

SONY

Sony Computer Science Laboratories, Inc.
株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所

Takanawa Mue Bldg.
1-14-11, Higashigoranda, Shinagawa-ku,
Tokyo, Japan 141-0022
Tel: +81-3-5448-4100
Fax: +81-3-5448-4371
<http://www.sonycl.co.jp/index.html>

〒141-0022
東京都品川区東高輪1-14-11 高輪ミュージアム
Tel: 03-5448-4100
Fax: 03-5448-4371
http://www.sonycl.co.jp/index_j.html

Sony Computer Science Laboratory Paris
6, rue Anyot 75005 Paris France
Tel: +33-1-44-09-09-01
Fax: +33-1-45-87-87-50
<http://www.csl.sony.fr/>

SONY

Sony CSL





MESSAGE



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 Laboratories are 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.

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、現実を見つめる鋭い眼の両方を持つことが必要です。そして高い理想に向けて情熱と現実の勘察とを兼ね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ものではありません。しかもそれを達成する能力があり、意欲に満ち、いまや自由の翼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、個人の自由意志を尊重し、新たな研究分野を開拓し、斬新的発想や発見に誘われたい真に創造性にあふれた研究活動を行うために設立されました。そして、それを通じて真の意義でグローバル社会に貢献することを目標としています。

所 長 挨拶

株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所 代表取締役社長
Mario Tokoro 株式会社 ソニーコンピュータサイエンス研究所

MARIO TOKORO

President, Sony Computer Science Laboratories, Inc.
Senior Vice President, Corporate Executive, Sony Corporation



The Sony Computer Science Laboratories (Sony CSL) were founded in February 1988 for the sole purpose of conducting research relating to computer science. Our objective, as stated in our mission statement, 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 company's founding, we have been focusing our research in distributed operating systems, computer networks, programming languages, human-computer interaction, and other fundamental aspects of cutting edge research.

While the spirit of the original intent is still valid, redefining computer science in a broader sense, we are now expanding our areas of research further into complex systems, brain sciences, systems biology, and ecophysiology; all areas are inspiring our researchers to bring new insight into work done on technology of the future. Each member of the Sony CSL sets his or her own research goals within these fundamental research themes. Results in any format such as books, research software, or technical papers are published under the names of the individual researchers. This is because we believe that individuals using their own initiative or motivated individuals within a spontaneously formed group produce the best work, and that a laboratory should be a place dedicated to supporting this activity. The results achieved by each member are evaluated through such media as books, technical papers, research software products, international conferences, patents and contribution to products.

ソニーコンピュータサイエンス研究所 (Sony CSL) は、純粋にコンピュータサイエンスに関する研究を行う場として、1988年2月に設立されました。当時の設立趣意書には、「来るべき21世紀に開眼を促すため、コンピュータの歴史に残りうる価値を持った独創的な研究を行い、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。」とあり、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)ネットワークを中心とするシステム工学など次世代を担うコンピュータシステムの基礎を創り出すのが中心でした。

その後、設立趣意の精神を受け継ぎつつ、コンピュータサイエンスを広義に捉え、複雑系、脳科学、システム生物学、経済物理学など研究テーマに加え、幅広い影響を与えつつ新たな領域探索に向けて幅広く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で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志に基づいて発想が自由に行うもので、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。また個人の業績は著書、論文、研究用ソフトウェア開発、国内外国際学会における発表、特許や商品への貢献などを対象に、目標を達成した水準に従って正当に評価されることにもなります。そのため、最も高度な能力の発揮を促すという特徴があり、個々の研究業績に十分に関連した報酬が支払われるシステムを構築しています。

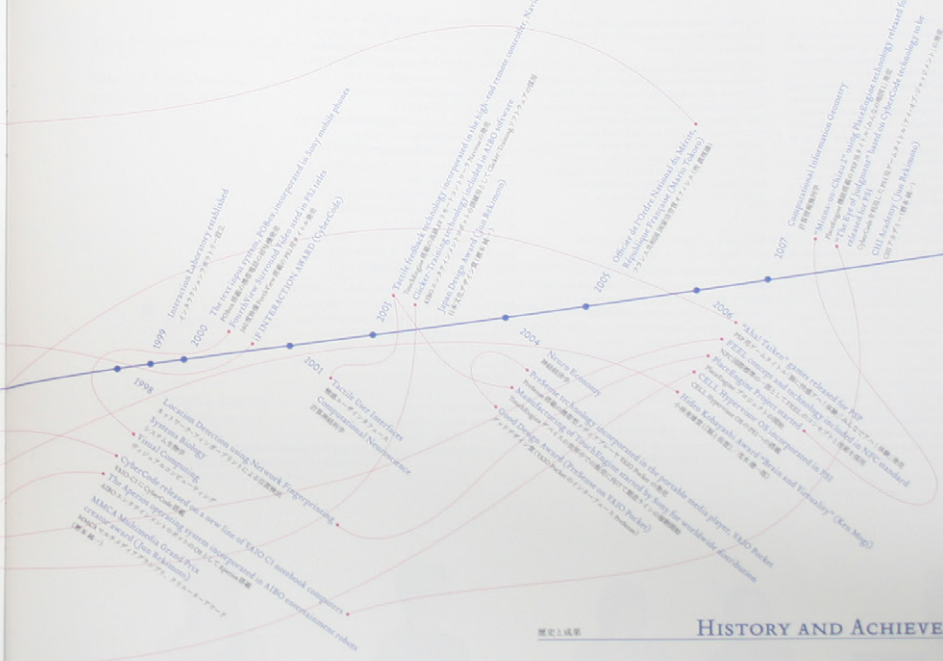
Sony Computer Science Laboratories were established in February 1988 and became operational in Tokyo in April of the same year. Since then, a diverse range of research and development has been carried out. Examples of achievements include development of the object-oriented distributed operating system Aperio, computational field models, the mobile host protocol YIP, the concept of virtual society that led to the virtual three-dimensional standard description language YRML and the Community Place browser, agent-oriented interfaces, multi-agent systems, the real world oriented interface NaviCam, augmented reality, and cognitive robotics. All research avenues have received strong support from all quarters within the research community as well as industrial sectors.

Many of these technologies have been transferred to Sony Corporation and made components of Sony products, and some have also contributed to international standardization activities. We are currently deeply involved in the creation of new research areas such as Systems Biology, Systems Brain Science, and Econophysics, and have had our contributions recognized by the fundamental science communities. In order to promote the internationalization and diversification of our research activities, a new Laboratory was founded in Paris, France in October 1996, with research focused on cognitive mechanisms, evolutionary systems, and computational neuroscience. In 1999, our Interaction Laboratory was founded for promoting a series of innovative research themes related to the interaction between computers and human beings.

ソニーコンピュータサイエンス研究所は1988年2月に創立され、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Aperio、計算場モデル、移動ホストプロトコルYIP、仮想三次元標準記述言語YRMLやブラウザCommunity Placeへとつながるバーチャルソサエティの概念、エージェント指向インタフェースNaviCam、拡張現実感、実世界指向インタフェースNaviCam、拡張現実感、認知ロボット等に関する研究と開発を行い、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提供、各種製品に活かされ、また国際標準化にも貢献してきました。

最近では、システム生物学やシステム脳科学、経済物理学などの新たな学際分野の創生に深くかわり、基礎科学への貢献も認知されるようになりました。研究活動の国際化と多様性を拡大するため、1996年10月にフランスのパリに研究所を新設し、認知機構や進化のシステム、システム生物学の研究を中心に進めています。1999年にはインタラクションラボラトリーを加え、コンピュータと人間とのインタラクションに関して一連の革新的な研究を進めています。

最近では、システム生物学やシステム脳科学、経済物理学などの新たな学際分野の創生に深くかわり、基礎科学への貢献も認知されるようになりました。研究活動の国際化と多様性を拡大するため、1996年10月にフランスのパリに研究所を新設し、認知機構や進化のシステム、システム生物学の研究を中心に進めています。1999年にはインタラクションラボラトリーを加え、コンピュータと人間とのインタラクションに関して一連の革新的な研究を進めています。



Sony Computer Science Laboratories have been proposing 'open systems' as a consistent research theme since its establishment. Here, 'open systems' are used as opposed to 'closed systems'. Conventional technology has so far provided solutions to problems by defining the area of the problem, decomposition of the problem, and abstracting it. However, we now face situations where we have to solve problems that cannot be defined and isolated. General examples include problems related to society, economic phenomena, and everyday life. As for computer systems, huge systems such as the Internet and human-computer interactions are examples. In terms of the Internet, network topologies and services are constantly changing. Thus, such a system cannot be predicted even when there is enough knowledge about each element system. In order to provide a truly user-friendly environment, it is necessary to learn more about users, i.e., human beings. However, human beings are extremely multifaceted and their behavior is strongly dependent on the varying situations in which they find themselves. It is impossible to understand and define human behavior based only on a reductionistic analysis. That is also true for the issues on global ecology and sustainable society. In pursuing this latter theme, Sony CSL conducts purely scientific research and application-oriented research concurrently. Researchers pursuing purely scientific research often require massive computing power to discover the truth by "computing the world," whereas researchers working on the latter type of topics exploit computers to implement systems embedded in the real world interactions so that "computers become the reality." Such complementary approaches help researchers inspire each other, and forge new research domains, new research paradigms, and new technologies.

Sony CSL is composed of three Laboratories, the Fundamental Research Laboratory, the Interaction Laboratory, and CSL Paris.

In our Fundamental Research Laboratory (FRL), we research broad fundamental themes based on a motif of robustness that is a basic characteristic inherent to a sustainable open system. In our Interaction Laboratory (IL), we investigate problems and possibilities that occur where a human being which itself is an open system interfaces with real-world and network which are also open systems. In our CSL Paris, we are in search of human cognition from a cultural standpoint and is engaging in research on a science of human beings and its culture in the open system.

