

非構造壁を考慮した RC 造建築物の修復性評価に関する研究 (その2) 各部材の損傷量の検討

正会員 ○宋 在璟* 同 崔 琥**
同 松川 和人** 同 中埜 良昭***

非構造壁 RC 造架構 縮小試験体
損傷量 修復性

1. はじめに

同題その 2 では、前報の実験結果に基づき各部材の損傷量の推移および変形レベルに応じた各部材の損傷量と耐力比の関係を検討した。

2. 柱、梁および非構造壁の損傷量の推移

実験から得られた NW-300 試験体および NW-450 試験体における各部材の損傷量（残留ひび割れ総長さ，最大残留曲げひび割れおよびせん断ひび割れの幅および本数，欠損面積）の推移を検討する。各損傷量は以下の仮定および条件下で算定した。

- ① 本実験では各部材の前面および両側面の損傷量を計測したため（前報の図 4 参照），残留ひび割れ総長さおよび欠損面積の算定において，背面は正面と同様であると仮定し，正面での計測値を 2 倍して計算した。
- ② 残留ひび割れ総長さの算定の際には，残留ひび割れ幅が 0 となったひび割れの長さとして，コンクリートの剥落により貫通した部分のひび割れの長さは対象外とした。
- ③ 残留ひび割れ本数の算定の際には，残留ひび割れ幅が 0 のものは対象外とした。

2.1 残留ひび割れ総長さおよび欠損面積

変形レベルに応じて，各部材における残留ひび割れ幅別の残留ひび割れ総長さの推移を図 1 に，欠損面積の推移を図 2 に示す。ここで，図 1 (d) は縦軸の最大値が他と異なることに注意されたい。図 1 より，変形レベルの増加に伴い，いずれの部材においても残留ひび割れ総長さは概ね増加する傾向を示した。ただし，部材角約 1.5% 以降では非構造壁のひび割れ総長さが減少する傾向が見られたが，これは主にコンクリートの剥落による貫通部分の増加に起因するものである。また，非構造壁の残留ひび割れ長さは柱と梁に比べ遥かに大きい結果となった。これは，前報の図 4 に示すとおり，非構造壁のひび割れが壁体全面に亘って発生したためである。欠損面積は図 2 に示すとおり，変形レベルに応じて増加傾向にあり，非構造壁における欠損面積の発現が他の部材に比べて早く，大きい値を示した。

2.2 最大残留ひび割れ幅

各部材の最大残留曲げひび割れ幅および最大残留せん断ひび割れ幅の推移を図 3 に示す。同図より，非構造壁には曲げひび割れよりせん断ひび割れが顕著に現れたことがわかり，非構造壁が早期にせん断破壊した実験結果と整合した。

