

## 補 論

## 防災・減災と ICT

我が国は世界有数の災害大国であり、大規模な自然災害が発生する都度、社会・経済的に大きな損害を被ってきた。今後も南海トラフ地震をはじめとする大規模な自然災害の発生が予測される中、我が国で「レジリエントで持続可能な社会」を実現するためには、防災・減災に係る取組を強化し、災害に伴う人的・物的損害を軽減していくことが重要となる。本補論では、2011年の東日本大震災以降の大規模災害の発生状況を振り返り、我が国の防災・減災を取り巻く現状や、ICTを活用した防災・減災に係る取組について整理する。また、コロナ禍における災害では新たな課題が生じたことを踏まえ、今後の防災・減災におけるICT活用の可能性を展望する。

## 1 東日本大震災及びその後の自然災害の発生状況と我が国の防災・減災を取巻く環境

東日本大震災では、地震及びその後の津波から、甚大な被害をもたらした。その後も日本では、毎年、多くの自然災害が発生、各地に甚大な被害をもたらしている。加えて、地域防災を支える消防団員の減少、高齢者の人口や外国人観光客・在留外国人の増加等、日本の防災を取り巻く環境は益々厳しくなっている。本項では、東日本大震災及びその後の自然災害の発生状況及び日本の防災・減災を取巻く環境について整理する。

### 1 東日本大震災及びその後の自然災害の発生状況

平成23年3月11日14時46分、三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の地震が発生した。この地震により、宮城県栗原市で震度7、宮城県、福島県、茨城県、栃木県で震度6強など広い範囲で強い揺れを観測するとともに、太平洋沿岸を中心に高い津波を観測し、特に東北地方から関東地方の太平洋沿岸では、人的含め、国民生活上の重要なライフラインに大きな被害が生じた。

東日本大震災以降も、平成28年（2016年）熊本地震（以下「熊本地震」）、平成30年北海道胆振東部地震（以下「北海道胆振東部地震」）等の地震災害、平成30年7月豪雨、令和元年房総半島台風、令和元年東日本台風に伴う洪水・土砂災害等、毎年、多くの自然災害が発生している（図表3-2-1-1）。

図表3-2-1-1 東日本大震災とそれ以降に発生した災害の被災状況

| 災害名                     | 発生時期 | 被災概要                                                                                                                   | 特徴                                                                                  |
|-------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 東日本大震災 *1 *2            | 2011 | 人的<br>・死者15,859名、行方不明者3,021名<br>建物<br>・全壊129,914棟、半壊258,591棟<br>ライフライン<br>・電力（停電）最大約258万戸（東北3県）<br>・水道（断水）最大約166万戸（全国） | ・日本観測史上最大の地震であり、世界でも1900年以降4番目の巨大地震。<br>・大規模地震と津波の複合災害により、被災地が広範囲に及び、戦後最大の人的被害が生じた。 |
| 平成28年（2016年）<br>熊本地震 *3 | 2016 | 人的<br>・死者211名<br>建物<br>・全壊8,682棟、半壊33,600棟<br>ライフライン<br>・電気（停電）最大477,000戸<br>・水道（断水）最大約445,857戸                        | ・熊本県益城町と益城町・西原村の同一地域で震度7の揺れが2回観測された。<br>・最初の地震以降約6ヶ月の間に震度1以上の地震が4,000回以上発生した。       |

\*1 内閣府（2011）「平成23年版 防災白書」

\*2 内閣府（2012）「平成24年版 防災白書」

\*3 内閣府 災害復興対策事例集

| 災害名                   | 発生時期 | 被災概要                                                                                                                               | 特徴                                                                                                         |
|-----------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平成30年7月豪雨 *4          | 2018 | 人的<br>・死者237名、行方不明者8名<br>建物<br>・全壊6,767棟、半壊11,243棟<br>・床上浸水7,173棟、床下浸水21,296棟<br>ライフライン<br>・電気（停電）最大約75,300戸<br>・水道（断水）最大263,593戸  | ・前線や台風第7号の影響により、西日本を中心に広範囲で記録的な大雨となった。<br>・48時間雨量、72時間雨量等が、中国地方、近畿地方などの多くの地点で観測史上1位となった。                   |
| 平成30年<br>北海道胆振東部地震 *5 | 2018 | 人的<br>・死者42名<br>建物<br>・全壊462棟、半壊1,570棟<br>ライフライン<br>・電気（停電）最大約295万戸<br>・水道（断水）最大68,249戸                                            | ・日本で初めてとなるエリア全域におよぶ大規模停電（ブラックアウト）が発生した。                                                                    |
| 令和元年<br>房総半島台風 *6     | 2019 | 人的<br>・死者1名、行方不明者8名<br>建物<br>・全壊342棟、半壊3,927棟<br>・床上浸水127棟、床下浸水118棟<br>ライフライン<br>・電気（停電）最大約934,900戸<br>・水道（断水）最大139,744戸           | ・伊豆諸島や関東地方南部を中心に猛烈な風、猛烈な雨となった。<br>・千葉市で最大風速 35.9メートル、最大瞬間風速 57.5メートルを観測するなど、多くの地点で観測史上1位の最大風速や最大瞬間風速を観測した。 |
| 令和元年<br>東日本台風 *7      | 2019 | 人的<br>・死者104名、行方不明者3名<br>建物<br>・全壊3,308棟、半壊30,024棟<br>・床上浸水8,129棟、床下浸水22,892棟<br>ライフライン<br>・電気（停電）最大521,540戸<br>・水道（断水）最大約173,086戸 | ・広い範囲で大雨、暴風、高波、高潮となった。<br>・静岡県や新潟県、関東甲信地方、東北地方の多くの地点で3、6、12、24時間降水量の観測史上1位の値を更新するなど記録的な大雨となった。             |

（出典）総務省（2021）「デジタル・ガバメントの推進等に関する調査研究」

## 2 我が国の防災・減災を取り巻く環境

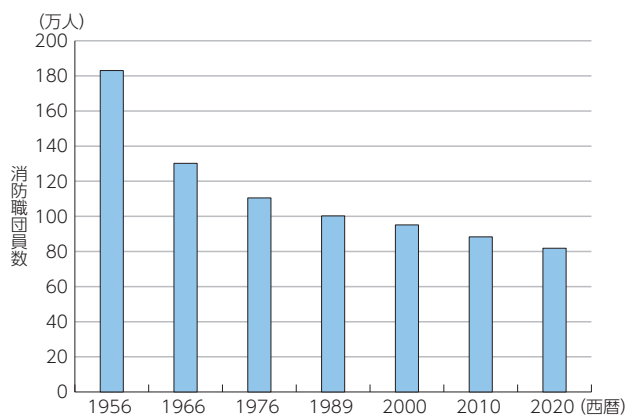
### ア 社会環境の変化

#### （ア）消防団員の減少

消防団は、全国全ての市町村に設置される地域密着型の消防機関であり、地域防災活動の中核を担っている \*8。近年、災害の多様化・大規模化により、従来の消火・救助活動に加え、避難誘導や避難所運営支援活動等、多様な役割が消防団に求められるようになっており、また活動が長期化する場合も多くなっている \*9。

一方で、1956年（昭和31年）には、183万人いた消防団員は、緩やかに人数が減少、1989年（平成元年）を最後に、100万人を下回り、2020年（令和2年）には、81万人まで減少した（図表3-2-1-2）。

図表3-2-1-2 消防団員の推移



（出典）総務省消防庁消防団に関する数値データ公表サイト \*10

\*4 内閣府 平成30年7月豪雨による被害状況等について（平成31年1月9日17：00現在）

\*5 内閣府 平成30年北海道胆振東部地震に係る被害状況等について（平成31年1月28日15：00現在）

\*6 内閣府 令和元年台風第15号に係る被害状況等について（12月5日17：00現在）

\*7 内閣府 令和元年台風第19号等に係る被害状況等について（令和2年4月10日9：00現在）

\*8 総務省 消防庁 消防団の概要と位置づけ（<https://www.fdma.go.jp/relocation/syobodan/about/role/>）

\*9 総務省消防庁 消防団員の処遇等に関する検討会 第2回資料3-1「多様化する消防団の役割等」（2021.2.9）（[https://www.fdma.go.jp/singi\\_kento/kento/items/post-80/02/shiryou3-1.pdf](https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/post-80/02/shiryou3-1.pdf)）

\*10 総務省消防庁消防団に関する数値データ公表サイト（<https://www.fdma.go.jp/relocation/syobodan/data/scale/index.html>）

※ 2021.3.30閲覧時点

消防団員の役割が多様化するなか、地域防災の担い手である消防団員一人ひとりの負担が増加している状況であり、消防団員の処遇改善や広報活動等による団員確保の取組とともに、災害対応における団員の安全確保や負担軽減が急務となっている。

### (イ) 高齢者・外国人の増加

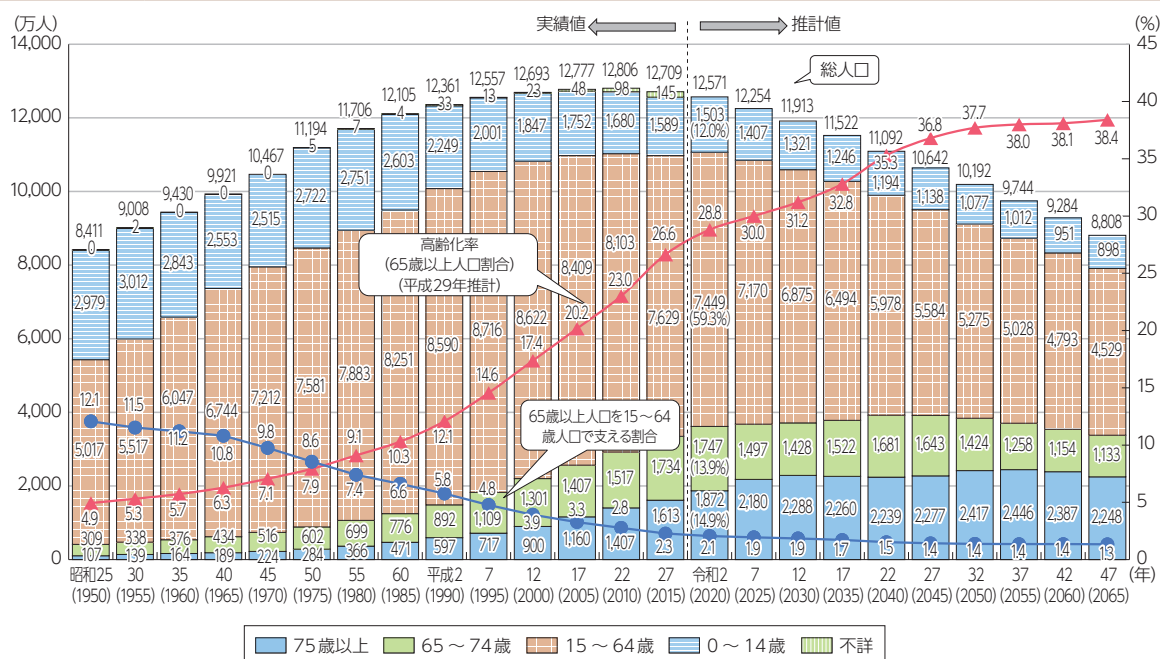
現在、日本の人口の約3割は65歳以上が占めている。このような超高齢化社会に加え、外国人観光客・在留外国人等も増加傾向にあることから、現在の日本における防災・減災においては、住民の様々な個性への対応が必要不可欠となっている。

#### ●高齢者の増加

総務省統計局によると、2020年10月1日現在では、日本の総人口は1億2,571万人となっている。65歳以上人口は、3,619万人となり、総人口に占める割合（高齢化率）も28.8%となった<sup>\*11</sup>。今後、高齢化率は上昇し、2065年には約4割になると推計されている（図表3-2-1-3）。

このように、日本では支援が必要となる高齢者が多くなることが見込まれるため、災害対応のさらなる効率化が求められる。

図表3-2-1-3 高齢化率の推移



資料：棒グラフと実線の高齢化率については、2015年までは総務省「国勢調査」、2020年は総務省「人口推計」（令和2年10月1日現在（平成27年国勢調査を基準とする推計））、2025年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果。

（注1）2020年以降の年齢階級別人口は、総務省統計局「平成27年国勢調査 年齢・国籍不詳をあん分した人口（参考表）」による年齢不詳をあん分した人口に基づいて算出されていることから、年齢不詳は存在しない。なお、1950年～2015年の高齢化率の算出には分母から年齢不詳を除いている。ただし、1950年及び1955年において割合を算出する際には、（注2）における沖縄県の一部の人口を不詳には含めないものとする。

（注2）沖縄県の昭和25年70歳以上の外国人136人（男55人、女81人）及び昭和30年70歳以上23,328人（男8,090人、女15,238人）は65～74歳、75歳以上の人口から除き、不詳に含めている。

（注3）将来人口推計とは、基準時点までに得られた人口学的データに基づき、それまでの傾向、趨勢を将来に向けて投影するものである。基準時点以降の構造的な変化等により、推計以降に得られる実績や新たな将来推計との間には乖離が生じうるものであり、将来推計人口はこのような実績等を踏まえて定期的に見直すこととしている。

（出典）内閣府（2021）「令和3年版 高齢社会白書」

#### ●外国人観光客・在留外国人の増加

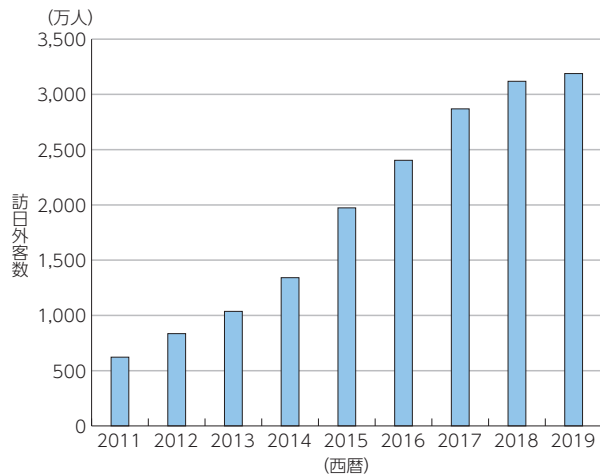
日本を訪れる外国人観光客についても、年々増加している。2018年には、日本を訪れた外国人

\*11 総務省統計局「令和3年3月報（令和2年10月平成27年国勢調査を基準とする推計値、令和3年3月概算値）」

の数が、3千万人を突破した。これは、東日本大震災があった2011年の約5倍である<sup>\*12</sup>（図表3-2-1-4）。

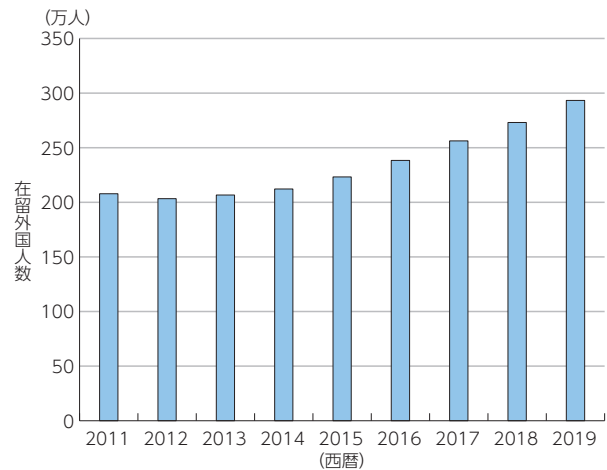
また、日本に滞在している外国人については東日本大震災等の影響で一時的に減少したものの、2013年以降は増加傾向となり、2019年には日本に在留する外国人の数が300万人弱となった。これは、東日本大震災があった2011年の約1.4倍である（図表3-2-1-5）。国・地方公共団体等の外国人、特に避難行動要支援者に位置付けられる日本語が理解できない外国人、への対応の必要性が高まっている。