ソニーコンピュータサイエンス研究所は開設以来、その一貫したテーマとして「開放系」を掲げています。開放系 (open system) とは閉鎖系 (closed system) に対するものです。これまでの科学技術は問題を定義し、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、近年我々は定義しきれない問題、切り取ることができない問題を解かねばならない状況に直面しています。その一例として社会、経済現象や生命の問題を挙げることができます。コンピュータシステムに関しては、インターネットのような巨大システムやヒューマンコンピュータインタラクションを挙げることができます。インターネットでは時々離れネットワークプログラマーを提供されるサービスがあり、個々の要素システムについての十分な知識を持っていないとしても全体の振舞いが予測できます。

また、真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。ところが人間は、極めて多面的で、その行動は状況や時間に強く依存し、人間を還元論にのみ立脚して理解し、定義づけようとするには無理があります。地球環境や持続可能な社会についても同様です。このような大きなテーマに向けて、ソニーコンピュータサイエンス研究所は其間探究の研究とシステム実現の研究を同時に行っています。すなわち、サイエンス志向の研究者は実世界を計算するための手段としてコンピュータを最大限に利用し、真理を探究します。エンジニアリング志向の研究者はコンピュータやネットワークを実世界の一部に組み込み、安心して使えるようなシステムを構築します。このような相補的なアプローチを一体として行うことにより、相互に大きな刺激を与え合い、新たな研究領域や研究パラダイムを生み出し、新技術を開発します。

ソニーコンピュータサイエンス研究所は現在、1つの研究室、基礎研究室、インタラクティブラボラトリー、CSL Paris によって構成されています。基礎研究室 (FRL) においては、サイエンス志向の研究者の持つ基本的特徴である、ロバストネスというセクターの基に広範な基礎的テーマを研究しています。またヒューマンコンピュータインタラクション (IL) は開放系である人間、同じく開放系である実世界やネットワーク世界とインタフェースする際の課題と可能性を追求しています。さらに、CSL Paris は、人間を認知・文化的側面から探求しており、これら3つのラボラトリーによってオープンシステムのサイエンスを展開しています。

Sony Computer Science Laboratories

Mario Tokoro, President
代表取締役社長/所長 所 眞理雄

Fundamental Research Laboratory

基礎研究室

Hiroaki Kitano, Director
取締役所長 北野 宏明

Systems Biology
Systems Brain Science
Statistical Physics
Spatial Computing

Interaction Laboratory

インタラクティブラボラトリー

Jun Rekimoto, Director
所長 榎本 純一

Real-world Computing & Network
Physical Interactions
Content Creation & Media
Distributed & Heterogeneous Systems

SONY CSL Paris

SONY CSL パリ

Luc Steels, Director
所長 ルカステールス
Sophie Boucher, Laboratory Manager
ラボラトリーマネージャー ソフィー・ブッシュ

Evolution of Communication & Behavior
Interactive Music & Digital Communities
Computational Neuroscience

Technology Promotion Office

TPO

Tetsu Natsume, General Manager
ジェツタケナツメマネージャー 夏目 哲
Taka Sasaki, Researcher
リサーチャー 佐々木 貴弘

Technology Promotion & Transfer
Technical Communication & Support

Administrative Office

総務オフィス

Yumiko Kitamori, General Manager
ユミコキタモリマネージャー 北條 雅子
Yumiko Kawashima, Assistant Manager
アシスタントマネージャー 川島 由美子

Human Resources
Administration & Workplace Solutions
Control & Planning

PERSPECTIVE

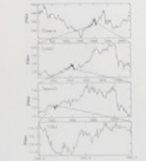
展望





Systems biology aims at systems-level understanding of living organisms. Biological subsystems are considered as conceptual frameworks that may help us understand and model cellular systems. Such concept is also applied to find possible cause for diseases such as cancer.

システム生物学とは、細胞生物学として細胞のことも系統として理解する。システム生物学の発展として、細胞生物学と分子生物学の両方からアプローチする。システム生物学の発展として、細胞生物学と分子生物学の両方からアプローチする。



Econophysics aims to understand the fundamental mechanisms of economic phenomena from the point of view of statistical dynamics. The image shows time series of currency exchange rate, by applying any given sector a similar pattern emerges. With the development of computers and networks, we can now analyze such time series data in real time with high precision.

経済物理学とは、経済学と物理学の両方からアプローチする。経済物理学の発展として、経済学と物理学の両方からアプローチする。経済物理学の発展として、経済学と物理学の両方からアプローチする。

Our Fundamental Research Laboratory (FRL) carries out basic investigations directed toward computer sciences and other areas of study where computer science is the key to transformation. This not only includes specific fields like systems brain science, systems biology, econophysics, and computational information geometry, but also leading-edge research for next-generation advances in general computer science.

Research is currently being conducted on robust systems as a core subject of investigation. Important topics are the understanding of robust systems universally observed in open systems. Topics range from cells and brains to economies and man-made artifacts. Understanding the principles underlying these allows researchers to understand methods of designing systems that are robust and dynamically adaptable. We provide a basic environment that spurs the originality and determination of researchers in exploring their themes as these are the driving forces for top-level research. We give first priority in research that opens up new frontiers in the expansion of human knowledge, which is followed by industrial applications. Results that demonstrate a great deal of potential for industrial application have shifted to the Sony Corporation, and when these are considered to have sufficiently matured to establish new research fields, they are developed within CCL's new laboratory. FRL's operations are flexible yet systematic and dynamic, and our laboratory hosts researchers with strong personalities who aspire to make history through their scientific vision.

基礎研究室(FRL)では、コンピュータサイエンス及びコンピュータサイエンスが変革の鍵となる研究領域を対象とした基礎研究を行っています。現在、研究テーマとして、システム脳科学、システム生物学、経済物理学、計算情報幾何学などの分野をはじめとして、次世代の計算機科学などを扱う研究を包含しています。

また、これらを根幹とするテーマとして、ロボットシステムに関する研究が進められています。細胞や脳から経済、人工物まで、オープンシステムに普遍的に観察されるロバストネスの理解と、それらの知見を基礎にしたロバストな動的適応性を示すシステムの構築などが、重要なトピックとなっています。基礎研究においては、研究者の個性と志が永続的な研究の原動力であることと、企業からチームや研究者の個性の多様性を受け止める研究環境を備えています。ここでは、人間の意思の拡大への貢献と、その意思としての産業応用という二つの側面において、新たな分野を開拓していく研究を第一に考えています。産業的な応用の可能性が明確な成果については、ソニー本社への技術移管が行われ、新たな研究分野の構築に繋がると考えられる場合には、ソニーコンピュータサイエンス研究所内において新しいラボの構築へと発展します。このようにFRLの運営は、柔軟かつシステムティック、そしてダイナミックであり、自らの手で、歴史を塗り替えていくという志と強烈な個性を持った研究者のための研究室です。

Understanding the fundamental principles of life requires living systems to be understood as systems. While this should be well grounded in discernment at the molecular level — and rapid progress in molecular biology has revealed much — system-level understanding can shed light on some of the deeper principles of life. I propose “Systems Biology”, which is aimed at a system-level understanding of living systems, and am presently devoted to this area of research. A particular focus is the biological theory of robustness, which entails an understanding of the basic principles of robustness in biological systems, the trade-offs that exist in robust yet fragile systems, and the ability to evolve robust systems. Further research is now being embarked on that involves systems biology in relation to cancer and other major life-threatening diseases.

生命の本質を理解するには、動的に進展している分子生物学の成果を基盤とした「システムとしての生命」の理解が必要になります。私は、システムバイオロジーという学問分野を提唱し、システムレベルでの生命の原理を探求しています。特に、生命システムの持つ、ロバストネス（頑健性）の背後にある原理、頑健性と脆弱性のトレードオフ、ロバストでありながら進化可能であるアーキテクチャなどに、中心的な興味があります。このコンセプトの実証研究を進めるとともに、がんなどの主要疾患の予防や治療方法の研究に展開しています。

Kitano, H. (2007) Robustness-based approach to systems-oriented drug design. *Nature Reviews Drug Discovery*, 6(3): 202-210.

Kitano, H. (2004) Biological robustness. *Nature Reviews Genetics*, 5: 826-837.

Kitano, H. (2004) Cancer as a robust system: implications for anticancer therapy. *Nature Reviews Cancer*, 4: 3: 227-235.

Kitano, H. (2002) Systems biology: a brief overview. *Science*, March, 1: 295 (3540): 1642-4.

Kitano, H. (2002) Computational systems biology. *Nature*, Nov. 14, 420 (6912): 206-10.

Fundamental Research Laboratory
Director
HIROAKI KITANO
北野 宏明 / 取締役副社長



Shirashi, T. and Kitano, H. Computational System Biology: a review of databases of components and tools for modeling, simulation, and network analysis. *Drug Discovery Today* (in press)

白石哲也 (2004) 「腫瘍システム生物学とゲノム」 最新医療 腫瘍学 2004年 10月号, p. 77-81

白石哲也 (2006) 「最新に開発する「システム生物学」」 最新医療 腫瘍学 2006年 10月号, p. 74-78

Aberations in cancer genome might cause the changes of biological systems to obtain robustness against environmental perturbations. Cancer biological systems entails inherent trade-offs between robustness and fragility. Intense attack to fragile sites of cancer biological systems might introduce a new paradigm into the treatment of cancer. To study the characteristics of cancer biological systems, I extract protein pairs which show switch-like activity from human protein-protein interaction database. Biological significance of molecular switches in complex biological systems is evaluated by reviewing literatures and simulating the system behavior.

腫瘍はがんのゲノム構造を変化させて、環境に対してより頑健性を増すように生命システムが進化した生物種と考えられます。そのシステムの仕組みを明らかにすることで、頑健性のトレードオフとして獲得した脆弱性を見つけることができ、これを標的とした新たな治療法の開発が期待できます。一方、生体を構成する蛋白質は互いの機能を促進あるいは抑制することで複雑なネットワークを形成しています。腫瘍の蛋白質が閉じたネットワークを形成している場合、その中に含まれる節制の働きをよりネットワーク内複数の場合に分子スイッチの働きをすることが説明されています。私はこの分子スイッチネットワークを抽出しています。それらが腫瘍によってどのような変化をきたしているかを研究しています。またそれらを電子回路に置き換えて記述することで、分子スイッチの生命システムにおける役割を解明しようとしています。腫瘍は特に脆弱性をもたらすようなトレードオフスイッチを見出し、画期的なシステム治療法を開発してまいります。

Systems Biology
TETSUYA SHIRAIISHI
白石 哲也



Polouliakh, N., Natsumi, T., Hatada, H., Fujita, N., W. Horton, P. (2006) Comparative Genomic Analysis of Transcription Regulation Elements Involved in Human-Mouse Kinase to Protein Coupling Pathway. *Journal of Bioinformatics and Computational Biology*, Vol. 4, No. 2, pp. 449-462 (2006).

Polouliakh, N., Kozumi, M., Horton, P., Nakai, K. (2005) Parameter landscape analysis for common motif discovery programs. *RECOMB 2004 (in an Regulatory Contexts)*, (18): 211E, pp. 79-87.

Polouliakh, N., Takagi, T., Nakai, K., MULLINA (2003) Motif extraction from the promoter regions of co-regulated genes. *Bioinformatics*, Vol. 19, pp. 423-424.

Innate and adaptive immunity are the two layers that the immune system has for detecting the broad range of molecular signatures of pathogens and for invoking effective countermeasures. The former provides immediate, but non-specific responses to pathogens and the latter adapts responses during infection to improve the recognition of pathogens. The latter is involved in the formation of an “immunological memory” that allows the system to mount faster and stronger attacks each time a pathogen is encountered. The immune system is known to have a bow-tie structure with diverse and redundant input and output, which is recognized both in intercellular signal transduction pathways and in intracellular processes. Understanding the stimuli-dependent changes in all cell types gives us the opportunity to predict convergence in the immune system and determine the core elements, whose absence would make the system vulnerable. Discovering such mechanisms will increase human capabilities to maintain homeostasis in the immune system and different levels and systematically enable outbreaks of diseases and mechanisms for prevention to be understood.

