

VI-97

## ケーソン沈設管理の一手法について

大成建設㈱	生産技術開発部	正員	○喜志 恭博
土木設計部			桑野 玲子
横浜支店			三浦 久
横浜支店			望月 修

## 1.はじめに

東京湾環状道路の一部を構成する鶴見航路橋の基礎には、平面積1600m<sup>2</sup>を有するフローティングタイプのニューマチックケーソン工法（以下ケーソンと言う）が採用された。（図-1参照）

この大型ケーソンは、「調整圧沈下による沈下管理システム」を用いて施工中であり、今回はこの沈下管理システムの概要について報告する。

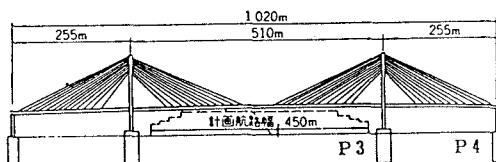
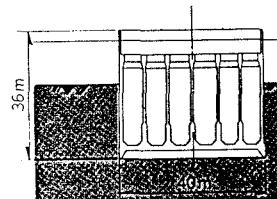


図-1 鶴見航路橋側面図

P3. 40×40m (深度TP-33.0)  
P4. 15×35m (深度TP-44.0)



P3 ケーソン断面図

## 2.システムの概要

ケーソンの沈設精度を高めると共に、沈設中の安全性を向上させるには、沈下途中の挙動（傾斜、沈下量）および沈下荷重（軸体重量、水荷重）と沈下抵抗の状態（周面摩擦力、揚圧力、刃口先端支持力）を定量的に把握し、将来の沈下予測を確実に行なながら施工する必要があり、沈下管理システムには次の主な機能を持たせた。

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| ①ケーソンの姿勢、沈下抵抗のリアルタイム表示 | ②施工計画時の理論沈下関係図作成 |
| ③施工中の実測沈下関係図作成         | ④調整圧沈下時の地盤の安定性検討 |
| ⑤計測データの経時変化図作成         | ⑥沈下日報の作成         |
| ⑦各種計測データ管理             |                  |

過去に、こうした管理を行うために各種の計測機器を用いて管理する方法を試みたが、特に周面摩擦力は精度良く測定することが困難なため沈設管理上問題が残されていたが、本システムでは随時、掘削工程内に減圧による調整圧沈下を組み込み、沈下開始直前におけるケーソン自重および沈下抵抗力（刃口先端支持力、揚圧力）を計測し、荷重バランスより最大周面摩擦力度(tf/m<sup>2</sup>)を求める方法とした。

したがつて計測機器は図2-1に示す構成となる。

また、調整圧沈下時の減圧量の設定は、周辺地盤の崩壊に対し十分な安全性が確保された範囲内で実施する必要があるため、以下に示す手法による安定検討機能をもたらせた。

①周辺地盤はケーソン内部へのまわり込みにより崩壊するものと仮定し、図2-2に示すようにケーソン刃口先端を中心とする円弧すべり面上の土塊（斜線部）のモーメントのつり合い式より安全率を算定し、これをもつて安定度を評価する。

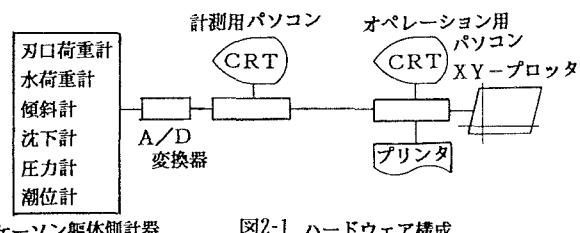


図2-1 ハードウェア構成

②荷重は図2-2に示すものを考慮する。

刃口下に地盤改良を行なう場合はこの強度を抵抗力に考慮する。表-1に減圧時の周辺地盤安定計算結果の一例を示す。

p<sub>a</sub> : 計画圧気圧 (kgf/cm<sup>2</sup>)  
F<sub>s</sub> : 安全率  
R : すべり半径 (m)

