

## ICAD-RENCON - 報告と課題 -

片寄晴弘<sup>† ††</sup> 平賀瑠美<sup>††</sup> 平田圭二<sup>‡</sup> 野池賢二<sup>‡‡</sup> 橋田光代<sup>‡‡</sup>

<sup>†</sup>関西学院大学理工学部, <sup>††</sup>文教大学情報学部

<sup>‡</sup>NTTコミュニケーション科学研究所, <sup>‡‡</sup>科技団さがけ21「協調と制御」領域

<sup>‡‡</sup> <http://shouchan.ei.tuat.ac.jp/rencon/>

### 要約

第一回の国際 RENCON(Performance Rendering Contest)ワークショップが ICAD(International Conference on Auditory Display) に併設される形で本年 7/6 に開催された。その実施概要と、音源としてアクチュエータ付き自動ピアノを使用した際に明らかになった検討事項について述べる。

## Report of ICAD-RENCON

Haruhiro KATAYOSE<sup>† ††</sup> Rumi HIRAGA<sup>††</sup> Keiji HIRATA<sup>‡</sup>

Kenji NOIKE<sup>‡‡</sup> Mitsuyo Hashida<sup>‡‡</sup>

<sup>†</sup> Kwansai Gakuin University, <sup>††</sup> Bunkyo University, <sup>‡</sup> NTT, <sup>‡‡</sup> PRESTO, JST

### Abstract:

The first RECON (Performance Rendering Contest) workshop was held as a satellite workshop of International Conference on Auditory Display. This paper reports the outline of the workshop and discusses the environmental resources required for the performance contest.

### 1. はじめに

音楽は、通常のサイエンスの領域として進められて多くの研究領域とは異なり、絶対的な評価尺度持つものではない。当然、そのタスクを模したシステムに対しても定量的な評価を行うのは困難である。我々は、音楽情報処理システムの評価の切り口の一つとして、2000年より、演奏生成システムによる演奏コンクール(RENCON)プロジェクトを開始した[平賀 2001]。

第一回目の RENCON, 本年 7 月 6 日に ATR(京都)において、International Conference on Auditory

Display (ICAD) に併設する国際ワークショップ ICAD-RENCON として開催された。本稿では、ICAD-RENCON の概要を紹介し、次にコンクールを実施する際の環境面での考慮点、今後の予定について紹介する。

### 2. ICAD-RENCON

ICAD-RENCON の当日のプログラムを以下に示す。ICAD-RENCON では、1 件の招待講演を含む 9 件の研究発表、聞き比べ、最終ディスカッションに続き、表彰が行われた。以下に、当日のプロ

グラムを示す。

10:00-10:05 Opening Address

Rumi Hiraga (Bukyo University, General chair)

10:05-11:00 Invited Talk

**Importance of Note-Level Control in Automatic Music Performance**, Roberto Bresin (Department of Speech, Music and Hearing, Royal Institute of Technology - KTH, Stockholm)

11:00-12:00 Perception and Theory

**A Cross-cultural Comparison Study of the Production in Simple Rhythm Patterns**, Makiko Sadakata, Kengo Ohgushi and Peter Desain (Department of Music, Kyoto City University of Arts)-

**Performance Variables for Grouping Structure in two editions of the theme of K. 331**, Yoshihiro Takeuchi (Music Department, Kyoto Prefectural Kameoka High School)

**Case Studies of Manual Rendering of Performance on a Musical Notation System**, Mitsuyo Hashida (Wakayama University)

13:20-14:20 Methodology and Architecture

**A Music Interpretation System - Schema Acquisition and Performance Rule Extraction**, Haruhiro Katayose, Yuichi Uwabu and Osamu Ishikawa (Kwansei Gakuin University and PRESTO/JST)

**Playing Mozart by Analogy: Learning Phrase-level Timing and Dynamics Strategies**, Gerhard Widmer and Asmir Tobudic (Department of Medical Cybernetics and Artificial Intelligence, University of Vienna, and Austrian Research Institute for Artificial Intelligence, Vienna)

## Voting Session (Contest)

15:00-16:30 System and Application

**Coloring-in Piano: Indiscrete Musical Elements are Essential for Performers**, Chika Oshima, Kazushi Nishimoto, Yohei Miyagawa, Takashi Shirotsuki (Japan Advanced Institute of Science and Technology)

**Kagurame Phase-I - Musical Expression Generation System with Case-based Method**, Taizan Suzuki (DUO Systems Inc.)

**Ha-Hi-Hun: Performance Rendering System of High Controllability**, Keiji Hirata and Rumi Hiraga (NTT Communication Science Laboratories)

16:50-17:30 General Discussion

**RENCON: toward a common basis for performance rendering Contest**, R. Hiraga, M. Hashida, K. Hirata, H. Katayose and K. Noike

