

# 主筋を内蔵した外殻プレキャスト部材を用いた RC 柱の 構造性能に関する実験的研究

## Experimental Study on the Structural Performance of RC Column Using Precast Shell-Members with Embedded Longitudinal Bars.

古澤 護<sup>\*1</sup>, 松永 健太郎<sup>\*1</sup>, 田野 健治<sup>\*1</sup>

MAMORU FURUSAWA, KENTARO MATSUNAGA, KENJI TANO

本研究では、主筋およびせん断補強筋を内蔵した外殻プレキャスト部材を用い、中空部に現場打ちコンクリートを打設して構築するプレキャスト合成柱（以下、外殻 PCa 柱）を対象として、外殻 PCa 部分と現場打ち部分の接合面の一体性が構造性能に与える影響を検討するために、打ち継ぎ面の接合方法を実験変数とした外殻 PCa 柱の構造実験を実施した。その結果、一体打ち RC 柱と外殻 PCa 柱では損傷状況に差異が見られたが、部材角  $R = \pm 20 \times 10^{-3}$  [rad] までは概ね同等の復元力特性を示した。接合面のすべり挙動については、接合方法により明確な違いが確認された。

**キーワード：** 柱, 外殻プレキャスト, 接合面, シヤーキー, すべり挙動

This study discusses the structural behavior of precast shell columns, composed of precast concrete elements with embedded longitudinal bars and shear reinforcement, which are filled with cast-in-place concrete. To examine the influence of interface integrity between the precast shell and cast-in-place concrete on the structural performance, structural experiments were conducted with different joint configurations. The precast and monolithic RC columns exhibited different damage patterns but showed comparable restoring force characteristics up to a drift angle of  $R = \pm 20 \times 10^{-3}$  [rad]. Significant differences in interface slip behavior were observed depending on the connection method at the joint interface.

**Keywords:** Column, Precast-shell forms, Precast-cast-in-place interface, Shear-key, Slip behavior

## 1. はじめに

鉄筋コンクリート造建物の施工省力化を目的として、外周のせん断補強筋のみを内蔵した外殻プレキャスト（以下、PCa）部材を用い、主筋および中子筋を後配筋した後、中空部に現場打ちコンクリートを打設して構築する PCa 合成柱が実用化<sup>1)</sup>されている。筆者らは、現場における配筋作業のさらなる削減およびコンクリート打設量の低減を目的として、主筋とせん断補強筋を内蔵させた外殻 PCa 部材を用い、中空部に現場打ちコンクリートを打設して構築する外殻 PCa 柱の検討を行っている。

外殻 PCa 柱は、PCa 部分と現場打ち部分の打ち継ぎ面（以下、接合面）を有する構造形式であり、この接合面の挙動や復元力特性に及ぼす影響については未だ十分に解明されていない点が多い。とりわけ、主筋を外殻 PCa 部材に内蔵した場合の検討例は少ない。

本検討では、接合面を有することによる復元力特性への影響、損傷状況の違いおよび接合面のすべり挙動を把握することを目的として実施した構造実験の結果およびその検討結果について報告する。

---

<sup>\*1</sup> 技術研究所 技術開発推進部

\*1…PCa 試験体 PCa 部 224,100(mm<sup>2</sup>), 現場打ち部 78,400(mm<sup>2</sup>)

**表-2 材料試驗結果**

(a)鉄筋

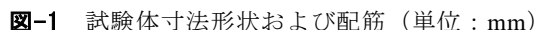
 $f_y$ : 降伏強度,  $f_u$ : 引張強度,  $E_s$ : ヤング係数

\*2…0.2%オフセット降伏強度

• 五山夕日

(b)コンクリート・モルタル

$f'_c$ : 壓縮強度,  $f_t$ : 割裂引張強度,  $E_c$ :  $f'_c/3$  割線剛性



### (1) 試験体概要

外殻 PCa 試験体（CP-90 および CP-00 試験体）の製作は以下の手順で実施した。先行して外殻 PCa 部材を製作し、その後に下スタブの配筋作業を行った。続いて、製作済みの外殻 PCa 部材を下スタブに据え付けた後、下スタブのコンクリートを打設した。下スタブのコンクリート硬化後に下スタブと PCa 部材間の目地部にモルタルを充填した。その後、上スタブの配筋作業を行い、最後に現場打ち部分および上スタブのコンクリートを打設した。

## (2) 実験変数

### (3) 加力方法

2

ジャッキにより一定軸力（軸力比  $\eta=0.2$ ）で作用させた。外殻 PCa 試験体については、PCa 部分の断面積と現場打ち部分の断面積の割合（PCa 部分：現場打ち部分＝約 3:1）を考慮した等価なコンクリート圧縮強度  $\sigma_{Be}$  を用いて所定の軸力比となるように軸力を導入した。加力サイクルは部材角  $R=\pm 1.0, \pm 2.5, \pm 5.0, \pm 10, \pm 15, \pm 20, \pm 30$  および  $\pm 40 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  で原則として各サイクル 2 回の繰り返し加力を行った。

#### (4) 計測項目

上下スタブに計測用治具を取り付け、上スタブ下端および下スタブ上端位置で水平変位を計測した。両計測位置での水平変位の平均値  $\delta_h$  を内法長さ（ $h=2220\text{mm}$ ）で除して部材角  $R$  を算出した。

