

신축공동주택의 실내공기질 개선을 위한 건설업체의 대응방안

이 승 민 | 삼성물산(주) 건설부문 기술연구소/건강주택팀
선원연구원

E-Mail : smile1004.lee@samsung.com

1. 머리말

최근, 새로운 소비트렌드인 웰빙(Well-Being)과 함께 쾌적하고 건강한 주거환경에 대한 관심과 요구가 증가하는 추세이며, 특히 실내공기환경에 대한 중요성이 대두되고 있다. 친환경 및 건강에 대한 소비자 인식조사 결과, 건강과 주거환경 개선에 대한 관심이 매우 크며, 주거환경 개선 요인으로는 실내공기질(64%)과 수질(23%)등을 지적했다. 호응도가 높았던 추가적인 요구상품으로는 친환경자재(오염물질 저방출자재), 공기정화 및 환기, 기능성 자재, 정수시설 등의 순으로 나타났다.

실내공기질 개선을 위한 정책과 관련하여, 다중이용시설등의 실내공기질 관리법에 따르면, 2004년 5월 30일, 법 시행 이후 100세대 이상의 사업승인 또는 건축허가를 받은 시공사는 입주전 실내 오염물질을 측정하여 주민 입주 3일전까지 지자체의 장에게 제출하고, 출입문 게시판 등 주민들의 확인이 용이한 장소에 60일간 공고하게 되었다. 측정항목은 입주전 신축건물에서 주로 발생하는 포름알데히드와 휘발성유기화합물(벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 1,4-디클로로벤젠, 스티렌)등 총 7종이며 공동주택의 실내공기질 측정결과를 제출·공고하지 아니하거나 거짓으로 제출·공고한 자에게는 500만원 이하의 과태료를 부과하도록 제재하고 있다.

환경부에서는 국민들에게 공동주택의 실내공기질에 대한 판단기준을 제시하기 위하여, 실태조사를 실시하고 외국사례와의 비교분석 및 인체 위해성 평가를 거쳐 신축공동주택의 실내공기질 기준을 내년 말까지 설정할 계획이다.

입주자에게 건강하고 쾌적한 실내공기환경을 제공하기 위해 각 건설회사에서는 구체적인 대응책 마련에 부심하고 있다.

먼저 설계단계에서 실내 마감자재의 오염물질 발생량을 최소한으로 억제하는 선행되어야 하며, 그 위에 냉·난방 및 에너지소비량 등을 고려한 환기 방식 및 환기량을 적절하게 계획하여 최적화할 필요가 있다. 또한, 시공현장에서는 공사단계별로 실내공기질 관리 지침을 준수하고 실내공기질 실태조사를 실시하여 현황을 파악하고 개선안을 도출해 나간다.

2. 실내공기오염 문제의 배경

공동주택에 관한 기술변화는 건축재료 측면에서도 많은 발전을 이루었다. 거주자의 요구가 고도화되고 다양화됨에 따라, 외장성(디자인), 내구성(화학적 안정·방부, 방충 등), 안전성(방화·방염 등), 시공의 용이함과 경제성 등을 향상시키기 위해 다양한 제조·가공기술이 개발되고 다수의 화학물질

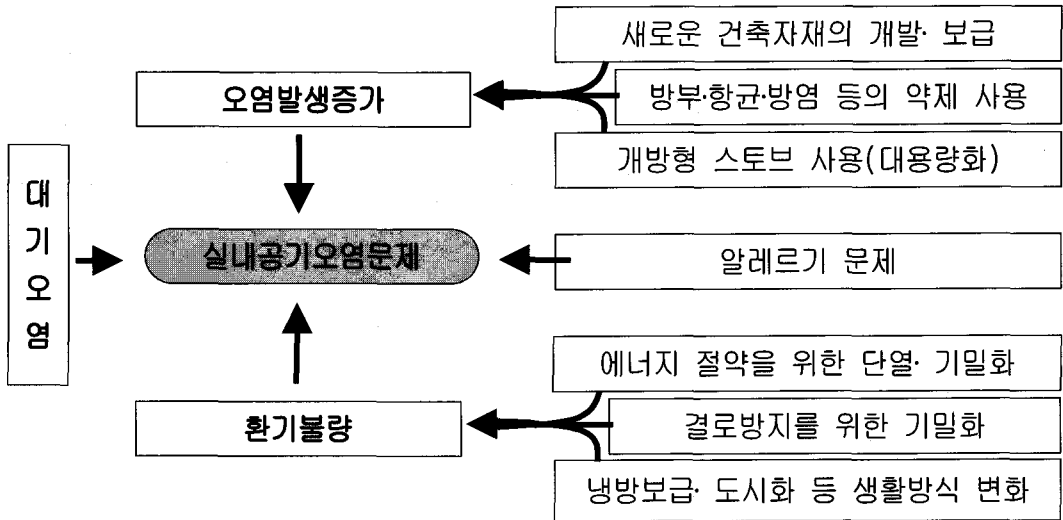


그림 1. 실내공기오염문제의 원인

을 사용하게 되었다.