免疫系は、様々な病原体ごとに異なる分子署名を広く検出し、効果的な防御策を発動するために、先天性免疫と適応性免疫の層から構成されます。前者は即時的かつ様々な病原体に対して非特異的に反応を示すのに対し、後者は病原体の個々の認識を促すために感染を避けてシステムを反応を適応させています。これは、病原体に感染させると免疫記憶の形成にかかわっています。免疫系は、他の細胞内シグナル伝達経路と細胞間シグナルと同様に、多様で冗長な入力と中央部の比較的小さなコアから成る蝶ネクタイ型構造を持つことで知られています。各細胞タイプにおける細胞への応答の違いを理解することは、免疫系の収斂を予測し、免疫系に必要なコアの要素を決定する機軸を生み出します。そのような機軸を発見すれば、異なるレベルでの免疫系の恒常性を維持し、発病の発生や予防の仕組みを系統的に理解することができるようになります。

Systems Biology
NATALIA POLOULIACH
ナタリヤ・ポロウリアク



Kaoru Yoshida, Cassandra L. Smith, and Ross Overbeck (1994) A primer on rapid prototyping of genome databases in biology. In "Bioinformatics Informatics and genome Projects", edited by Douglas W. Smith, Academic Press, San Diego, CA.

Kaoru Yoshida and Takashi Chikayama (1988) A UM - A stream-based concurrent object-oriented language. Proceedings of 1988 International Conference on Fifth Generation Computer Systems, 638-649. ICOT (OHM/Springer-Verlag).

Kaoru Yoshida, Michael P. Strathmann, Carol A. Mayfield, Chris H. Martin, and Michael J. Palocz (1993) A simple and efficient method for constructing high resolution physical maps. Nucleic Acids Research, 21(15): 3553-3562.

Our life has been modernized to be cleaner and more convenient with advances in science and technology, while natural energy resources are being rapidly consumed toward depletion, and excessive amounts of carbon dioxide are being emitted into the atmosphere, causing problems with global warming. The production of alternative sources of energy and the enhancement of carbon fixation are important issues that must be resolved today to sustain our civilized society as part of the future. In my multidisciplinary research ranging from computer science to molecular biology, I have studied how life is programmed from birth to death at the molecular level so that it can cope with changes in the environment. I am currently interested in the sugar metabolism and carbon fixation pathways of microorganisms and plants, regarding life as a carbon storage in the global carbon cycle. My research goal is to elucidate these molecular mechanisms, apply them to the production of biofuels and enhanced carbon fixation, and develop a new biological system that integrates them.

現代の科学技術の発展に伴い、生活は清浄で便利になる一方、エネルギー消費量は急増し、地球上に消費された天然ガスや石炭は枯渇の一途を辿り、大気中には多量の一酸化炭素が排出され、地球温暖化を引き起こしています。この文明社会そして大自然を存続させるためには、代替エネルギーの生産と炭素固定の向上が今日の重要な課題です。私は、これまで、計算機科学から分子生物学に至る多領域において、生物がその生涯に亘るまで環境の変化にどのように分子レベルでプログラムされているかを学びました。生体を炭素貯蔵庫として、食物連鎖や微生物共生体を含む、自然界を一つの炭素循環系として捉え、微生物や植物が本来有する糖代謝と炭素固定の機能に着目しています。これらの分子機構の解明、バイオ燃料生産と炭素固定向上への応用、さらに、これらの機能を融合した新しい生物システムの実現を目指しています。

Systems Biology

KAORU YOSHIDA

吉田 かおる

Tokoro, M. & Mogi, K. (eds.) (2007) Brain and creativity. World Scientific.

Ogino, A. and Mogi, K. (2005) Dynamics of betting behavior under flat reward condition. International Journal of Neural Systems 15, 93-99.

Mogi, K. (1999) Response Selectivity, Neuron Doctrine, and Macy's Principle. In Bagher, A. & Peschl, M. (eds.) Understanding Representation in the Cognitive Sciences. New York: Plenum Press, 127-134.

I am committed on a long term to solve the enigma of how the mind arises from the physical activities in the brain. Qualia, the sensory qualities that accompany our conscious perception, are central to this endeavor. Recently, there has been an interesting development concerning the relation between the fundamental questions of mentality and the more tractable problems in cognitive neuroscience. In particular, the way the network-based dynamics in the brain handles contingencies (partly regular and partly random events) encountered in the interaction with the environment is found to be tightly coupled with the origin of consciousness, providing a much needed "route of attack" to this outstanding question. The brain's ability to pursue "open-ended" learning, supported by the rich and complex dynamics of memory and emotion, would be clarified and accounted for through studies on a robust contingency handling. Currently we are focusing on the fusion of neuroscience and general learning theory to make a breakthrough.

クオリア（感覚や特徴づけの質）を生み出す神経機構を研究しています。クオリアは、人間の意識の経験の本質であるとともに、定期的に非周期的な感覚プロセスと逐次的な運動プロセスとのインターフェイスとして、脳の情報処理の中核にあります。感覚運動連合や、異なるモダリティにまたがる情報の統合（結びつけ問題）、神経活動による情報コーディングにおける時間パラメータの役割、言語における意味と文法、同一性の体験からの学習、創造性、身体イメージ、他者の心的状態の推定（心の理論）、コミュニケーションなど、多くの脳科学、認知科学の問題群の核心にクオリアがあります。心理物理学実験、MEG、fMRIなどの非侵襲的計測、シミュレーション、数理理論などの方法を用いて、クオリアを生み出す脳の神経機構のシステム的理解を目指しています。

Systems Brain Science

KEN MOGI

茂木 健一郎

Qi Zhang, Ken Mogi (2006) Neural correlates of the continuous unidirectional motion perception in two-stroke apparent motion. SPN 2006, 396-1.

Qi Zhang, Ken Mogi, Masaru Inoue (2006) J-D volumetric object perception from the dynamic pantomime effect. Perception, Vol. 35 supplement, pp. 183-184.

Qi Zhang, Ken Mogi (2006) Representation of 3-D volumetric object from the pantomime effect in human brain. The Journal of Three Dimensional Images, Vol. 20, No. 3, pp. 18-20.

The human brain is the most complex, sophisticated, and powerful information-processing device known. Brain science represents one of the largest research frontiers and is one of the most important subjects for science and technology in the 21st century. Vision is arguably the most vital sensory modality of all human brain functions, through which we obtain information regarding the world. Understanding the human brain's visual mechanism should lead to breakthrough in brain science. I am currently studying the mechanism of the human visual system by measuring brain activity using non-invasive brain imaging techniques such as fMRI and EEG. I am systematically studying human visual processes by connecting them with other higher-level human brain functions processed in the prefrontal and parietal cortex, besides of the occipital visual cortex. I hope that my research on elucidating the human visual mechanism will contribute to improving our quality of life and the development of computers and robots that are based on human brain mechanisms.

複雑かつ高度なシステムである脳は、21世紀の自然科学に残された最大の未開領域の一つであり、脳を知ることは人間を理解することにつながります。脳機能の中で、視知覚が最も重要な一つであり、人間が外部世界の認識や理解に不可欠です。私は人間の視知覚の脳内メカニズムについて研究しています。機能的磁気共鳴画像法(fMRI)や脳電図(EEG)などを利用し、脳内の運動性問題を非侵襲的に計測することによって、人間の視覚システムのメカニズムを解明したいと考えています。視覚野の中に、高次レベルの視覚野の関与も取り込んで、システムの脳全体の処理過程を研究しています。人間の脳内視覚処理システムを理解することにより、脳の原理を基にしたコンピュータやロボットの開発や人間の生活レベルの向上に貢献することを目指しています。

Systems Brain Science

QI ZHANG

張 琪

Yoshida K., Mogi K. (2007) 「知と脳の進化」の歴史と未来。『脳科学』10(1)。

Fumihiko Taya, Ken Mogi (2005) Spatio-temporal dynamics of the visual system revealed by binocular rivalry. Neuroscience Letters, 38(1): 27-31.

Fumihiko Taya, Ken Mogi (2004) The variant and invariant in perception. Forma, 19, pp. 25-37.

We often miss information that seems absurd if we know it beforehand. Such situations occur when the information is out of "context". Many researchers have studied "context" in decision-making in cognitive science, particularly in fields such as neuroeconomics. In addition, it is well known that we fail to detect large changes in visual scenarios under particular conditions. This phenomenon is called "change blindness". Although these two topics appear to be very different, both imply that the framework of cognition in humans is set automatically according to the situation they are facing and is hard to overcome. The framework is also known to be a prerequisite for decision-making, even that based on rationality.

We are currently exploring the role of "context" or "framework" in human cognition using psychological methods or recordings of brain activity obtained by fMRI.

日常から、我々は、事前に知っていればやりがちなことと違うような情報や、たびたび見過ごしてしまっています。そのような状況は、その情報や「文脈」から外れているときに起きます。認知科学、特に神経経済学の分野では、多くの研究者が意思決定における「文脈」の研究を行っています。他方、ある特定の条件下では、視覚野の大きな変化でさえ見逃されること、実現してしまうことが知られています。この現象は、チェンジブラインドネスと呼ばれています。これらのことから文脈は、一見すると全く異なるように見えますが、いずれも人に於ける認知や判断の前提となっている状況に応じて自動的に決まっており、克服するのが困難であることを示しています。知って、そのような判断は、意思決定によって不可欠であることも知られています。

我々、合理的な意思決定の場でも、判断のことが往々ままならず、人に自動的に設定されている「枠組み」の役割や、心理学的方法や脳電図(fMRI)を用いた脳活動計測を通して研究を行っています。

Systems Brain Science

FUMIHIKO TAYA

田谷 文彦

Takayasu, H. Editor (2005) *Practical Fronts of Econophysics*, Springer.
 『経済物理学の発展』 東京世芸堂 (2004).
 『コンピュータネットワークと市場に動く物理現象』
 日本経済新聞社 (2007)

Economic activities have recently been supported by ubiquitous computing and huge amount of detailed data are now stored electronically. Econophysics is a new field of science that tackles the analysis of such economic data based on a methodology developed in physics. I have focused on analyzing the sales data for commercial products and also on analyzing the manufacturing data for semiconductors, and not only on analyzing the tick-data of financial markets. Accumulating individual examples is the main purpose of this study.

