

Point1 イノベーションで社会を変革する

デジタル技術の進化で社会課題解決の可能性が広がる

日本が抱える社会課題の大きさは、それを解決したいというニーズの裏返しである。これまでは技術的な問題から解決が難しかった社会課題も、AI やロボット、IoT などデジタル技術の発達により、解決の可能性が広がってきている。例えば、高齢化による買い物難民の増加が社会課題となっているが、自動運転技術が発達すれば自動運転バス・タクシーが高齢者の足となる。デジタル技術の社会課題解決は、生活の質を改善するとともに、新たな市場を生み、経済成長を促す。

そこで三菱総合研究所では、社会課題解決につながる未来の商品・サービスに対する消費者のニーズを調査した。当社「生活者市場予測システム (mif)」のアンケートパネル 3 万人のなかから、5,000 人を対象に「未来のわくわくアンケート」を 2018 年 4 月に実施。2030 年にかけてデジタル技術により実現可能性のある未来の商品・サービスを 50 個選定し、利用希望と支払意思額を調査した（詳細は図表 II-10 参照）。未来の商品・サービスの選定にあたって、東京大学の松尾豊特任准教授、株式会社 Nextremer の向井永浩代表取締役 CEO に監修をいただいた。

利用希望率の高かった項目を分野別にみると、**ウェルネス、安心・安全、モビリティ、環境・エネルギー、自動化・効率化に関連する商品・サービスが上位に入り、およそ 3 人に 2 人が利用すると回答している**（図表 II-9）。これらの分野における社会課題解決ニーズの強さが伺える。ウェルネス分野では、常時計測したバイタルデータを病気の予防や緊急時の通報につなげるサービス、AI による診断、認知症リスクの計測などが上位に入った。安心・安全分野では、火災の自動消火ロボットのほか、センサーなどを活用した自然災害の危険予知や被災時の避難誘導が上位に入った。

図表 II-9

社会課題の解決につながる商品・サービスへのニーズは強い
未来のわくわくアンケートで利用希望率が高い上位 15 項目

	未来の商品・サービス	利用希望率 (%)	市場規模 (兆円/年)
ウェルネス	バイタルデータを常時計測、脳卒中、心筋梗塞時に救急に自動通報	73.1	1.6
	要介護者の入浴やトイレをロボットがサポート	72.0	3.0
	体調不良時にAIが診断、薬を処方。必要に応じて受診予約	70.2	1.2
	センサーなどで個人の健康状態を常時モニタリング、重症化を予防	69.8	1.2
	認知症リスクを計測するサービス	65.9	1.1
安心・安全	室内の温度を検知、火災時にロボットが自動で消火	77.9	2.0
	災害の被害状況をリアルタイム把握、避難すべき場所や方向をガイド	77.6	1.6
	自然災害のリスクの高い場所をセンサー検知、周囲に警告	70.7	1.7
	ネットワーク化で高まるサイバーリスクから個人を守るサービス	66.3	1.3
	監視カメラやセンサーで、自宅や通勤経路の異常を通知	65.4	1.1
モビリティ	自家用車の完全自動運転化	64.3	2.6
環境・エネルギー	数分の充電でガソリン満タン並みに走れる電気自動車	65.6	2.0
	エネルギー消費量と発電量がオフセットされる住宅	67.3	1.7
自動化・効率化	イヤホン型の自動翻訳機	65.3	1.4
	床や家具、自動車などの傷を自己修復する機能をもつ新材料	67.3	1.6

注：利用希望率は、「絶対実現して欲しい」と「あれば利用する」の回答割合の合計。市場規模は、人口×利用希望率×支払意思額より算出。支払意思額は、「絶対実現して欲しい」と答えた人は支払意思額分布の上位 25%点、「あれば利用する」と答えた人には支払意思額分布の平均を利用。2030 年時点における性別×年代の人口を用いて各商品・サービスの市場規模を計算。

