

スーパーオープンケーソン工法 (SOCS) の開発

稲葉 力*
Tsutomu Inaba

1. はじめに

建設省総合技術開発プロジェクトの一環として「橋梁基礎の施工における自動化技術の開発」が土木研究所基礎研究室、(財)先端建設技術センター、民間建設会社3社および協力メーカ4者との共同研究で、平成2年度から5年間の予定で進められている。この研究は橋梁などの基礎工に用いるオープンケーソンの施工において、プレキャスト化および自動化技術の導入により省力化・合理化を図ろうとするものである。平成5年度からは、本研究で検討・開発を進めてきた技術について、その性能

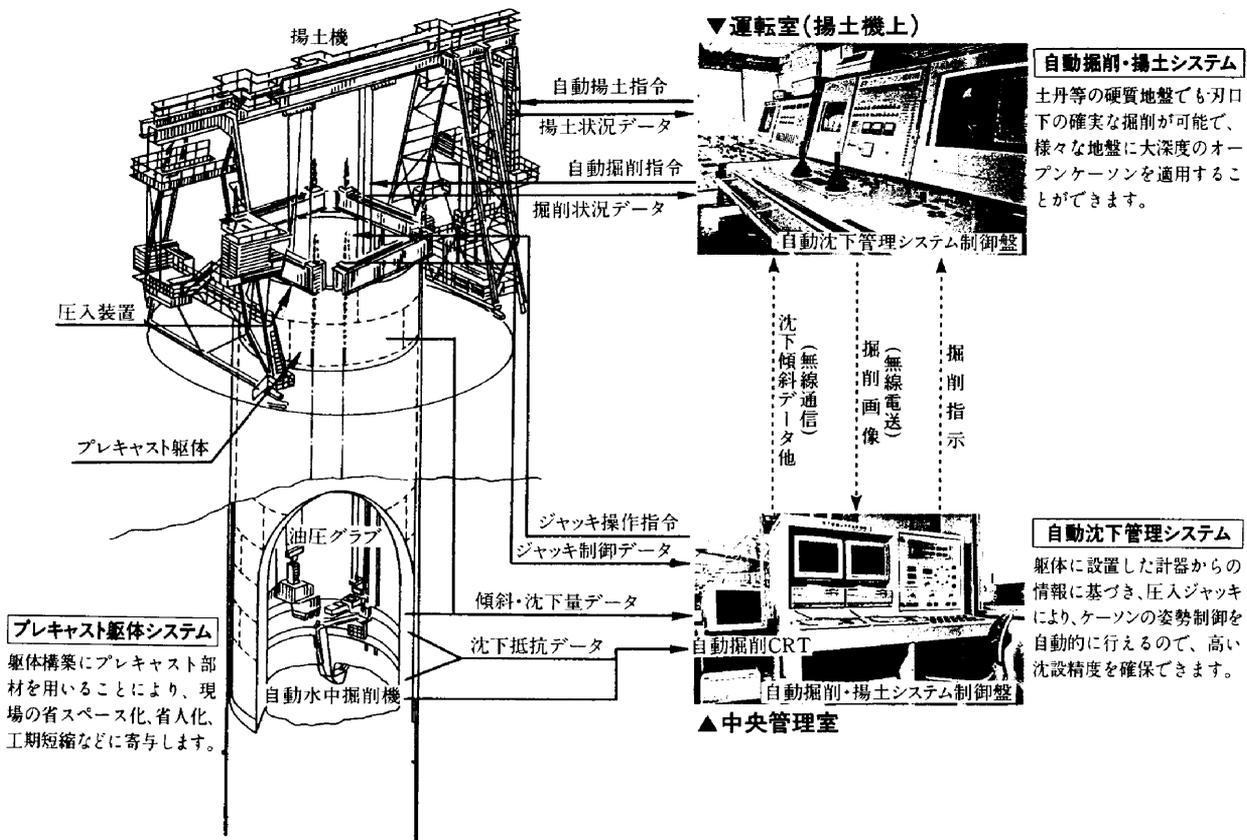
や施工性等を確認するため、埼玉県鴻巣市内で実大規模のオープンケーソンによる実験施工を行った。

2. 開発の内容

本研究における主たる開発内容は以下の3つで構成されている(図-1)。

(1) 従来、現場打ち鉄筋コンクリートによって構築されていた躯体を、工場で製作したプレキャストブロックを施工現場で接合することにより構築する。これはシールドトンネルに類似した工法であるが、構造物の基礎本体としての機能を果たすため、プレキャストブロック相互の接合部が構造上の弱点とならないように十分な耐力と剛性を有する継手構造を開発した。実験工事で採用した継手構造は「くさび接合継手」と「コンクリート接合継手」である。

