

미세먼지 분야 국내외 시장 동향 및 분야별 사례분석과 기술개발 현황

머리말

국내 미세먼지 문제가 심각한 수준으로 이어지면서 국민건강에 치명적인 위협을 가져오고 있어 이를 해결할 수 있는 근본적인 대책마련이 시급한 상황으로, 세계보건기구 산하 국제암연구소는 미세먼지 중 블랙카본을 1급 발암물질로 규정하고 있다.

국내 미세먼지 농도와 공기 질은 세계 최하위권 수준이며, 서울의 미세먼지 농도는 선진국 주요 도시 중 가장 높은 것으로 나타났다. 세계 각국에서도 대기오염물질 배출 증가에 따라 대기질 개선을 위한 배출기준을 설정하여, 다양한 기술개발과 이를 활용한 미세먼지 문제해결에 접근하고 있다.

정부는 2018년 126억 원의 범부처 미세먼지 국가전략프로젝트 사업 시행계획을 세워 본격적으로 추진하며, 고농도 미세먼지 예보의 정확도 향상을 위해 지속적인 투자를 진행할 계획이다.

이에 본 보고서는 국가적으로 이슈가 되고 있는 미세먼지 국내외 시장동향과 정책현황/ 분야별 저감사례 분석 및 기술개발 동향 등을 수록하였다.

목차

I. 미세먼지 개념 및 국내외 오염도 현황과 저감정책 동향

1. 미세먼지 발생원 및 IEA 대기오염 배출 전망

1) 미세먼지 발생원 및 위해성

(1) 개요

1.1) 미세먼지와 황사

1.2) 미세먼지의 입경

1.2.1) 종류별 입경 비교

1.2.2) 입경별 특성

1.2.3) 입자 입경의 중요성

1.2.4) PM2.5의 위해성

1.3) 미세먼지의 농도

1.3.1) 기상과의 관계

a) 기온역전현상

- b) 미세먼지와 가시거리 감소
 - c) 계절별 미세먼지 농도 변화
 - 1.3.2) 미세먼지 농도 측정방법
 - (2) 미세먼지 성분 구성
 - 2.1) 주요 성분
 - 2.1.1) 탄소입자(carbonaceous particles)
 - 2.1.2) 황산염 입자(Sulfate particles)
 - 2.1.3) 질산염 입자(Nitrate particles)
 - 2.1.4) 지각 입자(Crustal particles)
 - 2.1.5) 이온성분(Ionic particles)
 - 2.2) 국내 주요 지역별 PM2.5 성분 구성
 - (3) 미세먼지 발생원 및 주요 배출원
 - 3.1) 발생원
 - 3.1.1) 분류
 - 3.1.2) 1차 발생원: 석탄화력발전소 발생 경
 - 3.1.3) 미세먼지 2차 생성과정
 - 3.1.4) 조리/요리 중 발생하는 미세먼지
 - 3.2) 배출원
 - 3.2.1) 대기오염 단계별 기여도
 - (4) 미세먼지의 위해성과 인체에 미치는 영향
 - 4.1) 미세먼지의 위해성
 - 4.2) 인체에 미치는 영향 및 질환별 미세먼지 대 방안
 - 4.2.1) 호흡기 질환
 - 4.2.2) 심혈관 질환
 - 4.2.3) 천식
 - 4.2.4) 기타 질환
 - a) 맹장염(appendicitis)
 - b) 당뇨병
 - c) 안구 질환
 - 4.3) 농작물에 미치는 영향
 - 4.4) 산업에 미치는 영향
- 2) IEA 대기오염 배출 및 오염물질별 전망
 - (1) 에너지와 대기오염의 연관성
 - (2) IEA의 대기오염 배출 전망
 - 2.1) 신정책 시나리오에 따른 대기오염 배출 전망
 - 2.2) 청정 대기 시나리오에 따른 대기오염 배출 전망
 - (3) IEA의 대기오염 감축을 위한 3단계 정책 패키지
 - (4) IEA 시나리오에 따른 3대 오염물질별 배출전망과 감축규모 비교
 - 4.1) 이산화황(SO₂)
 - 4.2) 질소산화물(NO_x)
 - 4.3) 초미세먼지(PM_{2.5})

2. 국내외 미세먼지 관련 동향 및 저감정책 동향과 협력현황

1) 국내

(1) 오염도 현황

1.1) 국내 미세먼지 관련 주요 문제

1.1.1) 황사

a) 발생원 및 이동 특성

b) 황사/비황사 성분 특성(미세먼지, 이온성분, 중금속)

