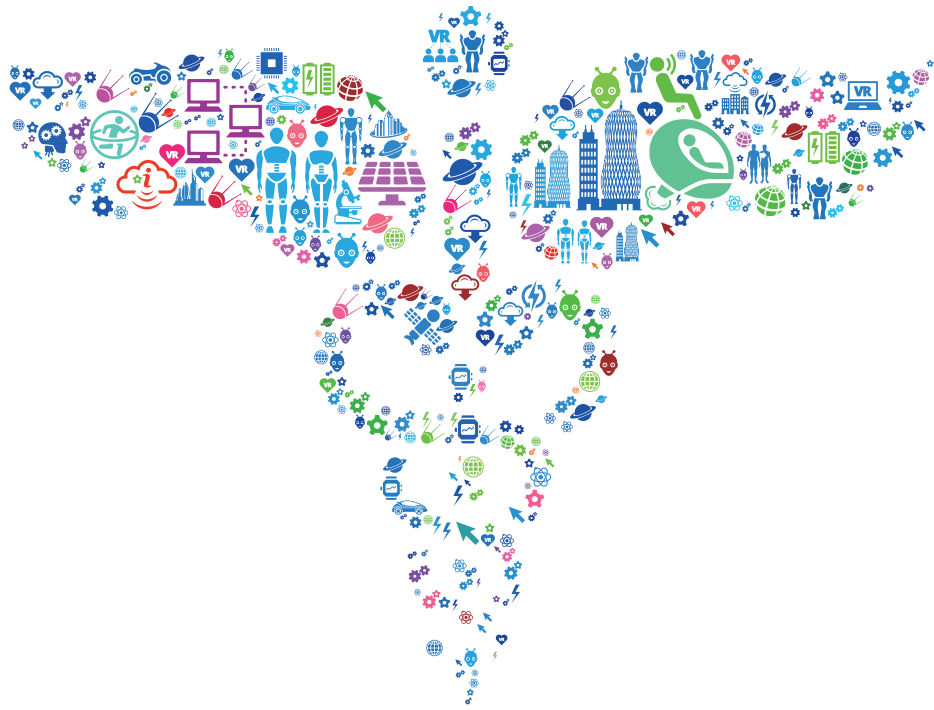




デジタル革命への 視点

全産業、そして社会にも生活にも変革をもたらす

デジタルトランスフォーメーション（DX）の波が世界を席卷している。

「意義」「先例と展望」「エネルギー」といった

デジタル革命をめぐる各側面について、各分野の専門家・有識者の意見を聴いた――

あらゆる現場の「地道な変革」が社会を裏から変えていく

森川博之

東京大学大学院工学系研究科教授



もりかわ ひろゆき
東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻教授
1965年千葉県生まれ。東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。東京大学大学院工学系研究科助教授を経て、現職。主な研究分野は、ビッグデータ、M2M、IoT、センサネットワーク、モバイル、無線通信システムなど。新世代IoT/M2Mコンソーシアム会長、OECD/CDEP副議長等。IoT時代の情報ネットワーク社会などの研究に取り組む。著書『データ・ドリブン・エコノミー』など。
https://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/ja/research/people/staff-morikawa_hiroyuki.html

デジタル革命は、人々の生活をはじめ産業構造・組織のあり方など社会全体を大きく変えていく。今はようやく第一歩を踏み出したところ——言い換えればICTが「汎用技術」になりつつある段階だ。

全産業に影響を与える汎用技術として、歴史を遡れば蒸気機関がある。かつてP・ドラッカーは「蒸気機関が鉄道の登場を促し、ひいては郵便も新聞も銀行も変わった。全てを変えることが汎用技術の最大のインパクトだ」と述べた。ICTも同じ。インターネットやクラウド、センサーなどが登場した現在は、いわば鉄道が敷かれた段階。決してこれが最終ゴールではない。実産業への影響はこれから本番であり、どう変わるかは未知数だ。例えば洗濯機の登場は家事労働を軽減させたが、それ以上に人々の衛生観念を変

