

# 県防災行政通信ネットワークの構築

## Building of Prefectural Government Disaster Management Communications Network

清宮 浩二 Koji Kiyomiya	小川 展孝 Nobutaka Ogawa	本間 進一 Shinichi Homma	田中 秀和 Hidekazu Tanaka
福島 勇武 Isamu Fukushima	水野 真一 Shinichi Mizuno	大川 貴弘 Takahiro Ohkawa	高木 孝一郎 Koichiro Takagi
平石 晶生 Akio Hiraishi			

For Saga Prefecture, JRC built the Saga Prefectural Government Disaster Management communications network as a network of “full IP.”

It was the first case across the country to build a Government Disaster Management communications network into which the “full IP” method was implemented and ground radio lines and administrative optical lines were integrated.

Furthermore, by 260MHz band digital mobile radio communications and second generation satellite radio communications, this network can rapidly collect and transfer information on the disasters which occurred across the prefecture to the facilities of the nation and prefecture, prefectural government (disaster management center), relay stations, prefectural on-site agencies, municipal offices, fire headquarters, dams, disaster prevention agencies, and so on.

This paper mainly introduces the configuration and characteristics of the radio facilities JRC delivered.

### 1. まえがき

県民の「安心・安全」「防災・減災」に貢献するため、防災通信システムの高度化を推進し、迅速で正確な情報を伝達する必要がある。

この数年、IP化に代表される通信インフラの著しい進歩により高速光ファイバ通信や地域イントラネットなどの統合化も可能になり、県全体のネットワークの広帯域化、一元化および構築コストの削減が可能な環境が整ってきた。

佐賀県殿は最新の無線通信技術等を導入し、平成16年度から平成18年度の3年にわたり、全国でいち早くFULL IP化された防災行政ネットワークを構築した。

今回、IP化した地上系無線設備を中心に納入したので、それらの構成や特徴について紹介する。

### 2. システムの特徴

以下にシステムの主な特長を示す。

#### (1) 光ネットワークとの統合とFULL IP化

全ての設備のインタフェースをLANインタフェースとし、既存のレガシーインタフェース機器はIP変換コンバーターによりIP化してネットワークに収容した。

これにより、業務系の光ネットワーク（自営網）と地上系無線回線の統合が可能となり、防災系通信の伝送帯

域の広帯域化と冗長化を実現することができた。

FULL IP化と統合化は、双方向の画像伝送など、高度な情報伝達機能を提供し、また、一斉システムや映像配信システムなど、映像、音声、データなどを全てIP化することで、一元的かつ効率的な情報伝達を可能とした。