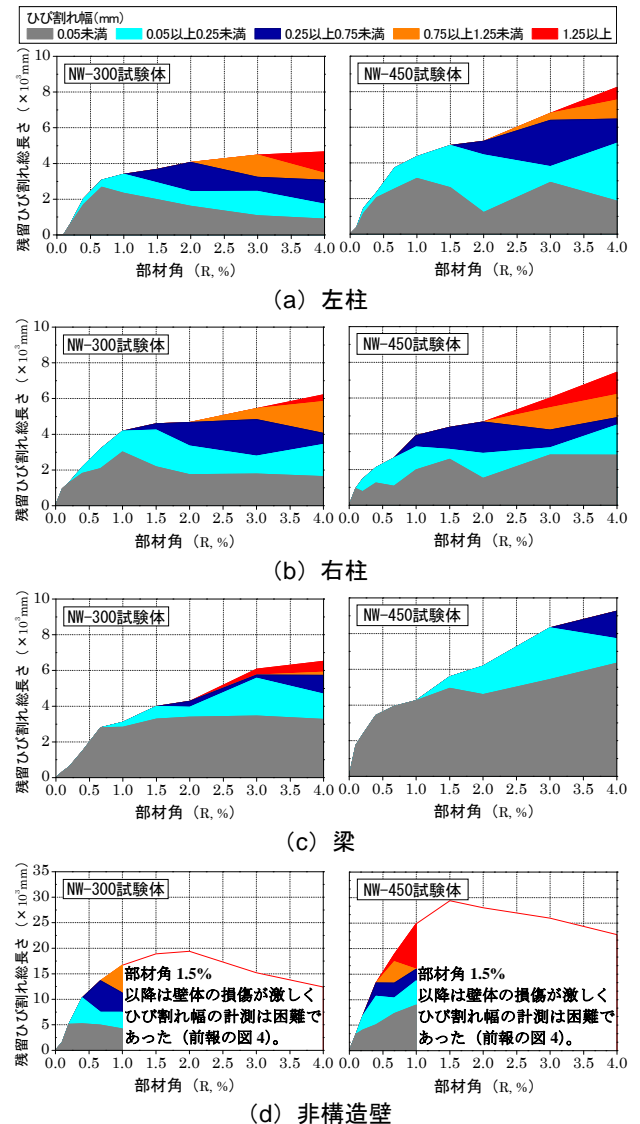


図 1 残留ひび割れ総長さ

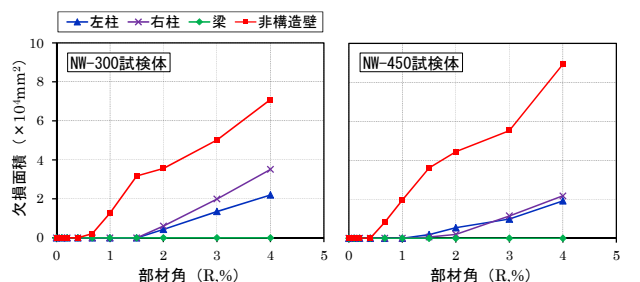


図 2 欠損面積

2.3 残留ひび割れ本数

各部材の残留曲げひび割れおよび残留せん断ひび割れの本数の推移を図4に示す。同図より、残留ひび割れ幅と同様、非構造壁には曲げひび割れよりせん断ひび割れが顕著に現れたことが確認できた。非構造壁および梁の残留曲げひび割れの本数が減少する箇所が見られたが、これは主に残留曲げひび割れ幅が0になるひび割れが発生したためである。

3. 損傷量と耐力比の関係

本研究では、部材の損傷量の代表値として各部材の全表面積に対する残留ひび割れ総長さの比を「ひび割れ長さ率」^[2]と定義し、各部材の架構全体に対する各部材の水平耐力の比（以下、耐力比）との関係を検討した。その結果を図5に示す（柱は2本の平均値である）。ここで、耐力比は図6に示す各部材の荷重-変形関係から算定した。非構造壁の荷重-変形関係は、非構造壁による周囲架構の破壊メカニズムおよび両柱の耐力にほとんど影響はないことを別途確認したため、NW-300 および NW-450 試験体の荷重-変形関係から BF 試験体の荷重-変形関係を単純に差し引いたものを用いた。図5より、柱は両試験体ともに変形レベルの増加に伴い耐力比およびひび割れ長さ率が増加する傾向を示した。一方、非構造壁は架構全体への耐力寄与分は低下するものの、損傷量は著しく増加した。以上の結果より、損傷量だけに着目すると、同一部材角において非構造壁は柱に比べて損傷量が著しく大きく、同程度の修復レベルを目指すより多い修復費用が掛かると予想されるため、各部材の修復費用について検討する必要があると思われる。

4. まとめ

本報では、各部材の損傷量の推移や、損傷量と耐力比の関係について検討した。その結果、非構造壁は早いうちにせん断破壊し、架構全体への耐力寄与分は低下するものの、損傷量は著しく増加することがわかった。本検討ではひび割れ総長さのみが損傷量を代表するものとしたが、他の損傷量を含めた新たな損傷量指標を検討する予定である。

[謝辞] 本研究の実験は、一般社団法人日本損害保険協会の受託研究「非構造壁を含む鉄筋コンクリート造建築物の損害査定手法の提案」（研究者代表：崔

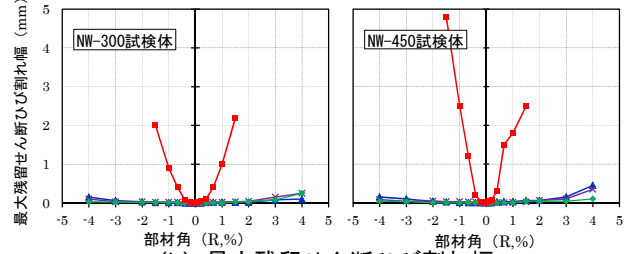
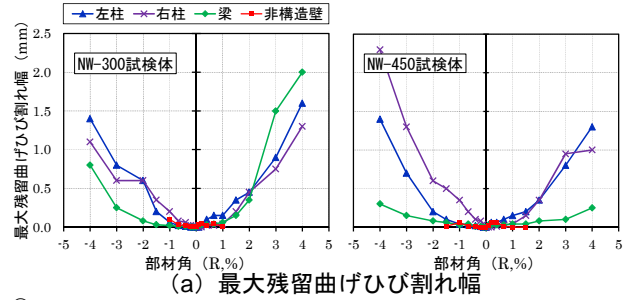


