

# 친환경건축물 인증제도 수자원 항목의 효과적 적용을 위한 평가방법 연구

김 혜 진<sup>†</sup>, 김 공 숙\*, 김 병 선\*

\*연세대학교 건축공학과

A study on certification criteria for effective application of green building rating system water resource

Hye-Jin Kim<sup>†</sup>, Kong-Suk Kim\*, Byung-Seon Kim\*

**ABSTRACT:** In many countries, methods to evaluate buildings have been investigated and practiced in order to reduce energy use and search for sustainable architecture while providing comfortable space for the users. in Korea, the current certification system has a short history, and has been improved for better practicability. Among many different factors in the certification system, the water resource problem is an important as the demand has been sharply increasing while reckless use and sewage treatment system causes the reduction of usable water. This study aims to find problems of water usage in buildings. Water resource in the current certification will be used for the analysis of each factor in water resource, and the direction of improvement required in the certification in order to improve the water usage in buildigns will be proposed.

**Key words:** Green Building Certification System(친환경건축물인증제도), Water Resources(수 자원), Satisfaction(쾌적)

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적 및 배경

인간은 산업화를 위해 자연을 훼손시키고 그 결과로 인간이 피해를 입게 되었다. 이제 산업화는 일정 수준에 이르렀고 그에 따라 인간의 삶이 풍요로워짐에 따라 세계의 관심이 환경으로 집중되어지고 있다. 국제협력 대응책으로는 1992년 리우환경회의(UNCED)에서 세계의 개발방향으로 지속가능한 개발(ESSD:Environmentally

Sound & Sustainable Development)을 제시하였고, 1997년 교토의정서에서는 2008년-2012년까지 각국의 온실가스 배출총량을 1990년 대비 평균 5.2% 감축하기로 결의하였다. 이에 따라 건축분야에서는 건물의 에너지 소비를 줄이고 친환경적인 디자인을 추구함으로써 환경을 보존하고 나아가 인간의 삶의 질을 높이려 노력하고 있다.

이러한 노력의 하나로 각 나라에서는 건축물의 성능평가 방법이 개발되어 시행 중이고 우리나라에서는 '친환경 건축물 인증제도'를 시행하고 있다. 이 인증제도의 목적은 체계적이고 정량적인 기준을 건축물에 부여하여 친환경적인 방향으로 유도하고자하는 것이다. 우리나라의 '친환경 건축물 인증제도'는 2001년 건교부와 환경부에서 통합하여 2002년에는 공동주택 대상,

<sup>†</sup>Corresponding author

Tel.: +82-2-2123-2791; fax: +82-2-365-4668

E-mail address: threestar330@hanmail.net

2003년에는 주거복합 건축물과 업무용 건축물, 2005년에는 학교시설에 대한 인증이 시작되어 왔다. 각 대상에 대한 인증세부내용은 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 대기오염, 유지관리, 생태환경, 실내환경으로 이루어져 있다.

이 인증제도는 에너지 소비감소와 친환경적인 건축물 추구라는 모두를 위한 목적과 동시에 세 부적으로 보았을 때 거주자에게 쾌적한 삶의 공간을 제공하는 의미도 있다. 그러나 현 인증제도는 시행기간이 짧고 현재도 보완이 되어가고 있는 실정이라 현실적으로 부족한 점이 많은 것이 사실이다.

특히나 모든 생명체에게 필수 불가결한 물은 수요가 급격히 증가되고 있는 것에 반해 그 사용은 낭비가 심하고 수순환 체계를 파괴하는 소비와 오수처리 시스템으로 인해 사용할 수 있는 물의 양은 점점 감소하고 있다. 물 부족 현상은 향후 세계적으로 인류가 직면한 최대의 난제가 될 전망이다. 최근 UN의 지속가능한 개발위원회는 오는 2011년에는 연간 20억m<sup>3</sup>의 물이 부족할 것이며 202년에는 전 세계 83억 인구의 2/3가 물 부족으로 고통을 받을 것이라고 경고하고 있다.<sup>(1)</sup>

친환경건축물 인증제도에서는 '수자원의 절약 및 효율적인 물순환의 도모'라는 목적으로 건축물의 수자원 부문을 정량화하여 평가하고 있다.

