

MONTHLY REVIEW

MRIマンスリーレビュー

巻頭言

代表取締役社長

大森 京太

イノベーションを起こす仕組み

1970年代、ローマクラブ「成長の限界」は、資源の枯渇や環境汚染などで100年以内に地球上の成長は限界に達すると警鐘を鳴らした。最近の国連の予測では、地球の人口は2050年までに97億人、2100年には112億人に達するとされる。資源や環境の制約を乗り越え100億人が豊かに暮らせる持続可能な地球社会を創ることが今世紀最大のテーマである。

現実に目を向ければ、先進各国で軒並み財政赤字が膨らみ、金融への過度の依存にも綻びが目立つ。新興中国経済もスローダウンに向かう中、温暖化や環境被害などの課題を乗り越えつつ成長を持続するのは至難の業だ。少なくとも、モノ、カネ、エネルギーを惜しみなく投入する20世紀型の課題解決モデルの延長線上には、解はないと考えるべきであろう。

21世紀型の課題解決+成長モデルは、物量ではなく、知恵・知識を原動力とすることが基本である。革新的な技術、特にICTを思い切り投入・活用することで画期的(破壊的)な解決策が生まれる。アトムからビットへ、イノベーションによる解決であり、解決手法のイノベーションでもある。

新たな解決策には三つの重要なポイントがある。第一は、情報・知識を活用し資源の利用効率を飛躍的に高めることである。IoT、AI、ビッグデータなどの新技術がこれを促進する。第二に、ビジネスとして成立するモデル、企業家精神とスピードを最大限引き出す解決策である。政府はそのサポートに徹するのがよい。そして第三はオープンイノベーション。各分野の英知を集め新たな知恵と価値を素早く生み出すことがトレンドになるだろう。

わが国は、世界に先駆けて多くの難問に直面し、国土や資源の制約を克服して課題解決先進国としての技術と人材を培ってきた。惜しむらくは、これらをうまく組み合わせ、破壊的イノベーションに結び付けるオープンな仕組みが不足している。シリコンバレーのようなエコシステムを日本にも創り出すには何が必要か、三菱総研も知恵を巡らせ微力を尽くす決意である。

巻頭言

イノベーションを起こす仕組み

特集

脱炭素社会の実現に向けた
2050年ビジョン

トピックス

1. 逆風の中での日本の
石炭火力輸出戦略
2. イノベーションを促進する
異業種間連携の鍵は？
3. ブロックチェーン技術の真の実力
——金融分野にとどまらない
イノベーションの可能性
4. IoTによるものづくりビジネスの
可能性と課題
5. 経済連携協定(EPA)が
広げるビジネスチャンス

数字は語る

シニア層のスマートフォン所有率

1

5

10

脱炭素社会の実現に向けた 2050年ビジョン



長期的な温暖化対策のあり方に関する議論を進め
るべき。

オールジャパンで課題を
乗り越えれば80%削減目
標は実現可能。

カーボン・プライシングを
起点とした消費者と企業
の行動変革が鍵。

1. 長期的な温暖化対策に関する議論の必要性

2015年は気候変動問題の解決に向けて重要な1年となった。まず6月のG7サミットで、「世界全体の温室効果ガス削減目標に向けた共通のビジョンとして、2050年までに2010年比で40～70%の幅の上方の削減」が表明された。次いで、11～12月に開催された「気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)」では、2020年以降の温暖化対策の新たな枠組みを、「パリ協定」として採択した。パリ協定では、CO₂排出削減目標ではなく「産業革命前からの気温上昇を2度未満^{※1}に抑える」という目標に加え、気温上昇を1.5度未満に抑える努力目標が併記された。その上で、世界全体の温室効果ガス排出量を早く頭打ちにし、今世紀後半には実質ゼロにすることが盛り込まれた。

わが国としては、2050年も視野に入れた地球温暖化対策計画の策定が進められているが、第4次環境基本計画で国内外に宣言した「2050年温室効果ガス80%削減」の達成に向けて、より具体的なシナリオを策定するなど、長期的な地球温暖化対策のあり方に関する議論を深めていく必要がある。

2. 脱炭素社会(80%削減)実現のシナリオ

ここでは、震災以降の社会変化、経済変化なども踏まえて2050年の社会像を描き、その社会像がエネルギーの需給に与える影響要因を抽出した。これをエネルギーモデル「MARKAL-JAPAN-MRI^{※2}」にインプットしてエネルギー起源CO₂の80%削減が達成されるかどうかを検討した。

① 2050年の社会像

35年後の2050年には、日々の暮らし、働き方、都市構造、モビリティなど多様な分野で大きな変化が予想されるが、その中でも特に、ICTはわれわれの暮らしを大きく変えていると想定される。例えば、バーチャル化に関する技術の進展は家庭やオフィスにおけるコミュニケーションのあり方を激変させ、「距離」が制約とならない社会をつくり、大都市と地方がより対等な関係となる。一方、住宅、交通インフラなどの静的なストックは、個々に従来の延長線上で変化を続けるだけでなく、暮らしや社会の変化に応じて集約化や構成の変化など地域の中で様相を変えていくと考えられる。

