

119 接触型土石流センサー（ハネルセンサー）による土石流観測について

建設省九州地方建設局大隅工事事務所 渡部文人・三輪賢志*・上原良文・高橋 聡**
 (財) 砂防フロンティア整備推進機構 吉田三郎・○清水一成

1. はじめに

平成8年12月に新潟県と長野県県境の蒲原沢において、土石流により死者14名の労働災害が発生した。これを契機に労働安全衛生規則の改正が行われ、土石流発生 の事前調査・早期把握及び避難等の規定が整備された。ここでは、土石流を早期把握するための新しい土石流検知センサー（ハネルセンサー）の開発状況を報告する。

2. 土石流検知方法

現在土石流検知センサーは、ワイヤー・光・振動・音響センサー等があるが、それぞれ一長一短があり、ワイヤーセンサーの確実な検知機能及び低コストと光・振動・音響センサー等の連続検知機能、維持管理性等の両方の長所を併せ持つ新しい検知センサーが求められている。

今回新たに開発するハネルセンサーは、振り子状の棒が土石流によってはね上げられることによって土石流を検知するとともにさらに必要に応じて棒の振れ角を測定することにより、土石流の水位、流速等の諸元を推定しようとするものである。

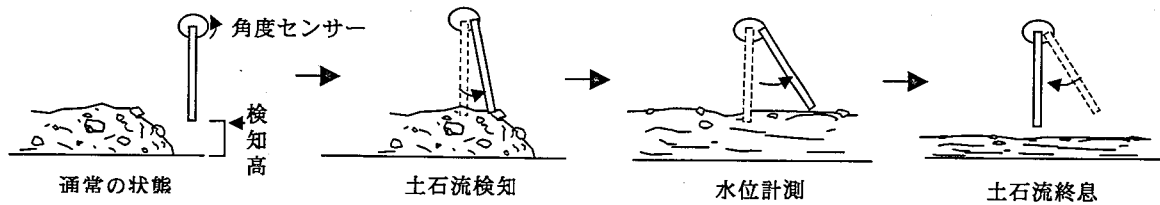


図-1 ハネルセンサーの概念図

3. ハネルセンサーの設置位置及び配置

平成11年6月に鹿児島市野尻町（桜島）の野尻川（図-2）にハネルセンサー（写真-1）を設置し、現在土石流の観測を行っている。野尻川は、大小の規模の土石流が過去20年間に年平均約19回発生しており、水位の変動幅も大きく、かつ既存の土石流観測システムが稼働しており、ハネルセンサーによる観測結果の検証を行うのに適しているものと考えられる。

システムの配置は図-3に示すとおりであり、モニターは桜島火山砂防センターと土石流現地集中観測ステーションに設置した。

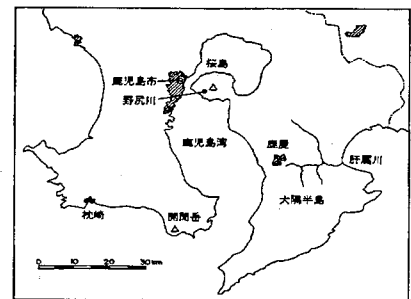


図-2 設置位置図

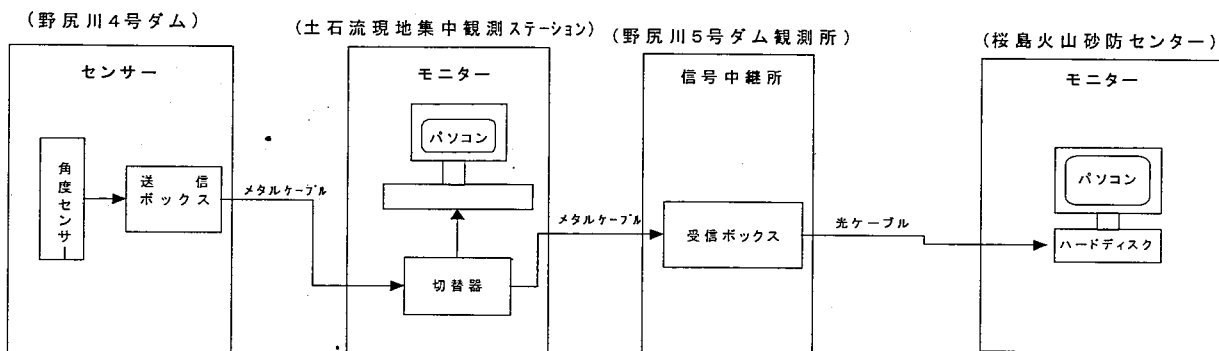


図-3 システムの配置図

* 現九州地方建設局 河川部河川計画課 建設専門官
 ** 現九州地方建設局 熊本工事事務所工務第一課

4.観測状況

平成11年7月から平成12年9月までの間に発生した4回の土石流はすべて検知しており、ワイヤーセンサーより確実に土石流を検知することが実証された。

表-1にハネルセンサーで観測されたセンサー棒の振れ角から計算された土石流の最高水位及び振れ角の変化から計算された流速を示す。また、平成11年8月5日に観測された土石流の水位データを図-3に示す。図-3では時刻40秒（システムに組み込まれた遅延回路により土石流を検知した時点より40秒前から記録を開始する）で急激に水位が上昇し、52秒付近でピークが認められる。

