

MONTHLY REVIEW

MRIマンスリーレビュー

巻頭言

研究理事

亀井 信一

未来を見通すために必要なこと

『レッド・オクトーバーを追え』や『いま、そこにある危機』などの軍事、諜報小説で知られるトム・克蘭シーが没して3年が過ぎた。彼の著作を振り返ると、1996年発表の『合衆国崩壊』や2000年の『大戦勃発』、2005年の『国際テロ』など、あたかも今日の世の中を見透かしていたかのような内容が多いことに気づく。

あまり知られていないが、彼は『謀略のパルス』の中で、卓越した研究者として2人の日本人科学者を紹介している。1人は、中谷宇吉郎博士。寺田寅彦博士の門下生で、北海道帝国大学の教授を務められた物理学者である。世界で初めて人工雪の作製に成功し、「雪は天から送られた手紙である」の言葉でも知られている。

もう1人は、飛澤昌太郎博士。防衛大学校の教授だった方で金属学が専門である。結晶成長のパターン形成に関する研究や機能性セラミックスの分野で先導的な研究成果を収めている。トム・克蘭シーは飛澤先生を、飛び切りワット数の高い逸材と評している。

縁があり、飛澤先生が亡くなる直前にその研究レポートを個人的に引き継いだ。この連休を利用し、久しぶりに飛澤先生の墓前に参った。快晴のもと、先生の穏やかな顔が浮かんできた。

先生からいただいた資料をひもとくと、トム・克蘭シーの小説に対する感想が出てきた。そこには先生自身について綿密な調査を行い、研究内容に関しても細部に至るまで正確に引用していることへの敬服の念が記されていた。

シンクタンクの研究員には常に、時代の先を見通す洞察力が求められる。それは綿密な調査に裏打ちされた詳細なデータの積み上げによって育まれる。飛澤先生の思い出に触れて、この真理を改めてかみしめた。

巻頭言

未来を見通すために必要なこと

特集

地域発で世界に通用する
科学技術イノベーション創出を

トピックス

1. オープンイノベーションと社会課題
2. 若者の「原子力離れ」を食い止めるために
3. 国家行政にAIを導入するメリット
4. ソフトウェア開発の
ゲームチェンジに備える
5. 職場の時短ツールとして
期待されるRPA

地域発で世界に通用する 科学技術イノベーション創出を



産学連携における地方中核大学の役割が拡大。

持続的な活動により世界的規模の事業を創出する地方大学も登場。

さらに活発化、拡大するため多様かつ重層的な産学連携への取り組みが肝要。

1. 科学技術イノベーションでは地方中核大学の役割に期待

人口減少と高齢化が進む中、山積する社会課題を解決して経済社会の持続可能性を確保するため、その課題解決の一手段である科学技術イノベーションへの期待が高まる。大学と企業の共同研究は5年間で約1.5倍に拡大するなど、全国各地で科学技術イノベーションへの取り組みが進む。

12年前の中央教育審議会答申「我が国の高等教育の将来像」により、「教育」「研究」に加えて「社会(地域)貢献」が大学の「第三の使命」と位置づけられた。この結果、特に大都市圏以外の地方圏における国立大学などの中核大学(以下、地方中核大学)の役割が変化している。大学は単に研究の多様性を発揮して研究開発成果を企業に提供するだけでなく、関係者とともに試行錯誤を繰り返しながら成果が社会実装されるまで継続的に牽引する主体へと役割を増している。地方圏では牽引役が不足しがちであることから、国内外企業や自治体との実証実験や協働の仕組み運営、多種多様な人材活躍の場提供または知財活用によるビジネス創出など、研究と事業をマネジメントする役割が大学に求められている。

企業は、パートナーとする大学を、地理的距離や技術領域だけで判断せず、課題設定力や解決力、研究チーム形成力、プロジェクト実践力といった総合的な推進力を見て選別する。このため、地方中核大学は、地域内の事情にとらわれすぎず、地域外や海外からもパートナーに選ばれる条件を整えて企業や人を誘引する努力が欠かせない。大学を核とした共通の課題解決を目指す世界的な協働ネットワークをもつことで、地方であってもイノベーションを生み出し続ける源泉になる。

