

Sony
Computer
Science
Laboratories

Tokyo / Paris

Sony
Computer
Science
Laboratories

Tokyo \ Paris

Act Beyond Borders

越境し、行動する研究所

現在、人類が直面する問題は、地球環境、貧困、高齢化、医療・健康など、極めて複雑かつ多様でダイナミックな現象を相手にしなければならない問題ばかりです。これらの問題の解決には、領域を超えた全く新しい発想が必要となるでしょう。我々は、当研究所の設立20周年の機会に、従来の閉鎖系を対象としたアプローチから、開放系を対象としたサイエンスのアプローチとして「オープンシステムサイエンス」を提唱しました。オープンシステムは、本質的にシステムの状態や構成に関して不完全な情報しか得ることができず、挙動の予想が困難です。そして、このようなシステムの性質に起因する問題を解決しようとするなら、広範な領域の知識を統合すると同時に、研究室にとどまる事無く、自らの手で実体を理解し、現実的な解決策を模索する必要があります。

我々、ソニーコンピュータサイエンス研究所(ソニー CSL)は、「人類の未来のため」の研究を志しています。基礎研究はやるが、応用は人任せという態度では、実際のその研究が世の中に貢献できる保証はありません。また、オープンシステムが対象の研究では、自らがシステムの変革に関与し続けながら研究を行う必要すら有ると考えます。研究室に閉じこもって学術的な側面の強い研究のみに満足すること無く、実際に行動し、現場へ飛び込み、世の中を変えて行く必要があります。

このような考えから、我々は、新しい研究領域を切り開く、新たな概念を提案し展開する、大きなイノベーションを引き起こしそれを新たな産業へと展開する、ビジネスを興すなど、いろいろな局面で我々の考え方を導くスローガンとして、「越境し、行動する研究所」を掲げました。しかしながらこれを実際に実行し、結果を出すためには、未来を展望する視線、世の中への貢献という視座、現実とのギャップを見据える眼力と、それを埋めて行く行動力が問われます。そしてこの様な困難の中から、真の独創的研究とその人類への貢献の道筋が見えてくるのではないかと考えます。我々は、未来を切り開く為に、越境し、行動し続けて行きます。

Environmental deterioration, poverty, aging populations, health and medical services are all examples of contemporary challenges that are complicated, diverse, and constantly changing. To address such challenges, we must move freely among scientific disciplines and develop entirely new ideas. On the 20th anniversary of the founding of Sony Computer Science Laboratories (Sony CSL), we proposed a new scientific methodology for this purpose: Open Systems Science.

Open Systems Science is a way to study the real world, where every system is open—unlike the discrete, clearly delineated “closed systems” of conventional science. The fundamental structure and condition of an open system can never be fully understood, and its behavior is difficult to predict. The only way to solve problems that arise from the properties of such a system is to get out of the research lab and see reality.

At Sony CSL, our mission is to make a positive contribution to the world we live in. A laboratory must be more than a place where people conduct studies in pursuit of “the truth.” Research that is academically advanced has value only if it advances an understanding of reality in all its complexity. Our motto, “Act Beyond Borders,” reminds us to be intellectually agile and to reconsider each topic from many angles. This mindset enables us to open up entirely new domains of research, and achieve major breakthroughs that lead to new businesses and industries.

This is no easy task. It demands a clear vision of the future and an unshakable commitment to a better world. It requires the rigor and courage to acknowledge any gap between what we want to see and what we actually see, and a resolute determination to bridge that gap. It is an endeavor that involves tackling countless challenges. But each challenge we overcome moves us a step closer to new knowledge that will contribute to a better world. To approach a vision of the future, we will continue to “Act Beyond Borders.”

Message

Mario Tokoro

所 眞理雄

会長・ファウンダー
Founder & Chairman



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、個人の自由意志を尊重し、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。

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. Sony Computer Science Laboratories 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.

研究には、その人の価値観、人生観、世界観が反映されます。研究テーマの選び方に始まり、アプローチや展開の仕方など、研究者個人々の流儀がそこに顕現してくるでしょう。研究者に個性があるように、研究所にも個性があるように思います。

ソニーコンピュータサイエンス研究所の個性はどのようなものでしょうか？ それは、Number Oneではなく、Only Oneを目指すとこと、つまり、誰もやっていない研究に取り組むということ。そして、それが、世の為人の為になる研究であるということです。よって、重要な研究テーマは、時代背景やサイエンスの進展とともに変化して行きます。研究をするという事は、未来を切り開くという事であり、そこには人々の期待や願いが込められています。これに応えるには、誰も行かなかった領域に一人で立ち向かい、困難に對する姿勢が求められます。

我々は、世の中に独自の貢献をし、歴史の評価に耐えうる研究所となることを目指しています。

Hiroaki Kitano

北野 宏明

代表取締役社長、所長
President & CEO,
Director of Research



A work of research is often a reflection of the researcher's values, philosophy, and worldview. Like individual researchers, I believe laboratories, too, have distinct personalities.

In that case, what is the defining personality of Sony Computer Science Laboratories? My view is that it is the relentless drive to probe hitherto uncharted territories, forever striving to provide tangible benefits to humanity and society, intent on becoming not simply a top player in established fields, but the one-and-only pioneer that bravely sets foot in unexplored terrain. Because of this unique personality, our research interests are never static but shift freely over time, dynamically adapting to societal changes and advances in scientific knowledge. For us, to commit to research is to invent the future - a future that embodies humanity's hopes and dreams. It is an endeavor demanding a propensity to relish new challenges, and the willingness to overcome any difficulties that inevitably face aspiring trailblazers.

Our aim is to become a laboratory whose reputation and myriad achievements long stand the test of time.

Sony Computer Science Laboratories

ソニーコンピュータサイエンス研究所

ソニー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世紀に照準を合わせた、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ところにあります。」とあり、研究テーマは次世代を担うコンピュータシステムの基礎を担うものとなりました。

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、コンピュータを利用した人間中心の科学へとそのテーマを広げました。そして、自然言語の創発や進化、

Sony CSL was founded in February 1988 to conduct research in computer science. Our mission was "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." In our early years we did indeed focus on cutting edge research in computer science, but gradually our scope broadened, and we began to study how computers might contribute to science in ways that would make a positive impact on human life.

芸術や創造性などの研究を行うために、1996年にパリに研究所 (CSL-Paris) を設けました。また、東京の研究所においても、システム生物学、脳科学、経済物理学などを研究テーマに加えて来ました。

そして2008年にはオープンシステムサイエンスを統一ビジョンとして掲げ、オープンシステムの問題に積極的に挑戦することとしました。そして、これまでの研究テーマに加え、地球環境や社会の持続性、エネルギー、健康・医療、人間拡張 (ヒューマンオグメンテーション) などを含む幅広い研究活動を行っています。

ソニーCSLでは、研究者はソニーCSL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、その研究成果は、すべて研究者個人の名において発表されます。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く集団が自発的に行うもので、研究所はそれをサポートする存在に徹するべきだと考えているからです。また個人の業績は人類・社会への貢献、学術の進展、産業の発展、商品への貢献など、多くの次元からなる総合的なインパクトの大きさを基準に評価されます。そのため、給与体系は年功序列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。

このような環境の下で、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、過去を理解し将来を予測しつつ問題を解決します。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の新しい利用法を考え、それらを実世界の一部に取り込み、作られたシステムの他のシステムへの影響や社会への影響を理解し、有効で楽しく、しかも安心して使えるようなシステムを構築します。それぞれ異なるディシプリンを持ったソニーCSLの研究者は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創出し、新技術を開出し、人類・社会に貢献します。

It was during this phase, in 1996, that we established a branch of Sony CSL in Paris, where researchers pursued the nature and evolution of language, as well as aspects of art and creativity. In Tokyo at that time, researchers were beginning to study systems biology, brain science, and econophysics.

In 2008 we formally adopted "Open Systems Science" as a framework to address the many and varied challenges presented by the systems that we were studying, and we embraced a bolder set of research projects in the domains of environmental and social sustainability, energy, health and medicine, and human augmentation. Each Sony CSL researcher sets an ambitious goal and approaches it systematically using Open Systems Science, publishing his or her findings along the way.

We believe that the best results are produced by individuals acting independently, or as members of an ad hoc team, and that a laboratory should offer the best possible conditions to support such activities. At Sony CSL seniority has no bearing whatsoever on compensation; pay reflects the value of each researcher's achievements, where value is assessed by the degree to which these achievements are perceived to contribute to humanity and society, to new science and technology, to industrial progress, and to product development.

The methodology and environment we have established at Sony CSL optimizes the efficient and effective use of computers by scientists in their efforts to understand the past, predict the future, and address various other challenges. Engineers, meanwhile, seek to embed in the real world computers and networks that are not only effective and enjoyable to use, but that also have no adverse impact on other systems or society itself.

Studying extremely diverse realms of knowledge, and motivated by the desire to contribute to people and society, Sony CSL researchers inspire each other to keep exploring new domains, new concepts, and new technologies.



Open Systems Science

オープンシステムサイエンス

ソニー CSL は開設以来、その一貫したテーマとして「オープンシステム（開放系）」を掲げています。開設当初、人工知能や分散システムに関する研究を行うにあたって、これまでの科学的方法論を用いることに対する漠然とした不安を持ちました。時を経るにつれ、その不安の要因が、我々の研究対象がオープンシステムであるからだということを理解するに至りました。

オープンシステムとはクローズドシステム（閉鎖系）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、単純な部分問題に分割し、それぞれを解き、結果を再構成することによって問題を解いてきました。しかしながら、近年我々は切り取って定義することが出来ず、また、容易に部分問題に分割できないような問題を解かね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地球環境や持続可能性、経済現象や生命の問題を挙げることができます。これらの問題は、多種多様な要素が複雑に相互に関連し、それらの要素を含むサブシステムの状態が同時並行的に変わって行きます。

人工システムにおいては、インターネットで接続された巨大なシステムやマンマシンインタラクションを挙げることができます。巨大なシステムでは時々刻々システムの境界領域や提供されるサービスが変わり、システム全体を制御するために必要な要素システムについての十分な知識を持つことほとんど不可能です。また、真に使いやすい利用者環境を提供するためには、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ます。これらの問題を還元論のみ立脚して理解し、解決しようとするには無理があると考えました。

このような大きな課題を解決するために、ソニー CSL は「解析」、「合成」に加えてシステムの時間的な変化に対する「運営（マネージメント）」の概念を加えた新しい科学的方法論を2008年に提唱し、これをオープンシステムサイエンスと名付けました。この方法論はその後以下の具体的なステップとして表現されました：(1) 対象とする問題とその領域を定義する、(2) その領域上で解決すべき問題のモデルを出来る限り第一原理を用いて詳細に作成する、(3) モデルの振る舞いが時間経過とともに自己矛盾を起こしたり実システムの挙動と乖離することが無いかわかる、(4) もしも許容範囲を超えた矛盾や乖離があるとき

In Sony CSL's early years, researchers used a conventional scientific approach to study artificial intelligence and large distributed systems, but something about this struck us as not quite right. Eventually it became clear to us that the source of the problem was what we were studying: open systems.

