

V-323 後設置モルタル充填方式せん断キーの検討

(株)ピー・エス 正会員 中井 将博
徳島大学 工学部 正会員 島 弘
(株)ピー・エス 正会員 阿部 宗人

1. まえがき

近年、現代社会の社会状況(高齢化・環境問題等)を鑑み、施工の省力化・省人化に資するべく構造物のプレキャスト(以下Pcaと称す)化、施工の機械化が推進されている。

従来よりPca部材を接合する工法が実施されており、その接合部に先設置型のせん断キーとしてコンクリート製および鋼製キーが開発・適用されてきたが、それらの作業性(配筋・架設等)に課題が残されている。

本研究では作業性・適応性の改善に供する後設置型のせん断キーの開発を目的とし、補強方法の検討を含めた基礎的な調査を行った。本せん断キーの特徴は、①後設置であるため架設時に支障とならない、②充填する材料の改善によりせん断耐力の増強が行える、③補強が容易に行える等であり、今後、接合面の平坦精度が要求されるPca工法の π レストレストコンクリートおよび π レストレスト鉄筋コンクリート構造物への適用が考えられる。

2. 実験概要

1) 供試体および実験条件

供試体は3ケース製作しそれらの特性の比較を行った。詳細を下記に示す(図-1参照)。

ケース1(無補強)：設計基準強度 $\sigma_{ck}=63.7\text{MPa}$ 程度の高強度のモルタルを充填し、モルタルのみによるせん断強度によって抵抗する。

ケース2(鋼製円筒管補強)：ケース1のせん断キー内部に、一般構造用炭素鋼鋼管(STK400、 $\phi 101.6\text{mm}$)を設置し、モルタルとの合成構造によりせん断力に抵抗する。

ケース3(らせん鉄筋補強)：ケース1のせん断キー内部に、らせん鉄筋(SR24、巻き径:100mm、鉄筋径:6mm)を設置し、モルタルとの合成構造によりせん断力に抵抗する。

せん断キーの形状は全て同様である。使用したモルタルの諸元は、圧縮強度:81.4MPa、弾性係数: $3.4 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2$ 、 π アツ比:0.25である。

2) 実験方法

円錐台状の切り欠きを有するブロックを重ね合わせ、形成された空間(補強材は既に設置されている)にモルタルを注入し、せん断キーを形成した。載荷試験は、材令28日で静的水平載荷を行った。また、せん断面の摩擦抵抗を軽減するために、テフロンシートを設置した。計測は、せん断キー内部のひずみ、接合面の水平・鉛直変位、ブロック内部の補強筋のひずみ、鉛直鋼棒の反力の測定を行った。

3. 実験結果および考察

図-3~6に、せん断キー内部のひずみ、鉛直変位、ケース2および3の計測項目の比較図を示し、次にケース1~3の特徴を述べる。

1) ケース1

最大荷重は608KN(平均せん断強度: $\tau=10.6\text{MPa}$)であり、急激な破

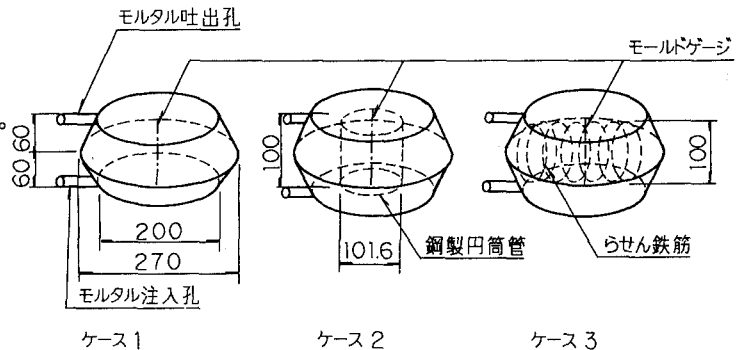


図-1

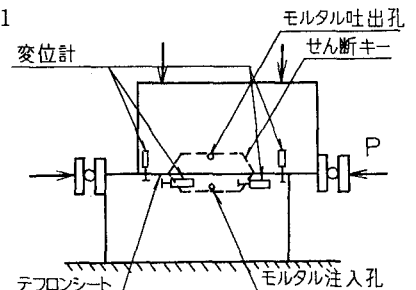


図-2

壊であった。せん断破壊面は、载荷側から斜め下方約16度に生じた。

2) ケース2

最大荷重は904kN ($\tau = 15.8 \text{ MPa}$)であり、鋼製円筒管内部のひずみ増加率の変化点は722kNであった(図-3)。この点でせん断キー内にひびわれが発生し、鋼製円筒管に応力が集中したと思われる。最大鉛直変位は4mmであり、同様に722kNで増加率が変化している(図-4)。計測項目の比較図(図-5、6)よりせん断キーの破壊を想定したものを、図-7に示す。

