

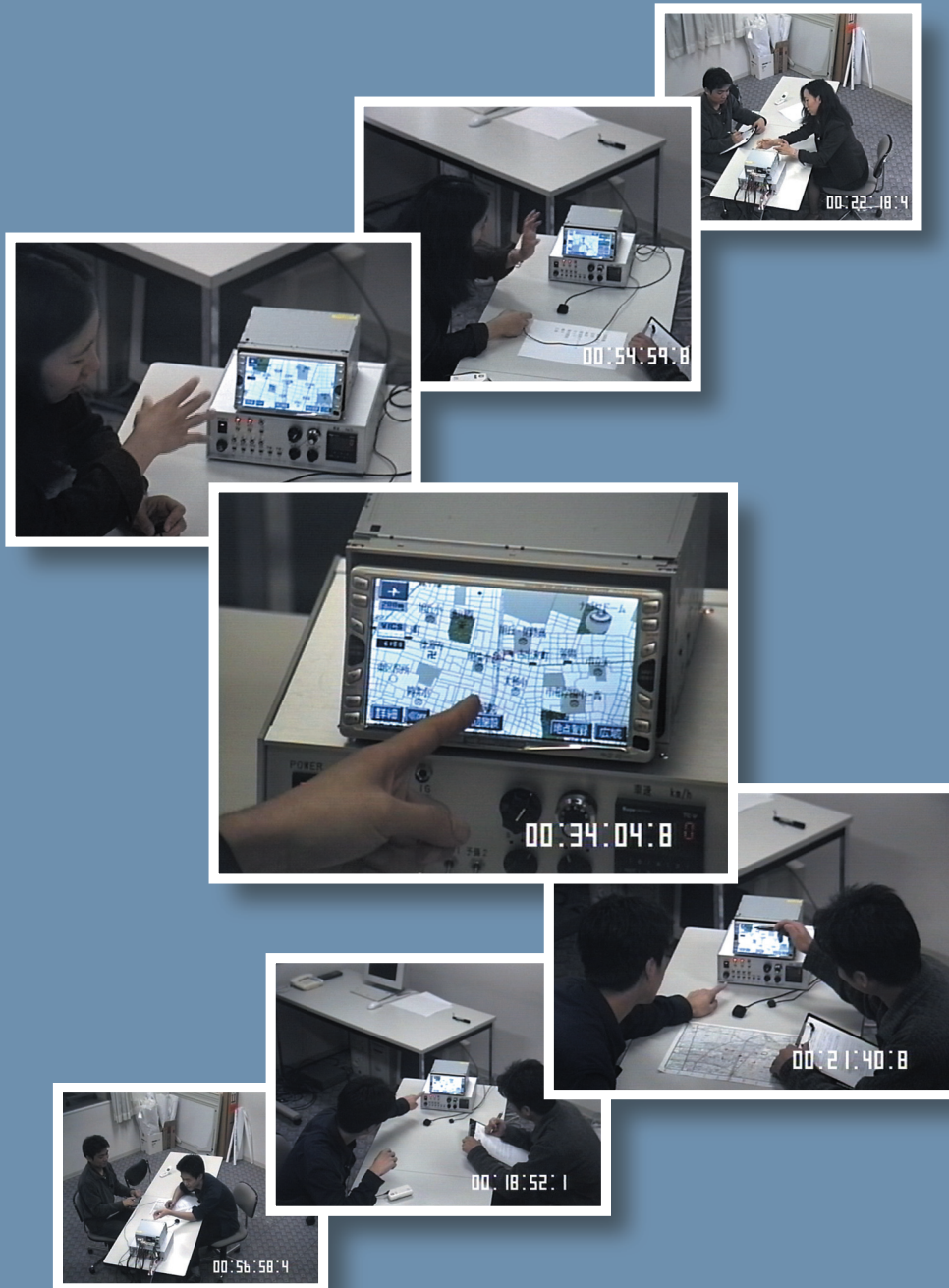
Institute for Advanced Studies in Artificial Intelligence

2002.6

IASAI News

中京大学 人工知能高等研究所
ニュース No.10

発行人： 中京大学人工知能高等研究所
運営委員会(発行年2回)
〒470-0393 豊田市貝津町床立101
Tel 0565-45-0971 Fax 0565-46-1296
<http://www.cglab.sccs.chukyo-u.ac.jp/IASAI/index.html>



〈表紙解説〉

表紙の写真は、本学認知科学科が株式会社DENSOからの委託研究の一部として行ったカーナビゲーションシステムの使用評価実験風景である。実験者は、被験者が考えていることをできるだけ自然な形で説明できるよう、働きかけを行っている。カーナビの使用経験が多少ともある者は、音声操作が初めてでも機械からのフィードバックを得て適切に操作できることが多かったが、全く経験がないと、目的地名を直接伝えようとするなど、かなり苦労していた。このようなデータも参考にして、さまざまなユーザにとって使いやすくまた学習しやすいインターフェイスを工夫するための研究が進められている。

■ 巻頭言	学びて思い、思いて学ぶ	1
■ 研究動向紹介	発表論文の要旨掲載にあたって	3
■ トピックス	日本はなぜネット化に後れたか	42
■ 施設紹介	産学共同研究推進の新しい環境スタート	54
■ 会議報告	中京大学特許セミナー	55
■ 平成13年度研究成果一覧		56
■ 平成14年委託・共同研究一覧		66
■ 研究所員一覧		67
■ 編集後記		68

学んで思い、思いで学ぶ

株式会社デンソー
取締役 基礎研究所長 原 邦彦



孔子の著した論語の為政編のなかに「学んで思わざれば則ち罔し、思いで学ばざれば則ち危うし」と言う一文がある。いくら外からの知識の習得に努めたとして、よく考えもせずに鵜呑みにしていればものごとははっきりせず、何も理解したことにはならないこと、さりとて、自分の思索だけに凝り固まっていれば勝手な独断に陥り、大変危険である、ということを言っている。

今日、情報通信技術の進歩のおかげで、人びとは途方も無い量の情報の海のなかで日々生活をしている。しかし、一体どれだけの人が事の真実をとらえ、理解していると自信を持って言い切れるであろうか。多くの人が、まさに「学んで思わざる」状況に陥っているように思えてならない。

将来、否応なしにコンピュータの能力は今以上に向上し、それによってサイバースペースやミックスト・リアリティなどによる疑似体験の機会は加速度的に増加するであろうし、また、人工知能の機能も能力も進化の一途をたどり、情報の洪水はさらに影響度を増していくに違いない。このような状況の中にあって特に大切なことは、それを利用するわれわれ人間が「学んで思い、思いで学ぶ」ことを常に忘れないようにする仕掛けを同時に作っておくことではないだろうかと思う。

「発表論文の要旨掲載にあたって」

編集委員 長谷川純一

日頃から、研究所機関紙「IASAI News」の発行にご協力を頂きまして有難うございます。

さて、本誌では、研究所における研究促進ならびに研究交流の一環として、従来から研究動向紹介のページを設け、毎回数名の方々から関連分野の最新動向を紹介して頂くとともに、毎年所員の過去1年間の研究成果報告を掲載して参りました。しかしながら、研究動向紹介は毎回件数が限られる一方、成果報告の一覧では個々の研究内容が十分理解できないという声がありました。

そこで、今回はそれにお応えする新しい試みとして、所員の方々の過去3年間に発表された主な論文を「要旨」付きで掲載させて頂くことを企画いたしました。今回の編集方針は以下の通りです。

- (1) 研究テーマ別に掲載する。
- (2) 各テーマの中は、年度別、種類別、研究グループ別の順で掲載する。
- (3) 研究論文、国際会議論文、解説論文等を主な対象とする。

また、分類に用いたテーマ名は以下の通りですが、これらは時間の関係で編集担当者の独断で選びましたのでご容赦下さい。

- ・ 画像処理アルゴリズム
- ・ 図形処理
- ・ 医用画像診断/バーチャル内視鏡
- ・ スポーツ映像/集団行動解析/動作解析
- ・ 画像処理エキスパートシステム
- ・ 顔画像処理/感性情報処理
- ・ マシンビジョン/産業用画像処理
- ・ 可視化/VR/シミュレーション
- ・ 音声認識
- ・ 人工知能一般
- ・ 認知科学；協調活動
- ・ 認知科学；感情，創造性
- ・ 認知心理学
- ・ メディア・アート

今回の「要旨」掲載が、皆様の今後の研究のお役に立てば幸いです。最後に、お忙しい時期にもかかわらず、今回の企画にご協力頂きました皆様にお礼申し上げます。

◆◇ 画像処理アルゴリズム ◇◆

1999

・ 研究論文

“エッジ点对と選択ブロックの多重選択による高速化 Hough変換アルゴリズムMRHTの提案”

加藤、遠藤、村上、鳥生、興水：電学論、Vol.119-D, No.1, pp58-66 (1999)

Line detection using Hough transform is one of the robust image processing methods for noisy image. But Hough transform has a problem whose computation cost is very large. In order to ease this problem, many high-speed algorithms were proposed.

Xu and Oja proposed RHT (Randomized Hough Transform) which reduces the computation cost by selecting the pair of the edge points at random. On the other hand, D. Ben-Tzvi and M. B. Sandler proposed CHT (Combinatorial Hough Transform) which reduces by dividing the image to some blocks and by limiting the combination of the pairs of the edge points in these blocks.

In this paper, we propose a new high-speed algorithm called MRHT (Multiply Randomized Hough Transform) which combines randomized edge point selection process on RHT and block division process on CHT. MRHT has two randomized selection processes. First process is randomized selection from the divided blocks at random. In second process, MRHT selects the pair of the edge points at random in the selected block in the previous selection. Thus, MRHT has multiply randomized selection process in two steps.

In CHT algorithm, we have to make the sacrifice of the quality of the detected lines, because we divide the image to many blocks to reduce the computation cost. Experimental and theoretical considerations revealed that MRHT becomes faster than CHT even in a low division rate, and that MRHT can provide almost the same quality of the detected lines 56 times faster than RHT.

・ 国際会議

“Proposal of High-speed Hough Transform Algorithm MRHT”

K. Kato, T. Endo, K. Murakami, T. Toriu, H. Koshimizu: Proc. QCAV'99, pp.311-316 (1999.6)

Hough transform is very useful algorithm for pattern recognition, especially for line detection. Therefore, nowadays, this algorithm is applied for many application fields of image processing. But memory cost and computation cost problem were always inevitable. Thus, many high-speed or high performance algorithms had been proposed. In this paper, we propose a new high-speed Hough transform algorithm MRHT (Multiply Randomized Hough Transform).

Xu and Oja proposed RHT (Randomized Hough Transform) which reduces the computation cost by selecting the pair of the edge points at random.

On the other hand, D. Ben-Tzvi and M. B. Sandler proposed CHT (Combinatorial Hough Transform) which reduces the computation by dividing the image to some blocks and by limiting the combination of the pairs of the edge points in these blocks.

Our MRHT algorithm is basically constructed by combining randomized edge point selection process of RHT and block division process of CHT. Therefore, this MRHT has two randomized selection processes. First process is randomized selection of a block from the divided blocks at random. In second process, MRHT selects the pair of the edge points at random from the selected block in the previous selection. Thus, MRHT has multiply randomized selection processes in two serial steps.

2000

・ 研究論文

“4次元超曲面の曲率を用いた3次元濃淡画像に対する追跡型細線化の一手法”

平野 靖、清水昭伸、長谷川純一、鳥脇純一郎：電子情報通信学会論文誌(D-II)、J83-D-II、1、pp.126-136 (Jan. 2000)

【要旨】本論文では3次元濃淡画像に対する尾根線追跡型の細線化手法を提案する。本手法は、入力画像の3次元濃淡画像に対して2値化や背景の分離などの前処理を適用することなく直接に適用できる点に特徴があ

る。本手法は、局所的に濃度値が極大になる点を追跡開始点とし、その点から尾根線を追跡してゆく、という追跡型の細線化手法である。追跡を続ける条件として、4次元超曲面の曲率の3つの主曲率の組み合わせを用いる。提案手法を人工画像、および実画像に適用したところ、ほぼ、尾根線と思われる部分を抽出できることが確認できた。

“エッジ点ランダム投票Hough変換RVHTの性質とその応用”

加藤、遠藤、村上、鳥生、奥水：電学論、Vol.120-C, No.12, pp.1978-1987 (2000.12)

Line detection using Hough transform is one of the robust image processing methods for noisy image. But Hough transform has a problem that the computation cost is very large. In order to ease this problem, many high-speed algorithms were proposed.

Xu and Oja proposed RHT (Randomized Hough Transform) which reduces the computation cost by selecting the pair of the edge points at random. Independently, Kiryati proposed probabilistic Hough transform (PHT) to reduce the computation cost by voting a part of the edge points in the image to the parameter space.

We proposed a new high-speed algorithm called RVHT (Randomized Voting Hough Transform) which combines RHT and PHT. And we discussed experimentally and theoretically about the computation cost and the performance of RVHT by comparing with the specially regulated RHT and the original RHT. Since the proof that RVHT is faster than RHT did not completed, we present the complete proof in this paper.

And we discuss the detailed properties of the algorithm of RVHT combined the edge deletion methods, the edge selection methods and the parameter space initialization methods. We show the differences between these combinations in the experiments of RVHT line detection. The best result of RVHT is 14 times faster than RHT. We applied this RVHT to detect circles from the microscopic image of salad dressing for the taste quality control. We got the feasible results by using the algorithm of RVHT with over 3 times faster than algorithm using the normal Hough transform. And we will be able to use the Hough transform circle detection to the practical applications.

・ 国際会議

“Proposal of High-Speed Hough Transform Algorithm MRHT”

K. Kato, T. Endo, K. Murakami, T. Toriu, H. Koshimizu: Proc. ACCV 2000, pp. 341-346 (2000.1)

In this paper, we propose a new high-speed algorithm called MRHT (Multiply Randomized Hough Transform) which combines randomized edge point selection process on RHT and block division process on CHT. MRHT has two randomized selection processes. First process is randomized selection of a block from the divided blocks at random. In the second process, MRHT selects the pair of the edge points at random in the selected block by the previous process. Thus, MRHT has multiply randomized selection processes.

In CHT algorithm, we have to be suffered from the degradation of the quality of the detected lines, because we divide the image to many blocks to reduce the computation cost. Experimental and theoretical considerations revealed that MRHT becomes faster than CHT even in a low division rate, and that MRHT is 18 times faster than RHT.

“Line Segment Detection by High performance Digital Template Hough Transform DTHT”

S. Li, J. Hayashi, M. Tominaga, K. Kato, K. Murakami, H. Koshimizu: Proc. of MVA 2000, pp.254-257 (2000.11)

DTHT Hough transform algorithm was proposed to detect directly a set of line segments from the noisy binary images. Since the parameter space of DTHT is 4-dimensional and the computation cost is high, a few improvements to reduce the cost were introduced.

2001

・ 研究論文

“パイプライン形画像処理アルゴリズムに基づくデジタルボロノイ線図アルゴリズムとその実現”

小野泰裕、中山 晶、福村晃夫：中京大学情報科学部テクニカルレポートISSN 1345-23 20、2001-2-01、(2001-4).

(要旨) 本研究は、デジタルボロノイ線図抽出のアルゴリズムとして有効な「間瀬のアルゴリズム」を原アルゴリズムとし、それをパイプライン化する手法を与えるものである。なお、このボロノイ線図抽出処理には、入力画像としてラベリング処理を施したラベル画像を前段階の処理として必要とする。本研究では、このラベリング処理も含めてパイプライン化を図り、入力 of 2 値画像からラベリング、ディリクレ分割を経たボロノイ線図抽出までの3段階の処理をすべて1パスでパイプライン化する手法を与えるアルゴリズムを考案し、それを証明用画像に適用して実験的に評価を行い、本手法の有効性を示したものになっている。

◆◇ 図形処理 ◇◆

1999

・ 研究論文

シルエットにおける層状図形分節

Perceptual Segmentations with Illusory Stratification in Silhouettes

石原清美、川端信男 Kiyomi Ishihara and Nobuo Kawabata
映像情報メディア学会誌 Vol. 53, No. 7, pp. 1026~1032 (1999)

Abstract: Perceptual segmentations with illusory stratification were studied by using silhouettes with competitive perceptual segmentations. One of the conditions for perceptual segmentations and boundary conditions for competitive segmentations in stratification was made clear. For part of a figure to be segmented as a frontal part, the figure must contain edges facing each other or connecting smoothly to each other. The relative length of the illusory contours, perceived in competitive segmentations, determined which segment was perceived as the frontal part. The apparent length of the illusory contour was affected by the existence of parallel illusory contours and by the orientation of the parallel lines constituting a stimulation pattern. The perception of the competitive perceptual segmentations was balanced when the length of the parallel illusory contours was 4/5 of the length of the illusory contours perpendicular to each other.

2001

・ 研究論文

シルエットの図形分節における手前と後 —領域の前後関係はどのように決定されているか—

The Frontal and Rear Regions in Perceptual Segmentation of Silhouettes -How is "before and behind" relation of regions decided -

柄澤孝至、新井智美、川端信男 Tochizawa Takayuki, Aral Tomomin and Kawabata Nobuo
映像情報メディア学会誌 Vol. 55, No. 10, pp. 1367~1373 (2001)

あらまし：シルエットの図形分節においては、手前に知覚される領域と部分的に遮蔽されて後側に知覚される領域に分節される。本研究では、そのような手前と後の関係がどのように決定されているかを視覚実験により調べた。この結果、分節における前後関係は、分節によって生じる錯視的輪郭の長さが密接に関係し、錯視的輪郭の長さが相対的に短い領域が優位に手前として知覚されること、また、分節の形状による錯視的輪郭の生成の容易さの相違は、判定における錯視的輪郭の長さに対する荷重として反映されていることなどを明らかにした。

“並列型変形による道路地図の自動デフォルメ”

山守一徳、本田 宏、長谷川純一：形の科学会誌、15、3、pp.137-145 (Mar. 2001)

【要旨】 This paper presents a new deformation technique of road networks developed for automated generation of rough guide maps as seen in advertisements or leaflets. For the same deformation problem, we have already proposed a technique which sequentially transforms each road segment. However, this sequential technique has a problem that it sometimes greatly changes distances between crossing points. The technique newly developed here can straighten each road segment and quantize its direction iteratively and in parallel. Consequently it can deform road networks without great change of distances between crossing points. In the new transformation, every edge point of road segments is iteratively and in parallel moved by using a resultant of four types of forces.

Each force is generated by the corresponding potential function placed on the road segment. In experiments using real maps, the results of the new technique were evaluated quantitatively with some criteria; the degree of straightness, change of relative distances between crossing points and so on, and were compared with those of the old one. Also, those results were evaluated by humans. As a result, it was shown that the new deformation technique proposed here can stably transform maps reducing change of relative distances between crossing points in comparison with the old one.

“ストリート単位の変形に基づく道路網の整形手法”

山守一徳、本田 宏、長谷川純一：電子情報通信学会論文誌(D-II)、J84-D-II、9、pp.2058-2069 (Sep. 2001)

【要旨】本論文では、広告やパンフレットなどにしばしば使われる道案内用の略地図（デフォルメ地図）を生成するための新しい道路変形手法を提案する。同じ道路変形の問題に対して、著者らは道路線分(エッジ)の直線化や方向の量子化を反復並列的に行なう手法をすでに開発している。しかし従来手法では、変形がエッジ単位で行われるため、大局的につねに良好な変形結果が得られるとは限らなかった。そこで本文では、エッジではなく、ストリート（通り）を基本にした新しい並列型変形手法を提案する。ここでのストリートとはほぼ直線状に繋がっているエッジ列のことをいう。本手法では、まず、入力道路地図からすべてのストリートを自動抽出する。次に、それぞれのストリートをその方向や形状の特徴でいくつかのクラスに分類する。最後に、各ストリートに含まれるすべてのエッジを、そのクラスに応じて決められた力に変形させる。実際の道路地図88枚を用いた実験では、全体の95%に対して、今回提案した手法の方が従来手法よりも良好な結果を得た。

◆◇ 医用画像診断／バーチャル内視鏡 ◇◆

1999

・ 研究論文

“Deformable Model を用いた胸部X線像からの血管影の自動抽出手順”

宋 在旭、清水昭伸、長谷川純一、鳥脇純一郎、森 雅樹：MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY、17、5、pp.601-613 (Sep. 1999)

【要旨】本論文では、血管影の太さの変化と臨床的に強い相関があると言われている肺気腫の病勢進行度の定量評価を行うために、胸部X線像から末梢血管影を自動抽出する手順について述べる。ここでは、SN比が低い末梢血管影を安定して抽出するための手法として、その輪郭形状や分岐部、交差部における形態的特徴を考慮したDeformable modelを新たに提案する。また、血管影の太さや位置に関する情報の欠落に対処するため、スケールスペースを基礎にした処理を導入する。前述のDeformable modelには初期形状の自動設定機能、および、抽出過程でのトポロジー可変機構を付加する。本手順を実際の胸部X線像に適用し、その結果から本手順の末梢血管影抽出能力を評価する。

“可変ベジエ曲面による形状モデルを用いた3次元胸部X線CT像からの肺野領域抽出”

北坂孝幸、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎：電子情報通信学会論文誌(D-II)、J83-D-II、1、pp.165-174 (Jan. 2000)

【要旨】3次元胸部X線CT像からの肺野領域抽出は、CT画像による肺がん等の計算機診断を行う上で重要な機能である。従来の肺野領域抽出法では、病変が胸壁及び縦隔に接触して存在する場合には、それが原因で、抽出される肺野領域に欠損が生じるといった問題があった。本論文では、このような問題に対処するため、形状モデルを用いた肺野領域抽出法について述べる。具体的には、肺野の輪郭形状をベジエ曲面でモデル化し、それをアフィン変換及びActive Contour Modelに基づく変形操作によって個々の入力画像の肺輪郭面に適合させる。モデルを用いることにより、上記のような病変による肺野領域の欠損を良好に補正できることが期待される。実験では、本手法を実際の3次元胸部X線CT像に適用し、上記のような病変部が存在する症例に対しても良好に肺野領域を抽出できることを示す。

“3次元異様画像の変形に基づく敢行臓器の仮想店改造の作成問エックス線CT像への応用”

森 健策、柳田晃弘、長谷川純一、末永康仁、鳥脇純一郎、片田和廣：電子情報通信学会論文誌(D-II)、J83-D-II、1、pp.351-361 (Jan. 2000)

【要旨】本論文では3次元医用画像の変形に基づいた管腔臓器の仮想展開像作成手法について述べる。これまでの3次元医用画像の観察手法では、医用画像に含まれている臓器の形状をそのままの形で表示を行って

た。しかしながら、対象とする臓器によっては、そのままの形状で観察するよりも、計算機上で仮想的に切開・展開した状態で観察の方がよい。そこで、本研究では3次元医用画像に含まれる臓器領域を計算機上で仮想的に切開・展開する手法について述べる。具体的には、3次元医用画像より臓器領域を取り出し、その大まかな形状を表す近似図形を作成する。この近似図形をユーザが指定する切開線で切開し、平面状に展開する。近似図形と展開図形との関係を利用し、3次元医用画像を対象となる臓器が展開されている状態に変形し、変形後の3次元画像から再度臓器領域を抽出・表示を行うことで、仮想的な展開像を得る。本手法を実際の3次元腹部X線CT像5例に対して適用しその有効性を評価した結果、良好な結果を得た。

“Automated Anatomical Labeling of the Bronchial Branch and Its Application to the Virtual Bronchoscopy System”

K. Mori, J. Hasegawa, Y. Suenaga and J. Toriwaki: IEEE Trans. Medical Imaging, 19, 2, pp.103-114 (Feb. 2000)

【要旨】 This paper describes a method for the automated anatomical labeling of the bronchial branch extracted from a three-dimensional (3-D) chest X-ray CT image and its application to a virtual bronchoscopy system (VBS). Automated anatomical labeling is necessary for implementing an advanced computer-aided diagnosis system of 3-D medical images. This method performs the anatomical labeling of the bronchial branch using the knowledge base of the bronchial branch name. The knowledge base holds information on the bronchial branch as a set of rules for its anatomical labeling. A bronchus region is automatically extracted from a given 3-D CT image. A tree structure representing the essential structure of the extracted bronchus is recognized from the bronchus region. Anatomical labeling is performed by comparing this tree structure of the bronchus with the knowledge base. As an application, we implemented the function to automatically present the anatomical names of the branches that are shown in the currently rendered image in real time on the VBS. The result showed that the method could segment about 57% of the branches from CT images and extracted a tree structure of about 91% in branches in the segmented bronchus. The anatomical labeling method could assign the correct branch name to about 93% of the branches in the extracted tree structure. Anatomical names were appropriately displayed in the endoscopic view.

・ 国際会議

“A Method for Tracking Camera Motion of Real Endoscope by Using Virtual Endoscopy System”

K. Mori, Y. Suenaga, J. Toriwaki, J. Hasegawa, K. Katada, H. Takabatake and H. Natori: Proc. SPIE Conference on Physiology and Function from Multidimensional Images, Vol.3978, pp.122-133 (Feb. 2000) [San Diego, USA]

【要旨】 This paper proposes a method for tracking the camera motion of the real endoscope by using the virtual endoscopy system. One of the most important advantages of the virtual endoscopy is that the virtual endoscopy can visualize information of other organs that are existing under the wall of the target organ. If it is possible to track the viewpoint and the view direction of real endoscopy (fiberscope) in the examination of the patient and to display various information obtained by the virtual endoscopy onto the real endoscopic image, we construct a very useful system for assisting examination. When a sequence of real endoscopic images is inputted, tracking is performed by searching a sequence of viewpoints and view directions of virtual endoscope that correspond to camera motions of the real endoscope. First we roughly specify initial viewpoints and view directions that correspond to the first frame of the real endoscopic image. The method searches the best viewpoint and view direction by calculating matching ratio between a generated virtual endoscopic image and a real endoscopic image within the defined search area. Camera motion is also estimated by analyzing video images directly. We have applied the proposed method to video images of real bronchoscopy and X-ray CT images. The result showed that the method could track the camera motion of real endoscope.

“A Method of Interactive Specification of Interested Regions via a Volume Rendered Image with Application to Virtualized Endoscope System”

K. Mori, Y. Higuchi, Y. Suenaga, J. Toriwaki, J. Hasegawa and K. Katada: Proc. SPIE Conference on Physiology and Function from Multidimensional Images, Vol.3978, pp.134-145 (Feb. 2000) [San Diego, USA]

【要旨】 This paper proposes a method to specify interested regions including points, lines, surfaces and mass

regions through a volume rendered image, directly and interactively, and its application to virtual endoscopy system. Measurement function is one of the most important functions in the virtual endoscopy. We should specify a target region on the virtual endoscopic image for measurements. It is hard to specify target regions on the organ wall in a volume rendered image, since the organ is not explicitly segmented from an input image when observed using the volume rendering. The proposed method enables the user to specify interested regions directly by analyzing change of accumulated opacity along a casting ray. When the user specify a point on a volume rendered image, we cast a ray that passes through a specified point of an image plane from a viewpoint. We considered the position that has the highest accumulated opacity as the three-dimensional position of the specified point. Line and surface regions are obtained by iterating the point specification method. A mass region is obtained by finding the interval on the ray where the opacity is greater than zero. We have implemented those specifying methods to our virtual endoscopy system. The result showed that we could specify points, lines, surfaces and mass regions on volume rendered images.

“Extraction of Lung Region from 3D Chest X-ray CT Images by Using Shape Model Information of Lung”

T. Kitasaka, K. Mori, Y. Suenaga, J. Toriwaki, T. Saito and J. Hasegawa: Proc. 11th Scandinavian Conference on Image Analysis (SCIA'99), pp.841-848 (June 1999) [Greenland]

【要旨】 In this paper, we proposed a new method for lung region extraction from three dimensional (3D) chest X-ray CT images using a shape model and the active contour model. There are a few researches about the lung region extraction with the lung shape model. The previous methods often cause a defect region in the extraction result of lung area. The proposed method solves this problem by using the shape information of the lung. Firstly, we construct a shape model of the lung. The lung region is extracted by fitting the shape model into the lung contained in an input image. The fitting is performed by employing an affine transformation and an active contour model. We applied the proposed method to real 3D chest X-ray CT images and showed that the proposed method could extract the lung area without defect regions.

“Automated Extraction of the Lung Area from 3D Chest X-ray CT Images Based upon the 3D Shape Model Deformation”

T. Kitasaka, K. Mori, J. Hasegawa and J. Toriwaki: H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura and A.G. Farman (eds.): CARS'99 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 13th International Congress and Exhibition, Paris, June 1999), Excerpta Medica ICS 1191, ELSEVIER, pp.194-198 (1999)

【要旨】 We already have developed a new method for extracting the lung region from a 3-D chest X-ray CT image. This method extracts the lung region by using the shape model of the lung for preventing generation of a defect area in the result of the lung area extraction. This paper briefly shows the procedure of this extraction method and discuss the effectiveness of the proposed method by a number of cases. A few of the processed results are presented in this report. All the result including them showed that the proposed method can extract the lung area without defect regions.

“Virtualized Stomach and Its Deformation”

K. Ebuchi, Y. Mekada, J. Hasegawa, M. Kasuga and S. Nawano: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol.XXXII, Part 5-3W12, pp.121-127, Onuma (Oct. 1999) [Onuma]

【要旨】 In this paper, we propose a virtual stomach wall model and how to deform it. It will be the sufficient simulator of double contrast radiography for radiologists who are not familiar to this radiography. Following sections, we introduce the 3D snakes-like virtual stomach model. We show how the virtual stomach model is constructed and what force factors are taken into consideration. An application of virtual stomach model are mentioned. It concludes our models may be sufficiently good simulator for stomach X-ray radiologists.

“Extension of Virtual Bronchoscopy System as a Teaching Tool”

K. Mori, S. Yamazaki, J. Hasegawa, J. Toriwaki, Y. Suenaga, K. Katada and H. Natori: H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura and A.G. Farman (eds.): CARS'99 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 13th International Congress and Exhibition, Paris, June 1999), Excerpta Medica ICS 1191, ELSEVIER, pp.166-170 (1999)

【要旨】 This paper describes extension of the Virtual Bronchoscopy System (VBS) as a teaching tool for medical

students. VBS is a new observation tool of 3-D medical images, which is applicable for a variety of purposes such as diagnosis, surgical planning, informed consent, education and training. This paper shows extended functions of the VBS for an educational use by using a result of automated anatomical labeling. We provide four functions in the VBS : (a) automated display of the branch name in the real time navigation inside the bronchus, (b) automated display of questions about the branch name at the branching point, (c) display the path which the user should follow, and (d) display questions about the place of the artificially created tumors in the bronchus. These functions use the processed result of automated anatomical labeling that the authors have developed. Medical student can learn the tree structure of the bronchus by using these functions in the VBS. We utilized the system in a real course of the forth grade in a medical university in Japan, and we confirmed that the system could correctly generate questions about branch names, and could display them on the virtual endoscopic view automatically.

2000

・ 研究論文

“医用 3 次元濃淡画像の観察と診断のための次元シームレスな支援環境について”

石川貴洋、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎：医用電子と生体工学、38、1、pp.10-19 (Mar. 2000)

【要旨】 This paper proposes a concept of a new tool for observing 3-D medical images as a kind of the computer aided diagnosis of medical images and shows an example of the implementation. In the recent years 3-D medical images have become indispensable in the real clinical field. Since these images consist of a lot of 2-D slices, development of a new diagnosis method is strongly expected for reducing doctors' load. In particular it is necessary to develop a tool which assists observation of 3-D medical images. The goal of this paper is to realize a system which can provide a seamless observation environment of 2-D and 3-D medical images by using the 3-D graphics hardware. The proposed system can seamlessly visualize a 3-D medical image by a variety of observation methods such as slice display, 3-D maximum intensity projection, and 3-D volume rendering in real time and without any stress of use. 'Seamless' means here that a user can observe and manipulate 2-D and 3-D images without worrying about their dimensionality. The user can specify the region of interest on both 2-D and 3-D images in the same way. The interested region specified by a user on a 2-D (or 3-D) image is immediately presented on the other 3-D (or 2-D) images. This operation is executed very quickly and the user can treat 2-D and 3-D display of input image seamlessly. The proposed system enables us to perform 'efficient observation of multiple slices' and 'easy understanding of the 3-D shape of organs'. We implemented the proposed system on the graphics workstation (SGI Octane MXE). The result showed that the user could efficiently find and analyze a suspicious region in a 3-D medical image.

