

AVIRG

会 報

Vol.34 No.1 (2000.7)

発行：視聴覚情報研究会(AVIRG)

代表幹事：伊藤 崇之

〒157-8510 世田谷区砧 1-10-11

日本放送協会放送技術研究所

TEL 03-5494-2361

FAX 03-5494-2371

． 2000 年度通常総会議事録

書記 今井 篤 (NHK)

2000年度(平成12年度)AVIRGの通常総会は、5月25日(木)午後5時より、東京大学工学部6号館63号講義室において開催されました。総会は、定足数73名に対し、出席者13名と委任状提出者87名の計100名により成立しました。上坂会長(東京理科大)の承認のもと、伊藤代表幹事(NHK)を議長として、以下の順で進められました。

1．1999年度事業報告

伊藤代表幹事より、下記報告がなされました。

- (1) 例会の開催(5回)、特別講演の開催(1回)
- (2) 会報の発行(6回)
- (3) 幹事会(6回)
- (4) 会員の除名手続きについて

会費未納や住所不明の会員の除名手続きが、昨年度の事業計画に基いて実施されたことが報告されました。

- (5) アンケート結果の報告

2．第18回AVIRG賞の選定報告

伊藤代表幹事より、本年度のAVIRG賞は、7月例会で講演された本谷秀堅氏(東京大)に贈られることが発表されました。

3．1999年度収支決算報告

中川幹事(NHK)より、1999年度会計報告が行

われました。99年度は、昨年の総会での決議(95,96年度の会費を98,99年度に振替える)に基づく措置により、正会員会費収入が減少しているため、会報作成を幹事側で印刷を行うなど、経費節減を図ったことが併せて説明されました。(なお、上記措置は99年度で終了したため、2000年度は通常の正会員会費が請求されています)

会計報告後、桑原監事(帝京科学大)より会計監査報告が行われました。

4．2000年度活動計画

伊藤代表幹事より、2000年度の事業計画として、年5回の例会と、総会時には特別講演を開催すること、各会に合わせて会報を発行することについて説明があり、承認されました。例会のテーマに関しては、特定分野に偏ることなく、またできるだけ時宜を得たテーマを選定する旨、特に要望がありました。

また、総会に先立って実施されたアンケート「AVIRG会報等の電子化について」の結果を受けて、幹事内で会則等の検討WGを発足し、電子化を視野に入れた新しい運営形態について検討を行なうことになりました。今年度に関しては、従来通り紙による会報発行を年6回行ないます。アンケートの集計結果については、p.5をご覧ください。

5. 2000年度予算案

伊藤代表幹事より予算案が説明され、承認されました。

伊藤代表幹事より、桑原監事の退任、尾関新監事(電気通信大)の就任、他5名の幹事の新任が案として提出され、承認されました。

以上で、全議事が終了しました。

6. 2000年度役員選出

. 1999 年度 AVIRG 例会開催一覧表

・ 1999 年度通常総会特別講演

日時 : 6月3日(木)

場所 : 東京大学工学部(本郷)

参加者 : 19名

テーマ : 特別講演

1. 「『使いやすさ』とは何か: コミュニケーションシステムを事例として」

原田 悦子 氏(法政大学)

場所 : 東京大学工学部(本郷)

参加者 : 16名

テーマ : マルチメディア処理

1. 「情報空間の知覚化」

広池 敦 氏(日立製作所中央研究所)

2. 「撮像面上に処理機能を統合したイメージセンサ」

浜本 隆之 氏(東京理科大工学部)

・ 1999 年度 7 月例会

日時 : 7月29日(木)

場所 : 東京工業大学(大岡山)

参加者 : 20名

テーマ : 画像処理・認識

1. 「画像中の図形が持つ階層構造の記述」

本谷 秀堅 氏(東京大学工学部)

2. 「動画像からの3次元情報推定」

遠藤 利生 氏(富士通研究所)

・ 1999 年度 1 月例会

日時 : 1月20日(木)

場所 : 東京大学工学部(本郷)

参加者 : 23名

テーマ : 生態情報処理

1. 「ジター錯覚の生成機序」

村上 郁也 氏(NTT コミュニケーション科学基礎研究所)

