

東京電力株式会社

正会員

黒岩 貴子

東京電力株式会社

正会員

田中 雅弘

東京電力株式会社

吉田 正昭

1. はじめに

仮設構造物としての鋼矢板の鉛直支持力は、先端支持力を殆ど見込めないとする文献が多い。今回、仮設構造物としての安定計算の結果、良好な支持地盤に鋼矢板を根入れする必要性が生じたことから、先行してオーガーで掘削し、鋼矢板を建込み、先端を根固める工法を採用した。鋼矢板先端を支持地盤にモルタルで閉塞する事により先端支持力を期待し、鉛直支持力に加算できないかを検証するため、現地適用箇所にて鋼矢板の鉛直載荷試験を行った。

2. 試験概要

図-1 に鋼矢板の根入れ状況、地盤構成を示す。鋼矢板は下部洞道構築時の掘削によるヒービング対策として、GL-8.7m以深のシルト岩層へ貫入させる必要がある。またGL-4.8~6.4mの砂層が液状化の可能性があることから、鋼矢板を液状化対策工とし、本設構造物として鉛直荷重の分担も期待する。このため、鋼矢板をシルト岩層へ2m貫入させ、この2m部分にモルタルを注入し、根固めを行うこととした。

モルタルで鋼矢板先端を閉塞して、鋼矢板の純断面積だけでなく、鋼矢板凹部に閉塞されたモルタル部でも鉛直力を支持するものと仮定し、各地層境に鉛直方向軸ひずみ計、杭頭および杭先端に沈下計、杭頭に水平変位計を設置した。

3. 試験結果および考察

(1) 沈下量

図-2 に杭頭および杭先端の荷重～沈下量関係を示す。110tまではほぼ弾性的に挙動し、120tf以降は変位が極端に増加することから、降伏荷重は110tf付近と推定できる。

(2) 側方変位量

図-3 に側方変位量～経過時間関係を示す。側方変位量は剛性の高いX方向の変位は少なく、剛性の低いY方向への変位が大きく現れている。

(3) ひずみ量

図-4 に1～8断面の各載荷荷重におけるひず

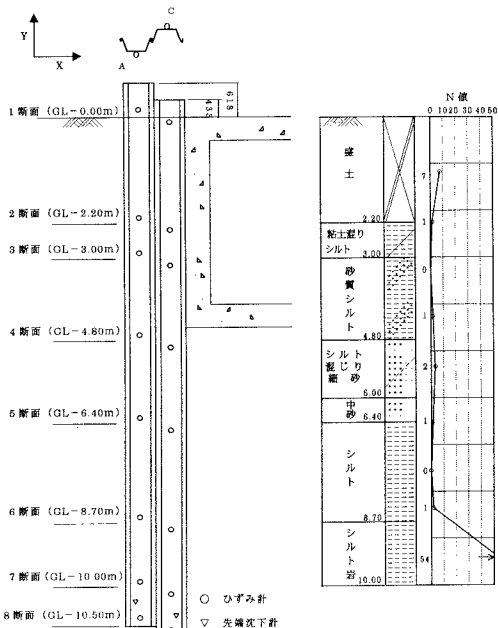


図-1 鋼矢板の根入れ状況、地盤構成

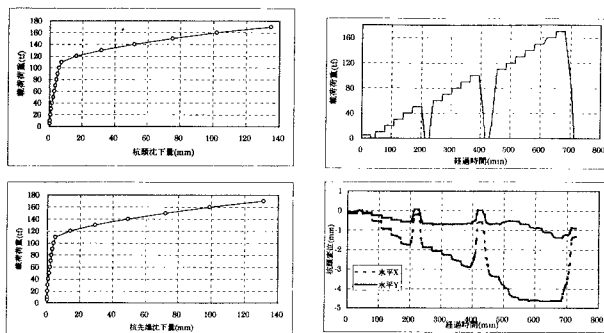


図-2 荷重～沈下量関係

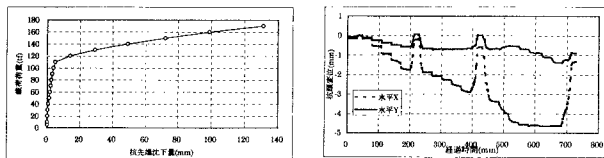


図-3 側方変位量～経過時間関係

キーワード：鋼矢板、載荷試験、鉛直支持力、先端支持力、基礎杭

連絡先：〒231-0007 神奈川県横浜市中区弁天通1-1

Tel. 045-600-2647

fax. 045-600-2509

みの深度分布を示す。3、8断面のひずみゲージの値は、それより上部に付けたひずみゲージの値よりも大きくなっている。これは鋼矢板が曲げ挙動したために、軸ひずみと共に曲げひずみが発生したためと考えられる。

