

# 건축분야에서의 성능중심 건설기준 적용 방안에 관한 기초적 연구 - 시방서를 중심으로 -

## A Fundamental Study on the Application of Performance-Based Construction Standard in Building Construction

노태임\*      김상헌\*\*      지석원\*\*\*      최수경\*\*\*\*      서치호\*\*\*\*\*  
Roh, Tae-Im      Kim, Sang-Heon      Ji, Suk-Won      Choi, Soo-Kyung      Seo, Chee-Ho

### Abstract

This study focuses on applying performance-based design to construction standard in building construction. First, it realizes situation and issues of standard specification in building construction, deduces the need factors for establishing performance-based construction standard, and then, it proposes the application of performance standard. The required stages for deducing performance-based construction standard consist of dividing building parts, deducing required functions, performance items and performance requirement and deciding a method of performance evaluation. Through these stages, performance-based design process is deduced.

키워드 : 성능, 성능중심, 건설기준, 건축공사표준시방서

Keywords : Performance, Performance-Based, Construction Standard, Standard Specification in Building Construction

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

선진국을 중심으로 시작된 성능기준 관련 연구는 영국의 경우 1984년 성능지향형 건축법제정이 이루어 졌으며 뉴질랜드와 오스트레일리아에서는 1990년 빌딩코드를 성능지향의 건축기준으로 계층적으로 개정하였다. 또한 일본 건설성은 1998년 50년간 유지해온 「건축기준법」의 근본적인 개정을 통하여 관계법령을 정비하고 2년간의 준비기간을 거쳐 2000년 6월 시방규정에서 성능규정부분의 시행이 이루어졌다.

국내의 경우 건축물에 대한 성능 실현의 일환으로 주택성능등급표시제도, 건물에너지효율등급인증제도, 친환경건축물 인증제도 등의 제도가 공포·시행되고 있지만 이러한 제도는 건축물의 일부 성능을 중심으로 구축되어 건축물 본연에 요구되는 성능을 명확하게 제시하기는 어렵다. 또한 건축법, 표준시방서 등 기존의 기준이 재로나 형상, 또는 치수 등을 규정하는 사양중심의 기준으로 향후 성능의 평가 및 실현에 한계가 있다고 할 수 있다.

현재 시행되고 있는 성능관련 제도의 성능평가는 설계단계에서 이루어지고 있으며 이에 대한 평가대상은 설계도서<sup>1)</sup>로서 그 대표적인 서류로 건축도면과 시방서가 있다.

건축도면은 구조도면 및 설비도면을 포함하는 건축물의 전반적인 구성요소를 나타낸 것이라면 시방서는 이러한 구성요소의 선후관계와 성능 및 실제 적용시의 구성방법을 명기한 중요한 기술사항 중의 하나이다.

본 연구는 현재 성능평가 단계 및 성능의 실현에 있어 중요한 요소인 시방서를 중심으로 건축물의 전체적인 성능을 규명하는 수법에 대하여 알아보고 이를 건설기준에 적용 하기위한 요소를 파악하고자 한다. 또한 선진국의 건설기준에 명기된 성능에 대한 규정을 바탕으로 국내 적용 방안을 검토하고자 한다. 따라서 본 연구의 목적은 건축분야에서 성능중심의 건설기준을 적용하는 프로세스를 제시하는데 있다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

이 연구는 국내 건설기준<sup>2)</sup>중 건축분야에서 활용되는 건축공사표준시방서를 바탕으로 성능중심의 건설기준을 적용하기 위한 연구로 건축물의 본연에 요구되는 성능을 어떠한 방법으로

\* 건국대학교 대학원 석사과정, 정회원  
\*\* 건국대학교 대학원 공학박사, 정회원  
\*\*\* 한국구조물성능평가원 이사 공학박사, 정회원  
\*\*\*\* 한서대학교 건축대학교수 공학박사, 정회원  
\*\*\*\*\* 건국대학교 건축대학교수 공학박사, 정회원

1) 건축법 시행규칙 [별표 2]에 규정, 건축허가신청에 필요한 서류(제6조제1항 관련)로 건축계획서, 건축도면, 시방서, 수량산출서, 내역서 등이 있다.  
2) [www.codil.or.kr](http://www.codil.or.kr), 표준시방서 18종, 전문시방서 7종, 설계기준 22종

로 도출하고 이를 시방서에 어떻게 적용하고 있는지를 검토하기로 한다, 또한 이를 통하여 성능중심의 건설기준을 적용하기 위한 단계를 추출하고 프로세스를 구축함으로써 성능실현을 위한 기초적 방안을 마련하고자 한다.

