

V-293 基礎構造物に用いるプレキャストブロックの接合継手に関する実験的研究 その3 セン断力に対する複合継手の剛性および耐力

PCウェル工法研究会 正員 中井 将博
" " 寺澤 正人
建設省土木研究所 " 井上 昭生
" " 高木 繁

1. はじめに

オープンケーソン基礎躯体をプレキャスト化するため、筆者らは躯体ブロック同士を接合する継手の開発を進めている。これまでに躯体に作用する曲げ、およびせん断力に対して、それぞれくさび接合継手、角鋼管等のせん断キーで抵抗させることで継手が無い一体コンクリートと同程度の剛性・耐力が得られることを単独の載荷実験で確認したが、実際の施工ではこれらの継手を複合して用いるとともに、さらに止水性を考慮してエポキシ樹脂系接着剤（以下、接着剤）を接合面に塗布することから、これらすべてが組み合わされた状態（図-1）でのせん断力に対する剛性および耐力を評価するため、実大の躯体と同厚供試体による載荷実験をおこなった。

2. 実験概要

図-2に載荷実験の概要を示す。実験は上下ブロック間の継手の無い一体の供試体、およびくさび接合継手（上下それぞれ2個づつ）、角鋼管キーを設置した供試体の接合面における接着剤塗布の有無の計3ケースとした（表-1）。No. 2, 3の供試体は上下ブロックを工場で作成し、載荷実験場所で接着剤塗布、くさび接合継手の圧入（圧入力3.5t）、角鋼管キーの設置をおこなった。載荷点はせん断面と同一線上としており、載荷荷重ステップは20tまで2t、それ以上は4tピッチの単調増加でおこなった。

3. 実験結果

図-3に荷重～相対変位曲線を示す。角鋼管キーを用いたNo. 2, 3は終局耐力が継手の無いNo. 1よりも上回っていることがわかる。また接着剤有無については、初期剛性および終局耐力ともにNo. 3の接着剤を塗布した供試体が勝っていることがわかる。

No. 2の終局破壊時はくさび継手が破断し上下の供試体が横方向に分離し、角鋼管キーがせん断面でS字型に約12mm変形した。また、No. 3も終局破壊時にはNo. 2同様、くさび継手が破断し上下の供試体が横方向に分離したが、角鋼管の変形はほとんど認められなかった。

図-4は角鋼管内の充填モルタルの荷重～ひずみ曲線を示したものであるが、No. 3は約149t

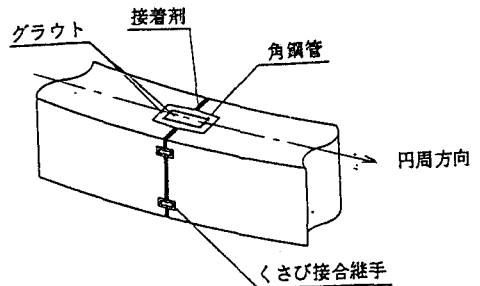


図-1 接合継手の構造

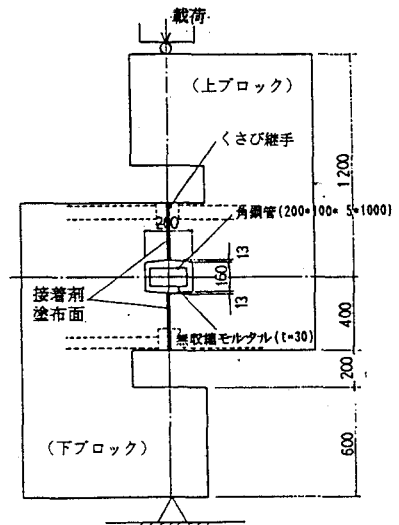


図-2 載荷実験の概要

表-1 実験ケース

ケース	No. 1	No. 2	No. 3
角鋼管の形状	(継手なし)	角鋼管 □-200×100×4.5	角鋼管 □-200×100×4.5
充填モルタルの強度	—	$\sigma_c = 477 \text{ kgf/cm}^2$	$\sigma_c = 477 \text{ kgf/cm}^2$
接着剤塗布の有無	—	無	有
供試体の強度（一軸圧縮強度）	$\sigma_c = 764 \text{ kgf/cm}^2$	$\sigma_c = 577 \text{ kgf/cm}^2$	$\sigma_c = 590 \text{ kgf/cm}^2$

