

技術名 水中サンドポンプ及び土砂分離装置による堆砂浚渫システム【株式会社栗本鐵工所】

ニーズ概要 ダム貯水池浚渫における礫混じり土砂の効率的な除去・搬出技術

技術概要

- ・港湾で多数実績のある水中サンドポンプによる『浚渫技術』と採取したスラリー水から粘性土と砂を分離し、その砂を適正な粒度分布になるように分級する『土砂分離技術』を組み合わせた堆砂浚渫システム
- ・礫除去用ストレーナー付水中サンドポンプの効果によって、礫の影響を受けずに連続的な浚渫作業が可能であり、詰まりによるトラブルが減少し作業効率が向上
- ・浚渫土砂（堆砂）の粒度分布を調整する事によって建設資材として再利用する事が可能（浚渫土砂の有効利用）

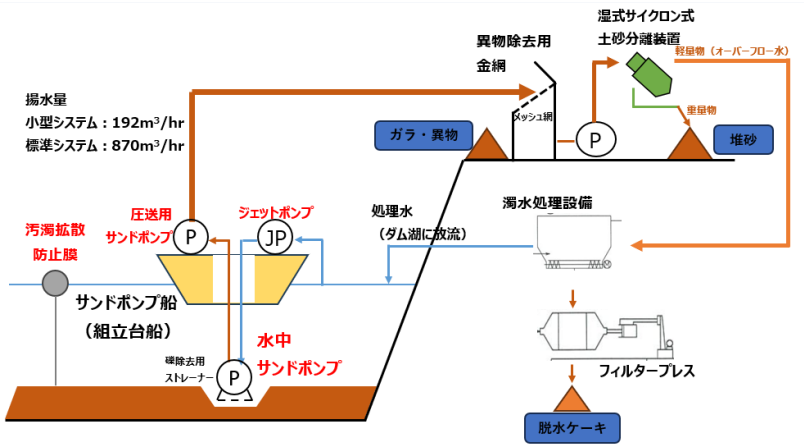


図1 水中サンドポンプ及び土砂分離装置による堆砂浚渫システム フロー図

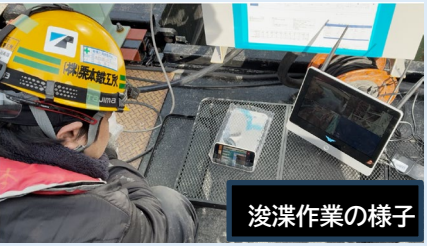
試行状況

・今回実証した小型システム※（配管口径：150A、計画揚土量：11.5m³/hr）で得られた揚土量をもとに、標準システム（配管口径：300A、計画揚土量：52.2m³/hr）における妥当性確認を含め現場検証を行った。
・試行日時：令和8年1月13日～令和8年3月3日 ・試行場所：京都府宇治市（天ヶ瀬ダム ダム湖）
※令和7年度 現場ニーズと技術シーズのマッチング事業においては、小型システムの試験施工を行ったものであり、標準システムは今後開発する仕様となります。



サンドポンプ船（組立台船）

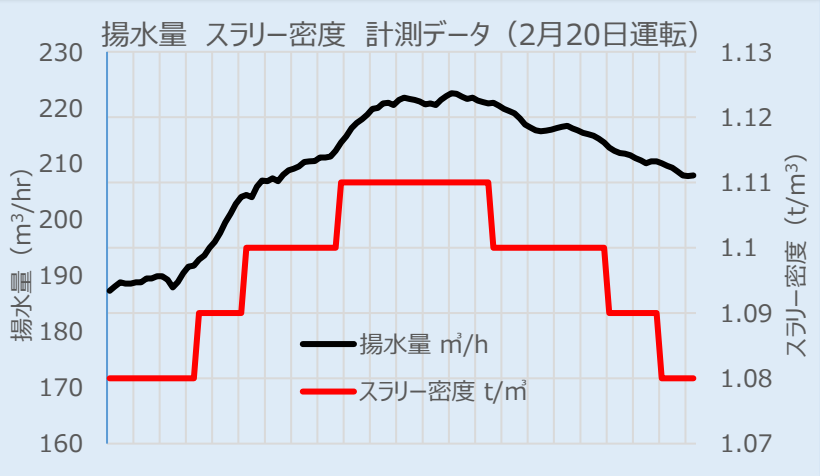
	今回実証した 小型システム	今後開発する 標準システム
配管口径	150A	300A
揚水量（m³/hr）	192～222	870
スラリー密度（t/m³）	1.08～1.11	1.10
土砂含泥率（vol%）	5.0～6.9	6.0
揚土量（m³/hr）	9.5～15.2	52.2