図表3-2-1-4 訪日外客数の推移



（出典）日本政府観光局「年別 訪日外客数、出国日本人数の推移（1964年 - 2019年）」<sup>\*13</sup>

図表3-2-1-5 在留外国人の推移



（出典）出入国在留管理庁「在留外国人統計（旧登録外国人統計）統計表」<sup>\*14</sup>

## イ ICTの進化・普及

### （ア）スマートフォンの普及状況

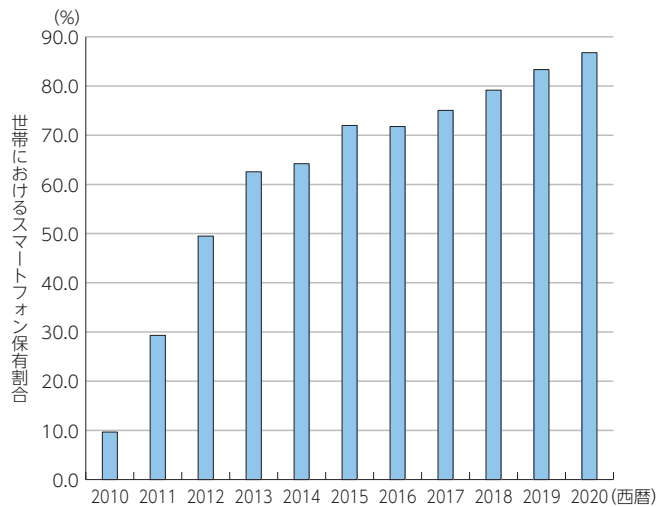
東日本大震災が発生した、2011年におけるスマートフォン普及率は29.3%である。その後、スマートフォンの世帯保有率は年々増加しており、2019年には83.4%となり、初めて8割を超えた（図表3-2-1-6）。加えて、モバイル端末の保有状況について、スマートフォンの保有割合は増加傾向なのに対して、携帯電話・PHSの保有割合は減少傾向にあり、モバイル端末としてスマートフォンへの移行が進んでいる（図表3-2-1-7）。

<sup>\*12</sup> 2019年までは7年連続で過去最高を更新したが、2020年は新型コロナウイルス感染症の世界的な流行に伴い、各国・地域において水際対策等が強化された影響等により、大きく減少し、前年比87.1%減の412万人となった。

<sup>\*13</sup> 日本政府観光局「年別 訪日外客数、出国日本人数の推移（1964年 - 2019年）」  
[https://www.jnto.go.jp/jpn/statistics/marketingdata\\_outbound.pdf](https://www.jnto.go.jp/jpn/statistics/marketingdata_outbound.pdf) に基づく

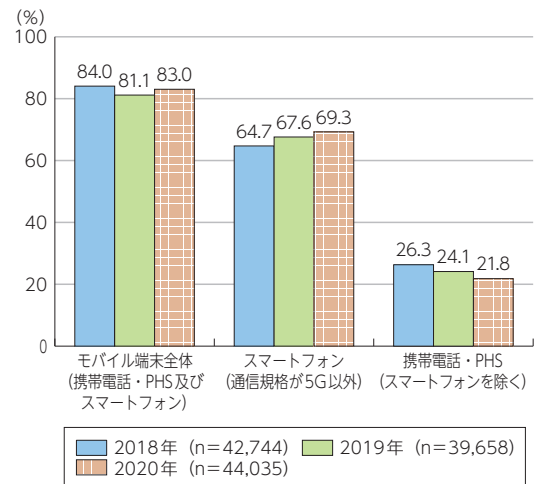
<sup>\*14</sup> 出入国在留管理庁「在留外国人統計（旧登録外国人統計）統計表」  
[http://www.moj.go.jp/isa/policies/statistics/toukei\\_ichiran\\_touroku.html](http://www.moj.go.jp/isa/policies/statistics/toukei_ichiran_touroku.html) に基づく

図表 3-2-1-6 世帯におけるスマートフォン保有割合



(出典) 総務省「通信利用動向調査」(各年)

図表 3-2-1-7 モバイル端末の保有状況



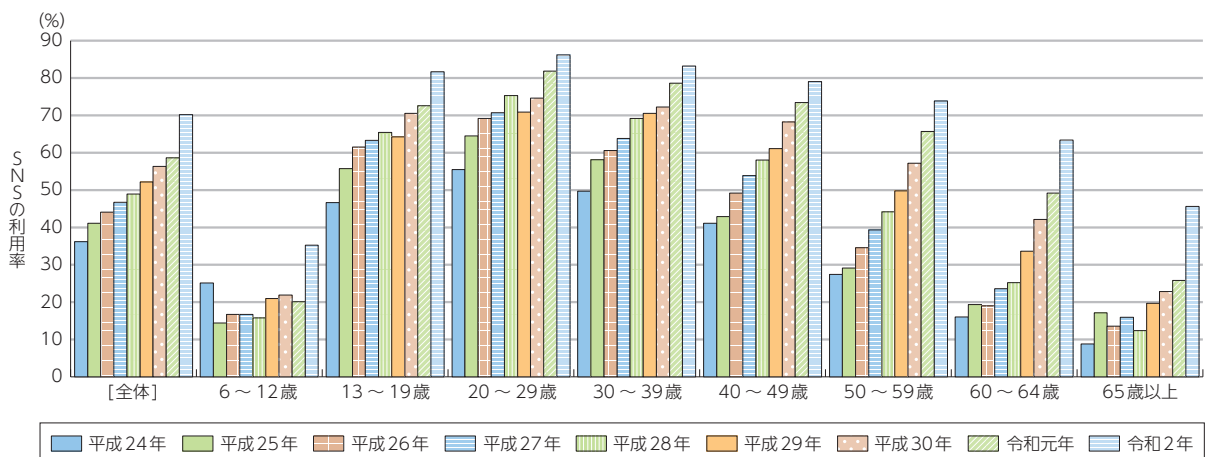
(出典) 総務省「通信利用動向調査」(各年)

スマートフォンの普及拡大に伴い、モバイル機器によるインターネット利用が一般的になっていき、特にSNSの利用時間は2012年から2017年までの6年間で約4倍にまで伸びている<sup>\*15</sup>。今ではスマートフォンは住民の情報収集・伝達に欠かせないツールとなっており、災害時には安定的に利用できることが以前に増して求められるとともに、地方公共団体等が住民に必要な情報を届けるチャネルとしても欠かせないものになっている。

### (イ) SNSの普及状況

近年、スマートフォンの普及に伴い、登録された利用者同士が交流できるWebサイトの会員制サービスであるSNS (Social Networking Service) 利用者が高齢者も含め増加している (図表 3-2-1-8)。

図表 3-2-1-8 SNS利用率の推移



(出典) 総務省「通信利用動向調査」(各年)

\*15 総務省 (2019)「令和元年版情報通信白書」

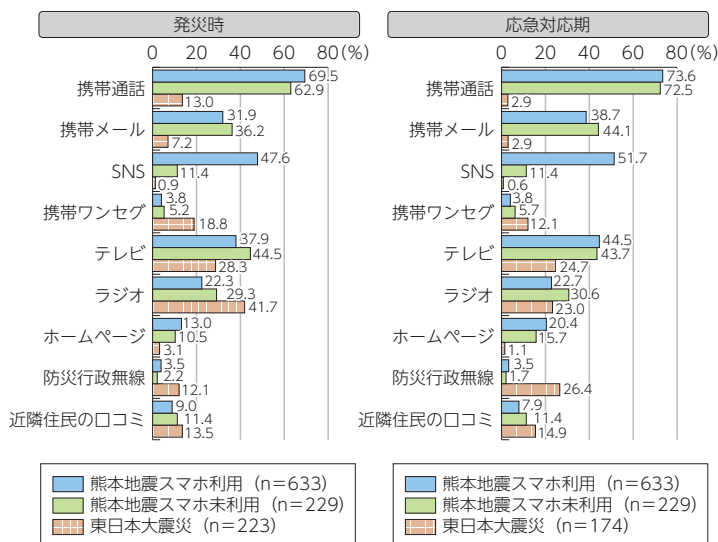


東日本大震災時は、Twitter等のSNSにおいてラジオやテレビといった広域放送では取得が難しかった、地域情報の取得、伝達に貢献した。

その後、熊本地震ではスマートフォンを利用してSNSから情報収集を行う割合は約50%となっており、東日本大震災時の1%程度から大きく利用率を伸ばしている（図表3-2-1-9）。

SNSの普及が進んだことで、災害時においても住民が地域に密着した情報を取得、伝達しやすくなっただけでなく、住民から発信された情報を活用して被害状況の把握や救助活動に役立てる取組も始まっており、災害時の情報収集・伝達にまつわる環境は大きく変化しているといえる。

図表3-2-1-9 情報収集に利用した手段（熊本地震と東日本大震災における比較）



（出典）総務省（2017）「平成29年版情報通信白書」

## 2 災害時における情報収集・伝達に係る取組

住民自身が置かれている状況を迅速かつ正確に把握し、リスク回避につなげる行動を促進させるためには、住民が避難行動を起こす「発災前～発災時・避難時」と避難所生活を送りつつ、生活基盤の復旧を待つ「避難後」のフェーズにおける国・地方公共団体・インフラ事業者の情報収集・伝達が重要になる。加えて、東日本大震災では、情報通信インフラの断絶に伴い、人的にも甚大な被害が発生した。固定・移動体通信の通信各社及び放送事業者は、東日本大震災での教訓を踏まえ、通信の耐災害性の向上に関する取組を強化してきた。

本項では、発災前～発災時・避難時、避難後における国・地方公共団体や民間事業者における情報収集・伝達の取組を前項で整理した災害をインプットとしつつ、整理する。

### 1 災害における情報収集・伝達の取組

「発災前～発災時・避難時」及び「避難後」のフェーズにおける国・地方公共団体・インフラ事業者の情報収集・伝達の取組に関する進展を図表3-2-2-1に整理した。

図表 3-2-2-1 情報収集・伝達の取組の進展

| 東日本大震災等での取組     |      |                     |                                                                              | その後の取組                                                               |  |
|-----------------|------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|
| 発災前～<br>発災時・避難時 | 情報収集 | 河川の氾濫状況             | 【平成 30 年 7 月豪雨】<br>小河川では、水位計等が整備されていないために、リアルタイムでの状況把握が難しい等の課題があった           | 危機管理型水位計や河川監視カメラによるリアルタイムでの状況把握を実現した。                                |  |
|                 | 情報伝達 | 外国人・高齢者への情報発信       | ・災害情報の多言語化が不十分であったため、津波情報を理解することができなかった<br>・情報格差による高齢者の逃げ遅れが発生した             | ・多言語対応した観光庁監修のアプリ「Safety tips」の利用を促進                                 |  |
|                 |      | 住民の安全確保行動につながる情報の発信 | ・住民は、自分に迫る危機を認識しないことによる、逃げ遅れが発生した<br>・住民の多くが、行政からの情報提供は不十分であったと評価            | ・住民が危険性を直感的に理解できるよう、防災情報を 5 段階の「警戒レベル」により提供<br>・Lアラートによる多様なメディアに一斉配信 |  |
| 避難後             | 情報収集 | 災害情報（豪雨・河川）の発信      | 川の防災情報による河川の水位、氾濫状況等を発信                                                      | 川の防災情報の認知度が向上                                                        |  |
|                 |      | ライフラインの復旧状況         | 現地確認が困難なため、状況不明な施設が存在、また、巡視によって被害状況の把握に努めたが、二次被害の恐れから調査範囲が限られた               | ドローンの活用による停電・進入困難エリアの情報収集、スマートメーターの活用による隠れ停電の把握                      |  |
|                 |      | 自然災害情報（土砂、浸水等）      | カーナビなど GPS 搭載車両から収集した走行軌跡情報に基づいた道路の状況の把握、空中写真及び観測された衛星画像を使用して、津波により浸水した範囲を判読 | モバイル端末の位置情報とドローンによる空撮写真、地上写真情報を取得し、点検を行うシステムとして SMART SABO を活用       |  |
|                 | 情報伝達 | 住民ニーズ               | ニーズ把握を行う自治体機能の低下、情報途絶、時間変化に伴うニーズ変化に対応できなかった                                  | 避難所の状況については、Lアラートを通じた情報収集に対応                                         |  |
|                 |      | ライフラインの復旧状況         | インフラ各社はホームページにて復旧見込み等の情報を掲載した。計画停電の地域・時間情報が遅延した                              | ホームページでの情報掲載に加え、アプリ（事前登録することで、プッシュ通知を受信可能）、SNS による情報提供を実施した          |  |
|                 |      | 自然災害情報（土砂、浸水等）      | 民間の OSMFJ 道路状況などの情報を、地図上で位置情報付きのレポートの形式で公開                                   | Google の災害情報マップにて衛星写真を公開                                             |  |

（出典）総務省（2021）「デジタル・ガバメントの推進等に関する調査研究」

## ア 発災前～発災時・避難時

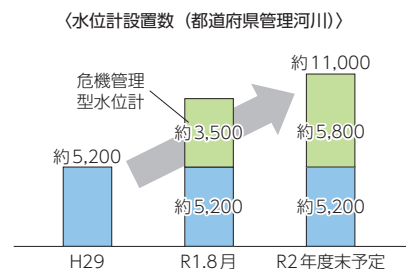
### （ア）情報収集

#### ⅰ 河川の氾濫状況

大雨を伴う台風又は豪雨では、河川水位の急激な増加に伴う洪水が発生している。洪水被害から住民の生命を守るためには、国・地方公共団体は、避難情報の発信に係る河川の現状把握及び予測を行う必要がある。また、住民においても避難要否を判断するために、自身が置かれている状況を正確把握する必要がある。国・地方公共団体では、河川の氾濫状況については、河川に設置した水位計や河川カメラを用いて情報収集を行っている。平成 30 年 7 月豪雨では、西日本を中心に、広域的かつ同時多発的に、河川の氾濫、内水氾濫、土石流等が発生した<sup>\*16</sup>。

地方公共団体が管理する小河川では、水位計が整備されていないことが多く、氾濫発生のおそれ等の河川状況を把握することが難しかったことから、国土交通省では、河川の氾濫に関する迅速な状況把握を進めるため、洪水時の水位観測に特化した「危機管理型水位計」の導入を推進している（図表 3-2-2-2）。令和元年東日本台風では、危機管理型水位計や河川監視カメラによるリアルタイムでの河川状況把握により、高知県高岡郡越知町において、仁淀川水系久万目川に設置された危機管理型水位計の水位情報を活用することで、町道が浸水する前（氾濫開始水位到達 15 分前）に通行止めを実施する等、迅速な初動対応に貢献した（図表 3-2-2-3）。