出所：三菱総合研究所「生活者市場予測システム (mif)」アンケート調査（2018 年 4 月実施、回答者 5,000 人）より作成

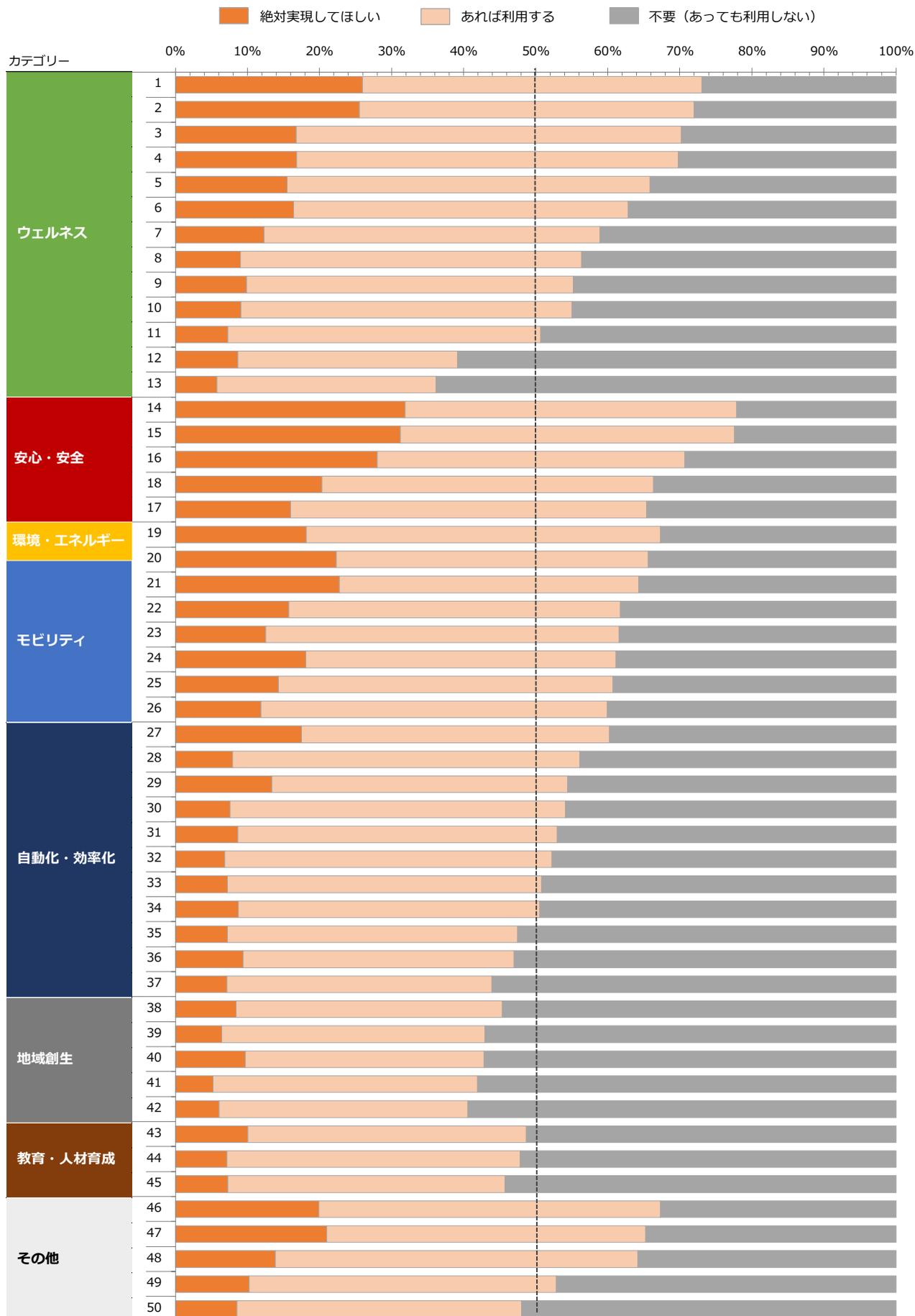
図表 II-10

未来のわくわくアンケート調査結果

カテゴリー	番号	利用希望率の順位	VR: 仮想現実, AR: 拡張現実, AI: 人工知能
ウェルネス	1	3	リアルタイムのバイタルデータを収集し、脳卒中、心筋梗塞時に救急に自動通報してくれる
	2	4	要介護者の入浴やトイレ、車いす等への移乗をロボットがサポートするサービス
	3	6	体調不良時にAIが診断、体調改善へのアドバイスや処置方法、簡単な薬の処方を受ける。必要に応じて受診予約
	4	7	日々の体温、血圧、脈拍、運動などのライフログを、ウェアラブルデバイスなどで常時モニタリング、病気の兆候を発見し、重症化を予防
	5	11	行動のモニタリングや脳機能の測定などにより、認知症になるリスクがどれくらい高いかを教えてくれるサービス
	6	17	装着型の軽量ロボットスーツが、加齢による筋力の低下を補い、歩行や食事、運動などをサポートしてくれる
	7	24	コミュニケーションロボットが一暮らしの人の話し相手になるほか、薬の飲み忘れなど日常生活をさりげなくサポート
	8	25	栄養の偏りや疲労状態に基づき、健康を維持するために必要な栄養が摂取できるレシピやサプリメントをカスタムメイド
	9	27	VRによるトレーニングやリハビリテーションで、身体能力の低下を防ぐ。ジムなどに行かなくても自宅でも簡単に運動ができる
	10	28	ウェアラブルデバイスからの情報をもとに居住者の体調を把握し、健康を維持できる最適な温度や湿度に調整
	11	35	運動の履歴が自動記録され、身体機能を維持するための最適なプログラムがオンラインで受けられる
	12	49	ソファで寝転んでいるだけで、ヘアセット、歯磨き、髭剃り、保湿、マッサージなど、日常的な体のメンテナンスをロボットが行う
	13	50	ゴルフやテニス、ヨガなどでの自分の動きを3Dセンサーで捉え、フォームの改善のトレーニングをオンラインで受けられる
安心・安全	14	1	室内の温度を検知し、火事が起こった場合にロボットが自動で消火してくれる
	15	2	災害時に、被害状況や道路の通行可能状況などをリアルタイムで把握し、どの方向/どの場所に避難すればよいかを指示
	16	5	ドローンやセンサーによる解析により、自然災害リスクが高い箇所が把握でき、危険箇所付近だと警告を受け取るサービス
環境・エネルギー	18	10	ネットワーク化された家電製品への不正アクセス、自動運転車の乗っ取りなどの、サイバーリスクから保護するサービス
	17	13	監視カメラやセンサー、見回りロボットがインターネットでつながり、自宅や通勤経路での異変を知らせてくれる
モビリティ	19	8	高効率のエネルギー供給システムと再生可能エネルギーによる自家発電で、エネルギー消費量と発電量がオフセットされる住宅
	20	12	電気自動車の大幅な性能向上。数分の充電でガソリン満タンに匹敵する長距離を走れるようになり、発火などのリスクも低下
	21	15	クルマが完全自動運転化、移動中に読書やゲーム、仕事など好きなことができる。高齢による免許返納者もクルマで移動が可能に
	22	18	1人乗りの小型パーソナルモビリティが、行きたい場所まで自動で運んでくれるサービス
	23	19	荷物を持たなくても、スーツケースや荷物を載せたカートが、持ち主のあとを追走
	24	20	商業施設や宿泊施設、マンションなどで、エントランスで降車するだけで、車が自動で空き駐車スペースを探し、駐車
