

RC 造耐震壁の設計法に関する研究

T 0 6 K 6 9 7 C 中家健史
指導教員 加藤大介教授

1. 研究背景

RC造建物における重要な耐震要素である耐震壁はせん断強度や曲げ強度によって変形能を評価することができる。耐震壁の変形能評価において、変形能が高ければ靱性があるとされ、その分必要とされるRC造建物の水平耐力も小さくなる。よって耐震壁の強度を確保することができる。

しかし現在の設計法における変形能評価法では、変形能の評価が安全側過ぎる。

2. 研究目的

本研究では、耐震壁の評価法の検討を行うことで現在の設計法における問題点を把握し、その問題点に対して新たな提案を行うことを目的とする。その中でも無開口耐震壁に注目する。

対象試験体は各種研究機関で過去に行われた無開口の試験体で、単層の試験体と連層の試験体によって構成されている。

また、せん断強度計算値に広沢式を用いた場合、WAと評価された試験体は少なかったため、せん断強度計算値に終局強度を用いた。

3. 変形能評価法

耐震壁における既往の変形能評価法として、建築基準法の部材ランク、耐震診断基準の靱性指標による層間変形角、靱性保証型耐震設計指針のコンクリート強度有効係数 (v_m/v_0) という3つの評価法がある。この3つの変形能評価法について検討する。これらの評価法は、曲げ破壊の部材についてのみ変形能を評価しており、せん断破壊になる部材に関しては、どの評価法でも脆性的な破壊をするとされているため、変形能を評価することは出来ない。終局強度型の建築基準法による部材ランクと層間変形角実験値との比較を図1に、終局強度型の耐震診断基準の靱性指標による層間変形角と層間変形角実験値との比較を図2に、終局強度型の靱性保証型耐震設計指針によるコンクリート強度有効係数の比と層間変形角実験値との比較を図3に示す。さらにそれぞれ単層と連層に分類した。なお、実験値は最大耐力後、その80%に強度が低下した時の層間変形角とする。

層に分類した。なお、実験値は最大耐力後、その80%に強度が低下した時の層間変形角とする。

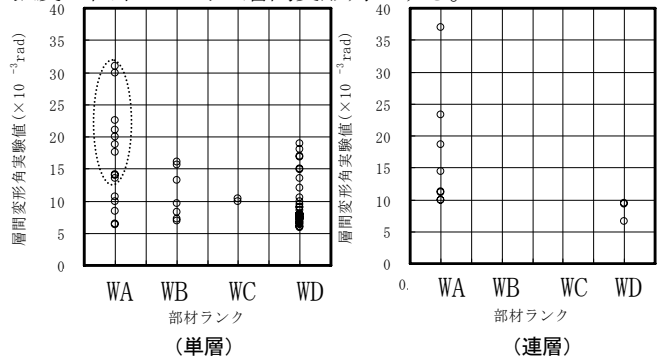


図1 部材ランクと層間変形角実験値との比較

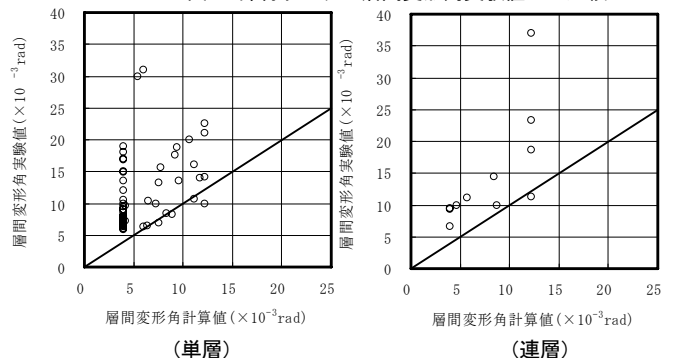


図2 靱性指標による層間変形角と層間変形角実験値との比較

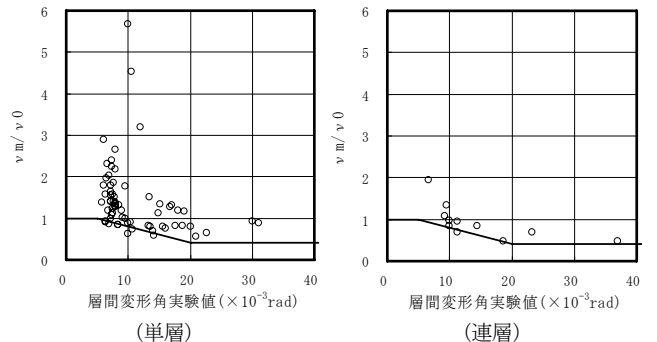


図3 コンクリート強度有効係数の比と層間変形角実験値との比較

※図1, 2, 3ともにせん断強度計算値に終局強度を採用
建築基準法による部材ランクに注目すると、単層においてはいくつかの試験体では変形能を評価できそうであ

るが、変形能の低い試験体が多くWA・WBに評価されているので、変形能を評価できていない。しかし連層においては若干変形能を評価できている傾向がある。

次に耐震診断基準の靱性指標による層間変形角に注目すると、単層では全体としてやや安全側の評価となっており、精度の点でも良い傾向が見られ、変形能を評価できる傾向を見せている。連層でも全体として変形能を評価できている傾向がある。

