

# 都道府県防災行政情報通信ネットワーク

## Prefectures Disaster Prevention Administrative Information and Communication Network

橋本定晴 梅津幸徳 小川吉行  
Sadaharu Hashimoto Yukinori Umetsu Yoshiyuki Ogawa  
村田利雄 末永豊  
Toshio Murata Yutaka Suenaga

### 要 旨

従来、多重無線システムにおいては、用途に応じたインタフェースを通信端末（端局装置）に搭載し、通信経路情報を設定する必要があった。近年、通信端末のインタフェースとしてIP（インターネットプロトコル）が汎用化されており、これに合わせて多重無線システムのIP化が求められていた。また耐災害性向上のため、多重回線網のループ化や光回線を使用した冗長化（障害発生に備えた予備回線の配置）が求められていた。当社は、災害対策活動を行ううえで必須となる「災害発生時における可用性の高い通信手段の確保」に定めるべく、総合防災情報通信ネットワークを構成する防災無線システム（多重無線システム、地域衛星通信ネットワークおよび都道府県・市町村デジタル移動通信システム）および防災情報システムの整備を通じ、防災・減災に貢献している。インフラ整備や各システムの構築に際しては、過去の災害事例の課題をフィードバックし、近年の通信インフラ事情に合わせてIP化を図るとともに耐災害性を向上させ、災害発生時の可用性を高めている。

### Abstract

Conventionally, in a multiplex radio system, it has been necessary to mount an interface according to the purpose of use on a communication terminal (terminal equipment) and set communication path information. In recent years, IP (Internet Protocol) has become generalized as an interface for communication terminals, and there has been a demand for IP-based multiplex radio systems in line with this. In addition, in order to improve disaster resistance, looping of multiple line networks, and redundancy using optical lines (arrangement of back-up lines in case of failure) have been required. In order to respond to "securing highly available communication means in the event of a disaster," which is essential for conducting disaster countermeasure activities, JRC is contributing to disaster prevention and disaster reduction through the disaster prevention radio system (multiplex radio system, Local Authorities Satellite Communications Network, and prefectures / municipalities digital mobile communication systems) that constitutes a comprehensive disaster prevention information and communication network and the maintenance of disaster prevention information systems. When maintaining infrastructure and building each system, JRC feeds back issues from past disaster cases, implement IP based system in accordance with recent communication infrastructure conditions, improve disaster resistance, and increase availability in the event of a disaster.

### 1. まえがき

我が国では、1961年に制定された災害対策基本法の基本理念を基とし、法令の整備および防災行政における責務の明確化を進め、災害対策を推進している。当社は防災行政の基幹通信網である「多重無線システム」や「地域衛星通信ネットワーク」、2001年に総務省により制度化された「都道府県・市町村デジタル移動通信システム」などの通信インフラを構築している。近年では基幹通信網のデジタル化、IP化により、特に「都道府県・市町村デジタル移動通信システム」では、携帯電話と同じような同時通話やデータ伝送が可能となり、従来のアナログ通信方式と比べ利便性が大きく向上している。また、当社はこれらの都道府県防災行政通信ネットワークの構築に加え、国や県が発出する警報などを様々な手段（音声、防災情報端末での表示および

印字、ファクシミリへの出力など）による一斉指令システムを市場へ提供している（図1）。

本稿では、都道府県防災行政通信ネットワークの動向、および当社が構築したシステムの例として2020年3月に完成した福岡県防災・行政情報通信ネットワーク（システム再整備）について述べる。

