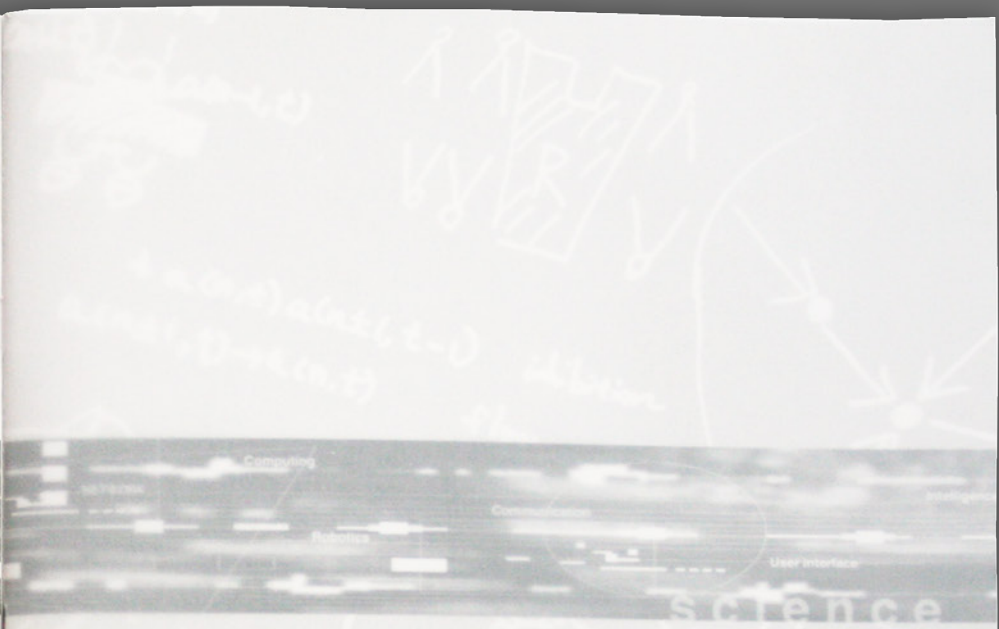




Sony **CSL**
Sony Computer Science Laboratory Inc.

SONY



Interaction
Emvision. Research. Create.

$c^2 dt^2 = g_{ij} dx^i dx^j$

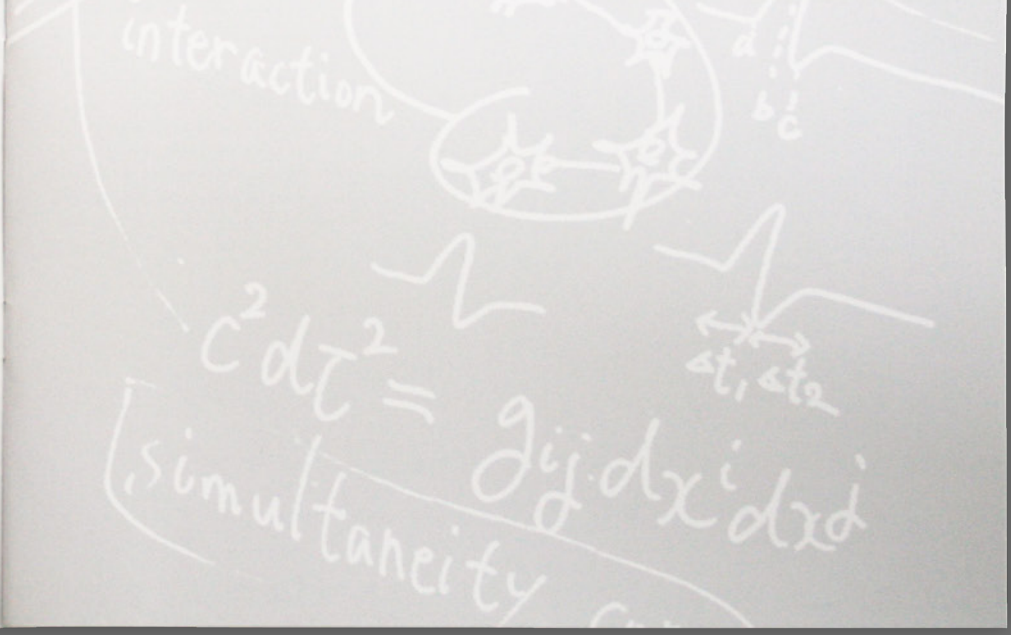
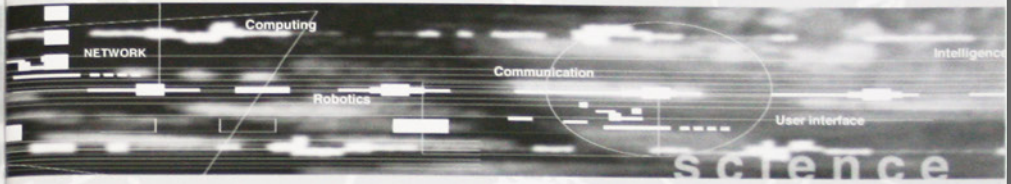
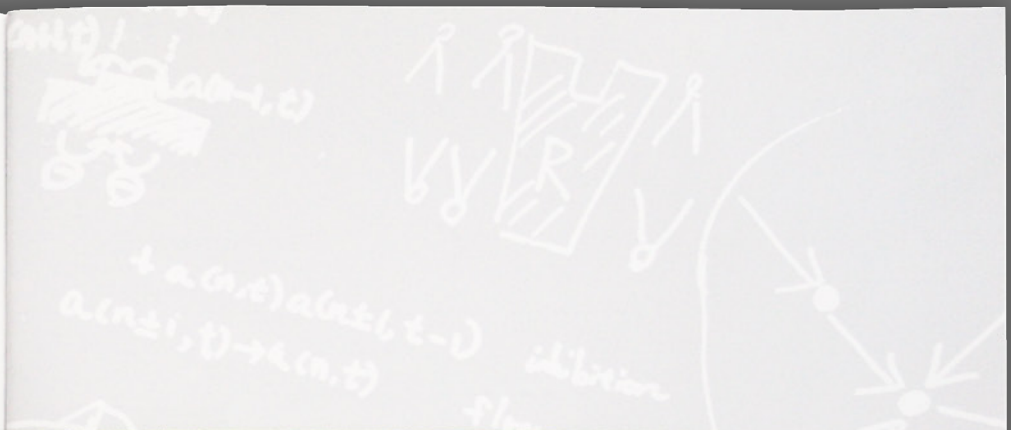
simultaneity

at, at2

bc

at, at2

Emerson Research Center





Mario Tokoro
Corporate Senior Vice President, Sony Corporation
Director, Sony Computer Science Laboratory Inc.

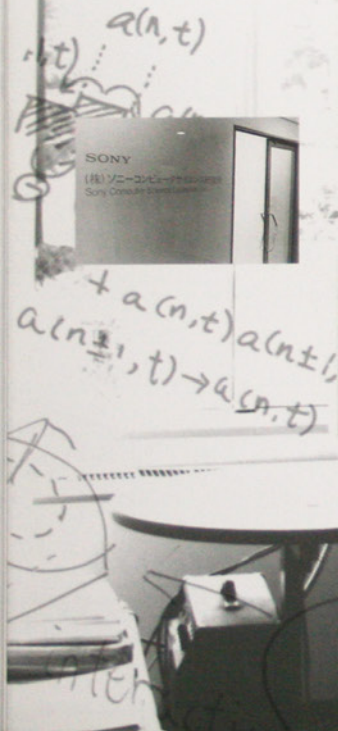
Mario Tokoro

好きな研究をしてよいと言われたとき、
あなたは意義のある研究ができるでしょうか？
研究には、常識にとらわれず高い理想を掲げる構想力と、
現実を見ずえる厳しい眼の両方を持つことが必要です。
そして遠い将来に向けて理想と現実の橋渡しをすることが研究者の任務ですが、
決して容易に成し遂げられることはありません。
しかし、それを達成する能力があり、意欲に満ち、
しかも自由の重みを知っている研究者は、いまや最高の研究環境を得る権利が
あると考えます。この研究所は研究者にとって最も望ましい環境を提供するとともに、
個人の自由意思を尊重し、新たな研究分野を開拓し、単なる模倣や改良に終わらない
真に創造性にあふれた研究活動を行なうために設立されました。
そして、それを通じて真の意味で国際社会に貢献することを目標としています。

ソニーコンピュータサイエンス研究所 所長
ソニー株式会社 上席常務

所長 原規雄

Research, in the true sense of the word, is to set a high ideal based
on a full understanding and critical view of the existing state of
technology, while striving for a new approach to bring it to reality.
The Sony Computer Science Laboratory is the place for those aspiring
researchers who know what research really means. We search for the
technology that will prove its worth even in the years ahead.
Our work is unrestrained by commercial needs. With the policy of bringing out
the best in individuals, we respect and foster each member's
initiative and creative ability. We contribute to the world by
creating new possibilities for tomorrow.