2. 地域発の世界に先駆けたイノベーション

人口減少や財政難といった制約のもと、科学技術イノベーションはこれまで以上に投資に見合った成果が求められる。地域発のイノベーションも、地域に閉じた効果を求める方向ではなく、世界市場でインパクトをもたらす事業創出を目標に効果を出し、持続的な活動を通じて地域貢献が拡大する方向へと転換が必要になっている。

以下では、地方中核大学の取り組みの中から、世界を惹きつけて成長サイクルに乗せている事例を紹介する。

<弘前大学——健康ビッグデータの蓄積を活かした「寿命革命」>

弘前大学では、短命県の汚名返上のため、1965年から脳卒中の病態解明や予防法の

[表1] 香川大学の希少糖研究の事業展開

	研究	開発・事業化	国・自治体・地域
1991年	糖類研究に伝統的に取り組んでおり、希少糖研究も実施	「讃岐三白」の一つとして、地域での砂糖生産が盛ん	糖尿病の有病率が高いことが課題
1998年	希少糖の安価な生産を可能にする酵素(DTE)を発見		
2001年	希少糖研究に学長裁量経費での支援を開始		県が希少糖研究を「リサーチ・オン・リサーチ事業」に採択
2002年	希少糖研究センターを設置 国際希少糖学会を設立		
2004年	希少糖の生産を体系化した「Izumoring」を発表		知的クラスター創成事業(1期)に採択 ↓ 以降、国の支援事業を継続的に活用
2007年		松谷化学工業:県外から知的クラスターに参画	
2008年	希少糖の研究が活発化し、その機能性・有用性が明らかにされる ↓	希少糖生産技術研究所(大学発VB)設立 希少糖食品(県内)創業	
2010年	医療/農業分野への応用に向けた研究が進展	松谷化学工業:事業化着手	
2011年		レアスウィート(県内)創業	
2012年		松谷化学工業:商品化(ブシコース)	
2013年		サヌキ松谷(県内)創業	希少糖普及協会が設立
2014年		松谷化学工業:県内に量産プラント竣工 希少糖含有シロップを一般向け全国販売開始	県の「産業成長戦略」策定。その中で「かがわ希少糖ホワイトバレー」プロジェクトを重点化
2016年	希少糖研究センターを国際希少糖研究教育機構に改組	米国食品医薬品局にブシコースの安全性が認定され、海外事業展開も開始	

出所: 関連ウェブサイト、関連資料より三菱総合研究所作成

開発に取り組んできました。2005年から弘前市民約1,000人の健康情報を蓄積している。近年はゲノム情報も追加し、のべ約11,000人の健康情報(600項目)を作り上げている。

この世界に類例のない健康ビッグデータがイノベーションの中核になっている。膨大な個人情報解析して認知症の予兆発見や予防システムの開発を進める一方、心臓病やがんといったほかの対象にも応用研究を展開する。

弘前大学はCOI(Center of Innovation) 拠点に採択され、県の「青森ライフイノベーション戦略」の後押しを受けながら、県内外の化学・製薬、食品、生活用品の企業と連携を進めている。特にグローバル企業であるGEヘルスケア・ジャパンが健康ビッグデータ解析に参画することは注目される。

また、健康ビッグデータの有用性を持続的に高めるため、類似の取り組みで実績を有する九州大学や京都府立大学と連携を図っている。

<香川大学——世界を牽引する希少糖研究の事業展開>

香川大学は、「和三盆」で有名な地域として糖類研究を伝統的に進めてきた。1991年に何森教授が希少糖^{※1}生産のための酵素を発見したことが、ヘルスケア分野における希少糖活用で世界をリードするイノベーションの始まりである。

1998年に学長裁量経費による研究支援、2001年に研究インフラや人材育成の拠点となる希少糖研究センターの設置と国際希少糖学会の設立がなされた。また、2002年以降は国の支援を継続的に受けている。こうした中、食後血糖上昇抑制や動脈硬化抑制といった希少糖の効果が明らかにされていった。2013年から県の「かがわ希少糖ホワイトバレー」プロジェクトによって、希少糖の普及・事業展開が進められている。

※1:自然界にその存在量が少ない単糖とその誘導体。

用途開発と生産コスト低減は、県外の澱粉加工メーカー松谷化学工業の巻き込みが重要な契機となった。事業化着手(2008年)、商品化(2011年)、全国販売(2013年)、さらに量産プラント竣工(2013年)と進展した。県内では、香川大学発ベンチャーとして希少糖生産技術研究所(研究開発、2006年)が設立され、松谷化学工業や県内企業の出資によって希少糖食品(2007年設立)、レアスウィート(商品開発・販売、2010年設立)、サヌキ松谷(希少糖製造、2012年設立)などの新規企業が創業を果たしている。