② 2050年のエネルギー起源CO₂排出見通し

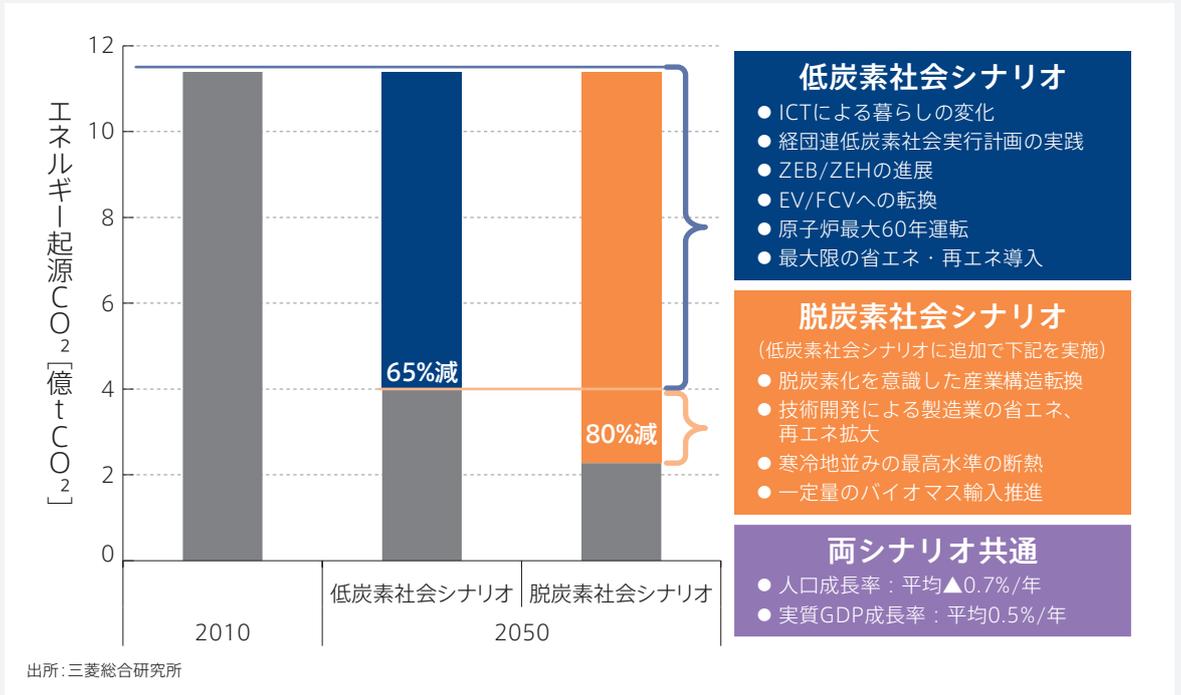
2050年の社会像を踏まえ、エネルギー需給に与える各種の影響要因をモデルに取り込み、CO₂排出量^{※3}の削減量を試算した(図1・2)。設定したシナリオは二つ。一つ

※1:気候変動に関する政府間パネル(IPCC)によれば、2度未満の気温上昇を抑えるためには世界の温室効果ガス排出量を41～72%に抑制する必要があるとしており、パリ協定で示された目標は、G7で示されたCO₂排出削減目標とほぼ同じである。

※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:温室効果ガスにはエネルギー起源CO₂のほか、工業プロセスに起因するCO₂、その他ガス(メタン、代替フロンなど)を含むが、ここでは前者のみを分析対象とした。

[図1] 2050年のエネルギー起源CO₂排出見通し



[図2] シナリオ実現のための前提条件

低炭素社会シナリオ	需要側	<ul style="list-style-type: none"> ● 経団連低炭素社会実行計画(フェーズII)*の削減目標は2030年までに達成、以降はその技術水準を維持。 ● ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)やゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)の普及が進み、2050年には新築全てがZEB/ZEHに。 ★ ガソリン車・ディーゼル車から、電気自動車(EV)と燃料電池自動車(FCV)へ転換。
	供給側	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全が確認された原子炉の再稼働が進み、最大で60年間の運転。 ★ 再生可能エネルギーは現行技術のもと、最大限の国内資源ポテンシャル量が顕在化。 ● 炭素隔離・貯留技術(CCS)は、貯留サイトの問題から国内では非導入。
脱炭素社会シナリオ	需要側	<ul style="list-style-type: none"> ● 脱炭素社会を意識した産業構造に転換、輸出依存度の高い素材系産業から加工組立系作業へ付加価値シフト。 ★ 製造業:生産プロセスの見直しや効率改善・コスト低減に資する技術開発によって2030年までは年率1%のエネルギー原単位改善が実現、以降も年率0.5%で改善が進展。 ● 民生部門:寒冷地で最高水準の断熱性能をもつ住宅・建築物が全国に普及。
	供給側	<ul style="list-style-type: none"> ● 太陽光発電の変換効率が一層向上、導入可能量が增加。 ● 国内供給量の50%を上限にバイオマスエネルギーを輸入。

注) ★印は、2050年80%削減に向けて特に削減インパクトが大きいもの。
脱炭素社会シナリオに記載の前提条件は、低炭素社会シナリオに加えて実施するもの。

※: 2016年1月22日現在で56業種が、経済的に利用可能な最前の技術の導入などを前提に国内の事業活動からの排出について、従来の2020年目標(フェーズI)に加え2030年の目標などを設定するとともに、主体間連携、国際貢献、革新的技術開発の各分野の取組強化についてまとめたもの。目標値は業種によって異なり年率0.1~1%削減。

出所:三菱総合研究所

は現状の産業構造やエネルギー消費形態の延長を前提に最大限省エネ・再エネを導入した「低」炭素社会シナリオであり、このシナリオのもとでのエネルギー起源CO₂の削減は2010年比65%削減にとどまることが分かった。もう一つは「脱」炭素社会シナリオとして検討したものであり、オールジャパンでの産業構造変化、徹底的な省エネ・再エネの深掘りに取り組むことで、2010年比で80%削減が達成可能なことを示した。