(2) 従来のオープンケーソンの掘削はグラブバケットやクラムシェルバケットによって行われているが、これらは刃口下の掘削が困難であることや大口径・大深度になると施工効率が大きく低下するなどの問題があった。本研究では刃口下を確実に掘削でき、かつ大深度でも効率よく掘削・揚土できるよう、ケーソン躯体内壁に設置し



*技術研究所土木技術課長

図-1 システム全体図



写真-1 自動水中掘削機

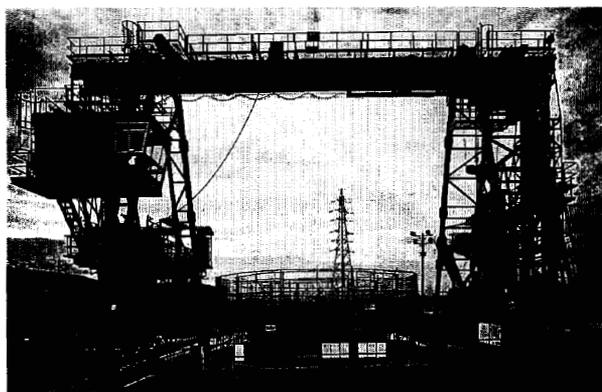


写真-2 自動揚土機

たガイドレールを走行するバックホウタイプの水中自動掘削機とそれに連動する自動揚土装置を開発した(写真-1, 2)。今回の水中自動掘削機の開発はKOMATSUが担当した。これとは別に、(株)三井三池製作所が開発した横浜ベイブリッジタイプのアーム式ロードヘッダー(図-2)の検討も進めている。

(3) 従来、ケーソンの沈下は作業員のジャッキ操作によって圧入・姿勢制御を行っていたため、作業員の経験等によって施工精度が大きく左右されていた。本研究では躯体等に取り付けられた計測機を用いた自動計測システムと、圧入ジャッキを用いた自動姿勢制御システムによって、ケーソンの沈下管理を高精度で行う技術を開発した。

3. 実験施工

実験施工では図-1に示す外径9mの実大規模のケーソンを実際にプレキャスト躯体の構築から自動掘削・揚

この掘削機は、ロードヘッダーの回転により地盤を切削し、その土砂をスラリーポンプにより地上へ排出する方法です。

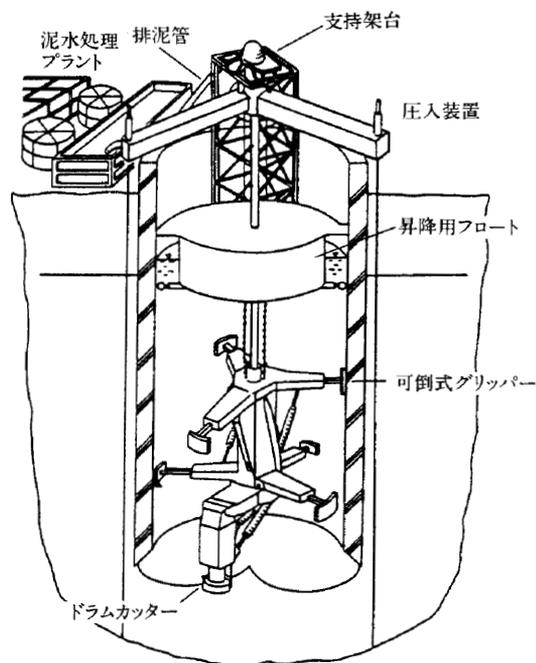


図-2 アーム式ロードヘッダー

土システム、自動沈下管理システムを用いて施工し、上記開発技術の性能・施工性等を検証している。

主たる検証項目は、①プレキャストブロックを用いた躯体構築における施工精度・能率等、②自動掘削・揚土システムでは機械の諸性能や自動制御ソフトウェアの機能、地盤種別ごとの掘削能率等、③沈下・姿勢制御における圧入装置、自動制御ソフトウェアの作動状態や施工精度等である。

平成5年12月末現在、約13m掘削したが、目標どおり順調に施工されている。施工精度は傾斜が水平に対して1mm、中心が4mmの誤差である。掘削に関しても一軸圧縮強度18~50kgf/cm² (1.8~5.0MPa)の人工地盤を問題なく掘削できた。

4. おわりに

本実験施工は平成5年度末に完了予定であり、平成6年度にはこの実験で得られた資料等を基に設計・施工マニュアルを整備し、実用化を図りたいと考えている。その後、建設省のパイロット事業として採用される予定である。