

# 목 차

<b>1. (초)미세먼지 발생원과 관련 기술개발 동향·전망 .....</b>	<b>35</b>
1. (초)미세먼지의 개념과 현상 .....	35
1-1. 개념과 특징 .....	35
1) 미세먼지의 정의 .....	35
2) 미세먼지의 성분 .....	36
3) 국내외 미세먼지 환경기준 .....	36
(1) 우리나라의 미세먼지 환경기준 .....	36
(2) 주요국가의 미세먼지 환경기준 .....	37
4) 미세먼지 발생원 .....	38
(1) 발생원 분류 방법 .....	38
(2) 미세먼지 2차 생성 과정 .....	39
5) 미세먼지와 기상과의 관계 .....	40
(1) 기온역전과 미세먼지 .....	40
(2) 미세먼지와 가시거리 .....	41
(3) 미세먼지 계절별 농도 .....	41
(4) 황사와 미세먼지 .....	42
6) 미세먼지로 인한 피해 .....	42
(1) 기후변화가 건강에 미치는 영향 분석 .....	42
(2) 미세먼지의 건강 위해성 .....	44
(3) 농작물과 생태계에 미치는 영향 .....	48
(4) 산업 활동에 미치는 영향 .....	49
1-2. (초) 미세먼지 관련 기술개발 동향과 전망 .....	50
1) 인공강우로 미세먼지저감 기술 실험 .....	50
(1) 1차 인공강우 실험 개요 .....	50
(2) 인공강우를 이용한 미세먼지저감 연구 실증실험 1차 결과 .....	51
(3) 향후 계획 .....	54
2) PM 미세먼지 자동측정기 국산화 .....	55
(1) 개요 .....	55
(2) 미세먼지 측정방법 .....	57
(3) 현장적용실험(테스트베드) 현황 .....	58
(4) 국산 측정기 및 외국산 측정기 성능비교 .....	58
(5) 그린패트롤 측정기술개발사업 개요 .....	58
3) 무인기 통한 사업장 미세먼지 감시 기술 .....	59

(1) 개요 .....	59
(2) 「미세먼지 감시팀」 운영 개요 .....	60
(3) 모니터링 사례 .....	61
4) 분광학적 측정기법으로 사업장 미세먼지 감시 기술 .....	62
(1) 개요 .....	62
(2) 분광학적 측정방법 조사 계획 .....	64
(3) 분광학적 측정기법 기술개요와 주요 장비 .....	65
5) 인공지능(AI) 기술로 지하역사 미세먼지 관리 .....	66
(1) 「강남역사 미세먼지저감 사업」 사업 체험 공간 .....	66
(2) 지하역사 공조시스템 지능화 과제 개요 .....	66
6) 미세먼지 범부처 국가전략프로젝트 연구 성과 경과보고 .....	68
(1) 개요 .....	68
(2) 미세먼지 범부처 프로젝트 분야별 주요 연구 추진 경과 .....	70
(3) 정부출연연 주요 연구 추진 내용 .....	76
2. 국내 (초)미세먼지 발생 현황과 전망 .....	77
2-1. 2019년 국내 미세먼지 발생 사례분석 .....	77
1) 종합분석 .....	77
2) 분야별 상세 분석 결과 .....	78
(1) 측정자료 분석 결과 .....	78
(2) 기상 및 예보 분석 결과 .....	86
(3) PM 기여도 및 모델 분석 결과 .....	89
(4) 위성 관측 분석 .....	91
2-2. 2019 국내 사업장 대기오염물질 배출현황 .....	95
1) 종합분석 .....	95
(1) 대기오염물질별 배출량 .....	96
(2) 업종별 배출량 .....	97
(3) 시도별 배출량 .....	97
2) 굴뚝원격감시체계(TMS, Telemonitoring Systems) 개요 .....	98
(1) 추진배경 및 목적 .....	98
(2) 추진체계 .....	98
(3) 부착대상 및 측정항목 .....	99
3) 2019년 굴뚝자동측정기기 부착사업장 대기오염물질 배출량 .....	100
(1) 시·도별 오염물질별 배출량 .....	100
(2) 시·도별 업종별 배출량 .....	101
4) 과거년도와의 오염물질 배출량 비교 .....	102
(1) 시·도별 대기오염물질 배출량('16~'19년) .....	102
(2) 시·도별 주요 대기오염물질 배출량('16~'19년) .....	103

(3) 업종별 대기오염물질 배출량('16~'19년) .....	104
2-3. 국내 (초)미세먼지 대응 최근 동향과 전략 .....	105
1) 범 부처, 실내공기질 관리 강화방안 .....	105
(1) 개요 .....	105
(2) (핵심분야 1) 민감계층 이용시설의 공기질 개선 지원 .....	105
(3) (핵심분야 2) 쾌적한 대중교통 이용환경 조성 .....	106
(4) (핵심분야 3) 공기정화설비 이용·관리의 실효성 제고 .....	106
(5) (핵심분야 4) 공기질 관리기반 강화 .....	106
(6) 실내공기질 관리기준 .....	107
2) 범 부처, 환기설비 강화로, 건축물 미세먼지 공동 대응 .....	109
(1) 개요 .....	109
(2) 건축물의 미세먼지 저감을 위해 추진 중인 주요 대책 .....	109
3) 자동차 배출가스 등급분류 완료 .....	111
(1) 개요 .....	111
(2) 자동차 배출가스 등급분류 결과 .....	113
(3) 자동차 배출가스 등급 분류 기준 (고시내용) .....	116
4) 오존·미세먼지 원인물질인 휘발성유기화합물 감축 .....	118
(1) 개요 .....	118
(2) 비산배출시설 시설관리기준 강화(안) 주요 내용 .....	120
(3) 페인트 VOCs 함유기준 강화(안) 주요 내용 .....	122
(4) 비산배출저감 대상 업종 및 관리대상물질 .....	126
5) 2020년 시행 대기오염물질 배출허용기준 확정 .....	128
(1) 개요 .....	128
(2) 대기오염물질(일반, 특정)의 종류 .....	131
6) 학교 미세먼지 관리기술 개발 .....	132
(1) 개요 .....	132
(2) 학교 미세먼지 관리기술개발 사업 '19년도 지원계획(안) .....	134
7) 미세먼지저감 위한 지자체 협력 동향 .....	134
(1) 개요 .....	134
(2) 시도별 주요비상저감 조치 추진 현황 .....	135
(3) 대기오염 집중측정소 설치 현황 .....	136
8) 한·중 공동 민·관 미세먼지저감 기술교류 .....	138
(1) 개요 .....	138
(2) 한-중 공동 미세먼지저감 환경기술 실증협력사업 개요 .....	139
(3) 2019년도 참여 후보기업 및 기술 현황 .....	141
2-4. 2019년 추경, 미세먼지 대응에 1조 원대 편성 .....	142
1) 개요 .....	142
2) 중점 투자 분야 사업과 예산 .....	142

(1) 핵심배출 원 감축 가속화 : 7,016억 원 .....	142
(2) 국민건강 보호 및 과학적 측정·감시 : 1,313억 원 .....	144
(3) 저공해차 보급 및 대기환경 기술경쟁력 강화 : 2,315억 원 .....	145
3) 미세먼지 8법 주요내용 .....	145

## II. [초]미세먼지 정부정책 전망과 지원전략 .....149

1. 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024) .....	149
1-1. 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024) .....	149
1) 미세먼지 현황 .....	149
(1) 초미세먼지 (PM) 농도 현황 .....	149
2) 국내배출량 .....	152
(1) 초미세먼지·황산화물은 사업장, 질소산화물은 수송 부문에서 다량 배출 .....	152
(2) 지역별 배출량 편차 존재, 부문별 지역 비중도 편중 .....	153
3) 국외영향 .....	153
(1) 시기, 고농도 사례별로 상이하나 통상 절반 수준으로 분석 .....	153
4) 미세먼지로 인한 영향 .....	154
(1) 호흡기에 침착 또는 체내에 흡수되어 건강영향 발생 .....	154
(2) 경제적으로도 직·간접 피해비용 유발 .....	155
1-2. 기존대책평가 .....	157
1) 종전대책의 개요 .....	157
(1) '22년까지 11.6만 톤('14년 배출량 기준 35.8%) 감축 목표 .....	157
(2) 종전 미세먼지 대책 주요 과제 .....	158
(3) 종합평가 .....	158
1-3. 산업분야별 평가 .....	160
1) 국내 배출 감축의 실효성 제고와 가속화 필요 .....	160
(1) 산업 부문 .....	160
(2) 발전 부문 .....	160
(3) 도로 수송 부문 .....	161
(4) 비도로 수송 부문 .....	162
(5) 생활부문 .....	162
2) 고농도 대응을 통한 농도저감 실효성 제고 요구 .....	162
3) 한·중 협력의 실제적 성과도출 요구 .....	163
4) 실내공기질 관리와 취약계층에 대한 집중 보호조치 마련 요구 .....	164
5) 지역별 특성에 따른 맞춤형 감축정책 수립 필요 .....	164
6) 미세먼지 측정부터 원인규명까지 과학적 접근 강화 필요 .....	165
1-4. 미세먼지 국내·외 여건분석 .....	166
1) 국내정책여건 .....	166