・ 国際会議

“Tracking of Camera Motion of Real Endoscope by Using the Virtual Endoscopy System”

K. Mori, Y. Suenaga, J. Toriwaki, J. Hasegawa, K. Katada, H. Natori and H. Takabatake: H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2000 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 14th International Congress and Exhibition, San Francisco, June 2000), Excerpta Medica ICS 1214, ELSEVIER, pp.85-90 (2000)

【要旨】 This paper proposes a method for tracking the camera motion of a real endoscope by using a virtual endoscopy system. When a sequence of real endoscopic images is inputted, tracking is performed by searching a sequence of viewpoints and view directions of the virtual endoscope that correspond to the camera motions of the real endoscope. The method searches for the best viewpoint and view direction by calculating similarity between generated virtual endoscopic images and real endoscopic images. Camera motion is also estimated by directly analyzing video images. We have applied the proposed method to video images of actual bronchoscopy and X-ray CT images. The results showed that the method could track the camera motion of a real endoscope.

“A Method for Specifying Three Dimensional Interested Regions on Volume Rendered Images and Its Evaluation for Virtual Endoscopy System”

T. Saito, K. Mori, Y. Suenaga, J. Hasegawa, J. Toriwaki and K. Katada: H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2000 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 14th International

Congress and Exhibition, San Francisco, June 2000), Excerpta Medica ICS 1214, ELSEVIER, pp.91-96 (2000)
【要旨】 This paper proposes a method to interactively specify interested regions including points, lines, surfaces, and mass regions through a volume rendered image, and its application to virtual endoscopy system. The proposed method enables the user to input three-dimensional regions of interest interactively by analyzing change of accumulated opacity values along a casting ray. We regarded the point that has the highest accumulated opacity on a ray as the three-dimensional position of the specified point.

“Camera Motion Estimation Based on Real Endoscope Images and CT Images for Endoscope Navigation System”

J. Sugiyama, H. Shoji, K. Mori, Y. Suenaga, J. Toriwaki and J. Hasegawa: Proc. IAPR Workshop on Machine Vision Applications (MVA2000), pp.409-412 (Nov. 2000) [Tokyo]

【要旨】 This paper describes a method for camera motion estimation based on real endoscope images and CT images for an endoscope navigation system. We have developed an endoscope navigation system that shows the navigation information during an endoscope examination. In this system, we need to estimate the real endoscope camera motion. Our method tracks the camera motion by using an image-based registration technique. We applied the proposed method to the video images of the real bronchoscopy and 3-D X-ray CT images. Experimental results showed that the method could track the camera motion corresponding to the real endoscope correctly.

“A Feasibility Study on Computer Classification of Benign and Malignant Tumors in Lung Cancer Diagnosis from Chest X-ray CT Images - The Case of Solid Type of Tumors -”

Y. Hirano, J. Hasegawa and J. Toriwaki: H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2000 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 14th International Congress and Exhibition, San Francisco, June 2000), Excerpta Medica ICS 1214, ELSEVIER, pp.773-778 (2000)

【要旨】 In this paper, we present the result of discriminating benign tumors from malignant tumors using a feature which quantifies the similarity of tumor to sphere, and a feature which measures the clearness of the peripheral region of tumor. Various methods have been proposed including the authors' methods for the discrimination of benign and malignant tumors. But the ability of discrimination is not enough. In the clinical diagnosis, medical doctors classify tumors into the solid type and the air-containing type before the discrimination of benign from malignant tumors. Accordingly, we tried to introduce this two-class classification into computer aided diagnosis using two features that we developed. We show by the experiment using real 3D chest X-ray CT images that by doing this the performance of abnormality detection was improved significantly.

2001

・ 研究論文

“仮想化胃袋による2重造影撮影模擬”

目加田慶人、江縁和史、長谷川純一、春日正男、縄野 繁：映像情報メディア学会誌、55、5、pp.742-745 (May 2001)

【要旨】 胃X線2重造影撮影において胃の形状や体位変化による造影剤の移動などを3次的に推定、予測する能力が放射線技師に要求される。本稿では、熟練した技術者の2重造影撮影結果を3次的に再観察することを目的として、2重造影撮影時のX線テレビ像と同時刻の被験者の状態を撮影したビデオ映像から、胃袋3次元形状の仮想化を試みる。ここでは、撮影時胃が受ける力を近似し、胃袋上に設定した代表点を動的輪郭モデルによって移動させることで撮影中の胃の変形を模擬する。

“3次元トップハット変換を用いた腹部X線CT像からの胃壁ひだ抽出”

渡辺恵人、長谷川純一、目加田慶人、森 健策、縄野 繁：電子情報通信学会論文誌(D-II) (印刷中)

【要旨】 本論文では、3次元モルフォロジー演算を用いて腹部X線CT像から胃壁ひだ領域を抽出する方法について述べる。胃がんの60%以上に、患部に向かって胃壁ひだが集まるという現象が見られる。このため、胃壁ひだの走行パターンは胃がんの診断の重要な手掛かりになる。本文で提案する方法は、前処理、ひだ強調、ひだ抽出の3つのステップからなり、とくにひだ強調ステップには濃淡モルフォロジー演算の一種である3次元トップハット変換を利用する。本手順を実際のCT像9例に適用したところ、従来よりも良好な結果が得られた。また、撮影時の姿勢や、服用する発泡剤の量を変化させた試料を用いて、撮影環境の違いが抽出結

果に与える影響も調べた。これらの結果は、3次元CT像による胃がん診断の可能性を検討する上で重要な知見となる。

・ 国際会議

“A Method for Automated Extraction of Stomach Fold Regions from Abdominal X-ray CT Image and Its Application to Virtualized Stomachoscopy”

S. Watanabe, J. Hasegawa, K. Mori, Y. Mekada and S. Nawano: H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, pp.3-8 (June 2001) [Berlin, Germany]

【要旨】 In this paper, a method for extraction and visualization of stomach fold regions from an abdominal X-ray CT image is proposed. This method can be used in a system for three dimensional (3D) diagnosis of stomach. In extraction of folds region, the gray tophat operations, one of morphological operations, is employed. The extracted results are visualized on a virtualized stomachoscopy which has been developed by authors's group. The fold regions is indicated by overlapping them on the inner stomach wall by using the volume-rendering technology. In the experiments using nine practical abdominal CT images taken from a multi-slice CT, it was shown that the most of major fold regions could be extracted and observed very clearly on virtualized stomachoscopic scenes.

“Extraction of Tumor Region Keeping Boundary Shape Information from Chest X-ray CT Images and Benign/malignant Discrimination”

Y. Hirano, J. Hasegawa, J. Toriwaki, H. Ohmatsu and K. Eguchi: H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, pp.617-622 (June 2001) [Berlin, Germany]

【要旨】 In this paper, we propose a new method to extract tumor regions from thin-slice chest X-ray CT images. The tumor regions which are used for benign/malignant discrimination must keep boundary shape information as exactly as possible, because the tumor regions specify the regions for which features are calculated. The proposed method is based on the thresholding of CT values and distance. Since the change of CT values suggest the existence of tumors, it is reasonable to use thresholding of CT values for extraction of tumor regions. We assume that the position of tumors are known beforehand, because the thin-slice chest X-ray CT images are taken with the view to be used in the close medical examination. We applied the method to seventy-eight practical CT images, and sixty-seven tumors were extracted properly. Furthermore, the benign/malignant discrimination was carried out suitably using the tumor regions extracted by the proposed method. The correct classification rate was improved from 0.84 to 0.91. This shows the usefulness of the method developed here.

“Automated Extraction of the Aorta and the Pulmonary Artery in the Mediastinum from 3D Chest X-ray CT Images Using the Medial Line Model”

T. Kitasaka, K. Mori, J. Hasegawa, J. Toriwaki and K. Katada: H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, p.1112 (June 2001) [Berlin, Germany]

【要旨】 A computer aided diagnosis (CAD) system generally should equip the function for automated segmentation of organs, because the locations of organs are almost fixed anatomically and recognition of them is critically important for all kinds of diagnostic aid by computer. The aorta and the pulmonary artery (PA) are examples of the main organs in a chest CT image and the extraction of them helps us to segment other main organs from X-ray CT images. We use the medial line model of each artery to extract them separately. We construct a medial line model of each artery beforehand which is commonly applied to the processing of all cases and also make the distance image for the model matching. Edges of organs are often extracted by the simple thresholding against the magnitude of the gradient. Since there may contain false edges, the thresholding against the standard deviation of CT values is employed further to eliminate them. The distance image is obtained by executing the Euclidean distance transformation to the non-edge area. Each pixel of the distance image gives the minimum distance to the nearest edge. The medial line of each artery is extracted by matching the medial line model to the distance image. The aorta and the PA area can be extracted by performing the inverse Euclidean

distance transformation of the set of pixels on the medial line obtained above. We applied the proposed method to seven real 3D chest X-ray CT images and confirmed that the aorta area was extracted for six cases satisfactorily, while five cases had defect regions in the PA area.

“Visualization of Three-dimensional Stomach Shapes for Virtual Observation”

Y. Mekada, M. Kasuga, J. Hasegawa and S. Nawano : H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, pp.421-424 (June 2001) [Berlin, Germany]

【要旨】 The double contrast radiography provides the detail information of stomach inner fold patterns that are very important to diagnose stomach. Taking good quality of this radiograph is difficult because radiologists have to control many things during inspection time. We propose a virtualized stomach and its deformation method based on the approximation of physical features around the stomach. We use both X-ray TV images and external appearances of the subject while taking X-ray images to transform the shapes of virtualized stomach. Several types of simulated results are presented.

“An Improved Method for Generating Virtual Stretched View of Stomach Based on Shape Deformation”

K. Mori, Y. Hoshino, Y. Suenaga, J. Toriwaki, J. Hasegawa and K. Katada: H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, pp.425-430 (June 2001) [Berlin, Germany]

【要旨】 In this paper, we describe an improved method for generating a virtual stretched image of the stomach based on shape deformation. In observing large cavity organs, such as the stomach, a flattened view of the organs would be very useful in diagnosis. The proposed method generates a virtual stretched image by deforming a 3-D gray image. We generate a polygon model consisting of a set of triangular patches that approximates the global shape of the stomach (approximating shape). An original 3-D image is deformed by using the corresponding relationship between the cut and flattened shapes of the approximating shape. We can obtain a flattened view (virtual pathological specimen) from the deformed image. The proposed method was applied to eight cases of 3-D abdominal CT images. Experimental results showed that the proposed method can effectively generate a flattened view of the organ.

“A Method for Specifying Unobserved Regions in Virtual Endoscopy System”

K. Mori, Y. Hayashi, J. Toriwaki, Y. Suenaga and J. Hasegawa: H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, pp.431-436 (June 2001) [Berlin, Germany]

【要旨】 This paper describes a method for specifying regions that a user did not observe during the fly-through when using the virtual endoscopy system (VES) and presenting unobserved regions after finishing the examination. When a doctor diagnoses with the VES, it is important to observe target organs without oversight significant regions. Since it is hard task to observe all regions of the target organ in the fly-through, the user may miss observing important regions such as small tumors. The proposed method tries to detect automatically unobserved regions during the fly-through of the VES. After the navigation, the system presents unobserved regions, and the user can confirm them. The method finds unobserved regions as a set of triangle patches that were not displayed on the monitor when we use the surface rendering method in the VES. We detect a set of voxels not rendered in the case of display by the volume rendering method. We applied the proposed method to colon and bronchus regions extracted from X-ray CT images. The experimental results showed that our method could display observed and unobserved regions satisfactorily.

“A Method for Tracking the Camera Motion of Real Endoscope by Epipolar Geometry Analysis and Virtual Endoscopy System”

K. Mori, D. Deguchi, J. Hasegawa, Y. Suenaga, J. Toriwaki, H. Takabatake and H. Natori : W. Niessen and M. Viergever (eds.): Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention -- MICCAI2001 (Proc. MICCAI2001, Utrecht, The Netherlands, Oct. 2001), LNCS 2208, Springer, pp.1-8 (Oct. 2001) [Utrecht, The Netherlands]

【要旨】 This paper describes a method for tracking the camera motion of a real endoscope by epipolar geometry analysis and image-based registration. In an endoscope navigation system, which provides navigation information to a medical doctor during an endoscopic examination, tracking the camera motion of the endoscopic camera is one of the fundamental functions. With a flexible endoscope, it is hard to directly sense the position of the camera, since we cannot attach a positional sensor at the tip of the endoscope. The proposed method consists of three parts: (1) calculation of corresponding point-pairs of two time-adjacent frames, (2) coarse estimation of the camera motion by solving the epipolar equation, and (3) fine estimation by executing image-based registration between real and virtual endoscopic views. In the method, virtual endoscopic views are obtained from X-ray CT images of real endoscopic images of the same patient. To evaluate the method, we applied it to a real endoscopic video camera and X-ray CT images. The experimental results showed that the method could track the motion of the camera satisfactorily.

“Automated Extraction of Aorta and Pulmonary Artery in Mediastinum from 3D Chest X-ray CT Images”

T. Kitasaka, K. Mori, J. Hasegawa, J. Toriwaki and K. Katada: Proc. SPIE Conference on Image Processing, Vol.4684 (paper#:4684-172) (Feb. 2002) [San Diego, USA] (in printing)

【要旨】 This paper proposes a method for automated extraction of the aorta and pulmonary artery (PA) in the mediastinum of the chest from uncontrasted chest X-ray CT images. Since the aorta and PA areas show low intensity contrast in the mediastinum, it is difficult to extract those areas by a procedure based on CT values. The proposed method employs a model fitting technique to use shape features of blood vessels for extraction. First, edge voxels are detected based on the standard deviation of CT values. A likelihood image, which shows the degree of “likelihood” on medial axes of vessels, are calculated by applying the Euclidean distance transformation to non-edge voxels. Second, the medial axis of each vessel is obtained by fitting the model. This is done by referring the likelihood image. Finally, the aorta and PA areas are recovered from the medial axes by executing the reverse Euclidean distance transformation. We applied the proposed method to seven cases of uncontrasted chest X-ray CT images and evaluated the results by calculating the coincidence index computed from the extracted regions and the regions manually traced. Experimental results showed that the extracted aorta and the PA areas are more than 90 % and 80-90 % of coincidences, respectively

◆◇ スポーツ映像/集団行動解析/動作解析 ◇◆

2000

・ 研究論文

“チームスポーツ競技における勢力範囲の可視化”

瀧 剛志、長谷川純一：第16回NICOGRAPH/MULTIMEDIA論文コンテスト論文集、pp.151-158 (Nov. 2000)

【要旨】 本論文では、人間の集団行動における不可視情報の一つとして、優勢領域と呼ぶ特徴量について述べる。優勢領域とは、ある人が他の誰よりも早く到達可能な領域をいい、時々刻々変化する一種の動的な勢力範囲であると言える。また、この優勢領域の応用が期待させる領域として、サッカーやハンドボールなどの球技スポーツを取り上げ、いくつかの利用方法を示す。まず、実際の競技を複数台のカメラで撮影し、その各映像から各選手領域を抽出する。次に、各選手の画像上での位置を実際のグラウンド上での位置に変換し、移動速度や加速度情報を用いて優勢領域を算出する。最終的に、得られた優勢領域を画像上へ再マッピングする。これにより、実際の各選手のプレーと同時に、各選手またはチームの勢力範囲の変化を可視化することができるようになった。その結果、専門家でなくとも客観的に優勢・劣性な領域を観察することができ、新しいゲームの観戦方法を提供できる可能性もある。

・ 国際会議

“Group Motion Analysis in Team Sports”

T. Taki and J. Hasegawa: Proc. 4th Asian Conference on Computer Vision (ACCV 2000), Vol.II, pp.693-698 (Jan. 2000) [Taipei, Taiwan]

【要旨】 The purpose of this paper is to recognize the states of the group behavior from motion pictures where some groups move around cooperatively or competitively each other. We are especially concerned here with ball games in team sports. In our approach, the changes of spatial feature taken place by each individual's movement are used. The feature is called "dominant region" which is a kind of sphere of influence. The dominant region is defined as a region in where the person can arrive earlier than any other persons and can be formulated as Voronoi region extended by replacing the distance function with a time function. As an application, we present a motion analysis system of team ball games using dominant region. The purpose of this system is to evaluate the teamwork quantitatively based on movement of all the players in the game. From experiments using motion pictures of actual soccer and handball games, it is suggested that the proposed feature is useful for measurement and recognition of group behavior in team sports. The basic idea using dominant region may be applicable to other team sports games.

“Visualization of Dominant Region in Team Games and Its Application to Teamwork Analysis”

T. Taki and J. Hasegawa : Proc. Computer Graphics International 2000 (CGI 2000), pp.227-235 (June 2000) [Geneva, Switzerland]

【要旨】 In this paper, we present a method for visualization of an invisible feature in human group motion. This feature called "dominant region" is a kind of dynamic sphere of influence. A dominant region is defined as a region in where the person can arrive earlier than any other persons and can be formulated by replacing the distance function in the Voronoi region with a time function. As an application of the dominant region, a motion analysis system of team ball games was developed. In this system, the dominant region is used for quantitative evaluation of basic teamwork. From the experiments using actual soccer game scenes, it was shown that inferior or superior areas for each player and each team in the game can be observed visually and that some basic factor for teamwork can be evaluated quantitatively by using the dominant region. These evaluation results almost corresponded with those by some professionals.

“Quantitative Measurement of Teamworks in Ball Games Using Dominant Region”

T. Taki and J. Hasegawa: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol.XXXIII, Supplement B5, pp.125-131, Amsterdam (July 2000) [Amsterdam, The Netherlands]

【要旨】 This paper proposes a basic feature for quantitative measurement and evaluation of group motion in team sports. This feature called "dominant region" is a sphere of influence of each player or each team (the space where the player or the team is superior to others). Basic teamwork in ball games such as cooperative movement, space making and ball passing by players can be evaluated quantitatively by using dominant regions and their time variation. In the paper, the dominant region is applied to two different ball games; soccer games and handball games, in order to verify its applicability. How to use the dominant region in calculation of some basic teamwork is presented. From the experiments using actual games scenes, it is shown that the dominant region can be commonly used to quantitatively evaluate inferiority or superiority of teamwork in both soccer and handball games.

2001

・ 国際会議

“Selection of Tactical Group Motion Scenes from Sports Game Video Using Dominant Region”

T. Taki, Y. Yamanaka, K. Kawamura and J. Hasegawa: Proc. International Workshop on Pattern Recognition and Understanding for Visual Information Media 2002 (in cooperation with ACCV 2002), pp.15-20 (Jan. 2002) [Melbourne, Australia]

【要旨】 An important task in sports game analysis using video is to select only tactically meaningful scene from a large volume of video frames. From our preliminary experiment, it was found that dynamic spheres of influence called Dominant Regions of players formed by their group motion could be used to quantitatively evaluate teamwork in the game. In this paper, a method for selecting scenes with tactical group motion from game video using Dominant Region is presented with some experimental results.

◆◇ 画像処理エキスパートシステム ◇◆

1999

・ 研究論文

“3次元画像処理手順の自動構成のためのビジョン・エキスパートシステム3D-IMPRESSとその性能評価”

周 向栄、清水昭伸、長谷川純一、鳥脇純一郎：電子情報通信学会論文誌(D-II)、J82-D-II、11、pp.1949-1959 (Nov. 1999)

【要旨】 本論文では、3次元濃淡画像からの特徴抽出において、抽出したい画像特徴が直接3次元図形（サンプル図形）の形で例示されたとき、その抽出に必要な3次元画像処理手順を自動構成するシステム3D-IMPRESSについて述べる。このシステムは、筆者らが開発を進めてきた2次元画像処理エキスパートシステムIMPRESSの基本的考え方を基礎にし、その各部を3次元に拡張したものである。本論文では、システムの基本方針を述べた後、与えられたサンプル図形から、抽出手順を自動構成する方法について説明し、構成された多数の手順から、汎用性の高い一つの手順に集約する方法について検討する。最後に、本システムを医用CT画像からの様々な領域の抽出問題に適用し、良好な手順を構成できることを示す。

“ビジョン・エキスパートシステムIMPRESSにおける画像処理手順の逐次的集約法とその性能評価”

濱田敏弘、清水昭伸、長谷川純一、鳥脇純一郎：電子情報通信学会論文誌(D-II)、J82-D-II、11、pp.1982-1989 (Nov. 1999)

【要旨】 IMPRESSは処理目的を図形（サンプル図形）で提示すると、原画像からその図形を抽出するための処理手順を自動的に構成する画像処理エキスパートシステムである。このシステムには、原画像とサンプル図形の組（設計標本）が複数個提示された場合、すべての組に適用できる一つの画像処理手順を構成する機能がある。その方法として、これまでは各組で独立に処理手順を構成し、最後にそれらの結果を一つの手順に集約するという並列的な構成方法がとられてきたが、集約の段階で、一部の設計標本が利用されない場合があるため、最終的に得られる集約手順の抽出精度に問題があった。そこで、本論文では、構成の各段階ですべての設計標本の情報を用いて逐次的に手順構成する方法を新たに提案する。この方法は、すべての組の抽出精度の下限を指定できるという特徴をもつ。本方法を実際にLSIパッケージ表面の欠陥部位の抽出問題に適用し、それぞれ108組の設計標本から一つの共通手順を構成する実験を行った。その結果、従来方法から構成される手順よりも、良好な共通手順が得られることを示す。

・ 国際会議

“Automatic Acquisition of Image Processing Procedures from Sample Sets of Classified Images Based on Requirement of Misclassification Rate”

T. Hamada, A. Shimizu, T. Saito, J. Hasegawa and J. Toriwaki: S. Arikawa and K. Furukawa (eds.): Discovery Science (Proc. 2nd International Conference, DS'99, Tokyo, Dec. 1999), LNAI 1721, Springer, pp.323-325 (1999)

【要旨】 As an image processing procedure which can extract a common feature from each of images belonging to the same class is considered to represent knowledge about the feature, automatic acquisition of the procedure is a kind of knowledge discovery process. A lot of expert systems have been proposed, including our system called IMPRESS{IMPRESS}, for automatic generation of image processing procedures. Those systems can generate procedures that extract the shape of figures as precisely as possible. However, in application fields such as industry and medicine, it is often needed to produce procedures which meet the demand about misclassification rate per image. In this paper, we propose a new expert system called IMPRESS-Pro(IMPRESS based on Probabilistic model) to automatically construct a procedure from sample sets of classified images based on requirement of misclassification rate given by a user.

2000

・ 研究論文

“3次元画像処理エキスパートシステム3D-IMPRESS-Proの改良と肺がん陰影検出手順の自動構成への応用”

周 向栄、濱田敏弘、清水昭伸、長谷川純一、鳥脇純一郎：コンピュータ支援画像診断学会論文誌、4、1、pp.1-9 (May 2000)

【要旨】 本論文では、医用画像内に存在する異常陰影を検出するための3次元画像処理手順の自動構成法について検討する。筆者らはコンピュータ支援診断システムの開発を支援するために、異常陰影の検出感度と拾いすぎ領域数に関する要求を考慮した画像処理手順の自動構成システム3D-IMPRESS-Proの開発を進めている。今回は、このシステムの性能向上を目的として、異常陰影の候補領域に対して特徴量を測定して分類する処理を自動決定する方法について改良したので報告する。また、実際に3次元胸部CT像を用いて異常陰影検出手順を自動構成し、得られた手順をテスト用の画像に適用して能力を評価した結果についても示す。

“3次元画像処理エキスパートシステム3D-IMPRESSと3D-IMPRESS-Proにおける手順構成の性能評価”

周 向栄、濱田敏弘、清水昭伸、長谷川純一、鳥脇純一郎：コンピュータ支援画像診断学会論文誌、4、2、pp.1-9 (June 2000)

【要旨】 筆者らはこれまで、コンピュータによる3次元画像の読影支援システムの開発を支援するために、3次元画像処理手順を自動構成するエキスパートシステム、3D-IMPRESSと3D-IMPRESS-Proの開発を進めてきた。この2つのシステムではそれぞれ手順構成の目的が異なり、3D-IMPRESSは目標図形の形状抽出精度、3D-IMPRESS-Proは目標図形の位置の検出精度を重視している。本論文では、両システムにおける手順構成時の評価尺度の違いに基づく構成手順の性質の差異について検討する。具体的には、実際に両システムを用いて3次元胸部CT像から異常陰影を検出する手順を自動構成し、構成された手順の性能を互いに比較・評価した結果について報告する。

“誤り確率条件に基づく画像処理手順の自動構成の一方法と画像処理エキスパートシステムIMPRESS-Pro”

濱田敏弘、清水昭伸、長谷川純一、鳥脇純一郎：情報処理学会論文誌、41、7、pp.1937-1947 (July 2000)

【要旨】 本論文では、画像内に特定の図形が含まれているかどうかを判定する画像処理手順を、ユーザの与えた誤判定率に関する条件を満たすように自動構成する一方法と、それを用いた新しい画像処理エキスパートシステムIMPRESS-Proを提案する。このシステムは、あらかじめ具体的なアルゴリズムやパラメータが未定の処理系列を用意し、それを構成する各局所処理を誤判定率の条件から推定された要求精度に基づいて逐次的に決定する。本文では、このシステムをLSIパッケージ表面上の欠陥抽出手順の自動構成問題に適用した結果を示し、システムの可能性と限界について考察する。

“画像認識手順の自動構成のための図形検出システムの確率モデルに関する一考察”

濱田敏弘、清水昭伸、齋藤豊文、長谷川純一、鳥脇純一郎：人工知能学会誌、15、5、pp.887-895 (Sep. 2000)

【要旨】 In this paper we propose a probabilistic model and an expert system which constructs image processing procedures to detect specific figures automatically based on the model. An image processing procedure is constructed when user inputs a set of pictures consisting of normal samples and abnormal samples with sketches corresponding to abnormal areas and also inputs requirements on misclassification rate. We consider the image processing procedure as a kind of description of knowledge which a user acquires from experience. We also show experimental results of applying the expert system to a real world problem.

・ 国際会議

“Automated Construction of Image Processing Procedure Based on Misclassification Condition”

T. Hamada, A. Shimizu, J. Hasegawa and J. Toriwaki: Proc. 15th International Conference on Pattern Recognition (ICPR2000), Vol.2, pp.430-433 (Sep. 2000) [Barcelona, Spain]

【要旨】 This paper proposes a new expert system IMPRESS-Pro that automatically constructs an image processing procedure to decide whether there exists a specific figure in an image or not based on the requirement of misclassification rates given by a user. This system has a sequence of several local processes whose algorithms and parameters are unfixed and decides them sequentially in accordance with condition for each local process performance estimated from the requirement on misclassification rates. This paper also shows experimental results of applying this system to procedure generation problems for extracting defective parts on the surface of integrated circuit packages with promising results.

“Comparative Study of Automatic Acquisition Methods of Image Processing Procedures”

T. Hamada, A. Shimizu, T. Saito, J. Hasegawa and J. Toriwaki: S. Arikawa and S. Morishita (eds.): Discovery Science (Proc. 3rd International Conference, DS 2000, Kyoto, Dec. 2000), LNAI 1967, Springer, pp.311-314 (2000)

【要旨】 Two image processing expert systems, IMPRESS[1] and IMPRESS-Pro[2] have already been developed by our research group. These systems automatically generate image processing procedures from sample pairs of an image and a sketch representing an object to be extracted from it. Automatic acquisition of the image processing procedure is a kind of knowledge discovery process, because an image processing procedure which can extract a figure like the given sketch from the image can be regarded as a representation of knowledge about the object in the image. In this paper, we examine above two expert systems comparatively from the knowledge discovery viewpoint.

2001

・ 研究論文

“画像処理エキスパートシステムIMPRESSにおける少数の設計標本からの手順構成に関する検討”

濱田敏弘、清水昭伸、長谷川純一、鳥脇純一郎：電子情報通信学会論文誌(D-II)、J84-D-II、9、pp.2029-2039 (Sep. 2001)

【要旨】 IMPRESSは、処理の目的を図形（サンプル図形と呼ぶ）で提示すると、原画像からその図形を抽出するための画像処理手順を自動的に生成する画像処理エキスパートシステムである。また、これまでに、原画像とサンプル図形の組（標本と呼ぶ）が複数組入力された場合に、それらのすべてに共通して働く一つの手順を生成する手順集約機能も開発した。しかし、少数の設計標本から集約を行った場合の手順の有効性に問題があった。具体的には、集約された手順を標本の母集団に適用した時の性能が、設計標本に対する性能より大きく低下する場合があった。そこで本論文では、設計標本に対する平均評価値の母集団に対する平均評価値からのずれを確率的に推定し、それにもとづいて手順探索の範囲を決定することにより、少数標本からも汎化性の高い手順を求める方法を提案する。また、本文では、この手法を実際のLSIパッケージ表面上の欠陥抽出手順の自動構成問題に適用し、従来の集約方法と比較することで手法の有効性について考察する。

◆◇ 顔画像処理/感性情報処理 ◇◆

1999

・ 研究論文

“On the Detection of Feature Points of 3D Facial Image and Its Application to 3D Facial Caricature”

Takayuki Fujiwara, Takeshi Nishihara, Masafumi Tominaga, Kunihito Kato, Kazuhito Murakami and Hiroyasu Koshimizu Proc. of 3DIM'99, pp. 490-496 (Canada) (1999.10)

This paper proposed a full-automatic method for extracting facial features form 3D facial image. It was clarified that around 40 feature points were sufficient to represent the surface model of the 3D face and to generate a 3D facial caricature.

On KANSEI Facial Image Processing For Computerized Facial Caricaturing System PICASSO

H.Koshimizu,M.Tominaga,K.Murakami : Proc.SMC99 (Oct.1999)

PICASSO system for facial caricaturing is a typical KANSEI vision system in the following senses: that it can process 2D, 3D, and motion facial images to generate facial sketch of line drawings, that it can extract the individuality features by introducing "mean face" for enforcing the visual KANSEI impressions by which the face looks more likely to be so, and that it can evaluate the generated facial caricature to be moderate for the individual visual KANSEI characteristics basing on the model of visual illusion.

In this paper, image processing methods for generating facial sketch based on Hough transform, the principles to generate facial caricature and to evaluate the generated works are explained precisely together with the demonstrations of experimental results. In order to equip the PICASSO system for the feedback loop from the observer, we have currently introduced the eye-camera system. This equipment is expected to provide a new method to extract the simultaneous individual eye-mark patterns where in the face the observer is watching. In this paper, these preliminary experiments are also presented to show the possibility to extract more tightly individual KANSEI visual information.

2000

・ 研究論文

Hough変換とK-L展開などを用いた顔部品認識の試みー似顔絵生成システムPICASSOの顔入力部自動化を目指してー

富永将史、押田昌大、山口剛、興水大和、遠藤利生、鳥生隆、村上和人：電気学会論文誌 (c)、Vol.121-C、No.2、pp.342-349 (2001.2)

The authors propose a method, applied to automatic facial caricaturing, for extracting faces and facial parts from a grayscale image; an outline of the method and experimental results are presented in this paper. The irises of the eyes were first extracted using a Hough transformation for circles. Based on the location of the extracted irises, the eyebrows, nose, and mouth were extracted by a simple method based on the profile. An experiment using 96 grayscale facial images showed recognition rates of at least 95%. To extract the shapes of the facial parts, a generalized Hough transformation was applied to the edge patterns in the respective facial parts' regions. The parameter space of this Hough transformation was characterized by the dominant coefficients of the K-L expansion applied to the sampled data of the facial part. An experiment attempting extraction of the eye boundary was performed, and it was confirmed that the eye boundaries can be successfully extracted with a limited number of boundary feature points.

・ 解説論文

メガネをかけた似顔絵ー似顔絵コンピュータ『PICASSO』のはなしー、眼鏡学ジャーナル（日本眼鏡学ソサイエティ学会誌）、Vol.3、No.2、pp.12-19(Feb.2000)

コンピュータによる似顔絵生成の試みを紹介し、同時に、特にメガネのような付加的ながら重要な顔演出の部品（付加部品）の役割について論考した。

「コンピューター似顔絵師」

赤瀬川原平：わかってきました科学の急所、pp.171-184、講談社（2000年1月）

著者である赤瀬川原平氏の取材による、記事「コンピューター似顔絵師」において、平均顔の持つ顔学的な論考を試みている。

・ 国際会議

KANSEI Facial Caricaturing based on the Eye-Camera Interface from Gallery

Masafumi Tominaga, Tomokazu Asao, Kazuhito Murakami and Hiroyasu Koshimizu, 2000 IEEE International Conference on Industrial Electronics, Control and Instrumentation (IECON-2000), pp.307-312, 2000.10.25

Facial caricaturing is a representation process of human visual impression onto a paper or other media. We have proposed a typical KANSEI machine vision system to generate the facial caricature so far. This system is called PICASSO.

