

PI-09 与田切川における土砂流出モニタリングについて(その1)

国土交通省天竜川上流工事事務所 浦 真、下井田 実、有澤 俊治、村松 道康
国土交通省中部地方整備局 植野 利康
アジア航測株式会社 横山 康二、○浜名 秀治

1. はじめに

流砂系における総合的な土砂管理のために「土砂モニタリング」の必要性が高まっている。ここでは、土砂モニタリングの1手法として、河川の1断面において流量・流砂量を計測し、流量・流砂量ハイドログラフと流砂の粒度分布(図1)を観測する「流砂観測システム」を考案したので紹介する。本システムは、与田切川の扇頂部に位置する坊主平砂防ダム(流域面積 37.6km²、標高745m)での観測を対象にしたものである。

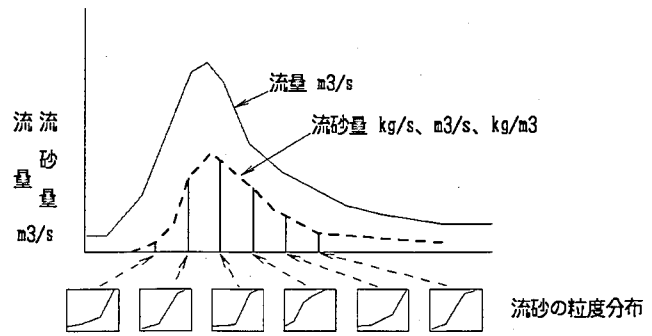


図1 流砂ハイドログラフの概念図

2. 本システムの特徴

従来の流砂観測装置⁴⁾は、山間部の小支溪において流砂の重量や容積を連続計測できる特徴を備えていたが、今回開発したシステムは、与田切川扇頂部のような緩勾配河道において、流砂重量に加え土砂濃度を水深別に連続観測でき、かつ停電時においても水車を利用して観測の継続と装置の保守が可能ないように考案した「流砂観測システム」である。本システムの特徴は次のようにまとめられる。

- ①単位流量に含まれる流砂重量と土砂濃度の無人連続観測、ならびに停電時でも観測が可能
- ②10cm×10cm未満の掃流砂から浮遊砂・Wash Loadまでの水深別の流砂観測が可能
[掃流砂を効率よく採取するため、河床(下段)取水孔は砂礫を下方に落とし込む構造]
- ③ダムなどの数mの落差を利用して、扇頂部のような緩勾配地点(3~4°)での観測が可能
- ④有人観測時は流砂サンプルを簡便に採取でき、粒度組成を調査することができる

本システムは次の手順で計測する(図2、図3のシステム概念図、および図4のフローを参照)。

- 1)砂防ダム袖部に水深別に取水孔と導水管を設け、河川水を流砂測定装置に導く(図2)
- 2)流砂測定装置では、①トロンメル(回転式フルイ)で水と土砂を分離(以下図3)
- 3)③反転式バケットに貯まった「b)0.5mm以上の流砂」の重量を④ロードセルで計測(g/s)
- 4)①を通過した「a)0.5mm未満の流砂」の土砂濃度を濁度計と手動・自動採水などで計測し分析(g/l)
- 5)導水管流量をパーシャルフリュームなどで計測し(図2)、3)の土砂重量を土砂濃度(g/l)に換算
- 6)粒度分析用の土砂サンプルを⑤手動式土砂採取装置で採取する(有人観測時のみ)
- 7)観測後の土砂は帰還水路を経て河川に押し流し、連続して導水流量と土砂の観測を継続する
- 8)①は商用電力で稼働させるが、停電時は水車で自力回転するため、停電時でも網が破損しない
- 9)データ記録とシステム制御はパソコンで行う(パソコンを小型水力発電で稼働させることも可能)