そのほか、曲げ変形を把握するために試験体の東側・西側側面で曲率を、軸方向変位を把握するために軸歪みの計測を行った。主筋およびせん断補強筋には、降伏判定や応力状態の把握のために歪みゲージを貼り付け、歪みを計測した。

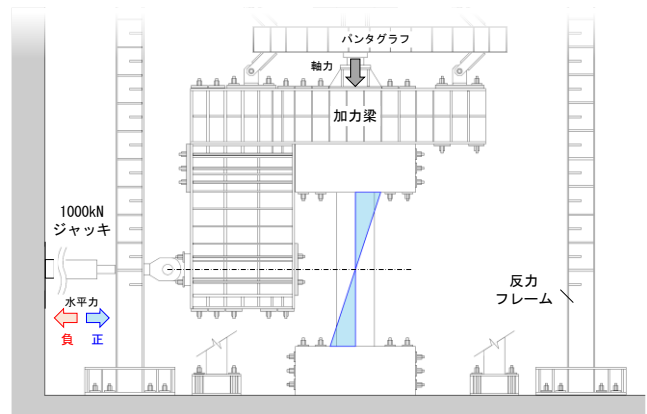


図-2 加力装置

### 3. 実験結果

#### (1) 破壊状況

写真-1 に CN-00 試験体、写真-2 に CP-90 試験体、写真-3 に CP-00 試験体の破壊状況をそれぞれ示す。

CN-00（一体打ち）試験体では、 $R=\pm 2.0 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  付近で曲げひび割れの発生を確認した。続く  $R=\pm 5.0 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の加力サイクルでは、せん断ひび割れの発生や柱頭および柱脚におけるコンクリートの圧壊開始を確認した。 $R=\pm 10 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の加力サイクル以降では、変形の増大とともにかぶりコンクリートの剥落やせん断ひび割れの伸展が見られたが、これらは主に柱危険断面位置から約 1D（D：柱せい）の区間に集中していた。試験区間中央でのせん断ひび割れの発生や伸展は確認されなかった。その後、 $R=\pm 40 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の 1 回目サイクルの途中で危険断面近傍の主筋が座屈して曲げ圧縮破壊に至った。

CP-90（シャークーあり）試験体では、 $R=\pm 5.0 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の加力サイクルの途中でせん断ひび割れが発生した。これは CN-00 試験体と比較して早期の発生であった。この現象は、PCa 部分と現場打ち部分に接合面を有することで外殻 PCa 部分が現場打ち部分と比較して相対的に大きなせん断応力を負担することで生じたと推測される。

