

목차

01 연구개요	2
1_연구배경 및 목적	2
2_연구내용 및 방법	3
02 미세먼지 고농도 발생 현황 및 대책	6
1_미세먼지 고농도 발생 현황	6
2_대기오염물질 배출량 현황	13
3_미세먼지 저감정책 현황	19
03 해외 사례 조사	36
1_유럽	36
2_중국	42
3_미국	46
04 미세먼지 시존제 도입을 위한 의제 및 정책 발굴	52
1_전문가 토론회 개요	52
2_주요 토론 내용	54
3_소결	71
05 미세먼지 시존 대책의 효과 분석 및 평가	76
1_효과분석 범위	76
2_시존 대책에 따른 예상 배출 감축량 분석	77
3_시존 대책에 따른 예상 배출 감축 효과 평가	84
4_소결	87

06 미세먼지 시즌제 도입을 위한 제언	90
1_법제도 개선	90
2_시즌제 추진 방안	93
참고문헌	103
Abstract	105



표 목차

[표 2-1] 중앙정부 상시 미세먼지 관리 강화대책	19
[표 2-2] 서울시 미세먼지 상시 대책(2019.4)	21
[표 2-3] 경기도 미세먼지 저감 종합대책 2차(2018.10)	22
[표 2-4] 인천시 미세먼지 저감대책(2019.4)	23
[표 2-5] 충청남도 대기환경개선 계획(2018.12)	24
[표 2-6] 비상저감조치 유형 비교	26
[표 2-7] 고농도 미세먼지 비상저감조치 단계적 강화(안)	27
[표 2-8] 수도권·서울형 비상저감조치 비교	29
[표 2-9] 서울형 공해차량 운행 제한(2018.6.)	30
[표 2-10] 서울시 미세먼지 특별법 및 조례 시행에 따른 고농도 미세먼지 비상저감조치 추진계획(2019.2.)	30
[표 2-11] 경기도 고농도 미세먼지 발생 시 단계별 대응계획(2019.4.)	31
[표 2-12] 인천시 고농도 미세먼지 비상저감조치 강화(2019.4.)	32
[표 2-13] 충청남도 고농도 미세먼지 비상저감조치 시행매뉴얼(2019.1.)	33
[표 3-1] 에밀리아 로마냐주의 Winter Emergency Measures 자동차 운행제한 대책	37
[표 3-2] 에밀리아 로마냐주의 Winter Emergency Measures 기타 분야 대책	37
[표 3-3] 브뤼셀의 Intervention Threshold 단계별 규제 및 대책	39
[표 3-4] 브뤼셀의 Low Emission Zone의 연도별 운행제한 계획	40
[표 3-5] 중국 가을겨울 대기오염 종합관리 대응행동방안	42
[표 3-6] 중국 가을겨울 대기오염 종합관리를 위한 보장조치	45
[표 3-7] 중국 가을겨울 대기오염 종합관리를 위한 세부 방안과 관리 목록	45
[표 3-8] 유타주 화목 연소 배출 저감을 위한 지원 프로그램	50
[표 4-1] 전문가 자문그룹 구성	53
[표 4-2] 전문가 토론회 개최 현황	53

[표 4-3] 시즌제 도입을 위한 의제	56
[표 4-4] 교통 분야 미세먼지 관리 대책 현황	61
[표 4-5] 교통 분야 주요 대책별 논의사항 및 대응방안	62
[표 4-6] 발전·사업장 분야 미세먼지 관리 대책 현황	63
[표 4-7] 사업장 분야 주요 대책별 논의 사항	64
[표 4-8] 발전 분야 주요 대책별 논의 사항	65
[표 4-9] 공사장 분야 미세먼지 관리 대책 현황	65
[표 4-10] 공사장 분야 주요 대책별 논의 사항	66
[표 4-11] 그 외 미세먼지 관리 대책 현황	67
[표 4-12] 그 외 미세먼지 관리 대책별 논의 사항	67
[표 4-13] 그 외 중장기 대책 제안	67
[표 4-14] 관리감독 강화 대책	69
[표 4-15] 관리 조직 운영 예시(서울시를 중심으로)	70
[표 4-16] 미세먼지 시즌제 개요	71
[표 4-17] 미세먼지 시즌제 대책 제안	72
[표 5-1] 시즌 대책에 따른 분야별 주요 대책과 배출 감축량 추정 방법	77
[표 5-2] 발전상한제약 시행에 따른 예상 배출 감축량	78
[표 5-3] 배출가스 5등급 차량 운행제한에 따른 예상 배출 감축량	80
[표 5-4] 도로 집중청소에 따른 예상 배출 감축량	80
[표 5-5] 공공부문(소각장) 단축운영(10%)에 따른 예상 배출 감축량	81
[표 5-6] 공사장 비산먼지 관리 강화에 따른 예상 배출 감축량	82
[표 5-7] 공사장 단축운영(1시간)에 따른 예상 배출 감축량	82
[표 5-8] 시즌(12~3월) 기간 동안 작물별 소각률	83
[표 5-9] 노천소각 단속에 따른 예상 배출 감축량	83
[표 5-10] 농업잔재물 소각 단속에 따른 예상 배출 감축량	83
[표 6-1] 미세먼지법 개정안 1(신창현의원 대표발의)	91
[표 6-2] 미세먼지법 개정안 2(강병원의원 대표발의)	92
[표 6-3] 국민대토론회 국민정책참여단 설문조사 결과	93
[표 6-4] 미세먼지 시즌제 제안 내용	98
[표 6-5] 교통 분야 대책 제안	99
[표 6-6] 사업장 분야 대책 제안	100
[표 6-7] 공사장 분야 대책 제안	100