3. 脱炭素社会(80%削減)実現に向けた課題への対応方策

前述のとおり、脱炭素社会の実現にはオールジャパンの取り組みとして、さまざまな対策を具現化する必要がある。現状では、外部不経済としてCO₂排出が十分に市場メカニズムに組み込まれている状況ではないため、こうした「市場のゆがみ」を是正し、さらに消費者・企業の脱炭素に資する取り組みを推進させる仕組みが不可欠だ。また、消費者や企業はそうした仕組みや社会基盤で、持続可能な成長を意識した長期的な視点での行動選択を行うことにより、豊かな脱炭素社会の実現が可能となる。

具体的な方策として以下を提示する。

① 脱炭素社会の基盤となる施策

80%削減の実現に向けては、長期的視点に立った消費者・企業の自発的な行動変革が必要だが、短期的に経済的な阻害要因が生じる可能性があり、行政が先駆的な行動を支える施策を講じることが不可欠である。施策を講じる際は、市場のゆがみの是正に向けた社会変革の基盤形成に注力すべきであり、例えば原因者負担の原則に基づき、カーボン・プライシングの概念で適切に設定された炭素コストを市場原理に取り入れ、得られた資金を再配分して必要な対策費用を賄うことが合理的である。さらに、情報的手法や規制的手法を組み合わせ、社会全体の追加的費用を抑えることも重要だ。

② 消費者の行動変革

カーボン・プライシングが行われる社会では、脱炭素社会の実現に向けて、消費者は長期的かつライフサイクルの視点で商品・サービスを適切に選択することが求められる。適切なカーボン・プライシングが行われれば、脱炭素商品ほど価格が抑えられ、安いものを選択することが脱炭素社会につながる。さらに、脱炭素化を加速するには、商品購入のタイミングで脱炭素商品を選択するだけでなく、そのタイミングを早めることも重要となる。このためには、「長期的に判断すれば今すぐ買い替えた方がメリットがある」「初期投資とランニングコストのトータルで判断すればメリットがある」といった消費者の行動選択が鍵となる。例えば、2016年4月からの電力自由化によって、再生可能エネルギーによる電力の比率が高い会社を選択することが可能になる。近い将来、太陽光発電の普及などで再生可能エネルギーの発電コストが従来型電源より低下すると予想されており、長期的視点に立った消費者の選択が期待される。こうした消費者の選択を促すためには最新かつ正確な情報提供が求められる。

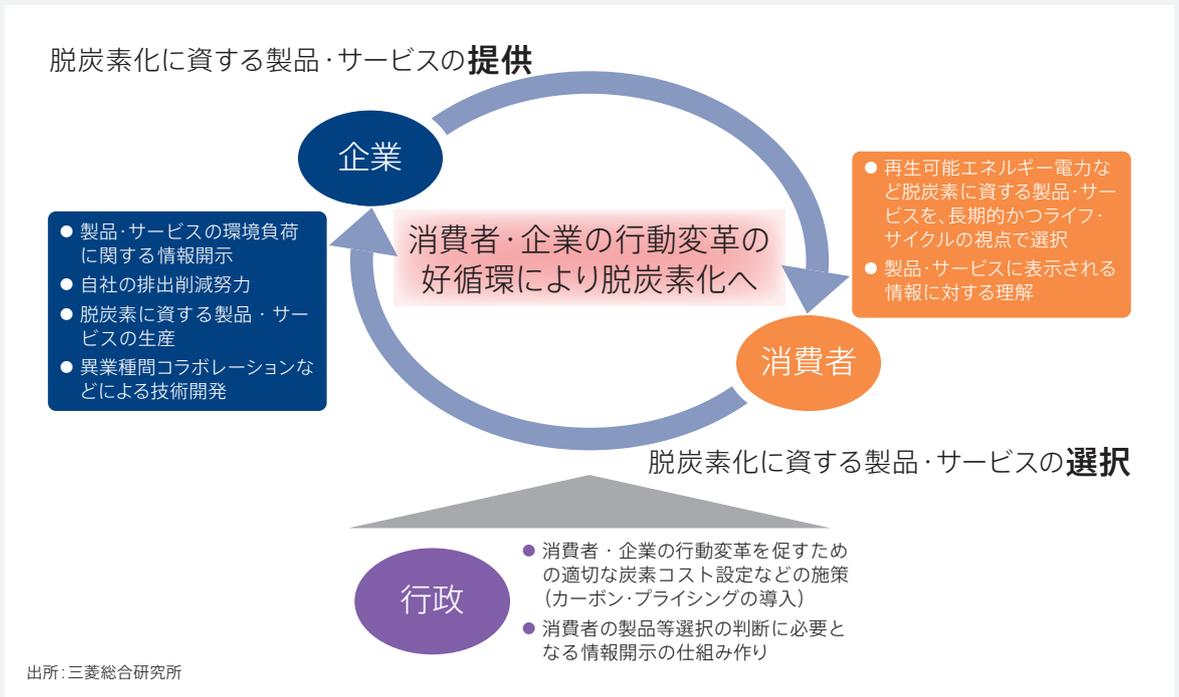
③ 企業の行動変革

カーボン・プライシングによって外部不経済が内部化されることで、企業は経済合理性に基づき、自社の生産活動自体を脱炭素化させていくようになる。さらに、脱炭素に資する製品やサービスを社会に提供する企業行動が、投資家や金融機関から評価され、持続的な成長を支えることになる。例えばIKEAグループは、2020年に向けたサステナビリティ戦略^{※4}を掲げ、事業で消費するエネルギーの100%に相当する再生可能エネルギーの導入を目指しつつ、販売する照明全てをLED化するなどの取り組みを進めている。また、トヨタ自動車では、環境チャレンジ2050^{※5}を掲げ、2050年に向けてEVや

