

接合部アスペクト比を要因とした PC 造 L 形柱梁接合部の力学的挙動に関する解析的研究  
その 2 解析結果

Analytical Study on Mechanical Behavior of L-Shape Top Story Exteriore Prestressed Concrete Beam-Column Joint Cores with Variable Junction Aspect Ratio.  
Part2 Analysis Results

○大塚夕<sup>1</sup>, 藤山大輔<sup>2</sup>, 山田泰之<sup>3</sup>, 浜原正行<sup>4</sup>, 福井剛<sup>5</sup>

\*Yu Otsuka<sup>1</sup>, Daisuke Fujiyama<sup>2</sup>, Hiroyuki Yamada<sup>3</sup>, Masayuki Hamahara<sup>4</sup>, Tsuyoshi Fukui<sup>5</sup>

Abstract: The analytical results in this paper were as follows. 1) The gradient of the compressive principal stress was 45 degrees, of which value was independent on the aspect ratio of the joint core. 2) Analytical results showed that  $\sigma_x$  in PC-1.2 and PC-1.6 stress on the back surface of joints cores was zero. On the contrary, Large stress was observed at the back surface of the joint cores.

1. はじめに

本報告は、前報その 1 で示した PC 造 L 形柱梁接合部の解析結果について、アスペクト比が及ぼす影響について考察、検討を行おうとするものである。

2. 最小主応力分布

Fig. 1, Fig. 2 は、最大柱せん断力時における接合部最小主応力のコンター図とベクトル図を示したものである。これらの図より以下のことが指摘できる。

1) Fig. 1 より、圧縮主応力の集中領域は、正側で

は、梁下側と柱内側から接合部上部隅角部に向けて対角線方向に分布している。これに対して、負側では梁上端から下側 PC 鋼材と柱外側に向けて対角線方向に分布している。このような分布傾向から、圧縮主応力の集中領域の勾配はアスペクト比の増加に伴って増大していることが分かる。

2) Fig. 2 より、最小主応力は、接合部の隅角部や支圧板近傍以外では、十字形接合部<sup>1</sup>やト形接合部<sup>2</sup>同様、アスペクト比に依存せず、接合部内のかなり広範囲にわたってほぼ 45 度方向に分布している。

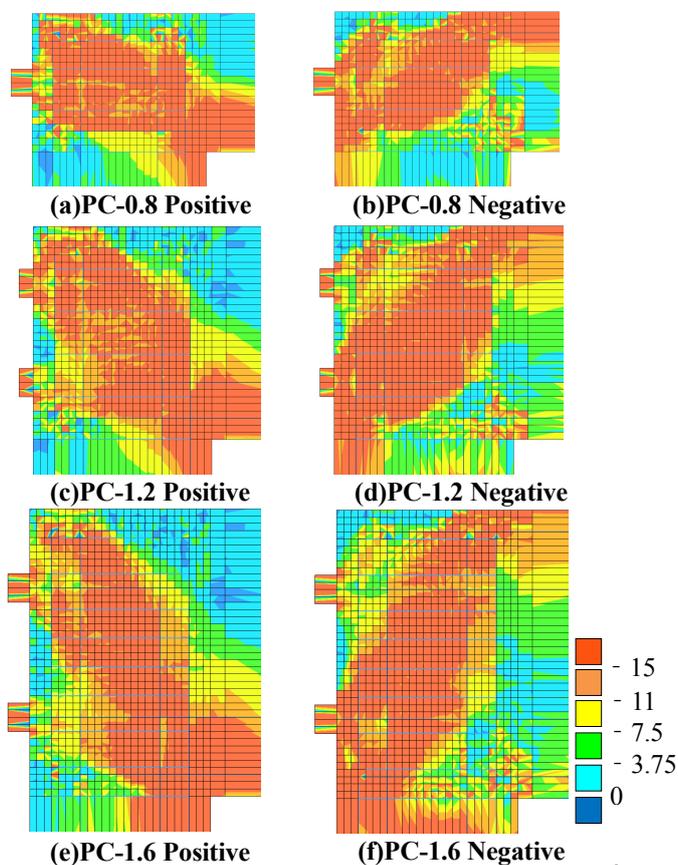


Fig. 1 Minimum Principal Stress Contour Plot(N/mm<sup>2</sup>)