この10年ほどの間に、経済活動にかかわる環境が大きく変わりました。ほとんど全ての金融市場の取引がコンピュータネットワークを介して行われるようになり、スーパーマーケットやコンビニなどの小売店ではPOSとよばれる詳細な販売データが記録され、さらには製造業でも工程をコンピュータで管理するようになり、いたるところに膨大な量の情報が蓄積されています。製造・流通・消費というあらゆる経済活動に関する高頻度データの山をどのように処理し、何を読み取り、どんなアクションをとるか、これは、これからの社会のいたるところで大きなテーマのある重要な問題です。物理学の視点とノウハウを最大限に活用して、複雑に入り組んだ膨大なデータの解釈に道を立てているのが、私の研究テーマである経済物理学です。



Statistical Physics
HIDEKI TAKAYASU
 高安 秀彰

大平直樹 (2005) 『ノイズと揺れの物理』 共立出版
 大平直樹, 池田雄上 (2006) 『揺れの物理』と『ノイズ』
 日本物理学会誌 vol. 60, 265 (2007年4月)
 (Also, *Physica A* vol. 379, 483 (2007), 1980
 "Stochasticity and non-locality of Time")
 Ohira, T. and Sato, Y. (1999), Resonance with
 Noise and Delay, *Physical Review Letters* vol. 82,
 2811.

"What is time? and What is space?" are questions that have long fascinated thinkers from various fields. I am one of those who is interested in this topic. In particular, I am investigating how these questions can be approached with concepts of "non-locality" and "fluctuation". Although these concepts are normally considered a spatial concepts, I am trying to map them on a time axis. This leads to questions like delayed and predictive dynamics as well as stochasticity in time. I am studying various models from physics, mathematics, biology, economics, and computational systems from these points of view in my research.

「時間や空間をどのようにとらえるか」という問題は、絶大なる魅力をもち、この問題を考察する多くの探求がなされてきました。私も大きくはこのテーマに興味をもっています。特に「非局所性」や「ノイズ」が、この時間と空間を考察する問題のなかでどのような役割を持っているのかということが主題となっています。具体的なテーマとしては時間的な非局所性の一つの現れである信号伝達や相互作用の遅い（遅延）現象の「全振り」なものが、ノイズの存在するような状況でどのような影響を持つのだろうかという問題や、時間的なノイズを持つものを考えられるような方向はありえるのだろうかという問題などの考察をしています。物理、数学、生物、経済や社会にあるさまざまな現象を、このような問題意識からアプローチしていけるかどうかと考えています。



Statistical Physics
TORU OHIRA
 大平 直樹

Inaoka, H., Takayasu, H., Shimizu, T., Niinomiya, T., Teraguchi, K. (2004) Self-similarity of banking network, *Physica A* 335, pp. 621-634.
 Inaoka, H. and Takayasu, H. (1993) Water erosion as a fractal growth process, *Physical Review E* 47, pp. 899-910.

We generally observe phenomena caused by a system as a whole in a complex system. This implies we cannot understand a complex system solely through analyzing its individual factors. However, we cannot unravel the mechanisms of a complex system by only recording its behavior as a whole. We must construct a "minimal model" of a complex system based on essential interactions of individual factors to understand it. I have studied various problems in physics, earth sciences, and economics by means of minimal models. I have recently studied problems in the economy such as purchasing trends and quality control of products, applying my method to study complex systems.

複雑系には、個々の要素の組み合わせでは説明がつかない、系全体としての現象が見られます。このため、物事を要素に分解して理解する、というアプローチのみでは複雑系の本質を見逃してしまいます。その一方、複雑系の本質をそのまま捉えているだけでは、その本質の理解に迫ることはできません。複雑系の理解のためには、系の振舞いを損なわない最簡素な相互作用を取り入れた「ミニマルモデル」が必要なのです。私はこれまで、物理学、地学、経済学など、様々な分野の問題をもミニマルモデルを用いて研究してきました。見られる物理的な特徴に関心を持っています。現在は、複雑系の研究手法を用いて、消費者の購買パターンの分析や製品の品質管理の問題などに取り組んでいます。



Statistical Physics
HAJIME INAOKA
 稲岡 哲

Shiio, S., Nakamura, T., Liu, X. (2007) Sierpinski data methods for data that isn't linear noise", in *Nonlinear Phenomena Research Perspectives*, Charles W. Wang (Ed.), Nova Science Pub Inc, New York.
 Nakamura, T., Shiio, M. (2006) Nonlinear dynamical system identification with stochastic noise and observational noise, *Physica E*, 223, pp. 54-68.

The real world brims over with a large variety of complex phenomena. When we want to investigate these we often cannot directly access the systems. Time series measurements are the only clue in such cases. The purpose of my work is to elucidate the features of the phenomena and build models only using time-series data. I also develop methods to tackle and find other features of time-series data. Hence, my research has wide-ranging applications.

世の中は様々な現象で満ち溢れています。それらの現象を調べようとするとき、その対象を手に取ることは出来ないうことがあります。そのようなとき、時系列データが唯一の手掛かりとなります。私の研究の目的は、時系列のみから、それらの現象の性質を解明し、現象のモデルを構築することです。また、そのために必要な方法を開発することも行っています。したがって、私の研究対象は多岐に渡ります。



Statistical Physics
TOMOMICHI NAKAMURA
 中村 道雄

F. Nielsen (2005) Visual Computing: Geometry, Graphics, and Vision, Charles River Media.
 & Niels and F. Nielsen (2005) A Real generalization of discrete Adaboost, 17th European Conference on Artificial Intelligence (Elsevier best paper award).
 F. Nielsen, J.-D. Boissonnat and R. Neek, (2007) On Bregman Voronoi Diagrams, 18th ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms.

My research focuses on proposing and building a novel area of computer science: computational information geometry. Computational information geometry is used to investigate combinatorial structures and discrete algorithms in information-theoretic spaces that nicely generalize Euclidean space. I am currently considering applications ranging from handling uncertainty ('noisy' input) for robust geometric computations to high-dimensional applications in machine learning (supervised classification and unsupervised clustering) and visual computing.

計算機科学の新たな分野として、計算情報幾何学を提案し構築することを目的としています。これは情報理論的空間における組み合わせ構造と離散アルゴリズムを扱う研究領域で、古典的なユークリッド幾何学もこのより一般化された体系に含まれることになります。こうした基礎研究をベースに、ロバストな計算幾何学における不確かさ(ノイズのある)入力)の処理、機械学習(教師あり分類と教師無しクラスティング)、ウェアラブルコンピューティングなどへの応用を考えています。



Spatial Computing
FRANK NIELSEN
 フランク・ニールセン

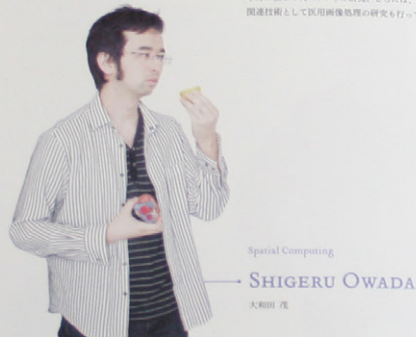
Owada, S., Nielsen, F., Nakazawa, K., Igarashi, T. (2006) Copy-paste synthesis of 3D Geometry with Repetitive Patterns. Smart Graphics 2006, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) vol.4073, pp.184-193.

Owada, S., Nielsen, F., Olabe, M., Igarashi, T. (2004) Volumetric Illustration: Designing 3D Models with Internal Texture. ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH 2004 Proceedings), pp.322-328.

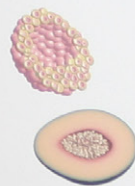
大和田 茂, Frank Nielsen, 中野 康典 (2005) "Volume Capture: ボリュームモデリングのためのユーザーインターフェース". Visual Computing/GCAD シンポジウム2005年録集 p.41-44.

Computer Graphics (CG) is a technique that has the highest market value. Fifty years of progress has allowed rapid generation of quite high-quality, realistic images that are usually indistinguishable from real-world photographs. Thus, CG is presently widely used as a fundamental commodity. The first current challenge is to further enrich the behavior of virtual models and the second is to cut the cost of producing CG. I am therefore currently working on volume CG (data representation with object internal information), and an easy-to-use user interface.

コンピュータグラフィックス(CG)は、最も市場価値の高いコンピュータ技術の一つです。はじめてCGと称されるものが誕生してから50年近くになりますが、今やCGはほぼ日常物と見分けがつかない映像を高速に生成できるようになり、当たり前が必要不可欠な技術として広く利用されています。これからの課題は、コンテンツ制作コストを下げること、より現実即した表現方法の実現です。そのため、私は容易に使えるユーザーインターフェース、そして、より現実即した物体表現として、ボリュームデータ(ボリゾンのように表面だけでなく、中身が詰まったモデル)の研究、さらには、関連技術として医用画像処理の研究も行っています。



Spatial Computing
SHIGERU OWADA
 大和田 茂



Volume Sketching system example-based approach to perform copying 3D objects in 3D space. Given a few example objects (in a 3D space), the system can automatically generate numerous copies with 3D data, thereby drastically reducing the designer's burden.

ボリュームスケッチシステムは、例と類似して複製のコピーを行う。ユーザーは好きな3Dオブジェクトをいくつかの例として指定し、システムが自動的に多数のコピーを生成し、デザイナーの負担を大幅に軽減します。これは3Dデータの書き込みを削減することになります。



CyberCoke, invented by our researchers in 2001, is a technology that allows you to handle complex operational content using the world's largest, 7-inch mobile phone. Mobile devices and regular mail-order orders using regular-order technology. The use of augmented, a PC game to be released in 2002, is a product of the CyberCoke technology.

サイバーコーカは、2001年に開発された、7インチの巨大な携帯電話を使用して、複雑な操作性の内容を扱う世界最大のモバイルデバイスと通常の注文処理技術を使用した、通常の注文処理技術を使用した。2002年に発売予定のPCゲームは、サイバーコーカ技術の産物です。



TouchEngine is a touch feedback technology developed by our researchers using feedback from the world's largest mobile phone. The use of augmented, a PC game to be released in 2002, is a product of the TouchEngine technology.

タッチエンジン技術は、2002年に発売予定のPCゲームは、サイバーコーカ技術の産物です。サイバーコーカ技術を使用した、通常の注文処理技術を使用した。2002年に発売予定のPCゲームは、サイバーコーカ技術の産物です。



Playful is a technology that enables free learning by using a fragment of VR. Superimposing the image of any device equipped with the VR function can be classified into two types: virtual devices (VR) and physical devices (VR). The figure below shows a virtual environment of VR. Users can interact with the physical device using VR. The figure below shows a virtual environment of VR. Users can interact with the physical device using VR. The figure below shows a virtual environment of VR. Users can interact with the physical device using VR.

Playful is a technology that enables free learning by using a fragment of VR. Superimposing the image of any device equipped with the VR function can be classified into two types: virtual devices (VR) and physical devices (VR). The figure below shows a virtual environment of VR. Users can interact with the physical device using VR. The figure below shows a virtual environment of VR. Users can interact with the physical device using VR.



Games, developed by Carsten Schwab and his team, focuses on 2000. It is a concept of a portable computing device. It also includes a small form of interaction type that supports interactive devices and games.

Games, developed by Carsten Schwab and his team, focuses on 2000. It is a concept of a portable computing device. It also includes a small form of interaction type that supports interactive devices and games.

