

審査の結果の要旨

氏名 晋 沂雄

本論文は「無補強組積造壁を含む RC 造架構の耐震性能評価に関する実験的研究」と題し、無補強コンクリートブロック（以下 CB）造壁を含む RC 造架構を対象に、全 CB ユニットを対象としたひずみ度計測を含む静的加力実験を実施し、その詳細分析に基づき架構の水平抵抗機構および荷重－変形関係をより高精度に評価しうる手法を提案したもので、全 6 章および付録から構成される。

第 1 章「序論」では、世界各地で発生する地震において、無補強組積造壁とこれを内蔵する RC 造建物が大きな被害を受けていることから、その性能を向上させるための第一段階として、同構造形式の荷重－変形関係の把握に着目した耐震性能評価が重要であることを述べている。

第 2 章「無補強組積造壁を含む RC 造縮小架構の予備静的加力実験」では、2008 年度に実施した壁体面内加力による予備静的実験結果を、FEMA306 や FEMA356 等の既往の研究事例に基づき評価した壁体の荷重－変形関係と比較・検討したところ、実験結果を正確に再現できなかったことから、無補強組積造壁を含む RC 造架構について、より精確かつ正確な面内方向の水平抵抗機構の把握に基づく耐震性能評価手法の開発がまず必要であることを述べている。

第 3 章「無補強組積造壁のひずみ度分布に着目した RC 造縮小架構の静的加力実験」では、前章で明らかとなった課題を解決すべく、無架構 CB 造壁試験体 1 体、純フレーム試験体および CB 造壁内蔵フレーム試験体各 2 体の合計 5 体からなる縮小試験体を用いた静的加力実験を計画し、それらの設計方針、CB 造壁の対角圧縮ストラット（以下ストラット）の形成状態と壁体の負担せん断力を実験的に明らかにすべく全 CB ユニットに 3 軸ひずみゲージを貼付した詳細計測を含む実験実施計画、およびその実験結果についてそれぞれ述べている。

第 4 章「圧縮主ひずみに基づく無補強組積造壁の負担せん断力および架構全体のせん断力の評価」では、各試験体の両柱と壁体の負担せん断力を算定し、架構の荷重－変形関係の評価を試みている。すなわち、まず各柱の負担せん断力を実験で得られた柱の曲率分布に基づき算定し、これが純フレーム試験体の

実験結果と精度よく対応することを確認している。続いて、CB 造壁体の圧縮主ひずみから、ストラットの形成角度、等価幅およびこれに作用する平均圧縮主ひずみを算定した。次に、斜めプリズム圧縮試験により得られた圧縮主応力-圧縮主ひずみ関係を利用し、これとストラットの平均圧縮主ひずみからその等価幅に作用する平均圧縮主応力を求め、壁体の負担せん断力を評価した。以上による両柱と壁体それぞれの負担せん断力の和を実験結果と比較したところ、精度良く再現できた一方で、FEMA の評価手法ではストラットの等価幅の過小評価が主要因で、壁体の負担せん断力も過小評価となったことを述べている。

第 5 章「無補強組積造壁を含む RC 造架構の骨格曲線の簡易評価手法」では、まず本実験結果から得られた壁体の荷重-変形関係を簡便に評価すべく、その骨格曲線上の特徴点であるひび割れ点、最大耐力点および耐力低下後の残留耐力保持点の簡便な評価手法を以下のように提案している。すなわち、ひび割れ耐力は本実験結果と既往の研究事例に基づき最大耐力の 70%とし、初期剛性は本実験結果および壁体の幾何学的形状に基づきその等価幅を $0.25l_d$ (l_d : 壁体の対角長さ) と設定した等価ストラットの軸方向剛性の水平成分とした。次に、最大耐力は、斜めプリズム圧縮試験結果との比較からその最大圧縮強度の 50%とした等価ストラットの平均圧縮主応力、ストラットの形成角度および前述したその等価幅に基づき評価している。また最大耐力時部材角は、実験結果から 0.4%と設定した。最後に、耐力低下後の残留耐力保持点は、実験結果に基づき最大耐力の 50%および部材角 1%で定義している。両柱および本提案手法による壁体の骨格曲線を重ね合わせたところ、実験結果と概ね整合していることから本評価手法の妥当性を確認している。

第 6 章「結論」では、本研究で得られた知見を総括し、今後の課題について述べている。

以上のように、本論文は RC 造架構に内蔵された CB 造壁の挙動を詳細な計測結果に基づき精確に分析することにより、既往の手法では不十分であった荷重-変形関係の評価精度を大きく向上させ、またその骨格曲線を簡便に評価する手法を提案し、この妥当性を実験結果との比較・検討により検証したところに特徴がある。その成果は、無補強組積造壁を有する RC 造架構の耐震性能評価手法の高度化を通じて耐震工学の発展に寄与するところが極めて大きいと考えられる。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。