



# NEWS

No. 193  
October 2022

(公社) 日本工学アカデミー広報委員会

Office : 〒 101-0064

東京都千代田区神田猿樂町二丁目7番3号

HK パークビルⅢ 2F

Tel : 03-6811-0586

Fax : 03-6811-0587

E-mail : academy@ej.or.jp

URL : <https://www.eaj.or.jp/>

## 「デジタル(データ)は社会/学術/ 産業/行政をどう変えるか?」特集号

特集

### web3の社会変革(デジタル(データ)は社会をどう変えるか? どう期待されているか?)

千葉工業大学変革センターセンター長 伊藤 穰一 / JOICHI ITO

#### 1. 会計システムの歴史

「web3」が世界のムーブメントとして注目を集めつつある。定義には諸説あるが、web3とは一般的にはブロックチェーンの暗号技術を使って、利用者個人のコンピューターが相互につながる非中央集権的なネットワークを指す。グローバルIT企業などの仲介業者を介さず、暗号通貨やNFTなどの多様な価値をやり取りできることに注目が集まる。

その契機が、ビットコインなどのクリプトカレンシー(暗号通貨)だったことから、デジタル通貨の革命がクローズアップされることが多い。しかし、社会変革にとって最も重要なのは、これまで資本主義を駆動してきた「全てを金銭価値で評価する会計システム」を刷新することにある。

会計はお金より昔からあり、もともと古代コミュニティが限られたリソースの追跡と管理に使っていた。7,000年以上も前のメソポタミアにも、物々交換の会計記録がある。

会計が拡大するにつれて、交換価値である「お金」という抽象的な単位に基づいて支払い義務の記録や管理を計算するほうが、筋が通るようになった。やがて会計や監査は取引の言語・情報インフラとなり、大帝国の建設も可能にした。

現代の会計は、大規模なリソースや価値あるものを追跡管理する、金融やビジネスの根底にある手法である。今日の企業は、ERPシステム(企業リソース計画システム)を使って、各種のモノや契約や従業員を追跡する。

#### 2. 還元主義の問題点

会計システムとそれを要求する法律は、とにかくあらゆるものを金銭価値で評価するように要求し、それを700年以上も前に誕生した複式簿記手法に基づく簿記システムに入力させる。

現代の金融システムとその技術は、紙とペンしかなかった時代に設計された「お金と価値」に関する考え方に基づいている。その世界観では、「価値」あるものはすべて、即座に数字として計上されるべきだとされる。

標準的な会計システムは、機能的に効率の高いものとするために、動的に変化する関数や契約関係の網の目が持つ複雑性を金銭価値に還元し、あらゆる段階ごとに静的な数字に変える。ゆえに、このやり方はとても情報のロスが多く、その検証には多額のコストがかかる。そして、その情報ギャップを利用して、金銭的な儲けに変えようとするトレーダーたちが多く存在している。

しかし、価値あるものの多くはスプレッドシートの数字に還元できるものではなく、また還元すべきではない。

今日では、気候変動、貧困、肥満、慢性的な病、現代テロリズムなど、人類が直面している問題のほとんどは、リソースを増やして制御を強化するだけでは解決できない。これは以前よりも明らかになってい

る。というのもこれらの問題は、複雑な自己適用型システムの結果であり、しかも、しばしば問題を解決するために過去に使われていたツールの結果だったりするからだ。

### 3. ブロックチェーンと新たな会計システム

今日では、現在のシステムが回避するように設計された多くの複雑性を維持し、扱えるような会計システムを構築するだけの技術と計算力がある。

たとえば、帳簿に計上されるのが数字である必要はない。それぞれのセルは支払い義務や依存関係のアルゴリズム的な表現にすることで、これまで数学や統計学では扱えなかったものを処理することができる。機械学習や確率的プログラミング<sup>1</sup>に基づくAIを使うことで、アカウントは周辺状況に変化に応じた因果的で確率的モデルにすることができる。ゆえに、アカウントの「価値」は、誰が尋ねているのか、その場所や時間の尺度次第で変わることになる。

つまり、現代の会計システムのバランスシートに入力される「数字」に換わり、「確率的プログラム」が提供される。クラウドコンピューティング<sup>2</sup>とスプレッドシート<sup>3</sup>でのLambda関数の使用は良い例だ。これらの確率的プログラムで動的に動作するAIメタプログラム<sup>4</sup>は、人間のような推論を自動化して、評価の推定、リスクの定量化、デリバティブの安定性のテスト、ポートフォリオのパラメーター調整を行うことができる。これにより、会計レイヤーは数値で表せるものだけではなく、不確実性の高いものにも対応できるようになるだろう。

それに加えて、イーサリアムのような新たなブロックチェーン技術の登場により、これまでの金融システムでは扱えなかった「複雑な価値」をデジタル上で表現できるようになった。

たとえば、私がセンター長を務める千葉工業大学変革センターでは、NFTによる学習歴証明の発行を始めた。学習歴証明NFTには、もちろん価格という数字はなく、複式簿記の会計システムでは扱えない。

こうした複雑な価値がデジタル上で表現できるようになり、さらにそれらの価値が加わったアカウントがアルゴリズム的になっているならば、即座にプログラムを走らせて、問題への答が得られるようになる。ゼロ知識証明やセキュアマルチパーティ計算といった最新の暗号学を使えば、事業や個人のプライバシーを犠牲にしなくても、こうしたアカウントを公開しておける。

現在のブロックチェーンは複式簿記の会計システムに適応しているが、これにAIや機械学習の計算パワーが合わさることで、不確実性の高いものや複雑な価値を扱える、まったく新しい会計システムが誕生する。

### 4. 創発民主制

DAO (Decentralized Autonomous Organization) やトークノミクス (Tokenomics) は、会計にまつわる多様性、複雑さ、AIモデル、そしてお金そのものをプログラムに組み込む機能を大幅に進化させる。

web 3のブロックチェーンと暗号技術の非中央集権的なネットワークに基づく会計システムの刷新は、やがて資本主義と対をなす民主主義の形を変えていく。私が提唱するのは「創発民主制 (Emergent

<sup>1</sup> Cusumano-Towner, M. F., Saad, F. A., Lew, A. K., & Mansinghka, V. K. (2019, June). Gen: a general-purpose probabilistic programming system with programmable inference. In *Proceedings of the 40th ACM SIGPLAN conference on programming language design and implementation* (pp. 221-236).

<sup>2</sup> <https://docs.aws.amazon.com/lambda/latest/dg/welcome.html>

<sup>3</sup> <https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/lambda-the-ultimatae-excel-worksheet-function/>

<sup>4</sup> Mansinghka, V. K., Schaechtle, U., Handa, S., Radul, A., Chen, Y., & Rinard, M. (2018, June). Probabilistic programming with programmable inference. In *Proceedings of the 39th ACM SIGPLAN Conference on Programming Language Design and Implementation* (pp. 603-616).