ソニーコンピュータサイエンス研究所の設立趣意

ソニーコンピュータサイエンス研究所は、純粋にコンピュータサイエンスに関する研究を行なう場として1988年2月に創立しました。

研究所設立の目的は、来るべき21世紀に照準を合わせた、コンピュータの歴史に残りうる価値をもった独創的な研究を行ない、これによって広く社会・産業の発展に貢献することにあります。そのため研究の成果は原則として一般に公開されます。

設立当初の研究テーマは、(1)分散オペレーティングシステム、(2)コンピュータネットワーク、(3)プログラミング言語、(4)ヒューマン・コンピュータ・インタラクションなど次世代を担うコンピュータシステムの基礎になるものを中心としておりました。

近年ではこれに複雑系、脳科学、意識と認知の機構、計算生物学などを含む幅広いコンピュータサイエンスに関する研究活動を展開しております。

研究者は、この研究所の基本的な研究テーマに基づいて、ひとりひとりが自分自身の目標を立てて研究を遂行します。そして、その研究成果である論文や研究用ソフトウェアなどは、すべて研究者個人の名において発表されることになります。

これは、当研究所が、研究とは本来、個人あるいは個人の自由意思に基づいた集団が自発的に行なうもので、研究所はそれをサポートする存在に徹すべきだと考えているからです。また個人の業績は論文、研究用ソフトウェア開発、特許や知的所有権の取得、

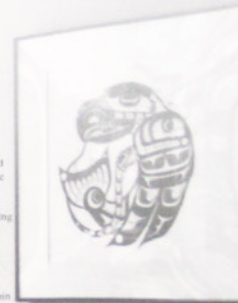
国内、国際学会における活動、などを対象に、目標を達成した水準に従って正当に評価されることになります。そのため、給与体系は年功序列制とはまったく無縁であり、個々の研究業績に十分に相応した報酬が支払われるシステムを採用しています。

Sony Computer Science Laboratory Inc.

The Sony Computer Science Laboratory was founded in February 1988 for the sole purpose of conducting research in computer science. Our objective is to contribute extensively to social and industrial development through original research that looks ahead to the 21st century and has the potential to achieve breakthroughs in computer technology. It is our policy to make public the results of our research.

In the first decade after the foundation, we have been focusing on research in distributed operating systems, computer networks, programming languages, human-computer interaction, and other fundamental aspects of cutting edge research. Beside these research areas, in recent years, we have been conducting research on complex systems, brain science, computational biology, and mechanisms of consciousness and cognition. With work in these fields, we hope to bring their insight to our already extensive research in computer science.

Each member of the Sony Computer Science Laboratory sets his or her own research goals within these basic research themes. Results in any format such as research software or technical papers, are published under the names of the individual researchers. This is because we believe that research should be carried out within a group, by individuals working on their own initiative, and that a laboratory should be a place dedicated to supporting this activity. The results achieved by each laboratory are evaluated through such media as technical papers, research software products, patents and intellectual property rights, and domestic and international conferences and professional associations. Therefore, in our compensation system, which is completely unrelated to seniority, each member is financially compensated in accordance with his or her achievements.

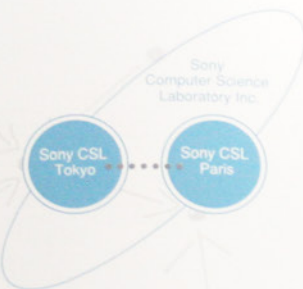


歴史と成果

ソニーコンピュータサイエンス研究所は1988年2月に創立し、同年4月に東京で稼働を開始しました。その後、オブジェクト指向分散オペレーティングシステム Aperios、計算機モデル、移動ホストプロトコル VIP、プログラマブル言語、コミュニケーションメディア CyberPassage、エージェント指向インターフェース、マルチエージェントシステム、実世界指向インターフェース NaviCam、拡張現実感、認知ロボット、次世代インターネットアーキテクチャ AMInet等に関する研究と開発を推進し、各方面から高い評価を得てきました。そのうちの多くの技術は本社へ移管され、ソニー製品として使われ、国際標準化に貢献するなどに行っております。また、研究活動の国際化を推進するために、1996年10月にはフランスのパリに研究所を新設しました。そこでは認知機構や進化的システムの研究を中心にすすめています。

History and Achievements

Sony Computer Science Laboratory was established in February 1988, and became operational in Tokyo in April 1988. We have achieved many outstanding research results, including the object-oriented operating system Aperios, a computational field model, the mobile host protocol VIP, programming languages, the communication medium CyberPassage, agent-oriented interfaces, multiagent systems, multi-modal interfaces, the real world oriented interface NaviCam, augmented reality, cognitive robotics, the next generation Internet architecture AMInet, and so on. Many of these technologies have been transferred to Sony Corporation and have been utilized in Sony's products. Also, some of our research results contributed to international standardizations. In October 1996, we opened a new Laboratory in Paris to promote the internationalization of research activities. We have been pursuing research on cognitive mechanisms and evolutionary systems in Paris.

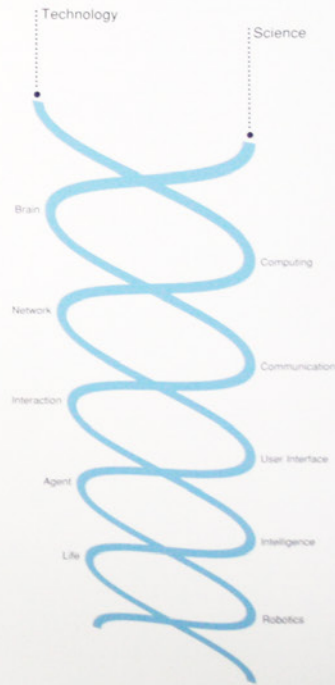


展望

ソニーコンピュータサイエンス研究所は開設以来、唯一のテーマとして「開放型システム」を掲げています。開放型システム(open systems)とは閉鎖型システム(closed systems)に対するものです。これまでの科学技術は問題の領域を定義し、切り取り、抽象化することによって問題を解いてきました。しかしながら、近年我々は定義されない問題、切り取ることができない問題を解かなければならない状況に至っています。その一般的な例としては社会、経済現象や生命の問題を挙げることが出来ます。コンピュータシステムに関して言えば、それぞれの全く別の方向にある典型的な二つの方向を挙げることができます。第一の方向は広域、分散、移動コンピューティング環境です。時々刻々ネットワークホロジーが変わり、接続されるコンピュータやそのサービスが変わる環境の下で、我々はダイナミックで有機的なマルチメディア情報ベースを利用しながら、仕事をこなして行くことになります。そのようなシステムは、個々の要素システムについての十分な知識をもったとしても全体の振舞いが予測できないと言の意味で開放型です。常に変化する環境に対して安定した性能を上げることできるようなシステムの設計開発のための方法論や技術を確立する必要があります。第二の方向は利用者に対する利用環境に関するものです。直に使いやすい利用者環境を提供するためには、利用者すなわち人間について良く知らなければなりません。ところが人間自体の定義はなく、極めて多面的で、その行動は状況や時間に強く依存します。人間を還元論のみで観して理解し、定義づけようとするには無理があります。ここでも人間自体を開放型システムであると捉える必要があります。

Perspective

The main research theme of Sony CSL has been open systems - as opposed to closed systems, in which we believed that we could solve problems by cutting out sections and abstracting them for manipulation. Recently, "the scientific community" has faced several key problems which cannot be solved as closed systems. Social, economic, and life phenomena contain many examples of such. In relation to computing, we are pursuing two open system research areas. One area is related to widely distributed, mobile computing environments in which network topologies, connected computers and services are changing continuously. Such environments are open in the sense that the behavior of the whole integrated system is more than the sum of the behaviours of its components. We need to develop methodologies and techniques for the development of systems which give high yet stable performance in such dynamic environments. The other area of research is related to users. To provide truly easy-to-use environments to users, we have to learn more about humans. However, humans are not well-defined and their behaviour is strongly dependent on situations. It is impossible to understand humans with only a reductionistic analysis. We have to envisage humans as open systems in order to develop intimate user interfaces.



高安 秀樹 TAKAYASU, Hideki

複雑さの本質を理解し、そこに潜む利点を積極的に活用するような科学技術を確立するための基礎的研究を行っています。私が現在研究の対象としているのは、定量的に明確な記述のできるフラクタル性を示す現象ですが、それでも、乱流、地震、株価変動、インターネット中の渋滞、脳神経のつながり、癌の形状など、従来の科学の分類からみれば何のつながりもなさそうな様々な現象の背後に潜む共通の性質がしだいに明らかになってきています。今後は、さらにもっと複雑な現象にも立ち入ると同時に、応用研究にも力を入れていきたいと思っています。

How does complexity emerge? What merit does complexity have? These are the questions I had when I began my new research. Based on the concept of fractals, I have been studying a wide variety of topics such as earthquakes, market price changes, congestion in the Internet, and the shape of cancers. It is scientifically exciting to discover the universal laws underlying these complex systems. I believe that new technologies based on complex systems will be widely available in the 21st century.

H. Takayasu, A. Saito and M. Takayasu, "Stable infinite variance fluctuations in randomly amplified Langevin systems," *Phys. Rev. Lett.*, Vol. 70, pp.986-989, 1993.

H. Takayasu and K. Okazaki, "Country dependence on company size distributions and financial model based on competition and cooperation," *Fractals*, in appear.



