

**일본에 있어서 실내환경위생의
관리방법과 현황에 대해서**

About the control method and present condition of
the indoor environmental sanitation in Japan

**Dr. Satoru MURAMATSU
Musashino Women's University
Society of Indoor Environment Japan**

1. 건축물의 위생관리(Sanitation control of Buildings)

(1) 건축물에 있어서 위생적 환경의 확보에 관한 법률(1979)

(Law for Maintenance of Sanitation in Buildings)

- 특정건축물(Specially designated buildings)

Offices, Department stores, Stores, Entertainment facilities, Assembly halls, Libraries, Museums, Art galleries, Amusement places, Hotels, Training centers, Schools, etc. (not less than 3,000㎡/Schools is a total area of not less than 8,000㎡· Simultaneously object of the School Education Law. 1947)

(2) 건축물 환경위생관리기술자(빌딩관리기술자)(Building sanitation engineer licenses)

(Minister of Health and Welfare)

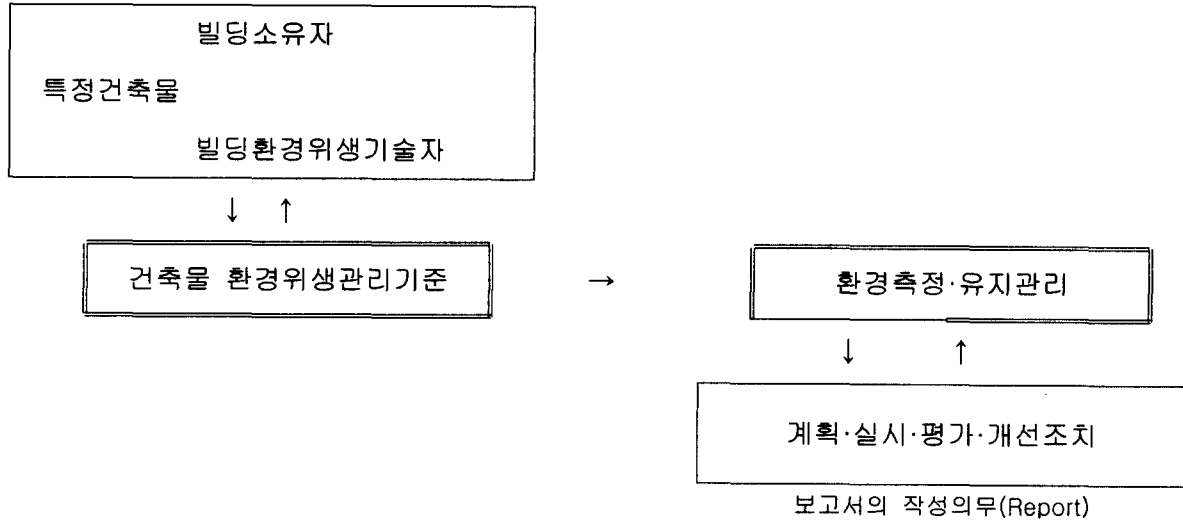
(3) 건축물환경위생관리기준(Building sanitation management standards)

- ① 공기환경의 조정(Necessary for the regulation of air)
- ② 급수 및 배수처리(Management of the water supply and wastewater)
- ③ 청소(Building cleaning)
- ④ 쥐·곤충등의 방제(Control of rodents, insect, and other pests)
- ⑤ 그 밖에 환경의 위생상 양호한 상태의 유지(Other matters for cleaning maintaining a good state of sanitation)

(4) 빌딩유지관리사업자(Building maintenance merchant)

- 등록업자(Registration of businesses for maintenance of sanitation in building)
 - 총괄관리자(General Engineers)
 - 청소작업감독자(Supervisors of cleaning businesses)
 - 공기환경측정실시자(Persons conducting measurement)
 - 저수조청소작업감독자(Supervisors of cleaning of water tanks)
 - 방제작업감독자(Supervisors of control rodents, insects, and other pests)

● 빌딩위생관리의 계통도(Flow sheet of building sanitation control)



(5) 현재수(전일본 1997)

- 특정건축물 30,287
- 건축물환경위생관리기술자 63,209
- 등록업자 12,010

2. 사회환경의 변화와 주택에서의 영향(Influence to the change and residence of society environment)