	25	21	タクシーが自動運転化し、必要な時に呼び出せば、指定の場所まで迎えに来てくれる
自動化・効率化	26	23	自動運転車やドローン、ロボットなどが、自宅や指定した場所までオンデマンドで宅配してくれるサービス
	27	22	自動で片付けをしてくれるロボット。ゴミはゴミ箱に、必要なものは適切な収納場所に片付けてくれる
	28	26	商業施設や本屋などで、欲しい商品の売り場まで正確に案内してくれるサービス
	29	29	ロボットによる自動調理サービス。食べたいメニューやレシピを指定すると、ロボットが調理を代行してくれる
	30	30	スマートグラスやスマートイヤホンで、目的地までの経路や、次にやるべきことをナビゲーション
	31	31	週末に行きたい場所ややりたいことをAIに伝えると、チケットの手配やレストランの予約などを自動で実行
	32	33	新しくモノやサービスの購入を検討する際に、商品を選ぶ際のポイントや、商品ごとの特徴を、AIが教えてくれる
	33	34	未来の家計収支の変化をAIがシミュレーション。支出面の変化、収入面の変化を踏まえて、人生設計をサポート
	34	36	日用品や食材のストック状況を自動で検知。必要なものを注文、自宅まで配送される
	35	40	ファミリーレストランや居酒屋の調理がロボット化、デリバリーも自動運転化され、24時間いろんなお店の宅配サービスを受けられる
地域創生	36	41	自動運転車に乗っている間など、自動化で生まれる空き時間をつかって、クラウドソーシングでちょっとしたお金を稼げるようになる
	37	44	投資方針を伝えると、世界の金融商品からAIが候補を選定。実際に投資したい商品を選ぶと、自動で運用を実行
	38	43	VR/AR技術と5G高速通信で、遠隔から機械の遠隔操作が可能に。地方に居住しながら都心で働く、あるいはその逆が実現可能に
	39	45	会議室の片側の壁一面が3Dディスプレイになり、遠隔地間でも、同じ会議室でひとつの机を囲んでいるように会議や打ち合わせができる
	40	46	農業機械の自動化、肥料・農薬のドローン散布、センサーによる温度・湿度管理などにより、遠隔操作による農作物の栽培が可能に
教育・人材育成	41	47	一定の地域内で使えるデジタル通貨サービス。地域店舗での決済や地域住民同士のお金のやり取りがキャッシュレスで行える
	42	48	地方の自然豊かなところで別荘をシェアリングで保有し、一定の期間リモートワーク。不在時の別荘の維持管理はロボットが行う
	43	37	世界トップレベルの教育が、ネットを通じてオンラインで受講。多国籍な学生と自動音声翻訳を通じてディスカッション
その他	44	39	保有資格や職業経験のみならず、コミュニケーション力など社会的スキルも踏まえ、個人に適した仕事・職場を紹介するサービス
	45	42	転職のために自分が身に着けるべきスキルがわかり、それを一定期間内に習得することができれば、希望する仕事に転職できるサービス
	46	9	自己修復セラミックスやタフポリマーのような自己修復機能をもつ新材料で、床や壁、家具、自動車などに傷がついても自然に消える
	47	14	イヤホン型の自動翻訳機を通じて、異なる言語圏の人ともストレスなく会話。口調や声色も再現できるようになる
	48	16	健康に気がついた生活をしていると医療保険料が下がるなど、保険料や金利が、個人の特性や行動に合わせてきめ細やかにカスタマイズ
	49	32	現実には体験できない空間に、VRディスプレイを通じて臨場感をもって入り込む。南極大陸旅行、宇宙遊泳、海底探検、映画の世界など
	50	38	VRや3Dディスプレイにより、好きな場所や好きなアングルの映像で、スポーツ観戦やライブ観戦ができる