希少糖自体の研究も進展しており、生体内での活性酸素産生を抑制する作用から医療分野への応用、植物に対する生育抑制や病害抵抗性増進といった作用から農業分野などへの応用が期待されている。

海外では、オックスフォード大学(英)、フロリダ大学(米)、ダルサラーム大学(ブルネイ)、チェンマイ大学(タイ)などとの共同研究を進めている。

事例が示すとおり、地方中核大学を核としたイノベーションは進化の様相を見せている。(1)研究成果を活かして、課題解決を事業化によって社会に実装するところまで牽引、(2)研究と事業の双方をつなぐように、中長期プロジェクトを運営する拠点作り、新規企業の立ち上げや有力企業の巻き込みなど、総合的な推進力を発揮、(3)研究基盤に加えて、イノベーション創出のプラットフォームとして国内外との産学連携ネットワークを形成し、多様な分野や世界へと効果を波及、といった新たな兆しが見える。

一方で、実践における課題はまだ数多く残されている。

3. 地域イノベーションの効果拡大と持続に向けて

こうした動きをさらに活発化させ拡大していくには、以下のように、多様かつ重層的な産学連携によるイノベーションに取り組むことが重要である。

イノベーションプロセスの産学間の連動

調査結果^{※2}によると、地方で企業が国立大学にイノベーションプロセスにおいて最も強化改善を望むことは「製品化に直結する研究開発」である。企業にとって、自社の差別化や生産性向上を図り、付加価値を高めるためには研究開発機能の確保は不可欠である。しかし、自社では現業対応が中心になりがちであり、大学へのアウトソーシングを含めた協業に期待が高まっている。

大学は、企業との協業で効果を高めるため、①過去から将来に至る研究蓄積と社会課題の動向をベースに技術開発テーマの設定、②差別化された技術やシーズの創出、③イノベーションとして社会実装という一連のプロセスを、試行錯誤しながら、関連企業の研究開発と意図的に連鎖させることが求められる。

技術・シーズの差別化と企業・人材の集積との相乗効果

差別化された技術やシーズは、研究開発の基盤となるため、単一の商品化で終わるものではない。さまざまな製品・サービスへ応用されることにより、複数の異なる分野の企業や人材を惹きつけることが可能である。

※2: 科学技術・学術政策研究所「国立大学等と地域企業との連携に関する調査」2013年(対象: 広島県、岡山県、福井県、長野県、群馬県、山形県)。

[表2] 産学連携による効果拡大の取り組み

取り組み	企業の対応	大学の対応
イノベーションプロセスでの連動	<ul style="list-style-type: none"> 研究開発機能の確保 大学での製品化に直結する研究開発 	<ul style="list-style-type: none"> 企業の研究開発と連鎖 テーマ設定、技術・シーズ開発、社会実装の各段階での企業とのすりあわせ
技術・シーズと企業・人材の相乗効果	<ul style="list-style-type: none"> 技術者以外の事業・経営人材の参画 成果蓄積の技術・シーズへのフィードバック 	<ul style="list-style-type: none"> 研究開発基盤の多分野への応用 ビジネス指向による事業力強化 企業・人材の交流と受け皿の機能
イノベーション創出意識の醸成	<ul style="list-style-type: none"> 産学連携に対する意欲増進 地域コミュニティ全体で意識醸成 	<ul style="list-style-type: none"> 産学連携の有効性の啓発 地域コミュニティとの関係深化
出口に応じた柔軟な事業開発	<ul style="list-style-type: none"> イノベーションリーダーとして牽引 	<ul style="list-style-type: none"> イノベーションの出口であるビジネスへの柔軟な取り組み

出所：三菱総合研究所

産学間の関係は、研究者や技術者の交流で閉じることなく、事業推進や経営に携わる多様な人材を交えたイノベーション活動へと転換する必要がある。ビジネス志向を強めて事業力を高め、産学の現職・OB人材がより活躍でき、知財権利対応を円滑にし、修士・博士号取得などキャリア開発もできる持続的な活動の場が形成できる。