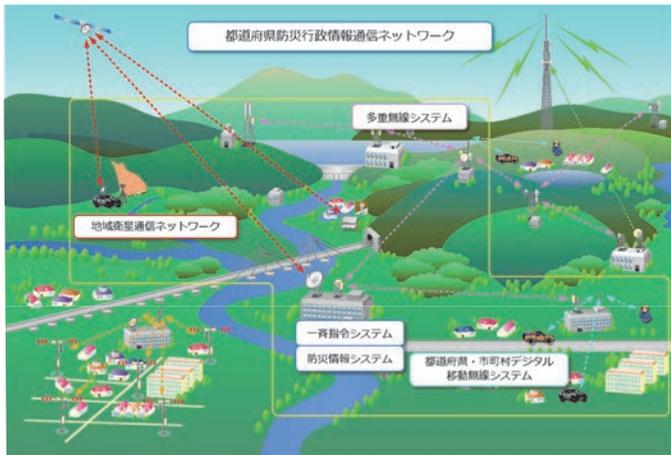


図1 都道府県防災行政情報通信ネットワーク概略図  
Fig.1 Schematic diagram of prefectures disaster prevention administrative information and communication network

## 2. 都道府県防災行政情報通信ネットワークの動向

### (1) 多重無線システム

多重無線システムは、見通しの利く場所に設置したマイクロ波帯の無線装置を使用して通信回線を構成する。無線通信がもつ数々のメリットを生かし、従来から防災の基幹回線として採用されている。

従来の多重無線システムでは、伝送する信号の種類（音声、データなど）に応じた複数の接続インタフェースと、伝送する信号を多重化する端局装置が必要であったが、多重無線システムのIP化により接続インタフェースを10BASE-T/100BASE-TXに統一し、端局装置を不要としたことで省スペース化を図るとともに運用時の消費電力を低減させた（図2）。



図2 多重無線装置（標準的な構成）

Fig.2 Multiplex radio equipment (standard composition)

多重無線システムでは、近年の動向として「簡易型多重無線装置」が目立っている。簡易型多重無線装置は、無線装置を屋内装置（IDU）と屋外装置（ODU）に分離させている。標準的な多重無線装置は、無線装置とアンテナとの接続に導波管を使用するが、簡易型多重無線装置は装置間の接続に同軸ケーブルを使用し、施工性向上と低コスト化を両立させた。設置工事の際、標準的な多重無線装置では専用ラックを使用するが、簡易型多重無線装置は19インチラックへの実装が可能であり、周辺機器と組み合わせて設置する場合などにも柔軟な施工が可能である（図3）。当社は、システムに求められる条件（用途、設置環境、通信速度など）に合った簡易型多重無線装置を市場に提供している。また、本システムを地上系IPネットワークと組み合わせることにより、地上系IPネットワークにおける通信障害発生時に重要な通信や通話を多重無線システムのネットワークへ迂回させることが可能である。



屋外装置の屋外設置例



屋内装置の室内設置例  
(他の設備と一緒にラック実装)

図3 多重無線装置（簡易型多重無線装置）

Fig.3 Multiplex radio equipment (Compact-type multiplex radio equipment)

(2) 都道府県・市町村デジタル移動無線システム (260 MHz帯デジタル無線)

都道府県・市町村デジタル移動無線システム (以下、260 MHz帯デジタル無線) は、災害発生時の通信手段および行政上の情報通信手段として活用するシステムである。本システムは、統制局 (無線回線制御装置)、中継局 (基地局無線装置)、移動局 (携帯型無線装置、車載型無線装置、半固定型無線装置) で構成され、各々の移動局は中継局、統制局を経由して相互に通信を行う。半固定型無線装置は、役場などに常設し必要に応じ持ち出して使用することが可能である。本システムを構成する装置を図4に示す。無線回線制御装置と基地局無線装置との間の通信は、既述の多重無線回線またはIPネットワークを使用する。災害現場で多用される携帯型無線装置はJIS C 0920 7等級防浸型である。

260 MHz帯の電波を使用する通信は、見通しが利かない地点間では、状況により通信ができない場合がある。したがって、山岳地形が多い我が国において260 MHz帯デジタル無線を活用するためには、基地局無線装置の所要通信可能エリアの確保が課題となる。

