006, 10.2):

red: stop

red on yellow background (red mushroom-head button): emergency stop (see EN 60204-1:2006, 10.7.43 and EN ISO 13850)

green: start

yellow: rescue

Colours shall be permanent.

5.10 Riding on rear loaded RCV by operatives

5.10.1 General

It shall not be possible for any person to ride on any part of the rear loaded RCV except inside the cab or on the footboard(s) if it (they) is (are) fitted. Riding on the footboard(s) shall be only possible when the conditions described in 5.10.3 are met.

5.10.2 Cab


The cab shall retain all the safety features provided by the chassis-cab manufacturer for the safe transportation of the operatives.

The height of the first step of the cab entry shall not exceed 500 mm.

5.10.3 Footboard(s) and handles

If a footboard(s) – handles system is provided the requirements of 5.10.3.1 to 5.10.3.3 shall be followed.

5.10.3.1 Footboards

EN The footboard(s) shall comply with the dimensions given in Figure B.4-1a. If the difference between the total width of the RCV and the outer width of the lifting devices provides less than 450 mm but more than 350 mm for each footboard, footboard(s) with the dimension given in B.4-1b may be used (e.g. refuse collection vehicle of width less than 2 350 mm or two-compartment refuse collection vehicle): 

— the footboard shall be designed as non-slip and such that dirt, ice and snow will pass easily through;

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

- only the flat footboard dimensions (excluding the rounded edges and the carrying structure) shall be considered;
- edges and corners shall be rounded sufficiently (minimum radius: 2,5 mm);
- the surface of the footboard(s) shall be flat and parallel to the ground surface with a 5° tolerance angle, when occupied;
- footboard(s) and the minimum space occupied by the operative as described in Figure B.4-2 shall be located inside the rear loaded RCV's overall width;

(A)

- neither the fixed part of the footboard(s) rest position (when achieved by folding, sliding, etc.) nor the carrying structure can be used for riding purpose; footboard(s) shall be designed to ensure that only full dimensioned and completely deployed footboard(s) can be used for riding purpose;
- speed limits as described in 5.10.3.3.1 shall be considered. **(A)**

The position(s) and the dimensions of the free volume for the operative shall be in accordance with Figure B.4-2.

5.10.3.2 Handles

Handles shall be designed to guarantee safe access and maintaining stable position of a person on the footboard. The position(s) and the dimensions of the handles are according to Figure B.4-1.

The handles shall have an anti-sliding surface.

5.10.3.3 Provisions for footboard(s)

5.10.3.3.1 If the footboard(s) is (are) occupied, the following requirements shall be automatically fulfilled:

- compacting:
 All the compaction modes (as described in 5.2.4.1 to 5.2.4.3) shall meet the requirements of 5.2.4 .
- lifting (a) waste container(s):
 Operating the lifting device in automatic and semi-automatic mode shall be impossible as defined in EN 1501-5:2011, 5.3.1.

(A)

- speed limiting:
 The forward driving speed shall be limited to 30 km/h in case of footboards complying with Figure B.4-1a.
 The forward driving speed shall be limited to 25 km/h in case of footboards complying with Figure B.4-1b.

NOTE This limitation cannot be achieved in all situations: e.g. driving downhill.

In order to avoid dangerous situations when driving over 40 km/h, the speed shall not be limited if no detection has occurred during the vehicle acceleration from 6 km/h to 30 km/h. **(A)**

- reversing of the rear loaded RCV:

Reversing of the RCV shall not be possible.

The prevention of reversing has to be achieved by activation of the brake system (e.g. bus brake). The fully loaded RCV shall remain stationary on a 10 % slope. For chassis without an air braking system, this has to be achieved by other systems, for example engine stop. When, after a prevention of the reversing of the rear loaded RCV, the safety device is no longer detecting a person on a footboard, any further reversing shall be possible only by an intentional re-actuation of the gearbox by the driver, whatever the type of gearbox: manual, automatic, semi-automatic.

5.10.3.3.2 Overriding the safety devices:

An additional control (completely different from the emergency stop button) shall be provided so that in case of a faulty function of the device(s) or by road traffic emergency, the speed limitation and reversing safety device(s) can be overridden. This additional control shall be located within easy reach of the driver's seat. This control shall also stop the compaction system and the lifting device, and require the control to be reset before the machine can restart. Security functions like the activation of the rescue yellow button shall be kept operational. The reset sequence can start only when the rear loaded RCV is stopped and the engine is running. After the reset command is given, the safety devices for speed limitation and reversing shall be reactivated but it shall take at least 5 min before the rear loaded RCV is ready for use again. It shall not be possible to reduce the reset sequence time.

5.10.3.3.3 Detection of occupied footboard(s):

The detection of occupied footboard(s) shall be achieved by one of the following means:

- detecting the presence of a person by weight:

A vertical force of 300 N, imposed at any point of the footboard, shall introduce the above mentioned requirements.

NOTE The test load shall have a contact surface of at least 100 mm × 100 mm.

- detecting by space monitoring:

There shall not be any possibility for a person (persons) to stand or sit on the footboard(s) without being detected.

- detecting any position of the footboard which can be used for standing on:

The detection of the usable position of the footboard(s) shall introduce the above mentioned requirements.

These detection devices shall be so designed that any foreseeable manipulation by the operatives (e.g. by-passing, putting out of function) shall be avoided.

 deleted text 

Detection of an occupied footboard during travel movement over 40 km/h shall activate an auditory/acoustic warning signal in the cab.



5.10.3.3.4 Operation of the detection devices:

The detection devices shall be operational as long as the ignition key is switched on.

The detection system and the related parts of the bodywork shall be at least required performance level PL_c according to EN ISO 13849-1.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

The detection system and the related parts to the chassis-cab shall be at least required performance level PL, c according to EN ISO 13849-1.

The proper operation of the detection devices shall be checked every time the ignition key is switched on, at least before any compaction can take place.  In case of a negative result, the safety requirements as defined in 5.10.3.3.1 and 5.10.3.3.2 shall apply. 

5.11 Control systems

5.11.1 General requirements for safety circuits

5.11.1.1 Safety related parts of control systems shall comply with EN ISO 13849-1 and EN ISO 13849-2 for the movements of the compaction mechanism, as described in 5.2.3.1, 5.2.3.2, 5.3.3, when the gap between the compaction mechanism and the hopper becomes smaller.

5.11.1.2 If, for any reason, a movement stops, the system shall go to a safe state and shall not restart automatically (see for example EN 60204-1:2006, 7.5).

5.11.2 Emergency stop devices

5.11.2.1 Emergency stop devices shall have a stop function of category 0 or 1 according to EN ISO 13850. They shall be at least required performance level PL, d according to EN ISO 13849-1.

5.11.2.2 Emergency stops shall:

- stop all movements of all elements of the bodywork;
- be provided in the cab and at each side of the tailgate or discharge door;
- be located within easy reach of the operative(s);
- be located outside of the functional zone;
- be fitted in a position with a good visibility of the functional space;
- overrule all other operating controls, except the yellow rescue switches as defined in 5.11.3.2;
- be designed according to EN 60204-1:2006, 10.7;
- in the case of an interchangeable waste container lifting device, be prepared to receive an emergency system with two dedicated lines according to EN 1501-5.

5.11.2.3 An unique auditory signal according to EN ISO 7731 shall indicate in the cab when an emergency switch is activated.

5.11.3 Control devices

5.11.3.1 General

All control devices shall be:

- adapted to the ergonomic requirements of the operatives according to EN 894-1 to EN 894-3;
- located, positioned and marked such that they can be clearly and permanently identified;

- located in a position with good visibility for the operative(s) of the appropriate space(s) as described in Figure A.4;
- fitted in a position with a clear view of the appropriate operating space;
- safeguarded against unintentional use to avoid any uncontrolled movement of any part of the rear loaded RCV (e.g. shrouded buttons);
- with a neutral position and the movement to activate the function corresponding to the intended effect;
- operable by (an) operative(s) wearing working gloves (for external controls only), e.g. a minimum diameter of 20 mm for push buttons.

Marking shall be done by graphic symbols according to Table 2 (see also EN 60204-1:2006, 10.2.2).

When more than one control station can be used, interlocked controls according to EN 60204-1:2006 shall be used.

5.11.3.2 Rescue control

A specially marked (yellow) rescue control (see symbol 11 of Table 2) shall be provided to enable the release of any person caught between the compaction mechanism and the hopper and shall be located within a good visibility to the hopper. Upon operation of this control the gap between the compaction mechanism and the hopper shall increase. This rescue control shall overrule all controls, including the emergency controls and shall be hold-to-run type.

5.11.3.3 Main switch

For the bodywork, a separate main switch shall be fitted in the cab. The main switch shall immediately switch off the entire power supply (electrical, hydraulic, pneumatic) to the bodywork and stop all movements of all elements of the bodywork. Warning signals and safety related signals (e.g. footboard detection system) shall not be switched off. No movement shall occur automatically when the main switch is switched on.

The main switch of the control system shall meet at least required performance level PL_b according to EN ISO 13849-1.

