
실내공기질 관리 기본계획

[2009~2013]

2009. 1

관계부처 합동

교육과학기술부, 지식경제부, 보건복지가족부
환경부, 노동부, 국토해양부

- 목 차 -

제1장 수립배경 및 의의	1
제1절 수립배경	3
제2절 계획 성격	4
제3절 계획의 체계와 주요내용	5
 제2장 1차 기본계획의 성과 및 평가	9
제1절 1차 실내공기질 관리 기본계획 이행성과	11
제2절 평가 및 개선방안	18
 제3장 실내공기질 관리여건	21
제1절 사회·경제적 여건	23
제2절 환경적 여건	26
 제4장 실내공기질 관리현황 및 진단	29
제1절 실내공기질 관리현황	31
제2절 실내공기오염 현황	34
제3절 실내공기질 관리정책 진단	40
 제5장 실내공기질 관리정책의 추진방향	45
제1절 정책기조 및 기본원칙	47
제2절 정책목표	48

제6장 실내공기질 관리체계·역량 발전	53
제1절 실내공기질 관리의 선진화	55
1. 대상시설 확대 및 공기질 자율관리기반 조성	56
2. 실내공기질 기준합리화	58
3. 헌집증후군 예방을 위한 주택 공기질 관리	60
4. 어린이·청소년 이용공간 공기질 개선	62
5. 지하역사 공기질 개선대책 추진	64
6. 학교·사무실·공중이용시설 관리	66
7. 특수 실내환경 관리	69
제2절 오염원 관리 확대	72
1. 목질판상제품 관리	73
2. 친환경적인 건축자재 관리체계 발전	75
3. 실내공기 친화적인 생활용품 관리	79
4. 방향제·살충제 관리	83
5. 오염원의 실내공기질 영향 평가·예측기법 개발	85
제3절 환기 및 공기정화설비 관리체계 구축	87
1. 환기설비 관리체계 구축	88
2. 환기기준 합리화	90
3. 공기청정기기 관리	92
제4절 건축물 전생애 실내공기질 관리	94
1. 저탄소형 실내공기질 관리방법 개발·보급	95
2. 건축물 전과정 실내공기질 관리체계 구축	97
3. 건축물 인증시 실내공기질 평가 강화	99

제5절 건강영향이 큰 실내공기 오염물질 관리	101
1. 석면 안전관리 및 건강피해 구제	102
2. 라돈지도 작성 및 저감방안 마련	105
3. 미생물 오염실태 파악 및 관리체계 구축	109
4. 실내금연 대폭 확대	112
제6절 건강영향 사전관리	114
1. 실내공기질 관련 환경성질환 관리	115
2. 유해물질 인체위해성 평가	116
3. 실내공기질 지표 개발	118
4. 건강영향평가 기반 구축	119
제7장 실내공기질 관리제도·기술기반 강화	121
제1절 법·제도 개선	124
제2절 관련자료 정보화 및 신뢰성 확보	127
1. 실내공기질 관련자료 정보화 기반 구축	127
2. 실내공기질 측정·평가결과의 정확성 확보	129
3. 실내공기질 측정·분석기관 능력 향상	131
제3절 녹색성장을 위한 실내환경분야 신성장동력 확충	133
1. 실내공기질 관련 산업 활성화	133
2. 기술개발 지원체계 개선	137

제4절 이해관계자간 역할분담 및 협력체계 구축	140
1. 정부부처간 협력체계 강화	140
2. 지자체 역량강화	142
3. 관련 학·협회 등 민간부문 역할 강화	144
4. 국제협력 강화	145
제5절 전문인력 양성	146
1. 실내공기질 관련 자격증 제도 개선	146
2. 실내공기질 관리 교육기반 강화	148
3. 실내공기질 관리자 교육 강화	151
제6절 대국민 교육·홍보 강화	153
1. 실내환경정보센터 운영 개선	153
2. 대국민 홍보 강화	155
제8장 계획의 실현방안	157
제1절 주요 투자계획	159
제2절 투자자원 조달방안	160
 <부록 1> 부문별 세부 추진계획	 161

제 1 장

수립배경 및 의의

제1절 수립배경

□ 실내공기질 관리를 위한 기본체계 구축

- '03년 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」 제정으로 실내 공기질 관리를 위한 제도적 기틀 마련
 - 관리대상 시설확대, 실내공기질 기준 설정, 환기설비 설치 의무화, 오염물질 방출 건축자재 사용제한 등 다양한 정책 도입
- '04년 「실내공기질 관리 기본계획」 수립 및 「실내환경개선협의회」 구성으로 범정부 차원의 실내공기질 관리체계 구축

□ 실내공기질 관리 필요성 증대

- 천식·아토피 등 환경성질환의 급속한 증가에 따라 국민건강에 미치는 영향이 큰 실내공기질 관리가 중요한 문제로 대두
 - 신축공동주택 입주민의 새집증후군 경험비율 : '06년 35.9%, '07년 29.8%('06년~'07년 환경부 설문조사 결과)
 - 어린이 천식 유병율: 13.0%('95) → 15.8%('00)→18.6%('05)
 - 어린이 아토피 유병율: 19.7%('95) → 27.5%('00)→29.2%('05)

□ 저탄소 녹색성장에 부합하는 실내공기질 관리정책 추진

- 대통령께서 향후 60년 국가비전으로 '저탄소 녹색성장(Low Carbon, Green Growth)'을 제시('08.8.15)하는 등 기후변화 대응이 국정 최우선 과제로 대두
 - 실내공기질 관리대책도 기후변화대응을 우선적으로 고려하여 추진하고 관련 녹색 기술개발을 통한 경제성장 도모
- 친환경 건축자재·생활용품 보급, 에너지절약형 환기기술 개발·보급 등 실내공기질을 개선하면서 기후변화대응에도 기여하는 대책 마련

제2절 계획 성격

□ 실내공기질 관리를 위한 중·장기 종합계획

- 2009~2013, 5개년간 실내공기질 관리정책의 비전 및 목표를 제시한 중·장기 계획
- 실내공기질 관리여건 및 현황, 정책의 기본방향, 부문별 세부 대책 등 실내공기질 관련 정책을 포괄하는 종합계획

□ 실내공기질 관리를 위한 국가기본계획

- 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」에 의한 관리대상 뿐만 아니라 다른 법에서 관리하고 있는 시설에 대해서도 관리방향 제시
 - 비(非) 법정계획이나 추후 관련입법을 통해 법정계획으로 추진
- 실내공기질 관리를 위한 부문별 세부대책뿐만 아니라 범부처 연계관리 방향을 제시하는 국가기본계획 수립
 - 각 부처별 관리계획을 연결하는 통합계획으로 실내공기질 관리 정책의 우선 순위·방향·기준 등 가이드라인 제시

□ 국민생활공감정책으로서 체감가능한 구체적 실천계획

- 국민이 체감하는 실내공기질 향상을 위한 선진정책의 적극 도입
- 관계부처별 세부 실천계획 및 투자계획 마련
- 정부뿐만 아니라 지자체, 산업계, 학계 등 이해관계당사자가 수행할 역할분담 방안 모색
- 실내공기질 관리 국제동향에 능동적으로 대처하고, 국제적 협력 방향도 제시

제3절 계획의 체계와 주요내용

가. 계획의 체계

정책목표

국민공감 실내공기질 조성을 통한 국민건강 보호

6대 중점 추진과제

1. 실내공기질 관리대상 확대 및 기준합리화
2. 목질판상제품 오염물질 방출 관리
3. 환기설비 관리체계 구축
4. 저탄소형 실내공기질 관리방법 개발보급
5. 석면 등 건강영향이 큰 물질 관리 강화
6. 실내공기질 관련 환경성질환 관리

실천목표

실내공기질 관리체계 · 역량 발전

실내공기질 관리제도 · 기술 기반강화

추진전략

- 실내공기질 관리의 선진화
- 오염원 관리 확대
- 환기 및 공기정화설비 관리체계 구축
- 건축물 전생애 관리
- 건강영향이 큰 오염물질 관리 강화
- 건강영향 사전관리

- 법제도 개선
- 측정결과 정보화 및 신뢰성 확보
- 녹색성장을 위한 환경분야 신 성장동력 확충
- 이해관계자간 역할분담 및 협력체계 구축
- 전문인력 양성
- 대국민 교육 홍보 강화

추진과제

26개 추진과제

15개 추진과제

추진방향 제시

1차 계획
성과평가

국내 관리
여건 분석

국내 관리
현황 진단

나. 6대 중점 추진과제

과제 1 실내공기질 관리대상 확대 및 기준 합리화

- 영화관 등을 다중이용시설 범위에 포함
 - PC방 등 소규모시설은 실내공기질 관리매뉴얼 보급을 통해 자율관리기반 조성
- 개별VOC, 곰팡이, PM_{2.5}에 대한 공기질 기준 마련

과제 2 목질판상제품 오염물질 방출 관리

- 가구·건축자재의 원자재인 합판·파티클보드와 같은 목질판상제품의 폼알데하이드 규제

과제 3 환기설비 관리체계 구축

- 환기성능 유지에 필요한 가동시간, 정기점검 사항 등 환기설비 운영 및 사후관리 기준 마련

과제 4 저탄소형 실내공기질 관리방법 개발·보급

- 오염물질 저방출자재 사용, 베이크 아웃 실시, 환기설비 가동 등 실내공기질 관리방안별 건축물 LCE/LCCO₂ 분석을 통해 저탄소형 실내공기질 관리방안 개발·보급

과제 5 석면 등 건강영향이 큰 물질 관리 강화

- 석면, 라돈, 흡연과 같이 인체에 암을 유발하는 등 건강영향이 큰 물질에 대한 체계적인 대책 추진

과제 6 실내공기질 관련 환경성질환 관리

- 주요 환경성질환과 실내공기 오염의 상관관계를 규명하고 이를 관리·예방할 수 있는 교육 프로그램 운영

다. 계획의 주요내용

실천 목표 실내공기질 관리체계 · 역량 발전	
추진 전략	추진 과제
실내공기질 관리 선진화	• 대상확대 및 자율관리기반 조성 • 실내공기질 기준 합리화 • 헌집증후군 예방을 위한 주택 관리 • 어린이·청소년 이용 공간 공기질 관리 • 지하역사 공기질 개선대책 추진 • 학교·사무실·공중위생시설 관리 • 대중교통수단 등 특수 실내환경 관리
오염원 관리 확대	• 목질판상제품 관리 추진 • 친환경적인 건축자재 관리체계 구축 • 실내공기 친화적인 생활용품 관리 • 방향제·살충제 관리 • 오염원의 실내공기 영향 평가·예측기법 개발
환기·공기정화설비 관리체계 구축	• 환기설비 관리체계 구축 • 환기기준 합리화 • 공기청정기 관리
건축물 전생애 관리	• 저탄소형 실내공기질 관리방법 개발·보급 • 건축물 전과정 실내공기질 관리체계 구축 • 건축물 인증시 실내공기질 평가 강화
건강영향이 큰 물질 관리강화	• 석면 • 미생물 • 라돈 • 실내흡연
건강영향 사전관리	• 실내공기질 관련 환경성질환 관리 • 유해물질 위해성평가 • 실내공기질 지표 개발 • 위해성/건강영향 평가기반 구축

실천 목표

실내공기질 관리 제도·기술 기반 강화

추진 전략

실내공기질 관련 법·제도 개선

관련자료 DB화
측정결과 신뢰성 확보

녹색성장을 위한 환경분야
신성장동력 확충

이해관계자간 역할분담 및
협력체계 구축

전문인력 양성

대국민 교육·홍보 강화

추진 과제

- 시설 설치신고 조항 신설
- 측정망 설치·지원 근거 마련
- 목질판상제품 규제 근거 마련
- 기본계획, 실내환경개선협의회 법제화
- 기술개발 및 시설개선 지원근거 마련
- 정보생산·공개 근거 마련

- 정보화 기반 구축
- 측정·평가결과의 정확성 확보
- 측정·분석기관 능력 향상

- 실내공기질 관련 산업 활성화
 - 기후변화대응·녹색성장을 위한 지원
 - 신성장동력으로 진단·개선서비스업 육성
 - 친환경·고품질 인증제도 활성화
 - 수출 활성화
- 기술개발 지원체계 개선

- 정부부처간 협력체계 강화
- 지자체 역량강화
- 관련 학·협회 등 민간부문 역할강화
- 국제협력강화

- 실내공기질 관련 자격증제도 개선
- 실내공기질 관리 교육기반 마련
- 다중이용시설 관리자 교육 강화

- 실내환경정보센터 운영 개선
- 대국민 홍보·교육 강화

제 2 장

제1차 기본계획의 성과 및 평가

제1절 제1차 실내공기질 관리 기본계획 이행 성과

가. 계획의 주요 내용

□ 정확한 실내공기질 실태파악 및 자료관리

- 다중이용시설 및 신축공동주택 오염도 실태조사
- 주요 시설에 대한 TMS(실내공기질자동측정시스템) 구축
- 공동주택 및 다중이용시설 공기질 측정, 건축자재 오염물질 방출 시험 등 각종 측정결과 DB화
- 실내공기질 측정의 정확성 및 신뢰성 확보

□ 실내공기질 관리기준 합리화

- 인체 위해성 평가 결과에 따라 다중이용시설 실내공기질 기준을 합리적으로 조정
- 신축 공동주택 실내공기질 기준 설정

□ 건축자재 등 오염원 사전 관리

- 오염물질 다량방출 건축자재 사용제한 제도 합리화 및 적용대상 범위를 공동주택으로 확대
- HB마크 인증 사후관리 강화, 환경마크의 방출기준 마련 등 친환경 건축자재 인증제 발전
- 가구류에 대한 오염물질 방출 실태조사, 오염물질 저방출 생활용품 인증제 추진 등 건축자재외 오염물질 방출제품 관리 추진

□ 환기설비 및 공기정화설비 관리

- 환기설비 기준 및 관리지침 마련
- 성능기준 제시, 소비자 정보 제공, 오존 규제 등 공기청정기 관리
- 건축물 설계·시공·사용단계별 실내공기 환경관리지침 수립 등 실내 공기오염 저감을 위한 건축단계별 관리방안 마련

□ 대상시설 확대 및 기타시설 관리방안

- 미적용 다중이용시설 공기질 실태조사 및 적용대상 확대
- 100세대 이상 공동주택 공기질 실태조사 및 적용대상 확대
- 기준 강화 및 정기적인 공기질 모니터링, 전담인력 지정 및 교육, 실내공기질 관리지침 개발 등 학교 실내공기질 관리
- 관리기준, 관리항목 강화 및 오염물질 다량방출 건축자재 사용제한 법제화 등 업무시설(사무실) 실내공기질 관리
- 소규모 다중이용시설 적정 관리
 - 공기질 실태조사, 자발적 저감유도, 실내공기 관리지침서 제작·배포
- 특수 실내환경에 대한 오염 실태조사, 공기질 권고기준 및 공조 시설기준 제시, 특수 실내환경 관리에 대한 홍보강화

□ 실내공기질 관리기반 구축

- 기존시설 환기설비 설치의무 삭제, 신축공동주택 권고기준 설정, 오염 물질방출건축자재 사용제한을 공동주택으로 확대 등 법·제도 개선
- 실내공기질 관련 산업육성 및 기술개발 지원
- 다중이용시설 관리 책임자 교육, 실내공기질 관리지침서 제작·배포, 홍보 웹사이트 운영 등 교육 및 홍보강화
- 협력체계 구축
 - “실내환경개선협의회” 구성·운영 등 부처 통합적인 관리체계 확립
 - 전문가 정책참여 확대 및 민간단체·언론과의 협력 강화
 - 관련업체 의견수렴 및 자발적 협약·인센티브 부여 등 자율적 협력유도
- 관리체계 보완·개선
 - 부처간 협력체계 운영 및 실내공기질 관리 전담조직 신설 추진
 - 실내공기질 연구조직 강화 및 지방자치단체 역량 강화

나. 이행 성과

- ◇ 주요 실내공간에 대한 공기질 조사 및 자료 구축
- ◇ 인체위해성 평가에 근거한 합리적인 실내공기질 기준 설정
- ◇ 실내공기 오염원 관리체계 구축
- ◇ 환기설비 설치 의무화 등 실내공기질을 고려한 건축물 관리 제도화
- ◇ 학교, 대중교통수단 등 다양한 실내공간의 공기질 관리 강화
- ◇ 법·제도·인프라 구축으로 실내공기질 관리 선진화 기반 마련

□ 정확한 실내공기질 실태파악 및 자료관리

- ◇ 주요 실내공간의 공기질 현황파악을 위하여 시설별로 조사계획을 수립하고 지속적인 추진을 통해 다량의 자료 구축

○ 다중이용시설

- 규제대상 17개 시설군은 매년 지자체에서 공기질 검사 실시
- 주요 시설에 대해 TMS설치로 실내공기중 미세먼지와 가스상물질에 대한 상시 감시체계 구축

연도	'06년	'07년	'08년
대상시설 (지점수)	지하역사(4), 지하도상가(2)	지하역사(2), 지하도상가(1) 여객터미널(3), 공항(2)	보육시설(2), 의료기관(3), 도서관(3), 공항(2)

- 미규제 주요 다중이용시설 실내공기질 현황 조사

조사기간	1차('05.3~'06.4)	2차('06.6~'07.8)	3차('07.6~'08.6)
조사대상 시설군	영화관, 음식점, 주점, 학원, 업무시설, PC방, 공연장	사회복지시설, 음식점, 전시장, 실내체육관	호텔, 고시원, 비디오방, 헬스장, 독서실

○ 공동주택

- 「공동주택 오염도 변화추이 파악을 위한 시계열조사」 추진
 - 매년 신축되는 공동주택과 거주 기간이 늘어남에 따라 휘발성 유기화합물 및 카르보닐화합물 오염도 파악

조사기간	1차('05.2~'06.3)	2차('06.4~'07.3)	3차('07.4~'08.3)
조사범위	· 입주 후 10개월	· '05년신축: 입주~22개월 · '06년신축: 입주~10개월	· '05년신축: 입주~34개월 · '06년신축: 입주~22개월 · '07년신축: 입주~10개월

□ 실내공기질 관리기준 합리화

◇ 인체위해성 평가에 근거한 합리적인 실내공기질 기준 설정 추진

- 신축공동주택 실내공기질 실태조사(1차: '04.6~'05.3, 2차:'05.2~9월) 및 인체위해성 평가를 실시하고 그 결과에 따라 폼알데하이드를 비롯한 6개 물질에 대해 권고기준 설정('05.12)
- 다중이용시설 실내공기질 기준의 적정성 검토 및 미규제물질의 기준도입을 검토하고자 「실내공기질 기준합리화」 연구 지속 추진
 - 동 연구결과를 활용하여 폼알데하이드 기준을 WHO권고수준으로 강화(120→100 μgm^3 , ' 07.12)하고 개별VOC와 부유미생물에 대한 기준 마련 검토

연구기간	1차('05.4~'06.3)	2차('06.12~'07.12)	3차('07.7~'08.9)
대상물질	실내공기질 기준 개별VOC, PM _{2.5}	개별VOC	부유미생물
대상시설	지하역사, 민감군 이용시설 200곳	공동주택, 다중이용시설, 대중교통수단 200곳	민감군 이용시설 40곳
연구내용	공기질 측정 및 위해성 평가를 통해 현행기준 의 적정성 검토	실내공간중 개별VOC 분포특성 조사 및 관리 우선순위 도출	실내공간중 부유미생물 분포특성 조사 및 관리 우선순위 도출

□ 건축자재 등 오염원 사전관리

◇ 오염물질 방출 건축자재 실내사용제한 및 생활용품 오염물질 평가 시스템 구축 등 실내공기 오염원 관리체계 구축

- 오염물질을 과다 방출하는 건축자재의 사용을 제한하여 친환경 건축자재 개발 및 보급을 촉진함
 - '04~'07년 동안 2,300여 실내 마감용 건축자재에 대한 오염물질 방출시험을 실시하고 이중 227종을 다중이용시설 등에 사용제한
 - 폼알데하이드 방출기준을 2011년까지 일본수준으로 강화('08.10)
 - 사용제한 대상시설을 학교(「학교보건법 시행규칙」 개정, '05.11), 주택(「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」 개정, '06.6)으로 확대
- 국립환경과학원에 생활용품에서 방출되는 오염물질을 평가할 수 있는 중·대형 챔버 시스템 구축 등 관리기반을 마련함

□ 환기설비 및 공기정화설비 관리

◇ 환기설비 설치 의무화 등 실내공기질을 고려한 건축물 관리 제도화

- 시설 특성별, 건축물 용도별로 차별화된 환기설비 설치를 의무화 하고 새집증후군 저감을 위한 시방기준 제시 등 실내공기질을 고려한 건축물 관리 제도화에 노력
 - 공동주택 건설시 환기시설 설치를 의무화(「주택법」 개정, '05.1)하고 건축물의 환기설비 설치기준 마련(「주택 건설기준 등에 관한 규정」 및 「건축물의 설비기준 등에 관한 규정」 개정, '06.2)
 - 주요 건축자재에 대해 실내공기질을 고려한 시방기준 제시('06.12)

□ 대상시설 확대 및 기타시설 관리방안

◇ 민간 보육시설을 다중이용시설로 확대적용하고 학교, 대중교통수단 등 다양한 실내공간의 공기질 관리 강화

- 다중이용시설 적용범위를 민간보육시설, 지상 건물에 딸린 지하도 상가까지 확대하고 기숙사를 공기질 관리대상 공동주택에 포함
 - 다중이용시설 범위에 연면적 430㎡이상 국공립, 민간보육시설(법인·직장보육시설 포함)과 지상건물에 부속된 지하도상가 포함
 - 기숙사를 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」의 적용대상이 되는 공동주택에 포함
- 실내공기 오염에 민감한 어린이·청소년이 사용하는 학교의 실내 공기질 개선을 위한 종합대책 수립·시행
 - 학교 실내공기질 기준을 대폭 강화(2개 항목→12개 항목)하고 정기 점검 시기 및 방법을 규정(「학교보건법」 및 동법 시행규칙 개정, '05.11)
 - 학교장에게 관리의무 부과 및 소속교직원을 전담인력으로 지정 토록 관련규정을 개정하고 관리매뉴얼 개발·보급
- 공중이용시설 공기질의 폼알데하이드 기준도입(「공중위생관리법 시행규칙」 개정, '05.11) 및 실내공기질 관련 건강관리방안 개발·보급
- 사무실 공기질 실태조사 및 공기질 관리지침 제정·고시('07.1)
 - 사무실 공기질 및 환기설비 기준, 건축자재 오염물질 방출기준 등 사무실 공기질 관리를 위한 가이드라인 제시
- 대중교통수단, 신규 제작자동차의 실내공기질 가이드라인 마련으로 주요 교통수단의 공기질 관리 추진
 - 대중교통수단 실내공기질 가이드라인 제정·시행('06.12)
 - 신규 제작자동차 실내공기질 관리기준 제정('07.6)

□ 실내공기질 관리기반 구축

◇ 법·제도·인프라 구축으로 실내공기질 관리 선진화 기반 마련

- 다중이용시설 등의 실내공기질관리법 시행('04.5.30)
 - 실내공기질 기준설정, 오염물질 방출 건축자재 사용제한, 신축 공동주택 측정·공고제 등 다양한 관리기법 도입
- 실내공기질 관리 기본계획 수립·시행('04.12)
 - 범정부 차원의 실내공기질 관리정책을 포괄하는 중·장기 종합계획
- “실내환경개선협의회” 구성·운영('05~)
 - 관계부처 공동으로 협의체를 구성하여 각 부처에서 분산관리하고 있는 실내공기질 관리업무를 통합·조정할 수 있는 협력체계 마련
- 국립환경과학원 “실내환경과” 신설('05.7) 및 “실내환경 종합 연구동” 준공('06.5)으로 실내공기질 관리에 필요한 연구조직 및 인프라 구축
- 교육 및 홍보 강화
 - 다중이용시설 관리책임자에 대한 교육제도 운영
 - 다중이용시설 관리자 및 신축 공동주택 시공사·입주자·관리자를 대상으로 실내공기질 관리 홍보물을 각각 제작·배포
 - 실내공기 오염원인, 오염원별 특성, 저감방안 등에 대한 대국민 정보제공을 목적으로 “실내환경정보센터” 운영
- 지방자치단체 역량강화
 - 실내공기질 관리업무를 담당할 수 있는 인력과 장비를 확충하여 '08년까지 모든 시·도에 실내공기질 측정장비를 갖추어 예정
 - 지자체 실내공기질 담당공무원을 대상으로 정기적인 교육 및 연찬회 개최를 통해 지자체 업무능력 제고 및 정보·인력교류 확대

제2절 평가 및 개선방안

□ 잘된 점

- 주요 시설에 대해 지속적인 실태조사를 실시하고 TMS 확충을 통해 과학적인 정책추진을 위한 기초현황 파악 및 자료 구축
 - 주요 다중이용시설 공기질 현황자료, 년도별 공동주택 시계열조사 결과, 건축자재 및 생활용품의 오염물질 방출시험자료 등
- 국민 건강을 위한 실내공기질의 합리적 기준 설정 추진
 - 주요 오염물질에 대한 인체 위해성평가 및 미규제 물질에 대한 체계적인 실태파악
- 건축자재·생활용품 등 실내공기 오염원 관리대책 추진으로 사전 예방적 실내공기질 관리기반 마련
 - 환경마크, HB마크 등 친환경건축자재 보급 활성화
- 환기기준 도입으로 건축물의 설계단계부터 실내공기질을 고려한 건축물 관리를 제도화
- 학교의 실내공기질 관리제도를 대폭 개선하고 공중이용시설 및 사무실의 공기질 기준을 강화하였으며 대중교통수단, 승용차와 같은 국민생활과 밀접한 다양한 실내공간에 대해 공기질 관리 강화
- 실내공기질 관리를 위한 선진화된 법·제도·인프라 구축
 - 체계적인 실내공기질 관리를 위한 관련 법령·제도 정비
 - 실내공기질 관련 부처, 관계 기관간 유기적인 협력체계 구축
 - 실내공기질 관련 전문 연구조직과 연구설비 확충

□ 미흡한 점 및 개선과제

- 실태조사·기준설정 등 법·제도·인프라 구축 중심의 대책추진으로 민간부분의 참여와 자율을 활성화 할 수 있는 공기질 관리대책 미약
⇒ 시설관리자 및 시공사 대상 각종 맞춤형 관리지침 개발, 인센티브 부여 등 민간 참여와 자율적 관리를 활성화 할 수 있는 대책 필요
- 실내 마감자재를 제외한 실내 내장재와 가구류, 사무용기기 등 생활용품에서 방출되는 오염물질 관리 부족
⇒ 실내 내장재 및 각종 가구류의 원자재인 목질판상제품과 가구·전자제품 등 각종 생활용품에 대한 오염물질 관리대책 필요
- 환기기준은 설정되었으나, 운영 및 사후관리 기준 등이 없어 에너지 소비 및 비용 등을 이유로 환기설비 운영·관리가 제대로 이루어지지 않음
⇒ 경제적 부담을 최소화하면서도 공기질을 개선할 수 있는 효율적인 환기기준과 운영 및 사후관리기준 마련 필요
- 석면·라돈과 같이 건강에 미치는 영향이 큰 실내공기 오염물질 관리 및 신규물질에 의한 건강영향 사전관리를 위한 대책 미흡
⇒ 고위험 물질에 대한 관리 및 실내공기질의 건강영향에 대한 사전 예방체계 강화대책 시급
- 녹색성장 및 기후변화대응 등 새로운 시장 수요에 부응하는 실내공기질 관리정책 및 기술개발 취약
⇒ 저탄소형 실내공기질 관리방법, 지능형환기시스템 등 실내공기질 관리 분야 녹색기술 개발 지원 필요
- 실내공기질 진단·개선 및 컨설팅 산업을 실내환경분야 신성장 동력산업으로 육성하고 국민이 생활속에서 공감할 수 있는 실내 공기질 개선과제 적극 발굴·추진

제 3 장

실내공기질 관리여건

제1절 사회·경제적 여건

□ 기후변화문제 대두

○ 지구 온난화로 인한 기후변화 발생

- 화석연료 사용 증가로 대기 중 온실가스 농도가 증가해 지구의 평균 기온(지난 100년간 0.74℃)과 해수면(지난 40년간 매년 1.8mm) 상승
- 열파·가뭄·홍수의 극한 기상현상이 증가하고 바람·강수량의 유형 교란 등 물리·생태계 전반의 심대한 변화

※ '03년 유럽폭염으로 약 3만5천명의 인명피해, '05년 허리케인 카트리나 피해액 11조원

<한반도의 기후변화 진행 속도>

- 기온(6대도시 평균)은 지난 100년간 약 1.5℃ 상승하고 해수면(제주지역)은 40년간 22cm 상승
- ※ 한반도 CO₂ 농도는 2006년에 388.9ppm으로 1999년 대비 18.7ppm 증가

