

SSケーソンの周面摩擦力に関する基礎的研究(その2)

－泥土層部の土圧と周面摩擦力－

日産建設技術研究所 正会員 岡本将昭
 日産建設技術研究所 正会員 五味信治
 日産建設土木技術部 正会員 松尾義仁
 日産建設 東京支店 沖川敬祐
 埼玉大学 工学部 正会員 風間秀彦

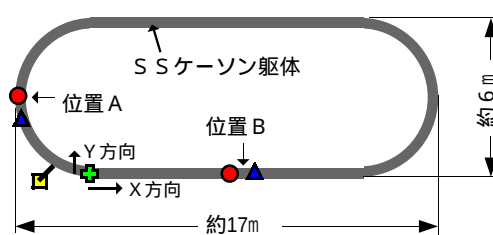
1. はじめに

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その空間内に充填しケーソンの自重で沈設する工法である。SSケーソンの挙動は外力としてケーソン壁面に作用する土圧と周面摩擦力に左右される。本報では、SSケーソンの施工において設計値と実測値の比較検討を行い、ケーソン壁面の土圧および周面摩擦力がケーソン挙動に与える影響について報告する。

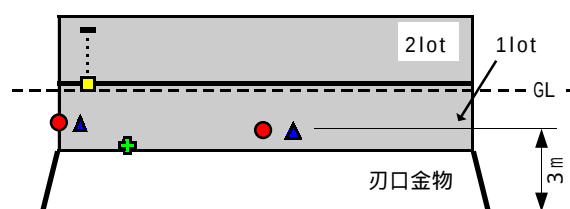
2. 計測方法

SSケーソン基礎の概要は、長辺が約17m、短辺が約6mの小判型であり、ケーソン底面の沈設深度は約17mである。今回のケーソン基礎の計測は、特にケーソン壁面に作用する土圧と地盤との摩擦力に着目した。計測に使用する土圧センサおよび摩擦センサは、長辺の中央部に両側および短辺曲線部の最外部に1箇所設置した。土圧センサは200kN計、摩擦センサは±100kN計を使用した。また、沈下量の測定は5000mmの変位計、傾斜角は±2度の傾斜計により実施した。配置の概念図および計測項目・センサの仕様を図-1および表-1に示す。データは、高速静的データロガーとPCにより行った。データのサンプリング周期は、掘削・沈設時は10s、他の作業や夜間は30minのタイムサイクルとした。また、データ整理は、地表面からEL.0.0m～-4.0m付近(GL.-5.4m付近)までの泥土層の計測結果をケーソン躯体の傾斜、土圧、摩擦力に関して行うこととした。

● 摩擦計 ▲ 土圧計 + 傾斜計 ■ 変位計



平面図



側面図

図-1 センサー配置の概念図

表-1 計測項目およびセンサーの仕様

計測項目	計測センサー	計測範囲	精度
周面摩擦力	摩擦計	100kN(200kPa)	0.05kN
土圧(側圧)	土圧(圧力)計	200kN(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

3. 計測結果

ケーソンの傾斜について整理した結果を図-2に示す。図より、X方向(長辺)の変化は動きが多いもののほぼ一定範囲で推移していると考えられる。Y方向(短辺)の変化は動きがゆっくりと大きな周期で変化している。これは、掘削・沈設の初期でありケーソン躯体の重心が地表面より高く掘削する順序の影響を受けたためであると考えられる。土圧の変化は、沈下量に伴ってほぼ一定の割合で増加すると考えられたが、図-3のように位置Bでは、深度がEL.-3000mm付近から急激に上昇している。測定により得られた土圧と摩擦力より摩擦係数を算定した結果を図-4に示す。図より、位置Aの摩擦係数は非常に小さい値でほぼ一定となったが、位置Bの摩擦係数は大きい値で変化がみられた。これも、掘削・沈設初期のために躯体の傾斜がY方向(短辺方向)に大きくゆっくり変化した時はスペース砂利のローリング効果があまり作用せず、沈下に伴ってケーソンが安定してくるとスペース砂利の効果

キーワード：オープンケーソン、SSケーソン工法、周面摩擦、計測。

107-8555 東京都港区南青山1-2-6 TEL 03-3402-8165 FAX 03-3402-8756
 350-1205 埼玉県日高市原宿746 TEL 0429-85-5655 FAX 0429-85-5179