본 연구에서는 먼저 인증제도의 수자원 부문을 중심으로 각 항목의 분석과 실제 건물에 적용했을 때 발생하는 문제점이 무엇인지 또 이 문제점을 해결하기 위해 인증제도는 어떻게 개선되어야 하는지에 대해 연구하고 후행연구를 통하여 점차적으로 수자원을 제외한 나머지 부문에 대해 연구하고자 한다.

## 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 국내에 시행중인 친환경 건축물 인증제도의 9가지 부문 중 수자원 부문의 항목들을 국외 건축물 성능평가 제도의 수자원 부문과 비교하여 항목들을 분석하고 실제 인증과정에 적용한 사례를 대상으로 항목을 적용하는데 있어서 현실적인 문제점을 살펴볼 것이다. 또한 국외 인증제도의 항목과 거주자의 쾌적한 삶

을 위해 현실적으로 필요한 대안들을 개선책으로 제시하고자 한다.

비교평가를 위한 지표는 LEED, BREEAM, CASBEE를 중심으로 평가 분석하고, 국내사례를 비롯한 국외 생태환경 조성사례를 참고로 대안을 제시할 것이다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 친환경건축물 인증제도

우리나라의 환경친화적 건축에 대한 연구는 대한주택공사의 주택도시연구원, 한국에너지기술연구원(한국그린빌딩협의회, KGBC), 한국능률협회인증원(한국그린빌딩위원회, GBC-Korea), 대한건축학회 등의 주요 연구기관을 중심으로 꾸준히 연구되었고, 이들의 유사 인증제도 통합의 필요성으로 건교부와 환경부에서는 2001년 12월 공동주택, 주거복합 및 업무용 건축물에 대한 통합 친환경 인증기준을 발표하였고, 2004년 개정 이후에는 각 분류체계를 9개의 분류(토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염, 유지관리, 생태환경, 실내환경)로 구분하여 세분화하였다. 친환경 건축물의 인증절차는 크게 예비인증과 본인증으로 나누며, 인증항목에 대한 심사를 통해 65점 이상인 경우 인증을 부여하고 85점 이상은 최우수 등급으로 인정한다.<sup>(2)</sup>

### 2.2 각 항목의 배점분포

현재 실시되고 있는 친환경건축물 인증제도의 업무시설에 관한 기준은 크게 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 대기오염, 유지관리, 생태환경, 실내환경의 9가지 부문으로 분류된다.

Fig 1의 분포도를 보면 총점 136점 중에서 실내환경이 31점(22.8%)으로 가장 비중이 크고, 에너지 부문이 23점(16.9%)으로 그 다음을 차지한다. 이어 재료 및 자원(15.4%), 생태환경(14%), 수자원(10.3%), 유지관리(7.4%), 토지이용(5.1%), 대기오염(4.4%), 교통(3.7%)의 순이다.

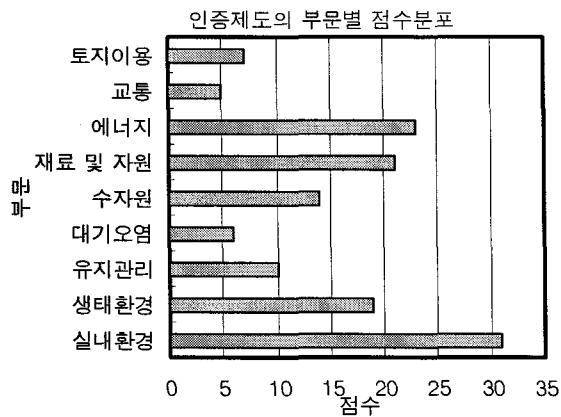


Fig. 1 The score comparison of GBCC category

Table 1 The comparison with summary of GBCC, LEED2.1, BREEAM

|      | GBCC             | LEED                   | BREEAM                         |
|------|------------------|------------------------|--------------------------------|
| 운영기관 | 건교부, 환경부         | USGBC                  | ECD                            |
| 특성   |                  | 건축물 life cycle 관점에서 평가 | 세계 최초 건축물 환경성능 인증제도            |
| 적용대상 | 공동주택/업무용/주상복합/학교 | 그린빌딩 개념을 제시 상업/공공/고층주거 | BREEAM 98에 LCA 기법 도입 사무소/주거/공장 |

