

PCaPC 圧着継目における滑り耐力に関する研究
(その1 実験概要と結果)

Study on Shear Strength of Joints in PCaPC Members.
(Part 1 Outline of Test and Results)

○金井 淳志¹, 飯田 達也², 福井 剛³, 内田 順子⁴, 浜原 正行⁵

*Atsushi Kanai¹, Tatsuya Iida², Tsuyoshi Fukui³, Junko Uchida⁴, Masayuki Hamahara⁵

Abstract: Based on this paper describe the behavior of mortar joints in PCaPC column. Part 1, show the outline of test and result. The test result is show the Load-Slip displacement relationship.

1. はじめに

現行の PC 規準^[1]での圧着継目耐力は、直接せん断実験の結果から求められており、具体的には軸方向力と有効緊張力の和と摩擦係数の積で与えられている。圧着継目耐力をこのような形で表現すると、引張軸力が有効緊張力を上回ると、圧着継目は直ちにその耐力を喪失する。圧着継目は柱の曲げ危険断面位置に設置されることが多い。このような場合、例えば引張軸力が有効緊張力を上回っても、コンクリートに圧縮域が存在する限り圧着継目にはせん断伝達能力が存在する。したがって、圧着継目耐力を PC 規準式で評価すると、引張りを受ける高層建物の隅柱の設計は困難となる。

本研究は、圧着継目のせん断耐力に及ぼす荷重方法(直接せん断荷重、曲げせん断荷重)と軸方向力の影響を実験的に検討しようとするものである。

2. 実験概要

2.1 試験体概要

本実験は直接せん断荷重を行った DS シリーズ(せん断スパン比ゼロ)と、曲げせん断荷重を行った BS シリーズ(せん断スパン比 0.5)から構成されており、Table 1 に示すように、各シリーズの実験要因は、軸方向力である。共通因子は、継目のせい 300mm、幅 150mm、厚さ 20mm、コンクリート設計基準強度 $F_c = 60\text{kN/mm}^2$ 、有効緊張力 $P_e = 275.4\text{kN}$ に統一されている。試験体図を Fig. 1 に示す。

Table 1 Outline of Test

シリーズ名	試験体名	軸力 N [kN]	【共通因子】 PC 鋼棒 φ17(C 種) $F_c=60$ [N/mm ²] $P_e=275.4$ [kN] $t=20$ [mm]
DS シリーズ	DS-0	0	
	DS-123	-123	
BS シリーズ	BS-0	0	
	BS-241	-241	

2.2 荷重方法

荷重装置は平行加力荷重試験装置を用いる。本試験装置は軸方向力を作用させること、圧着継目に均一に荷重を作用させることが可能である。軸方向力及び水平力は 2000kN 串型ジャッキにより加力を行い、荷重方法は軸方向力を一定に保ち、水平力を一方向漸増荷とする。平行加力荷重試験装置簡略図を Fig.2 に示す。

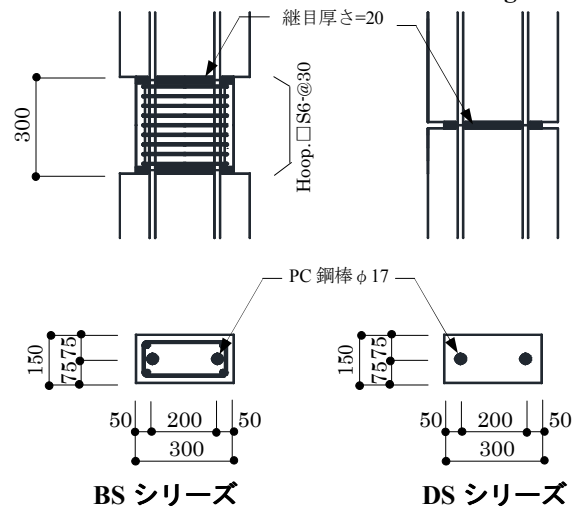


Fig. 1 Detail of Joints in PCaPC column

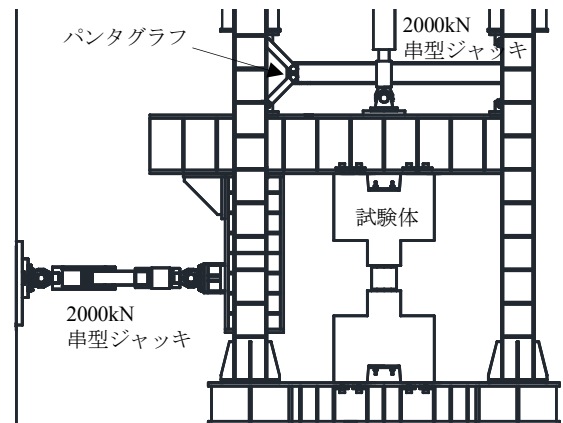


Fig. 2 Test Setup

1 : 日大理工・学部・海建 Student, of Oceanic Architecture & Engineering, College of Science and Technology, Nihon Univ.
 2 : 日大理工・院(前)・海建 Graduate Student, of Oceanic Architecture & Engineering, College of Science and Technology, Nihon Univ.
 3 : (株)PS三菱 P.S. Mitsubishi Construction Co., Ltd. 4 : (株)日建設計 Nikken Sekkei Ltd,
 5 : 日大理工・教員・海建 Prof, Dept. of Oceanic Architecture & Engineering, College of Science and Technology, Nihon Univ., Dr. Eng.

