

名城大学 正員 泉 満明
 首都公団 正員 小島 宏
 日本鋼弦 正員 ○中條 友義

本研究は、PCブロック工法による目地部の純せん断に対する挙動を調べるために、供試体を作成し、純せん断実験を行ったものである。

1. 供試体及び使用材料；供試体は図-1に示すように厚さ80mmで継目部220mmを持つL型を組合せた供試体を1体打ち4体、コンクリートキーを有する物2体、鋼製キー $\phi 14$ mmを有する物13体、 $\phi 20$ mmの鋼製キーを有する物2体、キー無し物9体、合計30体作成した。

コンクリートは $\sigma_{CK}=400\text{kg}/\text{cm}^2$ 、鋼製キーはss41を使用した。実験は一次、二次に分けて行い、実験時のコンクリートの強度は結果に示す通りであった。

ブロックの製作方法はコンクリートキーの場合、マッチキャスト方式で製作し、鋼製キー、キー無し物は仕切り鋼板1.6mmをセットし、同時製作、打ち込みは平打ちとした。材令28日以上経過してから接合面を軽くワイヤブラシでこすりレイトランスを除去し、エポキシ樹脂接着剤を目地面に塗布した後、PC鋼棒を仮り締めし余分な樹脂を除去した。プレストレスは接着剤の材令が3日以上となった時に荷重試験直前にプレストレスを与え、グラウトは行なわなかった。

供試体の種類は、表-1、表-2に示すように一体打ち物、継目を有する物、さらに接合キーの有無、接合キーについてはコンクリートキー、鋼製キーの大小の種類

があり、又接着剤の有無、プレストレス量が $10\sim 60\text{kg}/\text{cm}^2$ 、一様プレストレス、偏心プレストレスを与えたものである。以上の各要因の影響を調べるために、組合せて試験体の計画を行った。せん断面積は $8\times 22=176\text{cm}^2$ である。又、接合キーはいずれも中央1ヶ所とした。

2. 実験とその結果；荷重実験は、図-1に示す中央1点荷重とし、初めに4tまで1回荷重とし、後0まで戻し、第2回荷重はせん断破壊を起こすまで荷重を上昇させた。荷重ピッチは1tとした。

測定は鉄筋およびコンクリートの表面、PC鋼棒の歪はワイヤーストレインゲージにより継目部の相対変位については変位計により測定を行った。実験結果の値は表-1、表-2に示す。

表-1に示す供試体名の初めの数字はプレストレス量(kg/cm^2)、'印は偏心プレストレス、次のEは樹脂有り、次のKは $\phi 14$ 、K'は $\phi 20$ で、CKはコンクリートキーである。また、0は条件無しを表している。

計算値はコンクリートは安全率3.0、鋼製キーは1.2、摩擦係数0.5を使用した。

コンクリート強度は一次試験は圧縮強度 $397\text{kg}/\text{cm}^2$ で、引張強度 $30.4\text{kg}/\text{cm}^2$ であり、二次試験ではそれぞれ $489\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $38.6\text{kg}/\text{cm}^2$ であった。

