

第7章 検討結果

7. 1 検討のまとめ

今回実施した調査検討により、次の結果が得られた。

7. 1. 1 既存の技術の動向を踏まえた臨時災害放送局への高度利用

(1) 同期放送技術

臨時災害放送局を複数置局し面的なエリアカバーを行う場合、同期放送技術を活用し、周波数を同一にすることが可能となる。この場合、段階的に置局を行うためには、各局が独立してFM同期放送を実現し、後から下位局を容易に追加できる独立同期方式が適していると考えられる。同期放送を行うには精密な調整が必要であり、一方で、迅速に臨時災害放送局を開設するための考慮が必要である。

(2) ギャップファイラー

臨時災害放送局におけるギャップファイラーはAMラジオ放送やFMラジオ放送等が法定電界強度を下回り、ラジオ受信機による聴取が困難となる体育館や小規模避難所が想定される。ギャップファイラーは放送事業者以外の者が容易に開設できるよう、無線局検査を省略できる技術基準適合証明の対象無線設備であり、また、無線局を操作する無線従事者の選任を不要であるため小規模な避難所等で柔軟に難聴対策を行える方式である。

(3) 中継方式

臨時災害放送局を早期に複数局を立ち上げできる方式は、放送波中継方式、60MHz帯、160MHz帯のSTL中継方式である。

周波数を2波以上使用できる場合の放送波中継方式は非常に簡易ではあるが、エリアが変わると受信機の再設定が必要となることは考慮しておく必要がある。周波数を1波で構築する場合の放送波中継方式は、送信波の回り込み対策を行わなければならないため、送受信アンテナの設置場所の配慮が必要となる。回り込みキャンセラーが開発されれば、回り込み対策は比較的容易となる。

STL中継方式は、放送機とは別にSTL中継装置及びSTL用アンテナを用意する必要があるが、下位局受信への送信波の回り込み対策が不要であるため、FM同期放送を行う場合は有効な中継方式といえる。

また、光ケーブル、IP回線による中継方式もあるが、発災による光ケーブルの切断、IP回線の安定性などの問題が発生する可能性がある。しかしながら、放送波及びSTL波が届かない地域へも情報伝送の可能性があるため、事前に伝送回線としての利用可否等を検討しておくことが重要である。

(4) 回り込みキャンセラー

回り込み対策については、上位局の放送波を受けて同じ周波数を下位局へ送信する放送波中継による同期放送の場合、下位局への送信波が受信へ遅延して回り込む遅延波の影響を抑制しなければならない。地上アナログテレビ放送のゴーストキャンセラーでは、GCRという遅延波を検出(計算)させる基準信号が挿入されていた。近年のデジタル処理技術を活用し、回り込みの抑制を実現する回り込みキャンセラーが開発されれば、同一周波数による放送波中継がより簡易に構築できるようになる。

(5) 空中線

構造が比較的簡易で、取り扱い易いアンテナ形式としては、ダイポール型、八木型などがある。ダイポールアンテナの前後に素子を追加すると水平面の指向特性を鋭くすることができ、目的の方向に電波のエネルギーを集中させることができる八木アンテナとなる。

ダイポールアンテナ、八木アンテナを複数組み合わせることで、必要な放送エリアに電波のエネルギーを効率よく集中させるアンテナ特性を作り出すことができる。

使用する周波数に都度調整が必要となるアンテナではなく、臨時災害放送局が使用する周波数の範囲において調整が不要なアンテナであれば、より迅速に設置調整を行うことができる。

7. 1. 2 臨時災害放送局における電波伝搬環境

(1) エリアカバー範囲と空中線高

臨時災害放送局で使用される FM 放送の周波数帯の伝搬特性、受信形態から、エリアカバー範囲を、広域エリア局で半径約 6.6km、局所的なエリアを補完する局では半径約 1.2kmと想定した。臨時災害放送局の送信点地上高は 30m程度と比較的低くなると想定され、受信アンテナ高もポケットラジオを想定し 1m程度と低いため、建物や地形の影響を受けやすいことが想定される。

(2) シミュレーション

放送エリアを推定するためには、第一フレネルゾーン内の障害物による遮蔽や大地反射への影響を配慮したシミュレーションが重要である。また、大地平面反射波の影響や都市減衰を考慮したエリアシミュレーションが必要である。