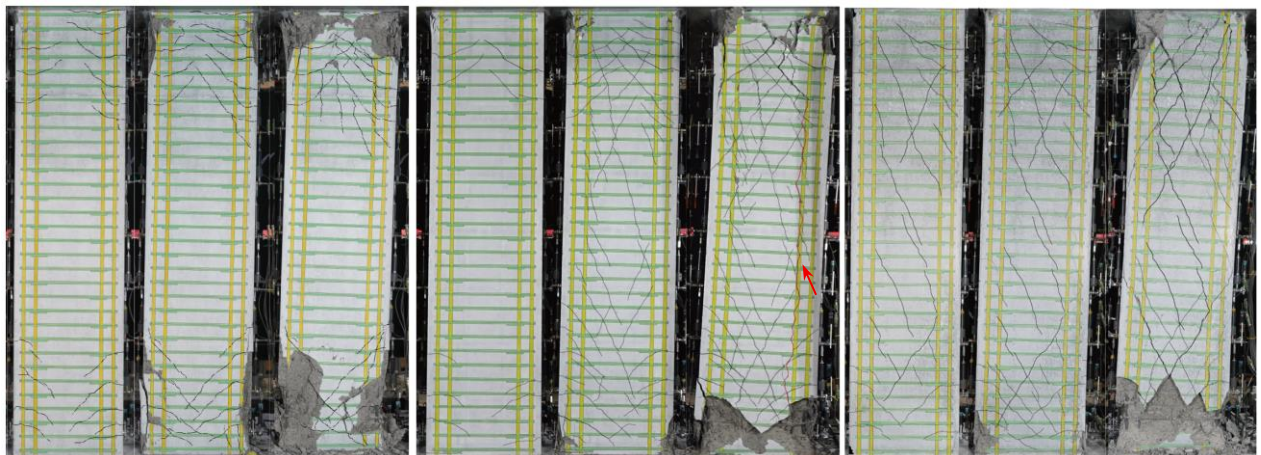


写真-1 CN-00 試験体 破壊状況

写真-2 CP-90 試験体 破壊状況

写真-3 CP-00 試験体 破壊状況

※本実験では、ひび割れ観測面に主筋およびせん断補強筋の配筋状況を描写している

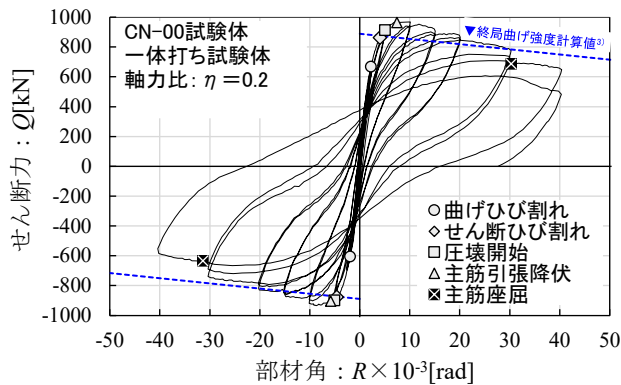


図-3 CN-00 試験体 セン断力-部材角関係

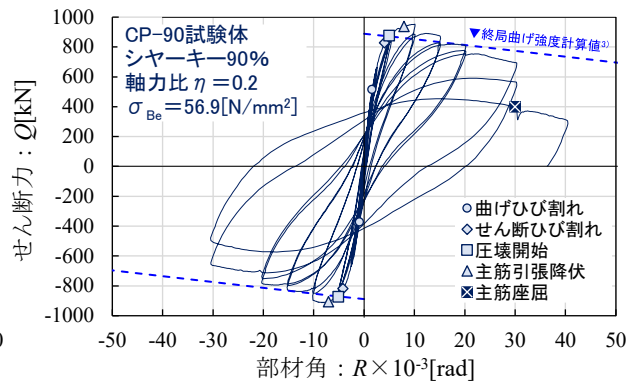


図-4 CP-90 試験体 セン断力-部材角関係

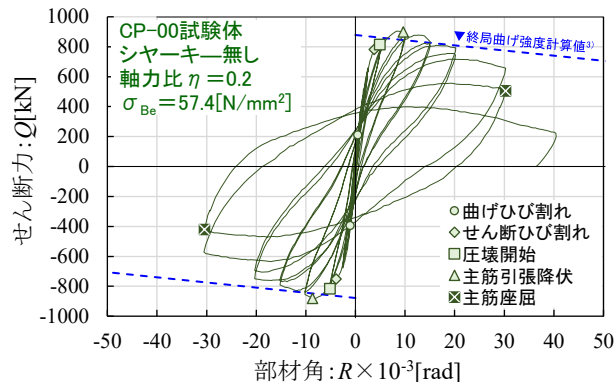


図-5 CP-00 試験体 セン断力-部材角関係

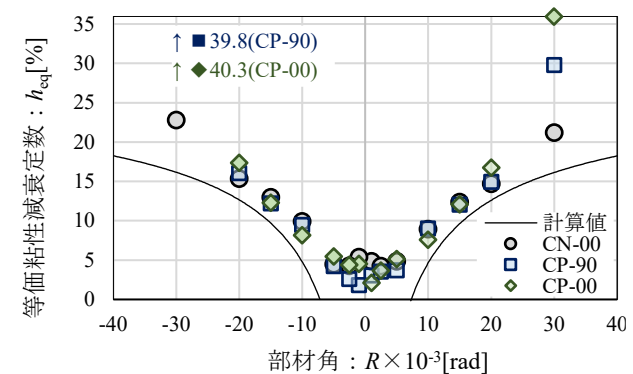


図-6 各試験体の等価粘性減衰定数-部材角関係

その後  $R = \pm 10 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の加力サイクルまでは、CN-00 試験体と同様に柱頭および柱脚の危険断面位置から 1D の範囲に損傷が集中していた。その後は変形の増大とともにかぶりコンクリートの剥落やせん断ひび割れの伸張が進行し、1D 範囲を超えて試験区間全体に拡大した。さらに変形を大きくすると  $R = +40 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の加力サイクルではシャークキーが配置される位置でひび割れ（写真-2：図中赤矢印で示した最終破壊時における赤線のひび割れ）が貫通した。最終的に、危険断面近傍で主筋が座屈して曲げ圧縮破壊に至った。

CP-00（シャークキー無し）試験体では、CP-90 試験体と同様に  $R = \pm 5.0 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の加力サイクルの途中でせん断ひび割れが生じた。損傷状況は CP-90 試験体と異なっており、 $R = \pm 5.0 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の時点において、CP-90 試験体では柱頭および柱脚から 1D の範囲にせん断ひび割れが集中していたのに対し、CP-00 試験体では試験区間中央にせん断ひび割れの発生を確認した。その後は変形の増大とともにかぶりコンクリートの剥落やせん断ひび割れが伸張した。 $R = \pm 30 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の 2 回目加力サイクルでは危険断面近傍で主筋が座屈して曲げ圧縮破壊に至った。CP-90 で確認されたシャークキーが配置されている位置でのひび割れの貫通は最後まで確認されなかった。