Democracy) ]<sup>5</sup>だ。

代表民主制の諸形態は、今日の世界に生じている諸問題の規模や複雑性、速度にはほとんど対処できていない。代表民主制は、私たちにとって現時点では最適な選択肢だが、新たなシステムの登場とその反復的なデザインを用いることでよりよいものにできるはずだ。

インターネット、そしてAIやブロックチェーンがもたらす新たなシステムにより、社会参加を促進するリアルタイムのグローバルコミュニティが生まれ、さまざまなシステムとの相互作用がある状況下で、人間の協調が可能になるだろう。

創発民主制とweb3が結びつくことで、極度に複雑化した世界でわれわれが直面している諸問題の多くを、国家的規模でもグローバルな規模でも解決しうる可能性を秘めている。

#### 参考文献

- [1] Ito, J., Narula, N., & Ali, R. (2017, March) . The Blockchain Will Do to the Financial System What the Internet Did to Media. Brighton, MA: Harvard Business Publishing. <https://hbr.org/2017/03/the-blockchain-will-do-to-banks-and-law-firms-what-the-internet-did-to-media>
- [2] Ito, J. (2017, October). Extended Intelligence – A System of Humans and Machines. Washington, DC :The National Academy of Engineering. <https://www.nae.edu/176273/Extended-Intelligence-A-System-of-Humans-and-Machines>
- [3] Ito, J. (2016, 5月8日). 簿記と会計の再発明（確実性を求めて）. Joi Ito's Web – 日本語 [Blog post]. <https://doi.org/10.31859/20160508.0016>
- [4] Ito, J. (2021, 8月31日). 還元に抗うマニフェスト – 機械と共に歩む複雑な未来を設計する. Joi Ito's Web – 日本語 [Blog post]. <https://doi.org/10.31859/20210831.1346>
- [5] Ito, J. (2022, 6月8日). web3とは ——僕はこう思う. Joi Ito's Web – 日本語 [Blog post]. <https://doi.org/10.31859/20220608.0727>
- [6] Ito, J. (2022, June). テクノロジーが予測する未来. Tokyo, Japan: SB Creative Corp. <https://www.sbcr.jp/product/4815616465/>

---

<sup>5</sup> Ito, J. (2003, March). 創発民主制 / Emergent Democracy. Tokyo, Japan: Center for Global Communications. [https://www.glocom.ac.jp/project/odp/library/75\\_02.pdf](https://www.glocom.ac.jp/project/odp/library/75_02.pdf)

## 産業の哲学

個々の産業分野でデジタル技術やデータがどのように効果を発するか、ということについて述べるなら様々な様態が考えられる。また、それらの具体的な事例ならば業界紙などにも頻繁に取り上げられている。そこで、本稿では個々の具体的な例よりもむしろ全体的な構造に対する影響、さらには——いわば「産業の哲学」というレベルで、デジタル技術やデータが産業界にどのような影響を与えるかについて語ってきたい。

「哲学」などというと大げさで、それが産業にどう影響を与えるかと言っても実感がないかもしれない。しかし、例えばイギリスの産業革命を調べると、当時イギリスで勃興してきた中間層と自由主義、アダム・スミスの『国富論』に代表される功利主義、契約の概念の発達から資本主義といった哲学的背景と産業革命が表裏一体のものであるとわかる。

蒸気機関という新技術が社会変革のきっかけとなり、またその社会変革が産業界での蒸気機関利用の発展・普及を可能にしたという関係は、まさに現在のデジタル技術と産業界の関係を理解するのに参考にすべき歴史であろう。その哲学のレベルでミスマッチがあると、社会変革が進まないことになってしまうからだ。

## デジタルによる前提の変化

インターネット元年と言われている平成元年——1989年以前はどうだったのかというと、海外の企業とコミュニケーションを取ろうとしたら国際郵便やテレックス、国際電話をかけなければならなかった。国際電話は高いし、国内でも電話代は従量制、携帯電話やスマホもなかった。つまりコミュニケーションのためのコストが非常に大きかった。単なる通信料金的なことだけでなく、国際郵便は時間がかかるし、テレックスなら専用機器やオペレーターのコスト、事前準備、電話ならその時に特定の電話機のある場所にいなければいけないといった時間拘束など、全てがコストだった。

そういう高コミュニケーションコストのビジネス環境で、よく知っている人同士、仲間内の以心伝心や、さらには信頼関係をもとに検査や確認を最小限にするなど、とにかくコミュニケーションの必要性を最小化することで、日本の産業は成功してきた。当時、米国の契約書の厚さに辟易とし、日本の簡略化されたビジネス慣行の優位さを唱える論調も多かった。そういう法務コストも含め日本は最小化してうまく回してきたわけだ。

その行き着いたところが、系列グループを作ったの囲い込み——仲間内のコミュニケーションコスト最小化による産業モデルを確固たるものにした。その成功体験の結果として、仲間内ですり合わせて「カイゼン」していくのは得意だが、全然知らない人との出会いから「イノベーション」を生むようなことは不得意な社会が出来上がる。さらに日本人の特徴のギャランティ志向——誰かが一括して保証してくれないと不安になるという性質がそれを後押しした。

日本人の好きな言葉で「絶対安全」とか——そういうことを言い出すために、今の世界の考え方と大きなズレが出てくることのもどかしさは、多くの産業現場で感じていることだろう。

## オープンな正しい

オープンなプラットフォームを作り、知らない人とも連携をして、イノベーションを起こすためにリー

ダーシップ、オーナーシップを取り、ギャランティは難しいのでベストエフォートにしてコンソーシアム、エコシステムを作って全体最適を目指す——というのが、今の「グローバルスタンダード」だ。これに対しクローズな囲い込みの系列グループで、メンバーシップで協調して、ギャランティを求め、カイゼンを積み上げて局所最適を追求するのが日本の「やり方」だ。

たしかに、この局所最適のやり方で日本は一度「ジャパン・アズ・ナンバーワン」まで行った。しかし、インターネットが世界レベルでビジネスの前提条件になり、コミュニケーションコストが全ての面で激減した。問題に応じて見知らぬ同士でサプライチェーンをリアルタイムで作ってしまうような、そういう世界が今誕生している。そうすると、ローカルにクローズして最適化することの価値が相対的に低くなり、世界を広げてオープンにイノベーションを起こす「オープンの哲学」が産業的にも優位になったわけだ。

デジタルの世界で起こっているのが、まさにそのオープンイノベーションである。オープンソースが進み、成果が成果を生み加速進化している。もしデジタルが、PCのパッケージソフト時代のまま閉じられたクローズドな世界だけで進んでいたならば、今のような劇的な進展はなかっただろう。オープンにして皆で協力して開発を進められる環境が、AIを始めとするデジタル技術の爆発的イノベーションを加速し、それがまたオープンイノベーションのエコシステムの全体進化を加速するという良循環が生まれている。

デジタルが産業をどう変えるか——デジタルが可能にしたオープンの考え方が産業自体の大前提を変えてしまった。「デジタルに期待する」というより、そのデジタルがもたらした変化に対応した哲学が持てるか——むしろ「日本社会に期待できるか」ということが、いま問われているのである。

## 特集

### デジタル(データ)は、学術をどう変えるか？ どう期待されているか？

東京大学大学院工学系研究科教授 松尾 豊 / YUTAKA MATSUO

デジタル技術、データの活用が進展している。人工知能 (AI) の進展とも相まって、学術のさまざまな領域でデジタル技術の活用が試みられている。私は、いくつかの研究予算の審査に携わることがあるが、デジタルやAIの活用は、どの分野でも中心的なテーマのひとつである。

常識的な範囲で言うと、それぞれの学術分野でデータを収集し、多くの人々が活用できるようにすることは重要である。その上で、AIを使って、自動的に分類したり、予測したりすることができる。医学でも、理学・工学の諸分野でも、また経済学や心理学などの人文社会学でも、こうしたデータの活用は急務である。

しかし、データ、AIの活用はこうした常識的な範囲に留まらない。サピエンス全史を記したハラリが「データ教」と呼んだ<sup>[1]</sup>、もっと大きな変化がこのトレンドの先にあるのではないか。それを以下では議論していこう。

