

リアルタイム入力された 4E-9 手書き楽譜記号のパターン認識

加藤 誠巳 藤原ひろみ
(上智大学 理工学部)

1. まえがき

楽譜の自動認識については種々の報告がなされているが、それらは主として印刷楽譜の認識に関するものであり、手書き楽譜についてはほとんど報告されていないように見受けられる。今回、筆者らはリアルタイム入力された手書き楽譜記号のパターン認識について検討を行ったので、その結果について御報告する。本認識システムの一つの目的は、既に御報告したパーソナル・コンピュータを用いた音感訓練支援システム⁽¹⁾の中の機能の一つである聴音訓練において使用するためであるが、この認識システムを発展させることにより作曲者用DTP(Desk Top Publishing)システムに利用することも考えられる。

2. 認識の手法

楽譜記号はディジタイザ上に固定表示されている五線譜上にボールペン式のスタイラスを用いてリアルタイムで入力するものとする。認識に当たりスタイラスのアップ・ダウン情報は利用するが、後刻における訂正入力も許容するため筆順を含め入力時刻情報は原則として利用しないことにする。図1に認識の対象とする楽譜記号を示す。

楽譜記号のパターン認識は以下の手順で行われる。

- ① 所定のルールに従い、縦方向セグメンテーションを行う。
- ② 各セグメントに対し、例えば図2(a)に示すように外接長方形を求め、大きさ及び形状により表1に示すように大まかな分類を行う。
- ③ 上記分類に応じ下記の手法を適当に組み合わせて総合判定を行う。
 - (1) 正規化されたデータに対して、図2(a)に示すようにX方向、Y方向への面積投影を行う。
 - (2) 図2(b)に示すようにX方向、Y方向それぞれに対し、ベクトル解析を行う。
 - (3) 正規化されたデータに対し、図2(c)に示すようにゾンデ法(ここでは横方向交差数)による解析を行う。

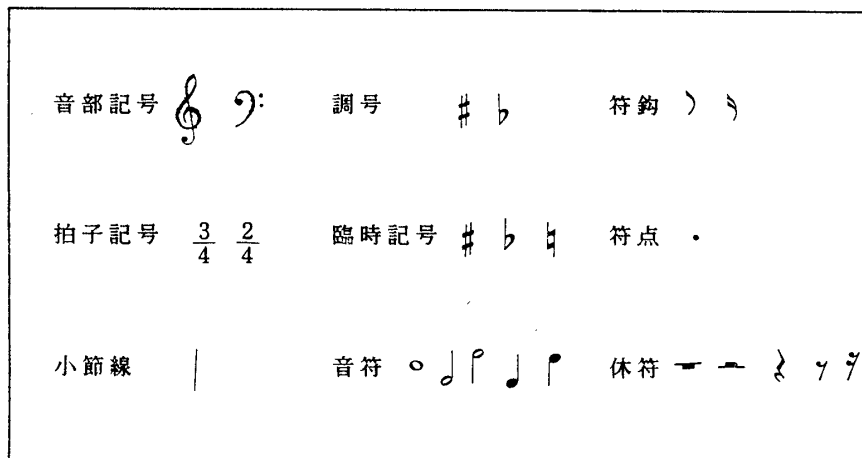
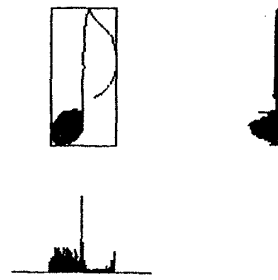


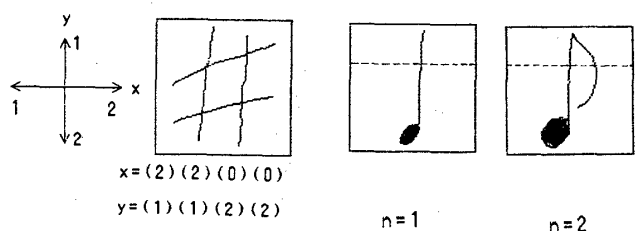
図1 認識の対象とする楽譜記号

表1 外接長方形の大きさおよび形状による分類

類番	属する楽譜記号
1	符点
2	全体符、二分休符
3	全音符、八分休符、 シャープ、フラット、ナチュラル
4	小節線
5	シャープ、フラット、ナチュラル 四分休符、八分休符、十六分休符
6	ト音記号
7	ヘ音記号、拍子記号、音符等
8	拍子記号、音符、休符等
9	エラー（分類不能）



(a)外接長方形および面積投影



0は変化が閾値以下を表す

(b)ベクトル解析

(c)ゾンデ法(横方向交差数)

図2 認識の手法

音符に関しては、面積投影量により二分音符、四分音符等が分類され、更に交差判定用の直線との交差数により四分音符、八分音符、十六分音符等に分類され、五線譜上の位置により音の高さを決定する。ベクトル解析は、X、Yそれぞれの方向に関するパターンを分析するものであり、線で構成されるものに対して有効である。



図3 手書き楽譜の例



図4 認識結果

3. 認識結果

図3の手書き楽譜に対し本システムにより認識され清書出力された結果を図4に示す。

4. むすび

リアルタイム入力された手書き楽譜記号認識システムについて述べた。対象とした記号は当面図1に示すものに限定しているが、今後より多くの記号を認識の対象とすることにより更に高度な聴音テスト、DTP、自動演奏のための入力手段等として利用することが考えられる。

最後に、有益な御討論戴いた本学マルチメディア・ラボの諸氏に謝意を表す。

参考文献

- (1) 加藤, 藤原: "パーソナル・コンピュータを用いた音感訓練支援システム", 情報処理学会第38回全国大会, 3K-9(平01).