

新潟県における学校建築物の耐震補強に関する検討 (その1 既存建物の耐震性能の評価)

正会員 篠田 悟*1
同 中村友紀子*2
同 加藤 大介*3

1. はじめに

平成7年1月に発生した阪神・淡路大地震では多くの建築物が被害を受け、同年10月に耐震改修促進法が制定されてから、日本全国の各自治体で公共建築物についての耐震診断が広く行われている。特に学校施設は、一時的な避難場所となることから耐震性を確保する必要性があり、耐震診断・耐震補強が精力的に実施されている。新潟県においても学校建物を対象に耐震診断および、その耐震判定指標に満たない場合には耐震補強が行われている。本研究においては、既存RC造学校建築物のIs値頻度分布を推定し、他県のデータとのIs値分布比較を行うことにより、新潟県の傾向を把握することを目的とする。

2. 新潟県の耐震診断の評価と補強政策

平成11年度までに新潟県設計協同組合で耐震診断が行われた公共建築物54棟の診断データを分析した結果について述べる。新潟においては、平成8年から1981年以前に建てられた公立学校建築物を対象に耐震診断が行われている。表-1の全学校施設数1174校の内、現在までに耐震診断が行われているのは36校足らずである。また、その中で主に診断が行われているのは一時的な非難場所となる小・中学校ではなく県立高校が中心であり、延べ床面積が1000㎡以上で3階建て以上の建物を対象とする政策が取られている。

表-1 新潟県学校総数および耐震診断実施調査状況

施設名	全施設数	耐震診断調査済み
全教育機関	1174	36(54)
高等学校	111	25(29)
小・中学校	909	11(25)
その他の機関	154	0(0)

() は施設棟数

現在までに診断された建物は全対象棟数226棟(図-1参照)の約10%に過ぎず、全体を把握するには、まだしばらく時が掛かりそうである。そのうえ、学校建築の耐震補強工事を実施したのが平成10年からであり、予算の問題の他、夏休み期間の短期間に工事が集中するため施工技術者が不足するなどの理

由により、現在までに耐震補強が実際に行われたのは17棟のみである。

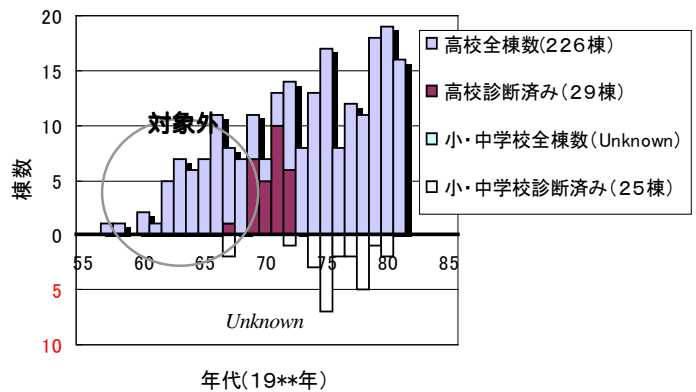


図-1 新潟県の対象全棟数と診断済み棟数との比較

また県立高校では、昭和58年から築後25年が経過したものを対象に大規模改修工事(化粧直しのみの工事)を行っており、すでに改修工事が終了してしまったものは診断対象外とされている。これらの古い建物(全棟数の約24%)が未補強で残ることになる。

3. 新潟県における補強前後のIs値比較

桁行きと張り間方向別に分類したIs値頻度分布を図-2(a),(b)に示す。Is値分布は次式の対数正規分布で近似できるものとした。

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

x : Is値、y : ln(x)、 \bar{y} : yの平均値、 σ_y : yの標準偏差

ここでは、各方向においてIs値が不明なものやIs2.5といったデータを除いた49棟を対象とした。桁行き・張り間両方向とも補強によりIs値がかなり改善されている。

補強前後でのIs値の相関関係を次の図-3に示す。現在の構造判定指標Isoは0.7とされているが、新潟での地域係数が0.9のため、0.6~0.7の値が取られていた。このため図中には最小の判定指標0.6を破線で示した。

