

次世代イノベーション創出プロジェクト

2020

イノベーションマップ



東京都産業労働局

目次

1 次世代イノベーション創出プロジェクト2020とイノベーションマップについて	2
2 開発支援テーマについて	4
3 セーフシティ	
①防災・減災・災害予防に関する技術・製品の開発	6
②インフラメンテナンスに関する技術・製品の開発	10
③安全・安心の確保に関する技術・製品の開発	14
4 ダイバーシティ	
①スポーツ振興・障害者スポーツに関する技術・製品の開発	18
②子育て・高齢者・障害者等の支援に関する技術・製品の開発	22
③医療・健康に関する技術・製品の開発	26
5 スマートシティ	
①環境・エネルギーに関する技術・製品の開発	30
②国際的な観光・金融都市の実現に関する技術・製品の開発	34
③交通・物流・サプライチェーンに関する技術・製品の開発	38
6 実用化に向けた支援策の紹介	42

(1) 「次世代イノベーション創出プロジェクト2020」について

東京都では、次代の都内産業の礎となる技術の創出を目指して、大都市・東京が抱える課題の解決に役立ち、国内外において市場の拡大が期待される産業分野（＝都市課題を解決する成長産業分野）への都内中小企業の参入を促進する「次世代イノベーション創出プロジェクト2020」事業を平成27年度から実施している。

本事業では、「都民ファーストでつくる『新しい東京』～2020年に向けた実行プラン～（以下、「2020年に向けた実行プラン」とする。）」で示された3つのシティを実現する上での課題を解決するため、各分野における開発支援テーマと技術・製品開発動向等を示した「イノベーションマップ」を策定するとともに、都内中小企業を中心とした連携体が、双方の知見・ノウハウ等を活用しつつ、「イノベーションマップ」に沿って行う技術・製品開発を支援し、新たな技術イノベーションを創出していく。

(2) 「イノベーションマップ」について

成長産業分野は、国内外での競争が熾烈であり、技術革新のスピードが速い上、求められる技術・製品の内容が高度で複雑になっている。

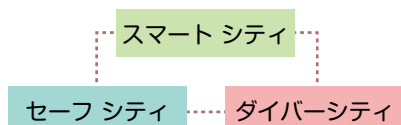
今回策定する「イノベーションマップ」は、中小企業がこれらの産業分野に参入を検討する際の指針となるように、都市課題と技術・製品開発動向を示すことを目的としている。

策定に当たっては、「2020年に向けた実行プラン」に掲げられている課題を中心に、政策課題を抽出するとともに、都を取り巻く社会経済環境や国及び都各局の施策等を踏まえ、技術・製品開発動向や技術的課題の調査を行った。

イノベーション マップの策定

3つのシティを実現する上で、東京が抱える課題と、技術・製品開発動向を提示

— 3つのシティの実現 —



助 成 事 業

イノベーションマップに沿って、都内中小企業を中心とした連携体が実用化を目指す技術・製品開発を支援

助成限度額：8,000万円
(下限額 1,500万円)

助 成 率：2／3以内

助成対象期間：3年以内

※他企業・大学・公設試験研究機関等との連携が条件となります。

次世代産業の創出

(3) 助成事業概要

対 象 者	都内に主たる事業所又は研究開発場所を有する中小企業者等
支 援 内 容	①助成金交付 及び ②助成事業の実施（製品開発）に対する助言等
助成限度額、助成率	助成限度額 8,000万円（下限額：1,500万円）、助成率 3分の2以内
助 成 対 象 期 間	3年以内（平成31年1月1日から平成33（2021）年12月31日まで）
助 成 対 象 経 費	原材料・副資材費、機械装置・工具器具費、委託・外注費、専門家指導費、規格等認証・登録費、産業財産権出願・導入費、直接人件費、展示会等参加費、広告費
実 施 主 体	（公財）東京都中小企業振興公社
そ の 他	他企業・大学・公設試験研究機関等との連携（外注・委託、共同研究によるノウハウの活用）が含まれていることが条件となります。

(4) 助成事業スケジュール ※日程については状況により変更する場合があります。

8月上旬	助成事業詳細の公表及び申請受付事前エントリー開始
8月中旬から下旬	助成事業説明会の開催
10月上旬	申請書類受付
10月中旬から翌1月下旬	審査等
翌2月上旬	助成対象者決定

「2020年に向けた実行プラン」に掲げられている課題を中心として、都を取り巻く社会経済環境や国及び都各局の施策等を踏まえ、抽出した開発支援テーマは、以下のとおりである。

3つのシティ	3つのシティを実現するにあたっての課題等
セーフシティ	・首都直下地震をはじめとする様々な災害リスクに対する耐震化、不燃化、無電柱化等、取組の推進が求められる ・災害情報のリアルタイムでの共有・情報収集・伝達体制強化が求められる ・戦略的な維持管理と計画的な更新により都市インフラをリニューアルし、良質な社会資本ストックとして次世代に継承していく必要がある ・都市インフラの維持管理の効率化・高度化・低コスト化の実現が求められる ・劣化が進行する前に計画的に補修補強等を行う予防保全型管理が求められる ・誰もが安心して東京2020大会を楽しめるよう、万全な危機管理体制を構築するとともに、新たなテロへの脅威に備え、治安に対する不安のない世界一安全な都市の実現が求められる ・急速に拡大しているサイバー空間の脅威への対応が求められる ・日常に潜む危険や犯罪から都民の生命・財産を守り、安全・安心が確保された都市の実現が求められる
ダイバーシティ	・都は、2020年の都民のスポーツ実施率70%を目標として掲げており、日常の中で、誰もが気軽にスポーツができる環境整備が求められる ・障害者等がスポーツ活動をする場や、障害者スポーツを支える人材が不足している中、障害者スポーツの裾野拡大と理解促進が求められる ・子ども、高齢者、障害者等が地域で安心して生活できる環境整備が求められる ・就学前児童人口や共働き世帯の増加等に伴い、保育ニーズが増大しつつある ・高齢者が住み慣れた地域で日常生活を継続できる地域包括ケアシステムの構築が求められる ・質の高い医療を受けられ、生涯を通して健康に暮らせる社会の実現が求められる ・急性期・回復期・慢性期など患者の状態に応じた、より質の高い医療の提供が求められる ・都民一人ひとりの主体的な健康づくりが求められる
スマートシティ	・省エネルギー対策において、IoTやAIなどの革新的な技術を活用し、エネルギー消費量やCO₂排出量の削減を更に加速させていくことが求められる ・都市活動を支える主要なエネルギーの一つとして、再生可能エネルギーや水素の活用を促進し、さらに、低炭素社会の切り札ともなり得るCO₂フリー水素の都内での利用実現に取り組んでいくことが求められる ・都内に新しい最終処分場を確保することは難しく、更なる3Rの推進が求められる ・都は、訪都外国人旅行者数を2020年までに2,500万人、訪都外国人消費額を2兆7,000億円に増加させることを目標としており、旅行者が快適かつ安全・安心に移動・滞在できる環境づくりが求められる ・訪日客数の急増や個人間決済の増加に伴い、認証手続きや決済を簡便化するニーズが高まっている ・わが国では家計金融資産に占める現預金の割合が高く、金融資産の流動性が低い傾向にあり、フィンテックの普及による国内金融市場の活性化が期待される ・首都圏では、全国の約3割に相当する年間約80万人分の労働時間が渋滞によって失われている ・物流量が急増している中、物流業はピッキング・仕分け・梱包・集荷・配送といった各工程をほぼすべて人手に頼っており、現場の省力化・効率化が求められる ・人口減少に伴う供給制約や人手不足を克服する「生産性革命」が求められる

※「技術・製品開発の例示」はあくまで一例を示したものであり、「開発支援テーマ」に即した内容であれば対象となります。各機器・システムの構成部品や部材等の周辺技術・製品の開発も対象になります。
 ※複数の開発支援テーマにまたがる技術・製品開発も対象になります。

開発支援テーマ	例 示
①防災・減災・災害予防に関する技術・製品の開発	構造物の耐震強化技術、火災・防火対策技術、無電柱化に関する技術・製品、安否確認システム、災害情報収集・自動処理・配信システム、その他技術（避難生活に関する技術・製品）等
②インフラメンテナンスに関する技術・製品の開発	非破壊検査技術、モニタリング技術、自己修復材料等の新素材、その他補修技術 等
③安全・安心の確保に関する技術・製品の開発	緊急通報システム、各種センシング技術、防犯カメラ・画像解析システム、侵入検知・出入管理システム、情報セキュリティ、個人認証技術 等
①スポーツ振興・障害者スポーツに関する技術・製品の開発	各種スポーツに関する技術・製品、障害者スポーツに関する技術・製品、バリアフリー・ユニバーサルデザインに関する技術・製品 等
②子育て・高齢者・障害者等の支援に関する技術・製品の開発	スマート家電、リモートワークや子ども等の見守り技術、次世代ホームセキュリティ、義肢・装具、パーソナルケア関連用具、コミュニケーション機器、移乗・移動支援機器 等
③医療・健康に関する技術・製品の開発	画像診断システム、生体現象計測・監視システム、医用検体検査装置、処置用機器と生体機能補助・代行機器、各種医療器具、健康管理システム、健康機器、遠隔診断・モバイルヘルス、ゲノム情報や健康データを活用した疾病予防 等 （※薬機法に規定する医薬品・医薬部外品及びそれに類するものは原則対象外）
①環境・エネルギーに関する技術・製品の開発	エネルギー管理システム、水素エネルギーシステム、再生可能エネルギーシステム、コージェネレーションシステム、蓄電池、リサイクル技術、VOC検出・処理技術、水質改善技術、空気浄化技術 等
②国際的な観光・金融都市の実現に関する技術・製品の開発	多言語翻訳・音声翻訳、コミュニケーション支援技術、案内ロボット、屋内ナビゲーションシステム、AR・VR技術、五感再現技術、テレプレゼンス・ホログラフィ、キャッシュレス決済、ブロックチェーン、クラウド会計システム 等
③交通・物流・サプライチェーンに関する技術・製品の開発	カーテレマティクス・コネクティッドカー、安全運転支援装置・システム、移動サービス、倉庫内作業・在庫管理・検品の自動化技術、物流最適化システム、デバイス連携・データ利活用技術、次世代産業用ロボット、ワイヤレス充電 等

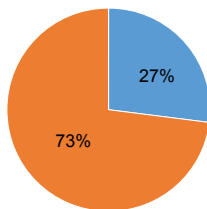
1. 現状・市場動向と課題

1-1. 現状と課題（参考1～3）

- 国は、住宅およびビル等の建築物について、耐震化率を2020年までに少なくとも95%にすることおよび2025年までに耐震性が不十分な住宅をおおむね解消することを目標とし、耐震化の促進を図っている。
- しかしながら、2013年時点の耐震化率は、住宅が約82%、ビル等の建築物が約85%で、当初の目標水準を約2%下回っている。耐震化の進捗が遅れている要因として、(1) 耐震化の必要性に関する認識が低いこと、(2) 耐震化のコスト負担が困難であること、(3) 業者・工法等に対する信頼性が低いことの3点が指摘されている。
- 東日本大震災（2011年）や熊本地震（2016年）では、発生直後に大規模な通信障害や停電が生じ、救護・医療現場における非常用通信手段の確保が課題となった。例えば東日本大震災では、被災地における73%の医療機関で「非常用通信手段の利用に何らかの問題があった」と報告されている。
- 今後発生が予想される大規模地震についても、通信手段の確保は依然として不十分な状況である。
- ・各都道府県の地域防災計画において、医療・救護活動のための非常用通信手段が具体化されているのは47都道府県中18カ所にとどまった。また、インターネット接続が可能な衛星通信回線の確保が明示されている都道府県は、そのうちわずか8カ所だった。
 - ・南海トラフ地震の被害が予想される地域の医療機関でも、非常用通信手段が整備されている医療機関の割合は3割程度と考えられる。

図表 1. 東日本大震災時の被災地における非常用通信手段の使用状況（出典 1）

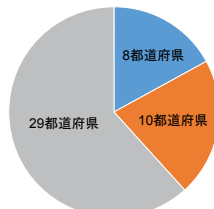
- 保有していた非常用通信手段が問題なく利用できた
- 非常用通信手段の利用に何らかの問題があった



注:n=103

図表 2. 地方自治体の防災計画における非常用通信手段の整備状況（出典 2）

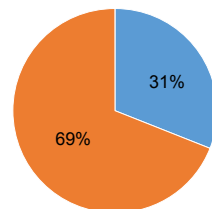
- 医療機関が確保すべき非常用通信手段が具体化され、かつインターネット接続が可能な衛星データ通信の確保が明確化されている
- 医療機関が確保すべき非常用通信手段が具体化されている
- 医療機関が確保すべき非常用通信手段が具体化されていない



注:n=47

図表 3. 南海トラフ地震の被害予想地域における非常用通信手段の整備状況（出典 3）

- 非常用通信手段（衛星携帯電話）を備えている
- 非常用通信手段を備えていない



注:n=29

○大規模災害に対する住民の防災意識や備えも、必ずしも十分とはいえない。内閣府の防災意識に関する調査では、「大災害が発生する可能性がある」と認識している者は63%いたものの、防災の備えに取り組んでいる者は37%にとどまった。

1-2. 政策動向（参考4～6）

- 国は、2014年に「国土強靱化基本計画」および「国土強靱化アクションプラン」を策定し、大規模自然災害が発生した場合にわが国として特に回避すべき15の事態と、それに対する取組方針および数値目標を定めている。
- また、東日本大震災では住民の多くが行政による災害情報の提供を「不十分だった」と評価したことを踏まえ、防災行政無線のみならず、テレビ・ラジオ・携帯電話・インターネット等複数の情報伝達手段を多重的に活用することが重要との方針を示している。特にICTの利活用については、「Lアラート^{※1}」を活用した災害情報伝達、G空間情報（地理空間情報）を活用した防災情報の高度化、防災拠点等における無料Wi-Fi環境の整備支援に取り組んでいる。

※1 災害発生時に、公共情報を発信する自治体・ライフライン事業者等と、それを伝える放送事業者・通信事業者を結ぶ共通基盤。2017年6月現在で、44都道府県が導入している。

- 都は、2014年に「東京の防災プラン」を策定し、2020年までに都が実施するべき取組（計41項目）を定めた。
- 耐震化・火災対策・備蓄の確保等については、具体的な数値目標を定め、1年ごとに進捗状況を取りまとめて公表している。

図表4. 「東京の防災プラン」における主な目標と進捗状況（出典4）

区 分	項 目	数値目標	進捗状況
建物の耐震化	防災上重要な公共建築物等の耐震化	100%	98.8%
	住宅の耐震化	95%	83.8%
	都営住宅の耐震化	100%	77.0%
避難生活に必要な飲料水や備蓄品の確保	都と区市町村が連携して食料・生活必需品を備蓄	3日分	概ね2日分
	家庭や事業所での備蓄	100%	約半数
出火・延焼の抑制	整備地域内の不燃化、延焼による焼失ゼロ	—	56.0%
安全で迅速な避難の実現	都道の無電柱化	100%	85.0%

注：進捗状況の年度は、各項目によって異なる

- 災害時の情報発信については、具体的な数値目標は定められていないものの、(1) GIS機能やビッグデータによる情報収集力の強化、(2) ホームページ・Twitter・Lアラート・デジタルサイネージ・ITS（高度道路交通システム）による情報発信の多様化、(3) 多言語化による外国人対応に取り組んでいる。

1-3. 市場動向

- 内閣府の推計によれば、防災・国土強靱化に関わる民間市場の規模は公的支出と同程度で、2020年に最大13.5兆円（対2013年比170%増）に達する見込みである。
- 2020年までに特に伸びが大きい市場として、「超高層建築等の長周期地震動対策」「CLT建築市場」「災害支援ロボット市場」「蓄電システム装置」（対2013年比50.5%増）が挙げられている。

図表5. 国土強靱化（うち防災・減災）に関する民間の市場規模予測（出典5）

市 場	市場規模（億円）			市 場	市場規模（億円）		
	2013年	2020年	増加率		2013年	2020年	増加率
超高層建築等の長周期地震動対策	0	上値 4,448	—	蓄電システム装置	1,035	4,691	50.5%
	0	下値 2,224	—				
災害支援ロボット	0	1,639	—	備蓄品（保存水、非常食、簡易トイレ、マスク）	288	702	20.5%
CLT（直交集成板）建築物	0	上値 5,448	—	住宅地の液状化対策	1,220	上値 1,996	9.1%
	0	下値 1,870	—		1,220	下値 1,597	4.4%
非耐震建築物戸建ての耐震改修	502	上値 1,918	40.3%	建築物（住宅除く）の耐震診断	116	209	11.5%
	502	下値 1,130	17.9%				
非耐震建築物戸建ての建替え（解体＋建設）	2,697	上値 10,307	40.3%	家具等の耐震対策（耐震化器具等の市場）	267	342	4.0%
	2,697	下値 6,069	17.9%				
非耐震建築物共同住宅の耐震改修	55	67	3.1%	防火・耐震設備（感電ブレーカー）	98	141	6.3%
耐震建築物共同住宅の建替え（解体＋建設）	71	86	3.0%	民間企業等における設備等の耐震化市場（滑動・転倒防止等）	6,861	8,919	4.3%
非住宅・非耐震建築物の耐震改修	2,602	上値 3,252	3.6%	情報通信網の対災害性確保（通信網の多重化、ネットワーク化）	3,380	3,884	2.1%
	2,602	下値 2,708	0.6%				
非住宅・非耐震建築物の建替え（解体＋建設）	4,518	上値 5,648	3.6%	システムのセキュリティ強靱化（サーバーの多重化、耐災害性確保）	1,202	1,514	3.7%
	4,518	下値 4,702	0.6%				
民間道路施設（橋梁、トンネル、高架等、建築物を除く）の災害対策（耐震化、洪水対策、長寿命化）	2,133	5,467	22.3%	鉄道施設（橋梁、トンネル、高架等、建築物を除く）の災害対策（耐震化、洪水対策、長寿命化）	8,141	8,763	1.1%

注：CLT（直交集成板）建築物市場の上値については、年度を特定しない将来値

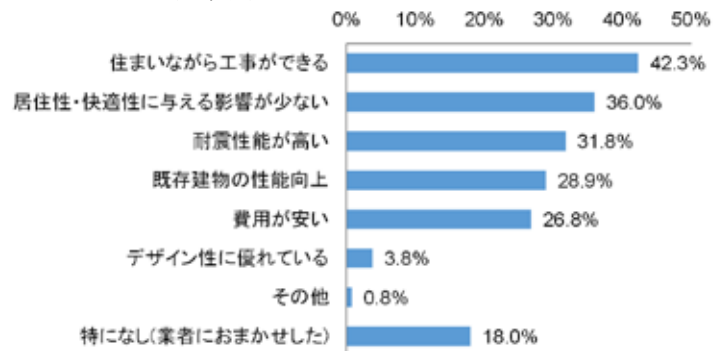
2. 今後成長が見込まれる主な技術・製品の動向

2-1. 建造物の耐震強化技術

地震による建物の揺れや倒壊を防ぐための技術や工法であり、既存の主なアプローチとして、「耐震」、「免震」、「制震」の3種類が用いられている。

マンションやビル等の大規模な耐震改修工事はゼネコンが中心になるが、各工法に用いられるゴムやダンパー等の部材については、中小企業にも参入の余地がある。また、木造住宅の耐震化においては、中小企業の技術やノウハウを生かせる可能性がある。特に、顧客の日常に支障が出ない工法に対するニーズは大きく、短工期・低音・低振動・工事の局所化に資する技術が求められる