그 중에는 포름알데히드나 휘발성유기화합물 등 유해한 물질도 미량이지만 실내 공기 중에 방출되어 실내공기를 오염시키게 된다. 과거의 틈새가 많은 주택의 경우 이러한 화학물질에 의한 실내환경 오염은 크게 문제되지 않았지만, 고단열·기밀화된 최근의 공동주택에서는 공기 중에 축적된 화학물질로 인해 농도가 상승하여 거주자의 건강에 영향을 미칠 수도 있다. 또한, 실내공기환경을 좌우하는 큰 요인으로서, 에어컨의 이용시간이 늘어나는 등 주거방식의 변화도 있다. 그림 1은 실내공기오염 문제의 원인을 나타낸다. 사회적 변화(도시화나 고령화), 경제적 변화(수입이나 집값), 기술적 변화(전자정보기구의 보급), 웰빙과 같은 소비트렌드 등도 간접적으로 거주자들을 움직여서 주거환경에 영향을 미치고 있다고 사료된다.

이제까지 주거내 공기오염문제라고 하면, 연소가스를 실내에서 배출시키는 개방형 스토브, 주방 가

스레인지나 대기오염에 따른 오염된 외부공기(일산화탄소나 황산화물, 질소산화물) 등이 주역이었다. 최근 신축건물에서는 에어컨이나 연소가스를 옥외로 바로 배출시키며, 주방의 렌지후드나 욕실 팬등과 같은 환기설비의 개량·보급이 추진되어 대책이 계속 이루어지고 있다.

반면, 건축마감자재나 가구류 등에서 발생하는 화학물질과 관련한 새로운 유형의 실내공기오염문제(일명 Sick House 증후군)는 증가하고 있다. 실내에서 공기 중의 오염물질량은 1입방미터(m^3) 중 수 밀리그램(mg)(천분의 일 그램) 정도의 아주 미소한 양으로서 측정하기 위해서는 많은 시간과 고도의 기술이 필요함과 아울러, 환기상태, 온도, 시공 후 시간경과 등으로 공기오염의 상황이 변한다. 의학분야에서 건축에 기인한 건강피해의 가능성이 지적되고 있는 현재에도 「어떤 원인으로 어느 정도의 오염물질이 발생하고, 어떤 농도 속에서 생활하고 있는지」, 「피해를 입고 있는 사람들의 거주공

간이 어떻게 오염이 되고 있는 상황인지」 등, 그 실태와 메커니즘에 관한 확실한 정보가 아주 적다는 것이 현 실정이다.

3. 설계단계 대책

3.1 건축마감자재의 선정

(1) 각종 건축자재에서 발생하는 화학물질의 검토

신축건물에 시공된 건축자재에서 포름알데히드와 휘발성유기화합물은 실내공기 농도에 큰 영향을 미치는 기본적인 요인으로, 자재 선정시 규격 및 라벨 등을 확인하여 발생원에 대한 대책을 마련한다.

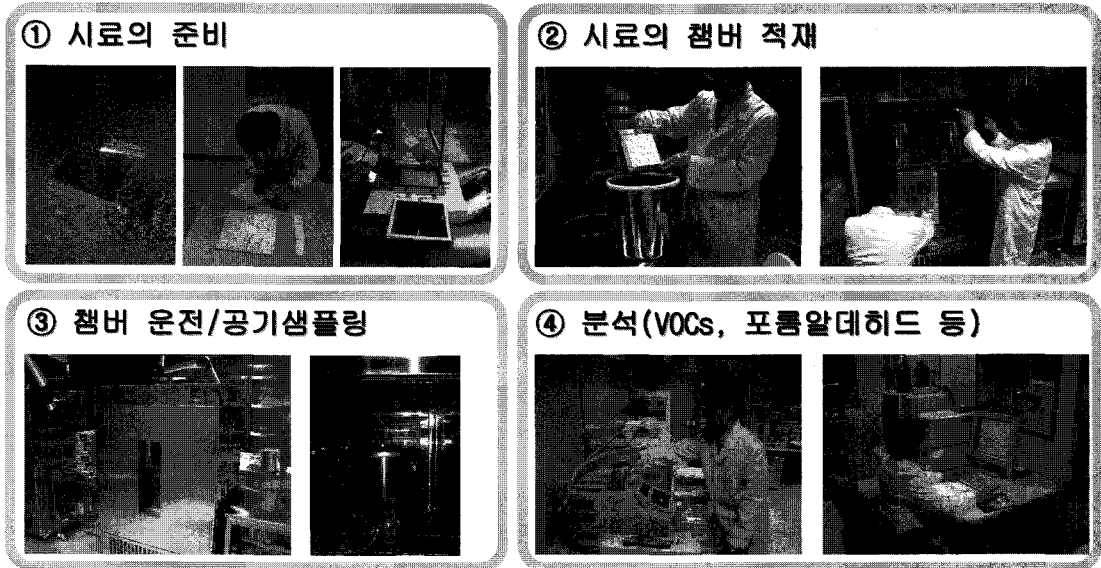
특히, 건축마감자재 중 도배지, 도배풀, 온돌마루, 온돌마루접착제, 주방압착타일접착제, 가구·목창

