

FIT 2002 Rencon Workshop — 報告と課題

橋田 光代^{†‡} 野池 賢二[‡] 平賀 瑠美^{†‡}
平田 圭二^{†‡} 片寄 晴弘[‡]

[†] 和歌山大学システム工学研究科 [‡] 科技団さきがけ研究 21 ^{††} 文教大学
^{†††} NTTコミュニケーション基礎科学研究所 ^{‡‡} 関西学院大学情報科学科

rhiraga@shonan.bunkyo.ac.jp
hirata@bri1.ntt.co.jp
{hashida, noike, katayose}@ksc.kwansei.ac.jp

あらまし 本稿では、FIT(情報科学技術フォーラム)の特別企画セッションとして開催された第2回蓮根(Performance Rendering Contest)ワークショップについて報告する。第1回ワークショップの開催を踏まえて実施した演奏聴き比べでは、外部音源を用いて、楽曲の作曲者を指定し、一般参加者による投票と専門審査員による審査を行った。また、併設したパネルディスカッションでは、蓮根を実施する際の音源問題や、審査の条件などが議論の対象となった。本稿では、以上の内容について紹介し、さらに、聞き比べによって示唆された課題について検討を加える。

A Report on FIT 2002 Rencon Workshop

Mitsuyo Hashida^{†‡} Kenzi Noike[‡] Rumi Hiraga^{†‡}
Keiji Hirata^{†‡} Haruhiro Katayose[‡]

[†]Wakayama University [‡]PRESTO/JST ^{††}Bunkyo University
^{†††}NTT CS Laboratory ^{‡‡}Kwansei Gakuin University

Abstract This paper reports the outline of the FIT 2002 Rencon (performance RENDering CONtest for piano) workshop, held as a special event of the Forum on Information and Technology in September, 2002. For the musical contest, 10 entree pieces are evaluated with the following two aspects, audiences' votes and jury selection. At the panel discussion, the conditions for the contest, including the sound sources are pointed out. This paper describes the contest and the panel discussion, and investigates the problems externalized through the contest execution.

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、絶対的な評価尺度を持つものではない。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テスト(Rencon)プロジェクトを開始した[1][2]。

本年は、第1回目のRenconとして、International Community on Auditory Display(ICAD)と併設する国際ワークショップ「ICAD 2002 Rencon Workshop(以下、ICAD蓮根と呼ぶ)」を7月6日にATR(京都)で開催している[3]。

第2回目は、9月25-28日に東京工業大学で開催された科学技術フォーラム(FIT)の企画コンテストにて、9月28日に「FIT 2002 Rencon Workshop(以下、FIT蓮根と呼ぶ)」を開催した[4]。本稿では、FIT蓮根の概要とワークショップ内で行った聴き比べ投票および審査について紹介し、次に、その実施結果について検討を行い、最後に今後の展望について紹介する。

2 FIT 2002 Rencon Workshop

今回は、ICAD蓮根の実施を踏まえて、蓮根プロジェクトの紹介と将来について2件の講演を行い、9件10曲による演奏聴き比べとその審査、パネルディスカッションに続い



図 1: 平賀講演「蓮根：めざせ世界一のピアニスト」

て審査結果発表と表彰を行った。一般参加者にも無料で公開された。当日のプログラムを次に示す。

1. 主催者挨拶
2. 講演「蓮根：めざせ世界一のピアニスト」(平賀)
3. 演奏聴き比べ(司会・解説：片寄)
 - (a) 生成手法の解説
 - (b) 演奏聴き比べ
 - (c) 質疑, 投票
4. パネルディスカッションによる公開審査(司会：平賀)

パネラ:

 - 片寄 晴弘(関西学院大学)
 - 竹内 好宏(京都府立亀岡高等学校)
 - 星合 厚(ローランド株式会社)
5. 講演 「これからの蓮根」(平田)
6. 審査結果発表, 表彰, 閉会の辞(平賀)

まず、平賀による講演において、蓮根とは何か、蓮根プロジェクト発足の経緯、音楽とコンピュータ・サイエンスや実生活での関わり、演奏生成システムの仕組みについて紹介、解説を行い、次に各演奏システムの紹介と聴き比べ投票を実施した(3章)。聴き比べの後、情報科学、電子楽器機器、音楽学の各分野をそれぞれ専門とするパネラを紹介し、片寄から情報処理システムとしての評価やドーピング等について、星合氏によるMIDIの概説を行い、続いて竹内氏による音楽審査を交えてパネルディスカッションを行った。最後に、蓮根プロジェクトの将来について平田による講演を行った(4章, 5章)。

