

환경 인적자원개발위원회 (ISC) 환경산업 인력현황 보고서

분석범위 : 자원순환(NCS소분류: 폐기물관리)

| 2022. 12 |



환경 인적자원개발위원회
Environment Industrial Skills Council

대표기관



한국상하수도협회
KWWA
KOREA WATER AND WASTEWATER WORKS ASSOCIATION

참여기관



한국폐기물협회
KOREA WASTE ASSOCIATION

제 출 문

본 보고서는 고용노동부와 한국산업인력공단의 지원을 받아 환경 인적자원개발위원회(대표기관: 한국상하수도협회)에서 작성하였습니다.

본 보고서에 활용된 데이터는 국가통계포털(KOSIS), 환경산업통계, 물산업통계 등 국가통계와 워크넷, Q-net, 한국직업능력연구원, 한국고용정보원, 삼성경제연구소, LG경제연구원 등 국내외 주요 기관과 기업의 누리집 제공 자료, 연구보고서를 기반으로 조사·분석한 것과 자원순환 산업분야 기업, 기관, 전문가를 대상으로 조사를 진행한 내용을 바탕으로 하고 있으며 분석 과정에서 연구진의 의견이 포함되었음을 밝힙니다.

본 보고서의 내용을 공익적인 목적으로 인용하거나 활용하고자 할 때에는 출처를 밝혀야 하고, 사용 목적에 따라서는 환경 인적자원개발위원회의 사전 승인이 필요합니다.

환 경 I S C 위 원 장
(대표기관: 한국상하수도협회)
상근부회장 진 광 현



연구진	환경 ISC	사무총장 김상남 능력개발팀장 김동완 과장 신제문 연구위원 조인선(책임연구) 연구원 정용우
인력현황 조사 지표 고도화 연구 고도화 지표 적용 시범조사		한국조사연구학회 (주)케이스탯리서치
전문가 인터뷰	한국폐기물협회 (주)에이씨아이케이미칼아시아 (주)도화엔지니어링	협회장 오길종 대표이사 김현수(환경 ISC 운영위원) 이사 최창석
자문·검수	한국폐기물협회 호서대학교 봉우인재경영연구원	사무국장 이정현(환경 ISC 운영위원) 교수 한상태(한국자료분석학회장) 원장 우봉우(환경 ISC 분과위원)

CONTENTS

제1장 서론

1절	발간 개요	2
2절	조사 범위 및 방법	3
3절	한계 및 향후 개선방안	6

제2장 환경산업 정의 및 직무맵

1절	환경산업 정의 및 규모	8
2절	직무맵 구축	12
3절	자원순환 분야 직무맵 개발	25

제3장 인력현황 조사·분석 지표 고도화

1절	인력현황 조사지표 고도화 개요	34
2절	인력현황 조사지표 사례 조사	35
3절	녹색산업 인력현황 조사지표 개발	48

제4장 조사 설계 및 결과

1절	조사 설계	74
2절	조사 결과 분석	75
3절	시사점 및 의의	90

제5장 산업체 전문가 의견 청취

1절	인터뷰 개요	96
2절	FGI 산출물	98

표 차례

〈표 1〉 환경산업 정의	8
〈표 2〉 환경산업 관계법령	9
〈표 3〉 매체별 사업체 수	10
〈표 4〉 매체별 종사자 수	11
〈표 5〉 한국표준산업분류 내 환경산업 관련 내용	12
〈표 6〉 환경산업특수분류	13
〈표 7〉 한국고용직업분류 내 환경산업 관련 내용	14
〈표 8〉 환경 ISC 소관 국가직무능력표준	15
〈표 9〉 환경 유관 분야 국가직무능력표준	16
〈표 10〉 한국형 녹색분류체계	17
〈표 11〉 환경산업 관계법령	18
〈표 12〉 산업분야 1차 검토(안)	19
〈표 13〉 직무맵 개발회의 개최 절차	21
〈표 14〉 환경산업 산업분야(안)	22
〈표 15〉 환경 ISC 직무맵	23
〈표 16〉 자원순환 관리산업 사업체 수, 종사자 수, 매출액	26
〈표 17〉 폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업 취업자 수 전망	29
〈표 18〉 자원순환 직무 정의	32
〈표 19〉 인력현황 조사 문항 비교표	47
〈표 20〉 녹색산업 인력지표 구성 방향	48
〈표 21〉 응답자 특성	75
〈표 22〉 거래처 유형(민간/공공)	78
〈표 23〉 종사원 1인당 매출액	79
〈표 24〉 영업이익률	79
〈표 25〉 전체 매출 대비 투자 비중(2020~2022년)	80
〈표 26〉 기준 특성별 인력 구성 현황	81
〈표 27〉 기준 정규직/비정규직 비중	82
〈표 28〉 퇴직/채용 인원 비중	83
〈표 29〉 인력 충원 계획	83
〈표 30〉 기업 기준, 신규 인력 충원 이유	84
〈표 31〉 스킬 미스매칭	84

〈표 32〉 직무역량을 향상시키는 방법	85
〈표 33〉 보유 인력 기준, 경력직 스킬 미스매칭	85
〈표 34〉 보유 인력 기준, 경력직 직무역량을 향상시키는 방법	86
〈표 35〉 참여 횟수	86
〈표 36〉 교육 관리 여부	87
〈표 37〉 직무/역량 교육 강화 의향	87
〈표 38〉 없음 기업 기준, 의향 없는 이유	88
〈표 39〉 핵심 경쟁력(1순위)	88
〈표 40〉 직무 기준 유망 분야	89

그림 차례

[그림 1] 연구절차	5
[그림 2] 환경산업 사업체 수	10
[그림 3] 환경산업 종사자 수	11
[그림 4] 자원순환관리산업 사업체 수 추이	27
[그림 5] 자원순환관리산업 종사자 수	27
[그림 6] 자원순환관리산업 환경부문 종사자 수	28
[그림 7] 자원순환관리산업 매출액	28
[그림 8] 자원순환관리산업 환경부문 매출액	29
[그림 9] 자원순환 산업분야 직무맵	31
[그림 10] 물산업통계 직무관련 문항의 예	46





제1장

서론

- 1절 발간 개요
- 2절 조사 범위 및 방법
- 3절 한계 및 향후 개선방안

제1장

서론

1절 발간 개요

1. 발간 배경

- 고용노동부는 산업계 주도로 인적자원개발 표준체계 구축과 현장 수요 맞춤형 인재 양성을 위해 2015년부터 산업별 인적자원개발위원회(ISC)를 구성하여 운영 중
- 환경 ISC는 탄소중립 실현과 지속 가능한 산업 패러다임 구축을 위해 2020년 6월 한국상하수도협회를 대표기관으로 출범
- 출범 이후 환경 ISC는 물, 대기, 폐기물 등 연간 중점 산업분야를 선정하여 문헌연구, 산업계 대상 조사 등으로 인력현황보고서를 발간 중

2. 발간 목적

- 환경 ISC 소관 산업범위 내 분야별 인력현황 실태, 미래 확대 분야 전망 등으로 산업계 수요 맞춤형 인적자원개발을 위한 기본 정보 제공과 발전 방안 제언

3. 작성범위

- 순환경제사회 실현을 위해 관련 정책이 강화되고 있어 향후 인적자원개발 수요 확대가 예상되는 자원순환 분야로 보고서 작성 범위 설정

4. 주요성과

- 2022년은 보고서의 품질을 높이고 활용성을 확대하기 위해 산업계 현장 통용 직무를 도출하여 직무맵(Job Map) 우선 구축
- 구축된 직무맵을 기반으로 외부 학술단체, 전문 조사기관과 공동으로 실효성 있는 인력현황 파악을 위한 조사 지표를 개발하여 시범조사 실시

2절 조사 범위 및 방법

1. 조사 범위

- 환경 산업별 인적자원개발위원회(ISC) 소관 산업 범위를 중심으로 국가직무능력표준(National Competency Standards, NCS) 기준 대분류 「23. 환경·에너지·안전」 중분류 01. 산업환경, 소분류 03. 폐기물관리에 해당하는 산업분야를 조사 범위로 설정
- 2022년 환경 ISC 직무맵(Job Map) 개발은 폐기물 분야와 환경서비스 분야 두 산업분야(Sector)를 완성하였으나, 관련 정책 강화와 산업 성장 속도 등을 고려하여 폐기물 산업분야에 대한 시범조사를 우선적으로 실시
- 다만, 2022년 직무맵(Job Map) 구축과정에서 기존 폐기물이라는 용어를 자원순환으로 대체함에 따라 이하 ‘자원순환 분야’로 명명

2. 조사 방법

- 환경산업 전반과 자원순환 분야 산업현장, 교육·훈련·자격 전문가 등을 개발진으로 구성하여 총 6회의 개발회의 및 검증회의를 진행하여 자원순환 분야의 직무 현황을 파악
- 국내외 인력현황 조사 현황 분석과 현행 측정지표 및 선행 통계자료 분석을 통해 인력현황 조사분석모델 및 측정지표를 개발한 후 27개 기업 대상 예비조사 성격의 인터뷰를 실시

- 예비조사 결과를 반영한 본조사 문항 설계 후 129개 표본을 대상으로 조사를 실시하여 조사·분석지표의 타당성을 검증하고 신규 구축한 직무맵 적정성 관련 의견 분석
- 자원순환 분야 인적자원 개발·관리 현황 및 미래 유망 분야와 산업계 수요 맞춤형 인재 활성화 방안, 자원순환 분야 근로자 역량 개발과 양질의 일자리 확대 방안에 대한 산업계 의견 청취
- 문헌연구, 예비조사 및 본조사, 전문가 인터뷰 및 검토 등을 통해 자원순환 분야 인력현황 실태를 파악하고 직무, 역량, 자격, 교육·훈련 등에 대한 산업계 수요·전망치 등 분석

[그림 1] 연구절차



3절 한계 및 향후 개선방안

1. 한계

- 본 보고서는 새롭게 개발한 자원순환 직무맵의 하위 산업분야·직종·직무를 도입하여 해당 분야의 인력현황 및 수요를 파악하고자 하였으나, 새로운 직무맵을 기준으로 조사 대상 표본을 선정하는 것에 제한점이 발생함
- 또한, 환경산업 통계에서 정의하는 사업체의 범위와 폐기물처리업체에서 포함하는 사업체의 범위, 직무맵 체계에 해당하는 사업체의 범위 및 기준이 다르기 때문에 현황 결과 분석에서 차이가 발생할 수 있음
- 직무의 변화와 인력 수요는 기업의 관련 분야 매출, 투자 계획 등과 상호 영향이 높을 것으로 판단하여 이에 대한 문항을 복합 구성하였으나 소규모 기업의 경우 매출 정보 응답에 대한 부정적 반응 다수 발생

2. 개선방안

- 직무 중심으로 모집단을 설정하고 관련 리스트를 구축할 경우 기존 환경산업 통계의 모집 현황과 비교할 필요가 있으며, 모집단 차이 발생 원인을 확인할 필요가 있음
- 또한 모집단 규모의 차이를 전제로, 해당 조사의 추정 결과를 명확히 제시하여 향후 인력 실태 관련 통계 이용에 혼란을 방지할 필요가 있음
- 다양한 하위 산업분야를 중복적으로 포함하는 종합 기업에서는 매출이나 인력현황을 관리하는 방식에 차이가 발생하기 때문에 조사 대상 기업의 규모와 성격에 따른 지표의 차별화가 필요함
- 시계열 분석을 통해 현장 수요와 직무 기반 적정 인재 양성을 위한 선제적 대응책 마련 필요



제2장

환경산업 현황 및 직무맵

- 1절 환경산업 정의 및 규모
- 2절 직무맵 구축
- 3절 자원순환 분야 직무맵 개발

제2장

환경산업 정의 및 직무맵

1절 환경산업 정의 및 규모

1. 환경산업 정의

- 환경산업(Environmental Industry)이란 환경 보전·관리를 위한 시설·측정기기 등을 설계·제작·설치하거나 관련 기술 등에 관한 서비스를 제공하는 산업활동으로 OECD/Eurostat 매뉴얼('99년)은 환경산업을 오염관리, 청정기술 및 관련 제품, 자원관리 3개 그룹으로 분류
 - 환경산업은 그간 전통적 분야인 오염관리에서 청정기술 및 관련 제품, 자원관리를 넘어 주변 산업 전반으로 영향 범위 확장

〈표 1〉 환경산업 정의

오염관리 (Pollution Management)	청정기술 및 관련 제품 (Cleaner Technologies & Products)	자원관리 (Resource Management)
좁은 의미의 환경산업	넓은 의미의 환경산업	
• 오염 배출을 감소시키기 위한 산업활동	• 부정적 환경 영향을 감소·제거하는 데 필요한 제품 및 서비스를 생산하는 산업활동	• 에너지 절약 및 관리, 재생 가능 에너지, 실내공기 오염조절 등과 같이 직접보다는 궁극적으로 환경보호와 관련 있는 산업활동
- 대기오염, 폐수, 폐기물, 토양, 소음 및 진동 부문 등과 관련된 환경장비(설비) 및 원료 제조업 - 대기오염, 폐수, 폐기물, 토양, 소음 및 진동 부문, 환경컨설팅 등과 관련된 환경시설 건설업과 환경서비스업	- 청정 및 자원의 효율적인 사용을 위한 기술 및 제품	- 재활용 물질, 재생에너지 플랜트, 열 및 에너지 절약(관리) 등

- 환경의 보전 및 관리를 위하여 환경시설 및 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제9조에 따른 측정기기 등을 설계·제작·설치하거나 환경기술에 관한 서비스를 제공하는 산업(환경기술 및 환경산업 지원법 제2조)을 의미¹⁾
 - 대기, 수질, 소음·진동, 생태계 등에 대한 환경피해의 측정·예방·최소화·복구 등 환경보전 활동에 필요한 시설·재료 또는 서비스를 제공하는 산업
- 환경산업은 공공재 및 인위적 시장 창출 특성이 강하며, 복합적 응용 산업이며, 경제발전 단계에 따라 성장하는 선진국형 산업으로, 일반 대중과 광범위한 지역 환경보전을 위한 공공재적 특성이 강함
 - 자연 발생적인 시장 창출보다는 환경 정책(규제) 등 법적·제도적 요인에 의해 환경산업의 수요가 창출되는 것이 일반적
 - 개별 기술보다 여러 산업의 특징을 복합적으로 갖고 있는 응용 산업
 - 주문자 생산 방식 형태로 여러 가지 기술과 서비스를 갖추어야만 고객의 요구에 대응 가능
 - 1인당 국민소득이 1만 달러 이상인 국가에서 시장이 본격적으로 성장하는 선진국형 산업
- 우리나라의 환경산업은 관계법령의 제·개정으로 대기, 수질, 소음·진동, 생태계 등에서 탄소중립·녹색성장으로 영향 범위 확대

〈표 2〉 환경산업 관계법령

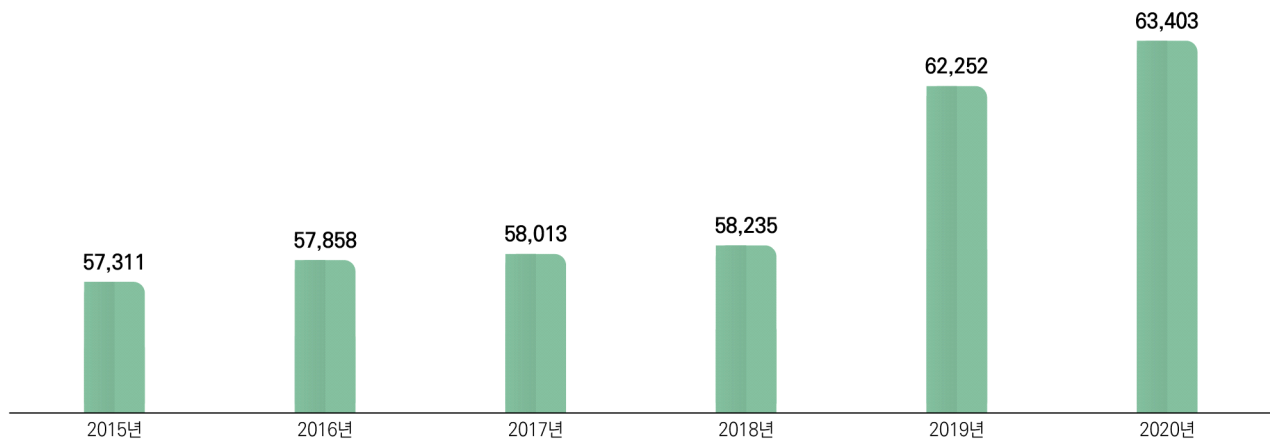
용 어	정 의
환경산업	「환경기술 및 환경산업 지원법」(법률 제18469호) 제2조(정의) 제3호: “환경산업”이란 대기, 수질, 소음·진동, 생태계 등 환경 전반에 오염물질 배출을 최소화하고 자원의 효율을 높여 환경을 개선할 수 있는 시설·장치 또는 서비스를 제공하는 다음 각 목의 산업을 말한다. 가. 환경오염물질 배출 등으로 인한 환경피해의 측정·예방·최소화·복구 등에 필요한 시설·장치 또는 서비스를 제공하는 산업 나. 폐자원에 아이디어나 디자인 등을 더하여 새로운 방식으로 고부가가치를 창출하는 재활용 산업 등 자원을 순환시켜 환경의 보전·개선에 기여하는 제품을 생산하거나 서비스를 제공하는 산업 다. 환경기술에 관한 서비스를 제공하는 산업 라. 그 밖에 환경의 보전·관리·개선을 위하여 필요한 시설·장치 또는 서비스를 제공하는 산업으로서 대통령령으로 정하는 산업
녹색산업	「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(법률 제18469호) 제2조(정의) 제17호: “녹색산업”이란 온실가스를 배출하는 화석에너지의 사용을 대체하고 에너지와 자원 사용의 효율을 높이며, 환경을 개선할 수 있는 재화의 생산과 서비스의 제공 등을 통하여 탄소중립을 이루고 녹색성장을 촉진하기 위한 모든 산업을 말한다.
녹색환경 산업	(사전적 정의) 산업 일반 에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 환경오염을 줄이고, 청정에너지와 녹색 기술을 개발하여 새로운 동력과 일자리를 창출하는 산업

1) 한국상하수도협회(2020). 2020년 환경 ISC 전략분야 발굴 보고서의 내용 발췌

2. 환경산업 규모

- 전체 환경산업 사업체 수는 2015년 57,311개에서 2020년 63,403개로 매년 지속적인 상승 경향을 보이고 있음
 - 34,196개소(2011년) → 49,913개소(2012년) → 56,411개소(2013년) → 57,108개소(2014년) → 57,311개소(2015년) → 57,858개소(2016년) → 58,013개소(2017년) → 58,235개소(2018년) → 62,252개소(2019년) → 63,403개소(2020년), 매년 지속적인 증가 추세
 - 매체별 구성비는 2020년 기준 자원순환관리(32.7%), 지속가능 환경·자원(30.9%),물관리(11.4%) 순으로 나타남

[그림 2] 환경산업 사업체 수



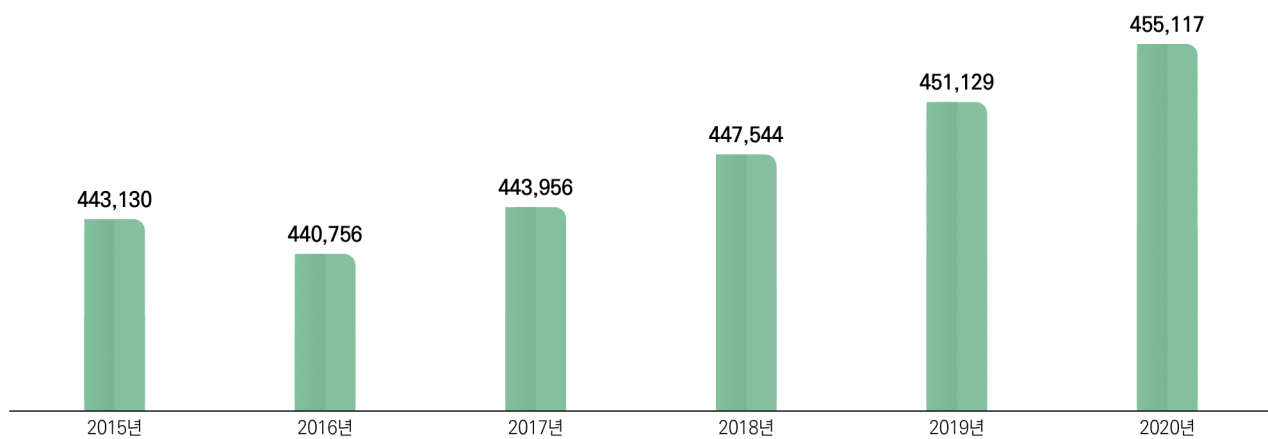
〈표 3〉 매체별 사업체 수

구분	2020년	
	업체 수(개)	구성비(%)
전체	63,403	100.0
자원순환관리	20,715	32.7
지속가능 환경·자원	19,580	30.9
물관리	7,255	11.4
환경지식·정보·감시	4,749	7.5
기후대응	4,367	6.9
환경안전·보건	3,191	5.0
대기관리	2,792	4.4
환경복원 및 복구	754	1.2

자료: 환경산업통계조사 보고서(2020)

- 종사자 수는 2015년 443,130명을 보인 이후 2019년 45만 명을 넘어서, 2020년은 전년 대비 0.9% 증가한 455,117명에 달함
- 매체별 구성비는 '자원순환관리' 종사자 수가 133,402명(29.3%)으로 가장 많고, 다음으로 '지속 가능 환경·자원' 114,319명(25.1%), '물관리' 70,766명(15.5%) 등의 순으로 나타남

[그림 3] 환경산업 종사자 수



〈표 4〉 매체별 종사자 수

구분	2020년	
	종사자 수(명)	구성비(%)
전체	455,117	100.0
자원순환관리	133,402	29.3
지속가능 환경·자원	114,319	25.1
물관리	70,766	15.5
환경안전·보건	39,148	8.6
환경지식·정보·감시	36,682	8.1
대기관리	29,858	6.6
기후대응	21,446	4.7
환경복원 및 복구	9,497	2.1

자료: 연도별 환경산업통계조사 보고서

2절 직무맵 구축

1. 산업 범위 설정을 위한 분류체계 검토

- [한국표준산업분류(KSCI-10)] 환경은 대분류 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업 내 4개 (36~39) 중분류와 6개 소분류로 구성(360, 370, 381, 382, 383, 390)
 - 중분류 36. 수도업 > 소분류 360. 수도업 > 세분류 3601. 생활용수 공급업, 3602. 산업용수 공급업
 - 중분류 37. 하수, 폐수 및 분뇨 처리업 > 소분류 370. 하수, 폐수 및 분뇨 처리업 > 세분류 3701. 하수, 폐수 및 분뇨 처리업
 - 중분류 38. 폐기물 처리업 > 소분류 381. 폐기물 수집, 운반업, 382. 폐기물 처리업, 383. 해체, 선별 및 원료 생산업 > 세분류 3811. 지정 외 폐기물 수집, 운반업 등 9개
 - 중분류 39. 환경 정화 및 복원업 > 소분류 390. 환경 정화 및 복원업 > 세분류 3900. 환경 정화 및 복원업

〈표 5〉 한국표준산업분류 내 환경산업 관련 내용

E. 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업			
중분류	소분류	세분류	산업분야
36. 수도업	360. 수도업	3601. 생활용수 공급업	(중분류)
		3602. 산업용수 공급업	01. 산업환경
37. 하수, 폐수 및 분뇨 처리업	370. 하수, 폐수 및 분뇨 처리업	3701. 하수, 폐수 및 분뇨 처리업	(소분류) 01. 수질관리
38. 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업	381. 폐기물 수집, 운반업	3811. 지정 외 폐기물 수집, 운반업	(중분류) 01. 산업환경 (소분류) 03. 폐기물관리
		3812. 지정 폐기물 수집, 운반업	
		3813. 건설 폐기물 수집, 운반업	
	382. 폐기물 처리업	3821. 지정 외 폐기물 처리업	
		3822. 지정 폐기물 처리업	
		3823. 건설 폐기물 처리업	
		3824. 방사성 폐기물 수집, 운반 및 처리업	
	383. 해체, 선별 및 원료 재생업	3831. 금속류 해체, 선별 및 원료 재생업	
		3832. 비금속류 해체, 선별 및 원료 재생업	
39. 환경 정화 및 복원업	390. 환경 정화 및 복원업	3900. 환경 정화 및 복원업	(중분류) 01. 산업환경 (소분류) 02. 대기관리

○ [환경산업특수분류, 8대 매체 기준] OECD의 환경 재화 및 서비스 산업과 표준산업분류를 기준으로 정책 활용을 위해 환경부가 별도의 분류체계 수립

- 물, 공기, 토양의 환경적 유해요인과 폐기물, 소음, 환경시스템 관련 문제를 측정, 방지, 조절, 최소화할 수 있는 재화·서비스를 생산하는 산업으로 범위 설정
- 또한 환경위험을 감소시키고 오염 및 자원이용을 최소화시키는 청정기술, 재화·서비스를 포함
- 환경산업특수분류는 환경 분야 국가통계인 환경산업통계 작성 등의 기준으로 활용 중이나 직무·직업분류와 일부 상이

〈표 6〉 환경산업특수분류

산업구분	세부내용	유관 NCS
01 자원순환 관리	101 폐기물 관리기기 제조 102 폐기물 관련 시설 건설 103 폐기물 관련 서비스 104 폐자원 에너지화 기기 제조 105 폐자원 에너지화 관련 시설 건설 106 폐자원 에너지화 관련 서비스 107 재생용 가공원료 및 재활용 제품 제조 108 재활용 제품 유통 109 자원순환 관련 분석/자료 수집 및 평가 서비스	(소)폐기물관리
02 물 관리	201 오·폐수관리 기기 및 제품 제조 202 오·폐수관리 관련 건설 203 오·폐수관리 관련 서비스 204 수도사업 관련 205 물 관련 분석/자료수집 및 평가 서비스	(소)수질관리
03 환경복원 및 복구	301 토양/지표수/지하수 개선 및 정화기기 제조 302 토양/지표수/지하수 개선 및 정화 관련 서비스 303 환경 복원 및 복구 관련 분석/자료수집 및 평가 서비스	(소)토양·지하수 관리
04 기후 대응	401 기후변화 대응 제조 402 기후변화 대응 건설 403 기후변화 대응 서비스 404 기후대응 관련 분석/자료수집 및 평가 서비스	(소)대기관리
05 대기 관리	501 대기오염 통제 기기 제조 502 대기오염 통제 관련 건설 503 대기오염 통제 관련 서비스 504 실내 공기질 통제기기 제조 505 실내 공기질 통제 서비스 506 대기 관련 분석/자료수집 및 평가 서비스	(소)대기관리
06 환경 안전·보건	601 소음 및 진동 저감장치 제조 602 소음 및 진동 저감시설 건설 603 환경보건 대응 제조 604 환경보건 대응 서비스 605 환경안전·보건 관련 분석/자료수집 및 평가 서비스	(소)소음진동관리 (소)환경보건관리
07 지속가능 환경·자원	701 열/에너지 절약 및 회수 기기 제조 702 열/에너지 절약 및 회수 관련 건설 703 열/에너지 절약 및 회수 관련 서비스 704 생물자원 관리·보전기기 제조 705 생물자원 관리·보전 관련 건설 706 생물자원 관리·보전 관련 서비스 707 산림 관리기기 제조	(소)생태복원·관리

산업구분	세부내용	유관 NCS
	708 산림 관리 관련 건설 709 산림 관리 관련 서비스 710 산림 관리 및 유지 서비스 711 생물다양성 및 경관 보호기기 제조 712 생물다양성 및 경관 보호 관련 서비스 713 생물다양성 및 경관 보호 관련 건설 714 생물다양성 및 바이오 관련 생산·제조·서비스 715 지속가능 환경·자원 관련 분석/자료수집 및 평가 서비스	
08 환경 지식·정보· 감시	801 환경감시/분석 및 측정장치 제조 802 환경 연구개발 관련 서비스 803 환경 관련 계약 및 엔지니어링 서비스 804 법무/교육 서비스 805 환경 지식·정보·감시 관련 분석/자료수집 및 평가 서비스	(소)환경경영 (소)환경평가

○ [한국고용직업분류(KECO) 2018] 고용직업분류 상호 간 관련성을 고려하여 사업 현장에서 실제 통용되는 직무 도출 필요

- KECO 2018 기준으로 (15) 제조 연구개발직 및 공학 기술직, (14) 건설·채굴·연구개발직 및 공학기술직, (70) 건설·채굴직, (85) 화학·환경설치·정비·생산직 등이 해당

〈표 7〉 한국고용직업분류 내 환경산업 관련 내용

대분류	중분류	소분류	세분류
1. 연구직 및 공학 기술직	15. 제조 연구개발직 및 공학 기술직	155. 에너지·환경공학 기술자 및 시험원	1553. 환경공학 기술자 및 연구원 1554. 환경공학 시험원 1555. 보건위생·환경 검사원
		158. 소방·방재·산업 안전·비파괴 기술자	1584. 산업 안전원 및 위험 관리원
	14. 건설·채굴 연구개발직 및 공학기술직	140. 건축·토목공학 기술자 및 시험원	1403. 토목공학 기술자
7. 건설·채굴직	70. 건설·채굴직	703. 배관공	7031. 건설 배관공 7032. 공업 배관공
8. 설치·정비·생산직	85. 화학·환경설치·정비· 생산직	853. 환경관련 장치 조작원	8531. 상·하수도 처리장치 조작원
			8532. 재활용 처리장치·소각로 조작원

○ [국가직무능력표준(NCS)] 총 24개의 NCS 대분류 중 환경산업과 직접적인 관련성이 높은 NCS는 대분류 환경·에너지·안전으로 4개 중분류를 포함