当社は、基地局の通信可能エリアを拡大するために「可搬型簡易中継装置」を開発した。可搬型簡易中継装置は、基地局無線装置が送信する電波を不感エリアへ中継し、移動局の通信可能エリアを拡大する。本装置はコンパクトでトランクケースによる運搬が可能であり、災害現場での通信可能エリアの確保に威力を発揮する。

また当社製の260 MHz帯デジタル無線は高速ファクシミリ通信に対応する。ファクシミリ通信中にデータ誤りが生じた場合においても、誤り訂正機能により一定レベルの画像判読が可能である。この特長により、非常時に持ち出した「半固定型端末装置」のファクシミリ通信機能を使用することで、データ通信が困難な場所であっても情報受信の可能性を高めている。

2011年の東日本大震災では、被災により立ち入りが不可能となった自治体庁舎が生じ、通信や情報伝達の唯一の手段として260 MHz帯デジタル無線が活躍した。

(3) 地域衛星通信ネットワークシステム

地域衛星通信ネットワークシステムは、地方公共団体向けとして構築された衛星通信システムであり、地上における災害の影響を受けない点を特長とする。

地域衛星通信ネットワークシステムは、全国の大半の自治体で第2世代への移行が完了し、現在、第3世代へ向けた整備が進められている。第2世代ネットワークシステムは2002年に管制局が開局して以来、現在も防災行政の一角を担っており、第1世代ネットワークシステムにおいて永年利用されてきた電話やファクシミリに加え、IP (インターネットプロトコル) によるデータ通信を可能としている。第3世代ネットワークシステムは2019年に集約局が開局し、2020年には消防庁や高知県などにおいて利用が開始されている。通信方式はIPがベースとなり、電話にはVoIP技術が、また映像信号の伝送にはIPコーデック技術 (H.265) が適用される。地域衛星通信ネットワークシステムを構成する無線局 (大型地球局、VSAT固定局、衛星車載局および衛星可搬局) の電力増幅部には信頼性の高いSSPAを採用する。第3世代ネットワークシステムの地球局の例を図5に示す。また地域衛星通信ネットワークシステムを構成する無線局 (大型地球局、VSAT固定局、衛星車載局および衛星可搬局) について表1に示す。

当社は、地域衛星通信ネットワークシステムを構成する無線局の開発および市場投入を進め、全国的な防災行政に貢献している。今後は、第3世代ネットワークシステムに対応する衛星車載局および衛星可搬局についても開発および市場投入を進める。



図4 都道府県・市町村デジタル移動無線システムを構成する装置

Fig.4 Equipment that constitutes a digital mobile radio system for prefectures / municipalities

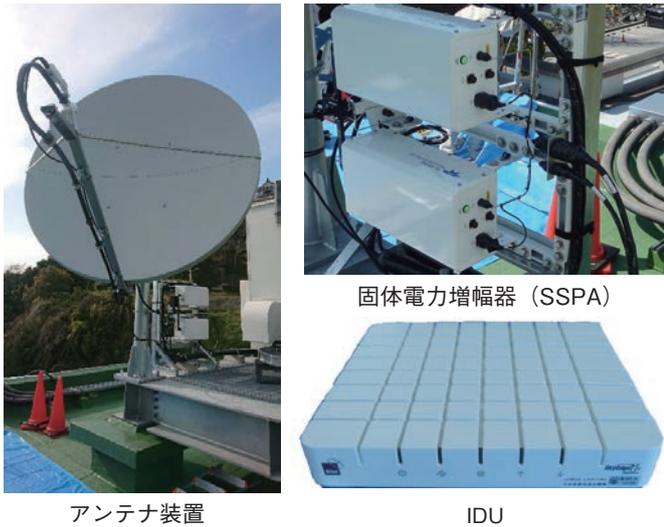


図5 地域衛星通信ネットワークシステム (第3世代地球局)  
Fig.5 Local Authorities Satellite Communication Network (LASCOM) (3rd generation earth station)

