

# 論文 鉛直接合部を有する壁式プレキャスト RC 耐力壁の曲げせん断実験

田川 浩之\*1・平松 道明\*2・益尾 潔\*3・窪田 敏行\*4

**要旨:** 壁式プレキャスト RC 構造の鉛直接合部を有するプレキャスト耐力壁に曲げせん断力を加える実験を行い、その構造性能を評価した。主な実験因子は耐力壁のせん断スパン比と壁厚であり、試験体数は 4 体である。各試験体ともに、鉛直接合部のせん断終局耐力計算値を超えて、一体打ち耐力壁の曲げ終局耐力もしくはせん断終局耐力計算値に達した。本実験結果と鉛直接合部に直接せん断力を加える要素実験結果を比較した。その結果、耐力壁に曲げせん断力を加える場合の鉛直接合部せん断終局耐力は、鉛直接合部に作用する垂直応力の存在により、鉛直接合部に直接せん断を加える場合よりも大きくなることを明らかにした。

**キーワード:** 壁式プレキャスト RC 構造, PCa 耐力壁, 鉛直接合部, 直接せん断破壊, せん断終局耐力

## 1. はじめに

壁式プレキャスト(PCa)RC 構造の PCa 壁板は、現場で組立て、鉛直接合部にコンクリートを充填することで一体化される。従来の鉛直接合部内のコッター筋はフレア溶接で接合されている。

本研究は、フレア溶接の現場施工上の問題点を解消することを意図し、コッター筋の接合にクリップ継手を用いた無溶接工法の開発の一環として行ったものである。前報<sup>1),2)</sup>では壁板同士を繋ぐ鉛直接合部に大野式加力によって直接せん断力を加える要素実験を行った。本論文では鉛直接合部を中央部に配置した PCa 耐力壁に曲げせん断力を加える実験を行い、本実験と要素実験から得られた鉛直接合部のせん断終局耐力を比較する。これらより、鉛直接合部を有する PCa 耐力壁の終局耐力、変形性能などの構造性能を明らかにする。

## 2. 実験計画

### 2.1 実験因子および試験体

試験体一覧を表-1 に、試験体の形状寸法を図-1 に、シアコッターの形状寸法、クリップ継手を図-2 に示す。主な実験因子は基礎梁上面からの加力点高さ  $a(2250\text{mm}, 1550\text{mm})$  と壁厚  $t(200\text{mm}, 150\text{mm})$  であり、試験体数は 4 体である。壁断面せい  $D$  は  $1335\text{mm}$  で各試験体ともに共通であり、 $a=2250\text{mm}$  の試験体のせん断スパン比  $a/D$  は  $1.69$ 、 $a=1550\text{mm}$  では  $1.16$  となる。壁厚  $200\text{mm}$  の試験体では壁主筋に 2-D22(SD490)を、壁厚  $150\text{mm}$  の試験体では 2-D19(SD490)を用いる。各試験体ともに軸力比  $(=N/(\sigma_{wb} \cdot t \cdot D))$  に相当する一定軸力を与える。鉛直接合部は 2 本目地型であり、コッター筋同士はクリップ継手により、壁主筋同士はスリーブ継手により接合される。各試験体ともに、鉛直接合部のせん断破壊型とするこ

とを意図し、後述する耐力壁曲げ終局耐力時の水平力計算値が、鉛直接合部せん断終局耐力時の水平力計算値を上回るように設計されている。

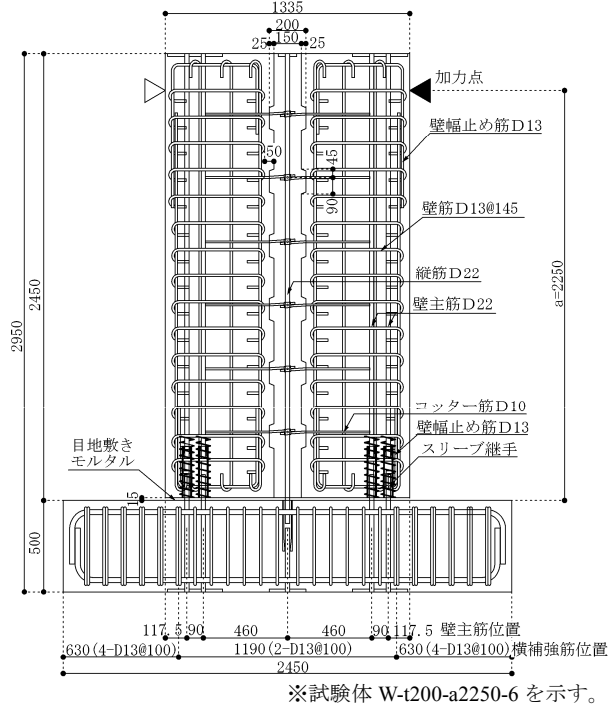


図-1 試験体の形状寸法

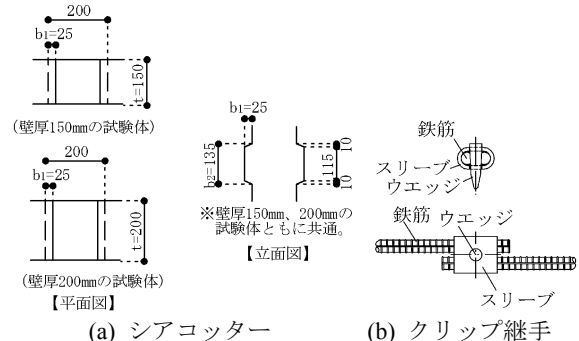


図-2 シアコッターの形状寸法、クリップ継手

\*1 (財)日本建築総合試験所 構造部 構造物試験室 Ph. D. (正会員)