- NCS는 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식, 기술, 소양 등을 산업부문 및 수준별로 체계화하여 고용노동부가 제시
- 이 중 현재 환경 ISC 소관 NCS는 소분류 9개, 세분류 26개로 고용보험기금을 기반으로 하는 직업·훈련, 국가기술자격 제도 운영, 블라인드 채용 등에 활용
- NCS 분류체계는 산업·고용직업분류와 일부 유사하나 1:1 매칭은 어려우며 이로 인해 현장 활용 시 일부 혼선 발생

〈표 8〉 환경 ISC 소관 국가직무능력표준

대 분 류	중 분 류	소 분 류	세 분 류
23. 환경·에너지·안전	01. 산업환경	01. 수질관리	01. 수질오염분석 02. 수질공정관리 03. 수질환경관리 04. 정수시설운영관리 05. 상수관로시설운영관리 06. 하수관로시설운영관리
		02. 대기관리	01. 대기환경관리 02. 온실가스관리 03. 기상기술관리 04. 기후변화적응
		03. 폐기물관리	01. 폐기물처리시설설계·시공 02. 폐기물관리
		04. 소음진동관리	01. 소음진동관리 02. 소음진동측정·분석평가
		05. 토양·지하수관리	01. 지하수관리 02. 토양관리
	02. 환경보건	01. 환경보건관리	01. 산업환경보건 02. 실내공기질관리 03. 위해성관리
	03. 자연환경	01. 생태복원·관리	01. 생태복원 02. 생태관리
	04. 환경서비스	01. 환경경영	01. 환경컨설팅 02. 환경시설운영 03. 환경관리
		02. 환경평가	01. 환경영향평가 02. 환경조사분석

- 환경 ISC 소관 NCS 외에도 14. 건설, 17. 화학·바이오 등 타 ISC 지정 분야 및 ISC 미지정 분야 NCS에서도 환경 유관 분야 다수 존재

〈표 9〉 환경 유관 분야 국가직무능력표준

NCS 대분류	중분류	소분류	세분류
06. 보건·의료	01 보건	02 보건지원	04 의료시설위생관리 05 지역사회위생관리
14. 건설	02 토목	01 토목설계·감리	06 상하수도설계
		02 토목시공	07 상하수도시공
	03 건축	03 건축설비설계·시공	05 배관시공
	04 플랜트	01 플랜트설계·감리	05 환경설비설계
	05 조경	01 조경	01 조경설계 02 조경시공 03 조경관리 04 조경사업관리
	06 도시·교통	01 국토·도시계획	02 도시계획 04 도시재생
17. 화학·바이오	01 화학물질·화학공장관리	01 화학물질관리	02 화학물질검사·평가
	02 바이오제품제조	02 바이오화학제품제조	02 바이오플라스틱제조
23. 환경·에너지·안전	05 에너지·자원	05 신재생에너지생산	01~08 폐자원에너지 등
	06 산업안전	01 산업안전관리	04 화공안전관리
		02 산업보건관리	01 산업보건관리
24. 농림어업	01 농업	03 농촌개발	03 농업환경개선
		02 산업보건관리	01 산업보건관리
	02 축산	02 사육관리	01~06 젖소사육 등
	02 임업	01 산림자원조성	01 임업종묘 02 산림조성
		02 산림관리	01 산림개발 02 산림보호
	04 수산	04 어촌개발	03 어업환경개선

○ [한국형 녹색분류체계(K-Taxonomy)] 6대 환경목표(온실가스 감축, 기후변화 적응, 물, 순환경제, 오염, 생물다양성)에 기여하는 녹색경제활동의 분류

- 지향 단계를 구분(절)하고 6대 환경목표(조), 유형 내 공통 분야(항), 경제활동(호), 판단기준(목)으로 분류

〈표 10〉 한국형 녹색분류체계

절	조	항	호	유관 NCS
녹색 부문	1. 온실가스 감축	가. 산업	탄소중립 핵심기술 활용을 위한 제조 등 6개	(소)신재생에너지생산, (소)자동차제작, (소)대기관리
		나. 발전·에너지	재생에너지 생산 관련 등 16개	(소)신재생에너지생산, (소)에너지관리, (소)미래형전기시스템
		다. 수송	무공해차량·철도차량·건설기계·농업 기계·선박·항공기 제조 등 6개	(소)미래형전기시스템, (소)자동차제작
		라. 도시·건물	제로에너지 특화도시 개발·운영 등 4개	(소)에너지관리
		마. 농업	저탄소 농업, 저탄소 사료 및 대체가공식품 제조	(소)농촌개발
		바. 이산화탄소 포집	배출되는 이산화탄소 포집 등 4개	(소)대기관리, (소)농촌개발
		사. 연구개발	탄소중립 핵심기술 연구·개발·실증	-
	2. 기후변화 적응	가. 기후변화적응	기후변화 적응 핵심기술 활용을 위한 소재·부품·장비 제조 등 4개	(소)환경경영, (소)환경평가
	3. 물	가. 물	하·폐수관리, 저영향 개발(LID), 물공급, 대체 수자원 활용 등 7개	(소)수질관리, (소)토양·지하수관리, (소)환경경영, (소)환경평가
	4. 순환경제	가. 자원순환	폐기물 발생 억제, 폐기물 수거·회수·선별·분리, 폐기물 재활용 등 5개	(소)폐기물관리, (소)토양·지하수관리
		나. 메탄가스 활용	혐기성 소화의 메탄가스 포집 및 처리·활용, 메탄가스 포집 및 처리·활용	
	5. 오염	가. 대기오염 방지 및 처리	대기오염 방지 및 처리, 악취 방지 및 저감	(소)대기관리
		나. 해양오염 방지 및 처리	해양오염 방지 및 처리	(소)어촌개발
	6. 생물다양성	가. 생물다양성	육상 및 해양 생태계 보호·복원, 산림 생태계 복원 등 4개	(소)생태복원·관리
전환 부문	7. 온실가스 감축	가. 산업	중소기업 사업장 온실가스 감축	(소)대기관리, (소)건축설비설계·시공
		나. 발전·에너지	LNG 및 혼합가스 기반 에너지 생산, LNG 기반 수소(블루수소) 제조	(소)에너지관리
		다. 수송	친환경 선박 건조, 친환경 선박 운송	

〈표 11〉 환경산업 관계법령

대분류	중분류	소분류	세분류	관계법령(제정일/개정일)
23. 환경·에너지·환경	01. 산업 환경	01. 수질관리	01. 수질오염분석 02. 수질공정관리 03. 수질환경관리 04. 정수시설운영 05. 상수관로시설 06. 하수관로시설	- 「수도법」(1962. 1. 1. / 2022. 7. 12.) - 「하수도법」(1966. 8. 3. / 2022. 6. 16.) - 「먹는물관리법」(1995. 5. 1. / 2022. 1. 6.) - 「물관리기술 발전 및 물산업 진흥에 관한 법률」(2018. 6. 12. / 2022. 6. 16.) - 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」(2010. 6. 8. / 2022. 1. 11.) - 「물환경보전법」(2018. 1. 18. / 2021. 9. 24.)
		02. 대기관리	01. 대기환경관리 02. 온실가스관리 03. 기상기술관리 04. 기후변화적응	- 「대기환경보전법」(1991. 2. 2. / 2022. 3. 25.) - 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」(2019. 2. 5. / 2020. 4. 3.) - 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」(2012. 11. 15. / 2022. 3. 25.) - 「기상법」(1961. 8. 25. / 2021. 6. 10.) - 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(2022. 3. 25. / 2022. 7. 1.) - 「기후변화대응 기술개발 촉진법」(2021. 12. 21. / 2022. 3. 25.)
		03. 폐기물관리	01. 폐기물처리시설 설계·시공 02. 폐기물관리	- 「폐기물관리법」(1987. 4. 1. / 2021. 7. 6.) - 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」(2005. 1. 1. / 2021. 6. 17.) - 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법」(2020. 12. 4. / 2022. 6. 1.) - 「자원순환기본법」(2018. 1. 1. / 2020. 5. 26.)
		04. 소음 진동관리	01. 소음진동관리 02. 소음진동측정· 분석평가	- 「소음·진동관리법」(1991. 2. 2. / 2021. 7. 6.) - 「공항소음 방지 및 소음대책지역 지원에 관한 법률」(2010. 9. 23. / 2021. 11. 19.) - 「군용비행장·군사격장 소음 방지 및 피해 보상에 관한 법률」(2020. 11. 27. / 2020. 11. 27.)
		05. 토양·지하수관리	01. 지하수관리 02. 토양관리	- 「토양환경보전법」(1996. 1. 6. / 2020. 5. 27.) - 「지하수법」(1994. 6. 11. / 2022. 1. 6.)
	02. 환경 보건	01. 환경 보건관리	01. 산업환경보건 02. 실내공기질관리 03. 위해성관리	- 「산업안전보건법」(1982. 7. 1. / 2021. 11. 19.) - 「실내공기질 관리법」(1997. 12. 31. / 2021. 4. 1.) - 「인체적용제품의 위해성평가에 관한 법률」(2022. 1. 28. / 2022. 1. 28.) - 「화학물질관리법」(1991. 2. 2. / 2022. 2. 18.)
	03. 자연 환경	01. 생태 복원·관리	01. 생태복원 02. 생태관리	- 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률」(2013. 2. 2. / 2020. 6. 11.) - 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」(2007. 4. 5. / 2021. 6. 9.)
	04. 환경 서비스	01. 환경경영	01. 환경컨설팅 02. 환경시설운영 03. 환경관리	- 「자연환경보전법」(1992. 9. 1. / 2022. 6. 10.) - 「물환경보전법」(1991. 2. 2. / 2022. 3. 25.) - 「토양환경보전법」(1996. 1. 6. / 2020. 5. 27.)
		02. 환경평가	01. 환경영향평가 02. 환경조사분석	- 「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」(2017. 1. 1. / 2022. 6. 10.) - 「해양환경관리법」(2008. 1. 20. / 2021. 10. 14.) - 「환경영향평가법」(1993. 12. 12. / 2021. 8. 17.) - 「환경기술 및 환경산업 지원법」(2011. 4. 28. / 2021. 9. 24.)

2. 환경 ISC 직무맵 개발 절차

가. 환경 ISC 검토(안)

○ 환경 분야와 관련하여 국제사회와 우리나라에서 현안인 탄소중립, 녹색전환을 대분류로 설정하고 관련 산업 매칭

- 산업분야 대분류 탄소중립에는 현행 대기관리와 환경서비스 관련 NCS 세분류 등을 산업별 비중에 따라 중-소-세분류로 구성
- 산업분야 대분류 녹색전환에는 현행 수질관리, 폐기물관리, 소음진동관리, 토양·지하수관리, 환경보건관리, 생태복원·관리 관련 NCS 세분류 등을 산업별 비중에 따라 중-소-세분류로 구성

*NCS 소분류 소음진동관리와 환경보건관리를 환경안전·보건으로 통합

〈표 12〉 산업분야 1차 검토(안)

산업분야				환경 ISC 소관 NCS 매칭
대	중	소	세	
01. 탄소중립	01. 온실가스	01. 온실가스관리	01. 온실가스감축	(중)산업환경-(소)대기관리 -(세)온실가스관리
			02. 온실가스정보관리	-
	02. 기후변화	01. 기후변화관리	01. 기후변화적응	(중)산업환경-(소)대기관리 -(세)기후변화적응
			02. 위기대응	-
	03. 대기	01. 대기관리	01. 대기환경관리	(중)산업환경-(소)대기관리 -(세)대기환경관리
			02. 대기오염방지·처리	-
	04. 기상	01. 기상관리	01. 기상기술관리	(중)산업환경-(소)대기관리 -(세)기상기술관리
			02. 기상기술적용	-
	05. 환경서비스	01. 환경경영	01. 환경컨설팅	(중)환경서비스-(소)환경경영/환경평가- (세)환경컨설팅
			02. 환경시설운영	(중)환경서비스-(소)환경경영/환경평가- (세)환경시설운영
			03. 환경관리	(중)환경서비스-(소)환경경영/환경평가- (세)환경관리
		02. 환경평가	01. 환경영향평가	(중)환경서비스-(소)환경경영/환경평가- (세)환경영향평가
			02. 환경조사분석	(중)환경서비스-(소)환경경영/환경평가- (세)환경조사분석
02. 녹색전환	01. 물	01. 물관리	01. 관리시설 설계·시공	(중)토목-(소)토목설계·감리 -(세)상하수도설계
			02. 수질오염분석	(중)산업환경-(소)수질관리 -(세)수질오염분석

산업분야				환경 ISC 소관 NCS 매칭
대	중	소	세	
	02. 자원순환		03. 수질공정관리	(중)산업환경-(소)수질관리 -(세)수질공정관리
			04. 수질환경관리	(중)산업환경-(소)수질관리 -(세)수질환경관리
		02. 상수도	01. 정수시설 운영관리	(중)산업환경-(소)수질관리 -(세)정수시설운영관리
			02. 상수관로시설 운영관리	(중)산업환경-(소)수질관리 -(세)상수관로시설운영관리
		03. 하수도	01. 하수시설 운영관리	-
			02. 하수관로시설 운영관리	(중)산업환경-(소)수질관리 -(세)하수관로시설운영관리
		01. 폐기물관리	01. 관리시설 설계·시공	(중)산업환경-(소)폐기물관리 -(세)폐기물처리시설설계·시공
			02. 폐기물처리	(중)산업환경-(소)폐기물관리 -(세)폐기물관리
		02. 폐기물재활용	01. 재활용시설 설계·시공	(중)산업환경-(소)폐기물관리 -(세)폐기물처리시설설계·시공
			02. 폐기물자원화	(중)산업환경-(소)폐기물관리 -(세)폐기물관리
	03. 토양·지하수	01. 토양관리	01. 토양관리	(중)산업환경-(소)토양·지하수관리 -(세)토양관리
		02. 지하수관리	02. 지하수관리	(중)산업환경-(소)토양·지하수관리 -(세)지하수관리
	04. 자연환경	01. 생태보전·관리·복원	01. 생물다양성보전	-
			02. 생태복원	(중)자연환경-(소)생태복원·관리 -(세)생태복원
			03. 생태관리	(중)자연환경-(소)생태복원·관리 -(세)생태관리
	05. 환경안전·보건	01. 소음진동관리	01. 소음진동방지	(중)산업환경-(소)소음진동관리 -(세)소음진동관리
			02. 소음진동측정·분석	(중)산업환경-(소)소음진동관리 -(세)소음진동측정·분석평가
			03. 소음진동영향평가	-
		02. 환경보건관리	01. 산업환경보건	(중)환경보건-(소)환경보건관리 -(세)산업환경보건
			02. 실내공기질관리	(중)환경보건-(소)환경보건관리 -(세)실내공기질관리
			03. 위해성관리	(중)환경보건-(소)환경보건관리 -(세)위해성관리

나. 개발회의 개최

- 제1차 직무맵 개발회의(22. 7. 14.)
 - 환경 ISC 소관범위 및 직무맵 개발 산업분야 설정
 - '22년 직무맵 개발 분야 도출(자원순환, 환경서비스)
- 제2차 직무맵 개발회의(22. 8. 23.)
 - 자원순환 분야 하위 산업분야 설정
 - 하위 산업분야별 직무, 직무분야, 직무수준범위 도출
- 제3차 직무맵 개발회의(22. 10. 13.)
 - 산업분야, 하위 산업분야 재설정
 - 하위 산업분야별 직종(안) 도출
- 제4차 직무맵 개발회의(22. 10. 28.)
 - 환경서비스 분야 하위 산업분야 설정
 - 하위 산업분야별 직무, 직무분야, 직무수준범위 도출
- 제5차 직무맵 개발회의(22. 11. 25.)
 - 산업체 검증 실시 결과 검토
 - 총 6개 직무 정의 보완 및 9개 직무 수준범위 확정
- 제6차 직무맵 개발회의(22. 12. 2.)
 - 산업체 검증 실시 결과 검토
 - 총 7개 직무명 및 정의 보완, 6개 직무 수준범위 확정

〈표 13〉 직무맵 개발회의 개최 절차



3. 산업분야(안) 및 직무맵 구성

- 상기 환경산업의 분류체계 및 관계법령 검토와 총 6회의 직무맵 개발회의 과정을 거쳐 환경 ISC 소관 환경산업의 산업분야(안)을 구성함
 - 총 7개 산업분야(Sector)로 구성하였으나, 이후 산업분야별 직무맵 개발 과정에서 변경 가능
 - 오염관리 산업분야(Sector)를 신설하여 대기, 수질, 토양·지하수, 해양관리 등 오염물질 저감·관리를 위한 유사 산업분야와 일괄 구성
 - 기후변화대응 산업분야(Sector)를 신설하여 온실가스, 기후변화, 대기, 기상 등 국제사회 전반의 정책 강화와 산업 범위 확대를 반영

〈표 14〉 환경산업 산업분야(안)

산업분야 (Sector)	하위 산업분야 (Sub Sector)	유관 NCS 매칭	
		중분류	소분류
01. 기후변화대응	01) 온실가스관리	01. 산업환경	02. 대기관리
	02) 기후변화적응		
	03) 기상관리		
02. 오염관리	01) 대기관리	01. 산업환경	01. 수질관리
	02) 수질관리		
	03) 토양·지하수관리	01. 산업환경	05. 토양·지하수관리
	04) 해양관리	건설 분야 NCS	
03. 물	01) 수자원	NCS 미개발, 건설 분야 NCS	
	02) 상수도	01. 산업환경	01. 수질관리
	03) 하수도		
	04) 물재이용	NCS 미개발	
04. 자원순환	01) 폐기물관리	01. 산업환경	02. 폐기물관리
	02) 처리시설 설계·시공		
	03) 처리시설 운영관리		
05. 자연환경	01) 생태조사·평가	03. 자연환경	01. 생태복원·관리
	02) 생태복원		
	03) 생태관리		
06. 환경안전·보건	01) 환경안전관리	NCS 미개발, 안전 분야 NCS	
	02) 소음진동관리	01. 산업환경	04. 소음진동관리
	03) 환경보건관리	02. 환경보건	01. 환경보건관리
07. 환경서비스	01) 환경컨설팅	04. 환경서비스	01. 환경경영
	02) 환경평가		02. 환경평가

○ 분야별 전문가로 구성된 개발위원의 검토와 산업체 검증 결과를 바탕으로 환경 ISC 소관 환경산업의 직무맵(안)을 구성함

- '22년 기준 자원순환, 환경서비스 분야 직무맵이 완성되었으며, 타 분야 하위 산업분야 및 직무는 이후 산업분야별 직무맵 개발 과정에서 변경 가능

〈표 15〉 환경 ISC 직무맵(2022년 12월 기준)

산업분야(Sector)	하위 산업분야(Sub Sector)	직무분야(Job Family)	직무(Job)		
01. 기후변화대응	01) 온실가스관리	하위 산업분야 설정 검토			
	02) 기후변화적응				
	03) 기상관리				
02. 오염관리	01) 대기관리	'23년 직무맵 개발			
	02) 수질관리	가. 수질오염분석	① 수질오염물질관리		'22년 SQF 개발
			② 수질오염물질분석		
		나. 수질공정관리	① 수처리기계설비		'21년 SQF 개발
			② 수처리전기설비		
			③ 수질관리		
		다. 물환경관리	① 물환경관리계획수립		'22년 SQF 개발
			② 수질오염총량관리		
③ 수생태복원·관리					
03) 토양·지하수관리	'23년 직무맵 개발				
04) 해양관리	하위 산업분야 설정 검토				
03. 물	01) 수자원	하위 산업분야 설정 검토			
	02) 상수도	가. 정수시설설계·시공	'23년 직무맵 개발		
		나. 정수시설운영관리	① 정수시설운영		'21년 SQF 개발
			② 정수시설보수진단		
		다. 상수관로시설운영관리	① 상수관로시설운영		
			② 상수관로시설진단		
		③ 상수관로시설비상대응			
	라. 상수도시설자산관리	① 자산관리		'22년 SQF 개발	
	03) 하수도	가. 하수처리시설설계·시공	'23년 직무맵 개발		
		나. 하수처리시설운영관리	'23년 직무맵 개발(NCS 개발 제안 중)		
		다. 하수관로시설운영관리	① 하수관로시설운영		'22년 SQF 개발
② 하수관로시설진단					
라. 하수도시설자산관리		③ 하수관로시설개·보수			
	① 자산관리		'22년 SQF 개발		

산업분야(Sector)	하위 산업분야(Sub Sector)	직무분야(Job Family)	직무(Job)			
	03) 물재이용	하위 산업분야 설정 검토				
04. 자원순환	01) 폐기물 관리	가. 폐기물관리	① 폐기물 관리계획 수립 ② 폐기물 분석 ③ 유해폐기물 관리	'22년 직무맵 개발		
		나. 폐기물 수집운반	① 폐기물 수집운반			
	02) 폐기물 처리시설 설계·시공	가. 처리시설 계획	① 처리시설 설치계획 수립 ② 기술개발			
		나. 처리시설 설치	① 처리시설 설계 ② 처리시설 시공			
	03) 폐기물 처리시설 운영관리	가. 처리시설 운영	① 운영관리			
		나. 처리시설 컨설팅	① 시설진단 ② 통합환경관리			
	05. 자연환경	01) 생태조사·평가	가. 야외생물조사		'23년 직무맵 개발	
			나. 자연환경자산조사			
다. 생태계종합평가						
02) 생태복원		가. 생태계기반환경조사				
		나. 생태복원계획수립·예측				
		다. 생태복원조성 및 효과검증				
03) 생태관리		가. 생물다양성조사				
		나. 생태모니터링				
		다. 생태변화예측·관리				
06. 환경안전·보건	01) 환경안전관리	가. 환경재해예방 등	하위 산업분야 설정 검토			
	02) 소음진동관리	가. 소음진동측정·분석	'23년 직무맵 개발			
		나. 소음진동영향평가				
		다. 소음진동방지				
	03) 환경보건관리	가. 산업환경보건				
		나. 실내공기질관리				
		다. 위해성관리				
07. 환경서비스	01) 환경컨설팅	가. 기업환경경영	① 온실가스 배출량 산정 및 검증 ② 기후위기 적응관리 ③ 제품환경관리	'22년 직무맵 개발		
		나. 사업장환경관리	① 배출시설 인허가 대행 ② 시설진단 및 관리			
	02) 환경평가	가. 환경영향평가	① 자연생태환경 평가 ② 생활환경 평가			
		나. 환경조사분석	① 환경조사분석			

3절 자원순환 분야 직무맵 개발

1. 자원순환 분야 주요 현안

- 코로나19(COVID-19) 팬데믹 이후 '21년 기준 비닐 폐기물과 플라스틱 폐기물은 전년 동 기간 대비 각 11.1%와 15.6% 증가
- 폐기물 매립량 지속 증가 추세, 최대 인구 밀집 지역인 수도권매립지의 경우 '25년 사용 중단에 따라 매체 매립지 검토 중
 - '26년부터 수도권 3개 시도에서 종량제봉투에 담긴 생활폐기물을 선별, 소각 없이 매립하는 행위 금지
- '20년 「폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률 시행령」 개정, 택지개발 시 처리시설 설치 의무화(30만㎡ 이상)로 대형 건설사 진출
- 자원 고갈에 따른 폐기물의 경제적 가치 상승과 글로벌 탄소중립 정책 확대, ESG 경영 강화 흐름으로 리사이클링에 대한 관심 확대
- 딜로이트(Deloitte) 분석에 따르면 '30년 1억 대의 세계 자동차 판매량 중 전기차가 2,800만 대 차지, 이에 따라 폐배터리 활용 필요성 확대
 - 폐배터리를 통해 니켈, 코발트 등 고부가가치 희귀금속을 회수하여 사용하는 리사이클링 산업 급성장 전망('30년 20조 원 예상)
 - 환경부는 폐배터리 등의 회수·재활용 체계 지원을 위해 171억 원을 투입, '21년 4개 권역에 미래폐자원 거점수거센터 설치
- '19년 생활폐기물 근로자의 재해사고 예방과 근로환경 개선 등을 위해 환경부에서 '환경미화원 작업 안전 지침' 마련
 - 생활폐기물 근로자의 경우 민간 위탁업체를 통한 간접 고용이 다수로 안전문제 등 지속 발생, 현장 배치 기준 강화 등 관심 확대 필요
- 민간 분야의 폐기물 관련 종사자 다수에서 양극화 현상 심화, 교육·훈련 및 적정 자격 기반 근로문화 조성 등으로 양질의 일자리 확대 필요
- 산업분야(Sector)별 규모, 성장 속도 및 직무 체계화의 시급성 등에 대한 전반적인 검토를 통해 2022년 환경 ISC 직무맵 구축 및 인력현황 보고서는 '자원순환 산업'을 대상으로 함
 - 자원순환은 현재 사업체 및 종사자 수가 가장 큰 분야이며, 순환경제사회로의 전환과 탄소중립 실현을 위한 중점 정책사항으로 관련 산업 역시 급속도로 확대 추세

2. 자원순환관리산업 현황(2020년 기준 환경산업통계조사)

가. 자원순환관리산업 사업체 수, 종사자 수 및 매출액

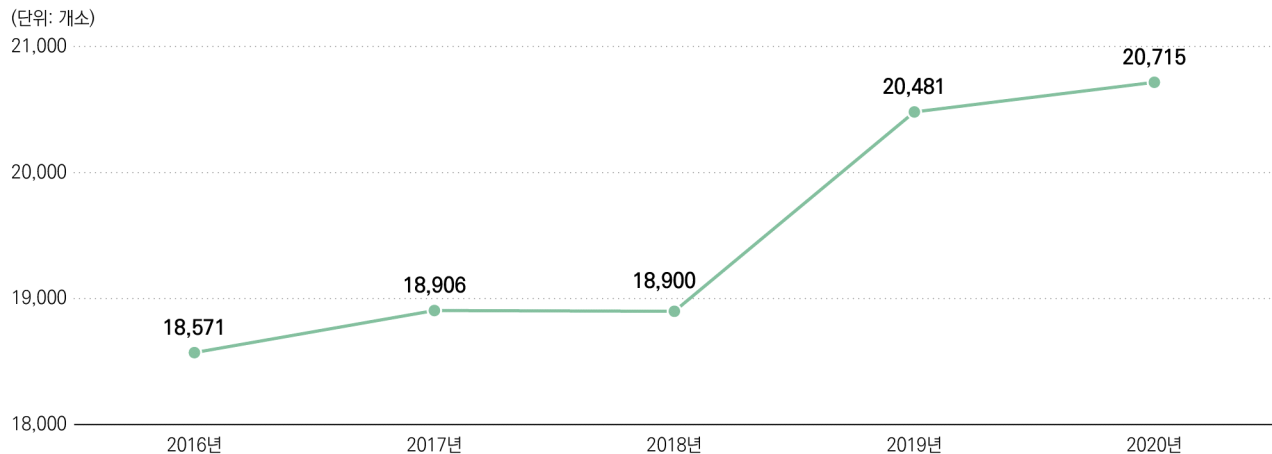
〈표 16〉 자원순환 관리산업 사업체 수, 종사자 수, 매출액

구분	사업체 수 (개소)	종사자 수 (명)	환경부문 종사자 수 (명)	매출액 (백만 원)	환경부문 매출액 (백만 원)
총계	20,715	317,786	133,402	158,929,950	30,047,174
101. 폐기물 관리기기 제조업	1,587	32,053	10,577	30,718,092	2,778,895
102. 폐기물관리 관련시설 건설업	656	5,979	5,139	2,086,858	1,126,046
103. 폐기물관리 관련 서비스업	2,470	32,515	19,324	9,821,896	2,979,664
104. 폐자원에너지화 기기 제조업	894	13,422	5,164	3,341,183	1,014,911
105. 폐자원에너지화 관련 시설 건설업	887	19,157	4,943	11,749,105	1,103,415
106. 폐자원에너지화 관련 서비스업	2,733	116,263	38,616	20,449,747	3,326,909
107. 재생용 가공원료 및 재활용제품 제조업	3,975	64,822	25,894	71,378,409	13,460,807
108. 재활용제품 유통업	7,355	23,510	22,111	7,879,439	3,902,392
109. 자원순환 관련 분석, 자료수집 및 평가 서비스업	159	10,065	1,634	1,505,221	354,134

- 자원순환관리산업의 사업체 수는 전체 20,715개소이고, 부문별로는 재활용제품 유통업이 7,355개소로 가장 많고, 그다음으로 재생용 가공원료 및 재활용제품 제조업(3,975개소), 폐자원에너지화 관련 서비스업(2,733개소), 폐기물관리 관련 서비스업(2,470개소) 등의 순임
- 자원순환관리산업의 종사자 수는 전체 317,786명이고, 부문별로는 폐자원에너지화 관련 서비스업이 116,263명으로 가장 많았고, 그다음으로 재생용 가공원료 및 재활용제품 제조업(64,822명), 폐기물관리 관련 서비스업(32,515명), 재활용제품 유통업(23,510명) 등의 순임
- 자원순환관리산업의 환경부문 종사자 수는 전체 133,402명이고, 부문별로는 폐자원에너지화 관련 서비스업이 38,616명으로 가장 많고, 그다음으로 재생용 가공원료 및 재활용제품 제조업(25,894명), 재활용제품 유통업(22,111명), 폐기물관리 관련 서비스업(19,324명) 등의 순임
- 자원순환관리산업의 매출액은 전체 158,929,950백만 원이고, 부문별로는 재생용 가공원료 및 재활용제품 제조업이 71,378,409백만 원으로 가장 높았고, 그다음으로 폐자원에너지화 관련 서비스업(20,449,747백만 원), 폐자원에너지화 관련 시설 건설업(11,749,105백만 원), 폐기물관리 관련 서비스업(9,821,896백만 원) 등의 순임
- 자원순환관리산업의 환경부문 매출액은 전체 30,047,174백만 원이고, 부문별로는 재생용 가공원료 및 재활용제품 제조업이 13,460,807백만 원으로 가장 높았고, 그다음으로는 재활용제품 유통업(3,902,392백만 원), 폐자원에너지화 관련 서비스업(3,326,909백만 원), 폐기물관리 관련 서비스업(2,979,664백만 원) 등의 순임