(1) 에너지 사용량 지속 증가, 다소비·저효율 소비구조 고착화 우려 .....	166
(2) 사업장 수와 대기오염물질 불법 배출행위도 증가 .....	166
(3) 자동차 등록대수, 경유차 비율, 연간 주행거리 모두 매년 증가 추세 .....	167
(4) 건설기계 등록대수 계속 증가, 노후화 정도도 상당 수준 .....	168
(5) 농촌 등 불법소각 행위 지속 발생, 가정용 보일러 증가 및 노후화 .....	168
2) 국외(중국)의 농도변화 .....	169
(1) 중국 미세먼지 평균농도는 감소하였으나, 여전히 우리보다 높은 수준 .....	169
(2) 높은 석탄 의존도, 자동차 증가 등 쉽지 않은 정책여건 .....	170
3) 기상상황 .....	171
(1) 대기정체 일수가 늘어나는 추세로 고농도 발생 증가 우려 .....	171
4) 여건종합분석 .....	172
(1) 국내 감축노력 가속화 및 중국이 동참하는 협력방안 제시 필요 .....	172
2. 미세먼지 관리 종합계획 개요 및 기존대책 대비 보완사항 .....	173
2-1. 미세먼지 관리 종합계획의 의의 .....	173
2-2. 기존대책 대비 핵심 개선·보완 사항 .....	175
1) 총체적 방향 전환이 필요한 사항에 대한 핵심 개선·보완 사항 마련 .....	175
2-3. 비전 및 중점과제 .....	176
3. 미세먼지 종합계획(2020~2024) 분야별 추진과제 및 감축목표 .....	177
3-1. 국내 배출량 감축목표 .....	177
1) 산업 부문 .....	177
(1) 미세먼지 다량배출지역을 대기관리권역으로 엄격 관리 .....	177
(2) 사업장 오염물질 배출기준 강화 및 관리체계 재정비 .....	180
(3) 사업장 배출관리 실태 감시·단속 강화 .....	182
(4) 사업장 환경관리 강화를 위한 지원 확대 .....	183
2) 도로 수송 부문 .....	184
(1) 노후 경유차 퇴출 가속화 .....	184
(2) 경유차 검사·관리 강화 .....	185
(3) 신규 경유차 수요 억제 .....	186
(4) 저공해차 보급 확대 .....	188
(5) 대중교통 편의 증진 및 교통수요 관리 강화 .....	190
3) 비도로 수송부문(Off-road) .....	192
(1) 선박 배출 미세먼지 저감 .....	192
(2) 항만 미세먼지 감축 .....	194
(3) 건설·농업기계 관리 강화 .....	197
(4) 공항 미세먼지저감 추진 .....	198
4) 발전부문 .....	199

(1) 석탄화력 미세먼지저감 추진 .....	199
(2) 친환경 에너지 전환 및 사각지대 관리 강화 .....	201
5) 농업 및 생활부문 .....	202
(1) 농업·농촌분야 미세먼지저감 .....	202
(2) 도심 미세먼지 저감 .....	203
3-2. 국민건강 보호 .....	206
1) 고농도 초미세먼지 재난 대응체계 구축 .....	206
2) 미세먼지 고농도 시기 계절관리제* (12월~3월) 시행 .....	207
3) 민감·취약계층 건강보호 기반 강화 .....	207
4) 민감·취약계층 건강보호 현장 이행점검 강화 .....	208
5) 실내공기질 관리 강화 .....	209
3-3. 국제 공동대응 .....	211
1) 대기오염물질 오염배출원에 대한 과학적 원인규명 노력 지속 .....	211
2) 한·중 양자협력 및 공동대응 역량 강화 .....	211
3) 동북아시아 및 국제사회와의 공조 노력 강화 .....	212
3-4. 정책기반 강화 .....	214
1) 미세먼지 측정·예보 고도화 .....	214
2) 미세먼지 배출량 정보 통계 개선 및 원인규명 강화 .....	215
3) 미세먼지 대응력 제고를 위한 R&D 강화 .....	216
4) 미세먼지저감 신기술·제품 초기 판로 제공 및 인증체계 마련 .....	218
5) 미세먼지 범부처 프로젝트 주요 성과 .....	218
(1) 미세먼지 생성 원인규명 기반 구축 .....	218
3-5. 소통·홍보 .....	220
1) 취약·특정계층 대상 교육 확대 (다가가는 소통) .....	220
2) 정보가 부족한 일반국민 대상, 대국민 홍보접점 확대(One-Stop 소통) .....	221
3) 참여의지가 높은 일반국민 대상, 다양한 참여·체험 프로그램 시행 (국민 참여확대) .....	221
4. 미세먼지종합계획(2020~2024) 소요예산 및 이행체계 .....	223
4-1. 소요 예산 .....	223
4-2. 이행점검·평가 .....	223
1) 기관별 역할 .....	223
2) 평가 및 환류 .....	223
4-3. 미세먼지 관련기관 간 역할체계 .....	224
1) 미세먼지특별대책위원회(국무총리 소속) .....	224
2) 국가기후환경회의(대통령 소속) .....	224
3) 미세먼지 종합계획 추진에 따른 기대 효과 .....	225
5. 미세먼지 주관 주요부처별 중점 추진과제 및 계획(2020년) .....	226

5-1. 환경부 .....	226
1) 환경부 초미세먼지 관련 주요 목표 .....	226
2) 2020년 환경부 중점 추진 과제 .....	226
(1) 미세먼지 총력 대응 .....	226
(2) 녹색산업 혁신 .....	229
(3) 기후위기 대응과 저탄소 순환경제 실현 .....	230
(4) 지역 및 계층 간 환경격차 해소 .....	232
5-2. 과학기술정보통신부 .....	234
1) 과학기술정보통신부 미세먼지 R&D 추진 전략(2020~2024) .....	234
2) 미세먼지 R&D 추진 전략(2020~2024) 주요내용 .....	234
(1) 원인규명 기초연구 강화 .....	234
(2) 관리기반(측정, 예보, 배출량) 고도화 .....	235
(3) R&D 성과 분석 및 원천기술 개발 .....	236
5-3. 농림축산식품부 .....	237
1) 개요 .....	237
2) 농축산분야 미세먼지 현황 .....	238
3) 미세먼지 배출원별 상시저감 대책 .....	238
4) 미세먼지 비상저감 대책 .....	241
5) 미세먼지 농업인 보호 대책 .....	241
6) 농축산 미세먼지 저감 R&D 추진 계획 .....	241
(1) 1단계 R&D 추진계획 .....	241
(2) 2단계 R&D 추진계획 .....	242
7) 비상저감 조치 발령 시 이행체계 .....	242
5-4. 해양수산부 .....	244
1) 개요 .....	244
2) 선박에서 배출되는 미세먼지저감 .....	246
3) 항만에서 발생하는 미세먼지 관리 강화 .....	246
4) 항만미세먼지 관리기반 구축 .....	247
5) 고농도 미세먼지에 대한 대응 강화 .....	247
6. 제1차 장거리이동대기오염물질 피해방지 종합대책(2018~2022) .....	248
6-1. 개요 .....	248
1) 대책의 성격 .....	248
2) 주요경과 .....	249
6-2. 추진성과 및 평가 .....	250
1) 2차 황사피해방지 대책('13~'17년) 주요 성과 .....	250
(1) 관측 및 예보능력 향상 .....	250
(2) 위해성 관리 강화 .....	253

(3) 분야별 피해저감 대책 .....	254
(4) 동북아 황사협력 증진 .....	255
(5) 정책추진 기반 분야 .....	258
2) 반성 및 평가 .....	259
3) 정책적 시사점 .....	261
4) 현황 및 영향 .....	262
(1) 현황 .....	262
(2) 영향 및 피해 .....	270
5) 종합대책의 추진방안 .....	275
(1) 추진체계 .....	275
(2) 기본방향 .....	275
(3) 주요목표 .....	276
(4) 종전대책과 금번대책 비교 .....	277
6) 종합대책의 분야별 세부 계획 .....	278
(1) 관측 및 예보능력 향상 .....	278
(2) 위해성 경보체계 구축 .....	290
(3) 분야별 피해저감 정책 .....	292
(4) 국제협력 강화 .....	300
(5) 정책추진 기반 강화 .....	309
7) 부처별 역할과 세부내역 .....	314
(1) 부처별 역할 .....	314
(2) 세부 내역 .....	314
7. 제3차 지하역사 공기질 개선대책(2018~2022) .....	317
7-1. 개요 .....	317
1) 추진배경 .....	317
2) 2차 대책 추진성과 및 한계 .....	319
(1) 추진 성과 .....	319
(2) 한계 .....	319
3) 지하역사 미세먼지 현황 .....	320
(1) 지하역사 .....	320
(2) 지하철 객실 .....	321
4) 추진체계 .....	324
7-2. 추진과제 .....	325
1) 지하역사 (승강장, 대합실) .....	325
(1) 지하역사 공기질 관리체계 강화 .....	325
(2) 외부 미세먼지 유입 차단 .....	325
(3) 환기설비 운영 효율성 제고 .....	326



