

MONTHLY REVIEW

MRIマンスリーレビュー

巻頭言

常務研究理事

村上 清明

クオリティ・ジョブは計画的に創るもの

AI(人工知能)は、21世紀の持続可能で豊かな地球社会を実現するためのキーテクノロジーであるが、いくつかの懸念材料もある。その一つが雇用問題である。近年の雇用状況を見ると、中産階級の中核であるホワイトカラーがITで代替されている。新たに生まれる仕事もあるが、その多くは低収入の仕事であり、高収入が得られる仕事(クオリティ・ジョブ)は少数だ。これは、大量の中産階級を生んだ産業革命の時との大きな違いだ。

今後も新たなビジネスと仕事は多数生まれてくるだろうが、技能や資格の習得だけでは高収入に結びつかない。例えば、国内には、すでにドローン操縦士の資格取得のための学校が多数設立されているが、操縦技能だけでは、持続的に高収入を得られる仕事にはならないだろう。

高収入が得られる仕事となるには、より高い経済価値を生み出せるようにすることが必要だ。そのためには、包括的かつ、より高い専門性が求められる。宇宙航空分野で全米トップのERAU(Embry-Riddle Aeronautical University、1925年創立)には、ドローン関連分野のトップ人材を養成する学部・修士課程がある。そこでは、科学、技術、経営を含む包括的なプログラムに加え、研究では、NASA(米国航空宇宙局)などと共同で最先端の研究が行われている。多数の企業が参加する共同研究、職業訓練、競技(コンテスト)、寄付講座など、実務教育も充実している。こうした教育プログラムは、将来の人材需要や得られる収入を綿密に調査した上で組まれており、学生は、想定される卒業後の仕事と収入を見て入学を判断できるようになっている。

産業のスクラップ・アンド・ビルドが不可避な時代を迎え、再教育の必要性が叫ばれているが、その出口(高収入が得られる仕事)が見えなければ、学習意欲も湧かない。個人の努力でその出口を創れるものでもない。学産官が一体となってクオリティ・ジョブを創ることが重要だ。

巻頭言

クオリティ・ジョブは計画的に創るもの

特集

脱炭素社会を展望するエネルギービジョン 1

トピックス

1.量子コンピュータの商用化

2.筋肉質なデジタル環境

3.理にかなった健保改革

4.森林資源活用を推進する

5.インフラ輸出の成功の鍵

6.デジタル技術に向く商品・サービス

5



特集

脱炭素社会を展望するエネルギービジョン

— 長期視点で3E+Sと脱炭素社会を両立



温室効果ガス80%削減を
通過点として脱炭素社会
の実現が最終ゴールに。

地球温暖化対策とエネル
ギー政策を両立させる難
問にチャレンジ。

明確な方針、産官学連携・
合意に基づく長期的な工
程表の立案を急ぐべき。

1. 最終ゴールは脱炭素社会

2019年6月、軽井沢にてG20持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚会合が開催され、G20軽井沢イノベーションアクションプランが採択された。このG20に歩調を合わせるかたちで、わが国も「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を閣議決定した。この戦略では最終到達点としての「脱炭素社会」を、今世紀後半のできるだけ早期に実現することを目指すとしている。

かねてより、わが国でも脱炭素社会構築に向けて2050年までに温室効果ガス排出量を80%削減という目標を掲げてはいたが、欧州が2050年までに「climate-neutral」を目指すとするビジョン^{※1}を提唱する中、一步踏み込んで「脱炭素社会」を明確に国の最終ゴールと位置付けたことの意味は大きい。

国内の温室効果ガス排出量は、2017年度で中期目標の基準となる2013年度比8%減と、2050年80%削減のハードルは高いが、その先の目標＝脱炭素社会実現も視野に入れ、取り組むべき課題と必要なソリューション、打つべき施策を以下に整理した。

2. 脱炭素社会実現のために必要な技術オプション

当社では、エネルギーモデル「MARKAL-JAPAN-MRI^{※2}」を用いて、80%削減が実現した場合のエネルギー需給の姿を定量分析してきた^{※3}。80%削減に向けても、再生可能エネルギーの大量導入、大胆な省エネと電化の進展など、技術的なブレークスルーとエネルギー業界のドラスチックな構造変革が必要だが、それでもなお、化石燃料利用は一定程度残ることが想定される(図1)。

脱炭素社会実現に向けては、再生可能エネルギーの大量導入や徹底的な省エネや電化にとどまらず、火力発電、製鉄などの産業部門での高温熱処理、船舶や航空機などさまざまな分野での化石燃料由来の排出を削減する必要がある。それは、技術的には代替が難しい分野でもある。

具体的には、以下のような、現状では実用化に至っていない技術を開発し併用することで、残り20%の排出を実質的にゼロとしなければならない。

- 製鉄プロセスでコークスを使用しない直接還元製鉄などの革新的製造技術
- バイオマスや再生可能エネルギー電力を利用するカーボンフリー燃料製造
- 発電所や製鉄所で排出されるCO₂を回収・貯留するCCS^{※4}や回収したCO₂を化学品などの原料として利用するCCU^{※5}

※1: 2050 long-term strategy, European Commission
https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en