表1 地域通信ネットワークシステムを構成する無線局  
Table 1 Radio station that constitutes a regional communication network system

	大型地球局	VSAT固定局	衛星車載局・衛星可搬局
主な納入先	都道府県庁等	県出先 市町村 消防本部 防災関係機関等	県庁 消防本部
アンテナ	2.4 mφ オフセット グレゴリアン型 4.5 mφ カセグレレン型	1.2 mφ オフセット パラボラ型 1.8 mφ オフセット パラボラ型	1.2 mφ オフセット パラボラ型 平面型 (0.51 mφ および0.64 mφ 相当)
出力	125 Wまたは250 W	4 W, 15 W, 30 Wまたは125 W	4 W, 15 W, 30 Wまたは125 W
対応する通信	個別通信 (電話等) IPによるデータ通信 IPによる一斉同報送信	個別通信 (電話等) IPによるデータ通信 IPによる一斉同報受信	個別通信 (電話等) IPによるデータ通信

(4) 一斉指令システム

一斉指令システムは、市町村、消防本部、県の出先機関、防災関係機関に対し、各々を管轄する都道府県から送出される警報などを有線ネットワークや多重無線ネットワークにより伝送し、音声情報、文字情報、図形情報として防災情報端末 (パソコン)、情報表示盤、防災複合機 (ファクシミリ、プリンタ) 等に出力する。有線ネットワークや多重無線ネットワークに通信障害が生じた場合は、260 MHzデジタル無線により迂回して伝送する。このほかにも公衆網のファクシミリ伝送と自動的に連携させるなどにより、耐障害性が高いシステム構成となっている。警報などの受令確認は人手を介さずシステム上で自動的に実行され、従来の手動操作と比べ、災害が発生した際に発する警報などの伝送を高速かつ確実なものとする。

(5) 防災情報システム

防災情報システムは、災害発生時に市町村の災害対策本部等の配備体制、避難所の開設状況、避難勧告などの発令状況を取りまとめて国 (総務省消防庁) へ報告する。本システムは、被害状況に関する情報を時系列に登録し、県や市町村による救助活動などの意思決定をはじめとする災害対応を支援する。近年では情報処理システムをクラウド上に構築する方式が採用されているが、大地震や台風に伴う大規模停電によりクラウドへ接続する通信回線が途絶し、クラウド上のシステムが利用できなくなるリスクが顕在化している。このため、当社製の防災情報システムは庁舎内にサーバを設置してオンプレミス環境下の使用も可能とし、クラウド上のシステムとの併用により、クラウドへ接続する通信回線に障害が生じた場合でも防災情報システムの運用を維持する。

3. システム構築事例 (福岡県防災・行政情報通信ネットワーク再整備工事)

近年のシステム構築事例として、2020年3月に福岡県へ納入した防災・行政情報通信ネットワーク再整備に係るシステムについて述べる。

(1) 多重無線システム

本システムを構成するネットワークの伝送速度は52 Mbpsを基本とする。通信回線に障害が発生した際に障害箇所を迂回し、通信の安定化を図るため通信回線の一部を2系統のループ構成とし、データ伝送速度を104 Mbpsとしている。図6に福岡県防災・行政情報通信ネットワークで構築した多重無線回線の系統図を示す。また、今回のシステム再整備により納入した簡易型多重無線装置の外観を図7に示す。

