資料2-01

「令和７年度　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」

検討を行うＦＭ放送波中継パターンについて

（株）NHKテクノロジーズ

今年度の調査検討の目的を確認

（今年度の調査検討の目的）

■実際の放送ネットワーク構成の現 場において必要となる多段中継を行う場合に必要な技術的条件等の検討を行うことを目的とする。

＝＞放送波中継のパターン（方向、段数）、及びエリアでの混信パターンを考慮する必要がある。

■検討手順

（1） 3方向、3段中継を想定し、放送波中継の組み合わせ（中継パターン番号）をリストアップ。

（2） 県域FM放送事業者を想定し、実際の放送中継パターンを確認（段数、方向など）。その他を除外。

（3） FM回り込みキャンセラーの性能を考慮し、送信機出力100W未満（50W局以下）で使用されることを想定し、放送波中継パターンを選択し、その他を除外。

（4） 実際の放送中継パターンとしては存在しないが、コミュニティFMにおいての需要が想定され得るパターンを含む、放送波多段中継の基本的なパターンを追加。

FM放送波中継パターンの検討について

（1）. FM放送波中継パターンの組み合わせ（資料①）

放送波中継は3段まであると想定し、それぞれの中継段において3方向まで別れることとした場合、組み合わせは資料①のとおり、48パターンとなる。

（2）. 送信機出力100W未満局での使用を想定した、実際のパターンの拾い出し

全国の県域FM局において、実際の放送波中継パターンを検証。資料①の組み合わせから実際に存在しない中継パターンは除外。さらに、送信機出力が100Wを超える局での使用を除外。（理由：回り込みD/Uが大きくなるため、現実的にみて50W以下でないと導入不可と考えられる）

（3）. 拾い出し結果（資料②）

検討結果、想定されるFM回り込みキャンセラ装置を用いた中継パターンは以下の4パターンとなった。

- A:1段目の中継局で、FM回り込みキャンセラを用いた2局の電波が交差
- A’:2段目の中継局で、FM回り込みキャンセラを用いた2局の電波が交差（1段目は100W超）
- B:1段目の中継局で、FM回り込みキャンセラを用いた3局の電波が交差
- C：2段の中継で、1段目と2段目のキャンセラを用いた電波が交差
- C’：3段の中継で、2段目と3段目のキャンセラを用いた電波が交差（1段目は100W超）
- D:1段目のキャンセラ局の電波と別ルートの2段目のキャンセラ局の電波が交差

