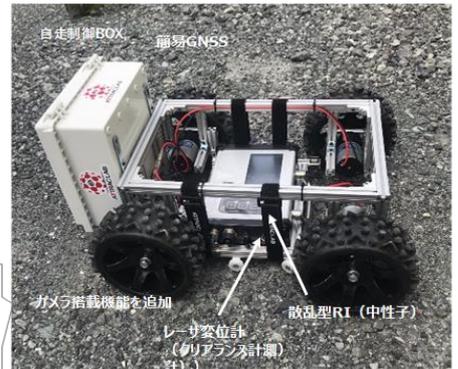


技術概要書（様式）

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	次世代 α システム	担当部署	土木技術部・ICI総合センター																										
NETIS登録番号		担当者	石黒 健																										
社名等	大林組・前田建設工業共同開発	電話番号	090-1729-6789																										
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>道路・鉄道・フィルダム・河川堤防・宅地造成等の大型土工現場においては、各土構造物に要求される性能（締固め状態や強度・剛性・遮水性等の工学的性質）を現地確認するための現場品質管理が必ず行われる。現場品質管理手法は、近年各種計測装置の簡便化や省力化が進んでいるとはいえ、未だ相応の労力とコストを必要とする。このため、広大なエリアを対象とする大型土工現場の現場締固め品質管理は離散的な「点」の管理とならざるを得ず、またそのデータ処理は「事後」となるため施工中のリアルタイム管理を行えない。さらに、取得された品質管理データは竣工後、現場毎に発注者へ報告・提出されるものの、取得データのDB蓄積や一元管理、維持管理など他部署を含む多様な利用者によるデータ共有・連携等の「データ活用」も実務レベルでは実現できておらず、本格的な現場品質管理業務のDX化への大きな障壁（隘路）となっている。「次世代 α システム」は、このような現状の打破を目的とする最新のICT土工現場締固め品質管理手法である。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>本システムは、既往の振動ローラ加速度応答法（α システム）を中心に据え、その周辺に転圧地盤の物性値を取得するための最新のICT計測機器をサブシステムとして配置し、土構造物の要求性能を複眼的にチェックする事で要求性能の確認及び現場土工品質管理の高度化と精緻化を目指すものである。さらに本格的なDX化（現場管理業務の業務改革、および他部門・他部署との管理データ連携）を実現するためのクラウド型データ蓄積・処理システムの構築を試みている。本システムが目指す方向性は以下3点に集約される。</p> <p>A. 確実な現場転圧の担保: ICT導入後も現場締固め品質管理のハードルを決して下げない事 B. 現場土工品質管理の高度化と効率化: 現場管理業務の飛躍的な生産性向上を達成する事 C. 現場品質管理データの有効利用（性能設計や維持管理への貢献）: 本格的な業務のDX化を実現する事</p> <p>これを達成するために、次世代 α システムでは従来の振動ローラ加速度応答法（α システム）に新たに2つのICT計測器、3Dレーザスキャナ（LS）と自走式散乱型RIロボットを追加、組み合わせている。取得データは全てクラウドDBに一元保存し、複数ユーザの遠隔利用・データ共有を可能とする。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>従来の α システムは現場土工品質管理の生産性向上（省人化・効率化・リアルタイム化）を目的していたが、次世代 α システムは、これに加えて</p> <p>① 現場品質管理の高度化・精緻化: 3Dレーザスキャナと自走式RIロボットによる複眼的品質管理（青方向の拡張） ② 現場品質管理業務のDX化（業務改革・施工時品質データの共有と利活用（赤方向の拡張）） を実現するものである</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">新システムの狙い</th> <th>従来の品質管理</th> <th>次世代 α システム</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #e0f0ff;">現場品質管理の高度化・精緻化</td> <td>複眼的品質管理</td> <td>撤出し厚・転圧回数・現場密度測定</td> <td>撤出し厚・転圧回数・現場密度分布（乱れ率換算）・地盤剛性 E_{a100} 分布・含水比分布・転圧時沈下（たわみ）分布・施工後出来形データ</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="background-color: #e0f0ff;">現場管理業務の生産性向上（省力化と効率化）</td> <td>省人化</td> <td>人力（施工と別途）</td> <td>ICT機器による自動取得（施工しながら）、安全性向上にも寄与</td> </tr> <tr> <td>効率化</td> <td>点（離散管理）</td> <td>面的管理（多点・統計処理管理）</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="background-color: #e0f0ff;">現場管理業務のDX化（他部門・他分野連携）</td> <td>リアルタイム性</td> <td>事後（施工後）</td> <td>施工中（リアルタイム取得・品質管理）</td> </tr> <tr> <td>業務改革</td> <td>事後・ローカル管理</td> <td>Webによる遠隔リアルタイム管理（管理者・施工者一体システム）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>データ蓄積・活用</td> <td>ローカル蓄積</td> <td>サーバー連携・BIM/CIM連携 維持管理部門引継ぎ等の社会活用</td> </tr> </tbody> </table> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>① 道路・鉄道・フィルダム・河川堤防・宅地造成等の大型土工現場（主にICT土工）における現場品質管理 ② 土質条件の制約はないが、α システムの用途は土質によって異なる（要相談） ③ α システムは振動ローラの使用を前提とするが、3Dレーザスキャナと自走式RIロボットは無振動転圧機械や狭隘部用の小型転圧機械の転圧地盤へも適用可能 ④ ICT環境（GNSS使用・現場内通信・クラウド接続等）が確保される事を前提とする</p> <p>5. 活用実績</p> <p>① 国土交通省2020年度PRISM実証工事（安威川ダム建設工事：大阪府） ② 内浦トンネル鉄道試験盛土（北海道支店：鉄機構） ③ 国土交通省2021年度PRISM実証工事（新名神大石龍門工事：ネクスコ西日本） ④ ミストブレンダー実証プラント試験工事（土木技術部：富津） ⑤ 南房総PDCテールアルメ本施工エリア実証工事（東京土木支店）</p>			新システムの狙い		従来の品質管理	次世代 α システム	現場品質管理の高度化・精緻化	複眼的品質管理	撤出し厚・転圧回数・現場密度測定	撤出し厚・転圧回数・現場密度分布（乱れ率換算）・地盤剛性 E_{a100} 分布・含水比分布・転圧時沈下（たわみ）分布・施工後出来形データ	現場管理業務の生産性向上（省力化と効率化）	省人化	人力（施工と別途）	ICT機器による自動取得（施工しながら）、安全性向上にも寄与	効率化	点（離散管理）	面的管理（多点・統計処理管理）	現場管理業務のDX化（他部門・他分野連携）	リアルタイム性	事後（施工後）	施工中（リアルタイム取得・品質管理）	業務改革	事後・ローカル管理	Webによる遠隔リアルタイム管理（管理者・施工者一体システム）		データ蓄積・活用	ローカル蓄積	サーバー連携・BIM/CIM連携 維持管理部門引継ぎ等の社会活用
新システムの狙い		従来の品質管理	次世代 α システム																										
現場品質管理の高度化・精緻化	複眼的品質管理	撤出し厚・転圧回数・現場密度測定	撤出し厚・転圧回数・現場密度分布（乱れ率換算）・地盤剛性 E_{a100} 分布・含水比分布・転圧時沈下（たわみ）分布・施工後出来形データ																										
現場管理業務の生産性向上（省力化と効率化）	省人化	人力（施工と別途）	ICT機器による自動取得（施工しながら）、安全性向上にも寄与																										
	効率化	点（離散管理）	面的管理（多点・統計処理管理）																										
現場管理業務のDX化（他部門・他分野連携）	リアルタイム性	事後（施工後）	施工中（リアルタイム取得・品質管理）																										
	業務改革	事後・ローカル管理	Webによる遠隔リアルタイム管理（管理者・施工者一体システム）																										
	データ蓄積・活用	ローカル蓄積	サーバー連携・BIM/CIM連携 維持管理部門引継ぎ等の社会活用																										

6. 写真・図・表



加速度応答解析装置 (α II)

鉛直加速度計 (振動輪)