浚渫作業の様子



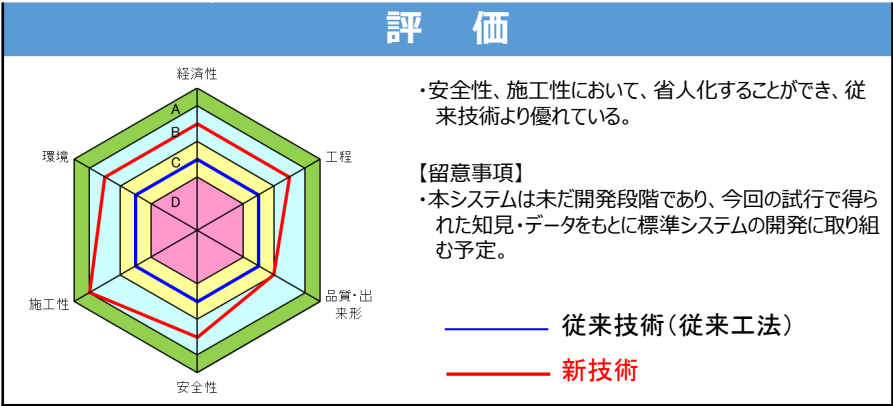
堆積土砂の浚渫



水中サンドポンプ及び土砂分離装置による堆砂浚渫システム

	従来技術 (グラブ浚渫工法)	新技術 (水中サンドポンプ及び土砂分離装置による堆砂浚渫システム)	評価
経済性	・22,000円/m ³ (本体工のみ) (施工規模30,000m ³) ・34,000円/m ³ (施工規模30,000m ³) (内訳: 台船設備、陸上設備、浚渫、土砂処分)	・20,800円/m ³ (準備工、片付工は、現場条件等で単価も変動するため今回は本体工と比較) (標準システム換算値) (施工規模: 30,000m ³) ・44,000円/m ³ (小型システム: 今回試行結果) (施工規模: 60m ³ 、稼働時間280分)	〔 従来技術より優れる 〕 ・標準システムが開発された際には従来技術より経済性が向上することが期待できる。 ・現場条件により準備・後片付けのコストが変わるため本評価には含めていない。
工程	・380m ³ /日(施工規模: 30,000m ³) 99日(内訳: 準備工10日、本体工79日、片付工10日)	・418m ³ /日 (標準システム換算値) (施工規模: 30,000m ³) 142日 (内訳: 本体工72日、準備工、片付工は現場条件等により日数が変動するため今回は比較対象外) ・102m ³ /日 (小型システム: 今回試行結果) (施工規模: 60m ³) 47日【内訳: 準備工11日、本体工28日 (稼働時間: 280分)、片付工8日】	〔 従来技術より優れる 〕 ・標準システムが開発された際は従来技術と比較し浚渫量が増加することから、工程の短縮が期待できる。 ・現場条件により準備・後片付けの工程が変わるため本評価には含めていない。
品質・出来形	・浚渫後の仕上がり高の精度が±200mm以下。 ・浚渫に関するデータ取得はアナログ。	・マルチビームによる測量を行い浚渫前後の湖底形状の変化等を等深線図にて出力し、デジタルデータとして浚渫情報を取得。	〔 従来技術より優れる 〕 ・デジタルとしてデータ取得を行っているため、従来技術に比べやや優れる。
安全性	・グラブ浚渫船のクレーン重機械による土砂の揚重作業に伴い、落下等の事故発生リスクがある。 ・バケットは風等の影響を受けやすいため作業半径内の立入禁止措置が必要である。 ・台船上の狭隘な場所において平均3名で施工していたため、危険要因が多い。	・土砂をポンプ吸引することにより揚重作業が発生しないため安全性が向上する。 ・機械的衝撃が少なく、水中での作業が中心となるため飛散物が少ない。 ・今回システムは台船上で1名で施工が可能であり、省人化による危険因子が軽減できる	〔 従来技術より優れる 〕 ・ポンプ吸引することにより揚重作業が発生しない。 ・台船上にて1名で施工が可能であり、省人化による危険因子が軽減できるため、安全性は優れる。
施工性	・グラブバケットの位置や深さ、施工進捗を人力で管理 (台船設備の船上において、平均3名、陸上設備管理、平均2名で施工)。 ・施工準備における作業台船および施工設備の組立・設置について計画条件が限定され、また、大がかりな準備が必要である。	・陸上設備に設置した密度計・流量計の情報並びに土砂の揚土状況を台船側オペレーターにモニター表示させることで、陸上側の作業者との連絡作業が不要となり、台船上1名、陸上設備管理1名で作業が可能であったことから省人化が可能となり、施工性の向上に繋がった。	〔 従来技術より極めて優れる 〕 ・従来技術よりも省人化する事が可能であり、かつ、施工計画の柔軟性に対応できるシステムであることから施工性は優れる。
環境	・浚渫後の土砂を有料処分。 ・汚濁防止膜で抑制するが拡散する可能性がある。	・土砂分離装置により粒度範囲別に分級することが可能であり、礫、砂、及び濁水に分離することが実証できた。 ・また、汚濁拡散の様子は見られなかったため、環境面与える影響は限定的である。	〔 従来技術より優れる 〕 ・汚濁拡散の影響もなく、かつ、礫、砂、濁水に分級することが可能であり建設資材としてリユース可能なシステムであることから環境は優れる。
合計			B:従来技術より優れる