(4) 스마트 공기질 관리 시스템 도입 .....	326
(5) 미세먼지 ‘특별관리역사’ 지정·관리 .....	326
2) 터널 .....	327
(1) 미세먼지 발생원 제거 .....	327
(2) 터널 내부 물청소 강화 .....	327
(3) 터널 모니터링 및 Hot spot 관리 .....	328
(4) 첨단기술 활용 미세먼지 저감 .....	328
3) 지하철 객실 .....	329
(1) 차량 공기질 관리체계 강화 .....	329
(2) 차량 공기질 개선장치 설치 확대 .....	329
(3) 차량 공기질 관리 자체 이행계획 수립·점검 .....	329
(4) 교육·홍보 강화 .....	329
7-3. 세부 추진 일정과 소요예산 .....	330
1) 향후 추진 일정 .....	330
2) 소요예산 .....	332
8. 기후변화 대응과 온실가스 감축관련 정책동향과 지원전략 .....	333
8-1. 제2차 기후변화대응 기본계획(2017-2040) .....	333
1) 개요와 배경 .....	333
(1) 개요 .....	333
(2) 추진경과 .....	334
(3) 국외 기후변화 추이 및 전망 .....	335
(4) 국내 기후변화 추이 .....	337
(5) 기후변화 대응 국제 동향 .....	339
(6) 국내 온실가스, 기후변화 대응 동향 .....	342
2) 기후변화대응 기본계획 추진방향 .....	345
(1) 정책추진여건 .....	345
(2) 기후변화 대응 추진방향 .....	347
(3) 비전 및 목표 .....	348
3) 기후변화대응을 위한 주요 과제와 추진 내용 .....	348
(1) 저탄소 에너지 정책으로의 전환 .....	348
(2) 탄소시장 활용을 통한 비용 효과적 감축 .....	353
(3) 기후변화대응 신산업 육성 및 신기술 연구투자 확대 .....	356
(4) 이상기후에 안전한 사회 구현 .....	360
(5) 탄소 흡수·순환 기능 증진 .....	366
(6) 신 기후체제 대응을 위한 국제협력 강화 .....	369
(7) 범국민 실천 및 참여기반 마련 .....	372
4) 기대효과 .....	375

5) 추진과제별 소관 부처 현황 .....	376
8-2. 2030 국가 온실가스감축 기본로드맵 .....	377
1) 개요 .....	377
2) 국가 온실가스 감축목표 .....	377
(1) 2030년 감축 목표 .....	377
3) 부문별 온실가스 감축계획 .....	379
(1) 전환 부문 .....	379
(2) 산업부문 .....	382
(3) 건물(가정·상업) 부문 .....	384
(4) 수송 부문 .....	385
(5) 폐기물 부문 .....	387
(6) 공공부문 .....	389
(7) 농축산부문 .....	390
(8) CCUS·산림 부문 .....	391
8-3. 시장을 활용한 효율적 온실가스 감축 .....	393
1) 배출권 거래제 .....	393
(1) 실효성 있는 감축기반 구축 .....	393
(2) 온실가스 배출기업의 책임 강화 .....	394
(3) 온실가스 감축투자 촉진 .....	394
(4) 배출권거래 유동성 제고 .....	395
(5) 배출량 검·인증 체계 개선 .....	396
(6) 외부사업의 합리성 제고 .....	397
2) 목표관리제 .....	398
8-4. 국가 배출권 할당계획(제2차 계획기간 : 2018-2020년) .....	399
1) 개요 .....	399
2) 할당계획안 주요 내용 .....	401
(1) 업종분류, 할당방식, 할당량 .....	401
(2) 100% 및 97% 무상할당 업종 분류 (업체 기준) .....	404

### III. 미세먼지 등 유해환경 차단소재 관련 시장분석 .....407

1. 미세먼지 등 유해환경 차단소재 정의 및 범위 .....	407
1-1. 유해환경 차단소재 개요 .....	408
1) 정의 및 필요성 .....	408
2) 범위 및 분류 .....	412
(1) 기술 별 분류 .....	412
(2) 유해환경차단 소재(섬유) 산업구조 .....	412
(3) 용도별 분류 .....	413

2. 미세먼지 유해환경 소재 관련 산업 시장분석 .....	417
2-1. 산업의 특징 .....	417
2-2. 국내·외 미세먼지 환경소재 관련 시장 분석 .....	419
1) 세계시장 .....	419
(1) 세계 대기환경 필터 관련 시장규모 추이 및 전망 .....	419
(2) 주요 국가 별 시장현황 .....	419
2) 국내시장 및 관련 기업현황 .....	421
(1) 국내 대기환경 필터 관련 시장규모 추이 및 전망 .....	421
(2) 국내 주요 관련 기업현황 .....	421
3. 미세먼지 유해환경 소재 기술개발동향 .....	423
3-1. 기술개발이슈 .....	423
3-2. 기술개발트렌드 .....	425
3-3. 해외기업의 미세먼지 유해 환경소재 기술개발동향 .....	427
3-4. 국내기업의 미세먼지 유해 환경소재 기술개발동향 .....	428

#### **IV. 미세먼지 관련기술 특허 및 기술 과제현황 .....433**

1. 미세먼지 유해환경 차단소재(섬유) 기술 분야 특허 동향 .....	433
1-1. 미세먼지 유해환경 차단소재(섬유) 기술 분야 .....	433
1-2. 세부 분야별 특허동향 .....	434
1-3. 주요 출원인 분석 .....	437
1-4. 국가별 특허활동지수(AI) 비교 .....	439
1-5. 질적 수준을 고려한 각국의 시장력 분석 .....	440
1-6. 미세먼지 유해환경 차단 소재(섬유) 기술 분야의 경쟁기술 및 공백기술 .....	441
1-7. 미세먼지 유해 환경 차단소재(섬유) 최신 국내 특허기술 동향 .....	442
1-8. 중소기업 특허전략 수립 방향 및 시사점 .....	443
1-9. 미세먼지 유해환경 차단소재(섬유) 요소기술도출 .....	444
1-10. 미세먼지 유해환경 차단소재(섬유) 특허 전략제품 기술로드맵 .....	445
1) 핵심기술 선정 절차 .....	445
2) 핵심기술 리스트 .....	445
1-11. 미세먼지 유해환경 차단소재(섬유) 기술개발 전략 .....	446
1-12. 미세먼지 유해환경 차단소재 중소기업기술개발로드맵 .....	447
2. 미세먼지 관련 주요제품 개발특허 .....	448
2-1. 공기청정기 특허동향 .....	448
1) 공기청정기 국내특허출원 동향 ('10~'19) .....	448
2) 공기청정기분야 출원인유형별 특허출원비율 (2010~2019) .....	450

3) 공기청정기분야 해외출원 현황 (2010~2019) .....	451
4) 공기청정기 세부기술 분야별 국내특허출원 동향 (2010~2019) .....	452
5) 공기청정기 집진방식별 특허기술 .....	453
2-2. 마스크 특허 및 디자인출원 동향 .....	454
1) 마스크 디자인출원 동향 .....	454
(1) 연도별 디자인출원 건수 및 전년대비 출원 증가율 .....	455
(2) 출원 주체별 점유율 (최근 10년('10~'19) 누적건수) .....	455
(3) 연도별 심사 유형별 출원 점유율 (심사/일부심사 구분) .....	456
(4) 연도별 출원 주체별 출원 건수 (대기업/중소·중견기업/개인 등) .....	456
(5) 마스크 디자인 등록사례 .....	457
2) 세균·바이러스 관련 방진마스크 특허출원 동향('09~'18) .....	459
3) 마스크출원 사례 .....	461
4) 보건용 마스크 (코로나 19차단용 마스크) .....	461
(1) 마스크 위생관련 중요 특허 현황 .....	462
(2) 나노섬유 마스크 필터 .....	468
2-3. 의류관리기 특허현황 .....	469
1) 국내 의류관리기 특허현황 .....	469
2) 미세먼지에 대한 사회 관심도변화(2010~2019) .....	470
3) 의류관리기 출원인유형별 특허출원 현황 .....	471
2-4. LNG(액화천연가스) 발전의 핵심부품인 발전용 가스터빈 특허현황 .....	474
3. 2020년 미세먼지 관련 신규 기술개발 과제현황 .....	477
3-1. 2020년도 미세플라스틱 측정 및 거동평가 기술개발 분야 .....	477
1) 미세플라스틱 정밀측정(전처리·분석·표준물질 확립) 기술 개발 .....	477
2) 환경 중 미세플라스틱 신속 측정을 위한 정량분석 기술 개발 .....	478
3) 지하수 내 미세플라스틱 풍화 거동평가 및 발생량 예측 기술 개발 .....	479
4) 수계환경 내 오염원별 특성을 고려한 미세플라스틱 거동 및 오염 부하량 예측 기술 개발 .....	480
5) 운행 경유 자동차 후처리 장치 진단 및 감시 기술 개발 .....	481
3-2. 2020년도 미세플라스틱 인체 위해성 평가 기술 .....	482
1) 흡입 경로 및 거동(축적, 분포, 배출 등)에 따른 노출평가 기술 개발 .....	482
2) 미세플라스틱 함유 유해물질의 인체 전이 평가 기술 개발 .....	483
3-3. 미세먼지저감 실증화 기술개발 분야 .....	484
1) 목재난방기기(화목난로, 화목보일러 등)의 미세먼지저감 기술개발 .....	484
2) 중소규모 사업장 VOC 배출 저감을 위한 농축 및 촉매 산화 시스템 개발 .....	485
3) 시멘트공정 질소산화물 저감을 위한 SNCR 및 SCR 동시 적용 실증 기술 개발 .....	486
4) Stage-V 대응 농기계용 30kW급 SI엔진 및 후처리 장치 개발 .....	487
5) 공항 또는 항만 운행 하역장비용 PM, NOx 저감 장치 개발 및 실증 .....	488
6) 균용차량 PM, NOx 동시 저감 장치 개발 및 실증 .....	489