Table 2 The comparison with category of GBCC, LEED2.1, BREEAM

| Category | GBCC                         | LEED                        | BREEAM              |
|----------|------------------------------|-----------------------------|---------------------|
|          | Land development             | Sustainable Sites           | Management          |
|          | Commuting transportation     | Water Efficiency            | Health & Well-being |
|          | Energy                       | Energy & Atmosphere         | Energy              |
|          | Materials and resources      | Materials & Resources       | Transport           |
|          | Water resources              | Indoor Air Quality          | Water consumption   |
|          | Atmosphere pollution         | Innovation & Design Process | Materials           |
|          | Ecological environment       |                             | Land Use Ecology    |
|          | Indoor environmental quality |                             | Pollution           |

현재 실시되고 있는 국외의 인증제도를 전체적으로 국내의 인증제도와 비교해 보았다. 먼저 Table 1에서는 우리나라에서 시행되는 인증제도와 미국의 LEED, 영국의 BREEAM의 운영기관과 특성, 적용대상을 살펴보고 Table 2는 각각의 평가항목을 비교하였다. 마지막으로 Table 3은 각 인증제도의 획득점수에 따른 평가등급을 비교하였다.

### 3. 수자원 부문

#### 3.1 수자원 부문의 의미

수자원은 환경문제와 물부족 현상이 세계적인 문제로 부각됨에 따라서 각 국가별로 수자원을 친환경적이고 효율적으로 사용하기 위한 방법들을 모색하고 있다. 그 노력은 단순한 수자원 절약에서 벗어나 통합적이고 친환경적인 수자원 이용을 위한 노력이다.<sup>(3)</sup> 이에 맞추어 친환경건축물 인증제도도 이러한 의미에 합당한 평가방법을 구축하여 건물을 평가하고 있다.

친환경건축물 인증제도에서 수자원 항목의 목적은 수자원의 절약 및 효율적인 물순환을 도모하는 것이다.<sup>(4)</sup> 세부항목으로는 수순환 체계구축을 위한 우수부하 절감대책의 타당성, 수자원 절약을 위한 생활용 상수 절감 대책의 타당성/우수 이용/중수도 설치의 4가지 항목이 있다.

이러한 평가방법은 목적을 어느 정도 만족시킬 수 있지만 수자원에 대한 근본적인 문제해결과 앞으로의 지속적인 보호와 활용을 위해서는 환경친화적인 우수이용 계획이 필요하다. 친환경적인 우수이용 계획은 다른 기술 요소와의 통합을 통해 수자원을 절약하고, 환경오염을 최소화하여 환경부하를 감소시키고 비용절감의 효과도 기대할 수 있다. 넓은 의미로 대지 내로 유입되는 수자원을 적극 활용하고 활용 불가능한 수자원의 배출을 최소화하는 것이다.

이를 위해서는 우수와 중수를 이용하고, 절수기기를 도입해야 하며, 수공간을 이용한 자연정화시스템의 설치해야 한다. 또 친수공간은 생태환경 조성 및 휴식공간 제공이 가능하다.

각국의 인증제도를 비교해보면(Table 4) 세부항목의 수는 비슷하지만 총점에 대한 비율은 국내 인증제도가 더 높은 것을 알 수 있다. Table

Table 3 The comparison with certification grade of GBCC, LEED2.1, BREEAM

|        | GBCC                 | LEED                  | BREEAM                  |
|--------|----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Grades | Best<br>(85점이상)      | PLATINUM<br>(52점이상)   | EXCELLENT<br>(675점이상)   |
|        | Excellent<br>(65점이상) | GOLD<br>(39~51점)      | VERY GOOD<br>(530~695점) |
|        |                      | SILVER<br>(33~38점)    | GOOD<br>(385~550점)      |
|        |                      | CERTIFIED<br>(26~32점) | PASS<br>(235~405점)      |

Table 4 The comparison with certification criteria of GBCC, LEED2.1, CASBEE<sup>(5)</sup>

| GBCC  | LEED2.1  | CASBEE                               |
|---|--|--------------------------------------|
| Reduction of city-water usage for daily use             | saving water use   | Economization of water               |
| Providing porous pavement to reduce storm water run-off | Storm water management   | control infrastructure load          |
| Use of rainwater  |  | Introduce use of rainwater system    |
| Installation of grey water system                       |  | Introduce reuse of grey water system |
|   | Limit or eliminate the use of potable water for landscape irrigation |                                      |
|   | Innovative wastewater technologies                                   |                                      |

5는 수자원 부문의 세부항목의 내용을 친환경 건축물 인증제도와 LEED2.1, CASBEE와 비교해 보았다.

