

ICMC 2000 レポート

平田 圭二

NTT コミュニケーション科学基礎研究所

hirata@bri.ntt.co.jp

石川 修

大阪大学 基礎工学部

ishikawa@inolab.sys.es.osaka-u.ac.jp

鈴木 健嗣

早稲田大学 理工学部

kenji@ieee.org

園田 智也

早稲田大学 理工学部

sonoda@muraoka.info.waseda.ac.jp

瀧 陽一郎

早稲田大学 理工学部

takism@shalab.phys.waseda.ac.jp

松田 周

ハーグ王立音楽院 ソノロジーコース

syu@kcm-sd.ac.jp

米澤 朋子

ATR 知能映像通信研究所, 慶應義塾大学 環境情報学部

yone@mic.atr.co.jp

本稿ではコンピュータ音楽に関する国際会議 ICMC 2000 の模様を報告する。ICMC 2000 に参加した学生が報告者となり、各自の視点から興味深かった発表やイベントを取り上げ報告する。取り上げたトピックは、音楽検索、Max 関連技術の動向、インタラクティブシステム、演奏の表情付け、ロボット、新しい楽器である。

Report on ICMC 2000

Keiji Hirata

NTT

Osamu Ishikawa

Osaka University

Kenji Suzuki

Waseda University

Tomoya Sonoda

Waseda University

Yoichiro Taki

Waseda University

Shu Matsuda

Royal Conservatory in Den Haag

Tomoko Yonezawa

ATR, Keio University

This article reports the international conference on computer music, ICMC 2000. The reporters for this article are the students that have attended ICMC 2000 and picked up interesting topics from each one's point of view. The topics to be selected here are music information retrieval, technology trends related to Max, interactive systems, expressive performance, robots, and new musical instruments.

1 はじめに

今年の International Computer Music Conference (ICMC 2000) の本会議は 8 月 28 日～9 月 1 日にベルリンにて開催された(初回は 1974 年, 通算 25 回目)。主催は The Berliner Kulturveranstaltungs GmbH 及び International Computer Music Association (ICMA) であった。ICMC 2000 に関するデータは以下の通りである。論文投稿件数 378 件, 発表件数 127 件(内, 論文発表 98 件, デモ 18 件, ポスタ 11 件)。1 つの基調講演, 4 つのパネル討論会, 10 のワークショップ(本会議より前に開催)が開かれた。ICMC の大きな特徴の 1 つは, そのプログラム

にコンサートセッションが組込まれていることである。今年は, 応募約 600 曲から採択された 66 曲が 10 のコンサートセッションに振り分けられた。参加者は約 400 名(欧州 50%, 米国 30%, アジアその他 20%)であった。次回は 2001 年 9 月に Havana (Cuba) にて開催予定である。

ICMC 2000 に参加した学生が報告者となり, 各自の視点から興味深かった発表やイベントを取り上げ, その元原稿を平田が編集及び加筆修正したものが本報告である。本稿唯一の参考文献は ICMC 2000 論文集 [1] である。

2 音楽検索に関する発表

本章では Music Information Retrieval セッションで発表された以下の論文について園田が報告する。

- 2.1 Casey and Westner: Separation of Mixed Audio Sources By Independent Subspace Analysis
- 2.2 Melucci, Orio and Gambalunga: An Evaluation Study on Music Perception for Music Content-based Information Retrieval
- 2.3 Peeters, McAdams and Herrera: Instrument Sound Description in the Context of MPEG-7
- 2.4 園田, 村岡: A WWW-based Melody-Retrieval System - An Indexing Method for A Large Melody Database -
- 2.5 Boehm, MacLellan and Hall: MuTaTeD'II: A System for Music Information Retrieval of Encoded Music

