

Stanford 大学 CCRMA 最新レポート

藤島 琢哉

ヤマハ株式会社

筆者は最近、米国 Stanford 大学 CCRMA (Center for Computer Research in Music and Acoustics) に滞在する機会を得た。本レポートは、主に一訪問者としての視点から、最近の CCRMA の雰囲気を伝えようとするものである。話題としては、建物の紹介や、スタジオ、計算機などの諸環境、講義のようすや日常の活動などをとりあげる。なお、本レポートは、CCRMA あるいはヤマハ株式会社の公式見解を表明するものではない。内容に関する責任はすべて筆者個人にある。公式の情報については、CCRMA の公式 Web サイト (<http://www-ccrma.stanford.edu/>) をご参照いただきたい。

Stanford University CCRMA Report

Takuya FUJISHIMA

YAMAHA Corporation

fujishim@beat.yamaha.co.jp

Recently the author had an opportunity to stay at CCRMA (Center for Computer Research in Music and Acoustics), Stanford University. This report describes the recent atmosphere of CCRMA community, mainly from a visitor's point of view. The topics include the building usage, the studio facilities and the computing environment, as well as the lectures and other informal activities inside CCRMA. Note that this report does not represent the official view of CCRMA or YAMAHA Corporation; The author is solely responsible for all the contents. As for official announcements, please refer to the official CCRMA Web site (<http://www-ccrma.stanford.edu/>).

1 はじめに

Stanford 大学は、サンフランシスコ国際空港からハイウェイで南に 40 分ほど行った丘陵地帯に位置している。その研究機関の一つである CCRMA (Center for Computer Research in Music and Acoustics, /CAR-ma/と読む) は、大学キャンパスのもっとも奥、学生の宿舍が点在する区域にある。丘の上にたつ CCRMA の建物は、その名も “The Knoll(丘)” といい、元々は学長の邸宅だったのを 1986 年に改装したものである。

CCRMA は、その名の通り、コンピュータを活用して、音楽や音響に関する分析/合成技術や認知心理学関連の研究を行う機関であり、およそ 20 年にわたって数々の成果をあげてきた。特に楽音合成技術については、80 年代は FM 方式、90 年代は物理モデルの研究で知られる。Common Lisp 上に MUSIC-V 相当の信号処理環境を実現した Common Lisp Music も有名である [1]。CCRMA はまたコンピュータ音楽制作の拠点でもあり、多くの作曲家が

¹本レポート中の商品名等はそれぞれの会社の商標または登録商標である。

CCRMA で作品制作を行い、ICMC (International Computer Music Conference) やさまざまな演奏会の場で発表を行っている (たとえば [2]). 最新の活動については, “CCRMA OVERVIEW” [3] や ICMC'99 の Studio Report[4] に詳しく書かれている.

大学組織上は, CCRMA は音楽科の一セクションである. CCRMA のプログラムに身をおく学生は音楽科の所属となる. 郵便物も音楽科を経由して届く (毎日, CCRMA の秘書の方が, 丘の下の方の音楽科の建物, “Braun Music Center” から運んでいるのだ).

このようにもちろん CCRMA は大学の一組織なのだが, 資金面や研究の運営に関してはかなり独立性が高いようである. 備品購入などの運営費用は, 夏のワークショップや, 賛助企業プログラムによる収益でまかなっており, 大学側から予算をもらってはいないという.

CCRMA の特徴は学際性である. 音楽, 電子工学, 計算機科学, 心理学などのさまざまな背景をもった人々が学内外から集まり, 活発に交流して活動を展開している. コンピュータをほとんど知らなかった作曲専攻の学生が, あっというまに LISP を習得し Common Lisp Music で音楽作品を制作していく, そういうことが日常的に起きている. 学生や訪問研究員の顔ぶれも, 台湾, 韓国, 日本, カナダ, イギリス, ベルギー, フランス, スロバキア, トルコ, イスラエル, ブラジル... とさまざまである.

2 建物のようす

CCRMA の建物は, “The Knoll” と, その裏手の “Trailer” の二つである.