Facial caricaturing process should be investigated and modeled from multiple viewpoints of three relations among the model, the caricaturist and the gallery. Furthermore, some kinds of interactive mechanism should be installed in order especially to implement the relation between PICASSO and gallery.

In this paper, we propose a dynamic caricaturing system by using KANSEI visual information acquired from the Eye-camera mounted on the head of gallery. This system analyzes the eye-mark patterns from the Eye-camera and extracts the measures for the fixation and saccade of this gallery. Therefore, this system could make the caricature more suitable for the gallery by utilizing his own KANSEI visual information.

“Generating Facial Images Eye-contacting with Partner on the TV Conference Environment”

Tsuyoshi Yamaguchi, Masafumi Tominaga, Hiroyasu Koshimizu, Kazuto Murakami; Proc. of FCV2002, pp132, (2000.1)

Basing on the recognition of irises from the gray facial images, this paper proposed a method for generating a facial image of which eye glance can be controlled to be eye-contacting to the partner on the TV conference environment. Experimentally we demonstrated this system can provide a better human interface.

Dynamic facial caricaturing system based on the gaze direction of gallery

K.Murakami, M.Tominaga, and H.Koshimizu: Proc.FG2000(4th International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition),(Mar.2000)(Greboble)

Facial caricaturing is a representation process of human visual impression onto a paper or other media. Facial caricaturing should be discussed from multiple viewpoints of three relations among the model, the caricaturist and the gallery. Furthermore, some kinds of interactive mechanism should be required between the caricaturist and the gallery.

In this paper, we propose a dynamic caricaturing system. In our system, the utilization of in-betweening method realizes the generation mechanism from the caricaturist to the gallery, and on the contrary, the utilization of eye-camera vision realizes the feedback mechanism from the gallery to the caricaturist. This is an original and unique point of our system. The gallery mounts an eye-camera on the head, and the system reflects visual characteristics of the gallery directly onto the works of facial caricature. After observing the image of the model and analyzing the gaze direction and distribution, the system deforms some characteristic and impressive facial parts more strongly than other non-impressive facial parts, and generates the caricature, we demonstrate experimentally for the gallery. In this paper, we demonstrate experimentally the effectivity of this method to integrate these kinds of viewpoints.

An interactive facial caricaturing system based on the gaze direction of gallery

Murakami,K, Tominaga,M., Koshimizu, H.: Proc.ICPR2000, Vol.4, pp.710- 713(Sep.2000)(Barcelona)

This interactive caricaturing system can get the information of a person where and how he is looking around in the presented face by using a eye-camera system. In this paper we introduced three kinds of measures for modeling the visual KANSEI of the examinee.

“Re-Generation of Facial Image Eye-Contacting with Partner on the TV Conference Environment”

Tsuyoshi Yamaguchi, Masafumi Tominaga, Hiroyasu Koshimizu and Kazuhito Murakami: CD-ROM Proc. of SMC2000, TP-1.11-3 (Nashville, USA) (Oct.2000).

Basing on the recognition of the irises from the facial gray images, this paper introduced a method for re-generating a facial image of which eye glance is adjusted to the partner. Furthermore in the same way, this paper proposed human friendly eye-camera system which is free from the constraint of the head mounted goggle.

“On the Detection of Feature Points of 3D Facial Image and Its Application to 3D Facial Caricature”

Fujiwara, T, Tominaga, M, Kato, K, Murakami, K and Koshimizu, H: Proc. MVA2000, pp. 111-114 (Tokyo) (2000. 11)

This paper showed that the smaller number of feature points can be applicable to introduce the surface patch model. In the experiment, 38 feature points extracted automatically were used to generate the 3D facial caricature and the texture of the face was mapped on the deformed surface of the 3D face.

2001

・ 研究論文

マルチカメラ統合を用いた人物識別と顔方向推定

安本護、本郷仁志、渡辺博己、山本和彦、輿水大和：電子情報通信学会論文誌D-II、Vol. J84-D-II No.8 (2001)

本研究では、複数方向の顔画像から抽出した4方向面特徴を用いて、顔向きに依らない人物識別と人物に依らない顔向き推定を実行する手法について述べる。また、複数のカメラで異なる方向から画像を取得し、各カメラの識別器出力を統合するマルチカメラ協調手法も提案する。人物識別実験では、1台のカメラで296°の顔向き範囲に対して平均92.9%の認識率が得られた。顔向き推定実験からは、推定誤差の平均が4.5°以下、分散が11.0という結果を得た。また、8台のカメラから得た情報を統合する処理が、人物識別のオクルージョン耐性や顔向き推定の精度向上に効果的であることを示した。

Face Recognition and Face Direction Estimation by the Cooperation of Multiple Cameras, Systems and Computers in Japan

安本護、本郷仁志、渡辺博己、山本和彦、輿水大和：(採録決定平成13年9月25日)(掲載予定低)

(上記の論文の英文) This paper proposes a method for face recognition and face direction estimation by the cooperation of multiple cameras. Both the face recognition and the face direction estimation are implemented based on the linear discriminant analysis of the four directional features. Experiments show that our proposed face recognition method can yield a recognition rate of 92.9% for the faces in a range of 296° and our proposed method of face direction estimation can achieve a mean error of at most 4.5° and a variance of 11.0 for all face directions. Furthermore, the cooperation of multiple cameras can improve the occlusion tolerance and the estimation accuracy.

・ 国際会議

A Project for Automatic Facial Caricaturing System Profile PICASSO on PC

Jun-ichiro Hayashi, Ryan Stejskal, Hiroyasu Koshimizu : ICISP'2001 (Morocco) (May. 2001).

We developed a system of automatic generation profile-PICASSO. PICASSO system is an aspect of the systems for front-view, motion and 3D facial caricaturing. It is noted that the profile is more informative to express the individuality features than the front-view face.

In this paper, a method for deforming wrinkles, moles and textures included in the face contour is proposed. Then, the other method for extracting reference points which are essential to normalize the size and pose of the face is also introduced. Some experimental results are presented to demonstrate the automatic implementation of profile-PICASSO on the usual PC environment.

“3D Modeling System of Human Face and Full 3D Facial Caricaturing”

Fujiwara, T, Koshimizu, H, Fujimura, K, Fujita, G, Noguchi, Y and Ishikawa, N: Proc. of VSMM2001, pp. 625-633 (America) (2001.10)

In addition to the frontal face, full 3D facial model was proposed by using 44 feature points extracted automatically from the 3D facial data. In this system, since the 3D shape of the hair can be measured by Pierimo, it was successful to introduce the full 3D head surface model so that full 3D facial caricature was generated.

“Proposals of KANSEI Human Facial Media on HUTOP Production Cycle”

Tsuyoshi Yamaguchi, Masafumi Tominaga and Hiroyasu Koshimizu: CD-ROM Proc. of 5th Franco-Japanese Conference of Mechatronics, pp.298-303 (Besancon, France)(Oct. 2001).

This paper proposed three kinds of facial media which can provide new human interface in the HUTOP production cycle. The first one is a caricatured facial media, second one is a facial image which is eye-contacting with the partner, and last one is a new eye-camera which is free from the constraint of the head mounted goggle.

“MODELING OF EYE-MOVEMENT CAPTURED FROM EYE-CAMERA AND ITS UTILIZATION TO INTERACTIVE FACIAL CARICATURE”

Masafumi Tominaga, Hiroyasu Koshimizu: IEEE 2002 International Conference on Image Processing 2002 (ICIP2002).

A human's eye movements and fixation correlate strongly to a human's interest and attention to things in his/her surroundings. In this paper, we propose an extraction of interest by eye movements from the Eye-camera. This system analyzes the user's patterns of eye movements and fixation in order to infer to which facial parts user's interest is strongly directed. The proposed measures are defined based on the distribution of the total fixation time among various areas of the face, the number of saccade to or from various areas of the face, and the transition matrix among the facial parts. We have proposed a typical KANSEI machine vision system to generate the facial caricature. The basic principle of the system is the "mean face assumption" to extract individual features of a given face. This system did not provide for feedback from the users of the caricature. Using our proposed method, this caricaturing system can make better caricature by the utilization of interest of the user. We precisely describe the proposed analyses methods of eye movements and the experimental results of caricature that is generated by the interest of user.

◆◇ マシンビジョン/産業用画像処理 ◇◆

1999

・解説論文

画像処理の新産業応用を展望する

興水大和、秦清治：電気学会論文誌新画像処理産業応用特集、Vol.119-D、No.1、pp.2-7 (1999.1)
生産技術としての画像処理応用技術から、環境内の人を対象とするマシンビジョン技術、トータル生産システムにおける感性・官能評価システムまで、今後の技術動向を展望した。

マシンビジョンの動向—この10年とこれから—

興水大和、野村省三：非破壊検査、Vol.48、No.11、pp.722-728 (1999.11)
広く生産技術の画像処理用要のこれまでを概観し、非破壊検査を含む今後のマシンビジョン技術の動向と見通しを展望した。

巻頭言：特集「拡大するNDI画像処理・マシンビジョン応用」刊行にあたって

興水大和：非破壊検査、Vol.48、No.11、p.721 (1999.11)
X線透過試験や超音波検査は、溶接などの対象に加えて、食品などの分野へも広がっている。このような最近の非破壊検査における画像技術の動向をサーベイし、今後を展望した。

2000

・解説論文

実践画像処理

興水大和、他：Springer-Verlag東京 (2000)
濃淡画像処理技術、2値画像処理技術、応用システム開発手法、照明法、インターフェース技術、カメラ選択などの広範な内容を、HALCON(MVTech社)の教育版をCD-ROMで提供された環境上で学べる教科書である。

協会だより

興水大和：非破壊検査、第49巻、No.2、p.5 (2000年2月)
非破壊検査分野における画像処理応用を手がけてきたNDI005研究委員会のこれまでの活動と今後の展望を述べた。

2001

・ 解説論文

身近になったマシビジョン

長田典子、坂上勝彦、興水大和：電気学会論文誌（特集：変貌するマシビジョン活用技術）、Vol.121-C、No.5、pp.835-840（May,2001）

工場のマシビジョンから様々な生活空間に進出し始めた新しいマシビジョンの様々な事例を学生向けに紹介し、このような時代の技術的課題についてまとめた。

トータル生産システムにおけるヒューマンファクター

秦清治、興水大和、富田洋：電気学会論文誌、Vol.121-D、Vol.6、（2001年6月号）

製品のデザインから製造、流通、リサイクルまでのトータルな生産システムを想定し、製造者と使用者がネットワークで時空的に一体化される際のコンピュータ・ネットワーク・情報技術について述べ、特にHUTOPプロジェクト（IMSセンター）の試みを紹介した。

マシビジョンの生産技術応用

興水大和（分担執筆）：（新版ロボット工学版ハンドブック）（株）コロナ社（2001.7）

画像処理応用システム、マシビジョンシステム開発に関する技術を種々の事例とあわせて紹介している。

◆◇ 可視化/VR/シミュレーション ◇◆

1999

・ 研究論文

“A Technique for Precise Depth Representation in Stereoscopic Display”

S. Yoshida, S. Miyazaki, T. Hoshino, J. Hasegawa, T. Ozeki, T. Yasuda and S. Yokoi: Proc. Computer Graphics International '99 (CGI'99), pp.80-84 (June 1999) [Canmore, Canada]

【要旨】 In observing a 3D virtual object displayed stereoscopically on a large-sized screen, there often exists a difference between the calculated depth and the perceived one of the object. This paper presents a method for reducing such difference of depth. This is performed by modification of both the viewing position and the screen position in stereoscopic calculation. The optimal amount of modification was decided using sample values of depth difference. Effectiveness of the proposed method is discussed with the experimental results.

局所形状保持に基づく仮想弾性物体モデルの提案

宮崎慎也、吉田俊介、安田孝美、横井茂樹：電子情報通信学会論文誌、J82-A,7, pp. 1148-1155, 1999.7

弾性応力がばね単位で定義される質点-ばねモデルでは、変形のひずみが大きくなるにつれて弾性応力が物体の平衡形状への復元に有効に作用しなくなる。本文では、質点-ばねモデルの前提である物理学に基づいた局所的性質のモデル化手法を基礎としながら、弾性応力をばね単位ではなく物体を構成する体積的な最小単位である多面体要素単位で定義することにより、変形の度合いが大きな場合にも適当な応力が働き、適正な弾性振動が得られる弾性物体モデルを提案する。物体全体を質点位置に応じて複数の多面体要素に分割し、多面体要素ごとに平衡形状位置、すなわち多面体要素の頂点に配置された質点の弾性振動の収束位置を求め、その位置からの変位に基づいて質点に働く応力を決定する。多面体要素の平衡形状位置は2次元の場合については解析的に、3次元の場合については近似解法を用いて数値的に求める。

“Deuterium Substitution Effect on the Excited-State Dynamics of Rhodopsin”

Toshiaki Kakitani, Ryo Akiyama, Yasuyo Hatano, Y. Imamoto, Y. Shichida, P. Verdegem, J. Lugtengurg: J. Phys. Chem. B, Vol.102, No.7, pp.1334-1339 (1998.4)

Abstract: We investigated the excited-state dynamics of the cis-trans photoisomerization of rhodopsin by analyzing deuterium substitution effects for hydrogen atoms bonded to C11 and C12 of the retinal chromophore by the method of Fourier transform of optical absorption spectra (FTOA). Plotting the absolute value of the time correlation function of modified vibrational wave packet, we found that the deuterium substitution effects do not appear in the excited-state dynamics until about 20 fs after photon absorption, weakly appear in the time range 20

- 60 fs, significantly appear in the time range 70 - 110 fs, and complicatedly appear in the time range 110 - 170 fs. By analyzing those deuterium substitution effects, we obtained a result that the concerted motions of hydrogen out-of-plane (HOOP) waggings at C11 and C12, which are found to exist in native rhodopsin in the time range 20 - 60 fs, do not contribute to the excited-state dynamics in its time range appreciably and that the coupled motions of hydrogen atoms at C11 and C12, which are significantly coupled with the skeletal twisting motion of the chromophore in the time range 70 - 110 fs, contribute to the excited dynamics in its time range substantially. The hydrogen motions after 110 fs contribute to the excited-state dynamics in a complicate way. This cis - trans photoisomerization process of rhodopsin is basically similar to that of bacteriorhodopsin, which was obtained by the comparative analysis of the FTOA of 13-trans-locked-bacteriorhodopsin with native bacteriorhodopsin.

“Monte Carlo Simulation Study on the Structure and Reaction at Metal-Electrolyte Interface. II. Mechanism of Nonlinear Electrode Reactions”

Norikazu Goto, Toshiaki Kakitani, Takashi Yamato and Yasuyo Hatano: Journal of the Physical Society of Japan, Vol.68, No.11, pp.3729-3737(1999.11).

Abstract: Using the two-dimensional free energy surfaces which were obtained previously by the Monte Carlo simulations for metal-electrolyte interfaces by allowing the movement of reactant [N. Goto et al.: J. Phys. Soc. Jpn. 66 (1997) 1825], we have analyzed the mechanism of nonlinearity in the electrode reaction in detail. The nonlinearity was defined as a square of ratio between widths of the energy gap laws for the neutralization and ionization reactions. We developed a method to derive the nonlinearity due to only fluctuations of motion of solvent molecules and electrolyte ions for each distance of the reactant from the metal surface. We found that the nonlinearity was the largest (4.8) at the distance 6 Å of the reactant from the metal surface, and was the smallest (2.2) at the distance 2 Å where the reactant is in contact with the metal surface and at the distance larger than 9 Å where Gouy-Chapman diffuse layer ends. We also found that the movement of the ions and solvents directly adsorbed to the metal-surface is strongly restricted, showing a feature of dielectric saturation. Combining these facts, we conclude that the strongly adsorbed layer of ions and solvent molecules (Helmholtz double layer) causes a large nonlinear phenomenon of the electrode reaction due to breakdown of the central limit theorem especially for the reactant contacting the adsorbed layer.

2000

・ 研究論文

「仮想現実感技術に基づくクーロン力体感システム - 分子の電氣的性質の立体表示と力覚提示 -」

吉田俊介、宮崎慎也、秦野やす世、横井茂樹：Japan Chemistry Program Exchange Journal, Vol.12, No.3, pp.229-236 (2000)

概要：物理現象や化学反応の数値シミュレーションを可視化することは、メカニズムをより容易に把握できることから有効である。例えば、イオン性の分子の周りの静電ポテンシャルから電気力線や等電位面を計算し、分子構造に併せた画像を作成することで、反応性の解析や反応中心の予測がしやすくなる。しかしながら、印刷やディスプレイからは本来3次元情報であるこれらの性質を読み取ることは、ある程度習熟したものでなければ難しい。そこで、本研究では、仮想現実感技術を応用した新しいツールの提案を行う。分子の周りに働くクーロン力を題材とした本システムは、立体視により電気力線などを3次元的に観察できるだけでなく、電場に仮想的に置いた電荷が受ける力を実際に体感することが可能である。システムは一般的なパーソナルコンピュータに市販の立体視装置と力覚提示装置から構成され、対話操作を重視することにより利用者が参加しながら興味深い体験を得ることができるシステムになっている。

“ステレオ視表示における高精度な奥行き距離補正の一方法”

吉田俊介、宮崎慎也、星野俊仁、大関 徹、長谷川純一、安田孝美、横井茂樹：日本バーチャルリアリティ学会論文誌、5、3、pp.1019-1025 (Sep. 2000)

【要旨】 This paper proposes a technique which high-precisely corrects errors of depth perception in a stereoscopic display. In spite of using identical values of correction parameters such as interpupillary distance, high-precise correction can be realized at an arbitrary presented depth. The eyepoints and the screen position in stereo pair image generation are adopted as correction parameters based on the spatial distribution of depth errors measured using large plane screen of which the distortion of the display sufficiently corrected and optical sensor in which the measurement error is small. Procedures of obtaining optimum values of correction parameters from sample distribution of depth errors and propriety of the method are described.

・ 解説論文

コンピュータグラフィックスがわかる

興水大和、他：技術評論社（2000.7）

CGの基本手法の紹介とShadeなどの市販3DCGソフトによるCG作成の実践的技術を紹介した入門書である。

・ 国際会議

“Spatial Sketch System for Car Styling Design”

S. Yoshida, S. Miyazaki, T. Hoshino, T. Ozeki, J. Hasegawa, T. Yasuda and S. Yokoi: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol.XXXIII, Part B5, pp.919-925, Amsterdam (July 2000) [Amsterdam, The Netherlands]

【要旨】 It is undesirable for car designers to wait long for a physical mockup, or to learn a difficult CAD interface. This paper presents a Spatial Sketch System that provides a sketch-like modeling interface, and realizes 3D drawing for human-oriented industrial design, such as car styling. The designer can draw lines and surfaces directly and freely in the canvas of 3D space by operating a pen-type pointing device while viewing a stereoscopic display. The process of modeling consists of two parts: Rough Sketch and Refinement. In the Rough Sketch, the user works his/her ideas out rapidly by drawing free-formed curves and surfaces. This is an expansion of the ordinary 2D sketch into a 3D digital tool, and is useful for the conceptual design that is the first stage of car styling. It provides multi-layered canvases and colored pencils that are selected from a 3D floating menu. An erasing command is performed just as if a real eraser rubs drawn objects out. Then, in the Refinement process, precise tracing of the sketched surfaces completes the refined NURBS model. Functions to assist the user are also implemented. For example, commands of frequent use are selected by simple gestures. For example, a curve is removed when the designer shakes it quickly. This enables faster command selection than that depending on a typical menu-based interface. All commands are saved so that the designer can undo and redo them to rapidly compare alternatives in creative design work.

2001

・ 国際会議

“A Technique for Precise Depth Representation in Stereoscopic Display”

S. Yoshida, S. Miyazaki, T. Hoshino, T. Ozeki, J. Hasegawa, T. Yasuda and S. Yokoi, The Visual Computer, 17, 1, pp.46-54 (Feb. 2001)

【要旨】 In observing a virtual 3D object displayed stereoscopically on a large screen, there often exists a difference between the calculated depth and the perceived depth of an object. This paper presents a method for reducing such differences of depth. This is performed by modifying both the viewing position and the screen position in the stereoscopic calculation. The optimal amount of modification was decided using sample values of depth differences. Effectiveness of the proposed method is discussed upon experimental results. This technique decreased the average difference from 4.3mm to 1.3mm.

“A Deformable Object Model for Virtual Manipulation Based on Maintaining Local Shapes”

S. Miyazaki, J. Hasegawa, T. Yasuda and S. Yokoi: Proc. World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics (SCI 2001), Vol.XI, pp.100-105 (July 2001) [Orlando, Florida, USA]

【要旨】 This paper proposes a new fundamental model of deformable objects for real-time and interactive applications. It is based on the mass-and-spring model, but in which the unit of elastic force definition for computation of dynamics is expanded from a spring to a volume element divided by the boundaries formed by mass-and-spring lattice. Displacements of the vertices of the volume element are defined to decide the elastic forces similar to the mass-and-spring model. Solving the equations of the equilibrium of internal force and moment of force derives them. As a result, proper elastic forces are operated for restoring the natural shape even if the object is rather soft and easily deformed, although they are becoming improper ones with the increase of displacement of the spring in mass-and-spring models. As the calculation is performed numerically and approximately, a method of reducing the approximation error is also presented.

“Simulation of Human Motion - Using Tissues Represented by Elastic Object Models”

H. Inaba, S. Miyazaki, T. Taki and J. Hasegawa: Proc. World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics (SCI 2001), Vol.XI, pp.89-94 (July 2001) [Orlando, Florida, USA]

【要旨】 This paper presents generation of human motion by using a skeletal muscle and skin represented by elastic object. On the whole, human motion is associated according to the contraction of skeletal muscle. And, it results rotation and translation of skeletons that performs human motion, for example, bending of the arms or legs. Then it deforms figures of the other tissues such as fat or skin in posture. To make such a generation of motion and transformation, we use two kinds of elastic object models to make deformation of muscle and skin. The muscle consisting of the mass-and-spring model is able to generate force based on the muscle contraction and to deform the shape by shortening and expansion. The skin consists of the elastic object model based on maintaining local shapes and generates shapes by expanding and contracting around the joints. In this system, a human motion generated by modeled tissue is visualized as an animation.

・学会全国大会発表

「リアルタイム操作を伴う原子・分子の電子密度のビジュアライゼーション」

中貴俊、山田雅之、宮崎慎也、秦野やす世、山本茂義：日本バーチャルリアリティ学会第6回大会論文集(2001.9)

Abstract : It is difficult to understand behaviors of electrons in atoms or molecules from atomic or molecular orbitals that are represented in the form of function or numerical values. This paper presents visualization of orbital function or density function of electrons as a cloud rendered by real-time computer graphics. Electron densities are sampled and represented by voxel data in rendering. Manipulation of molecular structure, such as rotating a certain bond, is realized and the response is observed in real time. It gives chemists a great help in understanding the electronic state of molecule.

「リアルタイム操作を伴う分子軌道の電子雲表示 - 結合のねじれに対するHOMO,LUMO軌道の形状変化 -」

中貴俊、秦野やす世、山本茂義、山田雅之、宮崎慎也：第24回情報化学討論会講演要旨集 pp.139-140 (JP22)(2001.11)

概要：分子の電子密度の空間分布をボクセルデータとして求め、軌道関数や電子密度関数をリアルタイムCGにより雲として（電子雲）表示する。また、分子構造（骨格）を変化させた複数の分布データを用いることにより、骨格の一部を回転させる等の、対話的な操作に対する電子雲の状態変化をリアルタイムで観察できる。

“コンセプトデザインのためのデジタルツール「空間スケッチシステム」の開発”

吉田俊介、星野俊仁、宮崎慎也、大関 徹、長谷川純一、安田孝美、横井茂樹：日本バーチャルリアリティ学会論文誌、6、4、pp.313-322 (Dec. 2001)

【要旨】 This paper presents a Spatial Sketch System that provides a sketch-like modeling interface, and realizes 3D drawing for human oriented industrial design, such as car styling. The designer can draw lines and surfaces directly and freely in the canvas of 3D space by operating a pen-type pointing device while viewing a stereoscopic display. The process of modeling consists of two parts; In the Rough Sketch stage, the user works his/her ideas out rapidly by drawing free-formed curves and surfaces. Then, in the Refinement stage, precise tracing of the sketched surfaces completes the refined NURBS model. Additionally, implemented intuitive command selection assists creative work. For example, a curve is removed when the designer shakes it quickly.

◆◇ 音声認識 ◇◆

1999

・研究論文

“スペクトルサブトラクションを用いた雑音環境下音声認識における時間方向スムージングと分析窓長増加の効果”

北岡教英、赤堀一郎、中川聖一：日本音響学会講論集1-1-10, pp.19-20, March 1999.

音声認識の実用化における問題点の一つとして、雑音環境下における認識率の低下がある。この問題に対して、雑音スペクトルを推定し信号から除去するスペクトルサブトラクション法(SS法)が有効である。これまでに、SS法による音声スペクトルの歪みを補正する手法として時間方向スムージングが有効であることを報告した。本稿では、SS法において分析窓長を増加させた場合の効果についても考察し、比較を行った。

“認識結果の正解確率に基づく信頼度とリジェクション”

北岡教英、赤堀一郎、中川聖一：電子情報通信学会技術報告、SP-99-122, NLC-99-54, 1999.

音声認識の認識結果の信頼度に応じた対話戦略を用いる音声対話システムのために、認識結果に正解確率の意味付けのある信頼度を設けることを考えた。認識結果に付随する特徴量に対して正解確率を表現する関数を仮定し、正解(1)と誤認識(0)との自乗誤差を評価関数としてそのパラメータを推定する。認識単語と音節連接モデルとの尤度比、単語内の音節継続時間の分散という二つの特徴量に対して、正解確率をシグモイド関数で表現できた。また、これら二つの組み合わせに対しても正解確率を表現できた。正解と誤認識の分離度をリジェクション実験で評価した結果、二つの特徴量を単独で用いるよりも組み合わせの方が分離度が高いことが示された。

・ 国際会議

“A smoothing method of time direction on speech recognition under noisy environments using spectral subtraction”

Norihide Kitaoka, Ichiro Akahori, Seiichi Nakagawa: ICSP-99, pp.381-386, 1999.

To reduce the effects of additive noises, spectral subtraction (SS) is often used. We discuss SS on the power spectral domain. This method has two problems to make the estimation of clean speech difficult:(1) There exists the estimation error between true power spectrum of noise and estimated one (2) The correlation between speech and noise also exists because of the phase difference.

In this paper we propose a spectral subtraction using a smoothing method of time direction to solve these problems. We consider the average of estimated speech power spectra over some frames as the estimated speech power spectrum. This operation makes the estimation of noise more accurate. We can reduce the effect of correlation between speech and noise. To make this method more effective, we propose the smoothing method using shorter frame size. With these methods, We achieve 14% improvement of recognition rate from the conventional method in large-vocabulary isolated word recognition test.

We also propose to use the smoothing method in recognition with the acoustic model trained using this method in noisy environment. This model improved the recognition rate by over 10% from the original model.

2000

・ 学会全国大会発表

“スペクトルサブトラクションと時間方向スムージングを用いた雑音環境下音声認識”

北岡教英、赤堀一郎、中川聖一：電子情報通信学会論文誌(D-II), Vol.J83-D-II No.2, pp.500-509, 2000.

雑音環境下の音声認識の前処理として用いられる、パワースペクトル領域でのスペクトルサブトラクションでは、音声と雑音の間の相関の影響で雑音除去が十分でないことが指摘されている。本論文では、相関の影響を抑えるための方法として時間方向スムージングを提案する。これは、パワースペクトルの各成分毎にスムージングを行うものであり、統計的に相関の影響を小さく抑えることができる。更に、スムージングによる時間分解能の低下を防いでスムージングをより効果的に実現するために、短い分析窓長で分析を行う方法を提案する。大語彙単語認識実験により、時間方向スムージング、特に短い分析窓を用いた場合に有効であることを示す。また、時間方向スムージングを用いたスペクトルサブトラクションに、音響モデルを雑音付加音声で学習する雑音付加学習を併用した場合に、更に認識率が向上することも示す。

“認識結果の正解確率に基づく信頼度とリジェクション”

北岡教英、赤堀一郎、中川聖一：電子情報通信学会論文誌(D-II), Vol.J83-D-II No.11, 2160-2170,2000.

音声認識の認識結果の信頼度に応じた対話戦略を用いる音声対話システムのために、認識結果に正解確率の意味付けのある信頼度を設けることを提案する。認識結果に付随する特徴量に対して正解確率を表現する関数を仮定し、正解(1)と誤認識(0)との自乗誤差を評価関数としてそのパラメータを推定する。認識単語と音節連接モデルとの尤度比、単語内の音節継続時間の分散という二つの特徴量に対して、正解確率をシグモイド

関数で表現できた。また、これら二つの組み合わせに対しても正解確率を表現できた。正解と誤認識の分離度をリジェクション実験で評価した結果、二つの特徴量を単独で用いるよりも組み合わせの方が分離度が高いことが示された。

2001

・ 国際会議

“Speech recognition under noisy environments using spectral subtraction with smoothing of time direction and real-time cepstral mean normalization”

Norihide Kitaoka, Ichiro Akahori, Seiichi Nakagawa: HSC2001, pp.159-162, 2001.

To reduce the effects of additive noises, spectral subtraction (SS) is often used. SS on the power spectral domain has a problem that the effect of the correlation between speech and noise cannot be removed.

In this paper we propose a spectral subtraction using a smoothing method of time direction to solve this problem. We consider the average of estimated speech power spectra over some frames as the estimated speech power spectrum. We can reduce the effect of correlation between speech and noise with this method. Using shorter frame length makes this method more effective. With these methods, we achieve 14% improvement of recognition rate from the conventional SS in large-vocabulary isolated word recognition test.

We also propose to use the smoothing method in recognition with the acoustic models trained using this method in noisy environment. These models improved the recognition rate by over 10% from the original models.

Cepstral mean normalization (CMN) has been used to reduce the convolutional noise caused by the difference of transmission characteristics. The system should wait until the end of utterance to start the recognition when adopting the conventional CMN. We modified

the method to estimate compensation parameters from past few utterances for real-time recognition. This method improved the performance of above system under 0dB SNR car noise by approx. 7% recognition rate.

◆◇ 人工知能一般 ◇◆

1999

・ 研究論文

平面配線可能性検証アルゴリズムの実現

Implementation of Routability Checking Algorithm for Planar Layouts

磯 直行、平田富夫：情報処理学会論文誌、40, No. 4, pp. 1636-1643 (1999).

Naoyuki ISO, Tomio HIRATA

【和文概要】配線可能性検証とは、与えられた概略配線が詳細配線へ変換できるかどうかを判定することである。本論文では、まず、先に筆者らが提案した平面配線可能性検証アルゴリズムを計算機上に実現し、プリント配線板設計に適用した場合の性能について報告する。次に、使用する記憶量を削減するための方法を提案しその性能について報告する。【英文概要】Routability checking is to decide whether the global wires can be transformed into the detailed ones or not. We proposed an efficient algorithm for routability checking. In this paper, we implement our algorithm and apply it to actual layout design. Furthermore, we modify our algorithm so that it use only linear space and give experimental results of its performance.

