

# プレキャスト柱梁接合部の構造性能に関する 実験的研究

## Experimental Study on Structural Performance of Precast Reinforced Concrete Beam-column Joints

細矢 博\* 小竹琢雄\*\*

### 要 旨

鉄筋コンクリート(RC)造建物の施工のさらなる合理化を行い、生産性を向上させ工期の短縮を図る目的のために、新たな PCa 工法の研究開発を進めている。本研究では、フル PCa 柱梁接合部を対象に、柱梁接合部内の柱主筋の貫通孔の種別、梁主筋の機械式継手位置、コンクリート強度を実験因子として加力実験を行い、構造性能等を検討した。その結果、PCa 試験体は一体打ち RC 試験体とほぼ同様な破壊過程を示し、ひび割れ状況に大きな違いはみられなかった。梁せん断力-層間変形角曲線の比較から、PCa 試験体の最大耐力および変形性能は一体打ち RC 試験体と同等以上の性能を示した。また、PCa 試験体において、柱梁接合部内の柱主筋の貫通孔の成型方法の違い、ならびに梁主筋の機械式継手位置の違いによる最大耐力や変形性能における有意な差はなかった。

キーワード：鉄筋コンクリート、プレキャスト、柱梁接合部、加力実験、構造性能、機械式継手

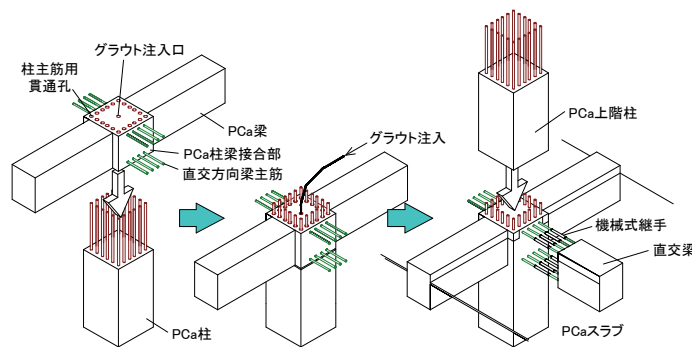
### 1. まえがき

鉄筋コンクリート(RC)造建物の施工のさらなる合理化を行い生産性を向上させる目的のため、RC 造柱梁接合部を対象に、従来のプレキャスト(PCa)化技術より短期間で施工可能な PCa 工法の研究開発が多くの建設会社や研究機関で進められているが<sup>1)</sup>、筆者らもこの種の工法の開発に取り組んでいる。

本工法では、図-1に示すように、柱、梁および柱梁接合部を PCa 化し、梁と柱梁接合部については、梁主筋を梁端部(0.4D<sub>b</sub>~0.5D<sub>b</sub>、D<sub>b</sub>:梁成)で機械式継手により接合し、梁の空間部とスラブには現場打ちコンクリートを打設し一体化する。柱については、下階の PCa 柱

の柱頭部から出た柱主筋を、柱梁接合部内のシース(貫通孔)、またはロープにより渦巻き状の紋様を成型した貫通孔に通した後、シース(貫通孔)内と下階の PCa 柱の柱頭目地にグラウトを同時に充填することにより一体化する。その後、柱脚に機械式継手が埋設された上階の PCa 柱を柱梁接合部から出ている柱主筋に嵌合した後、機械式継手内および柱脚目地にグラウトを同時に充填することにより一体化する。

本研究では、上記の工法で製作されたフルPCa柱梁接合部(部分架構)を対象として、実物の約1/2.5に縮小した十字形およびT字形試験体を用い、柱主筋の貫通孔の種別、梁主筋の機械式継手位置、コンクリート強度を実験変動因子とした加力実験を行い、構造性能等を検討した。



本工法では、梁主筋の機械式継手位置を0.4D<sub>b</sub>~0.5D<sub>b</sub>(D<sub>b</sub>:梁成)とし、従来のPCa工法よりも柱に近接させてPCa梁のウイング幅を狭め、PCa工場から建設現場までトラックで運搬し易くしている。

図-1 本PCa工法の概要

\* 技術研究所 \*\* 建築本部

表-1 試験体の諸元

試験体名称	試験体形状	工法	梁主筋継手位置	柱主筋貫通孔	柱梁接合部		柱				梁								
					F <sub>c</sub>	横補強筋 配筋(p <sub>w</sub> ) 鋼種	F <sub>c</sub>	主筋 配筋(p <sub>w</sub> ) 鋼種	横補強筋 配筋(p <sub>w</sub> ) 鋼種	軸力比 N/(bDF <sub>c</sub> )	F <sub>c</sub>	主筋 配筋(p <sub>w</sub> ) 鋼種	横補強筋 配筋(p <sub>w</sub> ) 鋼種						
No.1	十字形	一体打ち	-	-	60	2-D6×7 (0.31%)	SD785	60	12-D19 (2.15%)	SD490	4-D6@60 (0.53%)	SD785	0.2	48	6-D19 (1.59%)	SD490	4-D6@80 (0.53%)	SD785	
No.2			PCa	0.5D <sub>b</sub>															シース
No.3			PCa	0.4D <sub>b</sub>															シース
No.4		一体打ち	-	-	100	2-U6.4×7 (0.31%)	SD1275	100		SD685	4-U6.4@60 (0.53%)	SD1275	0.1875	60	7-D19 (1.86%)				
No.5			PCa	0.4D <sub>b</sub>													シース		
No.6			PCa	0.4D <sub>b</sub>													シース		
No.7	ト字形	一体打ち	-	-	60	2-D6×7 (0.31%)	SD785	60	SD490	4-D6@60 (0.53%)	SD785	0.05	48	6-D19 (1.59%)	SD490	4-D6@80 (0.53%)	SD785		
No.8			PCa	0.4D <sub>b</sub>														シース	

