

社会全体の ICT 化に関する調査研究の請負 成果報告書

令和 2 年 3 月

総務省情報流通行政局情報通信政策課情報通信経済室

(委託先：株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所)

目次

1. 調査研究の概要.....	5
1.1. 背景.....	5
1.2. 目的.....	5
1.3. 実施期間.....	5
1.4. 実施スケジュール.....	6
1.5. 実施体制.....	7
2. 調査研究手法.....	8
2.1. 調査1：地域が抱える様々な課題に関する調査.....	8
(1) 地域社会の課題の整理.....	8
(2) ICTによる地域課題の解決に関する調査.....	9
2.2. 調査2：東京オリンピック・パラリンピックの「レガシー」に関する調査.....	10
2.3. 調査3：我が国のデジタル経済・社会の将来像に関する調査.....	11
2.4. 調査4：外部有識者へのヒアリング.....	12
3. 調査研究結果.....	13
3.1. 調査1：地域が抱える様々な課題に関する調査.....	13
(1) 地域社会の課題の整理.....	13
1) 課題先進国である我が国の現状と将来予測.....	13
2) 日本の地域社会における課題と取り組みの方向性.....	35
(2) ICTによる地域課題の解決に関する調査.....	55
1) ICTによる地域課題の解決.....	55
2) 課題解決に資するICTの導入事例.....	61
3) 成功事例から導出される事業推進のポイント.....	100
3.2. 調査2：東京オリンピック・パラリンピックの「レガシー」に関する調査.....	102
(1) 2020年に開催される東京オリンピック・パラリンピックの「レガシー」とは.....	102
(2) 国における東京オリンピック・パラリンピックのICT分野のレガシー検討状況.....	103
1) 「2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン」に関して.....	104
2) 2020年東京大会に向けた提言に関して.....	108
(3) 東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会における東京オリンピック・パラリンピックのICT分野のレガシー検討状況.....	111
(4) 東京都における東京オリンピック・パラリンピックのICT分野のレガシー検討状況.....	114
1) 2020年に向けた東京都の取組—大会後のレガシーを見据えて—.....	114
2) その他.....	115
(5) その他組織における東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けた取組.....	116
1) テレワークに関する取組.....	116
2) 顔認証.....	117
3) 各企業の取組.....	118
(6) 各分野の2020年に向けた先進事例、検討状況.....	121
1) ロボット.....	121
2) エネルギー.....	121
3) エンターテインメント.....	123
4) キャッシュレス.....	124
5) 今後の展開.....	130
(7) 東京オリンピック・パラリンピック競技大会の「レガシー」により実現される社会.....	131
1) ICTインフラ.....	131
2) ICTサービス.....	132
3.3. 調査3：我が国のデジタル経済・社会の将来像に関する調査.....	134
(1) 5Gが牽引する「超スマート社会」Society 5.0の実現.....	134
1) Society 5.0がもたらす「超スマート社会」とは.....	134
2) 5Gが牽引するデジタル改革.....	135
3) 社会の変化が後押しするデジタル改革.....	136
(2) 我が国のデジタル経済・社会の将来像.....	137
1) 2030年代における情報通信技術の進展.....	137
2) 2030年代の我が国のデジタル経済・社会の将来像.....	138
(3) 「超スマート社会」へのレディネスを高めるには.....	145
1) デジタル化の断行.....	145
2) データの価値を理解し、活用できるように整備する.....	146
3) 個としての能動的な生き方の選択.....	147
4. 参考文献一覧.....	148
4.1. 調査1.....	148
4.2. 調査2.....	149

図表一覧

図表 1-1	本調査研究の実施スケジュール	6
図表 1-2	本調査研究の実施体制	7
図表 2-1	本調査研究の全体像	8
図表 2-2	調査 1 の枠組み	9
図表 2-3	ヒアリング実施対象（課題解決に資する ICT の導入事例）	9
図表 2-4	調査 2 の枠組み	10
図表 2-5	調査 3 の枠組み	11
図表 2-6	外部有識者ヒアリング実施対象（実施日順）	12
図表 3-1	日本の総人口・出生数・死亡数の長期的推移	14
図表 3-2	我が国の高齢化の推移と将来推計	14
図表 3-3	各国の合計特殊出生率の推移(欧米)	16
図表 3-4	世界の高齢化率の推移（欧米）	16
図表 3-5	各国の合計特殊出生率の推移(アジア)	17
図表 3-6	世界の高齢化率の推移（アジア）	18
図表 3-7	三大都市圏及び地方圏における人口移動（転入超過数）の推移	19
図表 3-8	東京圏の年齢階層別転入超過数	20
図表 3-9	都道府県ごとの大企業・中小企業の事業者数	20
図表 3-10	東京圏の大企業数・割合	21
図表 3-11	都道府県別にみた賃金	22
図表 3-12	東京圏と地方圏との所得格差	23
図表 3-13	世界の都市人口等の推移(欧米)	24
図表 3-14	世界の都市人口等の推移(アジア)	24
図表 3-15	日米の橋梁数（建設年別）	25
図表 3-16	建設後 50 年以上経過する社会資本の割合	26
図表 3-17	建設後 50 年を経過した橋梁の割合	26
図表 3-18	地方公共団体管理橋梁の通行規制等の推移(2 m 以上)	27
図表 3-19	国土交通省所管分野における維持管理・更新費の推計結果	27
図表 3-20	主要先進国の公共投資比率（Ig/GDP）の推移	28
図表 3-21	Report Card	29
図表 3-22	Infrastructure investment (% of GDP)	29
図表 3-23	世界のマグニチュード 6 以上の震源分布とプレート境界	30
図表 3-24	マグニチュード 6.0 以上の地震回数と活火山数	31
図表 3-25	災害死者数と災害被害額	31
図表 3-26	短時間強雨の増加傾向	32
図表 3-27	土砂災害の発生状況の推移	32
図表 3-28	自然災害における死者・行方不明者数	33
図表 3-29	自然災害における被害総額の推移	33
図表 3-30	都道府県における 2008 年～2018 年 10 年間の若者人口変化	35
図表 3-31	理想と思う仕事	36
図表 3-32	現在（東京圏）の仕事を選ぶにあたって重視したこと（複数回答）	37
図表 3-33	都市・地方に暮らしたい理由	37
図表 3-34	年齢区分ごとの人口増減	38
図表 3-35	5～14 歳人口規模別市区町村数	39
図表 3-36	公立小学校・中学校の適正規模・適正配置等に関する手引（要旨）	40
図表 3-37	域内の小中学校の適正規模に関する認識	40
図表 3-38	統合における施設や設備の整備に係る費用（市区町村）	41
図表 3-39	学習指導要領改訂の方向性	42
図表 3-40	65 歳、75 歳、85 歳人口推移(2015 年→2040 年)	43
図表 3-41	65 歳以上の一人暮らし高齢者の動向	44
図表 3-42	生涯未婚率の推移	44
図表 3-43	二次医療圏ごとの人口 10 万人対医師数	45

図表 3-44	公共施設状況調査.....	46
図表 3-45	公共施設及びインフラ資産の将来の更新費用のイメージ (H24.3 抽出調査結果)	46
図表 3-46	歳出の構造の変化.....	47
図表 3-47	維持管理・更新業務を担当する職員数(道路).....	48
図表 3-48	人口段階別市町村の状況.....	49
図表 3-49	歳出決算額(平均)と住民1人当たり歳出決算額.....	50
図表 3-50	住民税額と住民1人当たり住民税額.....	50
図表 3-51	今後の人口推移が財政に与える影響.....	51
図表 3-52	自治体の職員数の将来の荒い試算	51
図表 3-53	将来の人口増減状況(1kmメッシュベース、全国図)	52
図表 3-54	人口増減割合の地点数(1kmメッシュベース)	53
図表 3-55	市区町村の人口規模別の人口減少率.....	53
図表 3-56	日本における近年の甚大災害発生状況(平成26年以降).....	54
図表 3-57	リゾートテレワーク拠点(モデル地域)	62
図表 3-58	軽井沢におけるテレワーク対応施設一覧.....	64
図表 3-59	東京・名古屋からのアクセス.....	65
図表 3-60	信州リゾートテレワーク対応施設マップ.....	66
図表 3-61	関西初のeスポーツ観戦バー「BAR DE GOZAR」の店内	69
図表 3-62	草津型アクティブ・ラーニングの概要	73
図表 3-63	遠隔授業・英語教育オンライン授業.....	74
図表 3-64	患者参画による個別医療の実現.....	79
図表 3-65	Yadocによるモニタリング.....	79
図表 3-66	今後の展望：看護師・薬剤師と連携した地域医療の実践	80
図表 3-67	「ちばレポ」のシステム構成.....	84
図表 3-68	道路管理者向けアプリ(MCR for Road Managers)	86
図表 3-69	Urban Innovation JAPAN 概要	93
図表 3-70	Urban Innovation JAPAN の進め方.....	93
図表 3-71	「スマートシティたかまつ推進プラン」の基本方針	96
図表 3-72	共通プラットフォームの全体像.....	97
図表 3-73	システム全体イメージ.....	97
図表 3-74	オリンピック・パラリンピックのレガシー	102
図表 3-75	2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン概要 ⁶⁶	104
図表 3-76	2020年東京大会に向けた提言.....	109
図表 3-77	東京都版『Society 5.0』実現に向けた方策	116
図表 3-78	東京オリンピック・パラリンピックで採用される顔認証システム.....	118
図表 3-79	HARUMIAI-AEMS	122
図表 3-80	AIによる電力需給予測	122
図表 3-81	キャッシュレス決済手段.....	125
図表 3-82	決済パターン	125
図表 3-83	各国のキャッシュレス化動向.....	126
図表 3-84	東京オリンピック・パラリンピック競技大会のICTに関するレガシー分野	131
図表 3-85	人類社会の発展	134
図表 3-86	Society 5.0のもたらすもの.....	135
図表 3-87	総務省の提示するデータ主導社会のイメージ	138
図表 3-88	総務省「未来をつかむTECH戦略」で示された2030年代の将来像(1).....	139
図表 3-89	株式会社オリィ研究所等による「分身ロボットカフェ DAWN Ver.8」	140
図表 3-90	コミュニケーションアバター「ニューミー」を活用した水族館の遠隔見学会.....	141
図表 3-91	総務省「未来をつかむTECH戦略」で示された2030年代の将来像(2).....	143
図表 3-92	総務省「未来をつかむTECH戦略」で示された変革実行の8か条.....	146

1. 調査研究の概要

1.1. 背景

我が国では、令和2年の第5世代移動通信システムの商用化開始や、オリンピック競技大会及びパラリンピック競技大会の東京での開催を契機に、様々な分野でICTの導入が進められ、それに伴って社会や生活が大きく変化することが予想されている。また、これらの導入により、地域が抱える様々な課題の解消につながることも期待されているところである。

なお、東京オリンピック・パラリンピック競技大会に関しては、2020年3月24日に新型コロナウイルスの世界的流行を鑑みて決定された東京オリンピック・パラリンピック競技大会の延期決定以前までの調査結果を示すものであり、延期に伴うレガシープランの変更等については含めないものとする。

1.2. 目的

本調査研究では、上述の背景に基づき、ICTの導入によって大きく変わりつつある社会の現状と将来像を展望することを目的としている。

1.3. 実施期間

令和元年12月18日から、令和2年3月31日までの期間にて実施した。

1.4. 実施スケジュール

図表 1-1 に示すスケジュールで実施した。

図表 1-1 本調査研究の実施スケジュール

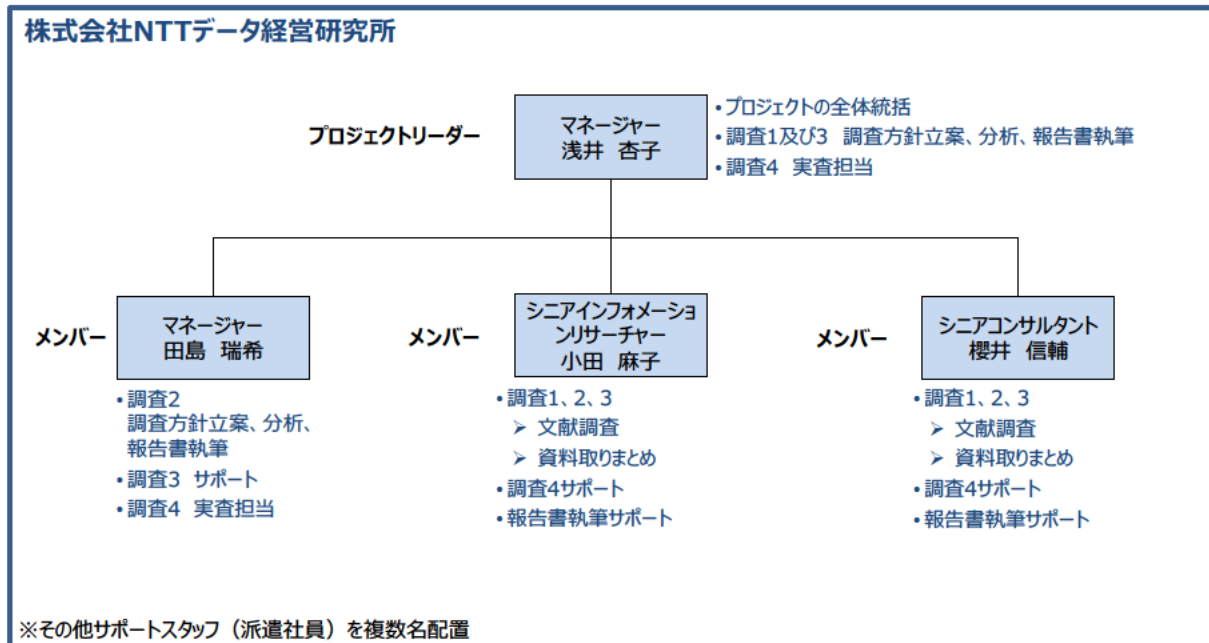
実施内容		令和元年	令和2年		
		12月	1月	2月	3月
調査1：地域が抱える様々な課題に関する調査	1) 地域社会の課題の整理	調査設計	調査分析	考察	
	2) ICT による地域課題の解決に関する調査		事例抽出・ヒアリング対象選定	ヒアリング実施	
調査2：東京オリンピック・パラリンピックの「レガシー」に関する調査		調査設計	調査分析	考察	
調査3：我が国のデジタル経済・社会の将来像に関する調査				調査設計	調査実施
調査4：外部有識者へのヒアリング			ヒアリング対象選定	ヒアリング実施	
調整会合への協力		(適宜対応)			
報告書の作成				報告書の作成	

1.5. 実施体制

本調査研究は、株式会社NTTデータ経営研究所が実施した。

実施体制を図表 1-2 に示す。

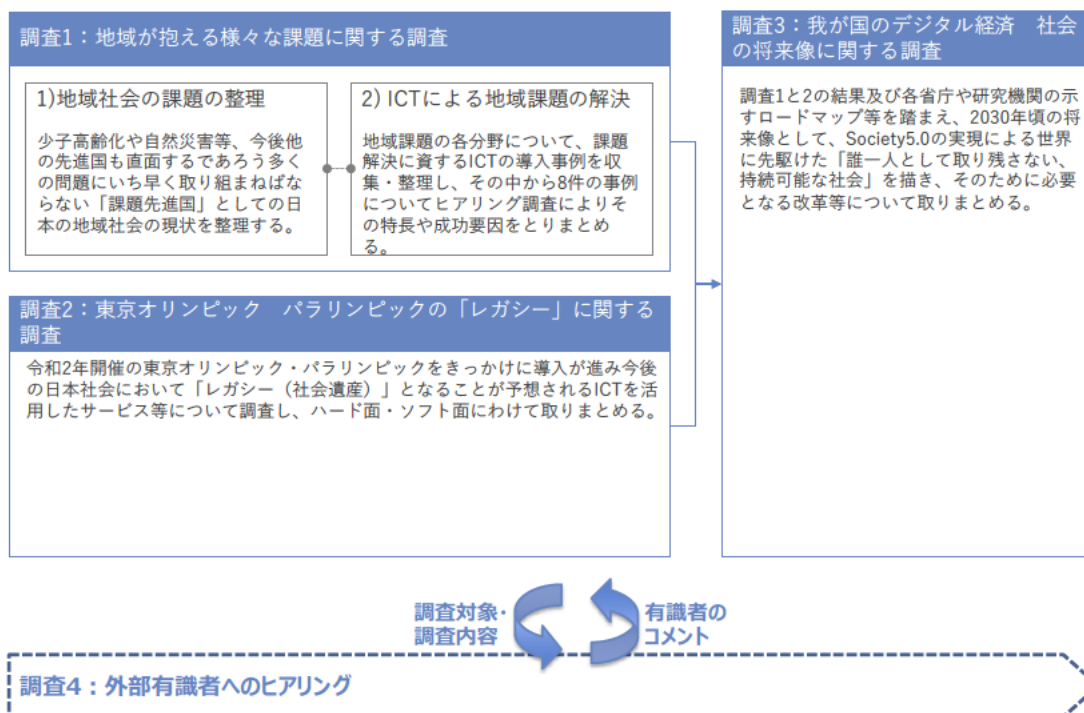
図表 1-2 本調査研究の実施体制



2. 調査研究手法

本調査研究の全体像を図表 2-1 に示す。なお、調査 1～3 の調査対象及び調査方針等については、調査 4 において有識者等から受領したコメント等を適宜反映した。

図表 2-1 本調査研究の全体像



2.1. 調査 1：地域が抱える様々な課題に関する調査

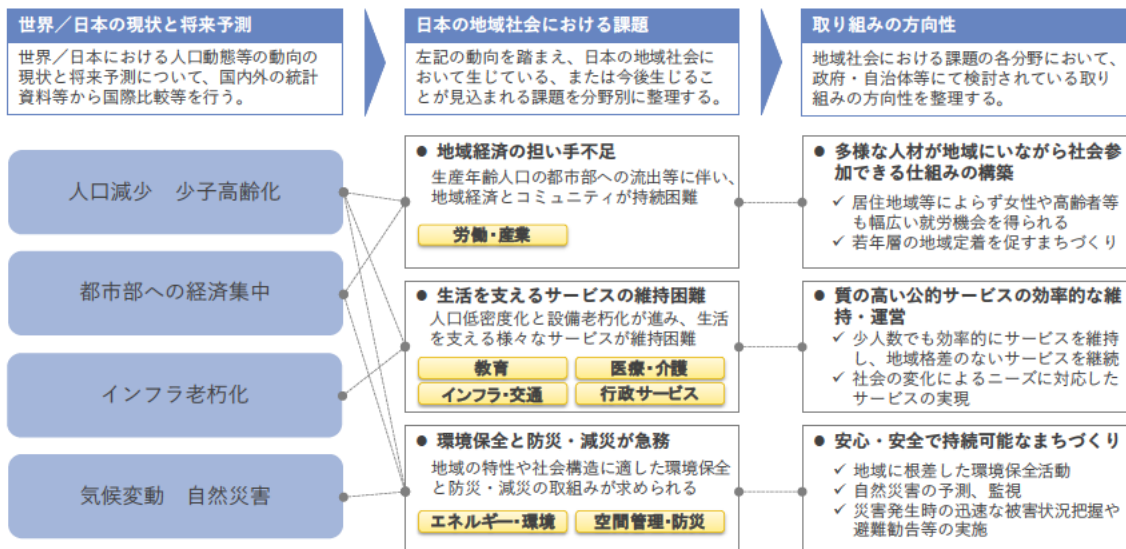
調査 1 では、(1) 地域社会の課題の整理 においてとりまとめた課題について、(2) ICT による地域課題の解決に関する調査 にて ICT による課題解決の先進事例を整理した。

(1) 地域社会の課題の整理

地域社会の課題の整理にあたっては、まず地域社会における課題仮説として調査対象とする分野を洗い出し、各調査対象分野について我が国の現状及び将来予測を分析・整理した。

調査対象分野は、少子高齢化や自然災害等、今後他の先進国も直面するであろう多くの問題にいち早く取り組まねばならない「課題先進国」としての日本の地域社会の現状に焦点を当て、総務省 自治体戦略 2040 構想研究会「自治体戦略 2040 構想研究会 第一次報告」（平成 30 年 4 月）等の先行研究にて取り上げられている地域課題を参照したうえで、「労働・産業」「教育」「医療・健康」「インフラ・交通」「行政サービス」「エネルギー・環境」「空間管理・防災」の 7 領域を設定した。

図表 2-2 調査 1 の枠組み



(2) ICTによる地域課題の解決に関する調査

(1)においてとりまとめた地域課題の各分野について、課題解決に資するICTの導入事例を先行研究や政府機関の文献等により収集・整理した。その中から特に先進的かつ事業運営や展開において独自の工夫がみられる事例を抽出し、図表 2-3 に示す 8 件の事例についてヒアリング調査を実施し、その特長や成功要因をとりまとめた。

図表 2-3 ヒアリング実施対象（課題解決に資するICTの導入事例）

課題の分野	地域/組織	概要	ヒアリング実施日
労働・産業	信州リゾートネットワーク	「信州ITバレー構想」を推進する長野県では、地域の活性化を図るため、信州のリゾート地で一定期間「休暇」と「仕事」を両立する 新たなライフスタイル（信州リゾートテレワーク） の推進に取り組んでいる	3月12日
労働・産業	有馬温泉	有馬温泉「BAR DE GOZAR」にて、「温泉まちづくり研究会」により eスポーツ振興 のイベントとして「ウイニングイレブン2019有馬温泉湯桶杯(Uカップ)」が開催されている。観光客の増加とともに、若い従業員の獲得と定着化を図る狙いがある。	2月17日
教育	滋賀県草津市	【ICT活用で「元気な学校」をつくる草津市の戦略9】を掲げ、推進計画の策定、推進体制やICT環境の整備に加え、スーパーバイザー配置による学校経営への指導・助言、大学・企業との積極的な連携等に取り組む。「草津型アクティブ・ラーニング」では、 遠隔授業 により、体験的な調査活動の発展や学びの進化、また様々な制限（時間、費用、人数、距離）を解決。	2月28日
医療・介護	祐ホームクリニック	都内や石巻市等で、入院や通院が困難な方等を対象に オンラインによる在宅診療 を実施。またシンガポールにも在宅医療支援システムを開発する企業を設立するなど海外への展開も実施。	3月6日
インフラ・交通 空間管理・防災 エネルギー・環境	千葉県千葉市	地域の課題を 市民との協働 により解決する「MyCityReport」に、 IoT・AIを活用 した道路舗装損傷の自動検出等の機能を追加。道路等のインフラ管理や災害時の状況把握が主目的であったが、近年は生物多様性の調査等、他の行政施策においても活用が広がっている。「MyCityReport」は令和元年度から共同運営コンソーシアムによる運営を開始。	2月13日
行政サービス 空間管理・防災	新潟県三条市	証明書コンビニ交付、窓口における申請書記載の省略化、選挙の投票入場受付、被災時にマイナンバーカードを活用し、避難所の入退所受付を行うシステム等、 マイナンバーカード による独自サービスを積極導入。住民の利便性向上とともに職員の仕事効率化も目指す。	2月25日
行政サービス	兵庫県神戸市	スタートアップ（成長型起業家）・ベンチャー企業と市職員が協働 して本市の地域・行政課題を解決する国内自治体初プロジェクト「Urban Innovation KOBE（アーバンイノベーション神戸）」を、平成30年度より実施。	2月27日
労働・産業 医療・介護 空間管理・防災	香川県高松市	「FIWARE」によるIoT共通プラットフォーム（データ連携基盤）を構築し、産学民官による「スマートシティたかつ推進協議会」（29年10月設立）と連携し、 データ利活用 による地域課題の解決を推進。	2月14日

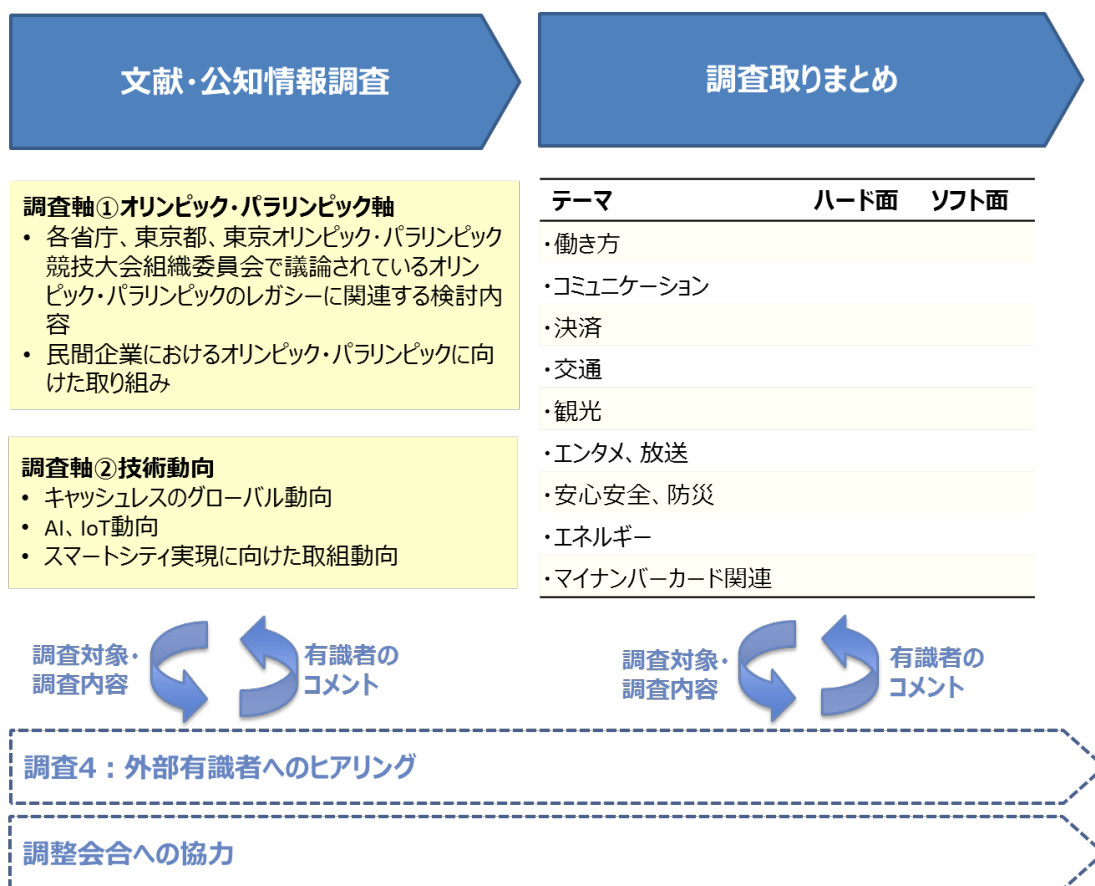
2.2. 調査2：東京オリンピック・パラリンピックの「レガシー」に関する調査

調査2では、令和2年開催の東京オリンピック・パラリンピックをきっかけに導入が進み今後の日本社会において「レガシー（社会遺産）」となることが予想されるICTを活用したサービス等について調査し、ハード面・ソフト面にわけて取りまとめた。

なお、東京オリンピック・パラリンピックを主導する立場の公的組織が検討しているレガシープランの内容だけでなく、民間企業がオリンピック・パラリンピックを商機ととらえて新しいサービスを市場導入するケースもあると考えられることから、今回の調査では民間企業において東京オリンピック・パラリンピックを見据えて市場導入が検討されているICTを活用した最新サービスについても調査することで、レガシーとなりうるサービスについてより幅広く探索した。

調査2の枠組みを図表2-4に示す。

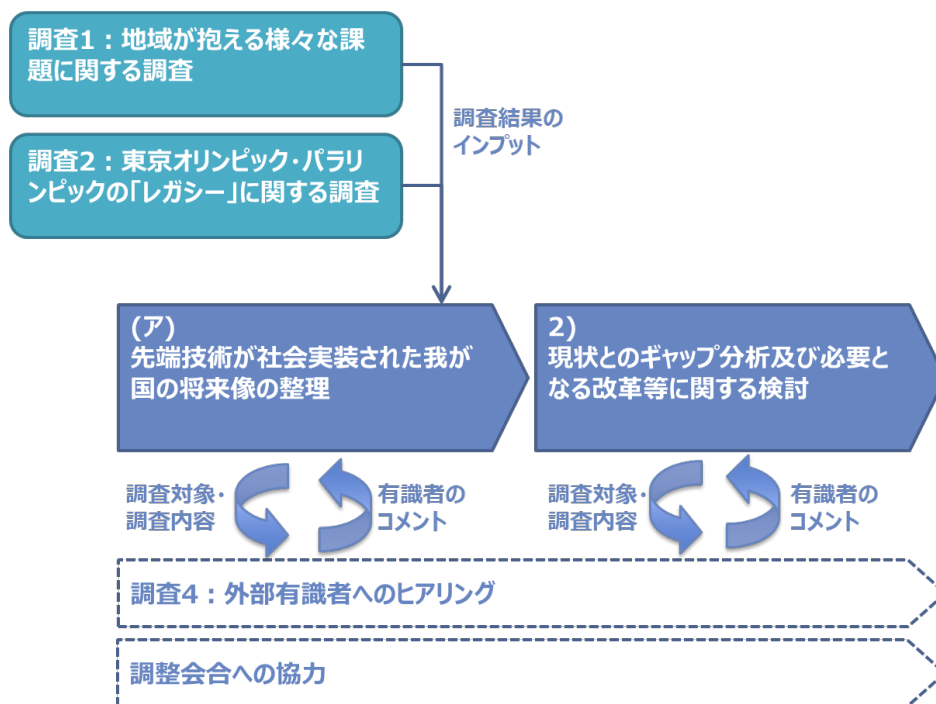
図表2-4 調査2の枠組み



2.3. 調査3：我が国のデジタル経済・社会の将来像に関する調査

調査3では、調査1及び調査2において示された、地域課題の解決や東京オリンピック・パラリンピックを契機に進められつつあるICTの社会実装の現状を踏まえ、我が国のデジタル経済や社会の将来の姿について整理したのち、現状の課題等を分析したうえで必要となる改革等に関する検討を実施した。

図表 2-5 調査3の枠組み



2.4. 調査4：外部有識者へのヒアリング

下記の5名に対してヒアリングを実施した。

図表 2-6 外部有識者ヒアリング実施対象（実施日順）

No	氏名 (敬称略)	所属・役職等	ヒアリング 実施日	ヒアリング項目（例）
1	武藤 真祐	医療法人社団鉄祐会 理事長	2020年3月6日	<ul style="list-style-type: none"> ✓ オンライン診療開始のきっかけとなる課題や目的、取り組み概要等 ✓ オンライン診療の導入により解決できる課題や成果等 ✓ オンライン診療の取組みの継続・拡大にあたっての課題や政策に求める事項等 ✓ 地域医療の課題解決に向けた ICT 活用の可能性
2	加藤 孝明	東京大学生産技術研究所・都市基盤安全工学国際研究センター教授	2020年3月13日	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2030年頃を想定した我が国の「安心・安全な地域づくり」の将来像について ✓ 上記の将来像実現による経済発展と社会課題解決への寄与について ✓ 上記の将来像実現のための課題と必要な改革等について
3	中村伊知哉	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 教授	2020年3月16日	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2030年頃を想定した我が国のデジタル経済や社会の将来の姿について ✓ 上記の将来像実現による経済発展と社会課題解決への寄与 ✓ 上記の将来像実現のための課題と必要な改革等
4	川島 宏一	国立大学法人筑波大学システム情報系社会工学域 教授	2020年3月23日	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2030年頃を想定した我が国の「地域におけるテレワーク推進」、及び「ICT×市民力による地域課題解決」の将来像 ✓ 上記の将来像実現による経済発展と社会課題解決への寄与 ✓ 上記の将来像実現のための課題と必要な改革等
5	笥 誠一郎	一社：日本eスポーツ協会・事務局長	2020年3月26日	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 地域密着型のeスポーツにおける現状と課題 ✓ 2030年頃を想定したeスポーツの将来像 ✓ 上記の将来像実現のための課題と必要な改革等

3. 調査研究結果

3.1. 調査 1：地域が抱える様々な課題に関する調査

(1) 地域社会の課題の整理

日本の経済は、高度経済成長を迎えたのち、バブルが崩壊し、低成長を続けている。日本の経済が低成長を続ける要因の一つは、人口減少によるものである。人口が減少し、高齢化が急速に進む日本は、まだ他のどの国も経験していない課題を多く抱えている。そんな課題先進国としての日本の現状と、地域社会に大きな影響を及ぼす課題とその取組の方向性に関して、整理を行う。

1) 課題先進国である我が国の現状と将来予測

少子化の問題、高齢化の問題、エネルギーの問題、環境の問題、都市の過密と地方の過疎の問題、こういった解決しなければならない課題が日本には山積みである。これを「課題先進国」日本¹と呼んでいる。急速に成長する中国やインド、また、アジアやアフリカ諸国でも、国々の生活レベルが向上し、先進国化していく。いずれ各国は、日本が抱えるような課題に直面する。日本はこの課題に対し、解決策を導くことにより、他国にも解決策を展開することができる。まずは、日本が抱えている課題の現状と将来予測について分析する。

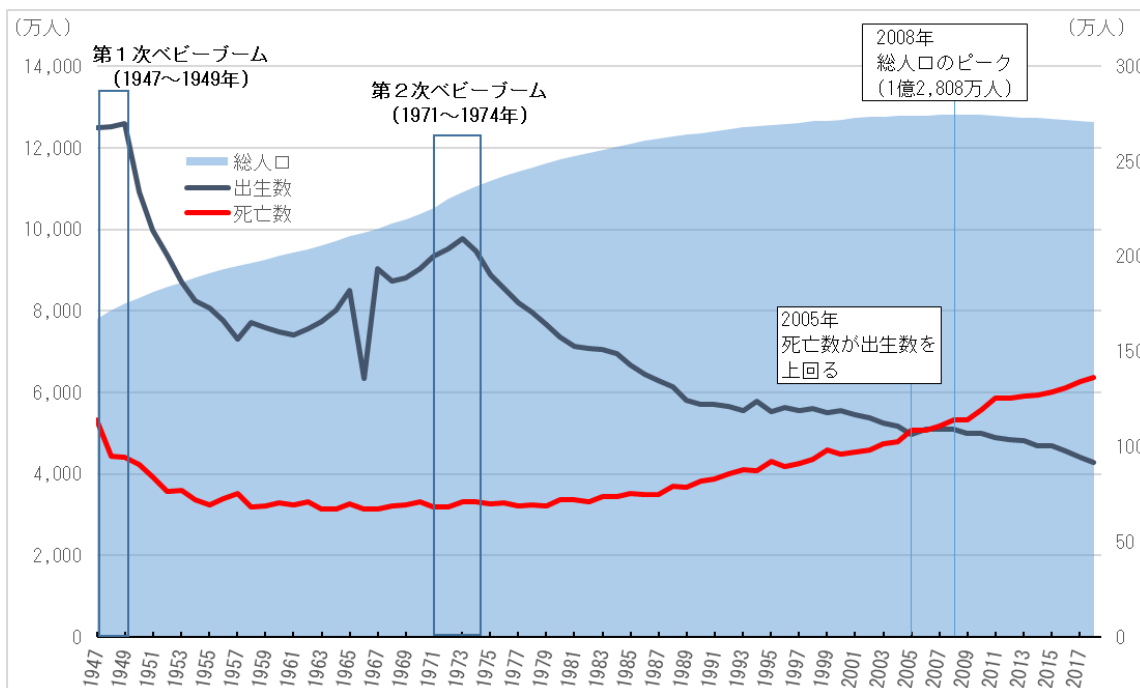
(ア) 人口動態の変化（人口減少・少子高齢化）

日本の人口推移を見ると、2008 年をピークに減少している(図表 3-1)。2005 年に死亡数が出生数を上回り、それ以降、人口の自然減少が続いている。また、1974 年以降、人口が増加傾向にある中、出生数の減少と死亡数が横ばいの状態が続いている。少子化の進行と寿命が延びることにより、人口に占める高齢者の割合が増加していった。

高齢化率は、1975 年には 8%であったものが、2005 年には 20%となり、2035 年には 33%になると予測されている(図表 3-2)。今後、日本の人口減少や少子高齢化がさらに進むと、地方の過疎化や地方自治体の歳入が減少するなど、人口動態が変化することにより、様々な課題が浮かび上がってくる。

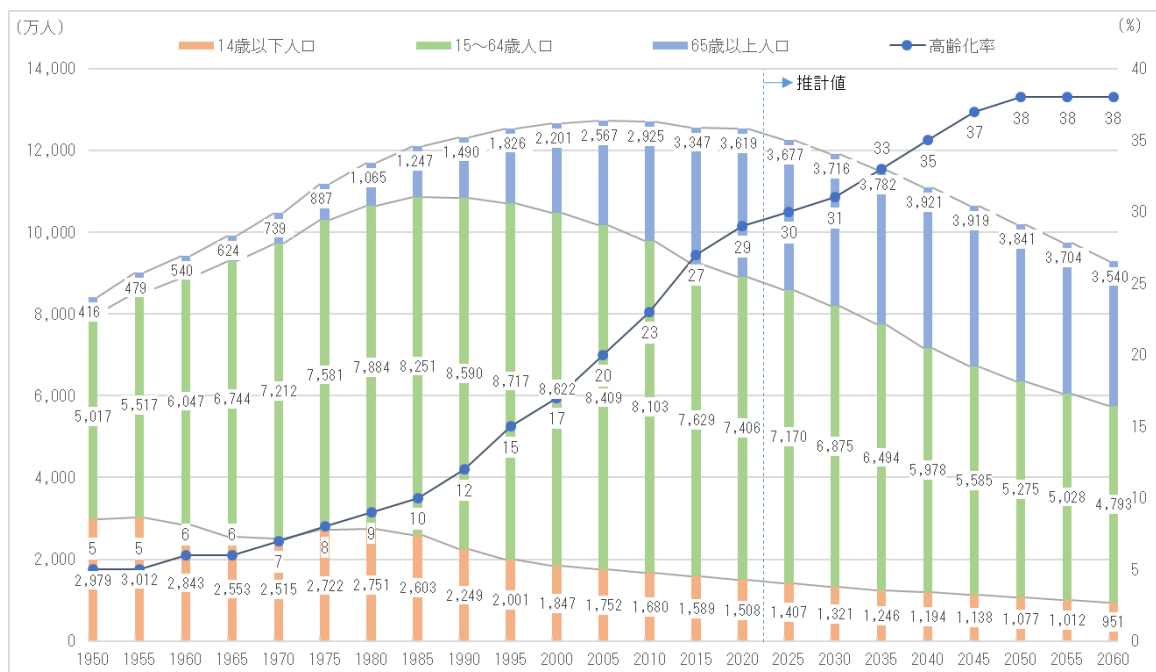
¹ 小宮山宏(2007)『「課題先進国」日本—キャッチアップからフロントランナーへ』中央公論。

図表 3-1 日本の総人口・出生数・死亡数の長期的推移



※出典：総務省統計局「人口推計」²、厚生労働省「人口動態調査」³を元に作成。

図表 3-2 我が国の高齢化の推移と将来推計



※出典：総務省統計局「国勢調査」⁴、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」⁵を元に作成。

² 総人口は、「人口推計」平成30年10月確定値のデータを使用

³ 出生数、死亡数は、「人口動態調査」平成30年人口動態統計（確定数）のデータを使用

⁴ 1950年～2015年は、「国勢調査」（年齢不詳人口を除く）のデータを使用

⁵ 2020年～2060年は、「日本の将来推計人口」（平成29年推計）出生中位・死亡中位推計のデータを使用

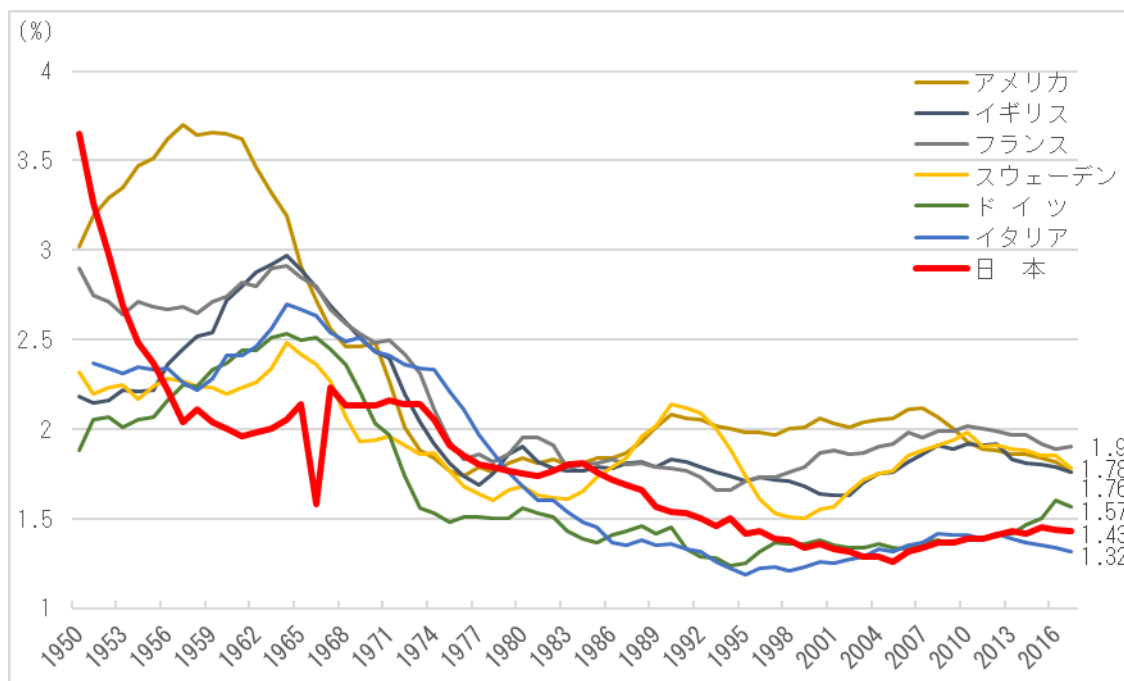
少子化について、合計特殊出生率の値を他の先進国と比較した。日本とおおむね同じような傾向で推移している(図表 3-3)。イタリアは日本と同じく合計特殊出生率が 1.5 を下回り、ドイツもやや 1.5 を上回る値である。アメリカやイギリス、フランス、スウェーデンの合計特殊出生率は、1.7 を上回るものの、人口置換水準とされる 2.0 を下回っているため、どの国も今後人口は減少していく。

フランスやスウェーデンでは、合計特殊出生率が 1.5~1.6 台まで低下した後、回復傾向となり、2000 年代後半には 2.0 前後まで上昇した。これらの国の家族政策の特徴として、フランスでは、かつては家族手当等の経済的支援が中心であったが、1990 年代以降、保育の充実へシフトし、その後さらに出産・子育てと就労に関して幅広い選択ができるような環境整備がなされた。「両立支援」を強める方向で政策が進められた。スウェーデンでは、比較的早い時期から、経済的支援と併せ、保育や育児休業制度といった「両立支援」の施策が進められてきた。また、ドイツでは、依然として経済的支援が中心となっているが、近年、「両立支援」へと転換を図り、育児休業制度や保育の充実等を相次いで打ち出している。⁶

また、高齢化率についても、他の先進国と比較した。やはり、少子化と同じような傾向を推移している(図表 3-4)。日本とイタリアは、かなり近い傾向で高齢化を推移している。2060 年には、スペインも含め約 3 人に 1 人は高齢者になると予測される。また、合計特殊出生率の 1.5 を上回る、アメリカ、イギリス、フランス、スウェーデン、ドイツは、日本やイタリアほど高齢化率が上昇しないものの、2060 年には、約 3~4 人に 1 人は高齢者になると予測される。より少子化が進むことで、近い将来、先進国は、日本と同じ高齢化率まで上昇することになる。

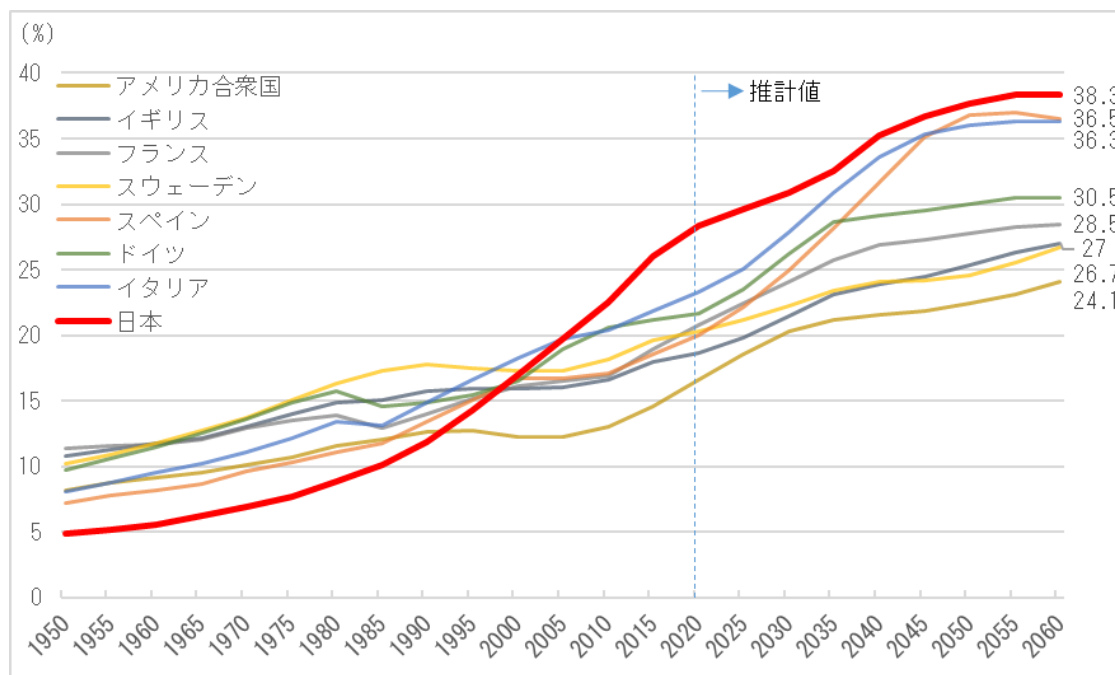
⁶ 内閣府経済社会総合研究所編 (2005 年)「フランスとドイツの家庭生活調査」、(2004 年)「スウェーデン家庭生活調査」を参照。

図表 3-3 各国の合計特殊出生率の推移(欧米)



※出典：内閣府「少子化社会対策白書」（令和元年版）⁷

図表 3-4 世界の高齢化率の推移（欧米）



※出典：国際連合「世界人口予測 2019 年版」⁸を元に作成

⁷ 諸外国の数値は1959年まで United Nations "Demographic Yearbook"等、1960～2016年は OECD Family database、2017年は各国統計、日本の数値は厚生労働省「人口動態統計」を元に内閣府作成。

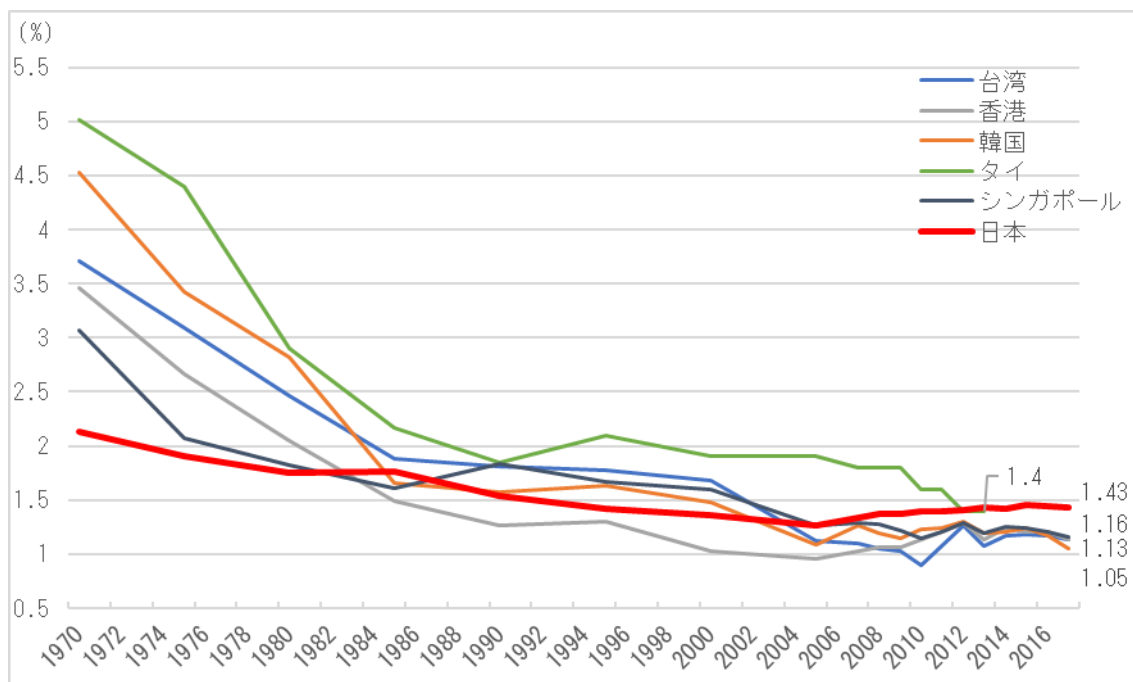
注：2017年のアメリカ、フランスの数値は暫定値となっている。

⁸ United Nations "World Population Prospects 2019" (<https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>)

次に、日本とアジア諸国を比べると、日本よりも少子化が進行していく傾向がある(図表 3-5)。1970年代は、アジア諸国は日本よりも合計特殊出生率が高い値であったが、その後、低迷している。直近10年間は、タイを除いて、日本よりも低い値を推移している。⁹いずれも人口置換水準を下回る水準になっている。

また、高齢化率は、2020年以降、上昇する傾向がある(図表 3-6)。2060年において、日本よりも高齢化率が高い国はないが、2020年から2060年に向けての高齢化率の上昇率は、日本よりも高い。アジアでは日本よりも急速に高齢化が進んでいく。そのため、アジア諸国においても、日本と同じような少子高齢化の国へと急速に近づくことになる。

図表 3-5 各国の合計特殊出生率の推移(アジア)



