

## 第102回 デジタル放送普及活動作業班会議 報告資料

ブラジル 次世代地上デジタル放送 TV-3.0  
室内実験の結果報告2023年11月30日  
NEC Corporation

© NEC Corporation 2023 Confidential

ARIB ASSOCIATION OF RADIO INDUSTRIES AND BUSINESSES  
DiBEG Digital Broadcasting Experts Group

## 1. プロジェクトスケジュール

ブラジル・マッケンジー大学にて室内実験が実施された。日本方式と米国方式と5Gの3方式を実験した結果、日本方式と米国方式が野外試験に進むことが満場一致で可決された。

年	2023									2024		
項目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1. イベント			展示会(8/7-10)		方式選定 ▲							PJ完了 ▲
2. 再委託承認	承認 ▲											
3. 室内実験			室内実験					出荷				
4. 野外実験		励振器準備								野外実験		
5. 試験対応		出張						出張				
6. 展示会		展示準備 ▲	出荷	出張								
7. 総務省様会議	キックオフ ▲	進捗 ▲	評価 ▲		進捗 ▲			進捗 ▲				
8. ブラジル会議	進捗 ▲	進捗 ▲	進捗 ▲	進捗 ▲				進捗 ▲	進捗 ▲			
9. 報告書								国際標準化方策検討		報告書作成		

## 2. ブラジル 室内実験結果 ご報告

ブラジル・マッケンジー大学にて、6月～7月に掛けてAdvanced ISDB-Tの室内実験が実施されました。その試験結果をご報告致します。

(1) 周波数再利用試験とチャンネルボンディング試験は、CfP Ph-3の要求仕様を満足していることを確認しました。

(2) 室内試験は、CfP Ph-2の試験要領に基づき、次の14項目が実施されました。

- 1) 周波数精度の測定
- 2) フェーズノイズとスペクトラムの測定
- 3) RF/IF信号電力の測定
- 4) RF帯域外放射と直線性の特性評価 (スペクトルマスク)の測定
- 5) コンスタレーションとMER
- 6) C/N(Carrier power vs AWGN)の測定
- 7) C/N (Carrier power vs Rayleigh / AWGN)の測定
- 8) 最大受信、最小受信レベルの測定
- 9) 同一チャンネル干渉の測定
- 10) 同一チャンネルと隣接チャンネル(ISDB-T)干渉の測定
- 11) インパルスノイズ(電磁干渉)の測定
- 12) シングルエコー・スタティック・マルチパス干渉の測定
- 13) チャンネルボンディングの測定
- 14) 周波数再利用にチャンネル認識安定度の測定

## 3. ブラジル 室内実験結果 ご報告

Ph-3試験にて実施した14項目の結果を、次の通り報告致します。

◎ : 良好  
○ : ほぼ良好  
△ : 部分的OK  
X : NG

No.	測定項目	Ph-2の結果 2021年	Ph-3の結果 2023年	備考
1	周波数精度	◎	◎	
2	フェーズノイズとスペクトラム	◎	◎	
3	RF/IF信号電力	◎	◎	
4	RF帯域外放射と直線性の特性評価 (スペクトルマスク)	◎	◎	
5	コンスタレーションとMER	◎	◎	
6	C/N(Carrier power vs AWGN)	◎	◎	
7	C/N (Carrier power vs Rayleigh / AWGN)	△	○	Ph-3は70km/hにてC/N改善見られた
8	最大受信、最小受信レベル	◎	◎	
9	同一チャンネル干渉	X	◎	周波数再利用試験
10	同一チャンネルと隣接チャンネル干渉	◎	◎	
11	インパルスノイズ(電磁干渉)	◎	◎	
12	シングルエコー・スタティック・マルチパス干渉	◎	◎	
13	チャンネルボンディング(Channel Bonding)	X	◎	チャンネル・ボンディング試験
14	周波数再利用にチャンネル認識安定度	X	◎	周波数再利用試験