3. おわりに

流砂測定装置に関してご教示をいただいた京都大学防災研究所 沢田 豊明助教授に深謝いたします。

参考文献¹⁾ たとえば「山地流域の土砂流出に関する研究」1985年10月 沢田 豊明 京都大学学位論文

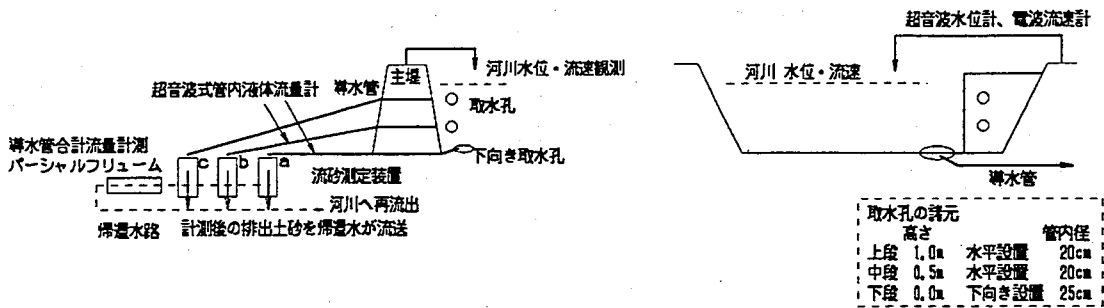
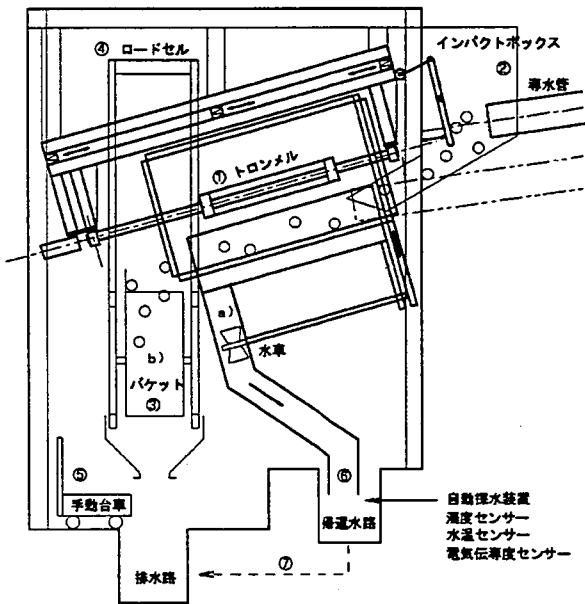
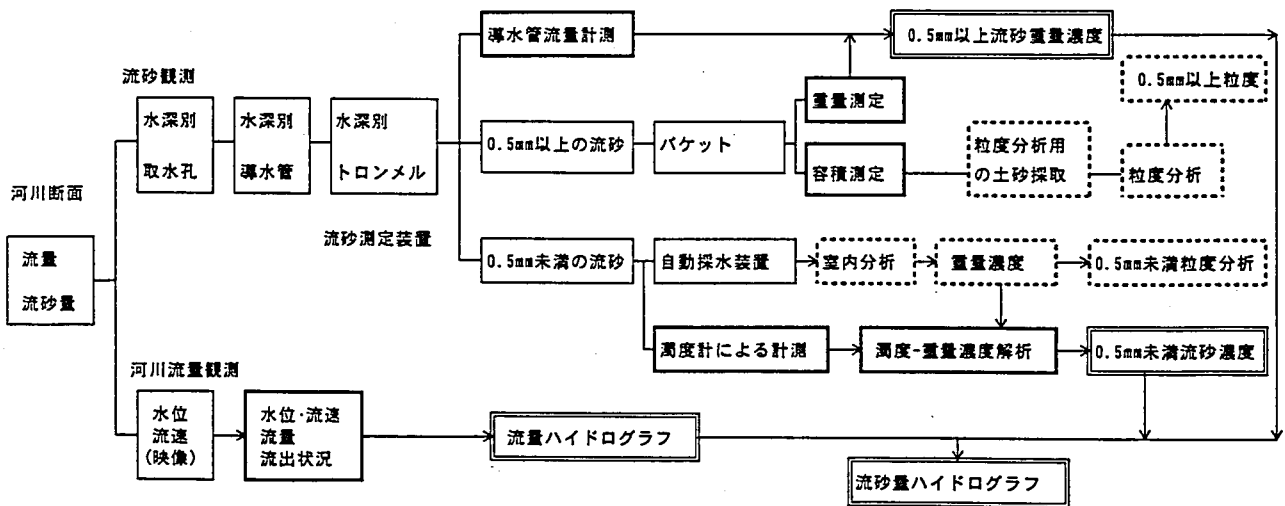


図2 流砂観測システム全体構成の概念図



- ① トロンメル(回転式フルイ)、水車
- ② 導水管-インパクトボックス
- ③ 反転式バケツ
- ④ ロードセル(重量計測)
- ⑤ 粒度分析用土砂採取装置
- ⑥ 自動採水装置+光学式濁度計
- ⑦ 排水路、導水管流量計測システム
 - a) 0.5mm未満の流砂を含む河川水
 - b) 0.5mm以上の流砂

図3 流砂測定装置の概念図



- データ取得
- データ計測とパソコン入力
- パソコン処理
- その他の処理・解析

図4 流砂観測システムの測定項目・測定方法の流れ