“編物における紐状態表現と編み上がり模様生成の一手法”

伊藤裕一郎、山田雅之、世木博久、伊藤英則：情報処理学会論文誌、Vol.39, No.1, pp.60-69 (Jan. 1998)

アブストラクト：本論文では、編物のデザインを支援するためのシステムについて述べる。このシステムは編物の編み方を表す記号（編目記号）の組み合わせで構成される模様編み図を入力とし、編み上がり模様のイメージをコンピュータディスプレイ上に表示する。最初にこのシステムで用いる編物の表現方法について述べる。この手法では、編物を編紐の絡みの集合としてとらえた紐図形として表現する。次に紐図形中の紐の絡みの座標を移動して、紐図形を編み上がり状態に近づけるための手法について述べる。絡みの移動処理では、編紐を対応する編目記号ごとに分割し、それぞれの部分の長さに制限を設ける。最後にシステムの構成について述べ、いくつかの実行例を通してシステムで用いた手法の有効性を示す。

“編物操作の記号表現とその可視化への応用”

今津由加里、伊藤裕一郎、山田雅之、宮崎 剛、世木博久、伊藤英則：情報処理学会論文誌、Vol.39, No.3, pp.610-617 (Mar. 1998)

アブストラクト：編物は1本の糸から編目模様を構成する工芸である。本論文では、編目の編み方を表現するための操作表現記号を提案し、これを用いて操作手順を表示する編成支援システムについて述べる。編目の編み方は一見複雑だが、いくつかの基本的な操作の繰り返しである。ここでは7つの原始操作と原始操作を組み合わせた6つの複合動作を定義し、これらの操作を表現する記号によりJIS規格22種類の編目の編み方を表現できることを示す。また、この操作表現記号を用いた編成支援システムについて述べる。

“ルールベースを用いた編物デザイン支援システム”

舟橋達志、岩月由布子、武藤敦子、山田雅之、伊藤英則：情報処理学会論文誌、Vol.39, No.8, pp.2547-2550 (Aug. 1998)

アブストラクト：編物は1本の糸を複雑に絡ませ模様を作り出す工芸である。編目模様はJIS規格で定められている22種類の基本的な編目を組み合わせて作られる。基本的な編目を組み合わせ編目模様をデザインする作業は、芸術性を要する作業であり初心者には編み上がり図を編む前に予想することは非常に難しい。そこで本論文では、デザイン画作成から編み上がり模様を作成しコンピュータディスプレイ上に表示することでデザインを支援するシステムについて述べる。本システムはユーザが簡単なデザイン画を作成し、そのデザイン画を変換ルールに基づき模様編記号図に変換して、実際の編み上がり図を表示する。

“A Technique for Representing Cloth Shapes and Generating 3-Dimensional Knitting Shapes”

Tatsushi Funahashi, Masashi Yamada, Hirohisa Seki and Hidenori Itoh: FORMA, Edited by The Society for Science on Form, Vol.14, pp239-248 (1999)

abstract: In this paper, a method of generating the three-dimensional knitting clothes shapes is described. First, a method of representation of the cloth is described. In this method, a cloth is represented by a mesh, which is a set of vertexes. Next, a method of generating the cloth shapes is described. The cloth covers three-dimensional objects. To generate the shapes, vertexes of the mesh are moved with considering spatial restriction of covered objects. At last, the usefulness of the proposed method is confirmed by execution examples.

・ 国際会議

“Mathematical Library NUMPAC and its Performance on Supercomputer”

Ichizou Ninomiya, Yasuyo Hatano, Takemitsu Hasegawa, Toshiki Sandoh, Yosio Sato: International Conference on Parallel Computing in Electrical Engineering, pp.34-38, Bialystok, Poland (1998.9).

Abstract: The NUMPAC, a mathematical software library constructed in Nagoya University has recently been installed in Polish-Japanese Institute of Computer Techniques. In this paper, its over-all organization, excellent quality and high performance on supercomputers are described in turn. Finally, a newly developed online manual system NetNUMPAC is explained at some length.

“NetNUMPAC: A system for online manual over the WWW of NUMPAC”

Takemitsu Hasegawa, Toshiki Sandoh, Yosio Sato, Yasuyo Hatano, Ichizo Ninomiya: The 9th Biennial Computational Techniques and Applications Conference and Workshops, 20-24 Sept. 1999, Canberra, Australia.

Abstract: An online manual for the NUMPAC is available through WWW. <http://netnumpac.fuis.fukui-u.ac.jp/>

・ 学会全国大会発表

“ロボカップジャパンオープン99開催報告”

嶋田 晋：1999年度人工知能学会全国大会（第13回）論文集、pp.57-58、1999.6

アブストラクト：RoboCup(ロボカップ)は人工知能研究とロボット工学の分野での標準問題を提供することにより、新しい技術を探る試みである。サッカーを例題として取り上げ、競技会と研究会からなる国際大会が1997年以降、毎年開催されている。1999年のジャパンオープンは、今年7月のストックホルムでの国際大会へ向けた各チームの準備を兼ねて、5月1日から3日まで名古屋国際会議場で開催された。大会では、シミュレーション部門、実機ロボット中型部門、実機ロボット小型部門の3つの競技会が開催された。さらに人工知能学会のSIG-Challenge研究会、シミュレーション部門の3次元表示とインターネット中継実験、ロボカップジュニア実験会なども行なわれ、充実した大会となった。

2000

・ 解説論文

ソフトコンピューティング

共著：岩田彰編著、インターユニバーシティ ソフトコンピューティング、オーム社、2000.10

映像情報メディアハンドブック

興水大和（分担）：オーム社（2000.11.25）

画像処理におけるHough変換の原理を概観して、その高速化法、高精度化法の実例や今後の可能性について論考した。

・ 学会全国大会発表

NetNUMPACのユーザーインターフェースの改良について

山東俊喜、荒井清一、長谷川武光、佐藤義雄、秦野やす世、二宮市三：第29回数値解析シンポジウム講演予稿集pp.5-8(2000.6)

概要：NetNUMPACは名古屋大学数値解析グループが開発した数値計算ライブラリパッケージNUMPACのWWW上での利用環境を提供する目的で構築された。NUMPACの日本語マニュアルのHTML化、海草構造による分類、キーワード検索、テストプログラムの実行、サブルーチンソースの配布などを提供する。今回特に、ユーザーインターフェース部分の改良として、分類検索部分とキーワード検索部分の改良を行った。

2001

・ 研究論文

“Constrained Knots: Geometry Model, Processing Method and its Application”

Rahmat Budiarto, Abdullah Zawawi Hj. Taib, Rosihan M. Ali and Masashi Yamada: Bulletin of Malaysian Mathematics and Statistics Society, (to appear)

abstract: The problems associated with geometrical model of constrained knots in computer graphics are preserving topology and detail shape, and a large data volume in its processing. In this paper we propose an intelligent representation and transformation methods for processing constrained knots, which preserved both the topology and detail shape of the constrained knot and optimizing the computation resources. The method is based on a minimum energy of constrained knot and then, in order to show usefulness of the method we implement the method to string figures in cat's cradle game.

◆◇ 認知科学；協調活動 ◇◆

1999

・ 国際会議

“Roles of cognitive externalization for joint problem solving”

Shirouzu, H., & Miyake, N.: The 2nd International Conference on Cognitive Science and the 16th Annual Meeting of the Japanese Cognitive Science Society Joint Conference Proceedings, pp. 337-342, (Aug. 1999)

Abstract: We considered the roles of cognitive externalization for joint problem solving by conducting a simple experiment with Japanese origami paper. In this experiment, we asked subjects to indicate 2/3 of 3/4 of the paper's area as the first trial and 3/4 of 2/3 of its area as the second trial. Comparing the performance of 13 paired subjects with that of 13 solo subjects, we found that seven paired subjects shifted to another type of strategy (the arithmetic strategy) in the second trial while only two solo subjects did. The paired and solo subjects both initially solved the task through externalizing their solving processes. In paired subjects, however, the intermediate externalized processes served as rich tangible resources for their collaborative checking on what they had achieved and scrutinizing of what they could do next, which led them to reinterpret the situation.

(折り紙実験をソロとペアの被験者で行った結果の比較およびペアのプロトコル分析をもとに、ペア条件で、外化された考えの過程が協調的に検討され別方略の生成につながる理解が得られ易いことを実証した)

・学会全国大会発表

「折り紙と分数を用いた教育実践の試み」

白水始：日本教育心理学会第41回大会発表論文集、pp.117, (1999年)

折り紙課題を小学6年生の一教室に行った実践結果をまとめた。折り紙を用いたいくつもの解法の視覚化、およびその比較対照から、分数のかけ算の自発的利用が見られた。授業で数学的な解法を言語化した生徒のみが、半年後の事後報告で抽象的な課題の記憶をしていたこともわかった。

「プロセス分析から状況的認知に迫る」

白水始：日本心理学会第63回大会発表論文集、pp. 24, (1999年)

被験者の発話や彼らの行動が外界につける痕など、認知プロセスの外化が、研究者からもデータとして利用可能なことを指摘した。その指摘にもとづき、外化された認知活動の痕跡から認知プロセスを構成でき、それと規範的モデルの比較からヒトの認知的特性を明らかにできることを実際に示した。具体的には、人が与えられた課題を分割してその途中の結果を確かめようとするのが、その時点での言動から推定できるデータを紹介した。

「人間の動作認識に基づく協調行動」

石原克泰、嶋田 晋：ロボット・メカトロニクス講演会'99講演会講演論文集(CD-ROM), 2A1-76-108, (1999年6月)

アブストラクト：環境を表現するモデルとして、2次元の基本形状とその運動列からなる時空間モデルを提案し、人間の手の動きをそのモデルを使って認識した。このモデルは動作計画にも用いることができ、本研究では認識と計画を統合して、人間の手の動きに協調してロボットが動作して物体を持ち上げることを示した。

「ユーザの操作記録を利用したウェブページ管理とその教育場面への適用」

土屋孝文、浅野智子、三宅恵美、高橋和弘：第2回認知科学国際会議・日本認知科学会第16回大会発表論文集、pp. 890-893, (1999年6月)

共有ヘルプデータベースを生成する、インターネットを用いた協調学習支援環境の設計と運用を報告した。特に、様々な知識を有する学習者集団の性質に注目にした設計を論じた。

2000

・解説論文

「学びの科学へ向けて」

三宅なほみ：InterCommunication, Vol. 31, pp.106-111, (2000)

北米の協調学習環境実践研究の現状を紹介し、学習研究が目指そうとしているものが何かを解説した。情報技術が進展し、情報の扱い方が変化するにつれてこれまでに得られた知見をそのまま受け取るだけでなく、それらの知見の概念的な背景を理解し必要に応じて改変してゆける柔軟な知識の獲得が求められている。そのためには、これまでの知識伝達型の教授方法を超えた、学習者自身による知識構成型の授業が求められる。その中で一つの試みとして、ネットワーク上の資料を駆使し、比較的規模の大きい問題に実際取り組む中から必要な知識を協調的に構成する協調型の学習環境への期待が高まりつつある。論文では学習研究への最近の研究動向を解説した後、北米で実践的に研究されている5つのプロジェクトを簡単に紹介し、同時に中京大学情報科学部認知科学科が取り組もうとしている協調型カリキュラムとそのためのツール群を解説する。

・国際会議

“Annotations for reflection in college classes”

Miyake, N., Masukawa, H., & Nakayama, T. : Presented at 2000 Annual Meeting of American Educational Research Association, New Orleans, U.S.A., (Apr. 2000)

アノテーション型掲示板Interactive Query Raiser、相互リンクノート共有システム ReCoNote (Reflective Collaboration Note) を利用した大学での教育実践において、協調的内省が学習につながることを示した。

“Construction of collaborative learning culture in college-level cognitive science classrooms.”

Miyake, N., Masukawa, H., Nakayama, T., Shirouzu, H., & Yuasa, K. : International Workshop on New

Technologies for Collaborative Learning 2000 at Awajishima, pp. 119-126, (2000)

本学情報学部認知科学科で実践されている協調学習型の実践の、理論的背景と学習支援ツール群の紹介に加えて、3年間の実践実績を報告した。本実践の特徴は、次の3つにまとめることができる。一つには、知識が構成的なものであることを踏まえて、授業による知識伝達ではなく学習者自身による記述など構成的な活動を活発化するようカリキュラムを工夫している。また、討論など建設的な相互作用によって参加者の概念的な理解が促進されることを踏まえて、授業中にも段階的に小グループによる討論や共有ノートシステム上でのコメント付与や相互関連付けの活動が多く取り込まれている。さらにこのような協調的な学習活動そのものがその価値を理解する文化によって支えられる必要があることを踏まえて、学年初期から授業用資料にコメントしてその結果起る討論を公開するなど、協調的な文化育成の工夫がなされている。報告ではこれらが実際どのように実現されているかに加えて、レポートなどによる評価結果を取り上げている。

“Relation-making to sense-making : Supporting college students’ constructive understanding with an enriched collaborative note-sharing system”

Miyake, N., & Masukawa, H. : B. Fishman, & S. F. O’Conor-Divelbiss, eds., International Conference of the Learning Sciences, pp. 41-47, Michigan, U.S.A., (June. 2000)

中京大学での学部生に認知科学を教える協調学習環境による実践研究報告。使用している支援システムは、ReCoNote (Reflective Collaboration Note) と呼ばれるノート共有システムで、2つのノートを画面に併置し相互にリンクしてそれぞれに独立したコメントを残すことができる。ノート一覧メニューから既成のノートを呼び出すと、そのノートにつけられたリンク・コメントがリスト表示され、その一つを選択するとリンク先のノートを読むことができる。このシステムを使うカリキュラムの基本形は、グループで担当部分を調べ報告ノートを作成する文献調査期間、その成果をクラスで発表し合い互いに関連付けその関連付けをリンクコメントとして登録する関連付け期間、関連付けそのものについて発表して各自が全体的な統合を図るまとめ期間の3部から構成される。本報告では、このようにして実施された半期の授業3つを検討し、学生らが自分たちの作ったノートだけでなく他人のノートを頻繁に参照すること、関連付け期間からまとめ期間にかけて学生が作成した相互リンクが活発に利用され、質の高い最終レポートの作成に結びつくこと、を使用ログデータの分析を元の実証的に示した。

“Seeking an ideal learning environment”

Miyake, N. : Symposium 1, FLEAT IV The Fourth Conference on Foreign Language Education and Technology (2000)

言語が基本的に思考の道具として機能すること、従って考えていることの意識的言語化が思考の促進に役立ち得ることを基底に、日本語話者にとって外国語が使用できることはこの意識的言語化の柔軟性を増すという重要な意味を持つこと、これを視野に入れた外国語教育のカリキュラムが望まれることを論じた。

“Goal scheduling and action mode selection done by an autonomous agent on the basis of situational urgency”

Tsuchiya, T. : In Affective minds, G. Hatano, N. Okada and H. Tanabe (Eds.), pp. 69-73, Elsevier, Amsterdam, (2000)

問題解決過程における感情の役割を、目標の緊急性に応じた問題解決の制御という観点から論じ、計算モデルを示した。

“Functions for the management of valuable goals”

Tsuchiya, T. : Proc. The AISB’00 symposium on how to design a functioning mind, pp. 155-156, Brimingham, UK, (Apr. 2000)

心に関する統合理論について、目標それぞれの主観的価値に基づいて複数の目標を合理的に達成する過程を中心に論じた。

“Management of multiple goals on the basis of situational urgency”

Tsuchiya, T. : Proc. 22nd Annual conference of the cognitive science society, pp. 1062, Philadelphia, USA, (Aug. 2000)

問題状況の緊急性に応じた問題解決のメカニズムに関する理論の実装を、TVゲームプレイを行うエージェントを題材にして行った。

・招待講演

「賢さを作る：協調による共創」

三宅なほみ：日本認知科学会第17回大会発表論文集、招待講演、静岡、(2000年6月)

協調問題解決過程の分析など、伝統的な認知科学的分析結果は、それを応用して実際効率の上がる学習環境の設計への指針となりえる。協調的な学習支援道具を用いつつ認知科学を教えている実践例を紹介し、その効果を深めるために授業構成という学びの構造作りが重要なこと、授業実践のような現実的な場面での知的作業を直接分析するという方法から学習や問題解決についての人の認知活動の原則的な理論構築を目指す新しい研究の方向性があり得ること、を論じた。

「協調から共創へ」

三宅なほみ：インタラクティブエデュケーション2000、招待講演、東京、(2000年8月)

認知科学は、人がいかに学ぶかについての現実的で具体的な事例の分析から、人の学びや理解についての洞察を得ると同時に、概念的な理解を引き出すための支援環境設計への指針を与えようとする。実際そのような研究成果の積み重ねを利用して認知科学を協調的な学習支援道具とカリキュラム構成の組み合わせで教えている実践例を紹介し、聴衆にもその一端を体験する機会を提供した。

「学習・教育研究の学際的とりくみと教育心理学の役割：認知科学の立場から」

三宅なほみ：日本教育心理学会第42回総会、シンポジウム、東京、(2000年9月)

認知科学の立場から学習・教育研究を見直し適応的な熟達を学習目標とする場合に必要の研究枠組みの転換について解説した。

・学会全国大会発表

「外界を能動的に利用した計算（2）—共同問題解決場面による実証—」

白水始：日本認知科学会第17回大会発表論文集、pp. 34-35、(2000年6月)

折り紙実験をペアで行ったプロセスの詳細な分析から、協調的な認知過程での異なる見立ての言語的な交換が課題状況の抽象的な解釈を可能にすることを示唆した。

「対話を利用した質問誘発システムの設計と運用」

植田繁雄、笠原 牧、土屋孝文：日本認知科学会第17回大会発表論文集、pp. 170-171、(June. 2000)

学習者からの質問を、自然な対話によって詳細化、具体化させる自然言語対話処理システムの設計、実装、運用について論じた。

2001

・研究論文

“Collaboration, Technology and the Science of Learning : Teaching Cognitive Science to Undergraduates”

Miyake, N. : 教育心理学年報、Vol.40, pp.218-228, (2001)

最近の認知研究では、人がいかに学ぶかについてのこれまでより詳細な知見が生み出されている。それらに基づき、本学情報科学部認知科学科で実践されている協調学習型の実践の、理論的背景、学習支援ツール群、ここ3年の実績評価を報告する。これらの実践は、1) 知識は学習者自身によって構成される、2) 学習者同士による建設的な相互作用が概念的な理解を促進する、3) 協調学習はその価値を理解する文化によって支えられる必要がある、などの基本的な考え方に支えられている。この論文では、3年生以上に対して実施されている協調的知識構成を通じて概念的な理解を迫る授業と主に1、2年生に対して実施されている協調学習の仕組みと価値を理解するための授業を紹介する。前者は、ReCoNote (Reflective Collaboration Note) と呼ばれる相互にリンク、コメント可能なノート共有システム、後者はInteractive Query Raiser と呼ばれるアノテーション付掲示板を利用している。前者の学習の形態は、授業時間中にも多くのグループ討論を含み、自分たちで調べて分かってきたことをノートに書き込み、互いにそれらを参照吟味しながら相互に関連付け、クラス全体として統合的な理解を図る。後者は、授業を受けたあとその授業の内容を記した教案や研究紹介などを掲示板に掲載し、それらに対して学生のコメントや疑問を受け付けその上で公開で議論を展開することによって、質疑や討論が理解深化を促進する事実そのものの共有を図る。論文では、これらの授業が実際どのようなカリキュラムで実施されているのか、どの程度の成果が上がっているかを紹介した。

“Cognitively active externalization for situated reflection”

Shirouzu, H., Miyake, N., & Masukawa, H. : Cognitive Science, Vol.26, No.4, (to appear in Mar./Apr. 2002)
 協調活動がどのようにして抽象的で柔軟な問題解決につながるかを説明する理論を提供しようとする論文。折り紙の2/3の3/4の部分に斜線を引くことを求める課題を個人と2人組ペアの被験者に実施すると、1) 多くの被験者が計算ではなく折り紙を折ったり目盛りをつけるなど外界を利用した解法を取ることで、2) その場で試みている解法について、折り目など外界に残る跡を利用して自分の解法の進み具合を確認しようとする、ならびに3) ペアの被験者では解法の見直しが起き、この問題が計算によっても解けることに気づかれやすいこと、が確認された。これらから、協調場面で人が抽象的な解に到達しやすいのは、協調活動場面に内在する役割交代によって一人が問題を解いている間それを見ているもう一人がその解法そのものを検討する機会が生まれ、その場に抽象度の異なる複数の見立てが言語化されるからだ、とする考え方を提案した。これは、これまで一般に言われてきた、協調場面では主体が複数存在するためにそれぞれの主体から異なった解法が提供され、それらを統合しようとする機運が生まれるために抽象化に至るとする考え方に対して、なぜ統合が起きるのかをより正確に説明しようとする試みである。

“The complex jigsaw as an enhancer of collaborative knowledge building in undergraduate introductory cognitive science courses.”

Miyake, N., Masukawa, H., & Shirouzu, H. : P. Dillenbourg, A. Eurelings, & K. Hakkarainen (Eds.) Euro-CSCL Proceedings: European Perspectives on Computer-Supported Collaborative Learning, First European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning, March 22-24, Universiteit Maastricht, Maastricht, the Netherlands, pp.454-461, (2001)

中京大学での学部生に認知科学を教える協調学習環境による実践研究報告。ここでは特に、一人一人が少しずつ異なる内容を理解して、それらを統合して深い理解に至るためのカリキュラム上の工夫と、そのための共有ノートシステムの利用法について実践データを併せて報告している。カリキュラム上の工夫としては、ジグソー法として知られている一人一人に異なった範囲を分担させ視点を鮮明にして協調を図る実践方法にさらにクラス全体で最終的に統合すべき内容のマトリックスを与え、統合を支援する構造的ジグソー法を考案した。協調学習活動の支援には互いのノートを相互にリンクしコメントを残すことのできる相互リンク機能を持つReCoNote (Reflective Collaboration Note) を使っている。2年間の実践の成果は年度最後に提出されるレポートの質で評価したところ、年度を追って複数の研究成果を統合したレポート数が増えるなどの肯定的な結果が得られている

・ 国際会議

“Supporting collaborative reflection for knowledge integration: Computer support for building a collaborative learning community in undergraduate cognitive science courses”

Miyake, N. : Invited address, International Conference of Computer Use in Education 2001, Seoul, Korea, (Nov. 2001)

認知科学科での実践研究の成果に基づき、大学での協調学習の可能性と意義を論じた。半期の授業を準備するに当たって、教材を構造化し、小グループによる調査や問題解決を多く取り入れ、さらにグループ間で互いに調べた結果や解決方法を関連付ける活動を支援する工夫を重ねることによってかなりの成果をあげることができる。このような協調的学習活動を支援するカリキュラム構成、学習環境、支援ツール群、教材構成、成果などについて報じた上で、これらの経験から、学習者自身による知識構成を継続的に支援するためには、一つの授業、一つの学習目標を対象に実践的な研究を行うだけでは不十分で、授業と授業の連携を考えたいわばスーパー・カリキュラムの構成が必要なることを論じた。

“Children’s algorithmic sense-making through verbalization”

Shirouzu, H. : The 23rd Annual Conference of the Cognitive Science Society, Edinburgh, UK, (Aug. 2001)

Abstract: 外的な道具を用いた分数計算の学習において、自らの体験を数学的に言語化してまとめた生徒が半年後のレポートでも概念的な理解を保持していた学習実践をデータとして、自分達のいくつかの考えを比較してまとめてことばで表現することが概念的な理解に及ぼす影響について論じた。その中で自発的に見える言語化を教師の細やかな誘導が支えている点にも注意を促し、理解深化を促すカリキュラム構成と学習環境の組み合わせを探るよう、議論を行った。

“Guided verbalization for conceptual understanding: A scaffold for making sense of multiple traces of cognition”

Shirouzu, H., & Miyake, N. : To be presented at AERA2002, New Orleans, U.S.A., (Apr. 2002)

分数計算など、抽象的なものごとの概念的な理解を深めるのに、協調的な場面で各々が考えた結果を外に出し、その結果の間の関係と比較・吟味して言語化することが有効なことを明らかにする。具体的には、折り紙の2/3の3/4を作る課題を小学生に行わせ、出てきたさまざまな答えを併置・一対比較させてどういった属性が不変か、どうして面積が一定になるのかを段階的に言語化させたところ、数学的に言語化できた生徒が半年後のレポートでも概念的な理解を保持していた学習実践を紹介する。その中で、自発的に見える言語化を教師の細やかな誘導が支えていた点にも注意を促し、理解深化を促すカリキュラム作りについての議論を行う。

“Intentional integration supported by collaborative reflection”

Miyake, N., Masukawa, H., Yuasa, K., & Shirouzu, H. : G. Stahl (Ed.) Proceedings of CSCL 2002, pp.605-606, Boulder, Colorado, U.S.A., (Jan. 2002)

協調学習支援の中でも学習者自身による知識統合の支援に焦点を当て、統合の方向性を学習に先立って明示する構造的な教材提示方法、色別カードの空間配置を利用する協調的な統合作業支援方法ならびに統合の結果をクラスで繰り返し公開吟味することによる段階的な概念理解支援の3つの方法についての実証研究を紹介した。

“Cognitive flexibility gained through collaborative reflection on cognitive traces”

Miyake, N., & Shirouzu, H. : To be presented at AERA2002, New Orleans, U.S.A., (Apr. 2002)

折り紙を使った分数計算課題を利用した問題解決プロセスの詳細分析から、協調的な問題解決場面においては複数の抽象度の異なった解法が外化され、その統合によって概念的な理解が深められることが示唆される。そこから協調的な学習支援環境設計の指針として、過程の外化を支援、促進すること、外化に対する段階的な吟味の機会を保障すること、そのような支援によって段階的に出現する解法の統合を支援すること、の3つを挙げ、それらを実現するカリキュラムならびに学習支援環境と、そこでの実践の結果を解説した。

“Mutual links as externalized resources for students' collaborative reflection”

Masukawa, H., & Miyake, N. : To be presented at AERA2002, New Orleans, U.S.A., (Apr. 2002)

協調的な学習場面においては、複数の抽象度の異なった解法が外化され、その統合によって概念的な理解が深め得ることを、折り紙実験のデータから説明し、その原則を有効に活用した学習実践例を紹介した。さらに、そこから得られる学習環境デザインへの指針に基づいて構成された学生が複数の文献をそれぞれの間に関連性を見つけながらまとめる実践を紹介し、各文献に対する小さなまとめを外化して協調的に再吟味・再利用する効果に加え、全体として各文献がどこに位置するのかを把握できる枠組という外的表象が協調的な内省活動に対してもつ効果についても論じた。

・招待講演

“Externalized cognitive processes for collaborative knowledge construction”

Miyake, N. : Invited address, The Third International Conference of Cognitive Science, Beijing, China, (Aug. 2001)

協調的な問題解決の仕組みとメリットを、折り紙を使って計算する課題を中心に解説した。協調的な問題解決の場への参加者は、共通の問題を解こうとしても一人一人異なった問題解釈に基づいて各々別の解法を追っている。一人がある一つの解法を提供することによってもう一人はその解法そのものを吟味する立場におかれる。各々の解法が異なるために互いの解は多くの場合にわかには納得しがたく、このことが一人一人にとって自分の解を見直す契機を提供する。協調問題解決過程はこの契機によって一人一人がその場に提供される解を各自統合する過程を内包するために、問題を解こうとする試みそのものが参加者各自の解、またその解への理解を深化させると考えられる。

「革命から協調的文化の共創へ」

三宅なほみ：教育システム情報学会第26回大会、招待講演、大阪、(2001年8月)

教育に未来の変化を引き起こす知力の促進が要請される今という時代に、知力は適応的でありかつ柔軟に作り変え可能であることを求められている。個人の知力は、協調的な吟味の過程を経て適応的で柔軟なものになる。この講演では、このような考え方に立って私たちが最近実践してきている典型的な協調学習カリキュラム例とそこでのシステムの利用状況、学習の成果を紹介し、現在私たちがもっとも重要だと考えている研究テーマのいくつかを紹介した。インターネットが十分に普及すれば、あらゆる分野で「今の最高レベル」の内容

情報がいつでもどこからでも入手可能になる。そうなった時、これまで教育という名で成されてきた社会的な営みは、(1)「今の最高レベル」の内容を、分野外の素人にも入手可能な形で配布する方法の開発と(2)「今の最高レベル」を「明日の最高レベル」に引き上げる能力そのものの育成を目標とするようになるだろう。認知科学者にとってはどちらも人の理解に直接関係する魅力的でかつ挑戦的な研究テーマであり、私たちの研究室は前者にも目配りしつつ主には後者に焦点を当てて実践的な研究を続けている。具体的には、協調的学習環境で支援すべき学習行動には以下の二つがある。

(1) ある特定の問題がきちんと解けなぜそのように解くと解けるのかが説明できること、あるいはある特定の話題(例えばテクニカルな本に紹介された特定のトピックスに関連する一連の研究例)について他人にきちんと説明できる程度に理解していること

(2) 複数の学習者の(1)を相互比較検討し、それらを構造的に統合、抽象化してそれらを統一的に説明する概念的な理解を得ること

最近の私たちの実践では、この二つを、

(3) 構造化された教材についての段階的な

jigsaw形式によるカリキュラム

(4) 吟味促進型ノート共有システム

によってサポートする。それらの理論的な背景と具体的な支援方法を紹介した。

・学会全国大会発表

「構造的統合化：複数の話をまとめるスキルの獲得支援に向けて」

三宅なほみ、益川弘如：日本認知科学会第18回大会発表論文集、pp.236-237、(2001年6月)

学習者自身による知識統合についてその実態を調査し、困難点の克服を支援する方法を検討した。統合の対象となる研究の下位構造を抽出し組替える作業を繰返し支援することによってある程度の成果が得られること、下位構造抽出ならびに複数の研究例から抽出された下位構造間の共通性の把握に色別カードの空間配置が利用できることなど、具体的な支援方法についての実証的な結果を報告した。

「学習者たちの相互作用構造に注目した協調学習支援システムの設計と運用」

土屋孝文、鈴木健志、村橋直樹、亀田怜史、山口健太：日本認知科学会第18回大会発表論文集、pp.298-299、(2001年6月)

学習者集団内相互作用を促す学習環境と、相互作用の結果から共同成果を生成する情報処理メカニズムについて、共有ヘルプの生成とピクトグラムの作成の2つの実践例から、システムの設計と運用結果を示した。

◆◇ 認知科学；感情、創造性 ◇◆

1999

・国際会議

“How an architect created design requirements”

Suwa, M., Gero, J., & Purcell, T.: 4th International Symposium on Design Thinking Research _ Design Representation (April. 1999)

Abstract: There is an anecdotal view that designers, during a conceptual design process, do not just synthesise solutions that satisfy initially given requirements, but also create by themselves novel design requirements that capture important aspects of the given problem. Further, it is believed that design sketches serve as a thinking tool for designers to do this. If this is so, what kinds of cognitive interaction with their own sketches enable designers to create novel requirements? The purpose of this paper is to begin to answer this question. We examined the cognitive processes of a practising architect, using a protocol analysis technique. Our examination focused on whether particular types of cognitive actions account for the creation of novel design requirements. We found that intensive occurrences of a certain type of perceptual actions, acts of establishing new relations or visual features on the sketches, are likely to co-occur with the creation of requirements. This suggests that this type of perceptual actions are the key constituent of acts of creating novel requirements, and therefore one of the important actions in sketching activities. This presents evidence of the view that designing is a situated act, as well as having implications for design education.

“Unexpected discoveries: How designers discover hidden features in sketches”

Suwa, M., Gero, J., & Purcell, T. : International Conference on Visual and Spatial Reasoning in Design (June. 1999)

Abstract. Discovering hidden features in a representation without being fixated to a single perspective of viewing it is one of the crucial acts in creative activities. The process of designing through conceptual sketches is no exception; designers should be able to discover in an unexpected way visual/spatial features of sketched elements which were not intended when the elements were being sketched. How are designers able to make unexpected discoveries of this sort? What become the conditions in which unexpected discoveries are likely to happen? We have hypothesised that there are two driving-forces. First, when a designer simultaneously pays attention to a set of previously-sketched elements which have never been attended to together, he or she is likely to make unexpected discoveries in those elements. Second, when a designer has invented a design requirement during the process, the new design concept will enable the designer to view sketches from a new perspective and encourage unexpected discoveries. We examined the cognitive processes of a practising architect, and found that most of his unexpected discoveries were accounted for by these two driving-forces. This has implications for design education and design support.

