

## 舞踊譜 Labanotation の読取りによる身体動作の入力\*

3U-4

高地 泰浩<sup>†</sup>      八村 広三郎<sup>‡</sup>      英保 茂<sup>§</sup>  
 京都大学 工学部

## 1 はじめに

近年、人間の身体動作を計算機システム上で取り扱おうとする試みが広く行なわれるようになってきているが、システムへの動作の入力が重要な課題である。ここでは、舞踊の振付けを紙面上に記述するための記法として、舞踊界で広く使われている、Labanotation の図面を読み取ることによって身体動作を入力し、その動作をディスプレイ上に表示するためのシステムについて報告する。

## 2 Labanotation

Labanotation [1] は Rudolf von Laban により考案された身体運動の記述法で、音楽の表記法である楽譜に相当する。楽譜の五線に相当する 3本の縦線とそれにはさまれたコラムからなっており、それぞれのコラムは身体の各部の動作を表現するために使われる。Labanotation では、譜面を下から上へ読むようになっており、時間の刻みを表す横線（小節線。楽譜の縦線に相当）が、等間隔で記入されている。運動は、コラムの中に記入される図式記号（シンボルと呼ぶ）の形状とその内部のパターンの組合せにより表現される。図 1 はこれらのシンボルを示している。シンボルの形状で水平面内の方向（前後左右）を示し、内部のパターンで垂直方向（上下）を示している。また、シンボルの大きさ（長さ）でその運動が達成されるまでの時間を表す。

## 3 譜面の認識処理

イメージスキャナを使用して Labanotation 譜面を取り込み、前処理を行った後、シンボルを構成する線分の抽出を行ない、これに対して、認識処理を施す。これが全体の流れである。

\*Reading Labanotation Score.

†Yasuhiro Kouchi, Kyoto University

‡Kozaburo Hachimura, Kyoto University

§Shigeru Eiho, Kyoto University

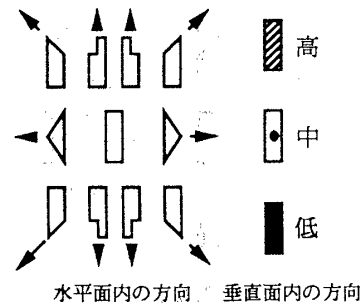


図 1: Labanotation の基本シンボル

## 3.1 小節線・縦線位置の検出

Labanotation では、基本シンボルは小節線やコラムにまたがって書かれることはないので、前処理では、全体の画像から、コラム、小節線に区画された部分画像を順に切り出し、処理範囲を限定し認識を効率的に行なう。

まず、原画像を二値化し、この画像から塗りつぶし領域を除去する。これは、 $3 \times 3$  のマスク処理によって行う。次に、この画像の各水平ライン毎に黒画素のランレングスの平均と最大、黒画素の割合を求める。これらの特徴量の極大値を持つライン上に、小節線が存在すると判断する。正しい小節線の近傍に、複数の小節線候補が現れる場合があるが、その際には平均小節線間隔から判断して、1本の小節線に併合している。同様の方法によって、各コラムを区切る縦線の位置も検出する。このようにして、小節線およびコラムの縦線に囲まれた部分画像を切り出すことができる。

## 3.2 シンボルの認識処理

小節、コラム単位に切り出された部分画像から、細線化と画素追跡、直線当てはめによって、シンボル候補図形を構成する線分を抽出する。この際、屈曲やノイズによる途切れを埋め、またひげ状の短い線分は取り除いている。抽出された線分のリストを元に、シンボルの認識を行なう。

舞踊譜で使用されているシンボルは、比較的単純な

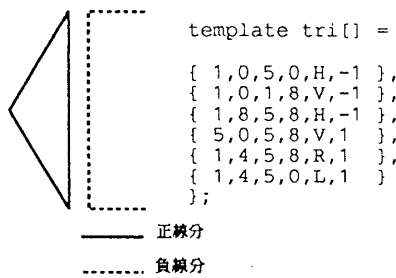


図 2: テンプレート

形状であるが、内部にハッチングを含むシンボルがあるため、識別が困難な場合がある。しかし、ある線分がハッチング線であるのかそれともシンボルの輪郭線であるのかは、シンボルの形状を認識した後でないと判別できない。

今回用いた手法では、それぞれのシンボルについて輪郭線を構成する線分の位置と長さのデータをテンプレートとして持ち、このテンプレートを候補図形に当てはめることで識別を行なう(図2)。このテンプレートでは、シンボルを構成するのに必要な線分(正線分と呼ぶ)と、あってはならない線分(負線分と呼ぶ)とに分けて記述する。負線分は、他のシンボルを示す線分であり、そのシンボルの存在を否定するものである。部分画像を $5 \times 16$ の領域に分割し、それぞれの領域で正線分と負線分の存在を調べ、テンプレートとの適合率を求める。ここでいう適合率とは、領域長に対する線分の長さの比率の重み付き平均である。重みは、正線分では正、負線分では負の値をとる。正線分が全て存在し、負線分が存在しなければ、適合率は1となる。また、正線分が全て存在しても、負線分が存在した場合には、適合率は低くなる。図2では、三角形のシンボルに対する正線分と負線分の例を示している。三角形を構成する線分については重みが正、四角形を構成してしまう線分については重みが負になっている。

この方法では、シンボルの輪郭のみについて判断するため、内部のハッチングに影響されにくい。また、よく似たシンボル同士の異なる部分の線分を、負線分とすることで、これらの識別を行ないやすくしている。

部分画像の下方(時間的に早い側)から、テンプレートの長さを変えながら、マッチングを行ない、適合率が閾値を越えたとき、これをシンボルの候補とする。続いて、シンボル同士が重複しないという規則に反する候補を除いて絞り込み、最終的な結果を得る。

最後に、ここで得られたシンボル輪郭の内部の線分を調べることでハッチングの存在を知ることができる。また、塗りつぶし領域は前処理の段階で除かれているが、原画像の対応する部分を調べることで、シンボル

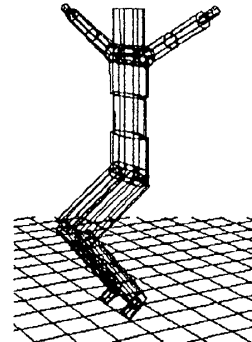


図 3: 身体運動シミュレータによる表示例

の内部が塗りつぶされていることを知ることができる。このようにして、輪郭の形状と内部のパターンで舞踊譜シンボルが決定される。

## 4 身体動作の表示

認識された舞踊譜のシンボル系列は、内部表現に変換されて、既に制作している身体運動記述表示システム[2]への入力として利用される。このシステムは、ワークステーションの画面上で対話的に舞踊譜の入力と編集を行なう身体運動エディタと、身体運動を表示するシミュレータで構成されている。図3に表示例を示す。

## 5 あとがき

Labanotationの印刷譜面を読み取り、身体動作を入力するシステムについて述べた。Labanotationでは、図1のような基本シンボルをで身体の全体的な動作を記述し、手や足などの細かな動きは、さまざまな付加記号で表現するようになってきている。現在のシステムではこのような付加記号にまでは対応していないので、細かな動作についての表現能力はまだ不十分である。基本シンボルの認識精度を向上させるとともに、付加記号の認識にも対応させるのが今後の課題である。

## 参考文献

- [1] Ann Hutchinson, "Labanotation", Theater Arts Books, 1977.
- [2] 高地, 八村, 英保, 「舞踊譜 Labanotation による人間の身体運動の入力」, 情報処理学会人文科学とコンピュータ研究会資料, 14-2, 1992.