A conventional scientific approach is to isolate a domain of study, analyze its constituents, and work out how the various constituents fit together to make the whole. But these days it is not easy to isolate a study domain, let alone break it down into its constituent elements. The domains where knowledge now needs to advance quickly are characterized by their tendency to influence, and be influenced by, other domains. Examples include the environment, sustainability, economic phenomena, and life itself. These are "open systems." In each of these open systems, numerous factors interact in complicated ways, and subsystems with the potential to change each larger system are in constant flux.

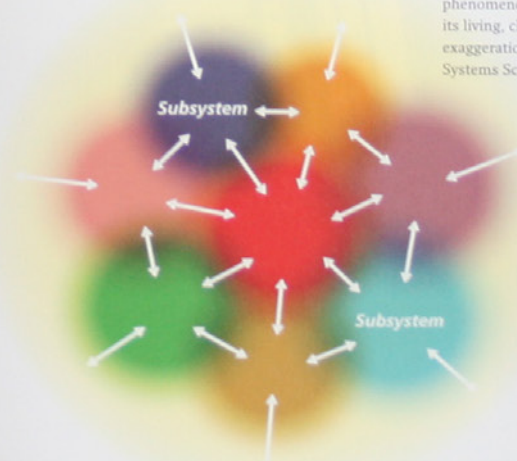
Open systems may be manmade, such as the vast digital systems and man-machine interactions that are made possible by the internet. Huge systems of this kind have constantly shifting boundaries and service requirements. As a result, it is virtually impossible to know enough about any specific component of the system. Moreover, for such a system to be truly user friendly, a great deal needs to be known about the people who interact with it—but human beings, too, are extremely multifaceted, and their behavior is strongly influenced by the context in which they operate. In short, it is impossible to learn anything of significant value about any open system by attempting to reduce it to its constituent parts. A conventional scientific approach simply does not work.

Sony CSL therefore devised a new methodology called Open Systems Science, and we have been using this methodology since 2008. Open Systems Science retains the existing methodological tools of the scientist—analysis and synthesis—and introduces a new one:

はモデルを修正し、必要なら対象の領域を変更する、(5) 以上を満足するまで繰り返す。

これまでの科学的方法論が物事を深く掘り進むための方法を与えたのに対し、オープンシステムサイエンスの方法論は、物事を常に相互関係の中で理解し解決してゆくための方法を与えます。これら2つの方法論を相補的に用いることによって、近年我々に突き付けられた問題に対する解決の手段を与えると考えます。

オープンシステムサイエンスの実践は研究室に閉じこもってではできません。研究室内では与えられた領域の研究に励むことによって問題を深掘りすることはできるかもしれませんが、しかしながら、現場を見ない限り、その問題と他の問題の相互関係を理解した上でその問題を解決することが出来ません。ここで、ソニー CSL が標榜する「越境し、行動する」研究態度が必要となるわけです。すなわち、越境し、行動することはオープンシステムサイエンスを実践するための本質だということが出来ます。



management. The methodology of Open Systems Science was subsequently made explicit as follows: (1) Define the problem and its domain. (2) Construct a model of the problem domain in detail based on first principles, making every effort to leave out nothing significant. (3) Apply the model and see if it develops any inconsistency or contradicts the behavior of the system as time passes. (4) If it does, revise the model or devise a new model. Expand, reduce, or change the problem domain if necessary. (5) Repeat until a satisfactory result is obtained.

Conventional scientific methodology leads to an ever more detailed understanding of an ever more narrowly defined topic of study. Open Systems Science, on the other hand, offers a way to solve a problem in its real-world context, including how it influences and is influenced by different but related problems. This is precisely why we need an "Act Beyond Borders" approach. Lab studies may deepen a researcher's understanding of an isolated phenomenon, but you cannot understand that phenomenon in relation to others unless you study it in its living, changing, real-world context. In fact it is no exaggeration to say that without such a mindset, Open Systems Science would be impossible.

Tokyo

ソニーコンピュータサイエンス研究所 東京



Jun
Rekimoto

暦本 純一

副所長
Deputy Director of Research

「人馬一体」という言葉に象徴されるように、究極のテクノロジーは人間と相対するものではなく、人間そのものと一体化し、人間を拡張していくものだと考えています。従来のHCI (human computer interaction) が人間と機械との界面 (Interface) を意識した研究領域であったのに対し、私は人間と技術との整合 (Human Computer Integration) と呼ぶべき領域に特に着目し、人間の拡張という意味で“Augmented Human”と呼んでいます。「拡張」の範囲は、知的なものにとどまらず、認知能力、身体能力、存在感、身体システム (健康) に敷衍して考えることができます。このような発想から、視線を認識するウェアラブルコンピュータや、体外離脱視点の実現、能力拡張型テレプレゼンスなどの研究を行っています。

Rekimoto, J. (2012). Squama: Modular Visibility Control of Walls and Windows for Programmable Physical Architectures. *Advanced Visual Interfaces*, pp.168-171.
Tsujita, H. and Rekimoto, J. (2011). Smiling Makes Us Happier: Enhancing Positive Mood and Communication with Smile-Encouraging Digital Appliances. *Ubicomp 2011*, pp.1-10.
Rekimoto, J. (2009) Enhanced Realities. *SIGGRAPH ASIA 2009 Keynote*.
Rekimoto, J. (2008) Organic Interaction Technologies. *Comm. ACM* vol.51, no.6.
Rekimoto, J. (2006) Futures and Alternative Nows, in Bill Muggelidge's "Designing Interactions", MIT Press.
Rekimoto, J. (2004) Next Reality: The Future of Connected Everyday. *ACM SIGCHI 2004 Keynote*.

As symbolized by the expression, 'The unity of horse and rider,' I think that ultimate technology is something that becomes one with human beings themselves and continues to expand their lives, but not something that stands opposed to human beings. Conventional HCI (human computer interaction) has been an area of research that focuses on the interface between human beings and machines. Yet now I pay special attention to a research area of the fitting together of human beings and technology called Human Computer Integration. In particular, from the viewpoint of expanding the capacities of human beings, I am advocating "Human Augmentation." The scope of 'augmentation' can be thought of not only in terms of intellectual capacities, but also in terms of the amplification of cognitive capacities, physical capacities, the sense of existence, and physical systems (health). From this standpoint we are researching wearable computers that can recognize the user's line of sight; the realization of out of body experience viewpoints; and capacity-expanded telepresence.

ソニーコンピュータサイエンス研究所設立
Sony CSA established
分散オブジェクト指向OS
Distributed Object-Oriented OS
モバイルIP
Mobile IP

1988

Kazuhiro Sakurada

桜田 一洋



基礎生物学の知識が臨床の問題解決に有効に利用できないという問題が指摘されています。この問題を克服するために多くの努力が払われてきました。しかし普遍的な解決策は得られていません。生命に対して新しい見方を展開し、生命現象の把握と構造化のための理論を改訂することが必要です。生物は環境への適応のために形態と環境との入力出力関数を変更し続けています。これは生命の問題が時間と空間の連続体として解かなければならないことを示しています。それゆえ私は“現代の総合”の改訂、連続体という生物の特性に適応可能なシステムモデルの構築ならびにそれに基づくデータモデルを開発することを目指して研究を行っています。これらの研究課題を通底するのは生物の履歴性の指標となる細胞記憶の概念です。本研究の成果により予想と先制のヘルスケアと医療を実現したいと思っています。

For years and years, it has been indicated that knowledge from basic biomedical research is not simply applicable to clinical practices. Although significant efforts have been made to overcome this problem, no universal solution has been developed. I expect that a new view of life will elect the revision of the theory of how we perceive and organize data of biological phenomena. An organism changes its morphologies and input / output functions for adaptation. This view indicates that a problem of life should be solved by ontology of a time-space continuum. Hence, my research project is directed to revise the modern synthesis as well as to develop a new systems model which is applicable to the property of a continuum and a data model based on the new systems model. These research projects shares a new concept of cellular memory which surrogates the hysteretic properties of an organism. I would like to actualize predictive and preemptive healthcare and medicine by using the outcome of my research projects.

Sakurada K. (2010) Environmental epigenetic modifications and reprogramming reactivates genes. *Stem Cell Res.* 4(3):157-164

Sakurada K. (2012) Toward new synthesis of life (新たな生命の融合をめざして) Sony CSL Research Lecture

Sakurada K. and Tokuro M. (2013) Structuralization of acquired traits for predictive analytics. (Under review)

社会システムシミュレーション
Social Systems Simulation

1989

Kaoru Yoshida

吉田 かおる



現代社会は、その工業化と都市化とともに、環境破壊、資源枯渇、食糧危機など、循環系の破綻に因る重大な問題に直面しています。地球に生命が誕生した古代から地球環境の変遷を辿ると、いかにして光合成細菌などの初期生物達がこの地球を後続生物達が住める星に変えてくれたかを知ります。一人で生きていける生物も、一生変わらない生物もありません。生物達は互いに補い合い、そして進化し続ける事で、生態系全体のバランスを保っているのです。私は自然界の資源の循環という視点から生命複合体の分子機構を研究しています。特に、食物連鎖を底辺で支える微生物などの生物達に興味を持っており、西洋のみならず東洋の知識を統合すると共に、計算機科学から分子生物学に及ぶ多角的アプローチで研究を進めています。

For its industrialization and urbanization, the modern society is now facing several critical issues, including environmental disruption, resource exhaustion, and food crisis that all seemingly attribute to the loss of balance in the circulation system. Tracing the history of the earth back to the ancient time when life first appeared, we learn how early organisms, such as photosynthetic bacteria, made the planet livable for the ones that followed. No organisms are either complete by themselves or unchanging throughout their lives. They need to complement each other and continuously evolve, so that the entire system stays in balance. I have been studying the molecular mechanism of life as part of this parasitic/symbiotic complex from the viewpoint of the global cycle of nature. Pursuing my special interest in the microbes and other organisms that sustain the food chain at the bottom, I use a multidisciplinary approach ranging from computer science to molecular biology, integrating knowledge from East and West.