2.3 測定項目

滑り変位

滑り変位は試験体の圧着継目の位置において表裏に 25mm 変位計を取り付けて測定を行い、その平均値を滑り変位として取り扱う。

2.4 材料試験結果

Table 2 にコンクリート調合表、Table 3 にコンクリートと目地モルタルの材料試験結果、Table 4 に PC 鋼材の材料試験結果を示す。

Table 2 Mixture of Concrete

F _c [N/mm ²]	W/C [%]	単位重量 [kg/m ³]				
		W	C	S	G	混和剤
60	36.0	175	487	762	957	4.87

F_c=設計基準強度 W= 水 C=セメント S=細骨材 G=粗骨材

Table 3 Mechanical Properties of Concrete and Mortar

		DS-0	DS-123	BS-0	BS-241
コンクリート	圧縮強度[N/mm ²]	59.6	63.4	63.5	62.5
	ヤング係数 [×10 ⁴ N/mm ²]	3.4	3.7	3.5	3.6
モルタル	圧縮強度[N/mm ²]	51.1	51.7	63.1	62.7

Table 4 Mechanical Properties of PC Steel

直径	最大強度[N/mm ²]	降伏強度[N/mm ²]
φ17	1286	1189
断面積[mm ²]	ヤング係数[×10 ⁴ N/mm ²]	伸び率[%]
227	20	13

3. 実験結果

荷重 - 滑り変位関係

Fig. 3(a), Fig. 3 (b)は各シリーズのせん断力 Q と滑り変位 δ_s の関係を示したものである。Fig. 3 より以下のことわかる。

1)各シリーズとも初期剛性が等しいため、初期の段階では同じような軌跡を描く。その後軸方向力を作用させない試験体ほど滑り耐力が高い結果となっている。

2)引張軸方向力が作用する試験体は第一滑り後も荷重を漸増させた。この時、圧着継目に直接せん断載荷を行った DS シリーズと曲げせん断載荷を行った BS シリーズでは異なる結果となった。DS シリーズは滑り耐力に大きな変動はなかったが、BS シリーズは滑るごとに滑り耐力の上昇を起こした。曲げモーメントが圧着継目に作用する場合は粘りがある可能性がある。

3)BS シリーズは曲げモーメントによる圧縮力があるため DS シリーズよりも滑り耐力が上回るはずが、Fig. 3 で各シリーズを比較すると下回っている。

4. まとめ

1)圧着継目は、引張軸方向力が PC 鋼材緊張力を上回っても圧縮域が存在する限りは滑り耐力を保持することを示した。

2)直接せん断載荷を行う DS シリーズと曲げせん断載荷を行う BS シリーズで構成し、各シリーズの実験要因を軸方向力とした実験概要を示した。

3)各シリーズとも軸方向力を作用させない試験体ほど滑り耐力が大きい。

4)曲げモーメントが作用する圧着継目は粘りがある。

5. 謝辞

本研究は(株)PS 三菱と日本大学理工学部海洋建築工学科 浜原研究室との共同で行われたものである。ご協力いただいた関係各位に深い感謝の意を表す。

6. 参考文献

- [1] 日本建築学会：「プレストレストコンクリート設計施工規準・同解説」, 2010 年 8 月 20 日, pp267~pp270
- [2] 日本建築学会：「鉄筋コンクリート構造の設計学びやすい構造設計」, 2002 年 1 月 30 日, pp266~pp320.

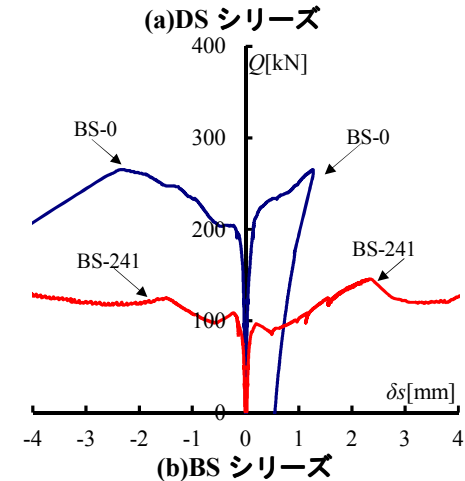
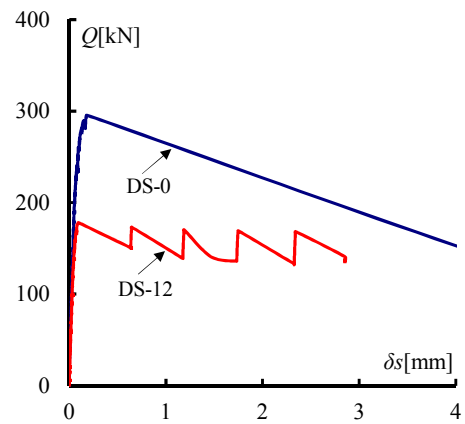


Fig. 3 Load-Slip Displacement Relationship.