

5Ff-8

ICOTone on PSI ~ LPC87

小中裕喜^{*}、青柳龍也^{*}、平田圭二^{**}、田中英彦^{*}
 (^{*} 東京大学工学部、^{**} NTT電気通信研究所)

1. はじめに

新世代音楽システムICOToneでは、様々な音楽情報を階層的に分類・表現し、これらの間のユーザ・フレンドリーな解析・変換ツールを各種開発中である。その一例に、与えられた和音進行から各コードの実際の構成音をジャズらしく決定するユーティリティ・LPC87がある。本稿では、逐次型推論マシンPSIの上に実装されたLPC87(LipPanaChord 87)について、その概要とユーザ・インターフェース等の実装上の基本方針、及びその問題点を述べる。

2. LPC87

2.1 概要

LPC87はジャズピアニストに代わり、ジャズ和声理論に基づいた伴奏和音を生成するツールであり、自動演奏、編曲用エキスパートシステム、和声法学習用CAI等への応用を目的とする。

LPC87ではその実装にあたり、現段階で以下のような制限を設けている。

- (1) 生成する和音はジャズピアニストが左手で演奏する4音サポート和音であり、4音を1オクターブ内におさめるクローズドポインティングを採用する。
- (2) 奏者の個性は扱わず、構成音の決定に際しては可能な和音の中からユーザが選択することにより、個性を反映させる。

2.2 動作

次に、LPC87の動作を説明する。本稿で用いられる音楽用語については[1]、[3]等を参照されたい。

はじめに、与えられたコード進行についてケーデンスの解析が行われる。ケーデンス解析は、[4]で述べられた方法を用いている。一曲のコード列は、そのキーや各コードの機能とともにケーデンスごとに区切られて記憶される。

あるコードの機能が決定すれば、それに対し、トナリティ(調性)を崩さないようにテンションを付加する規則に従って、4声コードの候補を計算する。その中からユーザが選択する。

最後にポインティングの選択を行う。ポインティング方法には、経験的なルールの適用によって直前のコードとの関係から自動的にポインティングを行うAUTO MODEと、ユーザが任意に選択するMANUAL MODEとがあり、コードごとにモード設定が可能である。

テンション、ポインティングに関するルールの詳細は[1]を参照されたい。

3. 実装

3.1 基本方針

LPC87では、ただ1つの解を求めてしまうのではなく、ユーザの個性を反映するために、可能な解を提示するにとどめ、その選択をユーザに任せている。しかし1つのコードに対する構成音の組合せは約十種類以上にもなる場合があるので、1曲中の全コードの構成音の組合せを1つ1つ提示していくと、その数は膨大なものとなり、十分な解に到達することは到底不可能となる。

そこでLPC87では、1曲のコード進行をケーデンスごとに区切り、ケーデンス中の1つ1つのコードに対して、ユーザがインタラクティブにテンション選択・ポインティング選択を行うようにした。またauto modeでのポインティングはケーデンス単位で独立して行う。

3.2 ウィンドウとモデル

3.1で述べた方針の実現に対しては、様々なユーザ・インターフェースに対応するウィンドウ、音楽データ処理が必要となる。

現在PSI上のオブジェクト指向言語ESPによって実装されているLPC87では、ユーザ・インターフェースを管理するウィンドウと、実際のデータ処理を行うモデルというオブジェクトとが対となっている。前者は、ESPのもつウィンドウ機能を利用して実現しており、階層化されている。モデルの方も扱うデータに対応して階層化されている。ウィンドウ、モデルの階層構造とそれらの間の対応関係を図1に示す。各々は扱うデータと自分の親クラス、また必要に応じて対応するウィンドウあるいはモデル、等をスロットに保持している。

このように、対象となるデータを階層化して扱い、それと同型の階層ウィンドウを用いることにより、複雑なユーザ・インターフェースを統一的に扱うことが可能となった。

各サブウィンドウへのマウスによる入力処理の概要を図2に示す。入力はすべて、最上位ウィンドウであるlpc87windowに渡される。そこから改めて入力があったサブウィンドウへ入力イベントが送られる。そのサブウィンドウは、自分に対応するモデルへ必要なメッセージを送り、モデルは必要な処理を終えた後、元のサブウィンドウへ新たなデータに基づく再表示を要求する。このように各サブウィンドウに対する入力を画一的に扱うことにより、どのサブウィンドウへの入力でも常時対応することが可能となる。

