

《付属資料》

○ 付属資料 1	：	開催趣旨、開催要綱	.....	1
○ 付属資料 2	：	実証試験装置仕様	.....	8
○ 付属資料 3	：	実証試験結果	.....	56
○ 付属資料 4	：	用語解説	.....	116

付属資料 1

開催趣旨、開催要綱

○付属資料 1－1	開催趣旨	.....	2
○付属資料 1－2	開催要綱	.....	3

ホワイトスペース活用によるUHF帯広帯域無線伝送システム のための周波数共用条件等に関する調査検討会 開催趣旨

九州総合通信局では平成23年度に、ブロードバンド普及率拡大や非常災害時の情報収集・伝達体制充実等の九州地域の情報通信基盤整備における課題解決の一助となることを目的に「ホワイトスペース活用によるUHF帯広帯域無線伝送システムに関する調査検討会」を開催しました。

この調査検討会では、地上デジタル放送のホワイトスペースを活用した無線アクセスシステム（以下、「WS無線アクセスシステム」と称する。）について、技術的検討や試作機による実証試験等を実施しました。

その結果、従来の無線LAN等では、地形や建物によって電波が遮られて通信が難しかった場所でも、WS無線アクセスシステムを使用すれば通信が可能となる場合があり、通信エリアが大きく広がるなど、その有効性を実証することができました。

また、併せて、実用化に向けた今後の課題として、小型軽量で安価な装置の開発、伝送データの高速化及び既存システムへの与干渉に対する保護基準の確立等についての検討が提言されました。

特に、本システムの実現に当たっては、既存システムである地上デジタル放送との共用条件を明らかにすることが必須であり、与干渉に関する保護基準策定のための検討を進めていく必要があります。

以上のことから、本調査検討会は、WS無線アクセスシステムの実用化に向けて、実証試験の実施等により周波数共用条件等を明らかにし、必要な技術基準の策定等に資することを目的として開催します。

ホワイトスペース活用によるUHF帯広帯域無線伝送システム のための周波数共用条件等に関する調査検討会 開催要綱

(名称)

第1条 この調査検討会は「ホワイトスペース活用によるUHF帯広帯域無線伝送システムのための周波数共用条件等に関する調査検討会」（以下「調査検討会」という。）と称する。

(目的)

第2条 本調査検討会は、平成23年度に開催した「ホワイトスペース活用によるUHF帯広帯域無線伝送システムに関する調査検討会」において有効性を実証した地上デジタル放送のホワイトスペースを活用したUHF帯広帯域無線伝送システムの実用化に向けて、既存システム（地上デジタル放送）への与干渉等について、具体的な実証試験を実施し周波数共用条件等を明らかにすることにより、必要な技術基準の策定等に資することを目的として開催する。

(調査検討事項)

第3条 調査検討会は、前条の目的を達成するために、次の事項について調査検討を行う。

- (1) ホワイトスペース活用によるUHF帯広帯域無線伝送システム（以下、WS無線アクセスシステムという。）の与干渉等についての机上検討。
- (2) WS無線アクセスシステムの与干渉等についての工場試験の実施及び結果の取りまとめ。
- (3) WS無線アクセスシステムの技術基準等の検討。
- (4) WS無線アクセスシステムの与干渉等についてのフィールド試験の実施及び結果の取りまとめ。
- (5) WS無線アクセスシステムの技術基準等についての提案の取りまとめ。
- (6) WS無線アクセスシステムの実用化のための課題等の検討。
- (7) その他必要な事項

(構成)

第4条 調査検討会は、九州総合通信局長の委嘱を受けた別紙1に掲げる構成員をもって構成する。

(組 織)

第5条 調査検討会には座長を置く。

- 2 座長は構成員の互選により選出する。
- 3 座長は、構成員の中から副座長を指名することができる。
- 4 座長は、必要に応じてオブザーバーとして専門家等を参加させ、説明・意見を求めることができる。
- 5 調査検討会の効率的な運営を図るため別紙2により作業部会を設置する。
- 6 調査検討会の事務局は、九州総合通信局企画調整課に置き、運営は、九州総合通信局が調査検討会の運営を委託する者がこれを支援する。

(運 営)

第6条 調査検討会は座長が召集し、主宰する。なお、座長が不在のときは、副座長がこれを代行する。

- 2 調査検討会を召集するときは、構成員に対しあらかじめ日時、場所及び議題を通知する。
- 3 その他、運営に関する事項は調査検討会において定める。

(報 告)

第7条 座長は、調査検討会の調査検討が終了したときは、その結果を九州総合通信局長に報告する。

(開催期間)

第8条 調査検討会は、平成24年7月5日から平成25年2月末までを目途に開催する。

(会議の公開)

第9条 調査検討会は、原則として公開とする。ただし、当事者又は第三者の権利、利益や公共の利益を害するおそれがある場合等、座長が必要と認める場合は、その全部又は一部を非公開とすることができる。

附 則 この要綱は平成24年7月5日から施行する。

ホワイトスペース活用によるUHF帯広帯域無線伝送システム
のための周波数共用条件等に関する調査検討会
構成員

(五十音順、敬称略)

◎座長

○副座長

◎おいえ ゆうじ
尾家 祐二

国立大学法人九州工業大学 理事・副学長

さ さ き ひろゆき
佐々木 博之

一般社団法人電波産業会 研究開発本部

放送グループ 主任研究員

ちゅうまん あつ お
中 満 敦雄

えびの市 総務課 主幹

なかしま まさみ
中島 雅三

株式会社NHKアイテック 九州支社

送信ネットワーク技術部長

のむら ただお
野村 忠生

社団法人日本CATV技術協会 九州支部 副支部長

ひろおか じゅんじ
広岡 淳二

社団法人九州テレコム振興センター 事務局長

○ふくきこ たけし
福迫 武

国立大学法人熊本大学大学院 自然科学研究科

情報電気電子工学専攻 准教授

ふるごおり ひろし
古郡 浩

日本通信機株式会社 厚木工場

技術部 放送グループ グループリーダー

作業部会設置要領

(設置)

第 1 条 「ホワイトスペース活用による UHF 帯広帯域無線伝送システムのための周波数共用条件等に関する調査検討会（以下「調査検討会」と称する。）」の効率的な運営を図るため、座長が指示する作業を集中的に実施する作業部会を設置する。

(作業事項)

第 2 条 作業事項は、座長が指示した事項とする。

(構成・組織)

第 3 条 作業部会の構成員は別紙 3 のとおりとする。

2 作業部会の部会長、副部会長は調査検討会の座長が指名する。

(運営)

第 4 条 作業部会は部会長が招集し主宰する。なお、座長が不在のときは、副部会長がこれを代行する。

2 作業部会の運営に関して必要な事項は、部会長が作業部会に諮って定める。

(事務局)

第 5 条 作業部会の事務局は九州総合通信局が行い、運営は、九州総合通信局が調査検討会の運営を委託する者がこれを支援する。

(開催期間)

第 6 条 作業部会の開催期間は調査検討会の開催期間内とする。

ホワイトスペース活用によるUHF帯広帯域無線伝送システム
のための周波数共用条件等に関する調査検討会
作業部会 構成員

(五十音順、敬称略)

◎作業部会長

いしがき さとる
石垣 悟

日本無線株式会社 ソリューション事業部
ソリューション技術部 防災システムグループ 担当部長

ささき ひろゆき
佐々木 博之

一般社団法人電波産業会 研究開発本部
放送グループ 主任研究員

ひろおか じゅんじ
広岡 淳二

社団法人九州テレコム振興センター 事務局長

ふくさこ たけし
◎福迫 武

国立大学法人熊本大学大学院 自然科学研究科
情報電気電子工学専攻 准教授

ふるごおり ひろし
古郡 浩

日本通信機株式会社 厚木工場
技術部 放送グループ グループリーダー

実証試験装置仕様

- 付属資料 2-1 ホワイトスペース活用による UHF 帯広帯域
無線伝送システム実証試験装置仕様書 9
(WS 無線アクセス)

- 付属資料 2-2 デジタル極微小電力中継送信装置 38
(擬似デジタルテレビジョン放送装置)

ホワイトスペース活用による UHF 帯広帯域無線伝送システム

実証試験装置仕様書

目次

1. 適用範囲	11
2. 装置仕様	11
3. 装置構成	12
4. 電氣的仕様	17
5. 外形寸法図	20
6. 重量	20
7. 2.4GHz 無線 LAN 装置との仕様比較	20
8. 使用空中線	25
9. 使用バンドパスフィルタ仕様	32

1. 適用範囲

ホワイトスペース活用によるUHF帯広帯域無線伝送システム（以下WS無線アクセスと称する）について適用する。

1.1 形名 : NTF-317

1.2 製作台数 : 3式

2. 装置仕様

2.1 構成

表 2.1 構成

番号	品名	形名	数量	備考
1	WS無線アクセス	NTF-317	1	
1-1	送受信装置	——	1	
1-2	ポール取り付け金具	——	1	
1-3	ポール固定用ベルト	——	1	

表は、1台あたりの数量。

2.2 主要諸元

表 2.2 主要諸元

無線通信規格	IEEE802.11g準拠（周波数を除く）
対応周波数	605MHz
親局／子局機能	設定で切替 親局（AP）設定／子局（ST）
帯域幅	5MHzシステム、10MHzシステム
送信出力	5MHzシステム 40mW（+16dBm） 10MHzシステム 80mW（+19dBm）
電源	AC100V
インターフェース	Ethernetコネクタ（無線LANモジュール）
サイズ	450mm×350mm×160mm（突起物は含まない。）
重量	6.4kg±1kg（ポール固定用ベルト除く）
動作温度	-10℃～+50℃
保存温度	-10℃～+50℃
湿度	20～80%Rh

2.3 変調方式, 符号化率, および無線伝送レート

表 2.3 変調方式, 符号化率, および無線伝送レート

番号	変調方式	符号化率	無線伝送レート	
			5MHz システム	10MHz システム
1	OFDM-BPSK	1/2	1.5 Mbps	3Mbps
2		3/4	2.25 Mbps	4.5Mbps
3	OFDM-QPSK	1/2	3 Mbps	6Mbps
4		3/4	4.5 Mbps	9Mbps
5	OFDM-16QAM	1/2	6 Mbps	12Mbps
6		3/4	9 Mbps	18Mbps
7	OFDM-64QAM	2/3	12 Mbps	24Mbps
8		3/4	13.5 Mbps	27Mbps

3. 装置構成

3.1 装置概略図

2.4GHz 帯無線 LAN と周波数コンバータを主とするフロントエンドおよび電源部より構成する。

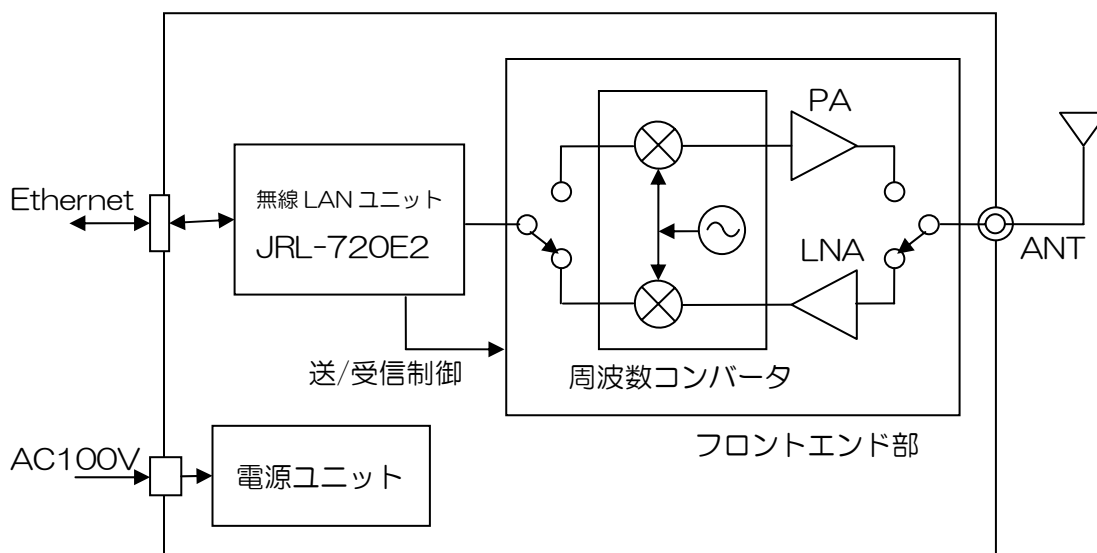


図 3.1 装置概略構成図

3.2 ブロック図

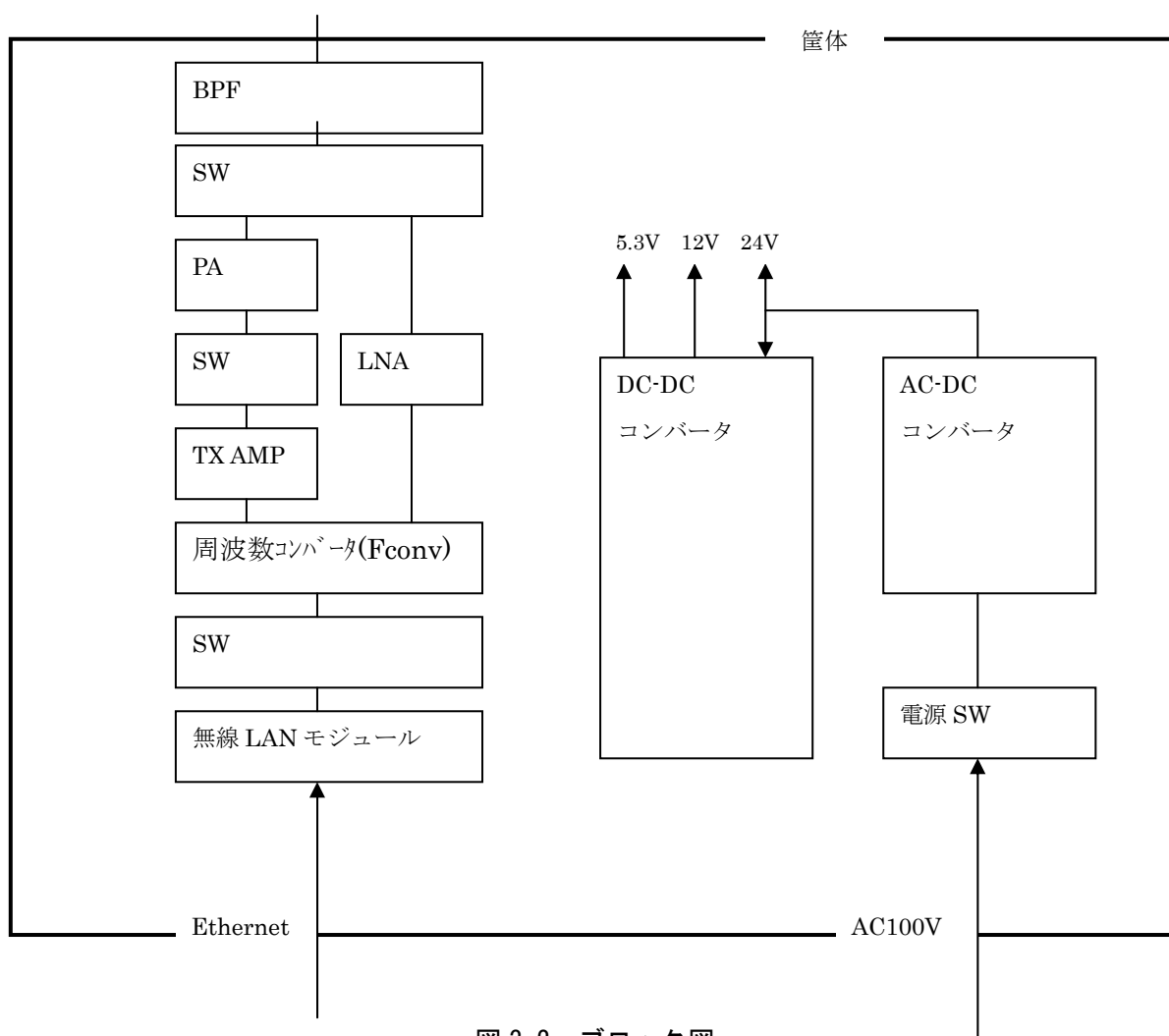


図 3.2 ブロック図

3.3 各部の仕様

3.3.1 無線 LAN モジュール (JRL-720E2)

(1) 高周波信号 (RF)

- ・インピーダンス : 公称 50Ω
- ・接栓 : SMA-J
- ・接栓数 : 1
- ・機能 : 送信および受信
- ・送信周波数 : 2412~2472MHz 5MHz 間隔 13 波
- ・送信出力 : 8mW/MHz +20%/-80% (1mW/MHz まで低減改造可能)
- ・受信入力電力範囲 : -90dBm ~ -30dBm, 入力最大定格 0dBm

(2) 制御信号 (JRL-720E2 改造により引き出し)

- ・送受信切替信号 : Tx/Rx* (3.3V CMOS ロジック : 送信時 H, 受信時 L)

(3) 電源

- ・電源電圧 : 5V~12V
- ・消費電力 : 4W 以下

(4) 寸法・質量

- ・外形寸法 : W50×H20×D60mm (カバーなし, 突起除く)
- ・質量 : 100g 以下

3.3.2 周波数コンバータ (Fconv)

(1) 構成

FCONV は Local 部、ミキサ一部及び電源部で構成される。

送信系ミキサ一部は無線モジュールから出力される 2.5GHz 帯 RF 信号を 600MHz 帯にダウンコンバートし、PA に出力する。

受信系ミキサ一部は LNA からの 600MHz 帯 RF 信号を 2.5GHz 帯にアップコンバートし無線モジュールに出力する。

Local 部は無線モジュールより基準信号を入力し、固定周波数 (1 波) を出力する。

600MHz 帯無線 LAN 装置概略系統図を図 1、FCONV 構成を図 3.3 に記す。

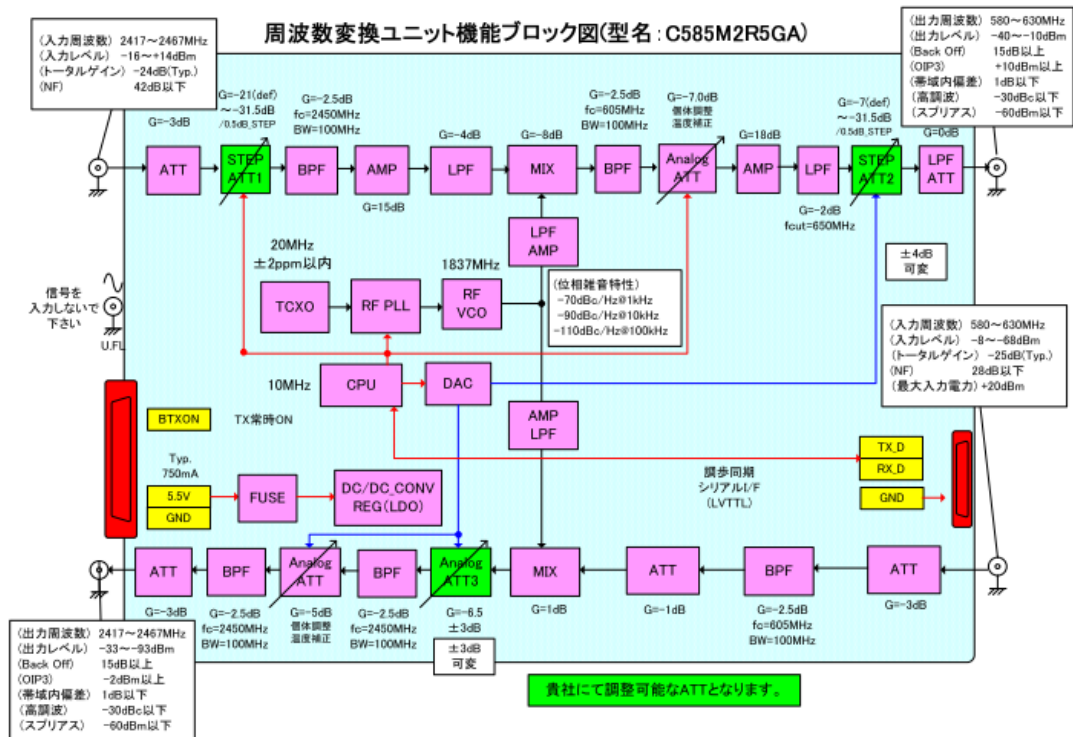


図 3.3. FCONV 構成

(2) 仕様

表 3.1 一般仕様

項目	仕様	備考
外形寸法	128mm × 88mm × 18.2mm	突起部含まず
質量	300g 以下	
電源入力	+5.5V ± 5%	
消費電力	5W 以下	
耐雷性	非対応	
防水性	非対応	
EMI	非対応	
使用環境	動作温度: 0°C ~ +50°C 保存温度: -20°C ~ +60°C 動作湿度: 20 ~ 80%RH	
筐体	C170M2R5GA 同等品とする	
環境対応	RoHS 対応	

表 3.2 入出力仕様

項目	仕様		備考
送信系	トータルゲイン	-24dB±1dB	
	可変 ATT 幅	-7dB~-22dB 以上	STEP : 0.5dB、STEP ATT2 にて調整。デフォルト値は-2.5dB とする。
TX_IN	入力周波数	2.417GHz ~ 2.467GHz	
	入力レベル	+8~+13dBm	出荷試験は+14dBm 入力とする
	V. S. W. R	1.5 以下	
TX_OUT	出力周波数	580MHz ~ 630MHz	
	出力レベル	-12dBm 以上	+13dBm 入力、Gain=-24dB 設定時
	V. S. W. R	1.5 以下	
	帯域外スプリアス	<-30dBc	
	帯域内 (fc±15MHz) スプリアス	<-60dBm	
	バックオフ	10dB 以上	
受信系	トータルゲイン	-25dB±1dB	
	バックオフ	15dB 以上	0~+45°C
		10dB 以上	+45~+50°C
	可変 ATT 幅	±3dB	デフォルト値 : ATT3=F0 [HEX]
RX_IN	入力周波数	580MHz ~ 630MHz	
	最大入力電力	+20dBm	最大定格値 (性能保証外)
	入力レベル	-68dBm ~ -8dBm	
	V. S. W. R	1.5 以下	
	NF	28dB 以下	
RX_OUT	出力周波数	2.417GHz ~ 2.467GHz	
	出力レベル	<-30dBm	
	V. S. W. R	1.5 以下	

3.4 BPF、TXPA、PA、LNA、SW、DC-DCコンバータ

詳細仕様については省略する。

3.5 インターフェース仕様

表 3 外部 I/F 仕様

項目	設計仕様	備考
アンテナ端子	<ul style="list-style-type: none"> ・インピーダンス：公称 50Ω ・負荷 VSWR : 1.5 以下 	
Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> ・適用規格：IEEE802.3u に準拠 (10BASE-T/100BASE-TX) ・使用ケーブル：UTP CAT.5 (最長 100m) ・接続：Auto-MDI/MDI-X (ケーブルのストレート ／クロス接続を自動認識) 	
AC100V	AC100V±10% (50/60Hz)	家庭用コンセント

4. 電氣的仕様

4.1 入力電源

AC100V±10% 家庭用コンセント (50/60Hz)

4.2 消費電力

67W 以下、69VA 以下

4.3 無線性能

(1) 送信性能

- ・空中線電力
1MHzあたりの空中線電力 : 10mW/MHz・25mW/MHz
- ・空中線電力
 - (i) 5MHz システム : 40mW (+16dBm) / 100mW (+20dBm)
 - (ii) 10MHz システム : 80mW (+19dBm) / 200mW (+23 dBm)
- ・空中線電力の偏差 : +20%/-80%
- ・周波数の許容偏差
 - 絶対偏差 : ±50ppm
 - 製作装置間の相対偏差 : ±20ppm
- ・占有帯域幅
 - 5MHz システム : 4.5MHz
 - 10MHz システム : 9MHz

・ スプリアスおよび不要発射の強度の許容値

無線設備規則別表第三による。

帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値 : 100 μ W以下

スプリアス領域における不要発射の強度の許容値 : 50 μ W以下

参照帯域幅 : 100kHz

帯域外領域およびスプリアス領域の境界の周波数 : $f_c \pm 15$ MHz

($f_c \pm 2.5$ BN, BN=6MHz : チャネル間隔)

・ 変調精度の上限

番号	変調方式	符号化率	変調精度の上限
1	OFDM-BPSK	1/2	56%
2		3/4	39%
3	OFDM-QPSK	1/2	31%
4		3/4	22%
5	OFDM-16QAM	1/2	15%
6		3/4	11%
7	OFDM-64QAM	2/3	7.9%
8		3/4	5.6%

(2) 受信性能

・ 受信感度

ここで、受信感度はデータ長 1000byte のパケットを FER あり, ARQ なしで送信したときにエラー率 10%以下で伝送可能な最小の受信機入力電力とする。

番号	変調方式	符号化率	受信感度の上限	
			5MHz システム	10MHz システム
1	OFDM-BPSK	1/2	-88 dBm	-85 dBm
2		3/4	-87 dBm	-84 dBm
3	OFDM-QPSK	1/2	-85 dBm	-82 dBm
4		3/4	-83 dBm	-80 dBm
5	OFDM-16QAM	1/2	-80 dBm	-77 dBm
6		3/4	-76 dBm	-73 dBm
7	OFDM-64QAM	2/3	-72 dBm	-69 dBm
8		3/4	-71 dBm	-68 dBm

・ 最大受信レベル

-40dBmの信号を受信した場合でもエラー率 10%以下 (FER あり, ARQ なし) で受信可能なこと

(3) 総合性能

・最大スループット

① 5MHz システム

番号	変調方式	符号化率	無線伝送レート	参考値
1	OFDM-BPSK	1/2	1.5 Mbps	1Mbps以上
2		3/4	2.25 Mbps	1.5Mbps以上
3	OFDM-QPSK	1/2	3 Mbps	2Mbps以上
4		3/4	4.5 Mbps	3Mbps以上
5	OFDM-16QAM	1/2	6 Mbps	3.5Mbps以上
6		3/4	9 Mbps	4Mbps以上
7	OFDM-64QAM	2/3	12 Mbps	5Mbps以上
8		3/4	13.5 Mbps	5.5Mbps以上

②10MHzシステム

番号	変調方式	符号化率	無線伝送レート	参考値
1	OFDM-BPSK	1/2	3Mbps	2Mbps以上
2		3/4	4.5Mbps	3Mbps以上
3	OFDM-QPSK	1/2	6Mbps	3.5Mbps以上
4		3/4	9Mbps	4Mbps以上
5	OFDM-16QAM	1/2	12Mbps	5Mbps以上
6		3/4	18Mbps	7Mbps以上
7	OFDM-64QAM	2/3	24Mbps	9Mbps以上
8		3/4	27Mbps	10Mbps以上

5. 外形寸法図

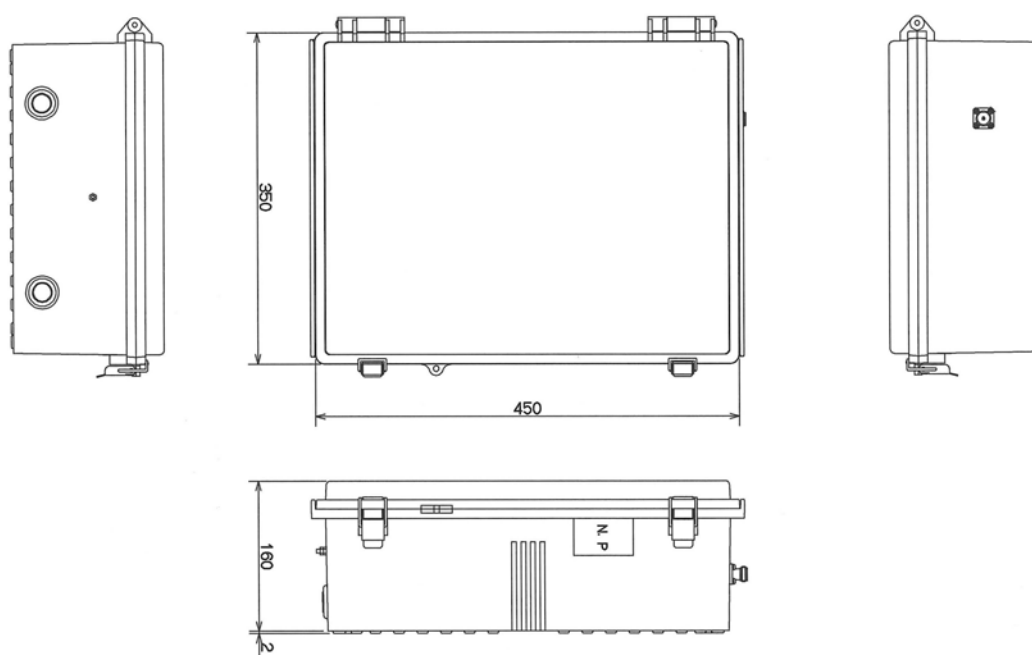


図 5.1 外形寸法図

6. 重量

6.4kg±1kg (ポール固定用ベルト除く)

