

4. 評価関数

人が旋律の構造を考えると、様々な要因を考えて旋律を区切ると考えられる。

旋律のある場所 x と $x+1$ の間での旋律の切れやすさを $y(x)$ とし、この場所で切れる要因として考えられるもの（評価要素）を $f_1(x)$, $f_2(x)$, ... とする。この f_i にパラメータ w_i を掛けた和を切れやすさの評価値 $y(x)$ とする。

$$y(x) = \sum_i w_i f_i(x) \quad \dots \textcircled{1}$$

それぞれの w_i の値を適当なものにすることにより、評価値 $y(x)$ が求まる。

旋律のある場所 x と $x+1$ の間を区切る代表的な評価要素として、次のものが考えられる。

a) 音高

旋律の切れ目が、音高 $p(x)$ と $p(x+1)$ にあるときの音高差を評価要素とする。

$$f_i = p(x) - p(x+j) \quad \dots \textcircled{2}$$

$$f_i = p(x+1) - p(x+j) \quad \dots \textcircled{3}$$

ここで、 j は適当な整数である。

b) 音長

$b(x) = 1$ のとき、その音符の長さ l について $d(x) = \log_2 l$ を考える。a) と同様、旋律の切れ目の両側の音長を基準に、前後の差をそれぞれ要因とする。

$$f_i = d(x) - d(x+j) \quad \dots \textcircled{4}$$

$$f_i = d(x+1) - d(x+j) \quad \dots \textcircled{5}$$

c) 休符

$b(x) = 1$ で、 $p(x) = 0$ のとき（休符の場合）その休符の長さを $r(x)$ とする。休符が長ければ、その場所は旋律が切れやすいと考えられる。

$$f_i = r(x) \quad \dots \textcircled{6}$$

5. パラメータの学習

人が旋律を図1のように構造解析し、評価値をシステムに入力することにより、パラメータを学

習する。パラメータ w_i には初期値を用意しておく。

人が旋律を構造化し、図1から得られる評価値の学習目標を $z(x)$ と、①式により得られる $y(x)$ の差が、全ての x について、

$$|z(x) - y(x)| \ll 1 \quad \dots \textcircled{7}$$

となるように、

$$\Delta w_i' = \frac{\varepsilon(z - y)(f_i(x) - \overline{f_i(x)})}{\sum_j (f_j(x) - \overline{f_j(x)}) f_j(x)} \quad \dots \textcircled{8}$$

で x をループさせ式の計算を繰り返す。ここで、 ε は 0.1 程度の定数である。

この学習の様子を図2に表す。

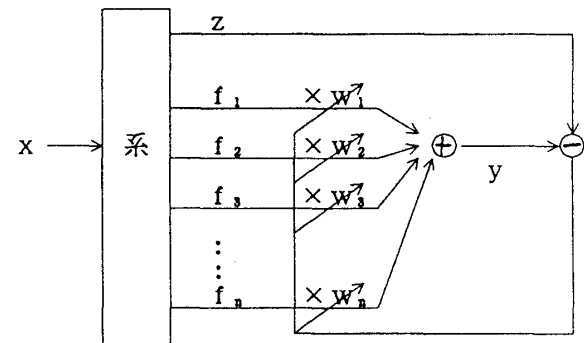


図2 学習の様子

6. おわりに

本稿では、旋律の構造化を行う評価関数を学習によって得る方法を示した。今後は、得られた構造と実際の演奏を比較し、構造から人間らしい演奏を生成することが研究テーマである。

参考文献

[1]山崎直子 他：共通楽譜形式の設計、第29回プログラミングシンポジウム、(1988)
 [2]村尾忠：クロージャーの客観的測定に基づく構造音の抽出について、音楽情報科学 研究会夏のシンポジウム'92 論文集、(1992)
 [3]野池賢二 他：曲の構造情報から表情付けを行う自動演奏、情報処理学会第44回全国大会予稿、(1992)