図表 3-2-2-2 令和元年東日本台風発生時の危機管理型水位計の設置状況

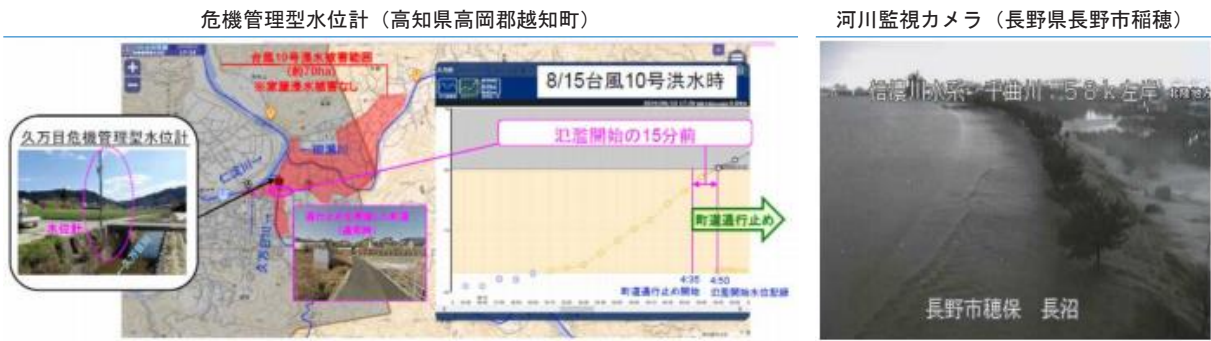


（出典）国土交通省「国土交通省等における水災害対策の取組状況」（2019）<sup>\*17</sup>

\*16 国土交通省 第1回 大規模広域豪雨を踏まえた水災害対策検討小委員会 配付資料「平成 30 年 7 月豪雨における被害等の概要」（2018.9.28）  
（[https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinkai/daikibokouikigouu/1/pdf/daikibokouikigouu\\_01\\_s2.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinkai/daikibokouikigouu/1/pdf/daikibokouikigouu_01_s2.pdf)）

\*17 国土交通省 第1回 気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会 配付資料「国土交通省等における水災害対策の取組状況」（2019.11.22）  
（[https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinkai/kikouhendou\\_suigai/1/pdf/01\\_siryou3.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinkai/kikouhendou_suigai/1/pdf/01_siryou3.pdf)）

図表 3-2-2-3 令和元年東日本台風における河川の氾濫監視



(出典) 国土交通省（2019）「令和元年台風第19号による被害等」\*18

## (イ) 情報伝達

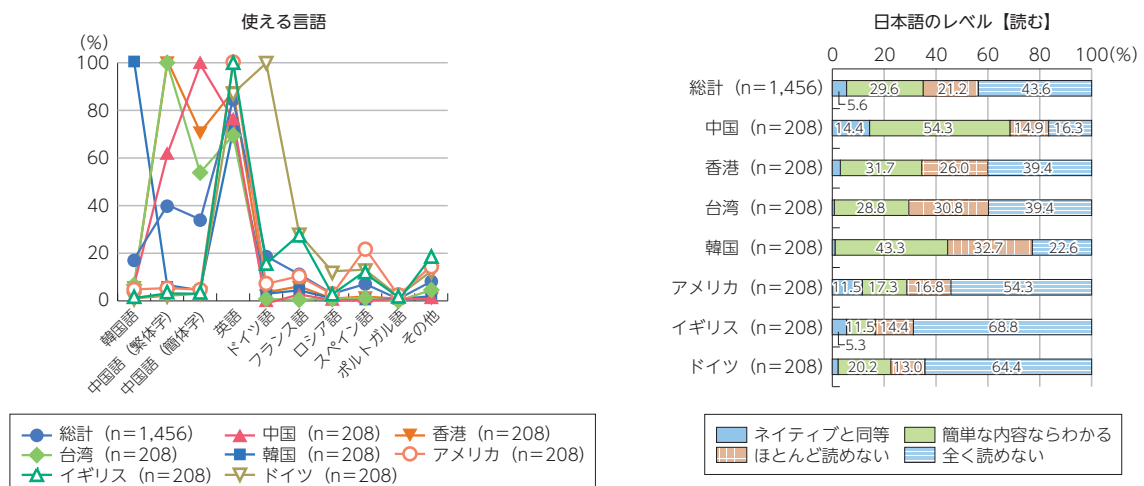
## i 外国人・高齢者への情報発信（避難誘導）

## i) 外国人への情報発信

日本を訪れる外国人観光客は、年々増加傾向にある。訪日外国人の多くは、日本で発生する災害の基本的知識や避難行動について、日本人が通常持つ知識を有していない。加えて、日本語が十分には理解できない、話せない人が多いため、災害時の最新情報の入手や日本語によるコミュニケーションが困難等の特徴がある。

観光庁による東日本大震災発生時に、日本にいた外国人に対するインタビュー調査では、避難情報の多言語対応が不十分であったと指摘されている\*19。加えて、訪日予定外国人へのアンケートの結果、英語は使用可能と回答する一方で、60%強は日本語を、「全く、あるいはほとんど読めない・書けない・話せない」と回答している（図表 3-2-2-4）。

図表 3-2-2-4 訪日予定外国人の使用可能言語・日本語のレベルのアンケート結果



(出典) 観光庁「災害時における外国人旅行者への情報提供に関する調査事業」

\*18 国土交通省 第1回 気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会 配付資料「令和元年台風第19号による被害等」(2019.11.22)  
[https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinkai/kikouhendou\\_suigai/1/pdf/11\\_R1T19niyoruhigai.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouinkai/kikouhendou_suigai/1/pdf/11_R1T19niyoruhigai.pdf)

\*19 「災害時における外国人旅行者への情報提供に関する調査事業（資料編）」(国土交通省観光庁)  
<https://www.mlit.go.jp/common/000231456.pdf> において、関係者ヒアリングから「防災無線が流れた自治体もあるが、「日本語のみでのアナウンスで何を伝えようとしているのか理解できず、いっそう不安になった」との意見があった。



2014年（平成26年）の10月から始まった提供が開始された訪日外国人向けプッシュ型情報発信アプリ「Safety tips」（図表3-2-2-5）にて避難行動、気象警報等の解説、災害時の情報提供を開始した。その後の令和元年東日本台風において、出入国在留管理庁は日本に滞在する外国人に対して観光庁監修のアプリ「Safety tips」などで気象情報を入手するよう地方自治体を通じて呼び掛けた<sup>\*20</sup>。

図表3-2-2-5 Safety tipsの概要



（出典）観光庁「プッシュ型情報発信アプリ「Safety tips」概要」<sup>\*21</sup>

## ii) 高齢者への情報発信

人口の約3割が65歳以上の超高齢社会である日本においては、高齢者の避難誘導は重要な課題となっている。東日本大震災では、多くの高齢者が津波から逃げ遅れ、岩手県、宮城県、福島県での死亡者数（2012年8月31日時点）は60歳以上が66%を占めた。また平成30年7月豪雨においても、被害が大きかった愛媛県、岡山県、広島県の死亡者数は60代以上が約7割を占め、特に、岡山県倉敷市真備地区での死亡者数は、70代以上が約8割を占めた<sup>\*22</sup>（図表3-2-2-6）。

国土交通省では、2019年（令和元年）5月からNHKや携帯事業者の協力のもと、高齢者の逃げ遅れの是正に向け、スマートフォンアプリやSMS（ショートメッセージサービス）の地域登録機能を活用した登録型のプッシュ型情報配信システムによる高齢者避難支援「逃げなきゃコール」の取組を開始した（図表3-2-2-7）。

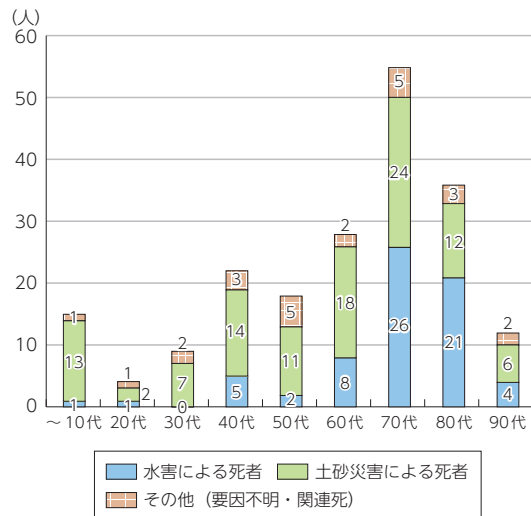
<sup>\*20</sup> 令和元年台風第19号について 法務大臣記者会見 令和元年10月10日（木）  
記者会見の様子【動画】（<http://www.moj.go.jp/hisho/kouhou/saigai191017.html>）

<sup>\*21</sup> 国土交通省観光庁のホームページ（<https://www.mlit.go.jp/kankochu/content/001319193.pdf>）※2021.3.30閲覧時点

<sup>\*22</sup> 国土交通省（2020）「国土交通白書」（<https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/r01/hakusho/r02/pdf/kokudo.pdf>）、「第1章 これまでの我が国を取り巻く環境変化とこれに対する国土交通省の取組み」、「第1節 我が国を取り巻く環境変化 5 自然災害の頻発・激甚化」より抜粋。

図表 3-2-2-6

平成30年7月豪雨による3県（愛媛県、岡山県、広島県）の年齢別死者数



（出典）内閣府 中央防災会議 防災対策実行会議（2018）「平成30年7月豪雨による水害・土砂災害からの避難に関するワーキンググループ」\*23

図表 3-2-2-7

逃げなきやコール



（出典）国土交通省「登録型のプッシュ型メールシステムによる高齢者避難支援「逃げなきやコール」」\*24

## ii 住民の安全確保行動につながる情報の発信

国・地方公共団体は、住民の避難を促すために、災害の危険性・避難の緊急性を確実に住民に伝達する必要がある。そのためには、可能な限り多様な伝達手段を組み合わせることが重要になってくる。特に、緊急性の伴う避難指示等の伝達には、市町村防災行政無線（同報系）や緊急速報メール等、情報の受け手側の能動的な操作を伴わず、必要な情報が自動的に配信されるタイプの伝達手段であるプッシュ型を活用することが有効である。加えて、スマートフォンの普及に伴い、利用者が増加したSNSや、テレビ・ラジオといったプル型の情報伝達の手段を多様化することで、住民へのより効果的情報伝達が実現できると考えられる\*25。

東日本大震災では、住民の多くが、行政からの情報提供は不十分であったと評価している。加えて、地方公共団体においても災害情報の確実な提供、継続的な提供が課題であると認識していた\*26。

総務省は、2011年（平成23年）6月より、それまで、国・地方公共団体が各メディアに対して個別に発信していた災害情報を一元的に集約し、テレビやラジオ、スマートフォン等の多様なメディアに一斉配信する仕組みである「Lアラート」（図表3-2-2-8）の運用を開始した。運用開始から8年後の2019年（平成31年）4月には、全都道府県による運用開始が完了した。

\*23 内閣府 中央防災会議 防災対策実行会議「平成30年7月豪雨による水害・土砂災害からの避難に関するワーキンググループ」（第一回配布資料）（2018.10.16）（[http://www.bousai.go.jp/fusuigai/suigai\\_dosyaworking/pdf/dai1kai/siryo2.pdf](http://www.bousai.go.jp/fusuigai/suigai_dosyaworking/pdf/dai1kai/siryo2.pdf)）

\*24 国土交通省ホームページ（<https://www.mlit.go.jp/river/risp/policy/33nigecall.html>）※2021.3.24閲覧時点

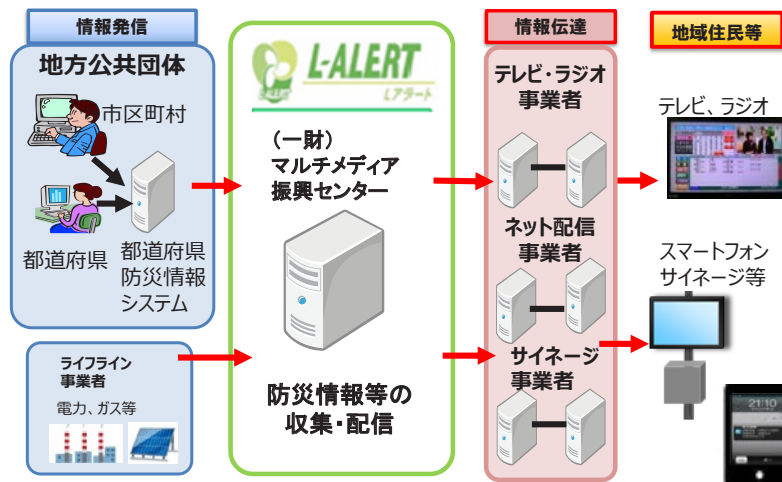
\*25 総務省 消防庁「災害情報伝達手段の整備等に関する手引き」（2020.3）（[https://www.fdma.go.jp/mission/prepare/transmission/items/0203\\_honpen.pdf](https://www.fdma.go.jp/mission/prepare/transmission/items/0203_honpen.pdf)）

\*26 総務省「Lアラート（災害情報共有システム）の普及展開に向けて」（2015.2）（[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000352090.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000352090.pdf)）

図表 3-2-2-8 Lアラート

## Lアラートの概要

- L(Local)アラートとは、地方公共団体等が発出した避難指示等の災害関連情報ははじめとする公共情報を放送局等多様なメディアに対して一斉に送信することで、災害関連情報の迅速かつ効率的な住民への伝達を可能とする共通基盤。
- 地域住民等は、情報伝達者を介して、Lアラートから配信される公共情報を取得。
- 一般財団法人マルチメディア振興センターが、自らの規約に基づき運営。
- 災害時における、迅速かつ効率的な情報伝達を推進するため、総務省は、地方公共団体等に対し、Lアラートの操作説明や地図化システムの紹介等の普及啓発事業を行っている。



（出典）総務省「Lアラートの概要」\*27

## iii 災害情報（豪雨・河川）の発信

豪雨・大雨を伴う台風等では、上陸から短時間で、河川の水位が上昇し、氾濫を起こすことがある。短時間で周囲の状況が大きく変化する水災害では、国・地方公共団体からの避難等の情報発信に加え、住民が主体的に周囲の状況を把握し、避難行動に移すことが重要になってくる。

国土交通省では、インターネット上でリアルタイムの河川の水位や画像、加えて、洪水予報等の発表状況、洪水の浸水想定区域図等を確認することができる「川の防災情報」を一般向けに2001年（平成13年）6月（市町村等の防災機関向けは、2006年（平成18年）4月）より公開している。2016年（平成28年）4月からは、スマートフォンにも対応を開始した\*28（図表3-2-2-9）。

図表 3-2-2-9 川の防災情報の画面



（出典）国土交通省「川の防災情報」

住民、地方公共団体におけるリアルタイムの河川の状況把握について、「川の防災情報」の有効性が認知されつつあり、利用者数が年々増加傾向にある。2017年には過去最多の約5.7億PV数を記録した。一方で、令和元年東日本台風では、アクセス集中に伴いつながりにくくなる事象が発生した。そのため、今後は、民間事業者

\*27 総務省「Lアラートの概要」([https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000650512.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000650512.pdf))

\*28 国土交通省「川の防災情報」(<https://www.river.go.jp/index>) ※2021.3.30閲覧時点



が展開サービスとの連携を進めるなど、住民への情報提供の充実が必要になるものと考えられる。

## イ 避難後

### (ア) 情報収集

#### i ライフラインの被災・復旧情報

災害の激甚化に伴い、自然災害がライフラインに与える被害も大規模になっている。自然災害による直接的被害が沈静化したとしても、生活の基盤である電気、水道、ガス等のライフラインが復旧していない限りは、住民は元の生活に戻ることができない。そのため、インフラ各社及び国・地方公共団体はライフラインの被災状況及び復旧状況を迅速かつ正確に把握し、住民を含めた関係者連携する必要がある。

東日本大震災では、ライフライン復旧が完了するまで、電力が約3か月<sup>\*29</sup>、水道が約6か月半<sup>\*30</sup>、ガスが約2か月<sup>\*31</sup>を要した。人手による現場確認では、倒木等による進入困難地域におけるライフラインの被害状況の把握が困難である。東日本大震災では、被害の大きさから、二次被害の恐れがあり初動で十分な情報収集を行うことができなかった<sup>\*32</sup>。そのため、近年では、遠隔から現地の状況が確認可能なドローンの活用が進んでいるほか<sup>\*33</sup> (図表3-2-2-10)、スマートメータを活用した隠れ停電の把握等も行っている<sup>\*34 \*35</sup>。