7) 중소 제련소 맞춤형 미세먼지저감 기술 개발 .....	490
8) 비산먼지 저감을 위한 건물 외벽 도장기술 개발 .....	491

## V. 미세먼지 관련 산업분야별 국내외 시장 동향 및 전망 .....495

1. 마스크 국내·외 시장동향 및 전망 .....	495
1-1. 세계 마스크 시장 동향 및 전망 .....	495
1-2. 국가별 마스크 시장 동향 및 전망 .....	496
1) 미국 마스크 시장 동향 및 전망 .....	496
(1) 미국 마스크 시장 현황 및 전망 .....	496
(2) 국가별 수입 현황 .....	497
(3) 주요 생산업체 현황 .....	498
(4) 유통구조 .....	499
(5) 수입규제 및 인증제도 .....	499
(6) 시장 진출전략 .....	500
2) 중국 마스크 시장동향 및 전망 .....	500
(1) 중국 마스크 시장현황 .....	500
(2) 국가별 수입 현황 .....	502
(3) 주요 경쟁 현황 .....	502
(4) 유통구조 .....	503
(5) 수입 규제 및 인증제도 .....	503
(6) 중국시장 진출전략 .....	504
3) 일본 마스크시장동향 및 전망 .....	505
(1) 일본 마스크 시장 현황 .....	505
(2) 주요 경쟁업체 현황 .....	506
(3) 국내기업 시장진출전략 .....	506
4) 한국 마스크 시장동향 및 전망 .....	507
2. 공기청정기 국내·외 시장동향 및 전망 .....	510
2-1. 세계 공기청정기 시장규모 및 전망 .....	510
2-2. 주요 국가별 공기청정기 시장규모 및 전망 .....	512
1) 미국 공기청정기 시장규모 및 전망 .....	512
(1) 미국공기청정기 시장현황 및 전망 .....	512
(2) 주요 경쟁업체별 제품 동향 .....	514
(3) 시장진출전략 .....	516
2) 중국 공기청정기 시장규모와 전망 .....	516
(1) 중국공기청정기 시장현황 및 전망 .....	516
(2) 주요 경쟁업체동향 .....	517

(3) 수출입현황 .....	518
3) 인도 공기청정기 시장규모와 전망 .....	518
(1) 인도 공기청정기 시장현황 및 전망 .....	518
(2) 국가별 수출입현황 .....	520
(3) 주요경쟁업체 동향 .....	520
(4) 유통구조 및 인증규정 .....	521
(5) 시장진출전략 .....	522
4) 호주 공기청정기 시장규모 및 전망 .....	522
(1) 호주 공기청정기 시장현황 및 전망 .....	522
(2) 수입현황 .....	524
(3) 주요 경쟁업체동향 .....	525
5) 독일 공기청정기 시장규모 및 전망 .....	526
(1) 독일 공기청정기 시장현황 및 전망 .....	526
(2) 수입동향 .....	527
(3) 주요 경쟁업체동향 .....	528
(4) 유통현황 .....	530
(5) 인증현황 .....	531
(6) 시장진출전략 .....	531
6) 태국 공기청정기 시장규모 및 전망 .....	532
7) 일본 공기청정기 시장규모 및 전망 .....	533
(1) 일본 공기청정기 시장현황 및 전망 .....	533
(2) 주요 경쟁업체동향과 유통구조 .....	534
(3) 수입동향 .....	535
(4) 시장진출전략 .....	536
8) 한국 공기청정기 시장규모 및 전망 .....	536
(1) 한국공기청정기 시장현황 및 전망 .....	536
(2) 국내 공기청정기 주요 생산업체별 신제품동향 (2020) .....	538

## **VI. 미세먼지 관련 업체 사업 동향과 전략 .....545**

1. 공조기(공기청정기, 환기시스템) 의류청정관리기, 무선청소기 기업 .....	545
1-1. 삼성전자(주) .....	545
1) 일반현황 .....	545
2) 사업현황 .....	546
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	547
(1) 실내 공기질 통합관리서비스 '스마트싱스 에어' 출시 .....	547
(2) 최대 면적 청정 가능한 4Way 카세트 등 공조 솔루션 공개 .....	548
(3) 펫 케어(Pet Care) 전용 공기청정기출시(2020년 6월) .....	549

(4) 삼성에어드레서 살균코스를 통해 의류에 묻은 인플루엔자 등의 세균을 99.9% 제거해 줌 .....	550
(5) 무선청소기 '삼성 제트', 유럽서 미세먼지·알레르기 차단 성능 인증 .....	550
(6) 삼성전자 가전제품에 '이제는 가전을 나답게'라는 통합 슬로건 적용 .....	552
(7) '미세먼지저감 마스터플랜' 정책개발 중 .....	552
1-2. LG전자(주) .....	554
1) 일반현황 .....	554
2) 사업현황 .....	554
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	555
(1) '하프코 2019'에서 인공지능 스마트기류 실내기 공개 .....	555
(2) 포터블 미니 공기청정기(퓨리케어 미니) 해외 10개국 출시 예정 .....	556
(3) 2018 '대한민국 에너지대전'에서, 맞춤형 에너지 토털 솔루션 제시 .....	558
(4) LG 퓨리케어 360° 공기청정기 .....	560
(5) 'LG 코드제로 A9S 썬큐' 2020년 3월 출시 .....	561
1-3. 코웨이(주) .....	562
1) 일반현황 .....	562
2) 사업현황 .....	562
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	564
(1) 코웨이 연구개발(아시아 최대 규모의 환경기술연구소)로 국내외 시장 선도 .....	564
(2) 스웨덴, 이태리 등으로 시장을 확장하는 코웨이 공기청정기 .....	564
(3) 의류청정기 한 대로 의류관리 및 건조까지 함께하는, 사계절 의류청정기 싱글케어출시 .....	565
(4) 코웨이 2020년형 '벽걸이 겸용 공기청정기(제품명: AP-1220F)'출시 .....	566
1-4. (주)경동나비엔 .....	567
1) 일반현황 .....	567
2) 사업현황 .....	567
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	569
1-5. SK매직(주) .....	572
1) 일반현황 .....	572
2) 사업현황 .....	572
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	574
(1) SK매직 판매중인 공기청정기 17개 모델 극 초미세먼지 99.99% 이상 제거 .....	574
(2) 스마트센서와 모션기술을 적용 먼지의 방향을 감지 청정하는 SK '모션 공기청정기' .....	574
1-6. (주)위닉스 .....	576
1) 일반현황 .....	576
2) 사업현황 .....	576
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	577
(1) 위닉스, 제습기 5종출시 .....	577
(2) 위닉스, 30평형대 공기청정기 '마스터' 출시 .....	578
(3) 내손안의 미세먼지 GPS 매니저 '에어비' .....	579

