

寄稿

三菱総合研究所

MONTHLY REVIEW

APRIL.2018

Content

1

【民営化】

民間によるIoT投資を
活用した水道サービス

2

【高齢社会】

デジタルヘルス×IoTによる
リハビリ支援

3

【エネルギー】

メガソーラーを
安定継続させるには

4

【地域創生】

スタートアップに期待される
地域の課題解決

5

【AI】

RPAを
「野良ロボ」にしない

6

【経営】

生産性向上に不可欠な
「人的投資」と「組織変革」

1

【民営化】

民間によるIoT投資を活用した水道サービス

次世代インフラ事業本部 大熊 修司

Point

- 人口減少に伴い、水道サービスの事業効率が悪化している。
- 民間のIoT投資を活用した事業構造の転換が有効な手段。
- 水道事業の民間移管合意には、住民との対話継続が必要である。

地域の人口減少が進む中、水道料収入の減少は免れない。このままでは浄水場施設の老朽化への対応もままならない。水道インフラの施設は耐用年数が数十年と長く、浄水場の規模を人口動態に合わせて柔軟に縮小することは難しいからだ。さらに、水道料金を値上げしようとしても、住民の同意を得ることは簡単ではないだろう。こうしたジレンマの中で、水道インフラ・システム改革は先送りされ続けている。

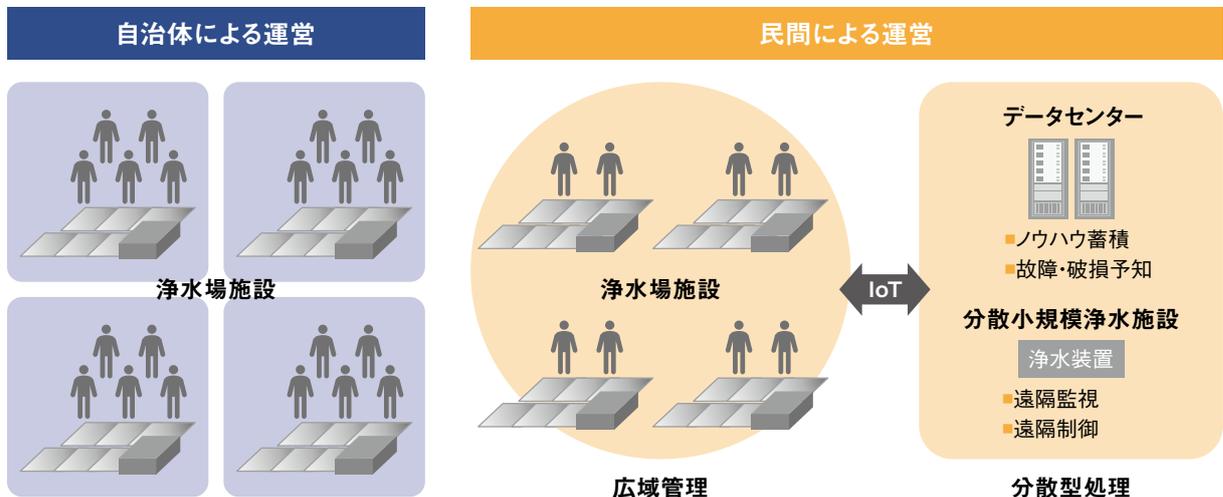
課題解決に向けて、民間事業者が主体的に事業運営を行うコンセッション（公共施設等運営権）による事業手法

に期待が高まっている。民間事業者が蓄積している技術や資金を活用し、水道サービスを効率的かつ安定的に継続できる事業構造へ転換することを目的としている。とりわけ人口密度の低い地域では、民間の生産性向上ノウハウを地域の水道事業に活かして省力化を図りたい。これらイノベーションの実現には、民間のIoT技術の活用が必須となるだろう。

IoTの活用例としては、メンテナンスの対象となる施設や設備に異常を検知するセンサーを取り付け、遠隔監視や自動制御などのシステムを構築することがある。図。原水の水質情報、施設の稼働状況などをもとに、過去の運転履歴から、最適な自動運転を行うことが可能となる。天気・気温・降水量などの外部情報も監視精度を高める上で欠かせない。これらデータの蓄積があつて初めて、分散型の小規模な処理施設を無人で運用できるようになる。