え、毎日の着替えが習慣化、衣類の消費を増やすなど、想定外の変化を引き起こした。

ただ変革には時間がかかる。蒸気機関の次に登場した電気も汎用技術だが、世の中の蒸気機関が電気に置き換わるには40～50年を要した。仕事の仕方から給与体系まで変える必要があり、変化を嫌う人の反発もあったからだ。技術に人間が順応するには時間がかかる。今、インターネットやスマートフォンによって私たちの生活は短期間で一気に変化した。が、今後は社会の裏側のしくみがジワジワ変わっていく。当初のB to Cの変化から今後はB to Bの変革が中心になり一般の人の目にはほとんど触れないが、事業や社会のしくみが変わるわけだからインパクトは大きい。例えば未明の物流センター前はトラックの大渋滞が常態化しているが、今後は出入庫管理が

行き届き、「そういえば最近渋滞が少ないな」と。そんな「地道な変革」があらゆる現場で起こり、気がつけば社会全体が変わっている。これがデジタルトランスフォーメーション（DX）だ。

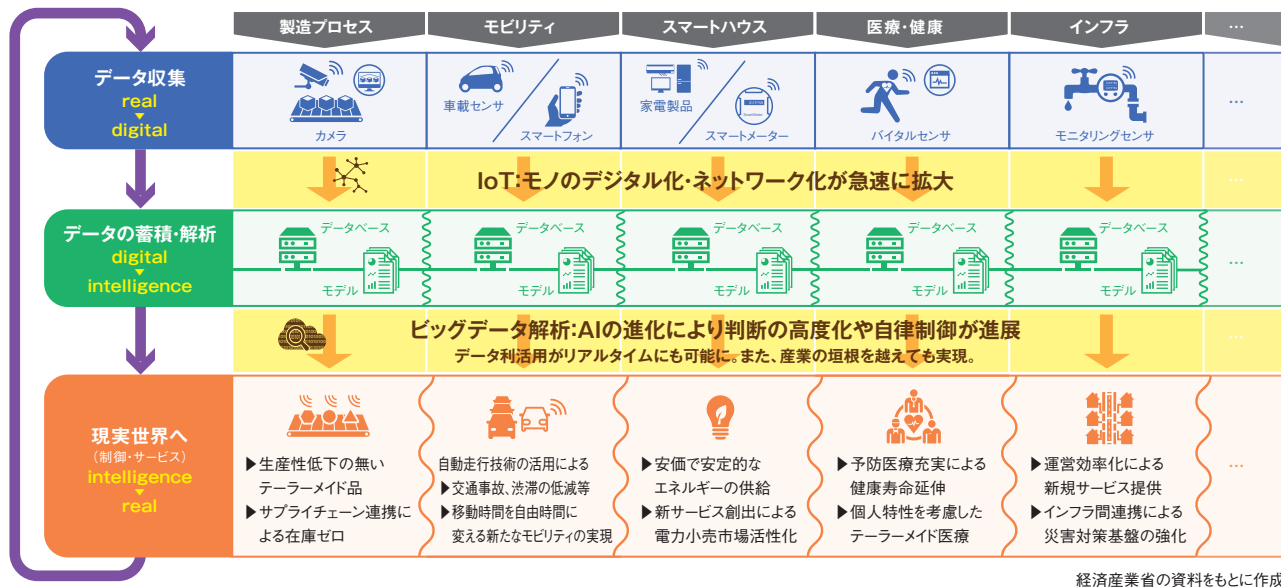
大事なことは、変革の起点は「現場」にあるということ、それぞれの現場の人が、「この問題をデジタルで何とかできないか」と思い至らない限り、変革は起きない。経営トップが「デジタル」「デジタル」と言い続けることで、ようやく現場の人に意識されるようになり、気づきが生まれる。現場の意識変革が大事であり、気づきを促すには、現場とデジタル技術をつなぐカタリスト（触媒）の存在も重要だ。

その意味で注目したいのは総務省が推進する「IoTデザイナー」。全国各地の自

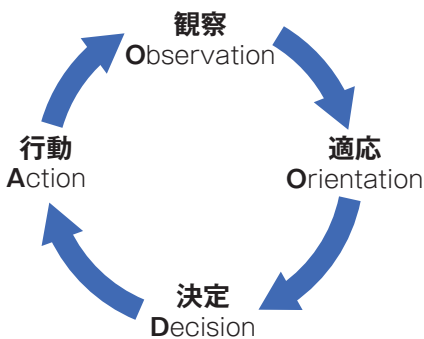
治体や多様な企業と連携し、農業はじめ観光やヘルスケア、教育など地域の課題をIoTで解決しようという女性活躍プロジェクトだ。もとはNTTドコモの女性社員2人が始めた非公認の農業ICT推進チーム「アグリガール」で、女性ならではの共感力と利他力で現場に入り込み、身近な問題をデジタル化で解決している。デジタル革命の恩恵を日本の隅々にまで行き渡らせるには、逆説的だがアナログ——人と人のコミュニケーションが重要であり、こうした草の根的な活動は有用だ。

