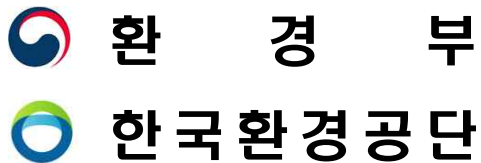


목 차

폐기물처리사업 및 폐기물처리시설
설치·운영실태 평가
결과 보고서

2018. 12.



I. 폐기물처리시설 설치·운영 실태평가 1

- 1. 제도 개요 2
- 2. 주요 변경사항 7
- 3. 평가결과 요약 8

II. 폐기물처리시설 운영현황 17

- 1. 소각시설 18
- 2. 매립시설 23
- 3. 생활자원회수센터 29
- 4. 음식물류폐기물 공공처리시설 35
- 5. 가연성폐기물 연료화시설 42
- 6. 유기성폐자원 바이오가스화시설 48

III. 폐기물처리시설 평가결과 54

- 1. 시설평가 55
 - 1.1. 소각시설 55
 - 1.2. 매립시설 73
 - 1.3. 생활자원회수센터 94
 - 1.4. 음식물류폐기물 공공처리시설 111
 - 1.5. 가연성폐기물 연료화시설 131
 - 1.6. 유기성폐자원 바이오가스화시설 149
- 2. 지역 거버넌스 평가 168
- 3. 지방자치단체 폐기물처리사업 평가 183

IV. 시사점 202

- 1. 문제점 203
- 2. 개선방안 204

< 표 차례 >

[표 I-1] 폐기물처리시설 설치·운영 실태 평가대상 시설	3
[표 I-2] 지자체 폐기물처리사업 평가대상	3
[표 I-3] 폐기물처리시설별 분야별 평가지표	4
[표 I-4] 폐기물처리시설별 평가점수	8
[표 I-5] 연도별 폐기물처리시설 평가점수	9
[표 I-6] 권역별 평가점수	10
[표 I-7] 연도별 권역 평가점수	11
[표 I-8] 폐기물처리시설별 생활폐기물 처리량	12
[표 I-9] 권역별 생활폐기물 처리량	13
[표 I-10] 주요 운영현황	15
[표 I-11] 권역별 주요 운영현황	16
[표 II-1] 소각시설 규모별 현황	18
[표 II-2] 권역별 소각시설 운영 현황	19
[표 II-3] 소각시설 에너지사용량 현황	19
[표 II-4] 권역별 소각시설 에너지사용량 현황	20
[표 II-5] 소각시설 용량 및 운영 주체별 가동률(부하율) 현황	21
[표 II-6] 권역별 소각시설 가동률(발열량 미반영) 현황	21
[표 II-7] 소각시설 규모별 운영비 현황	22
[표 II-8] 권역별 소각시설 운영비 현황	23
[표 II-9] 매립시설 규모별 현황	23
[표 II-10] 매립시설 면적별 현황	24
[표 II-11] 권역별 매립시설 운영 현황	24
[표 II-12] 매립시설 에너지사용량 현황	25
[표 II-13] 권역별 매립시설 에너지사용량 현황	26
[표 II-14] 매립시설 매립률 현황	26
[표 II-15] 권역별 매립시설 매립률 현황	27
[표 II-16] 권역별 매립시설 잔여사용연한 현황	27
[표 II-17] 매립시설 운영비 현황	28
[표 II-18] 권역별 매립시설 운영비 현황	29
[표 II-19] 생활자원회수센터 규모별 현황	29
[표 II-20] 권역별 생활자원회수센터 운영 현황	30
[표 II-21] 선별방식별 생활자원회수센터 에너지사용량 현황	31
[표 II-22] 권역별 생활자원회수센터 에너지사용량 현황	31
[표 II-23] 선별방식별 생활자원회수센터 가동률 현황	32
[표 II-24] 권역별 생활자원회수센터 가동률 현황	32
[표 II-25] 선별방식별 생활자원회수센터 운영비 현황	33
[표 II-26] 권역별 생활자원회수센터 운영비 현황	33
[표 II-27] 생활자원회수센터 재활용품 선별현황	34

[표 II-28] 생활자원회수센터 재활용품 품목별 현황	34
[표 II-29] 용량별, 자원화방식별 음식물류폐기물 공공처리시설 운영 현황	35
[표 II-30] 권역별 음식물류폐기물 공공처리시설 운영 현황	36
[표 II-31] 음식물류폐기물 공공처리시설 에너지사용량 현황	36
[표 II-32] 권역별 음식물류폐기물 공공처리시설 에너지사용량 현황	37
[표 II-33] 음식물류폐기물 공공처리시설 가동률 현황	38
[표 II-34] 권역별 음식물류폐기물 공공처리시설 가동률 현황	38
[표 II-35] 음식물류폐기물 공공처리시설 운영비 현황	39
[표 II-36] 권역별 음식물류폐기물 공공처리시설 운영비 현황	40
[표 II-37] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 생산율 현황	40
[표 II-38] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 사용 현황	41
[표 II-39] 음식물류폐기물 공공처리시설 부산물 생산율 현황	41
[표 II-40] 음식물류폐기물 공공처리시설 중간가공폐기물 처리현황	42
[표 II-41] 가연성폐기물 연료화시설 규모별 현황	43
[표 II-42] 권역별 가연성폐기물 연료화시설 현황	43
[표 II-43] 가연성폐기물 연료화시설 에너지사용량 현황	44
[표 II-44] 권역별 가연성폐기물 연료화시설 에너지사용량 현황	44
[표 II-45] 가연성폐기물 연료화시설 가동률 현황	45
[표 II-46] 권역별 가연성폐기물 연료화시설 가동률 현황	45
[표 II-47] 가연성폐기물 연료화시설 운영비 현황	46
[표 II-48] 권역별 가연성폐기물 연료화시설 운영비 현황	46
[표 II-49] 가연성폐기물 연료화시설(SRF 성형) 생산수율 및 판매단가 현황	47
[표 II-50] 가연성폐기물 연료화시설(SRF 비성형 + 발진) 생산수율 및 판매단가 현황	47
[표 II-51] 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영 현황	48
[표 II-52] 권역별 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영 현황	48
[표 II-53] 유기성폐자원 바이오가스화시설 에너지사용량 현황	49
[표 II-54] 권역별 유기성폐자원 바이오가스화시설 에너지사용량 현황	50
[표 II-55] 유기성폐자원 바이오가스화시설 가동률 현황	50
[표 II-56] 권역별 유기성폐자원 바이오가스화시설 가동률 현황	51
[표 II-57] 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영비 현황	52
[표 II-58] 권역별 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영비 현황	52
[표 II-59] 유기성폐자원 바이오가스화시설의 바이오가스 생산현황	53
[표 II-60] 유기성폐자원 바이오가스화시설의 바이오가스 사용현황	53
[표 III-1] 소각시설 규모별 평가결과	55
[표 III-2] 소각시설 항목별 평가결과	56
[표 III-3] 소각시설 에너지사용량 평가결과	57
[표 III-4] 소각시설 에너지사용량 현황	58
[표 III-5] 소각시설 대기오염물질 배출현황 평가결과	59
[표 III-6] 소각시설 대기오염물질 배출현황	60
[표 III-7] 소각시설 소각재처리 평가결과	60
[표 III-8] 소각시설 소각재 처리 현황	61

[표 III-9] 소각시설 안전관리	62
[표 III-10] 소각시설 안전관리 현황	62
[표 III-11] 소각시설 운영실적 평가결과	63
[표 III-12] 소각시설 운영실적 현황	63
[표 III-13] 소각시설 부하율 평가결과	64
[표 III-14] 소각시설 부하율 현황	64
[표 III-15] 소각시설 감량률 평가결과	65
[표 III-16] 소각시설 감량률 현황	65
[표 III-17] 소각시설 소각열회수율 평가결과	66
[표 III-18] 소각시설 소각열회수율 현황	67
[표 III-19] 소각시설 운영비 평가결과	68
[표 III-20] 소각시설 운영비 현황	69
[표 III-21] 소각시설 운영수익 평가결과	70
[표 III-22] 소각시설 운영수익 현황	71
[표 III-23] 소각시설 경제성 개선노력도 평가결과	72
[표 III-24] 소각시설 경제성 개선노력도 현황	72
[표 III-25] 매립시설 규모별 평가결과	73
[표 III-26] 매립시설 항목별 평가결과	74
[표 III-27] 매립시설 에너지사용량 평가결과	75
[표 III-28] 매립시설 에너지사용량 현황	75
[표 III-29] 매립시설 지하수질관리 평가결과(BOD)	77
[표 III-30] 매립시설 지하수질관리 평가결과(질산성질소)	77
[표 III-31] 매립시설 지하수질관리 현황(BOD)	78
[표 III-32] 매립시설 지하수질관리 현황(질산성질소)	78
[표 III-33] 매립시설 수질오염물질 평가결과	79
[표 III-34] 매립시설 수질오염물질 현황	80
[표 III-35] 매립시설 안전관리 평가결과	82
[표 III-36] 매립시설 안전관리 현황	82
[표 III-37] 매립시설 반입일수 평가결과	83
[표 III-38] 매립시설 반입일수 현황	83
[표 III-39] 매립시설 다짐효율 평가결과	84
[표 III-40] 매립시설 다짐효율 현황	84
[표 III-41] 매립시설 침출수 발생량	85
[표 III-42] 매립시설 침출수 감량률 평가결과	85
[표 III-43] 매립시설 침출수 감량률 현황	86
[표 III-44] 매립시설 잔여 매립용량 현황	87
[표 III-45] 매립시설 침출수 수위관리 평가결과	87
[표 III-46] 매립시설 침출수 수위관리 현황	88
[표 III-47] 매립시설 현장검사 횟수	88
[표 III-48] 매립시설 구조물 안정성 현황	89
[표 III-49] 매립시설 운영비 평가결과	90

[표 III-50] 매립시설 운영비 현황	91
[표 III-51] 매립시설 운영수익 평가결과	92
[표 III-52] 매립시설 운영수익 현황	92
[표 III-53] 매립시설 경제성 개선노력도 평가결과	93
[표 III-54] 매립시설 경제성 개선노력도 현황	93
[표 III-55] 생활자원회수센터 규모별 평가결과	94
[표 III-56] 생활자원회수센터 항목별 평가결과	95
[표 III-57] 생활자원회수센터 에너지사용량 평가결과	96
[표 III-58] 생활자원회수센터 재활용품처리 평가결과	97
[표 III-59] 생활자원회수센터 재활용품처리 현황	98
[표 III-60] 생활자원회수센터 협잡물처리 시설 현황	98
[표 III-61] 생활자원회수센터 안전관리 평가결과	99
[표 III-62] 생활자원회수센터 안전관리 현황	100
[표 III-63] 생활자원회수센터 시설운영일수 평가결과	100
[표 III-64] 생활자원회수센터 시설운영일수 현황	101
[표 III-65] 생활자원회수센터 가동률 평가결과	101
[표 III-66] 생활자원회수센터 가동률 현황	102
[표 III-67] 생활자원회수센터 용량에 따른 재활용품선별률 평가결과	103
[표 III-68] 생활자원회수센터 선별방법에 따른 재활용품선별률 평가결과	103
[표 III-69] 생활자원회수센터 재활용품선별률 현황	104
[표 III-70] 생활자원회수센터 재활용품선별품목수 평가결과	105
[표 III-71] 생활자원회수센터 재활용품선별품목수 현황	105
[표 III-72] 생활자원회수센터 운영비 평가결과	106
[표 III-73] 생활자원회수센터 운영비 현황	107
[표 III-74] 생활자원회수센터 운영수익 평가결과	108
[표 III-75] 생활자원회수센터 운영수익 현황	109
[표 III-76] 생활자원회수센터 경제성 개선노력도 평가결과	110
[표 III-77] 생활자원회수센터 경제성 개선노력도 현황	110
[표 III-78] 음식물류폐기물 공공처리시설 규모별 평가결과	111
[표 III-79] 음식물류폐기물 처리시설 항목별 평가결과	112
[표 III-80] 음식물류폐기물 공공처리시설 에너지사용량 평가결과	113
[표 III-81] 음식물류폐기물 공공처리시설 에너지사용량 현황	114
[표 III-82] 음식물류폐기물 공공처리시설 악취민원 평가결과	115
[표 III-83] 음식물류폐기물 공공처리시설 악취측정(부지경계선 기준) 현황	116
[표 III-84] 음식물류폐기물 공공처리시설 악취기술진단 현황	116
[표 III-85] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 및 부산물 사용 평가결과	117
[표 III-86] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 및 부산물 사용 현황	117
[표 III-87] 음식물류폐기물 공공처리시설 안전관리 평가결과	118
[표 III-88] 음식물류폐기물 공공처리시설 안전관리 현황	118
[표 III-89] 음식물류폐기물 공공처리시설 폐기물 반입일수 평가결과	119
[표 III-90] 음식물류폐기물 공공처리시설 폐기물 반입일수 현황	119

[표 III-91] 음식물류폐기물 공공처리시설 가동률 평가결과	120
[표 III-92] 음식물류폐기물 공공처리시설 가동률 현황	120
[표 III-93] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 생산을 평가결과	121
[표 III-94] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 생산을 현황	122
[표 III-95] 음식물류폐기물 공공처리시설 부산물 생산을 평가결과	123
[표 III-96] 음식물류폐기물 공공처리시설 부산물 생산을 현황	124
[표 III-97] 음식물류폐기물 공공처리시설 생산을 개선을 평가결과	125
[표 III-98] 음식물류폐기물 공공처리시설 생산을 개선을 현황	125
[표 III-99] 음식물류폐기물 공공처리시설 정기검사 결과 평가결과	126
[표 III-100] 음식물류폐기물 공공처리시설 운영비 평가결과	127
[표 III-101] 음식물류폐기물 공공처리시설 운영비 현황	128
[표 III-102] 음식물류폐기물 공공처리시설 운영수익 평가결과	129
[표 III-103] 음식물류폐기물 공공처리시설 운영수익 현황	129
[표 III-104] 음식물류폐기물 공공처리시설 경제성 개선노력도 평가결과	130
[표 III-105] 음식물류폐기물 공공처리시설 경제성 개선노력도 현황	130
[표 III-106] 가연성폐기물 연료화시설 규모별 평가결과	131
[표 III-107] 가연성폐기물 연료화시설 평가결과	132
[표 III-108] 가연성폐기물 연료화시설 에너지사용량 평가결과	133
[표 III-109] 가연성폐기물 연료화시설 에너지사용량 현황	134
[표 III-110] 가연성폐기물 연료화시설 일산화탄소 평가결과	134
[표 III-111] 가연성폐기물 연료화시설 일산화탄소 배출현황	135
[표 III-112] 가연성폐기물 연료화시설 질소산화물 평가결과	135
[표 III-113] 가연성폐기물 연료화시설 질소산화물 배출현황	135
[표 III-114] 가연성폐기물 연료화시설 먼지 평가결과	136
[표 III-115] 가연성폐기물 연료화시설 먼지 배출현황	136
[표 III-116] 가연성폐기물 연료화시설 악취 평가결과	136
[표 III-117] 가연성폐기물 연료화시설 악취 배출현황	137
[표 III-118] 가연성폐기물 연료화시설 소음 평가결과	137
[표 III-119] 가연성폐기물 연료화시설 소음 발생현황	137
[표 III-120] 가연성폐기물 연료화시설 안전관리 평가결과	138
[표 III-121] 가연성폐기물 연료화시설 안전관리 현황	138
[표 III-122] 가연성폐기물 연료화시설 시설운영실적 평가결과	139
[표 III-123] 가연성폐기물 연료화시설 시설운영실적 현황	139
[표 III-124] 가연성폐기물 연료화시설 가동률 평가결과	140
[표 III-125] 가연성폐기물 연료화시설 가동률 현황	140
[표 III-126] 가연성폐기물 연료화시설 설계대비 SRF생산율 평가결과	141
[표 III-127] 가연성폐기물 연료화시설 반입량대비 SRF생산율	141
[표 III-128] 가연성폐기물 연료화시설 설계대비 SRF생산율 현황	142
[표 III-129] 가연성폐기물 연료화시설 제조효율 평균	142
[표 III-130] 가연성폐기물 연료화시설 에너지 회수율 평가결과	143
[표 III-131] 가연성폐기물 연료화시설 에너지 회수율 현황	143

[표 III-132] 가연성폐기물 연료화시설 가동률 개선율 평가결과	144
[표 III-133] 가연성폐기물 연료화시설 가동률 개선율 현황	145
[표 III-134] 가연성폐기물 연료화시설 운영비 평가결과	145
[표 III-135] 가연성폐기물 연료화시설 운영비 현황	146
[표 III-136] 가연성폐기물 연료화시설 운영수익 평가결과	147
[표 III-137] 가연성폐기물 연료화시설 운영수익 현황	147
[표 III-138] 가연성폐기물 연료화시설 경제성개선노력도 평가결과	148
[표 III-139] 가연성폐기물 연료화시설 경제성 개선노력도 현황	148
[표 III-140] 유기성폐기물 바이오가스화시설 규모별 평가결과	149
[표 III-141] 유기성폐기물 바이오가스화시설 항목별 평가결과	150
[표 III-142] 유기성폐기물 바이오가스화시설 에너지사용량 평가결과	151
[표 III-143] 유기성폐기물 바이오가스화시설 에너지사용량 현황	152
[표 III-144] 유기성폐기물 바이오가스화시설 악취민원 평가결과	153
[표 III-145] 유기성폐기물 바이오가스화시설 악취측정(부지경계선 기준) 결과	154
[표 III-146] 유기성폐기물 바이오가스화시설 악취기술진단 결과	154
[표 III-147] 유기성폐기물 바이오가스화시설 바이오가스 사용 평가결과	155
[표 III-148] 유기성폐기물 바이오가스화시설 바이오가스 사용 현황	156
[표 III-149] 유기성폐기물 바이오가스화시설 안전관리 결과	156
[표 III-150] 유기성폐기물 바이오가스화시설 안전관리 현황	157
[표 III-151] 유기성폐기물 바이오가스화시설 폐기물 반입일수	157
[표 III-152] 유기성폐기물 바이오가스화시설 폐기물 반입일수 현황	158
[표 III-153] 유기성폐기물 바이오가스화시설 가동률 현황	159
[표 III-154] 유기성폐기물 바이오가스화시설 가동률 현황	159
[표 III-155] 유기성폐기물 바이오가스화시설 생산율 결과	160
[표 III-156] 유기성폐기물 바이오가스화시설 생산율 현황	161
[표 III-157] 유기성폐기물 바이오가스화시설 소화조 모니터링 평가결과	162
[표 III-158] 유기성폐기물 바이오가스화시설 소화조 모니터링 현황	163
[표 III-159] 유기성폐기물 바이오가스화시설 정기검사 결과	163
[표 III-160] 유기성폐기물 바이오가스화시설 운영비 현황	164
[표 III-161] 유기성폐기물 바이오가스화시설 운영비 현황	165
[표 III-162] 유기성폐기물 바이오가스화시설 운영수익 현황	166
[표 III-163] 유기성폐기물 바이오가스화시설 운영수익 현황	166
[표 III-164] 유기성폐기물 바이오가스화시설 경제성 개선노력도 평가결과	167
[표 III-165] 유기성폐기물 바이오가스화시설 경제성 개선노력도 현황	167
[표 III-166] 시설별 평가결과	168
[표 III-167] 권역별 평가결과	169
[표 III-168] 시설별 평가항목 결과	171
[표 III-169] 권역별 평가항목 결과	172
[표 III-170] 주민주도적 사업추진 평가결과	173
[표 III-171] 주민 민원정도 평가결과	174
[표 III-172] 주민 지원실적 평가결과	175

[표 III-173]	환경혜택의 공정한 분배 평가결과	176
[표 III-174]	사회적 약자배려 평가결과	177
[표 III-175]	환경오염물질 배출저감 평가결과	178
[표 III-176]	환경정보의 투명한 제공 평가결과	180
[표 III-177]	주민편익창출 평가결과	181
[표 III-178]	사회활동참여 평가결과	182
[표 III-179]	그룹별 평가결과	183
[표 III-180]	권역별 평가결과	184
[표 III-181]	그룹별 평가항목 결과	185
[표 III-182]	권역별 평가항목 결과	186
[표 III-183]	지자체 생활폐기물 발생량 평가결과	187
[표 III-184]	지자체 생활폐기물 발생량 현황	188
[표 III-185]	지자체 생활폐기물 매립률 평가결과	188
[표 III-186]	지자체 생활폐기물 매립률 현황	189
[표 III-187]	지자체 생활폐기물 재활용률 평가결과	190
[표 III-188]	지자체 생활폐기물 재활용률 현황	191
[표 III-189]	지자체 폐자원에너지 생산량 평가결과	191
[표 III-190]	지자체 폐자원에너지 생산량 현황	192
[표 III-191]	지자체 폐자원에너지 활용률 평가결과	193
[표 III-192]	지자체 폐자원에너지 활용률 현황	194
[표 III-193]	지자체 생활폐기물 관리예산자립률 평가결과	194
[표 III-194]	지자체 생활폐기물 관리예산자립률 현황	195
[표 III-195]	지자체 생활폐기물 감량률 평가결과	196
[표 III-196]	지자체 생활폐기물 감량률 현황	197
[표 III-197]	지자체 매립폐기물 감량률 평가결과	197
[표 III-198]	지자체 매립폐기물 감량률 현황	198
[표 III-199]	지자체 생활폐기물 재활용증대를 평가결과	199
[표 III-200]	지자체 생활폐기물 재활용증대를 현황	200
[표 III-201]	지자체 온실가스감축률 평가결과	200
[표 III-202]	지자체 온실가스감축률 현황	201

< 그림 차례 >

<그림 I-1>	폐기물처리시설별 평가점수	8
<그림 I-2>	연도별 폐기물처리시설 평가점수	9
<그림 I-3>	권역별 평가점수	10
<그림 I-4>	연도별 권역 평가점수	11
<그림 I-5>	2017년 시설별 주요 운영현황 평가결과	15
<그림 I-6>	2017년 권역별 주요 운영현황 평가결과	16
<그림 III-1>	소각시설 용량별 평가결과	55
<그림 III-2>	소각시설 항목별 평가결과	56
<그림 III-3>	소각시설 소각열 사용현황	67
<그림 III-4>	소각시설 운영비 현황	68
<그림 III-5>	소각시설 운영수익 세부현황	70
<그림 III-6>	매립시설 규모별 평가결과	73
<그림 III-7>	매립시설 항목별 평가결과	74
<그림 III-8>	매립시설 에너지사용량 세부현황	76
<그림 III-9>	매립시설 수질오염물질 배집현황	81
<그림 III-10>	매립시설 침출수 처리방식별 운영비 현황	90
<그림 III-11>	매립시설 운영수익 세부현황	92
<그림 III-12>	생활자원회수센터 규모별 평가결과	94
<그림 III-13>	생활자원회수센터 규모별 평가점수	95
<그림 III-14>	생활자원회수센터 에너지사용량 세부현황	96
<그림 III-15>	생활자원회수센터 협잡물처리 시설 현황	99
<그림 III-16>	생활자원회수센터 재활용품선별률 현황	104
<그림 III-17>	생활자원회수센터 운영비 세부현황	107
<그림 III-18>	생활자원회수센터 선별방식에 따른 운영수익	109
<그림 III-19>	음식물류폐기물 처리시설 규모별 평가결과	111
<그림 III-20>	음식물류폐기물 처리시설 항목별 평가결과	112
<그림 III-21>	음식물류폐기물 공공처리시설 에너지사용량 평가결과	114
<그림 III-22>	음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 생산율 현황	122
<그림 III-23>	음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 생산율 현황	124
<그림 III-24>	음식물류폐기물 공공처리시설 생산율 개선을 현황	126
<그림 III-25>	음식물류폐기물 공공처리시설 운영비 평가결과	128
<그림 III-26>	가연성폐기물 연료화 시설 규모별 평가결과	131
<그림 III-27>	가연성폐기물 연료화시설 운영실태 평가점수	132
<그림 III-28>	가연성폐기물 연료화시설 에너지사용량 평가결과	133
<그림 III-29>	가연성폐기물 연료화시설 운영비 평가결과	146
<그림 III-30>	유기성폐자원 바이오가스화시설 규모별 평가결과	149
<그림 III-31>	유기성폐자원 바이오가스화시설 항목별 평가결과	150
<그림 III-32>	유기성폐자원 바이오가스화시설 에너지사용량 평가결과	152

<그림 III-33> 유기성폐자원 바이오가스화시설 바이오가스 생산율 현황	161
<그림 III-34> 유기성폐자원 바이오가스화시설 소화조 모니터링 현황	162
<그림 III-35> 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영비 평가결과	165
<그림 III-36> 폐기물처리시설별 평가 점수분포	169
<그림 III-37> 권역별 평가 점수분포	170
<그림 III-38> 폐기물처리시설별 평가결과	171
<그림 III-39> 권역별 평가결과	172
<그림 III-40> 주민주도적 사업추진(%)	173
<그림 III-41> 주민지원정도(%)	174
<그림 III-42> 주민지원시설(%)	175
<그림 III-43> 환경혜택의 공정환분배(%)	176
<그림 III-44> 사회적약자 배려시설(%)	177
<그림 III-45> 환경오염물질 배출저감시설(%)	179
<그림 III-46> 환경정보 제공시설(%)	180
<그림 III-47> 주민편의창출시설(%)	181
<그림 III-48> 사회활동참여(%)	182
<그림 III-49> 지자체 그룹별 평가점수 분포	183
<그림 III-50> 지자체 권역별 평가점수 분포	184
<그림 III-51> 그룹별 평가항목 결과	185
<그림 III-52> 권역별 평가항목 결과	186
<그림 III-53> 지자체 생활폐기물 발생량(kg/인·일)	187
<그림 III-54> 지자체 생활폐기물 매립률(%)	189
<그림 III-55> 지자체 생활폐기물 재활용률(%)	190
<그림 III-56> 지자체 폐자원에너지생산량(TOE/톤)	192
<그림 III-57> 지자체 폐자원에너지활용률(%)	193
<그림 III-58> 지자체 생활폐기물 관리예산자립률(%)	195
<그림 III-59> 지자체 생활폐기물 감량률(%)	196
<그림 III-60> 지자체 매립폐기물 감량률(%)	198
<그림 III-61> 지자체 생활폐기물 재활용증대율(%)	199
<그림 III-62> 지자체 온실가스감축률(%)	201

I

폐기물처리시설 설치·운영 실태평가

1. 제도 개요
2. 주요 변경사항
3. 평가결과 요약

1. 제도 개요

□ 배경

- 폐기물처리시설의 사후관리 및 폐기물 처리과정의 환경성·기술성·경제성 제고를 위하여 폐기물처리시설의 운영실태 평가('15~)
- 지역 거버넌스 등을 활용하여 지역의 폐기물처리실태를 보완조사·분석하고, 현장의 의견을 반영하여 지속 가능한 최적의 폐기물처리 관리체계 마련

□ 평가근거

- 「폐기물관리법」 제55조 및 제56조

법 제55조(폐기물 처리사업의 조정) ① (생략) ② 환경부장관은 제1항에 따라 지방자치단체 간의 폐기물 처리사업을 효율적으로 조정하기 위하여 **폐기물 처리사업 및 폐기물 처리시설의 설치·운영 실태 등을 조사·평가할 수 있다.** ③ 제2항에 따른 **평가의 방법 및 절차 등의 세부사항은 환경부령으로 정한다.**

법 제56조(국고 보조 등) ① 국가는 예산의 범위에서 지방자치단체에 폐기물처리시설의 설치에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다. ② 환경부장관은 제1항에 따라 비용을 지원하려는 경우에는 **제55조제2항에 따른 평가결과를 고려할 수 있다.**

- 「폐기물관리법」 시행규칙 제80조의2

제80조의2(폐기물 처리사업 등의 조사·평가 방법 및 절차 등) ① 환경부장관은 법 제55조 제2항에 따른 조사·평가가 필요하다고 인정되는 경우에는 해당 지방자치단체에 대하여 다음 각 호의 자료를 제출할 것을 요청할 수 있다.
 1. 관할 구역 폐기물 처리사업의 추진 현황
 2. 관할 구역 폐기물처리시설의 설치·운영 현황
 3. 그 밖에 조사·평가에 필요한 자료
 ②~⑤ (생략)

- 폐기물처리사업 및 폐기물처리시설 설치·운영 실태 평가방법 및 절차 등에 관한 규정(환경부고시 제2018-64호)

□ 평가대상 및 평가내용

- 평가대상 및 평가대상 기간
 - 생활폐기물을 처리하는 6개 종류, 633개 공공폐기물처리시설(2017.1.1. ~12.31)
 - 16개 특·광역시도 및 229개 시·군·구(지자체 폐기물처리사업)(2016.1.1. ~12.31)
- 평가항목 : 환경성, 기술성, 경제성, 거버넌스(주민수용성, 환경정의, 주민환경권, 지역사회 기여도), 지자체 폐기물처리사업 등 10개 항목, 34개 세부평가지표

[표 I-1] 폐기물처리시설 설치·운영 실태 평가대상 시설 (단위:개소)

구분	계	소각 시설	매립 시설	생활자원 회수센터	음식물류 폐기물 공공처리시설	가연성 폐기물 연료화 시설	유기성 폐자원 바이오가스화 시설
평가대상	633	162	181	171	81	13	25

[표 I-2] 지자체 폐기물처리사업 평가대상 (단위:개)

구분	계	I 그룹	II 그룹	III 그룹	IV 그룹
평가대상	245	16	100	79	50
평가그룹	-	특·광역시도	인구 20만 이상	인구 5만~20만	인구 5만 미만

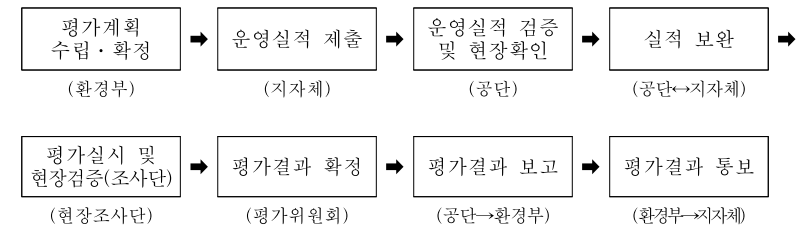
- 평가지표
 - 폐기물처리시설(100점) : 환경성, 기술성, 경제성, 가·감점 (15개 지표)
 - 거버넌스(50점) : 주민수용성, 환경정의, 주민환경권, 지역사회기여도 (9개 지표)
 - 지자체폐기물처리사업(50점) : 행정 및 정책, 개선노력 (10개 지표)

[표 I -3] 폐기물처리시설별 분야별 평가지표

구분	소각시설	매립시설	생활자원 회수센터	음식물폐기물 공공처리시설	가연성폐기물 연료화시설	유기성폐자원 바이오화시설	
폐기물처리시설 · 100	환경성 (30)	에너지 사용량(10)	에너지 사용량(10)	에너지 사용량(12)	에너지 사용량(10)	에너지 사용량(15)	에너지 사용량(10)
		대기오염 물질(12)	지하수질 관리(4)	재활용품 처리(10)	악취관리(12)	대기오염물질 등 관리(9)	악취관리(12)
		소각재 처리(6)	수질오염 물질(14)	협잡물 처리(4)	사료·퇴비 사용(6)	안전관리(6)	바이오가스 사용(6)
		안전관리(2)	안전관리(2)	안전관리(4)	안전관리(2)	-	안전관리(2)
	기술성 (40)	시설운영 실적(6)	폐기물 반입일수(6)	시설운영 일수(8)	폐기물 반입일수(8)	시설운영 실적(5)	폐기물 반입일수(6)
		부하율(12)	다집효율(10)	가동률(12)	가동률(12)	가동률(8)	가동률(12)
		감량률(10)	침출수 감량률(10)	재활용품 선별률(15)	사료·퇴비 생산율(10)	고형연료 제품 생산율(12)	바이오가스 생산율(10)
		소각열 회수율(12)	시설관리(14)	재활용품 선별품목 수(5)	시설관리(10)	에너지 회수율(10)	시설관리(12)
		-	-	-	-	시설관리(5)	-
	경제성 (30)	운영비(15)	운영비(15)	운영비(10)	운영비(15)	운영비(15)	운영비(15)
		운영수익(5)	운영수익(5)	운영수익(10)	운영수익(5)	운영수익(5)	운영수익(5)
		경제성 개선 노력도(10)	경제성 개선 노력도(10)	경제성 개선 노력도(10)	경제성 개선 노력도(10)	경제성 개선 노력도(10)	경제성 개선 노력도(10)
	가·감점	- 가점 : 폐기물처리시설 광역화, 폐기물처리시설 집적화 - 감점 : 행정처분, 자료제출기한 미준수					

구분	소각시설	매립시설	생활자원 회수센터	음식물폐기물 공공처리시설	가연성폐기물 연료화시설	유기성폐자원 바이오화시설
지역거버넌스·50	주민 수용성 (20)	- 주민 주도적 사업 추진여부(4) : 입지선정과정의 주민 참여도 - 주민 민원 정도(8) : 최근 3년간('15~'17)간 환경부·지자체로 공식 접수된 민원 내역 - 주민 지원 실적(8) : 지역 주민 지원계획 수립 및 실행 여부				
	환경정의 (10)	- 환경해택의 공정한 분배(6) : 환경피해 최소화 및 개선노력 여부, 처리시설을 통한 환경해택 제공 여부 - 사회적 약자 배려(4) : 처리시설 계획·조성·운영과정에서 사회적 약자 배려 여부				
	주민환경권 (10)	- 환경오염물질 배출저감(6) : 환경피해 최소화를 위한 오염물질 배출저감 노력 - 환경정보의 투명한 제공(4) : 환경오염물질 배출현황 정보 제공 * 환경성 평가의 오염물질 관리지표, 안전관리지표와 연계 평가				
	지역사회기여도 (10)	- 주민 편익창출(5) : 지역민 고용, 사회·환경·경제적 편익 창출을 위한 노력 - 사회활동 참여(5) : 시설 홍보, 교육, 봉사활동 등 주민친화 노력				
지자체폐기물처리사업·50	행정 및 정책 (30)	- 생활폐기물 발생량(5) : 지자체별 생활폐기물 발생량 감소를 위한 노력 - 생활폐기물 매립률(5) : 지자체별 매립률 최소화를 위한 생활폐기물 발생량 대비 매립률 - 생활폐기물 재활용률(5) : 자원순환 촉진을 위해 생활폐기물 발생량 대비 재활용률 - 폐자원에너지 생산량(5) : 폐자원에너지화 촉진을 위해 폐기물발생량 대비 폐자원에너지 생산량 - 폐자원에너지 활용율(5) : 폐자원에너지 활용 증대를 위한 노력 - 생활폐기물 관리예산 자립률(5) : 폐기물처리비용 효율화를 위한 청소예산 자립률				
	개선 노력 (20)	- 생활폐기물 감량률(5) : 생활폐기물 발생량 감소를 위한 노력도 - 매립폐기물 감량률(5) : 생활폐기물 매립 감소를 위한 노력도 - 생활폐기물 재활용 증대율(5) : 생활폐기물 재활용 증대를 위한 노력도 - 온실가스 감축률(5) : 지자체별 온실가스 배출감소를 위한 노력도				

○ 평가절차



□ 주요 추진현황

① 사업수행을 위한 평가계획 수립



- 평가기준 및 방법 개선을 위한 평가담당자 회의('18.2월)
- 평가계획 수립(환경부·공단→지자체, '18.2월)
- 고시개정(평가방법 및 절차 등에 관한 규정, '18.4월)

② 운영실적 작성 지원



- 폐기물처리시설 설치·운영실태 평가 담당자 교육(공단, '18.3월, 118개 지자체, 307명)
- 2016 운영실적 평가 미흡시설 기술지원(공단, '18.4월~12월, 74개소)

③ 검증 및 평가



- 폐기물처리시설 설치·운영 실적 제출(지자체→공단, '18.3월~4월)
- 설치·운영 실적 자료 검증(공단, '18.4월~6월)
 - 폐기물처리시설 운영실적 검증
 - 운영실적 자료 보완 및 추가 증빙자료 요청
- 검증결과 적정성 심의 및 이상자료 처리기준 마련(평가위원회, '18.7월)
- 평가결과 확인 및 이의신청(지자체, '18.7월)
- 평가결과의 적정성 검토 및 특이사항 추가 확인 현장검증(현장검증단), '18.8월)
- 평가결과 심의 및 의결(평가위원회, '18.9월)

④ 평가결과 확정

- 평가결과 보고(공단→환경부, '18.12월)
- 평가결과 통보(환경부→지자체, '18.12월)

2. 주요 변경사항

- 폐기물처리사업 및 폐기물처리시설 설치·운영 실태 평가방법 및 절차 등에 관한 규정 「환경부고시 제2018-64호」 일부개정
- 기존 단순 시설별 평가에서 탈피, 주민환경권 및 지자체폐기물처리 사업을 포함하는 종합평가체계 구축
 - '폐기물처리시설' 평가에서 '특광역시·도 및 시·군·구' 등 지자체 폐기물사업 반영으로 평가대상 확대
 - 환경성, 기술성, 경제성 항목에 주민환경권 등 지역 거버넌스 항목과 생활 폐기물 발생량 등 지자체 폐기물처리사업 항목 추가
- 운영실태 평가 객관성 제고 노력
 - 형평성을 고려하여 지자체 폐기물처리사업 평가시 지방자치단체의 인구 규모에 따라 그룹을 분류하여 상대평가 적용
 - 평가결과의 공정성 및 신뢰성 강화를 위해 평가위원과 시민단체, 지역주민이 공동 구성된 「현장검증단」을 운영하여 평가 우수시설 검증 강화
- 경제성 평가지표 개선 노력
 - 경제성 개선노력도 평가 시 단기지출 과다분의 편차 해소를 위하여 평가대상 기간을 2개년에서 3개년 평균값으로 확대 적용
- 폐기물처리시설 입지에 따른 주민환경권 개선 및 지역사회 기여를 위한 평가항목·평가지표(지역거버넌스 평가) 마련
 - 주민수용성, 환경정의, 주민환경권, 지역사회기여도 평가를 위한 지표 반영

1) 현장검증단 : 평가위원 및 지역 거버넌스가 참여한 "현장검증단"을 통해 우수시설 방문

3. 평가결과 요약

□ 평가점수

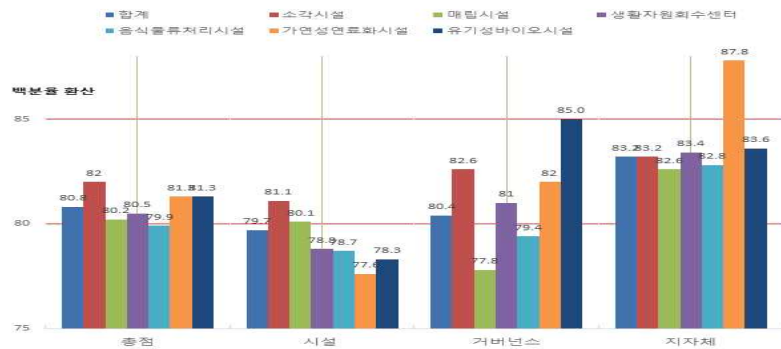
- 평가대상 633개 시설의 종합평가 평균점수는 161.5점으로 소각시설이 164.0점으로 가장 높게 나타났으며 음식물류폐기물 공공처리시설이 159.8점으로 가장 낮게 나타났다.

[표 I-4] 폐기물처리시설별 평가점수

(단위:점)

구분	백분율 환산총점 (100)	총 점 (200점)	처리시설 평가(100점)				거버넌스 평가 (50점)	지자체 평가 (50점)	비고
			소개	환경성 (30점)	기술성 (40점)	경제성 (30점)			
계 (633개소)	80.8	161.5	79.7	25.3 (84.3)	31.8 (79.5)	22.2 (74.0)	0.4	40.2 (80.4)	41.6 (83.2)
소각시설 (162개소)	82.0	164.0	81.1	25.4 (84.7)	31.4 (78.5)	23.8 (79.3)	0.4	41.3 (82.6)	41.6 (83.2)
매립시설 (181개소)	80.2	160.4	80.1	26.5 (88.3)	32.3 (80.8)	21.0 (70.0)	0.3	38.9 (77.8)	41.3 (82.6)
생활자원 (171개소)	80.5	161.0	78.8	25.4 (84.7)	31.5 (78.8)	21.6 (72.0)	0.3	40.5 (81.0)	41.7 (83.4)
음식물 (81개소)	79.9	159.8	78.7	23.0 (76.7)	32.2 (80.5)	23.2 (77.3)	0.3	39.7 (79.4)	41.4 (82.8)
가연성 (13개소)	81.3	162.5	77.6	25.9 (86.3)	28.6 (71.5)	22.0 (73.3)	1.1	41.0 (82.0)	43.9 (87.8)
유기성 (25개소)	81.3	162.6	78.3	23.2 (77.3)	32.7 (81.8)	21.9 (73.0)	0.5	42.5 (85.0)	41.8 (83.6)

※ () : 백분율로 환산한 수치임



<그림 I-1> 폐기물처리시설별 평가점수

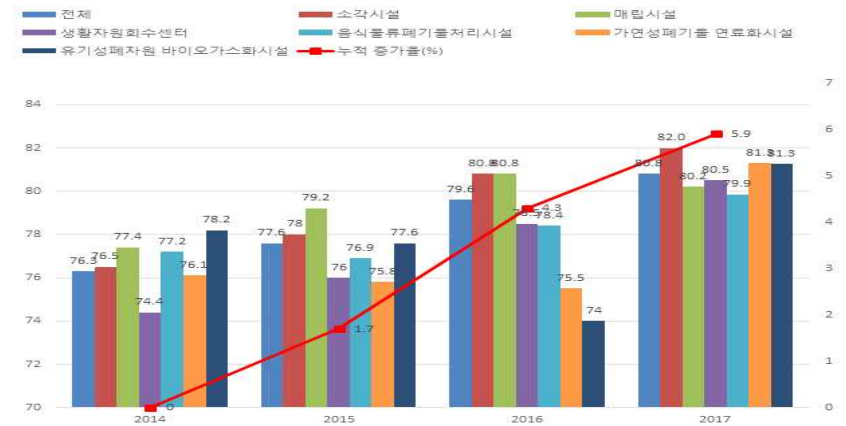
- 연도별 평균점수는 2014년 76.3점에서 점진적으로 상승하여 2017년 80.8점으로 4.5점 향상되었다. 특히 생활자원회수센터가 6.1점으로 가장 많이 상승하였다.

[표 I-5] 연도별 폐기물처리시설 평가점수

(단위:점)

구분	2014	2015	2016	2017
계	76.3	77.6	79.6	80.8
소각시설	76.5	78	80.8	82.0
매립시설	77.4	79.2	80.8	80.2
생활자원회수센터	74.4	76	78.5	80.5
음식물류폐기물 공공처리시설	77.2	76.9	78.4	79.9
가연성폐기물 연료화시설	76.1	75.8	75.5	81.3
유기성폐기물 바이오가스화시설	78.2	77.6	74	81.3

※ 평가점수 비교 및 증·감현황 분석을 위해 현재 시설+거버넌스+지자체평가 200점 만점을 100점으로 환산



<그림 I-2> 연도별 폐기물처리시설 평가점수

○ 권역별 평균점수는 수도권이 165.1점(82.6%)으로 가장 높고 강원권이 157.7점(78.9%)으로 가장 낮게 나타났다.

○ 연도별 평균점수는 2014년 76.3점에서 점진적으로 상승하여 2017년 80.8점으로 4.5점 향상되었다. 특히 수도권이 5.9점으로 가장 많이 상승하였다.

[표 I-6] 권역별 평가점수

(단위:점)

구분	백분율 환산총점 (100)	총점 (200점)	처리시설 평가(100점)					거버넌스 평가 (50점)	지자체 평가 (50점)	비고
			소계	환경성 (30점)	기술성 (40점)	경제성 (30점)	가·감점			
계 (633개소)	80.8	161.5	79.7	25.3 (84.3)	31.8 (79.5)	22.2 (74.0)	0.4	40.2 (80.4)	41.6 (83.2)	
수도권 (125개소)	82.6	165.1	80.3	24.9 (83.0)	32.9 (82.3)	22.2 (74.0)	0.2	42.7 (85.4)	42.1 (84.2)	
강원권 (62개소)	78.9	157.7	78.1	25.5 (85.0)	31.5 (78.8)	20.6 (68.7)	0.5	38.4 (76.8)	41.3 (82.6)	
충청권 (86개소)	80.6	161.2	79.5	24.9 (83.0)	31.7 (79.3)	22.5 (75.0)	0.5	40.1 (80.2)	41.6 (83.2)	
영남권 (172개소)	81.4	162.8	81.3	25.8 (86.0)	32.4 (81.0)	22.8 (76.0)	0.4	40.1 (80.2)	41.4 (82.8)	
호남권 (188개소)	79.7	159.3	78.5	25.4 (84.7)	30.7 (76.8)	22.1 (73.7)	0.3	39.3 (78.6)	41.5 (83.0)	

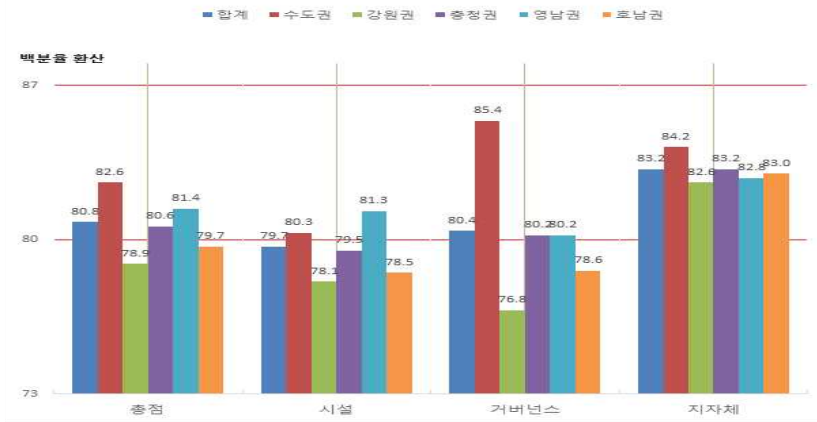
※ () : 백분율로 환산한 수치임

[표 I-7] 연도별 권역 평가점수

(단위:점)

구분	2014	2015	2016	2017
계	76.3	77.6	79.6	80.8
수도권	76.7	77.6	79.6	82.6
강원권	74.6	77.6	78.7	78.9
충청권	77.0	77.5	79.6	80.6
영남권	78.1	78.9	81.1	81.4
호남권	74.6	76.5	78.6	79.7

※ 평가점수 비교 및 증·감현황 분석을 위해 현재 시설+거버넌스+지자체평가 200점 만점을 100점으로 환산



<그림 I-3> 권역별 평가점수



<그림 I-4> 연도별 권역 평가점수

□ 생활폐기물 처리현황

- 평가대상 633개 시설의 총 생활폐기물 처리량은 16,525천톤으로 조사되었다. 폐기물처리 방법은 매립이 6,742천톤으로 전체 처리량 중 41%를 차지하였으며, 다음으로 재활용이 5,214천톤으로 31%, 소각이 4,569천톤으로 28%이었다.
- 생활폐기물 처리시설의 전체 가동률은 86%로 조사되었다. 가동률은 계획 처리량 대비 실제 처리량으로 산정하였으며 매립시설은 최종처분시설로서 가동률 분석에서 제외하였다. 시설별 가동률은 음식물류폐기물 공공처리시설이 98%, 유기성 바이오가스화시설이 85%, 소각시설이 83%, 생활자원회수센터가 82%, 가연성 폐기물 연료화시설이 80%로 조사되었다.