(1) 건축물

- 도시화·과밀화
- 초고층 지하거실화

(2) 기술혁신의 영향

- 설비의 고도화
- 신건축재의 보급
- 밀폐화(기밀화·단열화)

표 1. 생활환경

공기(실내·대기) 실내화학물질·생물오염·진드기·곰팡이 TVOC(총휘발성유기화학물질) 가정용품(살충제·소비자가 사용하는 약제) 식물(식품·첨가물) 물(수도전 산업)

● Sick Building증후군(Sick house 증후군)

- SBS(Sick building Syndrome) WHO
- SHS(Sick House Syndrome)
- TBS(Tight Building Syndrome) Hicks
- Building Illness

: 직장이나 주거 등 냉난방설비가 있는 건축물 내에서 생활하는 사람에 있어서 건강에 관한 상태를 호소하는 증상

● 증상

- ① 피부의 자극증상, 상부기도의 자극증상, 두통, 이상한 맛
- ② 취기
- ③ 피로, 현기증, 구토와 같은 일반증상
- ④ 하부기도증상과 위장증상

3. 실내공기질(IAQ)에 미치는 물질

입자상물질	제1은 고통, 자극증상의 호소	단기작용
화학적물질	제2는 기도기능장애·단기질병	급성작용
생물학적물질	제3은 폐암, 폐기종, 심장병	장기영향

(1) 입자상물질(Particle state substance)

- ① 흡입입상물질
- ② 담배연기(고체, 액체)
- ③ 아스베토스(석면섬유)
- ④ 알레르기(화분, 포자)
- ⑤ 병원균(세균, virus)
- ⑥ Radon의 따른 종류

(2) 증기·가스(Steam/gas)

- ① 일산화탄소
- ② Radon
- ③ 이산화탄소
- ④ HCHO, 알데히드류(살충에 있어서 사용시에 주의)
- ⑤ 기타 휘발성 유기화합물질
- ⑥ 질소산화물

예) ① HCHO(Formaldehyde)

널리 알려진 물질로 최근에는 저농도로 인체영향이 문제가 됨.

- 발생원은 수지(樹脂)가 일반적으로 절연물질, 섬유·담배·난방·조리등
- 주택에서 농도는 일반적으로 높고, 온도·습도·환기의 영향
- 인체의 폭로는 식물, 호흡, 피부흡부를 통해며 일부는 수혈(투석)등
- 발암성은 동물시험에서 증명되었다.

② 휘발성유기화합물VOC(Volatile Organic Compound)는 많은 종류의 물질

- 실내에서의 고농도, 저농도로 독성이 있으며, 급성·만성·특수독성
- 저농도에는 몇가지의 화합물이 조합하여 빌딩증후군에 관여하고 있다.

- 1) 사람의 대사로부터 유출물에 있는 아세톤, 알코올 및 산
- 2) 연소성 생성물질로부터 발생되어온 방향족 탄화수소
- 3) 살충제로부터 발생한 염소탄화수소와 유기인산 에스테르
- 4) 건축·인간보호제품, 세탁용약제, 도료부터 발생한 염소화합물·아세톤·암모니아·톨루엔 벤젠

표 2. VOC의 분류

분 류	기 호	비점 범위(℃)	
초휘발성유기화합물	VVOC	<0	50-100
휘발성유기화합물	VOC	50-100	240-260
반휘발성유기화합물	SVOC	240-260	380-400
입자상물질	POM	>380	

③ p-Dichlorobenzene

- p-DCB는 대부분, 방취, 방충제에서 사용
- 고농도에서 눈이나 코에 대한 자극증상이 있고 중추신경계에대한 억제작용
- 노동환경에서의 허용농도는 TLV 75ppm, 일반환경에서는 그의 수치의 1/1000이하
- 개인폭로량은 주부 0.205-0.030ppm, 회사원 0.020-0.008ppm

④ 가소제(Plastic is hardened)

- 플라스틱성분, 폴리염화비닐재료에 유연성을 주기도 하고, 가공하기 쉽게하기 위하여 사용되는 물질로서 SVOC, 산과 알콜류로부터 합성된 에스테르 화합물이 있다.
- 프탈산에스테르류, 인산에스테르류로 디에틸프탈레이트(DEP), 디옥틸프탈레이트, DOP

