

技術概要書（様式）

※別紙2

技術分類	安全・防災 維持管理 環境 コスト ICT 品質		
技術名称	掃流砂量計 (超音波式流速・SSI計)	担当部署	地域環境部
NETIS登録番号	－	担当者	鶴田芳昭
社名等	(株)東京建設コンサルタント	電話番号	092-432-8000
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機 多くの河川流域では、治水・砂防ダム建設、土地利用改変、河川改修等の人為的行為により、源流(土砂生産域)から河道(土砂移動領域)、河口・海岸(土砂堆積域)に係る土砂移動環境が改変されています。これにより、近年、ダム下流河道域の河川環境の劣化、ダム堆砂や河床低下、局所洗掘等による河川管理施設の機能低下、海岸域での砂浜減少や海床の底泥化による海域環境の劣化等が顕在化している河川も見受けられます。 この対策として、流砂系の復元・改善の取り組みが検討されていますが、その基礎情報となる河道内の土砂動態調査については、これまで掃流採砂器による直接採砂等が試みられているものの、調査の物理的・経済的限界性のため、有効な調査方法の確立までには至っていないのが現状です。弊社は、超音波反射信号強度が水中の懸濁物質量(土砂濃度)に比例的に変化することに着目し、懸濁物質による超音波式流速計のノイズ(雑音)を土砂濃度(C)への変換を行うことで、超音波流速計による掃流砂の間接的な観測技術の開発を行い、低コストで連続的に掃流砂を観測する手法を提案しました。 2. 技術の内容 超音波流速計で得られる反射信号は、流速に比例して変化する周波数ドップラーシフト信号です。流速の測定は、ドップラーシフト量を計測して流速に変換しています。この時に水中の流砂等の懸濁物質により、反射信号の強度は変化します。この場合において、懸濁物質の特性(濃度や流れ方)によりドップラー周波数毎の信号強度特性が変化します。つまり、水中の流砂等懸濁物質の濃度や粒径により、流速毎(ドップラ周波数毎)の信号強度分散特性が変化します。この流速分布毎の反射信号変動係数特性が水中の砂の濃度と関係があることを求め、実験により式形を決めて本計測器を開発製作しました。 超音波流速計により取得された周波数毎反射信号変動係数特性式から求めた値ををSSI(無次元)(Suspended Solids Indexの略)と呼称して出力しています。計測濃度は次式で求められます。 [計測濃度] = $m \times \{(S) \cdot (SSI)\}$ S: 超音波流速計の反射信号強度 SSI: 本器で計測出力されるSSIの値 m: 採水分析値との回帰式等により導かれる係数 3. 技術の効果 ○超音波流速計により得られる反射強度の分散傾向と実測による砂分のSS量とのキャリブレーションにより関係式を作成することで、土砂移動開始のタイミング(掃流特性)及び流砂量を連続的にモニタリングすることが可能になります。 ○流速(0.01～8m/sec)が同時に観測できます。 4. 技術の適用範囲 ○河川流域における総合土砂管理計画を作成する際の基礎情報となる土砂動態実態把握 ○河道維持管理における洗掘・堆積箇所における土砂掃流特性(移動・堆積)の把握 ○河道域から河口・海岸域での土砂流出モニタリング 5. 活用実績 国の機関 5 件 (九州 5件、九州以外 0件) 自治体 0 件 (九州 0件、九州以外 0件) 民間 0 件 (九州 0件、九州以外 0件) 特許取得済み: 特開2015-25702(公開日 平成27年2月5日)		

6. 写真・図・表



写真-1 超音波式流速・SSI計外観(側面)



写真-2 超音波式流速・SSI計外観(正面)

※防水タンク内部にデータロガー及びバッテリーを収納しています。



写真-3 超音波式流速・SSI計の現地設置作業状況

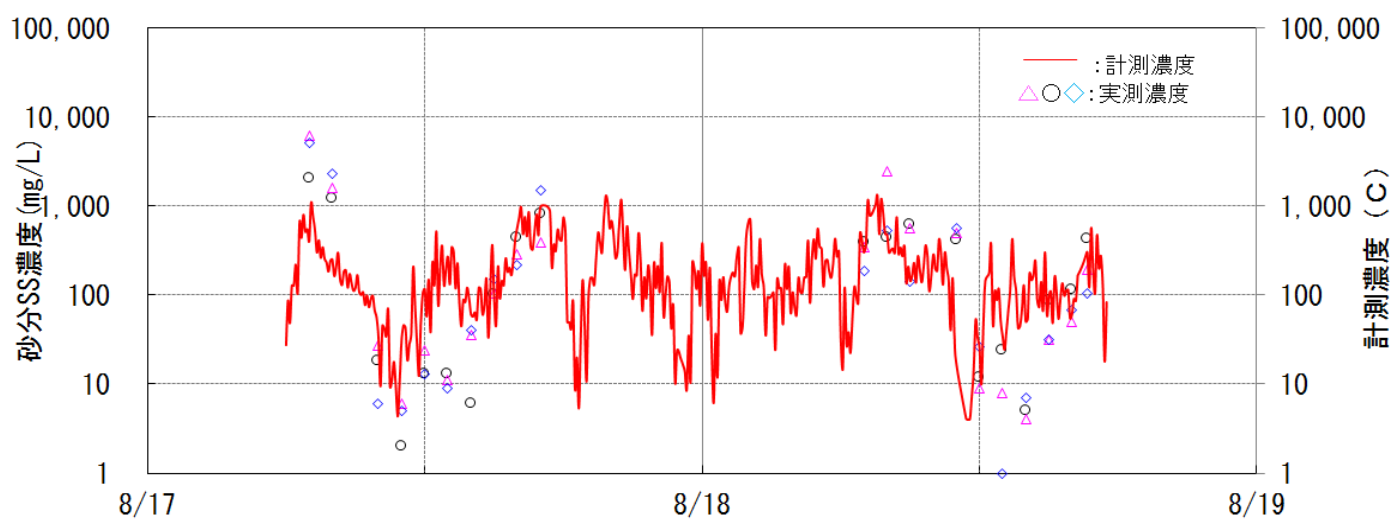


図-1 実測した砂分SS濃度と計測濃度(キャリブレーション式により換算)の比較