・ 解説論文

「ビジュアルな表現と認知プロセス」

諏訪正樹：可視化情報、Vol.19, No.72, pp.13-18, (1999年1月)

アブストラクト：ビジュアルな表現が我々の日常生活に氾濫している。しかし、そのすべてが、我々の行動を効率的に導き、我々の推論を正しく支援するわけではない。本論文の目的は、ビジュアルな表現が持つ機能や役割を整理分類し、それを基に、ビジュアルな表現が人間の認知プロセスにどう作用するかを調べる研究の必要性を説くことにある。デザインスケッチは一種のビジュアルな表現である。デザイナーは、デザイン初期過程において、考えるための道具としてスケッチを利用する。デザイナーが自分のスケッチと認知的にどうインタラクトするかを調べる認知科学的手法を提示することを通して、この論文をビジュアルな表現の作り手への警鐘としたい。つまり、ビジュアルな表現の作り手は、自分の作るビジュアルな表現が、本当の意味で、ユーザの認知プロセスの助けになっているかどうかを真剣に調査する態度を持つべきである。

2000

・ 研究論文

“Unexpected Discoveries and S-invention of Design Requirements: Important Vehicles for a Design Process”

Suwa, M., Gero, J. & Purcell, T.: Design Studies, Vol.21, No.6, pp.539-567, (November. 2000)

Abstract: Designers, during a conceptual design process, do not just synthesise solutions that satisfy initially given requirements, but also invent design issues or requirements that capture important aspects of the given problem. How do they do this? What becomes the impetus for the invention of important issues or requirements? So-called "unexpected discoveries", the acts of attending to visuo-spatial features in sketches which were not intended when they were drawn, are believed to contribute to it. The purpose of the present research is to verify this hypothesis. Analysing the cognitive processes of a practising architect in a design session, we found that in about a half of his entire design process there were bi-directional relations between unexpected discoveries and the invention of issues or requirements. Not only did unexpected discoveries become the driving force for the invention of issues or requirements, but also the occurrence of invention, in turn, tended to cause new unexpected discoveries. This has provided empirical evidence for two anecdotal views of designing. First, designing is a situated act; designers invent design issues or requirements in a way situated in the environment in which they design. We call inventions of this sort situated-invention (S-invention). Secondly, a design process progresses in such a way that the problem-space and the solution-space co-evolve. Further, this has brought a pedagogical implication as well as an insight about an important aspect of learning by experience in design.

・ 国際会議

“Emotion and social interaction: a theoretical overview”

Toda, M.: In G. Hatano, N. Okada and H. Tanabe, eds., *Affective Minds*, pp. 3-12. Amsterdam: Elsevier, (2000)
 Abstract: This paper concentrates mainly on the following six mutually interdependent points. (1) Human emotions are characterized as wilderness-rational biological software, having evolved so as to make some animals capable of coping with typical problematic situations they meet in the wild environment. (2) The system of animal emotions underwent a drastic expansion when mammals started to live in small groups, by the necessity of conciliating two opposing needs: one for self-preservation of individuals and the other for partially sacrificing it for the good of the group. The most remarkable product of this emotional development was the establishment of the social status system. (3) Early humans should have differed from early chimpanzees at least in one point, a critical difference that made them go through quite divergent courses of evolution later on. Humans, likely due to their stronger ability in imagination, tended to invent new ways of coping with new problems, and created thereby a much stronger selection pressure for themselves. (4) Artificial evolution, or evolution of artifacts, was triggered by this active coping style of the humans which, starting with primitive stone tools, eventually produced a prodigious amount of artifacts, material and non-material, that we find in contemporary human society. (5) The first grand transition in human societal history was brought about by the agricultural evolution. In order to regulate the oversized community population it engendered, the people in later times had to practice the social status system increasingly more vigorously, producing communities of very high status variances. (6) The general populace, having grown in power, ended this period only recently, producing very low status variance communities unknown in history. Despite the nearly Utopian conditions created by this second grand transition, the contemporary human societies are just barely muddling through, since no one seems to know how to make good use of these novel conditions.

“Siatutedness as an indispensable means to cope with infinity”

Suwa, M. : Workshop on Situatedness in Design (June. 2000)

Abstract: Design is a situated act. A design process does not proceed just in a knowledge-intensive way using a pre-represented knowledge or plans about how to design. Rather, it proceeds with different modes of cognition, i.e. actions onto an external representation used, perception from it, conception, and decision-making, interacting with each other on the fly. The purpose of this paper is not just to recognize situatedness as a significant phenomenon in design, but rather to propose an idea that it is an indispensable means for designing. What do designers need it for? The answer proposed is that it serves as a means to cope with the infinity aspect of designing, which is that functions to be realized in an end product are not necessarily given but should be invented by the designer out of an infinite pool of possibilities beyond particular domains and kinds. I will propose a model of a situated cycle of perception and conception, discussing that it provides a designer with a driving-force to keep conceiving of various functional issues in an infinite way. Further, I will present its evidence from observation of cognitive processes of a practicing architect.

・ 招待講演

“Adding Specificity in the Surrounding Situation: A Key to Successful Graphic Communication”

Suwa, M. : First International Workshop on Interactive Graphical Communication (Aug. 2000)

Abstract: What do people reason in looking at visual contents in graphic representations and how? This question is central in exploring a successful design of graphic communication. One aspect of human visual reasoning relevant to this issue is its situatedness. What a person associates with visual contents in a graphic representation varies, being dependent on the situation in which the visual contents are located. What is meant by "situation" includes the relationships between the visual contents and peripheral, seemingly irrelevant, contexts in the representation, the kind and appearance of the physical setting surrounding the representation, the kinds of knowledge that the person possesses, the social and cultural context surrounding the representation, and so on. The "situated cognition view", a way of understanding human reasoning that has emerged in cognitive science in this decade, supports this statement.

First, I will explain the situatedness of human visual reasoning, by showing as its example my recent studies on how designers use freehand sketches to generate design ideas. What a designer conceives of in response to the appearance of her own sketches is determined on the fly by changing situations in the sketches. Therefore, its variety becomes enormous being beyond a particular domain, and its kind is unpredictable even to the designer herself.

Then, I will turn to discuss that the situatedness of visual reasoning is a real threat to graphic communication. Whereas any graphic representation has a specific intention as to what information needs to be conveyed, people could be prevented from grasping the intended information due to the very situatedness of their reasoning. How, then, should we design graphic communication to gain a successful outcome? Showing examples from domains such as the problem of wayfinding, TV commercials, and etc., I will present one plausible answer to this problem. That is, designing a graphic representation by adding specificity in the surrounding situation to an extent enough to direct people's reasoning in an intended way.

2001

・ 研究論文

“The history of human society as molded by emotion: past, present and future”

Toda, M.: Social Science Information Vol.40, No.1, pp.153-176, (2001)

Abstract. The basic operational modes of emotions were determined when they evolved as animal software for coping with problematic situations presented by the wild environment. This wilderness rationality of emotions became somewhat warped when humans developed a large, organized environment of communities. Human emotions differed from those of animals in one critical respect: humans tended to apply new solutions to new problems and thus they touched off an evolution-like process for artefacts, the accelerating nature of which eventually produced the contemporary human society where innovations occur with inordinate speed. Contemporary society is fraught with dangers despite its material abundance and the nearly equal social status of its denizens. A cellular societal structure is suggested as a possible solution to this problem.

・ 国際会議

“How Do Designers Shift Their Focus of Attention in Their Own Sketches?”

Suwa, M., & Tversky, B.: Diagrammatic Representation and Reasoning, Springer, London, pp.241-254, (2001)

Abstract: External representations serve as visual aids for problem-solving and creative thinking. Past research has enumerated some of the features of external representations that enable this facilitation. We have questioned how and why architectural design sketches facilitate exploration of design ideas, by conducting protocol analyses of designers' reflections on their own sketching behavior. Our previous analyses of their protocols revealed that skilled designers, once they shift attention to a new part of a sketch, are able to explore related thoughts more extensively than novice designers. How do they keep focused on related thoughts? What are the driving forces for successive exploration? We examined the types of information that expert and novice designers considered during and between chunks of related thoughts. We found that focus shifts driven by consideration of information about spatial relations led to successful exploration of related thoughts. We relate these results to some aspects of facilitation by the externality of sketches.

“Seeing into Sketches: Regrouping Parts Encourages New Interpretations”

Suwa, M., Tversky, B., Gero, J. & Purcell, T. : 2nd International Conference on Visual and Spatial Reasoning in Design, (VR01), (July 2001)

Abstract: One surprising benefit of sketches is the insights they provide to the sketcher. Sketches are ambiguous, allowing even their creators to reinterpret them, a process more difficult to do in the mind (Chambers & Reisberg, 1992). How is it that sketchers can see new things in their own sketches? One possibility is that they regroup the parts into new wholes, with different meanings. A protocol analyses of an experienced architect confirmed this hypothesis: regrouping parts of sketch drove detection of new features in sketches. Further, novices who adopted this strategy generated more interpretations of ambiguous sketches than those who didn't adopt the strategy. Regrouping seems to be a general skill for generating multiple interpretations, applicable to many kinds of

sketches. Encouraging this skill should enhance design.

“Regrouping Parts of an External Representation as a Source of Insight”

Suwa, M., Tversky, B., Gero, J. & Purcell, T. : 3rd International Conference on Cognitive Science, (ICCS01), (Aug. 2001)

Abstract: Through what mental processes does insight occur? Gestalt psychologists stressed the importance of restructuring the problem, but did not show how it occurs or how it leads to generation of insight. Here, we investigate the hypothesis that an external representation should allow regrouping of parts and thereby serve as a source of insight. A protocol analyses of an experienced architect confirmed this hypothesis: regrouping parts of sketch led to generation of insightful ideas. Further, novices who adopted the regrouping-parts strategy generated more interpretations of ambiguous drawings than those who didn't adopt the strategy. Regrouping seems to be an important component of cognitive processes enabling generation of insight, a general skill applicable to many kinds of external representations.

“Constructive Perception in Design”

Suwa, M., Tversky, B. : 5th International Roundtable Conference on Computational and Cognitive Models of Creative Design, (HI01), (Dec. 2001)

Abstract: What mental abilities or skills enable creative processes in design? In light of recent studies on the facilitatory roles of external representations in perception, problem solving and creative processes, we conjecture that a crucial component of creative processes may be one form of cognitive interaction with external representations. We call this constructive perception, the act of being self-aware of ways that perception underlies interpretations of representations and reorganizing perception in a constructive manner to promote novel interpretations. The present research demonstrates constructive perception in trained designers and laypeople. Trained designers generated more novel interpretations of ambiguous drawings, and were less susceptible to fixation than laypeople. These findings have implications for design education, and for fostering creativity.

“External Representations as a Physical Setting for Situated Development of Thoughts”

Suwa, M., Tversky, B. : 13th Annual Winter Conference on Discourse, Text and Cognition (Jan.2002)

Abstract: External representations such as diagrams, sketches, charts, graphs and even hand-written memos play facilitatory roles in inference, problem-solving and understanding. How does the externality and visibility of representations facilitate inference and problem-solving? The aspect shared by various functions of externalization is that external representations are a static resource to help make inference easily and efficiently. The present paper, however, intends to propose a statement that external representations are not just a static resource, but rather, more importantly, serve as a physical setting for dynamic construction of new thoughts and further development of them. What external representations provide is a situation in which new thoughts or even new knowledge are constructed on the fly. In the past several years we have sought for empirical evidence for the view that design sketches are a physical setting for an on-the-fly development of design ideas. We have examined the cognitive processes of experienced designers using the technique of protocol analysis.

The findings we have obtained are the following. First, new design ideas was likely to be generated immediately after seeing in one's own sketches new relations and features that were unintentional byproducts, which we call detection of unintended relations and features. Moreover, the generation of new ideas, in turn, was likely to become an impetus for further detection of unintended relations and features.

These findings raise the following research issue. How should people inspect their own external representations in order to establish a co-generation of perceptual discovery and generation of new ideas? We conjectured that establishing a co-generation of this sort requires a certain cognitive skill, what we call a skill of constructive perception. It is to be self-aware of ways that perception underlies the current interpretations of external representations and thereby to reorganize perception in a constructive manner to promote novel interpretations. We found evidence suggesting that experienced designers are superior in this skill to laypeople.

・学会全国大会発表

「外的表象を上手に見るための知覚的スキル---創造への源泉----」

諏訪正樹：日本認知科学会18回全国大会、pp.266-267, (2001年6月)

アブストラクト：図やスケッチといった外的表象が、アイディアの創造を助ける効果があることは、一般的現

象として知られている。しかし、外的表象があれば必ずこのような利益が得られるわけではない。いったん外的表象のある解釈で観てしまうと、その解釈に縛られて、新たな視点や観点から見直すことができなくなるという現象 (Fixation) もある。Fixationは、狭い考えや固定観念に縛られることなくアイデアを創造することが要求される創造的活動において、特に障害になる。fixationを避け、外的表象から利益を得るためにはどうすればよいのか？本論文では、外的表象を上手に利用するにはある種の知覚的スキルが必要であることを説く。一般に、外的表象は数多くの要素から構成され、各々の要素は、絶対的な方向や知覚枠に対して関係を持ち、更に、互いに空間的關係を保ちながら配置されている。外的表象にある解釈を持つ時、我々は、無意識のうちに複数の要素のある方法でグルーピングし、ある種の知覚枠や観る視点を定めている。本論文は、外的表象を構成する要素のグルーピングを意識的に変えるという知覚的戦略が、外的表象にfixationされずにアイデアを創造するためのスキルになりえることを主張するものである。本論文の結果は、創造性に関する教育に対して有益な洞察を提供するものである。

◆◇ 認知心理学 ◇◆

1999

・ 国際会議

“The effects of word frequency for Japanese Kana and Kanji words in naming and lexical decision: Can the dual-route model save the lexical-selection account?”

Hino, Y., & Lupker, S. J. : Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, Vol.24, pp.1431-1453, (1998)

The effects of word frequency were examined for Japanese kanji and katakana words in six experiments. The sizes of frequency effects were comparable for kanji and katakana words in the standard lexical decision task. In the standard naming task, the frequency effect for katakana words was significantly smaller than that for kanji words. These results were consistent with the lexical-selection account of frequency effects offered by dual-route models. Contrary to this account, however, frequency effects were smaller for katakana words than for kanji words in go-no go naming tasks, in which participants were asked to name a stimulus aloud only if it was a word. This frequency by script type interaction was not the result of using a go-no go task because the interaction disappeared in the go-no go lexical decision task. These results pose a strong challenge for the lexical-selection account of frequency effects offered by dual-route models.

2000

・ 国際会議

“The effects of word frequency and spelling-to-sound regularity in naming with and without preceding lexical decision.”

Hino, Y. & Lupker, S. J.: Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, Vol.26, pp.166-183, (2000)

The effects of word frequency and spelling-to-sound regularity were examined using standard naming, standard lexical decision, go/no-go naming, and go/no-go lexical decision tasks. In both the standard and go/no-go naming tasks, tasks requiring phonological coding, a significant frequency by regularity interaction was observed. That is, the regularity effect was limited to low frequency words. In the standard and go/no-go lexical decision tasks, tasks not requiring phonological coding, no frequency by regularity interaction was observed. These results indicate not only that the frequency by regularity interaction is a product of phonological coding processes but also that these processes are similar in the standard and go/no-go naming tasks. The results are discussed in terms of the dual-route and the parallel distributed processing frameworks.

2001

・ 研究論文

“The impact of feedback semantics in visual word recognition: Number of features effects in lexical decision and naming tasks.”

Pexman, P. M., Lupker, S. J., & Hino, Y. : Psychonomic Bulletin & Review. (in press).

The notion of feedback activation from semantics to both orthography and phonology has recently been used to explain certain semantic effects in visual word recognition, including polysemy effects (Hino & Lupker, 1996; Pexman & Lupker, 1999) and synonym effects (Pecher, 2001). In the present research we tested an account based on feedback activation by investigating a new semantic effect: number of features (NOF). Words with high NOF (e.g., TIGER) should activate richer semantic representations than words with low NOF (e.g., TRUCK). Richer semantic representations should facilitate lexical decision task (LDT) and naming task performance via feedback activation to orthographic and phonological representations. The predicted facilitory NOF effects were observed in both LDT and naming.

“Ambiguity and synonymy effects in lexical decision, naming, and semantic categorization tasks: Interactions between orthography, phonology, and semantics.”

Hino, Y., Lupker, S. J., & Pexman, P. M. : Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition.

(in press).

In this paper, we initially examined ambiguity effects in lexical decision, naming and semantic categorization tasks. Whereas the typical ambiguity advantage was observed in lexical decision and naming, an ambiguity disadvantage was observed in semantic categorization. These results are consistent with an account based on feedback processes within a fully-interactive PDP system. This feedback account was examined in subsequent experiments in which the question was whether there was a synonymy effect in these same tasks. A synonymy effect (slower latencies for words with many synonyms than for words with few synonyms) was observed in lexical decision and naming tasks, but not in semantic categorization. Based on these results, we conclude that 1) the ambiguity advantage and the synonymy disadvantage in lexical decision and naming are due to semantic feedback to orthographic and phonological codes, 2) an ambiguity disadvantage arises when a task requires semantic processing, and 3) the effects of semantic feedback are determined by the nature of the feedback relationships between semantics and orthography or phonology.

◆◇ メディア・アート ◇◆

2001

・ 作品発表

「まちおと」

曾我部 哲也：それぞれのメディアアート展、悠創館（山形市）2001年11月、酒田市美術館ギャラリー（酒田市）2001年12月

研究テーマ：モーショントラック技術を応用したサウンドスケープ作品の制作

概要：ライトボックス上に配置したマウス座標を検出し、画像に対応した音声を発生させると同時にOpenGLにより生成された画像を対応箇所に投影し、観客との関係性を明確にした。この作品の中では、「可視光線」「紫外線」「赤外線」をそれぞれ分けて利用しており、発光する写真上での座標検出を容易にしている。

● トピックス

日本はなぜネット化に後れたか

人工知能高等研究所 所長 田村浩一郎
(中京大学 情報科学部 情報科学科 教授)



1. はじめに

「日本はITに後れた」、としばしば言われる。ITといえば情報技術であるから、文字通りに受け取るならば、この表現は妙である。実際、80年代には我が国は情報化社会の先頭を切っているかのようにさえ言われた。しかし、現在、ITといえばほぼ暗黙のうちにインターネットとその利用を意味する。この意味では、たしかに日本は後れてしまった。

インターネットは単なる通信手段ではない。インターネットに接続された無数のコンピュータとそこに含まれるデータとプログラムが一体となって、巨大な情報処理システムが形成される。その興隆は、単に技術史のみならず、文明現象として全歴史のなかで特記されるべき事項であるかもしれない。人類は、物理的な実世界とは異なる存在として、論理によって機能する全く新しい世界を現出した。このように見るならば、インターネット技術の創出は、ことばの創出に次ぐ画期的な出来事である。われわれは、その誕生から、成長、普及、そして定着にいたる全過程を、同時代人として目撃し、体験できるという、史上、あまり類を見ない幸運に恵まれている。

しかし、残念なことに、我が国は官民を問わず、ほとんどその傍観者に終始し、直接的貢献はあったにしてもきわめて少ない。貢献どころか、その社会的普及も後れをとった。このようなインターネット技術、つまりは（現在いわれている意味での）「情報化」技術の後れによる我が国の損失はきわめて大きい。平成不況の根源的原因であるとさえ考えられている。経済的損失だけでなく、文化的、精神的損失もまた少なからず、国民としてのプライドを損ねる一因にもなりかねない。なぜ、こうなってしまったのか。我が国が21世紀でふたたび同様の愚を犯さないためには、この革新への我が国の関わり合いを検証しておく必要がある。とくに、このような公的インフラストラクチャの開発と構築は、米国が行ったように、ある段階までは国が率先して推進すべき事業であり、この観点から、国の一機関たる国立研究所が果たすべき役割を果たしてきたのかどうか、検証されなければならないだろう。

2. インターネットとは

インターネットの定義はそれほど自明ではなく、多くの新生用語と同様、曖昧である。インターネットはいつ始まったのか、それさえ見方によって変わるうえ、時代とともにひとびとの見方が変わってきている。現在、インターネットといえば、ウェブ（WWW）のことだと考える人が圧倒的に多い。しかし、多少とも技術を知っている人にとっては、ウェブはアプリケーションの一つにしかすぎない。彼らにとっては、TCP/IPが通用するネットワーク全体こそがインターネットだからである。しばらく前までは施設としてのネットワークだと考える人さえ少なくなかった。ここでは、TCP/IP suiteと呼ばれるTCP/IPを中心とする一群のプロトコルが

通用するネットワーク全体をインターネットとする。従って物理的にはまったくの開集合である。

しかし、重要なのは、インターネットそのものが何かと言うことよりも、その意義である。一般的な意味でのコンピュータネットワークにはさまざまな構成とプロトコルがあり得る。それらの進化と淘汰過程の中で生き残り、ついにはほとんど唯一のものになったのがインターネットである。その結果、世界中のどのコンピュータもインターネットにつながり、人類全体の共有財産としての情報処理資源を形づくっている。その基盤をなすものとしてインターネットをとらえるべきであり、単なる通信システムとして見るべきではない。我が国は、一般論としての情報化に後れたのではなく、(結果的に)全人類が史上はじめて共有する巨大情報処理システムの構築と利用への参加に乗り遅れたことが問題なのである。

3. どんな意味で「後れた」というのか

情緒的、(あるいは自虐的?)に「日本は後れた」と慨嘆しても何の意味もないだろう。なんらかの目的のもとに検討するとすれば、なにをもって後れているというのかを明確にしておく必要がある。少なくとも次の二つの意味があるだろう。

(1) インターネット関連技術を開発、供給する側の後れ。

(2) インターネット技術を利用する側の後れ。

前者ならば、研究者や技術者の創造性の能力が問われることになるし、後者ならば、一般社会の課題となる。両者の意味で後れを取ったと言っているいいであろう。

さて、さらに問題にしなければならないのは、どういう観点から検討するのか、ということである。上のような2重の意味での後れを問題とするならば、次の二つの立場が考えられる。

(1) 日本の技術におけるオリジナリティのなさのケーススタディ

(2) 重要な新技術に乗り後れることに対するケーススタディ

(1)については、インターネットは絶えず進化をした技術の集積であるから、ARPANETの出現以前からその後の進化の各段階における日本の技術的関わりを見る必要がある。

(2)については、インターネットの概念を狭くとらえて見る必要がある。日本はそもそもコンピュータネット全般に対する関心が低かったわけではない。特に1970年代には、MISやVANブームがあり。銀行などのコンピュータネットは進んでいた。1980年代には、EDI(Electronic Data Interchange)としていわゆる第3次オンラインシステムが多く構築され、国内に巨大なネットワークが作られたばかりでなく、国際的なネットへの組み込みも進められたはずである。また、いわゆる「パソコン通信」で代表されるような、さまざまなデータベースとニュースを供えたコンピュータネットも多く作られ、利用された。にもかかわらず、1990年代に急速な進化を始めたインターネットへの関心は低く、それへの取り組みが後れたように見受けられるのはなぜか。このような、限定された意味でその後れを検証しなければならない。

4. インターネットの略史と我が国の研究動向

インターネットは多段ロケットのように進化を遂げた。その段階を次のように見ることが出来る。

(1) 60年代. パケット通信、異機種接続コンピュータネットワーク概念の胎動と試行

(2) 70年代. ARPANETでの経験の蓄積によるインターネットワーク概念の誕生と成長

(3) 80年代. 専門家による実践的な利用経験が生む技術的進化

(4) 90年代. ウェブと商用開放による大衆化と他のコンピュータネットの駆逐

(5) 00年代. 家電製品や車など、あらゆるものの接続

この多段ロケットぶりは、図1のグラフからも如実に見て取ることが出来る。接続コンピュータ数にしても、ウェブサイト数にしても、いずれもまさに幾何級数的な増加を続け、いまなおその勢いが衰えていないのである。

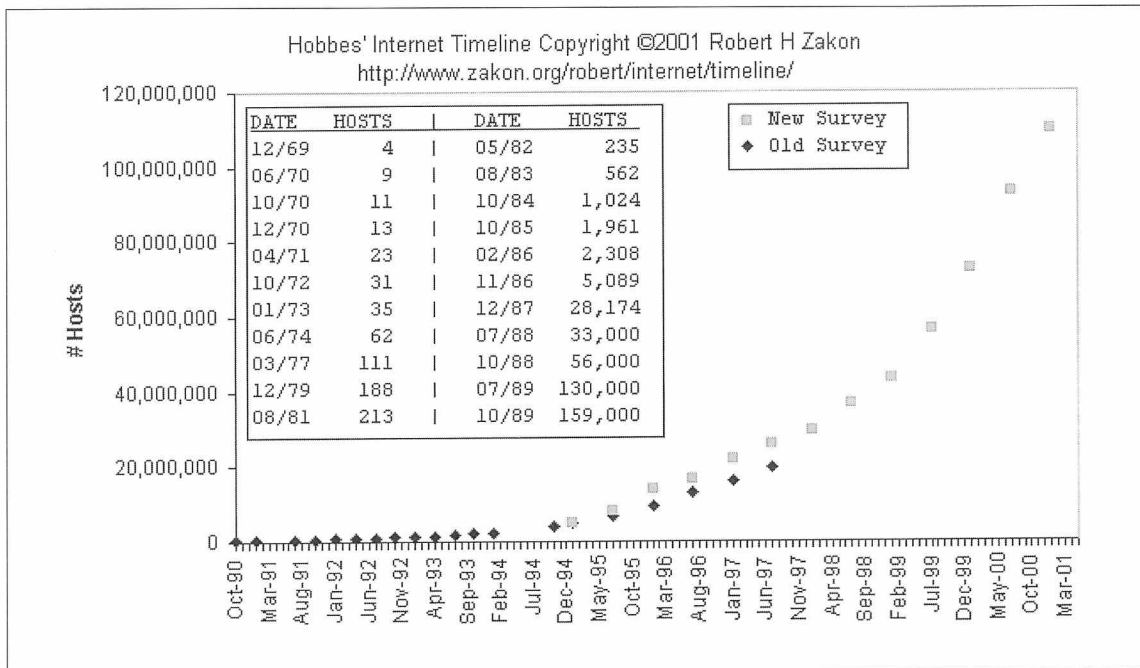


図1. 接続ホスト数の推移

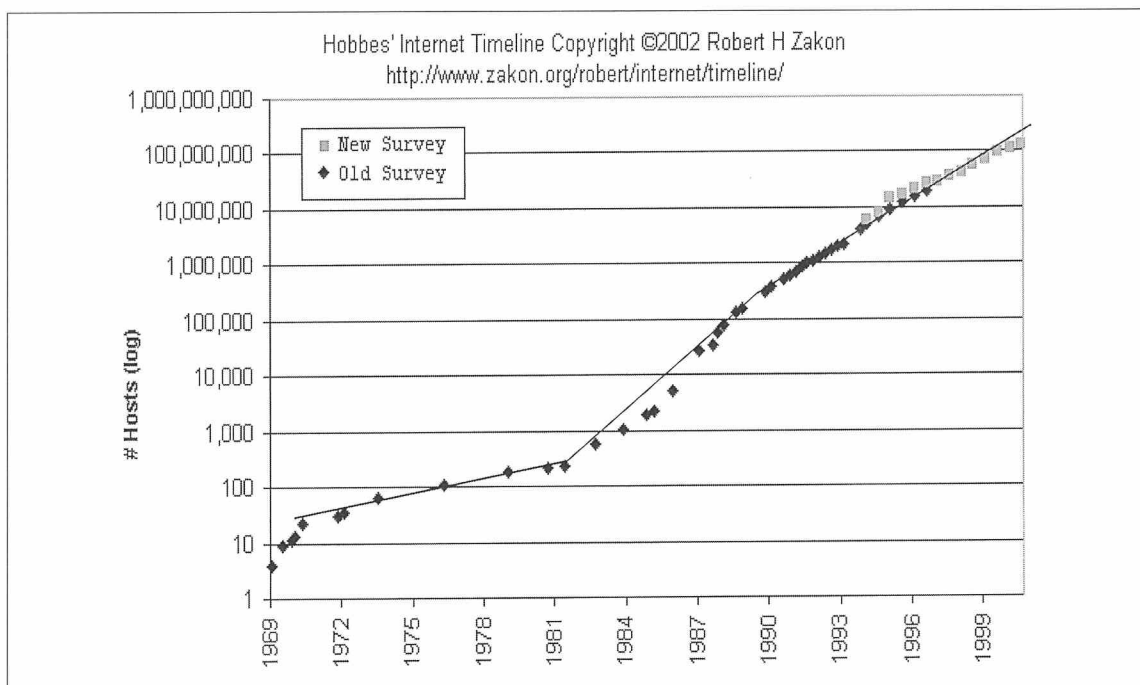


図2. 接続ホスト数の対数表示 (折れ線は筆者記入)

図2を見ると、70年代は10年間で約10倍、80年代は約1000倍、そして90年代は約600倍というように、ホスト数の増加は、けっして等比級数的ではない。それぞれの年代において利用形態が変わってきたことによるのであろう。80年代にはいわゆるダウンサイジングが進み、ホストあたりのユーザ数が減少したし、90年代には、アドレス不足を解消する目的で作られたNAT（内線方式）が広がったため、実際に接続されるホスト数はここで現れている数より多いはずである。いずれにせよ、正確なユーザ数を知ることは不可能に近く、これらの数値はあくまでもインターネットの拡大を示す大まかな指標であると考えべきだろう。

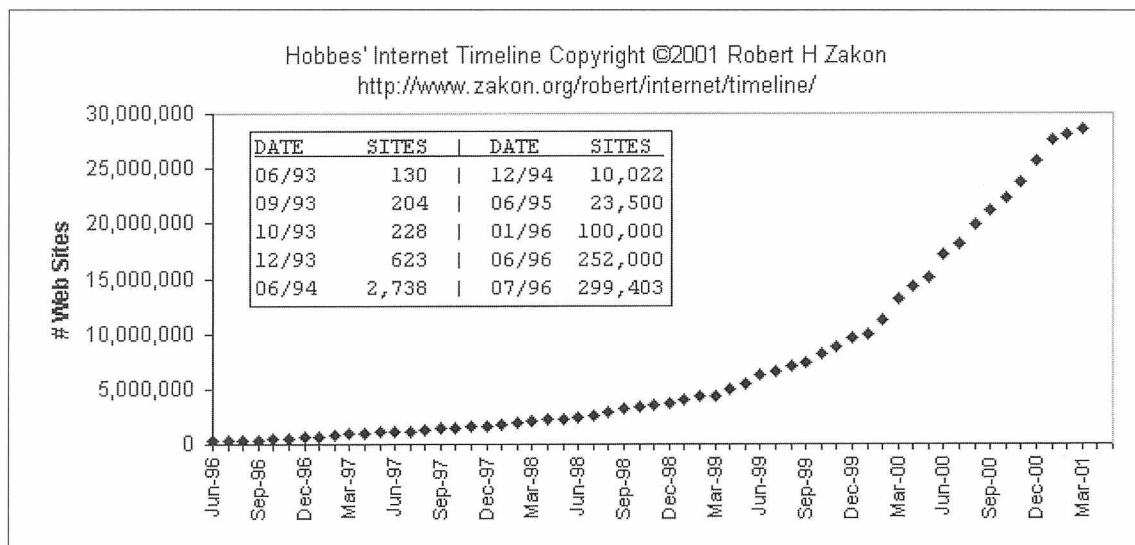


図3. ウェブサイト数の推移

この間、我が国は何をやっていたのだろうか。主な出来事を、インターネットの歴史年表に並べてみよう(表1)。

年	米 国	日 本
1961	パケット通信理論	
1965	Xanadu構想(Nelson)	第1次オンラインシステム
1966		超高性能計算機大型プロジェクト開始
1969	ARPANET開始	
1970		DIPS
1972		パターン情報処理大型プロジェクト開始
1973	TCP(Vint Cerf)	VAN. 第2次オンラインシステム
	Ethernet(Metcalfe)	
1978		日本語ワープロ商品化
1979		CAPTAIN実験
1982	DoD, TCP/IPを採用	第5世代プロジェクト開始. 第3次オンラインシステム
1984	DNS	JUNET(UUCP). TRON. INS実験
1985	NSFNET, TCP/IPを採用	NTT発足
1986		インターオペラビリティ大型プロジェクト開始
1990	ARPANET停止	IP接続開始
1991	WWW(Berners-Lee)	
	Internet商用化	
1993	Mosaic	インターネット商用化
1995		「インターネット元年」
1996	W3C設立	
1999		iMode発足

表1. インターネットの進化と日本のコンピュータ技術

5. ほかのネットとの比較

いまでこそインターネットだけがネットのように考えられているが、これまで多くのコンピュータネットが出現し、使用されてきたものの、結局、インターネットに駆逐されてしまった。その様子は、図4に見て取ることが出来る。特に、この図には出ていないが、中央集中的、閉鎖的なネットワークが完全に一掃されている。この種のネットは我が国でも早くから作られ、1980年代にはその方式による銀行などのオンラインシステムは世界の最先端にあったかもしれない。また、CAPAINなどのVIDEOTEKやさまざまな中央集中型コンピュータネットはあちこちで作られ、実験された。しかし、結局のところ、分散処理的、開放的なインターネット方式が圧倒的な優位に立ったのである。また、分散処理型ネットであるISOのOSIとの比較も興味深い。我が国は、閣議決定までして、コンピュータネットはこの方式をとることを決めていたのである。ところが、OSIは現在ではどこでも使われていない。その重さが嫌われたとしか考えられない。委員会のコンセンサスによる標準案作りがしばしば陥る複雑化、巨大化しすぎてしまう罠に陥ったのである。