図表6. 耐震改修工事の工法について重視するポイント（出典6）



2-2. 火災・防火対策技術

火災の発生や延焼を防ぐための技術・製品で、代表的なものとして、地震の揺れを感知すると自動的に通電を遮断する感震ブレーカーや、耐火性・防火性を持つ木材や繊維製品等がある。特に、木造建築物が推進されていることから、高層ビルの建設に使用できる水準の耐火性を持つ木材や、耐震性・断熱性に優れたCLT材等の木質系構造部材に対する期待は大きい。

ライフスタイルの変化や防災意識の高まりをうけて、防火・防災性の製品は増加し続けており、中小企業の技術力やアイデアを生かした製品開発が期待される。ただし、すでに多くの製品が開発されているため、既存技術・製品との差別化が不可欠である。多様化するユーザーのニーズを汲み取るため、ゼネコンや住宅メーカー等の施工者と連携することも効果的と考えられる。また、建築物に用いられる部材は法律によって厳格な性能基準を満たす必要があるため、留意が必要である。

2-3. 無電柱化に関する技術・製品

電線・通信線等を地中に埋設することで、電柱を撤去するための技術や工法である。無電柱化は、防災や景観保持の観点から国や都が導入を図っているが、1km当たり5億円以上とされる高コストが最大のボトルネックとなっているため、低コスト化に資する技術が幅広く求められている。

無電柱化に関するハード面の技術や製品については大手企業に優位性があるが、地中の空洞や埋設物を可視化するための探知・映像処理・ワイヤレス通信等のソフトウェア技術を有する中小企業には参入の余地がある。

2-4. 災害情報収集・自動処理・配信システム

図表7. 自動販売機に搭載されたデジタルサイネージ（出典7）



災害情報をリアルタイムで収集・処理し、防災機関（警察・消防）、各自治体、医療機関および災害派遣医療チーム等の関係機関で共有したり、住民の避難誘導や行方不明者の捜索等に活用したりするための情報システムである。

今後は、より正確かつ詳細な情報を収集・配信するために先端技術の活用が期待される。例えば、情報収集におけるドローンや衛星画像の活用、情報処理における画像解析・ビッグデータ解析、情報配信におけるデジタルサイネージやIoT技術の活用等が想定される。

ソフトウェアやシステム構築に強みがある中小企業には参入の可能性があるが、個人を顧客とするBtoCのビジネスモデルは成立しにくいいため、主なユーザーとなる地方自治体等の公的機関と密に連携を図る必要がある。

2-5. その他技術（避難生活に関する技術・製品）

避難所や車中・自宅での避難生活の負担を軽減するための技術・製品で、簡易トイレ・照明・保存食・簡易枕・浄水装置等多岐にわたる。

自然災害の多い日本では、中小企業によって安価で利便性の高い製品が多数開発されてきた。特に介護用品や保存食（燻製や缶詰等）を製造する中小企業が、自社の既存技術を応用して新商品を開発した事例が多くみられる。また、災害時に国内で必要となる製品の多くは、生活インフラが整備されていない途上国では日常的なニーズが見込めることから、国内で蓄積された技術やノウハウを生かした海外展開の可能性も期待できる。

図表 8. 災害用トイレ（出典 8）



3. 引用・参考文献

引 用

(出典 1～3)	「大規模災害時の非常用通信手段の在り方に関する研究会報告書～ ICTによる災害医療・救護活動の強化に向けた提言～」(総務省、2016年6月) http://www.soumu.go.jp/main_content/000427271.pdf
(出典 4)	「東京の防災プラン～世界一安全・安心な都市を目指して～」(東京都、2014年12月) http://www.bousai.metro.tokyo.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/001/565/1.pdf
(出典 5)	「国土強靱化に関する民間市場の規模の推計」(内閣官房、2016年2月) https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/resilience/etc/huzoku_siryou2.pdf
(出典 6)	「住宅・建築物の耐震化の推進（概要）」(国土交通省、2012年3月) http://www.mlit.go.jp/common/000206273.pdf
(出典 7)	「危機管理産業展2017」((公財) 東京都中小企業振興公社HP) http://www.tokyo-kosha.or.jp/topics/riskon2017/index.html
(出典 8)	「危機管理産業展2016」((公財) 東京都中小企業振興公社HP) http://www.tokyo-kosha.or.jp/topics/riskon2016/index.html

参考文献

(参考 1)	「住宅・建築物の耐震化について」(国土交通省HP) http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/jutakukentiku_house_fr_000043.html
(参考 2)	「大規模災害時の非常用通信手段の在り方に関する研究会報告書～ ICTによる災害医療・救護活動の強化に向けた提言～」(総務省、2016年6月) http://www.soumu.go.jp/main_content/000427271.pdf
(参考 3)	「平成28年版防災白書」(内閣府、2016年5月) http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h28/honbun/0b_1s_02_03.html
(参考 4)	「国土強靱化基本計画」(内閣官房、2014年6月閣議決定) http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo_kyoujinka/pdf/kk-honbun-h240603.pdf
(参考 5)	「災害時等の情報伝達の共通基盤の在り方に関する研究会＜報告書＞」(総務省、2014年8月) http://www.soumu.go.jp/main_content/000305852.pdf
(参考 6)	「東京の防災プラン～世界一安全・安心な都市を目指して～」(東京都、2014年12月) http://www.bousai.metro.tokyo.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/001/565/1.pdf

1. 現状・市場動向と課題

1-1. 現状と課題（参考1）

〇わが国では、高度経済成長期に整備された多くのインフラが今後一斉に更新時期を迎え、インフラ関連費用が増大することが懸念されている。国土交通省の試算によれば、2033年度までに主なインフラの過半数が建設後50年を経過し、それらインフラの維持管理・更新費にかかる費用は最大5.5兆円に達する見通しである。

図表1. 建設後50年を経過する社会資本の割合と維持管理・更新費の推計（出典1）

項 目		2013年度	2023年度	2033年度
社会資本種別	道路橋	約18%	約43%	約67%
	トンネル	約20%	約34%	約50%
	河川管理施設（水門等）	約25%	約43%	約64%
	下水道管きよ	約2%	約9%	約24%
	港湾岸壁	約8%	約32%	約58%
維持管理・更新費		約3.6兆円	約4.3～5.1兆円	約4.6～5.5兆円

注：社会資本の割合は各年度末時点

注：網掛け（黄色）は、建設後50年を超える割合が50%以上の資本

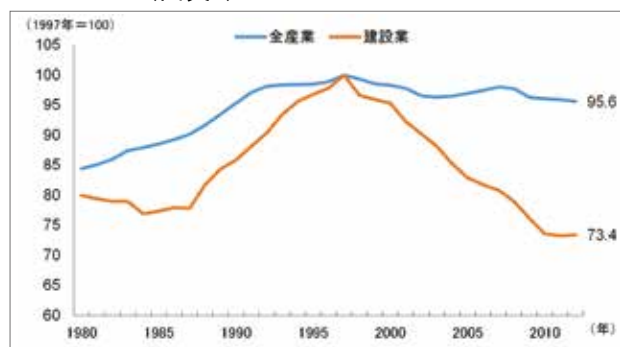
〇インフラメンテナンスを支える人材不足も深刻化している。今後も更なる人手不足が予想されており、技術革新による労働生産性の向上が喫緊の課題となっている。

- ・今後のインフラメンテナンスについて地方自治体が懸念することとして、「予算不足によってサービス水準が低下し、安全性に支障が出ること（86.4%）」の次に「老朽化する構造物等が増加し、適切に維持管理・更新を行うための職員数が不足すること（69.6%）」との回答が多い。特に財政基盤が脆弱な各市町村では、土木部門の職員数が1996年度からの20年間で約3割減少しており、約半数のインフラ・施設で十分な巡視や点検が行われていない状況である。
- ・建設現場では、他産業を上回るスピードで人手不足が顕在化している。建設業における就業者数は、1997年をピークに減少に転じ、2012年までの15年間で約3割減少した。

図表2. インフラメンテナンスに関する地方自治体の懸念（出典2）



図表3. 就業者数の推移（全産業及び建設業）（出典3）



〇2012年には、トンネル内の天井が落下して9名の犠牲者を出した「笹子トンネル天井板落下事故」が発生した。事故の原因のひとつとして接着剤の経年劣化や点検不足等が指摘され、インフラメンテナンスの必要性が広く認知されるようになった。

1-2. 政策動向（参考2～7）

〇国は、2013年を「メンテナンス政策元年（社会資本メンテナンス元年）」と位置づけ、インフラメンテナンスに関わる取組を本格化している。

- ・2013年11月には、「インフラ長寿命化基本計画」が策定された。本計画では、(1) メンテナンス技術の強

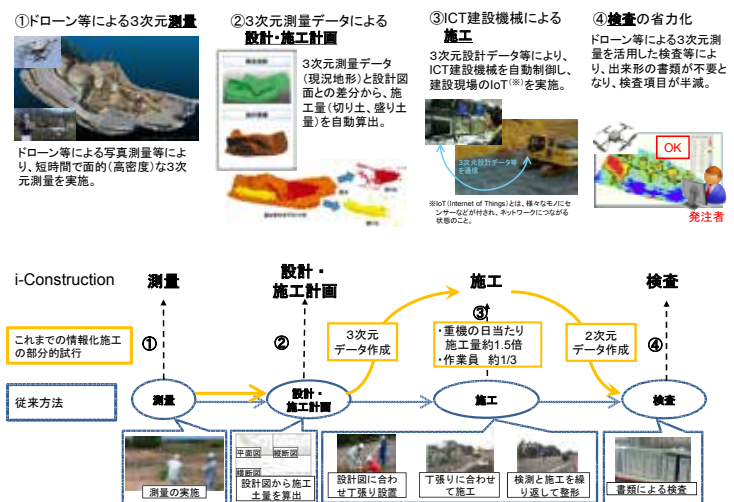
化を図り、将来にわたって安全で強靱なインフラシステムを構築すること、(2) 総合的・一体的なインフラマネジメントを実現すること、(3) 研究開発の推進や市場の整備、国際展開等の取組を通じて「メンテナンス産業」を創出し、わが国のインフラビジネスの競争力を強化することが、基本方針として示された。同計画に基づき、関係省庁および地方自治体は、2025年度までに個別施設ごとの長寿命化計画を策定することになっている。

- ・2014年度から開始された内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム（Strategic Innovation Program:SIP）」では、11の研究開発課題のひとつとして「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」が取り上げられ、(1) 点検・モニタリング・診断技術、(2) 構造材料・劣化機構・補修・補強技術、(3) 情報・通信技術、(4) ロボット技術（点検、災害対応用等）、(5) アセットマネジメント技術について、産学官が連携した大規模な研究開発が行われている。
- ・2016年11月には、インフラメンテナンスに関する産学官連携のプラットフォームとして「インフラメンテナンス国民会議」が設立され、オープンイノベーションによるインフラメンテナンス分野の技術開発、海外市場への展開、技術コンペ・マッチングの実施等に取り組んでいる。

○国はまた、建設現場の生産性を向上させるため、調査・測量、設計・施工・維持管理といった建設プロセスへのICT利活用を図る「i-Construction」を推進している。2017年1月には「i-Construction推進コンソーシアム」が設立され、技術開発・導入、3次元データ流通・利活用、国際標準化に関する検討が進められている。

○都は、「2020年に向けた実行プラン」において、政策の柱のひとつとして「都市インフラの長寿命化・更新」を掲げ、都市インフラを良質な社会資本ストックとして次世代に継承すべく、予防保全型管理や計画的な更新を進めることや、都が有する技術や民間ノウハウを活用し、コストを抑えつつ維持管理の効率化・高度化を図る方針を示している。2017年5月には、下水道管にビッグデータを活用したメンテナンスの取組が評価され、第1回「インフラメンテナンス大賞」国土交通大臣賞を受賞するなど、全国に先駆けた取組を進めている。

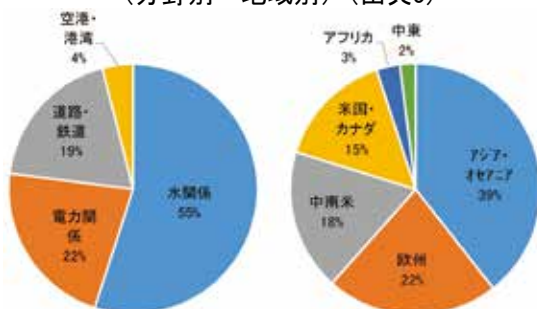
図表4. 「i-Construction」のイメージ（出典4）



1-3. 市場動向

- インフラメンテナンスの国内市場規模は約5兆円で、わが国GDPの1%に相当する。世界規模では、インフラの老朽化や更新需要の拡大により、自動車の世界市場規模（約175兆円）を上回る約200兆円の市場があるとされる。
- インフラメンテナンスに係る個別技術の市場も、今後大幅に拡大すると期待される。2030年の世界市場は、インフラ点検・診断に関わるモニタリングが20兆円、センサーが10兆円、自己修復材料等の新素材が30兆円と推計されている。

図表5. インフラメンテナンスの世界市場規模（分野別・地域別）（出典5）



図表6. インフラメンテナンスの世界市場規模（要素技術別）（出典6）

項目	市場規模（兆円）	
	2013年	2030年
インフラ点検・診断システム		
センサー	0.5	10.0
モニタリング	0.0	20.0
ロボット	0.05	2.0
新材料		
自己修復材料等	0.0	30.0
宇宙インフラ		
衛星測位	11.0	29.0
衛星データ	0.1	1.6

2. 今後成長が見込まれる主な技術・製品の動向

2-1. 非破壊検査技術

トンネルや橋梁等の構造物を壊さずに表面や内部の傷あるいは劣化の状況を調べる検査技術である。目視や打音による検査に加え、放射線・超音波・レーザー・赤外線等様々な検査手法がある。今後は、これまで人間が行っていた検査を省力化・自動化するため、マルチコプター（ドローン）やロボット、アーム、レーザー計測車両等の活用が期待される。

非破壊検査での活用が期待される新技術の精度は、いずれもまだ熟練技術者による検査には至らない段階であり、技術開発の余地は大きい。例えば、ロボットやドローン等の移動機構、カメラ・赤外線等のセンシング技術、損傷箇所の自動解析や画像の空中写真の歪み補正（オルソ化）といったデータ処理技術等、幅広い技術・製品・サービスにおいて中小企業の参入が期待される。

図表7. 非破壊検査用ドローン
(出典7)



2-2. モニタリング技術

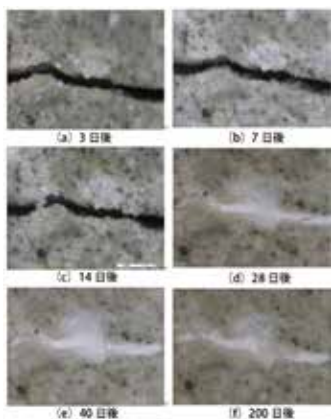
橋や道路等に取り付けた各種センサーやレーザーによって、インフラ構造物の振動・伸縮・傾き等を継続的に評価し、構造物に生じた異状を検知する技術である。今後は、常時監視が困難な構造物を対象にドローン（無人航空機）やロボットによる遠隔モニタリングシステムの普及が見込まれるほか、構造物から取得した情報を地理空間情報（G空間）として統合的に運用することや、人工衛星から取得した地形の経年変化等を広域でモニタリングすることも想定される。

モニタリングに不可欠なセンサー技術については、長寿命化・小型化や導入・維持コストの低減、取得するデータの精度向上が求められる。

参入にあたっては、インフラの施工・管理側の企業との連携が不可欠である。まだ実用化された事例が少ないため、要素技術をどのようにシステム全体として組み上げるか、収集したデータをどのようなアルゴリズムで分析するかについて、施工・管理側の企業と連携して開発・実証を進めていくことが重要である。

2-3. 自己修復材料等の新素材

図表8. ひび割れを自己修復する
コンクリート（出典8）



自己修復や自己クリーニングの機能を埋め込まれた鉄鋼やコンクリート等の材料である。すでに自己修復機能を持つ高分子を含んだ自動車用の塗料やフィルムが開発されているが、今後は素材自体に自己修復機能を持たせる技術開発が進むと考えられる。例えば、「割れても元に戻るガラス」や「最短1分で自己修復するセラミックス」等が開発されている。

インフラのライフサイクルコスト削減の観点から、自己修復機能へのニーズは大きいものの、まだ実用化に至っておらず、技術開発の余地は大きい。修復機能の耐久性向上、修復に要する時間の短縮、低コスト化、インフラの供用環境への適応に資する技術が求められている。

専門性の高い技術分野であるため、自社の技術とのマッチングが高い研究機関（大学等）の知見を得ながら技術開発に取り組むことが効果的である。

2-4. その他補修技術

鋼材の錆対策やコンクリートのひび割れ防止策等、構造物の補修・修復により対象の劣化進行を抑制し、構造物の長寿命化、ライフサイクルコスト低減に資する技術である。主な補修技術としては塗替え塗装・溶接・当て板補修等、ひび割れ補修・表面被覆工法、断面修復・剥落防止工法、ポインティング等様々な方法があり、構造物の種類や目的に応じて使い分けられる。

現在の補修技術には、大がかりな足場や道路の通行止めが必要になったり、工期の長大化で補修コストが増大したりするといった課題も残されており、補修作業の簡便化・工期短縮・補修頻度の低減に資する技術や、持ち運びしやすい補修用素材へのニーズは大きい。

3. 引用・参考文献

引 用

(出典1)	「社会資本の老朽化対策情報ポータルサイト」(国土交通省HP) http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/02research/02_01.html
(出典2、3)	「平成26年度国土交通白書」(国土交通省、2015年6月) http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h25/hakusho/h26/index.html
(出典4)	「i-Construction ～建設現場の生産性向上の取り組みについて～」(国土交通省、2015年12月) http://www.mlit.go.jp/common/001113551.pdf
(出典5)	「インフラメンテナンスを取り巻く状況」(国土交通省、2016年3月) http://www.mlit.go.jp/common/001131145.pdf
(出典6)	「戦略市場創造プラン(ロードマップ)」(首相官邸、2013年5月) https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/rm_jpn.pdf
(出典7)	「平成27年度次世代社会インフラ用ロボット現場検証・評価結果の公表について」(国土交通省、2016年3月) http://www.mlit.go.jp/common/001125338.pdf
(出典8)	「ものづくりの森 日本の競争力の原風景を訪ねて」((独)中小企業基盤整備機構、2013年10月) http://j-net21.smrj.go.jp/develop/forest/entry/2013103002.html

参考文献

(参考1)	「インフラメンテナンスの時代について」(国土交通省、2017年9月) https://www.zenken.com/kensyuu/kousyuukai/H29/634/634_all.pdf
(参考2)	「インフラ長寿命化計画」(国土交通省、2013年11月) http://www.mlit.go.jp/common/001040309.pdf
(参考3)	「戦略的イノベーション創造プログラム」((国研)科学技術振興機構HP) http://www.jst.go.jp/sip/k07.html
(参考4)	「インフラメンテナンス国民会議(仮称)」(インフラメンテナンス国民会議事務局、2017年11月) http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/im/about/pdf/201711_leaflet.pdf
(参考5)	「i-Construction推進コンソーシアム」(国土交通省HP) http://www.mlit.go.jp/tec/tec_mn_000008.html
(参考6)	「都民ファーストでつくる『新しい東京』～2020年に向けた実行プラン～」(東京都、2016年12月) http://www.seisakukikaku.metro.tokyo.jp/actionplan_for_2020/honbun/honbun2_safecity_4.pdf
(参考7)	「第1回『インフラメンテナンス大賞』国土交通大臣賞を受賞しました」(東京都、2017年5月) http://www.gesui.metro.tokyo.jp/news/2017/0512_2524.html