7. 既存 2.4GHz 帯無線 LAN 装置との仕様比較

以下に WS 無線アクセス評価用試作装置の装置仕様を示す。

表 7.1 既存 2.4GHz 帯無線 LAN 装置との仕様比較（一般事項）

項目	WS 無線アクセス実証試験装置 NTF-317	2.4GHz 無線 LAN 装置 JRL-720E2	備考
一般事項			
周波数帯	605MHz（中心周波数）1 波	2.4GHz 帯（2412～2472MHz） 5MHz 間隔 13 波（ARIB STD-T66）	
無線通信規格	IEEE802.11g 準拠（周波数除く）	IEEE802.11a/b/g 準拠	
変調方式： 伝送速度	①5MHz システム OFDM-64QAM：13.5M/12Mbps OFDM-16QAM：9M/6Mbps OFDM-QPSK：3M/4.5Mbps OFDM-BPSK：1.5M/2.25Mbps ②10MHz システム OFDM-64QAM：27M/24Mbps OFDM-16QAM：18M/12Mbps OFDM-QPSK：6M/9Mbps OFDM-BPSK：3M/4.5Mbps	OFDM-64QAM：54M/48Mbps OFDM-16QAM：36M/24Mbps OFDM-QPSK：18M/12Mbps OFDM-BPSK：9M/6M DSSS-CCK：11M/5.5Mbps DSSS-QPSK：2Mbps DSSS-BPSK：1Mbps	符号化率 3/4/1/2
最大スループット	①5MHz システム OFDM-64QAM：5.5M/5Mbps OFDM-16QAM：4M/3.5Mbps OFDM-QPSK：3M/2Mbps OFDM-BPSK：1.5M/1Mbps ②10MHz システム OFDM-64QAM：10M/9Mbps OFDM-16QAM：7M/5Mbps OFDM-QPSK：4M/3.5Mbps OFDM-BPSK：3M/2Mbps		符号化率 3/4/1/2
電源仕様	AC100V±10%（50/60Hz）	DC5V±5%、0.8A 以下	
消費電力	40mW：15W、30VA 以下 100mW：97W 100VA 以下	10W 以下/14VA 以下	
環境条件	-10°C～+50°C（20～80%Rh）非防水構造		
外形寸法（mm）	450×350×160	121×100.5×32.8	
重量	6.4kg	約 400g	

表 7.2 既存 2.4GHz 帯無線 LAN 装置との仕様比較 (送信性能)

送信性能			
送信出力	10mW/MHz (+20%、-80%) ①5MHz システム : 16dBm/20dBm ②10MHz システム : 19dBm/23dBm	8mW/MHz (+20%、-80%) 10dBm (11Mbps~1Mbps) 12dBm (54Mbps~6Mbps)	
占有帯域幅	①5MHz システム : 4.5MHz 以下 ②10MHz システム : 9MHz 以下	26MHz 以下	
チャンネル数	1 親局 (AP)/子局 (ST) : 設定で切替可能	13 チャンネル 親局 (AP) : 設定で固定 子局 (ST) : 親局に自動追従 または設定で固定可能	
周波数の許容偏差	±50ppm 以下		
スプリアスおよび不要発射の強度の許容値	スプリアス領域 : 50uW 以下 帯域外領域 : 100uW 以下 参照帯域幅 : 100KHz 帯域外およびスプリアス領域の境界の周波数 : $f_c \pm 15\text{MHz}$ ($f_c \pm 2.5\text{BN}$ 、 BN=6MHz : チャネル間隔)		(無線設備規則別表第三による)
変調精度	OFDM-64QAM : 5.6%/7.9% OFDM-16QAM : 11%/1% OFDM-QPSK : 22%/31% OFDM-BPSK : 39%/56%		符号化率 3/4 / 1/2

表 7.3 既存 2.4GHz 帯無線 LAN 装置との仕様比較（受信性能）

受信性能			
受信感度	<p>①5MHz システム</p> <p>OFDM-64QAM : -71/-72dBm OFDM-16QAM : -76/-80dBm OFDM-QPSK : -83/-85dBm OFDM-BPSK : -87/-88dBm</p> <p>②10MHz システム</p> <p>OFDM-64QAM : -68/-69dBm OFDM-16QAM : -73/-77dBm OFDM-QPSK : -80/-82dBm OFDM-BPSK : -84/-85dBm</p> <p>* データ長 1000byte のパケットを FER あり, ARQ なしで送信したときにエラー率 10%以下で伝送可能な最小の受信機入力電力とする。</p>		符号化率 3/4/1/2
最大受信入力	-40dBm の信号を受信した場合でもエラー率 10%以下 (FER あり, ARQ なし) で受信可能なこと		

表 7.4 既存 2.4GHz 帯無線 LAN 装置との仕様比較（インターフェース等）

外部インターフェース			
アンテナ端子	SMA-J×1（公称 50Ω）	SMA-J×2（ダイバシチ）	
Ethernet	IEEE802.3u に準拠 10/100BASE-T MDI/MDI-X 自動切換え 使用ケーブル：UTP-CAT.5（最長 100m）		
機能仕様			
接続端末数		AP 設定時無線端末：128 台 有線端末：1024 台	
有線パケット長		64～1522（CRC4Bytes 含む）	
管理機能		SNMP エージェント機能実装	
ローミング機能		あり	
暗号化機能		WEP 暗号化（40/108/128bit 鍵 RC4） WPA-PSK（TKIP/AES） IEEE802.11i に対応	
SSID		1～32 文字（半角英数字）	
設定機能		HTTP、Telnet による設定（LAN 経由） シリアル（RS-232C）による設定	
MAC アドレスフィルタリング		あり（128 個の MAC アドレスを設定可能）	
その他セキュリティ機能		ANY SSID 応答/拒否機能あり SSID ステルス機能あり	

8. 使用空中線仕様

本実証試験では使用周波数にマッチしたアクセスポイントおよびステーション局に使用するアンテナについても製作を行った。

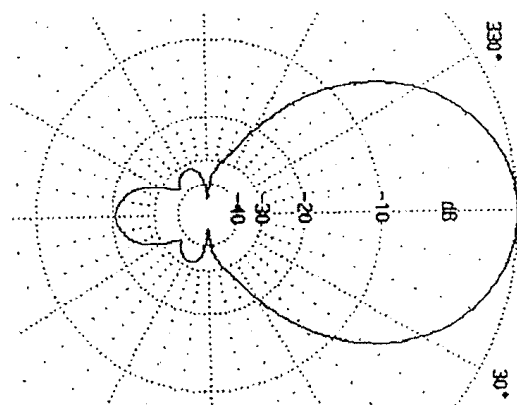
2.4GHz 帯無線 LAN で一般的に使用するアンテナと同等ゲインのアンテナとし、5 素子八木アンテナ、高ゲインアンテナタイプの 12 素子アンテナおよび無指向性のアンテナを製作した。その諸元、外観等について述べる。

(1) 5 素子八木アンテナ

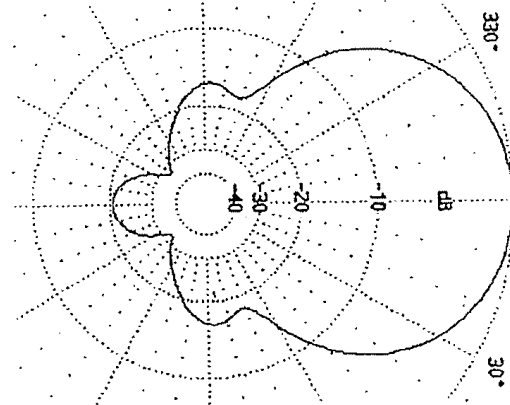
① 性能、諸元表

型名	X721-5
アンテナ構成	5 エレメント八木型アンテナ
周波数	605MHz (帯域 3%)
利得	10.5dBi 以上
F/B 比	20dB 平均
電力半値幅 (平均)	E-面 : 50° , H-面 : 65°
インピーダンス	50Ω
VSWR	1.5:1 以下
入力コネクタ	NJ 型
耐電力	50W/CW
据付	φ42~51mm, パイプ据付
質量	約 0.8kg
耐風速 (受風力)	60m/s (12kg・f/垂直変波)

②放射パターン

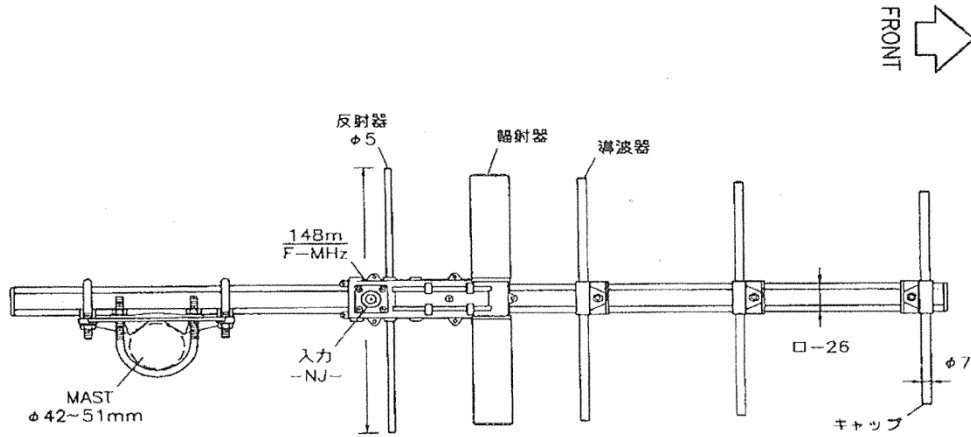


放射パターン, E-面

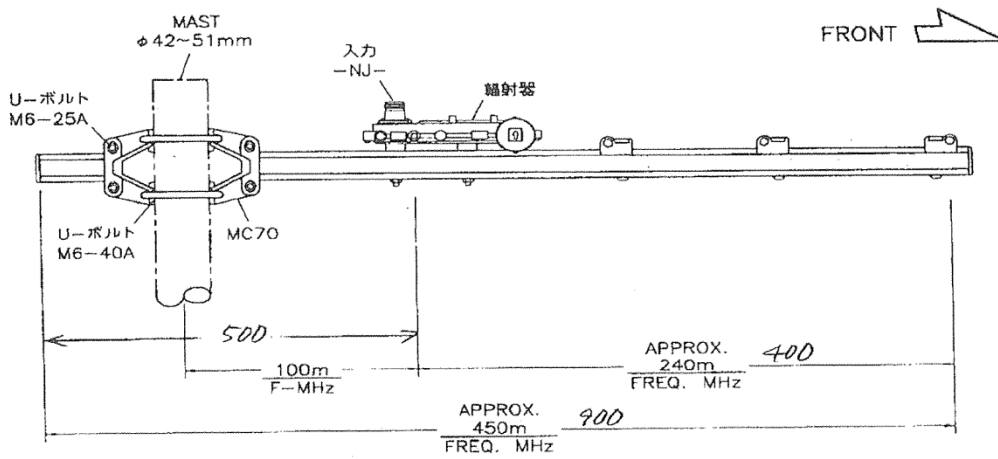


放射パターン, H-面

③外観図



TOP VIEW



SIDE VIEW

- NOTES: 1) DIMENSIONS ARE IN MILLIMETRES.
記: 寸法はミリメートル
- 2) MAIN MATERIALS: ALUMINUM.
主要材料: アルミニウム
- 3) REFER TO THE PARTS LIST FOR THE LENGTH OF EACH ELEMENT.
各エレメント長は部品リストに記載

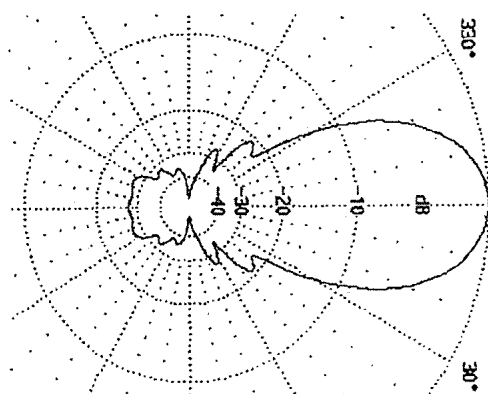
水平偏波
FREQ: 578~612 MHz WEIGHT kg
Figure 1. Model X721-5, Yagi Antenna.
500~1000MHz 八木アンテナ
CMN-1106 DWGE.088A

(2) 12素子八木アンテナ

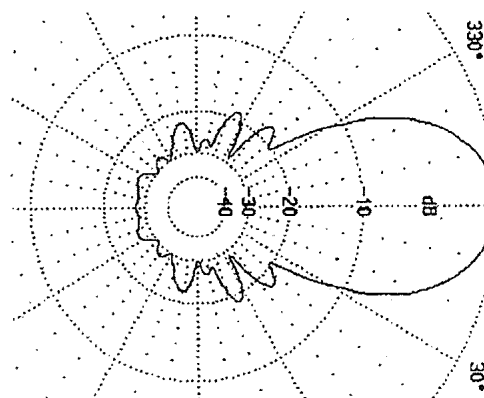
① 性能、諸元表

型名	X721-12
アンテナ構成	12 エレメント八木型アンテナ
周波数	605MHz (帯域 3%)
利得	15dBi 以上
F/B 比	20dB 平均
電力半値幅 (平均)	E-面 : 34° , H-面 : 36°
インピーダンス	50Ω
VSWR	1.5:1 以下
入力コネクタ	NJ 型
耐電力	50W/CW
据付	φ48~61mm, パイプ据付
質量	約 1.5kg
耐風速 (受風力)	60m/s (30kg・f/垂直変波)

②放射パターン

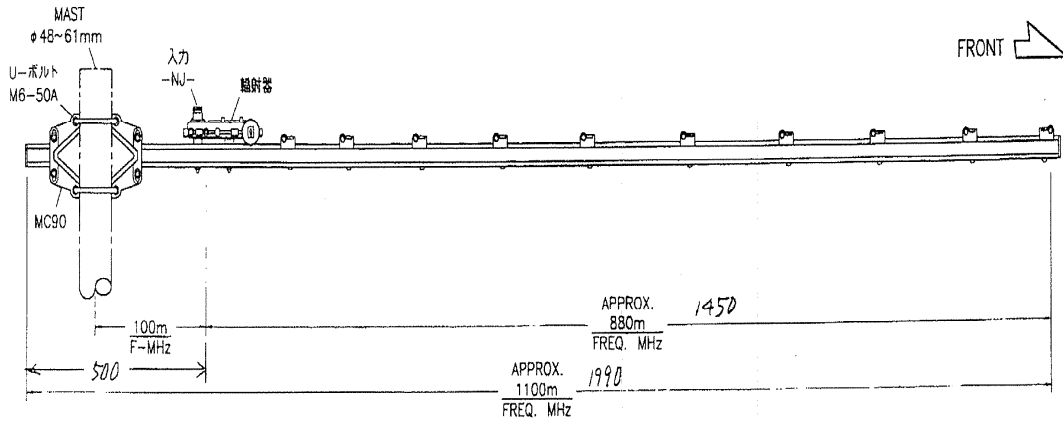
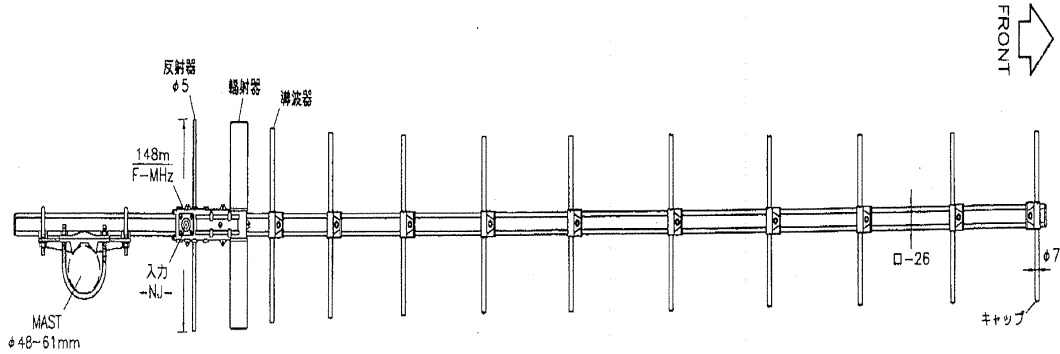


放射パターン, E-面



放射パターン, H-面

③外形図



NOTES: 1) DIMENSIONS ARE IN MILLIMETRES.

記: 寸法はミリメートル

2) MAIN MATERIALS: ALUMINUM.

主要材料: アルミニウム

3) REFER TO THE PARTS LIST FOR THE LENGTH OF EACH ELEMENT.

各エレメント長は部品リストに記載

水平偏波

FREQ: 598 ~ 612 MHz WEIGHT kg

Figure 1. Model X721-12A, Yagi Antenna.

500~1000MHz 八木アンテナ

CMN-1106 DWGE.133P

(3) 無指向性アンテナ（コリニアアンテナ）（平成 23 年度使用）

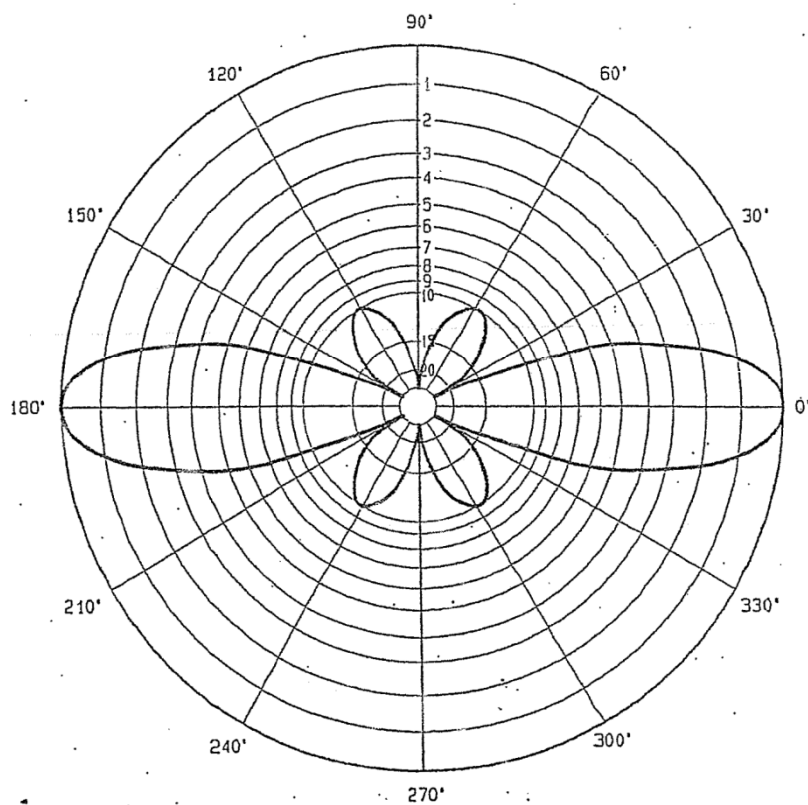
① 性能、諸元表

型名	CV-600M II
アンテナ構成	5/8λ 2段コリニアアンテナ
周波数	605MHz（帯域 3%）
利得	5dBi 以上
インピーダンス	50Ω
VSWR	1.5:1 以下
入力コネクタ	NJ 型
耐電力	50W/CW
据付	φ22~57mm, パイプ据付
長さ	約 900mm
耐風速（受風力）	60m/s (12kg・f/垂直変波)

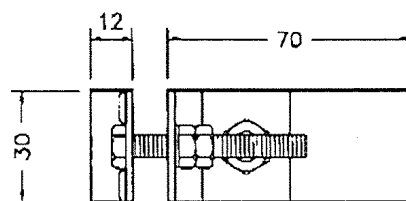
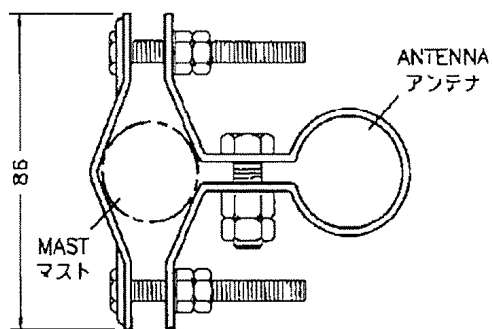
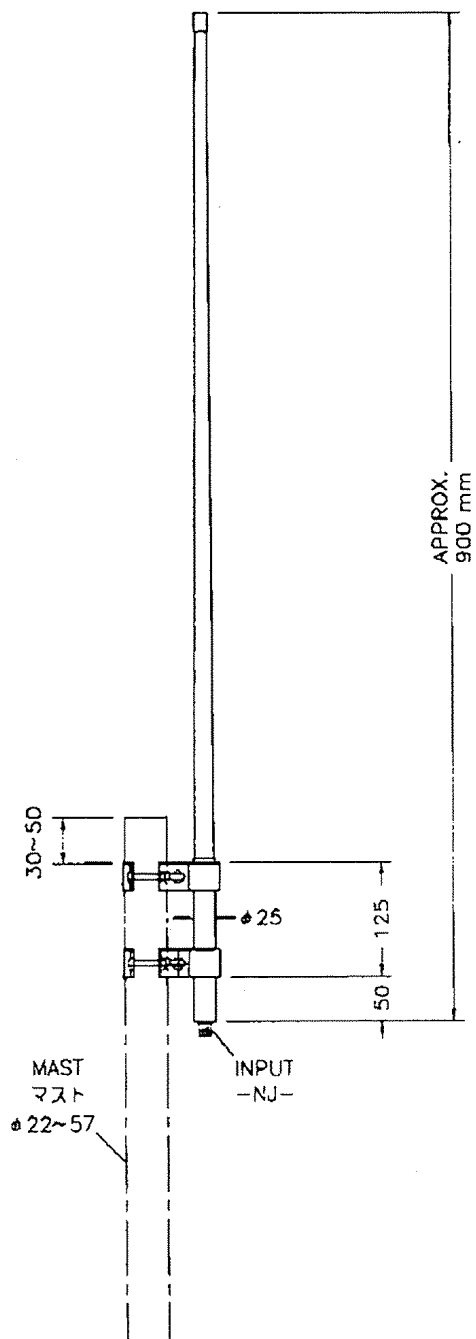
②放射パターン

■ 指向特性<例>

$$dB = 20 \log_{10} \frac{\text{電界強度比}}{E_{\text{面}}}$$



③外形図



マスト金具
MAST BRACKET

- NOTES: 1) DIMENSIONS ARE IN MILLIMETRES.
 記: 寸法はミリメートル
- 2) MAST AND COAXIAL CABLE IS CUSTOMER FURNISHED.
 マスト及び同軸ケーブルはお客様用意

(4) 無指向性アンテナ（移動局用アンテナ）（平成 23 年度使用）

① 性能、諸元表

型名	CVR-600NR
アンテナ構成	単一型 (V) $1/2 \lambda$
周波数	605MHz
利得	2.15dBi
最大入力	10W
インピーダンス	50Ω
VSWR	1.5:1 以下
入力コネクタ	NP 型
絶縁抵抗	給電端子乾燥時 DC500V にて 500MΩ 以上
全長	約 0.27m
質量	約 51g
耐風速（受風力）	60m/s (12kg・f/垂直変波)

②外形図



9. 使用バンドパスフィルタ仕様

9.1 5MHz システム用

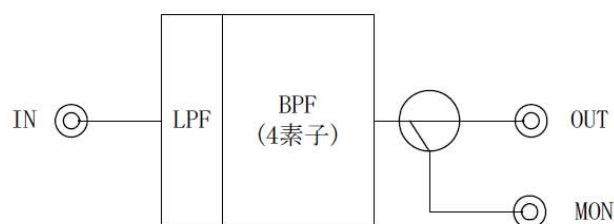
MODEL 6876JF-S

出力フィルタ (LPF 付き) 仕様書

1. 性能

1.1 使用周波数	UHF 帯の指定チャンネル
1.2 使用帯域幅	$F_c \pm 2.25\text{MHz}$
1.3 挿入損失	1.0dB 以下
1.4 帯域内偏差	0.5dB 以内
1.5 入出力インピーダンス	50Ω
1.6 入力リターンロス	21dB 以上
1.7 群遅延特性	200nsp-p 以下
1.8 最大入力電力	30W
1.9 減衰特性	$F_c \pm 4.36\text{MHz}$ にて 20dB 以上 $F_c \pm 9\text{MHz}$ にて 20dB 以上 $2F_c \sim 4F_c$ にて 40dB 以上
1.10 モニタ結合量	指定による
1.11 使用環境	温度 $-10^\circ\text{C} \sim +45^\circ\text{C}$ (性能維持範囲) $-20^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ (復元可能範囲) 湿度 45%~90%RH (ただし結露しないこ

2. 構成

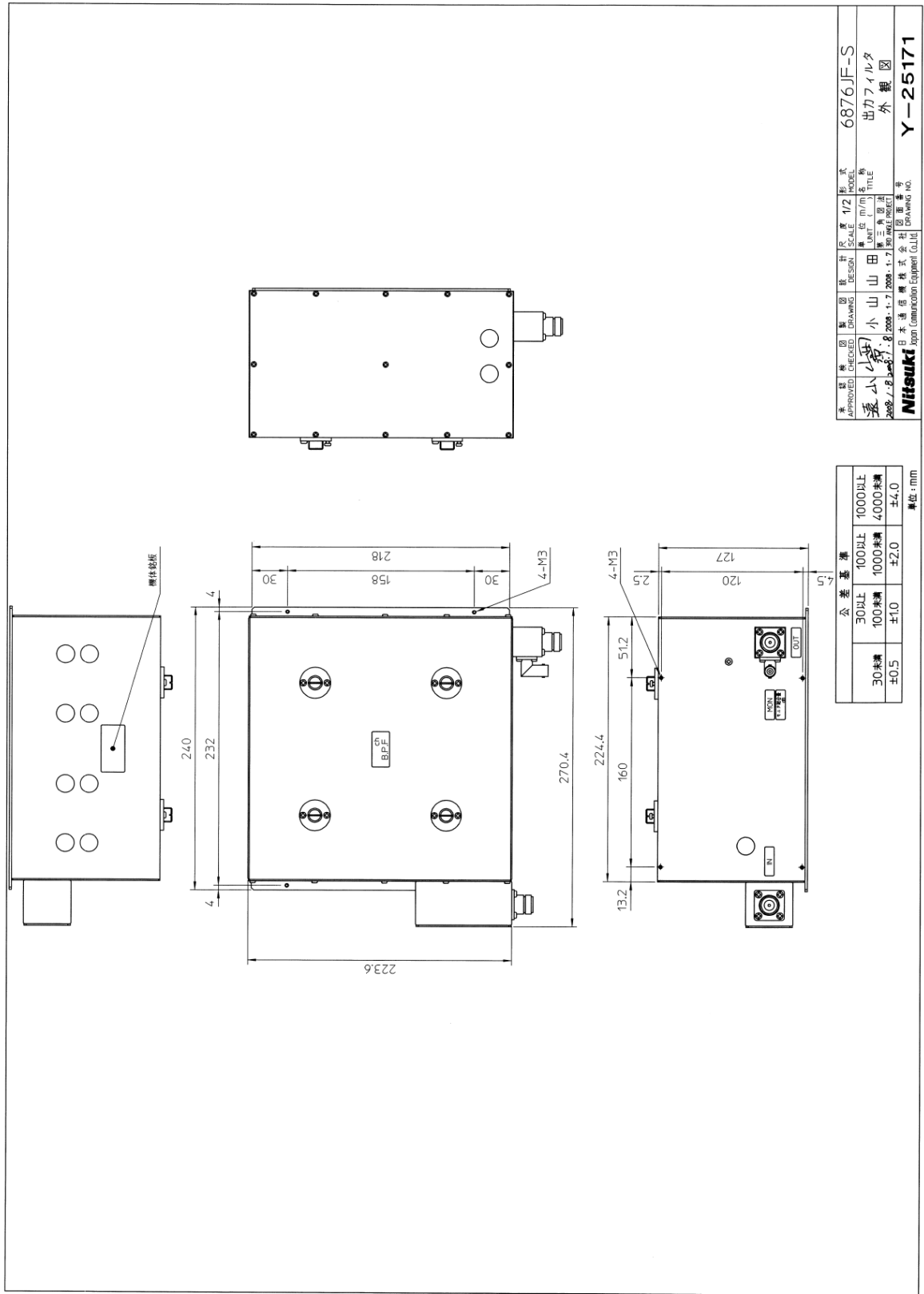


3. 構造

3.1 入力コネクタ	N型 メス(ニッケルメッキ)
3.2 出力コネクタ	N型 メス(ニッケルメッキ)
3.3 モニタコネクタ	BNC型 メス(ニッケルメッキ)