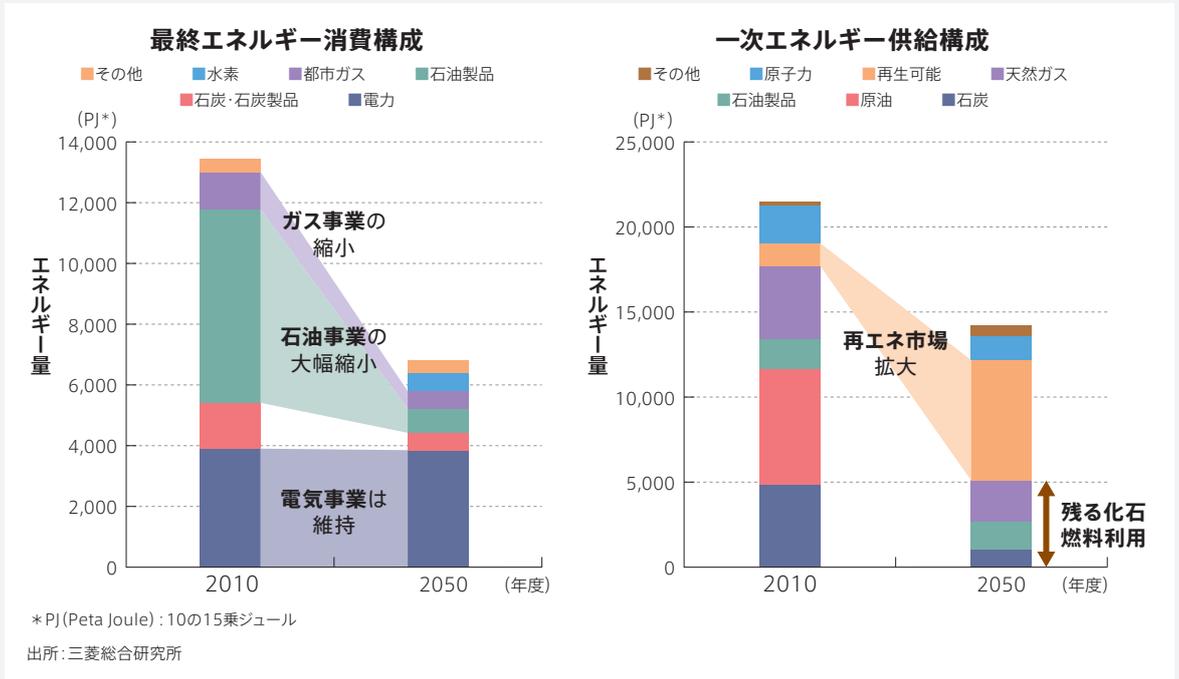
※2: エネルギー・サービス需要、エネルギー利用技術、CO₂制約条件などを与え、エネルギーシステムコスト最小化のもとで最適化されたエネルギーシステムの姿を計算するエネルギーモデル。IEAが開発したMARKALを活用し、MRIが改変、高度化を行ったもの。

※3: 2016年4月号の特集「脱炭素社会の実現に向けた2050年ビジョン」

※4: Carbon Capture and Storage

※5: Carbon Capture and Utilization

[図1] 2050年に80%削減が実現した場合のエネルギー需給



- 空気中のCO₂を人工的に直接分離回収するDirect Air Capture (DAC)などのネガティブエミッション技術

3. 脱炭素社会における3E+S

もっとも、難度の高い技術を組み合わせることで脱炭素社会の実現を目指す場合にも、同時にそれがエネルギー政策の基本的視点である3E+S(供給安定性、経済性、環境性、+安全性)の要請をも充足するか、検証する必要がある。

① 供給安定性

供給安定性は、長期・短期の両面から確保される必要がある。太陽光および風力といった再生可能エネルギーが主力電源化した場合、時間帯や気象条件など短期的な変動への対応が課題になる。供給の安定化のためには蓄電池の大量導入が不可欠だが、半面、エネルギーの長期備蓄には蓄電池は不向きな面もある^{※6}。蓄電に加えて、水素などのカーボンフリーの燃料に変換して備蓄することも重要である。

なお、再生可能エネルギーは基本的に国産エネルギーであり、自給率の向上に資するものである。ただし、海外のバイオマス資源の輸入や、海外の再生可能エネルギーを利用したカーボンフリー燃料を輸入する場合は、調達先の多角化を図る必要がある。

② 経済性

太陽光発電や風力発電は世界的に急速なコスト低減が進んでおり、国内でもコスト低減が図られているものの、世界レベルには追いついていない。今後も、日照条件、風況、

※6:蓄電池は充電と放電を繰り返し行うことを想定した設備であり、蓄電池に長期間充電し続けてしまうと本来の価値が発揮できなくなる。

国土面積の制約を考えると、世界のトップレベルの価格水準までコストを引き下げられるかは不透明である。2050年80%削減に向けて、まずは太陽光発電と蓄電池を組み合わせ、昼夜を問わず電力を供給できるシステムを構築することで、従来型の火力発電と同等以下のコストを達成することが求められる。

