

デジタル同報無線システム操作卓の開発

山本 慎也・中村 さなえ
奥田 隆二・稲垣 信二

要 旨

全国の市町村に普及している同報無線システムは、災害時の避難放送や日常の行政連絡手段として親しまれている、地域のコミュニティを支える日本独自の防災システムです。弊社は、長年にわたり、このシステムの開発と構築を行っており、これまでに全国300以上の自治体への納入実績を有しています。2003年から無線のデジタル化が始まって以降は、他システムとの連携や操作性の向上、独自機能の搭載など、ユーザからの要求機能も多様化しています。この要求に応えるために、さまざまなアプリケーションの実現を可能とする操作卓を新たに開発しました。

キーワード

●市町村防災 ●同報無線システム ●操作卓 ●デジタル ●連携 ●ユーザビリティ

1. はじめに

南北に細長く延びる日本列島は、台風、地震、洪水、積雪、雪崩など、さまざまな自然災害が発生しやすい機構と地理的特性を持っています。特に1995年の阪神淡路大震災以降、予期できぬ災害からいかにして地域住民を守るかという、全国の地方自治体に課せられた大きな命題と小さな数々の問題点を解決するシステムとして、市町村の同報無線システムが活躍してきました。

無線の歴史を遡ると、数十年前からアナログ無線システムが整備され、長年にわたって全国に広がり定着してきましたが、近年では、システムの高度化とともに、国の周波数行政指導の下、デジタル無線システムの整備が進んでいます。

このデジタル化に伴い、無線システムの機能向上が進み、操作卓や周辺装置に対するユーザからの要求機能も多様化してきています。

こうした背景の中、加速する多機能化に対応した新操作卓及び周辺装置を開発しました。

2. 同報無線システムの概要

同報無線システムは、市町村役場に設置された親局から、地域の中心地や家庭内に設置された各子局へ緊急情報を送信して、迅速で正確な情報伝達の下に避難誘導を行い、情報不

足や誤報による二次災害を未然に防止し、一瞬のうちに人々の生命や財産を奪い去る災害から地域住民を守ることを主としたシステムです。また、災害時の緊急連絡だけではなく、一斉放送、グループ放送、個別放送、サイレン放送など、多彩な予備機能を利用して、自治体が行う日常の広報活動に役立てることも可能です。

同報無線システムは、市町村役場に設置して放送を行う親局設備、住民に対しての拡声放送を行う子局設備、親局から

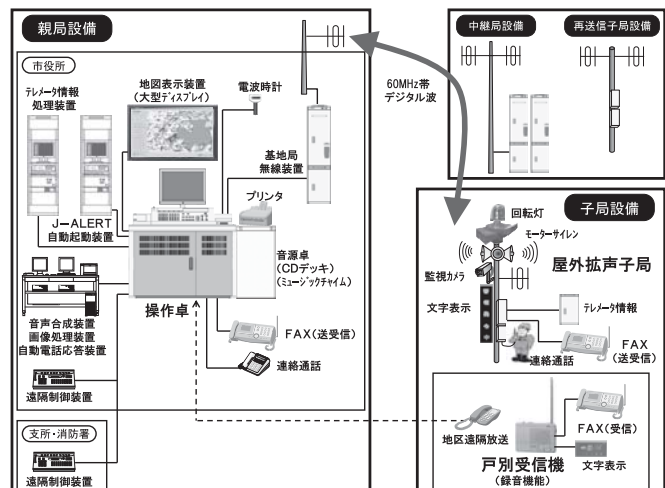


図1 システムイメージ

子局に対しての電波伝搬状況が悪い場合に設置する中継局設備と再送信子局設備から構成されています（図1）。

親局設備は、通信の中核機能となる操作卓と、基地局無線装置が基本構成となります。

操作卓は、緊急一括・一括・グループ・個別・強制音量などの各種放送メニューを有しており、情報に応じたフレキシブルな運用ができます。また、自治体のニーズに合わせて各種のオプション機器を接続することにより、非音声通信を組み合わせた独自のシステムを構築でき、きめ細やかな防災体制が実現可能です。

子局設備は、親局の基地局無線装置からの無線信号を受信して、市町村内の住民に対しての放送を行う設備で、屋外拡声子局と戸別受信機の2種類があります。

屋外拡声子局は、住民の居住区や広域避難場所に設置され、トランペットスピーカから拡声放送を行います。また、本装置のみで、音声、擬似サイレン音、チャイム音などの自局放送も行えます。戸別受信機は、主に公共施設や一般家庭に設置され、自治体によっては全世帯に設置される場合もあります。設置方法は、卓上据置型、壁掛型を選ぶことができ、乾電池を内蔵しているので停電時や緊急の持ち運びにも使用できます。