※出典：内閣府「少子化社会対策白書」（平成30年版および令和元年版）¹⁰

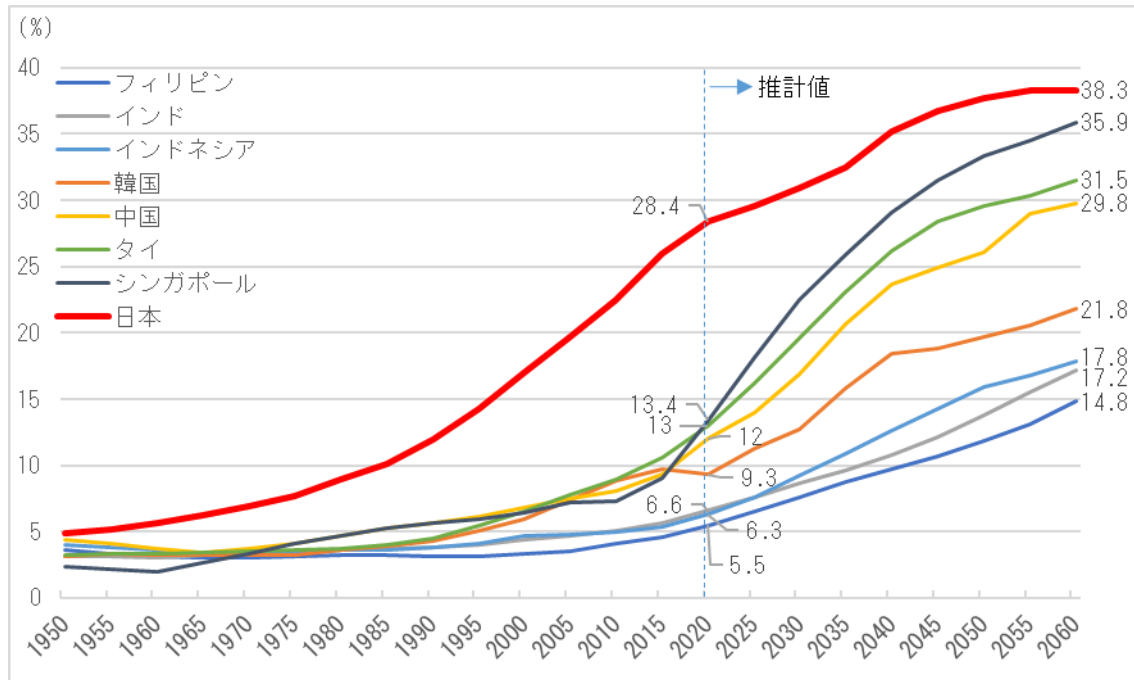
1950年～2020年の数値は Estimates、2025年～2060年は Medium variant のデータを使用

⁹ アジア圏では、婚外出産が少ないことにも一部起因しており、未婚化や晩婚化が出生率変化の大きな決定要素となっていると指摘されている（United Nations “World Fertility Report 2013”を参照）。

¹⁰ 諸外国の数値は United Nations “Demographic Yearbook”、World Health Organization “World Health Statistics”、各国統計、日本の数値は厚生労働省「人口動態統計」を元に内閣府作成。

注：台湾の1970年は1971年、1975年は1976年、1980年は1981年の数値。タイの2005年は2004年の数値。

図表 3-6 世界の高齢化率の推移（アジア）



※出典：国際連合「世界人口予測 2019年版」¹¹を元に作成

日本は諸外国に比べ高齢者が多く、医療や介護分野の発展は、海外に展開することが期待できる。医療の充実や、身体能力をサポートする装置の開発、健康を増進する取組などによって、元気な高齢者も増えてくる。その結果、労働力として社会に還元していくことにもつながる可能性もあるだろう。

¹¹ United Nations “World Population Prospects 2019” (<https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>)

1950年～2020年の数値は Estimates、2025年～2060年は Medium variant のデータを使用

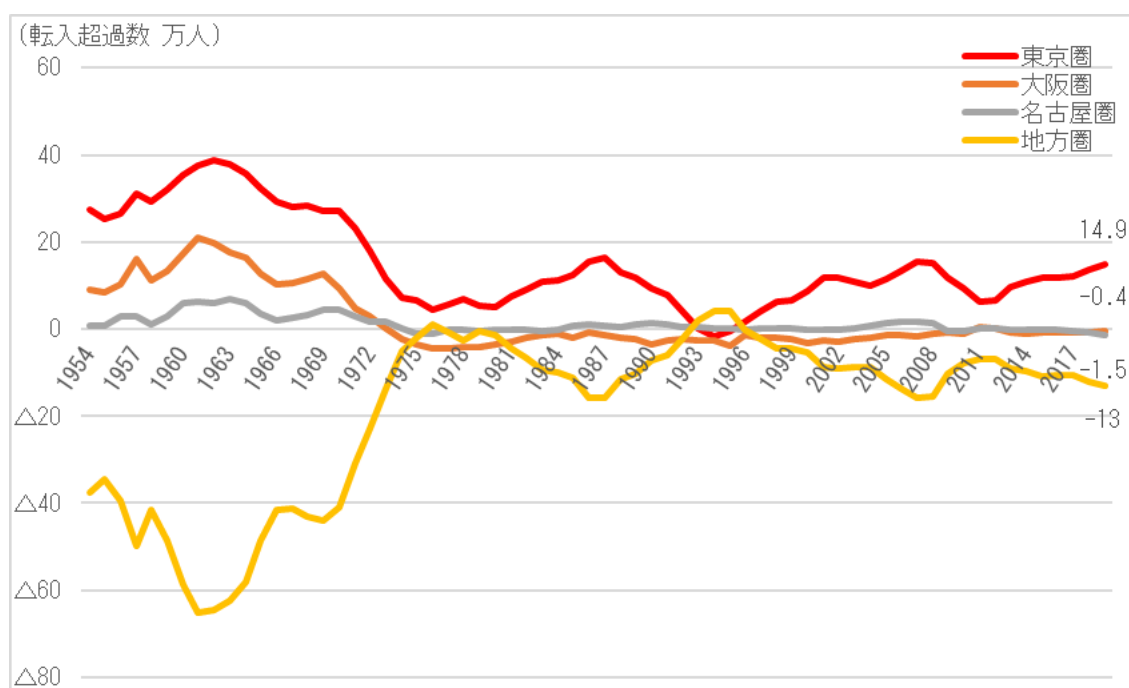
(イ) 都市部への経済集中

日本は、東京、大阪、名古屋の三大都市圏と地方圏に大別されるが、特に、東京へ一極集中する傾向が見られる(図表 3-7)。1954 年から現在までの間に、地方から大都市圏に人が移動する波が三度あるが、大阪圏と名古屋圏は 1975 年以降、大きな人の移動の波は起きてない。一方で、東京圏には三度の人の移動の波が確認でき、1996 年以降は地方圏と東京圏の差が同じ値で推移している。東京圏は、2018 年に約 15 万人の転入超過となり、転入が増加傾向を示している。

その転入する世代を詳細に見ると、特に 20~24 歳の若い世代の人が東京に移動する傾向が続いている(図表 3-8)。大学の進学や就職がきっかけとなり、東京圏へ移動するものと推測される。また、東京圏からの転出数が少ないため、東京の人口は年々増え続けている。

人口が東京に集中するのに加え、大企業や中小企業も、多くが東京に集中している(図表 3-9)。東京と 2 位の大阪を比較しても、その差は大きく、特に、東京圏の大企業の割合は年々増加している傾向にある(図表 3-10)。

図表 3-7 三大都市圏及び地方圏における人口移動（転入超過数）の推移



※出典：総務省「住民基本台帳人口移動報告」¹²（日本人移動者）を元に作成。

¹² 地域区分は以下の通り。

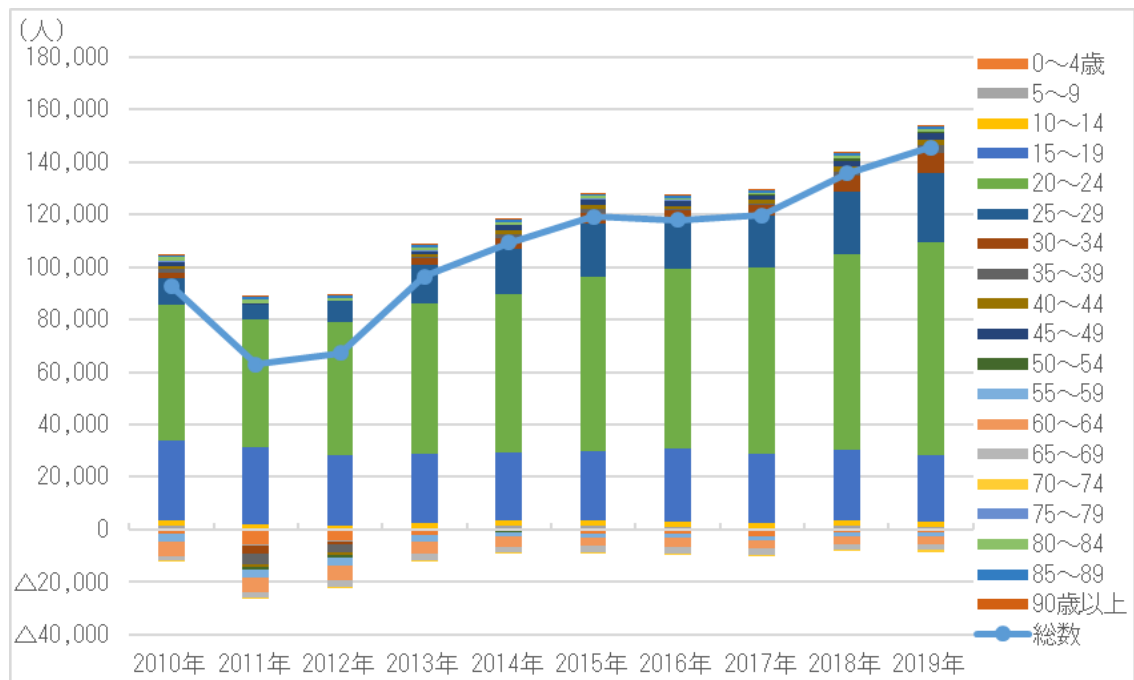
東京圏：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県

名古屋圏：岐阜県、愛知県、三重県 大阪圏：京都府、大阪府、兵庫県、奈良県

三大都市圏：東京圏、名古屋圏、大阪圏

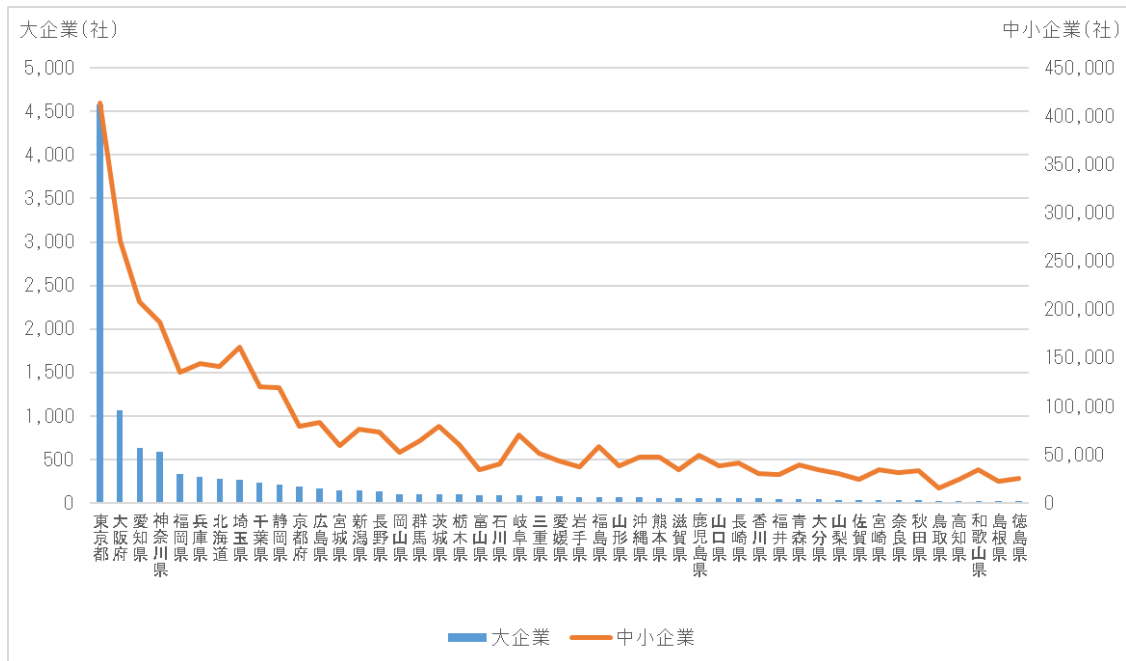
地方圏：三大都市圏以外の地域

図表 3-8 東京圏の年齢階層別転入超過数



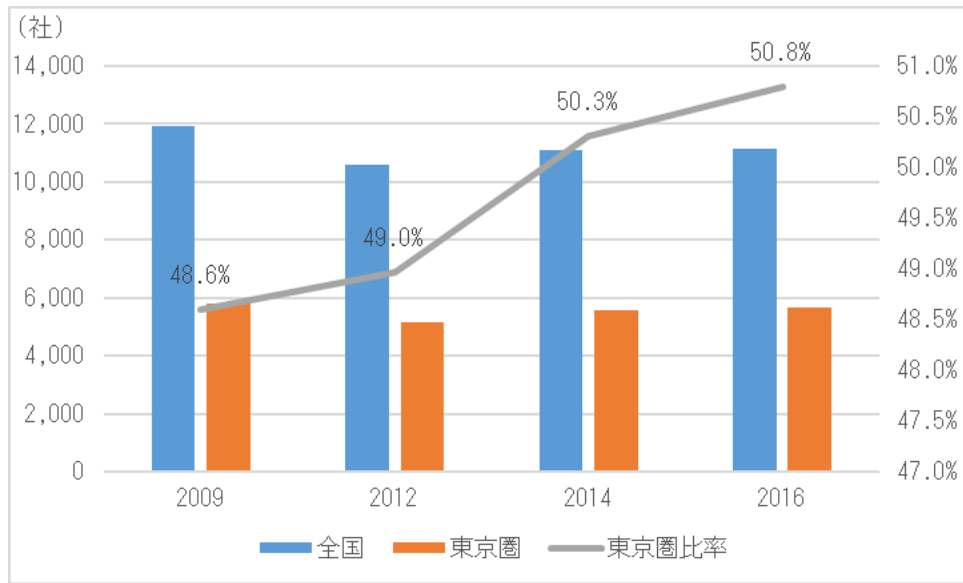
※出典：総務省「住民基本台帳人口移動報告」（2010年-2019年/日本人移動者）を元に作成。

図表 3-9 都道府県ごとの大企業・中小企業の事業者数



※出典：中小企業庁「中小企業白書」（2019年版）

図表 3-10 東京圏の大企業数・割合

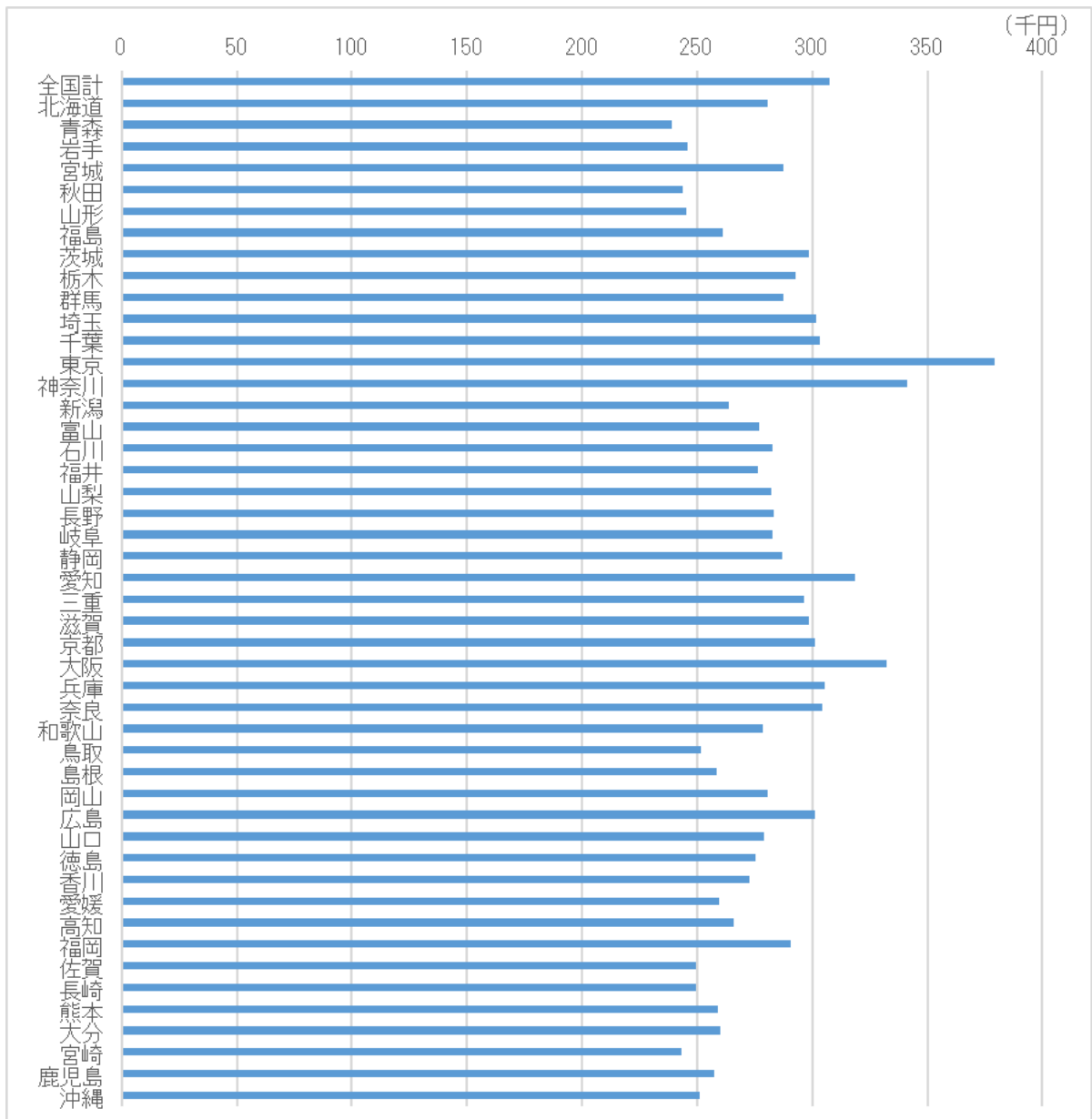


※出典：中小企業庁「中小企業白書」（2019年版）

また、都道府県別の賃金も東京が飛びぬけて高い(図表 3-11)ことから、東京に大企業などの、安定した賃金の高い仕事を求めて、人が移動していると考えられる。東京圏とそれ以外との所得格差と東京圏への転入超過数を比較すると相関関係を示していることが分かる(図表 3-12)。

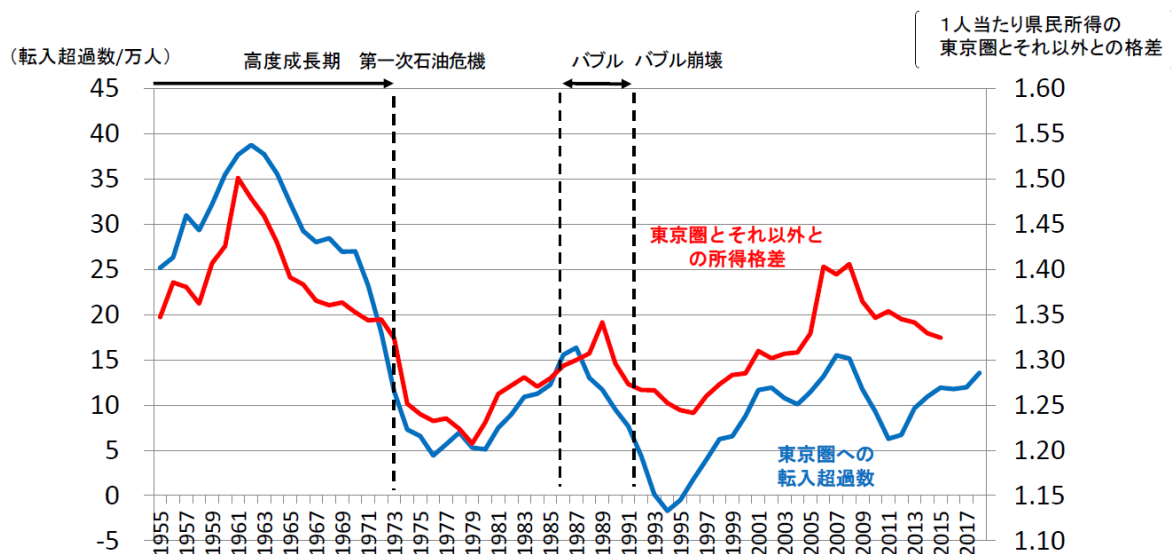
このように、人口と政治と企業が都市に集中することで、集積の経済が働き、共同利用やコストの低減を図ることができるというメリットもある。一方で、東京への人口や経済の集中が進むと、地方の過疎化が進み、少子高齢化も組み合わせると、ますます人口の減少に歯止めが利かなくなる。また、地方に高齢者だけが取り残されると、その地域での安心なまちづくりや災害への対応など、迅速に対応できなくなるといった問題も生じる。

図表 3-11 都道府県別にみた賃金



※出典：厚生労働省「令和元年賃金構造基本統計調査結果の概要」

図表 3-12 東京圏と地方圏との所得格差



※出典：内閣府「県民経済計算」¹³総務省「住民基本台帳人口移動報告」

先進国（アメリカ、イギリス、フランス、スペイン、ドイツ、イタリア、スウェーデン）と比較すると、都市部の人口はいずれも増加する傾向がある(図表 3-13)。

しかしアメリカは企業が東京に集中する日本とは異なり、政治がワシントン D.C.、経済がニューヨーク市と、都市ごとに機能が分担されている。また、ニューヨーク市以外の地方都市にも、製造、流通、金融などの大企業の本社が分散している。例えば、スポーツ用品販売大手で知られるナイキは、オレゴン州郊外に本社を構えている。カリフォルニア州の都市であるサンノゼ近郊にはデル、オラクル、アップル、グーグルなど IT 関連の大企業本社が多くある。また、中西部の中核都市であるシカゴは、CBT や CME などの世界的な金融取引所を擁し、アメリカ第二の金融の中心都市である。

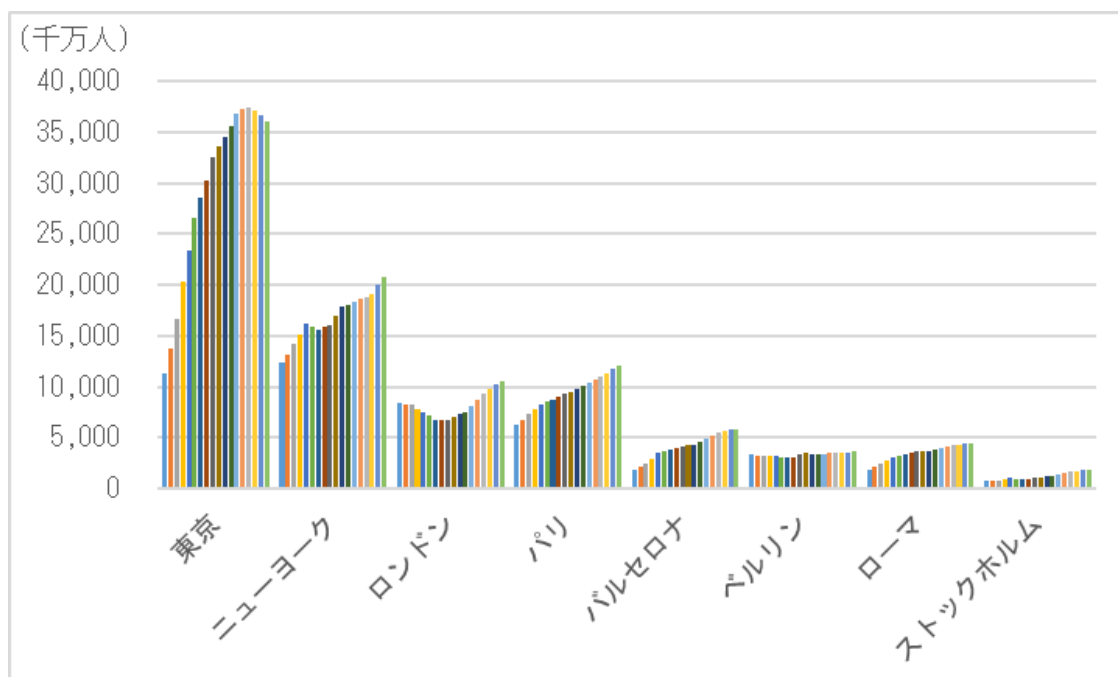
アジア諸国（中国、韓国、タイ、シンガポール、インドネシア、インド、フィリピン）と比較しても、都市部の人口はいずれも増加する傾向がある(図表 3-14)。東京への人口集中は 2025 年まで世界の中でトップであるが、2030 年以降はインドのデリーがトップとなると推定されている。

インドネシアでは、首都であるジャカルタと、首都圏であるジャワ島の過密の解消のため、首都移転計画が議論され、首都をジャカルタからカリマンタン（ボルネオ島）へ移す首都移転計画の方針が 2019 年に閣議決定された。このように、首都に人口が集中し移転を計画する国もある。

¹³ (注1) 県民経済計算は、1955 1974 年度は昭和 55 年基準計数（参考系列）、1975 1989 年度は平成 2 年基準計数（正式系列）、1990 1995 年度は平成 7 年基準計数（正式系列）、1996 2000 年度は平成 12 年基準計数（正式系列）、2001 2014 年度は平成 17 年基準計数（正式系列）による。1955 1971 年度は沖縄を含んでいない。

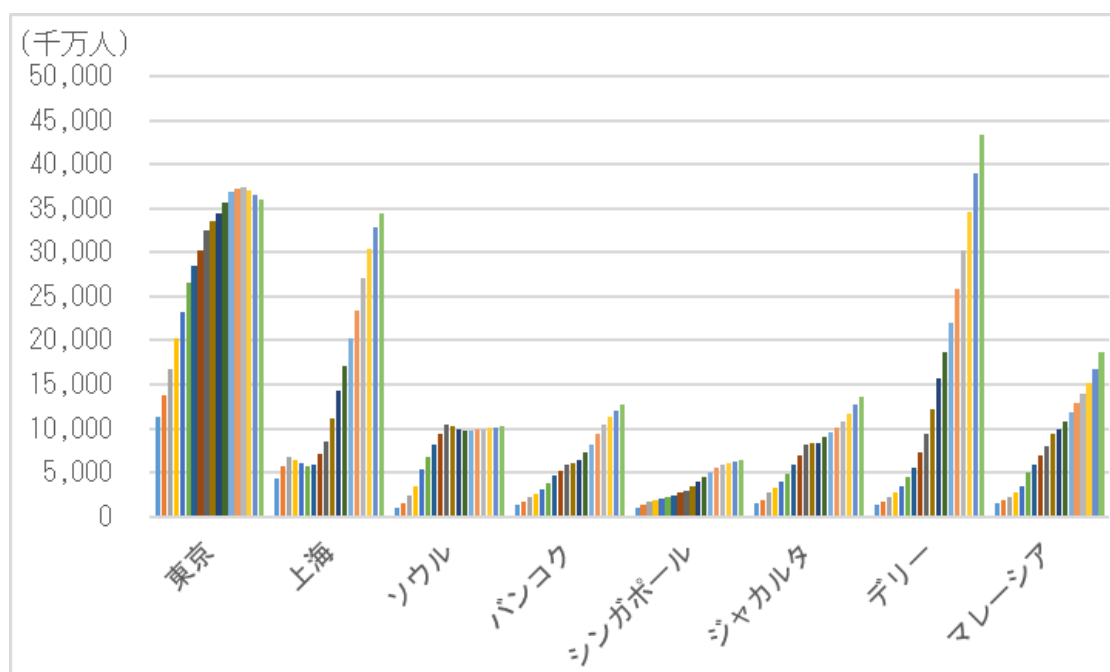
(注2) ここでいう「東京圏とそれ以外の所得格差」とは、東京圏（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県）の各都県における県民所得、人口の合計から算出した 1 人当たり県民所得加重平均を東京圏以外の各道府県における県民所得、人口の合計から算出した 1 人当たり県民所得加重平均で除したものである。

図表 3-13 世界の都市人口等の推移(欧米)



※出典：国際連合「世界の都市人口の展望」¹⁴ を元に作成。

図表 3-14 世界の都市人口等の推移(アジア)



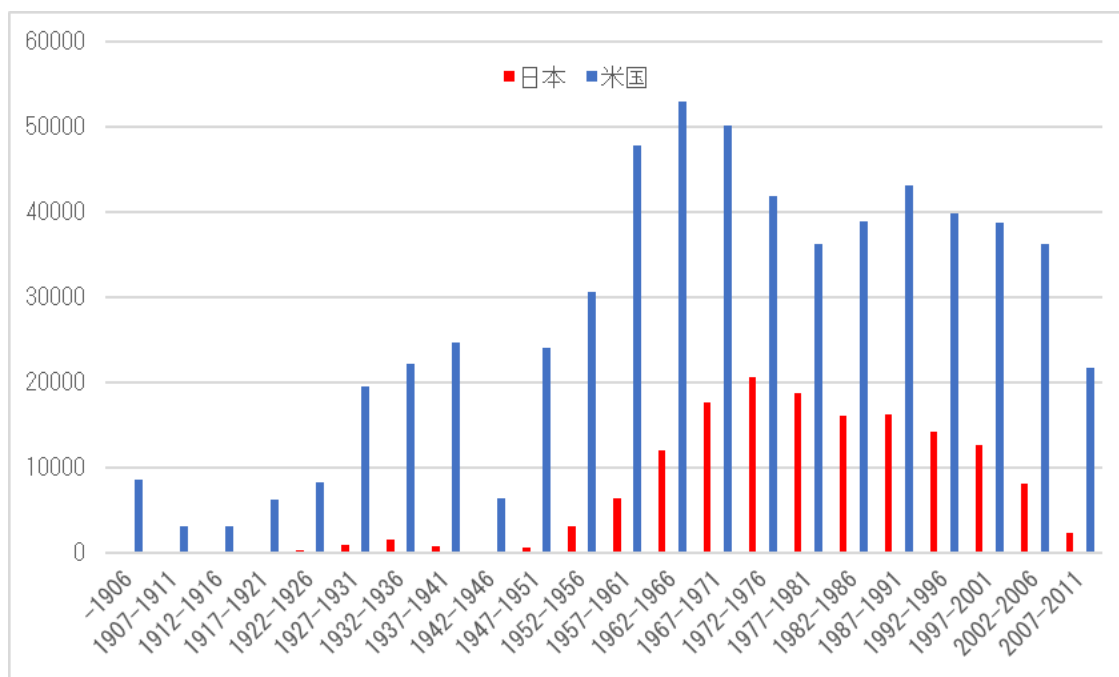
※出典：国際連合「世界の都市人口の展望」¹⁵ を元に作成。

¹⁴ United Nations “World Urbanization Population Prospects 2018” (<https://population.un.org/wup/>)

(ウ) インフラ老朽化

1960 年ごろから、日本で数多くの橋梁が建設された（図表 3-15）。2010 年以降になると、これらの橋梁は建設後 50 年以上経過することとなり、老朽化の割合が増え（図表 3-16）、2033 年には、老朽化の割合が約 63%となる。その橋梁のうち、ほとんどは市区町村が管理しており（図表 3-17）、全体の 70%に相当する。

図表 3-15 日米の橋梁数（建設年別）



※出典：国土交通省「国土交通白書」（平成 25 年版）¹⁵を元に作成。

¹⁵ 国土技術政策総合研究所資料第 645 号「平成 21 年度・平成 22 年度道路構造物に関する基本データ集」、Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation

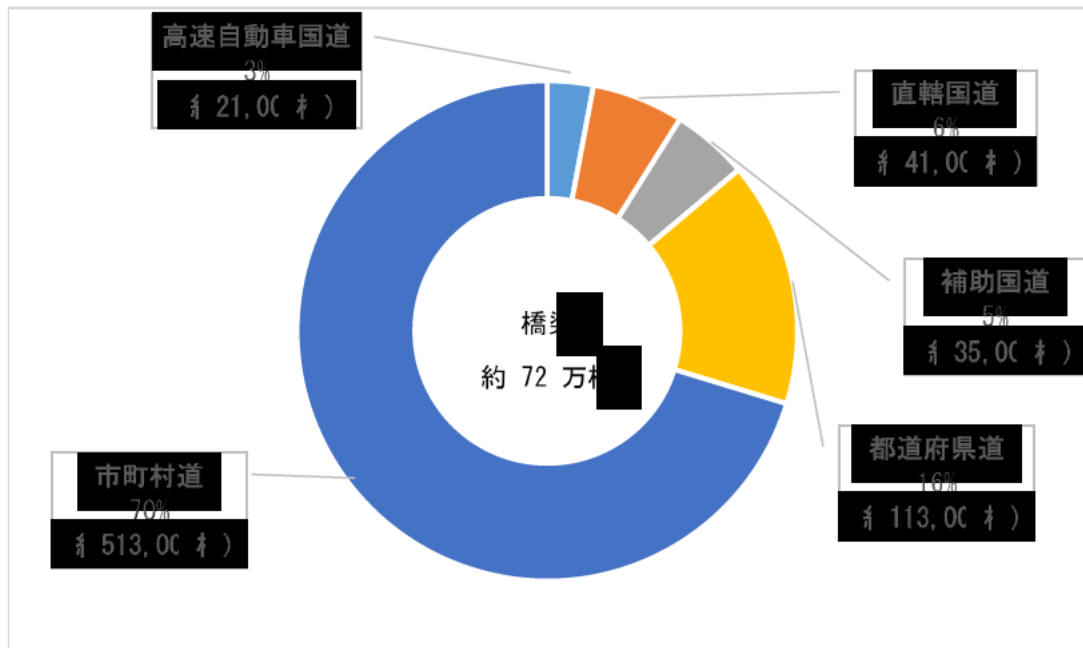
図表 3-16 建設後 50 年以上経過する社会資本の割合

	2018年3月	2023年3月	2033年3月
道路橋 [約 7 3 万橋 ^{注1)} (橋長 2 m 以上の橋)]	約 2 5 %	約 3 9 %	約 6 3 %
トンネル [約 1 万 1 千本 ^{注2)}]	約 2 0 %	約 2 7 %	約 4 2 %
河川管理施設 (水門等) [約 1 万施設 ^{注3)}]	約 3 2 %	約 4 2 %	約 6 2 %
下水道管きよ [総延長 : 約 4 7 万 k m ^{注4)}]	約 4 %	約 8 %	約 2 1 %
港湾岸壁 [約 5 千施設 ^{注5)} (水深 - 4 . 5 m 以深)]	約 1 7 %	約 3 2 %	約 5 8 %

- (注) 1 道路橋約 7 3 万橋のうち、建設年度不明橋梁の約 23 万橋については、割合の算出にあたり除いている。(2017 年度集計)
- 2 トンネル約 1 万 1 千本のうち、建設年度不明トンネルの約 400 本については、割合の算出にあたり除いている。(2017 年度集計)
- 3 国管理の施設のみ。建設年度が不明な約 1, 00 施設を含む。(50 年以内に整備された施設については概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約 50 年以上経過した施設として整理している。) (2017 年度集計)
- 4 建設年度が不明な約 2 万 k m を含む。(30 年以内に布設された管きよについては概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約 30 年以上経過した施設として整理し、記録が確認できる経過年数毎の整備延長割合により不明な施設の整備延長を按分し、計上している。) (2017 年度集計)
- 5 建設年度不明岸壁の約 100 施設については、割合の算出にあたり除いている。(2017 年度集計)

※出典：国土交通省「国土交通白書」(令和元年版)

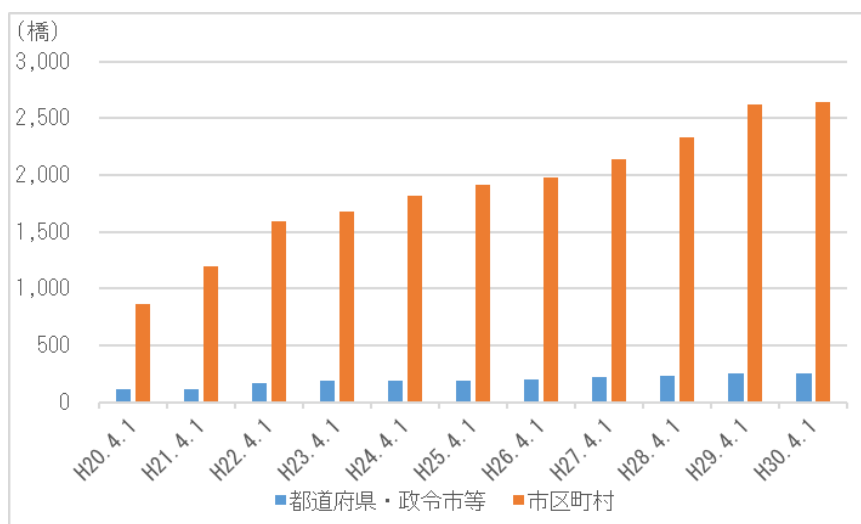
図表 3-17 建設後 50 年を経過した橋梁の割合



※出典：国土交通省 HP「道路の老朽化対策の取り組み」道路局調べ(H30.3)

インフラ管理できないものは、通行規制をかけて対処しているものの(図表 3-18)、点検や修繕にかかる費用は膨大であり、年々膨らんでいくことが推計されており(図表 3-19)、このまま費用が膨らむと、地域では道路や公共のインフラを維持できなくなる可能性がある。

図表 3-18 地方公共団体管理橋梁の通行規制等の推移(2 m 以上)



※出典：国土交通省 HP「道路の老朽化対策の取組み」道路局調べ(H30.4)

図表 3-19 国土交通省所管分野における維持管理・更新費の推計結果

年度	推計結果
2018年度	約5.2兆円※
2023年度(5年後)	約5.5~6.0兆円〔1.2〕
2028年度(10年後)	約5.8~6.4兆円〔1.2〕
2038年度(20年後)	約6.0~6.6兆円〔1.3〕
2048年度(30年後)	約5.9~6.5兆円〔1.3〕

〔〕の値は2018年度に対する倍率

※2018年度の値は、実績値ではなく、今回実施した推計と同様の条件のもとに算出した推計値

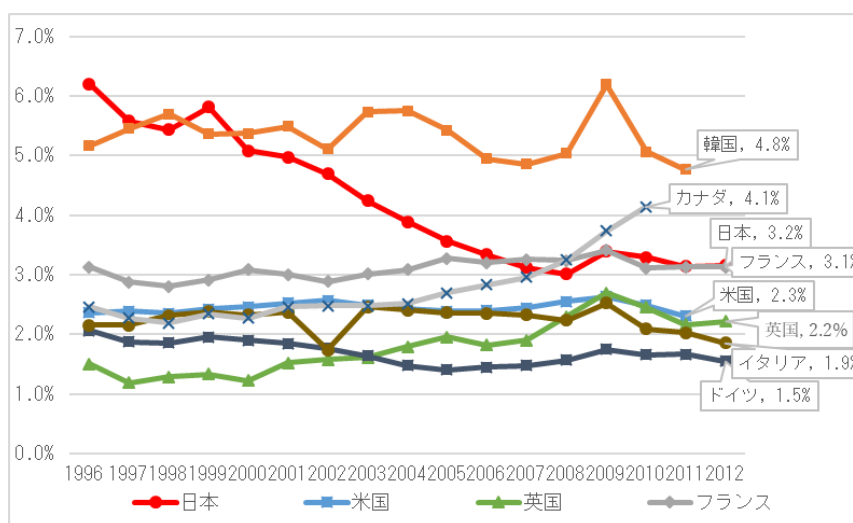
主な推計の実施条件

1. 国土交通省所管12分野(道路、河川・ダム、砂防、海岸、下水道、港湾、空港、航路標識、公園、公営住宅、官庁施設、観測施設)の国、都道府県、市町村、地方公共団体、地方道路公社、(独)水資源機構、一部事務組合(海岸、下水道、港湾)、港務局(海岸、港湾)が管理者のものを対象に推計。鉄道、自動車道は含まれていない。このほかに、高速道路6会社は、維持管理・更新費として約19.4兆円(2019~2048年度)を予定。
2. 更新時に、現行基準への適合のための機能向上を実施。
3. 点検・修繕・更新等を行う場合に対象となる構造物の立地条件や施工時の条件等により、施工単価が異なるため、この単価の変動幅を考慮し、推計値は幅を持った値としている。

※出典：国土交通省「国土交通省所管分野における社会資本の将来の維持管理・更新費の推計」(2018年度)

他方で、先進国の公共投資比率は、日本よりも低い(図表 3-20)。アメリカはインフラごとの評価を行い、インフラへの投資金額を試算しており(図表 3-21)、2017年～2027年の推計結果は、約450兆ドルとなる。EU諸国でも、公共投資比率が減少している(図表 3-22)。欧州投資銀行(European Investment Bank)の2017年自治体調査データでは、市町村の3分の1が投資不足である考えを示している。より大きい自治体間でギャップが大きく、イタリア、バルト諸国、英国で最も顕著である。全体として、自治体のほぼ50%が投資不足を報告している¹⁶。ボトムアップの見積もりでは、インフラストラクチャ全体の投資ギャップは年間約1,550億ユーロに上る。

図表 3-20 主要先進国の公共投資比率 (Ig/GDP) の推移



※出典：国土交通省「国土交通白書」(平成25年版)¹⁷を元に作成。

¹⁶ European Investment Bank, Investment Report 2019/2020 のレポートによる

¹⁷ 日本以外の国については、OECD Stat. Extracts 「National Accounts」、日本については、内閣府「2012年度国民経済計算(2005年基準・93SNA)」(確報)より国土交通省作成

注：1 全て名目値を用いている。

2 2005年の英国については、英国原子燃料会社(BNFL)の資産・債務の中央政府への承継(約14億ポンド)の影響を除いている。

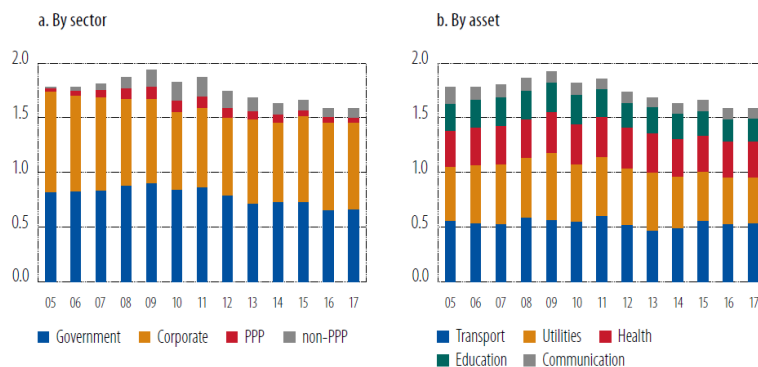
図表 3-21 Report Card

Category	1988*	1998	2001	2005	2009	2013	2017
Aviation	B-	C-	D	D+	D	D	D
Bridges	-	C-	C	C	C	C+	C+
Dams	-	D	D	D+	D	D	D
Drinking Water	B-	D	D	D-	D-	D	D
Energy	-	-	D+	D	D+	D+	D+
Hazardous Waste	D	D-	D+	D	D	D	D+
Inland Waterways	B-	-	D+	D-	D-	D-	D
Levees	-	-	-	-	D-	D-	D
Ports	-	-	-	-	-	C	C+
Public Parks & Recreation	-	-	-	C-	C-	C-	D+
Rail	-	-	-	C-	C-	C+	B
Roads	C+	D-	D+	D	D-	D	D
Schools	D	F	D-	D	D	D	D+
Solid Waste	C-	C-	C+	C+	C+	B-	C+
Transit	C-	C-	C-	D+	D	D	D-
Wastewater	C	D+	D	D-	D-	D	D+
GPA	C	D	D+	D	D	D+	D+
Cost to Improve**	-	-	\$1.3T	\$1.6T	\$2.2T	\$3.6T	\$4.59T

*The first infrastructure grades were given by the National Council on Public Works Improvements in its report Fragile Foundations: A Report on America's Public Works, **The 2017 Report Card's investment needs are over 10 years. The 2013 Report is over eight years. In the 2001, 2005, and 2009 Report Cards the time period was five years.

※出典：American Society of Civil Engineers 「2017 Infrastructure Report Card」¹⁸

図表 3-22 Infrastructure investment (% of GDP)



※出典：European Investment Bank 「Investment Report 2019/2020」¹⁹

アジア諸国においても近年都市化が進んでおり、2000年代後半になると建設から50年を迎えるインフラが徐々に増えていく。今後日本のインフラ整備の取組が、アジア諸国にも展開されることが期待される。

¹⁸ 2017 Infrastructure Report Card(<https://www.infrastructurereportcard.org/wp-content/uploads/2019/02/Full-2017-Report-Card-FINAL.pdf>)

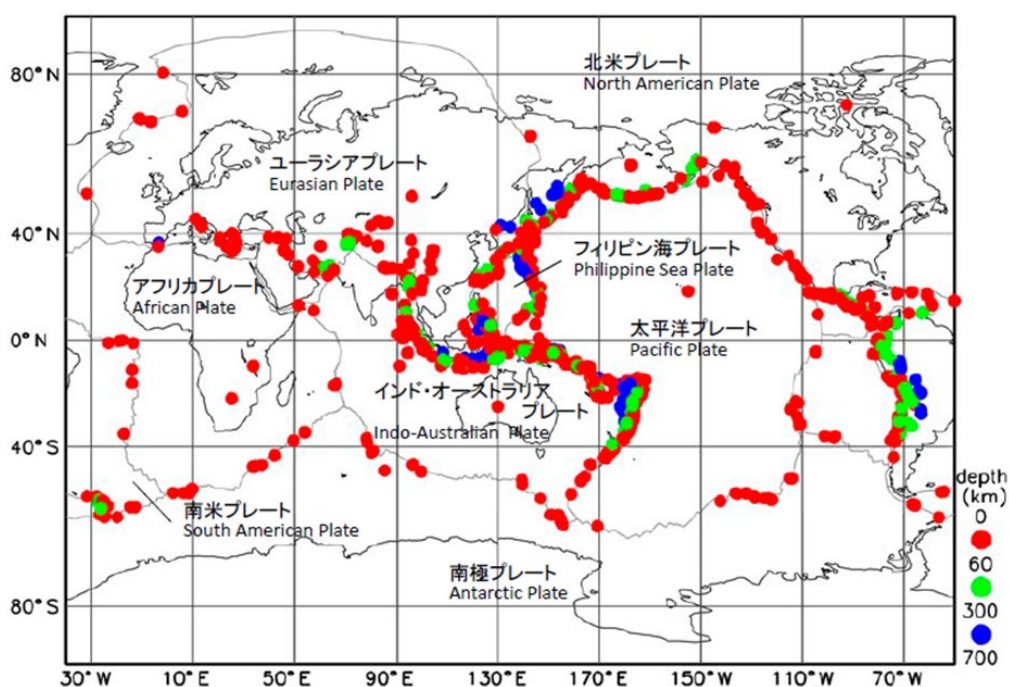
¹⁹ Investment Report 2019/2020(https://www.eib.org/attachments/efs/economic_investment_report_2019_en.pdf)

(エ) 気候変動・自然災害の増加

日本は地震や台風による災害が多い国であり、これまで甚大な被害を受けてきた。また、ここ数年の気候変動により、自然災害の件数が増加している。そのため、防災に対する意識は強く、最近では、ICT を活用する取り組みもある。防災アプリの開発や水位計の設置など、災害に対する準備を行っている²⁰。

日本の近くには海洋プレートがあり、欧米諸国に比べマグニチュード 6 以上の地震がよく発生する(図表 3-23)。全世界で起こったマグニチュード 6 以上の地震の約 18.5%が日本で起こっており、全世界の活火山の約 7.1%が日本にある。(図表 3-24)。

図表 3-23 世界のマグニチュード 6 以上の震源分布とプレート境界

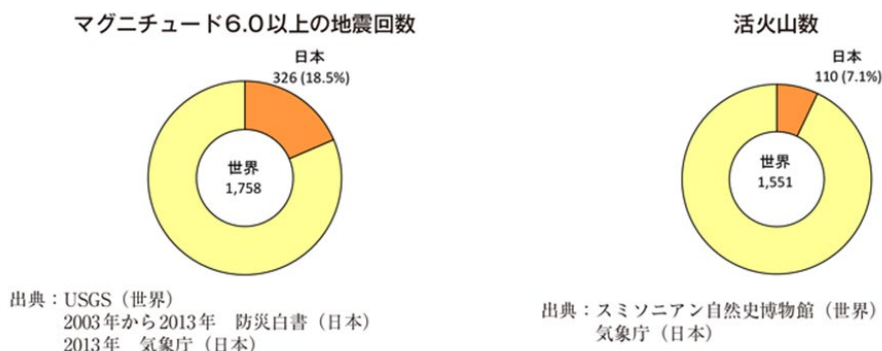


注) 2009年～2018年
出典：アメリカ地質調査所の震源データより気象庁作成

※出典：内閣府「防災白書」(令和元年版)

²⁰ 市町村における防災 ICT 関連技術導入の取り組み事例 (https://www.isad.or.jp/information_provision/information_provision/h30/)

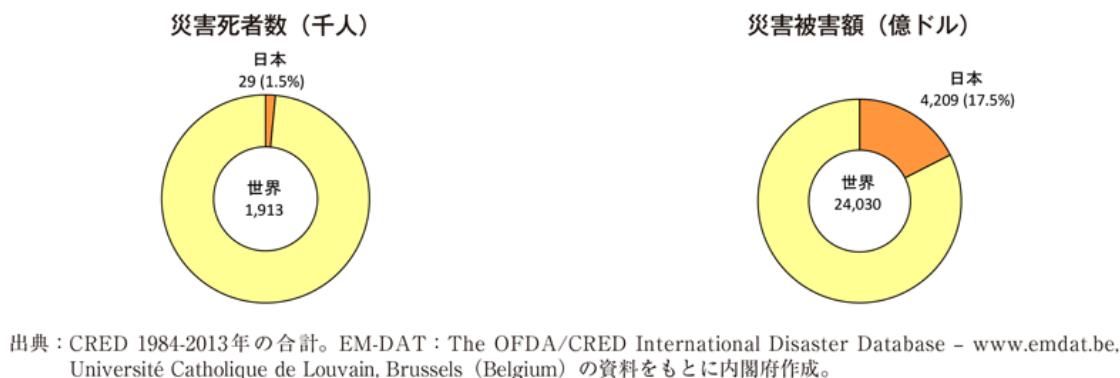
図表 3-24 マグニチュード 6.0 以上の地震回数と活火山数



※出典：内閣府「防災白書」(平成 26 年版)

このように、日本における大地震などの災害の発生頻度は高いものの、災害による死者数を見ると全世界での死者数の約 1.5%程度であり、比較的少なくなっている(図表 3-25)。一方で、災害被害額を見ると、全世界の約 17.5%を占めており、災害による経済損失は大きい。災害に備える避難訓練等を行うことで、死者数を低減させることにつながっていると考えられるものの、近年、自然災害の規模が大きくなり、経済への影響は世界のなかでも大きな割合を占めている。