また、国内では北海道エリアに豊富な風力発電ポテンシャルがあるが、北海道と本州の間の送電容量は極めて少ないというジレンマがある。送電線の増強とは別に、発想を変えて、豊富な風力発電の電力をカーボンフリー燃料に変換して需要地に供給するというアプローチも提案したい。ただし、このカーボンフリー燃料も化石燃料と同程度のコストとならなければ本格的な代替は進まないだろう。海外にも目を向けて、低コストで再生可能エネルギー電力を得られる国や地域からのカーボンフリー燃料調達も見据える必要がありそうだ。

③ 環境性

脱炭素社会が実現した暁には、温室効果ガスの排出に起因する環境性の問題は解消するが、それに向けてはCCS/CCUやネガティブエミッション技術の活用も必要になる。CCSの場合は、地中貯留や海洋隔離といったオプションが考えられるが、貯留先への長期に及ぶ影響評価が不可欠である。

海外からバイオマス資源、水素、メタンといったカーボンフリー燃料を調達する場合、これらの燃料の製造や輸送過程で消費される化石燃料など、ライフサイクルでの環境性も検証されなければならない。液体バイオ燃料ではすでに持続可能性基準が定められているが、今後さまざまな種類の燃料にも同様の基準策定を進めるべきである。

また、再生可能エネルギーの大量導入にあたっては、温暖化以外の環境性にも配慮すべきである。太陽光発電設備の設置による生態系などへの影響に関しては、一定規模以上の設置には環境影響評価が必要となった。今後洋上での風力発電設備の導入・拡大が期待される中、海洋資源などへの影響の配慮も求められる。バイオマス資源を利用する上では、食糧と競合しない範囲内での活用とすべきである。

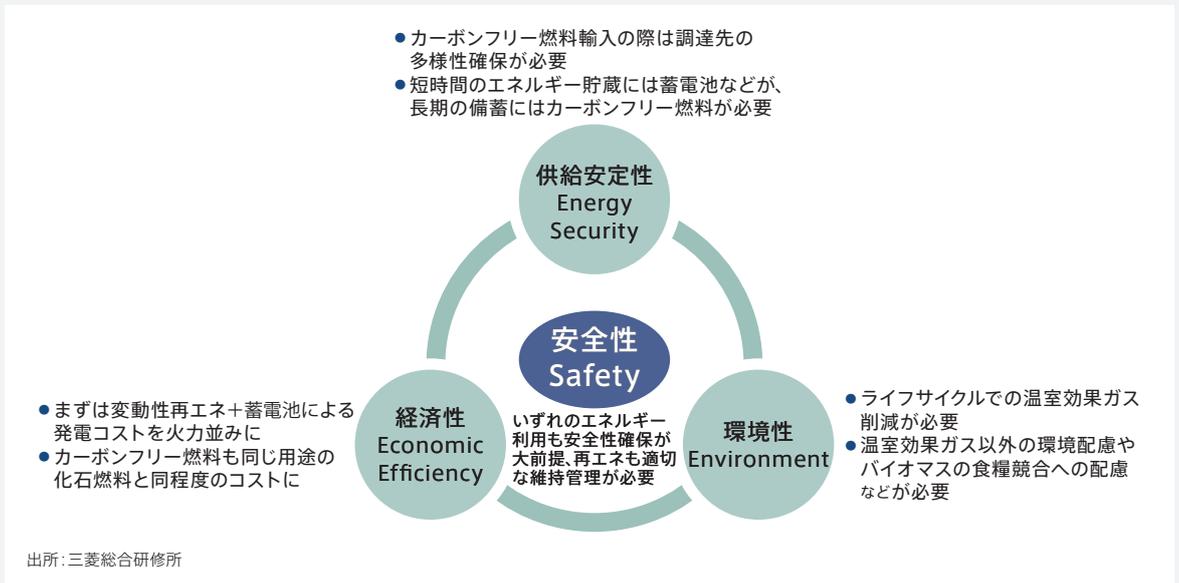
④ 安全性

どのようなエネルギーを利用する場合でも、安全性の確保は大前提となる。

再生可能エネルギーを利用する上でも、適切な維持管理は欠かせない。現在、10kW以上50kW未満の、事業用の低圧太陽光発電設備は50万件を超え、身近な存在となったが、不用意に接触すると大事故につながる高電圧がかかっている。これらの発電装置が固定価格買取制度の支援期間を終えた後、最悪の場合に放置されてしまう可能性も否めない。発電事業の売却希望者と購入希望者のマッチング機能を有する市場の整備など、適切な事業者^{かじ}に管理を一元化する方向に政策の舵を切ることが望ましい。

また、サービスの多様化を進めつつ供給と需要の協調制御を進める上で、電力分野におけるサイバーセキュリティの向上も忘れてはならない課題である。

[図2] 脱炭素社会における3E+Sの評価例



さらに、少なくとも当面は原子力発電に一定割合を依存し続けるかぎり、その安全確保は最優先の課題である。ただし、原子力の利用は、その安全性が確保されることを前提に、3Eを確保する上で社会全体のコストを下げつつ、安定的に非化石電源を獲得しうる手段である。加えて、カーボンフリー燃料の製造にも資する可能性があることから、そのオプションは確保しておくべきと考えられる。近年注目されている小型原子炉も、供給安定性に限界のある太陽光および風力の大量導入を支える調整力の供給などの観点から、その必要性を論じてはどうか。脱炭素社会構築に向けて、大きな国民負担を強いつつ再生可能エネルギーのインフラを整備していく中で、万全の安全対策を条件に原子力の必要性を議論していくことも重要だろう。

