



技術の 社会化を 目指して



Society



Technology

KKE Vision 2018

Technical Report

TOKYO

2018.10.23

OSAKA

2018.11.30



KKE Vision 2018 Technical Report

ごあいさつ

KKE Visionは、より良い社会の実現に向けて、様々な取り組みを多くの方々と共有する場として、2002年から続けているイベントです。

今回は「技術の社会化を目指して」というテーマを掲げました。講師陣による最新の知見のご発表や体感展示を通じて、技術に社会性を持たせるための方策を、ご来場者の皆様と共に考える場とすることができました。

また、大阪でも3年ぶりに開催することができ、多数のお客さまにご来場いただきました。本冊子を通して、当日の様子を少しでもお届けできますと幸いです。

2019年2月吉日

株式会社構造計画研究所
KKE Vision 2018 事務局一同

CONTENTS

TOKYO

2018.10.23 セルリアンタワー東急ホテル



基調講演

人と情報技術の「共進化」は、どのように進んできたのか? 2

慶應義塾 常任理事 慶應義塾大学 総合政策学部 教授 國領 二郎 氏



トラックテーマ 社会における構造物のありかた

加速度センサーの建築防災への利活用 ～見えてくる防災の未来～ 4

東京大学 地震研究所 災害科学系研究部門 教授 楠 浩一 氏



トラックテーマ 社会における構造物のありかた

木をつかったこれからの建築 5

京都大学 生存圏研究所 生活圏構造機能分野 教授 五十田 博 氏



トラックテーマ 災害時に真に役立つ技術

災害時に真に役立つ協働型情報共有のあり方 6

国立研究開発法人防災科学技術研究所 総合防災情報センター センター長 白田 裕一郎 氏



トラックテーマ 災害時に真に役立つ技術

圏外でも通信を可能とする「リレー通信」を災害時の切り札に 7

東北大学 大学院情報科学研究科 電気通信研究機構 准教授 西山 大樹 氏
高知市防災対策部 防災政策課 参事 課長事務取扱 西村 浩代 氏



トラックテーマ 未来創生のモビリティ

すべての人に移動の自由を～トヨタの自動運転技術開発の取り組み～ 8

トヨタ自動車株式会社 東富士研究所 先進技術開発カンパニー 常務理事(自動運転, AI) 鯉淵 健 氏



トラックテーマ 未来創生のモビリティ

コトづくりとしての自動車の自動運転 9

筑波大学 システム情報系 教授 伊藤 誠 氏

【東京会場】 展示会場/フォトギャラリー 10

OSAKA

2018.11.30 ナレッジキャピタル コングレコンベンションセンター



特別講演 1

大震災の起きない都市を目指して 12

東京工業大学 名誉教授 日本免震構造協会 会長 元・日本建築学会 会長 和田 章 氏



特別講演 2

数理工学:社会を支える数学 ～最先端数理工学の将来～ 14

東京大学 生産技術研究所 教授 合原 一幸 氏

【大阪会場】 展示会場/フォトギャラリー 16

基調講演

人と情報技術の「共進化」は、
どのように進んできたのか？慶應義塾 常任理事
慶應義塾大学 総合政策学部 教授

國領 二郎 氏

基調講演

これまでの常識が通用しない
新たな問題が生まれる

現在は技術と社会との関わりが、技術の設計や戦略のあり方に大きな影響を与える時代になっています。「ELSI (Ethical Legal and Social Issues)」という言葉も聞かれています。技術面のみならず、倫理的、法的、社会的側面での対応が求められるようになってきているのです。

例えばその一つは監視の問題です。2018年8月、米国のインターネットメディア「The Intercept」は、米Googleが中国政府の意向に沿って検閲機能を備えた検索エンジンの提供を計画していると報じました。サンダー・ピチャイCEOは、「計画はまだ構想段階で、実際に中国市場に再進出するかどうかは確定していない」としたものの、再進出すれば当局の監視を手助けすることにつながると、従業員や米国の政治家から反発の声が上がっています。

一方、話題の中国では、クレジットレートのような動きが急速に広がっています。例えばアリババグループの「芝麻信用 (ジーマクレジット)」は、アリペイ (支付宝) の支払い履歴などのほか、学歴、勤務先、人脈関係などをもとに、個人の信用度を点数化するものです。スコアが高い人は、ホテルやシェアサイクルなどのデポジット (保証金) が免除されるといったサービスを受けることができます。企業は各種データをユーザーの同意のもとに集めていますが、対政府については、国民は政府による監視を受け入れているように思われます。プライバシーは個人を起点として国家からも守られるべきものとする、西洋的な考え方とは異なりますが、中国の方がデータが集積して、効率的で、ある意味安全な社会が作られるかもしれないというところが、現在の迷いの種になっています。

もう一つの例は自動運転です。自動運転で走っている車が事故を起こしたら誰が責任を取るのか。なぜこれが問題になるかと言えば、社会制度の根幹が大きく揺らいでいるからです。かつては、事故の責任を負うのは責任能力のある個人であり、モノであればその所有者でした。しかし、AIやロボットがネットワークにつながり、それらが協調しながら判断し行動するというような時代になると、誰に所有権を帰属させるべきなのかも難しくなります。責任についても、システムを開発している会社がすべて負いきれるものではありません。

AIなどの大きな技術を社会に取り込むには、技術を社会実装して問題があればそこで解決するといったやり方では間に合いません。さらに、技術のインパクトが大きいほど問題発生時のコストも大きくなります。開発初期段階から技術・社会双方の幅広い知見・意見を集め、技術と社会が対話しながら進めていくことが大切です。

トレーサビリティによりシェアリング
エコノミーが発達する

技術と社会が対話するためには、技術と社会の橋渡しとなる概念が必要です。私はその一つがトレーサビリティ (追跡可能性) だと考えています。トレーサビリティを技術と社会の橋渡しとなる概念と考える

と、テクノロジーとビジネスモデルとの関係がよく見えるようになります。

第二次産業革命後の20世紀、大量生産・大量消費の社会は、トレーサビリティが低い (売ったものがどこに行ったか、誰が買ったかが見えない) ことを前提していました。ブランド、パッケージ、定価、コマーシャルなどの今日のマーケティングはいずれも、可視性の低さを補う手法です。スーパーマーケットの店頭で、消費者は商品をかごに入れ、レジで現金を支払うことで商品を手に入れることができます。お金を媒介しながら所有権を交換する市場経済です。

ところが、今は人やモノがクラウドでつながり、IoTによる膨大なデータ、AIによる解釈でトレーサビリティが大幅に向上しつつあります。例えば、紙の書籍と電子書籍の違いです。紙の書籍を店頭で買うと誰が買っているのかは分かりませんが、電子書籍であれば、どこの誰が買ったか、その人が何ページまで読んでいるかまで把握することができます。

