

7-5 土石流感知システムに関する研究

電磁波工学研究室
0112070 水原 純

1. 研究目的

土石流などの土砂災害は生死に関わるので、その発生を早急に知り、避難警報を発することは工事現場などで強く求められている。現在主に使われている土石流の発生を感知するシステムはワイヤの切断を利用したものであり、その設置や維持の負担が大きい。そこで、ワイヤセンサを使用したシステムに替わるシステムを考案する。本研究では無線による画像伝送と、画像処理による土石流感知システムの基礎研究を行う。

2. 研究内容

図1に作成するシステム構成図を示す。このシステムは画像を取り込むカメラと、その画像を処理して土石流を判断するパソコンで構成される。今回の実験では無線伝送を行わずに、カメラからの映像を直接パソコンで処理している。映像の取り込みと画像処理はパソコン上でプログラムにより制御する。カメラから一定時間毎に静止画を取り込み、取り込んだ2つの画像を差分することで変化を感知する。実験は土石流の簡単なモデルを作成して行う。実験モデルは色の変化が少ない山地を想定して、背景を木の板とし、同じような色の木材を土石流と見立てて構成する。それは、差分プログラムが色の減算によって変化を感知するからで、色の変化を少なくすることで実際の土石流の状況に近づけさせている。

3. 実験結果

実験モデルを使って、1~7秒の間1秒毎に画像をカメラより取り込んで差分した。図2にモデルと差分結果を示す。(1)はモデル図であり、時間は(2)~(8)の順番に流れている。(2)~(5)を見ると移動体が現在画像と過去画像が重なっている部分が多く、変化量が少ない。(6)以降は現在画像と過去画像の移動体が重ならないため、変化量が多い。撮影距離が近づくと画面の変化量が大きくなる。背景と土砂と見立てた木材の色の差が少ないにも関わらず、明確な差分結果が得られた。

4. 今後の課題

今回作成したシステムは屋内実験を行った結果、変化を感知することができた。しかし実際の使用環境では悪天候や流木、動物等の移動物体など背景の激しい変化が起こる場合が考えられるため、そのような場合に対処する方法を確立しなければならない。例えば、複数のカメラを利用したシステムにするなどが考えられる。

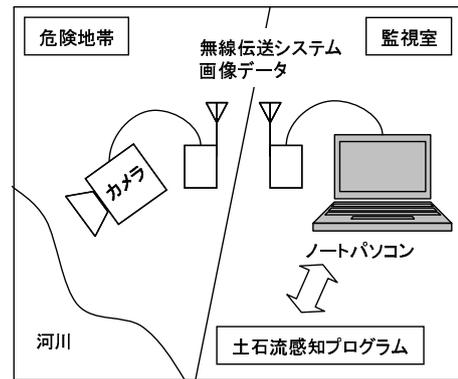


図1: システム構成図

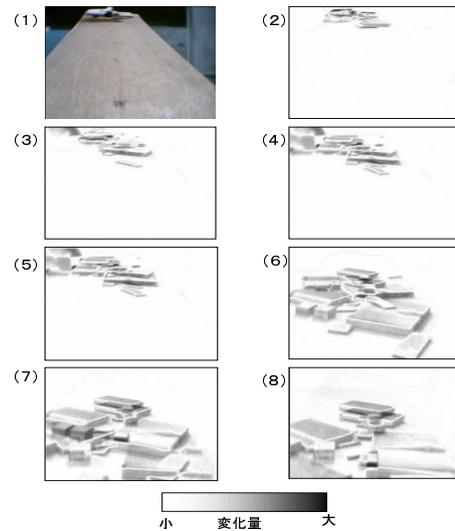


図2: モデル及び差分結果

(1)は実験モデルである。(2)は1-2秒、(3)は2-3秒、(4)は3-4秒、…、(8)は6-7秒と時系列に画像を差分したものである。