図表 3-25 災害死者数と災害被害額

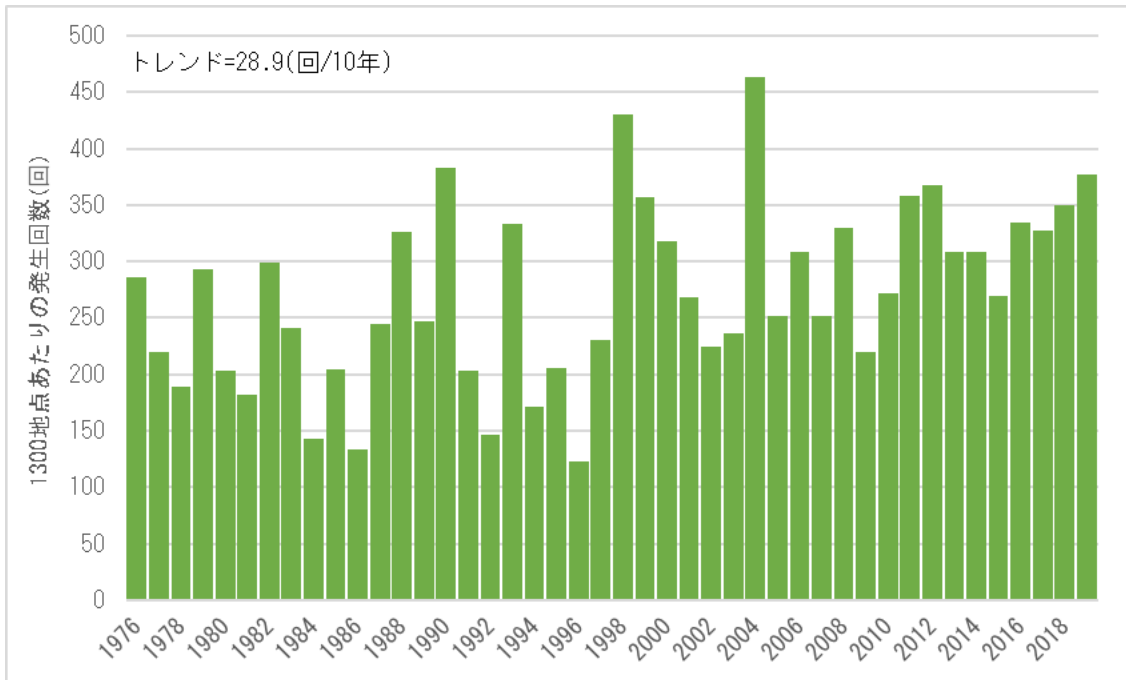


※出典：内閣府「防災白書」(平成 26 年版)

近年は、集中豪雨等、大雨の発生回数が増えている(図表 3-26)。また、大雨が降る間隔がせまくなり、土壌が緩んでいるところにさらなる大雨が降ることにより、地すべりなどの土砂災害が多く発生しており(図表 3-27)、平成 30 年の発生件数は前年に比べ 2 倍近く増加している。

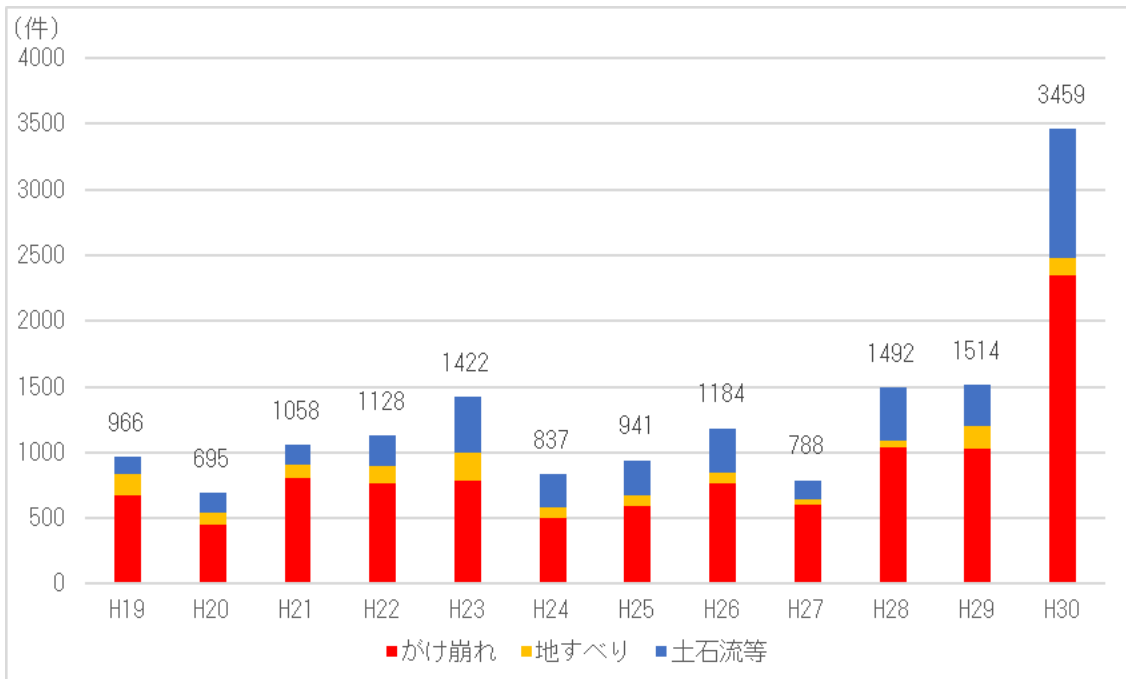
日本の自然災害における死者や行方不明者数の推移を見ると、大規模な災害が発生するごとに、多数の死者・行方不明者発生している(図表 3-28)。また、自然災害における被害総額は、数兆円規模に及ぶ(図表 3-29)。

図表 3-26 短時間強雨の増加傾向



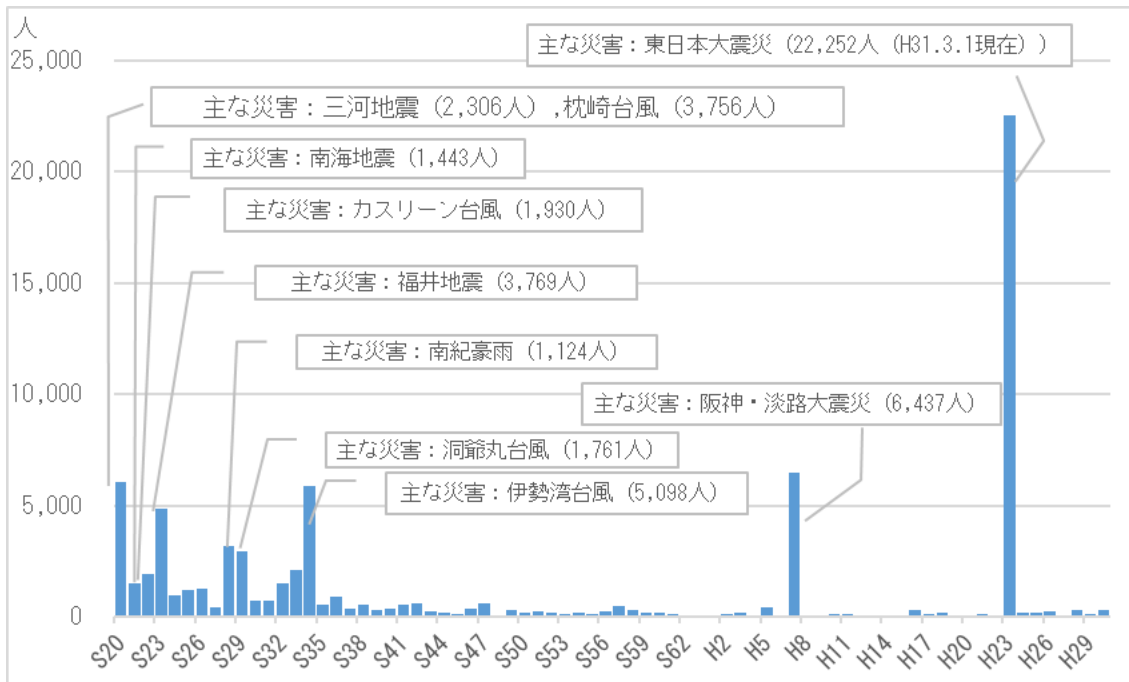
※出典：内閣府「防災白書」（令和元年版）

図表 3-27 土砂災害の発生状況の推移



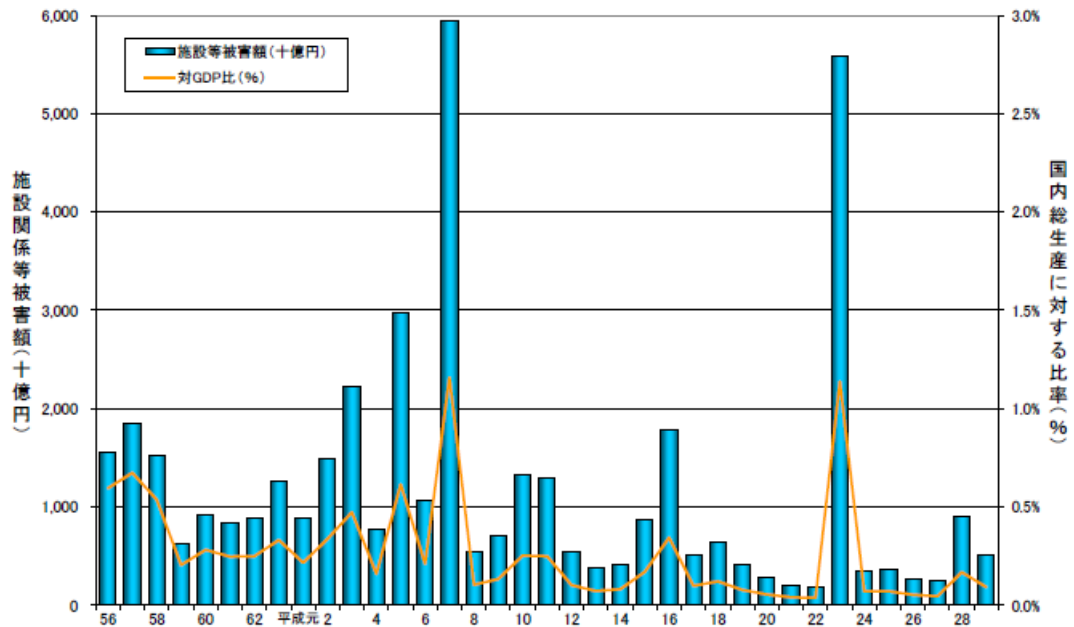
※出典：内閣府「防災白書」（令和元年版）

図表 3-28 自然災害における死者・行方不明者数



※出典：内閣府「防災白書」（令和元年版）

図表 3-29 自然災害における被害総額の推移



※出典：内閣府「防災白書」（令和元年版）

日本では、阪神淡路大震災や東日本大震災を経験したことで、次に起こる災害に備えて、防災・減災の取組が推進されている。アジア諸国には地震が多いエリアも多く、大震災を経験した日本の教訓を生かした防災への取組が展開されることが今後期待されている。

2) 日本の地域社会における課題と取り組みの方向性

「課題先進国」であげた日本の動向に加え、今後地域で生じることが見込まれる課題を整理し、課題の各分野について、政府・自治体等で検討されている取組の方向性を整理する。

(ア) 地域経済の担い手不足

日本の人口減少や少子高齢化に伴い、若い世代の人口が減少している(図表 3-30)。さらに、東京への集中も加わり、今後地域の担い手が不足する。2008年～2010年の若者人口の変化を見ると、全国的に1割近くの人口の自然減少が起きている。その中でも、秋田県、福島県、青森県、岩手県は、2割以上の減少となり、東京への集中も影響している。今後他の地域でもさらに減少していくことが予想される。

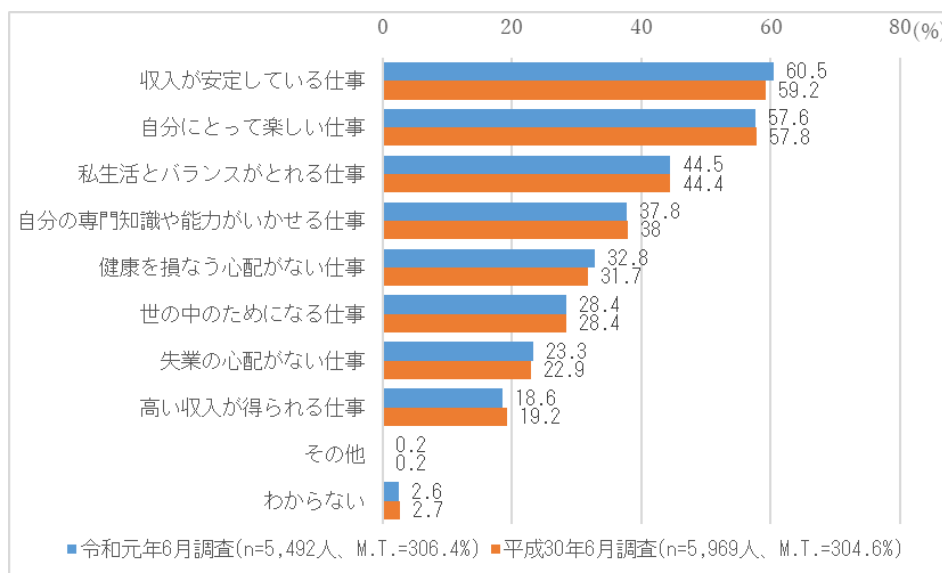
図表 3-30 都道府県における 2008 年～2018 年 10 年間の若者人口変化

	都道府県	若者人口(0～24歳)増減率				都道府県	若者人口(0～24歳)増減率		
			0～14歳 人口増減	15～24歳 人口増減				0～14歳 人口増減	15～24歳 人口増減
1	東京都	104.0	102.2	106.1	26	奈良県	87.0	85.6	88.7
2	神奈川県	96.2	92.3	101.2	27	鳥取県	87.0	91.0	81.7
3	沖縄県	96.2	100.4	90.0	28	三重県	86.9	85.7	88.5
4	愛知県	94.5	92.1	97.7	29	福井県	86.8	85.3	88.9
5	埼玉県	94.1	91.3	97.7	30	山口県	86.8	86.6	87.0
6	福岡県	93.7	95.9	91.0	31	長野県	86.7	85.6	88.2
7	千葉県	93.5	91.2	96.5	32	栃木県	86.1	87.3	84.5
8	広島県	92.3	92.2	92.5	33	茨城県	86.0	86.6	85.3
9	滋賀県	92.2	93.4	90.8	34	愛媛県	85.8	86.6	84.6
10	大阪府	91.8	87.1	98.0	35	鹿児島県	85.6	90.4	79.1
11	石川県	91.1	88.8	94.2	36	北海道	84.6	85.4	83.8
12	京都府	91.0	87.1	95.6	37	高知県	84.0	83.2	85.3
	全国	90.8	89.7	92.3	38	山梨県	83.8	80.8	87.8
13	岡山県	90.7	88.6	93.6	39	長崎県	83.5	87.2	78.6
14	兵庫県	90.0	88.0	92.5	40	新潟県	83.3	84.4	81.9
15	富山県	88.9	85.3	94.0	41	徳島県	81.9	83.0	80.5
16	香川県	88.7	86.9	91.5	42	和歌山県	81.9	82.0	81.8
17	熊本県	88.5	92.9	82.7	43	山形県	80.7	83.6	77.1
18	静岡県	87.7	88.4	86.7	44	岩手県	79.5	80.5	78.2
19	宮城県	87.6	87.3	87.9	45	青森県	76.4	76.5	76.3
20	島根県	87.5	89.2	85.1	46	福島県	76.1	75.0	77.5
21	宮崎県	87.5	92.4	80.7	47	秋田県	74.0	76.6	70.7
22	大分県	87.4	88.1	86.3					
23	群馬県	87.2	84.3	91.2					
24	岐阜県	87.1	85.8	88.9					
25	佐賀県	87.0	90.2	82.8					

※出典：総務省「人口推計」を元に作成

地域から東京への移動する要因として、大企業が多く都市圏に集中していることが考えられる。今仕事に求めることが、どういうものなのか内閣府の世論調査(図表 3-31) をもとに確認すると、理想と思う仕事に、「収入が安定している仕事」と答えた人が多く、また、「私生活とバランスがとれる仕事」も3番目に多い。いずれも、前年の回答よりも伸びており、安定志向の傾向がある。

図表 3-31 理想と思う仕事

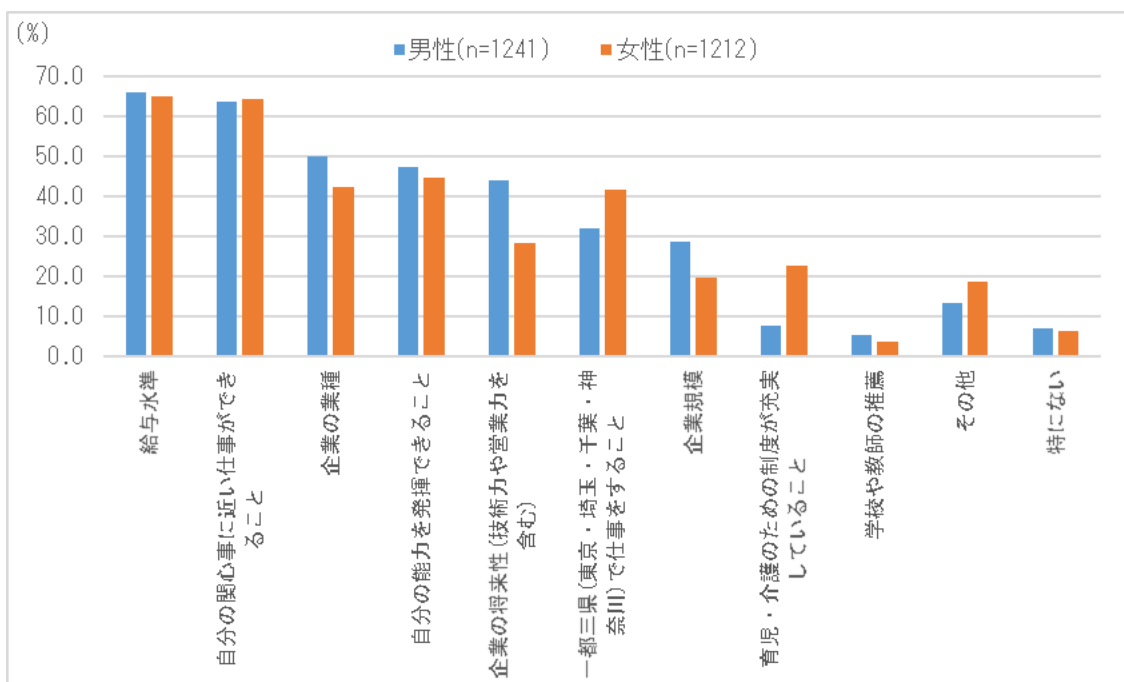


※出典：内閣府「国民生活に関する世論調査」

また、地方から東京圏に転入した若者の意識として、何を重視しているのか、内閣官房の「若年者の『働き方』に関する意識調査」(図表 3-32) をもとに確認すると、「給与水準」と回答した人が多く、また、「一都三県で仕事をする」と回答した人も3割近くいた。

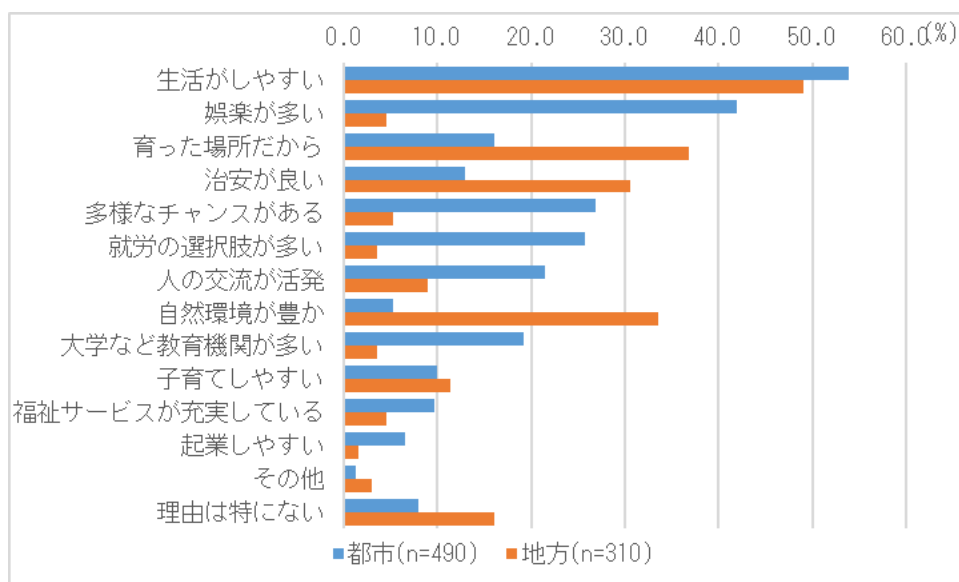
日本財団の『18歳意識調査』(図表 3-33)の「都市・地方に暮らしたい理由」において、都市を選ぶ理由としては、「生活がしやすい」、「娯楽が多い」といった回答が多くあった。企業が東京圏に多く集まることで、こうした若者の仕事や娯楽のニーズにこたえることができるため、地方から都市へ移住する傾向があるものと考えられる。

図表 3-32 現在（東京圏）の仕事を選ぶにあたって重視したこと（複数回答）



※出典：内閣官房「東京圏に転入した若年者の『働き方』に関する意識調査」

図表 3-33 都市・地方に暮らしたい理由



※出典：日本財団「第10回 18歳意識調査」²¹

²¹ 日本財団「第10回 18歳意識調査『テーマ：地方創生について』」（2019年2月21日）
<https://www.nippon-foundation.or.jp/who/news/pr/2019/20190221-24996.html>

(イ) 生活を支えるサービスの維持困難

地域における就労人口の減少は、生活に欠かせない公的サービスの維持にも大きな影響を与える。また、高度経済成長期に整備されたインフラ等の老朽化も、行政をはじめとする公的サービスにとって大きな負担となっている。

i. 教育

人口減少や少子化に伴い、小規模自治体での学校運営にも支障が出ている。標準的な規模の小学校を維持するために必要な5～14歳人口が800人～1400人²²、これを下回る規模(500人未満)の市区町村数は、2040年には31.6%に上る(図表3-35)。

図表 3-35 5～14歳人口規模別市区町村数

5～14歳人口	2010年				2030年推計				2040年推計			
	市区町村数		割合		市区町村数		割合		市区町村数		割合	
	個別	(累計)	個別	(累計)	個別	(累計)	個別	(累計)	個別	(累計)	個別	(累計)
～99	42	(42)	2.5%	2.5%	102	(102)	6.1%	6.1%	132	(132)	7.8%	7.8%
100～199	63	(105)	3.7%	6.2%	116	(218)	6.9%	13.0%	134	(266)	8.0%	15.8%
200～299	65	(170)	3.9%	10.1%	100	(318)	5.9%	18.9%	111	(377)	6.6%	22.4%
300～499	117	(287)	7.0%	17.1%	148	(466)	8.8%	27.7%	154	(531)	9.2%	31.6%
500～999	221	(508)	13.1%	30.2%	235	(701)	14.0%	41.7%	230	(761)	13.7%	45.2%
1,000～2,999	429	(937)	25.5%	55.7%	415	(1,116)	24.7%	66.3%	409	(1,170)	24.3%	69.5%
3,000～4,999	228	(1,165)	13.5%	69.2%	195	(1,311)	11.6%	77.9%	172	(1,342)	10.2%	79.7%
5,000～9,999	250	(1,415)	14.9%	84.1%	197	(1,508)	11.7%	89.6%	183	(1,525)	10.9%	90.6%
10,000～29,999	195	(1,610)	11.6%	95.7%	131	(1,639)	7.8%	97.4%	121	(1,646)	7.2%	97.8%
30,000～49,999	45	(1,655)	2.7%	98.3%	24	(1,663)	1.4%	98.8%	22	(1,668)	1.3%	99.1%
50,000～99,999	18	(1,673)	1.1%	99.4%	14	(1,677)	0.8%	99.6%	11	(1,679)	0.7%	99.8%
100,000～	10	(1,683)	0.6%	100.0%	6	(1,683)	0.4%	100.0%	4	(1,683)	0.2%	100.0%
総計	1,683		100%		1,683		100%		1,683		100%	

※出典：国立教育研究所「人口減少社会における学校制度の設計と教育形態の開発のための総合的研究 最終報告書(研究代表者 徳永保 前所長)」

文部科学省の資料(図表3-36)によると、小規模化による影響例として、運営上の課題と児童生徒への影響として、人間関係が固定化することや、部活動の種類が限定される、多様な考え方を引き出しにくいなどが挙げられている。また、社会性やコミュニケーション能力、切磋琢磨する環境、多様なものの見方や考え方に触れることも難しくなる等の懸念もあるとしている。

文部科学省の実態調査では、小中学校の規模に関し、3割の市町村が「全体として必ずしも適正規模になっていない」と認識しているが(図表3-37)、統合により施設や設備の整備を行う場合、整備に係る新たな費用も発生する(図表3-38)。

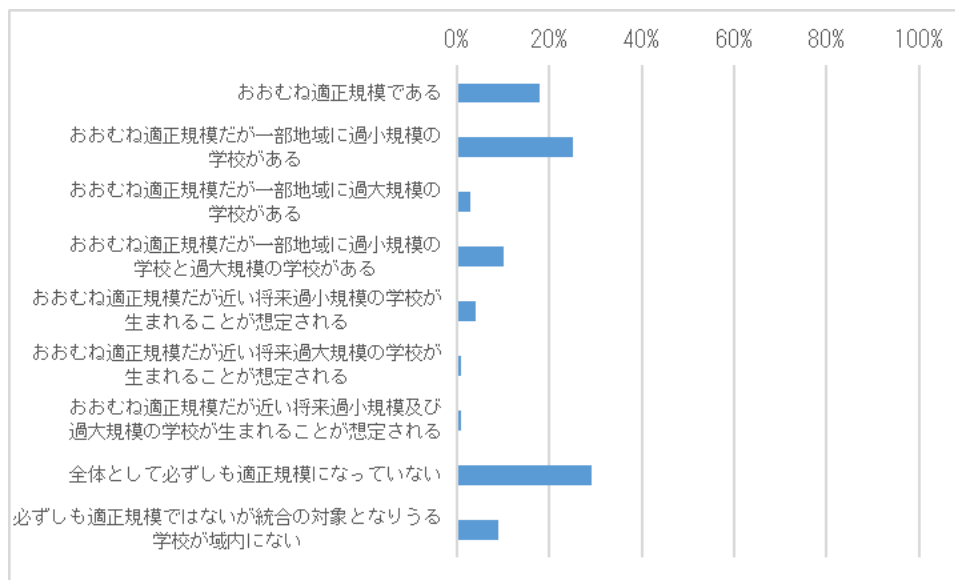
²² 40人×12～18学級=480～720人(6学年)とし、10学年分を試算する

図表 3-36 公立小学校・中学校の適正規模・適正配置等に関する手引（要旨）

公立小学校・中学校の適正規模・適正配置等に関する手引(要旨)	
<p>1 基本的な考え方と手引の位置付け</p> <p>(基本的な考え方)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●学校規模適正化の検討は、児童生徒の教育条件をより良くする目的で行うべきもの。 ●学校統合を行うか、学校を残しつつ小規模校の良さを活かした学校作りを行うか、休校した学校の再開を検討するかなど、活力ある学校作りをどのように推進するかは、地域の実情(学校が都市部にあるのか過疎地にあるのか等)に応じたきめ細かな分析に基づく各設置者の主体的判断。 ●コミュニティの核としての学校の性格や地理的要因・地域事情等に配慮する必要。特に過疎地など、地域の実情に応じて小規模校の課題の克服を図りつつ小規模校の存続を選択する市町村の判断も尊重。 	<p>(手引の位置付け)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●必ずしも検討が進んでいない市町村も多く、検討に必要な資料の提供等の国による支援が求められている。 ●学校規模適正化や小規模校の充実策の検討に際しての基本的方向性や考慮すべき要素、留意点等をまとめ、各自治体の主体的な取組を総合的に支援する方策の一環として策定するもの。
<p>2 学校規模の適正化</p> <ul style="list-style-type: none"> ●学校小規模化の影響について、学級数の観点に加え、学校全体の児童生徒数やクラスサイズ等の様々な観点から整理。 	<ul style="list-style-type: none"> ●その上で、学校規模の標準(12～18学級)を下回る場合の対応の大きな目安について、学級数の状況毎に区分して提示。
<p>【学校小規模化の影響の例】</p> <p>(学校運営上の課題)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クラス替えで必ず人間関係が固定化 ・集団行事の実施に制約 ・部活動の種類が限定 ・授業で多様な考えを引き出しにくい 等 	<p>(児童生徒への影響)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社会性やコミュニケーション能力が身につけにくい ・切磋琢磨する環境の中で意欲や成長が引き出されにくい ・多様な物の見方や考え方に触れることが難しい 等
<p>【提示例】 小学校（1～5学級）複式学級が存在する規模</p> <p>概ね、複式学級が存在する学校規模。学校全体の児童数や指導方法等にもよるが、一般に教育上の課題が極めて大きいため、学校統合等により適正規模に近づけることの適否を速やかに検討する必要がある。地理的条件等により統合困難な事情がある場合は、小規模校のメリットを最大限生かす方策や、小規模校のデメリットの解消策や緩和策を積極的に検討・実施する必要がある。</p>	

※出典：国土交通省「第1回 コンパクトシティ形成支援チーム会議」 文部科学省資料

図表 3-37 域内の小中学校の適正規模に関する認識



※出典：文部科学省「学校規模の適正及び少子化に対応した学校教育の充実策に関する実態調査」(平成28年5月1日時点)

図表 3-38 統合における施設や設備の整備に係る費用（市区町村）

小学校同士の統合

■施設や設備の整備を行った事例（統合後に施設が1校となった場合）

施設整備	事案件数	総事業費	市区町村負担費
新增築	77	2,023,308	1,252,610
改修	85	148,609	91,449
改修+増築	40	592,653	346,632

■施設や設備の整備を行っていない事例

施設整備	事案件数	総事業費	市区町村負担費
整備なし	242	6,417	4,621

中学校同士の統合

■施設や設備の整備を行った事例（統合後に施設が1校となった場合）

施設整備	事案件数	総事業費	市区町村負担費
新增築	28	1,977,970	1,301,405
改修	29	193,468	114,193
改修+増築	11	534,349	437,771

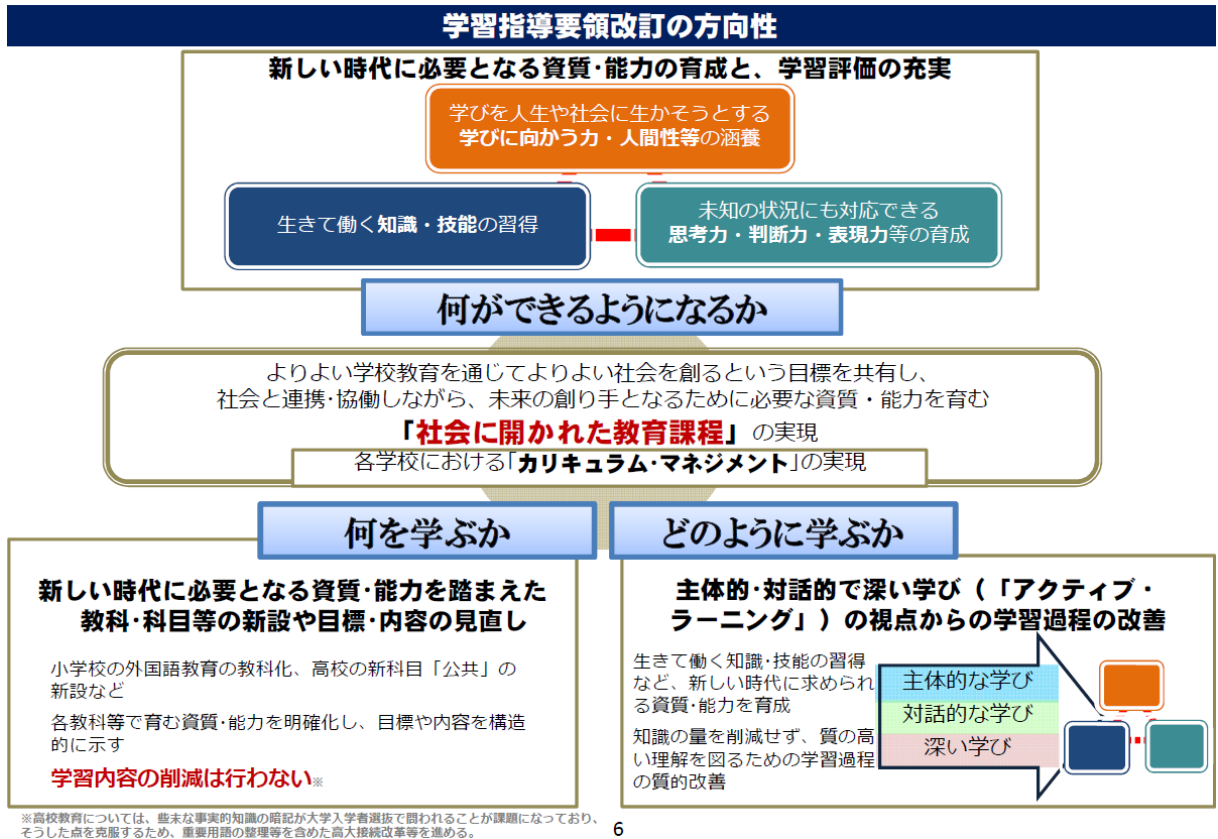
■施設や設備の整備を行っていない事例

施設整備	事案件数	総事業費	市区町村負担費
整備なし	89	5,612	4,165

※出典：文部科学省「学校規模の適正及び少子化に対応した学校教育の充実策に関する実態調査」（平成28年5月1日時点）

他方で、時代の変化に合わせた子どもたちの学習環境の整備も求められている。新学習指導要領が小学校は2020年から、中学校は2021年から全面実施される。新学習指導要領では、アクティブ・ラーニングや外国語教育、プログラミング教育等が導入される（図表3-39）。また、GIGAスクール構想により生徒一人一人にPCが準備されることで教育指導におけるICT活用が進み、学習環境も今後変わっていくだろう。こうした社会環境の変化やグローバル化等に対応しつつ、教員としての専門性の高度化が求められている。

図表 3-39 学習指導要領改訂の方向性



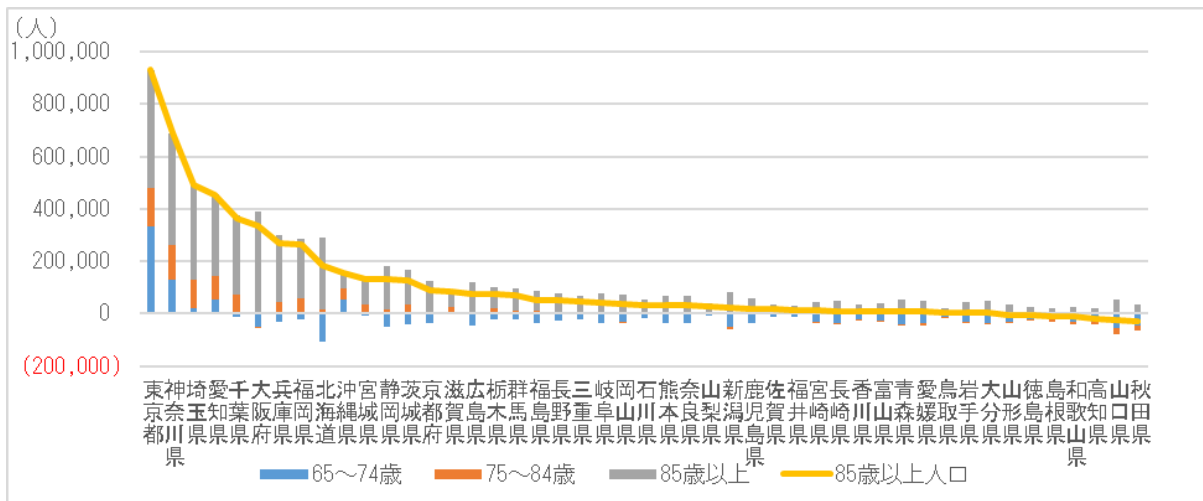
※出典：文部科学省「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」（答申）（中教審第197号）補足資料

今後は、これまでの学習環境から大きく変わることが想定されることから、居住地によって学習機会の格差が生じることなく、社会のニーズに合った教育をいかに提供できるかが重要になる。

ii. 医療・介護

高齢化にともない、都道府県における高齢者の割合は増加していく(図表 3-40)。地方では、高齢者の数は微増であるが、少子化により高齢者の割合が増加していく。また、東京では人口の集中により、高齢者の数は今後大幅に増加していくと予測されている。

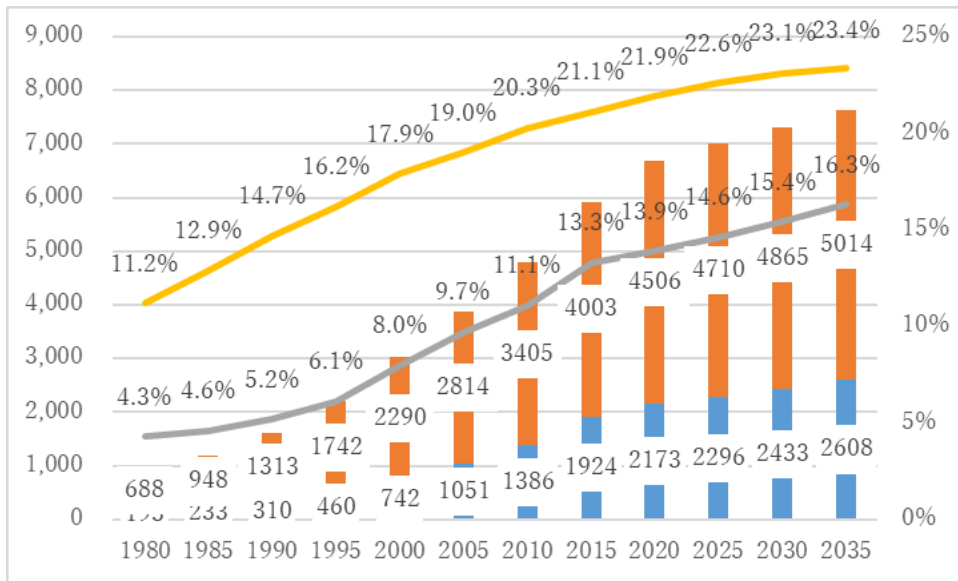
図表 3-40 65 歳、75 歳、85 歳人口推移(2015 年→2040 年)



※出典：国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口（平成 30 年推計）」
 (2020 年 3 月 1 日に利用) を元に作成。

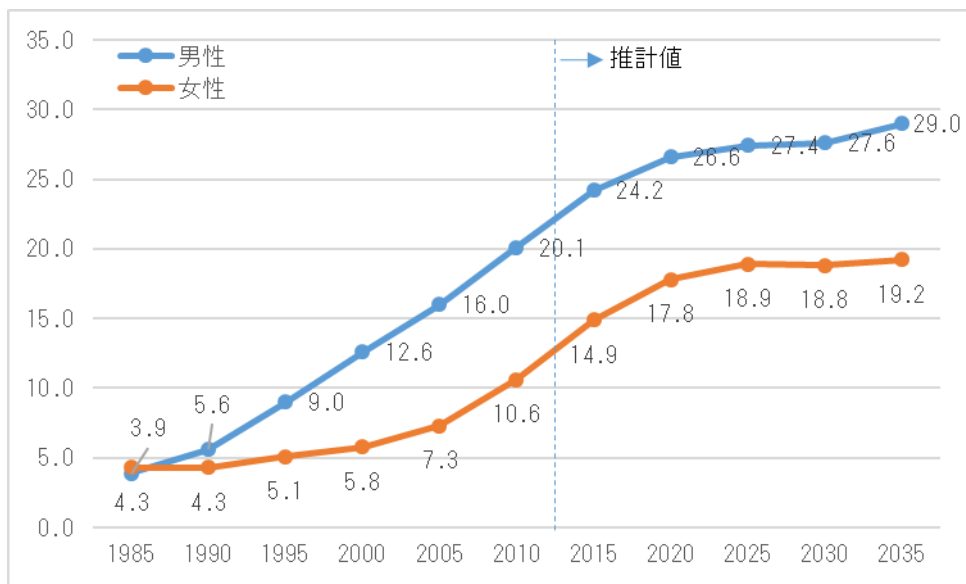
高齢者の一人暮らしも増加傾向にある(図表 3-41)。高齢者の一人暮らしが伸びる要因には、生涯未婚率の上昇(図表 3-42)や寿命の長寿化などがあげられる。今後、高齢者を支えるうえで、地域との連携を行いながら、医療や介護を提供できるような地域包括ケアが整備されていくことが期待される。

図表 3-41 65 歳以上の一人暮らし高齢者の動向



※出典：内閣府「高齢社会白書」（平成 29 年版）

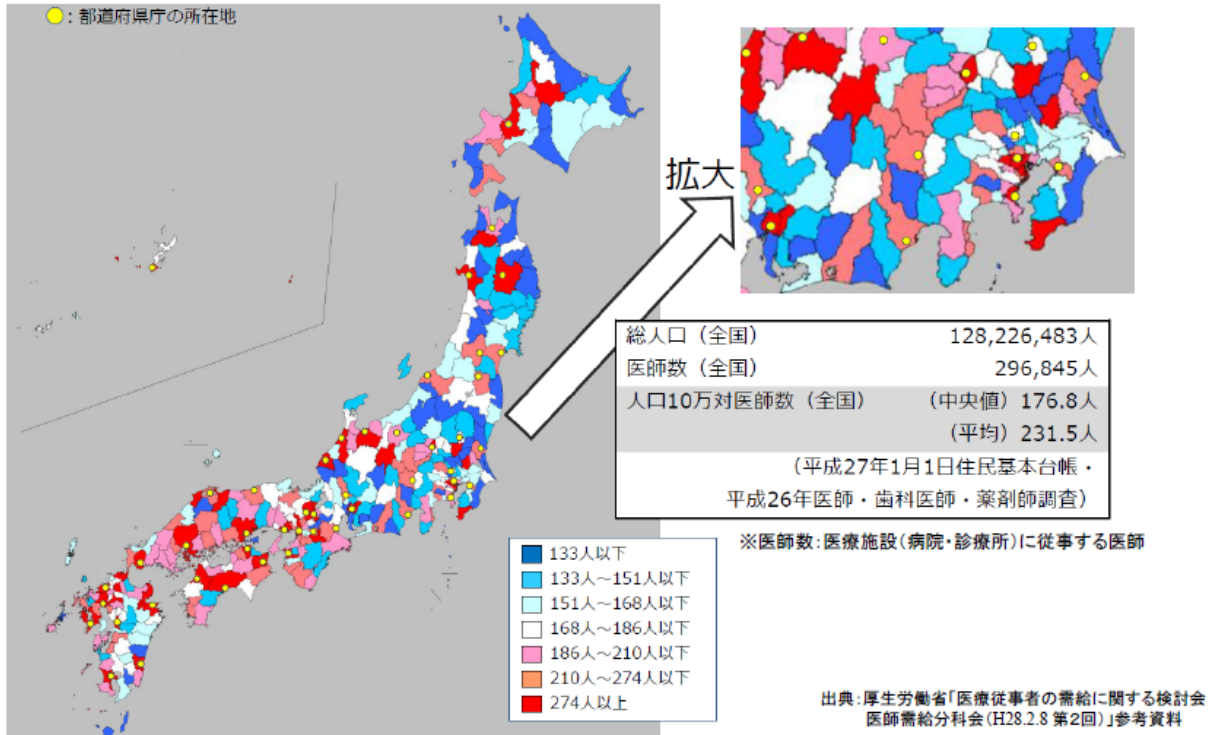
図表 3-42 生涯未婚率の推移



※出典：厚生労働省「厚生労働白書」（平成 26 年版）

高齢化によって医療ニーズが高まる一方で、医師数は十分に足りていない。医師数は西日本に比べ、東日本に足りないとされる(図表 3-43)。また、各都道府県においても、県庁所在地など人口当たりの医師数が多い地域と、郡部など少ない地域が見られる。

図表 3-43 二次医療圏ごとの人口 10 万人対医師数



※出典：厚生労働省「医療従事者の需給に関する検討会 医師需給分科会」参考資料

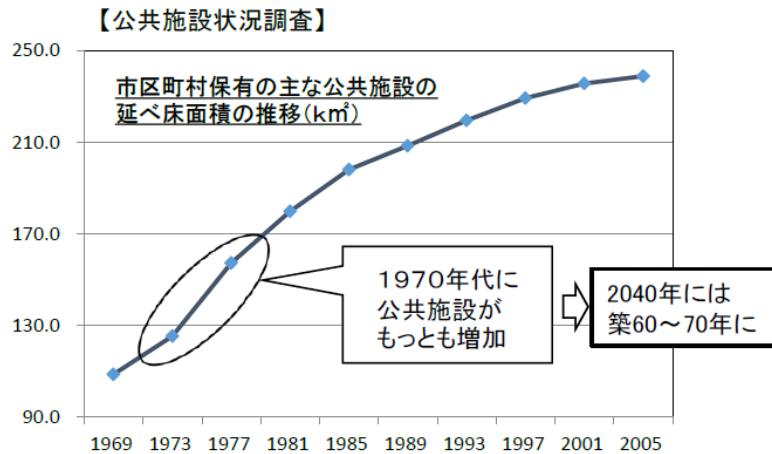
今後の取組として、疾病構造の変化や高齢化により「治す医療」から「治し、支える医療」への転換が求められ、地域包括ケアの体制となる、地域の実情に沿った医療、介護、住まいを提供できることが重要になる。慢性疾患を未然に防ぐ予防医療や健康増進のためにも、高齢者の健康をサポートできる取組が期待される。高齢者を支えていくため、医療や介護の急速なニーズを緩和し、地域との連携によって、課題を解決できることにつなげていく。

iii. インフラ・交通

過去に建設された公共施設の延べ床面積の推移を確認すると(図表 3-44)、1970 年代に最も増加している。これらは 2040 年ごろになると築 60 年となり、一斉に更新時期を迎えることになる。また人口減少により、公共施設の利用需要が変化していく。そのため、適切な施設の配置を見直す必要がある。

今後のインフラ資産の更新費は、2033 年頃には、推定約 5.5 兆円にまで上る可能性があるという見通しがある(図表 3-45)。

図表 3-44 公共施設状況調査



※出典：総務省「公共施設状況調経年」

図表 3-45 公共施設及びインフラ資産の将来の更新費用のイメージ (H24.3 抽出調査結果)

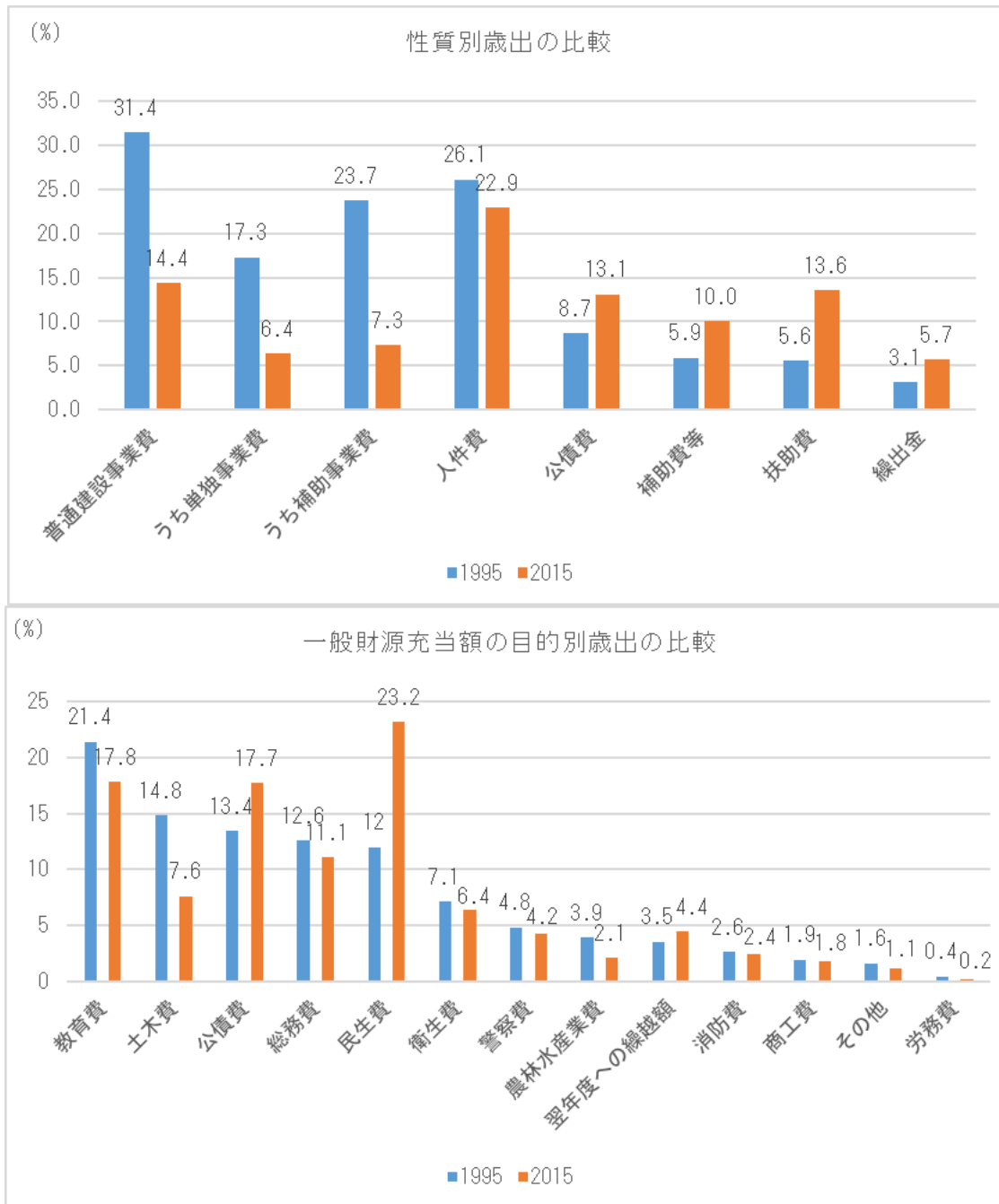
年度	推計結果
2013年度	約3.6兆円※
2023年度 (10年後)	約4.3兆~5.1兆円
2033年度 (20年後)	約4.6兆~5.5兆円

※2013年度の値(約3.6兆円)は、実績値ではなく、今回実施した推計と同様の条件のもとに算出した推計値

※出典：内閣府「国と地方のシステムワーキング・グループ(第6回)」国土交通省資料

また、地方自治体の歳出構造にも、これまでとは変化が生じている(図表3-46)。性質別歳出に占める建設事業費の割合について、1995年は31.4%だったが、2015年には14.4%にまで減少している。また、一般財源充当額の目的別歳出に占める土木費の割合に関しても、1995年は14.8%だったが、2015年には7.6%にまで減少した。