## 4.1 送信パラメータ (単一階層)

単一階層 (A階層) による試験は、2つのパラメータで行われた。

No.	パラメータ	Config. 1	Config. 5	備考
1.	変調方式	QPSK	QPSK	
2.	コンスタレーション	Uniform Constellation	Uniform Constellation	
3.	誤り訂正符号	LDPC + BCH	LDPC + BCH	
4.	LDPC符号化率	3/16	4/16	
5.	FFTサイズ	16k	16k	
6.	GI 比	800/16,384 (126usec)	800/16,384 (126usec)	
7.	パイロット配置	Dx=6, Dy=2	Dx=6, Dy=2	
8.	時間インターリーブ	I=3	I=3	
9.	階層	Layer-A	Layer-A	
10.	セグメント数	35	35	
11.	ビットレート	2K (1080p), 3.64Mbps	2K (1080p), 4.88Mbps	MIMO
12.	周波数	UHF Ch.30 (569MHz)	UHF Ch.30 (569MHz)	1/7MHz offset

## 4.2 送信パラメータ (二階層)

二階層 (A/B階層) による試験は、2つのパラメータで行われた。

No.	パラメータ	Config. 2		Config. 9	
		A階層	B階層	A階層	B階層
1.	変調方式	QPSK	256QAM	QPSK	256QAM
2.	コンスタレーション	UC	NUC	UC	NUC
3.	誤り訂正符号	LDPC + BCH	LDPC + BCH	LDPC + BCH	LDPC + BCH
4.	LDPC符号化率	3/16	12/16	4/16	8/16
5.	FFTサイズ	16k	16k	16k	16k
6.	GI 比	800/16,384(126usec)	800/16,384(126usec)	800/16,384(126usec)	800/16,384(126usec)
7.	パイロット配置	Dx=6, Dy=2	Dx=6, Dy=2	Dx=6, Dy=2	Dx=6, Dy=2
8.	時間インターリーブ	I=3	I=3	I=3	I=3
9.	階層	Layer-A	Layer-B	Layer-A	Layer-B
10.	セグメント数	19	16	25	10
11.	ビットレート	1.98Mbps	27.01Mbps	3.48Mbps	11.23Mbps
12.	周波数	UHF Ch.30	UHF Ch.30	UHF Ch.30	UHF Ch.30

## 5. 周波数精度の測定

IFとRF周波数について、V偏波とH偏波の精度を周波数カウンタで測定する。Ch10とCh30について測定された。安定的な周波数を確認した。

Channel	Nominal RF Frequency <sup>1</sup> (Hz)	Polarization	Modulator A		Modulator B	
			Deviation (Hz)	Deviation (ppm)	Deviation (Hz)	Deviation (ppm)
IF	037.1500000E+06	H1	- 0.010	0.0003	- 0.010	0.0003
		V1	0.010	0.0003	0.010	0.0003
10 (192-198 MHz)	195.1428571E+06	H1	- 0.130	0.0007	- 0.130	0.0007
		V1	- 0.130	0.0007	- 0.130	0.0007
30 (566-572 MHz)	569.1428571E+06	H1	- 0.110	0.0002	- 0.110	0.0002
		V1	- 0.060	0.0001	- 0.060	0.0001

## 6. フェーズノイズとスペクトラムの測定

VとHのフェーズノイズとスペクトラムを、スペアナで測定する。Ch10とCh30について測定された。良好な数値を確認した。

Modulator	Polarization	Integral (100Hz – 6MHz) dBc		
		IF	Channel 10	Channel 30
A	H1	- 43.4	- 45.6	- 47.5
	V1	- 43.9	- 46.1	- 47.5
B	H1	- 45.6	- 47.0	- 48.1
	V1	- 45.6	- 47.1	- 47.7

# 7. RF/IF信号電力の測定

IFとRF電力をパワーメータで測定する。IFはMODの出力で、RFはCh10とCh30をU/C出力で測定した。正常な数値を確認した。

Channel	Nominal RF Frequency <sup>1</sup> (Hz)	Polarization	Measured Power (dBm) Modulator A	Measured Power (dBm) Modulator B
IF	037.1500000E+06	H1	- 9.43	- 9.84
		V1	- 8.89	- 8.56
10 (192-198 MHz)	195.1428571E+06	H1	0.19	0.09
		V1	0.39	0.51
30 (566-572 MHz)	569.1428571E+06	H1	- 0.11	- 0.44
		V1	- 0.12	- 0.41

## 8.1 RF帯域外放射と直線性の特性評価 (スペクトルマスク)

VとHのスペクトラムをスペアナで測定する。測定方法は、ITU-R推奨 SM.1541-6を参照。MODからのIF出力で、スペクトラムは、規定のマスクのレベル以下であることを確認した。

Table A 7 - IF MASK for Config1 - Modulator A.

