

PCaPC 柱の滑り耐力に及ぼす目地モルタルの粘着力の影響

その 1 実験計画

The influence of the adhesive strength of the joint mortar on the slip strength of PCaPC posts.

Part1 Experimental design.

後藤翔太¹, ○ 上杉一二三², 櫻井琢巳¹, 福井剛³, 浜原正行³,
Shota Goto¹, *Hihumi Uesugi², Takumi Sakurai¹, Tuyoshi Hukui³, Masayuki Hamahara³,

Abstract: In designing prestressed mortar joints in PCaPC building structures, the members are required to fail in flexure prior to slip failure in the joints. In order to satisfy this criterion, it is important to present the equation to predict slip strength of mortar joint accurately. This paper described the outline of the test on the friction resistance in the compressive region due to reversed flexure.

1. はじめに

プレキャストプレストレスコンクリート(以後, PCaPC)圧着工法を用いた建物の設計に際しては, 各部材がせん断破壊だけでなく, 圧着継目位置での滑り破壊が曲げ破壊に先行しないことが求められる. このような推定式としては, プレストレスコンクリート設計施工規準(以後, PC 規準)による滑り耐力式がある. これは(1)式に示すように圧着継目に作用する有効緊張力 P_e と軸方向力 N の和を圧縮力とし, この圧縮力と摩擦係数 μ を用いた式による積で耐力が与えられている.

$$Q_{slu} = \mu(N + P_e) \text{-----(1)}$$

Q_{slu} : 圧着継目滑り耐力 μ : 摩擦係数(=0.5)

N : 軸方向力 P_e : 有効緊張力

上述の摩擦係数は, 既往の研究から算出されている.

2. 既往の研究

PC 規準式の基となった岡本の研究では柱・梁圧着接合面のせん断力伝達性状を明らかにするために, S 型試験方式 **Figure 1** を用いて, 1 方向単調載荷と正負交番繰り返し載荷, 2 種類の載荷ルールによって実験を行った. その結果, 摩擦係数 μ の値は 0.89~1.65 の範囲の値を取り, 特に圧着応力が小さい範囲ではばらつきが大きいことが分かった. (**Figure 2**)

坂田の研究では, PCaPC 部材の圧着接合部を想定した試験体を用いた直接せん断載荷実験を行った. 実験は圧着継目部にモーメントを作用しないように S 型試験方式 **Figure 1** で行った. その結果, 摩擦係数のばらつきは圧着応力が大きくなるほど小さくなるという岡本の実験と同様の結果が得られた.

飯田の研究では, 圧着継目滑り耐力に及ぼす引張軸力の有無と曲げモーメントの有無の影響を見るために,

平行加力載荷装置 **Figure 3** を用い直接せん断と曲げせん断各 2 体ずつの試験体で逆対称載荷を行い実験を行った. 曲げせん断試験体は正負の曲げひび割れが繋がって継目が離間しており目地モルタルの粘着力が喪失していたが, **Figure 4** に示すように, 直接せん断, 曲げせん断共に摩擦係数 μ は 0.85 近傍となった.

3. 実験概要

3.1 実験目的

本研究では逆対称載荷による継目の粘着力と, 粘着力が見かけの摩擦係数 $\mu = Q_{max}/(P_e + N)$ に及ぼす影響を調べる.

3.2 試験体概要

試験体は上下を別々に製作後, 目地モルタルを介して PC 鋼材の緊張力によって一体化させた. 圧縮面は通常の PCaPC 部材同様, 平滑で目荒らし等は行わなかった. 圧着継目位置は, 載荷装置に試験体をセットしたときの反曲点位置に設けた. 実験要因は, **Table 1** に示すように圧縮力(0kN, 121kN)と目地継目部の断面積(4500mm², 9000mm²)である. 各試験体の具体的な諸元は, 飯田を参考にして, 以下のように設定した.

1)DS-3 は飯田の試験体 DS-1 の圧縮応力を 1/2 とし, 圧縮応力が摩擦係数に及ぼす影響を調べる.

2)DS-4, DS-5 はいずれも圧縮力を 0kN とした.

DS-3, DS-4 の圧着継目面積は飯田の研究同様 45000mm², DS-5 は面積をその 2 倍の 90000mm² とし, 粘着力に及ぼす圧着継目面積の影響を調べた. さらに, これらの試験体については, 滑り破壊を起こした後, DS-3 と同じ圧縮力の条件下で水平載荷を行い, 摩擦係数を調べた.

