

# 諸外国における公共安全ブロードバンドの現状と課題

山條朋子<sup>†1</sup>

**概要:** 警察, 消防, 救急などの公共安全機関の通信ニーズは, 音声通信から画像・動画の伝送に移行しつつある。米国, 英国, 韓国などの諸外国においては, テロや大規模災害, 既存の通信システムの契約更改等を契機に, 公共安全業界の要求を満たす公共安全ブロードバンドの実現に向け, 周波数の割当, 適切なネットワークモデルの選択, 旧システムからの円滑な移行といった様々な課題に取り組んでいる。

**キーワード:** 公共安全, 緊急サービス, LTE, 5G, 周波数

## Developments and Challenges of Public Safety Broadband Network in the US, the UK and South Korea

TOMOKO YAMJO<sup>†1</sup>

**Abstract:** This paper outlines the international progress towards introducing public safety broadband network, focusing on the developments and challenges observed in the United States, the United Kingdom and South Korea.

**Keywords:** Public Safety, PPDR, First Responders, LTE, 5G, Spectrum

### 1. はじめに

警察や消防, 救急などの緊急サービス機関が利用する公共安全無線通信のニーズは, ナローバンドによる音声通信から, ブロードバンドによる画像や動画の伝送に移行しつつある。また, テロや大規模災害をきっかけに, 緊急サービス機関を含む公共安全ユーザーが一元的に利用できる通信手段の必要性が認識される。こうした状況の下, 諸外国では公共安全無線ブロードバンドの導入計画が進んでいる。本稿では, 米国, 英国及び韓国を中心に諸外国における公共安全無線ブロードバンドの導入状況を整理した上で, 導入の途上で明らかになった課題について考察する。

### 2. ネットワークモデルと周波数

公共安全通信のネットワークモデルは, 次の3つに大別される。

- 専用周波数による専用のネットワーク: 公共安全目的に専用の周波数を割り当て, 公共安全ユーザーがネットワークを排他的に利用する
- 商用モバイルネットワークの利用: 専用周波数の割当や専用ネットワークの構築を行わず, 商用モバイルネットワークを公共安全ユーザーが一般ユーザーと共用する
- ハイブリッド: 専用の公共安全ネットワークと商用モバイルネットワークの組み合わせ

これまでのナローバンド公共安全通信の典型的なモデルは, 専用周波数による専用ネットワークであった。しかし, 商用モバイルブロードバンドの需要増に伴う周波数の不足や, 政府の財政事情, また 3GPP (3rd Generation Partnership Project) において, 公共安全通信に対応した機能の標準化が進んでいることなどを背景に, 商用モバイルネットワークを利用した公共安全ブロードバンドの導入を検討する動きも出てきている。商用モバイルネットワークを利用する最大のメリットはコストの削減である。欧州連合 (EU) の政策執行機関である欧州委員会は, 2013 年より外部シンクタンクに委託し, 公共安全ブロードバンドに関する調査, 研究を実施。2014 年 10 月に発表された報告書では, 公共安全ブロードバンドに商用モバイル網を利用した場合, 従来の専用システムと比較して資本支出が約 70%, 運用コストが約 44%に抑えられるとしている。

国際電気通信連合 (International Telecommunication Union, 以下「ITU」) では, 2000 年 5 月から 6 月に開催された世界無線通信会議 (World Radiocommunication Conference (WRC)-2000) において, 公共保安・災害救援 (Public Protection and Disaster Relief, 以下「PPDR」) 通信用に地域で調和のとれた周波数の範囲を検討するとの決議が採択された[1]。2015 年 11 月に開催された WRC-15 では, ブロードバンド PPDR の通信標準として LTE を採用することを念頭に, 700/800MHz (694-894MHz) をブロードバンド PPDR 用の周波数の範囲として特定した[2]。但し, PPDR は基本的に

<sup>†1</sup> (株)KDDI 総合研究所  
KDDI Research, Inc..

