流砂観測スーパーサイトの整備（穂高砂防観測所、足洗谷）

株式会社ハイドロテック　○野中理伸
政策研究大学院大学　水山高久
京都大学防災研究所　堤　大三
京都大学防災研究所　宮田秀介

１．はじめに

2004 年より、京都大学防災研究所穂高砂防観測所、足洗谷観測施設において、パイプ型ハイドロフォンとスロットサンプラーによる掃流砂観測が開始された。その後これらの観測機器は改良・更新されるとともに、新しく開発された観測機器や観測手法を検証するため、各タイプの掃流砂観測機器が足洗谷観測水路に設置されている。本報告では、掃流砂観測のスーパーサイト（様々な項目の観測が行え、１つの研究機関だけでなく，国内外の複数の研究機関・大学などが共同して観測に参加できる観測施設）を目指し、昨年度に実施した観測機器の整備内容の詳細を紹介する。

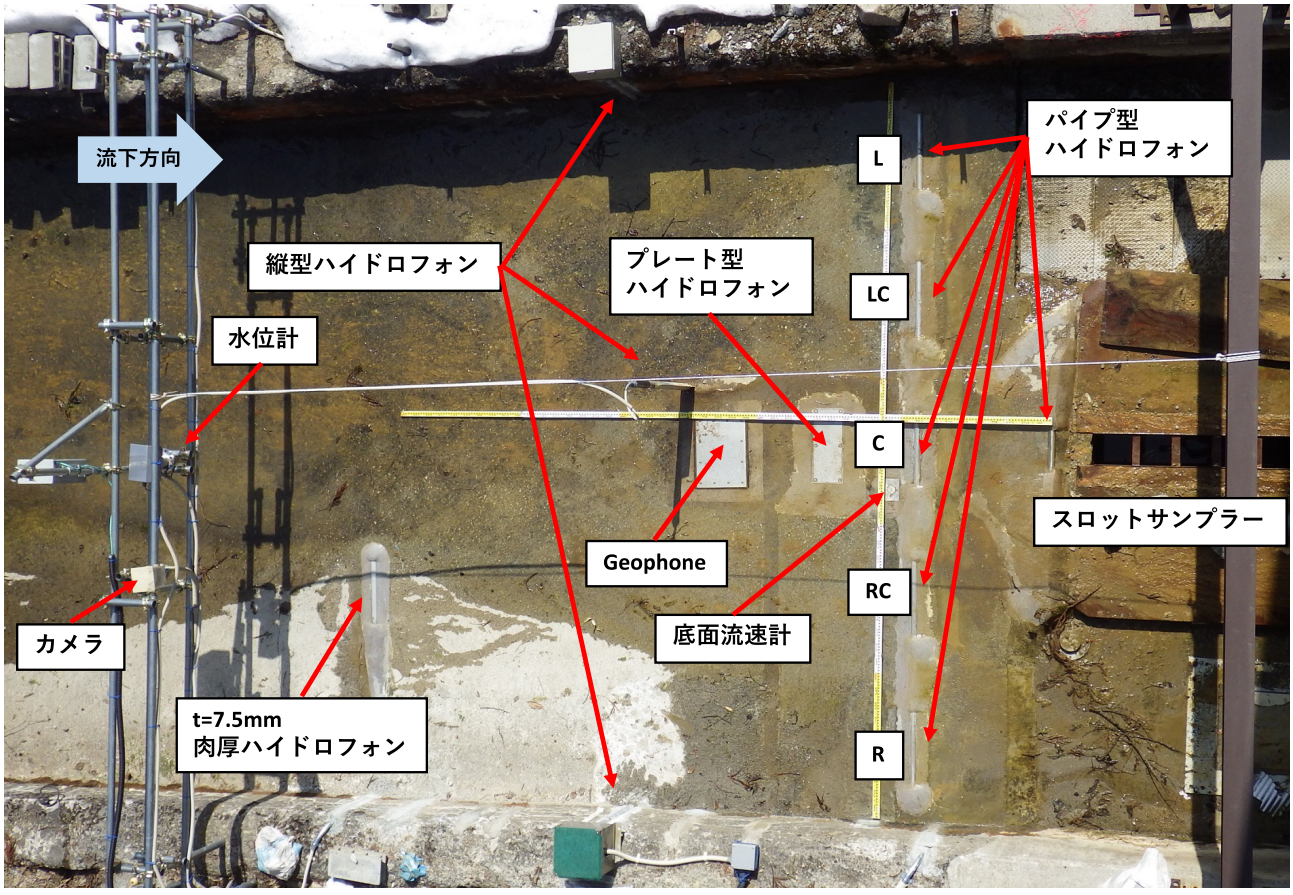

写真１：京都大学防災研究所穂高砂防観測所の足洗谷に設置した観測機器群

２．整備内容

平成 29 度、水路全断面の流砂量の測定精度の向上を目的に幅 5ｍある水路の全幅にパイプ型ハイドロフォンを設置することを検討した。パイプ型ハイドロフォンのセンサーの測定管を長くすると、パイプの複数箇所に同時に礫が当たる確率も増え、パイプ内の残響音の影響で正確に測定できにくくなる。ま