DXには、生産性向上など既存事業の深化と、新規事業・新しい価値の探索、2方向があり、双方の性格は全く異なる。電力や通信、鉄道会社などインフラを担う企業は、万一の事故を起こさないよう

DXで変わる社会



OODAループ



森川博之著『データ・ドリブン・エコノミー』の資料をもとに作成

リスクを排除せざるを得ず、もともと堅い階層型の組織をつくりあげている。一方、新規事業系はいわばアメリカの海兵隊。陸海空の機能を備え、リスクの高い局面でフットワーク軽く斬り込む役割を担うフラットな組織形態だ。

ビジネスの世界では仕事のやり方を継続的に改善する手法として、計画(Plan)→実行(Do)→評価(Check)→改善(Action)という「PDCAサイクル」を回す。しかし海兵隊は、絶えず変化する状況下で迅速に意思決定し行動に移すため、観察(Observation)→行動(Action)という「ODA(ウーダー)ループ」を回す。トップには失敗を許容する度量と忍耐力が必要だし、組織全体としても果敢にチャレンジした人を讃える文化が求められる。

電力会社に望みたいのは、既存事業の深化と新たな価値探索の「二刀流経営」だ。インフラ企業として柔らかなデジタル変革をどう実現していくか。そこそが難易度の高いチャレンジだが、電力会社が変われば、発送配電から小売まで、事業の裾野にある膨大なアナログの現場も変わり、波及効果は計り知れない。地域に根ざす企業だから、地域も元気になる。インフラ企業の二刀流経営に大いに期待している。【躍】

DXによる

第4次産業革命の幕開け

藤原 洋
ブロードバンドタワー代表

インターネットの商用化から四半世紀を経た現在、全産業におけるデジタルトランスフォーメーション（DX）の急速な進展により、世界で本格的な第4次産業革命の幕開けを迎えている。

インターネットは世界の情報流通を大きく変えたが、その影響は情報通信分野だけに留まっていた。しかしDXは、1次産業から3次産業まで全産業のデジタル化であり、産業構造の転換や新事業の創出などインパクトは極めて大きい。

例えば自動車産業は、スマートフォンの配車アプリによるライドシェアサービスの登場で、自動車の所有から利用への流れが進展。メーカーは製造業から移動サービス業へと姿を変えつつある。また観光業では、ネットを活用した民泊サービスの利用が拡大。金融業

におけるフィンテック*もDXの一分野で、既にスマホによる送金や決済などが一般化し、中国の都市部では買い物等の決済の大半がQRコードで行われ、現金払いは稀になっている。諸外国のDXの状況を見ると、北欧エストニアの行政サービスのデジタル化が目を惹く。IT立国を国策として推進し、電子国民IDカードの普及率はほぼ100%。選挙の投票や会社設立もネット上で行える。政府主導の政策が結実した格好だが、人口約130万人の小国で若年層が多いこともデジタル化が一気に浸透した一因だろう。

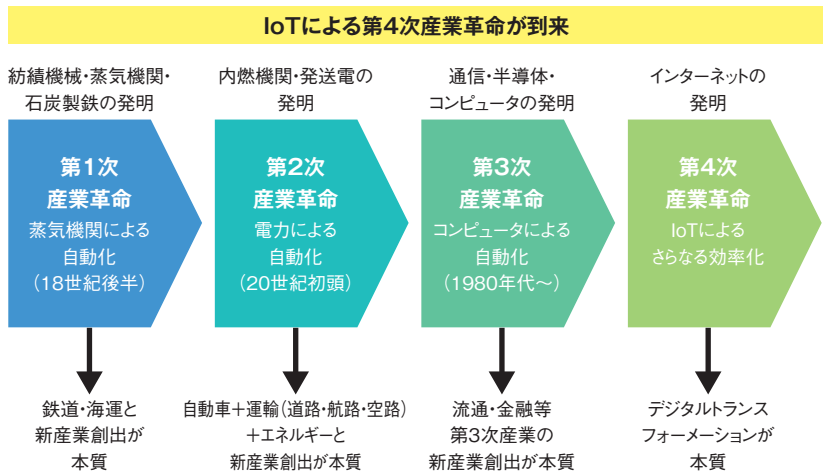
米国・欧州・中国・日本、各国のDXの進展度合には差があるが、それは技術力の差というより各国の国情や価値観の違いが反映された規制の違いによるところが大きい。例えば米国で始まり中国や東南アジアでも普及し