호의 파티클보드(PB), 중밀도섬유판(MDF) 및 접착제를 대상으로 방출되는 화학물질의 종류를 파악하고 방산속도를 측정하여 포름알데히드와 휘발성 유기화합물이 적게 방출되는 내장재를 선정하는 것이 필요하다.

(2) 화학물질 방산에 관한 건축마감자재의 표시

일본뿐만 아니라, 덴마크, 핀란드, 독일에서는 포름알데히드 및 휘발성유기화합물의 방출량이 적은 건축마감자재를 소비자와 시공자가 손쉽게 선택할 수 있도록 건축자재의 라벨링 제도를 시행하고 있다.

건축마감자재에 대한 라벨링 제도의 목적은 실내공기질 예측 및 오염물질 농도저감을 위한 것이므로, 건축자재의 시험방법도 실내와 유사한 조건(온



- ① 시료 준비: 대상재료를 일정 크기로 절단하여, 표면방출량 측정을 위해 시험틀에 고정
- ② 챔버 적재: 20L 챔버내에 건자재를 적재 후, 일정 온도/습도/환기회수 조건을 유지
- ③ 공기 샘플링: 일정기간(액상자재:3일, 일반자재:7일) 경과후 챔버내 공기를 샘플링
- ④ 분석(VOCs,포름알데히드): GC/MSD 열탈착기 및 HPLC를 사용하여 샘플링 공기를 분석

그림 2. 건축자재 오염물질 방출량 시험방법 (소형챔버법)

도, 습도, 환기회수)에서의 방출속도(mg/mh) 개념이 적용되고 있다.

휘발성유기화합물의 발생이 적은 내장재를 선정함에 있어, 마감자재는 물론 접착제에 대한 검토도 필요하다. 또한, 바닥, 벽, 천정 뿐만이 아니라, 문틀, 수납가구, 붙박이가구, 주방가구 등의 자재 선정시에도 주의를 기울여야 한다. 구체적인 선정방법에 대해서는 사용하는 재료별 규격 등급을 확인하여, 포름알데히드와 휘발성유기화합물의 발생량이 적은 자재(친환경자재)를 사용한다. 건축마감자재의 시공 위치에 따른 각 규격은 MSDS(Material Safety Data Sheets: 물질안전 보건자료) 및 “친환경 건축자재 품질인증 등급(한국공기청정협회)”의 기준을 참조하여 설계도서 및 체크 리스트에 기록을 남긴다.

그림 2는 건축자재 오염물질 방출량 시험단계를 나타낸 것이다. 삼성물산(주)건설부문 기술연구소는 건강환경시험실을 구축하여 실내공기질 공정시험방법에 준하여 건축자재의 오염물질 방출특성 시험과 실내공기 중 오염물질 농도 평가를 실시하고 있다.

표 1. 비교세대별 적용된 마감자재의 종류

분 류	101호 (개선세대)	201호 (일반세대)
벽 지	실크벽지(수성잉크)	실크벽지(유성잉크)
도 배 풀	전분계(None 포름알데히드)	전분계(None 포름알데히드)
온돌마루	개선 온돌마루	기존 온돌마루
온돌마루 접착제	2액형 우레탄	2액형 에폭시
주방가구	E0 원자재 + 접착제 개선	E2 원자재

(3) 친환경마감자재 시공 사례

마감자재 방출량에 의한 실내공기환경 개선효과를 파악하기 위하여 당사 실험주택에서 친환경마감자재와 일반자재를 각각 시공한 후 농도를 비교 평가하였다. 공정별로 적용된 마감자재의 종류는 표 1.과 같다. 두 세대 중 101호에는 화학물질이 적게 함유되거나 방출량이 적은 자재를 선정하였고, 201호에는 일반적으로 사용되는 자재를 시공하였다.