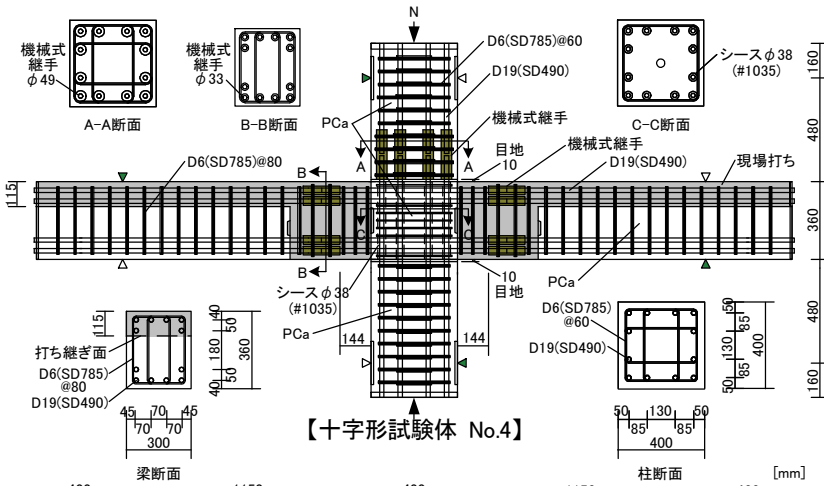
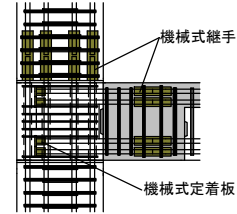
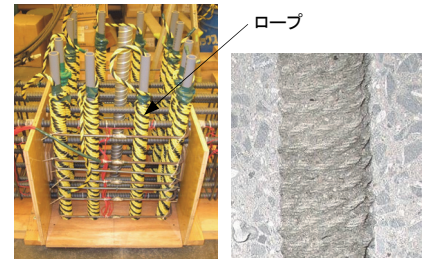


図-2 試験体の形状・寸法、配筋



【ト字形試験体 No.8】



(1) 柱梁接合部貫通孔製作状況 (2) 紋様

写真-1 No.3の柱主筋の貫通孔のロープ紋様

表-2 コンクリートの材料試験結果

F <sub>c</sub>	σ <sub>B</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	ε <sub>0</sub> (×10 <sup>-3</sup> )	E <sub>c</sub> (kN/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>t</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	備考
48	62.4	2.87	35.3	3.27	梁(No.1~4,7,8)
	57.4	2.67	34.0	3.27	梁PCa部(No.2~4,8)
60	77.1	2.91	36.5	3.82	柱、柱梁接合部(No.1~4,7,8)
	78.4	2.93	36.7	3.43	梁(No.5,6)
100	118.8	3.22	44.2	4.52	柱、柱梁接合部(No.5,6)

σ<sub>B</sub>:圧縮強度、ε<sub>0</sub>:圧縮強度時ひずみ度、E<sub>c</sub>:ヤング係数、σ<sub>t</sub>:割裂強度

表-3 グラウトの材料試験結果

保証強度	σ <sub>B</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	備考
60	112.3	梁継手(No.2~4,6,8)
	134.1	柱主筋貫通孔(No.2~4,8)
80	140.6	上柱継手(No.2~4,8)
100	146.1	柱主筋貫通孔(No.6)
	156.2	上柱継手(No.6)

## 2. 実験概要

### 2.1 試験体

試験体の諸元を表-1に、試験体の形状・寸法、配筋の一例を図-2に示す。使用したコンクリート、グラウト、鉄筋の材料試験の結果を表-2~表-4に示す。試験体は、梁曲げ降伏先行型に計画された全8体である。No.1~No.6は十字形試験体、No.7~No.8はト字形試験体である。No.1、No.5、No.7が一体打ちRC造の基準試験体で、他はPCa造の比較試験体である。PCa試験体のうち、No.2、No.4、No.6、No.8では、柱主筋の貫通孔にシースを用いているが、No.3では、写真-1に示すように、ロープによって柱主筋の貫通孔の内側表面に渦巻き状の紋様を成型し、貫通孔の違いが構造性能に与える影響を検討した。また、PCa試験体では、梁主筋の機械式継手位置(柱フェイスから継手の内側縁までの距離)は、No.2、No.3においては0.5D<sub>b</sub>とし、No.4、No.6

表-4 鉄筋の材料試験結果

種類	σ <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	E <sub>s</sub> (kN/mm <sup>2</sup> )	備考
D19 (SD490)	517	702	190	梁主筋(No.1~8)
				柱主筋(No.1~4,7,8)
D19 (SD685)	707	889	193	柱主筋(No.5,6)
D6 (SD785)	933	989	215	梁横補強筋 (No.1~8)
				柱横補強筋 (No.1~4,7,8)
U6.4 (SD1275)	1347	1482	204	柱横補強筋 (No.5,6)