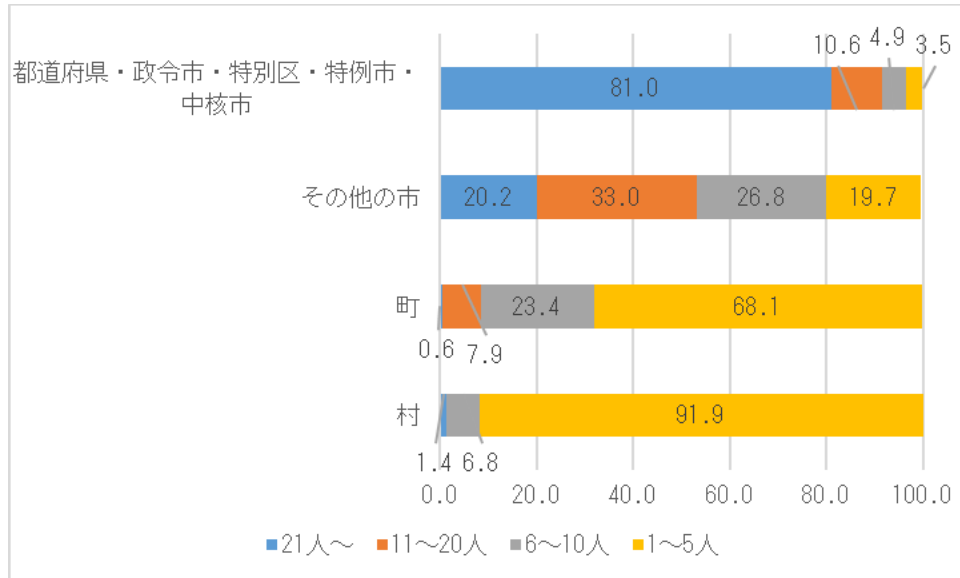
図表 3-46 歳出の構造の変化



※出典：総務省「地方財政統計年報」

地方自治体において、老朽化するインフラを維持・管理する職員も少ない(図表 3-47)。そのため、老朽化する設備を少ない人数で管理・維持する必要がある。

図表 3-47 維持管理・更新業務を担当する職員数(道路)



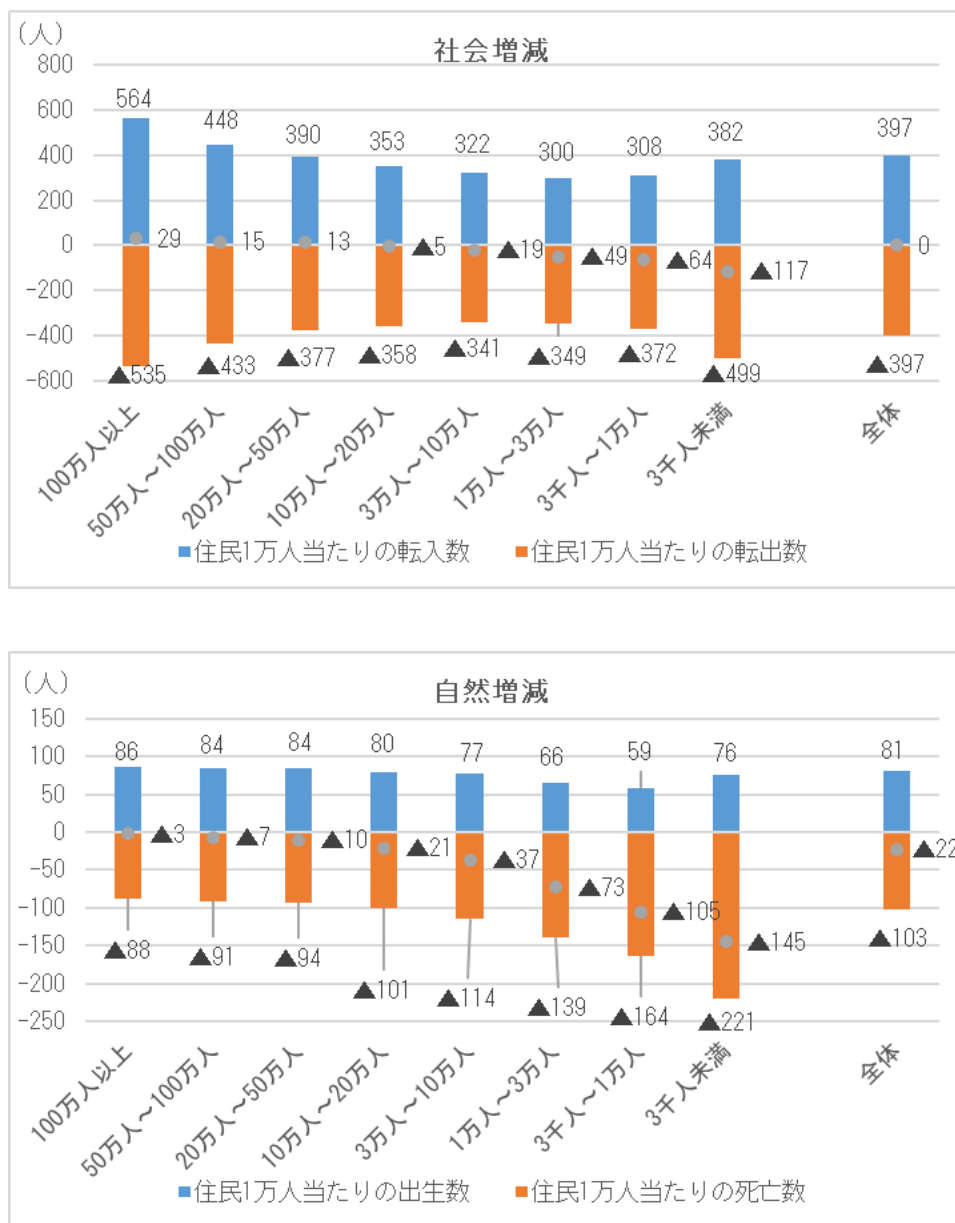
※出典：内閣官房「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議(第1回)」資料

今後の取組としては、インフラにかかる費用を捻出することも重要であるが、より広範囲にメンテナンスをする必要がある中、効率よく点検や修理を行うことができることが重要である。人手も足りなくなる中、維持管理するものが増えるのであれば、ICTの力も借りて維持管理していくことで、人手不足の課題が解消されることが期待される。

iv. 行政サービス

人口減少や東京への人口集中について、人口段階別にみた市町村の人口増減(社会増減)で確認すると(図表 3-48)、20万人以上の市町村において、転入数が超過している。一方、転出数超過は、人口規模の小さい市町村ほどよりマイナスの値が大きくなっている。また、人口の自然増減においても、人口規模の小さい市町村の方が、マイナスの値が大きくなっている。これらの結果から人口規模の小さい市町村の方が、より速く人口が減少していく傾向にあることが分かる。

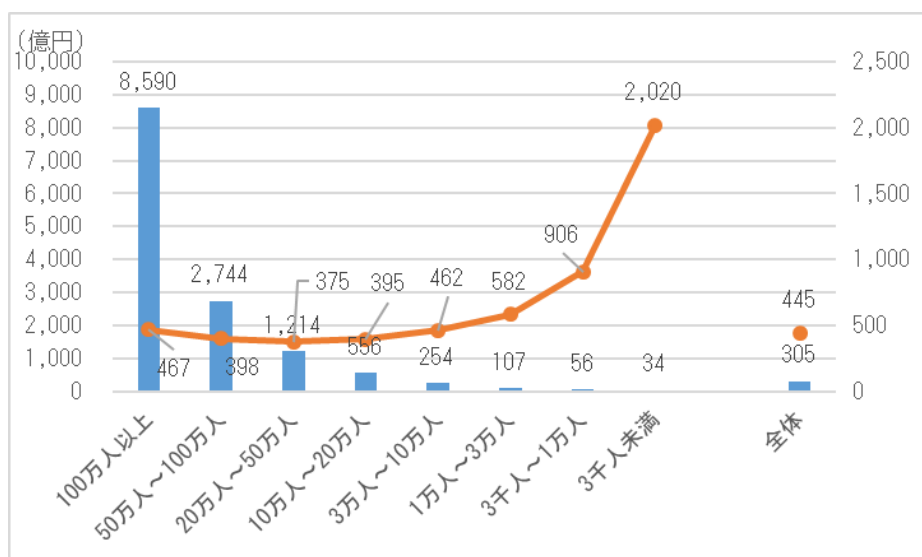
図表 3-48 人口段階別市町村の状況



※出典：厚生労働省「人口動態調査」（平成27年度）、総務省統計局「住民基本台帳人口移動報告年報」もとに作成

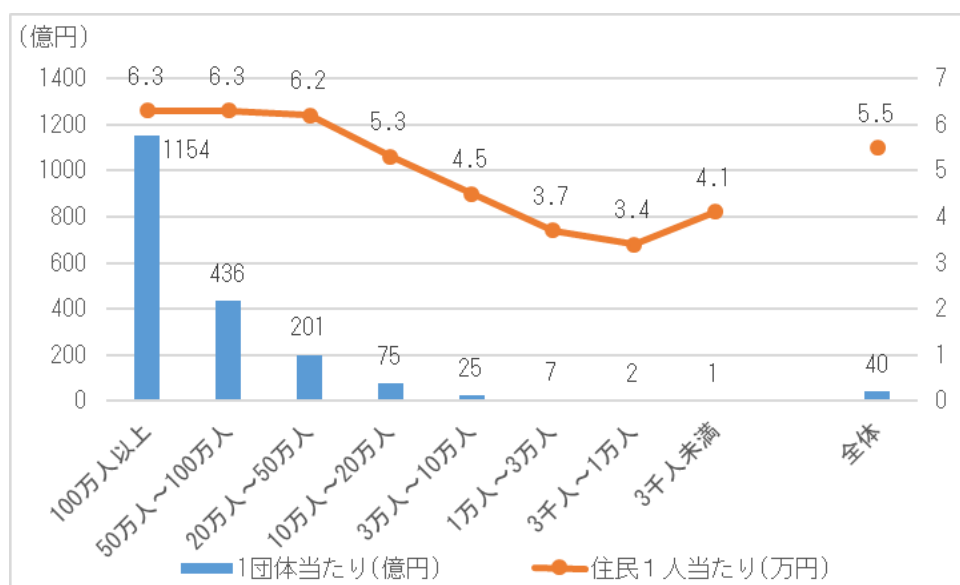
また、住民1人当たりの歳出決算額を見ると（図表3-49）、3千人未満の市町村では、歳出決算額が高くなっている。人口が少ない中、公共サービスを維持するための歳出が少ない住民に割り当てられたからである。ただし最も住民1人当たりの歳出決算額が少なかったのは、人口が20万~50万人の市町村である。人口規模が大きい都市は、指定都市や中核市としての事務があり、20万人~50万人の歳出額と比べると、やや高くなる。住民1人当たりの住民税額では、（図表3-50）、人口3千人未満の団体ではやや高くなる。これは人口が少なすぎるため、適正な配分になっていないことが原因と考えられる。

図表 3-49 歳出決算額（平均）と住民 1 人当たり歳出決算額



※出典：総務省統計局「決算統計」（平成 27 年）

図表 3-50 住民税額と住民 1 人当たり住民税額

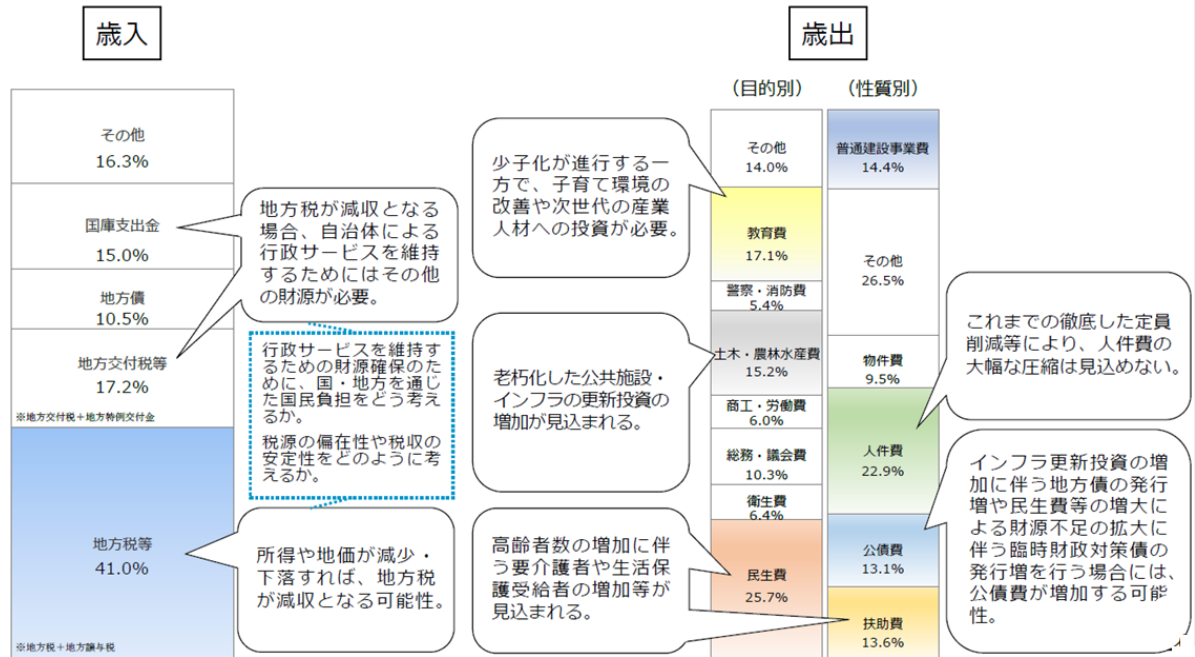


※出典：総務省統計局「決算統計」（平成 27 年）

今後、人口減少や少子高齢化に伴い所得や地価が減少すると、地方税収が減収となる可能性があり、地方自治体の財政に与える影響はさらに深刻化していくことが見込まれる(図表 3-51)。一方で、社会保障に係る経費や、老朽化した公共施設・インフラの更新に要する費用も増大が見込まれる。地方行政改革における地方公共団体の定員削減により、大幅な人件費の圧縮も見込みが薄い。地方公共団体定員管理研究会(総務省)の「定例回帰指標」により、2040 年の職員数を

(参考値)を試算すると(図表 3-52)、人口減少に伴い、2013 年度からおおむね 10%~20%程度減少する。

図表 3-51 今後の人口推移が財政に与える影響



※出典：総務省統計局「決算統計」(平成 27 年)を元に作成

図表 3-52 自治体の職員数の将来の荒い試算

一般行政部門	2013年	減少率	2040年	差分	【参考】	
	職員数 ^(a)	試算※(%) ^(b)	職員数 ^{(c)=(a)×(b)}	(人) ^{(d)=(c)-(a)}	人口減少率(%)	
都道府県	5,631	▲ 5.4	5,328	▲ 303.0	▲ 16.4	
指定都市	4,600	▲ 9.1	4,181	▲ 419.0	▲ 9.2	
中核都市・思考時特例市	1,205	▲ 13.9	1,038	▲ 168.0	▲ 15.0	
一般市(人口10万人以上)	616	▲ 13.4	534	▲ 82.0	▲ 16.7	
一般市(人口10万人未満)	286	▲ 17.0	237	▲ 48.0	▲ 23.5	
特別区	1,423	▲ 4.5	1,359	▲ 64.0	▲ 6.4	
町村(人口1万人以上)	122	▲ 13.8	105	▲ 17.0	▲ 23.3	
町村(人口1万人未満)	62	▲ 24.2	47	▲ 15.0	▲ 37.0	

※出典：地方公共団体定員管理研究会(総務省)「定員回帰指標」²³により試算

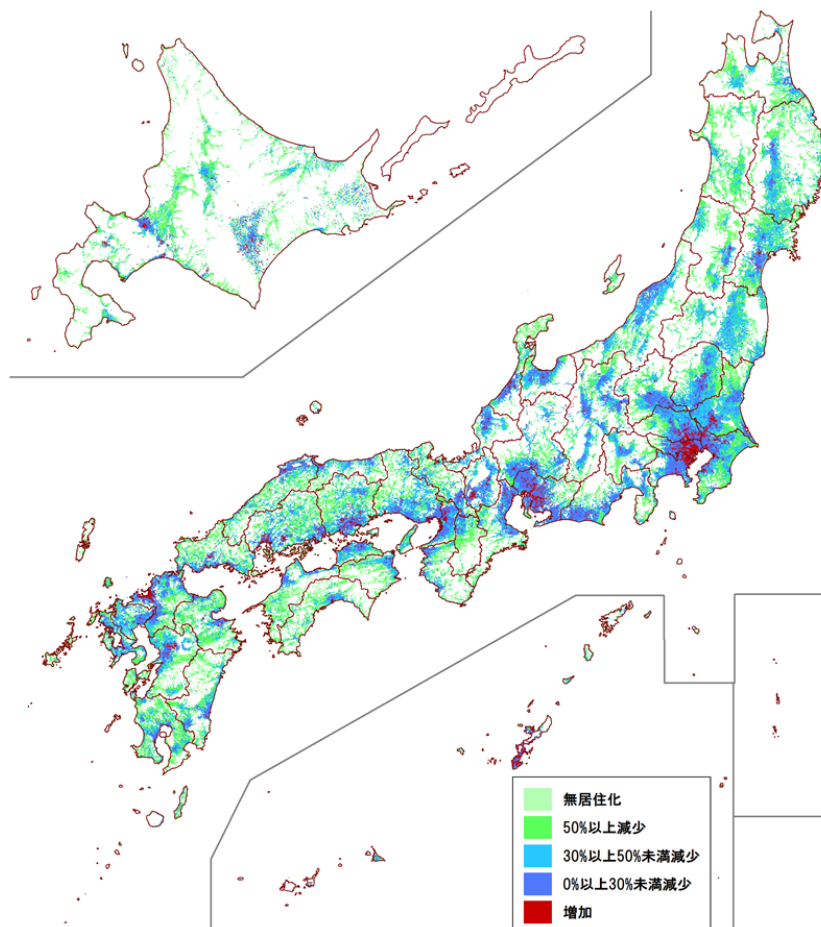
今後持続的かつ安定的に行政サービスを提供するためにも、各市町村が持つ資源を有効に活用し、地方公共団体間での連携をすすめていく取組が期待される。

²³ 「定員回帰指標」は、人口と面積のみを説明変数として、実職員数との多量回帰分析により職員数を参考指標として表すもの。今回の資産は、各団体の 2013 年人口(住基人口)と 2040 年の人口(推計値)を用いて、それぞれの職員数(参考数値)から想定減少率(表中(b))を算出したもの。人口規模別に平均を記載。定員回帰指標は、都道府県は平成 22 年度、指定都市、中核市、施行時特例市は平成 23 年度、その他の市区町村は平成 24 年度に作成。

(ウ) 環境保全と防災・減災への対応

人口の減少と東京への人口集中により、地域はより過疎化が進行している。将来の人口増減を国土数値情報上で確認してみると(図表 3-53)、東京や大阪、名古屋、福岡など、都心部では増加する地域もあるものの、地域によっては、50%以上減少するエリアが大半を占める都道府県も存在する。また、東京でも、一部 50%以上減少するエリアが存在するため、実態を把握する上では、都道府県や市区町村よりも、もっと細かいレベルで把握する必要がある。

図表 3-53 将来の人口増減状況²⁴ (1km メッシュベース、全国図)

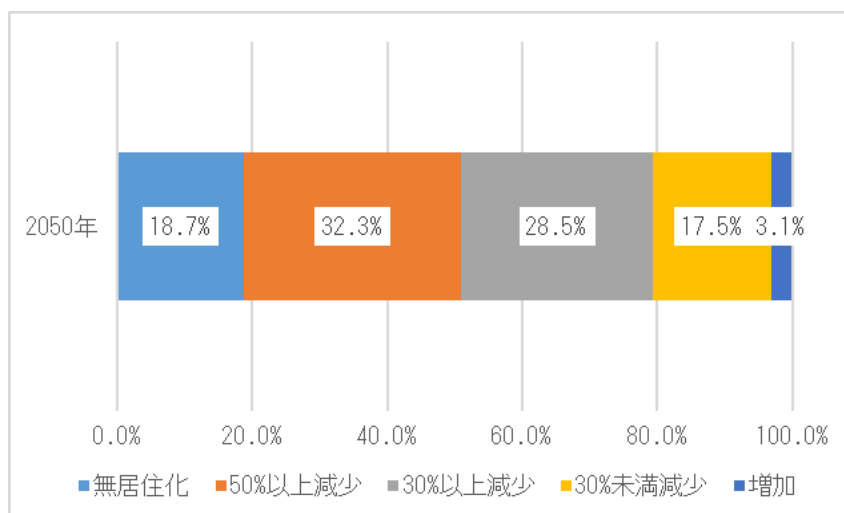


※出典：総務省「平成 27 年国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口 (平成 29 年 1 月推計)」、「日本の地域別将来推計人口 (平成 30 年 3 月推計)」

都道府県ではなく、もっと細かいレベルでの人口増減を確認するために、1km メッシュ別の人口増減の割合をしてみる(図表 3-54)。2050 年には、全国の約半数の地域で、人口が 50%以上減少、ないしは、無居住化となるため、人口の低密度化が起きると予測されている。特に人口規模が 1 万人に満たないエリアでは、減少率 50%を超えている(図表 3-55)。

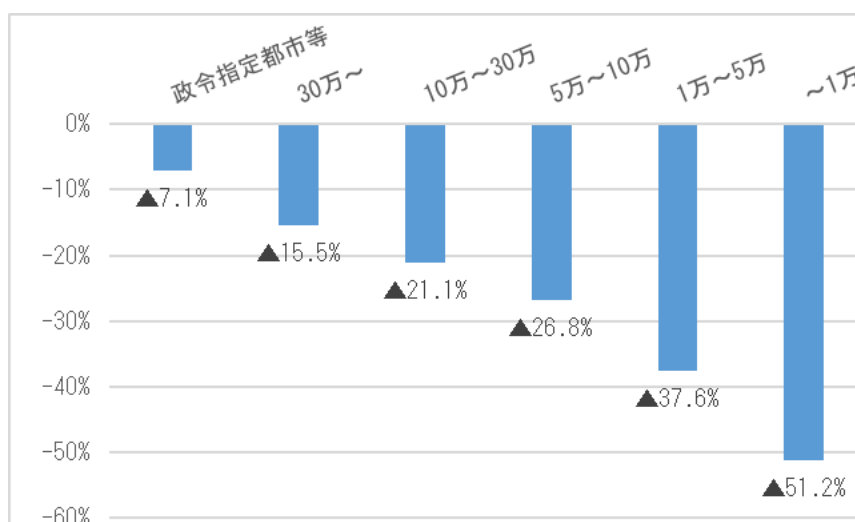
²⁴ 2050 年の人口増減の推計値。2015 年対比の計数である点に留意。

図表 3-54 人口増減割合の地点数（1km メッシュベース）



※出典：総務省「平成 27 年国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年 1 月推計）」、「日本の地域別将来推計人口（平成 30 年 3 月推計）」

図表 3-55 市区町村の人口規模別の人口減少率²⁵



※出典：総務省「平成 27 年国勢調査」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年 1 月推計）」、「日本の地域別将来推計人口（平成 30 年 3 月推計）」

近年、甚大な被害を及ぼす災害が多く発生している(図表 3-56)。また、ゲリラ豪雨など、短時間で、天候が急変することもあり、迅速な非難行動が求められるようになっている。

²⁵ 2050 年の人口増減の推計値。2015 年対比の計数である点に留意。

図表 3-56 日本における近年の甚大災害発生状況(平成 26 年以降)

#	災害名	#	災害名
1	平成26年台風第8号 (平成26年7月6日～7月11日)	20	平成28年台風第16号 (平成28年9月16日～9月20日)
2	平成26年台風第12号及び第11号 (平成26年7月30日～8月11日)	21	平成28年鳥取県中部を震源とする地震 (平成28年10月21日)
3	平成26年8月15日からの大雨 (8月15日～8月26日) ※ 8月20日広島土砂災害を除く	22	茨城県北部を震源とする地震 (平成28年12月28日)
4	平成26年8月20日広島土砂災害 (平成26年8月19日からの大雨による広島県における被害)	23	平成29年3月27日栃木県那須町の雪崩 (平成29年3月27日)
5	平成26年御嶽山噴火 (平成26年9月27日)	24	平成29年6月30日からの梅雨前線に伴う大雨及び 平成29年台風第3号(九州北部豪雨を含む) (平成29年6月30日～7月10日)
6	長野県北部を震源とする地震 (平成26年11月22日)	25	平成29年7月22日からの梅雨前線に伴う大雨 (平成29年7月22日～26日)
7	平成26年の大雪等 (平成26年11月～27年3月)	26	平成29年台風第18号 (平成29年9月13日～18日)
8	口永良部島噴火【噴火警戒レベル5】 (平成27年5月29日)	27	平成29年台風第21号 (平成29年10月21日～23日)
9	箱根山噴火【噴火警戒レベル3】 (平成27年6月30日)	28	平成29年からの大雪等 (平成29年11月～30年3月)
10	平成27年台風第11号 (平成27年7月16日～7月18日)	29	草津白根山の噴火 (平成30年1月23日)
11	桜島の火山活動【噴火警戒レベル4】 (平成27年8月15日)	30	島根県西部を震源とする地震 (平成30年4月9日)
12	平成27年台風第15号 (平成27年8月22日～8月26日)	31	大分県中津市の土砂災害 (平成30年4月14日)
13	平成27年9月関東・東北豪雨【台風第18号を含む】 (平成27年9月9日～9月11日)	32	大阪府北部を震源とする地震 (平成30年6月18日)
14	平成27年台風第21号 (平成27年9月27日～28日)	33	平成30年7月豪雨 (平成30年6月28日～7月8日)
15	平成28年(2016年)熊本地震 (平成28年4月14日、16日)	34	口永良部島の火山活動【噴火警戒レベル4】 (平成30年8月15日)
16	平成28年6月20日からの梅雨前線に伴う大雨 (平成28年6月20日～6月25日)	35	平成30年台風第21号 (平成30年9月3日～9月5日)
17	平成28年台風第7号 (平成28年8月16日～8月18日)	36	平成30年北海道胆振東部地震 (平成30年9月6日)
18	平成28年台風第11号及び第9号 (平成28年8月20日～8月23日)	37	平成30年台風第24号 (平成30年9月28日～10月1日)
19	平成28年台風第10号 (平成28年8月26日～8月31日)		

※出典：：内閣府「防災白書」(令和元年版)

地域の特性によって、人口減少や高齢化を考慮した地域コミュニティの在り方を検討することや、発生する災害によって適した対策を行うことが重要である。ハザードマップを整備することで、事前に住民に危険を知らせることができるが、それだけでなく災害発生時や発生後にも、地域住民と連携して、迅速に対応できる対策を講じる必要がある。

今後の取組として、住民が安全に暮らせるよう、防災や減災への対策を検討し、住民と共有できることが重要である。

(2) ICTによる地域課題の解決に関する調査

1) ICTによる地域課題の解決

前項までに示した、現在または近い将来に日本の多くの地域で直面する地域課題について、ICTの活用による解決が期待されている。本項では、現在、国内の各地域で導入または実証が進められている事例をとりまとめた。

(ア) 地域経済の担い手不足

- 多様な人材が社会参加しやすいテレワークの導入

国立大学法人筑波大学システム情報系社会工学域の川島宏一教授は²⁶、「若年層が一律に賃金の高い大企業を志向するのではなく、NPO法人や地元企業等への就職を含む多様な価値観による選択をする層が出てきている」と示し、「ICTは効率や効果を追求するだけでなく、多様な価値や行動を支える基盤として重要な役割を担っている。住む場所や働き方に多様な選択肢ができることにより、地域に雇用が生まれ、また画期的なイノベーションを起こす可能性も期待できる」と指摘している。

時間・場所の制約に縛られずに仕事ができるツールとして、「テレワーク」が挙げられる。テレワークは、工場のライン業務等の一部の現場でなければできない仕事を除く、幅広い職種において活用することが可能である。前述のとおり、若年層が都市部へ流出する大きな要因として「求める仕事が都市部にあるから」ということが挙げられているが、テレワークにより時間や場所にとらわれず、地方でも仕事が可能になることは、都市部への一方的な人口流入の流れを変えることができる可能性がある。

またテレワークは、柔軟な勤務時間の提供や通勤時間の削減に寄与するため、育児や介護等を抱えている人や、病気や障害と付き合いながら就労を希望する人など、様々な環境の人が、希望すれば就労の機会を得ることができると考えられる。

現在、こうした効果を見込んで、多くの地方公共団体において企業等のテレワークを推進する取組が進められている。3.1(2)2(ア)では、長野県における「信州リゾートテレワーク拠点整備事業」の取組を紹介する。

- ICTを活用した新しい地域活性化

一般社団法人日本eスポーツ協会の笈誠一郎事務局長は²⁷、「eスポーツは、デジタルネイティブと呼ばれる若い世代にとって非常に身近な娯楽であり、地元のお祭りなどと同じように地域における新しいコミュニティ形成の場となりうる。eスポーツを通じて地域のコミュニティが形成され、若い世代が地元に着定化するだけでなく、県外から人を呼び込むという現象が、各地で起こり始めている」と指摘している。例えば、富山県高岡市では、2016年に予算5万円、参加者100人から始めた大会イベントが、2019年には大会参加者、来場者含め約3500人を集客す

²⁶ 有識者ヒアリング（国立大学法人筑波大学システム情報系社会工学域 川島宏一教授）に基づく。

²⁷ 有識者ヒアリング（一般社団法人日本eスポーツ協会 笈誠一郎事務局長）に基づく。

るまでに成長したという。

箕事務局長によれば、「e スポーツは、距離の壁、言語の壁、その他年齢や性別、障害など、様々なものを超えられる可能性を秘めている」。例えば、国内外の姉妹都市との交流イベントも、距離を超えて簡易に実施することができる。オンラインでプレイしながらチャットしている子どもたちは、自然に英語を身に着けている。また、年齢、性別、職業や障害の有無などによらず同一のルールの下で対等に対戦することで、日常生活ではなかなか接点のない層同士のコミュニケーションが生まれているとのことである。

3.1(2)2(イ)では、有馬温泉観光協会等による e スポーツを活用した地域振興の取組について紹介する。

(イ) 生活を支えるサービスの維持困難

i. 教育

● ICT の活用による教育機会の格差解消

経済のグローバル化や情報化社会の進展等、社会の急激な変化を受けて、学校教育に求められる内容も多様化しているなか、企業等の協力による「出前授業」を遠隔で実施する取組が広がっている。通信技術を用いた遠隔授業は、時間や距離の制約を超えて様々な対象と交流できる機会を提供できるため、教育機会の格差解消に期待が寄せられる。

文部科学省は「GIGA スクール構想」を打ち出し、義務教育を受ける児童生徒のために、1人1台の学習者用 PC と高速ネットワーク環境などを整備する計画を立てている。2020 年度から施行される新学習指導要領では、知識・技能を習得した上で、それを社会でどのように役立てるのかを自分で考え、表現し、判断することが重視されていることもあり、アクティブ・ラーニングにおける ICT 活用など、授業においてどのように ICT を活用していくか、注目が集まっている。

3.1(2)2(ウ)では、滋賀県草津市教育委員会が推進する、ICT 環境とアナログ環境を併用した学習のユニバーサルデザイン化に関する様々な取組について紹介する。

ii. 医療・介護

● ICT を活用した遠隔診療及び疾病管理

医療法人社団鉄祐会の武藤真祐理事長は²⁸、「医療資源が不足する地域に対するソリューションとして、離れた場所にいる患者に、医師（医療従事者）が医療を提供する遠隔医療が重要な施策となる」と指摘している。併せて、「医療の質の向上という観点において、個々の患者の日常的な疾病管理が重要である」と述べている。

3.1(2)2(エ)では、医療法人社団鉄祐会が推進する在宅医療等の取組について紹介する。

²⁸ 有識者ヒアリング（医療法人社団鉄祐会 武藤真祐理事長）に基づく。

- 予防医療・健康増進への ICT 活用の取組み

住民の健康づくりの活動にインセンティブを与える「健康ポイント制度」を導入することで生活習慣病等の予防を促し、医療や介護などの費用増大を抑制しようとする取組が、2014年12月から2017年3月までの大規模な実証事業²⁹を経て、地方公共団体や民間企業等で多く導入されている。例えば、東京都新宿区の「しんじゅく健康ポイント」では、スマホアプリか通信機能付き歩数計を使用し、一日の歩数や健康アクション（健康に関するイベント・講演会等への参加、健診受診、健康関連対象施設の利用）に応じてポイントを貯め、抽選に参加して景品を得ることができる。

また、IoTを活用して病気の初期症状をいち早く捉え、適切な対応につなげる研究も進められている。例えば、パナソニック株式会社等は、国立研究開発法人国立循環器病研究センターと共同で、高齢者の日々の生活行動をモニタリングし、認知機能低下の初期段階である軽度認知障害の早期発見に関する医学的エビデンスに基づいたモデルケースの構築を目指す研究に取り組んでいる。³⁰

iii. インフラ・交通

- AI・IoT等の活用と市民協働によるインフラ維持管理の効率化

インフラの維持管理については、従来からの熟練技術者による目視点検や打音調査に加え、点検・診断等の業務にロボットやセンサ等の新技術等を導入する施設管理者等が増えている。

例えば、高知県では2015年度から砂防堰堤の異常確認にドローンを活用し、作業時間短縮と危険な作業の削減を達成した³¹。また、神戸市水道局は2019年10月に日本鑄鉄管株式会社及びFracta社と、AIを用いた水道管路劣化診断の試行に関する覚書を締結。水道管路の劣化状態を解析し、管路の破壊確率を可視化する取組を開始したと発表した³²。

地域住民が社会インフラを身近に感じ、自らが積極的に維持管理等に参加できるような取組も進められている。千葉市では、市民がスマートフォンアプリを利用してインフラ等の不具合を行政に知らせる「ちば市民協働レポート（愛称「ちばレポ」）」を2014年に開始。2019年4月からコンソーシアムで共同運用する「My City Report (MCR)」となり、「ちばレポ」の後継システムにあたる「市民協働用アプリケーション (MCR for Citizens)」に加え、AIを活用した道路舗装損傷の自動検出等の機能を持つ「道路管理者向けアプリケーション (MCR for Road Managers)」が実装された。3.1(2)2(オ)では、この千葉市の事例について紹介する。

²⁹ 2014年12月から2017年3月の3年間、総務省・厚生労働省・文部科学省の支援のもと、スマートウェルネスシティ総合特区に参加する6市（福島県伊達市、栃木県大田原市、千葉県浦安市、新潟県見附市、大阪府高石市、岡山県岡山市）と筑波大学、民間企業数社が「複数自治体連携型大規模健康ポイントプロジェクト」を実施した。

³⁰ パナソニック株式会社ニュースリリース「国立循環器病研究センターと軽度認知障害（MCI）の早期発見に関する共同研究を開始」（2020年1月21日）（<https://news.panasonic.com/jp/press/data/2020/01/jn200121-1/jn200121-1.html>）

³¹ 高知県「“ドローン”を使った各種の調査を開始しました。」（2016年3月29日）（<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/170107/2016031400069.html>）

³² 神戸市「AIを活用した水道管路劣化診断技術の試行実施」（2019年10月7日）（<https://www.city.kobe.lg.jp/a01479/shise/press/20191007.html>）

- 新しいモビリティサービスの出現

地域の交通サービスの縮小や移動そのものの縮小等の様々な問題に対し、ICT を活用して、あらゆる交通サービスを運営主体に関わらずシームレスにつないで提供する MaaS (Mobility as a Service) に関する実証事業が、公共交通各社で取り組まれている。例えば、茨城県日立市では、国土交通省の「新モビリティサービス推進事業」の一環として、茨城交通株式会社等による実証事業が 2020 年度に実施される予定である。当事業では、日立市および周辺圏域の交通サービスをデジタル的に一つのサービスに統合し、デマンド型交通を提供することを目指す。³³

また、人口減少が進む過疎地域では、共助によるライドシェアで生活圏の移動を賄う取組例も出てきている。京都府京丹後市の NPO 法人「気張る！ふるさと丹後町」は、「ささえ合い交通」というマイカー運送サービスを 2016 年 5 月から立ち上げている。Uber Japan が提供する配車アプリを用い、ボランティアの地域住民がマイカー持ち込みでドライバーを担当して、地域住民や観光客の旅客運送を行っている。³⁴

ドローンを用いた物流に関する実証事業も進められている。例えば、岩手県、ゼンリン、楽天は、岩手県公募事業「いわてドローン物流実証実験委託業務」を通して、ドローン物流の社会実装による買い物困難者の支援や災害対応など緊急時の実用化などの地域課題解決を目指している。³⁵

iv. 行政サービス

- RPA、AI、マイナンバーカード等を活用した事務効率化

自治体事務の効率化のために、RPA や AI の導入が進んでいる。例えば、茨城県つくば市では、2018 年 1 月から 4 月にかけて、民間事業者等とのパートナーシップに基づき、RPA を活用した定型的で膨大な業務プロセスの自動化に関する共同研究を実施し、対象業務で約 8 割の時間削減との成果を示した³⁶。また、東京都港区では、平成 30 年度を「港区 AI 元年」として、AI 議事録自動作成支援ツールの導入や保育施設入園 AI マッチングサービス、多言語 AI チャットサービスを提供等、先進的な ICT 活用を全国自治体に先駆けて進めている³⁷。

新潟県三条市では、自治体事務効率化と住民サービス向上にマイナンバーカードを積極活用し

³³ 株式会社日立製作所ニュースリリース「日立市において MaaS 実証を開始 -官民連携によって地方交通課題に取り組む-」(2020 年 1 月 28 日) (<https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2020/01/0128.html>)

³⁴ Uber Newsroom「NPO 法人 気張る！ふるさと丹後町が京都府京丹後市で運行する「ささえ合い交通」が 1 周年を迎えました」(2017 年 5 月 25 日) (<https://www.uber.com/ja-JP/newsroom/kyotango-1yr-anniversary/>)

³⁵ 「岩手県初、ドローン物流の社会実装を目指した目視外補助者なし自動飛行検証試験に成功」ドローンジャーナル(2020 年 3 月 4 日) (<https://drone-journal.impress.co.jp/docs/news/1182959.html>)

³⁶ つくば市報道発表「自治体で全国初：RPA で働き方改革。対象業務で約 8 割の時間削減 -RPA を活用した定型的で膨大な業務プロセスの自動化共同研究-」(2018 年 5 月 10 日)

(https://www.city.tsukuba.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/007/935/rpa_pr0510_vo2.pdf)

³⁷ 港区「「港区 AI 元年」自治体最先端の ICT 活用を目指して」(2020 年 1 月 29 日)

(<https://www.city.minato.tokyo.jp/ictsuishintan/20181011.html>)

ている。3.1(2)2(カ)では、この三条市の事例について紹介する。

また、兵庫県神戸市では、こうした地域課題解決に資する新しい取組を、市とベンチャー企業等との協業により推進する「Urban Innovation KOBE (アーバンイノベーション神戸)」を、2018年度より実施している。3.1(2)2(キ)では、この神戸市の取組について紹介する。

(ウ) 環境保全と防災・減災への対応

東京大学生産技術研究所・都市基盤安全工学国際研究センターの加藤孝明教授は³⁸、「自然災害の威力が増してくるなかで、公助のみに頼った災害対策では抗いきれなくなっている。2015年12月に国土交通省が策定した「水防災意識社会再構築ビジョン」³⁹でも示されているように、社会全体で災害に備える意識を再構築していく必要がある。そのためには防災・減災の各フェーズでICTの活用が必須」と指摘する。

● 衛星データやドローン等を活用した土地管理

千葉県では、森林所有者の高齢化や林業の担い手不足のなかで持続可能な森林管理を目指し、2019年度からドローンを活用して房総半島の沿岸部に広がる海岸林の病虫害調査を始めている。また、県内の森林情報を関係者で広く共有するため、森林の位置情報や面積、樹種、樹齢などのデータを「森林クラウド」に集約し、2020年度には県や市町村に加えて森林組合などの民間事業者もクラウドにアクセスできるようにする。⁴⁰

● AR等を活用した防災学習

スマホアプリ等を用いて、日々の生活のなかで具体的な課題認識や自然災害のリスクを学ぶことができる取組が進められている。

東京大学生産技術研究所とNPO法人「ア！安全・快適街づくり」は、無料の防災学習用アプリ「天サイ！まなぶくん」⁴¹を共同開発した。現在、葛飾区版と茅ヶ崎市版で実装されており、AR技術を用いて実際の風景の中で津波浸水想定高さや建物倒壊危険度等を確認できる。

また、京都大学防災研究所は、スマホ上でGPSを使い、津波浸水からの避難をリアルタイムで訓練できる津波避難訓練アプリ「逃げトレ」を開発した⁴²。

³⁸ 有識者ヒアリング（東京大学生産技術研究所・都市基盤安全工学国際研究センター 加藤孝明教授）に基づく。

³⁹ 国土交通省では、2015年12月11日に「水防災意識社会再構築ビジョン」を策定。「水防災意識社会」の実現に向け、緊急的に実施すべき事項について実効性をもって着実に推進するため、「水防災意識社会」の再構築に向けた緊急行動計画（平成29年6月20）をとりまとめ、更に2018年7月豪雨災害を踏まえて平成31年1月29日にこの計画を改定している。

⁴⁰ 「森林管理をスマート化 ドローンやクラウドで 千葉県」（日本経済新聞、2019年6月20日）

⁴¹ NPO法人「ア！安全・快適街づくり」（<http://www.banktown.org/manabukun.html>）

⁴² 京都大学「津波避難訓練アプリ「逃げトレ」が2018年度グッドデザイン金賞を受賞しました。（2018年10月31日）」（http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/events_news/department/bousai/news/2018/181031_1.html）

- IoT の活用や市民協働による災害情報共有の取組み

香川県高松市では、2004 年秋の大型台風による浸水被害を大きな契機として、2017 年に国内で初めて、「FIWARE」による IoT 共通プラットフォーム（データ連携基盤）を構築し、産学民官による「スマートシティたかまつ推進協議会」と連携して、データ利活用による地域課題の解決を推進している。防災分野では、河川や港湾に水位センサ等を設置し、リアルタイムに市内及び近隣住民が状況を把握できる。3.1(2)2(ク)では、この高松市の取組について紹介する。

市民協働による災害情報共有についても、実証が進められている。神戸市と AI 防災協議会は、阪神・淡路大震災から 25 年となる 2020 年 1 月 17 日、市民参加型の情報共有実証訓練を実施した。大地震が発生したことを想定し、災害に関連する情報を自動で抽出・集約できる対話型災害情報流通基盤システム“防災チャットボット (SOCDA)”を実装した LINE 公式アカウントを用いて、市民からの情報収集と SOCDA による整理・集約、市民との共有を行った。⁴³

⁴³ 神戸市「LINE を使った災害情報共有システム」
(https://www.city.kobe.lg.jp/a46152/bosai/prevention/preparation/117line_kunren.html)

2) 課題解決に資する ICT の導入事例

課題解決に資する ICT の導入事例の中から特に先進的かつ事業運営や展開において独自の工夫がみられる 8 件の事例についてヒアリング調査を実施し、その特長や成功要因をとりまとめた。

(ア) テレワークにより多様な働き方を実現するワーケーション⁴⁴の取組（長野県）

長野県はリゾート地に滞在し、休暇を楽しみながらテレワークを行う“ワーケーション”⁴⁴の取組を行っている。「信州リゾートテレワーク」事業では、県内 7 カ所をモデル地域に設定し（令和 2 年 3 月現在）、各地域の特性を生かした様々な拠点の整備を実施、随時利用できる街中のコワーキングスペースから会議室等の環境を備えた大規模な宿泊施設に至るまで、多様な働き方を可能にする施設が展開されている。また、和歌山県等の他団体と共に「ワーケーション自治体協議会」を立ち上げ、テレワークが可能にする新たな働き方の一形態として、ワーケーションの普及に取り組んでいる。

i. 背景と目的

長野県がワーケーションに取り組み始めた当初のきっかけは、地域における人口減少と少子高齢化を背景にした地元商店街の活性化である。商店街振興策の一つとして、それまでとは異なる視点で、県内ではなく県外から人の流れを呼び込むため、平成 30 年度にワーケーションに着目した「信州リゾートテレワーク拠点整備事業」を開始。モデル地域において、商店街の空き店舗など遊休施設の活用や、地元住民との交流を通じた地域の活性化を目指す取組を行った。その後、令和元年度からは、和歌山県等の先行事例を参考に、さらに本格的にワーケーションに取り組み始めた。

長野県は、「信州リゾートテレワーク」に取り組む意義として、下記の 4 点を挙げている⁴⁵。

- ・ 先端技術の普及促進による Society5.0 時代に相応しい働き方やイノベーションを実現
- ・ 健康増進や SDGs への取組を通じた企業価値の創造
- ・ ロングステイを通して、つながり人口の拡大とビジネスチャンスを創出
- ・ 多様なライフスタイルや文化・自然とのコラボレーションによる地域活性化の実現

ワーケーションをきっかけに、商店街振興に留まらず、移住人口の増加や企業立地の促進による地域活性化に対する効果が期待できる。また、すぐに直接的な移住等の効果には繋がらない場

⁴⁴ ワーケーションとは、仕事（Work）と休暇（Vacation）とを組み合わせた造語である。ICT を活用すること（テレワークなど）により、リゾート地など普段の職場とは異なる場所で仕事をしつつ、別の日又は時間帯には休暇取得や地域ならではの活動を行うことが可能となる。（総務省「令和元年情報通信白書」）

⁴⁵ 長野県「信州 IT バレー構想～Society5.0 時代における地方創生～」（長野県より受領）

合も、長野県を訪れる人が増えることにより、地域社会全体における関係人口⁴⁶の増加につながる事が考えられる。

また、ワーケーションを実施する県内の各地域においては、特に閑散期の集客効果が重要なポイントである。県の主要産業の一つである観光においては、繁忙期と閑散期の平準化が常に課題とされてきたが、ワーケーションの場合、観光のみを目的とする訪問とは異なり、幅広いニーズによる時期の分散が見込めること、さらに研修等で長期滞在するケースも多いため、1泊当たりの単価を下げられることから、旅行商品としての優位性が高まるという声がある。

ii. 取組概要と成果

長野県は平成30年度に「信州リゾートテレワーク」の拠点として、茅野市、軽井沢町、白馬村の3市町村をモデル地域に選定、さらに令和元年度には、佐久市、駒ヶ根市、信濃町、山ノ内町が加わり、モデル地域は合計7カ所となった。

図表 3-57 リゾートテレワーク拠点（モデル地域）

2019年度信州リゾートテレワークの取組



拠点整備事業
7市町村をモデル地域として、テレワーク環境を整備

2018~	2019
<p>茅野市 御射鹿池</p> <p>軽井沢町 軽井沢・プリンス ヨビングプラザ</p>	<p>茅野市</p> <p>軽井沢町</p> <p>白馬村</p>
<p>コワーキングスペース ワークラホ八ヶ岳</p> <p>白馬村 軽井沢アイスパーク ※館内にワークスペース有</p> <p>岩岳スキー場</p> <p>コワーキングスペース アフ-白馬ベース</p>	<p>佐久市</p> <p>駒ヶ根市</p> <p>信濃町</p> <p>山ノ内町</p>

※出典：長野県⁴⁷

⁴⁶ 「関係人口」とは、移住した「定住人口」でもなく、観光に来た「交流人口」でもない、地域と多様に関わる人々を指す（総務省「関係人口ポータルサイト」<<https://www.soumu.go.jp/kankeijinkou/about/index.html>>）（2020/3/31 参照）

⁴⁷ 長野県より受領

県は、これらのモデル地域を対象に、首都圏や中京圏等でのカンファレンスやイベントの開催、知事によるトップセールスや個別企業に対する PR 等を実施し、まずは「信州リゾートテレワーク」の認知度向上に向けた広報活動を実施している。

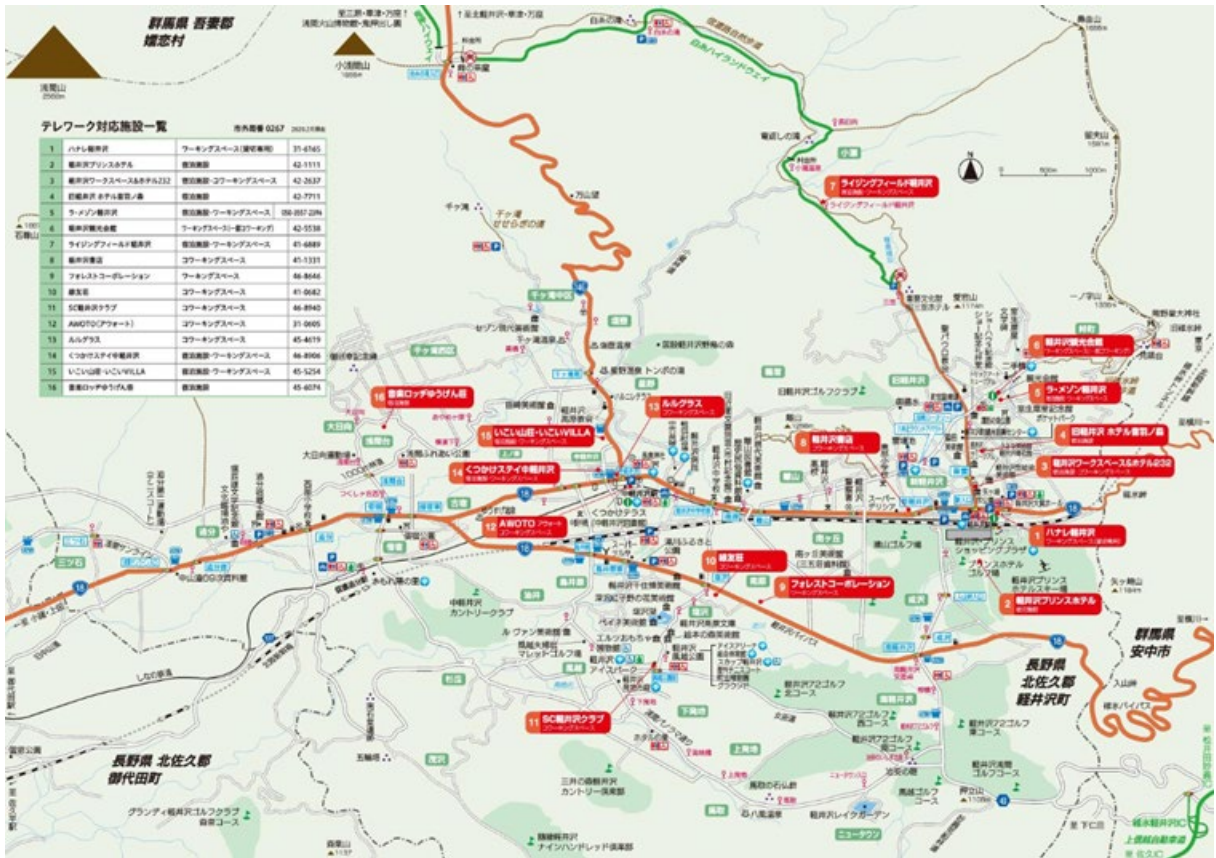
モデル事業開始からまだ 2 年目であるが、当初の目的の一つであった商店街振興における成果として、新たにゲストハウスやコワーキングスペース等が開設された地域が複数あるほか、店舗へのコワーキングスペースの併設による既存ビジネスの活性化が見込まれている。さらに滞在が数日間に及ぶケースでは、地元の飲食業等への波及効果が期待されるほか、モデル地域だけではなく、ワイナリー巡り等の周辺地域の観光と組み合わせたツアーも実施されており、幅広く地域経済の活性化に繋がる取組としての期待が高い。

なお、ワーケーション人口の推移については、民間事業者が運営する施設も多く、利用形態が多様であることから、正確な定量把握が難しいものの、県が実施するイベント等を通じたモデル地域におけるワーケーション体験の利用者数は、初年度の 30 人から 2019 年度は約 230 人となり、確実に浸透していることが伺える。

