

## センサ応用技術の研究（第2報）

### —移動パターンの認識—

新技術応用部 石川 友彦 富長 博  
土岐 浩\*

#### 1. 緒言

昨年度は、レーザ光を用い CCD カメラからの情報をパーソナルコンピュータにて処理し、簡易寸法計測と欠損検出を行う測定手法を提案した。本年度は、レーザ光もしくは自然光下において CCD カメラを用い、測定対象物が移動している状態においてパターン認識を行い記憶していたものと同じであるかという認識を行うことを試みた。昨年度作成したソフトウェアの画像情報処理部分はライブラリ化してあるので、本年度はソフトウェア的にはメインルーチンや更に必要な情報処理部分のみをプログラミングするにとどめ、計測手法の確認に重点を置いた。

#### 2. 計測手法の確立

##### 2.1 計測手法の提案

パターン認識における特徴抽出法として、画素列の連続性の変化に着目した手法を検討した。CCD カメラを用いた場合画像情報は 2 次元情報として得られるが、測定対象物が移動している状態においては処理時間が問題となる。2 次元情報の処理を全エリアに対して行っていたのでは処理時間に大きな影響を与えてしまうため、取り入れた画像情報を 1 次元の画素列として処理し、その連続性の変化を求め判断基準とする手法を考案した。

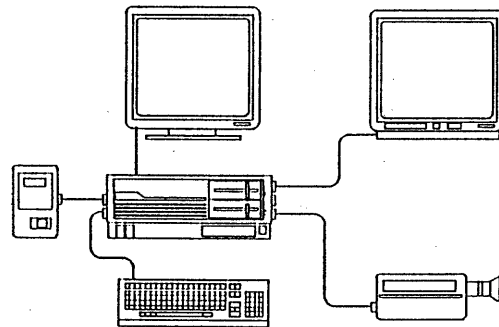


図1 処理系システムの構成

##### 2.2 計測システムの概要

処理系システムの構成を図1に示す。画像情報は CCD カメラから処理ポートを経由して直接パーソナルコンピュータ上のメモリ空間にストアされる。カメラからの信号は NTSC 方式を用いているため、1 フレームを取り込むのに時間的制限が生じる。ソフトウェア環境を図2に示す。

|       |   |             |
|-------|---|-------------|
| Q     | S | M S - D O S |
| 言     | 語 | B A S I C   |
| ライブラリ |   | M S - C     |
| 入出力管理 |   | アセンブラ       |

図2 ソフトウェア環境

##### 2.3 特徴抽出のフローと認識法

\* 文昌堂精機(有)

考察した手法による処理フローを説明する。

まず CCD カメラより画像データを取り込む。

ウィンドウを設定しウィンドウ内の画素列をセグメントデータとして保存する。

(データ A とする)

(3) にて設定したウィンドウに対し垂直方向に一定画素分離れた所に別のウィンドウを設定し、ウィンドウ内の画素列を次のセグメントデータとして保存する。

(データ B とする)

このセグメントデータに対して前処理を行う。

\*近傍画素による濃度漏れの補正，一定長以下のセグメントの連続性処理等を行う。

前処理後のデータ A とデータ B との相関関係を求める。

更に垂直方向に一定画素分離れた所にウィンドウを設定し，ウィンドウ内の画素列を次のセグメントデータとして取り込む。

(データ C とする)

データ C に対して と同じ前処理を施す。

この前処理後のデータ C に対してデータ A との相関関係を求める。

と にて得られた関係を基準とし，評価関数として定義し保存する。

つぎに，比較する対象物のパターンを取り込む。

から の手順にて比較するパターンの特徴（相関関係）を算出する。

と にて得られた関数を比較することにより，認識しようとするパターンが同じものであるか否かの判断をする。

この関数は，相関データとして保存・学習することにより，環境等の変動に対する補正值として用いる。

#### 2.4 基礎実験

基礎実験としてサンプルパターンを自然光下において CCD カメラより入力し各種前処理を行い相関関係が得られるか否かという実験を行った。

実験システムは図 1 に示すシステムを用い，前述の処理フローに基づいたプログラムを作成し実験を行った。



図3 サンプルパターン



図4 ウィンドウの設定例

CCD カメラから取り入れた画像データに対する画素列のウィンドウの設定例を図4に示す。

### 2.5 実験結果及び考察

取り入れた画像データ派，そのままでは濃度漏れや画素の連続性が失われている可能性がある。そこで前処理として近傍画素の状態を考慮した補正を行う必要が生じる。CCD カメラから取り入れたウィンドウデータ例を図5に，濃度漏れの補正を行った例を図6に，さらにセグメントの連続性を考慮した補正例を図7に示す。

