

防災情報を住民へ伝達する簡易な無線システム のための周波数有効利用技術に関する調査検討 報告書

～ 概要版 ～

平成30年3月

防災情報を住民へ伝達する簡易な無線システムのための
周波数有効利用技術に関する調査検討会

■ 検討の背景と目的

総務省の「防災行政無線等の戸別受信機の普及促進に関する研究会」(平成29年3月から6月まで開催)において、高齢者等の地域住民に、よりきめ細かく防災情報を行き渡らせる上で有効な戸別受信機の低廉化を図るための方策の一つとして、防災行政無線と簡易な無線システムとの接続も挙げられた。

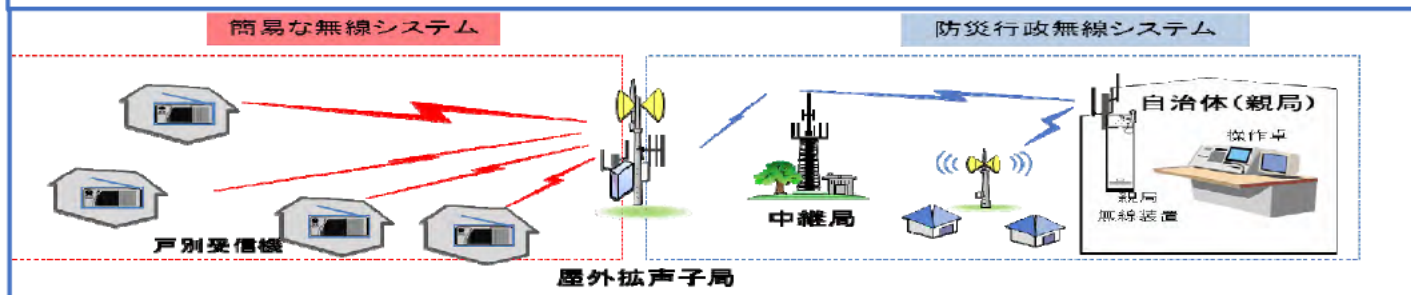


本調査検討会は、デジタル簡易無線局や地域コミュニティ無線局(地域振興波無線局)等広く普及し低価格なシステムに着目し、汎用技術で構成された「400MHz帯無線方式を用いた簡易なシステム」による安価な戸別受信機の技術的検討を行ったものである。

■ 調査検討事項

同報系防災行政無線(デジタル)と連携される簡易な無線システムを利用した戸別受信機について、戸別受信機の受信特性に関する検証、設置条件等に関する検証を行う。また、周波数の繰り返し条件について、同一周波数との干渉試験を行い、所要離隔距離について検証を行うこととし、主に次の事項について検討する。

- (1) 電波伝搬状況に関する技術的諸条件
- (2) 電波有効利用の観点から周波数再利用
- (3) 周波数帯を共用する又は隣接する他システムとの供用条件
- (4) 改正が必要な技術基準を始めとした各制度 等



■ 実証試験の目的

防災情報を伝達することを目的として、同報系防災行政無線（デジタル方式）と連携が想定される400MHz帯デジタル簡易無線局を模した簡易な無線システムを用いた実証試験を実施した。本実証試験を行うにあたって、簡易な無線システムの実証試験局を用いることとし、実施内容は次にあげる検証項目に沿って実施した。

1 戸別受信機の受信特性に関する検証

- (1) 受信機の基本的な電気的特性の試験（作業ベンチによる受信機の感度、感度抑圧、相互変調特性）
- (2) 周囲ノイズの実地確認
- (3) 伝搬状況（伝搬損失・反射波）の実地確認