多様な人材で全体を推進し、その成果が技術やシーズへフィードバックされるとともに、地域内外や海外からさらに人材や企業を惹きつける。多くの企業・人材が出入りすることがイノベーションにとって重要であり、これが大学を中核とした拠点に根付いて地域全体の活性化の源になる。

産学連携の適切な理解に基づくイノベーション創出意識の醸成

山形大学と米沢信用金庫による経営者塾では、イノベーション活動を自律的に展開するには産学連携が有効と認識しつつ、経営者意識がその阻害要因になっていることに気づき、経営者の意欲変革を図っている。実施1年余りで、産学連携の有効性を認識する経営者が3割から9割へと増加した^{※3}。

イノベーションプロセスはその時々課題を抱え、大学、公的機関、自治体、企業、金融機関の誰かが助けの手を伸ばしたり、調整したり、説得したりして、これらの課題を乗り越えている。関係者全員が産学連携の有効性に関する認識を高めながら、課題を打開する創造変革意識を醸成していくことが重要である。

出口に応じた柔軟な事業開発

科学技術イノベーションは、科学技術の進展や社会ニーズの変化に応じて、次々と発展と変容を起こす。イノベーションは多層化しており、産業技術研究（萌芽技術研究、中核技術研究、実用技術研究）だけでなく、むしろ出口側となる事業開発に注目が集まっている。

産学連携において、出口であるビジネスにはもっと柔軟に取り組むことが求められる。大学発のイノベーションは技術実証フェーズと事業成長フェーズで様相が異なることに対応し、事業成長フェーズでは、企業がリーダーシップを発揮することが望まれる。

※3：地域活性化学会第8回研究大会「金融機関を核とした地域産業コミュニティによる経営人材の育成事例」

オープンイノベーションと社会課題

| オープンイノベーションセンター | 山添 真喜子 |



社会課題セミナー「オープンイノベーションと社会課題」を開催。

さまざまな社会課題をビジネスで解決することが時代の潮流となっている。

INCFも、オープンイノベーションによる課題解決に向けた取り組みを本格化。

三菱総合研究所 (MRI) は、未来共創イノベーションネットワーク (INCF) が発足したのを機に、社会課題セミナー「オープンイノベーションと社会課題」を開催した。

セミナー前半では、MRI常務研究理事の大石善啓が「MRIが考える社会課題とオープンイノベーション」の研究報告を行った。その後、基調講演として、テクノロジー・マネジメントの世界的権威であるマイケル・クスmano東京理科大学副学長 (MITスローン経営大学院教授) から「The Puzzle of Innovation and Entrepreneurship in Japan」と題し、日本のイノベーションと起業の現状と課題をお話いただき、日本には高い技術力がある反面、ビジネス化するアントレプレナーシップ (起業家精神) に欠けること、またそれを克服するための教育の重要性を指摘いただいた。

後半では、各務茂夫東京大学教授をモデレーターに、「オープンイノベーションで解決する社会課題」と題したパネルディスカッションを開催した。パネラーとして、クスmano副学長、サンタクララ大学のロバート・エバハート博士、トヨタ自動車の槇祐治常務役員、経済産業省の石井芳明新規事業調整官、MRI常務研究理事の村上清明の5氏がそれぞれの立場から、日本におけるオープンイノベーションの課題や可能性について議論を交わした。オープンイノベーションを支えるエコシステムやアントレプレナーシップ教育の必要性、さらには日本企業の体質やイノベーションに対するアプローチの国内・海外の違いなどに言及があり、示唆に富んだディスカッションとなった。

経済産業省の石井氏によれば、政府はイノベーター育成プログラム「始動Next Innovator」の実施、ファイナンス、マネジメント、R&Dの支援など、経営に深く立ち入ったベンチャー支援活動も行う。MRIとINCFは、こうした動きも意識しながら、イノベーションによる社会課題への取り組みを加速するべく活動を展開していく。

