

データベース

Directability

能動的音楽鑑賞

体験デモ

# Directable Performance Interface: in respect for Max Mathews

橋本 祐輔 馬場 隆 橋田 光代 片寄 晴弘  
(片寄グループ：関西学院大学 理工学部)

概要 「Conducting Program (指揮プログラム)を用いることで、演奏者は指運びを気にすることなく、演奏表現で最も重要なフレージング、テンポ表現・音量表現に集中できる。」これは、ICMA Video Review (vol.1)の中で Max Mathews が Radio Baton の説明をする際に語った言葉である。ここでは、指揮システムを世に送り出した Max Mathews に敬意を表し、(MIDI 相当信号を対象とする)iFP.MJ、(音響信号を対象とする)AiiM を展示する。それぞれの指揮システムの異なったテストを味わって頂きたい。

キーワード：指揮システム、演奏表情データ、演奏システム。

## 1. はじめに

「Conducting Program (指揮プログラム)を用いることで、演奏者は指運びを気にすることなく、演奏表現で最も重要なフレージング、テンポ表現・音量表現に集中できる。」これは、ICMA の Video Review (vol.1)[1] の中で Max Mathews が Radio Baton の説明をする際に語った言葉である。1983 年に Max Mathews が Conducting Program を発表して以来、多くの指揮システムや拍打型のプログラムが開発されてきた。最近では、任天堂 Wii の 2006 年度の発表イベントで指揮システムが紹介され、話題を集めたことも記憶に新しい。

指揮プログラムは、技術的な観点からは、MIDI (演奏制御記述) レベルのデータを制御するものと、音響信号に対して、信号処理によってテンポ変化を与えるものに大別される。前者には、音楽解釈モデルを内包させたり、拍内表情を強調したり [2]、後者には、自分の好きな音楽(音響信号)をそのまま処理対象とすることができる [3] という特長がある。

今回のハンズオンでモンストレーションでは、前者に相当するものとして、iFP.MJ、後者に相当するものとして、AiiM[4] の展示を行う。

## 2. iFP.MJ

### 2.1 iFP

iFP は、名演奏を拍以上のテンポ・音量表現と拍以下の微細な演奏表現を分離し、それぞれのレイヤーにおいて演奏モデルとプレイヤーの演奏意図を合成する sfp[2] を起点として機能強化を進めている拍打型演奏インタフェースである。

iFP (2004 年度版) [5] の機能を以下に示す。

- 1) 演奏表情データ(テンポ・音量表現、拍以下の微細な表現の分離したもの)の再現と指揮操作による演奏
- 2) 二つの演奏表情データのモーフィング (図 1 参照)
- 3) 予測型スケジューラを用いたユーザ意図と原曲

- に含まれた意図のバランス(操作感の設定)
- 4) 指揮型インタフェース (静電容量センサ利用：図 2 参照)、鍵盤楽器、PC キーボードへの対応
  - 5) 演奏表現の可視化 (3 次元表現)

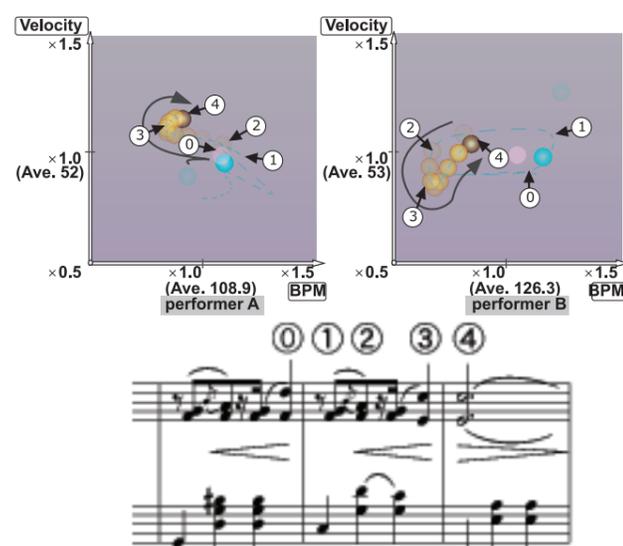


図 1 二人の演奏表情データ (Chopin "Waltz Op. 64 No. 2") 上図は iFP の画面。



図 2 iFP プレイの様子

## 2.2 iFP.MJ

PC の高性能化は目覚ましく、また、メディア系のシステム開発環境の進展も著しい。このような中、1) iFP を Win/Mac 対応とする、2) 基本プログラムを公開し、関連領域の発展に寄与する、を目的として、Max/MSP 上で動作する iFP として iFP.MJ の開発に着手している。