国内マターであることから、この範囲の周波数を PPDR に利用するかどうかは各国の判断に委ねられる。これまでに米国、カナダ、オーストラリア、チリ、カタール、UAE、韓国、フランスが 700/800MHz を公共安全ブロードバンドに利用することを決めている。公共安全ブロードバンド用にどれくらいの幅の周波数が必要かは国によって異なるが、国際的なベンチマークは  $2 \times 10\text{MHz}$ 、既に専用周波数が割り当てられた国では、 $2 \times 5\text{MHz}$  または  $2 \times 10\text{MHz}$  が一般的となっている。

### 3. 諸外国の動向

本章では、米国、英国及び韓国の公共安全ブロードバンドの導入状況をまとめている

#### 3.1 米国

##### (1) 政府と AT&T が推進する「FirstNet」

米国では、2001 年 9 月に発生した同時多発テロをきっかけに、警察、消防、救急等の「First Responder」と呼ばれる緊急時対応機関が共通に利用できる全米規模の公共安全無線システムの必要性が認識され、導入に向けた議論が始まった。

2008 年に米連邦通信委員会 (Federal Communications Commission, 以下「FCC」) が実施した 700MHz オークションでは、758-763MHz 及び 788-793MHz (D ブロック) を公共安全用とし、落札した免許人に対し、公共安全機関とのパートナーシップにより、商用サービスと公共安全で相互運用可能なブロードバンドネットワークの構築を義務付けた。しかし、D ブロックは最低落札価格に届かず、オークションは不成立となったため、公共安全ブロードバンドの構築計画は一旦中断された。2012 年 2 月、連邦議会で「2012 年 中間層の税負担軽減と雇用創出法」が成立。この法律の一部として、758-768/788-798MHz (Band 14) を公共安全専用の周波数とすること、全米公共安全ブロードバンドネットワーク、「First Responder Network」(以下「FirstNet」) の構築予算として 70 億ドルを割り当てること、この計画を主導する独立機関として 商務省電気通信情報庁 (National Telecommunications and Information Administration, 以下「NTIA」) の傘下に FirstNet Authority を設立することなどが決定された[3]。

FirstNet Authority は、2013 年から 2014 年にかけて FirstNet のコアネットワーク、RAN、バックホール、サービスプラットフォームの仕様等について関係者に広く情報を求めるとともに、各州の要望等をヒアリングするため、全米 56 の州・領地との協議を実施した。2016 年 1 月 13 日、FirstNet Authority は FirstNet の構築、運用に関する提案依頼書を発表し、同年 5 月 31 日まで入札者の募集を実施した[4]。2017 年 3 月 30 日、商務省及び FirstNet Authority は、FirstNet の

構築、運用を担う事業者として米 AT&T を選定し、同社との間で、以下を主な内容とする 25 年間の契約を締結したと発表した[5]。

- FirstNet Authority は、20MHz 幅の周波数 (Band 14) を提供するとともに、FirstNet の構築のために今後 5 年間で 65 億ドルを拠出
- AT&T は、契約期間中に約 400 億ドルの資金を投じて FirstNet の構築、運用、維持を行う
- AT&T は、警察、消防、救急等の緊急対応機関 (FirstNet ユーザー) を自社の通信ネットワークに接続する

FirstNet は、AT&T が構築するコアネットワークと、原則として州が構築する無線アクセスネットワーク (RAN) から構成される。FirstNet に参加するかどうかは各州の判断に委ねられていたが、最終的に全米 50 州、ワシントン DC、5 つの海外領 (プエルトリコ、米領ヴァージン諸島、米領サモア、グアム、北マリアナ諸島) が参加を表明した[6], [7], [8], [9]。ただし、州・領内の全ての公共安全機関に FirstNet の利用を義務付けるものではない。AT&T は、2018 年 3 月 27 日より FirstNet のコアネットワークの運用を開始し、2019 年 8 月時点で約 9,000 の公共安全機関が FirstNet と契約し、75 万件を超えるデバイスがネットワークに接続されている[10]。

2019 年 8 月 13 日、FirstNet Authority は、今後 5 年間の FirstNet の発展計画をまとめた新たなロードマップを発表した[11]。ロードマップは 15,000 人以上の公共安全分野の専門家の意見を取り入れて作成されたもので、現在及び将来の公共安全の運用に欠かせない技術や能力について、6 つのドメイン毎に優先的に取り組む分野が以下のようにまとめられている。

- ネットワークコア
  - コア及びクラウドベースの運用をユーザーにより近い場所に展開する方法を検討
  - 次世代技術 (5G) に対する基本的なニーズに対処するためのコアの発展
- カバレッジ・キャパシティ
  - 公共安全の優先分野と考えられる場所において、Band 14 による屋内・屋外のカバレッジを増強
  - 屋内のカバレッジ強化を促進するための政策、法令、標準の見直しを支持
  - 様々な場所での運用ニーズ、技術オプションなどを考慮し、可搬型設備を搭載した車両を増強
- 状況認識
  - 業界内でマッピングやディスプレイ技術の開発や発展を促進する役割を果たす
  - 業界との協業により、人員、資産、脅威、危険に関する情報を収集、統合、分析、共用するための標準、デバイス、技術の発展を支援
- 音声通信