A（A´含む）は昨年度検討済みのため省略。残るB,C,Dのパターンと、基本的な放送波多段中継を想定し、次の9パターンについて検討を行うこととする。

検討対象とする放送波中継パターン

（1） 親→①→②→測：No.5：2段中継、基本パターンのため検討実施

（2） 親→①→②→③→測：No.6：3段中継、存在しないが基本パターンのため検討実施

（3） 親→①→②→エ：No.9：2段目の2局の電波が交差。存在しないが検討実施
↘② ↗

（4） 親→①→②→エ：No.21：1方向2段目と2方向2段目の電波が交差。存在しないが検討実施
↘①→② ↗

（5） 親→①→②→エ：No.21´：1方向1段目と2方向2段目の電波が交差。検討実施
↘ ① ↗

（6） 親→①→②→③→エ：No.22：2方向の1段目と3段目の電波が交差。検討実施
↘ ① ↗

↗ ① ↘

（7） 親 → ①→エ：No.33,34,35,36：1段目の3つの電波が交差。検討実施
↘ ① ↗

（8） 親→①→②→③→④→測：番外：4段中継、存在しないが参考のため検討実施

測：放送波中継を想定した測定を実施（SN比、歪率、クロストーク・音質など確認）

エ：エリア内で電波が合成された場合を想定した測定を実施（遅延時間とD/Uを変化させた場合のPSER測定・音質を確認）

資料①　FM放送波中継パターンと回り込みキャンセラ装置の導入を想定した検討の要否一覧

親局	中継 ①段目	中継 ②段目	中継 ③段目	形態	中継パターン 番号	検討の 要／不要	理由	実際の具体的な中継ルート	備考
	一方向	0方向	0方向	親→①	No.1	不要	R6年度に実施済み		
			一方向	親→①	No.2	不要	〃		
			二方向	親→①	No.3	不要	〃		
			三方向	親→①	No.4	不要	〃		
		一方向	0方向	親→①→②	No.5	要	・多段中継の基本形であり、動作確認のために実施する。 ・コミュニティFMにおいては、このような中継形態の需要は想定され得る。		
			0方向	親→①→②	No.5'	要		盛岡→大船渡→陸前高田　等	
			一方向	親→①→②→③	No.6	要	・多段中継の基本形であり、動作確認のために実施する。 ・コミュニティFMにおいては、このような中継形態の需要は想定され得る。		・NHKテクノロジーズの屋内試験1に該当。
			二方向	親→①→②→③ ↘③	No.7	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			三方向	親→①→②→③ ↘③ ↘③	No.8	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
		二方向	0方向	親→①→② ↘②	No.9	要	・R６年度実施のキャンセラ局同士が合成されるケースと比較を行うため。 ・コミュニティFMにおいては、このような中継形態の需要は想定され得る。		NHKテクノロジーズの屋内試験2に該当。
			一方向	親→①→②→③ ↘②→③	No.10	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		

資料①　FM放送波中継パターンと回り込みキャンセラ装置の導入を想定した検討の要否一覧

親局	中継 ①段目	中継 ②段目	中継 ③段目	形態	中継パターン 番号	検討の 要／不要	理由	実際の具体的な中継ルート	備考
			二方向	親→①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③	No.11	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			三方向	親→①→②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③	No.12	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
		三方向	0方向	親→①→② ↘② ↘②	No.13	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			一方向	親→①→②→③ ↘②→③ ↘②→③	No.14	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			二方向	親→①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③	No.15	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		

資料①　FM放送波中継パターンと回り込みキャンセラ装置の導入を想定した検討の要否一覧

親局	中継 ①段目	中継 ②段目	中継 ③段目	形態	中継パターン 番号	検討の 要／不要	理由	実際の具体的な中継ルート	備考
			三方向	親→①→②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③	No.16	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
	二方向	0方向	0方向	親→① ↘①	No.17	不要	R6年度に実施済み	東京→八王子 ↘青梅　等	
			一方向	親→① ↘①	No.18	不要	〃	東京→八王子 ↘青梅　等	
			二方向	親→① ↘①	No.19	不要	〃	東京→八王子 ↘青梅　等	
			三方向	親→① ↘①	No.20	不要	〃	東京→八王子 ↘青梅　等	
		一方向	0方向	親→①→② ↘①→②	No.21	要	・コミュニティFMにおいては、このような中継形態の需要は想定され得る。		NHKテクノロジーズの屋内試験3に該当。
			0方向	親→①→② ↘①	No.21'	要		前橋→榛名 ↘草津→長野原 等	
			一方向	親→①→②→③ ↘①→②(→③)	No.22	要	・コミュニティFMにおいては、このような中継形態の需要は想定され得る。 ・なお、③のエリアは、かなり離れた地域になるものであり、キャンセラー装置の台数が4台であることにも鑑み、「(→③)」の表記の中継③は設置せずに検討することとする。 (「→③」の表記の中継③は、中継①を移し替えて実施)		NHKテクノロジーズの屋外試験3(特牛又は阿川に③を設置した場合)に該当。

資料①　FM放送波中継パターンと回り込みキャンセラ装置の導入を想定した検討の要否一覧

親局	中継 ①段目	中継 ②段目	中継 ③段目	形態	中継パターン 番号	検討の 要／不要	理由	実際の具体的な中継ルート	備考
			二方向	親→①→②→③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③	No.23	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			三方向	親→①→②→③ ↘③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘③	No.24	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
		二方向	0方向	親→①→② ↘② ↘①→② ↘②	No.25	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			一方向	親→①→②→③ ↘②→③ ↘①→②→③ ↘②→③	No.26	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			二方向	親→①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③	No.27	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		

資料①　FM放送波中継パターンと回り込みキャンセラ装置の導入を想定した検討の要否一覧

親局	中継 ①段目	中継 ②段目	中継 ③段目	形態	中継パターン 番号	検討の 要／不要	理由	実際の具体的な中継ルート	備考
			三方向	親→①→②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③	No.28	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
		三方向	0方向	親→①→② ↘② ↘② ↘①→② ↘② ↘②	No.29	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			一方向	親→①→②→③ ↘②→③ ↘②→③ ↘①→②→③ ↘②→③ ↘②→③	No.30	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		