The Interaction Laboratory was established in 1999 for the purpose of investigating ideal symbiosis relationships between humans, the real world, and an information environment for the near future. A world in which wide-area networks have penetrated into every layer of our society and where all devices intercommunicate is quickly becoming a reality. Instead of being restricted to matters involving a single device in such a world, it is necessary to treat user interfaces as devices that dynamically link with the environment, or mobile environments and the entire network society.

We believe it is important to pursue values such as 'amenity', 'amusement', 'beauty', and 'recreation' in addition to conventional standards such as 'efficiency', 'usability', and 'safety'. The Interaction Laboratory is addressing these issues, not only with technological approaches using devices/software/networks, but with a total approach that includes system-science, design, and life-style research.

All researchers have a broad technical background and unique personality and our research team even includes professional designers. The fundamental theme of our Interaction Laboratory is 'design, achieve, and experience the future'.

インタラクションラボラトリーは、近未来での人、現実世界、そして情報環境との理想的な共生関係を構築するために、1999年に設立されました。正帯域ネットワークが社会のあらゆる層に浸透し、すべての機器が相互に通信しあう世界が急速に現実化しています。このような世界では、単体の機器のユーザインタフェースの問題にとどまらず、動的に相互連携する機器や環境とのインタラクション、移動環境やネットワーク社会全体のインタラクションの問題としてとらえる必要があります。「効率」「使いやすさ」「安全性」といった従来の価値観に加えて「快適さ」「楽しさ」「美しさ」「遊び」といった価値を追求することも重要だと考えます。

インタラクションラボラトリーでは、これらの課題に対して、デバイスソフトウェアネットワークといった技術からのアプローチのみならず、システムサイエンス・デザイン・ライフスタイル研究をも含む総合的なアプローチを取り組んでいます。各研究員は多様な技術背景と個性をもち、デザイナーとしてのプロフェッショナルなスキルをもつメンバーも研究員として参加しています。「未来をデザインし、未来を具現化し、未来を体験すること」がインタラクションラボラトリーの掲げる基本的なテーマです。

Computer science, as symbolized by terms like "Cybernetics", originally started as an area of research to pursue the essence of relationships, or "interactions" among various entities. The concept of "interactions" is not limited by typical user interfaces or HCI, but can be expanded to include interactions between humans and the real world, and interactions between the real world and computer/network realms.

I am exploring the styles required for human-computer-real-world systems based on this concept and achieving those. I am developing the PlaceEngine project, which is also of interest as the large-scale integration of sensing, the Internet, and human-computer interaction as one tangible realization of this concept.

コンピュータサイエンスは、そもそも「Cybernetics」のような用語に象徴されるように、「もの」と「もの」との関係性、すなわち「インタラクション」の本質を探究する研究領域として出現しました。「インタラクション」の概念は、人とコンピュータの関係（狭義のユーザインタフェース、あるいはHCI）に限らず、人と現実世界、あるいは現実世界とコンピュータ世界、ネットワーク世界のインタラクションとして敷衍して考えることができます。このような発想に基づき、あるべき human-computer-realworld 系の姿を想定し、それを具現化していく活動を行っています。その具体例として、広域センシング、ヒューマンコンピュータインタラクションとしてインターネットの大規模融合事例としても興味深い、PlaceEngine プロジェクトを展開しています。

Rakimoto, J. (2004) *NextReality: The Future of Connected Everyday*. ACM CHI2004 Keynote.

Rakimoto, J. (2007) *From Folksonomy to Sensonomy: Convergence of Real World Activities and Online Space*. SAINT 2007 Keynote.

Rakimoto, J. (2006) *Futures and Alternative Now*. In Bill Moggridge's "Designing Interactions". MIT Press.

PlaceEngine Project. www.placeengine.com

Interaction Laboratory

Director

JUN REKIMOTO

創設 兼 代表 役員



PlaceEngine Project. www.placeengine.com

Setton, T., Shionozaqi, A., Girod, B. (2004) *Real-Time Streaming of Proliferated Multiple Descriptions Video with Real-time JSE International Conference on Multimedia and Expo (ICMME2004)*.

Shionozaqi, A., Yamashita, K., Utsunomiya, S., Cho, K. (1998) *Integrating Resource Reservation with Rate-Based Transport Protocols in ATMnet*. WACG.

Shionozaqi, A., Takino, M. (1993) *Control Handling in Real-Time Communication Protocols*. ACM SIGCOMM '93 Conference Proceedings.

The Internet, wireless technologies, and low-power portable devices have made it possible to enjoy our lives in ways we could not previously have conceived of. Although some are addicted to such technologies, others just find gadgets and high-tech lifestyles to be nuisances. My aim is to develop new pervasive technologies and services that are mostly seamless to the user but also fundamentally present a paradigm shift in human-computer interaction models that withstands the test of time.

We are currently focused on a WiFi-based location system called PlaceEngine, which became possible due to the commodification of WiFi that formed an information infrastructure which in turn became part of the environment. We are striving to develop new interactive services as well as exploring new possibilities based on PlaceEngine to provide a rich location-aware lifestyle that will have an impact on future generations of human-computer and social interaction models that will bridge real and virtual worlds.

インターネット、無線技術、小型携帯型デバイスの普及で、私達の日常生活は大幅に変化しています。このような時代において適宜は気づかないまま、スマートフォンに利用でき、必要に応じて新しいインタラクションスタイルまでもたらす技術の開発を目指しています。現在 WiFi を利用した PlaceEngine という位置情報サービスを展開しております。さらに、ローコストで動作する新たなソーラードライブ型デバイスもより身近にすることや、さらに人間とコンピュータが協調する現実とバーチャルの世界が自然と融合される新しいライブスタイルを実現するための研究を行っています。

Real-world Computing & Network

ATSUSHI SHIONOZAKI

取締役 役員



Schwesig, C., J. Pauppre, and E. Mori. (2004) *Gutms: A handheld computer*. Proceedings of CHI 2004. ACM. pp. 263-270.

Gutms prototype demonstration. WWW.NEIST.ETHZ.CH

In recent years, there has been a shift from interfaces that connect people to information, towards interfaces that mediate social interactions. This development is most apparent on the Web, with the emergence of social networking sites, "folksonomies", user-generated content, and collaborative filtering. "Human-Computer Interaction" is becoming "Human-Human Interaction".

Most electronic devices in the foreseeable future will feature network connections, creating intricate links between physical and digital environments. These links will increase the sense that computer networks connect people, not machines.

My work addresses questions that have arisen from this context: What behaviors will emerge when our devices know their physical location? Have Web browsers become the most appropriate platform for our social lives? How can digital connections between people manifest themselves in physical space?

近年インタフェースは、単に人々と情報をつなぐものから、社会的相互作用を仲介するものへとそのコンセプトの転換が起っています。このような発展の方向性は、特にウェブで顕著で、ソーシャルネットワーク、ウェブサイトの出現や、「フォクソメニー」、ユーザー生成コンテンツ、そして協調フェルダリングなどが例として挙げられます。「人間とコンピュータの相互作用」は「人間と人間の相互作用」になっていきます。今後、多くの電子デバイスが、ネットワーク接続を従来物とし、物理的環境とデジタル環境との間にますます複雑なリンクを形成していくでしょう。そして、これらのリンクは、コンピュータネットワークが機械ではなく、人々をつなぐものだという感覚を拡大させるでしょう。私の研究は、以下の疑問から生じたモチベーションに基づいています。我々のデバイスが物理的相互作用を知る時、どんな行動が現れるでしょうか？ウェブブラウザは我々の社会生活にとっても最も適切なプラットフォームになりましたか？人々の間のデジタル接続は物理的な空間でどのような形で現れますか？

Real-world Computing & Network

CARSTEN SCHWESIG

チーフ プロジェクト マネージャー



ノートブック、iMO、CUなど多彩なハード設備ソフト (CyberCode Inc.) の開発 (1998)。
PSPゲーム「人々の地図」へのPlaceEngine搭載 (2007)。

PlaceEngine project: www.placeengine.com

I have always been attracted to mobile devices and applications that can extend the mind, emotions, and body to provide users with enriched communication and entertainment experiences. I am involved in product planning and developing notebook PCs with built-in cameras, personal Internet video casting services, and next-generation mobile products.

We are currently conducting a large-scale prototype experiment with our PlaceEngine Beta service (a location information infrastructure in which location can be determined through Wi-Fi signals) with plans for future commercialization. I would like to create a new application domain that merges the real and virtual worlds to achieve a new network society, and also to establish new relationships between humans and computers so that we can live more vivaciously like humans should.

人の思考や感覚、身体性を拡張したり、コミュニケーションを支援、楽しませてくれるモバイル機器やアプリケーションに興味を持っています。これまでに、カメラ一体型ノートPC、個人インターネット放送サービス、次世代モバイル機器などの商品設計や開発企画に関わってきました。現在PlaceEngineベータサービス(Wi-Fi電波で位置が分かるソーシャルサービスの位置情報基盤)の開発や見据えた大規模実証実験に取り組んでいます。現代ネットワーク社会において、仮想と現実が交錯する新しいアプリケーション領域を開発し、試行錯誤していくとともに、より人がらしく楽しい生活を送るための人とコンピュータとの新しい関係性についても探索していきたいと考えています。

Real-world Computing & Network

TAKA SUEYOSHI

末吉 謙彦

Poupyrev, I., Nashida, T., Okabe, M. (2007). Actuation and Tangible User Interfaces: The Vacation Dots, Robots, and Shape Displays. Proceedings of UI07. ACM, pp. 205-212

Poupyrev, I., M. Okabe, and S. Manyama (2004). Haptic Feedback for Pen Computing: Directions and Strategies. Proceedings of CHI 2004. ACM, pp. 1309-1310

Poupyrev, I. et al. (2004). 3D user interfaces: Theory and practice. Addison Wesley, pp. 512

Computers are convenient because they are dull; in the pursuit of universal usability and productivity, we have adopted uniform interactions across applications and platforms. We as humans, however, prefer variety to uniformity. At small, invisible networked computing devices are becoming embedded in the fabric of everyday life, I see an opportunity to enhance our lifestyles by creating new and varied experiences only made possible with technology. I am currently investigating interfaces that add physical feel and shape to digital data, such as interactive devices that dynamically change their shape, interfaces that let us feel information through touch, and new materials that can sense and respond to our presence.