- FirstNet のミッションクリティカルプッシュネットワーク (MCPTT) ソリューションの運用化について公共安全機関と協業
- 3GPP やその他の LMR (Land Mobile Radio) -LTE 標準の発展のために積極的な役割を果たす
- MCPTT の重要な特徴であるデバイス間通信 (ProSe), LMR-LTE 間相互接続, ディスパッチ能力などの導入を支援
- セキュアな情報交換
  - 国家レベルのデータセットへのアクセスや情報交換を簡素化し, 統合するためのガバナンスや手続きの標準化に向けて政府と協業
  - 実体験の評価を通じて, ICAM (Identity, Credential & Access Management) のパフォーマンスや利用を改善
  - エンドツーエンドの情報セキュリティについて, 業界標準や手順を評価
- ユーザーエクスペリエンス
  - AT&T とともに, 実体験の評価, ケーススタディ, パフォーマンス分析を通じて優先サービスのパフォーマンスと有効性を改善
  - 直観的に理解できるユーザーインターフェイス, 相互運用可能なコラボレーション機能などを備えた公共安全アプリケーションの発展と利用を支援
  - スペシャライズドデバイスを含め, 公共安全の運用を支えるデバイスの発展と利用を支援

ロードマップを受け, FirstNet Authority の理事会は, 2019 年 9 月 18 日, 可搬型設備を搭載した車両の増強と, FirstNet のコアを 5G 対応にアップグレードするための投資を承認した[12].

## (2) Verizon による独自の公共安全ブロードバンド

米 Verizon は, 2017 年 8 月 16 日, 警察や消防, 救急などの緊急サービス機関向けの公共安全ネットワークを独自に提供すると発表した[13]. Verizon は, 長年にわたる公共安全分野の実績をもとに, 新たなネットワーク機能に相当額の投資を行い, 製品, サービスを拡充することによって公共安全用 LTE ネットワークを強化するとして, 次のような計画を明らかにした.

- 公共安全通信専用のプライベートネットワークコアを構築, 運用する
- ネットワークコアは, ネットワークアクセス, 通話ルーティングなどすべての通信機能を管理する
- ネットワークコアは, 商用ネットワークとは別に運用し, 公共安全機関の一次応答者に同社の LTE ネットワークへのアクセスを提供する
- 必要な場合には, 公共安全向けの優先アクセスやサ

ービスを無償で提供する

- Push-to-Talk (PTT) Plus 等既存サービスを補完するため, 新たなミッションクリティカル LTE 音声通信に投資する

Verizon は, 自社の公共安全ネットワークは政府の補助金やネットワークをサポートする州からの金銭的なコミットメントを必要とせず, 全て Verizon 自身の資金で構築すると, FirstNet との違いをアピールしている. また, Band 14 にアクセスできるマルチバンドデバイスを用意し, FirstNet の RAN との相互運用を可能にする考えである.

Verizon は, FirstNet とほぼ同時期の 2018 年 3 月 29 日より専用コアネットワークの運用を開始した. 2019 年 7 月には, マサチューセッツ州と州全域で公共安全機関に無線サービスを提供する契約を締結した. 州内の公共安全機関のユーザーに対し, 利用しているモバイル事業者, プラン, デバイスに関わらず, シームレスな通信を提供するとしている. さらに Verizon は, 2018 年 11 月, 「5G First Responder Lab」をワシントン DC に設立し, 公共安全向けの 5G ソリューションの開発に取り組み始めている[14].

## 3.2 英国

欧州各国では, 欧州電気通信標準協会 (ETSI) が 1994 年に標準化した, 「TETRA (TErrestrial TRunked RAdio)」と呼ばれる域内統一規格の公共安全デジタル移動通信システムが運用されている. 英国 (イングランド, ウェールズ, スコットランド) では, 2005 年以降, 民間の TETRA 事業者, Airwave Solutions (Airwave) が専用周波数 (380-420MHz) を用いて緊急サービスネットワーク (Emergency Services Network, 以下「ESN」) を運用している. Airwave と英政府の契約は 2020 年までに満了となるが, 英内務省は, 料金の高さを理由に同社との契約を更新せず, 商用 LTE ネットワークを利用し, 緊急通信用の音声サービスとブロードバンドデータサービスを統合した次世代 ESN を新たに導入することで, コストの削減を図ろうとした. 内務省は, 次世代 ESN の運用や構築を担う事業者を入札により決定することとし, 2015 年 12 月までに次の 3 社を選定した[15], [16].