※4: People & Planet Positive
http://www.ikea.com/ms/ja_JP/pdf/reports-downloads/sustainability-strategy-people-and-planet-positive.pdf

※5: トヨタ環境チャレンジ2050
<http://www.toyota.co.jp/jpn/sustainability/environment/challenge2050/>

[図3] 脱炭素社会構築に向けた好循環



FCVの開発によりエコカー普及を促進していく方針を示している。脱炭素化に向けた行動変革を進める企業が投資家や消費者から支持され、ブランド力をもつような社会こそが、脱炭素社会のあるべき姿である。

④ オープン・イノベーション、異業種間コラボレーションによる技術開発促進

脱炭素社会シナリオで前提とした、省エネ法が求める原単位1%改善を継続させることは、これまで省エネ努力を続けてきた製造業にとって容易ではない。生産活動自体の脱炭素化のためには、生産プロセスの最適化や、バリューチェーン全体での最適化による省エネに向けた研究開発を進めることが必要である。また、脱炭素に資する製品やサービスを社会に提供するためには、例えば家電や自動車がこれまで以上に通信と融合したシステムを開発することが求められる。

こうした技術開発を革新的かつスピーディーに進めるには、企業単体の取り組み以外に、異業種のコラボレーションによる研究開発が必要である。例えば、エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス^{※6}の取り組みでは、エネルギー、家電、自動車、住宅、通信といった分野の企業が結集し、行政・大学とも連携して規格の整備や技術開発を進めており、こうした取り組みの加速化が脱炭素社会の構築に必要である。

このような方策を実現し脱炭素社会に向かうためには、企業が自らの行動を脱炭素化に整合させ、脱炭素化に資するサービスを提供し、消費者は当該サービスを選択するという好循環を生み出す必要がある(図3)。企業と消費者が同じビジョンを共有して行動し、行政がその行動を支える仕組みを整備していくことが、脱炭素社会に向けた課題を解決し、80%削減という野心的な目標達成の確度を高めることにつながる。

※6: 地理的に分散して存在する再生可能エネルギー、蓄電池、需要家などのエネルギー・リソースを通信技術により集約し(アグリゲーション)、一つのエネルギー・リソースとして機能させ、電力系統への貢献など新たな価値を創出することで展開するビジネス。

逆風の中での日本の石炭火力輸出戦略

環境・エネルギー研究本部

佐藤 景子



低炭素化の流れの中で逆風が吹くが、石炭火力は今後も途上国の重要な電源。

日本は世界トップレベルのクリーンな発電技術を誇る。

日本としての輸出基準を示し、世界の低炭素化と途上国の経済発展の両立に貢献を。

※1: 一般的には蒸気圧力が22.1MPa以下のものが亜臨界圧、22.1MPaを超えるもののうち蒸気温度が593℃以下のものが超臨界圧、超えるものが超々臨界圧と定義される。

※2: 世界銀行は環境への悪影響に関わる外部不経済を含めた他電源との発電コストの比較、KfWは周辺で稼働する石炭火力発電プラントとの熱効率の比較により石炭火力の方が優れていると示すことを輸出の要件とする。

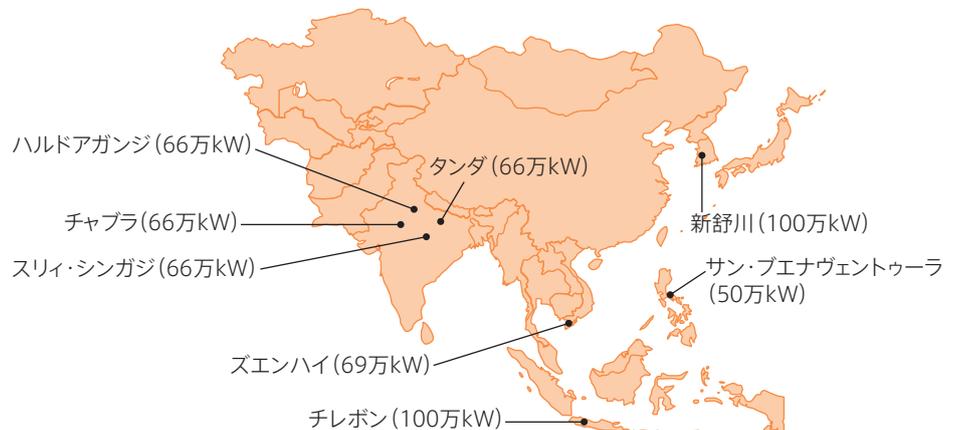
2015年11月、OECD主要国が、石炭火力発電プロジェクトに対する公的輸出支援に規制を設けることに合意した。この合意により世界的に普及している3つの石炭火力発電技術(熱効率の低い順に亜臨界圧、超臨界圧、超々臨界圧^{※1})のうち、亜臨界圧および超臨界圧を採用するプラントあるいは発電機器は、公的資金を使っての輸出が原則として禁止となった。OECD最大の石炭火力輸出国(世界では中国に次ぐ2位)である日本が得意とする高効率な超々臨界圧は、今回の禁止措置を免れた。しかし、再生可能エネルギーやガス火力と比較してCO₂の排出が多い石炭火力の輸出に対しては、他の先進国や環境NGOなどから厳しい目が向けられている。

他方で国際エネルギー機関(IEA)の予測によれば、2040年まで世界の石炭火力による発電容量は増加していく。これは、安価で安定した電力を大容量で提供可能な石炭火力が、多くの新興国・途上国にとって今後も重要な電源であることを示している。