[표 I-8] 폐기물처리시설별 생활폐기물 처리량 (단위:천톤/년, %)

구분	계획 처리량	실제 처리량	가동률	시설수	
계	11,352 ¹⁾	16,525 (100%)	86% ²⁾	633	
소각시설	5,465	4,569 (28%)	83%	162	
매립시설	-	6,742 (41%)	-	181	
재활용	소계	5,887	5,214 (31%)	88%	290
	생활자원회수센터	1,229	1,019	82%	171
	음식물류폐기물 공공처리시설	2,054	2,019	98%	81
	가연성폐기물 연료화시설	969	777	80%	13
	유기성폐자원 바이오가스화시설	1,635 ³⁾	1,399	85%	25

1) 소각시설 가동률은 폐기물의 발열량 미반영, 가동률 = 실제처리량÷계획처리량
 2) 매립시설은 가동률 분석에서 제외
 3) 유기성폐자원 바이오가스화시설 중 병합시설은 인·허가시 처리대상 폐기물 기준으로 계획처리량 산정

- 평가대상 633개 시설의 총 생활폐기물 처리량은 16,525천톤이며, 5개 권역 중 수도권이 8,447천톤으로 전체 처리량 중 51%를 차지하였으며, 다음으로 영남권이 3,811천톤으로 23%, 호남권이 2,011천톤으로 12%이었다.
- 생활폐기물처리시설의 전체 가동률은 86%로 조사되었고 가동률은 계획 처리량 대비 실제 처리량으로 산정하였으며 실제처리량에 포함되어 있는 매립시설의 처리량은 제외하여 가동률을 산정하였다. 권역별 가동률은 영남권이 91%, 충청권이 88%, 수도권이 84%, 호남권이 83%, 강원권이 81%로 조사되었다.

[표 I-9] 권역별 생활폐기물 처리량 (단위:천톤/년, %)

구분	계획 처리량	실제 처리량	가동률	시설수
계	11,352 ¹⁾	16,525 (100%)	86% ²⁾	633
수도권	5,547	8,447 (51%)	84%	125
강원권	343	704 (4%)	81%	62
충청권	1,180	1,553 (10%)	88%	86
영남권	2,806	3,811 (23%)	91%	172
호남권	1,476	2,011 (12%)	83%	188

1) 소각시설 가동률은 폐기물의 발열량 미반영, 가동률 = 실제처리량÷계획처리량
 2) 매립시설은 가동률 분석에서 제외
 3) 유기성폐자원 바이오가스화시설 중 병합시설은 인·허가시 처리대상 폐기물 기준으로 계획처리량 산정

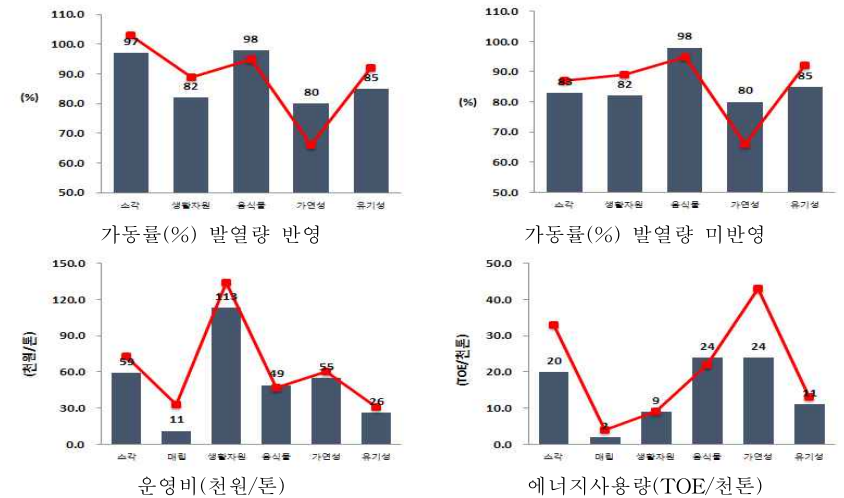
□ 주요 평가지표 운영현황

- 폐기물처리시설의 주요 운영 현황을 파악하기 위하여 기술성, 경제성, 환경성 평가지표 중 가동률, 운영비, 에너지사용량을 분석하였다. 운영 실적 이 없는 시설의 경우에는 분석에서 제외하였다.
- 가동률은 계획 처리량 대비 실제 반입량 또는 실제 처리량으로 평가하였다. 소각시설의 경우 폐기물의 발열량을 반영 및 미반영한 경우를 각각 분석하였다. 가연성폐기물 연료화시설은 설계가동일, 유기성폐자원 바이오가스화시설은 계획가동일수 300일을 적용하였다. 매립시설은 최종처분 시설임을 고려하여 분석에서 제외하였다.
 - 시설별 가동률은 80%에서 98%까지 다양하였다. 음식물류폐기물 공공처리 시설의 가동률이 가장 높았으며 소각시설, 유기성폐자원 바이오가스화시설, 생활자원회수센터, 가연성폐기물 연료화시설 순으로 가동률이 높았다.
 - 전년 대비 가동률이 증가된 시설은 소각시설, 생활자원회수센터, 유기성폐자원 바이오가스화시설 이었으며, 가연성폐기물연료화시설은 가동률이 감소하였고 음식물류폐기물 공공처리시설의 가동률은 전년도와 비슷하게 나타났다.
- 운영비 평가는 직접운영시설과 위탁운영시설 구분 없이 인건비와 관리비 등 고정비를 제외하고 변동비, 자산취득비, 제세공과금 등 시설운영에 소요된 실제 비용을 분석하였다.
 - 시설별 운영비는 11천원/톤에서 113천원/톤으로 조사되었다. 생활자원회수센터의 운영비가 113천원/톤으로 가장 높았으며 다음으로 소각시설, 가연성폐기물 연료화시설, 음식물류폐기물 공공처리시설, 유기성폐자원 바이오가스화시설 순이었다. 매립시설은 11천원/톤으로 가장 낮았다.
- 에너지사용량은 시설운영시 사용한 전기 및 연료사용량을 석유환산톤(TOE)으로 환산하여 평가하였으며 운영실적 자료가 없는 시설은 분석에서 제외하였다.
 - 시설별 에너지사용량은 2TOE/천톤에서 24TOE/천톤까지 다양하였다. 음식물류 폐기물 공공처리시설의 에너지사용량이 가장 높았으며 가연성폐기물 연료화 시설, 소각시설, 유기성폐자원 바이오가스화시설, 생활자원회수센터 순으로 에너지 사용량이 높았다. 매립시설의 에너지사용량은 2TOE/천톤으로 가장 낮았다.
 - 전년대비 에너지사용량(TOE/천톤)은 소각시설, 매립시설, 생활자원회수센터, 유기성폐자원 바이오가스화시설은 감소하였고 가연성폐기물연료화시설은 증가하였다.

[표 I-10] 주요 운영현황

구분	2016년				2017년			
	가동률(%)		운영비 (천원/톤)	에너지사용량 (TOE/천톤)	가동률(%)		운영비 (천원/톤)	에너지사용량 (TOE/천톤)
	발열량 반영	발열량 미반영			발열량 반영	발열량 미반영		
계	93	85	46	16	97	86	38	12
소각시설	93	84	55	22	97	83	59	20
매립시설	-	-	15	3	-	-	11	2
생활자원회수센터	72	72	112	10	82	82	113	9
음식물류폐기물 공공처리시설	98	98	47	24	98	98	49	24
가연성폐기물 연료화시설	81	81	56	20	80	80	55	24
유기성폐자원 바이오가스화시설	81	81	34	12	85	85	26	11

※ 매립시설은 가동률 분석에서 제외, 생활자원회수센터 운영비는 수선별담당 인건비 포함



<그림 I-5> 2017년 시설별 주요 운영현황 평가결과

- 기술성, 경제성, 환경성 평가지표 중 가동률, 운영비, 에너지사용량을 권역별로 분석하였다. 운영 실적이 없는 시설은 제외하였으며, 가동률 산정 시 발열량은 보정하지 않았다.
- 권역별 가동률은 81%에서 91%까지 다양하였다. 영남권의 가동률이 가장 높았으며 충청권, 수도권, 호남권, 강원권 순으로 가동률이 높았다. 전년 대비 가동률이 증가된 권역은 수도권, 호남권이었으며, 강원권, 충청권, 영남권은 비슷한 결과를 보였다.
- 운영비는 36천원/톤에서 44천원/톤으로 조사되었다. 강원권의 운영비가 44천원/톤으로 가장 높았으며 다음으로 호남권, 수도권, 충청권 순이었다. 영남권은 36천원/톤으로 가장 낮았다.
- 에너지사용량은 9TOE/천톤에서 15TOE/천톤까지 비슷하였다. 호남권의 에너지사용량이 가장 높았으며 충청권, 수도권, 강원권 순으로 에너지사용량이 높았다. 영남권의 에너지사용량은 9TOE/천톤으로 가장 낮았다.



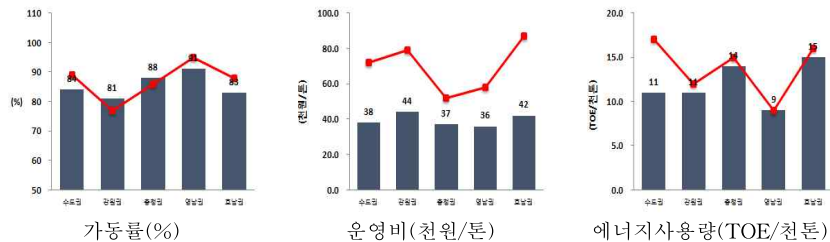
폐기물처리시설 운영현황

1. 소각시설
2. 매립시설
3. 생활자원회수센터
4. 음식물류폐기물 공공처리시설
5. 가연성폐기물 연료화시설
6. 유기성폐자원 바이오가스화시설

[표 I-11] 권역별 주요 운영현황

구분	2016년			2017년		
	가동률(%)	운영비 (천원/톤)	에너지사용량 (TOE/천톤)	가동률(%)	운영비 (천원/톤)	에너지사용량 (TOE/천톤)
계	85	46	16	86	38	12
수도권	83	64	24	84	38	11
강원권	81	49	16	81	44	11
충청권	89	34	14	88	37	14
영남권	91	33	9	91	36	9
호남권	80	46	15	83	42	15

※ 매립시설은 가동률 분석에서 제외, 생활자원회수센터 운영비는 수선별담당 인건비 포함



<그림 I-6> 2017년 권역별 주요 운영현황 평가결과

1. 소각시설

□ 처리시설 규모

- 평가대상 소각시설을 설치승인 소각용량 기준으로 분석하였다. 전체 162개 시설 중에서 48톤/일 이상 용량의 연속식·준연속식 시설은 70개소, 48톤/일 미만 용량의 연속식·준연속식 시설은 58개소, 회분식 시설은 34개소로 조사되었다.
- 운영방식에 따라 구분하면 지자체에서 직접운영하는 시설은 52개소, 위탁운영하는 시설은 110개소이다. 직접운영 시설 52개소 중 48톤/일 이상 시설은 없었으며, 48톤/일 미만 시설은 18개소, 회분식 시설은 34개소이며, 위탁운영 시설 110개소 중 48톤/일 이상 시설이 70개소, 48톤/일 미만 시설은 40개소였다.
- 소각용량별 운영방식을 분석한 결과 48톤/일 이상 대용량 시설 70개소 모두 민간 위탁운영 되고 있었으며, 48톤/일 미만 중·소용량 시설의 경우 40개소가 민간 위탁운영 되고 있다. 회분식 시설 34개소는 모두 지자체에서 직접운영 하고 있었다.

[표 II-1] 소각시설 규모별 현황

(단위:개소)

구분	시설용량			
	개소 수	48톤/일 이상	48톤/일 미만	회분식
계	162	70	58	34
직접운영	52	-	18	34
위탁운영	110	70	40	-

- 48톤/일 이상의 대용량 시설은 운영 전문성과 효율성을 높이기 위해 민간 전문업체에서 위탁운영하고 있었으며, 비교적 용량이 작은 시설과 회분식 시설은 직접운영 사례가 많다.
- 전체 162개 시설을 권역별로 구분하면 수도권에 33개소, 강원권에 15개소, 충청권이 23개소, 영남권이 38개소, 호남권이 53개소로 조사되었다.
- 수도권은 33개 소각시설 중 31개소(93.9%)가 48톤/일 이상으로 대용량 시설의 비중이 높았으며, 호남은권 53개소 중 33개소(62.2%)가 회분식 시설로 나타났다.

[표 II-2] 권역별 소각시설 운영 현황

(단위:개소)

구분	설치용량 (톤/일)	시설용량			
		개소 수	48톤/일 이상	48톤/일 미만	회분식
계	16,874	162	70	58	34
수도권	8,972	33	31	2	-
강원권	563	15	3	12	-
충청권	2,147	23	12	11	-
영남권	3,833	38	19	18	1
호남권	1,359	53	5	15	33

□ 에너지사용량

- 에너지사용량은 소각시설로 반입된 폐기물을 처리하기 위해 소모된 총 외부 에너지사용량을 기준으로 산정하였다.
- 소각시설 평균 에너지사용량은 20.6TOE/천톤이며, 용량에 따라 구분하면 48톤/일 이상 시설이 19.4TOE/천톤, 48톤/일 미만 시설이 35.0TOE/천톤, 회분식 시설이 62.6TOE/천톤으로 조사되었다.
- 직영시설의 에너지사용량은 48톤/일 미만 시설이 45.0TOE/천톤, 회분식 시설이 62.6TOE/천톤으로 회분식 시설의 에너지사용량이 높게 나타났다.
- 위탁시설은 48톤/일 이상인 시설이 19.4TOE/천톤, 48톤/일 미만인 시설이 32.8TOE/천톤으로 시설용량이 증가할수록 에너지사용량은 감소하였다.

[표 II-3] 소각시설 에너지사용량 현황

(단위:TOE/천톤)

구분	시설용량			
	평균 값	48톤/일 이상	48톤/일 미만	회분식
계	20.6	19.4	35.0	62.6
직접운영	47.3	-	45.0	62.6
위탁운영	20.4	19.4	32.8	-

- 권역별 에너지사용량을 살펴보면 영남권이 17.8TOE/천톤으로 가장 낮고, 강원권이 24.6TOE/천톤으로 가장 높게 나타났다.
- 영남권은 경산시, 구미시, 창원시 등 에너지사용량이 적음(평균 3.0TOE/천톤 이하) 시설이 다수 분포하며, 연간 총 사용된 소각열 중 자체이용 비율이 가장 높은 권역으로 에너지사용량 분석에 긍정적으로 반영되었다.
- 강원권은 48톤/일 미만시설의 높은 에너지사용량이 반영되었으며, 전국 5개 권역 중 소각열 생산·활용률이 가장 낮다.

[표 II-4] 권역별 소각시설 에너지사용량 현황

(단위:TOE/천톤)

구분	시설용량			
	평균 값	48톤/일 이상	48톤/일 미만	회분식
계	20.6	19.4	35.0	62.6
수도권	21.3	21.7	42.1	-
강원권	24.6	13.7	41.8	-
충청권	21.6	19.3	34.4	-
영남권	17.8	15.5	34.1	92.5
호남권	20.9	15.8	31.1	60.0

□ 가동률(부하율)

- 부하율은 소각시설의 계획 대비 실제 소각량으로 폐기물의 발열량을 반영하지 않은 가동률과 발열량을 보정한 가동률을 각각 산정하였다.
- 폐기물의 발열량을 반영하지 않은 소각시설의 평균 가동률은 83.6%, 발열량을 반영한 가동률은 97.5%로 산정되었다. 시설용량별 가동률은 48톤/일 이상 시설이 83.2%(발열량 반영 시 98.2%), 48톤/일 미만 시설이 87.3%(발열량 반영 시 104.7%, 회분식 시설이 90.5%로 나타났다.(회분식 시설은 발열량 미측정에 따라 계획 대비 실제 소각량 만으로 산정)
- 발열량을 고려한 직영시설의 부하율은 87.7%, 위탁운영 시설의 부하율은 48톤/일 이상 시설이 98.2%, 48톤/일 미만 시설이 108.5%로 평가되었다.

[표 II-5] 소각시설 용량 및 운영 주체별 가동률(부하율) 현황

(단위:%)

구분	발열량 미반영				발열량 반영			
	시설용량				시설용량			
	평균 값	48톤/일 이상	48톤/일 미만	회분식	평균 값	48톤/일 이상	48톤/일 미만	회분식
계	83.6	83.2	87.3	90.5	97.5	98.2	104.7	90.5
직접운영	81.2	-	80.1	90.5	87.7	-	93.1	90.5
위탁운영	83.6	83.2	89.2	-	99.8	98.2	108.5	-

- 권역별 가동률(발열량 미반영)을 살펴보면 충청권이 94.8%로 가장 높고, 호남권이 76.0%로 가장 낮게 나타났다.
- 충청권은 보령시, 서천군, 옥천군 등 가동률이 100%를 초과하는 시설이 11개소로 5개 권역 중 가장 높은 비율로 분포하고 있으며, 호남권은 보성군, 강진군, 해남군 등 가동률이 60% 미만인 시설이 다수 분포하고 있다.

[표 II-6] 권역별 소각시설 가동률(발열량 미반영) 현황

(단위:%)

구분	시설용량			
	평균 값	48톤/일 이상	48톤/일 미만	회분식
계	83.6	83.2	87.3	90.5
수도권	79.3	79.4	72.3	-
강원권	86.2	94.7	75.5	-
충청권	94.8	94.2	98.6	-
영남권	89.9	89.3	96.0	27.2
호남권	76.0	74.3	79.2	102.0

□ 운영비

- 운영비는 직영시설과 위탁시설을 구분 없이 인건비 및 관리비 등 고정비를 제외한 변동비, 자산취득비 및 제세공과금 등 시설운영에 소요된 비용을 반영하였다.
- 소각시설 평균 운영비는 59.6천원/톤이며, 용량에 따라 구분하면 48톤/일 이상 시설이 57.6천원/톤, 48톤/일 미만 시설이 77.7천원/톤, 회분식 시설이 132.7천원/톤으로 조사되었다.
- 직영시설의 운영비는 48톤/일 미만 시설이 117.9천원/톤, 회분식 시설이 132.7천원/톤으로 회분식 시설보다는 중·소규모 연속식 시설의 운영비가 적었다.
- 위탁시설의 운영비는 48톤/일 이상인 시설이 57.6천원/톤, 48톤/일 미만인 시설이 68.5천원/톤으로 시설용량이 증가할수록 운영비는 감소하였다.

[표 II-7] 소각시설 규모별 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	시설용량			
	평균 값	48톤/일 이상	48톤/일 미만	회분식
계	59.6	57.6	77.7	132.7
직접운영	119.8	-	117.9	132.7
위탁운영	58.4	57.6	68.5	-

- 운영실적 분석결과 연간 폐기물처리량이 많을수록 톤당 운영비는 감소하는 것으로 나타났다. 또한 48톤/일 이상 시설의 경우 소각열의 활용 비율이 높아 (공정설비, 전력생산 후 자체 이용 등) 운영비 산정 시 반영되었다.
- 권역 구분에 따른 운영비 현황은 수도권이 65.5천원/톤, 강원권이 78.5천원/톤, 충청권이 43.1천원/톤, 영남권이 51.7천원/톤, 호남권이 65.3천원/톤으로 충청권이 가장 낮고, 강원권이 가장 높게 나타났다.
- 특히 충청권 48톤/일 이상 시설의 운영비가 38.5천원/톤, 강원권 48톤/일 미만 시설이 103.4천원/톤으로 톤당 64.9천원의 큰 편차를 보였다.
- 운영비는 폐기물 반입·처리 현황 등에 따른 가동률과 연계되는 항목으로 강원권의 일부 저용량 시설의 높은 운영비가 반영되었다.

[표 II-8] 권역별 소각시설 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	시설용량			
	평균 값	48톤/일 이상	48톤/일 미만	회분식
계	59.6	57.6	77.7	132.7
수도권	65.5	65.3	94.7	-
강원권	78.5	61.8	103.4	-
충청권	43.1	38.5	69.8	-
영남권	51.7	49.3	69.2	179.7
호남권	65.3	59.1	76.1	128.6

2. 매립시설

□ 처리시설 규모

- 평가대상 매립시설을 사용개시 매립용량 기준으로 분석하였다. 전체 181개 시설 중에서 매립용량이 20만^m 이상 매립시설은 95개소, 20만^m 미만 매립시설은 86개소이다.
- 운영방식에 따라 구분하면, 지자체에서 직접운영하는 시설은 158개소, 위탁운영하는 시설은 23개소로 나타났다. 직접운영 시설 158개소 중 매립용량 20^m 이상 시설은 77개소, 20만^m 미만 시설은 81개소이며, 위탁운영 시설 23개소 중 매립용량 20^m 이상 시설은 18개소, 20만^m 미만 시설은 5개소였다.
- 매립용량별 운영방식을 분석한 결과 20만^m 이상, 20만^m 미만 매립시설 모두 지자체 직접운영 시설 비율이 높았다.

[표 II-9] 매립시설 규모별 현황

(단위:개소)

구분	개소 수	매립용량	
		20만 ^m 이상	20만 ^m 미만
계	181	95	86
직접운영	158	77	81
위탁운영	23	18	5

- 매립시설을 사용개시 매립면적 기준으로 구분하면 전체 181개소 중 매립면적 5만㎡ 이상인 매립시설은 51개소, 1만~5만㎡인 매립시설은 83개소, 1만㎡ 미만인 매립시설은 47개소로 조사되었다.

[표 II-10] 매립시설 면적별 현황

(단위:개소)

구 분	개소 수	매립면적		
		5만㎡이상	1만~5만㎡	1만㎡미만
계	181	51	83	47
직접운영	158	42	71	45
위탁운영	23	9	12	2

- 전체 181개 시설을 권역별로 구분하면 수도권에 10개소, 강원권에 23개소, 충청권이 28개소, 영남권이 50개소, 호남권이 70개소로 조사되었다.
- 수도권 10개 매립시설은 모두 20만㎥ 이상이며, 이중 수도권매립지가 88,969천㎥로 수도권 설치용량의 92.7% 차지하고 있다. 호남권 70개 매립시설 중 44개소가 20만㎥ 이하이며, 이중 32개소가 완도군, 신안군, 진도군 등 도서 지역에 위치하고 있다.

[표 II-11] 권역별 매립시설 운영 현황

(단위:개소)

구분	설치용량 (m³)	시설용량		
		개소 수	20만m³ 이상	20만m³ 미만
계	217,697,028	181	95	86
수도권	95,967,985	10	10	-
강원권	15,306,190	23	14	9
충청권	20,968,519	28	18	10
영남권	53,433,293	50	27	23
호남권	32,021,041	70	26	44

□ 에너지사용량

- 에너지사용량은 매립시설로 반입된 폐기물을 처리하기 위해 소모된 총 외부 에너지사용량을 기준으로 산정하였다.
- 매립시설 평균 에너지사용량은 1.9TOE/천톤이며, 용량에 따라 구분하면 20만㎥ 이상 시설이 1.7TOE/천톤, 20만㎥ 미만 시설이 9.6TOE/천톤으로 분석되었다.
- 직영시설의 에너지사용량은 20만㎥ 이상 시설이 1.5TOE/천톤, 20만㎥ 미만 시설이 8.7TOE/천톤으로 나타났다.
- 위탁시설은 20만㎥ 이상인 시설이 3.1TOE/천톤, 20만㎥ 미만 시설이 28.1TOE/천톤으로 시설용량에 따라 에너지사용량이 큰 편차를 나타냈다.
- 매립시설은 침출수 처리과정 이외 기계장치가 없어 타 폐기물처리시설 대비 에너지사용량이 상대적으로 낮다. 매립용량 20만㎥ 이상, 미만에 따라 상대적으로 큰 편차가 나는 원인은 반입폐기물량의 차가 매우 크기 때문으로 20만㎥ 이상 시설의 총 폐기물 반입량은 6,564천㎥, 20만㎥ 미만 시설은 177천㎥로 약 36배의 차이가 있다.

[표 II-12] 매립시설 에너지사용량 현황

(단위:TOE/천톤)

구 분	평균 값	매립용량	
		20만㎡ 이상	20만㎡ 미만
계	1.9	1.7	9.6
직접운영	1.7	1.5	8.7
위탁운영	3.2	3.1	28.1

- 권역별 에너지사용량을 살펴보면 수도권이 0.8TOE/천톤으로 가장 낮고, 호남권이 4.1TOE/천톤으로 가장 높게 나타났다.
- 수도권은 10개 시설 중 7개 시설이 매립시설에서 발생된 침출수를 인근 공공 하수처리시설로 연계처리하고 있으며, 수도권매립지의 높은 폐기물반입량이 분석에 영향을 주었다.
- 호남권은 도서지역의 분포 비율이 높고, 매립시설로 반입되는 폐기물의 양이 상대적으로 적어 에너지사용량이 높게 분석되었다.

[표 II-13] 권역별 매립시설 에너지사용량 현황

(단위:TOE/천톤)

구분	시설용량		
	평균 값	20만m ³ 이상	20만m ³ 미만
계	1.9	1.7	9.6
수도권	0.8	0.8	-
강원권	3.8	3.1	12.3
충청권	3.9	3.6	8.5
영남권	2.6	2.3	7.4
호남권	4.1	3.6	11.2

□ 매립률

- 매립률은 매립시설의 사용개시용량 대비 2017년말 기준 매립대상 폐기물의 매립 비율로 산정하였다.
- 매립시설의 평균 매립률은 77.7%이며, 용량에 따라 구분하면 20만m³ 이상 시설이 78.3%, 20만m³ 미만 시설이 57.6%로 분석되었다.
- 시설운영 주체에 따라 구분하여 살펴보면 직영시설의 매립률은 20만m³ 이상 시설이 80.7%, 20만m³ 미만시설이 65.5% 나타났다.

[표 II-14] 매립시설 매립률 현황

(단위:%)

구분	평균 값	매립용량	
		20만m ³ 이상	20만m ³ 미만
계	77.7	78.3	57.6
직접운영	80.7	81.4	57.9
위탁운영	65.5	65.7	53.5

- 권역별 매립률을 살펴보면 영남권이 60.1%로 가장 낮고, 수도권이 93.1%로 가장 높게 나타났다. 이는 영남권의 경우 총 50개 시설 중 20만m³ 이상 시설이 27개소로 대용량 매립지 비율이 높은 원인이 반영되었으며, 수도권은 수도권

매립지의 제2매립장 잔여용량 소진(사용개시 용량 88,969천m³ 중 3,391천m³ 잔여)에 따른 영향으로 분석되었다.

[표 II-15] 권역별 매립시설 매립률 현황

(단위:%)

구분	시설용량		
	평균 값	20만m ³ 이상	20만m ³ 미만
계	77.7	78.3	57.6
수도권	93.1	93.1	-
강원권	63.5	63.0	71.0
충청권	65.4	65.9	58.0
영남권	60.1	60.6	49.2
호남권	75.7	76.4	61.8

- 권역별 매립률을 바탕으로 잔여사용연한을 분석한 결과 평균 6.5년으로 나타났다으며, 영남권이 13.5년으로 가장 길고 수도권이 1.8년으로 가장 짧았다. 이는 권역별 매립률과 연계되는 사항으로 잔여용량 대비 당해연도 폐기물 반입량으로 산정하였다.

[표 II-16] 권역별 매립시설 잔여사용연한 현황

(단위:년)

구분	시설용량		
	평균 값	20만m ³ 이상	20만m ³ 미만
계	6.5	6.4	10.5
수도권	1.8	1.8	-
강원권	8.9	9.3	4.9
충청권	12.0	11.9	13.5
영남권	13.5	13.5	13.0
호남권	7.3	7.2	9.9

□ 운영비

- 시설운영에 소요된 비용(변동비, 자산취득비, 제세공과금)만을 반영하여 분석한 매립시설 톤당 평균 운영비는 11.7천원/톤으로 분석되었다.
- 매립용량별로 구분하여 살펴보면 20만m³ 이상인 시설이 10.8천원/톤, 20만m³ 미만인 시설이 43.9천원/톤으로 규모에 따라 큰 편차를 나타내었다. 이는 톤당 에너지사용량 분석과 같이 매립용량 20만m³ 이상, 미만 시설의 폐기물 반입량 차가 매우 크기 때문으로 분석된다(20만m³ 이상 시설의 총 폐기물 반입량은 6,564천m³, 20만m³ 미만 시설은 177천m³로 약 36배의 차 발생).
- 지자체 직접운영 시설의 매립용량별 운영비는 20만m³ 이상인 시설이 10.9천원/톤, 20만m³ 미만인 시설이 42.4천원/톤이며, 위탁운영시설은 20만m³ 이상 10.7천원/톤, 미만이 76.7천원/톤으로 나타났다.

[표 II-17] 매립시설 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	시설용량		
	평균 값	20만m ³ 이상	20만m ³ 미만
계	11.7	10.8	43.9
직접운영	11.8	10.9	42.4
위탁운영	11.1	10.7	76.7

- 권역 구분에 따른 운영비 현황은 수도권이 9.1천원/톤, 강원권이 16.9천원/톤, 충청권이 14.5천원/톤, 영남권이 12.6천원/톤, 호남권이 18.1천원/톤으로 수도권이 가장 낮고, 호남권이 가장 높게 나타났다.
- 권역별 현황에서 톤당 운영비가 가장 낮은 수도권 20만m³ 이상(9.1천원/톤)과 호남권 20만m³ 미만(55.5천원/톤)의 차는 46.4천원으로 상당히 큰 차이는 나타내며 당해 연도에 반입된 폐기물량 차와 비례하는 것으로 분석되었다(수도권 20만m³ 이상 총 폐기물 반입량은 3,782천m³, 호남권 20만m³ 미만 총 폐기물 반입량은 48천m³)

[표 II-18] 권역별 매립시설 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	시설용량		
	평균 값	20만m ³ 이상	20만m ³ 미만
계	11.7	10.8	43.9
수도권	9.1	9.1	-
강원권	16.9	15.1	37.8
충청권	14.5	12.8	43.5
영남권	12.6	11.2	38.8
호남권	18.1	15.6	55.5

3. 생활자원회수센터

□ 처리시설 규모

- 평가대상 생활자원회수센터를 시설용량 기준으로 분석하였다. 전체 171개 시설 중에서 시설용량이 20톤/일 이상 시설은 78개소, 20톤/일 미만 시설은 93개소로 나타났다.
- 운영방식에 따라 구분하면 생활자원회수센터는 직영시설이 91개소, 위탁시설이 80개소로 조사되었으며 직영시설은 시설용량 20톤/일 이상 시설이 19개소, 20톤/일 미만 시설이 72개소이며, 위탁시설은 시설용량 20톤/일 이상 시설이 59개소, 20톤/일 미만 시설이 21개소로 조사되었다.

[표 II-19] 생활자원회수센터 규모별 현황

(단위:개소)

구분	개소 수	시설용량	
		20톤/일 이상	20톤/일 미만
계	171	78	93
직접운영	91	19	72
위탁운영	80	59	21

- 생활자원회수센터는 다른 폐기물처리시설에 비해 시설운영에 대한 용이성이 높아 직영시설의 비율이 과반수 이상 높게 나타난 것으로 분석되었다.
- 평가대상 생활자원회수센터 171개소를 권역별로 구분하면 수도권이 44개소, 강원권이 15개소, 충청권이 19개소, 영남권이 54개소, 호남권이 39개소로 조사되었다.
- 수도권은 재활용품 판매수요처 확보가 용이하고 인구규모에 비례하여 대규모 시설이 많이 분포하고 있었다. 충청권을 제외한 그 외 권역은 전체적으로 20톤/일 미만의 소규모 시설이 더 많이 분포하고 있는 것으로 나타났다.

[표 II-20] 권역별 생활자원회수센터 운영 현황

(단위:개소)

구분	설치용량 (톤/일)	개소 수	시설용량	
			20톤/일 이상	20톤/일 미만
계	4,473	171	78	93
수도권	2,052	44	37	7
강원권	283	15	5	10
충청권	456	19	10	9
영남권	1,080	54	17	37
호남권	602	39	9	30

□ 에너지사용량

- 에너지사용량을 시설용량 및 선별방식에 따라 구분하여 분석하였으며, 시설 운영에 소요된 전기사용량, 경유, 등유 등의 총 에너지사용량을 반영하였다.
- 시설용량별 에너지사용량은 20톤/일 이상인 시설이 8.6TOE/천톤, 20톤/일 미만인 시설이 13.4TOE/천톤으로 조사되었다.
- 선별방식별 에너지사용량은 수선편시설이 9.6TOE/천톤, 기계선별시설이 9.5TOE/천톤으로 기계선별이 톤당 에너지사용량이 적었지만 시설용량에 비해 영향이 적은 것으로 분석되었다.

[표 II-21] 선별방식별 생활자원회수센터 에너지사용량 현황

(단위:TOE/천톤)

구분	평균 값	시설용량	
		20톤/일 이상	20톤/일 미만
계	9.5	8.6	13.4
수선별	9.6	8.2	13.4
기계선별	9.5	9.1	13.3

- 시설권역별 에너지사용량은 강원권이 8.5TOE/톤으로 가장 적은 것으로 나타났고 충청권이 11.4TOE/톤이 가장 많은 것으로 나타났다.

[표 II-22] 권역별 생활자원회수센터 에너지사용량 현황

(단위:TOE/천톤)

구분	평균 값	시설용량	
		20톤/일 이상	20톤/일 미만
계	9.5	8.6	13.4
수도권	9.3	9.2	11.9
강원권	8.5	5.7	14.0
충청권	11.4	9.5	16.5
영남권	9.4	7.2	12.9
호남권	10.2	7.8	13.7

□ 가동률

- 가동률은 생활자원회수센터의 폐기물계획반입량 대비 실제반입량으로 산정하였고 시설의 용량과 선별방식에 따라 구분하였다.
- 시설용량별 가동률은 20톤/일 이상인 시설이 83.2%, 20톤/일 미만인 시설이 81.4%로 조사되었다.
- 선별방식별 가동률은 수선편시설이 80.2%, 기계선별시설이 86.9%로 기계선별이 더 높은 것으로 나타났다.

[표 II-23] 선별방식별 생활자원회수센터 가동률 현황

(단위:%)

구분	평균 값	시설용량	
		20톤/일 이상	20톤/일 미만
계	82.8	83.2	81.4
수선별	80.2	81.7	76.2
기계선별	86.9	84.9	120.0

- 권역별 가동률은 수도권이 89.1%로 가장 높게 나타났고, 충청권이 60.4%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

[표 II-24] 권역별 생활자원회수센터 가동률 현황

(단위:%)

구분	평균 값	시설용량	
		20톤/일 이상	20톤/일 미만
계	82.8	83.2	81.4
수도권	89.1	87.7	135.6
강원권	63.8	68.4	56.5
충청권	60.4	58.4	66.8
영남권	81.1	78.7	85.3
호남권	87.1	95.1	77.9

- 충청권은 청양군은 집적화시설로 일반가연성폐기물과 재활용폐기물이 혼합 반입되어 재활용품선별량이 생활자원회수센터의 폐기물반입량으로 산정되어 가동률이 8%로 나타났고, 충청권의 가동률의 하락에 영향을 끼쳤다.

□ 운영비

- 운영비는 시설용량 및 선별방식에 따라 구분하여 분석하였으며, 시설운영에 소요된 변동비, 자산취득비, 제세공과금을 반영하였다.
- 시설용량별 운영비는 20톤/일 이상인 시설이 103.8천원/톤, 20톤/일 미만인 시설이 153.8천원/톤으로 조사되었다.
- 수선별 시설의 시설용량별 운영비는 20톤/일 이상인 시설이 113.8천원/톤, 20톤/일 미만인 시설이 164.7천원/톤으로 용량이 증가할수록 운영비는 감소하였다.

- 기계선별 시설의 시설용량별 운영비는 20톤/일 이상인 시설이 92.7천원/톤, 20톤/일 미만인 시설이 101.9천원/톤으로 시설용량이 증가할수록 운영비는 감소하였다.

[표 II-25] 선별방식별 생활자원회수센터 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	평균 값	시설용량	
		20톤/일 이상	20톤/일 미만
계	113.2	103.8	153.8
수선별	127.3	113.8	164.7
기계선별	93.4	92.7	101.9

- 생활자원회수센터의 운영비는 처리량이 늘어날수록 톤당 운영비가 작아지는 경향을 보였다. 수선별 시설은 인건비, 기계선별 시설은 전기비가 각각 높게 나타났지만 인건비에 대한 영향이 전기비에 대한 영향보다 크게 작용하여 수선별시설의 운영비가 높은 것으로 분석되었다.
- 권역별로는 수도권이 99.7천원/톤으로 가장 낮게 나타났고 충청권이 157.3천원/톤으로 가장 높게 나타났다.

[표 II-26] 권역별 생활자원회수센터 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	평균 값	시설용량	
		20톤/일 이상	20톤/일 미만
계	113.2	103.8	153.8
수도권	99.7	98.9	117.4
강원권	117.2	156.7	216.6
충청권	157.3	151.3	174.1
영남권	107.2	90.1	134.9
호남권	136.0	108.2	174.8

- 수도권은 총 44개의 시설중 37개의 시설이 용량 20톤/일 이상이었고 평균 용량이 47톤/일로 다른 권역에 비해 대규모 시설이 많아 톤당 운영비가 소규모시설이 많은 비중을 차지하고 있는 다른 권역에 비해 적은 것으로 분석되었다.

□ 재활용품 선별 및 활용

- 총 반입량 1,018천톤/년 중 재활용선별품은 443천톤/년, 에너지화물은 145천톤/년, 협잡물은 430천톤/년으로 조사되었다.

[표 II-27] 생활자원회수센터 재활용품 선별현황 (단위:천톤/년)

구분	계	선별분류		
		재활용선별품	에너지화물	협잡물
반입량	1,018	443	145	430

- ※ 에너지화물은 생활자원회수센터를 운영하면서 SRF제조시설 또는 사용시설로 판매·공급되는 양
- 생활자원회수센터 전체 반입량 중 협잡물이 차지하는 비율은 약 42%로 나타났다. 특히 농·어촌 지역은 수거지역이 넓어 재활용품 단독수거가 불가능하여 일반 생활폐기물이 혼합 반입되는 경우가 많아 재활용폐기물 중 협잡물의 비율이 높은 것으로 분석되었다.
- 선별된 재활용품 중 플라스틱류의 비율이 32.5%, 유리병류 27.9%로 높았으며, 전지류 및 의류가 각각 0.2%, 0.1%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

[표 II-28] 생활자원회수센터 재활용품 품목별 현황 (단위:천톤)

구분	계	유리병류	플라스틱류	종이류	발포합성수지	캔류	고철류	의류	전지류	기타
재활용품	443 (100%)	123.4 (27.9%)	143.9 (32.5%)	62.3 (14.1%)	16.4 (3.7%)	34.1 (7.7%)	16.5 (3.7%)	0.6 (0.1%)	1.0 (0.2%)	44.8 (10.1%)

- 품목별로는 1회용품 사용량이 많은 특광역시외의 플라스틱 선별비율이 높게 나타났고 인구가 감소할수록 플라스틱의 선별비율이 낮아지는 것으로 나타났다. 반대로 종이류와 유리병류는 아파트단지가 많은 특광역시의 경우 민간재활용시설과 계약하여 판매하는 등 유가품의 수거율이 낮게 분석되었다.

4. 음식물류폐기물 공공처리시설

□ 처리시설 규모

- 평가대상 음식물류폐기물 공공처리시설을 설치승인 처리용량 기준으로 분석하였다. 전체 81개소 중에서 30톤/일 이상 시설은 52개소, 30톤/일 미만 시설은 29개소로 조사되었다. 자원화 방식에 따라 구분하면 사료화(건식)이 18개소, 사료화(습식)이 5개소, 퇴비화가 36개소, 감량화(건조·가열·부숙)이 9개소, 기타(파쇄·탈수 등)가 13개소로 나타났다.
- 음식물 파쇄·선별 후 건조나 멸균공정을 거쳐 가금류, 돼지 등 동물의 먹이로 사용하는 사료화(건식, 습식)은 30톤/일 이상 시설이 많았으며, 반입 후 무게를 감량해 퇴비원료로 재위탁처리하거나 소각·매립 등으로 처분하는 감량화(건조·가열·부숙)은 30톤/일 미만 시설이 많았다.

[표 II-29] 용량별, 자원화방식별 음식물류폐기물 공공처리시설 운영 현황 (단위:개소)

구분	개소 수	시설용량	
		30톤/일 이상	30톤/일 미만
계	81	52	29
사료화(건식)	18	17	1
사료화(습식)	5	4	1
퇴비화	36	21	15
감량화(건조·가열·부숙)	9	3	6
기타(파쇄·탈수 등)	13	7	6

- 평가대상 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소를 권역별로 구분하면 수도권이 28개소, 강원권이 6개소, 충청권이 13개소, 영남권이 18개소, 호남권이 16개소로 조사되었다.
- 수도권은 제품관로(수요처) 확보가 용이한 지리적 특성으로 인해 대용량의 사료화시설이 많아 30톤/일 이상인 시설이 대부분 이었고, 강원권은 유기비료를 생산하는 저용량의 퇴비화시설이 많아 30톤/일 미만인 시설이 대부분 이었다.

[표 II-30] 권역별 음식물류폐기물 공공처리시설 운영 현황

(단위:개소)

구분	설치용량 (톤/일)	개소 수	시설용량	
			30톤/일 이상	30톤/일 미만
계	6,662	81	52	29
수도권	3,863	28	26	2
강원권	105	6	1	5
충청권	563	13	6	7
영남권	1,199	18	11	7
호남권	932	16	8	8

□ 에너지사용량

- 에너지사용량은 반입된 음식물폐기물량 대비 이를 처리하기 위해 소모된 전기, 연료 등 외부 에너지사용량 기준으로 산정하였다.
- 음식물류폐기물 공공처리시설의 평균 에너지사용량은 24.1TOE/천톤으로 나타났다. 시설 용량별로는 30톤/일 이상 시설이 24.4TOE/천톤, 30톤/일 미만 시설이 20.0TOE/천톤으로 대규모 시설일수록 에너지사용량이 높았다. 자원화 방식별로는 감량화(건조·가열·부숙)이 46.7TOE/천톤으로 가장 높았으며 기타(파쇄·탈수 등)가 3.5TOE/천톤으로 가장 낮았다.
- 시설용량이 클수록 톤당 에너지사용량이 커지는 경향을 보였는데 건조설비 가동으로 인해 LNG, 소각열 등 연료사용량이 비교적 큰 사료화(건식) 시설이 많기 때문인 것으로 분석되었다.

[표 II-31] 음식물류폐기물 공공처리시설 에너지사용량 현황

(단위:TOE/천톤)

구분	평균 값	시설용량	
		30톤/일 이상	30톤/일 미만
계	24.1	24.4	20.0
사료화(건식)	34.8	34.8	31.1
사료화(습식)	8.2	8.0	36.0
퇴비화	19.7	19.8	19.0
감량화(건조·가열·부숙)	46.7	46.2	53.3
기타(파쇄·탈수 등)	3.5	2.9	9.2

- 권역별 에너지사용량을 살펴보면 수도권이 29.8TOE/천톤으로 가장 높았으며 영남권이 11.9TOE/천톤으로 가장 낮은 것으로 조사되었다.
- 수도권은 건조설비 가동으로 인해 LNG 등 연료사용량이 비교적 큰 사료화(건식)시설이 많고 시설수는 적지만 대용량의 감량화(발효·건조·부숙)시설이 있어 에너지사용량이 가장 높았다. 영남권은 반입된 음식물을 단순 파쇄·선별 후 하수처리장 혐기소화조(바이오가스화 공정)으로 보내는 기타(파쇄·탈수 등) 시설이 많았기 때문에 에너지사용량이 가장 낮았다.