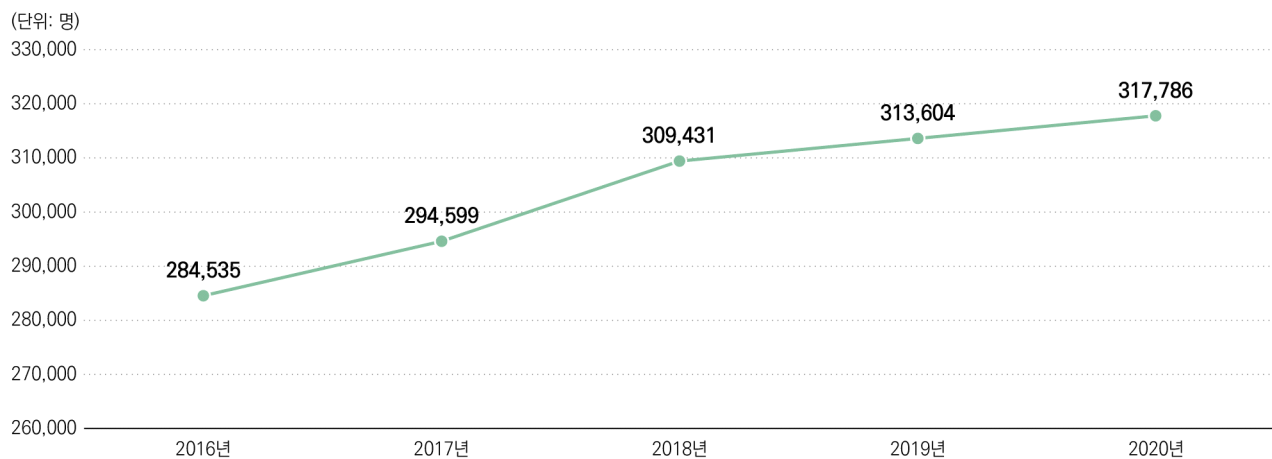
나. 자원순환관리산업의 5년간 추이

[그림 4] 자원순환관리산업 사업체 수 추이



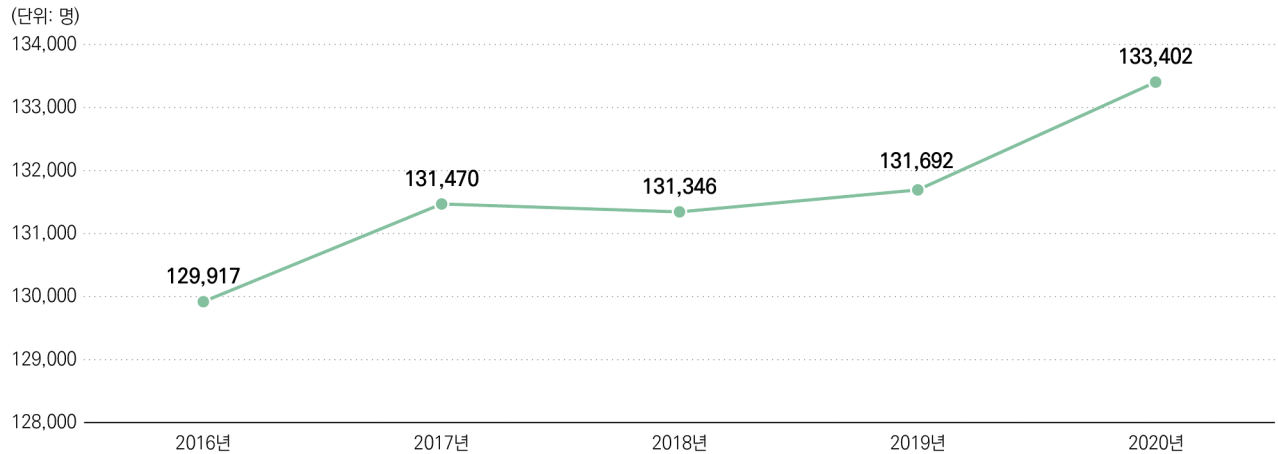
- 자원순환관리산업 사업체 수는 2016년 18,571개소, 2017년 18,906개소, 그리고 2018년 18,900개소로 큰 변화를 보이지 않았으나, 2019년에는 20,481개소로 전년 대비 증가하였고, 2020년에도 20,715개소 증가했음(2016년 대비 2,144개소 증가)

[그림 5] 자원순환관리산업 종사자 수



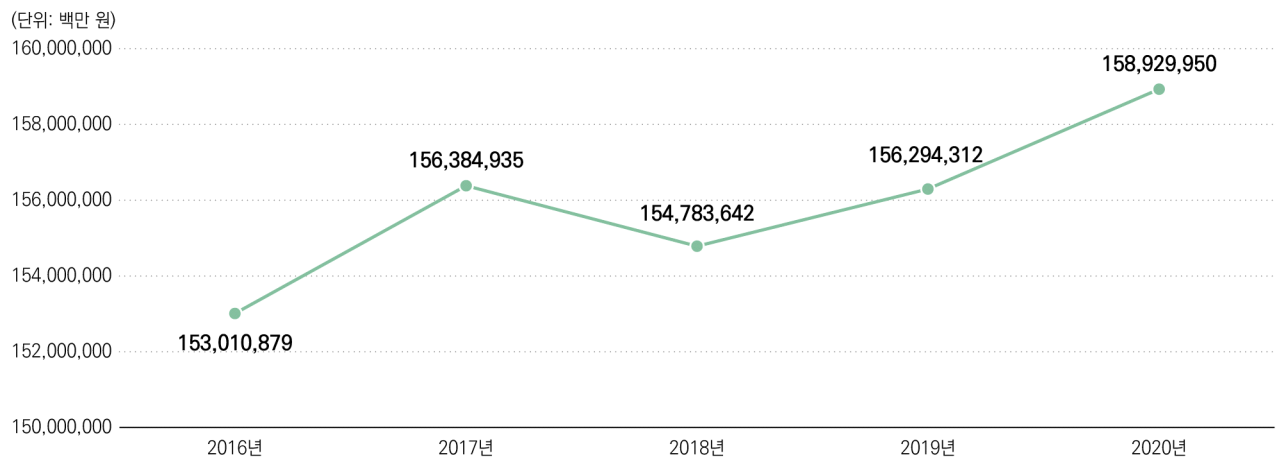
- 자원순환관리산업 종사자 수는 2016년에 284,535명으로 이후 지속적으로 증가하여 2020년에는 317,786명임(2016년 대비 33,251명 증가)

[그림 6] 자원순환관리산업 환경부문 종사자 수



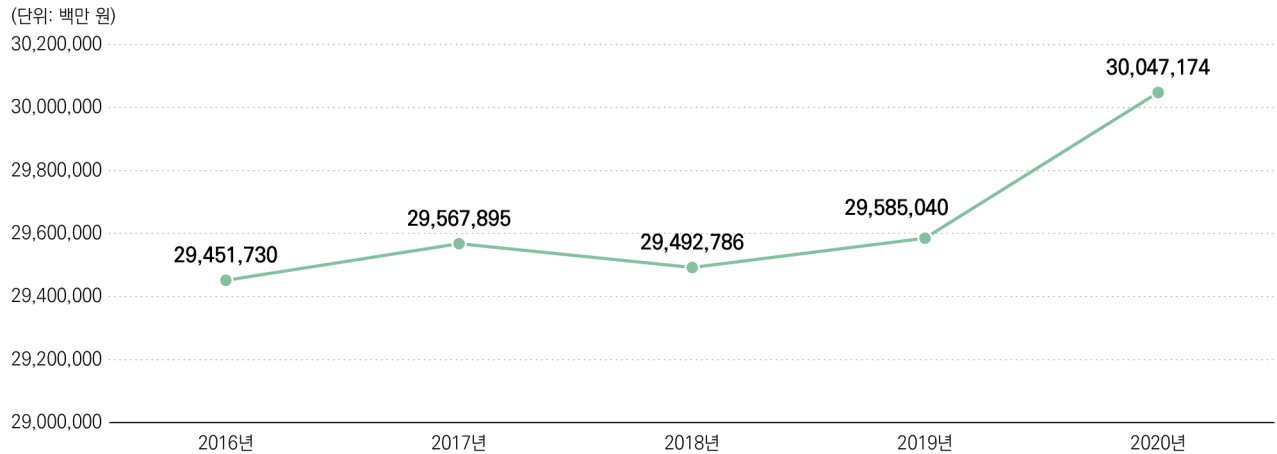
- 자원순환관리산업 환경부문 종사자 수는 2016년에 129,917명이었고, 2017년에는 131,470명으로 전년 대비 1,553명 증가하였으나, 이후 2019년까지 큰 변화가 없었고, 2020년에 133,402명으로 증가함(2016년 대비 3,485명 증가)

[그림 7] 자원순환관리산업 매출액



- 자원순환관리산업 매출액은 2016년에 153,010,879백만 원이었고, 2017년에 156,384,935백만 원으로 증가하였으나 2018년에는 154,783,642백만 원으로 전년 대비 감소하였고, 이후 2020년까지 다시 증가함(2016년 대비 5,919,071백만 원 증가)

[그림 8] 자원순환관리산업 환경부문 매출액



- 자원순환관리산업 환경부문 매출액은 2016년에 29,451,730백만 원이었고, 2017년에 29,567,895백만 원으로 증가하였으나, 2018년에 29,492,786백만 원으로 감소하였고, 이후 2020년까지 다시 증가함(2016년 대비 595,444백만 원 증가)

다. 폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업 취업자 수 전망

〈표 17〉 폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업 취업자 수 전망

(단위: 천 명, %)

산업	취업자 수				취업자 증감 수				취업자 수 증가율(연평균)			
	2015년	2020년	2025년	2030년	2015~2020년	2020~2025년	2025~2030년	2020~2030년	2015~2020년	2020~2025년	2025~2030년	2020~2030년
폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업	68	106	115	119	39	9	4	13	9.4	1.7	0.7	1.2
폐기물 수집, 운반업	24	50	56	60	26	6	4	10	16.2	2.5	1.3	1.9
폐기물 처리업	32	37	38	38	5	1	0	1	2.6	0.4	0.0	0.2
해체, 선별 및 원료재생업	12	20	22	22	8	2	0	2	10.6	1.9	0.2	1.0

자료: 한국고용정보원, 「중장기 인력수급 전망 2020~2030」

- 산업 발전에 따라 산업 폐기물이 증가하고, 폐기물의 지역 간 이동이 증가함에 따라 취업자 수가 증가하는 추세
- 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료재생업 관련 소분류 산업은 지속적으로 취업자 수가 증가할 것으로 전망됨

3. 하위 산업분야 설정

- 제2차 직무맵 개발회의를 통해 자원순환 분야의 하위 산업분야(Sub Sector)는 01) 폐기물관리, 02) 처리시설 설계·시공, 03) 처리시설 운영관리로 구성
 - 산업현장에서 기업체의 규모와 분포를 고려했을 때 폐기물처리시설 설계·시공과 운영관리를 각각의 산업분야로 구분하는 것이 적절함
 - 폐기물 자체에 대한 관리와 폐기물 처리시설에 대한 관리 내용을 별도의 산업분야로 분류해야 함
 - 폐기물 처리시설의 설계 및 시공과 동일한 위계로 처리시설 운영관리에 대한 단독 하위 산업분야 설정이 필요함
 - 에너지화·자원화 하위 산업분야 설정이 제안되었으나, 아직 산업 및 직무가 고도화되지 않았고 폐기물 처리시설 설계·시공 및 폐기물관리 등에 내용이 중복될 가능성이 있음
 - 산업현장의 기업체 분포 및 근로자의 업무내용 등을 고려했을 때, 자원순환의 최종 하위 산업분야는 01) 폐기물 관리, 02) 처리시설 설계·시공, 03) 처리시설 운영관리로 설정하는 것이 타당하다는 의견 도출

4. 직무 도출 및 직무 정의·수준 설정

- 직무 도출
 - 폐기물이 발생하여 최종 처리되는 일련의 과정을 고려할 필요가 있음
 - 폐기물 처리시설 설계, 시공, 운영과 수거·운반, 행정, 계획 수립 등 실제 근로자의 행위를 반영할 필요가 있음
 - 환경산업의 특성상 정부 및 공공기관의 업무 내용을 배제할 수 없으나, 되도록 산업현장의 직무 특성을 반영하는 것이 중요함
 - 직무맵 개발 후 자원순환 분야 근로자 교육 및 지원 정책 등 활용 가능성을 고려하여 직무를 도출할 필요가 있음
 - 현재 산업현장에서 이루어지고 있는 업무의 내용을 반영하고 향후 활용 가능성 등을 고려하여 총 11개의 직무를 도출하고 직무별 정의를 설정
- 직종 및 직무수준범위 도출
 - 직무맵의 활용 편의성을 위해 인접한 직무를 묶어 총 6개의 직종 도출
 - 실제 근로자 현황과 향후 근로자 교육 및 지원 등을 고려하여 직무별 직무수준범위를 설정

[그림 9] 자원순환 산업분야 직무맵

8											
7											
6											
5											
4											
3											
2											
1											
직무 수준 직무	① 폐기물 관리계획 수립	② 폐기물 분석	③ 유해 폐기물 관리	④ 폐기물 수집운반	① 처리시설 설치계획 수립	② 기술개발	③ 처리시설 설계	④ 처리시설 시공	① 운영관리	② 시설진단	③ 통합환경 관리
직무분야 (직종)	가. 폐기물 관리			나. 폐기물 수집운반	가. 처리시설 계획		나. 처리시설 설치		가. 처리시설 운영	나. 처리시설 컨설팅	
하위 산업분야 (Sub Sector)	01) 폐기물 관리				02) 처리시설 설계·시공				03) 처리시설 운영관리		
산업분야 (Sector)	04. 자원순환										

〈표 18〉 자원순환 직무 정의

하위 산업분야 (Sub Sector)	직무분야 (Job Family, 직종)	직무(Job)	수준 범위	직무 정의
01) 폐기물 관리	가. 폐기물 관리	① 폐기물 관리계획 수립	5~7	관계법령과 정책을 기반으로 폐기물 발생 최소화, 최적처리와 주변 환경오염 방지, 자원순환 활성화 등을 위한(발생원 관리 등 키워드 추후활용) 관리계획을 수립하고 실행 방안을 제시하는 일이다.
		② 폐기물 분석	3~5	폐기물공정시험방법과 관련 시험방법에 근거하여 폐기물의 안전한 관리와 처리를 위한 조사계획을 수립하고 시료를 채취하여 분석하는 일이다.
		③ 유해폐기물 관리	4~6	주변 환경을 오염시키고 인체에 유해한 폐기물에 대하여 발생량 저감, 수집운반 및 처리, 무해화 등 통합적이고 안전한 관리를 수행하는 일이다.
	나. 폐기물 수집 운반	④ 폐기물 수집운반	2~4	폐기물의 발생부터 분리배출, 저장, 수거, 운반, 적환시설 관리 등 처리 전 과정에 필요한 관리, 관계법령 준수 및 신고 등에 관련한 사항을 수행하는 일이다.
02) 폐기물 처리시설 설계·시공	가. 처리 시설 계획	① 처리시설 설치계획 수립	4~6	관계법령과 정책, 경제성, 주변 환경 영향 등을 종합적으로 고려하여 대상 폐기물에 적합한 적정 처리시설의 설치를 위한 전반적인 계획을 수립하는 일이다.
		② 기술개발	5~7	폐기물 발생을 저감하고 적정하게 처리할 수 있는 시설의 설치·운영을 위해 기존 기술의 성능을 향상시키거나 새로운 기술을 연구·개발하는 일이다.
	나. 처리 시설 설치	③ 처리시설 설계	4~6	폐기물 처리시설 설치계획과 관련기술 전반에 대한 이해를 바탕으로 처리시설이 경제적, 효율적, 안정적, 친환경적으로 설치·운영될 수 있도록 설계하는 일이다.
		④ 처리시설 시공	4~6	설계도서에 따라 정해진 일정과 품질 기준을 준수하여 처리시설을 경제적, 효율적, 안정적, 친환경적으로 안전하게 시공하고 관리하는 일이다.
03) 폐기물 처리시설 운영관리	가. 처리 시설 운영	① 운영관리	3~5	환경오염 예방과 관계법령, 안전기준을 바탕으로 경제적, 효율적, 안정적으로 처리시설이 유지될 수 있도록 운영·관리하는 일이다.
	나. 처리 시설 컨설팅	② 시설진단	4~6	폐기물처리시설 전반에 대한 현장조사와 기술진단을 실시하여 문제 발생을 사전에 예방하고 시설의 개선과 효율적인 운영관리방안을 제시하는 일이다.
		③ 통합환경관리	4~6	폐기물처리시설에서 발생하는 오염물질 배출을 저감하기 위해 처리시설을 통합적으로 관리하고 최적의 환경관리기법을 각 처리시설의 여건에 맞게 적용하는 일이다.



제3장

인력현황 조사·분석 지표 고도화

- 1절 인력현황 조사지표 고도화 개요
- 2절 인력현황 조사지표 사례 조사
- 3절 녹색산업 인력현황 조사지표 개발

제3장

인력현황 조사·분석 지표 고도화

1절 인력현황 조사지표 고도화 개요

1. 추진 목적

- 환경 ISC에서 수립한 직무체계 기반 녹색 분야 산업계 현장 인력현황에 대한 실태 파악을 위해 조사지표 고도화
- 고도화된 지표를 활용한 시범조사로 지표의 타당성을 검증하고 조사 실시 분야에 대한 인력현황 및 수요 파악

2. 추진 내용

- 녹색산업 인력현황에 대한 실효성 있는 파악과 결과 활용성을 고려하여 인력현황 지표 개발 및 '22년 조사 설계 실시
 - 직무를 기반으로 녹색산업 전반에 적용 가능하며 정책·전략 수립 시 양적·질적 검토 근거로 활용이 가능토록 지표 설정
 - 국내외 사례조사, 유관 통계 등에 대한 분석으로 녹색산업 인력현황에 대한 실효성 있는 조사·전망을 위한 대안적 방안 제시
 - * 지표 설정의 근거와 정의 등을 설명하고 해석, 활용 방안 등 제시
 - 개발 지표를 토대로 '22년 일부 산업분야 대상 시범조사 진행을 위한 설문 문항 작성 등 조사 설계 진행
 - * 지표연구-조사 수행사 간 상호 협업으로 조사 설계의 적정성 파악·보완
- 관련 분야 선행 실적을 바탕으로 향후 공동사업 추진 역량을 확보한 기관·단체와의 협력체계 구축

- 조사·분석지표 고도화 연구는 관련 분야 전문성과 향후 협력 지속성을 보유한 한국조사연구학회와 협약 체결하여 진행
- 시범조사는 지역인적자원개발위원회 등의 조사 사업 수행 경험을 보유한 케이스탯리서치와 협약 체결하여 진행
- 표본 선정은 금년도 조사 분야 유관 참여기관(폐기물협회 등)에 요청하여 진행

2절 인력현황 조사지표 사례 조사

1. 산업기술인력수급실태조사

가. 조사 개관

1) 조사 목적

- 산업기술인력에 대한 현재인원과 부족인원을 산업별·직업별·지역별·규모별 등으로 조사
- 산업기술인력에 대한 정확한 수급 현황 파악, 산업기술인력의 원활한 수요-공급 기반을 마련

2) 조사 연혁

- 2004년 36개 직업으로 산업기술인력을 정의하여 예비조사 실시
- 2005년도 본조사를 실시하면서 산업기술인력을 41개 직업으로 확대
- 2006년 이후 관련 산업의 확대와 더불어 산업기술인력의 범위를 고급기술인력에서 범용 기술인력까지 확대 요청에 따라 직업을 109개로 확대
- 2009년 조사부터 산업기술인력 관련 직업을 추가 발굴하여 121개 직업으로 확대
- 2013년 조사부터 산업기술인력 관련 직업을 추가 발굴하여 133개 직업으로 확대
- 2019년 조사부터 한국표준직업분류 개정 반영에 따른 145개 직업으로 확대

나. 조사지표 구성

1) 조사 사업체 일반 현황

- 사업체명, 설립 연도, 주소, 사업자등록번호, 공단입주 여부, 홈페이지, 주요 생산품, 사업체 유형, 노동조합 유무, 매출 현황, 근로자 현황, 연구개발부서 유무 및 인력 규모

2) 산업기술인력 현재 보유인원(현원)

- 학력별 현재인원, 전공별 현재인원, 고용형태별 현재인원, 연령별 현재인원, 국적별 현재인원 (내국인, 외국인)

3) 산업기술인력 부족인원

- 학력별 부족인원, 전공별 부족인원, 직업별 산업기술인력 부족 사유

4) 산업기술인력 퇴사인력, 구인 및 채용인력

- 조사 당해 구인 및 채용인력, 조사 당해 퇴사인력, 직업별 산업기술인력 미충원인력 발생 사유, 조기퇴사인력(경력자, 신입자)

5) 산업기술인력 채용예상인력

- 차년도 학력별 채용예상인력, 차년도 전공별 채용예상인력, 차년도 경력유무별 채용예상인력, 차년도 고용형태별 채용예상인력, 차년도 국적별 채용예상인력

6) 고용조건

- 해당 직업별 3년 차 연봉, 해당 직업별 고용안정성, 해당 직업별 발전가능성

다. 조사 방법

1) 모집단 및 표본틀(2020년 조사)

- 2019년 12월 말 기준으로 작성된 「2019년 기준 전국사업체조사」 사업체 명부를 활용, 전체 사업체 중 근로자 10인 이상이며, 제조업 및 관련 지원 서비스업, IT 관련 산업에 해당되는 사업체 105,947개를 모집단으로 함
- 「2019년 기준 전국사업체조사」 결과를 근거로 근로자 10인 이상의 전국 사업체를 산업별, 지역별, 규모별로 분류하여 표본틀 구성

2) 조사방법

- 면접조사원의 방문을 기본으로 한 면접 자계식 조사를 원칙으로 하되, 전자우편 및 전화조사, 웨서베이 조사도 병행 실시

라. 조사 결과의 활용

1) 산업기술인력현황

- 산업기술인력현황, 산업별·규모별·직업별·학력별·전공별 산업기술인력현황

2) 산업기술인력의 이동 현황

- 퇴사인력현황, 조기퇴사인력현황, 구인인력현황, 채용인력현황, 미충원인력현황, 채용예상인력현황

3) 기타 산업기술인력현황

- 산업기술인력 고용 및 부족인원 발생 사유, 외국인인력 고용 사유, 부족인원 발생 사유, 미충원인력 발생 사유

2. 환경산업통계조사

가. 조사 개관

1) 조사 목적

- 환경기술과 산업을 집중 육성하여 국가 경쟁력을 강화하고, 경제활동 영역으로서 부와 고용 창출 도모
- 우리나라 환경산업의 구조와 현황을 파악하여 국가 환경산업·기술정책의 종합적 진단과 체계적 대안 분석 등을 위한 기초자료 제공

2) 조사 연혁

- OECD의 분류기준에 따라 환경산업특수분류 작성('00. 1월)
- 「환경산업통계」 공동개발을 위한 통계청과 실무협의('01. 1월)
- 「환경산업통계 기본계획」 수립('01. 2월)

- 2000년 기준 환경산업통계조사 공동 실시('01. 6월)
- 2002년 기준 환경산업통계조사 환경부·통계청 공동 실시('03. 6월)
- 2004년 기준 환경산업통계조사 공동 실시('05. 5월)
- 환경산업통계조사 업무 통계청에서 환경부 이관('06. 1월)
- 2005~2008년 기준 환경산업통계조사 환경부·한국환경자원공사 공동 실시
- 2009~2015년 기준 환경산업통계조사 환경부·한국환경공단 공동 실시
- 2016~2018년 기준 환경산업통계조사 환경부·한국환경산업기술원 공동 실시
- 2019~2020년 기준 환경산업통계조사 환경부·한국환경산업협회 공동 실시

나. 조사지표 구성

1) 일반사항

- 사업체 개요, 조직형태, 고용형태별 종사자 수, 연간 매출액 등 손익, 연말 유형고정자산 잔액, 연간 투자액, 연간 수출액

2) 환경 관련 사항

- 업종 종류, 환경분야 종사자 수, 환경산업별 자격증 소지자 수, 환경산업부문 매출액, 환경산업별 매출액 비중, 환경 관련 주요활동 및 생산품, 환경산업부문 유형고정자산 잔액, 환경산업부문 투자액, 환경산업부문 수출액, 환경수출 세부내역

3) 기타 사항

- 기술인력현황, 기술인력 채용 시 필요 자격증 분야, 최저임금 및 평균임금, 주 52시간 근무제

다. 조사 방법

1) 모집단 및 표본틀[2021년 조사(2020년 기준)]

- 2020년을 기준으로 환경 관련 산업을 영위한 사업체
- 2019년 기준 전국사업체조사 자료 중 환경산업특수분류에 해당하는 229,597개 사업체
 - 전국사업체조사 자료 중 환경산업이 아닌 업체를 제외하기 위해 조사과정에서 조사적격 사업체를

- 식별한 후 모집단 규모를 추정하여 수정모집단을 구성함
- 종사자 수 규모는 '4인 이하', '5~9인', '10~19인', '10~49인', '50~299인', '300인 이상'으로 6개 규모로 구분됨

2) 조사방법

- 면접조사원의 방문면접과 인터넷을 이용한 조사를 병행

라. 조사 결과의 활용

1) 일반사항

- 사업체 수(전체, 매출액 규모별, 종사자 규모별), 종사자 수(전체, 환경부문, 매출액 규모별 환경부문, 종사자 규모별 환경부문, 고용형태별), 매출액(전체, 환경부문, 매출액 규모별 환경부문, 종사자 규모별 환경부문, 매체별 환경부문), 유형고정자산(전체, 환경부문, 매출액 규모별 환경부문, 종사자 규모별 환경부문), 투자액(전체, 환경부문, 매출액 규모별 환경부문, 종사자 규모별 환경부문), 수출액(전체, 환경부문, 지역별 수출액, 사업체 규모별, 종사자 규모별)

2) 인력 관련 결과

- 자격증 소지자 수, 기술인력현황 및 자격증 분야, 기술인력 채용 시 필요 자격증 분야, 최저임금 및 평균임금, 주 52시간 근무제

3. 물산업 통계조사

가. 조사 개관

1) 조사 목적

- 최근 신성장 동력으로 물산업의 중요성이 부각됨에 따라, 물산업에 대한 현황 및 실태 파악을 위한 객관적인 지표가 필요함
- 물산업 전체 규모(매출, 종사자 수, 업종, 경영실태 등)를 파악할 수 있는 조사를 기획하여 정책 수립 및 의사결정 시 필요한 기초자료를 생산함

2) 조사 연혁

- 2011년 물산업 분류체계 구축 및 모집단 명부 작성(24개 업종), 물산업 시험조사 실시

- 2013년 물산업 분류체계 보완 및 모집단 명부 정비
- 2014년 25개 중분류, 50개 세세분류 업종 물산업 분류체계 정비
- 2019년 물산업 모집단 구축, 물산업 분류체계 정비(22개 중분류, 81개 세세분류 업종), 국가 승인통계 승인
- 2021년 물산업 모집단 명부 정비 및 통계 품질관리

나. 조사지표 구성

1) 사업체 일반 현황

- 사업체명, 대표자명, 대표자 성별, 전화번호, 사업체 주소, 사업자등록번호, 조직형태, 법인형태, 기업 규모, 사업체 유형

2) 인력현황

- 고용형태/직무형태별 전체 및 물산업 분야 종사자 수, 신규채용 인력, 채용 계획 및 채용 사유, 자격증 보유 현황(국가기술자격증, 민간기술자격증), 자격증 소지자 혜택제도 여부

3) 입찰 관련 사항

- 전년도 입찰 건수/수주 건수, 입찰정보 획득방법, 계약방법, 입찰 비중

4) 재무 관련 사항

- 사업체 재무 현황, 물산업 분야 매출액, 물산업 분야 매출 형태 비중(정부/민간/공공/기타), 물산업 업종별 매출액 비중

5) 수출 관련 사항

- 연간 수출액, 물산업 분야 수출액(전체/직접/간접), 연간 수입액, 물산업 분야 수입액(전체/직접/간접), 물산업 분야 수출 및 수입 세부내역

6) 경쟁력 현황

- 물산업 관련 검·인증 자격 보유 여부, 지적소유권 보유 및 활용, 연구개발 활동 여부 및 연구개발비, 해외 진출 여부 및 계획

다. 조사 방법

1) 모집단 및 표본틀[2021년 조사(2020년 기준)]

- 조사 기준일(또는 조사일) 기준으로 현재 국내에서 물산업 관련 활동을 영위하고 있는(또는 영위한) 종사자 1인 이상의 사업체
- 물산업 분류체계 중분류(22개)에 해당하는 229,597개 사업체

2) 조사방법

- 전문 조사원에 의한 1:1 방문 면접조사가 원칙이나, 비대면조사 병행

라. 조사 결과의 활용

1) 사업체 현황

- 사업체 수, 대표자 성별, 법인형태, 사업체 구분

2) 종사자 관련

- 종사자 수(전체, 물산업 분야, 고용형태별, 직무별), 기술 자격증 소지자 수, 기술 자격증 소지자 혜택제도, 신규 채용인원 및 채용 계획, 신규 채용 사유

3) 입찰 관련 사항

- 입찰 참여 건수 및 수주(계약) 건수

4) 매출액

- 매출액(전체, 물산업 분야, 업종별), 영업비용(전체, 물산업 분야), 매출 발생 형태별 비중

5) 수출액 및 수입액

- 수출액(전체, 물산업 분야), 수입액(전체, 물산업 분야), 국가별 수출액 및 수입액

6) 경쟁력 관련 현황

- 물산업 관련 검·인증 자격 보유 여부 및 현황, 지적재산권 보유 여부 및 현황, 물산업 관련 연구개발 활동 여부, 해외 진출 여부, 해외 진출 현황 및 진출 국가