1. 現状・市場動向と課題

1-1. 現状と課題（参考1～3）

○わが国は世界でも有数の治安レベルを誇る国であり、8割以上の国民が「日本は安心・安全な国である」と考えている。全国における刑法犯の認知件数は2002年をピークに減少し続けており、2016年には戦後初めて100万件を下回った。

○その一方、グローバル化の進展やICT技術の普及に伴い、新たな脅威も顕在化している。特に近年では、ネットワークそのものを攻撃する従来のサイバー犯罪に加えて、インターネット空間での交流をきっかけとした詐欺や性犯罪等（「ネットワーク利用型犯罪」）が増加している。

- ・サイバー犯罪の検挙件数は年々増加し、2017年には過去最多の9,014件となった。そのうち約9割をネットワーク利用型犯罪が占めており、特に「児童買春・児童ポルノ法違反（1,432件）」、「詐欺（1,084件）」、「青少年保護育成条例違反（858件）」の占める割合が大きい。
- ・SNS等に起因するトラブルの被害に遭った児童数は、スマートフォン等の利用状況に伴って急増しており、2017年度には過去最多の1,813人（対2008年比129%増）となった。

図表1. サイバー犯罪の検挙件数の推移（出典1）



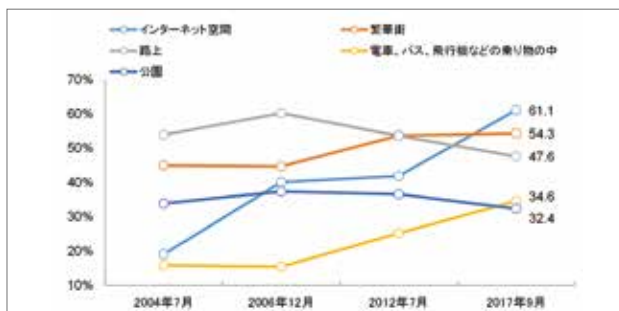
図表2. SNS等に起因する事犯の被害児童数の推移（出典2）



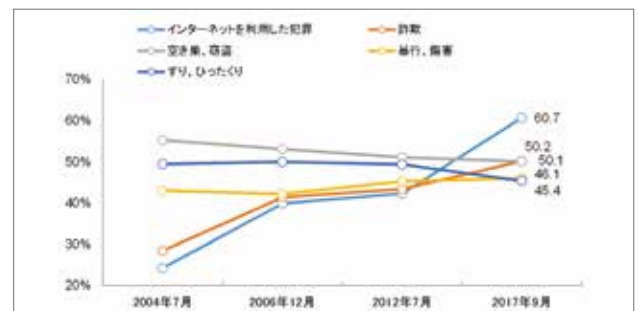
○こうした現状をうけ、児童や青少年を対象としたインターネット犯罪を懸念する世論も高まっている。

- ・2017年に内閣府が実施した世論調査によれば、「犯罪に遭うかもしれないと不安を感じる場所」としては「インターネット空間（61.0%）」、「被害に遭うかもしれないと不安を感じる犯罪」としては「インターネットを利用した犯罪（60.7%）」が最も多かった。
- ・都民への世論調査では、都に特に力を入れてほしい施策として、「治安対策（48.2%）」が「防災対策（48.7%）」に次いで多く、「高齢者対策（46.7%）」や「医療・衛生対策（41.5%）」を上回った。治安対策の具体的な要望としては、「子供等に対する犯罪が起こりにくい環境の整備（29.4%）」が最も多い。

図表3. 不安を感じる場所（複数回答）（出典3）



図表4. 不安を感じる犯罪（複数回答）（出典4）



○その他の犯罪としては依然として「窃盗」が最も多く、刑法犯の認知件数の約7割を占めている。少子高齢化の進展に伴って単身世帯や空き家数が増加する見通しであることから、窃盗対策の重要性は今後も拡大すると考えられる。

1-2. 政策動向（参考4～6）

- 国は、東京2020年大会の開催を視野に、2013年に「『世界一安全な日本』創造戦略」を策定した。同戦略では、特に重点的に取り組むべき施策として（1）世界最高水準の安全なサイバー空間の構築、（2）テロ対策・カウンターインテリジェンス^{※1}、（3）再犯防止対策、（4）組織犯罪への対処、（5）活力ある社会を支える安心・安全の確保、（6）不法滞在対策等が取り上げられている。
- 都は、「2020年に向けた実行プラン」における政策の柱のひとつに「まちの安全・安心の確保」を掲げ、東京を世界一安全な都市とすべく、テロの未然防止や発生時の官民共同対処体制の整備、犯罪リスクの低減、体感治安向上等に取り組んでいる。2017年には、「犯罪・交通事象・警備事象の予測におけるICT活用のあり方に関する有識者検討会」が設置され、事件・事故の未然防止や発生時の被害拡大防止の観点から、ビッグデータ・人工知能（Artificial Intelligence: AI）・RPA（Robotic Process Automation）・VR（Virtual Reality）といった先端技術の活用策が検討された。

図表5. 犯罪抑止・警備分野におけるICT技術の活用可能性（出典5）

分 野	活用が期待される用途
犯罪抑止	・ 犯罪予測 ・ 人身安全関連事案（ストーカーやドメスティックバイオレンス等）における危険度予測 ・ ネットワーク上の違法情報等の自動検出
警 備	・ 人出予測 ・ カメラ映像のAI解析による不審行動検知 ・ SNS情報の活用

1-3. 市場動向

○防犯設備市場

- ・ 2016年度の市場規模は、防災機器関連が5,473億円、警備業が6,296億円、施工業が771億円で、いずれも前年度から微増またはほぼ横ばいとなっている。
- ・ 今後も、人手不足や東京2020大会を控えたインフラ投資が継続し、底堅い成長が続くと期待される。

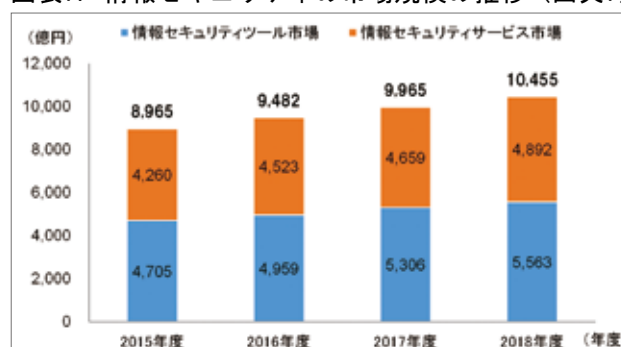
○情報セキュリティ市場

- ・ 2017年度の市場規模は9,965億円（対前年比5.1%増）で過去最高となった。
- ・ このうち、情報セキュリティツール関連（コンテンツセキュリティ対策、アイデンティティ・アクセス管理、システムセキュリティ管理、ネットワーク脅威対策等）が52%、情報セキュリティサービス関連（セキュリティ運用・管理、セキュアシステム構築、情報セキュリティコンサルティング等）が48%を占めている。
- ・ 市場は今後も堅調に成長し、2018年度には1兆円を突破する見通しである。

図表6. 防犯設備の市場規模の推移（出典6）



図表7. 情報セキュリティの市場規模の推移（出典7）



※1 外国からの敵意ある諜報活動を無効にするために行う防護活動

2. 今後成長が見込まれる主な技術・製品の動向

2-1. 緊急通報システム

利用者が緊急ボタンを押すと、あらかじめ登録された通知先に通報される機器やシステムである。通報によって警備員や救助員が駆けつけるサービスと組み合わせて提供されることが多い。

基盤技術はすでに確立しているが、ユーザーインターフェイスや操作性、機器のリモート故障診断、ネットワークセキュリティの強化、緊急ボタンと送信装置との通信距離の延伸、低コスト化等で技術改良のニーズがある。要素技術にとどまらずシステム全体を組み上げられる中小企業には、参入の可能性がある。

2-2. 各種センシング技術

センサーにより利用者の行動や安否を把握し、異常を検知するための技術・システムである。データを収集するセンサーとしては、住居に設置された人感センサー・照度センサー、ライフラインの使用状況をモニタリングするガス流量センサー・電流センサー、利用者が持ち運ぶスマートフォン等に搭載されたセンサーがある。

近年は、非接触型センサーを用いて対象者の動作・行動を三次元的に検知するリモートセンシング技術の開発も進められている。センサー開発は大手企業が先行しているため、収集したデータを活用したアプリケーションやサービスの開発において中小企業の参入が期待される。

2-3. 防犯カメラ・画像解析システム

店舗・学校・病院などの各種施設内や敷地内、街頭・駅・空港等の公的空間、一般住宅等の画像をカメラで撮影・記録・解析するシステムである。

カメラの小型化や高性能化に資する技術、AIと組み合わせる高度な画像解析技術、高画素数の画像を送受信できるネットワーク技術、蓄積されたデータを活用したマーケティングサービス等で、幅広く参入の可能性がある。

ただし、個人情報に係わる情報を取得・分析する必要があることから、参入にあたっては肖像権やプライバシーを適切に保護するための対策が求められる。この点に関して、国は「カメラ画像活用ガイドブック」を策定する等のルール整備を進めており、今後の動向を注視する必要がある。

図表8. 画像解析システムの例（出典8）



2-4. 情報セキュリティ

商取引や一般生活において、コンピュータへの不正侵入、データの改ざんや破壊、情報漏えい、ウイルスの感染等を防ぎ、コンピュータやネットワークの安全を確保するための技術である。

ファイアウォールや暗号化等既存技術によるセキュリティ対策サービスはすでに多く提供されているが、近年のIoT化の進展により、接続する機器数の爆発的な増加、機器の長寿命化、人による監視の行き届きにくさ、医療機器や自動車に攻撃が行われた場合の被害の深刻さといったIoT時代の特徴に応じた新たなセキュリティ対策へのニーズは高まっている。

参入にあたっては、ソフトの製造・販売にとどまらず、非常時の対応やメンテナンス等きめ細かいアフターサービスを提供することで、他社との差別化が図れる可能性がある。

図表9. 自動車へのハッキング事例（出典9）



2-5. 個人認証技術（参考7）

ネットワークへのログインや決済等において、個人を認証するためのシステムである。とりわけ、本人にしか見られない特徴を利用する生体（バイオメトリクス）認証が注目されており、指紋・網膜・虹彩・顔・静脈・耳等の身体的特徴に基づくものが実用化されている。しかしながら、それぞれに認証の精度・コスト・処理スピード等の課題が残されており、技術革新へのニーズは大きい。近年は、従来のパスワードやカードによる認証と生体認証技術を組み合わせた「二要素認証」「二段階認証」が主流になりつつあるため、他の技術と組み合わせた認証システム全体を構築するITコンサルティングの技術やノウハウも求められている。

個人認証に求められる技術の要件は、想定される用途やユーザーの特性によって大きく異なるため、参入にあたっては、自社技術の強みが最も生かせる用途を開発できるかがポイントとなる。

図表10. 主なバイオメトリクス認証技術

項 目	音声（声紋）認証	顔認証	指紋認証	静脈認証	虹彩認証
精度・セキュリティ	× (体調や周囲の環境に依存)	△ (カメラの精度に依存、経年変化に対応困難)	○ (技術の成熟度は最も高いが、なりすましも可能)	◎ (体内情報に基づくため、非常に高い)	◎ (体内情報に基づくため、非常に高い)
導入コスト	◎ (既存のマイク等を利用できる)	○ (比較的安価)	◎ (機器が小型で安価)	△ (比較的高価)	× (データや機器のサイズが大きく、高価)
ユーザーの受容性	◎ (抵抗感は少ない)	◎ (抵抗感は少ない)	△ (痕跡が残るため、抵抗感は強い)	△ (痕跡が残るため、抵抗感は強い)	× (使用が義務化された場面での利用が多い)

3. 引用・参考文献

引 用

(出典1)	「警察庁サイバー犯罪対策プロジェクト」(警察庁、2018年3月) http://www.npa.go.jp/cyber/statics/index.html
(出典2)	「平成29年におけるSNS等に起因する被害児童の現状と対策について」(警察庁、2018年4月) http://www.npa.go.jp/safetylife/syonen/H29_sns_shiryo.pdf
(出典3、4)	「『治安に関する世論調査』の概要」(内閣府、2017年9月) https://survey.gov-online.go.jp/tokubetu/h29/h29-chiang.pdf
(出典5)	「犯罪・交通事象・警備事象の予測におけるICT活用の在り方に関する提言書」(東京都、2018年4月) http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/kurashi/anzen/anshin/ict_teigen.files/ict_teigensyo.pdf
(出典6)	「防犯設備推定市場の推移」((公社)日本防犯設備協会、2018年3月) https://www.ssaj.or.jp/hanzai_t/gr03.html
(出典7)	「国内情報セキュリティ市場2017年度調査報告(速報値)」(NPO日本ネットワークセキュリティ協会、2018年5月) http://www.jnsa.org/result/2018/surv_mrk/data/2017_mrk-report_sokuhou.pdf
(出典8)	「東京ビジネスフロンティアin産業交流展2017」((公財)東京都中小企業振興公社HP) http://www.tokyo-kosha.or.jp/sekai2020/sangyo-koryuten_earth-eyes.html
(出典9)	「IoTセキュリティガイドライン ver1.0 概要」(経済産業省、2016年7月) http://www.meti.go.jp/press/2016/07/20160705002/20160705002-2.pdf

参考文献

(参考1)	「『治安に関する世論調査』の概要」(内閣府、2017年9月) https://survey.gov-online.go.jp/tokubetu/h29/h29-chiang.pdf
(参考2)	「平成29年版犯罪白書」(法務省、2017年11月) http://hakusyo1.moj.go.jp/jp/64/nfm/n64_2_1_1_1_1.html
(参考3)	「都民生活に関する世論調査」(東京都、2017年11月) http://www.metro.tokyo.jp/tosei/hodohappyo/press/2017/11/09/documents/25_01_02.pdf
(参考4)	「『世界一安全な日本』創造戦略」(首相官邸、2013年12月) http://www.kantei.go.jp/jp/singi/hanzai/kettei/131210/kakugi.pdf
(参考5)	「都民ファーストでつくる『新しい東京』～2020年に向けた実行プラン～」(東京都、2016年12月) http://www.seisakukikaku.metro.tokyo.jp/actionplan_for_2020/honbun/honbun2_safecity_5.pdf
(参考6)	「犯罪・交通事象・警備事象の予測におけるICT活用の在り方に関する提言書」(東京都、2018年4月) http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/kurashi/anzen/anshin/ict_teigen.files/ict_teigensyo.pdf
(参考7)	「生体認証導入・運用の手引き 生体認証利用における注意点と利用事例」((独)情報処理推進機構、2009年1月) https://www.ipa.go.jp/files/000024404.pdf

THEME ①

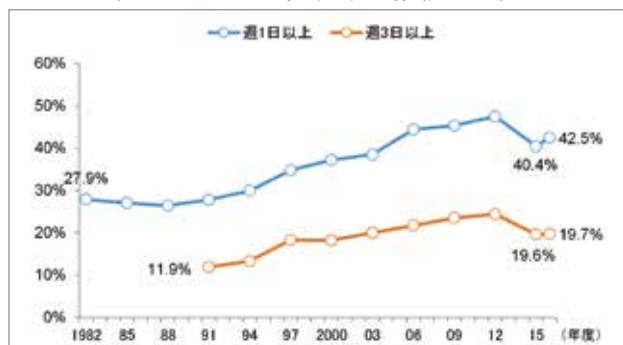
スポーツ振興・障害者スポーツに関する技術・製品の開発

1. 現状・市場動向と課題

1-1. 現状と課題（参考1）

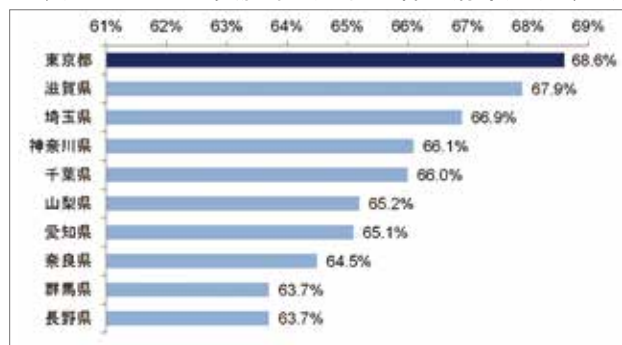
○東京2020大会を控え、スポーツへの関心が高まっている。スポーツ庁が実施する調査によれば、週1回以上運動・スポーツを行う成人の割合は緩やかに増加しており、2016年度には42.5%となった。都道府県別に見ると、1年間のうち何らかのスポーツ種目に取り組んだ者の割合は東京都が68.6%と全国で最も高い。

図表1. スポーツ実施率の推移（出典1）



注：スポーツ実施率＝週1回以上スポーツを実施した成人の割合

図表2. スポーツ実施率（上位10都道府県）（出典2）



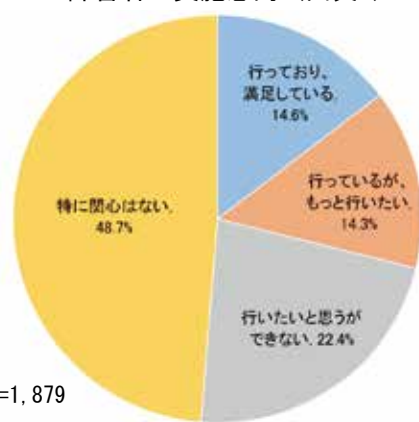
注：スポーツ実施率＝過去1年間のうち何らかのスポーツ種目に取り組んだ者の割合

○障害者スポーツにおいては、パラリンピックをはじめ、知的障害者による「スペシャルオリンピックス」、聴覚障害者による「デフリンピック」等の国際大会が定期的に開催されている。しかしながら、日常的にスポーツに参加する障害者数は未だ少数にとどまっている。

○その一方、スポーツやレクリエーションを「もっと行いたい（14.3%）」「行いたいと思うができない（22.4%）」と考える障害者も全体の4割近くに上り、スポーツ参加に対する障害者の潜在的なニーズがうかがえる。障害者以外も含めた都民への世論調査でも、「障害者スポーツに関心がある」との回答が57%を占め、「関心がない」との回答（39%）を上回っている。

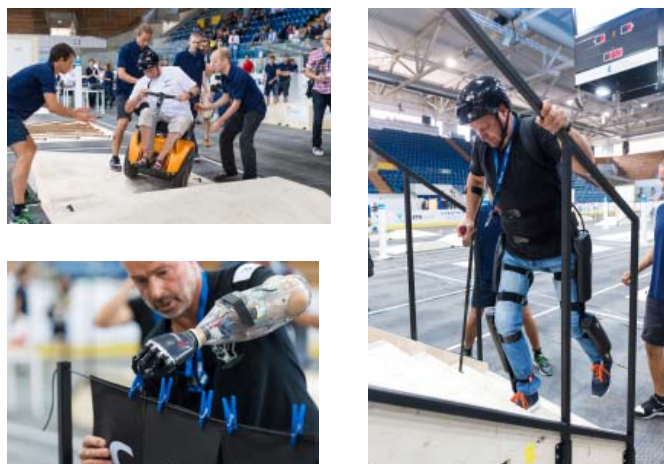
○こうしたニーズに対応するため、障害者のスポーツ参加を技術革新によって促進する動きもみられる。2016年には、ロボット工学等を応用した障害者スポーツの大会として「サイバスロン」の第1回大会がスイスで開催され、ブレインマシンインターフェース（Brain Machine Interface: BMI）レース、強化型義手レース、強化型車椅子レース等の計6種目で競技が行われた。

