

尺八楽譜のオンライン入力・編集システム

3T-7

河部 力 長沢 理恵 松島 俊明
東邦大学 理学部 情報科学科

1. はじめに

音楽情報の計算機処理を広範かつ容易に行うためには、対象となる音楽データを計算機内に入力する必要があるが、日本独特の楽器である尺八等の和楽譜の計算機入力方式についての研究は遅れている。筆者らは、尺八楽譜を対象として、イメージスキャナで取り込んだ尺八楽譜画像の自動読み取りシステムと、手書き入力による尺八楽譜入力・編集システムの開発を行っている[1, 2]。今回、尺八楽譜特有の譜字と編集用記号の手書き認識の機能を充実した対話型入力・編集システムを試作したので報告する。

2. システム構成

本システムの全体は、尺八楽譜の自動読み取りシステムと、表示一体型タブレットにより尺八楽譜の編集作業を行う尺八楽譜入力・編集システムとからなっている。大量の画像を扱う必要がある自動読み取りは処理能力の高いワークステーションを用いているが、オンライン認識が要求される入力・編集システムはパーソナルコンピュータを用いた。これらの計算機は、イーサネットを介して接続しており、相互のデータ交換が可能である。

3. 手書きインターフェース

尺八楽譜の編集には、近年入手可能となった入力表示一体型タブレットを利用する。尺八楽譜の知識がない者でも、読み取り誤りの修正、読み取り対象外の文字の追加等の作業を、普通の紙上で校正作業を行うのと同様の操作で行えることを目的とした。自由筆記の日本語オンライン手書き文字認識では、文字の切り分けが難しいが[4]、対象とした都山流尺八楽譜では、各音符（譜字）は仮想的な枠内に筆記されていると仮定しても使用者に違和感を与えない。そのため、図1のような小節枠と譜字枠からなるインターフェースを採用した。

タブレットから入力されたストロークデータは、冗長なサンプル点を文献[5]の方法により取り除いて圧縮する。次に、入力されたストロークを、筆記された場所、枠との重なり、軌跡により、譜字データ、拍子線データ、編集命令の3種に判別する。譜字データは、譜字が存在しない譜字枠内に筆記されたストロークで、

1文字分のストロークの入力が終了後、後述する認識部により処理される。拍子線データは、譜字枠の右端と小節枠の右端との間の領域に筆記されたストロークで、ストロークの本数と傾きにより区別して認識される。編集命令は、基本的な操作である追加、変更、削除が分かり易く自然な操作で行えることを考慮して決定した。編集命令には、メニューの指示によるものと、尺八楽譜領域内に筆記されたものがある。尺八楽譜領域内に筆記されたストロークのうち、複数の譜字枠に跨るもの、譜字枠又は小節枠を横切るもの、既に譜字が存在する譜字枠内に筆記されたものはそれぞれ、範囲を示す命令、位置を示す命令（譜字間、小節間、譜字）、位置を示す命令（譜字）を意味する編集命令として解釈される。図1、表1、表2に本システムで採用した編集命令を示す。

4. 手書き認識

尺八楽譜の譜字は、ほとんどがカタカナとその変形であるため、譜字を構成するストロークは折線近似が容易であり、また、このことは譜字を構成するストロークの種類を少なく限定しても認識には影響を及ぼさないと考えられる。実際、冗長なサンプル点の除去の際に、元のストロークとの近似度を大幅に下げる（約85%）ことにより、基本ストロークへの分類精度が向上し、認識率が向上が見られた。本研究では、基本ストローク方式を取り入れ、譜字データとして入力されたストロークを図2に示した10種類のストロークに分類する。認識対象の都山流尺八楽譜に現れる譜字は34種類であるが、このうち、半音符、メリ音符、大メリ音符、カリ音符は、基本となる譜字の変形と考え、メニューでの指示で区別することとした。従って、オンライン認識の対象となる記号は、18種類の譜字と息盗み、休符等5種類の計23種類とした。認識は、まず画数で大分類した後、基本ストロークの種類と筆記順を規則として持つことで行った。表3に1380個（被験者5人）の手書き入力された譜字の認識結果を示す。