[표 II-32] 권역별 음식물류폐기물 공공처리시설 에너지사용량 현황

(단위:TOE/천톤)

구분	평균 값	시설용량	
		30톤/일 이상	30톤/일 미만
계	24.1	24.4	20.0
수도권	29.8	29.5	56.8
강원권	14.0	4.6	25.9
충청권	22.6	22.3	24.4
영남권	11.9	11.2	19.8
호남권	21.8	23.7	9.9

□ 가동률

- 설치승인서 등 인허가 서류 상 기재된 계획처리량 대비 당해연도 반입된 폐기물량을 기준으로 가동률을 산정하였다.
- 음식물류폐기물 공공처리시설의 평균 가동률은 98.3%로 나타났다. 시설용량별로는 30톤/일 이상 시설이 98.1%, 30톤/일 미만 시설이 100.8%로 소규모 시설일수록 가동률이 높았다. 자원화 방식별로는 기타(파쇄·탈수 등)가 104.1%로 가장 높았으며 사료화(습식)이 90.6%로 가장 낮았다.
- 사료화(습식)시설의 가동률이 낮은 이유는 소비자의 부정적 시각으로 인해 제품의 선호도가 떨어지는 등 추가 판로확보가 어렵기 때문으로 분석된다.

반면, 음식물 파쇄·선별 후 인근 바이오가스화시설로 공급하는 대용량의 기타(파쇄, 탈수 등)시설은 생산된 가스의 이용처가 다양하여 가동률이 높은 것으로 나타났다.

[표 II-33] 음식물류폐기물 공공처리시설 가동률 현황

(단위:%)

구분	평균 값	시설용량	
		30톤/일 이상	30톤/일 미만
계	98.3	98.1	100.8
사료화(건식)	97.6	97.9	70.3
사료화(습식)	90.6	91.1	50.8
퇴비화	97.2	96.1	106.0
감량화(건조·가열·부숙)	101.5	102.7	88.9
기타(파쇄·탈수 등)	104.1	104.3	102.3

- 권역별 가동률을 살펴보면 호남권이 112.3%로 가장 높았으며 충청권이 85.4%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.
- 호남권은 인구·관광객 및 음식문화 패턴 변화에 따른 발생량 증가로 가동률이 높아져 현재 증설 또는 신규설치를 추진중인 것으로 나타났고, 충청권은 발생된 음식물류폐기물이 관내 공공처리시설(바이오가스화시설 등)로 분산 처리되어 가동률이 저조한 것으로 분석되었다.

[표 II-34] 권역별 음식물류폐기물 공공처리시설 가동률 현황

(단위 : %)

구분	평균 값	시설용량	
		30톤/일 이상	30톤/일 미만
계	98.3	98.1	100.8
수도권	94.6	94.8	73.3
강원권	99.1	117.8	82.7
충청권	85.4	83.4	99.6
영남권	105.0	107.8	82.8
호남권	112.3	108.5	143.1

□ 운영비

- 운영비는 인건비 및 관리비 등 고정비를 제외한 변동비, 자산취득비 및 제세공과금 등 시설운영에 소요된 비용을 반영하였다.
- 음식물류폐기물 공공처리시설의 평균 운영비는 49.8천원/톤으로 나타났다. 시설용량별로는 30톤/일 이상 시설이 49.7천원/톤, 30톤/일 미만 시설이 51.3천원/톤으로 소규모 시설일수록 운영비가 높았다. 자원화 방식별로는 퇴비화가 62.0천원/톤으로 가장 높았으며 기타(파쇄·탈수 등)가 37.5천원/톤으로 가장 낮았다.
- 시설용량별로는 처리용량이 작을수록 높아지는 경향을 보였는데 이는 30톤/일 미만 시설에 운영비가 100천원/톤 이상인 퇴비화시설이 많기 때문인 것으로 분석되었다. 퇴비화시설의 경우 톱밥 등 수분조절제의 높은 단가가 운영비 산정에 반영되었다.

[표 II-35] 음식물류폐기물 공공처리시설 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	평균 값	시설용량	
		30톤/일 이상	30톤/일 미만
계	49.8	49.7	51.3
사료화(건식)	45.8	45.6	76.5
사료화(습식)	50.5	50.4	58.7
퇴비화	62.0	62.2	60.3
감량화(건조·가열·부숙)	46.7	46.2	53.3
기타(파쇄·탈수 등)	37.5	38.7	26.8

- 권역별 운영비를 살펴보면 수도권이 56.3천원/톤으로 가장 높았으며 영남권이 32.3천원/톤으로 가장 낮은 것으로 조사되었다.
- 수도권은 음식물류폐기물을 탈수·건조하는 과정에서 음폐수가 다량으로 발생하는 사료화시설이 많고 음폐수 처리비용이 전체의 큰 비중을 차지하여 운영비가 가장 높은 것으로 나타났다. 영남권은 반입 폐기물을 전처리 후 중간가공폐기물로 재위탁처리하는 등 처리공정이 단순한 기타(파쇄·탈수 등) 시설이 많아 운영비가 가장 낮은 것으로 나타났다.

[표 II-36] 권역별 음식물류폐기물 공공처리시설 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	평균 값	시설용량	
		30톤/일 이상	30톤/일 미만
계	49.8	49.7	51.3
수도권	56.3	56.4	50.8
강원권	50.2	39.3	63.9
충청권	43.1	43.9	38.4
영남권	32.3	29.4	62.2
호남권	52.1	53.1	46.0

□ 사료·퇴비 생산 및 사용

- 반입된 음식물류폐기물 중 협잡물을 제외한 양을 기준으로 사료·퇴비생산량(생산율)을 분석하였다. 사료화 및 퇴비화 시설 59개소의 평균 생산율은 12.2%이며, 자원화 방식별 생산율은 사료화(건식) 10.8%, 사료화(습식) 12.9%, 퇴비화 13.7%로 나타났다.

[표 II-37] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 생산율 현황

(단위:%)

구분	평균 값	자원화 방식		
		사료화(건식)	사료화(습식)	퇴비화
생산율	12.2	10.8	12.9	13.7

- 생산된 자원화물의 적정사용, 품질관리를 유도하기 위하여 사용방식에 따라 유상판매, 무상제공, 기타로 구분하여 분석하였다. 무상제공에는 자체이용량을 포함시켰고 기타는 재위탁처리되는 양이다.
- 사료·퇴비 등 총생산량은 214.7천톤으로 조사되었다. 이 중 무상제공이 96.5천톤으로 가장 많았으며 유상판매가 75.6천톤, 기타가 42.6천톤이었다. 사료화(건식)은 유상판매가, 퇴비화는 무상제공이, 사료화(습식)은 기타가 많았다.

[표 II-38] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 사용 현황

(단위:천톤/년)

구분	생산량	사용방식		
		유상판매	무상제공	기타
계	214.7	75.6	96.5	42.6
사료화(건식)	80.2	69.6	9.0	1.6
사료화(습식)	45.6	-	16.8	28.8
퇴비화	88.9	6.0	70.7	12.2

- 사료화(습식)시설은 제품 수요처가 제한적이며 추가관료 확보도 어려운 상황으로 인해 발생량의 대부분을 재위탁처리하고 있는 것으로 나타났다.

□ 중간가공폐기물 발생 및 처리

- 반입된 음식물류폐기물 중 협잡물을 제외한 양을 기준으로 중간가공폐기물 발생량(생산율)을 분석하였다. 감량화 및 기타 시설 22개소의 평균 생산율은 38.8%이며, 자원화 방식별 생산율은 감량화(건조·가열·부숙) 12.7%, 기타(파쇄·탈수 등) 51.5%로 나타났다.

[표 II-39] 음식물류폐기물 공공처리시설 부산물 생산율 현황

(단위:%)

구분	평균 값	자원화 방식	
		감량화(건조·가열·부숙)	기타(파쇄·탈수 등)
생산율	38.8	12.7	51.5

- 생산된 자원화물의 활용을 유도하기 위하여 자원화(사료·퇴비 원료), 자원화(바이오가스 원료), 최종처분(소각·매립 등)으로 구분하여 부산물 사용현황을 분석하였다.
- 중간가공폐기물 총 발생량은 176.9천톤으로 조사되었다. 이 중 자원화(바이오가스 원료)가 85.1천톤으로 가장 많았으며 자원화(사료·퇴비 원료)가 82.0천톤, 최종처분(소각·매립 등)이 9.8천톤이었다. 감량화(건조·가열·부숙), 기타(파쇄·탈수 등) 모두 소각, 매립 등 처분하는 양보다 자원화하는 양이 많았다.

[표 II-40] 음식물류폐기물 공공처리시설 중간가공폐기물 처리현황

(단위:천톤/년)

구분	발생량	처리방식		
		자원화 (사료·퇴비 원료)	자원화 (바이오가스 원료)	최종처분 (소각·매립 등)
계	176.9	82.0	85.1	9.8
감량화(건조·가열·부숙)	19.0	13.3	-	5.7
기타(파쇄·탈수 등)	157.9	68.7	85.1	4.1

- 자원화(사료·퇴비 원료)의 경우 총 발생량의 대부분을 위탁처리하고 있기 때문에 운영비가 많이 소요되는 것으로 나타났고, 감량화(건조·가열·부숙)의 경우도 건조공정 운영으로 에너지사용량(전기, 연료)이 높으나 발생량의 많은 양을 소각·매립처리하고 있으므로 이에 대한 관리가 필요한 것으로 보인다.

5. 가연성폐기물 연료화시설

□ 처리시설 규모

- 가연성폐기물 연료화시설의 평가대상은 총 13개소로 시설용량 100톤/일 이상의 가연성폐기물 연료화시설이 8개소, 시설용량 100톤/일 미만의 가연성폐기물 연료화시설이 5개소로 조사되었다.
- 가연성폐기물 연료화시설을 운영방식에 따라 구분하면 지자체에서 직접운영하는 시설이 1개소, 위탁운영 하는 시설이 12개소로 조사되었다. 시설특성상 시설 운영에 전문기술인력이 필요함에 따라 대부분의 시설들이 위탁운영을 하고 있는 것으로 나타났다. 직영시설은 100톤/일 미만이었으며, 위탁시설은 100톤/일 이상 시설이 8개소, 100톤/일 미만 시설이 4개소로 조사되었다.

[표 II-41] 가연성폐기물 연료화시설 규모별 현황

(단위:개소)

구분	개소 수	시설용량	
		100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	13	8	5
직접운영	1	-	1
위탁운영	12	8	4

- 전체 13개 시설을 권역별로 구분하면 수도권에 2개소, 강원권에 2개소, 충청권이 1개소, 영남권이 3개소, 호남권이 5개소로 조사되었다.

[표 II-42] 권역별 가연성폐기물 연료화시설 현황

(단위:개소)

구분	설치용량 (톤/일)	시설용량		
		개소 수	100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	3690	13	8	5
수도권	290	2	1	1
강원권	190	2	1	1
충청권	130	1	1	-
영남권	1725	3	2	1
호남권	1355	5	3	2

□ 에너지사용량

- 에너지사용량은 반입된 폐기물을 처리하기 위해 소모된 총 외부 에너지사용량을 기준으로 산정하였다.
- 가연성폐기물 연료화시설 평균 에너지사용량은 24.0TOE/천톤이며, 용량에 따라 구분하면 100톤/일 이상 시설이 21.6TOE/천톤, 100톤/일 미만 시설이 58.3TOE/천톤으로 조사되었다.
- 성형SRF 제조시설의 에너지사용량은 100톤/일 이상 시설이 47.0TOE/천톤, 100톤/일 미만 시설이 58.3TOE/천톤으로 100톤/일 미만 시설의 에너지사용량이 높게 나타났다.

- 비성형SRF 제조시설의 운영비는 100톤/일 이상인 시설이 16.1TOE/천톤으로 성형공정이 없고 자체 발전에너지사용 등으로 에너지사용량이 성형SRF 제조시설에 비해 낮게 나타났다.

[표 II-43] 가연성폐기물 연료화시설 에너지사용량 현황

(단위:TOE/천톤)

구분	시설용량		
	평균 값	100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	24.0	21.6	58.3
성형SRF	50.2	47.0	58.3
비성형SRF	16.1	16.1	-

- 권역별 에너지사용량을 살펴보면 영남권이 14.2TOE/천톤으로 가장 낮고, 수도권이 64.8TOE/천톤으로 가장 높게 나타났다.
- 영남권, 호남권은 부산, 대구, 광주 등 에너지사용량이 적은 비성형SRF 시설이 다수 분포하며, 에너지사용량이 낮은 것으로 보여진다.
- 호남권을 제외하면 각 권역별 개소수가 대부분 2개소 이하이며 더 나아가 용량별로 구분을 하면 1개소 내외이므로 시설 자체의 실적으로 나타나는 경우도 있다.

[표 II-44] 권역별 가연성폐기물 연료화시설 에너지사용량 현황

(단위:TOE/천톤)

구분	시설용량		
	평균 값	100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	24.0	21.6	58.3
수도권	64.8	57.9	72.5
강원권	57.5	58.3	56.7
충청권	62.2	62.2	-
영남권	14.2	13.8	43.5
호남권	29.0	28.4	44.8

□ 가동률

- 가연성폐기물 연료화시설의 평균 가동률은 80.2%로 조사되었다. 성형 SRF 제조 시설의 가동률은 60.6%, 비성형 SRF 제조시설의 가동률은 88.8%로 나타났다.

[표 II-45] 가연성폐기물 연료화시설 가동률 현황

(단위:개소, %)

구분	시설용량		
	평균 값	100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	80.2	81.8	62.3
성형SRF	60.6	60.0	62.3
비성형SRF	88.8	88.8	-

- 가동률은 시설 규모나 성형방식과 무관하게 계획대비 반입량이 적을수록 낮게 나타났다.
- 권역별 가동률을 살펴보면 영남권이 100.4%로 가장 높고, 수도권이 44.7%로 가장 낮게 나타났다.

[표 II-46] 권역별 가연성폐기물 연료화시설 가동률 현황

(단위:%)

구분	시설용량		
	평균 값	100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	80.2	81.8	62.3
수도권	44.7	35.6	62.3
강원권	75.7	63.3	92.9
충청권	80.6	80.6	-
영남권	100.4	100.5	92.2
호남권	63.9	66.4	32.0

□ 운영비

- 운영비는 직영시설과 위탁시설을 구분 없이 인건비 및 관리비 등 고정비를 제외한 변동비, 자산취득비 및 제세공과금 등 시설운영에 소요된 비용을 반영하였다.

- 가연성폐기물 연료화시설의 운영비는 55.1천원/톤이며, 시설용량별 운영비는 100톤/일 이상 시설이 53.5천원/톤, 100톤/일 미만 시설이 77.5천원/톤으로 처리량이 늘어날수록 톤당 운영비가 작아지는 것으로 조사되었다.
- 성형 SRF제조시설의 운영비는 100톤/일 이상 시설이 53.6천원/톤, 100톤/일 미만 시설이 77.5천원/톤으로 조사되었다. 비성형 SRF제조시설의 운영비는 100톤/일 이상 시설이 53.5천원/톤으로 나타났다.

[표 II-47] 가연성폐기물 연료화시설 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	평균 값	시설용량	
		100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	55.1	53.5	77.5
성형SRF	60.4	53.6	77.5
비성형SRF	53.5	53.5	-

- 운영실적 분석결과 연간 폐기물처리량이 많을수록 톤당 운영비는 감소하는 것으로 나타났다. 특히 비성형SRF제조시설의 경우 자체발전 전력사용, 비성형공정으로 인한 에너지사용량 저조에 따른 전력비, 연료비 절감 등으로 운영비가 낮게 나타났다.
- 권역 구분에 따른 운영비 현황은 수도권이 99.6천원/톤, 강원권이 66.8천원/톤, 충청권이 77.6천원/톤, 영남권이 62.1천원/톤, 호남권이 31.9천원/톤으로 호남권이 가장 낮고, 수도권이 가장 높게 나타났다.

[표 II-48] 권역별 가연성폐기물 연료화시설 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	시설용량		
	평균 값	100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	55.1	53.5	77.5
수도권	99.6	93.6	106.1
강원권	66.8	73.9	60.2
충청권	77.6	77.6	-
영남권	62.1	62.2	59.3
호남권	31.9	30.4	73.0

□ 고품연료제품(SRF) 생산 및 활용

- 가연성폐기물 연료화시설의 생산수율은 폐기물 처리량 대비 고품연료제품(SRF) 생산량으로 산정하였다. 판매단가는 고품연료제품(SRF) 생산량 대비 고품연료제품(SRF) 판매수익으로 산정하였다. 판매수익은 운영수익에서 발전 및 기타수익을 제외하였다.
- 가연성폐기물 연료화시설 중 SRF 성형시설의 생산수율은 29.1%, 판매단가는 8.5천원/톤으로 조사되었다.

[표 II-49] 가연성폐기물 연료화시설(SRF 성형) 생산수율 및 판매단가 현황

(단위:%, 천원/톤)

구분	SRF생산수율	판매단가
SRF(성형)	29.1	8.5

※ 생산수율은 고품연료제품(SRF) 생산량을 폐기물처리량으로 나누어 산정

- 가연성폐기물 연료화시설 중 비성형 SRF 제조시설의 생산수율은 62.0%로 조사되었다.

[표 II-50] 가연성폐기물 연료화시설(SRF 비성형 + 발전) 생산수율 및 판매단가 현황

(단위:%, 천원/톤)

구분	SRF생산수율	판매단가
SRF(비성형)+발전	62.0	2.5

※ 생산수율은 고품연료제품(SRF) 생산량을 폐기물처리량으로 나누어 산정

- 비성형 SRF는 수요처부족으로 판매단가가 점차적으로 낮아지는 경향을 보였다.

6. 유기성폐자원 바이오가스화시설

□ 처리시설 규모

- 평가대상 유기성폐자원 바이오가스화시설을 설치승인 처리용량 기준으로 분석하였다. 전체 25개소 중에서 100톤/일 이상 시설은 18개소, 100톤/일 미만 시설은 7개소로 조사되었다. 처리방식에 따라 구분하면 음식물 단독처리가 8개소, 음폐수 단독처리가 13개소, 병합처리가 4개소로 조사되었다.
- 유기성폐자원 바이오가스화시설은 100톤/일 이상인 시설이 많은 것으로 조사되었는데 이는 정제, 발진 등 바이오가스 이용설비의 설치비용이 대용량일수록 경제적이기 때문인 것으로 나타났다.

[표 II-51] 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영 현황

(단위:개소)

구분	개소 수	시설용량	
		100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	25	18	7
음식물	8	5	3
음폐수	13	10	3
병합	4	3	1

- 평가대상 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소를 권역별로 구분하면 수도권이 8개소, 강원권이 1개소, 충청권이 2개소, 영남권이 9개소, 호남권이 5개소로 조사되었다.

[표 II-52] 권역별 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영 현황

(단위:개소)

구분	설치용량 (톤/일)	개소 수	시설용량	
			100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	5,557	25	18	7
수도권	2,359	8	5	3
강원권	40	1	-	1
충청권	600	2	2	-
영남권	1,765	9	8	1
호남권	793	5	3	2

□ 에너지사용량

- 에너지사용량은 유기성폐자원 반입량 대비 이를 처리하기 위해 소모된 전기, 연료 등 외부 에너지사용량 기준으로 산정하였다.
- 유기성폐자원 바이오가스화시설의 평균 에너지사용량은 11.0TOE/천톤으로 나타났다. 시설 용량별로는 100톤/일 이상 시설이 10.6TOE/천톤, 100톤/일 미만 시설이 16.0TOE/천톤으로 소규모 시설일수록 에너지사용량이 높았다. 처리방식별로는 음식물 단독처리가 28.3TOE/천톤으로 가장 높았으며 병합처리가 5.4TOE/천톤으로 가장 낮았다.
- 음폐수 단독처리시설과 병합처리시설의 경우 생산된 바이오가스를 활용하여 전력생산, 소화조 가온용 열원으로 자체 이용하는 등 바이오가스 이용률이 음식물 단독처리시설에 비해 높았기 때문에 외부에서 공급받는 에너지사용량이 낮은 것으로 조사되었다.

[표 II-53] 유기성폐자원 바이오가스화시설 에너지사용량 현황

(단위:TOE/천톤)

구분	평균 값	시설용량	
		100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	11.0	10.6	16.0
음식물	28.3	27.7	32.9
음폐수	8.8	8.6	13.8
병합	5.4	5.2	7.4

- 권역별 에너지사용량을 살펴보면 호남권이 21.4TOE/천톤으로 가장 높았으며 강원권이 7.4TOE/천톤으로 가장 낮은 것으로 조사되었다.
- 호남권은 전력사용량이 많은 대용량의 음식물 단독처리시설 2개소로 인하여 에너지사용량이 높게 나타났고 강원권 1개소는 음식물류폐기물, 분뇨, 하수슬러지 등 통합소화되는 바이오가스화시설로 반입량이 많아 에너지사용량 평가에 긍정적으로 반영되었다.

[표 II-54] 권역별 유기성폐자원 바이오가스화시설 에너지사용량 현황 (단위:TOE/천톤)

구분	평균 값	시설용량	
		100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	11.0	10.6	16.0
수도권	12.7	11.2	34.7
강원권	7.4	-	7.4
충청권	9.5	9.5	-
영남권	8.2	8.2	8.3
호남권	21.4	22.1	15.3

□ 가동률

- 설치승인서 등 인허가 서류 상 기재된 계획처리량 대비 당해연도 반입된 폐기물량을 기준으로 가동률을 산정하였다.
- 유기성폐자원 바이오가스화시설의 평균 가동률은 85.5%로 나타났다. 시설용량별로는 100톤/일 이상 시설이 85.3%, 100톤/일 미만 시설이 89.6%로 소규모 시설일수록 가동률이 높았다. 처리방식별로는 병합처리가 102.9%로 가장 높았으며 음식물 단독처리가 78.1%로 가장 낮았다.
- 음식물 단독처리시설의 경우 반입폐기물의 성상변화(계절별 반입변동, 이물질 다량함유, 고농도 폐수 발생 등)에 대한 운영 노하우 부족 및 주요설비의 잦은 고장으로 인해 가동률이 저조한 것으로 나타났다.

[표 II-55] 유기성폐자원 바이오가스화시설 가동률 현황 (단위:%)

구분	평균 값	시설용량	
		100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	85.5	85.3	89.6
음식물	78.1	76.1	98.3
음폐수	86.0	86.4	78.5
병합	102.9	103.1	100.3

※ 가동률은 계획폐기물처리량(계획가동일수 300일) 대비 실제폐기물반입량으로 산정
 ※ 유기성폐자원 바이오가스화시설 중 병합시설은 인·허가 시 처리대상 폐기물 기준으로 가동률 산정

- 권역별 가동률을 살펴보면 강원권이 100.3%로 가장 높았으며 영남권이 80.3%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.
- 영남권은 25개소 중 9개소로 가장 많은 바이오가스화시설이 설치되어 있으나 내구연한 도래 및 설비 노후화로 인한 대수선, 소화조 증설 등의 사유로 폐기물 반입량이 저조한 것으로 나타났다. 음식물류폐기물 발생량이 적거나 하수슬러지 증가, 소화조 노후화 등 하수처리장 운영상태가 열악한 지역의 경우 강원권과 같이 통합처리를 통한 효율성을 제고하는 것이 필요해 보인다.

[표 II-56] 권역별 유기성폐자원 바이오가스화시설 가동률 현황 (단위:TOE/천톤)

구분	평균 값	시설용량	
		100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	85.5	85.3	89.6
수도권	86.4	87.3	74.9
강원권	100.3	-	100.3
충청권	90.2	90.2	-
영남권	80.3	79.6	107.1
호남권	90.2	88.3	110.7

※ 가동률은 계획폐기물처리량(계획가동일수 300일) 대비 실제폐기물반입량으로 산정
 ※ 유기성폐자원 바이오가스화시설 중 병합시설은 인·허가 시 처리대상 폐기물 기준으로 가동률 산정

□ 운영비

- 운영비는 인건비 및 관리비 등 고정비를 제외한 변동비, 자산취득비 및 제세공과금 등 시설운영에 소요된 비용을 반영하였다.
- 유기성폐자원 바이오가스화시설의 평균 운영비는 26.3천원/톤으로 나타났다. 시설용량별로는 100톤/일 이상 시설이 24.1천원/톤, 100톤/일 미만 시설이 54.5천원/톤으로 소규모 시설일수록 운영비가 높았다. 처리방식별로는 음식물 단독처리가 61.3천원/톤으로 가장 높았으며 병합처리가 15.6천원/톤으로 가장 낮았다.

- 시설용량별로는 처리용량이 작을수록 운영비가 높아지는 경향을 보였는데 이는 100톤/일 미만 시설에 음식물 단독처리 시설이 많기 때문인 것으로 분석되었다. 음식물 단독처리의 경우 반입폐기물 특성(고농도, 껍·비닐 등 이물질 다량 함유)상 소화조 뿐만 아니라 전처리, 악취, 폐수처리설비 등에서 비용이 더 소요되기 때문에 운영비가 가장 높은 것으로 나타났다.

[표 II-57] 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	평균 값	시설용량	
		100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	26.3	24.1	54.5
음식물	61.3	53.4	123.2
음폐수	21.4	20.9	33.9
병합	15.6	14.6	25.5

- 권역별 운영비를 살펴보면 호남권이 34.5천원/톤으로 가장 높았으며 충청권이 17.8천원/톤으로 가장 낮은 것으로 조사되었다.
- 호남권은 일부 시설에서 전력비와 재위탁처리비가 많이 소요되어 운영비가 가장 높았으며, 충청권은 대부분이 '14년 이후 준공된 신규시설로 유지보수비가 적게 들어가 운영비가 가장 낮았다.

[표 II-58] 권역별 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영비 현황

(단위:천원/톤)

구분	평균 값	시설용량	
		100톤/일 이상	100톤/일 미만
계	26.3	24.1	54.5
수도권	30.0	23.2	125.9
강원권	25.5	-	25.5
충청권	17.8	17.8	-
영남권	23.7	23.5	36.2
호남권	34.5	34.8	32.7

□ 바이오가스 생산 및 활용

- 반입폐기물 대비 바이오가스 평균 생산량은 53.6Nm³/톤으로 조사되었다. 처리방법별 바이오가스 생산량은 음식물 단독처리가 107.0Nm³/톤, 음폐수 단독처리가 68.3Nm³/톤, 병합처리가 13.7Nm³/톤으로 나타났고 투입 원료의 고형물 함량에 따라 편차를 보였다.
- 바이오가스의 평균 메탄함량은 63%로 조사되었고 처리방법별 메탄함량은 음식물 단독처리가 63%, 음폐수 단독처리가 64%, 병합처리가 64%이었다.

[표 II-59] 유기성폐자원 바이오가스화시설의 바이오가스 생산현황

(단위:Nm³/톤, %)

구분	계	처리방법		
		음식물	음폐수	병합
생산량	53.6	107.0	68.3	13.7
메탄함량	63	63	64	64

※ 병합시설의 폐기물 반입량은 음식물, 하수슬러지, 가축분뇨 등의 합계로 함

- 바이오가스의 사용방식에 따라 발전, 열공급, 가스공급, 잉여가스 연소로 구분하여 분석하였다. 소화조 가온 및 차량연료 공급에 사용되는 바이오가스는 가스공급으로 분류하였다.
- 유기성폐자원 바이오가스화시설의 연간 바이오가스 발생량은 108,418천Nm³이었다. 전체 바이오가스 생산량 중 가스공급이 48,482천Nm³로 가장 많았으며, 다음으로 발전 24,548천Nm³, 잉여가스 연소 23,260천Nm³, 열공급 12,128천Nm³ 순으로 조사되었다.

[표 II-60] 유기성폐자원 바이오가스화시설의 바이오가스 사용현황

(단위:천Nm³/년, %)

구분	생산량	사용량				잉여가스 연소
		소계	가스공급	발전	열공급	
바이오가스	108,418 (100%)	85,158 (79%)	48,482 (45%)	24,548 (23%)	12,128 (11%)	23,260 (21%)



폐기물처리시설 평가결과

1. 시설평가

1.1. 소각시설

1.2. 매립시설

1.3. 생활자원회수센터

1.4. 음식물류폐기물 공공처리시설

1.5. 가연성폐기물 연료화시설

1.6. 유기성폐자원 바이오가스화시설

2. 지역거버넌스 평가

3. 지방자치단체 폐기물처리사업 평가

1. 시설평가

1.1. 소각시설

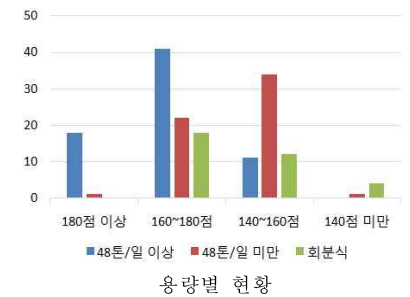
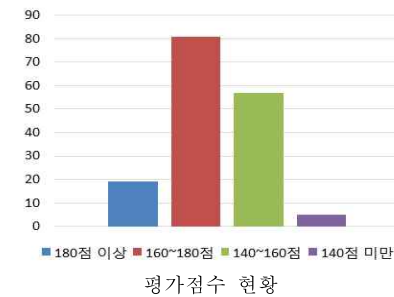
가. 시설규격(용량)별 평가결과

- 소각시설 162개소 중 평가점수가 180점 이상인 시설은 19개소, 160~180점대 시설은 81개소, 140~160점대 시설은 57개소, 120~140점대 시설은 5개소로 평가되었다. 소각시설 전체 평가결과는 <그림Ⅲ-1>과 같다.
- 소각용량이 48톤/일 이상인 시설의 평가점수는 160이상~180미만에 가장 많은 분포를 보였고, 48톤/일 미만인 시설의 평가점수는 140이상~160미만에 가장 많은 분포를 보였다. 회분식 시설의 경우 주로 도서지역에 설치되어 있어 시설별로 특성이 상이하고 운영실적 자료 관리의 수준이 다양하여 평가점수 구간별 특성을 파악하기는 어려웠다.

[표 Ⅲ-1] 소각시설 규모별 평가결과

(단위:개소)

구분	평가점수				
	계	180 이상	160 이상 ~ 180 미만	140 이상 ~ 160 미만	120 이상 ~ 140 미만
계	162 (100%)	19 (12%)	81 (50%)	57 (35%)	5 (3%)
48톤/일 이상	70 (100%)	18 (26%)	41 (59%)	11 (16%)	-
48톤/일 미만	58 (100%)	1 (2%)	22 (38%)	34 (59%)	1 (2%)
회분식	34 (100%)	-	18 (53%)	12 (35%)	4 (12%)



<그림 Ⅲ-1> 소각시설 용량별 평가결과

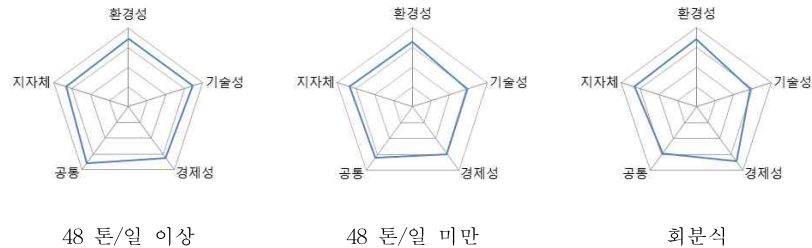
나. 항목별 평가결과

- 소각시설의 평가항목은 기존에 기술성, 경제성, 환경성으로 구분된 11개 지표에 추가로 지역 거버넌스 평가 9개 지표, 지자체 폐기물처리사업평가 10개 지표로 구성되었다. 평가항목별 평가결과를 백분율로 환산한 결과 환경성이 84.7점, 기술성이 78.5점, 경제성이 79.3점을 보였다.
- 가·감점은 폐기물처리시설 광역화 및 집적화, 행정처분 유·무, 자료제출기한 준수 여부로 구분하였다. 폐기물처리 광역화시설 15개소 및 집적화시설 68개소에 가점이 적용되었으며, 자료제출기한 미준수시설 3개소 및 행정처분 대상시설 19개소에 감점이 적용되었다.

[표 III-2] 소각시설 항목별 평가결과

(단위:점)

구분	평균점수		환경성(30점)		기술성(40점)		경제성(30점)		거버넌스(50점)		지자체(50점)	
	가	감	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	
계	164.0	0.4	25.4	84.7	31.4	78.5	23.8	79.3	41.3	82.6	41.6	83.2
48톤/일 이상	171.8	0.5	26.1	87.0	34.5	86.3	24.2	80.7	44.9	89.8	41.7	83.4
48톤/일 미만	158.4	0.6	24.6	82.0	29.4	73.5	22.3	74.3	39.7	79.4	41.8	83.6
회분식	157.6	-0.1	25.5	85.0	28.5	71.3	25.7	85.7	36.7	73.4	41.1	82.2



<그림 III-2> 소각시설 항목별 평가결과

- 48톤/일 이상 시설의 경우 48톤/일 미만 시설과 회분식 시설에 비해 기술성과 지역거버넌스 점수가 특히 높게 나타났다. 소각여열회수와 활용, 운영수익, 주민지원사업 활동 등의 실적이 가장 큰 영향을 미친 것으로 분석되었다.

다. 지표별 평가결과

□ 에너지사용량

$$\text{에너지사용량(TOE/천톤)} = \frac{\text{총 에너지사용량(TOE)}}{\text{폐기물 처리량(천톤)}}$$

- 소각시설 162개소의 평균 에너지사용량은 20.6TOE/천톤으로 조사되었다. 48톤/일 이상 시설의 평균 에너지사용량은 19.4TOE/천톤, 48톤/일 미만 시설의 평균 에너지사용량은 35.0TOE/천톤, 회분식 시설의 평균 에너지사용량은 62.6TOE/천톤으로 나타났다.
- 일부 도서지역 회분식 시설은 제한된 폐기물 반입량 대비 시설 유지를 위해 일정한 에너지가 사용되고 있어 해당 지표가 낮게 평가되었다.

[표 III-3] 소각시설 에너지사용량 평가결과

(단위:TOE/천톤, 개소)

구분	에너지 사용량	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	20.6	31.4	0.9	388.7	162
48톤/일 이상	19.4	21.7	0.9	150.6	70
48톤/일 미만	35.0	40.3	15.2	135.9	58
회분식	62.6	68.5	10.7	388.7	34

- 소각시설 162개소 중 16개소가 에너지사용량 10TOE/천톤 이하이며, 이들 시설은 모두 48톤/일 이상 용량으로 나타났다. 200TOE/천톤을 초과하는 시설은 6개소로 회분식 시설이었다.

[표 III-4] 소각시설 에너지사용량 현황

(단위:개소)

구분	계	에너지사용량(TOE/천톤)				
		10 이하	10 초과 ~ 40 이하	40 초과 ~ 140 이하	140 초과 ~ 200 이하	200 초과
소계	162	16	82	55	3	6
48톤/일 이상	70	16	44	9	1	-
48톤/일 미만	58	-	27	31	-	-
회분식	34	-	11	15	2	6

- 48톤/일 이상의 에너지사용량이 가장 적은 이유는 반입되는 총 폐기물양과 소각열의 내부사용 비율이 높기 때문으로 분석되었고, 회분식 시설은 폐기물 처리량이 다른 시설들보다 적고, 소각열을 전혀 활용하지 못하는 현황 등이 반영되었다.

□ 대기오염물질(6종) 배출현황

$$\text{대기오염물질 배출현황(\%)} = \frac{\text{항목별 연간 대기오염물질 평균 배출농도(ppm)}}{\text{법적 기준치(ppm)}} \times 100$$

- 소각시설은 시간당 처리되는 폐기물의 용량에 따라 대기오염물질의 배출허용 기준치가 달리 적용된다. 각각의 오염물질별 배출허용현황은 [표 III-5]과 같다. 대형시설은 자동측정장치에 의해 배출오염물질이 상시 측정 및 관리되며, 중소형 시설은 반기 또는 분기 단위로 자가측정 관리하고 있다.

[표 III-5] 소각시설 대기오염물질 배출현황 평가결과

(단위:ppm, 개소)

구분	법적 기준치	측정결과			자료수	
		평균값	최소값	최대값		
황산화물	시간당 2톤 이상	30	1.3	0.004	8.0	59
	시간당 0.2톤 이상 ~ 시간당 2톤 미만	40	3.5	0.032	13.0	51
	시간당 0.2톤 미만	50	19.1	0.5	44.1	32
질소산화물	시간당 2톤 이상	70	28.8	7.2	51.9	70
	시간당 2톤 미만	90	49.3	12.1	85.7	92
다이옥신	시간당 4톤 이상	1	0.007	0.0003	0.047	40
	시간당 2톤 이상 ~ 시간당 4톤 미만	5	0.011	0.0003	0.056	23
	시간당 2톤 미만	10	0.880	0.001	29.4	80
먼지	시간당 2톤 이상	20	2.3	0.5	5.5	70
	시간당 0.2톤 이상 ~ 시간당 2톤 미만	30	3.6	0.4	13.2	57
	시간당 0.2톤 미만	40	10.0	1.2	16.8	35
일산화탄소	시간당 2톤 이상	50	9.7	0.6	66.0	70
	시간당 2톤 미만	200	58.8	0.5	2314.6	88
염화수소	시간당 2톤 이상	15	2.3	0.03	8.3	70
	시간당 2톤 미만	20	2.9	0.13	11.3	89

※ 운영실적 자료를 미제출한 시설(항목별 0~20개소)은 분석에서 제외함

- 소각시설 162개소 중 대부분의 시설이 질소산화물을 제외한 대부분의 대기오염 물질을 배출허용기준 대비 30% 이하로 관리하고 있는 것으로 조사되었다.

[표 III-6] 소각시설 대기오염물질 배출현황

(단위:개소)

구분	계	소각시설 대기오염물질 배출현황(%)				
		기준치 30 이하	기준치 50 이하	기준치 80 이하	기준치 이하	기준치 초과
황산화물	142	126	1	9	6	-
질소산화물	162	24	72	63	3	-
다이옥신	143	132	5	3	2	1
먼지	162	150	12	-	-	-
일산화탄소	158	129	24	4	-	1
염화수소	159	141	16	2	-	-

※ 운영실적 자료를 미제출한 시설(0~20개소)은 분석에서 제외함

- 대부분의 대기오염물질의 배출량이 기준치를 초과하지 않아 관리수준이 양호한 것으로 나타났다.

□ 소각재 처리

$$\text{소각재 처리(\%)} = \frac{\text{재활용} \times 1.0 + \text{안정화} \times 0.5 + \text{기타} \times 0.0}{\text{소각재 발생량}} \times 100$$

- 전체 소각시설 162개소 중 소각재를 재활용 또는 안정화하여 처리하는 시설은 26개소로 모두 48톤/일 이상시설로 조사되었다. 26개소의 평균 소각재처리 비율은 56.3%이다.

[표 III-7] 소각시설 소각재처리 평가결과

(단위:%, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	56.3	50.5	3.6	93.8	26
48톤/일 이상	56.3	50.5	3.6	93.8	26
48톤/일 미만	-	-	-	-	-
회분식	-	-	-	-	-

※ 소각재 미처리시설(102개소) 및 회분식시설(34개소)은 분석에서 제외함

- 소각시설 26개소 중 13개소가 소각재를 35% 이상 재활용 및 안정화하고 있는 것으로 조사되었다.

[표 III-8] 소각시설 소각재 처리 현황

(단위:개소)

구분	계	소각시설 소각재 처리(%)			
		35 이상	20 이상 ~ 35 미만	5 이상 ~ 20 미만	5 미만
소계	26	16	3	5	2
48톤/일 이상	26	16	3	5	2
48톤/일 미만	-	-	-	-	-
회분식	-	-	-	-	-

※ 소각재 미처리시설(102개소) 및 회분식시설(34개소)은 분석에서 제외함

- 소각재의 재활용은 발생량뿐만 아니라 시설 인근의 재활용 업체 유무, 이송 거리, 처리비용 등의 조건이 모두 부합되어야 실현 가능성이 높다. 따라서 산간에 위치한 소각시설(주로 48톤/일 미만시설)은 킬레이트 등을 이용한 안정화 처리 후 매립을 우선 고려할 필요가 있다.

□ 안전관리

$$\text{안전관리(회)} = \text{안전관리계획 수립 및 예산편성, 연간 교육·훈련 실적}$$

- 소각시설 162개소의 연간 평균 안전관리 실시횟수는 14.8회로 조사되었다. 48톤/일 이상 시설의 평균 안전관리 실시횟수는 21.8회, 48톤/일 미만 시설의 평균 안전관리 실시횟수는 13.7회로 조사되었으며, 회분식 시설은 2.1회로 나타났다.
- 대부분의 시설에서 월 1회 이상 안전관리를 실시하는 것으로 분석되었으며, 일일 안전관리를 실시하는 시설도 존재하는 것으로 나타났다.

[표 III-9] 소각시설 안전관리

(단위: 회, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	14.8	12.0	0.0	295.0	162
48톤/일 이상	21.8	12.0	2.0	295.0	70
48톤/일 미만	13.7	12.0	1.0	83.0	58
회분식	2.1	1.0	0.0	12.0	34

○ 소각시설 162개소 중 147개소가 안전관리 계획수립 후 연 1회 이상 교육을 실시하는 것으로 나타났다.

[표 III-10] 소각시설 안전관리 현황

(단위: 회, 개소)

구분	계	안전관리계획 및 매뉴얼 있음		안전관리계획 및 매뉴얼 없음	
		교육 1회 이상실시	교육 실적 없음	교육 1회 이상실시	교육 실적 없음
소계	162	147	1	4	10
48톤/일 이상	70	68	-	2	-
48톤/일 미만	58	56	1	1	-
회분식	34	23	-	1	10

○ 시설 안전관리 교육은 162개소 중 151개소가 연 1회 이상 수행하고 있다.

□ 시설운영실적

$$\text{시설운영실적(\%)} = \frac{\text{실제 운영시간(hr)}}{\text{계획 운영시간(hr)}} \times 100$$

○ 소각시설 128개소의 평균 시설운영실적은 105.5%로 조사되었다. 48톤/일 이상 시설의 평균 시설운영실적은 106.9%, 48톤/일 미만 시설의 평균 시설운영실적은 103.8%로 나타났다. 회분식 시설 34개소는 분석 대상에서 제외하였다(회분식 시설 평가지표 미포함 실적).

[표 III-11] 소각시설 운영실적 평가결과

(단위:%, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	105.5	106.3	69.0	234.4	128
48톤/일 이상	106.9	107.2	89.7	142.3	70
48톤/일 미만	103.8	104.3	69.0	234.4	58
회분식	-	-	-	-	-

※ 회분식시설(34개소)은 분석에서 제외함

○ 소각시설 128개소 중 123개소가 시설운영실적 90% 이상으로 조사되었으며, 75% 미만 시설이 2개소로 나타났다.

[표 III-12] 소각시설 운영실적 현황

(단위:개소)

구분	계	소각시설 운영실적(%)				
		90 이상	85 이상 ~ 90 미만	80 이상 ~ 85 미만	75 이상 ~ 80 미만	75 미만
소계	128	123	1	1	1	2
48톤/일 이상	70	69	1	-	-	-
48톤/일 미만	58	54	-	1	1	2
회분식	-	-	-	-	-	-

※ 회분식시설(34개소)은 분석에서 제외함

○ 소각시설의 운영실적(계획 대비 실제 가동시간)은 시설용량에 따른 편차는 크지 않고 대부분의 시설이 90% 이상으로 운영되었다. 일부 90% 미만 시설(2개소)은 시설보수 등에 따라 가동시간이 줄어든 것으로 조사되었다.

□ 부하율

$$\text{부하율(\%)} = \frac{\text{실제 소각량(톤)} \times \text{실제 발열량(kcal/kg)}}{\text{계획 소각량(톤)} \times \text{실제 발열량(kcal/kg)}} \times 100$$

○ 소각시설 162개소의 평균 부하율은 97.5%로 조사되었다. 48톤/일 이상 시설의 평균 부하율은 98.2%, 48톤/일 미만 시설의 평균 부하율은 104.8%, 회분식 시설의 평균 부하율은 90.5%로 나타났다.

[표 III-13] 소각시설 부하율 평가결과 (단위:%, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	97.5	103.4	3.5	250.5	162
48톤/일 이상	98.2	104.8	60.2	169.1	70
48톤/일 미만	104.7	105.6	43.3	181.5	58
회분식	90.5	81.3	3.5	250.5	34

○ 소각시설 162개소 중 98개소가 실제 발열량을 반영한 부하율이 90% 이상부터 130%이하 구간으로 조사되었으며, 50% 미만 시설이 12개소로 나타났다.

[표 III-14] 소각시설 부하율 현황 (단위:개소)

구분	계	소각시설 부하율(%)				
		90 이상 ~ 130이하	80 이상~90 미만 또는 130 초과	70 이상 ~ 80 미만	50 이상 ~ 70 미만	50 미만
소계	162	98	33	9	10	12
48톤/일 이상	70	53	11	4	2	-
48톤/일 미만	58	36	14	4	2	2
회분식	34	9	8	1	6	10

○ 평균 부하율이 100%를 초과하는 시설은 최소값과 최대값의 편차가 매우 크게 나타났다. 특히 완도군, 신안군, 여수시 등 도서지역 회분식 시설 10개소의 부하율은 50% 미만으로 낮게 분석되었다.

□ 감량률

$$\text{감량률(\%)} = \frac{\text{바닥재 발생량(톤)}}{\text{실제 소각량(톤)}} \times 100$$

○ 소각시설 162개소의 평균 감량률은 14.9%로 분석되었다. 48톤/일 이상 시설의 평균 감량률은 14.8%, 48톤/일 미만 시설의 평균 감량률은 16.7%, 회분식 시설의 평균 감량률은 12.0%로 나타났다.

