

1. はじめに

仮締切り兼用脚付き鋼管矢板基礎（小判型）において、情報化施工を試みた。このうち、井筒内部の水位をコントロールすることにより、工事の安全を確認しつつ施工性の向上が図れたことに関して報告する。

2. 現場概要

当現場の地盤概要ならびに鋼管矢板基礎の断面形状を図-1に示す。中間支持層（ T_G ）の層厚が薄いために下部洪積砂層（ T_S ）を支持層とする仮締切り兼用脚付き型鋼管矢板基礎となっている。

現地は大阪湾の最奥部で、新淀川河口部に位置する。

そのため、沖積層は非常に軟弱であり、 N 値＝0～7となっているため大きな変形が予想された。

そこで、5段支保工架設までは通常の支保工掘削し、以深の掘削は井筒内部の水位をH.W.L（鋼管天端－3m）に保つ水中掘削方式を考えた。

3. 計測概要

計測器設置位置を図-2に示す。鋼管の変形はローラー型傾斜計により、鋼管および支保工応力は差動トランス型歪計により計測した。計測システムは、海上工事のため安定した電源供給が困難なので、図-3に示すように携帯用データ集録装置を用いてオンラインに近いものにし、結果を迅速に施工に反映できるようにした。計器の設置は全て鋼管矢板打設後に行った。そのた

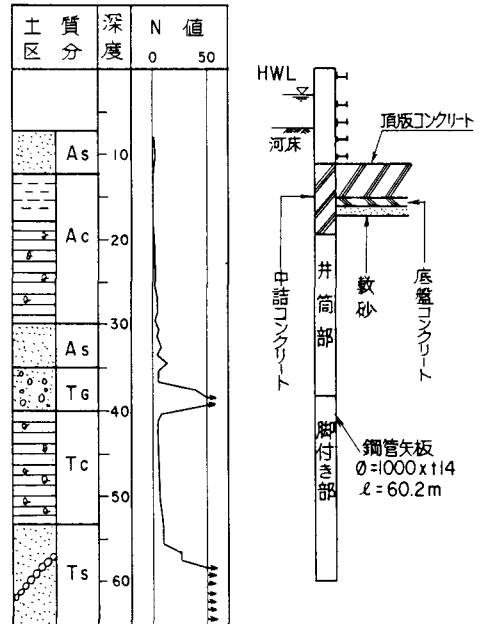


図-1 土質および基礎断面

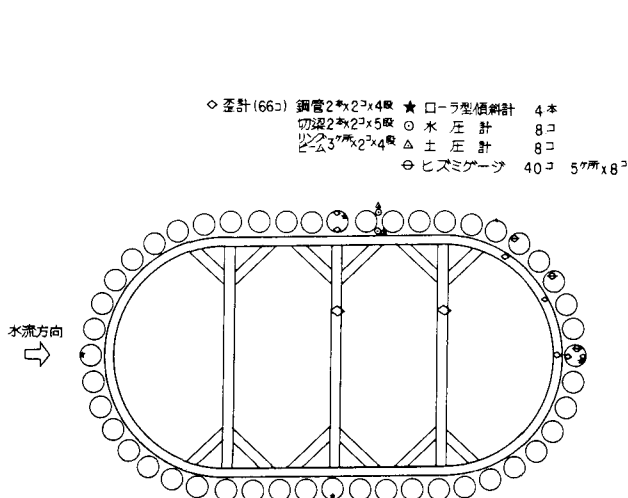


図-2 計測位置

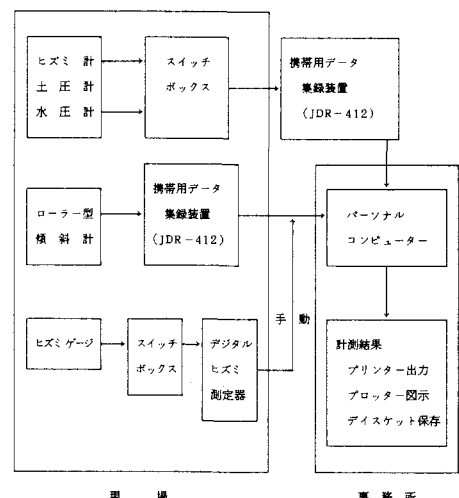


図-3 計測システムフロー

め、特に人力による鋼管内の計器設置が問題となったが、空気供給ならびに酸素濃度等の計測管理体制を十分行うことによって、鋼管天端より約30mまでは設置できた。また、傾斜計用ガイドパイプ（ステンレス）は大口徑ボーリングにより $\phi=60\text{m}$ まで設置した。

