

杭の曲げ抵抗を考慮した組杭の設計

受賞機関 運輸省第三港湾建設局神戸調査設計事務所

はじめに

矢板式係船岸の控え組杭の設計は、通常、杭の軸力のみを考慮して行われており、杭の曲げ抵抗は無視されている。しかし、杭の曲げ抵抗を考慮できれば、杭の根入れ長さを大幅に短くすることができ、経済的な断面とすることが期待できる。

このような観点から、現地水平載荷試験などにより、曲げ抵抗を考慮した組杭の設計法の汎用化のための基礎資料を得ることを目的に、本調査研究を行ったものである。

調査研究の概要

「姫路港広畑地区岸壁(-14m)」において、矢板式係船岸の控え組杭の現地水平載荷試験を実施した。

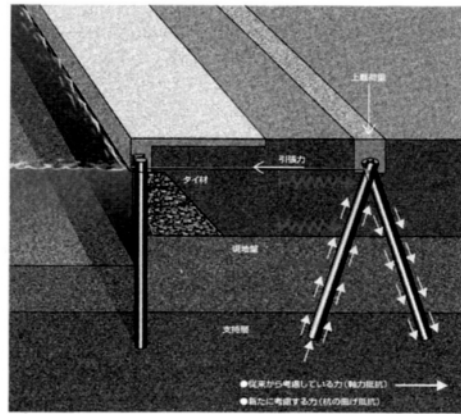
組杭は、 $\phi 1000 \times t 12$ の鋼管杭（傾斜角20度）である。杭周辺の埋立土は、サンドコンパクションパイル工法により締め固められており、平均N値は13であった。その下の原地盤は砂礫層である。

2組の控え組杭の杭頭部をコンクリートによって結合し、それを2本のタイロッドで油圧ジャッキを通して引っ張ることにより水平載荷した。

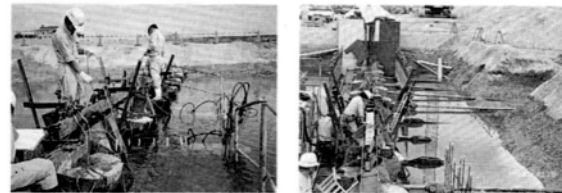
計測内容は、杭頭部コンクリートの変位、組杭に作用する軸力・せん断力、組杭の曲げひずみの深度方向分布及び杭の傾斜角の変化などである。

本調査研究の内容

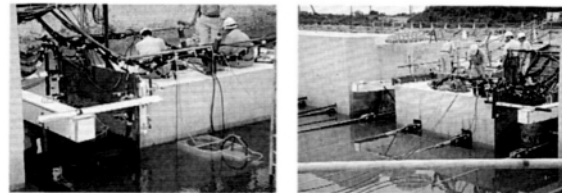
載荷試験の結果から、載荷重（水平力）に対して曲げ抵抗が、どの程度を分担しているかを検討したところ、分担率は約2割であることが分かった。



モデル図



第1回水平載荷試験



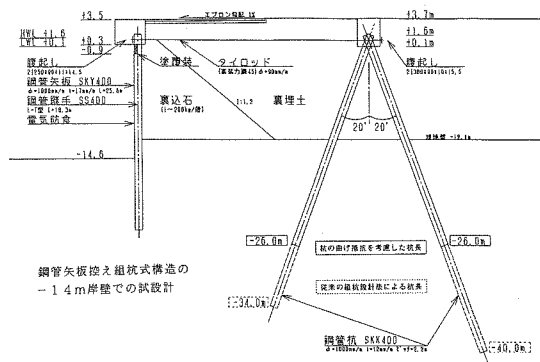
第2回水平載荷試験

横方向地盤反力係数を載荷試験から逆解析で求めて、曲げ抵抗を考慮した設計法により解析し、試験結果の挙動が再現できるか検証したところ、変位量及び軸力の解析値は計測値とほぼ一致した。

おわりに

本研究により杭の曲げ抵抗を考慮した設計法の有効性が確認され、本設計法によって、姫路港の当該岸壁では、控え組杭の根入れ長さを約3割短縮することができた。その結果、工事費で約7%のコスト削減を図ることができた。

なお、本設計法の汎用化に向けては、信頼性の高い地盤パラメーターの設定が不可欠であり、模型実験も含め、さらにデータを蓄積することが望まれる。



従来の設計法と曲げ抵抗を考慮した設計法による設計の比較例

災害復旧用簡易遠隔操縦装置の開発

受賞機関 建設省九州地方建設局九州技術事務所

はじめに

土石流災害や崩落事故等での復旧活動は、被害の拡大を防止するため迅速な作業が必要とされる。しかし、二次災害の恐れがあるため効率の悪い作業となっている。また、地形的作業条件の厳しい場所が多く、安全性を考えて復旧作業を迅速に行うには、人が安全な場所で遠隔操縦により建設機械を動かして作業することが必要となる。また、遠隔操縦に対応した特殊な建設機械は数が少なく、緊急時でも大型の建設機械を運搬しなければならないため早急な対応がとりにくい等の問題がある。

そこで、必要なとき、必要な場所で、市販の汎用建設機械（バックホウ）に簡単に装着することで、無線による遠隔操縦ができる災害復旧用簡易遠隔操縦装置の開発を行ったものである。

装置の概要

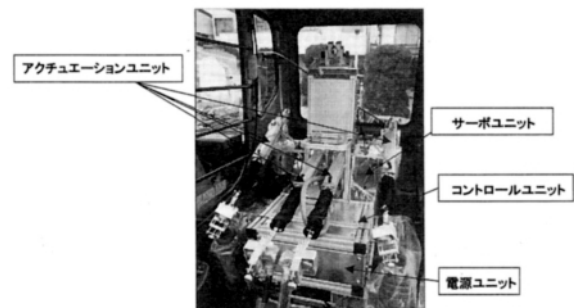
本装置は、無線によりバックホウを遠隔制御する装置である。

遠隔操縦は、バックホウの運転席に装着した遠隔操縦のアクチュエーションによりバックホウの操作レバーを直接動かすことで遠隔制御を行う。

以下に主要諸元及び装着状態を示す。

主要諸元

項目	内容
取付調整要員	2～3名程度
取付調整時間	3時間程度
取付対象機種	市販油圧ショベル(バックホウタイプ)
ユニット数	11個
総重量	約130kg
外形寸法	W=620 D=695 H=1,040 (mm)
アクチュエータ使用	空圧アクチュエータ
無線方式	特定小電力無線
遠隔操作距離	L=約150m



遠隔操縦装置（ロボQ）の装着状態（主要ユニット）



遠隔操縦専用機械

装置の特徴

1. メーカーや機種を選ばず、殆ど全ての油圧ショベルに装着できる。
2. 建設機械本体を改造することなく遠隔操縦することができる。
3. 装置の着脱が短時間で簡単にできる。
4. 持ち運びが楽なサイズに分割できる。
5. 操作に特別な訓練を必要としない。

おわりに

今後は、バックホウ以外の建設機械（ブルドーザ等）への装置の応用、複数の機械に対応可能な装置についての検討を行うとともに、災害復旧作業に限らず、過酷・苦渋作業の低減など社会のニーズに合わせ、他分野における利用の可能性を模索していきたい。

受賞賛助会員 ㈱フジタ九州支店