2. 「ブレインコンピュータ(脳型コンピュータ)の開発に向けて」

市川 道教 氏(理化学研究所脳創生デバイス研究チーム)

・ 1999 年度 10 月例会

日時 : 10月7日(木)

場所 : 東京大学工学部(本郷)

参加者 : 34名

テーマ : 音声認識・言語処理

1. 「MDL 基準を用いた音声認識単位の自動生成」

篠田 浩一 氏(NEC C&C メディア研究所)

2. 「音声認識のための精密かつ頑健な音響モデル」

中村 篤 氏(ATR 音声翻訳通信研究所)

・ 1999 年度 3 月例会

日時 : 3月23日(木)

場所 : 東京大学工学部(本郷)

参加者 : 20名

テーマ : マンマシンインターフェース

1. 「マンマシンインタフェース構築に向けた顔画像認識」

福井 和広 氏(東芝研究開発センターマルチメディアラボラトリー)

2. 「人間の聴覚的空間知覚特性」

大倉 典子 氏(芝浦工業大学工学部)

・ 1999 年度 11 月例会

日時 : 11月25日(木)

. 第18回AVIRG賞について

第18回AVIRG賞は、7月例会において講演された東京大学の本谷秀堅氏に決定しました。

受賞者： 本谷 秀堅 （東京大学工学部）

対象講演： 「画像中の図形が持つ階層構造の記述」

選定理由： 図形のぼけや輪郭線の平滑化など画像の明暗や形に画像処理を施すことの意義を深く追求し、個々の図形が持つ固有の特徴を抽出しようとする試みは、きわめてユニークでありかつ画像認識の根幹にかかわる基盤技術となる可能性とパワーを秘めている。また視覚系における多重解像度分析との関係など、人間の認知機構についても示唆に富む内容であり、画像認識と認知機構の本質にかかわる議論を展開した講演は、1999年度の講演の中でも最もAVIRGらしい講演であった。

受賞者略歴：1993年3月 東京大学大学院工学系研究科 計数工学専攻修士修了

1993年4月 (株)東芝 研究開発センター 入社

1996年1月 同 退職

1996年1月 東京大学大学院工学系研究科 計数工学専攻助手就任 現在に至る

受賞のことば：講演させていただいた内容は、図形の形状記述という地味なテーマに関するものでした。このテーマは「画像の本質に関わる」と私本人はもちろん考えているのですが、地味なだけに「華」に欠けることを自覚することもしばしばでした。ところが講演直後には講演内容を汲みとった良質の質問・コメントを多数頂き、さらに会報では「...マルチメディアのような華やかさはないが、あるいはブレークスルーを生みうる」といった内容の過分な感想を頂戴しました。講演する機会を与えていただいたことを再度感謝した次第です。

AVIRGは画像や聴覚を横断する様々な分野に深い造詣を持つ方々により構成されています。このAVIRGから研究を評価して頂いたことをとても光栄に思います。この度は本当にありがとうございました。

. 1999年度AVIRG会計報告および2000年度予算

収入の部

収入項目	1999年度予算	1999年度決算	2000年度予算
前年度繰越金	795,697	795,697	487,237
入会金	3,000	1,000	5,000
正会員会費	80,000	65,000	500,000
特別会員会費	120,000	210,000	210,000
雑収入	0	182	0
収入合計	998,697	1,071,879	1,202,237

支出の部

支出項目	1999年度予算	1999年度決算	2000年度予算
業務委託費	400,000	332,907	400,000
会報等作成費	100,000	23,341	100,000
会報等郵送費	210,000	138,740	210,000
事務費	50,000	89,654	50,000
例会等補助費	30,000	0	30,000
引継会補助費	0	0	0
会報電子化費	0	0	100,000
雑費	10,000	0	10,000
予備費	198,697	487,237	300,237
支出合計	998,697	1,071,879	1,202,237

(単位は円)

. 2000 年度役員

*は新任

会長：	上坂 吉則	東京理科大学
監事：	佐藤 誠	東京工業大学
”：	尾関 和彦*	電気通信大学
代表幹事：	伊藤 崇之	N H K 放送技術研究所
幹事：	井宮 淳	千葉大学
	後藤 誠*	富士通研究所
	影広 達彦	日立製作所中央研究所
	川田 亮一	K D D 研究所
	倉立 尚明*	国際電信電話研究所先端情報科学研究部

