

# 論文 曲げ降伏する腰壁・たれ壁付 RC 柱の終局変形に関する実験的研究

渡辺達也<sup>\*1</sup>・塩屋晋一<sup>\*2</sup>・横山央宗<sup>\*3</sup>

要旨：腰壁とたれ壁が設けられる鉄筋コンクリート造柱が曲げ降伏する場合の終局変形角とその評価方法を明らかにする研究である。既に腰壁・たれ壁付柱は柱や壁の接合状況と寸法によりせん断耐力が変化することを報告しており、本研究では加力破壊実験により、その変化するせん断耐力を用いたせん断余裕度と終局変形角の相関性を明らかにしている。実験により壁接合の偏心の程度が大きくなると終局変形は小さくなることが確認された。また、その終局変形の変化については、壁の接合状況を考慮したせん断余裕度を用いた方が実験結果を説明できることが確認できた。

キーワード：鉄筋コンクリート，柱，終局変形，腰壁，偏心接合

## 1. はじめに

現在、既存の鉄筋コンクリート造(以後,RC)の校舎や病院建物の耐震診断や耐震補強が行われている。そのような建物の耐震診断や補強設計の際にはそれらの壁の影響を考慮する必要がある。

一般の柱は、曲げ降伏する場合、曲げ降伏後の終局変形は、主に柱の曲げ耐力に対するせん断耐力の余裕度の影響を受け、耐震診断基準<sup>1)</sup>(以後、診断基準)でもそれを主変数として評価する。一方、塩屋ら<sup>2),3)</sup>は腰壁・たれ壁付柱のせん断特性を報告し、そのせん断耐力の評価式を提案している。そこでは柱に対する壁の偏心接合や中心接合および壁厚などの接合状況や柱の断面形状により、柱のせん断耐力が変化することを報告している。このことは、曲げ降伏する腰壁・たれ壁付柱の終局変形が、壁の接合状況や柱の断面形状により変化する可能性があることを意味する。

本研究は、それらの要因が曲げ降伏する腰壁・たれ壁付柱の終局変形に及ぼす影響を明らかにする目的で、加力破壊実験を行った。本論文では実験概要と実験結果および終局変形について検討した結果を述べる。

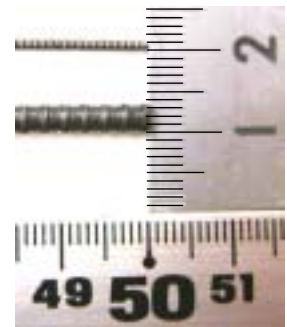
加力実験では定性的な傾向を把握することを狙いとし、多くの試験体の実験を遂行するため、約1/10の縮尺の小型の試験体を用いた。試験体を小型にすると小径の異形鉄筋が必要になる。本研究では独自の小径異形鉄筋の加工工程を確立して写真-1に示すようにD3とD1を製作した。

## 2. 加力実験

### 2.1 試験体

図-1(a)に腰壁・たれ壁付柱試験体(以後、壁付柱試験体)の形状と配筋を示す。腰壁とたれ壁は形状・寸法が同じである。縮尺は実大の約1/10である。図-1(b)に比較用の開口内法柱試験体の形状と配筋を示す。この試験体では柱の

上下は直接、スタブで支持されている。主筋の定着は定着長さを鉄筋直径の約40または67倍として、上下端に施工時の主筋位置を固定するための長ナットが取り付けられている。図-2には表-1で用いる