4. 脱炭素社会構築に向けて

2050年80%削減の実現も決して容易ではないが、最終ゴールの「脱炭素社会」実現に向けてはより技術的・経済的に困難を伴う排出源の削減が必要となる。技術面で、現時点では実証されていない技術の開発・実用化を目指す一方、3E+Sの確保も引き続き必須のテーマである。温暖化対策とエネルギー問題という二つの難題にチャレンジする以上、明確な方針と長期的な工程表の裏づけなくしては望むべくもない。

欧州ではすでに脱炭素社会実現を見据えたビジョンを策定しており、複数のシナリオ分析や経済社会影響評価を経て、策定後のコンサルテーションなどを実施している。わが国にも、脱炭素社会構築を念頭に、合理的なシナリオ分析、必要な技術開発や研究開発投資、経済社会への影響評価、原子力も含めた社会の受容性向上などを議論する産官学のプラットフォームを構築し、明確な方針と長期的な工程表を策定して幅広いステークホルダーのコンセンサス形成を目指すべきである。

量子コンピュータ向け ソフトウェア開発に投資を

未来構想センター | 澤部 直太 |



「量子コンピュータ」の実現可能性が高まり、渋滞緩和や創薬などに期待。

「量子アニーリング」と「量子ゲート」にはそれぞれ一長一短が。

柔軟なオープンイノベーション体制のもと、ソフト開発にも早期に投資を。

※1: データマイニングや機械学習などITを駆使して、新素材を効率的に開発する手法。MRI マンスリーレビュー2017年11月号特集「マテリアル革命が日本を救う」参照。
<https://www.mri.co.jp/opinion/mreview/special/201711.html>

※2: 膨大な選択肢から最適な組合せを得ることを目的とした問題。「巡回セールスマン問題」(与えられた複数都市を1回ずつ訪問し、最後に出発した都市に戻る場合に、最短となる経路を求める問題)が有名。

※3: 東京工業大学の西森秀稔教授が1998年に提唱した原理を利用した量子コンピュータの方式。組合せ最適化問題に特化している。

※4: 量子力学における重ね合わせの原理を利用した量子コンピュータの方式。古典コンピュータと同様の汎用性を備える。

量子効果を応用した「量子コンピュータ」の実現可能性が高まり、従来型のコンピュータ(古典コンピュータ)では解析が不可能とされてきた難問の一部に解決の糸口が見えてきた。交通渋滞を緩和するための経路探索、新素材開発(マテリアルズ・インフォマティクス^{※1})、創薬などに有効な組合せ最適化問題^{※2}への適用など、飛躍的な効果が期待されている。

量子コンピュータの方式には、「量子アニーリング方式^{※3}」と「量子ゲート方式^{※4}」の2種類がある。量子アニーリング方式は2011年にカナダのD-Wave Systems社が商用マシン1号機に実装して注目を集めた。同方式の特徴は、「組合せ最適化問題を高速に解ける」「商用化で先行している」「今後数年でより大規模な問題も解けるようになる可能性がある」ことにある(表)。比較的短期に成果が期待できるとして、NEC、日立製作所、富士通といった国内の大手IT企業が量子アニーリング方式のマシンの開発に注力し、電力、航空のシミュレーション分野などでの実用化も進み始めている。

一方、古典コンピュータのような汎用性が期待されるのが量子ゲート・マシンである。Google、IBM、Intel、Microsoftなどの米国IT企業、Alibaba、Baiduなどの中国勢は、汎用量子コンピュータ市場に対して巨大資本を投入している。開発には10年以上かかる見込みだが、将来市場における主導権を狙う格好である。

量子アニーリング方式は組合せ最適化問題しか解けず、量子ゲート方式の実用化には時間がかかるといった課題もある。今は旺盛な投資意欲も減少するおそれがあるが、日本は将来の革新的な応用を考え、継続的な研究開発を推進すべきである。ハードウェア開発がある程度進むと、次の主戦場はソフトウェア開発となるはずだ。量子コンピュータ上でアプリケーションを動かすためのソフト開発投資を増やし、国際競争力も高める必要がある。その際、オープンイノベーションなどを活用してハード・ソフトの枠を超えてさまざまな研究者や民間企業が集えば、ハードウェアの主流がいずれの方式になったとしても柔軟に対応ができるだろう。

[表] 量子コンピュータのハードウェア開発状況

	特長	実現時期	国内動向	海外動向
量子アニーリング方式	組合せ最適化問題を高速に解ける。	既に商用化され、今後数年でより大規模な問題も解けるようになる。	古典コンピュータで実現したアニーリング・マシンは、国内大手ITベンダーが開発。	D-Wave Systems社(カナダ)が2048量子ビットの"D-Wave 2000Q"を商用提供。
量子ゲート方式	古典コンピュータと同程度の汎用性をもつ。	研究段階であり、実用的な問題が解けるようになるには10年以上かかる。	大学・研究機関などを中心に研究開発を推進。	米国IT大手や中国IT大手が競争。 量子ビット数では、IonQ社(米)の79量子ビットがトップ(2019年7月時点)。

