

# 주택성능등급 제도 현황 및 대응 방안

## - 조경, 일조(채광률), 실내공기질, 열 환경 등 환경관련 등급을 중심으로

글 | 박철용 | 기술개발부 과장 | 전화 02-3433-7731 E-mail : cypark@ssyenc.com

이번 호에서는 주택성능등급 성능 항목 중 환경관련 등급에 해당하는 생태 면적률, 자연지반 녹지율 등으로 구성된 조경, 세대별 개구율과 방위별 및 대향동 인동거리 등으로 평가되는 채광률, 친환경 건축자재와 환기로 구성된 실내 공기질, 에너지성능지표검토서 배점 합계 또는 건물 에너지 효율등급 인증제도의 예비인증 등급으로 평가되는 열 환경 등에 대해서 법령 현황, 등급 기준 및 평가방법, 기술적 대응 전략, 고려사항 등 각 성능 항목별로 실무에서 고려해야 할 사항을 간략하게 소개하고자 한다.

연재 순서 \_ ① 소음관련 등급 ② 구조관련 등급 ③ 환경관련 등급 ④ 생활환경 등급 및 화재소방 등급

### 1 서론

지난 호까지 주택성능등급 표시제도의 출현 배경 및 개괄적인 소개와 함께 경량 충격음, 중량 충격음, 확장실 소음, 세대 간 경계소음 등으로 구성된 소음관련 등급과 가변성, 수리용이성, 내구성 등으로 구성된 구조관련 등급에 대해서 관련 법령 및 참고기준, 등급 기준 및 평가방법, 기술적 대응 전략 그리고 고려사항 등에 대해서 살펴보았다. 더불어 소음관련 항목에서는 현재 주택성능등급 표시제에서 제외되어 있는 외부 소음에 대해서도 간략하게 소개하였다.

본고에서는 조경, 채광률 실내 공기질, 열 환경 등으로 구성된 환경관련 등급에 대한 전반적인 사항을 살펴보고자 한다.

### 2 환경관련 등급

일반적으로 건축에서 '환경' 이라 함은 외부 환경과 실내 환경으로 구분할 수 있으며, 외부 환경이라 함은 정원, 도로, 보도, 놀이터 등으로 구성된 조경부분과 건물 입면 등을 의미한다고 볼 수 있고, 실내 환경이라 함은 열, 빛, 공기, 소리 등과 같은 현상들을 인위적인 방법으로 조절하여 실내에서 거주성과 쾌적감 등을 향상시키는 것을 의미한다고 볼 수 있다.

주택성능등급 표시제도에서 이러한 외부 환경과 실내 환경을 환경관련 등급에서 고려하고 있는데, 외부 환경 중 조경은 생태 면적률과 자연지반 녹지율로 평가하도록 되어 있고, 실내 환경 중 소음은 앞서 소음관련 등급에서 따로 고려하고 있고, 빛은 채광률, 공기는 친환경 건축자재와 환기로 평가되는 실내 공기질, 열은 에너지성능지표검토서 배점 합계 또는 건물에너지효율등급 인증제도의 예비인증 등급 등으로 평가되는 열 환경 이상 4개 항목으로 구성되어 있다.

#### 2-1. 조경

##### 1) 관련 법령

조경에 관한 성능기준이 규정되어 있는 법적 근거는 마련되어 있지 않지만 '건축법 제32조 제2항' 의 규정에 따라 건설교통부고시 제2000-159호 '조경기준' 에서 자연지반과 인공지반의 정의를 규정하고 있으며, 2002년 한국조형학회에서 건설교통부의 승인을 받아 수립된 '조경설계기준' 에서 각각의 공간 유형에 대한 정의와 기준을 제시하고 있다.

##### 2) 성능등급 기준 및 평가방법

생태 면적률은 단위 공간의 계획에서 발생할 수 있는 모든 공간 유형을 <표2>에 나타나 있는 13개 공간 유형으로 분류한 후 각 공간

유형별 가중치를 곱하여 전체 환산 면적을 구한 후 전체 대지면적에 대한 백분율을 이용하여 <표 1>(a)에 제시된 등급 기준에 따라 등급을 부여한다.

자연지반 녹지율은 개발에 의해 훼손되지 않도록 자연지반을 확보하고자 전체 대상지 내에 포함하고 있는 자연지반 녹지의 면적을 대상지 면적으로 나누어 구한 후 <표 1>(b)에 제시된 등급 기준에 따라 등급을 부여한다.

