

목차

01 연구개요	1
1_ 연구배경과 목적	2
2_ 연구내용과 방법	5
02 폐기물 발생 온실가스 배출량 현황과 과제	7
1_ 자원순환, 순환경제, 온실가스 인벤토리의 연관성	8
2_ 국내외 폐기물로 인한 온실가스 감축 정책과 기술 동향	22
3_ 순환경제 활동에 따른 온실가스 감축 수단 유형화와 비교	66
03 인벤토리 기반 온실가스 감축방안 검토	71
1_ 온실가스 인벤토리 분석	72
2_ 배출 기여요인 분석에 따른 온실가스 유발 폐기물 성상 도출	86
3_ 인벤토리 기반 온실가스 감축 방안	95
04 순환경제 활동의 온실가스 감축 원단위 개선 방안	109
1_ 서울시 폐기물 분야 인벤토리기반 감축 원단위 산정	110
2_ 순환경제 정책 도입에 따른 온실가스 감축 효과와 원단위 도출	112
3_ 자원순환 활동 기준 폐기물 분야 온실가스 원단위 비교	118
05 순환경제와 탄소중립을 위한 정책 방향	121
1_ 연구결과 요약과 시사점	122
2_ 순환경제와 탄소중립을 같이 이루기 위한 정책 방향	126
참고문헌	127
Abstract	132
Contents	134

표 목차

[표 2-1] 순환경제 제도 흐름	8
[표 2-2] 자원순환에 따른 온실가스 배출량 산정방법 비교	13
[표 2-3] 폐기물 분야 온실가스 감축 목표 비교	23
[표 2-4] 폐기물 분야 온실가스 세부 감축 수단 비교	23
[표 2-5] 폐기물 분야 온실가스 감축 목표 및 수단	25
[표 2-6] 시나리오별 중점대책 영역	30
[표 2-7] 성상별 단위배출량: 플라스틱류 예시	32
[표 2-8] 2030년 PET병 재생원료 사용 관련 시나리오 분석	33
[표 2-9] 지자체 온실가스 감축사례 폐기물 분야	37
[표 2-10] 환경성적표지 평가계수(2021. 8. 2.) 폐기물 분야 부분발취	39
[표 2-11] 4대 분야별 온실가스 저감 기여가 높은 순환경제 전략과 활용 가능 기술	44
[표 2-12] 1차 형태의 플라스틱 제조 관련 규정	46
[표 2-13] 플라스틱 포장재 제조 관련	47
[표 2-14] 서울시 제로마켓 사업개요	47
[표 2-15] 서울시 다회용컵 사업개요	50
[표 2-16] 서울시 다회용기 사업개요	52
[표 2-17] 서울시 자원회수시설 전기 생산 및 송전(판매)량(2020)	59
[표 2-18] 생활폐기물 소각에 따른 감축기술	62
[표 2-19] 바이오플라스틱 재료 추출단계 온실가스 감축 원단위	65
[표 2-20] 온실가스 감축수단 목록화	66
[표 2-21] 온실가스 감축수단 비교검토	70
[표 3-1] 온실가스 인벤토리 관련 연구: 매립분야	73
[표 3-2] 온실가스 인벤토리 관련 연구: 소각분야	74

[표 3-3] 서울시 온실가스 배출량 산정 기준	77
[표 3-4] 배출활동별, 시설규모별 산정등급 최소적용기준	78
[표 3-5] 온실가스 인벤토리 구성 범위	78
[표 3-6] 처리항목별 주요 활동자료	80
[표 3-7] 매립에서의 배출량 산정식	81
[표 3-8] 당해연도, 과거 누적에 따른 유기탄소 발생량 차이	83
[표 3-9] 생물학적 처리에서의 배출량 산정식	84
[표 3-10] 소각 처리에서의 배출량 산정식	85
[표 3-11] 하폐수 처리에서의 배출량 산정식	85
[표 3-12] 매립에 따른 온실가스 배출 기여 성상	87
[표 3-13] 소각으로 인한 온실가스 배출 기여 성상	92
[표 3-14] 2026년 전망 조건	95
[표 3-15] 매립 인벤토리 개선: 반입량 불연성 분량 제외 전후 온실가스 배출량 비교	97
[표 3-16] 매립 인벤토리 개선: 반입 폐기물 유형 조성비 적용 전후 온실가스 배출량 비교	98
[표 3-17] 소각 인벤토리 개선: 반입량 불연성 분량 제외 전후 온실가스 배출량 비교	100
[표 3-18] 인벤토리 산정방법의 개선에 따른 효과 추정	102
[표 3-19] 처리방법별 주요 기여 성상 감축 효과	104
[표 3-20] 인벤토리 산정방식 검토	105
[표 3-21] 산정방법 및 주요 기여 성상, 발생량 개선 과제	107
[표 4-1] 인벤토리 폐기물 분야 온실가스 감축 원단위	110
[표 4-2] 제로마켓 시범사업 생산단계 온실가스 저감량	112
[표 4-3] 제로마켓 시범사업 폐기단계 온실가스 저감량	113
[표 4-4] 다회용컵 사용에 따른 온실가스 감축량 추정	114
[표 4-5] 다회용기 사용에 따른 온실가스 감축량 추정	116
[표 4-6] 커피박 재활용에 따른 환경공단 원단위	117
[표 4-7] 인벤토리 기준 커피박 재활용 원단위 부분 산정	117
[표 4-8] 자원순환 활동 기준 폐기물 분야 온실가스 원단위 비교	118