## (2) 復元力特性

図-3 に CN-00 試験体、図-4 に CP-90 試験体、図-5 に CP-00 試験体のせん断力-部材角関係、図-6 に各試験体の等価粘性減衰定数-部材角関係をそれぞれ示す。図-3～図-5 には保有水平耐力計算規準<sup>3)</sup>に基づく終局曲げ強度計算値  $cal.Q_{mu}$  を併せて示している。外殻 PCa 試験体の  $cal.Q_{mu}$  の算出にあたっては外殻 PCa 部分と現場打ち部分の面積割合を考慮した等価なコンクリート圧縮強度  $\sigma_{Be}$  を用いた。また等価粘性減衰定数の計算値は、武田モデル（除荷時剛性 0.5 乗）<sup>4)</sup> に基づき (1) 式より算定した。実験値は各同一変形サイクル 2 回目の値とした。

$$h_{eq} = \frac{1}{\pi} \left( 1 - \frac{1}{\sqrt{\mu}} \right) \quad (1)$$

ここで、 $h_{eq}$ ：等価粘性減衰定数、 $\mu$ ：塑性率（降伏点変形は降伏時剛性低下率  $\alpha_y$ <sup>3)</sup> による）



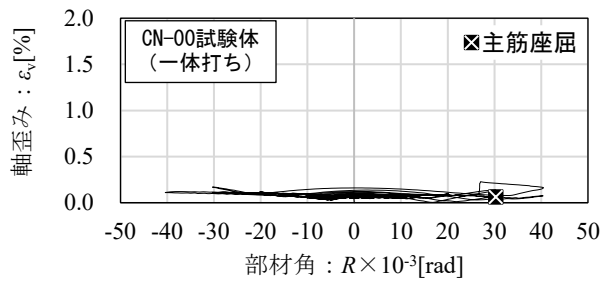


図-7 CN-00 試験体 軸歪み－部材角関係

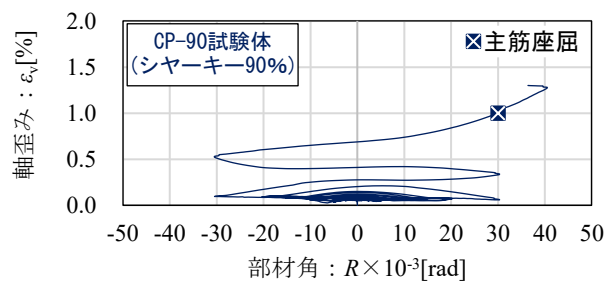


図-8 CP-90 試験体 軸歪み－部材角関係

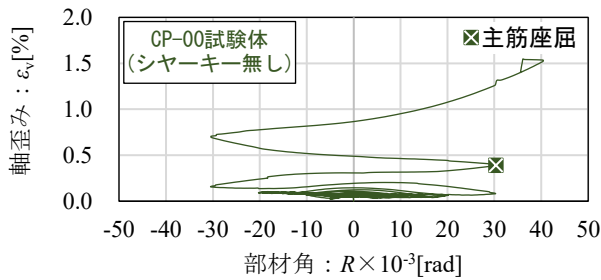


図-9 CP-00 試験体 軸歪み－部材角関係

CN-00 (一体打ち) 試験体では、正加力側において  $R = +7.5 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  で、負加力側においては  $R = -5.8 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  で主筋の引張降伏が確認された。柱主筋降伏後から  $R = \pm 30 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  までは著しい耐力低下は生じずに変形が進み、安定した復元力特性を示した。その後の  $R = \pm 40 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の1サイクル目で危険断面近傍での主筋の座屈が生じ、同変形角2サイクル目では著しく耐力が低下したため実験を終了した。

CP-90 (シヤーキーあり) 試験体では、正加力側において  $R = +7.9 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  で、負加力側においては  $R = -7.0 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  で主筋の引張降伏が確認された。柱主筋降伏後から  $R = \pm 20 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  までは耐力低下の少ない安定した復元力特性を示した。その後、 $R = \pm 30 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  サイクル1回目は緩やかな耐力低下を伴いながら変形が進行し、同変形角2回目では耐力低下が著しくなった。その後の  $R = +40 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  サイクルで主筋の座屈を確認して実験を終了した。

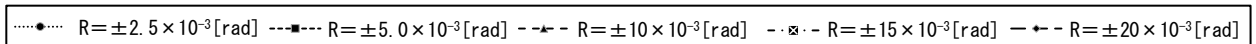
CP-00 試験体 (シヤーキー無し) では、正加力側において  $R = +9.6 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  で、負加力側においては  $R = -8.6 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  で主筋の引張降伏を確認した。CP-90 試験体と同様に柱主筋降伏後から  $R = \pm 20 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  までは耐力低下の少ない安定した復元力特性を示した。その後、 $R = \pm 30 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  1サイクル目までは緩やかな耐力低下を伴いながら変形が進行し、同変形角2回目では主筋の座屈を確認した。その後の  $R = +40 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  サイクルで耐力低下を確認して実験を終了した。

等価粘性減衰定数については、各変形角において武田モデルに基づく計算値と同様な挙動を示しており、安定した復元力特性を示した。柱を外殻 PCa とした試験体においても一体打ち試験体と概ね同様の値を示しており、外殻 PCa 部分と現場打ち部分の接合面を有することによる復元力特性への著しい影響は確認されなかった。