σ<sub>y</sub>:降伏強度、σ<sub>u</sub>:引張強度、E<sub>s</sub>:ヤング係数

No.8では0.4D<sub>b</sub>として、機械式継手位置の違いが構造性能に与える影響を検討した。さらに、No.5、No.6では、材料強度を高めた場合の構造性能を検討した。

### 2.2 実験方法

加力については、柱の反曲点位置を油圧ジャッキで支持し、梁の反曲点位置に取り付けたアクチュエータによ

り、 $R=\pm 1/400\text{rad}$ 、 $\pm 1/200$ 、 $\pm 1/100$ 、 $\pm 1/67$ 、 $\pm 1/50$ 、 $\pm 1/33$ 、 $\pm 1/25$ 、 $\pm 1/20$  の層間変形角において、各 2 サイクルの正負交番漸増繰返し加力を行うことを基本とした。耐力が最大耐力よりも 80%以下に低下していない場合は、さらに  $R=+1/15\text{rad}$  まで単調加力を行った。このとき、柱軸力については、高層建物の低層階の中柱を想定した No.1～No.4 では、軸力比( $N/bDF_c$ )にして 0.2、超高層建物を想定し高強度材料を用いた No.5、No.6 では、油圧ジャッキの能力制限もあり 0.1875、外柱を想定した No.7、No.8 では、0.05 に相当する軸力を導入した。

計測については、ひずみ度は、柱主筋、横補強筋に貼付した検長 2～3mm のひずみゲージにより計測した。変位は、柱の反曲点位置を不動点とした計測フレームに変位計を取り付け、梁加力点の変形を測定した。また、梁、柱、パネルゾーンの各部位では、局所変形を変位計で測定した。

### 3. 実験結果

#### 3.1 梁せん断力(Q)－層間変形角(R)曲線

梁せん断力(Q)－層間変形角(R)曲線と、 $R=1/33\text{rad}$  における破壊状況の写真を図-3 に示す。

各試験体ともほぼ破壊過程は同様であり、 $R=1/400\text{rad}$  までに梁に曲げひび割れが生じ、 $R=1/400\sim 1/100\text{rad}$  において、柱梁接合部(パネルゾーン)にせん断ひび割れが生じた。さらに、 $R=1/100\sim 1/67\text{rad}$  においては、梁主筋が降伏し、剛性低下がみられた。その後、No.6 を除いた試験体でパネルゾーンの横補強筋が降伏し、最大耐力に至った。

最大耐力は、十字形試験体、ト字形試験体の場合とも、PCa 試験体が一体打ち RC 試験体を上回った。一方、PCa 試験体どうしを比較すると、梁主筋の機械式継手位置が  $0.5D_b$ 、 $0.4D_b$  の試験体では、最大耐力に大差はなかった。また、柱主筋の貫通孔がシースの場合でも、ロープにより成型した渦巻き紋様の場合でも PCa 試験体の最大耐力に大差はなかった。

最大耐力以後の変形性能は、PCa 試験体が一体打ち RC 試験体を上回り、靱性能に優れている。ここで、靱性能をみるため、限界変形角( $R_u$ )を比較すると、十字形の PCa 試験体(No.2～No.4)は、一体打ち RC 試験体(No.1)に比べ 1.05～1.28 倍であり、 $R_u=0.049\sim 0.060\text{rad}$  であった。また、高強度材料を用いた十字形の PCa 試験体(No.6)は、一体打ち RC 試験体(No.5)に比べ 1.05 倍であり、 $R_u=0.050\text{rad}$  であった。一方、ト字形の試験体(No.7、No.8)では、PCa 試験体(No.8)の方が一体打ち RC 試験体(No.7)に比べて靱性能がわずかに勝っているが大差はなく、両者とも  $R_u$  は  $0.067\text{rad}$  以上であった。

以上の通り、本工法の PCa 試験体の変形性能は、柱主筋の貫通孔の種別が異なっても、また、梁主筋の機械

式継手位置が異なっても大差はなく、限界変形角はおおよそ  $R=1/20\text{rad}$  を確保できるといえる。

本研究では、限界変形角( $R_u$ )は、図-3 に示す通り、各所定層間変形角の Q-R 曲線の第 1 サイクルの包絡線上で、耐力が最大耐力の 80%に低下した時点での層間変形角と定義している。なお、ト字形試験体の No.7 と No.8 では、加力終了後まで、耐力が最大耐力の 80%まで低下しなかったため、限界変形角は特定できていない。このため、限界変形角は  $R=1/15\text{rad}$  以上であると判断した。

#### 3.2 破壊性状

最大耐力近傍の  $R=1/33\text{rad}$  でのひび割れ状況を図-4 に示す。

一体打ち RC 試験体と PCa 試験体では、ひび割れの様相は類似しており、梁の曲げ、曲げせん断ひび割れ、パネルゾーンのせん断ひび割れ等の発生時期、進展状況はほぼ同様であった。PCa 試験体では、梁のヒンジゾーン内に機械式継手が設けられているが、その周辺に特異なひび割れが誘発されるようなことはなかった。十字形試験体では、パネルゾーンのせん断ひび割れが進展、拡大した。No.2～No.4 の PCa 試験体を例にとると、 $R=1/200\text{rad}$ (長期荷重時相当)ではパネルゾーンの最大ひび割れ幅は 0.1mm 以下であった。一方、梁主筋が降伏する  $R=1/100\text{rad}$ (短期荷重時相当)では、パネルゾーンの最大ひび割れ幅は 0.2mm であった。また、除荷時のひび割れ幅は 0.05mm であった。このことから、本 PCa 工法では、長期荷重に対しては使用上支障となるひび割れは生じず、短期荷重に対しては修復性を損なう恐れのある損傷は生じないと判断できる。