Knoll には, 4つのスタジオ, 講義室 “Ball Room”, たくさんの PC が並ぶ “Class Room”, スタッフのオフィス, 図書室, キッチンなどが入っている. 特筆すべきは Ball Room だろう. この部屋は, 40 人ほどが座れる広さで, 柱の繊細な造作も美しく, 燭台を模した白熱球の間接照明が優雅な雰囲気醸し出している. Macintosh G3, PC, VCR, DVD, 卓上ビデオカメラの映像を映し出すことができるビデオプロジェクタと, 4チャンネルの音響システムが設置してあり, グランド型の Disklavier ピアノも置いてある. 講義やセミナー, 講演会のほぼすべてがここで行われる, CCRMA の表舞台である.

Trailer には, 教授と秘書のオフィス, CCRMA の姉妹機関 CCARH (Center for Computer Assisted Research in the Humanities) の部屋, そして CCRMA の学生や訪問研究員のための机が 15 ほど入った大部屋がある. この大部屋には, PC も数台, 壁に沿って並んでいる. Computer Science Building あたりのきれいな個室と比べると少々さびしい気持ちになってしまうのが正直なところだ. 古くとも風格のある Knoll と違って, Trailer はプレハブだし, 大部屋だから誰かが雑談をはじめると自分の作業に集中することも難しくなる. まあしかし, そうした雑談の中から思いがけないアイデアが生まれてくることもあるのだろう.

建物は, 入口で暗証番号を押すとドアが開く仕組みになっていて, CCRMA の関係者しか入れない. スタジオやスタッフのオフィスなど重要な区域にはさらに鍵がかかるようになっており, また計算機などの高価な機材はすべて盗難防止装置で守られている. 一方で不用心な面もあるようで, 夜間など, どうみても CCRMA とは関係なさそうな連中がたまに Knoll のロビーや図書室に入り込んでたむろしている. “night people” と呼ばれる

彼らは、むしろ歓迎されざる存在だ。それでも、重大な問題を起こしてはいない以上、追いついたりはないというのが、CCRMA 流のやり方であるらしい。

3 スタジオ環境

Knollにある4つのスタジオは、作曲家が作品制作にいそしむ場であると同時に、CCRMAの人々が講義や研究のための音素材を準備する施設でもある。ホワイトボードにはいつも、昼夜を問わずぎっしりと予約が書き込まれている。

レコーディングスタジオ 防音のきいた演奏ブースと、ミキシングルームとからなる、オーソドックスな録音スタジオ。演奏ブースは40m²ほどとかなり広く、グランドピアノも置いてある。ミキシングルームにはコンソールをはじめとする録音機材が一通り揃っている。「レコーディング」という講義を受講すると、このスタジオで録音実習をすることができる。

MIDI スタジオ 音源モジュールやキーボード、Macintosh、小型のミキシングボード、マルチトラックレコーダなどがあり、MIDIシーケンシングを中心とする録音・編集作業が行なえた。最近、より汎用性の高いスタジオに模様替えしたときいている。天井近くの小窓は、日の光と鳥の声で朝を知らせるためのものなのだろうか。

スタジオ D 2階にある小さなスタジオ。DATをはじめアナログ、デジタルの各種音響機器が入っている。計算機もPC、Macintosh、SGIと揃っており、デジタルでの信号処理/編集作業に便利である。冷房の音が大きい(止めると機器の熱で暑い)のが皆の悩みの種だったが、最近きちんと修理したそうだ。

スタジオ E 4チャンネルの音響システムが入っており、Macintoshを中心にマルチチャンネルの音波形の加工や編集、オーサリング作業がしやすい環境になっている。MIDI機器もある。半地下だが大きな窓があって明るい部屋だった。

古い機材も多く、それらの故障もしばしばではあるが、エンジニアのJay Kadis氏の芸術的とさえいえる保守作業のおかげで、スタジオの状態は快適に保たれていた。

4 計算機環境

この数年の間にCCRMAの計算機環境は大きく変化した。以前主流だったNeXTは、今やプリンタスプーラなどとして数台残るだけである。現在の主流はlinuxを載せたPCで、ファイルサーバやゲートウェイも含めて合計20数台ある。これらのPCにはNEXTSTEPとWindows NTも載っているそうだが、それらが動いているところを見ることはまれだった。他にMacintoshが合計10台ほど、またSGIのワークステーションが3台ある。

計算機はすべてEthernetで接続されている。unix系OSの計算機にloginすると、ファイルサーバ上の自分のホームディレクトリがリモートマウントされてセッションがはじまるので、どの計算機の前にもすわっても違いを意識せずに作業ができる。ホームディレ

