

SSケーソンの周面摩擦力に関する基礎的研究(その4)

－躯体の傾斜と周面摩擦力－

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 岡本将昭
 日産建設（株） 東京支店 三国康史
 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・構築できる工法¹⁾である。しかしながら、SSケーソンの挙動はケーソン壁面に作用する土圧と周面摩擦力等の外力に左右される。本報では、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、沈下計、傾斜計、土圧計および周面摩擦計を設置し現場計測を実施した。これまで、周面摩擦力を土圧により補正し検討してきた。本報では、ケーソン躯体の挙動の中で躯体の傾斜と周面摩擦力の關係に着目し検討を加えた結果を報告する。

2．計測方法

現場計測で対象とした構造物の概要は、長辺が約17m、短辺が約6mの小判型のSSケーソンで、ケーソン底面の沈設深度は約17mである。また、ケーソン躯体の構築および施工は、約5mのロット割（4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・沈設時は、ケーソン壁面に作用する外力の計測は土圧計と周面摩擦計を小判型の長辺の中央部および短辺曲線部の最外部に設置した。計測に使用した土圧計および周面摩擦計は、土圧計が4MPa、周面摩擦計が±200kNのものを使用した。また、挙動の計測として沈下量の測定は、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の変位計、傾斜角は施工精度を考慮して±2度の2軸型（2方向）の傾斜計により実施した。配置図、計測項目およびそれぞれの計測機器の仕様を図-1および表-1に示す。また、スペース砂利、土圧計および周面摩擦計の設置状況（沈設開始時）を写真-1に示す。

現場計測は、高速データロガー（静的）とPC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。また、データ整理は、地表面からEL.0.0m～-8.0m付近（GL.-9.4m付近）の粘性土層および砂層の計測結果をケーソン躯体壁面に作用する、土圧（実測値）、摩擦力（実測値）および躯体の傾斜（実測値）について行うこととした。

3．計測結果

土圧計と直行方向（自重が作用する方向）のケーソン躯体の傾斜が土圧に与える影響を調べるため、土圧の変動のみを抽出する方法として土圧の値について一次近似を行い得られた式により補正（近似式が軸となるように）し、土圧の変動のみで整理した結果を図-2に示す。図

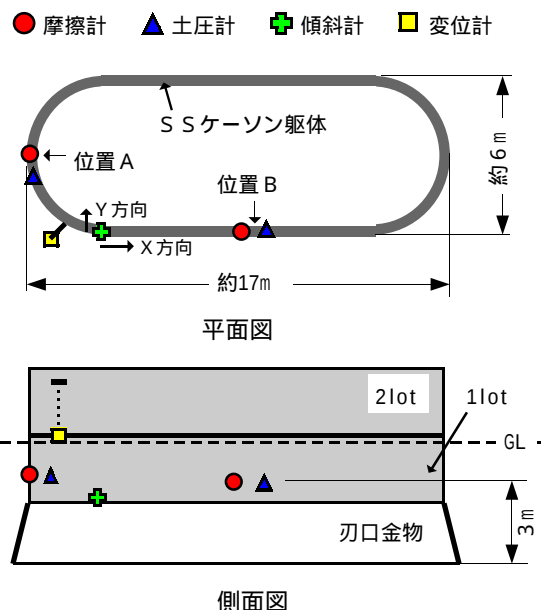


図-1 計測機器配置の概念図

表-1 計測項目および計測機器の仕様

計測項目	計測機器	計測範囲	精度
周面摩擦力	摩擦計	200kN	0.05kN
土圧(側圧)	土圧(圧力)計	4MPa	0.1kN
躯体傾斜量	2方向傾斜計	±2deg.	0.001deg.
沈下量	変位計	5000mm	1mm

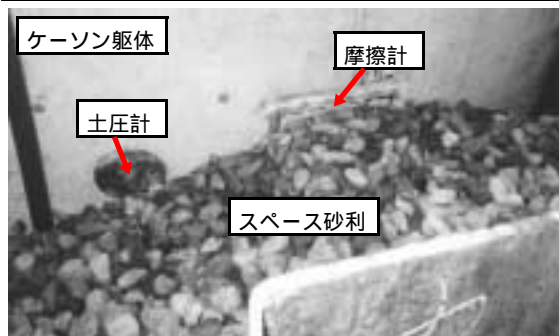
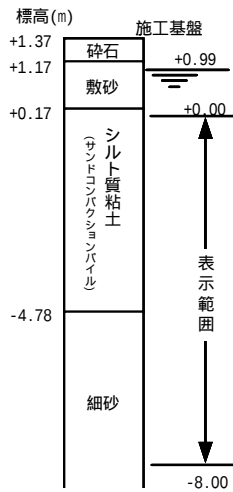


