

超短波放送（FM 放送）における同一周波数放送波中継
による同期放送に関する調査検討

報 告 書

令和7年3月

超短波放送（FM 放送）における同一周波数放送波中継
による同期放送に関する調査検討会

（事務局 総務省中国総合通信局 株式会社NHKテクノロジーズ広島総支社）

はじめに	-4-
第1章 調査検討の概要.....	-5-
1. 1 調査検討の目的	-5-
1. 2 調査検討項目	-5-
1. 3 調査検討会の設置及び開催期間.....	-6-
第2章 同一放送波中継装置の概要.....	-10-
2. 1 同一放送波中継装置「FM回り込みキャンセラー」の仕組み.....	-10-
2. 2 同一放送波中継装置が開発された背景.....	-12-
2. 3 同一放送波中継装置の導入事例.....	-13-
第3章 FM同期放送技術の概要.....	-15-
3. 1 FM同期放送のイメージ.....	-15-
3. 2 既存FM局の同期放送導入状況.....	-15-
3. 3 各種同期方式	-17-
3. 4 同期放送システム的设计手法.....	-18-
3. 5 同期放送システム設計及び運用のための技術.....	-20-
3. 6 FM同期放送の技術的条件の情報通信審議会における検討	-21-
第4章 屋内試験の実施.....	-22-
4. 1 屋内試験における測定条件.....	-22-
4. 2 試験方法、試験系統図.....	-23-
(1) 予備試験	-23-
(2) FM中継局-FM実験局を想定した屋内試験(条件①)	-24-
(3) FM中継局-FM実験局を想定した屋内試験(条件②)	-25-
(4) 「FM中継局-FM中継局1」及び「FM中継局2-FM実験局「FM回り込み キャンセラー装置」が設置された実験試験局を想定した屋内試験(条件③)	-25-
(5) FM中継局から多方向(「FM中継局-FM実験局1」及び「FM中継局-FM 実験局2」)で「FM回り込みキャンセラー装置」が設置された実験試験局 を想定した屋内試験(条件④)	-26-
(6) FM中継局-FM実験局(ともにフルラ状態)を想定した屋内試験(条件⑤)	-27-
(7) 音質の測定方法と評価の尺度	-27-
4. 3 試験結果	-28-
(1) 予備試験結果	-30-
(2) FM中継局-FM実験局を想定した屋内試験(条件①)	-33-
(3) FM中継局-FM実験局を想定した屋内試験(条件②)	-36-
(4) 「FM中継局-FM中継局1」及び「FM中継局2-FM実験局「FM回り込み キャンセラー装置」が設置された実験試験局を想定した屋内試験(条件③)	-37-
(5) FM中継局から多方向(「FM中継局-FM実験局1」及び「FM中継局-FM 実験局2」)で「FM回り込みキャンセラー装置」が設置された実験試験局を 想定した屋内試験(条件④)	-38-

(6) FM 中継局—FM 実験局（ともにフルオン状態）を想定した屋内試験（条件⑤）	-40-
第5章 屋外試験の実施.....	-41-
5. 1 屋外試験における測定条件.....	-41-
5. 2 測定機材、測定系統図.....	-41-
5. 3 移動測定における端子電圧とPSEERの評価基準について.....	-45-
5. 4 実験試験局の概要.....	-46-
(1) KRY [*] 豊北FM実験局の概要.....	-46-
(2) KRYキャンセラーじっけん1, 2, 3の概要と実験イメージ.....	-48-
(3) KRYキャンセラーじっけん1, 2, 3（山口大学）の設置概要.....	-51-
(4) KRYキャンセラーじっけん3（雨乞岳）の設置概要.....	-57-
5. 5 実験試験局の設置状況.....	-62-
5. 6 KRY豊北実験局を活用した試験.....	-68-
(1) KRY豊北FM実験局～KRY長門FM局間の屋外試験.....	-68-
(2) KRY豊北FM実験局～KRY豊田FM局間の屋外試験.....	-74-
(3) 各局毎の電界分布測定.....	-80-
(4) KRY豊北実験局の状況.....	-86-
5. 7 山口大学の建物を活用した試験.....	-92-
(1) 実験局A・B・Cの組み合わせと偏波面の組み合わせによる試験.....	-93-
(2) 実験局A・B・Cの合成と周波数シフトの組み合わせによる試験 （水平+水平）.....	-100-
(3) 実験局A・B・Cの合成と周波数シフトの組み合わせによる試験 （水平+垂直）.....	-104-
(4) 実験局A・B・Cの合成と周波数シフトの組み合わせによる試験 （垂直+垂直）.....	-108-
(5) 山口大学での屋外試験.....	-112-
(6) 考察.....	-115-
5. 8 複数の「FM回り込みキャンセラー装置」が設置された環境での屋外試験	-116-
第6章 試験結果.....	-120-
6. 1 試験結果と技術的要件.....	-120-
(1) 「FM回り込みキャンセラー装置」を設置する際に必要となる技術的要件.....	-120-
(2) 放送波中継における親局と「FM回り込みキャンセラー装置」を設置した 中継局の放送区域が交差する場合に必要な技術的要件.....	-121-
(3) 「FM回り込みキャンセラー装置」を設置した中継局と、FM同期放送による 中継局の放送区域が交差する場合に必要な技術的要件.....	-122-
(4) 放送波中継における同一の親局とする「FM回り込みキャンセラー装置」を 設置した中継局1と「FM回り込みキャンセラー装置」を設置した中継局2 の放送区域が交差する場合に必要な技術的要件.....	-123-