### (3) 軸歪み

図-7～図-9 に各試験体における軸歪み－部材角関係を示す。各図では、軸歪みは圧縮を正として表している。

図-7 に示す CN-00 (一体打ち) 試験体では、変形の進行に伴う軸歪みの増加は+0.25%程度にとどまり、大変形領域まで安定した軸力保持性能を示した。一方、図-8 および図-9 に示す CP-90 (シヤーキーあり) 試験体および CP-00 (シヤーキー無し) 試験体では、 $R = \pm 30 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の1サイクル目以降、軸歪みが CN-00 試験体に比べて大きくなる傾向が確認された。特に、両試験体ともに著しい耐力低下が認められた  $R = +40 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  においては、軸歪みが 1.0% を超過した。 $R = \pm 30 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  を超える大変形領域においては一体打ち試験体と外殻 PCa 試験体との間で軸力保持性能に明確な差異が生じた。



※PCa試験体の歪み分布における青線（正加力）／赤線（負加力）は、一体打ち試験体と比較して異なる挙動を示し始めた変形角を示す

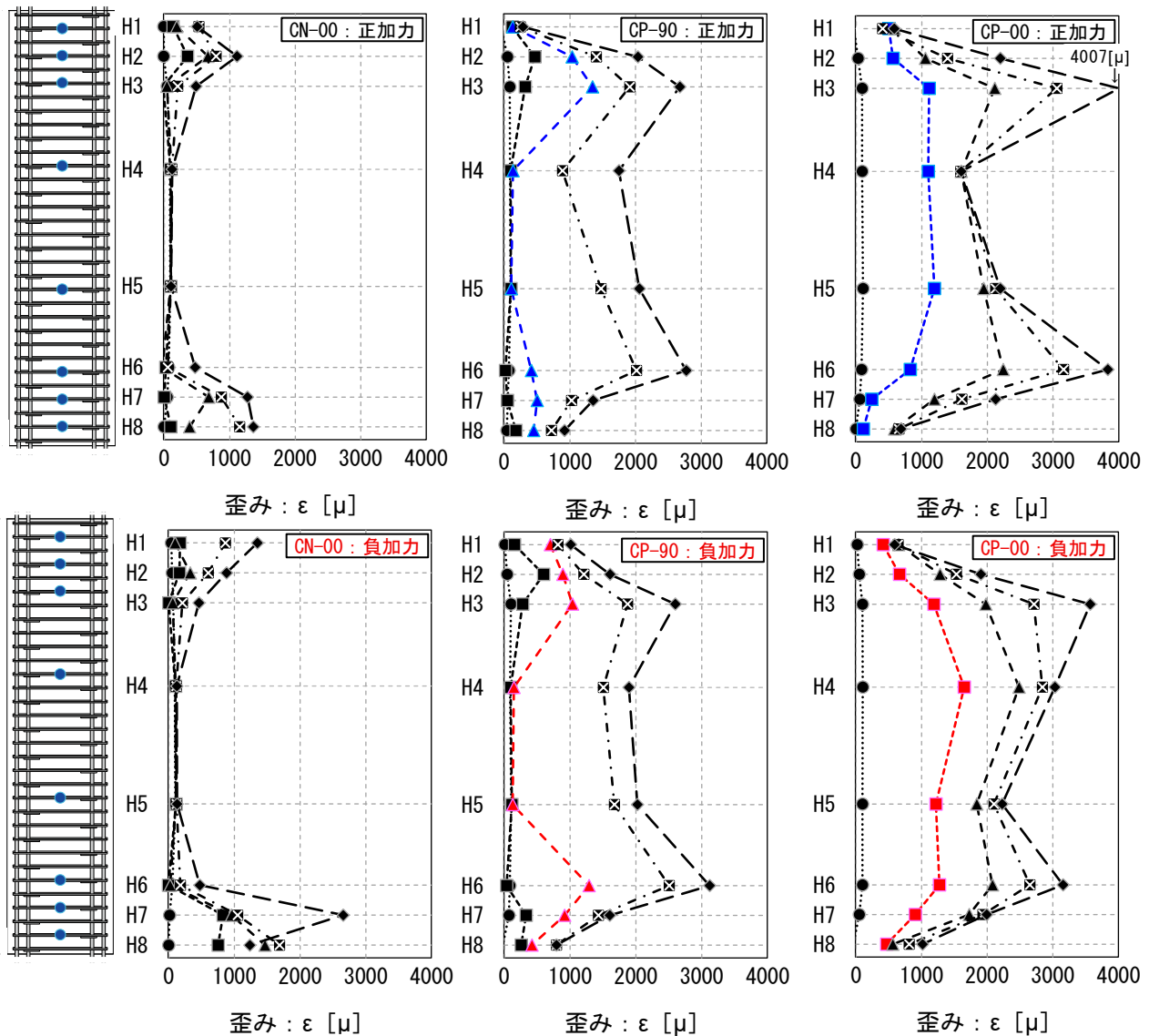


図-10 各試験体のせん断補強筋歪み分布（上段：正加力側，下段：負加力側）

#### (4) せん断補強筋歪み分布

図-10に各試験体におけるせん断補強筋歪み分布を示す。図-10は $R = \pm 2.5 \times 10^{-3} [\text{rad}]$ から $R = \pm 20 \times 10^{-3} [\text{rad}]$ までの各加力サイクルにおける変形ピーク時の歪みの値を示している。