\*2 大成ユーレック株式会社 品質保証部

\*3 (財)日本建築総合試験所 構造部長 工博 (正会員)

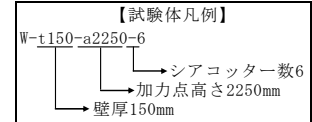
\*4 近畿大学理工学部建築学科 教授 工博 (正会員)

表-1 試験体一覧

試験体	壁幅 D(mm)	a	a/D	壁厚 t (mm)	壁主筋		コッター筋 $\sigma_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	壁筋 $\sigma_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	コンクリート実強度 $\sigma_R$ (N/mm <sup>2</sup> )	
					呼び名 (鋼種)	$\sigma_y$ (N/mm <sup>2</sup> )			接合部	壁板
W-t150-a2250-6	1335	2250	1.69	150	2-D19 (SD490)	522	371	380	28.5	38.5
W-t150-a1550-4		1550	1.16		2-D22 (SD490)					
W-t200-a2250-6		2250	1.69	200	2-D22 (SD490)	530				
W-t200-a1550-4		1550	1.16							

(注) a/D:シアスパン比, D, t:耐力壁の幅, 厚さ, a:基礎梁上面から水平力載荷点までの高さ

$\sigma_y$ :実降伏強度 コッター筋の呼び名(鋼種):D10(SD295A) 壁筋の呼び名(鋼種):D13(SD345)



## 2.2 使用材料

接合部と PCa 壁板コンクリート, および壁主筋(D19, D22)の材料試験による実強度を表-1 に示す。

## 2.3 載荷方法

図-3 に示すように, 基礎部を固定し, 左右壁板の上面に一定荷重  $N/2$  ずつを加えた状態で, 図-4 に示すように, 試験体上部に左右 6 本ずつの PC 鋼棒で緊結した加力治具を介し, 正加力時では東側のジャッキ, 負加力時では西側のジャッキにより, それぞれ別々に圧縮荷重  $Q$  を加えた。片側の壁板のみに押しの状態では, 変位制御の時点で, 鉛直接合部に引張力が生じることを避けるためである。載荷履歴は目標所定全体変形角  $R=(2.5, 5, 10, 15, 20, 30) \times 10^{-3} \text{rad}$  で 2 サイクルずつの正負繰返し載荷の後, 正加力方向への単調載荷とした。ここで, 全体変形角  $R$  は, 加力点近傍で測定した水平変位を測定点高さで除した変形角と定義する。

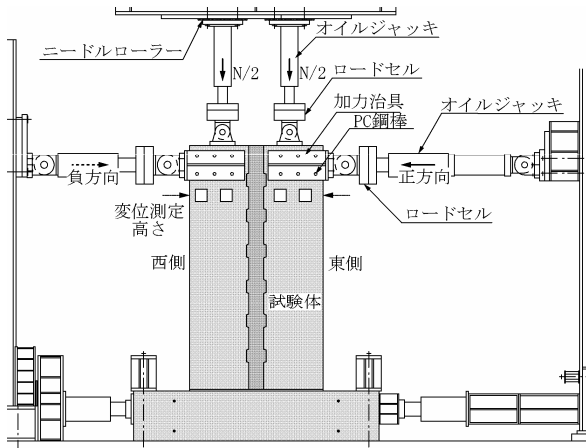


図-3 載荷装置

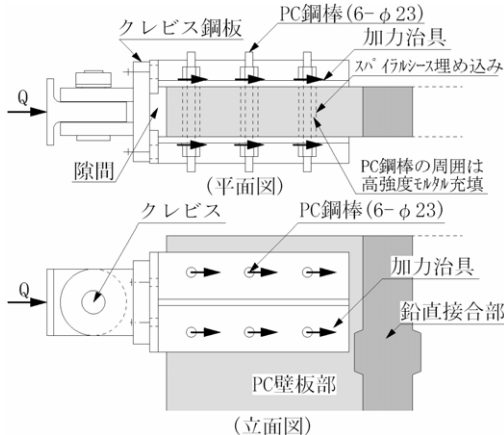


図-4 加力治具取り付け部の詳細

## 3. 実験結果

### 3.1 荷重-変形関係および発生現象

各試験体の Q-R 関係を図-5 に示す。Q は壁せん断力, R は全体変形角である。図-5 中には, 主な発生現象, ならびに耐力が最大耐力  $Q_{max}$  の 80%まで低下する時点の限界全体変形角  $R_{80}$  を併示した。写真-1 に各試験体の破壊状況を示す。