伝搬経路に海上を含む場合は潮汐による受信電界強度の変動に注意する必要がある。安定な受信のためには、海上からの反射波が受信されないよう、建物で遮蔽するなど、アンテナの設置場所を配慮することが重要である。

7. 1. 3 モノラル方式による臨時災害放送局の優位点

(1) 受信機の SN 比

一般に FM 放送は受信機の特長においてモノラル方式の方がステレオ方式に比べて SN 比が良いことから、同じ受信入力電圧の場合、ステレオ方式よりモノラル方式の放送エリアが広がる。このため、エリアカバーの観点から、モノラル方式が有利である。

また、モノラル方式の信号構成は、L+R のみであり、ステレオ方式と比較してシンプルで同期すべき信号の構成としてもシンプルなため、同期放送を行う場合においても有利である。

(2) 同一周波数による干渉時のひずみの影響を受けにくい

屋内試験から得られた結果から、1 周波数で構成する臨時災害放送局を複数設置する場合においては、モノラル方式の方がステレオ方式に比較して同一周波数による干渉時のひずみの影響を受けにくく、評価3を得られる範囲が広がる事が判明した。

なお、今回の調査の結果で、一般に市販されている FM 受信機のほとんどの機種が信号強度に応じて、ステレオ/モノラルの自動切り替えを行う機種であることが判明した。モノラル方式のエリアカバーの優位性を確保するためには、臨時災害放送局はパイロット信号を挿入しないモノラル方式とすることが必要となる。

7. 1. 4 技術基準として検討・確認が必要と思われる項目

臨時災害放送局関係法令のうち、臨時災害放送局に限って適用される関係法令としては、電波法関係審査基準(資料 1)のとおり、開設目的や免許主体等が示されている。

本検討会で行う技術的検討で、開設目的や免許主体等の見直しに直接関係する結論が得られることは考えにくい。

一方で、本検討においては、臨時災害放送局の高度利用のニーズを踏まえ、様々な高度利用の方策を検討している。

このうち、

- ・モノラル方式による同期放送
- ・モノラル方式による FM ギャップフィルター
- ・臨時災害放送局が比較的低い場所に設置されることを踏まえた都市減衰の考慮について、屋外試験によって検討・確認を行う必要があるものと思われる。

7. 2 屋外フィールド試験への引継ぎと展望

臨時災害放送局が考案された平成初期においては技術的に同期放送を取り入れることは困難であった。しかしながら、本調査検討により、近年の技術開発を取り入れ、臨時災害放送局の複数置局の方法や課題が明らかになった。

今回の調査検討を踏まえ、次年度以降の屋外でのフィールド試験において、高度利用の方向性の検証に結び付けば幸いである。下記にフィールド試験の実施を行う場合の計画の骨子を提案する。

(1) 同期方式のフィールド試験

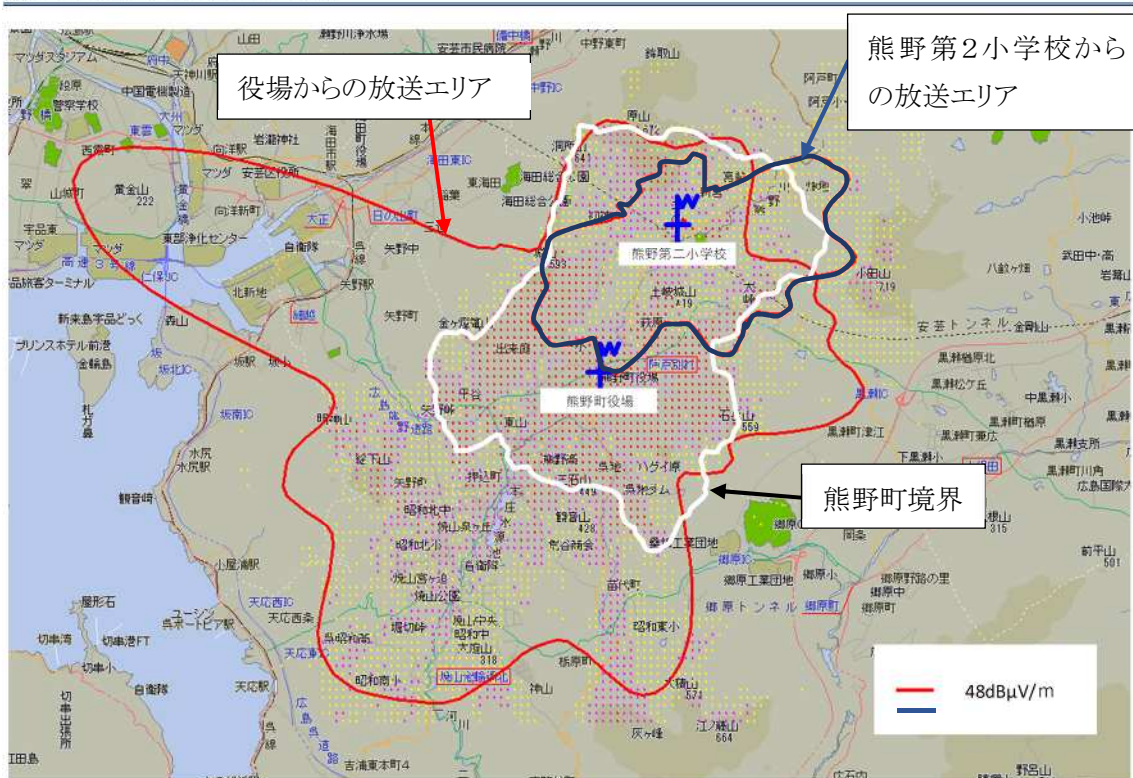
今回の調査検討で例に取り上げた広島県安芸郡熊野町の臨時災害放送局設置では、1局の臨時災害放送局では山岳により安定的に受信ができない避難所(避難所 A)が発生、また、建物の中でも安定的に受信できない地区(避難所 C・D)が発生している。