た、複数のセンサーを接近させて設置すると、礫がパイプに衝突発生した際の共振音が隣接するパイプ内のマイクロフォンに伝わる問題もある。そこで、水路を 1m幅毎の 5 ブロックで分割し、各ブロックの中央に検出パイプ長が 50ｃｍのパイプ型ハイドロフォンを設置した(写真１のパイプ型ハイドロフォン、L、LC、C、RC、R の計 5 基)。さらに、隣接するセンサーの距離を確保するため、プリアンプを収納する部分を直角に下流方向に曲げた形状とした（写真 2 参照)。また、横断方向のセンサーの設置と共に、2014 年から観測を始めている縦型に設置したハイドロフォンを左右両岸と水路中央部に設置し（写真１の縦型ハイドロフォン)、河床に設置したセンサーの捕捉の検証についても研究がすすめられることが期待される。また、本観測システムには、プレート型ハイドロフォン、Geophone に加え、水位・流速・濁度のデータ等とともに連続観測される（表１参照)。昨年度敷設された光回線を経由し、砂防観測所の計算機に 10 分毎に収集され、現在リアルタイムでのデータ公開に向け準備中である。

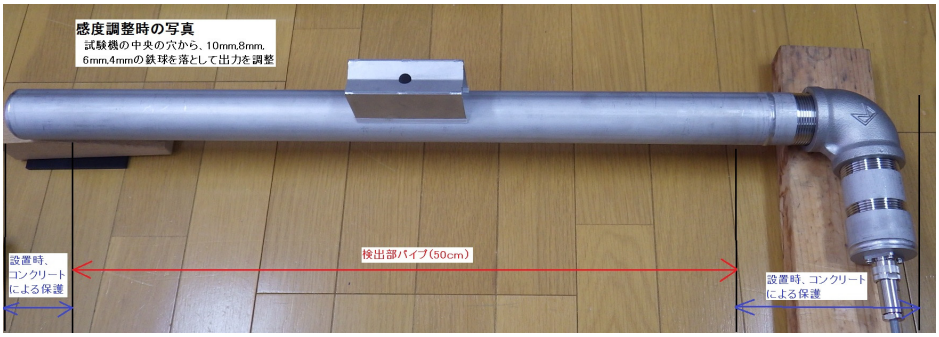

写真２：プリアンプを収納する部分を直角に下流方向に曲げた形状としたパイプ型ハイドロフォン

表１：設置されているセンサー

掃流砂計測機器	規格(測定長)	設置場所
パイプ型ハイドロフォン	30cm、t=4mm	ピット直上流
パイプ型ハイドロフォン	50cm、t=3mm	横断方向　５台
パイプ型ハイドロフォン	50cm、t=7.5mm	右岸中央より
パイプ型ハイドロフォン	50cm、t=3mm	左右側壁面　２台
パイプ型ハイドロフォン	50cm、t=10mm	水路中央付近
プレート型ハイドロフォン	50cm、t=12mm	水路中央
Geophone	49cm、t=15mm	水路中央
設置機器	**規格**	**製造メーカー**
レーダー水位計	FMR230	池田計器
河川流速センサー	RF	愛知時計電機
濁度計	OBS-3+	Campbell

３．おわりに

整備後、観測を開始しているがまだ出水時のデータは取得できていない。今後出水時のデータを取得し、解析を進める予定である。一方で、プレート型ハイドロフォンを開発した際に実施した粒径が既知の礫を用いた評価実験（Nonaka et.al、2015）も実施する予定である。

今回、掃流砂観測に関して各タイプの掃流砂観測機器が足洗谷観測水路に設置された。今後は国内外の複数の研究機関・大学などが共同して観測に参加できる観測施設、『流砂観測のスーパーサイト』として穂高砂防観測所、足洗谷観測施設が流砂観測拠点となることが期待される。

参考文献

M. Nonakata, et. al., Plate-type Hydrophone Installation Technique for the Bedload Measurement, Gravel Bed Rivers 8 , 2015.