연구의 수행절차 및 방법은 다음과 같다.

- (1) 건축공사표준시방서의 성능기준 현황 및 문제점을 검토한다.
- (2) 국외 사례를 통해 건축물의 요구 성능 도출 단계 및 성능기준 적용에 필요한 요소를 파악한다.
- (3) 국내 건설기준의 문제점을 바탕으로 건축공사표준시방서의 성능기준 적용을 위한 관리 방안을 제시한다.
- (4) 건축공사표준시방서에 성능기준을 적용하기 위한 건축물의 분류 방안을 제시한다.
- (5) 건축공사표준시방서에 성능중심의 건설기준을 적용하기 위한 프로세스를 제시한다.

## 2. 건축공사 표준시방서의 현황과 문제점

### 2.1 건축공사표준시방서의 성능기준 현황 및 문제점

건축표준시방서는 부위와 재료를 중심으로 24개의 공종으로 분류되어 있다. 이러한 각각의 공종분류 중 성능에 대한 내용은 01000장 총칙의 일반사항에 “설계자는 가급적 성능이 인정된 신제품으로 한국산업규격(KS)에 적합한 재료를 설계에 반영하여야 하며 그렇지 못한 재료에 대해서는 담당원의 승인에 따른다.”라고 명시되어 있을 뿐이다. 즉 KS 및 담당원의 승인을 통해 재료에 대한 성능을 파악할 수 있다고 명기하고 있다.

이에 반하여 일본의 건축공사표준시방서에서는 성능항목 및 검증방법 등에 대해 명확하게 제시하고 있다. 표1은 성능기준을 적용한 구체적인 사례로 ‘일본 건축공사표준시방서 지붕 공사(JASS 12)’에 명기된 성능에 대한 내용을 요약한 것이다. ‘JASS 12 지붕 공사’에는 성능항목을 기본 성능(부위가 가지는 중요한 성능)과 이차적 성능(그 부위에 있어 중요도가 떨어지거나 검증방법이 확립되지 않는 성능)으로 분류하여 명기하였다. 명기된 성능 항목에는 지붕이라는 부위가 가지는 성능 항목뿐 아니라 재료단위에서 요구되는 성능 항목까지 포함되어 있음을 알 수 있다.

따라서 건축공사표준시방서에 성능기준을 적용하기 위해서는 부위가 가지는 모든 성능을 도출하는 단계가 우선적으로 적용되어야 함을 알 수 있다. 또한 성능을 검증하기 위한 시험 및 평가 방법에 대한 고찰도 우선적으로 이루어져야 한다.

표 1. 지붕 공사의 목표 성능

종 별	기본 성능	2차 성능
성능 항목	방수 성능 내풍압 성능 내진 성능 내구성능 내충격성능 방화 성능	단열 성능 방습 성능 방음 성능 발생음 차단 성능 열팽창 성능
검증	시공자는 공사 계획의 내용이 목표 성능에 적합한지를 검증한다.	특기사항이 없는 경우 검증을 필요로 하지 않는다.
비고	대개 모든 지붕구법이 통일되어 있어 검증의 필요성에 대한 인식이 높다.	검증을 요구하지 않는 이유는 성능상의 요구가 낮은 것은 아니고, 오히려 방법이 확립되어 있지 않기 때문이다. 구법의 종별이라도 검토의 필요와 불필요에 차이가 있다.

### 2.2 건축공사표준시방서의 개정 현황 및 문제점

건축공사표준시방서는 1967년 제정된 이래 2006년 까지 총 6회(평균7년)의 개정이 이루어졌다. 현재 재료의 성능에 대해 규정하고 있는 KS의 반영 또한 개정시기와 맞물려 시방서에 적용되고 있다.

2007년도 「건설관련 기술기준 및 시방서에 KS활용 확대 방안 연구」에서 조사된 건축공사표준시방서의 KS 인용의 오류는 인용된 407건의 KS 중 59건<sup>3)</sup>으로 검토되었다.