5.12 Monitoring

5.12.1 Closed circuit television system

A closed circuit television system (CCTV) shall provide the driver with a clear view of the complete working space at the rear of the RCV (see Figure A.4-1, area V10).

The minimum size of the monitor shall be 5 inches. The installation of the monitor shall not restrict the forward visibility.

It shall give permanently a clear view whilst the ignition key is switched on and the speed of the RCV is less than 40 km/h.

Other CCTV systems shall not use this monitor.

5.12.2 Communication

For communication between the operatives and the driver, an acoustic signalling system (e.g. beeper) shall be provided on both sides of the bodywork rear part. The operating controls of this acoustic signalling system

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

shall be clearly marked and shall be within easy reach of the operatives at the rear of the rear loaded RCV (see Bell/Signal, symbol 24 of Table 2).

5.13 Electrical components

5.13.1 General

5.13.1.1 Boxes for controls, switches and terminals not fitted inside the cab shall meet the requirement of EN 60204-1:2006, 11.4 and be designed for at least the protection grade IP 65 according to EN 60529 (see also EN 60204-1:2006, 10.1.3).

Arduous conditions including cleaning with hot water pressure jets shall be taken into consideration in the design.

5.13.1.2 It shall not be possible to bypass or render non operational safety controls, switches or similar devices by the use of simple tools.

5.13.2 Remote controls

Wireless remote controls, including the stop device, shall meet the requirements of EN 60204-1:2006, 9.2.7.

No more than one remote operating control shall be designed for each controlled movement, so that EN 60204-1:2006, 9.2.7.4 and ISO 15817 do not apply.

The controls receiver of the remote control shall be switched off automatically during travel movement.

Remote controls shall be capable of operating only when the operative is within the visible space relating to the operating space of the controlled movement(s).

If a controlled movement can be operated from a working station or/and by a remote control, a selector switch shall be provided at the working station to ensure that only one control is operable at the same time.

All movements shall be stopped automatically in the event of:

- distance between the RCV and the remote control exceeding 10 m;
- interruption of the remote control by more than 1 s;
- loss of power supply of the remote control.

5.13.3 Safety related interlocks

Safety related interlocks shall meet the requirements of EN 60204-1:2006, 9.3.

5.13.4 Two-hand operating controls

Two-hand operating controls shall comply at least with type II of EN 60204-1:2006, 9.2.6.2 or with EN 574.

For the final closure it shall comply at least with type III of EN 60204-1:2006, 9.2.6.2 or with EN 574.

5.13.5 Overload protection

All main circuits, control circuits and visual information circuits shall be protected against overload and short circuit according to EN 60204-1:2006, 7.2.8, 7.2.9 and 7.2.10.

5.13.6 Energy interruption

In case of energy interruption the requirements of EN 60204-1:2006, 9.4.3.2 shall be met.

5.13.7 Position sensors

Safety related position sensors such as limit switches, proximity switches or positioning switches shall meet the requirements of EN 60204-1:2006, 10.1.4.

5.13.8 Terminals and wire connections

5.13.8.1 Wire connections to terminals and components shall be capable of resisting shocks and vibrations occurring during the use of the rear loaded RCV and they shall comply with EN 60204-1:2006, 13.1.1.

5.13.8.2 Wiring terminals shall be fixed in boxes. No more than one wire shall be connected to one connection point unless the connection point is designed to accommodate several wires. Terminals shall be permanently marked according to the wiring documents.

5.13.8.3 For screwed connections, the ends of flexible wires shall be in accordance with EN 60204-1:2006, 13.1.1.

5.13.9 Wiring

The wiring shall be installed according to EN 60204-1:2006, 13.1.2, 13.2.1, 13.2.4, 13.3 and 13.4.

Wires on the zero volt potential shall be marked in a different colour, pictogram, or numbering to the current supply wires.

5.13.10 Cables

5.13.10.1 All cables shall be suitable for the operating conditions and external influences that can exist where they are used and conform to EN 60204-1:2006, 12.1 to 12.6. Only flexible cables shall be used.

5.13.10.2 To prevent water ingress, all external connections shall be designed for at least the protection grade IP 65 according to EN 60529.

5.13.11 Working lights

For the safety of operations the rear loaded RCV shall be equipped with a minimum illumination of 75 lux, measured at one meter above ground level and available in the entire visible area (see Figure A.4-1, areas V5, V6 and V10).

NOTE It has to comply with the road traffic regulations.

5.13.12 Electromagnetic compatibility (EMC)

The rear loaded RCV shall comply with the requirements of EN 13309.

5.14 Requirements for maintenance

5.14.1 Unexpected start-up

For all kinds of interventions in any dangerous zone of the rear loaded RCV, unexpected start-up shall be prevented according to EN 1037.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

5.14.2 Raised tailgate or discharge door or tilting body

The tailgate or discharge door or tilting body shall be prevented from falling and/or closing unintentionally during cleaning or maintenance by means of at least one specific mechanical restraint device. It shall be permanently attached and shall be capable of supporting 1,25 time the full weight of the tailgate, the discharge door, or the body, plus the possible hydraulic forces at the maximum operating pressure.

5.14.3 Access and inspection door(s)

When using an inspection door to moving parts, this access shall be interlocked without a guard locking in such a way that the respective assemblies (e.g. compaction mechanism and discharge system for the body) become inoperative in accordance with EN 1088, 3.2 (see also 5.1).

The inspection door(s) used for bodies which have a body cleaning system and which do not need access of the personal, shall meet the requirements of EN 547-1 and EN 547-2.

The safety related parts of the interlocking system shall be at least required performance level PL, c according to EN ISO 13849-1.

5.14.4 Cleaning

The inside of the bodywork shall be designed in such a way that easy cleaning is possible. A special instruction shall be provided in the information for use if the risk of contamination occurs.

5.15 Stability and driving security

5.15.1 General

The rear loaded RCV with working equipment and/or attachments and optional equipment shall be designed and constructed so that stability is provided under all intended operating conditions including maintenance, assembling, dismantling, and transportation, as specified by the manufacturer in the operation manual. The safety factor shall be 1,25.



NOTE The availability of an axle load indicator device in the cab for the driver is recommended.

5.15.2 Stability in container lifting mode

Stability calculations shall be carried out under the following condition:

- worst loading conditions concerning the moments and vertical forces for the designated waste container.

NOTE Stability calculation method is given in Figure C.3-1.

5.15.3 Stability in discharging mode

Stability calculations shall be carried out under the following conditions:

- unfavourable loading conditions of the body and the hopper filled with waste;
- worst case load when tailgate is lifted and/or body is tilted for discharging;
- residual waste (25 % of the body volume) after tipping of the body.

NOTE Stability calculation method is given in Figure C.3-2.

5.15.4 Lateral stability

Stability calculations shall be carried out under the following condition:

- worst loading conditions concerning the moments and vertical forces for waste and wind.

NOTE Stability calculation method is given in Figure C.3-3.

5.15.5 Minimum front axle(s) load

The rear loaded RCV design shall be such as the minimum front axle(s) load shall not fall below 20 % of the total rear loaded RCV weight during travel movement.

The design of the rear loaded RCV shall take into account the requirements of the chassis-cab manufacturer for load repartition and compliance with the road traffic regulations.

NOTE Minimum conditions for the relative front axle load (RFAL) are given in the formula of Figure C.2.

5.16 Other

5.16.1 Exhaust pipe

The flow of the engine exhaust shall be directed away from the working station(s) and from the footboard(s) if fitted. The exhaust system is preferably vertical.

The exhaust system shall be suitably mounted and/or safeguarded to prevent any burns to the skin.

5.16.2 Ventilation of the body

When the body of a rear loaded RCV is completely closed (e.g. drum body type), the body shall be fitted with an exhausting device which will achieve an air exchange rate of 20 times the body volume per hour.

5.16.3 Vibration

5.16.3.1 Hand-arm vibration

Where the arms of the operative are subjected to a weighted root mean square acceleration emission from the rear loaded RCV in excess of $2,5 \text{ m/s}^2$, the actual figure shall be stated. If the emission is lower or equal to $2,5 \text{ m/s}^2$, then it shall be stated that it is below this limit.

NOTE Measurement has shown that the magnitude of hand-arm vibration on the steering wheel or control levers of the RCV is in general significantly below $2,5 \text{ m/s}^2$. In this case it is sufficient to mention that the acceleration is below this limit.

5.16.3.2 Whole-body vibration

Where the body of the operative is subjected to a weighted root mean square acceleration emission from the rear loaded RCV in excess of $0,5 \text{ m/s}^2$, the actual figure shall be stated. If the emission is lower or equal to $0,5 \text{ m/s}^2$, then it shall be stated that it is below this limit.

NOTE 1 This single whole-body vibration emission value determined under particular operating and road conditions and is therefore not representative for the various conditions in accordance with the intended use of the RCV. Consequently this single whole-body vibration emission value declared by the manufacturer in accordance with this European Standard is not intended to determine the whole-body vibration exposure to the operative(s) using the RCV.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

NOTE 2 The highest root mean square value of weighted acceleration of whole-body vibration is in accordance with the directive 2002/44/EC the highest value of the 3 values in orthogonal directions of vibration under consideration that the horizontal directions are multiplied by 1,4.