北野 宏明 KITANO, Hiroaki

計算生物学とロボカップが、現在の主要な研究テーマです。コンピュータ・シミュレーションと人工知能等の技術を集成し、発生過程に関わる遺伝子とそれらの相互作用を予測する方法論を確立し、新たな生物学をつくり出すことが目標です。ロボカップは、サッカーロボットの開発を通じて人工知能とロボット工学の研究を推進させようという国際的研究プロジェクトです。

Computational Biology and RoboCup are two major research topics. In the area of biology, I am interested in establishing a methodology to accurately predict genes and their interactions during development using computer simulation and AI techniques. RoboCup, the Robot World Cup Initiative, is a long range international research project to promote AI and robotics research using soccer. My role is to lead this project as President of The RoboCup Federation.

Kitano, H. et al., "RoboCup: A Challenge AI Problem," *AI Magazine*, Spring 1997.

Kitano, H. et al., "The Virtual Biology Laboratory: A New Approach of Computational Biology," *Proc. of European Conference on Artificial Life*, 1997.

Kitano, H. and Inui, S., "The Two Process Model of Cellular Aging," *Journal of Experimental Gerontology*, 1998.



増井 俊之 MASUJI, Teshigahara

計算機やネットワークの普及により社会が大きく変わりつつありますが、計算機を使いこなすこともネットワークから情報を採ることもまだまだ簡単ではありません。計算機を使って誰もが簡単に情報を作成・検索・再利用・交換できるようにするための直感的で効果的な操作手法や装置の研究を行っています。新しいユーザー・インターフェース技術の統合により、計算機は人間の能力を真に拡張する有効な装置となるでしょう。

Although we are said to be living in the information age, computers are still hard to use and useful information is hard to find. I believe that our new intuitive and effective interaction techniques and hardware that we have developed for finding, reusing, creating and exchanging information can greatly reform the way we are presently dealing with these problems. Using our technologies, people will finally be able to handle whatever information they need without struggling with computers.

Teshigahara Masuji and Ken Nakayama, "Better and prettier... two keys to efficient user interface," *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'94)*, pp. 114-121, Addison-Wesley, 1994.

Teshigahara Masuji, Mitsuru Mizukoshi, George W. Buxton IV, and Kenichi Kurokawa, "Methods to ease approach for personal information retrieval," *Proceedings of the ACM Conference on User Interface Software and Technology (CHI'95)*, pp. 109-116, ACM Press, 1995.

Teshigahara Masuji, "An Efficient User Input Method for Pictorial Computer," *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'96)*, Addison-Wesley, 1996.



碓本 純一 REKIMOTO, Jun

現在のコンピュータは、情報を操作するための道具として主に使われており、私たちの現実世界での生活を快適にするように設計されていません。私の研究の興味は、非常に小型でかつ個人化されたコンピュータや、逆に生活環境と一体化したコンピュータ群によって、従来の生活や社会がどのように再デザインされていくか、という点にあります。このようなコンピュータは計算指向というよりは実世界指向であり、状況認識などの技術によって、従来のように煩雑な指令を与えなくても我々の実世界での作業を支援します。近い将来、このようなコンピュータ群は今日の眼鏡や時計計のようになりまえるものになり、また生活環境の一部として不可欠な存在となるでしょう。

Today's computers serve mainly as tools for manipulating digital information, but are not designed for making our physical world more comfortable. I am interested in designing a new human computer interaction style based on highly personalized portable computers and environmentally embedded computers. These computers will be aware of our physical environment and thus more real world oriented rather computation oriented. Under such an environment, we will be able to concentrate on real world tasks that are constantly augmented by the computer's information. I expect that such computers will be as commonplace as today's eyeglasses and wristwatches, and will be seamlessly integrated into our daily lives.

Jun Rekimoto, "NaviCam: A Magnifying Glass Approach to Augmented Reality Systems," *Proceedings of CHI'96*, pp. 267-276, 1996.

Jun Rekimoto, "Wink and Clap: a Cheap Manipulation Technique for Multiple Computer Environments," *CHI'97*, pp. 197-200, 1997.

Jun Rekimoto, "A Multiple Device Approach for Supporting Whomsoever-based Collaborations," *CHI'98*, pp. 197-200, 1998.

フランク・ニールセン *NIELSEN, Frank*

私は計算幾何学の適応アルゴリズムと出力依存アルゴリズムの拡張に関して研究をしています。アルゴリズムは、その実行時間などが入出力のサイズだけでなく、複雑さの解析に固有のパラメータに依存する場合に適応的と呼ばれます。これは幾何学の最適問題において特に興味深いことであり、近似解と実行時間が人力固有なある計算可能性に対し適応的なアルゴリズムを与えることは重要です。例えば、問題がやさしければやさしいほど、近似解はより早く、またより良い解が見つかることなどです。私は現在、適応アルゴリズムの観点から、計算幾何学の技術とコンピュータビジョンや計算生物学を結びつけることに関心をもっています。

Most of my research work is concentrated on the so-called adaptive algorithms in computational geometry and related fields which extend output-sensitive algorithms. An algorithm is said to be adaptive if its running time, or the complexity analysis of any other critical resource, not only depends on input and output sizes but also on possible intrinsic sensitive parameters which may intervene in the analysis of the complexity. This is of particular interest in geometric optimization problems (e.g., Covering, Hitting or Discriminating Set NP-hard Problems and the like) for which we obtain algorithms whose approximate solutions and running times are adaptive to some intrinsic "tractabilities" of the inputs. Informally speaking, this means that the "easier" the instances, the quicker an approximate solution is found and the better it is. Very recently, I became interested in bridging techniques of computational geometry to computational vision and computational biology from the viewpoint of adaptive algorithms.

F. Nielsen, "Algorithms Geometricques Adaptives - Adaptive Computational Geometry," *Ph.D. Thesis*, ISBN: 2-7261-1017-7, Nice Univ., France, 1996.

F. Nielsen and M. Yvinec, "An output-sensitive convex hull algorithm for plane objects," *Internat. J. Comput. Geom. Appl.*, 8, 1, 39-66, 1998.

A. Ethier, M. J. Katz, F. Nielsen, and M. Sharir, "Dynamic data structures for fat objects and their applications," *Proc. Work. on Alg. and Data Struct.* 97, LNCS 1272, pp. 297-306, Halifax, Nova Scotia, Canada, 1997.



茂木 健一郎 *MOGI, Kenichi*

Qualia are subjective sensory qualities like "the redness of red" that accompany our perception. Elucidating the neural basis of qualia is central in understanding the principles of "integrated parallelism" in cortical information processing. The so-called "binding problem" is a typical part of the above mentioned "integrated parallelism". My research focuses on the mathematical formulation of qualia, and its implementation in novel artificial computing processes. Here, it is essential to clarify the space-time structure characterizing our perceptual processes from the causal relationships between neural firings, and to understand the symmetries involved in the neural basis of qualia.

Mogi, K., "On the absolute meaning of the energy scale -KT in the thermal interference involved in neocortex-coupled neurons," *Proc. Roy. Soc. Lond. A*, 461, pp. 529-541, 1994.

Mogi, K., "Multiple-valued energy function in neural networks with asymmetric connections," *Phys. Rev. E*, 49, pp. 4033-4036, 1994.

茂木 健一郎 / MOGI Kenichi, 1997

「クオリア」は、「赤の赤らしさ」など、感覚に伴う独特の質感を指します。私は、クオリアを鍵として、脳の計算原理を研究しています。脳の情報処理の特徴である、「統合された並列性」を理解するために、クオリアは中核となる概念です。例えば、認知科学においてホットな話題となっている「結びつけ問題」も、「統合された並列性」の一つの現れです。クオリアの数学的定式化の過程では、ニューロンの発火の間の因果関係が重要になります。また、クオリアを不変とするような変換群の持つ対称性も重要です。クオリアの数学的表現を得ることを中心として、脳科学、計算機科学におけるプレイクラスを目指します。



田中 久隆 *TANAKA, Hisao-Aki*

現在の技術は一層高いクロック周波数を可能とし、1chipのプロセッサ-VLSI上で既にGHzのクロック周波数が実現されています。このような高周波数技術の進展は限界を越え、何かによって変わられるのか? 或は更に進んで行くのでしょうか? 私の興味は、技術において物理限界と人間のライフスタイルの界面にあり、具体的には同期式、非同期式システムの境界に注目し、そこで理論のみならず、現実的なシステムを試作することを目指しています。

Current technology makes higher clocking frequencies possible and a GHz-order frequency has been attained on one-chip processors. Will the trend to ever higher frequency clocking become extinct like the dinosaurs, or continue on keep progressing? The essence of this question is the interface between our human life style and the limits of physical laws. I'm currently working on interfacial problems between synchronous and asynchronous digital systems, where I hope to develop real systems based on a novel design philosophy.

