

## 音楽情報処理（第6回）

### 演奏における表情付け

片寄 晴弘 関西学院大学  
情報科学科・文学研究科  
さきがけ研究21

1ページへジャンプ 

### 自動演奏と音楽解釈

演奏における情緒の自動生成  
AI的な興味, コンテンツ制作ニーズ

入力：楽譜情報＋付加的情報



出力：演奏データ（演奏パラメータ）

Example

1ページへジャンプ 

# ショパン ワルツ Walzer.op.64.No.2

機械的演奏



学習用前半



全部（合成）



1ページジャンプ

# シューマン 思い出



1ページジャンプ

## 歴史 1 (表情付けと解釈)

- 楽曲の繰り返し時にみられる表現の類似性に実測 (Seashore 1938)
- 音符の組み合わせによる表現法の実測 (Gabrielsson 1983)
- 音符の階層的組み合わせによる演奏データ生成 (Clynes 1984)
- アナリシスバイシンセシスによる演奏ルールの抽出 (Frydon, Sundburg 1984)
- 自動演奏言語の開発 (1980年後半 田口, 片寄・・・)

[1ページへジャンプ](#) ⇄

## 歴史 2 (表情付けと解釈)

- 小節表現のデータベース作成と検索(筑波大 富塚, 五十嵐ら 1988)
- 類型・演奏記号の共通表現に着目した演奏ルールの抽出(阪大 片寄ら 1989)
- ニューラルネットによる演奏表現学習(パデュア大 Bresin 1992)
- EBLを用いた演奏ルールの抽出と再現(ウイーン大 Widmer 1993)

[1ページへジャンプ](#) ⇄



*Rencon* 


# Rencon: Performance Rendering Contest

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



ジャンプ 

## これが蓮根の歩む道



2002 プチ蓮根

2003 本蓮根


2010 自動演奏レンダリングが打ち込みに勝つ

2025 初見演奏、ロボットによるレンダリング開始  
シヨバンコンクールに初挑戦

2050 シヨバンコンクール優勝

2052 チャイコフスキーコンクール優勝  
システムが人間に教授開始

2100 システムに師事した人間がコンクールで優勝

1ページジャンプ 

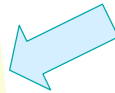
## 経緯（演奏生成システム）

- 1980年代
  - ◆ アドホックな演奏ルールの測定と適用
- 1990年代
  - ◆ 学習型システムの出現
  - ◆ 認知的構造理論への留意

すごい！？  
ちょっと変？

どのように評価するか？  
(1996情処全大シンポジウム)

- 2000年代
  - 蓮根 . . . . .



1ページへジャンプ

## 評価の視点

- 定量的評価
- 有用性と波及効果
- 主観評価
  - コンテスト

1ページへジャンプ

## 第三回 IJCAI-Rencon

日時：2003年 8月11日

場所：アカプルコ（メキシコ）

正式名称：

IJCAI Workshop on methods for automatic music performance and their applications in a public rendering contest- Rencon: Performance Rendering Contest for Piano -

メインカンファレンス：

International Joint Conference  
on Artificial Intelligence  
(8月9～15日)



## プログラム 1

9:30--10:30 Invited Talk

1. Peter Desain: Single trial ERP allows Detection Perceived and Imagined Rhythm

10:40--11:50 Rendering System

2. Rumi Hiraga, Roberto Bresin, Keiji Hirata, and Haruhiro Katayose: Rencon in 2002  
3. Chris Raphael Orchestra in a Box: A System for Real-Time Musical Accompaniment  
4. Haruhiro Katayose and Keita Okudaira: sfp/punin: A Performance Rendering Interface using Expression Model

13:10--14:25 Architecture for Performance Rendering

5. Taizan Suzuki: The Second Phase Development of Case Based Performance Rendering System "Kagurame"  
6. Mitsuyo Hashida and Haruhiro Katayose: A Study of Performance Rendering using Slurring  
7. Maarten Grachten, Josep Lluís Arcos, and Ramon Lopez de Mantaras: Tempo-Express: tempo transformations preserving musical expression

## プログラム2

14:35--15:30 Listening Comparison

15:40--17:15 Analysis and Perception

8. Asmir Tobudic and Gerhard Widmer: Learning to Play Mozart: Recent Improvements

9. Kazushi Nishimoto and Chika Oshima: Basic Analyses on Effects of Key-release Velocity in a Piano Performance

10. Ali Taylan Cemgil: Probabilistic Methods for Tempo and Polyphonic Pitch Tracking

11. Keiji Hirata, Kenzi Noike, and Haruhiro Katayose: A Proposal for a Performance Data Format

17:25--17:30 Commendation Ceremony

17:30-- General Discussion

[1 ページへジャンプ](#) 

