

# SS ケーソンの周面摩擦力に関する基礎的研究(その5)

## －周面摩擦力と傾斜－

日産建設（株）技術研究所 正会員 岡本將昭  
 日産建設（株）技術研究所 正会員 五味信治  
 日産建設（株）技術研究所 正会員 中出 睦  
 埼玉大学 地圏科学研究センター 正会員 風間秀彦

### 1. はじめに

オープンケーソン工法に分類される SS ケーソン(Space System Caisson)工法は、ケーソン壁面と地盤との間に空間を確保し摩擦力低減などを目的としたスペース砂利を充填することによりケーソン躯体の自重のみで沈設・構築する工法<sup>1)</sup>である。しかしながら、SS ケーソンの沈設時の挙動は、ケーソン壁面に作用する周面摩擦力等の外力に左右される。SS ケーソン沈設時の挙動とケーソンに作用する外力を把握するため、周面摩擦計、土圧計、沈下計および傾斜計による現場計測を実施してきた<sup>1)</sup>。本報では、ケーソン躯体の挙動の中で周面摩擦力が非常に小さくなった計測事例について、周面摩擦力および躯体の傾斜と沈設深度の関係の結果を報告する。

### 2. 計測方法

現場計測で対象とした構造物の概要は、外径 7.5m(内径 6.0m)の円形の SS ケーソンで、ケーソン底面の沈設深度は約 15m である。また、ケーソン躯体の構築および施工は、約 4.5m のロット割(3 ロット)とし、各ロット構築後随時掘削・沈設した。

SS ケーソン掘削・沈設時の計測は、ケーソン壁面に作用する外力の計測として土圧計と周面摩擦計をケーソンの刃口より約 3.0m 上部の位置にケーソン躯体(横断面)に対し 90 度の位置に 2 個配置した。沈下量の測定は、施工手順より 1 回の掘削沈設のサイクルが約 5m のため 5000mm のワイヤ式変位計を外部に設置した。ケーソン躯体の傾斜の測定は、傾斜角は施工精度を考慮して ± 2 度の 2 軸型(2 方向)の傾斜計をケーソン刃口より約 2.0m 上部の躯体内に埋設した。計測センサの配置図および機器の仕様を図 - 1 および表 - 1 に示す。また、周面摩擦計、土圧計、スペース砂利(沈設開始時)および傾斜計の設置状況を写真 - 1 および写真 - 2 に示す。

●摩擦計 ▲土圧計 ■傾斜計 □変位計

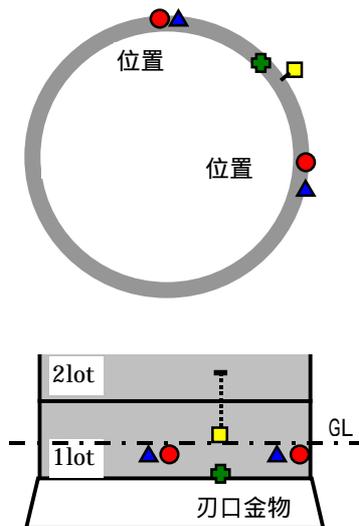


図 - 1 計測センサの配置図

表 - 1 計測センサの仕様

計測項目	計測センサ	配置数	容量	精度
周面摩擦力	摩擦計	2	200KPa	0.1KPa
土圧	土圧計	2	4MPa	0.5KPa
躯体傾斜量	2方向傾斜計	1	± 2deg.	0.001deg.
沈下量	変位計	1	5000mm	1mm