問題は、住民とやかに合意形成を図るかどうか。「飲み水である水道事業を民間に任せることは危険」といった漠然とした懸念は根強い。住民に対して安定した水道サービスを提供することがコンセッション参入の大前提とはいえず、住民の不安を完全に払拭することは困難だ。地域における水道システム改革が、住民・行政・民間事業者の全てにとつて大きなメリットであることを丁寧に説明し、住民の不安を解消できるよう対話を続けることが求められる。インフラ施設の老朽化対策は待ったなしだ。今すぐにでも住民との対話を始める必要があるだろう。

【図】民間のIoT投資を活用した水道サービス



出所：三菱総合研究所

2

【高齢社会】

デジタルヘルス×IoTによる リハビリ支援

オープンイノベーションセンター 鈴木 智之

Point

- 日本では高齢者の自立支援に関するソリューションの重要性が高い。
- 自立支援には「予防」と「回復」の2種類のアプローチがある。
- IoT技術で得られるデータを活用した多様なサービスに注目。

IoTを活用したデジタルヘルス(※1)の活用領域が広がっている。「Fitbit」(※2)に始まり、体重計、睡眠計などの日常生活をモニタリングするものから、排せつ検知、トレーニング支援、ぜんそくのホットスポット予測など、ここ数年でその裾野は大きく広がってきた。高齢化が進む日本では生活の自立支援に関するソリューションの重要性が高い。方策の一つは予防、もう一つはリハビリテーション(以下、リハビリ)などによる回復である。

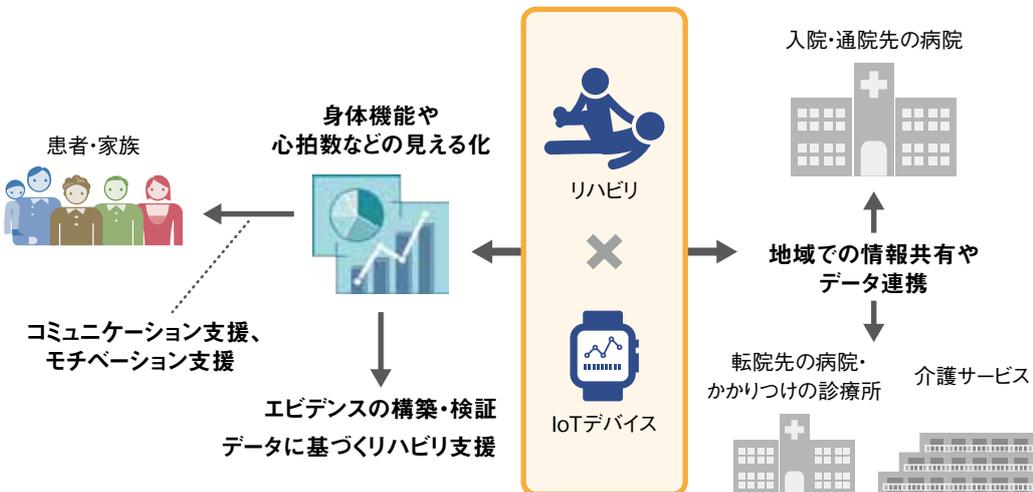
「予防」のデジタルヘルスには多くのサービス事業者が参入しており、生活場面から診断まで幅広くデータを

収集して活用する技術が確立されている。Nokiaは活動量や睡眠などのモニタリングサービスを提供している。大塚製薬とNECは共同で薬の飲み忘れを防ぐIoTピルケースを開発、服薬継続により脳梗塞の再発抑制に貢献するサービスを提供する。

「回復」分野での事例はまだ少ないが、利用は着実に拡大していくだろう。介護が必要となった65歳以上の高齢者の3割(※3)は、脳卒中や転倒による骨折などが原因で身体機能が低下している。再び歩き始め、日常生活に復帰するためには、IoT技術によって簡便かつ正確に得られる身体機能などのデータがリハビリに役立つ。具体的には、「エビデンスの構築・検証」「データに基づくリハビリ支援」「患者・家族とのコミュニケーションやモチベーション向上」など患者目線での活用に加えて、医療や介護のサービス事業者の情報共有やデータ連携にも活用できる可能性がある(図)。