壁厚の記号を示している。写真-1 加工した小径異形鉄筋

図-3には試験体で採用し

た柱断面の形状・配筋とタイプ名称を示している。図-4

には壁付き試験体の柱芯と壁芯の偏心距離を示している。

表-1に試験体の一覧と柱断面の種類および施工寸法を示す。

試験体はコンクリートの圧縮強度が24N/mm<sup>2</sup>のNシリーズと12N/mm<sup>2</sup>のLシリーズとした。各シリーズとも壁付柱

試験体と開口内法柱試験体を製作した。壁付柱試験体は

曲げ降伏するように設計した。主変数を壁の接合位置とし

た。開口内法柱試験体は、曲げ降伏する試験体と、せん断耐力を把握する試験体を計画した。しかし、Nシリーズ

ではせん断耐力を把握する計画のN-No.5が曲げ降伏した

ため、柱主筋の量を増大させたN-No.6試験体を追加製作

した。この試験体では柱主筋にM4のボルトを使用した。

これ以外の試験体では柱主筋にはD3を用いた。帯筋と壁筋

には全試験体ともD1を用いた。表-2に使用材料の力学的

特性を示す。コンクリートの粗骨材には5mm以下の碎石を

用いた。鉄筋の断面積は材料試験による荷重-ひずみ関係

からヤング係数が $2.0 \times 10^5$ N/mm<sup>2</sup>になるように設定した。

### 2.2 加力方法と測定方法

図-5に加力状況と測定状況を示す。二台の水平

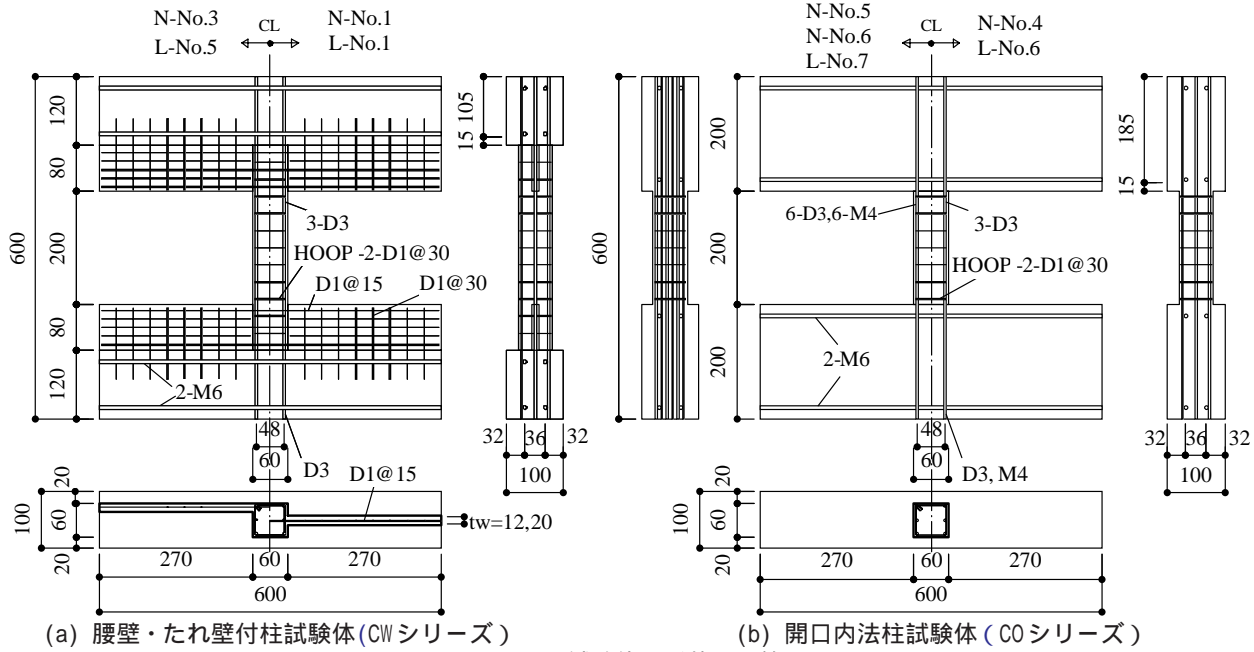
ジャッキにより上下のスタブが水平に平行移動するように

制御し、水平力による繰り返しの逆対称曲げせん断加力

\*1 鹿児島大学 大学院理工学研究科建築学専攻 (正会員)

\*2 鹿児島大学 工学部建築学科准教授 博士(工学)(正会員)

\*3 宮崎市役所 元鹿児島大学工学部建築学科 学部生



(a) 腰壁・たれ壁付柱試験体 (CWシリーズ) (b) 開口内法柱試験体 (COシリーズ)  
 図 - 1 試験体の形状と配筋

表 - 1 試験体の一覧と柱断面の種類および施工寸法

No.	試験体名	コンクリート 圧縮強度 Fc (N/mm <sup>2</sup> )	断面 タイプ	柱断面		柱に対する壁芯の位置		壁厚				
				設計寸法 (mm)	施工寸法 (mm)	偏心距離 e <sub>o</sub>	偏心距離比 e <sub>o</sub> /B	設計寸法 tw	施工寸法 tw1	施工寸法 tw2	施工寸法 tw3	施工寸法 tw4
N-No.1	N-CWF00	23.6	F	61.4x60.9	61.9x61.8	0	0.00	12	12.6	12.9	12.0	12.7
N-No.2	N-CWF17	23.6	F	61.9x61.8	61.0x60.8	10	0.17	12	14.0	12.7	12.4	12.4
N-No.3	N-CWF40	23.6	F	61.0x60.8	60.6x61.1	24	0.40	12	14.5	15.4	15.3	14.9
N-No.4	N-COF	24.1	F	60.6x61.1	61.7x61.1							
N-No.5	N-COS	23.6	S	61.7x61.1	61.0x61.2							
N-No.6	N-COSB	24.1	S	61.0x61.2								
L-No.1	L-CWF00	12.6	F	61.3x61.6	61.8x61.8	0	0.00	20	21.6	21.3	20.7	20.7
L-No.2	L-CWF08	12.6	F	61.8x61.8	61.2x61.8	5	0.08	20	20.7	20.9	20.9	20.4
L-No.3	L-CWF17	12.6	F	61.2x61.8	61.3x61.4	10	0.17	20	20.7	21.4	21.4	21.4
L-No.4	L-CWF25	12.6	F	61.3x61.4	61.0x61.6	15	0.25	20	20.9	21.0	20.8	21.0
L-No.5	L-CWF33	12.6	F	61.0x61.6	60.8x60.7	20	0.33	20	22.0	22.1	21.9	22.2
L-No.6	L-COF	12.6	F	60.8x60.7	60.5x61.4							
L-No.7	L-COS	12.6	S	60.5x61.4								