また靱性保証型耐震設計指針によるコンクリート強度有効係数の比に注目すると、どちらもやや危険側の試験体が見られるものの、全体的に安全側の評価となっていて若干精度も良く、下限値は概ね評価できている。

既往の変形能評価法において、せん断破壊する試験体の変形能は評価できないが、せん断破壊型とされた実験データの中には変形能の良いデータがいくつかあった。

4. 新たな変形能評価法の提案

現在の変形能評価法では変形能の評価が安全側過ぎる。そこで新たな変形能評価法として、今の変形能評価法ではWAにならないもので変形能のあるものを拾い出す方法を提案する。

4.1 みなしWA部材の選定

終局強度型の建築基準法の部材ランクによる変形能評価法をそのまま使うと、図1に示すように危険側の試験体も含まれてしまう。そこで終局強度型の建築基準法の部材ランクにおいてWAと評価された試験体の中で何らかの条件にあてはめればWAに相当すると考え、何らかの条件とWAに相当するものを定める。

WAに相当する案

層間変形角実験値 0.013rad以上

何らかの条件

様々な要因により分析し、区別する事の出来る要因を探す。終局強度型におけるWAランクの様々な要因と層間変形角実験値を比較したものを図4(a)~(f)に示す。

検討した結果、図4(e)に示されている通り、柱の帯筋比が0.8%以上、また高強度鉄筋(図4(e)で円から下に外れている1体)は除くという条件ならばみなしWAの候補とするという条件を設定できそうである。

5. まとめ

- それぞれの変形能評価法を試験体全体で見ると、あまり良い評価は得られなかった。しかし連層の試験体のみに注目してみると、それぞれの変形能評価法において変形能を評価できている傾向があった。
- 既往の変形能評価法では、せん断破壊する耐震壁においてはどの評価法も評価できていないが、せん断破壊型とされた実験データの中には変形能の良いデ

ータがいくつかあった。

- 新たな変形能評価法の提案において、みなしWA部材の選定は条件を設定できそうである。

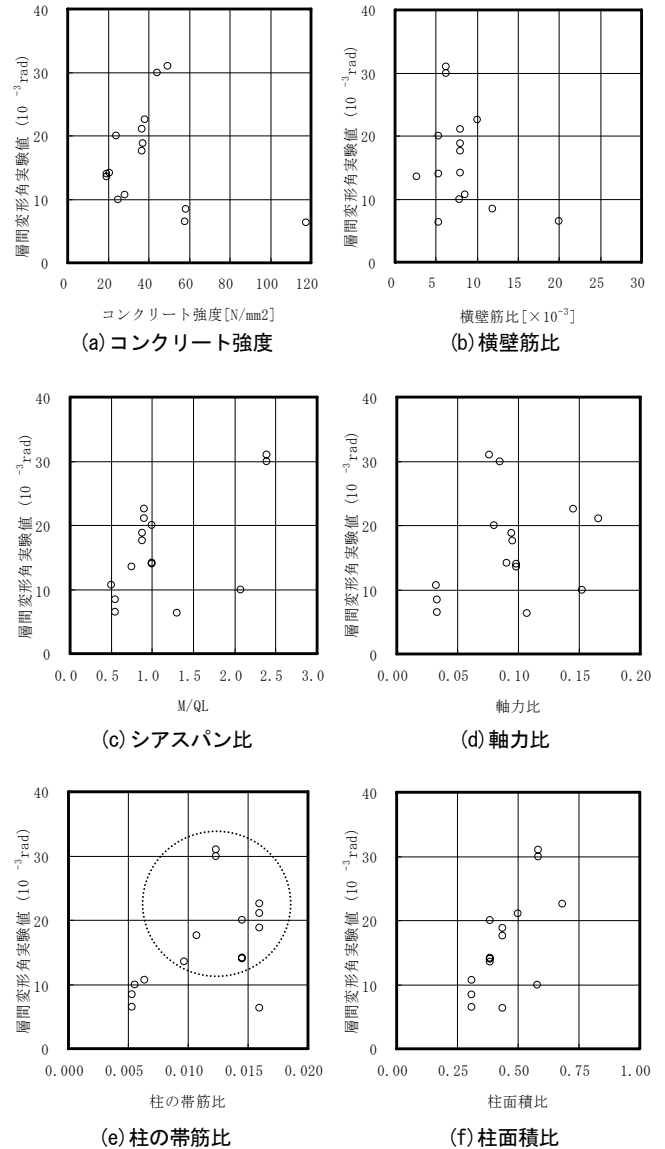


図4 終局強度型WAランクにおける様々な要因と

層間変形角実験値との比較

6. 参考文献

- 日本建築学会・靱性設計小委員会：靱性設計小委員会報告書（終局強度型耐震設計法に関連する最新の研究成果）， 1992. 8
- 国土交通省住宅局建築指導課・他：2007年版 建築物の構造関係技術基準解説書，全国官報販売協同組合，2007. 8
- 日本建築学会：鉄筋コンクリート構造計算用資料集，2002. 1
- 湯澤優登：有開口耐震壁の設計法における問題点の把握と新たな提案，2009. 2