イノベーションによる社会課題解決の手法

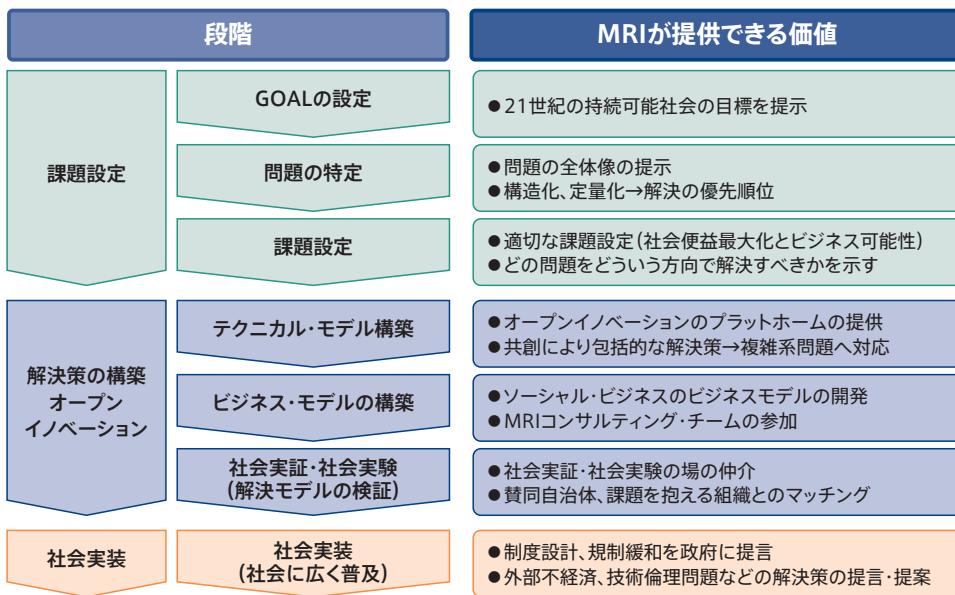
MRI常務研究理事の大石と村上は、「社会課題」の設定方法やINCFでの取り組み、

[図1] パネルディスカッションの様子



出所:三菱総合研究所

[図2] 社会課題解決のためのMRIの役割



出所: 三菱総合研究所

MRIの役割などを説明した。

オープンイノベーションは、社会課題の解決策の構築に有効な手法だが、それには、課題設定、解決策の構築、社会実装という三つの段階を通じた総合的な取り組みが求められ、MRIの総合的なリサーチ・分析力が有効に機能する。

課題設定のプロセスは、どのような社会を目指すのか (GOALの設定) から始まり、それには現在どのような問題があり、どこから着手すべきか (問題の特定)、それに対しどのような方向から解決を図るのか (課題設定) を明確にするという手順をたどる。INCFでは、国連の設定した「持続可能な開発目標 (SDGs)」などを参考に、グローバルおよび日本の社会問題を相互連関的に整理・構造化し、ウェルネス、モビリティ、エネルギー・環境、防災、水・食料、教育の六つの重点分野を指定した。

さらに、これら6分野で顕在化しつつある社会問題を抽出し、適切な対策が打たれなかった場合のインパクトを定量的に分析した。例えば、ウェルネス分野では、急速な高齢化や社会保障費の負担増が続く中、生活習慣病に起因する医療費の増加、認知症・精神疾患による社会コストの増大、地域医療格差などのインパクトが大きく、ビジネスで解決すべき社会問題として選定した。次に、これらの社会問題を解決するために取り組むべき課題を検討し、「予兆把握・予防による健康の維持・増進」「医療・介護サービスの効率的な提供」「高齢者の自立度向上」の三つの課題に絞り込んだ。

解決段階では、イノベーション創出やビジネスモデルの構築に加え、その解決策の有効性を検証する場を確保することが必要であり、MRIの中立性に基づくネットワーク力が役に立つ。ただし、一つの成功モデルができて、それが社会に広く普及されなければ、課題の解決にはならない。さらに制度設計や規制改革など社会システムの変革も必要である。一企業では解決が困難な問題への解決策構築・実装には、複数の企業、行政および研究機関などのコラボレーションの場を提供することも求められる。

MRIは今後、長年培った政策提言力、調整力などの総合力を発揮し、INCFを通じて社会課題の解決に貢献することを目指したい。



福島事故を受けて若者の「原子力離れ」が加速。

原子力は多様な科学技術が融合する横断型事業。

地球規模の課題解決に向け継続的な技術者育成が必要。

※1: 文部科学省「原子力人材育成作業部会 中間とりまとめ」(2016年8月)。
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afiedfile/2016/08/29/1375812_2.pdf

福島第一原子力発電所の事故によるイメージダウンが、若者の「原子力離れ」を加速させている。原子力関連の学科や企業を志望する学生が減った^{※1}ことで、原子力事業に就く若手の層が薄くなりつつある。この結果、現在の担い手で、1980～90年代にプラント建設に携わったシニア世代による技術伝承が難しくなっている。