N,L: シリーズ, CW: 腰壁・たれ壁付柱, CO: 開口内法柱 (ho=200mm), F: 曲げ破壊形式, S: せん断破壊形式, SB: せん断破壊形式(柱主筋 M4), B: 柱幅, D: 柱せい, e<sub>o</sub>: 偏心距離 (図 - 4 参照), tw: 壁厚 (図 - 2 参照), 試験体名中の数字 (00, 17 etc.): e<sub>o</sub>/B (偏心距離比) の小数点 2 桁の数値

表 - 2 材料の力学的特性 (N/mm<sup>2</sup>)

		E (×10 <sup>4</sup> )	B	B (%)	SP t
コンクリート (Nシリーズ)		2.04	23.63	0.29	-
コンクリート (Nシリーズ) 再		2.03	24.10	0.33	1.63
コンクリート (Lシリーズ)		1.14	12.57	0.29	1.57
		E <sub>s</sub> (×10 <sup>4</sup> )	y	a (mm <sup>2</sup> )	
鉄筋	D1	2.00	220	0.79	
	D3 (Nシリーズ)	2.00	340	7.07	
	D3 (Lシリーズ)	2.00	300	7.07	
	M4	-	-	12.6	

E: コンクリートのヤング係数, B: 圧縮強度, B: 圧縮強度時ひずみ度, SP t: 引張割裂強度, E<sub>s</sub>: 鉄筋のヤング係数, y: 降伏強度, a: 鉄筋 1 本あたりの断面積

を行った。軸力は一定とした。作用させた軸力は, N シリーズでは 12.66kN (軸力比で 0.149), L シリーズでは 3.70kN (軸力比で 0.086) とした。ただし, N-No.5 では当初の軸力では曲げ降伏したため, それ以降では, 1 サイクルごとに軸力を軸力比で 0.149 ~ 0.375 の間で段階的に増加させた。その軸力比は 3.1 節で後述する。

壁が偏心接合した試験体はねじれ変形が生じるため,

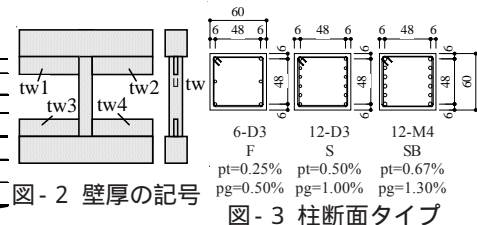
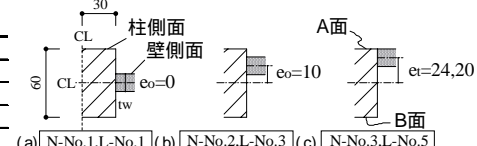


図 - 2 壁厚の記号 図 - 3 柱断面タイプ



(a) [N-No.1, L-No.1] (b) [N-No.2, L-No.3] (c) [N-No.3, L-No.5]  
 e<sub>o</sub>: 柱芯と壁芯の偏心距離  
 e<sub>t</sub>: 最も柱面側に偏心接合される場合の柱芯と壁芯の偏心距離  
 図 - 4 柱芯と壁芯の偏心距離

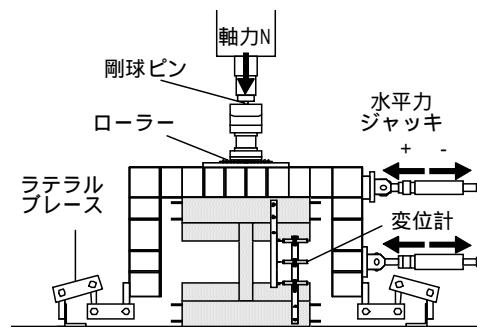


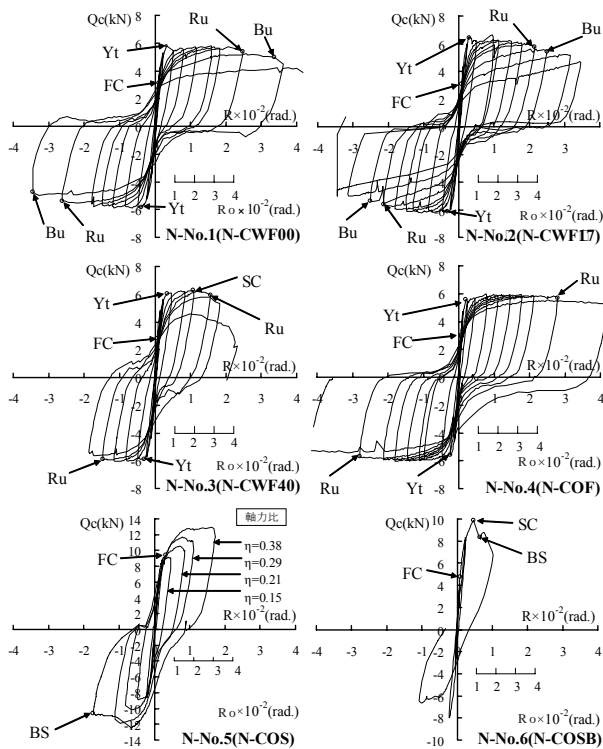
図 - 5 加力状況と測定状況

加力フレームに面外ふれ止めを付けた。変形は図 - 5 に示すように試験体の表面と裏面でそれぞれ 3 箇所の変形を測定した。それらの変形に差はほとんど生じなかった。