1.1.2) 중국발 스모그(PM2.5)

1.1.3) 국내 자체 발생 미세먼지

1.2) 대기환경기준

1.2.1) 국내 대기환경기준

1.2.2) 오염물질별 대기환경기준 달성현황

1.3) 지역별 미세먼지 농도현황

1.3.1) 서울시 월평균 농도 및 대기환경기준 초과횟수

1.3.2) 지역별 PM10 연평균 농도변화

1.3.3) 주요 국가와의 오염도 비교

(2) 미세먼지 예·경보제

2.1) 미세먼지 예보제

2.1.1) 도입경과

2.1.2) 예보등급 및 내용

2.1.3) 대기질 예보절차

2.2) 미세먼지 경보제

2.2.1) 도입배경

2.2.2) 미세먼지 경보 발령 및 해제기준

2.2.3) 미세먼지 경보단계별 조치사항

2.3) 예·경보 전달 채널

2.3.1) 에어코리아

2.3.2) 우리동네 대기질

(3) 미세먼지 저감 방안 및 대책

3.1) 미세먼지 관리 특별대책

3.1.1) 추진 경과

3.1.2) 목표 및 계획

3.1.3) 세부이행계획

3.1.4) 관련 사업 예결산 현황

3.2) 지방자치단체별 미세먼지 관리대책

3.2.1) 서울시 미세먼지 저감 종합대책

3.2.2) 인천광역시 미세먼지 저감 종합대책

3.3) 과학기술기반 미세먼지 대응 전략

3.3.1) 전략 개요

a) 개요

- b) 종전 연구방식과의 차이점
 - 3.3.2) 미세먼지 대응 중점기술 개발
 - a) 발생·유입
 - b) 측정·예보
 - c) 집진·저감
 - d) 보호·대응
 - 3.3.3) 기술산업화 및 글로벌 협력 강화
 - a) 기술산업화
 - b) 협업 생태계 구축 및 글로벌 협력 강화
 - 3.3.4) 정부 R&D 중장기 투자방향
 - a) 미세먼지 대응기술 개념 및 관련 현황
 - b) 미세먼지 대응기술 범위 및 투자 비중
 - c) 미세먼지 대응기술 분류체계
 - d) 중장기 투자 방향 마련
 - e) 미세먼지 기술 로드맵(PTR)
 - 3.3.5) 기대효과
 - 3.4) 2018년 환경부 미세먼지 관련 업무 계획
 - 3.5) 분야별 미세먼지 저감대책
 - 3.5.1) 자동차 배출가스 저감
 - a) 친환경차
 - b) 배출허용기준 및 저감방안
 - c) 배출가스 저감장치 부착사업
 - d) 기타 관리 강화
 - 3.5.2) 사업장 미세먼지 저감
 - a) 저NOx버너 설치 지원사업
 - 3.5.3) 생활 미세먼지 저감
 - (4) 주변국과의 협력현황
 - 4.1) 한·중 협력
 - 4.2) 한·일 협력
 - 4.3) 한·중·일 협력
 - (5) 관련 용품 수입동향 및 특허출원 현황
 - 5.1) 미세먼지 관련 용품 수입동향
 - 5.1.1) 마스크
 - 5.1.2) 공기 정화기
 - 5.1.3) 진공 청소기
 - 5.2) 미세먼지 감지 기술 특허출원 현황
 - 5.2.1) 연도별 미세먼지 측정기술 관련 특허출원
 - 5.2.2) 출원인별 미세먼지 측정기술 관련 특허출원
 - 5.2.3) 미세먼지 감지기술별 특허출원 비율
- 2) 국외
- (1) 주요국 미세먼지 환경기준

- (2) 미세먼지 예·경보제 사례
- (3) 국가별 대기오염 현황
 - 3.1) 미국
 - 3.2) EU
 - 3.3) 인도
 - 3.4) 동남아
- (4) 중국 대기오염 특징 및 지역별 협력방안
 - 4.1) 대기오염 시장 특징 및 지역분포
 - 4.1.1) 중국 대기오염 물질별 배출현황
 - 4.1.2) 중국 지역별 공업 오염물질 배출현황 및 특징
 - a) 이산화황
 - b) 질소산화물
 - c) 분진
 - 4.1.3) 대기오염 처리시장 특징 및 지역 분포
 - a) 13·5규획기간 대기오염방지분야에 대한 투자수요
 - b) 탈질설비 시장규모 및 수입현황
 - c) 중국 지역별 대기오염물질 배출 감축계획
 - 4.2) 주요 제도 및 지역별 정책
 - 4.2.1) 환경보호법
 - 4.2.2) 대기오염방지행동계획/대기오염 방지법
 - 4.2.3) 주요 지역별 대기오염 관련 정책
 - 4.3) 주요 기업 분석
 - 4.3.1) 밸류체인별 주요 기업 분석
 - 4.3.2) 탈질·탈황시장에서의 기업현황
 - 4.3.3) 세부 분야별 주요 기업 및 기업 경쟁력

