

# 韓国の既存 RC 造学校建物の構造特性に関する事例分析及び日本の耐震診断法との関係

崔 琥<sup>1)</sup>・中埜 良昭<sup>2)</sup>・真田 靖士<sup>3)</sup>

1) 学生会員 東京大学大学院工学系研究科, choiho@iis.u-tokyo.ac.jp

2) 正会員 東京大学生産技術研究所 人間・社会大部門, iisnak@iis.u-tokyo.ac.jp

3) 正会員 東京大学生産技術研究所 人間・社会大部門, sanada@iis.u-tokyo.ac.jp

## 1. はじめに

韓国では1988年から一定規模以上の建物に対する耐震設計が義務化されたが、既存RC造建物の耐震性能の評価手法に関する研究は十分なされていないのが現状である。そこで、本研究では、韓国の既存RC造学校建物14棟を対象にその構造特性を日本の建物と比較・検討し、日本の耐震診断法との関係を示す。

## 2. 対象建物の概要

対象建物は韓国で1988年以前に建設されたRC造3～5階建ての学校建物14棟で、いずれも耐震設計はなされていない。また、構造形式は純ラーメン構造あるいはそれに近い構造で、代表的な柱断面は40cm×40cmである。そこで、以下では主に柱の構造因子に着目して分析する。

## 3. 柱の耐震性能に影響する構造因子

### 3.1 構成材料

韓国の建物 14 棟のコンクリート設計基準強度の分布は 150～240kg/cm<sup>2</sup>の範囲内にあるが、その80%以上が 180 あるいは 210kg/cm<sup>2</sup>を使用しており、主に 1981 年の新耐震設計法制定以前に設計された日本の建物<sup>[1]</sup>とほぼ同じである。また、主筋及びせん断補強筋はすべて異形棒鋼(SD24及びSD40)が使用されている。

### 3.2 曲げに関する構造因子

#### (1) 引張鉄筋比

対象建物1階の柱と日本国内で1981年以降に建設された既存RC造建物<sup>[2]</sup>との引張鉄筋比の分布を比較した結果、対象建物は日本の建物に比べて若干大きな値に分布している(図1)。この原因は韓国の建物の柱断面サイズが日本に比べ小さいためである。

#### (2) 軸方向応力度

対象建物の軸方向応力度の単純平均値は42kg/cm<sup>2</sup>で、10～60kg/cm<sup>2</sup>の範囲に比較的幅広く分布している。

### 3.3 せん断に関する構造因子

#### (1) せん断補強筋の間隔及びせん断補強筋比

日本では1971年にRC柱のせん断補強筋の間隔を30cmから端部で10cm、中央部で15cm以下に変更する基準法施行令の改定がなされたが、対象建物のせん断補強筋の間隔は半数が30cm程度、すべてが20cm以上である(図2)。また、せん断補強筋比はすべて0.2%以下である。

#### (2) シアスパン比

データの多くが独立柱であり、80%程度が3.0～4.0に分布している。従来から腰壁、垂壁が多用される日本に比べて大きな値に分布する結果となった。

## 4. 日本の耐震診断法との関係

日本で用いられる耐震診断法<sup>[4]</sup>では、一般的な柱断面を表1のように仮定して終局時平均せん断応力度を

導いている。各因子に着目すると、韓国の建物はコンクリート設計基準強度、主筋及びせん断補強筋の引張強度、せん断補強筋比が日本の建物とほぼ同等であるが、引張鉄筋比、平均軸方向応力度が相対的に大きい。そのため、韓国の建物の応力度は日本の建物よりもやや大きく評価されると考えられる。しかし、韓国の建物は柱断面が日本と比べ小さく、引張鉄筋比が大きい。そのため、付着性能が大きく劣るおそれがあり、終局時まで耐力、靱性を確保できることを確認する必要がある。

また、韓国の建物ではせん断補強筋の間隔が粗く、結果、補強筋比が小さいため、せん断耐力が小さい場合が多いが、シアスパン比が大きい。そのため、せん断ではなく曲げ強度に支配される柱が多数存在する可能性がある。一般に、曲げ降伏する柱には強度だけでなく、靱性を期待することができ、日本の耐震診断法でも第2次診断以降ではその概念が採用されているが、韓国の建物のように補強筋の間隔が大きい場合には、主筋の座屈やコンクリートの拘束効果が期待できないことから、靱性能の評価には十分慎重になる必要がある。

## 5. まとめ

韓国の既存RC造学校建物の構造特性を分析し、日本の耐震診断法との関係について検討した。

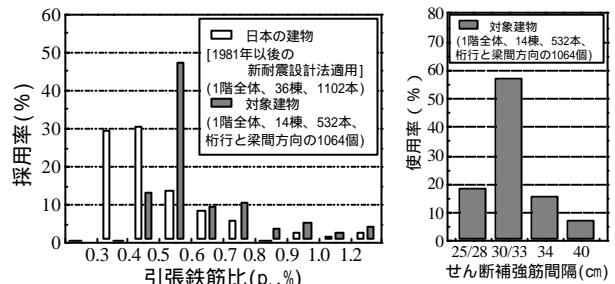


図1. 引張鉄筋比の分布 図2. せん断補強筋の間隔  
表1. 柱断面を決定する諸構造因子

諸構造因子	日本の耐震診断法 <sup>[4]</sup>	対象建物の代表値
$\rho_t$ (引張鉄筋比)	0.4%	0.6%
$F_c$ (コンクリート設計基準強度)	200 kg/cm <sup>2</sup>	200 kg/cm <sup>2</sup>
$\rho_w$ (せん断補強筋比)	0.1%	0.1%
$\sigma_0$ (平均軸方向応力度, N/bD)	20 kg/cm <sup>2</sup>	40 kg/cm <sup>2</sup>
$\sigma_y$ (主筋の降伏強度)	3000 kg/cm <sup>2</sup>	3000 kg/cm <sup>2</sup>
$\sigma_{wy}$ (せん断補強筋の降伏強度)	3000 kg/cm <sup>2</sup>	2400 kg/cm <sup>2</sup>

### [参考文献]

- [1]中埜良昭「信頼性理論による鉄筋コンクリート造建築物の耐震安全性に関する研究」東京大学博士学位論文、1988年3月 [2]日本建築学会「鉄筋コンクリート終局強度試験に関する資料」pp.62-69、1987年9月 [3]日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」、1988年7月 [4](財)日本建築防災協会「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説」、1995年7月