<표 1> 조정 평가기준

(a) 생태 면적률

구분	생태 면적률
1급	50% 이상
2급	40% 이상
3급	30% 이상
4급	30% 미만

$$\text{※ 생태면적률} = \frac{\sum(\text{공간유형별면적} \times \text{가중치})}{\text{전체대지면적}} \times 100(\%)$$

(b) 자연지반 녹지율

구분	생태 면적률
1급	25% 이상
2급	20% 이상
3급	15% 이상
4급	15% 미만

$$\text{※ 자연지반녹지율} = \frac{\text{자연지반녹지면적}}{\text{전체대지면적}} \times 100(\%)$$

<표 2> 공간 유형 구분 및 가중치

번호	공간 유형 구분	가중치
1	자연지반 녹지	1.0
2	수공간(투수기능)	1.0
3	수공간(차수)	0.7
4	인공지반녹지(≥90cm)	0.7
5	옥상녹화(≥20cm)	0.6
6	인공지반녹화(<90cm)	0.5
7	옥상녹화(<20cm)	0.5
8	부분포장	0.5
9	벽면녹화	0.4
10	전면 투수포장	0.3
11	틈새 투수포장	0.2
12	저류·침투시설 연계면	0.2
13	포장면	0.0

가중치는 생태적 기능이 온전한 '자연지반 녹지'를 1.0, 생태적 기능이 전무한 '포장면'을 가중치 0.0을 기준으로 그 사이의 다양한 공간 유형을 생태적 가치에 따라 구분하였다.

이 때 인공지반 위에 부분포장, 전면 투수포장, 틈새 투수포장과 같은 공간 유형이 중복되는 경우 표면의 공간 유형 가중치에 하부에 조성된 인공지반의 가중치를 곱한 값을 가중치로 산정한다.

그리고 수공간의 경우 지하수 함양 기능이 있는 경우와 없는 경우로 구분하여 자연지반 위에 지하수 함양 기능을 가지는 수공간이거나 인공지반 위에 조성된 수공간이라도 자연상태의 수공간에 준하는 지하수 함양 기능을 가질 경우에는 1.0, 자연지반이나 인공지반에 상관없이 지하수 함양 기능이 없을 경우에는 가중치 0.7로 한다. 이 때 자연지반 위의 투수성 또는 불투수성 포장으로 조성된 공간, 인공지반 위의 녹지 그리고 투수성 포장으로 조성된 공간은 자연지반 녹지 면적으로 고려하지 않는다.

3) 기술적 대응전략

실제 프로젝트를 대상으로 13개 공간 유형을 분류해 보면 자연지반 녹지(가중치 1.0) 20% 내외, 인공지반 녹지(>90cm)(가중치 0.7) 30~40% 범위, 틈새 투수포장(가중치 0.2) 20~30% 범위, 포장면(가중치 0.0) 30~40% 범위 등 이상 4개 공간유형이 대부분을 차지하고 있다.

이것을 각 공간 유형별 가중치를 고려한 환산면적으로 고려하면 자연지반 녹지와 인공지반 녹지(>90cm)의 구성 비율이 30~50%, 30~60% 범위, 틈새 투수포장의 구성 비율이 10~20% 범위로 나타나고 있으며, 전체 대지면적을 고려할 경우 자연지반 녹지의 구성 비율은 15% 내외 정도로서 생태 면적률과 자연지반 녹지 면적률의 등급은 3~4급으로 나타나고 있다.

등급을 향상시킬 수 있는 방안으로는 자연지반 녹지의 면적을 최대화하는 것이 관건이며, 그 다음으로 인공지반 녹지(>90cm)의 면적 및 틈새 투수포장 면적을 최대화하고 포장면적을 최소화하는 것이라고 할 수 있다.

자연지반 녹지의 면적을 최대화하기 위해서는 먼저 건폐율을 15% 이하로 낮춰야 하는데, 이것은 사업성과 결부되기 때문에 쉽지 않을지만 최근의 고층화 추세를 감안한다면 어느 정도 현실성 있는 방안일 것이다.

다음으로 자연지반을 확보하기 위한 방안으로 지하구조물, 즉 지하주차장을 더 깊게 설치하는 것을 들 수 있다. 현재 지하 1개층 또는 지하 2개층으로 구성되어 전체 대지에 걸쳐 계획되는 지하주차장을 지하 3개층 또는 지하 4개층으로 계획하여 그만큼 수평 투영 면적을 감소시켜 자연지반을 확보하는 방안이다. 그러나 이 방법은 지질 상태에 따른 지하 터파기 공사비와 직접적인 연관이 있어 적용하는 것은 상당히 무리가 따를 것이며, 사용성 측면에서도 민원이 제기될 여지가 있어 현실적으로 적용하기에는 상당한 무리가

있을 것이다. 이 방법과 연계하여 지상주차를 없애고 지상공원으로 꾸미는 방안도 검토될 수 있다.