最終的な破壊形式は、十字形試験体では、一体打ち RC 試験体、PCa 試験体とも梁曲げ降伏後の柱梁接合部のせん断破壊であった。ト字形試験体では、一体打ち RC 試験体は梁曲げ降伏後の柱梁接合部のせん断破壊であったが、PCa 試験体は梁曲げ破壊であった。

#### 3.3 梁主筋ひずみ度分布

各所定層間変形角の第 1 サイクルの正方向ピーク時における No.1、No.4 の梁上端一段目主筋のひずみ度分布(B1～B6)を図-5 に示す。

一体打ち RC 試験体、PCa 試験体によらず、また、PCa 試験体どうしでは、梁主筋の機械式継手位置の違いによらず、梁主筋のひずみ度分布に大きな差はみられなかった。このことから、機械式継手による梁主筋の付着に与える影響は小さいことが確認できた。

梁端部(接合部付け根)のひずみ度は、最大耐力に至る前の  $R=1/100\text{rad}$  近傍で全ての試験体が降伏ひずみ度に達していた。このことから、梁の曲げ降伏先行型であるといえ、これは、最大耐力を決定している一つの要因であると考えられる。

#### 3.4 柱主筋ひずみ度分布

各所定層間変形角の第 1 サイクルの正方向ピーク時に

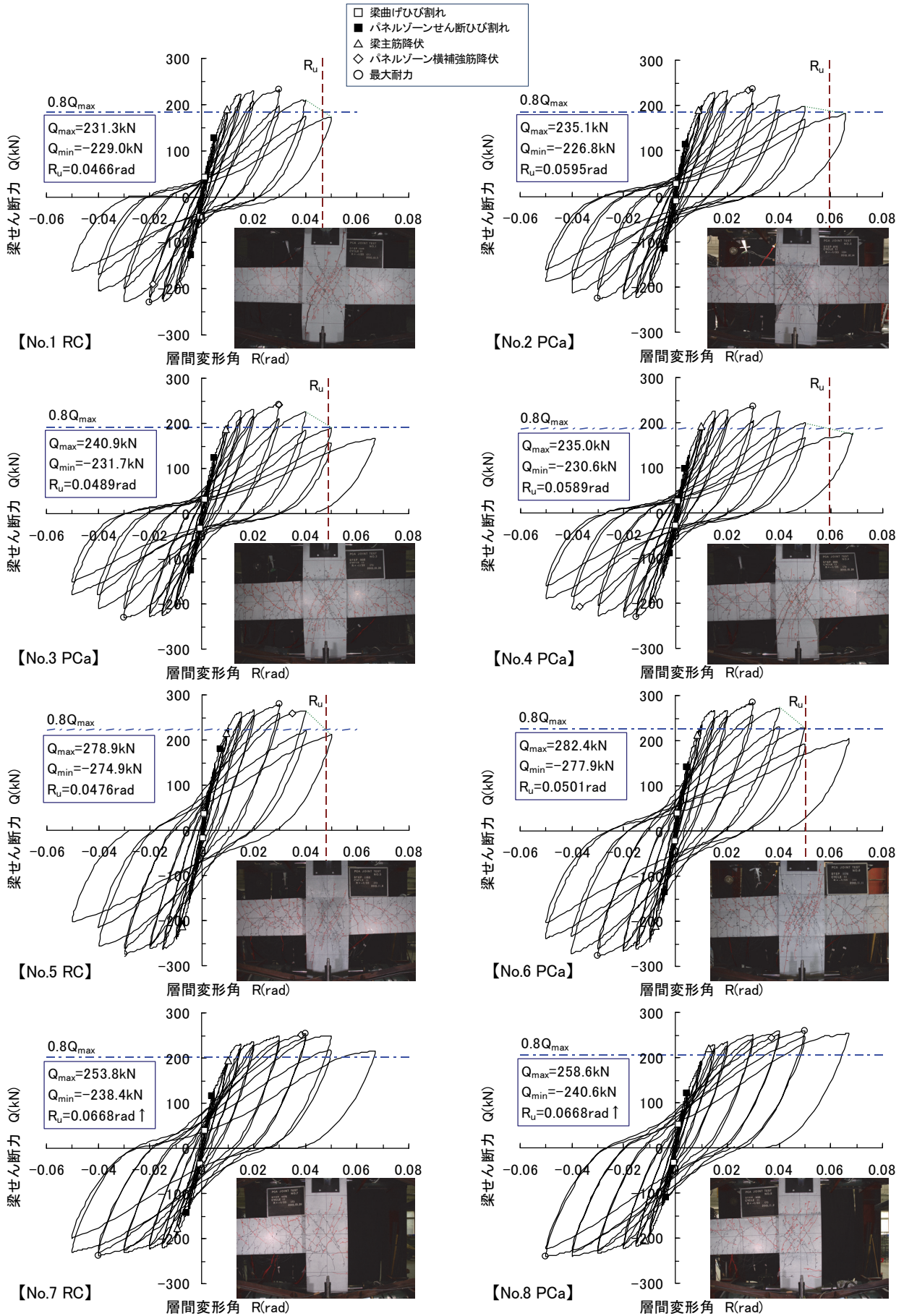


図-3 梁せん断力-層間変形角曲線と破壊状況 (R=1/33rad)