技術の成立性	・小型システムにて得られた検証結果を元に標準システムにおける妥当性を検証し、要求性能を満足するものであった。
実用化	・2028年度の標準システム商用化を目指して開発予定。
活用効果	・礫による工事中断が発生するリスクが少ないため、工程管理が容易になり、施工管理の確実性が向上する。
将来性	・今回の小型システムでの試行で得られたデータは、今後の標準システムの開発に活かせるものであり、更なるブラッシュアップを行うことで、グラブ浚渫よりも優位性のあるシステムとなる可能性がある。
生産性	・台船上での作業人員削減が見込まれるため、生産性が向上する。

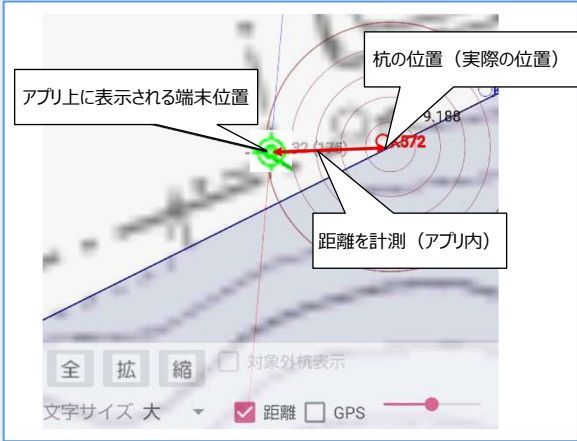


技術名 アンドロイド端末を用いた境界杭確認アプリ【有限会社太田ジオリサーチ】

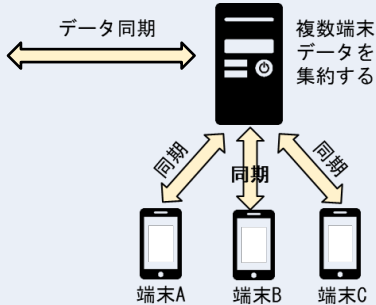
ニーズ概要 IT技術等を活用した境界杭位置を現場で迅速に確認できる技術・工法

技術概要

スマートフォンを使用し、境界杭を効率的に探し杭の情報(写真や状態)を記録するアンドロイド端末のアプリケーション。
主な特徴として以下の機能が搭載されている
①操作は直感的でサクサク動く
②通信環境がないエリアでも使用可能
③端末位置の表示機能
④杭間距離の表示機能
⑤山間部でもわかりやすい地形図表示
⑥杭情報の登録機能
⑦サーバーとの同期による一元管理、複数端末での使用可(オプション)等、現場で効率的に杭を探索することが可能な機能



アプリ操作画面 (イメージ図)



アプリにて、現在地や背景地図、杭間距離、距離測定などの情報を基に、杭を探す。杭を発見した場合、杭の状態、写真を撮影、登録し、サーバーに同期し、一元管理する(同期にはネットワーク接続が必要)

試行状況

アンドロイド端末を用いた境界杭確認アプリを使用し、境界杭の探索が可能か精度の確認を含め現場検証を行った。
・試行日時：令和7年12月16日 ・試行場所：一級水系 北川治川（福井県小浜市～福井県三方上中郡若狭町）