3. 実験結果

3.1 荷重 - 変形角関係と破壊状況

図 - 6 と図 - 7 に荷重 - 変形角関係を示す。R は層間



FC: 曲げひび割れ, SC: せん断ひび割れ, Ru: 終局変形角, Bu: 柱主筋座屈, Yt: 鉄筋引張降伏, BS: 付着割裂ひび割れ

図-6 Nシリーズ 荷重 - 変形角関係

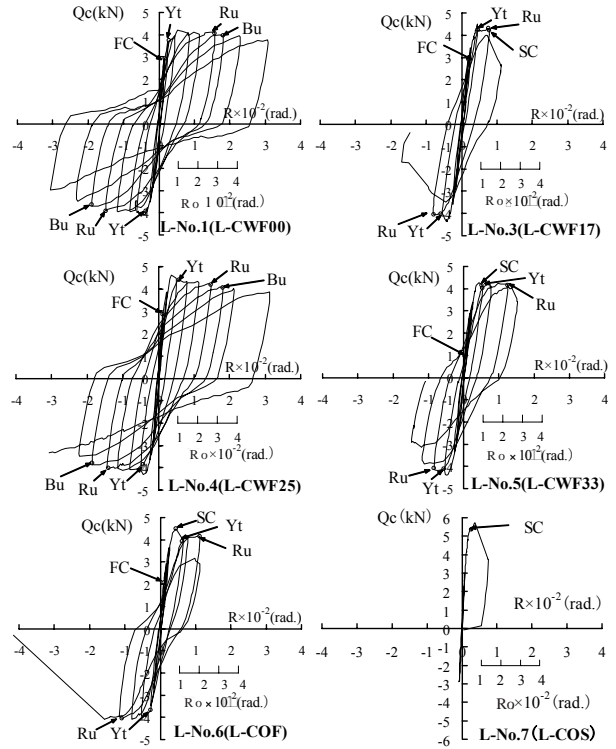


図-7 Lシリーズ 荷重 - 変形角関係

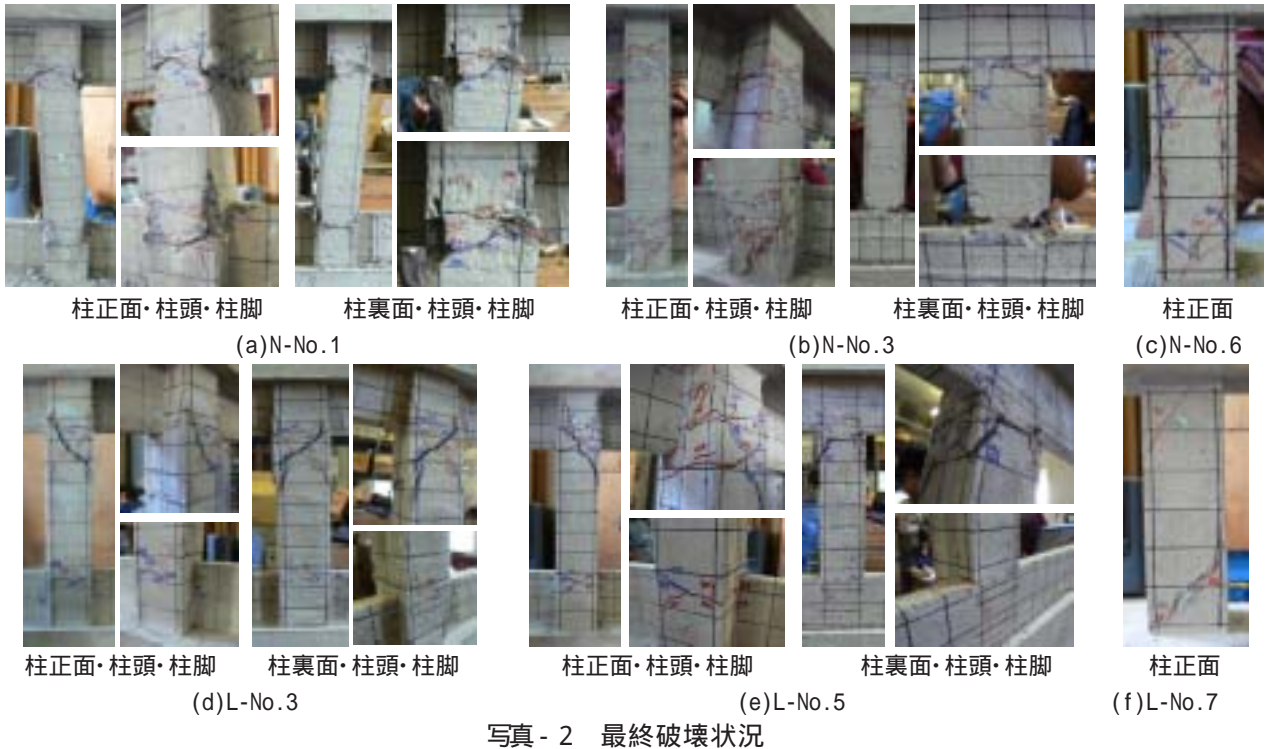


写真-2 最終破壊状況

変形を柱全長  $h$  (360mm) で除したもので,  $R_0$  は開口内法高さ  $h_0$  (200mm) で除している。

(1) Nシリーズ

No.1 ~ No.5は曲げ降伏により耐力が決定し, No.6は主筋の付着割裂破壊により耐力が決定した。最終破壊の状況の例を写真-2 (a) ~ (c)に示す。曲げ降伏した試験体のうち, No.1, No.2, No.4は上下の開口端の曲げ危険断面近傍