5. まとめ

尺八楽譜は元来手書きで作成されているため、その入力方法として適しており、また、自動読み取り装置では読み取り誤りに対する処置法が問題であるが、本

手書き入力・編集システムにより解決することができる。譜字の認識については、認識対象となる譜字の種類が少ないこともあるが、ほぼ100%に近い認識率を達成することができ、低近似度によるストローク圧縮の有効性が分かった。表示一体型タブレットの使用には短時間で慣れるため、本システムの実用化への見通しを得ることができた。

参考文献

[1] T. Matsushima, "The Recognition and Editing System for Shakuhachi Score", Proceedings

of the 1993 International Computer Music Conference, pp.405-407, Tokyo, 1993
 [2] 岩澤弘, 田中正志, 松島俊明, 尺八楽譜の入力・編集システム, 46情処全体, 7Q-1, 1993
 [3] 上野堅實, 尺八音楽のための楽典, 島田音楽出版, 1986
 [4] C. C. Tappert, C. Y. Suen and T. Wakahara, "On-line handwriting recognition - A Survey", IEEE ICPR, pp.1123-1132, 1988
 [5] 吉田和永, 迫江博昭, スタックDPマッチングによるオンライン手書き文字認識アルゴリズム, 信学技報 PRL83-29, 1983

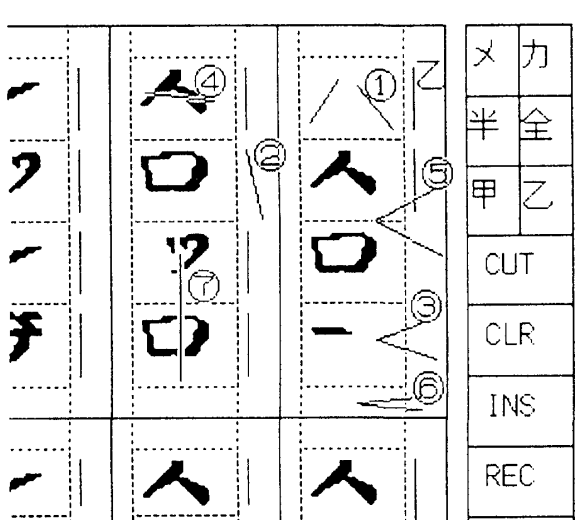


図1 手書き編集インターフェース

表1 編集用ストロークの種類

①	譜字データ
②	拍子線データ
③	譜字枠を指定
④	譜字枠を指定
⑤	譜字枠と譜字枠の間を指定
⑥	小節間を指定
⑦	譜字枠1から譜字枠2までを指定 その範囲をカットバッファに記憶

表3 譜字の認識率 (%)

1画	✓	-	o	、	
認識率	100	100	98	100	
2画	ル	ヒ	人	リ	ミ
認識率	100	92	98	96	98
3画	ヒ	チ	マ	口	ウ
認識率	97	100	100	98	93
	ワ	リ	夕	ミ	
	100	100	92	100	
4画	斗	回	夕		
認識率	100	98	100		
5画	回	ミ			合計
認識率	100	100			98

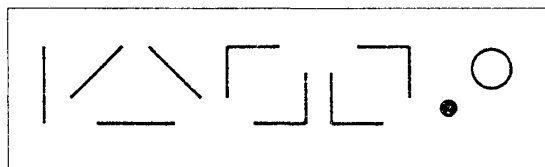


図2 基本ストローク (10種類)

表2 編集命令

編集命令	意味
オクターブ (甲・乙)	①③④により指定された譜字の甲・乙設定
派生音 (メリ・カリ・半・全)	①③④により指定された譜字の派生音設定
削除 (CUT)	①③④⑤により指定された譜字枠のカット ⑥により指定された小節を連結
消去 (CLEAR)	①③④⑤により指定された譜字の消去
挿入 (INSERT)	⑤により指定された譜字枠間への譜字枠挿入 ⑥により指定された小節枠間への小節枠追加
ペースト (PASTE)	⑦に得られたバッファを⑤⑥により 指定された場所に挿入する