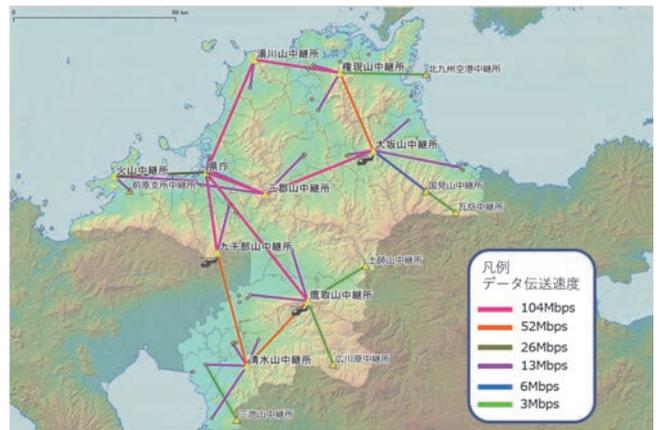
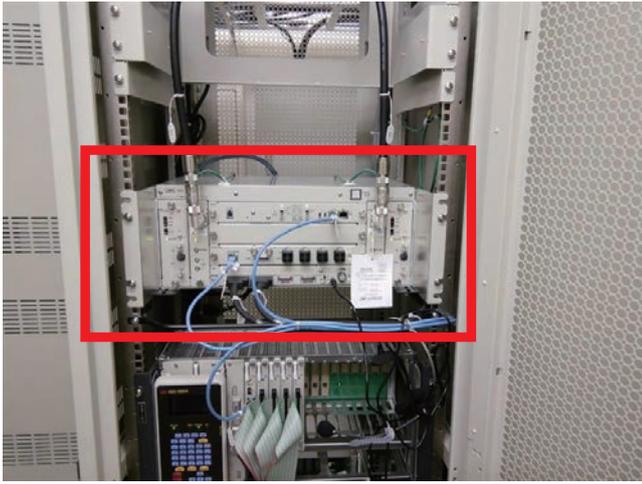


図6 福岡県防災・行政情報通信ネットワークにおける多重無線回線の系統図

Fig.6 System diagram of multiplex radio links in Fukuoka prefecture disaster prevention / administrative information and communication networks



IDU (屋内装置)



ODU (屋外装置)

図7 簡易型多重無線装置 (左 屋内装置 右 屋外装置)

Fig.7 Compact-type multiplex radio equipment (left: indoor unit right: outdoor unit)

(2) 260 MHz帯デジタル無線

福岡県へ納入した防災・行政情報通信ネットワークでは260 MHzデジタル無線の中継局を無線回線と地上光回線網により冗長化を図り、耐災害性を向上させている。

また県庁統制局に「無線臨時統制台」を設置し、大規模災害発生時に無線統制台の使用が不可能となった場合、および現地災害対策本部で統制通信を実施する必要性が生じた場合に備えている。

車載型無線装置は、緊急時に車から持ち出し、モバイルバッテリーを使用することにより通信の継続を可能とする。図8は福岡県防災・行政情報通信ネットワークにおける260 MHzデジタル無線回線の系統図である。