IF M1 = 37.15 MHz			Horizontal			Vertical	
Marker Name	Delta Frequency (MHz)	Theoretical (dB)	Delta Value (dB)	Result	Delta Value (dB)	Result	
D2	M1 - 2.92	≤ 0	- 1.43	OK	- 1.56	OK	
D3	M1 + 2.92	≤ 0	- 1.35	OK	- 1.27	OK	
D4	M1 - 2.99	≤ - 20	- 46.33	OK	- 47.46	OK	
D5	M1 + 2.99	≤ - 20	- 46.79	OK	- 46.05	OK	
D6	M1 - 3.00	≤ - 27	- 46.33	OK	- 47.46	OK	
D7	M1 + 3.00	≤ - 27	- 46.79	OK	- 46.05	OK	
D8	M1 - 4.36	≤ - 50	- 56.66	OK	- 56.62	OK	
D9	M1 + 4.36	≤ - 50	- 56.17	OK	- 56.37	OK	



(a)



(b)

Figure A 2 - IF Spectrum of Modulator A (a) Horizontal Polarization, (b) Vertical Polarization.

## 8.2 RF帯域外放射と直線性の特性評価 (スペクトルマスク)

VとHのスペクトラムをスペアナで測定する。U/CからのRF出力で、スペクトラムは、規定のマスクのレベル以下であることを確認した。

Table A 9 - CH30 MASK for Config1 - Modulator A.

CH30 M1 = 569.142857 MHz			Horizontal		Vertical	
Marker Name	Delta Frequency (MHz)	Theoretical (dB)	Delta Value (dB)	Result	Delta Value (dB)	Result
D2	M1 - 2.92	≤ 0	- 1.60	OK	- 1.53	OK
D3	M1 + 2.92	≤ 0	- 1.51	OK	- 1.53	OK
D4	M1 - 2.99	≤ - 20	- 46.71	OK	- 46.53	OK
D5	M1 + 2.99	≤ - 20	- 46.75	OK	- 45.71	OK
D6	M1 - 3.00	≤ - 27	- 46.71	OK	- 46.53	OK
D7	M1 + 3.00	≤ - 27	- 46.75	OK	- 45.71	OK
D8	M1 - 4.36	≤ - 50	- 53.33	OK	- 53.27	OK
D9	M1 + 4.36	≤ - 50	- 53.34	OK	- 53.08	OK



Figure A 4 - CH30 Spectrum of Modulator A (a) Horizontal Polarization, (b) Vertical Polarization.

## 9.1 コンスタレーションとMERの測定

コンスタレーションとMERを復調器で測定する。単一階層(A階層)のパターンで、良好なコンスタレーションを確認した。

Table A 13 - MER for Config 1.

MER (dB)	Config 1		
	Polarization	CH10	CH30
Modulator/Demodulator A	H1	35.15	35.15
	V1	35.71	35.15
Modulator/Demodulator B	H1	35.15	35.15
	V1	35.15	35.71

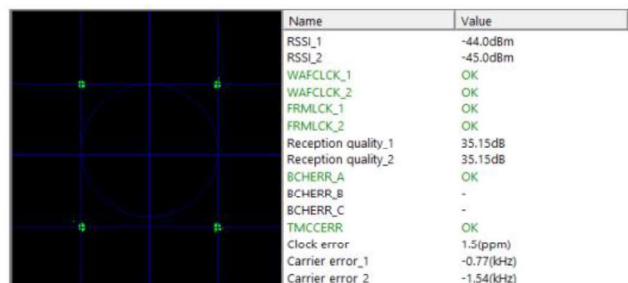


Figure A 15 - CH30 Constellation of Modulator/Demodulator A for Config 1.