IoTによってPOU (point of use : 利用時点) 情報が手に入るのです。膨大な情報を、ディープラーニング (深層学習) などを活用して分析すれば、消費者の求める商品を欲しいときに欲しい場所に届けることができるようになります。ビジネスモデルが大きく変わります。

トレーサビリティによりシェアリングエコノミーも容易になります。ネットで自分の持っているものを貸し出してお金を稼ぐことも可能になります。IoTで、いつ、どこで誰が借りているか、貸したものがいま、どんな状態であるかも分かります。ここでは貸す相手が信用できなければなりません。ネットに蓄積する相手の信用情報を利用して安心して貸すことができます。

つまり、社会の中でモノのトレーサビリティと人のトレーサビリティが確立すると、いちいちすべての取引で所有権とお金を交換する必要がなくなります。究極的には個人と個人が価値あるものを交換、等価で交換するというような世界から、社会に対して貢献し、社会から受け取るといったモデルも可能になるかもしれません。

技術と人間社会との信頼関係を
構築するために

今日の情報技術の進歩により、まったく新しい文明が生まれてきています。文明と

は「中核的技術」、「蓄積を追求する富」「統治構造」によって社会グループに共有された特徴的な行動様式や信念のことを言います。

農耕文明では、「技術」は金属であり、「富」は食糧、「統治」は王国によるものでした。第二次産業革命では、「技術」はエネルギー、「富」はお金となり、市場を中心とした「統治」構造が発達しました。では、今私たちの目の前にある「サイバー文明」では、何が「技術」「富」「統治」なのでしょう。デジタル技術がコアにあることは間違いありません。では「富」とは何か。たぶんお金だけではなく、むしろ信頼や信用、名声、あるいはこれらによる影響によってお金が入ってくるような、そんな社会になってきています。ここで悩むのは、そのときの統治構造の在り方です。だから、信用情報の社会化といったことが関心の的となるのです。

このあたりをさらに研究するために、慶應義塾大学では2018年4月、「サイバー文明研究センター」を開設しました。技術

と人間社会との信頼関係をどうやって構築すべきか。人間にとっての新たな富とは何なのか。テクノロジーの話と哲学のような話を結びつけるのは簡単ではありませんが、それを真剣に考えていかないと、社会としても技術としても大きく失敗することになります。人と情報技術が共進化し、社会の側もテクノロジーの側も相互にうまく働くような仕組みとは何かという研究に取りかかっているところです。

プロフィール

1982年 東京大学経済学部卒。日本電信電話公社入社。
1992年 ハーバード・ビジネス・スクール経営学博士。
1993年 慶應義塾大学大学院経営管理研究科助教授。
2000年 同教授。
2003年 同大学環境情報学部教授などを経て、2009年総合政策学部長。2005年から2009年までSFC研究所長も務める。
2013年 慶應義塾常任理事に就任し、現在に至る。主な著書に「オープン・アーキテクチャ戦略」(ダイヤモンド社、1999)、「ソーシャルな資本主義」(日本経済新聞社、2013年)がある。



トピックテーマ 社会における構造物のありかた

加速度センサーの建築防災への利活用 ～見えてくる防災の未来～

東京大学
地震研究所 災害科学系研究部門
教授

楠 浩一 氏

を短時間で判断できることが必要です。そのため私たちが研究・開発したのが、加速度センサーを用いて建物が継続使用可能かどうかを自動的に判断するシステムです。

建物はそれぞれ固有の周期を持っています。しかし、地震が起きてヒビが入ると、建物が柔らかくなって周期が長くなります。その変位を測ることで建物が壊れていることがわかります。建物がどの程度の地震力に耐えられるかどうかは、建築基準法の限界耐力計算法を用いることで判断できます。巨大地震が起こった際に、余震の最大点と建物の限界点を比較することで、無被害、軽微、小破、中破、大破、倒壊など、建物の被害を自動判定します。

私たちのシステムの大きな特長は、力と変形の関係を加速度計で直接測るため、モデル化が不要であることです。ただセンサーを設置するだけでよく、図面も要りません。加速度計も5万円程度の安価なもので可能です。現在、国内外の建物約30棟に150台ほどのセンサーを設置し、24時間データを収集し実証を行っています。

AIやIoTにより、リアルタイムに情報を活用できるように

今後さらに研究を進めていくにあたって大きなテーマとしているのがAIやIoTを利

用したデータの活用です。

建物の構造体が大丈夫でも、天井や壁などの非構造部材が落ちたり倒れたりしてくるようでは使えません。天井にセンサーを張り巡らせることはできませんので、AIを使って壊れた天井と壊れていない天井を学習し、判断するようなシステムを研究しています。

IoTを利用すれば、自分が住んでいる建物だけでなく、周辺の建物が安全か危険かもわかります。さらに、最寄りが一番安全な避難場所、一番近い病院、今動いている病院はどこなのか、そこに行くにはどのルートで行けばいいのか、といったことまで享受することができるようになります。多くの人の携帯電話の位置情報などのビッグデータにより、「あの橋は通れない」といったこともわかります。SNSの投稿により火災の発生などの状況も把握できます。

防災対策においてリスクがあるのは誤った情報が広がることですが、今後はますますリアルタイムで本当の情報を得られるようになってくるでしょう。近い将来には、衛星やドローンなども災害対応に使われるようになると考えられます。

トピックテーマ 社会における構造物のありかた

木をつかったこれからの建築

京都大学
生存圏研究所 生活圏構造機能分野
教授

五十田 博 氏

欧米で、木造の高層ビルが相次いで建設される

世界で木造建築の高層化が進んでいます。2009年に英国で9階建ての集合住宅が建設され、その後、10階建てほどの建物が各地で建ち始めてきました。最近ではカナダのバンクーバーで18階建て、オーストリアのウィーンで24階建て・高さ84メートルの木造建築が建つような時代になってきています。さらに構想段階ではありますが、英国では高さ300メートル、日本でも高さ350メートルの提案もあります。

海外で木造建築が目立っている理由として、木材が環境に優しいことが挙げられます。木材は、伐採、植林、伐採、植林というサイクルで、永続的に供給可能な資源循環材料です。また、木を植えることでCO₂も削減できます。

従来の木材では難しかった高層建築を可能にしたのが「マス・ティンバー (Mass Timber)」と呼ばれる厚板パネルを生かした工法で、中でも「CLT (Cross Laminated Timber)」はその代表です。CLTは木材の繊維方向が直角に交わるように重ね合わせて接着した、強度が高い大判パネルです。CLTは軽量なため、地下鉄が地下を通過して杭が打てないような敷地でも建物を建