登内 洋次郎*	東芝研究開発センター
村上 郁也	NTTコミュニケーション科学基礎研究所
今井 篤*	NHK放送技術研究所
丸亀 敦*	日本電気情報通信メディア研究本部
依田 育士	電子技術総合研究所
柳田 康幸	東京大学
熊澤 逸夫*	東京工業大学

.「AVIRG 会報等の電子化について」アンケート結果概要

アンケート回答総数：85

AVIRGの電子化と無料化について

電子化（インターネット化）	無料化	回答数（%）
Yes	Yes	76（89.4%）
Yes	No	3（3.5%）
No	No	4（4.7%）
他		2（2.4%）
計		85

会費無料にするための方法

手段	回答数
無料でサーバなどを置ける大学などに依頼	32
法人会員会費の継続	29
ホームページやメールに広告を掲載	17
必要に応じて寄付を募る	10
その他	5

電子化に反対の方の理由

理由	回答数
一覧性などの点で紙媒体の方が読みやすい	2
ネットへのアクセス手段を持っていない	1
紙媒体の方がファイルしやすい	1

会費無料化に反対の方の理由

理由	回答数
会費有料のまま今の活動を継続する	1
会費有料でもっと活動を充実させる	1
会費無料だと会の存在が希薄になる	1

「1ms超並列ビジョンチップとその応用」を拝聴して

講演： 石川 正俊 氏（東京大学）

報告： 伊藤 崇之（NHK）

今回の特別講演は、三菱電機と並んで日本でのビジョンチップ研究の草分け的存在である東大工学部計数工学科の石川正俊先生に講演をお願いした。

先生は、10年以上にわたって超並列ビジョンチップの研究を続けてこられ、1msのフレームレートで画像を取り込み、デジタル超並列処理を行う世界の最先端に行くビジョンチップを試作された。また高速のロボットアームとのコンビネーションで物体の追跡、形状識別、把持といった視覚・行動系シミュレーションから、ロボットダイナミクスの視覚学習、高速動作理解とマンマシンインターフェースなど幅広い応用への展開を図っておられる。

10数年来の研究を、1時間半と言う時間に凝縮して、エネルギーにお話し頂いた。

なぜ 1ms なのか

演題にもあるように、先生は1msのフレームレートということにこだわって研究を続けて来られた。その理由は二つある。

一つは、システムの整合性という観点である。従来の撮像系ではほとんどが1/30秒というフレームレートである。これはそもそも、テレビ放送の規格を検討する際に、人間の視覚系の時間分解能と周波数資源の有効利用や技術的限界とのトレードオフで決まったものであり、人間がテレビを見ることを目的に設計されたものである。

高速な機械の制御には、それに必要なサンプリング周期がある、というのである。確かに、ロボットアームは人間の腕の動きに比べればはるかに早い動きが可能である。サーボモータの

制御サイクルタイムは $100\mu\text{s}$ から1ms程度とのものであり、1msサンプルの入力系があって初めて、アームの実力が発揮される。

もう一つは、人間に関連したモノの動きをとらえる限り、1msの間隔であれば充分であるということである。充分という意味は、画像処理の観点から見て、1msの間隔であればモノの移動距離は充分短いということである。例えば、西武の松坂が投げる時速150kmのボールは、毎秒30フレームの従来の撮像系では1mの動きとして表されるのに対して、1msの撮像系では42mmの動きに過ぎない(このように考えると、サンプリング間隔は短い程良さそうだが、そうはならない。撮像系の感度が問題になる。サンプリング間隔が短ければ光電変換部への蓄積時間が短くなるため、S/Nが悪くなってしまう)。

ペダンティック・ソリューション vs. セオレティカル・ソリューション

ビジョンの研究者にはおなじみであるが、動き検出は、2枚の連続する時系列画像の中で対応する点同士を見つけてその移動方向と距離を求めること、すなわち、いわゆる対応点問題を解決する必要がある。この対応点問題は、対応すべき点が離れていればいる程、探索範囲も広くなり誤った解になりやすい。したがって、様々な拘束条件を用いるなど、多数の解法を提案されているわけである。

