

목차

01 연구개요	2
1_연구배경 및 목적	2
2_연구내용 및 방법	5
02 서울시 태양광 보급현황과 폐모듈 전망	10
1_서울시 태양광 보급정책	10
2_서울시 태양광 보급현황	21
3_폐모듈 발생량 전망	27
03 폐모듈 관리체계의 문제점	48
1_폐기물 관련 법제도	48
2_태양광 모듈의 특성과 유해성	70
3_폐모듈 관리의 문제점	76
4_해외사례	79
04 태양광 폐모듈 관리방안	94
1_기본방향	94
2_EPR 제도 시행 전까지의 조치	99
3_EPR 제도 시행 이후의 조치	101
05 결론	104
참고문헌	109
Abstract	110

표 목차

[표 1-1] 2019년 서울특별시 베란다형 태양광 미니발전소 보급업체의 제품정보	7
[표 2-1] 아파트, 주택, 건물 태양광 100만 가구 보급사업 주요 내용	11
[표 2-2] 태양광 모듈 규격제한(1장 기준)	11
[표 2-3] 태양광 지원제도 및 사업	13
[표 2-4] 생활폐기물 관련 시설 현황	18
[표 2-5] 서울시 태양광 보급현황	22
[표 2-6] 서울시 자치구별 태양광 설비 용량(kW)	23
[표 2-7] 2017년 서울시 태양광 설치 장소별 개소 수	24
[표 2-8] 설치위치별 보급 용량 추이(kW)	25
[표 2-9] 연결방법별 태양광 미니발전소 보급현황	26
[표 2-10] 모듈 1장당 발전용량 추정	28
[표 2-11] 태양광 모듈의 1MW당 무게 추정	29
[표 2-12] 베란다 태양광 부품별 보증기간	31
[표 2-13] 태양광 모듈 평균 수명	32
[표 2-14] 서울시 태양광발전 설비용량 전망	35
[표 2-15] 설치근거별 태양광 잔존 용량 전망	40
[표 2-16] 설치근거별 태양광 설치용량 전망	40
[표 2-17] 폐모듈 부피와 무게 산정을 위해 적용된 상용모듈의 제원	42
[표 2-18] 서울시 태양광 폐모듈 발생 용량 전망(kW)	43
[표 2-19] 서울시 태양광 폐모듈의 무게와 부피 전망	44
[표 3-1] 설비용량과 태양광 시스템 전체 하중	51
[표 3-2] 무게 5톤에 상응하는 태양광설비의 발전용량	51
[표 3-3] 태양광 폐모듈과 건설폐기물 관련 법조항	52

[표 3-4] 태양광 폐모듈의 세부 분류	53
[표 3-5] 전기·전자제품의 중금속 함유기준	56
[표 3-6] 전기·전자제품 재질·구조개선에 관한 지침 주요 내용	57
[표 3-7] 「자원순환 기본계획」 관리단계 주요내용	61
[표 3-8] 「자원순환 기본계획」 재생단계 주요내용	61
[표 3-9] EPR 대상 세부품목 및 배출요령	65
[표 3-10] 폐기물 유형에 따른 부과율	69
[표 3-11] 태양광 모듈 종류	70
[표 3-12] 실리콘계 결정질 태양광 패널의 구성 소재 및 비율	71
[표 3-13] 태양전지별 소재 및 부품, 장비	72
[표 3-14] 항목별 위생안전기준 및 용출시험 결과	75
[표 3-15] 태양광 셀 용출 시험결과	75
[표 3-16] 기간별 수거 목표 설정	79
[표 3-17] 생산자 및 제조자 의무	80
[표 3-18] WEEE의 폐전자전기제품 분류	80
[표 3-19] 국가별 대표적인 태양광 재활용 기업	83
[표 3-20] 지침의 관계자 분류와 예시	91
[표 4-1] 폐모듈 크기를 적용한 대형생활폐기물 처리 평균 수수료	100

그림 목차

[그림 1-1] 서울시 태양광 보급 정책의 흐름	2
[그림 1-2] 연구흐름도	6
[그림 2-1] 발전사업 추진절차	16
[그림 2-2] 생활폐기물 관련 기반시설 분포 현황	18
[그림 2-3] SR센터의 재활용 시스템 - ECOAS & Allbaro 시스템 운영	19
[그림 2-4] 태양광지원센터 현황	19
[그림 2-5] 태양광지원센터 원스톱 서비스	20
[그림 2-6] 폐가전 무상방문수거체계	20
[그림 2-7] 서울시 태양광발전 용량 추이	21
[그림 2-8] 지역별 태양광발전 보급현황	22
[그림 2-9] 자치구별 태양광 설비 용량	22
[그림 2-10] 설치위치별 구성비	25
[그림 2-11] 모듈 1장당 발전용량	27
[그림 2-12] 기 보고된 태양광 발전용량당 모듈의 무게(톤/MW)6)	28
[그림 2-13] 태양광 모듈의 1MW당 무게 추정결과 비교	29
[그림 2-14] 성장한계점/설비용량 비율과 시간과 상호관계	34
[그림 2-15] 서울시 태양광 발전 설비용량 전망	34
[그림 2-16] 태양광 폐모듈 발생량 전망 흐름도	36
[그림 2-17] 정규분포 z-score와 누적 폐기율의 관계	38
[그림 2-18] 설치근거별 태양광 잔존량 전망	41
[그림 2-19] 서울시 태양광 누적 설치용량 전망	41
[그림 2-20] 설치근거별 폐모듈 발생량 전망	42
[그림 2-21] 서울시 폐모듈 발생량 전망	45

[그림 3-1] 폐기물 분류 체계	48
[그림 3-2] 생활폐기물 중 대형폐기물 처리과정	50
[그림 3-3] 태양광 발전용량과 무게	51
[그림 3-4] 전기·전자제품의 재활용 정보 제공 흐름	57
[그림 3-5] 전기·전자제품의 생산자 책임재활용제도 체계	59
[그림 3-6] 대형 폐전기·전자제품 회수·재활용체계	60
[그림 3-7] 중소형 폐전기·전자제품 회수·재활용체계	60
[그림 3-8] EPR 제도 도입배경	63
[그림 3-9] 생산자 폐기물관리 책임제도의 유형	64
[그림 3-10] 생산자의 의미	66
[그림 3-11] 폐기물관리비용이 조달되는 방식	67
[그림 3-12] 생산자 책임의 강도에 따른 EPR체계 유형	68
[그림 3-13] 태양광 모듈의 구성	71
[그림 3-14] 결정질실리콘 태양전지 구성비	71
[그림 3-15] 수상태양광 용출실험	74
[그림 3-16] PV CYCLE의 폐모듈 발생량에 따른 회수방법	81
[그림 3-17] 재활용 태양광 모듈의 종류별 비중	82
[그림 3-18] 일본 태양광발전설비의 재활용 및 적정처리 추진을 위한 로드맵	89
[그림 3-19] 일본의 태양광 폐모듈 물질 흐름	89
[그림 4-1] PV CYCLE에서 폐모듈 수집·보관에 사용하는 상자	97
[그림 4-2] 소량 발생 폐모듈의 수거·처리 방안	98
[그림 4-3] 서울시 폐모듈 크기의 대형생활폐기물 수수료(자치구 평균)	100
[그림 5-1] 선별시설 설치 예상 시점	106
[그림 5-2] 태양광지원센터를 활용한 시설운영 방안	107