三菱総合研究所がMofftと共同で開発する「モブ測」は、歩行の状態や腕の可動範囲など患者の身体機能を手軽に見える化することで、関連する利用シーンへの貢献を目指している。NTTドコモは、着るだけで心拍数を測定できる機能素材を用いて、リハビリ中の心拍数や活動データを取得、効果の違いを検証する取り組みを行っている。米国とイスラエルに拠点を置くVR Healthが手がけているようなVR(仮想現実)技術を活用したりリハビリサービスも、身体機能データなどと組み合わせることで今後発展していく可能性がある。IoTを活用したデジタルヘルスのさらなる活用が期待される。

【図】IoTを活用したデジタルヘルスによるリハビリテーション支援



(※1) ICTを活用したヘルスケアソリューションの総称。
 (※2) アメリカのフィットビットのリストバンド型ウェアラブル端末。歩数、消費カロリー、距離、心拍数、睡眠に関連する情報を計測、記録できる。
 (※3) 内閣府「平成29年版高齢者白書」(2017)。

出所：三菱総合研究所



【エネルギー】
メガソーラーを
安定継続させるには

地域創生事業本部 馬場 史朗

Point

- 低炭素社会実現には、メガソーラーの安定的継続が不可欠。
- FIT後は、地域内で事業を引き継ぐ案に期待。
- 地域の新規事業者に安く譲渡して電力を卸売すれば地方創生に貢献。

再生可能エネルギーの高値買い取りを電力会社に義務付ける「固定価格買取制度（FIT、2012年開始）」が呼び水となって、大規模太陽光発電所（メガソーラー）の設置が進んできた。普及拡大の流れを受けて国は、2030年には再生可能エネルギーが、主力電源となり、電力量ベースで22〜24%（うち太陽光は7%程度）を担うと試算している（※1）。

だが、FITによる買い取りは最長20年間のため、2032年には安定した高値で売電できないメガソーラーが出始める。民間事業者の大半が利幅縮小を嫌って

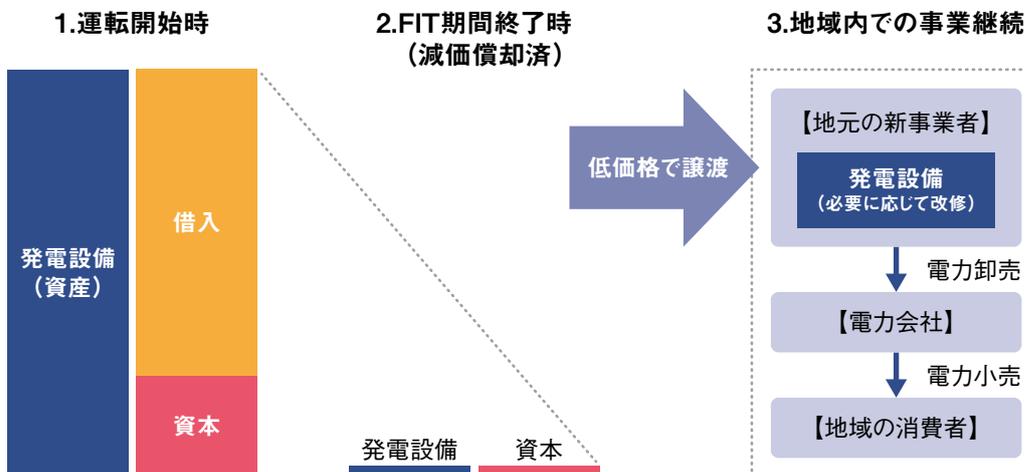
廃業に走れば、再生エネルギーの主力電源化は遅れ、2050年に低炭素社会へ移行するという目標の達成も厳しくなる。資源エネルギー庁は、蓄電池設備の併設促進を通じ、電気を一時的に貯めてから売却することでメガソーラーを「安定電源化」する案を示している。しかし、実現に不可欠な蓄電池価格の大幅低下は当面、期待薄である。

メガソーラー事業者は、FIT期間終了後の対応を今のうちから真剣に考えておくべきだろう。大まかな選択肢としては、①再投資や建て替えを経て事業継続、②改修しつつ事業継続、③撤去・廃棄した上で地権者に用地を返還、の三つが考えられる。その際の判断要素は、用地を所有する地権者の意向や電力市場の動向、改修に必要な設備投資の額、事業を継続した場合に期待できる利回りなどである。