#### (1) 壁厚 200mm(壁主筋 D22)の試験体

シアコッター隅角部から斜めひび割れが  $R=0.6 \sim 0.8(\times 10^{-3} \text{rad})$  で発生し,  $R=2.0(\times 10^{-3} \text{rad})$  近傍で中央部を貫通した。壁主筋が  $R=4.3 \sim 4.5(\times 10^{-3} \text{rad})$  で, コッター筋が  $R=3.3 \sim 4.8(\times 10^{-3} \text{rad})$  で引張降伏後,  $R=10 \sim 15(\times 10^{-3} \text{rad})$  で  $Q_{max}$  に到達した。試験体 W-t200-a2250-6 では,  $Q_{max}$  到達後, 鉛直接合部の斜めひび割れが最上段のシアコッターまで進展して耐力が低下した。  $R=20(\times 10^{-3} \text{rad})$  直前で, 全てのシアコッターが直接せん断破壊を起こして, 急激に耐力が低下した。一方, 試験体 W-t200-a1550-4 では,  $Q_{max}$  に到達後, PCa 壁板のせん断ひび割れ幅が著しく増加して耐力低下が始まった。それ以降, 全てのシアコッターで直接せん断ひび割れと支圧破壊が生じて耐力が著しく低下した。

#### (2) 壁厚 150mm(壁主筋 D19)の試験体

シアコッター隅角部から斜めひび割れが  $R=0.7 \sim 1.0(\times 10^{-3} \text{rad})$  で発生し,  $R=1.5 \sim 2.1(\times 10^{-3} \text{rad})$  近傍で中央部を貫通した。壁主筋が  $R=3.2 \sim 4.0(\times 10^{-3} \text{rad})$  で, コッター筋が  $R=4.8 \sim 6.5(\times 10^{-3} \text{rad})$  で引張降伏後,  $R=10 \sim 15(\times 10^{-3} \text{rad})$  で  $Q_{max}$  に到達した。試験体 W-t150-a2250-6 では,  $Q_{max}$  到達後も, 最上段のシアコッターに斜めひび割れは進展せずに, 耐力低下の度合いも小さい。  $R=25(\times 10^{-3} \text{rad})$  で壁脚部コンクリートの圧壊が生じ耐力が著しく低下した。一方, 試験体 W-t150-a1550-4 では W-t200-a1550-4 と同様,  $Q_{max}$  到達後, PCa 壁板のせん断ひび割れ幅が増加して耐力が低下した。

以上より, 各試験体の破壊型式は, W-t200-a2250-6 では耐力壁の曲げ降伏後のシアコッターの直接せん断破壊型, W-t150-a2250-6 では耐力壁の曲げ降伏後の壁脚部コンクリートの圧縮破壊型, W-t200-a1550-4 と W-t150-a1550-4 ではシアコッターの直接せん断破壊を伴った PCa 壁板のせん断破壊型であると判別した。

【主要な発生現象】

WFC:壁板曲げひび割れ WSC:壁板せん断ひび割れ MTY:壁主筋の引張降伏 JTY:コッター筋の引張降伏  
 SC:シアコッター隅角部からのひび割れ JC:接合部中央部の貫通ひび割れ CSC:シアコッターの直接せん断ひび割れ