## 2.1 ペーパーセッション

招待講演では、2000年のICMCのベストペーパー賞を受賞したスウェーデンKTHのRobert Bresinが発表を行った。KTHのMusic Acoustics Groupは、1980年代から演奏生成に関する研究を行っており、**Director Musices**と呼ばれるルールベースの演奏生成環境の構築している。その環境下で、アナリシスバイシンセシスの手法で演奏ルールの構築を行ってきた。Bresinは、1996にPadua大学からKTHに移り、アーティキュレーションの表現ルール、特に、その感情表現に関するルールの検討を行っている。講演では、レガートやスタカート演奏表現を中心に、一つずつの音符の表現の重要性が述べられた。



図1. Robert Bresinによる招待講演

その次のセッションでは、知覚と解釈理論に関する発表が集められた。貞方らは、日本人とオランダ人のリズムパターン知覚の比較、竹内は、モーツァルトK331ヘンレ版とペーターズ版における演奏特徴の解析、橋田は、打ち込みにおける演奏表現に関する検討について発表を行った。

午後のセッションでは、演奏生成システムに関する論文が集められた。そのうち、午後一番目のセッションでは、音楽解釈に関するアーキテクチャに焦点を当てた研究として、片寄、Widmerらの論文が集められた。片寄は、構造解析のためのスキーマ獲得に関連する延長還元のコーパス推定と重回帰分析を応用した演奏ルールの抽出について発表を行った。Widmerらは、従来より彼らが行っていたEBLによる演奏表現学習に基づく音符レベルの演奏制御と、ニアレスト近傍予測を用いた類似フレーズの演奏表現適用を組み合わせた演奏生成モデルを示した。

午後2番目のセッションでは、アルゴリズムやシステムに焦点を当てた研究が集められた。大島らは、簡易な打鍵操作で、表情豊かな演奏データを入力できるシステムを発表した。鈴木は、事例ベースの演奏システム Kagurame-I の全体像について述べた。Kagurame-I では、キーワードに基づく表現(一種の内挿)が可能である。平田らは、ジャズのリハーモナイゼーションに実績の有るOODBに基づく音楽記述環境を演奏生成に適用したシステムについて発表を行った。

## 2.2 聞き比べ

第一回目のRENCONでは、実際にコンテストを行っていく際のフィジビリティチェックを行うことを目的に比較的緩い制約での聞き比べを行うことにした。

図2に示すように、人間の介入をどの程度認めるかによって、エンタリータイプにはさまざまな演奏生成形態が考えられる。“打ち込み”とは、音楽構理解、各ノートの具体的な配置や音量を人間が指定するタイプをさす。ここで、“支援型”とは、ルール型によるレンダリングエンジン、インタラクティブな表情付けのためのインターフェースを持ち、“打ち込み”型を支援するものとした。学習や事例ベース推論に関する機能をもったシステムは自動型と分類することにした。

第一回目のRENCONでは、演奏生成形態の区別はせず、対象曲についても特に制約は設けないことにした。演奏データはMIDIファイルとし、自動ピアノ(YAMAHA サイレントグランドピアノ)を用いて、演奏を行うことにした。図3に当日の聞き比べの風景を示す。

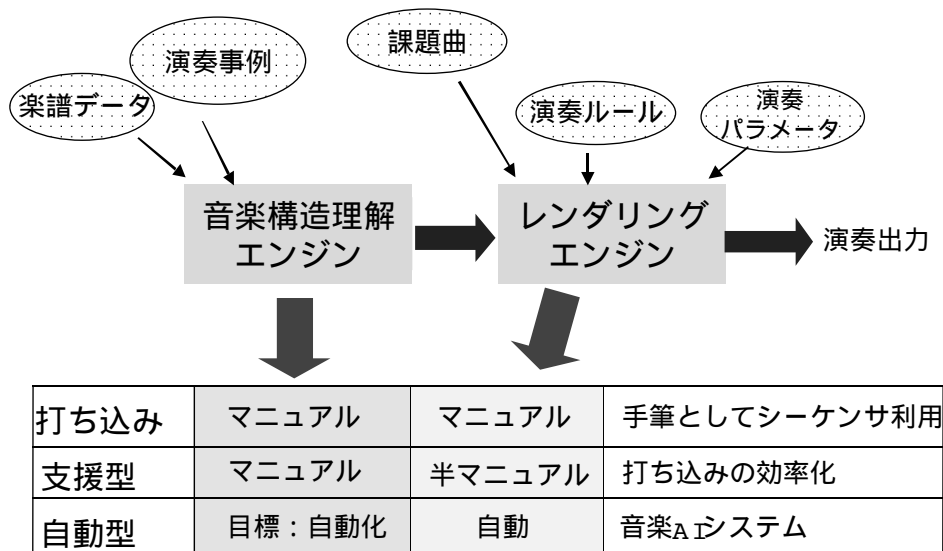


図2. 演奏生成システムのタイプ



図3. 演当日の聞き比べ風景

エントリーはペーパーセッションで発表を行ったもののうち、以下に示す6つのグループである。

- M. Hashida (打ち込み)
- R. Bresin (支援型 + 解析により集積したルール)
- G. Widmer (自動型: ルール学習)
- T. Suzuki (自動型: 事例ベース)
- H. Katayose (自動型: ルール学習)
- H. Hirata & R. Hiraga (自動型: 事例ベース)