○ 대통령께서 향후 60년 국가비전으로 '저탄소 녹색성장(Low Carbon, Green Growth)'을 제시('08.8.15)하는 등 기후변화 대응기반 구축이 국정 최우선 과제로 대두

- 기후변화 대응을 위해 온실가스 감축 및 에너지 절약 노력 본격화

※ 기후변화대응 종합기본계획 수립('08.9. 총리실)

○ 기후변화는 현대인의 주요 생활공간인 실내환경에도 영향

- 지구의 평균기온 상승에 따라 실내온도 상승 및 냉방기 사용증가
- 초대형 태풍·게릴라성 집중호우에 따른 홍수 증가로 실내 미생물 오염 및 이로 인한 질병 증가
- 에너지 절약을 위해 건물 기밀도가 강화되고 환기설비 가동이 축소되는 등 실내공기질 관리여건 악화 우려

□ 천식, 아토피 등 환경성질환 증가

- 환경성질환인 천식, 아토피 피부염, 알레르기 비염 환자 증가
 - 지난 4년간('02~'06) 알레르기 비염 환자 35.6%, 천식 16% 증가
 - 저항력이 낮은 9세이하 아동의 진료비율은 천식은 5명중 1명(19.6%), 아토피피부염은 9명중 1명(11.4%), 알레르기비염은 6명중 1명(16.3%)임

< 연도별 주요 환경성질환의 진료인원 추이 >

(단위: 만명)

구 분	2002	2003	2004	2005	2006	4년간 증가율 (‘02년기준)
천 식(만명)	198	199	210	226	231	16.6%
아토피 피부염(만명)	112	115	116	115	108	-3.9%
알레르기 비염(만명)	296	319	355	389	401	35.6%
총 계	545	570	614	656	665	20.9%

※ 자료출처: 국민건강보험공단('08)

○ 환경성 질환으로 인한 진료비 매년 증가

- '06년 환경성 질환에 대한 진료비는 '03년 대비 23.4% 증가

< 연도별 환경성 질환 진료비 >

(단위: 억원)

구 분	2003	2004	2005	2006	3년간 증가율 (‘03년기준)
진료비	2,612	2,751	2,945	3,223	23.4%

※ 자료출처: 국민건강보험공단('08)

< 실내환경과 건강영향 >

▪ 실내공기질이 건강에 미치는 영향

- 인간의 하루 중 물질 섭취량은 공기가 79%로 대부분을 차지하며, 일일 섭취하는 공기 중에서도 실내공기의 비율이 80~90%를 차지
- 실내오염 물질이 실외오염 물질보다 인체의 폐에 전달될 확률은 1000배 높음(WHO 연구결과)

▪ 실내환경에서의 천식유발 요인(US EPA)

- 알레르겐(Allergens): 집먼지 진드기(Dust Mites), 동물털(Animal Dander), 바퀴벌레, 곰팡이(Mold), 꽃가루(Pollen) 등
- 자극제(Irritants): 환경흡연(Secondhand Smoke), 연소산화물(Nitrogen Dioxide) 등

□ 도시화 및 건축물의 고층화 심화

- 도시화율이 '05년 기준으로 90%를 넘어서는 등 인구의 도시화·밀집화가 더욱 심화되고 있음

< 도시화율('07, 환경통계연감) >

년 도	1990	1995	2000	2003	2005	2006
도시화율(%)	81.9	86.7	88.3	89.8	90.2	90.3

- '05년 기준 공동주택(아파트+연립주택)은 715만호로 전체 주택의 57.2%를 차지하고 있으며, 갈수록 고층화 됨

< 아파트 층수 현황 >

(단위: 비율%)

년 도	1995	1998	2001	2004
4층 이하	1.6	1.1	0.9	0.8
5층	28.5	20.2	17	14.8
15층	36.6	39.9	32.1	31.7
25층 이상	1.3	2.8	4.6	5.4

□ 쾌적한 실내공기에 대한 국민 욕구 증대

- 신축된 공동주택의 입주민 대부분이 실내공기질을 중요하게 생각 (93.9%)하는 등 실내공기질에 대한 관심이 높음

- 신축 공동주택 실내공기질에 대한 만족도는 31.4~37.4% 수준임

※ 「신축 공동주택 실내공기질 측정·공고제도 모니터링을 위한 설문조사」('06~'07, 환경부)

- 경제성장에 따른 국민소득 증가로 쾌적한 삶에 대한 국민들의 욕구는 더욱 높아질 전망

< 1인당 국민소득 추이('08, 한국은행) >

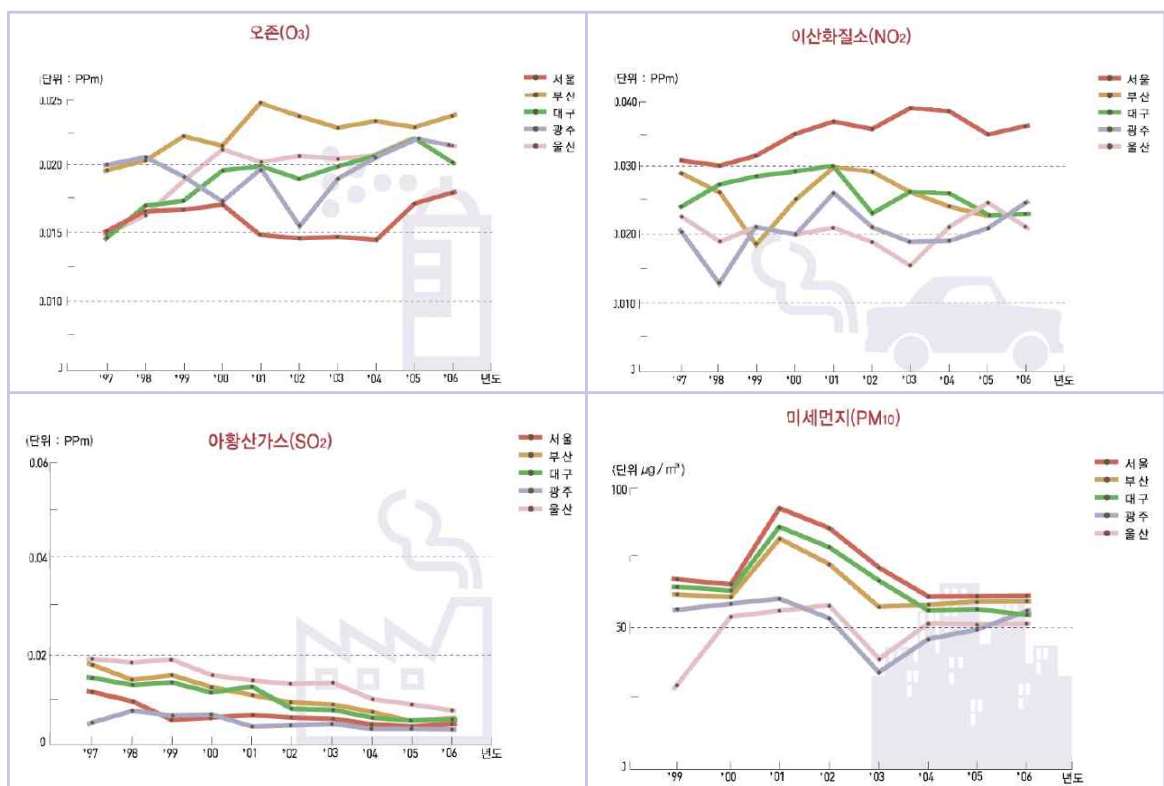
년 도	2000	2004	2005	2006	2007
1인당 국민소득(\$)	10,841	14,206	16,413	18,401	20,045

제2절 환경적 여건

□ 대도시 대기오염 심화

- 수도권 및 5대 광역시의 이산화질소(NO_2), 오존(O_3) 등 2차 오염 물질에 의한 대기 오염도 심화
- 자동차와 유기용제 사용 증가로 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOC)의 배출 증가로 2차 오염물질에 의한 대기오염 심화

< 대도시 대기오염도 변화 추이('07, 환경통계연감) >



□ 신규 화학물질 도입 및 사용 증가

- '07년 11월 현재 40,731종의 화학물질이 유통되어 왔으며 매년 약 400종의 신규 화학물질이 국내 시장에 새로이 진입
- '06년 국내 유통된 화학물질 종류는 25,449종으로 '02년 대비 3,939종 (18.3%) 증가

- 국내 유통(제조+수입-수출) 뿐만 아니라 산업활동과 관련되어 국내에서 사용되는 화학물질 양 모두 큰 폭으로 증가
- '02년 대비 '06년 국내 화학물질 유통량과 사용량 증가율은 각각 45.4%, 46.4%임

< 화학물질 유통량 현황('07, 환경부) >

연도 \ 구분	유통량		사용량	
	수량(백만톤)	증가율(%)	수량(백만톤)	증가율(%)
1998	175.4	-	234.1	-
2002	287.4	63.9	248.5	6.2
2006	417.9	45.4	393.9	46.4

- 건축자재, 생활용품 등에 화학물질 사용량의 증가
- 제품 품질과 기능성 향상을 위해 복합 화학물질 사용이 증가됨에 따라 이들 물질로 인한 실내공기 오염 가능성도 함께 증가

< 용도별 화학물질 사용량 추이('07, 환경부) > (단위: 톤)

용도 \ 년도	2002	2006	증가율(%)
접착제	474,086	1,474,645	211
내화/방염/난연제	234,836	866,861	269
안료/도료/잉크·첨가제	569,606	2,025,355	256
세제/살균·소독제	1,309,734	2,150,092	64
합성수지	4,065,228	8,488,389	109

제 4 장

실내공기질 관리현황 및 진단

제1절 실내공기질 관리현황

가. 부처별 실내공기질 관리현황

- 환경부는 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」에 의해 다중이용시설(17개 시설군) 및 신축공동주택의 실내공기질 관리
- 그 외에도 교육과학기술부, 노동부, 보건복지가족부 등 여러 부처가 개별법에 의해 학교, 사무실, 공중이용시설 등에 대한 실내공기질 관리

<각 부처별 실내공기질 관리현황>

담당부처 기준물질	환경부	보건복지가족부	노동부	교육과학기술부	국토해양부
적용대상	다중이용시설 (지하역사, 보육시설 등 17개 시설군)	공중이용시설 (학원, 공연장, 업무시설 등)	사무실, 작업장	학교	주차장 (2000㎡ 이하)
근거법	다중이용시설등의 실내공기질관리법	공중위생관리법	산업안전보건법	학교보건법	주차장법
관리방법	자가측정, 시설관리자 교육, 환기설비 설치, 신축공동주택의 실내공기질 측정· 공고 등	공기정화시설 교체·청소	공기질 측정, 환기설비 가동 등	정기점검, 환기설비 설치 등 적정조치	적정 환기설비 설치
측정항목	10개	4개	9개	12개	1개
미세먼지 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100~200	150	150	100	
CO(ppm)	10~25	25	10	10	25
CO ₂ (ppm)	1,000	1,000	1,000	1,000	
NO ₂ (ppm)	0.05~0.3	-	0.05	0.05	
폼알데하이드 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100	120	120	100	
총부유세균 (CFU/ m^3)	800	-	800	800	
라돈(pCi/L)	4	-	-	4	
휘발성 유기화합물 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	400~1,000	-	500	400	
석면(개/cc)	0.01	-	0.01	0.01	
오존(ppm)	0.06~0.08	-	0.06	0.06	
진드기 (마리/ m^3)	-	-	-	100	
낙하세균 (CFU/실당)	-	-	-	10	

나. 실내공기질 관리정책 주요내용

□ 다중이용시설의 실내공기질 관리

- (적용대상)지하역사, 지하도상가 외에도 보육시설, 의료기관, 찜질방, 대규모점포 등 17개 시설군을 다중이용시설로 규정

< 적용대상 다중이용시설 >

시 설 명	규 모
지하역사	모든 지하역사
항만시설중 터미널	연면적 5천㎡이상
도서관, 박물관, 미술관, 대규모점포	연면적 3천㎡이상
지하도상가 여객자동차터미널, 철도역사의 대합실 실내주차장(기계식 주차장 제외) 의료기관(입원진료병상이 100개 이상)	연면적 2천㎡이상
공항시설중 터미널	연면적 1천5백㎡이상
지하에 위치한 장례식장, 국공립 노인요양시설·노인전문병원	연면적 1천㎡이상
목욕장(찜질방)	연면적 1천㎡이상
산후조리원	연면적 5백㎡이상
보육시설(국공립)	연면적 860(430)㎡이상

- (실내공기질 기준)실내공기 오염물질중 미세먼지(PM₁₀), 이산화탄소(CO₂), 폼알데하이드(HCHO), 총부유세균, 일산화탄소(CO) 등 5개 물질에 대해서는 유지기준을 설정하고 위반시 과태료부과 등 제재 조치
 - 외부에 오염원이 있거나 오염도가 비교적 낮은 이산화질소(NO₂), 라돈(Rn), 총휘발성유기화합물(TVOC), 석면, 오존(O₃) 등 5개 오염물질에 대해서는 권고기준을 설정하여 자율적 준수 유도
- (관리책임자 교육)다중이용시설의 소유자등은 실내공기질 관리에 관한 교육을 환경부장관이 위탁하는 교육기관에서 받도록 의무화
 - 신규교육: 다중이용시설이 된지 1년 이내, 보수교육: 3년 1회

- (환기설비 설치)다중이용시설을 신축하는 경우에 기계환기설비를 설치하도록 의무화 함

< 환기설비 설치기준 >

다중이용시설 산정기준	의료기관, 장례식장, 보육시설, 도서관, 국공립 노인복지시설	박물관, 미술관, 대규모점포, 여객자동차터미널의 대합실, 철도역사의 대합실, 공항시설중 여객터미널, 향만시설중 대합실	실내주차장	지하역사, 지하도상가, 찜질방, 산후조리원
이용인원당 환기량($m^3/인 \cdot h$)	36이상	29이상	27이상 (바닥면적당)	25이상

- (건축자재 사용제한)폼알데하이드, 휘발성유기화합물(VOC) 등의 오염물질을 기준이상 방출하는 건축자재를 다중이용시설에 사용 금지

< 건축자재별 방출기준 >

(단위 : $mg/m^2 \cdot h$)

구분	오염물질 종류	폼알데하이드		총휘발성 유기화합물	톨루엔
		2010년 까지	2011년 부터		
	접착제	0.5	0.12	2.0	0.080
	페인트			2.5	
	실란트			1.5	
	퍼티			20.0	
	일반자재			4.0	

- (자가측정)시설 관리책임자는 유지기준 오염물질은 연1회, 권고기준 오염물질은 2년에 1회 측정하고 그 결과를 시·도지사에게 보고해야 함

□ 신축 공동주택 실내공기질 관리

- (공기질 측정·공고)신축 공동주택의 시공자는 주민입주 전 실내공기질을 측정하여, 주민입주 3일전부터 60일간 게시판 등에 공고하도록 의무화
- (공기질 권고기준)신축되는 공동주택의 공기질에 대한 판단기준을 제시하기 위해 “새집증후군” 증상의 주원인 물질에 대한 권고기준 마련('05.12)

오염물질	폼알데하이드	벤젠	톨루엔	에틸벤젠	자일렌	스티렌
기준($\mu g/m^3$)	210	30	1,000	360	700	300

제2절 실내공기오염 현황

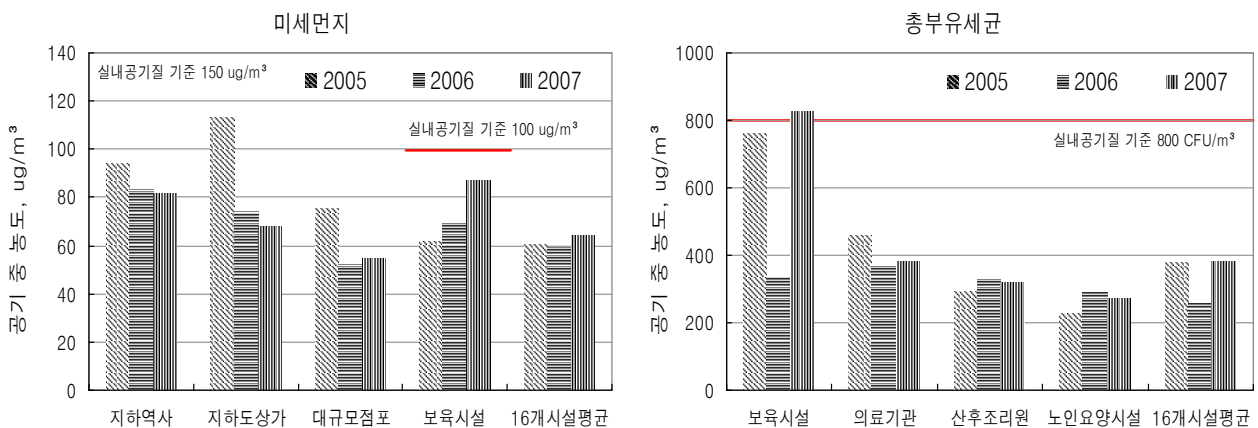
가. 다중이용시설 실내공기질 특성

◇ 오염물질별 · 시설군별로 상이한 오염특성을 보임

- 미세먼지의 경우에는 지하역사 · 지하도상가 · 보육시설 등 환기조건이 열악하고, 이용객의 활동량이 많은 시설의 오염도가 높음
- 휘발성유기화합물은 지하도상가, 대규모점포, 박물관, 미술관 등 상품 진열이나 전시를 위해 내부마감자재 사용이 많은 시설의 오염도가 높음

□ 미세먼지(PM₁₀)와 부유세균

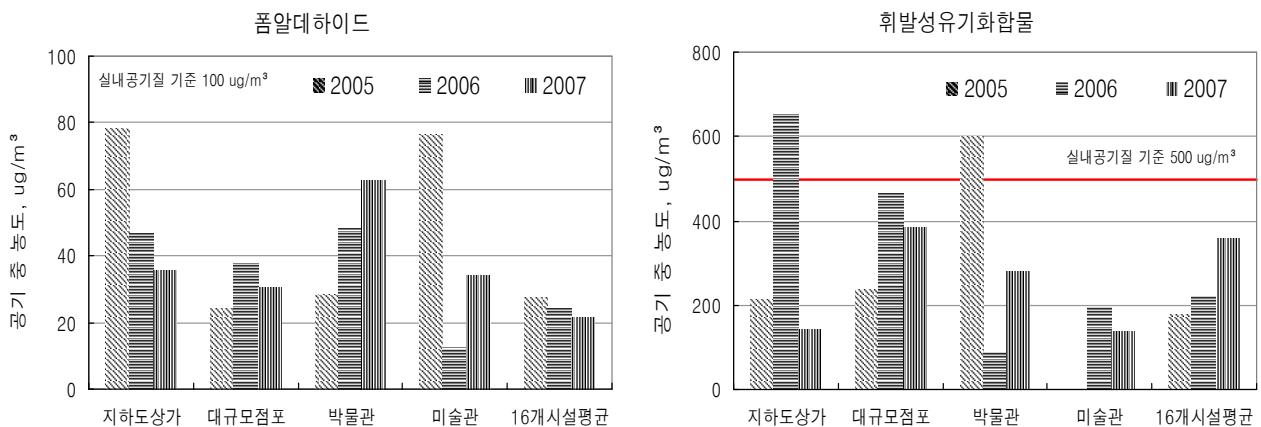
- 미세먼지(PM₁₀)는 지하역사 · 지하도상가와 같이 이용객이 많고, 시설 특성상 환기가 어려운 시설의 오염도가 높게 나타남
 - '05~'07년 평균 오염도는 $76 \sim 86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 일반 대기 오염도('07년 전국평균 : $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$)를 초과
- 보육시설은 다른 민감군 이용시설에 비해 미세먼지(PM₁₀)와 부유세균 오염도가 높게 나타남
 - 영유아의 활동량이 많고 음식물 섭취 등에 따른 영향



< 다중이용시설 내 미세먼지와 총부유세균 오염도 변화 >

□ 폼알데하이드와 휘발성유기화합물(VOC)

- 대체로 기준이하(평균 20~50%수준)이나, 지하도상가·대규모점포·미술관·박물관은 진열 상품이나 전시를 위한 잦은 공사 등으로 인해 다른 시설에 비해 오염도가 높음
- 또한 시설군에 관계없이 신규 및 개·보수 시설은 오염도가 높음



< 다중이용시설 내 폼알데하이드와 휘발성유기화합물 오염도 변화 >

□ 석면과 라돈(Rn)

- 석면의 평균 공기 중 농도는 0.0~0.002개/cc로 기준(0.01개/cc)로, 평상시에는 거의 검출되지 않으나, 시설 노후화 또는 각종 공사로 인해 시설 일부를 해체·제거할 경우 공기 중 비산 우려
- 라돈의 평균 공기 중 농도는 0.1~1.9pCi/L로 기준(4pCi/L)이하이나, 지하역사 등 일부 지하에 위치한 시설의 경우 기준 초과
- 서울 지하철 2~7호선 13개 역사는 '04~'06년 실시한 3개월 장기 측정결과 승강장 등에서 기준을 초과(4.03~5.77pCi/L)

□ 기타 가스상물질(CO, CO₂, NO₂, O₃)

- 기타 가스상물질 농도는 시설군에 관계없이 기준대비 5~55%수준 (CO: 10~20%, CO₂: 55%, O₃: 5~27%)이며, 년도별로 큰 차이가 없음

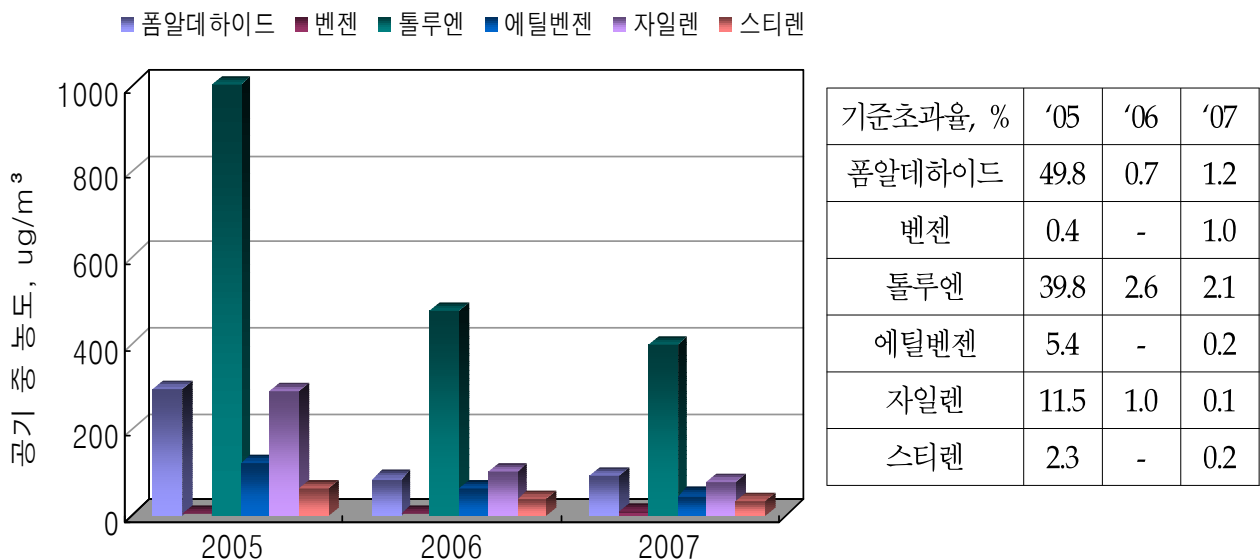
- 이산화질소(NO_2)는 지하역사, 지하도상가를 중심으로 기준을 초과('07년 평균 0.051~0.052ppm)하는 경우가 많아, 대기 중 이산화질소 오염도 증가에 따른 영향으로 추정됨

나. 신축 공동주택의 실내공기질 현황

◇ 공기질 측정·공고제도 시행에 따라 신축 공동주택 공기질 대폭 개선
 - '05년 대비 '07년 자일렌 오염도 74%, 폼알데하이드 오염도 69% 감소

- '05년(측정·공고제 시행이전) 대비 오염물질별 평균 오염도가 50~74% 저감되었으며, 항목별 권고기준도 초과율 3%미만으로 현저히 감소
- 신축 공동주택의 공기질 측정·공고제도 시행('04.5월) 및 권고기준 제정('05.12)에 따라 대폭 개선

※ 신축공동주택 실내공기질 측정·공고결과 분석('08, 환경부)



< 신축 공동주택의 실내공기질 오염도 변화 >

- 신축 공동주택 내 대부분의 휘발성오염물질 농도는 입주 후 점차 감소 (입주 후 22개월까지 톨루엔 80%, 자일렌 75% 감소)하는 경향을 나타냄
- 다만, 폼알데하이드는 내장 가구 등의 영향으로 입주 후에 오염도 증가

다. 학교 실내공기질 현황

◇ 학교 실내공기질이 현저히 개선

- 기존학교는 대부분의 오염물질 기준 초과율이 10% 미만('07년)
- 신축학교의 휘발성유기화합물 기준 초과율은 3.7%('07년)

- 기존학교의 미세먼지, 이산화탄소, 총부유세균 기준초과율이 감소
 - 이산화탄소 초과율('06: 31.7%→ '07: 10.1%)이 가장 크게 감소되었으며, 부유세균('06: 20.0%→ '07: 6.5%), 미세먼지('06: 23.5%→ '07: 11.3%) 순임
 - 실내공기질 기준 강화(기준항목 확대:2종→12종, '05.11) 및 「학교 교사내 환경위생 점검기준 마련('06)」 등 학교 실내공기질 관리강화에 따른 효과

< 기존 학교 실내공기질 측정 결과 >

년도	구분	이산화탄소	미세먼지	총부유세균	폼알데하이드	총휘발성 유기화합물	비고
'05	측정학교수	55					'04.6~'05.3 실태조사
	기준초과수(%)	11 (20)	0 (0)	29 (52.7)	15 (27.3)	31 (56.4)	
'06	측정학교수	2,586	2,534	2,490	2,442	915	휘발성유기 화합물은 신축된지 3년까지만 측정
	기준초과수(%)	820 (31.7)	596 (23.5)	498 (20.0)	260 (10.6)	65 (7.1)	
'07	측정학교수	10,015	10,016	9,854	9,944	2,809	
	기준초과수(%)	1,011 (10.1)	1,133 (11.3)	639 (6.5)	405 (4.1)	106 (3.8)	

- 대부분의 신축학교에서 폼알데하이드와 총휘발성유기화합물 기준 만족
 - '06년은 372개 신축(증·개축)학교 중 13개교(3.5%)만이 폼알데하이드 기준을 초과하였으며, '07년은 242개 신축(증·개축)학교 중 폼알데하이드는 2개교(0.8%), 총휘발성유기화합물은 9개교(3.7%)가 기준 초과
 - 신축 학교에 오염물질 방출 건축자재의 사용을 금지하고 폼알데하이드 저방출 책·결상을 사용토록 권고함에 따른 효과

라. 미적용 다중이용시설 실내공기질 현황

□ 미적용 다중이용시설 조사('05.3~'08.9, 환경부)

- 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」을 적용받지 않지만, 많은 사람들이 이용하고 실내공기질 관리의 필요성이 높은 17개 시설의 실내공기질 조사

< 미적용 다중이용시설 조사대상 시설 >

공중이용시설	대규모 미적용시설	소규모 미적용시설
업무시설, 학원, 공연장, 음식점, 실내체육관	영화관, 전시장, 호텔	노래방, 주점, 음식점, PC방, 헬스장, 독서실, 비디오방, 고시원, 사회복지시설

※ 공중이용시설이란 「공중위생관리법」 제2조에 의한 시설을 말함

□ 공중이용시설(업무시설·학원·공연장·음식장·실내체육관)

- 학원·음식장·공연장은 이산화탄소·폼알데하이드·휘발성유기화합물·부유세균, 실내체육관·업무시설은 휘발성유기화합물의 초과율이 높게 (10% 이상) 나타남
- 이용객의 밀집도가 높고, 가구 및 사무집기류의 영향으로 판단

< 공중이용시설 실내공기기준 초과율 >

시설군 (대상시설수)	미세 먼지	이산화탄소	폼알데하이드	총부유세균	일산화탄소	이산화질소	라돈	휘발성유기화합물	석면	오존
업무시설 (86)	3.5%	8.1%	8.1%	4.7%	0%	15.1%	0%	22.1%	1.2%	1.2%
공연장 (22)	4.5%	18.2%	31.8%	13.6%	0%	4.5%	0%	5.7%	0%	0%
학원 (70)	16.7%	30.0%	20.0%	18.6%	0%	14.3%	0%	25.7%	0%	0%
음식장 (37)	0%	23.0%	10.8%	0%	0%	21.6%	0%	25.7%	0%	0%
실내체육관 (25)	0%	2.0%	4.0%	0%	0%	0%	0%	28.0%	0%	0%

□ 대규모 미적용시설(영화관·전시장·호텔)

