

# C言語による自動作曲ツールの作成

情報工学科 34 番 前田謙, 指導教員 東海林智也

## An automatic composition tool by C-language

MAEDA Yuzuru

**Abstract :** The purpose of this research is to create an automatic composition tool by C-language. By inputting some commands, this tool is able to convert them into the WAV file. In addition, to keep expansibility, it use structure of 8 bits.

**Key words :** Composition tool, WAV file, MML

### 1. はじめに

本作曲ツールは、誰でも簡単に作曲することが可能な自動作曲ツールを作成することを目的としている。本ツールは、MML形式のテキストファイルを入力し、それをWAVファイルに変換することが可能である。また、ギターコードを入力することにより和音の発生も可能である。

### 2. 開発環境

OS Windows XP  
使用言語 VC++6.0

### 3. 機能

本ツールの機能として以下の3項目が挙げられる。

- (1) テキスト-WAV 変換
- (2) 和音の生成
- (3) 自動作曲

#### 3.1 テキスト-WAV 変換

本ツールは、テキスト形式のファイルを読み出して WAV ファイルに変換することが可能である(図1)。

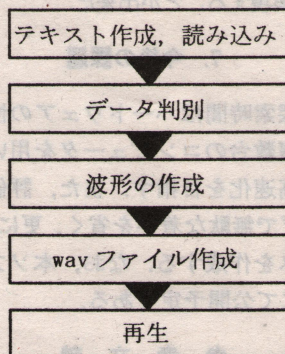


図1 変換までの流れ

#### 3.1.1 テキスト作成

テキストエディタ等を用いて演奏に必要な規定のコマンド(MML: Music Macro Language)をテキスト形式で入力する。そのテキストファイルを実行時に読み出してWAVファイルに変換して出力する。また実行時に直接コマンドを入力することも可能になっている。

#### 3.1.2 MMLの仕様

本ツールは独自に作成した MML の仕様に従い、音の高さ、音符の長さ、ギターコードなどを判別して入力されたデータを WAV ファイルに変換する。MML の仕様は次の通りである(表2)。

| コマンド          |  |        |      |    |
|---------------|--|--------|------|----|
| Temp          | *                                      | 1~280  |      |    |
| Vol           | !                                      | 1~5    |      |    |
| 音符            | C(ド) D(レ) E(ミ) F(ファ)<br>G(ソ) A(ラ) B(シ) |        |      |    |
| 休符            | R                                      |        |      |    |
| 長さ<br>(音符、休符) | 全                                      | 1      | 32分  | 32 |
|               | 2分                                     | 2      | 付点2分 | 3  |
|               | 4分                                     | 4      | 付点4分 | 5  |
|               | 8分                                     | 8      | 付点8分 | 7  |
|               | 16分                                    | 16     | ---  | -  |
| オクターフ         | < (上げ)                                 | > (下げ) |      |    |
| #             | +                                      | b      | -    |    |
| タイ            | &                                      |        |      |    |
| ギターコード        | e                                      |        |      |    |
| コード終了         | .                                      |        |      |    |
| 終了            | /                                      |        |      |    |

表2 MMLの仕様

#### 4. 波形の作成

音はすべて sin 波で表現することができるため、音に対応した sin 波を作成する必要がある。

音程を変えるには周波数を変化させる必要がある。音程と周波数には式(1)の関係があり、この式を用いてある音程に対応した周波数を作成することが可能である。

$$F(\text{Hz}) = 440(\text{Hz}) \times 2^{\{(N-69)/12\}} \quad (1)$$



ここで式(1)の69という数値はMIDIにおける音名番号でありオクターブ4のA(440Hz)を表す。なお、1オクターブ上がると周波数は2倍となり、1オクターブ中には12音含まれる。式(1)のNに対して音名番号を代入することにより、それぞれの音の周波数が得られる。

### 5. 和音の生成について

和音は複数の音が同時に発せられるものであり、本ツールではギターコードを入力することによって対応した和音を出力することが可能である。複数の波形を合成し、さらに正規化することによって和音を出力する。

### 6. WAV ファイルの作成

WAV ファイルはヘッダ領域とデータ領域で構成される(図3)。本ツールでは、式(1)で得られた sin 波形にヘッダ領域を付け加えて WAV ファイルを出力している。