### 3.2 수자원 부문의 세부항목 분석

수자원 부문의 실제 적용의 문제점을 알아보기 위하여 예비인증을 획득한 3개의 업무시설 건물의 점수를 비교해 보았다.

#### 3.2.1 우수부하 절감대책의 타당성

Table 6을 보면 포장면적 중 투수성 포장면적의 비율을 평가하는 우수부하 절감대책의 타당성 항목에서 점수획득이 쉽지 않은 것으로 나타났다. Table 7에서 제시하고 있는 우수유출량으로 보았을 때 많은 우수가 지하로 스며들고 지상으로 유출되는 양을 줄이기 위해서는 투수면의 비율이 50% 이상이 되어야 한다. 또 LEED2.1에서는 건설 전 계획부지의 불투수성 50%를 기준으로 50%보다 작을 경우에는 건설 후 계획부지의 불투수성이 커지지 않도록 계획하고 50%보다 클 경우에는 건설 전보다 25% 이상 작아지도록 계획하도록 정하고 있다. 국내의 평가기준에서는 극히 낮은 비율임에도 불구하고 점수획득이 낮은 것은 그 중요성에 대한 설계자와 시공자, 사용자의 의식이 낮아 반영이 되지 않은 것으로 생각된다. 따라서 설계자, 시공자, 사용자의 의식향상을 위한 노력이 우선된 후 이를 통해 평가기준이 상향 조정되어야 할 것이다.

#### 3.2.2 생활용 상수 절감대책의 타당성

다음으로 생활용 상수 절감대책의 타당성 항목은 비교적 높은 점수 획득을 한 것으로 나타났다. 이는 수도꼭지, 샤워헤드, 양변기 등을 절수형 제품으로 사용하였을 때 점수를 획득할 수 있으므로 비교적 쉬운 방법이라 할 수 있겠다. 그러나 A건물의 점수가 낮은 이유는 절수형 제품을 사용하여도 인증서가 없는 제품의 경우에는 점수를 받을 수가 없었기 때문이다. A건물에서 사용한 제품은 외국회사의 제품으로 그 성능이 절수형이긴 하나 국내에서 평가하는 기준과 상이하여 인정받지 못하였다. 점차 외국회사의

Table 5 Comparison with 'water resources' of GBCC, LEED2.1, CASBEE

|        | Category items | Score  | Ratio |
|--------|----------------|--------|-------|
| GBCC   | 4              | 14/136 | 10.3% |
| LEED   | 3(5)           | 5/69   | 7.3%  |
| BREEAM | 4              | 48/990 | 4.8%  |

Table 6 The notions of environmental friendly housing estates

|   | A BLD. | B BLD. | C BLD. |
|---|--------|--------|--------|
| Providing porous pavement to reduce storm water run-off | 0      | 0      | 3      |
| Reduction of city-water usage for daily use             | 1      | 4      | 4      |
| Use of rainwater  | 0      | 3      | 3      |
| Installation of grey water system                       | 0      | 4      | 0      |

Table 7 The notions of environmental friendly housing estates

|      |        | 유출 | 증발 | 기저유출 | 지하수함양 |
|------|--------|----|----|------|-------|
| 자연상태 |        | 10 | 40 | 25   | 25    |
| 불투수면 | 10~20  | 20 | 38 | 25   | 25    |
|      | 35~50  | 30 | 35 | 20   | 15    |
|      | 75~100 | 55 | 30 | 20   | 5     |

성능 좋은 제품을 사용하는 수요자가 많을 것으로 예측되는데 이에 대한 인정 기준이 마련되어야 할 것으로 생각된다.

