

令和4年度 総務省周波数ひっ迫対策技術試験事務
「放送用周波数を有効活用する技術方策に関する調査検討」
の実施状況

2023年2月27日

一般社団法人 放送サービス高度化推進協会

調査項目	ページ番号
● 新たな放送サービスの導入に伴う他の無線システムとの影響調査	3～

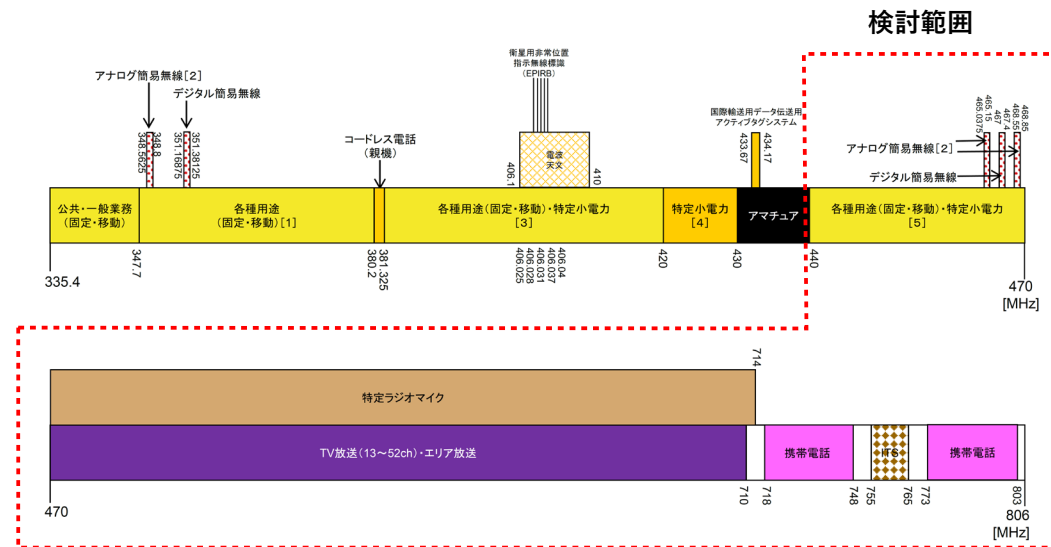
新たな放送サービスの導入に伴う他の無線システム との影響調査

高度化方式（地上放送高度化方式、高度化放送導入方式（LDM方式））と他の無線システム* との被干渉・与干渉試験を実施・評価

* ISDB-T、高度化方式の相互干渉、特定ラジオマイク、エリアワンセグ、業務用無線、LTE

無線システム		被干渉							
		ISDB-T	地上放送高度化	LDM方式	特定ラジオマイク (470~710MHz)	特定ラジオマイク (710~714MHz)	エリアワンセグ	業務用無線	LTE (5G)
与干渉	ISDB-T	済	再	再	済	済	済	済	済
	地上放送高度化	再	済	—	済	済	ISDB-T同様	再	R4
	LDM方式	ISDB-T同様	—	再	済	済	ISDB-T同様	済	R4
	特定ラジオマイク(470~710MHz)	済	済	再	—	—	—	—	—
	特定ラジオマイク(710~714MHz)	済	済	再	—	—	—	—	—
	エリアワンセグ	済	再	再	—	—	—	—	—
	業務用無線	済	再	再	—	—	—	—	—
	LTE (5G)	済	R4	R4	—	—	—	—	—

凡例：(再)再試験を実施した項目 (R4)R4年度に実施した項目 (—)対象外



新たな放送サービスの導入に伴う他の無線システムとの影響調査

■ 令和4年度の調査内容

- LDM方式のInjection Level(IL)値・変調パラメータの変更に伴い、被干渉の再試験を実施
- 地上放送高度化方式の周波数オフセットの変更に伴い、被干渉及び与干渉の再試験を実施
- **LTEとの被干渉及び与干渉の試験を実施**