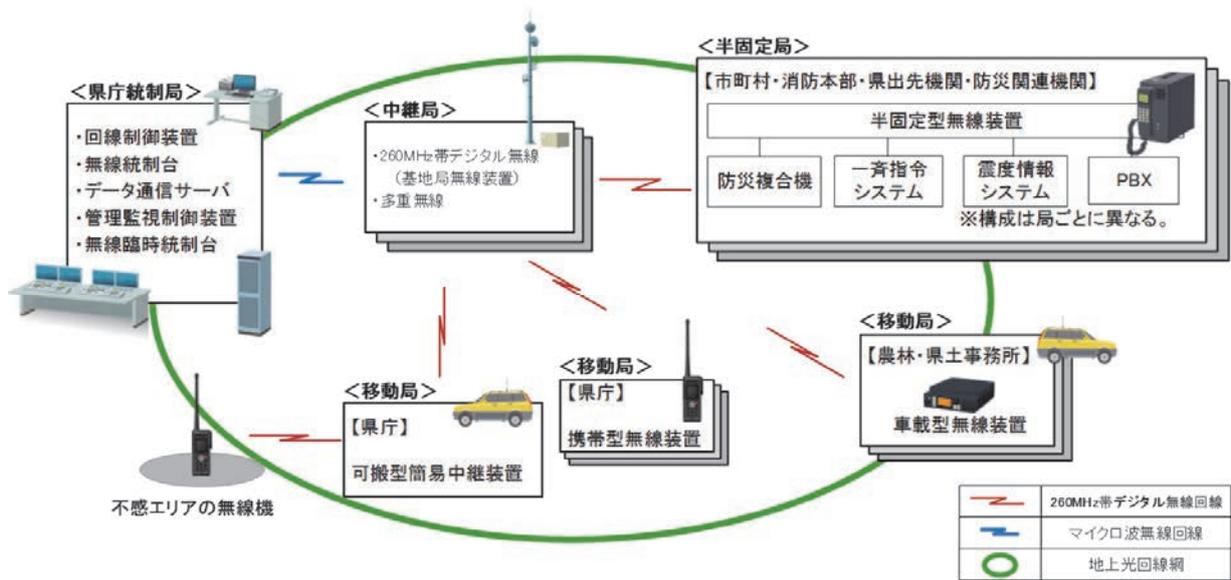


図8 福岡県防災・行政情報通信ネットワークにおける260 MHz帯デジタル無線回線の系統図

Fig.8 System diagram of 260 MHz-band digital radio links in Fukuoka prefecture disaster prevention / administrative information and communication network

### (3) 一斉指令システム

一斉指令システムは、主として気象情報や手動操作により送出する情報の伝達手段として用いられている。福岡県へ納入した一斉指令システムは、従来機能に加え、防災情報システムと連携し防災情報システムの情報更新をプッシュ通知する機能を有する。本機能により、災害対応に関する重要な最新情報の確実な通知を実現し、従来問題視されていた「情報に気付かなかったことに起因する問題」の回避が期待される。

市町村などの自治体に設置される一斉指令システム（端末局）の例を図9に示す。



図9 一斉指令システム（端末局）の例

Fig.9 Example of a simultaneous command system (terminal station)

### (4) 防災情報システム

福岡県へ納入した防災情報システムは、2017年7月九州北部豪雨、2018年7月豪雨（西日本豪雨）の災害対応事例をもとに、新たに災害管理を始める際に、継続している避難所開設の状況を引継ぐことを可能とするなど実際の災害対応に即した操作性を実現した。また、マンマシンインタフェースを一新して操作性の改善や画面の視認性を向上させ、災害対応の意思決定に対する情報の有効性を高めた。

クラウドへ接続する通信回線が大規模災害時に途絶する可能性を考慮し、県庁内のサーバに主システムを構築し、クラウド上にバックアップシステムを構築する構成とした。これにより、クラウドへ接続する通信回線が途絶した場合、情報共有状態が維持されるなど、システムの耐災害性が向上している。図10に福岡県防災情報システムの操作画面（トップ画面）を示す。

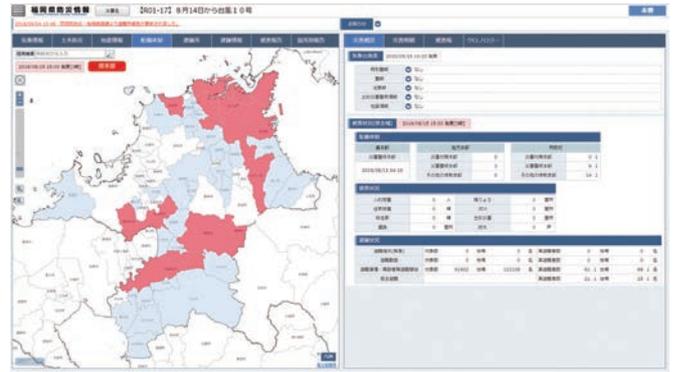


図10 防災情報システムの操作画面（トップ画面）

Fig.10 Operation screen of disaster prevention information system (top screen)