2 戸別受信機の設置条件等に関する検証

- (1) 地形による伝搬特性測定（通達距離の調査）
- (2) 建物、設置場所等による伝搬特性測定（透過損失の調査）

3 周波数の繰り返し条件に関する検証

同一周波数の干渉試験による伝搬特性測定

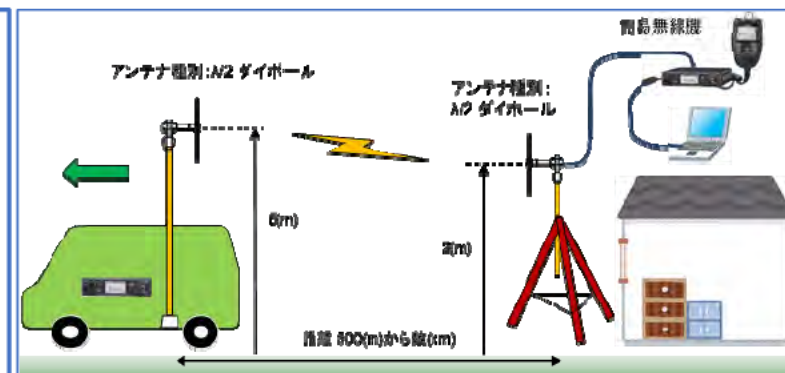
■ 実証試験の概要

1 受信機の基本的な電気特性試験

屋内において、受信機の感度、感度抑圧、相互変調特性を測定。

2 フィールド試験

実際に戸別受信機として実用される際の基礎データを取得するため、(1)周辺ノイズ (2)伝搬損失、ハイトパターン (3)反射波 (4)地形による伝搬特性（通達距離） (5)建物・設置場所による伝搬特性（透過損失） (6)同一波干渉試験による伝搬特性（所要離隔距離）の測定を行う。



【建物・設置場所による伝搬特性の試験構成図】

■ 実証試験の場所

千歳市内の複数の地理的条件や設置条件を設定して選定

- 地理的条件:市街地(概ね4階以上の建物に囲まれたような場所)
郊外地(平野部に建物が点在している場所)
山間地(周りを山などに囲まれた場所)
- 設置場所条件:木造住宅、鉄筋コンクリート住宅

市役所の外観と実験風景



■ 電波伝搬状況に関する技術的諸条件

建物の透過損失は、10～20dB見込む必要があり、密集した都会のビルについては、30dB近い損失を考慮する必要がある。（※4値FSK変調方式のデジタル簡易無線を想定）

【実験結果:電波伝搬状況に関する技術的諸条件】

	送信出力5W	送信出力1W		平均値	最大値
市街地における電波伝搬	3. 25km	2. 11km	市街地の透過損失	16. 9dB	34. 2dB
郊外地における電波伝搬	6. 75km	4. 48km	郊外地の透過損失	17. 5dB	29. 5dB
山間地における電波伝搬	2. 67km	1. 69km	山間地の透過損失	9. 5dB	23. 1dB

■ 電波有効利用の観点からの周波数再利用

平面における周波数の繰り返し利用について簡易なモデルを用いた検討を行なった結果、一つの市町村で、9波を使用すれば、ほぼ需要に応えられると考えられる。

ただし、一部不感地帯が発生する恐れがあるため、数波程度を追加で使用可能とすることが適当と考えられる。

■ 周波数帯を共用する又は隣接する周波数帯の他システムとの共用条件

本実験で使用した4値FSKデジタル簡易無線は同一周波数の干渉波によるD/Uが12dBより低ければBER=1%以下の通話品質は確保できる。また、隣接する他のシステムの共用条件については、隣接システムが異なる変調方式であっても周波数配置を考慮することにより、共用が可能となる。

■ 改正が必要な技術基準を始めとした制度

技術基準については、現行の無線設備の技術基準の範囲内で対応可能と考えられる。しかし、（１）一の市町村あたりに必要とされる波数、（２）他システムとの供用条件、（３）簡易な無線システムの留意点があることから、市町村が地域住民向け情報提供システムを簡易な無線システムで構築しようとする場合に、総務省がこれらの助言を市町村に行えるよう指導方針を整えることが望ましい。

簡易な無線システムの留意点と対応策

○ 狭帯域デジタル無線の音声符号化方式の留意点

狭帯域デジタル無線の陸上移動局で使用される音声符号化方式（AMBE＋２等）を使用した場合、音声は明瞭に通報できるが、チャイム・サイレン・音楽等を送信した場合は、質が著しく悪化する。

○ デジタル簡易無線局特有の運用上の留意点

（１）チャンネルの輻輳 - 限られた周波数の輻輳を回避するよう使用者が空きチャンネルを探して通話チャンネルを確保しているが、地域・場所によってはトラフィックの状況により、通話チャンネルを確保できない可能性がある。

（２）通話時間の制限 - 簡易無線局の通信は１回あたり連続５分以内という時間制限がある。また、１回の通信を終了した際は１分以上経過した後に通信を行うという制限が規定されている。

○ 簡易な無線システムの留意点への対応策

狭帯域デジタル通信方式の技術基準内でチャイム・サイレン・音楽等も通報できるような音声符号化方式の採用が必要であり、４値FSK変調方式でも良好な音質で報知できる新たな音声符号化方式が、供給されることが期待される。

チャンネルの輻輳、通信時間の制限の問題解決のために、本システム専用の周波数を割り当てることが考えられるが、簡易無線局が低廉であるというメリットが失われないような考慮が必要となる。

■ 簡易な無線システムの低廉化

広く使用されているデジタル簡易無線局の技術を活用することで、機器の開発やデバイスの調達が容易であることから、再送信方式の低廉化に寄与し得る有効なシステムと考えられる。