注：上記の50の未来の商品・サービスの選定にあたっては、東京大学の松尾豊特任准教授、株式会社 Nextremer の向井永浩代表取締役 CEO に監修をいただいた。

※本集計にあたっては、年代×男女別の利用希望率を、実際の人口分布でウェイトづけて平均



出所：三菱総合研究所「生活者市場予測システム（mif）」アンケート調査（2018年4月実施、回答者5,000人）より作成

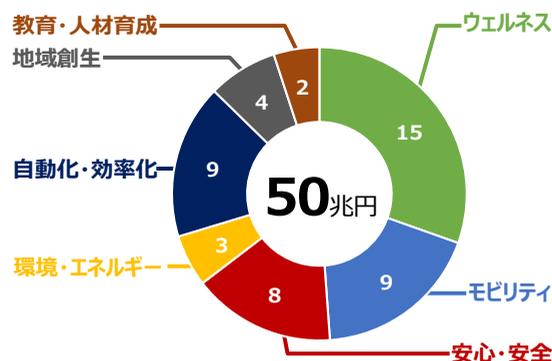
未来の商品・サービスに対する潜在市場規模は 50 兆円

2018 年の未来のわくわくアンケートでは、50 の商品・サービスが実現した場合の利用料として、①高いと感じる価格、②安いと感じる価格、を併せて調査した。これらを用いて推計した平均的な支払意思額などをもとに、**新しい商品・サービスに対する潜在的な消費市場規模を推計すると、50 兆円にのぼる**（図表Ⅱ-11）。新しい商品・サービスが生まれることで既存の商品・サービスが代替される部分もあり、純粋に GDP に上乗せされる訳ではないものの、現時点の名目 GDP の約 1 割に相当する規模である。