図表3. スポーツ・レクリエーションに関する障害者の実施意向（出典3）



注：n=1,879

図表4. サイバスロン大会の様子（出典4）

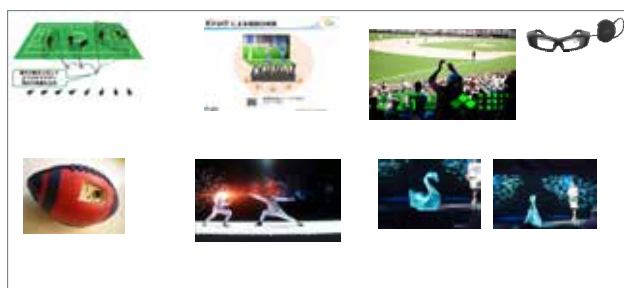


○産業界においても、健康経営や新規事業創出の観点から、スポーツ産業の活性化に対する期待が高まっている。2018年3月には、大手企業・ベンチャー企業・大学・自治体等約30団体が参画し、デジタルテクノロジーによるスポーツ産業の活性化を目指す業界団体が国内で初めて設立された。

1-2. 政策動向（参考2～4）

- 国はこれまで、スポーツを「教育」の一環として位置づけてきたが、急速な人口減少や高齢化をうけて、スポーツを新たな成長産業としてとらえ直し、スポーツ産業の活性化を図っている。「日本再興戦略2016」では、新たな成長戦略のひとつとして「スポーツの成長産業化」が取り上げられ、具体的な目標値として「スポーツの市場規模を2025年に15兆円に拡大（2015年：5.5兆円）」することおよび「スポーツ実施率を2021年に65%に改善（2015年：40.4%）」することが定められた。
- 2015年10月には、スポーツに関する施策を一元的に推進するため、スポーツ庁が新設された。また、特にスポーツ産業の活性化を検討する場として、経済産業省とスポーツ庁による「スポーツ未来開拓会議」が設置された。同会議の中間報告（2016年6月）では、スポーツ産業を拡大するための方策のひとつとして「スポーツとテクノロジーの融合」が取り上げられ、今後目指すべき方向性として、スポーツ観戦における多視点ロボットカメラによる立体的な映像表現や、スポーツデータの分析・活用等が想定されている。

図表5. 新技術導入による新たな観戦アプローチのイメージ（出典5）



図表6. スポーツデータの利活用のイメージ（出典6）



- 都は、東京2020大会の開催決定を契機に、誰もがスポーツに親しめる環境整備を進めている。例えば、従業員のスポーツ促進やスポーツ分野における支援に取り組む企業等を表彰する「東京都スポーツ推進企業認定制度」を2015年度から開始し、2017年度までに延べ425社が認定されている。

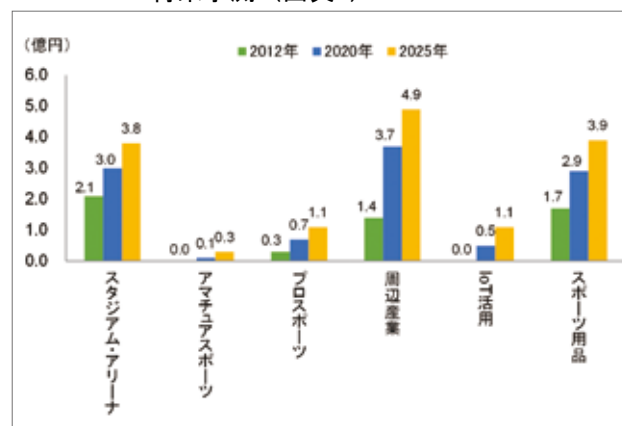
1-3. 市場動向

- わが国のスポーツ市場は過去10年間（2002～2012年）で約1.5兆円減少し、縮小傾向にある。特に、プレーヤーの高齢化等により、ゴルフ場やスキー場といった「スポーツ施設業」が大きく減少している。
- 一方、諸外国ではオリンピックを契機にスポーツ市場が活性化した例がみられることから、わが国においても東京2020大会をきっかけとした市場の拡大が期待されている。スポーツ庁の試算によれば、スポーツ産業の国内市場規模は2012年の5.5兆円から2025年には15.2兆円に拡大すると見込まれている。
- 現状では、「スタジアム・アリーナ」の市場規模（2.1兆円）が占める割合が大きいですが、今後最も大きな伸びが期待されるのは「周辺産業（スポーツツーリズム等）」と「スポーツ用品」で、2025年までにそれぞれ4.9兆円、3.9兆円に拡大する見込みである。

図表7. 過去10年間のスポーツ産業の市場規模の比較（出典7）



図表8. スポーツ産業の市場規模（分野別）と将来予測（出典8）



2. 今後成長が見込まれる主な技術・製品の動向

2-1. 各種スポーツに関する技術・製品

スポーツ活動の際に直接用いるシューズ、ウェア、グッズや、スポーツを実施する場所や施設に関する技術・製品である。近年では、スポーツウェア等に用いられる機能性素材、ITを活用して自分の動作等を確認するシステム（ソフトウェア）、日々の運動量を確認するウェアラブル機器等への注目が高まっている。

機能性素材としては、発熱性・保湿性、太陽光遮断性、吸汗性・速乾性、疲労軽減効果、サポート機能等様々な機能を有する技術・製品が開発されている。今後は、より新しい機能を有する素材や、染色や洗濯のしにくさといった既存素材の課題を解決した素材が期待される。

ウェアラブル端末としては、時計型（スマートウォッチ）、リストバンド型（スマートバンド）、メガネ型（スマートグラス）等が多数開発されている。これらの端末で取得したデータはBluetooth等の無線通信を介してスマートフォン等に送信され、専用アプリによるデータ解析・分析や分析結果の表示が行える。今後更なる普及を図るうえで、バッテリーの長寿命化技術や新たな種類のバイタルデータ（血中乳酸値、筋電等）を取得できる技術へのニーズは大きい。

図表9. 心拍やストレスを測れるリストバンド型端末（出典9）



2-2. 障害者スポーツに関する技術・製品

トップアスリートをはじめとする競技用の器具・用具から、障害者の生活をより豊かにする観点やリハビリの一環として用いられる用具まで多岐にわたる。主な製品としては、車椅子、義肢・義足、スキー補助器具等がある。

今後は、より多様な障害者のニーズに対応するための高性能化・高機能化が求められる。高性能化については、部材の軽量化、構造見直しによる強度向上、部品の簡素化等が想定される。また高機能化については、従来のスポーツ用品とセンシング技術やIoT技術とを組み合わせる運動データの収集・解析を行う技術等が考えられる。

図表10. スポーツ用車椅子（出典10）



障害者スポーツに関する技術・製品は、輸入品の部材が使用されるため価格が高いことや、競技者個人に応じたカスタマイズが必要であること等課題も多く、これらの課題を解決できる中小企業の参入可能性は高い。ただし、障害者スポーツはまだ黎明期にあるため、今後の市場動向に留意する必要がある。

2-3. バリアフリー・ユニバーサルデザインに関する技術・製品

障害者がスポーツを実施する場所や環境に関連する技術・製品である。障害者がスポーツを楽しむために必要な補助器具や、車椅子等を用いた場合に生じる傷や汚れを修繕・掃除するための技術・製品、またはそれを未然に防ぐ（保護する）ための技術・製品が想定される。

これらの技術・製品はすでに多く実用化されているが、広く普及しているものは少ない。現状では公的施設で導入される場合が多いため、参入にあたっては自治体や関連団体との連携が不可欠である。

3. 引用・参考文献

引 用

(出典1)	「成人の週1回以上のスポーツ実施率の推移及び障害者（成人）が過去1年間にスポーツ・レクリエーションを行った日数」（スポーツ庁、2017年2月） http://www.mext.go.jp/sports/b_menu/sports/mcatetop05/list/_icsFiles/afildfile/2017/02/15/1371920_001.pdf
(出典2)	「地域スポーツに関する基礎データ集」（文部科学省、2015年4月） http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/sports/025/shiryu/_icsFiles/afildfile/2015/05/01/1357467_4.pdf
(出典3)	「障害者スポーツに関する基礎データ集」（スポーツ庁、2015年6月） http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/sports/027/shiryu/_icsFiles/afildfile/2015/06/15/1358884_09.pdf
(出典4～6、9)	「スポーツ産業の活性化に向けて」（スポーツ庁、2016年4月） http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/jkkaigou/dai44/siryou7.pdf
(出典7、8)	「スポーツ未来開拓会議中間報告～スポーツ産業ビジョンの策定に向けて～」 （スポーツ庁・経済産業省、2016年6月） http://www.meti.go.jp/press/2016/06/20160614004/20160614004-1.pdf
(出典10)	「障害者スポーツ用具の技術動向」『科学技術動向』151号（文部科学省科学技術・学術政策研究所、2015年7月） http://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/NISTEP-STT151J-16.pdf

参考文献

(参考1)	「オリンピック・パラリンピック開催、障害者スポーツに関する世論調査」（東京都、2017年9月） http://www.metro.tokyo.jp/tosei/hodohappyo/press/2018/01/30/documents/01.pdf
(参考2)	「日本再興戦略2016－第4次産業革命に向けて－」（首相官邸、2016年6月） https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/2016_zentaihombun.pdf
(参考3)	「スポーツ未来開拓会議中間報告～スポーツ産業ビジョンの策定に向けて～」 （スポーツ庁・経済産業省、2016年6月） http://www.meti.go.jp/press/2016/06/20160614004/20160614004-1.pdf
(参考4)	「東京都スポーツ推進企業認定制度」（東京都HP） https://www.sports-tokyo.info/company/

THEME
②

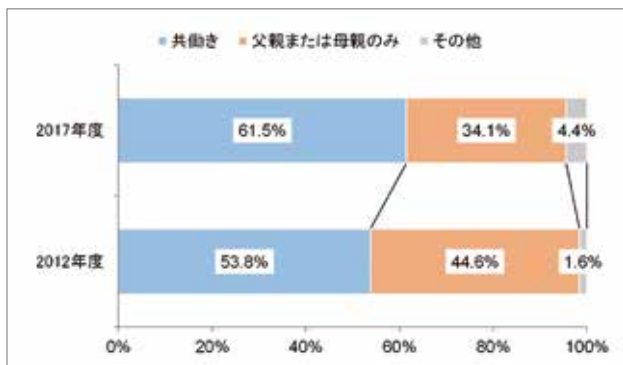
子育て・高齢者・障害者等の支援に関する技術・製品の開発

1. 現状・市場動向と課題

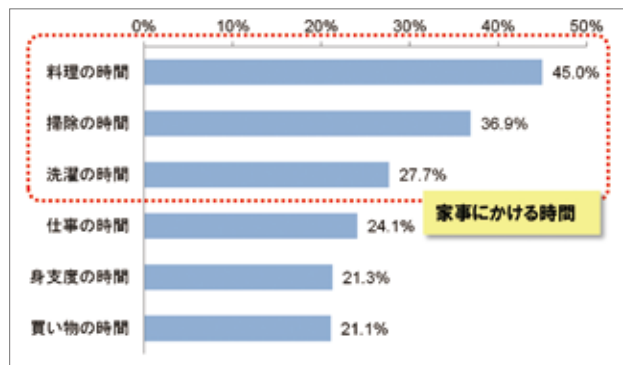
1-1. 現状と課題（参考1）

働く女性の増加により、都の二人親世帯数に占める共働き世帯の割合は61.5%（2017年度）となった。これらの世帯では、女性が仕事の時間や家族と過ごす時間を確保するため、家事の負担軽減に対するニーズが顕在化している。例えば、ワーキングマザーを対象にした意識調査では、「もっと短縮したい」と考える時間として、仕事よりも料理・掃除・洗濯といった家事の占める割合が高くなっている。家事の負担軽減に対するニーズは、共働き世帯のみならず、今後は単身者や高齢者の世帯でも増加すると考えられる。

図表1. 都内における共働き世帯の割合（出典1）

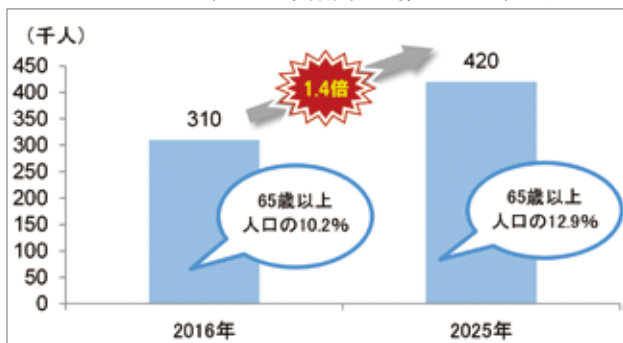


図表2. ワーキングマザーが短縮したい時間（複数回答）（出典2）

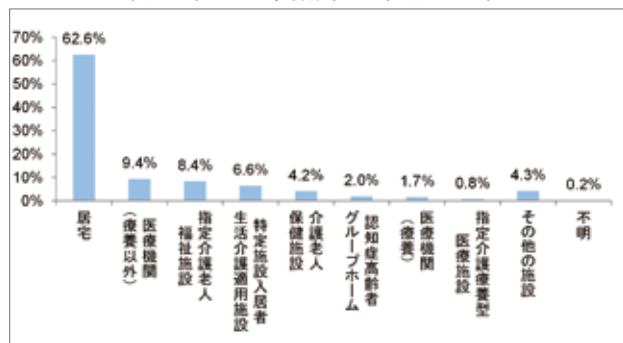


〇都における認知症高齢者数は、2016年の約31万人から2025年には1.4倍の約42万人になると予測されている。しかしながら、これらの高齢者を受け入れる施設の整備は十分とはいえず、6割以上が自宅で生活している。今後も増加が見込まれる認知症高齢者とその家族にとって、ストレスなく生活できる環境が求められている。

図表3. 見守りまたは支援が必要な認知症高齢者の推計（出典3）



図表4. 認知症高齢者の居所（出典4）

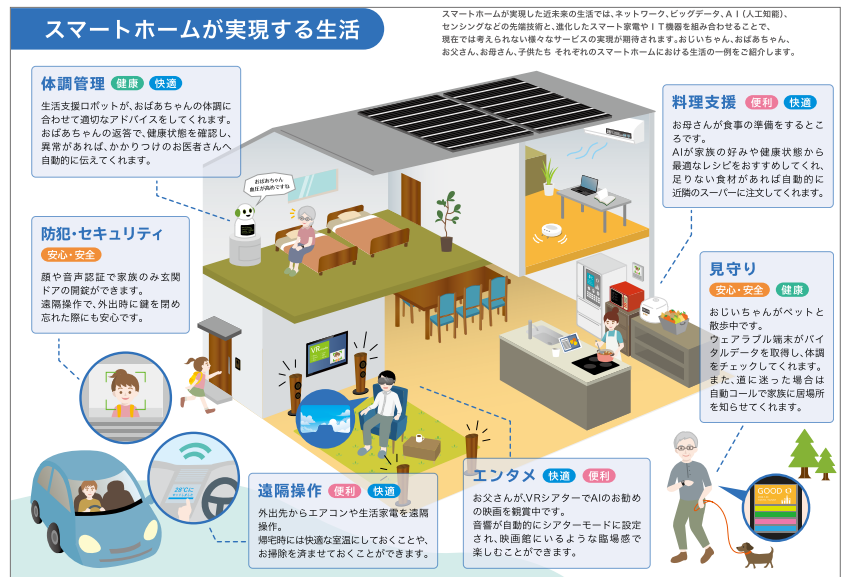


〇駅やビル等の公共空間ではバリアフリー化が進んでいるのに対して、戸建て住宅や集合住宅におけるバリアフリーは十分とはいえない。このため、障害者世帯ではバリアフリー化が進んでいる公営住宅に入居する割合が高くなっている。今後は、民間の賃貸住宅等においてもバリアフリーを推進し、障害者がより自由に住まいを選択できる環境づくりが求められる。

1-2. 政策動向

〇国は、「スマートホーム」の技術開発を推進するため、2017年度から「スマートホームに関するデータ活用環境整備推進事業」を実施している。「スマートホーム」は、IoTにより家電や住宅設備機器同士を自律的に連携させ、多様なライフスタイルに対応した暮らしを実現するものである。エネルギーの見える化・制御（Home Energy Management System:HEMS）が主だった従来の「スマートハウス」に対して、「スマートホーム」では、ネットワーク化された機器から収集した様々なデータを活用することで、住宅や生活そのものを世帯ごとに最適化することが想定されている。

図表5. 「スマートホーム」のイメージ（出典5）



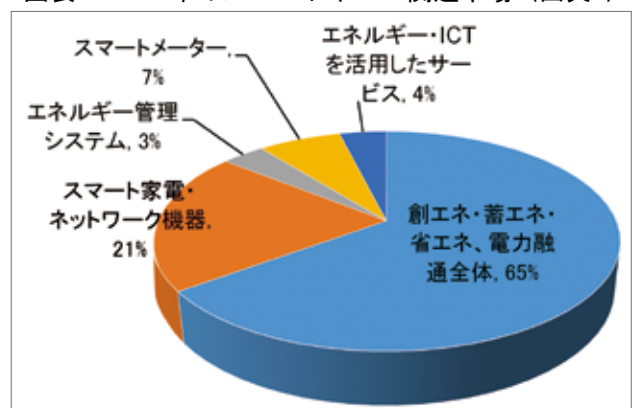
図表6. 「ロボット技術の介護利用における重点分野（2017年10月改訂）」（出典6）

重点分野	新たな支援対象として追加された項目
移乗介助	—
移動支援	・ 高齢者等の外出等をサポートし、転倒予防や歩行等を補助するロボット技術を用いた装着型の移動支援機器
排泄支援	・ ロボット技術を用いて排泄を予測し、的確なタイミングでトイレへ誘導する機器 ・ ロボット技術を用いてトイレ内での下衣の着脱等の排泄の一連の動作を支援する機器
見守り・コミュニケーション	・ 高齢者等とのコミュニケーションにロボット技術を用いた生活支援機器
入浴支援	—
介護業務支援	・ ロボット技術を用いて、見守り、移動支援、排泄支援をはじめとする介護業務に伴う情報を収集・蓄積し、それを基に、高齢者等の必要な支援に活用することを可能とする機器

1-3. 市場動向（参考2、3）

- スマートホームの国内市場規模は、2013年の約2兆円から2020年には約2.9兆円（対2013年比139.1%増）に拡大する見通しである。内訳では、電力需給関連に次いでスマート家電・ネットワーク機器の割合が大きく、全体の約2割（約6,000億円）を占めている。
- 国内における家事代行サービスの市場規模は現在1,000億円程度とみられるが、将来的には6,000億円程度にまで拡大すると試算されている。
- 高齢者や障害者の在宅生活を支える福祉用具の市場規模（2015年度）は1兆4,337億円（対前年比2.4%増）で、過去最高を更新している。品目別内訳では、「パーソナルケア関連器具（4,382億円）」、「コミュニケーション機器（3,514億円）」、「義肢・装具（2,285億円）」、「移動機器等（1,294億円）」の占める割合が大きい。