CN-00（一体打ち）試験体は、 $R = \pm 2.5 \times 10^{-3} [\text{rad}]$ から $R = \pm 20 \times 10^{-3} [\text{rad}]$ の変形を通じて歪みの値の増加が全体として抑制された傾向にあった。歪みの値が増加した計測点（H1～H3およびH6～H8）はいずれも柱頭および柱脚の危険断面位置から1D範囲内に配置された計測点であり、損傷状況との対応が見られた。

一方、外殻PCa試験体では、シヤーキーの有無により差異はあるが、いずれもCN-00試験体と比較して歪みの増加が顕著であった。CP-90（シヤーキーあり）試験体では、 $R = \pm 5.0 \times 10^{-3} [\text{rad}]$ までは一体打ち試験体と同様な歪み分布を示していたが、 $R = \pm 15 \times 10^{-3} [\text{rad}]$ において柱頭および柱脚の危険断面位置から1Dを超える範囲にひび割れが伸展したことに伴ってH4、H5の計測点で歪みの値が増加した。CP-00（シヤーキー無し）試験体では、 $R = \pm 5.0 \times 10^{-3} [\text{rad}]$ において試験区間中央に斜めひび割れが生じたことに伴って歪みの値が増加しており、損傷状況との対応が見られた。

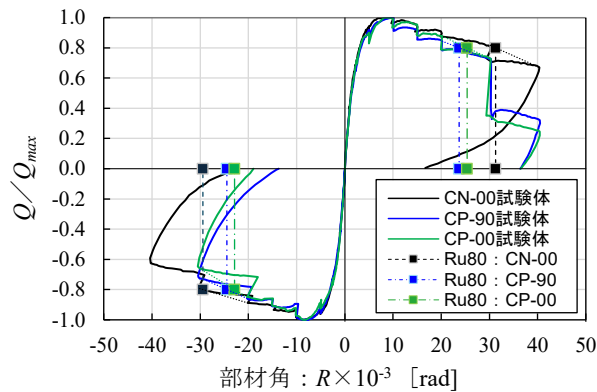


図-11 各試験体のせん断力一部材角関係の包絡線

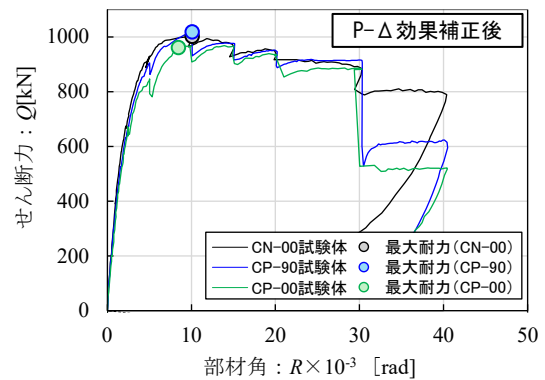


図-12 各試験体のせん断力一部材角関係（正加力側）の包絡線（P-Δ効果補正後）

#### 4. 実験結果の検討

##### (1) せん断力一部材角関係の包絡線

図-11 に各試験体のせん断力一部材角関係の包絡線を示す。縦軸は限界変形角を明示するために、各試験体の最大耐力で無次元化した値を示している。ここで示す限界変形角とは、保有水平耐力計算規準<sup>3)</sup>に示される P-Δ 効果を除去しない復元力特性において最大耐力の 80% まで耐力が低下した時の変形である。

図-11 より、各試験体のせん断力一部材角関係は、 $R = \pm 20 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の加力サイクルまでは耐力低下の少ない、概ね同様な推移を示した。 $R = \pm 30 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の加力サイクル以降においては、一体打ち試験体と外殻 PCa 試験体で耐力低下の程度に差異が生じた。その後の  $R = +40 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  の加力サイクル以降、外殻 PCa 試験体の耐力は  $R = +30 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  時の約 6 割～7 割程度となり、一体打ち試験体と比較して急激な耐力低下が生じた。

##### (2) 最大耐力の比較

図-12 に P-Δ 効果を補正した各試験体のせん断力一部材角関係（正加力側）の包絡線、表-3 に最大耐力（正加力側）と計算値の比較を示す。正加力側と負加力側で最大耐力および最大耐力を発揮する部材角に著しい差異は認められなかったため、正加力側の値により評価した。また、各試験体の最大耐力は P-Δ 効果を補正した後の値を示している。表-3 より、外殻 PCa 試験体の最大耐力は、終局曲げ強度計算値に対して CP-90（シヤーキーあり）試験体で +15%、CP-00（シヤーキー無し）試験体で +10% 程度であり、既往の終局曲げ強度式によって最大耐力が評価可能である。外殻 PCa 試験体の最大耐力について、CN-00（一体打ち）試験体の最大耐力に対して CP-90 試験体は +2%、CP-00 試験体は -4% となり、概ね同程度の値を示した。

##### (3) 変形性能の比較

表-4 に変形性能の比較を示す。図-11 および表-4 より、限界変形角は、CN-00（一体打ち）試験体では正加力側  $R_u = +31.3 \times 10^{-3} [\text{rad}]$ 、負加力側  $R_u = -29.5 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  であり、CP-90（シヤーキーあり）試験体では正加力側  $R_u = +23.7 \times 10^{-3} [\text{rad}]$ 、負加力側  $R_u = -24.5 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  となり、CN-00 試験体と比較して約 0.76～0.83 倍となった。また CP-00（シヤーキー無し）試験体は正加力側  $R_u = +25.4 \times 10^{-3} [\text{rad}]$ 、負加力側  $R_u = -22.9 \times 10^{-3} [\text{rad}]$  となり、CN-00 試験体と比較して約 0.78～0.81 倍となった。今回の実験範囲においては、シヤーキーの有無による変形性能の著しい違いは確認されなかった。