利用希望率の高いサービスについて、上位 25% の支払意思額をみると、介護ロボットで年間 8.9 万円、自家用車の自動運転化で同 8.5 万円となっている（図表Ⅱ-12）。こうした支払意思額の高い人のニーズを満たす高付加価値なサービスが提供できれば、大きな市場が生まれる。

図表Ⅱ-11

未来の商品・サービスの潜在的な消費市場規模は 50 兆円



注：市場規模は、人口×利用希望率×支払意思額より算出。支払意思額は、「絶対実現して欲しい」と答えた人は支払意思額分布の上位 25% 点、「あれば利用する」と答えた人には支払意思額分布の平均を利用。2030 年時点における性別×年代の人口を用いて各商品・サービスの市場規模を試算。

出所：三菱総合研究所「生活者市場予測システム（mif）」アンケート調査（2018 年 4 月実施、回答者 5,000 人）より作成

図表Ⅱ-12

介護ロボットや自動運転化への支払意思額は年間 8 万円以上



出所：三菱総合研究所「生活者市場予測システム（mif）」アンケート調査（2018 年 4 月実施、回答者 5,000 人）より作成

未来のゆたかな社会実現に必要な投資は、2030 年までの累計で 200 兆円程度

未来のゆたかな社会の実現には、新たな投資も必要になる。2030 年までに必要になる国内投資額を一定の仮定の下で試算すると、全体で 200 兆円程度（2018-30 年の投資額の累計）となった。（図表Ⅱ-13、推計の詳細は BOX（P.28）参照）。なお、ここでの投資額の試算は、上記の潜在的な消費市場の推計と直接リンクするものではない。

ウェルネス分野では、医療・介護現場でのロボットや AI の活用による生産性向上投資と健康関連市場における投資額の合計が 20-45 兆円にのぼると予想する。モビリティ分

図表Ⅱ-13

未来の社会実現に必要な投資は、2030 年までの累計で 200 兆円程度



注：推計方法の詳細は BOX（P.28）参照。
出所：三菱総合研究所

野では、EV、自動走行、MaaS (Mobility-as-a-Service) の普及による新たな市場拡大に必要な投資額から、ガソリン車関連の投資減を差し引き、ネットで 15 兆円の投資を見込む。環境・エネルギー分野では、2030 年に向けた電源構成の変化に必要な投資のうち再生可能エネルギー関連で 25 兆円、需要サイドの省エネ関連で 40-60 兆円の投資を見込む。また、全産業に共通するデジタル技術の活用投資は 65-90 兆円にのぼると予測する。中身としては、インフラの自動点検ロボット、AI によるアダプティブラーニング、物流の自動化など、AI、IoT、ロボットの活用による各産業での新商品・サービスの実現や生産性の向上に資する投資などが含まれる。

イノベーションで未来の社会を変革するために

イノベーションで未来の社会を変革するには、「技術の変革」のみならず、企業の意識改革とともに、規制緩和やデータ活用基盤の整備などの「制度の変革」が重要になる。

第 1 は、**新事業開拓に向けた企業の経営意識の変革**である。日本企業は、新しい事業への挑戦よりも、既存事業でのコスト削減への意識が強いとされる。大企業を対象に実施した日本政策投資銀行の「全国設備投資計画調査 (2017 年 6 月)」をみると、「中長期的な成長市場開拓に取り組む予定はない」との回答が 6 割程度を占める。ただし、グローバル競争にさらされている大企業を中心に一部の日本企業は、オープンイノベーションを通じた新事業開発のブレークスルー、M&A による事業ポートフォリオの再編など、新事業開拓に向けた動きを加速しつつある。こうした前向きな企業の動きが他社に伝播し、日本経済全体が、新しい事業への挑戦で付加価値を生み出していく体質が変われば、新しい技術でゆたかな社会を実現する強力なドライバーとなる。