그러나 이 경우 지하주차장의 층수를 1~2개층으로 할 경우에는 자연지반 녹지의 면적이 그만큼 줄어들게 되어 등급은 오히려 나빠질 가능성이 높으며, 그렇다고 지하주차장의 층수를 3개층 이상으로 깊게 설계할 경우에는 앞서 언급한 사항 때문에 현실적으로 등급향상 방안으로 적용하기에는 무리가 따를 것이다. 따라서 합리적인 범위에서 계획이 이루어진다면 생태 면적 및 자연지반 녹지 면적률은 최대 2급, 일반적으로 3~4급으로 등급향상이 쉽지 않을 것으로 판단된다.

#### 4) 고려사항

13개 공간유형 중 평가에 가장 결정적인 영향을 미치는 '자연지반 녹지'는 엄밀한 의미에서 '자연지반'과 구별되지만 자연지반은 최종 표면 마감재(녹지, 틈새 또는 전면 투수포장, 포장면 등)에 상관없이 그 자체로 의미가 있지 않을까? 즉, 일반적으로 아파트 공사는 전체 대지를 정리한 후 흙막이를 하고 기초를 구성하고 구조물을 축조한 후 조경공사를 수행하게 된다. 이 때 계획에 따라 자연지반 및 인공지반으로 나뉘게 되며, 그 상부에 녹지 조성, 포장 등을 실시하게 되는데 이 경우 최종 표면 마감재를 대상으로 평가를 수행하도록 하고 있는데, 최종 표면 마감재에 상관없이 바탕이 자연지반인 경우에는 가중치를 1.0으로 고려하는 것도 계획의 자유성을 부여하는 방안이 되지 않을까 싶다.

벽면녹화의 경우 등반형, 플랜트 부착형, 하수형 등과 같이 일반적으로 아파트 축벽을 기준으로 제시하고 있는데, 옹벽과 담장의 경우에도 같은 기준을 적용할 수 있는지와 이끼, 선태류 등과 같이 표면을 부분적으로 포장하듯이 시공되는 식생면적은 어떻게 고려되는지에 대한 기준이 제시되어야 하지 않을까?

그리고 포장면은 부분포장, 전면 투수포장, 틈새 투수포장, 불투수 포장면으로 구분되는데, 기준으로는 재질 및 제품으로 제시되어 있지만 기술적으로는 투수율 등과 같은 지침이 제시되어야 현재 기준으로 제시되지 않은 제품 또는 신제품이 개발되었을 때 혼신 없이 있지 않을까?

## 2-2. 채광률

### 1) 관련 법령

빛 환경 성능지표는 공동주택의 실내 자연채광 도입 가능성을 평가하고 등급화 하여 공동주택의 채광성능을 객관적으로 비교할 수 있도록 하였으며, 효율적인 건물 배치를 통하여 각 세대에 자연채광 성능을 높일 수 있도록 설정되었다.

국내 법규를 살펴보면 '건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙' 제17조 제1항에 의하면 '채광창의 면적은 바닥면적의 10분의 1 이상이거나 조명기기를 설치하여 최소 조도를 확보'할 수 있도록 하고 있으며, '건축법 시행령' 제86조 제2항에 의하면 동과 동 사이의 인동거리는 1H(H: 건물 높이) 이상, 건물과 인접대지 경계선까지는 0.5H 이상을 확보하도록 의무화하고 있다.

국내 성능기준으로는 친환경 건축물 인증제도의 일조율 평가방법이 있으며, 여기서는 동지기준 오전 9시에서 오후 3시까지 연속 2시간의 일조를 받는 세대수의 비율로 등급을 적용하는데, 세대별 일조시간을 개별적으로 계산하기 위해서는 많은 시간과 비용이 필요하고, 세대에 유입되는 직사광선 성분만 평가되어 천공광 성분이지만 세대 바닥면적 및 방위에 따른 채광창의 효과에 대해서 고려되어 있지 않은 실정이다.

본 채광률 평가지표는 일본의 주거성능 인증제도 중 빛 환경을 평가하는 방법인 단순개구율과 방위별 개구비 개념에 추가로 유효개구율과 방위별 가중치의 개념을 적용함으로써 보다 실질적인 자연채광 도입 가능성을 예측할 수 있도록 설정되었다.

### 2) 성능등급 기준 및 평가방법

채광율은 단순개구율과 유효개구율, 각 방위별 개구비를 산출하고, 대향동 및 방위별 인동거리를 구한 후 방위별 가중치를 고려한 채광율을 산출하여 평가서를 작성한 후 <표3>에 제시된 등급기준에 따라 등급을 부여한다.