で主筋が座屈して終局変形が決定した。最も壁が偏心していたNo.3は壁が偏心している側の裏面(図-4(c)のA面)から柱正面(図-4(c)のB面)へとせん断ひび割れが進展し, その後に柱脚部がせん断破壊した。No.5とNo.6では最終的には主筋の付着割裂破壊が生じた。

(2) Lシリーズ

No.1 ~ No.6は曲げ降伏により耐力が決定し, No.7はせん



断破壊により耐力が決定した。ただし、No.6は正加力側でせん断ひび割れが発生した後、一旦、耐力低下が生じ曲げ降伏している。この原因としては柱軸力の加力操作の誤りも考えられるが、現時点では不明である。代表的な最終破壊の状況を写真 - 2 (d) ~ (f) に示す。No.1, No.4 は主筋の座屈で終局変形が決定し、No.3, No.5, No.6 はせん断破壊で決定した。No.3は他に較べ終局変形が小さくなった。これについても原因は特定できないが、コンクリート強度が低強度になると、打設時にコンクリートの構成材料の分散に偏りが生じて、強度にバラツキが生じることも原因として考えられる。

### (3) 曲げ降伏後の終局変形角の定義

図中には主筋の座屈時(Bu)と終局変形時(Ru)を示している。座屈が目視により確認される段階では柱の耐力は低下している。この場合には、終局変形角を前サイクルのピーク時の変形角とした。せん断破壊に転じる場合は、その直前の変形角もしくはその前のサイクルのピーク時の変形角とした。

## 4. 終局変形角

せん断余裕度は終局変形角に大きく影響を与える。腰壁・たれ壁付柱のせん断耐力は壁厚や偏心接合の位置により、開口内法柱を柱長さとする柱(以後、開口内法柱)のせん断耐力に対して低下する<sup>2),3)</sup>。これを考慮したせん断余裕度と終局変形角の関係を検討する。

### 4.1 腰壁・たれ壁付柱のせん断耐力

腰壁・たれ壁付柱のせん断耐力  $Q_{su}$  は、式(1)のように開口内法柱のせん断耐力  $Q_{suo}$  に壁厚や接合位置の影響を考慮する低下率  $su$  を乗じて評価する。 $su$  には塩屋ら<sup>2),3)</sup> が提案している低下率を用いる。

$$Q_{su} = su \cdot Q_{suo} \quad (1)$$

$$su = suc - (suc - sut) \cdot e_o / e_t \quad (2)$$

ここに、 $suc$  : 壁が中心接合される場合の低下率

$sut$  : 壁側面が柱せい面に一致して最も偏心接合される場合の低下率

$e_o$  : 柱芯と壁芯の偏心距離(図 - 4)

$e_t$  : 最も柱面側に偏心接合される場合の柱芯と壁芯の偏心距離(図 - 4)

式(2)は  $suc$  と  $sut$  を偏心距離の程度を表す  $e_o / e_t$  で直線補間した式である。 $suc$  と  $sut$  の評価式を以下に述べる。

#### (1) 壁が中心接合される場合の低下率 $suc$

RC柱のせん断耐力を把握する実験では、一般に図 - 8 (a) のように柱の上下端がスタブに支持される。柱頭と柱脚での水平方向のせん断応力は柱幅に分布し、柱長さの間でも柱幅全体で伝達する。これに対して腰壁と垂れ壁が中心接合されると、柱では図8 - (b)のように開口端の断面