4. 충남지역 인력 및 교육훈련 수요조사

가. 조사 개관

1) 조사 목적

- 지역의 지속적 경제발전이 가능하기 위해서는 지역 내 경제성장으로 인한 일자리 창출, 그에 따른 취업자 증가를 통한 경제성장의 선순환 구조가 형성되어야 함
- 최근 지역 경제 성장 둔화로 인한 지역 노동시장의 수준은 저하되고 있으며, 특히 인력의 양적, 질적 불일치로 인해 구인 구직의 미스매칭이 발생하고 있음
- 이를 위해 각 지역별 고용노동부(지방고용지청)와 산업인력공단, 지자체, 사업주단체 등 노·사·민·정이 참여하는 지역인적자원개발위원회가 출범하여 지역단위의 인력양성 체계 및 계획 수립, 교육훈련 수급 조절 등 지역인력 양성의 거버넌스 역할을 수행하고 있음
- 충남지역 또한 「충남지역인적자원개발위원회」를 통해 매년 지역의 인력 및 훈련 수급 조사 분석을 실시하고 그 결과를 바탕으로 구인 구직 미스매치 해결, 취업 지원 등 지역인력양성계획을 수립하고 있음

2) 조사 연혁

- 2015년 21개 업종, 10~299인 사업체를 대상으로 조사, 고졸 취업예정자 취업선호도 조사
- 2017년 19개 업종, 10~299인 사업체를 대상으로 조사, 대졸 취업예정자 대상 취업선호도 조사
- 2018년 22개 업종, 10~299인 사업체를 대상으로 조사, 고등학생 대상 취업선호도 조사
- 2019년 22개 업종, 10~299인 사업체를 대상으로 조사, 공동훈련센터 훈련생 대상 취업선호도 조사
- 2020년 22개 업종, 10~299인 사업체를 대상으로 조사, 각 대상별 취업선호도 조사(고등학생, 대학졸업 예정자, 공동훈련센터 훈련생)

나. 조사지표 구성

1) 일반 현황(인사부서장 응답)

○ 사업체 현황

- 사업체 명칭, 사업자 등록번호, 소재지, 경영형태, 산업단지입주 여부 등)

○ 근로자 현황

- 전체 종사자 수(전체, 내국인, 외국인)

○ 근로자 유형별 지역(충남, 충북, 대전, 세종, 기타) 내외 거주자 비율

2) 인력현황(인사부서장 응답)

○ 회사 내 부서 구성

○ 인력현황

- 현재인원(종사자 수, 종사자 중 근속 1년 미만자 수)
- 퇴직 상황(퇴직자 수, 퇴직자 중 근속 1년 미만자 수)

○ 채용 상황(연봉수준, 실제채용인원, 구인인원, 미충원인원, 채용자 중 부족역량)

3) 채용예정 인력 수요(인사부서장 응답)

- 채용예정인원, 지원자에게 요구되는 역량, 연봉수준, 상/하반기 대상별(일반, 직업계고, 중장년, 장애인, 경단녀) 채용예정인원 및 미채용 사유

4) 교육훈련 실시 현황(인사부서장 응답)

- 교육훈련 참여 인원, 교육훈련 참여 예상 인원, 교육훈련 추진 시 나타나는 어려움, 교육훈련 실시 지역 및 이유, 교육훈련 실시 예정 지역 및 이유, 지역 인적자원개발위원회 조사 및 지원의 효과성

5) 기타 사항(인사부서장 응답)

- 경영상 애로사항, 신규 인력 채용 시 어려움 및 신규 인력 채용이 어려운 이유, 고용노동부 및 기타 정부기관의 각종 지원제도 참여 여부, 코로나19로 인한 기업 영향, 코로나19로 인해 발생한 애로사항 관련 필요 정부 대책, 코로나19로 인한 향후 사회의 급격한 변화 예상, 일학습병행의 이해 및 알게 된 경로, 일학습병행의 참여 이력, 2021년 일학습병행 참여 여부, 인원, 훈련 분야, 인근 지역 직무 관련 교육기관, 일학습병행 안내를 위한 정보공유 여부

6) 재직자 교육 훈련수요(현업·기술부서장)

- 재직자 교육훈련 필요 분야(기업 전체 및 부서별 종사자 수 NCS 세분류 및 능력단위, 직업기초 능력, 훈련 필요 인원)

7) 기타 및 애로사항(현업·기술부서장)

- 외부 위탁교육의 효과성, 교육훈련 추진에서 나타나는 어려움, 지역 인적자원개발위원회 조사 및 지원의 효과성

다. 조사 방법

1) 모집단 및 표본틀

- 조사 기준일 기준 고용보험 사업장 명부 중에서 충청남도 내의 상시종사자 10인 이상 300인 미만인 사업체를 대상
- 한국표준산업분류상의 산업중분류(22개)에 해당하는 9,202개 사업체
 - 종사자 수 규모는 '10~29인', '30~49인', '50~99인', '100~299인'으로 4개 규모로 구분됨

2) 조사방법

- 인사부서장과 현업·기술부서장 조사의 2단계 조사로 시행하고, 직접 방문하여 조사를 실시함

라. 조사 결과의 활용

1) 충남지역 사업체 일반 현황

- 경영형태(지역별, 규모별, 산업별), 산업단지 입주 여부(지역별, 규모별, 산업별), 사업 형태(지역별, 규모별, 산업별)
- 전체 종사자 수(지역별, 규모별, 산업별), 내국인 상용근로자 수(지역별, 규모별, 산업별), 외국인 종사자 수(지역별, 규모별, 산업별), 전체 종사자의 지역 내외 거주자 비율(지역별, 규모별, 산업별), 내국인(상용)의 지역 내외 거주자 비율(지역별, 규모별, 산업별), 내국인(기타)의 지역 내외 거주자 비율(지역별, 규모별, 산업별), 외국인의 지역 내외 거주자 비율(지역별, 규모별, 산업별)

2) 인력 및 퇴직 현황

- 전체 종사자 수(지역별, 규모별, 산업별), 근속 1년 미만 종사자(지역별, 규모별, 산업별), 전체

퇴직자 수(지역별, 규모별, 산업별), 퇴직자 중 근속 1년 미만 수(지역별, 규모별, 산업별)

3) 구인구직 현황

- 구인인원(지역별, 규모별, 산업별), 실제채용인원(지역별, 규모별, 산업별), 미충원인원(지역별, 규모별, 산업별), 미충원인원에 대한 구인 포기 사유(지역별, 규모별, 산업별), 최근 3개년 채용 인원 변화(지역별, 규모별, 산업별), 채용자 중 역량부족인원(지역별, 규모별, 산업별), 채용자 중 역량부족인원 비중(지역별, 규모별, 산업별), 역량부족인원의 부족 역량(NCS 세분류)

4) 향후 채용예정인원

- 향후 채용예정인원(지역별, 규모별, 산업별), 대상별(일반, 직업계고, 중장년, 경단녀, 장애인) 채용예정인원(지역별, 규모별, 산업별), 대상별 미채용 사유(지역별, 규모별, 산업별), 채용예정 인원의 연봉수준(지역별, 규모별, 산업별), 최근 3년간 향후 채용예정인원 변화(산업별, 직종 중분류별)

5) 양성훈련 수요 추정 결과

- 직종별 양성훈련 수요 추정량, NCS별 양성훈련 수요 추정량, 최근 3개년 양성훈련 수요 변화

5. 주요 시사점

- 기존 조사지표에서는 ‘산업기술인력수급실태조사’를 제외하고 산업 동향을 파악하는 것이 주목적으로 기업의 매출, 수출입 규모, 투자액 등을 중심으로 조사지표가 구성됨
- 기업 매출은 인력 수요에 밀접하게 관련되어 있어 기업의 매출 증가에 따른 신규 인력 수요가 나타날 수 있음
 - 기업의 매출 현황만을 조사하기보다는 과거 2~3년간의 매출 추이를 파악하여 향후 기업의 매출 증가에 따른 신규 인력 수요를 파악할 필요가 있음
- 인력현황에 대해서는 ‘산업기술인력수급실태조사’에서 학력별, 전공별, 고용형태별, 연령별, 국적별로 기업의 인력현황에 대해 상대적으로 자세히 파악할 수 있는 조사지표로 구성됨
 - 그러나 직무별로는 조사지표가 부재하여 직무별 인력현황에 대해 알 수 없음
 - 직무별로 인력현황 관련 조사지표가 있는 ‘물산업 통계조사’에서는 사무관리직, 연구직, 영업직, 생산직(혹은 업무 보조)으로 측정되어 인력현황에 대한 체계적인 관리가 어려움

[그림 10] 물산업통계 직무관련 문항의 예

구분	(1) 전체 종사자 수			(2) 물산업 분야 종사자 수		
(1) 사무관리직 기업의 경영 또는 사업활동을 지원하는 업무를 수행하며, 연구, 개발, 생산 등 전반적인 관리 업무를 수행하는 직무	명	명	명	명	명	명
(2) 연구직 인문과학, 사회과학, 생명과학, 자연과학 및 공학 분야의 연구 활동 기획, 지휘, 조정, 수행 등의 업무를 수행하며, 연구소/부설연구소/연구개발 부서 등이 이에 해당됨	명	명	명	명	명	명
(3) 영업직 사업장의 영리 목적으로 제품 판매 홍보 등을 수행하는 직무	명	명	명	명	명	명
(4) 생산직(또는 업무 보조) 생산에 직결되는 현장 작업 업무를 수행하거나 다른 업무를 보조하는 종사자	명	명	명	명	명	명
합계 {(1)+(2)+(3)+(4)}	명	명	명	명	명	명

○ 인력 수요를 예상할 수 있는 채용예상인력에 대해 ‘산업기술인력수급실태조사’에서는 학력별, 전공별, 경력유무별, 고용형태별, 국적별로 조사지표가 마련되어 있어 인력 수요에 대한 대략적인 정보를 얻을 수 있음

- 이외 다른 조사에서는 필요 자격증, 역량, 인원의 한정된 조사지표로만 구성되어 있음
- 채용예상인력에서 어떤 직무에 얼마나 채용 예상이 되는지 기존 조사지표에서는 파악하기 어려움
- 인력현황을 파악하고, 향후 인력 수요를 예상하여 인력난이 발생하지 않도록 하는 것이 산업 발전에 필요할 것임

○ ‘충남지역 인력 및 교육훈련 수요조사’에서는 채용자 중 역량부족 채용자에 대한 지표를 마련하여 NCS 세분류를 기준으로 부족 역량을 파악함

- 역량부족인원의 부족 역량을 파악하여 기업의 인력 수요에 대한 자료로 활용이 가능할 것임
- 이와 더불어 기업에서의 기대 역량을 함께 조사하여 기업에서 원하는 직무별 기대수준을 함께 알아볼 필요가 있음

〈표 19〉 인력현황 조사 문항 비교표

분류	항목	산업기술인력 수급실태조사	환경산업 통계조사	클라우드산업 실태조사	물산업 통계조사	충남지역 인력 및 교육훈련 수요조사
현재인원	인원	○	○	○	○	○
	학력별	○		○		
	전공별	○				
	고용형태별	○	○			
	연령별	○				
	국적별	○				
	업종 분야 관련		○	○		
	성별			○		
	직무별				○	
부족인원	학력별	○				
	전공별	○				
	미충원 발생사유	○				○
퇴사인력	인원	○	○			○
	기술인력		○			
채용인력	인원	○	○		○	○
	기술인력		○			
	채용자 중 부족역량					○
채용예상인력	학력별	○				
	전공별	○				
	경력유무별	○				
	고용형태별	○				
	국적별	○				
	필요 자격증		○			
	역량			○		○
	인원				○	○
자격증	소지자 수		○		○	
교육	직무교육			○		○
	참여 인원					○

3절 녹색산업 인력현황 사지표 개발

1. 구성 방향

- 직무를 중심으로 실태와 수요를 파악하는 것을 목적으로 두고, 일반적인 실태조사 항목과 함께 다음 각 영역별로 핵심적인 접근방향을 설정하고 설문을 설계함

〈표 20〉 녹색산업 인력지표 구성 방향

영역	접근 방향	항목 개수
A. 매출	매출과 직무를 연계할 수 있는 방향으로 접근하여 폐기물 관련 직무에 대한 소개 및 이해 반영	6개
B. 인력현황	인력현황은 기존 인력 실태조사 항목을 활용함	6개
C. 인력 수요	인력 수요에 대한 다양한 가설을 확인할 수 있는 문항을 도입(조직 내 의사결정 등)	11개
D. 인력 교육	교육에 대한 정확한 실태 및 효과에 대한 인식 항목 강화(교육효과 파악 등)	7개
E. 시장 전망	경쟁력 강화를 위한 구체적인 활동 및 가능성을 확인할 수 있는 문항 개발(직무별 발전가능성 등)	10개
전 체		40개

2. 조사지표 1차 안

- 매출 현황
 - 최근 3년 내 매출(전체, 폐기물 분야, 기타), 매출의 구성 변화(공공부문, 민간부문), 조직구성(현재) 현황(폐기물, 기타, 지원부서 등)/인력 등, 세부 조직 구성별 매출, 조직구성과 직무(JOB)의 연계, 직무(JOB) 기준 매출 비중, 최근 3년 기준 매출의 변화
- 인력현황
 - 최근 3년 내 인력현황(전체, 폐기물, 기타), 폐기물 관련 직무별 총 인원, 학력, 경력 등, 폐기물 관련 직무별 인력 특성(기술관리직, 연구개발직, 기술/기능직, 단순노무직), 전체 2022년 현 인원, 2021년 퇴사 인원, 2022년 채용인원, 폐기물 관련 직무별 2022년 현 인원(반복), 2021년 퇴사 인원, 2022년 채용인원, 2022년 기준 필요 인원 대비 채용인원 비중, 100% 안 된 경우 미채용 사유
- 인력 수요
 - 2022년 채용인원 특성(신규 추가채용/퇴직자 대체 채용) 비중, 2023년 인력채용 계획 유무, (있을 경우) 신규와 대체의 비중, (있을 경우) 신규 인력 채용 규모 및 이유, (있을 경우) 신규

인력 채용 프로세스, (있을 경우) 신규 인력 채용 판단 기준, 현재 회사의 1인당 매출 수준(총 매출/직원 수), 인당 매출 지표 관리 여부, 1인 신규 추가에 필요한 최소 매출, 인력 채용 시 우선 고려사항, 전문성이 필요할 경우 이를 판단하는 기준

○ 인력 교육

- 직원의 교육을 전담하는 부서/직원 유무, 2021년 기준 교육 현황(총인원, 내부 교육, 외부 교육), 교육의 주된 목적(업무 관련 필수교육, 직원 능력향상 등), 필수교육 이외의 교육 필요성, 직원에 대한 지속적인 교육이 매출로 연결 여부, 현재 직원의 직무 수준을 평가 관리 여부, 직원의 직무 수준이 매출에 직접 연결되는 분야

○ 시장 전망

- 향후 3년의 매출 전망(전체), 직무단위로 매출 증가/감소 예상(5점 척도), 크게 증가 혹은 크게 감소하는 직무에 대해 그렇게 판단하는 이유, 현재 회사의 가장 큰 경쟁력, 회사가 경쟁력 강화를 위해 가장 노력하는 부문, 신규로 진출하고자 하는 부문(직무 기준으로), 특정 분야 진출을 고려하는 이유는, 시장 전망과 관련해 제도/정책의 영향력, 시장과 관련해 가장 크게 영향을 주는 제도/정책, 폐기물 관련 시장 확대를 위해 개선이 필요한 제도/정책

3. 설문 관련 검토

○ 전반적 설문에 대한 의견

- 매출 현황, 인력현황 등 자세한 직무단위로 되어 있어 기업에서 직무단위로 관리되지 않는다면 응답하기 어려워 직무분야 단위로 응답할 필요가 있음
- 조사 시작 전에 기업에서 수행하고 있는 직무분야가 무엇인지 확인하고 조사를 시작할 필요가 있음
- 조사 범위가 넓고 응답이 어려워서 설문을 간소화할 필요가 있음
- 주관식 문항이 많아서 객관식으로 통합할 필요가 있음

○ 문항별 의견

- 매출 현황에서 폐기물 부문에 대한 범위를 명확히 설명해야 함

〈조사지표 1차 안〉

최근 3년(2019~2021년) 기준 매출 현황을 말씀해 주십시오.

구분	2019년	2020년	2021년
전체(억 원)			
폐기물 부문(%)			
기타 부문(%)			

- 매출 영역과 매출구성비를 직무별로 맞추는 과정에서 응답자의 어려움이 예상되고, 하나의 표로 통합하여 응답 오류 발생 최소화

〈조사지표 1차 안〉

2021년 폐기물 분야 기준으로 귀사에서는 매출을 어떤 식으로 구분해서 관리하십니까?

매출 영역별로 매출구성비는 어떻게 됩니까?

매출 영역		매출구성비
예시) 폐기물 수집/운반, 매립, 소각, 재활용, 처리시설 시공 등		
영역 구성	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	
	7.	
	8.	

현재 환경 ISC에서는 폐기물 분야의 직무를 시안적으로 다음과 같이 나누고 있습니다.

아래 폐기물 관련 직무를 기준으로 현재 매출 영역을 재분류해 A3의 번호를 기입해 주십시오.

폐기물 직무 구분			매출 영역(A3)
산업분야	직무분야	직무	
폐기물 관리	폐기물 관리	폐기물 관리계획 수립	
		폐기물 분석	
		유해 폐기물 관리	
	폐기물 수집운반	폐기물 수집운반	
처리시설 설계시공	처리시설 계획	처리시설 설치계획 수립	
		기술개발	
	처리시설 설치	처리시설 설계 처리시설 시공	
처리시설 운영관리	처리시설 운영	운영 관리	
	처리시설 컨설팅	시설 진단	
		통합환경 관리	

- '채용 계획을 확정했다'는 응답은 상대적으로 적으므로 '채용 계획을 수립 중이다'와 '채용 계획을 확정했다' 항목을 통합할 필요가 있음

〈조사지표 1차 안〉

귀사에서는 현재 2023년 채용과 관련된 계획이 있습니까?

- ① 전혀 채용 계획이 없다
- ② 채용 계획을 수립 중이다
- ③ 채용 계획을 확정했다

- 신규 인력의 추가채용을 결정하는 부서는 인력현황과 관련이 없는 문항이므로 삭제 의견

〈조사지표 1차 안〉

(신규채용 있는 경우) 신규 인력의 추가채용을 결정하는 주된 부서는 어디입니까?

- ① 부서 책임자 ② 인사 담당자
③ 회사 대표 ④ 상호 협의
⑤ 기타

- 교육에 참여한 직원 수보다 교육 횟수나 시간이 더 중요하고, 기업의 교육 관련 투자를 살펴볼 필요가 있음

〈조사지표 1차 안〉

2021년 기준으로 직원에 대한 교육 현황을 교육 참여 인원 수를 기준으로 말씀해 주십시오.

총 인원	내부 자체 교육	외부 위탁교육

- 직원의 직무능력과 매출 간의 관련성에 대해서는 응답자의 주관에 개입할 수 있고, 대부분 업종이 한 직무에만 해당되므로 응답하기 어려움

[조사지표 1차 안]

폐기물 기준, 직원의 직무능력이 매출에 영향을 미치는 정도를 평가해 주십시오

매출 영향력 척도	전혀 관련 없다	별로 관련 없다	약간 관련 있다	매우 관련 있다	해당 없음
	1	2	3	4	9

폐기물 직무 구분			매출 영향력
산업분야	직무분야	직무	
폐기물 관리	폐기물 관리	폐기물 관리계획 수립	
		폐기물 분석	
		유해 폐기물 관리	
	폐기물 수집운반	폐기물 수집운반	
처리시설 설계시공	처리시설 계획	처리시설 설치계획 수립	
		기술개발	
	처리시설 설치	처리시설 설계	
		처리시설 시공	
처리시설 운영관리	처리시설 운영	운영 관리	
	처리시설 컨설팅	시설 진단	
		통합환경 관리	

○ 추가 문항 의견

- 매출액 이외 영업이익률을 추가, 교육 투자 비용, 자격증 보유자 확보 정도, NCS 관련 문항(NCS 활용 여부, NCS 활용 분야), 현장 요구 역량 및 자격과 관련한 문항, 종사자의 연령, 기대연봉수준 등 일반적인 정보 및 자격증 보유 현황 등을 알 수 있는 문항 추가

4. 2차 설문안 구성

가. 구성 방향

- 1차 설문안에서 매출, 인력현황 등에 적용했었던 부문(폐기물 부문, 기타 부문)을 설문 문항에 따라 하위 산업분야, 직무분야, 직무로 적용하여 수정함
- 1차 설문안에서 제시한 영역(매출, 인력현황, 인력 수요, 인력 교육, 시장 전망)을 조정하고, 다음의 영역(투자 현황, 자격증 취득 현황 및 수요, 국가직무능력표준)을 추가함

영역	접근 방향	항목 개수
A. 매출	매출과 직무를 연계할 수 있는 방향으로 접근하여 폐기물 관련 직무에 대한 소개 및 이해 반영	6개
B. 투자 현황	투자 현황을 통해 자원순환 분야 기업의 방향을 살펴봄으로써 향후 인력 수요의 방향을 확인	5개
C. 인력현황 및 수요	인력현황은 기존 인력 실태조사 항목을 활용함 분야별 인력 수요의 규모를 파악	7개
D. 교육·훈련 현황 및 수요	교육에 대한 정확한 실태 및 효과에 대한 인식 항목 강화(교육효과 파악 등)	10개
E. 자격증 취득 현황 및 수요	자격증 소지자 현황과 추가 확보 인원을 파악	3개
F. 국가직무능력표준 활용 현황	기업의 국가직무능력표준 활용 정도와 유형을 파악	3개
G. 시장 수요 전망	경쟁력 강화를 위한 구체적인 활동 및 가능성을 확인할 수 있는 문항 개발(직무별 발전가능성 등)	4개
전 체		38개

나. 일반 현황

- 일반 현황은 사업체명, 전화번호, 대표자명, 사업자등록번호, 사업체 주소, 사업분야, 상시근로자 수, 사업체 내 HRD 관련 부서명, 최근 3년간 매출액, 자원순환 분야 매출액 전망, 법인등록번호, 사업체 유형 구분임
- 통계로 산출될 수 있는 일반 현황은 사업분야, 상시근로자 수, 최근 3년간 매출액, 자원순환 분야 매출액 전망임

1. 일반 현황			
(1) 사업체명		(2) 전화번호(대표)	() - () - ()
(3) 대표자명		(4) 사업자등록번호	- -
(5) 사업체 주소			
(6) 사업분야	① 폐기물 관리 ② 폐기물 수집운반 ③ 처리시설 계획 ④ 처리시설 설치 ⑤ 처리시설 운영 ⑥ 처리시설 컨설팅 ⑦ 기타()		
(7) 상시근로자 수	()명	(8) 사업체 내 HRD 관련 부서명	
(9) 매출액	구분	전체 매출액	자원순환 분야 매출액
	2019년 말 기준	()백만 원	()백만 원
	2020년 말 기준	()백만 원	()백만 원
	2021년 말 기준	()백만 원	()백만 원
(10) 자원순환 분야 매출액 전망 ※ 2021년 결산 기준, 향후 2025년까지 연평균 성장률을 예상하여 응답해 주십시오.			
① 감소 ② 5% 미만 증가 ③ 5% 이상~10% 미만 증가 ④ 10% 이상~20% 미만 증가 ⑤ 20% 이상 증가			
(11) 법인등록번호 (해당 시)	-		
(12) 응답자명		(13) 응답자 전화번호	() - () - ()
(14) 응답자 소속 부서명		(15) 응답자 직위/직책	
(16) 응답자 경력 기간 (자원순환 분야, 연)		(17) 응답자 수행 직무 (현재 기준)	

(18) 사업체 유형 구분	
① 단독사업체	• 다른 장소에 본사, 본점 또는 영업장, 지점 등이 없는 사업체
② 본사(점), 본부, 중앙회	• 다른 장소에 영업장, 지점을 가지고 이들을 총괄하는 사업체
③ 지역본사(점), 지역본부, 지역중앙회	• 해당 지역 내 다른 장소에 영업장, 지점을 가지고 이들을 총괄하는 사업체
④ 공장, 영업장, 지사(점), 출장소	• 다른 장소에 있는 본사·본점의 총괄을 받고 있는 사업체

다. 매출 현황

- 매출 현황은 1차 안에서 최근 3년간 매출 현황을 전체, 폐기물 부문, 기타 부문으로 구분하여, 전체 매출액과 폐기물 부문과 기타 부문의 비율을 응답하도록 함
- 개선안에서는 하위 산업분야(폐기물 관리, 처리시설 설계·시공, 처리시설 운영관리, 기타)로 구분하여 최근 3년간 매출액과 영업이익률을 응답하도록 함

〈조사지표 1차 안〉

최근 3년(2019~2021년) 기준 매출 현황을 말씀해 주십시오.

구분	2019년	2020년	2021년
전체(억 원)			
폐기물 부문(%)			
기타 부문(%)			

〈개선안〉

자원순환 하위 산업분야별 매출액과 영업이익률을 말씀해 주십시오.(최근 3년, '20~'22년)

하위 산업분야 (Sub Sector)	매출액(백만 원)			영업이익률(%)		
	2020년	2021년	2022년 (추정)	2020년	2021년	2022년 (추정)
전체 총액						
① 폐기물 관리						
② 처리시설 설계·시공						
③ 처리시설 운영관리						
④ 기타(있을 경우)						

- 공공, 민간별 매출액 비율에 대한 1차 안에서는 최근 3년간 총매출 중 공공부문과 민간부문의 비율을 응답하도록 함
- 개선안에서는 자원순환 하위 산업분야별로 최근 3년간 총매출 중 공공부문과 민간부문의 비율을 응답하도록 하여 하위 산업분야별로 공공·민간 부문의 총매출액 비율을 살펴볼 수 있도록 함

〈조사지표 1차 안〉

최근 3년 매출을 공공부문과 민간부문으로 나누어서 구성비를 말씀해 주십시오.

구분	2019년	2020년	2021년
민간부문(%)			
공공부문(%)			

〈개선안〉

자원순환 하위 산업분야(Sector)별 매출액 비율을 공공/민간으로 구분하여 말씀해 주십시오.
(최근 3년, '20~'22년)

하위 산업분야 (Sub Sector)	2020년			2021년			2022년(추정)		
	공공	민간	계(%)	공공	민간	계(%)	공공	민간	계(%)
① 폐기물 관리			100			100			100
② 처리시설 설계·시공			100			100			100
③ 처리시설 운영관리			100			100			100
④ 기타(있을 경우)			100			100			100

- 매출 영역에 대한 1차 안에서는 기업에서 관리하는 매출 항목에 대한 매출구성비를 응답하게 하고, 매출 항목을 폐기물 분야의 직무와 연결하여 각 직무에 대한 매출구성비를 산출하도록 함
- 개선안에서는 직무분야에 대한 매출액 관리 여부를 묻고, 관리되고 있다면 최근 3년간 직무분야 별 매출액을 응답하도록 하고, 더 자세히 직무별로 매출액 관리 여부를 묻고 최근 3년간 직무별 매출액을 응답하도록 함

〈조사지표 1차 안〉

2021년 폐기물 분야 기준으로 귀사에서 매출을 어떤 식으로 구분해서 관리하십니까?
매출 영역별로 매출구성비는 어떻게 됩니까?

매출 영역		매출구성비
예시) 폐기물 수집/운반, 매립, 소각, 재활용, 처리시설 시공 등		
영역 구성	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	
	7.	
	8.	

현재 환경 ISC에서는 폐기물 분야의 직무를 시안적으로 다음과 같이 나누고 있습니다.

아래 폐기물 관련 직무를 기준으로 현재 매출 영역을 재분류해 A3의 번호를 기입해 주십시오.

폐기물 직무 구분			매출 영역(A3)
산업분야	직무분야	직무	
폐기물 관리	폐기물 관리	폐기물 관리계획 수립	
		폐기물 분석	
		유해 폐기물 관리	
	폐기물 수집운반	폐기물 수집운반	
처리시설 설계시공	처리시설 계획	처리시설 설치계획 수립	
		기술개발	
	처리시설 설치	처리시설 설계	
		처리시설 시공	
처리시설 운영관리	처리시설 운영	운영 관리	
	처리시설 컨설팅	시설 진단	
		통합환경 관리	

〈개선안〉

직무분야(직종, Job Family)별 매출액을 관리하고 계신가요?

① 예

② 아니오

직무분야(직종, Job Family)별 매출액을 말씀해 주십시오.(최근 3년, '20~'22년)

구 분		매출액(백만 원)		
하위 산업분야 (Sub Sector)	직무분야/직종 (Job Family)	2020년	2021년	2022년 (추정)
전체 총액				
① 폐기물 관리	폐기물 관리			
	폐기물 수집·운반			
① 폐기물 관리 소개				
② 처리시설 설계·시공	처리시설 계획			
	처리시설 설치			
② 처리시설 설계·시공 소개				
③ 처리시설 운영관리	처리시설 운영			
	처리시설 컨설팅			
③ 처리시설 운영관리 소개				
④ 기타(있을 경우)	직종 ①			
	직종 ②			
④ 기타(있을 경우) 소개				
* ④에 매출액을 기입한 경우 기타 하위 산업분야별 직종명 제시(최대 2개)				
직종 ①:		직종 ②:		

직무(Job)별 매출액을 관리하고 계신가요?