出所: 三菱総合研究所



企業はIT関連予算の8割弱を現行ビジネスの維持・運営に費やしている。

前向きな投資を増やすには「見える化」による工数削減が非常に有効。

デジタル化実施の後もリバウンドしない筋肉質な環境の維持が肝要。

※1: 一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会の「企業IT動向調査報告書2019」によると2018年度の実績は77.5%、2014年度は79.2%だった。

企業はAIやIoT、クラウドコンピューティングといったデジタル技術を導入して業務効率化や顧客対応強化を進め、常にビジネスモデルの変革を追求する必要がある。こうしたデジタル化戦略の早期策定と実現には、リソースの適切な配分が欠かせない。しかし、企業のIT関連予算のうち、現行ビジネスの維持・運営向けが占める比率は2018年度まで数年間、8割弱の水準で高止まりしている。その3年後に平均66%に抑える計画^{※1}であることからすると、目標と現実とが大きく乖離しているのである。

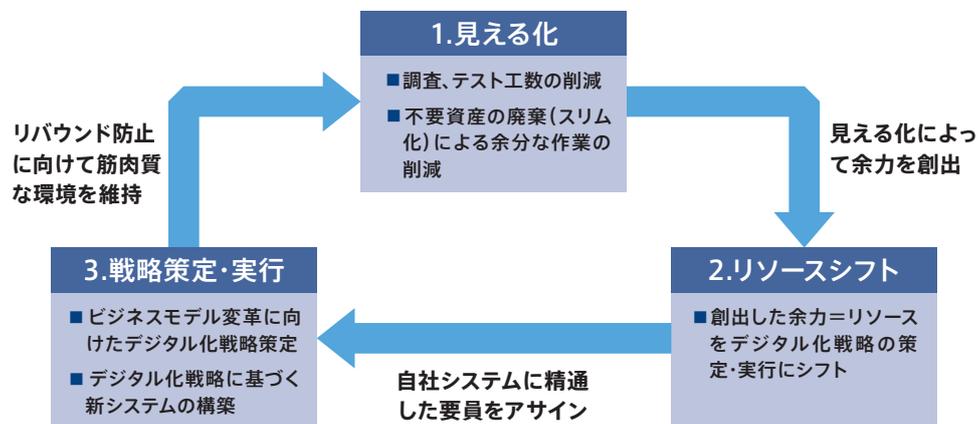
前向きな投資を増やせないのは、現行システムの維持・運営にコストがかかりすぎるからである。相次ぐ改修でシステムが複雑化、肥大化して管理が困難になっていること、高齢化で退職者が増えているベテラン人材のスキルやノウハウが、若手や中堅に継承されていないことなどがその背景にある。

有効な打開策は、プログラムの構造や関連性を「見える化」するツールの導入・活用である。経験年数に裏打ちされた個人のスキルやノウハウに依存しなくても、システム改修で影響を受ける部分を容易に特定でき、調査やテストの効率化を図ることが可能になる。また、稼働していない不要資産を廃棄(スリム化)することで、それ以降の余分なシステム改修作業などを減らせる。当社の経験則として、見える化を行えばシステム改修作業全体の10~15%程度の工数は削減可能である。

なお、現行システムの複雑化・肥大化が再発(リバウンド)しないよう、筋肉質な環境を維持することが肝要である。そのためには見える化だけではなく、不要資産を廃棄する判断基準や目標、プロセス、体制などを、あらかじめ定めておく必要がある。いったん減量に成功しても体重計に乗り続けるだけでは、リバウンドは防げないのだ。

こうした一連の措置によって自社システムに精通した要員の余力が創出できるため、外部に頼らずにデジタル化戦略を早期に実施に移す環境が整う(図)。その際に経営層はシステム維持・運営を現場任せにしておくべきではない。むしろ、積極的に現場の実態を把握した上で、デジタル化戦略を成功に導く意思決定をスピーディーに行うべきである。

【図】 デジタル化戦略の策定・実行に必要な変革



出所: 三菱総合研究所



企業健保の体力が高齢者医療による負担増で限界を迎えている。

健康な卒業生(定年退職者)の輩出が歯止めをかけるポイント。

健康づくりの成果をデータで客観的に評価し、生産性向上との両立を。

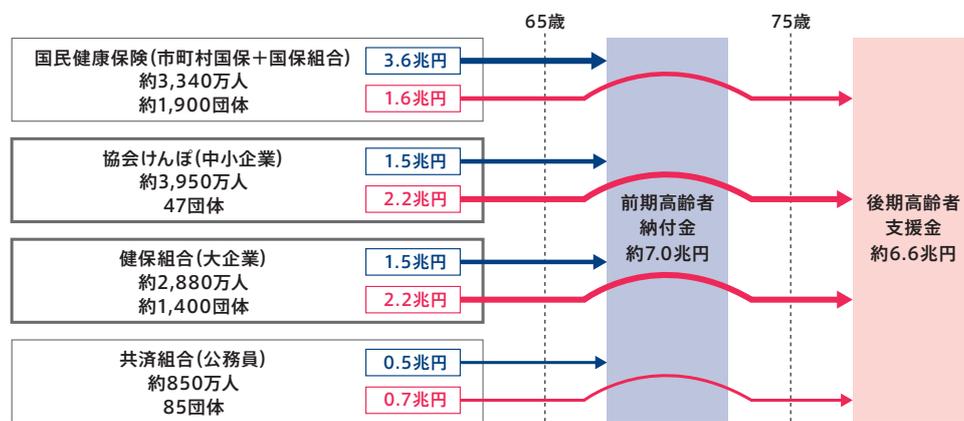
企業の健康保険組合の体力が限界に近づいている。高齢者の医療を支える拠出金負担が増え続け、組合の財政を圧迫しているためだ。団塊の世代が後期高齢者となる2022年には半数以上の健保で、保険料負担に高齢者向け拠出が占める比率が50%を突破する見込みだ。健康保険組合連合会によると、過去10年で被保険者1人当たりの年間保険料負担は11万円超も増えた。