- Kellogg, Brown and Root : ESN デリバリーパートナー (レガシーシステムから新システムへの移行の総合的な管理, 新システムの運用支援)
- Motorola Solution : ESN ユーザーサービス (通信インフラ及び公共安全アプリケーションの構築, 開発及び運営)
- EE : ESN モバイル (全国をカバーするモバイル通信ネットワークサービスの提供)

内務省の当初案では, 2017 年中頃には新システムへの移行に着手し, 現行システムの契約終了前の 2019 年 12 月には次世代 ESN が運用可能な状態となるはずであった. しかし, 英会計検査院 (National Audit Office, 以下「NAO」) や

英議会から新システムに関する懸念が示されたことから、計画は大幅に遅延することとなった。

2016年9月、NAOは、次世代ESN計画をレビューした報告書を発表した[17]。その中でNAOは、新システムは、現行のTETRAシステムと比較して運用コストの大幅な削減が可能とのデータを示すとともに、韓国の事例と並んで世界で最も進んだ緊急通信のソリューションになるだろうと評価した。一方で、NAOは、EEのネットワークカバレッジやLTEの信頼性など技術的にも重大な課題が残されていると指摘。内務省は次世代ESNのリスクを過小評価しているとして、独立組織による実験を行い、運用可能であることを確認する必要があると提言した。

英議会下院の公会計委員会は、2017年1月、緊急サービス通信のアップグレードに関する報告書を発表した[18]。同委員会は、NAOと同様、ESN技術が実際の環境で期待通りに機能することを独立機関によって証明する必要があると指摘。内務省に対し、次世代ESNの安全性が十分に確認できるまで導入を遅らせるべきと提言し、導入スケジュールの見直しや遅延に伴う予算について明確にすることを求めた。

これらの提言を受け、内務省は2018年9月、次世代ESNに関する新たな戦略的方向性を発表[19]。2019年の早い時期には警察、消防、救助、救急サービスが新システム上でデータ通信が可能になるとの見通しを示した。これに対し、NAOは、2022年までに新システムへの移行が完了するとは考え難いとし、内務省がこのスケジュール通りの実施を望むのであれば、課題を的確に把握した上で、改めて包括的計画を策定するべきと訴えた。NAOは、2019年5月にも次世代ESN計画に関する報告書を発表[20]。スケジュールが遅延したことで、これまでに31億ポンドの経費が余分にかかっている上、将来的な進捗の見通しは依然として不確実であるとして、内務省の対応を批判した。英メディアによると、内務省は、Motorola及びEEとの契約を2年間延長し、2024年12月までとすることを決定している[21]、[22]。最新の計画では、新システムへの移行は2020年9月から2年以上かけて段階的に行うとされている。

### 3.3 韓国

韓国では、2003年の大邱地下鉄放火事件で200人近くの死亡者を含め多数の被害者が出たことをきっかけに、警察、消防、民間等で迅速に情報を共有し、対応に当たれるよう、国家災害通信網の構築に向けた議論が開始された。しかし、度重なる省庁再編や財政上の問題等により、計画は度々頓挫した。その後、2014年4月に旅客船セウォル号沈没事故が発生。災害通信網が一元化されていなかったために初動対応が遅れ、被害が拡大したとの批判の声があがった[23]。これに対し、朴槿恵大統領は談話を発表し、国民に対し、2017年までに国家災害通信網を構築することを約束した。

大統領談話を受け、同年5月、韓国安全行政部は、国家予算約2兆ウォン（約2,000億円）を投じて、災害安全通信網を早期に実現すると表明し、通信主管庁の未来創造科学部など関係省庁による検討を促した。2014年7月、安全行政部は、災害安全通信網の技術方式として未来創造科学部が提示するLTEを採用することを決定。さらに同年11月には、國務調整室の下で開催された周波数審議委員会において、災害安全通信網の専用周波数として700MHz帯の20MHz幅（718-728MHz/773-783MHz）を割り当てることが決定された。

2015年10月、災害安全通信網の試験構築事業者として、KTとSK Telecomがそれぞれ率いる2つのコンソーシアムが選定され、同年11月から2016年6月末まで地域限定で試験事業が行われた[24]。当初の計画では、2017年中に事業者を選定し、8つの地域で本格事業を開始する予定であった。しかし、試験事業の結果を受けて予算や構築方法の見直しが必要となり、さらに文在寅政権の発足によって事業の優先度が下がったことから、本格事業の開始は2018年以降に延期となり、ネットワークの全国展開時期は未定となっている。