그림 3은 마감재 시공에 따른 실내공기 중 포름알데히드와 휘발성유기화합물의 농도 변화를 비교하여 나타낸 것이다. 본 연구에서는 휘발성유기화

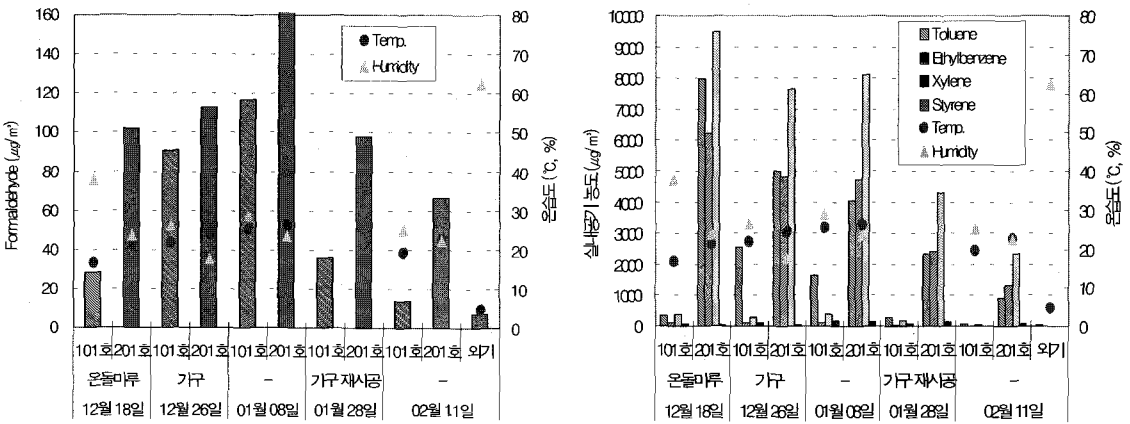


그림 3. 마감자재 시공에 따른 실내공기 중 화학물질 농도 변화

합물 중 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 스티렌의 농도를 분석하였다.

전 공장에서 개선세대인 101호의 농도가 일반세대인 201호보다 낮게 나타났다. 다만, 1차 가구 시공 후 개선세대인 101호와 일반세대인 201호의 차이가 크지 않은 점을 파악하여 가구시공이 잘못된 것을 발견한 후 재시공하였다. 가구 재시공 후 개선세대의 포름알데히드 농도는 일반세대의 약 1/3배 정도로 개선되었고 톨루엔 약 9배 정도 감소하여 263 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 였다.

그림 3에서 2월11일의 농도는 마감자재 시공이 완료된 이후 환기시스템을 가동하기 직전에 측정된 결과이다. 개선세대의 포름알데히드 농도는 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고, 톨루엔은 83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 등으로 이미 일본 후생노동성 권장치인 포름알데히드 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 과 톨루엔 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 모두 만족하는 상태였고, 일반세대는 각각 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 903 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 휘발성유기화합물은 권장치를 초과하였다.

3.2 환기계획

(1) 환기시스템에 의한 저감효과 사례 1.

환기시스템에 의한 오염물질 제거 성능을 평가하

표 2. 환기시스템 사양

종 류	바닥 덕트형 환기시스템
급기량	30 ~ 40CMH / 그릴
적 용	덕트 노출하여 한쪽 벽에 급기 그릴 2개 다른 벽쪽에 배기 그릴 2개 설치

기 위하여 표 2와 같은 환기시스템을 실험동에 설치하여 가동 전·후의 오염물질 농도를 비교 평가하였다. 환기시스템은 실내마감이 완료된 상태에서 바닥덕트형 환기시스템을 노출식으로 시공하여 실험을 실시하였다.

그림 4는 환기시스템 가동에 따른 실내공기 중 화학물질 농도 변화를 나타낸 것이다. 오염물질 저방출자재를 시공하여 이미 실내농도가 일본 권장치 이하였던 101호에서는 환기시스템을 가동시킨 경우 오히려 실내오염물질 농도가 다소 높아지는 것으로 나타났다. 이는 PVC 덕트가 사용된 환기시스템 자체에서 발생하는 미량의 오염물질이 영향을 주었을 것으로 추정된다.