クトリの容量は一人 20MByte までとやや少なめである。そのかわり、ほとんどの PC に 100MByte の ZIP ドライブが備わっている。CD-R ドライブのついた PC もある。データはこまめにそれらのメディアに移して保管しなさいということなのだろう。なお、大量の音波形データを使いたい場合は、申し出て、音波形データ専用のファイルサーバを使わせてもらうことになっている。

ファイルサーバの管理、ネットワークや OS の設定から、個々の周辺機器の保守にいたるまで、すべてが非常に良好な状態に保たれていたと思う。NeXT, NEXTSTEP, linux, SGI, Macintosh など数十台の混成環境で、ユーザがこれだけ円滑に計算機を利用できているのは並大抵のことではない。システム管理者の Fernando Lopez Lezcano 氏の努力の賜物だろう。

アプリケーションも、フリーウェアから Matlab, Word Perfect 8 まで幅広く揃っていた。使いたいフリーウェアは、頼めばシステムにインストールしてもらえる。筆者も、jserver を動かしてもらって日本語環境を実現していた。はじめは、自分で自由に設定できる計算機がないのがもどかしかったが、やがて、計算機の保守にいっさい時間を割かないでよいのは実に快適なものだと思うようになった。

ただ、PC のサウンドカードやヘッドホンが貧弱なものには驚いてしまった。音の研究をする施設がこれではいただけない。さすがに、少しずつ良質なものに置き換えを進めているとのことであった。

5 講義・セミナー

CCRMA では秋、冬、春の三つの学期にわたって講義が行われる。講義は入門レベルから研究レベルまで順に配列しており、学生は、自分のプログラムや専攻に関わらずそれらを受講していくことができる。したがって、ある一つのクラスをのぞいてみると、いろいろな学部から来た学部生、大学院生、よその大学からの聴講生、はては訪問研究員や訪問者までが座っていることになる。訪問研究員は学費を払わないので講義の聴講は許されていないのだが、問題を起こさない限り追い出したりしない点、night people の扱いと同じということかもしれない。

最新情報については公式 Web サイトでみていただくとして、筆者が滞在した際の講義内容をまとめると次の通りである。

レコーディング 担当 Jay Kadis, 秋、冬。レコーディング現場に必要な知識、機器の動作原理などを解説する。冬のプロジェクトでは実際に各自レコーディングを行う。

音楽の認知心理学 担当 Jonathan Berger, 冬。音楽聴取時に起きる諸現象を学ぶ。プロジェクトでは各自テーマを考え実験をして、最後の講義の時に発表をする。

信号処理/物理モデル 担当 Julius Smith. 秋、冬、春。秋は離散フーリエ変換やフィルタ理論の基礎。冬はフーリエ変換の細かな応用や LPC など。春は物理モデルの話題。筆者程度の予備知識ではお手上げであった。

コンピュータ音楽システム 担当 Jonathan Berger/Chris Chafe. 秋, 冬, 春. 実習を通して CLM(Common Lisp Music) や各種音源方式を学ぶ. 冬は CLM の real time 拡張版や他のシステムを学びプロジェクトを実施. 春は各自プロジェクトを展開する.

MIDI プログラミング 担当 Max Mathews, 春. Max の Radio Baton 装置を使い, 課題とプロジェクトを通じて MIDI プログラミングを学ぶ. 各自, 作品を制作し発表.

音楽情報の表現 担当 Eleanor Selfridge-Field, 冬, 春. これは実質は CCARH の講義である. 冬は musedata 形式での音楽情報の表現, 分析方法を学ぶ. 春はセミナー形式で各自プロジェクトを実施し発表する.

Hearing Seminar 担当 Malcolm Slaney(Interval Research), 通年. 毎週ゲスト発表者を招いて聴覚に関連するさまざまな話題を学ぶ. 私的な勉強会のような雰囲気だが大学の単位として認められている.

DSP Seminar 担当 Julius Smith, 通年. 信号処理に関する幅広い話題についてとりあげる. CCRMA で信号処理を研究する院生は必ず参加して発表をすることになっている.

この他, 毎週水曜のお昼に, 最近の自分の作品や研究の発表をしあう, CCRMA Colloquium がある. かたひじはらない, 楽しい語らいのひとつであった.