## 9.2 コンスタレーションとMERの測定

コンスタレーションとMERを復調器で測定する。二階層(A/B階層)のパターンで、良好なコンスタレーションを確認した。

Table A 14 - MER for Config 2.

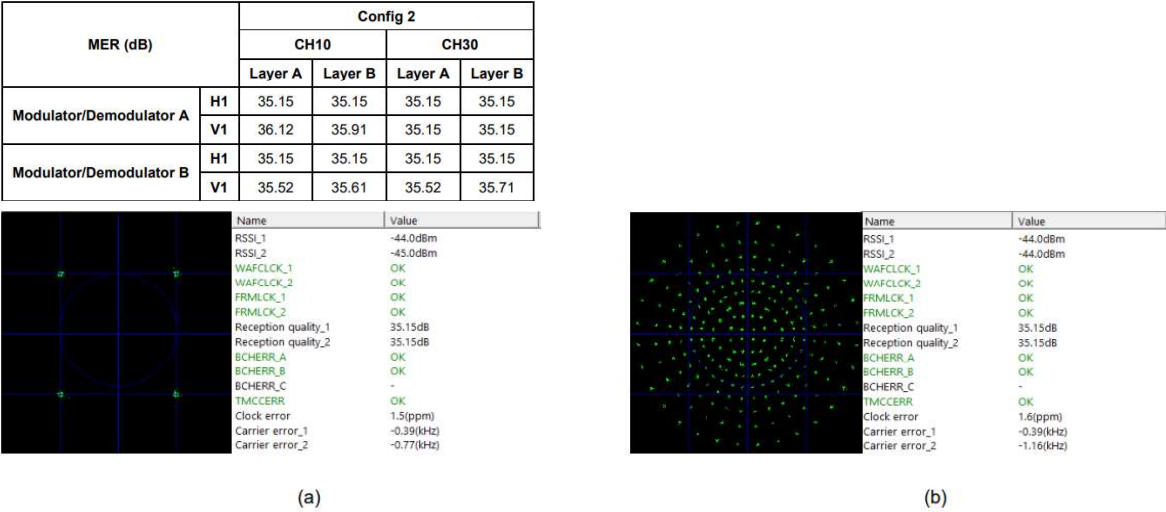


Figure A 19 - CH30 Constellation of Modulator/Demodulator A for Config 2 (a) Layer A, (b) Layer B.

## 10. C/N(Carrier power vs AWGN) の測定

AWGN(ガウスノイズ)を混入して、 $C/N \leq 0$ を測定する。単一階層と二階層のパターンにおいて、A階層でマイナスC/Nを確認した。

Table A 15 - C/N over AWGN for Single Layer.

CH	Config 1					Config 5			
	C/N (dB)					C/N (dB)			
	C = - 28 dBm	C = - 53 dBm	C = - 68 dBm	C = - 83 dBm		C = - 28 dBm	C = - 53 dBm	C = - 68 dBm	C = - 83 dBm
	Layer A					A			
10	- 1.6	- 1.6	- 1.5	- 1.4		- 0.6	- 0.6	- 0.6	- 0.5
30	- 1.5	- 1.6	- 1.6	- 1.5		- 0.6	- 0.5	- 0.6	- 0.5

Table A 16 - C/N over AWGN for Two Layers.

CH	Config 9									
	C/N (dB)									
	C = - 28 dBm		C = - 53 dBm		C = - 68 dBm		C = - 83 dBm			
	Layer	A	B	A	B	A	B	A	B	
10		- 0.5	14.7	- 0.5	14.7	- 0.6	14.8	- 0.5	16.3	
30		- 0.6	14.7	- 0.5	14.7	- 0.6	14.8	- 0.5	18.2	

## 11.1 C/N (Carrier power vs Rayleigh / AWGN)の測定

Rayleigh(レイリーノイズ)を混入して、 $C/N \leq 0$ を測定する。RF1(3km/h)において、単一階層と二階層のパターンで、A階層受信にてマイナスC/Nを確認した。

Table A 17 - C/N over Rayleigh Ensemble RF1 for Single Layer.