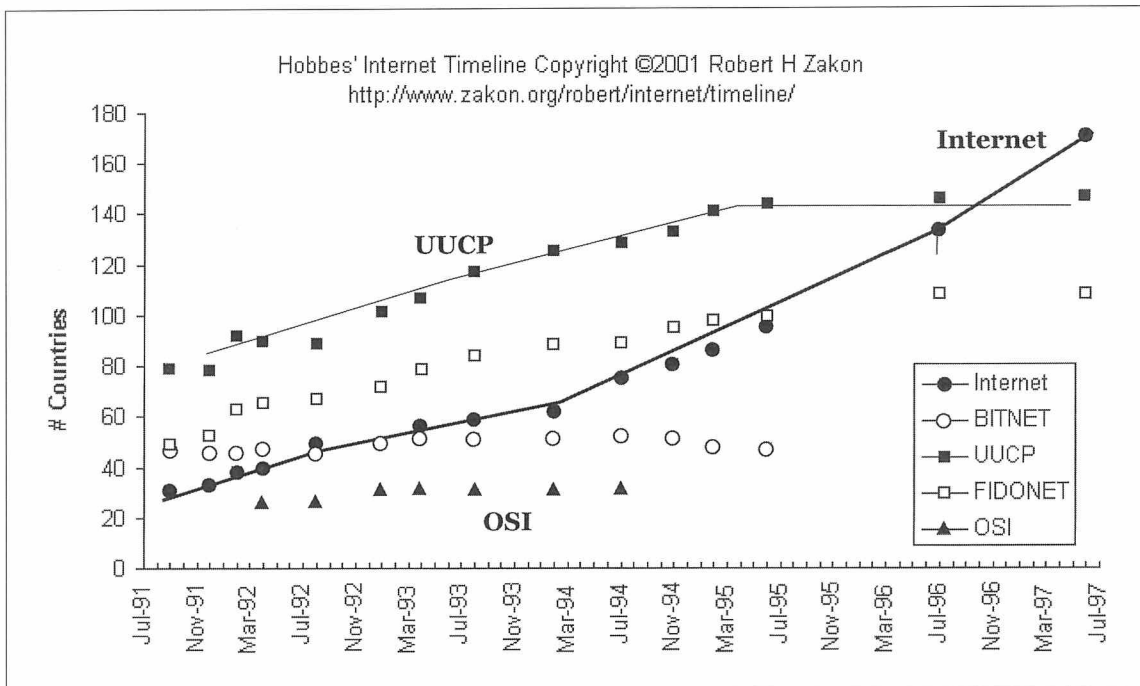


図4. 各種ネットワークを使用する国数の推移

インターネットの成功物語をあとなずりするだけでは、インターネットの現在にいたる道筋の実相を見たことにはならない。技術の進化は、生命進化と同様にダーウィン過程であり、変種が生まれ、淘汰された結果として現在の技術がある。この観点からインターネット技術の進化段階における我が国の対応を見るとどうなるだろうか。

- (1) 60年代。米国では、60年代の初頭からパケット通信方式の発案と理論の研究が始まった（ただし、「パケット通信」という命名は英国NPLのDaviesによる）。また、Ted NelsonのXanadu構想が発表されたのは1965年である。この構想は、ARPANETの構築に直接的な影響があったかどうかは不明であるが、のちのウェブに影響したことは間違いない [10]。一方、我が国では、デジタル通信をコンピュータ通信に使うという発想に基づいた研究やシステムがあっただろうか。また、遠隔地にある異機種コンピュータでデータをやりとりする構想があっただろうか。実証的に調査する必要があるが、私の記憶では、すくなくとも大々的になされた形跡はない。つまり、ARPANETのライバルになり得るのは、構想さえもなかったということであろう。

- (2) 70年代。ARPANETの出現は大きな驚きを持って我が国の専門家に伝えられた。電子技術総合研究所では、1972年に開始したパターン情報処理大型プロジェクトの中で、異機種コンピュータ4台を接続し、相互にデータ交換を行うEPICSシステム[9]が作られた。ただし、このネットワークは構内に限定されたものであった。しかし、これらのコンピュータが並列動作できるように、OSが改造されるなど、いくつかの先駆的試みがなされた。また、電子メールシステムも作られたが、如何せん、ネットワークが構内に限られていたため、その有用性が発揮されないまま、ほとんど使われずに消えた。さらにすすんで、LANやLANを接続するというインターネットワーキングの方式についての研究や具体的システム作りが行われたのだろうか。メインフレームを使う中央集中的、閉鎖的システムは多く作られた。また、LANの重要性も認識され、構築と利用をはじめた研究所もある。しかし、LANの新方式の提案や、LANを開放的に相互接続する研究やシステム開発は、少なくとも大々的に行われた形跡はない。
- (3) 80年代。1984年にUUCPを使って都内の3大学を接続するJUNETが動き出した[3]ことをもって我が国のインターネット事始めとされるが、簡単にいえば、出来合いのソフトを稼働させたにすぎず、新技術の提案につながる研究とはいえない。それもTCP/IPの導入にさえいたっていないのであるから、技術的に見て、かなり遅れた段階への参入であった。この時代、我が国は国際的標準化に大きく傾斜していたこともあって、インターネットコミュニティへの参加は大学や研究所でもきわめて少なく、まして、技術的貢献につながる新技術の提案などはほとんど見られなかった。
- (4) 90年代。我が国でようやくIP接続ができるようになり、また、商用も許可されるようになったが、インターネットの応用技術、とくに情報をいかに容易に交換するか、などの技術への提案が見られなかった。ウェブが実質的に動き出した1992年には、いわゆるネットサーフィン方式として20以上のシステムが使える状態にあり、過酷な淘汰を経て結局ウェブが残った。また、イリノイ大学のMOSAICが出された1993年には、ウェブのブラウザが50以上あったという。ところが、我が国でネットサーフィンの方式はおろか、ウェブのブラウザさえ独自に作られた形跡はなく、しかも、出来合いのソフトの導入にさえ遅れた。つまりこの時代もまた、ダーウィン過程で重要な変種のひとつも出していなかったことになる。しかし、さすがに後半になると、ITの標語のもと、一挙にインターネットブームが生じ、1999年のiMODEをはじめとして、携帯電話でのブラウジングという世界に先駆ける方式を生み出す状況になった。技術の供給側としても、ファイアウォールとプロキシをあわせた機能を持つDeleGate(電総研の佐藤豊)、サーバのプログラミングに向くオブジェクト指向言語Ruby(まつもとゆきひろ)、XMLのスキーマとしてのRELAX(村田真)そしてウェブとデータベースの統合方式としてのRelaxer(浅見智晴)などといった日本発のすぐれた技術的成果が出始めるようになった。これらは、今後の淘汰過程で生き残るかどうかは分からないが、すくなくとも有力な選択肢になっている。
- (5) 00年代。あらゆるモノがインターネットに接続される時代であることももっとも強く認識しているのが、我が国の産業界であろう。そしてまたその技術も十分備えているため、00年代のインターネットは我が国の技術によってリードされるだろう。もちろん、Ipv6の普及や、そのセキュリティなど難問が山積しているが、ターゲットは明確であり、そうなると、我が国の技術と産業は強いのである。

6. インターネット普及の後れについての諸説

我が国では、ここまで見てきたように、広義のコンピュータネットワークそのものの技術開発はインターネットの進化とほぼ同時代的に進められてはいたが、インターネット的パラダイムを持つネットワーク技術の開発は見られず、すくなくとも大々的に行われた形跡はない。それはそれとして、では、普及についてはどうであろうか。

図4にEITO(European Information Technology Observatory)によるインターネット利用者数の推計値[13]をグラフ化する。1998年の推計値であるが、ほぼ実態を表していると考えられる。人口比でみるならば、

我が国のインターネット普及の後れを見て取ることが出来る。しかし、実は1999年に始まった携帯電話によるインターネットの利用者が我が国では急増しており、ついに2002年2月末には5000万人を越えるようになった [14]。これらの利用者はパソコンでの利用のように決してヘビーな利用ではないだろうが、インターネットユーザであることには違いなく、この数を入れるならば、すでにインターネットの普及率は世界に飛び抜けて高いこととなる。しかし、先人の努力によって生じた技術と情報の蓄積に載ることによって実現したのであるから、かつての基礎研究ただ乗り論という批判とおなじ見方をされかねない。

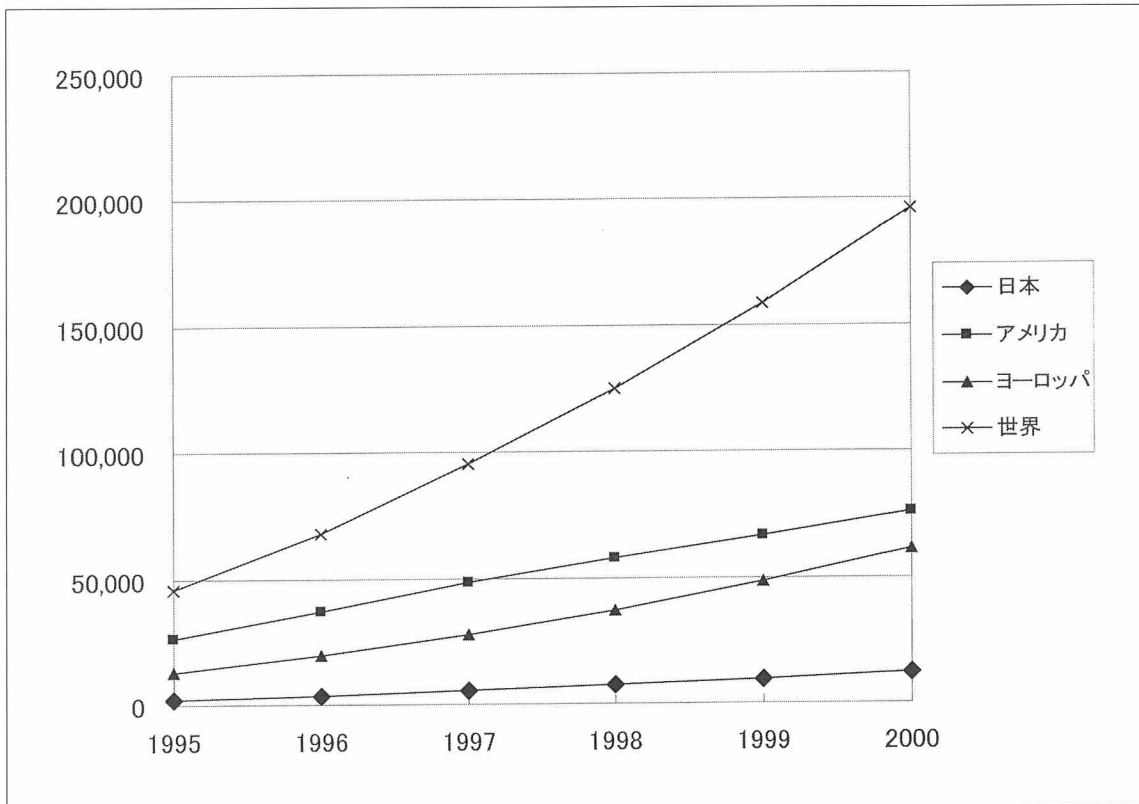


図4. 主要国のインターネット利用者数の推移 (推計値) (単位:千人) [13]

国藤 [1] は、それが主題ではない論文ではあるが、日本がネット化に後れた理由としていわれてきた言説を次のように整理している。

- (1) ネットワークインフラの整備の後れ
- (2) タイプ入力普及の後れ
- (3) 高価な通信回線使用料
- (4) 知識のコスト意識が低い
- (5) 企業のグローバル化の後れ
- (6) 競争のない談合体質
- (7) 規制, 会計制度など
- (8) 研究プロジェクトの硬直的会計制度

また、廣田 [2] は大略以下の趣旨を述べている。

- (1) 電子メールのようなドライな通信手段への認識が低かった。

(2) 閉鎖的集団意識が強く、情報の「有料売買」という意識が希薄であった。

いずれも、社会学系の有識者の意見。

(3) 電電公社の責任。

(3. 1) 60年代、データ通信回線の開放を抑制した。

(3. 2) DIPSによりアーキテクチャを統一し、これにより、異機種接続の煩わしさを取り払ったものの、異機種接続技術を押さえた。

(3. 3) CCITT (現在のITU-T) に忠実で、ISDNに入れあげるのみで、データ交換網の本格的な構築に進まなかった。

(3. 4) ユーザ側からの要望が弱かったが、たとえ、要望があってもそれを押さえ込むデータ回線網規制の制度的な壁を作った。

伊丹敬之他 [8] は、日本のインターネット普及の後れについて一書を書き、詳しく論じている。伊丹によれば、90年代初頭、日米比較において、次の格差があった。

(1) コストの格差：パソコンと通信費がいずれも数倍割高であった。

(2) メリットの格差：インターネットのようなシステムを利用することのメリットが、経済的、制度的、あるいは組織体質として少なかった。

(3) 技術の格差：通信とソフトウェア、とくにインターネット関連技術の後れが大きかった。

なぜ、このような格差が生じたのか。因果関係は複雑に絡み合っているが、根本原因として、「日本的なものからくる壁」、すなわち日本語の処理と、国防体制を挙げている。日本語を対象とすることによりコスト高になり、不便な入出力がメリットを弱め、また、技術開発を後らせたのであり、国防費への投入の少なさがこの分野への技術開発費のすくなさを招いたとしている。

7. ネット化を後らせた要因

以上の説は、いずれも我が国の技術開発と新技術の普及における弱い（とされる）側面を確かについている。これらを参考にしつつ、新たな観点も入れて、(コンピュータネット全般ではなく) インターネットの普及を後らせた要因を議論する。ここで気を付けなくてはいけないのは、インターネットそのものの大衆化は、米国も我が国もともに、ウェブと商用解禁が始められた90年代初頭からであったという事実である。

(1) 専門家問題。我が国のコンピュータサイエンス関連の学士数は一貫して米国の10分の1以下であるという ([8])。学科名の定義に依存するため、この数字をそのまま受け取るとは出来ないが、高等教育でコンピュータ技術の訓練を受けた技術者が少ないことは確かであろう。しかし、それ以上に問題だったのは、研究者や教育者などのコンピュータネットワークに対する関心の低さである。日本のコンピュータ技術分野の動静をよく示すものとして「コンピュータの事典」[4] (1983年)、「同第2版」[5] (1991年)を見てみよう。まず驚かされるのは、いずれにも索引にインターネットが出ていないことである。初版にはARPANETの記述さえない。第2版ではさすがにコンピュータネットに一項目を割いているものの、ARPANETの欠点を挙げつつ、インターネットには何ら触れていない。この事典がたまたま日本の水準を下回るものならばまだしも、執筆陣は、当時の日本を代表する大学、研究所、企業の研究者たちである。多段ロケットであるインターネットのいずれの段階においても技術的貢献がなかったばかりか、コンピュータの専門家ではそもそもコンピュータネットに対する関心と意識がいかに低かったかを示している。

(2) 日本語問題。英数字のみの言語に比べて、漢字を含む日本語の情報処理は確かに、人にとっても機械にとっても厄介である。しかし、1978年に市場にあらわれたかな漢字変換というすぐれて応用性の高い技術とハードウェアの廉価化によって、(高齢者の一部を除けば)すでに情報化の壁の大きな要因とはなっていない。また、一般ユーザへのコンピュータ (とくにパソコン) の普及を後らせた要因になっていることは確かであるものの、インターネットが商用に解禁された90年代に入ったときには、多くの人にとってパソコン使用の致命

的な阻害要因にはなっていなかった。実際、80年代の中頃、パソコンとワープロ専用機の両者を併せるならば、ワープロ専用機があまり発達しなかった（する必要がなかった）米国のパソコン普及程度と彼我の差はあまり無かったのである。ちなみに、日本語ワープロの出荷台数は90年代にはいと減少し始め [12]、ついに、2001年には生産が中止された。また、90年代には、日本語を扱うことからくるコスト高は、ゼロではないにしてもそう大きいとは思われない。その影響はたかだか数割以内であろう。このように見るならば、日本語問題は、インターネットの普及と大衆化を後らせた主要な要因とはなっていないのではないか。

(3) コスト高. 情報処理機械は、運搬機械などと異なり、無限に安価に出来る可能性を持つ。原理的に物質から独立しているからである。従って、大量の需要があるならば、大量生産と技術開発投資によって、いくらでも安くすることが出来る。安くなると大量に売れるのではなく、その逆である。普及するかどうかの問題は、コストそのものではなく、ニーズ（メリット）と使いやすさに関わっている。ニーズあるいはメリットが意識され、かつ、使いやすければ、大量に売れ、技術開発への投資が出来、急速に安価、かつ高性能になる。これがまた、使いやすさとメリットを生み、好循環に入るからである。通信コストの格差については、制度と規制に帰する所が大きい。実際、規制緩和と法改正によって急激に通信費が安くなり、それがインターネットの普及に貢献し、翻ってさらに通信費を下げるという好循環が生じたのは周知の通りである。この意味で、格差の要因として制度と規制があったことは確かである。しかし、規制緩和が行われる以前においても、個人と異なり、企業でインターネットを利用した場合、その通信費は電話、郵便、ファクスやコピー代に比べずっと安く付くから、合理的な判断が機能していたとすれば、通信コストがネット化を妨げた理由にはならない。いずれにせよ、コスト高が主要な阻害要因であったとは言い難い。

(4) メリット意識. ニーズとメリットは、すくなくとも現在これだけ広く使われているのであるから、過去においても潜在的には存在していたはずであり、それが意識されたかどうかの違いである。実際、ビジネスをはじめとしてあらゆる社会的な営みにおいて、情報の加工（計算）と流通は必須であり、その効率化は絶えず要求されており、80年代までは効率化の観点から見て、我が国の水準は相対的に低いものではなかった。しかし、90年代以降、ダウンサイジングとネット化の段階で我が国は明らかに乗り後れた。メインフレームかオフィスコンピュータ（という名の小型コンピュータ）の端末操作、あるいは、パソコンないしワープロのスタンドアローンでの使用が多く、一人一台使用を基本とするパソコンとそのネット化が後れたのである。情報化白書1996 [12]によると、パソコンのネットワーク化率は94年時点で、米国の82%に対し、日本は（前年度の倍であるにもかかわらず）35%であった。メインフレーム使用、郵便やファクスなど旧来のシステムからの移行が極めて遅かったのである。どちらにメリットがあるのか、明らかであるにもかかわらず、慣性にとらわれて、合理的判断がなされなかったといえよう。

(5) 制度と規制. 規制全般がすべて悪いのではなく、よい影響を与える規制と、技術発展を阻害する悪い結果をもたらす規制がある。米国の銀行設立規制（州間にまたがるものを認めない）は銀行間の決済システムを必然とし、それがオープンなネットワークのニーズを高めた。一方、日本の1971年の電気通信事業法改正は、デジタル通信のオープン化を押さえ込んでしまった。1985年にさらに改正されるまで、通信改正の自由な利用が制限され、電子メールのリレーも許されなかった。通信コスト高といい、オープンシステムの阻害といい、我が国の規制や制度が悪影響を持ったことは間違いないだろう。

(6) 組織内の情報流通形態. 米国では、どんな情報もレポートすべき人にレポートされ、その体系が明確であるのに対し、日本では、伝票や稟議による定型情報とその流通の他に、非定型の会話的情報が会議やねまわしなどこれもまた非定型の場でやりとりされ、むしろ後者が大きな意味を持つとされる。たしかに非定型情報の非定型な流通はネットに載りにくいため、ネットのメリット感で日米格差があるのかもしれない。しかし、これは相対的な程度問題であり、決定的なものではないだろう。事実、今日においては、（非定型情報を多く含む）メールやホームページ作りが急速に普及しだしており、iMODEを含めるならば、世界に抜きんでる普及になっている。インターネット上での情報交換については、決して我々の文化的体質に合わないと言

うことはないのである。

(7) 軍事研究. インターネットについての大きな誤解の一つに、インターネットは核戦争からの生き残りのために発想された軍事研究の成果であるというものがある。Paul Baranのパケット通信に関する研究はたしかにそのことを意識したプロジェクトの中で生じたものであるが、60年代に全く独立に行われたいくつかの研究の一つにすぎず、また、軍事研究故に長期間秘密であった。ARPANETはDoDの機関であるARPAによって進められたので、この意味では軍事予算による研究であるが、ARPAでの研究は基礎研究であり、公開が原則であるから、学術研究と同様の形態であり、いわゆる「軍事研究」として単純にくくすることは出来ない。さらに、70年代からはNSFによる資金提供が多くなり、この意味でもインターネットが軍事研究で推進されたとは言い難い。日米の差は、一般基礎研究費の多寡、とくにこの分野の多寡であって、軍事研究の多寡とはいえない。

(8) 大学. インターネットの進化過程における米国の大学の役割は決定的であった。それに対し、コンピュータ分野における日本の教育の後れがネット化の後れに影響したことは間違いない。特に、大学などの高等教育での後れが甚だしく、それがこの分野での研究者と教員の養成を後らせた。彼我を比較すれば、日本の大学が専門、非専門を問わず、コンピュータネットに対する理解と知識、関心に欠けていたと言わざるを得ない。

(9) 国立研究所. コンピュータは通産省電子技術総合研究所、通信は郵政省通信総合研究所の所掌とみなされていたが、両者にまたがるコンピュータネットは、どちらの研究所が研究を進めてもよい状態にあり、実際、そのような形で進められた。しかし、いずれもインターネット技術に対する貢献度を見るならば、無ではないにしても非力であった。どちらもコンピュータネットワーク自体への取り組みは少なく、インターネット関連技術に対しての関心は（利用はしていても）もっと低かった。大学と同じく、インターネットコミュニティからおおきく取り残されていたというのが実態である。たとえば、ウェブが電総研に伝えられたのは1994年に入ってからであって、93年にはMosaicが出てすでにホットな状態にあった欧米から大きく後れていた。いずれの研究所においても主流のミッションとは考えられなかったからだ、ともいえるが、それは米国のどの研究所や大学でも同様であって、いいわけにはなっても理由にはならないだろう。また、ネットなどは単なる道具であって、標準化の対象になる程度の低い技術であるという感覚が多くの研究者にあったのではないか。「将来必要とされるであろう技術」への関心のみが強く、「いま必要とされる技術」への感度がにぶかったと言ってもよいかもしれない。しかし、実は、後者に、将来を变革し得る重要な研究の種が内在していたのである。

(10) 企業. NTTについてはさきの廣田の指摘通りであろう。米国においても、AT&TやIBMなどの巨大企業はインターネットの主要プレーヤーにはならなかったのであるから、日米比較において民間での彼我の差はあまりなかったといえよう。一方、しばしばベンチャーと呼ばれるスタートアップ企業はどうであったろう。たしかに日本では少なかったが、大学などの専門家の関心がそもそも低かった環境の中でスタートアップを起こす若者が多く出なかったのは当然の帰結であろう。

8. 考察

以上から、いくつかの反省すべき点が明らかにされる。

(1) オリジナリティは実践を通じて生まれる。いわゆるPasteurizationである [6]。インターネットのような、パラダイム（ものの見方）を根底から覆すような発想は、実践の場における洞察から生まれるのであろう。ARPANETは、(核戦争からの生き残りのためなどではなく) コンピュータごとに異なる端末を使用しなければならぬ煩わしさの解消というきわめて卑近なニーズからまず発想された。また、こうして誕生したARPANETの使用経験からインターネットワーキング方式が生まれ、さらに、その使用経験の中でDNS(Domain name server)をはじめとする様々な仕組みが生まれた。「インターネットの起源」[7]にはその事情が克明に記されている。さらに、ウェブ(WWW)は、当時CERNでコンサルタント（という名のアルバイト的補助職）だったTim Berners-Leeが自分の仕事を楽にしたいというこれもまた極めて実践的で卑近な

ニーズから始まったものである（[10]）。翻って我が国では、人工知能など「将来必要とされる技術」開発への傾斜が強く、「いま必要とされる技術」開発への関心が低かった。これは、実用的な研究のみが重要だと言っているのではない。基礎研究のテーマの出所の一つとして、実践の場があるというプラグマティックな視点もまた重要ではないか、ということである。

（２）中央集中、閉鎖型の大規模システムが作られ、それなりに成功すると、それに真っ向から対立するパラダイムを持つインターネットへの関心を持たず、ましてそういうものの利点も見えなくなってしまった。メインフレームとパソコンの販売高の交差する時点を見ると、米国は1988年、日本は1993年である [12]。まして、分散システム形態としてのパソコンのネット化はさらに大きく後れた。いわゆる成功体験がもたらす過剰適応である。これは技術の供給側も利用側も同様であった。

（３）インターネットの重要性が我が国でも一般によく認識されだした90年代に入ってから、いわゆる標準準拠の立場から、インターネット方式に対する反感と危惧が強く残り、それがインターネット普及に対するブレーキ役を演じた。国際的な標準化委員会方式によって策定されたOSIは、草の根的な提案を受け入れ、実践を重んじるインターネット開発方式の対極にある。開発方式のパラダイムもまた、根本的に異なっていたのである。OSIシステムは確かに、技術体系の堅固さにおいてはインターネットを凌ぐかもしれないが、膨張し続ける仕様とその実装の重さ故に広く使われることがなかった。にも関わらず、我が国では古典的な標準（de jure standard）を重んじる立場の人々（官僚、有識者を含む）が、少なくともある時期、インターネット普及に対する強いブレーキになったのである。

（４）従来の電話交換網主体の通信網パラダイムが根強く残され、末端機器であるコンピュータでの処理に多くをゆだねるインターネットのパラダイムは、対立するものと見なされ、これもまたある時期、その普及を阻害した。通信交換網の内部処理ではなく、末端処理に多くをゆだねるインターネット方式はなかなか受け入れにくかったのであろう。これもまた過去と現在の成功を否定しにくい、過剰適応のあらわれであろう。

（５）日米の大きな差に国（政府）の役割の軽重がある。APRANETはもちろんそれを拡大したNSFNET、そしてウェブ普及の口火を切ったMosaicを生んだNCSA(National Center for Supercomputing Application)いずれも国家プロジェクトであり、国の資金が大量に投入された。また、DoDに限らず政府部内においても民間企業以上にインターネットの利用を積極的に行い、それが国全体の普及の底流となり、促進剤となった。我が国においても、コンピュータ網の重要性については、早くから意識され、相当の公的投資がなされていたが、いつまでも使いにくくユーザがあまりつかないメインフレーム中心システムにこだわり、一方で、OSIなどインターネット以外のネット化に熱心であり（たとえば、通産省の「インターオペラビリティ」大型プロジェクト [11] や学術情報センターのネットなど）、これにより広義のネット技術はたしかに促進されたものの、インターネット的パラダイムつまり開放的パラダイムに対し、終始一貫冷淡であった。

9. おわりに

日本では、なぜインターネット的な概念と技術が生まれず、また、その導入と普及さえも後れたのか。

「情報化」の後れの現象が顕著に見られたのは90年代の前半である。それ以前は、インターネット自身が実験段階であったし、我が国の広義のコンピュータネットの利用自体は相対的に後れてはいなかった。また、90年代後半にはいると、技術の供給側、利用側ともに急速な盛り返しが見られる。さらに、00年代には日本はふたたび「情報化」の先頭を走るようになるだろう。しかし、これは表層での観測であり、インターネット技術に対してもまた、我が国は従来通りの追いつき型であったことを示しているにすぎない。この愚を繰り返さないためには、深層における新技術を生み出すメカニズムを認識し、身につける手だてを講じなければならないだろう。この観点から本稿での議論をまとめると、後れの理由は下記ようになる。

（１）技術の供給側、つまり、専門家集団において、実践的取り組みの中から、真のニーズを抽出し、それに応える形で独自の概念を生み出す性向に欠けた。

(2) 技術の利用側において、新技術にたいし、それを自らが合理的に評価し、利用する性向が弱かった。

(3) 技術の供給と利用の両者において、成功体験に固執し、過剰適応に流され、新パラダイムによる変革に対する認識と取り組みに後れた。追い打ちをかけるように、そこからの逸脱を法律と規制が禁じてしまった。

【参考文献】

- [1] 国藤：「Knowledge Managementが成功するために」、人工知能学会知的教育システム研究会資料SIG-IES-A003、P.55, 2001
- [2] 廣田：「日本がコンピュータネット化に後れた理由の一考察」(私信)
- [3] 村井純：インターネット、岩波書店、1995年
- [4] 元岡編：コンピュータの事典、朝倉書店、1983年6月1日
- [5] 相磯、田中編：コンピュータの事典(第2版)、朝倉書店、1991年6月15日
- [6] Bruno Latour: Pasteurization of France, Harvard University Press, 1988
- [7] Haffner and Lyon、加地・道田共訳：インターネットの起源、ASCII、2000年7月25日
- [8] 伊丹敬之他：日本企業の戦略と行動 情報化はなぜ後れたか、NTT出版、2001年10月5日
- [9] http://www.aist.go.jp/ETL/jp/geninfo/history/locus/nengou_3/souritu1974_75.html
- [10] Tim Berners-Lee著、高橋徹監訳：Webの創成 World Wide Webはいかにして生まれどこに向かうのか、毎日コミュニケーションズ、2001年9月1日
- [11] <http://www.aist.go.jp/ETL/jp/gen-info/history/nenshi/1985-16.html>
- [12] 日本情報処理振興協会編：情報化白書1996、コンピュータ・エージ社、1996年6月14日
- [13] 日本情報処理振興協会編：情報化白書1998、コンピュータ・エージ社、1998年6月19日
- [14] 朝日新聞朝刊(名古屋本社版)、2002年3月8日付け

● 施設紹介

産学共同研究推進の新しい環境スタート

情報科学部 奥水大和

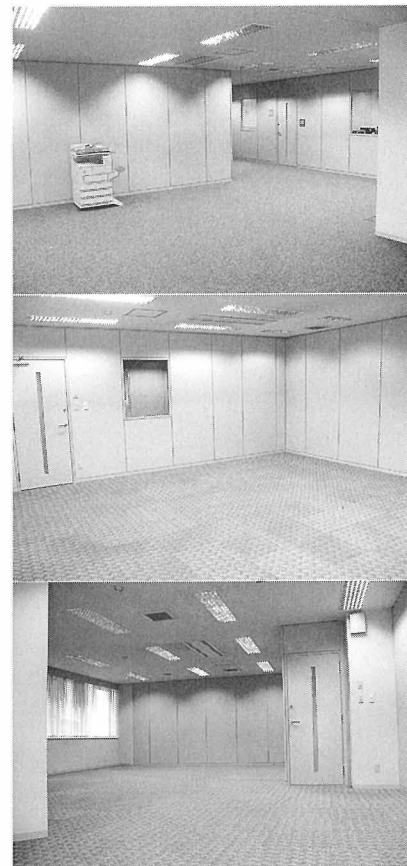
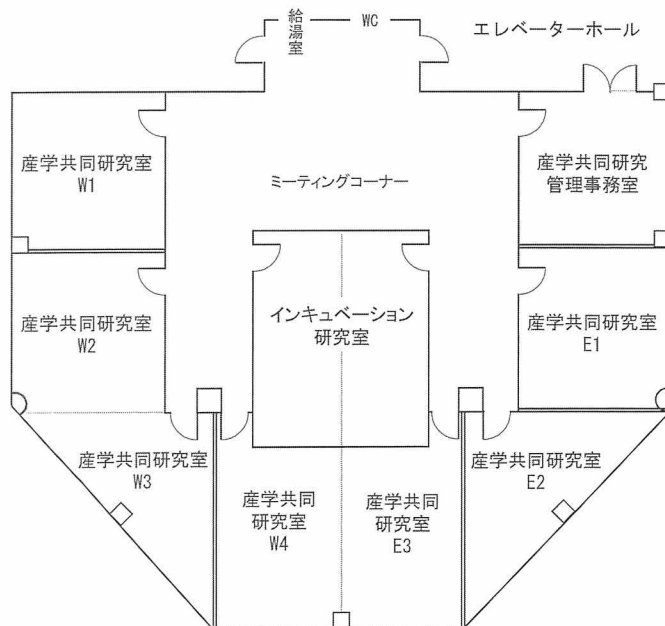
1990年に発足したIASAIの産学共同研究推進は、1998年前後にCGラボ内に新たに(産学)共同研究室が設置されたことをきっかけに、第2の立ち上げ期を迎えている。この間、池上通信機(株)、奥村遊機(株)、トヨタ自動車(株)、大宏電機(株)、リフレクション(有)の各社がここにサテライトラボをおいて、地道ながら活発な産学共同研究を進めてきた。

2001年4月に、このようなCGラボの実績を核にして、IASAI運営委員会の中に「産学共同研究推進WG」(柵橋委員長、奥水副委員長)を発足させ、その規約づくりと並行して、2001年末にIASAI 6階に産学共同研究施設の設置・整備を終えた。

この施設には、約25m²の共同研究室を7室、やや小さめな学生インキュベーション研究室2室、管理事務室、ミーティング・談話コーナーが配置されている。(図を参照)

この施設には、既に三洋電機(株)が入居して共同研究活動が行われており、また間もなく電子システム(株)が入居の予定である。

関心をお持ちの関係各社・各位からのご理解とご支援を、ここに改めてお願い申し上げる次第である。



産学共同研究推進を目指して！ 中京大学特許セミナー 「人工知能特許講演会」開催報告

情報科学部 輿水大和

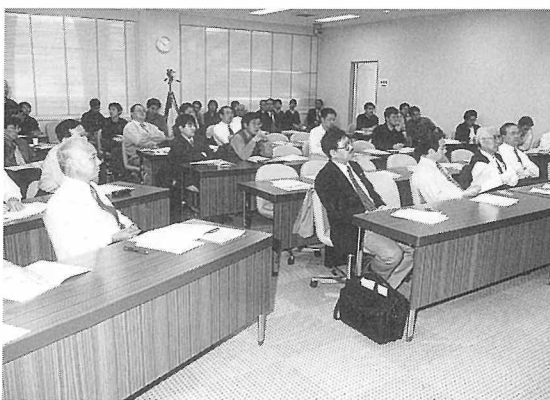


去る2001年12月4日(火)、標記セミナーが中京大学人工知能高等研究所 (IASAI)・中部経済産業局・特許庁の共催にて、豊田学舎人工知能高等研究所を会場に開催された。

前半のプログラムでは、「発明の保護とビジネスモデル特許」(奥田誠氏)、「ソフトウェア特許とコンテンツ著作権」(加藤光宏氏)の講演が行われた。具体例を豊富に織り交ぜながら実践的な知見が紹介された。とりわけ大学にとっては、特許取得と論文発表との関係、特許取得に伴う費用負担の進め方、新しいアイデアを特許化する手順など、どれをとっても興味深い知識を得ることができた。

続いて本セミナーの基調講演として、中島真人慶応義塾大学教授(慶応義塾先端科学技術研究センター長)より「産学連携、技術移転—慶応義塾の取り組み—」をお話頂いた。大学に対する国の施策の動向、大学TLOの現況からはじまり、慶応義塾における事業の具体例、推進のための組織、財政なども分かり易く紹介頂いた。これらは、中京大学(とりわけ人工知能高等研究所)の今後を展望する上でまことに示唆ふかいものであった。

なお、本セミナーは、学内関係者のみを対象としたものであったが、54名(事前登録者)もの参加者があった。小川学長、各部局部長をはじめとして関係部局担当職員、情報科学部の教員、IASAI所員、企業からの共同研究員、大学院生、学部学生と多様な参加者の顔ぶれであったが、誰にとってもそれぞれに興味深い話題であったため、講師への質問も多く、熱気に満ちた討論が展開された。



● 研究成果一覧

デンソー

Norihide Kitaoka, Ichiro Akahori, Seiichi Nakagawa. "Speech recognition under noisy environments using spectral subtraction with smoothing of time direction and real-time cepstral mean normalization", HSC2001, pp.159-162, Kyoto, Japan, 2001.