写真-1 スペース砂利、土圧計、摩擦計の状況

キーワード：オープンケーソン，SSケーソン工法，現場計測，周面摩擦，傾斜。

350-1205 埼玉県日高市原宿746 TEL 0429-85-5655 FAX 0429-85-5179



柱状図

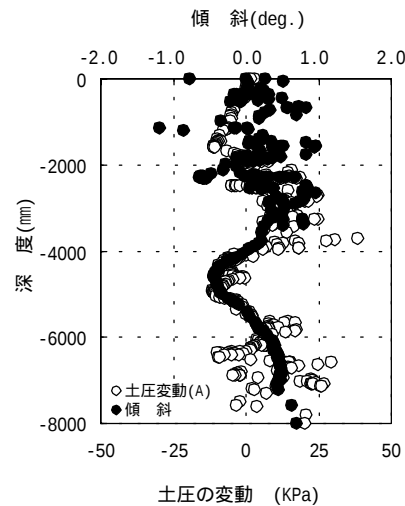


図-2 土圧変動(位置A), 傾斜と深度

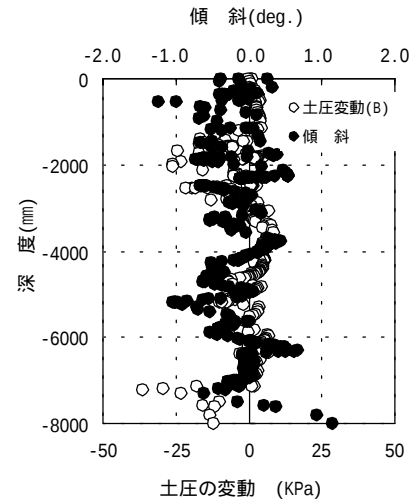


図-3 土圧変動(位置B), 傾斜と深度

には同時に位置Aの土圧変動は、ケーソン躯体の傾斜と同傾向の挙動を示しており、躯体の傾斜が土圧に影響していると考えられる。影響の程度は、土圧の変動の値が15kPa程度（部分的に25kPa程度）である。土圧の値は最大で75kPa程度²⁾であるので、図の土圧の変動の値が傾斜のみの影響を受けていると仮定すれば、ケーソンの傾斜による土圧の変動は、実測で得られる土圧の約20%程度ということになる。この躯体の傾斜と土圧の変動の関係は、図-3に示す位置Bについても同様の結果となった。

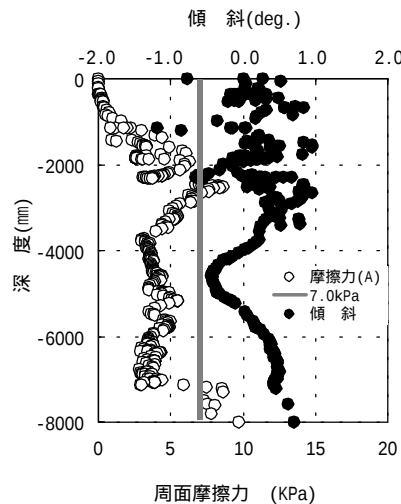


図-4 周面摩擦力, 傾斜と深度

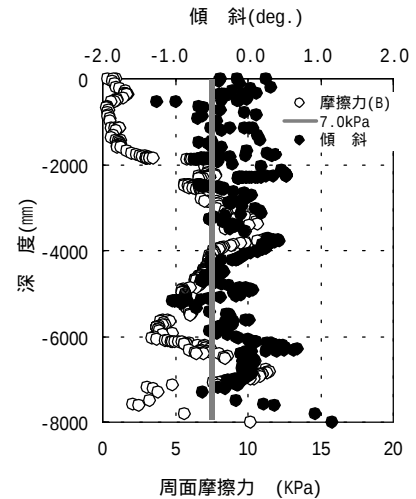


図-5 周面摩擦力, 傾斜と深度

一般的に摩擦力は、垂直抗力に依存しているのでケーソン躯体に作用する周面摩擦についても土圧に依存していると考えられる。そこで図-4および図-5に周面摩擦力と傾斜の関係について整理した結果を示す。これらの図に示す周面摩擦力は、摩擦計により得られた実測値である。SSケーソン工法で施工する際にケーソン躯体に作用する7.0kPaの値を摩擦計による実測値は一部超えてはいるものの、概ね7.0kPaを下回ることが確認でき、また周面摩擦に対するケーソン躯体の傾斜の影響は土圧の変動の場合と同様な傾向にあることが見受けられた。さらに、土質の影響について、いずれの実測結果に於いても粘性土と砂質土で際立った違いは見受けられなかった。

4. おわりに

今回のSSケーソンの掘削・沈設時における躯体の傾斜、土圧および周面摩擦力の実測結果より、周面摩擦は土圧より傾斜の影響を受けやすい傾向が見受けられた。また、粘性土と砂質土における土圧および周面摩擦力の変動に与える影響は今回のケースの場合20%程度であると考えられる。今後も引き続きデータ収集に努め、室内実験等も実施し総合的な検討・評価を行う予定である。

<参考文献>

- 1) 松尾義仁, 五味信治, 岡本将昭, 三国康史, 風間秀彦: SSケーソンの周面摩擦力に関する基礎的研究(その1), 第55回土木学会年次学術講演会講演概要集3-B, 2000.
- 2) 岡本将昭, 五味信治, 三国康史, 風間秀彦: SSケーソンの周面摩擦力に関する基礎的研究(その3), 第56回土木学会年次学術講演会講演概要集3-B, 2001.