II. 주요국 분야별 미세먼지 저감사례 현황

1. 교통

- 1) 국내 미세먼지 현황
 - (1) 도로이동오염원 관련 등록차량 현황
 - (2) 관련 저감 정책 및 문제점
 - 2.1) 미세먼지 관리 특별대책
 - 2.2) 경기도 친환경교통 사업 추진 현황
 - 2.2.1) 알프스 프로젝트
 - 2.2.2) 사업 현황 및 평가
- 2) 국내외 주요 도시별 정책·저감 및 대안 교통사례
 - (1) 국내외 주요국 도시별 저감사례
 - 1.1) 대만
 - 1.1.1) 카오슝(Kaohsiung)
 - 1.1.2) 타이페이(Taipei)

- 1.2) 중국
 - 1.2.1) 자전거를 활용한 저감현황
 - a) 전기자전거 보급현황
 - b) 공유자전거 현황
 - 1.2.2) 주요 도시별 저감사례
 - a) 상하이(Shanghai)
 - b) 항저우(Hangzhou)
- 1.3) 네덜란드
 - 1.3.1) 흐로닝언(Groningen)
- 1.4) 콜롬비아
 - 1.4.1) 메데인(Medellin)
- 1.5) 독일
 - 1.5.1) 베를린(Berlin)
- 1.6) 미국
 - 1.6.1) 자전거 친화기업 인증제도 BFB
- 1.7) 한국
 - 1.7.1) 브이디에스-Carbon Free Station
- (2) 자전거 친화도시 기반 조성사례
 - 2.1) 독일/런던 Bike Superhighway
 - 2.2) 프랑스 파리 Velib
 - 2.3) 바르셀로나 Superblock
 - 2.4) 네덜란드 아인트호벤(Einddhoven) 도심자전거 도로망
 - 2.5) 자전거 주차장
 - 2.5.1) 미국 LA/ 덴마크 Delft
 - 2.5.2) 독일 Radstation
 - 2.5.3) 일본 Giken. LTD/ 체코 Hradec Kralove
 - 2.6) 자전거 스마트 보관함
 - 2.7) 자전거 수리대
- (3) 주요 대안 교통사례
 - 3.1) 중국
 - 3.1.1) 민간 자전거 공유서비스 Mobike
 - 3.1.2) 민간 공유자전거 OfO
 - 3.1.3) Mobike와 OfO 비교
 - 3.2) 스마트 자전거 SEMS
 - 3.3) P2P 자전거 공유서비스
 - 3.3.1) Donkey Republic - Air Donkey
 - 3.4) 자전거 도난방지 시스템
 - 3.5) Velocar
 - 3.6) 화물자전거
 - 3.7) 전동 삼륜자전거
 - 3.8) 전동삼륜차