2.1 ISA による音源分離

Casey らは, ISA (Independent subspace analysis) を利用することで, 1 つのチャンネルに混合された複数の音源を分離する手法を提案した。この手法は配列信号処理や特徴抽出で広く用いられている ICA (Independent Component Analysis) を拡張したものである。この手法を利用し, 環境音と音声とが混合された 1 つのチャンネルの音源から音声を抽出することに成功した。

2.2 曲検索のための音楽認識に関する評価研究

Melucci らは, 明確な区切り (コンマ) 等がない曲中のフレーズでも利用者に認知されることに関する評価研究を行った。この研究は, SMILE と呼ぶ音楽検索システムの一環として行われている。実験の結果, 利用者が曲中のフレーズを認識する際に, 一般化できる特徴があることが分かった。また, 利用者やアルゴリズムによっての度合を観察することができた。

2.3 MPEG-7 における楽器音の記述

Peeters らは, 人が知覚している特徴を記述するという観点から MPEG-7 における楽器音の記述を再検討した。この研究は, 音信号の記述子を組み合わせて, 音色が類似している度合を比較する手法を提案している。本研究ではシンセサイザ音を用いた実験に基づいたモデルが用いられたが, 実際の音楽データベースを用いた実験においても, 提案された記述子の組み合わせによって音色を比較することができた。この手法により, 音色による曲検索などのアプリケーションが実現できる。

2.4 歌声による曲検索システム

園田らは, DP マッチングを用いた検索における索

引の作成方法を提案した。その結果, 歌声の音高, 音長をキーとして, 1 万曲のデータベースから 1 秒以内で検索するシステムを構築できた。また従来手法と比較して, 処理速度を 1,100 分の 1 に短縮することができた。会場では, 発表者がベートーベン作曲の「喜びの歌」をその場で歌い, 検索するデモンストレーションを行った。

2.5 SMDL 符号化された曲の検索

Boehm らは, 1999 年から始まった MuTaTeD'II と呼ばれるプロジェクトの概念を発表し, そのプロジェクトの一環として SMDL (Standard Music Description Language) によって符号化された音楽を検索するシステムを提案した。MuTaTeD'II に先駆けて行われた MuTaTeD! プロジェクトでは, SMDL と NIFF (Notation Interchange File Format) を融合するために, NIFF で記述された曲を SMDL として出力する変換器などが開発されている。

所感

私事であるが, 歌声検索のデモンストレーションのため日本から持参した PC のディスプレイ周波数が, 会場が欧州であるため, 用意されていたプロジェクトに同期しないというアクシデントが起きた。しかし, 現地の優秀な技術スタッフや日本人研究者に御協力を頂いた御蔭で直前に解決することができた。心から感謝している。

発表終了後も, 様々な国の研究者や企業の方から多くのコメントを頂き, 世界的にも曲検索が研究分野として盛んであることを知り, いくつかの研究グループを紹介して頂いたことは, 大きな収穫であった。

今回の ICMC に「曲検索」に関するセッションが設けられたことは, 研究成果を発表する場が整備されるという意味で, とても有意義であったと思われる。また, 音楽が WWW 上で配信されるような社会で必要とされるであろう重要な要素技術が多く研究されていることを再認識できた場でもあった。

今後も, この分野の研究活動がより活発になり, 社会貢献することに拍車がかかればと願っている。

3 Max 関連技術の動向

本章では Max 関連技術の動向と Interactive Systems セッションで発表された以下の論文について松田が報告する。

- 3.1 Dechelle et al: The jMax Environment: An Overview of New Features
- 3.2 松田, 葉: DIPS: The Real-Time Digital Image Processing Objects for Max Environment

Max/MSP の状況

Max/MSP 開発側による論文発表はなかったが、Max コミュニティでは次期バージョン (Ver.4) の噂も少し聞かれた (その後 Cycling'74 のサイトで次期バージョンの情報がアップされた)。また、Max 上で様々なスペクトル処理を行う「FFTease」オブジェクト群が Christopher Penrose, Eric Lyon 両氏によりデモンストレーションされていたなど、例年通り、独自機能の Max/MSP 上への実装がいくつか紹介された。