学際的領域ということもあるのだろう, CCRMA では, 講義での知識伝達よりも, プロジェクトを通じた学生の主体的な研究活動を重視しているように思われた. 少々まずい問題設定でもやらせてくれて, よい結果が出なくても意欲があれば評価してくれた. そうした中から独創的なアイデアが芽吹き, 優れた論文へと実を結んでいくのだろう.

6 コンサート・ワークショップ・その他の活動

年に数回, CCRMA はコンサートを催す. CCRMA の学生や作曲家が, そこで, 制作した作品を発表する. 会場は音楽科の小ホールが多いが, 夏のコンサートは毎年 CCRMA の中庭で行われることになっている. 夏に雨の降らないカリフォルニアならではの趣向だ. コンサート当日は, Jay の指揮のもと, 有志で PA 機材を運び, 設置, 調整, そしてコンサートが終わってからまた運搬, 収納と, 大仕事だ. 全てが終るのはいつも夜中だが, こんな気持のよい疲れもそうはないだろう.

夏学期には, 講義はないかわり, 約2ヶ月にわたって, スタッフや博士の学生によりいくつかのワークショップが開催される. 内容の多くは, CCRMA の講義のダイジェスト版ともいえるもので, 誰でも参加することができる. ワークショップは, 単に知識を切り売りする場ではない. 参加者にとっては CCRMA のスタッフや仲間との貴重な接点づくりの場であり, 同時に CCRMA の人々も—特に若い学生などは—社会経験ある参加者から刺激を受けることになるのだ. 筆者にとっても, ワークショップの参加者との交流は非常に新鮮な驚き, 喜びの連続であった.

さらにうちの催しを紹介してしまうと, CCRMA では, 5 月頃の賛助企業向けの研究発表会や 7,8 月の夏のワークショップのとき, 必ず Knoll の中庭でバーベキューを開く.

少々肌寒いときもあるが、大変にぎやかで楽しいひとときだ。もっと日常のお楽しみとして、木曜の夜にはときおり皆で DVD やビデオで映画をみたりしているようだ。

7 CCRMAlite になる方法

CCRMA は、大きく分けて学生、訪問研究員、ワークショップという 3 つの形で人を受け入れている。

学生としては、まず CCRMA の修士プログラム MA/MST(Master of Art/Music, Sound and Technology) がある。これは、9ヶ月間で、CCRMA の講義を受講すれば修了できるという実務的なものである。技術系の学生や社会人が対象なので、音楽関係の入試課題はない。TOEFL(留学生向けの英語の試験)、GRE(米国大学院共通試験) という関門があるが、それらの点が多少悪くとも、小論文で自分の関心を明確に述べ、ディレクタがそれを評価してくれれば、十分入学のチャンスはあると思う。博士プログラムについては、音楽科、または電子工学科の学生として入学することになる。こちらは、それぞれの専門の入試課題をクリアして入学しても、1年後の Qualifying Examination に受からないと資格を失ってしまう、まことに厳しい世界である。

訪問研究員は随時募集しており、応募してディレクタの同意が得られれば、1年間まで滞在できる(さらに1年単位で延長可能で、最長3年まで)。作曲家や大学生も応募できる(訪問作曲家、研究生)。入学試験はないが、参考として、過去に発表した学会予稿や作品の提出を求められることが多いようだ。筆者の印象では、CCRMA は、計算機や机などの設備にゆとりがある限り、非常に寛大に訪問研究員を受け入れているように見えた。

そして、短ければ1週間、長くても2ヶ月の、夏のワークショップは、誰でも参加できる。日本の意欲ある方々の中から“CCRMAlite”が出てくるのを楽しみにしている。

謝辞

今回の CCRMA 長期滞在の機会を与えてくださいましたヤマハ株式会社の和智正忠重役に心より感謝の意を表します。

参考文献

- [1] William Schottstaedt, *Machine Tongues XVII. CLM: Music V Meets Common Lisp.*, Computer Music Journal, Vol.13, No.2; pp.30-38, 1994.
- [2] Chingwen Chao, “*Soundstates*”, ICMC'99 Evening Concert 4, October 25, 1999.
- [3] Gary P. Scavone, *CCRMA OVERVIEW March 1999*, CCRMA REPORT STAN-M-105, 1999.
- [4] Fernando Lopez Lezcano, *CCRMA Studio Report*, ICMC'99 Proceedings, pp.605 - 608, 1999.