(3) 2020년 서라운드 에어케어 공기청정기 ‘위닉스 타워프라임(TOWER PRIME)’ .....	579
1-7. (주)위니아딤채 .....	580
1) 일반현황 .....	580
2) 사업현황 .....	580
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	582
(1) 에너지 소비 효율과 편의성을 개선한 2020년 형 ‘위니아 제습기’ 출시 .....	582
(2) 차량용 공기청정기 ‘스포워셔’ 신제품 출시 .....	583
(3) 에너지 고효율 트렌드를 반영한 ‘2020년형 위니아 공기청정기’를 출시 .....	584
(4) 2020년형 위니아 자연 가습공기청정기 .....	585
1-8. 쿠쿠홈시스(주) .....	586
1) 일반현황 .....	586
2) 사업현황 .....	587
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	588
(1) 생활가전 전문브랜드 ‘인스퓨어’ 론칭, 첫 제품은 공기청정기 .....	588
(2) 쿠쿠 신 성장 이끈 인스퓨어 공기청정기 .....	589
(3) 누적 렌탈 계정 195만개 달성 .....	589
(4) 대형 공기청정기 울트라 12000 출시로 다양한 공간을 케어 하는 제품 라인업 구축 .....	590
1-9. 주요 건설사의 공기청정시스템 .....	591
1) 현대건설 .....	591
2) GS건설 .....	591
3) 롯데건설 .....	591
2. 집진기, 필터, MB(Melt-Blown)·나노소재, 촉매, 배기가스 솔루션 기업 .....	592
2-1. KC코트렐(주) .....	592
1) 일반현황 .....	592
2) 사업현황 .....	592
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	595
(1) 포스코 미세먼지저감 시설 공사 수주 .....	595
2-2. (주)웰크론 .....	596
1) 일반현황 .....	596
2) 사업현황 .....	596
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	598
(1) 초극세 부직포 제조법 특허 취득으로 일회용 소모성제품 및 의·약외품 등 시장 확대 .....	598
(2) ‘케온 밸브마스크’, 코로나 19로 판매량 증대와 유통망 확대 .....	599
(3) 방산업체 ‘스마트컴퍼지트’ 인수 .....	600
(4) 웰크론 핵심 소재 연구개발 부문 .....	600
2-3. (주)성창오토텍 .....	601
1) 일반현황 .....	601



2) 사업현황 .....	602
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	605
(1) 수소 차 보급정책으로 기술력 주목 .....	605
2-4. (주)나노 .....	606
1) 일반현황 .....	606
2) 사업현황 .....	606
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	608
(1) 미세먼지 촉매필터 핵심소재 중국 공장 증설 .....	608
(2) 베트남에 미세먼지저감 용 탈질촉매 필터 수출계약 .....	609
(3) 인도 최대 발전설비 업체에 ‘평판형 질소산화물 제거 촉매필터’ 제조기술 수출 계약 .....	609
2-5. (주)에코프로 .....	610
1) 일반현황 .....	610
2) 사업현황 .....	611
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	613
(1) 유해가스저감 장치 개발로 환경기업으로 주목 .....	613
(2) 전기차용 2차 전지 소재 확대에 외형성장 확대 .....	613
(3) 2차 전지 소재 하이니켈 양극재 분야 생산규모 세계 1위 .....	614
2-6. (주)크린앤사이언스 .....	615
1) 일반현황 .....	615
2) 사업현황 .....	615
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	617
(1) 그래핀 전자과 차폐소재 개발 완료 .....	617
(2) 공기청정기시장 확대에 따른 공기청정기용 필터 대폭 성장 .....	618
(3) 산업용 수처리 필터 기술개발 완료로 신규 사업 진행 계획 .....	618
2-7. (주)케이엠 .....	619
1) 일반현황 .....	619
2) 사업현황 .....	619
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	621
(1) 코로나 19로 ‘닥터퓨리’ 마스크 수출요청 쇄도 .....	621
2-8. (주)이엔에치 .....	623
1) 일반현황 .....	623
2) 사업현황 .....	623
3) 미세먼지 관련 사업동향 .....	627
(1) 슈퍼차징기술(대전처리)을 가미한 공기여과용 MB소재(부직포)생산 .....	627
2-9. (주)레몬 .....	628
1) 일반현황 .....	628
2) 사업현황 .....	628
3) 미세먼지 관련 사업현황 .....	631

(1) 신종 코로나바이러스 감염확산 방지를 위한 ‘의료용 방호복(Level D, 5형식)’을 개발	631
(2) 2020년 4월부터 정부와 공공기관에 월 1억 개 마스크 공급	631
3. 기타, 측정기기, 위생기기, 미용(화장품) 기업	632
3-1. (주)브이원텍	632
1) 일반현황	632
2) 사업현황	632
3) 미세먼지 관련 사업 동향	633
(1) 머신비전 기술로 미세먼지측정기 등 사업영역 확대와 수익구조 다변화	633
(2) 철도공사 미세먼지 측정기 설치 및 미세먼지 관련 ‘빅데이터’ 구축	635
(3) 고 정밀 미세먼지 측정기로 국책과제 선정	635
3-2. (주)디에이치피코리아	636
1) 일반현황	636
2) 사업현황	636
3) 미세먼지 관련 사업동향	638
(1) 일회용 점안 제 독일 EU GMP 인증	638
(2) CE마크 획득에 이어, cGMP 인증도 준비	638
3-3. (주)오공	639
1) 일반현황	639
2) 사업현황	639
3) 미세먼지 관련 사업동향	641
3-4. (주)모나리자	642
1) 일반현황	642
2) 사업현황	642
3) 미세먼지 관련 사업동향	643
(1) KF80, KF94 보건용 마스크	643
(2) 에어밸브 시스템 장착 마스크	644
3-5. (주)휴온스	645
1) 일반현황	645
2) 사업현황	645
3) 미세먼지 관련 사업동향	647
(1) 중국 합작법인의 인공눈물 점안 제 중국 허가 획득	647
(2) ‘나노복합점안제(HU-007)’의 유럽 임상 추진	648
3-6. 케이피엠테크	649
1) 일반현황	649
2) 미세먼지 관련 사업동향	649
(1) 항 바이러스차단 및 살균효과 마스크 사업	649

## 표 목차

<b>1. (초)미세먼지 발생원과 관련 기술개발 동향전망</b> .....	<b>35</b>
<표1-1> 먼지에 대한 환경기준 변화 .....	37
<표1-2> 미세먼지에 대한 WHO 권고기준과 잠정목표 .....	37
<표1-3> 만성질환별 기후변화 영향 예측 .....	43
<표1-4> 국제암연구소(IARC)에 따른 발암물질 분류 .....	45
<표1-5> 주요 실험 경과 .....	52
<표1-6> 미세먼지 측정방법 .....	57
<표1-7> 기존 오염도 조사와의 차이점 .....	60
<표1-8> 세부 추진일정 .....	64
<표1-9> 일별 고농도 지역 현황 (일평균 미세먼지(PM) 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과) .....	79
<표1-10> 지역별 미세먼지(PM) 일평균 최고 농도 현황('15~'19.1월)(1) .....	80
<표1-11> 지역별 미세먼지(PM) 일평균 최고 농도 현황('15~'19.1월)(2) .....	81
<표1-12> 중국 주요도시의 미세먼지(PM) 농도 현황 .....	82
<표1-13> 권역별, 사례일별 미세먼지(PM) 및 성분 농도 현황 .....	85
<표1-14> 고농도 사례별 국내외 기여도 산정 결과 비교(미세먼지(PM), 전국) .....	89
<표1-15> 굴뚝 자동측정기기 설치사업장 현황('19년) .....	98
<표1-16> 시·도별 오염물질별 배출량 .....	100
<표1-17> 시·도별 업종별 배출량 .....	101
<표1-18> 시·도별 대기오염물질 배출량('16~'19년) .....	102
<표1-19> 시·도별 주요 대기오염물질 배출량('16~'19년) .....	103
<표1-20> 업종별 대기오염물질 배출량('16~'19년) .....	104
<표1-21> 실내오염물질 관리기준(괄호 안은 '19.7월부터 변경되는 기준) .....	107
<표1-22> WHO 미세먼지 권고기준 및 잠정목표 .....	108
<표1-23> 해외 실내공기질 관리기준 .....	108
<표1-24> 1~5등급 등급 분류 결과 .....	111
<표1-25> 경유 제작자동차 입자상물질(미세먼지) 배출허용 기준 .....	112
<표1-26> 등급별 지역별 분포 .....	113
<표1-27> 등급별 연료별 현황 .....	114
<표1-28> 연도별 유종별 현황 .....	114
<표1-29> 저공해조치 현황 .....	115
<표1-30> 차종과 유종 현황 .....	115
<표1-31> 배출기준이 설정된 일반 대기오염물질 11종 .....	128
<표1-32> 배출기준이 설정된 특정대기유해물질 24종 .....	129

<표1-33> 학교 미세먼지 관리 사업 예산 .....	133
<표1-34> 신재생연계 사업 예산 .....	133
<표1-35> 맞춤형 공기환경 개선 실증 예산 .....	133
<표1-36> 법, 제도개선사업 예산 .....	133
<표1-37> '19년도 에너지·환경 통합형 학교 미세먼지 관리기술 개발사업(안) .....	134
<표1-38> 사업장·공사장 12개 시·도별 현황 .....	135
<표1-39> 경기 권 대기오염 집중측정소 측정 장비 목록 .....	138
<표1-40> 국고보조 율 상향 사업 .....	143
<표1-41> 단계별 목표와 이행계획 .....	146