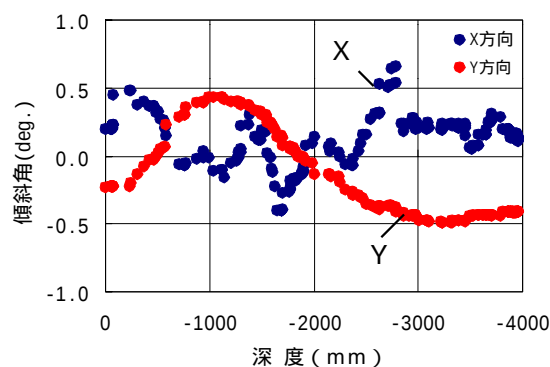


図 - 2 傾斜角と深度

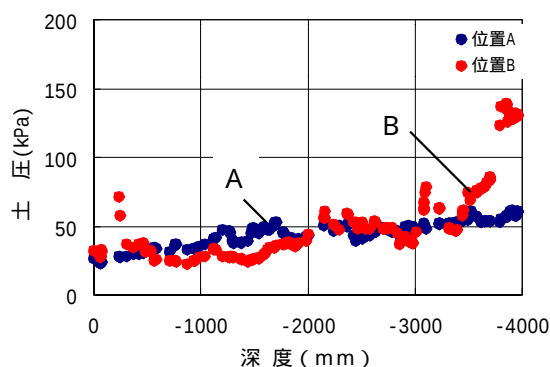


図 - 3 土圧と深度

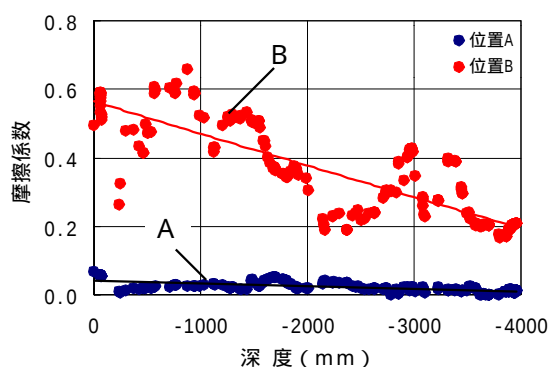


図 - 4 摩擦係数と深度

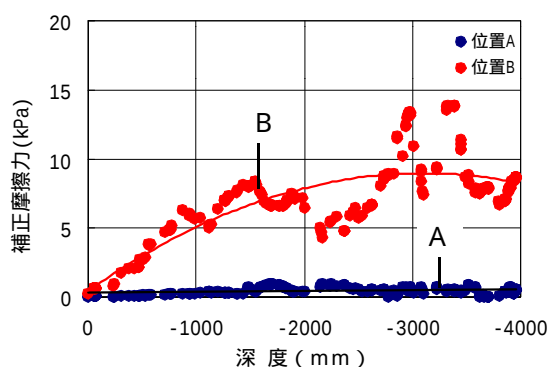


図 - 5 補正摩擦力と深度

が徐々に発揮されはじめていると推察される。周面摩擦力は摩擦計に作用する土圧に依存すると考えられるので、土圧と摩擦力の実測値より摩擦係数を求め、この摩擦係数、土の密度および深度より計算上求まる土圧から補正摩擦力として算定した。得られた結果を図 - 5 に示す。この図より、算定に使用した摩擦係数はケーソン躯体の傾斜による影響が入っているものの、周面摩擦力は、部分的に大きな値を示しているが10kPa以下で推移すると考えられる。得られた補正摩擦力を沈設速度で整理し図 - 6 に示す。この図より位置Aでは影響がほとんどないが、位置Bでは沈設速度が速くなると周面摩擦力のばらつきが小さくほぼ一定の値となっている。周面摩擦力については、ケーソン外壁面の材質、地質、深度等によって変化し、外周の土のせん断強度と直接関係はなく、ケーソン下端の形状、掘削方法および本体の大きさにも影響されるといわれている。今回の計測結果は、計測値のばらつきが大きく短辺方向はスペース砂利による周面摩擦力の低減効果が表れたが、長辺方向については施工時の影響が大きく短辺方向ほどは効果が表れない結果となった。

4. おわりに

SSケーソン施工時の掘削初期における周面摩擦力の低減効果を確認することができた。引続き砂層等の異なる地質における周面摩擦力についてデータ整理し報告する予定である。通常のケーソンにおける周面摩擦力についての過去の計測事例は少なく、今回の計測もSSケーソンに関する1つの事例に過ぎない。今後はデータ収集に努め、実験等も行なって総合的に検討を重ねて行きたい。

<参考文献>

- 1) 松尾, 五味, 岡本, 三国, 風間: 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, 2000.

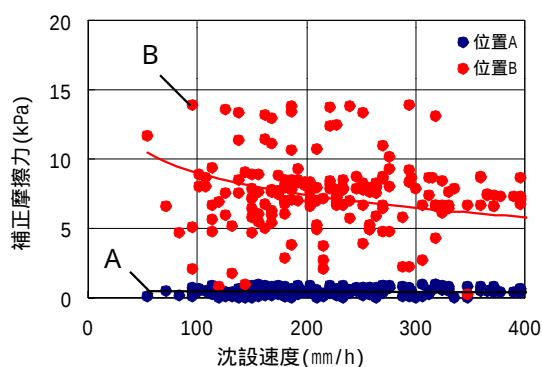


図 - 6 補正摩擦力と沈設速度