てることができます。また、CLTパネルは工場で製造・加工するため、建設現場での施工が少なくなり工期が短くなります。CLTは資材としてのコストは割高になりますが、コンクリート造に比べて工期が1年あまり短くなることもあり、早くテナントに貸し出すことができます。欧州や北米ではこれらを加味しながら、鉄骨などと組み合わせてCLTを適材適所で用いているようです。

日本でもCLT建築の普及・促進が進む

日本はどうでしょうか。日本は国土に占める森林の割合が68%もあります。さらに今は、戦後に植林した樹木が十分に育ち、余っているような状況です。それにもかかわらず、国産材は安価な輸入材になかなか対抗できていません。国土の保全や資源の有効活用という観点から、国も国産材の利用を施策として進めています。

今後さらに木材の需要を拡大していくためには、これまで木材が使われてこなかった非住宅分野や、4階以上の中高層の建物に木材を使用していくことが必要です。2000年には建築基準法の性能規定化で、木造でも耐火建築物建設が可能になりました。2010年には「公共建築物等における

木材の利用の促進に関する法律」も施行されました。2020年のオリンピック・パラリンピック施設へのCLTの活用や今後の木材利用の拡大に向け、防火規定が大きく変更され、木造が建てやすい環境になると考えられます。

国土交通省は2016年、CLTを用いた建築物の一般的設計法告示を行いました。それまでは時刻歴応答解析という、特別な性能検証法によって国土交通大臣認定のもと建てられていましたが、告示に基づいた構造計算などを行えば、大臣認定を受けなくてもCLTを用いた建物を建てられるようになりました。

地震大国の日本では地震の後の火災の被害が大きくなりがちです。このため防・耐火規制は海外よりも厳しくなっています。中層建築物において、現行はすべての壁・柱などに耐火構造が求められていますが、CLTと他の工法の混用による規制の合理化も検討されています。

今はまだ、金具・金物プレートなども、現場ごとに特別に発注しているような状況です。普及のためには標準仕様を作ることも必要です。

まだやることは多いですが、課題は整理されており、今後検討を進めることにより、木造ビル、木材を用いた建築物が建ち並ぶ都市の実現も夢ではないと思っています。

プロフィール

東京大学工学部建築学科卒業
1997年 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻修士課程修了、同年東京大学生産技術研究所第一部助手
2000年 建設省建築研究所 第四部研究員
2001年 独立行政法人 建築研究所 構造研究グループ主任研究員
2006年 横浜国立大学大学院 工学研究院 准教授
2014年 東京大学地震研究所准教授を経て、2018年より同教授。博士(工学)。
2007年 日本建築学会 技術部門設計競技「既存建築物の耐震改修デザイン」優秀賞
2008年 日本建築学会奨励賞
2009年 日本コンクリート工学会 年次論文奨励賞
2015年 日本建築学会教育賞(教育貢献)



プロフィール

1965年 新潟県生まれ
1988年 新潟大学工学部建築学科卒業
1990年 東京大学大学院工学系研究科修士課程修了
1992年 東京大学大学院博士課程中途退学
1992年 信州大学工学部助手
1997年 建設省(現国土交通省) 建築研究所主任研究員
2004年 信州大学工学部 准教授
2011年 信州大学工学部 教授
2013年 京都市大学生存圏研究所教授 現在に至る
日本大学理工学部建築学科非常勤講師、カリフォルニア大学サンディエゴ校在外研究員、ニューヨーク州立大学バッファロー校客員研究員、京都大学客員准教授などを歴任

トトラックテマ 災害時に真に役立つ技術

災害時に真に役立つ 協働型情報共有のあり方

国立研究開発法人防災科学技術研究所
総合防災情報センター
センター長

白田 裕一郎 氏

災害時の情報共有とは何か？

2011年に発生した東日本大震災では、府省庁や地方公共団体、防災関係機関、医療救護班、民間企業、ボランティアなどが同時並行的に活動する一方で、被災状況を総合的に把握できず、多くの現場で意志決定が遅れるといった問題も生じました。この教訓を受けて、2012年には「災害対策基本法」が改正され、大規模で広域な災害発生時における積極的な情報の収集・伝達・共有の強化が規定されました。

改めて、「災害時の情報共有」とは何でしょうか。災害時には数多くの機関、団体などが同時に活動します。その際に状況認識が統一されていないと、まったく違う方向に行動してしまったり、行動の重複や欠落が発生したりします。これを防ぐためには、それぞれが違ったことをやりながらも、持っている情報は皆同じであるという状態を目指すべきです。そうすることでそれぞれの状況認識が統一され、全体として最適に行動することができます。これを私は「協働」と呼んでいます。そして、そのために同じ情報を共に有すること、このことを「災害時の情報共有」と定義するべきだと思っています。

プロフィール

大学院助手等を経て、2006年4月防災科学技術研究所入所。組織の枠を超えた情報共有・利活用による協働型防災をテーマに、地域防災におけるリスクコミュニケーション、自治体・府省庁連携での災害時対応、災害記録や研究成果の蓄積・発信、SNSやIoT等の先端技術の防災活用等の研究開発に従事。2016年より現職。同所社会防災システム研究部門副部門長、レジリエント防災・減災研究推進センター研究統括等を兼任。内閣府「国と地方・民間の『災害情報ハブ』推進チーム」構成員および「災害時情報集約支援チーム (ISUT)」試行メンバー。博士 (政策・メディア、慶應義塾大学)。

熊本地震などの現場に 適用し、実証

内閣府総合科学技術・イノベーション会議は2014年、府省の枠や旧来の分野の枠を超えた「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」を開始しました。私たち防災科学技術研究所は、その一環として「府省庁連携防災情報共有システム (SIP4D)」の研究開発を行っています。現在、府省庁、地方自治体、民間企業、研究機関などの防災情報システムは、それぞれ異なるシステムやフォーマットで運用されています。SIP4Dはこれらの「仲介役」として、複数の情報を変換して統合し、各システムでそのまま処理可能なデータとして提供するものです。

私たちは2016年に発生した熊本地震でも、このシステムを活用しました。私たちが主として行ったのは、現地で得た情報をデジタルデータとしてSIP4Dに登録し、提供することです。

例えば道路の通行情報を地図化しようとしても、国交省、熊本県、大分県、民間企業など組織によって情報のフォーマットはバラバラです。紙のデータもあれば、Excelのような形式になっているものもあります。私たちはこれらのデータを加工して統合するとともに、「防災科研クライシ

スレスポンスサイト (NIED-CRS)」などを通じて情報提供を行いました。

活動を続けるうちに、さまざまな組織から「こんな地図は作れないか」といった相談をいただく機会が増えました。「防災科学技術研究所はただ研究のために災害現場に来ているのではなく、災害対応支援をするために来ている」と認知されたことは大きな手応えです。実際に現場に入って活動することで、関係機関・団体、被災者の皆さんのニーズに応える支援ができたと思自しています。