[표 6-8] 생물성 연소 분야 대책 제안	101
[표 6-9] 그 외 분야 대책 제안	101



그림 목차

[그림 1-1] 연구의 내용 및 흐름도	4
[그림 2-1] 서울시 PM2.5 대기환경 기준 초과일수(2009~2018년 누적)	6
[그림 2-2] 연도별 서울시 PM2.5 일평균 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과일수(2009~2018년)	7
[그림 2-3] 연도별 서울시 PM2.5 일평균 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과일수(2009~2018년)	7
[그림 2-4] 연도별 서울시 PM2.5 시간평균 $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 2시간 이상 지속일수 (2009~2018년)	8
[그림 2-5] 서울시 PM2.5 대기환경기준(일평균 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$) 초과 상황이 3일 이상 지속된 고농도 사례 발생횟수(2009~2018년 누적)	9
[그림 2-6] PM2.5 일평균 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과일수(2016~2018년 누적)	11
[그림 2-7] PM2.5 일평균 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과일수(2016~2018년 누적)	11
[그림 2-8] PM2.5 시간평균 $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 2시간 이상 지속일수(2016~2018년 누적)	12
[그림 2-9] PM2.5 부문별 배출량(2016년)	14
[그림 2-10] PM2.5 부문별 배출 비중(2016년)	14
[그림 2-11] NO _x 부문별 배출량(2016년)	15
[그림 2-12] NO _x 부문별 배출 비중(2016년)	15
[그림 2-13] SO _x 부문별 배출량(2016년)	16
[그림 2-14] SO _x 부문별 배출 비중(2016년)	16
[그림 2-15] VOC 부문별 배출량(2016년)	17
[그림 2-16] VOC 부문별 배출 비중(2016년)	17
[그림 2-17] PM2.5 비산먼지 중분류별 배출량(2016년)	18
[그림 2-18] PM2.5 생물성 연소 중분류별 배출량(2016년)	18
[그림 3-1] 브뤼셀의 단계별 오염물질 Threshold(기준)과 심벌	38
[그림 3-2] 슈투트가르트 Fine Dust Alarm 표시 예	41
[그림 3-3] Winter Spare The Air 프로그램	47

[그림 3-4] 미국 유타주 초미세먼지 고농도 발생(기온역전현상)의 주요 원인 추정	48
[그림 3-5] 미국 유타주 대기오염경보(또는 예보체계) 및 단계별 Action 예시	49
[그림 3-6] 미국 유타주 PM2.5 농도구간별 Health Legend	50
[그림 4-1] 시즌제 적용 대책 검토 시 고려사항	60
[그림 4-2] 관리감독 프로세스 강화방안	68
[그림 4-3] 관리 조직 및 인력 보완 예시(서울시를 중심으로)	70
[그림 5-1] 서울시 시즌 대책에 따른 물질별 대책별 배출 감축량(좌) 및 시즌 총배출량 대비 저감 비율(우)	84
[그림 5-2] 인천시 시즌 대책에 따른 물질별 대책별 배출 감축량(좌) 및 시즌 총배출량 대비 저감 비율(우)	85
[그림 5-3] 경기도 시즌 대책에 따른 물질별 대책별 배출 감축량(좌) 및 시즌 총배출량 대비 저감 비율(우)	86
[그림 5-4] 충남지역 시즌 대책에 따른 물질별 대책별 배출 감축량(좌) 및 시즌 총배출량 대비 저감 비율(우)	87
[그림 6-1] 5등급차량 상시운행제한 불편 최소화 방안 의견조사 결과	95
[그림 6-2] 주차요금 인상 의견조사 결과	95
[그림 6-3] 우선 관리 강화 사업장 의견조사 결과	96
[그림 6-4] 난방에너지 저감을 위한 시민 유도방안 관련 의견조사 결과	96
[그림 6-5] 5등급차량 운행제한 관련 의견조사 결과	97
[그림 6-6] 공공·행정기관 주차장 차량 2부제 관련 의견조사 결과	97
[그림 6-7] 국가기후환경회의의 국민정책제안 내용	102