#### ii 自然災害情報 (土砂、浸水等)

大規模な地震や水災害に伴い、広範囲に渡る土砂崩れ、浸水、倒木等が発生した場合、国・地方公共団体の職員の人手による情報収集では、被害の全容を即座に把握しきことは困難である。特に、倒木や建物の崩壊による進入困難な地域の被災状況の把握については、危険性が伴うことから、まずは、周辺の安全確保が優先される等、対応の遅れにもつながる。東日本大震災や熊本地震では、道路災害について、主に現場での情報収集等で対応したが、情報収集に時間が掛かる、そもそも現

図表 3-2-2-10 令和元年房総半島台風におけるドローンの活用

#### 台風15号での対応

- ✓ 台風15号で発生した鉄塔倒壊現場においては被害状況把握にドローンを活用(9月9日)
- ✓ 一方、広域的に被害を受けた配電設備の被害状況把握については、倒木や土砂崩れにより進入困難なエリアが多数あったが、ドローン操縦者が復旧作業に従事していたためドローンを扱う要員が不足

＜鉄塔倒壊全景＞



＜倒木等による進入困難エリア＞



(出典) 経済産業省 第7回電力レジリエンスWG配布資料 (2019)「台風15号に伴う停電復旧対応の振り返り (中間整理)」<sup>\*36</sup>

<sup>\*29</sup> 経済産業省「3月11日の地震により東北電力で発生した広域停電の概要」(2011.9.10)  
(<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chousakai/tohokukyokun/9/pdf/sub2.pdf>)

<sup>\*30</sup> 厚生労働省「東日本大震災水道被害状況調査報告書」(2013.3)  
([https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/houkoku/suidou/dl/130801\\_01.pdf](https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/houkoku/suidou/dl/130801_01.pdf))

<sup>\*31</sup> 農林水産省「災害時に備えて食品の家庭備蓄を始めよう」(2019.8)  
(<https://www.maff.go.jp/kinki/syohui/mn/iken/attach/pdf/01nendo-1.pdf>)

<sup>\*32</sup> 宮城県「東日本大震災・宮城県の6か月間の災害対応とその検証-」(2012.3)  
(<https://www.pref.miyagi.jp/site/kt-kiroku/kt-kensyou.html>)

<sup>\*33</sup> 令和元年東日本台風にて、東京電力は、ドローンを約40機活用し巡視を効率的に行った結果、地域別の復旧見通しを台風通過から1日以内に公表し、概ね復旧(停電件数がピーク比で99%解消)までに要した時間も90時間以内となり、比較的早期に対応することができている。

<sup>\*34</sup> こちらも令和元年東日本台風にて、スマートメータの電力使用情報を用いて、低圧・引込線損傷が原因で停電している可能性のある箇所を絞り込み、個別の巡視を行った。その結果、2,593件を巡視した中から、実際の被害箇所769件の特定につなげることができた。

<sup>\*35</sup> 経済産業省 電力レジリエンスワーキンググループ「台風15号の停電復旧対応等に係る検証結果取りまとめ」(2020.1)  
([https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku\\_gas/denryoku\\_gas/resilience\\_wg/pdf/20200110\\_report\\_02.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/resilience_wg/pdf/20200110_report_02.pdf))

<sup>\*36</sup> 経済産業省 第7回電力レジリエンスWG 配布資料「台風15号に伴う停電復旧対応の振り返り (中間整理)」(2019.10.31)  
([https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku\\_gas/denryoku\\_gas/resilience\\_wg/pdf/007\\_03\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/resilience_wg/pdf/007_03_00.pdf))

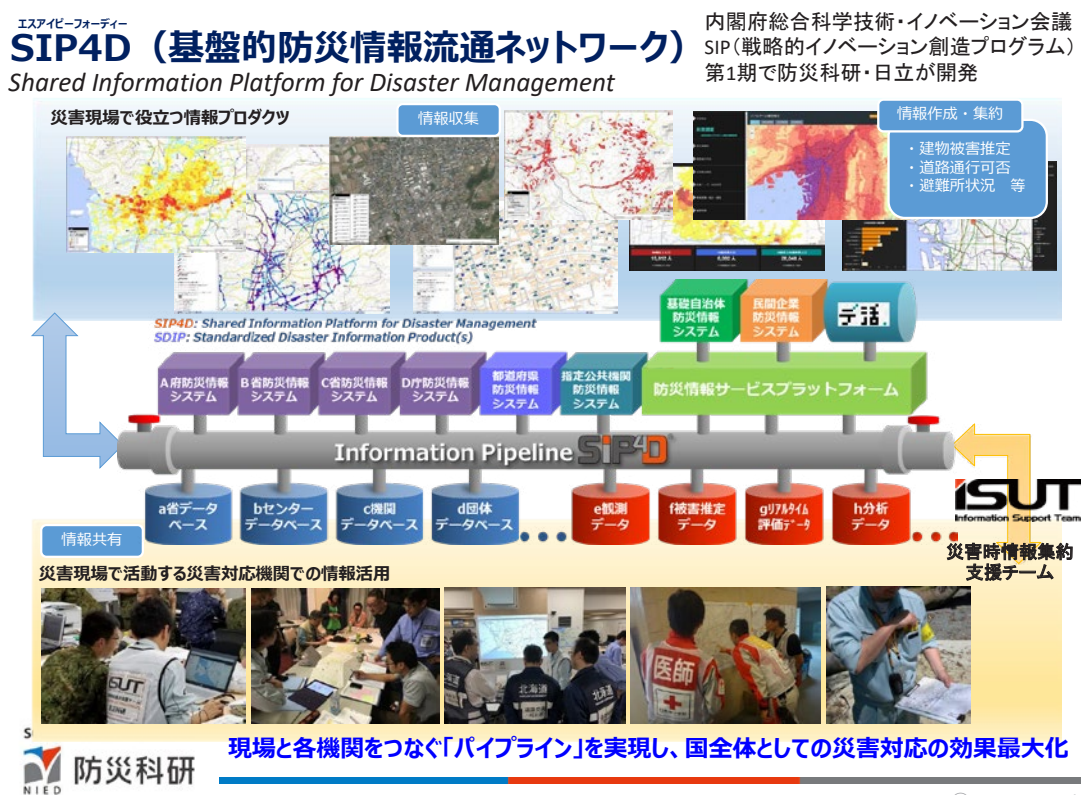


地の状況が把握しきれない等の課題があった<sup>\*37</sup><sup>\*38</sup>。一方で、国・地方公共団体は、浸水状況や地殻変動等の広域的な災害状況把握については、航空写真や衛星を活用した情報収集を行っていた<sup>\*39</sup>。

熊本地震以降は、ドローンの活用が進みリアルタイム性、正確性が高い情報の収集が可能になった。例えば、令和元年東日本台風の際は、モバイル端末の位置情報、ドローンによる空撮写真、地上写真情報を組み合わせて溪流や砂防施設の点検を行う「SMART SABO」が災害現場に試験的に導入されている<sup>\*40</sup>。

加えて、被害状況や避難所の開設情報について、「SIP4D」を活用した電子地図上へのマッピング<sup>\*41</sup>（図表3-2-2-11）や、衛星画像（SPOT）の画像解析による土砂移動痕跡などを自動判読<sup>\*42</sup>等、収集した災害情報の活用に関する取組も行われている。

図表3-2-2-11 SIP4D（基盤的防災情報流通ネットワーク）



（出典）国立研究開発法人防災科学技術研究所

### iii 住民ニーズ

災害の激甚化、広域化に伴い、避難生活の長期化も近年の災害の特徴である。そのため、国・地方公共団体では、避難生活を送る住民のニーズを的確に把握し、物資の供給等の支援を検討する必要がある。しかしながら、東日本大震災では、一部の自治体では物資提供者と被災者のニーズをマッチングさせる「マッチングサイト（Amazon、全国市長会等）」を利用することで、住民ニ

\*37 日産自動車株式会社「災害時の交通路確保のためのプローブ情報の活用」

([https://www.nissan-global.com/JP/ENVIRONMENT/SOCIAL/ITS/PDF/Road\\_monitor.pdf](https://www.nissan-global.com/JP/ENVIRONMENT/SOCIAL/ITS/PDF/Road_monitor.pdf))

\*38 国土交通省「災害時の通行可能な道路の確保と情報の取扱い」(<https://www.mlit.go.jp/common/001152388.pdf>)

\*39 国土交通省 国土地理院「平成23年（2011年）東日本大震災に関する情報提供」([https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h23\\_tohoku.html](https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h23_tohoku.html))

\*40 国土交通省 中国地方整備局 記者発表資料「～土砂災害への対応を強化するためにICTを活用した溪流や砂防施設の点検訓練を実施します～」(2021.9.4) ([http://www.cgr.mlit.go.jp/hiroshima\\_seibu\\_sabo/press/pdf2020/20200904.pdf](http://www.cgr.mlit.go.jp/hiroshima_seibu_sabo/press/pdf2020/20200904.pdf))

\*41 国立研究開発法人防災科学技術研究所 サイト (<https://www.sip4d.jp/case/111/>) ※2021.3.30閲覧時点

\*42 株式会社パスコ サイト ([https://www.pasco.co.jp/disaster\\_info/20180906/](https://www.pasco.co.jp/disaster_info/20180906/)) ※2021.3.30閲覧時点

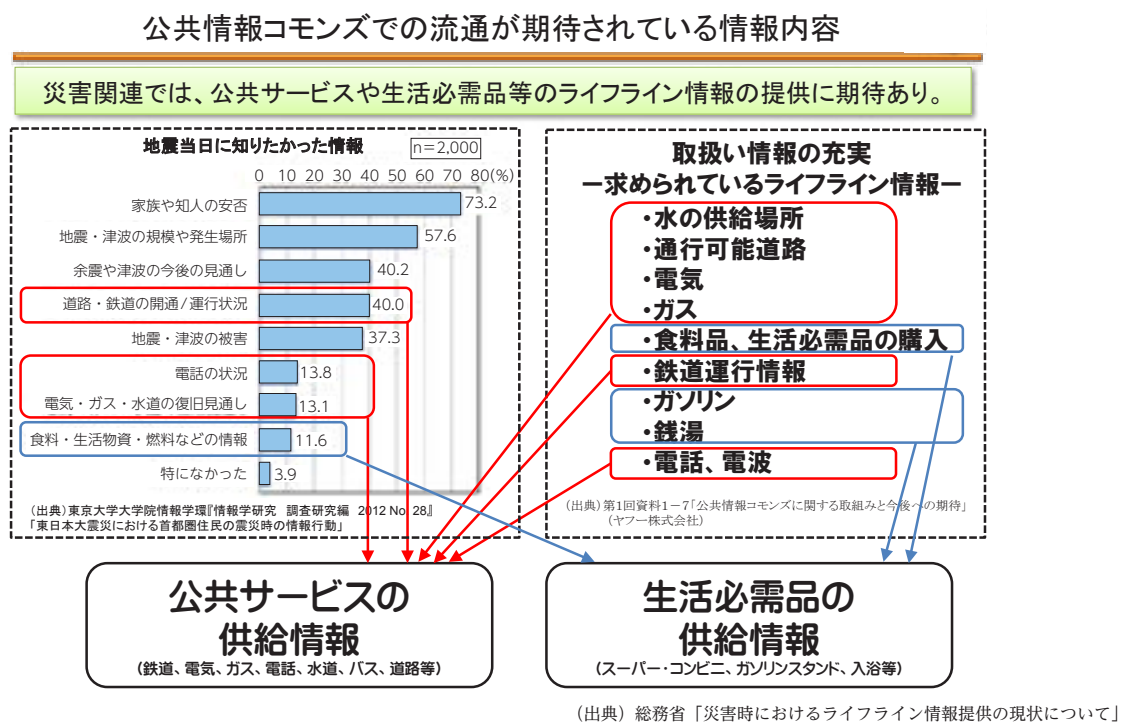
ズの収集を行ったものの、多くは住民のニーズ把握を行うはずの自治体機能の低下、加えて、情報途絶や時間変化に伴うニーズ変化等に対応できなかった。結果として、避難者のニーズにマッチしないため大量の余剰物資を発生させることになった<sup>\*43</sup>。令和元年東日本台風では、千葉県は、Lアラートを活用し、避難所の開設状況、避難者数の避難状況等の情報収集等を行ったものの<sup>\*44</sup>、未だに、車中泊やテント泊など指定避難所以外に避難する被災者の状況把握などには課題が残る。

## (イ) 情報伝達

### i ライフラインの被災・復旧状況

ライフラインの被災・復旧状況は、避難生活を送る避難者が元の生活に戻るために必要な情報である。東日本大震災においても、住民は当時知りたかった情報として、ライフライン情報を挙げている<sup>\*45</sup> (図表3-2-2-12)。東日本大震災の際、電力・水道・ガス等のライフライン各社は、自社のホームページにて復旧状況や復旧見込みについてプル型での情報発信を行っていた。その後、東京電力では、スマホアプリによる情報発信を実施しており、事前登録をすることで、停電等が発生した場合は、プッシュで情報が通知される<sup>\*46</sup>。

図表3-2-2-12 東日本大震災時に住民が求めた情報



加えて、電力各社はSNSの公式アカウントにて停電実績や地区別の復旧見通し、設備の被害状況、さらには切れた電線や通電火災に対する注意喚起等の情報発信を行っている<sup>\*47</sup>。

### ii 自然災害情報

住民への自然災害の情報発信については、民間事業者の貢献が大きい。東日本大震災の際は、一

\*43 国土交通省「東日本大震災における緊急支援物資の流動実態の定量的把握」(<https://www.mlit.go.jp/common/000999574.pdf>)

\*44 千葉県「令和元年災害記録誌」(2020.10) ([https://www.city.chiba.jp/somu/kikikanri/kikikanri/documents/saigaikirokushi\\_all.pdf](https://www.city.chiba.jp/somu/kikikanri/kikikanri/documents/saigaikirokushi_all.pdf))

\*45 総務省「災害時におけるライフライン情報提供の現状について」([https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000293270.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000293270.pdf))

\*46 東京電力ホールディングス株式会社 サイト ([https://www.tepco.co.jp/info/sp\\_app-j.html](https://www.tepco.co.jp/info/sp_app-j.html)) ※2021.3.30閲覧時点

\*47 東京電力ホールディングス株式会社「台風15号対応検証委員会報告書(最終報告)」(2020.1.16) (<https://www.tepco.co.jp/press/release/2020/pdf1/200116j0101.pdf>)

般社団法人オープンストリートマップ・ファウンデーション・ジャパンが「sinsai.info」にてウェブサイト、メール、Twitterから取得した被災地の支援案内、道路状況などの情報を、地図上で位置情報付きのレポートの形式で公開した<sup>\*48</sup>。また、北海道胆振東部地震では、Googleが「Google 災害情報<sup>\*49</sup>」にて、衛星写真を公開した<sup>\*50</sup>。

## 2 通信インフラの耐災害性に係る取組

東日本大震災では、地震や津波の影響により通信ビル内の設備や地下ケーブルや管路等の伝送路、架空ケーブルの損壊、基地局の倒壊や商用電源の途絶が長期化したことで蓄電池が枯渇し、通信設備に甚大な被害が発生した。その結果、固定通信は約190万回線、移動通信は約2万9千局、地上テレビ放送の中継局については120か所で停波する状況となった。加えて、被災地であった東北地方では地震直前と比較して音声通信のトラヒックが増大したため、通信規制が実施された。