最近のAIの目覚ましい成果として有名なもののひとつが、アルファ碁である。囲碁という、人間しか上達することができなかったものに対して、チャンピオンを遥かに凌駕するまでになった。その基盤となる技術が深層学習である。非常に大量のパラメータと、大量のデータを用いて学習を行う。囲碁だけでなく、将棋、チェス、さまざまなテレビゲーム等でも同様に人間を凌駕する。

こうした大規模なモデルで最近、注目を集めているのが、大規模言語モデル(あるいはファウンダーションモデル) というものである。トランスフォーマと自己教師あり学習という技術を使い、自然言語処理の数多くのタスクで人間の性能に匹敵する、あるいは凌駕する。ときには数千億というパラメータを持つ大規模なモデルを用いる。こうした深層学習の技術のおかげで、翻訳もずいぶん使いやすくなった。

深層学習が直接、科学技術に寄与する例として、アルファフォールドという技術がある。Google DeepMindが開発したものであり、タンパク質の3次元構造を推定する。従来を大きく超える精度を達成し、その領域の専門家からも驚きをもって迎えられた。

こうしたことが意味することは、多数のパラメータを持つモデルが、意外にも現実世界で役に立つということである。意外にもというのは、これまでの科学技術は、物理や化学であっても、電気や機械であっても、また経済学や心理学であっても、できるだけ少ないパラメータで現象をモデル化しようとしてきたからである。物理学においては、たったひとつの変数を加えることすら、モデルの「美しさ」を損ねるといって、極力避けられた。オッカムの剃刀という言葉がこれを端的に表している。

ところが一方で、我々は、少ないパラメータの美しい式だけでは現実世界にうまく対処できないことも知っている。現実世界にはさまざまな非線形性があるし、モデル化の際に捨象していることも多い。ゆがむ、潰れるなどの現象は、そもそも扱いにくい。これを扱うために、我々は、熟練の業が必要、あるいは暗黙知が必要とやってきた。つまり、少数のパラメータを使った「美しいモデル」と別に、現実の世界に対処するための多数のパラメータの系を熟練の業と区別してきたわけである。

実際のところはどうなのだろうか？我々の世界は、さまざまな相互作用に満ちている。そうした相互作用はそもそも非常に非線形で不確実性が高く、簡単な式では記述できない。ところが、そうしたミクロのレベルの相互作用が、あるマクロの階層に達したとき、急に要因が支配的になり、それを少数の変数で記述できることがある。量子力学の非常にミクロな現象から、社会や経済といった非常にマクロな現象に至るまで、さまざまところに、この少数パラメータの系が出現しており、それを我々は、科学技術として取り扱ってきたのではないだろうか。

実際に、物理学の世界でも、深層学習との融合の研究が始まっている。物性物理学で、電子の振る舞いをデータから学習させ、電子間の相互作用をモデル化することで、物質の性質の判定に利用するような試みがある。また、量子重力理論で、ホログラフィー原理を対象として、ニューラルネットワーク上に時空を表現する試みもある。こうした人間の認知を超えた多数のパラメータを扱う科学技術がその端緒を開き始めている。

そう考えると、データやAIがもたらす学術の変化は、単純ではない。従来扱うことが難しかった、多数のパラメータの系を扱えるようになるだろう。(丸山は、これを「高次元科学」と呼んでいる<sup>[2]</sup>。)それと同時に、我々が科学技術と呼んできたものが、実は現象を記述するモデルの、特殊な場合に過ぎなかったということが明らかになるのかもしれない。

そして、こうした科学技術に対しての見え方そのものが、人文社会学的な観点から再度検証されることになるのではないだろうか。我々人間が「分かる」とやってきたことがいったい何だったのか、そのことが理解され、説明されるような時代がくるのかもしれない<sup>[3]</sup>。それが、デジタルやデータ、AIが本質的に学術にもたらす意味であると私は思う。

## 参考文献

- [1] ユヴァル・ノア・ハラリ：ホモ・デウス 上：テクノロジーとサピエンスの未来、河出書房新社、2018年9月
- [2] 丸山宏：高次元科学への誘い、CNET Japan、[https://japan.cnet.com/blog/maruyama/2019/05/01/entry\\_30022958/](https://japan.cnet.com/blog/maruyama/2019/05/01/entry_30022958/)
- [3] 西山圭太、松尾豊、小林慶一郎：相対化する知性 人工知能が世界の見方をどう変えるのか、日本評論社、2020年3月

行政分野は広いが、論点を絞って示す。

## 1. EBPMとデータの利用

データや合理的根拠に基づいて政策を立案するEBPM（証拠に基づく政策立案）の理念は、日本でも2015年頃から普及したが、今も、それが十分に機能しているとは聞かない。むしろ、一部ではお荷物扱いとも聞く。

元祖EBPMのEBM（根拠に基づく医療）におけるランダム化比較試験（RCT）のような理想的な手法は、ほとんどの行政分野で期待できない。データは過去しか語らないので、新規なアイデア・仕組・制度などの根拠は得られない。それでは、政策を導入する前にRCTを実施すべきかということ、統制が極めて困難な、社会という対象に対して理想的な実験は困難であるだけでなく、そもそも実験する／しないことが公平なのかという倫理的観点から、躊躇するのは当然である。

それでも、傍観はできない。実験に代わる方法論として、注目されているのが、統計的因果推論である（説明略）。しかし、政府の職員の誰もがこのような分析手法を扱えるものではない。例えば、イギリスでは、国全体の統計を統括するUK Statistics Authorityが存在し、政府内各所で統計業務に携わる人々がGovernment Statistical Serviceという専門家のコミュニティを構成する。要するに専門家が行政におけるデータの作成のみならず、分析を担っているのである。このような体制であれば、データ利活用も普及し、EBPMもリアリティが増す。日本の現実を、単に公務員のやる気の問題だと切り捨てることはできない。

## 2. 平時と非常時の区別のない時代の行政のデータ利用

ここ数年、戦争、災害、犯罪、テロ、感染症流行が世界を覆いつくした。今日の世界は非常時だ。しかし、もう何十年も、世界のどこかで紛争、テロが続いている。大規模災害も毎年繰り返される。つまり世界は非常時であり続けている。

我々は平時と非常時とを区別して対策を講じてきた。軍事や災害救助、コロナ対策などは非常時の活動、外交や防災、感染症予防は平時の活動というように。しかし、純粋な平時も純粋な非常時も想定することは困難だ。平時と非常時の混在が常態化した時代の行政を模索すべきではないか。

例えば、個人情報保護は平時には大切な規範だが、災害発生時に個人情報の活用は必須だ。例えば、共同住宅の住民同士はお互いのプライバシーをほとんど知らない。障害者や高齢者、乳幼児も居住しているはずだが個別の事情は知らない。平時はそれでもいいが、災害発生時にはプライバシーを盾に「何もできない」と諦めるわけにはいかない。

逆に、非常時の活動では、データが集まりすぎる問題がある。例えば、犯罪捜査支援技術は進化が著しい。OSINT (Open Source Intelligence) も知られるようになったが、今日では、有料・無料の公開情報を収集・分析するだけで、さまざまなことがわかる。(日本ではあまり使われない概念だが) NORA (Non-Obvious Relationship Awareness) 技術を使えば、個人の行動はほぼ特定できる。日本では、この種の技術を犯罪捜査支援技術などと称するので、犯罪という非常時に限定的に利用しているように感じるが、実は、平時からデータが集まりすぎるという問題がある。