資料①　FM放送波中継パターンと回り込みキャンセラ装置の導入を想定した検討の要否一覧

親局	中継 ①段目	中継 ②段目	中継 ③段目	形態	中継パターン 番号	検討の 要／不要	理由	実際の具体的な中継ルート	備考
			二方向	親→①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③→④ ↘③	No.31	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			三方向	親→①→②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③	No.32	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		

資料①　FM放送波中継パターンと回り込みキャンセラ装置の導入を想定した検討の要否一覧

親局	中継 ①段目	中継 ②段目	中継 ③段目	形態	中継パターン 番号	検討の 要／不要	理由	実際の具体的な中継ルート	備考
	三方向	0方向	0方向	親→① ↘① ↘①	No.33	要		尾道→福山 ↘府中 ↘世羅甲山　等	
			一方向	親→① ↘① ↘①	No.34	要		尾道→福山 ↘府中 ↘世羅甲山　等	
			二方向	親→① ↘① ↘①	No.35	要		尾道→福山 ↘府中 ↘世羅甲山　等	
			三方向	親→① ↘① ↘①	No.36	要		尾道→福山 ↘府中 ↘世羅甲山　等	
		一方向	0方向	親→①→② ↘①→② ↘①→②	No.37	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			一方向	親→①→②→③ ↘①→②→③ ↘①→②→③	No.38	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			二方向	親→①→②→③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③	No.39	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		

資料①　FM放送波中継パターンと回り込みキャンセラ装置の導入を想定した検討の要否一覧

親局	中継 ①段目	中継 ②段目	中継 ③段目	形態	中継パターン 番号	検討の 要／不要	理由	実際の具体的な中継ルート	備考
			三方向	親→①→②→③ ↘③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘③	No.40	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
		二方向	0方向	親→①→② ↘② ↘①→② ↘② ↘①→② ↘②	No.41	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			一方向	親→①→②→③ ↘②→③ ↘①→②→③ ↘②→③ ↘①→②→③ ↘②→③	No.42	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			二方向	親→①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③	No.43	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		

資料①　FM放送波中継パターンと回り込みキャンセラ装置の導入を想定した検討の要否一覧

親局	中継 ①段目	中継 ②段目	中継 ③段目	形態	中継パターン 番号	検討の 要／不要	理由	実際の具体的な中継ルート	備考
			三方向	親→①→②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③	No.44	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
		三方向	0方向	親→①→② ↘② ↘② ↘①→② ↘② ↘② ↘①→② ↘② ↘②	No.45	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		

資料①　FM放送波中継パターンと回り込みキャンセラ装置の導入を想定した検討の要否一覧

親局	中継 ①段目	中継 ②段目	中継 ③段目	形態	中継パターン 番号	検討の 要／不要	理由	実際の具体的な中継ルート	備考
			一方向	親→①→②→③ ↘②→③ ↘②→③ ↘①→②→③ ↘②→③ ↘②→③ ↘①→②→③ ↘②→③ ↘②→③	No.46	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		
			二方向	親→①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③	No.47	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		

資料①　FM放送波中継パターンと回り込みキャンセラ装置の導入を想定した検討の要否一覧

親局	中継 ①段目	中継 ②段目	中継 ③段目	形態	中継パターン 番号	検討の 要／不要	理由	実際の具体的な中継ルート	備考
			三方向	親→①→②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③ ↘②→③ ↘③ ↘③ ↘①→②→③ ↘③ ↘②→③ ↘③	No.48	不要	・全国のFM中継において、このような中継局配置は存在しない。 ・出力100W未満の中継局において、このような中継局配置は存在しない。		

				親→①→②→ ③→④	番外	要	・全国のFM中継において、出力100W未満の中継局を含め、このような中継局配置は存在しなく、また、コミュニティFMでの需要も想定し難いが、多段中継の基本形であり、動作確認(限界であることの確認)のために実施する。		