協働型の情報共有を 根付かせるために

情報の共有を進めるためには、さまざまな専門家の方々や企業の皆さんからの情報提供などのご協力が不可欠です。2018年度より新たに第2期がスタートするSIPでは、構造計画研究所にも協力をいただきながら研究開発を行い、社会実装を目指していきます。災害時における協働型の情報共有を社会にしっかり根付かせるためにも、私たちも引き続き努力をしていきたいと思っています。



災害時に真に役立つ技術 トトラックテマ

圏外でも通信を可能とする 「リレー通信」を災害時の切り札に



株式会社構造計画研究所
専門役員

妹尾 義之

被災者の自助・共助による 情報共有を体現するリレー通信

西山 大樹 氏

東日本大震災では、津波や停電によって、携帯電話やインターネットが使えなくなり、広範囲で通信が途絶しました。この通信途絶を解決する糸口として、東北大学を中心に研究開発したのが「スマホdeリレー®」です。通信途絶の環境でも、スマホdeリレー®をインストールしたスマートフォン (スマホ) 同士は、スマホからのWi-Fiが届く範囲で、バケツリレーのように直接データを受け渡すことができます。

スマホdeリレー®は、ITU-T等の標準化組織への寄書や、特許出願・登録、数多くの学術的な表彰を得ただけでなく、国内外で多くの実証実験も行ってきました。そして、2014年4月から2017年3月まで活動した、東北大学主体のコンソーシアム (IIDC) は、2018年7月に構造計画研究所が事務局となり発足した、産業界主体の「スマートフォンによるリレー通信イノベーションコンソーシアム (SmaRIC)」に受け継がれました。社会実装・利活用の促進につながることを期待しています。

東日本大震災のとき、ICTインフラは被災により、災害対応行動に必要な需要を満たせない状況が続きました。これからの耐災害ICTを考えると、公助というものの限界を考えねばなりません。当時、公助する側も甚大な被害を被り、被災者自身が災害対応者として行動することを余儀なくされましたが、自助・共助によって、公助の空白をギリギリ耐え忍びました。従来の公助中心から、被災直後は自助・共助 (助け合い) を支援するICTへと、パラダイムシフトしてゆく必要があると思います。そして、第3回国連防災世界会議、仙台防災枠組2015-2030を実践すべく、SDGsゴール11「住み続けられるまちづくりを」を見据え、さらに研究してゆこうと思っています。

高知市の「守った命を繋ぐ対策」 におけるリレー通信の役割

西村 浩代 氏

高知市では、ハード面の対策は整って参りました。これからは、自助・公助のいわばソフト面。高知市防災対策部には課が2つあり、4割が女性。しかも課長が揃って女性なのは、そのソフト面に切り込んでいかねばならないという判断があるのかもしれない。

高知市での南海トラフ地震対策として、「揺れから命を守る対策」「津波から命を守る対策」「守った命を繋ぐ対策」「地域の防災力向上対策」の4本柱で取り組みを進めています。「守った命を繋ぐ対策」の重要な施策の一つが、リレー通信です。

南海トラフ地震が発生すると、高知市では広い範囲が長期浸水し、高台や津波避難ビルなどに約6万人が取り残されると想定されています。救助にあたっては状況を迅速に把握する必要がありますが、情報通信網が途絶している状況ではそれが容易ではありません。

そこで本市では2018年度の完成を目指して、「スマホdeリレー®」の技術を活用した「高知市津波SOSアプリ」の構築を進めています。2018年1月には市内の複数の津波避難ビルで、住民の方々が参加した訓練を行いました。

参加者へのアンケートではこのアプリが「非常に有効である」「有効である」と答えた人の合計は93%に達しました。訓練を振り返って印象的だったのは、世代を超えて真剣な話し合いの場が見られたことです。リレー通信の訓練を進めることで、地域のコミュニティも活性化し、自助・共助による地域の防災力向上につながると期待しています。

大学発の工学知「スマホde リレー®」を社会へつなぐ

妹尾 義之

「スマホdeリレー®」は、西山先生との研究開発をベースに構造計画研究所が実用化を行いました。「大学、研究機関と実業界をブリッジするデザイン&エンジニアリング企業として、社会のあらゆる問題を解決し、『次世代の社会構築・制度設計』の促進に貢献します」という当社の企業理念、そして、Innovating for a Wise Futureを実践し、大学発の工学知が高知市へ橋渡しされ、同市の課題解決を実現しようとしています。

リレー通信が大学と産業界をつなぎ、情報をつなぎ、人の命をつなぐことに貢献することは、西山先生の「助け合いの社会をつくるために諦めずに続ける」、西村さんの「災害で命を守り繋ぐには命に向き合う姿勢が必要」の言葉にも、つながっていると感じました。

プロフィール

西山 大樹氏

2008年東北大学大学院情報科学研究科博士課程短縮修了。その後、同研究科助教を経て、2012年より同研究科准教授。専門は情報通信技術。スマートフォン、自動車、ドローン、ロボットなど移動体を対象とした情報通信技術から耐災害ICTやIoTなどの先端領域まで幅広く研究を展開。『スマホdeリレー』の生みの親。これまでに180編以上の国際論文を発表。米国電気電子学会アジア太平洋優秀若手研究者賞、第29回独創性を拓く先端技術大賞特別賞、平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞など受賞多数。SmaRICフェロー。

西村 浩代氏

1981年3月高知大学短期大学食物栄養科卒業後、母校の研究室に勤務した後、1986年4月高知市入庁。市民病院勤務の後、保育母子課、保健センターに勤務。(管理栄養士) 1998年高知市が中核市に移行し、保健所に勤務。2002年には中学校給食実施が課題となっていた教育委員会に異動。教育委員会に勤務する間、2012、2013年度の2年間「高知市女性の視点による南海地震対策検討委員会」委員長を務め、女性の視点・生活者の視点の切り口で災害対策の提言を行う。2014年4月には、子育て支援新制度のスタートにあわせ新設されたこども未来部へ参事として着任。その後2017年4月から現職。生活者の視点で防災政策を考え中。

トヨタテーマ 未来創生のモビリティ

すべての人に移動の自由を ～トヨタの自動運転技術開発の取り組み～

トヨタ自動車株式会社 東富士研究所
先進技術開発カンパニー
常務理事（自動運転、AI）

鯉淵 健 氏

未来創生のモビリティ トヨタテーマ

コトづくりとしての自動車の自動運転

筑波大学
システム情報系
教授

伊藤 誠 氏

自動運転を実現するための 3つの知能化

トヨタの自動運転開発フィロソフィは「すべての人が安全、スムーズ、自由に移動できる社会の実現」です。

ただし、オーナーカー（自分で運転するクルマ）を運転する楽しみをなくしたくはありません。そこで私たちが掲げているのが「MOBILITY TEAMMATE CONCEPT」です。これには、人とクルマが同じ目的を目指し、あるときは見守り、あるときは助け合うという、気持ちが通った仲間の関係を築く必要があるという意味を込めています。