## II. (초)미세먼지 정부정책 전망과 지원전략 .....149

<표2-1> 부문별 물질별 배출비중 ('16년 CAPSS*) .....	152
<표2-2> 시도별 대기오염물질 순위(상위 5위) 및 배출비중 ('16년) .....	153
<표2-3> 초미세먼지 국내·외 기여율 연구결과 .....	154
<표2-4> 미세먼지 입경에 따른 흡입 특성 .....	155
<표2-5> 미세먼지 노출기간에 따른 건강 영향(연구 사례 종합) .....	155
<표2-6> 미세먼지로 인한 경제적 피해 분석 연구사례 .....	156
<표2-7> 국내 배출량 감축목표(2017~2022년) .....	158
<표2-8> '15~'18년 전기·수소차 보급 현황 .....	161
<표2-9> 중국궤 미세먼지 관련 국민 인식 .....	164
<표2-10> 주요 에너지원별 소비 추이('00~'17) .....	166
<표2-11> 총에너지 기준수요 전망(~'40) 주요 전제 .....	166
<표2-12> 연도별 사업장 수 현황 .....	167
<표2-13> 연도별 사업장 점검단속 적발 건수 현황 .....	167
<표2-14> 차량 등록대수 변화 .....	167
<표2-15> 연도별 건설기계 등록대수 .....	168
<표2-16> 불법소각 단속 현황 .....	168
<표2-17> 전국 보일러 현황 ('18년) .....	169
<표2-18> 중국의 PM 연평균 농도 현황 .....	169
<표2-19> 지구온난화에 따른 동북아 대기정체현상 증가 관련 주요 연구결과 .....	171
<표2-20> 미세먼지 영향 요인별 여건 평가 .....	172
<표2-20> 미세먼지 관리 종합계획과 타 계획 간의 관계 .....	174
<표2-21> 핵심 개선·보완 사항 .....	175
<표2-22> 15대 중점추진 과제와 목표 .....	176
<표2-23> 2024년 국내배출량 감축목표 .....	177
<표2-24> 대기관리권역 설정 대상지역(안) 기본 현황 (%는 전국대비) .....	179
<표2-25> 통합 환경허가 업종별 적용시기(기존 사업장은 4년 유예) .....	180
<표2-26> 사업장의 허가체계 개선안 .....	181

<표2-27> 개선 전·후 비교 .....	181
<표2-28> 저공해차 및 무공해 차 범위 .....	188
<표2-29> 주요 하역장비 현황 ('19.5) .....	194
<표2-30> 노후 건설기계 사용 제한 대책 비교 .....	198
<표2-31> 건설기계 저공해조치 사업의 국고보조율 .....	198
<표2-32> 초미세먼지 위기경보 기준(안) .....	206
<표2-33> '19년 12월~'20년 3월 계절관리제 추진사항 .....	207
<표2-34> 민간계층 대상별 조치사항 .....	209
<표2-35> 중장기 R&D 5대 중점분야(안) .....	216
<표2-36> 농업·농촌분야 미세먼지저감 목표 및 추진방향 .....	237
<표2-37> 농축산 미세먼지 저감 R&D 추진 계획 .....	242
<표2-38> 비전 및 목표 .....	244
<표2-39> 기존 대책('18.1.25.)대비 주요강화내용 .....	245
<표2-40> 장거리이동대기오염물질 항목 .....	249
<표2-41> 수은 측정지점 현황 및 확충 계획 .....	251
<표2-42> 한·중·일 환경장관회의(TEMM) 내 황사협의체 운영 실적('13~'17) .....	256
<표2-43> 중국의 황막화 면적(중국 국가임업국, '15.12) .....	265
<표2-44> 중국의 사화 면적 변화(중국국가임업국, '15.12) .....	265
<표2-45> 각국의 중금속 농도 비교 .....	269
<표2-46> 각국의 가스상 물질 농도 .....	270
<표2-47> 시·도 평균 미세먼지(PM) 농도 .....	270
<표2-48> 장거리이동대기오염물질 종류 및 특성 .....	272
<표2-49> 주요산업 의 황사피해 예상 .....	274
<표2-50> 황사의 경제적 피해액 산출 연구결과 .....	274
<표2-51> 비전 및 목표 .....	275
<표2-52> 대응 패러다임 전환 .....	276
<표2-53> 연도별 추진 목표 .....	276
<표2-54> 측정 항목 확대 계획 .....	279
<표2-55> 수치모델예보와 인공지능예보 비교 .....	288
<표2-56> 국내·외 미세먼지(PM) 환경기준 .....	292
<표2-57> 단계별 산업·노동 분야 대응방안 .....	297
<표2-58> 부처별 과제 현황 .....	314
<표2-59> 다중이용시설별 미세먼지 오염도 .....	320
<표2-60> 전국 도시철도 현황 .....	322
<표2-61> 지하역사별 공기질 오염현황 .....	323
<표2-62> 세부 추진일정 .....	330
<표2-63> 세부 과제별 소요예산 .....	332
<표2-64> '16년 연료연소에 의한 CO <sub>2</sub> 배출량 세계 순위 .....	343

<표2-65> 노후 석탄발전소 처리방안 .....	349
<표2-66> 청정에너지기술 중점투자분야 .....	360
<표2-67> 추진과제별 소관 부처 현황 .....	376
<표2-68> 2030년 국가 온실가스 감축목표 .....	378
<표2-68> 폐기물 종류별 감량, 재활용률 추진목표 .....	388
<표2-70> 배출권 총수량 .....	402
<표2-71> 각 업체의 할당신청량 중 인정량 .....	403
<표2-72> 100% 및 97% 무상할당 업종 분류(업체 기준) .....	404

### III. 미세먼지 등 유해환경 차단소재 관련 시장분석 .....407

<표3-1> 미세먼지 예보 등급 .....	409
<표3-2> 소재별자외선 차폐율 .....	411
<표3-3> 색상별자외선 차폐율 .....	412
<표3-4> 제품분류별 주요내용 .....	412
<표3-5> 유해환경차단 소재(섬유) 산업구조 .....	413
<표3-6> 세계 대기환경 필터 관련시장 규모 .....	419
<표3-7> 국내 대기환경 필터관련 시장 규모 .....	421

### IV. 미세먼지 관련기술 특허 및 기술 과제현황 .....433

<표4-1> 최근 10년간 공기청정기 집진기술 분야 국내 특허출원건수 .....	449
<표4-2> 최근 10년간 공기청정기 집진기술 분야 출원인유형별 특허출원비율 .....	450
<표4-3> 2010~2019 공기청정기 분야 국내 상위 다 출원인 .....	450
<표4-4> 공기청정기 집진기술 분야 해외출원 현황(2010~2019) .....	451
<표4-5> 공기청정기 집진방식별(필터 대비) 국내 특허출원동향 .....	452
<표4-6> 세균·바이러스 관련 방진마스크 특허출원 동향(2009~2018) .....	459
<표4-7> 출원인별 특허출원 동향 및 비중(2009~2018) .....	460
<표4-8> 마스크 위생관련 중요 특허 현황 .....	462
<표4-9> 국내 의류관리기 분야 특허 출원 현황(2010~2019) .....	469
<표4-10> 국내 의류관리기 분야 특허 출원 현황(2010~2019) .....	470
<표4-11> 의류관리기 출원인유형별 특허출원 현황 .....	471
<표4-12> 의류관리기 다 출원인 현황 .....	471
<표4-12> 국내 발전용 가스터빈 특허출원 현황(2010~2019) .....	474
<표4-13> 발전용 가스터빈 특허출원인 별 현황(2010~2019) .....	475
<표4-14> 발전용 가스터빈 특허출원인 별 현황(2010~2019) .....	476

### V. 미세먼지 관련 산업분야별 국내외 시장 동향 및 전망 .....495

<표5-1> 미국 호흡기 보호 장비시장 규모 및 전망 .....	497
<표5-2> 미국 마스크 수입현황(HS Code 6307.90.9889 기준) .....	497

<표5-3> 중국 마스크(HS Code: 6307.90 기준) 수입 현황 .....	502
<표5-4> 최근 3년간 중국 마스크(HS Code: 6307.90 기준) 상위 10개국 수입 동향 .....	502
<표5-5> 마스크(HS Code: 6307.90 기준) 관세율 비교(2019년 기준) .....	503
<표5-6> 2018년 일본의 가정용 마스크 생산업체별 시장점유 현황 .....	506
<표5-7> 보건용 마스크 연도별 판매실적추이 및 전망 .....	509
<표5-8> 공기청정기 사용방식별 분류 .....	510
<표5-9> 세계 공기청정기 생산량추이 및 전망 .....	511
<표5-10> 미국 공기청정기 주요제품현황 .....	515
<표5-11> 중국의 공기청정기 생산량추이 및 전망 .....	516
<표5-12> 중국의 공기청정기 판매량추이 및 전망 .....	516
<표5-13> 중국의 공기청정기 매출액추이 및 전망 .....	516
<표5-14> 중국 공기청정기 브랜드별 제품정보 .....	517
<표5-15> 인도 대기오염도 상위 10개 도시 .....	519
<표5-16> 인도 공기청정기 시장 현황 및 전망 .....	519
<표5-17> 공기청정기 방식별 매출액 현황 및 전망 .....	519
<표5-18> 인도의 국가별 공기청정기 수입현황(HS Code 8421.39 기준) .....	520
<표5-19> 인도의 공기청정기 판매업체 현황 .....	521
<표5-20> 호주 공기청정기 제품(수입통계- HS Code 842139) .....	525
<표5-21> 독일 공기처리기기 제품 시장 수입규모 및 성장률 .....	527
<표5-22> 독일 공기처리기기 제품 시장 수입규모 및 성장률 .....	528
<표5-23> 독일 내 브랜드 인지도가 높은 공기청정기제품 .....	530
<표5-24> 태국 공기청정기 판매추이(2014~2018년) .....	532
<표5-25> 일본 내 주요 판매 공기청정기 현황 .....	534
<표5-26> 일본의 국가별 공기청정기 수입 현황 .....	535
<표5-27> 국내 공기청정기 시장규모 및 전망 .....	537