3.1 jMax 環境: 新しい機能の概略

IRCAM の jMax 開発チームメンバーにより、jMax の現状、いくつかの開発中の機能やオブジェクトなどが発表された。以下は今回の発表からの抜粋である。

jMax サーバーカーネルの拡張: jMax サーバーカーネルのモジュール性を高めることによって、スタンドアロンアプリケーション作成や VST, LADSPA などのプラグイン環境への統合が可能になるとのこと。

実時間ネットワーク・オーディオ・ストリーミング: ネットワークを介して音声信号を実時間で送受信するための機能が adc⁻ や dac⁻ オブジェクトから呼び出せるようになった。また、これを拡張してマルチキャスト MP3 ストリーミングサーバとの接続を可能にする機能も開発中。

シーケンスエディタ: GUI を持ったシーケンスエディタがようやく jMax に加わった。note track, integer track, message track 等の幾つかのトラックが用意され、インタフェースも簡潔で分かり易い。時間軸方向のイベント制御がかなり楽になりそうである。開発中のスコアフォロワと統合すればさらに複雑なイベントの操作が可能になろう。

プラットフォーム比較: R10000/225 (IRIX6.5), PentiumIII/600 (Linux), G3/400 (Linux-PPC) で jMax 動作速度を比較している。特定のバッチ (Spat とフィリップ・マヌリ氏の En Echo) を jMax 上で動作させ、理論上の動作可能上限サンプリングレート (一定時間内に最大処理可能なサンプル数) で比較している。結果は PentiumIII/Linux の圧勝であった (コストパフォーマンスではさらに圧倒的であると強調していた)。

pjMax (Pure Java MAX): 現在はまだ「純粋に」実験的な試みではあるが、GUI 部分だけでなくエンジン部分も含めた全てを Java で実装することにより、Max を真のオブジェクト指向言語 (!) にするというものである。Web ブラウザ上で動作する簡単なバッチが示された。将来的には 1 つの発展形態であるかもしれないが、現時点では非現実的と感じ

られた。

3.2 DIPS: Max 環境における実時間デジタル画像処理オブジェクト群

松田らは SGI 上の jMax に実装した画像処理オブジェクト群に関して発表した。画像の入出力、分析へのインタフェースを用意しており、また 3 次元描画では OpenGL レベルでのプログラミングを可能にしたものである。質疑応答では、フリーソフトウェアとしての配布の可能性について、Linux への移植の可能性などの質問が出た。答えは両方とも YES である。また、Max/MSP への移植も進行中である (11 月現在)。同様のオブジェクト群はいくつか存在するが、開発者としてはこの種の試み (コンピュータ音楽からの映像製作へのアプローチ) の発展への貢献を望むところである。

所感

昨年からのフリーソフトウェアとして配布が行われている jMax は、Linux をメインのプラットフォームにしたことにより、そのユーザ数、層とも確実に増えてきていると感じた。jMax はソース公開されているので、現在 IRCAM 開発陣以外の所で MacOS と Windows などへの移植が行われているという。昨年まではどうしてもマイナー感の拭い切れない jMax であったが (実際評判も芳しくなかった)、昨今の Linux の流行も手伝い、ようやく Max/MSP の対抗馬としての地位を認知され始めた感がある。今後の jMax オープンソースコミュニティの活動如何にかかっているとええよう。

4 インタラクティブシステムに関する発表

本章では Interactive Systems セッションで発表された以下の論文について瀧と鈴木が報告する。

- 4.1 Camurri et al: A real-time platform for interactive dance and music systems
- 4.2 Camurri et al: Synthesis of expressive movement
- 4.3 瀧, 鈴木, 橋本: Real-Time Initiative Exchange Algorithm for Interactive Music System