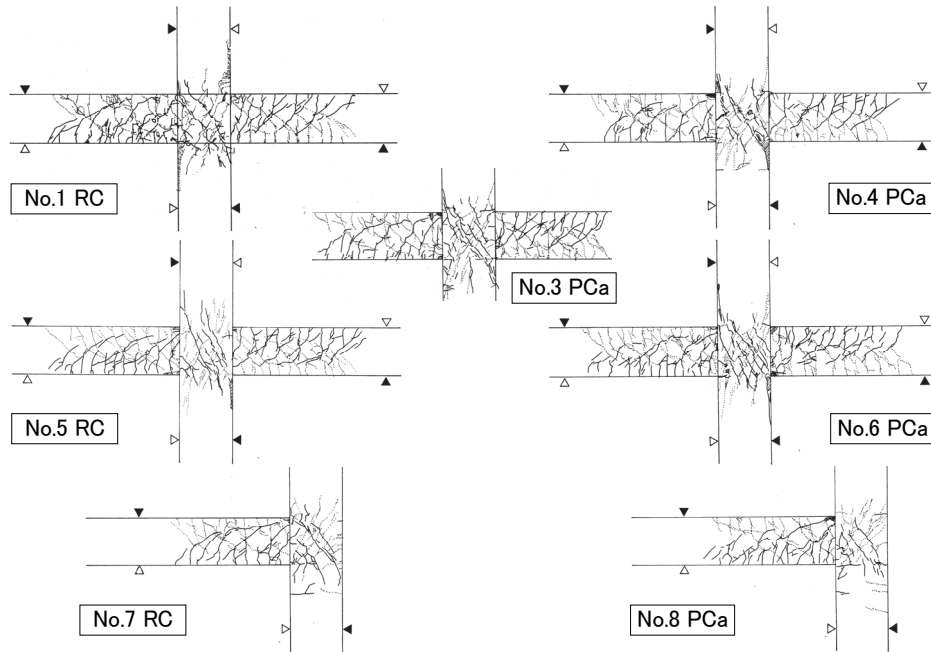


図-4 ひび割れ状況 (R=1/33rad)

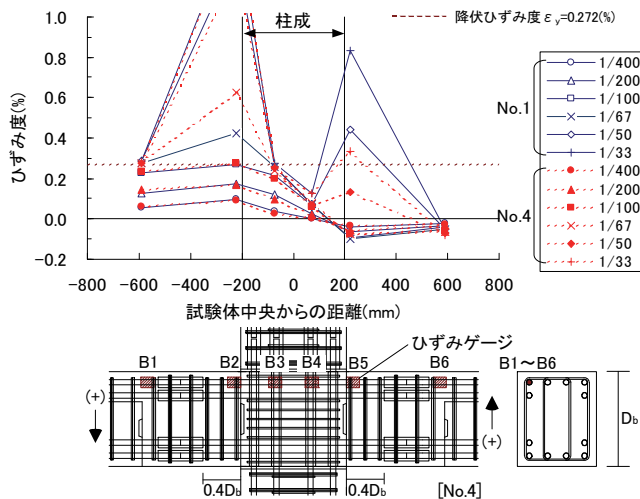


図-5 梁主筋ひずみ度分布 (No.1とNo.4)

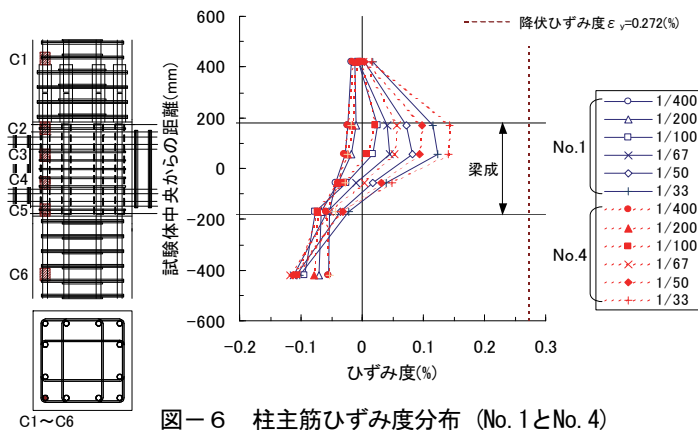


図-6 柱主筋ひずみ度分布 (No.1とNo.4)

における No.1、No.4 の柱一段目主筋のひずみ度分布(C1～C6)を図-6に示す。

一体打ち RC 試験体、PCa 試験体によらず、柱主筋のひずみ度分布に大差ないことがわかる。また、PCa 試験体において、シースの場合でも、シースに代わり貫通孔の表面がロープで成型された渦巻き紋様の場合でも、柱主筋のひずみ度分布には大差なかった。以上から、鉄筋の貫通孔にグラウトを充填する PCa 試験体でも、柱主筋の柱梁接合部内での定着は良好であることが確認できた。