トヨタでは、自動運転を実現するためには、「『運転』の知能化」「『人とクルマの協調』のための知能化」「『つながる』知能化」の、3つの知能化が必要であると考え、開発を行っています。

「『運転』の知能化」では、「網羅的認識」から「賢い判断」、「自己学習」へと3つのレベルで段階的に進化します。初めての事象にも学習や経験を踏まえて適切に対処する「自己学習」には、AI技術（ディープラーニング）が不可欠になります。

「『人とクルマの協調』のための知能化」はまさに、前述した「人とクルマが気持ちの通った関係を築く」ことです。自動運転

と手動運転の切り替え時などには、ドライバーの状況の把握や、システム状況の提示がスムーズに行なわれる必要があります。

「『つながる』知能化」では、クルマに自律センサーを搭載し、カメラ画像から空間情報を自動生成する技術開発に取り組んでいます。情報収集・解析により、最新のソフトウェア・地図を提供することができるようになります。

モビリティカンパニーへの 変革を目指す

開発競争が激化しています。これからは自動車メーカーだけでなく、ITジャイアントや配車大手などが競争相手にもなり、協業相手にもなります。また、ソフトウェアやAI、自動運転を使ったサービスがエッジになります。さらに、無線でソフトを書き換えて付加価値を上げ続けるといった新たな戦い方も生まれています。

一方で、「Winner takes all」と言われるように、最初にサービスを生み出した企業が市場を牛耳るリスクもあります。ここで生き残るためには、私たち自身がモビリティカンパニーに変革することが求められています。そのためにも、トヨタ自動車のみならず、国内および米国、欧州の研究所、さらにはパートナーとともに、One

Teamでよりスピーディに一気に通貫で研究開発から製品化を推進できるような体制を強化しています。

2017年に発売したレクサス新型「LS」に搭載した高度運転支援技術はいわゆるレベル2に相当します。2020年には自動車専用道路での自動運転を、2020年代後半には自動車専用道路での完全自動運転と、一般道での自動運転を実現したいと考えています。

移動サービス（MaaS）はオーナーカーと大きく性格が異なるため、並行して開発していく必要があると考えています。MaaSに使う自動運転システムは、自由なセンサー搭載が可能、走行シチュエーションを限定しやすいなどの特徴があるため、早期にレベル4が実現すると考えています。

一方で、自動運転には「法規」「責任の所在」「社会受容性」など、技術面以外の課題もあります。例えばアベレージドライバーより10倍安全なクルマを作り、事故が10分の1に減ったとしても、その事故の責任を誰が取るのか。事故低減や新たな移動手段として大きな可能性を持つ自動運転技術を我々がどう受け入れ、どう活用していくかなど、今後の十分な議論が必要です。

人間中心の自動化の アプローチが必要

自動化とは「人間が以前果たしていた、あるいは果たすことのできる機能（役割）をシステムやデバイスが人間の代わりに実行すること」です。

自動車に関して、官民あがでの自動運転開発が活発に進められています。ところが、その技術開発のアプローチについて、技術的に実現可能なところから自動化を進め、残りを人間がやらなければならないという「技術中心の自動化」では、いざという時の対処がうまくいかないシステムになりがちです。例えば、高速道路の合流など、難しいところこそ自動でやってほしいのですが、そこで「これはドライバーさんの仕事です」と戻されても困るわけです。

そうではなく、人間の責任と権限をはっきりさせ、その権限を発揮できるようにシステムをデザインしようという「人間中心の自動化」のアプローチが大切だと考えています。

自動運転技術に期待される ニーズとは

重要なのは、そもそも何のために自動化をするのか、という点です。ユーザーや社

会に対して価値があってこそその自動化です。では自動化で何を実現したいのか。私は「すべての人が自立して、望むところに自由に移動できる世界を可及的速やかに」することだと認識しています。

自動運転を必要としている人のニーズは、例えば一般の健常ドライバーであれば、移動の時間を有効に使うことです。やや認知・身体機能が低下したドライバーであれば、自立・自律して運転をすること。もはや運転免許を維持できないドライバーやそもそも免許を持っていない人は、目的地への安全でスムーズな移動を望むでしょう。

ここで視覚に問題がある人、特に視野障害を持つ人の支援のための自動運転技術の活用について考えてみたいと思います。視野障害を持つ人は多く、緑内障の有病率は推定で465万人、網膜色素変性症の有病率は推定で2万人とされています。ただし、これらの疾病にかかっても視力は意外によく、無自覚の人も少なくありません。視野に重い障害があれば自動車の運転に悪影響が生じる場合があり、実際に死亡事故も起こっています。それに対して免許制度を厳しくすべきという議論もありますが、その場合、運転免許を維持できなくなる人が多数現れます。

このような課題に対して自動運転は解に

なるでしょうか。レベル4、5の自動運転が実現するなら活用できます。レベル3の自動運転では視野障害者に向けた支援としては役に立たない可能性もあります。ただし、現状の自動運転でも、それをベースに視野障害者の方向けにセンサーや制御系システムをアレンジすることで、普段の運転は人間がするけれども、事故直前などはシステムがサポートするといった技術開発が可能だと考えられます。

自動運転と交通安全のリスク

自動運転に限らず、「安全の技術」は安全な技術でなければなりません。ただし、安全を厳格に保証しようとすると、自動運転の技術開発の道のりは険しくなります。そもそも安全をリスクで語るができるのかという懸念もあります。どの程度安全であれば安全だと社会として見なすことができるのか、きちんと議論すべきだと思います。

その上で、一定程度残る残留リスクにどう対応すべきか。安全をベストエフォートで高めていくアプローチを模索することも今後は必要かもしれません。

プロフィール

1993年4月 トヨタ自動車（株）に入社。ブレーキ制御を用いた車両安定化制御や、さらにステア制御等を統合した車両運動統合制御の開発を経て、2006年からはエンジン、トランスミッションを統合制御する駆動力デマンド制御等の開発、2009年からはアイドリングストップや充電制御等の省燃費制御システムの開発等、種々の車両制御システムの先行・製品開発を担当。2014年より自動運転技術開発、2016年より先進安全技術も担当し、2017年4月トヨタ自動車常務理事、2018年3月よりTRI-AD取締役。



プロフィール

筑波大学助手、電気通信大学助手、筑波大学講師、准教授を経て、2013年12月より筑波大学システム情報系 教授。学位 博士（工学）（筑波大学）。A. P. Sage Best Transaction Paper Award (Trans. HMS) など受賞。IEEE SMC Society Shared Control Technical Committee Co-chair、自動車技術会ヒューマンファクター部門委員会 委員長、計測自動制御学会 システム・情報部門 部門長、日本品質管理学会理事など歴任。国土交通省・経済産業省自動走行ビジネス検討会 安全性評価環境づくりWG、第6期先進安全自動車（ASV）推進計画 通信利用技術分科会などの委員。