卸電力価格がふるわず計画通りの収益を上げられないと判断した民間事業者が発電を続けることを躊躇する一方、地権者が用地の継続利用を望むケースも多いだろう。そうした場合は、発電設備を地域密着型の新事業者に引き継ぐことも一案である。減価償却済みで資産価値が大幅に減少した設備であれば評価額は低めになるため、地域発の新興事業者でも手が届く。こうした新事業者が近隣の電力会社に対して低価格で卸売りを行えば、地方創生の一助にもなる（図）。

電力には一定の需要がある。そして公益事業でもある。利幅が薄くなったとしても発電を引き継ぐ者は常に存在するのではないだろうか。

【図】FIT後にメガソーラーを地域に移管する流れ



出所：三菱総合研究所

（※1）経済産業省「長期エネルギー需給見通し」（2015年7月）記載。

【地域創生】

スタートアップに期待される 地域の課題解決

オープンイノベーションセンター 須崎 彩斗

Point

- 課題解決に対する地域発スタートアップへの期待が大きい。
- 自治体はスタートアップと課題に取り組み、初期の顧客となること。
- スケールアップできる課題設定がカギ。

国連サミットで「持続可能な開発目標（SDGs）」が採択されるなど、企業による社会課題解決の取り組みに関心が高まっている。日本では社会課題解決をもたらすものとして主に都市圏の大手企業のイノベーションが期待されてきた。今後は、地域密着の目線で課題を解決する地域発ベンチャー企業（スタートアップ）の存在感が増す。地域に根ざしてスタートアップが活躍できるのは、革新的な技術を用いてスピーディーに事業を開始（スモールスタート）できるからである。大きな市場を必要とする大企業では対応できず、手付かずのまま残っている地域課題



は多い。就農人材不足に悩む小規模な農家に対し、センサーとAIを活用した農作物育成を、1年以上にわたり支援する取り組みなどはその好例といえよう。

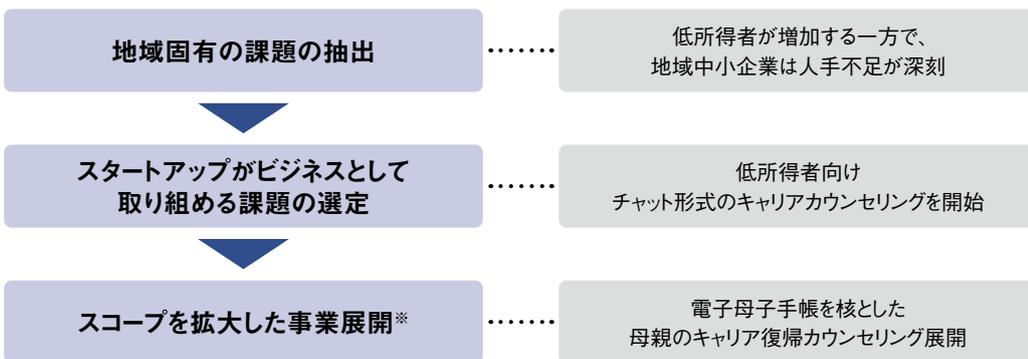
では実力のあるスタートアップをどう地域に呼び込むか。ポイントは二つある。まず、スタートアップと伴走して課題解決に取り組み、事業へのインセンティブを増すため初期の顧客となること。これについては地域固有の課題を示し、解決策を提案したスタートアップと一緒にその解決を目指す「スタートアップインレジデンス」という取り組みが始まっている。

もう一点は、事業のスケールアップを支援することである。単に展開の範囲を拡大するのではなく、事業のスコアを上げ、スタートアップが短期間で全国ないしグローバル規模に事業展開する可能性をアピールする必要がある。そのためには行政と異なる視点で社会課題を見据え、新事業を企画できる外部有識者を有効に活用するべきだ。

三菱総合研究所が神戸市と共催した「未来共創カンファレンス（※1）」では、同市がスタートアップの事業化を支援した事例が紹介された。その一つに、低所得者対象のチャット形式のキャリアカウンセリングサービスがある（図）。現在は事業スコープを広げ、電子母子手帳を核とした「母親の悩み共有」や「出産後のキャリア相談」の新事業を計画中だ。神戸市は、「チーフ・イノベーション・オフィサー」として、米国のスタートアップ支援事業者を招いた。事業拡大支援にますます注力することが期待される。