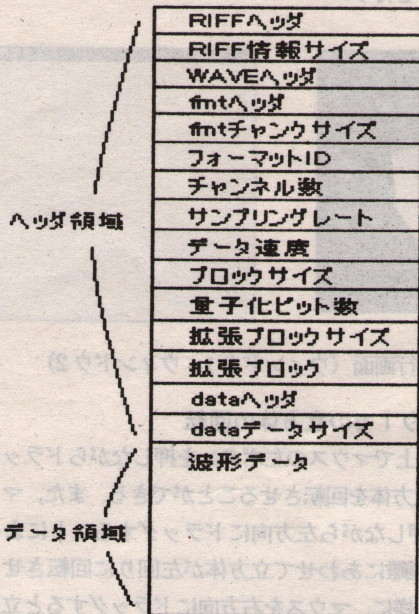


図3. WAV ファイルの構造

### 7. 自動作曲について

コード進行には基本ルールとして5つの項目がある(図4)。本ツールは自動作曲をさせるために7つのダイアトニック・コードを使用し、ルールに従って違和感無くコードを進行させている。

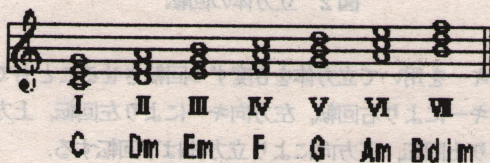


図4 (a) ダイアトニック・コード

- ①「I」の次は、どのコードでもよい
- ②「II」の次は、必ず「V」
- ③「IV」の次に、「VI」はこない
- ④「V」の次は、「I」あるいは「VI」
- ⑤「VI」の次に、「I」はこない

(b) コード進行の基本ルール

### 8. 実験

MMLの仕様に従ってテキストを作成し、単音・和音時のWAVファイルを再生した(図5)。また、実際の楽譜をテキスト-WAV変換し自動演奏を行った。その結果、単音・和音それぞれ正しい音程が得られた。自動作曲については、コードの基本ルールに従ってさまざまなパターンの音程が得られた。

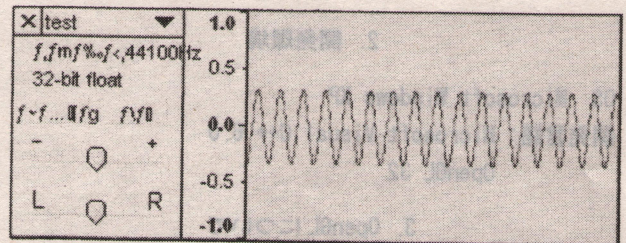
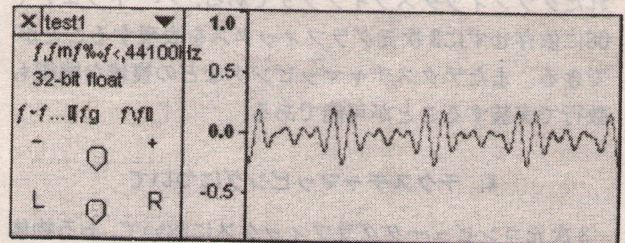


図5 (a) 単音の波形



(b) 和音の波形

### 5. まとめ

本研究では、テキスト-WAV変換を行い、和音を出力する自動演奏ツールを作成した。さらにコード進行の基本ルールに従う作曲ツールを作成した。

今後の課題は、ドラムパートや伴奏の追加、音色の変更などを行って本格的な自動作曲ツールを作成することである。

### 参考文献

- [1] CMAGAZINE 月号 (ソフトバンク, 2005).
- [2] 平林雅英 著. 新ANSIC 言語辞典 (技術表論社, 2004).
- [3] 御池島樹 著. 裏口からのMIDI入門 理論不要の作曲道 (工学社, 2005).
- [4] <http://jubilo.cis.ibaraki.ac.jp/~isemba/>
- [5] <http://www9.ocn.ne.jp/~soil/audio/sin.htm>
- [6] <http://www.shinko-music.co.jp/gigs/rith-1.html>
- [7] <http://musicology19.xrea.com/x/reading.html>