NOTE 3 Alternative for the measurement of these vibration values through the manufacturer these values can determined on the basis of measurement taken for technically comparable RCVs which is representative of the RCV to be produced.

5.16.3.3 Uncertainty of vibration measurements

The information of vibration shall include information of uncertainty of vibration measurement.

NOTE Information to the uncertainty of vibration measurements and the declaration and verification of vibration values are given in EN 12096:1997. For the estimation of the uncertainty are indicated in EN 12096:1997, Table D.1 values of 0,4 and 0,5 of the measured vibration value in dependency on the vibration level.

5.16.4 Fire extinguisher

Fire extinguisher(s) shall be provided if required by traffic and other relevant regulations.

5.17 Noise control

The rear loaded RCV shall be designed to minimise the noise at the operative's positions.

The noise measurement:

- emission sound pressure level at the operative's positions;
- airborne sound power level during waste collection;

shall be made according to EN 1501-4:2007.

The noise test code of EN 1501-4 applies to the whole machine (RCV with its waste container lifting device(s) fitted).

6 Verification of safety measures and/or protective measures

Safety requirements and measures in Clause 5 of this standard shall be verified according to Table 1 in Clause 4 (sixth/last column).

The verification regime covers the following basic verification:

- 1) type verification, including unique machines, the result of which is to ensure that the type of machine complies with the requirements of the European Standard;
- 2) individual verification of each machine put on the market, the result of which is to prove that, before dispatch, each machine satisfies all the safety requirements.

The quality control procedures determine the applicable verification regime.

7 Information for use

7.1 Warnings

7.1.1 Warning in the cab

7.1.1.1 Auditory

The auditory warning signals are defined as signals which are on different frequencies and/or impulse train, according to EN ISO 7731.

The audible level of the acoustic warning signal inside of the cab can be adjustable but not less than a sound pressure level of 65 dB(A) and not more than a sound pressure level of 80 dB(A) measured according to EN 1501-4. It is defined as a rapid intermittent signal according to EN ISO 7731.

The auditory warning signals shall be operational as long as the main switch is switched on.

The following auditory warnings shall be provided in the cab for:


Signal	Switched off by
Emergency stop	Main switch
Communication between driver and operative(s)	Ignition key
Driving over 40 km/h with footboard occupied	Ignition key

7.1.1.2 Visual

The visual warning signals are defined according to EN 61310-1.

The following visual warnings shall be provided in the cab, if applicable:



- optical indication (e.g. pictogram, text or light) if footboard(s) is/are occupied, independently from the activation of the override control;
- red flashing optical indication (e.g. pictogram, text or light) if footboard safety override control is activated; 
- orange light with pictogram or text indication that the vehicle is unsafe, e.g. access door open; loader crane out of transport position, interchangeable body not locked.

7.1.2 External warnings

External warning signals shall be provided.

NOTE The national road registration regulation shall be complied with.

7.1.2.1 Auditory warning signals

The following auditory warnings shall be provided outside of the rear loaded RCV and activated for the following situations:

- rear loaded RCV is reversing;

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

- tailgate/discharge door is moving;
- interchangeable body is moving;
- situation where any part of the designated waste container or the lifting device can collide with the compaction mechanism, e.g. when loading waste by crane.

The external audible level of the acoustic warning signal may be adjustable but not less than a sound pressure level of 80 dB (A) and shall comply with the requirements of EN ISO 7731.

7.1.2.2 Visual warning signals

The rear loaded RCV shall be provided with at least one flashing beacon, visible from all directions, and located where it does not dazzle the operatives. It shall light up amber (orange).

The rear loaded RCV shall be provided with reflecting warning stripes according to the traffic regulation.

7.1.2.3 Warning labels

Warning label(s) instructing the operative of the dangerous zone(s), e.g. compaction mechanism, tailgate/discharge door, shall be provided.

7.2 Operation manual

The rear loaded RCV shall be delivered with operating instructions and shall, as a minimum, include the following information:

- description of the rear loaded RCV;
- manufacturer's name and address and, where applicable, its authorized representative (see 7.4);
- information on the intended use (see Introduction, Clause 1);
- information on the driving conditions considered by the chassis-cab manufacturer (see Introduction, Clause 1);
- prohibition of the predictable misuse including transportation and lifting of persons (see 5.10.1);
- information about operatives not using any part of the rear loaded RCV except the cab and, if fitted, the footboard(s) for riding purposes (see 5.10.1);
- filled-in data sheet for dimensions, mass, etc., according to Figure A.2 and Figure C.1;
- advice on the competence of the operating personnel (see Introduction);
- advice that rear loaded RCV shall only be operated by trained personnel (see Introduction);
- information on the stability of the rear loaded RCV, weight, location of centre of gravity (see Figures C.1, C.2 and C.3);
- information on risks if the safety measures incorporated by the designer and the instructions given are not followed (e.g. change in stability through raised bodywork or tailgate) (see Figures C.1 and C.3);
- information on attachment and positioning points for interchangeable waste container lifting device (see 5.4);

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

- information on mounting and fixing of supplementary pieces of demountable machinery on the chassis-cab, e.g. loader crane, stabiliser(s) (see 5.4, 5.6);
- description of the mounting/demounting and handling system for the interchangeable body (see 5.9);
- description how to stow element(s) of the rear loaded RCV which can go outside of the legal dimensions and shall be secured for travelling e.g. loader crane, stabiliser(s), any element of the waste container lifting device(s) (see 5.5);
- description of the controls (see 5.11);
- information on the fuses;
- advice that maintenance work on safety related parts is only to be carried out by trained personnel (see 7.3);
- safety information about operative needing to enter the body (see 5.14);
- safety information about anyone needing to gain access to the roof of the body;
- safety information about emptying a satellite vehicle if the rear loaded RCV is designed for this application (see 5.6);
- advice that the rear loaded RCV shall not be used when safety devices are not effective; e.g. emergency stop, footboard detection system;
- advice for cleaning the bodywork, including advice for cleaning with a hot water pressure jet;
- checks to be carried out in normal use and their timescale;
- checks to be carried out after major repair;
- emergency procedure for any energy failure of the bodywork;
- tests for the warning signals (see 7.1);
- if footboards are fitted, description of the detection system (see 5.10.3);
- description of the remote control(s) if fitted (see 5.13.2);
- list of the designated waste container lifting device(s), loader crane, winch with their corresponding designated waste containers and their intended use, if it is (they are) fitted (see 5.4, 5.6);
- environmental conditions (especially range of temperature) of the geographic area for which the rear loaded RCV is designed and is to be operated (see Introduction, Clause 1);
- airborne sound power level determined according to EN 1501-4 (see 5.17);
- emission sound pressure levels at working stations determined according to EN 1501-4 (see 5.17);
- advice on the personal protective equipment (PPE), which have to be used according to relevant health and safety requirements;
- main characteristics of the interchangeable lifting devices: maximum weight, overhang, etc (see 5.4, 5.15.2);
- how to recover the rear loaded RCV after a major break-down;

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

- information concerning hand-arm and whole-body vibration emission (see 5.16.3);
- information related to the pre-use and after-use of the rear loaded RCV.

7.3 Maintenance

The information for use manual shall cover the preventive maintenance and the maintenance schedule and give detailed information related to the periodic maintenance procedures. The specific section "safety information" covers the safety precautions, general warnings and safe practices for maintenance.

It shall cover also information for minimum training requirements for maintenance personnel including the following items:

- checking of the safety devices;
- information on components requiring maintenance for keeping a safe rear loaded RCV and the intervals at which servicing is required;
- information giving safety precautions;
- safety information about gaining access to the roof of the body;
- information how to use the lifting points of heavy components or sub-assemblies that have to be lifted in one piece.

7.4 Technical file

The data sheet used for rear loaded RCV serves as a communication tool between the customer and the manufacturer (for examples of data sheet, see Figures C.1, C.2 and C.3).

All measurements of the RCV are made with the RCV on a flat horizontal surface. The bodywork shall be empty except for the load repartitions.

7.5 Marking

The bodywork shall, as a minimum, be identified by the following durable markings:

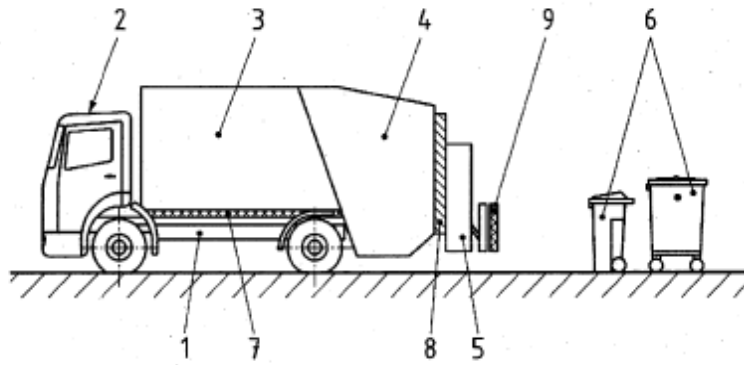
- name and address of the manufacturer and, where applicable, the authorized representative;
- designation of the machinery;
- mandatory marking ¹⁾;
- year of construction;
- designation of series or type;
- serial or identification number.