3.9) Personal Mobility

3.10) 배출가스 저감장치

2. 생활

1) 국내 미세먼지 현황

(1) 오염물질별 배출량 현황

1.1) 개요

1.2) 오염물질별 배출량 비중

1.2.1) 농업폐기물 소각

1.2.2) 숯가마

1.2.3) 화목(펠릿)난방

(2) 국내 미세먼지 저감정책 및 문제점

2) 국가별 미세먼지 정책 및 저감사례

(1) 주요 국가별 미세먼지 저감 정책·캠페인 사례

1.1) EU

1.2) 독일

1.3) 미국

1.4) 중국

1.5) 한국

1.5.1) 충남

1.5.2) 완주

(2) 국가·분야별 미세먼지 저감기술 사례

2.1) 독일

2.1.1) 화실급기 장치

2.1.2) 연통

2.1.3) 소형 집진

2.2) 국내

2.2.1) 충남 화실구조개선 사례

2.2.2) 나무가스화 장치

2.2.3) 국내 보급 고효율 난로/보일러

2.3) 음식점 미세먼지 저감사례

2.4) 난로/보일러

2.5) 고효율 바이오매스 보일러

2.6) 농업부산물 보일러

2.7) 중소형 바이오가스 설비

2.8) 축열식 화목난방

3. 산업

1) 국가별 미세먼지 저감 정책 및 기술사례

(1) 국가별 저감정책 사례

1.1) 중국

- 1.2) 독일
- (2) 미세먼지 저감기술 사례
 - 2.1) 국내 저NOx버너
 - 2.2) 독일의 전기집진방식
 - 2.2.1) Chimney Top
 - 2.2.2) Purge Air
 - 2.2.3) Double Pipe
 - 2.2.4) 금속형 망세정
 - 2.3) 집진장치
 - 2.3.1) 종류
 - 2.3.2) 기술비교 및 장단점
 - 2.4) VOC Rotor 응축기
 - 2.5) 흡수 필터
 - 2.6) 촉매산화방식
 - 2.7) 연소방식
 - 2.8) 세정방식
 - 2.9) 백필터 방식

Ⅲ. 미세먼지 측정·분석 기술 및 저감기술 개발동향

1. 미세먼지 측정 및 분석기술

- 1) 연속식/반 연속식 미세먼지 분석기술
 - (1) 미세먼지 질량농도 분석
 - 1.1) 수동방식(Low Volume Air Sampler Method)
 - 1.1.1) 임팩터(Impactor) 방식
 - 1.1.2) 사이클론(Cyclone) 방식
 - 1.1.3) 건식 임핀저(Dry Impinger) 포집/회석법
 - 1.2) 자동방식(베타선법, β -Ray Absorption Method)
 - 1.3) 자동방식(TEOM 방법)
 - (2) 입경, 흡습성, 휘발성, 화학성분 동시분석
 - 2.1) DMA-PSD
 - (3) 유기 및 원소탄소 농도 분석법
 - 3.1) OC/EC Carbon Aerosol Analyzer
 - (4) 화학원소 및 금속성분 분석법
 - 4.1) 레이저유도 플라즈마 분광(LIBS)분석법
 - 4.2) 엑스레이 형광 분광분석(XRF)법
 - (5) 이온농도 분석법: AIM(Ambient Ion Monitor)
 - (6) PAH(Polynuclear Aromatic Hydrocarbon) 분석법
 - (7) AMS(Aerosol Mass Spectrometry) 분석법
- 2) 포집시료(Bulk sample) 미세먼지 분석기술
 - (1) 미세먼지 농도 분석법(중량법: Gravimetric method)

- (2) 형태, 원소성분 및 금속농도 분석법: TEM/EDS 분석
- (3) 이온농도 분석법
- (4) 유기 및 원소탄소 농도 분석법
 - 4.1) 열산화법(TMO Method)
 - 4.2) 열광학반사도법 및 열광학적 투과도법
- (5) 금속성분/중금속 농도 분석법
 - 5.1) 금속성분 농도 분석법
 - 5.2) 중금속농도 분석법
- (6) PAH(Polynuclear Aromatic Hydrocarbon) 분석법
 - 6.1) 시료 채취
 - 6.2) PAH 추출 및 전처리 방법
 - 6.3) GC/MS를 이용한 PAH 분석방법

2. 미세먼지 집진기술별 집진원리 및 기술동향

1) 개요

- (1) 미세먼지 집진기술 분류
- (2) 입자상 물질 제거원리
 - 2.1) 미세입자 제거 장치의 4가지 메커니즘
 - 2.2) 원리

2) 전기집진기술

- (1) 개요
 - 1.1) 정의
 - 1.2) 장단점
 - 1.3) 집진효율
- (2) 집진원리
 - 2.1) 코로나(Corona) 방전 형성
 - 2.1.1) 기체내의 전도
 - 2.1.2) 코로나(corona) 발생
 - 2.1.3) 자유전자의 증배
 - 2.1.4) 가스분자의 이온화
 - 2.2) 분진의 하전
- (3) 구성
- (4) 종류
 - 4.1) 저전압 2단 전기집진기
 - 4.2) 고전압 1단 전기집진기
 - 4.3) 건식 전기집진기
 - 4.4) 습식 전기집진기
 - 4.5) 기타
- (5) 탈진(Rapping System)
 - 5.1) 각 장치별 탈진 및 필요성
 - 5.2) 탈진 방법