### 3.5 柱梁接合部の横補強筋のひずみ度分布

各所定層間変形角の第1サイクルの正方向ピーク時における No.1、No.4 の横補強筋のひずみ度分布(H1～H8)を図-7に示す。

R=1/50rad程度までは、PCa試験体のNo.4は一体打ちRC試験体のNo.1よりひずみ度がわずかに大きい、その後は、No.1のパネルゾーン中央のひずみ度が急増し、降伏ひずみ度に達しており、ひずみ度分布に違いがみられる。PCa試験体では、パネルゾーン内に高強度グラウトが注入されたシースが埋設されているため、一体打ちRC試験体に比べ、パネルゾーン自体の強度、剛性に勝り、大変形時における横補強筋のひずみ度の増加が抑制されたものと考えられる。

## 4. 実験結果の検討

### 4.1 最大耐力と降伏、限界変形角の実験値ならびに諸耐力の計算値

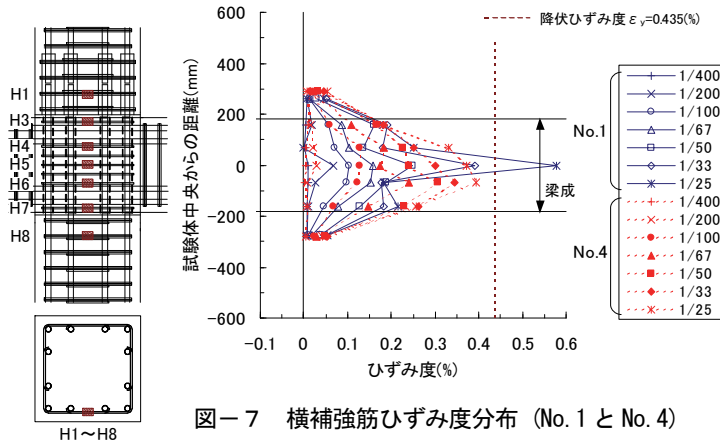


図-7 横補強筋ひずみ度分布 (No.1 と No.4)

最大耐力、降伏変形角、限界変形角の実験値、ならびに諸耐力の計算値を表-5に示す。部材耐力を求めるために、設計で多用されている計算式を用いることとし、梁の曲げ耐力には、建築学会略算式<sup>2)</sup>およびACIストレスブロック式<sup>3)</sup>を、柱の曲げ耐力には建築学会略算式<sup>2)</sup>を用いた。梁と柱のせん断耐力、柱梁接合部のせん断耐力、および通し筋の定着余裕度には靱性保証型設計指針式<sup>3)</sup>を用いた。ここで、計算値の算出には、コンクリートならびに鉄筋の材料試験値を用いた。

表-5 諸耐力ならびに変形角の実験値と計算値

項目	試験体	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
実験値	最大耐力 $Q_{max}$ (kN)	231	235	241	235	279	282	254	259
	降伏変形角 $R_y$ (rad)	0.0120	0.0125	0.0130	0.0130	0.0130	0.0125	0.0140	0.0135
	限界変形角 $R_u$ (rad)	0.0466	0.0595	0.0489	0.0589	0.0476	0.0501	0.0668↑	
	塑性率 $\mu = R_u/R_y$	3.88	4.76	3.76	4.53	3.66	4.01	4.77↑	4.95↑
計算値	梁曲げ耐力 <sup>*1</sup> $bQ_{mu}$ (kN)	219			253		219		
	$Q_{max}/bQ_{mu}$	1.06	1.07	1.10	1.07	1.10	1.12	1.16	1.18
	梁曲げ耐力時の パネルせん断応力度 $\tau_j$ (N/mm <sup>2</sup> )	9.97			11.78		6.65		
	パネルせん断強度 <sup>*2</sup> $\tau_{ju}$ (N/mm <sup>2</sup> )	14.24			19.27		9.97		
	パネルせん断余裕度 $\tau_{ju}/\tau_j$	1.43			1.64		1.50		
	通し筋定着余裕度	1.19			1.59		-		
	梁曲げ耐力 <sup>*3</sup> $bQ_{mu2}$ (kN)	211			242		211		
	梁せん断耐力 <sup>*2</sup> $bQ_{su}$ (kN)	455			505		455		
	柱曲げ耐力 <sup>*3</sup> $cQ_{mu}$ (kN)	523			779		574		
	柱せん断耐力 <sup>*2</sup> $cQ_{su}$ (kN)	440			599		881		
	柱梁曲げ耐力比 $cQ_{mu}/bQ_{mu2}$	2.48			3.21		2.72		