4.1 インタラクティブ・ダンス・システムのための実時間プラットフォーム

ジェノバ大学 (イタリア) の教授である Camurri は、インタラクティブシステムの開発ツールである「EyesWeb」について発表した。EyesWeb とは、カメラ等から入力された画像情報をグラフィカルなバッチ形式により処理するものである。インタラクティブシステムのための有名なソフトとして Max が挙げられる

が、簡単にいえば、EyesWeb は画像を取り扱うことのできる Max のようなものである。例えば、Max を用いれば MIDI 情報を容易に処理することが可能であり、EyesWeb ではそれと同様にして画像情報の処理を行うことが可能となる。これは当然のことながら、入力画像を用いた音楽生成、演奏のためのインタラクティブシステムに用いることが可能であり、画像情報を MIDI コマンドに変換するバッチもある。

これに加え、様々なエクステンションや特定のハードウェアデバイスを用いることで、多様なパラメータを入力できるようになっている。例えば、実時間で身体動作の信号をキャプチャする Wireless Sensor-to-MIDI は、ダンサなどが体に装着して使用する小型ワイヤレスセンサである。EyesWeb では、送られてきたデータを MIDI に変換する機能を有したバッチを用意している。その他、2 つのビデオ信号を同期しながら 1 つにまとめる機能を持ったビデオマルチプレクサを用いると、2 台のカメラを用いたインタラクティブシステムが可能になる。

これまで、EyesWeb を用いたシステムは、劇場でのマルチメディアコンサートなどにおいて、上記のようなデバイスを用いたインタラクティブパフォーマンスを行ってきた。また、音楽教育の一環として学校や教育機関でも実験的に利用されている。

4.2 表情のある動作の合成

ロボットと“音楽”と“動き”の統合と題し、ダンサや音楽家などのパフォーマンスとロボットの物理的なインタラクションを、音楽のような表現豊かなコンテンツといかにして対応付けるかという内容の発表であった。具体的な実験例として、ビデオプロジェクタとカメラを搭載した移動型ロボットとダンサとのパフォーマンスや、展覧会会場におけるロボットを用いたデモンストラクション等が紹介された。本システムは上述の EyesWeb 上に構築されており、本発表は EyesWeb の応用例紹介も兼ねた内容であった。

4.3 インタラクティブ音楽システムのための実時間イニシアティブ交換アルゴリズム

本発表は、演奏者同士が演奏中に曲のテンポを決定するイニシアティブを交換できるという新しい概念を持つインタラクティブシステムを提案した。ここでは、イニシアティブ交換を促すための具体的な“key” (例えば、ジェスチャーのようなもの) を用いずに、演奏の中に含まれている情報だけを用いて、如何にして自然なイニシアティブ交換を実現するかについて述べた。また、このアルゴリズムの実用例として、イニシアティブの交換が可能な自動伴奏システムを実装し紹介した。上述のジェノバ大学 Camurri らの研

究をヒントにして、本アルゴリズムの応用として、イニシアティブ交換を考慮したロボットとのインタラクションなどが考えられる。

5 演奏の表情付けに関する発表

本章では Expressive Performance のセッションで発表された以下の論文について石川が報告する。

- 5.1 石川, 青野, 片寄, 井口: Extraction of Musical Performance Rules Using a Modified Algorithm of Multiple Regression Analysis
- 5.2 Widmer: Large-scale Induction of Expressive Performance Rules: First Quantitative Results
- 5.3 平田, 平賀, 青柳: Next Generation Performance Rendering - Exploiting Controllability