原子力事業は、放射線に関する特殊な知見だけでなく、機械や化学、金属など多くの分野の専門性も求められる「横断型事業」である。あまり知られていないが、安全性を最優先する観点から、最新の科学技術をはじめ、質の高い多様な技術が利用されており、専門性が融合した事業領域である。

特に、先端技術を用いるロボット工学や宇宙工学との関わりは注目に値する。例えば、福島第一原発の事故をめぐっては、安全を確保するための除染や原子炉内の状況を把握するための遠隔操作ロボットが投入されているほか、燃料デブリの所在を宇宙線による透視画像で確認する作業が進行している。発電以外でも、建物を壊さずに内部の状況を調べる非破壊検査のほか、がん治療などの医療、穀物や野菜の殺菌・滅菌といった農業の分野で、放射線が活用されてきた。

原子力発電の利活用に関しては賛否が分かれるところだが、廃炉ひとつをとっても数十年単位の事業になり、安全確保に最大限配慮しながら着実に進める必要がある。ロシアやフランス、韓国などは原子力事業を担う人材を、国を挙げて戦略的に育成している。脱原子力政策をとるドイツも、廃炉作業や廃棄物処分を安全に行うなどの目的で、継続的に技術者を育成し続けている。

地球規模の課題解決には世界全体の英知を集める必要がある。日本の原子力産業がこうした流れに加わり一定の貢献をするには、未来を担える優秀な若手の確保が不可欠だ。技術的なすそ野の広さやほかの分野の発展にも役立っている事実を周知すれば、彼らも「やりがい」を感じ、原子力事業に対する敬遠の度合いを薄めるのではないだろうか。

[表] 原子力と他分野技術との関わり方の例

分野	キーワード	活用例
ロボット工学	ロボット、遠隔操作	福島第一原子力発電所の除染、事故状況調査
機械工学	経年劣化対策	プラント機器の検査・補修
化学工学	質量分析	核種分析、同位体分離
宇宙工学	宇宙線	ミュオンを活用した原子炉内の状況把握
光科学	可視化、耐放射線性	ガンマ線撮像用コンプトンカメラ、耐放射線性イメージセンサー
情報工学	ビッグデータ	プラント設備の故障予兆監視システム

出所: 三菱総合研究所



AIは大量処理だけでなく「判断」ができるまでに進化しつつある。

迅速かつ客観的なAIの判断はさまざまな業務に適応が可能。

行政サービスにおける審査業務にもAI活用を。

人工知能(AI)の能力は膨大な量のデータを「処理」するだけでなく、「分析」し、「学習」し、「予測」し、「判断」するレベルに達しつつある。実際に金融機関の一部では、与信審査業務にAIを導入する例も見られ始めている。例えば、顧客の年齢や性別、過去の入出金明細などのデータをもとに、AIを使ってその顧客にどの程度までローンを貸し付けることが可能か判断する。人間ではなくAIに任せる利点としては迅速だけでなく、恣意性を排した判断が可能で、リスクも計測しやすいことが挙げられる。

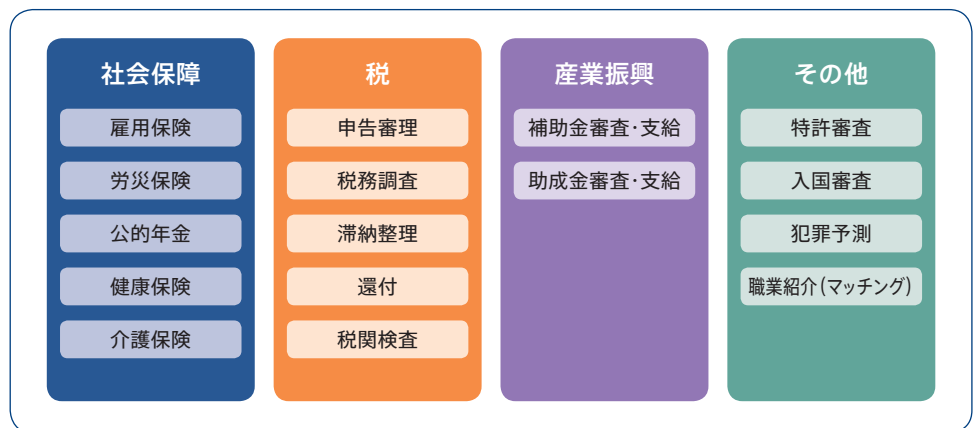
AIは、業務の効率化や高度化に加えて、新たなサービス開発やビジネスモデルの革新にも本格的に活用されており、政府も2016年4月の「人工知能技術戦略会議」創設などを通じ、この流れを後押ししている。