3) ケース3

最大荷重は941kN ($\tau = 16.4 \text{ MPa}$)であり、らせん鉄筋内部のひずみ増加率の変化点は637kNであった(図-3)。この点でせん断キー内にひびわれが発生し、ケース2ほど顕著ではないが、モルタルかららせん鉄筋へ応力の移行が生じたと思われる。最大鉛直変位は3mmであり、最大荷重まで一様な変化を示した(図-4)。計測項目の比較図(図-5、6)よりせん断キーの破壊を想定したものを、図-8に示す。

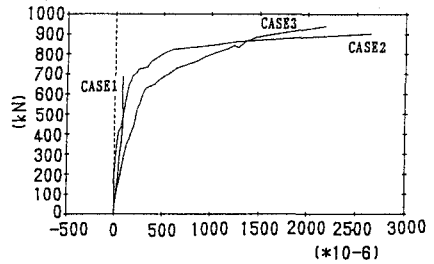
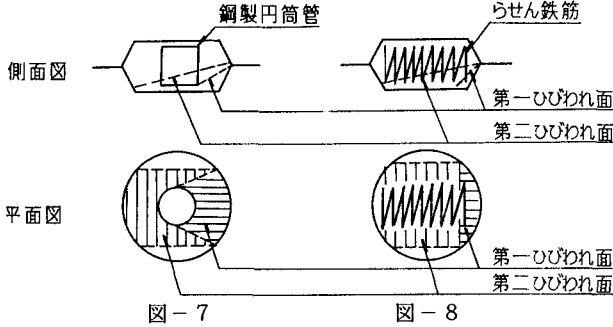


図-3

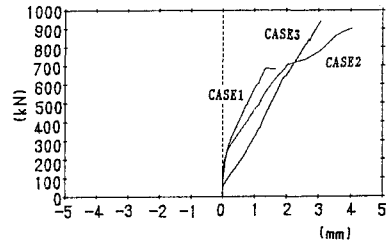


図-4

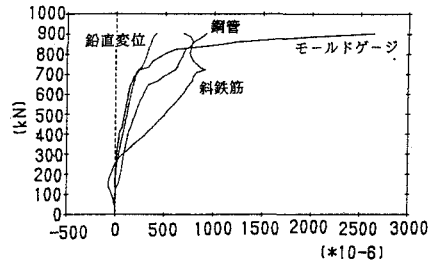


図-5

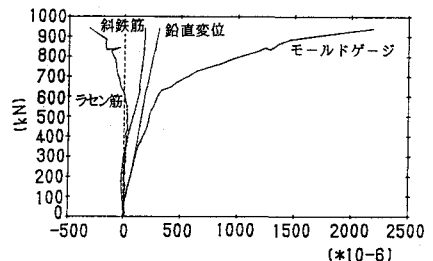


図-6

4. まとめ

本試験結果を要約列举すると以下の通りである。

1. 補強材を設置することにより、せん断強度が増加する。
2. モルタルの初期ひびわれ発生荷重は、各ケースとも600～720kNの範囲にある。ひびわれ発生後は、補強材への応力の移行が見られ、変位・モルタルのひずみの増加率がやや多くなっている。
3. ケース2およびケース3を比較すると、ケース3の変位・モルタルのひずみの増加がややなだらかであり、らせん鉄筋を横切るひびわれの進行が徐々に生じたものと思われる。
4. 破壊は何れも急激に生じ、せん断耐力はケース3が最大であった。
5. 本せん断キーは、モルタルの充填性も確認され、その施工性及び性能とも、プレキャスト部材への適用性に合致したものであると思われる。

今後、せん断キーの高さ・角度・補強材の形状寸法・モルタルの強度等のパラメーターを変化させ、さらに検討を行う必要がある。