5.1 改良した重回帰分析による演奏ルールの抽出

石川らは、人間の演奏時における演奏表現を理解、分析するための音楽解釈モデルを提案し、実演奏から演奏表現ルールの抽出を試みた。演奏表現ルールを抽出するため、重回帰分析に AND 処理、変数減少法のアルゴリズムを施し抽出を行った。重回帰分析の条件となる説明変数は、音符列、明示的に楽譜上に書かれた演奏記号だけではなく、音楽構造解析理論から得られるフレーズ (グループ) 表現や音楽心理学の理論を用いた。また、目的変数として実演奏の音量、テンポ、音長、発音位置を入力とした。重回帰分析を用いることで楽譜情報と実演奏との関係 (演奏表現ルール) を直接数値として求めることができ、このルールを未知曲に適用することでその楽譜に演奏の表情を付けることも可能である。ルール抽出精度の評価として、実演奏とシステムの生成演奏との相関係数を求めたところ、高精度な値が得られた。また、ショパン作曲ワルツ作品 64-2 の実演奏から抽出した演奏表現ルールをもとに、その後半部分、マズルカ作品 67-3 に表情付けしたデモンストラクションを行った。今後、曲数を増やした場合のシステムの評価が必要である。

5.2 演奏ルールの大規模な帰納: 定量的な結果の第一報

Widmer は自身が提唱する演奏ルール学習アルゴリズムを用い、13 曲の実演奏 (モーツァルトピアノソナタ) を対象にシステム評価実験を行った。この学習システムのプロセスとして、まず実演奏の音量、テンポ、アーティキュレーションのクラス分けを行う。例えば音量において crescendo/decrescendo といったクラスを設け、ある音符が平均値より大きく弾かれるか、小さく弾かれるかという基準で分類を行う。これらのデータをもとに帰納学習法を用いて演奏ルール

を解析する。このアルゴリズムにより未知曲に対して高精度なクラス予測が可能となったこと、曲のグローバルテンポや拍子により予測精度が大きく影響を受けることなどの実験結果が報告された。また得られた演奏ルールがどれだけ有用かについての議論もされた。予測精度の高さは評価できるが、単純なクラス分けが根本的な問題点として挙げられた。

5.3 次世代の演奏表情付け - 制御性の探求

平田らは、制御可能な演奏生成システムについて議論し、音楽家の意図が反映でき簡単に操作可能な表情付けシステムの枠組みを提案した。またそのプロトタイプシステムの実装を行った。まず音楽構造理論 GTTM のタイムスパン簡約に基づき自由にタイムスパン木を編集し、その情報をもとに演奏生成を行うというプロセスから成る。生成された演奏には未完成な点があるが、今までの表情付けシステムでは明らかにされていない演奏データと出力演奏との関係をタイムスパン構造により明確化したこと、音楽家が自由に構造木を編集でき、その意図に基づいた表情付けを行える可能性を示したことがポイントである。

所感

今後表情付け研究の方向性として、音楽構造等の情報を含む枠組みを持つことその他、今まで独立なものとして扱われてきた音量、テンポなどの各パラメータ間の相互関連の検討、メロディ、伴奏、ハーモニーさらには作曲者、演奏者、様式などの情報を入力として扱える統合的なシステムの構築が望まれる。

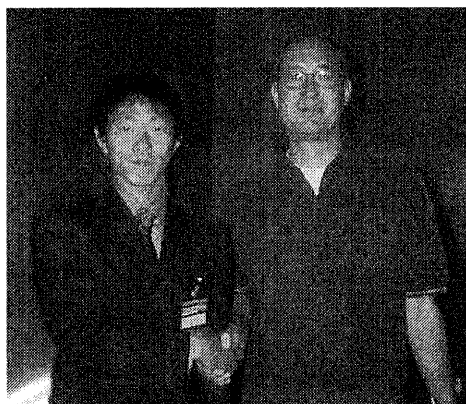


図 1: G. Widmer 氏と固い握手をかわす石川

6 デモンストレーションについて

昨年までの ICMC のデモセッションは、パーティションなどで区切られたスペースで行われてきたが、今年のデモセッションは一風変わっていたので、まずその形態を米澤と鈴木が説明する。