4. 計測管理結果

弾塑性土留解析法による事前検討を行い、施工中は図-3のシステムで全てのデータをただちに図形出力し、変形および応力と施工状況の変化図を計算値と対比することで安全管理を実施した。

また、5段梁架設後、井筒内水位変化に対する鋼管の挙動を把握する目的で試験施工を実施した。

まず、内水位を鋼管天端-11mから-3mまで上昇させ、その後水位低下に対する鋼管の挙動を計測した。その結果、図-4に示すように、変位およびモーメントはいずれも水位の変化によく対応することが明らかになった。これは、掘削部の土質が超軟弱なためと考えられる。なお、図示モーメントは、たわみ角の微分により得られるモーメントを最小二乗法により近似した曲線である。

この結果をもとに、次段階施工の予測解析を種々の条件で実施した。その結果、内水位を4段切梁位置（鋼管天端-8.3m）にして最終掘削を行い、掘削完了後内水位を鋼管天端-3mの位置に上昇させ底盤コンクリートを打設すれば変位およびモーメントを規準値（変位4cm、モーメント100tf・m）以下にできることが推定できた。

以上の結果をもとに、上記予測解析条件にしたがって最終掘削ならびに底盤コンクリートの打設を行った。

表-1は、それぞれの施工段階における変位およびモーメントの最大値を事前検討および予測解析と実挙動を比較したものである。実測値は予測値よりやや小さい値を示したが、最終的に最大変位33.1mm、最大モーメント75.1tf・mとなり、本体構造物として残留変形および残留応力の問題を残すことなく掘削を完了できた。今回の計測管理の結果、鋼管矢板の挙動として次のことが確認できた。

①非常に軟弱な地盤においては、土留壁の挙動は水圧に支配される。

②そのような場合、適切な予測解析に基づいて水中掘削時水位をできる限り低下しても、掘削完了後水位を上昇することで残留変形および残留応力は、十分許容範囲内に入るので問題とならない。

なお、今回示した結果は直線部におけるものであるが、円弧部では変位・モーメントいずれも直線部の約5～7割程度の値（最終掘削完了後でそれぞれ21.1mm、33.2tf・m）を示している。これは、円弧部のアーチ効果のあらわれであり、アーチバネを考慮した設計にした方が実態にあうと思われる。

以上のことより、円形断面鋼管矢板基礎では、なんらかの方法でアーチ効果を考慮した設計・施工法を採用した方が現場実態にあうと考えられる。

5. おわりに

今回の計測は、鋼管矢板の変形・応力・支保工の応力、土圧・水圧、鋼管円周方向の応力等多くの項目について実施した。現在計測継続中であるが、今後データ整理および解析をすすめそれらの結果（特にアーチ効果等）を順次報告していきたい。また、2期工事あるいは次期工事に活用していきたいと考えている。

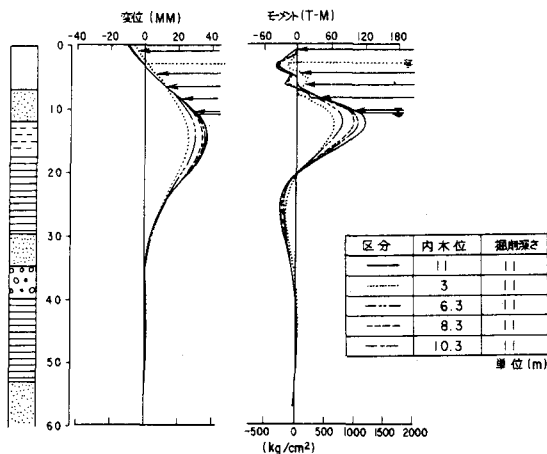


図-4 試験施工結果（直線部）

表-1 最大変位・最大モーメント（直線部）

施工段階	事前検討		予測解析		実挙動	
	変位	モーメント	変位	モーメント	変位	モーメント
最終掘削完了後	51.1	64.5	68.1	108.4	42.7	105.8
底盤コンクリート打設後	49.4	97.8	38.1	95.1	33.1	75.1

変位：mm モーメント：tf・m