1) For machines and their related products intended to be put on the market in the EEA, CE marking as defined in the applicable European Directive(s), e.g. Machinery, Outdoor noise, Explosive atmospheres ATEX, Pressure equipment.

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

Annex A (normative)

Description of interfaces, volumes, and systems

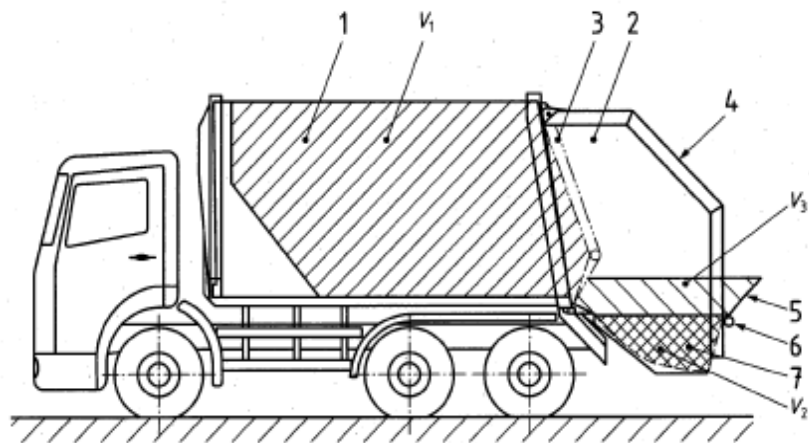


Key

- 1 chassis
- 2 cab
- 3 body
- 4 tailgate/Discharge door
- 5 waste container lifting device
- 6 waste container
- 7 interface chassis-bodywork
- 8 interface tailgate/discharge door-lifting device
- 9 interface lifting device - waste container

Figure A.1 — Interfaces

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

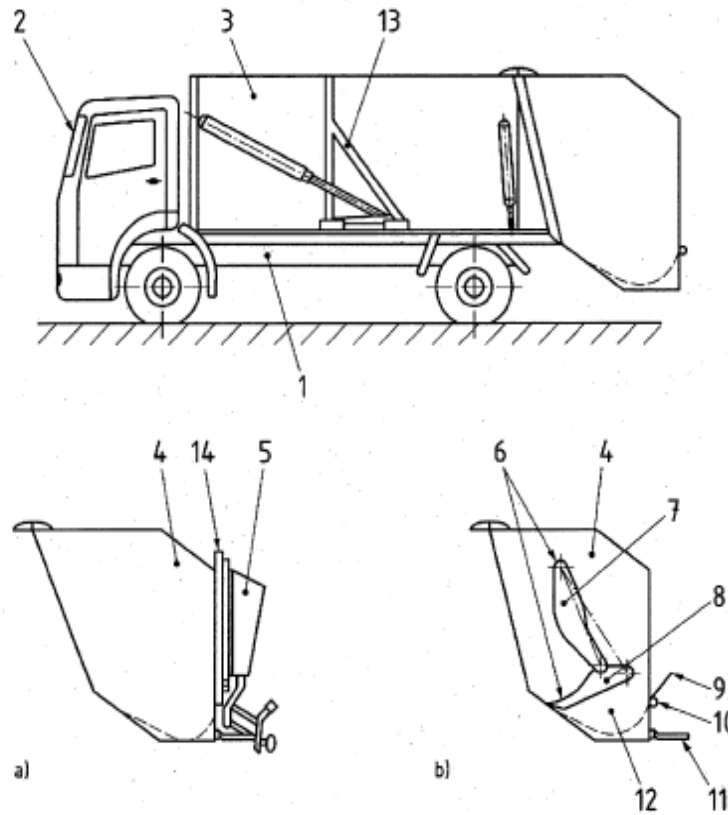


Key

- 1 body
- 2 tailgate
- 3 compaction system
- 4 loading edge
- 5 guide flap
- 6 rake rail
- 7 hopper
- V_1 = volume of the body
- V_2 = volume of the hopper
- V_3 = extra volume with guide flap

Figure A.2 — Bodywork components, capacities for waste

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

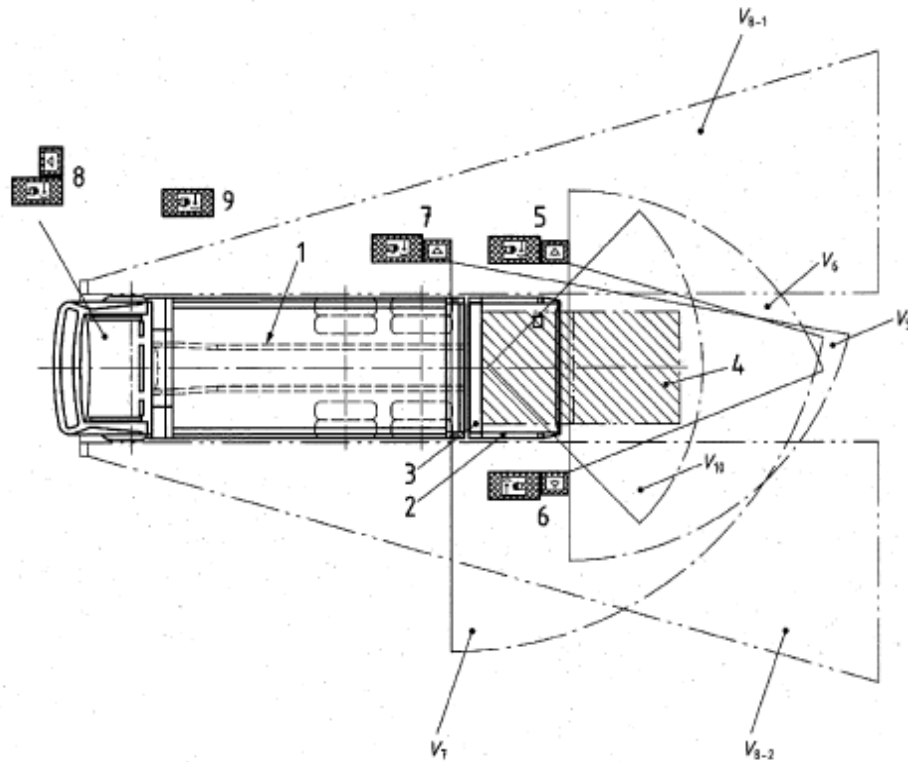


Key

- | | |
|---|-------------------|
| a situation with waste container lifting device and footboard | 8 packer plate |
| b situation with compaction system, guide flap and footboard | 9 guide flap |
| 1 chassis | 10 roller rail |
| 2 cab | 11 footboard |
| 3 body | 12 hopper |
| 4 tailgate/Discharge door | 13 ejection plate |
| 5 waste container lifting device | 14 mounting frame |
| 6 compaction mechanism | |
| 7 carriage plate | |

Figure A.3 — Specific terms used for compaction, ejection plate system and waste container lifting device

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



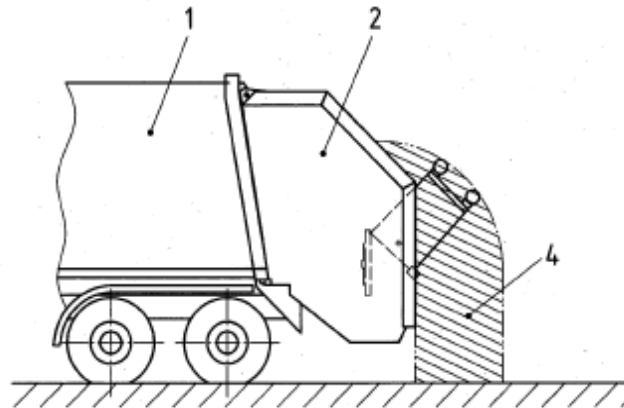
Key

- 1 body
- 2 tailgate
- 3 compaction mechanism
- 4 functional space
- 5 right rear working station
- 6 left rear working station
- 7 discharge working station
- 8 in-cab working station
- 9 remote working station
- V_5 right working station visible space at ground level
- V_6 left working station visible space at ground level
- V_7 discharge working station visible space at ground level
- V_{8-1} right mirror visible space (indirect)
- V_{8-2} left mirror visible space (indirect)
- V_{10} CCTV visible space at ground level

Working stations 7, 8 and 9 can be located on the left hand or right hand side of the rear loaded RCV.