### (5) 災害対策本部ほか災害対応に係る関係諸室

災害発生状況の視覚的な把握を目的とする大型表示装置、および災害対応に係る情報の共有を目的とする音響設備を関係諸室へ整備した。室内のレイアウト変更や執務形態に対する柔軟性を高めるため、室内に複数の情報コンセントを設けている。また防災情報システムの稼働状況を表示する電子白板を設け、災害対策本部内での意思疎通に供する。リニューアル後の災害対策本部の室内を図11に示す。

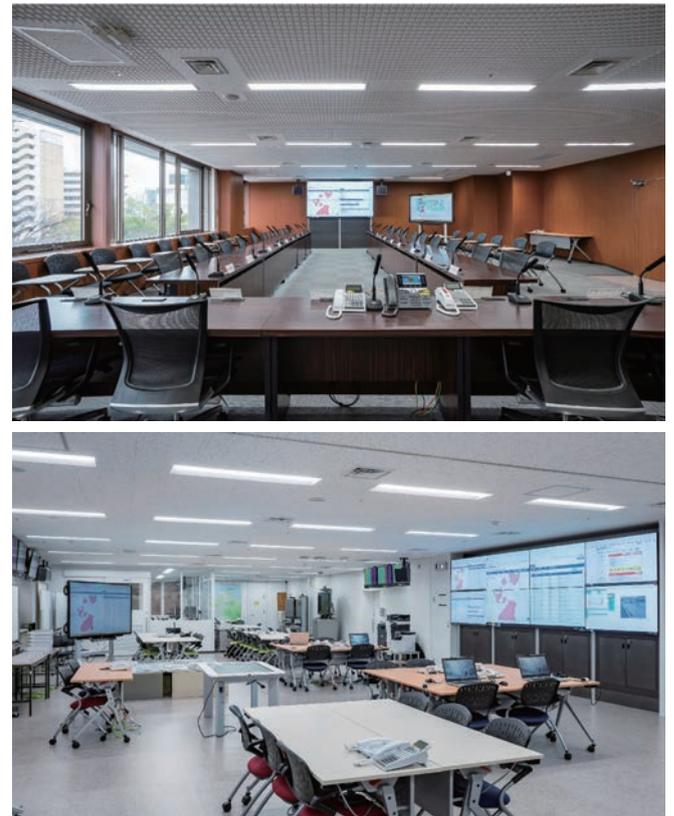


図11 災害対策本部全景（福岡県ご提供）

Fig.11 Full view of disaster countermeasures headquarters (provided by Fukuoka prefecture)

## 4. あとがき

本稿では、都道府県防災行政情報通信ネットワークの動向、および2020年3月に完成した福岡県防災・行政情報通信ネットワーク（システム再整備）の事例について述べた。本プロジェクトでは、災害発生時の情報の収集、共有、発信を円滑に進めるための通信インフラおよび高度な情報システムを完成させ、地域住民の安全・安心につなげた。無線通信の全ての分野を手掛けるメーカーとして、防災・減災に向け、引き続き取り組みを進めてゆく。

### 謝辞

今回のシステム再整備にあたり、福岡県防災危機管理局防災企画課防災情報係の皆様にご指導とご協力をいただきました。特に工事期間中に発生した2018年7月豪雨災害に対応された職員様の生の声を聴くことができ、利用者目線に立ったシステム構築が実現できたと考えています。改めて感謝申し上げます。

### 用語一覧

導波管：電磁波（主としてマイクロ波）の伝送に用いる金属製の管  
端局装置：多重無線装置に接続し、異なるインタフェースの端末を集約する装置  
クラウド：インターネットを介してデータサーバ、アプリケーションソフトウェアなどのIT資源を利用する環境・形態  
オンプレミス：サーバやソフトウェアなどの情報システムを、使用者の組織内において管理・運用する環境・形態