

無人化ケーソン工法の施工管理事例

NTT関西設備建設総合センタ 土木技術部 正会員○鎌 田 敏 正
同 東 野 正 博
株式会社協和エクシオ 関西支店 土木部 河原崎 敏 夫

1. はじめに

現在、大都市においては都市空間の有効利用という観点から、地下空間を最大限利用しようとしている。

それに伴い、大都市におけるシールドトンネル工事および立坑工事は大深度となり、それらに対応可能な工法の採用が増加するものと考えられる。

本報告は、淀川横過シールドトンネルの発進用立坑（大深度工事）を無人化ニューマチックケーソン工法を採用し構築したものであり、その施工管理結果特に“ケーソン傾斜修正”について述べるものである。

2. 工事概要（図－1 参照）

立坑の深さは淀川横過トンネルの土被りから決定され、ケーソン沈設深さは GL-48.23m、最大作業圧気圧は 3.4Kg/cm² となることから無人化掘削方式を採用し作業環境の改善と工期短縮を図った。

また、躯体形状は円形（外径φ11m、壁厚 1m）とし、構築ロッド数は11とした。

地質構成は地表から盛土、沖積層、段丘層、大阪層群の順に堆積している。沖積層（GL～-24m[±]）は、緩い砂質土とシルト層が交互に堆積する、段丘層（GL-29m[±]）は、天満砂礫層の相当層で粒径 2～50mm で非常に密な締まりを示す。また、大阪層群は砂層と粘土層が交互に堆積し砂層は粒径が均一である。粘土層はN値 20 前後で非常に硬い締まり具合を示す。

自由地下水位はGL-1.5m であり、間隙水頭は段丘層、大阪層群砂層で GL-11m である。

3. 施工管理（傾斜修正について）

3-1 傾斜管理

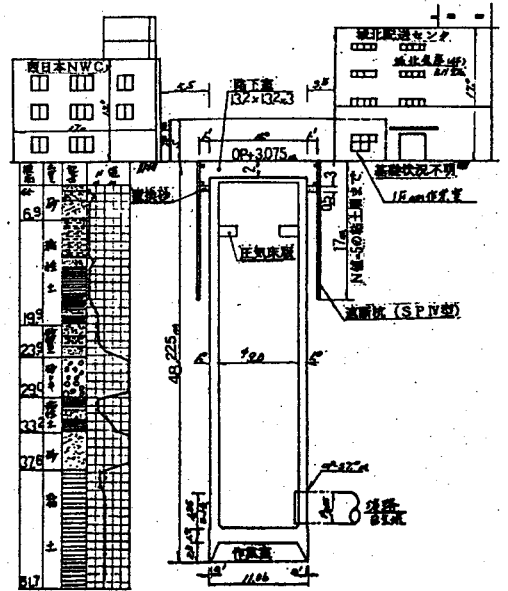
傾斜管理として立坑ベースに傾斜計（DC-120）を 2 台設置し、コンピュータによりリアルタイムな傾斜角の測定を実施した。

また、垂直精度管理目標値は 1/500 として施工にあたった。

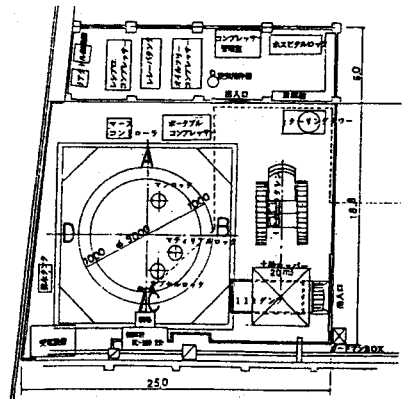
3-2 沈設に伴う傾斜状況及び傾斜要因

沈設初期は管理値内に修まっていたが、第 5 ロッド（GL-23m）付近から D 点側に傾斜が 39mm（約 1/280）まで増大したため各種の対策を講じ 15mm（約 1/730）まで傾斜修正を行った。

初期の傾斜修正は、図－2 に示す A. B. C. D. に取り付けた 100t 油圧ジャッキとガイドローラを使用し、函内では傾斜側の刃口周辺土砂を残したり、あるいは刃口下に尺角を敷く等に



図－1 工事概要図



図－2 機器配置と計測方向図

より修正を行い、GL-10 ～20mでは傾斜 10mm 前後まで修正できた。しかし、GL-23m付近から急にD点側に傾斜が増大した。これは、砂質土及び砂礫層付近より傾斜が徐々に増大しており、土質的な要因とケーソン外周摩擦力の不均一によるものと考えられる。

ケーソン傾斜要因としては、一般的につぎのことが考えられる。

- ①掘削方法によるもの。(バケット穴を先掘りすることに起因する)
- ②ケーソン偏荷重によるもの。(ロック、シャフトの偏心に起因する)
- ③地上からの偏土圧によるもの。(クローラークレーン、土砂ホッパ等の荷重)
- ④ケーソン外周摩擦力の不均一によるもの。

3-3 傾斜修正の対策と効果

傾斜修正の方法について

- ①傾斜している側の土砂を残して沈設。
 - ②刃先下に枕木を設置して沈設。
 - ③傾斜防止用 Ψ 100t-4本を、躯体に影響を及ぼさない程度に使用した。
 - ④B点側を Ψ 75t-100t-2本により圧入し、偏荷重をかけた。
 - ⑤作業室D点側へ作業に影響を及ぼさない範囲でサンドルを組み立てた。
 - ⑥サンドル裏側の刃口裏まで余掘りした。
- アースアンカーは、ケーソンの沈下スピードが緩やかな場合、偏荷重としての効果はあったが急速に沈下するとジャッキスピードが追いつかず効果は無い。

27.5m～33.5m間でサンドルを撤去して沈下させたら、傾斜が増加したことを考えるとサンドルが一番効果があったと思われる。

表-1 傾斜測定記録表