会場はいわゆる大学の講義室である (図 2)。1 件

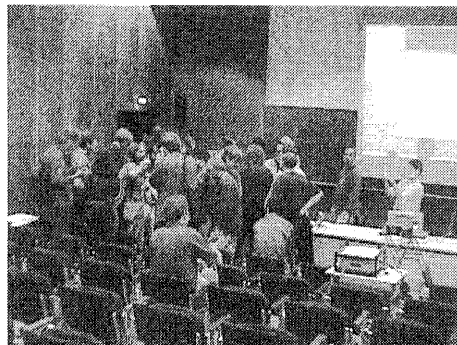


図 2: デモ会場の様子 (Tangible Sound)

50 分の発表時間は、発表者の裁量で発表時間、実演時間、質疑応答を自由に使い分けられる。各発表者は実物システムの詳細説明を行ったり、論文発表のセッションと同様にスライドを用いて研究報告を行ったりしていた。

デモンストレーションの各発表は大きくソフトウェアとハードウェアの 2 つに大別できて、ソフトウェアは主に音合成、採譜等の応用システム、jMax 関連の発表があり、ハードウェアは主にロボット、センサ楽器、新しい楽器等の発表があった。

特にこのデモセッションの形態が活かしたのはインタラクティブシステムの提案であったように思う。聴講者が参加し実際に触れることのできる『デモ』の部分と、技術説明を効率よく多くの人の前で行う『発表』の部分の説明を補い合い、大変効果的であった。

7 ロボット関係の発表

本章ではデモンストレーションで発表された以下のロボット関係の論文について鈴木が報告する。

- 7.1 Wassermann et al: Roboser - An Autonomous Interactive Composition System
- 7.2 鈴木、田部、橋本: A Mobile Robot Platform for Music and Dance Performance

7.1 Roboser - 自律型インタラクティブ作曲システム

チューリヒ大学神経情報研究所の Wassermann らにより自律型作曲ロボットが紹介された。制御システムは、大規模ニューラルシステムとアルゴリズム作曲システムの 2 つから構成され、互いに協調して実時間で音楽を生成する。ロボットは CMU の Khepera を用いている。ロボットに備えられたカメラ、マイク、圧力センサからの情報がニューラルシステムに入り、カメラのパンチルトやロボット自身の動きといったようなモータ動作に対応付けられる。またニューラルシステムは、アルゴリズム作曲システムの内部状態に前述のセンサ情報を取り継ぎ、この作曲システムがニューラルシステムに応じた音楽表現を作り出す。発表では、この人間の脳のような構造を持ったロボットが約 3m 四方の環境内を動き回り、与えられた外部環境に応じて音楽を生成するというデモを行った。神経情報研究所の研究らしく、ロボットよりニューロ型作曲システムを中心とした発表およびデモであった。

7.2 音楽とダンスのための移動型ロボット用プラットフォーム

早稲田大学応用物理学科に所属する著者らが最近製作した、MIDI データで制御を行うロボットインタフェース MIDItro を用いたパフォーマンスシステムをデモンストレーションした。先の Roboser と比較すると、MIDItro は外界から取得したセンサ情報をより直接的に音および音楽の要素へと対応付けている点が特徴的である。また本システムの技術的特徴の 1 つは、音楽制御ばかりでなくロボット部の入出力信号としても MIDI 信号を用いていることである。全システムを MIDI ネットワーク化したため、カメラ、マイク情報、センサ、音源ばかりでなくロボットの動作制御も Max などの音楽用ソフトウェアで可能になった。これより、音楽家、作曲家や、振り付け師などを含むユーザが、音楽の生成だけでなくロボットの動作をも容易に取り扱うことが可能になる。

所感

今回、ロボットと音楽を主題においた発表はデモンストレーション 2 件、論文発表 1 件の計 3 件あった。昨年は全体でも 1 件しかなかったことと比べると非常に興味深い。ロボット関連の論文発表については 4.2 にも報告があるので参照願いたい。