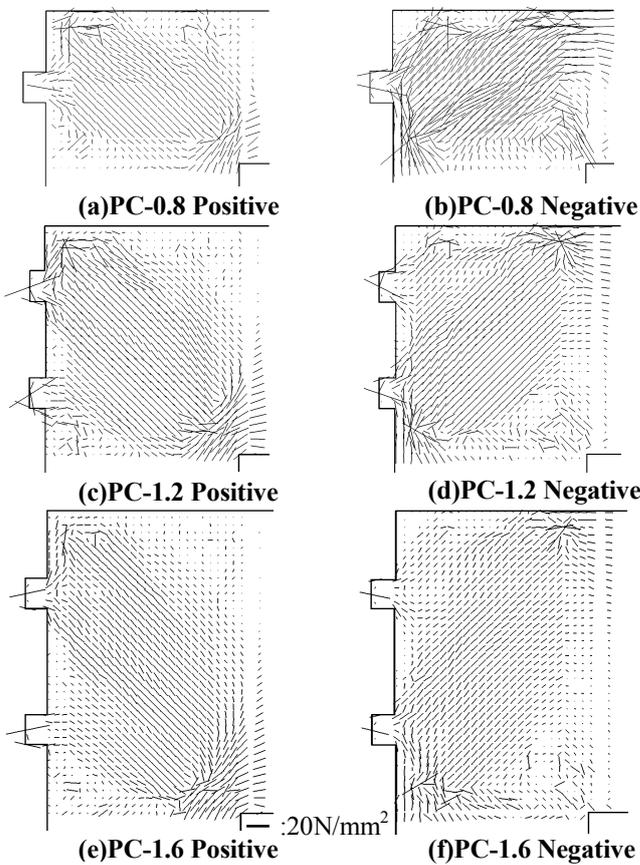


Fig. 2 Minimum Principal Stress Vector Plot

1 : (株)ピーエス三菱 2 : 日大理工・学部・海建 3 : 日大理工・院 (前)・海建 4, 5 : 日大理工・教員・海建

### 3. 接合部中央水平位置における各応力

Fig. 3 は、最大柱せん断力時の接合部中央水平位置における最小主応力  $\sigma_2$ 、垂直応力  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$ 、およびせん断応力  $\tau_{xy}$  の分布を示したものである。Fig. 3 より以下のことが指摘できる。

1)  $\sigma_2$  は、最外柱主筋間で主応力がほぼ一定値をとっており、その値はコンクリートの有効圧縮強度に達している。この結果は接合部がせん断圧縮破壊していることを示している。

2)  $\sigma_2$  は、最外柱主筋より外側の位置で応力が急激に減少しており、正側ではほぼゼロとなっている。これに対して負側では、接合部梁側の柱主筋より外側の位置で応力の減少は見られるが、ゼロになっておらず、正側より大きい応力を示している。

3)  $\sigma_x$  は、PC-1.2 と PC-1.6 では最外柱主筋より外側の位置で急激に減少し、接合部背面ではゼロとなっている。これに対して、PC-0.8 に関しては、検討位置に PC 鋼材があるため、背面側にもかなり大きな応力が生じている。

4)  $\sigma_y$  は、圧縮側の最外柱主筋位置で応力が上昇する傾向がみられ、圧縮側の鉄筋から離れるにしたがって応力が減少していき、正側では背面側、負側では梁側で応力がゼロとなる。また、アスペクト比が大きくなるにしたがって、応力も大きくなる傾向がみられる。

5)  $\tau_{xy}$  は、柱主筋間で一定値をとり、柱主筋より外側の位置で応力が急激に減少している。また、梁側の応力が負側では減少し、ゼロになっているのに対して、正側では柱主筋間の約 50% の応力が生じている。

### 4. まとめ

接合部アスペクト比を解析要因とした PC 造 L 形部分架構に対し弾塑性有限要素解析を行い、接合部内の応力について以下のことを示した。

1) 最小主応力は十字形やト形接合部同様、アスペクト比に関係なく 45 度方向に分布し、最外柱主筋間でコンクリートの有効圧縮強度に達していた。この結果は接合部がせん断圧縮破壊していることを示している。

