

調査検討会報告書・骨子

2023年2月14日



株式会社 NHKテクノロジーズ



報告書 目次 (案)

目次 構成案	
第 1 章 調査検討の概要 1.1. 背景と目的 1.2. 実施概要 1.3. 調査検討会	第 4 章 臨災局を同一周波数・タイムシェア 使用する場合の運用手法 4.1. 自治体ヒアリング 4.2. タイムシェア運用について
第 2 章 臨災局開設に係る技術的条件の検討 2.1. 受信機基本特性評価 2.2. 電波伝搬特性シミュレーション 2.3. 電波伝搬試験 2.4. まとめ	第 5 章 公開試験等の実施 5.1. 試験内容 5.2. 試験結果報告 5.3. 映像制作 公開試験を踏まえ記述
第 3 章 臨災局を同一周波数・同時使用する 場合の運用手法 3.1. 机上検討 3.2. 電波伝搬試験 3.3. まとめ	第 6 章 まとめ 6.1. 技術的条件(案) 6.2. 同一周波数の運用 6.3. タイムシェア運用 第1章～第5章を総括
	第 7 章 検討経過等
	第 8 章 試験関連データ集

第1章 調査検討の概要

1.1. 背景と目的

臨時災害放送局(以下、「臨災局」という)については、大規模災害時に多くの需要が見込まれるものの、関東地域(東京 23 区及びその周辺)のFM放送用周波数は他地域と比べて特にひっ迫している状況にある。

放送大学のFM跡地(77.1MHz及び78.8MHz)は、関東地域において広域に利用可能な貴重な周波数であり、「放送用周波数の活用方策に関するとりまとめ」(令和4年3月放送用周波数の活用方策に関する検討分科会)では、臨時災害放送局の専用周波数とすることが適当とされ、同年6月には、本趣旨を踏まえた電波法関係審査基準の一部が改正されたところである。

この背景の下、関東総合通信局は、大規模災害時に臨時災害放送局開局を想定する関東管内の複数自治体において、同一周波数を用いて、同時期・近接して臨時災害放送局を開設するより効果的な開設・運用手法や技術的事項の検証等を行うことを目的として調査検討会を開催する。

1.2. 実施概要

- (1)大規模災害時に臨災局開局を想定する複数自治体において、同一周波数を用いて複数臨災局が同時期に近接して開設する場合を想定し、効果的な開設・運用手法や技術的条件について検討の必要性を整理した。
- (2)当該自治体の要望等を踏まえつつ、シミュレーション、室内・フィールド試験など次の項目について検討を実施した。
 - ・ 臨災局開設に係る技術的条件の検討(概要)
 - ・ 臨災局を同一周波数・同時使用する場合の運用手法(概要)
 - ・ 臨災局を同一周波数・タイムシェア使用する場合の運用手法(概要)

1.3. 調査検討会

- ・調査検討会の設置(構成員名簿、事務局、開催概要)

第2章 臨災局開設に係る技術的条件の検討

2.1. 技術的条件について検討の必要性

・現在の臨災局の技術基準は、FM基幹放送局(NHK、民放、コミュニティ放送)と同じ条件としているが、関東地域においてはFM放送用周波数帯がひっ迫状況にあるため、大規模災害時に複数臨災局を同時期に開設する場合、周波数を割当することが困難な状況にある。そのため、臨災局に用いる周波数について放送大学のFM跡地周波数など限られた周波数を最大限有効利用するため技術的条件の緩和や効果的な開設・運用手法を検討することが求められている。

・本検討では、FM放送の受信機性能、電波伝搬特性及び臨災局の開設・運用条件などについて調査検討することにより、周波数がひっ迫状況にある関東地域の課題解決に資する技術的条件を導出した。