4. 外観図

Y-25171

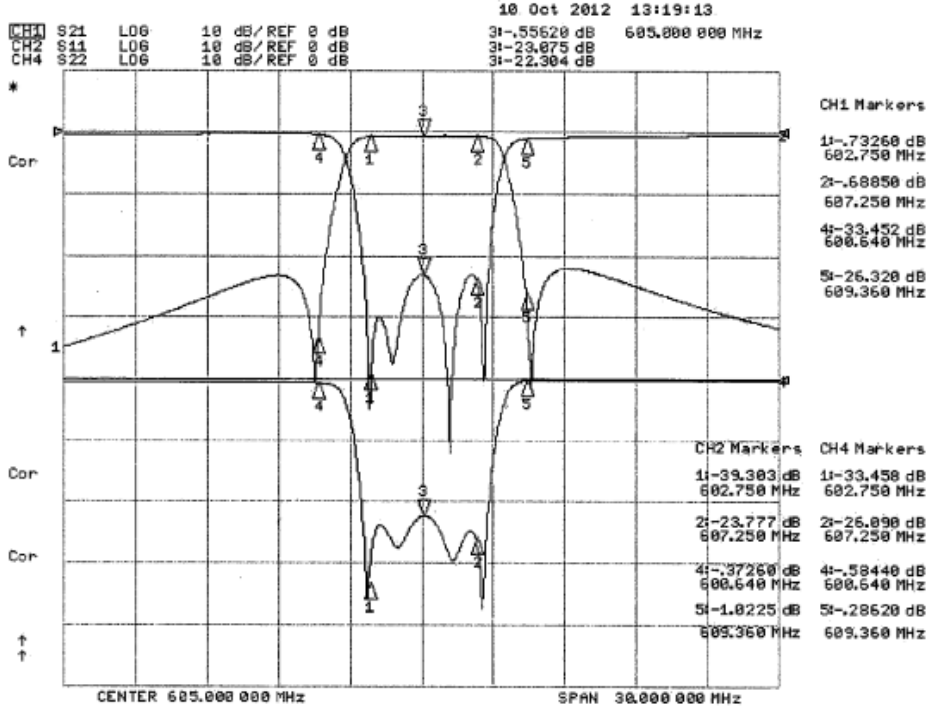


承認 APPROVED	検閲 CHECKED	設計 DESIGN	スケール SCALE	縮尺 SCALE	型式 MODEL
小山 Yamaoka	小山 Yamaoka	小山 Yamaoka	1/2	1/2	6876JF-S
設計者 DESIGNER			機種 TYPE		
小山 Yamaoka			出カフィルタ Output Filter		
設計日 DESIGN DATE			図番 DRAWING NO.		
2008.1.8			Y-25171		
設計会社 DESIGN COMPANY			図番 DRAWING NO.		
Nitsuki 日本通信機株式会社 Nitsuki Japan Communication Equipment Co., Ltd.			Y-25171		

6876JF-S 5MHzシステム用

2012/10/10

● 周波数特性



9.2 10MHz システム用

MODEL 6942ND

出力フィルタ

仕様書

1. 性能

1.1 使用周波数	UHF 帯の指定チャンネル
1.2 使用帯域幅	$F_c \pm 4.5\text{MHz}$
1.3 挿入損失	1.0dB 以下
1.4 帯域内偏差	0.5dB 以内
1.5 入出力インピーダンス	50Ω
1.6 入出力リターンロス	18dB 以上
1.7 減衰特性	$F_c \pm 12\text{MHz}$ にて 30dB 以上
1.8 使用環境	温度 $-10^\circ\text{C} \sim +45^\circ\text{C}$ (性能維持範囲) $-20^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ (復元可能範囲) 湿度 45%~90%RH (ただし結露しないこと)

2. 構成

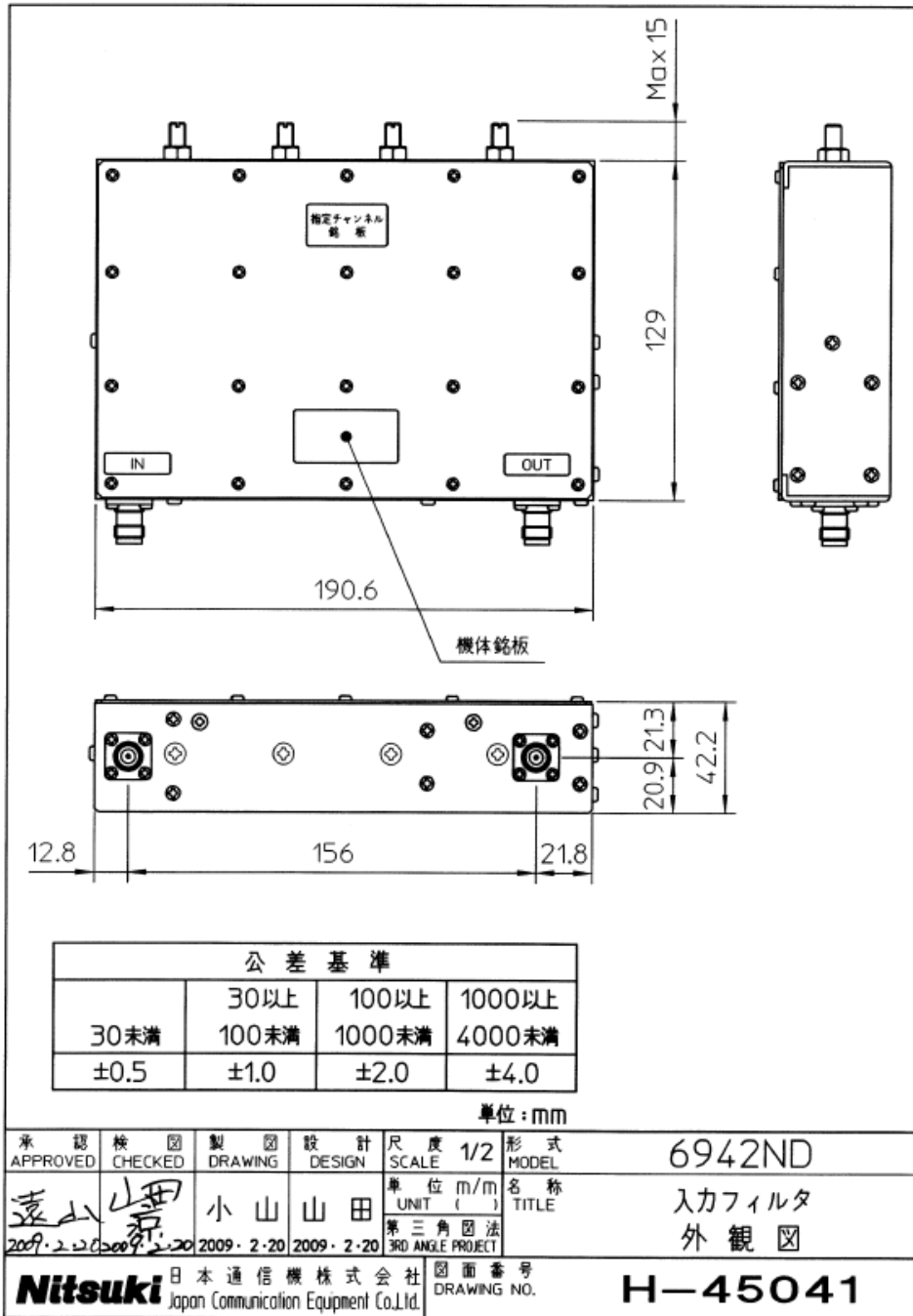


3. 構造

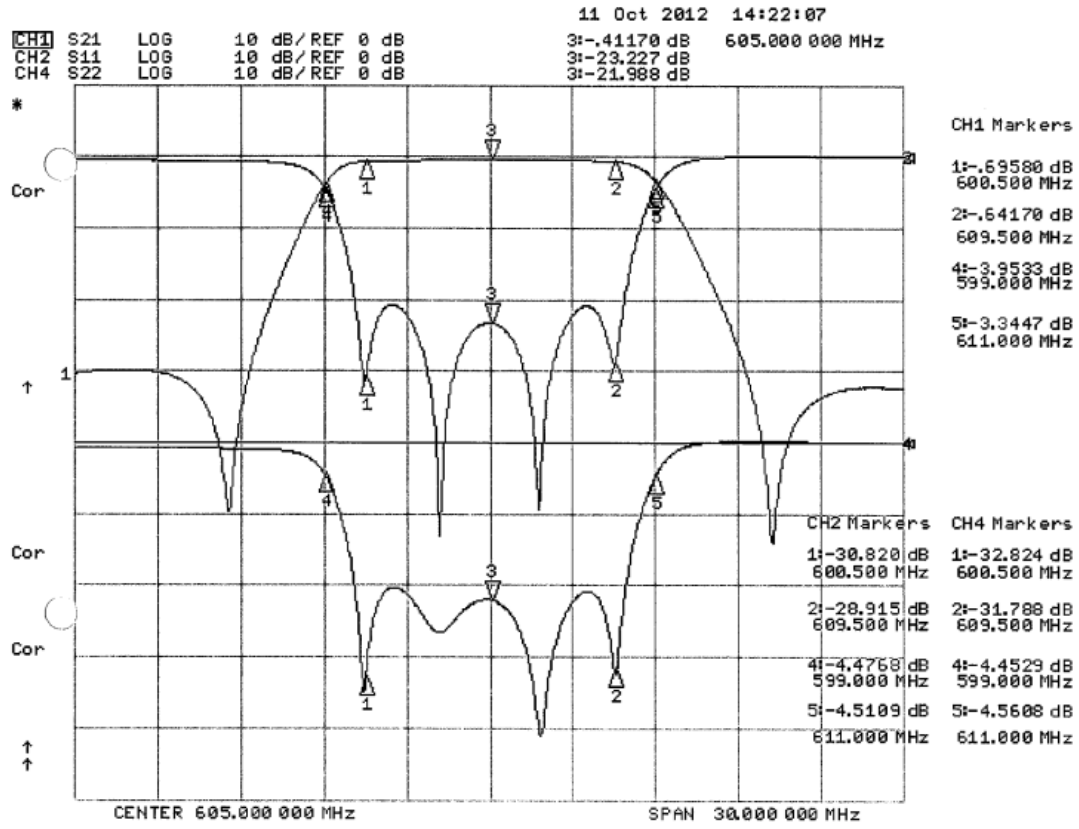
3.1 入力コネクタ	TNC型 メス (ニッケルメッキ)
3.2 出力コネクタ	TNC型 メス (ニッケルメッキ)

4. 外観図

H-45041



6942 10MHz システム用



デジタル極微小電力中継送信装置

完成図書

1. 適用範囲

この仕様書は、地上デジタルテレビジョン放送を行う極微小電力中継局に用いる送信機について規定する。

2. 請負範囲

表-1による。

表-1

請負範囲		摘要	数量	備考
製作	送信機	デジタルテレビ中継局送信機 (DTS200-001(改2))	1式	
	付属品		1式	
	予備品		1式	
調整・試験		本文8項	1式	
梱包			1式	

3. 該当局諸元

表-2による。

表-2(1)

諸元	摘要
局名	えびの市役所
送信出力	0.01W
周波数精度条件	周波数基準 なし
受電	AC100V

表-2(2)

メディア	略称	中継方式	分離/非分離	受信 ch	送信 ch	非常用電源
実験局	実験局	放送波	非分離	35	35	

4. 定格

4.1 定格の種類 連続、屋外(屋外収容箱)使用

4.2 定格項目表-3による。

表-3

項 目	定 格
1.入力	周波数帯域 : UHF テレビチャンネル
	入力チャンネル数 : 最大 8 波
	入力チャンネル : 表-2 による
	入力レベル : $-47\text{dBm} \pm 20\text{dBm}/\text{ch}$
	入力インピーダンス : 50Ω (不平衡)
2.出力	周波数帯域 : UHF テレビチャンネル
	出力チャンネル数 : 最大 8 波
	出力チャンネル : 表-2 による
	出力レベル : 表-2 による
	出力インピーダンス : 50Ω (不平衡)
3.冷却方法	自然空冷
4.電源	
4-1 入力	単相 $100\text{V} \pm 15\%$ (50Hz/60Hz) (商用) 外部 DC(蓄電池)
4-2 出力	送信部と分離受信部の機器電源を出力できること
5.設置条件	収容箱による屋外設置
6.環境条件	周囲温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ 、湿度 45%~90%の範囲(結露しない環境) において、各性能を満足すること ユニット周囲温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim -10^{\circ}\text{C}$ 、 $+45^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ の範囲において、 復元性を有すること 外気温変化・降雨・降雪などの影響により収容箱内に結露を生じないこと

5. 総合性能

表-4による。

表-4

項目	性能	備考
出力変動	±50%以内	
周波数偏差	±10.0kHz以下 または ±3.0Hz以下 (*1)	
雑音指数	4.0dB以下	
振幅周波数特性	$f_c \pm 2.79\text{MHz}$ において 2.0dBp-p以内 (*2)	
占有周波数帯域幅	5.7MHz以下	
群遅延時間特性	$f_c \pm 2.79\text{MHz}$ において 1200nsp-p以内 (*2)	
遅延時間	20 μ s以内(補償機能を有する場合はそれを除く) (*3)	
位相雑音	-40dB以下(100Hz~1MHzの積分値)	
スプリアス特性	12.5 μ W以下	
IM	-40dB以下 チャンネル間の混変調を含む	
入力スケルチ機能	1ch毎に、-80dBm~-67dBmの範囲で設定可能	
負荷条件	出力端において、開放または短絡しても破損しないこと	
スペクトラムマスク	40dBマスクを超えないこと	
補償機能	チャンネル基本部に周波数特性補償機能または 回りこみキャンセル機能を付加可能	
アラーム監視項目	各チャンネル基本部異常(専用)、電力増幅部異常(共通) 電源部異常(共通・停電)、前置増幅部異常(共通)	
分離伝送機能	1芯での伝送可能帯域:UHFテレビジョンチャンネル 伝送可能距離:3km以上	
電源	受電機能(耐雷機能を含む) 蓄電池との接続が可能	
消費電力	400VA以下 (BF装置を除く) (0.05W×8ch、全てのchにおいて分離受信、補償回路 ありとし、基準信号発生部を構成した場合において)	

* 1 基準信号発振部を構成する場合。

* 2 f_c (搬送波周波数)は、チャンネルプランの中心周波数+1/7MHz(142.857Hz)とする。

* 3 UHF入力端から装置出力端までとする。

6. 構成

(1) 装置

装置の構造および系統は、付図による。

(2) 製作品

機器構成表および付属品・予備品表による。

(3) デジタル極微小中継送信装置のシステム形名

A M 3 0 17 H

① ② ③ ④

① 受信方式

A: 放送波中継

R: IF-TTL受信

② 電力増幅器

S: SCPA

M: MCPA

③ 出力電力

10: 10mW

17: 50mW

④ チャンネル数

A: 1

B: 2

C: 3

D: 4

E: 5

F: 6

G: 7

H: 8

構成表

Ver. 1.9

えびの市役所 デジタル極微小電力中継送信装置

受信方式	放送波中継 (非分離)	実験局
送信出力	0.01 W	受信チャンネル 35ch
		送信チャンネル 35ch
受電電圧	単相 100 V	消費電力 (AC) 50VA (定常時)
		消費電力 (AC) (充電時)
		消費電力 (DC) 36W

機器構成

品目・項目	規格	型名	実験局	共通	備考
収容箱	送信部収容箱	6052BA		1	
	受信部収容箱(分離受信局用)	6052BR			
入力フィルタ-&LNA	標準タイプ (13ch-27ch)	6052FL	1		利得15dB
	標準タイプ (23ch-40ch)				利得15dB
	標準タイプ (33ch-49ch)				利得15dB
	標準タイプ (44ch-62ch)				利得15dB
	特殊タイプ (13ch-62ch)	6052LW			利得15dB
分配器	2-分配器	6052HA			
	4-分配器	6052HB			
	8-分配器	6052HC			
	終端器				
合成器	2-合成器	6052HA			
	4-合成器	6052HB			
	8-合成器	6052HC			
	終端器				
電源分配	電源分配/ALARM 出力	6052PS		1	
基準信号発生器	OCXO	6052RE			GPS校正機能
基本装置	標準タイプ(補償機能無)	6052RT	1		
	周波数特性補償機能	6052MD			タイプ
	周波数特性補償機能	6052MD			遅延機能のみ
	回り込みキャンセル機能	6052CL			
	入力chフィルタ	6052BG	1		
	出力chフィルタ	6052BH	1		
	入力調整用ATT13dB			1	1波入力の時使用
	減力用ATT13dB			1	1波出力の時使用
電力増幅部	MCPA(0.05W/ch)	6052MF		1	
	減力用ATT7dB			1	0.01W/ch時に使用
出力フィルタ	標準タイプ	6052WB		1	
方向性結合器				1	
光送受信装置	光送信機(OPT TX)	6052FT			分離受信部に実装
	光受信機(OPT RX)	6052FR			送信部に実装
融着トレイ	受信分離部側				分離受信部に実装
	送信部側				送信部に実装
直流電源(分離受信局用)	AC/DC 電源	6052BP			分離受信部に実装
電源装置	非分離局用	6053BA			収容箱込み
	分離局用	6053BR			収容箱込み
	分離受電局用	6053BA			収容箱込み
無停電電源装置	充電器	6053BC			電源部に実装
	蓄電池【38Ah】	6053BF			収容箱込み
	蓄電池【15Ah】	6053BJ			収容箱込み
接点増幅ユニット	接点増幅ユニット	6052KL			
銘板類	主銘板			1	

えびの市役所 デジタル極微小電力中継送信装置

付属品

品目・項目	規格	型名	実装局	共通	単位	備考
同軸型避雷器	同軸型避雷器			1	個	受信入力用
同軸型避雷器	同軸型避雷器			1	個	送信出力用
固定減衰器	受信入力調整用【3dB, 6dB, 10dB】			1	式	厚膜型(3dB, 6dB, 10dB各1)
基準信号発生器付属品	GPSアンテナ				個	
	同軸ケーブル (5D-FB 15m)				本	同軸アスタからGPSアンテナ間
	同軸ケーブル (5D-FB 0.4m)				本	ユニットから同軸アスタ間
	同軸アスタ				個	GPSアンテナ用
収容箱取付金具	アンテナ取付金具				式	
	送信部収容箱			2	式	L型1本/M金具1個のセット
				8	個	六角ボルト
	電源収容箱				式	L型2本/M金具1個のセット
電源収容箱					個	六角穴付ボルト
					式	L型2本/M金具1個のセット
					個	六角穴付ボルト
収容架開閉ハンドル				1	個	各収容箱に1個
蓄電池用シール	蓄電池用シール				式	送信側蓄電池用 計4枚
完成図書	製本			2	部	
	電子ファイル			1	部	

予備品

品目・項目	規格	型名	実装局	共通	単位	備考	
入力フィルター-&LNA	特殊タイプ (13ch-62ch)	6052LW			台	利得15dB	
基準信号発生器	OCXO	6052RE			台		
基本装置	標準タイプ	6052RT			台		
	周波数特性補償機能	6052MD			台	Aタイプ	
	回り込みキャンセル機能	6052CL			台		
出力フィルター	出力用バンドパスフィルター	6052BH		4	台	33, 34, 36, 37ch	
電力増幅器	MCPA(0.05W/ch)	6052MA			台		
光送受信装置	光送信機	6052FT			台		
	光受信機	6052FR			台		
直流電源(分離用)	AC/DC 電源	6052BP			台		
電源装置	直流電源装置	6053BD			台		
	充電器	6053BC			台		
	分離局用インバータ	6053BV			台		
電源部アスタ	送信側電源アスタ				個	SPD (VAL-CP-350ST)	
	分離局側電源アスタ(電源部側)				個	SPD (VAL-MS-60 ST)	
	分離局側電源アスタ(分離局側)				個	SPD (GL-L2F-E)	
	分離受電側電源アスタ				個	SPD (VAL-CP-350ST)	
ヒューズ	入力フィルター-&LNA		2		個	SDP10-1A	
	基準信号				個	SDP10-1A	
	基本装置		2		個	SDP10-1A	
	電力増幅器			2	個	MP20-2.0A	
					2	個	SDP32-3.2A
	光送信機				個	SDP10-1A	
	光受信機				個	SDP10-1A	
同軸型避雷器	同軸型避雷器				個	受信入力用	
同軸型避雷器	同軸型避雷器				個	送信出力用	

支給品

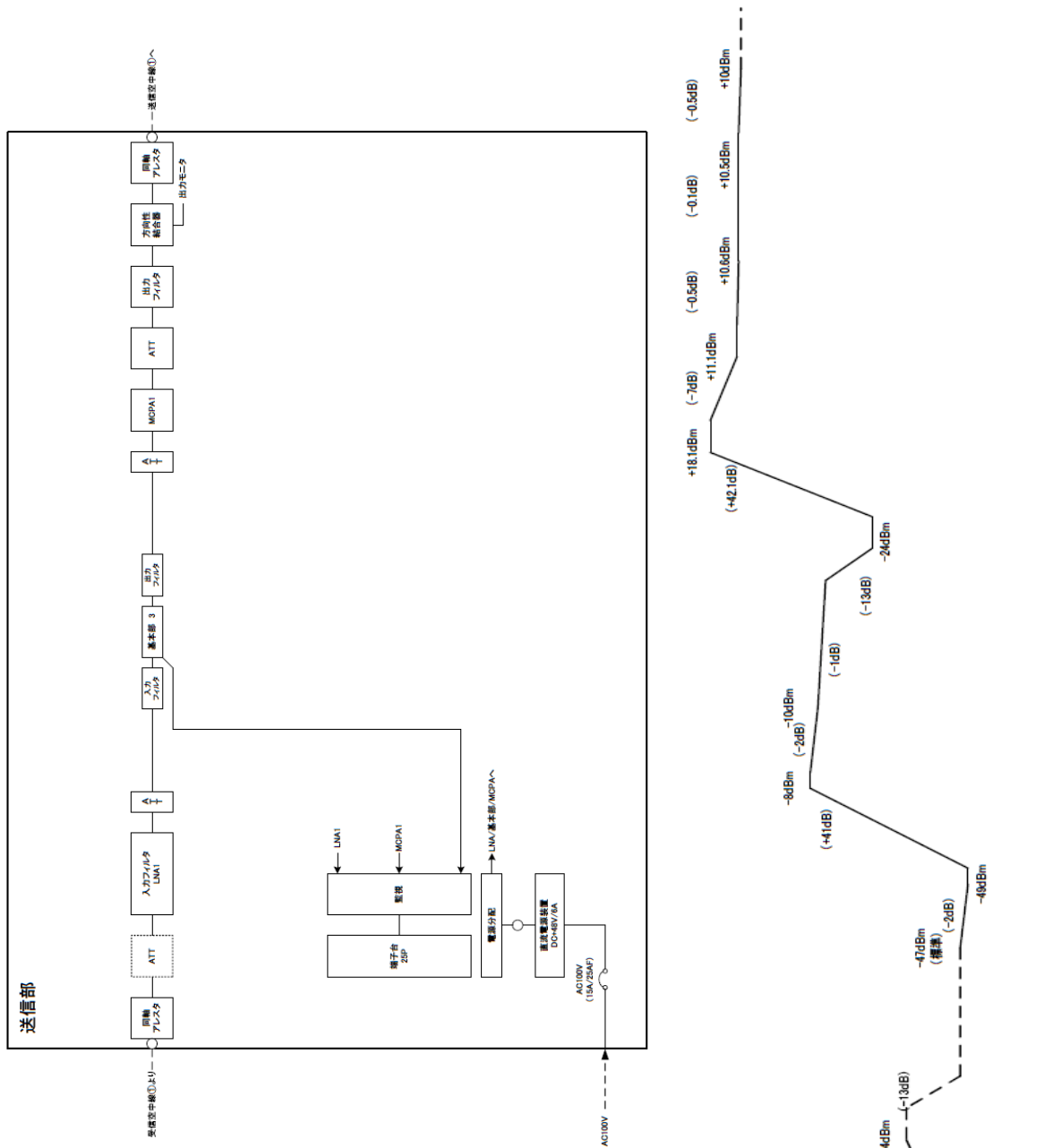
品目・項目	規格	型名	数量	単位	備考
監視通報装置	無償、工場/現場支給			式	

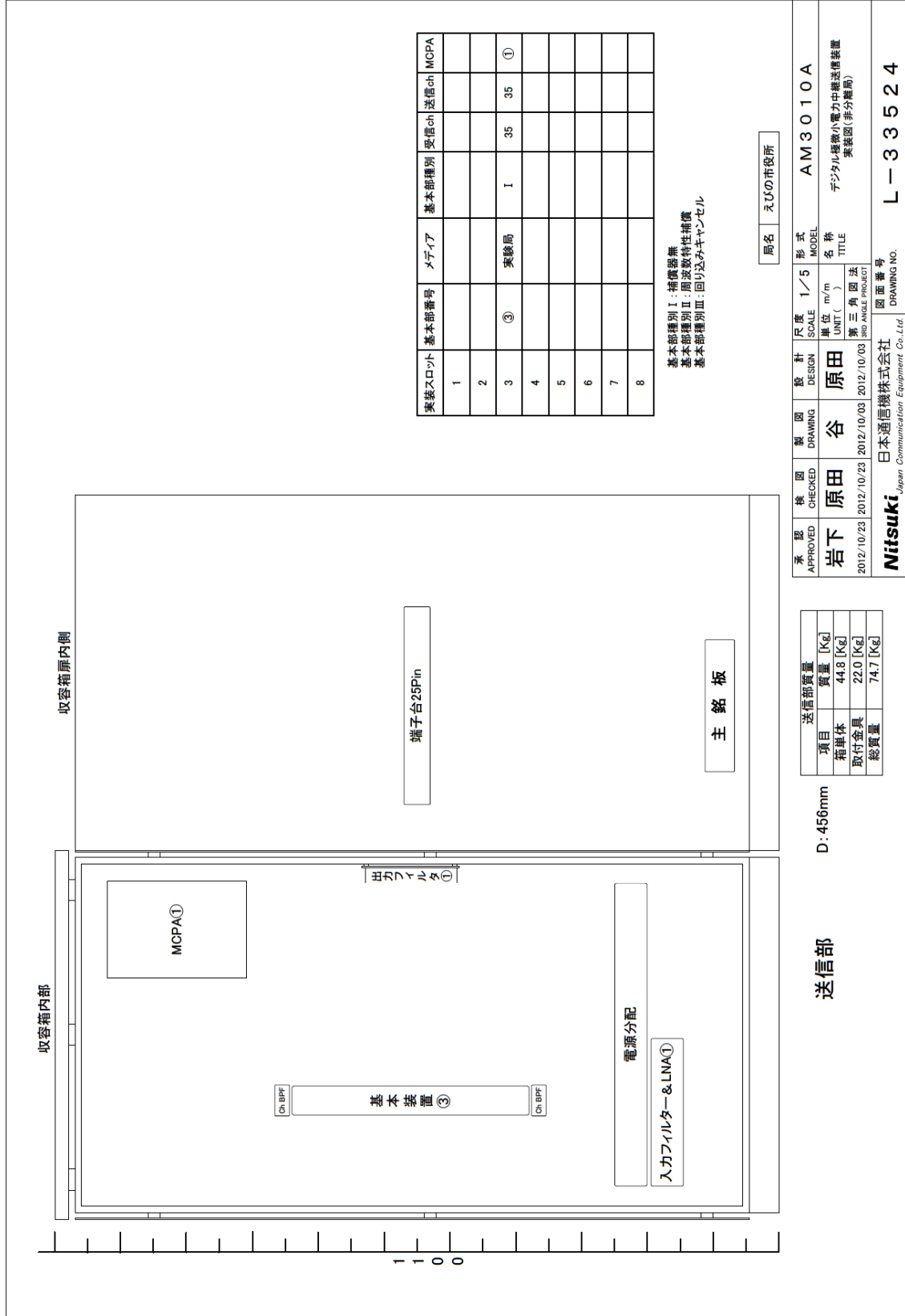
その他

品目・項目	数量	単位	備考
設計・組み立て・調整・検査	1	式	
梱包	1	式	
工場立合検査		式	

局名	えびの市役所	送信出力	0.01W
実装スロット	メディア	基本部種別	受信ch 送信ch
1			
2			
3	実験局	I	35 35
4			
5			
6			
7			
8			