図表7. 2020年のスマートホーム関連市場（出典7）



2. 今後成長が見込まれる主な技術・製品の動向

2-1. スマート家電

各種家電やロボットに通信機能やAI技術を付加し、遠隔操作やデータ収集、自律学習を行う技術・システムである。操作端末に指示を出すと、Wi-Fiや無線LAN等のホームネットワークを介して「スマートリモコン」と呼ばれるコントローラ機器に集約され、「スマートリモコン」から赤外線で各種家電や住設機器に操作指示が出される。操作端末はスマートフォンを用いることが多いが、近年では「スマートスピーカー」を利用した音声によるハンズフリー操作も可能になっている。

各種家電・スマートリモコンのほか、ネットワークセキュリティ技術・ITコンサルティング技術等のソフト面の技術・サービスや、各種家電のワイヤレス充電技術に対するニーズも大きい。参入にあたっては、多様な機器や通信規格に対応する拡張性・冗長性を確保することや、安全性やセキュリティの課題を低減することが必要である。また、住宅のライフサイクルは数十年にわたるため、各種機器やITシステムには、長寿命であること、後付・交換が容易であること、導入後のサポート体制が整備されていることも求められる。

2-2. 次世代ホームセキュリティ

ネットワークカメラやセンサーとIoT技術とを組み合わせることで、**図表8. 「スマートロック」の例（出典8）** 鍵を使わずに住宅の入退室管理や防犯を実現する技術やシステムであり、外出先等から遠隔で操作できる、第三者と共有がしやすい等の特徴がある。

代表的なものとして、スマートフォンやタブレット等のアプリケーションで鍵の開閉操作ができる「スマートロック」が注目されている。専用アプリで開錠・施錠の指示を出すと、「鍵」にあたる認証情報がBLE（Bluetooth Low Energy）やWi-Fiで送信され、ドアに取り付けた機器のサムターン（つまみ）部分を開閉できる。

これまでホームセキュリティの利用が困難だった中古住宅や賃貸物件に安価かつ手軽に導入できる技術やサービスへのニーズは拡大している。特に、後付が可能で複雑な工事や配線を必要としない技術へのニーズは大きい。



2-3. 義肢・装具

図表9. 様々な筋電義手（出典9）



従来の義肢・装具に先進技術を組み合わせることで高機能・高性能化する技術である。例えば、腕の断端に残った筋肉を動かす際に発生する筋電位信号を基に動作を識別し、「つかむ」「はなす」といった動きに変換する「筋電義手」が実用化されている。

義肢・装具は、患者に合わせて手作業で作られ、熟練したノウハウと長い製作時間が必要とされることから、元々中小企業に強みがある分野である。さらに近年は、3Dプリンティング技術の進化により、高精度かつ低コストな製作環境が整ってきている。軽量かつ耐久性の高い機能性材料を供給できる企業や、アクチュエータ・センサー等に関する独自技術を有する企業の参入が期待される。

2-4. コミュニケーション機器

視覚・聴覚・認知等の障害によって妨げられた情報のやり取りを支援するための機器である。具体的な製品として、コミュニケーションエイド、パソコンアクセシビリティ（入出力補助ソフトウェア、拡大反転ソフトウェア、点字ディスプレイ等）、補聴器等がある。

中小企業が有する要素技術や言語処理技術（合成音声、音声認識、音声・文字変換）を生かした幅広い取組が期待される。開発にあたっては、広く普及している一般向け製品を高齢者・障害者向けに改良・改善するユニバーサルな視点が不可欠である。

2-5. 移乗・移動支援機器

ロボット技術を活用して高齢者等の移乗・移動を支援する機器である。ロボット介護機器は、高度な技術集積に基づく製品であり、開発にあたっては、センサー（動作認識技術、力覚検出技術、筋電検出技術）、駆動系（電動アクチュエータ、人工筋肉）、知能・制御系（感性制御技術）といった様々な要素技術と、それらを組み合わせる統合力が重要となる。独自技術や素材に関する技術を有する中小企業においては、シンプルな構造による小型化・軽量化、大容量バッテリーによる長時間稼働の実現、着脱の簡便化等が期待される。

3. 引用・参考文献

引 用

(出典1)	「平成29年度東京都福祉保健基礎調査『東京の子供と家庭』」（東京都、2017年3月） http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/kiban/chosa_tokei/zenbun/heisei29/29sokuhou.files/29sokuhou.pdf
(出典2)	「ワーキングマザーの時間に関する意識調査」（（株）ワコール、2017年3月） http://www.wacoal.jp/news/topics/201703/0317.html
(出典3、4)	「東京の高齢者と介護保険 データ集」（東京都、2017年6月） http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/kourei/shisaku/koureisakeikaku/07keikaku3032/07sakutei/iinkai01.files/13.pdf
(出典5)	「スマートホームで暮らしが変わる リフレット」（（一社）電子情報技術産業協会、2017年4月） https://www.jeita.or.jp/japanese/public/pdf/20170404.pdf
(出典6)	「『ロボット技術の介護利用における重点分野』を改訂しました」（厚生労働省、2017年10月） http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000180168.html
(出典7)	「『スマートホームの実現に向けた機器接続・データ利活用等の検討事項』報告書」（経済産業省、2017年3月） http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H28FY/000761.pdf
(出典8)	「スマートロック『Akurun』事業で4.5億円の資金調達を実現」（（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構、2015年9月） http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100446.html
(出典9)	「筋電義手にみられるものづくりと研究開発の新たな仕組み」 『STIHorizon』Vol.3、No.2（文部科学省科学技術・学術政策研究所、2017年6月） http://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/NISTEP-STIH3-2-00083.pdf

参考文献

(参考1)	「障害者世帯の住居の現状」（国土交通省、2012年10月） http://www8.cao.go.jp/shougai/suishin/seisaku_iinkai/s_1/5/pdf/s7-2.pdf
(参考2)	「家事支援サービスについて」（経済産業省、2014年3月） https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/bunka/koyou/dai7/siryou8.pdf
(参考3)	「2015年度 福祉用具産業の市場規模調査結果の概要」（（一社）日本福祉用具・生活支援用具協会、2017年8月） http://www.jaspa.gr.jp/wp-content/uploads/2014/11/2015shijodokou_gaiyo20170901.pdf

THEME
③

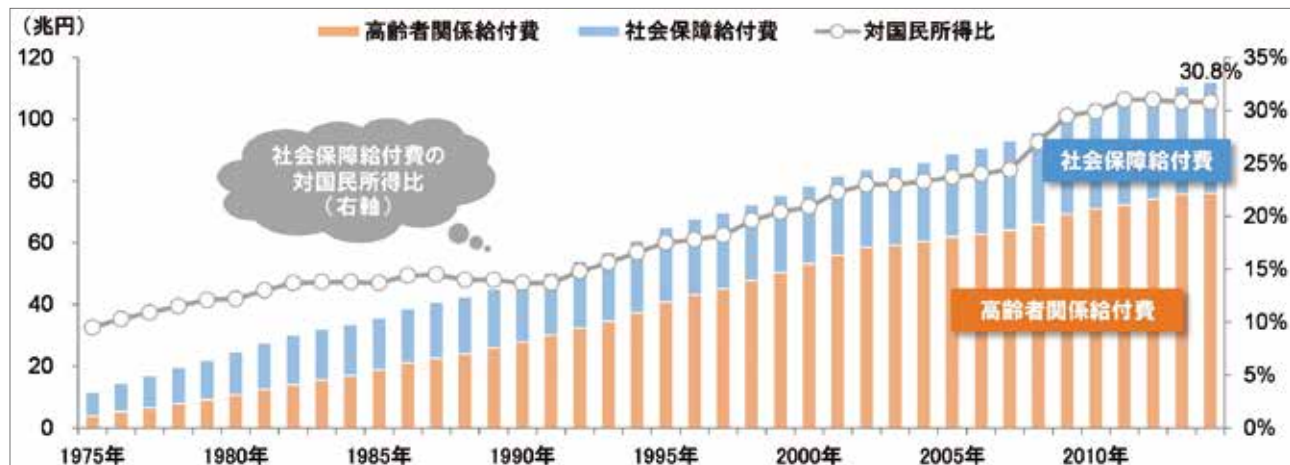
医療・健康に関する技術・製品の開発

1. 現状・市場動向と課題

1-1. 現状と課題（参考1）

○急速な高齢化の進展により、医療・介護にかかる社会保障費は増加の一途をたどっている。2014年の社会保障費は112.1兆円（対国民所得比30.8%）で、高齢者の医療・介護・福祉にかかる給付費が約7割を占めている。

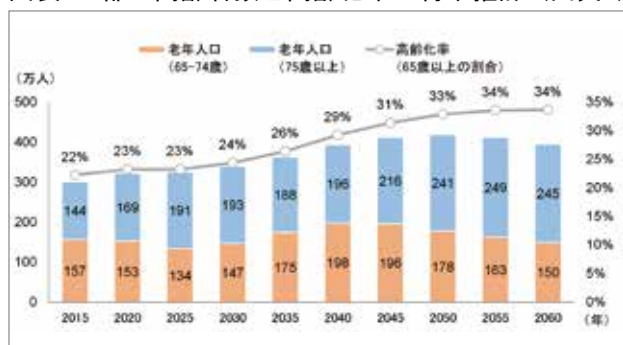
図表1. 社会保障給付費の推移（出典1）



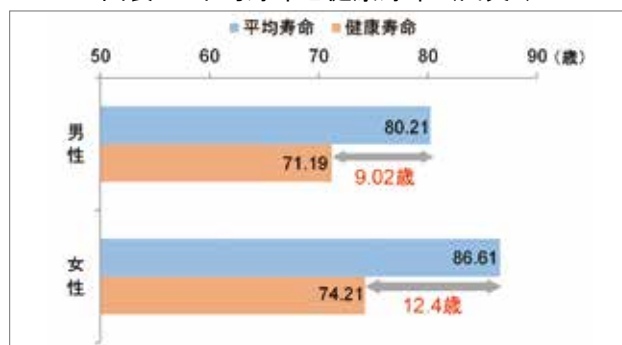
○都の高齢者数は2015年に301万人で、都内人口の22%を占めている。今後、高齢化率は緩やかに上昇を続け、2055年には約3人に1人が高齢者になる見通しである。

○更なる社会保障費の増加を防ぐうえで、日常生活における健康づくりや疾病予防（＝ヘルスケア）を促し、「医療や介護を必要とせずに自律的に日常生活を送れる寿命」である「健康寿命」を延伸する必要性が高まっている。わが国の「健康寿命」は男性71.19歳、女性74.21歳（2013年）で、平均寿命との差分（＝医療や介護を必要とする期間）が男女ともに10年前後あるとされる。ヘルスケアによって国民の健康寿命が改善した場合、2034年には約3.3兆円の医療費・介護費を削減できるとの試算もある。

図表2. 都の高齢者数と高齢化率の将来推計（出典2）



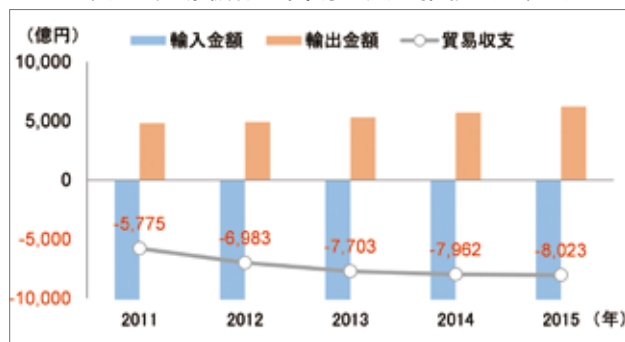
図表3. 平均寿命と健康寿命（出典3）



○わが国の医療機器産業は1990年代から輸入超過で推移しており、2015年の貿易収支（輸入額－輸出額）は8,023億円（対前年比0.8%増）の赤字となった。特に、カテーテル、人工関節、心臓ペースメーカー等の治療機器はほぼ全てを輸入に頼っている。高齢化による医療機器の需要拡大に伴って、更なる輸入額の超過が懸念される。

○これらの課題を解決するため、高度な技術力を有し、多品種小ロットのものづくりに対応できる国内中小企業が医療機器分野に参入することで、医療機器産業の活性化が期待されている。

図表4. 医療機器の貿易収支の推移（出典4）



1-2. 政策動向（参考2、3）

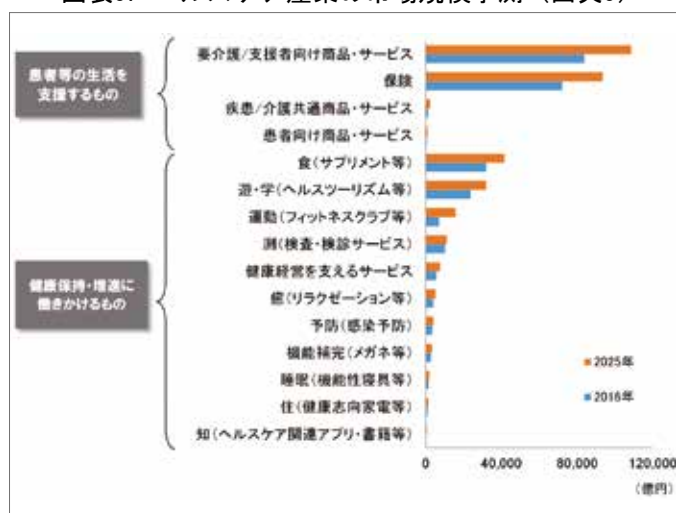
- 国は、AIやビッグデータ、ゲノム解析等の技術革新を活用することで、国民の健康寿命を2020年までに1歳以上、2025年までに2歳以上延伸することを目指している。
- 都は、「2020年に向けた実行プラン」において、政策の柱の一つに「医療が充実し健康に暮らせるまち」を掲げ、東京に集積する豊富な医療資源を生かして医療水準の向上を図ることや、健康寿命を延伸するため、都民一人ひとりの主体的な健康づくりを推進すること等を目指している。

1-3. 市場動向

○ヘルスケア市場

- ・ヘルスケア産業の市場規模は2016年に約25兆円で、2025年には約33兆円に拡大すると推計されている。
- ・2016年の内訳では、保険が適用される「要介護／支援者向けサービス（8兆3,800億円）」や「保険（7兆2,200億円）」の占める割合が大きい、「サプリメント・健康食品等（3兆2,000億円）」「ヘルスツーリズム（2兆3,800億円）」「検査・検診サービス・計測機器（1兆200億円）」といった保険適用外の産業も成長の余地が大きい。
- ・就業者数ベースでみると、ヘルスケアを含む医療・福祉分野の就業者数は2030年には944万人に達し、製造業や卸・小売業を抜いて国内最大の産業になると考えられる。

図表5. ヘルスケア産業の市場規模予測（出典5）



図表6. 分野別労働人口の予測（出典6）

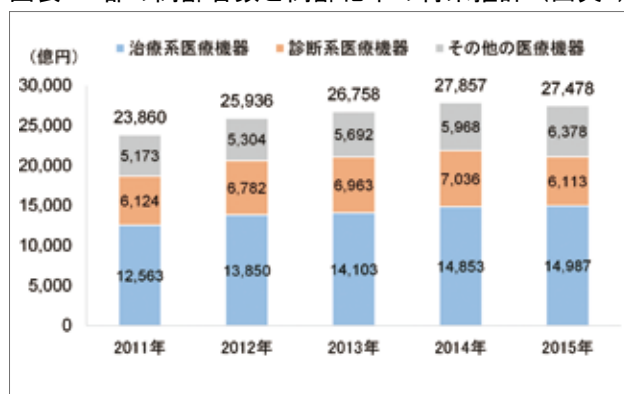


注：社会資本の割合は各年度末時点
注：網掛け（黄色）は、建設後50年を超える割合が50%以上の資本

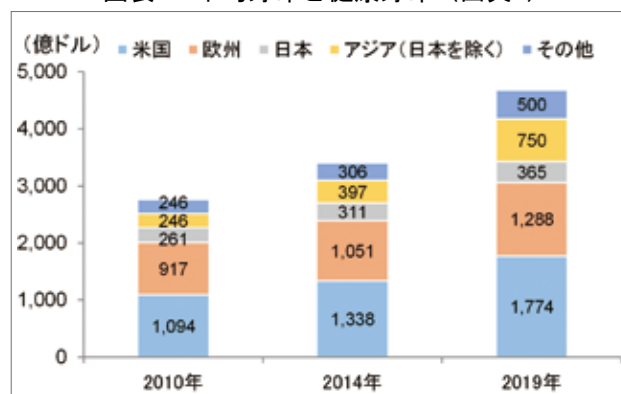
○医療機器市場

- ・国内における医療機器の市場規模（国内生産額＋輸入額－輸出額）は2.5兆円前後で推移しており、2015年は2兆7,478億円（対前年比1.4%減）となった。このうち国内生産額は1兆9,456億円で、生産額に占める割合は、処置用機器（26.8%）、画像診断システム（15.0%）、生体機能補助・代行機器（14.0%）、生体現象計測・監視システム（10.6%）、医用検体検査装置（9.3%）が上位となっている。
- ・世界市場については、先進国における高齢化の進展や新興国における需要拡大により、2014年の市場規模は約40兆円で過去最大となった。今後も大幅に拡大し、2019年には約50兆円に達する見通しである。

図表7. 都の高齢者数と高齢化率の将来推計（出典7）



図表8. 平均寿命と健康寿命（出典8）



2. 今後成長が見込まれる主な技術・製品の動向

2-1. 処置用機器と生体機能補助・代行機器

図表9. 開発が期待される機器
(例) (出典9)



処置用機器は、医療的処置に用いられる注射器や縫合糸等の機器・医用材料である。生体機能補助・代行機器は、人工関節や心臓ペースメーカー等の人体の機能を代替する機器である。

処置用機器についてはチューブやカテーテルの市場規模が大きく、今後の成長の可能性も高い。注射器については低侵襲性が求められており、超微小針を多数配置したマイクロニードルや、皮膚に貼るだけで薬剤を体内に取り込むマイクロポレーション等の新技術・製品が注目されている。

生体機能補助・代行機器については、国内で用いられる人工関節の約9割が海外からの輸入品であり、国産化への期待は大きい。近年は、3Dプリンタの普及に伴い、中小企業が複雑形状の再現や大幅な低コスト化を実現した事例も生まれている。

2-2. 各種医療器具

主に、医療現場を構成する施設用機器（手術台、照明機器、滅菌器等）と手術に用いられる鋼製器具（メス、ピンセット、先端ハサミ等）がある。

施設用機器・鋼製器具は、いずれも薬品・医療機器等法において最も参入障壁が低い「クラスⅠ」に該当するものが多いため、他の医療機器と比べて中小企業が参入しやすい分野といえる。特に、医師の要望を基に製作するオーダーメイドの鋼製器具は、柔軟なカスタマイズ力や高度な職人技が求められるため、中小企業に強みがある分野である。

2-3. 健康管理システム

個人や従業員の健康管理を目的として、健康情報を収集・管理・活用するシステムである。健康機器等を通じて得られたデータを個人で管理するものから、フィットネスやスポーツジムと連携したもの、医療機関や健康診断等で得られたデータを統合するシステムまで、幅広く開発されている。近年は、専用の測定機器やデータの入力作業を必要とせず、非接触かつ自動的にバイタル情報を取得するリモートセンシング技術も注目されている。