では、行政サービスへの活用はどうか。例えば、税務署や年金事務所での徴収・審査の一部をAIに任せてはどうか。毎年、確定申告の時期には税務署に長蛇の列ができる。申告する側も大変だが、職員も対応や書類のチェックに忙殺される。繁忙期には申告手続きを終えてから審査を経て還付金が振り込まれるまで、数週間かかる場合もある。こうした審査にAIの能力を活かせれば、社会的な負荷やコストを軽減できる。

電子政府を目指して情報システム化を推進してきたため、行政側には膨大な情報が蓄積されており、AI活用に必要なデータをそろえることが可能になりつつある。また、国家公務員の定員数がこの10年で17%減少する中、退職するベテランのノウハウが継承されにくいとの懸念も強い。この対策として、人を支援するAI活用によるメリットが期待される。実際、経済産業省が国会答弁をAIに下書きさせる実証実験を開始している。

さらに、民間で成功した事例を参考にして、AIと親和性の高い業務を選んで導入すれば、行政サービスの効率化を大きく前進させられるはずだ。また、日々寄せられる膨大な補助金・助成金申請の審査にAIを活用できれば、行政サービスを利用する産業側も、手続きや審査が円滑になり、生産性向上や評価最適化などの好ましい効果が得られるだろう。もちろん最終判断は人が行うことに変わりはない。

【図】 AIと親和性が高い国家行政の制度・業務例



出所：三菱総合研究所

ソフトウェア開発の ゲームチェンジに備える



ソフトウェア開発において世界的なゲームチェンジが起こっている。

労働力の多寡ではなく知識や技術力の高さで勝負が決まる。

過熱する知識集約競争に日本のソフトウェア産業は対応する必要がある。

※1: アメリカ国防高等研究計画局 (Defense Advanced Research Projects Agency)。

※2: アメリカ国立科学財団 (National Science Foundation)。

※3: 2014年から2020年までに総額800億ユーロが投じられる。欧州で最大規模の研究・革新的開発に関するフレームワークプログラム。

人工知能(AI)の適用範囲拡大や重要な社会インフラへのソフトウェア技術の浸透に伴い、ソフトウェア開発のあり方が変わろうとしている。標準的作業を何時間行ったかで対価を得る「労働集約型」から、知識や技術力の高さ・希少性で対価を得る「知識集約型」へと市場の要請が移行しつつある。これはソフトウェア開発における“ゲームチェンジ”といえる。ゲームチェンジは三つの象徴的事象から読み解くことができる。

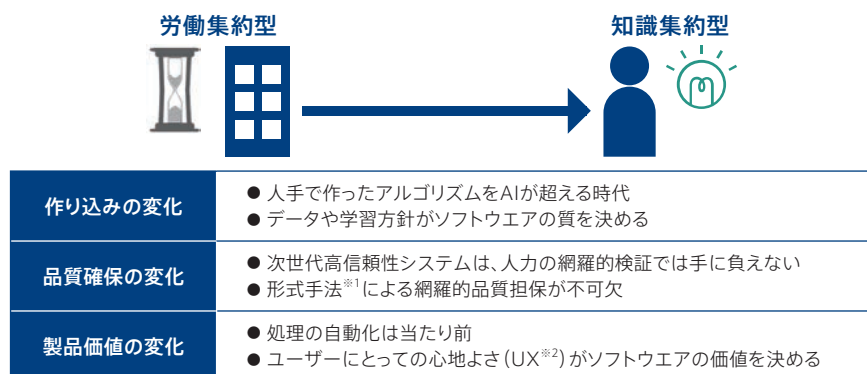
一つ目は「作り込みのあり方」の変化である。ソフトウェア開発において、人が処理ロジックを作り込むことに労力を割くのではなく、AIにデータの処理をいかに学ばせるかという“戦略”の立案に人が知恵を絞ることになる。AIに必要なデータと学習方針がソフトウェアの質を決めるのだ。このため、欧米ではデータ保有企業を買収する動きやAI研究者や技術者の獲得競争が過熱している。