CASE	深度	p <sub>a</sub>	F <sub>s</sub>	R
番号	TP.m	---	m	---
1: 1	-32.00	3.3	2.37	4.67
1: 2	-32.00	3.1	1.81	3.87
1: 3	-32.00	2.9	1.46	3.87
1: 4	-32.00	2.7	1.23	3.87
1: 5	-32.00	2.5	1.07	3.87

表-1 周辺地盤安定計算結果

### 3. 計測結果と沈設管理

以下では鶴見航路橋における、主要な計測管理について述べる。

#### <刃口先端支持力と沈下量の経時変化>

フローティングケーソンの水荷重は、満潮時の浮力に対抗するように載荷するため干潮時には逆に過荷重状態となり、その影響は特に初期沈設時に大きい。

したがって、初期沈設時における掘削作業は、急速沈下に対する作業員の安全性および沈設精度の確保など綿密な沈設管理が要求される。

図3-1はこのような状況におけるデータの一例で、ケーソンの沈下は次の四つのパターンを繰り返しており、

①沈下停止中の安定区間(1)、②揚圧力が周面摩擦力と刃口反力を移行する刃口反力移行区間、③ゆるやかな沈下と函内圧の上昇および低下に伴うステップ沈下を繰り返す沈下区間、④安定区間(2)

沈下時期の予測あるいは掘削方法の判断は、②に示される刃口反力移動区間を用いて管理することが可能である。

#### <実測沈下関係図>

調整圧沈下あるいは計測により得られた諸データは、最終的に図3-2に示す実測沈下関係図に表される。

これにより、沈下抵抗力の経深データの定量的な把握が可能となり、水荷重管理あるいはペントナイト注入などの沈下促進工法の開始時期の判定および将来の沈下予測に用いることができる。

### 4.まとめ

本システムは、施工管理を行なう上で十分満足できる機能を有することがわかつたが、今後さらにデータの蓄積を行い定量的な評価を加えていきたい。

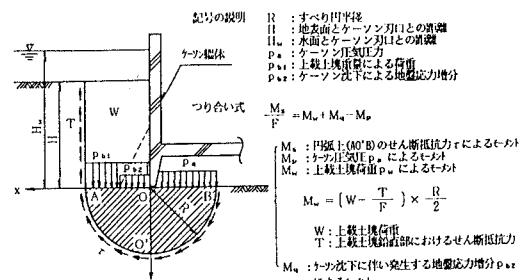


図2-2 周辺地盤安定計算手法

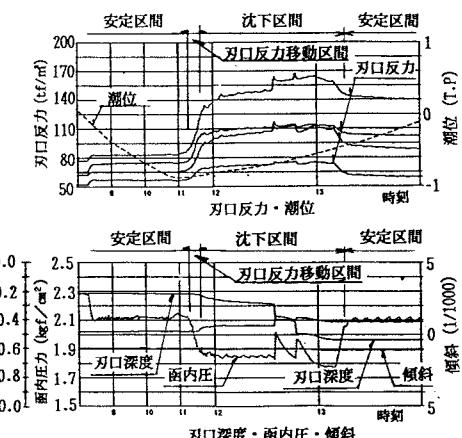


図3-1 経時変化

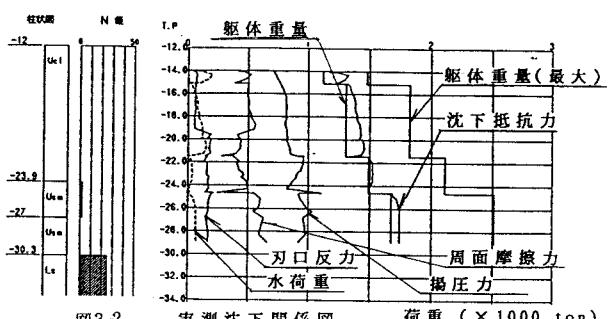


図3-2 実測沈下関係図