3. デジタル化に伴う同報無線システムの特徴

2003年から始まった無線のデジタル化は、ARIB（社団法人電波産業会）の標準規格ARIB STD-T86として技術条件が定められており、これに伴い、従来のアナログ同報無線システムと比較して、主に次の機能が向上しました。

(1) 双方向通信機能による連絡通話機能

親局と子局（屋外拡声装置）間で、連絡通話が可能です。双方向同時送受信を行うことができるため、一般の固定電話と同じような感覚で通話ができます。親局から子局への放送と合わせて本機能を使用することにより、多くの情報量をリアルタイムでやり取りしなければならない災害時に、強い通信網を構築することができます。

(2) 複数の同時通信が可能

割り当てられた帯域を複数のチャンネルに分けて通信可能なため、同時に複数の機能を利用できるようになりました。これにより、親局からの放送中であっても、親局と子局間での連絡通話を同時に行うことができます。

(3) 非音声通信の充実

音声放送のほかに、非音声通信が可能です。伝送速度が上がったことにより、耳の不自由な方へ視覚情報を伝達する文字放送やFAX放送、災害現場の画像情報を収集する画像伝送、気象や河川水位などの情報を収集するテレメータ情報収集など、各種非音声通信のコンテンツが充実しました。

4. 新操作卓の特徴

今回開発した操作卓は、システムの中核であり、新たに盛り込んだ機能を実現するための核となる装置です。本操作卓は、コンソール型の構造になっており、外部音源装置を格納した音源卓と、地図表示装置と出先機関から放送をするための遠隔制御装置が標準的に接続されます（写真1）。

操作部はタッチパネルとスイッチ部の2種類を有しており、用途によって使い分けることができます。また、メイン制御部には工業用コンピュータを採用しているため、さまざまなアプリケーションへの対応が可能になっています。主な特徴を以下に記します。

(1) ユーザビリティ

1) タッチパネルによる画面操作部には、文字や音声による



写真1 操作卓

デジタル同報無線システム操作卓の開発

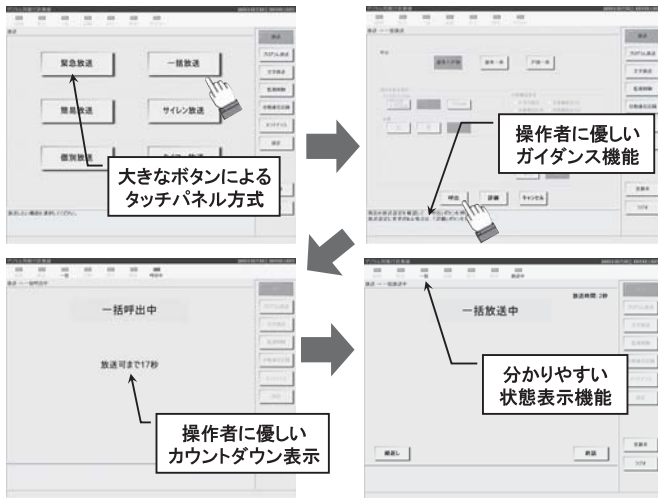
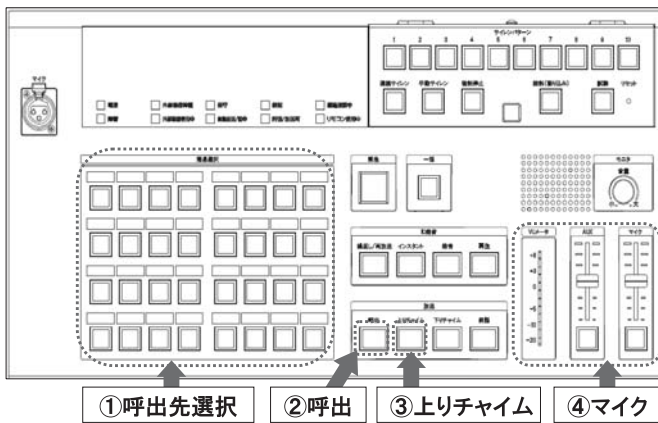


図2 容易な操作性 (画面操作部)