<표3> 채광률 평가기준

구분	채광률
1급	1.0 이상
2급	0.8 이상
3급	0.6 이상
4급	0.6 미만

- 채광률 = √(유효개구율 × 방위별 개구비 × 방위별 가중치)
- 유효개구율 = 단순개구율 + 0.12 - (10 / 세대 평균 전용면적)
- 단순개구율 = 전체 채광창 면적 / 전체 전용면적
- 방위별 개구비 = 각 방위별 채광창 면적 / 전체 채광창 면적
- 방위별 가중치  
 남      향 : 대향동 인동거리 + 방위별 인동거리  
 남서향, 남동향 : 대향동 인동거리 + 방위별 인동거리 × 0.81  
 동    향 , 서    향 : 대향동 인동거리 + 방위별 인동거리 × 0.66  
 북동향, 북서향 : 대향동 인동거리 + 방위별 인동거리 × 0.53  
 북      향 : 대향동 인동거리 + 방위별 인동거리 × 0.46  
 ● 단지 채광률 = √(동별 채광률 × 전용면적) / 전체 전용면적

### 3) 기술적 대응전략

채광창 면적은 평형에 따라 다소 차이가 있지만 단순개구율은 0.25~0.35 범위이고, 유효개구율은 0.30~0.40 범위로 거의 일정

한 수준이며, 단위세대 평면도 및 창호 상세도를 이용해서 쉽게 구할 수 있다. 방위별 개구비에서 방위는 8방위로 구분되며, 남향의 경우 정남에서  $-22.5^{\circ} \sim +22.5^{\circ}$  의 범위로 설정한다. 판상형일 경우 2개 방위를 고려하면 되지만 타워형 또는 혼합형인 경우에는 4개 이상의 방위에 대해서 고려해야 한다. 방위별 개구비의 분포는 일반적으로 채광에 유리한 남향 배치를 지향하기 때문에 판상형일 경우 대부분 남향, 타워형일 경우에는 남동향 및 남서향을 합하여  $0.75 \sim 0.85$  범위로 대부분을 차지하며, 나머지는 그 반대향이 된다. 단순개구율 및 유효개구율을 산출하기 위한 기초자료를 활용함으로써 쉽게 구할 수 있다.

대향동 인동거리는 단지 배치도 및 평면도, 입면도를 이용하여 건물 채광창이 있는 벽면에서 연직방향으로 대향동 건물까지의 수평 거리를 대향동 건물 높이로 나눈 값으로 대부분 건축법을 만족하는 범위인 1.0 이상으로 계획된다.

방위별 인동거리는 각 방위별로 인동거리를 계산해야 하므로 각 동별로 최대 8개까지 산출될 수 있으며, 각 방위별 채광창 법선에서  $-60^{\circ} \sim +60^{\circ}$  의 범위에서의 평균 인동거리를 적용한다. 평균 인동거리는 산출범위를  $15^{\circ}$  간격으로 8등분하여 각각의 범위에서의 최소 인동거리를 산출하여 산출범위의 평균값을 의미한다. 따라서 이 값은 상황에 따라 큰 차이를 보이게 된다.

상기에서 구해진 값을 이용하여 방위별 가중치를 고려하여 단위 공동주택의 채광율을 계산한 후 단위 공동주택의 채광율과 전용면적을 곱한 값을 합한 값에 대한 단지전체 전용면적으로 나누어 단지의 평균 채광율을 산출하여 등급을 평가한다.

일반적으로 1,000세대 내외로 10여 개 동 이상의 대규모 세대로 계획된 프로젝트일 경우 채광율은 0.6 미만이 대부분이며, 300세대 내외로 4개동 내외의 소규모 프로젝트일 경우 0.8 정도로 2급까지 가능한 것으로 분석되고 있다.

#### 4) 고려사항

현재와 같이 채광율을 계산함에 있어서 대향동 및 방위별 인동거리를 구하기 위해서 캐드도면으로부터 거리를 확인하여 엑셀시트를 이용하여 계산하는 방식으로 계산할 경우 소요되는 시간이 오래 걸릴 뿐만 아니라 복잡한 산출과정에서 작업자의 실수로 인한 오류가 발생했을 경우 확인할 수 있는 방법이 쉽지 않다. 따라서 계산시간을 단축하고 반복되는 작업의 오류를 최소화할 뿐만 아니라 검증을 손쉽게 하기 위해서 '채광율 산출 프로그램 개발'이 반드시 필요하지 않을까?

그리고 현재 1개동 단위로 채광율을 구한 후 단지 전체의 채광율로 평가하도록 되어 있는데, 각 세대별 채광율을 구하는 과정이 빠져

있는 것은 아닌지? 각 세대별 채광율 분포 추이를 비교하는 것도 의미가 있지 않을까?