2) アスペクト比 1.2 と 1.6 の試験体において、垂直応力  $\sigma_x$  は接合部背面でゼロとなっていた。これに対し、アスペクト比 0.8 の試験体は検討位置に PC 鋼材があるため、背面側にもかなり大きな応力が生じていた。

3) 垂直応力  $\sigma_y$  は、圧縮側の最外柱主筋位置で応力が上昇する傾向がみられた。また、圧縮側の鉄筋から離れるにしたがって応力が減少していき、正側では背面側、負側では梁側の応力がゼロとなった。

4) せん断応力  $\tau_{xy}$  は、柱主筋間で一定値をとり、柱主筋より外側の位置で応力が急激に減少していた。また、梁側の応力は、正側では柱主筋間の応力の約 50% の応力が生じていた。

### 参考文献

- 1) 原井直人, 内田龍一郎, 浜原正行, 坂梨嘉洋, 福井剛: PC 造梁・内側柱接合部の終局強度に及ぼす接合部アスペクトの影響, 日本建築学会構造系論文集, vol.75, No.652, pp1129-1137, 2010
- 2) 小池正大, 内田龍一郎, 浜原正行: 接合部アスペクト比が PC 造ト形部分架構の力学的挙動に及ぼす影響に関する実験的研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 構造 IV, pp.835-838, 2011, 8 月

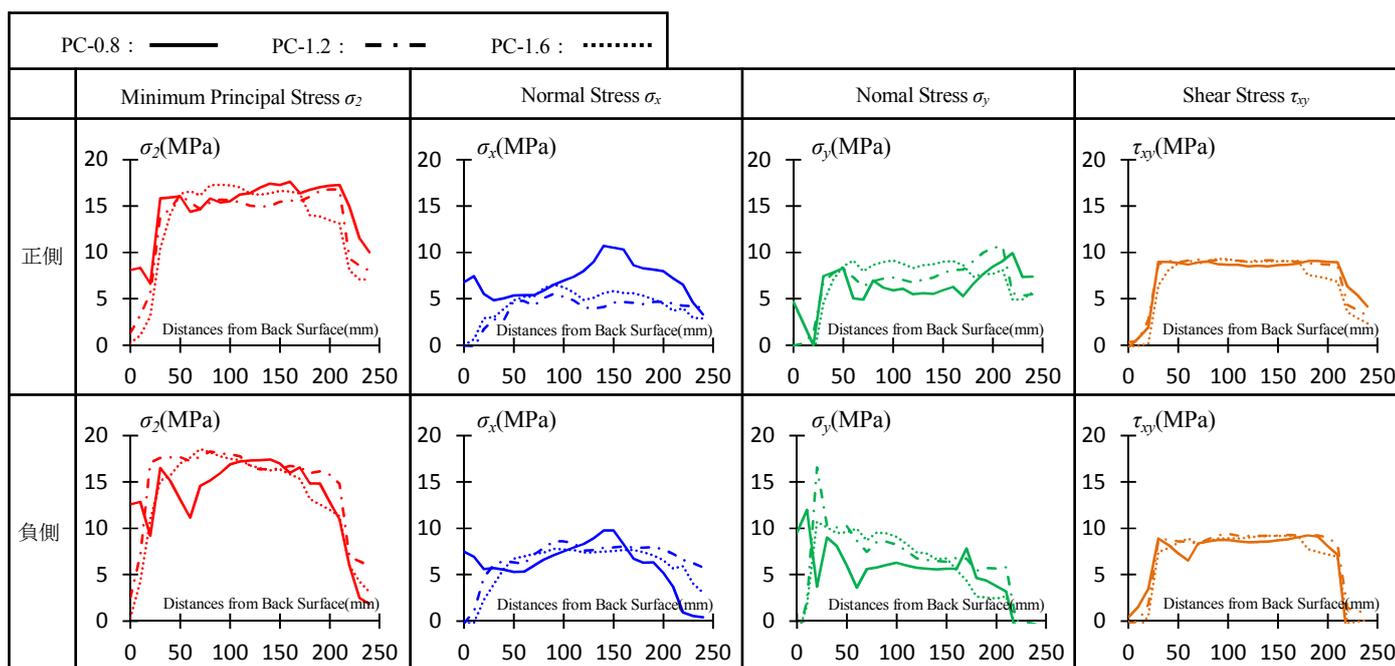


Fig. 3 Joint Portion Each Stress