[표 III-15] 소각시설 감량률 평가결과 (단위:%, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	14.9	14.6	1.6	42.9	162
48톤/일 이상	14.8	14.6	2.4	32.5	70
48톤/일 미만	16.7	17.8	1.6	40.5	58
회분식	12.0	9.0	2.4	42.9	34

○ 소각시설 162개소 중 36개소가 소각량 대비 바닥재 발생량이 10% 이하로 조사되었으며, 40%를 초과하는 시설은 2개소로 조사되었다.

[표 III-16] 소각시설 감량률 현황 (단위:개소)

구분	계	소각시설 감량률(%)				
		10 이하	10 초과 ~ 20 이하	20 초과 ~ 30 이하	30 초과 ~ 40 이하	40 초과
소계	162	36	85	37	2	2
48톤/일 이상	70	11	42	16	1	-
48톤/일 미만	58	8	27	21	1	1
회분식	34	17	16	-	-	1

○ 소각시설의 운영방식별로는 화격자식이 66.0%(107개소), 고정상식 20.9%(34개소), 열분해용융 9.8%(16개소), 유동상식 3.0%(5개소) 순으로 나타났다. 바닥재 발생량은 유동상식 5.9%, 열분해용융 8.0%, 고정상식 10.5%, 스토커식 15.8%으로 증가된다. 소각재 발생 비율(감량률)은 화격자식 소각로에 영향을 큰 것으로 분석되었다.

□ 소각열회수율

$$\text{소각열회수율(\%)} = \frac{\text{소각열 활용 에너지(TOE)}}{\text{소각시설에 투입된 에너지(TOE)}} \times 100$$

- 소각열을 회수 및 재이용하지 않는 시설을 제외한 연속식 소각시설 82개소의 평균 소각열회수율은 62.4%로 조사되었다. 48톤/일 이상 시설 68개소의 평균 소각열회수율은 63.3%, 48톤/일 미만 시설 14개소의 평균 소각열회수율은 33.6%로 나타났다.
- 소각열 활용시설 82개소의 소각열 활용에너지는 832,102TOE이고, 소각시설에 투입된 에너지는 1,334,246TOE로 조사되었다. 회수된 소각열의 활용처를 살펴보면 48톤/일 이상시설은 지역난방, 인근 사업장 및 주민지원 등 외부공급 비율이 65%로 가장 높고, 전력발전 및 자체이용 등 소내사용 비율이 35%로 조사되었다. 48톤/일 미만시설은 전력발전 69%, 자체이용 비율이 26%, 외부공급량은 전체 회수량의 5%로 나타났다.

[표 III-17] 소각시설 소각열회수율 평가결과

(단위:%, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	62.4	58.4	9.3	99.6	82
48톤/일 이상	63.3	61.5	9.9	99.6	68
48톤/일 미만	33.6	37.1	9.3	62.8	14
회분식	-	-	-	-	-

※ 소각열 미활용시설(46개소), 회분식시설(34개소)는 분석에서 제외함

- 소각열을 회수하여 이용하는 시설 82개소 중 22개소가 투입된 에너지 대비 70%의 에너지를 회수하여 활용하는 것으로 조사되었으며, 15% 미만으로 에너지를 회수하는 시설이 4개소로 조사되었다.

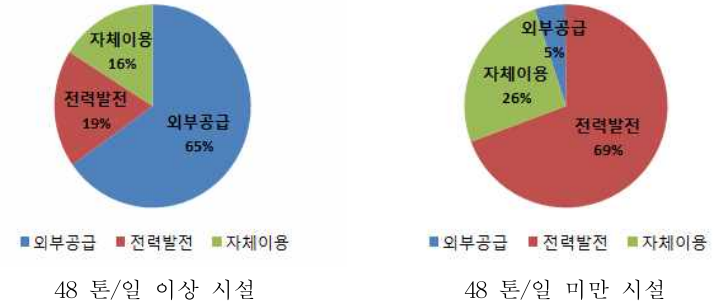
[표 III-18] 소각시설 소각열회수율 현황

(단위:개소)

구분	계	소각시설 여열회수율(%)				
		70 이상	55 이상 ~ 70 미만	30 이상 ~ 55 미만	15 이상 ~ 30 미만	15 미만
소계	82	22	22	24	10	4
48톤/일 이상	68	22	21	17	5	3
48톤/일 미만	14	-	1	7	5	1
회분식	-	-	-	-	-	-

※ 소각열 미활용시설(46개소), 회분식시설(34개소)는 분석에서 제외함

- 도서지역에 위치한 시설은 운영특성상(평균 주 2회 간헐적 운영) 소각열을 이용하기 어렵고, 산간지역에 위치하고 있는 48톤/일 미만 소각시설은 일부 자체 사용(전력발전, 슬러지 건조 등) 이외 외부 사용처가 없어 소각열 활용이 용이하지 않은 것으로 분석된다.



<그림 III-3> 소각시설 소각열 사용현황

□ 운영비

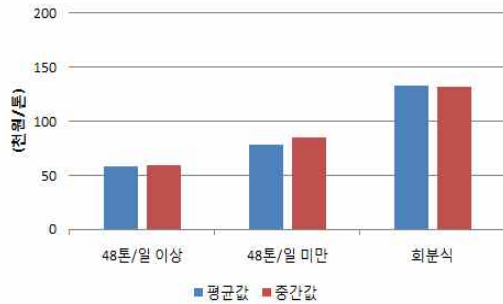
$$\text{운영비(천원/톤)} = \frac{\text{시설 운영비 총액(운영수익제외)(천원)}}{\text{폐기물 반입량(톤)}}$$

- 운영비는 직영시설과 위탁시설을 구분 없이 인건비 및 관리비 등 고정비를 제외한 변동비, 자산취득비 및 제세공과금 등 시설운영에 소요된 실제비용을 분석하였다.
- 소각시설 162개소의 평균 운영비는 59.6천원/톤으로 조사되었다. 48톤/일 이상 시설의 평균 운영비는 57.6천원/톤, 48톤/일 미만 시설은 77.7천원/톤, 회분식 시설은 132.7천원/톤으로 나타났다.
- 일부 도서지역 회분식 시설의 경우 제한된 폐기물 반입량에 비해 일정한 시설 유지비용이 소요되어 톤당 운영비가 높게 나타났다.

[표 III-19] 소각시설 운영비 평가결과

(단위:천원/톤, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소 계	59.6	73.5	1.6	9,444.8	162
48톤/일 이상	57.6	58.9	21.3	189.8	70
48톤/일 미만	77.7	84.7	36.2	307.7	58
회분식	132.7	131.9	1.6	9,444.8	34



<그림 III-4> 소각시설 운영비 현황

- 운영주체에 따라 구분하면 직영시설의 평균 운영비는 119.8천원/톤으로 48톤/일 미만 시설은 117.9천원/톤, 회분식 시설이 132.7천원/톤으로 회분식 시설 보다는 중·소규모의 연속식·준연속식 시설의 운영비가 적었다.
- 위탁시설의 평균 운영비는 58.5천원/톤 이었으며, 48톤/일 이상인 시설이 57.7천원/톤, 48톤/일 미만인 시설이 68.6천원/톤으로 시설용량이 증가할수록 운영비는 감소하였다. 이는 시설용량에 따른 폐기물반입량 차이와 소각열 등에너지활용에 따른 운영비 절감이 반영된 것으로 분석되었다.

[표 III-20] 소각시설 운영비 현황

(단위:개소)

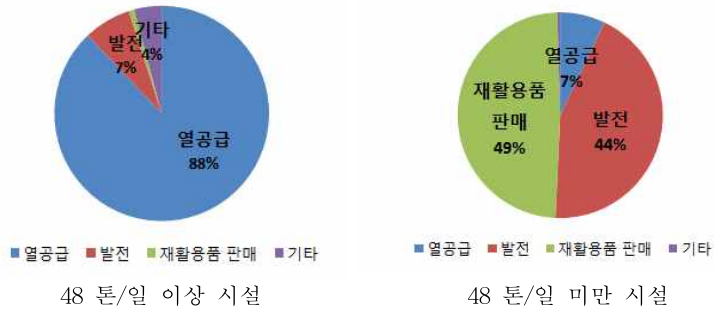
구분	계	소각시설 운영비(천원/톤)				
		60 이하	60 초과 ~90 이하	90 초과 ~120 이하	120 초과 ~150 이하	150 초과
소계	162	56	49	21	7	29
48톤/일 이상	70	36	20	6	5	3
48톤/일 미만	58	13	23	11	2	9
회분식	34	7	6	4	-	17

- 운영비가 가장 낮은 시설은 대부분 수도권, 영남권(대구, 창원 등), 충청권(청주, 천안 등)의 100톤/일 이상 시설로 대용량·광역처리 시설의 비율이 높은 것으로 나타난다.

□ 운영수익

$$\text{운영수익(천원/톤)} = \frac{\text{총 운영수익(천원)}}{\text{폐기물 반입량(톤)}}$$

- 운영수익은 실제 수익이 발생한 79개소만을 분석하였다. 평균 운영수익은 28.6천원/톤으로 조사되었다. 48톤/일 이상 시설의 평균 운영수익은 29.1천원/톤, 48톤/일 미만 시설의 평균 운영수익은 3.2천원/톤, 회분식 시설은 운영수익이 없는 것으로 나타났다.
- 주요 운영수익은 소각열판매(지역난방, 스팀 발전에 의한 매전 등) 및 재활용품 등 선별품 판매로 조사되었다.



<그림 III-5> 소각시설 운영수익 세부현황

[표 III-21] 소각시설 운영수익 평가결과

(단위:천원/톤, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	28.6	20.8	0.04	63.5	79
48톤/일 이상	29.1	26.7	0.06	63.5	63
48톤/일 미만	3.2	4.2	0.04	15.8	16
회분식	-	-	-	-	-

※ 운영수익 미발생시설(49개소) 및 회분식시설(34개소)은 분석에서 제외함

- 소각시설 79개소 중 14개소의 평균 운영수익이 35천원/톤 이상으로 조사되었으며, 5천원/톤 미만의 수익이 발생하는 시설은 23개소로 조사되었다.

[표 III-22] 소각시설 운영수익 현황

(단위:개소)

구분	계	소각시설 운영수익(천원/톤)				
		35 이상	25 이상 ~ 35 미만	15 이상 ~ 25 미만	5 이상 ~ 15 미만	5 미만
소계	79	14	19	11	12	23
48톤/일 이상	63	14	19	10	7	13
48톤/일 미만	16	-	-	1	5	10
회분식	-	-	-	-	-	-

※ 수익 미발생시설(49개소) 및 회분식시설(34개소)은 분석에서 제외함

- 48톤/일 미만 시설의 경우 회수 가능한 소각열 총량이 적고 경제적 타당성을 이유로 소각열 활용을 할 수 있는 시설수가 적어 전체적인 수익이 낮았으며, 발생 수익도 열공급(외부)이 아닌 발전에 따른 매전 및 고철 등 재활용품 판매로 조사되었다.

□ 경제성 개선노력도

$$\text{경제성개선노력도}(\%) = \left(1 - \frac{\text{당해연도 3년평균('15년~'17년) 톤당 순운영비(천원/톤)}}{\text{전년도 3년평균('14년~'16년) 톤당 순운영비(천원/톤)}}\right) \times 100$$

- 소각시설 162개소의 평균 경제성 개선노력도는 -16.4%로 조사되었다. 48톤/일 이상 시설의 평균 경제성 개선노력도는 5.1%, 48톤/일 미만 시설은 2.7%, 회분식 시설의 평균 개선노력도는 -28.4%로 나타났다.

[표 III-23] 소각시설 경제성 개선노력도 평가결과

(단위:%, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	-16.4	-3.9	-1,202.1	225.0	162
48톤/일 이상	5.1	-6.0	-1,202.1	225.0	70
48톤/일 미만	2.7	-2.5	-64.7	27.7	58
회분식	-28.4	-2.2	-542.0	77.7	34

○ 소각시설 162개소 중 경제성 개선노력도가 15% 이상 개선된 시설이 35개소로 조사되었으며, 43개소 시설에서 경제성 개선노력도가 -15% 미만인 것으로 나타났다.

[표 III-24] 소각시설 경제성 개선노력도 현황

(단위:개소)

구분	계	소각시설 경제성 개선노력도(%)				
		-15 미만	-15 이상 ~ -5 미만	-5 이상 ~ 5 미만	5 이상 ~ 15 미만	15 이상
소계	162	43	32	32	20	35
48톤/일 이상	70	24	13	12	8	13
48톤/일 미만	58	8	14	15	8	13
회분식	34	11	5	5	4	9

○ 당해 연도 및 전년도 3년 평균 순 운영비 개선노력도 분석결과 연속식·준연속식 시설은 일부 개선(2.7%~5.1%)된 반면 회분식 시설은 -28.4%로 경제성이 나빠진 것으로 분석되었다. 이는 회분식 시설의 톤당 처리비용이 지속 증대된 영향으로 반영되었다.

1.2. 매립시설

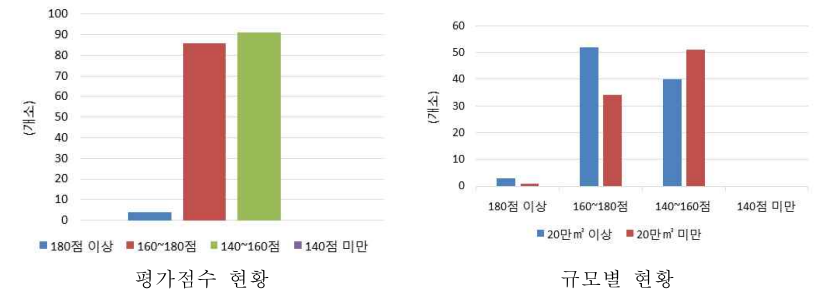
가. 시설규모별 평가결과

- 매립시설 181개소 중 평가점수가 180점 이상인 시설은 4개소, 160~180점대 시설은 83개소, 140~160점대 시설은 93개소, 140점 미만인 시설은 1개소로 조사되었다. 매립시설의 전체 평가결과는 <그림 III-6>과 같은 분포를 보였다.
- 매립용량이 20만³ 이상인 매립시설은 160~180점 구간에서 가장 많은 분포를 보였고 매립용량이 20만³ 미만인 매립시설은 140~160점 구간에서 가장 많은 분포를 보였다.

[표 III-25] 매립시설 규모별 평가결과

(단위:개소)

구분	평가점수				
	계	180 이상	160 이상 ~ 180 미만	140 이상 ~ 160 미만	140 미만
소계	181 (100%)	4 (2%)	86 (48%)	91 (50%)	-
매립용량 20만 ³ 이상	95 (100%)	3 (3%)	52 (55%)	40 (42%)	-
매립용량 20만 ³ 미만	86 (100%)	1 (1%)	34 (40%)	51 (59%)	-



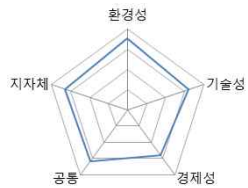
<그림 III-6> 매립시설 규모별 평가결과

나. 항목별 평가결과

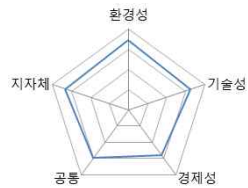
○ 매립시설의 평가항목은 환경성, 기술성, 경제성, 지역거버넌스, 지자체 폐기물 처리사업 평가로 구분된 총 30개 지표로 구성되었다. 평가항목별 평가결과를 지역거버넌스, 환경성, 기술성, 지자체 폐기물처리사업, 경제성 순이었으며, 결과를 백분율로 환산한 결과 환경성 88.3점, 지자체평가 82.6점, 기술성 80.8점, 지역거버넌스 77.8점, 경제성 70.0점을 보였다.

[표 III-26] 매립시설 항목별 평가결과 (단위:점, %)

구분	평균점수		환경성(30점)		기술성(40점)		경제성(30점)		거버넌스(50점)		지자체(50점)	
	가	감	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	
소계	160.4	0.3	26.5	88.3	32.3	80.8	21.0	70.0	38.9	77.8	41.3	82.6
20만m ³ 이상	161.6	0.5	26.6	88.7	32.2	80.5	21.2	70.7	40.2	80.4	41.0	82.0
20만m ³ 미만	158.9	0.2	26.4	88.0	32.3	80.8	20.9	69.7	37.6	75.2	41.7	83.4



20만m³ 이상



20만m³ 미만

<그림 III-7> 매립시설 항목별 평가결과

다. 지표별 평가결과

□ 에너지사용량

$$\text{에너지사용량(TOE/천톤)} = \frac{\text{총 에너지사용량(TOE)}}{\text{폐기물 반입량(천톤)}}$$

○ 매립시설 181개소의 평균 에너지사용량은 1.9TOE/천톤으로 조사되었다. 매립용량 20만m³ 이상 시설의 에너지사용량은 1.7TOE/천톤, 20만m³ 미만 시설의 에너지사용량은 9.6TOE/천톤으로 시설의 용량이 클수록 톤당 에너지 사용량이 적어지는 것으로 나타났다.

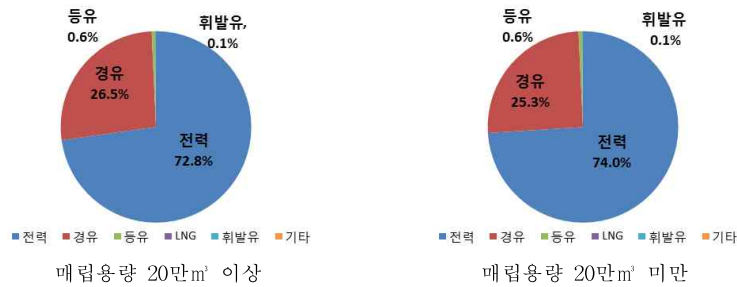
[표 III-27] 매립시설 에너지사용량 평가결과 (단위:TOE/천톤, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
계	1.9	4.2	0.0	129.4	181
20만m ³ 이상	1.7	4.0	0.4	57.8	95
20만m ³ 미만	9.6	4.8	0.0	129.4	86

○ 매립시설 181개소 중 에너지사용량 5TOE/천톤 미만 시설은 97개소, 20TOE/천톤 이상 시설은 22개소로 조사되었다.

[표 III-28] 매립시설 에너지사용량 현황 (단위:개소)

구분	계	에너지사용량(TOE/천톤)				
		5 미만	5 이상 ~ 10 미만	10 이상 ~ 15 미만	15 이상 ~ 20 미만	20 이상
계	181	97	31	17	10	22
20만m ³ 이상	95	55	19	11	4	5
20만m ³ 미만	86	42	12	6	6	17



<그림 III-8> 매립시설 에너지사용량 세부현황

- 전체 에너지사용량 중 침출수처리시설 전력 사용량이 가장 큰 비중을 차지하였고 매립과 복토에 필요한 굴삭기, 트럭의 사용에 따라 경유 사용량이 약 25%를 차지하는 것으로 분석되었다.

□ 지하수질관리

$$\text{지하수질관리}(\%) = \frac{\text{하류 수질측정결과}}{\text{상류 수질측정결과}} \times 50 + \frac{\text{하류 수질측정결과}}{\text{전년도 하류 수질측정결과}} \times 50$$

- 매립시설의 지하수질 관리의 경우 검사정의 수질검사 항목 중 BOD와 질산성 질소를 기준으로 평가하였다. 지하수 수질검사의 경우 별도의 법적 기준치가 정해져 있지 않으므로 상류 대비 하류, 전년도 대비 당해연도 하류 수질 오염물질의 농도를 비교 평가 하였다. 비교 평가에 의한 평가 점수 오류를 최소화 하기 위하여 BOD 측정값이 1mg/L 미만인 경우 1mg/L 적용하였고, 질산성 질소 측정값이 0.1mg/L 미만인 경우 0.1mg/L 적용하여 평가하였다.

- 당해연도 신규 매립시설(3개소)의 경우 일괄 2등급 배점을 적용하였다.
- 매립시설 171개소의 평균 BOD 수질관리는 117.6%로 조사되었다. 매립용량 20만m³ 이상 시설의 BOD 수질관리는 123.5%, 20만m³ 미만 시설의 BOD 수질관리는 110.6%으로 나타났다.
- 매립시설 175개소의 평균 질산성질소 수질관리는 225.1%로 조사되었다. 매립용량 20만m³ 이상 시설의 질산성질소 수질관리는 211.0%, 20만m³ 미만 시설의 질산성질소 수질관리는 240.7%으로 나타났다.

[표 III-29] 매립시설 지하수질관리 평가결과(BOD)

(단위: %, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
계	118.0	100.0	52.8	1452.5	181
20만m³ 이상	127.5	100.0	52.8	1452.5	95
20만m³ 미만	108.5	100.0	62.7	349.4	86

[표 III-30] 매립시설 지하수질관리 평가결과(질산성질소)

(단위: %, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
계	109.4	108.9	2.4	13755.0	181
20만m³ 이상	141.6	110.0	6.9	6051.0	95
20만m³ 미만	87.4	108.8	2.4	13755.0	86

- 매립시설 181개소 중 BOD 수질관리 100%이하인 시설은 120개소, 200%초과 시설은 28개소로 조사되었다.
- 매립시설 181개소 중 질산성질소 수질관리 100%이하인 시설은 83개소, 200%초과 시설은 48개소로 조사되었다.

[표 III-31] 매립시설 지하수질관리 현황(BOD)

(단위:개소)

구분	계	지하수질 관리_BOD(%)				
		100 이하	100 초과 ~ 130 이하	130 초과 ~ 160 이하	160 초과 ~ 200 이하	200 초과
계	181	120	15	14	4	28
20만㎡ 이상	95	61	10	7	3	14
20만㎡ 미만	86	59	5	7	1	14

[표 III-32] 매립시설 지하수질관리 현황(질산성질소)

(단위:개소)

구분	계	지하수질 관리_질산성질소(%)				
		100 이하	100 초과 ~ 130 이하	130 초과 ~ 160 이하	160 초과 ~ 200 이하	200 초과
계	181	83	17	22	11	48
20만㎡ 이상	95	44	9	10	5	27
20만㎡ 미만	86	39	8	12	6	21

□ 수질오염물질배출현황

$$\text{배출현황(\%)} = \frac{\text{연간 수질오염물질 배출농도 평균치(ppm)}}{\text{수질오염 물질 법적 기준치(ppm)}} \times 100$$

- 매립시설의 수질오염물질 측정의 경우 침출수 처리장 자가 측정 결과를 기준으로 평가하였다. 법적기준치는 「폐기물관리법」 시행규칙 별표 11의 법적 기준치를 적용하였고 지역구분은 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 시행규칙」 별표 13을 적용하였다.
- 매립시설의 침출수를 「하수도법」에 따른 공공하수처리시설 또는 분뇨처리 시설로 연계 처리하는 경우 BOD, COD, SS, T-N, T-P, 총대장균군은 최고 배점을 적용하였다.

[표 III-33] 매립시설 수질오염물질 현황

(단위:ppm,%)

구분	법적 기준치			측정치		
	청정지역	가지역	나지역	자체처리	1차처리	단순이송
BOD	30	50	70	10.85	43.20	36.98
COD	400	400	400	84.20	178.75	173.44
SS	30	50	70	6.23	81.00	28.33
PH	5.8~8.0	5.8~8.0	5.8~8.0	7.06	7.22	7.41
n-H(광유류)	1	5	5	0.07	0.29	0.35
n-H(동·식물류)	5	30	30	0.20	3.52	0.53
페놀류	1	3	3	0.01	0.04	0.04
시안	0.2	1	1	0.01	0.02	0.01
크롬(Cr)	0.5	2	2	0.01	0.01	0.02
용해성철	2	10	10	0.19	1.11	1.39
아연(Zn)	1	5	5	0.07	0.22	0.15
구리(Cu)	0.5	3	3	0.03	0.04	0.03
카드뮴(Cd)	0.02	0.1	0.1	0.00	0.00	0.00
수은(Hg)	불검출	0.005	0.005	0.00	0.00	0.00
유기인(Org-p)	0.2	1	1	0.03	0.00	0.00
비소(As)	0.1	0.5	0.5	0.00	0.01	0.02
납(Pb)	0.2	1	1	0.00	0.01	0.00
6가크롬(Cr ⁺⁶)	0.1	0.5	0.5	0.00	0.02	0.01
용해성망간	2	10	10	0.14	0.44	0.48
불소(F)	3	15	15	0.16	0.38	0.37
PCB	불검출	0.005	0.005	0.00	0.07	0.00
총대장균군	100	3000	3000	36.09	237.22	321.97
색도	200	300	300	78.54	292.23	322.00
암모니아성질소	50	100	100	32.83	157.83	122.15
무기성질소	150	200	300	54.93	210.92	132.05
총인	4	8	8	0.48	3.22	1.14
TCE	0.06	0.3	0.3	0.00	0.00	0.00
PCE	0.02	0.1	0.1	0.00	0.00	0.00

※미방류시설(2개소)은 통계대상에서 제외함.

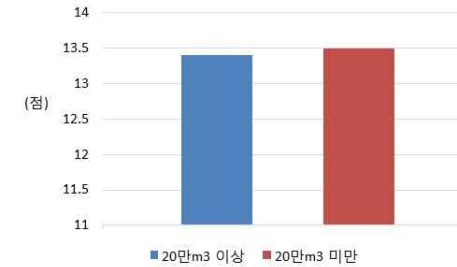
[표 III-34] 매립시설 수질오염물질 현황

(단위:개소)

구분	수질오염물질 배출현황(%)				
	기준치 30 이하	기준치 50 이하	기준치 80 이하	기준치 이하	기준치 초과
BOD	172	2	1	1	5
COD	173	3	0	0	5
SS	170	2	1	0	8
PH	171	0	0	0	10
n-H(광유류)	166	4	4	1	2
n-H(동·식물류)	172	2	1	0	1
폐놀류	180	0	0	0	0
시안	177	1	1	1	0
크롬(Cr)	179	0	0	0	0
용해성철	163	11	1	1	4
아연(Zn)	174	4	2	0	0
구리(Cu)	178	2	0	0	0
카드뮴(Cd)	176	1	2	0	1
수은(Hg)	178	0	0	2	0
유기인(Org-p)	177	0	0	0	1
비소(As)	178	0	1	1	0
납(Pb)	180	0	0	0	0
6가크롬(Cr ⁺⁶)	176	2	0	1	1
용해성망간	171	8	1	0	0
불소(F)	180	0	0	0	0
PCB	165	0	0	1	1
총대장균군	173	1	0	0	6
색도	91	28	22	10	28
암모니아성질소	163	6	5	1	6
무기성질소	164	5	3	1	7
총인	174	0	0	0	7
TCE	179	0	0	0	0
PCE	179	0	0	0	0

※미방류시설(2개소)은 통계대상에서 제외함.

- 매립시설 181개소의 평균 수질오염물질 배점은 13.5점으로 조사되었다. 매립 용량 20만m³ 이상 시설의 수질오염물질 배점은 13.4점, 20만m³ 미만 시설의 수질오염물질 배점은 13.5점으로 조사되었다.



<그림 III-9> 매립시설 수질오염물질 배점현황

- 대부분의 시설에서 기준치를 충족하고 있었으며 미측정한 항목은 기준치 초과로 분류하였다.

□ 안전관리

안전관리 = 안전관리계획 수립 및 연간 교육·훈련 실적

- 매립시설 181개소의 연간 평균 안전관리 횟수는 16회/년으로 조사되었다. 매립 용량 20만m³ 이상 시설의 안전관리 횟수는 22회/년, 20만m³ 미만 시설의 안전관리 횟수는 10회/년으로 조사되었다.

[표 III-35] 매립시설 안전관리 평가결과

(단위:회/년)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	16	9	0	375	181
20만m ³ 이상	22	12	0	375	95
20만m ³ 미만	10	4	0	245	86

- 매립시설 181개소 중 안전관리계획 및 매뉴얼 등이 있으며 교육을 1회 이상 실시한 시설은 150개소, 안전관리 계획 등이 없는 시설은 20개소로 조사되었다.

[표 III-36] 매립시설 안전관리 현황

(단위:개소)

구분	계	안전관리계획 및 매뉴얼 등이 있음		안전관리 계획 등 없음
		교육 및 점검 1회이상	교육 및 점검 실적없음	
계	181	150	11	20
20만m ³ 이상	95	88	4	3
20만m ³ 미만	86	62	7	17

- 주로 규모가 작은 시설에서 안전교육 미 실시인 시설이 많이 나타났으며 실적과 지표에 대한 지속적인 관리로 교육에 대한 중요성 및 실적 제고가 필요하였다.

□ 폐기물 반입일수

폐기물 반입일수(일/년) = 매립시설 반입 중단일수(일)

- 매립시설 181개소의 평균 폐기물 반입일수는 290일로 조사되었다. 매립용량 20만m³ 이상 시설의 폐기물 반입일수는 311일, 20만m³ 미만 시설의 폐기물 반입일수는 267일로 나타났다.
- 본 평가에서는 안정적인 매립시설 운영을 위하여 운영중단 일수를 평가하였다. 운영중단 일수는 주민마찰, 행정처분, 시설운영상 문제 등으로 인하여 폐기물 반입이 안 된 일수를 확인하여 평가하였다.

[표 III-37] 매립시설 반입일수 평가결과

(단위:일/년, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
계	290	308	26	365	181
20만m ³ 이상	311	310	46	365	95
20만m ³ 미만	267	285	26	365	86

- 매립시설 181개소 중 행정처분으로 인하여 운영 중단한 시설은 없는 것으로 조사되었다.

[표 III-38] 매립시설 반입일수 현황

(단위:개소)

구분	계	매립시설 반입 중단일수(일/년)				
		없음	1일 초과~10일 이하	10일 초과~20일 이하	20일 초과~30일 이하	30일 초과
계	181	181	-	-	-	-
20만m ³ 이상	95	95	-	-	-	-
20만m ³ 미만	86	86	-	-	-	-

□ 매립시설 다짐효율

$$\text{다짐효율(톤/㎡)} = \frac{\text{당해년도 반입량(톤)} + \text{당해년도 복토제사용량(톤)}}{\text{전년도 잔여매립량(㎡)} - \text{당해년도 잔여매립량(㎡)}}$$

○ 매립시설 181개소의 평균 다짐효율은 1.2톤/㎡로 조사되었다. 매립용량 20만㎡ 이상 시설의 다짐효율은 1.2톤/㎡, 20만㎡ 미만시설의 다짐효율은 1.0톤/㎡ 으로 동일하게 나타났다.

[표 III-39] 매립시설 다짐효율 평가결과 (단위:톤/㎡, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
계	1.2	1.0	0.4	2.1	181
20만㎡ 이상	1.2	1.0	0.4	1.8	95
20만㎡ 미만	1.0	1.0	0.6	2.1	86

○ 매립시설 181개소 중 21개소가 매립시설 다짐효율 1.2톤/㎡ 이상으로 조사되었으며, 매립시설 다짐효율 0.6톤/㎡ 미만 시설이 4개소로 나타났다.

[표 III-40] 매립시설 다짐효율 현황 (단위:개소)

구분	계	매립시설 다짐효율(톤/㎡)				
		1.2 이상	1.0 이상~1.2 미만	0.8 이상~1.0 미만	0.6 이상~0.8 미만	0.6 미만
계	181	21	99	33	24	4
20만㎡ 이상	95	13	47	23	9	3
20만㎡ 미만	86	8	52	10	15	1

○ 대부분의 시설에서 당해년도 잔여매립량은 지적측량을 통해 측정된 수치보다 전년도 잔여매립량과 당해년도 매립량과의 차이로 계산된 실적을 활용했다.

□ 침출수 감량률

$$\text{침출수 감량률(\%)} = \frac{\text{전년도 강우량 대비 침출수발생량} - \text{당해년도 강우량대비 침출수발생량}}{\text{전년도 강우량대비 침출수 발생량}} \times 100$$

○ 매립시설 143개소의 평균 침출수 감량률은 10.7%로 조사되었다. 매립용량 20만㎡ 이상 시설의 침출수 감량률은 7.7%, 20만㎡ 미만 시설의 침출수 감량률은 -12.8%로 나타났다.

○ 지붕형 매립시설 36개소는 우수 유입이 없고, 침출수 발생량이 거의 없어 타 매립시설과 비교가 곤란하여 제외하고 평가하였다.

○ 참고사항으로 매립시설의 전년도 및 당해년도 총 침출수발생량을 비교해 보면 2016년 침출수발생량은 4,552,100톤/년, 2017년 침출수발생량은 3,705,102톤/년으로 전년도 대비 당해년도 침출수발생량은 평균 18.6% 감소한 것으로 조사되었다.

[표 III-41] 매립시설 침출수 발생량 (단위:톤/년, %)

구분	16년 침출수 발생량	17년 침출수 발생량	침출수 발생 감소율
계	4,552,100	3,705,102	18.6
20만㎡ 이상	4,150,279	3,355,543	19.1
20만㎡ 미만	401,821	349,558	13.0

[표 III-42] 매립시설 침출수 감량률 평가결과 (단위:%, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
계	10.7	-13.6	-1225.5	100.0	143
20만㎡ 이상	7.7	-12.1	-1225.5	100.0	92
20만㎡ 미만	12.8	-18.7	-228.5	71.8	51

※ 지붕형 매립시설(36개소) 및 침출수미발생시설(2개소)는 통계대상에서 제외함

- 매립시설 143개소 중 15개소가 침출수 발생량이 전년대비 30% 이상 감소한 것으로 조사되었으며, 30% 이상 침출수 발생량이 증가한 시설은 57개소로 조사되었다.

[표 III-43] 매립시설 침출수 감량률 현황 (단위:%, 개소)

구분	계	매립시설 침출수 감량률(%)				
		-30 미만	-30 이상~ -10 미만	-10 이상~ 10 미만	10 이상~ 30 미만	30 이상
계	143	57	19	33	19	15
20만m ³ 이상	92	35	12	23	13	9
20만m ³ 미만	51	22	7	10	6	6

※ 지붕형 매립시설(36개소) 및 침출수미발생시설(2개소)는 통계대상에서 제외함

- 침출수 감량률에 사용되는 강우량은 기상청 관측결과를 활용했으며 관측소의 위치와 매립시설과의 위치 차이 또는 해당시설 관내의 관측소 부재로 인근 지자체 관측소의 측정결과 등의 활용으로 인해 다소 오차가 발생할 수 있는 것으로 나타났다.

□ 매립시설관리(잔여용량관리)

잔여용량 관리(회/년) = 정확한 잔여용량 측정을 위한 측량 횟수(회)

- 매립시설의 사용개시용량을 기준으로 잔여매립용량을 평가하였다. 매립시설 181개소 중 잔여 매립용량이 40% 이상인 시설은 92개소, 40% 미만인 시설은 89개소로 조사되었다. 전체시설 중 잔여매립기간이 40%미만인 시설이 89개소(49%)를 차지함에 따라 향후 매립기간 연장 및 매립장 확보를 위한 방안 마련이 필요할 것으로 판단된다.
- 잔여용량 40%미만 시설 중 잔여 매립용량을 확인하기 위하여 최근 3년내 지적 측량을 실시한 시설은 27개소로 매립용량 20만m³이상 20개소, 20만m³ 미만 시설의 경우 7개소로 조사되었다.

[표 III-44] 매립시설 잔여 매립용량 현황 (단위:개소)

구분	계	잔여매립량 40% 이상	잔여매립량 40% 미만		
			소계	지적측량 실시	지적측량 미실시
계	181	92	89	27	62
20만m ³ 이상	95	42	53	20	33
20만m ³ 미만	86	50	36	7	29

□ 매립시설관리(침출수 수위관리)

침출수 수위측정 빈도(회/년) = 침출수 수위 모니터링 주기

- 매립시설 181개소의 연간 평균 침출수 수위측정 횟수는 179회로 조사되었다. 매립용량 20만m³ 이상 시설의 침출수 수위측정 횟수는 213회, 20만m³ 미만 시설의 침출수 수위측정 횟수는 141회로 나타났다.
- 침출수 수위관리 지표의 경우 매립시설 내 수직 집수정의 설치 유무 및 수위관리 측정 횟수를 평가하는 것으로 수직 집수정이 설치되어 있지 않고 유량 조정조를 통해 침출수 유량을 측정하는 시설의 경우에는 평가 점수에 차등을 두고 평가하였다.
- 매립시설 181개소 중 수직집수정이 설치된 매립시설은 156개소로 조사되었다. 매립용량 20만m³ 이상 시설 중 수직집수정이 설치된 시설은 82개소, 20만m³ 미만 시설 중 수직집수정이 설치된 매립시설은 74개소로 나타났다.

[표 III-45] 매립시설 침출수 수위관리 평가결과 (단위:회/년, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
계	179	234	0	365	181
20만m ³ 이상	213	311	0	365	95
20만m ³ 미만	141	12	0	365	86

- 매립시설 181개소 중 157개소가 연간 월 1회 이상 침출수 수위를 측정하는 것으로 조사되었으며, 13개소는 침출수 수위를 측정하지 않는 것으로 조사되었다.

[표 III-46] 매립시설 침출수 수위관리 현황 (단위:회/년, 개소)

구분	계	매립시설 침출수 수위관리(회/년)				
		월 1회 이상 (연12회 이상)	분기1회 이상 (연 4회 이상)	반기 1회 이상 (연 2회 이상)	연 1회 이상	미 실시
계	181	157	10	1	0	13
20만m ³ 이상	95	89	1	0	0	5
20만m ³ 미만	86	68	9	1	0	8

□ 매립시설관리(구조물 안정성)

옹벽 및 제방 안정성 검사 = 구조물 현장검사(일), 안전도 계측 및 유지보수(년)

- 매립시설 181개소의 연간 평균 현장검사 횟수는 255회로 조사되었다. 매립 용량 20만m³ 이상 시설의 현장검사 횟수는 288회, 20만m³ 미만 시설의 현장검사 횟수는 219회로 나타났다.
- 매립시설 181개소의 연간 평균 폐기물 반입일수는 290일로 평균 현장검사 횟수인 255회에 비하여 폐기물 반입일수가 35일 더 많은 것으로 조사되어 폐기물 반입 시 일일단위 매립시설 운영·관리대장 작성이 미흡한 것으로 판단된다.

[표 III-47] 매립시설 현장검사 횟수 (단위:회/년, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
계	255	310	0	596	181
20만m ³ 이상	288	311	0	596	95
20만m ³ 미만	219	298	0	365	86

- 매립시설 181개소 중 17개소가 일일단위 현장검사 실시 후 구조물 안정성 유지를 위해 안전도 계측 및 제방 유지보수를 실시한 것으로 조사되었으며, 일일단위 현장검사를 미 실시한 시설은 40개소로 조사되었다.
- 매립시설 운영·관리대장을 기준으로 현장검사 결과를 미기재한 날이 10일 초과인 경우 현장검사 미 실시와 동일하게 평가하였다.

[표 III-48] 매립시설 구조물 안정성 현황 (단위 : 개소)

구분	계	현장검사(1회/일) + 계측 및 유지보수	현장검사 (1회/일)	현장검사 미 실시		
				5회 이하	10회 이하	10회 초과
계	181	17	121	2	1	40
20만m ³ 이상	95	12	68	2	1	12
20만m ³ 미만	86	5	53	0	0	28

- 매립시설 181개소의 연간 평균 폐기물 반입일수는 293일로 평균 현장검사 횟수인 255회에 비하여 폐기물 반입일수가 38일 더 많은 것으로 조사되었다. 이는 주말 등 일일단위 매립시설 운영·관리대장 작성이 일부 미흡한 것으로 판단되었다.

□ 운영비

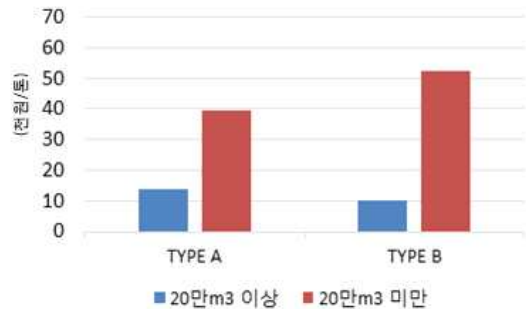
$$\text{운영비(천원/톤)} = \frac{\text{시설 운영비 총액(운영수익제외)(천원)}}{\text{폐기물 반입량(톤)}}$$

- 매립시설의 운영비는 매립용량 및 침출수처리 정도에 따라 구분하여 상대 평가를 실시하였으며 인건비 및 관리비 등 고정비를 제외하고 시설운영에 소요된 변동비만을 반영하였다.
- 매립시설 침출수처리 정도에 따라 자체처리후 방류 및 1차처리 후 연계처리 시설 중 막분리, 혐기성 소화조, R/O 등 고도 처리시설을 가동하는 매립 시설을 TYPE B로 구분하였고, 그 외 매립시설을 TYPE A로 구분하였다.

- 지붕형 매립시설 36개소의 경우 별도의 시설 구분 없이 매립용량 및 침출수 처리 정도에 따라 구분하여 평가하였다.
- 매립시설 181개소의 평균 운영비는 11.7천원/톤으로 조사되었다. 매립용량 20만m³ 이상 시설의 평균 운영비는 10.8천원/톤, 매립용량 20만m³ 미만 시설의 평균 운영비는 43.9천원/톤으로 나타났다.

[표 III-49] 매립시설 운영비 평가결과 (단위:천원/톤, 개소)

구분		평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
시설용량	침출수 처리방식					
계		11.7	33.3	1.0	1466.2	181
20만m ³ 이상	소계	10.8	18.7	1.0	400.6	95
	TYPE A	13.8	14.4	1.0	132.4	49
	TYPE B	10.1	28.4	3.4	400.6	46
20만m ³ 미만	소계	43.9	83.8	4.4	1466.2	86
	TYPE A	39.5	91.4	4.4	1466.2	66
	TYPE B	52.7	60.2	13.1	870.2	20



<그림 III-10> 매립시설 침출수 처리방식별 운영비 현황

- 매립시설 181개소 중 운영비 10천원/톤 미만 시설은 26개소, 55천원/톤 이상 시설은 68개소로 조사되었다.

[표 III-50] 매립시설 운영비 현황

(단위:개소)

구분	계	운영비(천원/톤)				
		10 미만	10 이상~25 미만	25 이상~40 미만	40 이상~55 미만	55 이상
계	181	26	49	22	16	68
20만m ³ 이상	95	21	38	15	7	14
20만m ³ 미만	86	5	11	7	9	54

- 자체처리후 방류 또는 고도처리를 하는 TYPE B 시설에서 일반적으로 운영비가 크게 나오는 것이 일반적이지만 20만³미만시설 중 일부 소규모시설의 경우 TYPE A 시설임에도 불구하고 폐기물반입량이 적은 관계로 톤당 운영비가 크게 나타나는 것으로 분석되었다.

※ 침출수 처리정도

- Type A : 단순저류 후 연계처리, 1차 처리후 연계처리(Type B에 해당하지 않는 연계처리)
- Type B : 자체처리 후 방류, 1차(막분리, 가압부상, 혐기성 소화조, 막여과 -RO 등의 고도처리) 처리 후 연계처리 등

□ 운영수익

$$\text{운영수익(천원/톤)} = \frac{\text{시설 운영비 수익(운영수익제외)}(\text{천원})}{\text{폐기물 반입량(톤)}}$$

- 매립시설 181개소 중 수익사업을 실시하고 있는 매립시설은 28개소로 조사되었으며, 매립가스자원화시설, 태양광 및 태양열 발전시설, 주민편익시설, 재활용장 등을 운영하여 운영수익을 창출하는 것으로 나타났다.
- 매립시설 28개소의 평균 운영수익은 11천원/톤으로 조사되었다. 매립용량 20만m³ 이상 시설의 운영수익은 6천원/톤, 20만m³ 미만 시설의 운영수익은 23천원/톤으로 나타났다.

[표 III-51] 매립시설 운영수익 평가결과

(단위:천원/톤)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	0.6	2.7	0.0	100.6	28
20만m ³ 이상	0.5	2.5	0.0	23.9	20
20만m ³ 미만	7.7	4.2	0.3	100.6	8

※ 조사대상 자료를 제출한 시설(28개소)를 통계대상으로 함.

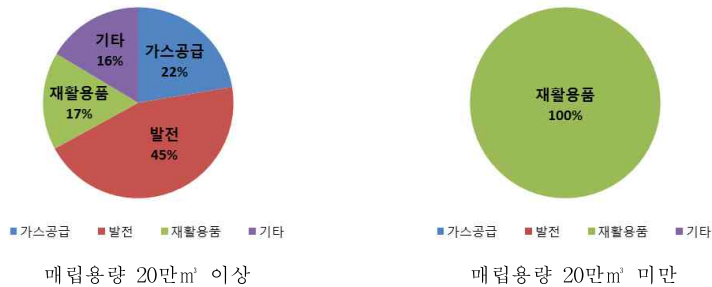
- 매립시설 28개소 중 운영수익 10천원/톤 이상 시설은 7개소, 4천원/톤 미만 시설은 18개소로 조사되었다.

[표 III-52] 매립시설 운영수익 현황

(단위:개소)

구분	계	운영수익(천원/톤)				
		10 이상	7 이상~10 미만	4 이상~7 미만	0 초과~4 미만	수익없음
계	28	7	2	1	18	-
20만m ³ 이상	20	4	2	0	14	-
20만m ³ 미만	8	3	0	1	4	-

※ 조사대상 자료를 제출한 시설(28개소)를 통계대상으로 함



<그림 III-11> 매립시설 운영수익 세부현황

□ 경제성 개선노력도

$$\text{경제성 개선노력도}(\%) = \left(1 - \frac{\text{당해연도 3년평균('15년~'17년) 톤당 순운영비(천원/톤)}}{\text{전년도 3년평균('14년~'16년) 톤당 순운영비(천원/톤)}}\right) \times 100$$

- 매립시설 180개소의 평균 경제성 개선노력도는 -8.1%로 조사되었다. 매립용량 20만m³ 이상 시설의 경제성 개선노력도는 1.0%, 20만m³ 미만 시설의 경제성 개선노력도는 -10.9%로 전체적으로 순운영비가 증가한 것으로 나타났다.
- 경제성 개선노력도 지표의 경우 당해연도 운영비가 상위20% 이하인 시설의 경우, 경제성 개선 노력도와 관계없이 최고배점을 적용하였으며, 신규사업(1개소)의 경우 일괄 2등급 배점을 적용하였다.