또한 채광율과 일조시간과의 상관성은 있는 것인지에 대한 분석이 필요하지 않을까? 일반적으로 '채광율'의 의미보다는 '일조시간'에 대한 의미가 더 알려져 있는 상황에서 새로운 평가기준으로 의미가 있기 위해서는 기존 평가기준과의 상관성 분석을 통해 그 의미를 찾는 것도 방법이 아닐까 싶다. 상기의 두 지표에 대한 평가방법이 서로 상이하여 직접적인 비교가 힘들다면 굳이 일조시간과 비교하지 않더라도 채광율의 개념이 가깝게 와 닿을 수 있는 정성적인 해설이 필요하지 않을까?

### 2-3. 실내공기질

#### 1) 관련 법령

공동주택 실내에서 발생하는 포름알데히드와 휘발성 유기화합물 등 유해 화학물질을 저감시킴으로써 쾌적한 실내 공기환경을 조성하기 위한 방법으로는 오염원 제어, 환기, 실내공간에서의 허용 오염농도 제한 등이 있을 수 있다.

실내 공기 오염물질의 방출량을 규제하는 방법의 경우에는 건축물에 사용되는 건축자재에 대해 오염물질의 종류 및 방출 정도를 등급화함으로써 시공전 "설계단계"에서 대상 건축물의 실내공기환경성능을 판단할 수 있으며, 이에 부가하여 발생한 실내 공기 오염물질을 희석 또는 제거하기 위한 환기대책이 필수적으로 수반되어야 한다. 그리고 오염물질의 허용농도를 제한하는 방법은 완공 후 "입주단계"에서 대상공간의 실질적인 실내 공기 환경성능을 파악할 수 있다는 특징을 갖고 있다.

본 주택성능등급표시제는 "설계단계" 평가를 대상으로 하고 있으므로 상기에서 언급한 내용 중 건축자재의 오염물질 방출강도 및 환기대책을 등급화하여 평가하도록 규정하고 있다.

건축자재의 오염물질 방출강도를 등급화함에 있어서 국내·외 관련 성능 측정 및 평가방법에 대한 사전조사와 기존 측정결과에 대한 분석결과를 바탕으로 지표화하였으며, 기본 구성은 친환경 건축물 인증제도를 바탕으로 함으로써 주요 선진국의 추세를 감안하였다. 평가대상을 최종 마감재, 접착제 및 기타 내장재로 분류하고 각각의 적용부위를 벽체, 천장, 바닥으로 세분하여 평가함으로써 한층 강화된 수준의 성능지표로 적용될 수 있도록 하였다. 또한 실내에서 가장 중요한 마감부위라 할 수 있는 바닥의 가중치를 벽체 및 천장보다 강화하였고, 유해 화학물질 방출강도가 높은 접착제에 대한 내용을 추가한 것이 특징이다.

환기성능의 확보를 위해서는 가장 간단한 방법으로 외기와 면한 창문을 자주 열어주는 방법이 있을 수 있으나, 외부공기의 오염문

제와 차가운 외기의 도입으로 인한 난방에너지 손실문제 등으로 인해 기계식 급기 또는 배기 시스템의 적용이 필요하다. 환기성능의 경우에는 국내 및 일본 등 주요 선진국에서 실내 환기기준으로 삼고 있는 최소 환기회수 0.7회/h를 3급의 근거로 삼았으며, 향후 국내 공동주택에 적극적으로 적용될 것으로 예상되는 외기청정필터 및 열교환기의 설치시 상위 등급을 획득할 수 있도록 하였다.

## 2) 성능등급 기준 및 평가방법

(표4) 실내 공기질 등급 평가기준

(a) 실내 공기오염 저방출 자재의 적용

구분	점수 합계
1급	11점 이상
2급	8점 이상
3급	5점 이상

- 최종 마감재 중 친환경 자재의 벽체 적용 2점
- 최종 마감재 중 친환경 자재의 천장 적용 1점
- 최종 마감재 중 친환경 자재의 바닥 적용 2점
- 접착제 중 친환경 자재의 벽체 적용 1점
- 접착제 중 친환경 자재의 천장 적용 1점
- 접착제 중 친환경 자재의 바닥 적용 2점
- 기타 내장재 중 친환경 자재의 벽체 적용 1점
- 기타 내장재 중 친환경 자재의 천장 적용 1점
- 기타 내장재 중 친환경 자재의 바닥 적용 1점

(b) 단위 세대의 환기성능 확보 여부

구분	채택한 환기설비의 종류
1급	3급 + 고성능 외기 청정필터 및 열교환기
2급	3급 + 고성능 외기 청정필터 또는 열교환기
3급	환기회수 0.7회/h 이상 확보

- 고성능 외기 청정필터 및 열교환기의 경우 단지 내 전체 세대의 70% 이상 설치된 경우에 한하여 인정한다.