- 영화관·전시장은 폼알데하이드·휘발성유기화합물 기준초과율이 높는데(10% 이상) 바닥 카펫, 벽면흡음재, 의자 등 집기류가 많고 전시를 위한 실내마감재의 잦은 교체로 인한 영향으로 판단됨
- 호텔은 비교적 양호하였으나, 이산화탄소 오염도가 높게 나타남

< 대규모 미적용시설 실내공기기준 초과율 >

시설군 (대상시설수)	미세 먼지	이산화 탄소	폼알데 하이드	총부유 세균	일산화 탄소	이산화 질소	라돈	휘발성유 기화합물	석면	오존
영화관 (70)	4.3%	5.7%	11.4%	2.9%	0%	11.4%	0%	24.3%	0%	1.0%
전시장 (20)	0%	2.5%	40.0%	0%	0%	5.0%	0%	25.0%	0%	0%
호텔 (30)	0%	20.7%	0.0%	0%	0%	10.34%	0%	3.45%	-	0%

□ 소규모 미적용시설(주점·노래방·PC방·독서실·비디오방 등)

- 주점·노래방·PC방은 미세먼지·이산화탄소·폼알데하이드·총부유세균·휘발성유기화합물의 오염도가 높은 것으로 나타남

< 미적용·소규모 다중이용시설 실내공기기준 초과율 >

시설군 (대상시설수)	미세 먼지	이산화 탄소	폼알데 하이드	총부유 세균	일산화 탄소	이산화 질소	라돈	휘발성유 기화합물	석면	오존
음식점 (86)	4.7%	9.3%	9.3%	7.0%	3.5%	30.2%	0%	18.6%	0%	3.5%
PC방 (30)	16.7%	26.7%	13.3%	10.0%	3.3%	3.3%	0%	16.7%	1.4%	0%
노래방 (30)	30.0%	30.0%	16.7%	33.3%	0%	0%	0%	16.7%	0%	0%
주점 (30)	23.3%	16.7%	26.7%	40.0%	0%	0%	0%	23.3%	0%	3.3%
헬스장 (30)	3.3%	23.3%	30%	0%	0%	6.7%	0%	0%	-	6.7%
고시원 (25)	8%	0%	0%	0%	0%	16%	0%	0%	-	0%
독서실 (30)	0%	50%	20%	13.3%	0%	0%	0%	6.7%	-	0%
비디오방 (45)	2.2%	2.2%	11.1%	20%	0%	2.2%	0%	11.1%	-	0%
사회복지시설 (180)	6.7%	6.8%	2.3%	0%	0%	7.2%	0%	17.0%	0%	0%

제3절 실내공기질 관리정책 진단

가. 그간의 실내공기질 관리정책 평가

□ 대규모시설 관리 및 규제 위주의 정책

- 미적용·소규모 다중이용시설과 일반 주택 등 사적인 공간에 맞는 실내공기질 정책 개발 소홀
- 지하역사와 같은 대규모 시설은 공기질 개선에 많은 재원이 요구됨에 따라 현행과 같은 규제위주의 정책수단만으로는 획기적인 공기질 개선에 한계

□ 민감군시설에 대한 관리 및 지원 부족

- 학교와 일부 보육시설을 제외한 어린이와 청소년 이용 시설 실내 공기질에 대한 관리 및 지원 부족

□ 사전예방적인 공기질 관리정책 강화 필요

- 신축 및 개·보수 시설의 실내공기중 폼알데하이드와 휘발성유기화합물 오염도는 여전히 높은 수준
 - 신축 공동주택의 입주전 폼알데하이드 농도($85\sim 91\mu\text{g}/\text{m}^3$)는 다중이용시설 농도($24.3\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 3~4배 수준이며, 또한 입주 후에 더욱 증가함에 따라 저감대책 마련이 시급
- 실내공간에 생활용품과 마감건축자재가 많거나 개·보수한 시설의 폼알데하이드와 휘발성유기화합물 농도가 높음

□ 건강영향 사전관리 및 기후변화문제 등 새로운 시장수요 대처 미흡

- 석면 등 고위험물질 및 프탈레이트 등 신규유해물질 관리와 천식 등 환경성질환 관리·예방 등 건강영향을 고려한 대책 미흡
- 기후변화문제 대응 및 녹색성장을 위한 적극적인 정책 부재

나. 실내공기질 관리정책 SWOT분석

강 점(Strength)	기 회(Opportunity)
○ 선진화된 법·제도·인프라 구축 - 실내공기질 관리법 제정 - 실내공기질 관리 기본계획 수립 - 전문연구 조직 및 기반시설 확충 ○ 실내공기질 관리에 필요한 다양한 기초자료 확보 - 주요 다중이용시설 자동측정망 구축 및 신축공동주택의 시간에 따른 오염도 변화추이 조사 등 ○ 친환경건축자재 보급 활성화 ○ 실내공기질에 대한 국민들의 높은 관심과 민간부분 연구 활성화	○ 국민 생활공감을 위해 주요시설 실내공기질 개선 적극 추진 - 미적용·소규모 시설 관리강화 - 민감군 이용시설 및 지하역사 실내 공기질 개선 지원 ○ 기후변화문제에 적극적인 대처로 실내환경분야의 발전 도모 - 사전예방적인 관리정책 강화 - 저탄소형 공기질관리방안 보급 - 실내공기질분야 녹색기술 개발 ○ 실내공기질의 건강영향 사전관리 ○ 실내공기질 진단·개선 서비스업 육성을 통해 환경산업 활성화
약 점(Weakness)	위 협(Threat)
○ 국민의 참여와 실천을 유도하기 위한 교육·지원·홍보 프로그램 미흡 - 민감군 이용시설 및 지하역사와 같은 실내공기 취약시설 개선 지원 부족 ○ 사전예방적인 공기질 관리 부족 - 건축자재 이외 실내공기 오염원 관리 및 건축물 전생애 실내공기질 관리 체계 미흡 ○ 석면 등 인체 고위험물질 관리와 환경성질환 관리·예방대책 마련 등 건강영향 대책 부재 ○ 전문인력 및 기술매뉴얼 미개발로 실내공기질 진단·개선 서비스업 발달 취약	○ 기후변화 및 고유가 문제 대응을 위한 에너지절약 노력 강화 - 건축물 단열 및 기밀성능 강화로 인한 환기량 부족 예상 ○ 지구온난화에 따른 실내온도 상승 및 자연재해 증가 - VOC 및 곰팡이 오염 증가 예상 ○ 대기중 이산화질소(NO₂), 오존(O₃) 오염 증가 - 동물질의 실내오염 가중 예상 ○ 화학물질 사용증가로 인해 유해 물질에 대한 인체 노출 증가 - 실내공기오염 및 환경성 질환 심화

다. 시사점

□ 미적용·소규모시설에 맞는 다양화된 공기질 관리정책 필요

- 규모가 큰 시설은 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」 적용대상에 포함하여 법적·제도적으로 관리 추진
- 소규모 시설은 실내공기질 가이드라인 제정과 함께 진단·개선사업 추진을 통해 관리매뉴얼을 개발·보급하는 등 자율적인 실내공기질 관리기반 마련
- 외국의 실내공기질 개선을 위한 다양한 실천프로그램에 대한 사례연구를 통해 국내 보급 활성화 추진

□ 규제와 투자 및 지원의 조화 도모

- 공기질 개선을 위해 대규모 투자가 불가피한 시설에 대한 정부 지원
- 공기질 개선방안 보급 등 기술적인 정보제공과 함께 우수 관리시설에 대한 지도점검 면제 등 인센티브 제공

□ 민감군시설 공기질 대책 마련

- 보육시설 등 어린이 이용시설에 대해 실내공기질 진단개선사업 확대 실시, 시설담당자에 대한 교육 등 지원방안 마련
- 어린이용품에 대한 오염물질 방출량 가이드라인, 환경성질환 예방을 위한 실내공기질 관리방법 등 실내공기 오염에 민감한 어린이의 건강보호를 위한 대책 마련

□ 사전예방적인 공기질 관리 강화

- 건축자재·생활용품 등 오염원 관리 강화 필요
 - 신축공동주택 폼알데하이드 저감을 위해 싱크대, 창호, 문, 내장 가구류의 원료인 목질판상제품의 폼알데하이드 관리 추진
- 각종 공사로 인한 실내공기 오염을 막기 위한 친환경적인 건축물 개·보수 지침 개발 등 건축물 전생애 관리기반 구축 필요

□ 저탄소형 실내공기질 관리방안 개발·보급

- 잦은 환기, 베이크 아웃 등 그간 실내공기질 개선방법이 에너지를 많이 소비함에 따라 기후변화문제 대응에는 맞지 않는 측면이 존재
- 실내공기 오염원 제어 및 오염물질 사후제거 방법에 따른 건축물 에너지 소비 및 탄소배출량 분석을 통해 최적 관리방법 보급 필요

□ 실내공기질 분야 녹색기술 개발 지원

- 생활환경을 개선하면서도 경제성장의 선순환을 유도할 수 있는 실내공기질 분야 녹색기술 개발 지원으로 녹색성장 기반 구축
- 실내공기질 개선에 기여하는 동시에 기후변화문제에 효과적으로 대응할 수 있는 기술개발을 통해 관련 산업 활성화 촉진

□ 건강영향 사전관리

- 석면·라돈·담배연기 등 고위험 물질로 인한 인체위해 예방을 위해 체계적인 대책 수립 필요
- 천식 등 증가하는 환경성질환 관리 및 예방을 위한 실내공기질 관리방법 마련 필요
- 화학물질 사용 및 신규물질 개발 증가로 새롭게 등장하는 유해 물질에 대한 노출이 많아질 것으로 예상됨에 따라 이들 물질로 인한 건강영향을 예방할 수 있는 위해성 평가 추진

□ 실내공기질 분야 진단·개선 서비스업을 신성장동력으로 육성

- 실내공기질에 대한 국민 관심 증가로, 「실내공기질 진단·개선 서비스업」에 대한 육성 필요성 대두
- 전문인력 양성, 기술매뉴얼 보급, 시범사업 추진 등을 통한 활성화 기반조성 필요

제 5 장

실내공기질 관리정책의 추진방향

제1절 정책기조 및 기본원칙

가. 정책기조

- 실내공기질 관리의 기본방향을 포괄하는 이념 및 정책의 기조는 『안전하고 쾌적한 실내환경의 조성』으로 함
- 이는 현대인이 대부분의 시간을 보내는 주요 실내공간의 공기질 개선을 통해 국민건강을 보호하고 삶의 질을 높이는 것을 의미

나. 기본원칙

□ 수요자 중심의 원칙

- 시설개선 지원, 실내공기질 관리지침 개발 등 정책의 최종 수요자 입장에서 필요한 정책을 개발·추진

□ 사전예방 원칙

- 건강영향과 관련 불확실성이 있더라도 무해성이 입증될 때까지는 모니터링과 위해성평가 등을 통하여 예방정책을 수립·추진
- 건축물 설계·시공부터 청정기술을 적용, 오염물질을 적게 방출하는 건축자재·생활용품의 사용 등을 통해 오염원을 저감시켜 사후비용 절약

□ 취약·민감계층 우선보호 원칙

- 영유아·어린이·노인·산모 등 환경오염에 취약하고 민감한 계층을 우선적으로 보호할 수 있는 정책 추진으로 국민전체의 건강보호를 담보

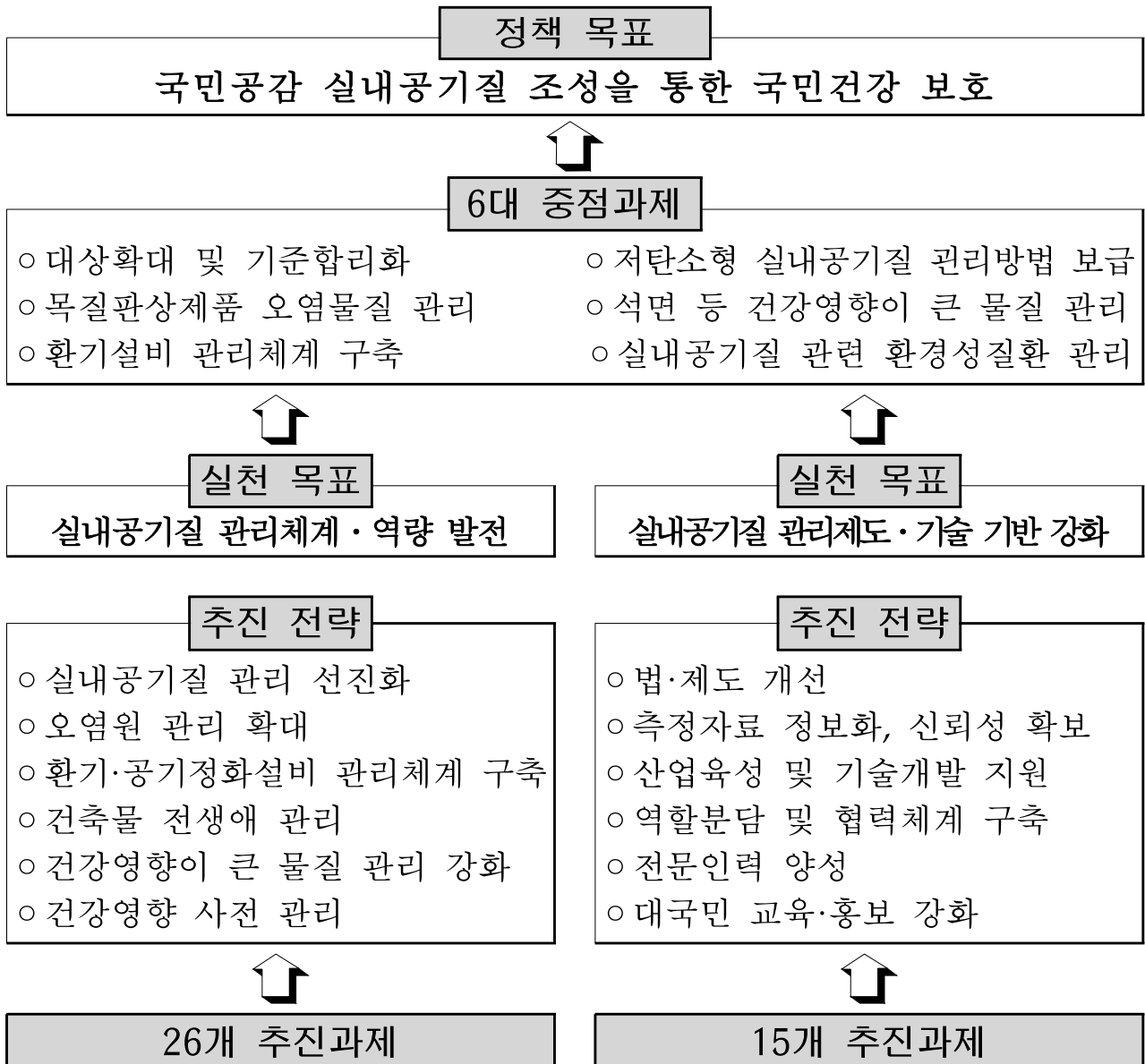
□ 참여와 파트너십의 원칙

- 실내공기질 관리와 관련된 모든 이해관계자의 적극적인 참여와 협조의 바탕위에 정책 수립·추진
 - 시설소유자(또는 관리자)·전문가·관련기관의 참여 활성화 및 파트너십 제고를 통한 친환경적인 생활문화 정착

제2절 정책목표

가. 정책목표

- 『국민공감 실내공기질 조성을 통한 국민건강 보호』를 정책목표로 설정
- 정책목표 실현을 위해 『실내공기질 관리체계·역량 발전』을 위한 6개 추진전략 26개 추진과제를, 『실내공기질 관리제도·기술기반 강화』를 위한 6개 추진전략과 15개 추진과제 수립
- 이중 가장 중점적으로 추진할 6대 중점추진과제를 선정



나. 2013년 실내공기질 관리목표

구 분	2007~2008.6	2013년 목표
◇ 다중이용시설 공기질		
- 지하역사 미세먼지 농도	94~82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ¹⁾
- 보육시설 미세먼지 농도	87~62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ²⁾
◇ 신축 공동주택 공기질		
- 폼알데하이드 농도	91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ³⁾
- 톨루엔 농도	396 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ⁴⁾
◇ 실내공기질 진단·개선		
- 실내공기질 관리매뉴얼 개발 시설군 수	0개	10개
◇ 실내공기 오염원 관리		
- 오염물질 방출시험 건축자재 수	2,300개	4,000개 이상
- 환경마크 인증기준에 오염 물질 방출기준 도입	21개 품목	28개 품목
◇ 실내흡연 금지		
- 절대금연건물 지정 다중이용 시설군 수	2개	17개
◇ 전문인력 양성		
- 실내공기 진단·평가사	0명	100명

1) 지하역사 공기질 개선 5개년 대책 목표

2) 평균적인 다중이용시설 미세먼지 농도수준(50~70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 고려

3) 평균적인 다중이용시설 폼알데하이드 농도수준(30~80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 고려

4) 일본의 실내공기질 권고기준

다. 추진전략 및 추진과제

□ 실천목표 : 부문별 실내공기질 관리체계 · 역량 발전

추진전략	추진과제
1. 실내공기질 관리 선진화	1-1. 대상시설 확대 및 자율관리기반 조성
	1-2. 실내공기질 기준 합리화
	1-3. 헌집증후군 예방을 위한 주택 관리
	1-4. 어린이·청소년 이용공간 공기질 개선
	1-5. 지하역사 공기질 개선대책 추진
	1-6. 학교 · 사무실 · 공중이용시설 관리
	1-7. 특수 실내환경 관리
2. 오염원 관리 확대	2-1. 목질판상제품 관리 추진
	2-2. 친환경적인 건축자재 관리체계 발전
	2-3. 실내공기 친화적인 생활용품 관리
	2-4. 방향제 · 살충제 관리
	2-5. 오염원의 실내공기 영향 예측기법 개발 · 적용
3. 환기·공기정화설비 관리 체계 구축	3-1. 환기설비 관리체계 구축
	3-2. 환기기준 합리화
	3-3. 공기청정기 관리
4. 건축물 전생애 관리	4-1. 저탄소형 실내공기질 관리방법 개발 · 보급
	4-2. 건축물 전과정 실내공기질 관리체계 구축
	4-3. 건축물 인증시 실내공기질 평가 강화
5. 건강영향이 큰 물질 관리강화	5-1. 석면안전관리 및 건강피해 구제
	5-2. 라돈지도 작성 및 저감방안 마련
	5-3. 미생물 오염실태 파악 및 관리체계 구축
	5-4. 실내금연 대폭확대
6. 건강영향 사전관리	6-1. 실내공기질 관련 환경성질환 관리 방안
	6-2. 유해물질 인체 위해성 평가
	6-3. 실내공기질 지표 개발
	6-4. 위해성/건강영향 평가기반 구축

□ 실천목표 : 실내공기질 관리제도 · 기술 기반 강화

추진전략	추진과제
1. 법·제도 개선	1-1. 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」 개선방안
2. 측정자료 정보화, 신뢰성 확보	2-1. 실내공기질 관련자료 정보화기반 구축
	2-2. 실내공기질 측정·평가결과의 정확성 확보
	2-3. 실내공기질 측정·분석기관 능력 향상
3. 녹색성장을 위한 환경분야 신성장동력 확충	3-1. 실내공기질 관련 산업 활성화 - 기후변화대응·녹색성장을 위한 기술개발 지원 - 신성장동력으로 진단·개선 서비스업 육성 - 친환경·고품질 인증제도 활성화 - 수출 활성화
	3-2. 기술개발 지원체계 개선
4. 역할분담 및 협력체계 구축	4-1. 정부부처간 협력체계 강화
	4-2. 실내공기질 관리 업무능력 향상
	4-3. 민간부문 역할 강화
	4-4. 국제협력 강화
5. 전문인력 양성	5-1. 실내공기질 관련 자격증제도 개선
	5-2. 실내공기질 관리 교육기반 마련
	5-3. 실내공기질 관리자 교육 강화
6. 대국민 홍보·교육 강화	6-1. 실내환경정보센터 운영 개선
	6-2. 실내공기질 콜센터 운영 등 대국민 홍보·교육 강화

제 6 장

실내공기질 관리체계 · 역량 발전

제1절 실내공기질 관리의 선진화

핵심 추진 사항

- ◇ 미적용·소규모시설의 공기질 관리를 위해 법적용 대상 확대 및 실내공기질 자율관리기반 조성
- ◇ 안전하고 쾌적한 실내환경 조성을 위해 미규제 유해물질 기준 마련 및 열환경(온·습도), 냄새 관리 등 실내공기질 기준합리화
- ◇ 새집증후군뿐만 아니라 헌집증후군까지 함께 예방할 수 있는 주택 공기질 관리 추진
- ◇ 실내공기질 진단개선사업, 우수시설 인증 등 보육시설·어린이 이용시설을 대상으로 다양한 실내공기질 개선 프로그램 운영
- ◇ 국민생활과 밀접하나 그간 시설개선 투자 미흡으로 실내공기 오염도가 높았던 지하역사 공기질 개선을 위해 재정 지원

< 실내공기질 진단개선사업 개념 >

- ◆ 환경·건축·보건·측정분야 전문지식을 갖춘 개인(또는 기관)이 실내공기질을 진단·점검하고, 개선방안 컨설팅을 통해 공기질을 개선하고 그 결과를 통해 시설 종류별 특성에 맞는 실내공기질 관리 매뉴얼을 개발하는 사업
 - 시설별 주요 오염원 관리, 환기 및 공기정화설비 관리, 건축물 관리, 주 이용시간 오염도 관리기법 등에 관한 지침 작성·배포

가. 현황 및 문제점

□ 미적용·소규모 다중이용시설 실내공기질 관리 미흡

- 미적용·소규모 다중이용시설의 실내공기 오염이 심각하나, 법 적용대상은 대규모시설 위주로 한정
- 소규모시설은 관리 행정력상의 문제, 시설주의 부담 등의 이유로 법적규제가 어려운 문제가 있음
 - 법 규제 외에 관리책임자의 자율적인 참여를 유도할 수 있는 기술적·제도적 기반 미비

나. 개선대책

□ 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」 적용대상 확대

- 영화관 등 조사결과에 따라 실내공기 오염이 심각한 시설을 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」 적용대상에 포함
- 현행 17개 다중이용시설의 적용대상 면적범위를 하향조정하여 소규모 시설도 포함 추진
 - 지자체 지도점검 결과 등을 토대로 면적범위 확대대상 시설군을 선정하고 이에 대한 추가 실태조사를 통해 구체적인 범위 확정

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
미적용·소규모 시설 실태조사	지하도상가 대규모점포 의료기관 산후조리원	노인요양시설 철도역사 박물관 미술관	도서관 찜질방 여객터미널 장례식장	-	-

□ 실내공기질 자율관리기반 조성

- (소규모시설)공기질 가이드라인 제정 및 관리매뉴얼 개발을 위한 실내공기질 진단개선사업 추진
 - 관련 업계와의 협의, 협약 등을 통해 실내공기 오염을 자발적으로 저감하도록 유도

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
진단개선사업 실시 대상	PC방	독서실	사회복지시설	주점 음식점	비디오방 노래방

- (다중이용시설)관리책임자의 자발적인 저감노력을 유도하기 위한 기술적·제도적 지원방안 마련
 - Lettering서비스 등을 통하여 실내공기질 관리에 관한 기술적인 정보를 주기적으로 제공 추진
 - 공공성이 높은 대형시설을 중심으로 자동측정망 설치·운영을 확대하고, 측정망 설치시설에 대해 설치비 지원 및 자가측정 면제 등 인센티브 부여

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
실내공기질 자동측정망	대규모점포 도서관 실내주차장	산후조리원 찜질방 장례식장	시범사업 운영결과 평가	본사업 추진	

※ 측정자료는 정기적으로 해당시설에 통보하여 실내공기질 관리에 활용토록 함

가. 현황 및 문제점

□ 다중이용시설 공기질 기준에 대해 그간 제기된 문제점

- 미규제 물질의 기준 마련 필요성
 - 현행 TVOC(TotalVOC)기준은 미확인 물질이 많아(60~80%) 정확한 위해성 평가가 어려운 만큼 개별VOC 기준 도입
 - 인체위해성을 감안 곰팡이, PM_{2.5}에 대한 기준 신설
- 실내공기질 기준 개선 필요성
 - 대기환경기준에 비해 강화되어 있는 이산화질소 기준 조정 필요
 - ※ 이산화질소의 대기환경기준: 1시간 평균 0.1ppm, 24시간 평균 0.06ppm
 - 오염도와 기준초과율이 낮은 일산화탄소, 이산화탄소 재검토 필요
- 실내 열환경 및 냄새 관리 필요
 - 유해물질기준뿐만 아니라 거주자의 만족도·쾌적성 향상을 위해 온·습도, 기류속도 및 냄새 관리 필요

□ 신축공동주택 공기질 기준에 대해 그간 제기된 문제점

- 폼알데하이드 등 일부 오염물질 기준 강화 필요
 - '05년 기준설정 당시와 비교 신축공동주택의 오염도가 크게 개선되었으며, 친환경건축자재 개발·보급 활성화 등 그간 변화된 여건 반영 필요
- 측정·공고 결과가 기준을 초과해도 과태료 및 벌점 부과 등의 제재가 없는 상황에 대한 개선 필요

나. 개선대책

□ 다중이용시설 실내공기질 기준 합리화

- 미세먼지(PM_{2.5}), 개별VOC, 곰팡이에 대한 실내공기질 기준 설정 검토
 - 연구사업(실태조사 및 위해성평가) 추진 및 그 결과에 따라 기준 도입

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
기준합리화 연구 대상물질	개별VOC	곰팡이	PM _{2.5}		

- 현행 실내공기질 기준 개선 추진('10)
 - 오염물질별로 타당성을 검토하여 유지기준과 권고기준의 대상을 조정하거나 대상물질에서 제외하는 등 개선 추진
- 실내환경 쾌적성 향상을 위한 열환경·냄새 관리 추진('12~'13)
 - 냄새유발물질 실태조사 및 관리방안 마련('12)
 - 다중이용시설의 온도, 상대습도, 기류속도 등 열환경에 대한 가이드라인 마련('13)

□ 신축공동주택 공기질 기준 합리화

- 폼알데하이드 등 오염물질 기준 강화 추진('10)
 - 외국에 비해 완화되어 있거나, 새집증후군 저감을 위해 강화할 필요성이 있는 물질에 대해 기준 강화
- 신축공동주택 공기질관리 강화방안 마련('12)
 - 기준 초과시 과태료 및 벌점 부과 등의 제재방안 마련과 함께 오염도가 낮을 경우 경제적인 인센티브를 제공하는 방안 모색

가. 현황 및 문제점

□ 현집증후군 예방을 위해 기존 주택의 공기질 관리 필요

- 신축공동주택을 제외한 일반 주택의 실내공기 오염실태 및 이로 인한 건강영향, 관리방법 등에 대한 현황파악 미흡
- 오래된 주택에서도 곰팡이, 집먼지진드기 등으로 인해 ‘현집증후군’이 발생함에 따라 이에 대한 대책 필요

< 현집증후군이란 >

◆ 오래된 집의 습기찬 벽지와 벽 안에 피는 곰팡이, 배수관에서 새어나오는 각종 유해가스, 인테리어 공사 뒤에 발생할 수 있는 휘발성유기화합물 등이 거주자에게 천식, 알레르기, 두통 등을 유발하는 현상

나. 개선대책

□ 주택 실내공기질 실태조사 및 건강영향 평가

- 주택 유형별(공동주택, 한옥, 다세대주택 등), 건축시기별로 실내공기 오염도 및 영향인자 파악
 - 폼알데하이드, 휘발성유기화합물외 미세먼지, 곰팡이, 집먼지진드기 등 다양한 오염물질에 대한 변화추이 및 오염특성 파악
 - 환기습관, 청소, 침대·소파 등 가구류 관리 등 거주자 생활습관에 따른 실내공기질 변화 파악
 - 인테리어 개조 등 시설 개·보수에 따른 실내공기질 변화 조사
- 주택에 오랜 시간 체류하는 영유아, 노약자를 중심으로 실내공기 오염으로 인한 건강영향 평가

□ 주택 실내공기질 가이드라인 제정 및 맞춤형 관리방안 보급

- 주택유형별, 건축시기별 실내공기 오염도를 고려한 공기질 가이드라인 제정 추진(12)
- 기존주택 거주자를 대상으로 실내공기질 관리매뉴얼 개발·보급(13)
 - 주요 오염원 관리, 생활용품 사용, 내부 수리 등에 대한 지침 마련

가. 현황 및 문제점

□ 어린이 이용 공간에 대한 공기질 관리 필요

- 어린이는 대표적인 실내공기 오염 민감 및 취약집단으로, 최근 천식·아토피 등 환경성질환이 증가하고 있어 실내공기질 관리 필요 증대
 - 천식은 '70년대 산업화 이후 유병율이 5배 이상 급증하여 전체 어린이 18.6%가 환자이며, 아토피 피부염은 '05년 서울지역 초등학생 29.2%가 발병하여 지난 30년간 2~3배 증가
- 일부 시설을 제외하고는 실내공기질 관리 미흡
 - 실내공기질 기준이 있는 어린이 이용 시설은 학교(학교보건법), 보육시설(다중이용시설 등의 실내공기질관리법), 학원(공중위생법)에 한정