この探索範囲が狭ければ狭い程、対応点問題の解は求めやすくなる。先生は「人間の動きを中心に考えると、1ms内での動きはほとんど1ピクセル内に収まってしまう。対応点問題というが、1msの世界では『問題』ですらない。

非常にやさしい課題ですよ。」とおっしゃる。「ペダンティック・ソリューションを求めるとは、セオレティカル・ソリューションを求めよ」というのが先生の研究室の基本方針の一つとのことであった。従来のビジョンの研究がすべてペダンティックだと指摘されているわけではない。「難しくなければ学問ではない」という、ともすれば研究者の陥りがちな思考癖を捨てて、「その課題を解決する最適な手法は何か」という立場に立って純粋に問題を捉えるべきだという思想である。

画像処理や画像認識を生業とする身にとってはやや耳の痛い話ではあった。しかし、上記のように問題が軽くなってしまうと画像処理に要するコンピューティングパワーが圧倒的に軽くなり、処理ユニットやメモリもコンパクトにできることが理解できると、先生の主張は説得力に満ちたものになる。このようにビジョンチップにとって非常に重要な効果が得られたのは、取りも直さず、システム全体を見通して最適性を追求した結果に他ならない。

デジタルであること

C. Mead, Wyatt, Gruss など、これまでの主なビジョンチップ研究はアナログLSIである。アナログ回路は集積化が容易なため解像度を確保しやすいと言うメリットがある。しかし処理内容によって回路構成が異なるため、処理を変更するためには回路も変更する必要があり柔軟性に欠ける。一方デジタル回路では、各種演算を行う回路の規模が大きいため、集積度を上げるためにはコンパクトな設計が必要となる。

このような違いを持つアナログとデジタルであるが、先生は「汎用性」を重視してデジタルの道を選択された。LSIの設計技術が時代とともに急速に進歩して行くということを見通した上での選択である。

完全並列ビジョンチップ

さて、上記のような考え方で設定された設計目標は、フォトディテクタ (PD) と処理エレメント (PE) が 1 対 1 で接続された完全並列 (ス

キャンをしない) デジタル処理プロセッサである。しかも撮像から処理までを 1ms 以内で処理する。

この目標を実現するためには、様々な技術課題を解決する必要があったとのことであるが、やや専門的に過ぎるので割愛させて頂く。できあがったチップは、フォトディテクタ付きビットシリアルSIMD型並列計算機 (16x16PE) である。理論的には最先端LSI技術で128x128PEが実現可能とのことである。約15年前、MITのヒリスが超並列型計算機「コネクションマシン」を提案し、一世を風靡したわけであるが、このLSIはまさにこのコネクションマシンと高速撮像系とを融合してワンチップ化したものなのである。

ちなみに、動作クロックが70nsなので、処理時間は、例えば

エッジ検出 (4近傍, 1bit) 0.9 μ s

エッジ検出 (4近傍, 8bit) 5.6 μ s

3x3フィルタ 30 μ s

と、1msと比較すれば充分過ぎるほど早い。

デモンストレーション

講演の後半は、デモビデオの紹介を中心に、ビジョンチップのアプリケーションを御紹介頂いた。

(1) アクティブビジョン

ビジョンチップを積んだカメラヘッドがドリブルされているバスケットボールを追っかけて首を振る、というもので、御覧になった方も多いかもしれない。何と言ってもそのスムーズで素早いカメラヘッドの動きは、見るものを圧倒する。ドリブルする人間がボールをつくタイミングや方向を変えてみるものの、アクティブビジョンシステムは見事にそれに適応し、リアルタイムで追従する。これが1msサンプリングの威力か、と思いきらされる。また視野内の解像度は低いものの、高速でターゲットトラッキングが可能なアクティブビジョンにより、実質的には高解像度 / 広視野が得られることを示している。関連するデモとして、形状識別しながらのターゲットトラッキング、アクティブビジョンで検出した人間の動きを機械に学習させるマシン・ティーチング、顕微鏡下でのぶれのキャ