① 예

② 아니오

직무(Job)별 매출액을 말씀해 주십시오.(최근 3년, '20~'22년)

구 분			매출액(백만 원)		
하위 산업분야 (Sub Sector)	직무분야/직종 (Job Family)	직무 (Job)	2020년	2021년	2022년 (추정)
전체 총액					
① 폐기물 관리	폐기물 관리	폐기물 관리계획 수립			
		폐기물 분석			
		유해 폐기물 관리			
	폐기물 수집·운반	폐기물 수집·운반			
① 폐기물 관리 소개					
② 처리시설 설계·시공	처리시설 계획	처리시설 설치계획 수립			
		기술개발			
	처리시설 설치	처리시설 설계			
		처리시설 시공			
② 처리시설 설계·시공 소개					
③ 처리시설 운영관리	처리시설 운영	운영관리			
	처리시설 컨설팅	시설진단			
		통합환경관리			
③ 처리시설 운영관리 소개					
④ 기타 (있을 경우)	직종 ①	직무 ①			
		직무 ②			
	직종 ②	직무 ①			
		직무 ②			

라. 인력현황 및 수요

- 1차 안에서는 인력현황을 전체, 폐기물 부문, 그리고 기타 부문으로 구분하여 최근 3년간 인력현황을 응답하도록 하였고, 이와 더불어 학력별, 경력별, 그리고 직무별(기술관리직, 연구개발직, 기술/기능직, 단순노무직)로 구분하여 응답하도록 함
- 개선안에서는 직무분야별 인력현황 관리 여부에 대해 묻고, 관리하고 있다면 직무분야별로 근무자현원(정규직 기준)을 연령별, 직무역량수준별, 학력별, 그리고 경력별로 응답하도록 함
- 직무분야별 인력현황을 관리하고 있지 않은 경우, 하위 산업분야별로 연령별, 직무역량수준별, 학력별, 그리고 경력별로 응답하도록 하여 응답자의 응답이 가능하도록 함

〈조사지표 1차 안〉

최근 3년(2019~2021년) 기준 인력현황을 폐기물, 기타 부문으로 나누어 말씀해 주십시오.

구분	2019년	2020년	2021년
전체(명)			
폐기물 부문(명)			
기타 부문(명)			

폐기물 관련 직무별 평균 학력과 경력에 따른 인원 현황을 말씀해 주십시오.

구분	학력				경력			
	전문학사 이하	학사	석사	박사	1년 미만	1~3년 미만	3~5년 미만	5년 이상
폐기물								

폐기물 관련 직무별 인력 특성을 말씀해 주십시오.

구분	인력 특성			
	기술관리직	연구개발직	기술/기능직	단순노무직
폐기물				

직무분야(직종, Job Family)별 인력현황을 관리하고 계신가요?

① 네

② 아니오

〈개선안〉

자원순환 직무분야(직종, Job Family)별 근무자 현원(정규직 기준)을 응답해 주시기 바랍니다.
(단위: 명)

구 분		연령별				직무역량수준 (‘보기’ 참조)				학력				경력			
하위 산업분야 (Sub Sector)	직무분야/직종 (Job Family)	30대 이하	40대	50대	60세 이상	초급	준중 급	중급	고급	전문 학사 이하	학사	석사	박사	2년미 만	2~5 년 미만	5~10 년 미만	10년 이상
전체																	
① 폐기물 관리	폐기물 관리																
	폐기물 수집·운반																
① 폐기물 관리 소개																	
② 처리시설 설계·시공	처리시설 계획																
	처리시설 설치																
② 처리시설 설계·시공 소개																	
③ 처리시설 운영관리	처리시설 운영																
	처리시설 컨설팅																
③ 처리시설 운영관리 소개																	
④ 기타(있을 경우)	직종 ①																
	직종 ②																
④ 기타(있을 경우) 소개																	

* ④에 인원을 기입한 경우 기타 하위 산업분야별 직종명 제시(최대 2개)

직종 ①:

직종 ②:

‘보기’[직무역량 수준별 참고자료] 초급, 준중급, 중급, 고급 분류 기준

초급	상급자의 구체적인 업무지시와 단계별 점검을 거쳐야 하는 정도 (직급: 신입사원에서 주임급, 학력: 특성화고 졸업자, 전문학사 학위자)
준중급	개괄적 지시와 점검으로 업무를 수행할 수 있으며 업무 진행 단계에 대한 이해가 있는 정도 (직급: 중견기업 주임급 이상에서 대리급, 학력: 학사 학위자)
중급	주어진 프로젝트를 상급자 지시·지도 없이 진행하여 완결 지을 수 있는 정도 (직급: 중견기업 대리급 이상에서 과장급 이하, 학력: 석사 학위자)
고급	직접 프로젝트를 기획하고 팀원을 구성·지휘하여 업무 전반을 관리할 수 있는 정도 (직급: 중견기업 차장급 이상, 학력: 박사 학위자)

자원순환 하위 산업분야(Sector)별 근무자 현원(정규직 기준)을 응답해 주십시오.

(단위: 명)

구 분		연령별				직무역량수준				학력				경력			
하위 산업분야 (Sub Sector)		30대 이하	40대	50대	60세 이상	초급	준중급	중급	고급	전문학 사이하	학사	석사	박사	2년미 만	2~5년 미만	5~10 년 미만	10년 이상
전체																	
① 폐기물 관리																	
② 처리시설 설계·시공																	
③ 처리시설 운영관리																	
④ 기타(있을 경우)																	

* ④에 인원을 기입한 경우 기타 하위 산업분야명 제시

기타 하위 산업분야명:

- 1차 안에서는 퇴사인원과 채용인원의 현황에 대해 최근 3년간 전체, 폐기물 부문, 그리고 기타 부문의 퇴사인원과 채용인원을 응답하도록 함
- 개선안에서는 자원순환 하위 산업분야별로 최근 3년간 퇴직인원과 채용인원을 응답하도록 하여 좀 더 자세하게 퇴직 및 채용 인원을 살펴볼 수 있도록 함

〈조사지표 1차 안〉

퇴사인원과 채용인원 현황을 말씀해 주십시오.

구분	퇴사인원			채용인원		
	2019년	2020년	2021년	2019년	2020년	2021년
전체(명)						
폐기물 부문(명)						
기타 부문(명)						

〈개선안〉

자원순환 하위 산업분야(Sector)별 정규직 기준 퇴직인원과 채용인원을 응답해 주십시오.

(단위: 명)

구분	2019년		2020년		2021년	
하위 산업분야(Sub Sector)	퇴직	채용	퇴직	채용	퇴직	채용
전체						
① 폐기물 관리						
② 처리시설 설계·시공						
③ 처리시설 운영관리						
④ 기타(있을 경우)						

- 채용 계획과 관련하여 1차 안에서는 ‘전혀 채용 계획이 없다’, ‘채용 계획을 수립 중이다’, 그리고 ‘채용 계획을 확정했다’ 중에서 응답하도록 함
- 개선안에서는 ‘2023년 신규 채용 계획 없음’과 ‘2023년 신규 채용 계획 있음’ 중에서 응답하도록 하여 상대적으로 응답이 적은 항목(‘채용 계획을 확정했다’)을 제외하였음

〈조사지표 1차 안〉

귀사에서는 현재 2023년 채용과 관련된 계획이 있습니까?

- ① 전혀 채용 계획이 없다
- ② 채용 계획을 수립 중이다
- ③ 채용 계획을 확정했다

〈개선안〉

귀사에서는 2023년 신규 인력충원 계획을 갖고 있습니까?

- ① 2023년 신규 채용 계획 없음
- ② 2023년 신규 채용 계획 있음

- 신규 추가채용 계획의 이유에 대해 1차 안에서는 ‘매출 증대에 따라 추가 인력이 필요해서’, ‘기존 인력의 업무부담이 커져서’, ‘특정 직무에서 퇴사자가 자주 발생해서’, ‘인력채용에 대한 정책적 지원/혜택이 있어서’, 그리고 ‘기타’ 항목으로 구성했음
- 개선안에서는 자원순환과 관련하여 탄소중립 등의 사회적 요구로 인해 산업이 확장되고 있어 ‘신산업 진출을 위한 인력 필요’를 추가함

〈조사지표 1차 안〉

(신규채용 있는 경우) 신규 추가채용을 계획하고 있는 주된 이유는 무엇입니까?

- ① 매출 증대에 따라 추가 인력이 필요해서 ② 기존 인력의 업무부담이 커져서
- ③ 특정 직무에서 퇴사자가 자주 발생해서 ④ 인력채용에 대한 정책적 지원/혜택이 있어서
- ⑤ 기타

〈개선안〉

귀사에서 2023년에 신규 인력을 채용하려는 주된 이유는 무엇입니까?

- ① 매출 증대에 따른 인력 필요 ② 신산업 진출을 위한 인력 필요
- ③ 기술개발을 위한 전문인력 필요 ④ 인력 채용에 대한 지원제도 활용
- ⑤ 퇴직 충원 ⑥ 기타()

마. 교육·훈련 현황 및 수요

- 1차 안에서는 직원에 대한 교육 현황에 대해 내부 자체 교육과 외부 위탁교육에 참여한 교육 참여 인원을 응답하도록 하여 교육 현황을 파악하고자 함
- 개선안에서는 자원순환 하위 산업분야별로 총 교육과정 횟수, 총 참여인원, 그리고 총 교육비용을 응답하도록 하여 기업에서 시행한 교육의 하위 산업분야 현황을 파악할 수 있도록 하였고, 이에 대한 비용을 산출할 수 있도록 함
- 직무분야별 교육 현황 관리를 묻고, 직무분야별로 총 교육과정 횟수, 총 참여인원, 총 교육비용을 응답하도록 하여 가급적 교육에 대해 세부적인 정보를 얻을 수 있도록 함

〈조사지표 1차 안〉

2021년 기준으로 직원에 대한 교육 현황을 교육 참여 인원 수를 기준으로 말씀해 주십시오.

총 인원	내부 자체 교육	외부 위탁교육

2021년 기준, 교육의 주된 목적은 무엇입니까?

총 인원	업무 관련 필수교육	직원 능력향상 교육

〈개선안〉

직무분야(직종, Job Family)별 교육·훈련을 관리하고 계신가요?

① 네

② 아니오

자원순환 직무분야(직종, Job Family)별 교육 현황을 응답해 주시기 바랍니다.

구 분		총 교육과정(회)	총 참여인원(명)	총 교육비용(만 원)
하위 산업분야 (Sub Sector)	직무분야/직종 (Job Family)			
전체				
① 폐기물 관리	폐기물 관리			
	폐기물 수집·운반			
	소계			
② 처리시설 설계·시공	처리시설 계획			
	처리시설 설치			
	소계			
③ 처리시설 운영관리	처리시설 운영			
	처리시설 컨설팅			
	소계			

○ 1차 안에서는 회사 차원에서 필수(의무) 교육 이외의 교육을 강화할 의향에 대해 응답하도록 함

○ 개선안에서는 필수 교육과 이외의 교육을 구분하지 않고 직무/역량 교육을 강화할 의향에 대해 응답하도록 하여 회사의 교육에 대한 전반적인 관심을 파악하도록 함

〈조사지표 1차 안〉

귀사에서는 회사 차원에서 필수(의무) 교육 이외의 교육을 강화할 의향이 있습니까?

전혀 없다	별로 없다	약간 있다	매우 많다
1	2	3	4

〈개선안〉

향후 직원들에 대한 직무/역량 교육을 강화할 예정이십니까?

매우 그렇다	그런 편이다	보통이다	별로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
①	②	③	④	⑤

○ 조사 대상 회사의 경쟁력에 대해 1차 안에서 ‘인력의 규모’, ‘인력의 전문성’, ‘시설/장비 규모’, ‘시설/장비의 수준’, ‘해당 분야 실적’, ‘인적 네트워크’, ‘회사의 지명도/인지도’, ‘기술 특허 등 전문기술’ 중 1순위와 2순위로 구분하여 응답하도록 함

○ 개선안에서는 회사의 현황을 파악하는 문항으로 문제가 없어 수정 없이 그대로 유지함

〈조사지표 1차 안〉

현재 폐기물 분야에서 회사의 가장 큰 경쟁력은 무엇이라고 보십니까?

▶ 1순위 (), 2순위 ()

- | | |
|---------------|----------------|
| ① 인력의 규모 | ② 인력의 전문성 |
| ③ 시설/장비 규모 | ④ 시설/장비의 수준 |
| ⑤ 해당 분야 실적 | ⑥ 인적 네트워크 |
| ⑦ 회사의 지명도/인지도 | ⑧ 기술 특허 등 전문기술 |
| ⑨ 기타 | |

〈개선안〉

현재 폐기물 분야에서 회사의 가장 큰 경쟁력은 무엇이라고 보십니까?

▶ 1순위 (), 2순위 ()

- | | |
|---------------|----------------|
| ① 인력의 규모 | ② 인력의 전문성 |
| ③ 시설/장비 규모 | ④ 시설/장비의 수준 |
| ⑤ 해당 분야 실적 | ⑥ 인적 네트워크 |
| ⑦ 회사의 지명도/인지도 | ⑧ 기술 특허 등 전문기술 |
| ⑨ 기타 | |

○ 폐기물 분야에서 신규로 진출하고자 하는 분야에 대해 1차 안에서는 직무 수준에서 응답하도록 함

○ 개선안에서는 신규 진출하고자 하는 분야에 대해 직무분야 수준에서 응답하도록 하여 신규 진출의 의향이 있는 수준에서 과도하게 자세한 수준으로 묻지 않도록 하고, 직무분야 이외의 분야를 파악할 수 있도록 함

〈조사지표 1차 안〉

귀사에서 폐기물 분야에서 신규로 진출하고자 하는 분야가 있습니까?

폐기물 직무 구분			신규 진출 분야
산업분야	직무분야	직무	
폐기물 관리	폐기물 관리	폐기물 관리계획 수립	1
		폐기물 분석	2
		유해 폐기물 관리	3
	폐기물 수집운반	폐기물 수집운반	4
처리시설 설계시공	처리시설 계획	처리시설 설치계획 수립	5
		기술개발	6
	처리시설 설치	처리시설 설계	7
		처리시설 시공	8
처리시설 운영관리	처리시설 운영	운영 관리	9
	처리시설 컨설팅	시설 진단	10
		통합환경 관리	11

〈개선안〉

귀사에서 폐기물 분야에서 신규로 진출하고자 하는 분야가 있습니까?

구 분		복수 선택 가능
하위 산업분야 (Sub Sector)	직무분야/직종 (Job Family)	
① 폐기물 관리	폐기물 관리	①
	폐기물 수집·운반	②
② 처리시설 설계·시공	처리시설 계획	③
	처리시설 설치	④
③ 처리시설 운영관리	처리시설 운영	⑤
	처리시설 컨설팅	⑥
④ 기타(있을 경우)	직종 ①	⑦
	직종 ②	⑧

- 환경산업은 정부의 법적·제도적 환경규제에 의해 인위적으로 시장 수요가 창출될 수 있으므로 폐기물 분야의 제도나 정책의 영향력에 대해 기업의 입장을 살펴볼 필요가 있어 그래도 유지함

〈조사지표 1차 안〉

폐기물 분야의 시장 전망과 관련해 제도나 정책의 영향력은 어느 정도입니까?

전혀 없다	별로 없다	약간 있다	매우 많다
1	2	3	4

〈개선안〉

폐기물 분야의 시장 전망과 관련해 제도나 정책의 영향력은 어느 정도입니까?

매우 많다	약간 있다	별로 없다	전혀 없다
①	②	③	④

바. 인력현황 및 수요

- 자원순환 직무분야별 신규채용 계획인원을 살펴봄으로써 기업의 인력 수요 파악에 기여하고, 장기적으로 인력 수요를 파악할 수 있음

〈신규 항목〉

채용 계획을 직무분야(직종, Job Family)별로 말씀해 주십시오.

신규채용 총원	2023년 신규채용 계획인원: ()명
---------	----------------------------------

구 분		총원	연령별				근무 경력(명)				학력			
하위 산업분야 (Sub Sector)	직무분야/ 직종 (Job Family)		30대 이하	40대	50대	60세 이상	신입	5년 미만	5~ 10년 미만	10년 이상	전문학 사이하	학사	석사	박사
전체														
① 폐기물 관리	폐기물 관리													
	폐기물 수집·운반													
	소계													
② 처리시설 설계· 시공	처리시설 계획													
	처리시설 설치													
	소계													
③ 처리시설 운영관리	처리시설 운영													
	처리시설 컨설팅													
	소계													

사. 투자 현황

- 자원순환 분야에서 총매출액 대비 투자액을 통해 기업의 향후 사업방향을 예측할 수 있고, 인력에 대한 투자 비중을 통해 인력현황 및 향후 인력 수요를 살펴볼 수 있을 것임
- 자원순환 하위 산업분야별 설비 및 기술 투자액은 기업의 중점 산업분야를 확인할 수 있어 환경 산업의 현황 및 향후 전망을 살펴보는 데 기여할 것임

〈신규 항목〉

자원순환 분야와 관련하여 설비/기술/인력 투자액을 말씀해 주십시오.(최근 3년, '20~'22년)

구 분	투자액(백만 원)		
	2020년	2021년	2022년(추정)
전체 총액			
설비(생산·처리시설 신규, 보강 등)			
기술(R&D 등)			
인력(인건비, 교육·훈련 비용 등)			
기타(설비, 기술, 인력 외)			

자원순환 하위 산업분야(Sector)별 설비 및 기술 투자액을 관리하고 계신가요?

① 예

② 아니오

자원순환 하위 산업분야(Sector)별 설비 및 기술 투자액을 말씀해 주십시오.(최근 3년, '20~'22년)

하위 산업분야 (Sub Sector)	투자액(백만 원)		
	2020년	2021년	2022년(추정)
설비 및 기술 투자액			
① 폐기물 관리			
② 처리시설 설계·시공			
③ 처리시설 운영관리			
④ 기타(있을 경우)			

〈신규 항목〉

① 예 ② 아니오

구 분		투자액(백만 원)		
하위 산업분야 (Sub Sector)	직무분야/직종 (Job Family)	2020년	2021년	2022년 (추정)
전체 총액				
① 폐기물 관리	폐기물 관리			
	폐기물 수집·운반			
① 폐기물 관리 소계				
② 처리시설 설계·시공	처리시설 계획			
	처리시설 설치			
② 처리시설 설계·시공 소계				
③ 처리시설 운영관리	처리시설 운영			
	처리시설 컨설팅			
③ 처리시설 운영관리 소계				
④ 기타(있을 경우)	직종 ①			
	직종 ②			
④ 기타(있을 경우) 소계				

아. 교육·훈련 현황 및 수요

- 향후 직원들에 대한 교육 강화 의향과 교육 강화 직무분야를 통해 교육 수요를 파악하고, 자원순환 산업계에서 이를 지원할 수 있는 방안을 모색할 수 있을 것으로 예상함
- 직원 직무/역량 교육 강화의 어려운 점을 파악하여 교육을 통한 회사의 성장을 도모할 수 있는 방안을 모색할 수 있음

〈신규 항목〉

향후 직원들에 대한 직무/역량 교육을 강화할 예정이십니까?

매우 그렇다	그런 편이다	보통이다	별로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
①	②	③	④	⑤

향후 직무/역량 교육을 강화할 직무분야(직종, Job Family)는 무엇입니까?(중복선택 가능)

폐기물 관리	폐기물 수집운반	처리시설 계획	처리시설 설치	처리시설 운영	처리시설 컨설팅
①	②	③	④	⑤	⑥

귀사에서 직원 직무/역량 교육 강화에 대해 부정적인 주된 이유는 무엇입니까?

- ① 단순 업무 중심이라서
- ② 교육을 위한 시간을 내기 힘들어서
- ③ 교육의 효과를 기대하기 힘들어서
- ④ 교육 관련 정보를 얻기 힘들어서
- ⑤ 교육 전담인력을 운영하기 힘들어서
- ⑥ 직원들이 교육 참여에 소극적이어서
- ⑦ 기타()

- 자원순환 관련 전체 및 직무분야별 자격증 소지자 현황을 통해 인력현황을 파악하고, 향후 축적된 자료를 통해 기업에서 필요로 하는 자격증을 파악할 수 있을 것임
- 자격증과 직무수행을 통한 기업의 경쟁력 증진 간의 관계를 파악하여 직무수행에 적용될 수 있는 자격증 검정이 이루어질 수 있는 방안을 모색할 수 있을 것임

〈신규 항목〉

귀사의 아래 자격증 소지자 현황을 응답해 주십시오.

(단위: 명)

폐기물처리기사	폐기물처리산업기사

직무분야(직종, Job Family)별 자격증 취득이 강화되어야 할 영역은 무엇이라고 생각하십니까?

〈신규 항목〉

구 분		복수 선택 가능
하위 산업분야 (Sub Sector)	직무분야/직종 (Job Family)	
① 폐기물 관리	폐기물 관리	
	폐기물 수집·운반	
② 처리시설 설계·시공	처리시설 계획	
	처리시설 설치	
③ 처리시설 운영관리	처리시설 운영	
	처리시설 컨설팅	
④ 기타(있을 경우)	직종 ①	
	직종 ②	
④ 기타(있을 경우) 소계		

직종 ①: _____

직종 ②: _____

- 기업의 국가직무능력표준(NCS)의 활용 여부와 활용 유형을 파악하여 국가직무능력표준의 활용 현황을 파악할 수 있음
- 국가직무능력표준의 확산을 위해 기업에서 활용하지 않는 이유를 파악하고, 활용할 수 있는 방안을 모색할 수 있는 자료임

〈신규 항목〉

국가직무능력표준(NCS)을 활용하고 계십니까?

- ① 네 ② 아니오

다음의 기업 활용 유형 중 어디에 해당하십니까?

- ① 채용 ② 재직자훈련 ③ 임금
④ 배치승진 ⑤ 기타()

NCS 미활용 이유는 무엇입니까?

- ① 수요부족 - 기업 규모 영세, 서비스소멸 분야
- ② NCS 문제 - 직무수준 부적절, 직무분야가 없거나 기업별 특화로 표준화에 한계
- ③ 기존 제도 활용 - 기존 자격 또는 교육훈련과정에 적용이 어려움
- ④ 홍보 부족 - 산업계 및 교육훈련기관의 인식부족
- ⑤ 교육훈련 인프라 미흡 - 교사 부족, 비용 문제로 교육훈련 시설장비 확보에 어려움
- ⑥ 기타()

5. 2차 설문(안) 검토

○ 자원순환 유관 협·단체 대표자 및 임원 27명을 대상으로 의견 청취 진행

○ 전반적인 조사지표 평가

- 기업 규모와 관련하여 기업 규모가 큰 경우 환경 관련한 다양한 분야가 있고, 이 경우 자원순환 분야의 인력만 관리하지 않아 응답하기 어려움
- 반면, 기업 규모가 소규모인 경우에는 직무에 따라 인력이 배치되는 것이 아니라 한 명이 다양한 직무를 수행할 수 있어 응답에 어려움이 예상됨
- 지표 수와 관련하여 인력에 대한 세분화된 지표들이 있어 조사 문항이 많으므로 응답에 어려움이 있음
- 기업 현장에서 구분되는 직무와 지표에서 구분한 직무 간에 차이로 인해 응답자가 쉽게 응답할 수 없음
- 전문적인 질문들이 많아 응답자가 쉽게 이해할 수 있도록 문항을 만들어야 함

○ 개별 항목별 개선 의견

- (매출 현황) 부서별 매출은 관리될 수 있으나, 직무분야별로는 관리하고 있지 않아 중소기업이나 단일 업종 기업에서는 쉽게 응답할 수 있지만 규모가 큰 기업은 추정하여 기재해야 함
- (투자 현황) 부서별 투자는 관리될 수 있으나, 직무분야별로는 관리하고 있지 않아 규모가 큰 기업은 추정하여 기재해야 함
- (하위 산업분야별 교육 현황) 직무와 관련되지 않은 교육(괴롭힘 방지 교육, 직장예절, 자기개발 등)도 포함해야 하는지 명확한 교육의 범위를 기재할 필요가 있음

○ 개별 항목별 삭제 의견

- 매출 현황과 투자 현황은 인력현황 조사에서는 불필요한 내용이므로 삭제 의견

○ 추가 지표 의견

- 인력수급 방법
- 인력에 대한 교육 수요 분야
- 경제성과 환경 중 우선순위 파악
- 시설별 등급을 만들어 기술인력 파악(단순 선별장, 기계적 선별장, 물리화학적 선별장 등)

6. 최종 지표

가. 구성 방향

- 자원순환 분야의 인력현황을 파악하고, 정책·전략 등 수립 시 기초 근거로 활용이 가능하도록 지표를 설정
 - 환경 분야에서 노동시장의 수요-공급 미스매치 심화, 환경산업 전반의 필요 직무, 역량 등에 대한 기초자료 부족
 - 이에 직무 기반 조사지표를 마련하여 실효성 있는 수요 예측 및 전략 수급을 파악
- 개선안에서 직무를 중심으로 실태와 수요를 파악하는 것을 목적으로 두었고, 예비조사 시 제시된 의견을 통해 영역 내 문항을 일부 수정 및 추가

영역	접근 방향	항목 개수
A. 매출	매출과 직무를 연계할 수 있는 방향으로 접근하여 폐기물 관련 직무에 대한 소개 및 이해 반영	6개
B. 투자 현황	투자 현황을 통해 자원순환 분야 기업의 방향을 살펴봄으로써 향후 인력 수요의 방향을 확인	6개
C. 인력현황 및 수요	인력현황은 기존 인력 실태조사 항목을 활용함 분야별 인력 수요의 규모를 파악	7개
D. 인력 교육	교육에 대한 정확한 실태 및 효과에 대한 인식 및 교육효과 파악, 스킬 미스매칭 확인	10개
E. 자격증 취득 현황 및 수요	자격증 소지자 현황과 추가 확보 인원을 파악	4개
F. 국가직무능력표준 활용 현황	기업의 국가직무능력표준 활용 정도와 유형을 파악	3개
G. 시장 수요 전망	경쟁력 강화를 위한 구체적인 활동 및 가능성을 확인할 수 있는 문항 개발(직무별 발전가능성 등)	3개
전 체		39개

나. 문항 특징

- 개선안에서는 자원순환 분야 설비/기술/인력 투자액을 응답하도록 했으나, 응답이 어려울 수 있으므로 연도별 투자액 전체 총액만 응답하고, 연도별 설비/기술/인력의 비율을 응답하도록 수정함
- 자원순환 하위 산업분야별, 직무분야별 설비 및 기술 투자액도 연도별 투자액 전체 총액만 응답하고, 연도별로 비율을 응답하도록 수정함

- 직무역량수준 대신 직급별 인력을 파악하여 응답자의 주관적 응답을 줄이도록 하였고, 경력의 기준이 모호하여 경력별 인력현황은 제외함
- 최종 조사지표에서는 총원을 추가하여 응답자의 혼란을 줄이고자 함
- 신규 인력충원 계획에 대해 신규 인력에 대한 의미가 응답자에게 확실히 전달될 수 있도록 안내 문장을 추가함
- 자원순환 관련 전체 및 직무분야별 자격증 소지자 현황을 통해 인력현황을 파악하고, 향후 축적된 자료를 통해 기업에서 필요로 하는 자격증을 파악할 수 있도록 함
- 자격증과 직무수행을 통한 기업의 경쟁력 증진 간의 관계를 파악하여 직무수행에 적용될 수 있는 자격증 검정이 이루어질 수 있는 방안을 모색할 수 있게 함
- NCS 미활용 이유에 대해 ‘대상 없음(신규 인력의 채용이 거의 없어 적용 어려움)’을 추가하여 더욱 정확한 응답을 할 수 있도록 함
- 기업의 경쟁력 강화를 위한 설비와 기술 투자의 중요도 문항을 추가하여 기업에서 인력투자 외의 설비와 기술 투자에 대한 의향을 파악하도록 함
- 자원순환 분야의 고용구조를 살펴보기 위해 하위 산업분야별로 정규직과 비정규직 현원을 응답하도록 함
- 자원순환 직무분야별로 신입직원 채용 시 기대하는 수준과 실재 직무 수행 수준을 비교함으로써 기업에서의 신입직원 채용 시 기대수준을 확인할 수 있고, 기대수준과 실무평가의 괴리를 확인할 수 있는 문항을 추가함
- 직무분야별 신입직원 채용 시 기대수준과 실무평가 간 괴리를 확인하여 해당 직무분야에서 요구되는 기대수준을 만족시킬 수 있는 방안을 모색할 수 있게 함
- 신입직원의 직무 수행수준을 높이기 위한 방법을 살펴봄으로써 자원순환 산업에서 필요로 하는 교육 방법을 파악하고, 향후 인력 공급을 위한 교육에 참고자료로 활용가능할 것임





제4장

조사 설계 및 결과

- 1절 조사 설계
- 2절 조사 결과 분석
- 3절 시사점 및 의의

제4장

조사 설계 및 결과

1절 조사 설계

1. 조사 목적

- 자원순환 산업분야 인력현황에 대한 현장 중심의 실태 파악과 수급 전망으로 산업계 주도 인적 자원 개발 확대를 위한 기반 조성 마련
- 향후 자원순환뿐만 아니라 환경 산업분야의 표준화된 직무·역량체계 구축을 위해 기초 근거를 확보하고 정책 발굴, 제도 개선 등을 위한 실효성 있는 정보 제공

2. 조사 대상

- 자원순환 분야 직무맵의 하위 산업분야 구분에 따라 유의 할당 방식으로 자원순환 분야 사업체를 산업별 40개씩 총 120개를 할당함
- 분야별 한국폐기물협회 회원사와 표준산업분류의 해당 분야 기업 리스트 등을 확보 후 목표 표본의 10배수인 400개 기업을 추출함

산업분야	직무분야	표본 규모	리스트 규모
폐기물 관리	폐기물 관리	40	400개
	폐기물 수집·운반		
처리시설 설계·시공	처리시설 계획	40	400개
	처리시설 설치		
처리시설 운영관리	처리시설 운영	40	400개
	처리시설 컨설팅		

3. 조사 방법 및 기간

- 수행 기관: 케이스탯리서치
- 조사 방법: 기업체 리스트 전화 연락 후 방문/메일/팩스 조사
- 조사 기간: 2022년 11월 15~30일

2절 조사 결과 분석

1. 응답자 특성

- 본조사는 각 하위 산업분야별로 40개 기업을 할당하는 방식으로 진행되었으며, 폐기물관리 기업 44개, 처리시설 설계·시공 40개, 처리시설 운영관리 45개 기업으로 총 129개 기업이 참여함.
- 각 하위 산업분야별로 40개 표본 이상을 확보하는 것이 목표였기 때문에 조사된 표본(129개)을 모두 분석 대상으로 함

〈표 21〉 응답자 특성

(단위: %)