3.2 ユーザ・インターフェース

ユーザとのインターフェースを、テンション・ポインティング選択を行うchordWindow及びその6つの子ウィンドウを例に説明する。

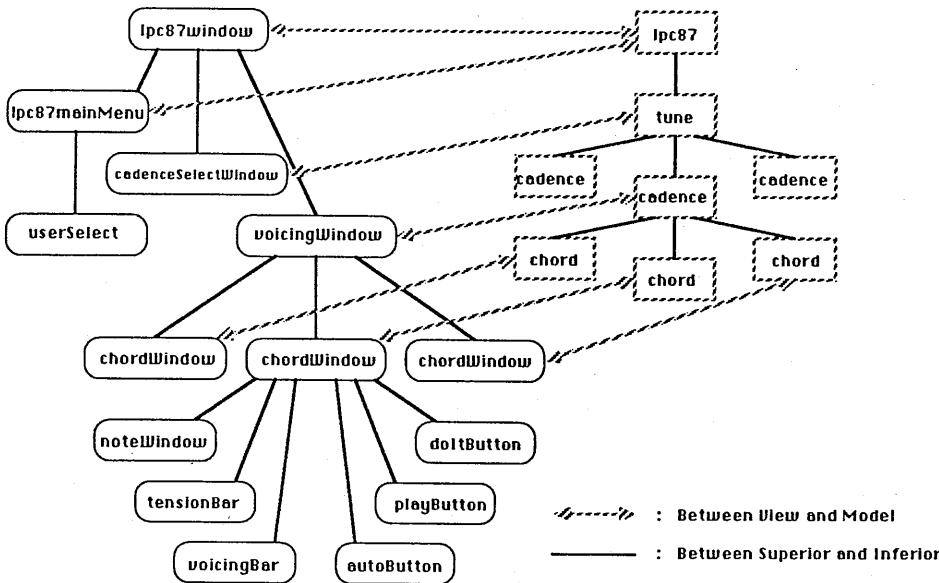


図1 ウィンドウ、モデルの関係

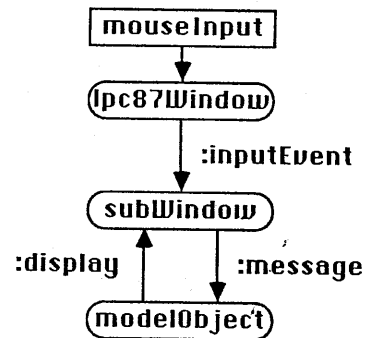


図2 入力処理

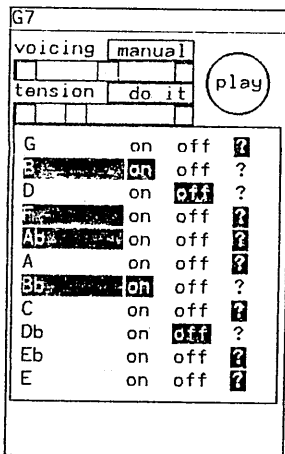


図3 chordWindow例

図3に示すように、chordWindow内にはコード名とコード構成音の候補がテンションも含めて表示されている。そのうち反転表示となっているものが、その時点で選択されているコード構成音を表す。コード構成音の組合せは現在のルールでは十種類以上にもなりうるので、組合せを順次選択するためのスクロールバー (tensionBar) が上部にある。また、構成音の横にあるON、OFF、?はそれぞれ、その音を必ずいれる、絶対いれない、どちらでもよい、という意味であり、これらを適当にセットした後doItButtonをクリックすると組合せの候補がさらに絞られ、テンション選択の作業をスムーズに行える。

ポイシング・モードの切り替えはautoButtonで行う。manual modeでは、やはりスクロールバー (voicingBar) が現れて、どの音程でポイシングするかを入力する。これらの選択は、やはり試聴して確認する必要がある。そこでplayButtonをクリックすることにより、実際にコードをmidi機器で確認できるようにした。また他のサブウィンドウからの入力により、ケーデンス単位、あるいは

は曲全体のコード進行も演奏できる。後二者の場合、簡単なベースの伴奏、シンバルによるリズム伴奏が入る。ジャズピアノでコード伴奏を行う際、根音はしばしば省略される。その場合コードだけを聞いても根音の進行が認識しがたいので、ベースを入れる必要が生ずる。

4. 今後の課題

4.1 ケーデンス解析について

現在のケーデンス解析はプロトタイプであり、メジャーケーデンスしか扱えない。さらに必要なものとして、マイナーケーデンス、五度進行等に対する処理がある。

4.2 テンション選択について

現在、コードの可能な解の提示順序は全く考慮されていない。そこでもっと適切な順序を与えると、テンション選択に必要な時間がさらに短縮されると考えられるが、それには個人の趣味を反映するルールが必要であろう。

4.3 ポイシング選択について

あるケーデンス中のポイシングをauto modeで連続して行う場合、コードの音階が徐々に下がっていく傾向がある。従ってauto modeのポイシングのためのルールの改良が必要である。

5. おわりに

LPC87の現状を主に実装の面から述べるとともに、今後の課題、方向を明らかにしてきた。これからも一歩一歩着実に改良を積み重ねていく予定である。

<< 参考文献 >>

- [1] 平田, 青柳, 小池, 田中, "新世代音楽システム ICOTone-立派な和音LPC86", 第3回日本ソフトウェア科学会大会(1986).
- [2] 平田, 青柳, 小池, 田中, "ICOTone-ジャズ和音生成プログラム LPC87", 第3回4回情処全大2H-4(1987).
- [3] "Modern Jazz School 1", Delbo INC (1968).
- [4] 青柳, "Jazz in Prolog", bit別冊-コンピュータと音楽, 共立出版 (1987)