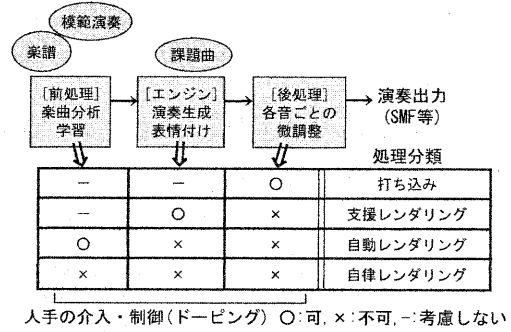


図 2: 演奏システムの処理過程と分類

3 演奏聴き比べ

3.1 実施次第

今回も前回の ICAD 蓮根同様、演奏の聴き比べを行った。ICAD 蓮根では、演奏生成形態や対象曲は特に指定せず、実際にコンテストを行っていく際の物理的制約を確認した¹。

今回は、複数のシステムで生成した演奏を同じ場所で再生する際の制約を確認することを目的とした。演奏データを標準 MIDI ファイルとし、音源に Roland SC-55mkII と YAMAHA MU-2000(ピアノプラグインボード)を用い、Windows のラップトップコンピュータから再生した。楽曲はモーツァルトまたはショパンに限定し、演奏時間を 1 分間程度とした。

聴き比べには 9 件 10 曲のエントリがあった。演奏生成システムは、生成処理の過程を図 2 のように 3 段階に分けることができる。どの段階で、手作業による調整(ドーピング)を行うかによって、我々は、この生成処理を 4 つのタイプに分類している。ここでは、(1)最終的に生成される演奏データを直接修正したものを打ち込みと呼び、(2)演奏生成の段階で、演奏表情の付加を容易にするあるいは半自動的にするツールを用いて生成することを支援レンダリング、(3)あらかじめ楽譜情報や模範演奏によって演奏ルールを学習し、課題曲に適用させることを自動レンダリング、(4)処理において一切人手の介入がなく、与えられた課題曲から直接演奏ルールを抽出して表情生成させることを自律レンダリングと位置づけた。

エントリされた各演奏システムは、これらの分類をもとに、打ち込み、支援型、自律型という 3 つのタイプに分けることができる。支援型とは、支援レンダリングを行うシステム、自律型とは、自動レンダリングあるいは自律レンダリ

¹ 演奏再生には YAMAHA サイレントグランドピアノを用い、連続打鍵時に打鍵時刻制御の乱れや発音抜けがあること、エントリごとの基本的な音量を調整することが必要であると分かった。

ングを含むシステムを指す。聴き比べの前に、これらの分類について提示し、各システムの説明を行った。

次に、それぞれのエントリーを紹介する。

打ち込み型

- 橋田光代 (和歌山大学・PRESTO/JST)
曲目: ショパン「別れの曲」Op.10, No.3

支援型

- CiP, 大島, 西本, 宮川 (北陸先端技術大学院大学)
曲目: Op. 69, No. 2 / 練習前・後の2演奏
- MUSE, 田口友康 (甲南大学)
曲目: モーツァルト K. 311
- Yutaka, 野池, 橋田 (PRESTO/JST)
曲目: ショパン「別れの曲」Op.10, No.3

自律型

- DM, Roberto Bresin (KTH, Sweden)
曲目: モーツァルト Menuette K. 1e
- Ha-Hi-Hun, 平田 (NTT), 平賀 (文教大)
曲目: ショパン「別れの曲」Op.10, No.3
- Kagurame-I, 鈴木泰山 (DUO システムズ)
曲目: ショパン「別れの曲」Op.10, No.3
- MIS, 片寄晴弘 (関西学院大学・PRESTO/JST)
曲目: ショパン Walzer Op.64, No.2
- Mozart by Machine Learning, Gerhard Widmer (Univ. of Vienna)
曲目: モーツァルト K.280