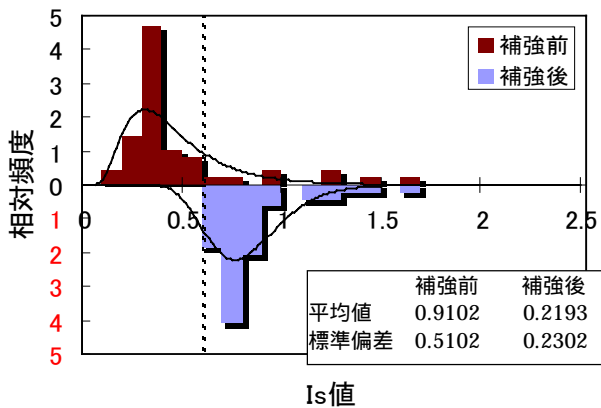


図-2 (a) 補強前後桁行き Is 値分布

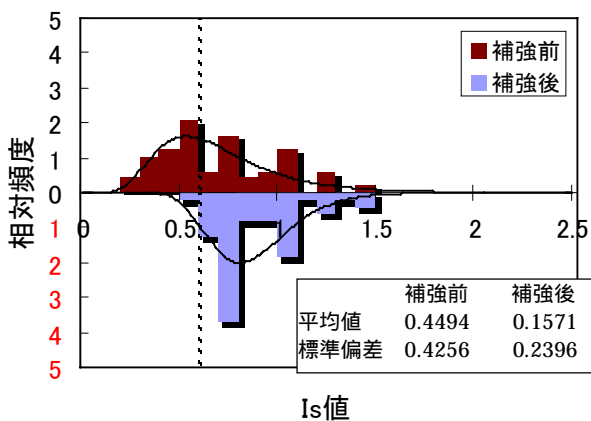


図-2 (b) 補強前後張り間 Is 値分布

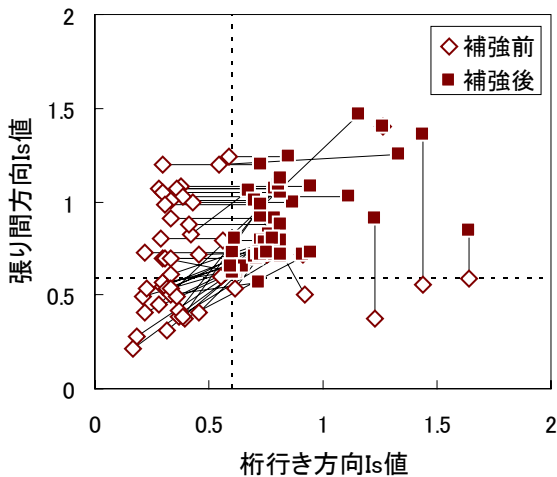


図-3 補強前後における Is 値相関

ほとんどが桁行き方向の補強であるが、桁行き・張り間両方向とも低い Is 値である建物も多いことが分かる。また、学校建物の平面構成を考えるに当たり、桁行き方向には壁が少なく、張り間方向では教室の間仕切り等の壁を耐震壁とする場合が多くなるので、張り間方向のほうが、一般的に耐震性能が高くなる事が分かる。

4. 各県における桁行き Is 値比較

現在までに報告されている静岡県^[2]、北海道^[3]の既存 RC 造学校建築物の耐震診断結果をもとに Is 値の分布比較を行う。図-4 は、各県において 2, 3 次診断が行われた建築物のうち、最も Is 値が最小になる部分（一般には建物の 1 階桁行き）の Is 値の分布を対数正規分布と仮定して近似した曲線である。

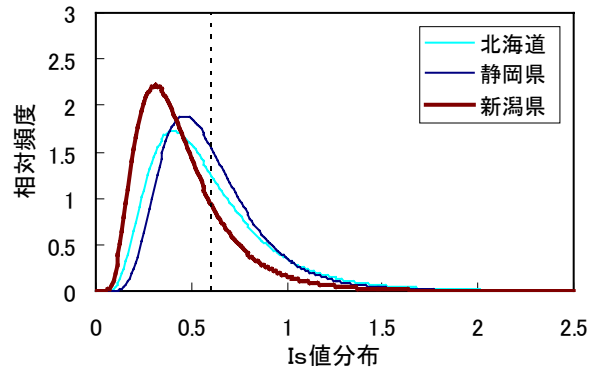


図-4 各県における桁行き Is 値比較

この図より新潟県・北海道のほうが静岡県よりも Is 値が小さい建築物が相対的に多い。この原因として、建物設計時の地域係数の違いが上げられる。静岡県の地域係数は 1.0 であり、新潟県・北海道では 0.9 の値を取っているものが多いため、要求される耐震性の差異がこの結果に反映されていると考えられる。

5. まとめ

- ・新潟では、築後 25 年が経過した建物について大規模改修工事を行ってきており、新たに改修工事を行う建物に対して耐震診断、補強工事を行っている。
- ・学校建物の耐震補強工事は、予算的な問題の他に工期が夏休みに集中するため、施工技術者の不足により数が限られている。このため現在までの補強棟数は少なく全体的に見ると地震に対する安全性を保っているとは言えない状況である。
- ・新潟県では、対象とする建物が年代の古いものから診断を行っているため、他県のデータと比較して新潟県における学校建築物の Is 値が低くなる原因となっている。

参考文献

- [1] 日本建築防災協会：改訂版・既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・改修設計指針・同解説
- [2] 中埜、岡田：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、日本建築学会構造系論文集 406 号、1989.12
- [3] 中谷ほか：耐震診断結果に基づく北海道の既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震性評価、日本建築学会梗概集、1998.9、pp.645-646

*1 東京工業大学大学院

*2 新潟大学工学部建設学科 助手・博士(工)

*3 新潟大学工学部建設学科 教授・工博

Graduate School, Tokyo Institute of Technology

Research Assoc., Dept. of Arch. and Civil Eng., Niigata Univ., Dr. Eng.

Prof., Dept. of Arch. and Civil Eng., Niigata Univ., Dr. Eng.