このようなロボットインタフェースと音楽という主題は、感性情報処理の観点からも非常に興味深い。身体性を持つインタフェースであるロボットに対し、ユーザの動作により自身の意図を伝えることで音楽が生成されるだけでなく、ロボットの動作もフィードバックされることにより、仮想音楽環境における演奏

者の創造性を拡張できると思われる。

8 新しい楽器の発表

本章ではデモンストレーションで発表された以下の論文について米澤と鈴木が報告する。

- 8.1 米澤, 間瀬: Tangible Sound: Musical Instrument Using Fluid Media
- 8.2 Cook and Leider: Squeeze Vox: A New Controller for Vocal Synthesis Models
- 8.3 Boulanger: Developing a Windows and Macintosh Graphical Interface for The Mathews Radio-Baton System
- 8.4 Smirnov: Music and Gesture: Sensor Technologies in the Interactive Music and the Theremin Based Space Control Systems

8.1 Tangible Sound: 流体を用いた新しい楽器

米澤らは、水を用いた音楽インタラクションシステム Tangible Sound を発表した。これは 1999 年 12 月 SIGMUS で発表したもの (99-MUS-33 参照) を原型とし、いくつかの変更点を付け加えた物である。米澤らは前半 30 分を口頭発表にあて、その中で研究報告とデモ演奏を行った後、後半 20 分で実演発表を行い、聴講者に自由に演奏を楽しんで貰った。口頭発表の段階で部屋がほぼ満員となり、実演では熱心な質問や議論があった (図 3)。特に人間の水に対する思



図 3: Tangible Sound のデモと説明の様子

い入れについての意見や、音楽のマッピング手法についての意見が出た。現在の音楽マッピング手法を単純化し、おおまかに量子化することで水の操作の難しさを補うという意見もあり、大変参考になった。聴講者に自由にシステムに触れて貰う部分では、新しいシステムの利用方法の提案や予測もなかった使用方法を観察することができた。例えば、システム説明では水を流し込むためのものとされていた漏斗を縦方向に複数重ね、同時により多くの音を出すなどの

新たな試みをしている場面があり、ユーザにより発見される新しい楽器の持つ操作の可能性が示唆された。今年のようなデモセッションの形態は、著者らと聴講者に十分な説明と議論の場を提供することが可能であったため、様々な反響を得ることができ、大変有意義であったと感じている。

8.2 Squeeze Vox: 歌声合成モデルのための新しいコントローラ

Cook らは、SqueezeVox と名付けられた音声合成モデルを制御するアコーディオン型の新しい楽器を紹介した (図4)。アコーディオンに様々なセンサや操

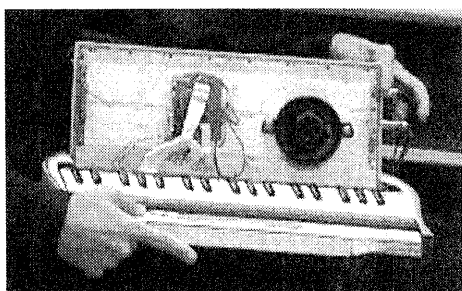


図4: Squeeze Vox

作機器を取り付け、音声合成のパラメータを変化させ、ピッチ、息づかい、発音などを直感的に操作することを可能にしている。

アコーディオンの右手側にある鍵盤は通常の半音階的ピッチ制御に用い、鍵盤下のパッドにより連続したピッチ制御も可能である。共鳴管は楽器そのままのものを用い、じゃばらの形態変化より息づかいを制御する。左手側のボタン操作で、フォルマントフィルタや声道モデルの変形を行い、発音の形態を制御する。さらに、楽器に備え付けられたスライダ、2次元の加速度センサ、トラックパッドを用い、連続的な母音/子音の発音が可能である。