일반자재를 시공한 201호에서는 환기시스템을 가동하였을 경우, 미가동시에 비해 약 37~40% 수준으로 오염물질 농도가 감소되는 것으로 나타났

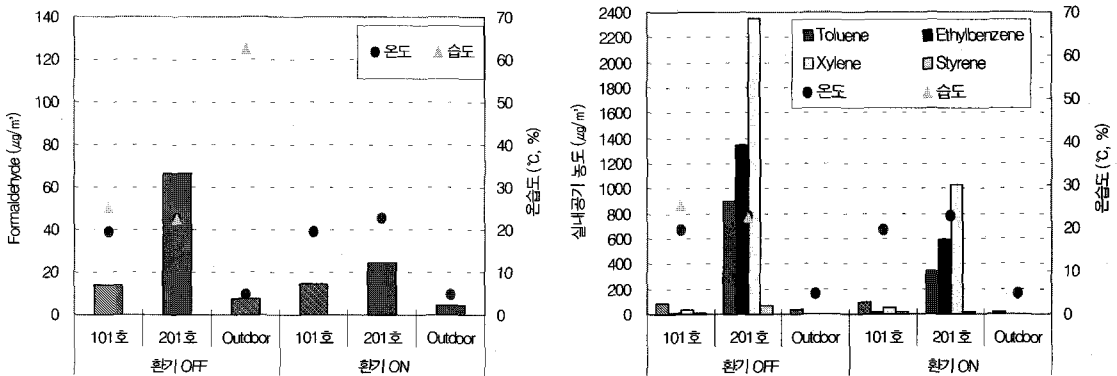


그림 4. 환기시스템 가동에 따른 실내공기 중 화학물질 농도 변화

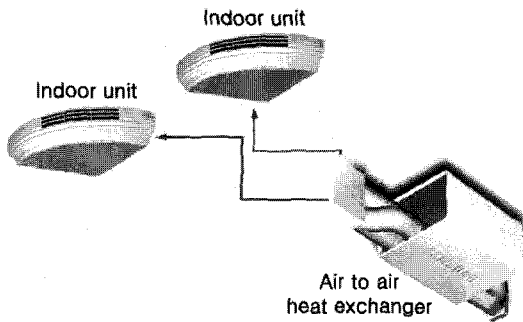


그림 5. 무덕트 타입의 벽부형 공기청정 환기 시스템

다. 일반세대의 경우, 환기시스템 작동에 따른 오염물질 제거 성능은 높으나, 오염물질 농도가 높기 때문에 환기시스템을 가동하였을 때도 톨루엔과 자일렌의 농도는 각각 $342 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $1,031 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 여전히 일본 후생노동성의 권고치인 $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 과 $870 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 모두 초과하였다.

(2) 환기시스템에 의한 저감효과 사례 2.

그림 5는 무덕트 타입의 벽부형 공기청정 환기시스템의 구성도이다. 검토대상 시스템은 1대의 전열교환 환기유닛에 2대의 실내(청정) 유닛이 연결되어 전열교환에 의한 환기 및 청정을 실시하도록 구성되어 있다.

본 시스템에는 실내(청정) 유닛 내부에 HEPA 필터와 함께 휘발성유기화합물 및 포름알데히드 제거를 위한 기능성 필터도 내장되어 환기를 실시하지 않고 청정모드만 가동하여도 휘발성유기화합물

과 포름알데히드의 제거가 가능하도록 되어 있으며, 환기와 공기청정 기능의 동시작동도 가능하다. 따라서 공기청정 효과에 따라 환기량을 저감할 수 있기 때문에 실내공기질 개선효과와 더불어 에너지 절약을 도모할 수 있는 특징이 있다. 또한, 본 시스템은 덕트 스페이스가 필요 없는 무덕트 벽부형으로 개발되어 일반적인 벽식구조 아파트에도 적용할 수 있는 장점을 갖고 있다.

본 환기시스템을 입주전 공동주택 현장에 설치하여 표 3과 같은 다양한 운전조건에서 실내공기환경에 대한 평가를 실시하였다. 실내 온열환경의 평가 결과, 환기와 청정모드를 동시 가동시킨 경우, 환기만을 설정한 경우에 비해 급기 온도의 상승이 가능하여 국부온냉감(Cold Draft)의 발생을 저감시킬 수 있으며, 실온 저하에 따른 온열환경의 문제점도 감소시킬 수 있었다.

본 측정은 일반 건축자재를 사용한 세대에서 실시되었는데, 환기모드만을 실시하는 경우 허용치를 초과하였으나, 환기(1.2 ACH)와 공기청정 모드를 동시 가동시킨 경우 허용치 이하로 감소되어 공기청정 겸용 환기시스템의 실내공기질 개선 효과는 크다고 할 수 있다.

환기효과에 의해서만 실내오염물질의 농도를 저감시키는 경우, 오염물질의 발생량에 따라 외기도입 환기량이 증가되기 때문에, 과도한 외기도입으로 인해 냉난방 에너지의 손실 및 온열적인 불쾌감 등 여러 가지 문제를 일으킬 수 있다.

따라서, 건축물에서 쾌적한 실내공기질의 확보를

표 3. 환기시스템 모드 설정에 따른 실내 오염물질 감소율(%)

환기회수(h^{-1})	1.0회	1.0회 + 청정	1.2회	1.2회 + 청정
오염물질				
포름알데히드	23.7	29.5	39.9	42.4
총휘발성 유기화합물	0.8	32.7	34.4	62.5

위해서는, 먼저 실내 마감자재의 오염물질 발생량을 최소한으로 억제하는 것이 우선적으로 이루어져야 하며, 이와 함께 냉난방 및 실내환경에 영향 등을 고려한 환기방식 및 외기도입량을 적절하게 계획하여 최적화 할 필요가 있다.