## **VI. 미세먼지 관련 업체 사업 동향과 전략 .....545**

<표6-1> 삼성전자(주) 업체 프로필 .....	545
<표6-2> 주요제품 매출현황 .....	546
<표6-3> 연결매출실적 .....	546
<표6-4> 삼성 미세먼지 대응 투트랙 전략 .....	553
<표6-5> LG전자(주) 업체 프로필 .....	554
<표6-6> 주요제품 등의 현황 .....	554
<표6-7> 부문별 매출실적추이 .....	555
<표6-8> 코웨이(주) 업체 프로필 .....	562
<표6-9> 매출실적추이 .....	562
<표6-10> 주요제품 등의 현황 .....	563
<표6-11> 2019년 주요연구개발 활동 .....	563

<표6-12> (주)경동나비엔 업체 프로필 .....	567
<표6-13> 매출실적추이 .....	567
<표6-14> 최근 연구개발 활동(2019년 12월 31일 현재) .....	568
<표6-15> SK매직(주) 업체 프로필 .....	572
<표6-16> 주요제품 등의 현황 .....	572
<표6-17> 매출실적추이 .....	573
<표6-18> 공기청정기 최근 연구개발 실적(2019년 12월 31일 현재) .....	573
<표6-19> (주)위닉스 업체 프로필 .....	576
<표6-20> 주요제품 등의 현황 .....	576
<표6-21> 매출실적추이 .....	577
<표6-22> (주)위니아담채 업체 프로필 .....	580
<표6-23> 주요제품 등의 현황 .....	580
<표6-24> 매출실적추이 .....	581
<표6-25> 최근 연구개발 활동(2019년 12월 31일 현재) .....	582
<표6-26> 쿠쿠홈시스(주) 업체 프로필 .....	586
<표6-27> 주요제품 등의 현황 .....	587
<표6-28> 매출실적추이 .....	587
<표6-29> 최근 연구개발실적(2019년 12월 31일 현재) .....	587
<표6-30> KC코트렐(주) 업체 프로필 .....	592
<표6-31> 연결매출실적(부문별) .....	592
<표6-32> 주요제품 등의 현황 .....	593
<표6-33> 최근 연구개발실적(2019년 12월 31일 현재) .....	593
<표6-34> 특허현황(2019년 12월 31일 현재) .....	594
<표6-35> (주)웰크론 업체 프로필 .....	596
<표6-36> 주요제품 등의 현황 .....	596
<표6-37> 매출실적추이 .....	597
<표6-38> (주)성장오토텍 업체 프로필 .....	601
<표6-39> 주요제품 등의 매출현황 .....	602
<표6-40> 연결매출실적추이 .....	602
<표6-41> 최근 연구개발실적(2019년 12월 31일 현재) .....	603
<표6-42> 주요 특허현황(2019년 12월 31일 현재) .....	604
<표6-43> (주)나노 업체 프로필 .....	606
<표6-44> 주요제품 등의 현황(2019년12월31일 기준) .....	606
<표6-45> 매출실적추이 .....	607
<표6-46> 최근 연구개발실적(2019년 12월 31일 현재) .....	607
<표6-47> (주)에코프로 업체 프로필 .....	610
<표6-48> 주요제품 등의 현황 .....	611
<표6-49> 매출실적추이 .....	612



<표6-50> ㈜크린앤사이언스 업체 프로필 .....	615
<표6-51> 주요제품 등의 현황 .....	615
<표6-52> 매출실적추이 .....	616
<표6-53> 2019년 수주상황 .....	616
<표6-54> 사업부문별 주요제품현황 .....	617
<표6-55> ㈜케이엠 업체 프로필 .....	619
<표6-56> 2019년 주요제품 등의 현황 .....	620
<표6-57> 매출실적추이 .....	621
<표6-58> ㈜이엔에치 업체 프로필 .....	623
<표6-59> 주요제품 및 응용분야 .....	625
<표6-60> 매출실적추이 .....	626
<표6-61> 주요 연구개발실적(2019년 12월 기준) .....	627
<표6-62> ㈜레몬 업체 프로필 .....	628
<표6-63> 주요제품 분야별 판매현황(2020년1/4분기) .....	630
<표6-64> 매출실적추이 .....	630
<표6-65> 주요 연구개발 실적 .....	630
<표6-66> ㈜브이원텍 프로필 .....	632
<표6-67> 매출실적추이 .....	633
<표6-68> ㈜디에이치피코리아 업체 프로필 .....	636
<표6-69> 2019년 주요제품 등의 현황 .....	636
<표6-70> 연결매출실적추이 .....	637
<표6-71> 제품 개발실적(2019년 12월 31일 현재) .....	637
<표6-72> ㈜오공 업체 프로필 .....	639
<표6-73> 매출실적추이 .....	641
<표6-74> ㈜모나리자 업체 프로필 .....	642
<표6-75> 주요제품 현황 .....	643
<표6-76> 매출실적추이 .....	643
<표6-77> ㈜휴온스 업체 프로필 .....	645
<표6-78> 매출실적추이 .....	647
<표6-79> ㈜케이피엠테크 업체 프로필 .....	649

## 그림 목차

<b>1. (초)미세먼지 발생원과 관련 기술개발 동향전망 .....</b>	<b>35</b>
<그림1-1> 미세먼지 크기 비교 .....	35
<그림1-2> 미세먼지 성분 구성 .....	36
<그림1-3> WHO와 주요 국가들의 PM 일평균 기준 .....	38
<그림1-4> WHO와 주요 국가들의 PM 일평균 기준 .....	38
<그림1-5> 미세먼지의 1차 발생원 .....	39
<그림1-6> 미세먼지의 2차 발생원 .....	39
<그림1-7> 미세먼지(PM) 2차 생성과정 .....	40
<그림1-8> 기온역전 현상 개념도 .....	40
<그림1-9> 최근 3년간(2012~2014년) 서울의 계절별 미세먼지 현황 .....	41
<그림1-10> 미세먼지로 인해 발생할 수 있는 각종 질병 .....	44
<그림1-11> 호흡기 질환자의 미세먼지 대처 .....	46
<그림1-12> 심혈관 질환자의 미세먼지 대처 .....	47
<그림1-13> 천식환자의 미세먼지 대처 .....	48
<그림1-14> 올바른 손씻기 6단계 .....	48
<그림1-15> 미세먼지의 농업, 생태계 영향 .....	49
<그림1-16> 미세먼지의 산업 피해 사례 .....	49
<그림1-17> 기상항공기 이동 및 실험 수행 경로 .....	51
<그림1-18> 관측결과 .....	53
<그림1-19> 구름관측 .....	54
<그림1-20> 실험 전후의 강수입자 크기의 변화 .....	54
<그림1-21> 플레어스택 모니터링 사례 .....	61
<그림1-22> 저장탱크 모니터링 사례 .....	62
<그림1-23> 지하역사 공조시스템 지능화 개념도 .....	67
<그림1-25> 고농도 사례기간 일별 미세먼지(PM) 농도 분포 .....	79
<그림1-24> 전국 시도별 미세먼지(PM) 시간변화 경향('19.1.9~15) .....	80
<그림1-26> 중국 주요도시 미세먼지(PM) 농도 변화 및 이전 사례 간 비교 .....	82
<그림1-27> 집중측정소 권역별 미세먼지(PM) 농도 추이 .....	83
<그림1-28> 백령도 미세먼지(PM) 농도의 이전 사례와 비교 .....	83
<그림1-29> 권역별 미세먼지(PM) 중 황산염 농도 시계열 .....	84
<그림1-30> 권역별 미세먼지(PM) 중 질산염 농도 시계열 .....	84
<그림1-31> 고농도 사례 시 미세먼지 (PM) 주요 성분농도 변화 .....	85
<그림1-32> 사례기간 일별 지상일기도(기상청) .....	86
<그림1-33> 기상요소(기상청) .....	87