[표 III-53] 매립시설 경제성개선노력도 평가결과

(단위:%)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
계	-8.1	-6.9	-2137.1	90.7	180
20만m ³ 이상	1.0	-1.2	-2137.1	79.4	95
20만m ³ 미만	-10.9	-13.0	-1249.4	90.7	85

※ 신규시설(1개소)는 통계대상에서 제외함.

- 매립시설 180개소 중 경제성 개선노력도 60%이상 시설은 4개소, -60%미만 시설은 24개소로 조사되었다.

[표 III-54] 매립시설 경제성 개선노력도 현황

(단위:개소)

구분	계	경제성 개선노력도(%)				
		-60 미만	-60 이상~ -20미만	-20이상~ 20 미만	20이상~ 60미만	60 이상
계	180	26	33	83	34	4
20만m ³ 이상	95	8	14	53	18	2
20만m ³ 미만	85	18	19	30	16	2

※ 신규시설(1개소)는 통계대상에서 제외

1.3 생활자원회수센터

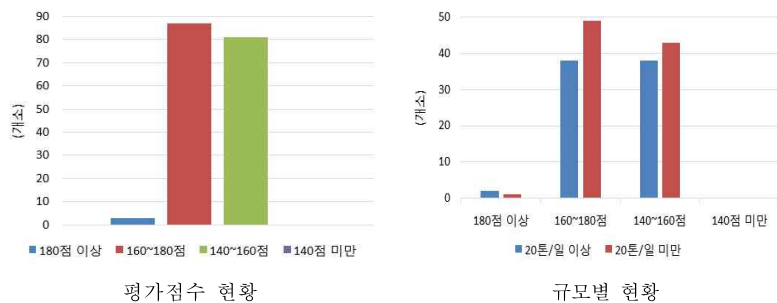
가. 시설규모별 평가결과

- 생활자원회수센터 평가대상시설 171개소 중 180점 이상 시설은 3개소, 160~180점대 시설은 87개소, 140~160점대 시설은 81개소, 140점 미만 시설은 0개소로 조사되었다.
- 171개소 중 160~180점대 시설이 전체의 50.9%로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 규모별로 거의 같은 형태의 분포를 나타내는 것으로 조사되었다.

[표 III-55] 생활자원회수센터 규모별 평가결과

(단위:개소)

구 분	평가점수				
	계	180 이상	160 이상 ~ 180 미만	140 이상 ~ 160 미만	140 미만
계	171 (100%)	3 (1.7%)	87 (50.9%)	81 (47.4%)	-
20톤/일 이상	78 (100%)	2 (2.6%)	38 (48.7%)	38 (48.7%)	-
20톤/일 미만	93 (100%)	1 (1.1%)	49 (52.7%)	43 (46.2%)	-



<그림 III-12> 생활자원회수센터 규모별 평가결과

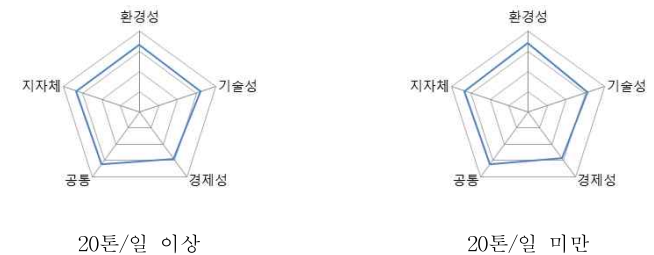
나. 평가항목별 평가결과

- 생활자원회수센터의 평가항목은 기존에 기술성, 경제성, 환경성으로 구분된 11개 지표에 추가로 지역 거버넌스 평가 9개 지표, 지자체 폐기물처리사업 평가 10개 지표로 구성되었다. 평가항목별 평가결과를 백분율로 환산한 결과 환경성이 84.7점, 기술성이 78.8점, 경제성이 72.0점을 보였으며 시설규모별로 구분하여 평가하였으며 상대평가 지표에 대한 영향으로 규모별 편차는 거의 없는 것으로 나타났다.

[표 III-56] 생활자원회수센터 항목별 평가결과

(단위:점)

구 분	평균점수		환경성(30점)		기술성(40점)		경제성(30점)		거버넌스(50점)		지자체(50점)	
	가	감	점	백분율 (%)	점	백분율 (%)	점	백분율 (%)	점	백분율 (%)	점	백분율 (%)
소계	161.0	0.3	25.4	84.7	31.5	78.8	21.6	72.0	40.5	81.0	41.7	83.4
20톤/일 이상	161.3	0.2	25.2	84.0	32.2	80.5	21.7	72.3	40.6	81.2	41.6	83.2
20톤/일 미만	160.7	0.3	25.6	85.3	31.0	77.5	21.5	71.7	40.3	80.6	41.8	83.6



<그림 III-13> 생활자원회수센터 규모별 평가점수

다. 지표별 평가결과

□ 에너지사용량

$$\text{에너지사용량 (TOE/천톤)} = \frac{\text{총 에너지사용량(TOE)}}{\text{폐기물 반입량(천톤)}}$$

- 생활자원회수센터 171개소의 평균 에너지사용량은 9.5TOE/천톤으로 조사되었다. 시설용량 20톤/일 이상 시설은 8.6TOE/천톤, 20톤/일 미만 시설은 13.4TOE/천톤으로 시설의 용량이 클수록 톤당 에너지사용량이 적어지는 것으로 나타났다.
- 에너지사용량 최소값이 0.7TOE/천톤인 시설은 부지내 기계설비, 전기시설 없이 수선별만으로 운영되는 것으로 조사되었다.

[표 III-57] 생활자원회수센터 에너지사용량 평가결과

(단위:TOE/천톤, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	9.5	9.8	0.7	363.9	171
20톤/일 이상	8.6	8.5	0.7	86.4	78
20톤/일 미만	13.4	12.1	1.0	363.9	93

- 전체 에너지사용량 중 전기 사용량에 대한 비율은 시설용량 20톤/일 이상 시설이 76%, 20톤/일 미만 시설이 86%로 조사되었다.



<그림 III-14> 생활자원회수센터 에너지사용량 세부현황

- 에너지사용 세부현황에서는 생활자원회수센터는 컨베이어벨트, 압축기, 감용기의 사용이 대부분으로 전력이 전체 에너지사용량 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

□ 재활용품처리

$$\text{재활용품처리} = \frac{\text{재활용품 선별량 중 유상 판매량}}{\text{재활용품 선별량(에너지화물 제외)}} \times 100$$

- 생활자원회수센터 171개소의 평균 재활용품 선별량 중 유상판매 비율은 87.2%로 조사되었다. 시설용량 20톤/일 이상 시설이 88.1%, 20톤/일 미만 시설이 84.6%로 선별량 중 대부분의 재활용품을 판매하는 것으로 나타났고 유상판매 비율 100% 이상 시설이 차지하는 비중이 많은 것이 영향으로 작용하였다.
- 재활용품 선별량 중 유상판매량이 100% 이상 시설은 집적화시설 중 일반가연성 생활폐기물과 혼합 반입되어 생활자원회수센터의 단독 폐기물반입량 파악 불가로 인해 재활용품 선별, 판매량이 반입량으로 산정된 시설 48개소와 전년도 이월양이 당해 연도 판매실적으로 포함된 시설 18개소로 조사되었다.

[표 III-58] 생활자원회수센터 재활용품처리 평가결과

(단위:%,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	87.2	98.6	7.6	134.1	171
20톤/일 이상	88.1	98.6	37.2	126.1	78
20톤/일 미만	84.6	98.6	7.6	134.1	93

- 재활용품선별량 중 유상판매비율 95% 이상 시설은 107개소로 조사되었고, 70% 미만 시설은 28개소로 조사되었다.

[표 III-59] 생활자원회수센터 재활용품처리 현황

(단위:개소)

구분	계	생활자원회수센터 재활용품처리(%)				
		95% 이상	90 이상 ~95 미만	85 이상 ~90 미만	80 이상 ~85 미만	80% 미만
		85% 이상	80 이상 ~85 미만	75 이상 ~80 미만	70 이상 ~75 미만	70% 미만
계	171	117	9	10	3	32
20톤/일 이상	78	51	2	5	1	19
20톤/일 미만	93	66	7	5	2	13

□ 협잡물처리

협잡물처리 = 재활용품 선별 후 남은 협잡물의 처리비용 발생 여부

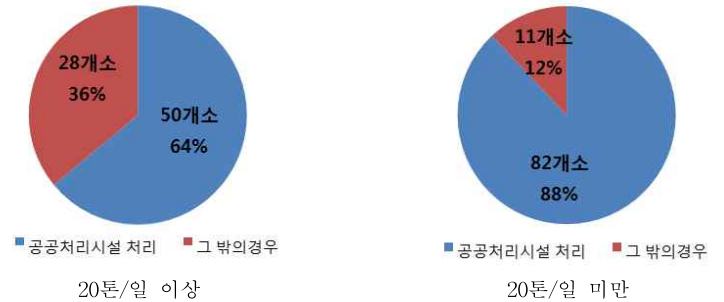
- 생활자원회수센터 171개소 중 132개소는 공공처리시설에서 협잡물을 처리하였으며, 39개소는 협잡물을 민간시설에서 처리 하는 것으로 조사되었다.

[표 III-60] 생활자원회수센터 협잡물처리 시설 현황

(단위:개소)

구분	공공처리시설에서 처리	그 밖의 경우	시설수
계	132	39	171
20톤/일 이상	50	28	78
20톤/일 미만	82	11	93

- 생활자원회수센터 171개소 중 공공처리시설에서 협잡물을 처리하는 20톤/일 이상 시설은 50개소로 전체의 64.0%, 20톤/일 미만 시설은 82개소로 전체의 88%로 조사되었다.



<그림 III-15> 생활자원회수센터 협잡물처리 시설 현황

- 생활자원회수센터 시설의 운영방식별로 20톤/일 이상 시설에서는 지자체 직영시설이 24%로 저조하였지만 20톤/일 미만 시설은 77%가 직영시설이기 때문에 협잡물도 이와 연계하여 공공처리시설에서 처리하는 비중이 큰 것으로 분석되었다.

□ 안전관리

안전관리 = 안전관리계획 수립 및 연간 교육훈련 실적

- 생활자원회수센터 171개소의 연간 평균 안전교육 횟수는 23.2회로 조사되었다. 시설용량 20톤/일 이상 시설이 23.4회, 20톤/일 미만이 23.1회로 월평균 2회 시설내부 직원에 대한 안전교육을 실시 하는 것으로 나타났다.

[표 III-61] 생활자원회수센터 안전관리 평가결과

(단위:횟수/년,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	23.2	12.0	0.0	300.0	171
20톤/일 이상	23.4	12.0	1.0	300.0	78
20톤/일 미만	23.1	12.0	0.0	250.0	93

- 생활자원회수센터 171개소 중 168개소는 안전관리계획 및 매뉴얼이 있는 것으로 나타났으며, 이에 따른 교육 실적이 있는 것으로 조사되었다.

[표 III-62] 생활자원회수센터 안전관리 현황

(단위:개소)

구분	안전관리계획 및 매뉴얼		안전교육 실시		시설수
	있음	없음	실시	미실시	
계	168	3	167	4	171

- 생활자원회수센터 안전교육 미실시 4개소는 20톤/일 미만 시설로 실적과 지표에 대한 지속적인 관리를 통해 안전교육의 중요성 인식과 실적 제고가 필요하였다.

□ 시설운영일수

$$\text{시설운영일수 (\%)} = \frac{\text{시설 운영일수(일/년)}}{\text{연간 목표 가동일수(일/년)}} \times 100$$

- 생활자원회수센터 171개소의 평균 시설운영일수는 104.7%로 조사되었다. 20톤/일 이상 시설의 평균 시설운영일수는 106.7%, 20톤/일 미만 시설의 평균 시설운영일수는 103.1%로 조사되었다.

[표 III-63] 생활자원회수센터 시설운영일수 평가결과

(단위:%,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	104.7	100.0	69.2	132.7	171
20톤/일 이상	106.7	103.0	81.7	132.7	78
20톤/일 미만	103.1	100.0	69.2	126.9	93

- 생활자원회수센터 평가대상시설 171개소 중 103개소가 시설운영일수 100% 이상으로 조사되었으며, 1개소가 70% 미만으로 조사되었다.

[표 III-64] 생활자원회수센터 시설운영일수 현황

(단위:개소)

구분	계	생활자원회수센터 시설운영일수(%)				
		100 이상	90 이상 ~100 미만	80 이상 ~90 미만	70 이상 ~80 미만	70 미만
계	171	103	63	4	-	1
20톤/일 이상	78	54	22	2	-	-
20톤/일 미만	93	49	41	2	-	1

- 시설운영일수 70% 이하의 주요 원인은 폐기물 반입량 부족과 운영비 절감 등 경제적 효율성을 위한 시설 운영일수 감소인 것으로 분석되었다.

□ 가동률

$$\text{가동률 (\%)} = \frac{\text{실제 폐기물반입량(ton)}}{\text{계획 폐기물처리량(ton)}} \times 100$$

- 생활자원회수센터 166개소의 평균 가동률은 82.8%이며, 20톤/일 이상 시설의 평균 가동률은 83.2%, 20톤/일 미만 시설의 가동률은 81.4%로 조사되었다.

[표 III-65] 생활자원회수센터 가동률 평가결과

(단위:%,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	82.8	89.6	8.1	427.1	171
20톤/일 이상	83.2	97.3	8.1	204.7	78
20톤/일 미만	81.4	84.6	10.7	427.1	93

- 생활자원회수센터 평가대상시설 171개소 중 58개소가 가동률 90% 이상 130% 미만으로 조사되었으며, 87개소가 가동률 60%미만 또는 130%초과로 조사되었다.
- 가동률 130% 초과 시설은 26개소로 설치 당시 계획폐기물 반입량에 비하여 실제폐기물 반입량이 많은 것으로 조사되었다.
- 가동률 60% 미만 시설 61개소 중 33개소가 집적화시설로 운영중이며, 폐기물 반입 시 재활용 폐기물로 구분되지 않고 혼합폐기물 형태로 반입되어 실제폐기물 반입량 과액이 불가하였다. 이로 인해 재활용선별량을 실제폐기물 반입량으로 산정하여 가동률 실적이 저조한 것으로 나타났다.

[표 III-66] 생활자원회수센터 가동률 현황

(단위:개소)

구분	계	생활자원회수센터 가동률(%)					
		130 초과	90 이상 ~130 이하	80 이상 ~90 미만	70 이상 ~80 미만	60 이상 ~70 미만	60 미만
계	171	26	58	14	7	5	61
20톤/일 이상	78	10	32	5	3	1	27
20톤/일 미만	93	16	26	9	4	4	34

- 일부 시설은 인허가서류 기준으로 계획폐기물량을 산정하였고 압축기 감용기 등 기계적설비 일부에 대한 용량반영으로 시설 전체에 대한 용량과 차이가 발생하기도 하였다.

□ 재활용품선별률

$$\text{재활용품선별률 (\%)} = \frac{\text{재활용품선별량(톤)} + \text{에너지 화물선별량(톤)}}{\text{폐기물반입량(톤)}} \times 100$$

- 생활자원회수센터 171개소의 평균 재활용품 선별률은 57.6%로 조사되었으며, 20톤/일 이상 시설의 평균 재활용품선별률은 55.7%, 20톤/일 미만 시설의 가동률은 각각 66.0%로 조사되었다.

- 재활용품선별률이 100%를 초과하는 25개소 중 8개소가 전년도 이월량으로 인한 재활용품 선별률이 100%를 초과하였고 17개소는 폐기물반입량의 과액불가로 인해 반출량과 반입량이 같아 재활용품선별률이 100%인 것으로 분석되었다.

[표 III-67] 생활자원회수센터 용량에 따른 재활용품선별률 평가결과

(단위:%,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	57.6	64.4	10.3	135.8	171
20톤/일 이상	55.7	60.3	22.5	120.6	78
20톤/일 미만	66.0	72.0	10.3	135.8	93

- 생활자원회수센터 171개소 중 수선별 시설의 평균 재활용품선별률은 60.0%, 기계선별 시설의 평균 재활용품선별률은 54.4%로 기계선별 시설이 수선별 시설에 비해 인건비에 대한 영향으로 운영비는 적은 반면에 선별률은 수선별 시설이 더 높은 것으로 나타났다.

[표 III-68] 생활자원회수센터 선별방법에 따른 재활용품선별률 평가결과

(단위:%,개소)

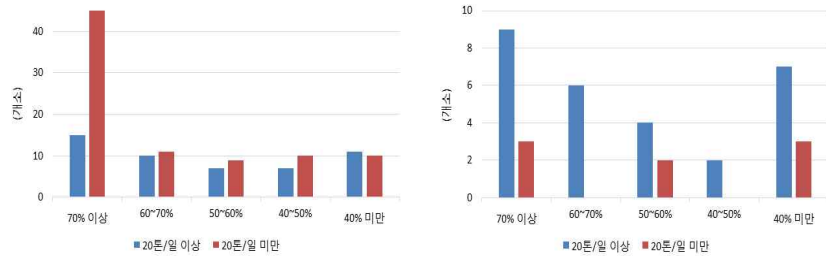
구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	57.6	64.4	10.3	135.8	171
수선별	60.0	66.1	10.3	135.8	135
기계선별	54.4	58.9	26.3	120.6	36

- 생활자원회수센터 171개소 중 수선별 시설은 135개소로 재활용품선별율 70% 이상 시설은 60개소, 40%미만 시설은 31개소로 조사되었고 기계선별 시설은 36개소로 재활용품선별율 70%이상 시설은 12개소, 40%미만 시설은 10개소로 조사되었다.

[표 III-69] 생활자원회수센터 재활용품선별률 현황

(단위:개소)

재활용품 선별율		계	생활자원회수센터 재활용품선별률(%)				
			70이상	60이상 ~70미만	50이상 ~60미만	40이상 ~50미만	40미만
계		171	72	27	22	19	31
수 선 별	소계	135	60	21	16	17	21
	20톤/일 이상	50	15	10	7	7	11
	20톤/일 미만	85	45	11	9	10	10
기 계 선 별	소계	36	12	6	6	2	10
	20톤/일 이상	28	9	6	4	2	7
	20톤/일 미만	8	3	-	2	-	3



수선별
기계선별
<그림 III-16> 생활자원회수센터 재활용품선별률 현황

- 20톤/일 미만 시설의 재활용품선별률이 높은 이유는 선별률이 100% 이상 시설 중 20톤/일 미만 시설이 17개소, 20톤/일 이상 시설이 8개소로 20톤/일 이상 시설에 비해 월등하게 많은 것으로 나타나 선별률 상황에 영향을 주었다.
- 실제 재활용품선별량은 재활용품 판매 등 외부 출고과정에서 계량되는 것으로 출고 이전 내부에 적체된 양의 확인까지는 어려움이 있었다.

□ 재활용품선별품목수

재활용품선별 품목수 = 처리시설을 가동하여 선별된 품목수

- 생활자원회수센터 171개소의 평균 재활용품 선별품목수는 17.1종으로 조사되었으며, 20톤/일 이상 시설의 평균 재활용품 선별품목수는 18.9종, 20톤/일 미만 시설의 재활용품 선별품목수는 15.5종으로 조사되었다.

[표 III-70] 생활자원회수센터 재활용품선별품목수 평가결과

(단위:종,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	17.1	16.0	3.0	36.0	171
20톤/일 이상	18.9	18.0	8.0	36.0	78
20톤/일 미만	15.5	15.0	3.0	27.0	93

- 생활자원회수센터 20톤/일 이상 시설 78개소 중 16종 이상의 재활용품을 선별하는 시설은 53개소, 11종~15종은 22개소, 6종~10종은 3개소로 나타났으며, 20톤/일 미만 시설 93개소 중 14종 이상의 재활용품을 선별하는 시설은 63개소, 10종~13종은 19개소, 6종~9종은 10개소, 5종 이하는 1개소로 조사되었다.

[표 III-71] 생활자원회수센터 재활용선별품목수 현황

(단위:개소)

구분	계	생활자원회수센터 재활용선별품목수(종)			
		16 이상	11~15 종	6~10 종	5 이하
		14 이상	10~13 종	6~9 종	5 이하
계	171	116	41	13	1
20톤/일 이상	78	53	22	3	-
20톤/일 미만	93	63	19	10	1

- 재활용품 세부분류는 재활용품 판매처의 요구와 수요에 따라 결정되고 있었으며 이러한 이유로 생활자원회수센터 171개소 중 13개소는 재활용품 선별품목수를 10종 미만으로 대부분류하여 판매하고 있었다.

□ 운영비

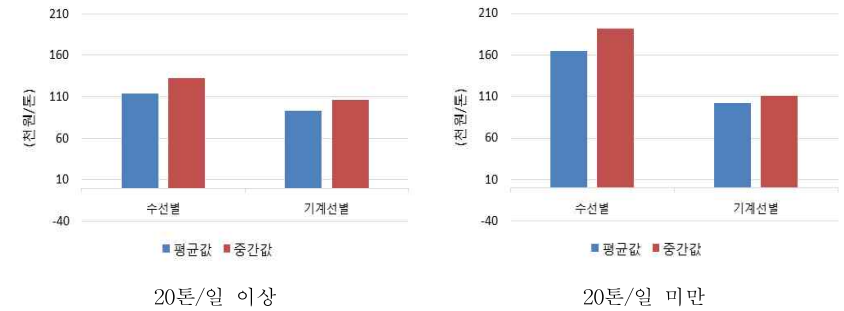
$$\text{운영비(천원/톤)} = \frac{\text{시설 운영비 총액(운영수익제외)(천원)}}{\text{폐기물 반입량(톤)}}$$

- 운영비는 시설용량 및 선별방법에 따라 나누어 분석 하였으며, 인건비 및 관리비 등 고정비를 제외한 변동비, 자산취득비 및 제세공과금 등 시설운영에 소요된 변동비만을 반영하였다.
- 생활자원회수센터 171개소의 평균 운영비는 113.2천원/톤으로 조사되었으며, 20톤/일 이상 시설과 20톤/일 미만 시설의 평균 운영비는 각각 103.8천원/톤, 153.8천원/톤으로 조사되었다. 특히 운영비 500천원/톤 이상인 13개 시설 중 11개 시설이 20톤/일 미만 시설로 톤당 운영비 상승에 가장 큰 영향으로 작용하였다.

[표 III-72] 생활자원회수센터 운영비 평가결과

(단위:천원/톤,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수	
계	113.2	134.8	5.8	1499.5	171	
20톤/일 이상	소계	103.8	117.6	14.3	1499.5	78
	수선별	113.8	132.7	14.3	1499.5	50
	기계선별	92.7	106.2	24.1	244.5	28
20톤/일 미만	소계	153.8	166.9	5.8	1357.6	93
	수선별	164.7	191.2	5.8	1357.6	85
	기계선별	101.9	111.0	62.4	263.2	8



<그림 III-17> 생활자원회수센터 운영비 세부현황

- 20톤/일 이상 시설 중 운영비 100천원/톤 미만의 시설은 32개소이고 운영비 250천원/톤 이상 시설은 10개소로 조사되었고 20톤/일 미만 시설 중 운영비 100천원/톤 미만의 시설은 18개소로 나타났다. 특히 250천원/톤 이상 시설은 30개소로 20톤/일 미만 시설 전체의 약 30%를 차지하였다.

[표 III-73] 생활자원회수센터 운영비 현황

(단위:개소)

구분	계	생활자원회수센터 운영비(천원/톤)				
		100미만	100이상 ~150미만	150이상 ~200미만	200이상 ~250미만	250이상
계	171	50	46	20	15	43
20톤/일 이상	78	32	24	6	6	10
20톤/일 미만	93	18	22	14	9	30

- 시설운영 방식별로는 기계적선별 시설은 자력선별기 광학선별기 등의 사용으로 수선별 작업을 대체하여 인건비에 대한 영향을 감소시켜 수선별 시설에 비해 운영비가 약 70천원/톤 낮은 것으로 나타났고 용량별로는 20톤/일 미만 시설의 편차가 심한 것으로 분석되었다.
- 운영비 300천원/톤 이상인 시설은 22개소로 이중 운영비 증가의 주된 요인으로는 폐기물반입량의 부족에 따른 상대적인 운영비 상승과 당해년도 설비구입 등으로 나타났다.

□ 운영수익

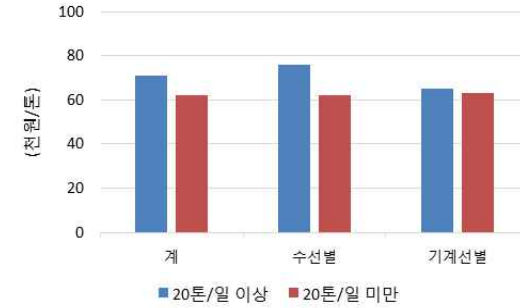
$$\text{운영수익(천원/톤)} = \frac{\text{시설운영수익(천원)}}{\text{폐기물 반입량(톤)}} \times 100$$

- 생활자원회수센터 171개소의 평균 운영수익은 69.3천원/톤으로 조사되었으며, 20톤/일 이상 시설과 20톤/일 미만 시설의 평균 운영수익은 각각 71.0천원/톤, 62.2천원/톤으로 시설용량에 따른 운영수익 분석결과 20톤/일 이상 시설이 20톤/일 미만 시설에 비해 평균 9.0천원/톤 높은 것으로 조사되었다.

[표 III-74] 생활자원회수센터 운영수익 평가결과 (단위:천원/톤,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수	
계	69.3	74.2	0.8	223.6	171	
20톤/일 이상	소계	71.0	75.0	12.7	166.9	78
	수선별	76.0	75.1	17.6	166.9	50
	기계선별	65.3	71.7	12.7	138.1	28
20톤/일 미만	소계	62.2	67.6	0.8	223.6	93
	수선별	62.0	67.6	0.8	223.6	85
	기계선별	63.3	60.3	36.4	103.4	8

- 선별방식별로는 기계적선별시설이 수선별방식에 비해 재활용품선별률이 낮은 것으로 나타났고 이와 비례하여 운영수익 또한 수선별시설에 비해 작게 나타나는 것으로 분석되었다.



<그림 III-18> 생활자원회수센터 선별방식에 따른 운영수익

- 생활자원회수센터 171개소 중 운영수익 200천원/톤이상 시설은 1개소로 조사되었고, 50천원/톤 미만의 시설은 51개소로 조사되었다. 운영수익이 낮은 시설은 20톤/일 미만의 시설과 수선별 시설에서 더 높은 비율로 조사되었다.

[표 III-75] 생활자원회수센터 운영수익 현황 (단위:개소)

구분	계	생활자원회수센터 운영수익(천원/톤)				
		200이상	150이상 ~200미만	100이상 ~150미만	50이상 ~100미만	50미만
계	171	1	4	33	82	51
20톤/일 이상	78	-	3	13	42	20
20톤/일 미만	93	1	1	20	40	31

□ 경제성개선노력도

$$\text{경제성개선노력도(}\%) = \left(1 - \frac{\text{당해연도 3년평균('15년~'17년) 톤당 순운영비(천원/톤)}}{\text{전년도 3년평균('14년~'16년) 톤당 순운영비(천원/톤)}} \right) \times 100$$

- 생활자원회수센터 167개소의 평균 경제성개선노력도는 -15.6%로 전년도 3년 평균 순운영비에 비해 당해연도 3년평균 운영비가 증가한 것으로 나타났다.

[표 III-76] 생활자원회수센터 경제성개선노력도 평가결과

(단위:%,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	-15.6	-14.4	-3181.3	3587.0	167
20톤/일 이상	-20.1	-14.3	-3181.3	147.0	75
20톤/일 미만	-13.8	-14.3	-703.0	3587.0	92

※ 평가대상 전체시설 중 신규시설(4개소)은 통계대상에서 제외

- 생활자원회수센터 167개소 중 71개소가 경제성개선노력도 -20%이상 20% 미만 사이에 가장 많이 분포하는 것으로 나타났다.

[표 III-77] 생활자원회수센터 경제성개선노력도 현황

(단위:개소)

구분	계	생활자원회수센터 경제성개선노력도(%)				
		-60 미만	-60 이상 ~ -20 미만	-20 이상 ~20 미만	20 이상 ~ 60 미만	60 이상
계	167	41	32	71	13	10
20톤/일 이상	75	20	13	27	10	5
20톤/일 미만	92	21	19	44	3	5

※ 평가대상 전체시설 중 신규시설(4개소)은 통계대상에서 제외

- 운영수익 부분에서는 전년도에 비해 당해연도의 재활용품판매단가의 하락으로 전체적인 운영수익이 감소하였고 인건비 등의 상승으로 인해 운영비는 높아지는 것으로 분석되었다.
- 그 외 전년도와 당해연도의 편차발생의 원인으로는 시설별 운영여건에 따른 인원 충원 및 결원, 물가상승, 시설비 증감 등으로 조사되었다.

1.4. 음식물류폐기물 공공처리시설

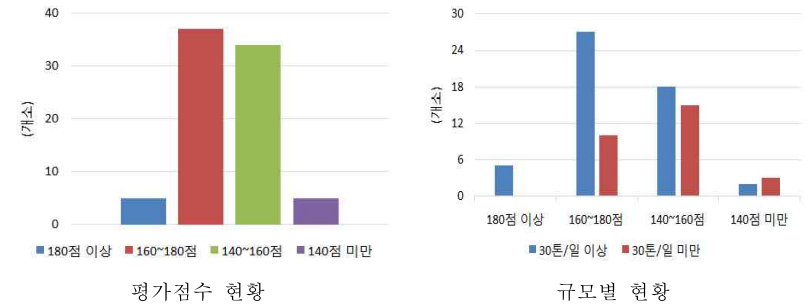
가. 시설규모별 평가결과

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소 중 평가점수가 180점 이상인 시설은 5개소, 160~180점대 시설은 37개소, 140~160점대 시설은 34개소, 140점 미만인 시설은 5개소로 조사되었다. 음식물류폐기물 공공처리시설의 전체 평가결과는 다음과 같다.
- 시설규모가 30톤/일 이상인 시설은 160~180점 구간에서, 30톤/일 미만인 시설은 140~160점 구간에서 가장 많은 분포를 보였다.

[표 III-78] 음식물류폐기물 공공처리시설 규모별 평가결과

(단위:개소)

구분	평가점수				
	계	180 이상	160 이상 ~ 180 미만	140 이상 ~ 160 미만	140 미만
소계	81 (100%)	5 (6%)	37 (46%)	34 (42%)	5 (6%)
30톤/일 이상	52 (100%)	5 (9%)	27 (52%)	18 (35%)	2 (4%)
30톤/일 미만	29 (100%)	-	10 (35%)	16 (55%)	3 (10%)



<그림 III-19> 음식물류폐기물 처리시설 규모별 평가결과

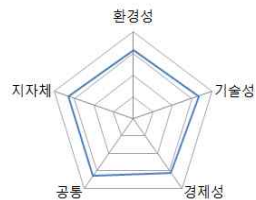
나. 평가항목별 평가결과

- 음식물류폐기물 공공처리시설의 평가항목은 기존 환경성, 기술성, 경제성으로 구분된 11개 지표에 지역 거버넌스 공통평가 9개 지표, 지자체 폐기물처리사업평가 10개 지표가 추가되어 총 5개 항목 30개 지표로 구성되었다. 항목별 평가결과를 백분율로 환산한 결과 환경성이 76.7점, 기술성이 80.5점, 경제성이 77.3점을 보였으며 시설규모가 커질수록 점수가 높아지는 것으로 나타났다.
- 가·감점은 폐기물처리시설 집적화시설 35개소가 가점이 적용되었고, 자료 제출기한 미준수 6개소, 처리공정 임의변경 1개소가 감점이 적용되었다.

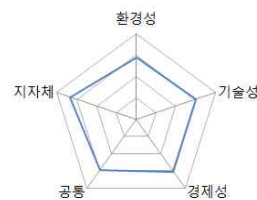
[표 III-79] 음식물류폐기물 처리시설 항목별 평가결과

(단위:점)

구분	평균 점수		환경성(30점)		기술성(40점)		경제성(30점)		거버넌스(50점)		지자체(50점)	
	가	감	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	
전체	159.8	0.3	23.0	76.7	32.2	80.5	23.2	77.3	39.7	79.4	41.4	82.8
30톤/일 이상	162.9	0.1	23.7	79.0	33.3	83.3	23.3	77.7	41.1	82.2	41.3	82.6
30톤/일 미만	154.2	0.7	21.6	72.0	30.3	75.8	22.9	76.3	37.1	74.2	41.7	83.4



30톤/일 이상



30톤/일 미만

<그림 III-20> 음식물류폐기물 처리시설 항목별 평가결과

다. 지표별 평가결과

□ 에너지사용량

$$\text{에너지사용량(TOE/천톤)} = \frac{\text{총 에너지사용량(TOE)}}{\text{폐기물 반입량(천톤)}}$$

- 음식물류폐기물 공공처리시설의 평균 에너지사용량은 24.1TOE/천톤으로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설의 평균 에너지사용량은 24.4TOE/천톤, 30톤/일 미만 시설의 평균 에너지사용량은 20.0TOE/천톤으로 나타났다.
- 자원화 방식별 에너지사용량은 감량화(건조·가열·부숙)이 46.7TOE/천톤으로 가장 높았으며 사료화(건식) 34.8TOE/천톤, 퇴비화 19.7TOE/천톤, 사료화(습식) 8.2TOE/천톤, 기타(파쇄·탈수 등) 3.5TOE/천톤 순으로 나타났다.

[표 III-80] 음식물류폐기물 공공처리시설 에너지사용량 평가결과

(단위:TOE/천톤, 개소)

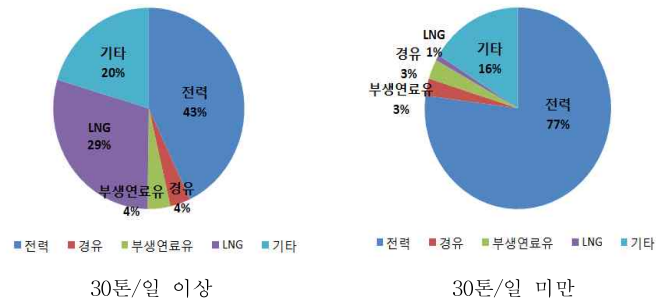
구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수	
계	24.1	22.8	0.6	101.6	81	
30톤/일 이상	소계	24.4	24.3	1.3	97.1	52
	사료화(건식)	34.8	38.5	5.1	97.1	17
	사료화(습식)	8.0	6.7	3.7	15.9	4
	퇴비화	19.8	22.8	5.3	61.7	21
	감량화	46.2	47.5	39.4	53.7	3
	기타	2.9	3.3	1.3	4.8	7
30톤/일 미만	소계	20.0	22.4	0.6	101.6	29
	사료화(건식)	31.1	31.1	31.1	31.1	1
	사료화(습식)	36.0	36.0	36.0	36.0	1
	퇴비화	19.0	20.4	4.9	101.6	15
	감량화	53.3	56.1	28.9	98.7	6
	기타	9.2	10.2	0.6	16.8	6

- 시설용량이 클수록 톤당 에너지사용량이 커지는 경향을 보였는데 LNG, 소각열 등 건조설비 연료사용량이 높은 사료화(건식)시설이 많기 때문인 것으로 분석되었다.

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소 중 에너지사용량이 40TOE/천톤 이상인 시설은 21개소로 조사되었으며, 10TOE/천톤 미만인 시설은 20개소로 조사되었다.

[표 III-81] 음식물류폐기물 공공처리시설 에너지사용량 현황 (단위:개소)

구분	계	에너지사용량(TOE/천톤)				
		10 미만	10 이상 ~20 미만	20 이상 ~30 미만	30 이상 ~40 미만	40 이상
계	81	20	16	13	11	21
사료화(건식)	18	1	2	4	4	7
사료화(습식)	5	3	1	-	1	-
퇴비화	36	6	10	8	4	8
감량화	9	-	-	1	2	6
기타	13	10	3	-	-	-



<그림 III-21> 음식물류폐기물 공공처리시설 에너지사용량 평가결과

- 30톤/일 이상인 경우 건조기 등 열원을 필요로 하는 공정이 많은 사료화(건식), 감량화(발효· 건조· 부숙) 시설이 많아 LNG, 기타(소각열, 바이오가스) 등 연료사용량이 전체의 57%를 차지하였다. 30톤/일 미만인 경우 발효, 후부숙 공정을 운영하는 퇴비화시설과 단순 파쇄·탈수만 시행하여 후단공정으로 보내는 기타시설이 많아 전력사용량이 전체의 77%를 차지하였다.

□ 악취관리(악취민원)

악취민원 = 악취방지법 시행규칙 제5조의 규정에 따라 지자체의 장이 환경부장관에게 제출하는 민원

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소 중 '17년 악취민원이 없었던 시설은 80개소, 전년과 동일했던 시설은 1개소로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설 52개소 중 51개소가 '17년 악취민원이 없었고, 30톤/일 미만 시설 29개소 중 29개소가 '17년 악취민원이 없는 것으로 나타났다.

[표 III-82] 음식물류폐기물 공공처리시설 악취민원 평가결과 (단위:개소)

구분	계	악취민원 없음	악취민원 있음	
			전년대비 감소	전년대비 동일·증가
계	81	80	-	1
30톤/일 이상	52	51	-	1
30톤/일 미만	29	29	-	-

- 대부분의 시설에서는 악취민원 예방을 위해 단위공정별 악취 저감계획을 수립하고 실행하는 등 노력하고 있는 것으로 보여졌다. 특히 일부 퇴비화시설의 경우 퇴비저장 창고 확충으로 후숙효율 증대와 더불어 퇴비를 가져가는 주민들의 악취로 인한 불편함도 최소화 하기 위해 노력하는 것으로 나타났다.

□ 악취관리(악취측정)

악취측정결과 = 부지경계선 기준 악취측정결과 배출허용기준 초과횟수

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소 중 악취측정을 한 시설은 50개소, 측정을 하지 않은 시설은 31개소로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설 52개소 중 37개소가 악취측정을 하였고, 30톤/일 미만 시설 29개소 중 13개소가 악취측정을 한 것으로 나타났다.

[표 III-83] 음식물류폐기물 공공처리시설 악취측정(부지경계선 기준) 현황 (단위:개소)

구분	계	악취 측정		악취 미측정
		초과	미초과	
계	81	6	44	31
30톤/일 이상	52	5	32	15
30톤/일 미만	29	1	12	16

- 악취를 측정하였으나 배출허용기준을 1회 이상 초과한 시설은 6개소로 퇴비화시설이 대부분을 차지하였으며, 악취를 미측정한 시설 31개소 중에서도 퇴비가 가장 많았다.

□ 악취관리(악취기술진단)

악취기술진단 = 악취방지법 제16조의2에 따른 기술진단 실시여부

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소의 악취기술진단 여부는 진단을 실시한 시설이 18개소, 미실시한 시설 중 법적기한 미도래인 시설이 54개소, 법적기한 초과인 시설이 9개소로 조사되었다.

[표 III-84] 음식물류폐기물 공공처리시설 악취기술진단 현황 (단위:개소)

구분	계	실시	미실시	
			법적기한 미도래	법적기한 초과
계	81	18	54	9
30톤/일 이상	52	10	35	7
30톤/일 미만	29	8	19	2

- 악취기술진단을 실시한 시설의 경우 개선사항 검토를 통해 주요 악취발생요인 저감 및 관리 강화를 위한 정비 등을 추진하고 있는 것으로 나타났다.

□ 사료·퇴비 및 부산물 사용

$$\text{사료·퇴비사용} = \left\{ \frac{\text{유상판매} \times 1.0 + \text{무상제공} \cdot \text{자채이용} \times 0.5 + \text{기타} \times 0.0}{\text{사료·퇴비 및 부산물 등의 생산량}} \right\} \times 100$$

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소의 연간 사료·퇴비 및 부산물 등의 생산량 대비 활용도(사용률)는 44.8%로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설의 평균 사료·퇴비 사용률은 45.3%, 30톤/일 미만 시설의 평균 사료·퇴비 사용률은 39.8%로 나타났다.
- 자원화 방식별 사료·퇴비 및 부산물 사용률은 사료화(건식)이 92.4%로 가장 높았으며 기타(하수병합) 50.0%, 퇴비화 46.5%, 감량화(건조·가열·부숙) 34.9%, 사료화(습식) 18.4%, 기타(하수병합 제외) 3.6% 순으로 나타났다.

[표 III-85] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 및 부산물 사용 평가결과 (단위:%,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
계	44.8	50.0	0	100	81
30톤/일 이상	45.3	50.0	0	100	52
30톤/일 미만	39.8	50.0	0	100	29

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소 중 사료·퇴비 사용이 80% 이상인 시설은 16개소로 조사되었으며, 20%미만인 시설은 20개소로 조사되었다.

[표 III-86] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 및 부산물 사용 현황 (단위:개소)

구분	계	사료·퇴비 및 부산물 사용(%)				
		80 이상	60 이상 ~ 80 미만	40 이상 ~ 60 미만	20 이상 ~ 40 미만	20 미만
계	81	16	2	40	3	20
30톤/일 이상	52	15	2	22	3	10
30톤/일 미만	30	1	-	18	-	10

- 사용률이 0%인 시설은 16개소로 대부분 생산된 중간가공폐기물을 처리비용 지불 후 재위탁처리하거나 소각·매립 등으로 처분하는 감량화 및 기타시설인 것으로 나타났다.

□ 안전관리

안전관리 = 안전관리계획 수립 및 연간 교육·훈련 실적

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소의 평균 안전교육 및 점검 횟수는 12.5회로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설의 평균 안전교육 및 점검 횟수는 14.1회, 30톤/일 미만 시설의 평균 안전교육 및 점검 횟수는 9.6회로 나타났다.

[표 III-87] 음식물류폐기물 공공처리시설 안전관리 평가결과 (단위:회,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
계	12.5	12.0	0.0	48.0	81
30톤/일 이상	14.1	12.0	2.0	48.0	52
30톤/일 미만	9.6	12.0	0.0	28.0	29

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소 중 안전관리 계획이 있는 시설은 76개소, 안전교육을 실시한 시설은 80개소로 조사되었다.

[표 III-88] 음식물류폐기물 공공처리시설 안전관리 현황 (단위:개소)

구분	계	안전관리계획 및 매뉴얼		안전교육 실시	
		있음	없음	있음	없음
계	81	76	5	80	1
30톤/일 이상	52	50	2	52	-
30톤/일 미만	29	26	3	28	1

- 대부분의 시설들이 산업안전사고 예방을 위한 근로자 안전보건교육, 관리감독자 교육 등 정기적으로 교육을 실시하였고, 교육을 실시하였으나 계획 또는 매뉴얼이 비치되어 있지 않는 시설들은 안전실적과 지표에 대한 지속적인 관리·유도가 필요한 것으로 보인다.

□ 폐기물 반입일수(일)

폐기물 반입일수(일/년) = 연간 음식물류 폐기물 반입일수(일)

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소의 평균 폐기물 반입일수는 309일로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설의 평균 반입일수는 316일, 30톤/일 미만 시설의 평균 반입일수는 297일로 나타났다.

[표 III-89] 음식물류폐기물 공공처리시설 폐기물 반입일수 평가결과 (단위:일,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	309	309	215	365	81
30톤/일 이상	316	310	256	365	52
30톤/일 미만	297	300	215	365	29

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소 중 반입일수가 300일 이상인 시설은 61개소로 조사되었으며, 240일 미만인 시설은 2개소로 조사되었다.

[표 III-90] 음식물류폐기물 공공처리시설 폐기물 반입일수 현황 (단위:개소)

구분	계	폐기물 반입일수(일)				
		300 이상	280 이상 ~ 300 미만	260 이상 ~ 280 미만	240 이상 ~ 260 미만	240미만
계	81	61	11	4	3	2
30톤/일 이상	52	45	5	1	1	-
30톤/일 미만	29	16	6	3	2	2

- 대부분의 시설에서 적정 반입일수로 시설을 운영하고 있었으나, 일부 시설의 경우 지역적 특성(도시지역 등)에 의해 저조한 것으로 나타났다.

□ 가동률(%)

$$\text{가동률(\%)} = \frac{\text{실제 폐기물반입량(톤)}}{\text{계획 폐기물처리량(톤)}} \times 100$$

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소의 평균 가동률은 98.3%로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설의 평균 가동률은 98.1%, 30톤/일 미만 시설의 평균 가동률은 100.8%로 나타났다.

[표 III-91] 음식물류폐기물 공공처리시설 가동률 평가결과 (단위:%,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	98.3	95.0	38.7	188.1	81
30톤/일 이상	98.1	96.0	38.7	187.6	52
30톤/일 미만	100.8	86.7	40.1	188.1	29

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소 중 가동률이 130% 초과인 시설은 8개소로 조사되었으며, 60% 미만인 시설은 8개소로 조사되었다.

[표 III-92] 음식물류폐기물 공공처리시설 가동률 현황 (단위:개소)

구분	계	가동률(%)					
		130 초과	90 이상 ~130 이하	80 이상 ~90 미만	70 이상 ~80 미만	60 이상 ~70 미만	60 미만
계	81	8	40	8	7	10	8
30톤/일 이상	52	3	31	4	4	6	4
30톤/일 미만	29	5	9	4	3	4	4

- 가동률이 130% 초과한 시설은 인구·관광객 및 음식문화 패턴 변화에 따른 발생량 증가로 현재 증설 또는 신규시설 설치를 추진중인 것으로 조사되었고, 60% 미만인 시설은 관내 공공처리시설로 반입 음식물 분산처리 등의 사유로 가동률이 저조한 것으로 나타났다.

