ＳＳケーソン施工時のケーソンの挙動に関する2,3の知見

岡本將昭[1]・五味信治[2]・風間秀彦[3]

[1]正会員　工修　日産建設株式会社　技術研究所(〒350-1205 埼玉県日高市原宿 746)
[2]正会員　日産建設株式会社　技術研究所(〒350-1205 埼玉県日高市原宿 746)
[3]正会員　工博　埼玉大学　地圏科学研究センター(〒338-8570 さいたま市下大久保 255)

キーワード：ケーソン工法，ＳＳケーソン，周面摩擦，現場計測

1．はじめに

SS ケーソン工法[1] (Space System Caisson Method) は，地盤とケーソン躯体の間にスペース砂利を挿入することによって周辺地盤に与える影響が小さく，ケーソンの自重のみで沈設可能な工法である．オープンケーソンの場合，ケーソン躯体に作用する外力は主として土圧，周面摩擦力，水圧であり，周面摩擦力については正確な測定結果が得られていない．また，周辺地盤に与える地盤沈下等の影響についても SS ケーソンの施工時のデータは非常に少ない．ここではケーソン躯体の周面摩擦力および周辺地盤への影響の一つとして簡易に計測可能である SS ケーソン工法で使用するガイドウォールの沈下量に着目し，土圧等の基本データも含めて計測を実施することとした．本報では，SS ケーソン工法の施工の１事例として計測結果について報告する．

2．ＳＳケーソン工法

SS ケーソン工法は，オープンケーソン工法とニューマチックケーソン工法に大分類すると前者のオープンケーソン工法に分類される．

SS ケーソン工法の大きな特徴は，ケーソン躯体の自重のみ(無載荷)で沈設可能であり，一般的なケーソン工法より周面摩擦力が非常に低減していることである．また，周辺地盤への影響が一般的なオープンケーソン工法より非常に小さく，範囲も狭いことである．**図-1** に示すように，従来工法と SS ケーソン工法を比較した概念図より，SS ケーソンでは掘削地山とケーソン躯体間に空間を設け，玉砂利など(スペース砂利)を充填し，スペース砂利のローリング作用によって周面摩擦抵抗を低減させる．従来工法はケーソン躯体と掘削地山間のスペース幅を 50～100mm として掘削している．SS ケーソン工法では，粒径 40mm のスペース砂利を使用し，スペース砂利のローリング効果を発揮させるため，躯体と地山間に 200mm 以上隙間を確保し，さらにスペース砂利の補充を兼ねた貯留ピットとして用いるガイドウォールを設置している．ただし，図の従来工法時の概念図には載荷設備は記載していない．

したがって，SS ケーソン工法では，周面摩擦が地山とスペース砂利，スペース砂利と躯体間で発生するが，沈設に際してはスペース砂利のローリング効果により周面摩擦は従来工法より非常に小さい値まで低減させることが可能である．また，SS ケーソン工法では，沈設時の余掘りを必要としない．さらに，余掘りが必要でないこと，スペース砂利が掘削地盤面を保持していることより，周辺地盤への影響の範囲と大きさを減少することが可能となる．

3．周面摩擦力の測定

SS ケーソン工法では，これまで計画的に周面摩擦等の計測事例が少ない．そこで，ケーソン沈設時の挙動を把握するため摩擦力等の測定を行った．

(1)計測方法

計測対象の SS ケーソンは，外径 7.5m(内径 6.0m)