Kaoru Yoshida (2012) Genome architectural evolution of photosynthetic bacteria. 1st Joint Conference of Evolutionary Biology (poster)

1990

Taka Sasaki

佐々木 貴宏



気候変動、生物多様性、食糧、資源、経済・社会の安定性など、現在私たちが直面する問題に共通するのは、これらがオープンシステムの問題であり、問題解決を図る者すなわち私たち自身が内部観測者として問題の中に含まれるという点にあります。つまり、私たちは問題の対象を完全に制御したり、状況をリセットしてやり直したりすることが出来ません。このような対象を科学で扱うのは困難であるとされてきました。なぜならば、繰り返し再現可能な現象に対して理論や仮説の検証もしくは反証を重ねていくことが科学の方法であるからです。そこで、現実には一回性である問題をシミュレーションによって仮想的に再現することができるならば、これまでは適用が難しかった問題に対して科学的なアプローチで追える可能性が開かれると考えています。現在私は広域伝染病の問題を具体例として研究を進めています。その直接の対象である伝染病だけでなく、宿主であり内部観測者でもあるヒトや他の周辺環境の要素を取り込んだシミュレーションモデルを構築しています。究極的な目標は、オープンシステムの総合的な理解を通じて、問題に対するより本質的で長期的な視野に立った解決への道筋を見つけて出すことです。

The common difficulties in solving problems which we are now faced with, such as climate change, loss of bio-diversity, food / energy shortage, economic / social instability and so on, lie in that these problems are 'open systems', where the solvers, i.e. we human ourselves, reside inside the problems as internal observers. This means we can neither have full control over the systems nor restart them from the beginning. Science has had difficulties in handling these kinds of problems because its methods rely on validation or falsification of hypotheses by observing reproducible instances. However, if simulation virtually reproduces an one-time-only-problem, the boundary of applicable range of science can be pushed far beyond. As a specific task, I am currently developing an integrated simulation of infectious disease that includes not only the pathogenetic properties but also their evolution, including its co-evolution with the human side and other environmental factors. My ultimate goal is a holistic understanding of open systems leading to their essential long-term solutions.

Sasaki, T. (2013) Hierarchical Multi-Agent Based Model for Simulating the Prevalence and Evolution of Influenza Virus. Proceedings of SpringSim '13, 61-69
Tokoro, M. and Sasaki, T. (2004) Grounding, Emotion and Learning. Learning Zone of Our's Own, 3-14. IOS Press.
Sasaki, T. and Tokoro, M. (1999) Evolving Learnable Neural Networks under Changing Environments with Various Rates of Inheritance of Acquired Characters. Artificial Life 5(3), 203-223. MIT Press.

エージェント指向プログラミング・システム
Agent-Oriented Programming and Systems

1991

Yoshihito Ishibashi

石橋 義人



日本に住んでいると、スイッチを入れれば電気がつき、蛇口をひねれば水やお湯が出て、それが当たり前になっています。でも、電気もなければ、水もないと言う生活をしている人々もたくさんいますし、そう言う国が意外と多いです。

電線のない地域で、それほど高価な商品が買えない人達に、わずかな明かりを提供するにはどうしたらいいでしょうか？ 先進国で使い古された電池や太陽光発電パネルを再利用し、これらを組み合わせ商品を作って提供するのでもいいかもしれません。綺麗な水が飲めない子供達に、水をエネルギー源として発電すると共に、できあがった水を飲み水として提供する。こんなことが出来たら素晴らしいと思います。

一方で、今まで持ち運びが難しかった電気エネルギーを、簡単に持ち運び、繋げ、融通し合い、しかも効率的に変換しながら供給できる、そんなシステム、商品ができないか、と日夜考えています。それは、単なる電池ではなく、いわば頭脳を持った電池、スマート電池でしょうか。それが、有機的に繋がったらとてもおもしろいと思います。これがいわゆるスマートグリッドの一例なにかもしれません。

In Japan, there are always copious amounts of water available once we turn on the faucets, or electricity when we flick the switches. In contrast, hundreds of millions of people around the world still have to worry every day about having enough water or energy to meet their basic needs.

Then, what could we do to these regions where they lack in fund to invest in such basic infrastructure? In case of electricity, one possible solution is to collect used batteries and solar panels from developed countries and supply recycled, yet affordable products to such regions. Or, maybe investment in power systems that use hydrogen fuel cells will be able to generate electricity while producing drinking water to children. It would just be wonderful, should such solutions become a reality.

I spend my days thinking of ways to overcome the existing difficulties associated with transferring electric energy. My goal is to propose systems and products that would effectively convert and supply portable, connectable and interchangeable electric energy. Simple batteries will not do; a kind of intelligent or smart battery will probably be required. The development of such interconnected smart batteries poses a very interesting concept. This could indeed become an example of a so-called "smart grid".

1992

Takashi Isozaki

磯崎 隆司



利用可能なデータは増加の一途を通り、人類はかつてない規模のデータを手にすることができるようになりました。購買履歴データ、地球環境データ、遺伝子発現データなど多くの例が挙げられ、こうしたデータ活用の成否が人類の未来に大きな影響を与えるであろうことは想像に難くありません。しかし人類はデータから情報を抽出する十分な術を得たとは言えない状況が続いており、私の興味もここにあります。特に、困難のある典型例のひとつである、依存関係のある多変数のデータを扱い、グラフィカルモデリングや物理学の手法を用いてこの問題を探究しています。

We are now using more data than ever before, and this usage is sure to go on increasing in the future. Many examples of mass-data can be listed, such as data related to buying history, geoenvironmental assessments, and gene expressions. It is easy to imagine that success in utilizing such data would have a great influence on the future of humanity. However, humankind does not currently have the ability to fully extract information from data, which I believe is a major problem. I have addressed this problem by treating data that have many variables dependent on each other using probabilistic graphical models and methodologies of physics.

認知学習ロボット
Cognitive Robotics
国際人工知能会議 "Computers and Thoughts Award" 受賞 (並野宏明)
ICAI Computers and Thoughts Award (Hiroaki Kitano)

1993

Natalia Polouliakh

ナターリア・
ポリュリヤーフ



生活の質を根本的に左右するのは、個人の遺伝的背景と環境/ライフスタイルです。現代文明によって、沢山の便利なものが発明されましたが、同時に私たちの生物学的なアイデンティティや、自然との調和といったものが部分的に損なわれています。高度に発展した国々(日本、西欧、シンガポール)では、寿命が伸び続けている一方で、不妊やガン、免疫不全といった問題が脅威になってきています。

私の主な研究分野は、生殖機能障害に関する分子メカニズムの解明、加齢に伴う生殖機能の障害、時間の経過に伴う後生的な(遺伝子損傷によらない)DNA改変の蓄積、遺伝子挙動(ネットワーク)に関する新たなパターンの確立です。ストレスに関連する神経・内分泌システム(NED)の適応反応は、ホルモン制御を通じて遺伝子ネットワークの可逆性と制御性に大きく貢献しており、したがってこの二つのシステムは一体として見るべきです。

データ主導型アプローチで時系列データを扱うことによって、様々な環境条件下における遺伝子ネットワークの動的変化をとらえることができます。また、新たな手法や道具の開発も、欠くことのできない私の研究の一部です。

The quality of life truly depends on our personal genetic background and environment / lifestyle. Modern civilization invented a lot of conveniences, however partly erasing our biological identity and our unity with nature. While the longevity threshold has been extended in highly developed countries (Japan, Western Europe, Singapore), suffering from infertility, cancer and immune dysfunction has become just threatening.

My research is devoted to uncovering molecular mechanisms of reproduction dysfunction, its ageing related failure, accumulated through time-dependent epigenetic (genetically intact) modifications of DNA, establishing novel patterns of gene behavior (network). Stress-related adaptive response of neuro-endocrine-immune system (NED) largely contributes to the reversibility and controllability of gene network through the hormonal regulation, thus these two systems should be seen together.

Data-driven approach on time-series data captures dynamical changes of gene network under various environmental conditions and development of new methodology and tools in indispensable part of my research.

Polouliakh, Natalia Reprogramming resistant genes: in-depth comparison of gene expression among iPSC, ES and somatic cells. *Frontiers in Physiology* ISSN: 1664-042X DOI:10.3389/fphys.2013.00007 Vol.4 No.7 pages 1-9 2013
Natalia Polouliakh, Richard Nick, Frank Nielsen, Hiroaki Kitano, G-Protein Coupled Receptor Signaling Architecture of Mammary Innomer Cells. *PLoS ONE*, Vol.4 No.1, e4189 (2009).
Polouliakh, N., Takagi, T., Nakai, K., MELINA (2003) Motif extraction from the promoter regions of co-regulated genes. *Bioinformatics*, Vol. 19, pp. 423-424

実世界指向インタラクション
Real-world Interaction

1994

Masatoshi Funabashi

船橋 真俊



人類にとって最も重要なオープンシステムとは何でしょう？

私は、農林水産産業など自然と直に接触する一次産業だと思います。特に農業は、有史以来環境を破壊する事で生産性を取り出すジレンマを解消できず、近代文明においても、要素主義的科学の適用により深刻な環境汚染を引き起こし、食の安全及びそれに起因する医療福祉の在り方にも問題が山積しています。

これら一連の問題群に対してオープンシステムサイエンスを適用し、要素レベルではなく相互作用レベルでの最適化とマネジメントを考える事で、自然生態系の共生効果と有用種の活用に基づく「協生農法」を耕作可能な全気候帯で構築します。

更に、要素に還元しきれない複雑な相互作用を含む自然状態 (in natura) における関係主義的生命科学を樹立し、一次産業を環境構築型に転換する事で全ての生物種がその役割を高機能に発揮するシンバイオティック・アースの実現を目指します。

What are the most important open systems in the coming century?

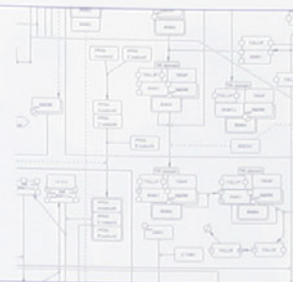
My answer is the primary industries such as agriculture, forestry, fishery and stock-breeding, where humans are in direct contact with nature. Especially agriculture has always been destructive to the environment in human history. Even today, modern agriculture based on the reductionism principle is causing devastating impact on natural environment, degenerating food quality, and even threatening our health.

With the use of open systems science, I first propose a new system of agriculture based on symbiotic associations of edible species, namely "synecoculture", whose practice itself strongly recovers and constructs natural environment under any arable climate conditions. Furthermore, I plan to establish a new relationalistic life science of "in natura" state beyond conventional reductionism, and realize at "symbiotic earth" where all living species can manifest their function to its full potential through primary industries under humans direction.

Systems Biology

システムバイオロジーは、生命をシステムとして理解することを目標とした学問です。システムレベルでの原理として生物学的ロバストネスなどが考えられ、この概念に基づいて基本的な細胞機能の理解や改変、さらには癌の治療法の研究などに展開しています。

Systems Biology aims at systems-level understanding of living organisms. Biological robustness is considered as a conceptual framework that may help us understand and modify cellular systems. Such concept is also applied to find possible cure for diseases such as cancer.