図3 最大残留ひび割れ幅

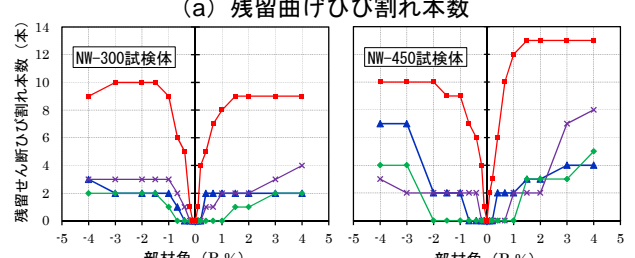
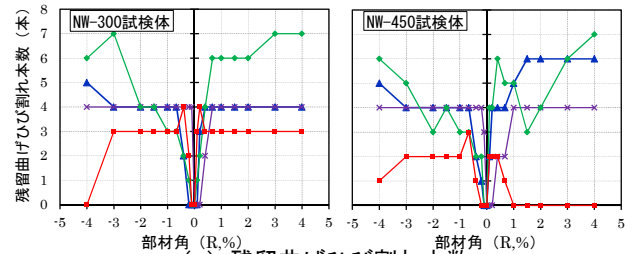


図4 残留ひび割れ本数

琥)の助成の下に実施した。ここに謝意を表します。

[参考文献] [1]小塩友斗ら：非構造壁が損傷したコンクリート系建物の被災度区分判定のための課題，東日本大震災 2 周年シンポジウム，日本建築学会，2013.3 [2]金景孜ら：鉄筋コンクリート部材の損傷状態を考慮した損傷量評価，コンクリート工学年次論文集，Vol.27，2005.6

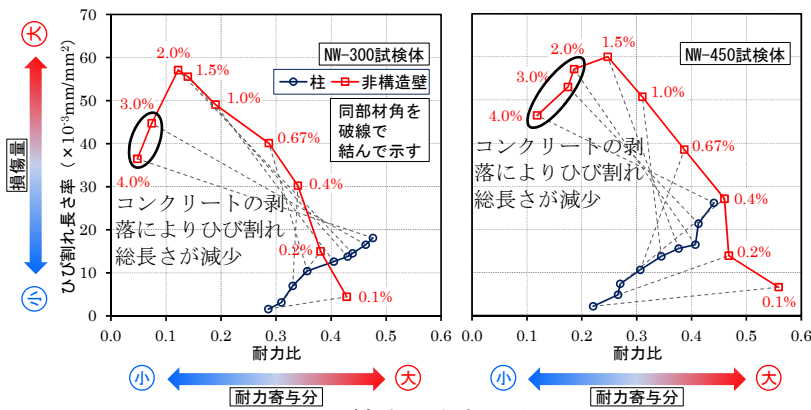


図5 ひび割れ長さ率-耐力比の関係

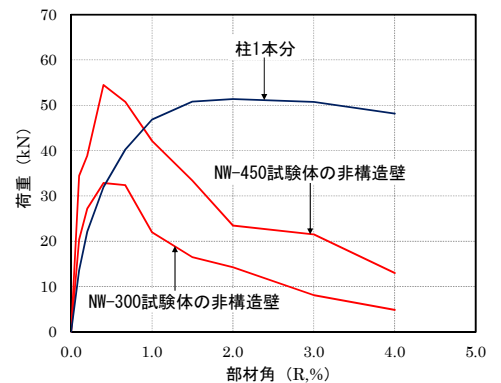


図6 柱および非構造壁の荷重-変形関係

*1 東京大学 工学系研究科 大学院生
 *2 東京大学 生産技術研究所 助教・博士(工学)
 *3 東京大学 生産技術研究所 教授・工博

*1 Graduate Student, Graduate School of Eng., The Univ. of Tokyo
 *2 Research Associate, IIS, The Univ. of Tokyo, Ph.D.
 *3 Professor, IIS, The Univ. of Tokyo, Dr. Eng.