戸田正直

【論文】

Masanao Toda, "The history of human society as moulded by emotion: past, present and future", Social Science Information Vol.40(1), pp.153-176 (2001)

川端信男

【論文】

柄沢、新井、川端、"シルエットの図形分節における手前と後一領域の前後関係はどのように決定されているか"、映像メディア学会誌Vol.55, No.10, pp.1367-1373 (2001)

秦野やす世

【国内大会】

中貴俊、山田雅之、宮崎慎也、秦野やす世、山本茂義、"リアルタイム操作を伴う原子・分子の電子密度のビジュアライゼーション"、日本バーチャルリアリティ学会第6回大会論文集 (2001.9)

中貴俊、秦野やす世、山本茂義、山田雅之、宮崎慎也、"リアルタイム操作を伴う分子軌道の電子雲表示結合のねじれに対するHOMO,LUMO軌道の形状変化"、第24回情報化学討論会講演要旨集 pp.139-140 (JP22)(2001.11)

【解説】

秦野やす世、"数値計算のつぼ(5)一過ぎたるはおよばざるがごとし"、名古屋大学大型計算機センターニュース Vol.32、No.3, pp.204-216 (2001年8月)

興水大和

【著書、編書】

興水大和 (編集委員長)、他：新実践画像処理、(株) Linx (2000.10)

興水大和 (分担執筆)：マシンビジョンの生産技術応用 (新版ロボット工学版ハンドブック) (株) コロナ社 (2001.7)

【学会雑誌 (論文)】

長田典子、坂上勝彦、興水大和：身近になったマシンビジョン、電気学会論文誌 (特集：変貌するマシンビジョン活用技術)、Vol.121-C、No.5、pp.835-840 (May, 2001)

秦清治、興水大和、富田洋：トータル生産システムにおけるヒューマンファクター、電気学会論文誌、Vol.121-D、No.6、(2001年6月号)

興水大和：NDI画像処理はこれから旬 (特集：「非破壊検査と私」)、日本非破壊検査協会誌 (2001)

富永将史、興水大和："鑑賞者の視覚感性情報のモデル化によるコンピュータ似顔絵生成"、情報処理学会CVIM論文誌「人を観る」特集号 (掲載予定)。

富永将史、押田昌大、山口剛、興水大和、遠藤利生、鳥生隆、村上和人：Hough変換とK-L展開などを用いた顔部品認識の試みー似顔絵生成システムPICASSOの顔入力部自動化を目指してー、電気学会論文誌 (c)、Vol.121-C、No.2、pp.342-349 (2001.2)

安本護、本郷仁志、渡辺博己、山本和彦、興水大和：マルチカメラ統合を用いた人物識別と顔方向推定、電子情報通信学会論文誌D-II、Vol. J84-D-II No.8 (2001)

安本護、本郷仁志、渡辺博己、山本和彦、興水大和：Face Recognition and Face Direction Estimation by the Cooperation of Multiple Cameras, Systems and Computers in Japan、(採録決定平成13年9月25日) (掲載予定)

【国際会議】

Masafumi Tominaga, Hiroyasu Koshimizu: "MODELING OF EYE-MOVEMENT CAPTURED FROM EYE-CAMERA AND ITS UTILIZATION TO INTERACTIVE FACIAL CARICATURE", IEEE 2002 International Conference on Image Processing 2002 (ICIP2002).

Jun-ichiro Hayashi, Ryan Stejskal, Hiroyasu Koshimizu: A Project for Automatic Facial Caricaturing System Profile PICASSO on PC, ICISP'2001 (Morocco) (May, 2001).

J. Hayashi, R. Stejskal, H. Koshimizu: Automatic Facial Caricaturing System Picasso for Profile, 5th International Conference on Quality Control by Artificial Vision (QCAV2001), Vol.2, pp. 577-583 (Le Creusot, Bourgundy-France) (May, 2001).

J. Hayashi, M. Yasumoto, H. Ito and H. Koshimizu: Age and Gender Estimation and Modeling by Means of Facial Image Processing, Knowledge-Based Intelligent Information Engineering Systems & Allied Technologies (KES2001), Vol.69, pp. 1128-1136 (Osaka-Kyoiku University) (Sep. 2001).

J. Hayashi, M. Yasumoto, H. Ito, and H. Koshimizu: A Method for Estimating and Modeling Age and Gender using Facial Image Processing, Proceedings of VSMM2001, pp. 439-448 (Berkeley, USA)(Oct. 2001).

Tsuyoshi Yamaguchi, Masafumi Tominaga and Hiroyasu Koshimizu: "Proposal of KANSEI Facial Image Media for Enforcing Human Interface on Network Environment", Proc. T2 of QCAV2001, pp.596-601 (Le cruetsot, France)(May. 2001).

Tsuyoshi Yamaguchi, Masafumi Tominaga and Hiroyasu Koshimizu: "Estimation and modeling of eye movement by facial image processing and its application", Proc. of ISHF2001, PS22-7-2, pp.298-303 (Sapporo, Japan)(Sep. 2001).

Tsuyoshi Yamaguchi, Masafumi Tominaga and Hiroyasu Koshimizu: "Proposals of KANSEI Human Facial Media on HUTOP Production Cycle", CD-ROM Proc. of 5th Franco-Japanese Conference of Mechatronics, pp.298-303 (Besancon, France)(Oct. 2001).

Kazunori Takagi, Takashi Watanabe and Hiroyasu Koshimizu: "Inspection System for 3D Defects of Electronic Devices by Means of Depth from Focus Method", Proc. of FCV2002 (Sapporo, Japan), (Jan. 2002).

Fujiwara, T, Koshimizu, H, Fujimura, K, Kihara, H, Noguchi, Y and Ishikawa, N: "3D Modeling System of Human Face and Full 3D Facial Caricaturing", Proc. Of FCV2001, pp. 59-66 (Korea) (2001.2)

Fujiwara, T, Koshimizu, H, Fujimura, K, Kihara, H, Noguchi, Y and Ishikawa, N: "3D Modeling System of Human Face and Full 3D Facial Caricaturing", Proc. Of 3DIM2001, pp. 385-392 (Canada) (2001.6)

Fujiwara, T, Koshimizu, H, Fujimura, K, Fujita, G, Noguchi, Y and Ishikawa, N: "3D Modeling System of Human Face and Full 3D Facial Caricaturing", Proc. Of VSMM2001, pp. 625-633 (America) (2001.10)

Fujiwara, T, Koshimizu, H, Fujimura, K, Fujita, G, Noguchi, Y and Ishikawa, N: "3D Face Modeling and Caricatured Figure Generation", FCV2002 (Sapporo) (2002.1)

【解説論文、調査報告】

N.Nagata, K.Sakaue, H.Koshimizu: Current State of Kansei Visual Sensing and Human Interface in Japanese Industries, Proc. of Knowledge-Based Intelligent Information Engineering Systems & Allied Technologies(KES2001), Vol.69,pp. (Osaka-Kyoiku University) KES2001(Sep.7, 2001)

・ H.Koshimizu, : QCAV2001 (May, 2001) Le-Crusot

K.Kishimoto, H.Koshimizu, S.Hata: An Overview of IMS-HUTOP Project, Proc. 5th Franco-Japanese Conference of Mechatronics, HUTOP Special Session (Oct.,2001) Besancon

IMS2001年度報告書(普及版)、顔画像の感性情報抽出・生成に関する技術の研究 (Mar.2002)

IMS2001年度報告書(要約版)、顔画像の感性情報抽出・生成に関する技術の研究 (Mar.2002)

IMS2001年度報告書(英語版)、Extraction and generation of KANSEI information in human facial images (Mar.2002)

【研究会・シンポジウム論文発表】

奥水大和：パネル討論「顔画像処理に期待されるブレイクスルー」電子情報通信学会、パターン認識と理解PRMU (2001年11月16日) (金沢工業大学)

藤原孝幸、奥水大和、藤村恒太、藤田悟郎、野口孔明、石川猶也：“顔の3Dモデル化と似顔絵生成”、Proc. SSII2001、pp, 323-328 (2001)

藤原孝幸、奥水大和、藤村恒太、藤田悟郎、野口孔明、石川猶也：“コンピュータによる似顔絵フィギュア生成”、Proc. フォーラム顔顔2001、p, 73 (2001)

藤原孝幸、奥水大和、藤村恒太、藤田悟郎、野口孔明、石川猶也：“3D似顔絵フィギュア製作の試み”、電子情報通信学会技術研究報告, PRMU2001-142 (2001)

藤原孝幸、奥水大和、藤村恒太、藤田悟郎、野口孔明、石川猶也：“3D似顔絵フィギュア製作の試み”、第13回概観検査の自動化ワークショップVIEW2001, pp, 24-29 (2001)

舟橋琢磨、内昭、渡辺隆、松本哲、富永将史、奥水大和：“PTZカメラと固定カメラを用いた顔トラッキング”、第2回動画像処理実利用化ワークショップ講演論文集、pp76-81 (慶応義塾大学) (Mar.2001)

舟橋琢磨、内昭、富永将史、奥水大和：“PTZカメラを併用した柔軟な顔入力のみ似顔絵生成システムP I C A S S Oの入力部”、第7回画像センシングシンポジウムSSII2001講演論文集、G-7、pp293-298(パシフィック横浜) (Jun. 2001)

舟橋琢磨、山口剛、富永将史、奥水大和：“PTZカメラを併用した顔領域追跡システム”、第10回サマーセミナー「新世紀の画像処理応用技術」講演論文集、(長良川スポーツプラザ) (Aug. 2001)

舟橋琢磨、山口剛、富永将史、奥水大和：“PTZカメラを併用した顔領域追跡と瞳認識”、情報処理・産業システム情報化合同研究会「実環境マシンビジョンへの挑戦」講演論文集、IIS-01-15,pp21-26 (グリーンピア二本松) (Nov. 2001)

舟橋琢磨、山口剛、富永将史、奥水大和：“PTZカメラを併用した顔領域追跡と顔部品抽出の試み”、第3回動画像処理実利用化ワークショップ—夢を語る画像処理の達人たち— (早稲田大学) (Mar. 2002)

富永将史、浅尾友一、奥水大和：“似顔絵生成における鑑賞者の視覚完成の適用”、第7回画像センシングシンポジウム講演論文集、pp.287-292, (Jun.2001).

安本護、林純一郎、伊藤秀昭、奥水大和、丹羽義典、山本和彦：顔特徴点距離にもとづく性別・年齢推定と心理実験の比較、日本顔学会誌、日本顔学会大会 フォーラム顔学 (2001)

安本護、林純一郎、奥水大和、丹羽義典、山本和彦：平均顔との距離を用いた性別・年齢推定手法の提案、信学技報Vol.101, No.422、電子情報通信学会PRMU/HIP/MVE研究会(2001)

安本護、奥水大和：パーセプトルーム構築のための顔向き推定と個人識別、岐阜県地域結集型共同研究事業平成12年度研究成果報告、平成12年11月7日～8日・安本護、奥水大和：顔画像からの性別年齢推定、岐阜県地域結集型共同研究事業平成13年度研究成果報告、平成13年11月8日～9日

富永将史、本郷仁志、奥水大和、丹羽義典、山本和彦：“ジェスチャ認識のための多視点カメラによる人物位置推定および手領域抽出手法の提案”、情報処理学会研究報告, Vol.2001, No.87, CVIM129-12, pp.85-92, (Sep.2001).

富永将史、本郷仁志、奥水大和、丹羽義典、山本和彦：“パーセプトルームにおける手サイン認識のための手領域抽出とカメラ選択手法”、電子情報通信学会技術研究報告, Vol.101, No.421, PRMU2001-113, pp.1-8, (Nov.2001).

林 純一郎、李 洲、奥水大和：セグメント抽出のHough変換DTHTとその顔画像処理応用、第6回知能メカトロメカ

トロニクスワークショップ講演論文集, 141, pp.95-100 (香川大学) (Aug. 2001)

林 純一郎、安本護、輿水大和、丹羽義典：顔画像における皺のモデル化とその応用について、第7回画像センシングシンポジウムSSII2001講演論文集、G-10、pp.311-316 (パシフィコ横浜) (Jun. 2001)

林 純一郎、李 洲、輿水大和：セグメント抽出のHough変換DTHTとその顔画像処理応用、第6回知能メカトロメカトロニクスワークショップ講演論文集,141, pp.95-100 (香川大学) (Aug. 2001)

山口剛、富永将史、輿水大和：“顔によるヒューマンインターフェースメディアの提案”、電気学会全国大会, pp.97-102 (名古屋大学) (2001.3)

山口剛、富永将史、輿水大和：“顔画像処理によるヒューマンインターフェイスメディアの提案”、第7回画像センシングシンポジウム(SSII2001)講演論文集, pp. 229 - 304(2001.6)

山口剛、富永将史、輿水大和：“顔によるヒューマンインターフェイスメディアの提案”、情報・システムソサイエティ大会講演論文集、SD-4-9, pp.332 - 333 (2001.9)

山口剛、富永将史、輿水大和：“ヒューマンインタフェースのための顔感性メディアの提案”、PRMU, PRMU2001-140, pp.13 - 18 (2001.11)

山口剛、富永将史、輿水大和：“ヒューマンインタフェースのための感性顔メディアの提案”、VIEW2001, pp.18-23 (2001.12)

山口剛、富永将史、輿水大和：“動画像からの顔部品認識によるアイコンタクトカメラ顔映像生成”、第3回動画像処理ワークショップ、pp.- (2002.3)

高木和則、渡辺 隆、輿水大和：“電子部品検査の画像処理と性能評価”、電子情報通信学会、信学技報PRMU2001-20～30, pp.79-86(2001.6)

高木和則、渡辺 隆、輿水大和：“電子部品検査の画像処理と性能評価”、デジタルイメージング技術実用化研究会(2001.9)

渡辺 隆、高木和則、輿水大和：“画像処理による電子部品検査の実利用”、情報処理、産業システム情報化合同研究会, IIS-01-33, pp.23-28 (2001.11)

高木和則、渡辺 隆、輿水大和：“プリント基板面認識による3次元的なエッジ検出法の提案”、VIEW2001, pp.47-52 (2001.12)

【国内大会・研究会論文集】

加藤邦人、輿水大和：“LMedS統計量を投票値とする高精度なHough変換”、日本非破壊検査協会平成13年度秋季大会、pp.261-264 (2001.10)

Jon Scharff, Hiroyasu Koshimizu and Munetoshi Numada: EHT Function with PLHT as an Example, Record of 2001 Tokai-Section Joint Conference of The Eight Institutes of Electrical and Related Engineers, 759, p.380(Nov.2001)

浅山誠、山口剛、輿水大和：“円のHough変換を用いた瞳認識とEye_contact Cameraへの応用”、2001年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、806、pp.403(Nov.2001)

岩本浩典、Ryan Stejskal、林純一郎、輿水大和：“PICASSOシステムにおける横顔似顔絵生成の自動化”、2001年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、526、pp.263(Nov.2001)

牛木里奈、多賀真理子、藤原孝幸、輿水大和：“ネットワークを用いた似顔絵生成システムの生成法とその評価法”、2001年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、815、pp.408、(Nov.2001)

佐久間俊幸、富永将史、加藤邦人、輿水大和：“Hough変換パターン検出分解能特性の拡張と動画像処理への対応”、2001年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、754、pp.377(Nov.2001)

杉本真美、富永将史、輿水大和：“アイカメラを用いた視覚感性の取得と似顔絵生成への反映”、2001年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、805、pp.403(Nov.2001)

戸田雅隆、富永将史、輿水大和：“motion PICASSOにおける顔部品自動抽出にむけて”、2001年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、777、pp.389、(Nov.2001)

堀裕一、加藤邦人、輿水大和：“Hough変換の高性能化アルゴリズムとその応用”、2001年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、760、pp.380(Nov.2001)

山岡恵美子、藤原孝幸、輿水大和：“距離画像と濃淡画像を併用した3D似顔絵生成の改善”、2001年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、524、526, pp.262、(Nov.2001)

【研究展示・デモ】

システム展示「コンピュータ似顔絵システムPICASSO」、日立製作所、生産技術研究所、家族招待会展示 (2001年7月8日)

システム展示「似顔絵ツール」、日本ビクター(株)技術開発本部技術展示室 (2001年12月)

産学交流プラザ「コンピュータによる似顔絵生成」(吹上) (2001.10.24-25)

【新聞・報道】

Eye-camera and 3D PICASSO: 「Artificial intelligence, other brain」, Cutting Edge, AICHI VOICE, No.14, pp.18-21(2001)

漫画風立体肖像、日経産業新聞 (2001年5月16日)

「ピカソのつぶやき。」「十人十顔メディア」、朝日新聞 (2002年1月5日、1月12日)

「ピカソのつぶやき。」「十人十顔メディア」、日本経済新聞 (2002年1月3日、1月11日)

「コンピュータで似顔絵」、ベストタイム (TBS) (2001年7月5日)

輿水大和：感性顔画像処理による似顔絵フィギュア製作の共同研究、名古屋商工会議所月報、那古野、No.9、p.6 (2001年9月)

輿水大和：FusionChecker技術諮問委員会FACT発足のご挨拶、HALCONユーザー会2001、pp.13-1～13-6 (2001年11月27日)

輿水大和：顔の分かるコンピューターIT新時代の幕開け一、中京大学父母会講演会 (2001年11月3日)

【技術雑誌、講演、その他】

パネルディスカッション「マシビジョンMVとマルチメディアMMの出会い」、映像情報インダストリアル、2001年2月号、pp.20-51 (2001年1月)

藤原孝幸、奥水大和：顔表面データからの特徴点抽出と似顔絵生成、オプトロクス (特集：注目のコンピュータビジョン/パターン認識・理解に関する研究)、No.38、p.44 (2001年12月)

奥水大和：CGラボにおける産学共同研究について、IASAIニュース、No. (2001年)

奥水大和：実践画像処理、ポリテクセンター画像処理セミナー講演 (2001年6月5日) (千葉、幕張)

中山 晶

【テクニカル・レポート】

小野泰裕、中山 晶、福村晃夫：“バイブライン形画像処理アルゴリズムに基づくデジタルボロノイ線図アルゴリズムとその実現”、中京大学情報科学部テクニカルレポートISSN 1345-23 20、200 1-2-01、(200 1-4)

棚橋純一

【講演会】

棚橋純一、“IT時代のヒューマン・インタフェースを考える”、情報処理学会東海支部「講演会」発表資料、(Sept. 2001)

三宅なほみ

【著書、編書】

T. Koschmann, R. Hall, & N. Miyake, “CSCL 2: Carrying forward the conversation,” LEA, Mahwah, NJ, (2001).

N. Miyake, & T. Koschmann, “Realizations of CSCL conversations: Technology transfer and the CSILE Project,” in T. Koschmann, R. Hall, & N. Miyake (Eds.), “CSCL 2: Carrying forward the conversation,” LEA, Mahwah, NJ, (2001).

【雑誌 (論文)】

H. Shirouzu, N. Miyake, & H. Masukawa, “Cognitively active externalization for situated reflection,” *Cognitive Science*, 26, 2, (to appear in Mar./Apr. 2002)

【国際会議】

N. Miyake, “Externalized cognitive processes for collaborative knowledge construction, The Third International Conference of Cognitive Science, Beijing, China, (Aug. 2001)

N. Miyake, “Supporting collaborative reflection for knowledge integration: Computer support for building a collaborative learning community in undergraduate cognitive science courses,” *International Conference of Computer Use in Education 2001*, Seoul, Korea, (Nov. 2001)

N. Miyake, H. Masukawa, K. Yuasa, & H. Shirouzu, “Intentional integration supported by collaborative reflection,” in Stahl, G. (Ed.) *Proceedings of CSCL 2002*, pp.605-606, Boulder, Colorado, U.S.A., (Jan. 2002)

N. Miyake, & H. Shirouzu, “Cognitive flexibility gained through collaborative reflection on cognitive traces,” To be presented at *AERA2002*, New Orleans, U.S.A., (Apr. 2002)

H. Masukawa, & N. Miyake, 2002, “Mutual links as externalized resources for students’ collaborative reflection,” To be presented at *AERA2002*, New Orleans, U.S.A., (Apr. 2002)

H. Shirouzu, & N. Miyake, “Guided verbalization for conceptual understanding: A scaffold for making sense of multiple traces of cognition,” To be presented at *AERA2002*, New Orleans, U.S.A., (Apr. 2002)

【研究会・シンポジウム】

三宅なほみ、“革命から協調的文化の共創へ”、教育システム情報学会第26回大会、大阪、(Aug. 2001)

三宅なほみ、“認知科学的視点からのシステム利用評価”、教育システム情報学会第26回大会、大阪、(Aug. 2001)

三宅なほみ、“学びの科学の現在”、日本教育心理学会第43回総会発表論文集、日本教育心理学会第43回総会、名古屋、(Sep. 2001)

【国内大会、研究会論文集】

三宅なほみ、益川弘如、“構造的統合化：複数の話をまとめるスキルの獲得支援に向けて”、日本認知科学学会第18回大会発表論文集、pp.236-237、(Jun. 2001)

益川弘如、三宅なほみ、“構造化された授業デザインによる協調的な知識構成活動の促進”、日本認知科学学会第18回大会発表論文集、pp.284-285、(Jun. 2001)

中山隆弘、三宅なほみ、“質問・議論共有システムの利用方法とその効果”、日本認知科学学会第18回大会発表論文集、pp.262-263、(Jun. 2001)

諏訪正樹

【著書】

Suwa, M. and Tversky, B. “How do designers shift their focus of attention in their own sketches?” in *Diagrammatic Representation and Reasoning*, eds. M. Anderson, B. Meyer and P. Olivier, pp.241-254, Springer, London, , 2001.

Suwa, M., Tversky, B., Gero, J. and Purcell, T. “Seeing into Sketches: regrouping parts encourages new interpretations”, in *Visual and Spatial Reasoning in Design II*, eds. J. S. Gero, B. Tversky, and T. Purcell, pp. 207-220, Key Centre of Design Computing and

Cognition, University of Sydney, Australia, 2001. [Stanford大学との共同研究]

Suwa, M. and Tversky, B. "Constructive perception in design", in Computational and Cognitive Models of Creative Design V, eds. J. S. Gero and M. L. Maher, pp.227-239, Key Centre of Design Computing and Cognition, University of Sydney, Sydney, Australia. [Stanford大学との共同研究]

【国際会議】

Suwa, M., Tversky, B., Gero, J. and Purcell, T. "Regrouping parts of an external representation as a source of insight", Proc. of the 3rd International Conference on Cognitive Science, pp. 692-696, Press of USTC, Beijing, China, (Aug. 2001). [Stanford大学との共同研究]

【国内大会】

諏訪正樹, "外的表象を上手に見るための知覚的スキル—創造への源泉—", 日本認知科学会18回全国大会論文集, pp.266-267 (June.2001)

土屋孝文

【国内大会、研究会論文集】

土屋孝文、鈴木健志、村橋直樹、亀田怜史、山口健太：学習者たちの相互作用構造に注目した協調学習支援システムの設計と運用、日本認知科学会第18回大会発表論文集、pp.298-299, (June, 2001)

土屋孝文、村橋直樹、鈴木健志：ピクトグラム設計と評価活動支援システム、2001PCカンファレンス論文集、pp.286-287, (Aug. 2001)

土屋孝文、鈴木健志、亀田怜史、山口健太：共有ヘルプ集を作成する活動のデザイン、2001PCカンファレンス論文集、pp.288-289, (Aug. 2001)

土屋孝文：共有ヘルプ集を作成する協調学習環境のデザインと実践、情報処理学会第63回全国大会、Vol.4, pp.187-188, (Sep. 2001)

白水 始

【雑誌 (論文)】

H. Shirouzu, N. Miyake, & H. Masukawa, "Cognitively active externalization for situated reflection," Cognitive Science, 26, 2, (to appear in Mar./Apr. 2002)

【国際会議】

H. Shirouzu, "Children's algorithmic sense-making through verbalization." The 23rd Annual Conference of the Cognitive Science Society, Edinburgh, UK, (Aug. 2001)

N. Miyake, H. Masukawa, K. Yuasa, & H. Shirouzu, "Intentional integration supported by collaborative reflection," in Stahl, G. (Ed.) Proceedings of CSCL 2002, pp.605-606, Boulder, Colorado, U.S.A., (Jan. 2002)

H. Shirouzu, & N. Miyake, "Guided verbalization for conceptual understanding: A scaffold for making sense of multiple traces of cognition," To be presented at AERA2002, New Orleans, U.S.A., (Apr. 2002)

N. Miyake, & H. Shirouzu, "Cognitive flexibility gained through collaborative reflection on cognitive traces," To be presented at AERA2002, New Orleans, U.S.A., (Apr. 2002)

【解説・調査報告】

白水 始, "外化をめぐる二つの主張：＜積極的外化＞傾向と他人の目を借りた外化物の見立て直し", IASAI News, 9, pp. 13-20, (Nov. 2001)

長谷川純一

【論文】

S. Yoshida, S. Miyazaki, T. Hoshino, T. Ozeki, J. Hasegawa, T. Yasuda and S. Yokoi: "A Technique for Precise Depth Representation in Stereoscopic Display", The Visual Computer, 17, 1, pp.46-54 (Feb. 2001) [宮崎研究室ほかとの共同研究]

山守一徳、本田 宏、長谷川純一："並列型変形による道路地区の自動デフォルメ"、形の科学会誌、15、3、pp.137-145 (Mar. 2001) [三重大学との共同研究]

目加田慶人、江縁和史、長谷川純一、春日正男、縄野 繁："仮想化胃袋による2重造影像撮影模擬"、映像情報メディア学会誌、55、5、pp.742-745 (May 2001) [宇都宮大学ほかとの共同研究]

濱田敏弘、清水昭伸、長谷川純一、鳥脇純一郎："画像処理エキスパートシステムIMPRESSにおける少数の設計標本からの手順構成に関する検討"、電子情報通信学会論文誌(D-II)、J84-D-II、9、pp.2029-2039 (Sep. 2001) [名古屋大学大学院ほかとの共同研究]

山守一徳、本田 宏、長谷川純一："ストリート単位の変形に基づく道路網の整形手法"、電子情報通信学会論文誌(D-II)、J84-D-II、9、pp.2058-2069 (Sep. 2001) [三重大学ほかとの共同研究]

吉田俊介、星野俊仁、宮崎慎也、大関 徹、長谷川純一、安田孝美、横井茂樹："コンセプトデザインのためのデジタルツール「空間スケッチシステム」の開発"、日本バーチャルリアリティ学会論文誌、6、4、pp.313-322 (Dec. 2001) [宮崎研究室ほかとの共同研究]

渡辺恵人、長谷川純一、目加田慶人、森 健策、縄野 繁："3次元トップハット変換を用いた腹部X線CT像からの胃壁ひだ抽出"、電子情報通信学会論文誌(D-II) (印刷中) [名古屋大学大学院ほかとの共同研究]

【国際会議】

S. Watanabe, J. Hasegawa, K. Mori, Y. Mekada and S. Nawano: "A Method for Automated Extraction of Stomach Fold Regions

from Abdominal X-ray CT Image and Its Application to Virtualized Stomachoscopy”, H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, pp.3-8 (June 2001) [Berlin, Germany] [名古屋大学大学院ほかとの共同研究]

Y. Mekada, M. Kasuga, J. Hasegawa and S. Nawano: “Visualization of Three-dimensional Stomach Shapes for Virtual Observation”, H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, pp.421-424 (June 2001) [Berlin, Germany] [宇都宮大学ほかとの共同研究]

K. Mori, Y. Hoshino, Y. Suenaga, J. Toriwaki, J. Hasegawa and K. Katada: “An Improved Method for Generating Virtual Stretched View of Stomach Based on Shape Deformation”, H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, pp.425-430 (June 2001) [Berlin, Germany] [名古屋大学大学院ほかとの共同研究]

K. Mori, Y. Hayashi, J. Toriwaki, Y. Suenaga and J. Hasegawa: “A Method for Specifying Unobserved Regions in Virtual Endoscopy System”, H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, pp.431-436 (June 2001) [Berlin, Germany] [名古屋大学大学院ほかとの共同研究]

Y. Hirano, J. Hasegawa, J. Toriwaki, H. Ohmatsu and K. Eguchi: “Extraction of Tumor Region Keeping Boundary Shape Information from Chest X-ray CT Images and Benign/malignant Discrimination”, H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, pp.617-622 (June 2001) [Berlin, Germany] [名古屋大学大学院ほかとの共同研究]