구분		사례 수	비율
[전 체]		(129)	100.0
자원순환 하위 산업분야	폐기물관리	(44)	34.1
	처리시설 설계·시공	(40)	31.0
	처리시설 운영관리	(45)	34.9
자원순환 직무분야	폐기물 수집·운반	(44)	34.1
	처리시설 계획	(21)	16.3
	처리시설 설치	(19)	14.7
	처리시설 운영관리	(45)	34.9
종사자 수	10명 미만	(53)	41.1
	10~19명	(38)	29.5
	20명 이상	(38)	29.5
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	30.2
	50억 원 미만	(60)	46.5
	50억 원 이상	(30)	23.3

2. 조사 내용

분야	내 용
일반현황	• 사업체명, 전화번호, 대표자명, 사업자등록번호 등 사업체 판별 문항 • 응답자명, 전화번호 등 응답자 판별 문항 • 주 사업분야 • 자원순환 사업분야 • 종사자 수 • 매출액 • 자원순환 매출액 전망
매출 현황	• 자원순환 하위 산업분야별 매출액과 영업이익률 • 자원순환 하위 산업분야별 공공/민간 매출액 비중
투자 현황	• 자원순환 분야 설비/기술/인력 투자액 및 투자 비중 • 자원순환 하위 산업분야별 설비 및 기술 투자액 관리 여부 • 자원순환 하위 산업분야별 설비 및 기술 투자액 및 투자 비중 • 회사 경쟁력 강화에 대한 설비와 기술투자의 중요성
인력 현황 및 수요	• 직무분야별 인력 현황 관리 여부 • 직무분야별 근무자 현원 • 자원순환 하위 산업분야별 근무자 현원 • 자원순환 하위 산업분야별 정규직과 비정규직 현원 • 자원순환 하위 산업분야별 정규직 기준 퇴직/채용 인원 • 2023년 신규 인력충원 계획 여부 • 2023년 신규인력 채용 주된 이유 • 직무분야별 향후 3년간 신규채용 계획 및 학력수준
교육·훈련 현황 및 수요	• 직무분야별 신입직원 채용 시 기대하는 수준과 실제 직무수행 수준 • 신입직원의 직무 수행수준을 높이기 위해 주로 적용하는 방법 • 자원순환 직무분야에서 가장 비중이 높은 자격증 • 자원순환 직무분야 자격증 보유자 채용 시 기대하는 수준과 실제 직무수행 수준 • 자격증 보유직원의 직무 수행수준을 높이기 위해 주로 적용하는 방법 • 자원순환 하위 산업분야별 교육 현황 • 직무분야별 교육·훈련 관리 여부 • 자원순환 직무분야별 교육 현황 • 향후 직원들에 대한 직무/역량 교육 강화 실시 여부 • 향후 직무/역량교육 강화 예정 직무분야 • 향후 직원들에 대한 직무/역량 교육 강화를 실시하지 않는 이유
자격증 취득 현황 및 수요	• 자격증 소지자 현황 • 폐기물처리기사, 폐기물처리산업기사 외 보유 자격증 • 직무분야별 자격증 소지자 현황과 추가 확보 인원 • 폐기물 관련 자격증이 경쟁력 향상에 미치는 도움 정도
시장 수요 전망	• 폐기물 분야에서 회사의 가장 큰 경쟁력 • 폐기물 분야에서 신규로 진출하고자 하는 분야 • 폐기물 분야의 시장 전망과 관련해 제도나 정책의 영향력 • 향후 폐기물 관련 시장 확대를 위해 개선이 필요한 제도나 정책

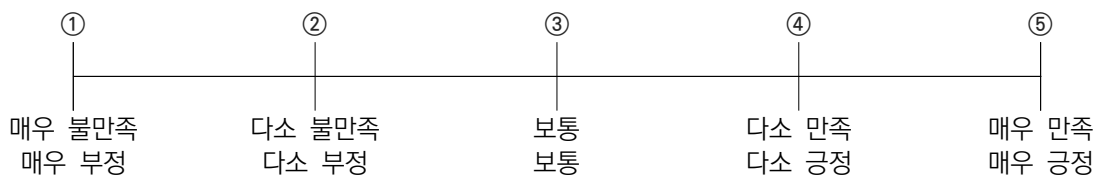
3. 척도 개요

- ▶ 본 조사에서는 5점 척도법(5 Point interval Scale)을 사용하였으며, 이는 가장 일반적인 Likert식 측정 Scale로서, 중앙값이 3점(보통이다)으로 집중화 현상이 발생할 수 있다는 단점이 있으나, 응답자의 응답 및 척도의 언어화가 쉽고, 10점 환산이 편하다는 점에서 가장 많이 사용하는 척도임
- ▶ 특히, 5점 척도 평균은 효과성 관련 질문의 경우 1점은 “매우 불만족”, 2점은 “다소 불만족”, 3점은 “보통”, 4점은 “다소 만족”, 5점은 “매우 만족”으로 구성됨
- ▶ 10점 평균 환산식은 다음과 같음

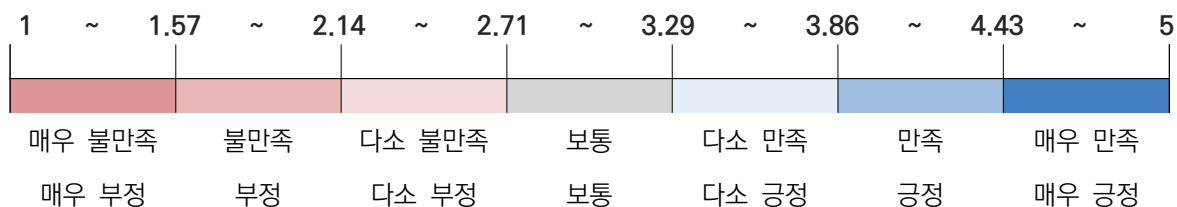
원점수	환산식	10점 환산치
1점	$(\text{원점수}-1)/4 \times 10$	0점
2점		2.5점
3점		5.0점
4점		7.5점
5점		10.0점

- ▶ 10점 평균은 0점~1.43점 미만은 “매우 불만족”, 1.43점~2.86점 미만은 “불만족”, 2.86점~4.29점 미만은 “다소 불만족”, 4.29점~5.71점은 “보통”, 5.71점~7.14점 미만은 “다소 만족”, 7.14점~8.57점 미만은 “만족”, 8.57점~10.0점은 “매우 만족”으로 구성됨

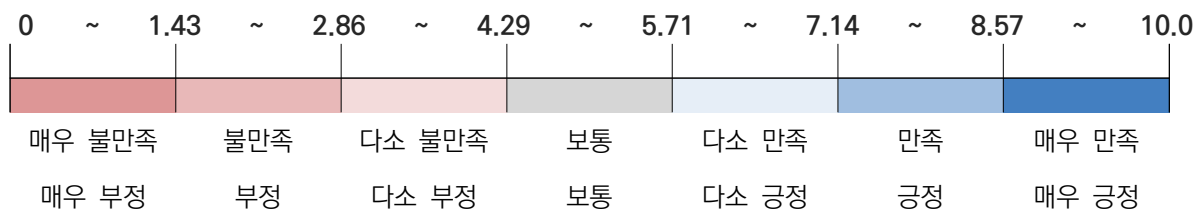
《 5점 척도 》



《 5점 척도 평균에 따른 수준 》



《 10점 평균에 따른 수준 》



4. 매출 특성

가. 거래처 유형

- 자원순환 분야에서 공공과 민간의 비중을 최근 3년 기준으로 확인한 결과, 민간부문의 비중이 67% 수준에서 안정적으로 유지되고 있음
- 특히 처리시설 운영관리의 경우 민간의 비중이 80% 이상을 지속적으로 차지하고 있어, 폐기물 관리나 처리시설 설계·시공 분야와 비교해 민간의 비중이 높은 특성을 보임

〈표 22〉 거래처 유형(민간/공공)

(단위: %)

		사례 수	2020년		2021년		2022년(추정)	
			공공	민간	공공	민간	공공	민간
[전 체]		(129)	32.6	67.4	32.7	67.3	32.3	67.7
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	37.3	62.7	37.9	62.1	38.3	61.7
	처리시설 설계·시공	(40)	42.1	57.9	41.6	58.4	40.9	59.1
	처리시설 운영관리	(45)	19.3	80.7	19.6	80.4	18.7	81.3
종사자 수	10명 미만	(53)	26.6	73.4	26.4	73.6	26.1	73.9
	10~19명	(38)	34.9	65.1	34.2	65.8	33.3	66.7
	20명 이상	(38)	38.6	61.4	39.9	60.1	39.7	60.3
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	31.3	68.7	30.2	69.8	30.6	69.4
	50억 원 미만	(60)	35.2	64.8	36.2	63.8	35.5	64.5
	50억 원 이상	(30)	29.2	70.8	28.8	71.2	27.8	72.2

나. 1인당 매출

- 자원순환 분야의 1인당 매출(총매출/종사자 수)은 2020년 3.82억 원에서 2022년 4.45억 원으로 증가하는 경향을 보임
- 하위 산업분야별로는 시설을 기반으로 하는 처리시설 운영관리 분야가 6.10억 원(2022)으로 타 분야 대비 1인당 매출액 금액이 가장 크게 나타나 하위 산업분야별 특성에 따라 생산성의 차이가 나타나고 있음
- 또한, 매출액 50억 원 이상 업체에서 1인당 매출이 2022년 기준 7.14억 원으로 50억 원 미만 업체들에 비해 크게 나타남

〈표 23〉 종사원 1인당 매출액

(단위: 억 원)

		사례 수	2020년	2021년	2022년(추정)
	[전 체]	(129)	3.82	4.34	4.45
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	2.83	2.98	3.23
	처리시설 설계·시공	(40)	2.28	2.01	2.08
	처리시설 운영관리	(45)	5.07	6.06	6.10
종사자 수	10명 미만	(53)	2.67	2.62	2.72
	10~19명	(38)	4.94	6.22	6.26
	20명 이상	(38)	3.55	3.91	4.05
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	1.04	1.10	1.23
	50억 원 미만	(60)	1.89	1.99	2.07
	50억 원 이상	(30)	5.98	7.01	7.14

다. 영업이익률

- 자원순환 분야의 영업이익률은 2020년 4.9%에서 2022년 11.2%로 크게 상승했으며, 이는 특히 처리시설 설계·시공과 처리시설 운영관리 2개 분야에서 두드러진 것으로 나타남
- 특히 종사자 수 10명 미만 기업의 경우 2020년에는 마이너스(-2.7%)의 영업이익률을 보였지만 2022년에는 10.3%의 이익률을 보여 전체적으로 최근 2~3년 내 자원순환 분야의 영업이익이 크게 상승하는 경향이 있음이 확인됨

〈표 24〉 영업이익률

(단위: %)

		사례 수	2020년	2021년	2022년(추정)
	[전 체]	(129)	4.9	9.7	11.2
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	9.2	9.1	10.8
	처리시설 설계·시공	(40)	1.4	5.2	7.4
	처리시설 운영관리	(45)	3.9	14.3	15.0
종사자 수	10명 미만	(53)	-2.7	6.5	10.3
	10~19명	(38)	8.9	10.2	10.1
	20명 이상	(38)	11.3	13.7	13.6
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	2.8	4.4	8.3
	50억 원 미만	(60)	-0.1	9.8	10.4
	50억 원 이상	(30)	17.8	16.5	16.6

라. 투자 특성

- 전체 매출이 지출되는 비중을 설비와 기술, 인력, 기타 분야로 나누어 지출되는 비중을 살펴본 결과, 인력에 대한 투자(지출)가 55%로 가장 높은 비중을 차지하고 있음
- 다만, 기술 투자는 1% 수준, 설비 투자는 6% 수준을 보이며 기술 투자에 가장 소극적인 것으로 확인됨

〈표 25〉 전체 매출 대비 투자 비중(2020~2022년)

(단위: %)

		사례 수	2020년			
			설비 투자	기술 투자	인력 투자	기타 투자
[전 체]		(129)	6.9	1.2	55.0	36.9
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	7.0	0.2	52.2	40.6
	처리시설 설계·시공	(40)	4.8	2.0	59.7	33.5
	처리시설 운영관리	(45)	8.7	1.6	53.6	36.2
종사자 수	10명 미만	(53)	5.8	1.4	53.0	39.8
	10~19명	(38)	8.4	1.4	56.2	34.0
	20명 이상	(38)	6.9	0.8	56.6	35.7
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	7.5	1.3	51.7	39.6
	50억 원 미만	(60)	6.4	1.4	57.1	35.2
	50억 원 이상	(30)	7.2	0.9	55.1	36.8

		사례 수	2021년			
			설비 투자	기술 투자	인력 투자	기타 투자
[전 체]		(129)	6.4	1.3	54.9	37.3
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	7.5	0.9	52.8	38.8
	처리시설 설계·시공	(40)	3.1	1.5	60.2	35.2
	처리시설 운영관리	(45)	8.3	1.7	52.4	37.6
종사자 수	10명 미만	(53)	5.3	0.9	52.9	40.8
	10~19명	(38)	8.3	1.8	56.0	33.8
	20명 이상	(38)	6.1	1.4	56.7	35.8
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	4.3	0.8	52.6	42.3
	50억 원 미만	(60)	7.6	1.5	55.9	34.9
	50억 원 이상	(30)	6.8	1.6	56.0	35.6

		사례 수	2022년(추정)			
			설비 투자	기술 투자	인력 투자	기타 투자
[전 체]		(129)	6.2	1.5	55.6	36.6
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	5.3	0.7	54.0	40.0
	처리시설 설계·시공	(40)	3.5	1.8	60.2	34.5
	처리시설 운영관리	(45)	9.6	2.1	53.3	35.1
종사자 수	10명 미만	(53)	6.2	1.7	53.1	39.0
	10~19명	(38)	6.3	1.5	57.7	34.5
	20명 이상	(38)	6.3	1.3	57.1	35.4
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	6.2	1.9	52.6	39.3
	50억 원 미만	(60)	6.3	1.4	56.9	35.4
	50억 원 이상	(30)	6.3	1.4	56.9	35.4

5. 인력 특성

가. 인력구성

- 자원순환 분야의 인력 구성에서 연령별 특성은 크게 나타나지 않음
- 직급에서는 사원급의 비중이 45.4%로 가장 높고, 10명 미만과 10억 원 미만 기업에서 차장 이상급 관리자 비중이 높게 나타남
- 학력별 근무자 비중에서는 폐기물관리와 처리시설 운영관리의 경우 공통적으로 전문학사 이하 비중이 가장 높으며, 처리시설 설계·시공은 석사와 박사 비중이 타 분야에 비해 상대적으로 높게 나타남

〈표 26〉 기준 특성별 인력 구성 현황

(단위: %)

		사례 수	연령별 근무자 비중			
			30대 이하	40대	50대	60세 이상
[전 체]		(129)	20.3	34.6	28.3	16.7
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	11.1	38.7	36.9	13.3
	처리시설 설계·시공	(40)	28.7	29.5	20.5	21.3
	처리시설 운영관리	(45)	22.0	35.1	26.8	16.1
종사자 수	10명 미만	(53)	15.0	38.1	27.4	19.6
	10~19명	(38)	23.3	29.7	28.2	18.7
	20명 이상	(38)	24.9	34.6	29.7	10.8
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	19.6	32.6	27.9	19.9
	50억 원 미만	(60)	18.6	36.4	29.3	15.7
	50억 원 이상	(30)	24.9	33.6	26.8	14.7

		사례 수	직급별 근무자 비중			
			사원급	대리급	과장급	차장 이상
[전 체]		(129)	45.4	14.5	13.6	26.6
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	43.9	13.6	11.1	31.5
	처리시설 설계·시공	(40)	30.8	17.0	18.3	33.9
	처리시설 운영관리	(45)	59.8	13.2	11.8	15.2
종사자 수	10명 미만	(53)	29.6	14.9	13.8	41.7
	10~19명	(38)	46.2	16.9	17.5	19.4
	20명 이상	(38)	66.6	11.6	9.3	12.6
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	24.9	14.8	13.3	47.0
	50억 원 미만	(60)	50.3	16.2	15.0	18.5
	50억 원 이상	(30)	62.2	10.7	11.0	16.1

		사례 수	학력별 근무자 비중			
			전문학사 이하	학사	석사	박사
[전 체]		(129)	54.6	39.6	3.3	2.5
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	71.6	27.4	0.8	0.1
	처리시설 설계·시공	(40)	29.1	55.8	7.2	7.9
	처리시설 운영관리	(45)	60.6	37.0	2.4	0.0
종사자 수	10명 미만	(53)	49.1	44.9	2.1	3.9
	10~19명	(38)	56.9	37.9	2.9	2.2
	20명 이상	(38)	59.9	33.8	5.4	0.9
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	43.1	47.9	3.2	5.8
	50억 원 미만	(60)	58.7	35.9	3.9	1.5
	50억 원 이상	(30)	61.3	36.1	2.4	0.2

나. 정규직/비정규직 구성

- 자원순환 분야는 정규직 비중이 92.3% 수준을 보이며, 매출 50억 원 이상 기업에서 상대적으로 정규직 비중이 높게 나타남

〈표 27〉 기준 정규직/비정규직 비중

(단위: %)

		사례 수	정규직	비정규직
[전 체]		(129)	92.3	7.8
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	92.4	7.6
	처리시설 설계·시공	(40)	90.5	9.5
	처리시설 운영관리	(45)	92.9	7.1
종사자 수	10명 미만	(53)	97.2	2.8
	10~19명	(38)	95.4	4.6
	20명 이상	(38)	90.1	9.9
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	80.6	19.4
	50억 원 미만	(60)	89.1	10.9
	50억 원 이상	(30)	98.0	2.0

다. 퇴직 채용 비중

- 전체 종업원 수 대비 퇴직/채용 인원 비중을 통해 고용 안정성을 확인한 결과, 전체적으로 9% 수준에서 퇴직과 채용이 이루어지고 있는 것으로 나타남
- 큰 차이는 아니지만, 처리시설 운영관리 분야에서 퇴직과 채용 비중이 타 분야 대비 상대적으로 높고, 2022년 기준으로 비중이 증가하는 경향을 보이고 있음

〈표 28〉 퇴직/채용 인원 비중

(단위: %)

		사례 수	2020년		2021년		2022년(추정)	
			퇴직	채용	퇴직	채용	퇴직	채용
[전 체]		(129)	8.1	9.1	9.0	9.7	9.3	9.8
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	9.9	9.3	8.3	8.7	8.7	7.8
	처리시설 설계·시공	(40)	5.2	7.5	7.0	7.3	7.8	8.9
	처리시설 운영관리	(45)	9.1	10.4	11.6	12.9	11.4	12.6
종사자 수	10명 미만	(53)	7.5	8.7	7.2	7.7	7.5	5.9
	10~19명	(38)	8.0	8.9	10.2	11.3	10.1	12.5
	20명 이상	(38)	9.3	9.9	10.4	11.0	11.0	12.6
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	5.4	7.6	5.0	5.4	5.8	8.5
	50억 원 미만	(60)	9.0	9.5	10.5	11.7	10.6	9.3
	50억 원 이상	(30)	10.0	10.4	11.4	11.3	11.4	12.5

라. 신규 인력 충원계획

- 자원순환 분야 기업의 72.1%가 2023년 이후 신규 인력에 대한 충원 계획이 있는 것으로 나타나, 인력에 대한 신규 수요가 높은 것으로 확인됨
- 하위 산업분야별로는 처리시설 설계·시공 > 폐기물관리 > 처리시설 운영관리 순서로 나타남

〈표 29〉 인력 충원 계획

(단위: %)

		사례 수	계획 있음	계획 없음
[전 체]		(129)	72.1	27.9
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	72.7	27.3
	처리시설 설계·시공	(40)	82.5	17.5
	처리시설 운영관리	(45)	62.2	37.8
종사자 수	10명 미만	(53)	86.8	13.2
	10~19명	(38)	60.5	39.5
	20명 이상	(38)	63.2	36.8
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	87.2	12.8
	50억 원 미만	(60)	68.3	31.7
	50억 원 이상	(30)	60.0	40.0

- 신규 인력을 충원하려는 가장 큰 이유로는 매출 증대에 따른 인력 필요(50.0%)로 나타나 해당 산업의 성장성이 인력에 대한 수요로 연결되고 있는 특성을 확인할 수 있음

〈표 30〉 기업 기준, 신규 인력 충원 이유

(단위: %)

		사례 수	매출 증대인력 필요	퇴직 충원	기술개발 전문인력 필요	인력 채용지원 제도 활용	신산업 진출 인력 필요
[전 체]		(36)	50.0	22.2	11.1	11.1	5.6
자원순환 산업분야	폐기물관리	(12)	58.3	25.0	8.3	8.3	-
	처리시설 설계·시공	(7)	42.9	42.9	-	14.3	-
	처리시설 운영관리	(17)	47.1	11.8	17.6	11.8	11.8
종사자 수	10명 미만	(7)	14.3	28.6	-	28.6	28.6
	10~19명	(15)	60.0	13.3	13.3	13.3	-
	20명 이상	(14)	57.1	28.6	14.3	-	-
자원순환 매출액	10억 원 미만	(5)	40.0	20.0	-	20.0	20.0
	50억 원 미만	(19)	47.4	31.6	-	15.8	5.3
	50억 원 이상	(12)	58.3	8.3	33.3	-	-

6. 교육 훈련

가. 신입 스킬 미스매칭

- 신입직원에게 기대하는 직무수준과 실제 수준을 8점 척도로 측정해 스킬의 미스매칭 정도를 확인한 결과, 기대수준과 같다는 의견이 63.9%로 높았으나, 기대수준보다 낮다는 미스매칭 비율도 26.3%로 나타남

- 특히 처리시설 설치(47.4%)와 처리시설 운영(32.6%)에서 미스매칭이 높게 나타남

〈표 31〉 스킬 미스매칭

(단위: %, 점)

		사례 수	신입직원 직무 수행수준 차이			신입직원 직무 수행수준 점수	
			기대수준보다 낮다	기대수준과 같다	기대수준보다 높다	기대수준 (8점 평균)	실무평가 (8점 평균)
[전 체]		(133)	26.3	63.9	9.8	5.30	5.05
자원순환 직무분야	폐기물관리	(3)	-	66.7	33.3	5.00	5.33
	폐기물 수집·운반	(42)	14.3	81.0	4.8	5.10	5.00
	처리시설 계획	(23)	21.7	52.2	26.1	5.74	5.70
	처리시설 설치	(19)	47.4	47.4	5.3	4.84	4.11
	처리시설 운영	(46)	32.6	60.9	6.5	5.48	5.13

- 신입직원의 직무역량을 향상시키기 위해 주로 활용하는 방식으로는 현장의 업무교육(OJT)이 46.5%로 나타났으며, 이어서 특별한 교육과정이 없다는 응답 또한 38.0%로 나타남
- 현장 업무교육 비중은 처리시설 운영관리(60.0%) 직무에서 높았고, 특별한 교육과정이 없다는 응답은 폐기물 수집·운반(45.5%) 직무와 처리시설 계획(57.1%) 직무에서 높은 편임

〈표 32〉 직무역량을 향상시키는 방법

(단위: %)

		사례 수	현장 업무교육 중심(OJT)	사내 집체교육	외부 교육기관 파견 교육	외부 전문가 방문교육	특별한 교육과정 없음
[전 체]		(129)	46.5	12.4	1.6	1.6	38.0
자원순환 직무분야	폐기물 수집·운반	(44)	43.2	4.5	2.3	4.5	45.5
	처리시설 계획	(21)	33.3	9.5	-	-	57.1
	처리시설 설계	(19)	36.8	31.6	-	-	31.6
	처리시설 운영관리	(45)	60.0	13.3	2.2	-	24.4

나. 경력 스킬 미스매칭

- 자격증을 보유하고 있는 기업 대상 경력직 직원에 기대하는 직무수준과 실제 수준을 8점 척도로 측정해 스킬의 미스매칭 정도를 확인한 결과, 기대수준과 같다는 의견이 61.9%로 높게 나타남
- 다만, 기대수준보다 낮다는 미스매칭 비율 또한 32.4%로 신입직원의 미스매칭(26.3%)보다 높게 나타남
- 미스매칭이 높은 직무는 처리시설 설치(60.0%)로, 신입직원과 경력직 지원 모두 해당 직무에서 미스매칭이 높게 나타남

〈표 33〉 보유 인력 기준, 경력직 스킬 미스매칭

(단위: %, 점)

		사례 수	자격증 보유 직원 직무 수행수준 차이			자격증 보유 직원 직무 수행수준 점수	
			기대수준보 다 낮다	기대수준과 같다	기대수준보 다 높다	기대수준 (8점 평균)	실무평가 (8점 평균)
[전 체]		(105)	32.4	61.9	5.7	5.74	5.45
자원순환 직무분야	폐기물관리	(2)	-	100.0	-	5.00	5.00
	폐기물 수집·운반	(33)	21.2	66.7	12.1	5.33	5.27
	처리시설 계획	(17)	29.4	70.6	-	6.06	5.76
	처리시설 설치	(15)	60.0	40.0	-	6.00	5.13
	처리시설 운영	(38)	34.2	60.5	5.3	5.89	5.61

- 경력직의 직무역량을 향상시키기 위해 주로 활용하는 방식은 현장의 업무교육(OJT)이 35.9%로 나타났으며, 특별한 교육과정이 없다는 응답 또한 33.0%로 나타남
- 현장 업무교육 비중은 처리시설 설치(40.0%)와 처리시설 운영관리(41.7%) 직무에서 높았고, 처리시설 계획(50.0%) 직무에서는 교육과정 없음 응답이 높은 편임

〈표 34〉 보유 인력 기준, 경력직 직무역량을 향상시키는 방법

(단위: %, 점)

		사례 수	현장 업무교육 중심(OJT)	외부 교육기관 파견교육	사내 집체교육	외부 전문가 방문교육	기타	특별한 교육과정 없음
[전 체]		(103)	35.9	19.4	9.7	1.0	1.0	33.0
자원순환 직무분야	폐기물 수집·운반	(34)	35.3	29.4	2.9	2.9	-	29.4
	처리시설 계획	(18)	22.2	16.7	5.6	-	5.6	50.0
	처리시설 설치	(15)	40.0	13.3	33.3	-	-	13.3
	처리시설 운영관리	(36)	41.7	13.9	8.3	-	-	36.1

다. 직원 교육 횟수

- 직원에 대한 교육을 연간 교육 횟수 기준으로 확인한 결과, 총 2.9회 정도 교육이 진행되고 있음
- 처리시설 설계·시공(3.45회)과 처리시설 운영관리(3.67회)에서 높게 나타났고, 폐기물관리의 경우 1.58회로 낮게 나타남
- 종사자 수 20명 이상(4.22회), 자원순환 매출액 50억 원 이상(4.31회)으로 전체적으로 기업의 규모가 커질수록 기업 교육 횟수가 증가하고 있음

〈표 35〉 참여 횟수

(단위: 회)

		사례 수	교육 횟수
[전 체]		(129)	2.90
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	1.58
	처리시설 설계·시공	(40)	3.45
	처리시설 운영관리	(45)	3.67
종사자 수	10명 미만	(53)	1.79
	10~19명	(38)	3.16
	20명 이상	(38)	4.22
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	1.69
	50억 원 미만	(60)	3.00
	50억 원 이상	(30)	4.31

- 직무분야에 대한 교육을 관리하는지 확인한 결과 관리한다는 응답은 36.4%에 그치고, 관리하지 않음이 63.6%에 달함. 이런 경향은 기업의 규모에 관계없이 비슷한 수준을 보임

〈표 36〉 교육 관리 여부

(단위: %)

		사례 수	관리함	관리하지 않음
[전 체]		(129)	36.4	63.6
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	29.5	70.5
	처리시설 설계·시공	(40)	35.0	65.0
	처리시설 운영관리	(45)	44.4	55.6
종사자 수	10명 미만	(53)	35.8	64.2
	10~19명	(38)	34.2	65.8
	20명 이상	(38)	39.5	60.5
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	33.3	66.7
	50억 원 미만	(60)	40.0	60.0
	50억 원 이상	(30)	33.3	66.7

라. 직무/역량 교육 강화의향

- 직무/역량 강화 교육 의향을 확인한 결과, 교육 의향이 없음을 의미하는 부정응답이 35.7%로 긍정응답(24.8%)보다 높게 나타남
- 기업 규모별로 살펴봤을 때, 종사 인원이 많고 매출 규모가 큰 기업이 직무/역량 강화 교육에 대한 긍정응답이 높은 편임

〈표 37〉 직무/역량 교육 강화 의향

(단위: %)

		사례 수	매우 그렇다	그런 편이다	보통 이다	별로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	종합		
								그렇다	보통 이다	그렇지 않다
[전 체]		(129)	3.9	20.9	39.5	27.9	7.8	24.8	39.5	35.7
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	-	11.4	38.6	29.5	20.5	11.4	38.6	50.0
	처리시설 설계·시공	(40)	-	25.0	45.0	27.5	2.5	25.0	45.0	30.0
	처리시설 운영관리	(45)	11.1	26.7	35.6	26.7	-	37.8	35.6	26.7
종사자 수	10명 미만	(53)	-	9.4	39.6	37.7	13.2	9.4	39.6	50.9
	10~19명	(38)	-	31.6	36.8	23.7	7.9	31.6	36.8	31.6
	20명 이상	(38)	13.2	26.3	42.1	18.4	-	39.5	42.1	18.4
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	-	10.3	35.9	33.3	20.5	10.3	35.9	53.8
	50억 원 미만	(60)	3.3	25.0	38.3	30.0	3.3	28.3	38.3	33.3
	50억 원 이상	(30)	10.0	26.7	46.7	16.7	-	36.7	46.7	16.7

- 직무/역량 교육 의향이 없는 기업의 경우 의향이 없는 가장 큰 이유는 '단순업무 중심이라서'라는 응답이 50.0%로 가장 높았으며 특히 폐기물관리에서 68.2%로 매우 높음

〈표 38〉 없음 기업 기준, 의향 없는 이유

(단위: %)

