

## カラー画像による斜面監視システムの 精度向上に関する研究

正会員 田村 曜  
正会員 鳥居 邦夫  
正会員 宮木 康幸  
長岡技術科学大学 環境・建設系  
長岡技術科学大学 環境・建設系

### 1．はじめに

斜面崩壊の前兆を知ることは、災害を防ぐ意味で非常に有効であるが、これは非常に困難である。そこで前兆を捉えるため、斜面にある自然石等(代替ターゲット)を CCD カメラやデジタルカメラを用いて計測を行う斜面監視システムが開発された。しかし、前兆である斜面の微小な変化を捉えるには計測精度が十分でなかった。そこで、本研究では主成分分析処理と判別分析処理を組み合わせることで画像処理を行い、斜面監視システムの計測精度を向上させることを目的とする。また、システムの適用範囲を広げる事とシステムの自動化を図る事も目的とする。

### 2．代替ターゲット

ターゲットの代わりとなる斜面上の自然物を代替ターゲットとする。図-1 に代替ターゲットを示す。ここでは主に代替ターゲットCについて述べる。

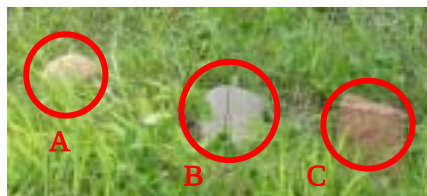


図-1 代替ターゲット例

### 3．抽出方法

本研究の代替ターゲット抽出方法は、主成分分析処理と判別分析処理を組み合わせたもので、主成分分析処理により代替ターゲット領域の特徴をより明確にし、その後、判別分析処理によって代替ターゲット領域を識別するというものである。判別分析処理とは、代替ターゲット領域と背景領域の色差を利用して代替ターゲット領域を判別する自動閾値決定法である。

### 4．処理方法

主成分分析処理では、初期画像から代替ターゲット領域を抜き出し、代替ターゲット領域のみを主成分分析する事により新たな座標軸を設定し、そこに画像全体を写像して代替ターゲット領域と背景領域の色差を引き離す事で計測精度の向上を図る。処理全体の流れを図-2 に示す。

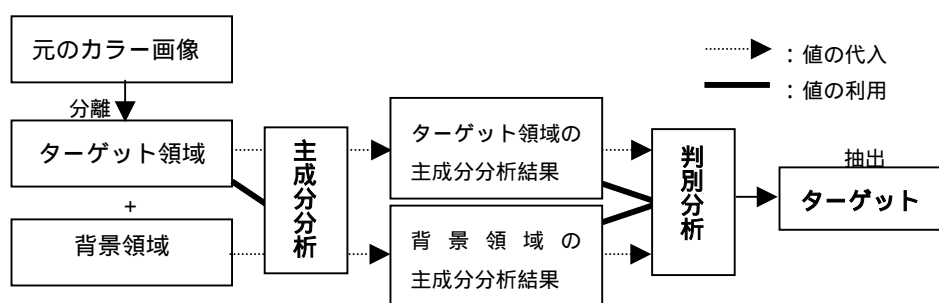


図-2 処理の流れ

### 5．抽出結果

抽出結果を図-3 に示す。図-3 中の赤丸部分に着目すると、判別分析処理のみ行ったものは日照の影響で抽出される形状が異なったが、主成分分析処理を行う事で改善された事が分かる。

**Key Words** :代替ターゲット,カラー画像,精度向上

連絡先：〒940-0016 新潟県長岡市宝 4-2-25 TEL：0258-24-1110



図-3 抽出結果

6．連続計測

1) 実験概要

主成分分析処理を用いるか否かで、どの程度精度の向上が見込めるのか比較を行う。表-1、図-3 に概要を示す。

表-1 実験概要

|       |        |                        |
|-------|--------|------------------------|
| 画像データ | 使用カメラ  | デジタルカメラ                |
|       | 計測時間   | P.M.12:0～P.M.14:30 1分毎 |
|       | 画像枚数   | 150枚                   |
|       | ファイル形式 | JPEG                   |
|       | 画像解像度  | 640×480                |



図-3 実験状況

2) システムの自動化

代替ターゲットの全体を抜き出す手動的な考え方(手動)に対し、本研究では代替ターゲットの一部を抜き出すだけで代替ターゲット全体を抽出可能となるようにした(自動)。

3) 実験結果

図-4 は代替ターゲットCの重心移動量の時間変動を示している。また、図-5 は図-4 をまとめてヒストグラムの方法で示したものであり、その標準偏差を示したものが表-2 である。表-2 より、主成分分析処理の方が明らかに精度が良く、目標値を標準偏差 0.5pixel としているので、自動でも十分可能な精度であると言える。

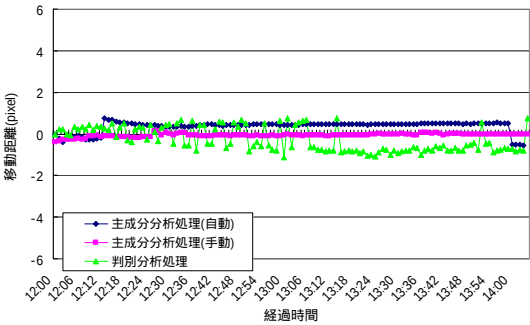


図-4 重心移動量の時間変動

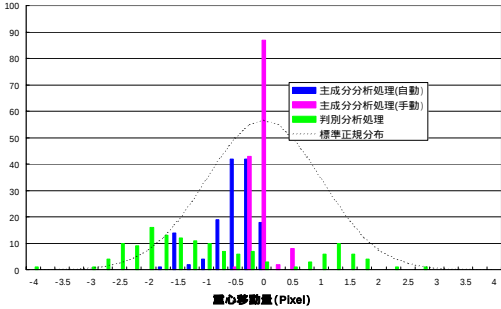


図-5 重心移動量のヒストグラム

表-2 重心移動量の標準偏差

|           |      |
|-----------|------|
| 画像処理方法    | 標準偏差 |
| 主成分分析（自動） | 0.45 |
| 主成分分析（手動） | 0.10 |
| 判別分析      | 0.64 |

7．結論

主成分分析処理を用いることで抽出精度を向上する事が可能となった。また、システムの適用範囲の拡大、システムの自動化も図る事ができた。

8．参考文献

- 1) 清水祐介：カラー画像を用いた斜面監視システムの開発に関する研究、長岡技術科学大学大学院工学研究科修士論文、2002 年