各試験体の軸方向力は実験開始時の PC 鋼材緊張力

1 : 日大理工・院 (前)・海建, 2 : 日大理工・学部・海建, 3 : 日大理工・教員・海建

との和が **Table 1** に示す圧縮力となるように決めた。
 なお, PC 鋼材の初期緊張力は規格降伏点の 60%とした。
 試験体詳細図を **Figure 5** に示す。

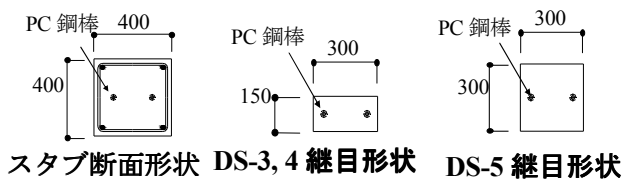


Figure 5 Test body shape

Table 1 specimen Overview

試験体名	圧縮力 C(kN)	b(mm)	D(mm)	断面積 A(mm ²)	圧縮応力 σ_c (N/mm ²)
DS-3	121	150	300	45000	3.25
DS-4	0, 121*				0, 3.25*
DS-5	0, 121*	300	300	90000	0, 1.625*

【共通因子】 PC 鋼材：φ17C 種(SBPR1080/1230)圧縮継目：t=20mm
 シース内径：30φ(#1030)コンクリート強度：60 N/mm²
 初期総緊張力：325kN *圧縮力 0kN での試験後の値

3.3 加力方法

加力は平行加力装置 (Figure 3) を用い逆対称載荷を行った。軸方向力と水平力の載荷には串型ジャッキを用いた。水平力は、軸方向力を加えた後に載荷した。

3.4 測定項目

荷重と層間変位, 圧着継目位置における滑り変位, PC 鋼材の歪とした。

4. まとめ

既往の研究についてまとめ, 結果及び疑問点を整理した。PC 規準における粘着力が見かけの摩擦係数に与える影響を調べるために実験計画を立てた。

5. 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, pp.267-270,1998 年 11 月

[2]坂田博史：既存コンクリート造建物に対する PC 圧着型外側耐震補強の接合部設計に関する基礎研究, pp.41-89, 2012 年 3 月 大阪工業大学博士論文

[3]岡本晴彦：鉄筋コンクリート構造における接合面の応力伝達に関する研究, pp.57-100 March, 1993 年 11 月 京都大学博士論文

[4]飯田達也：PCaPC 柱の圧着継目滑り耐力に関する実験的研究, pp.3-63, 2012 年 日本大学学会論文

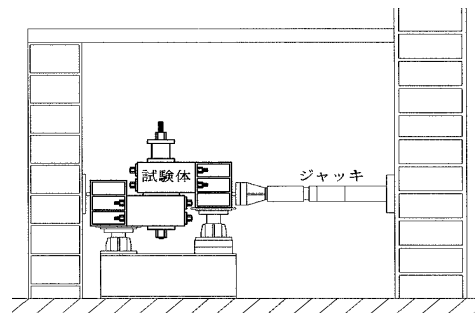


Figure 1 One cases of S-type test methods

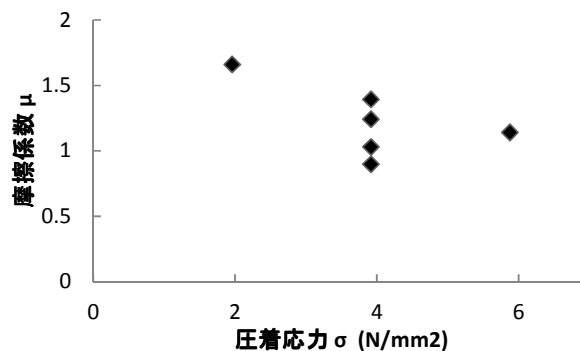


Figure 2 Friction coefficient of Okamotoa

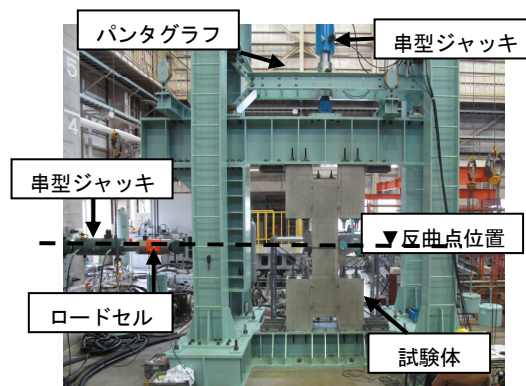


Figure 3 Parallel loading test apparatus

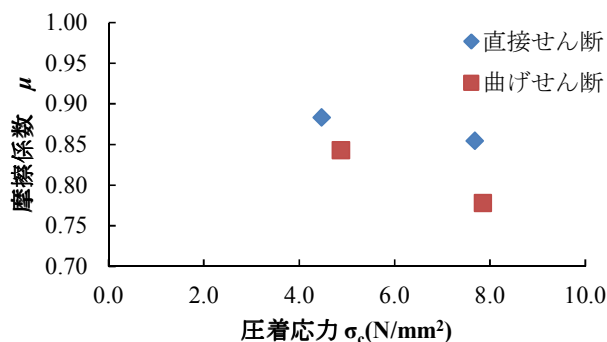


Figure 4 Friction coefficient of lida of research