

首都高速道路公団 正会員 徳村秀二

同 同 内藤誠一

同 同 平林泰明

1. はじめに
横浜市道高速湾岸線の一部となる、横浜港横断橋は、 $\phi 10\text{m}$ オープンケーソン6基、 $\phi 19$ 基を組合せる多柱式基礎を採用して現在施工中である。隣接する大黒埠頭内の橋脚基礎は、ケーソンと鋼管杭の複合基礎であるが、本ケーソンを対象として、横断橋本工事に先立って、設計・施工管理上の資料を得る目的で、各種計測を行った。今回得られた各種計測結果に基づき、ケーソン沈下抵抗力、主に周面摩擦力について述べる。

2. 实验概要

オープンケ-ソン 1基 長さ 77.35 m

外径 $\phi 6.0\text{ m}$ 内径 $\phi 4.0\text{ m}$

ケーソン位置の土質が柱状図を図-1に示した。
 区内土掘削方法と沈設工法は表-1に示すように行
 った。 表-1

表-1

躯体構築長	掘削機械	泥設方法
0 ~ 13.0 m	クラムシェル	T-スカー工法
18.0 ~ 43.0 m	〃	エアジェット工法
48.0 ~ 53.0 m	〃	T-スカー工法
58.0 ~ 77.35 m	T-式水中掘削機	〃

(注ア—ム式水中掘削機は大口徑掘削機のこと)

計測システムを図-2に示し、計器取付状況を、図-3側面図中に現わした。本システムでは、ケーソン沈下時等の動点記録を全61点採取することができる。

3. 計劃結果と考察

(1) 圧入沈設時の傾向について

図-3に示すような、刃口付迄まで掘削した場合で、刃口深さG.L.-57.5~58.5mの沈設後陥下の泥下直前直後の計測結果を、図-4に示した。刃口は炭積砂層中にあり、刃口下の掘削状況は、図-5に示すようであった。ジャッキ荷重は100~200tピッチで、荷重速度が100 γ /minで増加させていった。このケースでは、荷重上昇につれて、刃口荷重計指示値が減少している。これは、地山の崩壊が先行して起きた結果であるといえる。

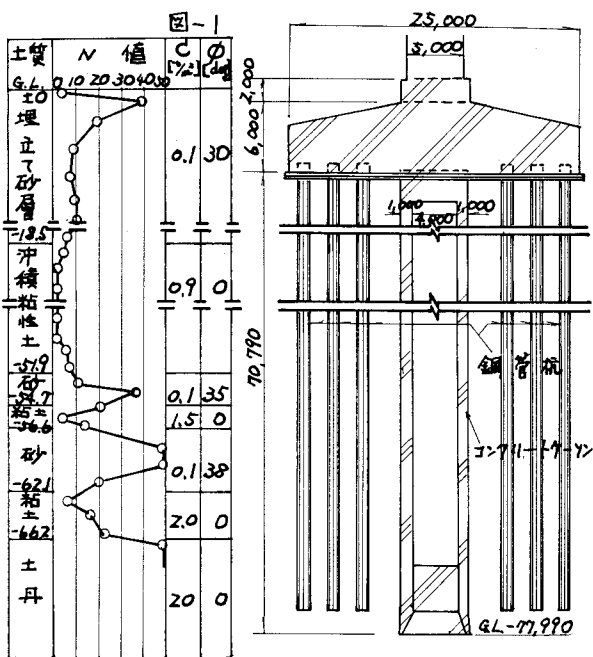


図-2 計測システム

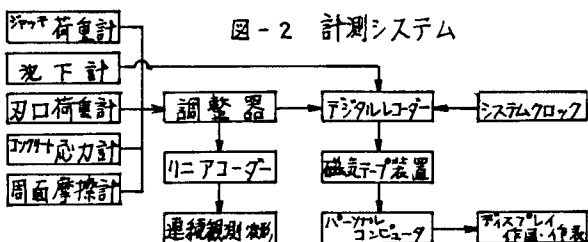
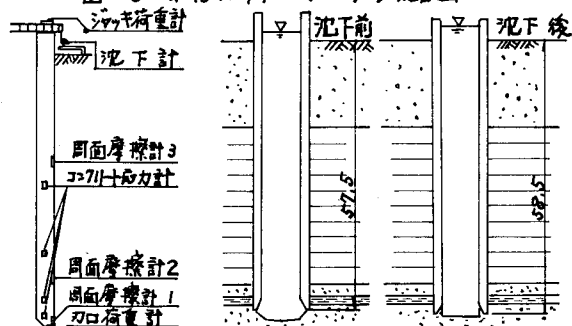