このように、東日本大震災の際は携帯電話など通信機器が利用できないために、安否確認や周辺情報の収集を行う際に支障が発生した。そのため、多様な情報収集・連携手段を確保するために通信インフラの耐災害性向上に向けた取組が行われている。

本項目では通信事業者や放送事業者にて行われている取組について整理した。

### ア 通信事業者の取組

#### (ア) ネットワークの信頼性向上（インフラ損壊対策）

通信事業者では一部設備が被災したとしてもネットワーク全体に対して影響を及ぼさないようにするため、中継伝送路を多ルート化することで一部設備が被災したとしても自動的にその他のルートへ切り替えることで通信を確保できるようにしている<sup>\*51</sup>。また、光ファイバなどの優先伝送路をとう道<sup>\*52</sup>へ収容するなどの対策を行っている。さらに、広域災害時に人口密集地の通信を確保するために通常の基地局とは別に大ゾーン基地局の設置している。

加えて24時間365日、全国の通信ネットワーク監視を行っており、有事の際に対応ができるように体制を整えている。しかし、ネットワーク監視を行っていても、障害検知部分などの故障に起因する障害が発生した場合は、通信装置が障害を認識できないために、故障したことを把握することができない「サイレント故障」という故障が存在する。そのため、NTTドコモでは従来のネットワーク監視のみでは状況把握が難しいサイレント故障に対して、トラフィックパターンをもとにAIによる検知を行うことで、監視精度を上げるための取組も行っている。

#### (イ) サービスの復旧

##### i 停電対策

各携帯電話事業者では、災害時の商用電源の途絶に備えてバッテリーの増設や発電機の設置により、停電したとしてもサービスを維持するための取り組みを行っている。また、電力会社から供給される商用電力だけでなく、基地局に設置した太陽光パネルによって発電された電力、蓄電池によ

<sup>\*48</sup> 総務省（2011）「平成23年版情報通信白書」

<sup>\*49</sup> Google サイト（<https://google.org/publicalerts?hl=ja>）※2021.3.30閲覧時点

<sup>\*50</sup> Google サイト「北海道胆振東部地震：衛星写真を公開しました」（[https://japan.googleblog.com/2018/09/blog-post\\_12.html](https://japan.googleblog.com/2018/09/blog-post_12.html)）※2021.3.30閲覧時点

<sup>\*51</sup> 日本電信電話株式会社「ネットワークの信頼性向上」（<https://group.ntt.jp/disaster/3principles/nw.html>）※2021.3.23閲覧時点

<sup>\*52</sup> とう道とはケーブルを敷設する地下トンネルである。



り充電された電力の計3つの電力を活用するトライブリッド基地局の配備に取り組んでいる<sup>\*53</sup>。加えて、通信ビルや無線基地局でバッテリーなどが停止した場合の電源確保のため、移動電源車・可搬型発電機の配備を進めている<sup>\*54</sup>。

さらに、スマートフォンが普及してきたことにより、災害時の備えとして携帯用バッテリーを準備している割合が増えていることから(図表3-2-2-13)、被災者向けの電源設備を確保することが求められている。そのため、携帯電話事業者等では避難所支援として、無料充電サービスの提供を行っている<sup>\*55</sup>。

## ii 代替設備による復旧

災害により基地局などに損壊が発生した場合や停電によって通信が途絶することがないように通信事業者では応急復旧措置として活用できる臨時基地局の開発・配備を進めている。これらは、道路状況など様々な被災状況に合わせて対応ができるように、車載型基地局や船舶型基地局、ドローン基地局等様々な形態のものが開発されている。特にドローン型基地局は半径約10キロメートルの範囲に電波を飛ばすことで最大2000人程度がアクセスでき、地上から電力ケーブルで給電することで24時間連続での飛行が可能となったことで、1週間程度の連続運用が見込めるまで取り組みが進められている。加えて、基地局としての機能だけでなく、携帯電話から発信される電波を補足して位置情報を推定する仕組みが備えられており、避難者の救助活動にも活用されることが期待されている。

## (ウ) 重要通信の確保(輻輳対策)

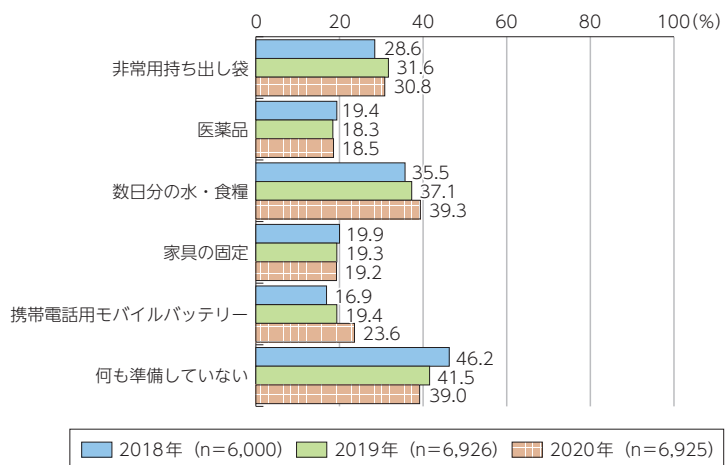
災害発生時には通常の数十倍にもおよぶ通信が集中することで、一時的にネットワーク設備の処理能力を超過してしまい、パフォーマンスが低下する輻輳が発生する。東日本大震災の時には、被災地であった東北地方では地震直前と比較して音声通信のトラフィックが約60倍となったため、約80%-90%の通信規制が実施された<sup>\*57</sup>。輻輳が発生すると、110番などの重要通信に対しても影響が生じる可能性がある。

そのため、キャリアでは輻輳を未然に防ぐために全国の通信状況を監視し、システムやエリアごとに通信量をコントロールしている。加えて、通信量に応じた音声通話とパケット通信を分離することで、災害用伝言板などは利用できるようにコントロールを行っている。

## (エ) 住民・地域支援サービスの提供

東日本大震災の際は輻輳などにより、固定電話や携帯電話が利用できない状況となった。そのため、大手通信事業者等は独自の取組として公衆無線LANサービスを提供したことで通信手段の確

図表3-2-2-13 災害時の備え



(出典) NTT ドコモ (2020)「モバイル社会白書 Web版」2020年版<sup>\*56</sup>

<sup>\*53</sup> 「1. 災害に備えた取組み：災害対策への取り組み」(KDDI株式会社)

(<https://www.au.com/mobile/anti-disaster/action/index01/>) ※2021.3.26閲覧時点

<sup>\*54</sup> 平成29年版情報通信白書によると、東日本大震災時は配備された移動電源車と可搬型発電機が約830台であったのに対して、熊本地震時は約2270台と約2.7倍となっていた。

<sup>\*55</sup> 例えば、NTT ドコモは北海道胆振東部地震の際に153か所に対して充電サービスを提供した。

([https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/corporate/csr/disaster/casestudy/casestudy\\_18.pdf](https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/corporate/csr/disaster/casestudy/casestudy_18.pdf))

<sup>\*56</sup> 「モバイル社会白書 Web版」2020年版(NTT ドコモ モバイル社会研究所) ([https://www.moba-ken.jp/whitepaper/20\\_chap4.html](https://www.moba-ken.jp/whitepaper/20_chap4.html))

<sup>\*57</sup> 総務省(2011)「平成23年版 情報通信白書」

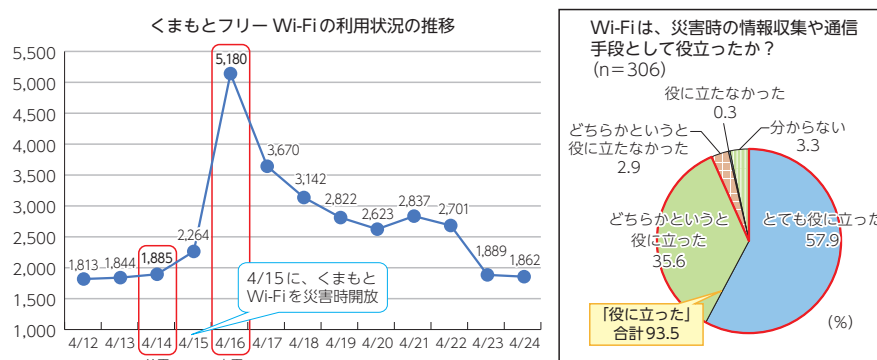


保に貢献した。一方で、公衆無線LANサービスの無料開放基準がないことや、住民が無線LANを利用する場合の操作の容易性等について指摘された<sup>\*58</sup>。

そのため、無線LANビジネス推進連絡会が2013年に発足され、当該組織は2014年に「大規模災害発生時における公衆無線LANの無料開放に関するガイドライン」を制定・発表した<sup>\*59</sup>。そして熊本地震にて、初めて災害用の統一SSID「00000JAPAN」が運用され、5000回以上のアクセスを記録する日もあり、情報収集や通信手段として貢献した（図表3-2-2-14）。

加えて、通信事業者では災害用伝言ダイヤルや災害用伝言板等の被災地内の安否情報等を確認できるサービスを提供している<sup>\*60</sup>。

図表3-2-2-14 熊本地震におけるフリーWi-Fiへのアクセス状況



(出典) 総務省「2020年に向け全国約3万箇所のWi-Fi整備を目指して」(2018)<sup>\*61</sup>

## イ 放送事業者の取組

### (ア) ネットワークの信頼性向上（インフラ損壊対策）

東日本大震災の経験を踏まえ、断線による停止事故への対策として、平成24年度以降、ケーブルテレビ事業者については幹線の2ルート化に取り組んでいる。

また、テレビやラジオだけでなく、インターネットにて同時配信を行うことでチャンネルを多重化することで、テレビなどが視聴できない場面であっても情報収集できるように取組を行っている。例えば、ラジオのインターネット配信サービス「radiko」では全国のラジオ放送をネットで同時配信しており、スマートフォンやタブレットなどから聴取ができるようにしている<sup>\*62</sup>。

### (イ) サービスの復旧（停電対策）

放送停止事故を未然に防ぐ又は事故の長時間化を防ぐため、放送設備（番組送出設備、中継回線設備、放送局の送信設備）に非常用電源を設置する等、停電対策に取り組んでいる。具体的には、非常用電源として自家用発電装置又は蓄電池装置を設置し切替え可能にする措置、大規模災害時における広域・長時間の停電対策として、移動式の電源設備を保守拠点、保守委託先等に配備する措置又は複数の事業者で共同配備する措置等を行っている。なお、東日本大震災後の平成23年6月

\*58 無線LANビジネス推進連絡会「無線LANビジネス推進連絡会活動報告」(2013.11.26)

(<https://www.nic.ad.jp/ja/materials/iw/2013/proceedings/s3/s3-kobayashi.pdf>)

\*59 「災害用統一SSID 00000JAPAN（ファイブゼロジャパン）について」

(<https://www.wlan-business.org/customer/introduction/feature>) ※2021.4.11 閲覧時点

\*60 NTTグループウェブサイト「災害対策」([https://group.ntt.jp/disaster/?link\\_id=pru14003](https://group.ntt.jp/disaster/?link_id=pru14003)) ※2021.4.11 閲覧時点

\*61 総務省「2020年に向け全国約3万箇所のWi-Fi整備を目指して」(2018.2) ([https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000556749.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000556749.pdf))

\*62 総務省 放送を巡る諸課題に関する検討会 災害時の放送の確保に関する検討分科会（第1回）配布資料「一般社団法人日本民間放送連盟提出資料」(2020.3.4) ([https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000673773.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000673773.pdf))

に施行された改正放送法により、停電対策を含め設備の損壊又は故障の対策に関する技術基準への適合維持義務が課されている。

また、現在ケーブルテレビ事業者の伝送路として光ファイバと同軸ケーブルを併用する「HFC方式」が用いられているが、当該方式では伝送路上で電源供給を必要とするため、停電に弱いという課題がある。そのため、電源供給が不要であり停電に対して強い、光ケーブルによる伝送「FTTH方式」への切り替えに取り組んでいる。なお、2019年度末時点で契約数に占めるFTTH方式の割合は約43%となっている<sup>\*63</sup>。

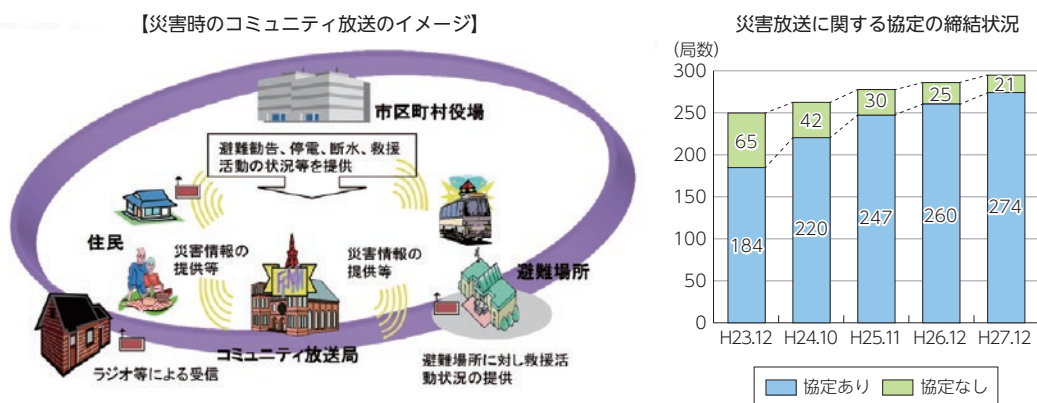
### (ウ) 住民・地域支援サービスの提供

東日本大震災時には、総務省から東北におけるコミュニティ放送事業者に対して、被災者の生活支援や復旧のための放送実施の口頭要請を行った<sup>\*64</sup>。その後、民間企業やNPO法人によるコミュニティ放送局の開局数の増加に加え、自治体や地元メディアケーブルテレビなどとの連携を進めており、災害発生時に迅速に対応することを可能とする体制の構築に取り組んでいる（図表3-2-2-15）。

また、東日本大震災や熊本地震の時には、臨時災害放送局（FM放送）の開設について、各総合通信局において「臨機の措置」により口頭で免許手続きを可能とした<sup>\*65</sup>。

総務省は各総合通信局等に臨時災害放送局用の送信機等を配備し、平時においては自治体が行う送信点調査や運用訓練に活用し、災害時には自治体に対して貸与する取組を行っている。

図表3-2-2-15 コミュニティ放送の役割と地域連携の取組



(出典) 総務省「放送を巡る諸課題に関する検討会」(第2回配布資料)(2020)<sup>\*66</sup>

## 3 災害における情報収集・伝達の課題と先進事例

前項までは東日本大震災以降10年間の災害を振り返り、その中で政府、自治体、民間事業者における防災・減災に向けた取組を紹介してきたが、近年の災害が激甚化していることや車中泊の増加といった人々の避難行動が変わってきたこと、災害時により良い支援を行うためには課題が残っている。

本項目では、近年の災害状況などを踏まえて研究や導入に向けて取組が進められている事例を整

<sup>\*63</sup> 総務省 インターネットトラフィック研究会（第4回）配布資料「一般社団法人日本ケーブルテレビ連盟提出資料」（2021.2.18）  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000733744.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000733744.pdf)

<sup>\*64</sup> 総務省（2011）「平成23年版情報通信白書」

<sup>\*65</sup> 総務省 東北総合通信局「臨時災害放送局（FM放送）の開設手続き」（[https://www.soumu.go.jp/soutsu/tohoku/saigai\\_portal/saigaifm.html](https://www.soumu.go.jp/soutsu/tohoku/saigai_portal/saigaifm.html)）※2021.4.11閲覧時点

<sup>\*66</sup> 総務省「放送を巡る諸課題に関する検討会」(第2回配布資料)(2020.4.3) ([https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000680839.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000680839.pdf))

理した。

## ア 洪水・浸水予測

近年、気候変動に伴う自然災害の激甚化が懸念されている中、平成30年7月豪雨や令和元年東日本台風等のような台風・豪雨の激甚化により中小河川の水位が急激に上昇し、人命が失われる等の被害が発生している。住民の安全な避難のために事前の災害予測や危機管理型の水位計を用いたリアルタイム河川情報取得などが行われており、避難指示の発令などに活用されている。

なお、海外ではAIを活用した災害被害予測システムの開発に取り組んでいる事例がある。One Concern, Inc.（本社：米国カリフォルニア州）では、既存の災害科学の物理モデルとAIや機械学習技術を組み合わせて災害被害を予測するソリューションの提供を行っている（図表3-2-2-16）。

図表 3-2-2-16 AIを活用した災害被害予測システム



※画像はイメージであり、実際の被害予測データを表示したものではありません。

（出典）One Concern, Inc.