KS는 1999년부터 2006년까지 13,478개의 규격이 제정되었으며 1,613개의 규격이 폐지되었음을 미루어보아 표준시방서의 개정 시기는 새로운 재료와 공법의 반영에 어려움이 있다고 판단된다.

이는 건축공사 표준시방서의 개정 및 관리가 시방서 전체를 기준으로 이루지고 있기 때문에 기술적 변화 및 요구가 잦은 공종에 대해서는 해당하는 기술기준의 적용에 문제점이 있음을 시사한다.

건축공사표준시방서에 변화된 기술기준에 대한 신속한 반영을 위해서는 시방서의 개정이 전체가 아닌 공종분류체계의 수준이나 그 하위 수준으로 이루어져야 함을 의미하며, 또한 건축공사표준시방서의 개정 시기가 기술의 발전과 맞물려 이루어져야 함을 의미한다.

## 3. 건축물의 요구 성능 도출 사례

### 3.1 인간의 요구

건축의 성능<sup>4)</sup>은 건축에 대한 인간의 요구가 그 출발점이

3) 규격번호오류 1건, 규격번호없음 2건, 명칭다름 29건, 명칭 오류 4건, 변경1건, 대체1건, 폐지 21

4) KS F ISO 6241(건축물의 성능표준 - 작성 원칙 및 고려사

며, 근본이기도 하다. 건축에 대한 인간의 요구는 세계 각국에서 검토가 이루어져 왔으며 영국의 경우 건축법규에서 A부터 N까지 13가지 파트(part)로 분류된 요구조건<sup>5)</sup>을 39가지 항목으로 분류 하였으며 일본에서는 건축연구소의 [재료설계에 관한 연구]에서 100가지의 요구조건을 대요인 및 중요한 별로 정리하고 있다.

즉 요구 성능을 도출하기 위한 요구기능의 분류에 있어 인간의 요구에 대한 검토가 우선적으로 이루어져야하며 국내의 경우는 한국산업규격에 43종의 요구기능을 14종의 요구조건으로 대분류하여 정리하고 있다.

### 3.2 요구 성능 도출의 예

일본 건축연구소(재료설계에 관한 연구)에서는 인간의 요구로부터 성능을 도출하기 위해 성능매트릭스를 사용하였으며 그림1은 이를 도식화 한 것이다. 성능매트릭스의 큰 틀은 건축물의 부위별 분류가 되며, 세로축은 분류된 구성부위에 요구되는 주요 기능을 “대분류 → 중분류 → 소분류”의 3단계로 세분화하여 구체적으로 나타내었다. 가로축은 해당 부위에 대응하는 물성(기계적·물리적·화학적 특성)과 주요 성능항목을 나열하였으며 이렇게 정의된 세로축과 가로축의 대응으로부터 대상 부위의 요구 성능<sup>6)</sup>을 성능매트릭스를 통해 도출하였다.

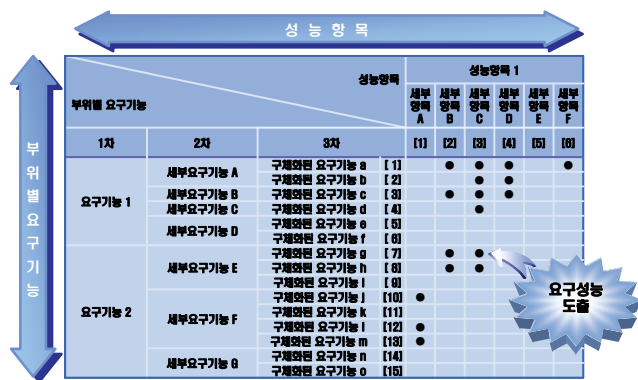


그림 1. 성능매트릭스의 구성

본 연구에서는 일정한 체계(부위별)를 바탕으로 요구기능에 대응하는 성능항목으로부터 건축물이 지니고 있는 요구 성능을 도출하는 방안으로 성능매트릭스를 제안한다.