物質的

マクロ



ビールの泡解析

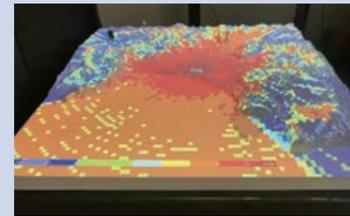
流体力学(粒子法)と粉体工学(DEM)を用いたシミュレーションで「注ぐ回数」によって生成されるビール泡の大きさがどのように変化するかをシミュレーションしました。

ミクロ



構造最適化

コンピューショナルデザインに着目し、数的に最適化された構造システムを導き出すプロセスを3Dホログラムで表現しました。

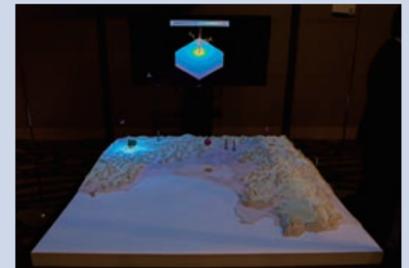


電波伝搬解析*

伝搬距離だけでなく、建物や地形も考慮して光の道筋を追うレイトレース法を使い、山間部と平野部に基地局を置いた場合、電波の届き方がどのように変化するのか解析しました。



4つ(★)の展示は地形模型にプロジェクションマッピングで、よりダイナミックに。



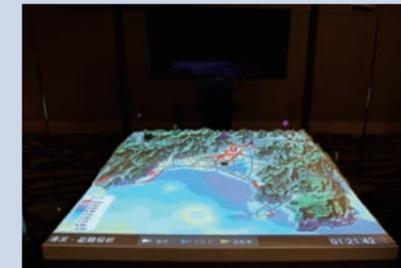
雷の解析*

落雷後の電気の流れは、ある物理法則に従うことが解明されています。その法則を電磁界解析によって数値的に解き、電気の流れを予測して可視化しました。



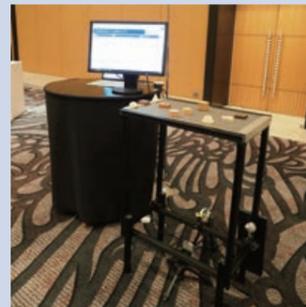
河川水位予測*

水位の上昇・下降傾向を数時間前に高精度に予測する技術を使い、2018年の台風20号の大雨による河川水位の上昇をリアルタイムに予測した結果を展示しました。



津波避難シミュレーション*

高齢化社会に伴いクルマを使った避難が注目される中、渋滞を回避できる電動アシスト自転車を使った避難の有効性をシミュレーションしました。



統計的因果推論

画像認識とプロジェクションマッピング技術を使い、ゲーム感覚で「健康」「恋愛」「お金」の因果関係を推定しました。



標的型攻撃対策

標的型サイバー攻撃の被害者、攻撃者を擬似体験していただき、セキュリティにおいて、どんな対策が必要になるのか体験者と議論する場を設けました。

展示 東京会場

ミクロ

マクロ

「ビールから雷まで」

KKEの技術をスケールを軸に紹介。

様々な場面(スケール)において、工学的応用が可能な

当社の技術を体験してもらいました。

また、休憩室では東京大学生産技術研究所(IIS)と

Royal College of Art(RCA)と共に進めている活動を紹介しました。

非物質的

休憩室



Tokyo Design Lab

RCA × IIS

特別講演 1

大震災の起きない都市を目指して

東京工業大学 名誉教授
日本免震構造協会 会長
元・日本建築学会 会長

和田 章 氏

特別講演 1

強い都市作りのために、建物に求められる役割を見直すべき

都市や建設物そして社会などを、人間が作っていますが、このとき自然の大きさ、自然に敬意を持つことを忘れてはなりません。

2011年3月に発生した東日本大震災は未曾有の被害をもたらしました。福島第一原子力発電所の事故も、「想定外」だったとは言えないと考えています。2004年10月に新潟県中越地震が発生し、東京電力の原子力発電所で火災が発生したことから、委員会が作られ私も参加しました。今までの耐震設計でいいのかという議論を1年ほどしましたが地震の議論はしても、津波については一度も議題しませんでした。想像力に欠けていたのではないかと、忸怩たる思いがします。

建物の設計について、今の日本では法律や基準を満たささえすればいい、という建物が少なくありません。建築基準法では、人の命を守るために建物は倒壊させないようにするが、傾いたままになって仕方ないという考えに基づいています。しかし、人の命は救ったけれど、建物は使えなくなって取り壊すというのでは、都市の機能は徐々に損なわれ、都市の活動は継続できません。

東日本大震災の直前の2011年2月にニュージーランドのカンタベリー地方で地震が発生しました。特に被害の大きかったクライストチャーチという都市には、地震の前に2,400棟のビルが建っていましたが、地震発生後損傷を受けたビルが1,700棟も解体され、空き地が目立つようになってしまいました。2016年4月に発生した熊本地震では、熊本市民病院の柱や壁に多数のひび割れが入りました。建物の被害は深刻ではないのですが、医療関係者は安心して建物を使うことができないと判断し、すべての患者さんを別の病院に移してしまいました。災害時に機能しない病院では意

味がありません。

日本学術会議が都市の防災・減災のための提言を発表

日本では、近い将来の大地震発生が予測され、震災の危険性がますます高まっています。中央防災会議の報告によれば、マグニチュード7クラスの首都直下地震が起きると、揺れと火災により2万人を超える人々が亡くなり、帰宅困難者は800万人、61万棟の建物が倒壊・延焼し、被害金額は直接被害と生産・サービス低下被害を合わせて、日本の一般会計予算に匹敵する95兆円に上ると言われています。

1923年に発生した関東大震災では多くの人が火災で亡くなりました。海外を見ると、英国のロンドンでは17世紀に大火が起きてから、その後100年掛かりで燃えない街を作り、第二次世界大戦でドイツの攻撃を受けても街は燃えませんでした。日本は地震や空襲で何度も多くの家が燃えているにもかかわらず、燃えやすい建築物を同じように建てています。

巨大に膨れあがった都市で大震災が発生すると、周辺の都市からの支援能力だけでなく国の対応能力を超えてしまう可能性があります。事前のきちんとした対策が必須です。ここで、日本学術会議では2017年8月、大地震に対する大都市の防災・減災のための提言「大震災の起きない都市を目指して」をまとめ、発表しました。