CH	Layer	Config 1				Config 5			
		C/N (dB)				C/N (dB)			
		C = - 28 dBm	C = - 53 dBm	C = - 68 dBm	C = - 83 dBm	C = - 28 dBm	C = - 53 dBm	C = - 68 dBm	C = - 83 dBm
		A				A			
10		- 1.5	- 1.6	- 1.6	- 1.5	- 0.5	- 0.5	- 0.5	- 0.5
30		- 1.6	- 1.6	- 1.6	- 1.5	- 0.6	- 0.6	- 0.6	- 0.5

Table A 18 - C/N over Rayleigh Ensemble RF1 for Two Layers.

CH	Layer	Config 9							
		C/N (dB)							
		C = - 28 dBm		C = - 53 dBm		C = - 68 dBm		C = - 83 dBm	
		A	B	A	B	A	B	A	B
10		-0.5	14.8	-0.6	14.8	-0.6	14.8	-0.5	16.6
30		-0.6	15	-0.6	14.7	-0.6	14.8	-0.5	17.9

## 11.2 C/N (Carrier power vs Rayleigh / AWGN)の測定

Rayleigh(レイリーノイズ)を混入して、 $C/N \leq 0$ を測定する。RF3(70km/h)において、単一階層と二階層のパターンで、A階層受信にて、**ゼロ前後**の数値を確認した。

Table A 23 - C/N over Rayleigh Ensemble RF3A for Single Layer.

CH	Layer	Config 1				Config 5			
		C/N (dB)				C/N (dB)			
		C = - 28 dBm	C = - 53 dBm	C = - 68 dBm	C = - 83 dBm	C = - 28 dBm	C = - 53 dBm	C = - 68 dBm	C = - 83 dBm
		A				A			
10		- 0.1	- 0.1	- 0.2	0	1.3	1.3	1.3	1.3
30		- 0.2	- 0.2	- 0.2	- 0.1	1.2	1.2	1.2	1.3

Table A 24 - C/N over Rayleigh Ensemble RF3A for Two Layers.

CH	Layer	Config 9							
		C/N (dB)							
		C = - 28 dBm		C = - 53 dBm		C = - 68 dBm		C = - 83 dBm	
		A	B	A	B	A	B	A	B
10		0.6	18.5	0.6	18.5	0.6	18.6	0.6	23.9
30		0.5	18.5	0.5	18.4	0.5	18.6	0.6	NW

CfP Ph-2の結果より、良いデータを取得出来ています。



## 12. 最大受信、最小受信レベルの測定

最大と最小受信レベルをBER測定器で測定する。単一階層と二階層のパターンで良好な受信レベルを確認した。

Table A 29 - Receiver Maximum and Minimum Level for Single Layer.

CH	Config 1		Config 5	
	Maximum Level (dBm) <sup>2</sup>	Minimum Level (dBm)	Maximum Level (dBm) <sup>2</sup>	Minimum Level (dBm)
	Layer A		Layer A	
10	> - 10.2	- 103.3	> - 10.2	- 104
30	> - 10.2	- 103.7	> - 10.2	- 100.8

Table A 30 - Receiver Maximum and Minimum Level for Two Layers.

CH	Config 2				Config 9			
	Maximum Level (dBm) <sup>2</sup>		Minimum Level (dBm)		Maximum Level (dBm) <sup>2</sup>		Minimum Level (dBm)	
	Layer A		Layer B		Layer A		Layer B	
10	> - 10.2	> - 10.2	- 104.1	- 89.5	> - 10.2	> - 10.2	- 103.5	- 87.9
30	> - 10.2	> - 10.2	- 102.2	- 87.5	> - 10.2	> - 10.2	- 100.6	- 84.8

## 13. 同一チャンネル干渉の測定

同一チャンネル干渉のD/U値を測定する。単一階層と二階層のパターンで、周波数シフトにより  $D/U \leq 0$  を測定出来た。

Table A 31 - Own system Co-channel interference for Single Layer.