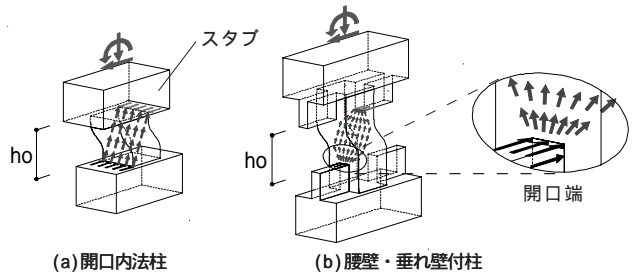


図 - 8 開口内法区間の水平せん断力の主な流れ

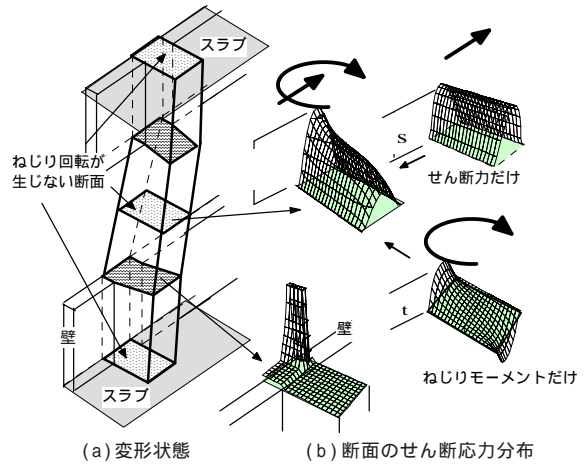


図 - 9 柱の変形状態と水平加力方向のせん断応力分布

で壁厚の範囲に局部的にせん断応力が集中する。この応力集中が原因で腰壁・垂れ壁付柱のせん断耐力は、開口内法柱のせん断耐力に対して低下する。塩屋ら<sup>2)</sup>は壁が中心接合されている場合のせん断力低下率  $suc$  の評価式を提案している。評価式は柱や壁厚などの寸法比により異なるが、極短柱でない一般柱の断面形状であれば以下の式で表される。

$$\gamma_{suc} = 1 - \lambda(1 - t/B)^2 / (4 \cdot \lambda \cdot \tan \psi \cdot \cot \phi) \quad (3)$$

ただし、 $\tan \psi = 0.6$ ,  $\lambda = B/D$

$$\cot \phi = \begin{cases} \sqrt{10 \cdot \eta + 1} & (0 < \eta < 0.5) \\ 2.45 & (0.5 < \eta) \end{cases} \quad \text{かつ } ho/D \text{ 以下}$$

ここに、 $\eta$  は軸力比で  $\sigma_o / f_c$ ,  $B$ : 柱幅,  $D$ : 柱せい

$$t = tw + \alpha(B - tw)$$

ただし、 $\alpha = 0.16 / \xi^2$  かつ 0.3 以下

$$\xi = 0.6 \cdot ho / (B - tw)$$

$tw$  は壁厚,  $ho$  は開口内法高さ

#### (2) 壁が最も外側に偏心接合される場合の低下率 $sut$

図 - 9 に示すように柱頭と柱脚の断面にねじり回転が生じないようにスラブで拘束されていても壁の偏心接合により開口区間では柱にねじり角とねじりモーメントが生じる。水平加力方向のせん断応力分布は壁端近傍の柱断面では壁幅部分に集中し、開口中央高さ方向に遠ざかる柱断面では、水平力とねじりモーメントの成分を合成した分布になる。これらによりせん断応力分布に偏りが生じ、

せん断耐力は開口内法柱に対して低下する。塩屋ら<sup>3)</sup>は壁が最も外側に偏心接合される場合のせん断耐力の低下率 $\gamma_{sut}$ の評価式として以下の式を提案している。

$$\gamma_{sut} = 1 / \{ 1 + 0.8e / (\kappa \cdot Kt \cdot D) \} \quad (4)$$

ここに、 $e$ ：壁の偏心より柱に生じるねじりモーメントを表す偏心距離で式(5)による  
 $\gamma_{sut}$ ：一般の柱のせん断応力分布の形状係数で、三次元有限要素解析により1.6としている  
 $Kt$ ：柱断面内において壁の偏心接合により壁面側に偏るせん断応力を表す係数で式(6)による

$$e/B = (0.5 - 0.6 \cdot tw/B) \cdot (2hw/h)^{0.5} \quad (5)$$

かつ  $e/B \geq 0$

$tw$ ：壁厚， $hw$ ：腰壁高さとなれ壁高さで、それらの壁高さは、等しいものとしている。 $h$ ：柱長さ

$$Kt = \begin{cases} 0.21 + 0.14 \ln(B/D) & (2.5 \leq B/D < 1) \\ 0.21 - 0.05 \ln(B/D) & (1 \leq B/D < 0.4) \end{cases} \quad (6)$$

ただし、 $B/D < 1$ の場合は式(4)の $D$ は柱幅 $B$ とする。

(3) 本試験体の低下率  $\gamma_{su}$

図-10に式(2)による本試験体の低下率の変化を示す。横軸は式(4)の分母の第2項の $e / (\kappa \cdot Kt \cdot D)$ である。横軸の値が零の時の縦軸の値は壁が中心接合される場合の低下率 $\gamma_{suc}$ である。一点鎖線の曲線は式(4)によるもので、壁が最も外側に偏心接合される場合の低下率 $\gamma_{sut}$ を意味する。各シリーズの $\gamma_{suc}$ と $\gamma_{sut}$ を結ぶ直線上に各試験体の低下率は位置することになる。

壁付試験体の低下率 $\gamma_{su}$ はNシリーズでは0.64～0.84となり、Lシリーズでは0.69～0.87となった。

(4) 開口内法柱のせん断耐力

式(1)において開口内法柱のせん断耐力 $Q_{suo}$ が必要になる。LシリーズはL-No.7でせん断耐力(5.7kN)を把握できたがNシリーズではN-No.5で曲げ降伏し、N-No.6で付着破壊