新たに加えられた機能を以下に示す。

- 1) 演奏表情データベース CrestMusePEDB[6] への対応
- 2) MusicXML に対応したアーティキュレーションの表現
- 3) Wii リモコンへの対応 (指揮型インタフェース)
- 4) 演奏表現の可視化 (2D 表示)
- 5) ピアノロール (楽譜データ) の表示

## 3. AiiM

AiiM は、iFP とは異なり、CD や mp3 など、日常生活でよく耳にする音響信号を対象とした指揮システムである。

AiiM の構成図を図 3 に示す。AiiM では、音響信号に対して、テンポ情報(拍点)を付与しておき、Wii リモコンから取得したユーザのテンポ操作に基づき、フェイズボコーダーを用いて、音響信号の時間伸縮を実施する。スケジューラには、予測型スケジューラを採用し、テンポに関するユーザ意図と原曲意図とのバランスをとっている。

打楽器が含まれる楽曲に対して、楽音の伸張を実施しようとする、非調波成分が目立ってしまい、音質が極度に劣化するという問題が起こりうる。AiiM では、音響データに対して、打楽器音等非調波成分を抑制した音響データ [7] を用意しておき、楽

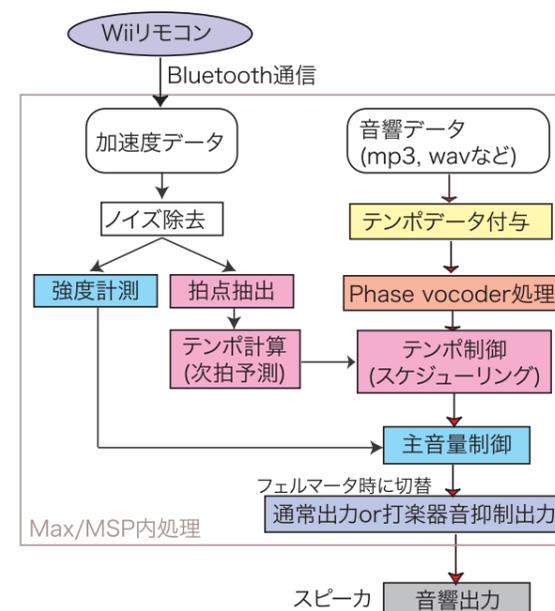


図 3 AiiM の構成図

音の伸張が必要になった際に切り替えて利用することにより、この問題に対処している。

## 4. 展望

本稿では、指揮プログラムとして、MIDI レベルの演奏表情データを対象とした iFP.MJ、音響信号を対象とした AiiM を紹介した。

指揮インタフェースを利用することで、指運び等演奏に関わる技能が不足しても演奏表現が可能である。加えて、ここで紹介したインタフェースは、両者とも、既存名演奏もしくは現有する演奏を素材として利用している。これらのインタフェースには、演奏のデザインへの用途はもちろんのこと、エンタテインメントシステムとしての応用の可能性がひろがっている。

最近の脳科学の研究により、運動系を通じた意図の発現、さらに感覚系による実施状況の確認のサイクルが、理解や学習に極めて重要な役割を果たしていることがわかってきている。指揮インタフェースには、演奏表現、ひいては、音楽の理解のための「能動的音楽鑑賞」ツールとしての利用価値もある。

## 参考文献

- [1] ICMA Video Review, Vol. 1, 1991 (90 minutes) Review of research in Computers and Music.
- [2] 片寄晴弘, 奥平啓太, 橋田光代: 演奏表情テンプレートを利用したピアノ演奏システム :sfp, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.11, pp.2728-2736, (2003.11)
- [3] 鈴木健嗣, 金尚泰, 小尾正和, 橋本周司: 音楽音響と映像信号を対象としたジェスチャによる指揮システム, 情報処理学会インタラクション 2007 論文集 (2007)
- [4] 橋本祐輔, 北原鉄朗, 片寄晴弘: 音楽音響信号を対象とした指揮演奏システム: フェルマータ時における打楽器音抑制とスケジューラの検討, 情報処理学会研究報告, MUS-76 (2008.8)
- [5] Haruhiro Katayose and Keita Okudaira: iFP A Music Interface Using an Expressive Performance Template, Entertainment Computing 2004, Lecture Notes of Computer Science, Vol. 3166, pp.529-540 Springer (2004.9)
- [6] 橋田光代, 松井淑恵, 北原鉄朗, 酒造祐介, 片寄晴弘: 音楽演奏表情データベース CrestMuse-PEDB ver 1.0 の公開について, 情報処理学会研究報告 音楽情報科学 2007-MUS-72, pp.1-6 (2007)
- [7] 宮本賢一, ルルー・ジョナトン, 亀岡弘和, 小野順貴, 嵯峨山茂樹: スペクトログラムの滑らかさの異方性に基づく調波音・打楽器音の分離, 日本音響学会春季研究発表会講演集, 2-5-8, pp. 903-904, (2008)