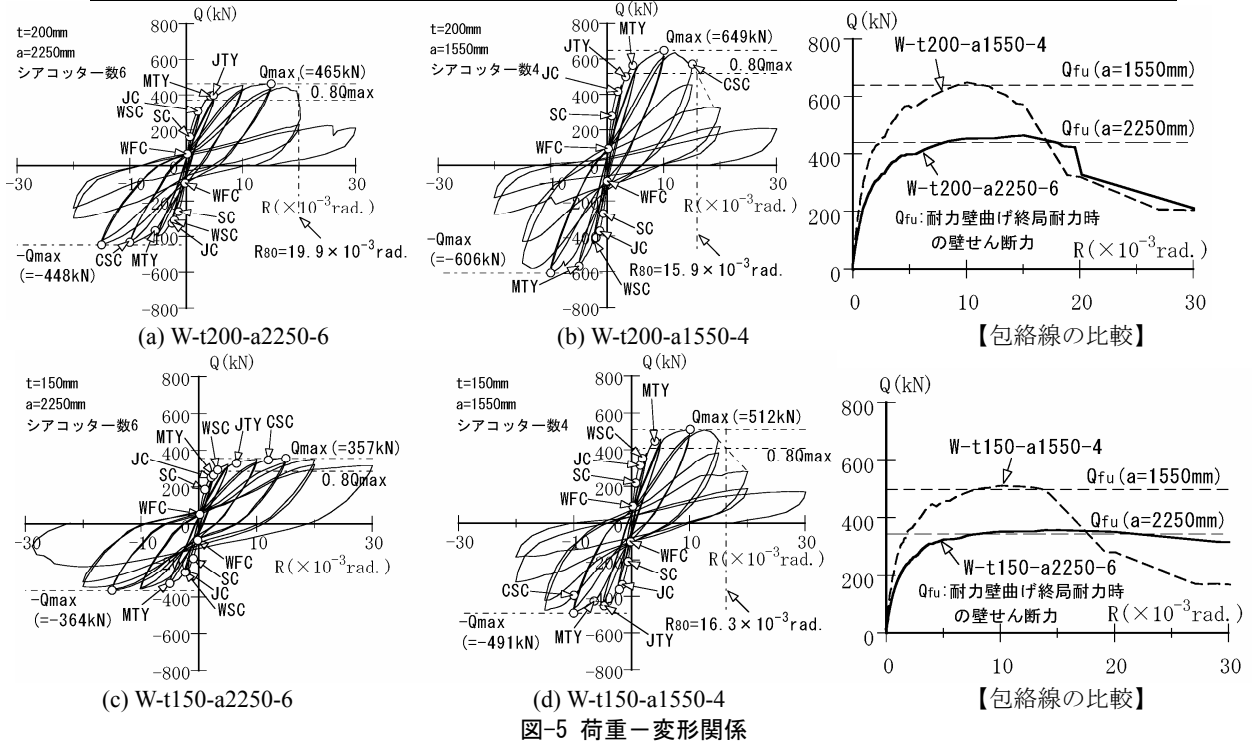


図-5 荷重-変形関係

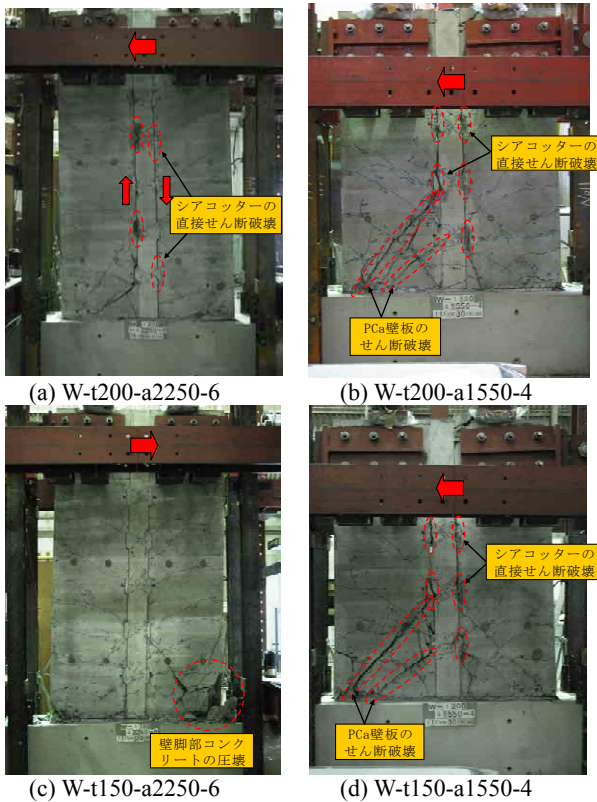


写真-1 破壊状況

3.2 ひび割れ幅の推移

鉛直接合部内の斜めひび割れ幅、壁板のせん断ひび割れ幅の最大値の推移を図-6に示す。鉛直接合部の短期許容せん断力  $Q_{aE}$  ³) 時において、鉛直接合部内に斜めひび割

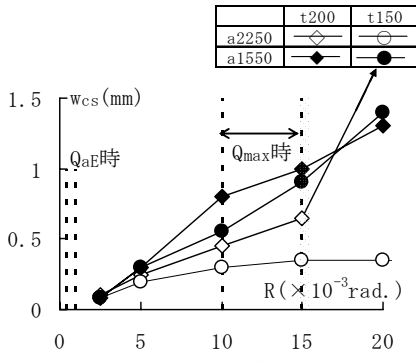
れは発生しなかった。よって、 $Q_{aE}$  は妥当に評価されていると考えられる。壁板曲げ圧縮破壊を起こした試験体 W-t150-a2250-6 は、他試験体と比べて、 $Q_{max}$  後、ひび割れ幅が小さい。

3.3 壁板脚部の鉛直ずれ量

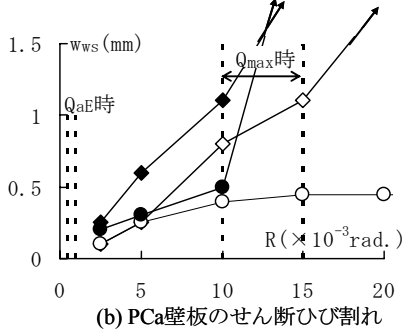
最大耐力  $Q_{max}$  時における壁板脚部の鉛直ずれ量の分布を図-7に示す。ここで、 $a=2250mm$  の試験体の  $Q_{max}$  時は  $R=15(\times 10^{-3}rad.)$ 、 $a=1550mm$  の場合は  $R=10(\times 10^{-3}rad.)$  である。各試験体ともに、 $Q_{max}$  時においては、鉛直ずれ量の分布は概ね線形を保っており、鉛直接合部でのせん断変形ならびに損傷が小さく、耐力壁が一体として挙動していたと考えられる。

3.4 コッター筋のひずみ性状

加力点高さ  $a=2250mm$  の両試験体について、 $Q_{max}$  時のコッター筋ひずみ  $\epsilon_{si}$  分布、ならびに最上段のコッター筋ひずみの推移を図-8に示す。図-8(a)に示すように、 $Q_{max}$  時では、中段、下段のコッター筋が降伏ひずみ  $\epsilon_y$  を大きく超えるが、最上段のコッター筋ひずみは小さい。 $Q_{max}$  到達後、図-8(b)に示すように、W-t200-a2250-6(図中の◇、○)では、最上段のコッター筋ひずみが  $\epsilon_y$  を超えて、全段のシアコッターが直接せん断破壊した。一方、W-t150-a2250-6(図中の◆、●)では、最上段のコッター筋ひずみは増加せず、左右のPCa壁板が上部で繋ぎ止められていた結果、破壊形式が耐力壁の曲げ破壊型となったと考えられる。