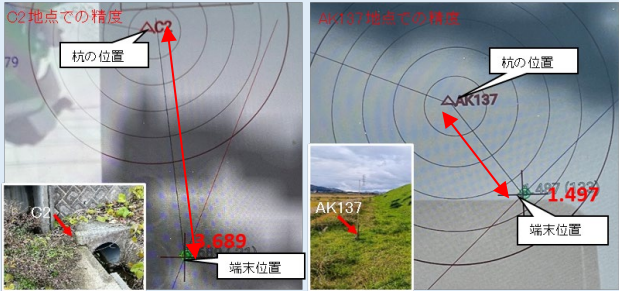


従来技術(境界確定図による目視確認)による杭探索状況



新技術による杭探索状況

【新技術測定精度確認】



端末画面

- ・C2：ボックスカルバート近傍の杭での検証：約3.7m
- ・AK137：周辺に構造物がなく見通しが良い杭での検証：約1.5m

【従来技術と新技術の探索時間比較】

計測法		従来技術	新技術	差(sec)
時間				
探索時間 (sec)	準備時間 (sec)	84	30	54
	C2確認	139	67	72
	C3確認	210	133	77
	C4確認	420	220	200
		769	420	349
合計(sec)		853	450	403

- ・新技術は従来法に比べて、**約半分の時間(403秒短縮)**で杭を探索することが可能。
- ・従来法は2人で作業していたが、新技術は**1人**で探索可能。

	従来技術 (境界確定図を元に目視による境界杭の確認)	新技術 (アンドロイド端末を用いた境界杭確認アプリ)	評価
経済性	—	【参考】 ・アプリ作成費合計：15万円 ・内訳：河川台帳付図の読み込み：12.5万（5図郭に分割）、CAD図作成：1.5万円（1箇所833円）、PDFから座標情報の読み込み：1万円（1箇所60円）	・従来技術の経済性は現場により状況が異なり定量化できないため、経済性の比較は行わず、新技術の参考価格を掲載する。
工程	・探索時間合計14分13秒（探索本数：3本） ・内訳：準備時間 1 分24秒、探索時間12分49秒	・探索時間合計7分30秒（探索本数：3本） ・内訳：準備時間30秒、探索時間7分00秒 ・探索時間合計で6分43秒（約47％）の短縮	B 〔従来技術より優れる〕 ・今回の現場試行結果から、従来技術と比較し境界杭の探索時間の短縮効果が期待できる。
品質・出来形	・境界杭の確認は境界確定図と巻き尺により任意点等からの方向と距離を確認するため、誤差は数mあり現場条件によっては探索不可である。	・内蔵GPS測位により誤差は数mで境界杭が確認できた。 ・現場条件に限らず境界杭の探索が可能であった。 ・誤差内に杭が複数本ある場合、特定の杭の判別が困難であった。	B 〔従来技術より優れる〕 ・探索精度はボックスカルバート近傍の杭で誤差3.7m、周囲に構造物がなく見通しが良い場所で誤差1.5mであり現場条件に関係なく探索可能な精度である。
安全性	・境界確定図、巻き尺を持ち歩きながら境界杭を探索するため、つまづき、転倒災害のリスクがある。	・スマホ端末だけで境界杭を探索できるため、手荷物が少なくなり、つまづき、転倒災害リスクを低減する効果が期待される。	A 〔従来技術より極めて優れる〕 ・手荷物が減ることで法面移動時等における、つまづき、転倒災害発生リスクの低減効果が期待できる。
施工性	・杭の位置を現地にて境界確定図より確認する際、引照点の確認、距離、角度計測等が必要である。 ・作業人員は最低2人必要である。	・アプリは専門知識不要で操作が可能であった。 ・1人でも容易に境界杭の探索が可能であった。	A 〔従来技術より極めて優れる〕 ・操作方法是簡易で、専門知識のない作業者でも5分程度の説明で習得可能であり、1人で境界杭探索ができるため、省人化・省力化につながる。
合計			B：従来技術より優れる

技術の成立性	・河川や山間部において、地形に関係なく迅速に境界杭を確認できる。
実用化	・既に実用化し、国有地の用地管理業務にて使用している実績がある。
活用効果	・従来技術に比べ作業人数の減少による施工性向上、またスマホ端末の活用で手荷物が減ることによる安全性の向上、探索時間の短縮による工程短縮が可能である。
将来性	・新技術は誤差が数mとなることから誤差内に杭が複数本ある場合、特定の杭の判別が困難である。そのため、RTK測位やCLAS測位(測定精度を向上させる機能)に容易に切り替えることができる機能を付与することで特定の杭の判別が可能となる。 ・スマホ画面の地図表示が北向きを上にする「ノースアップ」のみであるため、計測者の進行方向を上向きにする「ヘッドアップ」への切り替え機能の追加が望まれる。
生産性	・探索時間を短縮することができ、1人で杭の探索が可能であるため生産性が向上する。