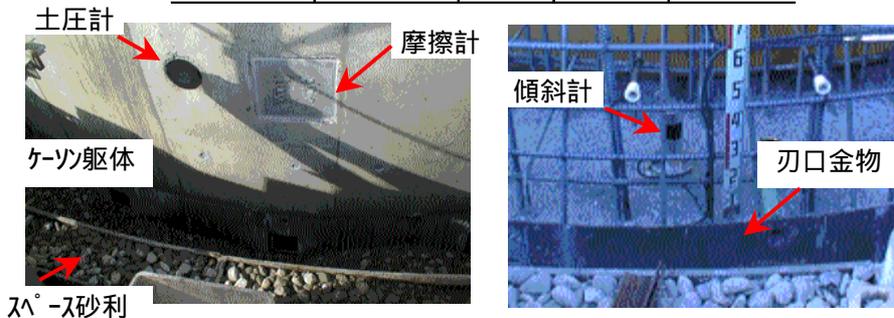


写真 - 1 周面摩擦計,土圧計,スペース砂利

写真 - 2 傾斜計の設置状況

キーワード：SS ケーソン，周面摩擦，現場計測

〒350-1205 埼玉県日高市原宿 746 日産建設(株)技術研究所 TEL0429-85-5655 FAX0429-85-5179

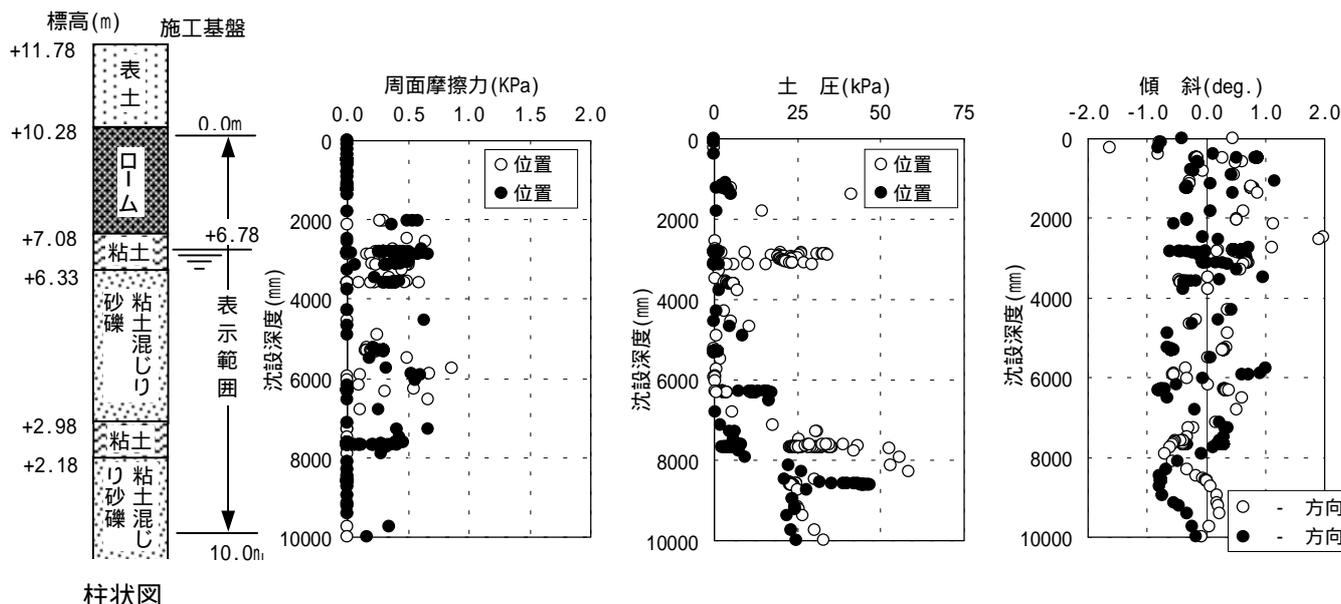


図 - 2 深度と周面摩擦力

図 - 3 深度と土圧

図 - 4 深度と傾斜

現場計測は、高速データロガー(静的)とコンピュータにより一定時間間隔のデータをサンプリングした。掘削・沈設時のデータのサンプリングは1min(60s)毎とし、他の作業や夜間は60min毎とした。データの整理は、表土層の下面付近(GL.-2m)から最終沈設間の10m区間とし、計測結果をケーソン躯体壁面に作用する土圧、摩擦力および躯体の傾斜について各種センサの沈設時の実測値で行うこととした。また、対象とした施工場所の地質については、柱状図を計測結果に併記する。

3. 計測結果

沈設深度と周面摩擦力の関係を図-2に示す。この図より、周面摩擦力は一部1kPa程度の値があるものの全体を通して非常に小さい値で推移している。図-3に深度と土圧の関係を示すが、土圧は深度とともに増加傾向にある。これまでの計測結果や施工実績より、SSケーソンの周面摩擦力は地質が変化しても約7kPa以下であるという結果を得ているが、今回の周面摩擦力の計測結果では土圧が作用しても非常に小さいという結果を得た。試験掘削をした際にローム層の地盤の自立を確認しており、今回の結果は地盤が自立している条件下においてはSSケーソン施工時の周面摩擦力がほとんど発生しないものであると考えられる。次に沈設深度とケーソン躯体の傾斜の関係を図-4に示す。ケーソン躯体の傾斜についてはこれまでの計測や実績より、一般的なオープンケーソンの約3倍の精度で沈設できるという結果を得ていたが、今回の計測事例では最終沈設時の傾斜を直交する2方向で計測した結果いずれの方向でも誤差を非常に小さくできた。いずれの計測結果においても、これまでの計測結果と同様に地質の影響をほとんど受けないこと、周面摩擦力を低減できることを確認できた。

4. おわりに

今回のSSケーソンの掘削・沈設時における周面摩擦力および躯体の傾斜の実測結果より、周面摩擦は地盤が自立するなどの条件によってはほとんど発生しないことが分かった。また、ケーソン躯体の傾斜は、今回の計測では最終沈設時にほぼ誤差なしにできた。よって、今回の計測事例では掘削地山が自立する等の条件下ではあったもののケーソン躯体の挙動計測情報を施工に利用することで施工性の向上が可能であると考えられる。

<参考文献>

1)岡本将昭, 五味信治, 三国康史, 風間秀彦: S Sケーソンの周面摩擦力に関する基礎的研究(その4), 第57回土木学会年次学術講演会講演概要集3-B, 2002.