【点群レーザスキャナ】

【自走式散乱型RIロボット (中性子タイプ)】

【新型αシステム】

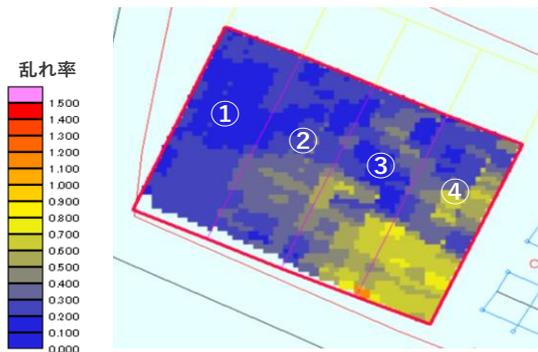
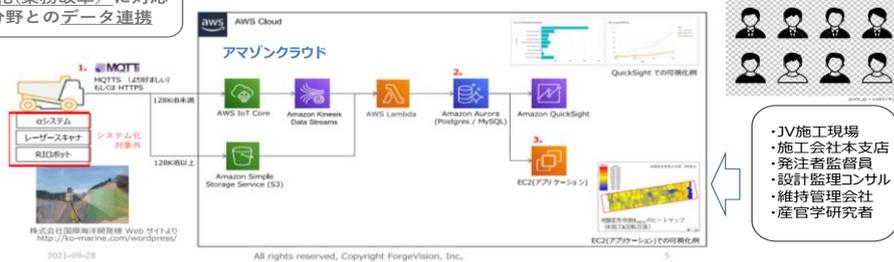
- ① 最新のOSを搭載 (高機能・高精度化)
- ② 安価なGNSSを内蔵 (コストダウン)
- ③ コンパクト化と耐久性向上

- ① 市販・レンタル品を選択可能
- ② 撒き出し前後と転圧中に計測
- ③ 撒き出し厚の面的把握
- ④ 転圧による沈下収斂の確認
- ⑤ 転圧による圧縮率 (締固め度) の面的把握

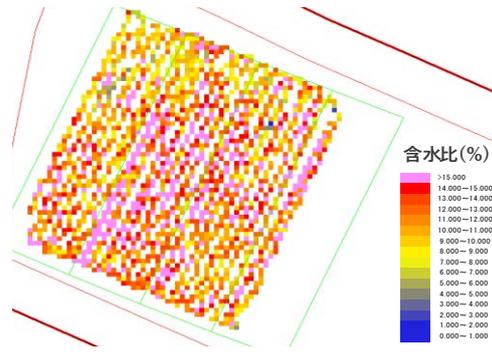
- ① 自走式ロボットに散乱型RI計器を搭載
- ② 指定されたルートを自動制御で走行
- ③ 簡易GNSSを搭載し、含水比を面的に計測
- ④ カメラを搭載し、画像解析により材料判別
- ⑤ ガンマ線 (密度計測) 搭載ロボット開発中
⇒ タイヤローラ等の静的・小型締固め機械での
転圧地盤の現場品質管理にも対応可能

【クラウドシステムの開発】

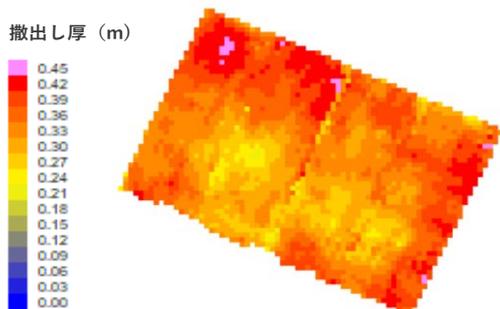
- ① 取得データをクラウドDB保存
- ② 本格的なDX化 (業務改革) に対応
- ③ 他部署・他分野とのデータ連携



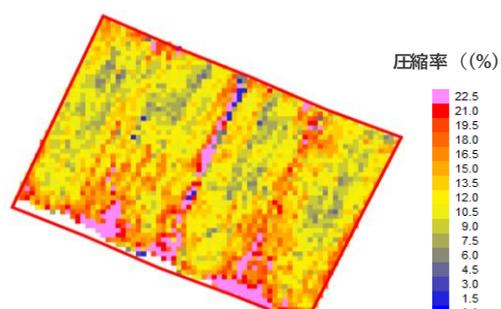
(a) 乱れ率 (地盤剛性) : αシステム



(b) 含水比 : 自走式散乱型RIロボット



(c) 撒出し厚 : 3Dレーザスキャナ



(d) 圧縮率 : 3Dレーザスキャナ