## 基調講演



Peter Desain, NICI

- リズムを聞いた時、あるいは、想像した時の脳波を解析することで、リズムの分類が可能かどうかの調査
- 5種類のリズムパターンに対し、実際にリズムを聞いた際には約4割、想像では2割という識別結果

[1 ページへジャンプ](#) 

## セッション

### レンドリングシステム

平賀ら：

Rencon2002の活動報告

Raphael：

マルコフ過程を利用した自動伴奏システム

片寄ら：

表情テンプレートを利用した演奏インタフェース

### 表情付けシステムアーキテクチャ

鈴木：


Kaguramell, 事例に基づく演奏インタフェースの和音版

橋田ら：

スラー表現に基づく演奏生成システム

Mantarasら：

CBR に基づくサクスの表情生成（テンポの変化への対応）

[1ページへジャンプ](#) 

## セッション

### 分析と知覚

Widmerら：

モーツァルト作品の演奏のテンポ・音量の分析と時系列データに対する2次関数フィッティングに関する最新の解析例

西本ら：

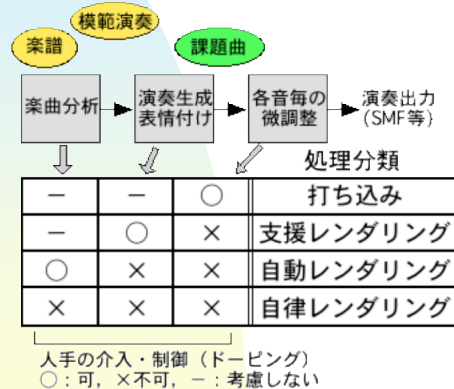
確率モデルに基づくポリフォニーのテンポとピッチの抽出

平田ら：

Rencon 土俵（システムのパフォーマンスの評価に留意した形でのコンテスト実施）について

[1ページへジャンプ](#) 

## 聞き比べ（エントリ）



- システムへの条件
  - ◆ 発表者が作ったシステム
  - ◆ 支援，自動，（自律）
- 楽曲
  - ◆ コンパルソリー ショパン
  - ◆ オープン
- 楽器
  - ◆ Nemesys Giga ピアノ

1 ページへジャンプ

## 聞き比べ（エントリ）

- Hashida et al.:** Chopin's Etude Op. 10-3 "Chanson de l'adieu" for Rule-based Rendering System with Slurring Model
- Hirata and Hiraga:** Ha-Hi-Hun plays Chopin's Etude
- Katayose et al.:** Rendering Chopin's "Walzer Op. 64-2" and "When You Wish Upon A Star" with an Interactive Performance Rendering Interface: sfp
- Oshima and Nishimoto:** An Attempt of Performance Rendering Based on Correlation Between Duration of notes and key-release-velocity
- Suzuki:** Kagurame Phase-II
- Taguti:** Rendering Chopin's Waltz No. 6 and Mozart's Piano Sonata No. 17 (1st Movement) with system MUSE; A technical note
- Tobudic and Widmer:** Technical Notes for Musical Contest Category

1 ページへジャンプ

## 聞き比べ

### 実施：名前を伏せての聞き比べ

How much do you like the performance?

5 very much 4 so so 3 neutral 2 do not 1 do not so much

Does the performance sound natural for you?

5 very much 4 so so 3 neutral 2 was not 1 was not so much

#### compulsory section

##### 1. Etude 10-3 (1)

How do you like the performance?

5□ 4□ 3□ 2□

1□

Does the performance sound natural for you?

5□ 4□ 3□ 2□

1□

← シート

# UCAI-Rencon

1ページへジャンプ ⇄

## 課題

### どのようなコンテストにしていくか？

システム評価ための土俵作り

- ・ドーピング（人間の介在）に関する規約
- ・フォーマット作成

対象曲・ジャンル：

音源の問題：

- ・タイミング
- ・音量正規化. . . 自然楽器, vs, 電子楽器
- ・ベロシティカーブ
- ・ペダル制御（ピアノの場合）

1ページへジャンプ ⇄

## 活動履歴・計画

2002/5/31:人工知能学会チャレンジ

「事例に基づくデザイン支援と評価基盤の構築」

2002/7/6: ICAD RENCON (ATR)

優勝 橋田光代 打ち込み 実楽器の利用, 同音連続打鍵の問題

2002/9/28: FIT RENCON (東工大)

優勝 田口友康 (打ち込み)

2003/6: 人工知能学会 チャレンジセッション (新潟)

2003/8: IJCAI RENCON (アカブルコ)

優勝 C. Raphael (インタラクティブシステム) 田口 (打ち込み)