橋田による打ち込み演奏は、一般のシーケンサーソフトを用いて、MIDI キーボードとマウス操作によって作成された。田口による MUSE (MUSIC in Structured Expression) と野池らによる Yutaka は、いずれも、入力される楽譜情報にそれぞれ演奏記号を記述し、それぞれ与えられたルールによって演奏生成が行われている。大島らによる CiP (Coloring-in Piano) では、簡易な打鍵操作で、表情豊かな演奏データが入力できる。CiP は音楽教育を目的としたシステムであるため、被験者の練習前と練習後の2データが演奏された。R.Bresin らによる Director Musices では、アナリシスバイシンセシスに基づいて構築されたルール群を用いて、演奏が生成された。平田らによる Ha-Hi-Hun では、ジャズのリハーモナイゼーションに実績の有る DOOD に基づく音楽記述環境を演奏生成に応用している。鈴木による Kagurame-I も、演奏事例に基づいて演奏生成が行われた。片寄らによる MIS (Music Interpretation System) は、事例から演奏表現のためのルールを学習して課題曲に適用させている。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、最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手法で、演奏が生成された。

第二回聴感 投票用紙

演奏を聞いて、それぞれの演奏について、どの程度好きかそうではないか、どの程度自然な演奏に聞こえるかそうではないかについてお答えください。

どの程度好きであるかという問いに対しては、次の5つのうちから、
5 大変好きである 4 好きである 3 どちらでもない 2 嫌いである 1 大変嫌いである
どの程度自然な演奏に聞こえるかという問いに対しては、次の5つのうちから、
5 大変自然である 4 自然である 3 どちらでもない 2 不自然である 1 大変不自然である
それぞれ最も適切と思える番号を選び、印をつけて下さい。

1. Chopin, 練習曲, Op. 10, No. 3, 打ち込み, 橋田	この演奏をどの程度好きですか	5□	4□	3□	2□	1□
	この演奏はどの程度自然に演奏されていましたが、	5□	4□	3□	2□	1□
2. Chopin, 練習曲, Op. 10, No. 3, Yutaka, 野池, 橋田	この演奏をどの程度好きですか	5□	4□	3□	2□	1□
	この演奏はどの程度自然に演奏されていましたが、	5□	4□	3□	2□	1□
3. Chopin, 練習曲, Op. 10, No. 3, Ha-Hi-Hun, 平田, 平賀	この演奏をどの程度好きですか	5□	4□	3□	2□	1□
	この演奏はどの程度自然に演奏されていましたが、	5□	4□	3□	2□	1□
4. Chopin, 練習曲, Op. 10, No. 3, Kagurame-I, 鈴木	この演奏をどの程度好きですか	5□	4□	3□	2□	1□
	この演奏はどの程度自然に演奏されていましたが、	5□	4□	3□	2□	1□
5. Chopin, ワルツ, Op. 69, No. 2, CiP その1, 大島, 西本, 宮川	この演奏をどの程度好きですか	5□	4□	3□	2□	1□
	この演奏はどの程度自然に演奏されていましたが、	5□	4□	3□	2□	1□
6. Chopin, ワルツ, Op. 69, No. 2, CiP その2, 大島, 西本, 宮川	この演奏をどの程度好きですか	5□	4□	3□	2□	1□
	この演奏はどの程度自然に演奏されていましたが、	5□	4□	3□	2□	1□
7. Chopin, ワルツ, Op. 64, No. 2, MIS, 片寄	この演奏をどの程度好きですか	5□	4□	3□	2□	1□
	この演奏はどの程度自然に演奏されていましたが、	5□	4□	3□	2□	1□
8. Mozart, K. 311, MUSE, 田口	この演奏をどの程度好きですか	5□	4□	3□	2□	1□
	この演奏はどの程度自然に演奏されていましたが、	5□	4□	3□	2□	1□
9. Mozart, K. 1e, DM, Bresin	この演奏をどの程度好きですか	5□	4□	3□	2□	1□
	この演奏はどの程度自然に演奏されていましたが、	5□	4□	3□	2□	1□
10. Mozart, K. 280, Widmer	この演奏をどの程度好きですか	5□	4□	3□	2□	1□
	この演奏はどの程度自然に演奏されていましたが、	5□	4□	3□	2□	1□

ありがとうございました。

図 3: 投票用紙

3.2 審査方法

今回は、一般参加者による投票と、専門審査員による審査を合わせた評価を実施した。

一般投票では、聴講者全員に、講演開始前にあらかじめ投票用紙 (図 3) を配布し、各システムの概要について解説した後、演奏を順番に聴きながら各項目を記入してもらい、聴き比べ終了時に回収、集計した。システムのタイプ分けについては、投票では特に考慮せず、演奏順を曲目ごととした。投票内容は、ICAD 運根での「好き嫌い」の2択から、好き度 (演奏が好きかどうか) と自然度 (聴いて自然な演奏ができていたかどうか) の2項目による5段階評価へと変更した。

