

技術概要書（様式）

出展技術の分類	安全・防災 インフラDX 維持管理 環境 コスト 品質 （該当分類に○を付記）																		
技術名称	ニューマチックケーソン工法の自動化施工技術		担当部署	技術研究所															
NETIS登録番号			担当者	藤崎祐貴															
社名等	大豊建設株式会社		電話番号	029-892-0571															
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機																		
	ニューマチックケーソン工法は、地上で構築したコンクリート構造物（ケーソン）の下部に作業室を設け、圧縮空気地下水の侵入を防ぎながら地盤を掘削し、躯体を自重で沈下させて地下構造物を構築する工法です。橋脚基礎や立坑、ポンプ場などに用いられています。 近年は大深度化・大型化と都市部での施工が増加する一方で、熟練技術者の確保が難しくなっています。さらに、安全性の向上、労働環境改善に対する要求はますます強くなっています。そのような状況の中、当社はこれらの課題に対する解決策の一つとして、ニューマチックケーソン工法の自動掘削とより高度かつ確実な施工管理、安全管理を実現する自動化施工技術の開発に取り組んでいます。																		
	2. 技術の内容																		
	本技術は「掘削管理システム」「安全管理システム」「自動掘削システム」の3システムで構成し、各システムは連携して高い効率化と安全性向上を実現します。 掘削管理システムは、自動追尾型トータルステーションとGNSSによりケーソンの位置・姿勢を、3Dレーザースキャナにより掘削地盤形状をリアルタイムに計測し、沈設状況を見える化します。 安全管理システムは、減圧の自動制御、作業前後の健康チェック、最適な減圧スケジュールの提示、高圧作業記録の自動作成を一連で行います。 自動掘削システムは、天井走行式掘削機ショベル・スクータークレーン・マテリアルロックといった設備にLiDAR等の各種センサを搭載し、センサからのデータに基づいてソフトウェアが制御信号を生成することで、掘削から土砂搬出までを自動化します。																		
	3. 技術の効果																		
	掘削管理システムでは、ケーソンの位置・姿勢と掘削面形状をリアルタイムに把握でき、より確実な沈下管理を実現します。 安全管理システムでは、健康チェック、適正な減圧、管理書類の作成までを、管理者の経験に過度に依存することなく確実に行えます。減圧時のヒューマンエラーを防止し、健康トラブルを抑制します。 開発段階である自動掘削システムでは、実験施設および実際のケーソン工事現場において、一連の掘削・積込動作を連続して行えることを確認しており、生産性向上・省人化への貢献が期待されます。																		
	4. 技術の適用範囲																		
	掘削管理システムは沈下掘削管理全般に適用できます。特に、沈下時に傾斜等が発生しやすい軟弱地盤や傾斜層、ケーソン形状特性（平面の短辺・長辺比が大きい場合など）に高い適性があります。 安全管理システムは高気圧作業全般に適用でき、特に作業気圧の高くなる大深度のケーソンに高い適性があります。 自動掘削システムは、沈下掘削から土砂搬出までの一連の作業への適用を目指しており、第一段階として沈下に直接影響しない部分の掘削に対処に取り組みを進めていますが、沈下掘削に多くの時間を要する大深度・大型断面のケーソンに高い適性を有します。																		
	5. 活用実績																		
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">掘削管理システム</td> <td style="width: 10%;">自治体</td> <td style="width: 10%;">4件（九州</td> <td style="width: 10%;">1件、九州以外</td> <td style="width: 10%;">3件）※1</td> </tr> <tr> <td>安全管理システム</td> <td>自治体</td> <td>3件（九州</td> <td>1件、九州以外</td> <td>2件）※2</td> </tr> <tr> <td>自動掘削システム</td> <td>開発中</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table> ※1 掘削管理システムの構成要素（自動姿勢計測システム、掘削面形状計測システム）のうち、一方もしくは両方を採用した件数 ※2 安全管理システムの構成要素（A:健康管理システム、B:減圧管理システム、C:自動減圧システム）のうち、A+B、B+CまたはA+B+Cを採用した件数					掘削管理システム	自治体	4件（九州	1件、九州以外	3件）※1	安全管理システム	自治体	3件（九州	1件、九州以外	2件）※2	自動掘削システム	開発中		
掘削管理システム	自治体	4件（九州	1件、九州以外	3件）※1															
安全管理システム	自治体	3件（九州	1件、九州以外	2件）※2															
自動掘削システム	開発中																		