- モデル事業における取組み事例：軽井沢町

軽井沢町は、モデル地域選定以前から、長期にわたり、ワーケーションという考え方に繋がる取組を実施してきた。元々、閑散期の集客を目的としたビジネスやスポーツ等の目的型滞在を実現するリゾートを目指し、約 30 年前から MICE (Meeting、Incentive Travel、Convention・Conference、Exhibition) の誘致に取組んできた実績がある。さらに平成 28 年頃から軽井沢観光協会の中でテレワークを活用した滞在型ビジネスに取り組む動きが出てきたことを受けて、平成 30 年 7 月に「軽井沢リゾートテレワーク協会」を立ち上げた。さらに同年、長野県の事業が始まり、県内の対象地域の一つとしてハードの整備と普及啓発事業が開始されて、さらに取組が加速した。軽井沢には、元々、それほど多くのテレワーク施設があったわけではないが、令和元年の後半から多くの民間事業者がコワーキングスペースを開設し始め、現在、16 施設あるうちの 13 施設がコワーキングスペース、残り 3 か所がホテル等の複合施設となっている。

図表 3-58 軽井沢におけるテレワーク対応施設一覧



※出典：軽井沢リゾートテレワーク協会⁴⁸

このようにスピード感をもってワーケーションに取り組むことが出来たのは、前述のように長年、様々な取組を実施してきたこと以外に、軽井沢の風土・文化によるところも大きいと考えられる。明治期以来培われてきた夏の避暑地としての別荘文化は、いわばワーケーションの原型ともいえるものである。現在も軽井沢に住居を持ちながら、東京のオフィスと行き来し、やり取りをしながら働く人口が一定数いるため、元々、ワーケーションという新しい概念に親和性がある土地柄であったことが推察できる。

また、企業が主体となった取組が多い点も、軽井沢の特徴である。例えば三菱UFJ銀行は、働き方改革の一環として、自社が軽井沢に持つ宿泊施設での勤務を認めるワーケーションの取組を開始した。このように元々、企業が持つ保養所や研修施設等が多数存在していることは、企業ごとに新たな働き方の一つとして、軽井沢におけるワーケーションを検討する上で、大きなポイントになっていると思われる。併せて、東京から新幹線で1時間10分というアクセスの良さは、働きながらリゾートを楽しむというワーケーションの考え方に大変適した立地であり、この点も軽井沢でのワーケーションを選択する大きな理由となっている。

⁴⁸ 軽井沢リゾートテレワーク協会より受領

iii. 事業推進のポイント

- 地域の特徴を生かした多様なモデル展開

「信州リゾートテレワーク」のモデル地域は、各々の自然環境や既存施設を生かした、特色のある取組を展開しているため、利用者が各自のニーズや利用シーンに合わせて地域を選択することが可能である。長野県としても、ワーケーションの多様な“品揃え”を提供し、“面”としてアピールできる点が、広報面で非常に大きなメリットとなっている。

さらに長野県の強みとして挙げられるのは、東京や名古屋からのアクセスの容易性である。移動時間や移動コストに優位性があるため、日帰りからロングステイまで様々な形のワーケーション体験が可能であり、利便性の観点でも多様な選択肢を提示できる。

図表 3-59 東京・名古屋からのアクセス

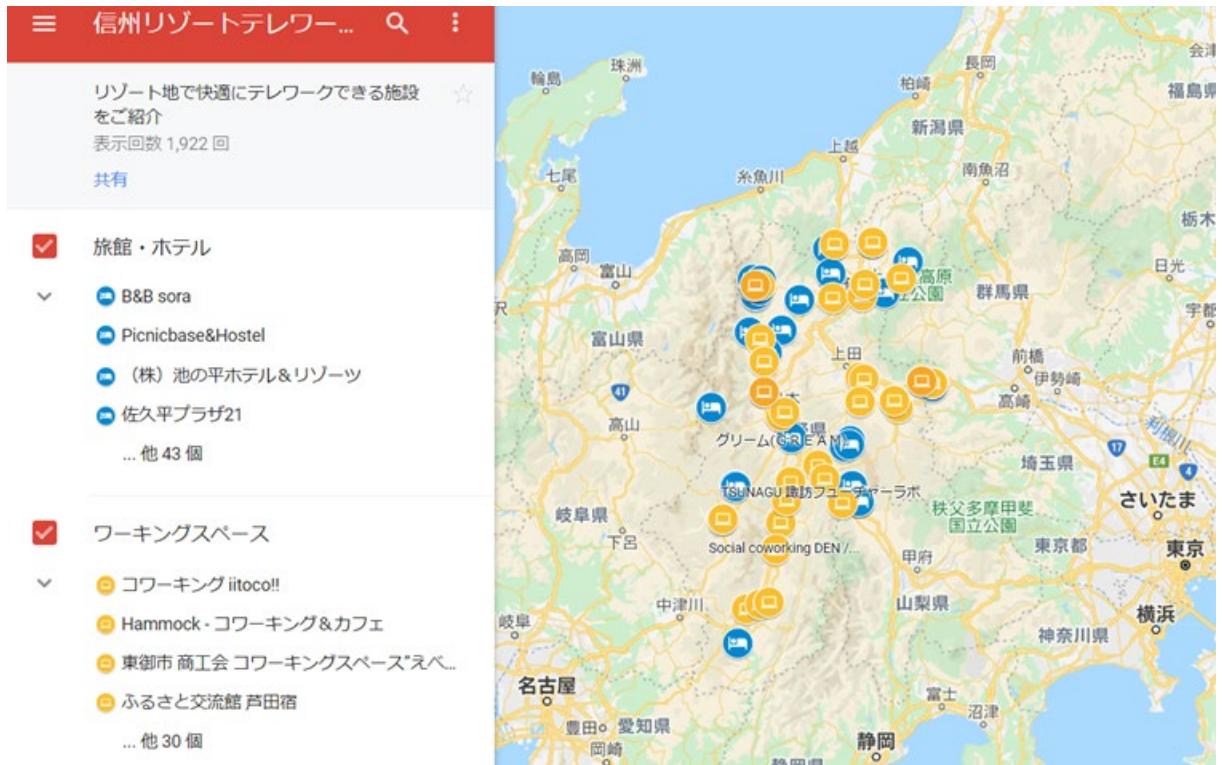
身近なリゾート地“信州”



※出典：長野県 49

49 長野県より受領

図表 3-60 信州リゾートテレワーク対応施設マップ



※出典：長野県ホームページ 50

● テレワーク環境の整備

県として、ワーケーション事業を始める以前の平成 27 年度からコワーキングスペースの整備等に取り組んでいた。当時はテレワークができる施設が数件しかなかったため、一部、総務省の補助も利用し、徐々に民間から公設民営まで幅広い施設の展開が進んできた。これらの施設の存在が、短期間でのワーケーションの拠点化を容易にした一因である。

なお、通信環境については、元々長野県は山間部が多い地形であるため、それほど ICT 環境が良い場所ではなく、通信速度に一定の地域差がある。ただし、一般的なテレワークの場合、それほど高速な通信環境を必要としないケースが殆どであるため、特に通信環境の新たな整備等が求められるシーンはあまり多くなく、大半は既存の通信環境の中でも事業を実施することが可能である。

● 民間事業者が取組を主導

モデル地域の軽井沢においては、民間事業者による取組が多い点が特徴の一つである。行政はあくまで側面支援に徹しており、事業者の責任において運営されるケースが大半となっている。これは行政の支援が終了した後の事業の継続性という点で、非常に大きなポイントであると言える。

⁵⁰ 長野県「"信州リゾートテレワーク"のご案内」(https://www.pref.nagano.lg.jp/kankoshin/shinshu_resorttelework.html)、<<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1G7fvfplN4UPTJcbFPLYFk77gTmj4TB3&ll=36.09963774388859%2C139.76885614453124&z=8>> (2020 年 3 月参照)

また、軽井沢観光協会、町商工会、軽井沢旅館組合等で構成される民間主体の団体である「軽井沢リゾートテレワーク協会」が早期に立ち上げられ、民間事業者が中心となって積極的かつ主体的に取り組むことが出来た点も、いち早く展開できた要因の一つである。

iv. 今後の展開

ワーケーションのモデル地域は、現在7カ所であるが、今後も市町村の意向を調査し、対象地域を増やしていく予定である。また県内の参加自治体や民間組織を集めて、ネットワーク会議を立ち上げる予定もある。既に各地で様々なワーケーションの取組が立ち上がってきているので、先行事例を集めて、共有していくことが狙いである。

さらに令和元年7月には「ワーケーション自治体協議会」が設立され、和歌山県知事が会長、長野県知事が会長代行に就任した。協議会では、今後、ワーケーションに取り組む他の地方公共団体と協力し、ワーケーションの認知と普及に向けた取組を展開する予定である。

今後、日本社会全体の動きとして、テレワークという新しい働き方が本格的に定着していくことが予想される。既に「働き方改革」が普及しつつあり、総務省のテレワークデイズ等に取り組む企業も増えている。さらに東京オリンピック・パラリンピックに向けて、いっそうの拡大が予想されており、こうした動きの中で、テレワークの一つの選択肢であるワーケーションの魅力が広まることで、さらなる普及が期待される。

(イ) 地域振興のための温泉 x eスポーツの取り組み（有馬温泉）

2018年8月に有馬温泉観光協会の後援を受け結成された、TRÈS CORVOS ARIMA（トレスコルヴォスアリマ）という有馬温泉拠点のeスポーツチームがある。チームを率いる金井氏は、旅館の専務であり、兵庫県eスポーツ連合会の副会長であり、有馬玩具博物館の館長であり、eスポーツバー「BAR DE GOZAR」のマネージャーと、様々な肩書を持っている。金井氏は、2018年の5月にeスポーツバーをオープンさせ、他の温泉街とeスポーツ通じて交流を深める湯桶杯の運営に携わり、地域振興のために、様々な取組を行ってきた。

i. 背景と目的

金井氏がeスポーツに取り組むきっかけとなった背景には、「従業員の雇用満足度を上げる」ことがあった。旅館業やサービス業の就業者は、お客様が活動する時間が就業時間になる。つまり、朝は早くから仕事に就き、夜遅い時間まで就業することになる。お昼に休憩時間があるが、朝早い起床と夜遅い就寝のため、寝てしまうことが多く、自分のために費やす時間を持てなくなる。結果として、フラストレーションがたまりやすくなる。自分の時間が持てず、場合によっては若い人が仕事を辞めてしまうことにもつながる。旅館の就業者にとって、旅行客の目を気にせず、フラストレーションを発散できる場所を提供できないかという考えから、eスポーツの取組を行ってきた。

ii. 取組概要と成果

従業員満足度向上への取組から、同じ雇用の問題を抱える温泉地への展開、有馬周辺との連携を含め、eスポーツを中心としてコミュニティの形成を行ってきた。特に、eスポーツの場を提供するための構想から、様々な地域との連携を行う取組について、その概要と成果について以下に述べる。

● eスポーツバー「BAR DE GOZAR」の構想

旅館業で離職率を下げることは重要であり、ノウハウの蓄積や、教育費への無駄なコストが抑えられるというメリットがあると考えられる。そのため、従業員の雇用環境をよくするために、何か手立てはないかと色々模索をしていた。当初、eスポーツバーを企画した際に、社内でもネガティブな意見が寄せられた。eスポーツといっても、所詮ゲームであるとの認識があった。

好きなことに挑戦できる機会があったため、自身が好きなeスポーツに取り組んでみようというバーを開店させようと挑戦を始めている。当時の日本eスポーツ協会とコンタクトを取り、店の開業を支援してもらっている。地元では、世代交代のタイミングを迎えていて、eスポーツの取組を話したところ、面白い取組であると、理解を得ることができた。いずれは有馬温泉がeスポーツの聖地になるように理解を求めていった。まずは、有馬温泉でeスポーツチームを結成することから始まった。

このように、eスポーツの取り組みを理解してもらえることが、後押ししてもらえる体制作り

につながり、温泉地対抗を実現するための足場を固めることにつながっていったと思われる。早くから取り組んでいたことが先進的な事例となり、オリンピックの種目になるかもしれない、世間が注目する際には、発祥の地という形で、恩恵が受けられることも考えられる。

図表 3-61 関西初のeスポーツ観戦バー「BAR DE GOZAR」の店内



※出典：BAR DE GOZAR ホームページ⁵¹

- eスポーツイベントの開催

有馬温泉でeスポーツチームを結成したことにより、他の温泉地との対抗試合を行うことができた。湯桶杯一回目の開催地を有馬温泉で行い、北海道のいわない温泉、群馬県の草津温泉と、それぞれの地で開催することにより、今後eスポーツイベントを開催する窓口を作ることができた。金井氏は湯桶杯開催の実績をもとに、イベント会場のセッティングや、機材、イベント開催のノウハウなどを、各温泉地のeスポーツチームに提供し、代わりに宿泊場所や食事等を、イベントを開催する温泉地の旅館などがスポンサーとして提供してくれた。イベント参加者にとっては、eスポーツとその後の温泉につかることで、満足度の高いイベントになったと考えられる。

また、有馬温泉では、2月に行われるコスプレイヤー向けの節分イベントと合わせて、eスポーツのイベントを開催した。日本代表として参加したチームを招集し、このときも、宿泊場所を提供するなど、なるべく大々的にコストをかけるというよりも、できる範囲でのイベントを行った。まだeスポーツだけでは集客が見込めないため、他のイベント開催に、eスポーツを組み合

⁵¹ 「BAR DE GOZAR」HP(<http://alimali.jp/gozar/>)

わせて、満足度を上げるなど、文化に根付かせるような取組を行っている。

- 周辺地域との連携

フィジカル e スポーツにも取り組もうとしている。スポーツに、マインドスポーツ(チェスや囲碁)と、フィジカルスポーツ(サッカーや野球)があるように、e スポーツにも同じ区分けが存在する。例えば、波動というドッジボールのような投げる動作をすると、バーチャルの球が飛んでいくものがある。ただし、これには AR ゴーグルをつけ、スポーツ競技を行う施設が必要になる。有馬温泉では、施設を作る土地がないので、実現は難しい。

自転車用のトレーニングツールであるバーチャルライドアプリであれば、大掛かりな施設が不要なため、取組ができると考えられる。自転車にトレーニングツールをつけ、こいだ自転車のデータがバーチャル上で再現される。バーチャル上で坂になると、自転車にも負荷がかかるような仕組みである。

このフィジカル e スポーツの取組を、有馬温泉での取組につなげることができると考えられている。有馬温泉から六甲山にあがるヒルクライムロードがあるが、裏六甲のルートはまだ開発されていない。そこで有馬温泉の e スポーツチームに自転車部を立ち上げ、ルート開発とコースを楽しむ取組が行われている。兵庫県や神戸市においても、自転車を使った健康づくりのため、兵庫県下のコースの選定が進められているが、e スポーツとしても関われないか検討されている。今後、駐輪場の整備を行うことを予定しており、スポーツと e スポーツの両方の取組をアピールし、オンラインで世界とつながり、オフラインで有馬でのつながりを作ることが期待できる。

この取組を広げて、社員の健康経営につなげる取組へと発展させることを目指している。そうすることで、従業員の福利厚生に生かし、大会に参加して優勝を狙うなど、e スポーツプレイヤーも住む場所として、認知されることにつながっていくと考えられる。

iii. 事業推進のポイント

- 小規模な展開

集客を目的とした大型のイベントや、スポンサーと契約を行い、資金を調達して設備を充実するなど、大きな展開を行うと、なかなか持続できず、e スポーツの取組が消失してしまうことがあげられる。まずは、できることから始めて、少しずつ広げていくことが、長続きすることにつながっている。

また、有名人に有馬温泉へ来てもらおうと、来訪するエリアにもよるが、交通費がかさんでしまうため、持っている資源(宿泊場所、飲食店、温泉など)を活用し、続けていくことが重要である。今はまだ、投資したものが回収できているわけではないが、e スポーツの取組を行ったことで、今でも続くコミュニティがあるため、そのつながりが大事であると考えられる。

- 成功体験の積み重ね

湯桶杯の温泉地での開催が、他の温泉地へと波及していくことが望ましいと考えられる。主要

な温泉地が、eスポーツを受け入れる体制づくりをサポートしていければよい。温泉地が抱えるコモディティを解決するために、各温泉地がeスポーツに取り組むことで、特色を出していくことが可能である。その地でのeスポーツプレイヤーならではのストーリーがあり、それぞれが抱える課題を解決するために、eスポーツプレイヤー同士が協力を行う。そういったコミュニティが成就されるのではないかと考えられている。

- 関係者を巻き込む

自転車部立ち上げの取組における、eスポーツプレイヤーの定住化や、大阪のeスポーツ専門学生の卒業生における雇用の提供等、eスポーツに関わる人を有馬温泉に呼び込むことで地域が存続を続けることにつながると考えられる。イベント開催の場であれば、関係人口の移動が発生する。しかし、文化として根付かせるには、人が定着化することが必要になる。地域課題を解決する上で、オンライン上で世界とでもつながることができるeスポーツであれば、より環境のいいところで住み続けるほうがいいのではないかと考えられる。プロプレイヤーが都心に集中するよりも、地方に分散するほうがいい。色んな人を巻き込むことが地域振興へつながる。

iv. 今後の展開

これまで、旅館業の従業員満足度向上と、地域活性化の取組が行われてきた。そこからさらに発展し、eスポーツを極めた人が、実社会での職業に生かせるような取組ができるのではないかと考えられている。サッカーのeスポーツプレイヤーであれば、サッカーの指導者になる、レースゲームのeスポーツプレイヤーであれば、パーツを作成するメーカーで働くなど、スキルの継承が行えるのではないかと考えられている。

また、有馬温泉ならではの取組なども行い、よりファンを増やしていく取組が検討されている。囲碁の対局を有名温泉地で行っていたことにちなんで、純和風のeスポーツを行うなど、オンライン上での制約にとらわれないことが、様々な可能性に結びついている。eスポーツの取組には、今後、若い人が地域に定着化することへのきっかけになる要素があると考えられる。

(ウ) ICT を活用した学習環境のユニバーサルデザイン化（草津市教育委員会）

滋賀県草津市では、「ICT 活用で「元気な学校」をつくる草津市の戦略 9（ナイン）」と銘打ち、草津市教育委員会と市内の小中学校 20 校の連携により、アナログとデジタルを融合した「草津型アクティブ・ラーニング」や様々な制限（時間、費用、人数、距離）を解決する遠隔授業・オンライン英語等の先進的な取組により、全ての子どもたちに確かな学力を育成していく学習環境のユニバーサルデザイン化を推進している。

i. 背景と目的

草津市ではかねてより学力向上等を目的に教育改革に取り組んできたが、「何か思いきった、革新的な取組をしていかなければ教育現場は変わらない」との実感があった。革新的な取組の一つとしてアクティブ・ラーニングの導入を決定し、これに必要な ICT 環境の整備を全国に先駆けて進めてきた。

アクティブ・ラーニングの導入の基盤となるのは「学習環境のユニバーサルデザイン化」という考え方である。ICT の活用により、表現が苦手な子どもや特別な支援を必要とする子どもを含む、子どもたち一人ひとりの気付きを拾い上げ、全ての子どもたちが表現できる機会を得ることができる。

タブレット端末の導入当初は先進的な事例も少なく、授業の狙いに対してどのように ICT を活用していくかということも手掛かりが少ない状況であったが、必ずしも方法論が確立されておらず、成果が検証されていないツールについても積極的に取り入れ、自身で有効性を検証していくとの気概をもって先進的な ICT 活用を進めてきた。

ii. 取組概要と成果

平成 28 年度から教育委員会に学校政策推進課を設置し、ICT 教育をはじめとする特色のある教育を推進している。学校政策推進課には 7 名の職員がおり、うち退職校長である 1 名が「ICT 教育スーパーバイザー」として市内にある小中学校 20 校の校長や教職員に対して指導・助言を行っている。また 3 名の学校 ICT 支援員を配置し、授業の準備や教材作成等の支援業務にあたっている。

ICT 環境としては、平成 22 年に全普通教室にプロジェクター型電子黒板を導入するなど、全国に先駆けて整備を推進してきた。電子黒板は平成 27 年度から順次、液晶型に更新を進めており、令和 2 年 8 月には液晶型電子黒板の普通教室配備率 100%を達成する予定である。タブレット端末は平成 26 年度から導入し、普通学級用には 3 クラスに 1 セット、つまり 3 人に 1 台以上の Windows 機がある。また特別支援学級用には各校 10 台ずつの iPad を導入している。電子黒板、タブレット端末ともに、日常的に授業で活用されており、この授業での活用状況を視察するために全国から多くの教務関係者が草津市を訪れている。

また、ソフトバンクグループの提供する Pepper 社会貢献プログラムに参加しており、市内に 100 台の Pepper の貸与を受けている。Pepper 社会貢献プログラムは令和元年度で 3 年間の契約期限を迎えるが、3 年間の延長が決まったところであり、令和 2 年度以降も各校に 1 台ずつ配

備することとなった。また令和元年度からドローンの活用にも取り組んでいる。

ICTを活用した授業として代表的な取組には、「草津型アクティブ・ラーニング」、遠隔授業・オンライン英語、プログラミング教育等が挙げられる。

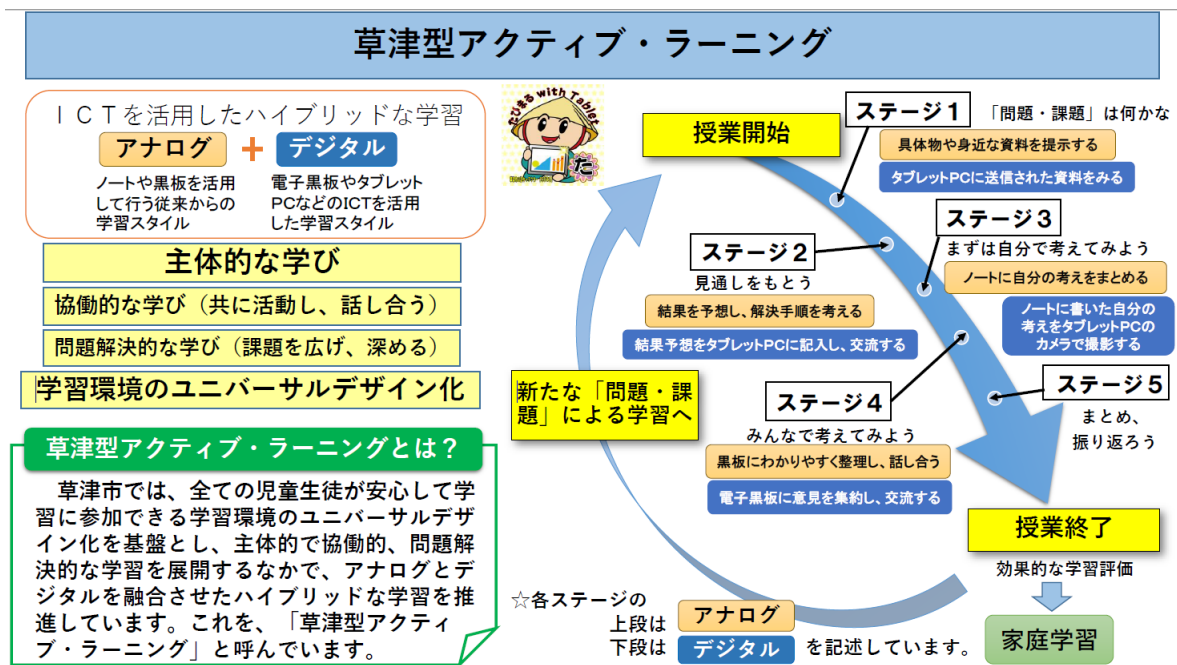
● 草津型アクティブ・ラーニング

「草津型アクティブ・ラーニング」は、アナログとデジタルのよい部分を掛け合わせ、これにより一貫した学習の狙いについて、子どもたちを主体として筋道立てて辿っていくことを目指す。基盤となるのは、どんな子どもも落ちこぼれることなく積極的に参加できるような「学習環境のユニバーサルデザイン化」という考え方である。

草津型アクティブ・ラーニングでは、1時間の授業のなかでステージ1からステージ5までの段階に分けて進めていく。自ら課題を発見し、情報収集し、考えをまとめて表現するといった各段階において ICT 活用は効果を高めることが期待されるが、なかでも表現する段階において長所が発揮されている。

例えば、タブレット端末で「はい」から「いいえ」までの帯状の図形の中にピンを指すことによって、曖昧な意見を上手に表明できない子どもも参加し、教職員によって考えを掘り下げることができる。また、子どもたち自身の代わりに Pepper を活用して発表することにより、ディスプレイの活用を含む多彩な表現の工夫を通じて、客観的なプレゼンテーション能力を向上させることにつながっているという。

図表 3-62 草津型アクティブ・ラーニングの概要



※出典：草津市教育委員会⁵²

⁵² 草津市教育委員会より受領

● 遠隔授業・英語教育オンライン授業

遠隔授業は、主に総合的な学習の時間において活用している。学校によって頻度は異なるが、少なくとも年1回以上は実施している。また、フィリピンの現地外国人との英語教育オンライン授業は、小学6年生を対象に年間5回実施している。

遠隔授業は、距離の制約を超えて様々な対象と交流できる機会を提供できる。草津市では、国内外の多様な場所と接続して授業を実施している。例えば農産物の産地を見せてもらったり、環境問題の専門家に話を聞いたり、学習の狙いによって教職員が企画し、様々な人に協力してもらっている。また、市内のとある中学校では、東日本大震災の被害が甚大であった地域の中学校と同名という縁で姉妹校としての交流を続けており、教室どうしを接続して授業を行ったという例がある。

遠隔授業では、学校側はクラス全員が視聴できるように web カメラとスピーカーマイク、電子黒板等を使用する必要があるが、接続先は1名から数名の場合は、スマートフォンやタブレット端末一台という場合も多い。むしろ農産物の産地などの屋外の様子を見せてもらうためには身軽な設備のほうがよく、スマートフォンと LTE 回線さえあれば遠隔授業は可能といえる。

図表 3-63 遠隔授業・英語教育オンライン授業



※出典：草津市教育委員会⁵³

⁵³ 草津市教育委員会より受領

- プログラミング教育

プログラミング教育は、平成 26 年度から立命館大学と連携し、「LEGO WeDo 2.0」や「Scratch」を活用して推進してきた。平成 28・29 年度には文部科学省の実証事業に参加⁵⁴・⁵⁵し、また平成 29 年度からはソフトバンクグループ「Pepper 社会貢献プログラム スクールチャレンジ」への参加により Pepper を活用したプログラミング教育にも取り組んでいる。また令和元年度からは、室内用ドローンもプログラミング教育に活用している。

プログラミング教育の早期導入の経緯は、ICT を活用した教育改革として何ができるか模索していたタイミングで、立命館大学をはじめとする外部機関の協力を得られたというものである。今後、令和 2 年度から小学校でプログラミング教育が必修化されるなど、新学習指導要領に基づいた準備が必要となってくるが、草津市では、これまでの取組をもとに作成した「草津モデル（草津市プログラミングモデルカリキュラム）」をもとに、現場の教職員が具体的に進めていけるよう、各学校のプログラミング教育カリキュラムの準備を進めているところである。

上記のような ICT 活用推進の成果は、子どもたちの能力向上として「学力の向上（全国学力・学習状況調査における平均点向上）」、「体力の向上（新体力テストのスコア向上）」「英語力の向上（GTEC における結果）」がみられたほか、「教員の ICT 活用指導力の向上（文部科学省「教育の情報化調査」結果）」が表れている。日常的に授業に ICT 機器を導入して成果を上げていることにより、教職員の自信につながっているといえる。

また、ICT 活用施策は、教職員の校務効率化においても推進されている。平成 27 年度より運用開始された統合型校務支援システムにより、一人当たり年間 50 時間程度の削減を達成した。これまで個々に作成していた通知表や名簿等の帳票等が統一化されることにより、支援やアドバイスをしやすくなったことに加え、市内で他校に異動しても同じ方法で事務処理を行えることも、校務の効率化に結びついている。

iii. 事業推進のポイント

- 授業の狙いに主眼を置く

授業の狙いを達成することに主眼を置き、ICT はよりよい成果に結びつけるためのツールとして活用の仕方を模索し続ける姿勢が重要である。

各校に指導・助言を行う ICT 教育スーパーバイザーは教育の専門家であり、あくまでも授業の狙いを達成するのに有用な ICT 活用方法について研究しながらアドバイスにあたっている。

- 教育委員会と各校の連携

教育委員会内に ICT 教育を担当する「学校政策推進課」を設置し、ICT 教育スーパーバイザ

⁵⁴ 平成 28 年度 文部科学省委託事業「情報通信技術を活用した教育振興事業「情報教育推進校（E-School）」

⁵⁵ 平成 29 年度 文部科学省委託事業「次世代の教育情報化推進事業「情報教育の体系的な推進」

一が直接各校に出向いて支援している。教育委員会が学力向上以外でこのような支援をしている例は、他自治体にはあまりないが、教育委員会が直接各校に出向いて ICT に関する支援していることが、草津市で ICT 教育を具体的に推進できているポイントといえる。

また各校において ICT 活用の中核となる「教育情報化リーダー」となる教員を育成し、教育委員会の方針に基づき自校における ICT 活用を推進している。

- 外部の専門家との積極的な連携

ICT 活用が現場に浸透するための取組として、ICT 教育スーパーバイザーだけでなく大学・企業等を含む外部の「いつもは学校にいない人」の支援を積極的に取り入れたことが功を奏している。立命館大学とは、大学教授による教職員研修や学生アシスタントによる授業補助を受けている。また、ベネッセから派遣を受けている ICT 支援員は、各校で授業の準備や教材作成等の支援業務にあたっており、現場からは「なくてはならない存在」であるとの声が挙がっている。

学内にいる人材だけでなんとかしなければならぬ場面が多いなか、学校外から力を貸してもらえることは心強く、安心感を持って新しいことにチャレンジできる。また自分達だけでは考え付かなかったことを提案してもらうことも多く、多くの刺激を受けることで教員自らの創造性向上にもつながっている。

- 各種実証事業等への積極参加

文部科学省や総務省等の各種実証事業等に積極的に参加している⁵⁶。また「ICT 教育首長協議会」や「関西教育 ICT 展」等で発表したり、年間 20～30 件ほどの視察を受入れたりといった、市の ICT 活用の取組を積極的に PR する機会を多く設けている。

実証事業への参加、また視察への対応等は現場の負担も大きい一方で、先進的な取組にチャレンジする契機になる、外部から多くのアドバイスを受けられるというだけでなく、周囲の教職員の大きな刺激となって新しい方法論やツールの活用が広がるという効果がある。実際に実証事業や視察を受け入れる現場だけでなく、周囲の教職員がそれを見て「私もやってみようか」と考えるようになり、ICT 活用の取組が更に浸透していくことができています。

iv. 今後の展開

今後も、学習の効果を高める ICT 活用について、新しい方法論やツールであっても自分たちで注意深く検証しながら積極的に導入検討していきたいと考えている。

既に、AI を活用して一人ひとりの能力に合わせた問題を表示するドリルの活用については、

⁵⁶ 平成 26～27 年度 文部科学省「ICT を活用した教育の推進に資する実証事業」、平成 26～28 年度 総務省「クラウド等の最先端情報通信技術を活用した学習・教育システムに関する実証事業」、平成 27～28 年度 文部科学省「ICT を活用した教育推進自治体応援事業（ICT を活用した学びの推進プロジェクト）」、平成 28 年度 文部科学省「情報通信技術を活用した教育振興事業「情報教育推進校（IE-School）」」、平成 29 年度 文部科学省「次世代の教育情報化推進事業「情報教育の体系的な推進」」に参加

導入を前提に効果検証を進めているところである。これまで進めてきたアクティブ・ラーニング等とは異なり、ドリルはあくまでも個人で完結した学習であるが、AI を活用した個別最適化による反復演習は子どもたちの基礎力を向上させるには効果が期待できる。

また、文部科学省の GIGA スクール構想の実現により、今後子どもたちが一人一台端末を持つようになったら、どのような学習をしていくようになるのか、今までの学習に加えて検討していかなければならない。基本的には、現在実施している「草津型アクティブ・ラーニング」をベースに、更に新しい学習の方法を模索していくことになると考えている。既に一人一台タブレット端末を持っている先進的な中学校や高校での事例などを参考にしながら、市内の小中学校ではどういった活用の仕方があり得るのか、新しい学習スタイルを確立させていくことを考えている。

そのためには、他自治体の教育委員会等とのネットワークを構築し、情報交換や協働での実証事業等を通じて、より効果的な教育改革につなげていけるとよい。これまでの実証事業等の取組は学校単位のものが多かったが、複数自治体の教育委員会が連携するなど、他自治体とも、学校レベルだけでなく教育委員会レベルでも学習を一緒に作ったり情報交換していったりとよいと考えられる。

さらに、このたびの新型コロナウイルス感染症対策による一斉休校を受け、教員のテレワークや、子どもたちに対するオンライン授業等の仕組みも、検討する必要性が出てきている。現状では、制度面等を含め、教員が自宅で仕事ができる環境整備が完了していないため、一斉休校でも教員は学校に来て仕事をする必要がある。子どもたちに対しても、いざというときは遠隔で授業ができる環境整備が完了していれば、今回のような事態になったときも、オンライン授業等による「学びの保障」も実施できていたと考えられる。今後、不測の事態に備えて校務の情報化やオンライン授業の仕組みを整えていけば、平常時の校務の分業や省力化の推進、非常時のオンライン授業等、多くのメリットが想定される。

(エ) ICT を活用した地域医療の取組み

医療法人社団鉄祐会祐ホームクリニックは、平成 23 年に在宅医療に特化した診療所を開業、その後、宮城県石巻市に 1 カ所、都内に 5 カ所のクリニックを展開し、在宅医療の実践に取り組んでいる。インタビューした理事長の武藤真祐氏は、臨床医として診療に携わる一方、内閣官房、厚生労働省等における医療 ICT 化関連の政策立案に多数参画している。さらにオンライン診療システムの提供や医療・介護事業者による新たな連携モデル創出事業を立ち上げるなど、地域における医療分野の課題解決に ICT を導入する取組を実践している。

i. 背景と目的

人口減少と少子高齢化を背景に、特に地域においては医療資源の不足が大きな課題となっている。国の財政状況を踏まえると、全国どの地域でも等しく質の高い医療を受けられるようにするには、より効率的なサービス提供が不可欠である。このような認識に基づき、医療の質の均てん化⁵⁷及び質の向上、サービスの効率化を踏まえた、持続可能な医療・介護の体制構築に取り組んできた。

一方、視点を変えて臨床現場からの課題として挙げられるのは、来院時の検査・診療というスポットの医療から、健康状態に影響を及ぼす患者の日常生活についても診療の対象とするような、いわばフローの医療への転換の必要性である。また、在宅医療においては、地域における医師の高齢化の問題もあり、訪問・移動の負荷の軽減が求められている。さらに地域医療現場では、医療・介護に携わる関係者間の情報共有を促進するため、デバイスやコスト、共有対象の情報種別等も含む、様々な視点からの検討と改善が必要である。

ii. 取組概要と成果

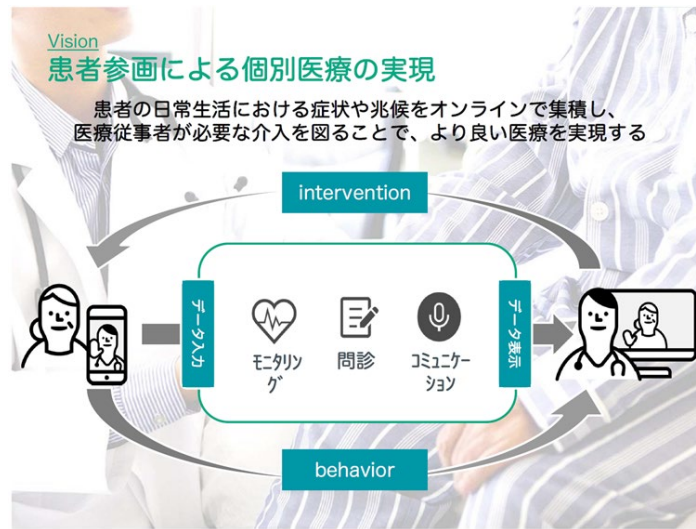
前項で挙げた課題を解決するためには、医療の ICT 化が欠かせない視点となる。例えば、医療の均てん化を実現するためには、離れた場所にいる患者に医療サービスを提供する遠隔医療が一つの解になり得る。また医療の質の向上という観点においては、個々の患者の日常的な症状及び生活を管理するシステムの導入、さらに医療の“見える化”、特に PHR の普及・促進が極めて重要になると考えられる。こうした認識の下で、疾病管理システムの提供及び地域ヘルスケア連携基盤事業に取り組んでいる。

● 疾患管理システム「YaDoc (ヤードック)」

武藤氏が代表取締役会長を務める株式会社インテグリティ・ヘルスケアでは、疾病管理システム「YaDoc」を開発し、提供している。「YaDoc」は問診やオンライン診察（遠隔診療）機能のほか、ウェアラブル端末や血圧計等の計測データとリンクすることで、患者の総合的なバイタルデータのモニタリングを行う機能がある。さらに患者の自覚症状や日々の食事等、日常生活の記録をデータとして取得することで、よりきめ細やかな診断と指導を行うことが可能である。

⁵⁷ 医療サービスなどの地域格差などをなくし、全国どこでも等しく高度な医療を受けられる様にするを指す

図表 3-64 患者参画による個別医療の実現



※出典：首相官邸 未来投資会議 構造改革徹底推進会合「第8回 健康・医療・介護」⁵⁸

図表 3-65 Yadoc によるモニタリング

YADOC

日常生活の変化が、数字で見える。

継続的なモニタリングで、より適切な療養指導をサポートします。

医療機関側から目標値を設定

数値の推移が分かりやすいグラフ表示

記録項目は個別に選択可能

一般ユーザー画面イメージ

医療機関での操作画面イメージ

※出典：株式会社インテグリティ・ヘルスケア⁵⁹

⁵⁸ 首相官邸 未来投資会議 構造改革徹底推進会合「第8回 健康・医療・介護」会合 配布資料, 2019年11月27日, <<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/suishinkaigo2018/health/dai8/siryou4.pdf>> (2020/3/31 参照)

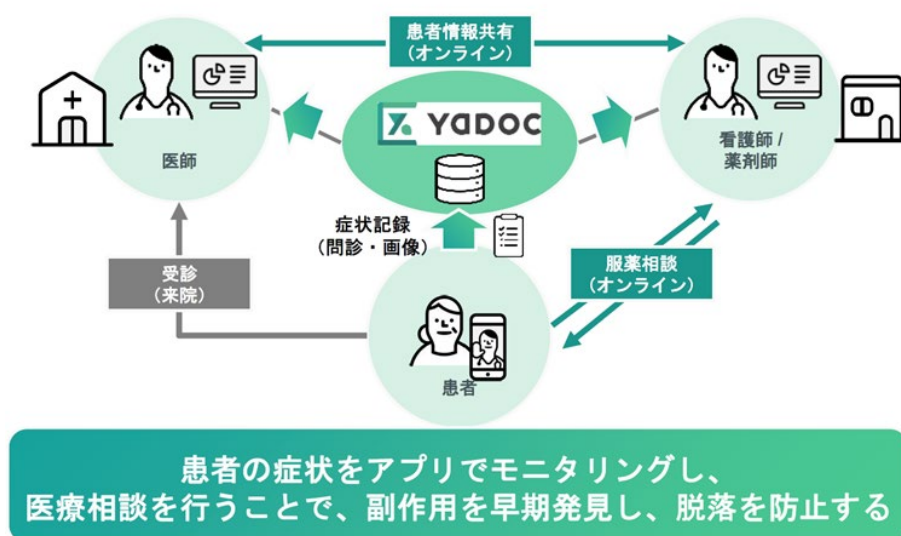
⁵⁹ 株式会社インテグリティ・ヘルスケアホームページ, <<https://www.integrity-healthcare.co.jp/service>> (2020/3/31 参照)

- 地域ヘルスケア連携基盤（DHCP）

平成 29 年に医療・介護事業者間の連携体制の構築を支援する株式会社地域ヘルスケア連携基盤を立ち上げている。在宅医療クリニックだけではなく、地域における医療・介護に関わる多様な事業者（医療機関・看護事業者・介護事業者・調剤薬局等）の集約化を実現し、事業者間の連携強化と効率化による新たな「地域包括ケアモデル」の創出を目指している。

図表 3-66 今後の展望：看護師・薬剤師と連携した地域医療の実践

今後の展望：看護師・薬剤師と連携した地域医療の実践



※出典：内閣府 産官協議会「第 1 回 次世代ヘルスケア」⁶⁰

iii. 事業推進のポイント

- デバイス利用における UI・UX の重要性

疾病管理システムにおいて、患者自身による継続的なデータ入力を実現するためには、入力の容易性が非常に重要である。特に高齢者の場合、スマートフォンのアプリを起動し、視認性の低い画面で複雑な入力作業を行うことは、データ入力の大きな障害となる。これらを解決するため、組織内に専門のデザイナーを抱え、継続的に UI・UX の向上に取り組んだ結果、高齢の患者も支障なく利用できるインターフェースの構築を実現した。

ただし、これはあくまで現在普及しているテクノロジーへの対応である。近い将来、スマートフォンやタブレットのアプリ経由でデータを入力する時代は終わり、今後は、より日常的な行動に一体化したツール、つまり音声入力やセンサ等の普及が進むことで、データ取得はより容易になると予想されている。

⁶⁰ 内閣府 産官協議会「第 1 回 次世代ヘルスケア」配布資料, 2018 年 10 月 29 日, <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/sankankyougikai/healthcare/dai1/siryou5.pdf> (2020/3/31 参照)

- 情報入力モチベーション維持

システムへの情報入力は、現状、患者個人の意思と行動に依存しているため、UI・UXの視点に加えて、モチベーションの維持が欠かせない。この問題に対しては、行動経済学からのアプローチが有効ではないかと考えられている。患者の行動変容を実現するためには、ハードやソフトの導入、また制度の変更等だけではなく、根本的に一人の人間の行動を変える鍵になるものは何か、という切り口から課題解決を試みる視点が必要になる。

- 事業者間の情報連携を促進するための価値の共有

医師や看護師、薬剤師やケアマネージャーの様に、関係する多様な立場の人の中で情報連携を促進するためには、情報を共有すること自体を目的とするのではなく、共有した結果、何が可能になるのかをゴールに据えることが重要となる。

実際の取組の中でも、関係者を集めてワーキンググループを作り、具体的な患者を想定しながら、現場が提供できる情報や必要な情報は何かという視点から、様々な職種の方の意見を聞いた。その上で、自分たちの業務の中で実際に利用可能であり、かつ効果がある情報共有の在り方について検討を重ねた結果、現在の仕組みを構築することが出来た。

iv. 今後の展開

「地域ヘルスケア連携基盤」では、2つの観点から取組を拡大していくことが考えられている。

1 点目は、地域における医療介護支援体制の最適化である。現状の仕組みの中では、地域の様々な実情に応じた柔軟なベッド管理や運用が困難であるため、今後、急性期と慢性期の病床配分等、自らの組織の中で柔軟に病床転換ができるような仕組みを作ることが考えられている。

2 点目は、患者自身が診療や検査を受ける医療機関を随時、柔軟に選択できるような体制の構築である。例えば通院している病院が混雑していた場合、その時間帯に空いている別の病院で検査を行い、後日、かかりつけの医師にオンラインで診察を受けるといったことが可能になると、患者側の利便性と医療機関側の効率性向上の双方が期待できる。地域医療においていわばオペレーションズ・マネジメントの最適化を実現できるフィールドを作り、その上で情報共有やデータ分析を行う様なモデルが構築できれば良いと考えられている。

また、医療分野における5G技術の適用については、医療倫理学、医療経済学、公衆衛生学といったように、多様な視点の学問的なアプローチが必要である。

例えば、5Gの医療現場での利活用を考えた場合、遠隔手術への適用等が想定できるが、このように人命に直接関わる分野に新しい技術を導入する場合、まずは医療倫理学の視点が必須となる。一方で、リスクに対するセーフティネットとして、遠隔医療の現場における医師の待機を義務化する場合、当初期待された様な効率化が実現できないことも予想される。自動運転における交通事故の責任の問題と同様、先進的な技術や仕組みによって生じる新たなリスクをどう管理するか、どのようにバランスをとるべきかについては、多様な視点からの学際的な検討が求められることになるだろう。

さらに 5G 技術の導入においては、医療の経済性という視点が欠かせない。つまり 5G 導入によるメリットが 5G の設備投資に見合うかという点を考慮する必要がある。センサやモニタの小型化技術が目覚しく進展した現在、5G のもたらす効果は非常に大きなものになることが予想される。一方で、実際の医療現場において 5G を必要とする程の大容量のデータ送信の必要性があるのか、経済的な妥当性を踏まえた十分な検討が必要になると思われる。

むしろ医療分野で 5G の利活用が求められるのは、公衆衛生学の視点に基づいて国民の医療データを集約し分析すること、さらにその結果から得られる国全体の医療の質の向上ではないかと考えられる。行政として優先的に推進すべきポイントは、患者個人のデータ取得による医療サービスの個別最適化ではなく、むしろ全体の最適化にあるのではないかとと思われる。

(オ) 市民協働と AI 活用によるインフラ管理（千葉市）

千葉市では、市民がスマートフォンアプリを利用してインフラ等の不具合を行政に知らせる「ちば市民協働レポート（愛称「ちばレポ」）」を2014年にスタートした。2019年4月からは、東京大学生産技術研究所、合同会社 GeorepublicJapan、一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会が主体となり、千葉市を含む複数の自治体等が参加するコンソーシアムで共同運用する「My City Report (MCR)」として全国の自治体で展開可能になった。千葉市では「ちばレポ」システムの更改時期にあたる2019年9月からMCRを導入した。

「My City Report (MCR)」は、「ちばレポ」の後継システムにあたる「市民協働用アプリケーション (MCR for Citizens)」に加え、AIを活用した道路舗装損傷の自動検出等の機能を持つ「道路管理者向けアプリケーション (MCR for Road Managers)」が実装された。

i. 背景と目的

「ちばレポ」の運用を開始した背景には、「人口減と少子高齢社会」、「地域コミュニティの希薄化（核家族化や単身世帯の増加、町内自治会加入率の低下）」、「ICTの普及（ネット普及率の増加及びスマホ保有率の増加）」という、地域を取り巻く3つの環境変化がある。こうした環境変化に行政としてどう対応すべきかを考えた結果、ICTを活用して市民との間に新たな関係を構築すべきであると考え、市民が行政に参画するためのツールとして「ちばレポ」を構築することとなった。

「ちばレポ」は、市内で起きている様々な課題を、市民がレポートすることで、市民と行政、市民と市民との間で共有し、合理的、効率的に解決することを目指すものである。また、市民が自主的に課題に対応することにより、自身の住む地域の行政に対する参加意識を向上させることも大きな狙いである。

さらに、市役所業務の省力化についても、一定の効果が期待できる。将来的に行政職員数が減少することも想定される中で、行政だけでは届かないところにも市民の力を貸ることで、行政サービスのレベルを維持できるとよいとの期待がある。また、「道路管理者向けアプリ (MCR for Road Managers)」も、特に小規模な自治体では道路点検の省力化等が期待される。

ii. 取組概要と成果

2014年に千葉市独自の取組みとして「ちばレポ」をスタート、2019年にコンソーシアム型で運用する次世代型市民協働プラットフォーム「MCR」という枠組みに移行した。「MCR」は、ちばレポの後継である「市民協働用アプリ (MCR for Citizens)」と、新たに追加された「道路管理者向けアプリ (MCR for Road Managers)」の2つのアプリで構成されている。

MCRを利用するためにはコンソーシアムの会員になる必要があり、会費は自治体の人口規模別に設定されており、小規模自治体にとっては非常に利用しやすい料金体系になっている。

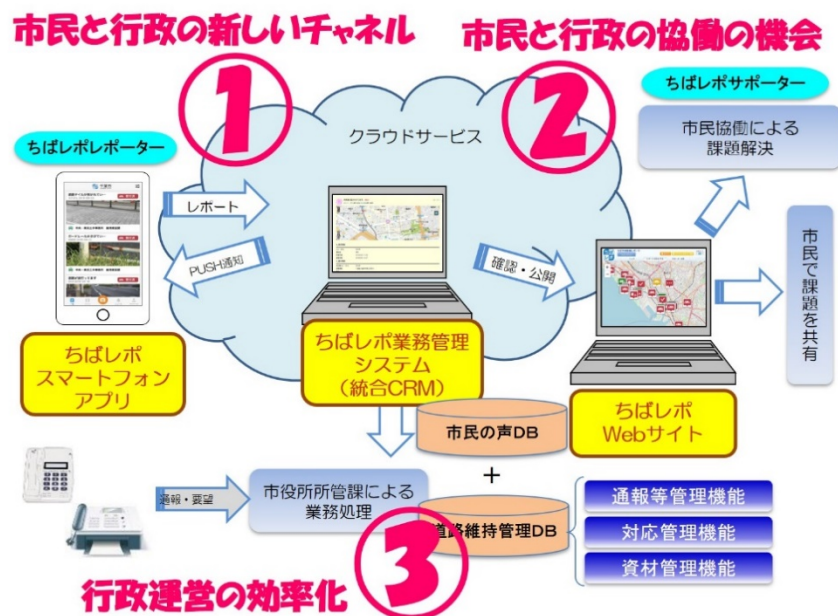
● 「ちばレポ」／市民協働用アプリ（MCR for Citizens）

「ちばレポ」のコンセプトは、市民に何らかの課題を発見したら報告してもらい、それを公開することによって、市民と行政がお互いに課題を認識する（“見える化”する）ことである。ちばレポでは、投稿された地域課題のレポートを受信後、内部で担当課に振り分け、対応の進捗管理を行なう業務管理機能や、地域課題に関する市民協働の活動を支援、促進する機能を有している。

「ちばレポ」の1つ目の機能は、「市民と行政の新しいチャンネル」として、市内で起きている様々な課題をスマホアプリを通じて報告してもらうものであり、「こまったレポート」と「テーマレポート」の2つのチャンネルがある。「こまったレポート」は、主に道路損傷や公園の遊具の破損等、地域の困った課題を報告してもらうものであり、「テーマレポート」は市が設定したテーマに沿って報告を募集する仕組みであり、「課題発見・解決型テーマ」「話題発見・共有型テーマ」の2種がある。

「ちばレポ」の2つ目の機能は、「市民と行政の協働の機会」を創出するというものであり、「サポーター活動」と「かいけつレポート」の2つがある。「サポーター活動」とは、市の側が市民協働による解決活動をイベントとして立ち上げ、参加者募集や実施報告等をアプリ上で行う機能である。実施においては市の職員が必要な道具等を準備し、イベントの場に立ち会う。「かいけつレポート」とは、市民が何らかの課題（ゴミが落ちていた、集水樹の周りに雑草が生えていた、等）を見つけたときに、このぐらいなら自分で解決できるとしたら、自主的に解決し、そのことをレポート・共有する仕組みである。

図表 3-67 「ちばレポ」のシステム構成



※千葉市より受領

「レポーター」の登録状況は、少しずつではあるが、毎年増加している。登録者は比較的働き盛りの年代に集中しており、男性の割合が多いことから、これまで市にあまりコンタクトすることのなかった層との新たなチャンネルとして機能していることがうかがわれる。