Open Systems Data Analytics



オープンシステム・データアナリティクスは、複雑な相互作用を伴う境界不明の動的システムを、データから理解し制御するためのコンセプトです。異なる領域や目的で取得されたデータ (ヘテロ・データ) の融合とその分析から相互作用を抽出し、適切な介入などの意思決定支援を目指します。

Open Systems Data Analytics is a methodological concept for better understanding and controlling open systems with data. It aims at decision-making support such as adequate interventions, via integrating hetero data, which are originally accumulated in different regions or for different purposes, and finding interactions from such data.

Open Energy System

オープンエネルギーシステムは、再生可能エネルギーを最大限に有効活用することを目標とする、超分散型で開放性を持ち、極めて柔軟な電力送配電を実現する新しい電力システムの研究です。研究室での理論構築や技術開発に留まらず、島しょ環境や無電化地域における実証実験を行っています。

Open Energy System aims at making maximal use of renewable energy. It is an entirely new power system that is an open and extremely distributed system and enables more flexible and dynamic power transmission and distribution. We do not only perform research and development in our laboratories, but conduct demonstration experiments in un-electrified areas and island environments.



Ken Endo

遠藤 謙



人間の身体にはまだまだ隠された機能があります。それを引き出すことによって人間の生活スタイルは激変する可能性を秘めています。例えば、損なわれた機能を補うだけでなく拡張することができれば、障がい者、健常者、高齢者の身体機能の境界線がなくなり、身体能力の欠如に対するネガティブな考え方も変えることができるのです。私のゴールは、世の中から身体の障がいなくすことです。そのためには技術的な問題はもちろん社会的な問題も解決する必要があります。

技術的な問題解決のためには、人間の神経系、反射系、筋肉骨格系、脳にまで及ぶ身体システムを紐ほどき、身体運動を考慮した技術のデザインが必要となります。一方で、途上国にすむ身障者に技術を届けるためには、地理的な問題だけでなく、文化的、経済的、宗教的、環境的な問題などを包括した社会問題を考慮しなければなりません。

私はこのようなオープンシステムに対し、これまでに学んできたさまざまな分野の知見を生かしながら、領域横断的な幅広いアプローチをとることが、世に大きなイノベーションを起こすものと信じています。

Human body has still veiled functionality which could change our life style dramatically. Difference among intact, disabled and elderly people would become vague, if we could not only compensate a lost function but augment it. My goal is to eradicate physical disability. For this purpose, both technological and social problems need to be solved.

In order to tackle its technological problem, we need to figure out whole system of neuro, reflex, brain and muscular systems and design technology that fits with human body motion.

On the other hand, in order to disseminate the technology to disabled people living in developing countries, social problems such as cultural, economical, religious, environmental need to be tackled.

Toward this open science system, I believe diverse approach based on my professional and anti-disciplinary knowledge will make a huge impact to the world.

ソニーコンピュータサイエンス研究所(パリ)設立
Sony CSL Paris established
フロンティアラボQoS
Quality of Service on Broadband Networks
言語の創発と進化
Emergence and Evolution of Languages

1996

Ken Mogi

茂木 健一郎



クオリア(感覚を特徴づける質感)を生み出す神経機構を研究しています。クオリアは、人間の主観的体験の本質であるとともに、圧倒的に並列的な感覚プロセスと逐次的な運動プロセス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、一回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。心理物理実験、MEG、fMRIなどの非侵襲計測、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の理解を目指しています。

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

Osano, 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 Mach's Principle in Ripples. A. & P. (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 though studies on a robust contingency handling. Currently we are focusing on the fusion of neuroeconomics and general learning theory to make a breakthrough.

経済物理学
Econophysics
システム脳科学
Systems Brain Science
好奇心に基づく学習アーキテクチャ
Curiosity Driven Learning
アクティブ音楽リスニング
Active Music Listening
VRMLによるCommunity Place (Virtual Society)の実現
Community Place (Virtual Society) developed on VRML.

1997

Frank Nielsen

フランク・ニールセン



私は情報の幾何学をビジュアル・コンピューティングに応用する研究をしています。コンピュータービジョンや医用画像、機械学習の分野では、高次元でノイズが多く不均質という、本質的に非ユークリッドなデータセットを扱います。こうしたデータセットをより良い方法で処理し、質的及び量的な情報を引き出すため、計算情報幾何学の革新的な枠組みと手法を、先駆的な映像化ソフトと共に提案しています。

I investigate the geometric sciences of information with applications in visual computing. Computer vision, medical imaging, and machine learning deal with high-dimensional, noisy, and heterogeneous datasets that are inherently non-Euclidean. To better data engineer those datasets and extract both qualitative and quantitative information, I proposed the novel paradigm and toolbox of computational information geometry with path breaking applications in imaging.

Matrix Information Geometry, F. Nielsen and R. Bhatia (Eds), ISBN 9783642302312, Springer (2013).

k-MLE: A fast algorithm for learning statistical mixture models, F. Nielsen, CoRR 1203.5181, IEEE/ICASSP (2012).

Visual computing: Geometry, graphics, and vision, F. Nielsen, ISBN 9781584504276, Charles River Media (2005).

ネットワーク・フィンガープリントによる位置検出
Location Detection using Network Fingerprinting
システム生物学
Systems Biology
ビジュアルコンピューティング
Visual Computing
VAIO-C11: CyberCode搭載
CyberCode released on a new line of VAIO C1 notebook computers
AIBOエンターテインメントロボットのOSとしてAperis搭載
The Aperis operating system incorporated in AIBO entertainment robots
MMCAマルチメディアアワード、クリエイターアワード (日本 第一)
MMCA Multimedia Grand Prix creator award (Jun Rekimoto)
細胞老化の2Dモデル (北野宏明)
Two-process mode of cellular aging (Hiroaki Kitano)

1998

Tetsuya Shiraishi

白石 哲也



脳神経外科医と癌研究者としてのこれまでの歩みを踏まえて、私にはかかせない3つの夢があります。最初は癌の征圧です。システム生物学、進化生物学、社会生物学そしてコンピュータサイエンスなどの最新の技術を癌研究に応用し、癌の新しい概念や治療法を開発します。二つ目は医療システムの再生です。社会の高齢化が加速し、何らかの介助を必要とする人が増加しているにも関わらず、それを支える社会的な仕組みが貧弱です。私はこのような社会構造の変化に適応できる柔軟な医療システムとして、これまでの施設中心の医療から地域主導型のオープンメディカルシステムへの転換を提唱します。最後はリハビリテーションと脳科学・工学との融合です。ICTやロボティクス技術を活用し、人間の価値を高め、充実した楽しいリハビリへと変えてゆきます。

Based on my experiences as a brain surgeon and cancer researcher, I have three dreams I would like to see realized. The first one is the capability to manage cancer completely. I would establish new strategies for cancer treatment using cutting-edge technologies from systems biology, evolutionary biology, sociobiology, and computer science. The second one is the restructuring of medical systems. Our society is rapidly aging and those who need assistance are increasing, whereas the social system which support them are insubstantial. I would advocate a so-called "open medical system," which is a shift from institution-centered to community based systems allowing flexible home treatment and care. The last one is a combination of rehabilitation treatment, brain science, and ICT/robotics to augment a patient's capabilities for a more enjoyable human experience.

Shiraishi, T., Matsuyama, S., Kitano, H. Large-scale analysis of network bistability for human cancers. *PLoS Computational Biology* (2010).

インタラクションラボラトリー設立
Interaction Laboratory established
ヘテロクロマチンアイランド仮説 (北野宏明)
Heterochromatin island hypothesis (Hiroaki Kitano)

1999



Alexis André

アレクシー・アンドレ

21世紀に生きる私達は、膨大な量のデータに囲まれています。データ量がどんどん増大していくに従って、私たちが、自分にとって必要な情報を発見し、利用しやすい形で提示することはますます困難になってきています。

私は現在すでに使われている方法よりも短時間で簡単に、かつ直感的に情報理解ができる新しいデータの表現法に興味があります。可視化だけではなく、可聴化、そして可触化も視野に入れたマルチモーダルな表現法を行っています。多くの感覚を用いることによって、より多様な情報を効率的に理解することが可能となります。また、私は情報の表現とは、分かりやすさだけを目的とするのではなく、美的に配慮されたものでなければならないと考えており、アートやデザイン、そして音楽のような分野における創作活動にも関心を持っています。私は、芸術も情報を表現するひとつの手段であると考えています。情報機器の発達は、新たなツールを生み出し、それが芸術そのものに影響を与えていくのです。そうした美的な創作活動を支援する装置、楽器、描画ツール等を提案していくことにより、その芸術領域を広げていきたいと思っています。

It is becoming more and more difficult for us human beings to parse the relevant information in our data-overloaded world and with the advent of the Internet, the available data has reached unprecedented levels. The problem is that the tools needed for us to extract and understand the relevant information in this data are lagging behind.

My interest lies in the design of new representations that allow people to assimilate data in a simpler way not only through the use of existing visual channels but also auditive and tactile channels. Using more senses will allow for more efficient data representations. Moreover, I am also interested in new ways to explore the creation process that is involved in various fields from design to art including music by developing new performance devices - instruments, drawing tools that allow for new interaction with the medium, mixing information and beauty at the same time. I see those devices as live representations of the data created by the artist: where performance meets information.

"OtoMushi: touching sound", Alexis André, SIGGRAPH Asia 2010 Sketches
"Single-view sketch based modeling", Alexis André, Soguru Sato, Sketch-Based Interfaces and Modeling 2011

POBox 携帯の携帯電話の近号機発売
The text input system, POBox, incorporated in Sony mobile phones
360度映像 FourView 携帯のPS2用タイトル発売
FourView Surround Video used in PS2 titles
インタラクティブシミュレーション (CyberCode)
IF INTERACTION AWARD (CyberCode)
アルス・エレクトロニカ特別賞 (芸術分野)
Prix Ars Electronica Special Award (Hiroaki Kitano)

2000

Annette Werth

アネッタ・ヴェルツ



我々に残された大きな課題の一つに、非電化地域における持続可能エネルギーへのユニバーサルアクセスの実現があります。そのために現在、再生可能エネルギーの効率的な利用に関する研究が数多くなされていますが、その実施及び拡張性を左右するのは、分散型で不安定な電源という本質を持つ再生可能エネルギーに対応する電力網システムの能力であると考えます。

電源及び電力消費のいずれに対しても直接的制御を行わずに現在と同等の信頼性を実現するには、既存の電力網について根本的に再考することが求められます。この種の問題は実際にはオープンシステムの例であり、開放型・分散型システムの原則が、現実世界の制約に対してどの程度応用できるのかを研究したいと思っています。

私は現在、沖縄県において、ある分散型スマート電力システムの実現について研究しています。このシステムでは、様々な再生可能エネルギー源を利用することができます。私の究極の目標は、このコンセプトを、非電化地域に配備できるように独立型のスマートグリッドにまで広げることです。この種の電力網は、開発途上国の持続可能な電化を進める上で、最も重要であると信じるからです。

Across the globe, one of the main challenges remains how to provide universal access to sustainable energy, especially in off-grid areas. While most effort is put into how to efficiently harness renewable energies, its implementation and scalability will depend on the ability of an underlying power grid system to handle the inherently distributed and unstable power supplies from renewable sources.