6. 写真・図・表

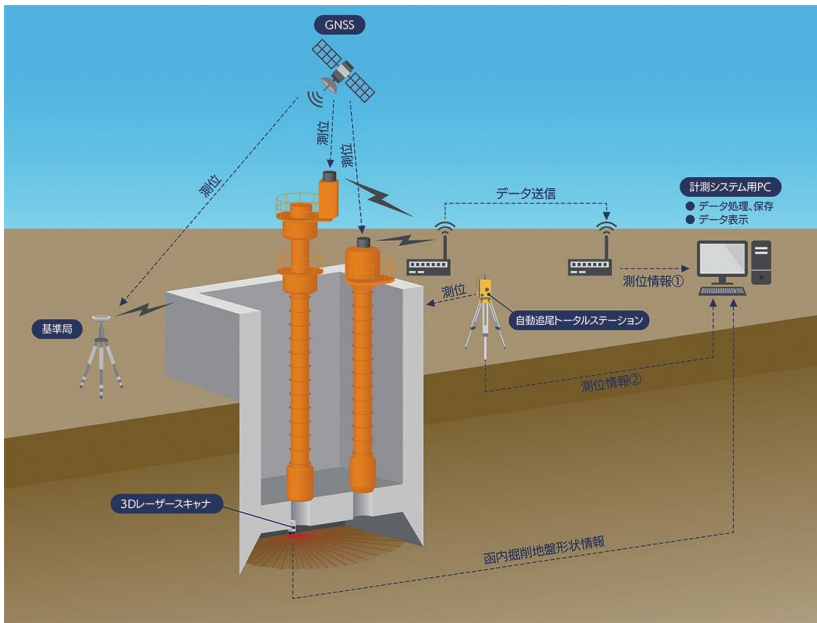


図-1 掘削管理システム

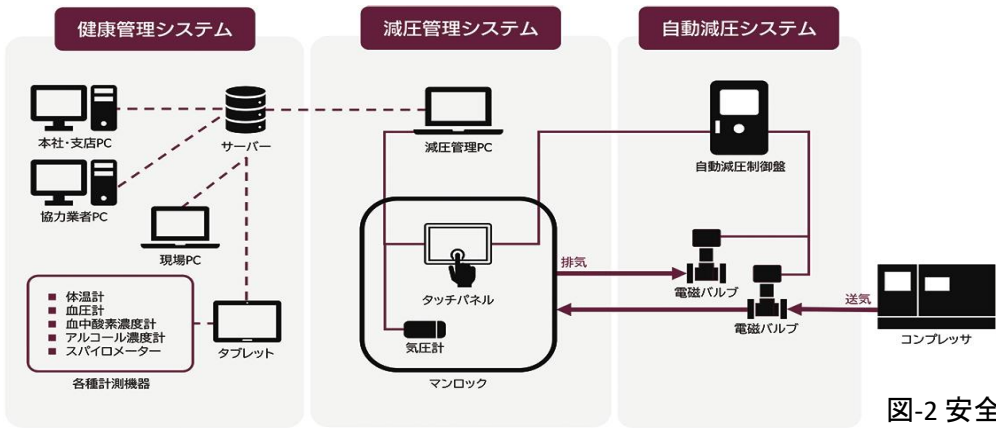


図-2 安全管理システム

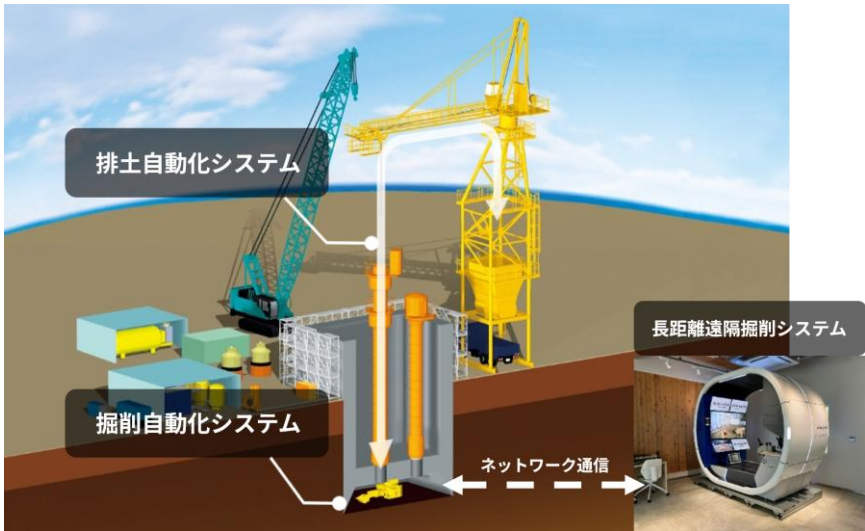


図-3 自動掘削システム