ふじわら ひろし
ブロードバンドタワー代表取締役会長兼社長CEO
1954年福岡県生まれ。京都大学理学部(宇宙物理学専攻)卒。東京大学博士(電子情報工学)。日本アイ・ビー・エム、ベル通信研究所などでコンピュータネットワークの研究開発、国際標準化作業に携わる。96年インターネット総合研究所設立、代表取締役所長、2012年より現職。インターネット協会理事長も兼任。著書『全産業「デジタル化」時代の日本創生戦略』『数学力で国力が決まる』『第4の産業革命』『ネットワークの覇者』など。
<https://www.bbtower.co.jp/>

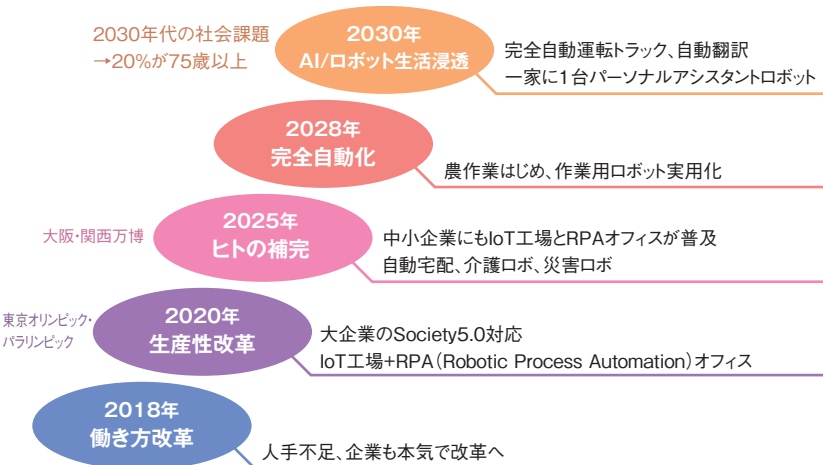
デジタル革命への視点

第4次産業革命の本質



藤原洋著『全産業「デジタル化」時代の日本創生戦略』掲載資料をもとに作成

2030年 社会課題からの未来



藤原氏の資料をもとに作成

が採用しているほどだ。農業技術・アグリテック分野でも実績を上げているし、ライフサイエンス分野では人工臓臓など再生医療プロジェクトが進展。イスラエルの国民性としては非常にイノベータータイプで、ゼロから1を生むことに長けているが、製品化はあまり得意でない。日本人はゼロからの発明よりも、1を10にする製品化・産業化が得意だから、

イスラエルとの相性はいいはずだ。DXで積極的に手を組むべきだと考えている。

「デジタルデータは21世紀の石油だ」と言われるように、DX時代の新たな価値の源泉はデータであることは間違いない。このデータを管理するにあたり、クラウド化は現在の主流だが、常に最適なわけではない。瞬時処理が必要な生産データなどはクラウド上に置

ているライドシェア、日本では同様のサービスは事業化されていない。またフィンテックによる新たな金融商品・サービスの市場投入も、日本での動きは鈍い。いずれも規制があるからだが、だからと言って「日本は遅れている。早く規制緩和すべき」とは言えない。国によって社会制度や生活様式などが異なるから、規制も異なっていて当然だ。重要なのは、その国のユーザーにとって利便性があるかどうか。なければ規制緩和する意味はない。グローバルな潮流と、うまく折り合いをつけながら制度を整えていくことが重要になる。

今後日本がDXを推進するにあたり、私が最も注目している国がイスラエルだ。DX時代に欠かせないサイバーセキュリティ技術は世界最高レベルにあるし、自動運転技術もトップクラスで世界の自動車メーカーの大半

くより工場現場にあるほうが使い勝手が良い。今後は利用者のエッジ(端)に置いてリアルタイムでデータ処理を行うエッジコンピューティングの比重が高まり、データセンターの分散化も進むだろう。

DX時代のエネルギー源は電気であり、デジタル機器もデータセンターも電気がないと機能しない。電力会社はデータセンターの分散化も視野に、電力網の整備・強化と電力安定供給に努めることが最大の使命だ。