(a) 鉛直接合部の斜めひび割れ



(b) PCa壁板のせん断ひび割れ

図-6 ひび割れ幅の推移

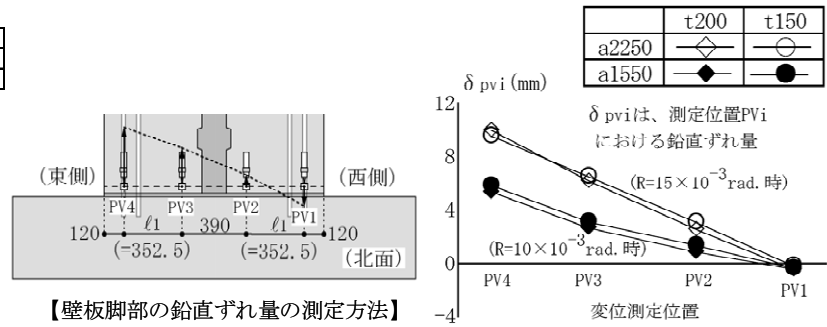
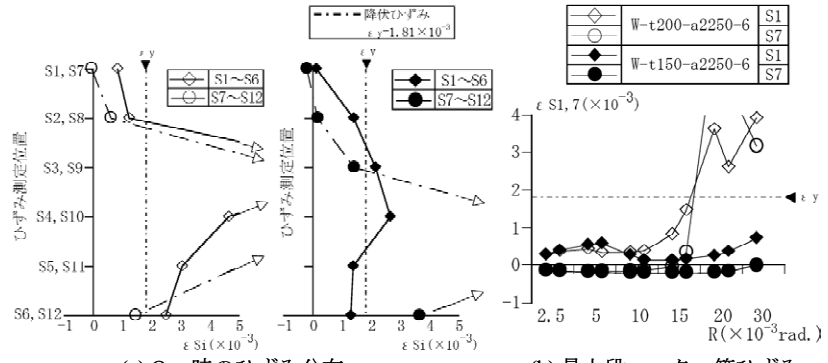


図-7 壁板脚部の鉛直ずれ量(Qmax時)



(a) Qmax時のひずみ分布

(b) 最上段コッター筋ひずみ

図-8 コッター筋ひずみ(a=2250mmの試験体)

4. 終局耐力と変形性能の評価

4.1 終局耐力の評価方法

本実験で評価対象とする終局耐力は、(1)鉛直接合部のせん断終局耐力  $Q_{ju}$ 、(2)  $Q_{ju}$  時における水平力  $Q_{hju}$ 、(3) 耐力壁の曲げ終局耐力時せん断力  $Q_{fu}$ 、(4) 耐力壁のせん断終局耐力  $Q_{su}$  である。いずれも壁式 RC 造設計施工指針<sup>3)</sup>を準用している。記号の定義を巻末に示す。

(1) 鉛直接合部のせん断終局耐力  $Q_{ju}$

$$Q_{ju} = \text{Min}(Q_{US}, N_{US}, Q_{UW}) \quad (1)$$

$$Q_{US} = 0.10 \cdot \sigma_B \cdot A_{sc} + \zeta_{uc} \cdot \Sigma(a_{cv} \cdot \sigma_{cy}) \quad (2)$$

: シアコッターのせん断終局耐力

$N_{US}$ : シアコッターの局部圧縮耐力

$Q_{UW}$ : 接合部コンクリートのせん断終局耐力

ここで、 $\zeta_{uc}$  はコッター筋の接合方式による補正係数であり、クリップ継手を用いる場合は  $\zeta_{uc} = 0.9$  とする。

(2) 鉛直接合部終局耐力  $Q_{ju}$  時の水平力  $Q_{hju}$

鉛直接合部の鉛直方向と水平方向の平均せん断応力 ( $\tau_{juv}, \tau_{juh}$ ) は、以下の式で算定される。

$$\tau_{juv} = Q_{ju} / (a \cdot t) \quad (3)$$

$$\tau_{juh} = Q_{hju} / (D \cdot t) \quad (4)$$

平均応力法を用いると、

$$\tau_{juv} = \tau_{juh} \quad (5)$$

$$\therefore Q_{hju} = \tau_{juh} \cdot (D \cdot t) = \{Q_{ju} / (a \cdot t)\} \times (D \cdot t) = Q_{ju} \cdot D / a \quad (6)$$

(3) 耐力壁の曲げ終局耐力時せん断力  $Q_{fu}$

$$Q_{fu} = M_{fu} / a \quad (7)$$

$$M_{fu} = 0.9D \cdot \Sigma(a_i \cdot \sigma_y) + 0.45D \cdot \Sigma(a_w \cdot \sigma_y) + 0.45D \cdot N \quad (8)$$

(4) 耐力壁のせん断終局耐力  $Q_{su}$

$$Q_{su} = \left\{ \frac{0.053 p_l^{0.23} (\sigma_{wb} + 18)}{M / (Q \cdot d) + 0.12} + 0.85 \sqrt{p_{wh} \cdot \sigma_{wh}} + 0.1 \sigma_o \right\} t \cdot j \quad (9)$$