□ 사료·퇴비 생산율

$$\text{사료·퇴비 생산율(\%)} = \frac{\text{사료 또는 퇴비 생산량(톤)}}{\text{폐기물 반입량(톤) - 협잡물 처리량(톤)}} \times 100$$

- 음식물류폐기물 공공처리시설 중 사료화 및 퇴비화시설 59개소의 평균 사료·퇴비 생산율은 12.2%로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설의 평균 사료·퇴비 생산율은 12.2%, 30톤/일 미만 시설의 평균 사료·퇴비 생산율은 11.0%로 나타났다.
- 자원화 방식별 사료·퇴비 생산율은 퇴비화가 13.7%로 가장 높았으며 사료화(습식) 12.9%, 사료화(건식) 10.8% 순으로 나타났다.

[표 III-93] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 생산율 평가결과 (단위:%,개소)

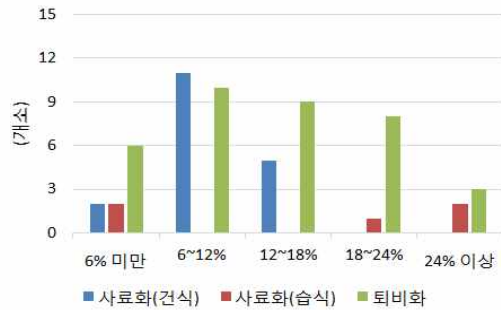
구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수	
계	12.2	11.5	0.0	93.3	59	
30톤/일 이상	소계	12.2	11.5	0.0	35.0	42
	사료화(건식)	10.8	11.1	5.3	14.9	17
	사료화(습식)	12.4	11.5	0.0	32.0	4
퇴비화	14.3	15.2	3.0	35.0	21	
30톤/일 미만	소계	11.0	12.8	1.6	93.3	17
	사료화(건식)	12.8	12.8	12.8	12.8	1
	사료화(습식)	93.3	93.3	93.3	93.3	1
	퇴비화	9.9	9.9	1.6	39.8	15

- 사료화 및 퇴비화시설 59개소 중 생산율이 24% 이상인 시설은 5개소로 조사되었으며, 6% 미만인 시설은 10개소로 조사되었다. 사료화(건식)시설은 6%~12% 이내에 많이 분포되어 있고, 퇴비화시설은 전체적으로 고루 분포되어 있는 것으로 조사되었다.

[표 III-94] 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 생산율 현황

(단위:개소)

구분	개	사료·퇴비 생산율(%)				
		6미만	6이상 ~12미만	12이상 ~18미만	18이상 ~24미만	24이상
계	59	10	21	14	9	5
사료화(건식)	18	2	11	5	-	-
사료화(습식)	5	2	-	-	1	2
퇴비화	36	6	10	9	8	3



<그림 III-22> 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 생산율 현황

- 대부분의 사료화(습식) 시설은 수요처가 개, 돼지농가로 제한적이며 소비자의 부정적 시각으로 인해 추가 관로확보가 어려운 상황으로 인해 중간가공폐기물로서 재위탁처리하고 있는 것으로 나타났다.

□ 부산물 생산율

$$\text{부산물 생산율(\%)} = \frac{\text{부산물 생산량(톤)}}{\text{폐기물 반입량(톤) - 협잡물 처리량(톤)}} \times 100$$

- 감량화시설은 건조 및 가열, 부숙 공정이 있는 처리시설이며, 기타시설은 파쇄·탈수 공정이 있는 시설과 분쇄·가수 후 하수처리장 소화조로 연계처리하는 하수병합시설이다. 본 평가에서 자원화는 부산물을 사료·퇴비, 바이오가스 원료공급 등 자원으로 재이용하는 경우를 의미하여 최종처분은 부산물을 소각, 매립 등으로 재처리하는 경우를 의미한다.
- 음식물류폐기물 공공처리시설 중 감량화 및 기타시설 22개소의 평균 부산물 생산율은 38.8%로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설의 평균 부산물 생산율은 36.9%, 30톤/일 미만 시설의 평균 부산물 생산율은 57.8%로 나타났다.
- 자원화 방식별 부산물 생산율은 자원화(바이오가스 원료) 80.1%으로 가장 높았으며 자원화(사료·퇴비 원료) 27.1%, 최종처분(소각·매립 등) 21.0% 순으로 나타났다.

[표 III-95] 음식물류폐기물 공공처리시설 부산물 생산율 평가결과

(단위:%,개소)

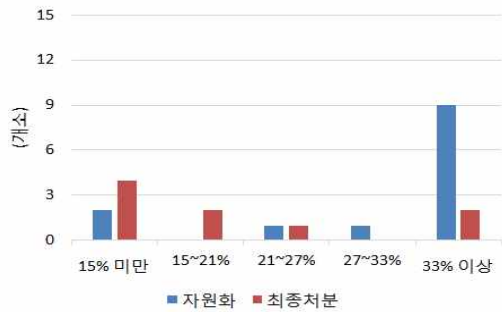
구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수	
계	38.8	32.1	4.5	96.5	22	
30톤/일 이상	소계	36.9	34.3	11.4	88.9	10
	자원화 (사료·퇴비 원료)	27.3	34.3	12.3	45.3	6
	자원화 (바이오가스 원료)	78.4	81.0	73.1	88.9	2
	최종처분 (소각·매립 등)	14.0	13.0	11.4	14.6	2
30톤/일 미만	소계	57.8	29.2	4.5	96.5	12
	자원화 (사료·퇴비 원료)	18.6	18.9	4.5	33.2	2
	자원화 (바이오가스 원료)	87.7	86.1	77.7	96.5	3
	최종처분 (소각·매립 등)	36.9	20.0	10.0	53.7	7

- 감량화 및 기타시설 22개소 중 생산율이 33%이상인 시설은 11개소로 조사되었으며, 15%미만인 시설은 6개소로 조사되었다. 사료·퇴비, 바이오가스 등으로 자원화하는 시설은 주로 33%이상에서, 최종처분하는 시설은 15%미만에 분포하고 있는 것으로 조사되었다.

[표 III-96] 음식물류폐기물 공공처리시설 부산물 생산율 현황

(단위:개소)

구분	계	부산물 생산율(%)				
		15미만	15이상 ~21미만	21이상 ~27미만	27이상 ~33미만	33이상
계	22	6	2	2	1	11
자원화 (사료·퇴비 원료)	8	2	-	1	1	4
자원화 (바이오가스 원료)	5	-	-	-	-	5
최종처분 (소각·매립 등)	9	4	2	1	-	2



<그림 III-23> 음식물류폐기물 공공처리시설 사료·퇴비 생산율 현황

○ 자원화(사료·퇴비 원료)시설의 경우 단순 파쇄·탈수하여 추가처리가 필요한 상태로 반출하기 때문에 유상으로 재위탁처리하는 실정이므로 자원으로 재이용되기는 하나 운영비 등이 과다하게 소요되는 부분이 있었다. 또한 최종처분 시설은 대부분이 감량화(건조·가열·부숙)시설로 전기, 연료 등 에너지 사용량이 높으나 자원으로 이용하지 못하고 소각, 매립처리하고 있기 때문에 이에 대한 관리가 필요한 것으로 보인다.

□ 시설관리(생산율 개선율)

$$\text{생산율 개선율(\%)} = \left\{ \frac{\text{당해년도 생산율}}{\text{전년도 생산율}} - 1 \right\} \times 100$$

○ 음식물류폐기물 공공처리시설 80개소의 평균 생산율 개선율은 -7.3%로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설의 평균 생산율 개선율은 -7.8%, 30톤/일 미만 시설은 -4.3%로 나타났다. 자원화 방식별 생산율 개선율은 퇴비화가 6.0%으로 가장 높았으며 자원화(바이오가스 원료) 0.2%, 최종처분(소각·매립 등) -0.5%, 사료화(건식) -0.6%, 자원화(사료·퇴비 원료) -1.5%, 사료화(습식) -61.5% 순으로 나타났다.

[표 III-97] 음식물류폐기물 공공처리시설 생산율 개선율 평가결과

(단위:%,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수	
계	-7.3	0.03	-100.0	407.3	80	
30톤/일 이상	소계	-7.8	-0.6	-100.0	407.3	52
	사료·퇴비·자원화	-7.8	-0.6	-100.0	407.3	50
	최종처분	-5.4	10.5	-8.5	29.5	2
30톤/일 미만	소계	-4.3	0.5	-59.8	102.9	28
	사료·퇴비·자원화	-5.4	0.1	-59.8	87.0	21
	최종처분	4.2	0.9	-28.1	102.9	7

※ 신규시설(1개소)은 통계대상에서 제외

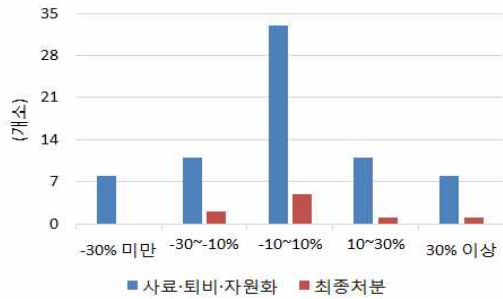
○ 음식물류폐기물 공공처리시설 80개소 중 전년대비 생산율 개선율이 ±30% 이상 변화된 시설은 17개소로 조사되었으며, ±30% 미만 시설은 63개소로 조사되었다.

[표 III-98] 음식물류폐기물 공공처리시설 생산율 개선율 현황

(단위:개소)

구분	계	생산율 개선율(%)				
		-30 미만	-30 이상 ~ -10 미만	-10 이상 ~ 10 미만	10 이상 ~ 30 미만	30 이상
계	80	8	13	38	12	9
사료·퇴비·자원화	71	8	11	33	11	8
최종처분	9	-	2	5	1	1

※ 신규시설(1개소)은 통계대상에서 제외



<그림 III-24> 음식물류폐기물 공공처리시설 생산율 개선율 현황

- 사료·퇴비 및 부산물 생산율은 퇴비화와 자원화(바이오가스 원료)를 제외하고는 전체적으로 전년대비 감소하였다. 특히, 30톤/일 미만의 소규모 시설에서 생산품을 자원으로 재이용하지 못하고 소각·매립 등 처분하는 양이 전년대비 증가한 것으로 나타났다.

□ 시설관리(정기검사 결과)

$$\text{시설관리기준 준수} = \text{정기검사 결과}$$

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소의 정기검사 결과는 합격이 80개소, 재검사합격이 1개소로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설 52개소 중 '17년 정기검사를 합격한 시설은 51개소, 30톤/일 미만 시설 29개소 중 '17년 정기검사를 합격한 시설은 29개소로 나타났다. 정기검사 부적합시설은 1개소로 고품물 회수를 기준 미충족 사유로 재검사 합격한 것으로 조사되었다.

[표 III-99] 음식물류폐기물 공공처리시설 정기검사 결과 평가결과 (단위:개소)

구분	계	시설관리기준 준수		
		합격	재검사합격	불합격
계	81	80	1	-
30톤/일 이상	52	51	1	-
30톤/일 미만	29	29	-	-

□ 운영비

$$\text{운영비(천원/톤)} = \frac{\text{시설 운영비 총액(운영수익제외)(천원)}}{\text{폐기물 반입량(톤)}}$$

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소 중 30톤/일 이상 시설의 평균 운영비는 49.7천원/톤, 30톤/일 미만 시설의 평균 운영비는 51.3천원/톤으로 나타났다. 운영비는 인건비 및 관리비를 제외하고 시설운영에 소요되는 변동비만을 반영하였다.
- 자원화 방식별 운영비는 퇴비화가 62.0천원/톤으로 가장 높았으며 사료화(습식) 50.5천원/톤, 감량화(발효·건조·부숙) 46.7천원/톤, 사료화(건식) 45.8천원/톤, 기타(파쇄·탈수 등) 37.5천원/톤 순으로 나타났다.

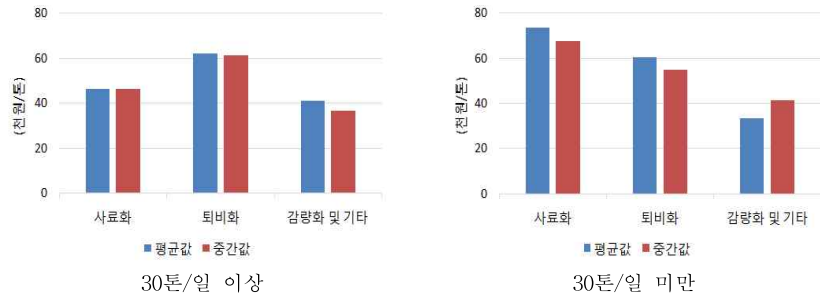
[표 III-100] 음식물류폐기물 공공처리시설 운영비 평가결과 (단위:천원/톤,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수	
계	49.8	47.5	8.5	325.8	81	
30톤/일 이상	소계	49.7	47.0	9.5	190.5	52
	사료화(건식)	45.6	52.3	9.5	76.9	17
	사료화(습식)	50.4	39.7	20.4	83.8	4
	퇴비화	62.2	68.7	30.3	190.5	21
	감량화	46.2	23.9	9.9	56.5	3
	기타	38.7	39.3	11.3	77.6	7
30톤/일 미만	소계	51.3	53.0	8.5	325.8	29
	사료화(건식)	76.5	76.5	76.5	76.5	1
	사료화(습식)	58.7	58.7	58.7	58.7	1
	퇴비화	60.3	56.7	20.1	325.8	15
	감량화	53.3	48.5	25.2	165.9	6
	기타	26.8	23.8	8.5	58.0	6

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소 중 운영비가 100천원/톤 이상인 시설은 8개소로 조사되었으며, 40천원/톤 미만인 시설은 33개소로 조사되었다.

[표 III-101] 음식물류폐기물 공공처리시설 운영비 현황 (단위:개소)

구분	계	운영비(천원/톤)				
		40 미만	40 이상 ~60 미만	60 이상 ~80 미만	80이상 ~100미만	100이상
계	81	33	22	12	6	8
사료화(건식)	18	7	6	5	-	-
사료화(습식)	5	2	2	-	1	-
퇴비화	36	12	7	5	5	7
감량화	9	3	4	1	-	1
기타	13	9	3	1	-	-



<그림 III-25> 음식물류폐기물 공공처리시설 운영비 평가결과

- 시설용량별로는 처리용량이 작을수록 높아지는 경향을 보였는데 이는 30톤/일 미만 시설에 운영비가 100천원/톤 이상인 퇴비화시설이 많기 때문인 것으로 분석되었다. 퇴비화시설의 경우 톱밥 등 수분조절제의 높은 단가가 운영비 산정에 반영되었다.

□ 운영수익

$$\text{운영수익(천원/톤)} = \frac{\text{총 운영수익(천원)}}{\text{폐기물반입량(톤)}}$$

- 음식물류폐기물 공공처리시설 22개소의 평균 운영수익은 2.9천원/톤으로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설의 평균 운영수익은 2.9천원/톤, 30톤/일 미만 시설의 평균 운영수익은 1.9천원/톤으로 나타났다.

[표 III-102] 음식물류폐기물 공공처리시설 운영수익 평가결과 (단위:천원/톤,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	2.9	2.8	0.0	6.8	22
30톤/일 이상	2.9	3.0	0.1	6.8	20
30톤/일 미만	1.9	1.1	0.0	2.1	2

※ 운영수익이 없는 시설(59개소)은 통계대상에서 제외

- 음식물류폐기물 공공처리시설 81개소 중 운영수익이 1천원/톤 이상인 시설은 16개소, 1천원/톤 미만 시설은 6개소, 수익이 없는 시설은 59개소로 조사되었다.

[표 III-103] 음식물류폐기물 공공처리시설 운영수익 현황 (단위:개소)

구분	계	운영수익(천원/톤)		
		1 이상	0 초과 ~ 1 미만	수익없음
계	81	16	6	59
30톤/일 이상	52	15	5	32
30톤/일 미만	29	1	1	27

- 수익이 없는 시설 대부분은 퇴비화시설로 실제 판매는 적으나 시설인근 마을로 무상공급하여 농가 수익성에 기여하고 있는 것으로 나타났다.

□ 경제성 개선노력도

$$\text{경제성개선(\%)} = \left(1 - \frac{\text{당해년도 3년평균('15년, '16년, '17년) 톤당 순운영비(천원/톤)}}{\text{전년도 3년평균('14년, '15년, '16년) 톤당 순운영비(천원/톤)}} \right) \times 100$$

- 음식물류폐기물 공공처리시설 80개소의 평균 경제성 개선 노력도는 -3.4%로 조사되었다. 30톤/일 이상 시설의 평균 경제성 개선 노력도는 -2.0%, 30톤/일 미만 시설의 평균 경제성 개선 노력도는 -5.9%로 나타났다.

[표 III-104] 음식물류폐기물 공공처리시설 경제성 개선노력도 평가결과 (단위:%,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	-3.4	-2.2	-112.1	48.6	80
30톤/일 이상	-2.0	-2.2	-46.2	35.0	52
30톤/일 미만	-5.9	-4.2	-112.1	48.6	28

※ 신규시설(1개소)는 통계대상에서 제외

- 음식물류폐기물 공공처리시설 80개소 중 경제성 개선노력도가 전년대비 30% 이상 상승한 시설은 4개소, -30% 미만인 시설은 7개소로 조사되었다.

[표 III-105] 음식물류폐기물 공공처리시설 경제성 개선노력도 현황 (단위:개소)

구분	계	경제성 개선노력도(%)				
		-30 미만	-30 이상 ~-10 미만	-10 이상 ~10 미만	10 이상 ~30 미만	30 이상
계	80	7	15	46	8	4
30톤/일 이상	52	4	9	31	6	2
30톤/일 미만	28	3	6	15	2	2

※ 신규시설(1개소)는 통계대상에서 제외

- 음식물류폐기물 공공처리시설의 경우 설비 노후화로 인해 전제적인 시설보수로 전년대비 운영비가 증가한 것으로 분석되었다.

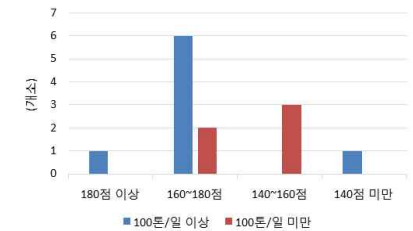
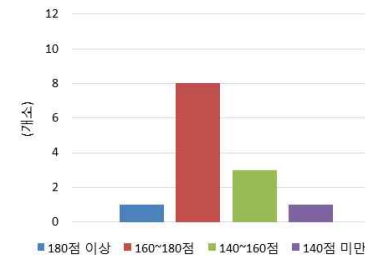
1.5. 가연성폐기물 연료화시설

가. 시설규모별 평가결과

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소 중 평가점수가 180점 이상인시설은 1개소, 160~180점대 시설은 8개소, 140~160점대 시설은 3개소, 140미만 시설은 1개소로 조사되었다.
- 시설용량이 100톤/일 이상인 시설 중 평가점수가 180점 이상인 시설은 1개소, 160~180점대 시설은 6개소, 140미만 시설은 1개소이고 시설용량이 100톤/일 미만인 시설은 평가점수가 160~180점대 시설은 2개소, 140~160점대 시설은 3개소이다.

[표 III-106] 가연성폐기물 연료화시설 규모별 평가결과 (단위:개소)

구분	평가점수				
	계	180 이상	160 이상 ~ 180 미만	140 이상 ~ 160 미만	140 미만
소계	13 (100%)	1 (8%)	8 (62%)	3 (22%)	1 (8%)
100톤/일 이상	8 (100%)	1 (13%)	6 (74%)	- (0%)	1 (13%)
100톤/일 미만	5 (100%)	- (0%)	2 (40%)	3 (60%)	- (0%)



평가점수 현황

규모별 현황

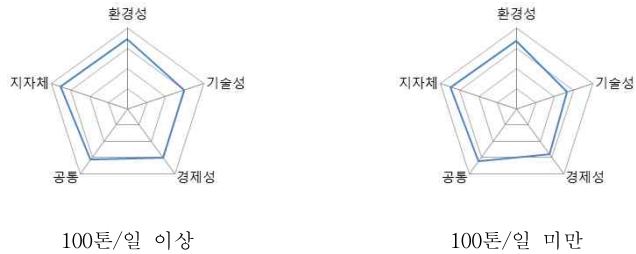
<그림 III-26> 가연성폐기물 연료화 시설 규모별 평가결과

나. 평가항목별 평가결과

○ 가연성폐기물 연료화시설의 평가항목은 환경성, 기술성, 경제성, 지역 거버넌스 항목, 지자체평가로 구분된 총 30개 지표로 구성되었다. 평가항목별 평가 결과는 환경성, 지자체평가, 지역 거버넌스 항목, 경제성, 기술성 순이었으며, 결과를 백분율로 환산한 결과 환경성이 86.4점, 지자체평가가 87.7점, 기술성이 71.5점, 지역 거버넌스 항목이 79.5점, 경제성이 73.3점을 보였다.

[표 III-107] 가연성폐기물 연료화시설 평가결과 (단위:점)

구분	평균점수		환경성(30점)		기술성(40점)		경제성(30점)		거버넌스(50점)		지자체(50점)	
	가감점	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)		
소계	162.5	1.1	25.9	86.4	28.6	71.5	22.0	73.3	41.0	82.0	43.9	87.7
100톤/일 이상	164.5	1.3	26.2	87.2	29.9	74.7	22.6	75.4	40.5	81.0	44.1	88.1
100톤/일 미만	158.1	0.8	25.5	85.1	26.6	66.5	21.0	70.0	41.8	83.6	43.5	87.1



<그림 III-27> 가연성폐기물 연료화시설 운영실태 평가점수

다. 지표별 평가결과

□ 에너지사용량

$$\text{에너지사용량(TOE/천톤)} = \frac{\text{총 에너지사용량(TOE)}}{\text{폐기물 반입량(천톤)}}$$

○ 가연성폐기물 연료화시설 13개소의 평균 에너지 사용량은 24.0TOE/천톤으로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 에너지사용량은 21.6TOE/천톤, 100톤/일 미만 시설의 평균 에너지사용량은 58.3TOE/천톤으로 나타났다.

[표 III-108] 가연성폐기물 연료화시설 에너지사용량 평가결과 (단위:TOE/천톤, 개소)

구분	구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	-	24.0	43.5	3.4	72.5	13
100톤/일 이상	계	21.6	38.8	3.4	62.2	8
	성형	47.0	57.9	34.4	62.2	5
	비성형	16.1	22.8	3.4	29.5	3
100톤/일 미만	계	58.3	49.8	42.8	72.5	5
	성형	58.3	49.8	42.8	72.5	5
	비성형	-	-	-	-	-



<그림 III-28> 가연성폐기물 연료화시설 에너지사용량 평가결과

○ 가연성폐기물 연료화시설 13개소 중 1개소가 에너지사용량 20TOE/천톤 미만으로 조사되었으며, 60~80TOE/천톤 시설이 2개소로 조사되었다.

[표 III-109] 가연성폐기물 연료화시설 에너지사용량 현황 (단위:개소)

구분	계	에너지사용량(TOE/천톤)				
		20 미만	20 이상 ~40 미만	40 이상 ~60 미만	60 이상 ~80 미만	80 이상
계	13	1	3	7	2	0
100톤/일 이상	8	1	3	3	1	0
100톤/일 미만	5	0	0	4	1	0

○ 100톤/일 이상인 시설에는 비성형 SRF시설 3개소가 포함되어 있고 비성형 SRF제조의 특성상 성형기가 없기 때문에 에너지사용량이 낮게 나오는 것으로 나타났다.

□ 대기오염물질관리 등 관리

대기오염물질 등 관리 = 대기오염물질 등 측정 여부

○ 가연성폐기물 연료화시설 11개소의 평균 일산화탄소는 77.5ppm으로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 일산화탄소는 69.0ppm, 100톤/일 미만 시설의 평균 일산화탄소는 100.0ppm으로 조사되었다.

[표 III-110] 가연성폐기물 연료화시설 일산화탄소 평가결과 (단위:ppm)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	77.5	62.0	1.6	182.3	11
100톤/일 이상	69.0	45.6	1.6	182.3	8
100톤/일 미만	100.0	75.8	43.9	180.4	3

※ 대기오염물질 측정제외시설(2개소)은 통계대상에서 제외함

○ 가연성폐기물 연료화시설 11개소 중 2개소가 일산화탄소 20ppm미만으로 조사되었으며, 50ppm 이상 시설이 6개소로 조사되었다.

[표 III-111] 가연성폐기물 연료화시설 일산화탄소 배출현황 (단위:개소)

구분	계	일산화탄소(ppm)				
		20 미만	20 이상 ~30 미만	30 이상 ~40 미만	40 이상 ~50 미만	50 이상
계	11	2	2	0	1	6
100톤/일 이상	8	2	2	0	0	4
100톤/일 미만	3	0	0	0	1	2

○ 가연성폐기물 연료화시설 12개소의 평균 질소산화물은 40.0ppm으로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 질소산화물은 40.7ppm, 100톤/일 미만 시설의 평균 질소산화물은 38.5ppm으로 나타났다.

[표 III-112] 가연성폐기물 연료화시설 질소산화물 평가결과 (단위:ppm)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	40.0	30.6	7.0	94.1	12
100톤/일 이상	40.7	30.6	17.1	94.1	8
100톤/일 미만	38.5	42.0	7.0	63.2	4

※ 대기오염물질 측정제외시설(1개소)은 통계대상에서 제외함

○ 가연성폐기물 연료화시설 12개소 중 5개소가 질소산화물 30ppm미만으로 조사되었으며, 50ppm이상 시설이 4개소로 조사되었다.

[표 III-113] 가연성폐기물 연료화시설 질소산화물 배출현황 (단위:개소)

구분	계	질소산화물(ppm)				
		20 미만	20 이상 ~30 미만	30 이상 ~40 미만	40 이상 ~50 미만	50 이상
계	12	2	3	2	1	4
100톤/일 이상	8	1	2	2	1	2
100톤/일 미만	4	1	1	0	0	2

- 가연성폐기물 연료화시설 11개소의 평균 먼지는 4.9mg/m³으로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 먼지는 4.7mg/m³, 100톤/일 미만 시설의 평균 먼지는 5.6mg/m³으로 나타났다.

[표 III-114] 가연성폐기물 연료화시설 먼지 평가결과 (단위:mg/m³)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	4.9	4.0	1.5	11.3	11
100톤/일 이상	4.7	4.9	1.5	8.7	8
100톤/일 미만	5.6	3.8	1.6	11.3	3

※ 대기오염물질 측정제외시설(2개소)은 통계대상에서 제외함

- 가연성폐기물 연료화시설 10개소 중 5개소가 먼지4mg/m³ 미만으로 조사되었으며, 8mg/m³ 이상 시설이 2개소로 조사되었다.

[표 III-115] 가연성폐기물 연료화시설 먼지 배출현황 (단위:개소)

구분	계	먼지(mg/m ³)				
		2 미만	2 이상 ~4 미만	4 이상 ~6 미만	6 이상 ~8 미만	8 이상
계	11	2	3	3	1	2
100톤/일 이상	8	1	2	3	1	1
100톤/일 미만	3	1	1	0	0	1

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소의 평균 약취는 3.0배로 조사되었다. 약취측정값은 부지경계선을 기준으로 측정한 값을 적용하였다. 100톤/일 이상 시설의 평균 약취는 3.1배, 100톤/일 미만 시설의 평균 약취는 3.0배로 나타났다.

[표 III-116] 가연성폐기물 연료화시설 약취 평가결과 (단위:배)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	3.0	3.0	3.0	3.5	13
100톤/일 이상	3.1	3.0	3.0	3.5	8
100톤/일 미만	3.0	3.0	3.0	3.0	5

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소 중 13개소가 약취 4배 미만으로 조사되었으며, 10배 이상 시설이 1개소로 조사되었다.

[표 III-117] 가연성폐기물 연료화시설 약취 배출현황 (단위:개소)

구분	계	약취(배)				
		4 미만	4 이상 ~6 미만	6 이상 ~8 미만	8 이상 ~10 미만	10 이상
계	13	13	0	0	0	0
100톤/일 이상	8	8	0	0	0	0
100톤/일 미만	5	5	0	0	0	0

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소의 평균 소음은 52.5dB로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 소음은 52.0dB, 100톤/일 미만 시설의 평균 소음은 53.3dB로 나타났다.

[표 III-118] 가연성폐기물 연료화시설 소음 평가결과 (단위:dB)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	52.5	50.6	48.0	64.5	13
100톤/일 이상	52.0	49.3	48.0	64.5	8
100톤/일 미만	53.3	54.0	49.0	56.0	5

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소 중 6개소가 소음 50dB 미만으로 조사되었으며, 55dB 이상 시설이 4개소로 조사되었다.

[표 III-119] 가연성폐기물 연료화시설 소음 발생현황 (단위:개소)

구분	계	소음(dB)				
		45 미만	45 이상 ~50 미만	50 이상 ~55 미만	55 이상 ~60 미만	60 이상
계	13	0	6	3	3	1
100톤/일 이상	8	0	5	1	1	1
100톤/일 미만	5	0	1	2	2	0

- 가연성폐기물 연료화시설에서 대기오염물질, 악취, 소음 기준치를 초과하는 시설은 없었으며 관리가 적절하게 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

□ 안전관리

안전관리 = 안전관리계획 수립 및 연간 교육훈련 실적

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소의 연간 평균 안전교육횟수는 22.8회로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 안전교육횟수는 30.9회, 100톤/일 미만 시설의 평균 안전교육 횟수는 10.0회로 나타났다.

[표 III-120] 가연성폐기물 연료화시설 안전관리 평가결과 (단위:횟수/년)

구분	평균	중간	최소	최대	시설수
계	22.8	12.0	2.0	155.0	13
100톤/일 이상	30.9	12.0	12.0	155.0	8
100톤/일 미만	10.0	12.0	2.0	12.0	5

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소 모두 안전관리계획 및 매뉴얼이 있고 이에 따른 교육 실적 등이 있는 것으로 조사되었다.

[표 III-121] 가연성폐기물 연료화시설 안전관리 현황 (단위:개소)

구분	안전관리계획 및 매뉴얼 보유	안전교육 실시
계	13	13
100톤/일 이상	8	8
100톤/일 미만	5	5

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소 모두 안전관리계획 및 매뉴얼이 있고 이에 따른 교육 실적 등이 있는 것으로 조사되었다.

□ 시설운영실적

$$\text{시설운영실적(\%)} = \frac{\text{실제 가동일(일/년)} \times \text{일 평균 가동시간(hr/일)}}{\text{연간 계획가동일(일/년)} \times \text{일 계획 가동시간(hr/일)}} \times 100$$

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소의 평균 시설운영실적은 95.2%로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 시설운영실적은 104.0%, 100톤/일 미만 시설의 평균 시설운영실적은 79.7%로 나타났다.

[표 III-122] 가연성폐기물 연료화시설 시설운영실적 평가결과 (단위:%)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
소계	95.2	90.1	58.3	131.8	13
100톤/일 이상	104.0	95.7	84.7	131.8	8
100톤/일 미만	79.7	63.4	58.3	116.9	5

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소 중 7개소가 시설운영실적 90% 이상으로 조사되었으며, 75% 미만 시설이 3개소로 조사되었다.

[표 III-123] 가연성폐기물 연료화시설 시설운영실적 현황 (단위:개소)

구분	계	가연성폐기물 연료화시설 시설운영실적(%)					
		130 초과	90 이상 ~ 130 이하	85 이상 ~ 90 미만	80 이상 ~ 85 미만	75 이상 ~ 80 미만	75 미만
계	13	2	5	2	1	0	3
100톤/일 이상	8	2	3	2	1	0	0
100톤/일 미만	5	0	2	0	0	0	3

□ 가동률

$$\text{가동률(\%)} = \frac{\text{실제 폐기물 반입량(톤)}}{\text{계획 폐기물 처리량(톤)}} \times 100$$

○ 가연성폐기물 연료화시설 13개소의 평균 가동률은 80.2%로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 가동률은 81.8%, 100톤/일 미만 시설의 평균 가동률은 62.3%로 나타났다.

[표 III-124] 가연성폐기물 연료화시설 가동률 평가결과 (단위:%)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	80.2	66.1	29.9	114.4	13
100톤/일 이상	81.8	68.6	35.6	114.4	8
100톤/일 미만	62.3	62.3	29.9	92.9	5

○ 가연성폐기물 연료화시설 13개소 중 3개소가 가동률 90% 이상으로 조사되었으며, 75% 미만 시설이 8개소로 조사되었다.

[표 III-125] 가연성폐기물 연료화시설 가동률 현황 (단위:개소)

구분	계	가연성폐기물 연료화시설 가동률(%)					
		130 초과	90 이상 ~ 130 이하	85 이상 ~ 90 미만	80 이상 ~ 85 미만	75 이상 ~ 80 미만	75 미만
계	13	0	3	0	2	0	8
100톤/일 이상	8	0	1	0	2	0	5
100톤/일 미만	5	0	2	0	0	0	3

○ 가동률이 75% 미만인 시설들은 설비와 운영상의 문제는 없었으며 대부분이 반입량저조에 따라 가동률이 낮은 것으로 파악됐다.

□ 설계대비 고품연료제품(SRF)생산율

$$\text{설계대비 SRF생산율(\%)} = \frac{\text{실제 SRF 제조효율}}{\text{설계 SRF 제조효율}} \times 100$$

○ 가연성폐기물 연료화시설 13개소의 평균 설계대비 SRF생산율은 83.7%로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 설계대비 SRF생산율은 85.6%, 100톤/일 미만 시설의 평균 설계대비 SRF생산율은 79.9%로 조사되었다.

[표 III-126] 가연성폐기물 연료화시설 설계대비 SRF생산율 평가결과 (단위:%)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	83.7	94.5	38.9	99.3	13
100톤/일 이상	85.6	94.6	38.9	97.3	8
100톤/일 미만	79.9	91.9	50.3	99.3	5

○ 가연성폐기물 연료화시설 13개소의 평균 반입량대비 SRF생산율은 54.4%로 조사되었다. 시설용량 100톤/일 이상 시설의 평균 반입량대비 SRF생산율은 55.8%, 100톤/일 미만 시설의 평균 반입량대비 SRF생산율은 35.3%로 조사되었다.

[표 III-127] 가연성폐기물 연료화시설 반입량대비 SRF생산율 (단위:%)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	54.4	36.8	11.7	65.5	13
100톤/일 이상	55.8	43.1	11.7	65.5	8
100톤/일 미만	35.3	29.0	20.1	41.7	5

○ 가연성폐기물 연료화시설 13개소 중 9개소가 설계대비 SRF생산율 90% 이상으로 조사되었으며, 70% 미만 시설이 4개소로 조사되었다.

[표 III-128] 가연성폐기물 연료화시설 설계대비 SRF생산율 현황 (단위:개소)

구분	계	가연성폐기물 연료화시설 설계대비 SRF생산율(%)				
		100 이상	90 이상 ~ 100 미만	80 이상 ~ 90 미만	70 이상 ~ 80 미만	70 미만
계	13	0	9	0	0	4
100톤/일 이상	8	0	6	0	0	2
100톤/일 미만	5	0	3	0	0	2

[표 III-129] 가연성폐기물 연료화시설 제조효율 평균 (단위:%)

구분	계	설계SRF제조효율	실제SRF제조효율
계	13	43.9	36.8
100톤/일 이상	8	47.4	40.6
100톤/일 미만	5	38.4	30.7

- 실제 SRF 제조효율은 반입량대비 SRF 생산량인 생산수율로 볼 수 있고 규모가 크고 비성형 SRF일수록 더 높게 분석되었다.

□ 에너지회수율

$$\text{에너지 회수율(\%)} = \frac{\text{SRF 생산량(톤)} \times \text{SRF 발열량(kcal/kg)}}{\text{폐기물반입량(톤)} \times \text{폐기물 발열량(kcal/kg)}} \times 100$$

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소의 평균 에너지 회수율은 98.1%로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 에너지회수율은 93.0%, 100톤/일미만 시설의 평균 에너지 회수율은 71.9%로 조사되었다.

[표 III-130] 가연성폐기물 연료화시설 에너지 회수율 평가결과 (단위:%)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	98.1	70.8	17.8	102.0	13
100톤/일 이상	93.0	78.3	17.8	102.0	8
100톤/일 미만	71.9	61.8	42.0	88.0	5

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소 중 7개소가 에너지 회수율 70% 이상으로 조사되었으며, 40% 미만 시설이 2개소로 조사되었다.

[표 III-131] 가연성폐기물 연료화시설 에너지 회수율 현황 (단위:개소)

구분	계	가연성폐기물 연료화시설 에너지 회수율(%)				
		70 이상	60 이상 ~ 70 미만	50 이상 ~ 60 미만	40 이상 ~ 50 미만	40 미만
계	13	7	1	0	3	2
100톤/일 이상	8	5	0	0	1	2
100톤/일 미만	5	2	1	0	2	0

- 가연성폐기물연료화 13개 시설 중 8개소에서 폐기물발열량을 미측정한 것으로 조사되었고 측정값이 있는 시설의 평균발열량 값으로 대체하여 에너지회수율을 평가하였다. 폐기물발열량은 SRF발열량에 영향을 주기 때문에 자체적으로 폐기물발열량 측정이 필요하다고 보여진다.

□ 시설관리 가동률 개선

$$\text{가동률 개선율(\%)} = \left\{ \frac{\text{당해연도 가동률}}{\text{전년도 가동률}} - 1 \right\} \times 100$$

- 가연성폐기물 연료화시설 10개소의 평균 가동률 개선율은 4.2%로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 가동률 개선율은 4.7%, 100톤/일 미만 시설은 0.8%로 나타났다. '17년 운영실적이 없는 신규시설 2개소는 조사대상에서 제외하였다.

[표 III-132] 가연성폐기물 연료화시설 가동률 개선율 평가결과 (단위:%)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	4.2	5.9	-34.8	67.0	11
100톤/일 이상	4.7	12.3	-34.1	67.0	6
100톤/일 미만	0.8	-4.0	-34.8	15.7	5

※ 신규시설(2개소)는 통계대상에서 제외함.

- 가연성폐기물 연료화시설 10개소 중 6개소가 전년대비 가동률이 +5% 이상 변화된 것으로 조사되었으며, +5% 미만 시설은 5개소로 조사되었다.
- 수도권매립지관리공사의 가연성폐기물 연료화시설은 수도권의 폐비닐처리를 위해 생활폐기물을 미반입한 관계로 반입량이 전년도에 비해 낮아져서 가동률 개선율이 -34.1%로 나타났다. 부안군의 가연성폐기물 연료화시설은 성형기고장으로 인해 10, 11, 12월의 처리량이 없는 관계로 전년도에 비해 반입량이 낮아져서 가동률 개선율이 -34.1%로 나타났다.

[표 III-133] 가연성폐기물 연료화시설 가동률 개선율 현황 (단위:개소)

구분	계	가동률 개선율(%)				
		-10 미만	-10 이상 ~ -5 미만	-5 이상 ~ 5 미만	5 이상 ~ 15 미만	15 이상
소계	11	2	1	2	3	3
100톤/일 이상	6	1	0	1	2	2
100톤/일 미만	5	1	1	1	1	1

※ 신규시설(2개소)는 통계대상에서 제외함.

□ 운영비

$$\text{운영비(천원/톤)} = \frac{\text{시설 운영비 총액(운영수익제외)(천원)}}{\text{폐기물 반입량(톤)}}$$

- 가연성폐기물 연료화시설 13개소의 평균 운영비는 55.1천원/톤이고 100톤/일 이상시설의 평균 운영비는 53.5천원/톤으로 나타났으며 100톤/일 미만시설의 평균 운영비는 77.5천원/톤으로 나타났다.

[표 III-134] 가연성폐기물 연료화시설 운영비 평가결과 (단위:천원/톤)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수	
계	55.1	60.2	27.8	106.1	13	
100톤/일 이상	소계	53.5	60.8	27.8	93.6	8
	성형 SRF	53.6	73.9	34.4	93.6	5
	비성형 SRF	53.5	54.0	27.8	67.6	3
100톤/일 미만	소계	77.5	60.2	38.5	106.1	5
	성형 SRF	77.5	60.2	38.5	106.1	5
	비성형 SRF	-	-	-	-	



<그림 III-29> 가연성폐기물 연료화시설 운영비 평가결과

○ 가연성폐기물 연료화시설 13개소 중 4개소가 운영비 50천원/톤 미만으로 조사되었으며, 80천원/톤 이상 시설이 3개소로 조사되었다.

[표 III-135] 가연성폐기물 연료화시설 운영비 현황

(단위:개소)

구분	계	운영비(천원/톤)				
		50 미만	50 이상 ~ 60 미만	60 이상 ~ 70 미만	70 이상 ~ 80 미만	80 이상
소계	13	4	2	2	2	3
100톤/일 이상	8	3	1	1	2	1
100톤/일 미만	5	1	1	1	0	2

○ 100톤/일 이상인 시설에는 비성형 SRF시설 3개소가 포함되어 있고 비성형 SRF제조 특성상 성형기가 없기 때문에 전기비, 유지보수비 등의 운영비가 낮게 나오는 것으로 나타났다.

□ 운영수익

$$\text{운영수익(천원/톤)} = \frac{\text{시설 운영 수익(천원)}}{\text{폐기물 반입량(톤)}}$$

○ 가연성폐기물 연료화시설 13개소의 평균 운영수익은 42.9천원/톤으로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 운영수익은 45.2천원/톤, 100톤/일 미만 시설의 평균 운영수익은 9.6천원/톤으로 나타났다.

○ 비성형 SRF 생산 및 발전을 실시하는 시설의 운영수익이 78.0천원/톤으로 가장 높은 것으로 조사되었다.

[표 III-136] 가연성폐기물 연료화시설 운영수익 평가결과

(단위:천원/톤)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	42.9	10.3	0.0	78.0	13
100톤/일 이상	45.2	12.3	0.0	78.0	8
100톤/일 미만	9.6	8.4	1.6	13.7	5

○ 가연성폐기물 연료화시설 13개소 중 7개소가 폐기물 반입량 대비 운영수익이 5~15천원/톤으로 조사되었으며, 35천원/톤 이상 시설이 2개소로 조사되었다.

[표 III-137] 가연성폐기물 연료화시설 운영수익 현황

(단위:개소)

구분	계	운영수익(천원/톤)				
		5 미만	5 이상 ~ 15 미만	15 이상 ~ 25 미만	25 이상 ~ 35 미만	35 이상
소계	13	4	7	0	0	2
100톤/일 이상	8	2	4	0	0	2
100톤/일 미만	5	2	3	0	0	0

○ SRF의 수요처 부족으로 생산된 SRF중 일부가 판매되지 못하는 경우와 무상공급으로 인해 운영수익이 없는 경우도 있는 것으로 파악됐다.

□ 경제성 개선노력도

$$\text{경제성개선노력도}(\%) = \left\{ 1 - \frac{\text{당해년도 3년평균('15년~'16년) 톤당 순운영비(천원/톤)}}{\text{전년도 3년평균('14년~'16년) 톤당 순운영비(천원/톤)}} \right\} \times 100$$

- 가연성폐기물 연료화시설 11개소의 평균 경제성 개선 노력도는 9.1%로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 경제성 개선 노력도는 0.5%, 100톤/일 미만 시설의 평균 경제성 개선 노력도는 14.4%로 나타났다. '17년 운영실적이 없는 신규시설 2개소는 조사대상에서 제외하였다.

[표 III-138] 가연성폐기물 연료화시설 경제성개선노력도 평가결과 (단위:%)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	9.1	8.1	-30.5	55.9	11
100톤/일 이상	0.5	-5.5	-30.5	55.9	6
100톤/일 미만	14.4	12.1	-7.3	51.7	5

※ 신규시설(2개소)는 통계대상에서 제외함.

- 가연성폐기물 연료화시설 11개소 중 수익을 제외한 순 운영비가 전년대비 20% 이상 변화된 시설은 3개소로 조사되었다.
- 부안 가연성폐기물 연료화시설의 경우 반입량이 증가하고 SRF판매수익도 증가했지만 유지보수비, 전기비, 연료비의 증가가 더 커서 톤당 순운영비가 작년에 비해 증가하여 경제성개선노력도가 -30.5%로 나타났다.

[표 III-139] 가연성폐기물 연료화시설 경제성 개선노력도 현황 (단위:개소)

구분	계	경제성 개선 노력도(%)				
		0 미만	0 이상 ~ 10 미만	10 이상 ~ 20 미만	20 이상 ~ 30 미만	30 이상
소계	11	5	1	2	0	3
100톤/일 이상	6	3	1	0	0	2
100톤/일 미만	5	2	0	2	0	1

※ 신규시설(2개소)는 통계대상에서 제외함

1.6. 유기성 폐자원 바이오가스화시설

가. 시설규모별 평가결과

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소 중 평가점수가 180점 이상인 시설은 3개소, 160~180점대 시설은 12개소, 140~160점대 시설은 8개소, 140점 미만인 시설은 2개소로 조사되었다. 유기성폐자원 바이오가스화시설의 전체 평가결과는 다음과 같다.
- 시설규모가 100톤/일 이상인 시설은 160~180점 구간에서, 100톤/일 미만인 시설은 140~160점 구간에서 가장 많은 분포를 보였다.