表-3 最大耐力（正加力側）と計算値の比較

| 試験体   | 実験値 <sup>*1</sup><br>$Q_{\max} [\text{kN}]$ | 計算値<br>$_{\text{cal.}} Q_{\mu} [\text{kN}]$ | 実験値<br>計算値 | CN-00 に<br>対する比率 |
|-------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|------------------|
| CN-00 | 1002                                        | 888                                         | 1.13       | 1.00             |
| CP-90 | 1018                                        | 889 <sup>*2</sup>                           | 1.15       | 1.02             |
| CP-00 | 961                                         | 877 <sup>*2</sup>                           | 1.10       | 0.96             |

\*1 P-Δ 効果補正後の実験値での最大耐力

\*2 コンクリート強度に等価圧縮強度を用いた終局曲げ強度計算値

表-4 変形性能の比較

| 試験体   | 限界変形角 <sup>*1</sup><br>$R_u \times 10^{-3} [\text{rad}]$ |       | CN-00 に<br>対する比率 |      |
|-------|----------------------------------------------------------|-------|------------------|------|
|       | 正加力                                                      | 負加力   | 正加力              | 負加力  |
| CN-00 | 31.3                                                     | -29.5 | 1.00             | 1.00 |
| CP-90 | 23.7                                                     | -24.5 | 0.76             | 0.83 |
| CP-00 | 25.4                                                     | -22.9 | 0.81             | 0.78 |

\*1 P-Δ 効果を除去しない復元力特性により算出した限界変形角

#### (4) 外殻 PCa 試験体の接合面すべり変位

##### a) 接合面すべり変位の計測方法

図-13 に外殻 PCa 試験体における接合面すべり変位の計測方法を示す。外殻 PCa 部材の製作時に、あらかじめφ26の計測用孔を設け、その中央に全ネジを固定した状態で現場打ちコンクリートを打設した。すべり変位は、全ネジと同一高さ位置に外殻 PCa 部分に埋設したインサートを基点とした変位計の先端をアルミ球に接触させることで、外殻 PCa 部分と現場打ちコンクリート部分の相対変位として計測した。

##### b) 接合面のすべり変位分布

図-14 に、接合面のすべり変位分布を示す。図中の値は、外殻 PCa 部分と現場打ち部分の接合面から185mm 外側(外殻 PCa 部材の幅および全ネジ突出長を含む位置)にて計測したものである。また、凡例に記載された各部材角における正加力側 1 回目のピーク時のすべり変位を表している。なお、 $R = \pm 10 \times 10^{-3}$  [rad] 以降の加力サイクルにおいては、かぶりコンクリートの剝落等の影響により正確な変位計測が困難となった。このため、図-14 では  $R = +10 \times 10^{-3}$  [rad] までのすべり変位の値を示している。

シヤーキーの有無によらず、 $R = +2.5 \times 10^{-3}$  [rad] ピークの段階ではすべり変位の顕著な差異は確認されなかった。しかしながら、 $R = +5.0 \times 10^{-3}$  [rad] 以降ではシヤーキーの有無によって異なる接合面の挙動が観察された。CP-90 (シヤーキーあり) 試験体では、引張側となる東側の柱頭および西側の柱脚位置ですべり変位が増加した。圧縮側となる西側の柱脚および東側の柱頭位置においても一部にすべり変位の増加が確認されたが、その増分は引張側と比較して小さい傾向を示した。引張側・圧縮側いずれにおいても、すべり変位が増加したのは柱頭および柱脚の危険断面位置から 1D の範囲内に限定されており、1.5D 位置や反曲点位置ではすべり変位は確認されなかった。一方で、CP-00 (シヤーキー無し) 試験体では、引張側・圧縮側によらず、ほぼすべての計測点においてすべり変位が生じていた。以上より、接合面にシヤーキーがある場合には柱頭・柱脚の危険断面位置から 1D の範囲のシヤーキーが接合面に作用するせん断力に特に抵抗し、シヤーキーが無い場合には接合面全体で作用するせん断力に対して抵抗していると考えられる。