モニタリングに利用されるセンサーは大手メーカーが先行しているが、バイタル情報を分析・評価するためのアルゴリズム生成、ウェアラブル端末、取得されたバイタル情報を活用した新サービス等では、中小企業にも参入可能性がある。ただし、健康管理に対する個人のインセンティブは未だ高いとはいえず、個人をターゲットとした単純なB to Cのビジネスモデルは比較的成立しにくい。このため、自治体や企業の健康保険組合等と連携し、BtoBtoCのビジネスモデルを検討する等の工夫が求められる。

2-4. 遠隔診断・モバイルヘルス

スマートフォンやタブレット、ウェアラブルデバイス等のモバイル端末を利用して、遠隔で医療行為を行ったり診断をサポートしたりするための技術やサービスである。代表的なものとして、患者が自宅で測定したバイタルデータや画像等をモバイル端末から医療機関等に送信し、電話やビデオチャット等で専門家からアドバイスをうけられるサービス、医療従事者や医療機関同士が患者の情報を共有し、診断をサポートし合うシステム等が想定される。

2016年には、ベンチャー企業が開発したアプリがソフトウェアとしては国内で初めて保険適用の対象となるなど、大手企業に先行して事業を展開している中小企業も多い。特に保険適用外の治療（認知療法やカウンセリング等）については、対面での問診や治療にコストがかかるため、より手軽に専門家の助言を受けたいというニーズは大きい。

また、医療へのアクセスが不十分な途上国では、近年モバイルヘルス市場が急速に拡大しており、海外展開の可能性も見込める。

図表10. 医療従事者同士の遠隔コミュニケーションを支援するアプリ（出典10）

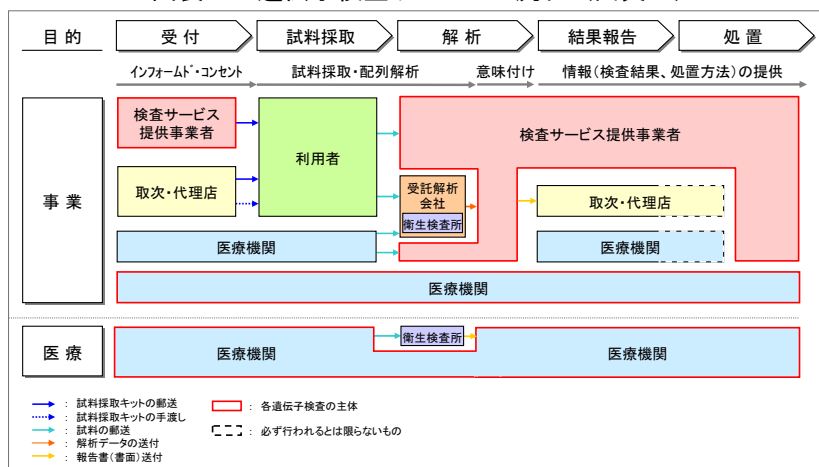


2-5. ゲノム情報や健康データを活用した疾病予防

人体から採取した血液や唾液・尿等の体内情報を基に、個人の体質や健康状態、将来的にかかりやすい疾病リスク等を分析・診断するための装置・技術やサービスである。近年は、検査装置の小型化や解析技術の進展により、従来は医療機関でしか利用できなかったこれらの装置・技術を応用した新たなビジネスも生まれている。代表的なものとして、検体（唾液等）を採取して送ると、一定の期間後に自身のDNA情報を解析できる「遺伝子検査サービス」がある。今後は、検査装置や解析技術の高度化・高性能化に加え、収集した体内情報の解析技術や、解析結果を活用した新たなサービスの創出が期待される。

ただし、DNA情報の活用について、利用者の心理的ハードルは依然として大きいことに留意し、解析の精度を担保するためのエビデンスデータやプライバシー情報を保護する情報セキュリティ対策を整備することが不可欠である。また、専門性が高い分野であるため、医療機関や研究機関と連携し、最新の技術動向を把握することも重要である。

図表11. 遺伝子検査サービスの流れ（出典11）



3. 引用・参考文献

引用

(出典1)	「平成29年版 高齢社会白書」（内閣府、2017年6月） http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/html/zenbun/s1_1_4.html
(出典2)	「都民ファーストでつくる『新しい東京』～2020年に向けた実行プラン～」(東京都、2016年12月) http://www.seisakukikaku.metro.tokyo.jp/actionplan_for_2020/honbun/honbun4_1.pdf
(出典3)	「平成29年版 高齢社会白書」（内閣府、2017年6月） http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/html/zenbun/s1_2_3.html
(出典4、8、10)	「経済産業省における医療機器産業政策について」（経済産業省、2017年11月） https://www.med-device.jp/repository/20171120-meti-seisaku.pdf
(出典5)	「次世代ヘルスケア産業協議会の今後の方向性について」（経済産業省、2018年4月） http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/shoujo/jisedai_healthcare/pdf/007_02_00.pdf
(出典6)	「『平成25年度 労働力需給の推計』労働需給モデルによる政策シミュレーション」 (独)労働政策研究・研修機構、2014年2月 http://www.jil.go.jp/press/documents/20140210.pdf
(出典7)	「我が国医療機器産業の現状」（経済産業省、2017年12月） http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/iryou_innovation/pdf/001_05_00.pdf
(出典9)	「平成28年版情報通信白書」（総務省、2016年7月） http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc133110.html
(出典11)	「平成25年度中小企業支援調査（遺伝子検査ビジネスに関する調査）」(経済産業省、2014年2月) http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/bio/pdf/140428idenshikensa-houkokusyo2.pdf

参考文献

(参考1)	「次世代ヘルスケア産業協議会の今後の方向性について」（経済産業省、2018年4月） http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/shoujo/jisedai_healthcare/pdf/007_02_00.pdf
(参考2)	「未来投資戦略2017－Society5.0の実現に向けた改革－」（首相官邸、2017年6月） https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf
(参考3)	「都民ファーストでつくる『新しい東京』～2020年に向けた実行プラン～」(東京都、2016年12月) http://www.seisakukikaku.metro.tokyo.jp/actionplan_for_2020/honbun/honbun4_1.pdf

THEME
①

環境・エネルギーに関する技術・製品の開発

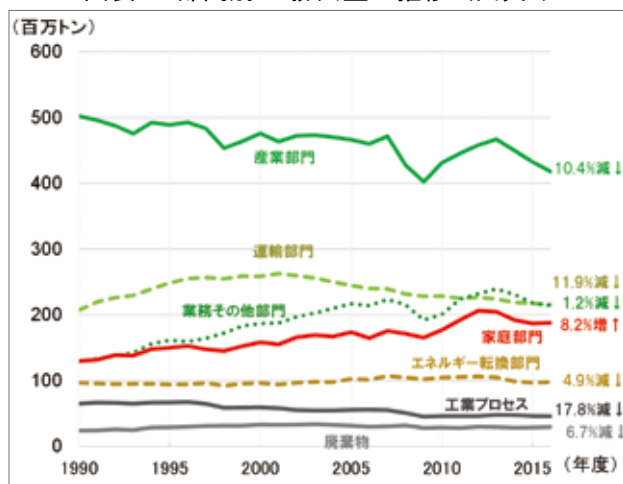
1. 現状・市場動向と課題

1-1. 現状と課題（参考1）

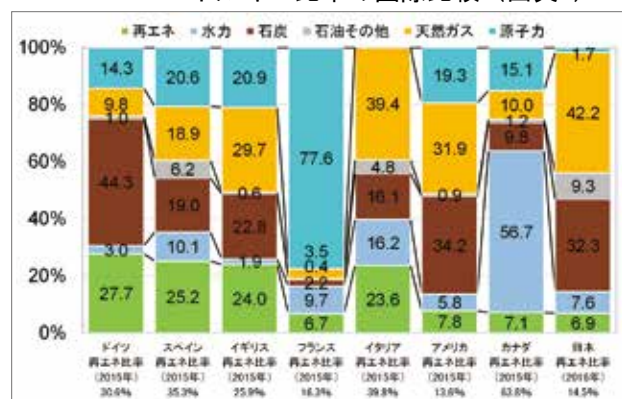
○地球温暖化を防止するため、CO₂排出量を削減する取組が進められている。しかしながら、家庭部門からのCO₂排出量は全部門で唯一増加し続けており、2015年度までに8.2%増加（対2005年度比）した。家庭からのCO₂排出量を抑制するため、エネルギーマネジメントシステム（Energy Management System:EMS）や、環境に負荷をかけない住宅として「エコハウス^{※1}」「ゼロ・エネルギー・ハウス（Zero Energy House:ZEH）^{※2}」の普及が促進されている。

○わが国のエネルギー自給率は8.3%（2016年）と低く、自給率向上のために再生可能エネルギーの導入を進める必要がある。しかしながら、国内の発電量に占める再生可能エネルギーの比率は6.9%（2016年）に過ぎず、他の主要国と比べて低水準にとどまっている。導入が進まない主要要因として、発電コストの高さや発電系統の不安定さが指摘されており、これらの課題を克服する技術革新が求められている。

図表1. 部門別CO₂排出量の推移（出典1）



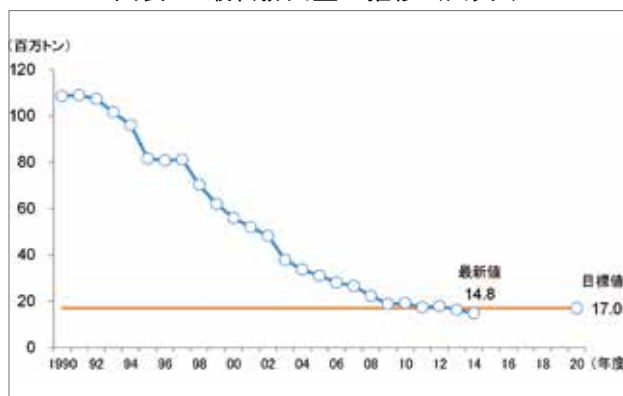
図表2. 発電電力に占める再生可能エネルギー比率の国際比較（出典2）



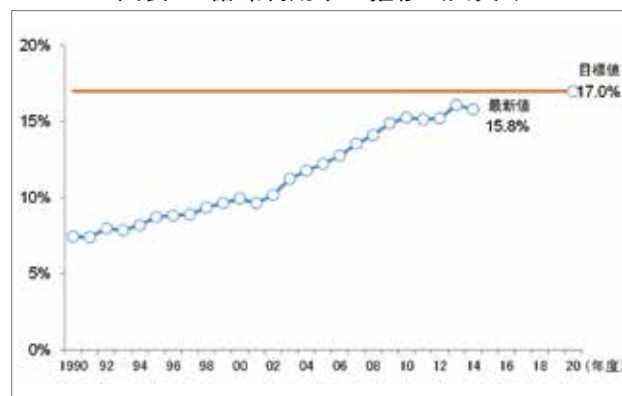
注：各国の再生エネ率は、再生可能エネルギーと水力の占める割合の合計値

○資源のリサイクル率は、2013年度の最終排出量が1,630万トンとなり、当初の政府目標である「2020年までに1,700万トン」をすでに下回った。一方、循環利用率^{※3}は着実に改善しているものの、近年はほぼ横ばいが続いており、廃棄物の更なる効率利用が求められている。

図表3. 最終排出量の推移（出典3）



図表4. 循環利用率の推移（出典4）



※1 地域の気候風土や敷地の条件、住まい方に応じて自然エネルギーが最大限に生かされることや、身近に手に入る地域の材料を使うなど、環境に負担をかけない方法で建てられた住宅。

※2 外皮の断熱性能等を大幅に向上させるとともに、高効率な設備システムの導入により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、年間の一次エネルギー消費量の収支がゼロとすることを目指した住宅。

※3 循環利用率＝循環利用量／（循環利用量＋天然資源等投入量）。循環利用率の向上は、天然資源等の投入量の削減を意味する。

1-2. 政策動向 (参考2 ~ 6)

- 2016年11月、2020年以降の気候変動問題に関する枠組みとして「パリ協定」が発効した。本協定では、途上国を含むすべての参加国が、2020年以降のCO₂削減目標を自主的に定めることが求められている。
- パリ協定をうけて、国は「地球温暖化対策計画」(2016年5月閣議決定)を策定し、中期的な目標として「2030年までに26% (対2013年比) の温室効果ガス削減」を定めた。また、目標達成のためには再生可能エネルギーの導入量増加と更なるエネルギー効率化が不可欠とし、2030年には現状の温室効果ガス排出量の17%を省エネ化するとともに、再生可能エネルギーの比率を22 ~ 24%に拡大することを目指している。
- 国は、再生可能エネルギーの導入を促進するため、2012年に固定価格買取制度 (Feed-in Tariff: FIT) ^{※4}を開始した。また、2017年4月には、太陽光以外のエネルギー導入の促進や導入にかかる利用者負担の軽減を図るため、制度が大幅に改正された。
- 新たなエネルギーである水素エネルギーについては、世界に先駆けて水素社会を実現するべく、2017年12月に「水素基本戦略」を策定し、2030年までの具体的な計画を定めている。
- 都は、2016年に策定した「東京都環境基本計画」において、「スマートエネルギー都市の実現」を目指し、(1) 省エネルギー対策・エネルギーマネジメントの推進、(2) 再生可能エネルギーの導入拡大、(3) 水素社会実現に向けた取組を進めている。

1-3. 市場動向 (参考7)

- 環境省の推計によれば、環境産業全体の市場規模は2015年に104兆2,559億円 (対前年比14%増) と過去最大で、国内における全産業の11.3%を占めている。

○省エネルギー化市場

- ・2015年の市場規模は12兆9,267億円で、環境産業全体の約3割を占めている。
- ・特に、ZEHや省エネルギービルを含む「省エネルギー建築」の占める割合が大きい。

○再生可能エネルギー市場

- ・2012年のFIT導入以降、再生可能エネルギー発電の市場規模は急速に拡大し、2015年の市場規模は約5兆円 (対前年比0.4%減) となった。
- ・ただし、エネルギー源別にみると、太陽光発電関連 (発電システム、家庭用ソーラーシステム、設置工事) が約7割を占めており、その他のエネルギーの市場は未だ黎明期にある。
- ・市場規模は今後も成長を続け、2025年には11兆1,459億円に達すると予想されている。

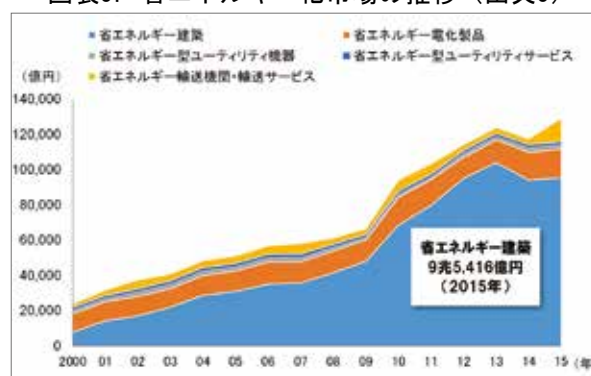
○廃棄物処理・リサイクル市場

- ・2015年の市場規模は8兆8,739億円 (2015年) で、うちレアメタルリサイクルは455億円、バイオジェット燃料は299億円とされる。

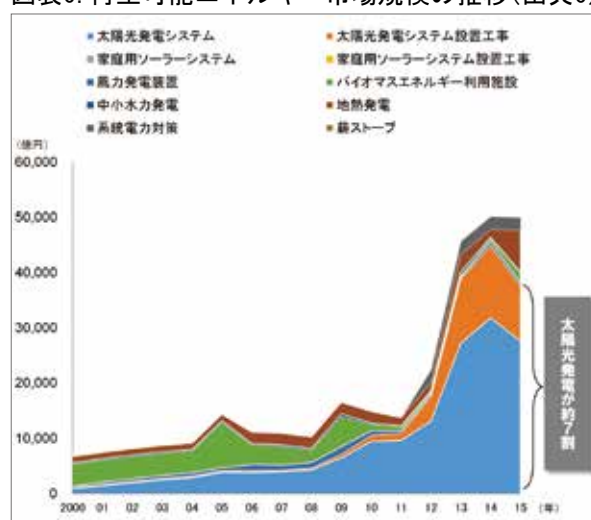
○水素エネルギー市場

- ・水素エネルギー関連市場は、東京2020年大会を契機として、2020年頃から本格的に立ち上がる見込みである。
- ・国内の市場規模は、2030年に1兆円程度、2050年に8兆円程度と予測されている。

図表5. 省エネルギー化市場の推移 (出典5)



図表6. 再生可能エネルギー市場規模の推移 (出典6)



※4 再生可能エネルギー源 (太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス) を用いて発電された電気を、一定の期間内は国が定める固定価格で調達することを電力会社に義務づける制度。

2-5. リサイクル技術

工業製品や有機物（バイオマス）等の廃棄物を解体・破碎・選別・精錬して有用資源を抽出し、有用金属やエネルギー源として再資源化するための技術である。

鉱物資源については、各工程の高度化に加え、IoT・画像認識等の先端技術の導入が求められている。バイオマス資源については、バイオジェット燃料やバイオガスの水素化といった発電以外の新たなエネルギーへの変換技術が期待される。国は、東京2020大会までにバイオジェット燃料の導入を実現するべく、アクションプランの策定や実証実験に取り組んでいる。

図表9. メタルリサイクルにおける技術革新の方向性（出典9）

	製造・廃棄	輸送	個別選別	分解・解体	破碎	集合選別	製錬
各工程の高度化ニーズ	金属含有量把握						
	個体識別						
	製品種識別						
	省人化・自動化						
	素材・品位識別						
	単体分離						
	歩留まり率向上						
情報技術の活用による革新技術	画像解析技術						
	DB管理技術						
	個体識別技術						
	IoT技術						
	ロボット技術						
	センシング技術						
	AI技術						
	ソーディング技術						
革新技術開発の方向性	製品別金属含有量DB構築	製品トレーサビリティ管理	品位別製品ロットの特定	製品構造を踏まえた解体	単体分離向け粒度最適化	回収対象金属の濃集	金属元素の抽出制御

3. 引用・参考文献

引用

- (出典1) 「日本の部門別二酸化炭素排出量の推移（1990～2016年度）」（全国地域温暖化防止活動推進センター、2018年5月）
http://www.jccca.org/chart/chart04_05.html
- (出典2、8) 「日本のエネルギー『エネルギーの今を知る20の質問』」（資源エネルギー庁、2017年12月）
http://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/pdf/energy_in_japan2017.pdf
- (出典3、4) 「平成29年版 環境・循環型社会・生物多様性白書」（環境省、2017年6月）
<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h29/html/hj17020302.html>
- (出典5、6) 「環境産業の市場規模・雇用規模等に関する報告書」（環境省、2017年3月）
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/106379.pdf>
- (出典7) 「ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）に関する情報公開について」（資源エネルギー庁、2018年4月）
http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/zeh/
- (出典9) 「メタルリサイクル分野の技術戦略策定に向けて」（資源循環ネットワーク資料（林孝昌氏、2016）を基に（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構技術戦略研究センター作成、2016年12月）
<http://www.nedo.go.jp/content/100804857.pdf>

参考文献

- (参考1) 「日本のエネルギー『エネルギーの今を知る20の質問』」（資源エネルギー庁、2017年12月）
http://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/pdf/energy_in_japan2017.pdf
- (参考2) 「地球温暖化対策計画」（環境省、2016年5月閣議決定）
<http://www.env.go.jp/press/files/jp/102816.pdf>
- (参考3) 「長期エネルギー需給見通し」（経済産業省、2015年7月）
http://www.meti.go.jp/press/2015/07/20150716004/20150716004_2.pdf
- (参考4) 「水素基本戦略」（再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議、2017年12月）
<http://www.meti.go.jp/press/2017/12/20171226002/20171226002-1.pdf>
- (参考5) 「東京都環境基本計画2016」（東京都、2016年3月）
http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/basic/plan/master_plan/body.files/2016keikaku_syouene.pdf
- (参考6) 「改正FIT法による制度改正について」（資源エネルギー庁、2017年3月）
http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fit_2017/setsumeishiyou.pdf
- (参考7) 「水素・燃料電池戦略ロードマップ～水素社会の実現に向けた取組の加速～」（水素・燃料電池戦略協議会、2016年3月改訂）
<http://www.meti.go.jp/press/2015/03/20160322009/20160322009-c.pdf>