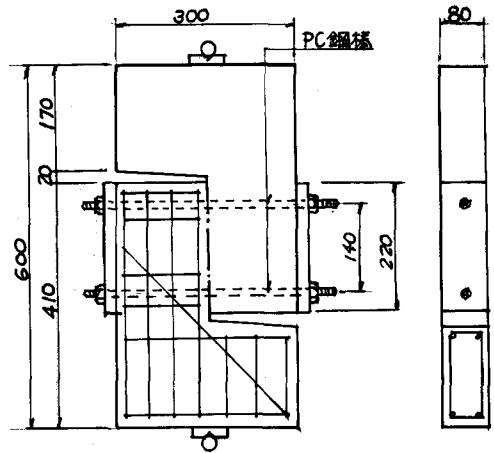


図-1 供試体

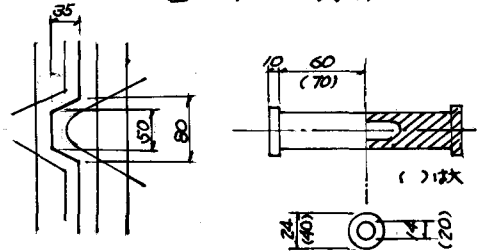


図-2. コンクリートキー 図-3. 鋼製キー

一体ものの計算値はモール・

表-1. 供試体の種類と実験結果及び計算値との比較

クーロン説によるコンクリートの純せん断強度を求めるもので次式を用いて計算を行った。

$$\tau_u = \frac{\sigma_{cuo} - \sigma_{cto}}{2\sqrt{\sigma_{cuo} * \sigma_{cto}}} * \sigma + \frac{\sqrt{\sigma_{cuo} * \sigma_{cto}}}{2}$$

τ_u ; コンクリートの純せん断強度

σ_{cuo} ; コンクリートの圧縮強度

σ_{cto} ; コンクリートの引張強度

σ ; せん断面に直角に作用する応力

供試体名	実験値の 平均値 (A) t	計算値 (B) t	A B	計算値 (C) t	A C	計算値 (D) t	A D
0・E・K	9.6	18.08	0.53	4.88	1.97	13.20	0.73
10・E・K	9.1	18.96	0.48	5.76	1.58	18.08	0.50
40・E・K	14.4	21.60	0.67	8.40	1.71	18.08	0.80
60・E・K	19.7	23.36	0.84	10.16	1.94	18.08	1.09
40・E・K	16.4	21.60	0.76	8.40	1.95	18.08	0.91
10・E・O	9.3						
40・E・O	15.2						
10・O・K	5.5						
10・E・K	12.2	24.04	0.51	10.84	1.13	23.16	0.53
10・E・CK	9.8	15.62	0.63	2.10	4.67	9.94	0.99
平均			0.63		2.14		0.79
標準偏差			0.13		1.07		0.21
変動係数			19.8		50.1		26.1

各要因に関して概要を述べると、プレストレス導入量の多い程最終耐力は大である。しかしプレストレス導入量と最終耐力は比例していない。相対変位の途中経過はほぼ同一とみられる。偏心プレストレスの場合、平均プレストレスが同じ一様分布より耐力が大きい。接合キーの有無についてはプレストレス10kg/cmで接着剤有りの場合、明らかな差異は見られなかった。接合キーのφ20mmの方がφ14mmより40%程度耐力が大きかった。継目部の接着剤の有無及び一体ものについては接着剤の耐力に対する有効性は非常に顕著である。一体ものはこの実験の範囲内では耐力的にすぐれている。

表-2. 一体物の実験値と計算値との比較

供試体名	実験値 の平均値 t	計算値 t	実験値 計算値
10"0・0	12.2	12.67	0.96
40"0・0	20.5	23.58	0.87
平均			0.92
標準偏差			0.045
変動係数			4.9

3. 結論 ; この実験の範囲内において、樹脂接着を有する供試体は摩擦力と樹脂の接着力の和である程度の近似値を求めることが出来る。一体物の供試体は、モール・クーロン説から得られる値を少し低減して利用出来ると思われる。同一プレストレス量導入の場合、継目部を補強しても純せん断耐力は一体物の7割程度である。コンクリートとコンクリートの摩擦係数は0.79となったが、安全率を1.5とすると0.53となるので実用的に0.5でよいものと考えられる。コンクリート接合キー、鋼製キーともに純せん断で破壊しているので設計には各々の許容せん断応力度に断面積を乗じた値を使用出来ると考えられる。エポキシ樹脂継目の純せん断耐力計算式は、摩擦力+樹脂の接着力+接合キーのせん断力の和で、一例として摩擦係数0.5、コンクリートの安全3.0、鋼製接合キーの安全率1.2の値を用いて計算を行い比較したが、適切な係数、安全率については今後の研究が必要である。

謝辞 ; 本研究は、プレストレスコンクリート建設業協会の委託により行われたもので、PC桁ブロック目地部のねじり抵抗研究委員会の津野委員長をはじめ委員各位、ならびにPC業界の方々の御援助を頂き、ここに厚く謝意を表す次第です。