現行制度では社員に高い報酬を払っている企業の健保ほど負担が重くなっている。後期高齢者支援金は支払い能力に応じた総報酬割、前期高齢者納付金は保険者間の財政調整によって拠出額が決まっている。2018年度予算ベースで、約2,880万人が加入している大企業の健保組合と、約3,950万人が加入する中小企業の「協会けんぽ」の拠出額は同じであることになる(図)。加入者1人当たりで見ると、大企業の健保は中小企業よりも約4割多く負担している。支払い能力に応じて拠出額が決まる現在の仕組みでは、企業にとって従業員の健康づくりに対するインセンティブが働かない。そのため、高齢者の増加に伴う医療費増大に歯止めがきかない構造といえる。

解決策として考えられるのは、報酬の高低だけではなく健康づくりの達成度も加味して拠出額を決める仕組みの導入である。企業が健康な卒業生(定年退職者)を増やし高齢者の医療費抑制に貢献すれば、企業と健保から的高齢者向け拠出額を減らすことができる。こうした理にかなった仕組みになれば、企業も健康経営を進めようとするはずだ。そのためには企業と健保による健康づくりの成果を評価する客観的な基準づくりが不可欠だが、健診・レセプト(診療報酬明細書)データといったビッグデータによる予知予測技術、ウェアラブルデバイスやアプリを駆使した行動変容の仕組みを活用すれば可能であろう。

生活習慣病などの健康課題は業種・業態や職種によって影響を受けるというエビデンスも出始めている。経営者は、従業員の健康増進と生産性向上との両立を目指すべきだろう。

【図】 高齢者医療支援の体系(2018年度予算ベース)



出所: 三菱総合研究所



**民有林の資源活用を促進
するため新たな制度と税
制が整備された。**

**森林所有者だけでなく消
費者や市町村も巻き込ん
で事業性確保へ。**

**自治体や企業の意識変革
に乗って市場を急拡大さ
せることも可能。**

※1: 2019年4月1日に施行された森林経営管理法に基づく自治体による森林整備に充てるため「森林環境譲与税」が自治体に譲与されることとなった。間伐などの森林整備、人材育成などに充てられる。2024年度に導入される「森林環境税」に先行して施行された。

民有林の活用を、自治体が仲介して加速させる法制度^{※1}が2019年春に整備された。2014年から個人住民税に一律して上乗せされてきた年額1,000円の「復興特別税」を引き継ぐ新税を創設し、国が年間約620億円を、市町村を中心とした自治体に配分する。

森林経営をめぐるっては、国産材が競争力のある輸入材に押され採算確保が難しく、所有者や境界が不明で管理が十分行き届いていないことが課題とされてきた。新制度では森林所有者だけに責任を負わせるのではなく、消費者（納税者）や市町村も巻き込むかたちで難局の打開を図る。市町村と都道府県は安定財源を得ることで、森林資源活用への主体的な参画が可能となる。

新制度導入前から積極的に取り組んでいる地域がある。一例は福島県会津地域の13市町村が2016年度に着手した広域での連携である。森林資源の量や生産能力が異なる地域が行政単位を超えて結びつき熱利用に使う木質チップの需要喚起や国産材の販路開拓などを進めている。新税による財源確保はこうした取り組みの追い風となる。

企業にとっても状況は変わりつつある。国連の「持続可能な開発目標（SDGs）」が話題となる中、森林資源活用は地域経済との共存共栄を目指せる事業領域として注目されている。コマツは創業の地である石川県小松市の工場で、県や森林組合と組んで調達した木質チップを燃やして得た圧縮空気・電気・熱を、生産に活用している。また、福井県あわら市の「あわら三国もりもりバイオマス」事業では木質チップを燃やして沸かしたお湯を宿泊施設に安定供給し、地域経済をけん引する企業・旅館・銀行など地元のステークホルダーが総ぐるみで参画している（表）。今後は新制度を通じて、かつては考えられなかったような企業の参入も期待できる。

新制度では、年間2,500億円規模とされる国内林業の付加価値を今後10年間で倍増させる計画。新規参入による成功例が相次げば、市町村と地元のステークホルダーの意気も上がり、市場拡大を後押しする好循環が期待できる。実需をとらえて資源活用が進んだ先例に倣えば、付加価値倍増は夢物語ではない。

