

# III-113 鋼管矢板井筒基礎の水平載荷試験

日本鋼管 正員 木寺謙爾  
 “ “ 鷹取 健  
 “ “ 青木 健三

## 1. まえびき

従来、橋梁基礎や大型構造物の基礎にコンクリートケーソンが使用されてきた。近年になって、特に軟弱地盤にこれらの基礎を構築する場合、鋼管矢板井筒工法が用いられ、採用されるようになってきた。しかし、この工法は開発途上であり、設計・施工面での問題点がある。特に、地盤反力係数の決定法、剛性に及ぼす継手効果の取り方、及び変位力の決定法は重要な問題であるにもかかわらず、不明な点が多い。

今回、当社海山製鉄所の5期工事において、サイジングフロントの基礎に採用したため、問題点解決の資料とするため、水平載荷試験を実施した。これはその概要報告である。

## 2. 試験概要

図-1にその概要を示す。脚付の井筒基礎で、 $\phi 812.8 \times 19$  mmの鋼管30本を円列に組み、奇数番号は3.8 m、偶数番号は2.2 mの長さにした。継手部の形状は、二港建型（ $\angle L-100 \times 75 \times 10$ 、 $T-125 \times 9$ ）にした。載荷は500 t油圧ジャッキを並列にし、隣接して築造した同じ基礎に反力をとった。油圧ジャッキの中心高はFP+6.4 mである。

試験は2回行い、1回目継手部にモルタルを注入しない状態であり、2回目モルタル注入後、6日目に行った。1回目は100 t～900 tまでの9サイクルとし、2回目は200 t～800 tまで200 tヒッチ、それ以後は100 tヒッチで1200 tまで8サイクルとした。荷重増減速度は、1回目20 t/分、2回目40 t/分である。

荷重の測定は、ジャッキに取付けられたフレキシバゲージによって行った。その精度は95%以上である。

変位は、基準ゲージにセットした50 mmのダイヤルゲージで行い、その基準ゲージの動きは、基礎外周にトランシットによって測定した。ダイヤルゲージの位置はFP+6.5 mである。

ダイヤルストレインゲージをNo. 1, 16, 16 ゲージに、深さ方向1 m間隔に貼付し、深さ方向のひずみ分布を調べた。No. 2, 3, 5, 7, 10, 12, 14, 16 ゲージには、断面方向のひずみ分布を調べるため、FP+3.0, 2.0, 1.0 mの3断面に張付した。また、床版の天端に木管式傾斜計を置き、頭部の傾斜を測定した。

ひずみと傾斜の測定は、0荷重時と最大荷重時とし、その荷重によって10分経過後に行った。変位は50 t～100 tヒッチに測定した。また、0荷重時と最大荷重時には、0, 5, 10, 30分経過後に測定した。

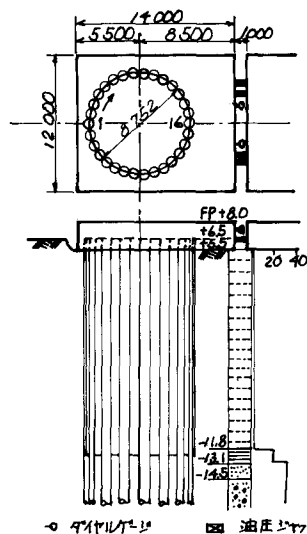


図-1 脚付型鋼管矢板井筒基礎

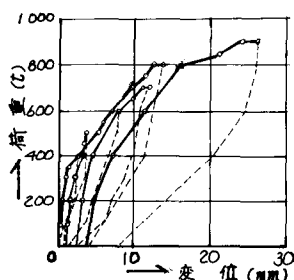


図-2 1回目荷重-変位

### 3. 試験結果

ここでは試験の都合上、水平変位を除いて2回目の試験結果についてだけ報告する。図-2に1回目の荷重-変位を、図-3に2回目の荷重-変位を示す。0荷重時と最大荷重時については、0分と30分経過後の測定値である。図-4に最大荷重1200tのときの梁工方向のひびき分布を示す。図-5にFp+2.0mの位置の断面方向のひびき分布を示す。

図-2、3より、荷重が小さい時は、1回目の方が変位が小さく、荷重が大きくなると、2回目の方が小さくなっている。この図から、1つまじりしげいが、両試験試験上にとりまじると、1回目は約500tで、2回目は約950tで折れが表われている。これはモルタル注入効果のため降伏荷重があつたためと思われる。すなわち、荷重が小さいとき、1回目の方が変位が小さいのは、床版コンクリート底面と地盤とのせん断抵抗が大きかったことが主な原因と考えられる。

図-4より、No. 1、No. 16ファイとも同じようなひびき分布をしているので、頭部がやはり拘束されていることがわかる。すなわち、全長にわたって、No. 1は圧縮、No. 16は引張のやや卓越している。このことから、頭部が少し回転している、完全固定ではないことがわかる。

断面材料計の測定結果からも同じことがいえる。

図-5より、No. 16の載荷側の縁ひびきは圧縮ひびきとなり、No. 1の反載荷側の縁ひびきは引張ひびきとなっている。このことから頭部がやはり拘束されていることがわかる。すなわち、全体にわたって、単アールに近いひびき分布をしていて、これからはモルタル注入効果があつたようには見うけられない。

### 4. あとがき

以上、水平載荷試験に関して、その概要を述べてきた。この地盤が軟弱であり、当初のひびきの変位が予想されたが、意外に小さい値しき得られた。

現在、天板式基礎の設計には、ファイアール曲としての単アールの設計法を用いているが、深さ方向のひびき分布をみると頭部がやはり固定されていることがわかる。この基礎のように頭部をコンクリートで固め、すなわち、地盤に接しているような場合は、現在の設計法では不合理な面があると思われるので、今後さらにその方面の研究を進めていきたい。

最後に、この実験と担当して下さった、同組研究用事務局、各位に感謝の意を表します。

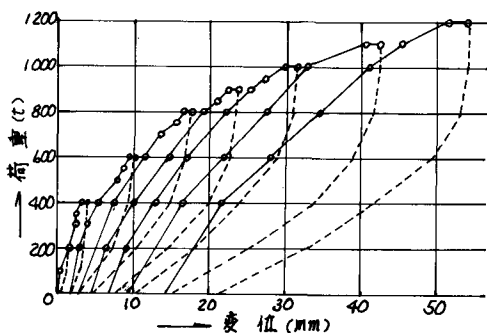


図-3 第2回目 荷重-変位

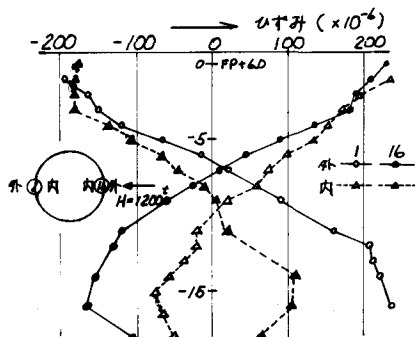


図-4 深さ方向ひびき分布

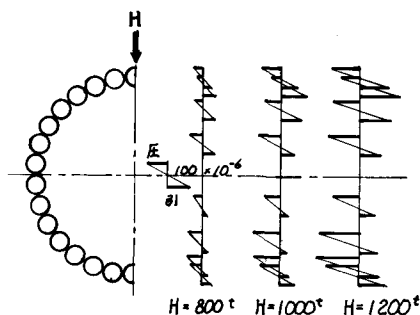


図-5 断面方向ひびき分布 (FP+2.0)