

# 수직부재 축소량 예측 및 보정을 위한 재료시험 분석

## Analysis of Material Tests for Predicting and Correcting the Shortening of Vertical Members

박 희 곤\*    권 해 원\*\*    이 진 우\*\*\*    배 연 기\*\*\*\*    윤 광 섭\*\*\*\*\*    이 재 삼\*\*\*\*\*  
Park, Hee Gon    Kwon, Hae Won    Lee, Jin Woo    Bae, Yeoun Ki    Youn, Kang Sup    Lee, Jae Sam

### ABSTRACT

With the recent emergence of high rise buildings, this study was conducted in order to examine shortening, which has been used only in civil engineering structures, in such buildings. Examination of the shortening of vertical members is basically focused on deformations caused by load applied to concrete, material characteristics, etc. Shortening is analyzed through calculating parameters from the factors or characteristics of concrete, but analysis in the aspect of material tests has been somewhat unsatisfactory. Thus, this study purposed to analyze basic material test items for correcting the shortening of vertical members, namely, columns, to determine the reliability of material tests before parameter calculation for correcting shortening, and to examine the performance of material tests.

### 요 약

본 연구는 최근 초고층 건축물의 등장으로 인하여 기존의 토목 구조물에서만 사용되었던 축소량에 대하여 검토가 시작되었다. 이러한 수직부재에 대한 축소량의 검토는 기본적으로 콘크리트가 받는 하중, 재료특성 등으로 발생하는 변형을 기본으로 하고 있다. 하지만 이러한 콘크리트가 받는 작용 인자나 특성을 가지고 계수 산정을 통한 축소량 해석을 하고 있지만, 각각의 재료시험적인 측면에서의 분석을 다소 미미하게 되고 있다. 따라서 본 연구에서는 수직부재 즉 기둥축소량 보정을 위한 기본적인 재료시험항목에 대하여 각각을 분석하여 축소량 보정을 위한 계수산정전 재료시험의 신뢰성을 파악하고 이에 대한 성능적인 검토를 하고자 하는데 목적이 있다.

### 1. 서 론

2000년대 들어서면서 초고층 건축물이 급속도로 증가하기 시작했다. 최근에 시공되어지고 가시화되어지고 있는 초고층 건축물로는 부산지역에 80층 규모의 위브더제니스, 107층 규모의 부산롯데월드 가 시공중에 있으며, 이후 수도권권을 중심으로 150층 규모의 용산드림타워, 151층 규모의 현대 151타워 가 있다. 이렇듯 초고층 PJ의 등장으로 건축물에서도 수직부재에 대한 축소량을 통해 보정을 실시하게 되었다. 이에 따라 본 연구에서는 기둥축소량 보정시 필요한 계수산정을 위하여 실시하는 재료시험에 대하여 각각의 시험항목별로 분석하여 타당성 여부를 파악하고 정확한 계수산정을 위한 기초적 자료로 사용하고자 한다.

\* 정회원, (주)렉스콘 연구개발팀 선임연구원, 공학박사  
\*\* 정회원, (주)렉스콘 연구개발팀 연구원  
\*\*\* 정회원, (주)렉스콘 연구개발팀 전임연구원  
\*\*\*\* 정회원, (주)렉스콘 연구개발팀 과장  
\*\*\*\*\* 정회원, (주)미래아이에스이 대표이사  
\*\*\*\*\* 정회원, (주)렉스콘 연구개발팀 팀장

## 2. 실험 방법 및 사용재료

### 2.1 사용재료

본 연구에 사용한 재료는 고로슬래그 시멘트, 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하였으며, 모래는 낙동강사 모래와 부순모래를 혼합하여 5mm로 입도조정 하였다. 또한 굵은골재는 20mm 골재를 사용하여 배합을 실시하였다.

### 2.2 실험 방법 및 배합

실험방법은 기둥축소량 보정을 위한 재료시험에 필요한 시험을 실시하였으며 이에 대한 시험 항목과 기준을 표 1에 나타내었다. 배합은 설계기준강도 40, 50, 60MPa 기준에 적합한 배합설계를 실시하였다.