## 3) 기술적 대응전략

오염물질 저방출 자재(이하 친환경 건축자재)라 함은 포름알데히드 및 휘발성 유기화합물 방출량이 환경표지(마크)의 획득기준 또는 그에 준하는 기준에 적합한 자재를 말하는 것으로 소형챔버법에 대하여 KOLAS 등에 상응하는 국제적인 시험기관 인정제도의 인정을 획득한 시험기관에서 발부하는 시험성적서의 결과로 판정하는 것을 원칙으로 한다.

환경표지(마크)에서 포름알데히드 및 휘발성 유기화합물 방출량 기준이 없는 경우에는 7일 후 방출량 기준으로 고체상 제품의 경우 VOCs 0.4mg/m<sup>3</sup>h, HCHO 0.02mg/m<sup>3</sup>h 이하, 액체상의 경우 VOCs 0.2mg/m<sup>3</sup>h, HCHO 0.02mg/m<sup>3</sup>h 이하를 만족하여야 한다. 그리고 내장재 없이 단일 마감재로 시공되었을 경우 최종 마감재

이외의 기타 내장재 부분의 점수는 획득한 것으로 인정한다.

최종 마감재의 경우 벽체와 천장은 벽지, 바닥은 온돌마루 또는 룸류 장판 등이 사용되고 있으며, 일반적으로 한국공기청정협회에서 발급하는 친환경 건축자재 단체품질인증제도에 근거한 HB마크 제품을 사용하고 있다. 이 경우 클로버 3개 이상일 경우 환경표지(마크) 획득기준을 만족하는 수준인데 대부분 클로버 5개를 획득한 제품을 사용하고 있다. 그러나 한국공기청정협회에 등록된 대행시험기관이 모두 KOLAS 인정기관이 아니기 때문에 시험성적서를 확인하여 시험기관이 KOLAS 인정기관이 아닐 경우 배점을 받지 못하게 되므로 이점을 유념하여야 한다.

접착제의 경우 벽체와 천장은 도배풀, 바닥은 온돌마루용 접착제 및 룸류 장판 접착제를 사용하고 있으며, 이 역시 클로버 5개를 획득한 제품을 사용하고 있다.

기타 내장재의 경우 바닥은 단일 마감재로 시공되기 때문에 무조건 1점을 획득한 것으로 인정받을 수 있고, 벽체와 천장은 위치에 따라 석고보드 또는 합판 위에 초배지를 사용하는 경우와 콘크리트 골조에 그냥 붙이는 경우로 나누어진다. 천장의 경우에는 스프링클러, 환기 등을 위한 각종 설비배관이 설치될 수 있는 공간이 확보되어야 하기 때문에 합판을 이용하여 천장틀을 구성하고 초배지를 시공한 후 최종 마감재인 벽지를 시공하게 된다.

벽체의 경우에는 내벽과 외벽을 구분하여 내벽의 경우에는 콘크리트 골조에 그냥 벽지를 도배하는 경우가 많으며, 외벽의 경우에는 단열을 위하여 단열재 + 석고보드로 마감되기 때문에 초배지를 시공하고 벽지를 도배하게 된다. 이 때 초배지의 경우에는 가급적 클로버 5개를 획득한 제품을 사용하고 있지만 합판 또는 석고보드의 경우 HB마크 인증제품을 사용하는 경우가 거의 없는 실정이다.

따라서 현재 일반적인 등급 수준은 최종 마감재와 접착제의 경우 대부분 클로버 5개를 획득한 제품을 사용하고 있으므로 9점은 확보한 상태에서 기타 내장재 중 바닥과 벽체 또한 기타 내장재 없이 시공되는 사례가 많으므로 2점을 획득한 것으로 고려할 경우 총 11점으로 무난히 1급을 획득하는 것이 가능하다. 그러나 시공상의 편의와 등급 기준 해석의 명료성을 위해서 도배를 하는 부분은 초배지를 무조건 사용하는 것이 필요할 것으로 판단되며, 그럴 경우 전체 배점을 모두 획득할 수 있게 된다. 단, 이 때 주의해야 할 것은 앞서 언급했듯이 시험성적서 발급기관이 KOLAS 인정기관인지 여부를 반드시 확인해야 한다.

다음으로 환기에 대한 부분은 법으로 규정되어 있는 환기회수 0.7회/h를 기준으로 열교환기 또는 고성능외기청정필터를 어느 하나만 적용하는 경우 2급, 모두 적용하는 경우 1급으로 인정받을 수 있도록 되어 있다. 에너지소비효율 등을 감안할 때 열교환 기능이

있는 환기설비(전열교환기, 현열교환기 등)를 선정하는 것이 일반적이며, 더하여 고성능외기청정필터의 추가를 선택적으로 고려하고 있는 추세이다.