本システムでは、災害発生前には気象予測や河川水位情報などを取り込むことで災害発生の最大3日前から被害状況を予測することで迅速な初動対応を支援し、被害を抑えることに貢献する。加えて、発災後も動的に被害状況を把握することで、効果的な復興対策の検討への活用が期待される。

## イ 意思決定支援

東日本大震災では内閣府、国土交通省、消防庁等が府省庁縦割りで独立して災害対応<sup>\*67</sup>を行っており、多数の組織から情報が発信されていた。しかし、情報の提供形式が異なるなどの理由から情報を一元管理し災害現場へ情報を共有することができなかったため、十分な支援活動が行えない状況が発生した<sup>\*68</sup>。

<sup>\*67</sup> 「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第1期課題評価 最終報告書 3.8 レジリエントな防災・減災機能の強化」  
<https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/siphokoku-5.pdf>

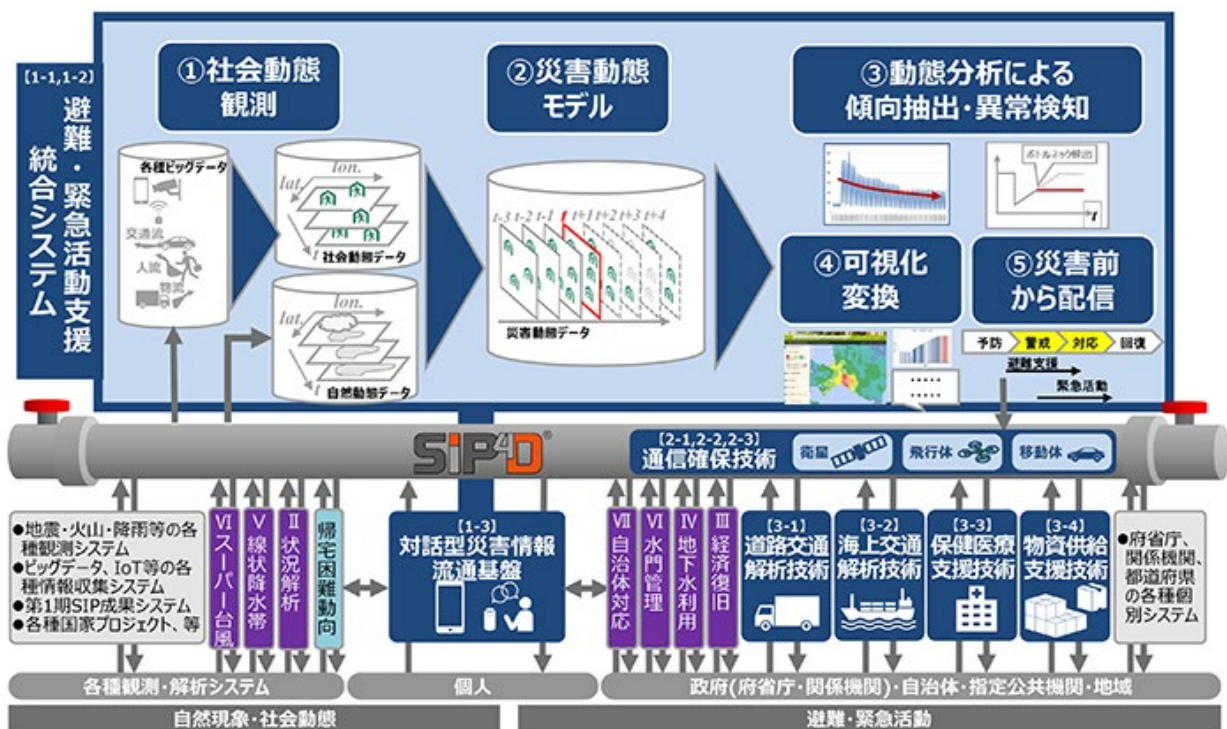
<sup>\*68</sup> 「SIP4Dのコンセプト」<https://www.sip4d.jp/outline/concept/> ※ 2021.3.30閲覧時点



この教訓を踏まえて、2014年から2018年の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第1期にて災害時に自治体や民間から発信される情報を収集・自動変換することで統合された情報を現場で活用できるように「SIP4D（Shared Information Platform for Disaster Management）」の開発が行われた。SIP4Dは熊本地震や平成30年7月豪雨等で、政府災害対策本部、県、市町村、災害対応機関等の様々な機関から発信された情報を統合し提供することで、現場対応や復旧計画策定等に貢献した。

SIP第2期ではSIP4Dのさらなる発展に向けて、情報共有にとどまらず、次にどのような対応を行うべきかという情報を提供することで意思決定支援をすることを目的として「避難・緊急活動支援統合システム」（図表3-2-2-17）の開発が進められている。自然災害時には自然状況だけではなく、人や物資などの社会状況も把握し活用する必要がある。加えて、適切な支援を行うためにある時点の情報だけではなく状況変化も把握しなくてはならず、このシステムによって、災害動態を自動解析し、事態の勃発・異状・急変を検知し、推移を予測し、可視化することで、意思決定を支援することを目指している。

図表3-2-2-17 避難・緊急活動支援統合システムの全体像



（出典）国立研究開発法人防災科学技術研究所 国家レジリエンス研究推進センター「異種情報統合→災害動態解析→迅速・的確な「災害対応」の支援へ」\*69

## ウ 住民の行動把握

東日本大震災では、自治体も被災したことによって機能低下したため、被災地に対してニーズをもとに支援を行うプル型支援だけでは十分に支援が行えないため、プッシュ型支援を行う必要性が認知され、熊本地震で初めてプッシュ型支援が実施された\*70。

\*69 「異種情報統合→災害動態解析→迅速・的確な「災害対応」の支援へ」（国立研究開発法人防災科学技術研究所 国家レジリエンス研究推進センター）  
<https://www.bosai.go.jp/nr/nr1.html> ※2021.3.21 閲覧時点

\*70 内閣府（2017）「平成29年版 防災白書」

しかし、近年は避難先としてプライベート空間が確保できることや移動の容易さから、避難所に滞在せず車中泊などを行う事例が多くみられる。例えば、熊本地震の際は、指定避難所以外で車中泊した割合が最も多く、指定避難所での車中泊含め全体で約4割の方が車中泊を行っていた<sup>\*71</sup>。

このように、住民の避難先が指定避難所以外にも多様化してきたことにより、自治体や政府が住民の避難行動を十分に追うことができず、ニーズ、物資の配送状況、健康状態等といった住民の状況把握が困難な状況が発生した。

こうした住民の行動を把握するために自治体や事業者において行われている取組を紹介する。

まず、福岡市では熊本地震で課題となった指定外避難所の把握などに対応できるよう、防災アプリ「ツナガル+」を2018年4月から提供を行っている。

本アプリでは、スマートフォンに内蔵されたGPSによる位置情報を活用して指定外避難所を地図上に表示できるほか、アプリ上の避難所コミュニティにて被災状況や避難所内で提供されている支援情報や生活再建情報等を共有することができる。加えて、指定外避難所の被災者は指定外避難所コミュニティを作成し、避難所の場所や人数、被災状況を発信することで行政側にて状況を把握し、コミュニケーションを行うことが可能となっている（図表3-2-2-18）。

図表 3-2-2-18 ツナガル+による情報共有と指定外避難所の状況把握イメージ



（出典）福岡県福岡市 防災・危機管理課

「災害対応におけるスマートフォンアプリの活用～平成28年熊本地震における指定外避難所の課題を踏まえて～」<sup>\*72</sup>

このように住民が発信した情報を活用することで、これまで可視化されなかった指定外避難所の被災者に対しても適切な支援活動が可能となることが期待される。

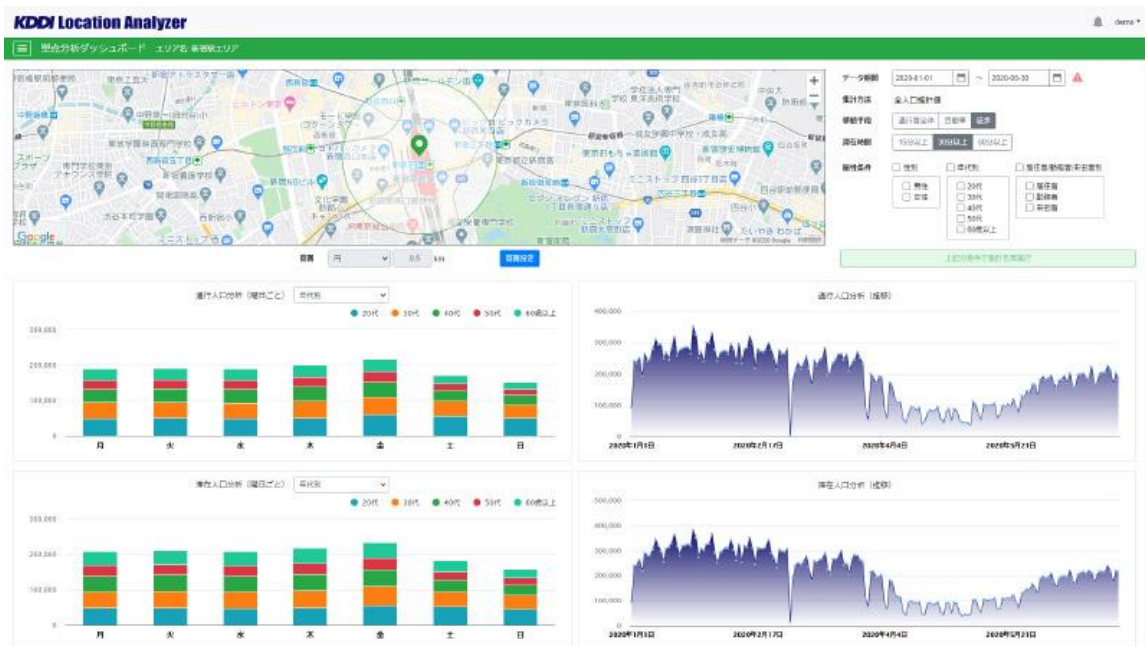
KDDIでは、GPSから取得したスマートフォンの位置情報と契約者の年齢、性別などの属性情報を紐付けた上で、地図上において人の流れや滞在状況を可視化することができる「KDDI Location Analyzer」の提供を行っている。こちらでは、住民が情報発信をしなくとも、自動取得した数日前の位置情報データを活用することで各避難所の避難者数の推移や車中泊や自宅などの指定外避難所に避難された方の状況や傾向を把握し、今後の対策の検討に活用されることが期待されている（図表3-2-2-19）。

\*71 「平成28年度 市政アンケート調査 結果報告」（熊本市，2016.8）  
[https://www.city.kumamoto.jp/common/UploadFileDsp.aspx?c\\_id=5&id=14042&sub\\_id=1&flid=93610](https://www.city.kumamoto.jp/common/UploadFileDsp.aspx?c_id=5&id=14042&sub_id=1&flid=93610)

\*72 福岡県福岡市 防災・危機管理課「災害対応におけるスマートフォンアプリの活用～平成28年熊本地震における指定外避難所の課題を踏まえて～」  
[https://www.isad.or.jp/pdf/information\\_provision/information\\_provision/h30/H30\\_dai3bu1.pdf](https://www.isad.or.jp/pdf/information_provision/information_provision/h30/H30_dai3bu1.pdf)



図表 3-2-2-19 GPS を活用した緊急時の動態把握



※ 許諾を得た KDDI の通信契約者数数百万人を対象として個人が特定できない形に加工したデータ分析

(出典) KDDI Location Analyzer 業界別活用シーン (官公庁・自治体) <sup>\*73</sup>

そのため、住民による状況把握が難しい中であっても、自治体側から情報を取得することで誰一人取り残さない支援活動につながる事が期待される。

### 3 今後の防災・減災における ICT 活用の可能性

本項では、コロナ禍に発生した災害、特に令和2年7月豪雨の中で浮き彫りになった課題を調査し、課題解決に資する ICT 技術の事例を整理する。また、前項までに整理した日本における ICT を活用した防災・減災の取組を考慮しつつ、今後の ICT の活用可能性について検討する。

#### 1 コロナ禍の防災で浮き彫りとなった課題

令和2年7月豪雨では、九州で4日から7日にかけて、また、岐阜県周辺でも7日から8日にかけて記録的な大雨となった。気象庁は、熊本県、鹿児島県、福岡県、佐賀県、長崎県、岐阜県、長野県の7県に大雨特別警報を発表した。この豪雨により、全国で、死者、行方不明を含む人的被害が163人、住宅の全壊、半壊等の住家被害が16,599棟発生した <sup>\*74</sup>。

本災害は、新型コロナウイルス感染症の影響下で発生した、初めての大規模災害となった。感染症対策を講じながらの避難行動、災害対応となったことから、「避難所外避難者の状況把握」、「行政の人手不足」等の課題が浮き彫りになった。

#### ア 避難所外避難者の状況把握

政府は、避難所における新型コロナウイルスの感染防止を目的に、指定避難所以外の避難所の開

<sup>\*73</sup> KDDI Location Analyzer 業界別活用シーン (官公庁・自治体) (<https://k-locationanalyzer.com/uses/municipality/>)

※ 2021.3.29 閲覧時点

<sup>\*74</sup> 内閣府「令和2年7月豪雨による被害状況等について」(2021.1.7)  
([http://www.bousai.go.jp/updates/r2\\_07ooame/pdf/r20703\\_ooame\\_40.pdf](http://www.bousai.go.jp/updates/r2_07ooame/pdf/r20703_ooame_40.pdf))



設、ホテルや旅館等の宿泊施設に加え、知人・親戚宅への避難も検討する必要がある（分散避難）と方針を打ち出した<sup>\*75</sup>。一方で、分散避難については、避難者が避難先（ホテル等）の空き状況を把握できない<sup>\*76</sup>、避難所外にいる避難者の状況を行政が、把握できない等の問題が浮き彫りになった<sup>\*77</sup>。特に、避難所外の避難者の状況を行政が十分に把握できない場合、避難所にいる避難者との間で享受できるサービスに差が発生してしまう。また、車中泊をする場合は、衛生・健康面の懸念がある<sup>\*78</sup>ため、行政側の避難所外避難者の状況把握が大きな課題となっている。

## イ 行政の人手不足

地方公共団体における災害対応職員については、コロナ禍以前より、人手不足の状態であった。共同通信が全国の自治体に行ったアンケートでは、約2割の自治体で防災の仕事に専従する職員が存在しないことが判明した<sup>\*79</sup>。加えて、コロナ禍における災害では、通常の災害対応に加え、感染症対策の必要があることから、発災時における自治体の業務は、ひっ迫している状況にある<sup>\*80</sup>。