■ 主要結論

- 高度化方式と他の無線システムとの混信保護比の再試験を行ったところ、調査したパラメータではISDB-Tの混信基準値とほぼ同等であることを確認した。
- 地上放送高度化方式とISDB-Tとの隣接関係については、上隣接チャンネルにおける周波数オフセット+1/18MHzでの干渉の影響の許容限は、最悪値でISDB-Tの混信保護基準 (D/U=-29dB) を1dB下回ったが、他はISDB-Tの混信保護基準を満足した。
- **高度化方式とLTEとの混信保護比の検討では、LTEから高度化方式への被干渉は大きな所要D/Uが得られており、干渉の影響は無かった。また、高度化方式からLTEへの与干渉試験では、高度化方式とISDB-Tの与干渉D/Uは同程度であることを確認した。**

- 地上デジタルテレビジョン放送の高度化方式においても、ISDB-Tの混信保護基準を適用することが可能と想定される。
- ISDB-Tまたは地上放送高度化方式に対して、地上放送高度化方式が上隣接となる場合は、置局検討の際に考慮が必要である。
- **高度化方式から他の無線システムへの干渉については、問題となるような影響は無かった。**
- ただし、最終的な方式として変調パラメータが決定していないことや、伝送フォーマットが変更される可能性があることから、今後、方式が定まった時点で混信保護比を再調査する必要がある。

■ 地上放送高度化方式からISDB-Tへの影響調査

- 地上放送高度化方式とISDB-Tとの隣接関係については、上隣接チャンネルにおける周波数オフセット +1/18MHzでの干渉の影響の許容限は、最悪値でISDB-Tの混信保護基準（D/U=-29dB）を1dB下回ったが、他はISDB-Tの混信保護基準を満足した。

表 地上放送高度化方式からISDB-Tへの干渉試験結果

妨害波の占有周波数帯幅		5.85MHz				
希望波に対する妨害波の配置		同一	上隣接	下隣接	上隣々接	下隣々接
周波数オフセット		+1/18MHz				
干渉の影響の許容限	最悪値	19.2	-28	-36	-36	-34
	中央値	17.6	-37	-38	-40	-40
	最良値	17.0	-39	-40	-41	-41
ISDB-Tの混信保護基準		28	-29	-26	—	—

単位
[dB]

表 試験パラメータ（地上放送高度化方式は標準的なパラメータを使用）

項目	地上放送高度化方式	ISDB-T
干渉の種別	与干渉	被干渉
入力レベル	—	-65dBm
干渉保護基準 (内符号復号後のBER)	—	2×10^{-4}
パラメータ	256QAM, NUC 符号化率 R=12/16 時間インターリーブ長 I=1 (292ms) 所要C/N=20.2dB オフセット: +1/18MHz	64QAM 符号化率 R=3/4 時間インターリーブ長 I=2 (215ms) 所要C/N=20.1dB オフセット: +1/7MHz

新たな放送サービスの導入に伴う他の無線システムとの影響調査

■ ISDB-Tから高度化方式への混信保護基準の暫定値※

- ISDB-Tの混信保護基準と同等の結果が得られた。

希望波に対する妨害波の配置	混信保護基準の暫定値 (ISDB-Tから高度化方式)、D/U [dB]		
	LDM方式	地上放送高度化方式	ISDB-T(参考)
	UL: 64QAM, 2/3 LL: QPSK, UC, 4/16, IL=21dB 所要C/N=19.2dB	周波数オフセット: +1/18MHz 256QAM, NUC, 12/16 所要C/N=20.2dB	64QAM, 7/8 所要C/N=22.0dB
同一チャンネル	25	26	28
上隣接チャンネル	-34	-34	-29
下隣接チャンネル	-37	-34	-26
上隣々接チャンネル	-38	-36	—
下隣々接チャンネル	-38	-36	—