4. 実験結果

図-2は各タイプの水平荷重～相対変位関係を示したものである。No. 1, 2は荷重増加に伴って鋼板がS字型に変形した。これに対して、No. 3はH型鋼のWebの変形がC型鋼に拘束されているため20mm変位したところでキーが破断した。No. 4は角鋼管の内外に充填されたモルタルの拘束力によって約104tまでほとんど変形していないがそれを超えると角鋼管および内部の充填モルタルの変形が急激に進行した。図-3は角鋼管の内部に充填されたモルタルのひずみの変化を示したものである。No. 5は角鋼管の断面形状が大きいこと今回の実験の荷重レベルでは大きな変形は発生していない。図-4はNo. 1～5の鋼製キーのWeb部の曲げひずみ、および軸ひずみの変化を示したものである。これによると初期荷重においてはNo. 1, 2は軸ひずみが先に進行しているが、No. 3～5は曲げひずみが進行していることがわかる。コンクリートのほぞ型キーであるNo. 6, 7は載荷装置の能力最大まで大きく変位が進行することはなかった。ただしNo. 6は約48tからせん断方向にひび割れが発生した。

5. 考察

本実験結果より次のことが考察される。

- ①鋼製キー（No. 1～5）の初期荷重における剛性は、曲げひずみ、および軸ひずみの進行からNo. 1, 2は供試体との付着面積が、またNo. 3～5は鋼製キーの断面厚が大きく影響していると考えられる。
- ②プレキャストブロックのせん断面の継手構造としてはNo. 5（角鋼管キー）、およびNo. 6, 7（コンクリートほぞ型キー）が耐力、剛性ともに優れており、実際のケーソンの躯体として用いた場合設計計算上作用する荷重については問題がないと考えられる。また、実験によって確認された耐力は現行の設計法によって求まる継手の無い場合より大きくなっているがこれは設計計算におけるモデル化による安全性の違いなどが考えられる。

これまで筆者らは曲げ¹⁾および面外せん断力に対する継手の耐力・剛性について実験的に検討しているが、これらの荷重が複合して作用した場合や軸力が作用する場合、破壊機構や耐力等が変化することが予想されるためそれらに対する検討が必要と考えられる。

6. あとがき

本実験は建設省土木研究所と（財）先端建設技術センター、およびPCウェル工法研究会の関係会社による共同研究の一貫としておこなったものであり、御協力頂いた関係者の方々に感謝致します。

<参考文献>

- 1)建設省土研 他：「橋梁基礎の施工における自動化技術の開発に関する研究」共同研究報告書、1992.3

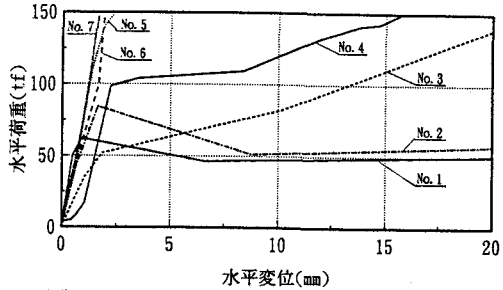


図-2 せん断キーの水平荷重～相対変位曲線

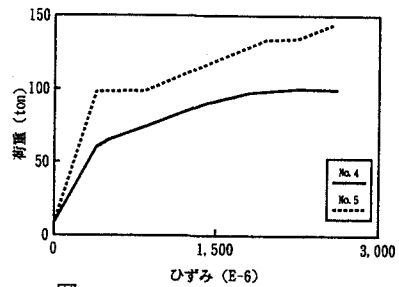


図-3 角鋼管内モルタルにおける水平荷重～ひずみ曲線

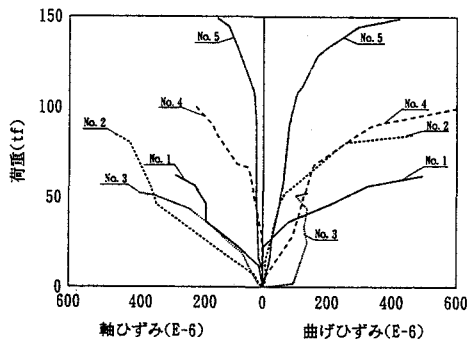


図-4 鋼製キーのウェブ部における水平荷重～ひずみ曲線