コンピュータは頭が悪い(役に立たない)のです。普遍的な利便性及び生産性を追求した結果、私たちはアプリケーションとプラットフォームのインタラクションに一貫性を与えました。私たちは人間として、一貫性に対しては変化を望みます。

ネットワーク接続されたコンピュータ機器は、小さく、目に見えない形で我々の日常生活の中に浸透してきており、目下によって、新しい、変化のある経験を生み出すことにより、私たちが形をリアルタイムで進化させる良い機会であると私は理解しています。

現在、私は、物理的な感触や形をデジタルデータに与えるインタフェース、たとえば形が自在に変化する対応機器、私たちに接触を通じて情報を感知させるインタフェースや、私たちの存在を感知し、反応してくれる新しい材料などを研究しています。

Physical Interactions

IVAN POUPYREV

イワン・ポピレフ

Ayatsuka, Y., Bekimoto, J. (2005). trackGrips: Physically Manipulable Virtual Connections. ACM CHI 2005, pp. 251-260

Ayatsuka, Y., Kohno, M., Bekimoto, J. (2004). Real-World Oriented Access Control Method with a Displayed Password. Computer Human Interaction (APCHI 2004), LNCS 3101, Springer, pp. 19-29

藤原 邦二 (2006). "TrackGrips: 自然世界指向型アクセス制御方法". WISVIS06, pp.191-196

The world within computers is largely free of the physical constraints of the real world. However, it enables people to recognize and manipulate things and events similar to those in the real world. I am interested in merging these two worlds to create convenient and comfortable human-computer interfaces. For example, controlling the connections between devices and enhancing communication between people using real-world user interfaces are topics I am interested in. Another is how to manage the massive amount of data in personal digital-photos. I expect that investigating more efficient user interfaces will reveal insights into human perception and recognition.

計算機上の世界は、現実の世界の物理的制約にはほとんど束縛されません。しかし、人間にとっては、慣れぬしださまざまな現実の事象に近いものが、理解や操作が(正しいの場合)容易になります。現実の世界の特性とそこから自由なものを、どう融合させるか人間と計算機とのインタフェースとしてより心地よく便利なものができるかという点に興味を持っています。具体的には、実世界指向と呼ばれる手法を用いて機器と機器とを繋ぐ制御する手法、人と人との繋がりが強くなるコミュニケーションの基盤、また、デジタルをどう扱うかなど個人で持つ大規模のデジタルデータの研究を行っています。このようなユーザーインタフェースの研究から、人間の認識や知覚の特性の一端を見出すことができるとは思っています。

Physical Interactions

Yuji AYATSUKA

藤原 邦二

Tobita, H., Bekimoto, J. (2003). UserPath Layout Design System with Sketch and Paint Manipulations. In Proc. of EUROGRAPHICS Short Presentations 2003, pp. 137-144

Tobita, H., Bekimoto, J. (2004). Path3D: A Shared Virtual 3D World Gained by Creative Activities and Communication through the Network. In Proc. of CHI 2004, pp. 478-479

Tobita, H. (2006). Calceuro: Interactive Information Retrieval System through Drawing. In Proc. of ACM Advanced Visual Interfaces 2006, pp. 79-82

ID computer graphics have become popular in many fields, such as those for movies and games, as computers have evolved. However, interaction with ID CG is still quite difficult. I am interested in designing systems that would allow users to freely express their own ideas in spaces created by ID CG. I am focusing on ID that enables sensitive, satisfying, and occasionally even surprising interactions rather than those that are reality based. ID CG itself would become more simple and interesting than conventional CG systems by providing such interactions. I also think such interactions could effectively be applied to a wide variety of areas such as those in communication through the creation of a shared virtual world and in combination with Augmented Reality and Information Visualization.

機能的な計算機の発達とともに、3次元CGは映画やゲームを通じて身近なものとなりましたが、多くのユーザーにとって、3次元空間に対して直感的な操作を行うことは難しくなっています。私の研究の興味は、慣れなく自分のアイデアを反映させることができる、3次元空間をデザインする点にあります。そのために、現実なCGによるリアリズムを追求するのではなく、様々なデザイン融合させることでの仮想空間の画面や、直感的な(住みやすい)インタラクション手法を実現することに興味を持っています。簡単なインタラクションと独自の想像でリアリズムを醸成することを目的としています。また、こうした手法は、現実空間内でのコミュニケーションによるコミュニケーションの発展や、実世界指向型インタフェースや情報視覚化への応用も可能であり、コンピュータを中心とした情報空間のインタラクションを効果的に支援できるものと考えています。

Creative Creation & Media

HIROAKI TOBITA

堀田 博章

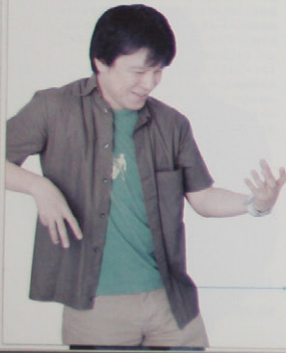


Kobayashi, S., Miyajima, Y. (2006-2007) "Morpho Tower" - Two Spinning Spines"
 出版予定
 日本録音技術展 上巻 2007 (Japan Media Arts Festival Shanghai 2007)
 WIREX NEXTWEST 2007 (U.S.)

We have been able to listen to music anywhere and at any time since Edison first invented the phonograph. However, the average listener has had no leeway to interact with recorded music. I am interested in interactions between listeners and music, and I am now researching an interactive music system where they can actively change music to pieces that make them feel good. I propose a new style of musical entertainment that provides a "generating style" that is based on the listener's actual situation instead of the passive legacy of the "playback style". My approach is based on time-line-based metadata and a remix engine that automatically generates music with the metadata. I also aim to use sensors to generate suitable music that will match one's current feelings and environment. I would eventually like to contribute to the creation of a new musical culture through achieving a world where people can share and exchange their remixes.

エンジンが音源を発生して従来、録音された音楽を好きな場所や時間に聞くことができるようになりました。しかしながら録音されたコンテンツは同じ音の何度でも聴ける一方、ユーザーが能動的に預ける余地はあまりありません。私は音楽とユーザーのインタラクションに興味があり、音楽に能動的に関わることで自分自身の気分が変化するような相互作用を引き起こすシステムを研究しています。現在の受け身の音楽再生システムではなく、状況に応じて楽曲を生成するシステムによる新たな音楽の楽しみ方を提案します。実際のアプリケーションとしては時系列の音楽メタデータとそれを利用した音楽リミックスエンジンの研究開発から取り組んでいます。さらにセンサを組み合わせてその人に合った音楽アレンジを生成することを念頭に置いています。最終的には個人が作ったリミックス情報を共有/交換する世界の実現を通じて新しい音楽文化の創造に貢献したいと考えています。

Content Creation & Media
YASUSHI MIYAJIMA
 宮島 博



Tajima, S. Nishida, Y. (2007) "A Novel Power Supply System Based on a Packet Exchange Network Architecture" to appear at PESG 2007.

The sustainability of our environment is a crucial issue in which the problem of energy is playing a main role. A growing population requires more energy that causes global warming, which is posing a serious problem for all of us. Electricity is not only one of the most common forms of energy but also the most convenient to tailor to our various requirements. However, it can be wasted because it is invisible, easy to use, readily available, and paid for after it is consumed.

Although conventional electrical energy is highly standardized and supplied stably due to a great deal of effort by electric companies, we are now seeing various kinds of less stable, poorly standardized energy sources produced by solar power, wind, and biomass. I believe this legacy and new types of electrical energy can be more efficiently managed when combined with information. As computers and networks are highly developed, we should be able to utilize these to generate, distribute, and consume energy more wisely.

すべての人にとり、地球環境をどう維持していくが深刻な問題となりつつある。中でもエネルギー問題は世界人口の増加に伴う消費増、その結果としての地球温暖化というように切迫した状況である。エネルギーの中でも、電気エネルギーは非常に使いやすく、最も利用目的に最適なエネルギーである。この容易に使える点に加工と、使えたいところ、入手しやすいことそして多くの場合料金後払いであることで、無駄に使用されることも多い。インフラストラクチャとしての電力は安定に供給されている。一方太陽エネルギー、風力、バイオマスなどの新しい電力も開発が進みつつあるが、これらの電力利用が重要であると考えられている。現在、これらのエネルギーとそれに関連する情報を一まとめにすることで、発電側から電力が消費側へ伝え、各種の電力エネルギーを統一的に扱い、それによりエネルギーをできるだけ無駄にしない仕組みについて研究している。

Distributed & Heterogeneous Systems
SHIGERU TAJIMA
 田島 茂



Nishida, Y. (2007) Proximity Motion Detection Using 802.11 for Mobile Devices, IEEE Portable 2007

Nishida, Y. (2005) Enhancing 802.11 DCF MAC for TCP/IP Communication, IEEE WCNC 2005.

西田 佳史、村田公輝、藤原真二 (2001) 「分散録音ネットワーク (D-TRANSPORT) プロトコル」 放送電波

The development and spread of information communication technologies have created a variety of electronics appliances connected to networks. It is no exaggeration to say that we are surrounded by network technologies today. However, it is still difficult and even somewhat intimidating for most people to use network technologies efficiently. I believe harnessing the multiple network resources around us will become increasingly more important rather than improving the performance of a single network technology in future computing environments.

My research involves developing a communication architecture that will adapt to various user surroundings and provide optimum network environments to users through intuitive interfaces. I am currently developing ubiquitous network platforms that will use wireless technologies, like IEEE802.11, while also doing research on new transport protocols for future Internet services.

近年の通信技術の発達によって、私達の身近にある様々な機器がネットワークに接続されるようになってきました。現在の私達はネットワーク技術に囲まれて生活していると言っても過言ではありません。しかしながら、まだ多くの人にとってネットワーク技術は使いこなすのが難しく、時には危険なものとして扱われている傾向があります。これからの通信技術によって、私達を取り巻くネットワーク環境を物販し、安全に使いこなす事が重要な課題となってきています。

私の研究課題は多種多様なネットワークの状況に柔軟に適応しながら、利用者にとって直観的なインタフェースを提供する通信基盤を実現することです。現在ではIEEE 802.11などの無線技術を利用したユビキタスネットワークのプラットフォームの研究開発や次世代トランスポートプロトコルの研究を行っています。

Distributed & Heterogeneous Systems
YOSHIFUMI NISHIDA
 西田 佳史



POBNA is a technology that allows users to find a large amount of data made by providing devices following the user's use pattern. The technology is especially useful for small, handheld devices such as mobile phones. Since the use of long mobile phones with POBNA will increase in 2008, all devices mentioned in Sony Ericsson in Japan are using the POBNA technology.

ユーザの使用パターンに基づいて膨大なデータを提供することを実現するPOBNA技術は、携帯型デバイスに特に有効な技術です。POBNAは、特に手の届く範囲の、小さなデバイスに、膨大なデータを提供することを実現する技術です。2008年には、ソニーエリクソンが提供する多くの携帯型デバイスでPOBNA技術が採用される予定です。



CSL Paris is founded in 1996 and is a small but booming research cell, focusing on four areas: personal music experiences, computational neuroscience, developmental cognitive robots, and self-organising communication systems.

Research in Personal Music Experience focuses on the future of musical listening by building prototypes of interactive devices and ethnographic experiments to see what people find exciting in music and how new ways of listening integrate in their lives.

The **Computational Neuroscience** group uses mathematical and computational techniques to make realistic models of the brain, in particular the cerebellum. This is expected to yield radically new ideas for building adaptive machines with life-like learning behavior.

The **Developmental Cognitive Robotics** group tries to work out a scenario in which an autonomous embodied robot in interaction with the environment, other robots, and human beings, can bootstrap cognitive behavior and intelligence.

