

# CCDカメラを用いた部材計測システムにおけるターゲット自動抽出に関する研究

(株)東京鐵骨橋梁 正会員 鉛口 拓児  
長岡技術科学大学 正会員 鳥居 邦夫  
長岡技術科学大学 正会員 宮木 康幸

## 1. はじめに

橋梁などの大型鋼構造物では各部材が完成した後、仮組立検査が行われる。現在、この仮組立を合理化するため、CCDカメラを用いた部材の形状・寸法測定を行い、そのデータに基づいてコンピュータ内で組み立て状態をシミュレートするシステムが実用化されている。しかし、CCDカメラを用いた部材の形状・寸法測定では、CCDカメラ画像から人間が測点に置かれたターゲットを識別し、手動で抽出を行っているために人為的ミスやタイムロスの問題がある。

そこで、本研究は、ターゲット自動抽出システムの開発を目指したものであり、自動測点ナンバリングシステムと組み合わせるために、設計データとして作成されている各測点の座標を用いずに、CCD画像のみからターゲットを自動抽出しようとするものである。

## 2. ターゲット自動抽出処理システム

### 2.1. システムの概略

ターゲット自動抽出法の概略は、図-2に示す通りである。まず、図-1に示す画像データを取得し、次に、原画像にそのまま線形コントラスト・ストレッチを行っても照明のフレアがあるため、ターゲットの濃度差を大きくすることができないので、線形コントラスト・ストレッチの前処理としてターゲット以外の照明のフレアなどの濃度を画像上でもっとも低い濃度に置き換えることによって、ターゲットの濃度差を拡大する前処理を行う。その後、ターゲット濃度にあうように濃度の階層化を行い、線形コントラスト・ストレッチ、2値化処理、ラベリングや判定システムを行うことにより濃度の違うターゲットを異なる階層から抽出する方法である。



図-1 CCDカメラ画像

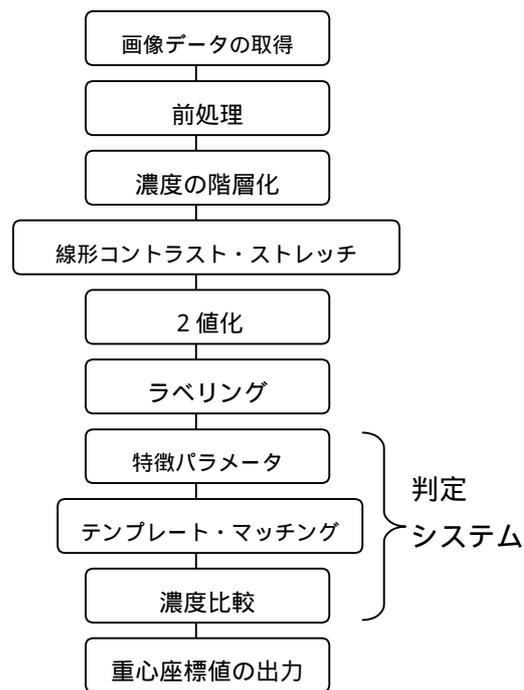


図-2 ターゲット抽出のフロー

### 2.2. 濃度の階層化

図-1のような画像では、図-3に示す明るいターゲットと暗いターゲットがあると考えられる。このとき、図-3に示す一点鎖線方向の濃度断面図は、図-4のようになり、濃度の高い山が明るいターゲット、低い山が暗いターゲットを表している。そこで、濃度断面図の2つの大きな山の頂点濃度が上限となるよう

キーワード：ターゲット、濃度の階層化、判定システム

連絡先：〒108-0023 東京都港区芝浦 4-18-32 TEL 03-3451-1141

に階層Hと階層Lの2つを設け、各階層に含まれる画素のみに対して線形コントラスト・ストレッチを行う。つまり、濃度差のある2つのターゲットを一度に抽出するのではなく、濃度の違うターゲットを別々に抽出しようとする処理の考え方である。

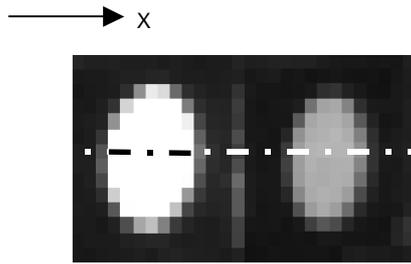


図 - 3 ターゲット部分画像

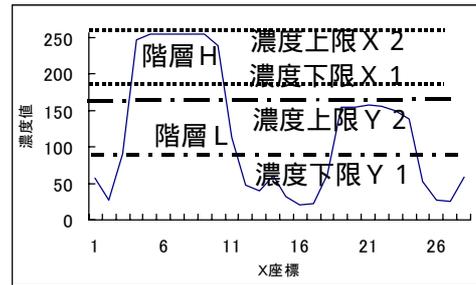


図 4 部分画像 の濃度断面図

### 2.3. 判定システム

判定システムは、図 - 2 に示すように特徴パラメータ、テンプレート・マッチング、濃度比較のことをいう。ここで、特徴パラメータは、連結成分の高さ・幅・面積といった特徴を表すパラメータを利用する方法であり、テンプレート・マッチングは、ターゲットの形が円もしくは楕円であることを利用するもので、入力パターンが、予め用意しておいた標準パターン（62個）の内、どのパターンに類似しているかを調べる方法である。また、濃度比較は、連結成分と周辺成分それぞれの平均濃度の差を利用する方法である。

上述の3種類の判定システムを行うことによって全てのターゲット抽出することができる。

### 3. 処理結果

濃度の階層化を次に示す濃度範囲で4階層に分け、階層1（濃度値255～105）、階層2（濃度値180～30）、階層3（濃度値130～50）、階層4（濃度値100～30）、しきい値を80で固定した。

ここでは、ターゲットの濃度が違う画像の代表例として、図 - 1 の CCD カメラ画像を用いてターゲット抽出を行った結果を示す。

図 - 5 は、4つの階層別のターゲット抽出画像を全て重ねて表したものである。この図から再度上に示す図 - 1 のターゲットが全て抽出されていることが分かる。他の撮影状況が悪い画像10枚に対しても同様な手法で抽出を行ったところ、全てのターゲットを抽出することができる。



図 - 5 全てのターゲット抽出画像

### 4. 結論

撮影状況のよい場所の画像に対しては、図 - 2 に示す濃度の階層化を行わなくても全てのターゲットを自動抽出することができる。また、本研究で提案した手法により照明のフレアが画像中に含むような撮影状況の悪い場所での画像からでも、ターゲットを自動抽出

することができる。ただし、ターゲット以外のものをターゲットとして誤認識する場合があるので、今後、CCD カメラ画像とターゲット抽出画像を重複表示することにより非ターゲットを削除させる手順をこのシステムに導入する必要がある。

### 参考文献：

- 1) 高木、下田：画像解析ハンドブック、平文社、平成3年
- 2) 八木、井上、林、中須、三谷、奥井、鈴木、金次：C言語で学ぶ実践画像処理、オーム社、平成4年
- 3) 安居院、長尾：画像処理と認識、昭晃堂、平成4年