[표 III-140] 유기성폐자원 바이오가스화시설 규모별 평가결과 (단위:개소)

구분	평가점수				
	계	180 이상	160 이상 ~ 180 미만	140 이상 ~ 160 미만	140 미만
소계	25 (100%)	3 (12%)	12 (48%)	8 (32%)	2 (8%)
100톤/일 이상	18 (100%)	3 (17%)	11 (61%)	4 (22%)	-
100톤/일 미만	7 (100%)	-	1 (14%)	4 (57%)	2 (29%)



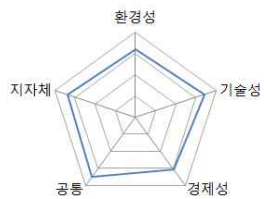
<그림 III-30> 유기성 폐자원 바이오가스화시설 규모별 평가결과

나. 평가항목별 평가결과

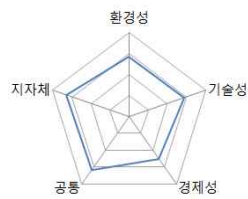
- 유기성폐자원 바이오가스화시설의 평가항목은 기존 환경성, 기술성, 경제성으로 구분된 11개 지표에 지역 거버넌스 공통평가 9개 지표, 지자체 폐기물 처리사업평가 10개 지표가 추가되어 총 5개 항목 30개 지표로 구성되었다. 항목별 평가결과를 백분율로 환산한 결과 환경성이 77.3점, 기술성이 81.8점, 경제성이 73.0점을 보였으며 시설규모가 커질수록 점수가 높아지는 것으로 나타났다.
- 가·감점은 폐기물 처리시설 광역화시설 3개소 및 직접화시설 7개소가 가점이 적용되었고, 자료제출기한 미준수, 행정처분에 대한 감점은 없었다.

[표 III-141] 유기성폐자원 바이오가스화시설 항목별 평가결과 (단위:점)

구분	평균 점수		환경성(30점)		기술성(40점)		경제성(30점)		공통(50점)		지자체(50점)	
	가	감	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	백분율 (%)	
소계	162.6	0.5	23.2	77.3	32.7	81.8	21.9	73.0	42.5	85.0	41.8	83.6
100톤/일 이상	167.6	0.7	23.9	79.7	34.2	85.5	23.1	77.0	43.6	87.2	42.2	84.4
100톤/일 미만	149.9	0.1	21.4	71.3	28.8	72.0	18.9	63.0	39.7	79.4	40.9	81.8



100톤/일 이상



100톤/일 미만

<그림 II-31> 유기성폐자원 바이오가스화시설 항목별 평가결과

다. 지표별 평가결과

□ 에너지사용량

$$\text{에너지사용량(TOE/천톤)} = \frac{\text{총 에너지사용량(TOE)}}{\text{폐기물 반입량(천톤)}}$$

- 유기성폐자원 바이오가스화 시설 25개소의 평균 에너지사용량은 11.0TOE/천톤으로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 에너지사용량은 10.6TOE/천톤, 100톤/일 미만 시설의 평균 에너지사용량은 16.0TOE/천톤으로 나타났다.
- 처리방식별 에너지사용량은 음식물 단독처리가 28.3TOE/천톤으로 가장 높았으며 음폐수 단독처리 8.8TOE/천톤, 병합처리 5.4TOE/천톤 순으로 나타났다.

[표 III-142] 유기성폐자원 바이오가스화시설 에너지사용량 평가결과 (단위:TOE/천톤, 개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수	
계	11.0	13.6	0.01	74.7	25	
100톤/일 이상	소계	10.6	13.3	0.01	53.5	18
	음식물	27.7	26.2	13.0	53.5	5
	음폐수	8.6	8.2	0.01	22.9	10
	병합	5.2	19.1	2.8	22.1	3
100톤/일 미만	소계	16.0	30.3	7.4	74.7	7
	음식물	32.9	40.4	30.3	42.9	3
	음폐수	13.8	9.4	8.3	74.7	3
	병합	7.4	7.4	7.4	7.4	1

- 음폐수 단독처리시설과 병합처리시설의 경우 생산된 바이오가스를 활용하여 전력생산, 소화조 가온용 열원으로 자체이용하는 등 바이오가스 이용률이 음식물 단독처리시설에 비해 높았기 때문에 외부에서 공급받는 에너지사용량이 낮은 것으로 조사되었다.

- 에너지사용량이 0.01TOE/천톤으로 작게 나타난 충북 청주시시설의 경우 바이오 가스를 발전하고 소화조 열원으로 모두 자체사용하는 등 외부에서 공급받는 에너지량이 적기 때문인 것으로 분석되었다.
- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소 중 에너지사용량이 35TOE/천톤 이상인 시설은 5개소로 조사되었으며, 5TOE/천톤 미만인 시설은 3개소로 조사되었다.

[표 III-143] 유기성폐자원 바이오가스화시설 에너지사용량 현황 (단위:개소)

구 분	계	에너지 사용량(TOE/천톤)				
		5 미만	5 이상 ~15 미만	15 이상 ~25 미만	25 이상 ~35 미만	35 이상
계	25	3	11	4	2	5
음식물	8	-	2	-	2	4
음폐수	13	2	8	2	-	1
병합	4	1	1	2	-	-



<그림 III-32> 유기성폐자원 바이오가스화시설 에너지사용량 평가결과

- 전체 에너지사용량 중 전력사용량에 대한 비율은 100톤/일 이상 시설이 91%, 100톤/일 미만 시설이 85%로 용량에 구분 없이 가장 많은 부분을 차지하였는데 대부분 시설에서 생산된 바이오가스를 소화조 가운을 위한 직접연료로 자체사용하기 때문인 것으로 보여진다.

□ 악취관리(악취민원)

악취민원 = 악취방지법 시행규칙 제5조의 규정에 따라 지자체의 장이 환경부장관에게 제출하는 민원

- 유기성폐자원 바이오가스화 시설 25개소 중 '17년 악취민원이 없었던 시설은 24개소, 전년대비 민원이 감소했던 시설은 1개소로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설 18개소 모두 '17년 악취민원이 없었고, 100톤/일 미만 시설 7개소 중 6개소가 '17년 악취민원이 없는 것으로 나타났다.

[표 III-144] 유기성폐자원 바이오가스화시설 악취민원 평가결과 (단위:개소)

구 분	계	악취민원 없음	악취민원 있음	
			전년대비 감소	전년대비 동일·증가
계	25	24	1	-
100톤/일 이상	18	18	-	-
100톤/일 미만	7	6	1	-

- 대부분의 시설에서는 악취민원 예방을 위해 단위공정별 악취 저감계획을 수립하고 실행하는 등 노력하고 있는 것으로 보여졌다. 특히 홈페이지에 악취관련 배출현황을 게시하는 등 환경정보를 투명하게 제공하기 위해 노력하는 시설이 많았다.

□ 악취관리(악취측정)

악취측정결과 = 부지경계선 기준 악취측정결과 배출허용기준 초과횟수

- 유기성폐자원 바이오가스화 시설 25개소 중 악취측정을 한 시설은 21개소, 측정을 하지 않은 시설은 4개소로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설 18개소 중 15개소가 악취측정을 하였고, 100톤/일 미만 시설 7개소 중 6개소가 악취측정을 한 것으로 나타났다.

[표 III-145] 유기성폐자원 바이오가스화시설 약취측정(부지경계선 기준) 결과 (단위:개소)

구 분	계	약취 측정		약취 미측정
		초과	미초과	
계	25	5	16	4
100톤/일 이상	18	2	13	3
100톤/일 미만	7	3	3	1

- 약취를 측정한 시설 21개소 중 배출허용기준을 1회 이상 초과한 시설은 5개소로 음폐수 단독처리가 대부분을 차지하였으며, 약취를 미측정한 시설 4개소 중에서는 음식물 단독처리가 가장 많았다.

□ 약취관리(약취기술진단)

약취기술진단 = 약취방지법 제16조의2에 따른 기술진단 실시여부

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소의 약취기술진단 여부는 진단을 실시한 시설이 6개소, 미실시한 시설 중 법적기한 미도래 시설이 18개소, 법적기한 초과 시설이 1개소로 조사되었다.

[표 III-146] 유기성폐자원 바이오가스화시설 약취기술진단 결과 (단위:개소)

구 분	계	실시	미실시	
			법적기한 미도래	법적기한 초과
계	25	6	18	1
100톤/일 이상	18	3	15	-
100톤/일 미만	7	3	3	1

- 약취기술진단을 실시한 시설의 경우 개선사항 검토를 통해 주요 약취발생요인 저감 및 관리 강화를 위한 정비 등을 추진하고 있는 것으로 나타났다.

□ 바이오가스 사용

$$\text{바이오가스 사용(\%)} = \left\{ \frac{\text{외부판매} \cdot \text{무상공급} \cdot \text{자체이용} \times 1.0 + \text{기타} \times 0.0}{\text{바이오가스 생산량}} \right\} \times 100$$

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소의 연간 바이오가스 생산량 대비 활용도(사용률)는 78.5%로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 바이오가스 사용률은 79.6%, 100톤/일 미만 시설의 평균 바이오가스 사용률은 64.0%로 나타났다.
- 처리방식별 바이오가스 사용률은 음폐수 단독처리가 89.5%로 가장 높았으며 병합처리 85.8%, 음식물 단독처리 60.3%로 나타났다.

[표 III-147] 유기성폐자원 바이오가스화시설 바이오가스 사용 평가결과 (단위:%,개소)

구 분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수	
계	78.5	87.2	0.0	100.0	25	
100톤/일 이상	소계	79.6	87.8	0.0	100.0	18
	음식물	59.9	63.1	0.0	100.0	5
	음폐수	89.9	91.6	0.0	100.0	10
	병합	87.7	87.2	82.7	100.0	3
100톤/일 미만	소계	64.0	71.6	48.0	100.0	7
	음식물	62.6	63.3	60.5	100.0	3
	음폐수	59.8	90.7	48.0	100.0	3
	병합	71.6	71.6	71.6	71.6	1

- 사용률이 0%인 시설 2개소는 바이오가스를 활용 없이 전량 소각처리 하였으나 가스 이용설비 보완으로 정상이용을 추진하고 있는 것으로 나타났다.
- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소 중 바이오가스 사용률이 90% 이상인 시설은 11개소로 조사되었으며, 50% 미만인 시설은 3개소로 조사되었다.

[표 III-148] 유기성폐자원 바이오가스화시설 바이오가스 사용 현황

(단위:개소)

구분	계	바이오가스 사용(%)					
		90 이상	80 이상 ~ 90 미만	70 이상 ~ 80 미만	60 이상 ~ 70 미만	50 이상 ~ 60 미만	50 미만
계	25	11	4	2	3	2	3
음식물	8	2	1	-	3	1	1
음폐수	13	8	1	1	-	1	2
병합	4	1	2	1	-	-	-

□ 안전관리

안전관리 = 안전관리계획 수립 및 연간 교육·훈련 실적

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소의 평균 안전교육 및 점검 횟수는 15.1 회로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 안전교육 및 점검 횟수는 14.2회, 100톤/일 미만 시설의 평균 안전교육 및 점검 횟수는 17.4회로 나타났다.

[표 III-149] 유기성폐자원 바이오가스화시설 안전관리 결과

(단위:회,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	15.1	12.0	0	60.0	25
100톤/일 이상	14.2	12.0	4.0	32.0	18
100톤/일 미만	17.4	12.0	0	60.0	7

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소 중 안전관리 계획이 있는 시설은 24개소, 안전교육을 실시한 시설은 24개소로 조사되었다.

[표 III-150] 유기성폐자원 바이오가스화시설 안전관리 현황

(단위:개소)

구분	계	안전관리계획 및 매뉴얼		안전교육 실시	
		있음	없음	있음	없음
계	25	24	1	24	1
100톤/일 이상	18	18	-	18	-
100톤/일 미만	7	6	1	6	1

- 대부분의 시설들이 산업안전사고 예방을 위한 근로자 안전보건교육, 관리감독자 교육 등 정기적으로 교육을 실시하였으나 매뉴얼이 비치되어 있지 않는 시설들은 안전실적과 지표에 대한 지속적인 관리·유도가 필요한 것으로 보인다.

□ 폐기물 반입일수

폐기물 반입일수(일/년) = 연간 폐기물 반입일수(일)

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소의 평균 폐기물 반입일수는 306일로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 반입일수는 310일, 100톤/일 미만 시설의 평균 반입일수는 296일로 나타났다.

[표 III-151] 유기성폐자원 바이오가스화시설 폐기물 반입일수

(단위:일,개소)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	306	310	201	365	25
100톤/일 이상	310	310	248	365	18
100톤/일 미만	296	304	201	353	7

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소 중 반입일수가 300일 이상인 시설은 19개소로 조사되었으며, 240일 미만인 시설은 1개소로 조사되었다.

[표 III-152] 유기성폐자원 바이오가스화시설 폐기물 반입일수 현황

(단위:개소)

구 분	계	폐기물 반입일수(일)				
		300 이상	280 이상 ~300 미만	260 이상 ~280 미만	240 이상 ~260 미만	240 미만
계	25	19	3	-	2	1
100톤/일 이상	18	14	2	-	2	-
100톤/일 미만	7	5	1	-	-	1

- 폐기물 반입일수가 240일 미만인 시설은 연구시설 상용화 운영에 따른 소화조 설비의 잦은 고장으로 정상운영이 어렵기 때문인 것으로 조사되었다.

□ 가동률(%)

$$\text{가동률(\%)} = \frac{\text{실제 폐기물반입량(톤)}}{\text{계획 폐기물처리량(톤)}} \times 100$$

- 유기성폐자원 바이오가스화 시설 25개소의 평균 가동률은 85.5%로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 가동률은 85.3%, 100톤/일 미만 시설의 평균 가동률은 89.6%로 나타났다.
- 처리방식별 가동률은 병합처리가 102.9%로 가장 높았으며 음폐수 단독처리 86.0%, 음식물 단독처리 78.1%로 나타났다.

[표 III-153] 유기성폐자원 바이오가스화시설 가동률 현황

(단위:%,개소)

구 분		평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계		85.5	92.9	17.3	114.4	25
100톤/일 이상	소계	85.3	85.7	49.5	114.4	18
	음식물	76.1	79.4	49.5	93.6	5
	음폐수	86.4	85.4	69.8	106.3	10
	병합	103.1	99.3	92.9	114.4	3
100톤/일 미만	소계	89.6	107.1	17.3	110.9	7
	음식물	98.3	107.3	65.3	110.9	3
	음폐수	78.5	107.1	17.3	110.7	3
	병합	100.3	100.3	100.3	100.3	1

※ 가동률은 계획폐기물처리량(계획가동일수 300일) 대비 실제폐기물반입량으로 산정

※ 유기성폐자원 바이오가스화시설 중 병합시설은 인·허가 시 처리대상 폐기물 기준으로 가동률 산정

- 음식물 단독처리시설의 경우 반입폐기물의 성상변화(계절별 반입변동, 이물질 다량함유, 고농도 폐수 발생 등)에 대한 운영 노하우 부족 및 주요설비의 잦은 고장으로 인해 가동률이 저조한 것으로 나타났다.

[표 III-154] 유기성폐자원 바이오가스화시설 가동률 현황

(단위:개소)

구 분	계	가동률(%)					
		130 초과	90 이상 ~130 이하	80 이상 ~90 미만	70 이상 ~80 미만	60 이상 ~70 미만	60 미만
계	25	-	13	5	2	2	3
음식물	8	-	4	-	1	1	2
음폐수	13	-	5	5	1	1	1
병합	4	-	4	-	-	-	-

- 가동률이 60% 미만인 시설은 내구연한 도래 및 설비(탈수기, 펌프 등) 노후화로 인한 대수선 등의 사유로 폐기물 반입량이 저조한 것으로 나타났다.

□ 바이오가스 생산율

$$\text{바이오가스 생산율} = \frac{\text{바이오가스 생산량(Nm}^3\text{)}}{\text{폐기물 반입량 (톤)}}$$

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소의 평균 폐기물반입량 대비 바이오가스 발생량(생산율)은 53.6Nm³/톤으로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 바이오가스 생산율은 54.0Nm³/톤, 100톤/일 미만 시설의 평균 바이오가스 생산율은 49.1Nm³/톤으로 나타났다.
- 처리 방식별 바이오가스 생산율은 음식물 단독처리가 107.0Nm³/톤으로 가장 높았으며 음폐수 단독처리 68.3Nm³/톤, 병합처리 13.7Nm³/톤 순으로 나타났다.

[표 III-155] 유기성폐자원 바이오가스화시설 생산율 결과

(단위:Nm³/톤,개소)

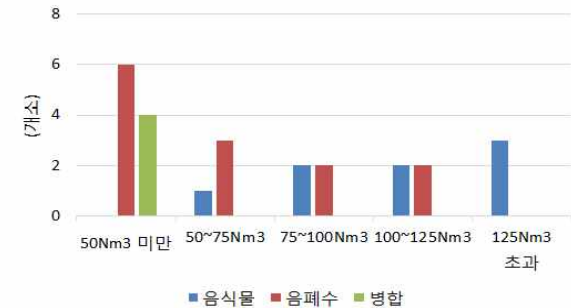
구 분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수	
계	53.6	65.9	7.0	139.1	25	
100톤/일 이상	소계	54.0	75.9	9.6	130.6	18
	음식물	104.2	100.3	87.3	130.6	5
	음폐수	70.4	68.4	19.0	107.8	10
	병합	13.3	27.2	9.6	43.3	3
100톤/일 미만	소계	49.1	27.9	7.0	139.1	7
	음식물	128.8	135.5	57.9	139.1	3
	음폐수	19.1	23.5	7.0	27.9	3
	병합	18.3	18.3	18.3	18.3	1

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소 중 생산율이 125Nm³/톤 초과한 시설은 3개소로 조사되었으며, 50Nm³/톤 미만인 시설은 10개소로 조사되었다. 음식물 시설은 75Nm³/톤 이상에 주로 분포되어 있고, 음폐수 및 병합시설은 50Nm³/톤 미만에 많이 분포되어 있는 것으로 조사되었다.

[표 III-156] 유기성폐자원 바이오가스화시설 생산율 현황

(단위:개소)

구 분	계	바이오가스 생산율(Nm ³ /톤)				
		50 미만	50 이상 ~75 미만	75 이상 ~100 미만	100 이상 ~125 미만	125 초과
계	25	10	4	4	4	3
음식물	8	-	1	2	2	3
음폐수	13	6	3	2	2	-
병합	4	4	-	-	-	-



<그림 III-33> 유기성폐자원 바이오가스화시설 바이오가스 생산율 현황

- 유기성폐자원을 이용한 바이오가스 생산량은 투입 원료의 고형물(TS, Total Solid) 함량(농도)에 따라 차이가 발생하며 음식물, 음폐수, 하수슬러지 등 순으로 높았다.

□ 시설관리(소화조 모니터링)

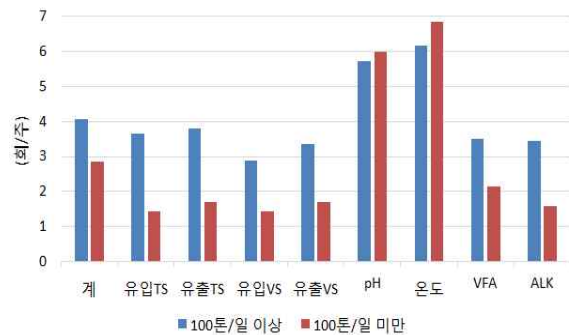
$$\text{소화조 모니터링} = \text{주요 소화조 운전인자 모니터링 주기}$$

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소의 평균 소화조 모니터링 횟수는 주 3.7회로 조사되었다.

[표 III-157] 유기성폐자원 바이오가스화시설 소화조 모니터링 평가결과 (단위:회/주,개소)

구 분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	3.7	3.5	0.8	7.0	25
유입 TS	3.0	3.0	0	7.0	25
유출 TS	3.2	4.0	0	7.0	25
유입 VS	2.5	1.0	0	7.0	25
유출 VS	2.9	2.0	0	7.0	25
pH	5.8	7.0	0	7.0	25
온도	6.4	7.0	3.0	7.0	25
휘발성산	3.1	3.0	0	7.0	25
알칼리도	2.9	3.0	0	7.0	25

※ TS(총 고형물, Total Solids) : 단백질, 지방, 탄수화물 등 수분을 제외한 모든 성분
 ※ VS(휘발성고형물, Volatile Solid) : 총 고형물을 감열하였을 때 생긴 감량



<그림 III-34> 유기성폐자원 바이오가스화시설 소화조 모니터링 현황

○ 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소 중 소화조 온도 모니터링은 22개소가 주 5회 이상 하는 것으로 조사되었다. 소화조 모니터링을 분기 1회 미만 측정하는 시설은 알칼리도의 경우 7개소, 휘발성산의 경우 6개소, VS의 경우 4개소, TS의 경우 3개소, 온도의 경우 1개소로 조사되었다.

[표 III-158] 유기성폐자원 바이오가스화시설 소화조 모니터링 현황 (단위:개소)

구 분	계	소화조 모니터링(회/주)					
		주5회이상	주3회이상 ~주5회미만	주1회이상 ~주3회미만	월1회이상 ~월4회미만	분기1회이상 ~분기1회미만	분기1회미만
유입 TS	25	11	2	8	1	-	3
유출 TS	25	12	2	7	1	-	3
유입 VS	25	8	2	10	1	-	4
유출 VS	25	10	2	8	1	-	4
pH	25	21	3	-	-	-	1
온도	25	22	3	-	-	-	-
휘발성산	25	11	3	5	-	-	6
알칼리도	25	10	4	4	-	-	7

□ 시설관리(정기검사 결과)

시설관리기준 준수 = 정기검사 결과

○ 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소의 정기검사 결과는 합격이 21개소, 불합격이 4개소로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설 18개소 중 '17년 정기검사를 합격한 시설은 17개소, 100톤/일 미만 시설 7개소 중 '17년 정기검사를 합격한 시설은 4개소로 나타났다.

[표 III-159] 유기성폐자원 바이오가스화시설 정기검사 결과 (단위:개소)

구 분	계	시설관리기준 준수		
		합격	재검사합격	불합격
계	25	21	-	4
100톤/일 이상	18	17	-	1
100톤/일 미만	7	4	-	3

- 정기검사 부적합시설은 4개소로 폐수처리시설 미가동, 인허가용량 대비 처리 능력 미달, 소화조 안전밸브에서 배출되는 가스관리 미흡 등 사유로 불합격 것으로 조사되었다.

□ 운영비

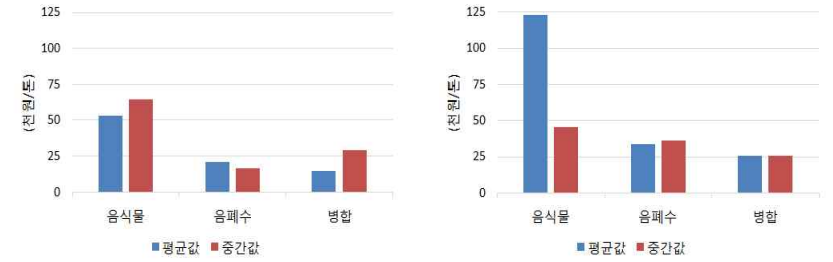
$$\text{운영비(천원/톤)} = \frac{\text{시설 운영비 총액(운영수익제외)(천원)}}{\text{폐기물 반입량(톤)}}$$

- 유기성폐자원 바이오가스화 시설 25개소의 평균 운영비는 26.3천원/톤으로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 운영비는 24.1천원/톤, 100톤/일 미만 시설의 평균 운영비는 54.5천원/톤으로 나타났다.
- 처리 방식별 운영비는 음식물 단독처리가 61.3천원/톤으로 가장 높았으며 음폐수 단독처리 21.4천원/톤, 병합처리 15.6천원/톤 순으로 나타났다.

[표 III-160] 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영비 현황

(단위:천원/톤,개소)

구 분		평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계		26.3	31.0	8.0	148.3	25
100톤/일 이상	소계	24.1	22.6	8.0	93.5	18
	음식물	53.4	64.4	18.0	93.5	5
	음폐수	20.9	16.9	8.0	53.6	10
	병합	14.6	29.5	10.9	51.3	3
100톤/일 미만	소계	54.5	40.7	25.5	148.3	7
	음식물	123.2	45.7	40.7	148.3	3
	음폐수	33.9	36.2	31.0	42.0	3
	병합	25.5	25.5	25.5	25.5	1



100톤/일 이상

100톤/일 미만

<그림 III-35> 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영비 평가결과

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소 중 운영비가 90천원/톤 이상인 시설은 2개소로 조사되었으며, 30천원/톤 미만인 시설은 12개소로 조사되었다.

[표 III-161] 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영비 현황

(단위:개소)

구 분	계	운영비(천원/톤)				
		30 미만	30 이상 ~50 미만	50 이상 ~70 미만	70 이상 ~90 미만	90이상
계	25	12	5	6	-	2
음식물	8	1	2	3	-	2
음폐수	13	8	3	2	-	-
병합	4	3	-	1	-	-

- 시설용량별로는 처리용량이 작을수록 높아지는 경향을 보였는데 이는 100톤/일 미만 시설에 음식물 단독처리 시설이 많이 분포되어 있기 때문인 것으로 분석되었다. 음식물 단독처리의 경우 반입폐기물 특성(고농도, 뼈·비닐 등 이물질 다량 함유) 상 소화조 뿐만 아니라 전처리, 악취, 폐수처리설비 등에서 처리비용이 더 소요되기 때문에 운영비가 가장 높은 것으로 나타났다.

□ 운영수익

$$\text{운영수익(천원/톤)} = \frac{\text{총 운영수익(천원)}}{\text{폐기물반입량(톤)}}$$

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 15개소의 평균 운영수익은 6.1천원/톤으로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 운영수익은 6.7천원/톤, 100톤/일 미만 시설의 평균 운영수익은 0.8천원/톤으로 나타났다.

[표 III-162] 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영수익 현황 (단위:천원/톤,개소)

구 분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	6.1	2.9	0.5	15.3	15
100톤/일 이상	6.7	3.8	0.8	15.3	13
100톤/일 미만	0.8	0.7	0.5	1.0	2

※ 운영수익이 없는 시설(10개소)은 통계대상에서 제외

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 25개소 중 운영수익이 1천원/톤 이상인 시설은 10개소, 1천원/톤 미만인 시설은 5개소, 수익이 없는 시설은 10개소로 조사되었다.

[표 III-163] 유기성폐자원 바이오가스화시설 운영수익 현황 (단위:개소)

구 분	계	운영수익(천원/톤)		
		1 이상	0 초과 ~ 1 미만	수익없음
계	25	10	5	10
100톤/일 이상	18	10	3	5
100톤/일 미만	7	-	2	5

- 수익이 없는 시설 대부분은 음폐수 단독처리시설로 생산된 바이오가스를 소화조 가온용 열원으로 자체이용하기 때문에 판매수익은 없으나 LNG 등 연료 구입비용을 절감하여 운영비가 타 시설에 비해 낮은 것으로 나타났다.

□ 경제성 개선노력도

$$\text{경제성개선노력도(}\%) = \left\{ 1 - \frac{\text{당해연도 3년평균('15년, '16년, '17년) 톤당 순운영비(천원/톤)}}{\text{전년도 3년평균('14년, '15년, '16년) 톤당 순운영비(천원/톤)}} \right\} \times 100$$

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 21개소의 평균 경제성 개선 노력도는 -12.5%로 조사되었다. 100톤/일 이상 시설의 평균 경제성 개선 노력도는 -6.6%, 100톤/일 미만 시설의 평균 경제성 개선 노력도는 -22.6%로 나타났다.

[표 III-164] 유기성폐자원 바이오가스화시설 경제성 개선노력도 평가결과 (단위:%,개소)

구 분	평균값	중간값	최소값	최대값	시설수
계	-12.5	-6.0	-93.4	12.7	21
100톤/일 이상	-6.6	-3.9	-93.4	11.5	15
100톤/일 미만	-22.6	-20.1	-70.0	12.7	6

※ 신규시설(4개소)은 통계대상에서 제외

- 유기성폐자원 바이오가스화시설 21개소 중 경제성 노력도가 15% 이상 변화된 시설은 없었으며 -15% 미만인 시설은 8개소로 조사되었다.

[표 III-165] 유기성폐자원 바이오가스화시설 경제성 개선노력도 현황 (단위:개소)

구 분	계	경제성 개선노력도(%)				
		-15 미만	-15 이상 ~ -5 미만	-5 이상 ~ 5 미만	5 이상 ~ 15 미만	15이상
계	21	8	3	7	3	-
100톤/일 이상	15	4	3	6	2	-
100톤/일 미만	6	4	-	1	1	-

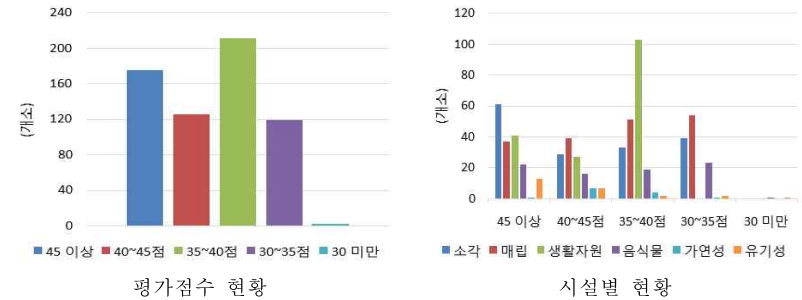
※ 신규시설(4개소)은 통계대상에서 제외

- 유기성폐자원 바이오가스화시설의 경우 설비 고장으로 인해 전체적인 시설보수 실시로 전년대비 운영비가 증가한 것으로 분석되었다.

2. 지역 거버넌스 평가

가. 시설별 평가결과

- 2017년 폐기물처리시설 633개소의 지역거버넌스 항목의 평가결과는 45점 이상 시설은 177개소(28%) 40점 이상 45점 미만 시설은 124개소(20%), 35점 이상 40점 미만 시설은 211개소(33%), 30점 이상 35점 미만 시설은 119개소(19%), 30점 미만 시설은 2개소(0.3%)를 보였다.
- 평가대상시설별로 소각시설은 162개소 중 61개소(38%), 매립시설은 181개소 중 37개소(20%), 생활자원회수센터는 171개소 중 41개소(24%), 음식물류폐기물처리시설은 81개소 중 22개소(27%), 가연성폐기물연료화시설은 13개소 중 3개소(23%), 유기성폐자원바이오가스화시설은 25개소 중 13개소(52%)가 45점 이상으로 나타났다.



<그림 III-36> 폐기물처리시설별 평가 점수분포

[표 III-166] 시설별 평가결과

(단위:점, 개소)

구분	시설수	평가점수				
		45 이상	40 이상 ~45 미만	35 이상 ~40 미만	30 이상 ~35 미만	30 미만
계	633 (100%)	177 (28%)	124 (20%)	211 (33%)	119 (19%)	2 (0%)
소각시설	162 (100%)	61 (38%)	29 (18%)	33 (20%)	39 (24%)	- (0%)
매립시설	181 (100%)	37 (20%)	40 (22%)	50 (28%)	54 (30%)	- (0%)
생활자원회수센터	171 (100%)	41 (24%)	27 (16%)	103 (60%)	- (0%)	- (0%)
음식물류폐기물 공공처리시설	81 (100%)	22 (27%)	16 (20%)	19 (23%)	23 (28%)	1 (1%)
가연성폐기물 연료화시설	13 (100%)	3 (23%)	5 (38%)	4 (31%)	1 (8%)	- (0%)
유기성폐자원 바이오가스화시설	25 (100%)	13 (52%)	7 (28%)	2 (8%)	2 (8%)	1 (4%)

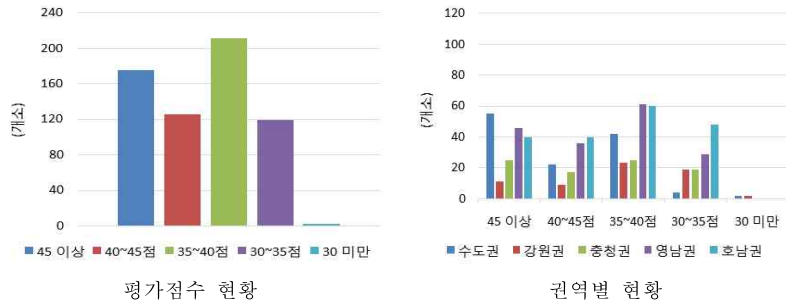
나. 권역별 평가결과

- 평가 권역별로 수도권은 125개소 중 55개소(44%), 강원권은 62개소 중 11개소(18%), 충청권은 86개소 중 25개소(29%), 영남권은 172개소 중 46개소(27%), 호남권은 188개소 중 40개소(21%)가 45점 이상으로 나타났다.

[표 III-167] 권역별 평가결과

(단위:점, 개소)

구분	시설수	평가점수				
		45 이상	40 이상 ~45 미만	35 이상 ~40 미만	30 이상 ~35 미만	30 미만
계	633 (100%)	177 (28%)	124 (20%)	211 (33%)	119 (19%)	2 (0%)
수도권	125 (100%)	55 (44%)	22 (18%)	42 (34%)	4 (3%)	2 (2%)
강원권	62 (100%)	11 (18%)	9 (15%)	23 (37%)	19 (31%)	- (0%)
충청권	86 (100%)	25 (29%)	17 (20%)	25 (29%)	19 (22%)	- (0%)
영남권	172 (100%)	46 (27%)	36 (21%)	61 (35%)	29 (17%)	- (0%)
호남권	188 (100%)	40 (21%)	40 (21%)	60 (32%)	48 (26%)	- (0%)



<그림 III-37> 권역별 평가 점수분포

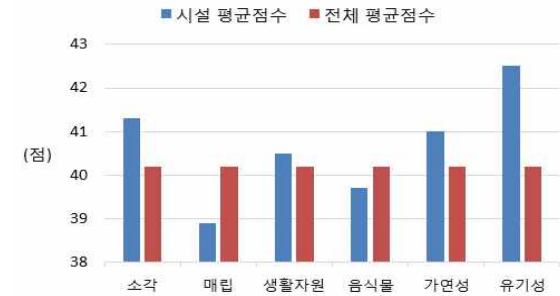
다. 시설별 평가항목 결과

- 지역 거버넌스 평가항목은 주민수용성, 환경정의, 주민환경권, 지역사회기여도 등으로 구분된 총 9개 지표로 구성되었다. 평가항목별 평가결과는 주민수용성 17.6점, 환경정의 6.9점, 주민환경권 8.3점, 지역사회기여도 7.5점으로 나타났다.
- 주민수용성 평가결과는 17.2점에서 18.8점을 보였으며 가연성폐기물연료화 시설, 유기성폐자원바이오가스화시설, 소각시설의 평가점수가 상대적으로 높았다. 환경정의 평가결과는 6.4점에서 8.2점을 보였으며 유기성폐자원바이오가스화시설, 소각시설, 가연성폐기물 연료화시설의 평가점수가 상대적으로 높았다. 주민환경권 평가결과는 7.0점에서 10.0점을 보였으며 생활자원 회수센터, 소각시설, 가연성폐기물 연료화시설의 평가점수가 상대적으로 높았다. 마지막 지역사회기여도 평가결과는 6.8점에서 8.3점을 보였으며 유기성폐자원 바이오가스화시설, 음식물류폐기물처리시설, 소각시설의 평가점수가 상대적으로 높았다.

[표 III-168] 시설별 평가항목 결과

(단위:점)

구분	평균점수	주민수용성 (20점)	환경정의 (10점)	주민환경권 (10점)	지역사회기여도 (10점)
전체	40.2	17.6	6.8	8.3	7.5
소각시설	41.3	17.8	7.3	8.4	7.8
매립시설	38.9	17.7	6.5	7.0	7.5
생활자원 회수센터	40.5	17.2	6.4	10.0	6.8
음식물류폐기물 공공처리시설	39.7	17.4	7.0	7.1	8.2
가연성폐기물 연료화시설	41.0	18.8	7.1	8.3	6.8
유기성폐자원 바이오가스화시설	42.5	18.2	8.2	7.8	8.3



<그림 III-38> 폐기물처리시설별 평가결과

- 가연성폐기물연료화시설은 주민민원이 없고 전체시설의 약 70%의 시설이 주민지원에 대한 계획을 세우고 실제로 수행하고 있어 다른 종류의 시설에 비해 주민수용성 항목의 점수가 높은 것으로 분석되었다.
- 유기성폐자원 바이오가스화시설은 환경오염물질 누출 시에 대비한 매뉴얼 작성과 훈련을 70%의 시설이 수행하고 있었고 주민의 편익창출과 관련된 예산의 투입률과 사회활동 참여에 대한 실적이 뛰어나 환경정의 항목과 지역사회기여도의 점수가 높게 나타났다.
- 환경오염물질에 대한 배출저감 관리와 전광판을 활용한 주민에 대한 정보제공 등 주민환경권 항목에서는 소각시설이 우수한 것으로 나타났다.

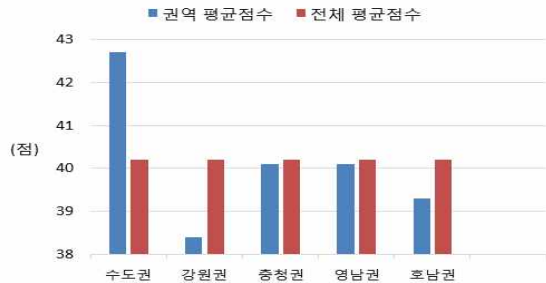
라. 권역별 평가항목 결과

- 지역 거버넌스 평가항목은 주민수용성, 환경정의, 주민환경권, 지역사회기여도 등으로 구분된 총 9개 지표로 구성되었다. 평가항목별 평가결과는 주민수용성 17.6점, 환경정의 6.8점, 주민환경권 8.3점, 지역사회기여도 7.5점으로 나타났다.
- 주민수용성 평가결과는 17.4점에서 17.9점을 보였으며 충청권, 호남권, 영남권의 평가점수가 상대적으로 높았다. 환경정의 평가결과는 6.3점에서 7.8점을 보였으며 수도권, 영남권, 충청권의 평가점수가 상대적으로 높았다. 주민환경권 평가결과는 7.6점에서 9.2점을 보였으며 수도권, 영남권, 호남권의 평가점수가 상대적으로 높았다. 마지막 지역사회기여도 평가결과는 7.0점에서 8.2점을 보였으며 수도권, 충청권, 영남권의 평가점수가 상대적으로 높았다.

[표 III-169] 권역별 평가항목 결과

(단위:점)

구분	평균점수	주민수용성 (20점)	환경정의 (10점)	주민환경권 (10점)	지역사회기여도 (10점)
전체	40.2	17.6	6.8	8.3	7.5
수도권	42.7	17.5	7.8	9.2	8.2
강원권	38.4	17.4	6.3	7.6	7.0
충청권	40.1	17.9	6.6	7.8	7.6
영남권	40.1	17.6	6.8	8.5	7.3
호남권	39.3	17.7	6.4	7.8	7.3



<그림 III-39> 권역별 평가결과

- 수도권은 상대적으로 주민 거주지역과 인접한 곳이 많아 환경오염물질 관리, 주민지원 등에서 다른 권역에 비해 실적이 높은 것으로 나타났다.

마. 지표별 평가결과

□ 주민주도적 사업추진

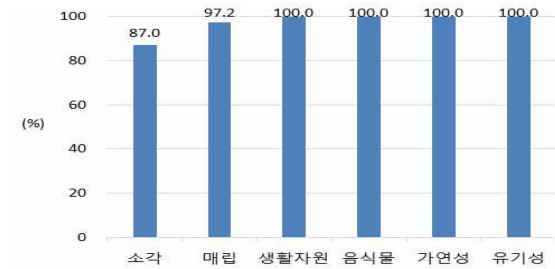
폐기물처리시설 입지선정 과정의 주민 참여 여부

- 처리시설 입지선정과정에서의 주민참여 시설은 전체 633개소 중 607개소로 조사되었다.

[표 III-170] 주민주도적 사업추진 평가결과

(단위:개소)

구분	참여	미참여	자료수
소계	607	26	633
소각시설	141	21	162
매립시설	176	5	181
생활자원회수센터	171	-	171
음식물류폐기물 공공처리시설	81	-	81
가연성폐기물 연료화시설	13	-	13
유기성폐자원 바이오가스화시설	25	-	25



<그림 III-40> 주민주도적 사업추진(%)

- 주민주도적 사업추진 지표는 “폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률”을 근거로 하여 예외사항*을 적용하였고, 소각시설과 매립시설을 제외한 4개 종류의 시설은 예외사항에 속하여 참여한 것으로 가늠하여 평가하였다.

* 1) ‘일 매립량 300톤 이상, 조성면적 15만㎡ 이상인 매립시설’ 및 ‘일 처리능력 50톤 이상인 폐기물 소각시설’ 이외 시설
 2) ‘폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률’ 제정 이전 설치된 시설
 3) ‘산업단지조성 등에 따라 설치운영’ 되는 폐기물처리시설 및 ‘택지개발에 따라 설치운영’ 되는 폐기물처리시설

□ 주민 민원정도

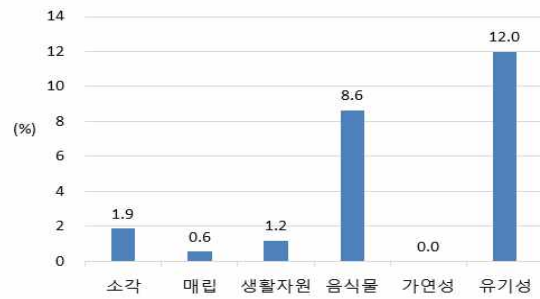
최근 3년('15년 ~ '17년)간 환경부·지자체로 공식 접수된 민원내역

- 평가대상시설 633개소 중 최근 3년간 시설의 운영과 관련하여 민원이 접수된 시설은 총 15개소로 조사되었다. 유기성폐자원 바이오가스화시설이 12%로 가장 높게 나타났으며 가연성폐기물 연료화시설이 0개소로 가장 낮게 나타났다.

[표 III-171] 주민 민원정도 평가결과

(단위:개소)

구분	민원없음	민원있음	자료수
소계	618	15	633
소각시설	160	2	162
매립시설	180	1	181
생활자원회수센터	169	2	171
음식물류폐기물 공공처리시설	74	7	81
가연성폐기물 연료화시설	13	0	13
유기성폐자원 바이오가스화시설	22	3	25



<그림 III-41> 주민민원정도(%)

- 음식물류폐기물처리시설은 다른 종류의 시설에 비해 악취가 많이 발생하는 편이고 시설 위치상 마을과 비교적 인접한 시설이 많아 민원이 가장 많이 발생한 것으로 분석되었다.

□ 주민 지원실적

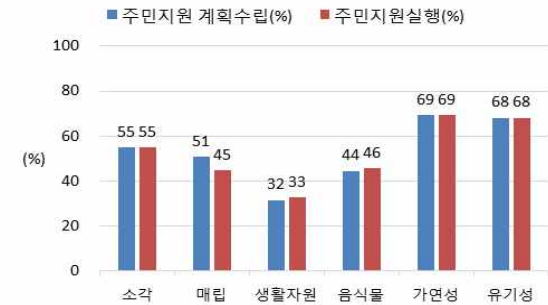
지역주민 지원계획 수립 및 실행 여부

- 평가대상시설 633개소 중 297개소가 지역주민 지원계획을 수립하였으며 이 중 지역주민 지원을 실행한 시설은 289개소로 조사되었다. 가연성폐기물 연료화 시설이 가장 높은 비율로 나타났으며 생활자원회수센터가 가장 낮게 나타났다.

[표 III-172] 주민 지원실적 평가결과

(단위:개소)

구분	지역주민 지원계획		지역주민 지원		자료수
	수립	미수립	실행	미실행	
소계	297	336	289	344	633
소각시설	89	73	89	73	162
매립시설	92	89	81	100	181
생활자원회수센터	54	117	56	115	171
음식물류폐기물 공공처리시설	36	45	37	44	81
가연성폐기물 연료화시설	9	4	9	4	13
유기성폐자원 바이오가스화시설	17	8	17	8	25



<그림 III-42> 주민지원실적(%)

- 집적화시설에서 특히 주민협의체 구성 및 주민지원센터의 운영으로 지원실적이 높게 나타났다.
- 생활자원회수센터는 시설의 부지와 집행예산 규모가 비교적 작고 지역주민에 대한 민원발생 가능성이 적어 집적화시설 외 시설에서는 거의 지역주민에 대한 지원이 없는 것으로 분석되었다.

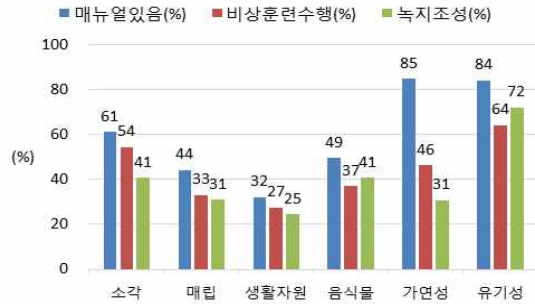
□ 환경혜택의 공정한 분배

환경오염물질 누출 시 행동 매뉴얼, 비상대책훈련 수행결과 및 환경기초시설 유희부지의 녹지·공원·마을쉼터 등 조성내역

- 평가대상시설 633개소 중 배출가스, 침출수 등 환경오염물질 누출시 행동매뉴얼이 있는 시설은 306개소로 조사되었고 이 중 실제로 비상대책 훈련을 수행한 시설은 247개소로 나타났다. 유희부지내 녹지조성이 되어 있는 시설은 219개소로 집적화시설의 비율이 크게 나타났다.

[표 III-173] 환경혜택의 공정한 분배 평가결과 (단위:개소)

구분	환경오염물질 누출시 매뉴얼		비상대책 훈련		유희부지내 녹지조성		자료수
	있음	없음	수행	미수행	조성	미조성	
소계	306	327	247	386	219	414	633
소각시설	99	63	88	74	66	96	162
매립시설	80	101	60	121	56	125	181
생활자원회수센터	55	116	47	124	42	129	171
음식물류폐기물 공공처리시설	40	41	30	51	33	48	81
가연성폐기물 연료화시설	11	2	6	7	4	9	13
유기성폐자원 바이오가스화시설	21	4	16	9	18	7	25



<그림 III-43> 환경혜택의 공정한분배(%)

- 환경오염물질 및 화학물질에 대한 유출 위험성이 많은 유기성폐자원바이오 가스화시설, 가연성폐기물연료화시설, 소각시설에서는 환경오염물질 유출 피해를 최소화 하기 위한 매뉴얼 보유와 비상훈련수행 실적이 높은 편이었고 유출 위험성이 낮은 매립시설, 생활자원회수센터는 실적이 낮은 것으로 나타났다.