4. 현장의 공사단계별 실내공기질 관리 지침

4.1 자재 발주시 고려사항

- 1) 친환경 건축자재를 생산하는 업체를 파악하여 발주계획을 수립한다.
- 2) 발주시 해당 업체에게 「친환경건축자재표준시방서」를 제시하여 친환경 기준에 부합하는 자재를 납품하도록 한다.
- 3) 자재 발주시 친환경성을 입증할 수 있는 업체의 기술자료를 확인한다.
기술자료는 시험성적서 (포름알데히드와 총휘발성유기화합물(TVOC)의 방출속도, mg/mh), 업체의 자재시방서, MSDS(물질안전자료; Material Safety Data Sheets), 친환경건축자재 단체품질 인증서(HB마크, 환경마크 등이 해당된다.
- 4) 외주성 자재는 협력업체와의 현장 설명 또는 계약시에 친환경 자재의 종류, 설명서, 시방, 시공/청소/하차보수방법 등 건축자재 관련 기술자료를 협력업체에 제시하여 요건에 준하여 구매·시공될 수 있도록 한다.

4.2 검사·시험시 고려사항

- 1) 현장 품질시험요원은 「친환경건축자재표준시방서」 기준에 준하여 주기적으로 업체의 자재 시험성적서를 제출받아 검토한다.

- 2) 공장검사계획에 반영하여 필요시에는 실사를 진행한다.
- 3) 자재의 친환경 성능이 의심스러운 경우 자재 시험을 의뢰한다.

4.3 취급보관시 고려사항

- 1) 건자재 보관시 신너, 페인트, 접착제 등 유해성 액상류에 노출되거나 오염되지 않도록 적절한 장소에 격리 보관한다.
- 2) 도료, 접착제류는 유해성 액상류가 침투되거나 섞이지 않도록 주의한다.
- 3) 자재는 최대한 외부에 놓아 둔 후 시공하는 것이 좋다.

4.4 시공 중 실내공기질 관리방법

- 1) 공종별 건설사업관리에 친환경자재 시공시 유의사항 등을 포함한다.
- 2) 사전에 계획된 친환경 자재로만 시공한다.
- 3) 오염물질에 의해 오염된 자재는 시공하지 않는다.
- 4) 세대 내에 필요 이상의 자재 적재를 피하고, 시방에 따라 적정 물량만 시공하며, 건축 자재는 가능한 충분히 건조시킨 후 시공한다.
- 5) 접착제, 페인트, 코팅제 등의 액상자재를 사용할 경우 시공 후 건조시까지 가능한 창문을 개방하여 환기한다.
- 6) 공종의 하자적 특성을 감안하여 공종별로 환기관리를 철저히 한다.
- 7) 동절기 공사시 낮은 온습도에서 시공할 경우 초기 휘발이 많은 물질이 적기에 제거되지 않으므로 가능하면 실내온도를 높인 상태에서 시공한다.
- 8) 공사 중 재시공을 사전 방지하고 보수/제작업시 유해자재의 사용을 방지한다.

4.5 입주직전 실내공기질 관리방법

- 1) 모든 창문, 방문, 불박이장, 주방가구 등의 수납장을 개방한 상태에서 수시로 환기를 실시하지만, 가구의 휨이나 문짝의 처짐 등이 일어나지 않도록 장기간 방치하지는 않도록 유의한다.
- 2) 모든 보수공사는 입주 시 실내공기질 악화의 주요 요인이므로 공사 중 또는 공사완료 후 하자 보수는 오염물질이 포함되지 않은 친환경 자재를 사용한다.
 - 냄새가 적게 나는 보수용 자재를 선택하여 사용한다.
 - 보수용 자재의 물성확인을 통한 유해성을 검토하고 올바른 사용법과 적정 사용량을 준수한다.
 - 보수공사 중과 이후에는 필히 창문을 개방하여 충분히 자연환기를 실시한다.
 - 유의할 점은 하자보수시 다른 일반 자재로 덧대거나 보수하지 않으며, 각종 보수용 자재는 반드시 동일 자재 또는 지정된 것을 사용한다.
- 3) 세대내 청소시 유의
 - 폼알데하이드와 휘발성유기화합물과 같은 가스상 오염물질은 먼지와 같은 입자상 물질에 흡착이 가능하므로, 조기에 세대내부 청소를 실시하면 실내공기질을 개선할 수 있다.
 - 청소시 세제나 신나 등의 사용을 삼가고, 친환경성 자재를 사용하고 가구류, 수납장 등은 물걸레질도 병행하는 것이 효과적이다.
 - 부득이하게 약품이나 액상제품으로 세대내 청소를 한 경우 완전히 건조시까지 창문을 열어 충분히 환기시키고 물걸레질을 병행한다.
 - 복도, 계단, 엘리베이터 홀 등에 신나, 페인트

등 오염물질 발생원을 적재하여 실내 청소/환기시 오염물질이 실내로 유입되는 경우가 발생되지 않도록 한다.