■ 高度化方式から高度化方式への混信保護基準の暫定値※

- 地上放送高度化方式の上隣接チャンネルを除いて、ISDB-Tの混信保護基準と同等の結果が得られた。

希望波に対する妨害波の配置	混信保護基準の暫定値 (高度化方式から高度化方式)、D/U [dB]		
	LDM方式	地上放送高度化方式	ISDB-T(参考)
	UL: 64QAM, 2/3 LL: QPSK, UC, 4/16, IL=21dB 所要C/N=19.2dB	周波数オフセット: +1/18MHz 256QAM, NUC, 12/16 所要C/N=20.2dB	64QAM, 7/8 所要C/N=22.0dB
同一チャンネル	25	27	28
上隣接チャンネル	-34	-26	-29
下隣接チャンネル	-37	-30	-26
上隣々接チャンネル	-38	-41	—
下隣々接チャンネル	-38	-44	—

※最終的な方式として変調パラメータが決定していないことから暫定値として記載した。

新たな放送サービスの導入に伴う他の無線システムとの影響調査

■ 特定ラジオマイク（470～710MHz）デジタル方式から高度化方式への混信保護基準の暫定値※

- ISDB-Tの混信保護基準と同等の結果が得られた（同一チャンネルを除く）。

希望波に対する妨害波の配置	混信保護基準の暫定値(特定ラジオマイク(470～710MHz) デジタル方式から高度化方式)、D/U [dB]		
	LDM方式	地上放送高度化方式	ISDB-T(参考)
	UL: 64QAM, 2/3 LL: QPSK, UC, 4/16, IL=21dB 所要C/N=19.2dB	周波数オフセット: +1/18MHz 256QAM, NUC, 12/16 所要C/N=20.2dB	64QAM, 7/8 所要C/N=22.0dB
同一チャンネル(*)	21	22	I/N=-10dB
上隣接チャンネル	-38	-34	-14
下隣接チャンネル	-42	-37	-20
上隣々接チャンネル	-45	-43	-39
下隣々接チャンネル	-45	-45	-39

(*) 同一チャンネルについてはD/UではなくI/Nを用いることが規定されているため、参考値としてD/Uの値を記載している。

■ 特定ラジオマイク（470～710MHz）アナログ方式から高度化方式への混信保護基準の暫定値※

- ISDB-Tの混信保護基準と同等の結果が得られた（同一チャンネルを除く）。

希望波に対する妨害波の配置	混信保護基準の暫定値(特定ラジオマイク(470～710MHz) アナログ方式から高度化方式)、D/U [dB]		
	LDM方式	地上放送高度化方式	ISDB-T(参考)
	UL: 64QAM, 2/3 LL: QPSK, UC, 4/16, IL=21dB 所要C/N=19.2dB	周波数オフセット: +1/18MHz 256QAM, NUC, 12/16 所要C/N=20.2dB	64QAM, 7/8 所要C/N=22.0dB
同一チャンネル(*)	21	22	I/N=-10dB
上隣接チャンネル	-39	-36	-14
下隣接チャンネル	-42	-40	-20
上隣々接チャンネル	-44	-44	-39
下隣々接チャンネル	-45	-45	-39

(*) 同一チャンネルについてはD/UではなくI/Nを用いることが規定されているため、参考値としてD/Uの値を記載している。

※最終的な方式として変調パラメータが決定していないことから暫定値として記載した。

■ 特定ラジオマイク（710～714MHz）から高度化方式への被干渉特性の評価

- テレビホワイトスペースの特定ラジオマイクに適用されるISDB-Tの混信保護基準と同等の結果が得られた。

妨害波	希望波に対する妨害波の配置	被干渉試験結果(特定ラジオマイク(710～714MHz)から高度化方式)、D/U [dB]		
		LDM方式 UL: 64QAM, 2/3 LL: QPSK, UC, 4/16, IL=21dB 所要C/N=19.2dB	地上放送高度化方式 周波数オフセット: +1/18MHz 256QAM, NUC, 12/16 所要C/N=20.2dB	ISDB-T(参考) 64QAM, 7/8 所要C/N=22.0dB
デジタルマイク	上隣接チャンネル	-33	-32	-14 [*]
アナログマイク	上隣接チャンネル	-36	-35	-14 [*]