This requires a complete re-thinking of the current well-implemented grid system in order to achieve similar reliability without having any direct control on neither power sources nor consumption. Since this kind of problems can be seen as an example of Open Systems in practice, I would like to explore how far the principles of open and distributed systems can be applied to real world constraints.

For this, I am currently working on the implementation of such a decentralized and smart power system in Okinawa that is capable of exploiting a variety of renewable resources. My ultimate ambition is to span the concept further to a standalone smart grid that could be deployed in grid-less areas as I believe that this kind of power grids are most crucial for the sustainable electrification of developing areas.

触覚ユーザインタフェース
Tactile User Interfaces
計算神経科学
Computational Neuroscience
日本文化デザイン賞 (芸術分野)
Japan Design Award (Hiroaki Kitano)

2001

Yuichiro Takeuchi

竹内 雄一郎



かつてXerox PARCの故マーク・ワイザー博士が予言したように、デジタルテクノロジーは既にPCやスマートフォンなど限られたデバイスの枠を超えて環境の隅々へと行き渡ろうとしています。しかしこれまで計算機科学では、環境を構成する最も基礎的な要素の一つである建築に対してあまり注意が払われてきませんでした。建築は静的でニュートラルな背景として扱われ、その上にどのようなデバイス・サービス・情報のレイヤーを追加するかといった議論はされても、建築それ自体をどのように進化させられるか、させるべきかといった議論はほとんどされてきませんでした。

私の目標はデジタルデータを持つ特有の性質（高い可塑性などを）建築に与え、PCのデスクトップ画像を変更するのと同じくらい簡単に、周りの環境を瞬時に組み替えられる未来を実現することです。そのようにデジタル化された未来の建築空間を、私はSynthetic Spaceと呼んでいます。今は拡張現実感（AR）技術の応用を中心に、様々なアプローチからSynthetic Spaceの実現に向けた試行錯誤を行っています。

As had been famously predicted by the late Dr. Mark Weiser of Xerox PARC, digital technology has long grown out of the confines of the PC and is now well on its way to permeating the entirety of our physical world. Nevertheless, architecture—arguably the most fundamental of all the elements that make up our physical environment—has received minimal attention in computer science literature, being relegated to the status of a static, neutral background onto which new layers of digital devices/services/information can be overlaid. Attempts at bringing innovations to the architectural layer itself have been few and far between.

"Synthetic Space" is my neologism for the architectural space of the future, whose invariability has been instead replaced by the capricious plasticity of digital bits. For occupants of Synthetic Space, transforming the makeup of the surrounding built environment will be as easy as changing the wallpaper image on a present-day PC. The goal of my research is to make this future a reality, through an eclectic approach informed by multiple engineering/design.

Takeuchi, Y., Perlin, K. ClayVision: The (Elastic) Image of the City. In Proc. of CHI 2012, pp.2411-2420. Best Paper Award.
Takeuchi, Y. Weightless Walls and the Future Office. In Proc. of CHI 2010, pp.619-628.

新感覚通信ユーザインタフェース
FEEL User Interface

2002

Yuji Yamamoto

山本 雄士



病気を治すことよりも、病気にさせないことに価値があるのではないかと、できるだけ長く社会的な存在として暮らしていける中にこそ、人の幸せも生きる意義も存在するのではないかと、このような発想から、健康をできるだけ長く保つことに価値を置いた「ヘルス・マネジメント」、気付かないうちから健康管理が始まる「ステルス・ケア」などのコンセプトを実現させる研究を進めています。

これまでの医学は、病気の発症メカニズムの解明とそれに基づく診断・治療方法の開発に支えられてきました。こうした医療技術が多くの疾病から人類を救ってきた一方、今では「治療」方法だけではなく、様々な病気の「予防」や「管理」の方法も知られるようになり、発症前や発症超早期からの対策が可能となりました。しかし、こうした技術を誰に、いつ、どう用いるか、どう生活に組み込んでいくかといった疑問には最適解はまだ見つかっていません。

社会にとって将来の投資になるようなライフスタイルやケアのあり方を見出すために、医療データの収集や解析、その結果に合わせたソリューションの提供、これらを最適に組み込むための業界構造のあり方を追求しています。

I'm seeking for new "Health management" solution through which people achieve health as long and affordable as possible, and "Stealth care" where people do not even recognize their "cared" status.

Health, which empowers us to contribute to our society, should be the target under a new health care system and the value in 21st century. However, our current medical system has long focused on "disease-cure", rather than health-care. Technology advance is allowing us to protect and save health in advance of disease onset, which opens the door to health capitalism era.

Japan has universal insurance system and standardized information infrastructure. Using these assets as our advantage, I gather and analyze health data of administrative (billing) and labo result to detect care gap and neglected patients. Solutions for such missing area also need to be developed. Implementation of such solution in ordinary life of appropriate target population is my final goal. Then I would deliver a new solution to the health care industry and change the paradigm.

TouchEngine搭載の高級AVリモートコントローラNavitusの発売
Tactile feedback technology incorporated in the high-end remote controller, Navitus
AIBOエンターテインメントロボットの拡張用としてClicker-Trainingソフトウェアの提供
Clicker-Training technology included in AIBO software
日本文化デザイン賞（優秀賞）
Japan Design Award (Dun Rekimoto)

2003

Yuki Yoshida

吉田 由紀



生物は遺伝学的性質の継承と環境因子などから受ける揺らぎに適応し生存戦略としています。生命システムの持つロバストネス・トレードオフであり、その足跡は進化の過程です。地球環境では、様々な擾乱（環境因子・遺伝子変換・化学物質など）が複合的に絡み合い予測不能の反応性が起こりますが、予測可能となることは、ロバストネスの制御が可能となることです。私は生物の環境応答と生存戦略の理解と制御を目指し実験生物学からアプローチします。テーラーメイド医療や創薬などにおいて非常に重要であり、生物学的ロバストネスの理論に基づいた、がんや自己免疫疾患などの理解、予防法や治療法の創出へも展開するものと期待しています。

As a survival strategy, organisms adapt to fluctuations they receive from the inheritance of genetic characteristics and from environmental factors. This feature known as the robustness tradeoff is underlying principle in the process of evolution. In the Earth's environment, various disturbances (environmental factors / gene transformation / chemical substances, etc.) are integrally entangled, leading to unpredictable reactive properties. To become predictable is to say that the control of robustness becomes possible. I endeavor to understand and control biological organisms' environmental responses and survival strategies from an experimental biological approach. This is extremely important in drug development and tailor-made medical care, and it is my hope that it will also lead toward an understanding of cancer, autoimmune diseases, and other maladies, and to the creation of preventive medicine and wide-range of therapeutic strategies.

神経経済学
Neuro Economy
PreSense搭載の携帯型メディアプレーヤー VAIO Pocket の発売
PreSense technology incorporated in the portable media players, VAIO Pocket
TouchEngineデバイスの世界中での販売に向けて製造ラインの稼働開始
Manufacturing of TouchEngine started by Sony for worldwide distribution
グッドデザイン賞 (VAIO Pocketのインターフェース, PreSense)
Good Design Award (PreSense on VAIO Pocket)

2004

Augmented Human

Augmented Humanは、人間のさまざまな能力をテクノロジーによって補綴・強化しようという学際的研究分野です。知的能力の拡張にとどまらず、身体能力や、身体システムとしての健康や充足感の拡張などを目指しています。「人馬一体」という言葉に象徴されるように、究極のテクノロジーは、人間と一体化し私たちのものを進化させるものだと考えています。

Augmented Human is a research area that aims to expand and/or replenish the capacities of human beings by the use of technology. The scope of "augmentation" can be thought of not only in terms of intellectual capacities, but also in terms of the amplification of cognitive capacities, physical capacities, the sense of existence, and physical systems (health). As symbolized by the expression, "The unity of horse and rider," I think that ultimate technology is something that becomes one with human beings themselves and continues to expand their lives.



Koozyt, Inc.



クウジツ株式会社は「PlaceEngine」技術を開発したソニーコンピュータサイエンス研究所のメンバーが中心となり2007年7月に設立されたCSL初のスピンアウトベンチャーです。リアルとネットをつなぐユニークな技術で、人の行動や体験をデザインし、社会に貢献することを目指しています。「PlaceEngine」技術のライセンス提供に加え、場所や空間に連動した情報配信サービスやCyberCodeなどのAR技術を利用したソリューションの企画・開発・運営を行っています。

Koozyt, Inc. was founded in July 2007 by members of Sony CSL who were working on the wireless LAN locationware platform "PlaceEngine". It is CSL's first spin-out venture company. Koozyt aims to bridge the gap between the real and virtual worlds by using unique technologies and designing new user experience models. Further to licensing PlaceEngine, they also provide location based services as well as solutions that use AR technology such as "CyberCode", also invented at Sony CSL.

Shigeru Owada

大和田 茂



あらゆるものをネットワークで接続して、テクノロジーの力で生活をより豊かにしていこうというユビキタスネットワークの概念が生まれてからはや数十年がたちました。学者の理想論にすぎなかったこんな夢の暮らしが、エネルギー危機を契機とし、所謂「スマートハウス」の形をとって現実となる時代がついに来ました。市販の家電やセンサーを共通プロトコルで接続し、新しいサービスを一般の人が享受できる下地はすでに整いつつあります。でも、実際この上でどんなことをしようか、となると、なぜかみんな何をやらたいのかわからないような顔をするんです。何だってできるのに！今はスマホもあるし、SNSはじめWebサービスだって連携できるし、ゲームだって簡単に作れるし、好きに遊べばいいじゃないですか！…という考えに基づき、自分自身がこの環境で目いっぱい遊び、またほかの人が目いっぱい遊べるようなツールを作ること、これを目標に様々な活動をしています。

Decades have quickly passed since the idea was conceived of ubiquitous networks that would enrich our daily lives with the power of technology by connecting anything and everything to networks. Living this type of dream was nothing more than a scholar's idealistic theory, but now, with the energy crisis, we have reached an age in which a so-called smart house is taking form and finally becoming a reality. By connecting commercial home appliances and sensors with a common protocol, the foundation is already being laid by which the average person can enjoy new services. But when it comes to a question of actually doing something, why does everyone make a face that says, 'We have no idea what to do.' For Pete's sake, you can do it, but you don't! Today we have smart phones, and for things from SNS to web-services, we can link up to them. So if you want a game you can easily create one, and if you entertain yourself as you like, what's wrong with that? Based on this idea, I am creating tools so that in this environment I can entertain myself full blast and other people can also use these tools to enjoy themselves completely. I have been carrying out various activities with this objective in mind.