## 4. まとめ

本稿で取り上げた国々では、テロや大規模災害、新規システムへの切り替え等を契機として公共安全ブロードバンドの導入が進められている。米国では、政府主導の全米公共安全ブロードバンド「FirstNet」をAT&Tが受注し、コアネットワークの構築、運用を行っている。Verizonは、FirstNetに対抗して独自の公共安全ブロードバンドを提供している。いずれも現在はLTEを利用しているが、将来的には5G対応を視野に入れている。英国では、現行システムの契約更改を機に、商用LTEを利用した緊急サービスネットワークを導入し、コスト削減を図ろうとした。しかし、議会などからシステムの安全性への懸念が指摘され、新システムへの切り替えは当初のスケジュールから大幅に遅れている。韓国では、2014年4月の旅客船沈没事故をきっかけに、国家災害通信網の構築計画が一気に進展した。2015年から2016年に試験事業を実施し、2017年までにネットワーク構築を完了するであったが、政権交代によって事業が停滞し、本格的な導入の見通しは立っていない。

我が国においても、公共安全ブロードバンドの導入に向けた議論が始まっている。内閣府の規制改革推進会議は、2017年11月に公表した「規制改革推進に関する第2次答申」の中で、電波制度改革の一環として共同利用型の公共安全LTEの創設を提言した[25]。これを受け、総務省は、電波有効利用成長戦略懇談会（2017年11月～2018年8月）の公共用周波数等ワーキンググループにおいて、公共安全LTE等の公共用周波数の再編・民間共用の推進について検

討を行った[26]。また2019年9月に公表された周波数再編アクションプラン（令和元年度改定版）では、前年度の改訂版に引き続き、公共安全LTEの導入に向けた検討を進めることが盛り込まれている[27]。

米国や韓国の事例を見ると、公共安全ブロードバンドの導入には、政府や公共安全機関、さらには国民がその必要性について認識するとともに、計画を主導する専門機関や強力なリーダーシップが必要であると考えられる。商用モバイルネットワークを利用したビジネスモデルは、周波数の効率的利用やコスト削減という観点からは有効なオプションである。一方、英国で指摘されているように、ネットワークの信頼性やネットワークカバレッジなどの課題を解決しなければ、重大なリスクが生じる恐れがある。本稿で取り上げた米国、英国、韓国の他にも、カナダ、ベルギー、インド、中東諸国など公共安全ブロードバンドの導入を検討したり、既に導入・運用したりしている国が少なからず存在する。これらの事例を詳細に分析することによって、我が国に適した公共安全ブロードバンドをいかに構築すべきかについて有益な示唆を得ることが期待できる。