나. 개선대책

□ 실내공기질관리법의 적용대상 시설 확대

- '11년부터 실내공기질관리법 적용 보육시설 범위를 100인 이상 시설(연면적 430m²)로 확대
- 학원에 대해 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」에 준한 공기질 기준 마련(보건복지가족부, '10)

□ 소규모 시설에 대해 실내공기질 진단개선 사업 추진

- 저소득층·소외계층 대상 소규모 시설을 중심으로 진단·점검, 개선안 컨설팅 등을 통해 실내공기를 무상으로 개선하고 관리매뉴얼을 개발·보급하는 「실내공기질 진단개선사업」 추진

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
진단개선사업 실시 대상	PC방 아동복지시설	독서실 학원	도서관		

□ 좋은 실내공기(Good-IAQ) 인증사업 추진

- 보육시설·학교·학원 관계자의 실내공기에 대한 관심 제고 및 자율경쟁을 통한 개선을 유도하고자 좋은 실내공기 인증사업 추진
- 시설 설치·운영·관리 시 실내공기에 밀접한 영향을 주는 요소들의 평가를 통해 실내공기가 적절히 관리되고 있음을 인증·홍보

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
좋은 실내공기 인증사업 추진		인증기준 개발(1차)	인증기준 개발(2차)	시범사업	

□ 건강한 어린이 활동공간 조성사업 추진

- 실외 놀이터, 보육시설, 학교 등 다양한 어린이 활동공간에 대해 중금속 등 각종 유해물질 노출경로 파악 및 위해성 평가를 실시하고 '환경안전관리기준' 마련
- 환경보건법 시행 이전에 설치된 어린이 활동공간에 대해 안전한 관리 가이드라인 제시 및 개선에 필요한 기술적·재정적인 지원을 해주는 「건강한 어린이 활동공간 조성사업」 실시

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
실외 놀이터	1차 사업	2차 사업	3차 사업		
실내 놀이터 및 보육시설	관리방안 마련	1차 사업	2차 사업	3차 사업	
학교 및 학원	위해성 평가	관리방안 마련	1차 사업	2차 사업	3차 사업

※ 실외 놀이터에 대한 위해성 평가를 통해 관리방안 마련중임('08)

※ 환경보건법 제23조에서는 어린이 활동공간에 대한 환경안전기준을 정하고, 신규로 설치되는 시설에 대해 환경안전관리기준의 준수 및 시설의 개선을 명할 수 있도록 규정

가. 현황 및 문제점

□ 지하역사 공기질 개선을 위한 지원 미흡

- 미세먼지 오염도는 $94\sim 82\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준으로 높고, 시설 노후화에 따라 석면 비산 가능성이 제기되는 등 타 시설에 비해 공기오염 심각
 - 일부 역사는 발암물질인 라돈 농도가 권고기준($4\text{pCi}/\text{L}$) 초과
- 지하공간의 폐쇄성, 노후화 시설 개선을 위한 투자 지연, 이용객 증가 등으로 기존 관리방식으로는 획기적인 공기질 개선이 어려움
 - 시설 개선에 대규모 예산이 필요한 만큼, 국민이 만족하는 수준의 공기질 개선을 위해서는 정부 지원 필요

나. 개선방안

□ 미세먼지 저감 대책 추진

- 미세먼지 발생을 사전에 차단하기 위하여
 - 자갈도상 전 구간(253.3km)을 단계적으로 콘크리트로 개량하고, 외부 유입 미세먼지를 차단하기 위하여 환기구 필터설치 및 높이 상향조정

기추진 (‘07년 이전)	소 계 (‘08~‘12)	‘08년	‘09년	‘10년	‘11년	‘12년
33.4km	40km	4km	8km	8km	10km	10km

- 발생한 오염물질을 저감하기 위하여
 - 스크린도어를 전 지하역사(470개)에 설치(서울은 ‘10년까지 완료)

기추진 (‘07년 이전)	소 계 (‘08~‘12)	‘08년	‘09년	‘10년	‘11년	‘12년
133개역	337개역	37개역	100개역	100개역	50개역	50개역

- 19개 노선별로 고압물청소차량 도입

기도입 (‘07년 이전)	소 계 (‘08~‘12)	‘08년	‘09년	‘10년	‘11년	‘12년
4대	15대	-	5대	5대	5대	-

- 장비 노후화로 기능이 저하된 41개 역사 환기설비를 ‘12년까지 단계적으로 개량하되, 이중 석면뿔칠 사용역사(9개)는 우선적으로 개선

소 계 (‘08~‘12)		‘08년	‘09년	‘10년	‘11년	‘12년
일반역사	32역	4역	8역	8역	6역	6역
석면뿔칠 사용역사	9역	-	2역	4역	3역	-

- 상시 모니터링 및 평가를 위한 자동측정기기의 설치 확대

□ 석면·라돈 저감 대책 추진

- 석면 근절을 위해 석면 사용에 대한 전면적인 실태조사를 실시하고, 석면뿔칠은 ‘11년까지 완전 철거
 - 석면뿔칠 사용역사(18개)중 시설 개·보수를 완료한 8개 역사는 철거 보다는 안정화 조치 및 주기적인 검사(월 1회) 시행
- 우선적으로 ‘08년까지 고농도로 라돈이 검출된 역사(26개)는 지하수 사용금지 및 밀폐 등 저감조치 시행
- ‘09년부터는 라돈 노출 최소화를 위해 전 지하역사를 대상으로 라돈 농도에 대해 계절별 장기측정을 실시하고, 권고기준 초과 시 개선을 유도할 수 있는 방안 마련

□ 예산지원 방안

- 대책의 실효성 제고를 위해 환기설비 개선, 고압살수차량 구입 등 공기질 개선효과가 높고 시급한 사업에 국고지원(638억원) 추진

※ 사업비의 30~40%(638억원)를 3년간 ‘매칭방식’으로 지원

가. 현황

□ 학교 실내공기질 관리 현황

- 2005년 11월 「학교보건법 시행규칙」 개정으로 공기질 기준 강화
 - 실내공기 오염물질 12개 항목에 대하여 년 1회 측정
 - 신축(증·개축) 후 폼알데하이드, 휘발성유기화합물 측정 의무화
- 오염물질 다량방출 건축자재 사용금지 및 폼알데하이드 방출량 저감을 위하여 KS규격에 적합한 책·결상 사용조치

□ 사무실 공기질 관리 현황

- 「사무실 공기관리 지침」을 고시('07년 제정)하고 사업주에게 사무실 공기질 관리를 지도·권고
 - 실내공기 오염물질 9개 항목에 대하여 관리기준 마련
 - 미세먼지(PM₁₀), 일산화탄소, 이산화탄소, 폼알데하이드, 오존, 총휘발성유기화합물, 총부유세균, 이산화질소, 석면
- 환기기준 및 오염물질 과다방출 건축자재 사용제한 규정

□ 공중이용시설 공기질 관리 현황

- 「공중위생관리법」 제5조에 의거하여 공연장, 학원 등 공중이용 시설의 실내공기질을 기준에 적합하도록 권고
 - 실내공기 오염물질 4개 항목에 대하여 허용기준 마련
- 공중이용시설 실내공기 위생관리기준 제시
 - 실내공기정화시설 및 설비의 교체·청소시기, 청소대상 실내공기 정화시설 및 설비의 종류 규정

나. 문제점

□ 학교 실내공기질 관리 문제점

- 실내공기질 기준 미달시 시설 보완 등 필요한 조치를 강구하도록만 되어있어 실내공기질 기준 유지의 실효성 부족
- 학생용 책상과 의자 등 비품에 대하여 폼알데하이드 방출량이 적은 것을 사용하도록 하고 있으나 구체적인 기준 제시 없음
- ‘환경위생관리자’ 교육 및 실내공기질 관리매뉴얼 미흡

□ 사무실 실내공기질 관리 문제점

- 일부 오염물질 관리기준이 타 법 적용시설의 관리기준과 상이
- 사용제한 대상 오염물질 다량 방출 건축자재 기준을 직접 제시 하여 이행시 어려움
- 실내공기 관리매뉴얼 부족

□ 공중이용시설 실내공기질 관리 문제점

- 오염물질 기준항목이 다중이용시설에 비해 적으며, 기준치도 낮음
- 실내공기 오염원에 대한 사전예방 조치 부재
- 공중이용시설 소유자·관리자 대상 실내공기질 관리 교육제도 부재
- 공중이용시설별 실내공기질 관리 매뉴얼 부재

다. 개선대책

□ 학교 실내공기질 관리(교육과학기술부)

- 실내공기질 측정결과 공개 추진
- 실내공기 오염원 관리를 위하여 학생용 책상과 의자의 폼알데하이드 방출량 기준을 제시하고 기준 이하 제품의 사용 의무화

- 실내공기질 진단·개선 시범사업 추진
- ‘환경위생관리자’용 교육 프로그램 개발 및 교육 내실화
- 학생 및 교사용 맞춤형 실내공기질 관리 매뉴얼 개발·보급

□ 사무실 실내공기질 관리(노동부)

- 사무실 실내공기질 관리기준을 검토 후 필요시 정비 추진
- 사용제한 대상 오염물질 다량 방출 건축자재 기준을 개선 검토
- 사무실 실내공기 관리 매뉴얼 개발·보급

□ 공중이용시설 실내공기질 관리(보건복지가족부)

- 공중이용시설 실내공기 오염도 실태조사 및 지속적인 모니터링
- 공중이용시설 실내공기 오염물질 기준을 다중이용시설 수준으로 강화하고 대상 오염물질 확대
- 공중이용시설별 실내공기질 관리 매뉴얼 개발·보급

가. 현황

□ 대중교통수단

- 「대중교통수단 실내공기질 가이드라인」('07.1)을 마련하고 도시철도, 버스 등 대중교통수단의 실내공기질을 관리
 - 이산화탄소, 미세먼지(PM₁₀) 기준 제시
- 차량에 대한 환기량 기준을 제시하여 신규제작차량에 적용 권고
 - 도시철도 12m³/h/인 이상, 열차·버스 20m³/h/인 이상
- 운수사업자에 대해 공기질 관리를 위한 차량관리방법 제시
- 매년 대중교통수단 실내공기질에 대한 모니터링 실시

□ 신규제작 승용차

- 「신규제작자동차 실내공기질 관리기준」(국토해양부, '07.6월제정·'09.7월 시행예정) 제정
 - 폼알데하이드, 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠, 스티렌의 6개 항목 기준
 - 벤젠과 자일렌의 권고기준은 2010년 7월 1일 이후 적용

나. 문제점

□ 대중교통수단 실내공기질 관리

- 대중교통수단에서 실내공기질 평가방법의 신뢰성 문제제기
 - 미세먼지 측정방법인 광산란법은 부유먼지의 조유·습도차에 따라 오차가 커 측정결과에 대한 신뢰성 문제 제기
- 차량제작자, 운수사업자의 가이드라인 준수를 유도하기 위한 방안 부재

- 신규제작 열차, 버스 등에 대한 실내공기질 관리기준 부재

□ 승용자동차 실내공기질 관리

- 이용중인 자동차의 실내공기질 현황파악 미흡 및 관리방안 부재

□ 특수 실내환경(Built Environment)에 대한 관심 부재

- 장기간 체류하거나 밀폐 등으로 실내환경이 매우 열악한 특수 실내환경에 대한 관심 부재
 - 비행기, 여객선 등에 대한 실내공기질 평가방법 및 관리기준 부재
- 관련 연구에 대한 지원 및 법적 규정이 미흡한 실정

다. 개선대책

□ 대중교통수단 실내공기질 관리

- 대중교통수단의 실내공기질 정밀실태조사('09~'13)
 - 자동차 배출가스, 미생물 등에 의한 실내오염 현황 파악
- 차량제작자, 운수사업자의 가이드라인 준수에 따른 인센티브 제공
 - 관계기관 협의를 통해 보조금 지원 확대 추진 등
- 신규제작차량(열차, 버스 등)에 대한 실내공기질 관리방안 마련('11)
 - 내장재에서 발생하는 유해화학물질에 대한 평가방법 및 관리방안 마련

□ 승용자동차 실내공기질 관리(국토해양부 자동차정책과)

- 신규제작 자동차의 실내공기질 관리기준 시행('09.7.1)
 - 제작사는 실내공기질을 측정, 5년간 보존하며 권고기준치 이하로 유지되도록 조치
 - 정부는 2년마다 권고기준 준수여부의 확인 및 결과 발표
 - 권고기준 초과시 자동차 제작사에게 개선 등 조치토록 권고
- 자동차 실내공기질 실태파악 및 관리 매뉴얼 작성('12~'13)

□ 특수 실내환경 실내공기질 관리

- 비행기, 여객선 등 오랜 시간 밀폐되어 있는 교통수단의 실내공기 오염도 실태조사 및 인체위해성 평가('12~'13)
- 이용자에 대해 관련정보 전달 및 관심도 유발을 위한 홍보 강화

제2절 오염원관리 확대

핵심 추진 사항

- ◇ 실내공간 공기중 폼알데하이드 저감을 위해 주요 방출원인 목질판상제품 관리 추진
- ◇ 개별VOC 기준 설정, 실내공기오염 저감 기능 평가체계 구축 등 친환경적인 건축자재 관리체계 발전
- ◇ 오염물질 방출량 평가체계 구축, 친환경제품 인증기준 마련, 소비자 정보제공 강화 등 실내공기 친화적인 생활용품 관리
- ◇ 유해 화학물질로 인한 실내공기 오염 및 인체 노출 예방을 위한 방향제·살충제 관리
- ◇ 과학적인 실내공기 관리정책 추진기반을 마련하고자 오염원의 실내공기질 영향 평가·예측기법 개발

가. 현황 및 문제점

□ 목질판상제품(woodbased pannel)의 오염물질 방출량 인증제도 운영

- KS마크는 바닥재·가구류의 소재인 합판, 섬유판 등 목질판상 제품에 대해 폼알데하이드 방출량에 따라 등급표시
- '06.12월 SE₀신설, E₂기준 제외 등 목질 판상제품에 대한 폼알데하이드 방출기준 강화

제품군	등급/종류	폼알데하이드 방출량(mg/L)	
		평균값	최대값
보통합판, 섬유판, 파티클보드 특수가공치장합판, 천연무늬치장합판, 천연무늬목치장마루판, 치장목질마루판	SE ₀	0.3	0.4
	E ₀	0.5	0.7
	E ₁	1.5	2.1
중밀도 섬유판 문틀재	RF형/DF형	1.5	2.1

- 환경마크는 목질판상제품에 대해 폼알데하이드 및 VOC기준 설정

제품군	폼알데하이드(mg/L)	VOC(mg/ m ² ·h)	비고
합판, 섬유판, 파티클보드 등	실내: 0.5이하 실외: 5이하 검용: 1.5이하	0.4(7일) 0.2(28일)	폼알데하이드: 데시케이터법 VOC: 소형챔버법

□ 목질판상제품 방출 오염물질 관리제도 필요

- 공동주택 실내공기 중 폼알데하이드 농도는 입주후에 오히려 증가함에 따라 내장 가구류의 원자재인 합판 등의 폼알데하이드 저감 대책 필요

< 공동주택 오염도 변화추이 >

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

오염물질	거주기간 (월)										비 고
	0	2	4	6	8	10	13	16	19	22	
폼알데하이드	71.68	212.25	220.51	147.79	89.89	97.39	131.50	182.02	141.47	94.47	
톨루엔	272.81	254.04	162.01	120.20	91.31	75.10	42.24	77.78	40.33	51.59	80%감소

※ 공동주택 오염도 변화추이 파악을 위한 시계열조사 연구II('07.6, 국립환경과학원)

- KS규격, 환경마크 등 저방출 인증제도가 운영되고 있으나, 활성화 되지 못하고 있으므로 폼알데하이드 방출량에 대한 규제 도입 필요
- KS규격에 폼알데하이드 방출기준이 있으나 국내 사용 목질판상제품의 KS규격 인증비율은 20% 수준에 불과함
- 미국(캘리포니아), 대만에서는 폼알데하이드 기준을 초과하는 목질판상제품의 제조·수입·사용을 금지함

<목질판상제품에 대한 외국 규제현황>

- ◆ 폼알데하이드가 인체 발암물질로 확인('06년, 국제암연구소(IARC))됨에 따라 국제적으로 목질판상제품에 대한 관리를 강화하는 추세
- 일본은 폼알데하이드 기준(1.5mg/L)을 초과하는 제품 사용제한
- 대만도 '07년부터 기준을 초과하는 합판 등의 제조·수입 금지
- 미국 캘리포니아 주정부는 '07년 합판, 파티클보드, 섬유판에 대한 폼알데하이드 방출기준 마련('09년 시행예정)

나. 개선방안

□ 목질판상제품의 오염물질 방출량 실태조사('09)

- 국내 생산·수입되는 목질판상제품 종류별 오염물질 방출 실태 파악
- 목질판상제품의 오염물질 방출량 평가방법별 상관관계 규명

□ 목질판상제품의 오염물질 관리제도 마련('09)

- 오염물질을 과다 방출하는 목질판상제품의 제조·수입·사용을 제한하기 위한 근거규정 마련
 - 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」 개정 추진
- 시험방법 제정 및 관리대상 오염물질 방출기준 마련 등

□ 목질 판상제품의 표면처리 관리('10~)

- 다양한 표면재와 표면처리 방법에 따른 오염물질 방출특성 조사
 - 방출기준 등 오염물질 저감을 위한 표면처리 방법 마련

가. 현황

□ 오염물질 다량방출 건축자재 실내사용 제한

- 총휘발성유기화합물(TVOC)과 폼알데하이드의 방출기준을 초과하는 건축자재에 대하여 실내 사용을 제한함('04.5월 시행)

- 다중이용시설, 학교, 주택 등의 실내사용 제한

※ 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」, 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」(주택), 「학교보건법 시행규칙」(학교)에 근거

- '07년까지 2,300개 제품에 대해 방출시험을 실시하고 227종을 고시

	총계	2004년	2005년	2006년	2007년
시험한 건축자재 수	2,300	200	400	800	900
사용제한 건축자재 수	227	14	35	96	82

- 관리대상 물질을 개별VOCs로 확대하여 톨루엔 방출기준 신설('08)

□ 친환경건축자재 인증제도

- (환경마크)페인트, 접착제, 벽지, 실내용 바닥 장식재, 벽 및 천장 마감재, 이중바닥재에 대해 VOC 및 폼알데하이드 방출기준 설정

제품군	방출기준(mg/ m ² ·h)			비 고
	폼알데하이드	VOC	톨루엔	
접착제	0.02(7일)	0.40(7일)	0.080	소형챔버법
페인트	0.05(7일)	0.8~4(7일)	0.080	소형챔버법
벽지,실내용바닥장식재 벽 및 천장마감재	0.125(7일) 0.05(28일)	0.4(7일) 0.2(28일)		목제 폼알데하이드 0.5mg/L(데시케이터법)
이중바닥재	목제:0.5mg/L	0.4(7일) 0.2(28일)		소형챔버법

- '08.6월 현재 인증제품은 총 704개임

제품군	접착제	페인트	벽지	실내용 바닥장식재	벽 및 천장마감재	이중바닥재
인증제품 수	42	489	20	108	29	16

- (HB마크)한국공기청정협회 단체품질인증으로 실내 마감 건축자재의 VOC 및 폼알데하이드 방출량에 따라 5등급(일반Ⅱ ~ 최우수) 인증
- 페인트, 벽지, 바닥재, 접착제, 합판목재, 판넬, 기타자재 등에 대해 TVOC 및 5VOC, 폼알데하이드 방출기준 설정

단위 : mg/m²h

구분		일반자재	페인트	접착제
최우수 ♣♣♣♣♣	TVOC	0.10미만	0.10미만	0.25미만
	5VOC	0.03미만	0.03미만	0.075미만
	폼알데하이드	0.015미만	0.015미만	0.03미만
우수 ♣♣♣♣	TVOC	0.10이상~0.20미만	0.10이상~0.20미만	0.25이상~0.50미만
	5VOC	0.06미만	0.06미만	0.15미만
	폼알데하이드	0.015이상~0.05미만	0.015이상~0.05미만	0.03이상~0.12미만
양호 ♣♣♣	TVOC	0.20이상~0.40미만	0.20이상~0.40미만	0.50이상~1.50미만
	5VOC	0.12미만	0.12미만	0.45미만
	폼알데하이드	0.05이상~0.12미만	0.05이상~0.12 미만	0.12이상~0.40미만
일반 I ♣♣	TVOC	0.40이상~2.00미만	0.40이상~2.00 미만	1.50이상~5.00미만
	5VOC	0.60미만	0.60미만	1.50미만
	폼알데하이드	0.12이상~0.60미만	0.12이상~0.60미만	0.40이상~2.00미만
일반Ⅱ ♣	TVOC	2.00이상~4.00미만	2.00이상~4.00미만	5.00이상~10.00미만
	5VOC	1.20미만	1.20미만	3.00미만
	폼알데하이드	0.60이상~1.25미만	0.60이상~1.25미만	2.00이상~4.00미만

※ 5VOC: 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 스티렌

- '08.6월 현재 인증제품은 총 622개임

제품군	접착제	페인트	벽지	바닥재	합판목재	판넬	기타자재
인증제품 수	229	122	49	66	-	39	117

나. 문제점

□ 오염물질 다량방출 건축자재 사용제한 제도 개선 필요

- 저가 수입제품을 중심으로 오염물질 방출량 검사 강화 필요
- 신축공동주택 공기질 기준과 연계하여 유해성이 확인된 개별 VOC에 대한 기준 마련 필요
- 기준초과자재 사용제한의 실효성 제고를 위해 제도 개선 필요
 - 현제도는 기준초과자재 사용자에게 책임을 묻고 있으나, 실질적으로 실내사용여부를 확인하기 어려움

□ 실내공기 오염 저감 기능성 건축자재 성능평가기반 부재

- 조습 및 오염물질 흡착 등 실내공기질 관련 여러 기능을 가진 건축자재가 생산·판매되고 있으나, 그 성능을 객관적으로 평가할 수 있는 기반이 마련되지 않아 생산·개발자 및 소비자의 혼란 가중

□ 친환경건축자재 인증제도 개선 필요

- 친환경건축자재 위상에 걸맞도록 인증기준 강화 필요
- 인증성적보다 낮은 품질의 제품이 제조·판매되는 문제 발생
- 시험기관간 시험결과 편차 해소 필요

다. 개선대책

□ 건축자재 방출시험 강화 및 DB 구축

- 오염물질 다량방출이 의심되는 저가 수입 건축자재 등 '13년까지 약 1500여종(매년 300종)의 건축자재 방출시험 추진('09~'13)
- 생산자 기술개발 촉진 및 소비자 친환경제품 선택 유도 등을 위해 건축자재 방출시험 결과 등에 대한 DB구축 및 공개

□ 개별VOC 방출기준 신설 등 사용제한 제도 개선

- 건축자재에서 방출되는 개별VOC 목록 작성 및 방출기준 마련('09~'10)
- 오염물질 다량방출 건축자재 사용제한의 실효성 제고('09)
 - 건축물 인·허가 및 준공검사와 연계한 사후관리 체계 구축
 - 사용제한 시설범위를 소규모 보육시설 등으로 확대

□ 실내공기 오염 저감 기능성 건축자재 관리기반 구축

- 조습·흡착·항균 등 주요 실내공기 오염 저감 성능 평가방법 및 성능 기준 마련('09~'10)
- 성능 인증제 등 기능성 건축자재에 대한 정보제공 및 관리 방안 마련('11)

□ 친환경건축자재 인증제도 개선

- 개별VOC기준 마련 등 친환경건축자재 인증기준 강화('11)
- 시험기관 지정요건 및 인증 사후관리 강화

가. 현황

□ 오염물질 방출 실태조사 및 연구 현황

- 매년 20~40종 생활용품에 대해 오염물질 방출시험 실시('07년~, 국립환경과학원)

<생활용품 24종의 방출시험 결과('07)>

- ◆ 가구류는 폼알데하이드 방출량이 서서히 감소(28일 후 30% 감소)
 - 가구류 방출 폼알데하이드가 지속적인 실내공기 오염요인으로 작용
- ◆ 전기·전자제품은 휘발성유기화합물 방출량이 상대적으로 높음
 - 제품 사용중 발생량이 사용 후 발생량보다 2~100배 증가

- 대형챔버에 의한 전기·전자제품 방출 오염물질 평가기준 개발('07년~, 한국건설기술연구원)

□ 안전·품질 위주의 생활용품 관리제도

- 「품질경영 및 공산품 안전관리법」은 가구류를 안전·품질표시 대상으로 분류하고 있으나 씽크대를 제외하고는 오염물질 방출 관련 규정 없음
 - 씽크대는 원자재의 폼알데하이드 방출량 제한 및 표시의무 부여('07.5월 시행)

종류	표시기호	폼알데하이드 방출량
파티클보드 섬유판	E0	0.5mg/L 이하
	E1	1.5mg/L 이하
	E2	5mg/L 이하
합판 특수가공치장판	F0	평균 0.5mg/L 이하, 최대 0.7mg/L 이하
	F1	평균 1.5mg/L 이하, 최대 2.1mg/L 이하
	F2	평균 5mg/L 이하, 최대 7.0mg/L 이하

- 표면재료 및 표면가공 종류를 표시하도록 규정하고 있으나 오염물질 방출량 관련 표시규정 없음
- 「전기용품안전관리법」의 전기·전자제품 안전기준에 오염물질 방출을 제한하는 규정 없음

□ 생활용품에 대한 국내외 친환경제품 인증제도

- (국내)최근 사무용기기와 가구류 등 일부 생활용품에 대한 환경마크 인증기준에 오염물질 방출기준이 도입
 - 사무용 기기에 대해 오존 외에도 먼지, VOC방출기준 추가('08)
 - 교육용 목재가구를 비롯한 가구에 대한 오염물질 방출기준 도입('07)

제품군	오염물질 종류	기준	비 고
복사기, 프린터, 팩시밀리	먼지	4.0 이하	· 단위: mg/h · 프린터, 팩시밀리의 먼지, 오존 기준은 레이저용만 적용
	오존	1.5~3.0 이하	
	VOCs	1.0~18.0 이하	
	벤젠	0.05 이하	
	스티렌	1.0~1.8 이하	
사무용 목재가구 사무용 칸막이 사무·학습용 의자	폼알데하이드	30 이하	· 단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ · 대형챔버법
	VOCs	250 이하	
교육용 목재가구 학생용 책상 및 의자	폼알데하이드	27 이하	· 단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ · 대형챔버법
	VOCs	220 이하	
가정용 목재가구 붙박이형 목재제품	폼알데하이드	30 이하	· 단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ · 대형챔버법
	VOCs	250 이하	
침대	폼알데하이드	25 이하	· 단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ · 대형챔버법
	VOCs	200 이하	

- 미국(GREENGUARD), 독일(BLUEANGEL) 등에서는 가구 및 전기·전자제품 등 생활용품에 대해 오염물질 저방출 여부 인증
 - 중·대형 챔버에 의한 오염물질 방출농도 평가

규 격	적용범위	대상물질
Blue Angel (BAM)	사무기기 (프린터,복사기,복합기)	TVOC, 벤젠, 스티렌 오존, 먼지
	목재제품	TVOC, 폼알데하이드, SVOC
	침대 매트리스	TVOC, 폼알데하이드, SVOC
	직물 또는 가죽 마감가구	TVOC, 폼알데하이드, SVOC
Green Guard	사무기기, 가구,건축자재	VOC
JIS	가구, 건축자재	폼알데하이드
	사무기기 (프린터,복사기,복합기)	VOC, 오존, 먼지

나. 문제점

□ 생활용품의 오염물질 방출실태 파악 부족

- 가구, 전자제품 등의 생활용품은 크기와 종류가 다양한 반면, 제품별 방출되는 오염물질 종류와 방출특성에 대한 자료 부족
- 생활용품의 오염물질 방출량 및 특성에 대해 연구차원에서 일부 조사가 이루어져 왔으나 대상 시험 자재수가 적어 대표성 확보가 어려움

□ 생활용품의 방출시험 기반 미비

- 생활용품에서 방출되는 오염물질 평가를 위해 1~24m³ 범위의 중·대형 챔버가 요구되나 보유 기관이 부족함
- 국내 대형챔버 설치현황 : 24m³ 2대, 5m³ 4대, 1m³ 2대
- 국내 생활용품에 대한 표준화된 시험규격이 없으며, 환경마크 인증의 경우 미국과 독일의 시험규격을 따르고 있음