<그림1-34> 전국 지상바람 현황(1.11~15) (기상청) .....	88
<그림1-35> 모델기반 미세먼지(PM) 예측 분포 .....	90
<그림1-36> 72시간 역궤적 기류분석 결과(수도권 집중측정소 기준) .....	90
<그림1-37> 위성 에어로졸 광학두께 분석 영상 .....	92
<그림1-38> 에어로졸 광학두께 분석 영상(1.10~1.15) .....	93
<그림1-39> 최근 5년간('15~'19) 대기오염물질 배출량 .....	96
<그림1-40> 굴뚝원격 감시체계 추진 체계도 .....	98

## II. [초]미세먼지 정부정책 전망과 지원전략 .....149

<그림2-1> '18년 시·도별 초미세먼지 연평균 농도 및 나쁨 일수 .....	149
<그림2-2> 미세먼지(PM) 연평균 농도 변화 .....	150
<그림2-3> 초미세먼지(PM) 연평균 농도 변화 .....	150
<그림2-4> 전국·서울 월평균 농도('15~'19년) .....	151
<그림2-5> 월별 나쁨 일수 및 고농도 일수('15~'19년) .....	151
<그림2-6> 전국 및 수도권 대기오염물질 배출원별 배출량('16년) .....	152
<그림2-7> 미세먼지(PM) 전략적 목표(Strategic Targets) ('17~'22) .....	157
<그림2-8> '19.3월 비상저감 조치 기간 전국 TMS 배출량 .....	163
<그림2-9> 미세먼지 대책과 정책기반 간 연계도 .....	165
<그림2-11> 중국의 PM 연평균 농도 현황 .....	170
<그림2-12> 중국주요 9개 지점 평균과 베이징의 농도 .....	170
<그림2-13> 최근 10년간 전국의 대기정체 일수 .....	171
<그림2-14> 대기관리권역 설정 대상지역(안) .....	178
<그림2-15> 3차원 추적 관리를 통한 배출원 추정 흐름도 .....	182
<그림2-16> 경유차 감축 국민인식 조사결과('18.12) .....	186
<그림2-17> 국가별 제작 경유차 배출기준 .....	187
<그림2-18> 강화된 선박 배출가스기준 및 시행시기 .....	193
<그림2-19> LNG 병커링 유형 .....	195
<그림2-20> 정지궤도 환경위성 활용 관련 현황 및 사례 .....	214
<그림2-21> 지하철 미세먼지저감 유입 모식도 .....	218
<그림2-22> 미세먼지 생성 원인규명 기반 구축 .....	219
<그림2-23> NH <sub>3</sub> -SCR 촉매 작동 개념 .....	219
<그림2-24> 미세먼지 관련기관 비교 .....	224
<그림2-25> 전국적인 대책 시행에 따른 지역별 농도저감 잠정 목표(2024년) .....	225
<그림2-26> 시간대별 3차원 미세먼지 분포 시각화 연구 .....	235
<그림2-27> R&D 성과 분류 체계(안) .....	236
<그림2-28> 황사 발원지와 이동경로 .....	262
<그림2-29> 황사 발원지의 연평균 황사발생일수('97~'16, 기상청) .....	263
<그림2-30> 우리나라 10년 평균 황사일수 .....	264

<그림2-31> 중국의 황막화 토지 현황 분포도('14) .....	265
<그림2-32> 중국의 사화 토지 현황 분포도(2014) .....	266
<그림2-33> '16년 시·도별 미세먼지 농도 .....	267
<그림2-34> 중금속 농도 현황('11~'16) .....	269
<그림2-35> 가스상 물질 농도 현황 .....	269
<그림2-36> 황사 재난 대응 체계도 .....	293
<그림2-37> 국가재난 대응 체계도 .....	294
<그림2-38> 미세먼지-황사 예·경보 통합 전·후 비교 .....	295
<그림2-39> 대기오염 전광판 .....	310
<그림2-40> 고농도 미세먼지 대응요령, 비상저감조치 홍보물 .....	311
<그림2-41> 개인 맞춤형 미세먼지 통합정보서비스 개요 .....	312
<그림2-42> 비전 및 목표 .....	324
<그림2-43> 지하철 환기구 형태 .....	325
<그림2-44> 지구 평균 지표온도 변화·지구 평균 해수면 높이 변화 .....	336
<그림2-45> 이상기후 보고서(2015~2018) 관계부처 합동 .....	336
<그림2-46> 온실가스 장기배출 경로 및 대표농도경로(2000~2100년), IPCC 5차 평가보고서 .....	337
<그림2-47> 국내기온 및 계절 길이변화 .....	338
<그림2-48> 이상기후보고서(2015~2018) .....	338
<그림2-49> 연도별 온실가스 배출추이(국가인벤토리 보고서, 2019) .....	342
<그림2-50> 연도별 감축목표 .....	379

### III. 미세먼지 등 유해환경 차단소재 관련 시장분석 .....407

<그림3-1> 공기청정기필터 구성도 .....	408
<그림3-2> 미세먼지마스크 구조도 .....	408
<그림3-3> 유해환경 차단창호 차단막 .....	409
<그림3-4> 공기청정기 HEPA필터 구조모식도 .....	414
<그림3-5> 미세먼지 흡착방지 섬유유연제(左) 및 제거할 수 있는 세탁세제(右) .....	416
<그림3-6> 미세먼지포집 모식도 .....	423
<그림3-7> 알루미늄 전도성섬유 필터 소재제조 과정 .....	424
<그림3-8> 미세먼지 제거 효율비교 .....	424
<그림3-9> 압력 손실 비교 .....	424
<그림3-10> 벌키사에 의한 흡진 메카니즘 .....	425
<그림3-11> 사가공 직물의 꽃가루 흡착사진 .....	425

### IV. 미세먼지 관련기술 특허 및 기술 과제현황 .....433

<그림4-1> 공기청정기분야별 국내특허출원 동향(2010~2019) .....	449
<그림4-2> 공기청정기분야 출원인유형별 특허출원현황분포 .....	450
<그림4-3> 공기청정기 집진기술 분야 해외출원 현황 (2010~2019) .....	451

<그림4-4> 공기청정기 집진기술별 국내특허출원동향 .....	452
<그림4-5> 최근 10년간 공기청정기 집진기술별(해파필터 대비) 국내특허출원 동향 .....	452
<그림4-6> 미세먼지에 대한 사회적 관심도 변화('10-'19) .....	470
<그림4-7> 의류관리기 연도별 출원 기업 수 변화 .....	472
<그림4-8> 의류관리기 세부기술별 출원분포(총괄) .....	472

## **V. 미세먼지 관련 산업분야별 국내외 시장 동향 및 전망 -----495**

<그림5-1> 3M의 VFlex 마스크 .....	498
<그림5-2> Honeywell International SCBA 제품 .....	498
<그림5-3> 미국 호흡기 보호 장비분야별 유통 비중 .....	499
<그림5-4> 중국 마스크 산업 시장 규모 .....	500
<그림5-5> 일본 가정용 마스크시장 규모 추이 .....	505
<그림5-6> 공기청정기(방식별) 시장 점유율 .....	510
<그림5-7> 2019년 미국 냉난방 기기 시장 분포도 .....	512
<그림5-8> 2019년 기준 미국 냉난방 기기 제조기업 시장 점유율 .....	513
<그림5-9> 2015년 기준 미국 천식 사망률 .....	513
<그림5-10> 유통구조, 관세, 필요 인증 및 규정 .....	521
<그림5-11> 산불 위험 제거 기간 시드니 공기오염(smoke) 상황 .....	523
<그림5-12> 호주 공기청정기 판매추이 및 전망 .....	524
<그림5-13> 독일 공기처리기기 시장 규모 .....	527
<그림5-14> 독일 소비자 대상 공기청정기 제조사별 인지도 .....	528
<그림5-15> 일본의 연도별 공기청정기 판매 대수 추이 .....	533

## **VI. 미세먼지 관련 업체 사업 동향과 전략 -----545**

<그림6-1> 듀얼베인을 적용한 인공지능 스마트기류 실내기 .....	555
<그림6-2> LG 퓨리케어 미니공기청정기 .....	557
<그림6-3> LG 퓨리케어 360° 공기청정기 .....	560
<그림6-4> 제습기 시리즈 .....	577
<그림6-5> 위닉스, 30평형대 공기청정기'마스터' .....	579
<그림6-6> 미세먼지 GPS 매니저'에어비' .....	579
<그림6-7> 차량용 공기청정기 '위니아 스포워셔' .....	583
<그림6-8> 인스퓨어 공기청정기 W8200 및 필터 .....	588
<그림6-9> 웰크론 정진필터를 적용한 '케어온 밸브마스크' .....	599
<그림6-10> 디스플레이의 종류 .....	633
<그림6-11> 미세먼지측정기 .....	634
<그림6-12> 국내 업체별 1회용 점안 제 생산능력 .....	637
<그림6-13> (주)오공의 윈도우필터 .....	641
<그림6-14> (주)모나리자의 에어밸브 마스크 .....	644