

# 既存鉄筋コンクリート造学校建築物の耐震診断・耐震補強事例の分析 (その1 既存建物のIs値分布の地域係数による検討)

正会員 高橋 雅人\*<sup>1</sup> 同 澤田 幸司\*<sup>2</sup> 同 藤井 賢志\*<sup>3</sup>  
同 中埜 良昭\*<sup>4</sup> 同 真田 靖士\*<sup>5</sup> 同 岡田 恒男\*<sup>6</sup>

耐震診断 学校校舎 地域係数

## 1. はじめに

1995年10月の「建築物の耐震改修の促進に関する法律」制定後、学校建築をはじめとする既存公共建築物を中心に耐震診断および耐震改修が精力的に実施されている。本研究では、日本全国の学校建築を対象にして(社)文教施設協会に設置された耐震判定委員会に提出された建物のデータを用いて既存建築物の耐震判定性能および補強計画の全国的傾向を分析した。

## 2. 対象建物の概要

対象建物は1996年から2000年までの間に(社)文教施設協会で判定対象となった耐震診断・耐震補強が行われた鉄筋コンクリート造学校建築のうち、教室棟(普通教室棟・特別教室棟)である。したがって、ここで用いたデータには鉄骨造校舎・体育館・渡り廊下等は含まれていない。調査建物の層数別の棟数を表1に示す。全建物数654棟、うち補強計画数424棟である。表1より補強計画は3層・4層の建物が多い事が分かる。図1、図2に都道府県別の棟数の分布を示す。図2より東京都、千葉県、埼玉県の順に多い事が分かる。図3に建設年度(複数年度にまたがる場合は初年度)の分布を示す。建設年度は1957年(昭和32)から1983年(昭和58)までほぼ全てが旧基準により設計された建物である。なお、新耐震設計法により設計された建物(1981年以降に建設)のいくつかは耐震補強されているが、これらは主にピロティを有する建物である。

表1 調査建物の層数

層数	1層	2層	3層	4層	5層	合計
全建物	8	83	369	187	7	654
補強建物	0	38	238	144	4	424

## 3. 既存建物の耐震性能

本研究では第2次耐震診断<sup>1)</sup>における結果を用いた。本研究の対象建物では1層のIs値が最小となる場合が最も多かったため、1層のIs値を代表値として用いた。

### 3.1 既存建物のIs値分布の地域係数による違い

既存RC造建物のIs値分布は式(1)で近似できる<sup>2)</sup>。

$$P_{Is}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_y \cdot x} \exp\left[-\frac{1}{2} \cdot \frac{(y - \mu_y)^2}{\sigma_y^2}\right] \quad (1)$$

x: Is値, y: ln(x), μ<sub>y</sub>: 平均値, σ<sub>y</sub>: 標準偏差

地域係数Zは  
1981年以前の建設  
省告示における値

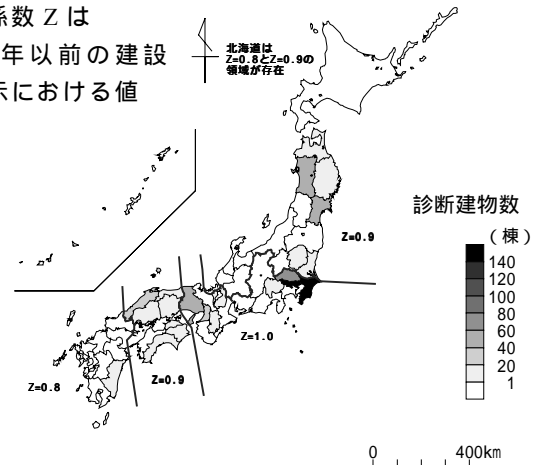


図1 調査建物の地域分布

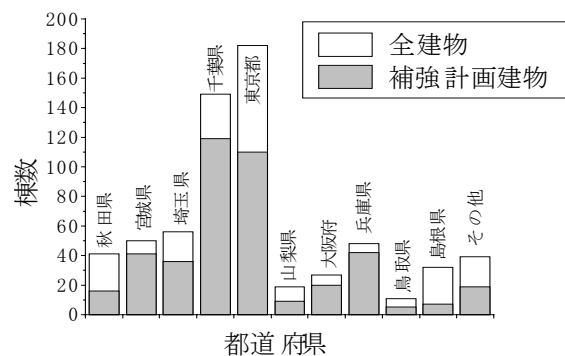


図2 都道府県別の棟数の分布

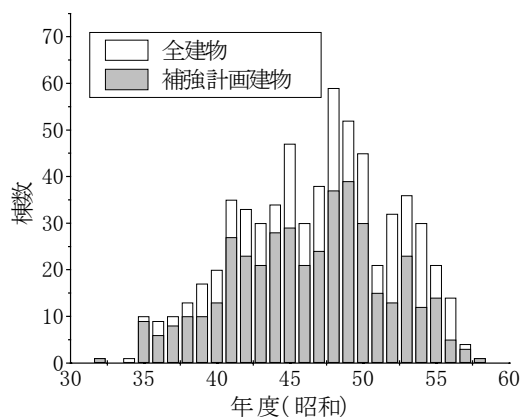


図3 建設年度の分布

図4に昭和46年以前、図5に昭和47年から55年までの地域係数(1981年以前の建設省告示における値,以下同じ)別弱方向Is値分布を示す。設計用外力の計算における地域係数の違いから、建物のIs値がZ=0.9の地域では低く、Z=1.0の地域では高くなると予想されたが、図4、5に示すように年代にかかわらずZ=0.9の地域のIs値が約0.1高くなった。一方、建物のIs値は層数が増えるに従って低くなる傾向があることは本データにお