□ 생활용품에서 방출되는 오염물질 관리 미흡

- 실내공기 오염원이라는 인식이 상대적으로 부족함에 따라 국내 생활용품 관리제도는 취급시 소비자 안전보호와 품질 확보 위주로 운영되어 있음
- 미국, 독일에서는 오염물질 저방출 생활용품 인증제도가 활성화 되어, 생활용품에서 방출되는 오염물질이 관리되고 있으나 국내에는 최근에야 환경마크 인증기준이 만들어지고 있는 실정임

다. 개선대책

□ 생활용품 종류별 방출 오염물질 실태파악

- 제품군을 분류하고 국내에서 사용되고 있는 제품에 대한 방출 오염물질 실태 파악

< 생활용품 오염물질 방출시험계획 >

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
시험대상 제품수	30	50	50	50	50
측정대상 오염물질	HCHO, VOC, 미세먼지, 오존	HCHO, VOC, 미세먼지, 오존 프탈레이트	HCHO, VOC, 미세먼지, 오존 프탈레이트	HCHO, VOC, 미세먼지, 오존 프탈레이트	HCHO, VOC, 미세먼지, 오존 프탈레이트

□ 생활용품의 방출 오염물질 평가방법 정립

- 가구 및 전기·전자제품에 대한 방출 오염물질 시험방법 표준화
 - 외국사례 및 규격의 비교분석을 통한 표준화된 시험방법 제정('09)
- 방출시험용 대형챔버에 대한 성능평가 체계 구축('10~'11)
 - 배경농도, 기밀도, 회수율, 환기횟수 등 성능기준 마련('10)
 - 형식승인 및 정도검사 대상 추가('11)

□ 생활용품의 방출 오염물질 관리 대책 수립

- 관리대상 제품군별 오염물질 선정 및 기준 마련('10~'11)
 - 가구류 분류 및 오염물질 관리기준 마련('10)
 - 전기·전자제품 분류 및 오염물질 관리기준 마련('11)
 - 제품소재에 대한 오염물질 기준 마련('12~)
- 오염물질 저방출 인증제도 확대('11)
 - 생활가전제품에 대한 방출기준 도입 및 개별VOC 기준 추가 등
오염물질 저방출 제품에 대한 환경마크 인증 확대
 - 어린이 용품에 대한 강화된 방출기준 도입 추진
- 오염물질 방출량(또는 함량) 표시제도 시행 등 소비자 정보제공 강화
- 생활용품의 방출 오염물질 저감을 위한 관리지침 보급('12~)
 - 제품 생산자 및 사용자 맞춤형 관리지침 마련 및 교육·홍보

가. 현황

□ 방향제 및 살충제 관리

- 「품질경영 및 공산품 안전관리법」은 방향제를 자율안전인증대상으로 규정하고 메틸알콜 및 폼알데하이드 함량 규제
 - 메틸알콜: 0.2%이하, 폼알데하이드: 25mg/L이하
 - 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 석유정제물을 5%이상 함유한 제품은 “삼키면 유해하거나 치명적임 ” 등과 같은 위험표시를 의무화하도록 규정
- 「유해화학물질관리법」 및 「농약관리법」에서 살충성분 화학물질 관리
 - 인체 독성에 따라 취급금지 및 취급제한 고시

□ 국내 방향제, 살충제 등의 생산량 증가

- 표면광택제 및 실내가향제와 가정용 살균 및 살충제의 생산량은 각각 1,970억원, 1,267억원('06년 기준, 통계청)
 - 표면광택제 및 실내가향제의 2006년 생산량은 1999년 대비 3.5배 증가

나. 문제점

□ 방향제의 유해성에 대한 인식 및 관리제도 부족

- 방향제에서 인체 유해성분이 검출되기도 했으나 실내공간에서의 사용은 증가하는 등 방향제의 유해성에 대한 인식부족 및 관리제도 부재
 - 세계 여러 국가에서는 향을 새로운 유형의 공기질 오염으로 분류하고 공공장소에서의 사용을 제한하려고 함
- 국내에서는 메틸알콜과 폼알데하이드의 함유량만 규제할 뿐 인체 영향 등에 대한 실태조사 및 대책 미흡
 - 함유량에 대한 명확한 정보제공이 이루어지지 않고 있음

□ 살충제에 대한 관리 미흡

- 살충제는 독성을 가진 화학물질이 원료로 사용되고 있으나 실내 사용으로 인한 인체영향 등 실태파악 및 관리 미흡
 - 국내에서는 살충제에서 사용되고 있는 화학물질에 대한 실태조사와 실내공기질에 미치는 영향에 대한 조사 미비

다. 개선대책

□ 방향제, 살충제의 실내 사용실태 및 현황 조사(‘10)

- 방향제, 살충제의 분류체계 확립 및 실내 사용실태 조사
- 방향제, 살충제 등 기타오염원에 포함된 주요 실내공기 오염물질 종류 및 건강 유해성 파악
- 오존과 반응에 의한 2차 오염물질 발생 등 실내공기질에 미치는 영향 조사

□ 방향제, 살충제 등에 대한 관리제도 강화 및 사용지침 마련(‘11)

- 방향제, 살충제 등에 포함된 유해화학물질에 대한 안전검사 및 함량 등 관리기준 강화
 - 소비자에게 정보를 제공하기 위하여 유해물질 함유량에 대한 정확한 표기를 의무화
- 방향제, 살충제의 안전한 사용지침 마련 및 사용시 유해성에 대한 인식도 제고

가. 현황 및 문제점

□ 국내 실정에 맞는 실내공기질 관련 평가·예측 모델 부족

- 미국, 캐나다 등의 국가에서는 실내공기오염원의 오염물질 거동 및 실내공기질, 인체노출을 예측하는 모델 개발·보급
 - 미국 EPA에서 RISK, IAQX, PARAMS 등의 모델 개발
 - 캐나다 NRC(National Research Council Canada)에서 IA-QUEST 모델 개발

< 실내공기질 관련 모델 >

모델명	특징
RISK	· 실내공기오염물질에 대한 개인노출평가, 위해도평가
IAQX	· 실내공기질과 흡입노출 예측 · 실내오염원모델, VOC방출모델, 입자상물질모델 등 5개의 예측 프로그램으로 구성
PARAMS	· 실내공기오염원 방출모델
IA-QUEST	· 건축자재 방출 VOCs로부터 실내공기오염도 예측

- 국내에서는 실내공기질 관련 모델 개발은 시작단계
 - 일부 연구자들이 오염물질 방출모델 등을 이용한 실내공기질 평가모델 개발 연구 시작

□ 실내공간내 다양한 오염원별 기여율 파악 미흡

- 건축자재, 생활용품, 외부의 오염된 공기 등 실내공간 내 오염원은 다양하며 각 오염원별 실내공기오염에 대한 기여율이 다름
- 공동주택, 다중이용시설 등의 실내공기질에 대한 조사는 실시되었으나, 실내공기오염에 영향을 미치는 오염원별 기여율 파악 미흡
- 효율적인 오염원 관리를 위한 실내공기 오염물질 종류별 주 오염원 파악 필요

나. 개선대책

□ 국내 실정에 적합한 실내공기질 관련 모델 개발('11~'12)

- 오염원에서 방출되는 오염물질 예측 모델 개발
- 국내 건축물 특성이 반영된 실내공기질 평가 모델 개발
- 한국인의 신체특성이 반영된 인체노출평가 모델 개발

□ 오염원별 실내공기오염 기여율 파악('13)

- CFD(Computational Fluid Dynamics) 기법 및 예측모델을 이용한 실내 오염물질 발생원의 기여율 해석
- 실증모형실험(Mock-up test)를 이용하여 외기, 건축자재, 생활용품 등 주요 실내공기 오염원의 기여율 파악

□ 실내공기질 관리를 위한 정책에 활용

- 실내공기오염 기여율이 높은 오염원부터 우선관리 대상으로 선정
- 건축자재 등 오염원에서 오염물질 방출에 영향을 미치는 요소를 파악하여 관리방안 마련에 활용
- 건축 설계 및 시공단계시 예측 모델을 활용하여 실내공기질 개선 유도
- 실내공기질 및 인체노출을 고려한 과학적인 건축자재, 생활용품 오염물질 방출기준 설정

제3절 환기 및 공기정화설비 관리체계 구축

핵심 추진 사항

- ◇ 환기설비 설치·운영·유지관리 등 적절한 실내공기질 유지를 위한 환기설비 관리 체계 구축
- ◇ 다중이용시설 등의 실내에 적정량의 신선한 공기를 공급하기 위한 환기량 기준 합리화
- ◇ 오염물질 제거 성능기준 및 평가방법 마련, 소비자 정보제공 체계 구축 등 공기청정기 관리

가. 현황 및 문제점

□ 환기설비 설치·운영·유지 관리체계 미흡

- 환기용 설비·기기·장치 및 제품의 기준 등은 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」에서 일부 규정하고 있음
- 시공후 환기설비의 시험·조정·평가(TAB)는 자율적으로 시행

<환기설비 설치 기준>

- ◆ 다중이용시설의 환기설비는 외기도입부에 오염물질 제거·여과장치를 갖추어야 하며, 각각의 설비는 한국산업규격에 적합해야 함
- ◆ 공동주택의 환기설비는 24시간 운전 및 3단계 풍량조절(최소·적정·최대)이 가능해야 하고 외기도입부에 효율이 60%이상인 오염물질 제거·여과장치를 갖추어야 함

- 환기설비의 설치 뿐만 아니라 운영 및 관리실태에 대한 현황이 제대로 파악되지 않고 있음
- 건축물 용도별 설치된 환기설비 종류 및 설치현황, 운영 및 관리 실태, 설치 이후 에너지비용 등에 대한 현황 자료 부재
- 적정시공 여부 확인 등 환기설비의 설치·운영 및 유지관리 체계는 미흡한 실정
- 시공 후 설계 환기량 만족 및 장비 성능확보 여부를 검증할 수 있는 사후관리제도 부재
- ※ 서울시는 공동주택 신축시 시험,조정,평가(T.A.B) 시행을 의무화(공공 공동주택)하거나 조건부 허가(민간 공동주택)
- 적정한 공기질 유지를 위한 환기설비 운영기준과 환기설비의 필터, 덕트와 열교환소재의 교체 등 성능 및 유지 관리기준 부재

나. 개선대책

□ 환기설비의 적정 시공여부 확인(국토해양부 건축기획과)

- 공사감리자가 환기설비 시공 후 설계 환기량 만족여부 등을 확인하도록 제도개선 추진('11)
 - 시험평가에 관한 세부규정 마련 등

□ 환기설비 설치현황 및 운영, 관리실태 조사(환경부)

- 건축물 용도별 환기설비의 유형별 설치·운영·관리현황 조사('10~'11)
 - 건물의 특성에 적합한 환기설비의 설치여부, 실제 거주환경에서 환기량 확보여부, 연중 운전현황 및 에너지비용
 - 2차 오염방지를 위한 덕트청소 및 필터교체 등 유지관리 실태 등

□ 환기설비의 운영 및 유지 관리(환경부)

- 환기설비 운영 및 관리 가이드라인 마련('12)
 - 실내공기질 적정 확보를 위한 최소한의 환기설비 가동시간, 정기 점검 사항 및 주기별 교체항목 등을 제시함으로써 환기성능을 유지하면서도 에너지를 효율적으로 사용하도록 유도
- 환기효과에 대한 검증 및 홍보를 통한 인식도 제고
- 거주자 및 시설 운영자에 대한 안내책자 제공

가. 현황 및 문제점

□ 주요 실내공간의 환기기준

- 다중이용시설과 100세대 이상 공동주택(기숙사 제외)의 환기설비 설치를 의무화하고 시설이용 인원 당 환기량 및 환기횟수 규정
 - 지하역사($25\text{m}^3/\text{인}\cdot\text{h}$), 지하도상가($36\text{m}^3/\text{인}\cdot\text{h}$) 등
 - 공동주택의 시간당 실내공기 환기횟수는 0.7 이상
- 「학교보건법」은 학교시설의 환기기준은 1인당 환기량이 시간당 21.6m^3 이며, 신축학교는 환기시설을 설치토록 규정
- 「산업안전보건법」은 공기정화시설을 갖춘 사무실의 외기도입량을 근로자 1인당 $0.57\text{m}^3/\text{min}$, 시간당 환기횟수는 4회 이상으로 규정

□ 일률적인 환기량 적용

- 현행 다중이용시설 환기기준은 용도별 특성이 일부 감안되었으나, 공간 특성에 따라 보다 세분화할 필요
- 공동주택 종류별로 환기조건과 필요 환기량이 상이하나 동일한 기준을 적용하고 있어 개선 필요
 - 현행 공동주택의 시간당 환기횟수(0.7회)는 외국과 비교할 때 다소 높은 수준으로 이에 대한 문제제기가 있어 왔음

□ 적용대상 확대 필요

- 일부 실내공기질 관리대상 시설의 환기기준 부재
- 영화관 등 미적용시설에 대한 환기기준 신설 필요

나. 개선대책

□ 환기량 기준 합리화를 위한 연구 추진(환경부·국토해양부)

- 시설별 오염특성 및 이용 환경, 환기여건, 에너지비용 등을 고려한 합리적인 환기기준 마련을 위한 환기기준 합리화 연구 진행
 - 다중이용시설, 공동주택에 대한 현행 환기기준 재검토
- 소규모 보육시설, 공중이용시설 등 환기기준이 마련되어 있지 않는 시설에 대한 적정 환기기준 검토

구 분	2009	2010	2011	2012	2013
기준 적용대상 확대		영화관, 학원	PC방 업무시설	공연장, 예식장 전시장 실내체육관	

□ 환기기준 개정 추진(환경부, 국토해양부)

- 건축물 환기기준 합리화를 위한 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 개정 추진('10~'13)
 - 현행 다중이용시설과 공동주택의 환기기준 개정('10)
 - 환기기준이 미설정된 다중이용시설의 환기기준 제정('13)
 - 공중이용시설의 환기기준 제정('13)

가. 현황 및 문제점

□ 현황

- 가정용 공기청정기를 중심으로 성능, 안전성 및 에너지 효율에 관한 사항을 국제수준에 맞도록 관련 KS규격 개정 중
 - 미국 ANSI, UL규격에 부합하도록 효율성능 시험법으로부터 챔버에 의한 제거능력 시험방법으로 개정 추진중
 - 2008. 7. 1 이후 제조되는 공기청정기의 “에너지소비효율등급 표시 의무 시행”(에너지관리공단 “효율관리기자재의 운영에 관한 규정”)
- 직류형 공기청정기 오존방출기준(0.05ppm) 마련

□ 문제점

- 직류형 공기청정기의 오존방출 기준 부재 및 공기청정기 자체에서 발생하는 오존에 대한 규제 부재로 인체위해 우려
- 시중에 유통되는 일부 공기청정기는 오염물질 제거 성능이 좋지 않는 등 공기청정기 성능 및 안전, 신뢰성 평가 체계의 부족
- 적용면적 101㎡이하의 가정 및 사무실용 제품위주로 관리되고 있어 자동차용 및 대형 공기청정기에 대한 시험체계 및 관리 방안 결여

나. 개선대책

□ 직류형 공기청정기 오존방출량 규제(지식경제부 기술표준원, '09)

- 직류전류를 사용하는 전기식, 음이온식 공기청정기에서 방출되는 오존 방출기준 마련
 - 「전기용품 안전관리법 시행규칙」 개정 추진

□ 공기청정기기 분류체계 정비 및 기기별 성능평가방법 마련(환경부, '10)

- 유통되는 각종 공기청정기능의 기기, 장치 실태조사 및 재분류
- 공기청정기기 종류별 성능평가방법 마련
 - 입자제거, 탈취, 항균 등 공기정화 성능기준 및 평가방법 마련

□ 자동차용 공기청정기기 및 대형 청정기 관리(환경부, '11)

- 자동차용 소형 공기청정장치 관리
 - 오염물질 제거 및 오존방출 등 성능기준 및 평가방법 마련
- 대풍량화, 복합화된 공기청정장치 관리
 - 오염물질 제거 및 오존방출 등 용도에 적합한 성능기준 및 평가방법 마련

□ 공기청정기에 대한 소비자 정보제공체계 구축(환경부, '12)

- 처리용량, 발생 오존량 등 공기청정기 성능, 각종 오염물질 방출에 대한 소비자 정보제공 강화
 - 정보표시 의무화, 정보제공 사이트 운영 등
- 공기청정기의 효과, 선택기준, 사용방법에 대한 안내책자 제작

□ 공기청정기 성능향상 유도

- 공기청정기 관련 각 인증제도의 기준 강화 등을 통해 냄새, 유해가스 및 미생물 등의 제거능력 향상 유도
- 성능, 안전성, 쾌적성, 에너지 효율성 등을 고려한 공기청정장치 기술개발 지원

제4절 건축물 전생애 실내공기질 관리

핵심 추진 사항

- ◇ 기후변화문제 대응을 위해 건물분야 환경부하를 저감하면서 실내공기질을 적정하게 유지할 수 있는 저탄소형 실내공기질 관리방법 개발·보급
- ◇ 건축물의 전생애 단계에서 사전예방적인 실내공기질 관리 체계를 확립함으로써 사후관리비용을 줄이기 위해 건축물 계획/시공/운영 단계별 실내공기질 관리
- ◇ 건강하고 쾌적한 실내환경 조성에 중심을 둔 건축문화 보급을 위해 친환경건축물인증 및 주택성능등급표시제도의 실내 공기질 평가 강화

가. 현황 및 문제점

□ 건물분야 환경부하 현황

- 건축물로 인한 환경부하는 국가 전체 에너지 소비의 1/3, 자원 소비의 40%, 이산화탄소 배출의 50%, 폐기물 배출의 20~50% 차지
- 기후변화 문제대응을 위해 건물부문 에너지 절약과 CO₂배출량 감축 등 환경부하 저감 요구가 커짐
 - 잦은 환기, 베이크아웃 등 지금까지 알려졌던 실내공기질 관리 방법은 에너지를 많이 소비하는 관계로 기후변화문제 대응에는 다소 불리한 측면이 있음

□ 공기질 제어방법별 환경부하 평가기반 및 저감연구 미흡

- 실내공기질 관리방안 마련시 환경부하량 평가를 위한 기초자료 부족
 - 오염물질 저방출소재 사용, 베이크 아웃 등 오염물질 방출원 제어와 환기설비 가동 등 실내공기질 관리방안별 환경부하 데이터 부족
- 환경부하를 최소화 하는 최적 실내공기질 관리방안에 대한 연구 미흡

나. 개선대책

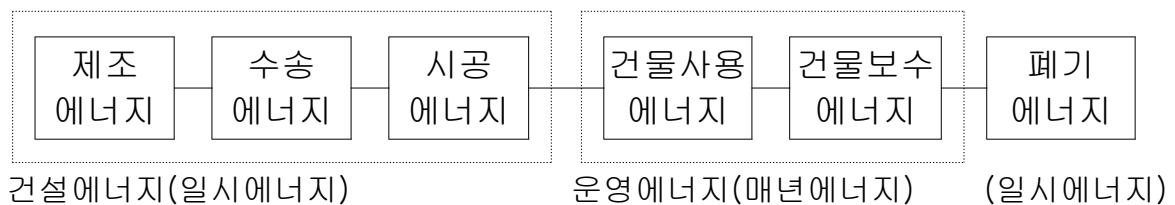
□ 환기설비의 설치 및 가동에 따른 환경부하 DB화(환경부)

- 자연형 환기설비와 기계환기설비의 종류 및 효율에 따른 환경부하 데이터 마련('10)
- 환경부하 데이터를 바탕으로, 환기설비의 선정 및 운영 가이드 라인 마련('11)

□ 실내공기질 관리방안별 건물 LCE(Life Cycle Energy)/ LCCO₂(Life Cycle CO₂) 분석(환경부)

- 오염물질 저방출 자재 사용 및 베이크아웃 실시 등의 오염원 제어와 환기설비 설치 간의 에너지 소비량 및 CO₂발생량 분석('10~'11)
- 쾌적한 실내공기를 만족시키기 위한 건물 LCE(Life Cycle Energy)/LCCO₂(Life Cycle CO₂) 분석 가이드라인 제공

<LCE(Life Cycle Energy)의 구성>



□ 저탄소형 실내공기질 관리방안 보급 방안 마련(환경부)

- 환경부하 저감을 위한 건축단계별 최적 실내공기질 관리방안 제시('12)
- 실내공기 제어 방안별 LCE(Life Cycle Energy)/LCCO₂(Life Cycle CO₂) 저감정도에 따라 인센티브 부여 제도 도입('13)

가. 현황 및 문제점

□ 건축단계별 실내공기질 관리체계 미흡

- 건축물 설계·시공단계 위주로 환기설비 설치, 건축자재 선정 및 시공에 관한 표준시방기준 마련
 - 환기설비 설치기준 해설서 발행('06.3) 및 환기설비공사 표준 설계도서(시방서) 마련
 - 공동주택 설계시 실내마감자재 선정기준('08.1, 주택건설전문시방서 개정) 및 실내공기오염 저감을 위한 접착제 시방기준 마련('06.12)
- 건설 관계자와 건물 관리자가 활용할 수 있는 건축물 시공, 입주 전 현장관리 및 운영과정에서 실내공기오염 예방체계 미흡

나. 개선대책

□ 계획단계 실내공기질 관리(환경부·국토해양부, '10)

- 쾌적한 실내공기질 확보를 고려한 표준설계도서(시방서) 작성
 - 마감자재별 오염물질 방출성적 확인, 부자재 및 가구류의 오염 물질 저방출 제품시공 유도 등
- 마감공사 및 보수공사를 감안한 실내공기질 예측 프로그램 개발·보급

□ 시공단계 실내공기질 관리(환경부·국토해양부, '10)

- 설비·자재 공급/시공업체를 대상으로 표준 현장설명서 및 검수시 표준 체크리스트 개발·보급
- 자재보관 및 오염방지를 위한 현장관리지침 개발

□ 입주前 현장관리 및 입주후 초기단계 실내공기질 관리(환경부·국토해양부, '11)

- 건축물 특성을 고려한 실내공기 오염물질 저감방법 등 입주前 현장관리방안 수립('11)
- 오염물질 농도저감 기술적용을 위한 세부지침 마련
 - 에너지절약 및 계절적 특성을 감안한 베이크아웃(플러쉬아웃)에 대한 세부지침 제시
- 측정전 현장관리방안 및 측정후 결과를 감안한 추가적인 개선안 도출 및 검증방법 개발

□ 건축물 운영단계에서의 실내환경 관리지침 정립(환경부·국토해양부)

- 리모델링 및 개·보수시의 실내공기질 관리지침 마련('12)
 - 친환경건축자재 사용, 실내공기질 측정 및 오염물질 저감방법 등
- 적정 실내공기질 유지를 위한 입주자(신축공동주택) 및 시설운영자(다중이용시설)를 위한 기술자료 개발·보급

가. 현황 및 문제점

□ 친환경건축물 및 높은 등급의 주택 증가

- 분양가 인상 등의 인센티브 제공과 환경에 대한 높은 관심으로 최근 친환경건축물 인증을 받은 건축물 수 급격히 증가
- 친환경건축물 인증: '02년 3건→'06.6월 119건→'08.6월 728건

<건축물 인증제도>

◆ 친환경건축물인증제도(2002.1월)

- 환경부, 국토해양부 공동으로 운영중이며, 공동주택 등 6종 건축물에 대해 토지이용·에너지·실내환경 등 9개 분야로 구분하여 환경성을 평가
- 실내공기질 관련 유해물질 저함유소재 사용 및 환기설비 설치 평가

□ 실내공기질 평가비율이 낮음

- 실내공기질 평가가 건축자재, 환기설비 위주로 기준이 설정되었으며, 배점비율도 외국의 타 인증기준에 비해 낮은 수준임
- 친환경건축물 인증의 실내공기질 배점비율 6.6%(9점)으로 영국 BREEAM 7.3%, LEED 9%에 비하여 낮음

나. 개선대책

□ 실내공기질 관련 평가기준 강화 추진(환경부·국토해양부,'10)

- 인증제도별 특성에 맞게 건축 내장재와 환기설비에 대한 세부평가 방법 개선 및 배점비율 상향
- 실내공기질 관련 평가항목 확대
 - 건축자재외에 내장가구류 등의 친환경성, 급배기구 오염물질 모니터링, 금연건물 지정여부 등을 평가할 수 있는 항목 신설

① 미국의 LEED 인증제도('05. 9월부터 운영)

- 주택, 신축건물, 학교, 상점, 다중시설 등의 친환경성평가
- 지속가능한 대지환경, 에너지절약과 대기보전, 건축자재와 자원절약 등 6개항목 평가
- 실내공기질 관련 환기 및 모니터링시스템 설치, 화학물질 저함유자재 사용 등을 평가

② 영국의 BREEAM 인증제도(1990년 도입)

- 사무소, 학교, 주택, 공동주택, 수용소 등에 대하여 친환경성 여부를 평가하고 있으며, '08.7월부터 신축공동주택 의무화
- 지구환경과 자원(CO₂ 배출량 등), 주변환경 조화, 실내환경 등 4개등급으로 구분 인증
- 실내공기질과 관련 환기설비, 금연구역지정, 유해물질 저방출 자재 사용 등을 평가

③ 일본의 주택성능표시제도(2000.6월)

- “주택품질확보촉진법”에 의거하여 설계도서 단계와 시공 및 완성단계 검사 등 2 종류의 건설주택성능평가서를 교부
- 공기환경 등 10개 분야 21개 항목에 대해 등급(1~4등급) 및 대책 표기
- 실내공기질과 관련 천정·내장재의 폼알데하이드 발산정도, 실내공기중 화학물질 농도, 거실 및 국소환기 설비 평가

종류	대상 건물	실내공기질 관련	
		평가항목	배점(비율, %)
친환경건축물 인증제도(국내)	공동주택, 업무용 건물, 주거복합건물, 학교, 판매 및 숙박 시설	· 유해물질 저함유자재 사용 : 최종마감재, 접착제, 기타내장재 · 환기설계 정도 : 개폐 가능한 창면적, 환기장치 및 열교환기 유무	9 (6.6)
주택성능등급 표시제도(국내)	공동주택	· 유해물질 저방출자재 사용 : 최종마감재, 접착제, 기타내장재 · 환기설계 정도 : 환기설비유무, 열교환기 및 고성능 청정필터설치	
LEED(미국)	주택, 신축건물, 학교 상점, 다중시설 등	· 유해물질 저함유자재 사용 : 접착제, 건축용실링제, 페인트, 코팅제 · 건설과정의 IAQ관리지침 이행 · 공조시스템 설치 · 급배기구 오염물질 센서 유무	4 (9)
BREEAM (영국)	주택, 공동주택, 업무용건물, 학교, 수용소 등	· 공조 및 기계환기설비 유무 · 금연구역 지정여부 · 폼알데하이드 저방출 합판·보드 사용	3 (7.3)
주택성능표시 (일본)	공동주택	· 폼알데하이드 저방출자재 사용 · 공기중 화학물질 농도 · 거실환기 및 국소환기 대책	

제5절 건강영향이 큰 실내공기 오염물질 관리

핵심 추진 사항

- ◇ 1급 발암물질인 석면 위해로부터 국민건강을 보호하기 위해 생산에서 폐기까지 안전한 관리체계 구축 및 건강 피해 구제
- ◇ 자연 방사성 기체로 폐암을 유발하는 발암물질인 라돈에 대한 노출 최소화를 위해 라돈지도 작성 및 저감 방안 보급
- ◇ 습기가 많은 실내에 쉽게 증식하여 폐렴, 천식, 알레르기를 유발하는 미생물로 인한 건강 위해 저감을 위해 미생물 오염실태 파악 및 관리체계 구축
- ◇ 실내공기 오염의 주원인으로 비흡연자, 어린이 건강에 심각한 영향을 줄 수 있는 담배연기에 대한 노출을 예방하기 위해 실내금연 대폭 확대

가. 현황 및 문제점

□ '09년부터 석면사용이 전면적으로 금지

- 석면은 방화·보온·단열·절연 성능이 뛰어나 '70년대부터 건축자재(82%), 자동차부품(11%), 섬유제품(5%), 기타(2%)등에 다량 사용
- '09년부터 석면사용을 전면 금지하는 한편, '07년 관계부처 합동으로 「석면관리 종합대책」을 수립

<석면 제조·수입·사용 규제>

- ◆ 석면의 제조·수입·사용 금지(산업안전보건법, 유해화학물질관리법)
 - 청석면·갈석면('00.1월)
 - 악티노라이트·안소필라이트·트레모라이트('03.7월)
- ◆ 석면함유 제품의 제조·수입·사용 금지
 - 건축용 석면시멘트제품 및 자동차용 석면마찰제품('07.1월), 석면방직제품 등 기타('08.1월), 석면가스켓·산업용 석면마찰제품('09.1월)