「大震災の起きない都市を目指して」11の提言

以下、提言の内容をご紹介します。

(1) 最新の科学的知見にもとづき、想像力を広げた熟考

地震で電車が止まったらどうなるか、1日停電になったら病院にいる患者さんはどうなるか、防潮堤、堤防や水門が地震で壊

れた後に高潮や津波が来たらどうなるのか、想像力を広げて考えることが大事です。つねに自然への畏怖の念を忘れず、社会の変化に合わせて、我々の社会を繰り返して見直すことが重要です。

(2) 居住、活動のための適地の選択

江戸時代のお城は、地震や津波に負けないよい地盤に作りました。現在の日本では人口も増え、産業や経済活動が太平洋側に集まっているので簡単ではないのですが、もう少し適した場所を探すことを考えるべきだと思います。

(3) 都市地震係数の採用

東京や大阪など、大震災発生時の社会的影響度が高い大きな都市では、理学的な地震学の成果だけでなく、建物やインフラの耐震性を他の一般地域のものより高める「都市地震係数」を導入すべきです。中国では北京や上海の耐震基準は地震学で決まる値より2倍ほど高くしています。

(4) 土木構造物・建築物の耐震性確保策の推進

現存する耐震性の劣る建物や古い木造住宅などの耐震性の向上を図るべきです。新築でも特に木造住宅については、個々の設計・施行に最新の知識が生かされる仕組みを作る必要があります。

(5) 人口集中、機能集中の緩和

日本の人口1億2,000万人に対して、東

京、千葉、埼玉、神奈川で約3,500万人が住んでいますが、一方で地方は衰退しています。これだけ集中している国は世界でも例がありません。もっと地方に分散すべきです。

(6) 留まれる社会、逃げ込めるまちの構築

災害時に建物から逃げるのではなく、建物には、災害時に留まることができ、周囲の人々を吸収できる機能が重要です。

(7) 情報通信技術の強靱化と有効な利活用

東日本大震災発生直後には、携帯電話の通信が通常時の5%ほどまでに制限されました。通信・情報システムを有効に機能させるために、通信容量の拡大や基地局などにおける非常時の対応力を強化するべきです。

(8) 大地震後への準備と行動

災害がまったく起きない町を作ることは不可能です。震災などの際には、地元の企業・建設業や住民による自助・共助・公助が不可欠です。これを実効性のあるものにするために、地域特性に即した防災教育を学校や社会に取り入れ、公的な主体と民間

企業、地域住民が平時から適切な協力関係を確立できるような活動を行うべきです。

(9) 耐震構造の進展と適用

前述したように、日本の耐震基準は、人の命を守れば建物は傾いてもいいという考え方です。これでは都市は守れません。耐震技術をさらに進展させつつ、従来の設計では想定していなかった事象に対しても、構造物あるいはそれを含む全体システムが破滅的な状況に陥らないような方法と仕組みの研究開発、コストも考慮した実用化を進めるべきです。

(10) 国内外の震災から学ぶ、国際協力、知見や行動の共有

特定の国では大きな地震はまれにしか起きませんが、海外を見ると、スマトラやメキシコ、トルコ、中国など、毎年のように大震災が起きています。世界各国に共通点のある防災に関する知見から学び、国内外の災害を無くす努力を続けるべきです。

(11) 専門を超える視野を持って行動する努力

最後に述べたいのは、都市の防災・減災

対策を実行するためには、理工系だけでなく、人文・社会・経済・医療なども含めた多くの分野が、それぞれの専門分野の枠をこえて総合的かつ持続的に取組まなければならないということです。このために異なる分野間の平常時における情報共有や交流を活発化させるべきです。

プロフィール

- 1968年3月 東京工業大学 理工学部建築学科 卒業
- 1970年3月 同大学 大学院理工学研究科 建築学専攻修士課程 修了
- 1970年4月 株式会社 日建設計（構造設計、構造解析に携わる）
- 1981年9月 工学博士（東京工業大学）
- 1982年1月 東京工業大学 助教授
- 1989年11月 東京工業大学 教授
- 1991年4月 マサチューセッツ工科大学 客員教授（1991年7月まで）
- 2000年8月 イタリア・カタニーア大学 客員教授（2000年9月まで）
- 2005年10月 日本学術会議連携会員（2011年9月まで、2016年1月から）
- 2011年4月 東京工業大学 名誉教授
- 2011年6月 日本建築学会会長（2013年5月まで）
- 2011年10月 日本学術会議会員（2016年1月まで）
- 2014年3月 日本建築学会名誉会員
- 2014年6月 日本免震構造協会会長
- 2017年5月 日本地震工学会名誉会員



特別講演 2

数理工学：社会を支える数学 ～ 最先端数理工学の将来 ～

東京大学
生産技術研究所 教授

合原 一幸 氏

特別講演 2



実世界で起こる現実の諸問題を対象にする「数理工学」

私たちが研究する「数理工学」は、実世界で起こるさまざまな問題を対象にした数学です。皆さんがイメージする、数学の中にあるパターンや構造を解明しようとする数学は「純粋数学」と呼ばれます。

数理工学では現実を対象とした研究を行いますから、それぞれの問題について数学を用いて表さなければなりません。言い換えれば、数学を一種の言語として用いて、現象を理解したり、問題を解決したりするわけです。これを「数理モデル」と言います。工学の問題であれば、最適化、制御、予測なども結びつきます。

中でも複雑系は、きわめて多様で多数の要素から構成されています。さらにそれらの要素が相互に作用しながら「全体の振る舞い」を生み出す一方で、その「全体の振る舞い」が各要素の振る舞いやネットワーク構造に影響を与えるような、全体と要素間のフィードバックが存在します。

例えば、私たちの脳はその典型例です。人間の脳はおよそ1,000億個の神経細胞（ニューロン）からできているネットワーク（ニューラルネットワーク）です。これらの神経細胞の活動が他の神経細胞に伝わることによって「意識」が生まれます。ところが、生み出された「意識」のありようによって各神経細胞の活動が変化し、その結果「全体の振る舞い」がさらに変化します。この繰り返しにより、私たちの複雑な思考が生み出されるわけです。

20世紀の科学は、複雑な事象を理解するために、事象をより単純な要素へと分割し解明しようとしてきました。物質を理解するために原子や素粒子を調べています。生物を理解するためにゲノム配列を解明しています。しかし、そこまで研究しても生物全体としての「振る舞い」は明らかにはなりません。複雑系の問題は、全体と各要素の

両方をきちんと捉えてその関係性の中で理解する必要があります。

電力システムの周波数変動特性を数理モデリング

私たちの研究課題の一つが、複雑系の研究に使える理論的な汎用プラットフォームを作ることでした。私たちはこのプラットフォームを主として3つの理論から構築しました。1つ目は複雑系のダイナミクスを制御する「複雑系制御理論」、2つ目は複雑ネットワーク構造を特徴付けて解明する「複雑ネットワーク理論」、3つ目がビッグデータを解析しデータそのものから数理モデルをも作るための「非線形データ解析理論」です。