ンセレーション，あるいは視覚で得た形状情報を力覚ディスプレイで触覚に変換する感覚モダリティ変換などなど，高速ビジュアルフィードバックの様々な応用への可能性が示された．

工学的応用のみならず，中心視／周辺視とビジュアルサーチ，あるいは眼球運動制御モデルなど視覚や視覚 - 運動系の研究のプラットフォームとしても大いに利用できそうである．またその結果として，新しい工学的応用を生み出すというポジティブフィードバックも期待できる．

(2) 1ms感覚運動統合システム

これは高速ロボットアームの制御系の中にアクティブビジョンと触覚のセンサーシステムを組み入れ，すべてを1msのサイクルで動かそうとするものである．例えば手の形状のプリシェイピングや把持，動物体に対する衝突回避動作，人間との握手など，極めて複雑なロボットの動作が，アクティブビジョンシステムからの情報やアーム内の触覚情報に基づいて制御されている様がビデオで示された．ロボットの動きはきわめてしなやかで，自然である．一方，全てを1msサイクルで動かすために，外部に並列DSP群からなる高速処理部を配している．

ビジョン以外の処理がさらに増えていくと，ビジョンチップ内と同様の並列処理が可能かど

うかが高速動作実現の鍵を握っているように思われる．視覚系のようにデータの並列性が陽に現れている処理系だけでなく，触覚情報処理，運動制御系等における脳内の並列処理アルゴリズムの研究が今後さらに望まれる．

また，動物が持つ反射と大脳処理系という2つの感覚 - 運動系に相当する情報処理系を組み込むとさらに柔軟な動作が可能か？などと想像をめぐらした．

おわりに

先生は，感覚運動統合システムのロボットアームにバットを握らせて時速150kmのボールを打つという，チャレンジングな目標を設定しておられる．また，ITS(Intelligent Transportation System)など新しい分野への応用も検討されていると聞く．今後とも，先生のチャレンジ精神旺盛なご研究に期待したい．

一方，今回紹介して頂いた一連のご研究は，当然のことながら脳の視覚や視覚 - 運動系の研究とも密接な関係がある．この分野での研究の進展と本システムへの反映も，今後，大いに楽しみなところである．

7月例会予定

7月の例会は、

日時：7月27日(木) 14時～17時

場所：東京工業大学(大岡山) ベンチャー
ビジネスラボラトリー棟 1階ホール
で開催します。交通手段は、東急大井町線、また
は、目蒲線で大岡山駅下車徒歩1分です。詳
しくは以下のURLをご覧ください。

<http://www.titech.ac.jp/maps/index-j.html>
<http://www.titech.ac.jp/maps/ookayama/>

の中の石川台地区をクリックして下さい。

テーマは、『画像処理・認識，メディア理解』
です。講演者およびタイトルは、以下の2件を
予定しております。

「フィルタバンク/ウェーブレットの理論と
画像処理・認識への応用」

講演者：長井 隆行 氏(電気通信大学電子工学
専攻)

ウェーブレット変換は、様々な分野で応用さ
れ注目を集めている。また、フィルタバンクは
ウェーブレット変換と非常に密接な関係にあり、
幅広く応用されている。本講演では、こうした
フィルタバンク/ウェーブレットの基礎となる、
マルチレート信号処理、時間周波数解析を概説
し、フィルタ(基底関数)の設計法について述
べる。また後半では、フィルタバンク/ウェー
ブレットの画像処理・認識への応用について、
いくつかの研究事例を通して考察する。

《参考文献》

[1] T. Nagai, T. Fuchie, and M. Ikehara,
"Design of Linear Phase M-Channel
Perfect Reconstruction FIR Filter Banks",
IEEE Trans. on Signal Processing, VOL.45
NO.9, pp.2380-2387 Sep.1997

[2] T. Nagai, C. W. Kok, M. Ikehara, and T.
Q. Nguyen, "Design and Lattice Structure
of FIR Paraunitary Filter Banks with
Linear Phase", IEICE Trans. Fundamentals,
VOL.E80-A NO.4, pp.712-721 Apr.1997

「集積回路DA概論」

講演者：大豆生田 利章 氏(群馬高専)