□ 사용부터 폐기까지 적정한 석면관리 부실

- 과거 석면사용 건축물 현황 파악 미흡
- 재건축, 전기공사로 대기(또는 실내공기) 중 석면 비산이 가능함에 따라 이를 예방할 수 있는 건축물 해체·제거 관리 필요
- 석면 함유시 지정폐기물로 분류되나, 석면함유 분석이 어렵고 처리 비용(고온용융, 고형화처리)도 커서 다량의 건설폐기물 처리에 부적절

□ 석면 분석·제거 인프라 및 건강피해 대책 미흡

- 석면 분석 및 석면건축물 해체·제거 전문기관 부재
- '11년 이후 석면노출로 인한 건강피해 급증이 예상되나 석면 관련 질병 감시 및 피해보상 체계 미흡

나. 개선대책

□ 석면 실태조사

- 석면사용 건축물 및 실내공기 실태조사('09)
 - '09년까지 민감계층 이용시설(학교, 병원 등), 공공건물(국가 또는 지자체 소유시설) 등에 대해 시범 실태조사 실시
 - 다중이용시설, 공공건물 및 농가 건물 등 석면사용 건축물의 실내공기 모니터링 병행

<관계부처별 조사 대상시설>

소관부처	환경부	교육과학기술부	노동부	국방부
대상시설	다중이용시설 공공건물 농가건물 등	학교	사업장	군부대 시설

□ 석면사용 건축물 안전관리 체계 구축(환경부, '09~)

- 석면사용 건축물 철거 지원사업 추진(노동부, '09~)
- 일정규모 이상 다중이용시설 및 공공시설에 대해 석면조사 및 지도 작성 추진 및 건축물 석면정보 DB구축·운영
- 석면사용 건축물 안전관리 지침 마련 및 건축물 철거시 석면조사 의무화(환경부·노동부, '09~)
- 해체 건축물 주변 환경 중 석면농도 모니터링 및 관리기준 설정

□ 석면함유 폐기물 안전처리 체계 구축(환경부, '10~)

- 석면분진 비산 우려 여부에 따라 폐기물 수집·운반 기준을 합리적으로 개선
- 폐석면 처리장 주변 석면비산 방지를 위해 시설관리기준 마련

□ 석면 분석·제거 인프라 확충(환경부·노동부)

- 석면의 조사·분석·정도관리 등 인프라 구축
 - 시·도 보건환경연구원 및 측정대행업체 등에 석면 조사·분석 교육 및 정도관리 실시(환경부, '09~)
 - 지역환경관서 등에 석면 조사·분석기반 마련(환경부, '09)
- 석면 분석전문기관 지정제 도입 및 석면 해체·제거 전문업 등록제 실시(노동부, '09)

□ 석면 피해자 보상 및 지원대책 강구(환경부·노동부)

- 석면관련 건강피해에 대한 지속적인 조사·감시체계 운영(환경부, '09~)
 - 석면의 환경성 노출 가능성이 큰 지역을 대상으로 주민건강영향 조사 실시(환경부, '09~)
 - 석면으로 인한 환경성질환의 발생 실태 및 인과관계 조사·연구를 위한 석면환경성질환센터 운영(환경부, '09~)
 - 석면으로 인한 건강피해 신고센터 운영 활성화(환경부, '09~)
- 건강피해자에 대한 보상 및 지원방안 마련(환경부·노동부, '09~'11)
 - 직업성 석면질환자 보상을 위한 산업재해보상법령 개선('09, 노동부)
 - 산재보상기준에 따라 보상대상이 아닌 피해자와 주변지역 주민에 대해서는 피해구제방안 마련('11)

※ 일본은 산재보험 등의 보상에서 제외된 모든 피해자를 구제하기 위한 “석면건강피해 구제법” 제정

가. 현황 및 문제점

□ 학교·다중이용시설의 라돈농도 권고

- 자연 방사성기체인 라돈(^{222}Rn)은 1급 발암물질로 학교와 다중이용 시설에 대해 권고기준(4pCi/L) 설정

<국내 라돈 농도>

- ◆ 우리나라 주택의 실내 라돈농도는 연평균 1.5pCi/L($\approx 55\text{Bq/m}^3$)이며, 4pCi/L 초과율은 3.4%(조사대상 3,866가구, 한국원자력 안전기술원 2005)
- ◆ 다중이용시설의 실내 라돈농도는 대부분 0.5pCi/L이하이나, 일부 지하역사의 경우 장기측정시(3개월) 권고기준 초과

□ 고위험 지역 및 건축물 등에 대한 관리체계 부재

- 일부 연구차원에서 라돈 농도 조사가 이루어진 바 있으나, 전국적인 규모의 실내, 토양, 지하수 등의 라돈 실태조사 미흡
- 고위험 건축물 등에 대한 라돈 차폐시공 등 저감 매뉴얼 및 골재 등 건축자재에 대한 관리기준도 미설정

□ 값싸고 간편한 라돈 측정기기 보급 미비

- 국산 수동형 검출기(라돈칩)가 개발되어 있으나 검·교정 체계가 구축되지 않아 신뢰도 문제로 활용에 한계
- 외국은 값싼 수동형 장비가 개발되어 2~3개월간 장기평가를 실시

□ 라돈의 위험성 등에 대한 인식과 홍보 부족

- 라돈은 발견이 중요하며, 발견만 되면 쉽게 관리(환기, 구멍·틈새 막기 등) 될 수 있으나, 적극적인 대국민 홍보가 부족

나. 개선대책

□ 라돈 실태조사 및 감시체계 구축(환경부)

- 매체별 라돈 실태조사 및 건강영향조사 실시('09~'11)
 - 실태조사 결과에 따른 라돈지도 작성
 - 건강영향조사 및 고노출 경로 건강 위해 저감대책 마련

□ 라돈 관리강화(환경부)

- 라돈 농도가 높은 건축물 저감방안 및 관리지침 개발('09~'10)
 - 노후화 등으로 인해 라돈 농도가 높은 건축물에 대하여 라돈 차폐시공 등 관리지침 개발·보급
 - 신축 건물에 대한 라돈 저감 시공지침의 개발·보급
- 골재 등 건축자재의 라돈방사능 위해도 평가 및 관리기준 마련('09~'12)
- 고노출 위험 토양 및 지하수에 대한 관리방안 마련('11~'12)
 - 라돈 실태조사를 통해 위험도가 높은 지역(Hot Spot)에 대하여 토양 및 지하수 등의 이용지침 마련

□ 라돈 측정방법 개선 및 수동형 측정장비 유통(환경부)

- 지하역사 등 다중이용시설에 대해 3개월 장기측정 도입('09)
- 수동형 검출기에 대한 검·교정 규격을 마련하여, 공인기관에서 인증 후 시장에 유통될 수 있도록 유도('10)

□ 라돈 측정기반 구축 및 인식도 제고(환경부)

- 수동형 라돈 측정기기 검·교정 시스템 구축 및 숙련도 평가('09~)
- 라돈정보센터(홈페이지) 운영 등 라돈 위해성 및 저감방안 적극 홍보

◆ 라돈의 물성

- 라돈은 토양, 암석 중에 천연적으로 존재하는 우라늄(^{238}U)이 몇단계 방사성 붕괴를 거듭한 후 생성되는 무색·무취의 가스상 물질
- 화학적으로 불활성이며, 이동성이 크고, 공기보다 9배 무거워 지표 가까이 존재하며, 인간에게 쉽게 흡입 가능
 - ※ 방사성물질 표준단위: 베크렐(Bq/m^3)은 1초에 방사선 1개가 핵에서 1번 방출되는 양, $1\text{pCi}/\text{L}$ (피코큐리) $\approx 37\text{Bq}/\text{m}^3$

◆ 라돈의 인체 노출 경로

- 가장 높은 라돈노출은 공기중으로부터의 흡입
 - 건물 바닥이나 지하실 벽의 갈라진 틈을 통해 실내환경으로 유입
- 식품이나 물로 섭취가 가능하나, 고농도 노출가능성은 낮음
 - 물에서 쉽게 증발하고 식품 중 농도는 낮은 것으로 평가

◆ 라돈의 유·위해성

- 흡연 다음으로 중요한 폐암 원인 (미국 EPA 인체발암물질)
 - 기체상(반감기 3.8일)으로 실내공기에 유입시 폐에 흡입
 - 붕괴생성물인 폴로늄(^{218}Po , ^{214}Po) 등이 먼지 등에 흡착되어 폐에 흡입된 후 붕괴하면서 알파방사선을 방출하여 폐조직을 손상

◆ 라돈 노출에 대한 예방 및 대처방안

- 잦은 환기를 통해 실내공기중 라돈의 축적 방지
- 토양, 지반 등으로부터 발생한 라돈의 실내공기 유입 차단
 - 건물 바닥 및 벽체의 균열 등 노후화된 건물에 대한 라돈 차폐 시공
 - 지하 및 건물하부의 공기압을 낮게 유지
- 라돈 방출을 줄일 수 있는 건축자재 등의 선택

참 고 3

외국의 라돈(^{222}Rn) 관리

국 가	라돈관리 제도현황
미 국	○ 전국적인 실내 라돈조사 실시('89~'91) 및 라돈지도 작성(EPA) ○ 가정내 조치기준으로 $4\text{pCi/L}(150\text{Bq/m}^3)$ 권고 - 라돈 저감화 방법을 개발하여 제시하고 국민홍보물 제작·배포 ○ 라돈측정 및 저감기술을 가지고 있는 라돈용역업체 및 기술인력 관리를 위한 성능검사 프로그램을 운영 - 성능시험에 합격한 용역업체의 목록 공개 및 이용 권장
영 국	○ 전국적인 실내 라돈조사 실시('91~'92) 및 라돈지도 작성(영국 방사선 방호위원회) - 고농도 지역의 경우 정부가 검사를 권고하고 검사비용 보조 ○ 가옥내 조치기준으로 $5.4\text{pCi/L}(200\text{Bq/m}^3)$을 제안 ○ 지하 감압 등 라돈 저감화 방법 개발 및 보급
스웨덴	○ 전국적인 실내 라돈조사 실시('79년이후 지속 실시, 스웨덴 라돈위원회) ○ 주거시설에 대한 라돈농도 제한(의무 사항) - 기존주택: $10.8\text{pCi/L}(400\text{Bq/m}^3)$, 신규주택: $5.4\text{pCi/L}(200\text{Bq/m}^3)$ ○ 라돈 저감화 방법 권고 및 비용 지원 - 건물 밑바닥 공기차폐, 환기 시스템 개선, 지하 감압 등 저감화 방법 개발 및 보급 - 고농도 가옥($10.8\text{pCi/L} \approx 400\text{Bq/m}^3$이상)에 대한 라돈 저감화 비용 보조(50%) ○ 토양의 라돈 농도 조사 및 라돈 위험 지도 작성 - 새 건물 부지에 대해 토양 라돈을 조사하도록 권고('80~) - 모든 건물부지에 대해 측량조사시 라돈 농도조사 실시('88,건축관련법) ○ 건축자재 관리 - 라듐 함량이 많은 일부 건축재료(이판암) 생산 금지('75~)

가. 현황 및 문제점

□ 미생물의 위해성에 대한 인식 증가

- 세균, 곰팡이는 습기가 많은 실내에서 쉽게 증식해 실내공기를 오염시키고 호흡을 통해 인체로 유입되어 건강에 악영향을 줌에 따라 최근 국제적으로 실내공기 중 미생물의 위해성에 대한 관심 증가
 - 가습기, 에어컨 등의 환기 및 냉방시스템, 습기 찬 가구·벽지 등 실내 오염원이 다양
 - 폐렴과 같은 호흡기성 질환, 천식 등을 증가시키고 알레르기를 유발할 뿐만 아니라 독성이 강한 물질을 방출하기도 함

<외국 관리동향>

- ◆ '05년부터 WHO를 중심으로 실내공기질 가이드라인 제정('09 예정)을 추진중이며 습기와 곰팡이 문제에 대한 가이드라인 제정도 병행중임
- ◆ 미국, 캐나다, 유럽, 싱가폴은 미생물 관리 가이드라인 설정
 - 싱가폴은 세균과 곰팡이의 실내공기질 권고기준(각 500CFU/m³) 설정
- ◆ 최근 미생물의 인체 위해성과 기후변화 영향 등에 대한 연구 활발
 - 미국, EU에서 천식, 알레르기비염, 아토피 증가 원인조사 활발
 - 지구온난화로 인한 곰팡이 독소 증대 가능성이 대두됨에 따라 기후변화가 미생물에 미치는 영향 연구 증가

□ 미생물 오염현황 등 기초자료 부족

- 미생물 오염현황에 대한 정확하고 포괄적인 실태조사 자료 및 인체 위해성 등 기초자료 부족
 - 다양한 실내공간 및 일반 대기중 미생물 오염현황 및 인체 위해성에 대한 평가 및 연구자료 부족

□ 미생물 관리기반 미흡

- 시간적·공간적 미생물 분포 및 위해성 자료 축적을 위한 환경 중 미생물에 대한 정보화 기반 부재
- 미생물 측정의 정확성 확보 미흡
 - 곰팡이를 비롯한 다양한 미생물에 대한 공정시험기준 부재
 - 세균측정기준은 측정과정에 대한 자세한 규정이 없어 측정자간의 오차 가능성이 상존

□ 미생물 관리 미흡

- 일부 민감군 이용시설을 제외한 대다수 실내공간에 대한 곰팡이 등 미생물 관리기준 부재
- 실내환경 중 미생물 증식을 막기 위한 관리지침 부재

나. 개선대책

□ 미생물 실태조사(환경부)

- 주요 실내공간에 대한 미생물 오염현황 조사('10~)
 - 년도별, 계절별 주요 실내공간 및 일반 대기중 곰팡이, 세균 등의 오염현황 및 시간적인 변화추이 조사

□ 미생물 관리기반 구축(환경부)

- 환경 중 미생물에 대한 정보기반 구축('11~)
 - 미생물 오염현황 실태조사 결과, 미생물 분석 자료 등에 대한 DB 구축
- 미생물의 위해성평가 기반 구축('12~)
 - 검출 빈도가 높은 미생물의 위해성 자료 조사 및 DB 구축
 - 미생물의 위해성 평가기술 연구 추진

- 미생물 측정에 대한 실내공기질 공정시험기준 개선('11)
 - 미생물별 자세한 공정시험기준 작성 및 측정기기 평가기준 마련

□ 미생물 관리강화(환경부)

- 미생물 오염도가 높은 시설에 대한 관리기준 합리화('10)
 - 대상시설 및 관리대상 미생물(예: 곰팡이) 확대
- 실내환경중 미생물 증식을 막기 위한 시설물 관리지침 개발·보급('11)
 - 실내 오염원 제거 및 습기조절 방법, 홍수 등 자연재해시 실내 습기 및 곰팡이 관리방안 등
- 미생물 오염지표로 활용할 수 있는 표준미생물 설정 및 바이오 마커 개발

가. 현황 및 문제점

□ 국내 흡연율과 간접흡연의 건강영향

- 성인남성흡연율은 '04년 이후 감소하고 있지만 '06년 44.1%로 주요 선진국에 비해 여전히 높은 수준
 - 주요 선진국의 성인남성흡연율(OECD, '06): 일본 46.9%, 프랑스 28%, 미국 19%, 호주 18.9%, 캐나다 17%임
- 국내 초등학생 40.1%가 간접흡연에 노출되는 것으로 조사('07, 환경부)

□ 간접흡연으로 인한 실내공기오염 예방대책 미흡

- 절대금연건물로 지정된 시설은 학교·보육시설·의료기관에 국한되어 있고, 학원·PC방·공연장 등은 시설 일부만을 금연구역으로 지정하고 있어 간접흡연 피해를 예방하는 것에는 한계
 - 미국 보건성(DHHS)은 간접흡연의 안전한 노출수준은 없으며, 실내의 전면 금연만이 간접흡연 노출을 예방할 수 있음을 지적

나. 개선대책

□ 다중이용시설 및 어린이·청소년 이용시설 흡연 실태조사(환경부 환경보건정책과)

- 주요 시설의 실내흡연 실태 및 실내공기오염 기여율 평가('09~)
 - 흡연가능 여부, 흡연자 비율 등 실내흡연 실태조사
 - 흡연으로 인한 실내공기중 CO, NO₂, 휘발성유기화합물(VOC), PM_{2.5} 등 호흡성부유분진, 다환방향족탄소수소(PAHs)의 농도 변화 및 이로 인한 재실자 건강영향

- 흡연금지(전면 또는 부분)에 따른 공기질 개선 효과 조사

□ 실내금연 대폭 확대(환경부·보건복지가족부)

- 다중이용시설과 어린이·청소년 이용시설을 대상으로 절대금연건물 지정 확대('09~)
 - 「국민건강증진법」 또는 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」 개정 추진
- 간접흡연에 대한 인식도 제고를 위한 교육·홍보 강화
 - 가정내 금연 확대를 위한 프로그램 개발·운영 등

참 고 4

흡연과 실내공기

① 실내흡연의 건강영향

- 담배연기 속에는 4천여종의 유독물질 및 50여종의 발암물질이 존재
- 흡연자가 흡입하는 주류연보다 주로 담배 끝에서 나오는 연기에 유해물질이 더 많이 함유되어 있어 간접흡연으로 인한 피해 발생
- 간접흡연은 비흡연자에게도 심혈관계질환, 호흡계질환, 폐암을 유발하며, 특히 어린이의 천식이나 돌연사 위험을 증가시킴

※ 미국에서는 간접흡연으로 연간 약 3천명의 폐암사망자 발생(1992, EPA)

② 실내금연의 공기질 개선 효과

- ◆ 대부분의 유럽국가와 미국의 21개주는 작업장, 음식점, 바에서의 실내흡연을 금지하여 실내공기오염을 크게 개선
- 미국 델라웨어주에서는 실내금연으로 서비스업소의 실내공기 중 호흡성 부유 분진이 90% 감소(Repace, '04)
- 건물내 금연 실시후 실내공기중의 PM_{2.5}가 97% 감소했다는 조사 보고(미국 켄터키주 UK's College of Public Health, '08.2.25)
- 유흥업소의 금연법 시행으로 카페와 레스토랑의 실내공기오염이 35% 감소(프랑스 국립위생연구소, '08.2.23)

제6절 건강영향 사전관리

핵심 추진 사항

- ◇ 주요 환경성질환과 실내공기 오염의 상관관계를 규명하고 이를 관리·예방할 수 있는 교육 프로그램 운영 등을 통해 환경성질환 관리
- ◇ 실내공간에 주로 사용되어 영유아 및 어린이 건강에 영향을 줄 수 있는 유해물질에 대한 위해성평가 실시
- ◇ 실내공기질에 대한 종합적이고 복합적인 평가 수단 마련을 위한 실내공기질 지표 개발
- ◇ 실내공기 오염이 인체에 미치는 영향을 사전에 예측·평가하여 적정 관리를 유도하고자 건강영향 관련 기초자료 확보 및 평가 기법 개발 추진

가. 현황 및 문제점

□ 환경성 질환 증가

- 천식, 아토피 등 환경성질환 발병을 증가
- 천식, 아토피뿐만 아니라 최근 증가하는 각종 알레르기 질환도 실내공기 오염증가의 영향이 큰 것으로 추정

□ 실내공기질 관련 환경성질환 실태파악 및 감시·예방전략 미흡

- 실내공기 오염과 관련이 큰 환경성질환 및 그 발생 실태 파악, 이에 대한 감시·예방체계 미흡

나. 향후 계획

□ 주요 환경성질환과 실내공기질의 상관관계 규명(환경부 환경보건정책과, '09~)

- 국내·외 주요 자료조사 및 임상연구 등을 통하여 실내공기질과 주요 환경성질환의 상관관계에 대한 연구 추진
 - 호흡기·알레르기성 질환(천식, 아토피, 알레르기 질환 등), 건물병증후군, MCS(복합화학물질과민증)의 실내공기질과의 연관성 및 건강영향 등

□ 실내공기질 관련 환경성질환 관리 및 예방(환경부 환경보건정책과, '11~)

- 환경성질환의 발생실태 및 인과관계 조사
- 환경성질환 예방을 위한 프로그램 개발
 - 실내공기질 관련 환경성질환으로 인해 피해가 우려되는 대상자에 대한 주기적인 교육 및 예방 프로그램 개발·운영

가. 현황 및 문제점

□ 실내공간 중 각종 유해물질 사용증가

- 프탈레이트(DEHP, DnBP 등), 방염제(PBDEs) 사용 증가에 따라 실내 환경중 인체노출도 증가할 것으로 추정
- 페인트, 장난감 등에 함유된 중금속으로 인한 영유아 및 어린이 유해영향 가능성 제기

<외국 관리동향>

- ◆ 프탈레이트는 내분비계장애물질일 뿐만 아니라 선진국에서는 어린이 천식 및 알레르기 질환의 원인으로 파악하여 대책 마련중
- ◆ EU에서는 브롬화 난연제의 잔류성 및 독성으로 인해 사용제한

□ 유해물질의 실내공기중 실태파악 미흡

- 유해물질의 실내공기중 농도 및 노출실태 파악 미흡
 - 프탈레이트와 같은 SVOC, PBDEs, 중금속 등 유해물질의 실내 공기중 오염농도, 인체 노출정도 및 위해성에 대한 조사 미흡
- 체계적인 조사 계획을 수립하여 실태파악 및 인체 위해성평가를 통한 대책 마련 필요

다. 향후 계획

□ 유해물질 목록작성 및 위해성평가(환경부)

- 국내외 자료 고찰 및 국내 여건 등을 고려한 실내 유해물질 목록 제안('09)
 - 인체 노출 잠재성 및 유해 영향을 고려한 우선 관리대상 선정
- 실내공기중 실태조사 및 인체 위해성평가 실시('10~'12)
 - 실내 발생원, 실내공기중 농도 및 인체 유해영향 평가

□ 유해물질에 대한 관리방안 마련(환경부, '10~'12)

- 실내공간 중 잦은 노출이 우려되는 신규 유해물질과 국제적으로 관심이 많은 물질에 대해 관리 필요성 검토 및 적정 관리를 위한 행정적, 제도적 방안 제안
- 국내 실내 신규 및 국제적 관심물질의 위해 저감 방안 제안

가. 필요성

□ 실내공기질 관련 지표개발 필요

- 실내공기질에 대한 종합적이고 복합적인 평가 수단 필요
- 실내공기질 효과에 대한 정량화를 통해 대국민 인식도 제고
 - 건강피해 가능성 외에 생산성·쾌적성 향상과 같은 긍정적 효과 관련 지표개발과 사회적 비용에 대한 정량화를 통해 인식도 제고
 - 최근 선진국을 중심으로 실내공기질이 육체적·정신적 활동에 미치는 영향평가 연구 및 경제성 지표 개발 연구를 진행

나. 향후 계획

□ 실내공기질 개선으로 인한 인간활동 지표 개발(환경부, '12~'13)

- 실내공기질을 복합·종합적으로 평가할 수 있는 쾌적성, 생산성 등 인간활동 향상성 지표 개발

□ 실내공기질로 인한 질병부담 지표 개발(환경부, '12~'13)

- 실내공기질 관련 질병부하 분류 및 건강영향(사망율 등)자료 구축
- 실내공기질 위해 수준별 질병부하 평가를 통해 질병부담지표 개발

□ 실내공기질로 인한 경제성 평가방법 표준화(환경부, '12~'13)

- 실내공기질 악화로 인한 경제적 손실 비용산출 방법 표준화
- 실내공기질 개선으로 건강위해 저감에 따른 편익비용 산출 방법 표준화
- 환경·보건·경제분야 전문가 정보교류 활성화를 위한 네트워크 구축

가. 현황 및 문제점

□ 실내공기오염으로 인한 건강영향 증가 및 관심 증대

- 건강을 고려한 실내공기질 관리를 위해 건강영향평가 필요
- 실내공기 위해성의 정보전달을 위한 과학적이고 객관적인 기법 필요

□ 실내공기오염에 대한 위해성/건강영향 평가자료 및 평가기법 미정립

- 실태조사자료, 용량-반응자료, 역학연구자료 등 평가 기반 자료 미비
- 실내오염으로 인한 위해성/건강영향 평가의 체계화된 기법 부재

나. 향후 계획

□ 실내공기질의 위해성과 그 건강영향을 평가하기 위한 기초자료 및 평가기법 확보(환경부, '11~'13)

- 위해성 평가에 필요한 오염물질별 용량-반응/농도-반응 자료, 다양한 시설에서의 재실자 노출평가 자료 DB화
- 표준화된 설문지 개발, 실내오염 사전예측 방법 개발
 - 실내 노출평가를 위한 개인 노출행태 평가 및 환경성 질환 조사를 위한 표준화된 설문지 개발, 실내오염 개선/저감의 예측 모델링 기법 개발 등
- 실내공기오염의 BOD(burden of disease), CBA(cost-benefit analysis) 등 과제와 연계를 통해 저감/개선에 대한 효과 분석 매뉴얼 개발

제 7 장

실내공기질 관리제도 · 기술 기반 강화

핵심 추진 사항

- ◇ 시설 설치신고조항 신설, 자동측정망 설치 및 지원근거 도입, 목질판상제품 규제 근거 마련 등 그간 제도운영상의 미비점을 보완하기 위한 실내공기질 관련법령 개선
- ◇ 과학적이고 합리적인 정책 추진기반 마련을 위해 **관련자료의 정보화 기반 구축** 및 측정·분석기관 정도관리 강화 등 측정 결과 신뢰성 확보
- ◇ 「녹색성장」-환경을 새로운 동력으로 하는 경제성장-을 위해 실내공기질 관련 산업 활성화 방안 추진 및 기술개발 지원체계 개선
- ◇ 정부·지자체·산업계·학계 등 실내공기질 관련 이해관계자간 협력체계 구축 및 국제협력 강화
- ◇ 자격증제도 개선·교육기반 마련 등을 통해 **환경·건축·보건 분야 학계·산업계 전문인력 양성**
- ◇ 홍보 웹사이트 운영 등 실내공기질에 대한 국민들의 관심 증가에 대응하여 오염원인, 저감방안 등에 대한 다양한 정보 제공 및 교육을 위해 **대국민 홍보·교육 강화**

제1절 법·제도 개선

1-1 다중이용시설 등의 실내공기질관리법 개선

가. 다중이용시설 관리제도 개선

□ 다중이용시설 설치신고 조항 신설

- 다중이용시설 설치신고조항 미비로 인해 행정기관이 관련 현황을 파악하는데 길게는 수개월이 소요되어 행정공백 우려
- 특히 시설소유자 등이 매년 실시해야 하는 실내공기질 자가측정 기간 기산을 모든 시설에 대해 다음연도 1월부터 적용함에 따라 실제측정이 연말에 집중되어 부실 측정 등이 우려

< 개선 방안 >

- ◆ 다중이용시설 관리의 행정공백을 막고 자가측정기간을 시설별로 분산시켜 부실측정을 예방하기 위해 다중이용시설 설치신고 조항 신설

□ 실내공기질 자동측정망 설치·운영 근거 신설

- 지하역사, 지하도상가 등 실내공기질 상시감시체계 구축이 필요한 시설에 대해 자동측정망 설치·운영의 법적 근거 마련 필요
 - 환경부와 일부 기관에서 자동측정망을 시범적으로 설치·운영중이나 이에 대한 법적근거가 없어 측정망 설치에 어려움 발생
- 사업자가 실내공기질 관리를 위해 자동측정망을 설치·운영하는 경우 자가측정 면제 등의 인센티브 부여를 통해 자율적인 실내공기질 관리기반 조성

< 개선 방안 >

- ◆ 실내공기질 자동측정망 설치·운영 활성화를 위해 중요 다중이용시설에 대한 측정망 설치·운영의 법적 근거 및 자가측정 면제 근거 마련

나. 목질판상제품 관리제도 신설

□ 목질판상제품의 오염물질 방출 제한

- 폼알데하이드와 같이 목질판상제품에서 방출되는 오염물질이 일정 기준을 초과할 경우 제조·수입·사용을 제한하기 위해서는 법적 근거가 필요

다. 실내공기질 관리체계 개선

□ 「실내공기질 관리 기본계획」의 법정계획화

- 현행 「실내공기질 관리 기본계획」이 非법정계획임에 따라 대책 수립·추진시 관계부처 협조와 소요재원 확보 등에 어려움 발생
- 실내공기질 관리 기본계획 수립의 법적근거 마련으로 중·장기적이고 체계적인 국가의 실내공기질 종합 관리대책 수립·추진을 위한 제도적 기반 구축

□ 부처간 협의기구 법제화

- 실내공기질 관리는 부처별로 관리체계가 분산되어 있으며, 환경 뿐만 아니라 건축, 보건 등 다양한 행정분야와 밀접한 관련이 있어 관계부처간 이해와 협조 필요
- 현재 실내공기질 관련 부처간 협의체(「실내환경개선협의회」)를 구성·운영중이나 법적근거가 없어 공동연구사업 추진 등 가시적인 성과를 거두기엔 미흡
 - 협의회 운영초기 부처간 정책조율 등의 일부 성과는 있었으나 시간이 지날수록 관계부처의 실내공기질 관심저하 및 동기부여 실패로 이행사항 점점 등과 같은 형식적인 논의만 이루어짐
- 실내공기질 업무와 관련된 부처간 협의기구 법제화를 통해 공동사업 추진 및 정책조정 등 통합적 실내공기질 관리체계 구축