※ テレビホワイトスペースの特定ラジオマイクが上隣接チャンネルになるときの混信保護基準を参考値として記載した。

■ エリアワンセグから高度化方式への混信保護基準の暫定値^{*}

- ISDB-Tの混信保護基準と同等の結果が得られた。

希望波に対する妨害波の配置	混信保護基準の暫定値(エリアワンセグから高度化方式)、D/U [dB]		
	LDM方式 UL: 64QAM, 2/3 LL: QPSK, UC, 4/16, IL=21dB 所要C/N=19.2dB	地上放送高度化方式 周波数オフセット: +1/18MHz 256QAM, NUC, 12/16 所要C/N=20.2dB	ISDB-T(参考) QPSK, 1/2 所要C/N=4.9dB
同一チャンネル(*)	23	24	I/N=-10dB
上隣接チャンネル	-36	-33	-17
下隣接チャンネル	-41	-40	-14
上隣々接チャンネル	-42	-40	-17
下隣々接チャンネル	-43	-41	-14

(*) 同一チャンネルについてはD/UではなくI/Nを用いることが規定されているため、参考値としてD/Uの値を記載している。

※最終的な方式として変調パラメータが決定していないことから暫定値として記載した。

新たな放送サービスの導入に伴う他の無線システムとの影響調査

■ 業務用無線（タクシー無線等）から高度化方式への被干渉特性の評価

- 大きな所要D/Uが得られており、干渉の影響は無かった。

希望波に対する妨害波の配置	被干渉試験結果(業務用無線($\pi/4$ シフトQPSK)から高度化方式)、D/U [dB]		
	LDM方式	地上放送高度化方式	ISDB-T(参考)
下隣接チャンネル	UL: 64QAM, 2/3 LL: QPSK, UC, 4/16, IL=21dB 所要C/N=19.2dB	周波数オフセット: +1/18MHz 256QAM, NUC, 12/16 所要C/N=20.2dB	64QAM, 7/8 所要C/N=22.0dB
	-37	-36	規定なし

■ LTE（718～728MHz）から高度化方式への被干渉特性の評価

- 大きな所要D/Uが得られており、干渉の影響は無かった

希望波に対する妨害波の配置	被干渉試験結果(LTE(718～728MHz)から高度化方式)、D/U [dB]		
	LDM方式	地上放送高度化方式	ISDB-T(参考)
上隣々接チャンネル	UL: 64QAM, 2/3 LL: QPSK, UC, 4/16, IL=21dB 所要C/N=19.2dB	周波数オフセット: +1/18MHz 256QAM, NUC, 12/16 所要C/N=20.2dB	64QAM, 7/8 所要C/N=22.0dB
	-45	-45	規定なし

■ 高度化方式から特定ラジオマイク（470～710MHz）への与干渉特性の評価

- 高度化方式とISDB-Tの与干渉D/Uは同一であり、高度化方式から特定ラジオマイク（470～710MHz）への影響度はISDB-Tと同程度であった。

妨害波	希望波に対する妨害波の配置	与干渉試験結果(高度化方式から特定ラジオマイク(470～710MHz))、D/U [dB]	
		デジタルマイク	アナログマイク
		入力レベル-90dBm	入力レベル-90dBm
LDM方式	同一チャンネル	4	-5
地上放送高度化方式、+1/18MHz	同一チャンネル	4	-5
ISDB-T(参考)	同一チャンネル	4	-5