従来電話による通報の数とアプリによる「こまったレポート」の投稿数の合計値に大きな変化はなく、現在のところアプリ経由の「こまったレポート」は、通報全体の1割強と決して多くない。ただし、市民にとっては時間や場所を問わず、また通報先の部署を考えずに簡易にレポートできることによって利便性が向上しており、また通報後の対応状況が可視化されているため安心できるというメリットがある。また、行政側にとっても、アプリ経由の報告には画像や位置情報が付いているため、対応の優先度などの判断をしやすいという点や、電話による通報を含めて一元管理が可能になった点により、業務効率化にむすびついている。

また、「テーマレポート」は、従来想定していたインフラ管理以外の業務でも活用されはじめている。自然保護担当部署から市内に生息する動植物の生態調査に活用できないかという相談があり、一昨年に「テーマレポート」の機能を使って試行的に開始、今年度からは年4回実施している。参加者側も楽しみながら行政の課題解決に貢献できるような活用方法は、今後もアイデア次第で拡大する可能性がある。

- 道路管理者向けアプリ (MCR for Road Managers)

「道路管理者向けアプリ (MCR for Road Managers)」は、市民ではなく道路管理者が使用するアプリであり、「道路損傷自動検出スマートフォンアプリ」と「道路管理者向けダッシュボード」で構成されている。

「道路損傷自動検出スマートフォンアプリ」は、公用車等のダッシュボードにスマートフォンを設置し、専用アプリで路面を撮影、AI が自動的に道路上の損傷を発見し、損傷個所の情報をサーバに送る仕組みである。「道路管理者向けダッシュボード」では、地図上に走行の軌跡が表示され、点で示された損傷個所の写真を1枚ずつ拡大したり、走行ルートに沿って自動再生したりすることができる。

図表 3-68 道路管理者向けアプリ (MCR for Road Managers)

MCR for Road Managers



※千葉県より受領

コンソーシアム参加の他自治体では、既に使用を開始しているところもあるが、千葉県では道路管理業務にどのように活用できるかを検討中の段階である。例えば、幹線道路以外の生活道路等、頻繁に巡回して目視点検ができない道路において、損傷等を見つけ出すためのツールとして使用することなどが期待されている。

特に小規模な自治体においては、今後、職員数の減少に伴い、道路点検業務の負担が課題になるところも多い。そこで、様々な業務上の目的で外出する際に、このアプリを入れたスマートフォンを公用車に搭載し、並行して道路損傷等を確認するという使い方をすることにより、道路管理のコスト削減という視点で、この仕組みが非常に役立つところも期待される。また、目視で修理の必要性を判断するには、一定の経験とスキルが必要であるため、AI の活用によってスキルの未熟な職員であっても業務にあたれるというメリットもあると考えられる。

また、収集データを分析し、損傷個所を1つ1つの点ではなく、点を結んだ線として認識することで、路線全体として老朽化度合いを判断し、道路の修繕計画に反映することも将来的には期待される。

iii. 事業推進のポイント

- 利用者拡大に向けた取組

「ちばレポ」では、登録者拡大に向けた広報活動として、広報媒体を通じた周知活動と合わせ、「ちばレポ」教室と称して、使い方を知らせる研修会を（自治会等を通じて）実施している。

また、登録後のレポーティングを促すため、「テーマレポート」として楽しく参加できる企画を定期的に行っている。例えば、あなたのおすすめの桜の名所を教えてください、といったように、季節に合わせた様々なテーマを設定し、レポートを促すためのきっかけとしている。

従来から実施されている地域の取組や、企業との連携も効果的である。例えば、青少年育成委員会が毎年夏休み前に実施している通学路の点検活動では、危険な場所等を見つけたら市役所に電話連絡しているが、これに「ちばレポ」を活用すれば双方の利便性向上につながるため、2019年は2か所の委員会で説明会を実施している。また、企業のCSR活動の一環として「ちばレポ」を通じた地域課題の発見や解決に協力する企業等と連携協力に関する覚書を締結しており、従業員への「ちばレポ」の周知や、クリーン活動等、実施したCSR活動の「かいけつレポート」での報告など、色々な形で連携が図られている。

- 市民協働の取組みを根付かせる活動の継続

「サポーター活動」や「かいけつレポート」は、これをきっかけに、市民協働という考え方が広まり、実際の行動に踏み込んでくれる人が増えることが期待される。

「サポーター活動」は市の職員が必要な道具等を準備し、イベントの場に立ち会う。実は「サポーター活動」の実施には結構な手間がかかるので、市の側で対応してしまった方がむしろ効率的な場合もあるが、こうした取組を重ねていくことで、市民協働の意識を高める目的で実施している。

「かいけつレポート」について、日頃から小さな課題解決に個人的に対応している人はたくさんいると思われるが、そういった市民のモチベーション向上はもちろん、レポートを見て同様に取り組み始めようとする人が増えることが期待されており。

- 社会インフラを支える企業等との連携

民間企業でも元々業務内容の相性が良いインフラ系の企業を中心に、行政との連携を進めている。例えば、JR 東日本等の公共交通機関の施設内では、市民が駅で駅員に対して、様々な要望を伝えることが多いが、その中には、実は千葉市が所管するものも含まれている。逆に、千葉市に寄せられた通報のなかには、こうしたインフラ系企業の所管する設備に関するものも多く含まれている。そこでそうした内容は「ちばレポ」で報告してもらい、逆に市民から市役所に報告された JR 関連の情報は JR に伝える等、相互に情報を共有し合うことで、双方の対応の効率化と迅速化を図ることができる。

- 部署横断のプロジェクトを進める工夫

「ちばレポ」は、広聴業務を所管する市民局が導入主体であるが、導入に当たっては、道路を所管する建設局や公園を所管する都市局等、関係のある複数の部局を集めたプロジェクト形式とし、システムを利用することとなる部門が最初から主体的に検討に関わったことが一つの成功要因だと思われる。仮に、市民局の主導によりシステムを構築し、その後、利用部門におろす手法だった場合には、導入から運用への円滑な移行が難しくなったことも想像できる。

インフラに関する市民からの通報は道路と公園関連で大半を占めており、通報に応じて修繕等の対応を行う現場の職員には最初から検討に参加してもらう必要があると考えた。関係部局が主体的に関わる形で検討を進めたので、導入に対する現場の抵抗感が少なかったのではないかと推察される。

iv. 今後の展開

「ちばレポ」の登録者数は増加してきたものの、千葉市の人口は 98 万人なので、その中で登録者が 6 千人というのは、まだ周知が足りていないと考えられる。登録者数の拡大とともに、登録しても投稿しない人に、積極的な参加を促すための取組も必要である。例えば、レポートしてみたいような身近なテーマで楽しく参加できる「テーマレポート」の実施や、町内自治会や企業の CSR 活動との連携が引き続き進められる予定である。

活用領域の拡大については、現時点で具体的な予定はないものの、自然保護担当部署による生態系調査への活用の事例を踏まえ、徐々に他の行政課題でも活用できるように浸透するとよいと考えられている。「ちばレポ」が開始してから 6 年程度経過しているが、インフラのメンテナンスをしている部門以外では、市民からの情報収集の手段として「ちばレポ」を使うという発想に結び付けられるほどには浸透していない。当面は「ちばレポ」運用担当課から提案・働きかけをすることで、多様な行政課題解決のツールとして「ちばレポ」が活用されるよう推進していくことが考えられている。

特に活用領域として注目されるのは防災領域であるが、災害発生時や直後ではなく、災害復旧時に役立つ可能性がある。「ちばレポ」は即時的な運用はしていない（1 日の中で随時確認してレポートがあれば対応する運用）ことや、レポーターに二次災害の危険が及ぶことを考慮し、災害発生時や直後の救援要請等への使用は想定されていない。ただし、特に大きな災害が発生した場合には、市職員のみで広範囲にわたる被害状況を子細に把握することが難しいことから、発生後の復旧対応の優先度等を判断するための情報収集手段として役立つのではないかと考えられている。実際に、令和元年房総半島台風（台風第 15 号）発生後に、道路の倒木や集水桝周囲の状況等、身近な被害について報告を求めたところ、40 数件のレポートがあった。今後の災害発生時に備え、活用方法が検討されている。

(カ) マイナンバーカードを活用した市民向けサービスの展開（三条市）

新潟県三条市では、災害をきっかけに住基カード、マイナンバーカードを活用した自治体向けの独自サービスに取り組んでいる。特に窓口支援サービスについて、積極的に推進してきた経緯がある。庁内に開発ができる人材を採用し、手弁当で実施しているからこそ、安価かつ小回りのきいた対応ができています。

i. 背景と目的

マイナンバーカードを活用した災害時の避難所の入退所管理は、平成 16 年の水害の経験を踏まえてサービスを開始した。平成 16 年に、豪雨により市内の約半分が水没する災害が発生した。この際、避難所の受付から固定資産税の減免措置に至る様々な手続きのために、被災者を特定する必要があり、名簿作成や入力作業に膨大な労力を奪われていた。この経験を踏まえて、マイナンバーカードが開始するタイミングに合わせて、避難所の入退所管理システムを構築することとなった。避難所の受付でマイナンバーカードをかざすだけで、住民基本台帳と紐付いた正確な名簿が作成できる仕組みである。オフラインでも登録ができる点が、災害時にも機能する大きなポイントである。

同様に、職員の出退勤管理システムも、平成 16 年の水害時の体験から始まった。水害対応のため、激務によって身体を壊す職員が続出したが、災害の規模が大きすぎ、職員の正確な労務管理が難しい状況であった。誰がどこにいて、何時間働いているのか、全くわからなかった。そこでマイナンバーカードで出退勤管理を行う仕組みを作り、平時から災害時まで対応できるようにした。住民基本台帳カード（住基カード）時代からの歴史があったため、行政職員の 99.9%がマイナンバーカードを保有しているため、スムーズな導入が可能だった。

ii. 取組概要と成果

住基カードを活用したサービス導入の目的は、市民の利便性が向上するような魅力的なサービスを提供することで、住基カードの普及率が向上し、証明書自動交付機の利用が拡大すると考えたことである。証明書自動交付機をいかに活用してもらうかを検討した結果、まずは利用に必要な住基カードを普及させる必要があるということになった。ただし財政が潤沢ではないので、費用をかけずにできることを考えた結果、現在の「窓口支援サービス」の原型となるサービスが生まれた。これは住基カードによる証明書のコンビニ交付と同じ仕組みを窓口でも実現するサービスである。窓口に来た市民が、住基カードを出し、パスワードを入力するだけで、申請書を書かずに証明書の発行を受けられる仕組みである。

マイナンバーカードを活用したサービスの目的は、第一に住基カード時代から利用されているサービスの継続であるが、（パスワードが不要になったことで）市民向けサービスとして、いっそうの利便性向上を実現できるようになった点がポイントである。マイナンバー制度が始まり（全員が顔写真付きカードとなったため）パスワードが不要になったことで、さらに市民の利便性に貢献するサービスになった。特に高齢者を中心にパスワード管理が難しい人には非常に適している。パスワード管理の問題は、公的個人認証サービス（JPKI）を選択しなかった大きな理由

の一つでもある。マイナンバーカードのサービス開始時には、地方公共団体情報システム機構（J-LIS）とも相談し、他自治体と同様、JPKI の利用を検討したが、最終的には利用しないことに決めている。その理由は、パスワード管理が利用のネックになると考えたことである。さらにマイナンバーカードが保険証を兼ねることになると、保有率が劇的に向上するだけでなく、日常的に携帯されるようになるので、住民へのサービス提供の観点で非常に効果的であると考えられた。現時点では、まだ保険証との兼用が開始されていないので、一種“おまけ”的なサービスのみを展開しているが、兼用化後は大きく変わると予想されている。

2020 年 2 月時点でのマイナンバーカードの保有率は全国平均と同程度であるが、今後、マイナポイント等の促進策により、住基カードからの移行が進むことで、保有率が上がることが予想される。住基カードの保有率は、全国平均が 5 %程度だったが、三条市は 14%だった。

サービス導入時は、情報管理課の職員および各担当課の職員がプロジェクトチームを作り、相談しながら企画を行った。ただし ICT に絡むコアな部分については、担当課からはなかなかアイデアが出てこなかったため、情報管理課が提案したものが多いとのことだった。

マイナンバーカード関連のシステムは、基本的に全て内製で開発している。基本的に非常にシンプルなシステムであり、カードのシリアル番号を読み込んで、役所内で持っている住基の宛名情報と結びつけるだけの仕組みである。裏の仕組みは Microsoft の Access で作成している。窓口支援サービスも選挙の入場受付管理も、その後、リリースしたマイナンバーカード活用サービスは、基本的にこの仕組みを通じて実現している。JLIS の「マイナンバーカードアプリケーション搭載システム」を使うと比較的容易に開発が可能である。カードを活用したサービスは、住基カード時代から継続的に取り組んでいるため、問題なく対応できる。

体制について、2020 年 2 月時点で、情報管理課の正職員は 5 名いるが、特に開発のプロフェッショナルを採用しているわけではない。採用の要望を出しても、実際にはスキルを持った人は来ていない。一方、正職員ではなく、任用職員の方は、ある程度開発できる人を選考して採用している。

iii. 事業推進のポイント

● システムを内製できる点

内製すると、当初の開発費がかからないだけでなく、カスタマイズにも追加費用が掛からない点が非常に重要である。開発にあたっては、カードの読み取りの部分は、言語的にもマイナーな仕組みであるため、ベンダに依頼すると多くの費用が掛かる。さらに使ってみて初めてわかるような記載内容の追加修正等が必ず発生するが、その都度、ベンダに依頼すると改修費用の負担が大きくなってしまふことが懸念される。内製することで、窓口対応に必要な情報や留意事項等を追加し、画面上で共有できるため、経験の浅い職員であっても対応できるというメリットも大きい。さらに内製の場合、外注と比較して、稟議や予算獲得の手間が圧倒的に減らせる点もある。内製できるので費用が掛からないからデメリットがないのでやらせてほしいという、比較的容易に内部で話を通ることが多いという。

- JPKI を使用していない点

JPKI による認証を利用しようとする、システムコストが過大になる。また、前述の通り高齢者にとって難易度の高いパスワード管理の問題も残る。JPKI を活用しない仕組みを構築したことで、安価かつ利用者利便性の高いサービスが実現できた。

iv. 今後の展開

将来的に、マイナンバーカードの保険証兼用化が実現された後は、行政サービスへの利活用が一層進むだろうと予想される。それに伴い、今後は、防災分野だけではなく、他分野の電子申請も国の「ぴったりサービス」に集約することが予定されている。

また、今後、一層のキャッシュレス化に取り組んでいくことも検討されている。実際、PayPay 株式会社と連携し、市税納付や市役所、公共施設の窓口における交付手数料等の支払いに Pay Pay によるキャッシュレス決済を導入している。導入の目的は、手数料軽減による中小店舗の支援とそれによる地域経済の活性化である。高齢者のキャッシュレス決済に関するリテラシーという課題は残るものの、国として大きな流れは間違いなくデジタル化、ペーパーレス化に向かっているという認識に基づいて、キャッシュレス化が進められている。

このように、引き続き、安価かつ市民の利便性を維持するためのサービスのあり方を模索しながら、行政サービスにデジタル技術を適切に活用していく検討が進められている。

(キ) 地域課題をベンチャー企業とのコラボレーションで解決（神戸市）

神戸市では、Urban Innovation KOBE(UIK)というスタートアップ支援の取組を実施している。神戸市の各課から課題を集め、公募し、ベンチャー企業と組んで課題解決を行っている。今年からはUrban Innovation Japanという、他市でも同様の取組を実施する施策に発展。

i. 背景と目的

2015年7月に、シリコンバレーを市長が訪問した。そこで出会ったのが、スタートアップ育成支援団体であるファイブハンドレッド・スタートアップス(500 Startups)とサンフランシスコ市のスタートアップ・イン・レジデンス(Startup in Residence)の取組である。現在のUIKの取組はそのスタートアップ・イン・レジデンスの取組を参考にしている。現在、神戸市は日本で一番人口が一番減っており、特に若い世代が働きたい場所がないということが課題となっている。そのため、神戸に若者が働きたい場所を作ろう、神戸から世界に羽ばたいてもらおうという取組としてスタートした。IT施策の取組はオープンデータをはじめとして数ある中でUIKもその施策の1つと位置づけられている。

ii. 取組概要と成果

UIKはスタートアップと神戸市職員が共同で地域課題の解決や、行政の業務見直し、効率化を図り、成果を市民に還元していく取組である。民間企業とヒトを育てること、行政側のデータを開示すること、行政内部のICT業務改革を行うこと、とする3つの柱がある。自治体内部の狙いとしては、今後不確定要素も高くなる社会において要件を最初に確定するのではない調達の仕方の模索があった。そのため、まずは神戸市からの活動資金50万円とベンチャー企業側の原資で解決に資するプロトタイプを作り、取組がうまくいけば委託契約を締結する、という枠組みにしている。

庁内で課題を集め、担当者の熱意、課題の設定の妥当性を調査し、採用された課題に対してベンチャー企業を募り、ファシリテーター役の支援の下解決策を検討し実証実験を行う。証実験は、大体4カ月から半年程度、長いと1年かかる場合もある。

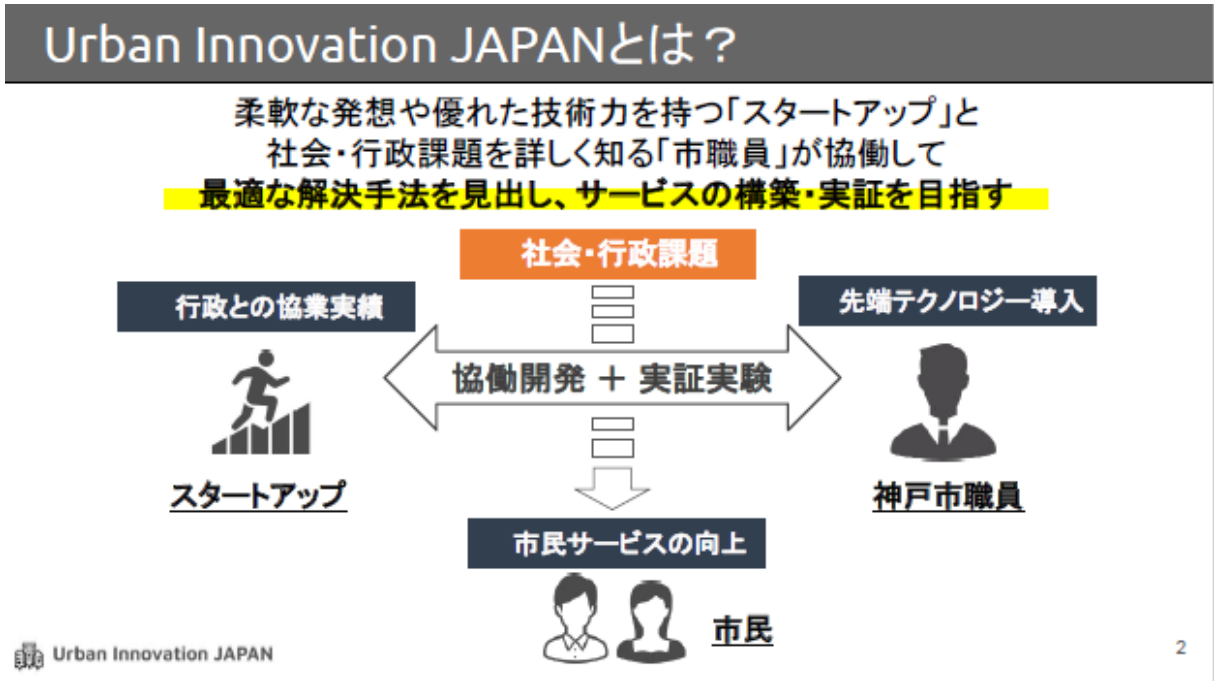
具体的な例でいうと、市役所の案内の効率化につながった例がある。ACALLという会社が提供する、行政窓口をスムーズに案内できるツール「アコールフロント」を東灘区に導入することになった。区役所で案内をする職員が入り口のところに分厚いマニュアルを持ってどこの窓口に行くべきかを案内していたが、案内約の職員は派遣社員で人の入れ替わりもあるため、ノウハウが蓄積しにくいし、市民の質問に回答しきれない、ということもあった。それをもう少しきちんと市民対応の質の向上とノウハウ継承可能なようにしたいというニーズからタブレットにすべてのデータを入れ、手続きを検索しやすいようにした。実際に、このタブレットを入れたことにより、案内の時間が半分に減ったのと、ACALLのシステムで見つからない場合、タブレットでインターネットにつないで検索して回答することも行っており、市民サービスの質の向上にもつながっている。

スタートアップにとってはPoCができる点、自治体でプロジェクトを行うことで信用度が上が

る点、広報 PR 効果が高い点、自治体へのアクセスができるようになる、などが魅力になる。

成果を他の地域にも横展開していくことが最初から考えられていたが、そのような事例も少しずつ出てきている。

図表 3-69 Urban Innovation JAPAN 概要



出典：Urban Innovation JAPAN 説明資料より

図表 3-70 Urban Innovation JAPAN の進め方



出典：Urban Innovation JAPAN 説明資料より

iii. 事業推進のポイント

● 課題の選定

- 0から1のスタートアップだと、体力もなくプロジェクトが失敗する可能性がある。また、他の業務も忙しくなかなか稼働を割いてくれないケースもある。そのため、スタートアップ支援と叫ぶつつ、既存事業で成功しているベンチャーや、創業何年もたっている企業の新規事業、今までは受託サービスを行っていたがこれから自社サービスを展開したいという企業とマッチングしている。
- 課題をあえて小さく選定して実証実験期間が4か月にできる限りおさまるようにしているため、大企業のビジネスの規模感とは合わないと考えられている。
- 職員側課題設定が間違っているケースがあるため、課題の妥当性の調査を実施する。

● 組み先のベンチャー企業の選定

- スタートアップ企業のデータベースも活用しつつ、リファレンスも実施している。過去にとある会社と組むことになったが、想定していた期間を過ぎても、完成しなかった。会社を訪問しても、サーバもなく、開発環境が整っていないと思われる状況であった。それ以降、周囲からの評判を聞いたり、実際会社に訪問し、どんな会社なのか、体制があるのかを、確認するようにしている。

iv. 今後の展開

現在、UIJはUIKを神戸市以外に他展開する活動となっている。ガブテックもしくは自治体ビジネスをやるなら神戸と言ってもらえるように展開していくことが考えられている。今後はノウハウ共有にも力を入れていくことが考えられている。

(ク) IoT 共通プラットフォーム(FIWARE)の構築によるスマートシティの取組（高松市）

高松市では、平成 29 年 4 月に総務局情報政策課内に ICT 推進室を設置し、「スマートシティたかまつ」を目標に掲げて ICT 施策の積極的な展開を図ってきた。スマートシティ実現に向け、データを収集、活用する基盤である IoT 共通プラットフォーム(FIWARE)を導入した。また平成 29 年 10 月には、産学民官の連携を通じ、官民データの収集・分析による地域課題を解決するために、スマートシティたかまつ推進協議会が設立された。2020 年 1 月現在で、会員 67 者、オブザーバー 3 者が参加している。

推進協議会のもと、現在までに 6 つの WG が地域課題を解決するための検討を進めてきている。また、2019 年には、「官民データ活用推進基本計画」や「かがわ ICT 利活用推進計画」に沿って、「スマートシティたかまつ推進プラン」を策定した。

i. 背景と目的

高松市がデータ活用に取り組むきっかけになる背景には、主に「防災」と「観光」での課題があったからだ。さらに G7 情報通信大臣会合も、高松で開催され、ICT への取組は必要であるとの認識もあった。

「防災」においては、過去に大きな台風の被害を受けて、水位や潮位の見える化に取り組むことが始まりであった。平成 16 年 9 月と 10 月に台風が高松市を襲い、満潮と重なって市内が 1m 50cm 水没した。床上浸水などの被害が出たため、護岸工事やポンプの増強など、優先的な取組が先行したため、データ活用の取組はなかなか進まなかった。ICT 推進室ができ、デジタルデバイスを活用したスマートシティ事業が推進されるようになった。

また、「観光」においては、ICT 推進室が庁内を調査し、テーマを募りながら採択した取組であった。数は少ないが、高松が外国人観光客の伸び率が全国 1 位となった。外国人が増えたのはよかったが、どこに行ってお金を使っているのか誰も把握できていなかったのも、観光客のデータを把握できないかどうか、検討が始められた。

スマートシティの取組としてテーマを募っても、エネルギーの効率化が連想され、なかなか観光での利用イメージがわいていなかった。そのため、庁内を調査し、情報を拾いながら取り組んでいた。やる気があり、部署として困っていることを解決するための原動力が、データ活用を進めていくことにつながった。

また、スマートシティたかまつ推進プランを策定することで、これまでの取組を整理することができていた。人口減少、少子高齢化社会においても、ICT・データを活用し、産学官民で連携しながら地域課題を解決する、持続可能なまちの実現を目指している。

図表 3-71 「スマートシティたかまつ推進プラン」の基本方針



※出典：スマートシティたかまつ推進プラン 2019～2021⁶¹

ii. 取組概要と成果

平成 29 年度に IoT 共通プラットフォームを構築し、平成 30 年度に実証環境とオープンデータポータルサイトを構築した。令和元年 5 月から運用を開始している。

⁶¹ 高松市より受領

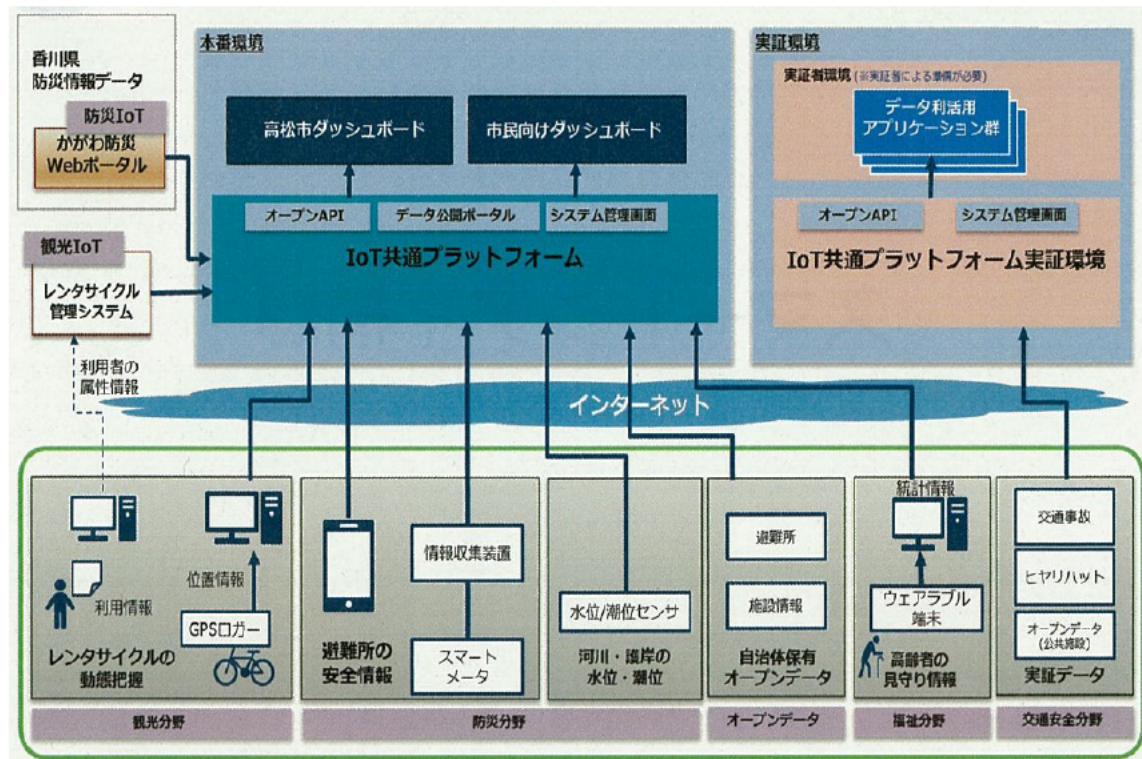
図表 3-72 共通プラットフォームの全体像



※出典：スマートシティ実現に向けた高松市の取組⁶²

実証環境には、協議会会員が利用できる sandbox が用意され、官民データを活用し、新たなデータ活用の取組を実証実験している。また、オープンデータサイトには、観光施設や保育所等のデータを市民向けに開放している。現在プラットフォーム上にあるデータのうち、「防災」「観光」「福祉」についての取組と成果について以下に述べる。

図表 3-73 システム全体イメージ



※出典：スマートシティ実現に向けた高松市の取組⁶²

62 高松市より受領

- 「防災分野」

水位や避難所の安全情報をセンサで取得し、地図上に見える化している。河川や海岸部には、水位センサや潮位センサを設置し、データを収集している。避難所にはスマートメータを設置し、電力使用量から避難所の開設状況や停電状況を把握している。これらのデータをリアルタイムで可視化することで、氾濫・高潮に対する減災を実現でき、市の職員が住民に対して、より正確な避難に対する発令判断を行うことができる。

河川では、カメラの映像も取得しているが、このデータは公開していない。水位のデータは、オープンデータとして公開している。プライバシーの観点として、防災目的としてカメラの映像を取得する旨を、河川の近隣住民や漁業関係者に説明し、承諾を得ている。

これまでは、河川の氾濫状況をすべて把握することは限界があった。現場に駆け付けるにも、人員が限られているからだ。水位データを可視化することで、全体を把握できるようになり、必要なところに人員を配置することができる。減災としてのかかなりの効果を発揮している。

- 「観光分野」

外国人観光客の動向を把握するために、市が提供しているレンタルサイクルに GPS ロガーを取り付け、位置情報を取得している。データ取得の許諾は、レンタルサイクルの申し込み時に、属性情報と合わせて、本人の許諾を得ている。申し込みが完了すると、磁気カードを発行し、レンタルする自転車と個人のデータを紐づける。この観光客の移動した位置情報を地図上に可視化し、国籍や性別、年代や利用目的などの分析軸をダッシュボードで条件設定することができる。

外国人観光客が増え、商店街では多言語対応の看板設置や多国語表示できる販売促進ツールの導入を支援する取組を行っていた。このデータを分析することで、外国人の動向を把握し、商店街以外にも、どこに対応すべきなのか、データを元に判断できるようになった。

今は市役所内の利用にとどめているが、民間にとっても価値のあるデータであるため、いずれオープンデータにしていく予定となっている。

- 「福祉分野」

産学官連携として、香川高等専門学校と地元の企業と連携し、バイタル情報の把握に取り組んでいる。バイタル情報が取得できるウェアラブル IoT 機器を開発し、服の上から付けていても正確にバイタル情報を取得できるようになった。これまでは、センサが体に密着しないとバイタルデータを取得できない、汗をかくとバイタルデータを取得できないなどの制約があった。今回の取組は、高齢者にとどまらず、乳幼児の圧迫死の危険性や、シートベルトに装着し、居眠り運転を検知する等、様々な用途でのデータ活用が期待できる。

まずは、健康講座や通所介護事業所での実証実験として、希望者の同意をとって、データ取得・実証検証を行った。今後、ビジネス化することで、民間のサービスとして、高齢者の見守りサービスが実現できることが期待されている。バイタルデータは、本人の同意を得た見守り先や委託先等に連携する。今は実用化に向けての取組の真っ最中である。

iii. 事業推進のポイント

- データ取得に対する市民への理解

「観光」や「福祉」のデータに関しては、必ず利用目的に沿った形でデータを取得・活用している。「観光」については、レンタルサイクル利用時に、観光客に対して、データ取得の同意を得ている。「福祉」に関しては、個人を特定する情報は、別のプラットフォームにデータを保管し、厳重に管理している。見守りサービスが必要になったときに、本人の同意を事前にとったうえで、限られた人にものみその個人データを利用している。「防災」に関しても、カメラの映像は、防災目的の利用に沿ってデータ取得・活用している。こちらも住民に説明し、同意を取得している。情報を取得する際は、きちんと説明し、同意をとって不安がないよう、データを提供してもらっている。

- スマートシティたかまつ推進協議会の取組

協議会の中で情報交換を行い、民間企業を通じて、IoT 共通プラットフォームを利用してもらおうよう、取組を行っている。その結果、交通安全や農業の分野でも、民間企業や学識者からアイデアを持ち込んでくれるようになった。まずはデータ活用の場が出来上がったと考えている。

次のステージとして、行政主導ではなく、民間主導で新しいビジネスができ、企業が儲かる仕組みが出来上がることを目指している。利益が生まれる仕組みを構築し、そこで得た原資を次の実装に向け、次のサイクルにつなげていく。地域経済の活性化や人材育成の取組、雇用の場が形成されることにつながっていくことが期待されている。

- データ活用できる人材の育成

行政機関の中に、技術者が必要というよりも、技術を活用して課題を解決できないかという視点をもつ人材が育成できればいいと考えられている。技術者を自前で抱えるというよりも、委託する先があればよい。深いレベルの技術者よりも、技術を知っている人材であればよい。データを活用し、課題を解決する人材が、この取組を支えていくことになる。

- 地域連携への取組

同じように、IoT 共通プラットフォーム(FIWARE)を持つ自治体と、情報交換の場を持つことで、効率的に取り組んでいくことができるのではないかと考えられている。また、これからスマートシティに取り組もうとする自治体は、すでに取り組んでいる中核的な自治体と共同利用できるよう、広域的に取り組んでいくべきと考えられている。地域課題は同じ部分があるため、横展開して取り組んでいくことが必要と考えられる。

iv. 今後の展開

IoT 共通プラットフォームのデータ拡充が、今後の展開として期待されている。防災分野では、現在の降雨状況から、近未来(1 時間後程度)の水位を予測するシステム検討や可搬式水位センサの導入が検討されている。様々なデータが集まれば、実証環境で検証することも可能であり、より精度の高い予測モデルを開発することもできると考えられている。観光・交通分野では、観光 MaaS に向けた検討が行われている。福祉分野では、高齢者見守りサービスの実用化が検討されている。農業分野では、気象や土壌センサによるデータ収集の取組が検討されている。まちづくり分野では、商店街内への人流カメラの設置や、バスロケーションシステムの導入が検討されている。

また、分野横断的な取組として、産学民官の連携を充実、広域連携、人材育成などがあげられる。特に広域連携は、「瀬戸・高松広域連携中核都市圏」として、高松市を含む 3 市 5 町とスマートシティ事業が地域に広がりを見せている。より持続的に地域が活性化していくよう、さらなる展開が期待される。

3) 成功事例から導出される事業推進のポイント

8 件の成功事例に共通してみられる工夫から、ICT を活用した地域課題解決を成功に導くポイントを導出した。

● 小規模なプロジェクトから展開

有馬温泉の取組において、事業推進のポイントとして「まずはできることから初めて、少しずつ広げていくことが、長続きすることにつながっている」と挙げられている。また、三条市は、システムを内製できていることにより稟議や予算獲得の手間なく話を通しやすいと述べている。

まずは予算のかからない小規模なプロジェクトからスタートし、成功体験を積み重ねながら徐々に展開していくことが、新しい事業を根付かせるポイントといえる。

● 原課や関係機関との連携

千葉市は、「「ちばレポ」導入時に土木事務所や環境局等、関係のある複数の部局を集めたプロジェクト形式とし、最初から主体的に検討に関わってもらったことが一つの成功要因」とコメントしている。また、佑ホームクリニックにおける石巻市の医療連携の取組では、関係者でワーキンググループを作り、それぞれの業務において情報共有が価値につながる形を模索するところからスタートしている。教育委員会が取組を主導する草津市の例では、直接学校に出向いて支援するとともに各校にリーダーを置き、現場への取組の浸透を図っている。

事業が形骸化せず効果を発揮するための取組として、関係部署が目的を共有し、自分事として事業を進めることができる体制づくりが重要といえる。

- 民間事業者との連携

長野県「信州リゾートテレワーク」事業のモデル地域である軽井沢では、軽井沢観光協会、町商工会、軽井沢旅館組合等で構成される民間主体の団体である「軽井沢リゾートテレワーク協会」が早期に立ち上げられ、民間事業者が中心となって積極的かつ主体的に取り組んできた。また、高松市の取組においても、産官学協働の「スマートシティたかまつ推進協議会」にてデータ利活用の推進を図ってきた。いずれも、民間主導の新しいビジネスにつなげる狙いがあり、中長期的な事業の継続とともに地域経済の活性化や雇用創出に結びついている。

- 地域展開の可能性

千葉市の「ちばレポ」は、2019年4月から千葉市を含む複数の自治体等が参加するコンソーシアムで共同運用する「My City Report (MCR)」として全国の自治体で展開可能になった。コンソーシアム会費は自治体の人口規模別に設定されており、小規模自治体にとっては非常に利用しやすい料金体系になっている。このように、複数地域に展開していけば、1自治体あたりのコスト負担の軽減につながる。

また、複数自治体で共同運用することで、データの共有や情報交換により事業の改善につながる可能性がある。高松市では、今後、IoT 共通プラットフォームの取組を進める他の自治体と情報交換の場を持つことで、類似した地域課題について連携して取り組む可能性を模索したいとしている。

- 市民の利用を促す取組

千葉市の「ちばレポ」では、登録後のレポートを促すため、「テーマレポート」として楽しく参加できる企画を定期的実施している。この「テーマレポート」の取組は、結果として生物多様性の調査など、ちばレポの活用範囲を拡大する契機にもなっている。佑ホームクリニックでは、継続的なデータ入力のため UI・UX の向上につとめたとのことである。また、更なる取組として、より日常的な行動のなかでデータ取得できるよう、音声入力やセンサとの連携を進めるとともに、行動経済学の観点から、患者自身の行動変容につながる取組を検討している。

いずれも、利用者の目線で使い勝手とモチベーションを追求することにより、整備した仕組みをよりよく活用するための工夫を凝らしていることが特長といえる。

3.2. 調査2：東京オリンピック・パラリンピックの「レガシー」に関する調査

(1) オリンピック・パラリンピックの「レガシー」とは

オリンピック・パラリンピックにおいては、毎回「レガシー（社会遺産）」を規定するように定められている。「レガシー」の狙いは、大会を通じて整備・構築されるインフラや技術、サービスをオリンピック・パラリンピックのためだけに活用するのではなく、その後も社会の資産として活用することにある。これは、国際オリンピック委員会（IOC）が2011年にオリンピック憲章にて「TopromoteapositivelegacyfromtheOlympicGamestothehostcitiesandcountries（オリンピック競技大会の有益な遺産を、開催国と開催都市が引き継ぐよう奨励する。）」⁶³と明記したことに端を発している。2013年にはOLYMPICLEGACY（2013_Booklet_Legacy）が策定され、その中で具体的なレガシーの分野として以下の5つの分野が規定された。

図表 3-74 オリンピック・パラリンピックのレガシー

#	レガシー種類	内容
1	Sporting Legacy（スポーツ・レガシー）	Sporting venues（競技施設）、A boost to sport（スポーツの振興）
2	Social Legacies（社会レガシー）	A place in the world（世界の地域）、Excellence, friendship and respect（友好と尊崇）、Inclusion and Cooperation（包括と協力）
3	Environmental Legacies（環境レガシー）	Urban revitalisation（都市の再活性化）、New energy sources（新エネルギー）
4	Urban Legacies（都市レガシー）	A new look（新たな景観）、On the move（交通基盤）
5	Economic Legacies（経済レガシー）	Increased Economic Activity（経済成長）

※出典：OLYMPICLEGACY（2013_Booklet_Legacy）⁶⁴を元に株式会社 NTT データ経営研究所が作成

⁶³ オリンピック憲章 <https://www.joc.or.jp/olympism/chapter/pdf/olympiccharter2019.pdf>

⁶⁴ OLYMPICLEGACY（2013_Booklet_Legacy）

http://www.olympic.org/Documents/Olympism_in_action/Legacy/2013_Booklet_Legacy.pdf

1964年の東京オリンピックのレガシーは、例えば身近なところで言うとカラーテレビや高速道路、東海道新幹線などが挙げられる。ICT分野では、この大会をきっかけに開発された公式記録のリアルタイム一括管理システムが挙げられる。これはその後の世界標準となった。またその技術が金融機関のオンラインシステムや自動車生産管理システムに応用されているなど、当時の最新システムが現在では社会インフラの一部となっている。今回の東京オリンピック・パラリンピックで導入される予定のレガシーも数十年後には同様の状況になることが想定される。

今回の調査では、国、東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会、東京都が計画しているレガシープランを参考に、東京オリンピック・パラリンピックをきっかけに導入が進み今後の日本社会において「レガシー」となることが予想されるICTを活用したサービスについて上記の分野横断的に把握した。

なお、今回の調査は2020年3月24日に新型コロナウイルスの世界的流行を鑑みて決定された東京オリンピック・パラリンピック競技大会の延期決定以前までの調査結果を示すものであり、延期に伴うレガシープランの変更等に関しては含めないものとする。

(2) 国における東京オリンピック・パラリンピックのICT分野のレガシー検討状況

ICT分野のレガシーに関しては、総務省が2014年に立ち上げた「2020年に向けた社会全体のICT化推進に関する懇談会」にて主に検討されている。本懇談会は、東京2020大会の成功と、東京2020大会までに整備され利活用された様々なICTをその後のレガシーとして残すことによって、大会以降の我が国の持続的成長につなげ、2020年に向けた社会全体のICT化を実現するため、その推進方策について検討を行うことを目的としている。本懇談会では、社会全体のICT化に向けて実現すべき事項について具体的に「いつまでに、誰が、何を行うのか」を明確化するアクションプランの策定及びその実現に向け検討を実施している。

本懇談会は第10回（令和元年11月8日開催）が最新の開催日となっている。そこでは、議題として

- (1) 東京2020大会に向けた関係者からの取組報告について
- (2) 「2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン」及び「2020年東京大会に向けた提言」の進捗状況について
- (3) 意見交換「2020年に向けた東京都の取組」

が取り上げられ、2020年に向けた東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会の取組（資料非公表）、東京都の取組⁶⁵、2015年に策定された「2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン」及び2018年に策定された「2020年東京大会に向けた提言」のフォローアップ⁶⁶について議論された。

⁶⁵ 2020年に向けた社会全体のICT化推進に関する懇談会（第10回）2020年に向けた東京都の取組
https://www.soumu.go.jp/main_content/000654297.pdf

⁶⁶ 2020年に向けた社会全体のICT化推進に関する懇談会（第10回）
「2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン」及び「2020年東京大会に向けた提言」のフォローアップ
https://www.soumu.go.jp/main_content/000654296.pdf

1) 「2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン」に関して

「2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン」においては、世界最高水準のICTインフラの実現のために、①無料公衆無線 LAN 環境の整備、②第5世代移動通信システムの実現、③4K・8Kの推進、④サイバーセキュリティの強化が挙げられている。また、高度なICT活用分野として、⑤多言語音声翻訳対応の拡充、⑥デジタルサイネージの機能拡大、⑦オープンデータの利活用推進、⑧放送コンテンツの海外展開の促進が挙げられている。さらに、各分野横断的なアクションプランとして、旅行者の個人情報や属性情報を連携する共通クラウド基盤「おもてなしクラウド」による⑨都市サービスの高度化、4K・8Kおよび高臨場技術を用いた様々な⑩高度な映像配信サービスの整備が計画され、それぞれの実現に向けたアクションプランが規定されている。

図表 3-75 2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン概要⁶⁶



※出典：2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン

①無料公衆無線 LAN 環境の整備

無料公衆無線 LAN に関しては、訪日外国人からも要望が強く、情報入手のために不可欠であり、また、誰もが安価に使用可能な通信環境として整備は不可欠であると言われてきた。訪日外国人旅行者が快適に利用できる無料公衆無線 LAN 環境の整備を促進するため、総務省、観光庁が事務局となり、駅、空港等のエリアオーナー、自治体、通信事業者等から構成される協議会（無料公衆無線 LAN 整備促進協議会）を、2014年8月に設立。本協議会を通して無料公衆無線 LAN の整備促進、共通シンボルマークの導入、利用可能場所等の周知、利用手続の簡素化等が推進されてきた。無料公衆無線 LAN に関しては、利用者から利用手続きの煩雑さを指摘する声もあり、簡素な認証手続きも検討課題として含まれている。また、災害時の必要な情報伝達手段の確保も視野に、整備が検討されてきている。平成30年12月に更新した整備計画に基づき、防災拠点等における無料公衆無線 LAN 環境の整備を推進している。

②第5世代移動通信システムの実現

IoT 社会を支える基盤として早期実現が期待されている 5G・ローカル 5G を 2020 年に世界に先駆けて実現する。そのために研究開発（超高速、多数同時接続、低遅延等）を推進し、2017 年度より、5G の社会実装を念頭に総合的な実証試験を実施。国際連携・協力（各国の政府・5G 推進団体との連携強化等）を推進している。

③4K・8Kの推進

2020 年を目途に 4K・8K 実用放送の普及に向け、必要な環境を整備し、高精細で臨場感のある放送の実現を目指している。また、超高精細技術は放送関連分野のみならず、広告・ODS 等、医療、映画、教育、学術などの幅広い分野への応用も期待されている。2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会開催時には、競技大会の数多くの中継が 4K・8K で放送され、多くの視聴者が市販のテレビで 4K・8K 番組を楽しんだり、全国各地におけるパブリックビューイングにより、2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の感動が会場のみでなく全国で共有されることを目指している。また、2025 年には多様な実用放送の実現がされていることが期待されている。

④サイバーセキュリティの強化

2012 年に行われたロンドン大会においては、大会期間中に 2 億件を超える大量の不正アクセスがあり、東京 2020 大会においては更なるサイバー攻撃の激化が予想されている。また、IoT 社会の本格的到来など、今後 ICT 環境の大きな変化が見込まれているところ、これらに対応した新たなサイバーセキュリティ対策が喫緊の課題である。

この課題に対し、国としては実践的サイバー防御演習等を通じたサイバーセキュリティ人材の育成や、ICT 分野全体にわたるサイバー攻撃等に関する情報共有の促進を実施することで、世界一安全なサイバー空間を実現しようとしている。総務省では、取り組むべき課題を「IoT・5G セキュリティ総合対策」として策定し、令和元年 8 月に公表している。重点的に対応すべき情報通信サービス、ネットワークの個別分野等に関する具体的施策としては、IoT や 5G、クラウドサービス、スマートシティなどのセキュリティが挙げられており、研究開発、人材育成、普及啓発活動、情報共有・情報開示の各取組と連携を図っていくとともに、国際連携にも取り組んでいくとしている。

⑤多言語音声翻訳対応の拡充

世界の言葉の壁をなくしグローバルで自由な交流を実現する「グローバルコミュニケーション計画」推進に向け、情報通信研究機構が開発した多言語翻訳技術の精度を高めるとともに、民間が提供する様々なアプリケーションに適用する社会実証等を実施する取組が進められている。2020 年の東京オリンピック・パラリンピックの際にはこの技術を活用して「言葉の壁」がない社会のショーケースを世界に発信するとしている。現在は 12 の言語について実用レベルでの翻訳精度の実現を目指しており、雑音抑制技術等多言語音声翻訳システムを社会実装するうえで不可欠な技術の研究開発を進めるとともに病院や商業施設、観光地等にて実証実験を実施している。これが実現することによって、観光、交通機関、医療、買い物、ありとあらゆる場面で言語の壁を感じることなくスムーズなコミュニケーションが可能になる。

⑥デジタルサイネージの機能拡大

交通機関や人が多く行きかう公共空間に設置されているデジタルサイネージは訪日外国人にとっても重要な情報入手手段の1つであり、緊急災害時等の情報入手手段としての役割も大きいと考えられている。そこで、災害時等における緊急時の一斉情報配信を実現し、スマートフォン等と連携した個人の属性に応じた最適な情報提供機能を実現し、訪日外国人にとっても安全・安心な社会の実現を目指そうとしている。

デジタルサイネージは様々な仕様に基づくシステムで構築されており、相互に互換性がない状況であったが2015年度に策定したデジタルサイネージ標準システム相互運用ガイドライン1.0版が2017年6月に改訂され、2018年8月には当該ガイドラインが国際標準として有効となった。

⑦オープンデータの利活用推進

公共交通分野の情報のオープン化により、公共交通機関における運行情報等がリアルタイムに把握が可能になる。これにより、公共交通機関のスムーズな利用、交通トラブル等の適切な行動支援等のサービス創出が期待されている。また、2020年度までに地方公共団体のオープンデータ取組率を100%とすることが政府目標として掲げられている。それに向けて、2018年11月より、オープンデータ化推進に向けた地方公共団体職員向けの研修を実施、さらに2019年からは公共交通オープンデータ協議会の主催で東京交通オープンデータチャレンジを実施、2019年5月からは公共交通オープンデータ協議会が「オープンデータセンター」の運用を開始するなどの取組が進められている。

公共交通オープンデータセンターは、鉄道・バス・航空データを一般の開発者やICT事業者等のサービス開発者に提供している。

⑧放送コンテンツの海外展開の促進

放送コンテンツの海外展開は、日本の魅力を発信し、海外からの日本に対する関心を高め、理解を深めることに大いに寄与するものと期待できる。また、放送コンテンツの海外展開は、映像による不特定多数に向けた分かりやすい発信であり、相手国民への浸透度や影響力の大きさという点で大きな経済波及効果が期待できることから、単なる放送コンテンツの輸出にとどまらず、国家戦略である「クール・ジャパン戦略」・「ビジット・ジャパン戦略」・「地方の創生」に貢献し、「外国人観光客の誘致」や「地域活性化への貢献」、「日本語・日本文化の普及」といった様々な分野への波及効果につながることを期待できる。そのため、関係省庁（総務省・経産省・外務省・観光庁・農水省）が密接に連携し、官民一体となって、放送コンテンツの戦略的な海外展開を促進することが計画されている。それによって、世界各国で日本コンテンツが日常的に視聴される社会の実現を目指すとともに、観光需要の増加や地域製品の販路開拓等の様々な分野への波及効果の更なる拡大を目指す。具体的には、2020年度までに放送コンテンツ関連の海外売上高を500億円に押し上げることが目標として掲げられている。ローカル放送局等と、自治体、地場産業、観光業等の関係者が幅広く協力し、訪日外国人観光客の増加や地場産品等の販路拡大を通じ、地域活性化等に資する放送コンテンツを海外と共同制作・発信する取組及びこれと連動するプロジェクトを一体的に展開する取組の支援等をする事業を実施する

こととなっている。

⑨都市サービスの高度化

オリンピック開催の2020年には4000万人の外国人が日本を訪れると想定されている。訪日外国人が、入国から出国にいたるまで、その間の滞在・宿泊・買い物・観光もストレスなく快適に過ごすことができるよう、ICT基盤の活用によりサービスを高度化し、さらにそこで実現したサービスを東京オリンピック・パラリンピック競技大会後も日本のレガシーとして活用することが目指されている。

具体的には、交通系ICカードやスマートフォンをクラウド上に登録する旅行者の属性情報と紐づけてさまざまなサービス連携を実現する「おもてなしクラウド」を実装するとしている。平成28年度にIoTおもてなしクラウドが構築され、千葉県幕張・成田地区、渋谷地区、港区地区で機能検証を実施するとともに、ホテルでのチェックインやレストランでの食の禁忌情報の伝達等のユースケースの実証実験も実施している。平成29年度には、クラウド間連携のためのルール検証とともに、おもてなしクラウドを活用した地方観光地での実証実験も実施している。平成30年度は、おもてなしクラウドのデータ登録等のポータル開発に必要なAPIを公開し、だれもが自由にポータルアプリを構築可能とした。また、一般社団法人IoTサービス連携協議会の協力で海外や国内の旅行関連サービスとおもてなしクラウドを連携させることにより、負担のない情報登録を可能とするための取組を実施した。令和元年度は、おもてなしクラウドに登録するデータ種別を追加するとともに、サービス開発者等によるデータ種別の追加、サービス間のデータ相互運用性の実現が検討されている。また、登録された属性情報を連携・活用し、訪日外国人旅行者に対して、無線LANの認証方式を簡素化する実証実験を実施するとしている。