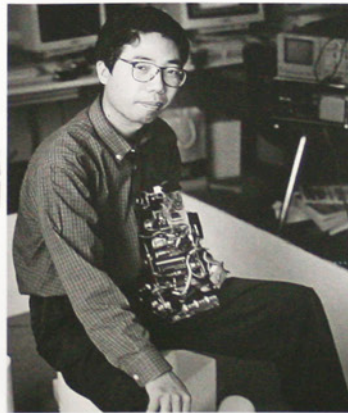
田中久隆, 博士論文

「同期型と非同期型システム」, 日本数学会論文誌, 1994年3月号

Hisao-Aki Tanaka, Akihiro J. Schirring, and Shiroshi Ochi,

"A Five-Order Phase Transition Resulting from Finite Interactions in Coupled Oscillator Systems," *Physical Review Letters*, vol. 76, no. 11, 1997.

Hisao-Aki Tanaka, Shiroshi Ochi, and Kazuo Hirose, "Geometric Structure of Two Coupled Phase-Locked Loops," to appear in *IEEE Transactions on Circuits and Systems - I: Fundamental Theory and Applications*, vol. 45, no. 6, June 1998.



谷 淳 *TANI, Jun*

私は認知における不完全性とそれを補う意味での自律性の問題に興味を持っています。開放系に置かれた認知的主体が行動を通して得られる世界の記述は、常に矛盾に満ちています。その主体が、決して理解しうることのできない世界と折り合いをつけていく、また矛盾を強えながらも新たな行動を試み続ける側面には、どのような認知の自律的メカニズムがはたしているのでしょうか。このような問題を、力学系の枠組において理論的に捉え、また自律ロボットの実験を通して構成論的に考察していくことが、当面の私の研究の課題となります。

My research objective is to understand the fundamental cognitive mechanisms which enable animals or humans to learn and recognize their dynamic environments. I'm particularly interested in questions like: How do they manage to adapt to open environments even though their cognitive abilities are finitely bounded? How do they continue to generate new behaviors even though their outcomes are not guaranteed? I am attacking these problems, taking the constructivist approach, by building cognitive robots. Through these robotics experiments, I am attempting to articulate the organizing principles of the embodied cognition using dynamical systems language.

J. Tani and N. Fukunaga,

"Integrating a Geometrical Description in Dynamical Systems: An Experiment in Bayesian Neural Learning," *Biological Cybernetics*, Vol. 77, pp. 365-370, 1997.

J. Tani, "Model Based Learning for Mobile Robot Navigation from a Dynamical System Perspective," *IEEE Trans. Systems, Man and Cybernetics - Part B: Spatial, Social and Cybernetic Learning*, Vol. 28, No. 3, 1998.

J. Tani and N. Fukunaga, "Self-Organizing Internal Representation in Learning of Navigation,"

A Physical Experiment by the Mobile Robot YAMARICUS," *Neural Networks*, Vol. 10, No. 5, 1997.

大沢 英一 OSAWA, Eiichi

実世界で動作するシステムは利用できる情報や資源が限定されています。このような状況で世界を認知したり与えられた問題を解決したりタスクを達成するシステムは、その限定性により適切に最良の結果を導き出すものでなくてはなりません。私は、このように振舞う頑強なエージェントシステムの設計に興味があり、現在2つの側面から研究を進めています。一つは認知的側面です。注意の制御等を巧みに行ない資源限定状況で最良の認知結果が得られる認知機構を探究しています。一方で、エージェント間の相互作用に興味があります。特に限定されたエージェントの組織による問題解決に注目しており、エージェントの局所動作と組織の大局挙動を考慮し柔軟で効率的な問題解決を行なう組織スキーマの設計に取り組んでいます。

Systems operating in the real world are constantly facing practical limitations on information and resources. These systems need to cope with these limitations in order to sufficiently perform recognition, problem solving, task accomplishment, etc. I am designing robust agent systems which deal with these problems. One part of my research lies in agent cognition. I've been also involved in designing an organizational scheme among limited agents, where coordination among the local behavior of agents and the related global behavior of the organization is taken into account to increase organizational efficiency in large-scale open multi-agent systems.

Eiichi Osawa, "A Markovian Coordination Strategy for Reactive Cooperative Planning," In *Proceedings of the First International Conference on Multi-Agent Systems (ICMAS-97)*, pp.297-305, AAAI Press, 1995.

大沢 英一, 大沢 英一, 高橋 隆夫, "マルチエージェントシステム, 人工知能, 1996.



私はノイズと相互作用に遅れを含むような系の問題を数理的に解析する研究に従事しております。分散ネットワークシステム等においては、ノイズや情報伝達の遅れは一般には障害として考えられています。しかし自然界、特に生体の情報処理においては、このようなノイズや遅れを克服しているばかりでなく逆に積極的に利用している例も見られます。私の研究の主題は、そのような自然界の具体例に学ぶ側面と、最近発見いたしました「Delayed Random Walk」を中心とした数理モデルの構築および解析を進める側面のそれぞれの展開と融合にあり、将来における分散協調情報処理システムの構築への一助となることを目標としております。

I am engaged in a research project to investigate the behavior of mutually interacting many body systems in the presence of noise and delay. Noise and delay are normally considered to be obstacles for information processing. However, in nature, and particularly in biological systems, there are examples which have taken advantage of noise and delay for effective information processing. The main focus of my research is a development and a synthesis of two aspects of this problem: the study of concrete examples in nature which possess properties that exploit noise and delay, and the analysis and development of mathematical models to describe such systems. I hope my research will produce a contribution for the future development and realization of effective open distributed information processing systems.

Tom Ohta and John G. Miller, "Delayed Random Walks," *Physical Review E*, vol. 52, pp. 5275-5280, 1995.

Tom Ohta, "The Chaotic Correlation of Delayed Random Walks," *Physical Review E*, vol. 55, R1235-1238, 1997.

Tom Ohta and Ryusuke Sawada, "Delay Estimation from Noisy Time Series," *Physical Review E*, vol. 55, R3073-3080, 1997.



大平 徹 OHIRA, Tetsu



キム ビンステッド BINSTED, Kim

多くの興味深いシステムは人間がそれらに対し個性を見い出そうとするくらい複雑な挙動を示します。それは欠点となることもありますが、役に立つ予測を生み出すこともあります。映画や小説でも行なわれているように、個性を設計することはこのような傾向を実現することであり、観測者の予想を設計者の持つ意図の通りに操作することです。表現と行動、またモティベーションと表現の間の一貫性はその個性の存在のリアリティに寄与するものです。私は個性をデザインするアーキテクチャを開発中で、上記のようなアイデアを例証するために感情をもつ様々なエージェントについて研究をしています。

Most interesting systems have behaviour complex enough that people might be tempted to ascribe personalities to them, thus giving themselves a flawed, but potentially predictive tool. Designed characters - such as characters in films or novels - exploit this tendency, expressing their personalities to manipulate the observer's expectations to the designer's ends. Consistency between expression and action, and also between modalities of expression, contributes to a character's believability. I am currently developing an architecture for designed characters, building tools for designers, and working on several expressive agents (soft and hard) to demonstrate these ideas.

Kim Binstedt, "Maximal Interest: An implemented model of pain," PhD Thesis, Department of Artificial Intelligence, University of Edinburgh, 1988.



藤波 順久 FUJINAMI, Nobuhisa

計算機には、利用者の指示したとおりに動く世界を提供する力があります。もちろんそれは、現実の類似物である必要はありません。入出力の能力や計算の速度の許す限り、誰も見聞きしたことのないようなものでも自由に作り上げることができます。私はこれまで、計算機を思いどおりに限界まで動かすために、アセンブリ言語を使ってプログラムの開発を続けてきました。その中で使ってきたプログラミングテクニックには、高級言語では利用の困難なものがあります。現在はその中で実行時最適化に注目し、高級言語からでも簡単な指示で利用可能にするための言語処理系を開発しています。

Computers have the potential to provide a world that is completely under their control of the users. The world created inside a computer is not just a simulation of reality. One can construct anything as far as the IO capacity and the computing power permit, even if no one has ever experienced it or its imitation. I have been developing programs in assembly languages to control computers to their utmost limits. Some of the techniques used in these programs are very hard to use in high-level programming languages. Therefore I am now developing a complex system which enables one such technique, run-time optimization, to be used in high-level language programs using very simple directives.

藤波 順久, "アセンブリ言語での実行時最適化," 日本ソフトウェア学術大会, 高橋 隆夫 編集, September, 1985. Nishizumi Nobuhisa, "Automatic Run-Time Code Generation in C++," In *ICPC'1987: Towards Computing in Object-Oriented Parallel Environments*, December, 1987.

Sony CSL Paris/Perspective

The awesome capabilities of the human brain have always been an important source of inspiration for pushing computer technology ahead. At the Paris section of CSL we try to understand the cognitive mechanisms that play a role in language, perception, and music. Inspired by the theory of complex adaptive systems and non-linear dynamics, we attempt to identify the mechanisms that enable individual humans and groups to develop a shared ontology of their world, a shared language for communicating about their world, perceptual strategies for grounding language in reality, and behavioral systems that can bootstrap themselves towards ever greater complexity.