#### (2) 幹線系多重無線設備

幹線系多重無線設備は、128QAM無線装置、16QAM無線装置、4PSK無線装置、18GHz帯FWA無線装置にてIP化された回線を構築した。



図1 128QAM多重無線装置

Fig.1 128QAM multiplex radio equipment

回線設計は情報量を想定し、県庁近隣は128QAM無線装置により104Mbpsの広帯域とし、周辺の回線は52Mbps～13Mbpsの範囲で最適化した。

図1に一部の幹線系に採用した128QAM多重無線装置の外観を示す。

(3) 支線系無線設備

支線系もLANインタフェース対応の2.4GHz帯無線LAN、5GHz帯無線LANおよび25GHz帯小電力データ通信装置などを採用した。

採用した周波数は通信距離と降雨減衰および極力中継所が少なくなるように選択した。

適用通信距離は概ね25GHz帯は1.2km、5GHz帯は5km、2.4GHz帯はそれ以上とした。

また、無線LANでも映像マルチキャスト配信の良好な通信品質を確保するため、全てポイント・ツー・ポイント形態で構築した。

ISMバンドである2.4GHz帯においては、パラメータ設定を最適化するなど多くの工夫が成されている。

その結果、支線系の無線回線においても端末局までスループットが10Mbps～20Mbpsという広帯域を提供できる回線を構築することができた。

図2に一部の支線系に採用した25GHz帯小電力データ通信装置の外観を示す。アンテナと無線部を一体化したODU、屋内にはIDUとACアダプタを設置する。



図2 無線LAN装置

Fig.2 Wireless LAN equipment

(4) 260MHz帯デジタル移動通信システム

総務省方針により、従来の60MHz帯単一无線システムおよび、150MHz帯全県移動システムを260MHz帯デジタルTDMA無線システムで統合した。

県庁統制局と基地局間のアプローチ回線のIP化とメールシステムとの連動による一斉情報のメール配信機能を有し、また、他移動局からの静止画伝送機能などを具備した。

移動局にも遅延等価機能を実装したため、マルチパスフェージング下においても、良好な通信品質を実現した。

図3に260MHz帯デジタル移動通信システムを構成する装置群の外観を示す。

(5) 平面アンテナ可搬型衛星通信装置の導入

衛星通信設備を第2世代化し、平面アンテナ可搬型衛星通信装置を導入することにより、機動性に富む衛星通信システムを構築した。

映像の送受信は県庁のみならず、県庁の画像スイッチの切り替えにて本装置間でも可能とし、様々な用途に応

えることができる。

図4に平面アンテナ可搬型衛星通信装置の外観を示す。



統制局装置

車載無線装置

半固定無線装置

携帯無線装置

図3 無線装置

Fig.3 Radio Equipment



図4 可搬型衛星通信装置

Fig.4 Portable satellite communications equipment

表1に整備した無線装置の仕様を示す。

表1 無線装置 仕様

Table1 Radio apparatus

無線装置	対向数・局数
7.5GHz帯 128QAM (104Mbps)	2 対向
7.5GHz帯 128QAM (52Mbps)	3 対向
7.5GHz帯 16QAM (26Mbps)	3 対向
7.5GHz帯 4PSK (13Mbps)	4 対向
18GHz帯 FWA (100Mbps)	7 対向
2.4GHz帯無線LAN (IEEE802.11g)	18 対向
5GHz帯無線LAN (IEEE802.11g)	23 対向
25GHz帯小電力データ通信装置	24 対向
260MHz帯基地局	6 局
260MHz帯車載局	88 局
260MHz帯携帯局	63 局
260MHz帯半固定局	5 局
衛星県庁局 (第二世代)	1 局
可搬型衛星通信装置	2 局

### 3. システム構成方法の概要

#### (1) 全体システム構成

図5に光ネットワークと無線回線の統合イメージを示す。レイヤ3スイッチ(L3 SW)を軸に両回線が統合化され、冗長化機能やメディアごとの方路選択機能を稼働させている。

伝送品質のポリシーはメディアを大きく3種に区分して下記①②③の順で優先順位を設定した。

これにより、重要な音声通話の品質が優先的に確保される。

映像配信はネットワークを圧迫しないようにするため、状況によりMPEG4(384kbps)とMPEG2(6Mbps)の選択ができる。

- ① 音声系(電話, 260MHz帯移動通信など)
- ② 一斉系(一斉, 設備監視など)
- ③ 映像系(映像集配信)

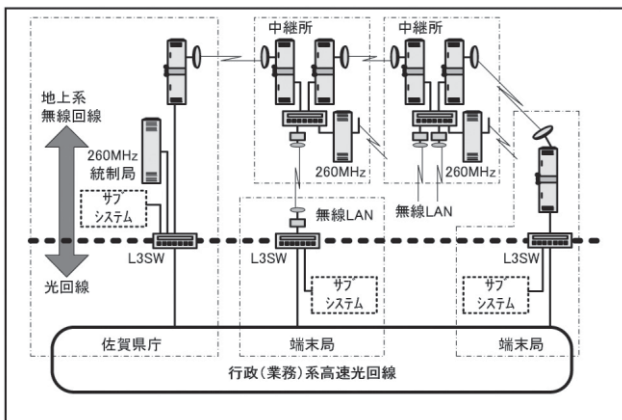


図5 システム構成  
Fig.5 System configuration

#### (2) 電話

図6に構成の概要を示す。

拠点局や端末局に設置したIP電話は、既設の電話との通話も必要であるためIP化されたネットワークから県庁のGWを経由して既設の庁舎PBXとも接続した。

更に、中継局には保守用途を兼ねたIP電話を設置した。

光回線の無い端末局は無線LAN回線がメインとなるが、良好な品質で通話可能である。

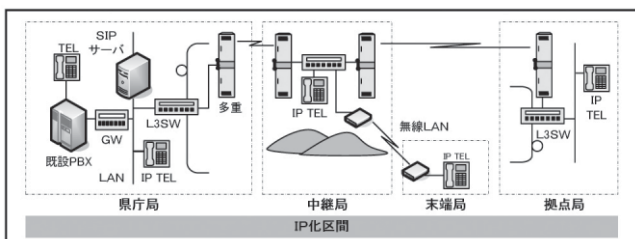


図6 電話のシステム構成  
Fig.6 System configuration of telephones

#### (3) 260MHz帯デジタル移動通信システム

県庁統制局から基地局間(アプローチ回線)はIP化された多重無線回線で構築した。

基地局は山頂にあるため、統制局とは多重無線回線のみで接続されている。

基地局と端末局間のエアーの部分は非IP化のデジタル方式であり、1キャリアあたり4スロット(4多重)の通信路を構成している。1スロットあたり6.4kbpsの伝送速度を有し、さらに多スロット伝送機能により、速度を速めた静止画像伝送等のデータ伝送に対応したものである。