この3つのプラットフォームをベースにして、実際にさまざまなシステムの解析を行っています。例えば電力システムもその一つです。

経済学の基本概念である需要と供給の関係では、需要特性と供給特性の交点である均衡点より価格が上がれば、需要が減り供給過多となるので価格が下がり、逆に均衡価格より価格が下がれば、需要は増えるが供給は減って、価格が上がる、すなわち価格均衡を保つように経済システムは機能する、と初歩的には説明されます。ところが、実際の経済システムではこの均衡価格が安定に保たれることはあまりなく、一般に価格は不規則に変動します。

電力システムにおいては発電量特性と負荷特性の均衡点の標準周波数が、東日本では50Hz、西日本では60Hzということになります。電力システムの周波数がこれらの標準周波数より高くなると、負荷の消費電力は増えて発電量は減るので周波数は下がり、逆に周波数が標準周波数より低くなると、消費電力は減って発電量は増加するため周波数が上がる、すなわち標準周波数は安定に保たれるように思われます。しかしながら、実際には経済システムと同様

で、この標準周波数が定常的に安定化されるわけではなく、常にゆらぎがあります。

そこで私たちは、ドイツ、英国の研究者と共同で、北米、欧州および日本の電力システムの周波数変動に関するビッグデータを活用して、実際に観測された周波数時間変動の統計的特性を解析しました。その結果は予想外のものでした。実際のさまざまな電力システムから計測された周波数変動のビッグデータ解析で得られた確率分布は、通常想定される正規分布とは大きく異なる非正規分布だったのです。

私たちはそこで、この分布を表現する数理モデリングを行いました。研究を進めることにより、再生可能エネルギーの導入に伴う周波数変動の抑制や電力需要予測などに活用できると考えています。

数理モデルは他にも、社会の多様な諸問題に応用することができます。例えば、溶鉱炉は数百年にわたって使われていますが、いまだにモデルがありません。ただし、多数のセンサーを用いて時系列データを取ることはできるので、データ解析は可能です。それにより「振る舞い」の軌道を推定して制御や予測ができます。



また、インフルエンザのダイナミクスの問題では、2009年に季節型と新型のインフルエンザが同時に流行する場合の最適なワクチン量の配分の問題を考えました。医学の分野では他にも、病気悪化の予兆を検出できる「動的ネットワークバイオマーカー（DNB）」を発見しました。

脳と人工知能（AI）に関する研究も進める

最後にAI（人工知能）の話です。最近ではディープラーニング（深層学習）が注目されています。ディープラーニングは、ニューロンから成る層をたくさん並べた人工ニューラルネットワークを用いて学習を行います。層が多いから「ディープ」と呼ぶわけですが、脳がすべて「ディープ」であるかと言えばそういうわけではありません。例えば、入力と出力の写像を作るだけであれば3層あれば十分であることが証明されています。実際の脳も、深い層の情報

処理と浅い層の処理とを使い分けています。何でもディープラーニングでやればいいというわけではないのです。

ニューロンモデルの研究は古くから行われており、東京大学の南雲仁一先生は1962年にその電子回路モデルも製作しています。私たちは南雲先生の研究手法を踏襲し、大脳皮質ニューロンの数理モデルを最先端のアナログ集積回路で作る研究も行っていきます。当研究室の河野崇教授は、1ニューロンの素子が3ナノワットで動く回路を設計しています。人間の脳には約1,000億個のニューロンがありますが、それをすべて実装したとしても300ワット、つまり電球数個分で動くのです。でも実際の脳は20ワットで動いていますから、まだ1桁違います。やはり脳はすごいと改めて思います。

AIが話題になって、AIが意識を持ち人間の能力を超えるシンギュラリティが発生するのではないかという声もあります。実際に脳の研究をやってみると分かります

が、脳と同じものはとてもコンピュータでは作れません。囲碁や将棋のようにルールが定まっている世界では高性能なものが作れますが、汎用性はありません。専門的なAIができ、それと総合的に判断する人間とがうまく協力して仕事をする、という使い方になると思います。

プロフィール

1977年 東京大学工学部卒業。
1982年 東京大学大学院工学系研究科博士課程修了（工学博士）。
東京電機大学助教授、東京大学助教授などを経て、1998年 東京大学教授。JST ERATO 合原複雑数理モデルプロジェクト研究総括、内閣府/JSPS FIRST 最先端数理モデルプロジェクト中心研究者などを歴任。
現在、東京大学生産技術研究所教授、同大学院情報理工学系研究科教授、同大学院工学系研究科教授、理化学研究所革新知能統合研究センター（AIP）特別顧問、科学技術振興機構研究開発戦略センター（CRDS） 特任フェロー。



OSAKA Exhibition Room



1959年 設立



1961年 コンピュータ導入

はじまり



1965年 大阪支社設立 1970年 大阪万博



ビールの泡解析

プロメテック・ソフトウェア株式会社

流体力学(粒子法)と粉体工学(DEM)を用いたシミュレーションで「注ぐ回数」によって生成されるビール泡の大きさがどのように変化するかをシミュレーションしました。



入室管理をクラウドで安価手軽に！

LockState社(米)

アプリ不要で利用できるスマートロックRemoteLOCKを触っていただき、クラウドサービスによる出入りの一元管理の仕組みを体験していただきました。



屋内 3Dデジタル化とその活用

NavVis社(独)

トrolleyを実際に操作していただき、安易さと計測のスピードを体験。また、高品質の計測データと屋内空間情報を用いたナビゲーションの活用例をご紹介しました。

つながり、そして ひろがり



河川水位予測

東京大学生産技術研究所

水位の上昇・下降傾向を数時間前に高精度に予測する技術を使い、2018年の台風20号の大雨による河川水位の上昇をリアルタイムに予測した結果を展示しました。



地震ザブトンVR

白山工業株式会社

木造住宅を想定して、阪神・淡路大震災、東日本大震災、熊本地震が発生した際の家具の転倒シミュレーション結果を地震シミュレータとVR技術で体験いただきました。



標的型攻撃対策

国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)

標的型サイバー攻撃の被害者、攻撃者を擬似体験していただき、セキュリティにおいて、どんな対策が必要になるのか体験者と議論する場を設けました。

展示 大阪会場

「はじまり、つながり、そして ひろがり」

大阪では2部構成で展示を行いました。

1部では「はじまり」として、2017年のKKE Visionで好評だった「KKEの原点展示」に大阪万博を追加し、創業時から70年代までをコンパクトに紹介。

2部は「つながり、そして ひろがり」として、当社の企業理念に基づく、産学官連携で開発している幅広い技術を紹介しました。