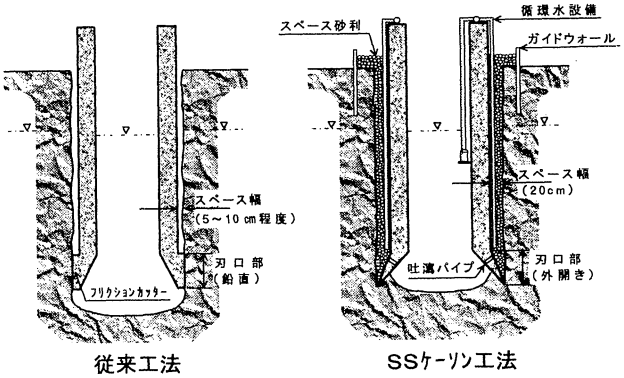

図-1　従来工法と SS ケーソン工法の概念図

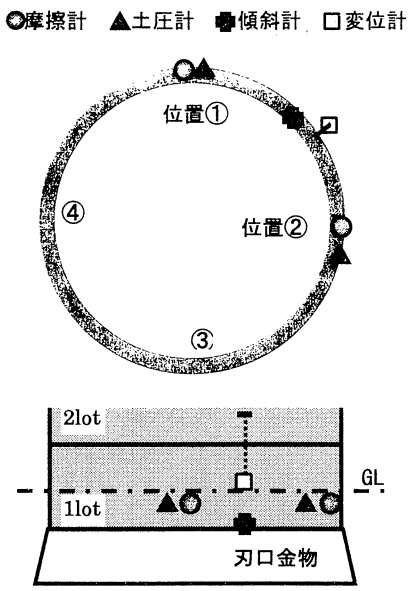

図-2　計測センサーの配置図

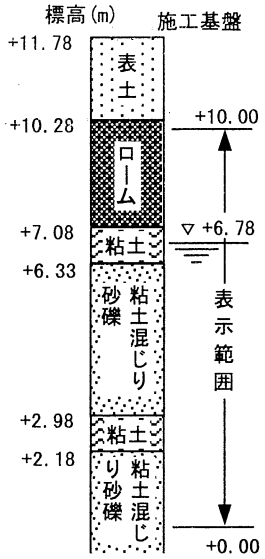

図-3　柱状図

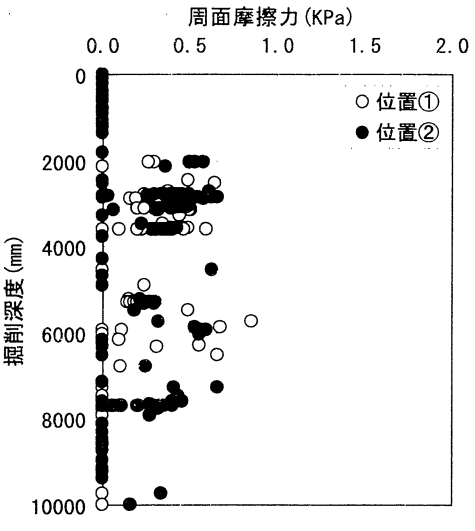

図-4　掘削深度と周面摩擦力

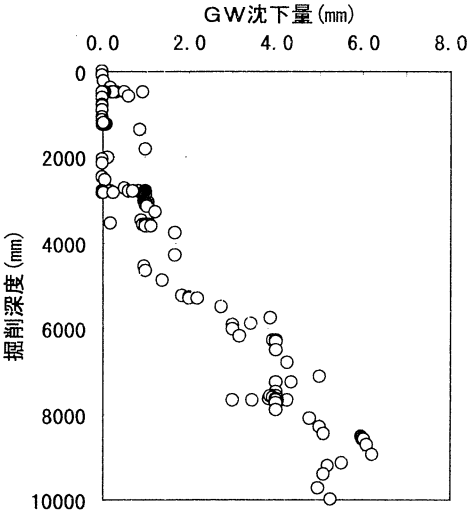

図-5　掘削深度とGW沈下量

の円形である．摩擦計は90度の位置にそれぞれ設置した．センサー配置図を**図-2**に示す．ケーソンの挙動把握に最低限必要と考えられる傾斜計等も設置した．なお，変位計はガイドウォール(以下，GWと呼ぶ)に設置し，躯体およびガイドウォールの変位量をそれぞれ計測可能なものを使用した．データの記録は，掘削沈設時1min，それ以外は30minの間隔でデータロガーおよびコンピュータにより実施した．

施工位置は埼玉県日高市で，**図-3**に示すように地盤の概略は上部から約1.5m厚の表土層，約3m厚のローム層，粘土･砂礫層という構成である．

(2) 測定結果

計測結果より，測定した周面摩擦力の値を**図-4**に示す．この図より，摩擦力は全般的に小さな値で，部分的にはほぼゼロであった．これは，地盤が完全に自立していたためであると思われ，地盤条件によっては，周面摩擦力が非常に小さい値となるものと考えられる．次に，周辺地盤への影響として計測したGWの沈下量を**図-5**に示す．この図より，掘削深度約8mのGWの沈下量は約5～6mmで掘削深度が10mとなってもGWの沈下が変動しておらず収束したと思われる．ただし，GWの沈下量の計測結果には，建設機械等の走行による影響も含んでいるため実際の沈下量はより小さいものと推察される．以上の結果より，SSケーソン工法は周面摩擦の低減および周辺地盤の乱れの低減に効果のあることが確認できた．

4．おわりに

SSケーソンの掘削･沈設時の実測結果より，地盤が完全に自立する場合の周面摩擦力はほぼ0にすることが可能であると考えられる．また，周辺地盤の沈下等への影響は小さく，ある程度掘削が進行すると収束すると考えられる．今後もさらに現場でのデータ収集や室内実験等を実施し総合的な検討･評価を行う予定である．

参考文献

1) 岡本將昭, 五味信治, 三国康史, 沖川敬祐, 風間秀彦：SSケーソンの壁面に作用する摩擦力に関する一考察, 土木建設技術シンポジウム2002論文集, pp. 367-368, 2002.
2) 岡本將昭, 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III-B001, pp. 2-3, 2001.