基本部種別 I: 標準局
 基本部種別 II: 標準局
 基本部種別 III: 回線回線キャンセル





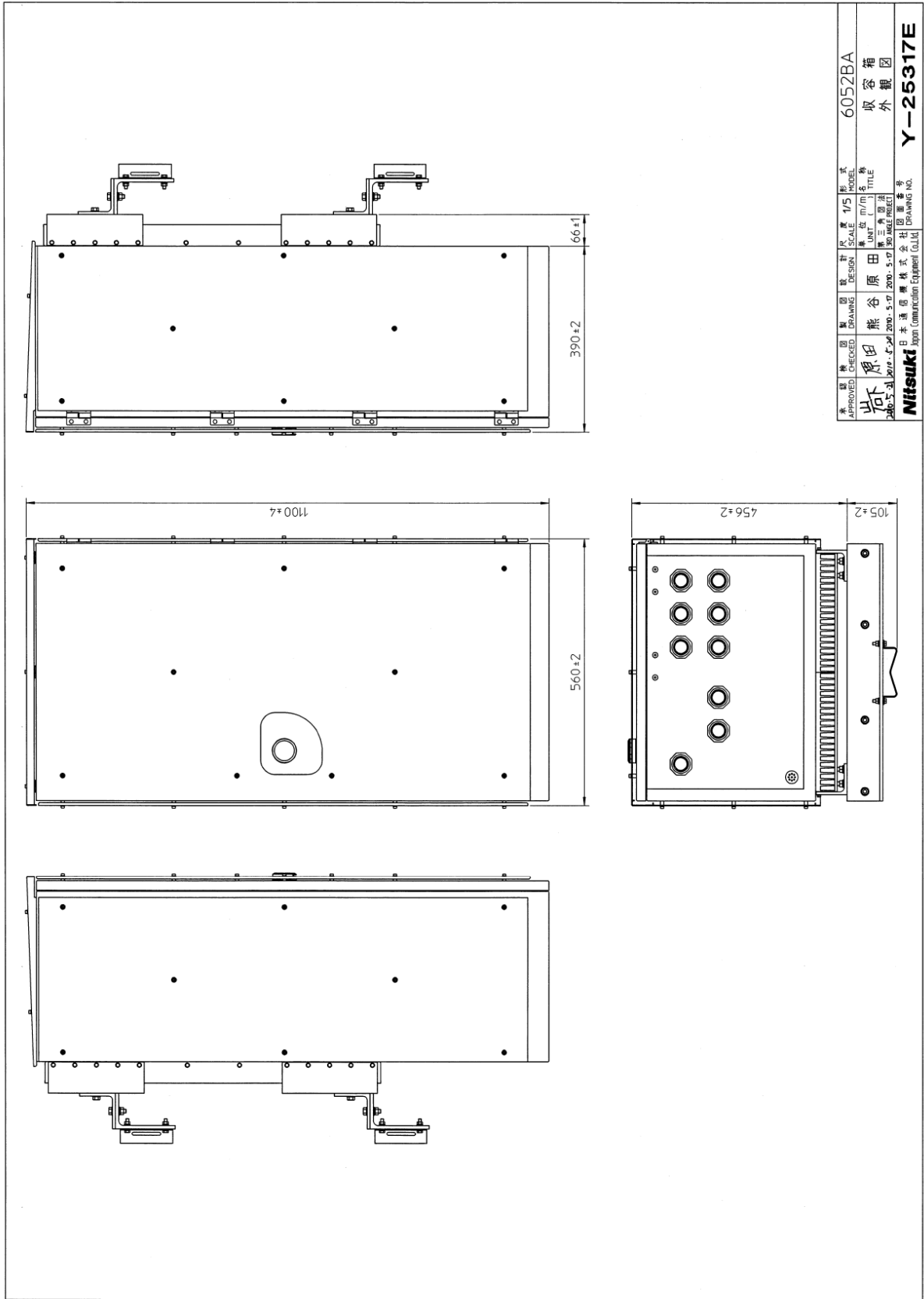
局名 えびの市役所

承認	検査	製図	設計	尺度	形式
岩下	原田	谷	原田	1/5	AM3010A
2012/10/23	2012/10/23	2012/10/03	2012/10/03	単位 m/m	名称
				第三角図法	デジタル搭載小容量伝送機装置
				2012/10/23	実装図(非分欄用)
日本通信機株式会社 図面番号 L-33524 <small>Japan Communication Equipment Co., Ltd.</small>					

送信部質量	
項目	質量 [Kg]
箱本体	44.8 [Kg]
取付金具	22.0 [Kg]
総質量	74.7 [Kg]

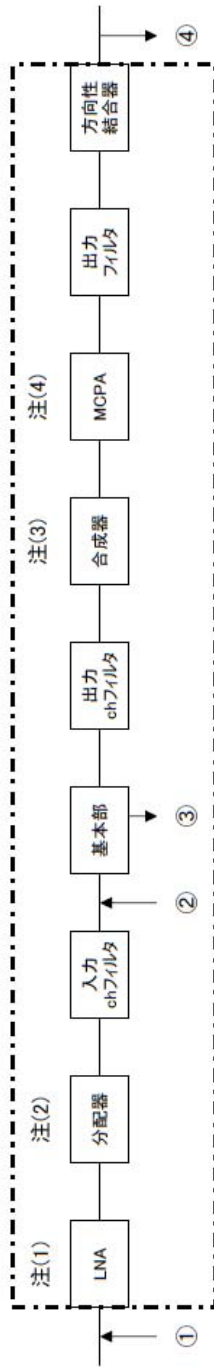
D: 456mm

送信部



承認 APPROVED	検閲 CHECKED	製図 DRAWING	設計 DESIGN	尺寸 SCALE	1/5	型式 MODEL	6052BA	
出 200.5.31	原 200.5.17	熊 200.5.17	谷 200.5.17	田 200.5.17	第三角画法 ISO ANGLE PROJECT	単位 UNIT	mm	
							名称 TITLE	収容箱 外観図
							社名 COMPANY	Nitsuki Japan Communication Equipment Co., Ltd.
							図番 DRAWING NO.	Y-25317E

工場試験測定系統図
非分離局/ファイダ分離局



- ①: 装置入力
- ②: 基本部入力
- ③: 基本部出力モニタ
- ④: 装置出力

項	試験項目	信号入力	信号出力	補償部
1	装置動作及び制御回路動作	①	④	等化/除去
2	周波数偏差	①	④	等化/除去
3	送信電力	①	④	等化/除去
4	占有周波数帯幅	①	④	等化/除去
5	スペクトルマスク	①	④	等化/除去
6	スプリアス	①	④	等化/除去
7	位相雑音	①	④	等化/除去
8	振幅周波数特性	①	④	直通
9	群遅延時間特性	①	④	直通
10	遅延時間	①	④	直通
11	相互変調歪	①	④	等化/除去
12	消費電力	①	④	等化/除去
13	MER特性	①	④	等化/除去
14	入力検知動作	①	④	等化/除去
15	AGC特性	①	④	等化/除去
16	雑音指数	②	③	直通
17	映像音声実視聴	①	④	等化/除去
18	振動テスト	①	④	等化/除去

注(1): アンテナ入力に対し基本部が1台の時は使用しない場合がある
 注(2): アンテナ入力に対し基本部が1台のみの時は使用しない場合がある
 注(3): アンテナ出力に対し基本部が1台のみの時は使用しない場合がある
 注(4): 出力電力に応じて出力にATTが実装される

リングアンテナ

納入仕様書

デジタルミニサテ用

5素子リングアンテナ（送信用）

製作仕様書

1. 適用範囲

本仕様書は、デジタルミニサテ用5素子リングアンテナ（送信用）について適用する。

2. アンテナ型名

- (1) 5RG-A-(T)・・・【UHF帯44～62ch】
- (2) 5RG-B-(T)・・・【UHF帯33～49ch】
- (3) 5RG-C2-(T)・・・【UHF帯23～40ch】
- (4) 5RG-C1-(T)・・・【UHF帯13～27ch】

3. 外観・寸法

外観：図面（3A00639）参照
接続端子：N-P
質量：2.0kg以下

4. 電気的性能

インピーダンス：50Ω
絶縁抵抗：DC500Vにて500MΩ以上（給電素子部乾燥時）
耐電圧：AC1000Vを1分間加え異常がない（給電素子部乾燥時）
直流抵抗：約45mΩ（DCR計）
周波数帯：UHF帯（13ch～62ch）内の指定チャンネル
定格帯域幅※使用周波数により、下の（1）～（4）のいずれかを選択する。

- (1) Aバンド：656～770MHz（44～62ch）
- (2) Bバンド：590～692MHz（33～49ch）
- (3) C2バンド：530～638MHz（23～40ch）
- (4) C1バンド：470～560MHz（13～27ch）

VSWR：2.0以下
利得：7.5dBd以上
半値角：E面約±28° H面約±28°
偏波：V偏波又はH偏波

株式会社 加藤電気工業所

検査年月日 2012 年 10 月 18 日

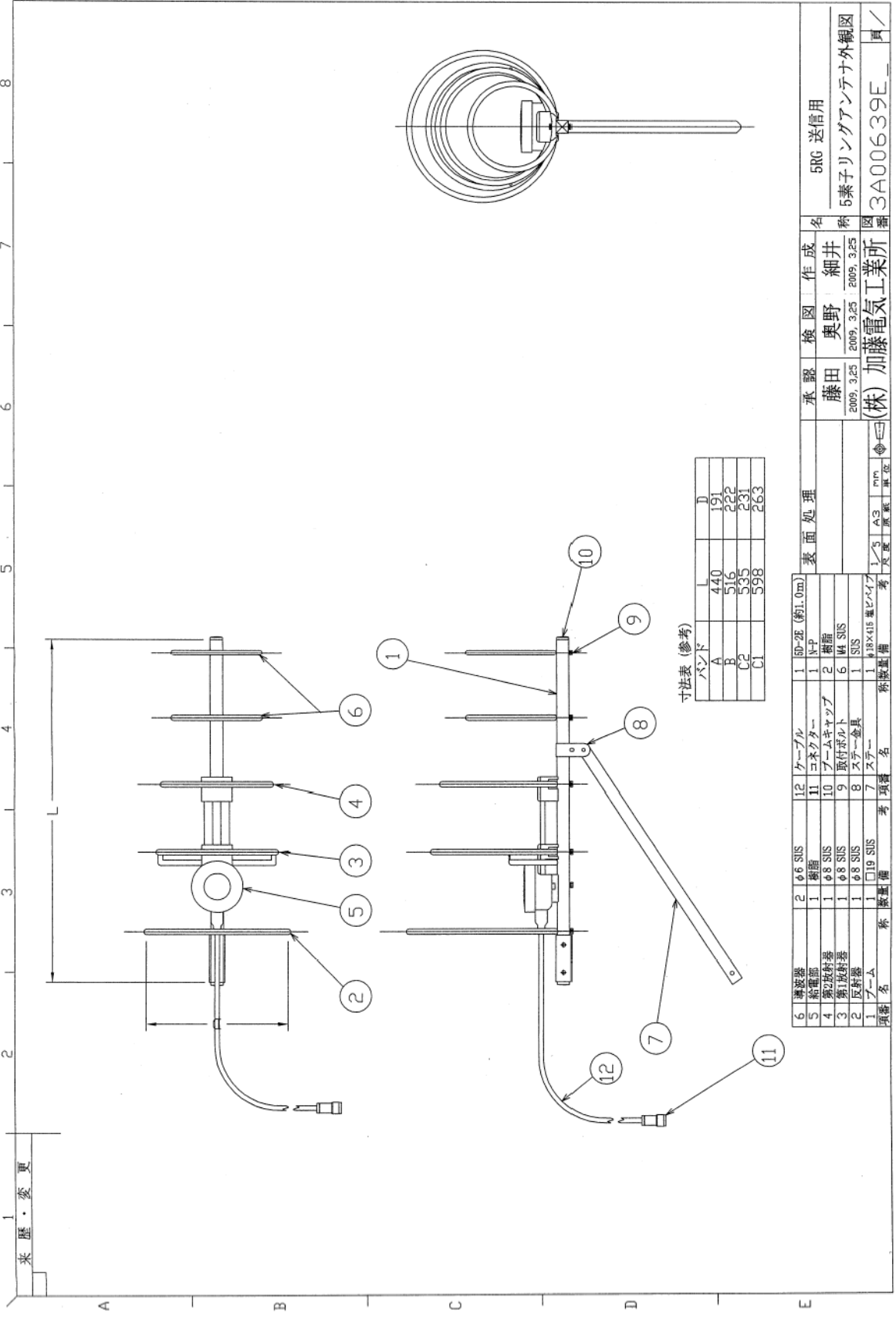
責任者	担当者
製造一課 24.10.18 瀬在	製造 24.10.18 多田

株式会社加藤電気工業所

検査成績書

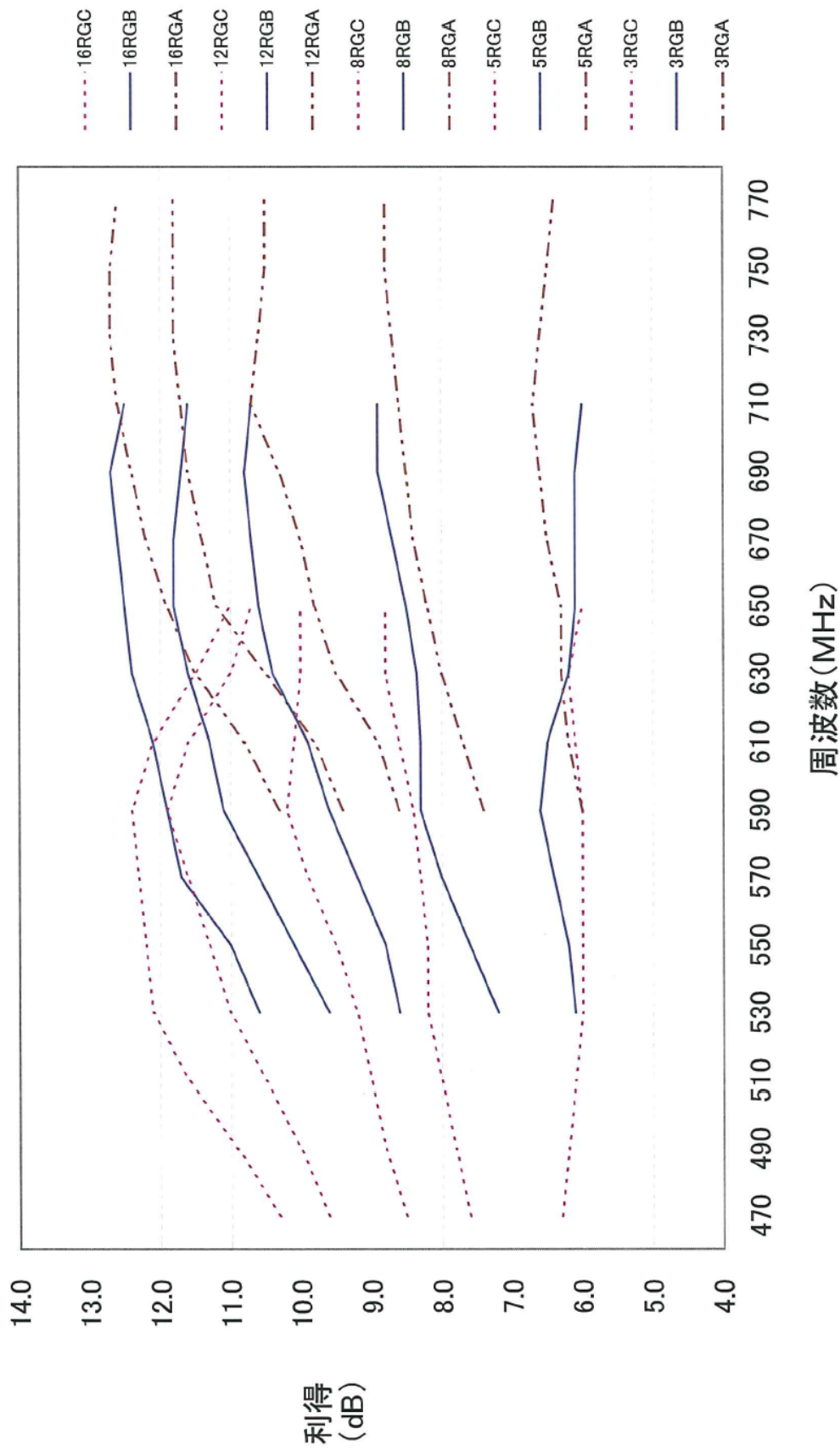
工 番 SR24-034 件 名 九州総通様実験局
 品 名 5RG-B-(T) ミニサテ用Bバンド5素子リングアンテナ(送信用)
 周波数 590~692 MHz インピーダンス 50 Ω
 製造番号 R 6179 納入数量 1 台

	項目	規 格	結 果	備 考
1	外 観 寸 法	図面番号 3A00639 参照	良	
2	絶 縁 抵 抗	DC 500Vで測定して 500MΩ以上	良	組込み前
3	絶 縁 耐 圧	AC 1000Vを1分間加えて異常なきこと	良	組込み前
4	定 在 波 比	2.0 以下	良	
5	利 得	7.5 dBd	良	初回品のみ測定
6				



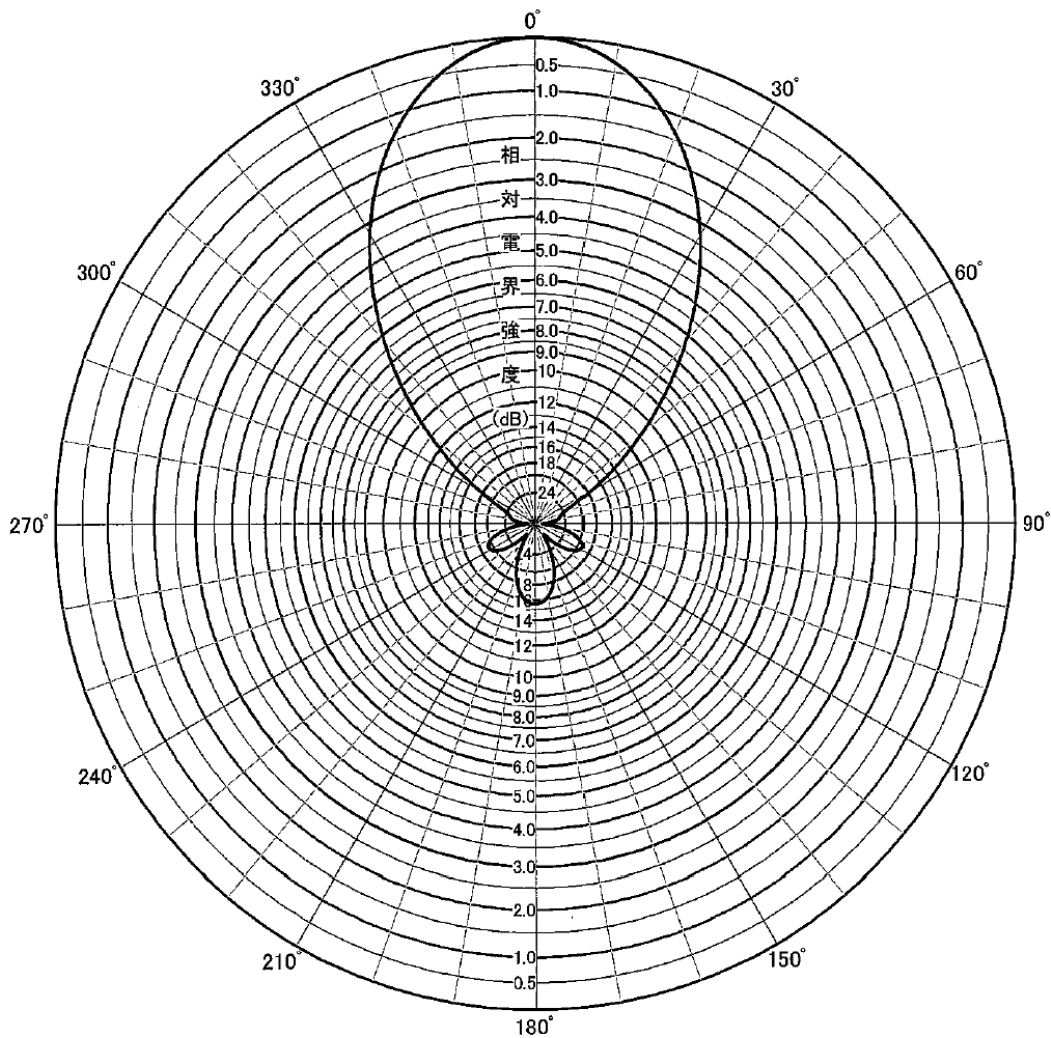
6	誘波器	2	φ6 SUS	12	ケーブル	1	50-2E (約1.0m)	表面処理	承認	検図	作成	名称				
5	給電部	1	樹脂	11	コネクタ	1	N-P		藤田	奥野	細井	5RG 送信用				
4	第2放射器	1	φ8 SUS	10	フレームキャップ	2	樹脂		2009.3.25	2009.3.25	2009.3.25	5素子リングアンテナ外形図				
3	第1放射器	1	φ8 SUS	9	取付ボルト	6	M4 SUS		2009.3.25							
2	反射器	1	φ8 SUS	8	ステー-金具	1	SUS									
1	フレーム	1	□19 SUS	7	ステー	1	φ18×416 黒鉛パイプ		(株)	加藤電気工業所						
項目名	名称	数量	材質	備考	項目名	数量	材質	単位								
									1	5	A3	mm	図番	3A00639E_	頁	1

リングアンテナ利得 周波数特性



参考データ

※標準取付柱を用いた場合の計算値です。



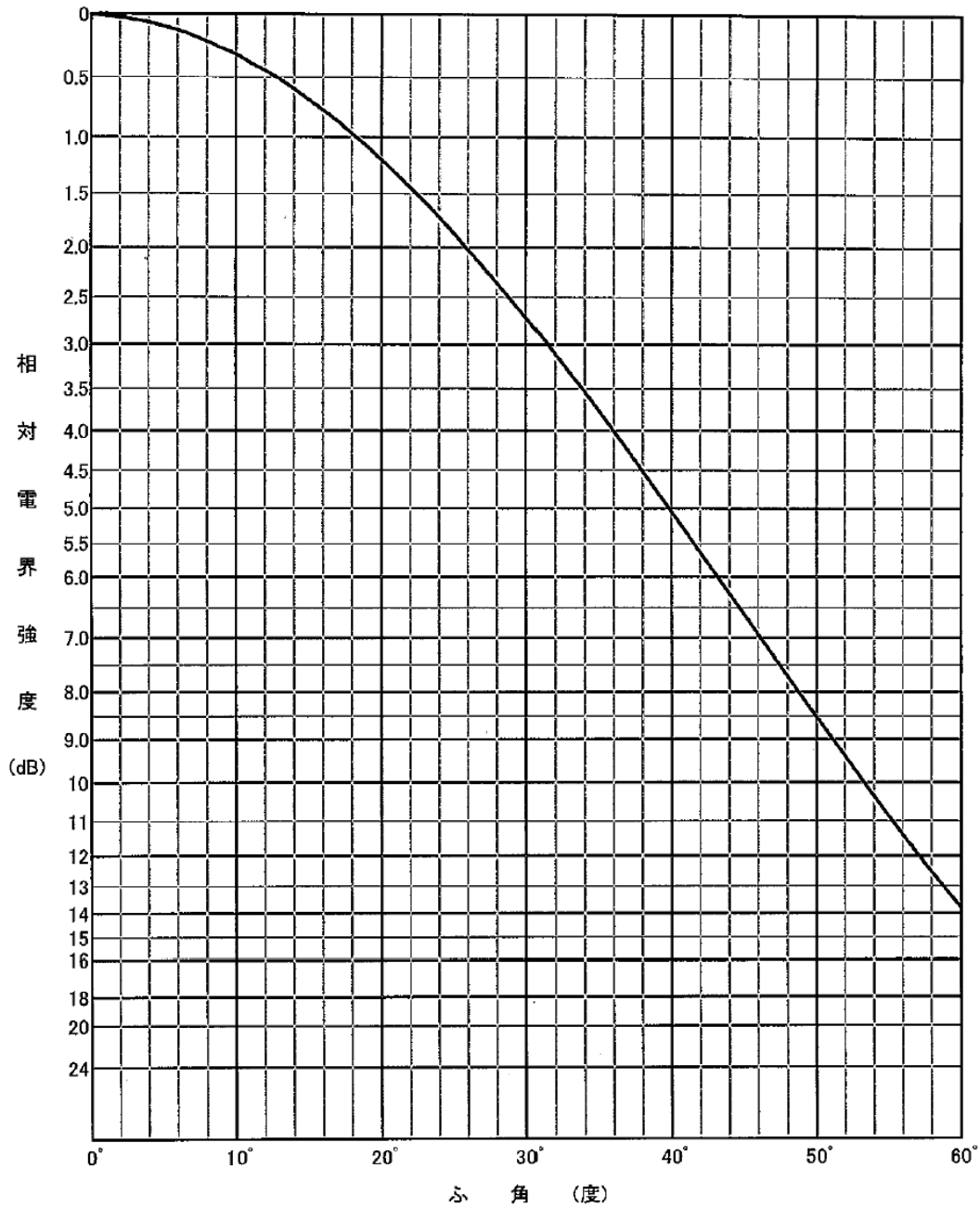
送信用 Bバンド 5素子リングアンテナ
「5RG-B」

水平偏波

認	検図	担当	名 称
荻窪	種村	細井	ギャップフィラー用リングアンテナ 送信空中線水平指向性図 (代表データ)
			図面番号
			作成日 2009/10/30

参考データ

※標準取付柱を用いた場合の計算値です。



送信用 Bバンド 5素子リングアンテナ
「5RG-B」

水平偏波

認	検	担	名 称
萩窪	種村	細井	ギャップフィラー用リングアンテナ 送信空中線垂直指向性図 (代表データ)
			図面番号
			作成日 2009/10/30

実証試験結果

○付属資料 3-1	工場試験結果	57
○付属資料 3-2	フィールド試験結果	106
○付属資料 3-3	公開試験結果	114

工場試験結果

混信保護基準の検討にあたっては、測定系統および測定方法について「デジタル放送用受信装置 標準規格 ARIB STD-B21 5.2 版」の妨害抑圧比の測定を参考に実施する。

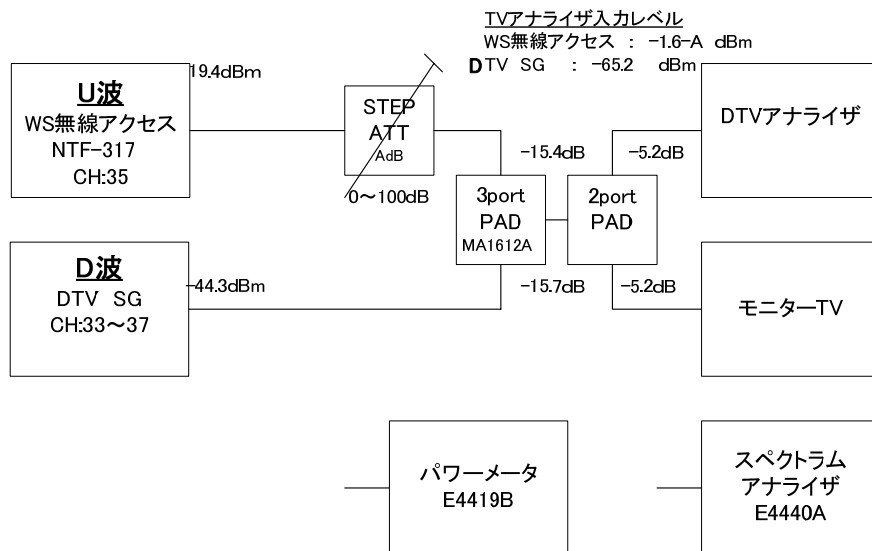
測定パラメータ（抜粋）は、

- ・ 受信装置入力レベルを-65dBm とする。
- ・ OFDM の伝送パラメータは 64QAM、内符号 7/8*1 の単一階層モードとする。
- ・ BER（ビット誤り率）は、内符号訂正後、RS 訂正前の状態で、 2×10^{-4} となる値とする。