5. 입주자 생활가이드

다음 사항은 쾌적한 실내공기질을 유지하기 위하여 입주자가 생활지침으로 관리하여야 할 기본적인 유의사항으로, 시공현장 및 고객센터(CS실)를 통하여 입주자가 충분히 이해하여 실생활에 적용할 수 있도록 홍보한다.

5.1 적절한 실내 온·습도 유지

실내 오염물질은 실내 온도와 상대습도, 기류속도에 따라 방출량이 다르며, 특히 고온 다습하고 표면의 공기흐름이 빠를 때 많이 발생하므로 입주 초기에는 실내가 고온 다습하지 않도록 주의하고, 실내에 온·습도계를 설치하여 상시 적절한 실내 온·습도 (권장 온도 18~23℃, 상대습도 40~60%)를 유지한다.

5.2 환기관리 생활화

(1) 신축 아파트 또는 실내 인테리어 공사 후 입주 시

- 오염물질은 실내공간 전체에서 지속적으로 발생하는 때문에 외기에 면한 개구부를 개방하여 자연 환기하거나 기계식 환기시스템을 작동하여 상시 충분히 환기하여야 한다.
- 창문을 개방하여 자연 환기를 유도할 경우, 환기효과를 극대화를 위해 서로 맞은편 창문을 동시에 개방하여 맞통풍을 유도한다.

(2) 거주시 상시 환기관리

- 외출후와 취침전에 외기에 면한 개구부를 개방하여 환기를 실시하고, 특히 취침 중에도

가능하면 외기에 면한 개구부를 약간 개방하거나 방문을 열어두어 공기가 정체되지 않도록 하는 편이 좋다.

- 외기를 도입하는 기계식 환기시스템을 설치하여 사용할 경우 필터를 주기적으로 청소하여 필터의 오염물질을 제거하여야 한다.
- 조리를 할 경우 주방 환기팬을 반드시 가동하고, 외기에 면한 개구부 양면을 개방하여 오염된 공기를 가능한한 신속히 배출하여야 한다.

5.3 각종 생활용품 사용시 유의사항

드라이크리닝한 의류는 비닐커버를 벗겨 바람이 잘 통하는 곳에 걸어두어 유해한 용제를 충분히 증발시킨 후 보관하며, 방향제·공기청정제는 될 수 있으면 화학원료로 만든 것은 피하며, 그 대신 숲이나 순수 식물성 제품을 활용한다. 흡착기능이 많은 숲이나 양파 등의 경우 일정시간이 경과하면 폐기한다.

환기를 실시하지 않은 상태에서 섬유 탈취제를 남용하는 것은 위험할 수 있으며, 훈증기, 뿌리는 방식, 바닥에 부착하는 방식 등 모든 형태의 살충제는 열이 가해지면 지속적으로 유해한 가스가 발생될 수 있으므로 주의를 요한다.

합성수지 카펫은 환경호르몬을 발생하고, 염색시 사용된 화학물질에 의해서 실내공기가 오염될 수 있으므로 세탁이 가능한 순면제품을 사용하고 자주 세탁하며, 새 카펫은 외부에서 통풍을 충분히 시킨 다음에 사용하는 것이 좋다.

천연가스를 사용하는 난방기구와 조리기구에서도 오염물질이 방출되므로 난방기를 사용할 때에는 주기적으로 환기시켜 주어야 하며, 강한 냄새가 발생하는 헤어스프레이나 취미활동/학습용 화학물질 등을 사용 후에는 반드시 환기를 실시하는 습관을

갖는 편이 좋다.

공기청정기는 창문개방에 의한 자연환기나 기계식 급배기 시스템과 같이 외기를 도입하여 환기시키는 공간에서 일종의 보조수단으로 사용할 수 있다. 공기청정기 구입 시 필터 성능에 포름알데히드와 휘발성유기화합물에 대한 청정기능 여부를 확인하고, 필터에 의해 단순히 흡수·흡착만 되는 경우 일정 시간 경과후 재방출될 우려가 있으므로 필터의 정기적 세척이 필요하다. 또한, 가습기를 사용하는 경우 날마다 내부를 청소하고 깨끗한 물로 교환한다.

5.4 주기적인 실내청소와 청소시 유의사항

불결한 실내환경에서는 미생물성 오염물질(곰팡이, 세균, 알레르겐 등)이 발생될 수 있으므로 정기적으로 실내청소를 실시하여 청결을 유지한다. 청소는 외기에 면한 개구부를 완전히 열어 놓은 상태에서 물걸레질 위주로 하며, 특히, 카펫 청소시에는 미세먼지가 발생하므로 주의한다.