楽器演奏において親しみやすい従来楽器の鍵盤の形態を取りこみ、また従来の鍵盤楽器では不可能であった連続的なピッチ変化、フォルマントなどの制御を可能にしており、それで音声合成を実時間制御するという非常に楽しく面白い楽器である。コンピュータ音楽と伝統西洋音楽の新しい橋渡しをする楽器となりえるかも知れない。

著者の Cook は、昨年 ICMC 論文賞を受賞した BoSSA (楽器そのものから音が生成される新しい楽器) の論文の著者でもあり、この観点からも非常に興味深い。

8.3 Mathews ラジオバトンのための GUI

パークリー音楽学院の Boulanger は、Max Mathews の Radio Baton を用いてより直感的に MIDI 信号の操作を行うことを狙いとし、GUI に慣れ親しんだ音楽家のための 3 次元 GUI を実装した。本システムは Max/MSP で実装されており、MacOS と Windows 上で動作する。過去の音楽インタフェースの提案に対して、更に利便性を向上させる試みとして評価できると考えられる。

8.4 音楽と身振り: インタラクティブ音楽におけるセンサ技術とテルミンの原理による 3 次元空間的な制御

モスクワ音楽学校のテルミンセンタが電子楽器「テルミン」の実演を行った。テルミンは、1919年にロシアの発明家レオン・テルミンが発明した演奏者の手の自由な動きによって音を奏する古典的な反応型電子楽器である。この楽器は体に接触するセンサを必要とせず、奏者と備えられた2本のアンテナの間に形成される静電容量の変化を利用して、音程、音量を制御し音響を発生させる。いわばセンサ付のスピーカのようなものである。これより奏者は自身の手(または体)からアンテナまでの距離を変化させ、自由な動きを音にすることが可能である。今回のデモンストレーションでは、このテルミンシステムを持参し仕様説明と実際に音を出すデモを行った。現在もなおテルミンセンタが中心になって様々な演奏システムを構築中とのこと。

9 Off-ICMC のイベント

ICMC 2000 では、ICMC 主催者とは別の団体が開催しているイブニングコンサートやクラブでのギグなどの音楽イベントが多数案内され、これらは off-ICMC と呼ばれていた。本章では off-ICMC のいくつかのイベントを米澤が報告する。

8月30日夜はベルリン・フィルハーモニー・オーケストラによる Luigi Nono の Prometeo が演奏された (図5)。独特な演奏者の配置により、Nono の独特な声楽作品の強い曲調とオーケストラが混ざり合っていた。

また、ベルリン市内のクラブスポットである Podewil では、会期中の連夜、しかも真夜中に off-ICMC プログラムが準備されていた。日本からも Atau Tanaka, Yoshinari Sakata, i.d. (Shunichiro Okada) らが参加した。

ICMC の正式プログラムに含まれる論文発表、コンサートに加えて、多くの会場で開催された off-ICMC イベントは、ICMC 2000 を特徴付ける 1 つ



図 5: ベルリンフィルハーモニーのプログラム

の側面であった。ベルリンという都市の音楽文化の豊かさに支えられ、これら独特なイベントが成功を収めたように感じた。

10 おわりに

実際に ICMC 2000 で発表された分野は多岐に渡っており、これまでのように物理モデルを中心とした信号処理関連が全体の約 1/3 を占め最も多かった。本報告で述べた発表分野以外には、インターネット上の音楽応用、音楽家や一般ユーザを対象とした実用的な音楽システム等があり、MPEG-4 や SDIF という楽音信号記述の標準化活動に関しては、パネル討論会や論文発表セッションが1つ設けられた。ICMC 2000 では、コンピュータ音楽技術自体の有用性を世の中にアピールするために、応用との関係を感じさせるような技術発表が増えてきた点が特に印象的であった。ここには、コンピュータ音楽に関する技術をビジネスに結び付けようという積極的な意図が汲み取れると思う。そのせいか、ベンチャーも含めた企業からの参加者も増えてきているようであった。(平田談)

参考文献

- [1] ICMC 2000 Proceedings, ICMA (2000).