以上のパラメータを考慮し、テレビ信号の基準信号源としてデジタル TV 標準信号発生器を用い測定を行う。*1 今回の測定では実際の DTV 放送波を想定して B 階層、内符号 3/4 として測定した。

1. 測定系

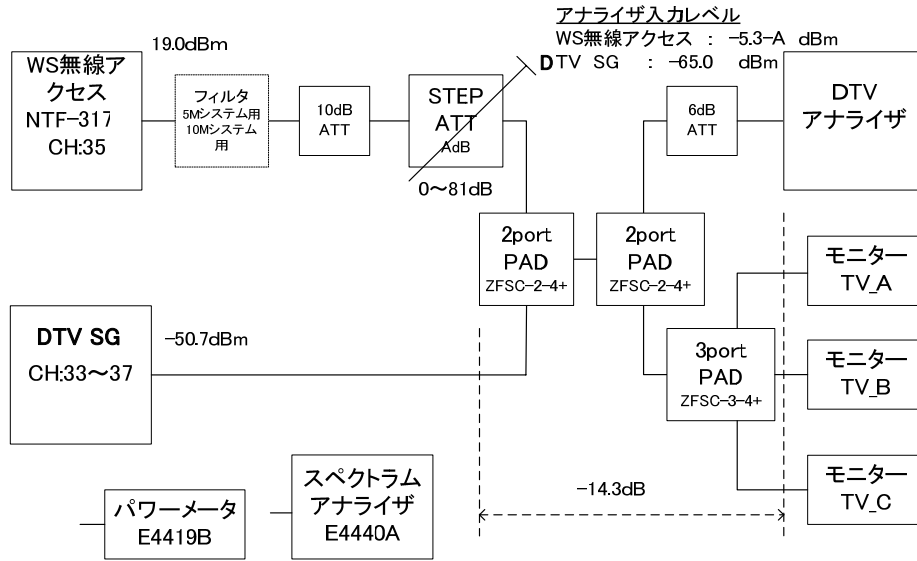
1.1 測定系統図 1（5MHz システム フィルタなし 2012. 10. 04 測定系）



注 1) PAD ロスには接続ケーブル類のロスも含む。

図 1.1 測定系統およびレベル図

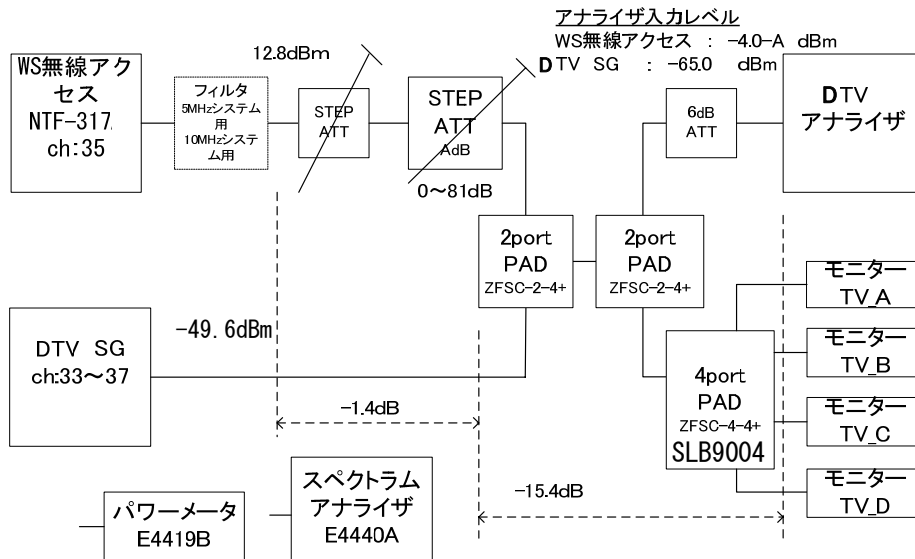
1.2 測定系統図 2 (5MHz システム フィルタあり、10MHz システム フィルタなし、2012. 10. 11 測定系)



注 1) PAD ロスには接続ケーブル類のロスも含む。

図 1.2 測定系統およびレベル図

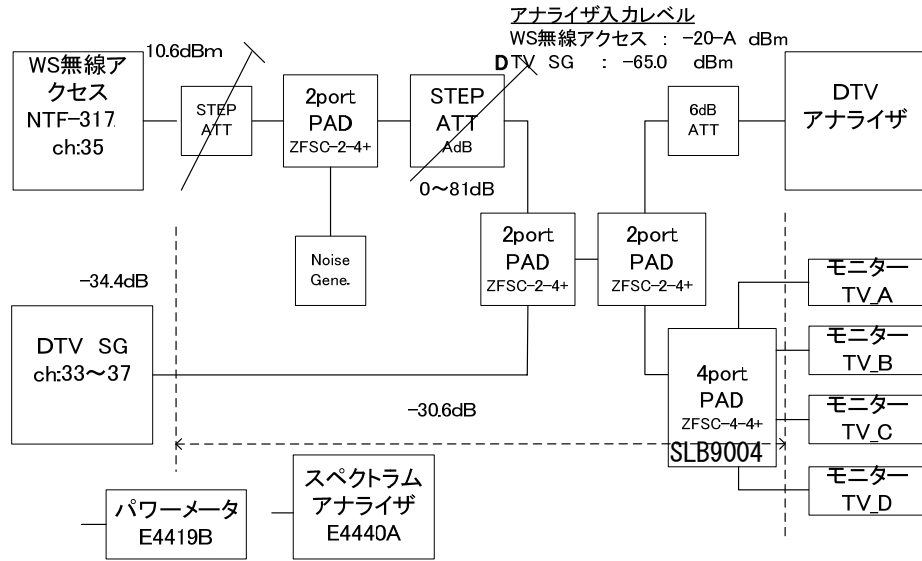
1.3 測定系統図 3 (10MHz システム フィルタあり 2012. 10. 18 測定系)



注 1) PAD ロスには接続ケーブル類のロスも含む。

図 1.3 測定系統およびレベル図

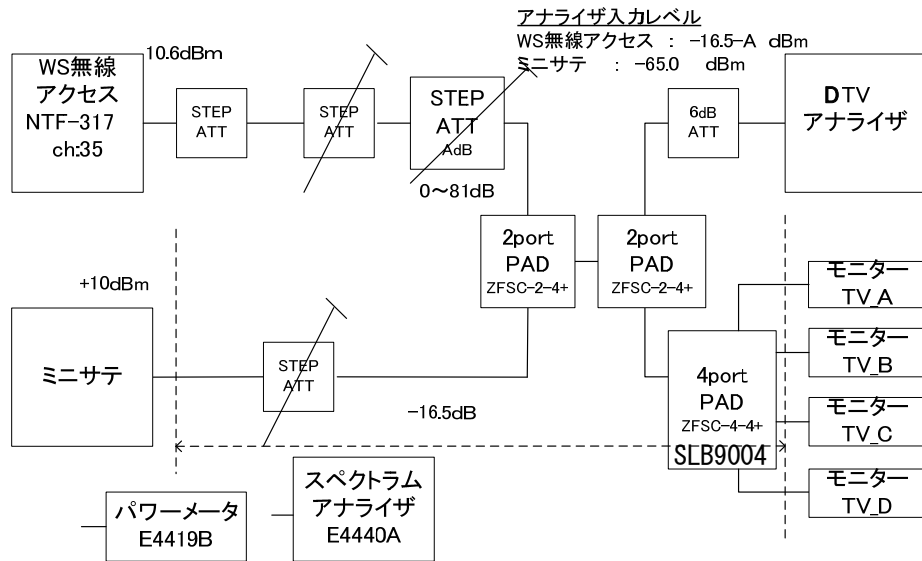
1.4 測定系統図 4 (5MHz システム フィルタなしノイズ付加 2012. 11. 1 測定系)



注 1) PAD ロスには接続ケーブル類のロスも含む。

図 1.4 測定系統およびレベル図

1.5 測定系統図 4 (5MHz システム フィルタなしミニサテ 2012. 11. 1 測定系)



注 1) PAD ロスには接続ケーブル類のロスも含む。

図 1.5 測定系統およびレベル図

1.3 測定器

表 1.3 使用測定器

No.	名 称	形名	メーカー	備考
1	フィルタ	6876JF-S	日本通信機	5MHz システム用
	フィルタ	6942	日本通信機	10MHz システム用
2	アッテネータ	9120C	日本通信機	10dB
3	ステップアッテネータ	8495A+8494A	Agilent	70dB+11dB
	ステップアッテネータ	URA-1060C+0110C+0011C	日本通信機	60dB+10dB+1dB
4	DTV SG	MG3700A Vector Signal Generator	Anritsu	
5	2 分配器 (2port PAD)	ZFSC-2-4+	Mini-Circuits	
6	3 分配器 (3port PAD)	ZFSC-3-4+	Mini-Circuits	
	4 分配器 (4port PAD)	SLB9004	スタック電子	
7	アッテネータ	ATTENUATOR 6dB	Lynica	6dB
8	DTV アナライザ	TV ANALYZER ETL	ROHDE&SCHWARZ	
9	モニター-TV_A	—	—	A 社 15 型
10	モニター-TV_B	—	—	B 社 32 型
11	モニター-TV_C	—	—	C 社 32 型
	モニター-TV_D	—	—	D 社 32 型
12	パワーメータ	E4419B EPM Series Meter	Agilent	
13	パワーセンサ	E9300H E-Series AVG Power Sensor	Agilent	
14	スペクトルアナライザ	E4440A PSA Series Spectrum Analyzer	Agilent	
15	Noise Generator	TSG-106	多摩川電子	

1.4 測定風景



図 1.4.1 測定全景 1

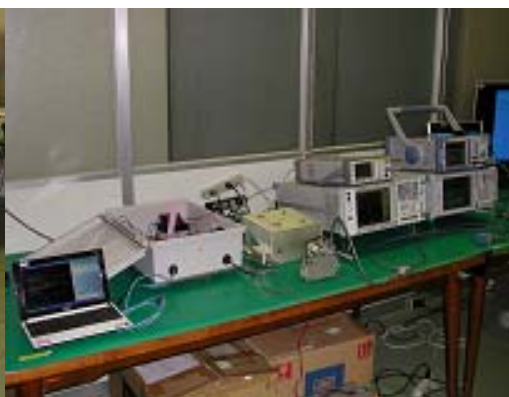


図 1.4.2 測定全景 2



図 1.4.3 WS 無線アクセスとフィルタ



図 1.4.4 WS 無線アクセス操作用 PC



図 1.4.5 WS 無線アクセス

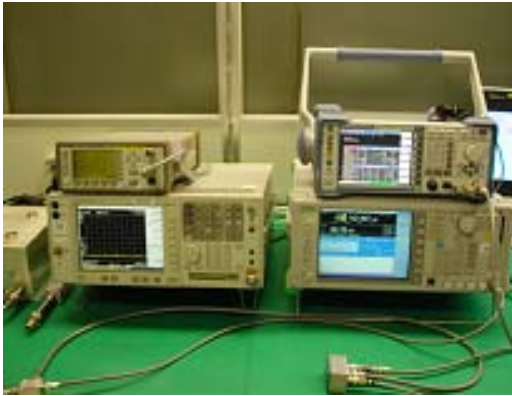


図 1.4.6 測定器



図 1.4.7 DTV アナライザ



図 1.4.8 5MHz システム用フィルタ



図 1.4.9 10MHz システム用フィルタ

1.5 測定方法 (DTV SG の ch は同一、隣接、隣々接の条件によって変更し測定する)

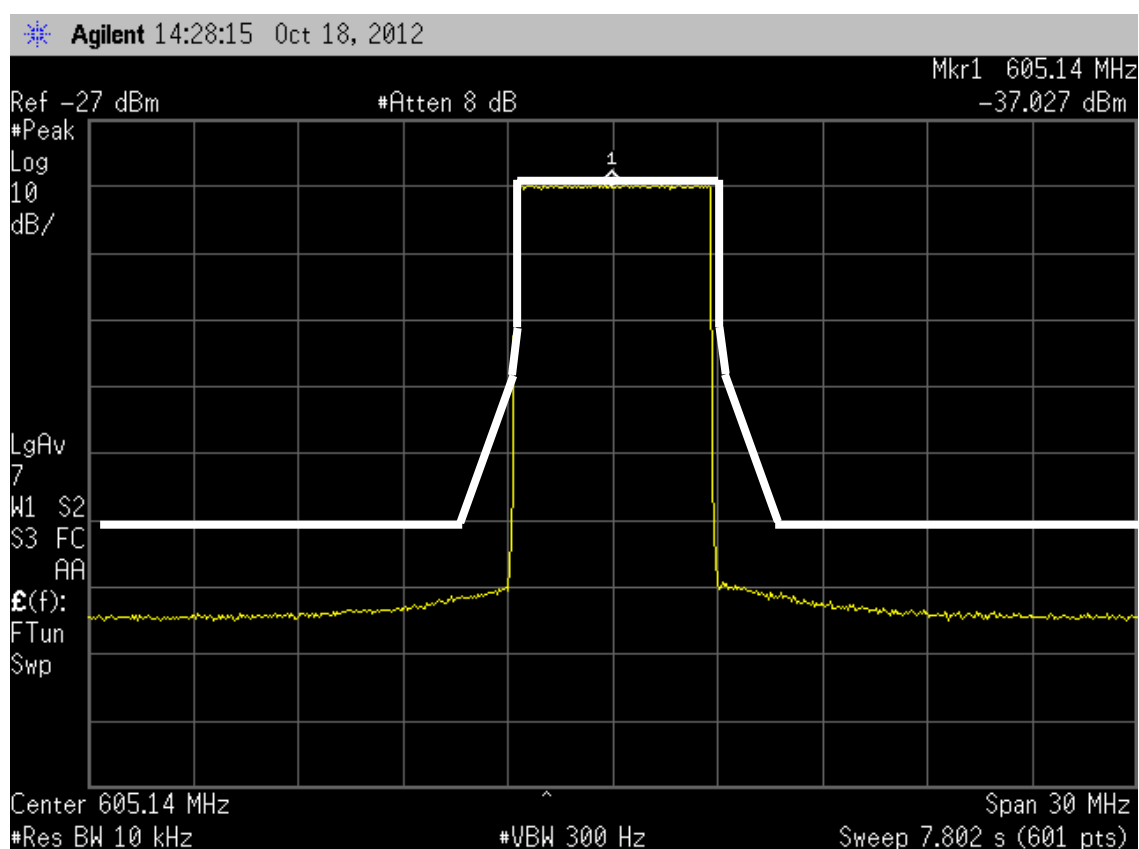
- (1) ケーブル、PAD 等のロスの測定する。
- (2) WS 無線アクセス、DTV SG の送信スペクトルを測定する。
- (3) WS 無線アクセスの送信出力を 100mW (20dBm) および 10mW (10dBm) にて送信スペクトルを測定する。
- (4) 図 1～3 の測定系統とする。
- (5) DTV SG 出力がアナライザで -65dBm となるように調整する。
- (6) 妨害波としての WS 無線アクセスのレベルを調整するため ATT を加減し、アナライザの BER が 2×10^{-4} となる WS 無線アクセスの出力レベルおよび MER を記録する。
- (7) DTV 画像を記録する (画像に乱れがない状態)。
- (8) WS 無線アクセスのレベルを約 2dB 上げて、BER、MER、DTV 画像の乱れを記録する。

2. 送信スペクトル

2.1 送信スペクトル

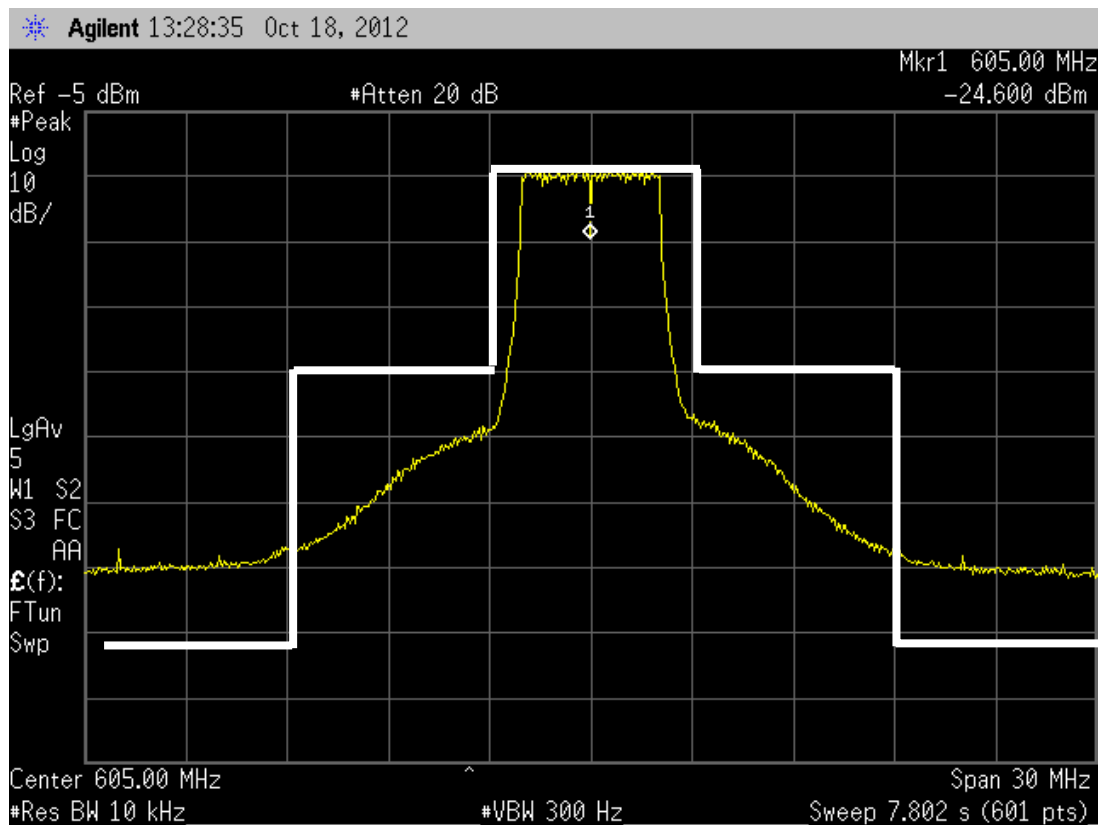
① DTV SG スペクトルマスク

- ・ 周波数 : 605.142857MHz
- ・ 出力レベル : -10dBm
- ・ 伝送パラメータ : モード3 ガードインターバル 1 / 8
 - B 階層 64QAM 符号化率 3/4
 - A 階層 QPSK 符号化率 2/3 (ワンセグ)
- ・ 地上デジタル放送 50dB マスク



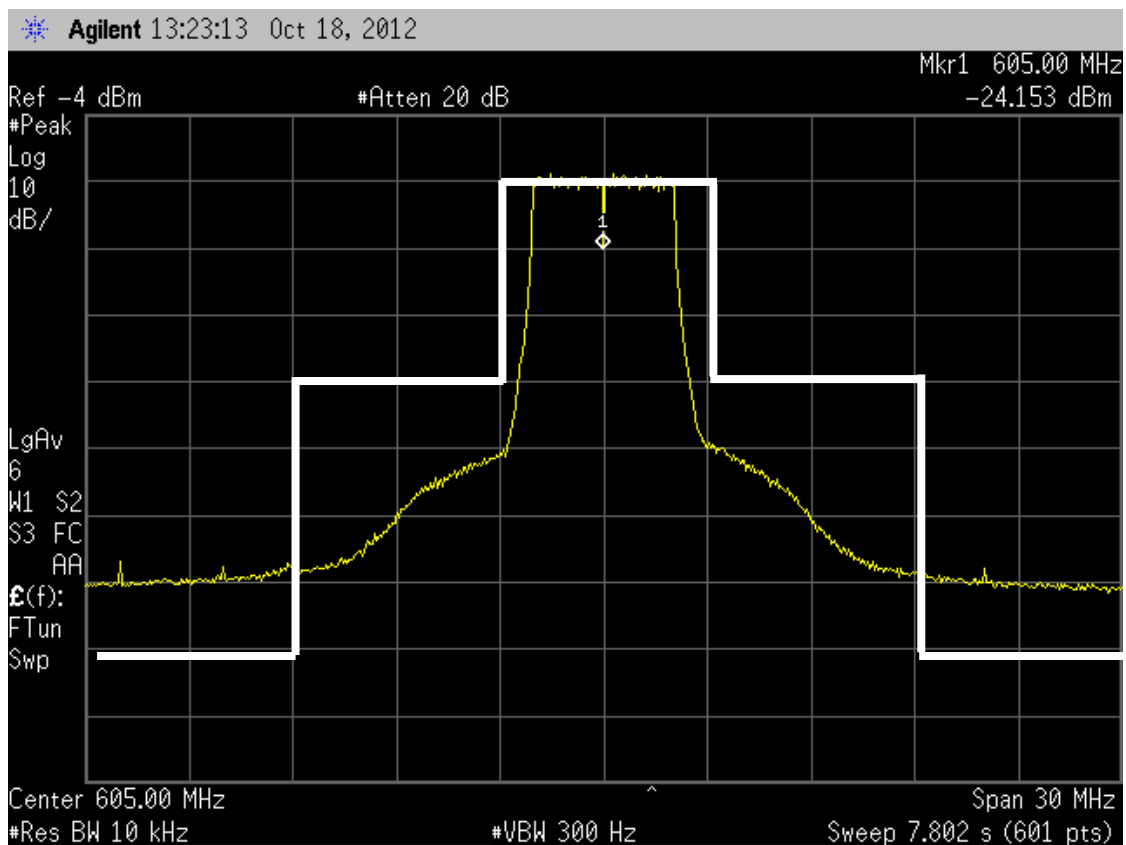
② WS 無線アクセススペクトルマスク (5MHz システム、高出力)

- ・ 周波数 : 605.000000MHz
- ・ 出力レベル、モード : 19.6dBm、64QAM 3/4
- ・ 内部設定→無線 LAN モジュール出力 : 10.5dBm、FCONV_ATT2 : 4.5dB



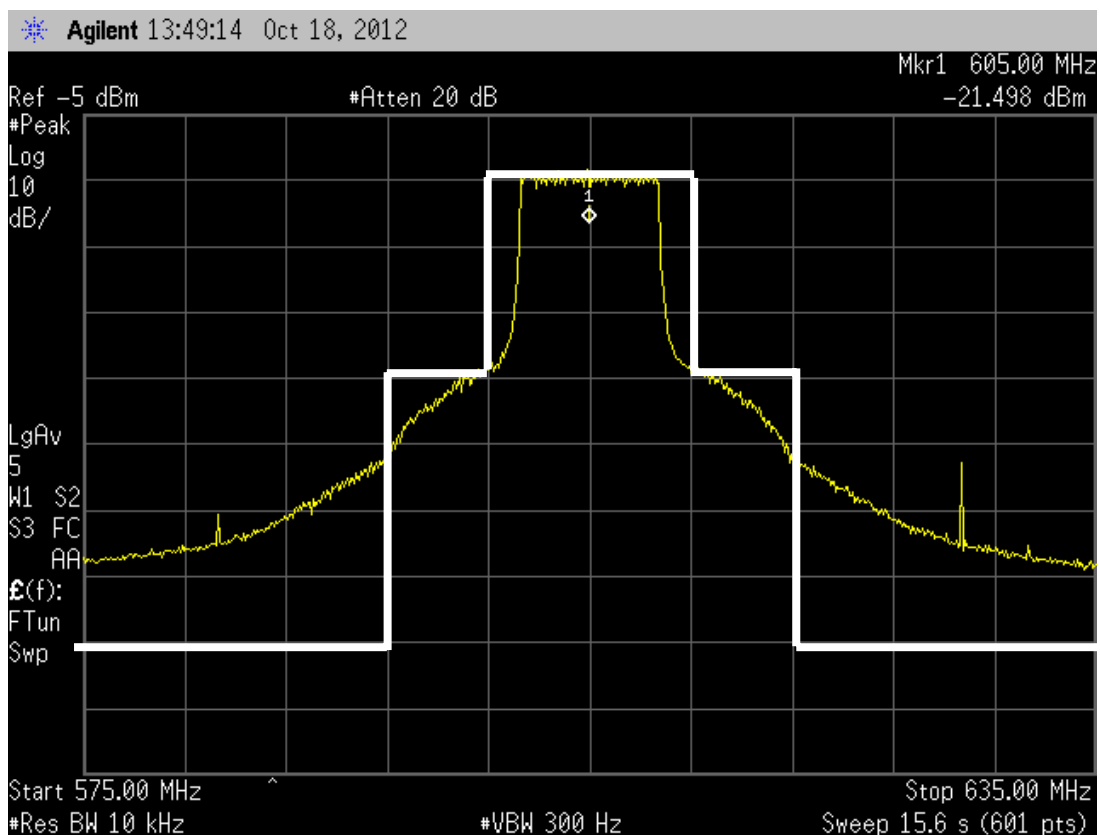
③ WS 無線アクセススペクトルマスク (5MHz システム、低出力)

- ・ 周波数 : 605.000000MHz
- ・ 出力レベル、モード : 10.5dBm、64QAM 3/4
- ・ 内部設定→無線 LAN モジュール出力 : 10.5dBm、FCONV_ATT2 : 14.0dB



④ WS無線アクセススペクトルマスク (10MHz システム、高出力)

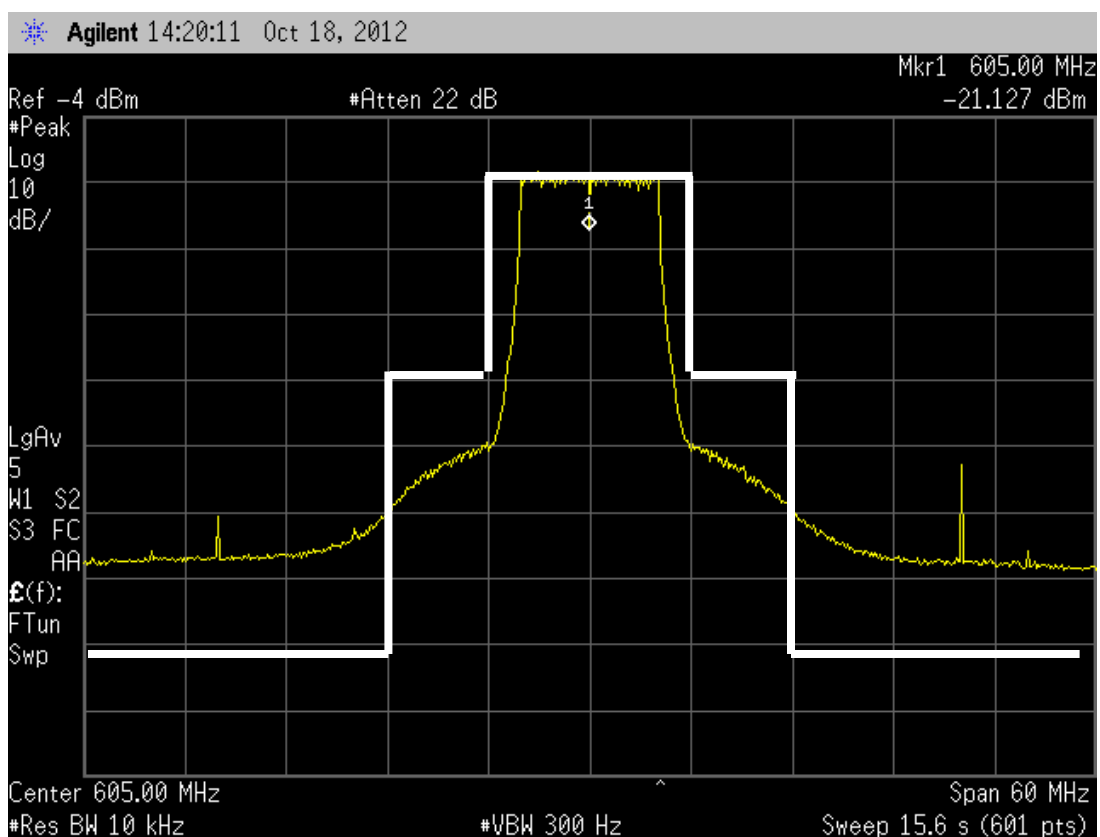
- ・ 周波数 : 605.000000MHz
- ・ 出力レベル、モード : 22.4dBm、64QAM 3/4
- ・ 内部設定→無線 LAN モジュール出力 : 12.0dBm、FCONV_ATT2 : 4.5dB



Span 60MHz

⑤ WS無線アクセススペクトルマスク (10MHz システム、低出力)