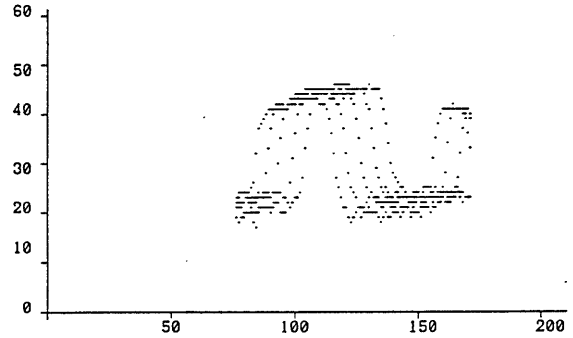


図5 ウィンドウデータ例

図5から図7においてグラフが数本重なっているのは，複数のウィ

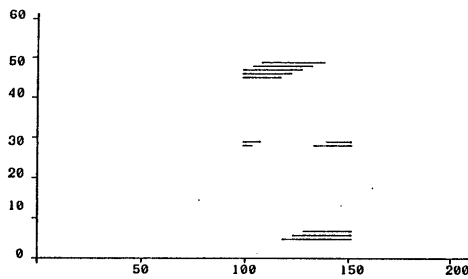


図6 濃度漏れ補正を行った例

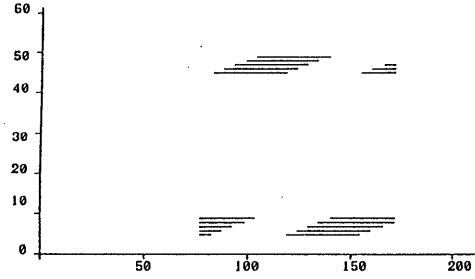
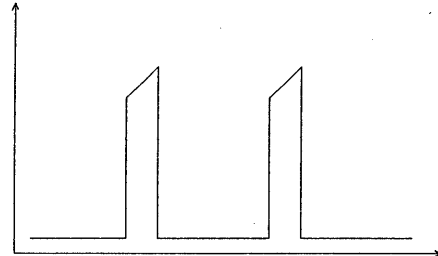


図7 セグメントの連続性を考慮した補正例

表1 セグメント端点に着目した変化量の例



ンドウにおける画素列セグメントを少しずつずらして同時に表示しているためである。

図7に示された補正結果を見てもわかるようにウィンドウにおけるセグメント列がサンプルパターンと同じように少しずつずれていっているのがわかる。このセグメント端点の変化状態をグラフ化したものを表1に示す。変化の度合いは，取り入れるパターンにより様々な特徴を示す。この特徴を評価関数として定義し利用することによりパターンの認識による判別を行うことができる。この場合特徴グラフ自体は連続性を考慮した処理を行うことも出来るため，単純なデジタル的差分を用いる方法の他に，アナログ的近似を用いることも可能である。}

### 3. 結 言

今回提案した手法は、静止画像におけるウィンドウ情報の比較を判断基準とすることも可能であるが、変化していくセグメント情報を評価関数として表し判断基準として用いることを前提として実験を行った。この評価関数をどの様に決定するかまた許容度をどの程度もたせるかにより、移動物体の移動速度や水平方向誤差・回転方向誤差・進行方向誤差の許容範囲が決定されることになる。現在プログラムをさらに改訂し柔軟性のある相関関係の算出法と学習機能の付加を検討中である。最後に本研究を進めるにあたりご指導をいただいた、茨城大学白石教授・研究室の皆様、文昌堂精機(有)の皆様に深く感謝致します。