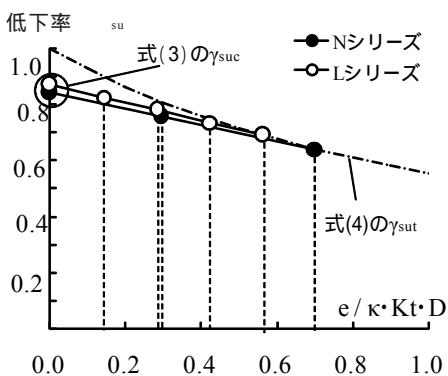


図-10 せん断耐力の低下率  $\gamma_{su}$

したため、把握できなかった。Nシリーズの $Q_{suo}$ は付着破壊したN-No.6の最大荷重(9.8kN)より大きい。ただし、これらの試験体では図-3に示したように曲げ降伏させた試験体に較べて柱主筋量を増加させている。これによるせん断耐力の増大も含まれるのでN-No.6とL-No.7の最大荷重は参考値とすべきものである。同一のシリーズでは柱断面と材料特性がほぼ同じなので $Q_{suo}$ は同じ耐力になる。少なくとも $\gamma_{su}$ の変化に伴う終局変形角の変化を調べる観点では $Q_{suo}$ を特定の値にしてそれらの関係を調べてよい。ここでは各シリーズの $Q_{suo}$ にそれぞれL-No.7とN-No.6の最大荷重を用いる。

4.2 終局変形角とせん断余裕度

図-11に終局変形角とせん断余裕度の関係を示す。変形角は層間変形を開口内法高さ $h_0$ で除している。曲げ降伏時の柱のせん断力 $Q_{mu}$ は終局変形時のせん断力を用いている。せん断余裕度は $Q_{su}$ を $Q_{mu}$ で除している。図-11(a)は壁の接合の影響を無視して $\gamma_{su}$ を1.0としたもので、図-11(b)は考慮して $\gamma_{su}$ を式(2)による値としたものである。 $\gamma_{su}$ はせん断破壊により終局変形が決定したもので、

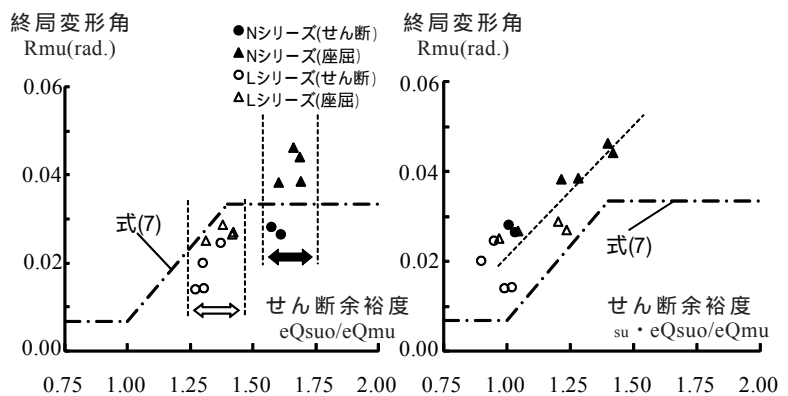
$\gamma_{su}$ は柱主筋の座屈により決定したものである。黒塗り記号はNシリーズで白塗りの記号はLシリーズである。

図-11(a)で観られるように壁の接合状況によるせん断耐力の低下を考慮しないと、せん断余裕度の範囲は狭く、終局変形角の変化を説明できない状況である。

一方、図-11(b)では低下率 $\gamma_{su}$ を考慮したため、せん断余裕度が増加すると、これに伴い終局変形角が増加する傾向が説明できる状況になっている。特に黒塗りのNシリーズではその状況がより明確になっている。これに対してLシリーズはバラツキが生じている。これはコンクリート強度が小さいことが原因と考えられる。

4.3 終局変形角の評価

診断基準では曲げ降伏する柱の終局変形角を評価する式として式(7)が示されている。これによる関係を図-11(a),(b)中に一点鎖線で示す。



(a)  $\gamma_{su}$ を1としたとき

(b)  $\gamma_{su}$ を式(2)による値としたとき

図-11 終局変形角 - せん断余裕度関係

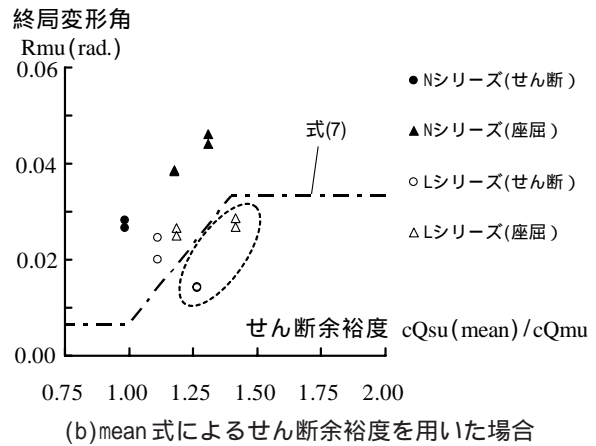
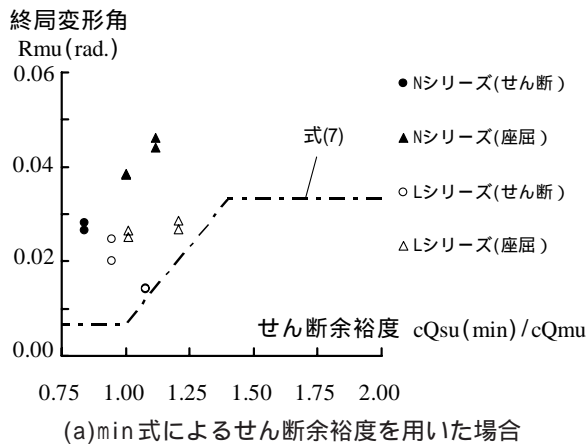