資料②：FM県域放送局の中継ルートとエリア内混信パターンの検討

対象：県域民放（100W未満）

A: 1 段目の中継局で 2 局のｷｬﾝｾﾗ電波が交差　A': 2 段目の中継局で 2 局のｷｬﾝｾﾗ電波が交差

B: 1 段目の中継局で 3 局のｷｬﾝｾﾗ電波が交差　C: 2 段中継局で 1 段目と 2 段目のｷｬﾝｾﾗ電波が交差

C': 3 段中継で 2 段目と 3 段目のｷｬﾝｾﾗ電波が交差

D: 1 段目のｷｬﾝｾﾗ中継局と別ルートの 2 段目のｷｬﾝｾﾗ中継局の電波が交差

親局	1 段目	2 段目	3 段目	混信	中継形態番号
	中継局名	中継局名	中継局名	パターン	
新潟	高田			A	No.17～20
	安塚				(R6実施済み)
新潟	安塚			A	No.17～20
	津南				(R6実施済み)
東京	八王子			A	No.17～20
	青梅				(R6実施済み)
前橋	榛名			A	No.17～20
	沼田				(R6実施済み)
前橋	榛名			A	No.17～20
	草津				(R6実施済み)
前橋	榛名			A	No.17～20
	三波川				(R6実施済み)
福井	美浜			A	No.17～20
	敦賀				(R6実施済み)
長野	松本			A	No.17～20
	岡谷諏訪				(R6実施済み)
広島	佐東			A	No.17～20
	可部				(R6実施済み)
広島	佐東			A	No.17～20
	五日市				(R6実施済み)
広島	佐東			A	No.17～20
	呉				(R6実施済み)
大分	津久見			A	No.17～20
	佐伯				(R6実施済み)
熊本	阿蘇			A	No.17～20
	南阿蘇				(R6実施済み)
北九州	宗像			A	No.17～20
	行橋				(R6実施済み)
熊本	日吉			A	No.17～20
	五木				(R6実施済み)
千葉	勝浦（100W超）	館山		A'	No.17～20
		白浜			(R6実施済み)

資料②：FM県域放送局の中継ルートとエリア内混信パターンの検討

対象：県域民放（100W未満）

A: 1 段目の中継局で 2 局のｷｬﾝｾﾗ電波が交差　A': 2 段目の中継局で 2 局のｷｬﾝｾﾗ電波が交差

B: 1 段目の中継局で 3 局のｷｬﾝｾﾗ電波が交差　C: 2 段中継局で 1 段目と 2 段目のｷｬﾝｾﾗ電波が交差

C': 3 段中継で 2 段目と 3 段目のｷｬﾝｾﾗ電波が交差

D: 1 段目のｷｬﾝｾﾗ中継局と別ルートの 2 段目のｷｬﾝｾﾗ中継局の電波が交差

親局	1 段目	2 段目	3 段目	混信	中継形態番号
	中継局名	中継局名	中継局名	パターン	
浜田	邑智 (100W超)	石見大和		A’	No.17～20 (R6実施済み)
		羽須美			
新潟	高田			B	No.33～36 (未実施)
	安塚				
	津南				
尾道	福山			B	No.33～36 (未実施)
	府中				
	世羅甲山				
盛岡	大船渡	陸前高田		C	No.5 (未実施)
前橋	榛名	利根		C	No.5 (未実施)
前橋	草津	長野原		C	No.5 (未実施)
前橋	三波川	万場		C	No.5 (未実施)
宇都宮	葛生	足利		C	No.5 (未実施)
静岡	下田	東伊豆		C	No.5 (未実施)
津	大宮	宮川		C	No.5 (未実施)
京都	福知山	宮津		C	No.5 (未実施)
広島	呉	大崎		C	No.5 (未実施)
山口	下関	豊浦		C	No.5 (未実施)
福岡	久留米	大牟田		C	No.5 (未実施)
長崎	南有馬	島原		C	No.5 (未実施)
津	磯部 (100W超)	輪内	熊野	C'	No.5 (未実施)
前橋	榛名			D	No.21'として検討対象に追加
	草津	長野原			
前橋	榛名			D	No.21'として検討対象に追加
	三波川	万場			
長崎	諫早			D	No.21'として検討対象に追加
	南有馬	島原			