2005

フランス共和国 国家功労賞オフィシエ (所 賞 階 級)
Officier de l'Ordre National du Mérite,
République Française (Mario Tokoro)

Shigeru Tajima

田島 茂



近年、地球環境や資源の観点から、太陽光や風力などの再生可能エネルギーの重要性が増しています。再生可能エネルギーは一般的にその密度が低く生成が不安定であるため、電力の蓄積と柔軟な制御が課題となっています。近年の蓄電技術、DC/DC変換技術、電力制御技術などの進展を背景に、私はこれらの課題を将来に向けての利点とらえ、再生可能エネルギーを主たる電源としたオープンエネルギーシステムを提案しています。

オープンエネルギーシステムでは、分散して生成される再生可能エネルギーを蓄電池に保存し、その場所で利用するとともに、電力需要を隣接地域と融通しあうために相互に直流のまま送電します。すなわち、これまでの電力システムが交流による集中型システムであったのに対し、オープンエネルギーシステムは直流による分散型、ボトムアップ型の電力システムを構成することを目的としています。これにより、地球環境の維持だけでなく、無電化地域への電力供給や災害時への対応など、広く貢献できると考えています。

Recently, the importance of renewable energy by solar systems, wind turbines and etc., is recognized from the viewpoint of environmental sustainability. Whereas, renewable energy has its inherent disadvantages of low energy density and instability. Thanks to the advancement of technologies in PV cells, battery, DC/DC converters and power control, I take these disadvantages as the advantages toward the future and propose "Open Energy System" that maximally utilizes renewable energy.

In an Open Energy System, generated electricity from renewable energy sources is stored in batteries and used on site, but also distributed to neighboring locations so that they can optimize its use for their different usage patterns. That is to say, in contrast to the current power systems which are centralized ones based on AC, Open Energy Systems we are proposing are bottom-up and decentralized ones based on DC. We believe Open Energy Systems not only contribute to the sustainability of the earth, but also to power generation in non-electrification areas and to gain robustness of energy supply in case of disaster.

Tajima, S. Nishida, (2007) Y. A Novel Power Supply System Based on a Packet Exchange Network Architecture, PECC 2007.

- PSP用ゲームタイトル「脳に快感アハハ体験」「みんなでアハハ体験」発売
"Aha! Talkin" games released for PSP
- NFC 国際標準の一部としてFEELのコンセプトと技術を採用
FEEL concept and technology included in NFC standard
- FaceEngine: プロジェクトの開始
FaceEngine Project started
- CELL Hypervisor OSのPS3への搭載
CELL Hypervisor OS incorporated in PS3
- 小林秀雄賞 (「脳と快感」) / 茂木 健一郎
Hideo Kobayashi Award "Brain and Virtuality" (Ken Mogi)

2006

Hideki Takayasu

高安 秀樹



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所に大きなニーズ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析に道筋を立てているのが、私の研究テーマである経済物理学です。

Economic activities have recently been supported by ubiquitous computing and huge amounts of detailed data which 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 not only on analyzing the tick-data of financial markets, but also on analyzing sales data for commercial products and manufacturing data for semiconductors. Accumulating individual examples and giving reason to data analysis is the main purpose of this study.

「金融市場におけるリスクと特性—複雑システムの物理学の視点から」
 金融危機とマクロ経済学（第7章） 東京大学出版（2010）
 H.Takayasu, M.Takayasu, T.Watanabe, Editors (2010)
 Econophysics Approaches to Large-Scale Business Data and Financial Crisis, Springer

- 計算情報幾何学
Computational Information Geometry
- PlaceEngine 書籍情報PSP用タイトル「みんなの地図2」、その他
- 「Minna-no-Chizu 2」 using PlaceEngine technology released for PSP
- CyberCodeを利用したPS3用ゲームタイトル「アイ・オブ・ジャッジメント」の開発
- PS3 title "The Eye of Judgment" using CyberCode technology released
- CHアカデミー（著者 兼一）
- CHI Academy (Jun Rekimoto)
- クラウド（著）設立
- Koozyt, Inc. established

2007

Network Service Project

ネットワークサービスプロジェクト



左から： 磯津 尚平、武田 泰弘、廣瀬 幸由、渡邊 一弘、佐々木 武彦（右田 健仁、長谷川 高平、内藤 剛人）
 From left: Masaaki Isono, Yasuhiro Takeda, Yukiyoshi Hirose, Kazuhiko Watanabe, Takahiko Sasaki, Takahiko Migita, Takashi Sasaki, Taketo Naito

ネットワークサービスに関する研究は技術革新や利用者の価値観の変化の速さなどから、極めて短いターンアラウンドで研究成果を実装し、利用者からのフィードバックを得ながら、事業化へと一気に進めて行く必要があります。ネットワークサービスプロジェクトは、ソニー株式会社とのコラボレーションにより世の中を変えるようなネットワークサービスの研究を迅速に行い、事業化することを目標として2012年4月に発足しました。

アイデアに溢れ、事業化までの情熱と実行力を持った研究者・技術者が本社から自発的に集まり、小規模で自律的なチームを構成し、自由かつ自己責任に基づいて研究開発を進めるソニーCSLの環境の中で、研究・開発から事業化に向けて積極的に活動しています。現在、音声合成を活用したラジオサービスOto-Latte（オトラテ）、数値クイズサービスMathNative（マスネイティブ）をはじめ、モチベーション支援サービス、センサーアプリケーション・プラットフォームなどのチームがあり、既にいくつかが試験運用を開始しています。

Research relating to network services must implement research results with an extremely fast turnaround then continue on to commercialization while obtaining feedback from users, spurred by factors such as the speed of changes in technical innovations and users' philosophies. The network service project was kicked-off in April 2012 in collaboration with Sony Corporation, with the aim of speeding up and commercializing research into network services that would change the world.

Researchers and technicians who are full of ideas and have the passion and energy to follow projects through to commercialization gather voluntarily from Sony head office to form small-scale, autonomous teams. In the environment of Sony CSL, which promotes research and development based on freedom and self-responsibility, they are extremely active in the process towards commercialization from R&D. Further to the radio service Oto-Latte, which puts audio synthesis to practical use, and the mathematical quiz service MathNative, there are currently teams involved with subjects such as motivation support services and sensor application platforms, and a number of trials are already underway.

Oto-Latte

オトラテ

～あなた専用、
ウェブを聴く!?～

<http://oto-latte.jp/>



Oto-Latte（オトラテ）は、ラジオのようにニュースや音楽を交えた自分専用の番組を作成、再生できるスマートフォンアプリです。Oto-Latteは、通勤中や運動中、家事中といった場面を見ることが難しい場面でも情報を「ながら聴き」できるよう開発されました。自分の好きなコンテンツ（ニュース、音楽、天気、など）をいくつか選んで番組を作成しておくことで、毎日自動で音声が生産され、ラジオのような演出とともに聴き上げます。

— Listen to your own personal Web!? —

Oto-Latte is a smartphone app that enables users to create and play their own personal programs that combine news and music, as if from the radio. Oto-Latte has been developed to enable people who are in situations where it is difficult to look at a screen, such as when commuting or driving, or doing housework, to "listen along" to information. Once each user has selected the preferred content from a number of sources (news, music, weather, etc.) to create a program, the audio is generated every day, then plays and is also read out to the user like a radio program.



MathNative

マスネイティブ

MathNative（マスネイティブ）は、5〜9歳の子どもが家庭のインターネット環境で楽しめるサービスです。ウェブブラウザが使える状態に楽しむことができます。教育的に取り組み、そこそこの考えで答えられるレベルの数学クイズは、子どものやる気を引き出しながら、「未来をつくる数学力」を育成します。

MathNative is a quiz service of high-level math for kids from 5 to 9 years old. Any kid with an internet connection can have fun. This high-level math quiz, which leads kids to work on math problems spontaneously, makes them think deeply, and cultivates their "Math skills that create their future" while encouraging their enthusiasm.

※これらのサービスはベータ版であり、名称・内容等が変更になる場合があります。
 Name and contents of these Beta version services are subject to possible changes.

Paris

ソニーコンピュータサイエンス研究所 パリ



CSL Parisは1996年に設立され、小規模ながら活発に活動している研究所です。現在は主として、インタラクティブな音楽制作、発達認知ロボット、自己組織型言語コミュニケーション、持続可能な環境という分野に焦点を当てています。

インタラクティブな音楽制作の研究では、対話型の機器の試作や民族学的研究を通じて、人々が音楽の何に楽しみを見出すのか、新しい聞き方のスタイルをどのように生活に取り入れるか、新しい情報技術を利用して作曲家や即興演奏家への支援をいかに高めるかといった、音楽の鑑賞と制作の未来を探求しています。

自己組織型コミュニケーションの研究では、コンピューターシミュレーションと数学的モデルを通じて、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展させるかを探索しています。これは、コンシューマデバイスの新しい言語インターフェイスや、個人情報の体系化に応用されています。

天然資源が枯渇し、気候変動が大きな懸念となっている現在、持続可能な社会をどのようにして作るかが重要な問題となってきました。CSL Parisは、こうした問題に対する関心が高まるよう、ボランティア・コンピューティングによる気候モデルの作成や参加型の環境汚染計測といった、数多くのプロジェクトを開始しました。ピアツーピア食糧ネットワークやインテリジェント養蜂箱に関するプロジェクトを通じて、持続可能な都市農業にも積極的に関与しています。

CSL Parisは、自ら選択した活動分野において、権威のある学術誌や会議に数多くの論文を次々と発表し、出版した本も既に五冊に余ります。本研究所は非常に革新的との評価を頂いており、ヨーロッパの情報技術研究において主導的な役割を果たしています。

CSL Paris was founded in 1996 and is a small but booming research cell, focusing on the following areas: personal music experience, developmental cognitive robots, self-organizing communication systems, and sustainable environment simulation.

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.

Research in self-organizing 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 languages.

How to build a sustainable society has recently become a major issue as natural resources get depleted and climate change is of great concern. CSL Paris has launched a number of projects to raise awareness about the issues through volunteer computing for climate modeling and participatory sensing of pollution.

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.

Luc Steels

ルック・スティールズ

所長
Director of Research



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、比類がありません。私は、進化というタイムスケールにおいて人類という種が、また発達過程というタイムスケールにおいて一人の子どもがど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実世界に立脚し、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しうるのかに焦点を当てています。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、開発セマンテックを持つ進化型のオントロジー、通信プロトコルなど、広範囲に及びます。

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.

