カラー画像を用いた代替ターゲットの自動抽出に関する研究

横河技術情報　　正会員　八木　和也
長岡技術科学大学　　正会員　宮木　康幸
長岡技術科学大学　　正会員　鳥居　邦夫

１．はじめに

近年、各地で地すべりや土砂崩れといった斜面崩壊による事故が相次いでおり、斜面監視体制の強化が問題になっている。そのため崩壊の前兆をとらえる手段としてさまざまな手法が開発されてきている。その中にCCD カメラを用いた斜面監視システムがある。
しかし、このシステムは斜面に多数のターゲットを設置し撮影して行うものであり、それらの設置と撤去には多大な負担と危険性を伴う。

本研究は、これらの問題に対し、カラーCCD カメラを用い、画像を情報量の多いカラーにすることで、これまでのモノクロ画像では抽出の難しかった斜面上にある自然物を従来のターゲットの代わりに用いることを可能にし、監視システムのターゲットレス化を図ることを目的としている。

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する。図１に従来のターゲットを示し、図２に代替ターゲットを示す。法における、唯一のデータ入力作業となる。図１に、モデルの例を示す。

図１　従来のターゲット

図２　代替ターゲット例

３．抽出方法

昨年度は、モノクロ画像からカラー画像に変更し、代替ターゲットの抽出法としてカラー画像を RGB 分解し、分解後それぞれの画像にコントラストを調節した後データを２値データへ変換し、次にラベリング処理により、各連結成分のピクセル数を調べ、あらかじめ入力したターゲット領域の大きさと比較して雑音を排除し、最終的に残ったものをターゲットであると判定する方法を用いた。しかし、これら画像処理はＲＧＢ分解後がモノクロ画像の処理と同じ明暗のみの判定なので、日照の影響を受けやすく、抽出不能なターゲットが存在した。

そこで、本年度はカラー画像の豊富な情報量を活かすため指定色抽出処理を適用する。

４．処理方法

代替ターゲットとして考えられる自然石などは、それぞれ固有の色成分を持っている。実斜面において周りの背景の色成分と異なった色を持った物体が見つかればその色成分を抽出する事でそれを代替ターゲットとする事が可能になる。そこで、画像上の代替ターゲットの色成分を調べその色を抽出することで、その領域をターゲットとする指定色抽出処理を用いる。

５．抽出結果

以下の図に処理結果を示す。

図３　元画像

図４　ＲＧＢ分解処理

図５　指定色抽出処理

処理の結果、指定色抽出処理と使用することで図２のように以前の処理では抽出が困難であった物体に対しても図３のように抽出が可能になった。

Key Words ： 代替ターゲット,カラー画像
連絡先：〒273-0026 千葉県船橋市山野町 27 番地　　TEL：047-435-6111　FAX：047-435-6140

6．連続計測

1) 日照等の影響への対応

連続計測を行う場合最も大きな問題となってくるのは日照等の影響である。日照等の影響で取得画像は絶えず変化する。連続計測においてはこれらの変化にも自動化しなければならない。そこで問題になってくるのがターゲット認識の際に必要なパラメータが変化してしまうことである。

そこで、対策として、パラメータを日照の影響に対して自動決定する方法また、パラメータ固定のままで画像自体に処理を加えて一定にする方法が考えられる。昨年度の研究では２値化処理の際の式位置を画像の平均濃度から割り出し自動決定する方法を用いた。

本研究では指定色抽出処理に必要な色情報を画像処理で一定にする方法を用いる。

方法として明度変換法を用いる。

2) 明度変換

一般にカラー画像は、照明むらの影響で、同質の対象物であっても 同じ RGB の値を持つとは限らない。しかし、それはカラー画像の明るさが変動しているためであり、色合い成分は一定であると考えられる。

$$I = \frac{R+G+B}{3} \qquad (1)$$

そこで(1)式でカラー画像の明度を定義し、カラー画像を一定明度に正規化を行えば、色合い成分だけの画像が得られる。

$$\begin{pmatrix} r \\ g \\ b \end{pmatrix} = \frac{255}{R+G+B} \cdot \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \qquad (2)$$

(2)式を色度変換と呼ぶ。色度変換されたカラー画像は色合い情報だけを持つ。

以上の処理を施し色情報を一定にする。

3) 計測結果

以上の方法を用いた連続計測の結果を述べる。

1 時間おきに撮影した 12:00 から 16:00 までの画像 5 枚について重心座標値を求めた結果を図６に示す。

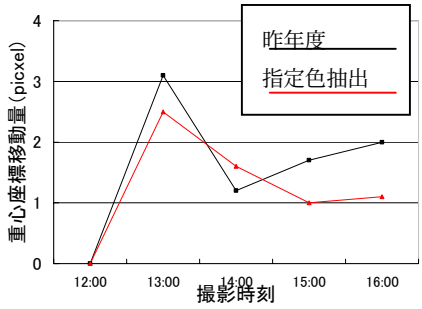

図６　連続計測結果

図６に水平方向の重心座標移動量を示す。

連続計測において昨年度の処理方法に比べばらつきが押さえられている。12 時から 13 時の大きな変動については、天気が晴れから曇りに大きく変動したため、日照の影響を大きく受けたものである。鉛直方向においても同様の結果が得られた。

7．結論

以上の結果より、次のことを結論として述べる。

1. 指定色抽出処理を用いることにより、これまで抽出が難しかった明暗に特徴の少ないターゲットや、背景に同形状の物体が存在する画像に対してもほぼ適切な形で代替ターゲットを捉えることが可能となった。
2. 識別値を固定のままの自動抽出が可能であり、その精度については昨年度の抽出処理に比べ進歩が見られた。しかし、屋外での連続計測においては日照の影響による計測誤差をなくすことはできなかった。現時点では、計測に用いるには日照の影響が大きいが、自然石を代替ターゲットとした、監視システムのターゲットレス化の第一歩となったであろう。

8．参考文献

五月女　繁：カラーCCD カメラを用いた新斜面監視システムの開発、、2000

森　俊二、坂倉栂子：画像認識の基礎[Ⅰ][Ⅱ]、オーム社、1990