図 - 12 終局変形角 - せん断余裕度関係

$$R_{\mu} = 0.0667 cQ_{su} / cQ_{\mu} - 0.06 \quad (7)$$

ただし、 $cR_{my} = R_{\mu} / 30$

$cQ_{su}$  : せん断耐力の計算値

$cQ_{\mu}$  : 曲げ終局時せん断力の計算値

上式の  $cQ_{su}$  /  $cQ_{\mu}$  は計算値であるが、それを同図の実験による横軸の値とみなすと、式(7)は低下率  $\alpha_{su}$  を考慮した図 - 11(b)の実験結果の変化傾向を説明できる状況である。

診断基準では式(7)の  $cQ_{su}$  に設計式(修正広沢 min 式<sup>4)</sup>)を用いるが、試験体が小型で、実験値と比較することを考えて、ここでは修正広沢 mean 式<sup>4)</sup>を用いても検討した。この計算では試験体の寸法効果も考慮して  $k_u$  を 1.0 とした。さらに文献2)で示しているせん断耐力の修正係数  $f$  の式による修正も行い、式(8)と式(9)のようにせん断耐力を計算する。また  $cQ_{\mu}$  も式(11)による計算値を用いる。

$$cQ_{su}(\min) = \alpha_{su} \cdot f \cdot cQ_{suo}(\min) \quad (8)$$

$$cQ_{su}(\text{mean}) = \alpha_{su} \cdot f \cdot cQ_{suo}(\text{mean}) \quad (9)$$

$$f = 0.4 \cdot M / (Q \cdot D) + 0.61 \quad (10)$$

ここに、 $0.5 \leq M / (Q \cdot D) \leq 2.5$ ,  $M / (Q \cdot D)$ : せん断スパン比

$$cQ_{\mu} = 2 M_u / h_o \quad (11)$$

$$M_u = 0.8 \cdot \alpha_t \cdot D \cdot y + 0.5 \cdot N \cdot D \cdot (1 - N / (F_c \cdot B \cdot D)) \quad (12)$$

ただし、 $0 \leq N \leq 0.4 \cdot F_c \cdot B \cdot D$  である。記号と適用範囲以外は文献4)を参照のこと、 $h_o$ : 開口内法高さ

図 - 12 にこれらの耐力によるせん断余裕度を横軸の値とし、実験の終局変形角のデータを示す。今回の試験体では修正係数  $f$  は 1.27 である。図中に式(7)による関係を一点鎖線で示す。図 - 12(b)の L シリーズでは点線で囲んだデータの終局変形角が式(7)の計算値より小さくなり、それ以外のデータは大きくなっている。mean 式によるせん断耐力を用いた方が計算値は実験値に近づくことが確認できる。診断では修正係数  $f$  を 1 として設計式(min 式)を用いるので、終局変形角をかなり安全側で評価することになる。

## 5. まとめ

曲げ降伏する RC 腰壁・たれ壁付柱において、壁の接合状況が柱の終局変形に及ぼす影響を小型試験体の加力実験で明らかにした。以下に結論をまとめる。

- (1) 壁接合の偏心の程度が大きくなると終局変形は小さくなる。曲げ降伏後の終局変形を決定する要因としては柱主筋の座屈と、せん断破壊への破壊形式の変化が生じた。中心接合またはそれに近いものは前者の要因で決定し、偏心接合のものは後者の要因で決定した。コンクリート強度が低強度のものは、終局変形にバラツキが生じやすく、傾向が明確に観られなかった。
- (2) 終局変形の変化は、壁の接合状況により低下するせん断耐力を用いるせん断余裕度を用いた方が説明できる。耐震診断でも腰壁・たれ壁付柱の終局変形の評価では壁の影響を考慮したせん断余裕度を用いることが妥当であるが、診断基準のせん断耐力の設計式は安全側で評価するため、今回の試験体に対しては、結果的に終局変形角もかなり安全側となった。

## 参考文献

- 1) 日本建築防災協会: 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準, pp.197-205, 2001 年
- 2) 塩屋晋一, 當房和博: 腰壁・垂れ壁が中心接合される RC 柱のせん断耐力, 日本建築学会構造系論文集, 第 619 号, pp.145-156, 2007 年 9 月
- 3) 塩屋晋一, 町頭洋平, 吉留潤平: 壁梁が偏心接合される RC 柱のせん断特性, 日本建築学会構造系論文集, 第 604 号, pp.103-110, 2006 年 6 月
- 4) 日本建築学会: 鉄筋コンクリート終局度設計に関する資料, 1997