

楽譜に基づく自動演奏の入力方式

5S-5

本多庸悟 ○ 松尾俊介 内藤孝紀 金子俊一  
東京農工大学・工学部

1. 緒言

この研究の目的は、楽譜に記された情報に基づいて演奏する場合に、その情報、および演奏中に修飾的に揺れを与える情報の入力方法について考察、実験し、作曲、記譜；読譜、演奏の関係を考えることに寄与することにある。楽譜に基づく演奏で、人間が行う場合と、機械に自動的に行わせる場合とで、何が違うのか。演奏の過程に与えられるべき情報の入力方法や特徴を実験的に論ずる。

2. 楽譜と演奏について

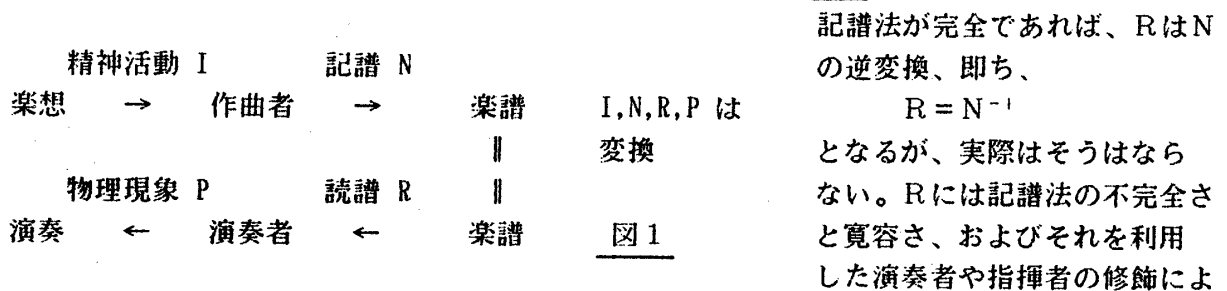
楽譜は、作曲家が本来聴覚の領域にのみ存在する音楽というもの（ないしはその楽想）を、記譜法に基づいて可視的に書き表したものである<sup>1)</sup>。演奏はそれを読譜して、楽想の再構成をはかる。

また演奏とは、肉声の制御、楽器の手動制御、あるいは電子音等の機械制御のいずれにせよ、発音という物理現象の時間的経過の制御である。従って、その発音部の制御のための時間的な基準信号（列）、すなわち入力信号（列）を生成して与えてやらねばならない。そのための、かつ出来るだけ人間的要素に影響されない方法の主なものは、

- (1) 人間が目で読むように、機械的に楽譜全体を視覚認識させ、記号・数値列に書き換えさせる
  - (2) 記譜法の規則になるべく忠実に、譜面の内容を記号・数値の列に書き換える
- こと、である。これでひとまず、演奏（らしきこと）は可能となる。

しかし、記譜法は完全ではなく、また意図的にあいまいさを許す寛容さも持つ。従って楽譜には作曲者の楽想は完全には表現されておらず、読譜も演奏者によって異なるところが出て来る。狭い意味での演奏も物理現象を伴うので十人十色であり、一人についてもその時々で異なる。

以上のような不完全さや寛容さも含め、作曲-記譜-読譜-演奏の全体を見るために、それらの間の関係を一種の変換と考えて整理してみると次のようになる（図1）：



る「揺れ」が含まれる。よって、さらに楽譜に（陽に）含まれていない入力を与えること、即ち、  
(3) 基本では楽譜に従いつつ、許される揺れを加えること（オフライン/リアルタイムの2通り）が存在しうる（これを芸術的逸脱と呼ぶこともあるが、逸脱は言い過ぎの感じなので、ここでは揺れと呼んでおく）。表情の付加<sup>3)</sup>、指揮システム<sup>4)</sup>はこれに関するものである。

以下に、上記(1)~(3)について、Chopin の Nocturne, Op. 9, Nr. 2（図2）を例にとり、比較する。

Methods of Inputting for Automatic Playing of Musics based on Scores

T. Honda, S. Matsuo, T. Naito and S. Kaneko

Tokyo University of Agriculture and Technology

2-24-16 Nakacho, Koganei-shi, Tokyo 184, Japan.