※目次および本文中で、「山口放送株式会社」を略称の「KRY」と併記。

6. 2 今後の展望.....	-125-
第7章 調査検討のまとめ.....	-126-
7. 1 屋内試験からの考察.....	-126-
7. 2 屋外試験からの考察.....	-126-
7. 3 公開試験.....	-126-
7. 4 山口放送「豊北FM実験局」の今後について.....	-129-
あとがき	-130-
資料編	
資料1. FM放送の現行関連規定	-132-
資料2. アンケート調査結果.....	-145-
資料3. 屋内試験データ.....	-149-
資料4. 屋外試験データ.....	-178-
資料5. 屋内試験データ（補完試験）	-194-

はじめに

一般に FM ラジオとして親しまれてきた超短波放送は音楽などに適した高音質なステレオ音声信号を放送する手段として広く普及している。最近では中波放送である AM ラジオ放送を FM ラジオ放送に転換する FM 転換が検討されていることと、地域に密着した放送を届けるコミュニティ放送局の増加を背景として FM ラジオ放送局数が増加している。FM ラジオ放送は対応受信機が車両にほぼ標準的に搭載されていることから、移動中における手軽な情報源として活用されている。また、災害時などにおけるラジオの重要性も繰り返し認識されているところである。

FM ラジオに利用できる周波数帯は FM 補完放送局(ワイド FM)の導入時に拡張されたが、相互の干渉などを考慮すると依然として余裕がない状態である。VHF 帯電波伝搬の特性上、広いサービスエリアを確保するために比較的多くの送信所を設置することになるが、干渉を避けるため隣接する送信所間では基本的に周波数を変える必要がある。特に山が多い地域では多数の送信所が必要となるため、単一の放送局であっても多数の送信周波数を必要とする。しかも、移動中に受信している聴取者にとっては、移動に伴って周波数を頻繁に変更する必要が生じており、利便性が高いとは言えない状況にある。

この課題に対してこれまで FM 同期放送への取り組みが行われてきた。この技術は、複数の送信所から同じ周波数で同時に同じプログラムの送信を行うものであり、周波数利用効率の改善、サービスエリアの拡大と聴取者の利便性確保に有効なシステムである。しかし、複数の送信所からの同一周波数信号の伝搬遅延時間差によりマルチパス歪みが生じる。この歪みは従来から地物による反射によっても生じていたものであるが、同期放送では放送側が自ら生じさせる形となる。このため、これまでに信号の強度差や遅延時間差について慎重な検討が行われてきた。また、複数の送信所へ同じプログラムを伝える中継回線が別途必要とされることも経済面で課題であった。

このような状況を背景として、本調査検討会では FM 同期放送を放送波中継によって実現する技術的条件について検討を行った。この検討では、主に移動受信を想定して同期放送の各種送信パラメータと受信品質の関係について、屋内実験のみならず実験局を利用した屋外実験も含めて詳細に調査している。この検討結果が今後の利便性と効率に優れた FM 同期放送実用化に役立つことを願っている。

令和7年3月

超短波放送(FM 放送)における同一周波数放送波中継による同期放送に関する調査検討会

座長 村田 英一