THEME
②

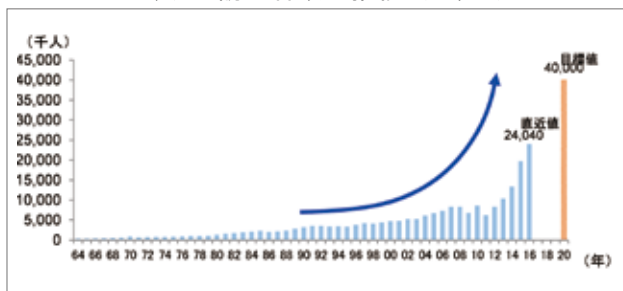
国際的な観光・金融都市の実現に関する技術・製品の開発

1. 現状・市場動向と課題

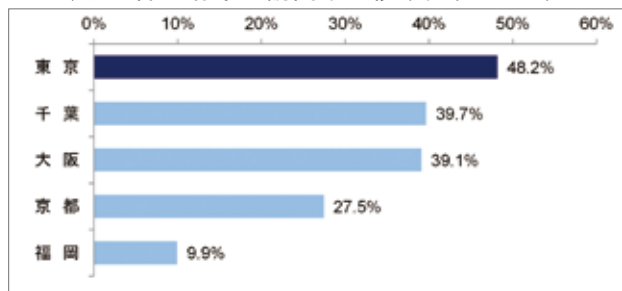
1-1. 現状と課題（参考1）

○少子高齢化により国内旅行者数が頭打ちになる一方で、海外からの訪日客数は急増している。1960年代に100万人以下だった訪日客数は2016年に2,400万人（対前年比21.8%増）を突破した。訪日客が訪問した都道府県は東京都が48.2%で最も多く、国内最大の国際観光地となっている。

図表1. 訪日客数の推移（出典1）

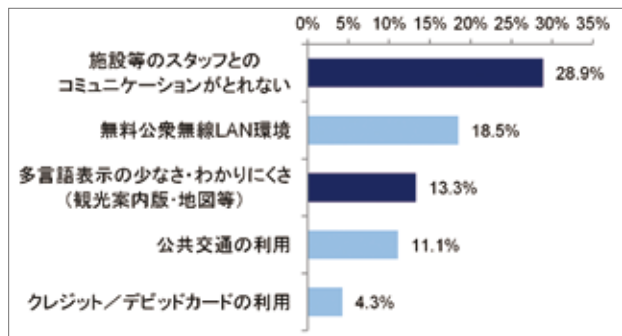


図表2. 都道府県別訪問率（複数回答）（出典2）



○一方、急増する訪日客への多言語対応は遅れをとっている。観光庁の調査によれば、訪日客が旅行中に困ったこととして「施設等のスタッフとのコミュニケーションがとれない（28.9%）」、「多言語表示の少なさ・わかりにくさ（13.3%）」といったコミュニケーションに関する回答が多く、訪日客が飲食店や交通機関でストレスなく必要な情報にアクセスできる環境が求められている。

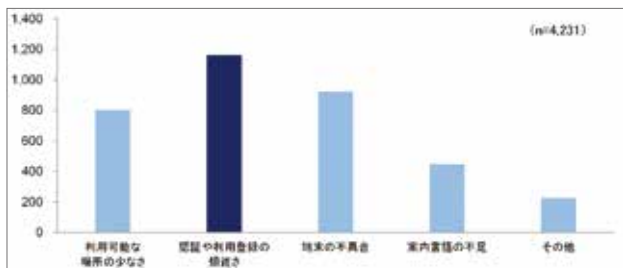
図表3. 訪日客が旅行中に最も困ったこと（出典3）



○また、訪日客数や個人間決済の増加に伴い、認証手続きや決済を簡便化するニーズも高まっている。例えば、訪日客全体の約54%が利用する無料公衆無線LANの利用に関する不満としては、「認証や利用登録の煩雑さ」が最も多い。

○わが国におけるカード決済率は18.3%（2015年度）と諸外国と比較して低く、訪日客が買い物や交通機関を利用する際の阻害要因になっている。

図表4. 訪日客による無料公衆無線LANの利用に関する不満／利用できなかった理由（複数回答）（出典4）



図表5. 諸外国におけるカード決済率（出典5）



○金融分野では、「フィンテック」の出現が注目されている。「フィンテック」とは、金融サービスとIT技術を組み合わせることで提供される新たな金融商品・サービスである。欧米では、リーマンショックによる金融機関への不信感、IT技術の進展、既存の硬直的な金融サービスの恩恵をうけにくい消費者（移民や貧困層）からのニーズの高まり等を背景に、2010年代から新たな技術やサービスが次々に生まれている。

○わが国では、既存の金融機関によるサービスが広く普及しているため、フィンテックへのニーズは必ずしも高くなかったが、欧米の動向をうけて急速に関心が高まっている。わが国では家計金融資産に占める現預金の割合が52%（約900兆円）と諸外国と比べて高く、金融資産の流動性が低いことから、フィンテックの普及によって個人が資産をより手軽に運用できるようになることで、国内金融市場の活性化が期待されている。

1-2. 政策動向（参考2～6）

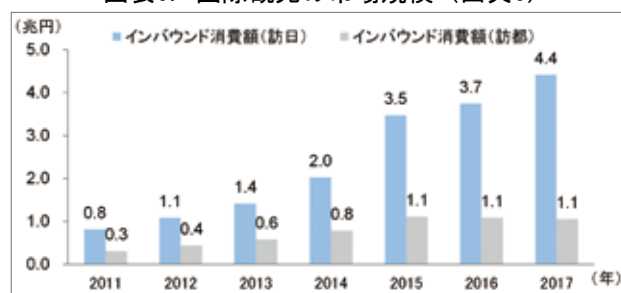
- 国は、訪日客の急増をうけ、「2020年に訪日客年間2,000万人」という当初の目標値を上方修正し、「2020年までに訪日客年間4,000万人、訪日外国人旅行消費額8兆円」という新たな目標値を掲げている。
- フィンテックについては、「未来投資戦略2017」において「2027年6月までにキャッシュレス決済比率を倍増させ、4割程度とする」等の目標値を掲げている。2017年4月には改正資金決済法（仮想通貨法）が施行され、仮想通貨が世界で初めて「通貨」として認められるなど、法制度面の整備も進められている。
- 都は、「2020年に向けた実行プラン」において、「世界に開かれた国際・観光都市」および「国際金融・経済都市」を目指すことを定め、様々な施策に取り組んでいる。
 - ・国際観光については、2018年2月に「PRIME観光都市・東京～東京都観光産業振興実行プラン～」を策定し、多言語対応の強化や無料Wi-Fi、デジタルサイネージ等のICT技術を活用した情報提供に取り組んでいる。これらの施策により、訪都外国人旅行者数を2020年までに2,500万人、訪都外国人消費額を2兆7,000億円にそれぞれ増加させることを目指している。
 - ・国際金融・経済については、2017年11月に「『国際金融都市・東京』構想」を策定し、アジアナンバーワンの国際金融都市を実現する施策のひとつとして、金融市場に参加する多様なプレーヤー（海外企業、資産運用業者、フィンテック企業等）の発掘・育成に取り組む方針を示している。

1-3. 市場動向

○国際観光市場

- ・訪日客数の増加に伴い、インバウンドの市場規模は急速に拡大している。2017年の市場規模（＝訪日客の消費額）は4兆4,161億円で、半導体や自動車部品といったわが国の主要品目の輸出額と同規模となった。
- ・国は、2020年までに訪日客の消費額を8兆円にほぼ倍増させることを目指しており、更なる市場の拡大が期待される。

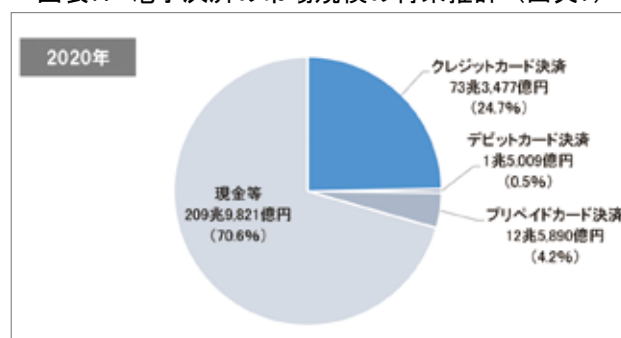
図表6. 国際観光の市場規模（出典6）



○電子決済市場

- ・2015年の市場規模約69兆円に対して、2020年には約87兆円に拡大し、電子決済化率は約3割に迫ると予想されている。
- ・特に成長が期待されるのはプリペイドカード※1による決済で、2015年の9.6兆円から2020年には12.6兆円に増加する見込みである。

図表7. 電子決済の市場規模の将来推計（出典7）



○フィンテック市場

- ・従来の金融ITシステムは大手ITベンダーを中心に開発されてきたが、「フィンテック」の登場により、小規模な中小・ベンチャー企業が提供する新たなサービスが生まれ始めている。2015年度における国内フィンテック系ベンチャー企業の売上高は48億8,500万円であるが、2021年度には808億円（対2015年度比1554%）まで急速に成長する見込みである。
- ・現状では、ソーシャルレンディングやクラウド型会計ソフトが市場を牽引しているが、法的・技術的環境の整備に伴って、仮想通貨やブロックチェーン等新たな技術を活用したサービスの成長が期待される。

図表8. フィンテックの市場規模（出典8）



※1 「非接触IC型」と「サーバー管理型」の電子マネーを含む。

2. 今後成長が見込まれる主な技術・製品の動向

2-1. 多言語翻訳・音声翻訳

音声認識や機械翻訳エンジンにより、多言語のテキストや音声を認識し、各国の言語に自動かつリアルタイムで変換する技術である。それらの技術を搭載して気軽に持ち運べるウェアラブルデバイスやスマートフォンのアプリケーション等も想定される。

翻訳技術に関しては大手企業が研究開発の中心を担っているが、本格的な事業化にまでは至っていないため、大手と差別化が図れる技術や端末をスピーディーに開発できれば、中小企業にも参入の可能性はある。例えば、機能や用途を絞り込むことで、低価格・超小型・軽量の自動翻訳端末を開発したベンチャー企業がみられる。

2-2. 案内ロボット

AIや画像・音声認識、双方向通信機能等を搭載し、ユーザーの属性や要望に応じて案内や標識をリアルタイムで配信するロボットである。

同様の機能を持つ既存技術として、文字による入力や表示が可能なデジタルサイネージがあり、すでに空港や駅、店舗等で導入が進んでいる。一方、主に音声による指示で動く対人型ロボットは技術的な難易度が高く、サービス業の現場で利用できる水準のものはまだほとんどみられないため、優れた技術・製品であれば中小企業にも参入の余地はある。特に、自然なコミュニケーションを可能にする音声認識に関する要素技術（マイク、センサー、ノイズキャンセリング技術等）には、技術開発の余地が大きい。

図表9. 案内ロボットの例（出典9）



2-3. AR・VR技術

AR（拡張現実）、VR（仮想現実）等の超臨場感を実現する技術である。

これらの技術は、既存商品・サービスの差別化や新たなプロモーションの手段として今後もニーズが拡大すると期待される。現在はエンターテインメントや観光等の分野で導入が進んでいるが、将来的には産業用ロボット・デジタルファブリケーション、医療・リハビリ等様々な分野で応用が期待されるため、自社技術の強みが最も生かせる用途を開発することが重要である。

また、視覚・聴覚に加えて、嗅覚・味覚・触覚をバーチャル化する技術も注目されている。特に触覚は最も開発が進んでおり、タッチスクリーンでキータッチの感覚を再現する技術や、ゲーム機のコントローラに振動や衝撃を伝える技術等が実用化されている。

図表10. VR技術の応用例（出典10）



2-4. キャッシュレス決済

図表11. 電子レシート（出典11）



現金を用いずに決済を電子的に行うための技術で、クレジットカードや電子マネー、電子レシート、電子チケットが代表的である。近年では、実際の通貨と連動しない仮想的な通貨（仮想通貨）や電子取引の履歴を正確に管理できるブロックチェーン技術も登場し、急速に認知度が高まっている。

既存の電子マネーや仮想通貨を活用した新たなサービスやアプリケーションにはエンドユーザーからのニーズも大きく、中小企業によるスピーディーな開発が期待される。特に、個人や小規模事業者間の少額決済サービスは大手企業

が手がけにくく、中小企業に強みがある分野である。その一方、金融業は規制業種のひとつであり、自主規制やリスク対策も含めた厳格なコンプライアンス（法令遵守）が求められる。特に仮想通貨に関しては、規制そのものが流動的であるため、最新の動向を十分に踏まえる必要がある。

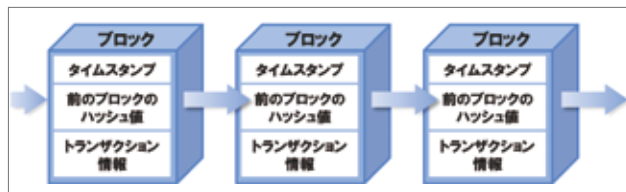
2-5. ブロックチェーン（参考7）

電子取引の普及に伴い、電子取引の履歴を管理する技術として、「ブロックチェーン」が注目されている。

ブロックチェーンは、ある取引（トランザクション）の情報を「ハッシュ値」として暗号化した「ブロック」を生成し、過去に生成された「ブロック」と関連付けることで、一連のトランザクションを「チェーン」として管理する技術で、高度な暗号化により一度書き込まれた情報の上書きや改竄ができないこと、分散管理システムで運用されるためトランザクションの透明性が高いこと等を主な特徴とする。ブロックチェーンを活用することで、ユーザー同士がほぼ自動的に直接取引を行えるようになるため、これまで中間事業者が複数介在していた金融・不動産等の複雑な商取引や契約において、取引に係る時間やコストを大幅に軽減することが期待されている。

一方、既存のクライアントサーバー型の管理システムと比較して、処理速度が遅い、消費電力が大きいといった技術的課題も残されており、大手・中小企業ともに活発な技術開発が行われている。

図表12. ブロックチェーンによる履歴管理の仕組み



3. 引用・参考文献

引 用

(出典1)	「年別訪日外客数、出国日本人数の推移（1964～2016年）」（日本政府観光局） https://www.jnto.go.jp/jpn/statistics/marketingdata_outbound.pdf
(出典2)	「訪日外国人消費動向調査」（観光庁、2017年3月） http://www.mlit.go.jp/common/001179510.xls
(出典3、4)	「『訪日外国人旅行者の国内における受入環境整備に関するアンケート』結果」（観光庁、2017年2月） http://www.mlit.go.jp/common/001171594.pdf
(出典5)	「日本のクレジット統計 2016（平成28）年版」（（一社）日本クレジット協会、2017年6月） https://www.j-credit.or.jp/information/statistics/download/toukei_03_h_170630.pdf
(出典6)	「PRIME観光都市・東京～東京都観光産業振興実行プラン2018～」(東京都、2018年2月) http://www.metro.tokyo.jp/tosei/hodohappyo/press/2018/02/02/documents/06_02.pdf
(出典7)	「電子決済総覧2017～2018」（カード・ウェーブ／電子決済研究所／山本国際コンサルタンツ、2017年8月） https://www.cardwave.jp/news/detail.php?id=46
(出典8)	「国内Fintech（フィンテック）市場に関する調査を実施（2016年）」（（株）矢野経済研究所、2017年2月） https://www.yano.co.jp/press/press.php/001651
(出典9)	「2020年オリンピック・パラリンピック東京大会に向けた科学技術・イノベーションの取り組みに関するタスクフォース事業計画」（内閣府、2017年11月） http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/olyparatf/project/pj1.pdf
(出典10)	「札幌オリンピックミュージアム」（（株）札幌振興公社HP） http://sapporo-olympicmuseum.jp/
(出典11)	「電子レシートの標準仕様を検証する実験を行います」（経済産業省、2018年1月） http://www.meti.go.jp/press/2017/01/20180131004/20180131004.html

参考文献

(参考1)	「『家計の安定的な資産形成に関する有識者会議』（第1回）資料」（金融庁、2017年2月） https://www.fsa.go.jp/singi/kakei/siryou/20170203/03.pdf
(参考2)	「明日の日本を支える観光ビジョン」（観光庁、2016年3月） http://www.mlit.go.jp/common/001126601.pdf
(参考3)	「未来投資戦略2017～Society5.0の実現に向けた改革～」（首相官邸、2017年6月） https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf
(参考4)	「都民ファーストでつくる『新しい東京』～2020年に向けた実行プラン～」（東京都、2016年12月） http://www.seisakukikaku.metro.tokyo.jp/actionplan_for_2020/honbun/honbun2_smartcity_0.pdf
(参考5)	「PRIME観光都市・東京～東京都観光産業振興実行プラン2018～」(東京都、2018年2月) http://www.metro.tokyo.jp/tosei/hodohappyo/press/2018/02/02/documents/06_02.pdf
(参考6)	「『国際金融都市・東京』構想～『東京版金融ビッグバン』の実現へ～」（東京都、2017年11月） http://www.metro.tokyo.jp/tosei/hodohappyo/press/2017/11/10/documents/06.pdf
(参考7)	「ブロックチェーン技術を利用したサービスに関する国内外動向調査」（経済産業省、2016年3月） http://www.meti.go.jp/press/2016/04/20160428003/20160428003-2.pdf

1. 現状・市場動向と課題

1-1. 現状と課題（参考1～4）

○「交通」分野

- ・首都圏への人口集中が進む中、都市における交通渋滞の低減が大きな課題となっている。国土交通省の推計によれば、渋滞による損失時間は国民一人当たり年間約40時間で移動時間の約4割を占め、年間約280万人分の労働時間に相当する。特に首都圏では、全国の約3割に相当する年間約80万人分の労働時間が渋滞によって失われている。
- ・東京23区内の都市計画道路における混雑時平均旅行速度^{※1}は16.8km/hとマラソンランナーよりも遅く、国内外主要都市と比べて低い水準にとどまっている。
- ・また、都市部では維持費の高さや使用頻度の低さから、高齢者や若年層等の単身世帯を中心に、運転免許や自家用車を所有しない傾向が強まっている。都道府県別の運転免許保有率をみると、東京都は66.1%と47都道府県中大阪府に次いで低く、全国平均（74.6%）を10%近く下回っている。公共交通機関以外の交通手段を持たないこれら都市部の住民が、混雑時や災害時でも「移動弱者」とならず、安心・安全・安価に移動できる新たなモビリティや交通システムが求められる。

