

(V-19) P C 鋼棒で締結された柱・梁間の ずれせん断耐力

(例) J R 東日本 東京工事事務所 正会員 ○ 渡邊 康夫
 同上 正会員 鎌田 則夫
 同上 藤原 正浩

1. 目的

添え梁形式でのアンダーピーニング工法には井桁締結方式、P C 締結方式などがある。これらはいずれも柱側面から既設構造物をせん断支持するものであるが、添え梁によるスペースロスが大きい。そこで添え梁の断面を縮小し、施工の効率化と施工後の取り壊し量の削減をはかるために、複数の P C 鋼棒で柱を貫通させ仮受け梁とした場合の模型試験を行った。本研究ではこの設計手法を確立するために、P C 鋼棒で締結された柱と梁の間のせん断耐力を確認することを目的としている。

2. 試験概要

試験体の形状及び諸元を図-1 及び表-1 に示す。試験体はあらかじめ作成しておいた柱に後打ちで梁を打設し、柱と梁の間に上下2段に配置された6本の P C 鋼棒で締結する。梁に作用させるプレストレスは 10 kg/cm^2 とした。この試験体に柱上部より鉛直載荷し各荷重段階での変位、ひずみ、ひび割れ状況及び降伏荷重等を測定した。試験体は柱と梁の接合面の処理条件を変えており、それぞれ柱の打継面をチッピング処理したもの、コンクリートの摩擦をなくすためにテフロンシートをはさみこんだもの、無処理のもの及び柱と梁を一体で成形した試験体の4つのタイプについて試験を行い、破壊荷重・破壊性状の比較を行った。

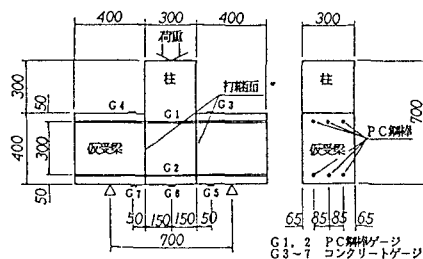


図-1 試験体一般形状



図-2 試験体破壊状況

3. 試験結果及び考察

表-1 及び図-2 に試験結果と試験体1, 4の破壊形状図を示し、図-3 に柱中心位置での変位と荷重の関係を示した。試験体1～3は柱と梁の接合面に下側からひび割れが進行し、接合面がせん断面とならずれが生じて行くのに対し、試験体4は一体の柱・梁としての挙動を示しひび割れも柱の中央付近で生じた。試験体1～3は、降伏後も変位の増加に伴い荷重が増加して行ったが、柱中心位置の変位8mmまで測定を行った。

表-1 供試体の条件と試験結果

試験体 番号	接合面の 処理状況	梁の σ_{ck} kgf/cm^2	初期ひび割れ 発生荷重(tf)	ずれせん断 発生荷重(tf)
1	無処理	270	13	22
2	チッピング	270	13	37
3	テフロンシート	270	13	15
4	一体打設	270	27	—

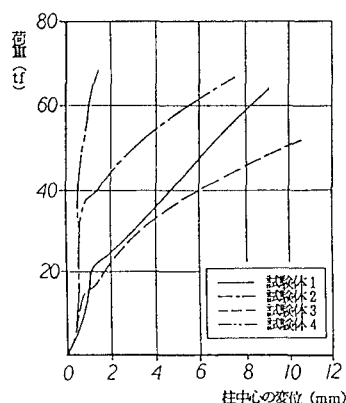


図-3 柱中心の変位と荷重の関係

図-4 は柱と梁相互の相対変位と荷重の関係に各試験体の初期ひび割れ発生荷重、柱と梁の接合面全体にひび割れが進行したときの荷重、及びずれによる摩擦力で梁の下端が欠け斜めひび割れが生じた荷重を記入した。柱と梁の相対変位は接合面全体にひび割れが発生するとともに増加していく。また、試験体1の載荷荷重とコンクリートのひずみの関係（図-5）を見ると、それぞれのひび割れ発生にともないコンクリートのひずみの傾向も変化する。これは初期ひび割れの発生するまでの段階では、柱と梁が一体となつて一つのP C梁を形成し単純梁の挙動を示すためである。コンクリート下縁の歪がプレストレスによって与えられていた初期ひずみ（計算上 35μ ）を越え、結合力の弱い接合面でひび割れが生じる。試験体1～3の初期の挙動は接合面の処理条件に関わらず同じであるため、初期ひび割れは同じ荷重で生じる。

柱と梁の接合面でひび割れが生じると一体の梁として生じた応力が解放される。また、柱と梁の接合面の全体にひび割れが生じると2本の梁と柱との間で押し抜きせん断のような挙動を示す。その後斜め方向のひび割れが生じると、ずれによって生じたP C鋼棒の緊張力が断面にプレストレスを与え、このプレストレスが梁と柱の間の垂直荷重となり、その摩擦力で荷重に抵抗することとなる。図-6 に示すようにずれの進行に伴いP C鋼棒のひずみは大きくなり、その緊張力が断面に対するプレストレスとして作用するため、摩擦力及び耐力が増加するものと考えられる。

4. まとめ

(1) 柱を貫通してP C鋼棒を通し添え梁を渡す今回の方式は、初期の段階で柱・梁間が付着により一体となっているときはP C梁の挙動を示し、柱・梁の間にずれが生じた場合にはプレストレスによる摩擦力で荷重に対抗するので、柱と梁の間で初期のずれが生じて安全であり、また安全管理もしやすい。

(2) チッピング処理を行った試験体は無処理の試験体に比べてずれが生じる荷重及びその後の耐力ともに大きい。またテフロンシートでコンクリートの付着を切った試験体は柱梁間の相対変位量が大きい。

【参考文献】

- 1) 石田 一郎：添え梁を用いるアンダーピンニング工法に関する研究
鉄道技術研究報告300号 1962.4
- 2) 石橋 忠良，中原 繁則，佐藤 勉：コンクリートブロック間の各種せん断伝達方法とその効果
構造物設計資料No. 80 （日本鉄道施設協会）1984.12 pp10～16

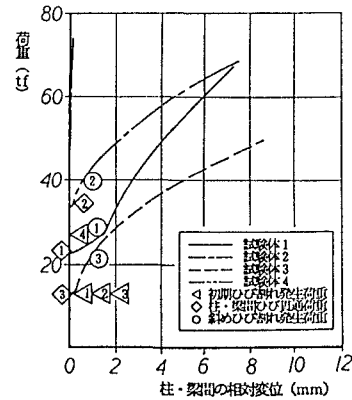


図-4 柱・梁間の相対変位と荷重の関係

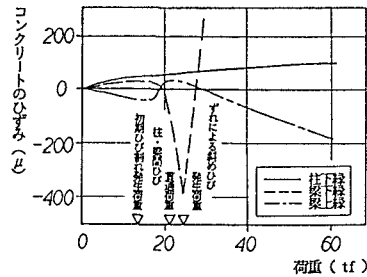


図-5 荷重とコンクリートのひずみの関係 (試験体1)

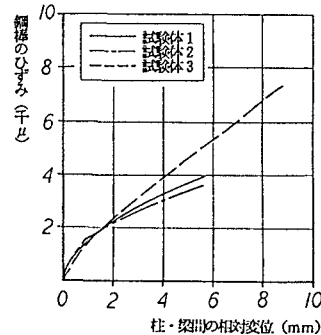


図-6 柱・梁間の相対変位と鋼棒のひずみの関係