

III-420 場所打ち杭の新載荷試験用加力装置の開発

千代田化工建設(株) 正 藤岡豊一

大同コンクリート工業(株) 加藤弘文

日本鉄道建設公団 正 丸山 修 正 青木一二三

1. まえがき

杭先端近くにジャッキを装着し、上・下方向に載荷することにより反力杭を要せずに周面摩擦力と先端支持力を同時に測定する新しい鉛直載荷試験方法（新載荷試験法）の考え方は角井¹⁾により最初に提案された。筆者らは1987年以来既製杭に新載荷試験を適用しその成果を先に報告^{2) 3)}した。その結果、新載荷試験法の有用性について実用上の目安が得られたと考えられるので、場所打ち杭への適用を試みることにした。本論文では場所打ち杭用の加力装置に関する予備試験の結果を報告する。

2. 予備試験の目的

載荷試験杭は本設杭と同じレベルで施工しなければならない。場所打ち杭に新載荷試験を適用するに当って、予め以下の点を確認するために予備試験を行った。

- ① 鉄筋かごと一体化して建て込めるジャッキ
- ② 杭先端地盤の支持力が不均一なためにジャッキより下の杭が傾いた場合にも追従できるジャッキ
- ③ コンクリートの打込みに支障を来さないジャッキ
- ④ 所定位置で杭体を円滑に切断・分離できるジャッキ

3. ジャッキの構造

オールケーシング工法による場所打ち杭ではケーシングチューブとトレミー管を用いるのでジャッキはこれらに接触しない形状にする必要がある。このため、図-1に示すように鉄筋かごと同一円周上に小径のジャッキを等間隔に配置し相互をホースで連結した多筒連動型ジャッキを製作した。杭先端地盤が不均一な場合に対処するためピストンヘッドに球面座を加工した。また、ジャッキ荷重が杭に円滑に伝達されるようにリブ付鋼管をジャッキ両端のフランジ板に溶接しリブ付鋼管と主鉄筋を溶接する構造とした。

4. 予備試験結果

ジャッキと下の鉄筋かごを固定するテンションボルトには所要の引張強度と共に切断時の伸びが少ないことが要求される。表-1はPC鋼棒、SS41および鋳鉄（FC20）で製作したテンションボルトの引張試験結果である。最も伸びの少ないのは鋳鉄であるが、引張強さのばらつきが大きくて非常にもろいので鉄筋かご建込み時に切断される恐れがある。このため、コンクリートの引張破断時の伸びより少な

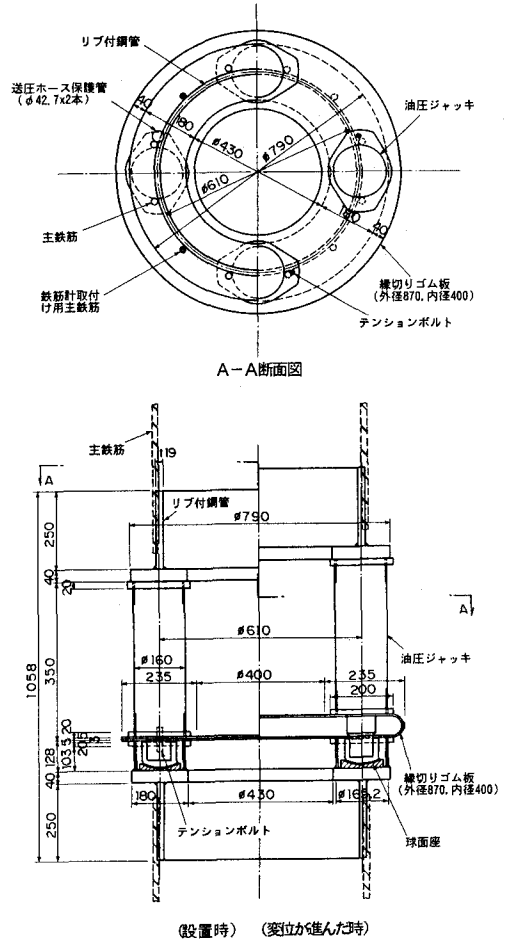


図-1 予備試験用ジャッキの構造詳細図

表-1 テンションボルトの引張試験結果

材質	直径 D mm	切欠き d mm	引張強さ kgf	伸び mm	伸び率 %	備 考
PC鋼棒	12	4.6	2,745	0.40	16.0	切欠き d 2.5 mm D 250 mm
SS41	16	8.0	3,427	1.40	56.0	
FC20	20	11.3	946	0.04	1.6	