CH	U Frequency Offset (Hz)	U Pilot Pattern	TX Sync	D = Config 1 U = Config 1	D = Config 5 U = Config 5	D = Config 5 U = Config 2
				Layer A D/U (dB)	Layer A D/U (dB)	Layer A D/U (dB)
10	- 6.173	6.2	On	- 1.6	- 0.7	- 0.5
	- 3.086	6.2	On	- 1.7	- 0.8	- 0.5
	0	6.2	On	- 1.1	0.5	- 0.6
	3.086	6.2	On	- 1.7	- 0.8	- 0.6
	6.173	6.2	On	- 1.5	- 0.7	- 0.6
30	- 6.173	6.2	On	- 1.7	- 0.5	- 0.7
	- 3.086	6.2	On	- 1.8	- 0.5	- 0.8
	0	6.2	On	- 1.2	0.5	- 0.8
	3.086	6.2	On	- 1.8	- 0.9	- 0.9
	6.173	6.2	On	- 1.8	- 0.5	- 0.9

Table A 32 - Own system Co-channel interference for Two Layers.

CH	U Frequency Offset (Hz)	U Pilot Pattern	TX Sync	D = Config 2 U = Config 2		D = Config 9 U = Config 1		D = Config 9 U = Config 9	
				Layer A D/U (dB)	Layer B D/U (dB)	Layer A D/U (dB)	Layer B D/U (dB)	Layer A D/U (dB)	Layer B D/U (dB)
10	- 6.173	6.2	On	- 1.6	20.5	- 0.5	14.6	- 0.6	14.6
	- 3.086	6.2	On	- 1.6	20.5	- 0.6	14.6	- 0.5	14.7
	0	6.2	On	- 1	20.8	- 0.6	15	0.6	15.8
	3.086	6.2	On	- 1.7	20.6	- 0.6	14.6	- 0.5	14.6
	6.173	6.2	On	- 1.6	20.6	- 0.6	14.6	- 0.4	14.6
30	- 6.173	6.2	On	- 1.9	Not Tested	- 0.9	14.4	- 0.8	14.4
	- 3.086	6.2	On	- 1.8	Not Tested	- 0.8	14.4	- 0.5	14.6
	0	6.2	On	- 1.3	Not Tested	- 0.9	14.7	1.3	16.2
	3.086	6.2	On	- 1.8	Not Tested	- 0.5	14.5	- 0.5	14.7
	6.173	6.2	On	- 1.8	Not Tested	- 0.8	14.4	- 0.8	14.4



## 14.1 同一チャンネルと隣接チャンネル干渉を、既設ISDB-Tで、SISOで測定

対象のMIMO装置と、既設ISDB-Tとの同一チャンネル及び隣接チャンネル干渉試験を行う。既設ISDB-Tへの影響は次の通り。

Desired Channel	Interferer Channel	Protection Ratio D/U (dB)	
		D = ISDB-T	
		U = Config 9	
		Layer A	
CH10	CH8	- 40.8	
	CH9	- 38.5	
	CH10	16.6	
	CH11	- 38.6	
	CH12	- 40.3	
CH30	CH28	- 41.6	
	CH29	- 33.2	
	CH30	16.7	
	CH31	- 33	
	CH32	- 42.4	

既設ISDB-Tのパラメータ

No.	パラメータ	ISDB-T
1.	変調方式	64QAM
2.	FEC	3/4
3.	GI 比	1/8
4.	時間インターリーブ	0
5.	オフセット	1/7 MHz

## 14.2 同一チャンネルと隣接チャンネル干渉を、既設ISDB-Tで、SISOで測定

対象のMIMO装置と、既設ISDB-Tとの同一チャンネル及び隣接チャンネル干渉試験を行う。対象のMIMOへの影響は次の通り。

Desired Channel	Interferer Channel	Protection Ratio D/U (dB)	
		D = Config 9	
		U = ISDB-T	
		Layer A	Layer B
CH10	CH8	- 63.7	- 45.8
	CH9	- 57.5	- 39.9
	CH10	- 0.9	14.9
	CH11	- 57.8	- 40
	CH12	- 64.6	- 46.6
CH30	CH28	- 64.5	- 47.5
	CH29	- 57.6	- 40.4
	CH30	- 1.1	14.8
	CH31	- 57.5	- 40.4
	CH32	- 64.3	- 47.7