□ 실내공기질 관련 정보생산·공개 근거 마련

- 실내공기질은 국민건강에 미치는 영향은 크지만, 방법만 알면 누구나 관리할 수 있어 이를 뒷받침할 과학적이고 정확한 정보의 생산·공개가 무엇보다 중요함
- 시설별 오염도 및 건강영향, 공기청정기기 오염물질 제거성능, 측정기관 분석능력 등 다양한 정보의 생산·공개를 통해 실내공기질 관리정책 효과 제고
- 실내공기질 관련 정보의 생산·공개 근거 마련을 통해 국민의 알권리 보장 및 행정의 효율성·투명성 제고

□ 실내공기질 관련 시설개선 지원근거 마련

- 지하역사 등 실내공기오염도가 높은 공공시설 및 민감군이용시설은 실내공기질 개선을 위해 시설개선이 불가피한 상황이나 재정문제 발생
- 국가지원이 시급히 요구되는 시설은 재정 지원이 가능하도록 근거 마련 필요

제2절 관련자료 정보화 및 신뢰성 확보

2-1 실내공기질 관련자료 정보화 기반 구축

가. 현황 및 문제점

☐ 매년 실내공기질 관련 자료 다량 생산·축적

- 공동주택, 다중이용시설, 건축자재, 생활용품 등 실내공기질 관련 측정 및 연구자료가 매년 생산·축적
- 교육과학기술부, 보건복지가족부 관리대상 학교, 공중이용시설 등의 실내공기질 자료도 일부 생산되고 있음

☐ 실내공기질 관련 정보 취합 및 활용체계 미흡

- 관리대상시설에 따라 실내공기질 관련 자료를 환경부, 교육과학기술부, 보건복지가족부 등 각 부처별로 분산 관리
- 실내공기질 측정자료 및 연구자료에 대한 취합관리 및 활용을 위한 정보공개 체계 미흡

나. 개선대책

☐ 실내공기질 관련자료 통합관리 체계 마련('09~'10)

- 부처별로 관리되고 있는 실내공기질 관련 측정·연구·정책자료의 통합관리 체계 마련
 - 관계부처간 실내공기질 관련자료의 생산·교류·활용에 관한 MOU체결을 통해 부처별 역할분담과 협력방안 논의

☐ 실내공기질 관련 자료 정보화('11)

- 실내공기질 관련 국내외 연구 및 정책현황 목록화

- 실내공기질 TMS 자료, 측정결과 및 연구결과의 수집 및 DB화
 - 국외 측정·연구결과, 국내 건축자재, 생활용품, 공동주택, 다중이용시설, 학교, 공중이용시설 등 측정·연구결과

※ 실내공기질 관련자료 DB화 및 정보제공을 위해 실내환경정보센터 활용

□ 실내공기질 관련자료 맞춤형 정보제공(12~)

- 담당공무원, 일반국민, 전문가, 시설 관리자 등 이용자 중심의 실내공기질 관련 자료 분류 및 정보제공 시스템 마련

참 고 5

실내공기질 자료 생산현황

정보의 종류 및 구분			관리주체		공개	
종류	시설구분	내용	생산	관리	공개여부	공개방식
시설별 실내공기 측정결과	다중이용시설	지도·점검	지자체	환경부	공개	보도자료
		TMS 측정	환경부 지자체	환경부 지자체	일부공개	전광판 등
		실태조사	연구기관	환경부	일부공개	보도자료
		자가측정	시설관리자	환경부	비공개	비공개
	공동주택	입주전 측정·공고 결과	시공사	환경부	공개	게시판 공개
		지도·점검	지자체	환경부	공개	보도자료
		시계열조사	환경부	환경부	공개	보도자료
	학교	자가 측정	학교장	교육과학기술부	일부공개	홈페이지공개
	사무실	실태조사	연구기관	노동부	공개	
	공중이용시설	지도·점검	지자체	보건복지 가족부	공개	보도자료
		실태조사	연구기관	환경부 보건복지 가족부	일부공개	보도자료
오염원별 방출량	건축자재	실태조사	환경부	환경부	일부공개	기준초과 자재 고시
	생활용품	실태조사	환경부	환경부	일부공개	보도자료

가. 현황 및 문제점

□ 「실내공기질 공정시험기준」 제정·운영

- 실내공기질에 대한 정확하고 통일된 평가를 위하여 신축공동주택 및 다중이용시설 실내공기질 측정방법, 오염물질 방출 건축자재 시험방법 제정('04.6.5)
- '실내공기질 공정시험기준'으로 명칭 변경, '소형방출시험챔버법을 이용한 액상 건축자재 오염물질 방출시험 방법' 개정('08.5.19)

□ 신규오염물질 및 현장측정방법에 대한 시험기준 제정 필요

- 현재 시험방법은 고가장비 및 실험실 측정장비 위주로 되어있어, 실내에서 사용이 간편한 현장측정방법에 대한 검토요구 증가
 - ※ 국정감사, 시·도 보건환경연구원에서 문제개선 요구
- PM_{2.5}, 암모니아, 곰팡이, 내분비계장애물질 등에 대한 추가관리가 요구되고 있으나, 신규 관리대상 오염물질에 대한 시험방법 부재
- 현장측정에 적합한 시험기준 제정 및 PM_{2.5}, 곰팡이, 내분비계장애물질 등에 대한 시험기준 추가를 위한 “실내공기질 공정시험기준” 개정 필요

□ 측정결과의 정확성 논란

- 현재 사용되고 있는 부시험방법과 주시험방법간 측정오차가 큼
 - 광산란법을 이용한 미세먼지(PM₁₀) 측정, 공기주머니를 이용한 가스상 물질 측정법이 오차가 커 상관·보정계수 개발 필요
- 라돈 수동형측정기기의 정확성 및 신뢰성을 확인할 수 있는 방법 부재
 - 측정기기에 대한 검·교정 체계 구축 필요

나. 개선대책

□ 「실내공기질 공정시험기준」 개정('09)

- 현장측정방법에 대한 상관계수 개발, 측정절차 보완 등을 통하여 합리적인 실내공기질 평가방법 제시
- 신규 실내공기 오염물질에 대한 표준화된 공정시험기준 제정 추진

□ 실내공기오염물질 측정결과의 정확성 향상('10~)

- 측정기기 형식승인 기준 검토·보완 및 대상범위 확대
 - 신규오염물질에 대한 측정기기 형식승인 기준 마련
- 라돈 수동형 측정기기 검·교정 지침 마련·보급
- 실내공기질 공정시험기준에 대한 해설서 제작·보급

가. 현황 및 문제점

□ 측정분석기관 정도관리 및 측정대행업무 담당자 전문교육 실시

- '08년부터 실내공기질 측정분석기관에 대해 폼알데하이드와 휘발성유기화합물 분석 숙련도 평가 실시
 - 석면, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌을 시범항목으로 실시('08)
 - ※ 「측정분석기관 정도관리의 방법 등에 관한 규정」은 측정분석기관에 대해 숙련도 평가(년 1회), 현장평가(3년 1회) 실시토록 규정
- 실내공기질 측정기술인력으로 고용된 자는 1년 이내 전문교육을 받아야 함(환경분야 시험·검사 등에 관한 법률 제25조)
 - 실내공기질 측정분석기술요원과정(5일) 운영(국립환경인력개발원)

□ 측정분석비용 경쟁 심화

- 측정대행업의 측정수수료가 폐지('07.10.24)되면서 지나친 가격경쟁으로 측정대행업체의 실내공기질 측정분석결과 신뢰성 저하 우려

□ 측정분석기관 정도관리 강화 필요

- 실내공기질 분야는 폼알데하이드, 휘발성유기화합물, 석면과 같이 고도의 숙련도를 요하는 오염물질이 많아 정도관리에 어려움
- 평가결과 부적합 판정을 받은 측정분석기관에 대한 조치부재

□ 전문인력 및 인프라 부족

- 측정대행업체의 측정기술인력에 대한 일회성 교육으로 측정·분석의 전문성 확보 어려움
- 오염도 검사기관에 전문성을 요구하는 실내공기 오염물질을 측정·분석할 수 있는 전문 인력과 측정·분석기기 부족

나. 개선대책

□ 정도관리 및 부적합기관 관리강화(환경부 환경기술과, '09~'10)

- 석면·휘발성유기화합물에 대해 정도관리 확대 추진
 - '09년부터 석면, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌에 대해 숙련도를 평가하고 점진적으로 TVOC, 스티렌 등에 대해서도 확대
- 「환경분야 시험검사 등에 관한 법률 시행규칙」 개정으로 숙련도 평가결과 부적합기관에 대한 행정조치 조항 신설

□ 실내공기질 측정대행업체 대상 교육·평가제도 운영(환경부, '12~)

- 전문성이 요구되는 오염물질 측정분석에 대해 집중 교육 및 평가 과정을 정기적으로 운영
 - 교육·평가결과 우수기관에 대해 홈페이지 게재 등을 통해 적극적으로 홍보하고 연구사업 참여우대 등 인센티브 마련

□ 측정분석 전문성 확보 및 인프라 확충(환경부 환경기술과·생활환경과)

- 환경측정분석사 양성을 위한 교육제도 개발 추진
- 국립환경과학원, 시·도보건환경연구원에 전문 인력 및 측정·분석기기 확충 지원

제3절 녹색성장을 위한 실내환경분야 신성장동력 확충

3-1 실내공기질 관련 산업 활성화

가. 실내공기질 관련 산업현황

□ 실내공기 오염물질 발생저감 분야

- 오염물질을 적게 방출하는 친환경건축자재에 대한 수요 증가로 관련 시장규모는 매년 급속히 성장
 - 친환경 건축자재로 인증을 받은 제품('08.6월 기준)은 환경마크가 704개, HB마크 622개임
- 실내공기에 대한 관심이 증가함에 따라 가구, 전기·전자제품 등 생활용품의 오염물질 저방출 제품 보급 초기단계임

□ 실내공기 오염물질 제거 분야

- 국내 공기청정기 시장은 약 5,000억원 규모로 이중 대부분(약 80%)은 한국공기청정협회의 CA인증을 획득
- 공동주택 환기기준 마련 및 주택성능등급표시제 시행으로 열회수 환기장치를 중심으로 시장이 확대되고 있으며, 최근 에너지고효율 제품 개발이 활발하게 진행

□ 실내공기 오염물질 측정 및 개선 서비스 분야

- 국내에서 사용되는 실내공기질 측정분석 기자재의 경우 대부분 수입
 - 형식승인을 획득한 측정기기 30개 중 국산제품은 2개(6.7%)
 - 오염물질 채취·분석을 위한 흡착관, 시약 등의 재료는 대부분 수입
- 실내공기질 측정대행업체로 45개 업체가 등록되어 있으며, 주로 다중이용시설과 신축공동주택의 공기질 측정업무 수행

나. 문제점

- **기후변화문제 대응을 위한 기술개발 및 산업활성화 전략 부재**
 - 실내공기질 개선에 기여하는 동시에 기후변화문제에 효과적으로 대응할 수 있는 관련 기술개발 및 산업 활성화 지원 부재
- **실내공기 진단·개선 서비스업 취약**
 - 현재 국내에는 실내공기질 진단·개선을 위한 컨설팅 전문인력이 부족하여 실내공기질 측정·평가만 실시하고 있는 상황
 - 측정결과에 따라 오염원 확인 및 제거방법, 건축물 개·보수 방안 등 실내공기질 관리에 관한 컨설팅 서비스업 취약
- **실내공기 오염물질 측정분석기기의 국산화 미비**
 - 폼알데하이드, 휘발성유기화합물, 라돈, 석면과 같은 실내공기 오염물질에 대한 측정기기 국산화를 위한 연구개발·산업화 미비
 - 휴대용 VOC분석장비, 라돈측정센서 개발 등 부분적인 지원만이 이루어졌으며 개발된 기술의 산업화도 미약
- **시장 활성화 및 수출 전략 미흡**
 - 실내공기질 개선과 관련된 제품의 품질 향상 및 시장 확대를 위한 관련 인증제도 활성화 대책 부재
 - 제품규격 제정 및 개선, 소비자와 생산자간 정보유통 강화, 공공기관 조달 인센티브 부여 등 대책 마련 필요
 - 실내공기질 관련 산업의 수출 활성화를 위한 전략과 지원 부재
 - 해외시장 정보제공, 국내제품의 해외홍보, 개도국 대상 실내공기질 개선 지원 등 수출 활성화를 위한 정부차원의 전략 필요

다. 개선대책

□ 기후변화대응 및 녹색성장을 위한 기술개발 지원

- 실내공기질 분야 녹색기술 개발을 위해 차세대 핵심환경기술개발 사업 등을 통해 기술개발 연구 지원

<실내공기질 분야 녹색기술(예시)>

- ◆ 실내공기질 개선을 통해 국민의 삶의 질을 높이는 동시에 에너지 소비 절감을 통해 기후변화문제에 효과적으로 대응할 수 있는 기술
 - ① 실내공기 오염물질 저감 기능성 건축자재
 - ② 오염물질 저방출 건축자재 및 생활용품
 - ③ 에너지고효율 환기설비
 - ④ 지능형 환기시스템
 - ⑤ 고품질 현장측정기기 등

□ 실내공기 진단·개선 서비스업을 실내환경분야 신성장동력으로 육성

- 경제발전과 늘어나는 환경성질환으로 깨끗하고 쾌적한 실내공기질에 대한 국민욕구 증가에 맞춰 「실내공기질 진단·개선 서비스업」을 녹색성장을 위한 실내환경분야 신성장동력으로 육성
- 전문인력 양성, 기술매뉴얼 개발·보급, 산업기반 조성을 위한 시범사업 확대 운영 등 육성방안 마련

<실내공기질 진단·개선 서비스업 육성방안>

- ◆ 실내공기질 진단·개선 서비스업 육성을 위한 5가지 중점 추진 사업
 - ① 실내공기질 진단·개선 컨설팅 전문인력 양성을 위한 교육교재·프로그램 개발운영
 - ② 진단·개선 기술매뉴얼 개발·보급
 - ③ 산업기반 조성을 위한 시범사업 확대·운영
 - ④ 실내공기질 관련 신기술 정보제공 서비스
 - ⑤ 인식도 제고를 위한 실내공기질 진단·개선 사업 적극 홍보

□ 실내공기질 측정기기 국산화 개발 지원

- 수동형 라돈측정기기, 석면 분석 장비와 같은 오염물질 측정기기 국산화를 위한 기술개발 지원 및 분석용 표준물질 개발
- 휘발성유기화합물, 폼알데하이드 등 간편한 현장 측정장비 개발 지원 등

□ 친환경·고품질 인증제도 활성화

- 기준 개발 지원 등 관계기관과의 협력증진을 통해 인증제도 대상 제품군(기능성 건축자재, 에어필터, 생활용품 등) 확대
- 인증기준 개선 및 사후관리 감독강화를 통해 인증제도의 신뢰성 확보
- 인식도 제고를 위한 국내외 홍보 강화 및 해외 상호인증 추진
- 공공기관 조달시 인증제품에 대한 인센티브 부여 등 보급 지원

< 실내공기질 관련 인증제도 현황 >

인증제도	구분	인증기관	인증항목	인증대상품목
환경마크	국가인증	환경부	- 환경관련기준: 유해물질 함유량·방출량 - 품질관련기준	- 페인트, 벽지, 프린터, 교육용 목재가구 등 28개 제품군
HB마크	단체 품질인증	한국공기청정협회	- 휘발성유기화합물 및 폼알데하이드 방출량	- 실내사용 건축자재
CA마크	단체 품질인증	한국공기청정협회	- 제품성능(풍량, 소음, 집진, 탈취, 오존발생 등)	- 실내용 공기청정기
KARSE 성능인증셀	단체 품질인증	한국설비기술협회	- 제품성능(풍량, 누설률, 열교환효율, 소음 등)	- 폐열회수환기유닛, 정풍량 욕실 환기팬

□ 수출 활성화 지원

- 외국의 규제동향 및 시장 상황에 대한 정보수집 및 제공
- 해외 환경산업정보망을 활용 국내 관련 산업 홍보 확대
- 국가간 협력을 통해 개도국의 환경개선종합계획 수립지원시 국내 실내공기질 관련 정책·제도를 적극 알림으로써 수출기반 마련

가. 현황

□ 실내공기질 관련기술의 환경기술로드맵(TRM)상 분류

- 맑고 안전한 공기(대분류)분야 유해대기오염물질 관리기술(중분류)의 세부항목중 'HAPs 및 실내오염물질 저감기술'로 분류
 - 오염물질 저방출 소재기술, 실내공기오염 위해성평가, 측정분석 기술은 친환경소재·제품, 위해성평가·관리, 측정분석장비·장치 분야에 각각 반영

□ 「차세대핵심환경기술개발사업」 선정 현황

- '04~'08년간 「차세대핵심환경기술개발사업」으로 선정·지원된 실내공기질 관련 사업은 63개로 지원규모는 약 121.5억원임
 - '04~'06년간 신규사업의 7.4%, 지원규모의 3.5%를 차지

년 도		2004	2005	2006	2007	2008
선정사업 (개수)	실내오염물질 저감	12	11	10	25	5
	전체	199	92	115		
지원규모 (억원)	실내오염물질 저감	25.7	18.2	16.4	52.7	8.5
	전체	428	600	719		

- 분야별 선정현황을 보면 측정분석 장비·장치 개발이 가장 많으며 실내공기질 개선, 친환경 제품·소재 개발 순임
 - 실내공기질 개선 기술로는 시설별 환기설비, 촉매기술을 활용한 실내 오염물질 저감기술 등이 개발됨

환경기술 분류	2004	2005	2006	2007	2008	합 계
맑고안전한공기(실내공기질 개선)	4	5	2	5	2	18
유해성 평가·관리	3	0	0	1	2	6
친환경 제품·소재 개발	3	2	5	7	1	18
측정분석 장비·장치	2	4	3	12		21

나. 문제점

□ 실내공기질 관련 기술개발 과제의 낮은 지원비율

- 「차세대핵심환경기술개발사업」으로 선정·지원되는 과제중 실내 공기질 관련 기술개발 과제비율이 낮음
 - 환경기술로드맵 대분류, 중분류에 실내공기 오염물질 저감기술이 별도로 분류되어 있지 않아 체계적인 투자 지원을 유도하기엔 한계
- 실내 오염물질 자동제어 및 친환경적 지능형 환기시스템 개발과 같은 유망 실내공기질 관련기술의 실용화를 위한 대규모 투자 부재
 - 대부분의 지원과제는 단기간의 개별기술 개발과제에 그침
- 환경기술로드맵 개선 및 선진화된 실내공기 오염물질 저감기술 개발을 위해 장기간의 대형·통합과제 추진 필요

□ 실내공기질 관련 신기술 정보제공 미흡

- 개발된 신기술에 대한 정보제공 및 홍보 체계 미구축으로 기술 수요자와 생산자간 원활한 정보유통이 이뤄지지 못함
 - 국내외 실내공기질 관련 기술개발 및 산업시장 동향에 대해 정보를 제공하는 서비스 미흡
- 실내공기질 관련 기술개발정보 D/B구축 및 정보제공 서비스 실시 필요

다. 개선대책

□ 실내공기질 관련 환경기술 중장기 발전방안 연구('09)

- 환경교육, 기후변화 대응, 친환경 제품·소재 개발, 환경매체별 오염물질 저감, 측정분석장비·장치 분야를 포괄하는 실내공기질 관련 환경기술분류 및 중장기 육성방안 작성

□ 환경기술로드맵 분류체계 개선

- 실내공기 오염물질 저감기술을 환경기술로드맵의 환경매체별 오염물질 저감기술에 반영
 - 기술지도에서 분류하는 5개 환경매체(대기, 물, 폐기물, 하·폐수, 소음·진동)에 실내공기를 추가하는 방안 적극 추진

□ (가칭)「실내환경관리선진화사업단」추진

- 실내공기질 관리 선진기술 개발 및 실용화를 위해 Eco-STAR Project의 신규사업단 추진
 - 실내 오염물질 자동제어 및 친환경적 공조설비 제작과 같은 선진기술의 실용화를 위해 환경·건축·기계분야 공학기술을 포괄하는 대형·통합 과제 추진

□ 실내공기질 관련 기술개발정보 D/B구축 및 정보제공 추진

- 차세대 사업으로 개발된 실내공기질 관련 기술에 대한 D/B구축 및 관련 산업계·학계·연구소 등에 제공 추진
- 관련 학·협회와의 협력을 통해 국내외 기술개발 및 산업시장동향 정보를 수집·제공하는 서비스 추진

□ 실내공기질 관련 신기술 홍보 강화

- 실내공기질 기술분야 종합전시회, 환경신기술 발표회 개최
 - ICAT(국제클린에어텍) 등 각종 전시회, 국제심포지엄, 기술세미나 개최 또는 지원 추진

제4절 이해관계자간 역할분담 및 협력체계 구축

4-1 정부부처간 협력체계 강화

가. 현황 및 문제점

□ 「실내환경개선협의회」 구성·운영('05.2)

- 환경, 건축, 보건 등 다양한 업무영역에서 부처간 상호 협력을 통해 효과적이고 일관된 실내공기질 관리를 위해 구성
 - 국무총리실, 환경부, 국토해양부, 노동부, 교육과학기술부, 보건복지가족부, 지식경제부, 행정안전부 8개부처 참여
- '05~'07년 동안 반기마다 정기회의(총 6회)를 개최, 부처별 실내 공기질 관리 주요 추진현황 점검 및 상호 협력사항을 논의

□ 정부부처간 협의기구의 법적 근거 미비

- 현행 「실내환경개선협의회」는 법적근거가 없어 관계부처의 적극적인 참여와 정책조정 등을 유도하기엔 미흡
 - 관계부처의 관심저하 및 동기부여 실패로 시간이 지날수록 참여가 저조하고 이행사항 점검과 같은 형식적인 논의 위주로 운영됨

□ 정부부처간 교류·협력 부족

- 각 부처에서 추진하고 있는 사업내용 및 연구결과에 대한 정부내 공유가 미흡하고 공동실태조사 등 공동연구사업이 이루어지지 못함
 - 연찬회, workshop 등 각 부처 실내공기 업무담당자가 참여, 정보 교류 및 협력방안 등을 논의할 수 있는 정기모임 필요
- ※ 미국은 실내공기질 관련 모든 부처가 참여하는 연방정부내 위원회(CIAQ)를 구성하고 매년 정기모임(년 3회)을 갖고 정책방향 조정 및 관련정보 교류함

나. 개선대책

□ 부처간 협의기구 구성·운영에 관한 법적근거 마련

- 부처간 협의기구 법적근거 마련을 위한 「다중이용시설 등의 실내 공기질관리법」 개정 추진
 - 부처별 실내공기질 관리계획 수립·조정 등 범정부 차원의 실내 공기질 통합관리를 위한 제도적 기반 마련

□ 연찬회 개최, 공동연구사업 추진 등 부처간 교류·협력 확대

- 각 부처 실내공기질 담당자가 참여하는 연찬회를 정기적으로 개최하여 정보교류 확대
 - 연구계획 조정 및 공동사업 발굴·추진을 통해 효율적이고 효과적인 실내공기질 관리 추진 도모
 - 민간 연구기관, 학·협회 관계자가 참여하는 workshop, 포럼을 함께 개최하여 부처별 실내공기질 관리업무에 대한 이해 제고
- 부처별로 관리되고 있는 실내공기질 관련 측정·연구·정책자료의 통합관리를 위한 협력방안 마련
 - 관계부처간 실내공기질 관련자료의 생산·교류·활용에 관한 MOU체결을 통해 부처별 역할분담과 협력방안 논의
- 부처간 유사한 업무에 대해 공동 연구사업 추진
 - 주요 시설별 실내공기 오염 실태조사 및 실내공기질 관리매뉴얼 개발과 같이 서로 유사한 업무에 대해 공동 연구사업 추진

가. 현황 및 문제점

□ 지자체 실내공기질 지도·점검 현황

- 다중이용시설 지도·점검율이 75%인 반면, 장비 및 전문인력 부족으로 공기질검사율은 20%에도 미치지 못하고 있음
- 지자체별 장비 보유현황을 보면 오존, NO₂ 등 권고기준 오염물질의 측정·분석 장비가 없는 경우가 많음

	2005년	2006년	2007년
지도·점검율(%)	75	83	113
공기질검사율(%)	11	16	19

- 신축공동주택 공기질 측정, 오염물질방출건축자재 사용에 대한 지도·단속은 그 실적이 미비함

□ 실내공기질 관리업무에 대한 인식과 전문성 부족

- 많은 지자체에서 실내공기질 관리는 부수적인 업무로 취급되며, 담당자가 자주 교체되어 행정의 전문성과 연속성 확보가 어려움
- 매년 법의 주요내용 및 측정방법에 대한 교육을 실시해 오고 있으나 측정·분석능력 배양을 위한 전문교육 등은 이루어지지 못함

※ '07년부터 국립환경과학원 주관하에 공기중 석면시료 분석에 대한 교육이 일부 이루어지기 시작

□ 주민대상 교육·홍보·지원 프로그램 발굴·보급 미흡

- 일부 지자체에서 실내공기질 진단서비스를 실시하는 등 지원사업을 추진하고 있으나 주민대상 홍보·교육·지원사업이 활성화되지 못함

※ 서울, 경기지역 일부 자치단체에서는 '신축공동주택 공기질 검증' '보육시설 공기질 진단서비스'와 같은 지원사업을 추진중임

나. 개선대책

- ☐ 연찬회 등을 통해 중앙정부와 지자체간 정보 공유 및 교류확대
- ☐ 우수사업 공모, 「혁신사례 발표대회」 개최를 통해 실내공기질 관리 우수사례를 발굴·전파하고 포상 추진
- ☐ 지자체 공무원 대상 실내공기질 관련 전문교육과정 운영
- ☐ 외국의 실내공기질 관련 사례 보급

□ 실내공기질 관련 민간단체 현황

단체명	주요 사업
친환경상품진흥원	○ 친환경건축자재(환경마크) 및 친환경건축물 인증
한국실내환경학회 환경대기환경학회 대한건축학회	○ 실내공기질 관련 조사·연구 ○ 국내외 실내공기질 전문가포럼 개최 등 국제협력 ○ 실내환경 전문가 교육·양성
한국공기청정협회	○ 친환경건축자재(HB마크) 및 공기청정기(CA마크) 인증 ○ 실내공기질 진단·개선사업 추진 ○ 실내공기질 관련 조사·연구
한국설비기술협회	○ 폐열회수 환기설비 인증 ○ 환기설비 관련 표준규격 연구·제정

□ 전문가 정책참여 확대 및 실내공기질 연구 지원

- 실내공기질 전문가와 정책포럼을 정기적으로 공동개최하여 정책 입안시 전문가 참여 확대
 - 전문가간 활발한 의사소통을 유도하여 정보교류를 통한 실내 공기질 연구발전에 기여
- 전문인력 양성교육, 국제협력 강화 등에 전문가 역할강화 모색

□ 민간단체 역할 강화

- 실내공기 오염물질 저감에 필요한 각 분야 인증제도의 확대·발전을 유도해 국내 친환경제품 생산·사용기반 구축
- 인증에 필요한 각종 규격과 기준에 대한 활발한 연구를 유도해 관련분야 기술 개발 유도

< 민간단체 지원 방안 >

- ◆ 「실내공기질 전문가포럼」의 정기적인 개최를 통한 소통 강화
- ◆ 실내공기질 관련 연구개발 투자 강화
- ◆ 인증에 필요한 각종 규격과 기준에 대한 연구·개발 지원
- ◆ 민간 인증제도에 대한 대국민 홍보 강화

가. 현황 및 문제점

□ 선진국 현황에 대한 체계적인 모니터링 부재

- 주요 선진국의 기술개발 및 연구동향에 대한 모니터링은 개별 연구자를 통해 이루어지고 있음
- 빠른 기술 변화를 관찰할 수 있는 통합적이고 공개된 모니터링 체계 구축 필요

□ 후진국 지원 및 교류 미비

- 선진국과의 협력뿐만 아니라 열악한 실내공기 오염문제를 겪고 있는 후진국과의 협력사업 추진을 통해 국제사회에서의 위상을 높이고 국내 관련산업의 진출 계기 마련 필요

나. 개선대책

□ 실내공기질 관련정보 모니터링 체계 구축

- 각종 학회, 연구 저널을 통한 연구동향을 관찰하고 홈페이지, 세미나, 발표, 공지를 통해 공개 추진
- 장기적으로 실내공기질 관련 정보의 보급 및 관리체계를 통합관리할 수 있는 준 민간기구의 설립 추진