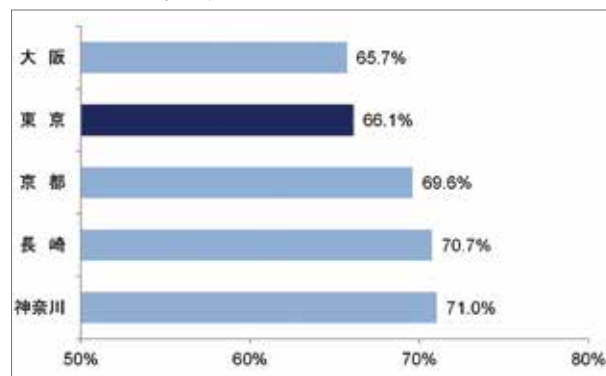
○「物流」分野

- ・電子商取引（EC）市場の拡大や国際物流の活発化、「多品種・小ロット・短納期」のニーズの急増により、物流量は急増している。宅配便の取扱実績をみると、インターネットが普及し始めた1990年代以降増加し続け、2016年度までの約20年間で約4倍となった。
- ・その一方、物流業はピッキング・仕分け・梱包・集荷・配送といった各工程をほぼすべて人手に頼っていることから、他業種に先駆けて担い手の不足や高齢化、賃金上昇が深刻な課題となっている。人手不足を実感している企業の割合は年々増加し、2017年末時点で全体の72.3%に達している。

○「サプライチェーン」分野

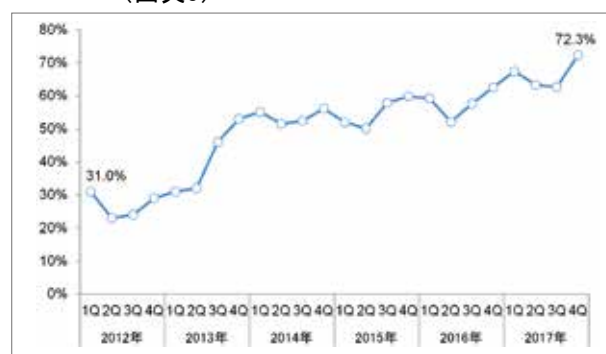
- ・製造業は国内GDPの約2割を占めるわが国の基幹産業であり、産業用ロボットや自動車をはじめ、グローバルな競争力を有する企業が多数存在している。
- ・しかしながら、製造業における労働生産性の伸び率は頭打ちが続いており、全産業の平均伸び率を下回って推移している。今後、製造業の国際競争力を維持するうえで、更なる生産性向上や高付加価値化、開発期間の短縮化が求められている。

図表1. 都道府県別免許保有率（下位5都道府県）
（出典1、2）



注：20歳以上人口に占める普通自動車免許（普通自動車・中型・大型自動車免許）保有者数の割合。普通自動車免許は18歳以上で取得可能だが、統計上の階級が5歳ごとで区分されているため、20歳以上人口で集計

図表2. 人手不足を感じている物流事業者の割合
（出典3）



注：「不足している」「やや不足している」と回答した事業者の割合の合計値

図表3. 主要業種における労働生産性指数の推移
（出典4）



※1 区間の総延長を走行に要した時間で割った平均速度。

1-2. 政策動向 (参考5、6)

○国は、交通・物流・サプライチェーン分野の改革を重点政策のひとつに位置づけ、官民一体となった技術開発や規制改革に取り組んでいる。

- ・交通分野においては、2020年頃までに部分的な自動化（「レベル2」）を目指し、「国内販売新車の90%以上に自動ブレーキを搭載」「国内車両（中古車も含む）の20%に安全運転支援装置・システムを搭載し、世界市場の3割を獲得」等の数値目標を定めている。それと同時に、2030年頃には「レベル5」と呼ばれる完全運転自動化を目指し、トラックの隊列走行やラストマイル^{※2}自動走行、自動駐車の実証実験に取り組んでいる。
- ・物流分野においては、IoT・ビッグデータ・AI等の先端技術を導入することで、2020年度までに物流業の生産性を2割程度向上させ、労働力不足を解決することを目指している。
- ・サプライチェーン分野においては、「スマート工場」を推進している。「スマート工場」は、製造業の生産現場や各部品・製品から収集したデータをAI・IoT・ビッグデータ等の最新技術を用いて解析することで、製造業のデジタル化を実現しようとするものである。これにより、製造業の労働生産性を年2%以上向上させることを目標としている。

○都は、「2020年に向けた実行プラン」において、政策の柱のひとつとして「交通・物流ネットワークの形成」を掲げ、自動走行や次世代交通システム（Advanced Rapid Transit: ART）の導入を検討している。

1-3. 市場動向 (参考7)

○自動運転システム市場

- ・「レベル2（部分的自動運転）」以上の自動運転システムを搭載した車両の台数は、2015年の約5万台から、2025年には約3,000万台、2040年には約4,800万台に急増すると予測される。
- ・2025年までは「レベル1（運転支援）」および「レベル2」が90%以上を占め、「レベル3（条件付自動運転）」以上が約3分の1を占めるのは2030年となる見込みである。

○物流市場

- ・物流業は、約25兆円（2014年度）に上る一大産業である。そのうち、トラック運送事業の割合が14.6兆円で最も多く、全体の約6割を占めている。
- ・また、電子商取引（Electronic Commerce: EC）市場も年々拡大し、2017年には消費者向け（B to C）が16.5兆円、企業間（B to B）が317.2兆円となった。今後は、フリマアプリ等を介した「個人間（C to C）EC」も成長するため、物流量の更なる増加が見込まれる。

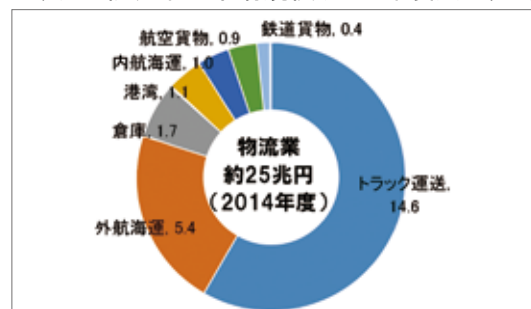
○「スマート工場」市場

- ・製造現場には従来から膨大なリアルデータが蓄積されており、AIやIoT等の新技術によるインパクトが最も大きい産業分野のひとつとして期待されている。
- ・例えば、IoTによって2022年までに期待される「ものづくり」の付加価値額は、「公共サービス」に次いで全産業分野で最も高く、全世界で3.9兆ドル（約400兆円）に上る。

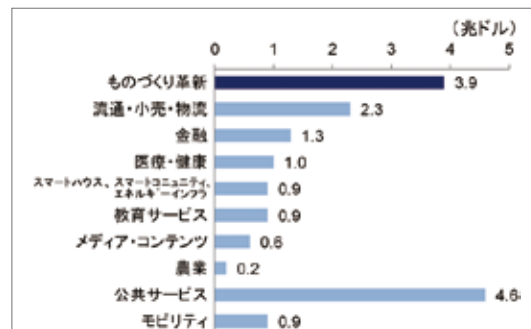
図表4. 自動運転システムの世界市場規模予測（出典5）



図表5. 物流業の市場規模（2014年度）（出典6）



図表6. IoTによって期待される分野別付加価値（出典7）



注：2013～2022年にIoTがグローバルに創出する経済価値の累計

※2 駅やバス停等の「拠点」から、各世帯までの距離や交通手段

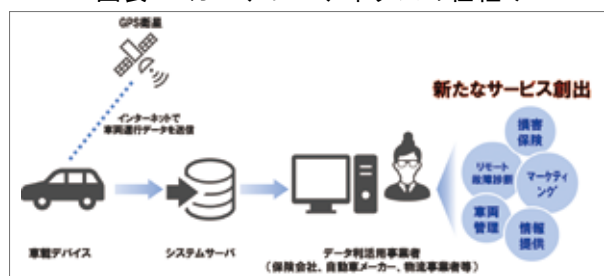
2. 今後成長が見込まれる主な技術・製品の動向

2-1. カーテレマティクス・コネクティッドカー

「カーテレマティクス」は、自動車等の移動体に通信機能を付加し、リアルタイムに交通情報や各種サービスを提供する技術・製品・システムである。インターネット経由で情報を送受信する車載器には、専用機器のほか、カーナビやスマートフォン等既存のデバイスが利用されることもある。

各車両からデータを収集・解析するIoT・ビッグデータ等のIT技術、解析されたデータに基づく各種サービスやアプリケーション等で、広く参入の可能性がある。例えば、走行距離や運転特性に基づくリモート故障診断、損害保険、車両管理等のサービスが実用化されている。参入にあたっては、個々の機器やアプリケーションを提供するだけでなく、それらを通じて収集されるデータを利活用して新たな付加価値を生み出せるかがポイントとなる。また、将来的にすべての運転が自動走行に切り替わる可能性も視野に入れて開発を進めることも重要である。

図表7. カーテレマティクスの仕組み



2-2. 倉庫内作業・在庫管理・検品の自動化技術

図表8. 倉庫内の仕分けロボット（出典8）



従来は人手に依存していた倉庫内作業・在庫管理・検品の自動化に資する技術・製品である。

運搬等に使われる大型ロボットは大手メーカーを中心に一定程度開発が進んでおり、今後は最も困難とされるピッキング～仕分け～流通加工（包装・梱包・小分け等）プロセスの自動化が課題とされる。例えば、小型商品や複雑な形状の商品を掴む技術や、ロボットが初めて見る形状でも自律的に認識したり判断したりできる技術、棚から選び出した商品を送り先ごとに仕分けるプロセスを自動化する技術、箱の中の最適配置をその都度自動で計算できるシステムが求め

られている。倉庫内のレイアウトや在庫は常に変化し続けるため、小型で小回りが利き、倉庫内のレイアウトや仕様（積載重量等）に柔軟に対応できるロボットやドローンへのニーズが大きい。

2-3. 物流最適化システム

物流に関わるプロセス（在庫管理～受発注～ピッキング・仕分け～配車～発送～配達）を一元化して倉庫の稼働率やトラックの積載率を管理し、物流全体の効率化を図る情報システムである。例えば、受発注や在庫の状況に応じて車両・配送計画をシミュレーションするソフトや、シミュレーションを基に車両を手配するシステム、車載端末から配送中の車両位置をリアルタイムで把握し最適なルート割り当てるシステム等が想定される。

物流業はIT化で遅れをとっている分野のひとつであり、大手物流業者であってもソフトウェア関連のノウハウは不足しているため、中小企業への期待は大きい。参入にあたっては、物流業者ごとの多様なニーズに対応できるよう冗長性を確保することや、複雑な倉庫や配車の状況を視覚的に可視化するユーザーインターフェイスであること等が重要である。

2-4. デバイス連携・データ利活用技術

IoTやビッグデータ等を活用し、予知保全、遠隔保守、設計・提案支援、生産最適化、多品種少量化等に必要なデータを工場内のデバイスやロボットから収集・解析するための技術やシステムである。例えば、工場内のデバイスの故障データを蓄積して故障原因を解析する技術や、設備や人の稼働状況のログを分析して稼働率を最大化する技術、製品の傷を画像認識で判別する技術、それらデバイスをワイヤレスで連携させる無線技術、IoTの情報セキュリティ技術等が求められる。工場内の自動化はこれまで機器メーカーが中心になってきたため、ソフト面の技術やノウハウは全般的に不足しており、工場内のシステム全体を組み上げるためのシステムやソフトに対するニーズは特に大きい。

2-5. 次世代産業用ロボット

これまで自動化が進んでいなかったいわゆる「三品産業（食品・化粧品・医薬品）」の製造現場で活用される産業用ロボットである。これらの現場で利用されるロボットは、扱う商品の形やサイズのバラつきが大きい、小型かつ人と一緒に作業をする「協働型」である等の点で、大型・据え置きで機械的作業に最適化された重工業向けの産業用ロボットに比べて、技術的難易度が高いとされる。

近年の人手不足や賃金上昇に伴い、産業用ロボットの需要は急速に拡大している。大手企業を中心に開発が進められているが、各ロボットの要素技術や周辺技術については、中小企業にも参入の余地がある。例えば、食品や医薬品等の柔らかい対象物を傷つけずに持ち上げられるロボットハンドや、ロボットにワイヤレスで給電するための技術が求められている。

図表9. コンビニおにぎりの箱詰めを支援する協働型ロボット（出典9）



3. 引用・参考文献

引 用

(出典1)	「運転免許統計（平成28年版）補足資料1」（警察庁、2017年3月） https://www.npa.go.jp/toukei/menkyo/pdf/h28_sub1.pdf
(出典2)	「住民基本台帳年齢階級別人口（都道府県別）」（総務省、2017年1月） http://www.soumu.go.jp/main_content/000494957.xls
(出典3)	「トラック運送業界の景況感」（（公社）全日本トラック協会、2017年2月） http://www.jta.or.jp/chosa/keikyo/keikyo.html
(出典4)	「各種指数で計測した業種別労働生産性の変化」（経済産業省、2016年10月） http://www.meti.go.jp/statistics/toppage/report/minikeizai/pdf/h2amini063j.pdf
(出典5)	「自動運転システムの世界市場に関する調査を実施」（（株）矢野経済研究所、2016年12月） https://www.yano.co.jp/press/press.php/001633
(出典6)	「物流を取り巻く現状について」（国土交通省、2017年2月） http://www.mlit.go.jp/common/001173035.pdf
(出典7)	「『新産業構造ビジョン』～第4次産業革命がリードする日本の戦略～産業構造審議会中間整理」（経済産業省、2016年4月） http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shin_sangyoukouzou/pdf/008_05_01.pdf
(出典8)	「ロボット新潮流！ vol.4 物流の世界がロボットの主戦場に？」（経済産業省、2017年11月） https://meti-journal.jp/p/130
(出典9)	「ロボット新潮流！ vol.5 同僚がロボットの時代に」（経済産業省、2017年11月） https://meti-journal.jp/p/132

参考文献

(参考1)	「平成28年度首都圏整備に関する年次報告（平成29年版首都圏白書）」（国土交通省、2017年5月） http://www.mlit.go.jp/hakusyo/syutoken_hakusyo/h29/h29syutoken_files/2902.pdf
(参考2)	「都民ファーストでつくる『新しい東京』～2020年に向けた実行プラン～」（東京都、2016年12月） http://www.seisakukikaku.metro.tokyo.jp/actionplan_for_2020/plan.html
(参考3)	「平成28年度宅配便等取扱個数の調査及び集計方法」（国土交通省、2017年5月） http://www.mlit.go.jp/common/001195251.pdf
(参考4)	「ものづくりスマート化ロードマップ調査 調査報告書」（経済産業省、2017年3月） http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H28FY/000093.pdf
(参考5)	「未来投資戦略2017－Society 5.0の実現に向けた改革－」（首相官邸、2017年6月） https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf
(参考6)	「都民ファーストでつくる『新しい東京』～2020年に向けた実行プラン～」（東京都、2016年12月） http://www.seisakukikaku.metro.tokyo.jp/actionplan_for_2020/honbun/honbun2_smartcity_0.pdf
(参考7)	「平成29年度我が国におけるデータ駆動型社会に係る基盤整備（電子商取引に関する市場調査）報告書」（経済産業省、2019年4月） http://www.meti.go.jp/press/2018/04/20180425001/20180425001-2.pdf

各プロジェクトの取組を効果的かつ的確に支援するため、開発に係る経費の一部を助成するという資金的な支援とともに、プロジェクトの実用化に向けたハンズオン支援を行う。

連携コーディネータによる支援

各プロジェクト毎に「連携コーディネータ」を配置。

支援プロジェクトの内容・進捗状況に合ったアドバイス等を行い実用化を支援する。

- 連携コーディネータは、月1回程度、支援対象企業を訪問し、支援プロジェクトの計画内容・開発工程等を定めた「実行計画書・進捗報告書」をもとに、各取組の進捗確認を行う。
- 連携コーディネータは、支援対象企業の意向を十分に配慮して、関係機関と連携を図りながら、プロジェクトの開発段階に応じた（公財）東京都中小企業振興公社の既存事業や、（地独）東京都立産業技術研究センターをはじめとする中小企業支援機関の支援メニューの活用についてのコーディネート等を行う。

既存施策の活用による支援

以下の既存施策等を活用しながら、支援を行う。

開発過程における支援

①専門家によるアドバイス（公社専門家派遣事業との連携）

中小企業診断士、弁理士、社会保険労務士、税理士、ITコーディネーターなどの経験豊富な民間の専門家が現地を訪問し、必要なアドバイスを行う。

②知的財産面の支援（東京都知的財産総合センターとの連携）

専門スタッフによる、中小企業の優れた発明、製造ノウハウ、意匠、ブランド、著作権等、知的財産に関する各種相談に応じている。

※専門スタッフ：大手メーカー知的財産部門経験者等

③資金調達（東京都制度融資）

事業資金調達を円滑にするため、東京都、東京信用保証協会、制度融資取扱指定金融機関の三者が協調して実施する東京都制度融資（運転資金及び設備資金）の活用が可能。

試作品のブラッシュアップ

デザイン面からの支援（公社デザイン支援事業との連携）

（「東京デザイナー情報」サイトの利用イメージ）

中小企業との協働に意欲のあるデザイナーの情報提供をはじめ、デザイナーと商品開発を行う際に必要な基礎知識等の情報提供を行う。

8名のデザイン分野のエキスパートによる実践的なアドバイスが受けられるデザイン相談（火・木/毎週）やデザイナーデータベース「東京デザイナー情報」の検索、企業とデザイナーの出会いの場を提供するコラボマッチング（2回/年）の開催、デザイン活用ガイドの発行など、デザインに関する各種支援メニューが用意されている。

○東京デザイナー情報 <http://www.designer-db.tokyo.jp/>



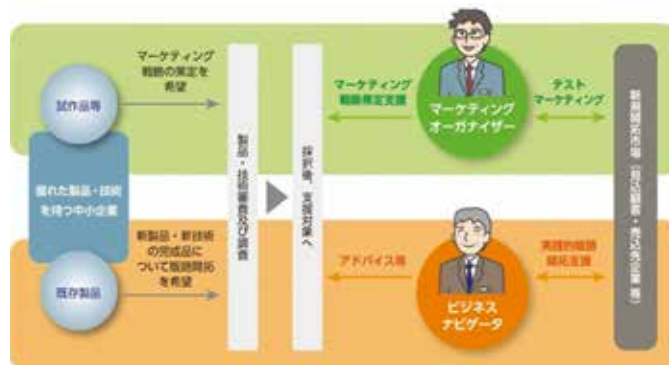
普及に向けて

①公社の実施する販路開拓支援（ニューマーケット開拓支援事業）

事業戦略策定等の経験を有する民間OB等の「マーケティングオーガナイザー」が支援企業とともに、売れる製品・技術にするため改良のアドバイスや販売計画の策定を行う。

中小企業の開発製品や技術を「売れる製品・技術」として育てていくため、大企業OB等で構成する「ビジネスナビゲータ」が豊富な企業ネットワークや市場情報を活用し、商社やメーカー等へ積極的に紹介する。

（ニューマーケット開拓支援事業のしくみ）



（市場開拓助成事業）

東京都及び公社による一定の評価又は支援を受けて開発した製品等の販路開拓を、国内外の展示会の出展に付随する経費等を助成することにより支援する。

②東京都トライアル発注認定制度

中小企業の新規性の高い優れた新製品の普及を応援するため、東京都が新商品を認定してPR等を行うとともに、試験的に購入し評価する。

③産業交流展によるPR

産業交流展ほか様々な媒体を活用し、開発製品の普及に向けた効果的なPR活動を支援する。

次世代イノベーション創出プロジェクト2020
イノベーションマップ

平成30年8月 発行

登録番号 (30) 14

編集・発行 東京都産業労働局商工部創業支援課
〒163-8001 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号
電話 03(5320)4745 (直通)

印刷 株式会社能登浦
〒135-0052 東京都江東区潮見二丁目2番3号
電話 03(5646)1033