## 15. インパルスノイズ(電磁干渉)の測定

インパルスノイズを混入して、復調器にて-53dBmで測定する。-53dBmで良い性能を発揮したため、以下は-63dBmで試験を行った結果である。

Noise Type	Config 5		Config 9	
	C/Neq (dB)		C/Neq (dB)	
	CH10	CH30	CH30	
	Layer A	Layer B	Layer A	Layer B
N1	-43.7	-40.8	-41	-40.5
N2	-43.7	-40.8	-41	-40.5
N3	-43.7	-40.8	-41	-40.5
N4	-43.7	-40.8	-41	-40.5
N5	-43.7	-40.8	-41	-40.5
N6	-43.7	-40.8	-41	-40.5
N7	-43.7	-40.8	-41	-40.5
N8 (1 μs)	-43.7	-40.8	-41	-40.5
N8 (10 μs)	-43.7	-40.8	-41	-40.4
N8 (20 μs)	-43.7	-40.8	-41	-32.1
N8 (30 μs)	-43.7	-40.8	-41	-12.4
N8 (40 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-10.1
N8 (70 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-8.8
N8 (80 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-7.4
N8 (90 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-7.2

Noise Type	Config 5		Config 9	
	C/Neq (dB)		C/Neq (dB)	
	CH10	CH30	CH30	
	Layer A	Layer B	Layer A	Layer B
N8 (100 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-6.6
N8 (150 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-6.1
N8 (200 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-5.6
N8 (250 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-3.9
N8 (300 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-2.6
N8 (350 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-1.7
N8 (400 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-0.9
N8 (450 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	-0.3
N8 (500 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	0.4
N8 (600 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	1.0
N8 (700 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	1.5
N8 (800 μs)	-43.7	-40.8	-41.0	2.2
N8 (900 μs)	-27.7	-24.9	-26.2	2.8

## 16. シングルエコー・スタティック・マルチパス干渉の測定

シングルエコー・スタティック・マルチパス干渉は、-53dBmの受信レベルで行う。良好なデータを確認した。

Pre-Echo – Config 5		Post-Echo – Config 5	
Delay (μs)	Layer A Echo Att (dB)	Delay (μs)	Layer A Echo att (dB)
1	0	1	0
10	0	10	0
50	0	50	0
90	0	90	0
91	0	91	0
92	0	92	0
95	0	95	0
100	0	100	0
110	0	110	0
120	0	120	0
126	0	126	0
150	0	150	0
300	0	300	0

Pre-Echo – Config 9			Post-Echo – Config 9		
Delay (μs)	Layer A Echo Att (dB)	Layer B Echo Att (dB)	Delay (μs)	Layer A Echo Att (dB)	Layer B Echo Att (dB)
1	0	0	1	0	0
10	0	0	10	0	0
50	0	0	50	0	0
100	0	2.8	100	0	2.2
111	0	8.2	111	0	6.9
113.4	0	9.4	113.4	0	7.8
122.1	0	11.8	122.1	0	10.9
126	0	12.9	126	0	12.3
138.6	0	14.4	138.6	0	14.3
150	6	14.9	150	0	15
200	18	29.5	200	0	15
250	30	29.9	250	0	14.9
300	23.8	24	300	0	15.1

## 17. チャンネルボンディング試験

チャンネルボンディングテストは、2つのMIMOで実行する。1つはCh10で動作し、もう1つはCh30で動作し、復調器の入力レベルは-53dBmとする。正常受信を確認した。

Table A 39 - Channel Bonding for Single Layer.

CH	Config	Bit Rate per channel (Mbps)	Total Bit Rate (Mbps)	QeF Criteria	Result
					Layer A
10	1	3.64	7.28	PER < 1x10 <sup>-4</sup>	Pass
30	1	3.64	7.28		
30	1	3.64	7.28	TOV	Pass
36	1	3.64	7.28		

Table A 40 - Channel Bonding for Two Layers.

