

韓国の鉄筋コンクリート造建物を対象とした耐震改修工法の開発に関する研究

— その1 耐震診断による耐震性能の把握 —

正会員 李 康碩*1) 同 崔 琥*2) 同 楠 浩一*3)
同○李 元虎*4) 同 中 埜 良 昭*5)

1. はじめに

韓国は、今日まで地震災害の経験が少ない国として認識されてきた。しかしながら、近年韓国においても中・小規模の地震が頻発しており、将来起こり得る地震に対する地震対策の重要性が認識されつつある。特に、最近世界各国で発生した大規模な地震災害、すなわち 1995 年阪神・淡路大震災、1999 年トルココジャエリ地震、1999 年台湾集集地震等の発生は、韓国におけるソウル・プサン等の高密度集積都市に存在する建物の耐震性能向上等の耐震防災の重要性をより大きく認識させた。そのため韓国の自然環境や社会・経済特性を反映した建物の耐震性能評価手法、耐震補修・補強方法等の開発が急がれている。

そこで、本研究の主目的は、韓国の自然環境や社会・経済特性の把握、地震被害や地震記録の実態把握、建物の耐震設計法の現状把握および耐震性能の把握等を行い、韓国の地域特性を反映した鉄筋コンクリート(以下、RC)造建物の耐震診断、耐震補修・補強手法等の耐震改修工法を開発し、将来起こり得る大規模な地震に対する災害に対する対策を効率良く推進してゆくための基礎資料を得ようとするものである。

本研究の目的は、日本の耐震診断手法及び補修・補強方法¹⁾を基に韓国に適したそれらの手法を提案する事である。その為には、第一段階として、日本の耐震診断手法を用いて、韓国の建物の耐震性能を評価し、その評価結果を基に韓国の耐震設計基準及び自然環境・社会・経済性等を考慮して耐震診断を修正する必要がある。

現在、韓国の建物図面等を収集している段階であるが、学校建物 2 棟について耐震診断及び弾塑性静的解析が終了したため報告するものである。その1では、耐震診断について報告する。

2. 耐震診断による耐震性能の検討

2-1. 対象建物の概要

対象建物は韓国の典型的な RC 造学校建物 2 棟で、以下に各建物の概要を示す。

(1) **A 棟** 本建物は、RC 造 4 階建て建物である。図 1 に本建物の 1 階平面図を、表 1 に代表的な柱断面を示す。平面形式は梁間(以下、Y)方向 3 スパン、桁行(以下、X)方向 10 スパンである。構造形式は、X、Y 方向ともに純ラーメン

構造である。

(2) **B 棟** 本建物は、RC 造 4 階建て建物である。図 2 に本建物の 1 階平面図を、表 2 に代表的な柱断面を示す。平面形式は梁間方向 4 スパン、桁行方向 19 スパンである。構造形式は、A 棟と同様にほぼ X、Y 方向ともに純ラーメン構造である。

2-2. 耐震診断における仮定

耐震診断を行うにあたり、以下の仮定を用いた。①コンクリート強度 $F_c=210\text{kg/cm}^2$ 、②鉄筋の降伏強度 $\sigma_y = 4000\text{kg/cm}^2$ (D16 以上)、 $\sigma_y = 2400\text{kg/cm}^2$ (D13 以下)、③各層の重量は、最上層は 1.3t/m^2 、他の層 1.0t/m^2 、④経年指標(T)は 1.0 とした。

2-3. 耐震診断結果

図 3(a)、(b)に 1 及び 2 次診断結果を、また図 4 に第 2 次診断で得られた 1 階の強度指標(C)と靱性指標(F)との関係を示す。これらの図から、次のことが分かる。

①第 1 次及び 2 次診断ともに A 棟よりも B 棟の構造耐震指標(以下、 I_s)値が高い。これは A 棟よりも B 棟に壁が多いためである(図 3(a)、(b))。

