

鉄筋コンクリート造耐震壁に設けたひび割れ誘発目地に関する実験  
 (その2 耐震壁の曲げせん断実験)

正会員 ○都合重範\*1  
 同 佐藤尚隆\*2 同 松井亮夫\*2  
 同 濱田 真\*3 同 櫻井臣央\*4  
 同 都祭弘幸\*5 同 坂下雅信\*6

耐震壁 目地 ひび割れ  
 せん断耐力 乾燥収縮 異形鉄筋

1. はじめに

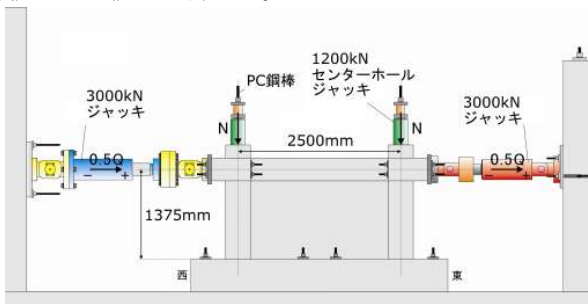
ひび割れ誘発目地内にひび割れを発生させた耐震壁に曲げせん断力を作用させて耐力を確認した。本報では、載荷実験の概要とその結果について述べる。

2. 耐震壁の曲げせん断実験概要

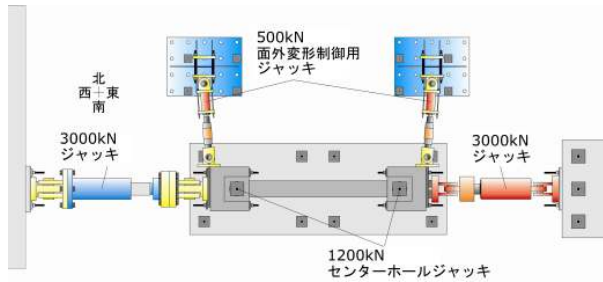
2.1 載荷方法

載荷実験は試験体の柱頭部分に一定軸力を加えながら、正負交番の水平力を与えて行った。載荷装置を図1に示す。水平方向の力は、梁の両端部に設置した2本の3000kN油圧ジャッキを用いて載荷した。鉛直方向の力は、柱断面中央部に内蔵したPC鋼棒を用いて、両柱頭部に設置した1200kNセンターホール型油圧ジャッキで載荷した。

水平方向の載荷の制御は、層間変形角(Rと称する)で行い、Rは梁中央高さにおける水平変位をスタブ上端から梁中央高さまでの距離で除した値とした。載荷サイクルは層間変形角R=0.05%,0.1%,0.25%,0.5%,0.75%,1.0%,1.5%で、各2回ずつ正負交番の繰り返しとした。なお、載荷時の左右の水平力は各々壁に対して押しと引きとし、絶対値で同じ値に制御した。



(立面)



(平面)

図1 載荷装置

鉛直方向の載荷の制御は、長期荷重に相当する鉛直力として左右の柱頭に軸力比0.2となるように軸力を作用させた。また、壁の面外方向の制御は、左右の柱頭部に壁面に対しておよそ直交する方向に配置した2本の油圧ジャッキで、上下スタブの載荷方向の中心軸を一致させた。

2.2 計測方法

水平荷重及び鉛直荷重に関する計測は、ジャッキに取り付けたロードセルで行った。試験体の層間変形の計測は、図2に示すように高感度変位計を設置して行った。

鉄筋に貼り付けたワイヤーストレインゲージの位置を図3に示す。柱、梁では主筋とせん断補強筋のひずみを計測した。壁では縦筋、横筋及びひび割れ誘発材のひずみを計測した。