ソニーコンピュータサイエンス研究所 パリ研究所 / 展望

人間の脳の数くべき能力は、コンピュータ技術を推進するうえで常に重要なインスピレーションの源になっています。Sony CSLの/パリ研究所では言語、知覚、音楽などを理解するための認知機構の研究を行っています。我々は、複雑な適応システムや非線形力学の理論に感銘され、個々の人間やそのグループが世界に関する(1)共有オントロジー、(2)共通言語、(3)言語を現実世界に接地するための知覚ストラテジー、さらに(4)複雑な環境に適応するために自己を向上させるための挙動システム、などを獲得することを可能とする機構の発見につとめています。



STEELS, Luc

My current research focuses on various basic issues in multi-agent communication. A first topic is how language can be grounded and stay adapted to the needs of language users. I am developing various algorithms to explain how autonomous robotic agents could automatically extract a repertoire of concepts from sensori-motor datastreams and for developing an adaptive cognitive memory that structures and restructures the experiences of an agent. A second topic is how the conceptualisations developed this way become verbalised in language. Here I am focusing in particular on the problem of the origins of syntax. I am investigating the necessary cognitive mechanisms and the overall interagent dynamics that would explain how syntactic structuring emerges in a language and how it becomes more complex. All this research should shed light on the basic mechanisms the brain uses in natural language communication and is relevant for a wide range of applications involving man-machine communication and autonomous intelligent robots.

Steels, L. "The Synthetic Modeling of Language Origins." *Evolution of Communication Journal* 1(1), 1-24, 1997.
 Steels, L. "Constructing and Mining Perceptual Distinctions." In: van Swinderen, M. and G. Wäber (eds.), *Proceedings of the European Conference on Machine Learning*, Springer-Verlag, Berlin, 1997.
 Steels, L. "The origins of syntax in visually grounded robotic agents." In: Pollack, M. (ed.), *Proceedings of IJCAI-97*, Morgan Kaufmann Publishers, Los Angeles, 1997.



KAPLAN, Frédéric

My work focuses on the dynamics that leads a population of interacting agents to build a set of shared conventions to communicate. I am exploring, through multi-agent software simulations, the properties of the "adaptive naming game": a simple computer model in which agents try to agree on names for particular objects. My work includes the definition of measures to analyze the language of the agents and its evolution in time, as well as a mathematical understanding of the complex dynamics involved. These results will lead to the definition of a methodology for building multi-agent systems that use adaptive protocols which have not been defined previously. One possible application is in decentralised networks, such as the Internet, where a world-wide consensus on ontologies or protocols become more and more difficult to impose in a top-down fashion.

Kaplan, F. "A New approach to chatbot creation in multi-agent simulations of language evolution." *ICMI 96, Paris, 1996.*
 Steels, L., Kaplan, F. "Workshops as a source of events in language games." *AIJ 11, Los Angeles, 1996.*

McINTYRE, Angus

A characteristic and striking property of human language is its regularity. Phonology is characterised by systematic differences between phonemes that apply across the sound system. Morphology generates novel compound forms by the application of regular word-formation processes. Syntax produces a near-infinity of distinct sentences by rule-governed combination of simpler units. My research uses the "language games" paradigm to look at ways in which such regularities might emerge, evolve and be acquired. In particular, I am interested in trying to identify linguistic/cognitive "operators" able to abstract from instances to general processes and representations. Because language and intelligence are closely related, a better understanding of these mechanisms may have applications not only to linguistics but also to machine learning and intelligence.

Kaplan, F., McIntyre, A., Steels, L. "Measures and visualisation of language evolution." *European Conference On Artificial Intelligence, Brighton, 1997.*
 McIntyre, A. "Word: A method for research in origin of language." Submitted to *COGNET 97*, St. Malo, 1996.



PACHET, François

I believe that musical listening experiences can be greatly enhanced by integrating relevant models of musical perception into musical listening devices, provided we can develop appropriate software technology to exploit them. The "Active listening" project pushes forward the idea that listeners can be given some degree of control on the music they listen to, to yield different perceptions on a given piece of music. This contrasts with traditional listening, in which music is played passively by some device without knowledge of the music being played. I am exploring various interactive environments in which the variations always preserve the original "semantics" of the music, when possible. A key technology to design, implement, and experiment with such systems is constraint programming. It enables a clear definition of the semantics of interactive musical systems and control the variations of these systems in a meaningful way. My research focus on developing constraint technology and apply it to interactive musical system design and development.

Pachet, F. "Computer analysis of four chord sequences: Is there a bias?"
 Invited paper in the Special Issue of *Computer Music Systems on Artificial Intelligence and Music*, Gordon & Breach Publishing, 1996.
 Pachet, F., Ramello, J., Collins, J. "Representing temporal musical objects and reasoning in the MuSE system." *Journal of New Music Research*, Vol. 25, n. 3, pp. 253-276, 1996.
 Riv, Y., Pachet, F. "Working Constraints for Adaptive." *Journal of Musicological Research* 2(2007), 20(2), pp. 43-51, 2007.



長尾 確 NAGAO, Kazushi

自然言語文書によるコミュニケーションの促進、またエージェント技術を用いて人間のコミュニティ活動を支援するシステムの研究を行っています。具体的には、文書に意味的・語用論的タグを付与して、内容に基づく検索、要約、翻訳などをかなり高い精度で実現し、ネットワーク上で公開・再利用可能にすることです。また、携帯型コンピュータとネットワーク上で移動可能なエージェントを用いて、個人が状況に適した情報を必要に応じて取得できるようにしたり、複数の人間の会話を情報的に拡張する仕組みを開発しています。さらに、個人に密着したエージェントがその個人の行動を認識・記録して、人間の記憶を補助する仕組みも研究しています。

I am researching communication amplification based on natural language texts and, also, human community support based on agent technologies. Communication amplification uses the annotation of documents with semantic and pragmatic tags. This allows us content-based retrieval and high quality summarization and translation of online text resources. The community support system employs mobile computers and mobile agents. These agents can move around and gather information on the network. The users can access situation-dependent information and exchange personal information with other participants through their agents. I am also studying human memory supplementation using personalized agents that can recognize and memorize human behavior.

Kazushi Nagao, "Agent Augmented Reality: Agents Integrate the Real World with CyberSpace," in Tomohide Ishii (ed.), *Communications: Towards Global Collaboration*, John Wiley & Sons, 1998.

長尾 確, 「インターネットの環境をつくる」, 認知科学マガジン, 1996.

Kazushi Nagao and Hiroshi Kobayashi, "Agent Augmented Reality: A Software Agent Merges the Real World," in *Proceedings of the Second International Conference on Multiagent Systems*, AAAI Press, 1996.



沼岡 千里 SUMAOKA, Chisato

ソフトウェアエージェントは、人が知り合うきっかけを演出できるだろうか。自分自身の体験を他人とともに仮想体験する場を作ることができれば、それは一つのきっかけを与えるだろう。エージェントは人の体験を記録し、仮想空間の助けて映像化することで、そのような場を演出することができる。相性は人が知り合うための重要な要素である。人は相手の性格を、そのもちものからも推察することができる。互いのペットが仲良く戯れる様子は、ときに相手の良さを感じさせる。個性的なエージェントはペット同様、持ち主の性格の代行者となれるだろう。仮想空間でエージェント同士が戯れる様子は、人が知り合うきっかけを演出することになるだろう。

Could software agents produce such occasions as people get to know each other? If we could simulate our experience together with others, it could promote people's conversation to know each other. Agents could produce such occasions, by emulating a recorded personal history of experiences in 3D virtual worlds. Personality affects a personal relationship with others. We can guess one's personality even from its personal properties. Watched one's pet friendly playing with another, we can be favourably disposed toward the owner. Like pets, characteristic agents could be our representatives. Their behaviours in virtual worlds could help people to know each other.

Sumaoka, C., "Human Sociality: Synesthetic Coupling," *Proceedings of 1997 AAAI Fall Symposium on Socially Intelligent Agents*, pp. 98-102, 1997.

Sumaoka, C., "Human Sociality: Self-Bound Conditioning," in *Journal of Artificial Intelligence*, 1998.



村田 賢一 MURATA, Kenichi

インターネットのような超分散開放型の計算環境ではプログラムの実行環境をプログラム作成時には予測できません。そこで、すでに起動しているプログラムが絶えず成長し続けるシステムに対し、動的に対応するためのサポートが必要になってきています。私は、これらの言語とシステムが効率良く互いに作用し合い、システムの深部まで性能を犠牲にせずに動的適応性を得るための、プログラミングシステムとオペレーティングシステムとの統合の可能性について研究しています。現在、システムと言語の両側面から制御可能な動的コンパイル手法について試みています。

岡村 英明 OKAMURA, Hikaru

ネットワーク接続された計算機間でのプログラムの移動は、計算資源の効率的移動や情報の共有を可能にし、分散マルチメディアシステムのような従来の分散アプリケーションに不可欠な技術の一つです。プログラムの移動には、移動するプログラムを異なる計算資源、システムの実行状況に適応させる技法(環境適応の技法)が重要です。私は環境適応を実現するために通じている枠組としてメタレベルアーキテクチャを目指し、プログラミングシステムAL-1-Dの開発を通じて、環境適応のためのプログラミング技法の提案を行ってきました。現在、Aperios上でより現実的な場面で環境適応を可能にするためのシステム支援機構の研究を行っています。

The migration of program between network-connected computers brings us advantages; efficient computer resource usage and information sharing. It is a key issue for distributed application systems such as a distributed multi-media system. For the migration of program, the "environment adaptation" features, adaptation to different computer resources and execution status change, should be considered. I have employed the meta-level architecture as a suitable platform for environment adaptation and developed the AL-1-D programming system using a meta-level architecture to provide new programming techniques. I am studying about system mechanisms on Aperios to achieve environment adaptation for more realistic application programs.