2～4断面（シルト～細砂）において、ひずみが圧縮側に大きく変化している。これは鋼矢板は曲げ部材であるため、施工により隙間の大きくなっている箇所や地盤の変形が比較的容易な箇所で図-5のように、鋼矢板の継ぎ手が外れる方向に曲げが発生したものと考えられる。原因としては、今回は鋼矢板2枚での試験であり、継手の拘束が弱いため、曲げの挙動が大きく発生したものと考えられる。

また、6～8断面（杭先端部）にもひずみが圧縮側に発生しているが、これは鋼矢板がシルト岩の中へ貫入しながら曲げの挙動をしたものと考えられる。

図-6に3、6～8断面における載荷荷重～ひずみ関係を示す。1～6断面までは最大荷重170tfに至るまで弾性的挙動を示しており、座屈した箇所は見られない。8断面は鋼矢板がシルト岩内に貫入しているため、圧縮荷重が残留応力となっているものと考えられる。

(4) 各層の荷重分担

図-4から2～4断面の山と8断面の折れを取除き、図-7のようにひずみを深度方向に整理し、鋼矢板の周面摩擦力と先端支持力を検討した。図-8に示す、覆土（1～2断面）およびシルト岩（6～7断面）の荷重～変位関係から、周面摩擦力は覆土層で30tf、シルト岩層で60tfであると推定される。

シルト岩層において顕著なひずみ軟化現象が見られる。このひずみが軟化した時点の荷重と図-2における杭頭および杭先端の荷重～沈下量関係の折点が一致していることから、耐力はシルト岩の周面摩擦力で決定されるものと考えられる。つまり、シルト岩層の周面摩擦力が発揮されなくなった後、シルト岩内に鋼矢板が貫入し、杭頭および杭先端の変位が増大し、残留ひずみが発生したと言える。

よって、降伏荷重と極限荷重とが殆ど等しく、110tfであると考えられることから、極限支持力(110tf)から極限周面摩擦力(30+60=90tf)を除いた20tfが極限先端支持力であると推定した。

4. おわりに

今回の載荷試験により、シルト岩層をオーガーで掘削しモルタル注入により鋼矢板先端を閉塞させた場合、シルト岩部の鋼矢板の周面摩擦力および先端支持力を期待できることが確認できた。この結果を今後の機器基礎設計に反映する予定である。

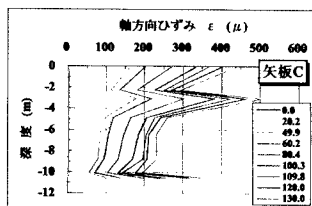
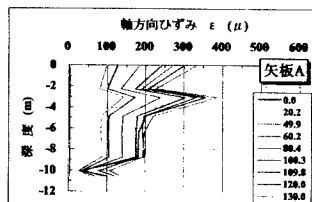


図-4 ひずみ深度分布

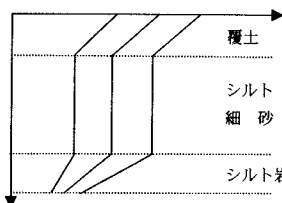


図-7 ひずみ深度分布

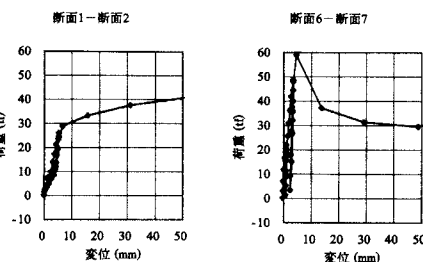


図-6 荷重～ひずみ関係

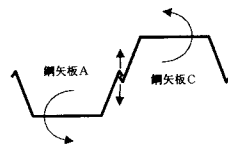


図-5 鋼矢板の曲げ方向

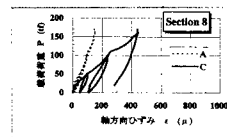
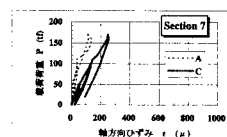
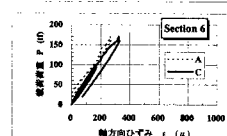
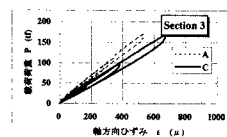


図-6 荷重～ひずみ関係