\*1:ACIストレスブロック式 \*2:靱性保証型設計指針式 \*3:建築学会略算式

注:柱曲げ耐力、柱せん断耐力は、梁せん断力換算値

靱性保証型設計指針式においては、梁: $R_p=0.02$ 、柱: $R_p=0.01$

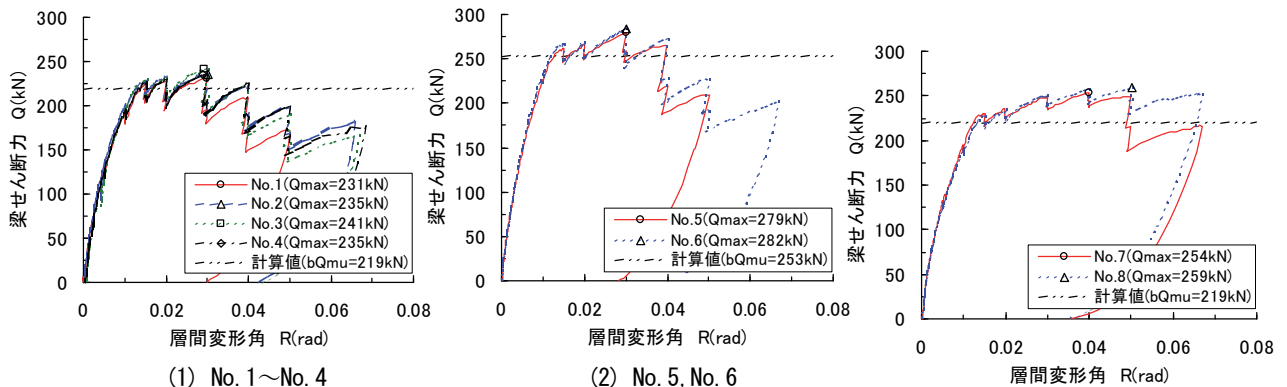


図-8 梁せん断力-層間変形角曲線の包絡線

表一五の結果から、梁曲げ耐力の計算値と、最大耐力の実験値はほぼ対応していることがわかる。したがって、全ての試験体が梁曲げ降伏先行型であることが確認できる。十字形試験体では、梁曲げ耐力時のパネルゾーンのせん断応力度に対するパネルゾーンのせん断耐力の比(せん断余裕度)は、No.1~No.4では1.43、高強度材料を用いたNo.5、No.6では1.64であった。この程度のせん断余裕度があっても、本実験では最終的にはパネルゾーンのせん断破壊に至った。一方、ト字形試験体では、パネルゾーンのせん断余裕度が1.50であったが、No.8のPCa試験体では曲げ破壊であった。

十字形試験体の通し筋の定着余裕度は、No.1~No.4では1.19、高強度材料を用いたNo.5、No.6では1.59であったが、最終的な破壊に至るまで梁主筋の抜け出しはみられなかった。

4.2 梁せん断力(Q)一層間変形角(R)曲線の包絡線の比較

各試験体の梁せん断力(Q)一層間変形角(R)曲線の包絡線の比較を図一八に示す。最大耐力は、全てPCa試験体が一体打ちRC試験体を若干上回る結果となっている。最大耐力に至った後の耐力低下は、一体打ちRC試験体はPCa試験体より大きい。以上のように耐力、変形性能ともにPCa試験体が一体打ちRC試験体を上回った。一方、PCa試験体どうしでは、柱主筋の貫通孔の種別、梁主筋の機械式継手位置の違いによらず、耐力と変形性能における大きな差はないことを確認した。

4.3 変形成成分割合

十字形試験体No.1、No.4ならびにト字形試験体No.7、No.8の梁、柱およびパネルゾーンの変形量の全体変形量に対する割合の推移を図一九に示す。

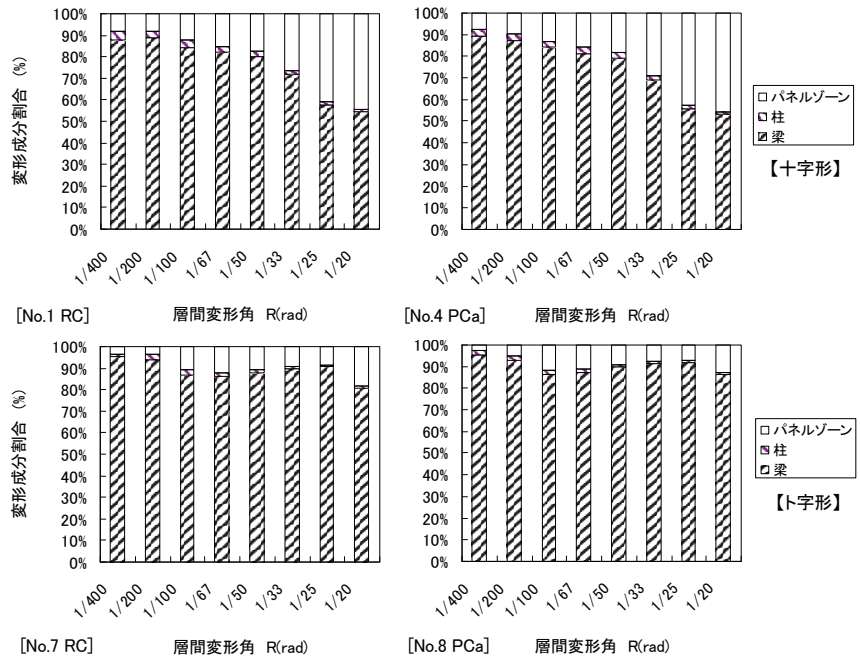
十字形試験体では、層間変形角が増大するにつれてパネルゾーンの変形成分が増加してくるが、ト字形試験体では、梁の変形成分が支配的である。大変形に至るまで、十字形試験体、ト字形試験体とも、一体打ちRC試験体、PCa試験体によらず、変形成成分割合の推移に