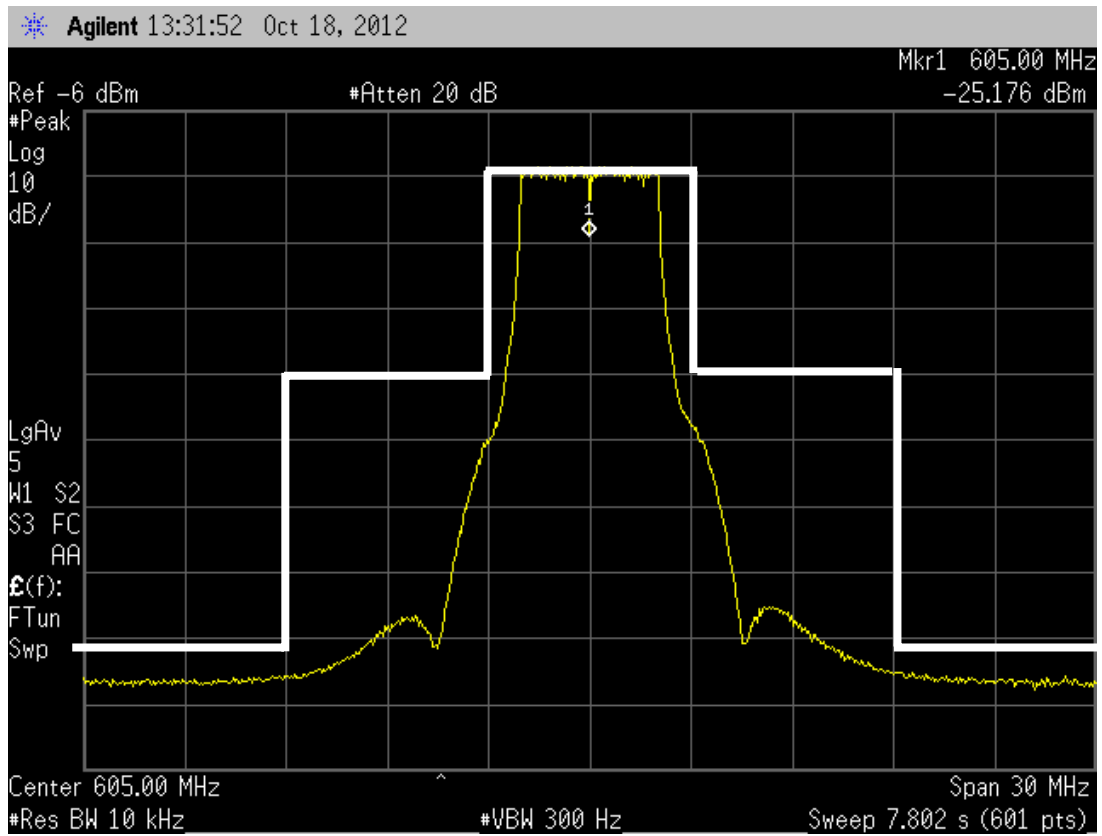
- ・ 周波数 : 605.000000MHz
- ・ 出力レベル、モード : 13.4dBm、64QAM 3/4
- ・ 内部設定→無線 LAN モジュール出力 : 12.0dBm、FCONV_ATT2 : 14.0dB



Span 60MHz

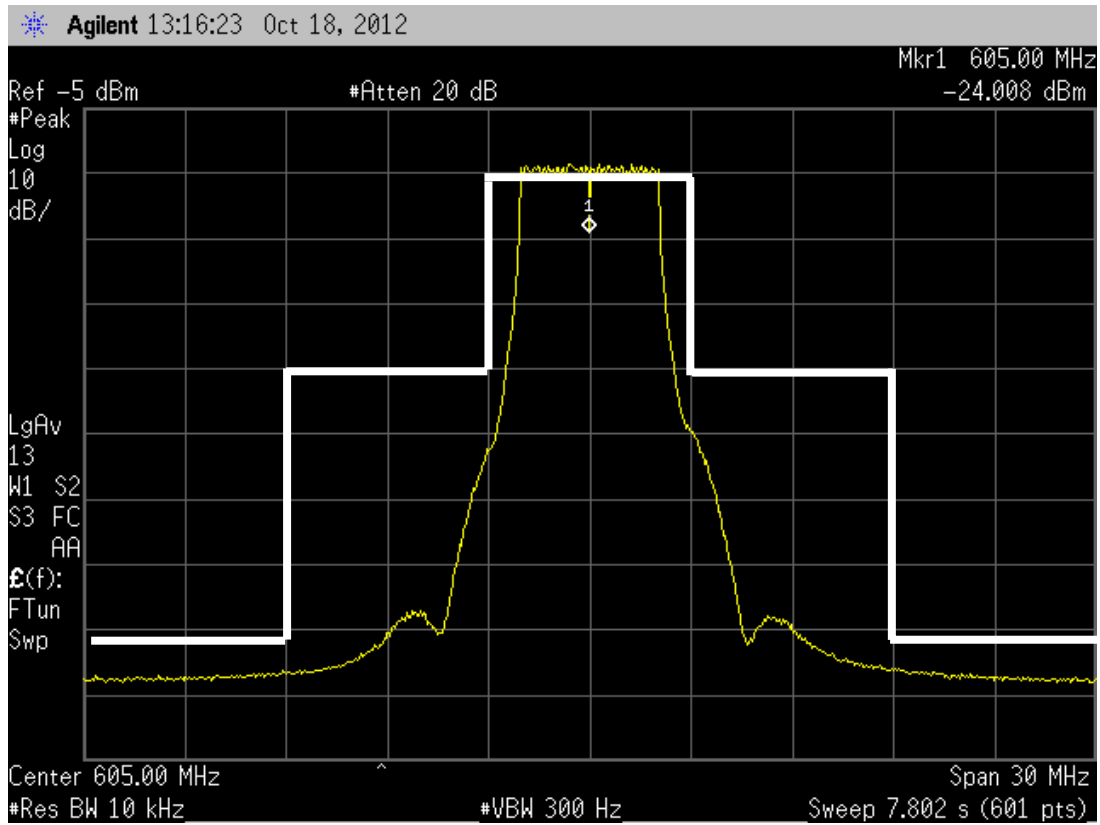
⑥ WS無線アクセスフィルタ挿入スペクトルマスク (5MHz システム、高出力)

- ・ 周波数 : 605.000000MHz
- ・ 出力レベル、モード : 19.1dBm、64QAM 3/4



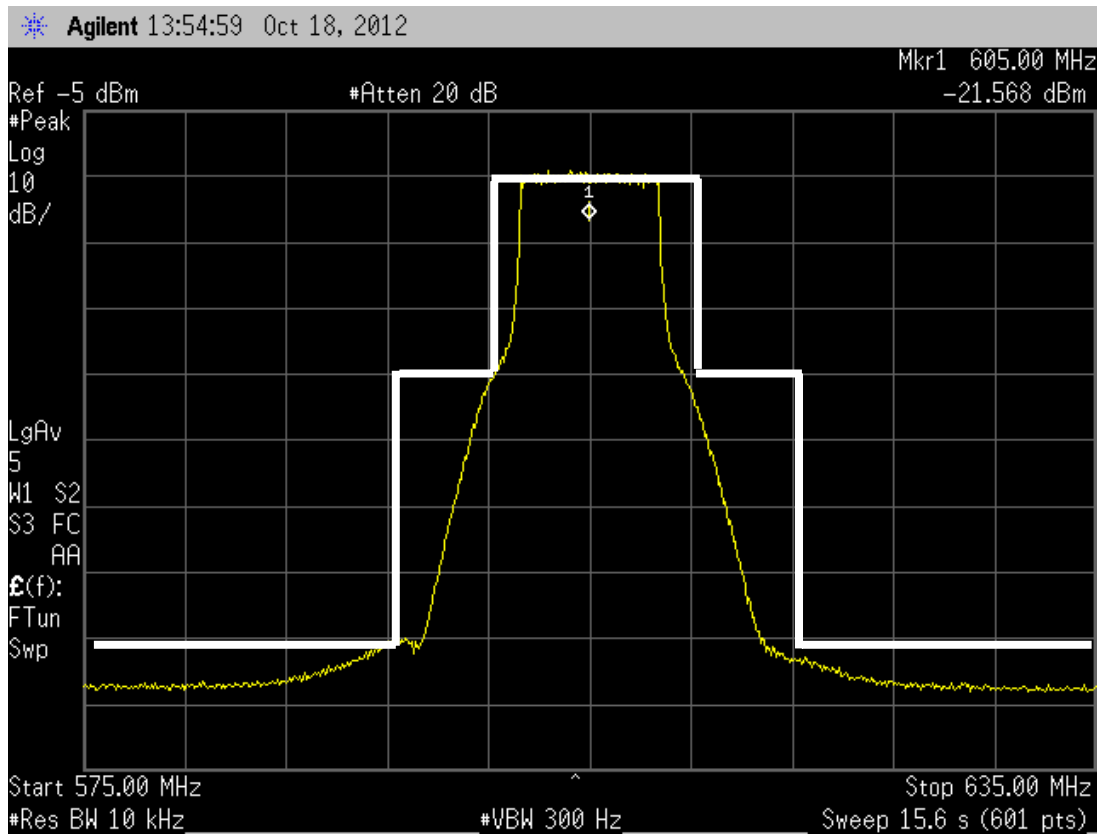
⑦ WS無線アクセスフィルタ挿入スペクトルマスク (5MHz システム、低出力)

- ・ 周波数 : 605.000000MHz
- ・ 出力レベル、モード : 10.0dBm、64QAM 3/4



⑧ WS無線アクセスフィルタ挿入スペクトルマスク (10MHz システム、高出力)

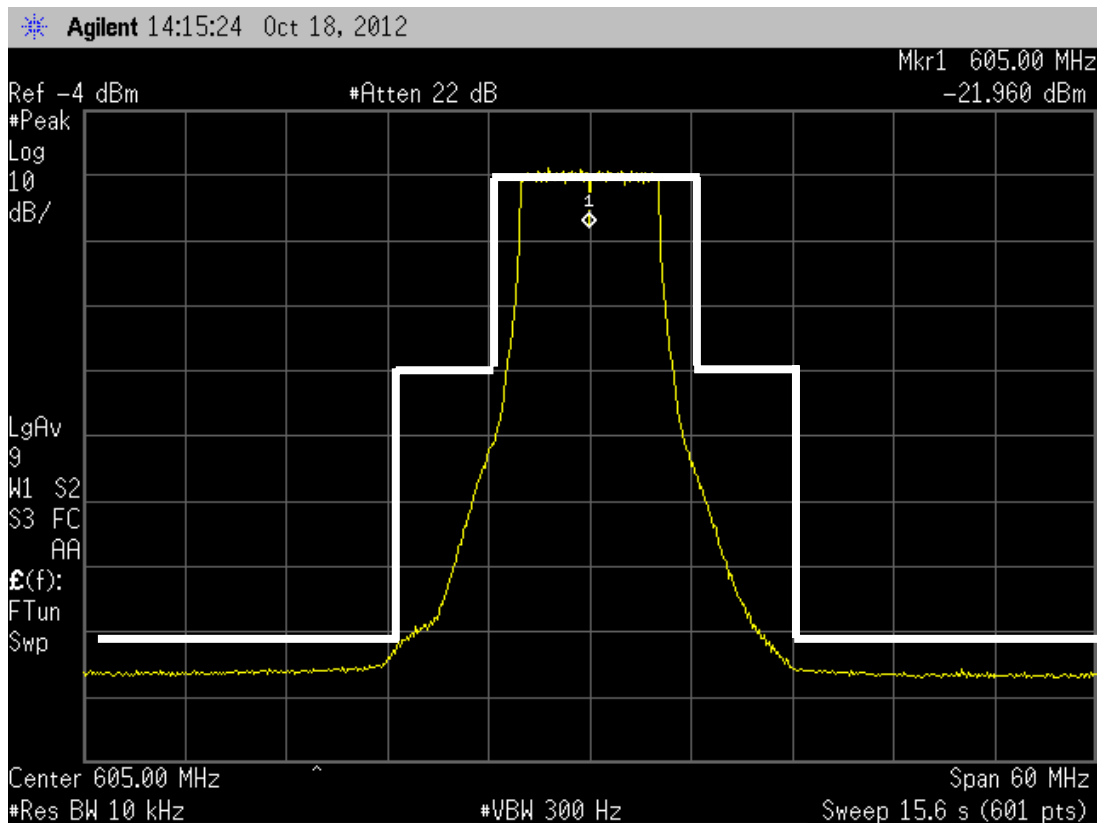
- ・ 周波数 : 605.000000MHz
- ・ 出力レベル、モード : 21.5dBm、64QAM 3/4



Span 60MHz

⑨ WS無線アクセスフィルタ挿入スペクトルマスク (10MHz システム、低出力)

- ・ 周波数 : 605.000000MHz
- ・ 出力レベル、モード : 12.6dBm、64QAM 3/4



Span 60MHz

3 測定結果

3.1 5MHz システム フィルタなし (高出力)

- ・ WS 無線アクセス出力 : 19.4dBm (87mW)
- ・ WS 無線アクセス帯域幅 : 5MHz システム

(1) 総括表

表 3.1.1 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アナライザ 入力-65.2dBm)

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波数 (MHz)	U 波 WS 無線アクセス (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER	TV 画面
同一 ch	605.142857	-84.6	19.4	20.3	1.80E-04	OK ①通常画面
	605.142857	-82.6	17.4	19.0	3.90E-02	②ブロックノイズ
下隣接 ch	611.142857	-42.6	-22.6	21.2	5.90E-04	OK
	611.142857	-40.6	-24.6	19.8	9.30E-03	復調できず
下隣々接 ch	617.142857	-27.6	-37.6	19.0	3.80E-04	OK
	617.142857	-25.6	-39.6	18.5	2.20E-03	復調できず
上隣接 ch	599.142857	-43.6	-21.6	21.4	2.10E-04	OK
	599.142857	-42.6	-22.6	20.1	5.10E-03	復調できず
上隣々接 ch	593.142857	-33.6	-31.6	21.8	2.40E-04	OK
	593.142857	-29.6	-35.6	19.8	4.10E-04	ブロックノイズ
	593.142857	-26.6	-38.6	18.2	8.00E-03	復調できず

表 3.1.2 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター、TV アライザ^g 入力-65.2dBm)

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波 数 (MHz)	U 波 WS 無線ア クセス (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER	TV 画面
同一 ch	605.000000	-84.6	19.4	20.2	2.70E-04	OK
	605.000000	-82.6	17.4	19.5	1.40E-03	ブロックノイズ
	605.000000	-82.6	17.4	19.1	5.00E-03	復調できず

3.2 5MHz システム フィルタなし (低出力)

- ・ WS 無線アクセス出力 : 9.9dBm (7.9mW)
- ・ WS 無線アクセス帯域幅 : 5MHz システム

(1) 総括表

表 3.2.1 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アライザ^g 入力-65.2dBm)

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波 数 (MHz)	U 波 WS 無線ア クセス (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER	TV 画面
同一 ch	605.142857	-84.6	19.4	20.1	3.20E-04	OK
	605.142857	-82.6	17.4	19.1	5.80E-02	ブロックノイズ
下隣接 ch	611.142857	-40.6	-24.6	21.4	6.10E-04	OK
	611.142857	-38.6	-26.6	20.1	7.50E-03	復調できず
下隣々接 ch	617.142857	-27.6	-37.6	19.2	1.70E-04	OK
	617.142857	-25.6	-39.6	18.2	6.20E-03	復調できず
上隣接 ch	599.142857	-41.6	-23.6	21.7	1.00E-04	OK
	599.142857	-39.6	-25.6	20.4	1.80E-03	復調できず
上隣々接 ch	593.142857	-33.6	-31.6	22.0	2.50E-04	OK
	593.142857	-25.6	-39.6	17.9	1.00E-02	ブロックノイズ

(2) 画面例

① 通常画面

- ・ 同一チャネル DTV SG : -65dBm、WS 無線アクセス : -84.6dBm、D/U : 19.4dB、MER : 20.1dB



② ブロックノイズ画面

- ・ 同一チャネル DTV SG : -65dBm、WS 無線アクセス : -82.6dBm、D/U : 17.4dB、MER : 19.1dB



3.3 5MHz システム フィルタあり (低出力)

- ・ WS 無線アクセス出力 : 10.0dBm (10mW)
- ・ WS 無線アクセス帯域幅 : 5MHz システム

(1) 総括表

表 3.3.1 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アナライザ 入力 : -65dBm)

○・・・通常画面 △・・・ブロックノイズ ×・・・ブラックアウト

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線 アクセス U 波 (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER	TV 画面		
						A 社	B 社	C 社
同一 ch	605.142857	-84.3	19.3	20.4	1.20E-04	○	○	○
	605.142857	-82.3	17.3	19.3	3.70E-03	△	△	△
下隣接 ch	611.142857	-36.3	-28.7	22.2	4.70E-04	○	○	○
	611.142857	-26.3	-39.7	19.6	6.00E-03	△	○	×
	611.142857	-24.3	-41.7	17.8	6.00E-03	×	△	×
下隣々接 ch	617.142857	-17.3	-47.7	20.2	3.30E-04	○	○	×
	617.142857	-19.3	-45.7	24.1	5.90E-08	○	○	○
	617.142857	-16.3	-48.7	---	---	○	×	×
	617.142857	-15.3	-49.7	---	---	×	×	×
上隣接 ch	599.142857	-35.3	-29.7	23.1	1.70E-04	○	○	○
	599.142857	-24.3	-40.7	18.5	6.00E-03	×	×	×
上隣々接 ch	593.142857	-18.3	-46.7	22.8	1.80E-04	△	○	○
	593.142857	-17.3	-47.7	19.5	2.60E-03	×	○	○
	593.142857	-16.3	-48.7	---	---	×	○	×
	593.142857	-12.3	-52.3	---	---	×	×	×

(2) 画面例

①通常画面：同一チャンネルDTV SG：-65dBm、WS無線アクセス：-84.3dBm、D/U：19.3dB、MER：20.4dB

②ブロックノイズ画面：同一チャンネルDTV SG：-65dBm、WS無線アクセス：-82.3dBm、D/U：17.3dB、MER：19.3dB

①A社：通常画面



②A社：ブロックノイズ画面



①B社：通常画面



②B社：ブロックノイズ画面



①C社：通常画面



②C社：ブロックノイズ画面



図 3.3.1 モニターTV画面 (3社)

3.4 5MHz システム フィルタあり (高出力)

- ・ WS 無線アクセス出力 : 19.0dBm (80mW)
- ・ WS 無線アクセス帯域幅 : 5MHz システム

(1) 総括表

表 3.4.1 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アナライザ 入力 : -65dBm)

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線 アクセス U 波 (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER	TV 画面		
						A 社	B 社	C 社
同一 ch	605.142857	-84.3	19.3	20.2	2.60E-04	○	○	○
	605.142857	-82.3	17.3	19.0	8.10E-03	△	△	△
下隣接 ch	611.142857	-38.3	-26.7	25.6	1.00E-04	○	○	○
	611.142857	-25.3	-39.7	17.9	6.00E-03	△	×	×
	611.142857	-23.3	-41.7	15.8	6.00E-03	×	×	×
下隣々接 ch	617.142857	-16.3	-48.7	20.1	1.40E-04	○	○	×
	617.142857	-17.3	-47.7	23.5	0.00E-08	○	○	○
	617.142857	-16.3	-48.7	---	---	○	×	×
	617.142857	-13.3	-51.7	---	---	×	×	×
上隣接 ch	599.142857	-38.3	-27.7	23.0	2.60E-04	○	○	○
	599.142857	-27.3	-37.7	18.2	6.00E-03	○	×	○
	599.142857	-26.3	-37.7	17.7	6.00E-03	×	×	×
上隣々接 ch	593.142857	-17.3	-47.7	21.6	1.20E-04	×	○	○
	593.142857	-15.3	-49.7	---	---	×	○	×
	593.142857	-11.3	-53.7	---	---	×	×	×

3.5 10MHz システムフィルタなし (高出力)

- ・ WS 無線アクセス出力 : 22.3dBm (169.8mW)
- ・ WS 無線アクセス帯域幅 : 10MHz システム

(1) 総括表

表 3.5.1 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アナライザ 入力 : -65dBm)

U 波の条件	DTV SG D 波送信周 波数 (MHz)	WS 無線ア クセス U 波 (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER
同一 ch 下	608.142857	-81.0	19.0	20.3	1.90E-04
	608.142857	-79.0	17.0	19.1	5.80E-03
同一 ch 上	602.142857	-81.0	19.0	19.9	4.40E-04
	602.142857	-79.0	17.0	18.7	1.00E-02
下隣接 ch	614.142857	-50.0	-12.0	20.0	1.60E-04
	614.142857	-48.0	-14.0	19.0	3.50E-03
下隣々接 ch	620.142857	-36.0	-26.0	19.5	3.90E-04
	620.142857	-34.0	-28.0	18.5	8.60E-03
上隣接 ch	596.142857	-51.0	-11.0	20.3	1.50E-04
	596.142857	-49.0	-13.0	19.3	1.60E-03
上隣々接 ch	590.142857	-38.0	-24.0	20.3	2.30E-04
	590.142857	-36.0	-26.0	19.2	1.50E-03

*U 波レベルは 1 チャンネル電力 19.3dBm とする。

3.6 10MHz システムフィルタなし (低出力)

・ WS 無線アクセス出力 : 13.0dBm (20mW)

WS 無線アクセス帯域幅 : 10MHz システム

(1) 総括表

表 3.6.1 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アナライザ 入力 : -65dBm)

U 波の条件	DTV SG D 波送信周 波数 (MHz)	WS 無線ア クセス U 波 (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER
同一 ch 下	608.142857	-84.0	19.0	20.2	2.50E-04
	608.142857	-82.0	17.0	19.0	6.80E-03
同一 ch 上	602.142857	-84.0	19.0	19.8	6.10E-04
	602.142857	-82.0	17.0	18.6	1.10E-02
下隣接 ch	614.142857	-42.0	-23.0	19.5	5.20E-04
	614.142857	-40.0	-25.0	18.5	1.00E-02
下隣々接 ch	620.142857	-32.0	-33.0	19.6	1.50E-04
	620.142857	-30.0	-35.0	18.5	3.90E-03
上隣接 ch	596.142857	-45.0	-20.0	20.3	1.30E-04
	596.142857	-43.0	-22.0	19.3	1.10E-03
上隣々接 ch	590.142857	-33.0	-32.0	20.0	2.60E-04
	590.142857	-31.0	-34.0	18.9	2.00E-03

3.7 5MHz システムフィルタあり（低出力）符号化率 7/8

・WS 無線アクセス出力 : 10.0dBm (10mW)

(1) 総括表

表 3.7.1 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アライザ^注 入力 : -65dBm)

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波 数 (MHz)	WS 無線アク セス U 波 (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER
同一 ch	605.142857	-86.3	21.3	21.9	1.80E-04
	605.142857	-84.3	19.3	20.4	9.70E-03
下隣接 ch	611.142857	-38.3	-26.7	24.2	2.90E-04
下隣々接 ch	617.142857	-18.3	-46.7	22.5	2.40E-04
上隣接 ch	599.142857	-39.3	-25.7	23.8	3.30E-04
上隣々接 ch	593.142857	-18.3	-46.7	22.8	7.80E-04

3.8 10MHz システムフィルタあり（高出力）

・ WS 無線アクセス出力 : 22.6dBm (182.0mW)

WS 無線アクセス帯域幅 : 10MHz システム

(1) 総括表

表 3.5.1 測定結果

(D 波 : TV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アライフ 入力 : -65dBm)

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波 数 (MHz)	WS 無線アク セス U 波 (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER
同一 ch 下	608.142857	-83.8	18.8	19.9	1.70E-04
	608.142857	-81.8	16.8	18.9	4.10E-03
同一 ch 上	602.142857	-83.9	18.9	19.7	2.50E-04
	602.142857	-81.9	16.9	18.7	4.40E-03
下隣接 ch	614.142857	-44.2	-20.8	22.4	3.40E-04
	614.142857	-42.2	-22.8	21.7	1.90E-03
下隣々接 ch	620.142857	-15.2	-49.8	20.3	1.30E-04
	620.142857	-13.2	-51.8	---	---
上隣接 ch	596.142857	-49.7	-15.3	22.9	2.10E-04
	596.142857	-47.7	-17.3	22.2	6.60E-04
上隣々接 ch	590.142857	-18.2	-46.8	22.0	1.60E-04
	590.142857	-16.2	-48.8	19.5	1.00E-02

3.9 10MHz システムフィルタあり（低出力）

・WS 無線アクセス出力 : 13.3dBm (20mW) / WS 無線アクセス帯域幅 : 10MHz システム

(1) 総括表

表 3.6.1 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アライヴァ 入力 : -65dBm)

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波 数 (MHz)	WS 無線アクセ ス U 波 (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER
同一 ch 下	608.142857	-83.7	18.7	20.1	2.80E-04
	608.142857	-81.3	16.7	19.0	8.20E-03
同一 ch 上	602.142857	-84.5	19.5	20.1	2.40E-04
	602.142857	-82.5	17.5	18.9	7.70E-03
下隣接 ch	614.142857	-34.8	-30.2	22.5	2.00E-04
	614.142857	-32.8	-32.2	21.8	1.50E-03
下隣々接 ch	620.142857	-16.6	-48.4	20.4	2.10E-04
	620.142857	-14.6	-50.4	---	---
上隣接 ch	596.142857	-40.0	-25.0	22.7	2.10E-04
	596.142857	-38.0	-27.0	22.0	7.00E-04
上隣々接 ch	590.142857	-18.7	-46.3	21.2	2.20E-04
	590.142857	-16.7	-48.3	17.2	6.00E-03

3.10 5MHz システム フィルタなし（低出力）ノイズ付加

- ・ WS 無線アクセス出力 : 10.0dBm (10mW)
- ・ WS 無線アクセス帯域幅 : 5MHz システム

(1) 総括表

表 3.3.1 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アライヴ[®] 入力 : -65dBm)

○・・・通常画面 △・・・ブロックノイズ ×・・・ブラックアウト

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波 数 (MHz)	WS 無線ア クセス U 波 (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER	TV 画面			
						A 社	B 社	C 社	D 社
同一 ch	605.142857	-85.0	20.0	20.1	3.10E-04	○	○	○	○
	605.142857	-83.0	18.0	---	---	△	×	×	△
	605.142857	-82.0	17.0	---	---	×	×	×	△
	605.142857	-81.0	16.0	---	---	×	×	×	×
下隣接 ch	611.142857	-42.5	-22.5	20.9	1.70E-04	○	○	○	○
	611.142857	-40.5	-24.5	---	---	○	○	△	○
	611.142857	-39.5	-25.5	---	---	△	×	×	△
	611.142857	-38.5	-26.5	---	---	×	×	×	△
	611.142857	-37.5	-27.5	---	---	×	×	×	×
下隣々接 ch	617.142857	-35.8	-29.2	19.1	2.10E-04	○	○	○	○
	617.142857	-34.8	-30.2	---	---	△	○	△	○
	617.142857	-33.8	-31.2	---	---	×	×	×	△
	617.142857	-32.8	-32.2	---	---	×	×	×	×
上隣接 ch	599.142857	-42.3	-22.7	20.6	2.20E-04	○	○	○	○
	599.142857	-40.3	-24.7	---	---	△	△	△	○
	599.142857	-39.3	-25.7	---	---	×	×	×	△
	599.142857	-38.3	-26.7	---	---	×	×	×	×
上隣々接 ch	593.142857	-39.5	-25.5	21.7	2.20E-04	○	○	○	○
	593.142857	-35.5	-29.5	---	---	△	○	○	○
	593.142857	-34.5	-30.5	---	---	×	△	△	○
	593.142857	-33.5	-31.5	---	---	×	×	×	△
	593.142857	-32.5	-32.5	---	---	×	×	×	×

3.11 5MHz システム フィルタなし（低出力）ミニサテ

- ・ WS 無線アクセス出力 : 10.0dBm (10mW)
- ・ WS 無線アクセス帯域幅 : 5MHz システム

(1) 総括表

表 3.3.1 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アナライザ 入力 : -65dBm)