2.2. FM受信機の基本特性評価

・市販されているFM受信機の基本特性(受信感度、S/N、歪率等)を試験し、周波数がひっ迫環境における臨災局の開設・運用に適する品質条件を次のとおり検討した。

- ①モノラル方式は、ステレオ方式に比べS/Nを確保するための**所要電界強度は低い値で受信が可能。**
- ②モノラル方式は、ステレオ方式に比べ**所要D/Uが低い値で受信が可能。**
- ③モノラル方式は、ステレオ方式に比べ**歪率は低い値で受信が可能。**周波数特性は高域に多少の差がある程度。
- ④音声品質は、業務用無線と同程度の**S/N30dBで情報伝達は可能。**
- ⑤モノラル方式の主観評価は、**同一周波数D/Uは15dB程度あれば実用可能。**(妨害が気になるが邪魔にならない)

2.3. 電波伝搬特性シミュレーション

・臨災局の開設を想定している自治体の設備条件において、電界強度分布及び現行FM放送の所要電界強度範囲についてシミュレーションを行った。

- ・シミュレーションは、実際の電波伝搬状況に近い都市減衰等を考慮した受信電界分布を算出した。
- ・FM放送の電波伝搬特性は、**アンテナ利得が大きく、給電線損失が少ない条件**で伝搬効率が高くなる。
- ・送信場所の条件では、**サービスエリアに対して見通しが良く、高い送信高の条件**で伝搬効率が高くなる。

第2章 臨災局開設に係る技術的条件の検討

2.4.電波伝搬試験

- ・臨災局の開設を想定している6自治体(北区、文京区、練馬区、足立区、国分寺市、所沢市)に実験試験局を構築し、電波伝搬試験を実施した。(空中線電力は最大条件で100W、実効輻射電力は22.6W~69.2W)
- ・車両移動測定の実効電界強度測定と都市減衰を考慮した電波伝搬特性シミュレーションでは、概ね同程度となる結果が得られた。
- ・車両移動測定の実効電界強度評価では、送信所近傍では安定受信となる40dB以上が確保できているが、送信高が低い条件や周辺建物高が高い場所又は実効輻射電力が小さい場合の遠方では、SINADが20dB未満となっている。
- ・定点調査については、調査地点が避難所に想定される施設等で実施している関係から、地上高4mの定点実効電界強度と都市減衰を考慮した電波伝搬特性シミュレーションとでは、全地点中央値で約16dB程度低くなる結果が得られた。地上高1.5m及び低屋内受信では、周囲建物等の影響(クラッター損失)や建物侵入損失の影響を受けて、さらに実効電界強度が低下する結果となった。(調査地点6地区90地点)
- ・市販受信機による実効電界強度評価では、屋外においてはどの地点も概ね良好に受信ができているが、その一方で屋内受信では実効電界強度評価2以下となる地点もあった。
- ・実効電界強度評価3の最低実効電界強度は、実効電界強度30.5dB μ V/m@1.5m、受信高4m/1.5m補正5.0dB、屋内受信補正7.5dB、クラッター損失16dB=30.5+5.0+7.5+16.0 \div 60dB μ V/m@4m(室内受信補正含む)

2.5.まとめ

周波数が逼迫している地域において、臨災局を同一周波数を用いて同時期に近接して開設する複数自治体が運用する場合の技術的条件について、次のとおり検討した。

- ①放送方式……………モノラル方式
- ②所要電界強度……………60dB μ V/m@4m(都市減衰を考慮した電波伝搬特性)
- ③同一周波数所要D/U…15dB(S/N30dB、実効電界強度条件:妨害が気になるが邪魔にならない)

第3章 臨災局を同一周波数・同時使用する場合の運用手法

3.1.机上検討

- ・同一周波数を用いて複数臨災局が同時期に近接して開設する場合は、相互の送信条件(送信位置関係、送信高、出力、送信アンテナの指向特性)によって、自治体同士が電波干渉を起こしてしまう可能性がある。
- ・そのため、臨災局の自局サービスエリアを確保しつつ、他局との電波干渉を最小限にする必要があり、その条件を過不足なく最適な値にすることが求められる。
- ・FM放送の技術的条件から緩和して同一周波数を用いて複数臨災局が同時期に近接して開設する場合の条件を第2章で実施した『FM受信機の基本特性評価』及び『電波伝搬試験』の値で実現性を検証した。