쓰레기통은 될 수 있으면 실외에 두고 음식물쓰레기는 장기간 두지 말고 즉시 처리한다.

약품이나 액상제품으로 세대 내 청소를 실시하는 경우 완전히 건조될 때까지 창문을 열어 충분한 자연환기를 실시한다

청소시에 사용하는 왁스, 세제, 신나 등은 친환경성 제품을 사용하고 가구류, 수납장의 경우는 가능하면 물걸레질도 병행한다.

6. 맺은말

세계보건기구(WHO)는 쾌적하고 건강한 주거환경이란 구조적으로 안정되고 사고에 의한 위험성이 없으며, 여기에 살고 있는 사람마다 만족한 생활을 할 수 있는 충분한 공간 환경을 보장하는 것이라고 건강주택(Healthy Housing)의 개념을 정의하고

있다.

건강주택의 구현을 위해서는 우선 주거공간의 실내공기질을 쾌적하고 깨끗하게 개선하여야 하며, 이를 위해서는 기본적으로 오염물질 저방출자재(친환경자재)를 적용해야 하며, 자연환기 설계와 더불어 기계환기시스템의 도입을 고려해야 한다고 판단된다.

환기설계에는 에너지 절약 성능, 온열 쾌적성, 국소 환기효율 등과의 관계에서 일정한 제약이 있는 반면, 건축자재를 통한 발생원 대책에도 미지의 오염물질이 등장할 위험성이나 강도, 내구성 등의 성능유지를 위해 완전히 제외할 수 없는 화학물질등은 존재한다. 따라서 어느 한쪽만으로 합리적 대책을 실현하는 것은 어렵고 병행하는 편이 불가피하다고 사료된다.

지난 2003년 5월 29일에 다중이용시설등의 실내공기질 관리법이 공포된 이후 건설업체는 마감자재업체와 환기시스템 개발업체와 더불어 실내공기질 개선을 위한 기술개발에 주력해왔다.

국내뿐만이 아니고 선진 외국에서도 효과적인 대책 확립에 불가피하게 필요한, 건축 내에서 오염물질의 발생 및 이동 메카니즘에 대한 파악은 아직까지 미흡한 실정이며, 현장에서 활용할 수 있는 실용적인 측정·평가 기술이 부족한 수준에서 오염 피해의 실태도 명확하게 밝혀지지 않은 채, 대응방안을 합리적으로 선택하여 실행해 나가야 하는 어려운 상황이다.

실내의 화학물질농도를 설계단계에서 어느정도 정확하게 예측할 수 있다면, 실내공기환경 개선을 위한 환경설계에 큰 도움을 줄 것이기 때문에 이와 관련된 기술개발이 필요하다.

마지막으로, 보다 쾌적하고 건강한 실내 공기환경을 제공하여 거주자가 사회·문화·심리적으로 안정된 삶을 영위하도록 하기 위해서는 첫째, 실내

공기질 개선을 위한 산·학·연의 체계적이고 중장기적인 연구활동을 통해 기술 기반을 마련해야 하며, 둘째, 실내 마감자재를 유해하지 않은 친환경자재로 시공하고 에너지 절약형 환기시스템을 설치하여 지속적인 외기 도입에 의한 환기를 실시하여야 한다.

셋째, 쾌적한 실내공기환경을 유지하기 위한 실사용자의 올바른 인식과 노력이 필요하다.

넷째, 실내공기 뿐만 아니라, 빛·소음·열·화재/안전, 내구성, 첨단 네트워크 등 기술적 측면과 함께 인간의 기본적인 감성적 측면까지도 고려된 통합적인 개념의 주거 문화의 창출도 고려되어야 한다.

- 참고문헌 -

1. 박일호 (2004) 실내공기질 관리정책 및 방향, 공기청정기술, 17(2) 1~4
2. 이승민, 성민기, 강영길, 조성찬 (2004) 실험주택을 통한 실내공기질 개선 방안에 관한 연구, 제1회 한국실내환경학회 학술대회 논문집
3. 이은택, 성민기 (2004) 실내공기질 개선을 위한 기술동향, 한국그린빌딩협의회 강습회 자료집, 29~55.
4. 이중훈, 이승민, 성민기, 우경현, 이정재 (2004) 벽부 설치형 전열교환 환기유닛 설치에 따른 실내공기질 현장측정, 대한설비공학회 하계학술발표대회
5. 장성기 (2004) 실내공기질 공정시험방법, 공기청정기술, 17(2), 5~15
6. 建設省建築研究所 / (財)建築環境・省エネルギー機構 / (財)日本建築センター / (財)ベターリビング (2001) 健康な住まいづくりのための設計施工ガイド