専門審査員1名による評価では、主に、演奏された内容が音楽解釈の観点においてどの程度自然な表現を実現しているかを評価した。

3.3 結果

図 4 に一般投票の結果を示す。一般投票の参加人数は63人で、評価の値をそのまま評価点数とし、「好き度」と「自

順位	システム名	好き度	システム名	自然度	システム名	総合点
1	Muse	4.24	Muse	4.16	Muse	4.20
2	Widmer	4.05	Widmer	4.06	Widmer	4.06
3	MIS	3.70	CiP 2	3.67	MIS	3.67
4	Yutaka	3.51	MIS	3.65	CiP 2	3.56
5	CiP 2	3.46	橋田打込み	3.22	Yutaka	3.56
6	橋田打込み	3.38	Yutaka	3.21	DM	3.30
7	DM	3.29	CiP 1	3.06	橋田打込み	3.30
8	CiP 1	2.79	DM	3.00	CiP 1	2.93
9	Ha-Hi-Hun	2.71	Kagurame-I	2.67	Ha-Hi-Hun	2.55
10	Kagurame-I	2.41	Ha-Hi-Hun	2.38	Kagurame-I	2.54

投票総数：63人

図 4: 投票結果



図 5: パネルディスカッション

然度」でそれぞれの平均値を求めた。総合評価とは、「好き度」と「自然度」の平均値である。第1位は田口の Muse, 第2位は Widmer らの演奏ルールによる生成, 第3位は片寄らの MIS, 第4位は大島らの CiP(練習後), 第5位は野池らの Yutaka と以下続いた。

専門審査員による審査結果は, 第1位が MUSE, 第2位が Widmer, 第3位が打ち込み演奏であった。

前回1位だった打ち込み演奏よりも他のシステム演奏が軒並み大きく点数を上回り, 特に, 支援型システムが健闘した。また, 練習前と後による2つの演奏データをエントリーした CiP では, 練習後の方が自然に演奏されていると評価された。さらに, 今回は「別れの曲」を演奏したエントリーが4件あった。その中では, Yutaka, 打ち込み, Ha-Hi-Hun, Kagurame-I という順位になった。ただし, 演奏の自然らしさという点においては, 自然度と専門審査での講評から, 今回も打ち込み演奏が最も優位であるといえよう。

4 検討

FIT 蓮根の実施によって, 制作期間, コンテストの比較対象, 音源, 評定者の聴取傾向, 演奏順, 聴取条件など考慮すべき点が挙げられてきた。ここでは, それらの内, 制作期間, 音源, 評定者の聴取傾向について検討する。

制作期間 今回の聴き比べで支援システムが健闘した背景のひとつに, それぞれの制作期間が関わっていることが考えられる。打ち込みと支援型システムでは, 人間が関与する部分について「作り込み」が可能で, 生成される演奏がこの作業にどれだけ手間をかけたかによって大きく左右されることが十分に予測できる。打ち込みの制作期間は約1週間であったのに対し, Yutaka は3週間であった。最も詳細な作り込みがされた Muse[5] ほどの審査でも1位となった。

音源 会場で使用する音源は, 演奏の評価にも関わるため, 非常に重要である。パネルディスカッションでは, この問題について三つの意見が紹介された。(1) 一般の聴取者の立場では, 初心者ほどフレージングより音色を重視して聴く傾向があることがわかってきている。そのためにも作品間の全体的な音色(音源)は揃えておく方が良い。(2) また, 純粋にシステムパフォーマンスを検証する場合を考えても, 音源は揃えておく方が妥当である。(3) しかし, 最後に音を出力するまでが作品であるとするならば, 出品者が繰り返し使用した楽器を用いるべきである。以上のことから, 音源の問題については, エントリー応募の時点で使用音源を前もって指定しておくことが良いと考える。