Beuls, K. and L. Steels (2013). Agent-Based Models of Strategies for the Emergence and Evolution of Grammatical Agreements. *PLoS ONE*, 8(3), e58960. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0058960>

Steels, L. (ed.) (2012). Computational Issues in Fluid Construction Grammar. *LNAI 7249*. Springer-Verlag, Berlin.

Steels, L. (ed.) (2012). Experiments in Cultural Language Evolution. John Benjamins Pub., Amsterdam.

Steels, L. and M. Hild (eds.) (2012). Language Grounding in Robots. Springer-Verlag, New York.

オープンシステムサイエンス
Open System Science
日経 BP 技術賞部門賞 (PlaceEngine)
Nikkei BP Technology Award (PlaceEngine)

2008

François Pachet

フランソワ・パシエ



私は、音楽や文章といった創造の分野における、「スタイル」という概念に興味を持っています。制作者は、偉大な先人たちに倣いながら、独自のスタイルを作っていきます。つまり、模倣し、実験し、次第に独自の制約を加えていくことによって、ついには独自の、唯一無二のスタイルを確立するのです。この困難で時間のかかる、スタイルの確立という過程を支援するソフトウェアは、どのようにしたら設計できるのでしょうか。

私はこのアイデアを、「リフレクシブシステム」という概念を用いて研究しています。これは、ユーザーが独自のスタイルを確立する際に向き合うことになる自分自身の表現 (あるいは分身) であり、自分自身を対話形式で演奏したり、制作することを可能とします。私たちは、こうしたアイデアを作曲、即興演奏や即興詩、文章の執筆に応用します。技術的には、スタイルを統計的な対象として表現し、これを任意の制約条件を満たす新しい連鎖の生成に利用するための、複雑なアルゴリズムを開発しています。現在実施中の5年間のフローマシン計画は、この目標を実現することに特化したプロジェクトであり、音楽や文学の制作者との協力を通じたコアテクノロジーの開発に加え、初期応用、実験を並行して行っています。

I am interested in the notion of "style" in creative domains such as music or writing. Creators develop their styles by standing on the shoulders of their giant predecessors: copying, experimenting, and then progressively adding their own constraints to eventually create their own, unique style. How can we design software that help users go through this difficult and lengthy process of style creation?

I explore this idea through the notion of "reflexive systems": systems in which the user is confronted to a representation of his own style, even in a rudimentary form, with which he/she can play interactively. We apply these ideas to music composition, improvisation and also text writing. Technically we develop algorithms that are able to represent style in the form of statistical objects, and use these representations to generate new material (sequences) that also satisfy arbitrary constraints, yielding difficult combinatorial problems. The 5 year Flow Machines project is entirely dedicated to this goal, and consist in developing core technologies, pilot applications and testing with creators in music and literature.

Pachet, F. Musical Virtuosity and Creativity. In McCormack, J and D'Isoverna, M. editor, *Computers and Creativity*. Springer, 2012.

Barbieri, G., Pachet, F., Roy, P., Degli Esposti, M. Markov Constraints for Generating Lyrics with Style. *ECAL 2012*.

Pachet, F. and Roy, P. Markov constraints, stereable generation of Markov sequences. *Constraints*, 16(2):148-172, March 2011.

Pachet, F., Roy, P. and Barbieri, G. Finite-Length Markov Processes with Constraints. *ICAI 2011*.

Pachet, F. Hit Song Science. In *Music, Data Mining*. Chapman & Hall / CRC Press 2011.

「オープンシステムサイエンス」出版
Book "Open System Science" published
ソニーモバイルにPlaceEngine 技術提供
PlaceEngine pre-installed in VAO mobile notebooks
FEEL、携帯電話での実用化
FEEL implemented in CROSS YOU platform
「天才、異才が飛び出すソニーの未来を研究せよ」出版
Book about CS's History and Achievements published
グッドデザイン 賞身体領域 (PlaceEngine)
Good Design Award (PlaceEngine)
Nature マンナー賞 (北野玄明)
Nature Award for Creative Mentoring in Science (Hiroaki Kitano)

2009

Hiroaki Tobita

飛田 博章



漫画は世代や国境を超えて親しまれるコンテンツの1つであり、紙媒体だけでなく電子書籍など様々な形式で手軽に閲覧ができる手軽さにも特徴があります。

コミック*コンピューティングは、漫画とユーザーインターフェースを融合させることにより、新しいコミュニケーションや対話手法を生み出すことを目指しています。漫画は絵と文字により表現された物語で、単に文字だけで表現するよりも面白く親しみやすい。漫画を使って簡単に楽しく自分のアイデアを表現できる環境をデザインし、漫画を介したコミュニケーションを実現することに興味があります。作った漫画を共有することや、共同で漫画を作ることに加え、漫画を介して世代や国境を超えてアイデアや経験を共有することが可能になります。また、こうした漫画表現は、情報視覚化や実世界指向インターフェースへの応用も可能であり、漫画の要素や特徴を利用することで既存のシステムの枠組みを超えた新しいコンピュータがデザインできるはずです。

Comics can be read in a wide variety of styles: not only on paper (e.g., magazines and newspapers) but also as electronic content (e-books and the Internet). Without a doubt, comics are one of the most popular and familiar forms of graphic content.

Comic Computing integrates comics with a user interface to make conventional communication systems more interesting and visual. Comic books are a graphic art form that combines text and images to represent a story. I have realized unique user interfaces and interaction techniques based on comics. For example, through my creation and browsing methods, users can easily create comic books and share them through the network. Thus, a creation and communication environment is possible beyond user's generation and nationality. Moreover, comics are constructed with several visual elements, which is useful for information visualization, movie editing, and augmented reality. I expect that Comic Computing will make conventional user interface paradigms fun and interesting.

Tobita, H. (2011) Comic Computing: Creation and Communication with Comic. In Proc. of ACM SIGDOC 2011, pp. 91-98.

Tobita, H. (2010) Comic Engine: Interactive System for Creating and Browsing Comic Books with Attention Curing. In Proc. of ACM AVI 2010, pp. 281-288.

Tobita, H. (2011) Cloud Interface: Designing Aerial Computer Environment for Novel User Interface. In Proc. of ACM ACE 2011.

- 携帯電話にPOBox Touch 1.0搭載
- POBox Touch 1.0 on Sony Ericsson Xperia
- パリ大学 (UPMC) Honors Causa 名誉博士号 (市議推薦)
- Doctor Honoris Causa by Université Pierre et Marie Curie (Mario Tokoro)
- ガーナにてオープンエネルギーシステム実証実験実施
- Open Energy System Experiment in Ghana

2010

Michael Spranger

ミカエル・シュブランガー



自然言語は、人間の知性の究極の到達点です。これと同等の堅牢性や柔軟性、適応性、拡張可能性を備えた人工的コミュニケーションシステムを確立できるようになるまで、私たちは、人間性の最も根源的な側面を理解したとすることはできません。私は、自然言語をめぐる根源的な問題を解決するための研究を専門としています。世界をどのように言葉で表現しているのでしょうか？ 言語はどのように処理され、学習者はどのように言語を習得しているのでしょうか？ 言語は短期・長期的な時間軸でどのように発達するのでしょうか？

私の主な関心は、概念的、意味論的、かつ統論的な空間の共進化と、その根底において言語の変化を支配し、複雑性を高めている計算的な進化的メカニズムの理解にあります。私はこうした問題を、自立型ロボット群を使って研究しています。これらのロボットは言語における空間表現、行動言語、時刻に関するシステムなどを発展・進化させていきます。私の研究で目指しているのは、現実世界に立脚し、ノイズ、知覚偏差、不透明さ、正統でない言語の使い方に対する対応力が極めて高い、適応性を備えたコミュニケーションシステムの実現です。

私の研究は、人工アシスタントの制作に応用することができ、これにより人間とコンピュータの対話性が向上し、ゲームにも応用できると考えています。また、人の信頼を得られるようなデジタルコミュニケーション・パートナーに関する研究も開始しています。

Natural language is one of the pivotal achievements of human intelligence. Until we can build artificial communication systems similar in robustness, flexibility, and open-endedness we have not understood one of the most fundamental aspects of human nature. I am dedicating my research to solving the elementary puzzles that surround natural language. How do we put the world into words? How is language processed? How is language acquired by learners and how does it change on short and long timescales?

I explore these issues using autonomous robots that develop and evolve aspects of human language such as spatial language, action language, and tense-aspect systems. My work leads to artificial systems remarkably resilient to noise, perceptual deviation, ambiguity and unorthodox language use. Results of my research are applied in building artificial assistants, and improving human-computer interaction and gaming. Recently I am working on digital communication partners people can trust.

Spranger, M. (2012). Potential stages in the cultural evolution of spatial language. In Scott-Phillips, T. C., Tamara, M., Cartmill, E. A., and Hurford, J., editors, *The Evolution of Language: Proceedings of the 9th International Conference (EVOlang)*.

Spranger, M., Frow, S., Loetsch, M., and Steels, L. (2012). Open-ended Procedural Semantics. In Steels, L. and Hidi, M., editors, *Language Grounding in Robots*, pages 153-172. Springer.

Steels, L. and Spranger, M. (2008). The robot in the mirror. *Connection Science*, 20(4):337-358.

- ソニーエリクソンのGlobal携帯電話Cedar™に"12Pixels"搭載
- "12Pixels" pre-installed in the SonyEricsson mobile cell phone Cedar™
- グッドデザイン賞 (東京国立博物館コースガイド「寺はくナビ」)
- Good Design Award (Navigation Guide at Tokyo National Museum)
- 大和ハウス工業と共同公開実験実施 (「新家電」)
- Kadecot (Moe-kaden) experiment with Daiwa Housing
- OSTと共同でオープンエネルギーシステムの実証実験実施
- New experiment on Open Energy System with OST
- PlayStation Vita に背面タッチユーザーインターフェース採用
- Rear Touch User Interface incorporated in PlayStation Vita

2011

Peter Hanappe

ピーター・ハナッペ



私は、斬新な技術と社会参加型の仕組みを組み合わせることにより、より持続可能な社会を創造するという喫緊の課題に取り組んでいます。環境や社会に関するプロジェクトに人々を招き入れ、持続可能性について学習し、行動を促すよう促しています。並行して、こうした活動を支援し、環境に及ぼす影響を軽減するような斬新な技術も紹介しています。

例えば、家庭のPCの活用されていない演算能力を活用するための、低電力演算技術の研究をしてみました。これによって大規模な気候シミュレーションを実施し、データセンターと比べて計算に必要なエネルギー使用量の少なさを実証しました。「NoiseTube」プロジェクトでは、携帯電話利用者から集合的に計測したデータにより、環境汚染、特に都市の騒音に関する詳細な地図を作り出しています。「P2P Food Lab」では、市民同士の食糧生産・交換に注目しています。例えば小型温室をネットで接続するといったような技術提案を通じ、このような活動を支援するとともに、結果として生じてくる新たな社会経済的構造を研究しています。さらに、環境測定のための持続可能なセンサーを新規開発するため、天然の分解性素材の実験もおこなっています。

Hanappe, P., Bourrier, A., Lapasset, F., Steels, L., Bellouin, N., Boucher, O., Yamane, S.H., Aina, T. and Alder, S. FAMOUS-faster: using parallel computing techniques to accelerate the FAMOUS/HadCM3 climate model with a focus on the radiative transfer algorithm. *Geoscientific Model Development*, 4(3):833-844, 2011.

