

点字楽譜自動読み取り装置を用いた演奏システム

3N-10

宮澤 達雄・大照 完・橋本 周司**
 *早稲田大学理工学部 **東邦大学理学部

1. はじめに

点字ドキュメントの複製、あるいはデータベース化のため、点字を直接ドキュメントから読み取り、コンピュータ入力する装置が開発されている^[1]。本稿では当研究室が開発した総合音楽情報処理システム^[2]の一環として、点字楽譜を画像データとして撮り込み、コンピュータに自動入力した後、演奏情報の呈示を出力とするシステムを開発したので報告する。

2. 点字楽譜の自動読み取り

本システムは、点字楽譜ドキュメントの撮り込みをイメージスキャナー、CCDカメラのどちらでも行なえるが、CCDカメラを用いた場合、凹凸の陰影が明暗になるように光線を斜めから当てて、縦エッジ検出を行なう。この上で明るさのむらを取り除き2値化するという前処理を行なう。

今回の報告では解像度、汎用性などを考慮し、市販のイメージスキャナーを用いた。点字楽譜ドキュメントは、ほぼB5サイズの大きさ、1行当り最大32マス、1面当り34行前後のもので、2758×1900のサイズで撮り込まれる。実験では1行目に調子記号、拍子記号、2行目からは1パート1行を前提として、第1小節第1パート、第1小節第2パート、第2パート第1小節.....の順に書いてある形式の楽譜を用いた。

検出された凹凸を点字として意味を持つ6点分のグループに纏めるため、斜め補正を施した後、水平方向に射影を取り、そのピーク点に基づいて、点字を切り出す手法を採っている。しかし、直接射影を取るのではなく、ある範囲内の大きさを持つ連結した領域の

重心の座標値の射影を利用している。これにより画像上のノイズを取り除くことができ、且つ射影のピーク点をより鋭くすることができる。ピーク点間隔のヒストグラムにより6点点字の点間隔などの情報を得た後、これらに合わせて点字をグループ化し、(図2)点のパターンに従って点字データとして保存する。

認識に要する時間、及び認識率は楽譜によって異なるが、イメージスキャナーから点字データに変換するまで数分を要し、認識率は汚れ、あるいは著しい折れ曲がり等がなければ、ほぼ100%達成できる。

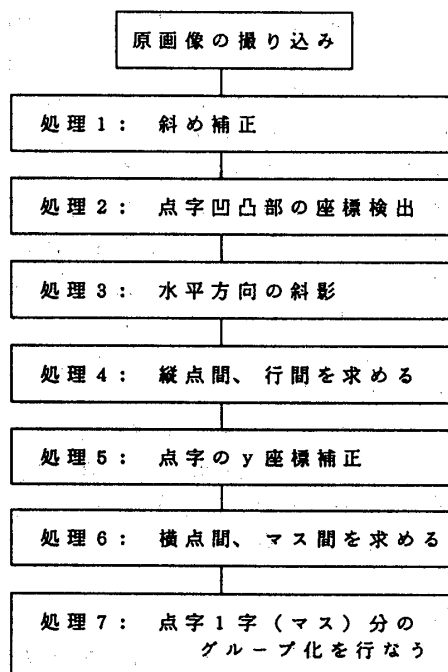


図1: 点字自動読み取りのアルゴリズム

The performing system of music through Braille transaction

MIYAZAWA, Tatsuo・OHTERU, Sadamu・HASHIMOTO, Shuji**
 *WASEDA University **TOHO University

3. 点字データの変換

読み込まれた点字楽譜データはS M X形式楽譜データへ変換後、M I D Iデータに変換され、演奏情報として出力される。実験では例えば「十人のインデアン」の点字楽譜を用いて行なった。これにより点字楽譜から墨字楽譜への変換、更には演奏情報から点字楽譜への変換、点字楽譜から演奏情報への変換という一連のデータ変換が可能となった。

4. 演奏情報によるデバッグ

読み取るべき点字ドキュメント上に汚れや鉛筆などによる印がある場合など、読み取り間違いを画像情報から除去するのは極めて困難であり、従来、これらに対処する有効手段に欠くため実用化が阻止されているという経緯がある。

我々は点字楽譜データを演奏情報に変換して出力する際、ディスプレイ上の点字楽譜の演奏している部分を画面に表示し、使用者がデバッグする際の援助ツールとしての役割を果たせるようにした。即ち、図3のように出力されている楽音とそれに対応する点字ドキュメントの位置が表示される。点字1マスと1つの楽音は1対1に対応させることはできないので、演奏情報とカーソルの位置の動くタイミングは常にその小節の始まりと終わりの部分で一致するようになっている。また、視覚障害者がこのシステムを使用できるよう演奏情報呈示と同時に6点の点字ディスプレイを用い、点字データを出力することもできる。

5. まとめ

点字楽譜はその表記法の複雑さから一般に習得が困難であるといわれているが、本システムにより晴眼者と視覚障害者との音楽情報の交換がより容易になり、更に点字楽譜読み取り結果の出力としての演奏情報が点字楽譜の学

習に役立つことが期待される。

[1] 福田 他:

各種点字に対応する
手持ち点字読み取り装置

第12回 感覚代行シンポジウム(1986)

[2] S. Ohteru et al., :

"An Integrated Music Information Processing System : PSB-er"

International Computer Music Conference, September, 1988, Koeln.

Proc. 1989 ICMC, 191-198.

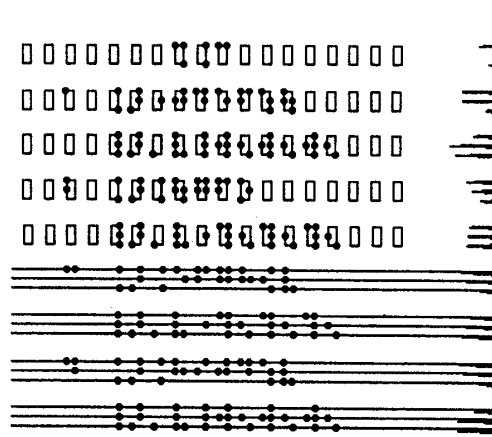


図2: 点字の水平方向の斜影及びグループ化

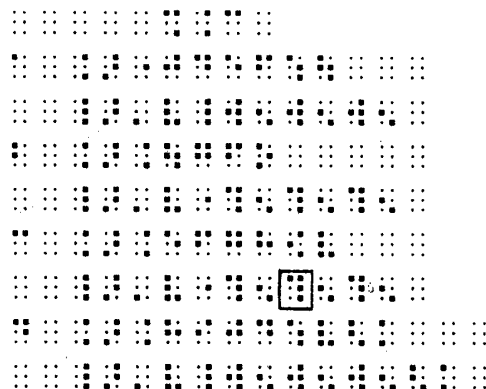


図3: 点字ディスプレイの表示例