CH	Config	Bit Rate per channel (Mbps)	Total Bit Rate (Mbps)	QeF Criteria	Result	
					Layer A	Layer B
10	2	Layer A = 1.98 Layer B = 27.01	Layer A = 3.96 Layer B = 54.02	PER < 1x10 <sup>-4</sup>	Pass	Pass
30	2	Layer A = 1.98 Layer B = 27.01	Layer A = 3.96 Layer B = 54.02			
30	2	Layer A = 1.98 Layer B = 27.01	Layer A = 3.96 Layer B = 54.02	TOV	Pass	Pass
36	2	Layer A = 1.98 Layer B = 27.01	Layer A = 3.96 Layer B = 54.02			

## 18. 周波数再利用にチャンネル認識安定度を、MIMOで測定

チャネル識別安定性テストは、2つのMIMOで実行する。両方ともCh10又は、Ch30で動作させ、復調器の受信入力レベルは-53dBmとする。周波数シフトにおいて、正常に認識し安定した。

CH	U Frequency Offset (Hz)	U Pilot Pattern	TX Sync	D = Config 5 U = Config 5	D = Config 5 U = Config 2	D = Config 9 U = Config 9	
				Layer A D/U = 0 dB	Layer A D/U = 0 dB	Layer A D/U = 0dB	Layer B D/U = 16dB
10	- 6.173	6 2	On	Not Tested	Pass	Pass	Pass
	0	6 2	On	Not Tested	Not Pass	Not Tested	Not Tested
30	- 6.173	6 2	On	Pass	Not Tested	Pass	Pass
	- 3.086	6 2	On	Pass	Not Tested	Pass	Pass
	0	6 2	On	Not Pass	Not Tested	Not Pass	Not Pass

← : 周波数シフト

## 19. ブラジルSBTVD-Fの報告書 (サマリー)

公式試験結果のサマリーは、次の通りです。良好な結果を確認しました。

use case		minimum technical specification		fulfillment	
PL1	Enable side-by-side operation with existing ISDB-T systems in the same frequency bands, with minimum impact over existing network planning.	PL1.1.1	frequency band	174-216 MHz	fulfilled
		PL1.1.2		174-230 MHz	not verified
		PL1.1.3		470-698 MHz	fulfilled
		PL1.1.4		other frequency bands	not verified
		PL1.2.1	channel bandwidth	6 MHz	fulfilled
		PL1.2.2		7 MHz	not verified
		PL1.2.3		8 MHz	not verified
		PL1.2.4		other channel bandwidths	not verified
		PL1.3	co-channel PR (wanted: ISDB-T / unwanted: TV 3.0)	≤ 19 dB	fulfilled

## 20. ブラジルSBTVD-Fの報告書 (サマリー)

公式試験結果のサマリーは、次の通りです。良好な結果を確認しました。

use case		minimum technical specification			fulfilment
		PL1.4	adjacent-channel PR (wanted: ISDB-T / unwanted: TV 3.0)	≤ -36 dB	fulfilled
PL2	Enable scalable broadcast network deployment (in terms of coverage and capacity), flexible frequency reuse with spatial content segmentation (reuse-1), and the most efficient spectrum use possible, targeting both fixed indoor and mobile (high-speed) outdoor reception.	PL2.1	MIMO	2x2	fulfilled
		PL2.2	multi-RF channel transmission	channel bonding - content is spread over two or more RF channels	fulfilled
		PL2.3	high-speed reception	120 Km/h	fulfilled <sup>3</sup>
		PL2.4	spectrum efficiency	bit/s/Hz @ C/N ≤ 0 dB in Rayleigh channel	0.81 bit/s/Hz 4.9 Mbps / 6 MHz (MIMO, single layer) @ C/N ≤ 0 dB <sup>4</sup> . 2.45 bit/s/Hz 3.5+11.2 Mbps / 6 MHz (MIMO, dual-layer) @ C/N ≤ 0 dB for main layer and C/N 16dB <sup>4</sup> .
PL3	Provide "wake-up" capability for compatible receivers in case of an emergency warning.	PL3.1	"wake-up" capability		not verified
PL4	Enable future extensions to the physical layer (e.g. to support new modulation schemes).	PL4.1	extensibility		not verified

チャンネル・  
ボンディング試験

周波数再利用試験