

# 48 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

国土交通省九州地方整備局大隅工事事務所 渡部文人・下田孝徳・上原良文  
 (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

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、棒の振れ角を測定から、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。本報告では、VTR画像から判読した水位、流速とハネルセンサーの観測結果を比較することにより本装置の検知の確実性、規模情報の比較を行った。これらの観測、検討状況について報告する。

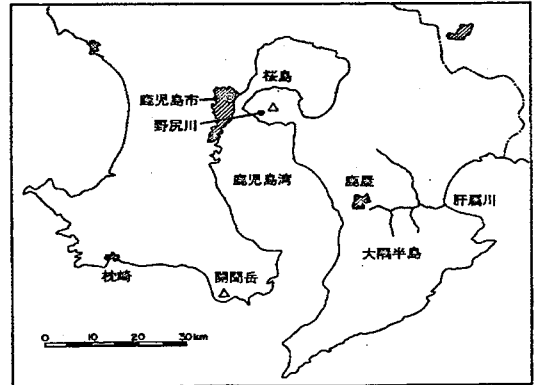


図-1 位置図

## 2. ハネルセンサーの概要

ハネルセンサーは、流路断面内に鋼製の架台でセンサー棒を吊下げ、棒の支点部の角度センサーで、角度変化と発生時刻を記録している。設定水位以上の振れ角が設定時間以上継続すると、土石流発生と判断し記録が開始される。

水位は、跳ね上がった棒の延長投影長と、河床よりの設置余裕高から計算で求める。流速は、単位時間当りの棒の水平投影長の変化量から求める。

このセンサーの特徴は、①土石流に直接接するため土石流検知の確実性が高く、②連続検知、及び③土石流の諸元の推定が可能である点である。

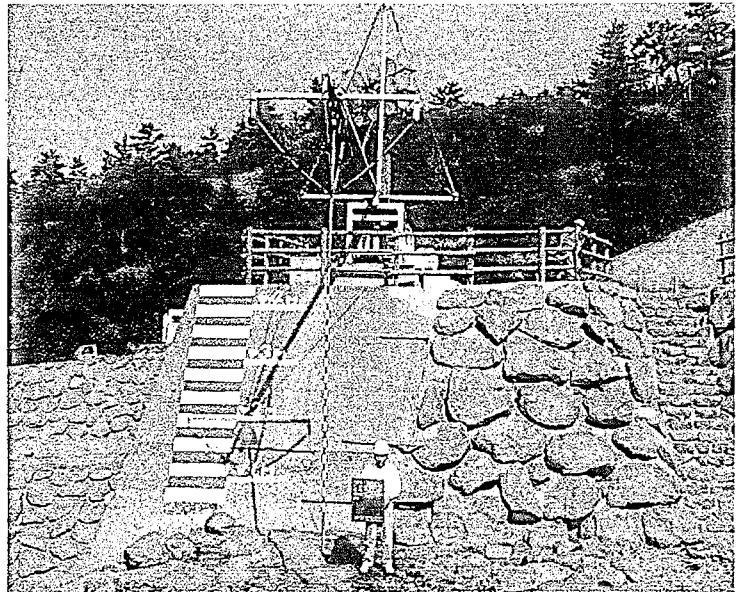


写真-1 検知装置設置状況

表-1 土石流の観測状況

回数	発生日	ワイヤーセンサー	ハネルセンサー		ビデオ画像
			検知時刻	記録時間	
1	H12.6.3	○	8:06	58分	○
2	H12.7.30	○	23:26	12分	○
3	H.12.8.17	○	7:44	39分	○(8:57-10:57)
4	H.12.8.17	○	10:25	85分	○(8:57-10:57)
5	H12.11.20	○	15:19	18分	○
6	H13.1.25	○	×	×	○(12:58-14:58)

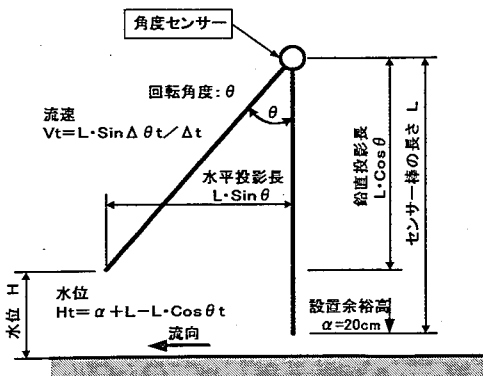


図-2 土石流検知の概念

## 3. 観測状況

ハネルセンサーは、平成11年6月に鹿児島市野尻町（桜島）の野尻川（図-1）の野尻川4号ダム右岸上流に設置し、現地観測を行っている（写真-1）。

#### 4. VTR 画像の判読結果との比較

VTR画像から、土石流水位・流速を判読する方法は、以下の手順で行った。①量水標を目印として水位の経時変化を記録した。②距離が既知である区間を設定し、通過時間をVTRのコマ数から計測し流速を計算した。計6回のVTR記録の内、今回は平成12年11月20日の記録を解析している。判読結果、とハネルセンサーの検知記録との比較図を図-3～5に示す。

##### (1) 水位について

水位の経時変化は、VTR画像判読記録と概ね整合する。ピーク流量時に検知水位が低くなっているが、これはセンサー棒自体に曲げ変形が生じ角度が小さく計測される事が、VTR画像から確認できた。

検知水位とVTR判読水位の相関性は流速に較べて高く、一定の精度を持つものと思われる。

水位変化の傾向は一致するが、検知水位は判読水位の約2/3の値を示す。

##### (2) 流速について

流速の経時変化についても、変化の傾向はVTR画像判読記録と概ね整合するものの、検知流速の値は、VTR判読流速に較べ約1/2～1/8の値を示し、その相関係数も $R^2=0.15$ と低い。これは、流速検知を、センサー棒先端の水平移動速度から求めていることから、流れの中に礫が有る場合と無い場合で、棒の挙動が大きく異なるためと考えられる。

#### 5. おわりに

本装置は、土石流の発生検知に関して連続検知という当初の目的を達成しており、今後は小型化、移動可能化等の検討を進め、ハネルセンサーの持味(利用一般化)を目指したい。