犯罪捜査などでは、犯罪の証拠として、電磁的記録を集めすぎないようにするための歯止めはあるが、常にデータの集めすぎ(+情報漏えい)のリスクを抱えている。しかも、公開情報を使う場合は、平時であっ

でも、使おうと思えば際限なく使える。データを匿名化して使う方法もあるが、次々とデータが生成・流通されるビッグデータの時代に、十分なかわからない。しかも、平時と非常時を明確には分けられない時代に、公開情報から得られる情報を無条件に放棄することが、社会にとってよいことか、判断としない。

### 3. 個人情報保護をめぐる ELSI 問題

公開ビッグデータはいくらでも使える一方で、個人情報保護法やプライバシー保護が制約となって、行政自身が保有する情報、とくに個人情報は使いにくい。やっかいなことに、地方自治体の所管事項や保有するデータに関しては、自治体ごとに個人情報保護条例を制定するが、その内容はバラバラなのだ。

教育、健康分野は地方自治体にデータが集まる。国ではエビデンスに基づく教育政策が政策課題となり、学校や自治体による健診データも PHR (Personal Health Record) としての活用が目標となっている。しかし、データ利用の可能性は、最終的には個々の自治体の判断次第であり、そこには大きい差がある。そのため、利用は限定的になり、国全体としての活用にはほど遠い。

本来であれば、データの保護と活用はセットで議論すべきだが、日本の法制度はそのような建て付けになっていない。そのため、使いたいのに使えないデータが、積み上げられていく。EBPM どころではないのである。

このように、公開データは集まりすぎのリスクがある一方で、データの利用を制限しすぎるという実態もある。加えて、平時の対応と非常時の対応の違いも考慮すると、行政のデータ利活用は、あまりにもバランスが悪い状況に陥っているのではないか。ELSI(倫理的・法的・社会的論点)の観点から、ビッグデータの時代に適した行政データの利活用の包括的な見直しが必要だ。

### 4. WEB3.0時代の行政

今後はWEB3.0も念頭においた検討も必要だ。行政による証明書の真正性が確保されれば、個人・法人の各種届出など行政のDXは格段に進むだろう。個人情報に関しても、流出防止や本人による自己情報の管理も容易になるかもしれない。

行政によるデータ利用や個人情報やプライバシーの問題など、袋小路を抜け出すためにも、WEB3.0を行政分野の技術基盤として活用できないか。WEB3.0でどのような技術やシステムが登場するかは、まだわからないが、逆に隘路を抜け出すために必要な技術やシステムが次々と提案されるようになれば喜ばしい。

## 特集

## デジタルは行政をどう変えるか？ どう期待されているか？

一般社団法人 コード・フォー・ジャパン 代表理事 関 治之 / HARUYUKI SEKI

2011年、著名なソフトウェアエンジニアで投資家でもあるマーク・アンドリーセン氏が“Why Software Is Eating The World”<sup>1</sup>というレポートをウォール・ストリート・ジャーナルに寄稿した。その寄稿の中で、アンドリーセンは「あらゆる産業において各社は、ソフトウェア革命がやってきていることを想定する必要がある。」と語っている。それから10年、ソフトウェアがオンラインサービス市場を生み出し、世界経

<sup>1</sup> Why Software Is Eating The World: <https://www.wsj.com/articles/SB10001424053111903480904576512250915629460>

済をデジタル化した。例えば現在我々が日常使う Amazon であり Netflix である。

一方、行政のフィールドにおいてもデジタル化の波が押し寄せており、新型コロナウイルスの影響によって更に加速された。デジタルが行政をどのように変えてきたか、そして今後どのような変化が生まれていくのかを概観する。

結論から言えば、リモートやバーチャルで地域に貢献するような新しい市民参加が生まれていく。そして、従来よりも多様な人たちに対して柔軟で包摂的なサービスを提供できるようになる。結果として、行政組織の境目は曖昧になり、分野ごとの協調が進んでいくだろう。

## 1. 新しい形の市民参加が生まれる

デジタルを活用し、物理空間の情報がインターネット側にデータとして存在するようになると、そのデータを活用した社会参加もインターネット上で行うことが可能になる。現在でも Decidim<sup>2</sup>などのデジタルの市民参加プラットフォームが利用され始めており、会社員や学生、地域外の人など、従来よりも多様な人たちが政策づくりに関与することが可能になっている。

合わせて、技術面での革新により、サイバー空間とフィジカル空間とを融合させるシステム(サイバー・フィジカルシステム(Cyber Physical System:CPS<sup>3</sup>))の社会実装が進んでいることから、将来にはより新しい形の市民参加が生まれるだろう。

具体的には、空き家活用、森林活用、都市計画などの分野において、地域の状況をデータで理解する、実際に変更を行う前にシミュレーションを行って影響を把握する、3D空間を使って変更後の環境を体験してみるなどの手段を用いてより納得感のある住民合意形成が可能になる。

また、市民自らが公共サービスの改善に協力し、主体的にアプリケーションを開発するような、シビックテック活動も様々な地域に根づいている<sup>4</sup>。今後は市民自らが環境情報を収集したり、地域の中でワークショップを実施したりといった事例が増えてくるだろう。

自治体側には、そのような地域の力をファシリテーションする力が求められていくと考えられる。

## 2. 柔軟なサービスが多様な人を包摂する

CPSの社会実装が進んでいくと、従来よりも多様な人に対してサービスを提供したり、参加の機会を提供することができるようになっていく。例えば、スマートフォンの普及により、視覚障害者が読み上げ機能を使って様々なサービスを利用できるようになった。リモート会議ツールの普及により、自由に外出ができない人でも仕事ができるようになった。テキスト読み上げサービスの普及によって発話が困難な人でも意思疎通ができるし、翻訳機能によって日本語を解さない人にも行政サービスを届けやすくなった。

税の徴収やまちづくりの推進、社会福祉の提供等のさまざまな役割を持つ行政だが、デジタル化を推進し適切に技術を活用していくことによって、より多くの人にサービスを届けることができるようになる。また、自治体職員が定形業務や複雑な計算を機械に任せていくことで、人間しかできないこと(意思決定を行い責任を取る、困った人の相談に乗る、手を差し伸べるなど)に注力していくことで、より柔軟で包摂的なサービスを提供できるようになっていくだろう。

<sup>2</sup> バルセロナで生まれた市民参加のためのオープンソースツール。日本では加古川市を始めとした自治体で利用されている。: <https://www.code4japan.org/activity/decidim>

<sup>3</sup> Cyber Physical System(CPS): 実世界(フィジカル空間)にある多様なデータをセンサーネットワーク等で収集し、サイバー空間で大規模データ処理技術等を駆使して分析/知識化を行い、そこで創出した情報/価値によって、産業の活性化や社会問題の解決を図っていくもの。参照: <https://www.jeita.or.jp/cps/about/>

<sup>4</sup> 瀬戸 寿一, 関本 義秀(2018), 地域単位でのシビックテック活動の波及と持続可能性に関する研究

### 3. 行政組織の境目があいまいになり、分野ごとの協調が進む

日本には1,700以上の自治体が存在し、それぞれが市民向けのサービスを展開している。しかし、個別の自治体ごとに各々で開発していくやりかたは、自治体の財源不足や人員不足、事業者側のリソース逼迫、早すぎる技術進化スピードといった問題があり難しくなっている。総務省が2017年から2018年にかけて開催した自治体戦略2040構想研究会の報告書では、「自治体のあり方は、人口縮減時代のパラダイムへ転換しなければならない。これまでの人口拡大期には、人口増加や都市の拡大に伴い増加する行政課題を、個々の自治体が現場の知恵と多様性によって生み出した新たな政策によってそれぞれ乗り越えてきた。いわば独立した自治体による個別最適の追求が全体最適をもたらした。(中略) 今後の自治体は、行政サービスの質や水準に関する自律的な意思決定を行う主体であることを前提としつつ、その機能を存分に発揮するために、標準化された共通基盤を用いて、効率的にサービスを提供する体制を構築することが求められる<sup>5</sup>。」と強い危機感を持って記載されている。

