

## 遠近感のある文字パターンを認識する ニューラルネットワーク

呉 君錫 百原 武敏 須崎 健一 荒屋 真二

福岡工業大学

6AG-2

### 1. はじめに

3次元空間上の視点移動により、文字パターンは回転、位置ずれ、拡大・縮小以外にも文字の伸縮や歪みまで受けることになる。このような複雑な変換を受けた文字パターン（以下、変換文字パターンと呼ぶ）を認識するためには、従来のような文字平面と視線が垂直であるという条件をとりはらう必要がある。

本研究では、文字平面と視点間の距離（ $f$ とする）を変化させることにより、遠近感のある文字パターンに対して学習・認識実験を行った。これにより、距離の変化と認識率との関係を明らかにした。

### 2. 視点移動

3次元空間上の視点移動を取り扱うために、地球儀の緯度・経度の概念を取り入れる。文字平面の中心と垂直をなす軸上の視点を緯度90度と設定し、経度は図1のように、右方向への移動を（+）、左方向への移動を（-）と設定する。視点移動時の変換文字パターンは、 $N \times N$ のメッシュ上に表現された基本文字パターンから3次元座標変換手法（アフィン変換・

投影変換）により幾何学的に変換される<sup>[1]</sup>。文字平面と視点間の距離 $f$ は、 $N \times N$ メッシュからなる正方形の一辺の長さを1とし、その分だけ離れた視点までの距離を1とする。変換文字パターンに現れる遠近感は距離と緯度の変化に依存する。図1は、 $f = 1$ のとき、緯度45度の視点で経度上の視点移動時に撮像される文字パターンを示している。

### 3. 実験と考察

本研究では、 $10 \times 10$ メッシュに表現される英字26文字を、緯度・経度上の視点移動時に撮像される文字パターンについて学習・認識実験を行った。まず、訓練パターンとして基本文字パターンだけを学習させ、認識時には、 $f$ を50, 20, 5, 1, 0.9, 0.7, 0.5と変化させ、遠近感が現れる変換文字パターンを用いた。経度上の視点移動の刻みは90度とした。実験は3層BP

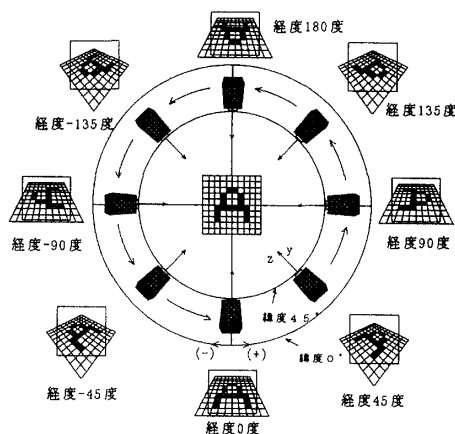


図1 視点移動とパターンの見え方  
(文字平面と視点間の距離 = 1)

Neural network for recognizing perspective character patterns

Oh Kun-seok, Taketoshi Momohara,  
Kenichi Suzaki and Shinji Araya  
Fukuoka Institute of Technology

ネットワークを用いて、ネットの重みの初期値を5回変えて学習させ認識実験を行った。実験結果は紙面の都合により、認識率に著しい変化が現れた  $f = 50, 1, 0.5$  の場合のみを示す(図2, 3, 4)。各実験の認識率の結果から、遠近感のない文字パターンを認識実験した場合と類似な傾向が得られた<sup>[2]</sup>。図2の  $f = 50$ 、経度0度の場合、緯度60度まで100%の認識率を得られたが、図3, 4のように、視点が文字平面に近づくほど、緯度の変化を受けて認識率の低下が見られる。

われわれは、認識率の向上に必要な訓練パターンを求めるために、 $f = 0.5$  の場合を例にとり追加実験を行った。その結果、経度0度の場合、緯度90度から10度までの範囲で100%の認識率を得ることができた。このときの訓練パターンは緯度70, 50, 30, 20, 10度の各視点から撮像されるパターンを基本文字パターンと同じカテゴリで学習させた。

#### 4. まとめ

以上の結果から、3次元空間上の視点移動時に撮像される遠近感のある文字パターンにおいて、距離の変化と認識率との関係を明らかにした。これにより、視点が文字平面に近づくほど認識率の向上のために必要な学習負荷量は膨大になる。今回の実験では、カメラの回転による変換文字パターンまでは含まれていない。これらのパターンまで認識するために、学習負荷と認識負荷が調整できるモデルを検討する予定である。本研究で得られた成果は、移動ロボットの視覚機能を実現する際の基礎的な役割を果たすと考えられる。

#### <参考文献>

- [1] 中前, 西田: 3次元コンピュータグラフィックス, 昭晃堂, 昭和61(1986).  
[2] 呉, 光永, 須崎, 荒屋: 視点移動時の文

字パターンを認識するニューラルネットワーク, 情報処理学会九州支部研究会報告, 第11回, pp. 163-172(1997).

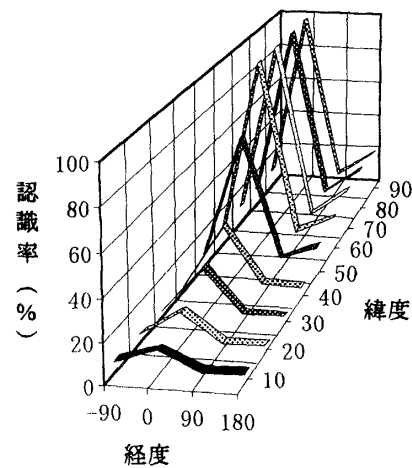


図2  $f = 50$  のときの平均認識率

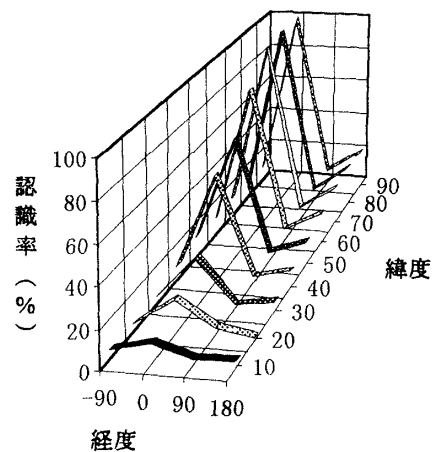


図3  $f = 1$  のときの平均認識率

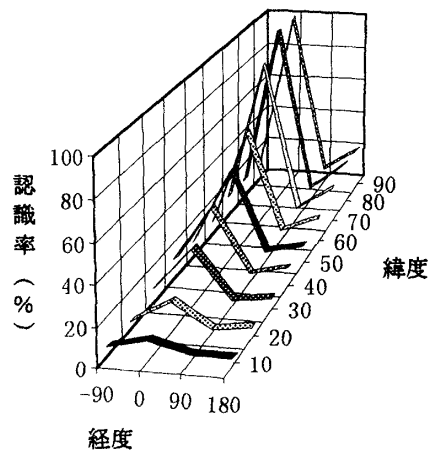


図4  $f = 0.5$  のときの平均認識率