2004/6/2~4: 人工知能学会チャレンジ(金沢)

「事例に基づくデザイン支援と評価基盤の構築」

2004/6/3~5: NIME Rencon (静岡)

優勝 橋田光代 (Attention & 頂点モデル)

-----  
2004/8/22~24: Entertainment Computing Rencon (函館)

[1ページへジャンプ](#) 

## NIME04 Rencon

- 通算 4 回目, 2004 年最初の Rencon
- NIME04 で実施
- 演奏データ募集 3 カテゴリ
  - ◆ 規定部門
  - ◆ 自由部門
  - ◆ 逆チューリングコンテスト Gnirut

[1ページへジャンプ](#) 

## 募集カテゴリ (1/2)

- 規定部門 (Compulsory) Turing Test?
  - ◆ 演奏生成システムが生成した演奏, 人間の演奏
  - ◆ ショパン作曲の楽曲
  - ◆ 聴き比べ時の音源は GIGA Piano
  - ◆ SMF で提出
  
- 自由部門 (Open)
  - ◆ 演奏生成システムが生成したデータに限る
  - ◆ ジャンル, 楽曲, 楽器は自由
  - ◆ 音源自由
  - ◆ 提出データ形式不問

[1ページへジャンプ](#) 

## 募集カテゴリ (2/2)

- 逆チューリングコンテスト グーリンチュ (Gnirut)  
「機械が弾いてるっぽいぞ」コンテスト
  - ・ もっとも機械っぽいと判断された演奏が優勝!
  - ・ 演奏生成システムが生成した演奏, 人間の演奏
  - ・ 楽曲はバッハ
  - ・ 聴き比べ時の音源は GIGA Piano
  - ・ SMF で提出

[1ページへジャンプ](#) 

## 応募要綱

- 各カテゴリごとの規定を厳守
- 締切日
  - ◆ エントリ締切 2004年2月27日 （採録通知 2004年3月15）
  - ◆ 最終演奏データ投稿締切 2004年5月7日
- エントリデータ情報を添付

<http://shouchan.ei.tuat.ac.jp/~rencon/>  
にて NIME04 Rencon 関連情報近日公開（12月1日予定）

[1ページへジャンプ](#) 

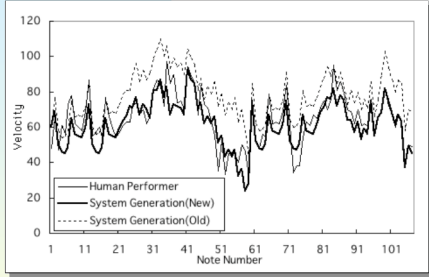
## 過去の Rencon 情報

- ICAD2003 Rencon
- FIT2002 Rencon
  - ◆ 聴き比べデータ聴取可能
- IJCAI2003 Rencon
  - ◆ Working note ダウンロード可能
  - ◆ 聴き比べデータ聴取可能に準備中
- NIME2004 Rencon

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

[1ページへジャンプ](#) 

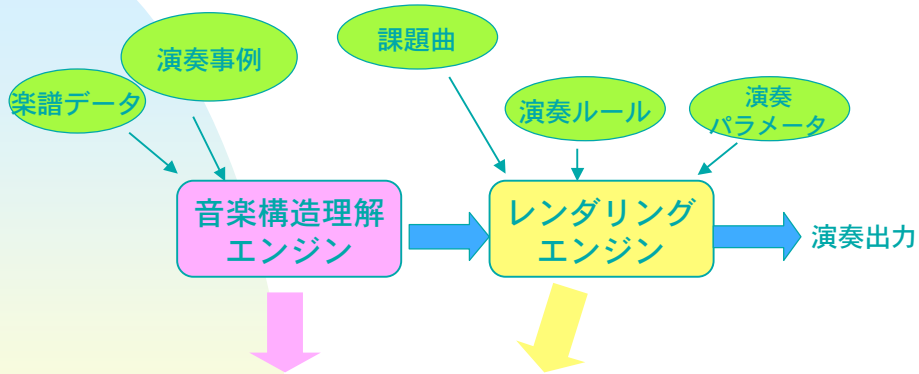
## 実験と評価



	音量	テンポ	音長
重回帰分析	0.655	0.273	0.813
論理的AND処理	0.761	0.705	0.923
変数減少法のみ	0.748	0.655	0.813
イタレーションアルゴリズム	0.867	0.757	0.924



## カテゴリ



打ち込み	マニュアル	マニュアル	手筆としてシーケンサ利用
支援型	マニュアル	半マニュアル	打ち込みの効率化
自動型	目標：自動化	自動	音楽AIシステム