評価については、単純に演奏が「好き」か「嫌い」かを問うこととした。表1に評価シートを示す。このシートによる評価結果を図4に示す。評価者の人数は35人で、第1位は、橋田による打ち込み、第2位は、Director Musicesによる支援型のシステム、第3位には、Widmerらのルール学習システムが食い込んだ。第1位が打ち込みの演奏となるのはほぼ予想通りである。2位のDirector Musicesは、前述の通りルール型の演奏システムであり、これまでの演奏ルールに関する長年の検討と集積が評価となって現れた。第3位のWidmerらの演奏は、今まで課題であったフレージング表現の対処がはっきりと聞き取られた。

## 2.3 聞き比べにおける課題

表情付けシステムのパフォーマンスを評価するという目的で聞き比べを行うためには、環境についてはできるだけ公平なものとし、また、規約についても十分に調整を行う必要が有る[片寄2002]。

音源については、ペロシティカーブ、ペダルに対する処理が検討事項として予想されていたが、今回、自動ピアノを用いることによる問題に直面することとなった。電子音源であれば特に問題がなかった同じ(鍵盤の)音の連続打鍵において、時間制御が乱れたり、発音がなされないなどの問題が生じた。この影響は、MIS, Ha-Hi-Hunなど、ショパンの楽曲を選んだグループの演奏で顕著であった。打鍵鍵盤の戻りという物理現象を考えれば、その時間の確保は当然の要請である。人間(の演奏者)であれば、厳密には異なる特性を持った楽器に対してもほぼ無意識に適用している。マシンによるコンテストの難しさと人間(演奏者)の適応能力の素晴らしさを改めて思い知ることとなった。

もう一つの問題として、各エントリーの基本的な音量のレベル合わせがクローズアップされた。

表1. 評価シート

1	<input type="checkbox"/> 好き/like	<input type="checkbox"/> そうでもない/don't care
2	<input type="checkbox"/> 好き/like	<input type="checkbox"/> そうでもない/don't care
3	<input type="checkbox"/> 好き/like	<input type="checkbox"/> そうでもない/don't care
4	<input type="checkbox"/> 好き/like	<input type="checkbox"/> そうでもない/don't care
5	<input type="checkbox"/> 好き/like	<input type="checkbox"/> そうでもない/don't care
6	<input type="checkbox"/> 好き/like	<input type="checkbox"/> そうでもない/don't care
7	<input type="checkbox"/> 好き/like	<input type="checkbox"/> そうでもない/don't care

表4. 評価結果

開発者	システム	曲 / 作曲者	好き度
M. Hashida	Manual Rendering	Nina / T. Yano	0.794
R. Bresin	Director Musices	Letter 48 / Bellman	0.710
G. Widmer & A. Tobudic		K.280 / Mozart	0.676
T. Suzuki	Kagurame	160 Kurze Ubungen No.1 / Czerny	0.438
H. Katayose et al	MIS	Walzer Op.64-2 / Chopin	0.406
K. Hirata & R. Hiraga	Ha-Hi-Hun	Etude Op.10-3 / Chopin	0.188

スピーカーを用いる場合はボリュームで調整をすればよいが、自然楽器の発音による場合、そのようなことは出来ない。自動ピアノを用いる際には、特に、ペロシティカーブの共有ないしは、補正テーブルの用意が不可欠である。

Future, Proc. FIT(情報科学技術フォーラム)  
2002 予稿集, pp. 116-119 (2002)

### 3. 終わりに

本稿では、ICAD-RENCON のペーパーセッションならびに聞き比べセッションについて紹介した。第一回のRENCONとして、また、コンテストにおける検討事項の抽出という意味で、非常に意味深いワークショップとなった。

その後、2002年9月28日にはFIT(情報科学技術フォーラムにおいて)第2回の蓮根FIT-RENCONを開催した。ここでは、作曲者を限定した聞き比べセッション、音楽専門家による講評、パネルディスカッションなど、新たな試みを加えることになった[Hiraga 2002]。詳細については、別の機会に紹介することにする。

来年は、IJCAI (International Jpoint Conference on Artificial Intelligence)ワークショップの開催に向けて準備を進めている。興味のある方は、<http://shouchan.ei.tuat.ac.jp/rencon/> を参照されたい。

### 謝辞

ICAD-RENCON の開催においては、栢栢森情報科学振興財団の支援を受けました。RENCON全般に関する活動に関しては、科学技術振興事業団の支援を受けています。

### 参考文献

[平賀 2002] 平賀，平田，片寄: 蓮根，目指せ世界一のピアニスト，情報処理 2月号

[片寄 2002] 片寄，平賀，平田，野池: 蓮根 (Performance Rendering Concours for Piano) について - System WG の活動を中心として - ，No.44-4 (2002)

[Hiraga 2002] Rumi Hiraga, Keiji Hirata and Haruhiro Katayose : The Second Rencon: Performance Contest, Panel Discussion, and the