②第 1 次及び 2 次診断ともに最も低い 1 階の I_s 値は、概ね 0.2~0.4(A 棟及び B 棟)を示している(図 3(a)、(b))。この値は 1968 年十勝沖地震²⁾、1978 年宮城県地震³⁾及び 1995 年兵庫県南部地震等⁴⁾で大きな被害を受けた RC 造建物の I_s 値と同程度である。③本対象建物は、せん断破壊型建物よりもある程度粘りのある曲げせん断破壊型(柱 [D10@300]は全て曲げ破壊型)に近い結果となっている(図 4 参照)。

3. まとめ

以上、韓国の地域特性を反映した既存 RC 造建物の耐震改修工法を開発に最も基礎的な資料となり得る韓国の典型的な既存 RC 造建物(2 棟)を対象にその耐震性能を耐震診断により検討した。今後多数の韓国の RC 造建物を対象にそれらの耐震性能を検討し、データを蓄積する必要があると思われるが、特に次のことを有意しながら更なる検討が必要であると思われる。

①第 1 次耐震診断における強度指標(C)算定用の壁及び柱

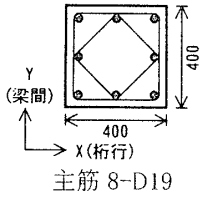
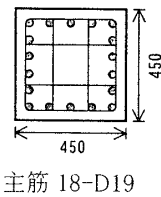
の終局時の平均せん断応力度(τ)については、韓国の建物を対象にその整合性を検討する必要がある。

②本対象建物は、ある程度粘りのある曲げせん断破壊型に近い結果となっているが、①とともに韓国の建物を対象にその整合性を検討する必要がある。

[参考文献]

- (1)(財)日本建築防災協会「既存コンクリート造建築物の耐震診断基準・付解説」1977年(1990年改訂) (2)日本建築学会「1968年十勝沖地震災害調査報告」、1968年 (3)中埜良昭、「信頼性理論による鉄筋コンクリート建築物の耐震安全性に関する研究」、東京大学学位論文、1988 (4)李康碩、「1995年兵庫県南部地震により被災した建物の耐震性能と被災度に関する研究」、日本建築学会構造工学論文集、Vol.42B、1996

表1 A棟とB棟の代表的な柱断面

記号	Type ①	Type ②
柱	 主筋 8-D19	 主筋 18-D19
A棟	C _{X2Y3~X11Y2, X2Y4~X11Y4}	C _{X1Y2~X1Y4}
B棟	C _{X3Y4~X18Y4, X3Y6~X18Y6}	C _{X2Y6, X19Y6}
帯筋: すべてD10@300、柱頭、柱脚は同断面		

