

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 2 実験結果

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

Part2 Experimental results

○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 this paper, And the adhesive strength of the PC mortar joint by cyclic loading, experiments were conducted to investigate the effect on the friction coefficient of the adhesive strength is apparently. As a result, even when performing direct shear loading by using a parallel loading unit, adhesive force and the friction coefficient was found to be likely to vary.

1. はじめに

本報は、逆対称載荷による PC 圧着継目の粘着力と、粘着力が見かけの摩擦係数に及ぼす影響を調べるために行った実験結果を記述しまとめたものである。

2. 材料試験結果

PC 鋼材の材料試験結果を Table 1, コンクリート、目地モルタルの材料試験結果を Table 2 に示す。

Table 1 material test results of PC steel

| d (mm) | A _p (mm ²) | σ _y (N/mm ²) | σ _b (N/mm ²) | E _p (kN/mm ²) | 伸び (%) |
|-----------|--------------------------------------|--|--|---|-----------|
| φ17 | 227 | 1176 | 1264 | 201 | 13 |

【記号】 d:直径 A:断面積 σ_y:降伏強度 σ_b:引張強度 E_p:ヤング係数

Table 2 Concrete, mortar material test results

| | | DS-3 | DS-4 | DS-5 |
|--------|----------------------------|-------|-------|-------|
| コンクリート | 圧縮強度(N/mm ²) | 63.1 | 59.4 | 65.6 |
| | ヤング係数(kN/mm ²) | 34.15 | 37.75 | 33.44 |
| モルタル | 圧縮強度(N/mm ²) | 49.6 | 49.8 | 57.3 |

3. 実験結果

3.1 破壊過程と荷重及び平均せん断応力-滑り変位

Table 3 に各試験体の荷重及び平均せん断応力-滑り変位の関係を示す。Table 3 の上段は圧縮力 0kN でのグラフを、下段では圧縮力 121kN でのグラフを示しており、DS-4, DS-5 下段は滑り破壊後に軸力を変更して再度載荷した結果である。また、図中の●印は最大荷重と最大平均せん断応力を表したものである。また本報では、最大耐力 Q_{max} を PC 鋼棒の緊張力 P_e と軸方向力 N の和で除したものを摩擦係数 μ と定義する。

DS-4 荷重が 126kN, 滑り変位が 0.36mm の時に最大耐力に到達し、目地モルタルにひび割れが発生したと同時に滑り破壊を生じた。滑り破壊後の荷重は 67kN まで急低下し、滑り変位も 0.89mm まで急進した。そ

の後も載荷を続けると 60kN 程度の耐力を維持し続けた。負側では荷重が 66kN, 滑り変位が 0.36mm の時に最大耐力に到達し、滑った後は荷重が 66kN に低下し滑り変位は 0.38mm まで変動した。その後は 57kN 程度の耐力を維持し続けた。

DS-5 荷重が 84kN, 滑り変位が 0.05mm の時に最大耐力に到達し、目地モルタルにひび割れが発生したと同時に滑り破壊を生じた。滑り破壊後の荷重は 68kN まで急低下し、滑り変位も 0.21mm まで急進した。負側では荷重が 60kN, 滑り変位が 0.21mm の時に最大耐力に到達し、滑った後は荷重が 48kN に低下し滑り変位は 1.06mm まで急進した。その後、再度正側に載荷を続けると 51kN 程度の耐力を維持し続けた。

DS-4, DS-5 の結果より、面積が 2 倍であったにもかかわらず、最大平均せん断応力が 0.33 倍になっていることから粘着力は大きくばらつく可能性があると考えられる。

DS-3 最大耐力 279kN, 最大平均せん断応力 6.2N/mm², 滑り変位 0.17mm, 摩擦係数 μ=1.55 の時点で目地部滑り破壊が起こる前に目地部近傍のスタブ部分が破壊した。飯田の研究では、いずれの試験体も摩擦係数は 0.85 程度であり、ばらつきもほとんど見られなかった。しかし、上述のようにこの試験体の最大耐力は摩擦係数 μ=0.85 相当での値を大きく上回った。

DS-3 の結果より、平行加力載荷装置を用い逆対称載荷による直接せん断実験を行った場合でも摩擦係数はばらつき可能性があると考えられる。

3.2 滑り破壊後に軸力を変更して行った実験の結果

DS-4, DS-5 については、目地部での滑り破壊を起こした後、DS-3 と同じ圧縮力 121kN の条件下で水平力を加えた。この実験結果は以下に示す通りである。

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

DS-4 この試験体は最大耐力 167kN, 滑り変位 0.51mm で滑りが生じ, この時の摩擦係数 μ は 1.24 であった. その後荷重を続けると, 正側では 130kN 程度から 110kN 程度の間で約 0.7mm, 負側では 120kN 程度から 110kN 程度の間で約 0.6mm の荷重の増減と滑り変位の増加を繰り返した.

DS-5 この試験体は最大耐力 155kN, 滑り変位 0.79mm で滑りが生じ, この時の摩擦係数 μ は 1.01 であった. その後荷重を続けると, 正側では 130kN 程度から 100kN 程度の間で約 0.4mm, 負側では 140kN 程度から 100kN 程度の間で約 0.7mm の荷重の増減と滑り変位の増加を繰り返した.

4. 継目破壊状況

各試験体は実験終了後に緊張力を開放し, 上下試験体を分離, 継目の状態を確認した. **Figure 1** はこの時の各試験体のスタブ部と試験体部の境界面の破壊状況を示したものである.

1) 滑り破壊を起こした DS-4, DS-5 では, スタブコンクリートと目地モルタルの境界面は綺麗に離間しており, 両者が滑らかに滑りを起こしたことがわかる.

2) 滑り破壊を起こさなかった DS-3 では, スタブコンクリートと目地モルタルの境界面は離間せず, スタブ部分ごとえぐられるように破壊していることがわかる.

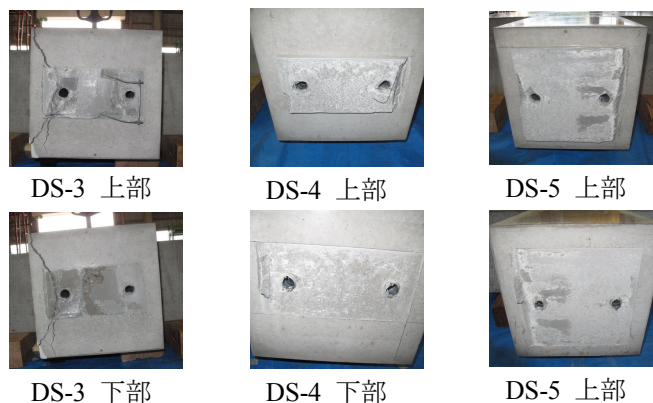


Figure 1 mortar joint surface

5. まとめ

平行加力荷重装置を用いて逆対称荷重による直接せん断実験を行った場合でも, 粘着力及び摩擦係数 μ はばらつく可能性があることが分かった. このことから目地部の粘着力は, 目地部の状態や施工時の管理状況のような不明瞭なものの影響で大きくばらつく可能性があると考えられる.

6. 参考文献

[1]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

Table 3 Road-slip displacement relationship