Figure A.4-1 — Functional space — Working stations and their visible spaces — Top view

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



Key

- 1 body
- 2 tailgate
- 4 functional space

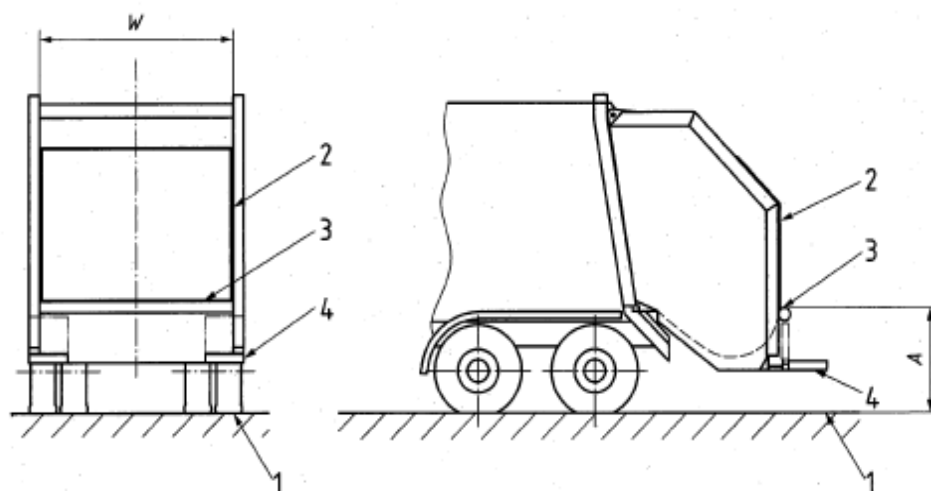
Figure A.4-2 — Functional space — Side view

Figure A.4 — Functional space and working stations

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

Annex B
(normative)

Open and closed systems – Footboard(s)

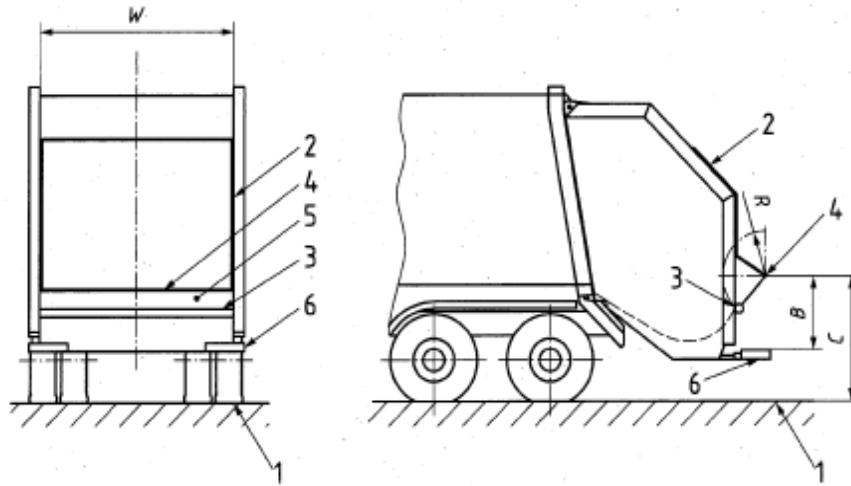


Key

- 1 ground level
- 2 loading edge
- 3 rake rail
- 4 footboard
- A $\geq 1\ 000$ mm Height of the rake rail
- W width of loading opening

Figure B.1 — Open system from ground level

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



Key

- 1 ground level
- 2 loading edge with guide flap
- 3 rave rail
- 4 bottom of loading edge
- 5 guide flap
- 6 footboard

$B \geq 1\ 000\ \text{mm}$ distance from bottom of loading edge to occupied footboard(s)

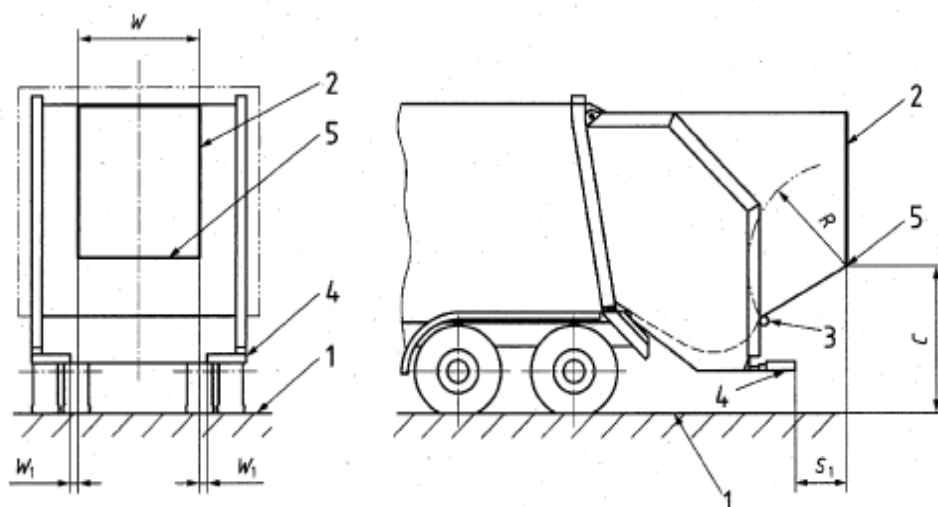
$C \geq 1\ 400\ \text{mm}$ distance from bottom of loading edge to ground level

$R \geq 850\ \text{mm}$ distance from bottom of loading edge to shear trap

W width of loading opening

Figure B.2-1 — Open system from footboard level and closed system from ground level

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



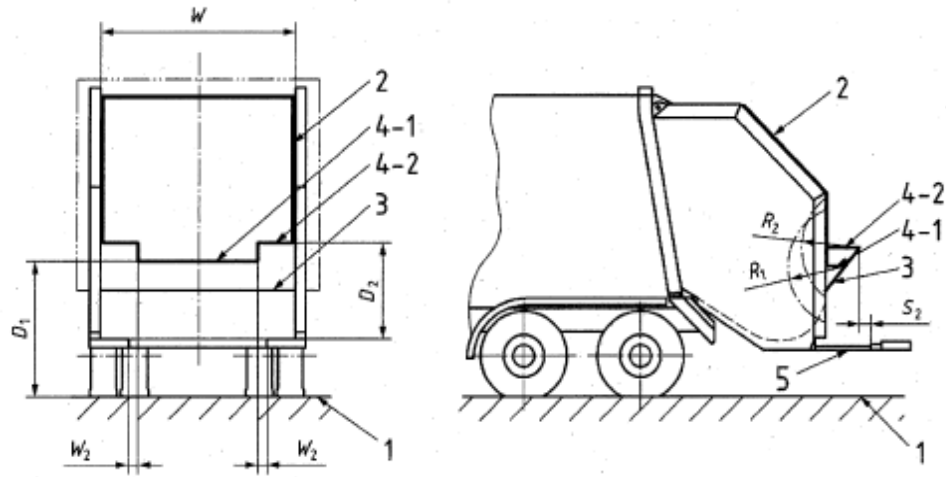
Key

- 1 ground level
- 2 loading edge
- 3 rave rail
- 4 footboard
- 5 bottom of loading edge

- $C \geq 1\,400\text{ mm}$ distance from bottom of loading edge to ground level
- $R \geq 850\text{ mm}$ distance from bottom of loading edge to shear trap
- $S_1 > 0$ horizontal distance between end of footboard and loading edge
- W width of loading opening
- $W_1 > 0$ horizontal distance between loading opening and footboard

Figure B.2-2 — Closed system from footboard level and closed system from ground level

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



Key

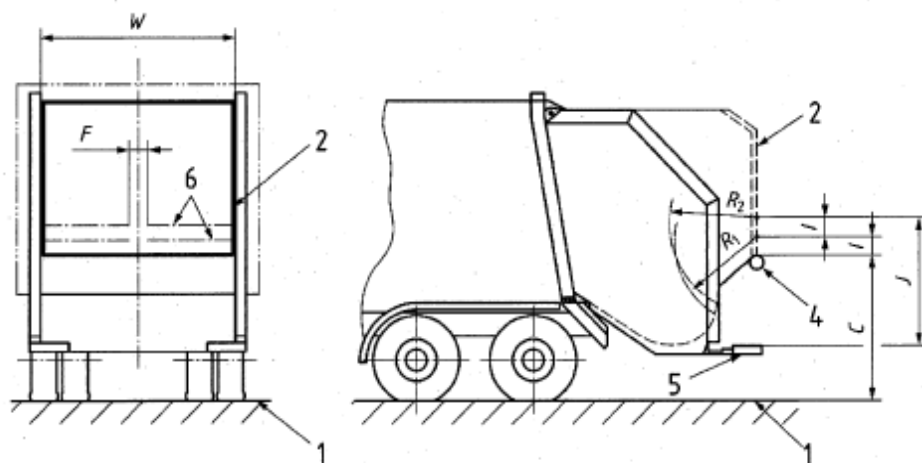
- 1 ground level
- 2 loading edge
- 3 rave rail
- 4-1 low loading edge
- 4-2 high loading edge
- 5 footboard

- $D_1 \geq 1\,400$ mm distance from low loading edge to ground level
- $D_2 \geq 1\,400$ mm distance from high loading edge to occupied footboard(s)
- $R \geq 850$ mm distance from loading edge to shear trap (R_1 : low loading edge; R_2 : high loading edge)
- $S_2 \geq 0$ distance between the rear edge of footboard and the high loading edge
- W width of low loading opening
- $W_2 \geq 200$ mm distance from loading low opening to edge of footboard