- (6) 기술개발 동향
- 3) 여과집진기술(BAG-FILTER)
 - (1) 개요
 - 1.1) 개념
 - 1.2) 여과 공정과 필터
 - 1.3) 특성
 - 1.3.1) 장치의 특성
 - 1.3.2) 집진기 여과재별 특성
 - (2) 집진원리 및 특성
 - 2.1) 브라운 확산(Brownian Diffusion)
 - 2.2) 차단(Interception)
 - 2.3) 관성충돌(Inertial Impaction)
 - 2.4) 중력침강(Gravitational Settling)
 - 2.5) 정전기력(Electrical Forces)
 - (3) 섬유 필터
 - 3.1) 개요 및 특성
 - 3.2) 단점 및 문제점
 - 3.3) 분류
 - 3.3.1) 여과방식에 따른 분류
 - 3.3.2) 여포 모양에 따른 분류
 - a) 봉투형(Envelope type)
 - b) 튜브형(Tube type)
 - 3.3.3) 필터 탈진방법에 따른 분류
 - a) 진동식(Shaking) 탈진
 - b) 역기류식(reverse airflow) 탈진
 - c) 역류제트식(reverse jet) 탈진
 - d) 충격류제트식(Pulse Jet) 탈진
 - 3.4) 멤브레인 필터(Membrane filters)
 - 3.4.1) 분류
 - 3.4.2) 구조
 - 3.4.3) 특성
 - 3.4.4) 집진성능
 - a) 집진효율에 영향을 주는 주요 변수
 - b) 압력강하
 - 3.5) 기술개발 동향
- 4) 세정집진장치
 - (1) 개요
 - 1.1) 개념
 - 1.2) 원리 및 특성
 - (2) 분류
 - 2.1) 유수식(溜水式)

- 2.2) 가압수식(加壓水式)
 - 2.2.1) Venturi scrubber
 - 2.2.2) Jet scrubber
 - 2.2.3) Spray tower
 - 2.2.4) Cyclone scrubber
 - 2.2.5) Packed tower(충전탑)
- 2.3) 회전식(回轉式)
- 2.4) 정전세정기(Electrostatic scrubber)
- (3) 집진성능
- (4) 기술개발 동향

3. 기타 제거기술 및 관련 기업·기관의 최신 기술개발 동향

1) 기타 미세먼지 관련 제거기술 동향

(1) 고정원 배출 질소산화물 제거

- 1.1) 질소산화물 개념 및 영향
- 1.2) NO_x 배출량 저감 노력
- 1.3) 질소산화물 제거 방법
 - 1.3.1) SNCR(selective non-catalytic reduction)
 - 1.3.2) SCR(selective catalytic reduction)

(2) 이동원 배출 질소산화물 제거

- 2.1) 개요
 - 2.1.1) 디젤자동차의 PM/NO_x 배출
 - 2.1.2) 유해물질
- 2.2) 디젤자동차 배출허용 기준 및 분진배출
 - 2.2.1) 디젤자동차 배출허용기준
 - 2.2.2) 분진배출: DPF(Diesel Particulate Filter)과 재생방법
- 2.3) 디젤자동차에서 발생하는 NO_x 제거 방법
 - 2.3.1) EGR(Exhaust Gas Recirculation)
 - 2.3.2) LNT(lean-burn NO_x trap)
 - 2.3.3) SCR(Selective Catalytic Reduction)
 - 2.3.4) LNC(Lean NO_x Catalysts) & 탄화수소 SCR(HC-SCR)

(3) 휘발성 유기화합물(VOCs) 제거

- 3.1) 개요
 - 3.1.1) VOCs 개념 및 국내 규제 현황
 - 3.1.2) 국내 VOCs 배출량
- 3.2) VOCs 역할 및 처리기술 분석
 - 3.2.1) VOCs 유해성 및 오존생성에 대한 VOCs의 역할
 - 3.2.2) VOCs 처리기술의 장단점 분석