Hikaru Okamura and Yuzuko Ishikawa, "Shared Location Control Using Meta-level Programming," *Proceedings of the 9th European Conference on Object-Oriented Programming*, pp. 101-116, Springer-Verlag (LNCS 92), 1994.

Hikaru Okamura, Yuzuko Ishikawa and Masao Takano, "Meta-level Decomposition of AI," *Proceedings of the 1st International Symposium on Object-Oriented Languages* (ISOOL'91), Springer-Verlag (LNCS 56), 1991.

Hikaru Okamura, Yuzuko Ishikawa and Masao Takano, "AL-1-D: A Distributed Programming System with Meta-Level Reflection Framework," *Proceedings of the 1993/94 International Workshop on Reflection and Meta-level Architectures*, 1993.



In large open distributed computing environment like the Internet, programmers cannot predict the environment their programs will run in. Consequently, it is necessary to introduce run-time support that a program can adapt to a continuously changing computing environment. I am researching the unification of a reflective programming system and a reflective operating system in terms of achieving maximum adaptability with minimum loss of efficiency. I am designing and developing a compiler that uses a dynamic compilation technique that can be controlled by the system and language alike.

Kenichi Murata, R. Nigel Horsburgh, Eric G. Manning, Yuzuko Ishikawa and Masao Takano,

"Unification of Active and Passive Objects as Object-Oriented Operating System,"

in *Proceedings of Fourth International Workshop on Object-Oriented Languages* (ISOOL'93), pp. 68-73, 1993.

Kenichi Murata, R. Nigel Horsburgh, Eric G. Manning, Yuzuko Ishikawa and Masao Takano,

"Unification of Compile-time and Run-time Meta-level Definitions,"

in *Advances in Object-Oriented Meta-level Architecture and Reflection*, in *Acta Universitatis Carolinae, 1996.*

寺岡 文男 TERAOKA, Fumio

現在のインターネットは多くの課題を抱えています。たとえば品質を保証した通信をどのように実現するのか、移動する計算機とどのように通信を行うのか、拡張し続けるネットワークにおいて経路制御やアドレス付けをどのように行うか、などです。このような課題を解決する新しいネットワークアーキテクチャを設計することが私の研究課題です。新しいアーキテクチャは、必要に応じて資源予約を行ったり動的に最適なプロトコルスタックを構築することにより、ユーザーの通信要求を実現します。この新しいアーキテクチャに基づくネットワークは、既存のインターネットと協調しつつ、次第に現在のインターネットに取って代わることになるでしょう。

The current Internet is incapable of handling some problems such as providing guaranteed service, communication with mobile computers, and routing/addressing, especially as the networks continue to expand. My research topic is to design a new network architecture that can solve these problems. In this architecture, resources are reserved and the protocol stack is dynamically built by negotiation to meet users' requirements. I believe that a network based on this architecture will initially coexist with the Internet and eventually replace it.

F. Teraoka, K. Uehara, H. Saitohara, and J. Mizu, "A Protocol Providing Host Mobility," *Communications of the ACM*, vol. 37, no. 8, August 1994.

寺岡文男,「ホストを移動させるネットワーク」(共著), 丸文出版



塩野崎 敦 SHIMONAZAKI, Atsushi

コンピュータネットワークに対するユーザーの要求は増える一方でありネットワークアーキテクチャは新たにさまざまなサービスを提供しなくてはならない。現在、連続メディア通信が目立っているが、それ以外にもロボットやコンピュータとは直接関係なかった家電製品などを統合したネットワークが考えられる。このような環境では実時間通信をサポートする技術が必要である。そこで私は、特に実験ネットワーク AMInet における資源予約、QoS制御、および経路制御の機構およびプロトコルを研究している。実時間通信をネットワークで実用化するには、これ以外にも課金システムとの連携も重要である。

Integrated services, namely real-time communication, are a prerequisite for future wide area networks. However, real-time communication is not simply about video on demand or video conferencing. Computers will soon have to seamlessly interact with dedicated systems such as robots and household appliances. In order for users and systems to cooperate in a timely manner, networks must be able to support a wide variety of services, from best effort to guaranteed. My research focuses on resource reservation, QoS control and routing to support real-time communication in our experimental wide area high speed network, AMInet.

Atsushi Shimozaki and Masao Takano, "Control Handling in Real-Time Communication Protocol," *In Proceedings of ACM SIGCOMM '93*, September 1993.

Atsushi Shimozaki, Kai Yamashita, Masaki Utsuno, Kazuo Cho, "Integrating Resource Reservation with Rate-Based Transport Protocols in AMInet," *IEEE C*, March, 1995.



長 健二朗 CHO, Kazuo

私の研究課題はスムーズで一貫した挙動をする、柔軟かつ柔軟なデータ通信メカニズムの実現です。従来の通信フレームワークは、個々の通信メディアやサービスの特性に動的に適合して自己機能を最適化する、柔軟でインテリジェントなものです。その複合体として構成されるインターネットワークの系全体は、同一種と変化するトポロジやトラフィックに反応して自律的にバランスを取るように働きます。ネットワークは利用者へ機械でもしかなかなる業務を提供するソフトウェアシステムとなります。

My research focus is on the flexible communication mechanisms which produce smooth, predictable, and consistent behavior. We are trying to build an intelligent communication framework that adapts itself dynamically to media characteristics and service requirements. An internetwork as a complex of networks autonomously balances constantly changing topology and traffic. It is a traffic system which provides responsive yet flowing vehicles for the users.

Kazuo Cho, "A Framework for Adaptive Scheduling Towards Traffic Management in PC-COM Based Networks," *In Proceedings of SIGCOMM '88*, August 1988, Cambridge, Mass., U.S.A., 1988.

Kazuo Cho and Kazuoji P. Berman, "A Group Communication Approach for Mobile Computing," *In Proceedings of IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications*, Santa Cruz, CA, 1992, 1992.

「ソニーコンピュータサイエンス研究所」は、1988年2月にソニー株式会社とは別法人として設立されました。内外のトップクラスの研究者に参加していただくために、通常の企業内研究所の概念を越えた規模と待遇を提供するためにわざわざ別法人にしたのです。おかげさまで、「オブジェクト指向OS」、「ネットワーク上のバーチャル・サステイ（VRML）」、「移動ホストプロトコル」、「計算場モデル」、「エージェント指向ヒューマンインタラクション」など、数々の際立った研究成果が上がり、学会や業界から高い評価をいただくことができました。

21世紀の社会は、何百億台の様々な形態のコンピュータが有線、無線のネットワークに接続され、コンピュータとネットワークがあたかも生き物のように準動して、我々の生活を支えていると予想されます。上記の研究成果はそのための重要な技術要素となると確信していますが、今後は更にそのようなネットワーク全般の基本的アーキテクチャ、またネットワーク中に巨大数の進化するエージェントが住息している場合の諸問題などに取り組み予定です。このあたりの話は、もはや工学だけで閉じることは不可能で、生物や自然の生態系から多くを学ぶ必要があります。複雑系の問題はその中心課題の一つです。1986年10月には複雑系をメインテーマとする研究所をフランスのパリにオープンしました。また、ネットワーク上の仮想空間が発達すればするほど、それと実空間をいかにシームレスに接続するかという問題に取り組みする必要があります。これらを通じて、より人間的な、そして豊かな未来の創造に向けて努力していく所存です。皆様の一層のご支援をお願いします。

ソニーコンピュータサイエンス研究所 社長
ソニー株式会社 業務

土井 利忠



Toshio T. Doi
Corporate Vice President, Sony Corporation
President, Sony Computer Science Laboratory Inc.

Established in February 1988 as an independent corporation, Sony Computer Science Laboratory invites top-class researchers and scientists from all over the world to join the effort to create new technologies under its founding spirit of bringing about fundamental changes in society. Thanks to their sincere commitment and hard work, we have already achieved many outstanding results, including: an object-oriented operating system for distributed processing, a mobile host protocol, a computational field model and agent-based human computer interactions. These systems and models have earned high standing in both academic and industrial communities.

In the 21st century, millions of computers interconnected by networks will collectively perform a variety of global functions such as living systems do, and they will closely support our everyday lives. Our achievements can form the basic technology to accomplish this purpose. Furthermore, we intend to continue our research efforts to tackle emerging essential issues including the fundamental architectures of networks systems, and the complex dynamics. We are particularly interested in systems consisting of massive numbers of evolvable agents in a network environment. In order to achieve these goals, we have much to learn from biology and ecology in nature.

Issues of complex systems are our main theme. In October 1996, we established Sony CSL Paris in France, which is dedicated to conducting research on that theme.

The more cyberspace evolves, the greater the need for the seamless integration of cyberspace and the real world. I believe our research accomplishments will not only receive high scholastic acclaim, but will eventually contribute to the quality of human life in the dawn of a new age.

Dreaming up the future.