評定者の聴取傾向 投票の項目や専門審査によって順位の変動が激しかったのは, 同じ人間が別のタイプで生成した打ち込み演奏と Yutaka だけであった。一般投票では総合で Yutaka の方が上位だったが, 専門審査では打ち込みが上位となり, 打ち込みと Yutaka に対する一般参加者と専門審査員の評価の違いが現れた。理由の一つとして, 事前にシステム説明を行ったことが順位付けに影響を与えたのではないかと指摘があった。しかし, FIT 蓮根終了後の講義で, 事前にシステムの説明を行わずに投票を行ったところ, FIT 蓮根の投票とほぼ同じ順位となり², システム解説の有無では評価に差が出ないことがわかった。実験時に取得したコメント分析の結果, 音色とフレージングのどちらをより意識して聴くかという音楽の聴取傾向が, 音楽経験, 特に演奏の経験とに相関があることを裏付けるデータが得られた。専門審査では演奏のフレージングの自然らしさを重視していたことから, 一般の聴取者はその瞬間の音や音

² 微細な順位変動はあったが, 総合得点において各システムの得点の差は非常に小さかった。

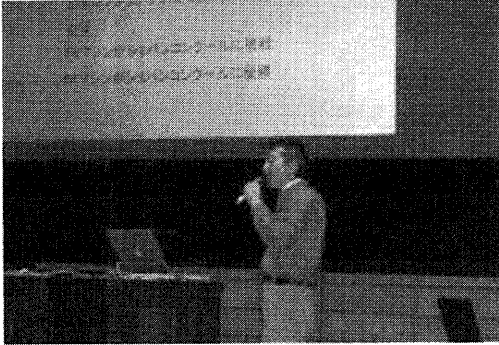


図 6: 平田講演「これからの蓮根」

色の変化を聞く傾向があり、音楽経験が増えるにしたがって、より広範囲の音楽構造を把握するために演奏のフレージングを聴くようになるのではないかと、ということが考えられる。

この比較検討についての詳細は、また別の機会に発表することとする。

5 今後の展望

本稿では、FIT 蓮根の講演内容ならびに聴き比べセッションについて紹介した。新たな課題を明示できたり、聴き比べにおいて評価分析を始められるようになったりするなど、前回以上に非常に意義深いワークショップとなった。

今回の実施を受けて、我々は、今後のコンテストの実施条件を整えるにあたって、規定部門課題曲と音源の選定、入力データの仕様、評価基準などを早く確立させることが重要であることをあらためて確認した。

続く第三回蓮根は、2003年8月にアカプルコ(メキシコ)で開かれるIJCAI(International Joint Conference on Artificial Intelligence)のワークショップとして開催することが決定した。初めて海外での開催となる。12月1日より、論文投稿および演奏データのエントリー公募を開始している。投稿可能対象はFIT 蓮根でいうところの支援型、自律型のシステムに該当し、演奏聴き比べにおいては、NEMESYS社のGiga Pianoを使用する。上位入賞者へは賞品授与も検討している。その他詳細は、IJCAI本体サイト(<http://www.ijcai-03.org/1024/>)および蓮根ホームページ(<http://shouchan.ei.tuat.ac.jp/~rencon/>)にて掲載しているので、興味のある方はぜひ閲覧、応募、参加されたい。

謝辞 投票上位入賞者への賞品として、オーディオインターフェースをはじめとするDTM周辺機器のご提供を頂いた

ローランド株式会社とエディロール株式会社に感謝の意を表します。また、竹内好宏氏には、音楽審査を引き受けていただくとともに、音楽演奏の観点から深い議論を提供していただきました。

参考文献

- [1] 平賀瑠美, 平田圭二, 片寄晴弘: 蓮根: めざせ世界一のピアニスト, 情報処理学会誌, Vol.43, No.2, pp. 136-141 (2002)
- [2] 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—, 情報処理学会研究報告音楽情報科学 2002-MUS-44, pp. 19-24 (2002)
- [3] 片寄, 平賀, 平田, 野池, 橋田: ICAD-RENCON—報告と課題—, 情報処理学会研究報告音楽情報科学 2002-MUS-47, pp. 79-83 (2002)
- [4] Rumi Hiraga, Keiji Hirata and Haruhiro Katayose: The Second Rencon: Performance Contest, Panel Discussion, and the Future, Proc. FIT (Forum on Information and Technology) 2002, pp. 116-119 (2002)
- [5] 田口友康: ピアノ演奏における運動感の表現: モーツァルトのピアノソナタ K.311 による定量的研究, 情報処理学会研究報告音楽情報科学 2002-MUS-45, pp. 67-72 (2002)