集積回路の論理設計からレイアウト(実装)
設計まで一貫した自動設計を行うデザインオー
トメーション(DA)に関する概要を述べる。

デザインオートメーションにはシステム設計、
論理設計、論理合成、回路設計、レイアウト設
計、テスト設計が含まれるが、特に論理合成お
よびテスト設計に重点を置く。論理合成とは、
回路の仕様記述から論理回路を自動的に生成す
る技術であり、テスト設計は製品が良品か不良
品かの選別テストを行うための設計である。テ
スト設計は回路規模が増大するにつれ困難にな
るため、テストを容易にするためにテスト容易
化設計と呼ばれる手法が用いられる。最後に、
このテスト容易化設計の各種手法を述べて、デ
ザインオートメーションの他の段階との関連に
触れる。

《参考文献》

- [1]菅野卓雄監修，堀口勝治編著，“ULSI設計技
術”，電子情報通信学会(1993)
[2]今井正治編著，“ASIC技術の基礎と応用”，
電子情報通信学会(1994)
[3]寺井秀一著，“VLSIデザインオートメーショ
ン入門”，コロナ社(1999)

「AVIRG補完計画 --- 退任幹事からの提言 ---」

木下 敬介 氏 (ATR人間情報通信研究所)

5年間の幹事任務を終えました。

AVIRGが今後どのようになっていくのかにとっても興味があります。しばらくメーリングリストをwatchさせていただいてよろしいでしょうか。総会・懇親会でも申しましたが、もう一度無茶を言って、陰に隠れます。

AVIRGが関連する分野(PR, CV, NN, 音声, 心理, 生理 など。以降「兄弟」と呼称します)は、どれも閉塞感が漂っているような気がします。生まれたころは、同じ屋根の下に暮らしていた兄弟達ですが、現在は、それぞれ独立し、別々に暮らし、正月にだけ顔を合わせるくらいの疎遠さになっています。しかも、兄弟達は年老い、役立たずと世間から見放され、自ら生きていくのさえ困難です。今は、分家のマルチメディア・ヴァーチャルリアリティー族が幅を利かせています。そんな状況下で、兄弟どうし身も心もひとつに融合し、補完しあう場があってもよいと思うのです。

現在のAVIRGのかたちを細々と続けていくことも可能でしょうが、忘れられ消えていくのは時間の問題です。数年前の休止期間中に「例会がない」という不満の声がどれだけ聞かれたでしょうか？

AVIRGの存在意義は、

1. 優れた講演をだれでも無料で聴講できる

2. 兄弟分野間の交流の促進

だと思えます。しかし、両者ともうまく機能しているとは思えません。幹事だけの仲良しクラブが実態ではないでしょうか。

例会の雰囲気は素晴らしいと思いますが、聴衆が少なすぎます。幹事だけでなく、兄弟分野の研究者がぜひとも参加したくなるような雰囲気とシステムを作り出す必要があります。ホームページを作成したり、兄弟分野のメーリングリストや掲示板をそこに集約するの一案です。兄弟分野の研究者が、一日一回、最新情報、議論の座を求めてアクセスするようなホームページになるといいと思います。

重要なのは、1, 2 を提供するということです。AVIRGがいまのところ最もいいポジションにいます。会則や会費の問題が障害となるようなら、現在のAVIRGを解散して、より自由度のある組織(組織である必要もないかも)に再生してもよいと思います。

生き残るのは、生きる意思を持った者だけです。どうせ消えていくのなら、変化に賭けましょう。いいチャンスだと思います。

(幹事を辞めた直後にこういうことを言うのはずるいというのは承知しています。また、昔、一世を風靡した某アニメのパクリだという意見も甘受します。今頃ハマっているんです。)

~ 会員登録情報の変更のお願い ~

AVIRG会員の御所属、会報送付先など登録情報に変更がありましたら、お手数ですが以下のいずれかにご連絡ください。

(財)日本学会事務センター 会員業務係

電子メール(2000年度中) avirg-member@vision.STRL.nhk.or.jp (AVIRG幹事宛)

(注) 会員の確認のために、御氏名とともに、必ず会員番号を明記して下さい。

会員番号および学会事務センターの連絡先は会報郵送時の封筒に印刷されています。