もちろんデータを生かした新たなビジネスチャンスもある。関西電力には、膨大な顧客データの蓄積があり、スマートメーターの普及も進んでいる。この貴重なデータを誰のために使うのか。データは、米国のように強いIT企業のものでも、中国のように政府のものでもない。何より顧客のために使うべき。離れて暮らす家族の電気の使用状況から異常を察知し契約者に知らせる見守りサービスをはじめ、電力ユーザーに電気以外のものを売るのがDX時代。電力自由化で値引合戦となり、離れていった顧客も、新サービスを受けようと戻ってくる可能性もある。顧客のための新事業・新サービスにデータを生かしてもらいたい。

*フィンテック：Finance(金融)とTechnology(技術)を組み合わせた造語。情報技術駆使した革新的な金融サービスを提供する動き。

多様な売り手と買い手をつなぐ ツースайдプラットフォームに

堤 富士雄

電力中央研究所 E N I C デジタルトランスフォーメーションユニットリーダー／副研究参事



つつみ ふじお
電力中央研究所 エネルギーマイネーション
創発センター(ENIC) デジタルトランスフォー
メーションユニットリーダー／副研究参事
1990年九州大学大学院工学研究科情
報工学専攻修士課程修了。博士(工
学)。90年電力中央研究所入所。コン
ピュータを専門とし、人工知能、画像処
理、ユーザインタフェースの研究に従事。
2016年4月よりシステム技術研究所 情報
数理領域リーダー、同年10月よりDXユ
ニットリーダー。
[https://criepi.denken.or.jp/press/
journal/eneco/2018/eneco_all.pdf](https://criepi.denken.or.jp/press/journal/eneco/2018/eneco_all.pdf)

デジタルトランスフォーメーション(DX)とは、デジタル化によってライフスタイルやビジネスを変化させること。企業であればIoT・AIなどのデジタル技術を活用し、生産性向上や新たな価値創造といった事業変革を行うことと認識されている。

この認識自体は誤りではないが、実はDXにはもう少し重い意味がある。IoTやAIは「道具」だが、DXは道具ではなく「変身」であり「変革」だ。凄まじい勢いで人類に襲いかかっているデジタル化への適応を誤ると、地球寒冷化に適応できず絶滅したマンモスになりかねない。あるいは産業革命で蒸気機関が発明されたとき、自らを鉄道会社に変えた馬車屋は生き延びたが、変われなかった馬車屋は潰れた。変化に合わせて自分自身を変えていかないと減びてしまう。それがD

Xだ。

存亡の機に真っ先に直面したのはメディア産業。音楽業界も映画配給会社もCDやDVDを売って稼ぐという旧来のビジネスモデルが崩壊し、ネット配信、定額視聴といった新しい動きに合わせて急速に業態を変えている。テレビ局も同様だ。金融業界でも仮想通貨やクラウドファンディングなどフィンテックと総称される新たなサービスが登場し、変貌を遂げつつある。

一方、エネルギー産業は後発組。とりわけ電力会社のような巨大企業で、発電・送電・配電など職能が細分化されたプロフェッショナル集団は変化への対応も一朝一夕にはいかないが、それでも最近では各社とも急速に力を入れ始めている。

DXは「事業の内と外」にあり、電力各社

一方の「外DX」とは、事業の外側にいる小さなスタートアップも含めた異業種の企業や自治体などと連携し、顧客や地域社会に貢献する新たな価値を創造すること。この取り組みはまだ始まったばかりだが、多様な社会課題の解決にもつながる可能性を秘めている。例えば送配電事業で得た膨大な電力データを活用し、自治体と組んで地域の実態に即した防災計画をつくったり、家電メーカーと組んで電気代込みで家電レンタル業を手がけるなど多彩な新規ビジネスが考えられる。また電柱やスマートメーターを活用した見守りサービスは各電力会社が進めている。

いずれもひと昔前の電力会社では考えられ

なかった発想だが、かつて国営企業のNTTも固定電話回線で稼いだ時代から今や携帯電話とICTやクラウドサービスの会社へと変化。旧国鉄のJRも収益の中心は鉄道事業でなく、小売や不動産事業に移っている。電力会社と同様の未来が訪れても不思議ではない。人口減による電力需要の減少、インフラ維持が困難な過疎地域の拡大、設備の老朽化に伴う保全費増大、分散型電源の普及による需要家のプロシューマ^{*}り化など、電気事業を取り巻く環境は今後も大きな変化が予想される。電力会社に求めたいのは、電力供給というシンブルな「ワンサイドプラットフォーム」から、異なる2グループ、例えば家電・自動