日本の石炭火力は過去40年にわたり環境負荷を低減する技術開発を進めてきた。その結果、NO_xやSO_xの排出量は他の先進国と比較して一桁少ない極めて小さい数字となっており、世界トップレベルのクリーンな発電技術を誇っている。世界には石炭火力発電を導入しているがその環境対策が十分でない国があり、高効率な石炭火力発電技術の導入は低公害化、低炭素化を進めるにあたり重要な選択肢となっている。こうした状況の中、政府は「日本再興戦略」や「インフラシステム輸出戦略」で、高効率石炭火力発電の輸出を強く後押ししている。

今後も日本は石炭火力の輸出支援を継続していく予定であり、そのためには国際的な理解を得る努力が求められる。世界銀行やドイツ復興金融公庫(KfW)では、輸出基準を示して石炭火力発電の支援の方針を明確にしている^{※2}。日本においても、相手国の経済状況などを確認し、他の低炭素電源よりも石炭火力の選択が妥当であると判断される場合に輸出を限定するなど、石炭火力発電の輸出基準を策定し、世界の低炭素化と途上国の経済発展の両立に貢献することを明確に示すべきだ。

【図】石炭火力の主な輸出契約実績(2015年)



注: 2015年に契約を発表したもの(プレスリリースベース)。()内は発電所の出力
出所: 三菱総合研究所

イノベーションを促進する 異業種間連携の鍵は？



異業種間連携が中堅製造業のイノベーションを促進する。

産業支援コーディネーターによるマッチングが異業種間連携の鍵。

スキル伝承、OJTを目的としたチーム制コーディネーターの導入も有効。

※1:メディカル事業部を分社化し、ナカシマメディカル(株)を設立。現在は市人ナカシマメディカル(株)に社名を変更。
 ※2:経済産業省の課題解決型医療機器等開発事業の採択案件に対して、業事・知財・技術/評価・事業化・マーケティング・金融などの側面から専門家チームを作り、事業期間の最初から最後まで伴走しコンサルティングを行う取り組み。

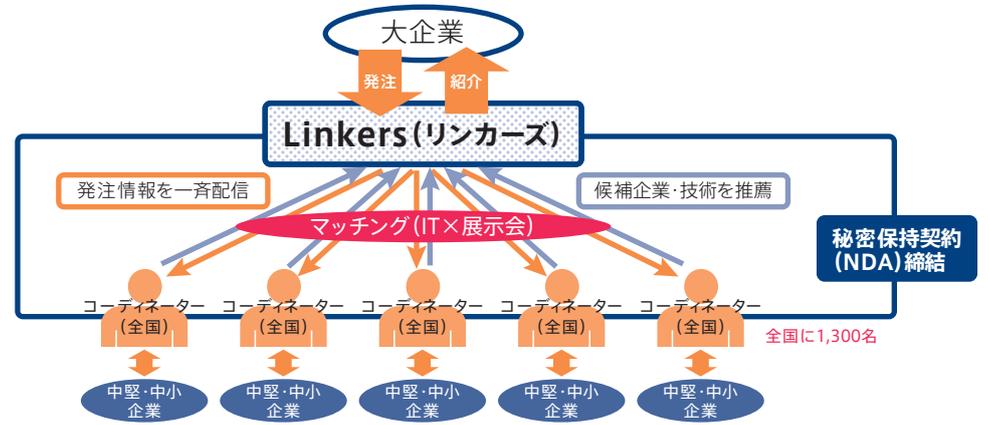
中堅製造業は、日本の労働人口、企業総収益の一翼を担っており、その成長は産業振興にインパクトを与える。日本の経済成長や地方創生の実現には、中堅企業によるイノベーションが必要不可欠である。しかし、市場が成熟しつつある中では企業が単独で市場のニーズに応えるには限界がある。異業種間で、互いに自社技術やアイデアを出し合い共有し、ニーズ側からの引き合いの可能性を高めることが有効だ。

すでに異業種間連携による成功事例も出てきている。岡山市のナカシマプロペラ(株)^{※1}は、異業種交流会で知り合い工場見学した医師のアドバイスをきっかけに、船舶用プロペラ製造で磨いた金属曲面を滑らかに加工する技術を活用して人工関節を事業化した。また、福井県鯖江市の(株)シャルマンは、北里大学の眼科医師の訪問をきっかけに連携し、チタン製眼鏡フレームで培ったチタン加工技術を活用して手術用医療機器となるチタン製ピンセットなどを開発した。いずれも当初は想定していなかった展開領域を社外のアドバイスから気づきを得て事業化した例だが、偶然によるところが大きい。偶然を必然にするためには企業の間にとってお互いの技術・アイデアを結び付ける産業支援コーディネーター(目利き役)の育成が重要である。

マッチングサービスを事業化する会社は存在する。リンカーズ(株)は、東京技術士会やNPO法人未来産業創造おおさき、諏訪圏ものづくり推進機構などのコーディネーターと秘密保持契約を締結した上で連携し、技術シーズをもつ中堅中小企業を大企業に紹介するビジネスを開始し、マッチング成果を上げている。

今後は全国各地のニーズに応えるため、全国規模でコーディネーターの数を増やすとともに質の底上げが重要だ。数については、地元の企業の強みや事情に精通した地域金融機関や大企業に籍を置く兼業のコーディネーターを増やし裾野を広げたい。質については、コーディネーターのチーム化が鍵となる。マッチングスキルの伝承やOJTによるコーディネーター養成に、コーディネーターをチーム化することは有効な方法である。医工連携分野では伴走コンサル^{※2}の成功例も挙げられる。