〔表〕自治体・企業による積極的な森林資源活用例

事業名	主要な当事者	事業概要・特徴
あわら三国エリアでの木質バイオマス熱供給事業	もりもりバイオマス、地元の企業、森林組合、旅館、銀行	間伐材由来の木質チップで沸かしたお湯（主に給湯用）を、重油による場合と同等以下の価格で旅館に安定供給するスキームを事業化。経済合理性を確保した森林資源活用を実現。
コマツによる林業活性化支援	石川県、コマツ、県森林組合連合会	利用されてこなかった間伐材をチップ化してコマツ粟津工場の木質バイオマスボイラーで燃焼させ、発電や多目的な熱利用を実施。コマツが持つ生産管理などのノウハウや技術を活用。
会津地域13市町村の連携による森林資源フル活用	13市町村・商工会、会津森林活用機構、県素材生産協同組合	森林資源の生産地、集積・加工地、消費地である市町村が、バイオマス熱供給や地域産材の販路開拓などで広域連携。地域内外の民間活力を積極導入した広域連携を目指す。

出所：三菱総合研究所



インフラ整備への投資は
アジア太平洋地域だけで
15年間に22.5兆ドル。

巨大なインフラ整備市場
をめぐる国際競争は激化
の一途。

共に成長できる現地パー
トナーを選んで難局を乗
り切れ。

2016～2030年にアジア太平洋地域で、電力、交通・運輸（鉄道、道路など）のインフラ整備に対する投資は総額約22.5兆ドルとなる見通しである（図）。巨大市場をめぐる、日本のインフラの整備企業は、欧米や中国、韓国などの競合企業と激しい攻防を繰り返しているが、受注・デリバリーできなくなるケースも目につく。過剰品質、リスク管理能力の低さなどの課題に加え、現地の提携先（パートナー）選びの巧拙が影響していると考えられる。

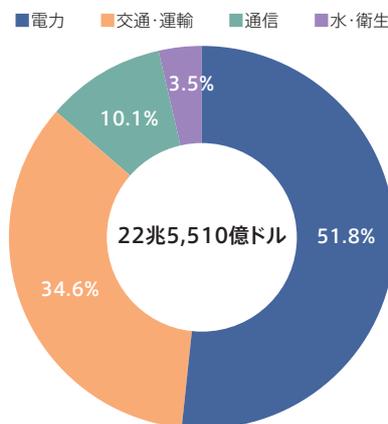
調達パッケージ（インフラに関わる包括的支援・協力など）によっては受注を個社が行うケース、複数企業がコンソーシアムを形成して応札するケースなどがあり、高難度化・大規模化しつつあるインフラ整備事業においては、後者が増加している。応札・デリバリーする際に、ホスト国の政治的意図や物理的制約、商慣行・法令の相違などに対応できずにトラブルになることも多い。

こうしたトラブルを乗り越えるためには、事業提携のパートナー選びにこれまで以上に知恵を絞った上で、事態の収束を図らねばならない。その際に頼りになるのが現地パートナーである。

では現地パートナーをどのように選べばよいのか。また、どのような現地パートナーに選ばればよいのか——重視すべきは第一に、労働力供給、資金調達、政治的な配慮を伴う技術利用などに関する「事業上の相互補完性」である。トラブルに直面しても互いの強みを持ち寄り、共に解決に向かうことは最低限必要である。次いで、「互いに馬が合う」ことも大きい。能力的に相互補完性があっても、感情的なもつれから応札前や事業開始後に関係性が崩壊することも多い。

これらの条件を満たす現地パートナーと絆を結び、時には口説き落とせるかがインフラ輸出の成功の鍵である。組む相手が業界の2番手、3番手だとしても、共に成長できるパートナーであれば、難局に陥ったとしても乗り切ることができる。

【図】 主なアジア太平洋地域のインフラ整備必要投資額（2016-2030年）



出所: Asian Development Bank, MEETING ASIA'S INFRASTRUCTURE NEEDS,より三菱総合研究所作成



2050年の未来社会の姿を探るべく当社は市場調査を実施。

デジタル商材の受容性に関し20代・30代女性が敏感に反応。

データを戦略的に活用し将来市場のマーケティングに活かす。

インターネットを通じて人々の生活にデジタル技術が浸透し、いわば一大経済圏を形成しつつある^{※1}。今後、AIやロボット、VR/ARなどがさらに進歩し、デジタル技術を核とした経済活動が、人や実物を介したリアルな経済活動(実体消費)を上回り、経済圏としての広がりも凌駕する可能性がある。

当社は国内における2050年の未来社会の姿を探るべく「2050年頃に可能になる未来の暮らし方に関する調査」を実施した^{※2}。30年以上先の意向を尋ねるため「30年後の自分ではなく、現在のあなたが年齢や家族構成そのまま2050年の世界にタイムトラベルしたと仮定してお答えください」といった前提を設けた^{※3}。デジタル技術の理解度や受容性などに関して性別、世代別の傾向を詳細に調べた。