### 3.3 성능기준 및 평가시험방법 현황

성능등급표시제도<sup>7)</sup>를 살펴보면 요구 성능을 건축물에 실

항), 사용과 관련된 제품의 특성

- 5) KS F ISO 6241, 건축물에 대한 사용자의 요구조건
- 6) KS F ISO 6241, 제품의 성능측면으로 표현한 사용자 요구조건

현하기 위해 우선적으로 요구되는 성능이 가지는 특성을 파악하여 그 수준을 등급화 함을 알 수 있다. 즉 건축물의 성능실현을 위해 성능기준(등급)을 제시함을 알 수 있다.

이러한 기준 제시에 있어 가장 중요한 사항은 요구 성능에 대한 정당하고 명료한 평가시험방법의 구축이다. 현재 사용되고 있는 평가시험방법으로는 국외의 경우 ISO (International Standards Organization), CEN (European Committee for Standardization), JIS (Japan Industrial Standards), ASTM (American Society for Testing and Materials), BS (British Standards), DIN (Deutsches Institute fur Normung) 등이 있으며 국내에는 KS(한국산업규격), 공적기관 등이 정한 시험방법(대한건축학회, 한국콘크리트학회, 한국건축기술연구원, 한국건자재시험연구원, 대한주택공사 등 공적기관이 정한 시험방법), 기존 연구에 사용된 시험방법(연구 성과의 평가에 있어서 종래 시험방법으로는 평가가 불가능하여 개발된 시험방법이나, 종래 시험방법의 간략화를 목적으로 한 연구에 있어서 논리적으로 적절한 평가가 가능하다고 인정되고 있는 시험방법) 등이 있다.

## 4. 건축공사표준시방서에 성능중심의 건설기준 적용 방안

### 4.1 건축공사표준시방서의 관리 방안

현재 건축공사표준시방서는 평균 7년에 걸쳐 시방서 전체가 개정되고 있다. 이러한 개정 주기는 기술의 진보가 빠른 공중에 대한 새로운 시험방법이나 규격의 적용에 한계가 있다고 판단된다.

또한 건축물에 요구되는 성능이 방대하고 이에 대한 연구의 진행은 평가시험방법이 존재하는 정량화 할 수 있는 성능에 대해 먼저 이루어질 것을 감안할 때 건축공사표준시방서에 성능중심 건설기준의 순차적 적용이 용이 하도록 하기 위해서는 현재 관리 방법의 변화가 필요하다 할 수 있다.

이에 대한 대안으로 건축공사표준시방서 전체가 아닌 공중분류체계나 그 하위체계로의 관리를 제안한다.

### 4.2 건축물의 요구 성능 도출을 위한 분류 방안

건축공사표준시방서에 성능기준을 적용하기위해 건축물의 요구 성능을 도출하기 위한 기초적 단계로 요구기능을 분류하는 체계를 구축하여야 한다. 본 연구는 건축공사표준시방서를 성능중심으로 변환하기위한 기초적 연구로 요구 성능을 도출

7) 일본 주택성능표시제도 - 10개분야, 29항목, 5개 등급  
한국 주택성능등급 표시제도 - 5개부분, 14개범주, 20항목, 3~4개등급

하기위한 큰 틀을 건축공사표준시방서의 공중분류체계인 부위별 분류체계로 제안한다.

부위별 분류체계로는 KS에서 제시한 건축물의 서브시스템<sup>8)</sup>이 있으며 이를 바탕으로 건축공사표준시방서의 공중분류체계와 부합할 수 있는 분류체계에 대한 고찰이 필요하다 판단된다.

### 4.3 성능기준 및 평가시험방법

건축공사표준시방서의 성능기준 적용 시 정량적 평가 가능한 요구 성능에 대해 우선적으로 성능기준이 구축되어야 한다.

또한 이와 동시에 정성적인 성능과 시험방법 및 평가방법이 확립되지 않은 정량적 성능에 대해서도 파악하여 건축공사표준시방서에 명기 되어야 할 것이다.

평가가 가능하고 성능기준이 제시된 성능을 기본성능으로 분류하고 정성적인 성능과 시험방법 및 평가방법이 확립되지 않은 정량적 성능을 이차적 성능으로 분류하여 시방서에 명기함으로써 향후 평가가 가능해지는 성능에 대한 도입이 용이하도록 해야 한다.