【図】リンカーズのマッチングシステム概念図



出所: 各種資料により、三菱総合研究所作成

ブロックチェーン技術の真の実力 ——金融分野にとどまらないイノベーションの可能性

企業・経営部門 | 奥村 拓史 |



**ブロックチェーン技術の
応用範囲は社会インフラ
にも及ぶ。**

**海外では仮想通貨以外の
分野への適用の試みが始
まっている。**

**日本でもブロックチェー
ン技術活用による新サー
ビスの創出が必要。**

- ※1:「分散型公開台帳」と呼ばれる。不正をするインセンティブが小さくなるような「ブルーフ・オブ・ワーク」呼ばれる改ざん防止メカニズムも併せもつ。
- ※2: ブロックチェーン技術が仕組みとしてもつ堅牢性や永続性は、通常、システム開発で高いコストをかけて実装・維持している特性である。
- ※3: 「スマートプロパティ」「スマートコントラクト」とも呼ばれる。所有権や契約をブロックチェーン上に表現できるのであれば、さまざまな財・サービス・資産に応用が可能となる。
- ※4: 「効率性」「スピード」「プライバシー」などの課題は、用途に合わせてブロックチェーンを使い分けることで解決している。そのため仕組みが複雑な上に、タイプ(型)が多様化しており、それがブロックチェーン技術の全体像の理解を難しくしている。プライバシーについては別途、機密性の高い情報を秘匿できる技術も開発されつつある。
<http://enigma.media.mit.edu/>
- ※5: 効率化を目的としたイノベーションは新たな雇用を生まないことから、企業や経済の成長にはつながらない。

金融機関を中心として仮想通貨の基盤であるブロックチェーン技術に注目が集まっている。従来の決済システムでは、取引データを金融機関などが一元的に管理することで「二重使用」や「改ざん」などを防いできた。これに対し仮想通貨では、取引発生時に参加者全員の台帳を書き換え、それを全員が確認できるようにするブロックチェーン技術を採用した^{※1}。そうすることで、電子記録の「原本性」が確保され、透明性が高く堅牢性に富む永続的なシステムが構築できるのである。

ブロックチェーン技術を既存の決済システムの代替技術として利用すれば、金融機関のIT投資コストの大幅な低減が期待できる^{※2}。そればかりか、ブロックチェーン技術の本質を活かした応用範囲は、資産譲渡や契約の自動実行から公証サービスなどの社会インフラまで幅広い^{※3}。実際に海外では、ブロックチェーン技術のさまざまな分野への適用の試みが始まっている。米国の証券取引所ナスダックは未公開企業の株式の発行や取引を行うシステムをすでに稼働している。英国政府は税金の徴収、パスポートの発行、福祉、土地の登記など社会統治にかかる「仮想空間上の公文書」として活用する検討を開始した。また、発展途上国の偽薬問題の解決手段として、サプライチェーンの管理に利用する試みも始まっている。

ブロックチェーン技術には、いくつかの課題はあるが、この技術を「何に使うか」ということこそが最大の課題といえる^{※4}。各国で実証実験が進む中、日本では効率化の手段に利用しようとする傾向があるのに対し、欧米は業界構造の変革や社会課題の解決など破壊的イノベーションにこの技術を活用しようとしている。このまま実用化が進むと、消費者の利便性だけでなく、国民経済面でも、日本は欧米に差をつけられる可能性がある^{※5}。

今後日本でも、サプライチェーンや医療分野、公証サービスなど業界を超えた複数企業参加型やオープン型サービスでの活用が必要だ。ブロックチェーン技術による新サービスの創出が、企業や経済に成長をもたらすイノベーションを起こす機会となる。

【図】 ブロックチェーンの社会インパクトと導入ステータス



出所:三菱総合研究所

IoTによるものづくりビジネスの可能性と課題



IoT導入は、認知度・注目度の高さに比べ、限定的。

中堅部品メーカーへのIoT普及が、国内製造業の競争力維持・強化の鍵。

IoT導入には、現場改善施策の効果をキャッシュフローで評価する仕組みが必要。

※1: ロボット革命イニシアティブ協議会「IoTによる製造ビジネス変革WG 第7回会合資料」。

ものづくりビジネスの競争力維持・強化の起爆剤としてIoTの導入・活用に期待が集まっている。しかし、IoTに積極的な国内の大手組立加工業約60社を対象とした調査※1によれば、「プロダクトイノベーション」「ビジネスモデルイノベーション」を目的にIoT導入を検討している企業が9割を超えている一方で、実際に導入した企業は約2割であった。また、リードタイムの短縮、在庫削減など「プロセスイノベーション」の実現への期待も高まっているが、このうち工場間連携・生産最適化の動きはあまり進んでいないことも明らかになった。

このように、IoTへの期待が大きいかかわらずサプライチェーン全体への導入が進んでいないのは、中核となる中堅部品メーカーへのIoT普及が不十分なことが原因に挙げられる。一方で、ある中堅部品メーカーでは、取引先の半導体メーカーの統計的品質管理強化に積極対応するために戦略的なIoT投資を実施し、3年で売り上げが140%増加し工場増設にも至った例もある。

中堅部品メーカー経営者は、供給効率性(品質・コスト・納期)の飛躍的向上を戦略課題として設定し、プロセスイノベーションの実現手段としてIoT導入を位置づけることが重要だ。その上で、このための投資の正当性を判断するために、現場改善施策の効果をキャッシュフローで評価できる仕組み作りが求められる。具体的には、「コスト管理すべき工程の粒度を標準化」し、「発生コストを各工程に直接賦課すること」で、改善施策の効果を工程単位で評価可能にする。

個々の企業でこのような取り組みが進展すれば、サプライチェーンの全体最適に向けた改善効果もキャッシュフローという共通指標で評価でき、企業間・工場間連携が必要な施策を促進しやすくなる。また、サプライチェーンを構成する個々の企業が取り組む現場改善のPDCAサイクルへもフィードバックが可能になる。