## 3. 시험결과 및 고찰

### 3.1 굳지않은 콘크리트 시험

굳지않은 콘크리트 시험결과 공기량은 목표공기량 3.5±1.5%를 모두 만족하였으며, 슬럼프 플로에 있어서도 목표 플로우 550±50mm를 만족하였다.

### 3.2 경화콘크리트 시험

#### 3.2.1 압축강도 및 탄성계수

그림1에 제시한 압축강도 시험결과와 같이 재령 14일에 이미 목표 강도를 모두 만족하고 있어 배합설계에 있어서 문제는 없을 것으로 사료된다.

탄성계수 시험결과 1.98~2.15×10<sup>4</sup>에서 계수가 산정되고 있음을 알 수 있었다. 이에 대한 응력 변형곡선을 그림 2에 나타내었다.

#### 3.2.2 건조수축 및 크리프

건조수축 및 크리프 시험결과를 그림3,4에 나타내었다. 건조수축율은 11.0×10<sup>-4</sup>진후에서 나타나고 있었으며 크리프 변형율은 22.7×10<sup>-4</sup> 진후로 나타나고 있음을 알 수 있었다.

## 4. 결론

축소량 보정을 위한 콘크리트 변형성관련 시험결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 1) 강도가 높은 수록 변형성이 다소 크게 나타나고 있었다. 이는 높은 강도 일수록 파괴강도가 높기 때문에 이에 따른 변형성이 크게 나타나는 것으로 판단된다.
- 2) 크리프의 경우 지속적인 하중에 의하여 변형이 지속적으로 발생하지만 건조수축의 경우 초기의 변형이 대부분인 것으로 나타났다. 장기적인 변형성을 검토할 시에는 크리프 변형에 더욱 초점을 맞추어야 할 것으로 사료된다.

### 참고문헌

1. 최신 콘크리트 공학, 콘크리트 학회, 2001

표1. 시험방법

종류	시험명	기준
굳지않은 콘크리트	공기량	KS F 2421
	슬럼프 플로	KS F 2594
경화 콘크리트	압축강도	KS F 2405
	탄성계수	KS F 2438
	압축 크리프	KS F 2453
	건조수축	KS F 2424

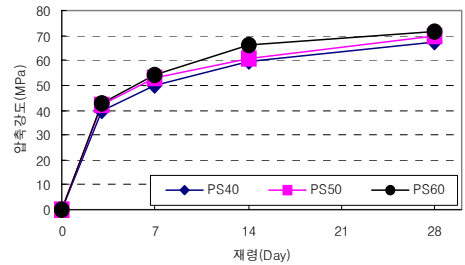


그림 1. 압축강도 시험결과

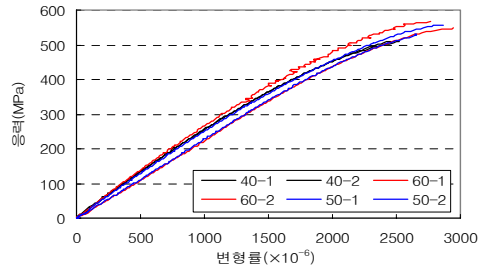


그림 2. 재령28일응력변형곡선

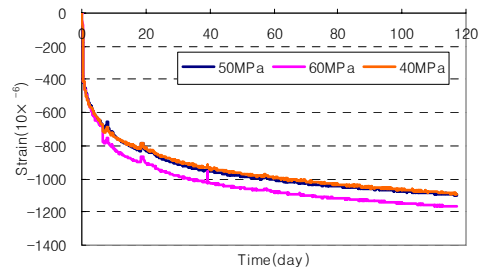


그림 3. 건조수축 시험결과

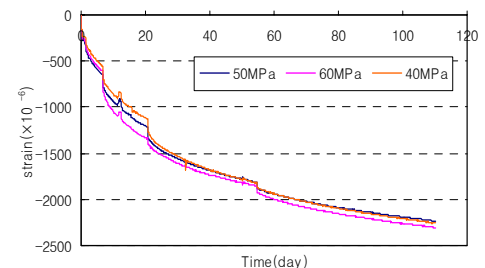


그림 4. 크리프 변형율 시험결과