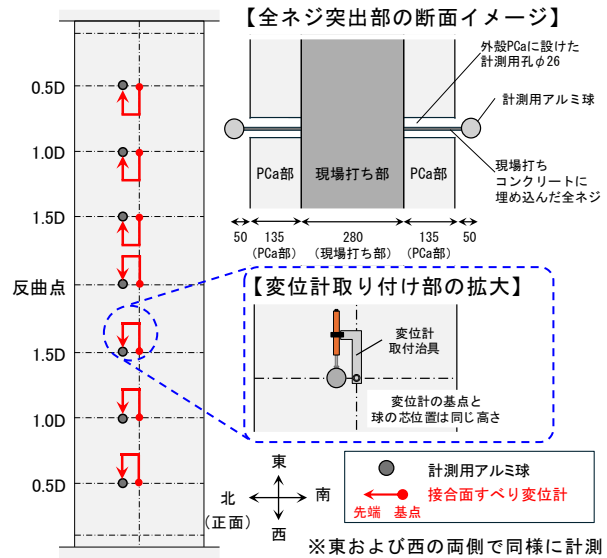


図-13 外殻 PCa 試験体の接合面すべり変位計測方法

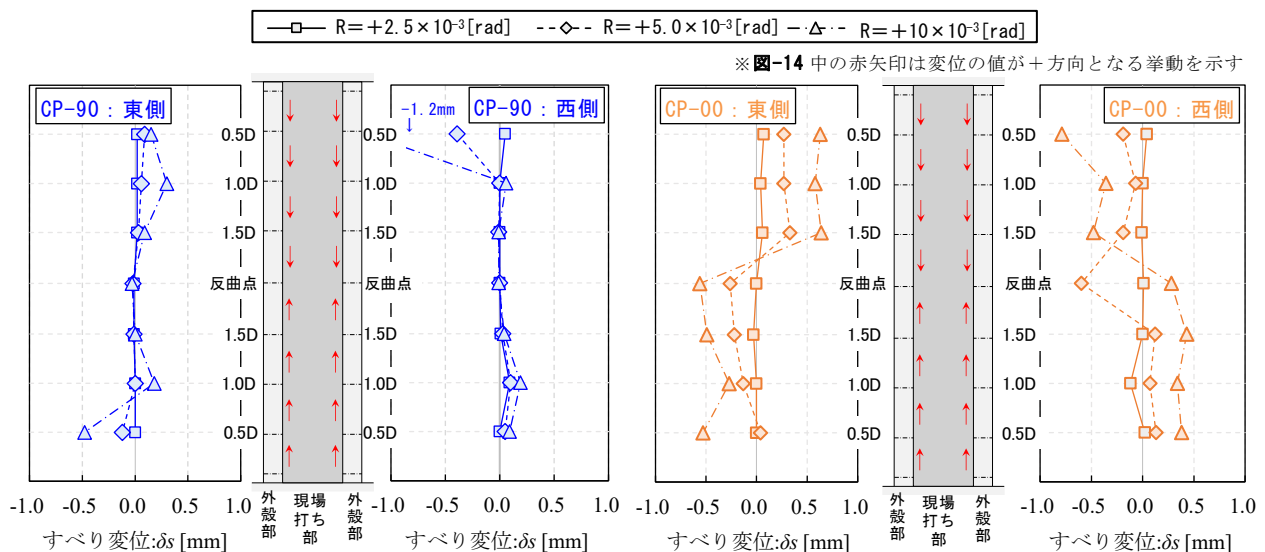


図-14 接合面のすべり変位分布



## 5. まとめ

主筋およびせん断補強筋を外殻 PCa 部分に内蔵させた外殻 PCa 柱を対象として、接合方法を実験変数とする合計 3 体の構造実験を実施し得られた知見を以下に示す。

- (1) 外殻 PCa 試験体は、外殻 PCa 部分と現場打ち部分の接合面を有することにより、一体打ち試験体と異なる損傷状況の推移を示したが、 $R = \pm 20 \times 10^{-3}$  [rad]までは耐力低下の少ない安定した復元力特性を示し、一体打ち試験体と同等の構造性能を示した。
- (2) 接合方法の違いに関わらず、外殻 PCa 試験体の最大耐力は一体打ち試験体と概ね同等であり、既往の終局曲げ強度計算式により適切に評価できた。外殻 PCa 試験体の変形性能については、一体打ち RC 試験体と比較してやや低下する傾向が確認されたが、限界変形角は  $R = \pm 20 \times 10^{-3}$  [rad]を上回る変形性能を示した。また、接合方法の違いによる変形性能の顕著な差は確認されなかった。
- (3) 外殻 PCa 試験体の接合面すべり挙動は、シヤーキーの有無により異なり、接合面にシヤーキーを設ける場合は柱頭および柱脚の危険断面位置から 1D 程度の範囲ですべり変位が生じた。一方、シヤーキーを設けない場合には、接合面全体にわたってすべり変位が生じる傾向が確認された。

外殻 PCa 部分と現場打ち部分の接合面における応力伝達機構の解明は今後の課題として残されており、実験および解析の両面から研究を継続・発展させていきたい。

**謝辞：**本実験の実施および結果の検討にあたり、東京都市大学准教授 大村哲矢博士には、多くのご指導、ご助言を賜りました。ここに記して謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 杉本訓祥，増田安彦，江戸宏彰，吉岡研三：外殻プレキャストを用いた RC 柱の力学的性状に関する研究（その 1. 実験概要と結果），日本建築学会大会（中国）学術講演梗概集，構造Ⅳ，pp.875-876，1999.9
- 2) 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，2002.10
- 3) 日本建築学会：鉄筋コンクリート構造保有水平耐力計算規準・同解説，2021.2
- 4) Takeda et al.：Reinforced Concrete Response to Simulated Earthquakes，第 3 回日本地震工学シンポジウム，pp.357-364，1970.12