## 2 課題解決に資する ICT の活用

本項目では、コロナ禍における防災・減災の課題の解決に資する ICT 活用事例を整理する。

まず、「避難所外避難者の状況把握」については、避難所外避難者が現状場所に加え、衛生・健康状態の把握が重要になるため、直接住民とコミュニケーションを取れる仕組みの構築が必要になることから、前項で紹介した防災アプリ「ツナガル+」などの活用が有効であると考えられる。

「行政の人手不足」については、自治体窓口又は電話による住民からの問い合わせ対応や避難者の確認作業（本人確認、人数カウント）等、業務負荷の大きいことに加え、新型コロナウイルス感染症防止も兼ねた対応が重要になると考えられる。そのため、チャットボットを活用した窓口対応の軽減（図表3-2-3-1）、マイナンバーカードを用いた避難所の入退所受付の仕組み（図表3-2-3-2）等が有効であると考えられる。

\*75 内閣府「新型コロナウイルス感染症を踏まえた災害対応のポイント【第1版】」（2020.6.16）（<http://www.bousai.go.jp/index.html>）

\*76 「分散避難」浮かんだ課題 満室ホテル相次ぐ」（日本経済新聞，2020.9.8）  
（<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO63598680Y0A900C2CC1000/>）

\*77 「在宅避難で「格差」感染防止で在宅選択も、物資・情報届きにくく」（産経新聞，2020.7.16）  
（<https://www.sankei.com/west/news/200716/wst2007160024-n1.html>）

\*78 第12回福岡県防災講演会 配布資料「熊本地震における車中避難者の実態とその後の支援について」（2016.9.2）  
（<https://www.bousai.pref.fukuoka.jp/spc/images/2016bousaikouen/4inatsuki.pdf>）

\*79 「防災専従職員不在は20% 全国自治体アンケート 人手不足背景に体制未整備」（中日新聞，2021.3.7）  
（<https://www.chunichi.co.jp/article/214080>）

\*80 「コロナ禍においては、避難所の感染対策等に人的リソースを消費してしまうため、コロナ禍以前と比較すると災害情報の入力に人手を割く余裕がなくなっている。今後、地方公共団体側の業務プロセスの見直しも必要になる」との指摘もある（国立研究開発法人防災科学技術研究所 白田裕一郎総合防災情報センター長へのヒアリングに基づく）。

図表 3-2-3-1 防災チャットボットSOCDA



(出典) 国立研究開発法人防災科学技術研究所 (2020)「協働型災害対応を情報共有で支える「SIP4D」」\*81

図表 3-2-3-2 マイナンバーカードを用いた避難所の入退所受付



(出典) 新潟県 三条市「マイナンバーカード（個人番号カード）による独自サービス等」\*82

このような、コロナ禍における課題解決へのICT活用は、第1項2で述べた、社会環境の変化に伴う地域防災の担い手の負担増大を解決する手段としても有効であることが示唆される。人口減少及び少子高齢化が進展するなか、限りある行政職員の労力を、より支援を必要とする対象に振り向けるためには、上記のような情報の収集・分析・予測・伝達の省力化等に向けた取組がますます重要となってくるであろう。加えて、コロナ禍を契機とした社会の急速なデジタル化進展は、スマートフォンなどを活用したコミュニケーションや情報収集を全世代にとってより身近なものにした。今後の防災・減災においては、スマートフォン向けの防災アプリ等を活用した行政と住民が直接コミュニケーションし、状況把握や支援情報の伝達に役立てることも一般的になっていくことが期待される。

我が国において広域化・甚大化する災害に立ち向かい、「誰一人取り残さない防災・減災」を実現するためには、行政だけでなく住民一人ひとりが情報を活用し、置かれている状況を的確に判断して避難等の行動の判断できる環境を整備する必要がある。そのためには、行政が保有する情報のみならず民間事業者が保有する情報も連携して活用することで、より災害・避難に係る情報の速報性及び正確性を向上させることが有効であるといえる。加えて、行政等は、SNSやチャットボット等の多様なチャネルを通して住民と双方向の情報連携を行うことで、多様な環境下に置かれた住民一人ひとりの状況を把握し、必要な支援に結び付けることも求められるであろう。

\*81 国立研究開発法人防災科学技術研究所「協働型災害対応を情報共有で支える「SIP4D」」(2020.11.9) ([https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dgov/data\\_strategy\\_tf/dai2/siryou7.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dgov/data_strategy_tf/dai2/siryou7.pdf))

\*82 新潟県 三条市ホームページ (<https://www.city.sanjo.niigata.jp/soshiki/somubu/johokanrika/service/4656.html>)  
※ 2021.3.30 閲覧時点

COLUMN  
コラム

## 3

## ICT/IoT の国際競争力をみる

## はじめに

2021年5月「デジタル社会形成基本法」が成立した。同法では、デジタル社会の形成は産業の国際競争力の強化に寄与するものでなければならないと規定されている。総務省では、我が国のICT産業の国際競争力強化に向けた測定指標として「IoT国際競争力指標」を2015年から策定し公表している。この指標は、IoT社会の到来を踏まえ、世界のICT/IoT製品・サービスの年次売上高や各国企業のシェアの観点から、ICT産業における日本企業の競争力の一面を計測している。世界のICT産業は、直近の2015年から2019年までの5年間ににおいても、経済社会の環境変化や技術開発の進展などの様々な影響により、市場規模やその成長率が変動し、日本の売上高シェアや成長率の指標の変動にもつながっている。

本稿は、令和2年版白書に引き続き、主に「IoT国際競争力指標（2019年実績）」<sup>\*1</sup>（図表0）をもとに、世界各国における「IoTの進展等による成長市場」や「従来のICT市場」の製品やサービスを巡る、我が国の国際競争力の状況について解説する。

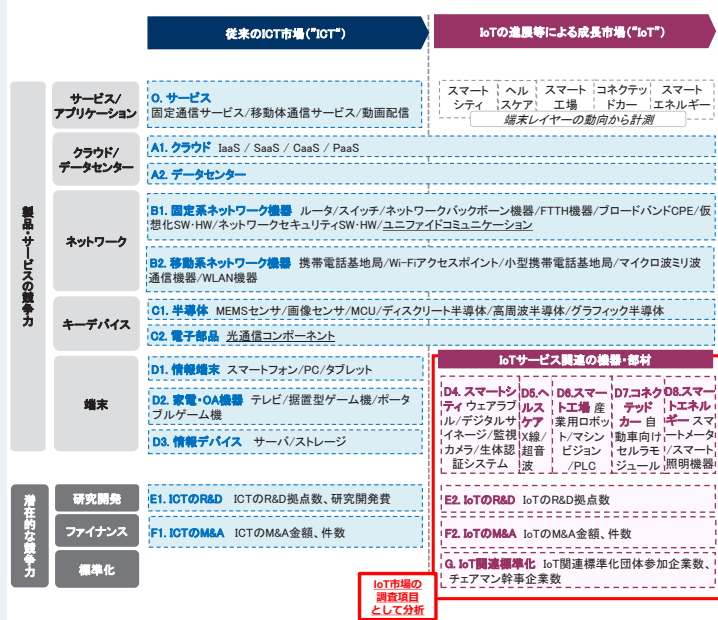
1 世界全体の市場動向<sup>\*2</sup>

## (1)「従来のICT市場」を主要10か国・地域で比較する

世界におけるICT製品等（36項目）の各市場について、売上高の国・地域別市場シェアと売上高成長率（対前年比）の2015年から2019年（図表1-1）の推移をみる。

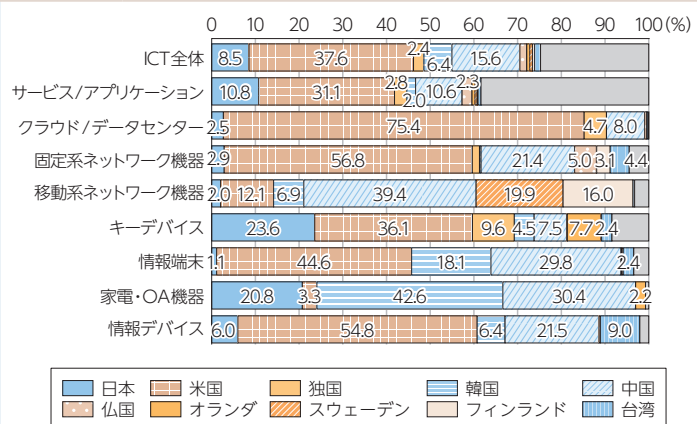
まずICT製品等の市場全体について、2019年の市場シェアは37.6%と米国が最も高く、中国の15.6%や日本の8.5%を大きく引き離している。シェアが最も高い米国とそれに次ぐ中国は、2019年までに数%ずつシェアを拡大しているほかは、一定のシェアがある日

図表0 IoT国際競争力指標の構成



(出典) 総務省（2021）「IoT国際競争力指標」

図表1-1 ICT各分野の国・地域別市場シェア（2019年）



(出典) 総務省（2021）「IoT国際競争力指標」

\*1 総務省報道資料（2021年3月2日） [https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01tsushin02\\_02000151.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin02_02000151.html)

\*2 本項で特段注記のない数値は、2019年実績値を指すこととする。



本や韓国に大きなシェアの変動はみられない。世界の市場成長率は、緩やかなプラス成長が継続し、2019年は3.6%となっている。日本は、2016年と2017年に世界全体の値を上回ったが、再び鈍化している。

国・地域別に市場シェア及び市場成長率をみると、市場全体のシェアが最も高い米国は、分野全般でトップシェアを占めており、世界トップシェアのICT製品等の数が他国・地域と比較して最も多い。クラウド/データセンター分野では、世界全体で2016年から2桁台の高い成長率が継続し、固定系ネットワーク機器分野の世界の市場成長率もプラスが継続しているが、これらの分野で米国は、継続して非常に高いかつ最大のシェアを確保（クラウド/データセンター分野75.4%、固定系ネットワーク機器分野56.8%）し、大きなシェアの変動はみられない。また、動画配信サービスも2019年の市場成長率が高いが、米国が非常に高い市場シェア（63.2%）を占めている。世界の市場成長率は、キーデバイスと情報デバイス分野は、プラスで推移していたが2019年にマイナスに転じ、情報端末分野ではマイナスでの推移から2019年にプラスに転じているが、これらの分野においても、米国が継続して最大のシェアを確保（キーデバイス分野36.1%、情報デバイス分野54.8%、情報端末分野44.6%）している。

中国は、米中貿易摩擦下で制裁が強化されたにもかかわらず、移動系ネットワーク機器分野において世界トップシェア（39.4%）かつシェアが拡大傾向にある。同分野の世界の市場成長率はマイナスから2019年に大幅なプラス成長に転じた。製品では2019年は、携帯基地局（44.6%）とマイクロ波ミリ波通信機器（29.4%）で中国のシェアが最も高かった。家電・OA機器（30.4%）や固定系ネットワーク機器（21.4%）分野でも一定のシェアを占めており、情報端末分野（29.8%）や情報デバイス分野（21.5%）でもシェアが拡大傾向にある。

日本は、その一方で、キーデバイス（23.6%）と家電・OA機器（20.8%）分野において継続して一定のシェアを占めている。同分野の世界の市場成長率は、2015年からプラスで推移していたが、2019年にマイナスに転じている。特に日本企業は、据置型ゲーム（83.6%）、ポータブルゲーム（100%）、画像センサ（55.7%）のシェアが最も高く、2015年から2019年の間にシェアの減少はみられないが、いずれも世界の市場規模が大きいとはいえない。従来のICT市場において既に成熟化し成長が鈍化している機器やサービスの多くで一定のシェアを確保しており、新たに市場化して普及が拡大している機器やサービスではシェアが低い傾向が見られる。

韓国は、家電・OA機器分野（42.6%）で継続して最大シェアを確保している。製品では、テレビ（47.2%）において世界トップシェア、スマートフォン（23.3%）において高い市場シェアを占める。いずれの市場も世界の市場規模が2019年においても1000億ドルを超えている。スウェーデンやフィンランドは、移動系ネットワーク機器において高い市場シェア（スウェーデン19.9%、フィンランド16.0%）を占めている。ドイツとオランダは、キーデバイス分野において一定の市場シェア（ドイツが9.6%、オランダが7.7%）を占めている。フランスは、ブロードバンドCPEにおいて一定の市場シェア（29.0%）を占めている。台湾は、サーバ（13.1%）やPC（12.0%）、ブロードバンドCPE（16.0%）において一定の市場シェアを占めている。

## （2）IoTの進展等による成長市場」を主要10か国・地域で比較する

これまでスタンドアロンで存在していた端末／キーデバイス群が通信やプラットフォーム／ネットワークで相互につながりはじめ、集積されたデータを分析・制御することによる新たなサービス・アプリケーションを享受できる「IoT社会」が到来することが予想されてから数年が経過した。IoT利活用の進展や5G導入によって、今後更に「デジタルトランスフォーメーション」が進展することが予測され、既存の機器やサービスが新しいものに置き換えられ多様化することが見込まれる。

Informaによると、日本市場シェアは、スマートフォンやタブレットなどの情報端末分野を中心としたBtoC市場で低いが、スマートシティ、スマート工場分野に代表されるIoT市場では相対的に高い。5G/IoTによるデジタルトランスフォーメーションの時流に日本企業が少なからず舵を切っていることが窺われる。しかし、IoT機器の市場全体の成長率は鈍化傾向にあり、海外企業には、IoTや5Gなどの利活用にか

かわるサービスやプラットフォームといった場面での収益拡大を目指す動きも見られる。

世界におけるIoT製品（12項目）の各市場について、売上高の国・地域別市場シェアと売上高成長率（対前年比）の2015年から2019年（図表1-2）の推移をみる。まずIoT製品の市場全体について、2019年の国・地域別の市場シェアは、引き続き、中国が23.3%と最も高く、米国と日本はそれぞれ21.2%、18.5%となった。2015年に最大シェアだった日本は、その後シェアを縮小させていき、2018年には中国に、2019年には米国に追い抜かれ、

徐々に後退する結果となった。また、IoT市場全体の世界の市場成長率の推移をみると、2015年以降10%前後を推移した後2019年は3.2%に鈍化しており、日本の売上高成長率も、2015年に世界全体の値を上回った後は鈍化傾向にあり、2019年には中国や韓国とともに大幅なマイナスとなっている。

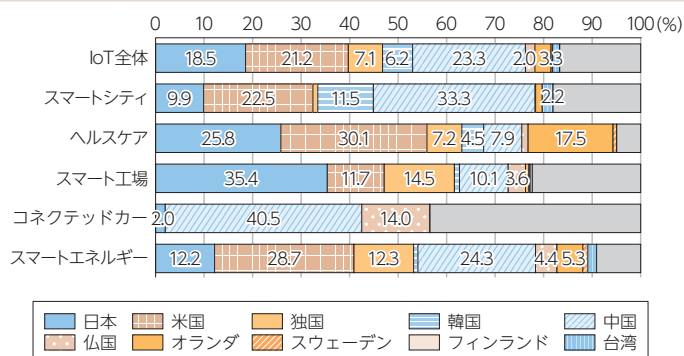
国・地域別に市場シェア及び市場成長率をみると、市場全体のシェアが最も高い中国は、スマートシティやコネクテッドカーの分野で徐々にシェアを拡大し2019年も最大シェア（スマートシティ33.3%、コネクテッドカー40.5%）を維持しており、スマートエネルギー分野（24.3%）でも高いシェアを継続的に確保している。製品では、監視カメラ（51.1%）とスマートメーター（44.3%）のシェアが特に高く、トップシェアは3項目となる。スマートシティの世界の市場成長率は2018年までプラスで推移してきたが2019年にはマイナスに転じた。コネクテッドカー分野は、2017年はマイナス成長となるものの、その後は高い成長率が続いている（後出2（1））。