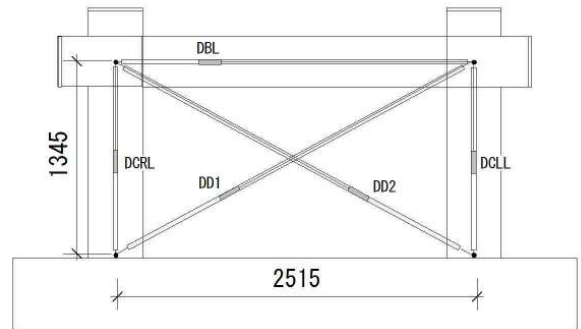


図2 変位計位置

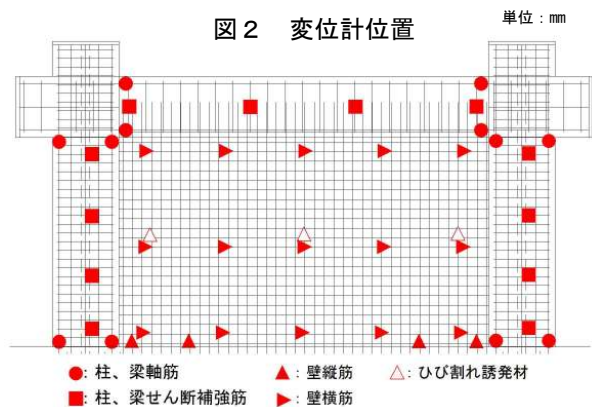


図3 ひずみゲージ位置

3. 実験結果

3.1 荷重変形関係と破壊状況

図4に水平せん断力(Q)とRの関係と試験体の最終破壊性状をそれぞれ示す。荷重変形関係には、各物理的な現

象点を示す。最終破壊は、各試験体とも壁の高さ方向の中央よりやや高い位置での水平方向に進展したスリップ破壊であった。一般的な目地を持つ WP65R00 は、目地部で鉛直方向のズレが見られたが、他の試験体では目地部での顕著な動きは見られなかった。

### 3.2 既往のせん断強度式での耐力評価

各試験体の最大耐力と、既往の計算式によるせん断強度計算値との比較を表 1 に示す。既往のせん断強度式による計算値は、修正荒川 min.式による計算値( $wQ_{su1}$ )と修正広沢 mean.式による計算値( $wQ_{su2}$ )である。修正荒川 min.式

表 1 耐力の実験値と計算値との比較

試験体	実験 最大耐力 (kN)	せん断強度 計算値			
		$wQ_{su1}$ (kN)	$exQ_{max}/wQ_{su1}$	$wQ_{su2}$ (kN)	$exQ_{max}/wQ_{su2}$
WP65R00	2260	1337	1.69	1676	1.35
WP29R20	2239	1289	1.74	1550	1.44
WP65R20	2330	1337	1.52	1676	1.39
WP116R20	2590	1529	1.69	1782	1.45
WP116R20C	2605	1529	1.70	1782	1.46