「2010年以降のコンピュータ研究開発」の方向性を示す。

内外のトップレベルの研究者が参加して、2010年以降のコンピュータ研究開発の方向性を示す。

わが国を代表する研究者が参加して、2010年以降のコンピュータ研究開発の方向性を示す。

「移動社会」の発展に伴って、2010年以降のコンピュータ研究開発の方向性を示す。

社会や産業から高い期待を受けているコンピュータ研究開発の方向性を示す。

21世紀の社会は、相互接続のネットワークによって支えられていく。

コンピュータとネットワークが社会の中心となる。ネットワークは、社会の中心となる。

上記の研究成果はそのネットワーク社会の発展に貢献する。

基本的研究である。またネットワーク社会の発展に貢献する。

このための研究は、基礎的な研究から応用的研究まで幅広い。

最先端の問題はその中心課題の一つである。ネットワーク社会の発展に貢献する。

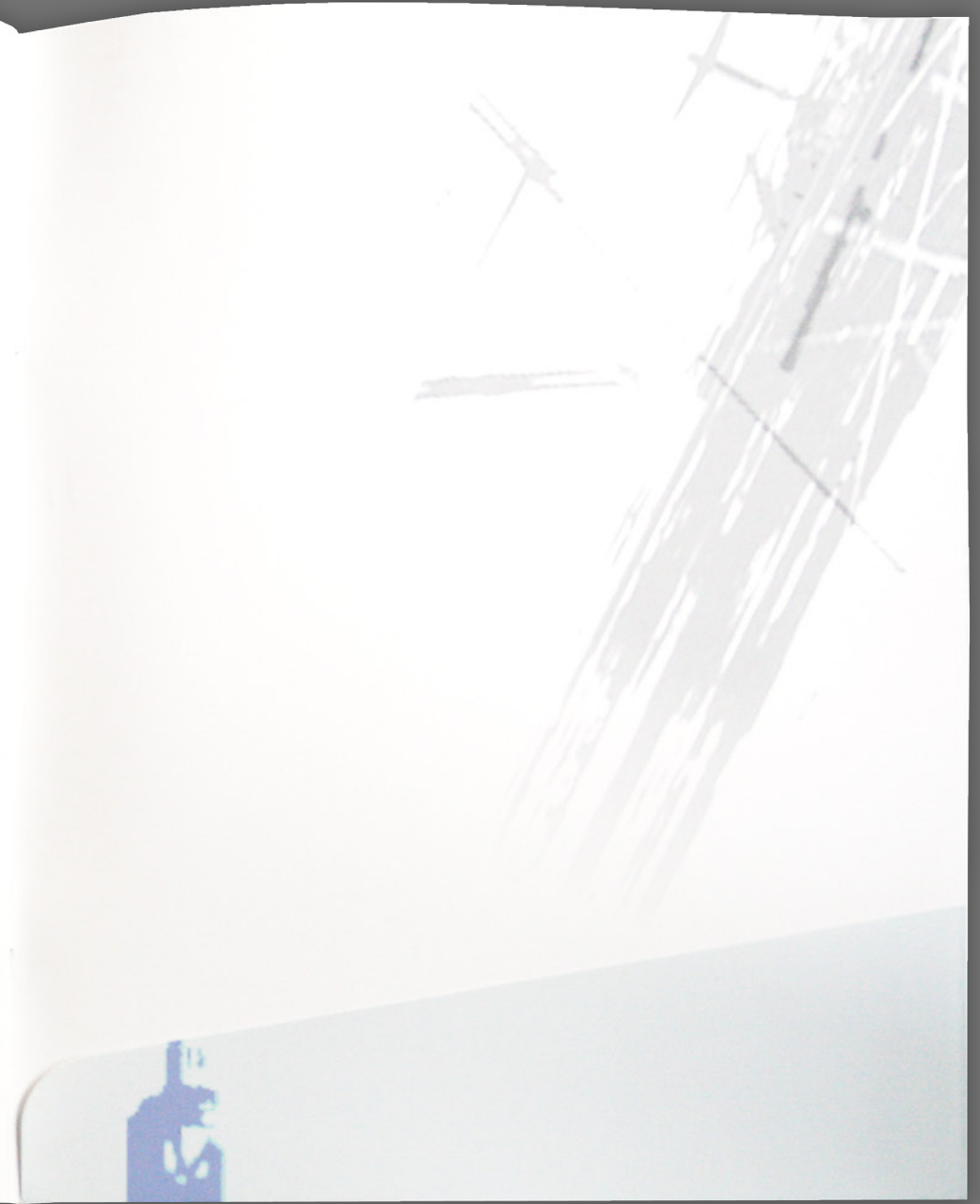
また、ネットワーク上の現象やデータを解析する研究も重要な課題である。

取り残れぬ必要が感じられます。このため、基礎的な研究から応用的研究まで幅広い。

皆様の一層のご支援をお願いします。

Dreaming up the future

Established in February 2000 as an interdisciplinary research center, the center has been actively bringing about fundamental changes in society. We have already achieved many milestones: mobile computing, a mobile Internet, a comprehensive mobile network, and so on. These systems and models have earned high ratings in various international competitions. In the 21st century, the center will continue to explore the fundamental functions such as living systems, and will continue to explore the technology to accomplish this purpose. Furthermore, we will explore essential issues including the fundamental principles of living systems. We are particularly interested in systems consisting of agents and their interactions. In order to achieve these goals, we have made it basic policy to explore the issues of complex systems are our main theme. In addition, we will continue to explore the issues of complex systems, which is dedicated to conducting research on this theme. The more cyberspace evolves, the greater the need for the research on this theme. I believe our research accomplishments will contribute to the development of society, but will eventually contribute to the quality of human life in the long run.



先端情報通信研究室 室長 Director, Advanced Telecommunication Laboratory
河野 隆二 KOHNO Ryuzi

本年情熱を傾け、研究開発を行って参りましたスペクトル拡散通信方式によるCDMAが、我が国を中心に欧州、米国において広帯域CDMA (W-CDMA)として次世代移動通信システムの国際標準 (3GPP) に採用されました。これを始めとする基礎理論から実用化研究に至る幅広い経験を活かし、優秀なメンバーと共に世界の最高水準の研究開発を行うことに希望を膨らませています。科学技術基本法の制定やG11構想などに見られるように、地球規模の高度情報化技術に対する期待と推進支援は、情報通信分野の研究開発にとって好ましい追い風です。表記の研究分野の学問的な発展と実用化を積極的に推進してまいります。

I have been conducting research and promoting CDMA (Code Division Multiple Access) system based on the spread spectrum communication system in academia, industry, and government authority for a long time. Thanks to these efforts, CDMA has succeeded to become the global standard of the next generation mobile communication systems, known as the Wideband CDMA. Such an experience encourages me to lead world class researchers in an excellent research environment for the advanced research and further development in the field of telecommunication. Recent research and development efforts worldwide to bring about global telecommunication networks such as G11 (Global Information Infrastructure) have stimulated us to concentrate research on the major projects previously listed in the outline of the ATL.



香山 真一郎 HARUYAMA Shinichiro

コンピュータシステムはハードウェアのアーキテクチャとその上で走るソフトウェアから成り立っています。しかしながら、一度ハードウェアとソフトウェアが定義されると、その動作中にシステムが変更されることは普通ありません。もし、コンピュータシステムをダイナミックに変更する事が可能なら、スピード、利用リソース、消費電力などの点で最適なパフォーマンスが得られるでしょう。最近のDSPチップやFPGAチップ (Field Programmable Gate Array) の進歩のおかげで、コンピュータシステムを部分的にあるいは全体的に変更 (リコンフィギュア) することが可能となりました。そのようなフレキシブルなコンピュータシステムの一つの応用として、ワイヤレス無線システムがあり、「ソフトウェア無線」と呼ばれています。私はソフトウェア無線を現実のものとするために研究開発を行っています。

Computer systems consist of hardware architectures and software to run on them. Once the architectures and software are defined, however, they are usually fixed and can not be changed during operation. It would be very nice if we could change computer systems dynamically in order to get the best performance in terms of speed, utilized resource, heat consumption, etc. Thanks to recent advances of DSP chips and FPGA chips (Field Programmable Gate Array), it is now possible to reconfigure computer systems either partially or totally, making them very flexible. One application of such flexible computer systems is a wireless radio system, called "Software Radio". I am conducting research in this field to make it a reality.

Shinichiro Haruyama, "Software Radio and Integrated Circuit Technology", Software Radio and MMIO Forum, Kyoto University, Japan, April 1998.
Shinichiro Haruyama, Soheita Mikami, Kazuo Matsuura, Taro Shi, "SCURA: An HDL Data Path/Memory Model Generator for FPGAs", IEEE VLSI International Open Forum 1997, Arlington, VA, USA, IEEE Circuits and Systems Society, October 1997.