T. Kitasaka, K. Mori, J. Hasegawa, J. Toriwaki and K. Katada: “Automated Extraction of the Aorta and the Pulmonary Artery in the Mediastinum from 3D Chest X-ray CT Images Using the Medial Line Model”, H.U. Lemke, M.W. Vannier, K. Inamura, A.G. Farman and K. Doi (eds.): CARS 2001 Computer Assisted Radiology and Surgery (Proc. 15th International Congress and Exhibition), Excerpta Medica ICS 1230, ELSEVIER, p.1112 (June 2001) [Berlin, Germany] [名古屋大学大学院ほかとの共同研究]

H. Inaba, S. Miyazaki, T. Taki and J. Hasegawa: “Simulation of Human Motion - Using Tissues Represented by Elastic Object Models”, Proc. World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics (SCI 2001), Vol.XI, pp.89-94 (July 2001) [Orlando, Florida, USA] [宮崎研究室との共同研究]

S. Miyazaki, J. Hasegawa, T. Yasuda and S. Yokoi: “A Deformable Object Model for Virtual Manipulation Based on Maintaining Local Shapes”, Proc. World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics (SCI 2001), Vol.XI, pp.100-105 (July 2001) [Orlando, Florida, USA] [宮崎研究室との共同研究]

K. Mori, D. Deguchi, J. Hasegawa, Y. Suenaga, J. Toriwaki, H. Takabatake and H. Natori: “A Method for Tracking the Camera Motion of Real Endoscope by Epipolar Geometry Analysis and Virtual Endoscopy System”, W. Niessen and M. Viergever (eds.): Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention -- MICCAI2001 (Proc. MICCAI2001, Utrecht, The Netherlands, Oct. 2001), LNCS 2208, Springer, pp.1-8 (Oct. 2001) [Utrecht, The Netherlands] [名古屋大学大学院ほかとの共同研究]

T. Taki, Y. Yamanaka, K. Kawamura and J. Hasegawa: “Selection of Tactical Group Motion Scenes from Sports Game Video Using Dominant Region”, Proc. International Workshop on Pattern Recognition and Understanding for Visual Information Media 2002 (in cooperation with ACCV 2002), pp.15-20 (Jan. 2002) [Melbourne, Australia]

T. Kitasaka, K. Mori, J. Hasegawa, J. Toriwaki and K. Katada: “Automated Extraction of Aorta and Pulmonary Artery in Mediastinum from 3D Chest X-ray CT Images”, Proc. SPIE Conference on Image Processing, Vol.4684 (paper#:4684-172) (Feb. 2002) [San Diego, USA] (in printing) [名古屋大学大学院ほかとの共同研究]

【解説・調査報告】

長谷川純一: “コンピュータ支援画像診断(CAD)の最前線”、シンポジウム「コンピュータ支援画像診断(CAD)の最前線」、第40回日本ME学会大会論文集、p.98 (May 2001)

長谷川純一: “特集/3次元画像処理のアルゴリズム-領域・面・線の抽出と解析-序文”、MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY、19、3、pp.133-134 (May 2001)

瀧 剛志、長谷川純一: “勢力範囲に基づいたチームスポーツ解析”、情報処理、42、6、pp.582-586 (June 2001)

瀧 剛志、長谷川純一: “チームスポーツのゲーム分析と仮想観戦”、ワークショップ「21世紀のスポーツIT」、スポーツ産業学研究、第10回学会大会号(日本スポーツ産業学会)、pp.77-80 (July 2001)

長谷川純一: “厚生省がん研究助成金プロジェクト: 多元デジタル映像の認識と可視化に基づくがんの自動診断システムの開発に関する研究成果報告”、コンピュータ支援画像診断学会論文誌、5、4、pp.1-10 (Aug. 2001)

長谷川純一、山本真司: “がん診断支援システム開発の現状-厚生労働省がん研究助成金プロジェクトから-”、シンポジウム「医療におけるIT技術の展開」、平成13年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、S5-3、pp.S47-S48 (Nov. 2001)

長谷川純一: “バーチャルエンドスコープの現状と将来”、日本VR医学会第一回学術大会抄録集、p.6 (Nov. 2001)

【研究会・シンポジウム】

平野 靖、長谷川純一、鳥脇純一郎、大松広伸、江口研二: “3次元ボロノイ図を用いた胸部CT像からの肺葉収縮の定量化”、電子情報通信学会医用画像研究会資料、MI2001-20 (May 2001)

濱田敏弘、清水昭伸、長谷川純一、鳥脇純一郎: “画像認識手順自動生成のための逐次型および並列型手順探索法の比較評価”、電子情報通信学会パターン認識・メディア理解研究会資料、PRMU2001-33 (June 2001)

平野 靖、長谷川純一、鳥脇純一郎、大松広伸、江口研二: “胸部X線CT像における腫瘍影の含気型・充実型への計算機分類と悪性鑑別への利用”、胸部CT検診、8、3、pp.201-204 (Aug. 2001)

横山耕一郎、北坂孝幸、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎: “解剖学的知識を利用した3次元腹部X線CT像からの腹部臓器自動抽出”、電子情報通信学会医用画像研究会資料、MI2001-40 (Sep. 2001)

山口知章、北坂孝幸、森 健策、目加田慶人、長谷川純一、尾辻秀明、鳥脇純一郎: “3次元胸部X線CT像からの肺動脈・肺静脈の自動認識のためのキー・スライス推定に関する基礎的検討”、電子情報通信学会医用画像研究会資料、MI2001-68 (Jan. 2002)

北坂孝幸、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎、片田和廣: “3次元胸部X線CT像からの縦隔内大動脈・肺動脈

領域抽出実験”、電子情報通信学会医用画像研究会資料、MI2001-69 (Jan. 2002)

林雄一郎、森 健策、長谷川純一、末永康仁、鳥脇純一郎：“仮想化内視鏡システムにおける自動探索経路と未提示領域数の定量評価”、電子情報通信学会医用画像研究会資料、MI2001-86 (Jan. 2002)

【学会全国大会】

目加田慶人、森 健策、長谷川純一：“2次元・3次元腹部X線像を用いた胃の仮想空間観察”、第40回日本M E学会大会論文集、No.2pG10-2、p.202 (May 2001)

林雄一郎、森 健策、長谷川純一、末永康仁、鳥脇純一郎、篠原一彦、橋本大定：“仮想化内視鏡システムにおける未観察領域の自動検出・提示機能の開発と評価”、第40回日本M E学会大会論文集、No.3aF2-5、p.478 (May 2001)

稲葉 洋、加藤竜也、長谷川純一：“人体の姿勢変化に伴う皮膚の変形シミュレーション”、第40回日本M E学会大会論文集、No.3pB3-4、p.483 (May 2001)

平野 靖、長谷川純一、鳥脇純一郎、大松広伸、江口研二：“胸部C T像に対するしきい値処理による腫瘍領域抽出とその良悪性鑑別への応用”、第40回日本M E学会大会論文集、No.3pC1-5、p.488 (May 2001)

北坂孝幸、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎、片田和廣：“3次元胸部X線C T像からの縦隔内の大動脈および肺動脈領域の自動抽出法の開発”、第40回日本M E学会大会論文集、No.3pF1-3、p.538 (May 2001)

星野好昭、森 健策、末永康仁、鳥脇純一郎、長谷川純一：“3次元C T像に基づく仮想病理標本作成手法とその大腸への応用”、第40回日本M E学会大会論文集、No.3pF1-6、p.541 (May 2001)

渡辺恵人、長谷川純一、目加田慶人、森 健策、縄野 繁：“腹部X線C T像からの胃壁ひだの認識と可視化”、第40回日本M E学会大会論文集、No.P2-59、p.681 (May 2001)

稲葉 洋、宮崎慎也、長谷川純一：“弾性モデルで表現された体組織を用いた人体の動作シミュレーション”、日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'01 (RoboMEC01) 講演論文集、2A1-F6 (June 2001)

林雄一郎、加治洋丞、森 健策、末永康仁、鳥脇純一郎、長谷川純一、篠原一彦、橋本大定：“3次元腹部X線C T像からの大腸ひだ領域抽出法の開発”、MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY (第20回日本医用画像工学会大会抄録集)、19、4、PA1-02 (July 2001)

渡辺恵人、長谷川純一、目加田慶人、森 健策、縄野 繁：“腹部X線C T像を用いた胃X線二重造影シミュレーション”、MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY (第20回日本医用画像工学会大会抄録集)、19、4、PB2-36 (July 2001)

北坂孝幸、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎、片田和廣：“非造影3次元胸部X線C T像からの縦隔内血管領域抽出法の改善”、MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY (第20回日本医用画像工学会大会抄録集)、19、4、PC1-17 (July 2001)

小川浩史、北坂孝幸、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎：“3次元腹部X線C T像からの大動脈領域の自動抽出法の開発”、MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY (第20回日本医用画像工学会大会抄録集)、19、4、PC1-18 (July 2001)

横山耕一郎、北坂孝幸、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎：“解剖学的知識を利用した3次元腹部X線C T像からの腎臓領域自動抽出”、MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY (第20回日本医用画像工学会大会抄録集)、19、4、PC1-19 (July 2001)

出口大輔、森 健策、鳥脇純一郎、長谷川純一、高島博嗣、名取 博：“オプティカルフロー解析に基づく実内視鏡カメラの動き推定”、MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY (第20回日本医用画像工学会大会抄録集)、19、4、PC1-20 (July 2001)

平野 靖、新美雅弘、長谷川純一、鳥脇純一郎、大松広伸、江口研二：“3次元ボロノイ分割を用いた胸部C T像における肺葉収縮の定量化と腫瘍影鑑別への応用”、MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY (第20回日本医用画像工学会大会抄録集)、19、4、PD1-44 (July 2001)

山口知章、森 健策、鳥脇純一郎、長谷川純一：“3次元胸部X線C T像からの肺野領域内における肺動脈・肺静脈の分離抽出に関する基礎的検討”、MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY (第20回日本医用画像工学会大会抄録集)、19、4、PD2-48 (July 2001)

出口大輔、森 健策、鳥脇純一郎、長谷川純一、名取 博、高島博嗣：“オプティカルフロー解析と類似度計算を用いた実内視鏡カメラの動き推定”、第11回コンピュータ支援画像診断学会大会/第10回日本コンピュータ外科学会大会合同論文集、pp.73-74 (Nov. 2001)

平野 靖、長谷川純一、鳥脇純一郎、大松広伸、江口研二：“胸部C T像からの3次元拡張ボロノイ分割による肺葉収縮の定量化”、第11回コンピュータ支援画像診断学会大会/第10回日本コンピュータ外科学会大会合同論文集、pp.157-158 (Nov. 2001)

山口知章、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎：“3次元胸部X線C T像からの肺動脈・肺静脈の自動認識に関する基礎的検討”、第11回コンピュータ支援画像診断学会大会/第10回日本コンピュータ外科学会大会合同論文集、pp.159-160 (Nov. 2001)

北坂孝幸、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎：“3次元胸部X線C T像からの気管支領域抽出精度の改善に関する基礎的検討”、第11回コンピュータ支援画像診断学会大会/第10回日本コンピュータ外科学会大会合同論文集、pp.161-162 (Nov. 2001)

林雄一郎、森 健策、長谷川純一、末永康仁、鳥脇純一郎：“仮想化内視鏡システムにおける未観察領域自動検出機能に基づく探索経路の有効性の定量的評価”、第11回コンピュータ支援画像診断学会大会/第10回日本コンピュータ外科学会大会合同論文集、pp.177-178 (Nov. 2001)

小川浩史、北坂孝幸、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎：“非造影3次元腹部X線C T像からの大動脈領域抽出結果の定量的評価”、第11回コンピュータ支援画像診断学会大会/第10回日本コンピュータ外科学会大会合同論文集、pp.179-180 (Nov. 2001)

渡辺恵人、長谷川純一、目加田慶人、森 健策、縄野 繁：“腹部X線C T像を用いた胃の仮想二重造影生成法”、第11回コンピュータ支援画像診断学会大会/第10回日本コンピュータ外科学会大会合同論文集、pp.191-192 (Nov. 2001)

横山耕一郎、北坂孝幸、森 健策、長谷川純一、鳥脇純一郎：“肋骨の情報を利用した3次元腹部X線C T像からの肝臓領域の自動抽出”、第11回コンピュータ支援画像診断学会大会/第10回日本コンピュータ外科学会大会合同論文集、pp.193-194 (Nov. 2001)

青山高幸、渡辺恵人、長谷川純一、目加田慶人：“鮮鋭化と領域拡張法による腹部X線CT像からの肝臓領域抽出”、第11回コンピュータ支援画像診断学会大会／第10回日本コンピュータ外科学会大会合同論文集、pp.195-196 (Nov. 2001)

稲葉 洋、宮崎慎也、長谷川純一：“骨格動作に基づく人体組織の変形シミュレーション”、計測自動制御学会第2回システムインテグレーション部門学術講演会(SI2001)講演論文集、1A1-11、pp.1-2 (Dec. 2001)

宮崎慎也、長谷川純一、安田孝美、横井茂樹：“弾性体素数削減に基づく弾性物体計算の高速化”、計測自動制御学会第2回システムインテグレーション部門学術講演会(SI2001)講演論文集、2A1-32、pp.297-298 (Dec. 2001)

林雄一郎、森 健策、長谷川純一、末永康人、鳥脇純一郎：“仮想大腸内視鏡における大腸ひだ情報を用いた自動フライスルー経路生成に関する基礎的検討”、2002年電子情報通信学会総合大会情報・システム講演論文集、D-16-10 (Mar. 2002)

青山高幸、渡辺恵人、長谷川純一、目加田慶人：“腹部X線CT像からの肝臓領域抽出”、2002年電子情報通信学会総合大会情報・システム講演論文集、D-16-12 (Mar. 2002)

早川陽介、目加田慶人、長谷川純一、鳥脇純一郎、森 雅樹：“拡張3次元最小方向差分フィルタによる胸部X線CT像からの微小結節抽出”、2002年電子情報通信学会総合大会情報・システム講演論文集、D-16-18 (Mar. 2002)

【学会支部大会】

堀場裕司、渡辺恵人、長谷川純一、目加田慶人、縄野 繁：“腹部X線CT像からの胃壁ひだ領域自動抽出手順の改善”、平成13年度日本エム・イー学会東海支部学術集会資料、p.23 (Oct. 2001)

川村和宏、山中浩義、瀧 剛志、長谷川純一：“チームスポーツ映像からの特徴的シーン選択手法の開発”、平成13年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、522 (Nov. 2001)

仁井本将司、鳥脇純一郎、森 健策、長谷川純一：“人体3次元のボリュームレンダリング表示における関心領域内部の表示手法の開発”、平成13年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、713 (Nov. 2001)

山中浩義、瀧 剛志、長谷川純一：“到達時間に基づいた集団行動シミュレーションの試み”、平成13年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、738 (Nov. 2001)

稲葉 洋、宮崎慎也、長谷川純一：“姿勢変化に伴う体組織変形を考慮した人体の動作シミュレーション”、平成13年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、740 (Nov. 2001)

渡辺恵人、長谷川純一、目加田慶人、森 健策：“腹部X線CT像を用いた胃X線二重造影シミュレーション”、平成13年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、746 (Nov. 2001)

菅原智明、目加田慶人、鳥脇純一郎、森 健策、長谷川純一：“3次元胸部X線CT像における縦隔リンパ節の存在位置推定に関する基礎的検討”、平成13年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、747 (Nov. 2001)

林雄一郎、加治洋丞、森 健策、末永康仁、鳥脇純一郎、長谷川純一：“3次元腹部X線CT像からの大腸ひだ領域抽出”、平成13年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、748 (Nov. 2001)

北坂孝幸、鳥脇純一郎、森 健策、長谷川純一：“3次元胸部X線CT像からの気管支領域抽出法の改善について”、平成13年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、749 (Nov. 2001)

奥田泰生、牛島健博、長谷川純一：“軌跡サンプルに基づく動物体追跡手順の自動生成”、2001年度電気学会東海支部若手セミナー「新世代計測システム」第二回若手研究者研究発表会講演資料集 (Mar. 2002) (印刷中)

坂口拓磨、瀧 剛志、長谷川純一：“複数カメラ映像を用いたサッカー選手の自動追跡”、2001年度電気学会東海支部若手セミナー「新世代計測システム」第二回若手研究者研究発表会講演資料集 (Mar. 2002) (印刷中)

【デモ・展示】

長谷川・瀧研究室：“画像認識に基づいた人物動作の可視化シミュレーションシステム”、産学交流プラザなごや2001 (主催：名古屋市ほか)、名古屋市中小企業振興会館 (Oct. 2001)

【新聞・報道】

“The Brain, the Body's Last Frontier”, AICHI VOICE, pp.18-21, No.14 (2001)

“ミクロの決戦隊 (広告)”, 日本経済新聞 (2002年1月25日朝刊)、および、朝日新聞 (2002年1月26日朝刊)

“ニッポン優勢 (広告)”, 日本経済新聞 (2002年2月1日朝刊)、および、朝日新聞 (2002年2月3日朝刊)

宮崎慎也

【論文】

吉田俊介、星野俊仁、宮崎慎也、大関徹、長谷川純一、安田孝美、横井茂樹、“コンセプトデザインのためのデジタルツール「空間スケッチシステム」の開発”、日本VR学会論文誌、6、4、pp.313-322, (Dec.2001.12) [名古屋大学大学院人間情報学研究所、名古屋大学情報文化学部、トヨタ自動車株式会社との共同研究]

【国際会議】

S. Miyazaki, J. Hasegawa, T. Yasuda, S. Yokoi, “A Deformable Object Model for Virtual Manipulation Based on Maintaining Local Shapes”, Proc. SCI2001, Orlando, USA, (Jul.2001) [名古屋大学大学院人間情報学研究所、名古屋大学情報文化学部との共同研究]

H. Inaba, S. Miyazaki, T. Taki, J. Hasegawa, “Simulation of Human Motion - Using Tissues Represented by Elastic Object Models, Proc. SCI2001, Orlando, USA, (Jul.2001)

【研究会資料・シンポジウム資料】

中貴俊、宮崎慎也、山田雅之、秦野やす世、山本茂義、“原子・分子の電子雲の対話操作に関する研究”、Visual Computing Workshop 2001、盛岡、(Oct.2001) [教養部との共同研究]

稲葉 洋、宮崎慎也、長谷川純一、“弾性モデルで表現された体組織を用いた人体の動作シミュレーション”、RoboMec' 01, 2A1-F6, 高松、(Jun.2001)

中貴俊、山田雅之、宮崎慎也、秦野やす世、山本茂義、“リアルタイム操作を伴う原子・分子の電子密度雲のビジュアライゼーション”、日本VR学会第6回大会論文集、pp.327-330, 長崎、(Sep.2001) [教養部との共同研究]

中貴俊、秦野やす世、山本茂義、山田雅之、宮崎慎也、“リアルタイム操作を伴う分子軌道の電子雲表示—結合の回転に対する HOMO, LUMO 軌道の形状変化—”、第24回情報化学討論会・第29回構造活性相関シンポジウム予稿集、JP22, 徳島, (Nov.2001) [教養部との共同研究]

稲葉 洋、宮崎慎也、長谷川純一、“骨格動作に基づく人体組織の変形シミュレーション”、SI2001, 1A1-11,名古屋、(Dec.2001)

宮崎慎也、長谷川純一、安田孝美、横井茂樹、“弾性体素数削減に基づく弾性物体計算の高速化”、SI2001, 2A1-32,名古屋、(Dec.2001) [名古屋大学大学院人間情報学研究所、名古屋大学情報文化学部との共同研究]

【新聞・報道】

宮崎慎也、“知らなきや損する！パパの着こなし術”、ためしてガッテン, NHK, (Apr.2001)

山田雅之

【国際会議】

Rahmat Budiarto, Abdullah Zawawi Hj. Taib, Zaharin Yussof and Masashi Yamada: “An intelligent Processing Method for String in 3-D”, Proc. of Artificial Intelligence in Engineering and Technology, (to appear)

【論文】

Rahmat Budiarto, Abdullah Zawawi Hj. Taib, Rosihan M. Ali and Masashi Yamada: “Constrained Knots: Geometry Model, Processing Method and its Application”, Bulletin of Malaysian Mathematics and Statistics Society, (to appear)

瀧 剛志

【論文】

瀧 剛志、長谷川純一：“チームスポーツ競技における勢力範囲の可視化”、第16回NICOGAPH/MULTIMEDIA論文コンテスト論文集、pp.151-158 (Nov. 2000) <最優秀論文賞受賞>

【国際会議】

Tsuyoshi Taki and Jun-ichi Hasegawa: “Group Motion Analysis in Team Sports”, Proc. 4th Asian Conference on Computer Vision (ACCV2000), pp. 693-698, Taipei, Taiwan (Jan. 2000)

Doru Isac, Tsuyoshi Taki, Jun-ichi Hasegawa: “ANALYSIS OF DOMINANT VERTICAL AND HORIZONTAL COMPACTNESS IN FOOTBALL GAMES”, 2nd Asian Congress on Football and Science, Kuala Lumpur, Malaysia (May 2000) [Kuala Lumpur, Malaysia] [名古屋グランパスエイトとの共同研究] <2nd Prize of Poster Presentation at 2nd ACSF>

Tsuyoshi Taki and Jun-ichi Hasegawa: “Visualization of Dominant Region in Team Games and Its Application to Teamwork Analysis”, Proc. Computer Graphics Internatioanl 2000 (CGI2000), pp.227-235, Geneva, Switzerland (June 2000)

Tsuyoshi Taki and Jun-ichi Hasegawa: “Quantitative Measurement of Teamwork in Ball Games Using Dominant Region”, International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing (Proc. ISPRS2000), Vol XXXIII, Part B5 (Supplement), pp.125-131, Amsterdam, The Netherlands (July 2000)

【研究会・シンポジウム】

坂上 斉、近藤 剛、瀧 剛志、長谷川純一：“複数カメラを用いたサッカー選手の自動追跡に関する研究”、全国測量技術大会2000・学生フォーラム発表論文集、pp.112-116 (June 2000)

瀧 剛志、長谷川純一：“スポーツ映像における集団的動き特徴の可視化”、シンポジウム「メディアアートとエンターテインメント」、平成12年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、S5-5 (Sep. 2000)

アイザック・ドール、山中浩義、瀧 剛志、長谷川純一：“攻撃時におけるサポートの分析と評価”、サッカー医・科学研究 (第21回サッカー医・科学研究会報告書)、Vol.21 (Jan. 2001) [名古屋グランパスエイトとの共同研究]

【学会支部大会】

坂上 斉、瀧 剛志、長谷川純一：“比較的広範囲を移動する複数人物の追跡方法の検討”、平成12年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、754 (Sep.2000)

加藤真奈美、瀧 剛志、長谷川純一：“イベント会場における人の流れ解析のための予備実験”、平成12年度電気関係学会東海支部連合大会講演論文集、755 (Sep. 2000)

長瀬大輔、山岸哲治、瀧 剛志、長谷川純一：“モデルマッチングによるゴルフスイング動作追跡法の開発”、2000年度電気学会東海支部若手セミナー「新世代計測システム」第二回若手研究者研究発表会講演資料集、pp.98-99 (Mar. 2001)

坂上 斉、瀧 剛志、長谷川純一：“複数カメラ映像を用いたサッカー選手の動き計測”、2000年度電気学会東海支部若手セミナー「新世代計測システム」第二回若手研究者研究発表会講演資料集、pp.100-101 (Mar. 2001)

【デモ・展示】

長谷川・瀧研究室：“集団行動の映像分析／人体動作シミュレーション”、Technology & Arts 2001 (主催：中京大学)、雲竜フレックスビル、名古屋市 (Sep. 2000)

長谷川・瀧研究室：“集団行動の映像解析”、産学交流プラザなごや (主催：名古屋商工会議所)、中小企業振興会館、名古屋市 (Nov. 2000)

長谷川・瀧研究室：“チームワーク分析システム／人体動作シミュレーションシステム／運動機能可視化システム／3次元胃部診断支援システム”、人工知能高等研究所10周年記念研究展示、中京大学人工知能高等研究所、豊田市 (Feb.2001)

長谷川・瀧研究室：“サッカー試合の映像処理”、愛知サッカー協会・名古屋グランパスエイト医科学研究発表会、NHK名古屋放送センター、名古屋市 (Mar.2001)

【新聞・報道】

“夢研：サッカー戦術に新兵器！”、大学王、テレビ朝日 (2000年12月6日放送)

“特集：鍛え抜く科学”、フォト、時事画報社 (Feb. 2001)

“「第16回NICOGRAPH/MULTIMEDIA論文コンテスト」コンテンツ制作および技術応用部門 最優秀賞受賞”、MMCAニュース、財団法人マルチメディアコンテンツ振興協会 (Feb. 2001)

曾我部 哲也

「まちおと」、それぞれのメディアアート展、於：悠創館 (山形市) 2001年11月、於：酒田市美術館ギャラリー (酒田市) 2001年12月

大宏電機

【国際会議】

Kazunori Takagi, Takashi Watanabe and Hiroyasu Koshimizu: “Inspection System for 3D Defects of Electronic Devices by Means of Depth from Focus Method”, Proceedings of the 8th Korea-Japan Joint Workshop - Frontiers of Computer Vision - FCV2002, pp.138-143, Sapporo, Japan (Feb.2002)

【研究会・シンポジウム】

高木和則、渡辺 隆、興水大和：“電子部品検査の画像処理と性能評価”、電子情報通信学会、信学技報 Vol.101.No.124、パターン認識・メディア理解研究会、PRMU2001-31, pp.79-86(2001.6)

高木和則、渡辺 隆、興水大和：“電子部品検査の画像処理と性能評価”、デジタルイメージング技術実用化研究会 (2001.9)

渡辺 隆、高木和則、興水大和：“画像処理による電子部品検査の実利用”、電気学会、情報処理/産業システム情報化 合同研究会, IIS-01-33, pp.23-28 (2001.11)

高木和則、渡辺 隆、興水大和：“プリント基板面認識による3次元的なエッジ検出法の提案”、第13回 外観検査の自動化ワークショップ、VIEW2001, pp.47-52 (2001.12)

リフレクション

【著書、編書】

鈴木常彦、伊藤剛志、“メタデータによる地域情報統合環境～知多半島コンテンツハブ”、コンテンツ制作基盤整備技術開発事業 技術論文集、財団法人デジタルコンテンツ協会、pp.47-50、財団法人デジタルコンテンツ協会、東京、(2002)

【展示・デモ】

有限会社リフレクション、“メタデータによる地域情報統合環境～知多半島コンテンツハブ”、平成13年度コンテンツ制作基盤整備等開発事業成果発表会、東京、(Mar.2002)

SKEN

【国内大会、研究会論文集】

土屋孝文、鈴木健志、村橋直樹、亀田怜史、山口健太:学習者たちの相互作用構造に注目した協調学習支援システムの設計と運用、日本認知科学会第18回大会発表論文集、pp.298-299, (June, 2001)

土屋孝文、村橋直樹、鈴木健志:ピクトグラム設計と評価活動支援システム、2001PCカンファレンス論文集、pp.286-287, (Aug. 2001)

土屋孝文、鈴木健志、亀田怜史、山口健太:共有ヘルプ集を作成する活動のデザイン、2001PCカンファレンス論文集、pp.288-289, (Aug. 2001)

日野泰志

【論文】

Pexman, P. M., Lupker, S. J., & Hino, Y. (in press). The impact of feedback semantics in visual word recognition: Number of features effects in lexical decision and naming tasks. *Psychonomic Bulletin & Review*.

Hino, Y., Lupker, S. J., & Pexman, P. M. (in press). Ambiguity and synonymy effects in lexical decision, naming, and semantic categorization tasks: Interactions between orthography, phonology, and semantics. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*.

●平成14年度委託・共同研究一覧

氏名	研究テーマ	研究期間	相手先
三宅なほみ	人と車載機器のインタラクションの研究	2002.4.1～ 2003.3.31	デンソー基礎研究所 赤堀 一郎
長谷川純一	医用画像コンピュータ支援診断	2002.4.1～ 2003.3.31	名古屋大学大学院 鳥脇純一郎
長谷川純一	情報通信技術を利用したバーチャル講義環境に関する研究	2002.4.1～ 2003.3.31	電子システム(株) 北岡 義弘
長谷川純一	安全運転支援のための知的ヴィジュアルイゼーションの研究	2002.4.1～ 2003.3.31	デンソー 高橋 輝
興水 大和	電子部品検査自動化のための画像処理基礎と応用	2002.4.1～ 2003.3.31	大宏電機 高木 和則
興水 大和	Hough変換による直線検出手法の高精度化・高性能化の研究	2002.4.1～ 2003.3.31	岐阜大学工学部 加藤 邦人
興水 大和	似顔絵メディアのネットワークへのインプリメント	2002.4.1～ 2003.3.31	SKEN 鈴木 健志
興水 大和	メタデータによる地域情報総合環境	2002.4.1～ 2003.3.31	リフレクション 伊藤 剛志
興水 大和	視覚感性を取り入れたマシンビジョンシステムに関する研究	2002.4.1～ 2003.3.31	ソフトピアジャパン 富永 将史
興水 大和	顔と顔部品の特徴抽出に関する研究	2002.4.1～ 2003.3.31	ソフトピアジャパン 林 純一郎
小笠原秀美	単語認知と情報処理モデル	2002.4.1～ 2003.3.31	中京大学 日野 泰志

● 研究所員一覧

■ 名誉所員	戸田 正直	福村 晃夫	
■ 情報科学部			
情報科学科	廣木 守雄 荒木 和男 興水 大和 伊藤 秀昭	田村 浩一郎 飯田 三郎 中山 晶 鈴木 常彦	川端 信男 秦野 やす世 嶋田 晋 清水 優
認知科学科	木村 泉 三宅 なほみ 小笠原 秀美	棚橋 純一 白井 英俊 土屋 孝文	三宅 芳雄 高橋 和弘 白水 始
メディア科学科	湊 幸衛 興膳 生二郎 諏訪 正樹 大泉 和文 山田 雅之	幸村 真佐男 長谷川 純一 宮崎 慎也 磯 直行 瀧 剛志	伊藤 誠 富田 義郎 カール・ストーン 上芝 智裕 曾我部 哲也
■ 体育学部	北川 薫		
■ 岐阜大学	加藤 邦人		
■ デンソー	赤堀 一郎 一ツ松 孝文 立石 雅彦	加藤 利文 坂井 誠	横井 邦雄 高橋 輝
■ 三洋電機	石川 猶也	藤村 恒太	
■ 大宏電機	渡辺 隆	高木 和則	
■ 創夢	近藤 秀樹	織田 篤嗣	
■ SKEN	鈴木 健志		
■ CREST	落合 弘之 田中 真一	鈴木 晋吾 青木 淳	井上 靖幸 浅岡 浩子
■ ソフピアジャパン	富永 将史		
■ リフレクション	伊藤 剛志		
■ 研究員	日野 泰志		
■ 準研究員	渡辺 恵人 松井 康之 山口 剛 野田 耕平	廣瀬 誠 舟橋 琢磨 林 純一郎 湯浅 且敏	宮坂 健夫 近藤 隆行 藤原 孝幸 益川 弘如

〈編集後記〉

IASAI News 第10号をお届けします。

巻頭言は、株式会社デンソーの原 邦彦基礎研究所所長にお願いしました。

今回は研究員の皆様から多くの研究概要と、研究成果報告を頂きました。

トピックスでは、田村浩一郎先生に日本のネット化の状況について論じていただきました。

興水大和先生には、IASAI 棟 6 階に完成した共同研究施設と、特許セミナーについてご紹介いただきました。

お忙しい中ご協力いただきました皆様に厚くお礼申し上げます。

次号はゲストエディタによる編集を予定しています

(編集委員)

★★★ 人工知能高等研究所のWWWページのご案内 ★★★

アドレス <http://www.cglab.sccs.chukyo-u.ac.jp/IASAI/index.html>

☆☆☆ 中京大学のWWWページのご案内 ☆☆☆

アドレス <http://www.chukyo-u.ac.jp/>

IASAI NEWS 第10号 2002年6月1日発行

- 発行・編集 中京大学 情報科学部 人工知能高等研究所
〒470-0393 愛知県豊田市貝津町床立101 ☎(0565)45-0971 (代表)
 - 印刷 ニッコアイエム株式会社
〒460-0024 名古屋市中区正木1-13-19
-

本誌記事の無断転載を禁じます。

© 2002 中京大学 人工知能高等研究所