		사례 수	단순 업무 중심이라서	교육시간 내기 힘들어서	교육효과 기대하기 힘들어서	교육전담 인력을 운영하기 힘들어서	교육 관련 정보 얻기 힘들어서	기타
[전 체]		(46)	50.0	19.6	13.0	10.9	4.3	2.2
자원순환 산업분야	폐기물관리	(22)	68.2	4.5	13.6	9.1	4.5	-
	처리시설 설계·시공	(12)	16.7	33.3	25.0	8.3	8.3	8.3
	처리시설 운영관리	(12)	50.0	33.3	-	16.7	-	-
종사자 수	10명 미만	(27)	48.1	22.2	14.8	3.7	7.4	3.7
	10~19명	(12)	41.7	25.0	8.3	25.0	-	-
	20명 이상	(7)	71.4	-	14.3	14.3	-	-
자원순환 매출액	10억 원 미만	(21)	47.6	19.0	14.3	4.8	9.5	4.8
	50억 원 미만	(20)	55.0	15.0	10.0	20.0	-	-
	50억 원 이상	(5)	40.0	40.0	20.0	-	-	-

7. 시장 전망

가. 회사의 경쟁력

- 현재 회사의 핵심적인 경쟁력(1순위)을 확인한 결과, 인력이 22.5%로 가장 많이 나타났으면 그 뒤로 시설/장비 규모(20.2%), 시설/장비 수준(20.2%) 등이 상대적으로 높게 나타남
- 특히 인력 전문성에서는 처리시설 설계·시공(45.0%)의 응답이 가장 높았으며, 인력과 시설/장비를 핵심적인 경쟁력으로 보고 있음이 확인됨

〈표 39〉 핵심 경쟁력(1순위)

(단위: %)

		사례 수	인력의 전문성	시설/ 장비 규모	시설/ 장비의 수준	해당 분야 실적	인력의 규모	기술 특허 등 전문 기술	회사의 지명도 /인지 도	인적 네트 워크	기타
[전 체]		(129)	22.5	20.2	20.2	12.4	11.6	5.4	3.9	2.3	1.6
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	9.1	27.3	20.5	20.5	13.6	2.3	2.3	2.3	2.3
	처리시설 설계·시공	(40)	45.0	12.5	20.0	5.0	5.0	7.5	2.5	2.5	-
	처리시설 운영관리	(45)	15.6	20.0	20.0	11.1	15.6	6.7	6.7	2.2	2.2
종사자 수	10명 미만	(53)	24.5	15.1	26.4	11.3	7.5	3.8	5.7	3.8	1.9

		사례 수	인력의 전문성	시설/장비 규모	시설/장비의 수준	해당 분야 실적	인력의 규모	기술 특허 등 전문 기술	회사의 지명도/인지도	인적 네트워크	기타
	10~19명	(38)	21.1	21.1	21.1	13.2	7.9	10.5	5.3	-	-
	20명 이상	(38)	21.1	26.3	10.5	13.2	21.1	2.6	-	2.6	2.6
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	35.9	15.4	28.2	10.3	-	-	5.1	2.6	2.6
	50억 원 미만	(60)	18.3	23.3	13.3	13.3	18.3	6.7	1.7	3.3	1.7
	50억 원 이상	(30)	13.3	20.0	23.3	13.3	13.3	10.0	6.7	-	-

나. 장래 유망 분야

- 자원순환 내 직무 기준으로 유망 분야를 확인한 결과 처리시설 컨설팅(15.5%)과 처리시설 설치(14.7%)가 높게 나타났으며, 없음 응답 또한 48.8%로 높은 편임
- 없음 응답은 특히 폐기물관리 분야에서 59.1%로 가장 높게 나타남

〈표 40〉 직무 기준 유망 분야

(단위: %)

		사례 수	처리시설 컨설팅	처리시설 설치	처리시설 운영	폐기물 수집·운반	처리시설 계획	폐기물관리	없음
	[전 체]	(129)	15.5	14.7	9.3	7.0	6.2	4.7	48.8
자원순환 산업분야	폐기물관리	(44)	6.8	6.8	11.4	-	6.8	11.4	59.1
	처리시설 설계·시공	(40)	15.0	25.0	15.0	2.5	10.0	2.5	35.0
	처리시설 운영관리	(45)	24.4	13.3	2.2	17.8	2.2	-	51.1
종사자 수	10명 미만	(53)	15.1	17.0	11.3	7.5	7.5	9.4	41.5
	10~19명	(38)	21.1	15.8	13.2	10.5	7.9	2.6	36.8
	20명 이상	(38)	10.5	10.5	2.6	2.6	2.6	-	71.1
자원순환 매출액	10억 원 미만	(39)	17.9	12.8	17.9	2.6	-	10.3	41.0
	50억 원 미만	(60)	6.7	21.7	6.7	10.0	10.0	3.3	51.7
	50억 원 이상	(30)	30.0	3.3	3.3	6.7	6.7	-	53.3

3절 시사점 및 의의

1. 시사점

가. 영업이익률의 지속적 상승 추세, 하위 산업분야별 생산성의 차이

- 자원순환 분야의 영업이익률이 2020년 4.9%에서 2021년 9.7%, 2022년 11.2%로 증가하는 경향을 보임
- 최근 삼정KPMG에서는 2025년 폐기물 처리업 시장 규모가 23조 7천억 원에 달할 것으로 전망한 바 있으며, 영업이익률의 개선은 자원순환 산업의 성장성을 반영한 결과로 볼 수 있음
- 직무맵의 3개 하위 산업분야의 2022년 1인당 매출액을 살펴보면, 처리시설 운영관리가 6.1억 원인 반면, 폐기물관리는 3.23억 원, 처리시설 설계·시공은 2.08억 원으로 나타나 분야별 차이가 크게 나타남

나. 50세 이상 고연령층의 높은 비중, 소극적 기술 투자

- 연령별 분포를 살펴보면, 40대 이하의 비중이 54.9%이며 50세 이상이 45.1%로 나타나고 있는데, <2021년 산업기술인력 실태조사>에서 40대 이하의 비중이 83.3%인 점을 고려할 때 자원순환 분야에서 고연령 종사자의 비중이 상대적으로 높다는 것을 확인할 수 있음
- 전년 매출액이 다음 해에 지출되는 비중을 기반으로 기술이나 설비 투자에 어느 정도 지출하는지를 확인한 결과, 설비 분야에는 지속적으로 6% 수준의 투자가 이루어지는 데 반해 기술 투자는 1.5% 정도에 그치고 있음을 확인함

다. 신입과 경력직 모두 스킬 미스매칭 발생, 직원 교육에 소극적

- 신입직원과 경력직 각각을 대상으로 8점 척도 기준으로 직무역량에 대한 기대수준과 실제 수준을 비교한 결과, 기대수준 대비 실제 수준이 낮은 미스매칭 비중이 신입은 26.3%, 경력직은 32.4%로 나타남
- 특히 처리시설 설치 분야에서는 신입의 미스매칭이 47.4%, 경력직의 미스매칭이 60.0%로 나타나 타 분야 대비 미스매칭 수준이 크게 높은 것으로 나타나 직무교육에 대한 수요가 높은 분야로 볼 수 있음

- 신입/경력직에 대해 직무역량을 향상시키기 위해 현장 업무교육이 주로 시행(신입: 46.5%, 경력: 35.9%)되고 있으며, 특별한 노력을 하지 않는다는 응답(신입: 38.0%, 경력: 33.0%) 또한 높게 나타나 직원 역량 교육에 대한 기업의 관심을 환기시킬 필요가 있음

라. 직원 직무/역량 교육에 낮은 관심도

- 직원들에 대한 직무/역량 교육을 관리하는지 확인한 결과, 관리하지 않는다는 응답은 63.6%로 매우 높게 나타나 자원순환 분야에서 직원의 직무 교육에 대한 관심도가 낮은 것을 확인할 수 있음
- 이런 경향은 종사자 수가 많거나 매출액이 큰 경우에도 동일하게 나타나고 있어, 매출 규모 등 기업의 역량에 관계없이 교육에 대한 관심도가 낮은 것으로 나타남
- 결과적으로 향후 직무/역량 교육을 강화할 것인지 묻는 질문에도 의향이 있다(24.8%)는 응답 보다는 의향이 없다(35.7%)는 응답이 높게 나타났으며, 의향이 없는 가장 큰 이유로는 '단순 업무 중심이라서'가 50.0%로 가장 높은 수준을 보이고 있음

2. 조사 진행 관련 특기 사항

가. 직무맵과 산업분류의 불일치

- 현재 자원순환 분야의 직무맵은 폐기물관리와 처리시설 설계·시공, 처리시설 운영관리의 3개 산업분야로 구성되어 있으며, 시범조사는 일차적으로 해당 분야 내의 세부 직무별 표본 할당 가능성을 검토하였음
- 하지만 폐기물관리 직무의 경우 명확하게 산업을 정의하는 것이 어려워 폐기물관리 산업은 폐기물 수집·운반 직무로 한정했으며, 처리시설 운영관리의 처리시설 컨설팅 직무 또한 세부 산업 분류 기준을 정하는 것이 쉽지 않아 최종 리스트 구성단계에서는 처리시설 운영업체 중심으로 표본을 구성함

나. 예비조사와 시범조사의 난이도 차이 발생

- 본 시범조사를 위해 설문지표를 구성하는 단계에서 주요 기업에 대한 예비조사를 진행하고, 그 결과를 바탕으로 설문지표를 수정한 이후 최종적인 시범조사를 진행하였음

- 예비조사와 시점조사 진행 결과, 27개 기업에 대한 예비조사와 129개 기업에 대한 시범조사 소요기간이 2주 정도로 비슷한 시간이 소요됨
- 이에 대한 사후 분석 결과, 예비조사에 응답한 기업은 다양한 산업영역을 포괄하는 ‘종합 기업’ 특성이 강한 반면, 시범조사에 참여한 대부분의 기업은 특정 산업의 특정 직무가 업을 대표하는 ‘단일 기업’ 특성이 강해 설문에 대해 응답하는 난이도에서 차이가 발생한 것으로 확인함
- 향후 조사에서도 다양한 산업영역을 중복적으로 포함하는 종합 기업에서는 매출이나 인력현황을 관리하는 방식에 차이가 발생하기 때문에 기업 현황 조사를 진행할 경우 세심한 사전 준비가 필요하다고 판단됨

다. 환경산업과 폐기물 분야의 기업 현황 차이 발생

- 환경산업에 대한 기존 자료에서는 폐기물의 운반 및 시설 운영은 <103. 폐기물관리 관련 서비스업>이나 <106. 폐자원에너지화 관련 서비스업>에 포함됨
- 환경산업 통계의 2020년 해당 현황에서는 2개 분야의 사업체 수가 총 5,203개(2,470개 + 2,733개)로 나타났지만, 폐기물협회의 2020년 정보 기준으로 폐기물업체가 총 6,535개로 나타나 차이를 보임
- 이와 같은 차이는 환경산업 통계에서 정의하는 사업체의 범위와 폐기물처리업체에서 포함하는 사업체의 범위, 기준이 다르기 때문에 발생하는 것으로 향후 본조사에서도 특정 현황(리스트 등)을 모집단으로 설정할 경우 기존 현황과 차이가 발생할 수 있음

3. 향후 조사 진행을 위한 개선사항

가. 직무맵 단위 세부 산업에 대한 정의 추가

- 현재 <자원순환 분야>의 직무맵 등 직무맵을 개발하는 단계에서는 직무와 관련된 기업체 및 전문가의 의견을 우선하며, 해당 직무의 조사 가능성에 대한 검토가 충분하지 않아 직무 기반의 실태조사를 위한 표준산업분류 세부 기준이 명확하지 않음
- 직무맵이 완성된 이후 조사 단계에서 사후적으로 산업별/직무별 세부 표준산업분류를 확인할 수도 있지만, 가능하다면 직무맵 개발을 마무리하는 단계에서 산업분류를 명시하는 방안이 바람직하다고 판단됨

나. 사업체의 응답 편의성 제고를 위한 가이드 제시

- 현재 시범조사에서는 직무별로 표본을 세분화하지 않고 업종 구분에 가까운 분류 기준에 따라 실태조사를 진행했지만, 예비조사에 참여한 기업의 경우 관련 직무가 복합적이며, 직무 분류에 대한 기준이 명확하지 않아 응답의 난이도가 높아짐
- 향후 인력 실태 본조사를 진행하기 위해서는 현재 제시된 직무 구분에 대해 명확한 실무적인 가이드(예시 포함)를 제시해 응답 기업의 담당자들이 편의적으로 내용을 판단하지 않고 동일한 기준으로 응답할 수 있게 해야 함

다. 모집단 추정에 대한 한계 설정 필요

- <자원순환 분야>에서 폐기물 처리 관련 사업체 수가 환경산업통계와 본 시범조사에서 큰 차이를 보이고 있으며, 이런 차이를 고려하지 않고 결과를 추정할 경우 통계 이용상의 혼란이 발생할 가능성이 있음
- 직무 중심으로 모집단을 설정하고, 관련 리스트를 구축할 경우 기존 환경산업 통계의 모집단 현황과 비교할 필요가 있으며, 기준의 차이에 따라 모집단 규모에서 차이가 발생할 경우 차이 발생 원인을 확인할 필요가 있음
- 모집단 규모의 차이를 전제로, 해당 조사의 추정 결과를 명확하게 제시하고 이를 통해 향후 인력 실태 관련 통계 이용에 혼란을 방지할 필요가 있음





제5장

산업체 전문가 의견 청취

1절 인터뷰 개요

2절 FGI 산출물

제5장

산업체 전문가 의견 청취

1절 인터뷰 개요

1. 목적

- '22년 환경산업인력현황 조사·분석 사업의 성과물 품질과 활용성 향상을 위한 정성적 기초자료 확보
- 자원순환 산업분야(Sector) 인력현황 진단과 유망 직무, 직종, 자격 발굴 등을 위한 산업계 현장 의견 청취 진행

2. 인터뷰 대상

- 자원순환 분야 주요 협·단체, 기업, 기관 관계자 3명

연번	구 분	성 명	소속/직위
1	인터뷰 대상자 (3명)	오 길 종	한국폐기물협회 협회장
2		김 현 수	(주)에이씨아이케미칼아시아 대표이사
3		최 창 석	(주)도화엔지니어링 이사

3. 인터뷰 방법 및 절차

- 구조화된 설문지를 활용한 대면·서면 인터뷰



4. 주요 의견

○ 자원순환 분야 최근 이슈

- 환경파괴와 자원고갈로 인한 탄소중립의 강조
- 직매립 금지로 인한 생활폐기물처리 대책
- 폐기물처리 시설에 대한 주민수용성
- 일회용품 줄이기와 분리배출 등 친환경적 라이프 스타일
- 재활용 플라스틱 사용률의 의무화 등 탈(脫)플라스틱 대책

○ 산업분야 주요 변화 전망

- 폐기물이라는 용어 사용을 지양하고, 자원순환으로 대체
- 폐기물처리시설에서 에너지시설로의 관점 전환
- 폐기물 전주기 관리를 통한 책임성 강화
- 소각 시설 내 발생 에너지 회수 효율 기술개발
- 시설 지하화 및 랜드마크화를 통한 인식 전환
- 직매립, 직소각 금지에 따른 전처리 시설의 증가
- 음식물쓰레기 바이오가스화 기술개발
- 시멘트 공장 대기오염 기준 강화
- 처리 시설 인프라 확충에서 유지·관리로의 관심 이동
- 재활용 플라스틱 사용률에 따른 선진국 수출입 문제

○ 인적자원 개발·관리 현황 및 고도화 방안

- 급여 인상 및 근무 환경의 개선, 직무와 자격, 보수의 연동
- 중견기업·대기업 참여 확대로 고급인력의 진입 기회 제고
- 기술 및 장비 수출로 해외 일자리 창출
- 종량제봉투 가격 현실화 등을 통한 환경 부담 비용 증액
- 이·전직과 경력 관리를 보장할 수 있는 노동시장의 형성
- 승진 및 급여 인상 등 인센티브 제공을 통한 인력개발 유도
- 안전사고에 대한 불안요소 해결
- 환경 IT, ESG 분석·컨설팅 인력, 환경 장비 설계 인력, 원가 분석 요원 등 유망 직종 개발

2절 FGI 산출물

Q1

소속되신 기관, 기업의 주요 기능, 사업분야에 대한 소개와 그중 가장 중요한 것이 무엇이라고 생각하는지 말씀해 주시기 바랍니다.

[오길종 협회장] 한국폐기물협회장 오길종입니다. 우리 협회는 자원순환 분야의 환경부 정책 수행을 지원하고 있습니다. 지방자치단체와 관련 협회, 기업 등에게 정책 정보를 전달하고, 현장에서 제도와 현실이 일부 상이하거나 개선이 필요하다고 느끼는 부분이 있다면 관련 의견을 취합하여 정책에 반영될 수 있도록 도움을 주는 역할을 하고 있습니다. 또한, 환경부, 지자체, 기업이 가지고 있는 애로사항을 함께 논의하고 이를 타개하기 위해 소통하는 자리를 마련하는 등 다양한 방법으로 실효성 있는 정책 수립과 관련 제도가 안정적이고 지속가능한 방식으로 현장에서 이행될 수 있도록 지원하는 업무를 주로 담당하고 있습니다.

최근 탄소중립 실현 등을 위해 자원순환 산업분야 전반에 대한 정책이 강화되고 있는데요, 안전에 대한 관심 역시 날로 높아지고 있습니다. 특히 생활폐기물 관련 근로자의 사고 발생 예방을 위해 폐기물 수집·운반차량의 안전기준이 높은 수준으로 강화되었습니다. 우리 협회는 강화된 안전기준이 현장에서 제대로 이행되고 있는지 확인하고, 부족한 부분이 있다면 개선하는 일도 하고 있습니다. 강화된 기준에 따르면 근로자 안전 확보를 위해 주간 업무 수행과 2인 1조 근무 등을 의무화하였습니다. 또한, 폐기물 수거 차량에 카메라를 부착하여 주변 상황을 상시 확인할 수 있도록 하는 것 역시 안전을 위한 최소한의 조치로 시행되고 있습니다. 하지만 폐기물 관련 기업들 다수가 영세하고 현장 상황은 열악한 것이 현실입니다. 제도적 장치가 보완되었지만, 실제 현장에서는 이러한 것들이 다 지켜지지 못하고 있습니다. 강화된 안전 기준을 지키기 위해서는 수거 차량을 보다 향상된 품질로 교체해야 할 필요가 있는데, 실제 교체된 비율은 약 70~80% 수준으로 생각됩니다. 수거 차량 교체 계획은 가지고 있지만, 예산 부족 등의 사유로 지연되는 경우가 많이 있습니다.

환경부에서도 이러한 상황을 인식하고 개선하기 위해 많은 노력을 기울이고 있습니다. 하지만 가장 중요한 것은 지자체의 의지와 노력이라고 생각합니다. 발생 지역의 지자체가 우선적으로 안전하고 적절한 폐기물 처리를 위해 관련 계획을 수립하고 문제 해결을 위해 노력해야 합니다. 우리 협회는 앞으로도 환경부와 지자체, 그리고 기업이 소통과 협력을 통해 자원순환 정책을 개선하고 실현할 수 있도록 가교 역할을 더욱 충실하게 수행해 가겠습니다.

[최창석 이사] 도화엔지니어링의 최창석 이사입니다. 도화는 국내 대표적인 종합엔지니어링 설계사로 자원 순환 분야는 물론 물, 도시, 교통, 에너지 등 주로 공공 주도로 진행되는 국가 인프라 전 분야를 사업 범위로 합니다. 저는 그중에서 폐기물 처리시설과 관련한 분야를 담당하고 있습니다. 폐기물 처리시설에 대한 엔지니어링사의 주요 사업 영역은 그간 시설 계획과 컨설팅이었습니다. 그러던 것이 최근에는 설계, 시공, 운영까지 사업의 범위가 확장되고 있는 추세입니다. 처리시설의 구축은 물론 그 이후에도 안정적인 운영과 유지관리의 중요성이 이전보다 더욱 커지면서 사업 수행사에 요구되는 책임성이 높아졌기 때문이라고 생각합니다.

폐기물은 일반적으로 생활폐기물과 사업장폐기물로 구분되는데, 이 중에서 주요 사업분야는 생활폐기물입니다. 사업장폐기물은 배출자 책임이 우선하지만 생활폐기물은 지방자치단체가 처리 책임을 가지고 있고 이에 민간의 참여가 필요하기 때문인데요, 그러다 보니 주요 고객은 주로 중앙정부나 지방자치단체입니다. 업무 특성상 공무원과 주로 소통을 하다 보니 공공 분야에서 체감하는 어려움과 애로사항에 대해 많은 부분 공감하게 됩니다. 예를 들어 2026년부터 수도권에서 폐기물의 직매립이 금지됩니다. 그 외 지역에서는 2030년부터 시행되는데, 전국 지자체에서 자체적인 대안 마련이 시급한 상황입니다. 정책의 실현 가능성을 높이기 위해 분야별로 많은 분들이 고민하고 있고, 관련 연구도 진행되고 있습니다. 통계나 관련 자료 등을 살펴보면 소각시설을 통해 폐기물을 처리한다고 하지만, 실제로는 매립 비중이 높은 곳들이 많아 단기간 내 직매립을 전면 중단하는 것이 쉽지만은 않은 상황입니다. 우리 회사는 물론 관련 업계에서도 이러한 상황을 타개할 수 있는 구체적이고 실효성 있는 해결책을 마련하기 위해 다양한 방법을 고민하고 있습니다. 적정 시설의 설치와 운영관리를 위한 최소 예산 확보 역시 어려운 일입니다. 예를 들어 40톤 규모의 소각 시설을 설치하기 위해 당초 100억 원의 예산이 편성된 경우를 들겠습니다. 사업 예산은 일반적으로 중앙 정부의 지원과 설치 지역 지자체의 자체 예산이 일정 비율로 혼합되어 마련됩니다. 하지만 설계를 진행하다 보면 계획 예산을 초과하는 경우가 많습니다. 시설의 지속성, 안정성과 한정적 예산을 고려해 적용 기술과 장비를 중급 수준으로 적용해도 예산이 부족한 경우가 다수입니다. 그러다 보니 최선을 다해 시설 설계를 마치고 나서도 발주처인 지자체에게 미안한 마음이 들기도 합니다. 예산 추가 확보의 부담은 지자체에게 있는데, 상대적으로 예산 상황이 좋은 수도권에서는 어느 정도 대응이 가능하겠지만 지방 소도시나 농촌형 도시의 경우에는 큰 어려움을 겪게 됩니다.

그리고 관련 업무 담당자 역시 업무 수행 경험이 많지 않아 애로가 있을 것이라고 생각합니다. 우리와 같이 엔지니어링사나 민간 기업들은 수십 년 이상 관련 업종에 종사하며 노하우를 보유하게 되지만, 아무래도 순환보직을 실시하는 공공 분야에서 관련 경험을 가지고 있기로 어렵습니다. 폐기물 처리시설의 설치 주기가 통상 약 20년 내외이고, 매립장은 40~50년 만에 새로운 계획이 수립되는 경우도 있기 때문입니다. 그러다 보니 시설의 설계와 설치 등에 대해서는 낯선 상황일 수밖에 없습니다.

폐기물 분야의 발전과 지속가능성을 향상시키기 위해 공공 분야와 협력하여 함께 고민하고 해결책을 찾아내는 것, 그게 제가 하는 가장 중요한 일이라고 생각합니다.

[김현수 대표이사] 에이씨아이케미칼아시아의 대표이사 김현수입니다. 우리 회사는 주로 폐기물의 수거, 선별, 처리를 위한 장비를 설계하고 제조하는 일을 하고 있습니다. 그 과정에서 R&D와 관련한 업무의 중요성과 비중이 상당히 높은 편인데요, 기존 장비를 개선하고 새로운 기술과 장비를 개발하여 시장을 확대하는 것이 무엇보다 중요하기 때문입니다. 그리고 이와 함께 국내·외의 수요처를 발굴하고 지속가능한 협력체계를 구축하는 데 많은 힘을 기울이고 있는데요, 이는 기업의 생존을 위해 꼭 필요한 일입니다. 앞서 말씀해주신 내용 중에 특히 폐기물 분야 근로자의 안전 확보가 강화되어야 한다는 부분에 공감합니다. 폐기물 수집·운반 차량에서 근로자의 신체 일부가 빨려 들어가는 사고 발생이 큰 문제가 되었고, 이를 예방하기 위해 대책이 강화되고 있는 것이 사실입니다. 폐기물 선별 처리장에서도 가스통이나 폐배터리 등으로 인한 화재 발생 예방 중요성도 날로 높아지고 있습니다. 하지만 현장 상황이 아직 그러한 대책을 충분히 따라가고 있지 못한 것 또한 현실입니다. 한 가지 예를 들자면 폐기물 시설이 위치한 지역 주민의 반대가 커지면서 시설을 지하에 설치하는 경우가 많아질 것으로 예상됩니다. 그런데 만약 지하 공간에서 폐기물 선별 과정 중 화재가 발생한다면 그곳에서 일하는 수십 명에 달하는 근로자의

안전을 어떻게 보장할 것인지, 이런 부분에 대한 고민이 더 많이 필요합니다.

이런 이야기를 하는 이유는 폐기물 분야의 조달 기준이 10년 전과 크게 달라지지 않았기 때문입니다. 지자체의 예산도 전반적으로 부족한 상황이어서 현실을 고려한 최소한의 예산 확보가 어렵습니다. 그러다 보니 변화한 제도와 강화된 기준에 대한 부담은 사업을 위탁받아 수행하는 민간 기업에게 돌아가게 되고, 이는 결국 현장 근로자의 안전사고로 이어지는 결과를 가져올 수 있습니다.

인력난 또한 큰 문제입니다. 폐기물 분야는 그렇지 않아도 기피 업종으로 인식되어 적절한 인력을 구하기가 어려운데, 예산 부족 상황이 지속되다 보니 충분한 급여를 주지 못하는 경우가 많습니다. 폐기물 수거 차량 근로자의 경우 특히 구하기가 쉽지 않은데요, 이는 코로나 이후 비대면 소비가 늘어나면서 인력 수요가 증가한 택배나 온라인 쇼핑몰 등으로 가용 인력이 전부 몰려들고 있기 때문입니다. 현장 근무 인력 부족으로 선별 작업의 자동화를 위한 장비를 개발하려고 해도, 폐기물 기업이라는 인식이 커서인지 쾌적한 환경에서 높은 대우를 받던 IT 인력들을 영입하기란 하늘의 별 따기처럼 어렵습니다.

이러한 상황을 타개하기 위해서 가장 시급한 것이 적정 규모의 예산 편성과 근로자의 안전 확보입니다. 이 두 가지는 별개로 생각하기 어려운데요, 예를 들면 선진국의 경우 폐기물 수거 시 강화된 안전기준이 일상적으로 적용되고 있습니다. 비용은 높아지지만 안전을 확보하는 것이 더 중요하고 당연하다고 생각하기 때문입니다. 아시는 것처럼 우리나라는 차량 제조 분야의 선두국가입니다. 폐기물 수거 차량의 안전성을 가장 높은 수준으로 확보하기 위한 설계와 제조가 충분히 가능합니다. 하지만 현실적인 단가를 적용하는 수출용의 경우 충분한 안전성을 확보한 고품질의 제품이 납품되고, 반면 제조국인 우리나라에서는 현실성 없는 조달 단가로 안전과 관련한 사양들이 다수 제외됩니다. 안전을 위해서 무엇보다 중요한 것은 제도적인 기준과 함께 관련 예산이 충분하게 확보되는 것입니다.

갑자기 예산이 더 많아질 거라고 기대하기는 쉽지 않습니다. 우리가 상대적으로 단기간에 해낼 수 있는 일은 폐기물 수거와 처리 현장의 투명한 체계 구축입니다. 최근 우리 회사가 생활폐기물 스마트 수거 시스템을 일부 지역에 설치했습니다. 그간 지역의 소규모 업체들에게 위탁되어 왔기 때문에 처리 비용 산출 근거에 대한 명확한 확인이 어려웠는데, 이를 개선하기 위해서였습니다. 이러한 방식으로 불필요한 지출은 줄이고, 근로자 안전과 제품의 품질 향상과 같이 꼭 필요한 곳에 예산이 사용될 수 있도록 적극적인 관심과 노력이 필요합니다. 오늘의 문제를 다 같이 해결하지 않는다면, 내일 우리 동네에 쓰레기 산이 생길지도 모릅니다.

그리고 마지막으로 인증에 대해 말씀드리고 싶습니다. 우리나라는 세계적으로도 가장 높은 수준의 제품 인증 기준과 절차를 가지고 있고, 조달과 시장 유통을 위한 필수 인증의 수 역시 많습니다. 하지만 정착 국내에서 받은 인증이 주요 수출국과 통용되지 않아 겪는 어려움이 많습니다. 결국 기업들은 이중 삼중의 인증을 받아야 하고 그 과정에서 인력과 비용의 소모가 많이 발생합니다. 이러한 부분은 향후 국내·외 인증기준 통합 등으로 개선이 필요하다고 생각합니다.

Q2

자원순환 산업분야에서 최근 정책, 제도 등과 관련해 발생하고 있는 가장 큰 변화는 무엇인지 말씀해 주시기 바랍니다.

[오길중 협회장] 탄소중립, 그리고 순환경제의 실현입니다. 탄소중립을 위해서는 소각시설을 통해 가연성 폐기물의 에너지 회수와 이용이 필수입니다. 수도권을 시작으로 폐기물 직매립을 금지하는 정책 실현을 위해서도 폐기물 소각시설의 확대가 요구되고 있습니다. 소각시설 확대에는 신규 시설을 설치하거나 기존 시설을 확대하여 처리용량을 높이는 방법이 있는데요, 문제는 설치 지역 주민의 수용성입니다.

소각시설뿐만이 아닙니다. 폐기물과 관련한 시설에 대한 지역 주민들의 거부감이 상당히 큰 상황입니다. 이러한 인식을 개선하고 해당 지역에 구체적인 혜택을 줄 수 있도록 폐기물처리시설을 지하에 두고 상부에 공원 등을 조성하는 방법을 고려할 수 있습니다. 폐기물 관련 시설과 주변의 편의시설이 지역 명소로 자리매김하도록 지원하는 것입니다. 그런데 앞서 말씀하신 것처럼 지하에 시설을 설치할 경우 중요한 것은 이를 실현하기 위한 충분한 기술력의 확보와 높은 수준의 안전 대책을 마련하는 것입니다. 이를 위해서는 기업의 관련 기술개발과 사업 참여를 독려할 수 있도록 예산 등 다양한 제도적 지원이 필요합니다.