Research in self-organising communication systems investigates through computational simulations and mathematical models how a group of autonomous agents could be able to invent and negotiate a communication system similar to human natural language.

CSL Paris plays a leading role in the areas it has chosen to be active in. It produces a steady stream of papers in the most prestigious journals and conferences. The lab is viewed as highly innovative and plays a leading role in European IT research.

研究室は、最先端の技術分野に集約している研究活動の中心、そして、その中心の推進力として、国際的な会議やワークショップにも積極的に参加しています。

Sony CSL Paris



Curiosity-driven learning drives the robot to keep searching for new kinds of activities leading to the next computational program. Here, a large robot learns to distinguish faces by using its own body to explore the environment.



Net, Drive is a media art project where small robots and geographic data are collected by mobile devices, and controlled by the server on that network. Robots are formed in a shared system.

CSL Paris は1996年に設立され、小規模ながら活発な研究活動を行っています。パーソナライズド音楽体験、計算神経科学、発達認知ロボット、自己組織化コミュニケーションシステムという4つの分野に重点を当てています。

パーソナライズド音楽体験の研究では、人とコンピュータがインタラクティブに相互作用しながらダイナミックに音楽を創作するシステムの試作や、民族学および心理学的な実験の知見にも基づきながら人が音楽の楽しみをいかに広げ出すか、常に革新的に働くだけでなく生活においてどのような新しい慣れ方をしていくのかといった音楽の楽しみ方の将来像を探求しています。

計算神経科学の研究では、実際の脳、特に小脳に着想した数学的・計算的モデルの構築に挑んでいます。この研究からは、本物の動物のような真の認知性を備えた機械という全く新しいアイデアが生まれ出されると期待しています。

認知発達ロボット研究では、身体性を備えたロボットは、環境と他のロボットや人間との相互作用を通じて、必ずしも認知や行動や知性を発達するだけでなくの成長のもと、好奇心に基づく学習、発達学習、行動表現の発展についての探求を行っています。

自己組織化コミュニケーションシステムの研究は、計算機によるシミュレーションや数学的モデルを用いて、自律エージェント群が人間の自然言語に似たコミュニケーションシステムをいかに構築し発達させていくかというアプローチを探求しています。

CSL Paris は、自ら活動分野を選択し、その分野において主導的役割を果たしています。CSL Paris は最も権威のある学術誌や会議で、研究に次ぐ論文を発表しています。この研究所は非常に革新的であるとの評価を受けており、ヨーロッパの情報技術の研究分野において主導的な役割を果たしています。

SONY CSL PARIS

Human beings are unique because they have developed the capability to create and interpret rich representations, like graphical images and language. I am interested to understand where this capability has come from, both in our species and in the developing child. I focus in particular how categories (like colours) can be grounded in perceptual experience and develop under the strong influence of language, and how grammars and the semantic domains expressed by grammars may emerge in a population of agents. Applications are far reaching, ranging from adaptive communication systems for humanoid robots to evolving ontologies and communication protocols with emergent semantics.

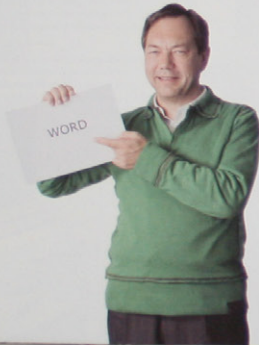
人間は、視覚的な映像や言語のような豊かな表現を生成し解釈する能力を獲得したという点で、人間がありません。私は、進化というタイムスケールにおいて一人の子どものようにこの能力を獲得していくか、その起源を理解することに興味があります。特に、(色のような)カテゴリーの概念が知覚体験を通じてどのように得知し、言語の強い影響の下で発達するのか、そしてどのように文法および文法によって表される意味領域がエージェント集団において出現するのかにフォーカスを当てています。応用としては、ヒューマノイドロボット向けの適応型コミュニケーションシステムから、顕微鏡マンチャを持つ進化型のアンドロイドや通信プロトコルなど、広範囲に及びます。

Steels, L. (2005) The emergence and evolution of linguistic structure: from lexical to grammatical communication systems. *Connection Science*, 17(1-4):213-230.

Steels, L. and J. Belpaeme (2005) Coordinating perceptually grounded categories through language: A case study for colour. *Target Article Behavioral and Brain Science*, september 2005.

Steels, L. (2003) Evolving grounded communication for robots. *Trends in Cognitive Science*, 7(7):308-312 July 2003.

Sony CSL Paris
Director
LUC STEELS
ルック・ステール / 所長



Oudeyer, P.-Y. (2006) Self-Organization in the Evolution of Speech. *Studies in the Evolution of Language*. Oxford University Press.

Oudeyer, P.-Y. (2005) The Self-Organization of Speech Sounds. *Journal of Theoretical Biology*, 231(1), pp. 435-449.

Oudeyer, P.-Y., Kaplan, F. and Hafner, V. (2007) Intrinsic Motivation Systems for Autonomous Mental Development. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 11(2).

I am interested in the mechanisms that allow humans and robots to develop perceptual, motorational, behavioral and social capabilities to become capable of sharing cultural representations and of natural embodied interaction. I have developed a computational theory of the role of self-organization in the origins of speech. I also study the role of motivation in autonomous cognitive development. In particular, I elaborated algorithms of artificial curiosity that can drive a robot towards the autonomous acquisition of novel skills, paving the way for open-ended sensorimotor and cognitive development.

知覚的能力、動作付け能力、行動能力、そして社会的能力を人間とロボットが獲得し、文化的表現の共有や身体性を有したより自然な対話を可能にするメカニズムに興味があります。

これまでに、言語の起源における自己組織化の役割の計算理論を構築しました。また、その発展として自律的認知発達における動機的作用も研究しています。特に、ロボットに新たなスキルを自主的に獲得させるべく人工的な好奇心のアルゴリズムについて研究しています。これは、ロボット上で終わらぬ、感電運動的、認知的発達を実現することに繋がると考えています。



Evolution of Communication and Behavior
PIERRE-YVES OUDEYER
ピエール・イブ・ウーデエール

Hanappe, P. (2005) Building Open Ecosystems for Collaborative Creativity. In "How Open is the Future? Economic, Social & Cultural Scenarios" (edited by Free and Open Source Software, Weyman, M. & Corneli, J. Editors). University Press.

M. Auerhammer, P. Hanappe and L. Steels (2006) Integrating Collaborative Tagging and Emergent Semantics for Image Retrieval. *Collaborative Tagging Workshop*, 10th International WWW Conference.

L. Steels and P. Hanappe (2006). Incomparability through Emergent Semantics. A Semantic Dynamics Approach. In *Emergent Semantics, Special Issue of the Journal on Data Semantics*, Ed. F. Alaber, Ph. Cudre-Mauroux and S. Spaccaterra. Springer-Verlag.

I am interested in new modes to produce, disseminate and retrieve artistic works. In particular, I try to gain an insight in how people create and value artistic works and what role the community plays in this process. This study is a particular case of Semantic Dynamics.

For our work, we developed Ikora, a tagging system for photos. In contrast to existing tagging sites, Ikora complement user tag with image analysis and classification. Ikora serves as a platform for further experiments, for example, to study the relation between data features and tags. Ikora also lets us observe in detail how people navigate a large archive of photos and how they build personal collections. With the insights gained from these observations, I hope to make tagging systems more intelligent and stimulate people into thinking more creatively.

芸術作品を制作し、広め、検索する新しい様式に興味があります。特に、人々がいかに関係作品を制作し評価するのか、その方法とこのプロセスにおいて地域社会が果たす役割を洞察したいと考えています。この研究は、記号論的ダイナミクスの、一つの事例です。この研究のために、我々は写真のタグシステムであるIkoraを開発しました。既存のタグシステムとは異なり、Ikoraは画像分析と自動分類でユーザータグを補完します。Ikoraは、例えばデータ特徴とタグとの関係を研究するための、更なる実験へのプラットフォームとして役立ちます。Ikoraではまた、大規模な写真のアーカイブを人々がどのようにアクセスし、どのように個人コレクションを構築するのかを詳細に観察できるようにしています。これらの観察から得られた洞察を用いて、私はタグシステムをもっと知的に、人々を刺激してより創造的な思考ができるようにしたいと願っています。



Evolution of Communication and Behavior
PETER HANAPPE
ピエール・ハンナップ

I am interested why some temporal phenomena such as music, games, videos, novels, and conversations, have the ability to attract and sustain our attention. What is it that makes music "interesting"? That makes some novels page-turners? What makes movie hits? Certain conversations exciting? I address these questions in the domain of entertainment, music in particular, from various viewpoints. Design, i.e. how to design appealing interactive software, Experimental psychology, i.e. how to model our attention system, and Machine-learning: How to design algorithms that learn like us, with us. The applications of these models developed range from new Electronic Music Distribution schemes to interactive ID music listening environments. In particular, I explore the notion of "reflective systems", i.e. systems in which the user is confronted to a representation of himself with which he/she can play interactively.

The Music Browser application addresses large-scale music browsing using content-based access methods. The Music Browser tries to learn user-specific taxonomies and initiates browsing interactions with the user that help him find interesting, unknown titles.

The Conductor is a system that proposes a novel form of musical interaction with users. By learning continuously the musical "style" of the user, the system initiates musical dialogues that are increasingly consistent and appealing. My current interests are more focusing on reflective content creation, and music composition in particular.

私は音楽、ゲーム、ビデオ、小説、会話といったいくつかの時間的な現象が、なぜ我々の注目を引き、持続するかに関心しています。音楽を「面白い」にするのは何でしょうか？小説を面白くするもの、あるいは小説の何でしょうか？映画ヒットさせるのは何でしょうか？特定の会話にわくわくさせるのは？私はこれらの問題に音楽の領域、特に音楽において、以下の様々な観点から取り組んでいます。設計、すなわち、魅力的なインタラクティブソフトウェアを設計する方法、実験心理学、すなわち我々の注意システムをモデルする方法、そして機械学習：我々のように、我々と同じ学習するアルゴリズムを設計する方法です。これらのモデルの応用は、新しい電子音楽配信システムから互換性ID音楽リスニング環境にまであります。特に、私は「反響的システム」という概念、すなわち、ユーザー自身が自分を見かけ、取り回す音楽であるシステムを開発しています。

コンテンツベースのアプローチを用いることで大規模音楽ライブラリのブラウジングを可能にする音楽ブラウザの開発に取り組んでいます。音楽ブラウザは、ユーザー特有の分類法を学習しようとし、ユーザーのブラウジング相互作用を開始しユーザーが面白い、知らない音楽を見つけてくれるようになります。

コンダクトシステムは、ユーザーの音楽的相互作用の新しい形態を提案するシステムです。このシステムは、ユーザーの音楽的スタイルを継続的に学習することによって、ますます一貫性があり魅力的な音楽的対話を発見します。私の現在の関心は、反響的コンテンツ作成、特に作曲に向けられています。

Pachet, F., Adress, A. (2004) When Children Reflect on Their Playing Style. The Conductor. ACM Computers in Entertainment, 1(2).