○・・・通常画面 △・・・ブロックノイズ ×・・・ブラックアウト

U 波の条件	ミニサテ D 波送信周波 数 (MHz)	WS 無線ア クセス U 波 (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER	TV 画面			
						A 社	B 社	C 社	D 社
同一 ch	605.142857	-84.5	19.5	20.2	2.60E-04	○	○	○	○
	605.142857	-83.5	18.5	---	---	○	×	○	○
	605.142857	-82.5	17.5	---	---	△	×	△	△
	605.142857	-81.5	16.5	---	---	×	×	×	×
下隣接 ch	611.142857	-40.5	-24.5	21.4	2.20E-04	○	○	○	○
	611.142857	-38.5	-26.5	---	---	○	○	△	○
	611.142857	-37.5	-27.5	---	---	○	×	△	△
	611.142857	-36.5	-28.5	---	---	○	×	×	△
下隣々接 ch	617.142857	-27.2	-37.8	19.3	2.00E-04	○	○	○	○
	617.142857	-26.2	-38.8	---	---	△	×	△	○
	617.142857	-25.2	-39.8	---	---	×	×	×	○
	617.142857	-24.2	-40.8	---	---	×	×	×	×
上隣接 ch	599.142857	-40.2	-24.8	21.0	2.20E-04	○	○	○	○
	599.142857	-38.2	-26.8	---	---	△	×	△	○
	599.142857	-37.2	-27.8	---	---	△	×	×	△
	599.142857	-36.2	-28.8	---	---	×	×	×	×
上隣々接 ch	593.142857	-28.8	-36.2	19.9	2.50E-04	○	○	○	○
	593.142857	-26.8	-38.2	---	---	△	○	○	○
	593.142857	-25.8	-39.2	---	---	×	×	△	○
	593.142857	-24.8	-40.2	---	---	×	×	×	△
	593.142857	-23.8	-41.2	---	---	×	×	×	×

3.12 5MHz システム フィルタあり (低出力) ミニサテ

- ・ WS 無線アクセス出力 : 10.0dBm (10mW)
- ・ WS 無線アクセス帯域幅 : 5MHz システム

(1) 総括表

表 3.3.1 測定結果

(D 波 : DTV SG の送信周波数=チャネルセンター+1/7MHz、TV アライヴ[®] 入力 : -65dBm)

○・・・通常画面 △・・・ブロックノイズ ×・・・ブラックアウト

U 波の条件	ミニサテ D 波送信周波 数 (MHz)	WS 無線ア クセス U 波 (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER	TV 画面			
						A 社	B 社	C 社	D 社
同一 ch	605.142857	-84.8	19.8	20.1	2.30E-04	○	○	○	○
	605.142857	-82.8	17.8	---	---	△	×	△	○
	605.142857	-81.8	16.8	---	---	×	×	×	△
	605.142857	-80.8	15.8	---	---	×	×	×	×
下隣接 ch	611.142857	-34.7	-30.3	22.8	2.00E-04	○	○	○	○
	611.142857	-25.7	-39.3	---	---	○	○	○	△
	611.142857	-24.7	-40.3	---	---	○	×	△	△
	611.142857	-23.7	-41.3	---	---	△	×	×	×
	611.142857	-22.7	-42.3	---	---	×	×	×	×
下隣々接 ch	617.142857	-20.2	-44.8	17.6	6.00E-03	○	○	○	○
	617.142857	-19.2	-45.8	---	---	○	×	△	○
	617.142857	-18.2	-46.8	---	---	○	×	×	○
	617.142857	-17.2	-47.8	---	---	△	×	×	○
	617.142857	-16.2	-48.8	---	---	×	×	×	△
	617.142857	-15.2	-49.8	---	---	×	×	×	×

U波の条件	ミニサテ D波送信周波 数 (MHz)	WS無線ア クセスU 波 (dBm)	D/U (dB)	MER (dB)	BER	TV画面			
						A 社	B 社	C 社	D 社
上隣接 ch	599.142857	-34.2	-30.8	22.5	1.90E-04	○	○	○	○
	599.142857	-26.2	-38.8	---	---	△	○	○	○
	599.142857	-25.2	-39.8	---	---	△	○	△	○
	599.142857	-24.2	-40.8	---	---	×	△	×	○
	599.142857	-23.2	-41.8	---	---	×	×	×	△
	599.142857	-21.2	-43.8	---	---	×	×	×	×
上隣々接 ch	593.142857	-20.4	-44.6	20.3	3.60E-04	○	○	○	○
	593.142857	-19.4	-45.6	---	---	△	○	○	○
	593.142857	-18.4	-46.6	---	---	×	○	○	○
	593.142857	-16.4	-48.6	---	---	×	○	△	○
	593.142857	-15.4	-49.6	---	---	×	○	×	○
	593.142857	-12.4	-52.6	---	---	×	×	×	×

3.13 参考データ取得データ (DTV 77149 画面)

① DTV SG の標準特性

R&S ETL Digital Overview		S/N 102313, FW 2.40				
Ch: 35 UHF RF 605.142857 MHz ISDB-T 6 MHz						
* Att 0 dB ExpLvl -47.50 dBm						
MER (total,rms)					43.7 dB	
Pass	Limit <	Results	< Limit	Unit		
Level	-60.0	-49.1	10.0	dBm		
Sideband		Normal				
ISDB-T Mode		Mode 3, 8K-FFT				
Guard Interval		1/8				
Carrier Freq Offset	-30000.0	40.5	30000.0	Hz		
Bit Rate Offset	-100.0	0.1	100.0	ppm		
MER (total,rms)	24.0	43.7	-----	dB		
		Layer A	Layer B	Layer C		
OLIm	MER (Layer, rms)	24.0	43.3	43.3	-----	dB
	BER before Viterbi		0.0e-8	0.0e-9	-----	1.0e-2
	BER before RS		0.0e-8	0.0e-9	-----	2.0e-4
	BER after RS		0.0e-6	0.0e-8	-----	1.0e-10
PSPA	Packet Error Ratio		0.0e-4	0.0e-6	-----	1.0e-8
	Packet Errors		0	0	-----	1 /s
	MPEG TS Bitrate		0.4161	16.8515	-----	MBit/s
Lvl -49.1dBm | BER 0.0e-9 | MER 43.7dB DEMOD MPEG						
Date: 3.OCT.2012 13:59:53						

② MER 20.3dB、BER1.8E-4 表示例

R&S ETL Digital Overview		S/N 102313, FW 2.40				
Ch: 35 UHF RF 605.142857 MHz ISDB-T 6 MHz						
* Att 0 dB ExpLvl -47.50 dBm						
					20.3 dB	
Fail	Limit <	Results	< Limit	Unit		
Level	-60.0	-65.4	10.0	dBm		
Sideband		Normal				
ISDB-T Mode		Mode 3, 8K-FFT				
Guard Interval		1/8				
Carrier Freq Offset	-30000.0	42.7	30000.0	Hz		
Bit Rate Offset	-100.0	0.1	100.0	ppm		
MER (total,rms)	24.0	20.3	-----	dB		
		Layer A	Layer B	Layer C		
OLIm	MER (Layer, rms)	24.0	18.5	20.2	-----	dB
	BER before Viterbi		0.0e-7	2.1e-2	-----	1.0e-2
	BER before RS		0.0e-6	1.8e-4	-----	2.0e-4
	BER after RS		0.0e-5	0.0e-7	-----	1.0e-10
PSPA	Packet Error Ratio		0.0e-3	0.0e-5	-----	1.0e-8
	Packet Errors		0	0	-----	1 /s
	MPEG TS Bitrate		0.4161	16.8515	-----	MBit/s
Lvl -65.4dBm | BER 1.7e-4 | MER 20.3dB DEMOD MPEG						
Date: 4.OCT.2012 14:38:11						

3.14 WS 無線アクセス通信への DTV 干渉試験

(1) 測定系

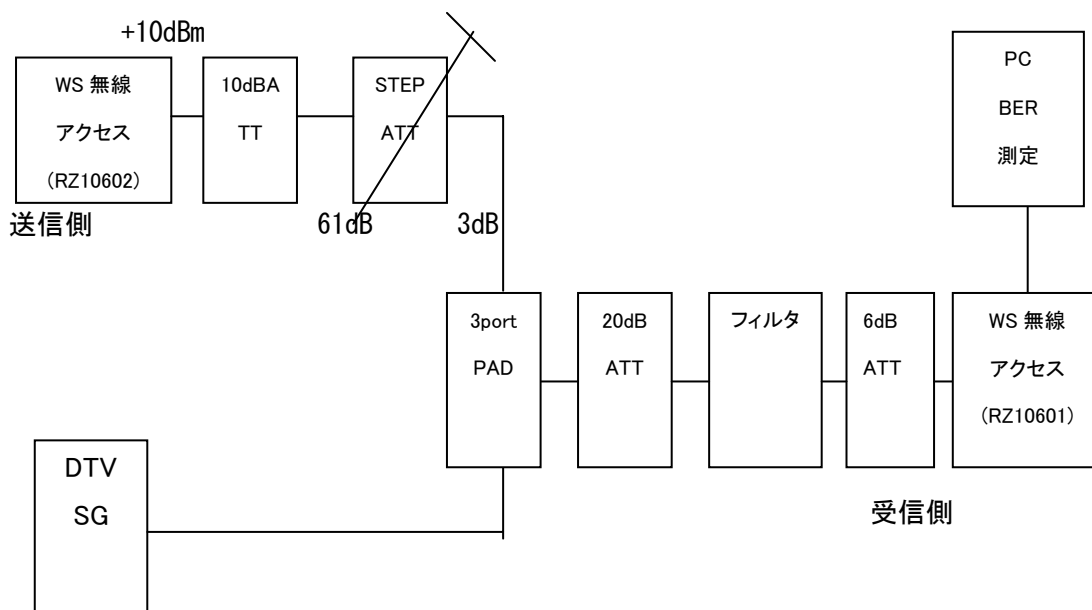


図 3.11.1 WS 無線アクセス通信への DTV SG の影響測定系

(2) 測定方法 (TV SG の ch は同一、隣接、隣々接の条件によって変更し測定する)

- ・ 図 3.11.1 のように接続し、ケーブル、パットロス測定する。
- ・ WS 無線アクセス送信側のパワーを測定する。
- ・ STEP ATT を変えて WS 無線アクセス受信側の受信感度を測定する。・ A
(パケットエラー10%)
- ・ STEP ATT を 3dB 少なくする。 A+3dB
- ・ DTV SG を同一 ch にし、SG レベルをあげて再度感度点となる SG レベルを測定する。 B
- ・ 上記と同様に隣接、隣々接も測定する。
- ・ 測定は感度の良い BPSK と妨害に弱い 64QAM にて行う。

(3) 測定結果

① WS 無線アクセス : BPSK, 5MHz システム, フィルタなし

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス感度 点 . . . A (dBm)	DTV SG レベル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605. 142857	-93. 0	-99. 0	-6. 0
上隣接 ch	611. 142857	-93. 0	-67. 0	26. 0
上隣隣接 ch	617. 142857	-93. 0	-53. 0	40. 0
下隣接 ch	599. 142857	-93. 0	-67. 0	26. 0
下隣隣接 ch	593. 142857	-93. 0	-51. 5	41. 5

② WS 無線アクセス : BPSK, 5MHz システム, フィルタあり

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス感度 点 . . . A (dBm)	DTV SG レベル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605. 142857	-92. 0	-98. 0	-6. 0
上隣接 ch	611. 142857	-92. 0	-50. 0	42. 0
上隣隣接 ch	617. 142857	-92. 0	-31. 0	61. 0
下隣接 ch	599. 142857	-92. 0	-64. 0	28. 0
下隣隣接 ch	593. 142857	-92. 0	-31. 0	61. 0

③ WS 無線アクセス : 64QAM, 5MHz システム, フィルタなし

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス感度 点 . . . A (dBm)	DTV SG レベル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605. 142857	-83. 6	-92. 3	-8. 7
上隣接 ch	611. 142857	-83. 6	-59. 3	24. 3
上隣隣接 ch	617. 142857	-83. 6	-50. 3	33. 3
下隣接 ch	599. 142857	-83. 6	-62. 3	21. 3
下隣隣接 ch	593. 142857	-83. 6	-52. 3	31. 3

④ WS 無線アクセス : 64QAM, 5MHz システム, フィルタあり

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス感 度点 . . . A (dBm)	DTV SG レベル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605. 142857	-92. 0	-92. 3	-9. 2
上隣接 ch	611. 142857	-92. 0	-49. 3	33. 8
上隣隣接 ch	617. 142857	-92. 0	-26. 3	56. 8
下隣接 ch	599. 142857	-92. 0	-61. 3	21. 8
下隣隣接 ch	593. 142857	-92. 0	-26. 3	56. 8

⑤ WS 無線アクセス : BPSK, 10MHz システム, フィルタなし

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス感 度点 . . . A (dBm)	DTV SG レベル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch 上	608. 142857	-93. 6	-93. 3	0. 3
同一 ch 下	602. 142857	-93. 6	-94. 3	-0. 7
上隣接 ch	614. 142857	-93. 6	-58. 3	35. 3
上隣隣接 ch	620. 142857	-93. 6	-48. 3	45. 3
下隣接 ch	596. 142857	-93. 6	-66. 3	27. 3
下隣隣接 ch	590. 142857	-93. 6	-51. 3	42. 3

⑥ WS 無線アクセス : BPSK, 10MHz システム, フィルタあり

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス感 度点 . . . A (dBm)	DTV SG レベル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch 上	608. 142857	-92. 6	-91. 3	-1. 3
同一 ch 下	602. 142857	-92. 6	-92. 3	-0. 3
上隣接 ch	614. 142857	-92. 6	-52. 3	40. 3
上隣隣接 ch	620. 142857	-92. 6	-28. 3	64. 3
下隣接 ch	596. 142857	-92. 6	-61. 3	31. 3
下隣隣接 ch	590. 142857	-92. 6	-28. 3	64. 3

⑦ WS 無線アクセス : 64QAM, 10MHz システム, フィルタなし

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス 感度点 . . . A (dBm)	DTV SG レベル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch 上	608. 142857	-81. 6	-84. 3	-2. 7
同一 ch 下	602. 142857	-81. 6	-85. 3	-3. 7
上隣接 ch	614. 142857	-81. 6	-51. 3	30. 3
上隣隣接 ch	620. 142857	-81. 6	-44. 3	37. 3
下隣接 ch	596. 142857	-81. 6	-61. 3	20. 3
下隣隣接 ch	590. 142857	-81. 6	-45. 3	36. 3

⑧ WS 無線アクセス : 64QAM, 10MHz システム, フィルタあり

U 波の条件	DTV SG D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス 感度点 . . . A (dBm)	DTV SG レベル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch 上	608. 142857	-80. 6	-82. 3	-1. 7
同一 ch 下	602. 142857	-80. 6	-83. 3	-2. 7
上隣接 ch	614. 142857	-80. 6	-44. 3	36. 3
上隣隣接 ch	620. 142857	-80. 6	-17. 3	63. 3
下隣接 ch	596. 142857	-80. 6	-46. 3	34. 3
下隣隣接 ch	590. 142857	-80. 6	-20. 3	60. 3

3.12 WS 無線アクセス間の干渉試験

(1) 測定系

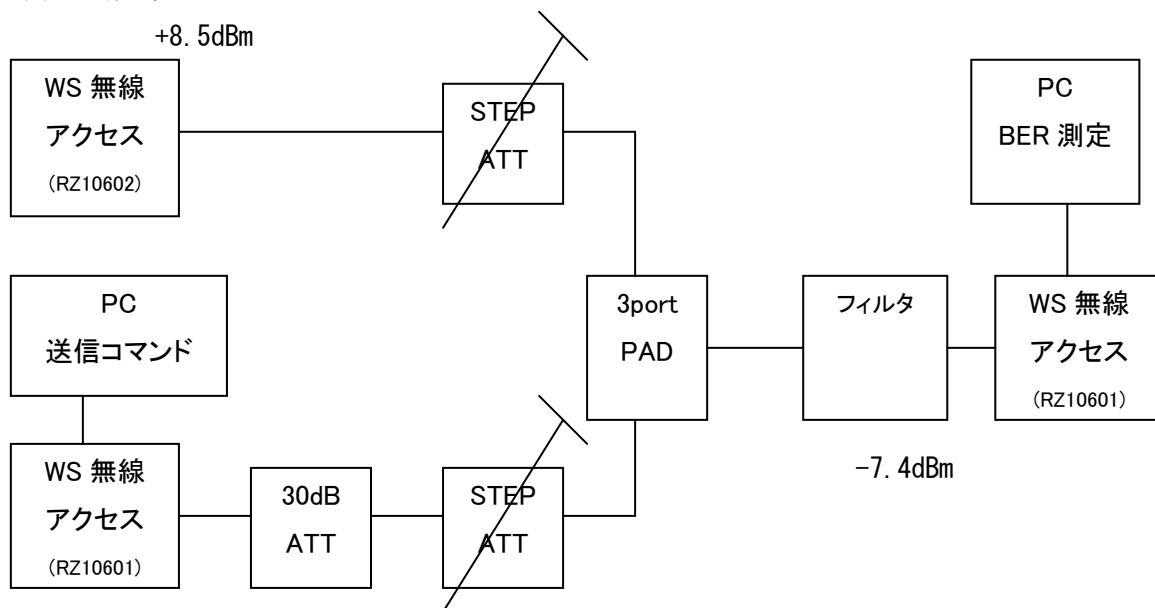


図 3.12.1 WS 無線アクセス間の影響測定系

(2) 測定器

No	名称	形名	メーカー	備考
1	フィルタ	6876JF-S	日本通信機	5MHz システム用
	フィルタ	6942	日本通信機	10MHz システム用
2	アッテネータ	SA61	SANKEN	30dB
		SA61A	SANKEN	20dB
		SA20	SANKEN	10dB
3	ステップアッテネータ	8496B+8494B	Agilent	110dB+11dB
	ステップアッテネータ	8495A+8494B	Agilent	70dB+11dB
4	3分配器(3port PAD)	MA1612A	アンリツ	

(3)測定方法 (WS 無線アクセス : RZ10601 の ch は同一、隣接、隣々接の条件によって変更し測定する)

- ・ 図 3.12.1 のように接続し、ケーブル,パットロス測定する。
- ・ WS 無線アクセス送信側のパワーを測定する。
- ・ STEP ATT を変えて WS 無線アクセス受信側の受信感度を測定する・・・A
(パケットエラー10%)
- ・ STEP ATT を 3dB 少なくする。・・・・・・・・・・・・・・・・・・A+3dB
- ・ WS 無線アクセス : RZ10601 を同一 ch にし、STEP ATT を少なくして受信感度点となる SG レベルを測定する。・・・・・・B
- ・ 上記と同様に隣接、隣々接も測定する。
- ・ 測定は感度の良い BPSK と妨害に弱い 64QAM にて行う。

(4)測定結果

① WS 無線アクセス : BPSK, 5MHz システム, フィルタなし

U 波の条件	WS 無線アクセス D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス感度 点・・・A (dBm)	WS 無線アクセス : RZ10601 レベ ル・B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605.000000	-94.4	-102.4	-8.0
上隣接 ch	610.000000	-94.4	-75.4	19.0
上隣隣接 ch	615.000000	-94.4	-54.4	40.0
下隣接 ch	600.000000	-94.4	-75.4	19.0
下隣隣接 ch	595.000000	-94.4	-54.4	40.0

② WS 無線アクセス : BPSK, 5MHz システム, フィルタあり

U 波の条件	WS 無線アクセス D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス感度 点・・・A (dBm)	WS 無線アクセス : RZ10601 レベ ル・B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605.000000	-94.4	-102.4	-8.0
上隣接 ch	610.000000	-94.4	-73.4	21.0
上隣隣接 ch	615.000000	-94.4	-43.4	51.0
下隣接 ch	600.000000	-94.4	-71.4	23.0
下隣隣接 ch	595.000000	-94.4	-43.4	51.0

③ WS 無線アクセス : BPSK, 10MHz システム, フィルタなし

U 波の条件	WS 無線アクセス D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス 感度点 . . . A (dBm)	WS 無線アクセス : RZ10601 レベ ル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605.000000	-94.4	-97.4	-3.0
上隣接 ch	615.000000	-94.4	-71.4	23.0
上隣隣接 ch	625.000000	-94.4	-57.4	37.0
下隣接 ch	595.000000	-94.4	-71.4	23.0
下隣隣接 ch	585.000000	-94.4	-57.4	37.0

④ WS 無線アクセス : BPSK, 10MHz システム, フィルタあり

U 波の条件	WS 無線アクセス D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス 感度点 . . . A (dBm)	WS 無線アクセス : RZ10601 レベ ル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605.000000	-94.4	-96.4	-2.0
上隣接 ch	615.000000	-94.4	-67.4	26.0
上隣隣接 ch	625.000000	-94.4	-39.4	54.0
下隣接 ch	595.000000	-94.4	-67.4	26.0
下隣隣接 ch	585.000000	-94.4	-40.4	53.0

⑤ WS 無線アクセス : 64QAM, 5MHz システム, フィルタなし

U 波の条件	WS 無線アクセス D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス 感度点 . . . A (dBm)	WS 無線アクセス : RZ10601 レベ ル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605.000000	-80.4	-92.4	-12.0
上隣接 ch	610.000000	-80.4	-72.4	8.0
上隣隣接 ch	615.000000	-80.4	-55.4	15.0
下隣接 ch	600.000000	-80.4	-72.4	8.0
下隣隣接 ch	595.000000	-80.4	-55.4	15.0

⑥ WS 無線アクセス : 64QAM, 5MHz システム, フィルタあり

U 波の条件	WS 無線アクセス D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス 感度点 . . . A (dBm)	WS 無線アクセス : RZ10601 レベ ル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605.000000	-80.4	-91.4	-11.0
上隣接 ch	610.000000	-80.4	-70.4	10.0
上隣隣接 ch	615.000000	-80.4	-34.4	46.0
下隣接 ch	600.000000	-80.4	-69.4	11.0
下隣隣接 ch	595.000000	-80.4	-33.4	47.5

⑦ WS 無線アクセス : 64QAM, 10MHz システム, フィルタなし

U 波の条件	WS 無線アクセス D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス 感度点 . . . A (dBm)	WS 無線アクセス : RZ10601 レベ ル . . . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605.000000	-79.4	-87.4	-8.0
上隣接 ch	615.000000	-79.4	-66.4	13.0
上隣隣接 ch	625.000000	-79.4	-50.4	29.0
下隣接 ch	595.000000	-79.4	-68.4	11.0
下隣隣接 ch	585.000000	-79.4	-50.4	29.0

⑧ WS 無線アクセス : 64QAM, 10MHz システム, フィルタあり

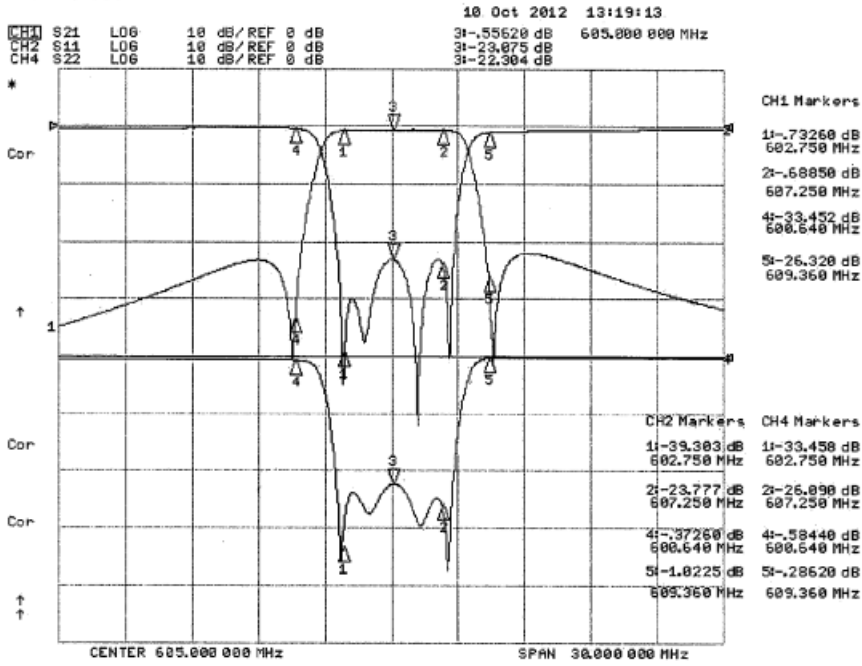
U 波の条件	WS 無線アクセス D 波送信周波数 (MHz)	WS 無線アクセス 感度点 . . . A (dBm)	WS 無線アクセス : RZ10601 レベル . B (dBm)	B-A (dB)
同一 ch	605.000000	-78.4	-87.4	-9.0
上隣接 ch	615.000000	-78.4	-65.4	13.0
上隣隣接 ch	625.000000	-78.4	-26.4	50.0
下隣接 ch	595.000000	-78.4	-65.4	13.0
下隣隣接 ch	585.000000	-78.4	-28.4	50.0

3.13 参考データ フィルタ特性

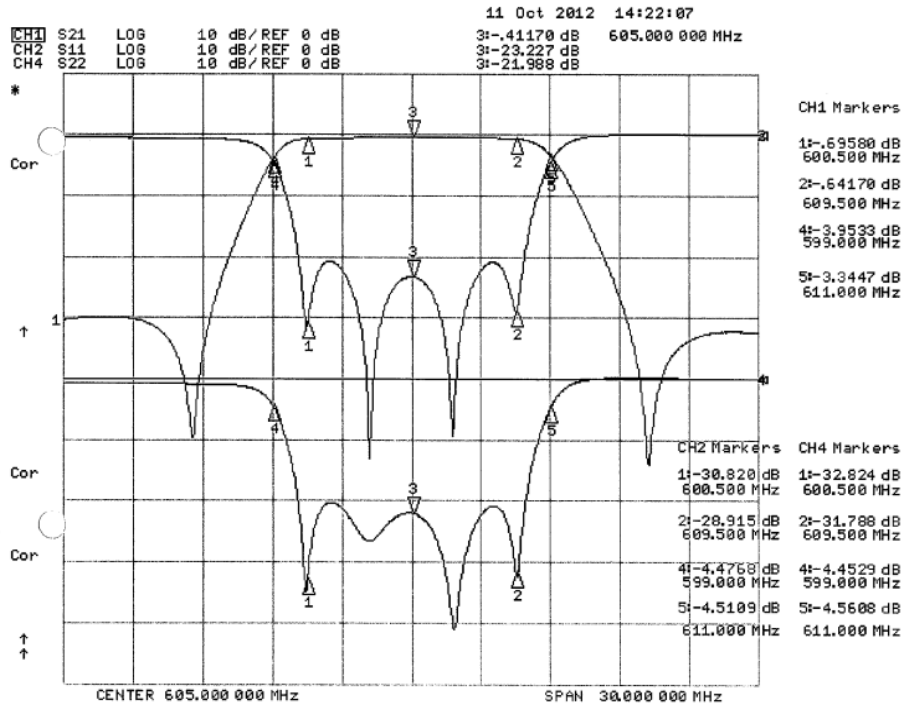
6876JF-S 5MHzシステム用

2012/10/10

● 周波数特性



6942 10MHz システム用

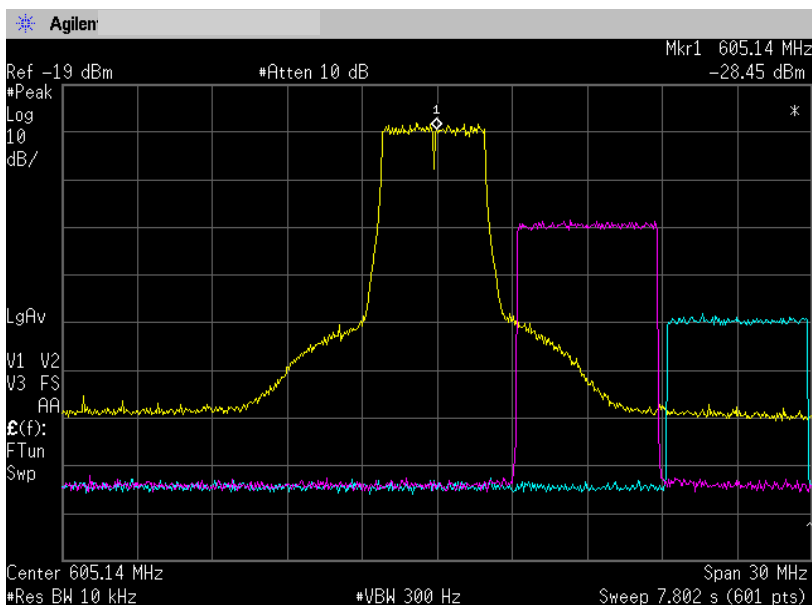


3.14 干渉波イメージ(隣接・隣々接)

(1) WS無線アクセス+DTV SG フィルタなし

WS無線アクセススペクトルマスク (5MHz システム、低出力)