### 3.2.3 우수이용과 중수도 설치

우수이용과 중수도 설치 항목은 위의 두 항목과 관련되어 생각할 수 있다. 투수성 포장면적을 늘이면 지면으로 침투하는 우수의 양이 많아지고 침투되는 우수를 우수이용 장치를 사용하여 저장하고 수자원으로 전환시켜 재사용하게 되면 물소비의 절약을 기대할 수 있다. 중수 역시 중수도시설을 설치하고 질수형 제품까지 함께 사용한다면 상수의 사용의 줄이는데 기대효과가 배가 된다고 할 수 있을 것이다. 그러나 우수이용 장치와 중수도시설은 비용과 차지하는 면적, 관리의 측면에서 기피하는 항목으로 같은 업무용 건축물이지만 B, C건물은 관공서이므로 모범적 차원에서 설치를 하였으나 A건물의 경우에는 일반 오피스 건물이었기 때문에 수익성을 고려하여 설치하지 않았다. 이런 측면에서 보았을 때 무조건 그 기준을 강요하기 보다는 간단한 시설을 설치하였을 때부터 법령에 근거하는 시설을 설치하였을 때까지 등급을 두어 점수를 배점한다면 이를 채택하는 건물이 늘어나고 전혀 시설을 설치하지 않았을 경우보다는 수자원을 절약하는데 도움이 되지 않을까 한다.

### 4. 결론

친환경건축물 인증제도는 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 대기오염, 유지관리, 생태환경, 실내환경의 9개의 대분류로 구분된다. 우리나라의 인증제도는 2002년 통합 실시된 지만 4년이 되었을 뿐이므로 아직 완전히 자리잡지 못한 상태이다. 그래서 현재에도 인증제도에 대한 연구가 활발히 진행되고 있고 이러한 연구들을 바탕으로 인증제도가 수정되어 가고 있다.

이런 상황에서 본 연구는 우리나라 인증제도의 대분류 9개 부문의 세부항목에 대해 평가방법과 기분이 변경되어야함을 주장하고, 각 대분류의 평가항목들이 인증제도를 시행하는 목적이 적합하고 평가에 용이하며 적용하기 수월하도록 하는데 초점을 두어 실행하였다. 그 첫 번째 연구로 수자원 부문의 평가방법을 분석하였고 그에 따라 다음과 같은 결론을 내릴 수 있겠다.

첫째, 수자원 부문의 첫 번째 항목인 우수부하 절감대책의 타당성 항목에서는 우수의 더 많은

활용을 위해서 투수면적에 따른 유출, 증발, 지하수 함양 비율표와 LEED2.1에서 기준하고 있는 불투수성 50%를 바탕으로 투수성 포장 면적의 비율을 50% 이상 높이도록 현행 15-35%에서 30-50%의 등급으로 평가 단계를 조정하고 이 필요성에 대한 설계자, 시공자, 건축주에게 교육과 홍보를 실시하여야 한다.

둘째, 생활용 상수 절감 대책의 타당성 항목은 절수형 제품의 인정 범위를 외국 제품에까지 넓히고 인정제품을 늘이기 위하여 실험기관을 정하고 제품에 대한 실험 측정을 하여 절수 효과를 인정할 수 있어야 한다. 점수 획득이 가능한 절수형 제품을 다양화 하여 좀 더 많은 절수형 제품을 사용하도록 유도한다.

셋째, 우수이용과 중수도 설치 항목에서는 법정 규모 이상을 설치해야 하는 항목을 삭제하고 손쉽게 우수를 저장하고 중수를 활용할 수 있는 작은 규모의 장치를 개발하여 법정 규모가 아니라 하더라도 규모에 따라 차등 점수를 주어 이 시설을 채택하는 건물이 많아질 수 있도록 한다.

### 참고문헌

1. Hong, W. H., Bae, S. H., and Choi, M. Y., A Study on the Economic Evaluation by Introducing Facility to Use Rainwater in Daegu Worldcup Stadium, 2005. 8
2. Suh, H. S., Jung, M. J., Kim, K. H., and Kim, B. S., A study on the indoor environmental factors of green building rating system through POE, 2005, 6
3. Na, S. Y., A Case Study on Sustainable Water System in Jeju, 2006. 2
4. Yu, S. H. and Cho, D., W., A Study on the Development of Category and Items of Environmental Assessment Method for Office Building, 2003. 3
5. Lee, S. M., Park, S. D., Shin, K. S. and Choi, M. H., A study on comparing and analyzing items of domestic and foreign green building certification criteria, 2006. 2
6. Yu, S. H. and Cho, D. W., A study on the development of category and items of environmental assessment method for office building, 2003. 3