Aucouturier, J.-J., Pachet, F. and Sandler, M. (2005) The Way It Sounds - Timbre Models For Analysis and Retrieval of Polyphonic Music Signals. IEEE Transactions on Multimedia, 7(6):1028-1035.

Pachet, F. (2006) Enriching Individual Creativity with Interactive Musical Reflective Systems. In Music Creativity: Current Research in Theory and Practice, Irene DeGue & G. Wiggins, Eds. Psychology Press.

Interactive Music & Digital Communities

FRANÇOIS PACHET

フランソワ・パシェ

Today, huge collections of multimedia content are available over the Internet, on home computers or even on portable devices. Databases of several hundred thousand audio and/or video files have become commonplace. This context raises many issues regarding data organization, user queries and, more generally, access to those contents. One of the most challenging issues we face today is to design algorithms and tools for providing users with new efficient ways of accessing their own or other people's contents. These tools have to scale-up to very large collections, and be robust enough to integrate seamlessly in home or portable devices.

Addressing this problem requires to tackle the whole chain from high-level specification down to efficient implementation on dedicated platforms. To handle the inherent combinatorial complexity of those problems, I design novel Operation Research and Artificial Intelligence exploration techniques, borrowing from the fields of intelligent search, pruning strategies and consensus satisfaction. Not only do the algorithms have to be efficient, but they are also designed to be easily distributed and vectorized to take advantage of the power of networks and of modern hardware features. Finally, I also study the efficient implementation of those techniques with an emphasis on code verification, robustness and scale-up.

今日、大数のマルチメディアコンテンツが自宅のコンピュータ、または携帯端末からアクセス、インターネットを利用して利用できます。何十万という音声、ビデオファイルのデータベースが当たり前となりました。この状況は、データ組織、ユーザーからの検索要求、そしてより一般的にこれらコンテンツへのアクセスに関し、多くの問題を提起しています。私たちが今日直面している最も重要な課題の一つは、ユーザー自身が自分または他人のコンテンツにアクセスする新しい効率的な方法を提供するアルゴリズムとツールを設計することです。これらのツールは大規模なコレクションに容易にスケールアップでき、堅固でまた他機器と容易に統合できるようなプラットフォームでなければなりません。

これらの問題を片手するには、高レベルの仕様から効率的な実行を可能にする専用プラットフォームの設計まで、運算系全体に取り組む必要があります。これらに固有の複雑な組合せ問題を取り扱うために、私は知的探査、切り込み戦略、制約充足の分野から取り入れた、新たなオペレーションサーチ、人工知能技術を改良しました。アルゴリズムは効率的であるだけでなく、ネットワークと現代ハードウェアの力を活用するべく、容易に分散化できるような形式でなければなりません。また、私はコード検証、ロバスト性とスケールアップについても研究しています。

F. Roy, F. Pachet, S. Kakkiladi (2007) Descriptive statistical analyses pour la classification de sons de pandero. Journales d'Informatica Musical, JM 2007.

F. Roy, J.-J. Aucouturier, F. Pachet, A. Bevilacqua (2005) An Efficient Nearest Neighbor Algorithm that Scales Up to Very Large Databases. ISMIR.

F. Roy, J.-J. Aucouturier, F. Pachet, A. Bevilacqua (2005) Exploiting the Tradeoff Between Precision and CPU-Time to Speed Up Nearest Neighbor Search. Proceedings of ISMIR.

Interactive Music & Digital Communities

PIERRE ROY

ピエール・ロイ



Tanaka, A. (2006) Interaction, Agency, Experience, and the Future of Music. In Brown, B. O'Hara, K. (Eds) Consuming Music Together: Social and Collaborative Aspects of Music Consumption Technologies. Computer Supported Cooperative Work (CSCW) Vol. 35. Springer.

Tanaka, A. (2005) Bridging: Honorary Member, Interactive Art, Post Art Electronics, Link Austria.

My work seeks to couple the media and network capabilities of mobile infrastructures with the human dynamics of social networks to create new musical experiences. This puts forth a vision that music is not a commodity but an active cultural process. I draw upon artistic practice to inform research. The technologies available to a performing musician are transposed from the instrument onto a consumer device, and displaced from the stage onto network servers.

The challenge lies in transforming subjective aesthetics into generalized models to empower the real user. Locative music is a field of artistic practice that leverages geolocation technologies.

What is the sound of "locative music"? By answering this question, I seek to identify the potential of sound as a carrier of social information. We take music not as an entertainment medium but consider it to be a communication medium.

私の研究では、携帯インフラのメディアとネットワークの機能を、社会的ネットワークの人間のダイナミズムと合わせ、新しい音楽体験を創造することを目指しています。これは、音楽は商品ではなくアクティブな文化的プロセスだという考え方を提案することでもあります。

私は、芸術的実践を通じて研究を推進しています。演奏家が利用できるテクノロジーは、楽器から電子デバイスへ、舞台からネットワークサーバーに下りてきました。ここで私の課題は、主観的な美意識をいかに一般的なモデルに変換し、ネットワークを駆動するかにあります。位置情報メディアは、位置情報技術を活用した芸術的実践の一つの領域です。

「位置情報の音楽とは何でしょうか？」この問いに答えることで、私は音の可能性を社会的情報のキャリアと見なそうとしています。音楽は娯楽の媒体として履かせるのではなく、コミュニケーションの媒体と考えているのです。

Interactive Music & Digital Communities

ATAU TANAKA

田中 亜

Bouchery, C., Corbelli, R., Rou, E., and Coenen, O. (2005) Real-time Spiking Neural Network: An Adaptive Cerebellar Model. 8th International Work Conference on Artificial Neural Networks.

What are the changes that occur in the brain when we learn something new? How is the memory of learning to ride a bicycle stored for example? What is perception, how and why do we become conscious of it? My research seeks to answer some key processing in the brain that gives us the numerous abilities that we take for granted and that seems so natural to us, yet that remain so hard to acquire for artificial systems. My approach is a multi-level research strategy that spans understanding the processing of a single neuron, exploring how learning modulates responses in neural circuits, to understanding the ecology of our interactions with the environment and investigate how it defines what we perceive and come to comprehend about our surrounding. The methods are theoretical and computational in character with the complementary interest to provide novel building blocks for intelligent systems applicable to many areas of society.

我々が何か新しいことを学ぶとき、脳に起こっているのはどんな変化でしょうか？例えば、自転車の乗り方の記憶はどうやって保存されるのでしょうか？認識とは何であり、我々はどうやってそれを知覚するのか？何故それを知覚のでしょうか？我々が意識するようになるには自然に何が起こるのでしょうか？人工知能システムにはどうやって学習するのか？まだ非常に困難である能力の幾多があります。私は、これらの能力を人間に与える脳の仕組みを明らかにしようと考えています。私は多階層的研究アプローチを取っており、単一ニューロンの処理を理解し、学習がいつか神経回路でその反応を修正するを探ることから、人の環境との相互作用の生態学を理解することまで行っています。後者の範囲について我々が認識し理解するようになるものもこのように困難なことから計算的なものですが、多くの社会に対して適応可能な知能のシステムに、新たな基本的な要素を提供するという革新的な貢献も担っています。

Computational Neuroscience

OLIVIER J.-M. D. COENEN

オリビエ・J.-M. D. コエネ



MESSAGE

Sony is a technology driven company. We have been developing new technologies that are constantly incorporated into products to provide inspiration and excitement to our customers. This has been possible due to the passion for technology that lies in each employee and the close coordination of corporate divisions in product design, development, and research.

Sony Computer Science Laboratories (CSL) was established to explore areas of fundamental research mainly focused on computing and software. Its research achievements have proven to be top in the world and because of this I believe Sony CSL has made significant contributions to society as well. In recent years, the research focus of Sony CSL has expanded from fundamental research in computing to applying computing to science. Furthermore, some of the research output from Sony CSL has been incorporated into consumer products and services, as well as contributing to the increase in quality assurance.

I have strong expectations that Sony Computer Science Laboratories will continue to contribute to human society through its pioneering research achievements. I would very much appreciate your continued support.

ソニーは技術の会社です。これまで常に新しい技術を開発し、革新的な商品を実現し、感動や興奮を皆様にご提供してまいりました。これを続けていくことができたのは各社員の技術に対する情熱と、商品化部門、開発部門、研究所の緊密な連携にあったと思います。

ソニーコンピュータサイエンス研究所は、コンピュータならびにソフトウェアに関する基礎研究を推進するために設立しましたが、これまでに世界トップレベルの研究成果を挙げ、社会に貢献できてきたのではないかと考えております。近年ではその研究対象もコンピュータの基礎研究からコンピュータを応用したサイエンスへと広がっております。また、一部の基礎研究の成果はソニーの商品やサービス、あるいは品質向上にも貢献できるようになってまいりました。

今後もソニーコンピュータサイエンス研究所が世界最先端の研究成果によって人間社会に貢献することを期待し、皆様のご支援を引き続きお願い申し上げます。



中鉢 良雄

ソニー株式会社 代表取締役 社長

RYOJI CHUBACHI

President and Electronics CEO, Sony Corporation

Sony Computer Science Laboratories, Inc.
株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所

Takanawa Muse Bldg.
1-14-11, Higashi-goranda, Shinagawa-ku,
Tokyo, Japan 141-0022
Tel: +81-3-5448-4180
Fax: +81-3-5448-4271
<http://www.sonycl.co.jp/index.shtml>

〒141-0022
東京都品川区東五反田1-14-11 高輪ミュージセル
Tel: 03-5448-4180
Fax: 03-5448-4271
http://www.sonycl.co.jp/index_j.shtml

Sony Computer Science Laboratory Paris

6, rue Amyot 75005 Paris, France
Tel: +33-1-44-08-05-01
Fax: +33-1-45-87-87-50
<http://www.ci.sony.fr/>

The visual theme of this brochure was inspired by the
work of Frank Nielsen, a CSL researcher, in
computational information geometry.

この冊子で用いられている視覚テーマは、CSLの研究者である
Frank Nielsenの計算情報幾何学における研究成果からヒント
を得てデザインされたものです。





Sony Computer Science Laboratories, Inc.
株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所

Takanawa Main Bldg.
1-14-11, Higashi-Shinjuku, Shinjuku-ku,
Tokyo, Japan 161-0011
Tel: +81-3-5448-4100
Fax: +81-3-5448-4171
<http://www.sonycl.co.jp/index.html>

T 141-0011
東京都品川区東品川1-14-11 高輪三栄ビル
Tel: 03-5448-4100
Fax: 03-5448-4171
http://www.sonycl.co.jp/index_j.html

Sony Computer Science Laboratory Paris
4, rue Ampère 75009 Paris France
Tel: +33-1-44-08-05-01
Fax: +33-1-45-87-87-50
<http://www.csl.sony.fr/>