3. 視覚的方法 [ 2. ( 1 ) の方法 ]

楽譜をイメージスキャナで読み込み ( A 4 版、768x1024画素)、音符、休符などを認識する。ここではとくに和音の認識の効率化をはかっている。処理時間 ( DEC Station 5000/133 ) は、標語類を除けば 1 ページ数分程度と思われる。図 3 は処理例である。

12

II  
Komponiert 1830/31 (opus 9 Nr. 2)

Andante  $\text{♩} = 132$   
*espress. dolce*

図 2

4. 言語的方法 [ 2. ( 2 ) の方法 ]

MML に準ずる記述形式を作り、Nocturne Nr. 2 を MIDI 音源で演奏させた。図 4 に、冒頭の 2 小節分を、生成された MIDI データとともに示す。人手で書く場合、1 ページ分が MML 形式で 30 分、MIDI データで 2~3 時間程度かかる。

図 3

4. 揺れの付加 [ 2. ( 3 ) の方法 ]

上記のような方法で楽譜から得られた入力情報を MIDI 音源に送り、その演奏中にマウスでリアルタイムでテンポとボリュームに即興的に変化 ( 揺れ ) を与えられるシステムを試みた。図 5 に、このシステムで冒頭のテンポを極端に遅くした 1 例を示した。

71 215字

```
#0T600580V64L12
B- <G24. *G12FGF24. E-24>B- <G24 C2D-2C2>B3<C3 <C24>GB-24. A-24G
```

(上) } MML

```
#10380V64L12
R E-<G#<E->B->#<E->#G >E-A->#<D>B#<D#A- >>E-<G#<E->B->#<E->#G >>D<G#<E->B->#<E->#G >>C<G#<E->B->#<E->#G >>F<F#<C>A->#<C#F
```

(下) } MIDIデータ

```
777. 60.192. 0.144. 70. 64.193. 0.999. 12.144. 70. 0.144. 79. 64.145. 39. 64.999. 12.145. 39.
145. 55. 64. 63. 64.999. 12.145. 55. 0. 63. 0.145. 58. 64. 63. 64. 67. 64.999. 12.145. 58. 0.
0. 67. 0.145. 51. 64.999. 12.144. 79. 0.144. 77. 64.145. 51. 0.145. 56. 64. 62. 64.999. 12.
77. 0.144. 79. 64.145. 56. 0. 62. 0.145. 5
145. 59. 0. 62. 0. 68. 0.145. 39. 64.999. 1
63. 0.145. 58. 64. 63. 64. 67. 64.999. 12.14
38. 64.999. 12.145. 38. 0.145. 55. 64. 63. 6
145. 58. 64. 63. 64. 67. 64.999. 12.144. 70.
999. 12.145. 36. 0.145. 55. 64. 64. 64.999. 1
64. 64. 64. 67. 64.999. 2.144. 72. 0.144. 7
0.144. 71. 64.999. 3.144. 71. 0.144. 72. 6
67. 0.145. 48. 64.999. 12.145. 48. 0.145. 5
0. 64. 0.145. 60. 64. 64. 64. 70. 64.999. 1
145. 41. 64.999. 12.145. 41. 0.145. 53. 64. 6
64. 64.999. 12.144. 82. 0.144. 80. 64.145. 8
145. 53. 64. 60. 64.999. 12.144. 80. 0.144. 7
999. 12.144. 79. 0.145. 56. 0. 60. 0. 65.
```

図 5 →

5. 結 言

楽譜の内容を、視覚認識および言語で入力すること、そして演奏中に任意にテンポおよびボリュームに揺れを与える方法を、実験的に検討した。

《参考文献》 1)例えば、芥川：音楽の基礎、岩波新書(1971). 2)新編・標準音楽辞典、音楽之友社、新訂1版(1992). 3)K.Noike,N.Takiguchi, T.Nose,Y.Kotani & H.Nishimura:Automatic Generation of Expressive Performance by using Music Structure,ICMC Procs.,pp.363-365,1993. 4)H.Morita,S.Hashimoto and S.Ohteru:A Computer Music System that Follows a Human Conductor,24-7,pp.44-53,1991.