즉, 요구 성능(예 : 바닥의 차음성)을 건설기준에 적용하기 위해서는 그 성능이 가지는 특성을 파악하여 요구하는 수준을 등급화 하여 제시할 수 있는 성능평가항목(예 : 경량충격음, 중량충격음)이 규정되어야 하며 이에 대한 평가시험방법이 필요 하게 된다. 현재 사용되는 평가시험방법은 대부분 3.3에서 제시된 방법으로 향후 성능평가항목에 대한 시험방법 또한 위에서 제시한 방법들로 부터 찾아질 수 있다.

하지만 이러한 평가시험방법은 정량화 할 수 있는 성능을 대상으로만 적용할 수 있으며 정성적인 성능에 대해서는 성능을 정량화 하기위한 평가시험방법에 대한 연구가 필요하다.

### 4.4 성능중심의 건설기준 도출 프로세스

성능중심의 건설기준을 건축공사표준시방서에 적용하기 위한 첫 번째 단계는 건축물에 대한 체계적인 분류를 제시하였고 이에 대한 내용으로 부위별 분류를 제안하였다. 이러한 분류체계가 구축되면 성능매트릭스를 통해 요구 성능을 도출할 수 있다. 성능매트릭스를 구축하기 위해서는 부위별 요구기능과 성능항목을 우선적으로 추출하여야 한다.

이렇게 도출된 요구 성능을 건축공사 표준시방서를 통해 건축물에 실현하기 위해서는 성능기준(성능레벨)을 제시하여야 한다.

요구 성능에 대한 성능기준(성능레벨)을 제시하기 위해서는 정량화가 가능한 성능항목에 대해서 측정항목<sup>9)</sup>을 결정하고

이에 대응하는 적절하고 타당한 평가시험방법이 필요하다. 또한 요구 성능이 정성적으로 정의되는 경우에는 해당성능을 정량화하기 위한 평가시험방법에 대한 연구가 선행되어야 한다.

이러한 성능중심의 건설기준을 도출하는 프로세스를 “(1) 건축물의 부위별 분류 → (2) 요구기능 및 성능항목 추출 → (3) 성능매트릭스를 통한 요구 성능의 추출 → (4) 평가항목 및 평가방법 결정 → (5)성능기준제시→ (6) 시방서에 적용”의 6단계로 요약할 수 있다.

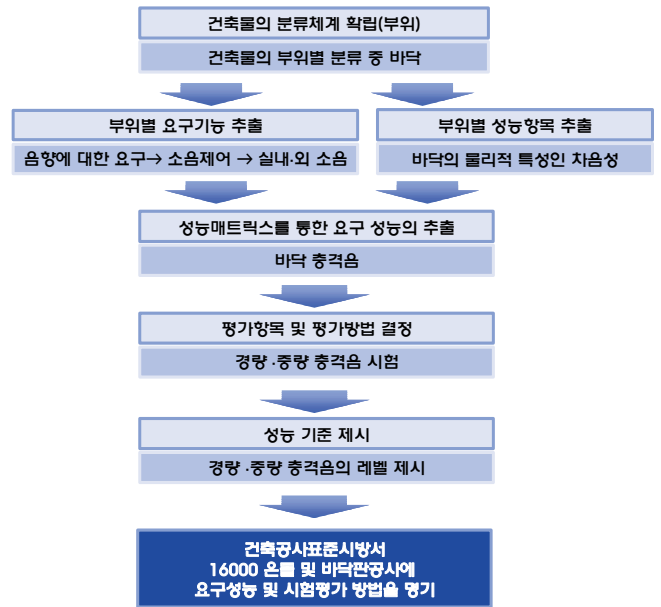


그림 2. 성능중심의 건설기준 도출 프로세스 예

그림2는 성능중심의 건설기준 도출 프로세스에 바닥충격음에 대한 예를 도식화 한 것으로 부위별(바닥) 요구기능의 추출이 음향에 대한 요구로부터 소음제어, 실내·외 소음으로 구체화 되고 구체화된 기능과 바닥의 물리적 성능항목인 차음성으로부터 요구 성능(바닥충격음)이 도출됨을 보여준다. 이러한 단계는 성능매트릭스를 통한 요구 성능의 추출단계에 해당 된다.