⑩高度な映像配信サービス

2020年に向けて4K・8Kの放送・通信による映画館並みの大画面パブリックビューイングが自治体主催により全国各地で開催され、多くの人々が感動と興奮を共有できるようにするとともに、超高臨場感映像技術を駆使し、世界中のどこにもない圧倒的臨場感でスポーツや音楽などのエンターテインメントを楽しめるようにし、2020年の東京オリンピック・パラリンピック開催中にショーケースとして体感できるようにすることを目指している。2020年以降はこれをレガシーとして老若男女問わず地域住民が文化、芸術、郷土の祭り、伝統芸能などの4K・8K、3D等コンテンツを身近で手軽に楽しめる環境を整え、地方創生に貢献するとしている。

この高度映像配信サービスの検証として、2019年1月には公衆回線による8Kコンテンツや、4K×4Kプラネタリウムコンテンツをダウンロード/ストリーミング配信し大画面上映を実施した。また、8月には国立劇場大劇場の古典芸能公演を8K撮影し、8K大画面でライブビューイングを実施。8Kコンテンツのライブ・ストリーミング配信の実証を行っている。10月にはラグビーワールドカップにて、4K大画面での高臨場感ライブビューイングの実証が行われた。

2) 2020年東京大会に向けた提言に関して

平成30年6月に、2020年に向けた社会全体のICT化推進に関する懇談会では「2020年東京大会に向けた提言」を発表した。これは、懇談会で議論されてきた、2020年以降の日本社会全体のICT化に向けたアクションプランに基づくICT化関連施策のうち、特に「2020年」にフォーカスした『提言』を取りまとめたものである。アクションプランに記載のある各分野を含め、東京オリンピック・パラリンピック競技大会の開催される2020年にフォーカスして特に重点となるテーマをピックアップしている。

提言においては、以下の前提が置かれた上で、2020年の重点テーマとして5つ挙げられている。

- 日本がこれからも繁栄し続けるためにはICTを活用した生産性向上、働き方改革等が不可欠である。そのような認識が共有されつつある一方、日本型の社会経済構造を変革することは容易ではない。
- 2020年の東京オリンピック・パラリンピック大会は、我が国のICTをショーケースとして世界に示すチャンスであるとともに、これをきっかけに日本型の社会経済構造を変革するチャンスとして捉えるべきである。
- 2020まであと2年と迫る中、本提言においては、5つの重点テーマについて、2020に向けた取組の明確な目標を示すとともに、それぞれのレガシーについて方向性を整理した。レガシーという点では、マイナンバーカードの利活用は不可欠な要素である。目標の達成に向けて、関係者が一体となって取り組む。

<重点テーマ>

テーマ1：「IoTおもてなしクラウド」による都市サービスの高度化

テーマ2：多言語音声翻訳技術の社会実装

テーマ3：サイバーセキュリティの確保

テーマ4：テレワーク／サテライトオフィスの推進

テーマ5：社会におけるキャッシュレス化の普及展開

図表 3-76 2020年東京大会に向けた提言

「2020年東京大会に向けた提言」(平成30年6月18日) 概要

43

- 日本がこれからも繁栄し続けるためにはICTを活用した生産性向上、働き方改革等が不可欠である。そのような認識が共有されつつある一方、日本型の社会経済構造を変革することは容易ではない。
- 2020年の東京オリンピック・パラリンピック大会は、我が国のICTをショーケースとして世界に示すチャンスであるとともに、これをきっかけに日本型の社会経済構造を変革するチャンスとして捉えるべきである。
- 2020まであと2年と迫る中、本提言においては、5つの重点テーマについて、2020に向けた取組の明確な目標を示すとともに、それぞれのレガシーについて方向性を整理した。レガシーという点では、マイナンバーカードの利活用は不可欠な要素である。目標の達成に向けて、関係者が一体となって取り組む。



出典：2020年東京大会に向けた提言 より

(ア) テーマ1：「IoT おもてなしクラウド」による都市サービスの高度化

IoTおもてなしクラウドに関しては、「2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン」の都市サービスの高度化テーマにおいて検討されている内容である。旅行者の属性情報等を連携する共通クラウド基盤である「IoT おもてなしクラウド」を社会実装し、観光関連事業者等による活用・連携を促すことで、東京2020大会に向けて増加する外国人旅行者や日本人観光客へのサービス提供の効率化と利便性の向上を推進することとしている。

(イ) テーマ2：多言語音声翻訳技術の社会実装

多言語音声翻訳技術の社会実装も「2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン」にて取り上げられているテーマである。東京2020大会に向けて増加する外国人旅行者や在留外国人の「言葉の壁」をなくしていくため、東京2020大会での活用を含め、様々な場面で高度化した多言語音声翻訳技術の社会実装を推進するとしている。

(ウ) テーマ3：サイバーセキュリティの確保

サイバーセキュリティに関しても、「2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン」にて取り上げられているテーマである。東京2020大会期間中は通常時以上にサイバーセキュリ

ティのリスクが高まると考えられるため、高度なサイバー攻撃に対処可能な人材の確保をはじめとした、サイバーセキュリティ対策の取組を強化し、大会の開催に万全を期すとしている。

(エ) テーマ4：テレワーク／サテライトオフィスの推進

働き方改革の一環として普及展開を進めているテレワークは、生産性向上に資する柔軟な働き方が可能となるとともに、2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会期間中に予想される、国内外からの観光客等による交通混雑の緩和にも寄与することが期待される。大会期間中の混雑予測も踏まえ総合的な対策を進めるとともに、テレワークによる働き方改革を飛躍的に全国に展開することが提言として掲げられている。

具体的には、大会期間中、鉄道に関しては観客利用と道路からの転換により利用者が約1割増加されると予測されているが、テレワーク活用により交通混雑を緩和し現在と同程度のサービスレベルを維持することを目指している。また、企業等がテレワークに取り組む機会を創出することによって、全国的に「テレワーク」という働き方の定着が定着し、東京オリンピック・パラリンピック競技大会をきっかけに、日本社会に働き方改革の定着を目指すとしている。

総務省ではテレワークの推進に向けた取組を数多く実施している。その中の1つとして、2017年、東京オリンピック・パラリンピック競技大会開会式が行われる7月24日を「テレワーク・デイ」と設定し、2020年までの毎年、企業等による全国一斉のテレワークを実施している。2017年は約950団体、6.3万人だったのが、2019年は2887団体、約68万人が参加した。

また、テレワーク導入を検討する企業等に専門家を個別派遣し、テレワークシステム、情報セキュリティ等、主にICT面でテレワークの導入に関するアドバイスを実施するテレワーク専門家の派遣を行っている。

そのほかにも全国でテレワーク導入を検討する企業向けのセミナーの開催や、テレワークを先進的に実施している企業・団体を「テレワーク先駆者」「テレワーク先駆者百選」として公表し、特に優れた取組には総務大臣賞を授与し、厚生労働大臣賞（輝くテレワーク賞）と合同で表彰式を実施している。

さらにテレワークを実施しやすい環境整備も積極的に取り組んでいる。「地域IoT実装推進ロードマップ」における「分野別モデル」の普及展開を推進するため、分野別モデルの横展開に取り組む地域に対し、初期投資・連携体制の構築等にかかる経費を補助しているが（補助率：1/2 最大補助額：2,000万円）、平成31年(令和元年)度から、新たに「働き方(テレワーク)」を対象に追加した。

(オ) テーマ5：社会におけるキャッシュレス化の普及展開

日本を訪れる外国旅行者や日本人の消費者の利便性の向上とともに、生産性向上や働き方改革等の観点からも日本が世界に取り残されないよう、キャッシュレス化の普及を加速する。ICT利活用の一環として、訪日外国人による交通系ICカードを含む電子マネーやモバイルペイメントの利用実態を把握・分析し、必要な環境整備について関係者へ提案するなど連携して取組を進めるとともに、特に、地方への拡大も視野にキャッシュレスを進めることによるメリットの普及啓発等を行うとしている。また、訪日外国人客及び受け入れ側の加盟店の双方が容易に、かつ低廉に決済手段を利用することができるよう、Wi-Fi等の通信環境の整備を進める。特に

モバイルペイメントの普及に向けた環境整備に力を入れるとし、2019年3月、(一社)キャッシュレス推進協議会において、にコード決済の統一規格のガイドラインを策定。また、総務省において、2019年度、同ガイドラインに基づいた統一規格「JPQR」を小規模店舗等に導入する実証事業を4県で実施し、その結果を踏まえ、2020年度、「JPQR」の全国展開を行うとしている。また、決済に係るデータ利活用を推進、中小企業を含めた加盟店が支払う手数料の低廉化を図るとしている。

(3) 東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会における東京オリンピック・パラリンピックのICT分野のレガシー検討状況

組織委員会においては2015年の段階で「大会開催基本計画」を策定し、国際オリンピック委員会 (IOC) へ提出している。「大会開催基本計画」の「第6章 アクション&レガシー」の項において、ICT施策に関しては以下のとおり記載されている。

6章 アクション&レガシー

6.2.4 経済・テクノロジー

(2) 大会をショーケースとすることによる日本発の科学技術イノベーションの発信

(アクションの例)

- ① ロボット、燃料電池車、自動翻訳技術、超高精細映像技術 (4K/8K) など、世界最高水準のテクノロジーの研究開発の推進と大会への活用
- ② 障がいのある観客や視聴者も大会を楽しめる技術の導入
- ③ 無料公衆無線 LAN 環境やデジタル・サイネージ (電子機器による情報表示) など、官民一体となった ICT インフラ・環境の整備

また、その後2016年に「東京2020アクション&レガシープラン」を取りまとめ、毎年更新をかけて公表している。その中でICTに関わる検討テーマは、

- ① スポーツ・プレゼンテーションを進化させるためのODF⁶⁷活用
- ② スポーツ振興のレガシーを目指したCRM基盤
- ③ 競技会場で整備すべきICT環境とレガシーとしての利活用

が主に掲げられている。

組織委員会においては、テクノロジー関連の施策に関して、施策の検討・実施にあたり透明性・公平性を期するため、第三者による諮問機関として「経済・テクノロジー委員会」を設置し

⁶⁷ ODF (Olympic Data Feed) : メディアや観客に提供する競技に関する情報を、統一的なデータ形式として規定するもの

ている。委員会としては、大会運営、観戦、レガシーの観点からテクノロジーや ICT の利用を想定している。そこからさらにレガシーの観点で言うと、競技場の ICT 環境整備、オープン交通データの活用、サステナブルなバリアフリーマップの作成、大会後のレガシープログラムへの継承が項目として挙げられている。

競技場の ICT 環境整備に関しては、ハードウェアだけでなく、テクノロジーを使いこなして醸成される文化的側面としてのソフトレガシーも重要だとの認識を示している。たとえば競技場の ICT 環境整備も、競技場の海外から来場する観客や選手にやさしい競技場の Wi-Fi やデジタルサイネージの整備、デジタルメディアでの地域情報発信、防災拠点・避難場所としての通信環境の整備などといったように、スポーツツーリズム振興や防災拠点整備といった文脈も含めて検討されている。

また、オープン交通データの活用に関しては、公共交通データを広く利用できるプラットフォーム整備／先進的・実用的な渋滞予測アプリの開発・導入などが検討されている。

サステナブルなバリアフリーマップに関しては、車椅子やベビーカーにやさしいバリアフリー・デジタルマップの作成と、同マップが自発的・迅速に更新されていくエコシステムの形成／低コストでマップを自動作成できるツールなどの開発が検討されている。

大会後のレガシープログラムへの継承に関しては、観戦者・ボランティアなどのデジタル記録（CRM データ）が、次のスポーツ振興プログラムや健康促進プログラムに引き継がれる仕組みなどが検討されている。

さらに、東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会では大会ビジョンに掲げた「史上最もイノベティブで世界にポジティブな改革をもたらす大会」を目指し、イノベティブな取組の一つとして、「東京 2020 ロボットプロジェクト」を実施している。これは日本の誇るロボット技術を活用し、世界中の人々が注目する東京 2020 大会開催中に、ロボットが様々な場面で人々に寄り添い、役に立つ姿を発信し、大会を契機としてロボットの社会実装を推進することにより、日本と世界にポジティブな未来を提示することを狙いとしている。実施に際しては、スポーツにおけるイノベーション、参画におけるイノベーション、社会の未来を変えるイノベーションの 3 点においてロボットを活用していこうと検討が進められている。大会期間中に導入されるロボットも、今後の日本社会に定着していくレガシーとなることが予想される。

プロジェクトの中身として発表されたのが、大会期間中の運営作業スタッフの負担を軽減するため、パワーアシストスーツを活用する構想である。重量のある飲食物、廃棄物等の運搬業務及び大会関係者の荷物をバスに積み入れる際等に活用するという。また、トヨタ自動車も東京オリンピック・パラリンピックにロボットを提供する。⁶⁸東京オリンピック・パラリンピックのマスコットキャラクターのロボットは、遠隔のマスコットロボット同士で腕の動作や力の感覚を相互に共有し、頭部に搭載したカメラが近づく人を認識すると、目の表情と動作を連動させ様々な感情を表現する。大会関連施設等にて選手や観客を歓迎するほか、子ども達がマスコットロボットを通じて、新たな形で大会を楽しめる企画を検討している。

⁶⁸ トヨタ自動車、東京 2020 オリンピック・パラリンピックを様々なロボットでサポート
<https://global.toyota/jp/newsroom/corporate/28713215.html>

T-HR3 というロボットは、遠隔地のコクピットから操作することができる遠隔操作ロボットで、大会では、マスコットロボットを介して **T-HR3** を操作し、アスリートや選手と交流することが可能になる。具体的には、マスコットロボットをコントローラとして **T-HR3** を操作し、動きや力を相互に伝達し、映像や音声に加えて、アスリート等とのハイタッチや会話などを通じ、まるで目の前で交流しているかのような臨場感あふれる体験ができるという。

T-TR1 (遠隔地間コミュニケーションサポートロボット) というロボットは、カメラとディスプレイを搭載した移動型ロボットで、米 **Toyota Research Institute** で開発されている。遠隔地にいる人をディスプレイ上に表示し、遠隔地にいながらあたかもその場にいるような没入感のある体験を叶える。**T-TR1** を通じて、大会イベント等に来られない人や大会に想いを寄せる人が仮想的に参加したり、コミュニケーションが取れる機会を提供する予定という。

HSR : Human Support Robot / DSR : Delivery Support Robot (生活支援ロボット) は、家庭内での自立生活をアシストする生活支援ロボットでオリンピックスタジアムの一部の車いす席において、**HSR** が利用者の観戦席への誘導や物品運搬などを行う。これにより、利用者には心置きなく観戦を楽しんでもらえるようサポートする。また東京 2020 大会専用開発された **DSR** が、専用タブレットからオーダーされたドリンク等の物品を利用者の元まで運搬し、車いす席観戦サポートを行う。これらは、ロボットによる物品の運搬や観戦席への誘導を通じ、車いす客のストレスフリーな入退場・観戦をサポートする取組として計画されている。

FSR (Field Support Robot) は自律走行機能を有し、競技中の投てき物(槍やハンマーなど)の回収・運搬を行う。回収時には、最適な経路を選択し自律で走行するとともに運営スタッフの追従走行や障害物回避走行も行う。

このように、ロボットを介したコミュニケーションや遠隔操作を通じて、遠隔地にいる人がアスリート等と交流したり、遠方の人に大会の雰囲気を実感してもらうことができるようになる他、フィールド競技サポートロボットが運営スタッフの効率的な競技運営を支援するなど、ロボットの多様な活用の仕方を検討している。

(4) 東京都における東京オリンピック・パラリンピックの ICT 分野のレガシー検討状況

開催地となる東京都でも東京オリンピック・パラリンピックのレガシーに関する検討が進められている。

1) 2020 年に向けた東京都の取組－大会後のレガシーを見据えて－

平成 30 年 2 月 16 日「2020 年に向けた東京都の取組－大会後のレガシーを見据えて－」PR 版(増刷版)が公表になった。東京都では、これとは別に「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～」を平成 28 年 12 月の段階で策定している。

掲げられているテーマは以下の 8 つである。その中でも特に ICT 分野のレガシーに関連するものをピックアップすると、エネルギーマネジメントへの ICT 活用や、無料 Wi-Fi サービスの接続環境の向上、ICT を活用した自動翻訳技術など多言語対応、自動運転システムなどの IT S 技術、ロボットの活用、テレワークの普及促進、被災県とオリンピック・パラリンピックをつないでの復興のアピールなどが掲げられている。

- ① 競技施設や選手村のレガシーを都民の貴重な財産として未来に引き継ぎます
 - (ア) 大会を契機に東京のスポーツ拠点を拡充
 - (イ) 選手村を誰もが憧れる住んでみたいと思えるまちに
ICT 関連：エネルギーマネジメントの導入
 - (ウ) ベイエリアの交通利便性向上
 - (エ) 大会に向けたバリアフリー化の推進
 - (オ) 安全・安心への取組の推進
- ② 大会を機に、スポーツが日常生活にとけ込み、誰もがいきいきと豊かに暮らせる東京を実現します
 - (ア) コラボレーションでスポーツを推進
 - (イ) 東京全体にスポーツフィールドを創出
 - (ウ) 障害者がスポーツに親しむための環境を整備
 - (エ) 受動喫煙防止対策を推進
- ③ 都民とともに大会を創りあげ、かけがえのない感動と記憶を残します
 - (ア) 都民とともに大会を盛り上げる
 - (イ) 「オール東京」で大会を正解に導く
 - (ウ) 大会を支えるボランティアを育成するとともにボランティア文化の定着を目指す
- ④ 大会を文化の祭典としても成功させ、世界をリードする文化都市東京を実現します
 - (ア) Tokyo の魅力を発信する多彩な文化プログラムを展開
 - (イ) あらゆる人が芸術文化に触れることができる環境を整備
 - (ウ) 東京の芸術文化の魅力を世界に発信
- ⑤ オリンピック・パラリンピック教育を通じた人材育成と、多様性を尊重する共生社会づくりを進めます
 - (ア) 未来を担う人材を育て、共生社会を実現
 - (イ) オリンピック憲章の精神の実現に向けた取組を推進
 - (ウ) 外国人が参加・活躍できる多文化共生社会を実現

- (エ) 障害のある人もない人もお互いを尊重し、支え合う共生社会を実現
- ⑥ 環境に配慮した持続可能な大会を通じて、豊かな都市環境を次世代に引き継いでいきます
 - (ア) 大会を契機に世界をリードするスマートエネルギー年を目指す
 - (イ) 大会を契機にクール・クリーンで快適な都市をつくる
- ⑦ 大会による経済効果を最大限に生かし、東京、そして日本の経済を活性化させます
 - (ア) 世界一のビジネス都市東京を実現
 - (イ) 東京を世界有数の観光都市に
 - ICT 関連：無料 Wi-Fi サービスの接続環境の向上、ICT を活用した自動翻訳技術など多言語対応を強化
 - (ウ) 東京のみならず日本全国に幅広く経済効果を波及
 - (エ) 東京をはじめとする国内産食材等の魅力発信
 - (オ) 様々な課題の解決に向けたテクノロジーの活用
 - ICT 関連：自動運転システムなどの ITS 技術、ICT を活用した自動翻訳技術、ロボットなど、大会を通じて東京・日本のテクノロジーを世界に発信し、渋滞のない東京の実現、超高齢社会への対応などに生かす
 - (カ) 働き方改革の推進による社会全体の生産性の向上
 - ICT 関連：テレワークの普及促進に向けて東京テレワーク推進センターにおける情報発信や中小企業向けの体験セミナーの実施
- ⑧ 被災地との絆を次代に引き継ぎ、大会を通じて世界の人々に感謝を伝えます
 - (ア) スポーツの力で被災地に元気を届け復興へ歩む姿を世界に発信
 - ICT 関連：被災県において協議中継や各種イベントを実施する外部サイトを設置し、大会の興奮と感動を届ける
 - (イ) 早期復興に向けた被災地支援

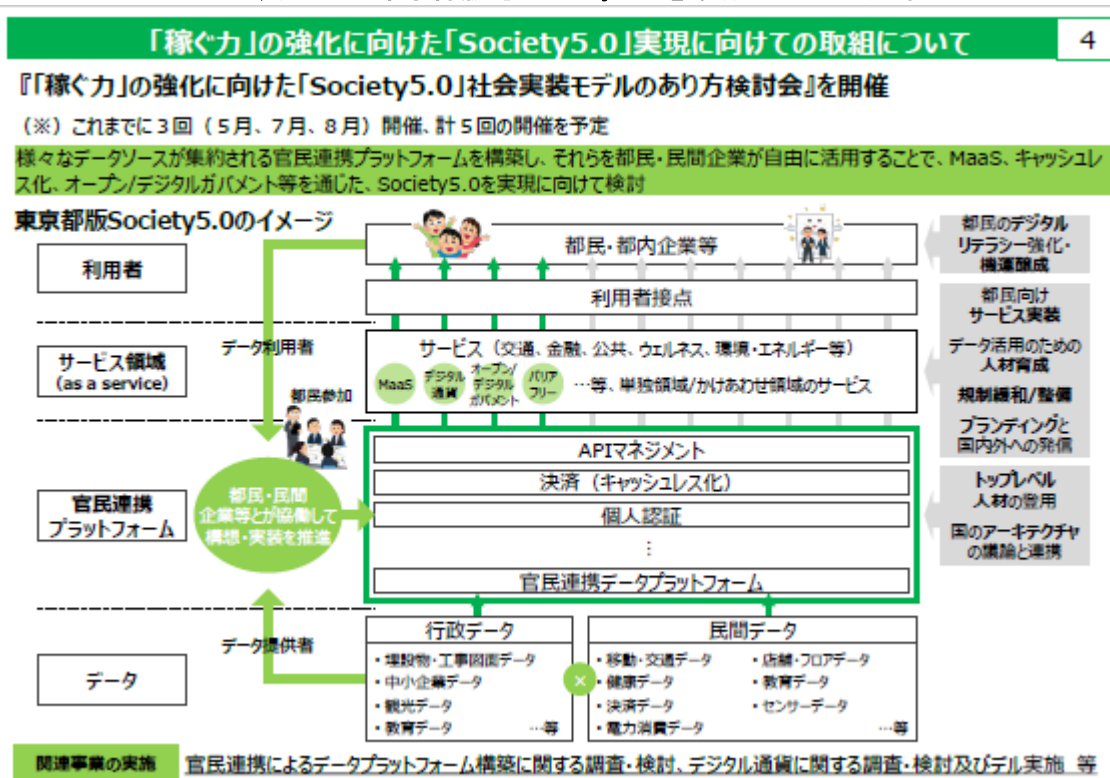
2) その他

東京都では上記以外にも 2020 年に向けた取組として「都庁 2020 アクションプラン」として都庁における変革も進めようとしている。その中に端末配備済み職員全員のテレワーク実施が盛り込まれている。約 2800 人の端末配備済みの本庁職員全員が週 1 回以上のテレワークを実施し、伸び人数で 14,000 人以上のテレワーク実施を目指している。

また、東京都版 Society 5.0 に向けた検討も実施されている⁶⁹。この中で、オリンピック・パラリンピックを東京の独自性を発揮する機会ととらえ、キャッシュレス決済の推進や官民連携データプラットフォームを構築し、そこで行政データ、民間データの中でも公共性が高いデータやその他の民間データを都民・民間企業が自由に活用することで、MaaS、キャッシュレス化、オープン/デジタルガバメント等を通じた、Society 5.0 の実現につなげていくことを検討している。

⁶⁹ 東京都『Society 5.0』社会実装モデルのあり方検討会』報告書
https://www.senryaku.metro.tokyo.lg.jp/society5.0/pdf/200210_houkokusho.pdf

図表 3-77 東京都版『Society 5.0』実現に向けた方策



※出典：東京都『Society5.0』社会実装モデルのあり方検討会』

このように、各組織において、それぞれ内容は重複するところがあるものの、東京オリンピック・パラリンピックを1つの契機として構築する ICT を活用したソリューションをレガシーとして後世に残し、スタンダードにしていくことを検討している状況である。

(5) その他組織における東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けた取組

1) テレワークに関する取組

2012年のロンドン大会では、企業のテレワークや時差出勤等によって大会開催時の交通混雑がほとんど起こらなかったと言われている。ロンドンでは当時、公共交通機関の利用者が通常の2,500万人から大会期間中には3,320万人まで増加すると言われていたが、大会2年前からの企業への情報提供や対策支援、1年前からの一般市民に対する大規模な情報提供により大会の混雑提言に成功した。実際にロンドン交通局のアンケートによって、ロンドン市内の8割以上の企業がテレワーク制度を導入したことがわかっている。また、大会の影響を受けるエリアにある企業の約半数が社員に対して働き方や通勤ルートの変更を奨励したことも効果につながっている。そのときの改革がきっかけで、大会終了後の10人に1人が混雑を回避するために徒歩や自転車で通勤している。東京大会でもロンドンと同様、大会期間中の混雑は課題視されており、働き方改革の流れもあり、テレワーク導入に向けた取組が国や都で行われている。

前述の「テレワーク・デイズ」に参加した企業70では、テレワークを「プロフェッショナル

⁷⁰ NRI 2020 東京大会に向けた取組～テレワークデイズ 2019
https://www.soumu.go.jp/main_content/000654294.pdf

としての働き方の選択肢」とオリンピックに向けた事前テストと位置づけ、大会期間中を想定した働き方のトライアルと社内広報を打ち出した。テレワーク・デイズの参加の効果としては約94%がテレワークに対するプラスの効果を実感し、同期間中にテレワークを実施しなかった社員を含めても約91%が今後テレワークを活用したいと回答した。また、テレワーク・デイズ期間中の出社人数は1日平均13%減少したという。実現に向けては、2017年のテレワーク・デイズからの実績を踏まえて、部門によって利用条件の要請が多様なため全社一律のテレワーク制度の導入は適さないと判断し、部門ごとの業務の多様性に対応ができるように2階建てのテレワーク制度を導入し、1階部分では会社として定める遵守事項、2階部分は本部毎に定める利用ルールを適用したという。

2) 顔認証

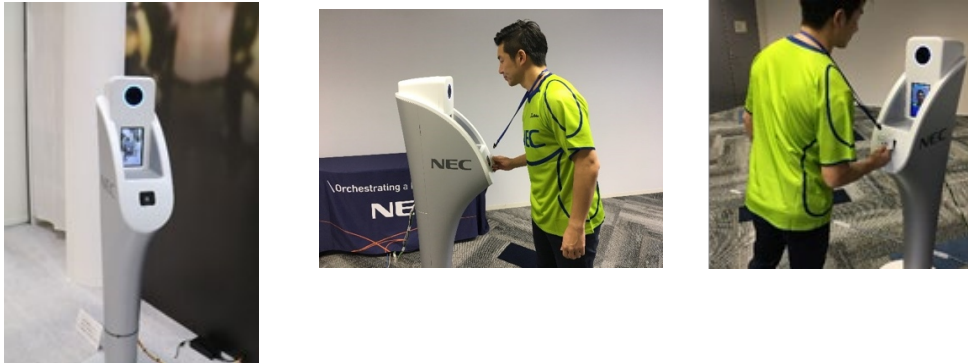
東京オリンピック・パラリンピックでは、大会関係者の入退場時の本人確認に NEC の顔認証システムの採用を予定している。これまで関係者が入場する際の本人確認は目視で行われており、これはオリンピック・パラリンピックでは初めての試みとなる。システムとしては、NEC の生体認証「Bio-IDiom」の中核技術である、顔認証 AI エンジン「NeoFace」を活用した顔認証システムを利用する。選手やボランティアなどの大会関係者約30万人を対象にすべての大会会場において、顔とIDカードを組み合わせた本人確認を実現するとした。

具体的には、ICチップを搭載したIDカードと、事前に撮影・登録した顔画像をシステム上でひも付け、大会会場における関係者エリアの入場ゲートのすべてに設置した顔認証装置を用いて、顔とIDカードによる本人確認を行う仕組みで、顔認証装置はIDカードを読み取り機に着券すると、即座に顔認証を行うため、スムーズな認証が可能になる。

顔認証の導入によって、IDカードの貸し借りや盗難によるなりすまし入場、IDカード偽装による不正入場の防止が可能になるほか、入場ゲートでの人手による本人確認作業の負荷を軽減。また、確認者による間違いをなくし、混雑発生も防ぐことができる。

オリンピック後はエンターテインメント分野をはじめとしたさまざまな入退場の管理が必要な場面において本技術の活用が期待できる。

図表 3-78 東京オリンピック・パラリンピックで採用される顔認証システム



※出典：NEC より受領

3) 各企業の取組

東京オリンピック・パラリンピックの安全・円滑な輸送サービスの提供と、都市活動や経済活動の安定との両立を図ることを目的に、東京都、内閣官房、組織委員会が事務局となり、大会時の交通混雑緩和を目指す「2020TDM 推進プロジェクト」を推進している。そのホームページにおいて、各企業に大会時の交通混雑に向けた取組や 2020 アクションプランの公開を行っている。その中のいくつかを紹介する。

(ア) 古河電気工業株式会社

古河電機工業では、東京オリンピック・パラリンピックの期間中、「2020TDM 推進プロジェクト」の重点取組地区のひとつに含まれる本社（千代田区丸の内）勤務者約 650 名を対象としてテレワーク集中実施や時差出勤等を奨励することにより、朝 7 時半～9 時の通勤ラッシュ時の出社を約 70%減らすことを目指すとしている。

具体的には以下の取組を実施予定である。

1.テレワーク集中実施（自宅・出先・サテライトオフィス）

（※社内サテライトオフィスを期間限定で増設予定）

2.時差出勤

- ・「コアタイムなしのフレックスタイム」制度の導入予定
- ・半日／時間単位休暇の活用を奨励

3.積極的な休暇取得

- ・3 日以上連続での休暇取得を奨励
- ・夏季一斉休暇を 2 日間設定し、うち 1 日は 8 月 25 日（火）パラリンピック開会式当日として観戦を推奨

- ・「ボランティア休暇」制度の活用を奨励

4.定例会議の削減

- ・定例会議の開催をできる限り少なくすると同時に、Skype 参加等によって出勤を控えるよう奨励

上記の取組をきっかけにこれまでも積極的に取り組んできた働き方改革をさらに推進するという。

(イ) キューピー株式会社

キューピー株式会社では、物流面と人流面双方に関する取組を実施する予定である。

●物流面

物流面では以下を実施する

混雑・規制を避ける

交通規制の条件交通規制の条件を特定し、混雑・規制されるコース、時間帯、日を極力避けた配送を工夫する。また、効率的に配送するために着荷主に対して、事前の注文、制約ある配送（時間指定不可等）の啓発を実施

翌々日納品

中1日を利用し、臨機応変に配送調整を実施し、確実な配送につなげる

簡易な検品レス

荷受業務を省力化しドライバーの負荷を軽減するとともに、納品時間の短縮につなげる

●人流面

人流面では、2020年夏の交通混雑緩和に貢献するべく準備委員会を設立し、フレックスタイムの実施、在宅勤務、テレワーク、サテライトオフィスの活用を実施し、2020年夏に向けて、最も効率的な働き方を一人ひとりが考え、活用できるように整えていく方針という。

(ウ) シックス・アパート株式会社

シックス・アパート株式会社では、必要なときのみ出社するSAWS（Six Apart Working Style）の取組を実施している。出社しなくても良い働き方を模索した結果、地方への移住が進み、他社・自治体との連携も実現した。

こうした自由な働き方を支援するために、業務環境作りのための手当（1.5万/月）を全社員一律で支給している。出社は月1-2回程度のため、社員の半数以上は長野、茨城、群馬など都外に在住。帰省や国外旅行中のワーケーションも頻繁に実施している。

(エ) 株式会社伝三郎商会

兵庫県神戸市の情報システム会社、株式会社伝三郎商会は、配送業者個別の対策ではなく総合的な対策と混雑緩和に向けて、配送マッチングアプリを開発、新しい配送の仕組みを構築した。具体的には、交通需要マネジメント（TDM）、交通システムマネジメント（TSM）を熟知した「幹事配送会社」が配送をコントロールし、貨物をまとめ（共配）、混雑時間帯をさけて配

送（平準化）する。配送の受発注は、マッチングアプリを通して公正かつ公平に行う。「幹事配送会社」は、配送条件を設定し「配送会社」へ配送を依頼し、「配送会社」は、配送条件通りに配送することでTDM、TSMに協力する仕組みである。

このアプリの普及によって、配送の波動の平準化を実現し、オリンピック・パラリンピック後の日本の物流をより効率化することも狙っている。

(6) 各分野の 2020 年に向けた先進事例、検討状況

1) ロボット

羽田空港では 2020 年に向け、旅客ターミナルのさらなるサービス品質向上、利用者の満足度向上、労働生産人口の減少、「働き方改革」に伴う生産性向上等への対応のために、ロボット技術の活用が不可欠であると考え、ロボット技術活用の検証と優れたロボットの導入を推進することを目的に、2016 年より、“オール羽田”の取組として「Haneda Robotics Lab (ハネダロボティクスラボ)」を設置した。ロボットの技術検証を目的に、羽田空港でロボット製品（プロトタイプ含む）の実証実験と将来的な導入を目指す「羽田空港ロボット実験プロジェクト」を実施している。経済産業省「ロボット導入実証事業」を活用し、政府が進める「改革 2020」プロジェクトの実現に向けた取組の一つとして、国土交通省および経済産業省と連携して公募型の実証実験プロジェクトを実施した。

本プロジェクトでの実証実験として、警備ロボット、物流ロボット、翻訳ロボットの 3 種類のロボットが一定期間導入された。また、この取組とは別に 2019 年には清掃ロボットも導入されるなど、積極的なロボットの導入を実施している。

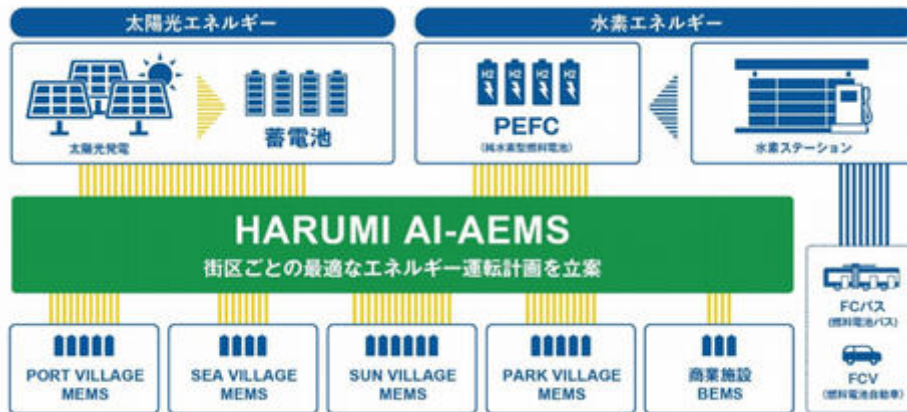
2) エネルギー

東京オリンピック・パラリンピックの選手村は、その後 2024 年をめどに老若男女 5,632 戸が暮らす住宅地となる。商業施設や小中学校、公園など生活に必要な施設を全て備えたまちとなる予定になっている。このプロジェクトは HARUMI FLAG といい、東京都の主導の下、マンションディベロッパーなど 11 社が構成する「特定建築者」と、東京ガスやパナソニック、東芝などの「エネルギー事業者」、それに建築コンサルティング会社や設計・施行会社、スマートシティ運営の知見を持つ IT 企業も参画し、オリンピック・パラリンピックのレガシーとして将来にどういうまちを残せるか、官民が連携して再開発計画を構築してきた。

この HARUMI FLAG は水素社会の姿を見せるショーケースとしての側面がある。2022 年に新橋までつながる新しい道路・環状 2 号線に面した場所には水素ステーションを整備し、バス高速輸送システム (BRT) や燃料電池車に水素を供給するとともに、地下のパイプラインを経由して街の中の各建物の純水素型燃料電池に供給する。分譲棟の各住戸にはパナソニックの家庭用燃料電池「エネファーム」を設置し、各家庭が使用する電気はそこで発電する。

また、まち全体のエネルギー消費を管理するシステムを導入することとなっている。このエネルギーマネジメントシステムは、エリア全体を見る AEMS(Area Energy Management System)、23 棟のマンションそれぞれを管理する MEMS(Mansion Energy Management System)と住戸レベルの HEMS(Home Energy Management System)、商業施設のビルを担当する BE MS(Building Energy Management System)が役割分担をする。AEMS は、街全体から集まる各種のデータを集約し、AI による需要予測や消費電力の見える化を実施する予定である。住民にとって経済的かつ、エリアマネジメントを持続可能とする運営を担う。

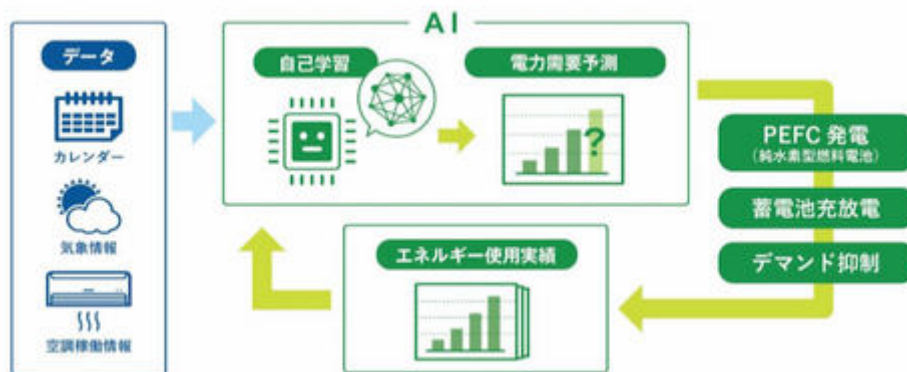
図表 3-79 HARUMIAI-AEMS



※出典：HARUMI FLAG AI-AEMS に関するニュースリリースより

「HARUMIAI-AEMS」⁷¹と呼ばれるシステムでは、電力需要を AI（人工知能）で予測する。気象情報や地域のイベント情報、過去のエネルギー使用実績や傾向などを加味し、それぞれの因果関係を AI が学習する。街の発展に合わせて学習が進むため、予測精度が向上するとしている。また、電力需要のピークを抑制するために、エネルギー供給源の運転／運用計画の立案にも利用する。予測に基づきピーク時間帯を街区単位で判定し、太陽光発電と連動する蓄電池の充放電計画や燃料電池（PEFC）の運転計画を立案する。同計画に合わせて、空調や照明など共用設備の運用も制御する。エネルギー使用量や予測値などは、HARUMI FLAG のポータルサイトやデジタルサイネージなどを介して、住民にも情報提供する。環境負荷低減への意識付けを促す。電力の需要予測によるエネルギー管理と併用し、電力ピークの発生自体を抑制できることを目指している。

図表 3-80 AI による電力需給予測



※出典：HARUMI FLAG AI-AEMS に関するニュースリリースより

⁷¹ HARUMI AI-AEMS https://www.mfr.co.jp/content/dam/mfrcojp/company/news/2019/1010_01.pdf

さらに、災害時のライフラインの確保にも利用する。蓄電池や非常用発電機、PEFC から共用部特定設備に電源を供給できるよう、蓄電池に一定の電力を残しておくようにする。災害時の運転実績から電力の使用傾向を分析し、電力供給が持続可能時間を予測し災害時の運用を支援する。

3) エンターテインメント

スポーツ×ICT もオリンピックに向けて盛り上がっている。

(ア) 観戦

NTT は超高臨場感通信技術をはじめとして、動くディスプレイロボットや音や触覚など視覚に頼らないインクルーシブな体感など、同社が持つ最先端技術を活用したスポーツ観戦の再創造に取り組んでいる。例えば、その一つが超高臨場感通信技術 **Kirari!**である。実際に試合をしている選手を背景映像や音響など空間をまるごと抽出して転送することで、離れた場所にいってもあたかも目の前で選手がプレイしているかのような高い臨場感を体験できる。⁷²

また、2017年のテニスのウィンブルドン選手権では、IBM Watson がファンの歓声、選手の動き、試合のデータをもとに、総合的な観客の興奮度を分析。試合のハイライト動画を分析結果をもとに瞬時で作成した。これによって、ウィンブルドンのホームページのPVが500万増加、1440万本にのぼる動画をIBM Watson によってのみ制作でき、かつ動画1本につき30分の作成時間の短縮につながったという。

スタジアムに行けない人にはVR、スタジアムに行く人にはARといった観戦の楽しみ方も今後増えていくことが予想される。例えば、バスケットボール日本代表国際試合「**International Basketball Games 2019**」の会場であるさいたまスーパーアリーナ内で、VRを使ったデモが行われた。「席より近いコートの間近でプレイを楽しむ」デモが提供されVRを活用した臨場感のある観戦体験が実現した。また、観戦だけでなく、競技会場をデジタル化して仮想会場を作り、VRのコンテンツとして競技会場の管理を担当するマネージャーたちの学習に利用する取組も進められているという。

また、スポーツでのAR活用も検討が進んでいる。具体的には、スコアや選手の情報表示の場面での活用である。スタジアムで実際にプレイを見ている時には、テレビ放送と違い、試合の細かな情報は表示されていないため、ARを活用し、自分の視界の中にスコアなどの情報を、実際に見ているプレイ状況と重ねて見られるようにすることで、試合状況の理解の促進につなげ、より試合を楽しめるようになるのではないかと期待されている。ARは現状スマホのカメラを使ったものが主流で、あまり使い勝手が良くない。だが、2019年後半から、実際のメガネに似た形のAR対応スマートグラスも出始めているため、より自然に試合を楽しみながら情報も得ることができるようになることが期待されている。

⁷² NTTグループ 「超高臨場感を世界の人々へ Kirari!」 (<https://www.ntt.co.jp/activity/jp/innovation/kirari/>)

(イ) 審判

体操5種目では富士通の自動採点支援システムが導入される予定である。演技中の選手に3Dレーザーセンサーで毎秒約200万回レーザー照射し、その反射から動きを立体的に把握。AIを活用し関節の位置や体の角度、技を自動認識して採点する。この技術は今後、競技以外でも高齢者フィットネスクラブでの身体可動域の確認や伝統芸能の所作の記録などで活用できると期待されている。

(ウ) 練習

富士通の女子バスケットボールチーム「レッドウェーブ」が練習する体育館には、8台のカメラが天井に設置されており、カメラと人工知能(AI)が試合中の選手全員を追いかけて、フォーメーションやシュートを認識して記録する。映像はパソコンに送られ、画面にシュートの成功・失敗が分布図で表示される。成功・失敗のそれぞれのポイントをクリックするとシュート場面の映像を再生し、選手ごとのシュート成功率や失敗率の高い位置などの分析が可能になっている。

4) キャッシュレス

2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会に際しては世界中から外国人が来日する。そこで期待されつつ求められているのがこれまで以上のキャッシュレスの進展である。とはいえ、キャッシュレス動向は世界各地によって進展や内容にばらつきがあるため、これに対応しておけばよい、というものが見えづらい状況である。

(ア) キャッシュレス決済手段

現在、キャッシュレスでの決済手段は、大きく分けてプリペイド、リアルタイムペイ、ポストペイの3種類に分かれている。日本国内においては、2016年時点では、クレジットカードを活用したポストペイ型が主流となっている。

図表 3-81 キャッシュレス決済手段

	プリペイド (前払い)	リアルタイムペイ (即時払い)		ポストペイ (後払い)
主なサービス例	電子マネー (交通系、流通系)	デビットカード (銀行系、国際ブランド系)	モバイルウォレット (QRコード、NFC等) ※プリペイ、ポストペイ可能	クレジットカード (磁気カード、ICカード)
特徴	利用金額を事前に チャージ	リアルタイム取引	リアルタイム取引	後払い、与信機能
加盟店への 支払いサイクル	月2回など	月2回など	即日、翌日、月2回 など様々	月2回など
主な支払い方法	タッチ式(非接触)	スライド式(磁気) 読み込み式(IC)	カメラ/スキャナ読込 (QRコード、バーコード) タッチ式(非接触)	スライド式(磁気) 読み込み式(IC)
【参考】 2016年の 民間最終消費支出 に占める比率 (日本国内)	1.7%	0.3%	—	18.0%

※出典：経済産業省「キャッシュレス・ビジョン」より

また、決済パターンとしては、カードリーダーにカードを差し込む接触型、タッチ式の非接触型、QRコードを読み込んで決済を行うコード型がある。

図表 3-82 決済パターン



※出典：一般社団法人キャッシュレス推進協議会「キャッシュレス・ロードマップ2019」⁷³

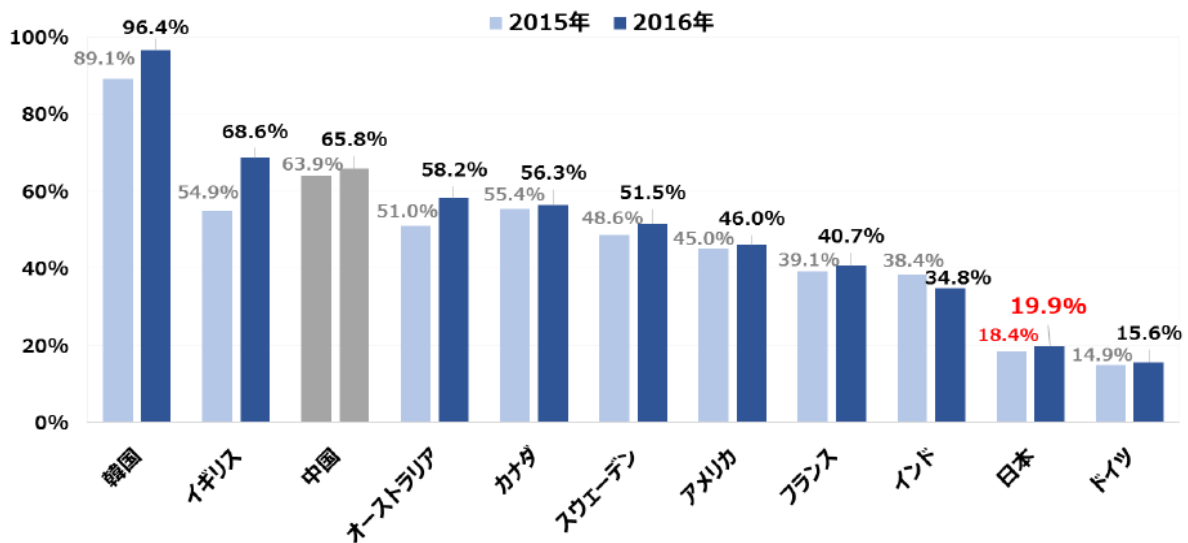
(イ) 各国のキャッシュレス動向

現在、世界で広がっている決済方法に NFC(「ISO/IEC 14443 TypeA/B」と呼ばれる規格に基づく)によるタッチ決済がある。タッチ決済は各主要国際ブランドが対応しており、その一つの Visa によると、すでに Visa のタッチ決済は世界の約 200 の国と地域で利用でき、国内対面取引に占める割合が 2/3 を超えている国は 10 カ国、さらに、1/3 を超えている国も 30 カ国に上る。欧米においては、英国、スペイン、イタリア、カナダなど、アジアにおいては、オーストラリア、ニュージーランド、シンガポール、台湾などは対面取引の約 5 割をタッチ決済が占めている。

⁷³ 一般社団法人キャッシュレス推進協議会(2019)「キャッシュレス・ロードマップ2019」
(<https://www.paymentsjapan.or.jp/wordpress/wp-content/uploads/2019/05/acf775c2e5be616a595a62fae66422e8.pdf>)

また、その広がりには年々加速し、2020年には世界で発行されている約半数のカードが、タッチ決済に対応することが予想されている。さらに、主要先進国においては、クレジットカードやデビットカード等のタッチ決済でそのまま乗降可能な公共交通機関も拡大中である。公共交通機関におけるアカウントベースの発券を可能にする動きは、ABT (AccountBasedTicketing 口座連動チケット) と呼ばれ、新たに交通手段利用のためのカードを保有する必要がなく、既存のクレジットカードやデビットカードが利用できる点に特徴がある。これにより、事前のチャージを行う必要がなくなることがメリットの一つとして示されている。

図表 3-83 各国のキャッシュレス化動向



※出典：一般社団法人キャッシュレス推進協議会（2019）「キャッシュレス・ロードマップ 2019」

i. 日本

日本は、『日本再興戦略』改訂 2014』においてキャッシュレス決済の普及による決済の利便性・効率性の向上を掲げたことを発端として、『日本再興戦略 2016』では 2020 年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会開催等を視野に入れたキャッシュレス化推進を示している。

『未来投資戦略 2017』にて KPI (Key Performance Indicator : 重要な評価指標) として 10 年後 (2027 年) までにキャッシュレス決済比率を 4 割程とすることを目指すとしている。

日本では、NFC の枠組みの中にある規格の一つである FeliCa が、2001 年以降交通系や流通系の電子マネーに採用されるなど幅広く利用されている。2004 年には携帯電話に FeliCa チップを搭載した「モバイル FeliCa (おサイフケータイ)」が登場し、2010 年以降スマートフォンでも対応が進んだ。また、キャッシュレスツールは、物理カード媒体のものが主流であるが、近年ではスマートフォンを活用した支払い方が登場している。いわゆる「スマホ決済」と呼ばれるもので、NFC を活用したタッチ決済と、一次元バーコードや QR コードを活用したコード決済に大別される。最近では、スマホ決済の仕組みにおいて、クレジットカードなどの「後払い」を資金源として一旦「前払い」サービスへ入金し、それを店頭決済で利用するようなサービスも登場してきている。

そうした目標や取組が推進される一方で、日本ではキャッシュレス決済は普及しにくいと言われている。その背景としては、以下が挙げられている。

- (1)盗難の少なさや、現金を落としても返ってくると言われる「治安の良さ」
- (2)きれいな紙幣と偽札の流通が少なく、「現金に対する高い信頼」
- (3)店舗等の「POS（レジ）の処理が高速かつ正確」で、店頭での現金取扱いの煩雑さが少ない
- (4)ATM の利便性が高く「現金の入手が容易」

ii. 米国

米国では、他国に比べクレジットカードの普及が先行していた。しかし、①2008年の世界金融危機後、過大な債務を抱えるリスクへの認識が高まり、クレジットカードの解約が増加したこと、②金融危機を受けて2009年に制定された法律で21歳未満の者へのクレジットカード発行が禁じられたことから、若者を中心にデビットカード利用者が増加した。

2017年の連邦準備銀行の共同調査⁷⁴によると、月間取引件数ベースで最も頻繁に消費者が利用している決済手段は、現金（全体の30.3%）であり、デビットカード（同26.2%）、クレジットカード（同21.0%）と続く。これら3手段は、取引件数では全体の4分の3を占める一方、少額決済での利用が多く、総額では全体の40%程度である。その一方でオンラインでの銀行口座振込等は、取引件数ベースでは8.9%であるのに対し、総額では全体の30.3%を占める。また、小切手は、総額で全体の17.7%と、比較的高い割合を占めている。

2018年のピュー・リサーチ・センターの調査⁷⁵によると、米国民の70%が現金を使って日々の買い物をしており、年間所得3万ドル（約324万円）以下の低所得者層において現金支払の割合が特に高くなっている。

iii. カナダ

カナダの中央銀行は中国の銀聯と提携し、国内のFood mart supermarket 全店で銀聯QRコード決済を導入している。また、オンタリオ州、イニスフィルを始め、固定資産税の支払いにビットコイン利用を認めた自治体も登場している。

iv. 英国

英国は、2012年に開催されたロンドンオリンピックを契機に、Payments Council 主導によりキャッシュレスへの推進が図られた。オリンピック開催期間中、Visa などとともにNFCを活用したタッチ決済ネットワークを構築してきた。タッチ決済は、大手小売店での決済や鉄道の乗車

⁷⁴ “The 2017 Diary of Consumer Payment Choice,” Research Data Report, No.18-05, 2018. Federal Reserve bank of Atlanta (<https://www.frbatlanta.org/-/media/documents/banking/consumer-payments/research-data-reports/2018/the-2017-diary-of-consumer-payment-choice/rdr1805.pdf>)

⁷⁵ Andrew Perrin, “More Americans are making no weekly purchases with cash,” Fact Tank, December 12, 2018. Pew Research Center (<https://www.pewresearch.org/fact-tank/2018/12/12/more-americans-are-making-no-weekly-purchases-with-cash/>)

などに導入されており、ロンドンバスではチケットを完全にタッチ決済に移行し、現金での乗車ができなくなっている。これにより、以前は公共交通機関では OysterCard と呼ばれる交通機関でしか使えないクローズドな乗車券を購入する必要があったが、クレジットカードやデビットカードで乗車ができるようになった。

英国カード協会 The UK Cards Association によると、2016 年時点で、全決済件数のうち 22% がタッチ決済によるもので、決済金額は月額 20 億ポンド（約 2900 億円）以上にのぼる。また、クレジットカードの 1/2、デビットカードの 2/3 はタッチ決済に対応しており、発行枚数は 1 億 300 万枚（前年比 26%増）にもなる。タッチ決済が利用できる店舗は、英国全体の 62%を占める 45 万店にまで広がった。

v. ドイツ

ドイツでは、現金に対する評価が高く、決済手段としては現金が最も頻繁に用いられている。2017 年のドイツ連邦銀行の調査⁷⁶によると、取引件数ベースで最も頻繁に利用されている決済手段は現金（74.3%）であり、次いで、デビットカード（非接触型を除いたベースで 18.4%、非接触型は 0.5%）、クレジットカード（非接触型を除いたベースで 1.5%、非接触型は 0.1%）である。取引額で見ると、現金（47.6%）、デビットカード（非接触型を除いたベースで 34.0%、非接触型は 0.9%）、クレジットカード（非接触型を除いたベースで 4.4%、非接触型は 0.2%）の順である。

vi. スウェーデン

スウェーデンでキャッシュレス化が進んだ背景には、①1990 年代から政府が IT 化を推進し、社会全体の IT 化水準が向上したこと、②2003 年の国民投票で、欧州統一通貨ユーロへの参加が否決され、自国通貨に対応した決済システム等を維持・確保する必要性が生じたこと、③金融界が、市場規模を踏まえ、協調して共通インフラを構築した結果、非接触型の決済アプリである「Swish」が普及したこと、④犯罪被害のリスクの高まりから、現金の取扱いに伴う警備費用等が高騰したこと、がある。直近の支払に現金を使用した人の割合は、2010 年の 39%から年々低下し、2018 年には 13%となった。また、過去 1 か月間の決済で使用した決済手段は、デビットカードが回答総数の約 9 割（複数回答可）と最多であり、「Swish」と現金はいずれも回答総数の約 6 割であった。

vii. オーストラリア

オーストラリアでは、2007 年からタッチ決済自体は存在していたが、2011 年以降に国内 2 大

⁷⁶ Deutsche Bundesbank, 2018, “Payment behaviour in Germany in 2017 - Fourth study of the utilisation of cash and cashless payment instruments.”