Figure B.2-3 — Closed system from footboard level and closed system from ground level

Figure B.2 — Open and closed systems — Dimensions

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



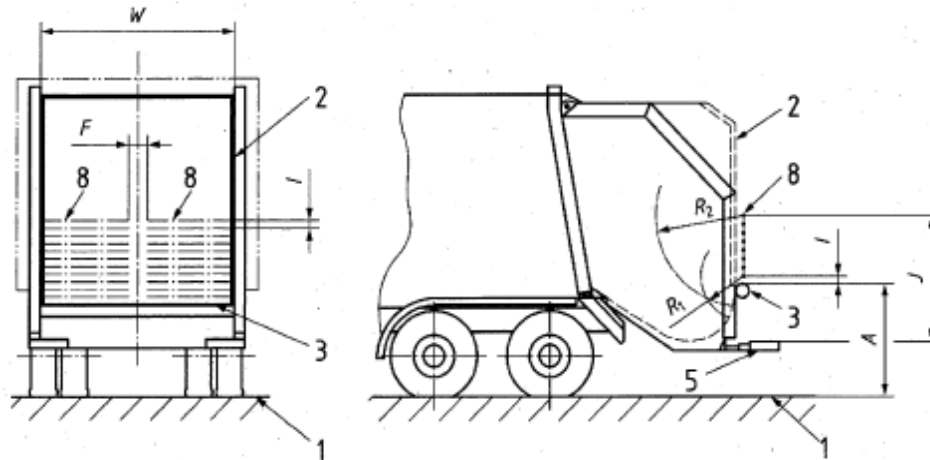
Key

- 1 ground level
- 2 loading edge
- 4 rake rail
- 5 footboard
- 6 contact-less guard beams

- $C \geq 1\ 400\ \text{mm}$ distance from bottom of loading edge to ground
- $F \leq 80\ \text{mm}$ maximum gap between half beams
- $I \leq 80\ \text{mm}$ distance between beams and between rake rail and first beam
- $J \geq 1\ 400\ \text{mm}$ distance from upper beam to footboard when closed system from footboard level
- $R_1 \geq 400\ \text{mm}$ minimum distance from lower beam to shear trap
- $R_2 \geq 600\ \text{mm}$ minimum distance from upper beam to shear trap
- W width of loading opening

Figure B.3-1 — Closed system from ground level or closed system with partial protective device from footboard level

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



Key

- 1 ground level
- 2 loading edge
- 3 rave rail
- 5 footboard
- 8 contact-less guard beams

- $A \geq 1\ 000\ \text{mm}$ Distance from bottom of loading edge to ground level
- $F \leq 80\ \text{mm}$ Maximum gap between half beams
- $f = 80\ \text{mm}$ Distance between beams and between rave rail and first beam
- $J \geq 1\ 400\ \text{mm}$ Distance from upper beam to footboard when closed system from footboard level
- $R_1 \geq 400\ \text{mm}$ Minimum distance from lower beam to shear trap
- $R_2 \geq 600\ \text{mm}$ Minimum distance from upper beam to shear trap
- W Width of loading opening

Figure B.3-2 — Closed system from ground level or closed system from footboard level with protective device

Figure B.3 — Protective devices

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
 EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

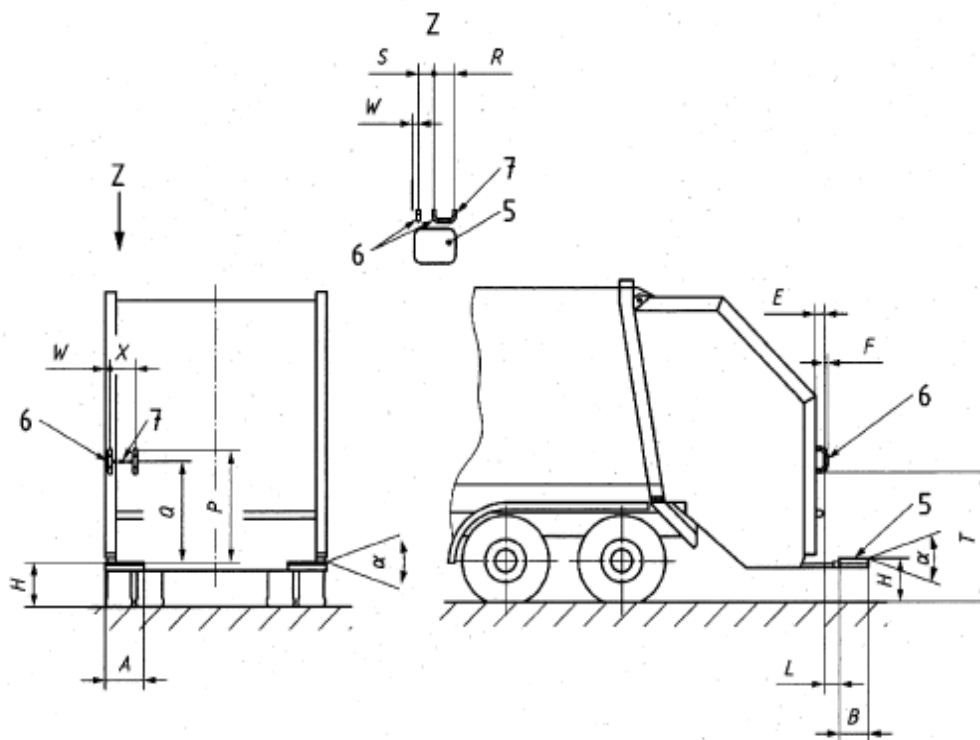


Figure B.4-1a — Riding on footboards — Footboard(s) and handles — Situation I

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

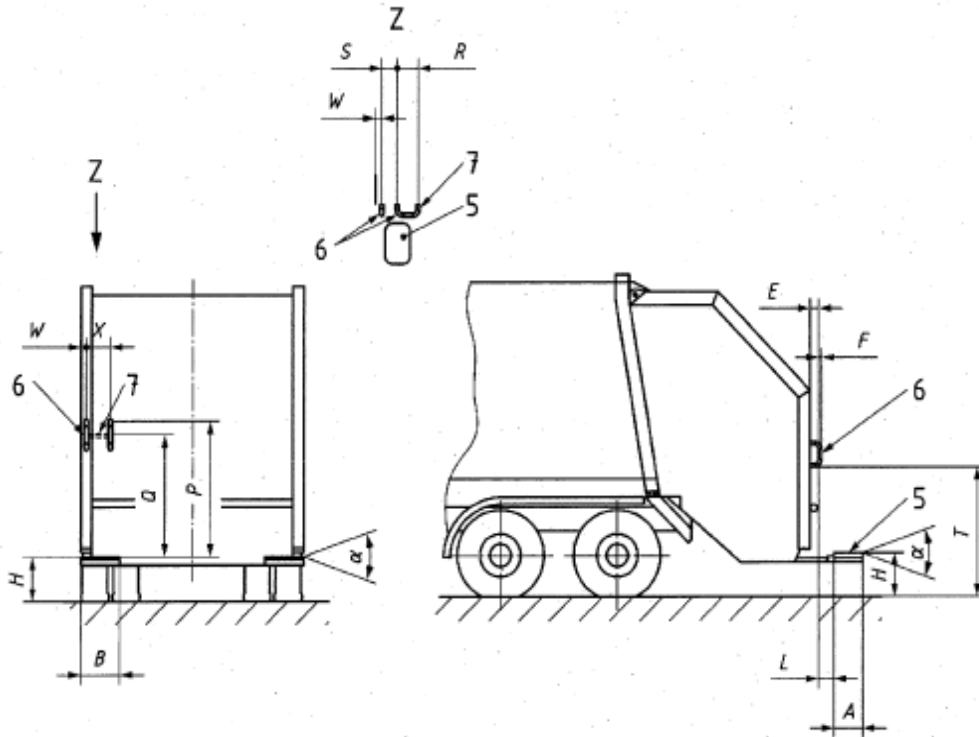


Figure B.4-1b — Riding on footboards — Footboard(s) and handles — Situation II

Figure B.4-1 — Riding on footboards — Footboard(s) and handles

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

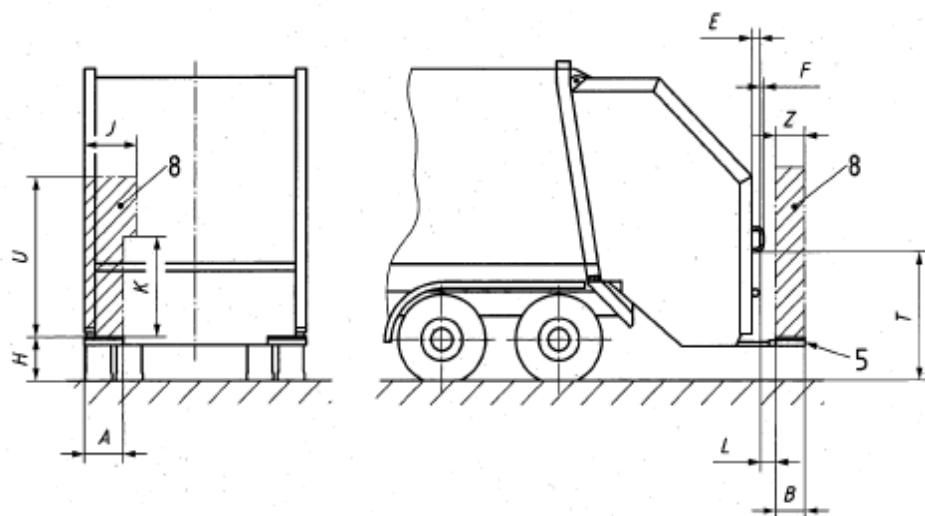


Figure B.4-2a — Riding on footboards — Minimum space occupied by the operative — Situation I