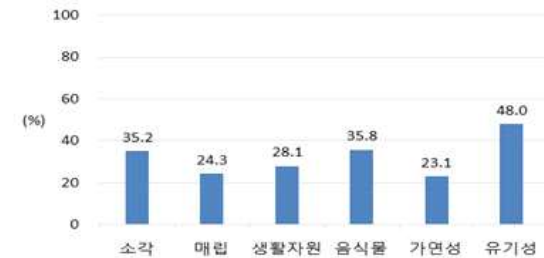
□ 사회적 약자배려

폐기물처리시설 계획-조성-운영 과정에서 사회적 약자 배려여부

- 평가대상시설 633개소 중 사회적약자를 위한 직원고용, 에너지공급, 주민센터 이용 등의 사업을 수행한 시설은 194개소로 조사되었다. 이 중 유기성폐자원 바이오가스화 시설이 48%로 가장 높게 나타났고 가연성폐기물 연료화시설의 23.1%로 가장 낮게 나타났다.

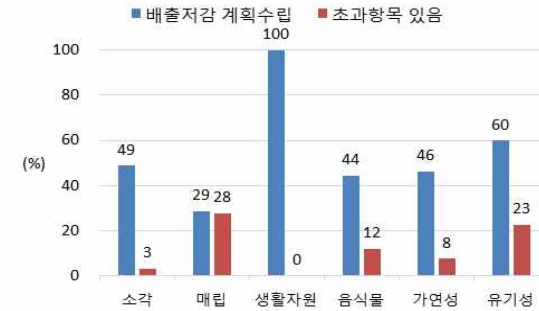
[표 III-174] 사회적 약자배려 평가결과 (단위:개소)

구분	시행	미시행	자료수
소계	194	439	633
소각시설	57	105	162
매립시설	44	137	181
생활자원회수센터	48	123	171
음식물류폐기물 공공처리시설	29	52	81
가연성폐기물 연료화시설	3	10	13
유기성폐자원 바이오가스화시설	12	13	25



<그림 III-44> 사회적약자 배려시설(%)

- 소각시설, 매립시설에서는 주민지원센터의 체육시설 무료이용 등으로 시설주변 사회적 약자를 포함한 지역주민에 대해서 지원을 하고 있었으며 생활자원회수 센터는 선별작업원으로서 장애인 고용 등의 지원을 하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 III-45> 환경오염물질 배출저감시설 (%)

□ 환경오염물질 배출저감

환경오염물질 배출저감 관리계획 수립 여부 및 배출농도

- 평가대상시설 633개소 중 대기, 수질오염물질 등 배출저감에 대한 계획을 수립한 시설은 221개소로 약 53%를 나타냈으며, 당해연도 환경오염물질 초과를 한 시설은 599개소 중 68개소로 11%를 나타냈다.

[표 III-175] 환경오염물질 배출저감 평가결과

(단위:개소)

구분	환경오염물질 배출저감 관리계획		환경오염물질 초과항목		자료수
	수립	미수립	있음	없음	
소계	359	274	67	532	633(599)
소각시설	79	83	5	157	162
매립시설	52	129	50	131	181
생활자원회수센터	171	-	-	171	171
음식물류폐기물 공공처리시설	36	45	6	44	81(50)
가연성폐기물 연료화시설	6	7	1	12	13
유기성폐자원 바이오가스화시설	15	10	5	17	25(22)

※ 악취 미측정시설 통계에서 제외(음식물 81개소 중 31개소, 유기성 25개소 중 3개소)

※ () : 환경오염물질 측정시설 자료수

- 생활자원회수센터는 환경오염물질 해당사항이 적용되지 않아 평가위원회의 결정사항을 반영하여 모든 시설에 대해 배출저감 계획수립을 한 것으로 평가하였다.
- 매립시설의 환경오염물질 관리대상은 침출수 배출허용기준에 명시된 28개 항목으로 다른 종류의 시설에 비해 오염물질의 수가 많고 매립시설 내에서 1차 처리한 후 하수처리장에서 연계처리하기 때문에 매립시설내에서 1차적으로 처리한 농도만 측정하여 배출허용기준을 초과하는 시설이 많은 것으로 분석되었다.

□ 환경정보의 투명한제공

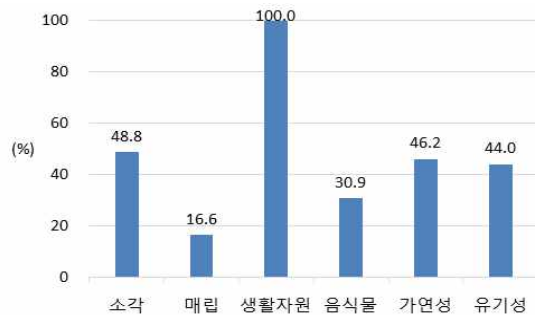
폐기물처리시설의 환경오염물질 배출현황 정보 게시 및 제공 여부

- 평가대상시설 633개소 중 대기배출가스, 침출수, 악취 등 오염물질에 대한 배출현황 정보를 인터넷이나 게시판에 제공하는 시설은 322개소로 조사되었다. 소각시설이 79개소로 약 48.8%를 나타냈고 매립시설이 30개소, 16.6%로 가장 낮게 나타났다.

[표 III-176] 환경정보의 투명한 제공 평가결과

(단위:개소)

구분	제공	미제공	자료수
소계	322	311	633
소각시설	79	83	162
매립시설	30	151	181
생활자원회수센터	171	-	171
음식물류폐기물 공공처리시설	25	56	81
가연성폐기물 연료화시설	6	7	13
유기성폐자원 바이오가스화시설	11	14	25



<그림 III-46> 환경정보 제공시설 (%)

- 생활자원회수센터는 환경오염정보에 대한 해당사항이 적용되지 않아 평가위원회의 결정사항을 반영하여 모든 시설에 대해 환경정보를 제공한 것으로 평가하였다.
- 그 외 소각시설은 시설 내부의 전광판 등을 통해 가장 많은 시설에서 대기오염물질 배출농도에 관한 정보를 제공하는 것으로 분석되었다.

□ 주민편익창출

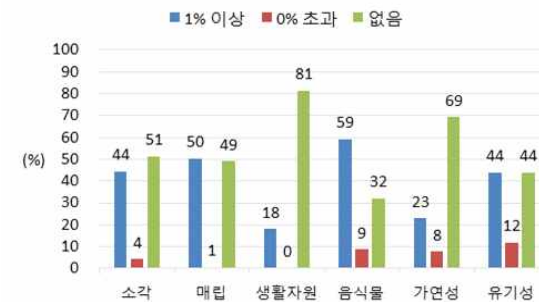
$$\text{주민편익창출(\%)} = \frac{\text{주민편익창출 소요비용(천원)}}{\text{운영비총액(천원)}} \times 100$$

- 평가대상시설 633개소 중 주민편익창출을 위한 사업수행시설은 276개소로 조사되었다. 그 중 음식물류폐기물 공공처리시설과 유기성폐자원 바이오가스화 시설의 비율이 가장 높게 나타났다.

[표 III-177] 주민편익창출 평가결과

(단위:개소)

구분	1% 이상	0% 초과	없음	자료수
소계	256	20	357	633
소각시설	72	7	83	162
매립시설	91	1	89	181
생활자원회수센터	31	1	139	171
음식물류폐기물 공공처리시설	48	7	26	81
가연성폐기물 연료화시설	3	1	9	13
유기성폐자원 바이오가스화시설	11	3	11	25



<그림 III-47> 주민편익창출시설 (%)

- 음식물류폐기물 공공처리시설은 지역 주민들에 대한 사료 또는 퇴비의 무상 지원으로 주민편익 창출에 대한 실적이 가장 우수한 것으로 분석되었다.

□ 사회활동참여

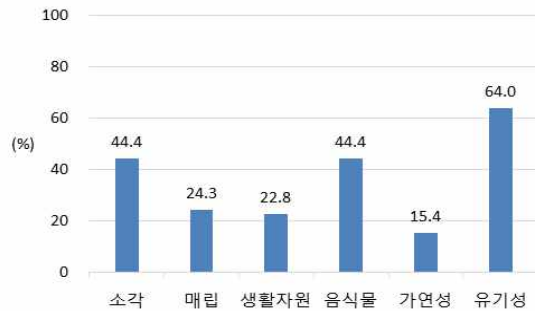
시설 홍보, 교육, 봉사활동 등 사회환경 활동 실적

- 평가대상시설 633개소 중 시설건학 및 봉사활동 등 당해연도 사회활동에 참여한 시설은 209개소로 조사되었다. 유기성폐자원 바이오가스화 시설이 시설중 64%로 가장 높게 나타났고 가연성폐기물 연료화시설이 15.4%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

[표 III-178] 사회활동참여 평가결과

(단위:개)

구분	참여	미참여	자료수
소계	209	424	633
소각시설	72	90	162
매립시설	44	137	181
생활자원회수센터	39	132	171
음식물류폐기물 공공처리시설	36	45	81
가연성폐기물 연료화시설	2	11	13
유기성폐자원 바이오가스화시설	16	9	25



<그림 III-48> 사회활동참여(%)

- 소각시설과 유기성폐자원 바이오가스화시설은 시설건학을 통해 사회활동에 주로 참여하였고 생활자원회수센터는 재활용품배출요령 등에 대해 지역주민에 대한 교육을 통해 사회활동에 참여한 것으로 분석되었다.

3. 지방자치단체 폐기물처리사업 평가

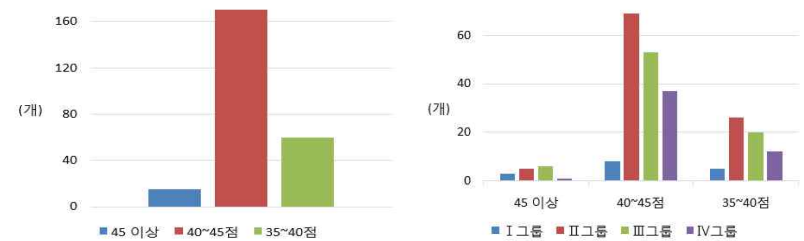
가. 그룹별 평가결과

- 폐기물처리시설에 대한 평가는 시설규모, 운영방식에 따라 구분하여 평가하였지만 지방자치단체 폐기물처리사업 평가는 고려되어야 할 항목 중 인구규모에 대한 영향도가 가장 높아 지역의 특성과 인구수에 따른 그룹으로 분류하여 평가하였다.
- 평가그룹 245개소 중 평가점수가 45점 이상인 대상은 15개소, 40~45점대 대상은 170개소, 35~40점대 대상은 60개소로 조사되었다. 지자체 전체 평가결과는 <그림III-2>와 같았다.
- 모든 그룹이 40~45점 구간에서 가장 많은 분포를 보였고 I 그룹은 부산, 서울, 경기 등 3개 지표 이상에서 최고점을 받아 총점 45점 이상에 많은 비율로 분포하고 있는 것으로 나타났다.

[표 III-179] 그룹별 평가결과

(단위:개)

구분	평가점수			
	계	45 이상	40 이상~45 미만	35 이상~40 미만
계	245 (100%)	15 (6%)	170 (70%)	60 (24%)
I 그룹	16 (100%)	2 (13%)	9 (56%)	5 (31%)
II 그룹	100 (100%)	5 (5%)	71 (71%)	24 (24%)
III 그룹	79 (100%)	6 (8%)	54 (68%)	19 (24%)
IV 그룹	50 (100%)	2 (4%)	36 (72%)	12 (24%)



평가점수 현황

그룹별 현황

<그림 III-49> 지자체 그룹별 평가점수 분포

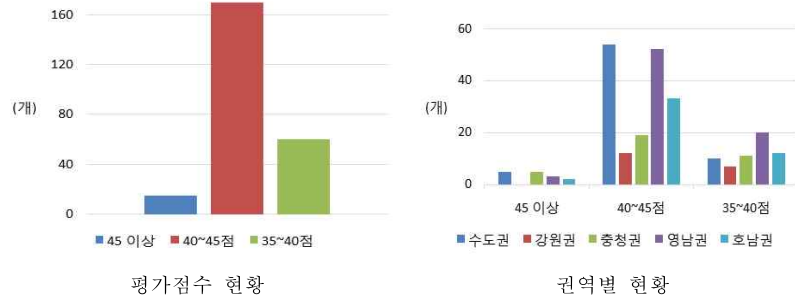
나. 권역별 평가결과

- 평가그룹 245개소 중 평가점수가 45점 이상인 대상은 15개소, 40~45점대 대상은 170개소, 35~40점대 대상은 60개소로 조사되었다. 지자체 전체 평가 결과는 <그림 III-2>와 같았다.
- 모든 그룹이 40~45점 구간에서 가장 많은 분포를 보였다.
- 충청권은 45점 이상 지자체가 가장 높은 비율로 나타났지만 40~45점 구간에서는 가장 낮게 분포한 것으로 나타났다.

[표 III-180] 권역별 평가결과

(단위:개)

구분	평가점수			
	계	45 이상	40 이상~45 미만	35 이상~40 미만
계	245 (100%)	15 (6%)	170 (70%)	60 (24%)
수도권	69 (100%)	5 (7%)	54 (78%)	10 (15%)
강원권	19 (100%)	- (0%)	12 (63%)	7 (37%)
충청권	35 (100%)	5 (14%)	19 (54%)	11 (32%)
영남권	75 (100%)	3 (4%)	52 (69%)	20 (27%)
호남권	47 (100%)	2 (4%)	33 (70%)	12 (26%)



<그림 III-50> 지자체 권역별 평가점수 분포

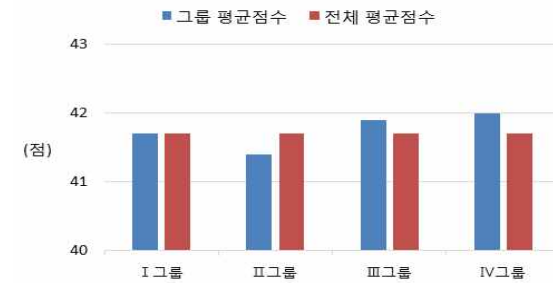
다. 그룹별 평가항목 결과

- 지자체 폐기물처리사업의 평가항목은 행정및정책, 개선노력으로 구분된 총 10개 지표로 구성되었다. 평가항목별 평가결과는 행정 및 정책 분야 24.8점, 개선노력 분야 16.9점으로 나타났다.
- 행정 및 정책 항목은 생활폐기물발생량, 매립률, 재활용률, 폐자원에너지생산량, 활용률, 관리예산 자립률 등 당해연도의 폐기물처리사업에 대한 적정성을 파악할 수 있는 지표로 구성 되었으며 IV그룹이 25.1점으로 가장 높게 나타났으며 I 그룹이 24.4점으로 가장 낮게 나타났다.
- 개선노력 항목은 생활폐기물과 매립폐기물 감량률, 재활용, 폐자원에너지 활용 증대율, 온실가스감축률 등 전년도 대비 당해연도의 개선정도를 평가하는 지표로 구성 되어 있으며 I 그룹이 17.3점으로 가장 높게 나타났다.

[표 III-181] 그룹별 평가항목 결과

(단위:점)

구분	평균점수	행정및정책(30점)	개선노력(20점)
계	41.7	24.8	16.9
I 그룹	41.7	24.4	17.3
II 그룹	41.4	24.5	16.9
III 그룹	41.9	25.0	16.9
IV 그룹	42.0	25.1	16.9



<그림 III-51> 그룹별 평가항목 결과

라. 권역별 평가항목 결과

- 행정 및 정책 지표에서 지자체 권역별로는 수도권이 25.2점으로 가장 높게 나타났으며 강원권이 24.4점으로 가장 낮게 나타났다.
- 개선노력 지표에서 지자체 권역별로는 호남권이 17.2점으로 가장 높게 나타났으며 강원권이 16.6점으로 가장 낮게 나타났다.

[표 III-182] 권역별 평가항목 결과

(단위:점)

구분	평균점수	행정및정책(30점)	개선노력(20점)
계	41.7	24.8	16.9
수도권	42.1	25.2	16.9
강원권	41.0	24.4	16.6
충청권	41.5	24.9	16.7
영남권	41.5	24.6	16.9
호남권	41.9	24.6	17.2



<그림 III-52> 권역별 평가항목 결과

마. 지표별 평가결과

□ 생활폐기물 발생량

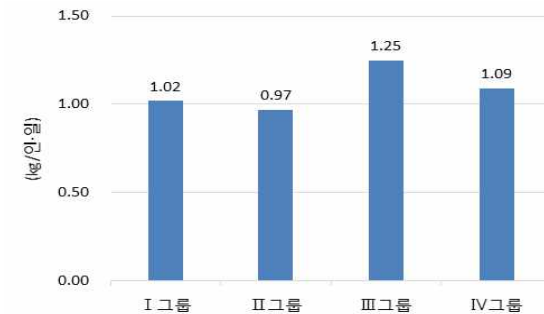
$$\text{생활폐기물 발생량(kg/인·일)} = \frac{\text{당해연도 생활폐기물 발생량(kg/인·일)}}{\text{관할 행정구역 내 인구(인)}} \times \frac{1,000}{365}$$

- 평가대상 245개의 평균 생활폐기물발생량은 1.02kg/인·일로 조사되었다. II그룹이 0.97kg/인·일로 가장 낮았고 III그룹이 1.25kg/인·일로 가장 높았다.

[표 III-183] 지자체 생활폐기물 발생량 평가결과

(단위:kg/인·일, 개)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	1.02	1.00	0.31	3.75	245
I 그룹	1.02	1.06	0.80	1.97	16
II 그룹	0.97	0.92	0.57	1.82	100
III 그룹	1.25	1.07	0.53	3.75	79
IV 그룹	1.09	1.01	0.31	2.56	50



<그림 III-53> 지자체 생활폐기물 발생량(kg/인·일)

- 평가대상 245개중 약 40%인 98개 지자체의 생활폐기물발생량이 0.9~1.2kg/인·일에 분포하고 있는 것으로 나타났다.

[표 III-184] 지자체 생활폐기물 발생량 현황

(단위:개)

구분	계	생활폐기물발생량(kg/인·일)			
		1.5 이상	1.2 이상 ~ 1.5 미만	0.9 이상 ~ 1.2 미만	0.9 미만
소계	245	30	34	98	83
I 그룹	16	1	3	10	2
II 그룹	100	6	10	42	42
III 그룹	79	14	14	30	21
IV 그룹	50	9	7	16	18

- III그룹은 특히 서울 종로구, 중구 등 외국인 관광객이 많은 지역과 서귀포시, 동해시, 속초시 등 휴가철 관광객의 영향으로 인해 생활폐기물 평균 발생량이 가장 높은 것으로 나타났다.

□ 생활폐기물 매립률

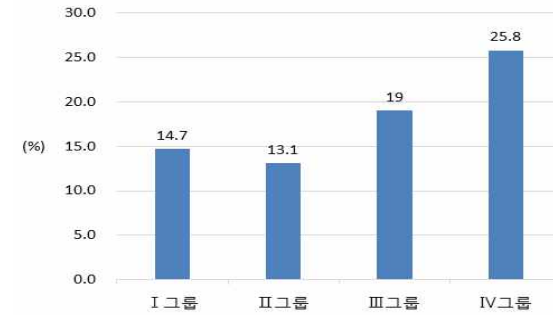
$$\text{생활폐기물 매립률(\%)} = \frac{\text{생활폐기물 매립량(톤/년)}}{\text{생활폐기물 발생량(톤/년)}} \times 100$$

- 평가대상 245개의 평균 생활폐기물 매립률은 14.7%로 조사되었다. II그룹이 13.1%로 가장 낮았고 IV그룹이 25.7%로 가장 높았다. II그룹~IV그룹에서는 인구규모가 적은 지자체일수록 매립률이 큰 것으로 나타났다.

[표 III-185] 지자체 생활폐기물 매립률 평가결과

(단위:%, 개)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	14.7	13.0	0.0	85.8	245
I 그룹	14.7	17.2	7.5	29.8	16
II 그룹	13.1	9.6	0.0	54.2	100
III 그룹	19.0	12.3	0.0	67.5	79
IV 그룹	25.8	25.0	0.0	85.8	50



<그림 III-54> 지자체 생활폐기물 매립률(%)

- 평가대상 245개중 50% 이상의 매립률이 15% 미만으로 나타났으며 특히 II 그룹의 분포가 가장 많았고 IV그룹의 분포가 가장 적게 조사되었다.

[표 III-186] 지자체 생활폐기물 매립률 현황

(단위:개)

구분	계	생활폐기물매립률(%)			
		45 이상	30 이상 ~ 45 미만	15 이상 ~ 30 미만	15 미만
소계	245	19	27	66	133
I 그룹	16	-	-	11	5
II 그룹	100	3	7	22	68
III 그룹	79	7	9	20	43
IV 그룹	50	9	11	13	17

- IV그룹의 매립률이 높은 이유는 장수군, 순창군, 군위군 등 지자체 내 소각 시설이 없거나 용량이 적어 일부 가연성폐기물을 함께 매립하고 있는 것으로 분석되었다.

□ 생활폐기물 재활용률

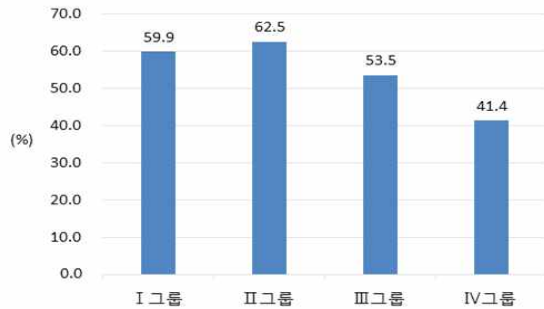
$$\text{생활폐기물 재활용률(\%)} = \frac{\text{생활폐기물 재활용량(톤/년)}}{\text{생활폐기물 발생량(톤/년)}} \times 100$$

○ 평가대상 245개의 평균 생활폐기물 재활용률은 59.9%로 조사되었다. II그룹이 62.4%로 가장 높았고 IV그룹이 41.3%로 가장 낮았다. 인구규모가 클수록 재활용품 선별량도 큰 것으로 나타났다.

[표 III-187] 지자체 생활폐기물 재활용률 평가결과

(단위:%, 개)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	60.0	56.0	6.3	93.6	245
I 그룹	59.9	55.6	44.1	79.9	16
II 그룹	62.5	63.4	26.2	93.6	100
III 그룹	53.5	53.7	9.9	79.1	79
IV 그룹	41.4	40.1	6.3	85.0	50



<그림 III-55> 지자체 생활폐기물 재활용률(%)

○ 평가대상 245개중 생활폐기물 재활용률 50% 미만 지자체의 분포비율이 가장 낮게 나타났으며 IV그룹은 특히 약 70%가 재활용률 50% 미만에 분포한 것으로 나타났다.

[표 III-188] 지자체 생활폐기물 재활용률 현황

(단위:개)

구분	계	생활폐기물 재활용률(%)			
		70 이상	60 이상 ~ 70 미만	50 이상 ~ 60 미만	50 미만
소계	245	40	59	71	75
I 그룹	16	1	4	10	1
II 그룹	100	27	36	30	7
III 그룹	79	9	17	20	33
IV 그룹	50	3	2	11	34

○ II그룹은 평균적으로 재활용률이 높았지만 특히 부산은 재활용품에 대한 효율적인 수거 및 시설운영으로 금정구, 남구, 동래구 등 6개의 지역이 생활폐기물발생량 대비 재활용률이 80%를 넘어 II그룹의 재활용률을 높이는데 기여 한 것으로 분석되었다.

□ 폐자원에너지 생산량

$$\text{폐자원에너지생산량(TOE/톤)} = \frac{\text{폐자원에너지 생산량(TOE)}}{\text{생활폐기물 발생량(톤)}}$$

○ 폐자원에너지 생산량은 해당지역의 소각여열을 활용한 스팀, 전기생산량, 매립가스, 바이오가스, SRF생산량의 합으로 산정 되었다.

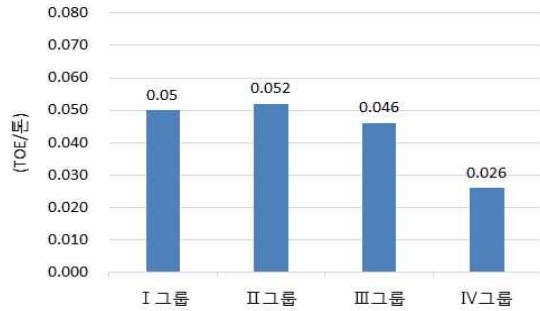
○ 평가대상 245개의 평균 폐자원에너지 생산량은 0.059TOE/톤으로 조사되었으며 II그룹이 0.077TOE/톤로 가장 높았고 IV그룹이 0.028TOE/톤으로 가장 낮았다. 인구가 적고 농·어촌 지역일수록 에너지생산량이 낮은 것으로 조사되었다.

[표 III-189] 지자체 폐자원에너지 생산량 평가결과

(단위:TOE/톤, 개)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	0.059	0.029	0.000	2.281	178
I 그룹	0.049	0.045	0.000	0.085	16
II 그룹	0.077	0.069	0.000	0.371	59
III 그룹	0.068	0.000	0.000	2.281	58
IV 그룹	0.028	0.000	0.000	0.187	45

※ 폐자원에너지 생산시설 부재 지자체(67개)는 분석에서 제외함



<그림 III-56> 지자체 폐자원에너지생산량(TOE/톤)

- 평가대상 178개 중 100개의 지역이 폐자원에너지생산량 0.04TOE/톤 미만으로 분포하고 있었고 이 중 폐자원에너지 생산량이 없는 지역은 63개 지역으로 나타났다.

[표 III-190] 지자체 폐자원에너지 생산량 현황

(단위:개)

구분	계	폐자원에너지 생산량(TOE/톤)			
		0.1 이상	0.07 이상 ~ 0.1 미만	0.04 이상 ~ 0.07 미만	0.04 미만
소계	178	25	18	35	100
I 그룹	16	-	2	9	5
II 그룹	59	17	12	10	20
III 그룹	58	4	1	9	44
IV 그룹	45	4	3	7	31

※ 폐자원에너지 생산시설 부재 지자체(67개)는 분석에서 제외함

- IV그룹은 시설규모 및 경제성에 대한 이유로 생산할 수 있는 시설이 있음에도 불구하고 폐자원에너지를 생산하지 않는 지역이 50%를 초과하였기 때문에 폐자원에너지생산량이 적은 것으로 나타났다.

□ 폐자원에너지 활용률

$$\text{폐자원에너지 활용률(\%)} = \frac{\text{폐자원에너지 활용량(TOE)}}{\text{폐자원에너지 생산량(TOE)}} \times 100$$

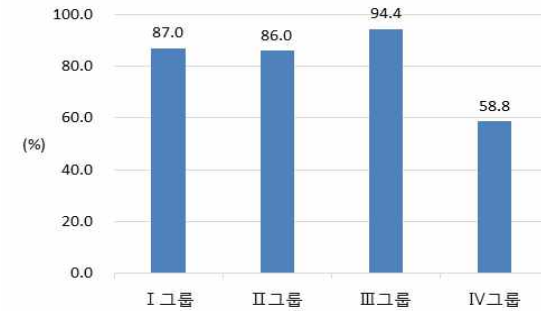
- 폐자원에너지활용률은 평균 86.9%로 나타났고 I 그룹의 폐자원에너지활용률이 가장 높았고 IV그룹이 가장 낮은 것으로 나타났다. 특히 178개 지역 중 8개의 지역은 폐자원에너지생산량이 있지만 활용량은 없는 것으로 나타났다.

[표 III-191] 지자체 폐자원에너지 활용률 평가결과

(단위:%, 개)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	87.0	74.8	0.0	100.0	178
I 그룹	87.0	89.0	64.9	100.0	16
II 그룹	86.0	99.7	0.0	100.0	59
III 그룹	94.4	0.0	0.0	100.0	58
IV 그룹	58.8	0.0	0.0	100.0	45

※ 폐자원에너지생산시설 부재 지자체(67개)는 분석에서 제외함



<그림 III-57> 지자체 폐자원에너지활용률(%)

- 인구 20만 이상 지역인 II그룹은 대부분 생산된 폐자원에너지를 90% 이상 활용하고 있었으며 인구 5만 미만 지역인 IV그룹은 대부분의 지역이 생산된 에너지를 50% 미만으로 활용하고 있는 것으로 조사되었다.

[표 III-192] 지자체 폐자원에너지 활용률 현황

(단위:개)

구분	계	폐자원에너지활용률(%)			
		90 이상	70 이상 ~ 90 미만	50 이상 ~ 70 미만	50 미만
소계	178	69	27	9	73
I 그룹	16	7	8	1	-
II 그룹	59	35	13	7	4
III 그룹	58	18	5	1	34
IV 그룹	45	9	1	-	35

※ 폐자원에너지 생산시설 부재 지자체(67개)는 분석에서 제외함

- 가연성폐기물연료화시설은 생산된 에너지자원의 대부분을 활용하고 있었고 유기성폐자원바이오가스화 시설도 생산된 에너지의 95%이상 활용하고 있었다. 매립시설은 총생산량 대비 78.7%만 활용하여 다소 활용실적이 부진한 것으로 분석되었다.

□ 생활폐기물 관리예산자립률

$$\text{생활폐기물 관리예산자립률(}\%) = \frac{\text{생활폐기물 관리 수입예산(백만원)}}{\text{생활폐기물 관리 지출예산(백만원)}} \times 100$$

- 생활폐기물 관리예산자립률은 II 그룹 지역이 32.7%로 가장 높게 나타났고 IV 그룹 지역이 가장 낮은 것으로 나타났다. II 그룹은 특히 인구 20만 이상의 서울, 인천 등 행정구역 구 단위의 관리예산자립도가 높게 나타났다.

[표 III-193] 지자체 생활폐기물 관리예산자립률 평가결과

(단위:%, 개)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	29.5	22.8	2.3	135.1	245
I 그룹	29.6	29.8	17.2	92.2	16
II 그룹	32.7	31.8	10.3	135.1	100
III 그룹	20.8	18.0	6.5	82.4	79
IV 그룹	13.6	12.9	2.3	36.5	50



<그림 III-58> 지자체 생활폐기물 관리예산자립률(%)

- III, IV 그룹은 대부분 생활폐기물 관리예산자립률 20% 미만인 것으로 조사되었고, II 그룹은 충북 충주시, 서울 관악구 등 11개의 지자체가 관리예산자립률 60% 이상인 것으로 조사되었다.

[표 III-194] 지자체 생활폐기물 관리예산자립률 현황

(단위:개)

구분	계	생활폐기물 관리예산자립률(%)			
		60 이상	40 이상 ~ 60 미만	20 이상 ~ 40 미만	20 미만
소계	245	14	19	110	102
I 그룹	16	1	2	11	2
II 그룹	100	11	14	67	8
III 그룹	79	2	3	23	51
IV 그룹	50	-	-	9	41

- 주요 지출은 위탁처리비, 인건비, 시설관리운영비 순으로 조사되었고 수입은 반입수수료가 가장 큰 것으로 분석되었다.
- 폐기물처리 지출예산 대비 수입예산 10% 미만 시설은 총 24개 지역으로 나타났고 III 그룹의 지역이 8개소, IV 그룹의 지역이 16개소로 인구의 규모가 적은 군지역일수록 폐기물량이 적어 수입이 비교적 낮고 수거지역이 산발적으로 흩어져 있어 수거비용이 큰 것으로 분석되었다.

□ 생활폐기물 감량률

$$\text{생활폐기물 감량률(\%)} = \left\{ 1 - \frac{\text{당해연도 1인당 생활폐기물 발생량(kg/인·일)}}{\text{전년도 1인당 생활폐기물 발생량(kg/인·일)}} \right\} \times 100$$

○ 생활폐기물 감량률은 -4.6%로 나타났으며 II그룹이 -4.1%로 가장 높았고, IV그룹이 가장 낮은 것으로 나타났다. 전체적으로 생활폐기물 발생량은 전년도에 비해 증가한 것으로 보인다.

[표 III-195] 지자체 생활폐기물 감량률 평가결과 (단위:%, 개)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	-4.6	-3.5	-104.3	56.6	245
I 그룹	-4.7	-2.9	-25.2	4.0	16
II 그룹	-4.1	-1.2	-104.3	33.0	100
III 그룹	-5.7	-5.2	-64.1	42.1	79
IV 그룹	-7.3	-7.7	-54.3	56.6	50



<그림 III-59> 지자체 생활폐기물 감량률(%)

○ 평가대상 245개 지자체 중 77개 지자체의 생활폐기물 발생량이 전년도에 비해 감소한 것으로 나타났으며 168개의 지자체는 전년도에 비해 생활폐기물 발생

량이 증가한 것으로 나타났다. -10% 이상 0% 미만 구간에 가장 많은 지자체가 분포하였으며 전체적으로 큰 변동은 없는 것으로 조사되었다.

[표 III-196] 지자체 생활폐기물 감량률 현황 (단위:개)

구분	계	생활폐기물 감량률(%)			
		10 이상	0 이상 ~ 10 미만	-10 이상 ~ 0 미만	-10 미만
소계	245	25	52	97	71
I 그룹	16	-	4	9	3
II 그룹	100	7	34	41	18
III 그룹	79	9	8	35	27
IV 그룹	50	9	6	12	23

○ 특이사항으로 IV그룹의 황성군은 전년도에 비해 약 1.5배, 청도군은 약 1.4배정도 생활폐기물발생량이 증가하였고 감량률 -10% 미만 시설은 23개소로 IV그룹 총 시설수의 약 46%를 차지하였다.

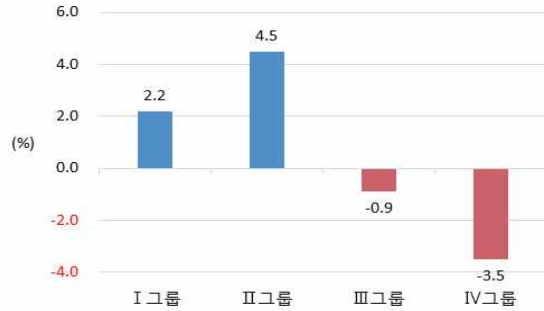
□ 매립폐기물 감량률

$$\text{매립폐기물 감량률(\%)} = \left\{ 1 - \frac{\text{당해연도 생활폐기물 매립률(\%)}}{\text{전년도 생활폐기물 매립률(\%)}} \right\} \times 100$$

○ 평가대상 245개의 평균 매립폐기물 감량률은 2.4%로 조사되었다. II그룹이 4.5%로 가장 높았고 IV그룹이 -3.5%로 가장 낮게 나타났다.

[표 III-197] 지자체 매립폐기물 감량률 평가결과 (단위:%, 개)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	2.4	0.9	-1571.5	100.0	245
I 그룹	2.2	1.3	-109.3	36.5	16
II 그룹	4.5	1.4	-1571.5	100.0	100
III 그룹	-0.9	2.6	-1131.0	100.0	79
IV 그룹	-3.5	-0.3	-618.8	100.0	50



<그림 III-60> 지자체 매립폐기물 감량률(%)

○ 평가대상 245개 지자체 중 124개 지자체의 생활폐기물 매립률이 전년도에 비해 감소한 것으로 나타났으며 114개의 지자체는 전년도에 비해 매립률이 증가한 것으로 나타났다. 0% 이상 20% 미만 구간에 가장 많은 지자체가 분포하였다.

[표 III-198] 지자체 매립폐기물 감량률 현황

(단위:개)

구분	계	매립폐기물 감량률(%)			
		20 이상	0 이상 ~ 20 미만	-20 이상 ~ 0 미만	-20 미만
소계	245	62	69	55	59
I 그룹	16	2	6	5	3
II 그룹	100	27	27	21	25
III 그룹	79	22	23	18	16
IV 그룹	50	11	13	11	15

○ 매립폐기물 발생량은 인구 규모가 작은 지역일수록 매립율이 크게 증가한 것으로 나타났으며 매립 총량 기준으로는 매립량 감소를 목표로 하는 정책적 방향에 맞게 전체적인 매립비율은 감소한 것으로 분석되었다.

□ 생활폐기물 재활용증대율

$$\text{생활폐기물 재활용증대율(}\%) = \left(\frac{\text{당해연도 생활폐기물 재활용률(}\%)}{\text{전년도 생활폐기물 재활용률(}\%)} - 1 \right) \times 100$$

○ 평가대상 245개의 평균 재활용 증대율은 1.2%로 전년도에 비해 재활용률이 증가한 것으로 조사되었다. II 그룹이 1.6%로 가장 높게 나타났고 III 그룹이 -0.5%로 가장 낮게 나타났다.

[표 III-199] 지자체 생활폐기물 재활용증대율 평가결과

(단위:%, 개)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	1.2	0.7	-63.3	278.8	245
I 그룹	1.2	-0.3	-8.7	32.7	16
II 그룹	1.7	1.0	-29.3	84.5	100
III 그룹	-0.5	0.3	-51.7	278.8	79
IV 그룹	0.0	1.1	-63.3	181.7	50



<그림 III-61> 지자체 생활폐기물 재활용증대율(%)

○ 평가대상 245개 지자체 중 59개의 지자체는 재활용률이 10% 이상 증가한 것으로 나타났으며 32개 지자체는 10% 이상 감소한 것으로 나타났다.

[표 III-200] 지자체 생활폐기물 재활용증대율 현황

(단위:개)

구분	계	생활폐기물 재활용증대율(%)			
		10 이상	0 이상 ~ 10 미만	-10 이상 ~ 0 미만	-10 미만
소계	245	59	70	84	32
I 그룹	16	1	7	8	-
II 그룹	100	22	33	38	7
III 그룹	79	22	18	27	12
IV 그룹	50	14	12	11	13

○ 옥천군, 담양군 등 4개 지자체는 당해연도 재활용률이 높은 것은 아니지만 재활용량 증가 비율이 높아져 전년대비 재활용률이 2배 이상 상승한 것으로 나타났고 재활용률과 매립률 모두 상승하여 총 발생 폐기물량중 소각의 비중이 줄어든 것으로 분석되었다.

□ 온실가스 감축률

$$\text{온실가스 감축률(\%)} = \left(1 - \frac{\text{당해연도 온실가스배출량(tCO2eq/ton)}}{\text{전년도 온실가스배출량(tCO2eq/ton)}} \right) \times 100$$

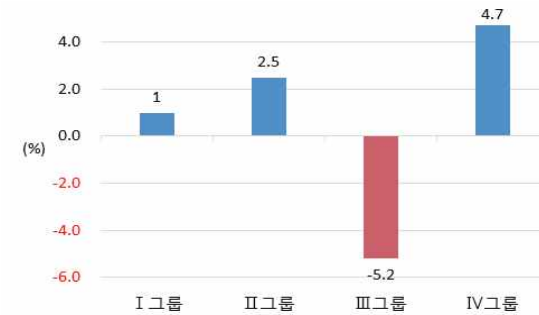
○ 온실가스 감축률은 평균 1.0%로 조사되었으며 IV그룹이 4.7%로 가장 높았고 III그룹이 -5.2%로 가장 낮은 것으로 나타났다. 특히 홍성군과 무주군 등 해당 지자체내 평가시설 변경에 따른 온실가스발생량 편차가 큰 것으로 조사되었다.

[표 III-201] 지자체 온실가스감축률 평가결과

(단위:%, 개)

구분	평균값	중간값	최소값	최대값	자료수
소계	1.0	-1.7	-6548.3	99.1	216
I 그룹	1.0	-1.9	-23.2	37.5	16
II 그룹	2.5	0.9	-6548.3	99.1	84
III 그룹	-5.2	-5.5	-4354.7	87.6	69
IV 그룹	4.7	0.0	-433.9	79.0	47

※ 폐기물처리시설 부재 지자체(29개)는 분석에서 제외함



<그림 III-62> 지자체 온실가스감축률(%)

○ 전체적으로 전년도에 비해 당해연도의 톤당 온실가스발생량이 증가한 지자체는 119개로 약 55% 정도로 나타났다.

[표 III-202] 지자체 온실가스감축률 현황

(단위:개)

구분	계	온실가스감축률(%)			
		10 이상	0 이상 ~ 10 미만	-10 이상 ~ 0 미만	-10 미만
소계	216	55	42	67	52
I 그룹	16	3	3	9	1
II 그룹	84	23	21	26	14
III 그룹	69	13	10	19	27
IV 그룹	47	16	8	13	10

※ 폐기물처리시설 부재 지자체(29개)는 분석에서 제외함

○ 온실가스발생량은 폐기물처리 소각시설에서 발생하는 직접적인 배출량과 외부 공급에너지 사용에 따른 간접적인 발생량의 합으로 산정되었다. 톤당 온실가스발생량은 소각시설, 매립시설 순으로 높게 나타났으며 생활자원회수 센터는 폐기물처리과정에서 발생하는 직접적인 배출량이 없고 외부공급 에너지 사용에 따른 간접적인 양만 발생하여 톤당 온실가스 발생량이 가장 적은 것으로 분석되었다.

IV

시사점

1. 문제점

2. 개선방안

1. 문제점

□ 도서지역 회분식 소각시설 운영효율 저조

- 폐기물처리시설 운영실태 평가결과 도서지역 회분식 소각시설의 가동률, 톤당 운영비 및 에너지사용량 등 전반적 운영효율 저조
 - 지리적, 환경적 특성에 따라 주 2, 3회, 6hr/회 등 간헐적 시설 가동
 - 일반적인 소각 용량은 시간당 195kg 이하의 소형시설이 대부분 차지

구분	에너지사용량 (TOE/천톤)	가동률 (발열량 반영)	운영비 (천원/톤)
소계	20.6	97.5	59.6
48톤/일 이상	19.4	98.2	57.6
48톤/일 미만	35.0	104.7	77.7
회분식	62.6	90.5	132.7

□ 생활자원회수센터 설치승인 및 가동개시신고서 확인 불가 다수 존재

- 평가대상 생활자원회수센터 171개소 중 약 80개소 인허가서류 확인 불가
- ※ 인허가서류 확인 불가시설의 계획 폐기물처리량 산정 : 일 처리량×시설 가동일

□ 지역 거버넌스 평가실적 부진

- 고시개정(환경부고시 2018-64호, 2018.04.27.)에 따른 지역거버넌스 평가 항목 및 지표 신규 도입
- 피 평가대상 기관 및 담당자의 평가지표 이해도 부족, 실적 및 증빙자료 미관리, 주민환경권 개선 및 지원계획 미수립 등 다수시설 평가 부진

□ 폐기물처리시설 담당자의 잦은 인사이동에 따른 제도 이해, 평가자료 입력 일관성 저하

- 순환근무제 등 폐기물처리시설 담당자의 잦은 인사이동으로 시설 운영 및 제도 이해 부족, 평가 수행을 위한 자료입력, 관리 등 일관성 부족

- 제도 유인책 미흡으로 평가대상기관(지자체), 평가대상시설 담당자 관심도 결여
 - 제도 내 인센티브 및 패널티 미흡에 따른 피 평가대상기관의 적극적 참여 의지 부족

2. 개선방안

- 도서지역 가연성 폐기물 적정 처리방안 검토
 - 회분식 소각시설의 운영현황 분석을 통한 내구연한 경과 이후 개선방안 검토
 - 폐기물처리시설 운영실태 평가결과 및 운영효율성, 경제성 분석 등을 종합 검토하여 추후 시설 설치 시 최적화반영 노력
- 지역주민 환경권 개선을 위한 노력 지속 유도 필요(거버넌스 평가)
 - 평가지표 선정 목적, 반영 내용, 평가 방법, 증빙자료 관리 등 지속 홍보, 설명으로 담당자 이해도 제고 및 주민환경권 개선 노력 유도
 - 올해 처음 도입된 거버넌스 및 지자체 폐기물처리사업 평가에 도출된 미비점 분석, 보완 지속 수행
- 평가제도 운영지침 등 관리 기준 마련 및 평가대상 담당자에 대한 교육 지속 수행
 - 지자체별, 폐기물처리시설별, 연도별 일관된 운영실적 및 평가자료 입력을 위한 세부기준 강화 및 평가 시행 전 권역별 대상자 교육 지속 수행
- 제도에 대한 인센티브 위주의 장려책 보완
 - 포상방안 확대(포상금 지원, 해외연수 등)를 통한 운영인력 격려, 근무환경 및 시설 개선 방안 마련으로 동기부여 촉진
 - 평가 우수 선정 지자체 및 시설의 포상금 지급 등 인센티브 확대를 위한 근거 마련 및 예산확보 추진
 - 또한, 현행 우수시설 위주의 포상에서 우수 지자체 선정 등 추가 포상 방안 검토

- 부진시설 기술지원 방향 재정립 필요
 - 평가결과 부진시설(70점 미만)의 지속성(매년 부진 중복 여부), 부진항목에 대한 세밀한 분석을 토대로 효과적인 기술지원 수행 계획 마련 및 실시
 - 내실 있는 기술지원 수행을 위한 방안 마련
- 폐기물처리시설 운영효율성 향상을 위한 평가지표 보완
 - 시설별 개선노력 지표 추가 발굴 및 적용으로 담당자 개선의지 제고, 시설 운영효율 향상 견인
 - 제도 도입 취지(폐기물처리시설 운영효율성 제고)에 부합하는 평가지표 마련
 - 소각시설 가동률·소각열 활용 증대율, 생활자원회수센터 재활용선별·유상판매 증대율, 음식물류처리시설 사료·퇴비 증대율, 바이오가스화시설 가스 생산·활용 증대율 등 추가지표 검토
 - ※ 평가제도 및 지표 발전방안 마련 등 연구용역 수행 예정