(<https://www.bundesbank.de/resource/blob/737278/458ccd8a8367fe8b36bbfb501b5404c9/mL/payment-behaviour-in-germany-in-2017-data.pdf>)

スーパーマーケット（Coles、Woolworths）が導入したことを契機に一気に普及が進んだ。オーストラリア準備銀行 Reserve Bank of Australia の調査結果⁷⁷によると、2016年には、対面取引件数のうち1/3がタッチ決済によるもので、2013年からの3年間で3.5倍も伸張している。また、カードによる支払に絞ると、2/3近くがタッチ決済となっている。

viii. 中国

中国のキャッシュレスは、銀行が発行する中国銀聯のブランド付きのデビットカードやクレジットカードと、ノンバンクのAlipayやWeChatPayに代表されるようなモバイル決済が牽引している。中国銀聯のデビットカードとクレジットカードの発行枚数は、2017年末に66億9,300万枚に達し、そのうち約半数にあたる30億枚以上のカードに非接触型ICを搭載している。

インターネットの爆発的な普及とともに、モバイル決済が急激に拡大している。これを牽引しているのが、AlipayとWeChatPayである。中国におけるモバイル決済は、主にEC/ElectronicCommerce（電子商取引）での利用によるものだが、AlipayとWeChatPayは、実店舗等に向けてQRコードベースの決済手段を提供していることが特徴として挙げられる。屋台などの小規模な店舗でさえも、QRコードが掲げられており、ユーザはそれを読み取って金額を入力し、決済を完了する。店舗の規模を問わず、コード決済に対応していない店舗を見つけるほうが難しくなっているほど、急速に普及した。2017年のコード決済による決済額は、6兆3,500億元に達し、2017年Q4ではモバイル決済の6.6%を占める。

15歳以上の中国国民によるクレジットカードの保有率は、22%（2017年）と、先進国に比べて低い。他方、国民全体の45.2%（2018年）がスマートフォンを保有し、QRコード決済が広く普及している。同決済が普及した理由としては、①先進国と比べて、銀行口座開設やクレジットカードの普及が進んでいなかったこと、②QRコード決済では専用端末を導入する必要がなく、導入コストが低いこと、③偽札の流通が多いこと、④最高紙幣が額面100元（約1,600円）と低額であるため、大量の紙幣を持ち運ぶ必要があること、⑤現金の保有には盗難などの治安上の問題があること、⑥多大な顧客基盤を有するデジタル・プラットフォーマー（アリババ、テンセントなどの事業者）が決済領域に進出したこと、⑦注文から決済までを一貫して行えるアプリケーションが充実したこと、⑧スコアリング（個人の信用力を企業等に示すことにより優遇を受けられるサービス。アリババの「芝麻信用」等がある。）が行われることが挙げられる。最近では、QRコード決済から、より利便性の高い非接触型の決済やスマートフォンを要しない生体認証決済への移行も進みつつあるという。

ix. 韓国

韓国は、キャッシュレス決済比率が世界で最も高い国とされる。その背景には、国の施策として、①北朝鮮によるテロをめぐる対策のため個人番号が早くから普及し、クレジットカードにも同番号が紐付けられていたこと、②違法取引や脱税等の地下経済を縮小させ、納税環境を整える

⁷⁷ Reserve Bank of Australia, July 2017, “How Australians Pay: Evidence from the 2016 Consumer Payments Survey.” (<https://www.rba.gov.au/publications/rdp/2017/pdf/rdp2017-04.pdf>)

ために、クレジットカード振興策（クレジットカードの年間利用額に応じた所得控除（最大 300 万ウォン（約 28 万円））、クレジットカード利用者への宝くじ参加権付与、店舗でのクレジットカード取扱いの義務付けなど）が採られてきたことが挙げられる。

ソウル特別市は、2019 年 3 月から、QR コードによるモバイル決済システム「ソウル・ペイ」を開始した。この取組の特徴としては、①小規模事業者の加盟店手数料を低く抑えたこと、②税法の改正により前記の所得控除が適用されること、③QR コードを標準化し利用者の利便性を確保している。

5) 今後の展開

キャッシュレス社会の姿とは、キャッシュレス推進協議会の「キャッシュレス・ロードマップ 2019」によると、消費者おのおのが自らの判断で利用するキャッシュレスツールの選択肢がある一方、一つのキャッシュレスツールがどこでも同じように使える環境、すなわち、「日本全国、どこでも誰でもキャッシュレス～キャッシュレスが日常生活の身近にあり、それがあたりまえの社会～」である。特に、キャッシュレスの利用可能な店舗が増えつつ、キャッシュレスツール間の相互運用性（インターオペラビリティ）が確保されており、「一つのキャッシュレスツールがあれば、どこでも利用可能」な社会環境となっていることを展望する。

また、2025 年に向けて無人化店舗が加速していくと予想されている。関連システムの普及やキャッシュレス決済利用者の増加に伴い、今後は管理制度の向上、セキュリティ性の実証などが進められることで 2025 年には全国のコンビニエンスストア、スーパーマーケット、ドラッグストア、ホームセンター約 9 万店舗のうち、10~20%程度は夜間・昼間における無人化店舗を可能にしていくと考えられる。

さらに、企画乱立による混乱を避けるため、経済産業省と総務省が連携して実施している「JPQR」事業を通じた統一化も図られている。統一化により、ユーザも QR・バーコード決済自体を利用しやすくなることから、各社決済サービスのシナジーにより市場が拡大すると見込まれる。

日本を訪れる外国旅行者や日本人の消費者の利便性の向上とともに、生産性向上や働き方改革等の観点からも日本が世界に取り残されないよう、キャッシュレス化の普及を加速するため、ICT 利活用の一環として、訪日外国人による交通系 IC カードを含む電子マネーやモバイルペイメントの利用実態を把握・分析し、必要な環境整備について関係者へ提案するなど連携して取組を進めるとともに、特に、地方への拡大も視野にキャッシュレスを進めることによるメリットの普及啓発等の実施が求められる。

さらに、訪日外国人客及び受け入れ側の加盟店の双方が容易に、かつ低廉に決済手段を利用することができるよう、Wi-Fi 等の通信環境の整備も必要となる。

(7) 東京オリンピック・パラリンピック競技大会の「レガシー」により実現される社会

これまで見てきた各組織の ICT 分野におけるレガシープランや、様々な 2020 年に向けた取組を参考にすると、東京オリンピック・パラリンピック競技大会後のレガシーとして、大きく分けて「ICT インフラ」とそのインフラを活用して実装される「ICT 利活用サービス」の 2 つに大別されることが見えてくる。

図表 3-84 東京オリンピック・パラリンピック競技大会の ICT に関するレガシー分野



※出典：NTT データ経営研究所にて作成

1) ICT インフラ

社会を支え、サービスを実現できるようになる前提として、ICT インフラの整備が計画され、実装に向けて動き出している。これらの ICT インフラは、東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けて整備が進められ、東京オリンピック・パラリンピック準備期間からの実証も踏まえてゆくゆくはインフラとして浸透し、ソリューション検討の際の前提としてとらえられるようになるだろう。具体的には下記のような状況になると想定される。

(ア) 無料公衆無線 LAN

日本人・訪日外国人誰もが、平常時・有事でも快適に利用できる無料 Wi-Fi 環境が整備されている。

災害時に必要な情報伝達手段の確保のため防災拠点約 3 万箇所に無料 Wi-Fi 環境が整備され、平常時だけでなく、災害時であっても情報伝達は問題なく行われ、慣れない土地で災害に遭った訪日外国人でも不安に感じる事が少ないように配慮されている。この避難所に整備された Wi-Fi 環境は平時では観光関連情報の収集や教育の場で活用されている。

(イ) 5G (第 5 世代移动通信システム)

超高速・多数同時接続・低遅延が実現する 5G の実現により、IoT、MaaS の実現や自動運転、超高精細画像の配信、ロボットの精密な操作をリアルタイム操作で実現できる土壌が整う。

(ウ) 4K・8K

4K・8K による各種放送が実現し、東京オリンピック・パラリンピック競技大会をはじめ、それ以降もテレビやパブリックビューイングによってスポーツやエンターテインメントの超高精細画像での共有が可能になる。

(エ) サイバーセキュリティ

サイバーセキュリティ人材の育成が進み、各社でのサイバーセキュリティ体制、人材の充実が進む。

情報共有分析センター「ISAC」を通じ、ICT 分野全体にわたるサイバー攻撃に関する事業者間の情報の共有が更にできるようになる。

2) ICT サービス

高度な ICT インフラが実現することにより、各分野でより快適で利便性の高いサービスが実現できるようになる。また、不便の解消だけでなく、まったく新しい体験も実現可能になり、より生活者の QOL も向上する。

(ア) 働き方

テレワークやサテライトオフィスを活用した勤務を可能にするとともに、出社の必要性をなくし、地方に居住しながら、もしくはワーケーションなどを活用しながら個々人のニーズに合った場所を選ばない就労が実現する。さらに、遠隔で操作できるロボットを活用した作業やコミュニケーションなどを通じた場所や能力を問わない働き方が可能になる。また、パワースーツでの労働支援による能力拡張も期待でき、ストレスや負担なく就労できる環境が整う。

(イ) コミュニケーション

多言語翻訳技術の社会実装により、あらゆる場面で言葉の壁が消失し言語バリアフリーが実現される。観光、交通機関、医療現場、タクシーなど旅行会話以外も翻訳可能になるため、ビジネスも含めた様々な場面で訪日外国人とのコミュニケーションがスムーズに行えるようになる。

(ウ) 決済

各国状況に合わせたモバイルペイメントの普及が進むとともに、社会のキャッシュレス化による生産性向上も期待できる。QR コード決済統一化による店舗側の負担も軽減される。

(エ) 交通

公共交通機関のオープンデータ活用により公共交通の運行情報がリアルタイムに把握可能になり、混雑緩和、最適ルートの抽出などが可能になることで、移動に伴うストレスから解放される。

(オ) 観光

訪日外国人の入国、滞在、宿泊、買い物、観光、出国までストレスなく快適な日本滞在が可

能になり、日本の観光立国としてのプレゼンスが向上するとともに、リピーターの獲得にもつながる。

(カ) エンターテインメント・放送

内外双方に向けた放送コンテンツの一層の拡充が図られる。VR や AR だけでなく、最新の技術を採用した、臨場感あふれるスポーツ観戦が実現し、観客席で生でも味わえない、最新技術を活用するからこそ得られる新しい体験が享受できるようになり、スポーツ観戦の幅が広がる。

(キ) 防災

災害時におけるデジタルサイネージを活用した災害時の情報の一斉配信、スマートフォン等と連携した個人の属性に応じた情報提供を実施することで、訪日外国人はもちろん、日本人にとっても安心・安全を提供する。

(ク) エネルギー

エリア全体をモニタリングする AEMS にて街全体から集まるデータを集約、AI による需要予測や消費電力の見える化を実施することにより、エネルギーの最適分配が可能になる。

3.3. 調査 3：我が国のデジタル経済・社会の将来像に関する調査

(1) 5G が牽引する「超スマート社会」 Society 5.0 の実現

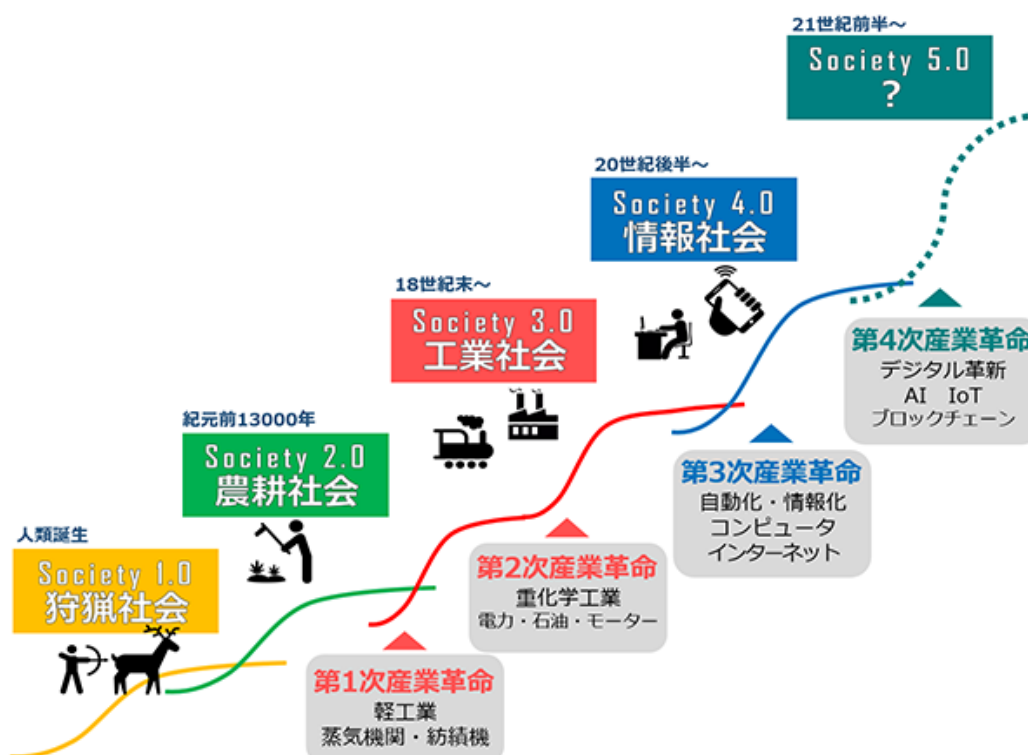
1) Society 5.0 がもたらす「超スマート社会」とは

Society 5.0 とは、狩猟社会 (Society 1.0)、農耕社会 (Society 2.0)、工業社会 (Society 3.0)、情報社会 (Society 4.0) に続く、新たな社会という意味で、政府の第 5 期科学技術基本計画 (2016 年 1 月) において初めて提唱された考えである⁷⁸。

「新たな社会へ変化する大きなきっかけとなるのは、現在進んでいるデジタル革新である」と、経団連は「Society 5.0 -ともに創造する未来-」(2018 年 11 月 13 日) のなかで示している。デジタル革新とは、デジタル技術とデータの活用が進むことによって、個人の生活や行政、産業構造、雇用などを含めて社会のあり方が大きく変わることである。IoT や AI、ロボット、ブロックチェーンなどの技術が「データ」を核に駆動し、社会を根本から変えていく。

経団連は同提言のなかで、デジタル革新の波は止めることができないが、技術の進歩により社会が進む方向には無数の選択肢があり、自ら変革を主導し、目指したい社会を作っていくことが重要だと指摘している。

図表 3-85 人類社会の発展



※出典：一般社団法人日本経済団体連合会(2018)⁷⁹

⁷⁸ 「第 5 期科学技術基本計画」(2018 年 1 月 22 日)

(<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>)

⁷⁹ 一般社団法人日本経済団体連合会「Society 5.0 -ともに創造する未来-」(2018 年 11 月 13 日) (<https://www.keidanren.or.jp/policy/2018/095.html>)

第5期科学技術基本計画のなかでは、ICTを最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）とを融合させた取組により目指すべき未来社会の姿として、「超スマート社会」の姿を描いている。超スマート社会とは、「必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かく対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き生きと快適に暮らすことのできる社会」と定義されている。

経団連は、「超スマート社会」は Society 5.0 の特徴の一面を表すにすぎないとし、「Society 5.0 とは、創造社会であり、「デジタル革新と多様な人々の想像・創造力の融合によって、社会の課題を解決し、価値を創造する社会」である」と提示する。

経団連によれば、Society 5.0 では、誰もが大きな「能力」を手にするにより、Society 4.0 まで克服できなかったさまざまな制約から解放され、多様な生活や価値を追求できる自由を獲得する（図表 3-86）。

図表 3-86 Society 5.0 のもたらすもの



※出典：一般社団法人日本経済団体連合会(2018)

2) 5G が牽引するデジタル改革

Society 5.0 の目指す社会の実現には、様々な「モノ」がネットワークを介してつながり、それらが高度にシステム化されるとともに、複数の異なるシステムを連携協調させることが必要である。それにより、多種多様なデータを収集・解析し、連携協調したシステム間で横断的に活用できるようになることで、新しい価値やサービスが次々と生まれてくる。あらゆるシステムの連携協調を可能とするような仕組を構築するのは容易なことではないが、5G の実現がこれを牽引することが期待されている。

慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の中村伊知哉教授は、「1G～4G までの技術的進化は、人と人とのコミュニケーションにおける通信速度の向上だった。5G の実現によって、モノとモノが常につながりようになる。これは通信前史/後史を分けるほどの大きな事象といえる」と指摘している⁸⁰。5G が牽引する IoT の進展により、「モバイルからウェアラブルに」「いつでもどこでも」から「いつも、24 時間 ON になる」といった変化が生じ、ずっとリアルに暮らしながらもバーチャルの世界に存在するという未体験の世界に人類が突入することになる。

3) 社会の変化が後押しするデジタル改革

「日本は便利だからこれまでデジタル化が進まない側面があった」と、慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の中村伊知哉教授は指摘する⁸⁰。都心は公共交通機関が充実しており、タクシーが捕まらなくて困ることはない。現金の信頼性が高くキャッシュレスが進まない。世界的に高水準の教育システムが確立されているから教育のデジタル化が進まない。

しかし、世界的にデジタル革新の波が押し寄せ、また地域社会は人口減少や少子高齢化のなかで存続の危機にさらされている。変革を推し進めるためには「空気を変える」ことが必要だと中村伊知哉教授は指摘している⁸⁰。

中村教授は、東京オリンピック・パラリンピック競技大会の開催、また 2025 年の大阪万博はまたとない機会であると期待を寄せてきた。また、現在未だ渦中にある新型コロナウイルス感染症対策で、企業のテレワークや各種イベントのオンライン開催が模索され始めた流れも、デジタル化を推し進める要因になるであろうと予測する。

実際に、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い 3 月には政府から 3 密を避けるための外出自粛や臨時休校の措置が取られるなど、これまでの企業活動や国民の生活を大幅に変更しつつ業務継続をする必要が出てきたことを受け、各業界でテレワークの導入や、非対面を前提としたオンラインサービスの需要拡大など、ICT の導入と活用が一気に進んだ。一方で、押印・紙文化など、従来からデジタル化に向けた阻害要因としてとらえられてきた事項が、改めて打開すべき課題として顕在化したともいえる。今回を機に顕在化した課題を解決し、働き方やサービス提供形態などにおいて従来のやり方に固執せず、早急にデジタル革新を推進していく必要がある。

⁸⁰ 有識者ヒアリング（慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 中村伊知哉教授）に基づく。

(2) 我が国のデジタル経済・社会の将来像

1) 2030年代における情報通信技術の進展

慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の中村伊知哉教授は、今後10年ほどかけてAI・IoTの社会実装が進展し、2030年頃には、サイバー空間とフィジカル空間が一体化した、データ主導の「超スマート社会」の実現が近づくと予測する⁸⁰。

官公庁や国内シンクタンク、ITベンダ等の未来予測を取りまとめると、「超スマート社会」を支える2030年代の情報通信技術は以下のような進展を遂げるとみられている。

● Beyond 5G と次世代ワイヤレス技術

移動通信用の無線ネットワークは、1980年代に登場したアナログ無線方式の1G（第一世代）から約10年ごとに進化し、2020年に5Gサービスがスタートした。2030年代に実現が見込まれるBeyond 5Gでは、5Gの特長（超高速、超低遅延、多数同時接続）の更なる高度化に加え、高信頼化やエネルギー効率の向上など新たな技術革新が期待されている⁸¹。一方、IoTの普及に伴って、携帯電話ネットワーク以外の無線通信技術として、センサや検針器のような小型機器に通信モジュールを組み込める低コスト・低消費電力の無線技術として、LPWA等の新しいワイヤレス技術が注目を集めている。

野村総合研究所（2019）によれば⁸²、2022年度以降、5Gの特性を活用したアプリケーションの開発や導入が徐々に広がり、重機の遠隔操作や遠隔診療など、ミッションクリティカルな業務やコネクテッドカーでの5G活用も視野に入ってくる一方で、LPWAも利用シーンが拡大し、農地や工場といったスポット的な導入から、都市部を含む広範なエリアに利用範囲が拡大するとみられている。さらに、これら複数の無線技術を同時かつシームレスに活用できる「ハイブリッド・ワイヤレス」が実現し、これにより、企業では大量のデータを送受信したり、通信遅延の発生がサービス品質に影響するようなシーンでは5Gを用い、処理開始のきっかけとなるトリガー情報の送信やテレメトリ情報の定期配信にはLPWAを使うというように、複数のネットワークを組み合わせることで運用の最適化が図れるようになると予測されている。

● AIの進化

NTTデータ（2020）によれば⁸³、AIの進化は継続し、翻訳や要約など高度な言語機能が人のレベルに到達するだけでなく、人の思考を援用し、一度学んだ知識や経験を応用する柔軟性や、因果関係の推定といった論理的思考をAIにもたらす技術開発が活発化すると予測されている。また、AIの発展により人と機械は新たな関係を手に入れると予測されている。機械が人の行動を能動的に理解し、先回りしてサポートできるようになることで、両者が持つ特性の適材適所で

⁸¹ 総務省 Beyond 5G 推進戦略懇談会（第1回）配布資料「資料 1-1 5G 及び Beyond 5G に関する現状（事務局資料）」（2020年1月27日）（https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/Beyond-5G/02kiban09_04000433.html）

⁸² 株式会社野村総合研究所「IT ロードマップ 2019 年版」（2019年3月）

⁸³ 株式会社 NTT データ「NTT DATA Technology Foresight 2020」（2020年3月）

の組合せが最善の結果を導き出すようになるという。

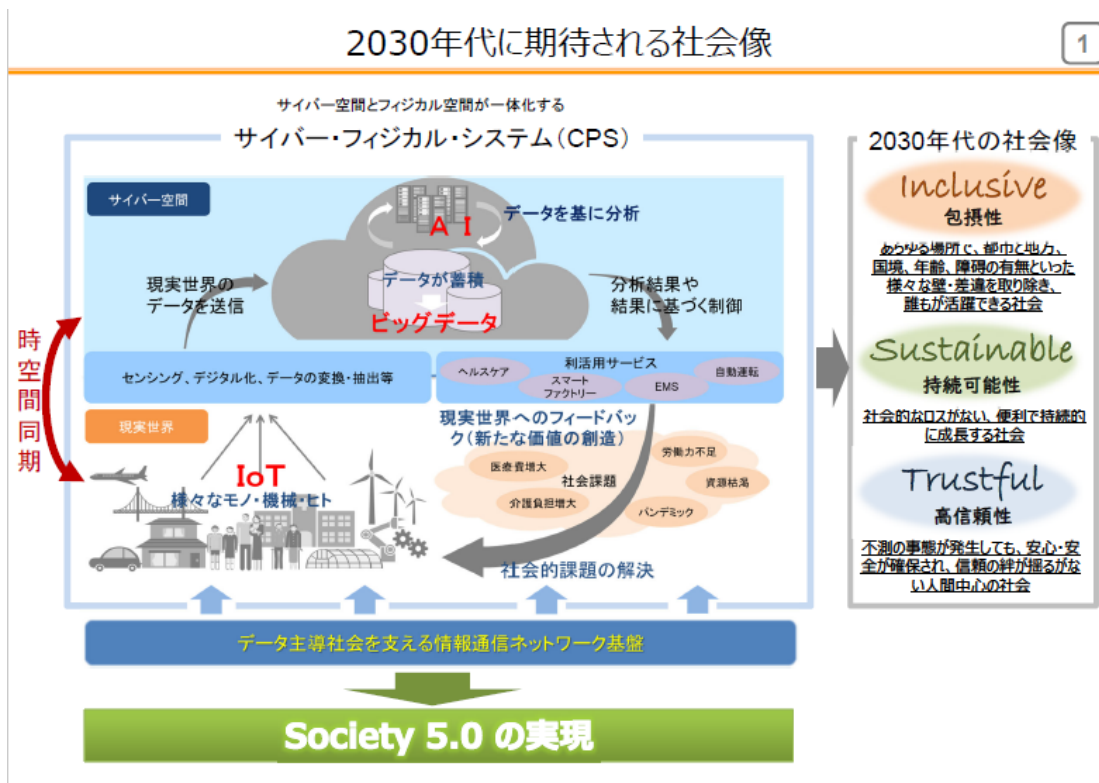
● 分野間データ連携基盤の整備

内閣府では、CSTI、IT 戦略本部が司令塔として、官民連携のもと、分野間データ連携基盤の整備を進めることとし、2023 年度以降の本番運用を想定した研究、環境構築等を推進している⁸⁴。日本中のリアルデータを集約し、様々な産業がビジネスに活用できる環境が整備されれば、産業のさらなる発展が期待できる。

2) 2030 年代の我が国のデジタル経済・社会の将来像

2030 年代には、前述のような情報通信技術の進展を受け、サイバー空間とフィジカル空間の一体化がさらに進展して人類の共通基盤として成熟し、Society 5.0 が更に進展した社会の実現により、我が国における一層の社会課題解決と経済成長だけでなく、持続可能な国際社会の構築にも大きく貢献すると期待される。

図表 3-87 総務省の提示するデータ主導社会のイメージ



※出典：総務省

⁸⁴ 内閣府 データ連携基盤サブワーキンググループ (第3回) 配布資料「分野間データ連携基盤の整備に向けた方針案」(2018年4月4日) (<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/datarenkei/3kai/siryo1.pdf>)

(ア) あらゆる制約から解放され、誰もが活躍できる「Inclusive (包括性)」な社会

地上だけでなく海、空、宇宙等のあらゆる場所で、都市と地方、国境、更には年齢、障害の有無といった様々な壁・差異を完全に飲み込み、誰でも元気に活躍できる社会が実現すると予測される。

総務省「IoT 新時代の未来づくり検討委員会」が取りまとめた「未来をつかむ TECH 戦略」(2018)でも、2030年代に実現したい未来の姿として「インクルーシブ」が挙げられており、遠隔で働いたり授業を受けたりしている様子や、高齢や障害の有無を超えて様々なアクティビティに参加している様子が描かれている。

図表 3-88 総務省「未来をつかむ TECH 戦略」で示された 2030 年代の将来像(1)



※出典：総務省 (2018) 85

i. 距離や身体の制約からの解放

- どこにいても、誰でも働ける

どこにいても、オフィスにいるのと同じ環境で仕事に集中できる。また離れた場所にいる同僚や取引先とのコミュニケーションもリアルな体感で行える。これにより、居住地によらずどんな仕事も継続できるし、旅をしながら仕事することも可能。また、どこの地域で開催されるカン

85 総務省情報通信審議会 I o T 新時代の未来づくり検討委員会中間とりまとめ「未来をつかむ TECH 戦略」(2018年8月) (https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/iot/index.html)

ファレンスやセミナー等にも参加でき、自己研鑽の機会も損なわれない。

選択できるのはデスクワークだけではない。ロボティクスやアバターの技術を用いて、自宅に居ながらにして工場勤務やカフェなどのサービス業も可能となる。これにより、重度の障害など様々な事情により自宅を離れられない人であっても、多様な就業の機会を得ることができる。

現在実証段階にある技術として、株式会社オリィ研究所が手掛ける分身ロボット「OriHime」が挙げられる。株式会社オリィ研究所は、「あらゆる人たちに、社会参加、仲間たちと働く自由を。」というビジョンのもとに、筋萎縮性側索硬化症（ALS）などの重度障害者、様々な事情で外出が困難な人たちが遠隔操作で実際に分身ロボットを動かし、カフェを運営するという実証実験を2018年より各所で実施している。2020年1月16日～24日に渋谷で実施された実証実験では、全国に住むロボット操縦者が食事のサーブや接客を実施した。

図表 3-89 株式会社オリィ研究所等による「分身ロボットカフェ DAWN Ver.β」



※出典：株式会社オリィ研究所（2020）⁸⁶

- バーチャル空間で臨場感のある娯楽を楽しむ

離れた場所で開催されているスポーツイベントやコンサートを、まるでその場にいるかのような臨場感でリアルタイムに体験できる。離れた場所でも遅延なく通信できるので、遠隔地同士でのeスポーツの対戦も可能である。eスポーツは、端末の進化により、様々な身体能力や認知能力の制約から解放され、年齢や障害の有無を超えて同じ種目で競うことができる。一般社団法人日本eスポーツ協会の寛誠一郎事務局長は⁸⁷、「eスポーツは、5Gの高速大容量、低遅延、多接続という3つの特長の全てを存分に発揮できる領域」とし、「通信技術の進化により遠距離で

⁸⁶ 株式会社オリィ研究所ニュースリリース「分身ロボットカフェ DAWN Ver.β、渋谷にて開催決定！」（2020年1月10日）（<https://orylab.com/information/2020/01/10/avatar-robot-cafe-dawn-ver-beta-2020-start/>）

⁸⁷ 有識者ヒアリング（一般社団法人日本eスポーツ協会 寛誠一郎事務局長）に基づく。

も遅延なく対戦でき、またデバイスが更に進化すれば身体障害者と健常者との差も更に解消され、社会のバリアフリー化に近づく」と期待を寄せる。「eスポーツは、2026年に名古屋市で開催予定のアジア競技大会を契機として全国区に広がる見込み。2030年代に競技種目がどんな進化を遂げるか予測はつかないが、地域ごとに特色のあるチームが出てきたり、地域の伝統工芸品を用いた景品を用意したりと、より地域に根付いた楽しみとして定着しているだろう」と予測する。

また、VRやアバターの技術により、実際に行くのは困難な秘境や宇宙空間を仮想的に旅行することも可能である。ANAホールディングスでは、人間の代わりに見たり聞いたりできる機能を備えた分身ロボット（アバター）を介して、エベレストや南極、宇宙といった幅広い場所への旅行の仮想体験などを実現させる計画だ。2019年に発表されたアバター「ニューミー」は、人間が遠隔地からタブレットやスマートフォンを通じて操作し、見たり聞いたりしたことを疑似体験できる。現在は目と耳、足の機能しか備わっていないが、将来は触覚や嗅覚を伝えるセンサや屋外を移動できる高性能な足も備える方針という。

図表 3-90 コミュニケーションアバター「ニューミー」を活用した水族館の遠隔見学会⁸⁸



国営沖縄記念公園（海洋博公園）沖縄美ら海水族館

※出典：avatarin 株式会社、国営沖縄記念公園（海洋博公園）沖縄美ら海水族館⁸⁹

ii. 能力の拡張

● 言語の壁を超えたコミュニケーション

AIを用いた同時翻訳技術の進展により、言語の壁を超えたリアルタイムのコミュニケーションが可能になる。これにより、外国語のスキルがなくとも、世界中の人とビジネスや趣味のやり

⁸⁸ ANAホールディングスプレスリリース「新型コロナウイルスの影響で外出を控える子供たちにアバターでの沖縄美ら海水族館の遠隔見学を提供」（2020年3月11日）

（<https://www.anahd.co.jp/group/pr/202003/20200311-3.html>）

⁸⁹ avatarin 株式会社より受領

とりを自由に行うことが可能となる。

- 身体能力や認知能力を拡張

生体電位信号を感知して歩行を支援するパワードスーツ等の高機能化により、身体能力や認知能力に障害がある人も元気に活躍できるようになる。また、介護や重いものを持つ重労働がアシストスーツにより負担軽減される。

パワードスーツ等は既に医療現場等で実用化されているが、今後更に普及が進んで価格が下がれば、重作業現場でも高齢者や女性が生き生きと働けるようになる。

iii. 個の能力の最大化

- 個の能力や嗜好に合わせて教育カリキュラムを提供

世界中の多様な教育カリキュラムがオンラインで受講可能になる。受講履歴やテスト受験結果等のデータをもとに、AI が個の能力や嗜好に合わせた最適な教育カリキュラムを提案し、効率的に目的に合った能力を伸ばすことができる。

- 蓄積された行動履歴が個人の評価に

教育カリキュラムの受講履歴や仕事の実績等は個人単位でデータが蓄積され、就職や転職の際の評価に用いられる。出身校や所属組織等の肩書よりも個人の行動履歴が評価対象となる。

(イ) 自然と共生しあらゆるロスのない「Sustainable（持続可能性）」な社会

人口減少等により行政サービス等の生活を支えるサービスの維持が困難な地域であっても、限られた資源を大切にし、行政と市民の協働により効率的で快適な持続可能な社会を維持できるようになると予測される。

総務省「IoT 新時代の未来づくり検討委員会」が取りまとめた「未来をつかむ TECH 戦略」(2018) では、2030 年代に実現したい未来の姿として、自治体手続きや医療の受診がどこからでも受けられる様子や、最適化された交通や物流の様子が描かれている。

図表 3-91 総務省「未来をつかむ TECH 戦略」で示された 2030 年代の将来像(2)



※出典：総務省（2018）90

90 総務省情報通信審議会 IoT 新時代の未来づくり検討委員会中間とりまとめ「未来をつかむ TECH 戦略」（2018年8月）(https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/iot/index.html)

i. 業務省力化と共助によるコミュニティ維持

● AI・RPAを用いた業務効率化

行政事務は、AI及びRPA等を駆使して自動化を進める。蓄積されたデータから、例えば修繕が必要なインフラ等についてAIが予測し、アラートをあげる。

● 共助を促す可視化等の仕組み

市民同士の助け合いや、市民による行政参加などで、行政の目の届かない範囲の共助を促すための情報共有等の仕組みを構築する。

ii. 社会インフラの自動制御による最適化

● 交通、物流、エネルギーの最適化

モノ同士が互いに制御しあうことで、交通渋滞のない道路、無駄のない効率的な物流システム、エネルギーの最適化等を実現する。

iii. パーソナライズされた公的サービス

● データを活用しパーソナライズされた支援を提供

例えば個人の健康データに基づく予防医療など、蓄積されたデータをもとに最適にパーソナライズされた公的サービスを提供する。

(ウ) 安心・安全が確保され、信頼の絆が揺るがない「Trustful（高信頼性）」な社会

ユーザが意識せずともセキュリティやプライバシーが確保され、災害等の不測の事態が発生しても、安心・安全が確保され、信頼の絆が揺るがない人間中心の社会を保つ。

i. 信頼性の高い情報の保存と開示

● オープンデータの活用

公共性の高いデータは活用しやすい形でオープンにされ、市民が多様な角度から分析・検証することができる。

● セキュリティやプライバシーの確保

個人に関するデータは改竄や損失、漏洩等の危険から守られ、安全に保存される。

ii. 災害に強いまちづくり

● 防災意識の醸成

災害に備えるために必要な情報を詳細な地区単位で開示する。また、AR や VR を活用し、災害が起こった際のシミュレーションを提供できる。

● 災害発生時の迅速な状況把握と救助・救援

データを活用した迅速な被害状況の把握ができる。また、人が立ち入れない場所であってもドローンやロボットによる救援活動によって命が守られる。

(3) 「超スマート社会」へのレディネスを高めるには

経団連の提言では、「デジタル革新の波は止めることができず、社会の前提が根本から変わる。ただし、技術による雇用への影響や格差拡大、情報や富の偏在など影の部分も生じうる」と指摘されている⁷⁹。

少子高齢化や人口減少、気候変動といった避けられない課題のなかで、誰もがさまざまな制約から解放され、いつでもどこでも、安心して、自然と共生しながら、価値を生み出す豊かな「超スマート社会」に導くには、我々はどうのような準備を進めていけばよいのだろうか。有識者ヒアリング結果等を踏まえて下記 3 点を導出した。

1) デジタル化の断行

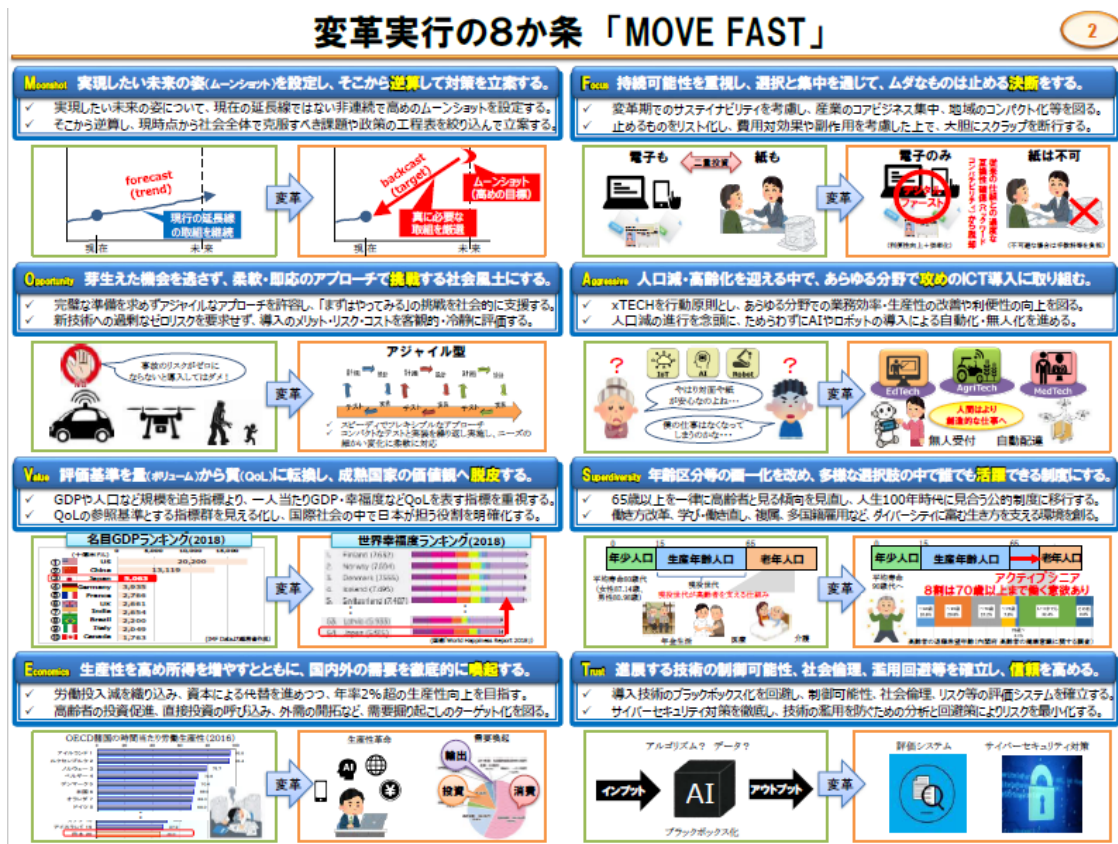
現在も渦中にある新型コロナウイルス感染症対策においては、デジタル化されていない業務を抱える企業はテレワークに切り替えることができず、感染の危険を冒して出勤を余儀なくされるケースが相次いだ。また、対面や接触を前提としたサービスを休止せざるを得ず、事業の継続が困難な状態に追い込まれる事業者も後を絶たない。

今回の事態が収まっても、また世界中で同様の状況に陥る可能性は否定できないため、改めて感染症対策も視野に入れた事業継続計画を見直す必要が出てくるであろう。また、今回の事態を機に、非対面で完結するサービスに注目が集まっており、これまでデジタル化が進んでいなかった領域であっても一気呵成にデジタル化が推進されることが見込まれる。従来通りのやり方では、こうした競争で淘汰される可能性が高く、コロナ収束後の世界で生き残るためには、従来のやり方に固執せず、業界を挙げてデジタル化を推進していく必要がある。

総務省「IoT 新時代の未来づくり検討委員会」が取りまとめた「未来をつかむ TECH 戦略」では、人口減少や少子高齢化を「静かなる有事」と呼び、戦後の高度経済成長の中で構築・整備が進められてきた社会システムに影響を与え、2030 年代までには経済や組織、インフラ、福祉等のしくみが立ちゆかなくなるおそれがあるとし、強い決意のもとに社会全体で意識改革に取り組むことが必要と述べて変革実行に向けた意識改革の 8 か条を提示している（図表 3-92）。今回のコロナ禍を受け、世界中でデジタル化の流れが加速すると予測されることから、この意識改革は

更なるスピード感をもって推進していくことが求められるであろう。

図表 3-92 総務省「未来をつかむ TECH 戦略」で示された変革実行の 8 か条



※出典：総務省（2018）⁹¹

2) データの価値を理解し、活用できるように整備する

東京大学生産技術研究所の加藤孝明教授は、災害発生時の迅速な状況把握を例に出し、「莫大な予算を掛けて新たにセンサを取り付けたりしなくとも、今あるデータを収集できる仕組みをつくれればかなりの状況把握ができる」と指摘する⁹²。信号機や電気・ガスのスマートメータ、ケーブルテレビ、自動販売機等について故障の有無がわかれば、被害エリアがかなりよい精度で把握できるとのことである。

また、筑波大学システム情報系社会工学域の川島宏一教授も、「価値あるデータが活用できる形になっておらず、助けられない命がある」と指摘する⁹³。川島教授によれば、価値あるデータを活用できる形にするために、「データ・スチュワード (Data Steward)」の役割が重要である。データが社会において果たす意味を正負両面から理解し、どんな条件下で、誰とどこまで共有すればいいのか、管理し、社会に対してナビゲーションする役割を強化する必要がある。

⁹¹ 総務省情報通信審議会 I o T 新時代の未来づくり検討委員会中間とりまとめ「未来をつかむ TECH 戦略」(2018年8月) (https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/iot/index.html)

⁹² 有識者ヒアリング(東京大学生産技術研究所 加藤孝明教授)に基づく。

⁹³ 有識者ヒアリング(筑波大学システム情報系社会工学域 川島宏一教授)に基づく。

今回のコロナ禍により、公衆衛生の観点でユーザの位置情報や行動履歴を利用するなど、データ利用における公共の福祉と個人の人権に対するバランスの問題などが改めて浮き彫りとなっている。このような課題に対する規範の探求は未だ道半ばであり、今後も多くの議論を必要とするだろう。

3) 個としての能動的な生き方の選択

超スマート社会では、Society 4.0 まで克服できなかった様々な制約から解放され、居住地や年齢、性別、障害の有無等によらず、就業や教育、遊びにおいてもあらゆる機会を得ることができ、あらゆる挑戦が可能になる。

また、一つの所属組織等にしばられず、個として時間やスキルのモジュール化を進め、多様なライフスタイルを選択可能になる。

そうした環境に置かれ、あらゆる可能性が開けた際、我々は、どこに住み、何を学び、どんな仕事をしてどんな余暇を過ごすのか、生き方全てについて、自己の責任で能動的に選択することを迫られる。

4. 参考文献一覧

オンライン記事については、いずれも 2020 年 3 月に閲覧した。

4.1. 調査 1

- ・ 「人口推計」平成 30 年 10 月確定値
- ・ 「人口動態調査」平成 30 人口動態統計（確定数）
- ・ 「国勢調査」（年齢不詳人口を除く）
- ・ 「日本の将来推計人口」（平成 29 年推計）
- ・ United Nations “World Population Prospects 2019” (<https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>)
- ・ United Nations "Demographic Yearbook"
- ・ OECD Family database
- ・ World Health Organization "World Health Statistics"
- ・ 厚生労働省「人口動態統計」
- ・ United Nations 「World Urbanization Population Prospects 2018」(<https://population.un.org/wup/>)
- ・ 国土技術政策総合研究所資料第 645 号「平成 21 年度・平成 22 年度道路構造物に関する基本データ集」
- ・ Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation
- ・ 2017 Infrastructure Report Card(<https://www.infrastructurereportcard.org/wp-content/uploads/2019/02/Full-2017-Report-Card-FINAL.pdf>)
- ・ OECD Stat. Extracts 「National Accounts」
- ・ 内閣府「2012 年度国民経済計算（2005 年基準・93SNA）」（確報）
- ・ Investment Report 2019/2020(https://www.eib.org/attachments/efs/economic_investment_report_2019_en.pdf)
- ・ 総務省「令和元年情報通信白書」
- ・ 総務省「関係人口ポータルサイト」(<https://www.soumu.go.jp/kankeijinkou/about/index.html>)
- ・ 長野県「”信州リゾートテレワーク"のご案内」(https://www.pref.nagano.lg.jp/kankoshin/shinshu_resorttelework.html)
- ・ 神戸新聞 NEXT(2019/9/24 05:30 記事) (https://www.kobe-np.co.jp/news/kobe/201909/p1_0012727658.shtml)
- ・ 平成 28 年度 文部科学省委託事業「情報通信技術を活用した教育振興事業「情報教育推進校（E-School）」]
- ・ 平成 29 年度 文部科学省委託事業「次世代の教育情報化推進事業「情報教育の体系的な推進」]
- ・ 平成 26～27 年度 文部科学省「ICT を活用した教育の推進に資する実証事業」
- ・ 平成 26～28 年度 総務省「クラウド等の最先端情報通信技術を活用した学習・教育シス

テムに関する実証事業」

- ・ 平成 27～28 年度 文部科学省「ICT を活用した教育推進自治体応援事業（ICT を活用した学びの推進プロジェクト）」
- ・ 首相官邸 未来投資会議 構造改革徹底推進会合「第 8 回 健康・医療・介護」会合 (<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/suishinkaigo2018/health/dai8/siryou4.pdf>)
- ・ 株式会社インテグリティ・ヘルスケア (<https://www.integrity-healthcare.co.jp/service>)
- ・ 内閣府 産官協議会「第 1 回 次世代ヘルスケア」(<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/sankankyougikai/healthcare/dai1/siryou5.pdf>)

4.2. 調査 2

- ・ オリンピック憲章 (<https://www.joc.or.jp/olympism/charter/pdf/olympiccharter2019.pdf>)
- ・ 経済産業省「キャッシュレス・ビジョン」
- ・ 「『日本再興戦略』改訂 2014 」
- ・ 「日本再興戦略 2016 」
- ・ 「未来投資戦略 2017」
- ・ 「キャッシュレス/コンタクトレス決済関連市場調査要覧 2019」,株式会社富士キメラ総研,2019年07月25日
- ・ 「電子決済総覧 2019-2020」,カード・ウェブ編集部署,株式会社インフキュリオン,2019/09/20
- ・ “The 2017 Diary of Consumer Payment Choice,” Research Data Report, No.18-05, 2018. Federal Reserve bank of Atlanta (<https://www.frbatlanta.org/-/media/documents/banking/consumer-payments/research-data-reports/2018/the-2017-diary-of-consumer-payment-choice/rdr1805.pdf>)
- ・ Andrew Perrin, “More Americans are making no weekly purchases with cash,” Fact Tank, December 12, 2018. Pew Research Center (<https://www.pewresearch.org/fact-tank/2018/12/12/more-americans-are-making-no-weekly-purchases-with-cash/>)
- ・ Deutsche Bundesbank, 2018, “Payment behaviour in Germany in 2017 - Fourth study of the utilisation of cash and cashless payment instruments.” (<https://www.bundesbank.de/resource/blob/737278/458ccd8a8367fe8b36bbfb501b5404c9/mL/payment-behaviour-in-germany-in-2017-data.pdf>)
- ・ Reserve Bank of Australia, July 2017, “How Australians Pay: Evidence from the 2016 Consumer Payments Survey.” (<https://www.rba.gov.au/publications/rdp/2017/pdf/rdp2017-04.pdf>)

4.3. 調査 3

- 「第 5 期科学技術基本計画」(2018 年 1 月 22 日) (<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>)
- 経団連「Society 5.0 -ともに創造する未来-」(2018 年 11 月 13 日) (<https://www.keidanren.or.jp/policy/2018/095.html>)