操作の流れに沿ったスイッチの配置

図3 操作の流れに沿ったスイッチ配置

操作ガイダンス機能や放送開始カウントダウン表示を搭載しており、使い慣れていない操作者に優しい設計になっています (図2)。

2) ハードスイッチからなる操作部は、放送の一連の操作の流れに沿ったスイッチ配置になっており、自然な流れで操作が可能です (図3)。

3) 通常の放送時は、呼出先、放送種別、放送音量などの各種設定を行う必要がありますが、これらを事前に登録して

おくことが可能な多機能スイッチを有しています。更に、放送する音声や文字放送で流す文字情報を多機能スイッチに登録しておくことにより、呼出設定から放送終了までのすべての操作を一挙動のみで実行することができます。これにより、災害時及び日常の計画的な運用が容易になります。

4) 多くの機能をメイン制御部に集約したことにより、操作性が大幅に向上しています。一般的な放送機能や、あらかじめ決められた音源を定時に自動放送するための自動プログラム放送機能のほかに、文字放送機能、連絡通話機能、外部音源制御機能、状態監視機能、通信記録機能などを同一の画面操作部で制御することにより、円滑な運用をサポートします。

5) 肉声での生放送に抵抗のある操作者を考慮して、音声合成装置による人工音声放送を実現しました。また、文字放送との連動放送も可能です。

(2) IP接続対応

基地局無線装置、遠隔制御装置、地図表示装置など、操作卓に接続する周辺機器をLANインターフェースによりIP接続することができます。また、J-ALERT (全国瞬時警報システムの通称) や地震自動放送装置などの外部起動制御、防災情報システムやデジタル移動無線システムとの音声放送/文字放送の連携制御も、特殊な変換装置を準備する必要なく、容易に連携動作することが可能です。

(3) 大型システムへの対応

デジタル基地局の接続可能数の拡張 (1局→6局)、アナログ基地局の接続可能数の拡張 (1局→6局)、子局の登録可能数の拡張 (400件→65,535件)、自動プログラム放送の録音可能時間の拡張 (600分→10,000分) などにより、市町村合併に伴う大型システムへの対応が可能になりました。

(4) 保守性・安定性の向上

専用ハードウェアを極力廃し、連続運転保証の工業用コンピュータにより主制御を行っているため、保守性に優れています (万が一の故障時にも迅速な対応が可能)。また、電波時計によるシステム時刻同期、システム運用中における子局に対する無線回線品質測定が可能であり、安定性の向上も図っています。

(5) 操作卓と同一操作性の遠隔制御装置

遠隔制御装置のハードスイッチからなる操作部は、操作卓と同一のスイッチ配置になっており、お客様が混乱するこ



写真2 遠隔制御装置

となく運用することができます（写真2）。

5. 新操作卓における機能の拡張性

本操作卓は、お客様からのさまざまな要望に応えるため、多くの拡張性を備えています。主な特徴を以下に記します。

(1) 他システムとの連携

防災情報システムやデジタル移動無線システムとの連携動作を考慮したインターフェースを具備しており、複数のシステムに対する一括放送、カメラ画像による監視システム、電子メール配信、職員参集などの機能の実現が可能です。

(2) 容易なカスタマイズ対応

多くの機能をソフトウェア制御により実現しており、汎用OSを用いているため、カスタマイズが容易です。お客様のご要望に応じた独自のアプリケーションの導入を短納期・低予算で実現することができます。

(3) 円滑なシステム更新

本操作卓に接続する基地局無線装置のタイプは、デジタル無線装置のほか、各種アナログ無線装置（トーン信号/MSK信号による選択呼出制御）も選択可能です。これにより、市町村合併に伴う複数の同報無線システムの統合が容易に実現することができます。また、老朽化したアナログ無線システムをデジタル無線システムへ更新する際、従来のアナログ無線設備と新規のデジタル無線設備を同時運用することで、システム運用を停止することなしに、段階的な更新が可能です。

6. むすび

同報無線システムは、アナログ無線システムからデジタル無線システムへの移行も順調に進んでおり、現在は他システムとの連携など、機能の拡張・拡大のニーズが高まっています。システムの中核装置である操作卓は、刻一刻と高まっていくニーズに合わせて、常に進化が求められます。今後も、市町村住民の安全を確保するためのインフラ通信設備の中核として、次世代ネットワーク（NGN）技術やマルチメディア放送との連動など、更なる発展が期待されています。

執筆者プロフィール

山本 慎也
航空宇宙・防衛事業本部
消防・防災ソリューション事業部
システム技術部
主任

中村 さなえ
航空宇宙・防衛事業本部
消防・防災ソリューション事業部
システム技術部

奥田 隆二
航空宇宙・防衛事業本部
消防・防災ソリューション事業部
第三システム部

稀垣 信二
NECネットワーク・センサ
公共モバイル本部
開発部
主任