米国は、ヘルスケア分野（30.1%）で市場シェアを徐々に拡大して最大シェアとなるとともに、スマートエネルギー分野（28.7%）で最大シェアを継続、スマートシティ分野（22.5%）でも高いシェアを継続的に確保している。製品では、ウェアラブル（66.7%）、超音波（31.5%）、スマート照明機器（37.9%）の3項目がトップシェアとなっている。ヘルスケア分野の世界の市場成長率は、0%前後を推移しているが、スマートエネルギー分野は、継続して高い成長率となっている。

日本はその一方で、スマート工場分野（35.4%）ではトップシェアを継続し、同分野の世界の市場成長率は、緩やかなプラス成長が継続している。スマートシティとヘルスケア分野においては、2015年から2019年にかけて日本のシェアは縮小し、米国に追い抜かれる結果となっている。製品では、X線（35.3%）、産業用ロボット（54.9%）、マシンビジョン（22.1%）の3項目がトップシェアとなる。2019年にはIoT製品のほとんどで10%以上のシェアを確保しているが、多くのIoT製品の市場シェアは、2015年から2019年にかけて減少しており、デジタルサイネージ（-20.2%pt）やスマートメーター（-13.5%pt）の減少幅は特に大きい。なお、国内企業の利用率に大幅な減少はみられない（図表1-3）。

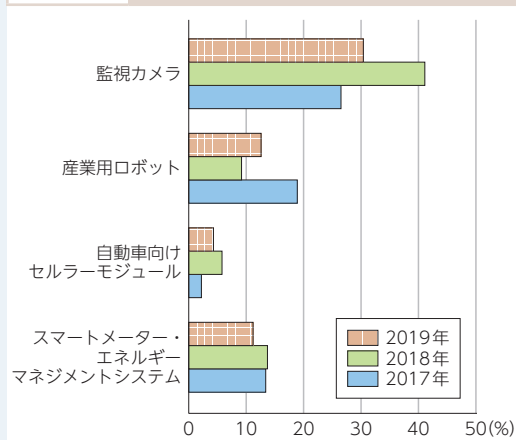
フランスは、生体認証システム（18.9%）でシェア

図表1-2 IoT各分野の国・地域別市場シェア（2019年）



（出典）総務省（2021）「IoT国際競争力指標」

図表1-3 日本企業によるIoT機器利用率\*3



（出典）総務省（各年）「通信利用動向調査」

\*3 IoT・AI等のシステムサービス導入企業（2017年は導入企業及び導入を検討している企業）の利用率

が高いが、複数国が一定のシェアを占めている。韓国はデジタルサイネージ（27.6％）の市場シェアが最大となる。ドイツは、プログラマブル・ロジック・コントローラ（33.0％）で市場シェアが最大となっている。

## 2 ICT/IoT 各分野の市場動向

### (1) サプライチェーンリスク

米中関係は、サプライチェーンリスクなどの安全保障上の懸念から緊張関係が続いている<sup>\*4</sup>。2018年以降、米国は、通商法301条による中国からの輸入品への追加関税賦課を決定し、産業機械や電子部品等をはじめとした輸入品への段階的な追加関税措置を実施した。2019年5月には、米国商務省（BIS）が輸出管理規則（EAR）に基づき、輸出を制限する企業を掲載するエンティティ・リスト（EL）にファーウェイ及び関連68社を追加し、事実上の禁輸措置が採られた<sup>\*5</sup>。2020年にはファーウェイを対象とする輸出規制が強化され、米国装置を使って米国外で半導体を製造して供給することやサードパーティを通じて半導体を調達することも禁止となったが、5G未満レベルの通信システム等の開発又は製造を支援する能力を有するに過ぎない品目の場合は都度判断するとされた<sup>\*6</sup>。

キーデバイス分野全般では米国が最大のシェアを占める（前出1（1））が、米中摩擦は、中国企業の中間財調達に影響するなど、各国・地域のICT市場シェアに影響することが予測される。Informaによると、2019年は、中国企業は多くの分野で引き続き高いシェアを確保したが、いくつかの項目でこれまでと異なる変化がみられた。

ブロードバンドCPEは、中国企業シェアが著しく縮小（前年比-16%pt）し、米国シェアが拡大した（図表2-1）。固定系ネットワーク機器分野全体の市場成長率は緩やかなプラスが続くなか、2019年のブロードバンドCPEの市場成長率はマイナスとなった。市場シェアは、2019年にフランス及び米国のシェアが中国を上回っている。Informaによると、規模の大きい中国市場の需要がピークアウトしてきたことに加え、中国企業の半導体調達に対する米国政府の規制等の影響が表面化したことによると考えられる。

自動車向けセルラーモジュールは、単価下落があり2017年には一時期マイナス成長となったものの、欧州のeCall規制導入などにより市場は拡大しており、2019年は30%以上の高い成長率となっている。中国の市場シェアは、2015年の13.2%から2019年の40.5%へと大きく拡大しており（図表2-2）、2019年の売上高成長率は70.7%となった。Informaによると、これは、中国政府におけるコネクテッドカー普及に向けた政策的な後押しがあることに加え、現在の自動車向けセルラーモジュールの通信方式が2Gから4Gまでであり、米国政府の半導体調達に対する輸出規制の対象外であることで影響を受けなかったためである。

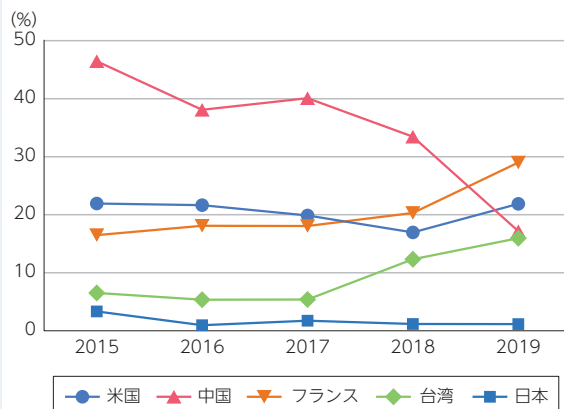
\*4 令和2年版情報通信白書p268-269。

\*5 世界経済の潮流2019年Ⅱ

\*6 CISTEC（2020年8月9日）「米国の中国企業製アプリ、通信企業への規制・制裁に関するQA風解説」<https://www.cistec.or.jp/service/uschina/27-20200819-2.pdf>

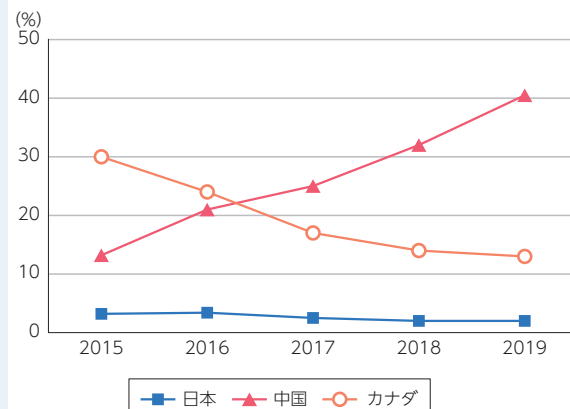


図表 2-1 ブロードバンドCPE市場シェアの推移 (2015-2019年)



(出典) Informa

図表 2-2 自動車向けセルラーモジュール市場シェアの推移 (2015-2019年)



(出典) Informa

## (2) 5G

2019年に韓国、中国、米国、欧州などの主要国・地域で通信キャリアによる5Gの商用サービスが開始し、関連設備投資の本格化により世界の市場が拡大している。日本でも2020年4月から主要キャリアが商用サービスを開始し、その後も基地局の増設を継続しながら地域カバー率を拡大している<sup>\*7</sup>。

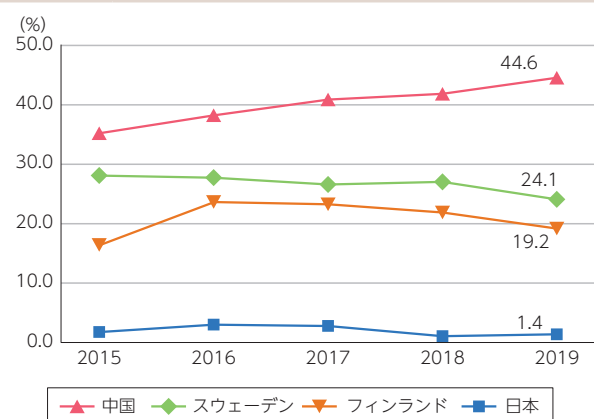
世界の移動系ネットワーク機器分野全体の市場成長率は、2016年以降マイナスが継続していたが、2019年にプラスに転じ、中国や韓国が高い成長率を示した。ICT産業全体でプレゼンスの高い米国企業のシェアは、移動通信分野では比較的低く、中国が最大シェアかつ31.6%（2015年）から39.4%（2019年）へと拡大傾向にある。スウェーデンやフィンランドがそれに次ぐシェアを確保するものの縮小傾向にある。

携帯基地局は、2018年末に米国で始まった5Gインフラの導入により、ここ数年間の調整状況から2019年の市場規模はプラス成長に転じた。今後5Gインフラへの投資の本格化による需要が見込まれている。2019年には、中国の市場シェアが最も高く、スウェーデン及びフィンランドがそれに次ぎ（図表 2-4）、中国企業シェアは上昇しスウェーデンやフィンランドのシェアが下落する傾向にある（図表 2-3）。Informaによると、5G基地局向け半導体調達等が米国の規制の影響を受け、一部のエンティティ・リスト（EL）に掲載された中国企業の2020年シェアは低下したものの、世界における中国市場の規模が大きく、同市場でのローカルベンダーのシェアが高いため、中国は市場シェアを維持したと推測される。主としてカバレッジを確保するためのマクロ基地局を補完する小型基地局は、5Gにも対応可能な機種が4Gネットワークに導入されつつあり、市場が更に拡大、2019年の成長率は45%と高い。

これに対して、基地局間通信や防災無線等の用途に使用するマイクロ波ミリ波通信機器は、中国シェアが高いが2019年にはマイナス成長となっている。IEEE802.11規格に準拠した通信機器のWLAN機器やキャリアWifiアクセスポイントは、世界の売上高の5割以上のシェアを米国企業が占め（それぞれ75.3%、52.5%）、中国も一定のシェアを占めるが、2019年にはわずかなプラス成長にとどまっている。

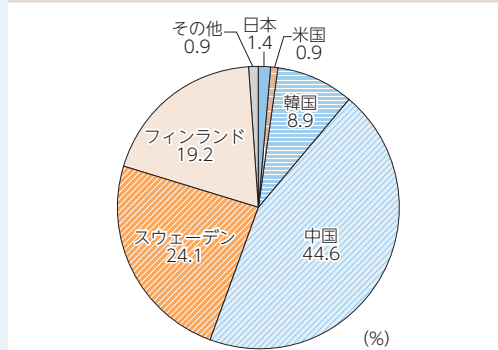
<sup>\*7</sup> 総務省は、2020年12月に「ICTインフラ地域展開マスタープラン」を改定し、地方を含め、5G基地局の整備を急速に進めることとし、2023年度末には、地域カバー率を98%とすることを見込んでいる。

図表 2-3 携帯基地局市場シェアの推移 (2015-2019年)



(出典) Informa

図表 2-4 携帯基地局市場シェア (2019年)



(出典) Informa

### (3) COVID-19

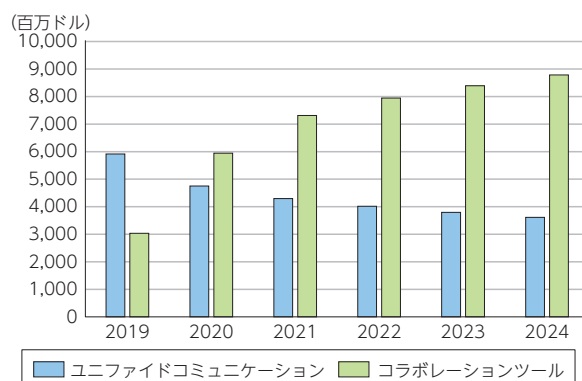
2020年に入ってから、COVID-19は収束の気配がない。COVID-19拡大による人の移動制限が、工場などの生産現場での工場稼働の抑制、事務業務でのオンライン会議の増加による関連機器の需要増、外出規制による自宅での家電やゲームの需要増や移動を伴う通信機器の需要減の形で市場動向に影響を及ぼすと考えられる。

ICT/IoTを活用した企業のデジタルトランスフォーメーションの必要性が強く認識されるようになってきている。ユニファイドコミュニケーションは、TDM方式によるPBX（構内電話交換機）/KTS（キーテレフォンシステム）、IP PBX/KTS及びこれらプラットフォーム上で音声、メール、ファックスなどの複数の通信機能を統合したシステムで、これら従来型システムの市場で、日本企業は一定の市場シェア（2019年10.8%）を確保しているが、ここ数年は市場全体のマイナス成長が継続し、2019年には-11.0%にマイナス幅が拡大した。Informaによると、市場の成熟化による、今後の市場の縮小が予測されて

いる一方、コロナ禍でZoom、Google Meets、Microsoft Teams、Webex等クラウドベースのコラボレーションツール（オンライン会議のアプリケーション）の利用が急速に拡大した。とりわけスタートアップのZoomは、様々な既存システムとの相互接続性を持たせるサービス開発により急成長した。ただし、このサービスの提供企業に日本企業の影は薄い。Informaによると、今後、コラボレーションツール市場の売上高がユニファイドコミュニケーション市場の売上高を上回ることが予想される（図表2-5）<sup>\*8</sup>。

またCOVID-19による生活環境の変化が、巣ごもり需要を生み出し、家電OA機器の売上高に影響を及ぼしている。家電・OA機器分野全体は、これまで米国のシェアは低く、韓国が継続して最大シェアを占め、日本や中国のシェアがそれに次ぐ状況が続いている。市場成長率は近年プラスで推移していたが、2019年はマイナスに転じている。製品では、ポータブルゲームや据置型ゲームは、日本のシェア（それぞれ2019年100%、83.6%）が非常に高いが、テレビは韓国がトップシェア（2019年47.2%）を占め

図表 2-5 コミュニケーションツール市場規模の予測 (2019-2024年)<sup>\*8</sup>



(出典) Informa

<sup>\*8</sup> ユニファイドコミュニケーションは2020年以降、コラボレーションは2021年以降が予測値。

<sup>\*9</sup> 市場調査会社IDC（2021年3月29日発表）によると、ユニファイドコミュニケーション/コラボレーション（UC&C）の世界市場は、2020年に前年比29.2%の成長を遂げた。https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47572421

る。2019年は据置型のポータブル対応機が普及してポータブルゲームは高い成長率（111.5%）となり市場が大幅に持ち直し、2020年には在宅余暇の利用のため、据置型ゲームを中心に大幅な売上高増加がみられた。テレビ市場は、2019年は冬季オリンピックなどのイベント需要の反動減が見られており、2020年はスポーツイベントの中止により売上高は減少したが、出荷台数は増加した<sup>\*10</sup>。

キャリアWifiアクセスポイント機器は、Informaによると、これまで、公共施設での利便性向上が市場の拡大を牽引してきたものの、コロナによる導入工事や投資が抑制により大幅に売上高が減少した。

---

\*10 Informa プレスリリース（2021年2月17日）“2020 TV shipments hit 225.4 million the highest since 2013”  
<https://omdia.tech.informa.com/pr/2021-feb/2020-tv-shipments-hit-over-225-million>