4.2 終局耐力計算値と最大荷重実験値の比較

各試験体の終局耐力計算値と最大荷重実験値の一覧を表-2に示す。同表では、各耐力を  $(t \times D)$  で除して平均せん断応力  $\tau$  に換算した値を示し、 $\tau_{max}$  は最大耐力実験値  $Q_{max}$  時の平均せん断応力であり、( $\tau_{fu}, \tau_{su}, \tau_{ju}$ ) は終局耐力 ( $Q_{fu}, Q_{su}, Q_{hju}$ ) 時の平均せん断応力である。

加力点高さ  $a=2250\text{mm}$ ,  $a=1550\text{mm}$  の試験体の  $\tau_{max}$  は、図-9に示すように、それぞれ、 $\tau_{fu}$ ,  $\tau_{su}$  に達した。すなわち、本実験対象のPCa耐力壁は、一体打ち耐力壁の曲げ終局耐力もしくはせん断終局耐力を発揮した。

加力点高さ  $a=2250\text{mm}$ ,  $a=1550\text{mm}$  の試験体の  $\tau_{max}$  は、鉛直接合部せん断終局耐力時の平均せん断応力  $\tau_{ju}$  の、それぞれ、1.3倍、1.8倍程度となった。すなわち、 $\tau_{ju}$  は  $\tau_{max}$  に対して十分に安全側に評価されている。

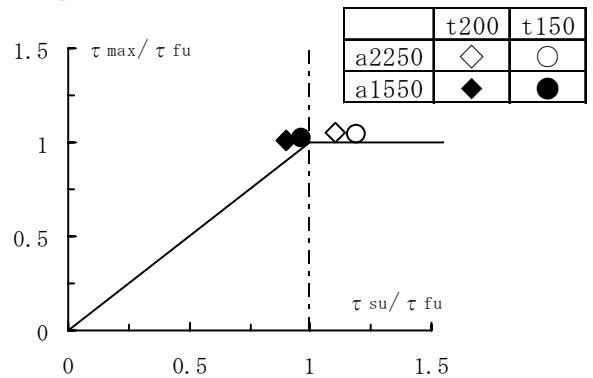


図-9  $\tau_{max} / \tau_{fu} - \tau_{su} / \tau_{fu}$  関係

表-2 終局耐力計算値と実験値の一覧

試験体	実験値		壁板部		鉛直接合部		実験値/計算値			
	$\tau_{max}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$R_{80}$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\tau_{fu}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{su}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{ju}$ / $\tau_{fu}$	$\tau_{ju}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{ju}$ / $\tau_{fu}$	$\tau_{max}$ / $\tau_{fu}$	$\tau_{max}$ / $\tau_{su}$	$\tau_{max}$ / $\tau_{ju1}$
W-t200-a2250-6	1.74	19.9	1.65	1.82	1.10	1.34	0.81	1.05	0.96	1.29
W-t200-a1550-4	2.43	15.9	2.40	2.15	0.90	1.30	0.54	1.01	1.13	1.87
W-t150-a2250-6	1.78	30.0	1.72	2.05	1.19	1.45	0.84	1.04	0.87	1.23
W-t150-a1550-4	2.56	16.3	2.49	2.41	0.97	1.40	0.56	1.03	1.06	1.82

注)  $\tau_{max}$ ,  $\tau_{fu}$ ,  $\tau_{su}$ ,  $\tau_{ju}$ :  $Q_{max}$ ,  $Q_{fu}$ ,  $Q_{su}$ ,  $Q_{ju}$ に対応する平均せん断応力度