다음단계로 도출된 요구 성능에 대한 측정(평가)항목(경량·중량 충격음)을 선정하고 시험평가방법(경량·중량 충격음 평가방법<sup>10)</sup>)을 결정하여 측정치(dB<sup>11)</sup>)의 해석을 통해 성능

8) KS F ISO 6241, 건축물의 서브시스템 5항(1.구조체, 2.외피, 3.외피 밖의 공간 구획, 4.외피 안의 공간 구획, 5. 설비)의 대분류와 18항의 소분류로 구성됨

9) 재료 등이 가지고 있는 성능을 평가하는 시험에서 측정하는 항목

10) KSF2863-1 건물 및 건물부재의 바닥충격음 차단성능 평가방법 - 제1부 : 표준경량 충격원에 대한 차단성능  
KSF2863-2 건물 및 건물부재의 바닥충격음 차단성능 평가방법 - 제2부 : 표준중량 충격원에 대한 차단성능

11) decibel, 어떤 특정음의 볼륨과 다른 음을 비교해서 평가하기 위한 음향강도의 단위



레벨이 제시 되면 요구 성능을 건축공사표준시방서 16000 온돌 및 바닥공사에 명기하여 건축물의 부위에 해당하는 요구 성능을 실현 할 수 있게 된다.

## 5. 결 론

- 1) 건축공사표준시방서에 새로운 시험방법이나 규격의 적용 및 향후 평가가 가능해지는 성능의 도입을 용이하게 하기 위해 건축공사표준시방서의 관리 체계가 공중분류 체계나 그 하위체계로 이루어져야 하며 개정 시기에 대한 제도적 뒷받침 또한 필요하다.
- 2) 축물의 요구 성능을 도출하기 위한 기초적 단계로 요구 기능을 분류하는 분류체계로는 KS에서 제시한 건축물의 서브시스템이 있으며 이를 바탕으로 건축공사표준시방서의 공중분류체계와 부합할 수 있는 분류체계에 대한 고찰이 필요하다 판단된다.
- 3) 성능중심의 건설기준 도출 프로세스를 “(1) 건축물의 부위별 분류 → (2) 요구기능 및 성능항목 추출 → (3) 성능매트릭스를 통한 요구 성능의 추출 → (4) 평가항목 및 평가방법 결정 → (5) 성능기준제시 → (6) 시방서에 적용”의 6단계로 구성하였으며 성능의 명기는 부위에 요구되는 모든 성능에 대해 기본성능과 이차적 성능으로 구분하여 명기하여, 차후 평가가 가능해지는 성능의 도입이 용이하도록 해야 한다. 또한 정량화 할 수 있는 성능을 우선적으로 시방서에 적용할 수 있도록 하여야 하며, 향후 정성적인 성능을 정량화 하기 위한 평가시험방법에 대한 연구 또한 필요하다.

본 연구는 건축분야에서의 성능중심 건설기준 적용 방안에 관한 기초적 단계로 성능중심 건설기준 적용 프로세스를 제시 하였으며 향후 본 연구를 바탕으로 건축물의 성능에 대한 체계적인 연구가 필요하다 판단되며 이와 더불어 건축물의 성능을 실현할 수 있는 발주 및 계약 방법, 성능 관리, 하자 책임 등에 대한 제도적 연구 또한 선행되어야 한다.

## 참 고 문 헌

1. 김수암, 주택성능등급표시제도 및 기준의 현황과 특성, 건설기술(쌍용), pp.8~17, 2005. 12
2. 김재준 외, 성능보증계약제도의 건축분야 적용 방안에 관한 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 2007. 11
3. 대한건축학회, 기문당, 건설교통부 제정 건축공사표준시방, 2006. 4

4. 박철수, 규범적 건물성능 평가방법, 대한건축학회논문집(계획계), 22권 11호, pp.337~344, 2006. 11
5. 서치호 외, 건설관련 기술기준 및 시방서에 KS활용 확대방안 연구, 건설기술표준원, 2007. 10
6. 이학기 외, 가설기자재 성능검정제도의 적용현황 및 개선방안 연구, 대한건축학회논문집(구조계), 18권 7호, pp.131~138, 2002. 7
7. 特集建築の性能, 建築雑誌, Vol. 81 No. 973. 1966. 10