実際、現在ではデジタル庁の指揮の元、クラウドの活用や圏域でのシステム共同運用、自治体システムの標準化などが着々と進んでいる。これにより、防災や地域医療、環境政策、産業振興などは自治体同士の連携が進み、行政組織の境目はあいまいになっていく。自治体職員は、他自治体との対話や共創を行っていく能力も必要となるだろう。

上記のような社会を実現するには、行政側は閉じた世界で議論するのではなく、積極的に組織の垣根を越えた対話や社会実証を繰り返す必要がある。行政幹部は、そのような職員を育て、正しく評価するような制度設計を考えることも必要だろう。

<sup>5</sup> 総務省 自治体戦略2040構想研究会 第二次報告： [https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000562117.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000562117.pdf)



## 定時社員総会関連行事 会員サロン 開催報告

企画推進グループ 小田 俊理 / SHUNRI ODA

2022年6月6日 定時社員総会関連行事の一環として、理事会の裏番組として、企画推進グループ小田俊理会員の司会で、分野合同でのZOOM会員サロンが開催され、各1分間での自己紹介、近況報告に続いて、以下の意見交換などがなされた。

EAJに期待することとして、「日本の技術者の給料が安すぎる。博士課程学位取得者の地位を上げるべき。」との指摘があり、多くの参加者からの賛同があった。

また、ウクライナへのロシア軍の侵攻に関する話題もあり、EAJとしての声明を評価する意見がでた。さらにウクライナの工学者・学生に対する支援を進めるべきという意見があった。

日本の大学で学位を取得され、多方面で活躍されている4名の客員会員にも参加頂き、活躍の様子などをご紹介いただいたが、一方で、日本の若者は、海外に出ることに対して消極的な傾向が続いており、日本の研究の将来は危ういとの指摘もあった。

関連して国際委員会の活動も紹介され、国際工学アカデミー連合には31カ国のアカデミーが加盟しているが、この中でEAJのプレゼンスを高めることが重要であるとの指摘がなされた。



意見交換会の様子

終了時には参加者が28名に増え、活発な意見交換がなされたが、限られた時間内のため、お話頂けない方などもでてしまった。今後の企画に反映したい。

JAFOE 実行委員会

文責 JAFOE 実行委員会副委員長 中島 義和 / YOSHIKAZU NAKAJIMA

現在までにJAFOEへ参加したメンバー(JAFOE同窓者)が中心となり、2022年6月24日、25日の2日間に渡り、長崎県美術館(長崎県長崎市出島町2-1)を会場として、国内Frontier of Engineering (FoE) シンポジウムを実施した。準備は、JAFOE実行委員会メンバーを中心として、原山優子国際委員長などのアドバイスを頂きつつ進めた。シンポジウムは、対面およびオンラインによるハイブリッド形式で開催した。

初日は、村上JAFOE実行委員長の司会による山田淳EAJ九州支部長、原山国際委員長のご挨拶で幕を開けた。続けて、招待講演者として河江肖剰先生(名古屋大学)を迎え、「エジプトのピラミッドにおけるオープンイノベーション・プロジェクト」と題して講演いただいた。広範囲3次元計測器やドローンがピラミッドを中心とした考古学分野において活用されている具体的事例を紹介いただくとともに、考古学者と工学



村上 JAFOE 実行委員長、山田九州支部長、原山国際委員長によるご挨拶



河江先生と登先生による招待講演



JAFOE 同窓者による研究紹介と質疑応答

者の協働について深い示唆をいただいた。続けて、JAFOE同窓者による研究進捗報告がなされた。第1セッションは「医療生命科学における工学アプローチ」について紹介があった。第2セッションは「地球環境・ヒト社会における工学アプローチ」について紹介があった。いずれの発表者もJAFOE発表時と比べ、研究テーマ、成果およびビジョンの全てにおいてスキルアップがみられ、引き続き第一線で活躍されていることが確認できた。

2日目は、招待講演者として登大遊先生（筑波大学）を迎え、「世界に普及可能な日本発のサイバー技術の生産手段の確立法」と題して講演いただいた。日本におけるサイバー技術涵養およびサイバー技術者育成、および世界展開を視野に入れた活動について紹介いただいた。また、現在の日本が抱える課題についても多くの示唆をいただいた。続けて、JAFOE同窓者による研究進捗報告第3セッションが開催され、「ELSI、教育、STEAMにおける工学アプローチ」について紹介があった。こちらも、すべての発表者において、研究テーマ、成果およびビジョンの全てにおいてスキルアップがみられ、今後のご活躍が大いに期待されるものであった。ラップアップセッションでは「若手研究者からみた今後の工学研究プロジェクトへの期待と希望～世界平和のためのエンジニアリング」をテーマとして、参加者間で活発な意見交換がなされた。最後に、本シンポジウムの運営を一手に引き受けて頂いた金谷FoE委員長から挨拶があり、村上JAFOE実行委員長の挨拶で幕を閉じた。

2日間の会期において、招待講演、研究進捗報告会およびラップアップセッションすべてで非常に活発に多数の質疑応答が行われ、司会者が調整するも時間に収まらないほどであった。質疑応答は、セッション終了後にも持ち越され、多くの意見交換がなされた。招待講演およびJAFOE同窓者による講演を通して、最前線研究の現状を確認でき、また、学術的、また社会政策に対する工学アプローチのあり方について交流がなされ、JAFOE同窓者世代の活躍と研究者間ネットワークが強化されたことを実感するシンポジウムであった。

## 第15回EAJ中部レクチャー開催報告

未来は過去のなかにあり！

ハイブリッド誕生とその後の25年を振り返り、自動車とモビリティ産業の未来を考える

中部支部 企画推進部会 伊藤 みほ / MIHO ITO

2022年7月14日(木)、日本工学アカデミー中部支部(EAJ中部)主催の第15回EAJ中部レクチャーが開催された。本年がハイブリッドカープリウス誕生25周年にあたるのを機に、今回の中部レクチャーでは、エコカーの歴史に多大な影響を与えたプリウスを取り上げ、「ハイブリッド誕生とその後の25年を振り返り、自動車とモビリティ産業の未来を考える」と題して講演会とパネルディスカッションのワンセットシンポジウム形式で開催された。コロナ感染防止の観点から、当該中部レクチャーはオンラインでの開催が続いてきたが、今回は、登壇者が現地会場(名城大学)に集合して講演およびパネルディスカッションを対面で行い、オンライン参加の視聴者には音声と映像を配信するというハイフレックス方式が採用された。講演会およびパネルディスカッションの内容概要は以下の通りであった。

石川憲一 EAJ中部 運営委員による開会の挨拶に続き、第1部では、ハイブリッドの父とも呼ばれている元トヨタ自動車理事でハイブリッドプリウスの開発統括を務めたオフィス・コーディア代表の八重樫武久会員により、「ハイブリッドプリウス25年を振り返る」と題して講演が行われた。

第15回 EAJ 中部レクチャー  
in Webinar

ハイブリッドプリウス生誕25周年記念シンポジウム  
未来は過去のなかにあり！  
**ハイブリッド誕生とその後の25年を振り返り、  
自動車とモビリティ産業の未来を考える**