このように、中堅部品メーカーへのIoT普及は、各社の成長だけでなく、国内製造業全体の競争力の維持・強化に繋がり、さらにその持続的成長を可能にするだろう。

【図】国内製造業の競争力維持・強化の流れ

ものづくりビジネス企業のプロファイル						
	【製造モデル】	主に プロセス	主に 組立加工	主に 組立加工	プロセス/ 組立加工	プロセス/ 組立加工
	【代表的な業種】	医薬品、食品など製品産業 化学、金属など素材産業	自動車、電機機器 など製品産業	工作機械など 製品産業	半導体、電子部品など (汎用)部品産業	自動車、航空機など (専用)部品産業
IoTに期待される創出価値 (イノベーションレベル)	ビジネスモデル バリューチェーン拡大による 製造のサービス化 など		●	●	○	▲
	プロダクト マスカスタマイゼーション ・ユーザー情報利用による 製品の使い勝手向上 など	ビッグデータ・AI活用による 付加価値創出に興味・関心	●	○	●	▲
	プロセス② ・工場間連携、生産最適化		○	○	○	▲
	プロセス① ・各種データの見える化 ・つながる工場(拠点別)	IoT前から積極的に推進	▲	▲	▲	●

● IoT導入によるイノベーション領域
○ IoT導入により現状から一段進化する領域
▲ 現状の延長線上となる取り組み、環境変化に追従する領域

出所: 三菱総合研究所

経済連携協定(EPA)が 広げるビジネスチャンス



経済連携協定は、活用次第で企業に大きなビジネスチャンスをもたらす。

優れた技術をもつ中小企業にとってもグローバルに活躍する場が広がる。

ルール作りによる有利な市場の形成ができれば、メリットはさらに拡大する。

※1: FTAは特定の国や地域間で貿易や投資の自由化・円滑化を進める協定。EPAは貿易自由化に加え、投資、人の移動、知的財産保護や競争政策におけるルール作りなどを含む幅広い経済関係強化を目的とする協定。

※2: MRI ECONOMIC REVIEW「TPP実現の日本経済への影響」2015年11月30日。
<http://www.mri.co.jp/opinion/column/uploadfiles/mer20151130.pdf>

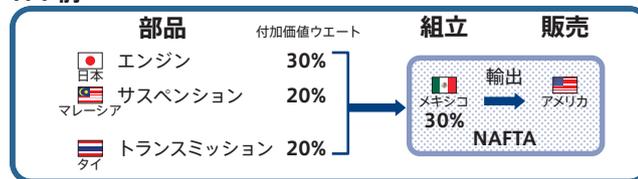
※3: 内閣官房TPP政府対策本部「TPP協定の経済効果分析について」(2015年12月24日)は、2030年までに日本のGDPを2.6%押し上げると試算。また同様に、関税引き下げ、非関税障壁解消、生産性向上を考慮に入れてTPPの効果を試算した世界銀行の分析は、2030年までに日本のGDPを2.7%押し上げるとの結果である(World Bank "Global Economic Prospects" 2016)。

2015年10月に大筋合意した環太平洋パートナーシップ協定(TPP)は、4月の国会で本格審議に入る見込みである。また、東アジア地域包括的経済連携(RCEP)、日欧EPA、日中韓FTA^{※1}(自由貿易協定)などの交渉も進んでおり、貿易を中心とした世界の構図は大きく変化している。これらがもたらす経済効果は大きい。当社の試算^{※2}によれば、TPPによる関税引き下げの日本経済への効果は発効25年後で+2.3兆円(GDP比+0.33%)。それに加えて非関税障壁解消効果や生産性向上効果も考慮に入れると、より大きな効果が見込まれる^{※3}。

経済連携協定は、一見、非常に複雑だ。経済全体の効果は大きいとしても、個々の企業がそのメリットを十分に享受するのは難しいとみる向きもある。ここでは二つの対応策を提案したい。一つ目は、品目ごとに詳細な取り決めがなされるので、自社に関連する変化をつかむことだ。TPPにおける原産地規則、完全累積制度は、例えば自動車では、部品や組立工程などのTPP域内での付加価値ウエートが55%以上であればmade in TPPと見なされ優遇税率が適用される(図)。従来、自動車大手の海外生産シフトに伴い海外進出を余儀なくされた部品メーカーも、国内に生産拠点を残しながら関税の優遇を受けることができるようになる。また、海外展開の余裕がなかった中小企業も、優れた技術さえあればグローバルなサプライチェーンの一翼を担う可能性が出てくる。「コストを勘案しながら、どの国で、何を作るか」というサプライチェーンの問題はむしろ単純化するとみることができよう。二つ目は、中長期的な観点から、経済連携協定自体を自社に有利な方向に引き寄せる試みである。ルール作りは日本の不得意分野と見なされているが、発酵乳分野に新規格を追加し、欧州の一部で税率低減を得たヤクルトなど、成功事例はある。一企業では難しくても、同業他社や業界団体、政府を巻き込みつつ、自社や業界にとって有利な市場を構築できれば、効果は持続的となる。さらにルールが標準化されれば、今後の経済連携協定においても採用される可能性が高まるだろう。

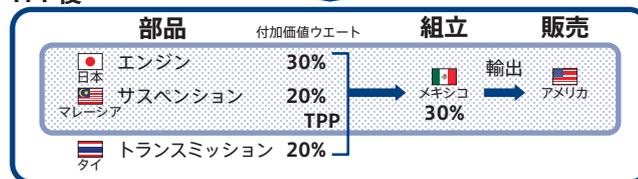
【図】 TPPの原産地規則、完全累積制度のメリット

TPP前



- NAFTA(北米自由貿易協定)の原産地規則62.5%に達せず(62.5%>30%)、関税優遇は適用されない。
- 関税優遇を受けるには、部品メーカーをNAFTA圏に移す必要あり。