二つ目は「品質確保のあり方」の変化である。社会インフラなどのシステムでは複雑化・大規模化が今後一層進む。確認すべき検証パターンは兆や京の単位に及び、人手ではとても対処しきれない。人手の限界に制約されずに膨大なパターンを網羅的に検証する手段として数理論理学を用いた「形式手法」を採用し品質を担保することが求められている。実際いくつかの国際標準では明記されており、アメリカのDARPA^{※1}やNSF^{※2}、欧州のHorizon 2020^{※3}など公的機関の研究開発投資が積極的に行われている。

三つ目は「製品価値のあり方」だ。ソフトウェアで何らかの処理を自動化することはもはや当たり前であり、むしろ、利用する際の“心地よさ”が製品の価値を決定づける。このような顧客体験と呼ばれる価値を重視した開発を行う企業が増加している。

この状況の中、日本のソフトウェア産業はゲームチェンジに乗り遅れている。高スキル人材・組織への投資や超上流工程重視など機先を制する施策を打つ企業はあるものの、技術ベンチャーとの戦略的協業や内製志向のもと自社の知識集約を進めてきた欧米企業に比べ、いまだ労働集約的性格の強い構造である。グローバルレベルの知識集約競争は既に顕在化しており、日本のこれまでのやり方を抜本的に見直す必要がある。

【図】ソフトウェア開発におけるゲームチェンジの象徴的事象



※1: 数理論理学を用いてソフトウェア仕様を厳密に検証する技術。

※2: User Experience (顧客体験)。

出所: 三菱総合研究所

職場の時短ツールとして 期待されるRPA



「働き方改革」の機運の高まりを契機に時短を促すRPAが普及期へ。

部署固有のオフィスワークで効果が実感しやすい。

今後はAIと連携してさらなる自動化を実現。

RPA(ロボティック・プロセス・オートメーション)とは、インターネットからの情報収集や表計算ソフトでの情報整理といった定型作業をパソコン上で自動化する「ソフトウェアロボット」を指す。企業が全社情報システムを導入する際に、カバーしきれなかった部署固有のオフィスワークを対象として、その業務プロセスを効率化するツールに位置づけられる。人間とロボットの関わり方の違いから、RPAにはフロントオフィス型とバックオフィス型がある(表)。

わが国でも大手金融機関がパソコンを使った業務に本格利用を開始するなど2015年ごろから導入が増えており、政府の長時間労働を是正する動きの中、時短ツールとしての評価と注目が高まりつつある。

RPAの導入メリットの一つは「即効性」である。RPAは部署主導のもとで短期の導入が可能であり、システムのように入念に導入の準備をする必要はない。さらに、部署で働く従業員の作業に直結するとあって、時短の効果も実感しやすい。

もう一つは「標準化」の効果である。RPAはサーバーとのデータ連携を含めた作業のルールを利用部署が主導して登録でき、現場の実態に沿った指針を設定しやすい。仮に業務経験の浅い初心者がオペレーションに迷ったとしても、運用ルールから逸脱しないようRPAが補助する役割も見込まれる。

マネジメント層のルーティンワークを短縮した事例もある。業務受託サービス大手のトランスコスモスは、コールセンターオペレーターの勤怠管理向けにRPAを導入した。毎朝部下の勤怠を業務システムで逐一確認し、前日の残業時間を表計算シートに人手で集約する管理業務が即座に処理できるようになった。

今後は人工知能(AI)技術を活用して、非定型業務の自動化や例外処理への対応、自然言語処理などより広範な作業をカバーできるようになると想定される。その際でも、期待する効果を得るためには、適用業務の適材適所を見極めて作業や運用のルールを見直すといった現場起点の配慮は不可欠だ。

[表] RPAの種類

	フロントオフィス型ロボット	バックオフィス型ロボット
定義	人間の作業と並んで自動的に作業を補助	人間の作業と無関係に無人で作業
特長	企画など戦略的な仕事をしている部署でも定型的な業務があるため、RPAによって各人の数%から数十%分の業務を少しずつ代行することが可能	経理や人事などシェアードサービス向きな部署での流れ作業的な定型業務は、RPAによって数人から数十人分の業務をまとめて置き換えることが可能
一般的な適応業務	少量の繰り返し作業。人間の判断を適宜必要とする構造化されていない業務	大量の繰り返し作業。人間の判断を必要としない構造化された業務

出所:三菱総合研究所