※ 일본의 경우 IAPOC 및 住まいの情報発信局를 통해 관련 정보를 수집·관리하며 보급하고 있음

□ 아시아 국가를 중심으로 실내공기질 공동연구 사업 추진

□ 기관 및 연구자간 교류 활성화 지원

제5절 전문인력 양성

5-1 실내공기질 관련 자격증 제도 개선

가. 실내공기질 관련 자격증 현황

□ 법정 자격증

구 분	수행 직무	시험 과목
산업위생 관리기사	○ 작업장 환경측정 ○ 작업자 지도·교육	○ 산업위생학개론, 작업위생측정및평가, 작업 환경관리대책, 물리적유해인자관리, 산업 독성학
대기환경기사	○ 대기환경측정조사 ○ 오염방지시설관리	○ 대기오염개론, 연소공학, 대기오염방지기술, 대기오염공정시험방법, 대기환경관계법규

□ 민간 자격증

- 한국민간자격협회 주관 한국부동산교육협회 시행 빌딩관리사
 - 빌딩관리사는 빌딩의 사무, 인사, 시설, 경비, 위생, 방제 등의 포괄적 업무를 지휘 관리하는 업무 수행

□ 일본의 실내공기질 관련 자격증 제도

- 일본 건강주택협회주관 “건강주택조언자” 자격증 부여
 - 1993년부터 약 5,300명이 “건강주택조언자” 자격을 취득하여 주택관련업계에서 건강주택의 전문기술자로 활약 중임
 - 2일간의 연수 교육과 검정시험을 통과하면 자격을 취득할 수 있음
 - 전문분야(공기질, 바닥밀, 결로와 미생물, 음진동, 빛환경, 물환경)에서 조사, 진단, 대책제안까지를 수행

- 일본 건강주택협회주관 “실내공기질진단사” 교육
 - 건강주택조언자 자격을 취득한 사람 중에서 사회적수요가 많은 “실내공기질진단사” 교육을 실시
 - 건강주택에 대한 기초교육에 부가하여 전문지식 강화, 측정실습, 개선대책, 보고서 작성 등에 대한 교육과정을 개설

나. 문제점

□ 실내공기질 관리에 맞는 자격증 부재

- 실내공기질 관리자는 ‘새집증후군’ 진단, 실내공기 오염물질 측정분석 및 평가, 건축물 환기 및 유지·보수·관리 등에 관한 전문지식이 요구되나 이에 맞는 자격증 부재
 - 산업위생관리기사는 극한의 작업장 환경관리 자격증으로 오염물질 종류, 오염원 및 오염도, 제거방법 등에서 일반 시설과 상이
 - 대기환경기사는 대기오염물질 측정분석과 방지시설 설계·운영·관리에 대한 자격증으로 실내공기질과 관련된 교육이 매우 미비
 - 빌딩관리사는 유지관리와 관련하여 방재, 환경, 위생 등을 다루고 있으나 다중이용시설법등의 실내공기질과 관련된 교육이 매우 미비
- 실내공기질 적정 관리를 위해서는 보건·환경·건축 분야 전문지식을 모두 갖춘 전문인력에 대한 자격증 제도 도입 필요

다. 개선대책

□ (가칭) 「실내환경보건평가사」 자격증 제도 도입

- 관련 학·협회 및 교육기관과 공동으로 시험과목 및 교육교재 개발('10)
- 법적 근거마련을 위한 관련 법령 개정 추진('11~)

가. 현황

□ 국내 실내공기질 교육과정

- 건축학과, 건축공학과, 건축설비학과를 개설하고 있는 대학
 - 건축계획, 건축환경공학, 공기조화설비, 친환경 건축물 성능 및 설계 등의 교과목을 통하여 실내공기질에 대한 기초 교육 실시
 - 학부에서는 실내공기질만을 위한 교과목을 개설하고 있지 않으며 대학원 이상에서도 전문 교과목을 개설하고 있는 대학은 소수
- 예방의학 및 보건관련 학과를 개설하고 있는 대학
 - 위해성 평가, 리스크 관리, 측정개론 등의 교과목에서 실내공기질과 관련된 기초 교육이 이루어지고 있음
- 한국실내환경학회에서는 향후 자격증 부여를 목표로 건축물의 실내환경관리사 교육을 실시 중
 - 실내공기질에 대한 개론, 인체 유해성, 그리고 측정 분석에 관한 교육이 중심으로 시행되고 있으나 건축물에서의 실내공기질 유지관리 방안에 대한 구체적 교육 콘텐츠가 부족함

□ 일본의 실내공기질 교육과정

- 학부과정에서는 건축학과를 중심으로 건축환경공학 관련 교과목에서 실내공기질 관련 기초 이론을 교육
 - 대학원 이상에서는 실내공기질과 관련된 교과목을 개설
- 건강주택협회에서 교육프로그램을 지속적으로 개발하고 교육실시

□ 미국의 실내공기질 교육과정

- 미국 EPA주관하에 학생, 일반인들을 대상으로 IAQ 문제와 환기 문제를 해결하기 위한 영상 및 참고자료를 웹사이트에서 제공
 - 웹사이트뿐 아니라 EPA에서 인가를 받은 기관에 보조금 지급 제도를 도입하여 교육을 확대 실시하고 있음

나. 문제점

□ 실내공기질 교육을 주관할 수 있는 주체 필요

- 국내 실내공기질 관련 교육은 관련 학·협회, 대학으로 나뉘어 단편적인 교육만 이루어지고 있어 체계적 교육을 주관할 주체 필요
 - 미국의 경우, EPA에서 주관이 되어 EE 프로그램을 운영하고 있어 체계적이고 지속적 교육이 가능함
 - 일본의 경우 민간단체인 건강주택협회가 주관이 되어 자격시험과 교육프로그램을 지속적으로 개발하고 있음
- 체계적 교육 프로그램 및 콘텐츠를 지속적으로 개발하기 위해서는 이를 주관하는 위원회, 주관센터 등의 주체 필요

□ 전문 교육기관 및 교육 콘텐츠 부재

- 일부 기관만이 제한된 정보제공 수준의 교육을 실시함에 따라 전문 교육기관을 지정하고 관리할 필요
- 교육내용도 대상(전공자, 일반인, 중고등 등)이 불명확하고 단편적인 내용만을 제공하고 있어 교육 효과를 극대화할 수 있는 콘텐츠 개발 필요
- 실내공기질 교육 프로그램을 시행하고 교육 콘텐츠를 개발하는 기관을 지정·관리하고 교육대상별 콘텐츠 개발·보급과 이에 대한 지원을 통해 체계적인 교육 인프라 구축 필요

다. 개선대책

□ 실내공기질 교육 발전방안 연구('09)

- 실내공기질과 관련 시장수요에 적합한 전문인력 양성 및 일반인 의식제고를 위해 정규 교육과정을 포함한 중장기 발전방안 마련

□ 실내공기질 교육위원회 구성('10)

- 관련 학과 및 학회, 협회 등의 전문가를 중심으로 환경부 내에 실내공기질 교육프로그램 위원회 구성
 - 위원회는 교육 대상에 따른 교육목표와 목표달성을 위한 교육 커리큘럼 및 학습성과(Performance Evaluation) 관리체계 등을 수립 하고, 교육 기관을 지정·관리·감독함

□ 교육 프로그램 및 콘텐츠 체계화('10~'11)

- 초중고생, 일반인, 대학생, 전문가 등 교육 대상에 따른 교육프로그램 및 콘텐츠를 개발 추진
- 최신 연구성과 등을 활용한 교육 콘텐츠 개발을 촉진하기 위한 정부 지원 체계 구축
 - 지속적 교육 프로그램 및 콘텐츠 개발을 통해 향후 건축물의 설계, 유지관리, 에너지절약, 쾌적성 등을 확보할 수 있는 기술 보급

□ 실내공기질 교육 시행기관 지정('12~)

- 자격 조건을 갖춘 대학, 연구기관, 학회 및 협회, 정부기관 등을 실내공기질 교육 기관으로 선정·지정
 - 지정 교육기관은 교육프로그램 위원회에서 제시한 기본적인 교육 콘텐츠뿐만 아니라 실습 및 체험을 위한 조건을 갖추어야 함

가. 현황 및 문제점

□ 실내공기질 관리자 교육현황

- 다중이용시설의 소유자·점유자 또는 관리책임이 있는 자는 실내 공기질 관리에 관한 교육을 받도록 의무화(다중법 제7조)
- 관리책임자가 된 날부터 1년 이내에 신규교육 1회, 그 후 매 3년마다 1회씩 보수교육(환경보건협회에서 위탁교육 실시)

□ 교육자료 내실화 필요

- 실내공기질 관련 법·제도 설명, 측정방법 중심의 교육으로 실내 공기질 관리를 위한 구체적인 방법 및 사례 제시 부족
 - 실질적으로 실내공기질을 개선하는데 활용하기 어려움

□ 교육 대상 확대 필요

- 다중이용시설 관리책임자 외 학교, 공중이용시설 등의 실내공기질 관리책임자에 대한 교육 프로그램 부재
- 건축물 설계, 시공, 관리 책임자에 대한 실내공기질 관리교육 부재로 효과적인 실내공기질 관리 추진 어려움

나. 개선대책

□ 실내공기질 관리 교육자료 내실화('09)

- 실내공기질 관리책임자가 쉽게 활용할 수 있는 실질적이고 구체적인 교육내용 마련
- 건축물 설계, 시공, 관리 단계에서 적용할 수 있는 실내공기질 관리 교육 프로그램 마련

- 동영상 등 교육자료 다양화

□ 실내공기질 관리자 교육 대상 확대

- 학교, 공중이용시설 등 타 부처 관리시설의 실내공기질 관리자 포함
- 체계적인 실내공기질 관리를 위한 건축물 설계, 시공 책임자에 대한 실내공기질 관리 교육 필요

제6절 대국민 교육·홍보 강화

6-1 실내환경정보센터 운영 개선

가. 현황 및 문제점

□ 실내환경 정보센터 구축 및 운영

- 실내환경 관련 정보에 대한 대국민 홍보를 위하여 홈페이지(www.iaqinfo.org) 구축 및 개설('06.1.1)
 - 실내공기질 관련 기준 및 제도, 측정방법, 실내환경 관리방법, 실내환경 자료실, 실내환경 관련기관 등을 홍보

□ 대국민 홍보 부족으로 인한 활성화 미흡

- 실내환경 관련 정보 제공 및 교류의 장으로서의 역할 미흡
- 국민들이 흥미를 가지고 접근할 수 있는 콘텐츠가 부족하여 이용자의 참여율 저조

□ 실내공기질 관련 수록 정보 범위의 한계

- 일반인부터 전문가에 이르기까지 다양한 수준의 이용자에게 활용도가 높은 양질의 정보가 부족
- 전문적인 내용에 대한 체계적 관리와 즉각적 대응의 어려움

나. 개선대책

□ 홍보 및 운영 활성화 방안 제고

- 검색엔진 및 관련 사이트를 통한 링크, 언론매체 광고 등 적극적인 홍보 추진

- 실내환경 관련 연구 DB 프로그램 구축, 어린이용 페이지 개설 등 새로운 콘텐츠 확충 및 제공 서비스 확대로 홈페이지 활성화
- 온라인 참여 이용자에 대한 수시 이벤트 개최 등 참여의식 고취
- 이용자 위주의 홈페이지로 개편
 - 그간 이용자들의 불편사항 반영 및 여론 수렴 기능 강화를 통해 보다 쉽고 가까운 홈페이지로 개편

□ 맞춤형 정보제공 기능 강화

- 다양한 최신 정보수록 및 정기적인 내용보완을 통한 정보수집·제공 기능 강화
- 수집된 정보를 전문가, 시설관리자, 일반인, 어린이 등에 맞춰 필요한 형태로 가공하여 제공하는 맞춤형 정보제공 추진

□ 위탁기관과의 긴밀한 협조 강화

- 실내공기질 분야 전문 인력을 전담 배치하여 집중 관리

가. 현황 및 문제점

□ 실내공기질 관리지침서 및 홍보동영상 제작·배포

- 신축공동주택, 다중이용시설 실내공기질 관리를 위한 홍보 브로셔 및 동영상 제작·배포
 - 다중이용시설 관리자, 신축공동주택 시공자 및 입주자로 구분하여 맞춤형 홍보자료 제작

□ 실내공기질 관리방법에 대한 홍보 미흡

- 건축자재 및 생활용품 등 실내공기 오염원에 대한 홍보 미흡
- 실내공기질 문제 확인 및 해결방법 홍보 미흡
- 실내공기질 관리방안 관련정보 습득 통로 부족

나. 개선대책

□ 적극적인 대국민 홍보

- 친환경 및 성능인증제도 알림 및 관련 제품 사용 유도
- 실내공기질 관리의 중요성 및 방법 홍보
 - 시설별 실내공기질 관리 지침서, 실내공기 오염물질별 방지 및 저감 지침서, 실내공기질 개선을 위한 생활수칙 등 제작·배포
- TV, 신문, 인터넷 등을 활용한 홍보매체 다양화

제 8 장

계획의 실현방안

제1절 주요 투자계획

□ 부문별 · 년도별 투자소요(정부)

- 2차 기본계획 기간(2009~2013년) 동안 실내공기질 관리체계 · 역량 발전 및 실내공기질 관리제도 · 기술기반 강화를 위한 40개 세부 추진과제 이행에 1,142.5억원이 소요
- 분야별로는 공기질 관리 선진화 분야가 800.3억원으로 가장 많이 소요되며, 이중 638억원은 지하역사 공기질 개선을 위해 투자
 - '07년 기 수립된 석면 및 라돈관리대책 추진, 미생물 실태조사 등 건강영향이 큰 물질 관리를 위해서도 119.3억원 투자 예정
 - 환경성 질환 관리 등 건강영향 사전관리를 위해 140억원
- 년도별로는 '09년부터 '13년까지 5년간 40개 실내공기질 관리 세부 추진과제 이행에 필요한 재원소요액 1,142.5억원 중
 - '09~'11년까지 947.4억원, '12~'13년까지 195.1억원 투자

< 부문별 · 년도별 투자소요 >

(단위 : 억원)

사업 구분		년도별 투자 소요액					
		총계	'09	'10	'11	'12	'13
실내공기질 관리체계 · 역량 발전	공기질 관리 선진화	800.3	174.3	281	280	35	30
	오염원 관리 확대	46.8	7.8	9	12	10	8
	환기 · 공기정화설비 관리체계 구축	17.5	0.5	5	5	7	0
	건축물 전생애 관리	10.5	0.5	4	4	2	0
	건강영향이 큰 물질 관리	119.3	19.3	30.5	26.5	22.5	20.5
	건강영향 사전관리	140	24	28	30.5	30.5	27
실내공기질 관리제도 · 기술기반 강화		8.1	1.4	1.8	2.3	1.8	0.8
총계		1142.5	227.8	359.3	360.3	108.8	86.3

※ 동 투자계획은 추후 사정에 따라 변경될 수 있음

제2절 투자재원 조달방안

□ 환경개선특별회계 재원 확충

- 환경개선부담금 등의 부과대상, 항목, 요율 등의 현실화를 통해 환경개선특별회계 재원 확충

□ 환경성질환 대책기금 조성추진 및 적극 활용

- 유독물에 대한 일정액의 부담금을 부과, 재원조성을 통해 환경성 질환 대책기금 조성 추진
- 환경성질환 대책기금 중 환경성질환과 밀접한 관련이 있는 실내 공기질 관리 대책에 대한 투자 확대 유도

□ 석면 배출시설 부담금을 신설, 석면피해 대책기금 조성

- 석면관련 배출시설에 대해 일정액의 부담금을 부과하여 환경성 석면피해 예방 및 피해자 구제대책 추진을 위한 재원을 조성 추진
 - 국가, 지방자치단체외에도 일정 요건에 해당하는 사업주에 대해 석면피해 구제 재원 마련을 위해 출자금 부가

< 일본의 기금마련 예 >

- ◆ 국가, 지방자치단체와 사업주가 분담
- ◆ 전체 사업주에 대해 '산재보험징수 시스템'을 활용하여 부과
 - 사업주 규모에 따라 차등 부과
 - 석면과 관련이 깊은 사업주는 추가 부과

부 록

부문별 세부 추진계획

부문별 세부 추진계획

1. 실내공기질 관리 선진화

- 1-1. 대상시설 확대 및 공기질 자율관리기반 조성
- 1-2. 실내공기질 기준 합리화
- 1-3. 헌집증후군 예방을 위한 주택 공기질 관리
- 1-4. 어린이·청소년 이용공간 공기질 개선
- 1-5. 지하역사 공기질 개선대책 추진
- 1-6. 학교·사무실·공중이용시설 관리
- 1-7. 특수 실내환경 관리

사업 구분 (주관부서)	2009 (예산, 억원)	2010 (예산, 억원)	2011 (예산, 억원)	2012 (예산, 억원)	2013 (예산, 억원)
대상시설 확대 및 자율관리기반 조성 (환경부 생활환경과)	미적용·소규모 시설 실태조사				
	지하도상가 대규모점포 의료기관 산후조리원 (1.3)	노인노양시설 철도역사 박물관 미술관 (2)	도서관 찜질방 여객터미널 장례식장 (2)		
	실내공기질 진단개선사업 추진				
	PC방 (2.5)	독서실 (5)	사회복지시설 (5)	주점 음식점 (5)	비디오방 노래방 (5)
	실내공기질 자동측정망 설치				
	대규모점포 도서관 실내주차장 (9.1)	산후조리원 찜질방 장례식장 (10)	운영 및 시범사업 평가 (7)	설치대상 확대 (20)	
실내공기질 기준 합리화 (환경부 생활환경과)	실내공기질 기준합리화 연구				
	개별VOC (1.4)	곰팡이 (2)	PM2.5 (2)	냄새 (2)	열환경 (2)
		신축공동주택 기준강화 연구 (1)	신축공동주택 공기질 관리 강화방안 마련		

사업 구분 (주관부서)	2009 (예산, 억원)	2010 (예산, 억원)	2011 (예산, 억원)	2012 (예산, 억원)	2013 (예산, 억원)
주택 공기질 관리 (환경부 생활환경과)	공동주택 공기질 실태조사				
	(1.8)	(2)	(3)	(5)	(5)
				주택 공기질 관리방안 마련	주택 공기질 관리방안 보급
어린이·청소년 이용공간 공기질 개선 (환경부 생활환경과, 환경보건정책과)	실내공기질 진단개선사업 추진				
	PC방 아동복지시설	독서실 학원	도서관		
	좋은 실내공기 인증사업 추진				
		인증기준 개발 (1)	인증기준 개발 (2)	시범사업	인증사업 추진
	건강한 어린이 활동공간 조성사업				
	실외 놀이터 사업추진(15)				
	실내 놀이터 및 보육시설 관리방안 마련 (1.5)	사업 추진(12)			
	학교 및 학원 위해성 평가 (2)	학교 및 학원 관리방안 마련 (2)	사업추진(12)		
지하역사 공기질 개선 대책 추진 (환경부 생활환경과)	(149)	(246)	(243)		
특수 실내환경 관리 (환경부 생활환경과) (국토해양부 자동차정책과)	대중교통수단 공기질 모니터링				
	(0.7)	(1)	(2)	(2)	(2)
			신규 대중교통 차량 공기질 기준 마련(1)	자동차 공기질 실태조사(1)	자동차 공기질 관리 매뉴얼 개발
				특수 실내환경 공기질 조사 (4)	

2. 실내공기 오염원 관리 확대

- 2-1. 목질판상제품 관리
- 2-2. 친환경적인 건축자재 관리체계 발전
- 2-3. 실내공기 친화적인 생활용품 관리
- 2-4. 방향제·살충제 관리
- 2-5. 오염원의 실내공기질 영향 평가·예측기법 개발

사업 구분 (주관부서)	2009 (예산, 억원)	2010 (예산, 억원)	2011 (예산, 억원)	2012 (예산, 억원)	2013 (예산, 억원)
목질판상제품 관리 (환경부 생활환경과)	방출량 실태조사 (1.3)	표면처리 관리 방안 연구(1차) (1)	표면처리 관리 방안 연구(2차) (2)		
건축자재 관리 (환경부 생활환경과)	건축자재 오염물질 방출시험				
	(3.2)	(2)	(3)	(3)	(3)
	개별VOC 목록작성	개별VOC 기준마련	친환경 건축자재 인증기준 강화		
	기능성 자재 평가방법 연구 (1.4)	기능성 자재 성능기준 마련 (1)	기능성 자재 정보제공 및 관리방안 마련		
생활용품 관리 (환경부 생활환경과)	생활용품 오염물질 방출시험				
	(1.9)	(3)	(5)	(5)	(5)
	시험방법 제정	챔버 성능기준 마련	형식승인·정도 검사 대상 포함		
		가구류 방출기준 마련	전기·전자제품 방출기준 마련	소재류 관리기준 마련	
			환경마크 인증기준 확대	생활용품 관리지침 개발·보급	
방향제·살충제 관리 (환경부 생활환경과)		실태조사 및 위해성평가 (2)	사용지침 마련		
오염원 평가·예측기법 개발 (환경부 생활환경과)			평가·예측 모델 개발 (4)	보급 및 활용	

3. 환기 및 공기정화설비 관리체계 구축

3-1. 환기설비 관리체계 구축

3-2. 환기기준 합리화

3-3. 공기청정기기 관리

사업 구분 (주관부서)	2009 (예산, 억원)	2010 (예산, 억원)	2011 (예산, 억원)	2012 (예산, 억원)	2013 (예산, 억원)
환기설비 관리체계 구축 (환경부 생활환경과)		환기설비 실태조사 (2)	환기설비 관리 방안 연구 (2)	유지·관리 가이드라인 개발·보급	
환기기준 합리화 (환경부 생활환경과) (국토해양부)	미적용시설 환기기준 검토				
		영화관, 학원 (2)	PC방 업무시설 (2)	공연장, 예식장 전시장 실내체육관 (4)	
	환기기준 합리화 연구 (0.5)	관련 법령 개정 추진	미적용 다중이용시설 환기기준 마련	공중이용시설 환기기준 마련	관련 법령 개정 추진
공기청정기기 관리 (환경부 생활환경과) (지식경제부)	직류형 공기청정기 오존기준 마련	공기청정기(소형·대풍량) 분류체계 및 성능기준 마련 (2)		청정기 정보 DB화 (3)	

4. 건축물 전생애 실내공기질 관리
4-1. 저탄소형 실내공기질 관리방법 개발·보급 4-2. 건축물 전생애 관리체계 구축 4-3. 건축물 인증시 실내공기질 평가 강화

사업 구분 (주관부서)	2009 (예산, 억원)	2010 (예산, 억원)	2011 (예산, 억원)	2012 (예산, 억원)	2013 (예산, 억원)
저탄소형 관리방법 개발·보급 (환경부 생활환경과)	저탄소형 관리 방법 연구 (0.5)	환기설비 환경부하량 조사 (2)		환기설비 선정 및 운영 가이드라인 마련	
		실내공기질 관리방안별 LCE/LCCO2 분석 (4)		저탄소형 관리방안 제시	인센티브 제도 마련
건축물 전과정 관리체계 구축 (환경부 생활환경과)		계획·시공단계 관리지침 (1)	입주 전·후 관리 지침 (1)	개·보수 지침 개발 (2)	
건축물 인증시 실내공기질 평가 강화 (환경부 환경산업과) (국해부 건축기획과)	친환경 건축물 인증제도 개선방안 연구 진행	인증제도 개선 추진			

5. 건강영향이 큰 실내공기 오염물질 관리

- 5-1. 석면 안전관리 및 건강피해 구제
- 5-2. 라돈지도 작성 및 저감방안 마련
- 5-3. 미생물 오염실태 파악 및 관리체계 구축
- 5-4. 실내금연 대폭 확대

사업 구분 (주관부서)	2009 (예산, 억원)	2010 (예산, 억원)	2011 (예산, 억원)	2012 (예산, 억원)	2013 (예산, 억원)
석면 관리 (환경부 생활환경과 산업폐기물과)	건축물 석면사용 실태조사 (4)				
		건축물 석면정보 시스템 구축 (10)		시스템 운영 (3)	시스템 운영 (3)
	석면 폐기물 실태조사 (1)	석면 폐기물 처리기반 마련			
	조사·분석 인프라 구축 및 교육·정도관리				
	(1)	(1.5)	(1.5)	(1.5)	(1.5)
	석면환경질환센터 운영 및 건강영향조사				
	(5)	(7)	(7)	(7)	(7)
	석면피해신고센터 운영				
	(2)	(2)	(5)	(5)	
라돈 관리 (환경부 생활환경과)	라돈 실태조사 및 지도작성				토양 및 지하수 이용지침
	(3)	(5)	(5)	(3)	(1)
	건축물 관리지침(1차) (0.5)	건축물 관리지침(2차) (2)			
	건축자재 조사 (0.8)	건축자재 조사 (2)	건축자재 조사 (2)	관리방안 마련	
	검교정 시스템 구축·운영				
	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)
	숙련도 교육시스템 구축(1차) (1)	숙련도 교육시스템 구축(2차) (2)	평가제도 마련		

사업 구분 (주관부서)	2009 (예산, 억원)	2010 (예산, 억원)	2011 (예산, 억원)	2012 (예산, 억원)	2013 (예산, 억원)
미생물 관리 (환경부 생활환경과, 환경보건정책과)		미생물 오염 실태조사 및 관리기반 구축			
		(2)	(2)	(2)	(2)
		실내공기질 관리기준 강화	실내공기질 시험기준 개선		
			시설물 관리지침 개발 (1)		
실내금연 확대 (환경부 생활환경과, 환경보건정책과)	흡연 실태조사 및 오염기여율 평가(2) 및 절대금연대상 시설군 확대				

6. 건강영향 사전관리

- 6-1. 실내공기질 관련 환경성질환 관리
- 6-2. 유해물질 인체위해성 평가
- 6-3. 실내공기질 지표 개발
- 6-4. 위해성/건강영향 평가기반 구축

사업 구분 (주관부서)	2009 (예산, 억원)	2010 (예산, 억원)	2011 (예산, 억원)	2012 (예산, 억원)	2013 (예산, 억원)
환경성질환 관리 (환경부 환경보건정책과)	환경성질환 연구센터 운영				
	(24)	(24)	(24)	(24)	(24)
			교육·예방 프로그램 개발 (2)	교육·예방 프로그램 보급 (2)	교육·예방 프로그램 보급 (2)
유해물질 인체위해성 평가 (환경부 생활환경과)	유해물질 목록제안	위해성평가 및 관리방안 마련			
		(2)	(2)	(2)	
실내공기질 지표개발 (환경부 생활환경과)		국내외 지표개발 및 연구 현황조사 (1)	지표개발 추진 (3)		보급·홍보
건강영향 평가기반 구축 (환경부 생활환경과)		건강영향 기초자료 DB화 (1)	평가기법 개발 (2)		비용/편익 분석매뉴얼 (1)

7. 실내공기질 관리제도 · 기술기반 강화

- 7-1. 법 · 제도 개선

7-2. 관련자료 정보화 및 신뢰성 확보

7-3. 녹색성장을 위한 실내환경분야 신성장동력 확충

7-4. 이해관계자간 역할분담 및 협력체계 구축

7-5. 전문인력 양성

7-6. 대국민 교육 · 홍보 강화

사업 구분 (주관부서)	2009 (예산, 억원)	2010 (예산, 억원)	2011 (예산, 억원)	2012 (예산, 억원)	2013 (예산, 억원)
법·제도개선 (환경부 생활환경과)	다중이용시설 등의 실내공기질관리법 개정				
관련자료 정보화 및 신뢰성 확보 (환경부 생활환경과, 환경기술과)	통합 관리체계 구축		자료 DB화 (0.5)	정보제공	
	공정시험기준 개정	공정시험기준 해설서 보급	형식승인 대상 확대		
			교육 시스템 구축	교육·평가제 운영	
신성장동력 확충 (환경부 생활환경과, 환경기술과, 환경산업과)	실내공기질 분야 녹색기술 개발 지원				
	실내공기질 진단·개선 서비스업 육성				
	측정기기 국산화 개발 지원				
	친환경·고품질 인증제도 및 수출 활성화 지원				
	기술지도 및 육성방안 연구 (0.3)	환경기술로드맵 개선 및 사업단 추진			
		기술정보 수집·DB화		기술정보 제공	
이해관계자간 역할분담 및 협력체계 구축 (환경부 생활환경과)	실내공기질 담당자 연찬회 및 workshop 개최				
	실내공기질 전문가포럼 운영 및 민간단체와 협력강화				
	(0.3)	(0.3)	(0.3)	(0.3)	(0.3)
	국제 협력·교류 강화				
		실내환경보건 평가사 시험과목 및 교재개발 (1)	법적 근거마련 추진		
전문인력 양성 (환경부 생활환경과)	실내공기질 교육 발전방안 연구 (0.3)	교육 위원회 구성·운영	교육 프로그램 개발 및 각종 교육자료 개발 (2)		교육기관 지정
	관리자 교육자료 내실화		교육대상 확대		
	실내환경정보센터 운영 강화				
대국민 교육·홍보 (환경부 생활환경과)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)
	대국민 교육·홍보 강화				