순환경제 실현의 근간이 되는 친환경적인 라이프 스타일로의 전환 가속화도 중요한 변화라고 생각합니다. 일회용품 줄이기가 사회 전반에 계속 확산되고 있고, 재활용 확대를 위한 분리배출 역시 꾸준히 개선되고 있습니다. 이를 통해 하천을 오염시키는 수은 등의 유해물질이나 항생제와 같은 폐의약품 관리도 지속적

으로 강화되고 있습니다.

특히 최근에는 제품 설계 및 생산 단계부터 자원 사용의 효율성을 높이고, 제품의 사용 기간을 길게 하고, 사용 후에 재활용하기 쉽도록 제품을 생산해 재활용 가능 자원의 분리수거를 철저히 하며 재질별로 선별하여 재활용업체에 공급하고, 처리해야 할 폐기물은 친환경적으로 안전하게 처리하는 생산부터 폐기까지 소비 전 주기에 대한 관리가 시작되고 있습니다. 이러한 제품의 전주기 관리 책무는 생활폐기물 처리의 책임이 있는 지자체와 가전제품, 식음료 등 수요가 많은 제품을 생산하는 대기업을 선두로 해서 앞으로 전체 산업과 기업으로 확대될 것입니다.

물론 이러한 과정에서 기업이 느끼는 부담은 커질 수밖에 없습니다. 하지만 탄소중립과 순환경제의 실현은 정부와 지자체만의 의무가 아니라 기업과 국민 모두의 의무입니다. 피할 수 없는 과제에 대한 가장 타당하고 효율적인 답을 찾기 위해 제도적인 토대 마련과 실천을 위해 모두가 함께 고민하고 참여해야 할 때입니다. 해외에서 이와 관련한 규제가 계속 강화되는 추세여서 기업 시장 확대를 위해 꼭 해결해야 할 부분이기도 합니다.

[김현수 대표이사] 최근의 변화는 아니지만 가속화되는 환경파괴와 자원고갈에 신속하고 적절하게 대응하는 것이 과거에도 지금도, 그리고 앞으로도 가장 중요한 일이라고 생각합니다.

이러한 상황에서 무엇보다 가장 큰 문제가 되고 있고 제대로 된 처리가 시급한 것이 바로 플라스틱입니다. 유럽에는 플라스틱 포장재를 만들 때 재생원료를 30% 이상 사용하지 않는 제품에 대해 올해부터 세금을 부과하고 있습니다. 우리나라도 올해 전 주기 탈(脫)플라스틱 대책을 발표했습니다. 플라스틱 폐기물 발생량이 매년 10~20% 가까이 증가하고 있는 상황으로, '25년까지 폐플라스틱을 20% 감축하겠다는 계획을 세운 것입니다. 그리고 재생원료를 일정량 이상 사용해 만든 제품은 별도로 표기하고 지자체 등에서 우선 구매하는 것과 일회용 컵 보증금 제도 등을 검토 중인 것으로 알고 있습니다.

하지만 막상 생활 현장에서 이러한 변화를 따라가는 것은 그리 순탄하지만은 않습니다. 예를 들어 카페 등에서 일회용품을 사용하지 않으려면 머그잔 등을 세척할 수 있는 장비나 인력의 소요가 더 필요합니다. 당장 추가적인 수익 없이 지출을 확대해야 하니까 당연히 어려움을 호소하게 됩니다. 하지만 우리나라에 비해 인건비가 더 높은 유럽 주요국에서는 이런 것들이 생활화되어 있습니다. 규제의 강화와 함께 전반적인 사회 시스템의 변화, 그리고 현장의 관심이 중요합니다.

또 작년부터 폐기물의 원칙적 수입 금지·제한 단계별 이행안이 발표되었습니다. 해외 수출 시 재생원료 의무사용 비율이 있는 경우가 많은데, 국내에서 고품질의 재생원료 확보가 쉽지 않다 보니 수입을 통해서라도 이를 해소해 왔던 것이 사실입니다. 폐기물 수입이 중단된 상황에서 재생원료를 확대하기 위해서는 국내에 전 처리 시설의 확충이 필요한데 아직 부족한 것이 많습니다. 적정 예산, 안정적인 시설, 이를

운영할 수 있는 인력 모두 턱없이 부족합니다.

순환경제의 실현은 단지 정책과 제도만으로 실현될 수 없습니다. 현장 상황을 고려하여 예산을 확보하고, 시설을 확대하고, 그 과정에서 기업과 국민 모두의 공감대를 형성하고, 그리고 이를 실행할 수 있는 인력이 공급되어야 합니다.

[최창석 이사] 저는 폐기물 처리시설 설계 분야의 변화를 말씀드리고자 합니다. 지금까지 엔지니어링사의 역할은 시설을 설계하고 전반적인 컨설팅을 해주는 것이었습니다. 그런데 앞서 말씀드린 것처럼 그 역할 범위가 넓어지고 있습니다. 계획 초기부터 참여해 예산을 확보하고, 설계 후 시설의 설치와 운영까지 업무의 영역이 확장되고 있는 추세입니다.

폐기물의 체계적인 처리 필요성에 대한 인식이 우리나라에 정착된 이후 설치된 초창기 시설 다수가 노후화 되었거나, 개선 또는 확충 수요가 발생하고 있습니다. 그러다 보니 오랜 기간 시설의 계획 수립과 설계에 참여해 그간 운영 시 발생했던 개선사항 등에 대한 현장 데이터를 축적한 민간의 노하우가 요구되고 있는 상황입니다.

역할 확대가 가져오는 긍정적인 측면도 있고요. 또 애로사항이랄까요, 그런 것들도 있습니다. 아시는 바와 같이 환경산업은 영세 기업의 참여가 여타 산업보다 비중이 높습니다. 폐기물 분야는 그중에서도 가장 영세성이 두드러집니다. 규모에 선후를 두지 않고 균등한 기회를 부여하여 상생한다는 점은 긍정적이지만, 한편 책임소재가 모호해지는 경우가 많습니다. 시공이나 운영에 참여했던 기업이 갑자기 폐업한다든지, 문제가 발생해도 이에 대응하기 어려운 상황이 발생하기도 합니다. 상대적으로 일정 규모와 체계를 가지고 있는 설계사가 사업 전반에 대한 책임을 가지고 시공, 운영 등 분야별 기업들과 협업하여 시너지를 낸다면 사업 전반의 품질을 높이고, 책임소재가 명확해지는 긍정적 변화를 가져올 수도 있습니다.

하지만 그간 시설의 시공과 운영에 참여해 오던 지역별 소규모 기업 입장에서는 시장이 줄어드는 것이기에 반발할 수밖에 없습니다. 일부 지자체에서도 이와 관련해 어려움이 많은 것으로 알고 있습니다.

Q3

자원순환 산업분야 정책, 제도, 산업계 등에서 앞으로 발생할 것으로 예상되는 가장 큰 변화는 무엇이라고 생각하십니까?

[김현수 대표이사] 예상되는 변화라기보다는 꼭 변화해야 할 것이 있다고 생각합니다. 바로 폐기물에 대한 뿌리 깊은 부정적 인식입니다. 환경산업이 대체로 그러하지만 폐기물 역시 우리 생활에 없어서는 안 될 필수 분야입니다. 그런데 유독 폐기물에 대한 기피인식이 강해서 관련 기업도, 종사자도 그 어느 곳에서도나 환대받지 못합니다.

최근 폐기물 직매립 금지에 대응하고, 처리 과정에서 탄소중립을 위한 열에너지 회수 등을 위해 소각시설을 신규로 설치하는 것에 대해 이슈가 발생하고 있습니다. 사실 이 문제는 앞서 협회장님께서 말씀하셨던 주민 수용성이 가장 큰 관건입니다.

어떠한 지역을 선정해서 시설을 새롭게 설치하는 것과, 기존에 이미 운영 중인 시설을 확충하고 효율성을 높이는 것, 저는 이 둘 모두 가능한 선택지라고 생각합니다. 하지만 문제는 새롭게 시설을 설치하려는 지역도, 기존에 이미 운영 중인 시설을 확대하려는 지역도 모두 반발이 발생한다는 것입니다. 결국 조금이라도 반발을 줄이거나, 지역별로 균등하게 부담을 나누는 것에 대해 생각할 수밖에 없을 것입니다.

주민 거주 인근지역에서 반발이 발생하는 것이야 한편 어쩔 수 없다는 생각도 들지만, 산업단지에서조차도 폐기물 처리시설에 대한 거부감이 큼니다. 앞서 탈플라스틱으로의 변화를 말씀드렸는데, 폐플라스틱이나 폐비닐에서 재생석유를 추출하는 기술이 우리나라가 다른 나라에 비해 앞서 있습니다. 도시광산처럼 도시유전이 앞으로 확대될 가능성이 있습니다. 재생석유가 허용 범위 내로 혼합된 제품은 유럽 등지로 수출 시에 해당 지역의 강력한 환경규제를 극복하는 방법이 되기도 합니다. 최근 불안한 국제정세로 원유가가 날로 치솟는 상황에 일부 대응한다는 긍정적인 측면도 있습니다. 하지만 이런 시설을 산업단지 내에 설치하려고 하면 에너지 시설이 아닌 폐기물 처리시설이라는 이유로 거부하기도 합니다. 국내·외에서 재생 가능 제품의 생산, 사용 후 제품의 재생 의무 비율이 날로 높아지고 있는데 정작 이를 실행하려는 폐기물 기업이 들어설 시장, 환영받는 자리는 많지 않습니다.

그런 의미에서 ‘폐기물 산업’이 아니라 ‘자원순환 산업’으로 이미지 변화를 시도하는 것도 한 가지 방법이라고 생각합니다. 당장 본질적인 큰 변화는 없겠지만 산업과 일의 범위를 탄소중립, 지속성 확보 등과 연계해 조금 더 확대시킬 수도 있을 것이라고 생각합니다.

또 한 가지, 폐기물에 대한 전주기 관리가 필요합니다. 발생한 폐기물이 시설을 거쳐 최종적으로 처분되는 시점까지 단일한 주체에 의해 체계적이고 투명하게 관리될 필요가 있습니다. 폐기물 처리 전 과정의 통계치를 명확하게 하고, 불필요한 예산 낭비를 막을 수 있으며, 순환경제를 실현하기 위한 첫 걸음이 전주기 관리의 실현입니다. 이사님께서 설계사의 역할 확대에 대해 말씀하셨는데, 이 역시 전주기 관리의

일환이라고 저는 생각합니다. 선진국에서는 설계사가 시설이 설치되어 운영되는 시점까지 제 역할을 가지고 최종 품질 보증을 실현하는 경우가 많습니다. 시작부터 끝까지 책임을 지는 시스템의 정착이 폐기물 분야에 시급합니다.

[오길종 협회장] 재활용을 통한 재생유(연료나 재생플라스틱 수지의 생산에 활용)에 대해 말씀해 주셨는데요, 문제는 화학 분야 기업이 쓰레기로 배출된 어떤 폐플라스틱이든 돈을 주고 구입하는 것이 아니라, 투명 페트병 등과 같이 품질이 좋은 것은 구입해 가지만, 그렇지 않은 것은 처리비를 받고 가져가기 때문에 폐기물 문제가 그냥 두어도 저절로 해결되는 것이 아니라, 분리수거와 선별을 잘하여 재활용하기 좋은 품질로 만들어야 하고, 복합재질의 것은 처리비를 가능한 한 낮추기 위해 이물질의 제거를 잘하여야 한다는 점입니다. 종량제봉투를 예로 든다면 그 안에 여러 가지 재질의 쓰레기가 담겨 있는 상태이기 때문에 재활용 가능 원료인 폐비닐도 적절한 품질이 되도록 선별하지 않으면 가져가지 않거나 비싼 처리비를 받고 가져가며, 폐플라스틱 이외의 폐기물까지 처리하지는 않으려는 것이 당연합니다. 그런데 지자체 입장에서는 가용예산을 고려해서 가능한 예산 범위 내에서 폐기물을 처리해야 하니까 이런 부분까지 다 고려하기가 쉽지 않습니다. 이러한 것이 화학 분야 회사보다는 폐기물을 직접 원료로 사용하는 시멘트 회사를 더 선호하는 이유라고 생각합니다. 그리고 지금 상황에서 여러 가지 여건을 다 고려하면 가연성 폐기물의 처리방법으로 소각이 가장 우선순위에 있을 수밖에 없다고 생각합니다.

에너지 회수를 통해 일부 수익을 창출할 수 있다는 것도 소각시설 사업에 민간 참여를 독려할 수 있는 장점인데요, 문제는 그 효율이 아직은 충분하지 못하다는 것입니다. 향후 기술개발이 요구되는 부분이라고 생각합니다. 음식물쓰레기에서도 바이오가스를 회수하고 있는데 악취 제거와 에너지 효율 향상 등에 있어 아직 기술개발이 더 필요합니다. 향후 물질 재활용, 화학적 재활용, 열적 재활용 등을 위해 폐기물을 어떻게 구분하고 관리할 것인지에 대해 더 많은 검토와 논의가 필요한 상황입니다. 하지만 대표님이 말씀하신 것 가운데 유럽 등에서 재활용 원료 사용이 의무화되고 있다는 점에 대해서는 기업은 물론 정부 차원에서도 공동의 대응이 필요한 것이 사실입니다. 앞으로 수출시장에 큰 장벽으로 작용할 우려가 있기 때문에 민관과 산학연이 합심하여 선제적으로 대응해 나가야 합니다.

그리고 재생유의 품질 문제로 인해 사용 용도의 제한 문제를 해결하는 방안에 대해서도 더 많은 논의를 거쳐 해결책을 찾아야 합니다. 일부에서는 재생유에 이물질이 섞여 있어 에너지로 직접 사용하는 것도 선호도가 낮으며, 재생 플라스틱 수지를 생산하기 위해서는 원유와 혼합하여 석유화학제품 제조공정에 투입하여 제품을 생산하는 것이 적정하다는 의견도 있습니다.

[김현수 대표이사] 협회장님 의견에 많은 부분 공감합니다. 하지만 재생석유에 대해서는 조금 다른 생각을 가지고 있습니다. 업계 기술을 살펴보면 에너지로의 직접 사용이 충분히 가능하다고 생각합니다. 다만 비용과 노력의 문제가 남아 있습니다. 법적인 의무화를 바탕으로 비용에 대한 지원과 보전, 그리고 기술개발 등 해결해야 할 것들이 많다 보니 기업 입장에서도 쉽게 접근하지 못하고 있는 상황입니다.

그리고 폐기물 중 가장 처리가 어려운 것이 바로 음식물쓰레기입니다. 소각을 통해서도 쉽게 처리가 되지 않아 많은 어려움이 있습니다. 바이오가스 회수에 대해서도 말씀해 주셨는데, 이를 포함해서 앞으로 음식물쓰레기를 보다 적정하게 처리할 수 있는 방법에 대해 고민이 필요합니다.

[최창석 이사] 폐기물 재활용이 역시 가장 큰 현안입니다. 그리고 이로 인해 앞으로 더 많은 변화가 발생할 것이라고 생각합니다. 시멘트 업체가 폐기물 처리 및 활용으로 탄소중립에 기여한다는 목소리도 있지만, 한편 소각 시 발생하는 대기 오염물질에 대한 논란도 있습니다. 그래서 최근 시멘트 업체에서의 폐기물 처리가 줄어드는 것으로 알고 있는데요, 재활용도 중요하지만 그 과정에서 환경 영향을 최소화할 수 있도록 기준 강화가 필요합니다.

Q4

자원순환 산업분야 현장에서 요구하는 인적자원에 대한 수요와 인적자원 개발, 관리, 활용 고도화에 대한 의견을 말씀해 주시기 바랍니다.

[오길종 협회장] 자원순환과 탄소중립의 중요성, 그리고 향후 전망에 대해 동의하지 않는 사람은 없습니다. 그만큼 중요하고 앞으로 중요도가 높아질 미래 분야인 것은 확실합니다. 그러나 자원순환 분야에 종사하는 근로자 입장에서는 아직 이 분야가 밝은 미래가 보장된 희망이 보이지 않다는 것이 가장 큰 문제입니다.

폐기물과 관련한 기관이나 기업 중 공공 분야, 연구소, 분석기관 등은 상대적으로 근무환경이 좋고 급여도 비교적 적절한 수준입니다. 지속적인 경력 개발도 가능합니다. 하지만 가장 중요한 처리시설 운영, 재활용 관련 기업 등은 근무환경도 열악하고 보수도 썩 좋지 않은 것이 사실입니다. 근무환경을 단기간에 다 바꿀 수는 없겠지만 우선 확실한 안전을 확보하는 것은 결코 양보할 수 없는 일이고, 적절한 보수를 지급할 수 있도록 기업 체질을 강화하는 것이 무척 중요합니다.

투명한 관리체계를 토대로 기술개발을 한 기업, 책임을 다한 기업들이 수익을 확대할 수 있도록 지원해야 합니다. 그리고 그 기업들 역시 확대된 수익을 근로자와 함께 나눌 수 있어야 합니다. 그런 의미에서 환경 ISC에서 진행하고 있는 직무맵, 역량체계 등 표준화된 기준 마련이 중요하다고 생각합니다. 높은 숙련도를 요구하는 직무에는 그에 맞는 자격을 요구함과 동시에 보수 또한 상응해야 하고, 그다지 높지

많은 숙련도로 가능한 직무에서도 최소한의 교육·훈련 등으로 경력 개발을 지원해야 합니다. 근로자에게 지속성, 미래 전망을 보여줄 수 없는 일을 시킬 수는 없는 일이니까요. 해당 직무에 적합한 자격을 요구하고 적절한 보수를 지급하는 것, 그리고 하는 일에 대해 인정하고 대우해 주는 것, 그것이 자원순환 분야 산업 발전을 위한 초석이라고 생각합니다.

중견기업이나 대기업의 진출 확대 역시 필요합니다. 대표님과 이사님 모두 책임 있는 기업 참여 확대의 긍정적인 측면에 대해 말씀해 주셨습니다. 그리고 이 과정에서 시장 내 마찰 발생에 대해서도 함께 이야기 하셨는데요, 한 분야의 산업이 발전하기 위해서는 고급인력의 진출 확대와 이를 통한 근로자 역량 강화, 기술개발과 이를 통한 기업의 가치 증대가 꼭 필요합니다. 다만 그 과정에서 동반성장에 대한 고민이 이루어져야 하는데요, 이는 공공에서 관심을 가지고 정책과 제도를 만들어 가야 할 사안이라고 생각합니다. 이러한 발전이 이루어질 때 자원순환 산업분야에서도 양질의 일자리가 확대될 수 있고, 해외시장 개척으로 더 많은 일자리가 만들어질 수 있습니다.

그리고 우리나라가 환경 부담 비용에 대해 조금 인색한 것 같습니다. 폐기물 처리 비용 현실화에 대한 논의가 필요합니다. 내가 버린 쓰레기, 우리 지역에서 발생한 폐기물의 처리에 대해 적절한 비용을 부담하는 것이 당연한 일이고, 이것이 자원순환 산업 발전과 양질의 일자리 만들기에 필수적인 요소라고 생각합니다.

[김현수 대표이사] 자원순환 분야에서 앞으로 가장 필요한 인적자원은 환경 IT, 장비 설계를 이끌 수 있는 기술 인력과 ESG 분석 및 컨설팅 관련 전문가입니다. 정보통신, 4차 산업과의 융·복합 흐름은 모두가 알고 있는 것입니다. 폐기물 분야 역시 고질적인 인력난을 겪고 있습니다. 해소방안 중 하나가 시설의 자동화인데, 문제는 관련 기술의 개발을 위한 적절한 인력을 확보하기도 어렵고 육성할 방법도 마땅치 않다는 것입니다. 기존 환경 전문인력 중 IT에 대한 역량을 확보하여 현장에 투입할 수 있는 수준에 도달한 사람은 거의 없습니다. 그렇다고 반대로 IT 인력을 폐기물 산업으로 유입시키기도 어렵습니다. 기존만큼의 보수를 지급하기도 힘들고, 근무여건 역시 상대적으로 열악합니다. 우리 회사 역시 IT 인력 확보를 수차례 시도했지만 쉽지 않았습니다. 기존 직원보다 더 많은 보수를 지급하는 것 외에는 방법이 없는데, 그러면 기존 직원들에게 상대적 박탈감을 줄 수밖에 없기 때문에 상황이 어렵습니다.

ESG와 관련해서 이는 우리 회사만의 문제는 아니기 때문에 사회 전체가 관심을 가지고 분야별로 적절한 인력을 육성하고 현장에 공급할 수 있도록 같이 노력해야 합니다.

[오길중 협회장] 사실 가장 힘들고, 꼭 필요한 이들이 현장 경험을 풍부하게 가진 근로자들입니다. 하지만 이들이 경력 개발을 통해 이·전직을 하는 것이 쉬운 일은 아닙니다. 특정한 기술 인력이라면 다른 기업, 다른 지역으로 이동이 가능하겠지만, 자원순환 분야의 다수를 차지하는 것은 현장 인력입니다.

한 가지 예를 들어보겠습니다. 한 지역의 폐기물 수거를 오랜 기간 담당해 온 팀장이 있습니다. 이분은 그 지역에서만큼은 누구보다 효율적으로 업무를 처리할 수 있습니다. 최단의 이동경로와 최적의 수거 방법을 알고 있기 때문입니다. 그 한 분이 가지는 역량은 해당 기업에서는 절대 놓칠 수 없는 것입니다. 하지만 그에 비해 보수는 많지 않습니다. 그 이유는 그분이 가진 노하우가 해당 지역에서만 유효하기 때문입니다. 다른 지역에 가면 상황이 달라지기 때문에 본인이 가지고 있는 역량을 다 발휘하기가 어렵습니다.

문제는 그렇다면 그 지역에서, 그 기업이 그분의 역량에 대해 충분한 보상이 이루어지고 역량을 높일 수 있도록 지원해야 하는데 현실은 그렇지 않습니다. 이러한 것들에 대해 전체 자원순환 산업분야 노동시장 차원에서 어떻게 근로자에게 합당한 대우를 하고 경력을 개발할 수 있도록 지원하고 도움을 줄 수 있는지에 대해 고민이 필요합니다.

[최창석 이사] 설계 분야는 상대적으로 다른 분야보다는 아직 인력수급이 어느 정도 되고 있지만 역시 상황이 좋지 않은 않고, 또 필요 인적자원에 대한 변화도 있습니다. 워라벨(Work and Life Balance)이 중요시되는 요즘 다른 직종이나 직무에 비해 업무 강도가 높은 수준이어서 기피 현상이 발생하는 것 같습니다. 업무 특성상 오랜 기간 숙련된 인력이 필요한데 그만큼의 인력을 구하기가 갈수록 쉽지 않습니다. 그리고 최근 설계만을 위한 인력보다는 시설 전반에 대한 컨설팅 업무 비중이 높아지는 추세이기도 합니다. 자원순환, 탄소중립 등 다양한 이슈들이 발생하다 보니 사업장 발생 폐기물의 적정 처리에 대한 컨설팅 의뢰가 많아지고 있는데요, 이에 대한 해결책을 제시하기 위해 분석을 기반으로 컨설팅을 수행할 수 있는 인력이 더 많이 필요해지고 있습니다. 하지만 아직까지 관련 업무를 수행할 수 있는 인력 공급이 원활하지 않은 상황입니다.

그리고 앞서 협회장님이 환경 부담 비용에 대해 말씀하셨는데요, 이 부분에 전적으로 동의합니다. 폐기물 종량제 비용의 현실화가 요구되고 있습니다. 자원순환 산업은 제품을 생산하거나 소비자를 대상으로 판매하지 않습니다. 정부와 지자체에서도 무한정 예산을 편성할 수는 없기 때문에 종량제봉투 판매 수익이 필요합니다. 종량제봉투 관련 비용은 지자체에서 결정하는데, 지자체 입장에서도 판매가를 올리기가 쉽지 않습니다. 주민 반발이 있기 때문입니다. 이는 한 지역만의 문제가 아니기 때문에 우리 사회 전체의 인식 변화가 필요합니다. 커피 한잔도 5천 원에 육박합니다. 종량제봉투 비용을 현실화한다면 재활용 비율을 높이고, 수거되는 재활용품의 품질 또한 높아질 수 있다고 생각합니다.

[오길종 협회장] 일부 국가에서는 재활용품 처리 비용도 배출자가 부담하고 있습니다. 그 역시 재활용 과정에서 비용이 발생하기 때문입니다. 우리나라에서 당장 이런 방식을 도입하는 것은 어렵겠지만, 재활용 과정에서 수익이 발생하지 않고, 오히려 처리비가 드는 것에 대해서는 적절한 수준의 비용을 부담하도록 현실화하는 것은 필요합니다.

폐기물 관련 취득자의 현장 배치 강화, 의무화 등도 고려해 볼 수 있습니다. 예를 들어 폐기물 관련 기업에서 채용할 때 화학 관련 자격 취득자, 폐기물 관련 자격 취득자 중 하나의 자격을 가지고 있는 사람을 채용하겠다고 하면 대부분의 구직자는 자격증을 취득할 때 향후 이·전직 등을 고려해 가능하면 화학 관련 자격을 취득하려고 할 것입니다. 그만큼 폐기물과 관련한 자격증을 취득하면 다른 분야의 자격증을 취득한 것에 비하여 제대로 대우받지 못하고 있습니다. 자원순환 분야에 종사하는 사람들에게 적절한 자격과 경력을 가질 수 있도록 유도하고, 이에 대해 적정하게 보수를 주는 여건을 만드는 것이 현장 수요 인적자원을 개발하기 위해 가장 필요한 부분입니다.

[김현수 대표이사] 저는 ISC가 해야 할 역할 중 하나가 자원순환 분야 인적자원 개발 시에 안전에 대한 교육·훈련 등을 강화하도록 제도를 개선하는 것이라고 생각합니다. 폐기물 관련 사업장에서 안전사고에 대한 불안요소는 이전부터 지금까지 계속 존재합니다. 이것이 적정 인력을 구하기 가장 어려운 이유 중 하나이기도 합니다. 이 부분에 대한 교육·훈련, 자격 등 제도적 개선이 이루어진다면 근로현장의 개선도 함께 이루어질 수 있을 거라고 생각합니다.

참 고 문 헌

- 고용노동부·한국고용정보원(2021). 2020 직업능력개발 통계연보. 고용노동부.
- 국가과학기술자문회의심의회의(2018. 04). 제4차 환경기술·환경산업·환경기술인력 육성계획('18~'22).
- 환경부(2021. 10). 환경분야 녹색산업 일자리 창출전략.
- 기획재정부(2020). 2020~2024년 국가재정운용계획.
- 산업통상자원부·한국산업기술진흥원(2019). 2020년도 산업기술인력 수급실태조사 보고서
- 환경부·한국환경산업협회(2021). 환경전문인력 실태조사.
- 환경산업통계조사보고서(2014-2020).
- 정지운·홍광표·백원영·박라인·전호철·박성근(2021). 환경산업분야 인력수요 전망에 관한 연구 및 정책 제언. 한국직업능력연구원.
- 한국산업인력공단(2021). 산업별역량체계 설계 매뉴얼. 한국산업인력공단.
- 환경 인적자원개발위원회(2021). 2022년도 산업별역량체계(SQF) 신규 개발 사업계획서.
- 한국상하수도협회(2020). 환경 ISC(환경 인적자원개발위원회) 환경산업 인력현황보고서.
- 환경인적자원개발위원회(2020). 환경 ISC(환경 인적자원개발위원회) 한국판 뉴딜에 대응하는 환경산업 육성 방안.
- 환경인적자원개발위원회(2021). 2021년도 산업별역량체계(SQF) 신규 개발 사업 보고서.
- 환경부·한국환경산업협회(2021). 2020년 기준 환경산업통계조사 보고서.
- 환경부·한국환경산업협회(2020). 2019년 기준 환경산업통계조사 보고서.
- 환경부·한국환경산업협회(2019). 2018년 기준 환경산업통계조사 보고서.
- 환경부·한국환경산업협회(2018). 2017년 기준 환경산업통계조사 보고서.
- 환경부·한국환경산업협회(2017). 2016년 기준 환경산업통계조사 보고서.
- 환경부·한국환경산업협회(2016). 2015년 기준 환경산업통계조사 보고서.
- 한국과학기술기획평가원(2020). 2020년 기술수준평가.
- 한국과학기술기획평가원(2018). 2020년 기술수준평가.
- 한국노동연구원(2007). 한국의 숙련구조 변화와 핵심기능인력의 탐색.
- 한국산업인력공단(2021). 산업별역량체계(SQF) 설계 매뉴얼.
- 환경부·한국환경공단(2020). 2019년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황.
- 한국폐기물협회 홈페이지. <http://whhttp://www.kwaste.or.kr/>
- 자원순환정보센터 홈페이지. <https://www.re.or.kr/>

지표누리 홈페이지. <https://www.index.go.kr>

q-net 홈페이지. <http://www.q-net.or.kr>

국립환경인재개발원 홈페이지. <https://qtest.me.go.kr>

국가법령정보센터 홈페이지. <https://www.law.go.kr>

국가평생교육진흥원 홈페이지. https://www.cb.or.kr/creditbank/stdPro/nStdPro1_1_5.do

직업훈련포털(HRD-Net) 홈페이지.

<https://www.hrd.go.kr/hrdp/ma/pmmao/newIndexRenewal.do>

NCS 국가직무능력표준 홈페이지. <https://www.ncs.go.kr/unity/th03/ncsSearchMain.do>

표준직업분류. https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew_web/link.do?gubun=002

표준산업분류. https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew_web/link.do?gubun=001

한국직업사전. <https://www.work.go.kr/constJobCarpa/srch/jobDic/jobDicIntro.do>