いても既に確認されている。そこでデータに含まれる建物の層数分布の違いに着目して検討を進めた。

図6・7に年代および地域係数で分類した建物の層数の比率を示す。図6・7より3層建物の比率はZ=0.9、1.0のデータで大きな差はみられない。一方、4層建物の比率はZ=1.0のデータでは昭和46年以前で28%、昭和47年から55年まででは34%であるのに対し、Z=0.9のデータでは昭和46年以前で7%、昭和47年から55年まででは28%となっている事がわかる。従ってZ=0.9の地域の建物の方がZ=1.0の地域の建物と比べてIs値が高いものが多くなった要因としては層数の比率の違いが考えられる。

次に、両者のデータにおいて大半を占める3層建物を探ってIs値分布を比較した。図8・9に年代別・地域係数別弱方向の3層建物Is値分布を示す。昭和46年以前のIs値平均はZ=1.0で0.440、Z=0.9で0.527となり、昭和47年から55年ではZ=1.0で0.601、Z=0.9で0.630と両者の差は図4、5と比較して小さくなっている。しかしながら、両者の分布はほぼ同様なものとなり、今回の分析ではZ=0.9の地域で小さくなるという結果にはならなかった。

#### 4. おわりに

参考文献・謝辞は(その2)にまとめて示す。

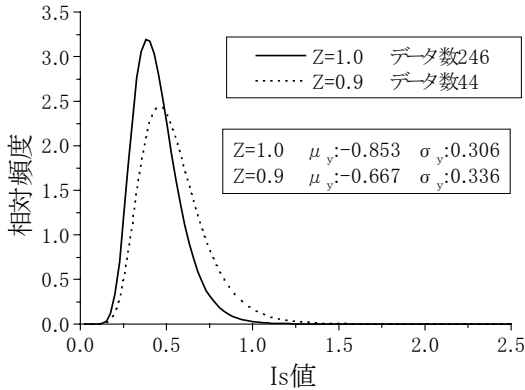


図4 昭和46年以前地域係数別弱方向Is値分布

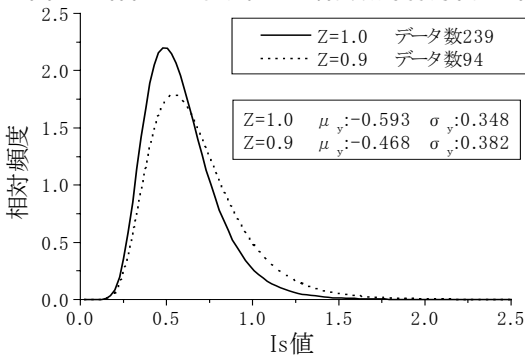


図5 昭和47年から55年地域係数別弱方向Is値分布

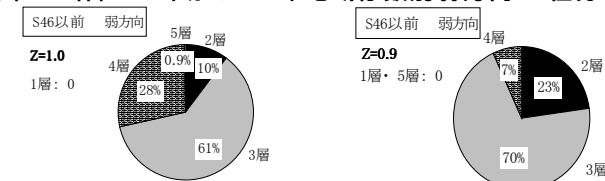


図6 昭和46年以前の建物の層数の比率

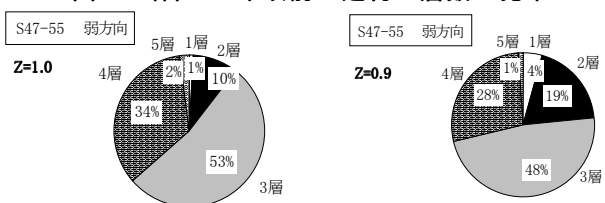


図7 昭和47年から55年の建物の層数の比率

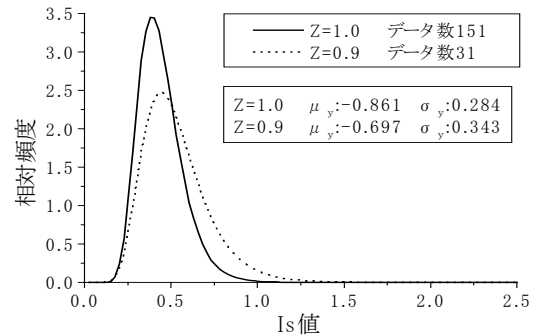


図8 昭和46年以前の3層建物弱方向Is値分布

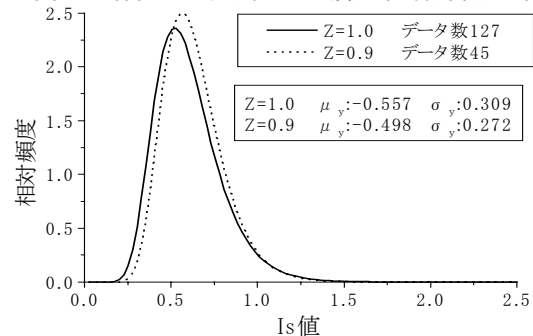


図9 昭和47~55年の3層建物弱方向Is値分布

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| *1. コマツハウス株式会社            | *1.KOMATSU HOUSE, LTD   |
| *2. 西武建設株式会社              | *2. SEIBU construction co.,ltd  |
| *3. 東京大学大学院工学系研究科         | *3.Graduate student, Graduate School of Engineering, The Univ. of Tokyo           |
| *4. 東京大学生産技術研究所 助教授, 工博   | *4.Associate Professor, Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, Dr. Eng. |
| *5. 東京大学生産技術研究所 助手, 博士(工) | *5. Research Associate, Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, Dr. Eng. |
| *6. 芝浦工業大学建築工学科 教授, 工博    | *6.Professor, Shibaura Institute of Technology, Dr. Eng.                          |