#### 4) 고려사항

본 성능항목의 등급을 인정받기 위해서는 현재 대부분 도급공사에서 이루어지고 있는 자재선정방법이 바뀌어야 한다. 즉 천장과 벽체는 도배, 바닥은 온돌마루 등과 같이 자재의 종류만 결정된 상태에서 사업을 시작하게 되며, 마감공사가 진행될 때 현장설명을 통해 최종적으로 제품이 결정 되는데, 사업승인을 받을 때부터 제품 사양이 결정되어야 한다. 그럴 경우 사업승인 시점과 마감공사 시점과는 1년 이상의 시기적인 차이가 있음을 고려할 때 제품이 단종되는 등 부득이한 사정으로 설계변경 등을 통하여 제품사양이 변경될 경우 이에 대한 보증이 이루어져야하지 않을까?

그리고 현재 환경표지(마크), HB마크, KS 등과 같이 다양한 환경평가제도와와의 연계성을 고려해야 하지 않을까? 현재 대부분의 자재업체에서는 HB마크를 선호하고 있는 상황에서 환경표지(마크)를 기준으로 설정하고 있음으로 인해 업체에서는 혼선이 발생하고 있으며, 이에 대한 제도적인 개선이 있어야 하지 않을까?

환기 등급에 있어서는 기준 등급이 3급의 경우에는 자연환기와 기계환기를 모두 고려하여 0.7회/h 이상이라는 환기회수로 규정하고 있지만 2급과 1급에서는 자연환기를 아예 배제하고 있다. 게다가 실내공기질 개선효과는 3급과 동일하지만 에너지절감형 제품인 열교환기를 사용함으로써 2급을 획득하게 되고, 공동주택의 실내 오염물질로 규정하고 있는 폼알데하이드와 휘발성 유기화합물에 대한 개선효과에 대한 근거가 없는 고성능외기청정필터를 사용함으로써 1급까지 획득할 수 있다는 것은 실내공기질 개선이라는 부분과 다소 거리가 있는 것이 아닐까?

특히 친환경 건축자재 1급, 환기 1급일 경우 실내공기질 권고기준을 만족한다거나 등급 구분에 따른 실내공기질 농도 변화에 대한 구체적인 자료가 없는 상태인데, 실내공기질 농도와 연계해서 상위 등급 의미를 부여하는 것이 필요하지 않을까?

### 2-4. 열환경

#### 1) 관련 법령

공동주택은 설계와 건설에 소요되는 초기비용을 부담하는 주체와 건물의 운용비용을 부담하는 주체가 다른 경우가 일반적이며, 또한 건물의 수명을 놓고 볼 때 많은 매매과정을 통하여 그 소유주체도 바뀌게 된다. 이러한 과정에서 건물가치의 일부로서 인정되어야 할 운용비용은 고려되지 않아 초기투자주체는 에너지절약과 관

련된 투자를 꺼리게 된다.

따라서 본 항목을 통하여 공동주택의 에너지 성능과 주거환경의 수준 등과 같은 정보를 제공받음으로써 소비자가 공동주택 구입시 더 나은 결정을 할 수 있도록 도와줄 수 있으며, 주택은 그 자체의 가치를 인정받음으로써 초기 투자의 주체, 소유주체, 관리주체 등 모두에게 유리한 기회를 제공해 줄 수 있다.

현재 국내에서 공동주택에 대하여 설계 단계에서 에너지절약 및 열환경과 관련된 규정으로는 건축법 제59조 및 건축물 설비기준 등에 관한 규칙 제21조와 제22조가 있으며, 산업자원부고시 제 호 “건물에너지효율등급 인증에 관한 규정” 등이 있다.

건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제21조와 제22조의 규정에 의해 건축물 에너지절약 설계기준은 건축물의 효율적인 에너지 관리를 위한 에너지절약 설계기준, 에너지절약계획서 작성기준 및 단열재 두께를 정하고 있으며, 이 기준에 의거하여 에너지절약계획서를 건축물 설계단계에 의무적으로 허가서류로 첨부토록 하고 있으며, 에너지절약계획서 내에 에너지성능지표검토서의 평점 합계가 60점 이상일 경우 적합한 것으로 보고 있다.

한편 건물에너지효율등급 인증제도는 건물에너지효율등급 인증에 관한 규정(산업자원부고시 제2005-10호)에 의한 건물에너지효율 등급을 평가하여 인정하는 제도로서 표준 건축물 대비 에너지 절감률이 13.5% 이상에서 23.5% 미만인 경우 3급, 23.5% 이상에서 33.5% 미만인 경우 2급, 33.5% 이상인 경우 1급으로 구분한다.