企業・コミュニティ個人人間の境目が
薄れた社会で頼られる存在となる

発電・流通分野の内DXに向けた事業目標

発電・流通分野

運用・保全コストの低減

設備状態DBをIoT・ロボットなどを活用して構築
自律的な保全+最小限の巡視を実現

電力品質維持・レジリエンス

リスク(災害・日常)概念共通化と評価シナリオ
一時的な限界利用を許容する設備運用方式の確立

市場連動・環境対策

市場変化や環境対策の厳正化に動的に依じて
最適な発電構成、再エネ置き換えを実現

グローバル化・グリッド2極化対応

設備データや分析エンジンの外販・海外展開
オフグリッドビジネスの拡大

新サービス

グリッドアセット(電柱など)活用の新サービス
水素の最適利用エコシステム構築

価値創出分野の外DXに向けた事業目標

価値創出分野・旧小売分野

個人・家庭

顧客エンゲージメント強化とサポーターフォロ構築

- 入口:省エネ・見守り
- 急速に拡大する弱者層(高齢者、情報弱者、貧困層など)を中心に、サービス提供者を背後で支えるプラットフォームマーへ

法人・事業支援

エネルギーを軸にデジタル化推進を支援

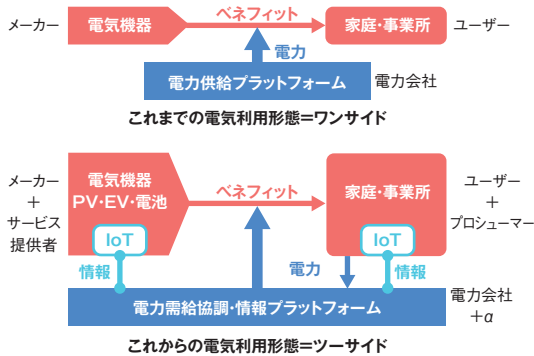
- 入口:エネルギーマネジメント・クラウドサービス
- デジタル農業・電化ファクトリーなどの地域産業の独自性を高め、高付加価値化・海外展開まで支える
- プロシューマー向けの支援ビジネス

地域コミュニティ

超スマート化による地域価値最大化

- 入口:地域エネルギー最適化
- 国際価値創出ビジネス(クールタウン、観光、老健、人材誘致、安全)

ワンサイドからツースайдへの電力プラットフォーム



堤氏の資料をもとに作成

*フィンテック: Finance(金融)とTechnology(技術)を組み合わせた造語。情報技術を駆使した革新的な金融サービスを提供する動き。

*プロシューマー: 生産者(producer)と消費者(consumer)を組み合わせた造語。ここでは、自身で発電した電気を消費し、余剰分は売電する生産消費者のこと。

がまず重点を置いているのは「内DX」、デジタル化による既存業務の変革だ。背景には急激な人口減少という切実な問題がある。国の推計では2020年から2050年の30年間で日本の生産年齢人口は3割以上減少。電力会社も現場業務の人員が仮に現在の半数になっても安定供給に支障を来さないよう、ドローンによる高所点検やAIを活用した設備運用など、新たなしくみづくりを急いでいる。特に急務なのが、高度成長期に建設され高経年化した電力流通設備の更新だ。我々電中研でもシミュレーション技術やセンサー技術を駆使して全国約25万基の「送電鉄塔塩分腐食マップ」を作成、早期対応が必要なる腐食の進んだ設備から優先的に補修できるシステムを開発した。こうしたリスクに基づく保全は今後ますます重要になる。

車等のメーカーやサービス業など多様な売り手と買い手、すなわち需給双方をうまくマッチングさせる「ツースайдプラットフォーム」への変革だ。もちろん容易なことではないが、自分たちが変わること社会を変えてやる!というくらいの気概を期待したい。日本全国津々浦々、どんなに人里離れた山奥の一軒家にも途切れることなく「電気之道」が延び、電気が灯っている。これを保全し続けている電力会社の底力に、感嘆せざるを得ない。底力があるからこそ、エネルギー管理を入口に地域全体の安全・安心・価値最大化を保証するツースайдプラットフォームは、電力会社ならではの未来像だ。