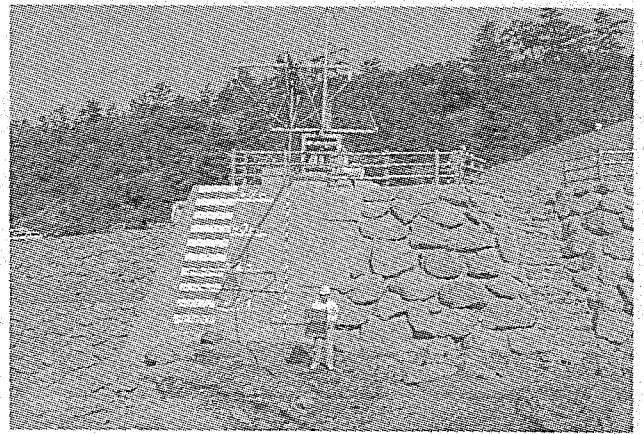


写真-1 ハネルセンサー全景

表-1 土石流の観測状況

発生日	土石流観測時間	水位 (m)	流速 (m/sec)
H.11.7.3 6:15	115 秒	0.5~0.8	9~17
H.11.8.5 20:13	77 秒	0.75~1.4	13~15
H.11.8.17 3:22	26 秒	0.4~0.8	15
H.11.8.17 6:02	14 分	0.5~2.3	11~15

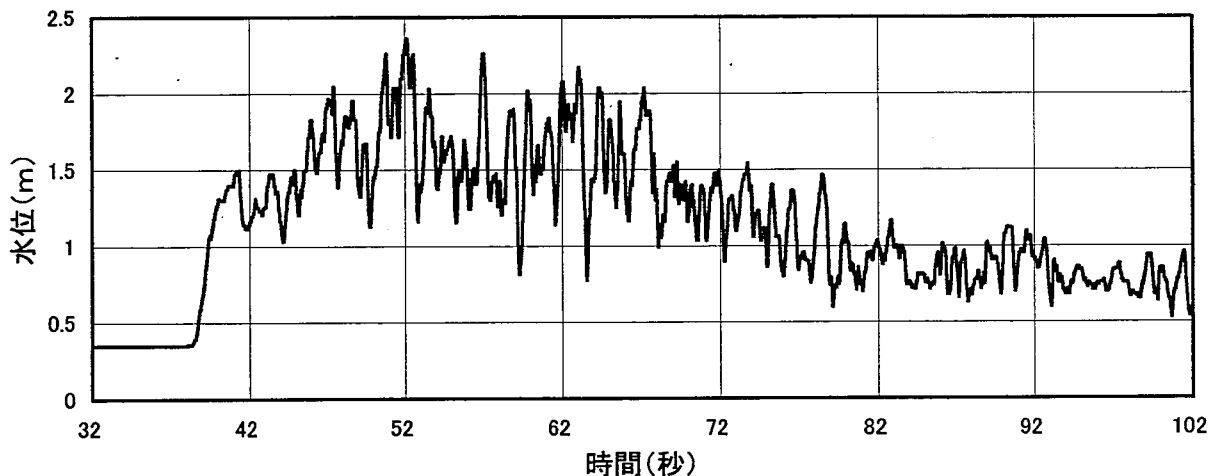


図-4 平成11年8月5日土石流観測データ

5. 今後の課題

ハネルセンサーの土石流検知能力はワイヤーセンサーより優れていることが実証された。しかし、土石流水位及び流速等は、計算値であり、土石流流下時のハネルセンサーの動きは確認されていないことから、その計測値のキャリブレーションを行うため土石流観測中のビデオ撮影を実施し解析を行う必要がある。

また、今回製作設置したハネルセンサーは、架台が大きく、製作コストが高い。したがって、今後、設置が容易で簡易な架台構造の普及型ハネルセンサーの開発に向けて検討を行う予定である。

参考文献

- 1) 建設省河川局監修：河川ハンドブック，(社)日本河川協会，p.235,1998
- 2) 山田 孝、南 哲行、水野秀明：砂防学会誌，vol.50, No.5, pp.60-64, 1998
- 3) 建設省九州地方建設局大隅工事事務所：桜島の土石流²⁾，pp.20-28, 1995