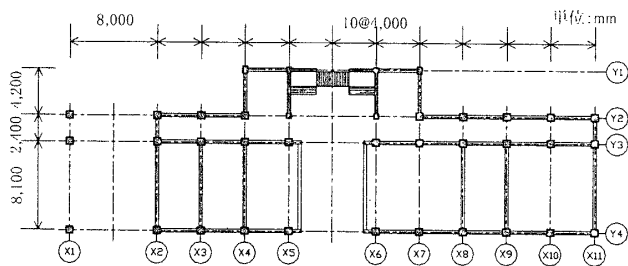


図1 A棟の1階平面図

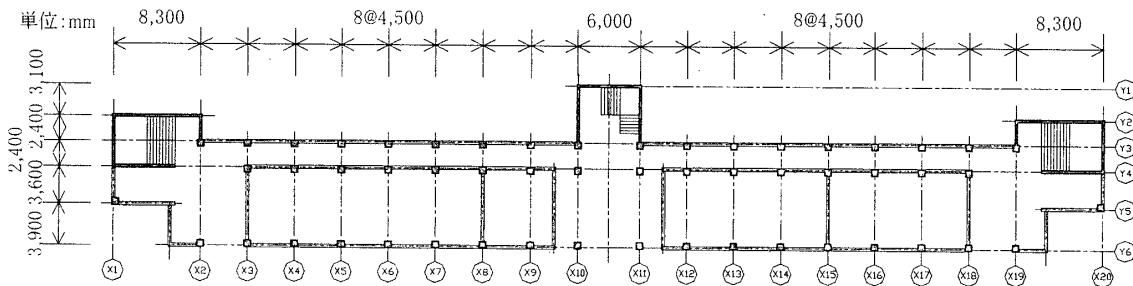


図2 B棟の1階平面図

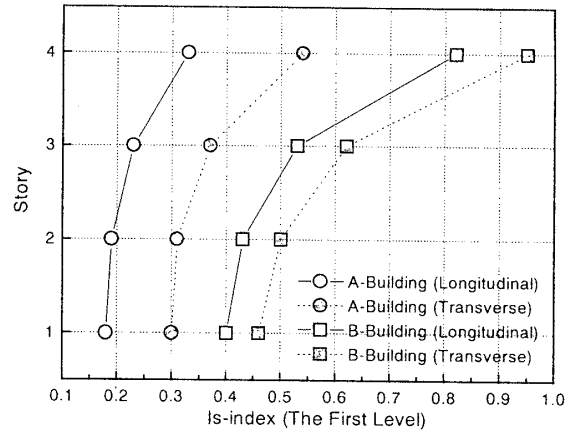


図3(a) A棟とB棟の1次診断のIs値

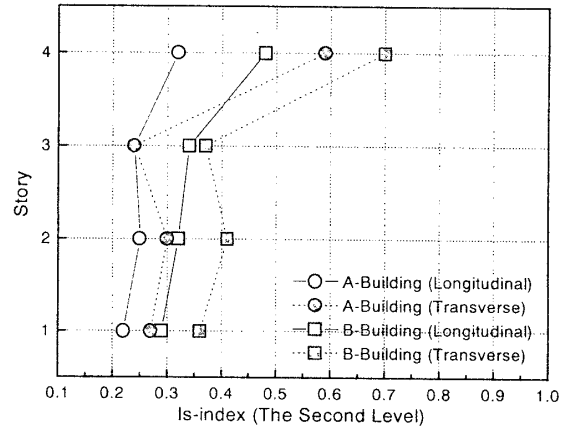


図3(b) A棟とB棟の2次診断のIs値

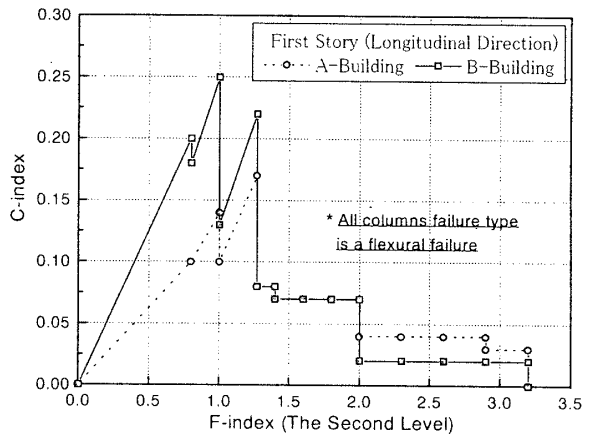


図4 1階のCとFの関係(2次診断結果)

- | | | | |
|----------------|--------------|------------------------------|---|
| 1)東京大学生産技術研究所 | 研究機関研究員・博(工) | Postdoctoral Research Fellow | ;Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, Dr. Eng. |
| 2)東京大学生産技術研究所 | 研究生 | Research Student | ;Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo |
| 3)東京大学生産技術研究所 | 助手・博(工) | Research Associate | ;Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, Dr. Eng. |
| 4)韓国光云大学校建築工学科 | 教授・工博 | Professor | ;Department of Architectural Engineering, Kwangwoon University, KOREA, Dr. Eng. |
| 5)東京大学生産技術研究所 | 助教授・工博 | Associate Professor | ;Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, Dr. Eng. |