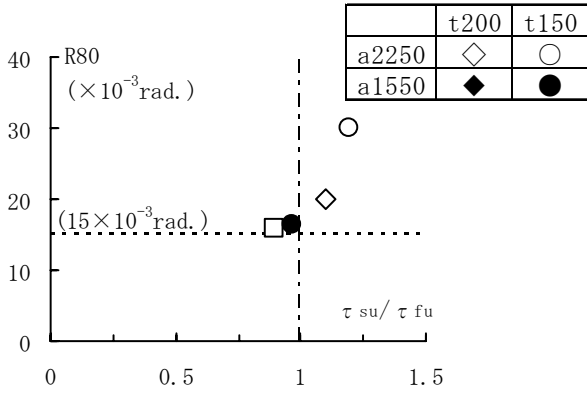


図-10  $R_{80}$ - $\tau_{su}/\tau_{fu}$ 関係

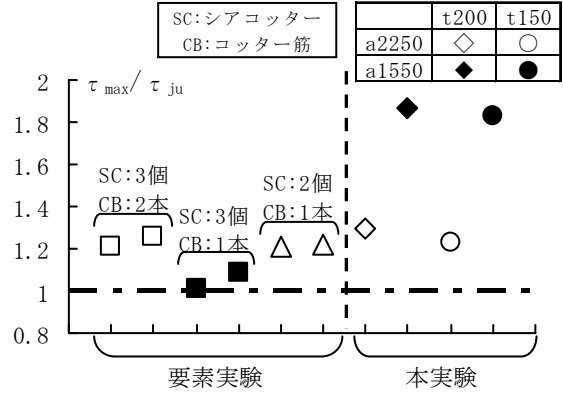


図-11  $\tau_{max}/\tau_{ju}$ の比較

### 4.3 変形性能の評価

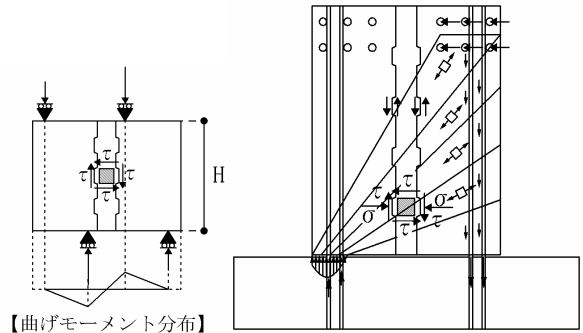
各試験体の  $R_{80}$ - $\tau_{su}/\tau_{fu}$ 関係を図-10に示す。ここで、 $R_{80}$ は耐力が  $Q_{max}$ の80%に低下した時点の限界全体変形角、 $\tau_{su}/\tau_{fu}$ は耐力壁のせん断余裕度を示す。各試験体の  $\tau_{su}/\tau_{fu}$ は0.90~1.19の範囲にあり、 $R_{80}=15(\times 10^{-3}rad.)$ 以上の変形性能を確保できた。

## 5. 鉛直接合部のせん断終局耐力時せん断応力

### 5.1 耐力壁曲げせん断実験と要素実験との比較

耐力壁に曲げせん断力を加える本実験による  $\tau_{max}/\tau_{ju}$ と、鉛直接合部に直接せん断力を加えた要素実験<sup>1),2)</sup>による  $\tau_{max}/\tau_{ju}$ を図-11で比較する。要素実験の試験体は、壁厚が150mm、本試験体と同じ形状寸法のシアコッターを有する。要素実験の  $\tau_{max}$ は、鉛直接合部の最大せん断耐力実験値  $Q_{max}$ を  $t \times H$ ( $t$ :壁厚,  $H$ :壁の高さ)で除した平均せん断応力である。a=2250mm, 1550mmの試験体の  $\tau_{max}/\tau_{ju}$ は、それぞれ1.3程度、1.8程度となり、いずれも要素実験の場合よりも大きい。すなわち、耐力壁に曲げせん断力を加える場合の接合部せん断強度は、鉛直接合部に直接せん断力を加える場合よりも大きい。

これは、載荷方法に伴う鉛直接合部の応力状態の違いに起因すると考えられる。すなわち、鉛直接合部に直接せん断力を加える要素実験では、図-12(a)に示すように、壁板は水平方向にローラー支持されるので、鉛直接合部にはせん断応力  $\tau$ のみが作用する。一方、曲げせん断力を加える耐力壁実験では、図-12(b)に示すように、水平力  $Q_{max}$ に対して加力点位置から壁脚部圧縮域に向けて圧縮ストラットが形成されるので、鉛直接合部にはせん断応力  $\tau$ と圧縮ストラットの水平成分である垂直



【曲げモーメント分布】  
(a) 要素実験<sup>1),2)</sup> (b) 本実験  
図-12 鉛直接合部コンクリートに作用する応力状態

応力  $\sigma$  が作用する。曲げせん断力を加える耐力壁実験では、圧縮方向に垂直応力  $\sigma$  が作用し、コンクリートのせん断強度は増加するので、直接せん断力を加える要素実験よりも、接合部せん断耐力が増加すると考えられる。

### 5.2 耐力壁の鉛直接合部の $\tau_{max}$ の評価

曲げせん断力を加える耐力壁について、 $Q_{max}$ 時における、鉛直接合面に作用する垂直応力度  $\sigma_o$ 、ならびにせん断応力度  $\tau_{max}$ を概略的に算定する。

図-13(a)に示すように、水平力を伝達するPC鋼棒の左段重心位置  $f$  から壁板脚部圧縮域  $o$  への斜線  $f-o$  から下の領域にコンクリート圧縮応力場が形成され、鉛直接合部の位置では壁せん断力  $Q_{max}$ は  $c-b$ 間で伝達されると仮定する。領域  $odef$ には、 $e-f$ 間に作用する水平力  $Q_{max}$ と、その反作用として  $o-b$ 間で基礎梁から  $Q_{max}$ が作用する。ここで、図-13(b)に示すように、自由体  $obc$ 、および  $bdfc$ での水平力の釣合いを考えると、鉛直接合面  $b-c$ 間で水平力  $Q_{max}$ が伝達される。よって、鉛直接合面  $b-c$ 間に作用する平均垂直応力  $\sigma_o$ は式(10)で算定される。

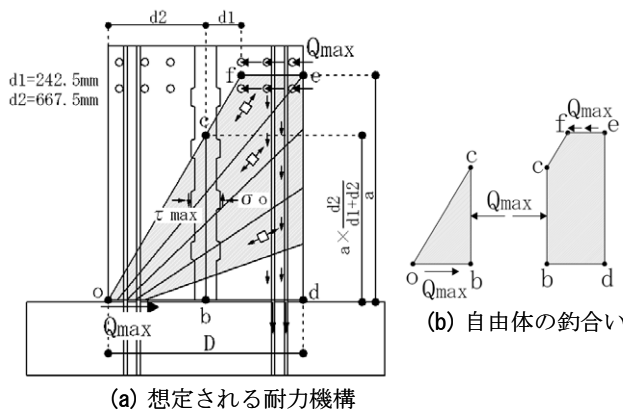


図-13 平均垂直応力の算定における仮定

$$\sigma_o = \frac{Q_{max}}{A_o} \quad A_o = (a \times \frac{d2}{d1+d2}) \times t \quad (10)$$