第1部: ハイブリッドプリウス25年を振り返る  
第2部: 自動車とモビリティ産業の未来を考える

2022年7月14日(木)  
18~20時

主催: 日本工学会アカデミー 中部支部  
協賛: 日本工学会アカデミー 関西支部  
後援: 科学技術振興機構  
IEEJ Japan Council  
自動車技術会中部支部

## タイムスケジュール

- 18:00 開会(司会:伊藤みほ/機デンスー-先端技術研究所長)
- 18:05 開会挨拶(石川 憲一/金沢工業大学名誉学長-教授)  
講演<45分>
- 八重樫 武久氏/トヨタ自動車㈱ 初代ハイブリッド開発統括
- 18:50 (休憩)
- 18:55 対談<60分>
- 八重樫 武久氏  
原 邦彦氏/元機デンスー-取締役基礎研究所長  
林 良嗣 氏/前世界交通学会会長
- 19:55 閉会挨拶(太田 光一/豊田合成㈱シニアアドバイザー)
- 20:00 閉会

未来は過去のなかにあり！「ハイブリッドプリウス25年を振り返る」 cordia

2. ハイブリッドプリウス開発 文明の利器(武器)の活用 MBD-2

ドライバーモデル	走行モデル	走行環境モデル
レーサー・ベテラン・初心者 高齢者・若年層・女性	公式モード 日本・欧州・米国・WLTP 欧/米/日/中 高速、都市、郊外 etc.	平地・高地・登降坂 低高温・高湿・晴天/雨天

THSモデル エンジン  
動力分配機構  
発電機/21  
PCU  
モーターMG2  
車両モデル  
ブレーキモデル  
HV 2121

燃費2倍のエコカープリウスを誕生させるべきと考えた当時のビジョンと社会的背景、開発プロジェクトがCOP3@京都(1997年12月)に車両完成を間に合わせるべしとのトップダウンの短納期プロジェクトであったこと、納期が迫る中で最新のモデルベース設計手法(MBD)を使いこなし、制御とハード(車両)を一体開発するシステムズアプローチの取り組み、一般車への普及を目指し、エコカーの評判を落とさないためにも、開発段階での安全品質確保に最大の注力を払ったこと、また新技術のマーケット導入では想定される不具合発生に対し、迅速なサービス処置と生産への早期フィードバックを目的とする少人数の組織横断タスクフォース活動を行うことにより短期間に従来車以上の品質向上を果たしたことなど初代プリウスの開発から発売後のマーケット品質向上活動までを紹介された。そして、プリウスに続く電動車開発思想に与えた技術面ならびに開発マネジメント面のインパクトまで、ハイブリッドカープリウスの25年間に渡る開発の歴史が詳細に語られた。他の追随を許さないハイブリッド自動車の開発成功の決め手になったのが、①明確なビジョンと戦略の存在、②ソフトからハードまで車全体を俯瞰しつつ開発を進めるシステムズアプローチ。③MBDを代表とする最先端開発ツールの活用、そして④困難に打ち勝ち、最後までやり遂げる熱量とスキルの高い人材が結集できたことと総括された。

第2部では、八重樫武久氏、原邦彦 名古屋大学 情報学研究科価値創造研究センター特任教授、林良嗣 中部大学 持続発展。スマートシティ国際研究センター卓越教授の3名による対談形式で、原氏がファシリテータとなり、「自動車とモビリティ産業の未来を考える」と題して、パネルディスカッションが行なわれた。冒頭に、原氏より、日本の自動車産業が直面している5つの課題、すなわち、国内減産対応、地球温暖化とカーボンニュートラル(CN)対応、AIセントリック情報技術革新対応、High QoLスマートモビリティ



左から順に八重樫武久氏、原邦彦氏、林良嗣氏

ティ社会設計、陸海空宇宙・多様性の展開と夢への挑戦について問題提起された。続いて、日本の自動車産業の課題とエンジニアの進むべき道 および未来社会システムとモビリティのグローバルシナリオについての2つの視点からのディスカッションを通して、世界を牽引できる持続可能なモビリティ産業立国日本の再生のための処方箋を探ることを念頭にディスカッションが進められた。

林氏からは社会負荷あたりの個人のQoL向上を最大化させることを考えてパーソナルモビリティと公共交通網とのバランスを考えたモビリティ社会システムを再設計することが必要との提案があった。また、脱炭素推進にはEUのEV化固定政策は適切とは言えず、さらに優れた技術が生まれる芽を摘まめよう、単位走行距離当り排出量による性能規定にすべきである、との問題提起がなされた。原氏からは、冒頭の5つの問題提起のほかに、社会変化の過渡期のための科学技術研究と社会学研究の必要性、道徳的人中心主義に根差した公共社会資本の質向上、情報系人材の底上げが急務であることが指摘された。

八重樫氏からは、自動車産業は確かにネガティブな影響を残した面はあるが、同時に世界人口の80%の人々の幸せに果たした役割も大きかったこと、そして、いまだに近代文明の恩恵を享受できないでいる地球上の80億人にせまる人々の幸せのために日本の自動車産業。モノづくり産業が貢献することが新しいモビリティ産業の未来を拓くとの見解が示された。その実現には第1部の講演で述べられたビジョンと戦略、システムズアプローチおよび情熱を持った人の存在が大切な要素であると強調された。

プリウス誕生から25年の歴史が語るもの、ならびにパネリストの多様な視点から、持続可能なモビリティ産業立国日本の再生に向けた処方箋のヒントがいくつか炙り出された有益なパネルディスカッションとなった。

予定の2時間が瞬く間に過ぎ、太田光一 EAJ 中部 副支部長から閉会の挨拶を経て。余韻が残る中でレクチャーは終了した。

今回のレクチャー参加者（登録者128名、当日参加者93名）は北海道室蘭から北九州まで全国にまたがり、実質的には全国規模での開催となった。約75%が非会員であった。また、年代も大学生から、教職員、企業人、シニアまで幅広く、第15回目に相応しい内容と規模で開催できた。レクチャー後のアンケートでは「初代プリウスの技術統括をされていた御本人から開発秘話を聞ける貴重な機会だった」というコメントが多く寄せられた。

最後に、御登壇いただいた皆様ならびに後援いただいた科学技術振興機構(JST)、IEEE Japan Council、自動車技術会中部支部、協賛いただいた関西支部ならびに種々サポートいただいたEAJ本部の関係各位に感謝申し上げます。

## 新入正会員のご紹介

(2022年8月入会者)

### [第2分野]

くずおか ひであき  
葛岡 英明



#### 東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

1962年生まれ。1986年東京大学工学部機械工学科卒業。1992年東京大学大学院工学系研究科情報工学専攻博士課程修了、博士(工学)。筑波大学構造工学系講師、同大学機能工学系助教授、同大学システム情報系教授を経て、2019年より東京大学大学院情報理工学系研究科教授。専門分野は情報技術を利用した遠隔協調作業支援、ヒューマンコンピュータインタラクション、バーチャルリアリティ。遠隔対話システムなどの研究に従事。バーチャルリアリティ学会、ヒューマンインタフェース学会(理事)、ACMなどの会員。

まつばら たかみつ  
松原 崇充



#### 奈良先端科学技術大学院大学 教授

1980年生まれ。2007年奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士課程修了(博士(工学))。2008年同大同研究科助教、2016年准教授、2019年テニュア・トラック特任准教授を経て、2022年より現職。ATR客員研究員、産業技術総合研究所客員研究員、H30年文部科学省卓越研究員等を兼任。2013年より1年間オランダ・ラドバウド大学ナイメーヘン校訪問研究員。機械学習・人工知能を基盤とする知能ロボティクスの基礎・応用研究に従事。IEEE、計測自動制御学会、日本ロボット学会、日本神経回路学会の会員。