#### 2) 성능등급 기준 및 평가방법

에너지성능지표검토서를 적용하는 경우에는 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제22조의 규정에 의한 건축물 에너지절약설계기준(건설교통부고시 제2004-459호) 중 에너지성능지표검토서 평점 합계에서 산출된 에너지절약수준을 평가하여 4개 등급으로 구분하였으며, 건물에너지효율등급을 적용하는 경우에는 건물에너지 효율등급 인증에 관한 규정(산업자원부고시 제2005-10호)에 의한 건물에너지효율등급 수준을 평가하여 표준 건축물 대비 에너지절 감율을 평가하여 3개 등급으로 구분하였다. 이 때 주택성능등급은 설계에서 평가이기 때문에 건물에너지효율등급은 예비인증기준을 적용한다.

(표5) 열 환경 등급 평가기준

구분	등급 기준
1급	에너지성능지표검토서 평점 81점 이상 또는 건물에너지효율 1등급
2급	에너지성능지표검토서 평점 74점 이상 또는 건물에너지효율 2등급
3급	에너지성능지표검토서 평점 67점 이상 또는 건물에너지효율 3등급
4급	에너지성능지표검토서 평점 60점 이상



### 3) 기술적 대응전략

에너지성능지표검토서는 건축, 기계, 전기 3개 부문 35개 평가항목의 등급 점수의 합으로 이루어지는데, 일반적인 배점 현황은 개별난방방식인 경우 법적인 요구배점인 60점 이상을 만족하는 수준으로 설계되고 있으며, 지역난방인 경우에는 65점 정도로 상대적으로 높은 배점으로 설계되고 있는데, 이것은 검토서 상의 지역난방 가산점 때문이다.

건물난방 부하와 관련한 다수의 조합으로 이루어지며, 특히 구조체, 유리 등 외피의 단열성능을 향상시키거나 열효율이 높은 설비 기기류의 사용, 절전형 전기설비 사용 등을 통하여 높은 배점을 받을 수 있지만 사업계획승인을 받기 위한 절차상의 행위에 의한 것으로 기준이 되는 60점 이상을 획득하는 것만을 목표로 하여 에너지성능지표검토서를 다소 형식적으로 작성하는 것이 일반적이기 때문에 등급 향상이 쉽지 않은 상황이다.

이에 비해 상대적으로 에너지 절감에 따른 효과를 홍보하기 위해 이용되는 건물에너지효율등급 인증제도를 받은 프로젝트의 경우 에너지성능지표검토서보다 상대적으로 등급 향상이 쉬운 것으로 알려져 있다. 자료에 의하면 동일 건물에 있어서 건물에너지효율 등급 예비인증등급에 의한 등급이 에너지성능지표검토서 배점기준에 의한 등급보다 1개 등급 이상 높은 수준으로 평가되는 것으로 나타나고 있다.

따라서 등급향상을 위해서는 현재의 일반적인 설계기준과 각 평가항목별 상위 등급을 획득하기 위한 추가비용의 세부검토 및 이를

바탕으로 상위 등급 획득을 위한 조합방안의 세부적인 검토가 필요하며, 건물에너지효율등급 인증제도를 이용하는 방안도 함께 검토되어야 할 것이다.

### 4) 고려사항

에너지성능지표검토서의 배점기준과 건물에너지효율등급 인증제도의 인증기준이 서로 상이하여 동일 등급 기준을 설정하는 것이 쉽지 않겠지만 등급 내 상관성이 있도록 재구성해야 하지 않을까? 아니면 명확하게 2가지 평가기준 중 한 가지만을 설정하는 것도 필요하지 않을까?

에너지성능지표검토서를 작성하는 기준이 설계사무소, 건설회사마다 다소 차이가 있으므로 이에 대한 명확한 기준 재정립이 필요할 것으로 생각되며, 특히 공통된 기준을 적용하고 채택근거에 대한 객관적인 근거자료를 제시하기 위해서는 프로그램을 통한 시뮬레이션 도구가 필요하지 않을까? 건물에너지 효율등급을 평가하기 위한 간이계산시트는 현재 웹으로 활용되고 있지만 입력부분에 소요되는 근거자료는 별도로 구비해야 하므로 이에 대해서도 프로그램 업그레이드를 통해서 입력부분을 간단하게 구성하여 사용자 편의성을 고려하는 방향으로 개선되어야 하지 않을까? **S**

#### 참고문헌

1. 한국건설기술연구원, 「공동주택 성능등급 표시제도에 관한 연구」, 건설교통부, 2005
2. 건설교통부고시 제2006-14호, "주택성능등급 인정 및 관리기준"
3. 주택성능등급 인정센터 홈페이지, <http://www.goodhousing.or.kr>