いようにPC鋼棒を切欠き加工して使用することにした。

杭先端の地盤が不均一な場合のジャッキの作動性を確認するため、ジャッキ下に発泡スチロール板と鋼板を半々に敷いてアムスラーで載荷しその挙動を観察した。不等変位量が 39 mm (傾斜角 3.7°) に達するまで載荷したが、球面座が効果的に働きジャッキの作動性は良好であった。

コンクリート打設時に鉄筋かごに働く揚力と縁切りの的確さを確認するため図-2に示すような短い場所打ち杭(予備試験杭)を造成した。コンクリート打込み時に鉄筋かごに働く揚力を測定した結果、鉄筋かご全体で27 kgfと小さく、問題とならないことが明らかになった。

早強コンクリートを打ち込んで6日後、予備試験杭の周囲を掘削し型枠として使用した紙管を取り除いて観測孔を設けて埋め戻した。その後、縁切りゴム板の位置に変位計をセットし、ジャッキに載荷して縁切り状態を観察した。図-3はジャッキ荷重と上下方向の切り離れ量(相対変位量)をプロットしたものである。ジャッキ荷重38.6tf(コンクリートの引張強度 12.2 kgf/cm^2)、相対変位量 0.60 mmでコンクリートが上下に切断された。コンクリートは写真-1に示すように縁切りゴム板の位置で平らに切断されていた。予備試験杭を掘り出して観察したところ球面座の中に少しセメントミルクが入って固結していた。調査の結果、これはゴム板とフランジ板の接着が不十分なために生じたことが明らかになった。このため、本試験用ジャッキの縁切り材は鉄板を用いることにした。

試験後コンクリートをはつり、ジャッキ周囲のコンクリートが完全に充填されていることを確認した。

5. あとがき

新載荷試験を場所打ち杭に適用するに先立って、予備試験を行いジャッキの作動性、縁切りの的確さおよびコンクリート打設時に鉄筋かごに働く揚力を確認した。その結果、多筒連動型ジャッキを用いることにより本設杭と同じレベルで新載荷試験杭を施工できる見通しが立った。

最後に、本稿で述べた新載荷試験の開発に当っては日本大学の山田教授をはじめ多くの方々のご指導とご助言を戴きました。ここに記して謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 角井：既製杭の先端載荷試験方法，特許出願公告，昭53-12723, 1978.5.4.
- 2) 藤岡・新井(邦)・新井(厚)・山田：新しい杭の鉛直載荷試験法の開発，土と基礎，Vol.39, No.4, pp.27～32, 1991.4.
- 3) 藤岡・新井・加藤・青木・山田：新載荷試験法の原理と事例報告，杭の鉛直載荷試験方法および支持力判定法に関するシンポジウム発表論文集，pp.7～14, 1991.9.

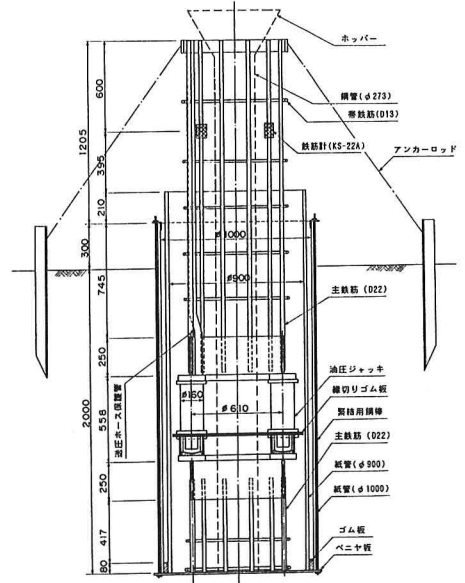


図-2 予備試験杭の断面

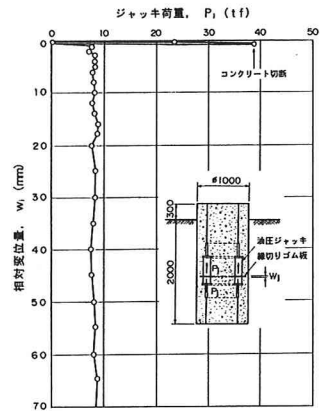


図-3 ジャッキ荷重～相対変位量曲線

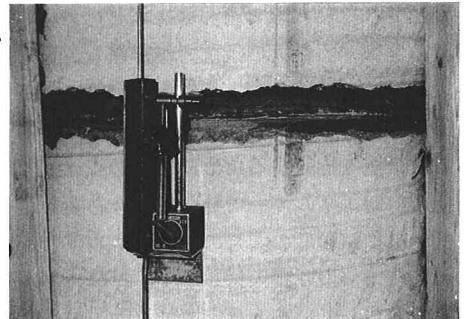


写真-1 縁切りの状態