【図】スタートアップを地域に呼び込む課題設定の流れ

地域発のスタートアップに求められる 課題設定の流れ



※スタートアップが将来事業拡大できる規模のインパクト

出所：三菱総合研究所

（※1）2018年1月25日に三菱総合研究所が神戸市と共催した「神戸発 未来共創イノベーションカンファレンス」地域力を競争力へ。

[A I]

RPAを「野良ロボ」にしない



コンサルティング部門
経営イノベーション本部 佐々木 康浩

Point

- 自動で大量に業務処理を行うソフトウェア「RPA」が企業に浸透しつつある。
- 風潮に流されて導入を進め、保守が行き届かない「野良ロボ」になる例も。
- 実装・運用基準を定め、技術進化に合わせて定期的に見直しを。

ロボットが仕事を肩代わりしてくれるかのように、コンピュータ上の定型業務を自動で大量に一括処理するソフトウェア「RPA (Robotic Process Automation)」が普及しつつある。AI技術を使うことで、従来であれば人間にしかできないと思われる複雑な作業も行える。主要な金融機関が業務自動化の手法として採り入れ、大手広告代理店の電通も、長時間労働を是正する切り札として導入を進めている。経済誌を中心としたメディアに採り上げられる回数も増えてきた。

RPAには事務効率化や働き方改革につながる以外

にも、さまざまな効用がある。従来であれば過大な投資によってシステムを構築しなければ不可能だった業務に適用することで、コストを大幅に節減できる。また、人の手間や負担を軽減して情報収集やレポートの頻度も増やせることから、経営判断の高度化にもつながられる。

ただし、導入効果を最大化するには、あらかじめ中長期的な計画を立てておくことが不可欠だ(表)。大量の一括処理を要する業務がないにもかかわらず、無計画にRPAを導入して、無駄な投資をしてしまった企業が現れている。

導入に関してだけでなく、運用していく中で弊害も出てきている。適用範囲が広がって数が増えすぎた結果、管理担当者が不明となつて保守されないRPAが、放置されたままメール送信やファイル操作などの処理を勝手に行う「野良ロボ」と化している。また、処理する計算の結果が間違っていることに会社が長い間気づかず、経営判断のミスを引き起こしかねなかったケースも報告されている。

野良ロボに手をかまれないようにするには「首輪」、つまり一定の実装・運用基準を用意するしかない。情報システム向けほど堅牢なものである必要はない。内部統制において、表計算ソフトやワークフローに対して策定したものと同類のものだ。ただし、技術の進化が早い領域であることから、実装や運用の基準は常に見直すことが肝要である。モニタリングや定期監査を実施して、チェック体制に不備が生じないようにすることも忘れてはならないだろう。

[表] RPAの導入・運用で見られる問題点と解決策の例

	問題点	原因	解決策(例)
導入時	<ul style="list-style-type: none"> ■導入効果が最大化されない ■一部の部署や業務に限られ拡大しない 	<ul style="list-style-type: none"> ■何となく導入が始まってしまう ■目先の業務だけに適用する 	<ul style="list-style-type: none"> ■導入計画の立案 ■活用ロードマップ策定 ■実装基準の策定
運用時	<ul style="list-style-type: none"> ■導入効果を評価できない ■担当者が異動すると使われなくなる ■勝手に動作するなど「野良ロボ」化する ■処理結果の間違いに長く気づかない 	<ul style="list-style-type: none"> ■現場が勝手に使い始めて属人化していく ■RPAの稼働台数を誰も把握していない 	<ul style="list-style-type: none"> ■運用基準の策定 ■管理ツール導入 ■モニタリング・定期監査の実施

出所：三菱総合研究所

6

【経営】 生産性向上に不可欠な 「人的投資」と「組織変革」

政策・経済研究センター 酒井 博司

Point

- 働き方改革の根本は中長期にわたる生産性向上にある。
- 日本のR&D投資水準は米英と並ぶが人材・組織変革向け投資は低め。
- 人的資本向上と組織変革の重要性を再認識すべし。