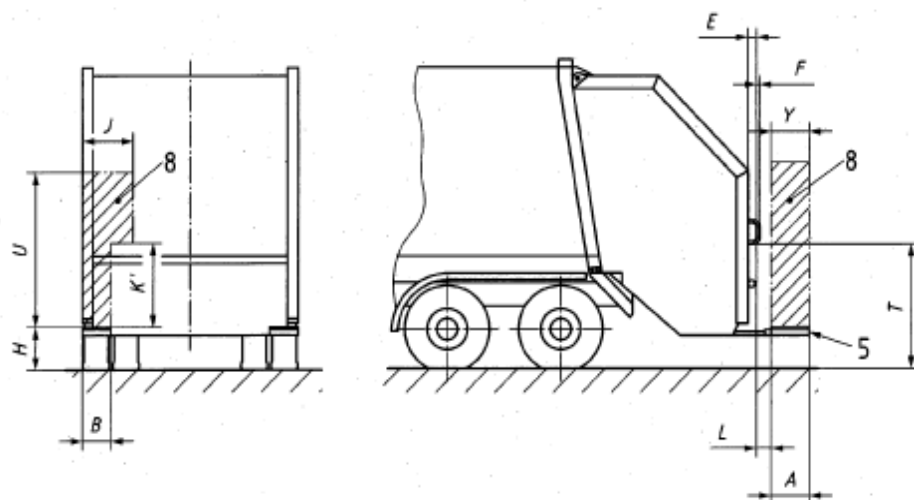


Figure B.4-2b — Riding on footboards — Minimum space occupied by the operative — Situation II

Figure B.4-2 — Riding on footboards — Minimum space occupied by the operative

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

Key

- Z top view
- 5 footboard
- 6 handle
- 7 horizontal handle alternative to vertical one
- 8 minimum space occupied by the operative standing on the footboard

- | | | | |
|---------------|---------------------------------------|----------|---------------------|
| <i>A</i> | ≥ 450 mm | <i>P</i> | ≥ 1 450 to 1 750 mm |
| <i>B</i> | ≥ 350 mm | <i>Q</i> | > 1 400 to 1 700 mm |
| | | <i>R</i> | > 150 mm |
| α | ≤ 5° | <i>S</i> | > 125 mm |
| <i>E</i> | = 50 to 60 mm | <i>T</i> | = 1 300 to 1 700 mm |
| <i>F</i> | = 25 to 35 mm | <i>U</i> | > 2 000 mm |
| <i>H</i> | ≤ 450 mm | <i>W</i> | ≥ 50 mm |
| | | <i>X</i> | ≥ 275 mm |
| <i>J</i> | ≥ 550 mm preferable
450 mm minimum | <i>Y</i> | ≥ 450 mm |
| <i>K</i> | = 1 000 mm | | |
| $\text{Ⓜ} K'$ | = 700 mm Ⓜ | | |
| <i>L</i> | = 130 to 280 mm | | |

Minimal handle length: 150 mm

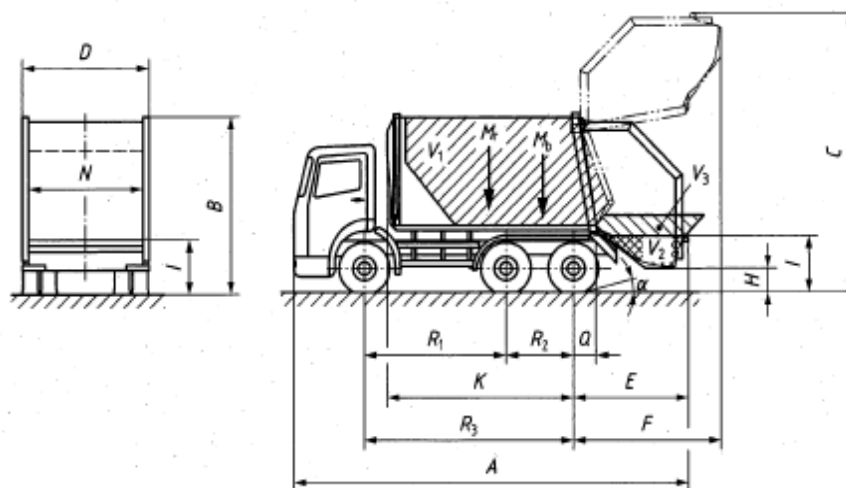
Ⓜ deleted text Ⓜ

Figure B.4 — Riding on footboards — Footboard(s), handles and minimum space occupied by the operative

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

Annex C
(informative)

Technical file

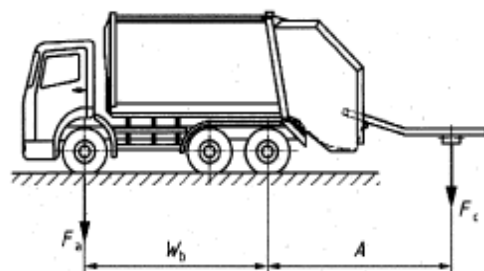


Chassis manufacturer : _____
 Chassis type : _____
 Required power : _____ kW
 Body manufacturer : _____
 Body type : _____
 Discharge time : _____ sec

A = _____ mm	R_1 = _____ mm	distance front to first rear axle
B = _____ mm	R_2 = _____ mm	distance between rear axles
C = _____ mm	R_3 = _____ mm	distance front to second rear axle
D = _____ mm	α = _____ °	departure angle
E = _____ mm	M_f = _____ kg	mass of collected waste
F = _____ mm	M_b = _____ kg	mass of body
H = _____ mm	V_1 = _____ m ³	volume of body
l = _____ mm	V_2 = _____ m ³	volume of hopper
K = _____ mm	V_3 = _____ m ³	extra volume with guide flap
N = _____ mm		
Q = _____ mm		

Figure C.1 — Dimensions and masses

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
 EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



Key

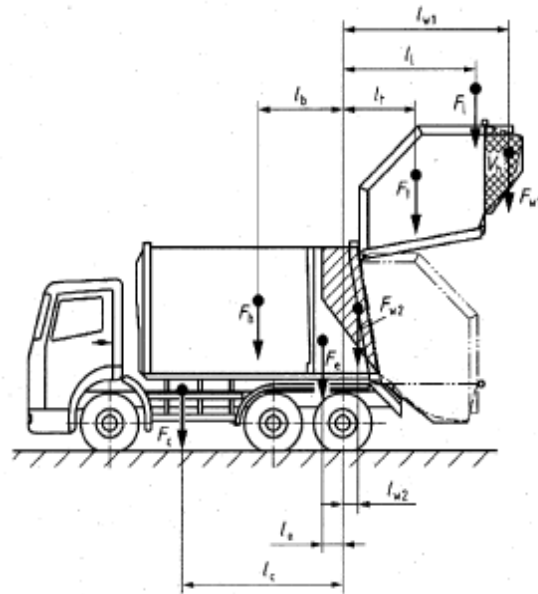
- F_a = load on front axle
- F_c = maximum permissible load of the waste container
- A = distance between tipping edge (te) and centre of gravity of the waste container
- a = safety factor: 1.25
- W_b = wheelbase (In case of two rear axles, calculation shall be done on the rearmost axle)

Formula

$$F_a \times W_b = a \times F_c \times A$$

Figure C.3-1 — Instructions how to calculate stability in the container lifting operation

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



Key

F_b	=	_____	kg	force from mass of body
F_c	=	_____	kg	force from mass of chassis
F_e	=	_____	kg	force from mass of ejection plate
F_l	=	_____	kg	force from mass of lifting device
F_t	=	_____	kg	force from mass of tailgate
F_{w1}	=	_____	kg	force from mass of non compacted waste
F_{w2}	=	_____	kg	force from mass of compacted waste
l_b	=	_____	mm	distance cog of body to te
l_c	=	_____	mm	distance cog of chassis to te
l_e	=	_____	mm	distance cog of ejection plate to te
l_l	=	_____	mm	distance cog of lifting device to te
l_t	=	_____	mm	distance cog of gravity of tailgate to te
l_{w1}	=	_____	mm	distance cog of non compacted waste to te
l_{w2}	=	_____	mm	distance cog of compacted waste to te

with: centre of gravity=cog, tipping edge = te

The forces are calculated with a density for the residual waste in the hopper at 400 kg/m³ and in the body at 800 kg/m³