TPP後

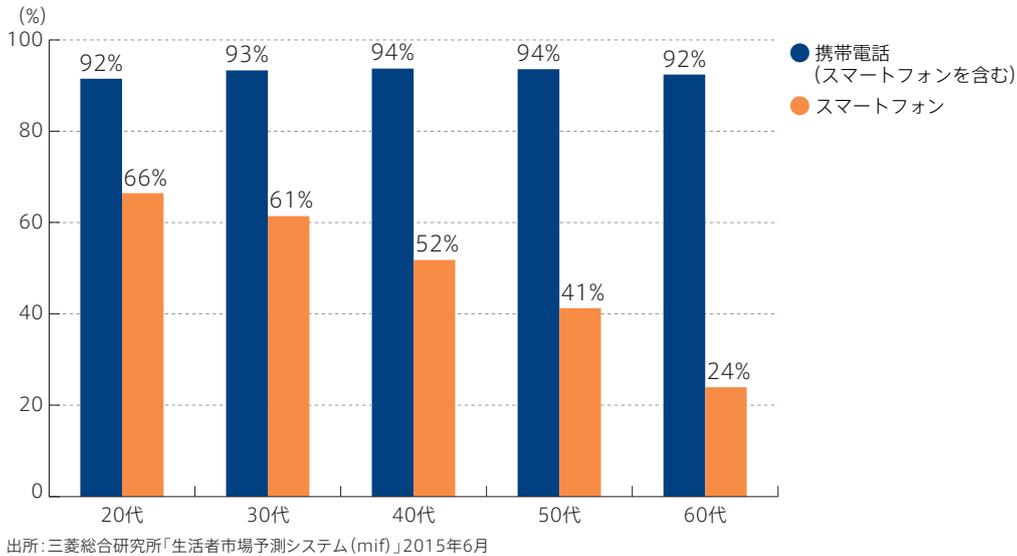


- TPPの原産地規則55%を上回り(55%<80%)、関税優遇適用。
- 日本国内に生産・開発拠点を残すことが可能。
- 国内部品メーカーの活用機会増加(TPP域外から国内に戻す動きも)。

出所:三菱総合研究所



[図] 携帯電話(スマホを含む)とスマホの所有率



24% シニア層のスマートフォン所有率

— スマホの特徴を活用し、健康・安全・快適な生活をサポート

携帯電話全体の所有率を年齢別に見てもあまり差がない。しかしスマホの所有率は年齢が高くなるほど低くなり、60代(以下、シニア層)では24%ほどである。ある調査^{※1}は、シニア層がスマホを使わず「ガラケー」を使い続けるのは、「操作が簡単」「月額料金が安い」「折り畳める(コンパクト)」を理由に、今のままで「必要十分」だと考えているためだろうと指摘する。

シニア層はライフスタイルや価値観に合う新商品を購入

一方で、当社調査^{※2}によると、太陽光発電、エコキュート、電子ブックリーダー、ハイブリッドカー、自動掃除ロボットなどは、シニア層の所有率が最も高い。これはシニア層が経済的に恵まれていることもあるが、エコ意識が高い、イニシャルコストをかけてもランニングコストを下げたい、メンテナンス不要など、シニア層のライフスタイルや価値観に合うものを提供しているためだと考えられる。スマホでも、GPSやカメラ機能、センサー機能など各種のクラウドサービスを活用し、ライフスタイルや価値観に合うアプリを提供すればシニア層に受け入れられる可能性がある。

アプリでシニア層の健康、安心、快適生活を実現

シニア層に暮らしの不満や不安について聞いたところ^{※3}、「移動、健康・体調管理、1人暮らしの不安、物忘れ、掃除(台所、浴室など)、親の介護」への指摘が多かった。例えば、スマホならではの機能を使い、GPSで現在位置をタクシーに知らせて配車を簡単に頼めるアプリ、バイタルセンシングバンド^{※4}と連携し血圧などに異常があれば本人や家族に知らせるような健康管理アプリ、物忘れ防止には搭載カメラで日常の行動を録画し検索できるライフログアプリなどはシニア層の不安解消につながる。

シニア層の健康や安全で快適な生活を支援するアプリが開発されれば、スマホは重要なツールの一つになるだろう。なお、シニア層は孫に教えてもらってアプリを利用できるようになることが多い。メンター(技術面の支援者)を確保することも必要だろう。

※1: MMD研究所「シニアに響く携帯電話とは? ~データから見える二極化構造~」(2015年7月19日)。 https://mmdlabo.jp/blog/detail_1457.html

※2: 「生活者市場予測システム(mif)」。 <http://mif.mri.co.jp>

※3: 三菱総合研究所「シニアMROCパネル」を利用し2015年2月に実施。

※4: リストバンドに各種センサーを装着し、測定したデータをスマホに送信する。

生産 鉱工業生産指数、第三次産業活動指数



出所：経済産業省「鉱工業指数」「第三次産業活動指数」

輸出入 実質輸出入



出所：日本銀行「実質輸出入」

消費 実質消費指数(除く住居等)



出所：総務省「家計調査報告(家計収支編)」

設備投資 機械受注額[民需(船舶・電力除く)]



出所：内閣府「機械受注統計調査報告」

住宅 新設住宅着工戸数



注：季節調整済年率換算値の推移
出所：国土交通省「建築着工統計調査報告」

物価 消費者物価指数(生鮮食品除く総合)



出所：総務省「消費者物価指数」