表1 臨災局を同一周波数・同時使用する場合の検討条件(案)

	項目	検討案	現行FM	備考
1	放送方式	モノラル	ステレオ	
2	受信評価基準	受信評価3(S/N30dB)	S/N50dB	
3	受信環境	地上高1.5m+屋内受信	屋外地上高4m	
4	所要電界強度	60dB μ V/m	74dB μ V/m [*]	※23区受信電界5mV/m
5	同一周波数干渉基準	D/U15dB	D/U36dB	

- ・同一周波数を用いて複数臨災局が同時期に近接して開設する場合に、相互の電波干渉を推定するため電波伝搬シミュレーションを用いて、電界強度分布及び干渉D/U分布を地図上に描き干渉領域の位置や大きさを確認する。
- ・D/U0~15dBまでの干渉領域が大きい場合は、次の手法により干渉領域を低減できるかシミュレーションにより確認を行う。
 - ①互いの空中線電力を変化させ干渉領域の変化を確認する。
 - ②互いの送信位置や送信空中線高を変化させ干渉領域の変化を確認する。
 - ③互いの高送信空中線の形式、指向方向、偏波面を変化させ干渉領域の変化を確認する。

第3章 臨災局を同一周波数・同時使用する場合の運用手法

3.2.電波伝搬試験

- ・3.1で実施したシミュレーションと実際のフィールドにおける電波電波状況及び干渉領域の関係について電波伝搬試験を行い検証を行った。
- ・電波伝搬試験の結果、次のことが確認できた。
 - ①シミュレーションと実際のフィールド試験においては、概ね同程度の結果になることを確認した。
 - ②複数個所から同時に送信した場合の受信状況は、電界強度が高い信号を復調し、それ以外の信号は干渉信号となり受信状態を劣化させる。
 - ③送信空中線電力の変化は、シミュレーションどおり干渉領域を変化させることができることを確認した。
 - ④送信位置、送信空中線高、送信空中線形式、指向方向の変化は、シミュレーションどおり干渉領域を変化させることができることを確認した。
 - ⑤送信空中線偏波面の変化は、指向性のある受信空中線を用いる場合は、電界強度の差は確認できたが、受信評価としては変化を確認することができなかった。これは受信機の空中線が指向特性に依存しないものになっているものと考えられる。

3.3.まとめ

- ・FM放送方式の特長から強い信号を受信できる。また、複数の信号を受信できる環境では強い信号以外は干渉信号となるため、受信する信号とそれ以外の信号との比を所要D/U(15dB)以上確保することにより、受信評価3以上の環境が確保できる。
- ・同一周波数を用いて複数臨災局が同時期に近接して開設する場合は、FM放送の電波伝搬特性及び受信機特性を考慮し、シミュレーションによる放送エリアの設計を行うことで極力干渉を避けて開設・運用することができる。
- ・近接する臨災局の位置関係や技術的条件で干渉を回避できない場合は、タイムシェアなど運用面の工夫を加え、同一周波数を使用することを検討することが良い。

第4章 臨災局を同一周波数・タイムシェア使用する場合の運用手法

4.1.自治体ヒアリング

- ✓ 臨災局開設運用：放送時間30分程度、日中時間帯の放送、音質の優先度は低い
- ✓ タイムシェア：固定放送時間帯が望ましい。関東総通局による調整機能を望む
- ✓ 住民周知：臨災局を浸透させるための広報周知は今後の課題
- ✓ その他：関係者による「臨災局運用に関する定例連絡会」の立ち上げ。一般向け資料・事例集の作成