Hanappe, P. *Laptops Under Supercomputer for climate simulation*. In Wynants, M. and Engelen, S., editors. *Who Can Change the Weather? 101 Cases of Changeability*. Colloquia, pages 44-47. VUB Press Brussels University Press, 2010.

Maisonrouve, N., Stevens, M., Niessen, M. E., Hanappe, P. and Steels, L. *Citizen Noise Pollution Monitoring*. *sig. '09: Proceedings of the 10th Annual International Conference on Digital Government Research* (Puerto, Mexico, May 17-20, 2009). May 2009. Digital Government Society of North America / ACHI Press.

I work on the urgent challenge of creating a more sustainable society. I address this topic through a combination of novel technology and social involvement. I invite people to participate in environmentally and socially relevant projects to learn about sustainability and adapt their behavior. In parallel, I introduce novel technologies to support these activities and reduce the environmental impact of these technologies.

I introduced low-power computing techniques to exploit the unused computing power of home PCs to run large-scale climate simulations, requiring much less energy than data centers. In the NoiseTube project, users of cellphones collectively measure and create detailed maps of environmental pollution, particularly of urban noise. In P2P Food Lab, I focus on food production/exchange between citizens. I propose novel technologies - e.g. a small, Internet-connected greenhouse - to support these activities, and study the new socio-economic structures that emerge from these activities. I also experiment with natural, bio-degradable materials to build new, sustainable sensors for environmental monitoring.

- 第4回「ものづくり日本大賞」特別賞（海外展開部門）受賞
Public Viewing System at Ghana awarded "The Monozukuri Nippon Grand Award"
グッドデザイン賞ベスト100（ハードウェア部門）
グッドデザイン賞ベスト100（ハードウェア部門）
Good Design Award Best 100 (Hardware Counter)
- 沖縄県「革新型・最先端エネルギー基盤技術研究事業」に採択
Open Energy System Project granted Okinawa Prefecture Governments' funds
- FEEL 研究がソニー製品のワンタッチ機能として実装
FEEL research evolves into "One-touch function" in Sony Products
- 「オープンシステムデペンダビリティ」(英語版)出版
Book "Open System Dependability" published
- 「人類・社会の新たな発展を促進して」, 11, 共出版
Records of Open Seminars at Keio University published

2012

Pierre Roy

ピエール・ロワ



私は、コンテンツ生成アプリケーションのアルゴリズムを、スタイルの模倣とユーザーの制御に重点を置いて設計しています。制限付きマルコフモデルを考案した、François Pachetと共同で、制約充足プログラミングの問題解決能力にマルコフプロセスの力を組み合わせる、新しい枠組みを研究しています。

条件付きマルコフモデルは制作者、つまり執筆者や音楽家のスタイルを、その制作者による多数の作品集（コーパス）から学習します。ここで、スタイルは連鎖の全体的制約として表現されます。また、連鎖に関する性質も、ユーザー定義によって制約として表現されます。この枠組みでは、連鎖を発生させることは、制約充足問題を解決することになります。実際の事例では、学習のためのコーパスは非常に大きくなり、制御のための制約はかなり複雑なものになります。私は、人工知能やグラフ理論、加法的整数論の技術を応用して、効率的な局所探索アルゴリズムを設計し、こうした問題を準多項式時間で解決することを目指しています。こうしたアルゴリズムを利用して文章やメロディー生成のための対話型制作アプリケーションを実現しています。

Roy, P. and Pachet, F. Efficient Generation of Markov Sequences with Meter: a Contribution from Additive Number Theory in Proceedings of AAAI 2013.

Pachet, F. and Roy, P. "Markov Constraints: Steerable Generation of Markov Sequences" *Constraints* 16(2), pp. 148-172, 2011.

Pachet, F., Roy, P., and Barbieri, G. 2011. Finite-Length Markov Processes with Constraints, in *Proc. of 22th International Joint Conference on Artificial Intelligence*, IJCAI, pp. 635-642, 2011.

I am designing algorithms for content generation applications with an emphasis on style imitation and user control. Working with François Pachet, he has introduced Constrained Markov Models, a new framework combining the power of Markov processes with the problem solving capabilities of constraint satisfaction programming.

Constrained Markov Models are trained to learn the style of an author, such as a writer or a musician, from a corpus of his or her work. The style is represented by global sequential constraints. User-defined properties on the sequences to generate are also represented as constraints. In this framework, generating sequences amounts to solving a constraint satisfaction problem. In practical cases, the training corpora are very large and the control constraints are complex, e.g., global constraints, leading to intractable problems. I borrow techniques from artificial intelligence, graph theory, and additive number theory to design efficient local-consistency algorithms to solve these problems in pseudo-polynomial time. I apply those algorithms to implement interactive authoring applications for written text of melodies.

25周年記念ブックレット（英語版）発行
25th Anniversary Booklet "The Point of Knowing" issued

2013

Remi van Trijp

レミ・ヴァン・トレップ



人間の言語は、単語及び文法構造を利用することによって、複雑なコミュニケーションを実現するための見事な解決策を数多く生み出し、進化してきました。そして、さらに進歩を続けています。言語はオープンシステムであり、人生の経験について他者とやりとりする方法に無限の多様性を与える、独特の能力が備わっています。いかにして、これが可能となっているのでしょうか？ 我々にこの言語創造性を理解することはできるのでしょうか？ 私の研究では、強力な認知言語技術の開発によって、こうした疑問に答えようとしています。この技術は、オープンエンドで堅牢な言語処理の研究や、革新的な言語アプリケーションの開発、あるいは大規模な開放型の連携コミュニティでの機能、という使い方ができるでしょう。

Human languages have evolved many fascinating solutions to complex communicative problems through the use of words and grammatical structures. And they keep on evolving: language is an open system, a unique ability that brings infinite variety to the ways in which we communicate with others about our experiences in life. How is this possible? Can we understand this linguistic creativity? In my research, I try to answer these questions by developing powerful cognitive language technologies, which can be used to study open-ended and robust language processing, to explore innovative linguistic applications, and to function in large open collaborative communities.

Steels, L. and van Trijp, R. How to Make Construction Grammars Fluid and Robust. In Steels, L., editor, *Design Patterns in Fluid Construction Grammar*. Amsterdam: John Benjamins, 2011.

van Trijp, R. A Reflective Architecture for Robust Language Processing and Learning. In Steels, L., editor, *Computational Issues in Fluid Construction Grammar*. Berlin: Heidelberg: Springer Verlag, 2012.

van Trijp, R. and Steels, L. Multilevel Alignment Maintains Language Systematicity. *Advances in Complex Systems*, 15(3-4), 2012.

Language Evolution



言語の進化は、感覚運動処理から文法の習得までの一連の連鎖をもたらします。ここでは、感覚運動経験が「概念」および「その概念を表現する際に使われる単語」との結合であるプロトタイプにどのように結び付いているかを解説する記号論ネットワークを示しています。言語の使用を通じてこうしたネットワークが構築され、コミュニケーションにより意思の疎通をはかる度にネットワークの各部分はダイナミックに更新を繰り返り返します。

Language evolution involves the complete chain from sensory-motor processing to grammar. Here, a semiotic network is shown that illustrates how sensory-motor experiences link up to prototypes, which themselves are coupled to concepts and the words used for expressing these concepts. Such networks are constructed through language use and each part of a network can be dynamically updated after every communicative interaction.

The Music Team

音楽チームは、より豊かな音楽環境の構築に向けて、人々がどのように音楽を認識し制作しているかを理解することを目指し、システムとの対話によって人々の持つ音楽性を引き出す対話型作曲や、巨匠とリアルタイムかつインタラクティブに仮想共演できるシステムの研究開発を行っています。また、この研究から生み出された音楽特徴量解析システムは、ソニー社との共同開発により、携帯電話、タブレット、音楽プレーヤーなどの多くのソニー機器や、製造現場での製品自動識別などにも使われています。

The music team aims at understanding how people perceive and create music, with the goal of building enriched musical environments. A few projects including melody composition, generation of Jazz improvisation, and real-time performances with virtual virtuoso, all assisted by interactive systems are being actively performed. The music feature analysis system developed by us is being used in many Sony devices such as cell phones, tablets, Walkman, after a R&D collaboration with Sony Corporation. Its usage has been extending to areas outside music such as production lines for automatic parts identification.



Sony CSL Staff

スタッフ



Technology Promotion Office

Technology Promotion & Transfer
Technical Communication & Support

ジェネラルマネージャー
夏目 哲
Tetsu Natsume,
General Manager

プロデューサー
徳田 佳一
Yoshiichi Tokuda,
Producer

プロデューサー
本條 陽子
Yoko Honjo,
Producer

GEO Project Office

GEOプロジェクトオフィス

マネージャー/チーフプロデューサー
吉村 司
Tsukasa Yoshimura,
Manager/Chief Producer



Administrative Office

総務オフィス

Human Resources
Administration & Workplace Solutions
Control & Planning

Sony CSL Tokyo

Sony CSL 東京

ジェネラルマネージャー
北森 裕見子
Yumiko Kitamori,
General Manager

アシスタントマネージャー
川島 由美子
Yumiko Kawashima,
Assistant Manager

システムアドミニストレーター
正垣 智大
Tomohiro Masagaki,
System Administrator

Sony CSL Paris

Sony CSL パリ

ラボラトリーマネージャー
ソフィー・ブッシュエ
Sophie Boucher,
Laboratory Manager

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 Muse Bldg
3-14-13, Higashigotanda, Shinagawa-ku,
Tokyo, Japan 141-0022
Tel: +81-3-5448-4380
Fax: +81-3-5448-4273
<http://www.sonycsl.co.jp/en/>

〒141-0022
東京都品川区東五反田3-14-13 高輪ミュージビル
Tel: 03-5448-4380
Fax: 03-5448-4273
<http://www.sonycsl.co.jp/>

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.csl.sony.fr/>