SONY



音声言語情報処理研究室 室長 Director, Speech and Language Information Processing Laboratory
飯田 巖 HADA Hisashi

対話理解や音声翻訳などの人の活動を支援するコンピュータ応用について長年取り組んでまいりました。その間、用例翻訳などの新しい翻訳手法を確立し、日韓英独中の多言語の翻訳も可能となりました。

翻訳を含むメディア変換の研究をはじめ、人とコンピュータのより親密で自由なコミュニケーションを実現するために、第一線の個性豊かなメンバーと共にハイパー思考とも呼ぶべき、情報の解釈と発信が自発的にできる優れた総合情報マネージメントシステム構築を推進していくことに胸を膨らませています。

I have been doing research on artificial intelligence applications such as dialogic understanding and speech translation for a long time. Previously, I proposed a new machine translation methodology that is named Example-Based Machine Translation (EBMT) and subsequently, Established a concrete method for EBMT. The application version of EBMT realized a multi-language translation system between Japanese, Korean, English, German and Chinese. With the aim of developing multiple media transformation including speech translation and intimate and flexible communication between humans and machines, I hope to push forward with building a synthetic information management system. This system should be capable of both information interpretation and generation on its own initiative by means of a so-called "hyper assistant" in cooperation with persons of imagination and individuality.

岩橋 直人 IWABASHI Naoto

人間にとって自然なコミュニケーション手段である音声インターフェースとして用いるインタラクティブなコンピュータシステムの研究を行っています。自然なインタラクションを実現するためには、コンピュータが人間と同じように音声を含めた外界のさまざまな情報を統合的に処理できることが重要であると考えています。変化する環境から必要な情報をいかに抽出するか、それを音声インタラクションにどう反映させていくかが課題です。これらの課題の柔軟な解決を可能とする新しい音声・言語情報処理技術の開発を目指します。

I am researching interactive computer systems based on a speech interface, which is the most natural manner of human communication. For the realization of natural interaction, it is important that computers can process various kinds of information, including speech, in their environment, and integrate them as closely as possible to the way humans do. Problems include how necessary information is extracted from the changing environment, and how such information is reflected in the speech interaction. I intend to develop new speech and language processing schemes, which can solve these problems flexibly.

Naoto Iwabashi, "Design method for a classifier suited to adaptation", Proc. of IEEE Workshop on Neural Networks for Signal Processing, 1996.

Naoto Iwabashi, Hiroyuki Hara, Kazuo Matsuura, M. Ohno, "Speech-based features for robust context speech recognition", Proc. of IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, 1998.



SONY

先端情報通信研究室の設立趣意と基本方針

先端情報通信研究室 (Advanced Telecommunication Laboratory: ATL) は、人とコンピュータをネットワークで結ぶ情報通信に関する先進的研究を世界最高レベルの人材と環境で行うことを目的に、1998年7月にソニーコンピュータサイエンス研究所の中に設立されました。

鋭敏なセンスと卓越した創造力と情報解析力を備えた先端研究者、技術者の頭脳集団により、情報通信分野の長期的ビジョンを構築するとともに、これを達成するための基礎理論と基盤技術を創造し、

その実用化を図ることを基本方針としています。

情報通信分野の伝統としてのtopdown型研究開発にとらわれず、

家電、PC、インターネットなどからのbottomup型アプローチを志向し、

基礎研究から実用研究に至る広範囲な研究を積極的に実施していきます。

Advanced Telecommunication Laboratory

The Advanced Telecommunication Laboratory (ATL) was founded in July 1998 at the Sony Computer Science Laboratories, Inc. in order to provide top level researchers with the finest environment to conduct advanced research in telecommunication. The ATL has been created to be a center of excellence for world class researchers and engineers. They lead research and development in the field of telecommunication with extraordinary creativity based on penetrating insights and outstanding analytical skills. The basic principle at the ATL is to establish a long term vision for fundamental communication theories and key technologies, and then apply them for practical systems and products. To do this, we take a bottom-up approach from the viewpoint of consumer electronics, personal computers, the internet etc., rather than the conventional top-down approach pursued by common carriers and the manufacturers under their umbrella. Research subjects address not only basic theory, but also practical aspects which can be used for a variety of applications in the near future.

研究分野と展望

近未来に発展性、実用化が見込まれる分野として、当面、次の4分野を主分野とし、研究を進めていきます。

- ソフトウェア無線 (Software Radio)
- 高度道路交通システム (ITS: Intelligent Transfer System)
- マルチメディア移動無線ネットワーク (Multimedia Mobile Wireless Network)
- 通信と放送の融合 (Integration between Communications and Broadcasting)

また、これに加えて、モバイルコンピューティング、フットネットワーク、Radio over Fiber、船号と情報セキュリティ、インターネット、Wireless 1394、マルチメディアリノなどの関連分野についても研究の範囲を含めていきます。

ATLは将来にわたって明快な長期展望をもち、絶えず国際社会の変動を正確に認識し情報通信分野の先端研究をリードしていくCenter of Excellenceを目指します。

Research Areas and Prospects

There is no restriction on research topics. However, we are focusing on the following major areas as they are considered the most essential and profitable in the near future.

- Software Radio (Software Reconfigurable Radio)
- Intelligent Transport Systems (ITS)
- Multimedia Mobile Wireless Networks
- Integration between Communication and Broadcasting

The ATL will also cover other areas such as mobile computing, photonic networks, radio over fiber, cryptography and information security, the internet, wireless 1394, multimedia delivery, etc.

The Advanced Telecommunication Laboratory is the Center of Excellence leading in the field of advanced communication research with a clear long-term vision and an accurate understanding of this rapidly changing society.



Speech and Language Information Processing Laboratory

Research principles

The Sony Computer Science Laboratories set up the Speech and Language Information Processing Laboratory (SLI) in October 1998 to develop innovative computer-based applications focusing on usage of speech and language and to make intimate communication between human beings and computers possible. A creative research group carries out this work with keeping consideration of the fact that various types of communication used in daily life have a big effect on information and intention conveying processes.

The SLI investigates and creates new methodologies for handling human-to-human and human-to-machine communication using various media under a new communication model that is not restricted by existing ideas and methodologies. SLI intends to create an active communication model for information interpretation, accurate presentation, and sentence / utterance generation that can be carried out by a system acting on its own initiative rather than by passively processing speech and language. A prototype system with various fully integrated technologies will be set up at some stage of research as a so-called "carrying vehicle," in order to focus related technologies in the same direction.

Areas of research and objectives

SLI focuses on the following areas of research in its efforts to create an active speech and language communication system handling spoken language, imaging, and conceptualization.

- Spoken dialogue understanding
- Spoken dialogue processing
- Visualization and visual recognition
- Speech generation
- Active speech interaction
- Hyper Assistant System

It is extremely important to keep an overall view of research results and to have a clear idea of the total system which we have called, the Hyper Assistant System.

SLI always observes both sides of an active communications model closely: a total communication agent that is constructed by the Hyper Assistant System, and the individual interactions between some agents. SLI is aiming to build an ideal computer world of total communication agents and a communication method between them.

音声言語情報処理研究室

設立趣旨

音声言語情報処理研究室 (Speech and Language Information Processing Laboratory: SLI) は音声と言語を中心に据えた新しいコンピュータの利用法を模索することを目的に、1998年10月に (株) ソニーコンピュータサイエンス研究所に新設されました。

日常の多様なコミュニケーションの成り立ちを的確に分析し、最も身近なコミュニケーション手段である音声言語などに見られる意思疎通のメカニズムに深く切り込む優れた研究シーズを備えた創造的研究者集団がこの目的達成にあたります。

この目的達成のために、既成の概念や手法に囚われないコミュニケーションモデルと様々な媒体を取り込んだコミュニケーション手法を追究・創造します。とくに、音声言語などの情報処理に止まることなく、自発的に情報を咀嚼し、的確に音声言語を発信するアクティブコミュニケーションの創造を目指します。適切な研究推進のために、いっしょにキャリアアップとなるトータルシステムを段階的に設定して具体的な技術課題も探ります。

研究分野と展望・目標

音声対話の理解と生成の機構を追究し、音声言語ならびにその視覚化・概念化を中心とする新しいアクティブ・コミュニケーション世界を目指します。

つぎの研究領域から当面アプローチします。


- 音声対話対話 (Spoken dialogue understanding)
- 音声対話処理 (Spoken dialogue processing)
- 視覚化-視覚認知 (Visualization and visual recognition)
- 音声対話生成 (Speech generation)
- アクティブ音声インタラクション (Active speech interaction)

これらの研究を統合的な視点から捉えていくことが研究推進に不可欠であると考え、つぎのトータルシステムを念頭に置き研究を進めます。研究の進捗に合わせて、適宜トータルシステムの構築を行い、その評価を通して、新たな研究課題を明確にしていきます。

- ハイパーアシスタントシステム (Hyper Assistant System)

SLIはハイパーアシスタントシステムに集約されるような総合的コミュニケーションエージェントとそれを支える個別のインタラクションとを常に一体として捉え、同システム間のコミュニケーションまでを視野に入れた、総合芸術に匹敵する理想的なコンピュータワールド構築を目指します。





株式会社 ソニーコンピュータサイエンス研究所
東京都品川区東五反田3-14-13
高輪エクスビル 〒141-0022
Tel: 03-5448-4380
Fax: 03-5448-4273
<http://www.csl.sony.co.jp>

Sony Computer Science Laboratory Inc.
Takanawa Muse Bldg
3-14-13 Higashi-gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan 141-0022
Tel: (+81)3-5448-4380
Fax: (+81)3-5448-4273
<http://www.csl.sony.co.jp>

Printed in Japan ©SCSL
May, 1998