그림 목차

[그림 1-1] 탄소중립을 이루기 위한 순환경제의 가능성과 역할	3
[그림 1-2] 연구의 흐름	6
[그림 2-1] 순환경제, 자원순환 통계와 온실가스 인벤토리 비교	10
[그림 2-2] US EPA WARM 온실가스 배출과 감축량 예시: 종이류	12
[그림 2-3] IPCC 폐기물 분야 온실가스 배출량 산정	13
[그림 2-4] 총폐기물 발생 현황(2010~2020)	14
[그림 2-5] 총폐기물 처리 현황(2010~2020)	15
[그림 2-6] 서울시 온실가스 배출량	16
[그림 2-7] 2019년 폐기물 온실가스 배출량 처리방법별 비율	17
[그림 2-8] 폐기물 온실가스 배출량 추이	18
[그림 2-9] 처리방법별 처리량(활동자료)	18
[그림 2-10] 처리방법별 온실가스 배출량 원단위 단순 산정	19
[그림 2-11] 폐기물 처리 구분에 따른 폐기물 발생량과 온실가스 배출량	20
[그림 2-12] 폐기물 발생-처리량과 온실가스 인벤토리 연관성	21
[그림 2-13] 국가, 서울시 온실가스 감축목표 비교	22
[그림 2-14] 일본 폐기물 분야 온실가스 배출 현황(2019)	26
[그림 2-15] 일본 폐기물 분야 2030 및 2050 감축 목표	27
[그림 2-16] 3R+Renewable의 개념도	28
[그림 2-17] 3R+Renewable에 따른 정책 방향	28
[그림 2-18] 확대계획 시나리오의 대책별 온실가스 감축 효과 산정 결과(대 BAU 시나리오)	30
[그림 2-19] 혁신발전 시나리오의 배출원별 온실가스 배출량 산정 결과	31
[그림 2-20] 2018년 국내 PET병 물질흐름	33
[그림 2-21] ECCC 온실가스 산정 모델	35

[그림 2-22] 국가 순환경제 기술개발 타당성 검토 시 온실가스 감축효과 산정(예시)	40
[그림 2-23] 기술개발 타당성 검토 시 온실가스 감축효과 산정식(예시)	41
[그림 2-24] 순환경제 활동 단계별 분석 예시(1~4단계)	42
[그림 2-25] 선형경제 및 순환경제 정의	43
[그림 2-26] 온실가스 배출량 감축 개념	45
[그림 2-27] 산업분야의 순환경제에 따른 2050년 온실가스 배출 감축 비율	46
[그림 2-28] 제로마켓 매장(홈플러스 남현점)	48
[그림 2-29] 서울시 제로마켓 위치	48
[그림 2-30] 제로마켓에서 판매하는 제로웨이스트 생활제품	49
[그림 2-31] 서울시 다화용컵 무인회수기	51
[그림 2-32] 서울시 다화용컵 시범사업 매장	51
[그림 2-33] 요기요 어플 내 다화용기 이용방법	53
[그림 2-34] 다화용기 시범사업 추진체계	53
[그림 2-35] 키피찌꺼기 처리 흐름도	55
[그림 2-36] 2050 글로벌 탄소 중립시나리오 감축기술별 온실가스 기여도	58
[그림 2-37] 생활폐기물 소각시설에서의 전기 생산 과정	59
[그림 2-38] 플라스틱 열분해의 원리	61
[그림 2-39] 열분해를 통한 납사 생산원리	62
[그림 2-40] W2H 사업 전개도	64
[그림 2-41] 온실가스 감축정책과 기술동향 검토	67
[그림 2-42] 온실가스 감축수단 검토방안	68
[그림 3-1] 매립에서의 배출량 산정 로직	81
[그림 3-2] 매립지 반입량 반영 현황	82
[그림 3-3] 수도권매립지, 폐기물 발생 및 처리현황(통계) 비율(2019년 기준)	88
[그림 3-4] 수도권매립지, 폐기물 발생 및 처리현황 항목 유형 비교	89
[그림 3-5] 소각 처리시설 실질 반입 성상	94
[그림 3-6] 서울시 소각시설 명세서, 폐기물 발생 및 처리현황 항목 유형 비교	94
[그림 3-7] 주요 개선 여건에 따른 온실가스 배출량 2026년 전망	96
[그림 3-8] 매립지 폐기물 유형 조성 비율 반영 방법	99
[그림 3-9] 소각 처리량 적용 문제 개선	101

[그림 3-10] 기존 2019년 온실가스 배출량 대비 개선안 적용 효과	103
[그림 5-1] 폐기물 분야 온실가스 감축 방향	126