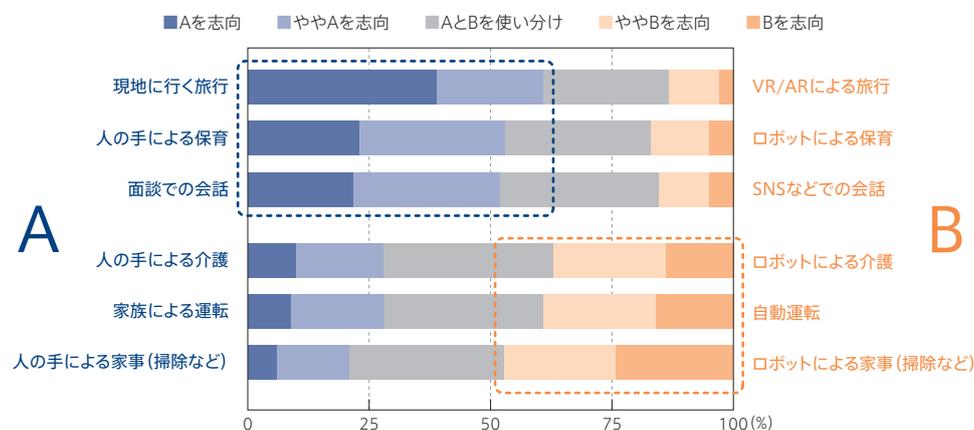
具体的には、人手中心のリアルな生活と、新技術によるデジタルな生活のどちらを好むか、約30のアイテムについて調べた。例えば「ロボット介護」では「家族や自身が高齢になった場合、安全性が確保できれば全てロボットによる世話でよい」のかなどを尋ねた。その結果、ロボット介護、自動運転車^{※4}、家事ロボット^{※5}などにおける新技術の利用意向が他のアイテムに比べて高く、とりわけ20代、30代の女性有職者において顕著な傾向を示すことが分かった(図)。デジタル技術などによる自動化、高度化に対して、仕事、介護、子育てに直接向き合う若い女性の期待は大きい。

一方、「保育園などでの子供(乳幼児)の保育は、安全性が確保できるのであればロボットに任せてもよい」とする女性は少数派だった。ロボット介護のサービスは気兼ねなく受けられるが、子供の成長には直接触れることで喜びを感じたいからだろう。その他、VR/ARによる旅行の方が、現地に行く旅行よりも利用意向が低いことも分かった。リアル体験でしか味わえない感動や共感を重視したいとの姿勢だろう。

デジタル技術を消費分野に応じて積極的に「選択する」「選択しない」意向が見て取れる。デジタル技術の取り込みを見込むメーカーやサービス事業者にとって、これら消費者の意向データを活用しつつマーケティング戦略に活かすことが重要だ。

- ※1: MRIマンスリーレビュー5月号「世界100億人がつながるサイバー空間」
<https://www.mri.co.jp/opinion/mreview/topics/201905-6.html>
- ※2: 調査概要
三菱総合研究所「生活者市場予測システム(mif)」による調査。
対象: 日本全国の20~69歳の男女
サンプル数: 5,000人
調査時期: 2019年5月。
調査方法: ウェブインターネット調査
- ※3: 「2050年、デジタル技術などの進歩により、新しい暮らし方も可能となります。あなたの希望や考えはAとB、どちらに近いですか?」と質問しつつ、アイテム別に人手中心のリアルな生活(A)、新技術によるデジタルな生活(B)を例示した。
- ※4: 「便利に安価で提供されるなら自動車を持たず、通勤や外出の際は自動運転車を利用したい」のかどうかを尋ねた。
- ※5: 「掃除や洗濯はほぼ全て家事ロボットに任せたい」のかどうかを尋ねた。

【図】 デジタル技術の日常生活での利用意向(20代・30代女性有職者)

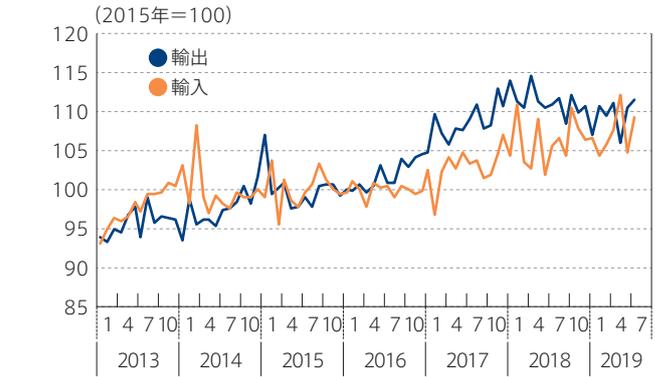


出所: 三菱総合研究所「生活者市場予測システム(mif)」(2019年5月)

生産 鉱工業生産指数、第三次産業活動指数



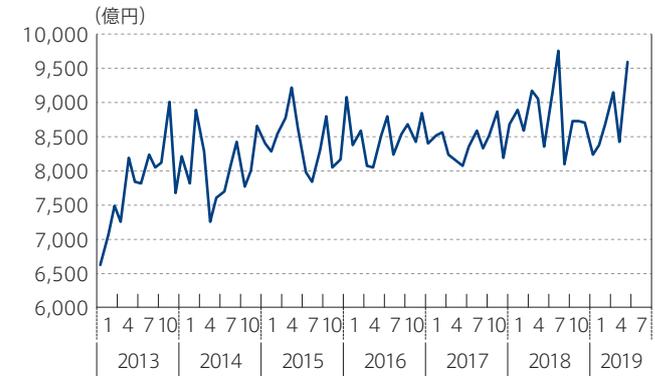
輸出入 実質輸出入



消費 実質消費指数(除く住居等)



設備投資 機械受注額[民需(船舶・電力除く)]



住宅 新設住宅着工戸数



物価 消費者物価指数(生鮮食品除く総合)