In case of two rear axles, calculation shall be done on the rearmost axle

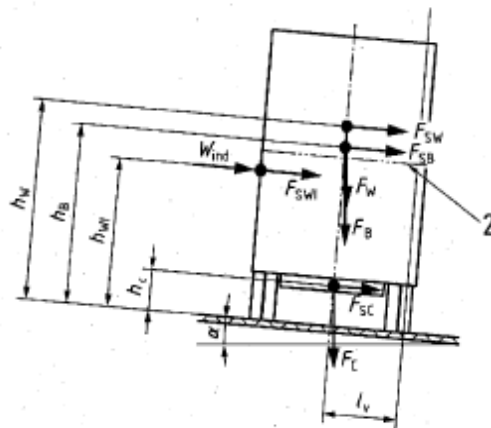
α = Safety factor : 1,25

Formula

$$F_c \times l_c + F_b \times l_b + F_e \times l_e \geq \alpha (F_l \times l_l + F_t \times l_t + F_{w1} \times l_{w1} + F_{w2} \times l_{w2})$$

Figure C.3-2 — Instructions how to calculate stability in the discharge operation

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)



Key

- h_w height of the centre of gravity of residual waste
- h_B height of the centre of gravity of bodywork
- h_c height of the centre of gravity of chassis
- h_M height of the centre of lateral bodywork surface
- F_W weight of residual waste in N
- F_B weight of bodywork in N
- F_C weight of chassis-cab in N
- F_{SW} tipping force of residual waste
- F_{SB} tipping force of the bodywork
- F_{SC} tipping force of the chassis-cab
- F_{SM} wind force calculated by $q \times c_w \times A$ (with q : Pressure from wind velocity, c_w : Shape factor (normally 1,2), A : Lateral surface of the RCV)
- te tipping edge
- l_v distance from centre of gravity to tipping edge
- α incline of the ground the RCV stands on (5° slope towards tipping edge)
- a safety factor : 1,25
- 2 residual waste

Formula

$$a \times [F_{SW} \times h_w + F_{SB} \times h_B + F_{SC} \times h_c + F_{SM} \times h_M] = [F_W + F_B + F_C] \times l_v \times \cos \alpha$$

Figure C.3-3 — Instructions how to calculate the lateral stability

Figure C.3 — Stability

BS EN 1501-1:2011+A1:2015
EN 1501-1:2011+A1:2015 (E)

Annex ZA
(informative)

**Relationship between this Standard and the Essential Requirements of
EU Directive 2006/42/EC**

This European Standard has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association to provide one means of conformity to Essential Requirements of the New Approach Directive 2006/42/EC.

Once this European Standard is cited in the Official Journal of the European Union under that Directive and has been implemented as a national standard in at least one Member State, compliance with the normative clauses of this European Standard confers, within the limits of the scope of this European Standard, a presumption of conformity with the relevant Essential Requirements of that Directive and associated EFTA regulations.

WARNING — Other requirements and other EC Directives may be applicable to the product(s) falling within the scope of this European Standard.

Bibliography

- [1] CEN guide 414, *Safety of machinery — Rules for the drafting and presentation of safety standards.*
- [2] EN 500-1:2006+A1:2009, *Mobile road construction machinery — Safety — Part 1: Common requirements*
- [3] EN 1501-2:2005+A1:2009, *Refuse collection vehicles and their associated lifting devices — General requirements and safety requirements — Part 2: Side loaded refuse collection vehicles*
- [4] EN 1501-3:2008, *Refuse collection vehicles and their associated lifting devices — General requirements and safety requirements — Part 3: Front loaded refuse collection vehicles*
- [5] EN 894-2:1997+A1:2008, *Safety of machinery — Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators — Part 2: Displays*
- [6] EN 12096:1997, *Mechanical vibration — Declaration and verification of vibration emission values*
- [7] EN ISO 3411:2007, *Earth-moving machinery — Physical dimensions of operators and minimum operator space envelope (ISO 3411:2007)*
- [8] EN ISO 6743-4, *Lubricants, industrial oils and related products (class L) — Classification — Part 4: Family H (Hydraulic systems) (ISO 6743-4:1999)*
- [9] ISO 15817, *Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator control*
- [10] Commission Decision 2000/532/EC of 3 May 2000 replacing Decision 94/3/EC establishing a list of wastes pursuant to Article 1(a) of Council Directive 75/442/EEC on waste and Council Decision 94/904/EC establishing a list of hazardous waste pursuant to Article 1(4) of Council Directive 91/689/EEC on hazardous waste
- [11] Directive 2008/98/EC of the European parliament and of the council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives
- [12] Directive 2002/44/EC of the European parliament and of the council of 25 June 2002 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibration) (sixteenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC)

NO COPYING WITHOUT BSI PERMISSION EXCEPT AS PERMITTED BY COPYRIGHT LAW

British Standards Institution (BSI)

BSI is the national body responsible for preparing British Standards and other standards-related publications, information and services.

BSI is incorporated by Royal Charter. British Standards and other standardization products are published by BSI Standards Limited.

About us

We bring together business, industry, government, consumers, innovators and others to shape their combined experience and expertise into standards-based solutions.

The knowledge embodied in our standards has been carefully assembled in a dependable format and refined through our open consultation process. Organizations of all sizes and across all sectors choose standards to help them achieve their goals.

Information on standards

We can provide you with the knowledge that your organization needs to succeed. Find out more about British Standards by visiting our website at bsigroup.com/standards or contacting our Customer Services team or Knowledge Centre.

Buying standards

You can buy and download PDF versions of BSI publications, including British and adopted European and international standards, through our website at bsigroup.com/shop, where hard copies can also be purchased.

If you need international and foreign standards from other Standards Development Organizations, hard copies can be ordered from our Customer Services team.

Subscriptions

Our range of subscription services are designed to make using standards easier for you. For further information on our subscription products go to bsigroup.com/subscriptions.

With **British Standards Online (BSOL)** you'll have instant access to over 55,000 British and adopted European and international standards from your desktop. It's available 24/7 and is refreshed daily so you'll always be up to date.

You can keep in touch with standards developments and receive substantial discounts on the purchase price of standards, both in single copy and subscription format, by becoming a **BSI Subscribing Member**.

PLUS is an updating service exclusive to BSI Subscribing Members. You will automatically receive the latest hard copy of your standards when they're revised or replaced.

To find out more about becoming a BSI Subscribing Member and the benefits of membership, please visit bsigroup.com/shop.

With a **Multi-User Network Licence (MUNL)** you are able to host standards publications on your intranet. Licences can cover as few or as many users as you wish. With updates supplied as soon as they're available, you can be sure your documentation is current. For further information, email bsmusales@bsigroup.com.

BSI Group Headquarters

389 Chiswick High Road London W4 4AL UK

Revisions

Our British Standards and other publications are updated by amendment or revision.

We continually improve the quality of our products and services to benefit your business. If you find an inaccuracy or ambiguity within a British Standard or other BSI publication please inform the Knowledge Centre.

Copyright

All the data, software and documentation set out in all British Standards and other BSI publications are the property of and copyrighted by BSI, or some person or entity that owns copyright in the information used (such as the international standardization bodies) and has formally licensed such information to BSI for commercial publication and use. Except as permitted under the Copyright, Designs and Patents Act 1988 no extract may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means – electronic, photocopying, recording or otherwise – without prior written permission from BSI. Details and advice can be obtained from the Copyright & Licensing Department.

Useful Contacts:

Customer Services

Tel: +44 845 086 9001

Email (orders): orders@bsigroup.com

Email (enquiries): cservices@bsigroup.com

Subscriptions

Tel: +44 845 086 9001

Email: subscriptions@bsigroup.com

Knowledge Centre

Tel: +44 20 8996 7004

Email: knowledgecentre@bsigroup.com

Copyright & Licensing

Tel: +44 20 8996 7070

Email: copyright@bsigroup.com

bsi.

...making excellence a habit.™

참고문헌

1. 자동차관리법, 국토부
2. 자동차관리법 시행규칙, 국토부
3. 자동차관리법 시행세칙, 국토부
4. 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙, 국토부
5. 폐기물 수집·운반 차량 선진화 방안(1차) 연구, 환경부
6. 폐기물 수집·운반 차량 선진화 방안(2차) 연구, 환경부
7. 환경미화원 작업안전 개선대책, 관계부처 합동
8. 환경미화원 산업재해방지를 위한 청소차량 안전시스템 개발에 대한 연구
호서대학교 안전보건학과 이만수
9. 폐기물 수거 작업자의 산재예방 방안에 관한 연구, 산업안전보건연구원 이상만
10. American National Standard ANSI Z245.1 - 2008
11. BSI Standards Publication BS EN 1501-1:2011+A1:2015
12. 지자체 환경미화원의 일반현황 및 산업재해 실태에 관한 연구, 서울과학기술대학교 산업대학원
박종관
13. 「생활폐기물 수집·운반작업」환경미화원 작업안전수칙 가이드(2018), 안전보건공단