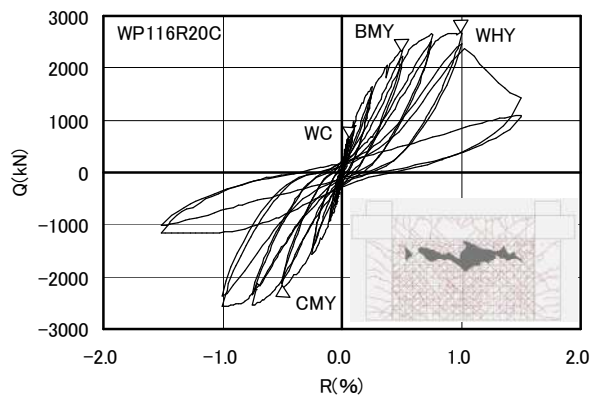
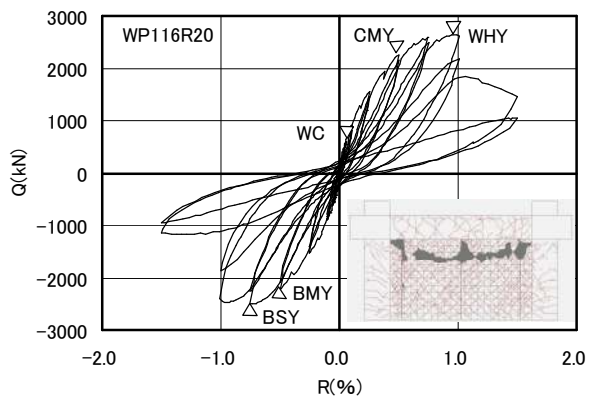
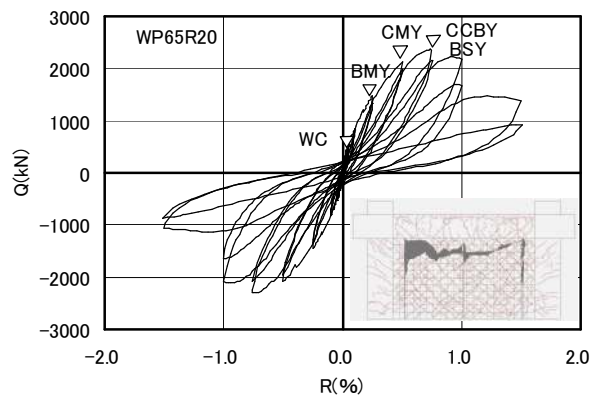
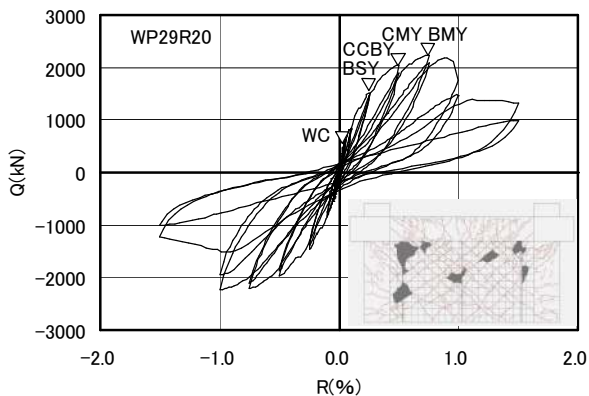
・修正荒川 min.式  $wQ_{su1} = \left\{ \frac{0.053 p_{te}^{0.23} (F_c + 18)}{M/(Q \cdot D) + 0.12} + 0.85 \sqrt{\sigma_{wh} \cdot p_{wh}} + 0.1 \sigma_0 \right\} \cdot t_e \cdot j$

・修正広沢 mean.式  $wQ_{su2} = \left\{ \frac{0.068 p_{te}^{0.23} (F_c + 18)}{\sqrt{M/(Q \cdot D) + 0.12}} + 0.85 \sqrt{\sigma_{wh} \cdot p_{wh}} + 0.1 \sigma_0 \right\} \cdot t_e \cdot j$

による計算値と実験値との比較では、実験値は計算値の 1.52~1.74 倍の比率となった。また、修正広沢 mean.式による計算値と実験値との比較では、実験値は計算値の 1.35~1.46 倍の比率となった。

### 4. まとめ

本実験の範囲では、鉄筋挿入型ひび割れ制御工法を用いた耐震壁の水平力に対するせん断耐力は、既往の計算式で安全側に評価できることがわかった。



WC: 壁初期ひび割れ発生 CMY: 柱主筋降伏 BMY: 梁主筋降伏 BSY: 梁せん断補強筋降伏

WHY: 壁横筋降伏 CCBY: ひび割れ誘発材降伏

図 4 Q-R 関係と破壊性状

- |           |                 |                        |                          |
|-----------|-----------------|------------------------|--------------------------|
| *1 東亜建設工業 | *4 飛鳥建設         | *1 Toakensetsukougyou  | *4 Tobishima Corporation |
| *2 浅沼組    | *5 福山大学         | *2 Asanuma Corporation | *5 Fukuyama Univ.        |
| *3 熊谷組    | *6 京都大学大学院工学研究科 | *3 Kumagaigumi         | *6 Kyoto Univ.           |