■ 高度化方式から特定ラジオマイク（710～714MHz）への与干渉特性の評価

- 高度化方式とISDB-Tの与干渉D/Uはほぼ同一であり、高度化方式から特定ラジオマイク（710～714MHz）への影響度はISDB-Tと同程度であった。

妨害波	希望波に対する妨害波の配置	与干渉試験結果(高度化方式から特定ラジオマイク(710～714MHz))、D/U [dB]	
		デジタルマイク	アナログマイク
		入力レベル-90dBm	入力レベル-90dBm
LDM方式	下隣接チャンネル	-46	-58
地上放送高度化方式、+1/18MHz	下隣接チャンネル	-47	-58
ISDB-T(参考)	下隣接チャンネル	-50	-60

■ 高度化方式から業務用無線（タクシー無線等）への与干渉特性の評価

- 高度化方式とISDB-Tの与干渉D/Uは同一であり、高度化方式から業務用無線（タクシー無線等）への影響度はISDB-Tと同程度であった。

妨害波	希望波に対する妨害波の配置	与干渉試験結果(高度化方式から業務用無線(4値FSK))、D/U [dB]	
		業務用無線(4値FSK)	入力レベル-90dBm
LDM方式	上隣接チャンネル	-64	-64
地上放送高度化方式、+1/18MHz	上隣接チャンネル	-64	-64
ISDB-T(参考)	上隣接チャンネル	-64	-64

■ 高度化方式からLTE（718～728MHz）への与干渉特性の評価

- 高度化方式とISDB-Tの与干渉D/Uはほぼ同一であり、高度化方式からLTE（718～728MHz）への影響度はISDB-Tと同程度であった。

妨害波	希望波に対する妨害波の配置	与干渉試験結果(高度化方式からLTE(718～728MHz))、D/U [dB]	
		LTE(弱電界) 入力レベル-83dBm	LTE(強電界) 入力レベル-65dBm
LDM方式	下隣々接チャンネル	-90	-67
地上放送高度化方式、+1/18MHz	下隣々接チャンネル	-90	-68
ISDB-T(参考)	下隣々接チャンネル	-90	-68

■ 試験パラメータ (地上デジタル放送)

項目	LDM方式	地上放送高度化方式	ISDB-T	備考
入力レベル	-65dBm		-65dBm	同一、隣接、隣隣接
干渉保護基準 (内符号復号後のBER)	1×10^{-7}		2×10^{-4}	
パラメータ1 (弱)	移行中(LL: 次世代方式②) UL:64QAM(2/3) LL:16QAM(12/16), UC IL:21dB I=2 (215ms) 所要C/N=32.2dB オフセット: +1/7MHz	1024QAM NUC R=12/16 I=1 (292ms) 所要C/N=25.1dB オフセット: +1/18MHz		変調方式 符号化率(R) 時間インターリーブ長(I)
パラメータ2 (中)	移行中(LL: 次世代方式①) UL:64QAM(2/3) LL:QPSK(4/16), UC IL:21dB I=2 (215ms) 所要C/N=19.2dB オフセット: +1/7MHz	256QAM NUC R=12/16 I=1 (292ms) 所要C/N=20.2dB オフセット: +1/18MHz	64QAM R=3/4 I=2 (215ms) 所要C/N=20.1dB オフセット: +1/7MHz	変調方式 符号化率(R) 時間インターリーブ長(I)
パラメータ3 (強)	移行後(B階層: 次世代放送) UL: - LL:256QAM(11/16), NUC IL: - I=2 (215ms) 所要C/N=19.1dB オフセット: +1/7MHz	1024QAM NUC R=9/16 I=1 (292ms) 所要C/N=19.8dB オフセット: +1/18MHz		変調方式 符号化率(R) 時間インターリーブ長(I)

高度化方式の試験パラメータは、ISDB-Tと同等の置局条件となることを想定して、ISDB-Tの所要C/Nと近いパラメータを評価対象として選定した。