は大きな差はみられなかった。また、高強度材料を用いた一体打ちRC試験体No.5とPCa試験体No.6においても同様な性状であった。

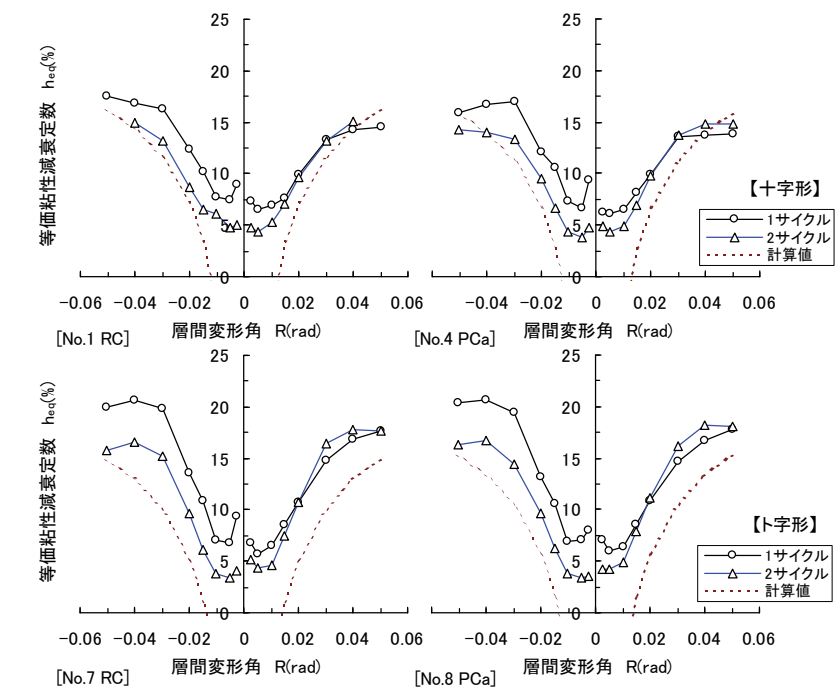
4.4 等価粘性減衰定数

十字形試験体No.1、No.4ならびにト字形試験体No.7、No.8の等価粘性減衰定数  $h_{eq}$  と層間変形角の関係を図一十に示す。

一体打ちRC試験体とPCa試験体では、等価粘性減衰定数の大きな違いはみられなかった。また、十字形



図一九 変形成成分割合 (第1サイクル)



図一十 等価粘性減衰定数

PCa 試験体どうしでは、柱主筋の貫通孔の種別の違い、梁主筋の機械式継手位置の違いによらず、等価粘性減衰定数の違いはほとんどみられなかった。なお、図中に示した点線は、武田モデルによる等価粘性減衰定数評価式(式(1))から得られた計算値である。よって、図よりほぼ全ての試験体において、 $R=1/25\text{rad}$  まで実験値が計算値を上回っていることがわかる。しかし、それ以降の層間変形角になると、十字形試験体では、実験値は計算値を下回った。破壊モードが柱梁接合部のせん断破壊に移行し、エネルギー吸収量が低下したためと考えられる。

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

ここで、 $\mu$  : 塑性率

## 5. まとめ

本実験の範囲で得られた知見を以下に示す。

- i. PCa 試験体は一体打ち RC 試験体とほぼ同様な破壊過程を示し、ひび割れ状況に大きな違いはみられなかった
- ii. 梁せん断力-層間変形角曲線、ならびにその包絡線の比較から、PCa 試験体の最大耐力および変形性能は、一体打ち RC 試験体とほぼ同等もしくはそれ以上の構造性能を示し、限界変形角( $R_u$ )は  $R=1/20 \text{ rad}$  程度であった
- iii. PCa 試験体において、柱梁接合部内の柱主筋の貫通孔の成型方法(シース、ロープによる渦巻き状の紋様)の違い、ならびに梁主筋の機械式継手位置( $0.5D_b$ 、 $0.4D_b$ )の違いによる最大耐力や変形性能における大差はなかった
- iv. PCa 試験体と一体打ち RC 試験体は、梁主筋や柱主筋のひずみ度分布、梁、柱ならびにパネルゾーンの変形成分割合、等価粘性減衰定数において大きな差はみられないことから、両者同等の構造性能を有すると考えられる

## 6. あとがき

一体打ち RC 柱梁接合部ならびにフル PCa 柱梁接合部(部分架構)の加力実験から、フル PCa 柱梁接合部の構造性能を把握できた。その結果、フル PCa 柱梁接合部の構造性能は一体打ち RC 柱梁接合部の構造性能とほぼ同等もしくはそれ以上であることを確認できた。

今後は、実際の建物の架構条件を考慮して、柱の梁に対する曲げ耐力比が 2 以下のフル PCa 柱梁接合部(部分架構)の構造性能についても、さらに検討を行っていく予定である。

## 【参考文献】

- 1) 木本敏一、中岡章郎、鴨川直昌、埴田幸治、中井謙三、「柱梁接合部プレキャスト架構の加力実験(その 1、その 2)」、日本建築学会大会学術講演梗概集、23020~23021、2006.9
- 2) 日本建築学会、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」、2010
- 3) 日本建築学会、「鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説」、1999