⑤ 농약류, 무기농약·유기농약·생물농약 VOC·SVOC·Agricultural chemicals

- 목재보조재(크롬, 동, 비소화합물계·알킬암모늄화합물)
- 흰거미 구제제(유기인계, 크로로피리포스, 피레스로이드계)

⑥ 가정용품 가정용품의 구제물질 17물질(Chemical substance for a home)

4. 에너지 정책

1960년대 후반부터 미국에서는 건축물의 단열성을 높이기 위해서 단열재에 요소계의 발포제를 사용한 결과

- 실내에서 고농도의 HCHO가 검출 되므로, 사용금지되었다.
- 석유쇼크 1973 1979
- ASHRAE(The American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers)

① 환기량의 저감

② IAQ (공기질) 저하

표 3. 단위면적당극간(隙間)부분 (예 100㎡(30평)의 경우)

	고기밀주택	기밀주택	약간기밀주택	재래주택	극간주택
극간개구부	125cm ²	224cm ²	407cm ²	710cm ²	1250cm ²
(개구직경)	13cm/의 원	17cm/의 원	23cm/의 원	30cm/의 원	40cm/의 원

표 4. ASHRAE의 필요외기량기준¹⁾ (m³/h/인)²⁾

장 소	1973년		1981년		1989년
	최소치	최대치	금연	흡연	
주 택	8.5	11.9-17	17	17	0.35 ³⁾
흡연실	-	-	-	-	102
사무실	25.5	25.5-42.5	8.5	34	34
교 실	17	17-25.5	8.5	42.5	25.5

주) 1) Janssen J. E. Ventilation for accetable air quality

2) 10CFM=17m³/h 로서 환산

3) 주택환기는 환기회수(h⁻¹)를 표시한다. 다만 25.5이상

부엌 간헐사용의 경우 170, 연속사용시 개방창이 있을 경우 42.5

5. 주택위생(Residence sanitation)

* Guideline of The Ministry of Health and Welfare

(1) 후생성의 전문부회가 HCHO 실내농도의 지침서를 제안('97. 9)

- ① HCHO 0.1mg/m³(0.08ppm) 30분평균치
- ② TVOC 총휘발성유기화합물 이후 Guide line의 설정을 검토
- ③ 화학물질의 실내농도지침치등의 검토의 필요성
- ④ 화학물질과 인체에 대해서 실내공기환경중 화학물질의 저감화의 검토와 이후의 연구 추진기대

(2) 쾌적하고 건강한 주택에 관한 검토회의 보고서('98. 8) Report

- ① 총론편 [건강적인 거주환경]
 - ② 각론편 [주택의 공기환경에 관한 가이드라인] (Guideline)
 - ③ Check list [살고있는 사람 쾌적하고 건강하게 생활에 위한 거주환경의 Check list]
- ※ Ministry of Construction etc.

(3) 건강주택연구회 건설성·통산성·임야성, (재) 건설성Energy기구

Healthy residence study meeting

- 주택의 [설계·시공가이드라인]·[사용자 메뉴얼]
- 실내공기질 개선을 위한 우선 취급물질의 선정

- 1) ① HCHO
- ② Toluene
- ③ Xylene
- 2) ① 목재 보존재(현장시공용)
- ② 가소제(벽재·바닥용 플라스틱가공)
- ③ 농약류 : 목재 보존재·흰개미 구제제·살균제

(4) 건설성 : 건축기준법의 개정(50년만에) Architecture standard law

- ① 주택에 관한 규제완화(일조, 채광·채광거실의 성능확보)
- ② 성능검사 시스템 : 주택물질확보를 촉진제도의 도입
- ③ 확인·검사의 민간개방 : 건축기준 적합판정 자격검정의 도입

(5) 환경청 관련 * The Environment Agency

1) 유해화학물질대책 : 공업용등 일부 유해물질배출·이동등록 제도(PRTR)

기타 사업자나 소비자의 자주적관리

2) 환경호르몬(내분비교란화학물질)

• 고전적오염물질 → 발암성물질 → 차세대에의 영향·면역영향·환경호르몬·다이옥신