第 2 は、**デジタル技術の社会実装を加速するための規制改革**である。政府は「規制の砂場 (サンドボックス)」制度実現に向けた生産性向上特別措置法を 2018 年 5 月に成立させた。同法は、地域や技術を限定せずに、次世代の技術やサービスについて企業が実証実験を行うための一時的な規制凍結を認めており、技術の実用化を加速させる狙いがある。

規制緩和関連では、2014 年以降に認定された国家戦略特区において、観光、教育、農業など 11 分野で 86 の事業が実施されてきたが (2017 年 10 月現在)、全国レベルの規制緩和実現が 24 事業であり、うち特区外でも事業が実施されたのは 3 事業にとどまる。新たに導入されたサンドボックス型の規制緩和は「入り口」を広げる取り組みとして評価できるが、今後は社会に実装していく「出口」の強化が重要だ。実証実験で得られた知見をもとに必要なルールを整備した上で、類似する社会課題を抱える自治体間における横展開強化などの取り組みも必要となろう。

第 3 は、**デジタルデータの流通を促進するためのルール整備**である。国内では、企業や産業の枠を越えた分野横断的なデータ流通を促進する必要がある。IoT 化で得られる膨大なデータが相互に活用されることで、商品・サービスの付加価値向上や潜在需要の掘り起こしにつながる。2017 年に民間企業や官公庁が参加するデータ流通推進協議会が発足し、データ取引市場の実現に向けて動き始めている。情報の中身や提供者の意思に応じて、一定の匿名性を確保しながら、データ流通を促進することが重要になる。

一方、国境を越えるデータの流通に関しては、日本としてのスタンスを明確にする必要がある。国際的には、米国が Google や Amazon などはオープンなプラットフォームを通じて世界からデータを集めるなか、欧州が GDPR (EU 一般データ保護規則) により個人情報の域外持ち出しへの規制を強化、中国やロシア、インドもデータを国内・域内で囲い込む動きを強めている。日本はこれまで比較的オープンなスタンスをとってきたが、2017 年に改正個人情報保護法を施行し、海外企業などへの個人データ提供に関する条項を新設した。企業にとってのデータの利用しやすさと、個人の情報保護の観点から、データのオープン/クローズの線引き (データの種類、対象国・地域、匿名化のレベルなど) をどう設定するかが、今後重要になる。

デジタル技術で実現する未来の社会

こうした取り組みを通じて、「未来のわくわくアンケート」で掲げた 50 の商品・サービスが実現した場合に、未来の我々の生活はどのように変わるのか。デジタル技術の活用で実現する未来の生活の一部を描いた（図表Ⅱ-14）。

図表Ⅱ-14

デジタル技術の活用で実現する未来の生活



出所：三菱総合研究所作成



VRで国際会議

サイバー空間でもリアルに近い臨場感を表現でき、あたかも相手が身近にいるような会議を簡単に行えるようになる。テレビ電話では伝達が難しかった、参加者の視線や身体の動きなどを捉えることが可能になる。多様な意見がさまざまな参加者から飛び交うワークショップ等で真価を発揮する。

遠隔地からVRで会議に参加

デジタル技術の浸透により、会社に出社せずとも、日々の業務を行うことが日常になる。例えば、自宅にいながら、本社で行われている会議に参加できる。仕事をする場所と住む場所が完全に分離したライフスタイルが実現する。



AIアシスタントがビジネスをサポート

情報やデータが必要になった際に、AIアシスタントに頼めば、自動でそれらを収集・整理してくれる。また、出来上がった情報やデータをもとに、簡単な分析を行い、報告してくれる。

AI教師がホームティーチング

AI教師が学生の予習や復習をサポートする。苦手とする問題や理解できていない箇所を重点的に教えるなど、教える内容は各学生に最適化される。教えるスピードや教え方も、AIが自動で学習し、学生の自習を効果的・効率的なものにする。