2) 국내외 기관·기업의 최신 기술 및 제품개발 적용동향

(1) 국내외 기술개발 사례

- 1.1) 한국전력공사

- 1.1.1) 디젤발전 오염 저감기술
- 1.2) 한국서부발전
 - 1.2.1) 사이클론 방식의 탈황·집진 신기술 적용
- 1.3) 한국테크놀로지
 - 1.3.1) 신재생 하이브리드(HYBRID) 석탄 고품위화 기술/설비
- 1.4) 재료연구소
 - 1.4.1) 알루미늄 전도성 섬유 필터 개발
- 1.5) 한국에너지기술연구원
 - 1.5.1) 백필터 집진기 및 이중 원주형 슬릿 인젝터
- 1.6) 광주과학기술원(GIST)
 - 1.6.1) 미세먼지 성분 실시간 측정 시스템 개발
 - 1.6.2) 시스템 원리 및 기존 기술과의 차이점
- 1.7) 한국항공우주연구원
 - 1.7.1) GEMS를 장착한 정지궤도상 복합위성 ‘천리안 2B호’
- 1.8) 한국기계연구원
 - 1.8.1) 플라즈마 버너가 장착된 DPF(Diesel Particulate Filter)
 - 1.8.2) 플라즈마 버너를 이용한 탈질촉매 설비
- 1.9) 경기도
 - 1.9.1) 인공 강우 실험
- 1.10) 포스코ICT
 - 1.10.1) 고전압 마이크로펄스하전(MPS) 집진 기술
 - 1.10.2) 중국에 MPS 방식 집진기 공급
- 1.11) 태양기계(주)
 - 1.11.1) 썬에어케어(Sun Air Care) 측정기 개발·출시
- 1.12) (주)에어릭스
 - 1.12.1) 주름필터백(Cartridge filter)
- 1.13) 벨트란코리아
 - 1.13.1) 초미세먼지 제거 습식집진(WESP) 기술
- 1.14) 벨기에 엔트워프대/루벤대
 - 1.14.1) 미세먼지 정화·수소가스 생성장치
- 1.15) 플룸랩스(Plume Labs)
 - 1.15.1) 플로우(Flow)
- (2) ICT · 첨단기술 활용 개발사례
 - 2.1) SGA임베디드: 에어 프로(Air Pro)
 - 2.1.1) 개념 및 분류
 - 2.1.2) 에어코리아와의 차이점
 - 2.1.3) 국내외 도입 사례
 - a) 도입 사례
 - b) 도입으로 인한 변화
 - 2.2) (주)드웰링
 - 2.2.1) Smart IoT Good Air System

- 2.3) 삼성물산
 - 2.3.1) 래미안에 미세먼지 제거기술 적용
- 2.4) KT-대우건설
 - 2.4.1) 푸르지오에 스마트 공기질 관리 솔루션 적용
- 2.5) 어반엑스(Urban-X)
 - 2.5.1) O2O2
- 2.6) 드론을 활용한 미세먼지 측정·제거 기술
 - 2.6.1) 보건환경연구원-미세먼지 측정용 드론
 - 2.6.2) 미국 사막연구소(DRI)-인공강우 드론

IV. 부 록

1. 미세먼지에 대한 국내 인식조사 및 고농도 미세먼지 대응요령
 - 1) 미세먼지에 대한 인식 조사
 - (1) 미세먼지로 인한 불편함 정도
 - (2) 미세먼지 ‘나쁨’ 예보 시
 - 2.1) 미세먼지가 외출에 미치는 영향
 - 2.2) 마스크 착용 여부
 - 2.3) 실내 환기 여부
 - 2) 시·도교육청, 학교, 유치원의 고농도 미세먼지 대응요령
 - (1) 고농도 미세먼지 단계별 조치사항
 - 1.1) 1단계
 - 1.1.1) 고농도 미세먼지 예보 시
 - 1.1.2) 고농도 미세먼지 농도 당일‘나쁨’이상 시
 - 1.2) 2단계: 미세먼지 예비주의보 발령
 - 1.2.1) 상황 및 조치목록
 - 1.2.2) 조치사항
 - 1.2.3) 전파 방법 및 체계
 - 1.3) 3단계: 미세먼지 주의보 발령
 - 1.3.1) 상황 및 조치목록
 - 1.3.2) 조치사항
 - 1.3.3) 전파 방법 및 체계
 - 1.4) 4단계: 미세먼지 경보 발령
 - 1.4.1) 상황 및 조치목록
 - 1.4.2) 조치사항
 - 1.5) 5단계: 미세먼지 예비주의보, 경보(주의보, 경보) 발령 해제
 - 1.5.1) 상황
 - 1.5.2) 조치사항
 - 1.6) 6단계: 조치결과 등 보고
 - 1.6.1) 보고체계
 - 1.6.2) 보고 내용

(2) 고농도 미세먼지 대응요령

2.1) 일반적인 대응요령

2.2) 취약계층별 대응요령

2.2.1) 보육시설

2.2.2) 학교

2.3) 미세먼지와 환기 요령

2.3.1) 환기 요령

2.3.2) 황사 경보 전후 실내·외 미세먼지 농도 측정값

2.4) 시·도별 경보문자 신청방법

2.5) 관계기관 연락처

2.5.1) 중앙행정기관

2.5.2) 지방자치단체