### [第3分野]

あいだ たくぞう  
相田 卓三



#### 理化学研究所 創発物性科学研究センター 副センター長／東京大学 卓越教授

2022年3月に東京大学にて定年を迎えましたが、東京大学卓越教授を拝命し、75歳までの研究期間を頂きました。昨今の気候変動は人類が地球に住めるのは永遠ではないことを示しています。この気候変動が地球にプログラムされた宿命であるとの考えもありますが、人類が努力次第で地球とより長く付き合えるようになると信じ、小職は材料化学の立場から新たな研究に取り組みたいと考えています。「プラスチック廃棄物問題の解決」は研究対象の一つですが、リサイクルが遅々として進まない現状を考えると、生活意識の変容や社会インフラの成熟が容易ではないことがわかります。小職のグループが世界に先駆けて開拓した「堅牢なのに自己修復するプラスチック」は、「壊れたらまず自分で直す」ことによりプラスチックの廃棄までの寿命を延ばすことができます。このような基盤研究を通じて日本が失われた過去30年を取り戻すのに貢献したいと考えています。

いとう こうぞう  
伊藤 耕三



#### 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授

1958年生まれ。1981年東京大学工学部物理工学科卒業。1990年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、工学博士。通商産業省工業技術院繊維高分子材料研究所研究員、同主任研究官、東京大学工学部講師、同大学大学院工学系研究科准教授を経て、2003年より東京大学大学院新領域創成科学研究科教授、現在、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)・ムーンショット型研究開発事業プロジェクトマネージャー、内閣府・戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第3期ディレクター候補を兼務。専門分野は高分子材料学、超分子科学。強靱な高分子、ポリロタキサンなどの研究に従事。高分子学会(2022-2023年度会長)、日本化学会、シクロデキストリン学会などの会員。

おおしま よしと  
大島 義人



### 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授

1961年東京都生まれ。1989年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。工学博士。東京大学工学部助手、東京大学環境安全研究センター助教授、教授を経て、2005年6月より現職。専門は超臨界流体工学、環境安全学。化学工学会、日本化学会、安全工学会、廃棄物資源循環学会等に所属。化学工学会超臨界流体部会長(2015 - 16年度)のほか、2021年度より大学等環境安全協議会長を務める。

くわばた すずむ  
桑畑 進



### 大阪大学大学院工学研究科 研究科長

1958年生まれ。1982年大阪大学工学部応用化学科卒業、1984年同大学院工学研究科応用化学専攻博士前期課程修了。1991年工学博士。大阪大学助手、同大学講師、同大学助教授を経て、2002年より現職。高校時代に化学エネルギーと電気エネルギーの変換を行う「電池」に興味を持ち、学部4年生に第1希望の「電気化学」研究室に所属し、同研究室にて現在に至るまで電気化学を主軸とした研究を展開。特に、ナノテクノロジーを駆使することで種々の電気化学的高性能材料の創製と「見える化」を意識した電気化学分析法の開発を行っている。日本化学会(2019年理事)、電気化学会(2020 - 2021年会長)、高分子化学会などの会員。

なかむら まさはる  
中村 正治



### 京都大学 化学研究所 附属元素科学国際研究センター センター長

1986年 東京都立 西高等学校 水泳部卒、1991年 東京理科大学 応用化学科卒(体育局水泳部、神楽坂主将)、1996年 東京工業大学大学院化学専攻修了。博士(理学)。東京大学理学部化学教室、助手・講師・助教授を経て2006年から現職。2010年から合気道を始め、2022年3月に漸く初段。2021年より京都大学体育会空手道部部长。愛車はKawasaki W800(普通免許無し)。研究テーマ:次世代有機合成化学の開拓。有機分子変換の探究。モットー:“Toward the best synthesis for Better Society” 化学によるもの・こと創りを通して、より佳い世界の実現を夢想。常識に囚われず新しい価値観を産み出すこと、また、それを目指す次世代研究者・求道者(科学技術に拘らず)の育成に奮闘中!

ふじた まこと  
藤田 誠



### 東京大学大学院工学系研究科 東京大学卓越教授

1957年生まれ。1980年千葉大学工学部合成化学科卒業、1982年同大学院工学研究科修士課程修了、1987年東京工業大学工学博士(学位授与)。相模中央研究所研究員、千葉大学工学部助手、同講師、同助教授、分子科学研究所 助教授、名古屋大学大学院工学研究科 教授を経て2002年より現職。2018年より分子科学研究所 卓越教授(兼任)、2019年より東京大学卓越教授(称号授与)。化学構造の自己組織化構築を先駆し、物質・材料科学の新しい分野を創出。紫綬褒章(2016)、ウルフ賞(化学部門、2018)、恩賜賞・日本学士院賞(2019)等を受賞。

ほしの ゆう  
星野 友



### 九州大学大学院工学研究院 教授

1978年生まれ。2001年東京工業大学生命理工学部生体分子工学科卒業、2006年同大学院生命理工学研究科生体分子機能工学専攻博士課程修了、博士(工学)。カリフォルニア大学アーバイン校研究員、九州大学大学院工学研究院化学工学部門助教、准教授を経て、2022より同大学院応用化学部門教授。専門は、高分子化学、生体分子工学、化学工学。疾患治療やCO<sub>2</sub>分離の為の材料および技術開発に従事。2021年に株式会社日本炭素循環ラボを創業し、取締役を兼務。

わたなべ まさひろ  
渡辺 政廣



#### 山梨大学 名誉教授／特命教授

1943年生まれ。1966年山梨大学工学部応用化学科卒業。1968年山梨大学工学研究科修士課程(応用科学専攻)修了。1975年東京大学工学研究科博士過程の学位(工学)取得。1968年に山梨大学助手(工学部)に着任、講師、助教授を経て1989年に教授。この間、1978年文部省令設置の工学部付属燃料電池実験施設の専任助教授、大学直属のクリーンエネルギー研究センター(2001年)、燃料電池ナノ材料研究センター(2008年)設置を実現し、両センター長として水素／燃料電池用の触媒等の各種材料開発と機構解明で、当該分野の国際的研究拠点の地位の確立と人材育成、産学連携に貢献、2016年に退職。引き続き、特命教授／シニアアドバイザーとして、水素／燃料電池社会の実現に向けた幾つかの受託プロジェクトや各種委員会の活動の支援を継続。

#### [第4分野]

すずき たけやす  
鈴木 猛康



#### 特定非営利活動法人 防災推進機構 理事長(山梨大学名誉教授)

1956年生まれ。1981年埼玉大学理工学部卒業、1983年東京大学大学院工学系研究科修士課程修了、1991年東京大学工学博士。民間会社に勤務しながら、受託研究員として東京大学で地震工学、耐震設計の研究に従事、2004年防災科学技術研究所チームリーダー、2007年山梨大学大学院総合研究部教授、2011年に同大学地域防災・マネジメント研究センターを設立し、2022年までセンター長(兼務)。2022年より山梨大学名誉教授。現職は、2007年に設立したNPOの理事長、民間企業の防災ビジネスの普及展開を支援し、防災の裾野を拡げる活動に従事。自然災害のメカニズム解析、防災行政、防災情報システム、地区防災計画に至る幅広く専門分野を有する。小学生から社会人に至る防災教育に努める他、防災・減災報道を担うことにより社会貢献を行い、2022年にYBSグループより野口賞(芸実・文化部門)を受賞。