## 参考文献

- [1] ITU, RESOLUTION 645 (WRC-2000), Global harmonization of spectrum for public protection and disaster relief (Istanbul, 2000)  
<https://www.itu.int/itudoc/itu-t/workshop/ets/ai-004.pdf>
- [2] ITU, RESOLUTION 646 (REV.WRC-15), Public protection and disaster relief (Geneva, 2015)  
[https://www.itu.int/en/ITU-R/information/Documents/Res.646\(WRC-15\).pdf](https://www.itu.int/en/ITU-R/information/Documents/Res.646(WRC-15).pdf)
- [3] US Congress, MIDDLE CLASS TAX RELIEF AND JOB CREATION ACT OF 2012(FEB. 22, 2012)  
<https://www.congress.gov/112/plaws/publ96/PLAW-112publ96.pdf>
- [4] FirstNet Issues RFP for the Nationwide Public Safety Broadband Network (January 13, 2016)  
<https://2014-2018.firstnet.gov/news/firstnet-issues-rfp-nationwide-public-safety-broadband-network>
- [5] FirstNet Partners with AT&T to Build Wireless Broadband Network for America's First Responders (March 30, 2017)  
<https://2014-2018.firstnet.gov/news/firstnet-partners-att-build-wireless-broadband-network-americas-first-responders>
- [6] First Responder Network Goes Nationwide As All 50 States, 2 Territories and District of Columbia Join FirstNet(December 29, 2017)  
<https://2014-2018.firstnet.gov/news/first-responder-network-goes-nationwide>
- [7] Guam to Transform Communications for Public Safety; Governor Calvo Approves Buildout Plan for First Responder Network(January 5, 2018)  
<https://2014-2018.firstnet.gov/news/guam-transform-communications-public-safety>
- [8] American Samoa to Transform Communications for Public Safety; Governor Moliga Approves Buildout Plan for First Responder Network(January 10, 2018)  
<https://2014-2018.firstnet.gov/news/american-samoa-transform-communications-public-safety>
- [9] The Northern Mariana Islands to Transform Communications for Public Safety; Governor Torres Approves Buildout Plan for First Responder Network (January 19, 2018)  
<https://2014-2018.firstnet.gov/news/northern-mariana-islands-transform-communications-public-safety>
- [10] AT&T, FirstNet Performs Faster Than Any Commercial Network (August 12, 2019)  
[https://about.att.com/story/2019/fn\\_fastest\\_network.html](https://about.att.com/story/2019/fn_fastest_network.html)
- [11] FirstNet Authority Releases Public Safety-Driven Roadmap for Future of Network (August 13, 2019)  
<https://www.firstnet.gov/newsroom/press-releases/firstnet-authority-releases-public-safety-driven-roadmap-future-network>
- [12] Board Advances Investments to Expand Coverage, Upgrade Core for 5G (September 18, 2019)  
<https://www.firstnet.gov/newsroom/press-releases/board-advances-investments-expand-coverage-upgrade-core-5g>
- [13] Verizon to build dedicated network core for public safety (August 16, 2017)  
<https://www.verizon.com/about/news/verizon-build-dedicated-network-core-public-safety>
- [14] New Verizon 5G Lab will drive the development of 5G use cases for public safety (November 8, 2018)  
<https://www.verizon.com/about/news/new-verizon-5g-lab-will-drive-development-5g-use-cases-public-safety>
- [15] First contract for new emergency services network awarded( 27 August 2015)  
<https://www.gov.uk/government/news/first-contract-for-new-emergency-services-network-awarded>
- [16] Final contracts for new emergency services network are signed ( 9 December 2015)  
<https://www.gov.uk/government/news/final-contracts-for-new-emergency-services-network-are-signed>
- [17] NAO, Upgrading emergency service communications: the Emergency Services Network (September 15, 2016)  
<https://www.nao.org.uk/report/upgrading-emergency-service-communications-the-emergency-services-network/>
- [18] House of Commons, Committee of Public Accounts, Upgrading emergency service communications (25 January 2017)  
[http://www.fcs.org.uk/image\\_upload/files/770.pdf](http://www.fcs.org.uk/image_upload/files/770.pdf)
- [19] New strategic direction for the Emergency Services Network (ESN) (21 September 2018)  
<https://www.gov.uk/government/news/new-strategic-direction-for-the-emergency-services-network-esn>
- [20] NAO, Progress delivering the Emergency Services Network (May 10, 2019)  
<https://www.nao.org.uk/report/progress-delivering-the-emergency-services-network/>
- [21] Home Office extends ESN contract with Motorola Solutions (20/06/19)  
<https://www.ukauthority.com/articles/home-office-extends-esn-contract-with-motorola-solutions/>
- [22] Home Office extends EE deal for ESN (02/09/19)  
<https://www.ukauthority.com/articles/home-office-extends-ee-deal-for-esn/>
- [23] 三澤かおり, 「韓国旅客船沈没事故で急浮上する国家災害通信網の必要性」, 一般財団法人マルチメディア振興センター (FMMC) (May 2014)  
[http://www.fmmc.or.jp/Portals/0/resources/ann/report\\_korea\\_2014\\_0513.pdf](http://www.fmmc.or.jp/Portals/0/resources/ann/report_korea_2014_0513.pdf)
- [24] FMMC, ICT グローバルトレンド, 「旅客船沈没事故を契機に2017年までに国家災害通信網構築」(2016.01)  
<https://www.fmmc.or.jp/ictg/country/news/itemid483-000699.html>

- [25] 内閣府規制改革推進会議, 「規制改革推進に関する第2次答申」(平成29年11月29日)  
<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/suishin/publication/toshin/171129/toshin.pdf>
- [26] 総務省, 電波有効利用成長戦略懇談会 報告書及び意見募集の結果の公表(平成30年8月31日)  
[http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban09_02000273.html)  
[news/01kiban09\\_02000319.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban09_02000319.html)
- [27] 総務省, 「周波数再編アクションプラン(令和元年度改定版)」の公表(令和元年9月9日)  
[http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban09_02000273.html)  
[news/01kiban09\\_02000319.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban09_02000319.html)