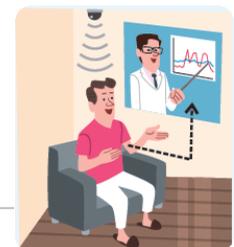


AIコンシェルジュが消費をサポート

AIコンシェルジュが、顧客のさまざまな要望に対して、最適な消費計画を提案し、消費行動をサポートする。提案する内容は、日常的な買い物から、旅行など多岐にわたる。また、顧客の日々の行動を記録・分析することで、顧客が持つ潜在的なニーズを発掘し、新たな消費計画を先回りして提案。

遠隔診療で健康促進

医師による診療が、遠方地でも受けることが可能に。通院することが身体の負担になる高齢者や、近くに病院がない地域に住む患者は、診療を受けやすくなる。また、医師が、在宅の患者をリアルタイムでモニタリングできるため、症状の悪化などを未然に防げる。



自動運転で運転時間が自由時間に

自動運転技術の浸透で、運転手はハンドルや、アクセル・ブレーキの操作から解放される。行き先までの時間が自由時間となり、車内で好きなことをして過ごせるようになる。

自動運転で運送が効率化

自動運転技術によって運転手が必要なくなり、後続車が無人の隊列走行（自動で車間距離や速度、ハンドル操作を調節する技術）で人やモノの輸送が行われるようになる。



BOX : 未来の社会実現に必要な投資規模の推計方法

デジタル技術が社会実装などを通じて未来のゆたかな社会を実現するためには、ウェルネス、モビリティ、環境・エネルギーなどの各分野において、新たな投資が必要になる。2030年にかけて必要になる投資について、その規模感を把握することを目的に、市場規模の推計を行った。今の社会を維持するための既存インフラの更新投資などは含まず、新たな分野での投資のみを対象とした。

ウェルネスは、①社会保障給付費の増加に伴う投資、②予防強化による健康関連支出拡大に伴う投資、を合計した。①は政府の社会保障給付費の予測をベースに、医療・介護現場でのAIやロボットの活躍機会が拡大し、売上高に対する資本費比率が1.5-2倍になると想定。②は予防への意識の高まりによりAIを活用した健康サービス、健康食品、ジムなどへの支出が2-3倍に増加、これらの産業でもAIやロボットの活用が進むことから資本費比率が1-2倍になると想定。

モビリティは、EV・シェア・自動走行、MaaS (Mobility-as-a-Service) の普及による自動車関連産業への影響を試算した。自動車の製造・利用に係る付加価値構造が変わるとともに、シェアリングや自動走行によって新たなサービスも生まれる。こうした未来の産業構造の変化を想定し、モビリティへの需要が変化したときの投資への波及を計算した⁷。一方で、ガソリン車の市場縮小によるエンジンをはじめとする関連投資の減少は控除した。

環境・エネルギーは、①電源投資、②省エネ投資からなる。①は既存の電源設備ストックが減価償却される中、2030年に必要となる電源設備ストックを達成するために必要な新規投資を計上⁸。ただし、火力発電など従来型の電源への投資は計上せず、再生可能エネルギー（中小水力、地熱、太陽光、風力、バイオマス）への投資を合計した。②は温室効果ガスの排出削減目標達成のために必要となる、電力需要サイドでの省エネ投資として資源エネルギー庁が推計したものを使用⁹。

上記3分野に加えて、全産業に共通するデジタル化への対応投資としてデジタル技術活用投資を推計。AI、IoT、ビッグデータの活用による生産性向上や新商品・サービス供給のために必要な投資である。インフラの自動点検ロボット、AIによるアダプティブラーニング、物流の自動化など分野別に計87のシナリオを設定し、それぞれ実現時期、実現した場合の売上高、必要な投資額などを調査。その投資額が2030年にかけて段階的に実現すると仮定して、デジタル技術活用投資として計上した。

⁷ EVの普及率などに関する想定の詳細は、MRIトレンドレビュー「モビリティ進化がもたらす社会・産業へのインパクト 第5回 モビリティが日本の産業を変える～三菱総研「未来の産業連関表」による予測～」を参照。
https://www.mri.co.jp/opinion/column/trend/trend_20180515.html

⁸ 現在と2030年の発電量、資本費・運転維持費・燃料費、稼働年数は、資源エネルギー庁「長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告」（平成27年5月）の試算を利用。

⁹ 資源エネルギー庁「省エネ効果とそれに係る投資額の関係について」（平成27年4月）