にいみ けんいち  
新美 憲一



#### 東海旅客鉄道株式会社 常務執行役員

1989年、岐阜大学大学院工学研究科修了。1989年、東海旅客鉄道(株)入社。2010年、建設工事部担当部長。2017年、中央新幹線推進本部中央新幹線建設部次長。2018年、同社執行役員となり、2020年、建設工事部長・中央新幹線推進本部中央新幹線建設部名古屋建設部長。2022年より現職。長年にわたり、鉄道近接工事および中央新幹線建設プロジェクトに取り組む。

もりぐち ゆういち  
森口 祐一



#### 国立環境研究所 理事(研究担当)

1959年生まれ。1982年京都大学工学部衛生工学科卒業。1995年博士(工学)。国立公害研究所総合解析部研究員、環境庁企画調整局併任、OECD事務局研修員、国立環境研究所地域環境研究グループ主任研究員、総合研究官、同社会環境システム部資源管理研究室長、同循環型社会・廃棄物研究センター長、東京大学新領域創成科学研究科環境システム学専攻客員教授等を経て、2011年東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻教授(～2021年)。2019年より現職。国連環境計画(UNEP)国際資源パネル元メンバー(2007～2016年)。日本LCA学会前会長、廃棄物資源循環学会元副会長。経済産業省グリーンイノベーション戦略推進会議委員。専門は環境システム学・都市環境工学、とくに物質フロー・ストック分析、災害に伴う環境問題。日本学術会議連携会員、土木工学・建築学委員会環境工学連合小委員会委員長。

## [第6分野]

おおたけ さとる  
大竹 暁



### 国立研究開発法人 科学技術振興機構参与(理事長特任補佐)

1957年生まれ。1982年、東京大学理学部物理学専攻卒業、1984年、東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修士課程修了(素粒子・原子核物理学実験専攻)。同年科学技術庁に入庁。主として科学技術行政に従事し、累次の科学技術基本計画の策定などの科学技術政策の立案、光科学技術、数理科学などの基礎研究の研究開発プログラムの企画、立案、運営、国際協力の推進、科学技術と社会の関係構築などに携わる。この間、国際熱核融合実験炉計画(ITER)の日本の交渉担当、国際地球観測グループ(GEO)の日本代表、地球規模課題を扱う国際的取組であるベルモント・フォーラムの共同議長。奈良先端科学技術大学院大学等での科学技術政策の講義や科学的助言、科学技術コミュニケーションと言った科学と社会の関係についての会議に多数参画。

しかの ゆたか  
鹿野 豊



### 群馬大学大学院理工学府 准教授

1984年生まれ。2007年東京工業大学理学部物理学専攻卒業、2011年東京工業大学大学院理工学研究科基礎物理学専攻博士後期課程修了、博士(理学)。日本学術振興会特別研究員、自然科学研究機構分子科学研究所特任准教授、東京大学先端科学技術研究センター特任准教授、慶応義塾大学大学院理工学研究科特任准教授を経て、2021年より現職。2011年よりチャップマン大学量子科学研究所准メンバーを兼務。量子論の基礎に関する理論物理学の研究に端を発し、量子情報科学、光物性、数理統計学、品質工学の研究に従事。現在は精密測定科学に立脚した基礎学理の創出を目指す。

やまもと やすのり  
山本 靖則



### 株式会社島津製作所 代表取締役社長

1959年生まれ。1981年福井大学工学部応用物理学専攻卒業、1983年大阪大学大学院工学研究科電磁エネルギー工学専攻修了。1983年株式会社島津製作所入社。2003年分析計測事業部 試験機ビジネスユニット統括マネージャー。2013年シマズオイローパゲーエムベアハー(ドイツ)社長。2014年執行役員就任。2017年常務執行役員就任(製造・情報システム・CS担当、技術研究副担当)。2020年常務取締役就任(経営戦略・コーポレート・コミュニケーション担当)。2021年専務取締役就任(CFO・経営戦略・コーポレート・コミュニケーション担当)。2022年4月より現職。

## [第7分野]

すえ しんいちろう  
末 信一郎



### 福井大学 理事(研究担当)・副学長

1958年生まれ。1985年東京農工大学大学院農学研究科農芸化学専攻修士課程修了、同年、宝酒造株式会社中央研究所(現タカラバイオ)研究員、1992年福井大学工学部助手、1993年京都大学より博士(工学)号を授与される。2009年同教授、2019年より福井大学理事(研究担当)・副学長。この間に福井大学繊維工業研究センター長、附属図書館長、学長補佐などを歴任。バイオデバイスへの応用を目指し、主に微生物由来酵素の遺伝子レベルでの開発を行いバイオセンサやバイオ電池の構築を手懸けてきた。日本農芸化学会、日本生物工学会、繊維学会会員。Distinguished Paper Award, Association of Chemical Sensor in Taiwan, 2020受賞。

終身会員

土屋 治彦

(2022年9月付)

# INFORMATION

阪田 憲次 会員  
2021年11月2日逝去 78歳  
岡山大学 名誉教授

謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

1967年3月 京都大学工学部土木工学科卒業  
1976年11月 京都大学 工学博士  
1988年4月 岡山大学 教授(工学部土木工学科)  
2009年4月 岡山大学 名誉教授  
2010年 (公社)土木学会 会長  
2012年8月 EAJ入会

佐々木 元 会員  
2022年6月21日逝去 86歳  
日本電気株式会社 元代表取締役会長

謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

1959年3月 東京大学工学部電気工学科  
1992年3月 EAJ入会  
1999年3月 日本電気株式会社 代表取締役会長  
2001年 IEEE ロバート・ノイス・メダル  
2006年6月 レジオン・ドヌール勲章  
2018年4月 旭日重光章

## 編集後記

世界各地で独自の変異を繰り返し、変化を続けている変異株により、新型コロナウイルス感染症の懸念はいまだに払拭できておらず、さらにロシア政府によるウクライナ侵攻などもあり、社会・経済環境や生活スタイルが激変しました。安全・安心・快適な社会・環境・経済システムの確保などに係る諸問題が浮き彫りになり、自分事として対処することが必須との共通認識が広がり、デジタル化による質的変革も見込まれるようになりました。例えば、多様なICT技術の進展により、データの非中央集権化が進展し、物質重視の世界観に加えて、我が国の文化、強みとの相性が良さそうなメタバース的な世界観の萌芽も認められます。

これまで広報委員会では、SDGs(No.178)、AI×医療(No.181)、COVID-19(No.185)関係や、2019、2020、2021年プロジェクトについて、EAJ NEWS特集号を6回発行してきました。今回、広報委員会では上記状況を加味し、「デジタル(データ)は、“社会(民主主義・資本主義)/学術/産業/行政”をどう変えるか?期待されているか?」をテーマに取り上げ、伊藤穰一先生、坂村健先生、松尾豊先生、小林信一先生、関治之先生に御寄稿いただきました。目からウロコが落ち、インスパイアされた観点満載で、新たな世界へのパラダイムシフトに向けたギアチェンジ、ゲームチェンジに、少しでもお役に立てばとの想いを新たにしました。「未来社会を工学する」(Engineer the Future)をスローガンとする日本工学アカデミー(EAJ)の多様な事業が益々重要な時期になっており、この変革のチャンスに、今回の特集号などを契機に我が国の失われた30年からの飛躍に貢献出来ればと願っています。

(広報委員 城石芳博)