働き方改革の根本は、企業の生産性を中長期的に向上させる点にある。経済協力開発機構(OECD)は、生産性向上には研究開発や経営組織改善、人材の質向上といった継続的なイノベーション活動による無形資産蓄積が欠かせないと指摘している(※1)。

OECD諸国では企業の無形資産を、研究開発(R&D)を軸とした投資で蓄積される「革新的資産」、コンピューターやソフトウェア、データベースからなる「情報化資産」、そして人材投資や組織変革、ブランド力構築などで培われる「経済的競争能力」の三つの類型に

分け、同じ基準で計測している(※2)。

日本は製造業偏重(※3)ながらR&D投資の水準自体は高い。2012年時点で国際比較すると、日本の革新的資産のGDP比は6%と、米国の5%や英国の4%をしのぐ。

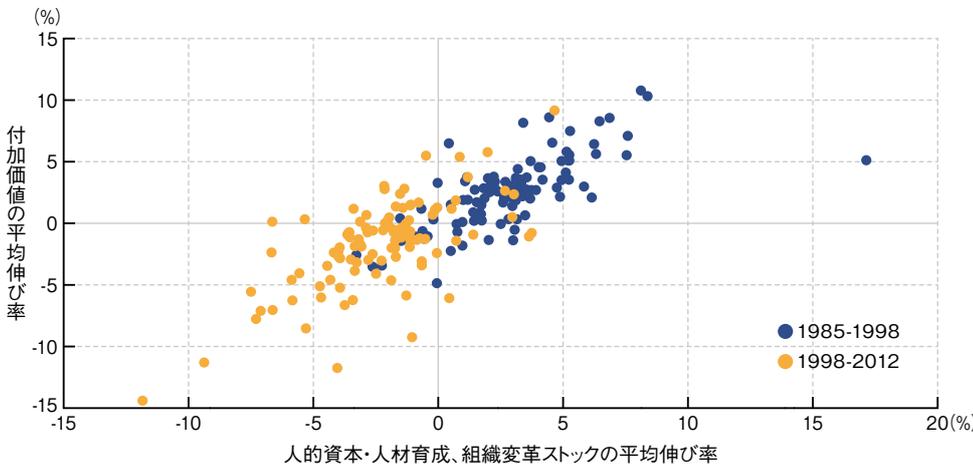
しかし、人材開発や組織変革のための投資はおろそかになっているようだ。経済的競争能力のGDP比は米英が7%程度なのに対し、日本は3%にとどまっている。時系列で見ると、日本企業が人的資本や組織変革をR&Dの後回しにしたツケの大きさが分かる。

日本の108産業を分析すると、人的資本や組織変革によるストックと、創出された付加価値には一貫して強い相関がある。だが、1998年以前と比べると、同年以後は人的資本・組織変革投資と付加価値の伸びが、ともに鈍化していることが分かる(図)。90年代後半にリストラ圧力が強まったことを契機として、人的資本・組織変革への投資が減少に転じ、付加価値の伸びも停滞している。

2017年3月に政府がまとめた働き方改革実現会議の実行計画には、長時間労働の是正や同一労働同一賃金の導入が盛り込まれた。しかし、生産性向上に不可欠な人的資本の向上や組織変革には、あまり言及されていない。

政府も産業界も、人的投資の重要性を再認識する必要がある。単に投資額を再び増やすだけでは不十分ではないだろうか。イノベーションを通じて多様な人材が育成されるとともに、そうした人材が思う存分活躍できるように、組織の変革が進むことを期待したい。

【図】業種別に見た人的資本・組織変革ストックの伸びと付加価値の伸びの比較



注：人的資本・人材育成、組織変革投資の水準が最も高い1998年の前後でデータを分割している。

出所：JIPデータベースより三菱総合研究所作成

(※1) OECD, Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation, Oct. 2013.
 (※2) OECD(定義)元ひなぐた論文が、Corrado, C., Hulten, C., and D. Sichel(2009), "Intangible Capital and U.S. Economic Growth", Review of Income and Wealth, 55(3), 661-685. である。日本の計測結果は経済産業研究所の「イーピーターム」に記載されている。
 (※3) MRIマンスリーレビュー2017年7月号「非製造業の研究開発が新市場をもたらす」参照。