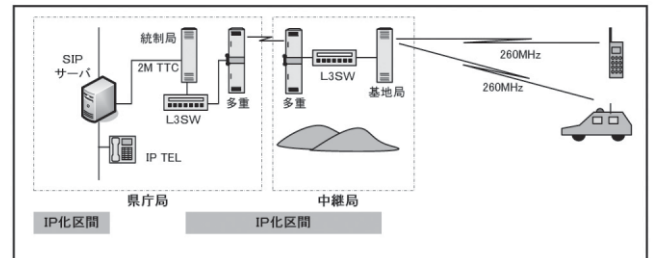


図7 260MHz帯の回線構成

Fig.7 Line configuration of 260 MHz bands

#### (4) 既設機器などの収容

既設機器あるいはLANインタフェースを有しない機器を収容するため、接点/IP変換器を採用した。

図8はその一例で、中継所にある多重無線や電源装置などの接点情報(アラームや動作状態)を収容し、IPパケットに変換して県庁の監視システムに伝送する。

その他、震度計をはじめ音声帯域で伝送する既設機器もIPパケットに変換して収容した。

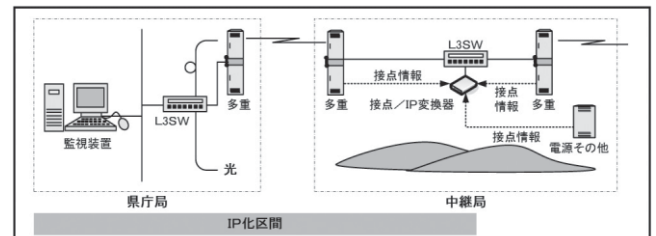


図8 既設機器の回線構成例

Fig.8 Example of line configuration of existing equipment

#### (5) 国土交通省(TDM)との接続

佐賀県庁と国土交通省間に既設のTDM回線があり(G.703 1.5Mbps)、電話や雨量情報などが伝送されている。

この回線はIP化された多重無線回線を経由する必要があるため、G.703 1.5MbpsをIP化して伝送した。

端末装置間の同期は保たれるように考慮されている。

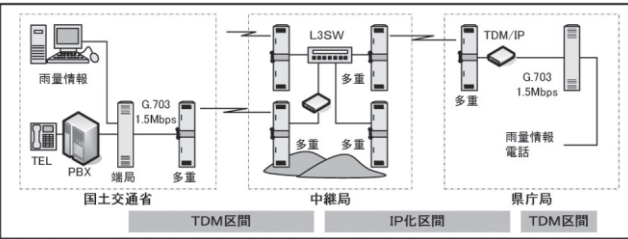


図9 国土交通省TDM回線との接続

Fig.9 Connection with MLIT's TDM line

#### 4. あとがき

県防災のシステムは情報収集や提供を迅速かつ正確に行わなければならない。また、その情報も映像やデータなど多岐にわたり、益々高度なシステムが要求されている。

佐賀県防災行政通信ネットワークのようにIP化と光回線を代表する広帯域な回線との統合化は、そのニーズを満たすために有効な方法のひとつであり、有効なモデルケースである。

最後に、本システムの構築にあたり、多くの指導と協力をいただいた佐賀県殿、および関係各位にこの場を借りて感謝の意を表したい。

#### 用語一覧

- IP: Internet Protocol (インターネットプロトコル)
- QAM: Quadrature Amplitude Modulation (直交振幅変調)
- PSK: Phase Shift Keying (位相偏移変調)
- FWA: Fixed Wireless Access (固定無線アクセス)
- TDMA: Time Division Multiplex Access (時分割多元接続通信方式)
- TDM: Time Division Multiplexing (時分割多重通信)
- L3 SW: レイヤー3スイッチ
- MPEG: ISO組織名称Moving Picture Experts Groupの略