4.2.タイムシェア運用について

- (タイムシェア運用の前提)
- ✓ 開設時に、技術的条件を踏まえ、自治体全域がカバーされる最低限の空中線電力での免許を基本とする。
 - ✓ 近接自治体が同一周波数を利用することで広範囲に聴取困難なレベルの混信発生し、同時に運用することが困難となる場合はタイムシェアによる運用を行う。

(タイムシェア運用の流れと内容(案))

流れ	内容
① 免許申請	・自治体から関東総通局に臨災局開設申請
② 審査	・関東総通局にて、申請内容及びタイムシェア運用の必要性を審査 ・審査過程においてタイムシェア運用とするか否か関係自治体に確認 (可能性のある選択肢：①混信を許容、②電力の減力、③タイムシェア運用) ・タイムシェア運用を行う判断と至った場合、マニュアルのタイムテーブルに基づき運用時間を指定
③ 免許伝達	・関東総通局から、自治体に口頭による免許、運用時間を伝達
④ 臨災局の運用	・自治体は関東総通局から指定された条件で臨災局を運用
⑤ 情報共有	・臨災局の運用自治体に増減がある場合は、関東総通局は関係する自治体と情報共有

- (論点)
- ✓ タイムシェア運用が必要となる「広範囲に聴取困難なレベル」は、2/28公開試験を踏まえ議論してはどうか。
 - ✓ 自治体内において、多くの地域では問題なく聴取可能な場合は、多少混信が発生してもタイムシェアではなく、複数自治体同時運用してはどうか。(その場合、当該自治体の合意のほか、電波法関係審査基準の一部改正が必要)
 - ✓ やむを得ずタイムシェアを運用せざるを得ない場合は、4局パターンを基本としてはどうか。
 - ✓ その他、運用における留意点

第5章 公開試験等の実施

5.1.試験内容

- ① 情報伝達に必要な受信評価(受信評価3相当を実聴、意見徴収)
- ② 1局のみが送信する場合、受信評価3を満足する電界強度(フィールド実聴)
- ③ 2局が送信する場合、希望波の受信評価3を満足するD/U(フィールド実聴)
- ④ シミュレーションサンプル:所要電界強度60dB μ Vの2局間フリンジ距離
- ⑤ タイムシェア運用の実演(フィールド実聴)

5.2.試験結果報告

実施結果・状況を記述

5.3.映像制作

「放大FM 跡地を利用する臨時災害放送局の効果的な開設・運用」の内容

公開試験を踏まえ記述

第6章 まとめ

6.1.技術的条件(案)

第2章に関する部分のまとめ

周波数が逼迫している地域において、臨時災害放送局を同一周波数を用いて複数自治体が運用する場合の技術的条件(案)

6.2.同一周波数の運用

第3章に関する部分のまとめ

開設の流れについて
送信条件の留意点について
受信条件の留意点について

6.3.タイムシェア運用

第4章に関する部分のまとめ

運用の前提
運用の流れの概要
運用の留意点

第1章～第5章を総括

7.1. 調査検討会

- ・開催要綱、名簿
- ・会議の公開及び個人情報の取扱い等について

7.2. 放送大学FM跡地を利用する臨時災害放送局に係る最近の取組状況

- ・放送大学FM跡地を利用する臨時災害放送局に係る最近の取組状況

7.3. 関係法令等

- ・電波法関係審査基準(平成 13 年総務省訓令第 67 号)臨時災害放送局関係部分抜粋
- ・臨時災害放送局用設備を用いた運用訓練に係る免許手続上の課題

7.4. タイムシェア自治体アンケート

- ・アンケート用紙

7.5. 臨時災害放送局の開設事例に関するヒアリング実施結果(コミュニティFM不在地域)

- ・臨時災害放送局の開設事例に関するヒアリング実施結果(コミュニティFM不在地域)

8 試験関連データ集

- ・測定データ、調査地点、写真等