図-3 第13ロット ケーソン流設図



躯体が連続的に沈下し始める前に、ジャッキ荷重はピーク値に達し、以後、上昇・下降を反復しながらしだいに減少して行く。このような圧入荷重の挙動が起きる際の、ケーソン躯体の軸方向力変化を図-6 F示す。また、この軸力分布から、刃口支持力、周面摩擦力を算出し、同図に併記した。これより次のようなことがわかる。

○ケーソン沈下に伴って刃口支持力は1199tから1438tへと増加した。

○埋立砂層の周面摩擦力は、5.4 t/m^2 から5.1 t/m^2 と減少している。

○沖積粘性土の周面摩擦力は、3.0 t/m^2 であったものが、2.6 t/m^2 へ低下している。

図-4からもわかるように、沈下が連続的に起きているとき、ジャッキ荷重が減少しているにもかかわらず、刃口荷重が上昇している。これは、図-6 から述べた、沈下を反復する過程で周面摩擦力の低下が著しいという傾向によるものと考えられる。

(2) 周面摩擦力について

刃口位置が5.4~47.6 mより深くなるようなロットでは、すべて図-3に示すように刃口先端まで掘削して圧入している。このため沈下抵抗力は、刃口支持力・周面摩擦力・浮力の和であるが、大部分を周面摩擦力が占めている。このようなケースについて、コンクリート応力から算出した、周面摩擦力の平均値を表-2に示す。

表-2 周面摩擦力 (平均値)

	初期沈下直前 [t/m^2]	最終沈下直前 [t/m^2]
埋立砂層	5.3	4.9
沖積粘性土	2.9	2.2

埋立砂層の沈下直前平均値を、道路橋示方書下部構造編の砂質土の摩擦力の値 1.4~2.4 [t/m^2] と比較すると、約2倍の大きな値であった。一方沖積粘性土層の周面摩擦力の沈下直前平均値2.9 [t/m^2] と同示方書中の粘性土の値 0.5~1.0 [t/m^2] では、約3倍大きな値である。

沈下を反復する過程での周面摩擦力の低下は、平均値で10~20%であった。以上述べた周面摩擦力の特徴的な挙動は、圧入工法を採ったため、起きているものと推測される。

4. あとがき

ケーソンの沈下荷重をより正確に推定することは、ケーソンの設計形状及び施工計画を決めるために重要なことである。しかし、ケーソンの沈下抵抗力は、同じ土質でもその刃口形状・沈下工法等により、大きく変化し、正確な沈下荷重の推定は困難である。また既往の実測データも多くはない。本報告では、ケーソンの沈下抵抗力の内、周面摩擦力を主体にして、計測データをまとめてみた。この報告から、今後のケーソン沈下設計画あるいは施工管理の一助となれば幸いである。

図-4 圧入工法沈下の計測結果

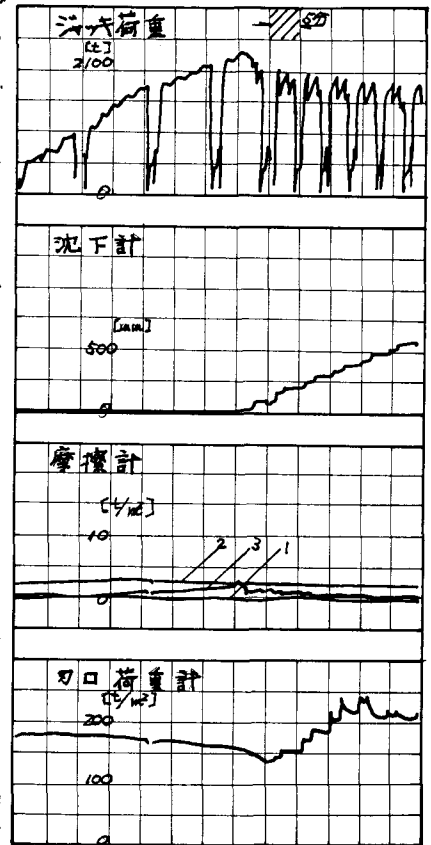


図-5 刃口付近

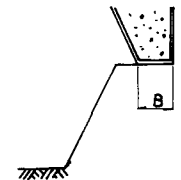


図-6 沈下前後の軸方向力・摩擦力分布