この場合において、熊野町役場と熊野第2小学校の複数置局を検討した。熊野第2小学校付近に中継局を設置することで、避難所Aやその周辺の受信環境を改善できると考えられる。また、中継方式をSTL方式とすることで熊野町役場と同一周波数による複数置局が可能であることを確認する。

また、ステレオ方式とモノラル方式を比較し、モノラル方式が優位である点を確認する。

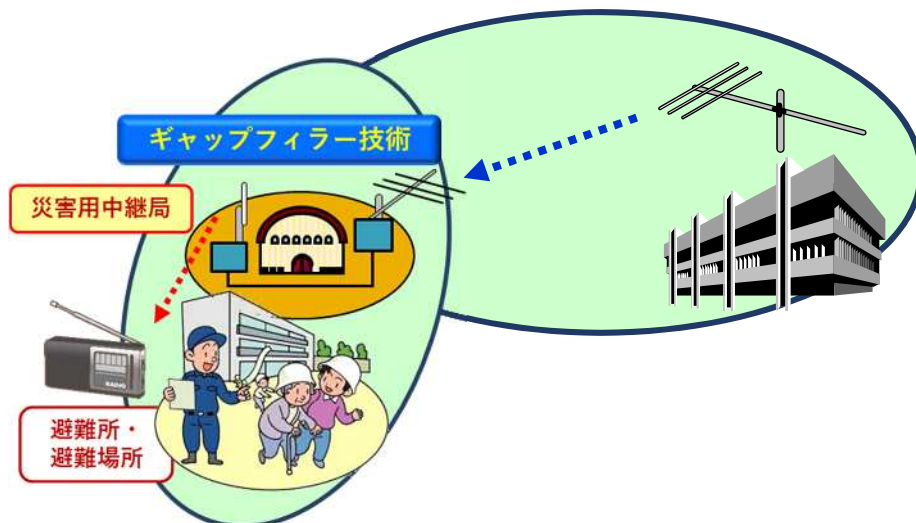
熊野町役場20W, 熊野第二小学校1W



今回のシミュレーションは、熊野町を例に検討したものであるが、次年度の屋外でのフィールド試験については、フィールド試験を行う地域を設定し、地域の状況を当てはめ、同様のシミュレーションにより構成方法を検討し、実際のフィールド試験を行う。

(2) 避難所ギャップファイラー方式のフィールド試験

また、建物の中でも安定的に受信できない地区が発生した場合の対策としてギャップファイラー方式による小規模エリアの救済が考えられる。回り込みキャンセラー技術も活用し、親局からの電波を受信し、同一周波数でギャップファイラー方式により建物の中で安定的に受信できる環境を構築する。



(3) 臨時災害放送局の置局の制約を考慮した伝搬の検討

臨時災害放送局の空中線が役場等の比較的地上高が低い箇所に設置されることを考慮し、送信高や偏波を変化させた場合の伝搬経路上の建物等の影響を調査する。