$$\tau_{max} = \frac{Q_{max}}{t \times D} \quad (11)$$

上式で算定された  $\sigma_o$  と  $\tau_{max}$  の関係を図-14 に示す。鉛直接合部にせん断力を加えた要素実験結果を併示する。垂直応力  $\sigma_o/\sigma_B$  が増加するにしたがって、概ね線形にせん断強度  $\tau_{max}/\sigma_B$  が増加する。 $\tau_{max}/\sigma_B - \sigma_o/\sigma_B$  関係における勾配は、クーロンの破壊条件 ( $\tau_{max} = c + \mu \times \sigma_o$ ) における摩擦係数  $\mu$  に相当し、本実験結果では  $\mu = 0.52$  となる。文献 4) では、普通コンクリートを用いた場合に、先打ちコンクリート表面に処置をしない後打ちコンクリートとの境界面の摩擦係数  $\mu$  を 0.6 としている。これらより、本実験に基づき評価した  $\tau_{max}/\sigma_B - \sigma_o/\sigma_B$  関係は概ね妥当であると考えられる。

## 6. 結論

本論文では鉛直接合部を有するプレキャスト(PCa)耐力壁に曲げせん断力を加えた実験より、その構造性能を評価した。主な知見を以下に纏める。

- 1) 全試験体の最大耐力実験値は、鉛直接合部せん断終局耐力時水平力計算値を大きく上回り、耐力壁の曲げ終局耐力時もしくはせん断終局耐力時の水平力計算値と同程度となった。すなわち、本実験対象の PCa 耐力壁は一体打ち耐力壁と同等の耐力を有する。
- 2) 耐力壁の曲げせん断実験における鉛直接合部のせん断終局耐力は、鉛直接合部に作用する垂直応力の存在により、鉛直接合部の直接せん断実験で得られるせん断終局耐力よりも大きくなることを実験により明らかにした。

## 記号の定義

$A_{sc}$ : シアコッターの鉛直断面積の和

$D$ : 壁断面せい(耐力壁の幅)

$M/(Q \cdot d)$ : シアスパン比、ただし、 $1 \leq M/(Q \cdot d) \leq 3$  とする。

$N$ : 軸力

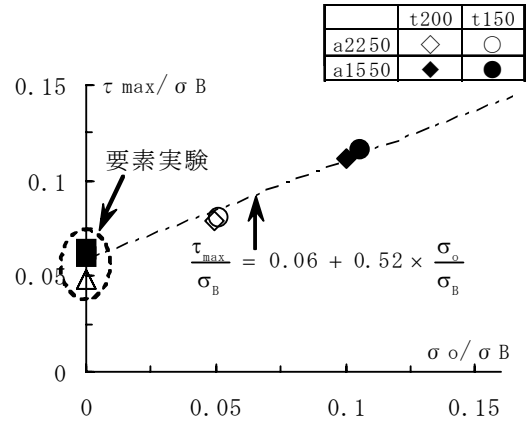


図-14  $\tau_{max} - \sigma_o$  関係

$a$ : 基礎梁上面から水平加力点までの高さ

$a_t$ : 引張側の壁主筋の断面積

$a_w$ : 中央部に配置される縦筋の断面積

$a_{wh}$ : 壁筋の断面積

$a_{cy}$ : コッター筋の断面積

$d$ : 耐力壁の有効せい

$j$ : 耐力壁の応力中心距離(=7/8d)

$p_t = 100 \cdot a_t / (t \cdot d)$ : 引張鉄筋比(%)

$p_{wh} = a_{wh} / (t \cdot s)$ : 耐力壁のせん断補強筋比

$s$ : 壁筋の間隔

$t$ : 耐力壁の厚さ

$\sigma_B$ : 接合部コンクリートの実圧縮強度

$\sigma_{cy}$ : コッター筋の実降伏点

$\sigma_y$ : 壁主筋の実降伏点

$\sigma_{wh}$ : 壁筋の降伏点

$\sigma_{wB}$ : PCa 壁板コンクリートの実圧縮強度

$\sigma_o$ : 耐力壁の平均軸方向応力度

$\zeta_{uc}$ : コッター筋の接合方式による補正係数

## 参考文献

- 1) 田川浩之, 平松道明, 益尾潔, 窪田敏行: 鉄筋クリップ継手を用いた I 形, T 形, L 形 RC 壁式プレキャスト鉛直接合部の構造性能, JCI 年次論文報告集, Vol.31, No.2, pp.547-552, 2009.7
- 2) 田川浩之, 平松道明, 益尾潔, 窪田敏行: 鉄筋クリップ継手を用いた I 形 RC 壁式プレキャスト鉛直接合部の構造性能, 日本建築学会大会梗概集, C-2, 構造IV, pp.493-494, 2009.8
- 3) 国土交通省国土技術政策総合研究所など: 壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針 講習会テキスト, 平成 16 年 6 月.
- 4) 日本建築学会: 現場打ち同等型プレキャスト鉄筋コンクリート構造設計指針(案)・同解説, 第 4 章 プレキャストコンクリート部材の設計の原則, pp.57-79, 2002.