

同報系防災無線システムの低廉化に向けた調査検討【要約】

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災をはじめ、異常気象に起因する大型台風、集中豪雨、竜巻による被害が全国各地で発生している。これらの災害発生時に住民の命を守るためには、複数の情報伝達手段を確保することが求められており、そのひとつとして同報系防災無線システム、特に、各戸に情報伝達する戸別受信機は、聞き取りやすく、極めて有効である。

地方自治体としては戸別受信機の全戸配布が望ましいところであるが、戸別受信機及び関連設備の整備コストが大きな課題となっている。

そのため、本調査検討では戸別受信機に着目し、現行の16QAMに比べて受信エリアが広く、コスト高要因の外部アンテナの削減効果が期待できる新たなデジタル方式(4値FSK等)について、岡山県浅口市における実地試験を通じて、その有効性を確認し、整備コスト削減効果を明らかにした。

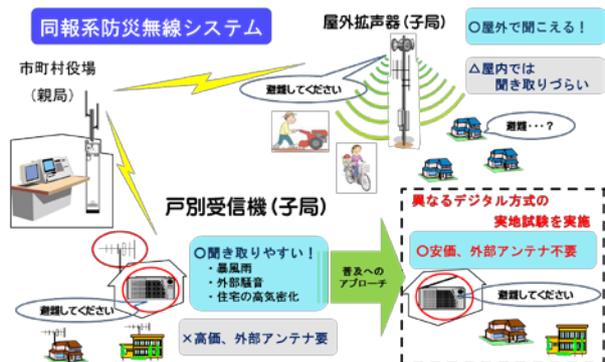


図1. 調査検討のイメージ

2. 実地試験の概要

送信場所(浅口市役所)から送信電力を可変ATT(アッテネータ)で段階的に低減しながら試験電波を送信し、浅口市内2箇所の受信場所において、試験装置(16QAM、QPSK、4値FSK)ごとに、屋外八木、屋外ダイポール、屋内ダイポール、ロッドの4種類のアンテナを使って受信入力電圧とBER(ビットエラーレート)を測定し、その改善度等について検証した。

また、測定時に受信音声を録音し、別途個別再生により実聴試験・評価を行った。

なお、考察は受信場所におけるノイズの影響等から、屋内ダイポールアンテナに統一して行った。

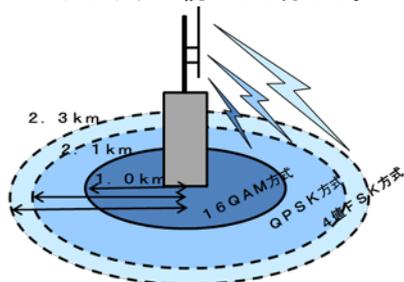


図2. 受信エリアのイメージ

3. 実証試験の結果と考察

(1) 改善度の結果と考察

屋内ダイポールアンテナで得られた受信入力電圧対BER特性のグラフで、指数近似による漸近線を引き、16QAMとQPSK及び4値FSKの所要の回線品質(BER=1E-4)に合わせる受信入力電圧の改善度を算出した。

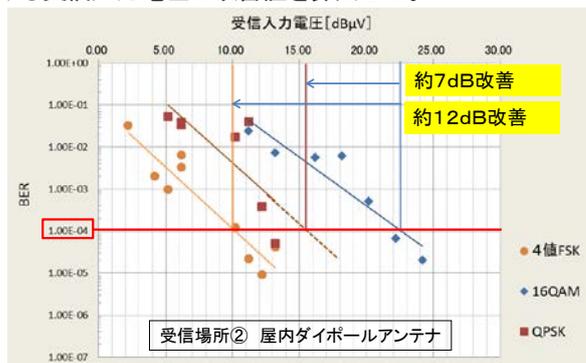


図3. 受信入力電圧対BER特性

しかし、図3のとおり、特に受信場所②ではノイズの影響によるばらつきがあったため、C/N対BERに置き換え、ノイズの影響を排除して分析・検証比較を行った結果、QPSKと4値FSKは影響を受けにくく、QPSKは平均14.2dBμV、4値FSKは平均8.7dBμV低い受信入力電圧で、BER=1E-4(図3赤の横線)を満足した。

一方、16QAMは伝送路歪み等の影響を排除した結果、受信場所①、②ともにおおむね平成24年度総務本省調査検討での受信入力電圧の改善試算値(QPSK:6.8dB、4値FSK:11.1dB)どおりの結果が得られた。

(2) 実聴試験結果と考察

音声は、回線条件が悪い(音声受信するための復調が限界に近い領域)の場合もQPSK及び4値FSKともに音質で3以上、情報認識で4以上(例えば品質では「非常に良い=5」から「非常に悪い=1」までの5段階評価)の評価結果であったことから、戸別受信機として使用可能と考える。

一方、サイレン・チャイムは、QPSKは良好であったが、4値FSKは音質が悪く、実用に際しては受信機側に音源蓄積機能などの工夫が必要となる。

4. 低廉化の方策と課題

16QAMに比べ、QPSK及び4値FSKは図2のとおり受信エリアが広がることから、送信箇所縮減に伴うシステム経費や外部アンテナ工事の不要化に伴う戸別の設置経費の削減が可能となり、試算ではQPSKで約14%、4値FSKで約21%のコスト低減が期待される。

また、戸別受信機のみで受信が可能となることにより、持ち運びが容易となるものの、普及に当たっては、機器のコンパクト化や本体価格の低廉化、電源機能の充実に加えて住民への認知度の向上などが望まれる。