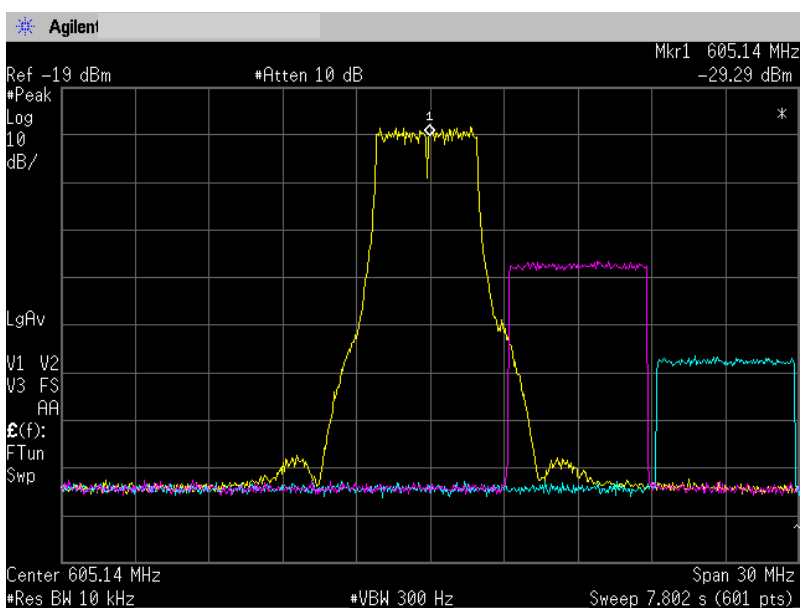
- ・ 周波数 : 605.000000MHz
- ・ 出力レベル、モード : 10.5dBm、64QAM 3/4



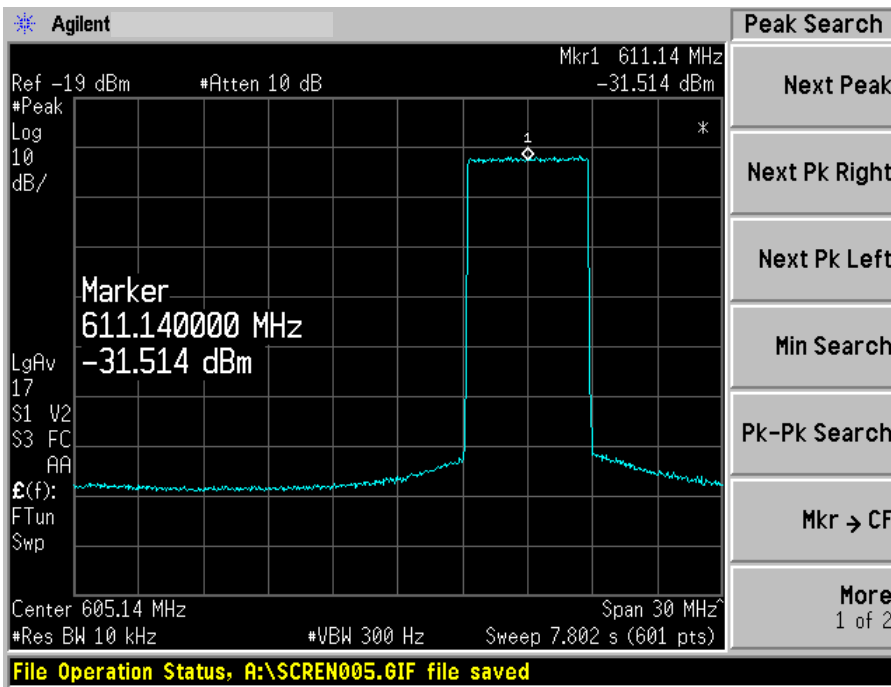
(2) WS無線アクセス+DTV SG フィルタあり

WS無線アクセススペクトルマスク (5MHz システム、低出力)

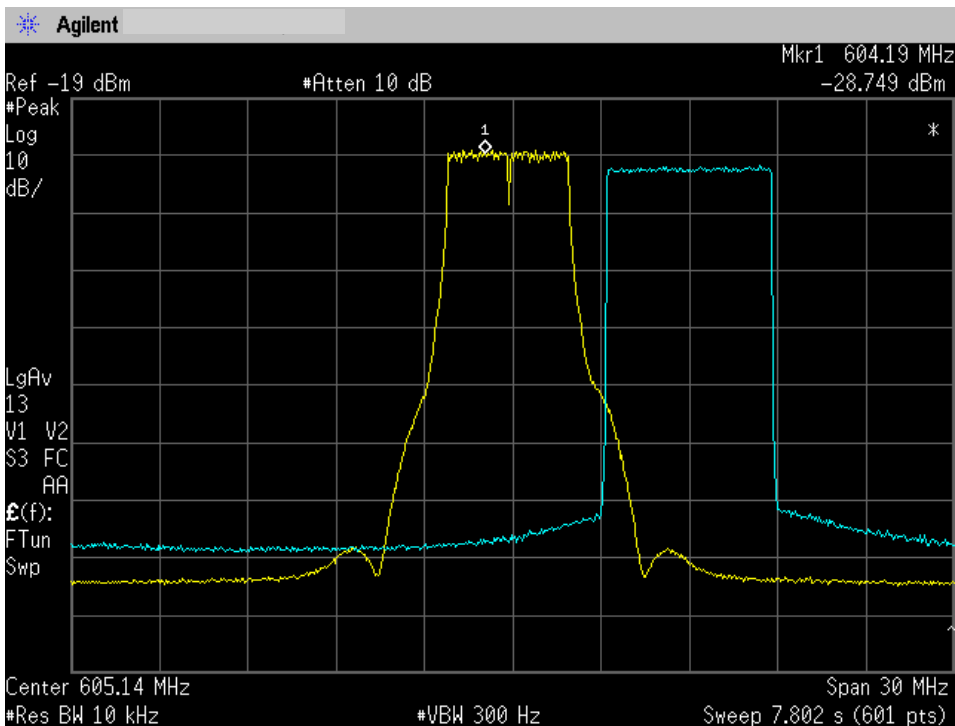
- ・ 周波数 : 605.000000MHz
- ・ 出力レベル、モード : 10.5dBm、64QAM 3/4



(3) ミニサテスペクトルマスク

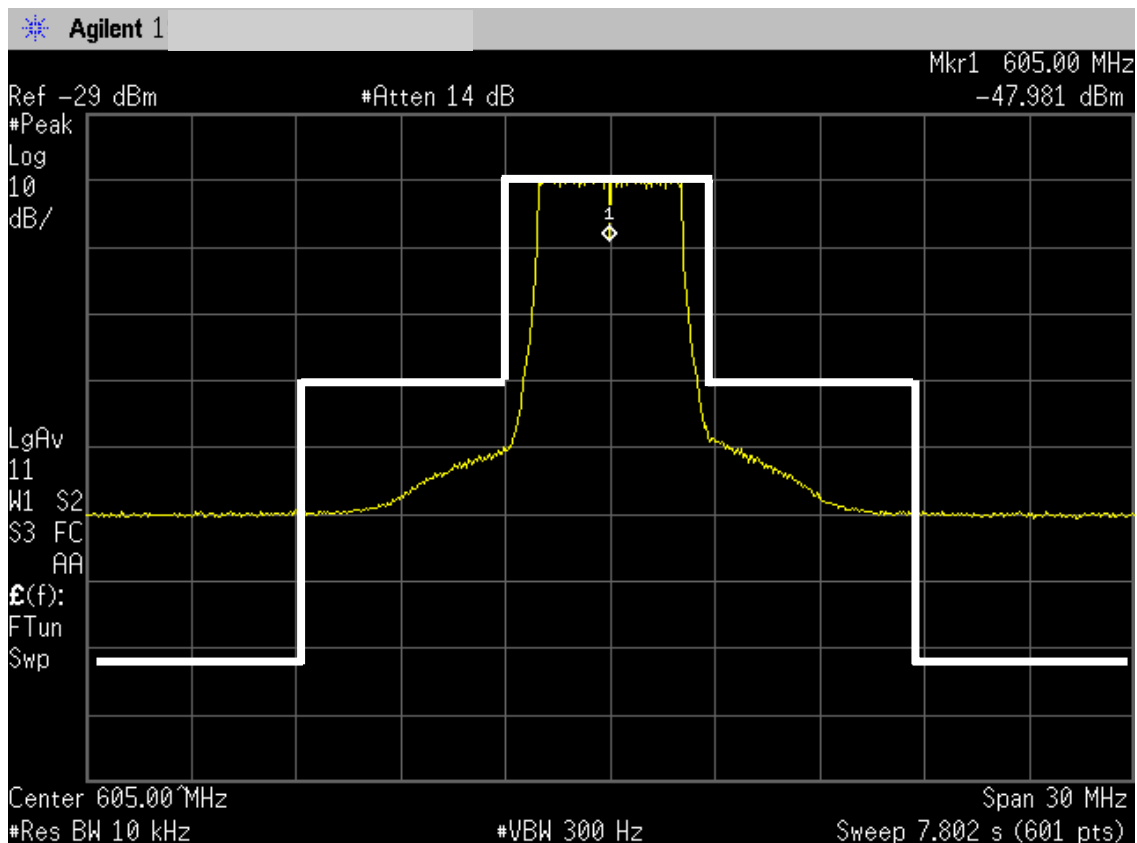


(4) ミニサテスペクトルマスクおよびWS 無線アクセス (フィルタ有り)
隣接チャネル干渉イメージ

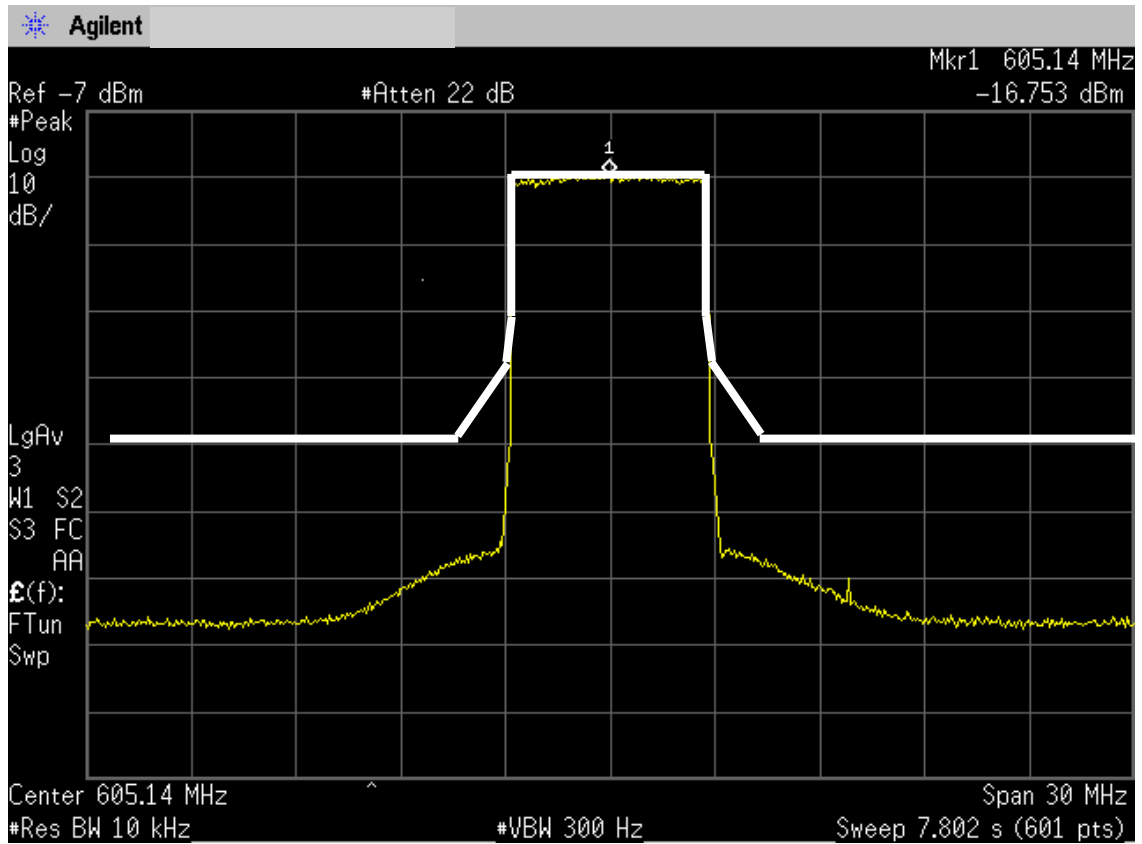


(5) WS 無線アクセススペクトルマスク (5MHz システム、低出力) ノイズ付加

- ・ 周波数 : 605.000000MHz
- ・ 出力レベル、モード : 10.5dBm、64QAM 3/4
- ・ 内部設定→無線 LAN モジュール出力 : 10.5dBm、FCONV_ATT2 : 14.0dB
- ・ WS 無線アクセス出力にてガウスノイズを付加して 50dB マスクとした

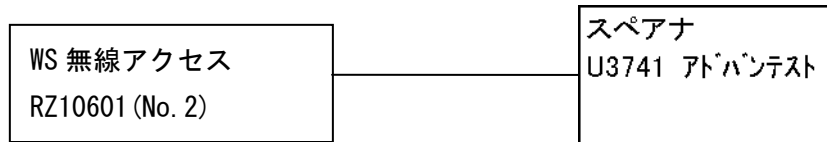


(6) ミニサテ送信機 送信スペクトルマスク (40dB マスク)



(7) WS 無線アクセス装置内 2.4GHz 帯無線 LAN モジュールスペクトルマスク

無線 LAN



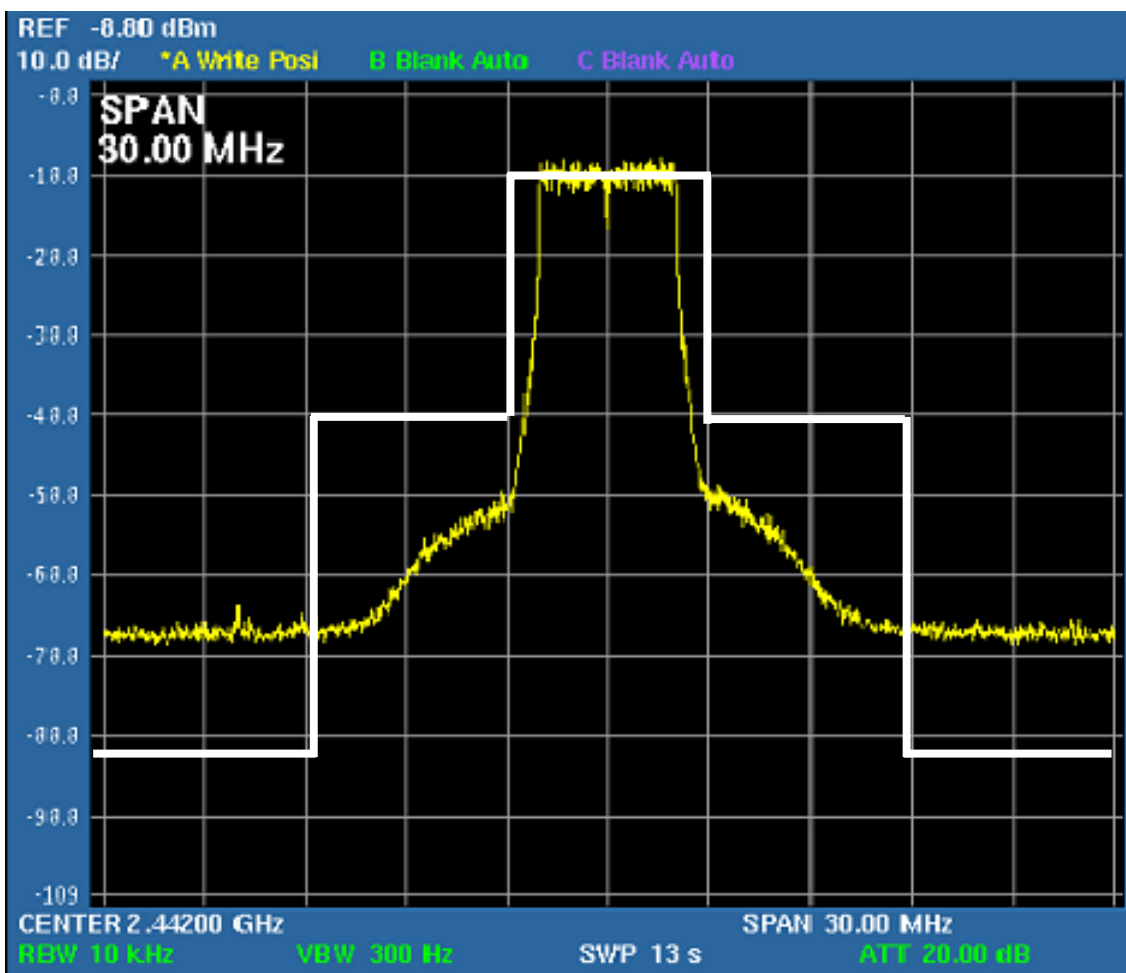
ケーブルロス

1.5dB@2442MHz

① 5MHz システム

出力 : +9dBm

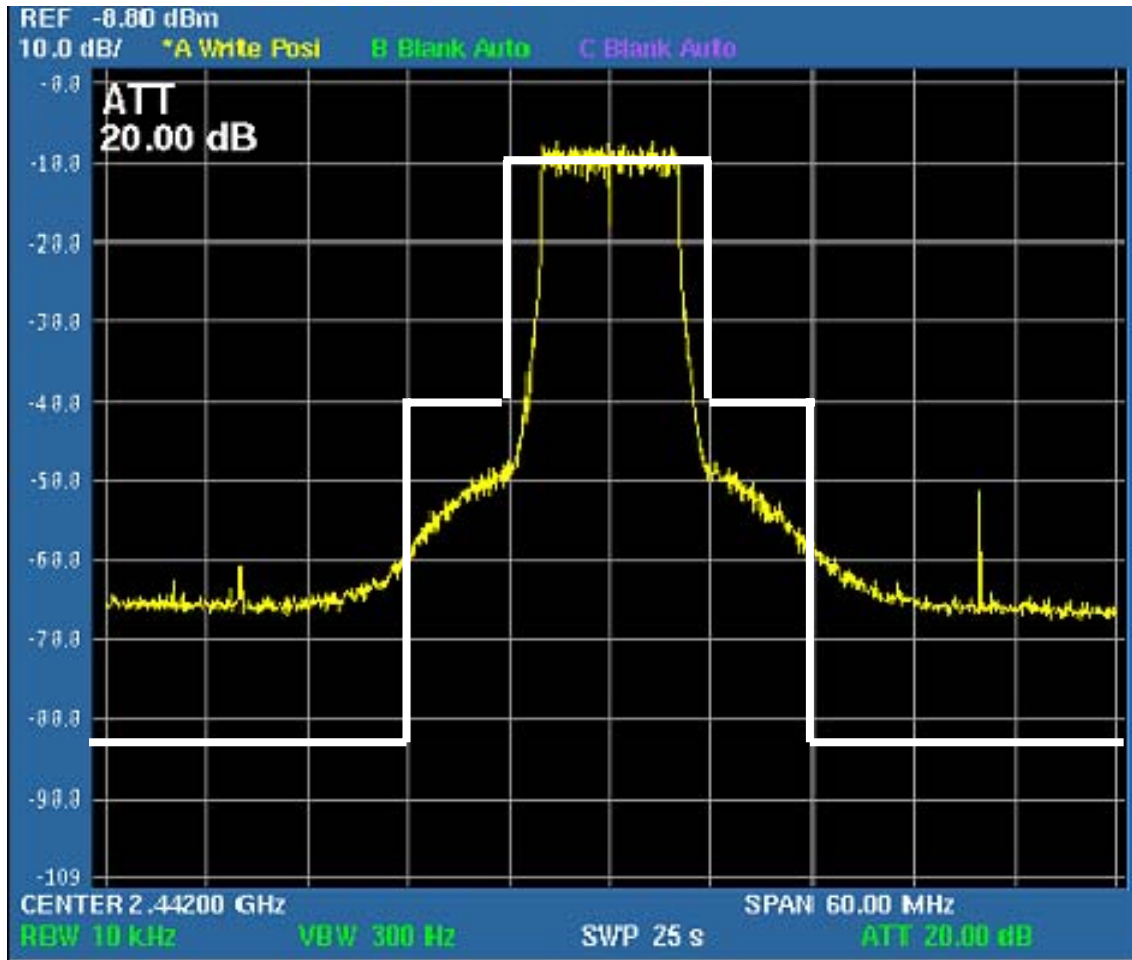
64QAM 3/4



② 10MHz システム

出力 : +12dBm

64QAM 3/4



4. 工場試験まとめ

4.1 WS 無線アクセス高出力化実施

5MHz システム : 10.5dBm → 19.6dBm

10MHz システム : 13.4dBm → 22.4dBm

4.2 WS 無線アクセススペクトルマスクの改善

5MHz システム、10MHz システム用フィルタを新規製作しエリア放送の標準規格 ARIB STD-B55 のスペクトルマスクを満足することを確認した。

4.3 地上デジタルテレビジョン放送への WS 無線アクセス波の干渉試験

地上デジタルテレビジョン放送への WS 無線アクセス波干渉について確認を行った。

- ・ 地上デジタルテレビジョン放送波として標準信号発生器 (DTV SG) を使用
- ・ WS 無線アクセスの妨害波を同一チャンネル、隣接チャンネル、隣々接チャンネルの関係になるように DTV SG の周波数を設定しレベルは-65dBm とした。WS 無線アクセスの妨害レベルを調整し地上デジタルテレビジョン放送への影響を TV アナライザとモニタ TV 画像で確認した。

・ 結果として

① WS 無線アクセス波の信号、フロアノイズが隣接・隣々接のチャンネル帯域へ落ち込むレベルが、地上デジタルテレビジョン放送信号に対して基準である $BER=2 \times 10^{-4}$ 、および MER が 20dB 以上確保できる妨害レベルでは地上デジタルテレビジョン放送波は問題なく復調できた。

② ①で測定した妨害レベルをさらに 2dB 上げる (MER、BER が規格以下) と TV にはブロックノイズが発生し、ブラックアウトとなった。異なるメーカーの TV を 4 台準備し妨害波の影響の出方を確認したが、ブロックノイズ、ブラックアウトとなるレベルに多少差がみられたが顕著ではなかった。

③ センター周波数ずれの影響

地上デジタルテレビジョン放送は通常チャンネルセンター周波数+1/7MHz であり、WS 無線アクセス波はチャンネルセンター周波数となっている。地上デジタルテレビジョン放送は通常チャンネルセンター周波数に合わせ WS 無線アクセスとの同一チャンネル妨害特性の測定を行ったが、表 3.1.2 に示す通り影響は見られなかった。

- ④ 地上デジタルテレビジョン放送の内符号化率の違いによる影響
地上デジタルテレビジョン放送の内符号化率を 3/4 から 7/8 へ変更した場合の影響について測定を行ったが、所要 MER が約 2dB の増に対し D/U も約 2dB の増となった。
- ⑤ 隣接・隣々接チャンネル干渉（帯域外干渉）の混信保護について

第 1 回作業部会机上検討結果より

<検討結果>

WS無線アクセスから地上デジタル放送への隣接チャンネル干渉の混信保護基準は、地上デジタル放送の混信保護比と同値となるか工場試験により確認する。

また、隣々接チャンネル以上離れた場合の干渉の混信保護基準は、隣接チャンネル干渉の混信保護比と同値となるかこれも工場試験にて確認する。

地上デジタル放送波からの干渉により地上デジタル放送波のビット誤り率が 2×10^{-4} (内符号訂正後の誤り率) となる D/U は、妨害波が上隣接の場合の混信保護比 -29dB、妨害波が下隣接の場合の混信保護比 -26dB である。

表 1. 6. 1 地上デジタル放送波同士の隣接干渉波 D U 比

希望波	妨害波	周波数差	混信保護比
デジタル放送	デジタル放送	上隣接（妨害波が上側）	-29dB
		下隣接（妨害波が下側）	-26dB

今回の工場試験では、
5MHz システム

	希望波	妨害波	TV波干渉 D/U比 (dB)	フィルタなし		フィルタ有り	
				低出力 (dB)	高出力 (dB)	低出力 (dB)	高出力 (dB)
上隣接	デジタル放送	WS無線アクセス	-29	-23.6	-21.6	-29.7	-27.7
下隣接	デジタル放送	WS無線アクセス	-26	-24.6	-22.6	-28.7	-26.7

10MHz システム

	希望波	妨害波	TV波干渉 D/U比 (dB)	フィルタなし		フィルタ有り	
				低出力 (dB)	高出力 (dB)	低出力 (dB)	高出力 (dB)
上隣接	デジタル 放送	WS無線 アクセス	-29	-20.0	-11.0	-25.0	-15.3
下隣接	デジタル 放送	WS無線 アクセス	-26	-23.0	-12.0	-30.2	-20.8

以上より、この基準に対しては 5MHz システムフィルタ有りのみが満足する結果となった。

4.4 地デジから WS 無線アクセス通信への影響

5MHz システム、BPSK の測定のみ終了。WS 無線アクセスフィルタ有りとなしでは隣接 ch、隣々接 ch におけるフィルタによる妨害特性の改善がみられた。

フィールド試験結果

1. フィールド試験概要

1.1 概要

平成 23 年度フィールド試験を実施した宮崎県えびの市で実施した。

えびの市役所に疑似地上デジタルテレビジョン放送局（デジタルTVミニサテライト実験局：以降ミニサテと称する）およびWS無線アクセスポイントを設置した。ここから送信する地上デジタルテレビジョン放送波を国際交流センターで受信し、基本特性の確認を行った。

次に妨害用にWS無線アクセス波を送信し地上デジタルテレビジョン放送と同一チャンネル、隣接チャンネルおよび隣々接チャンネルの関係の干渉試験を行った。

また、市役所および国際交流センター間でWS無線アクセス間の通信を行い、同一チャンネルの干渉試験を行った。なお、ミニサテ、WS無線アクセス共送信出力を10mWとした。

1.2 フィールド試験実施日程、場所等

- (1) 日時 : 平成 24 年 12 月 5 日～12 月 12 日
- (2) フィールド試験実施場所 : 宮崎県 えびの市
- (3) 設置場所
 - ・ミニサテ/WS無線アクセス設置場所 : えびの市役所
 - ・ミニサテ対向受信局/WS無線アクセス対抗局設置場所 : えびの市国際交流センター
 - ・干渉試験用WS無線アクセス局 : えびの市国際交流センター

(4) フィールド試験位置図

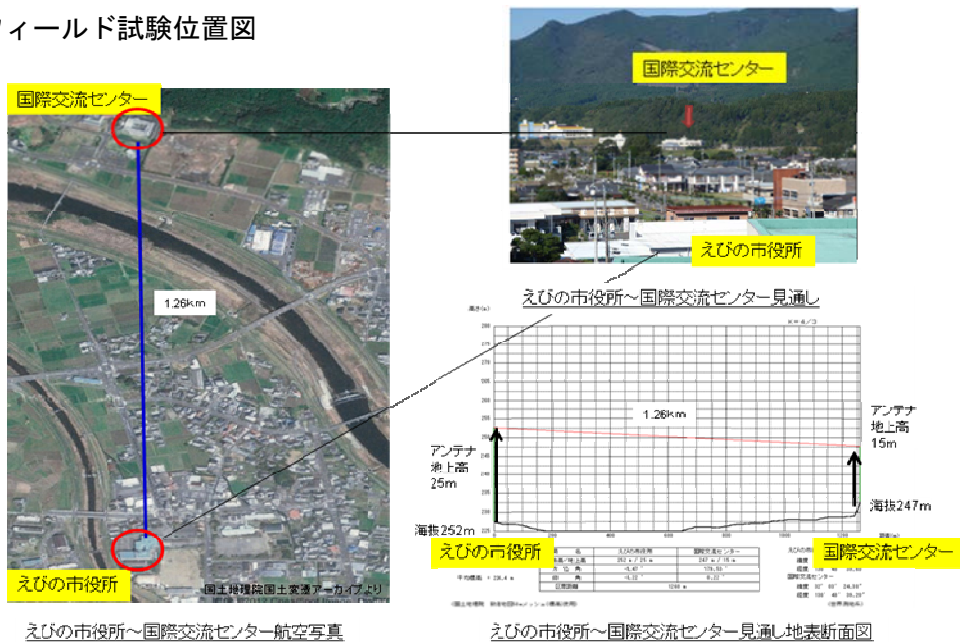


図 1.2.1 フィールド試験位置図

1.3 フィールド試験イメージ図

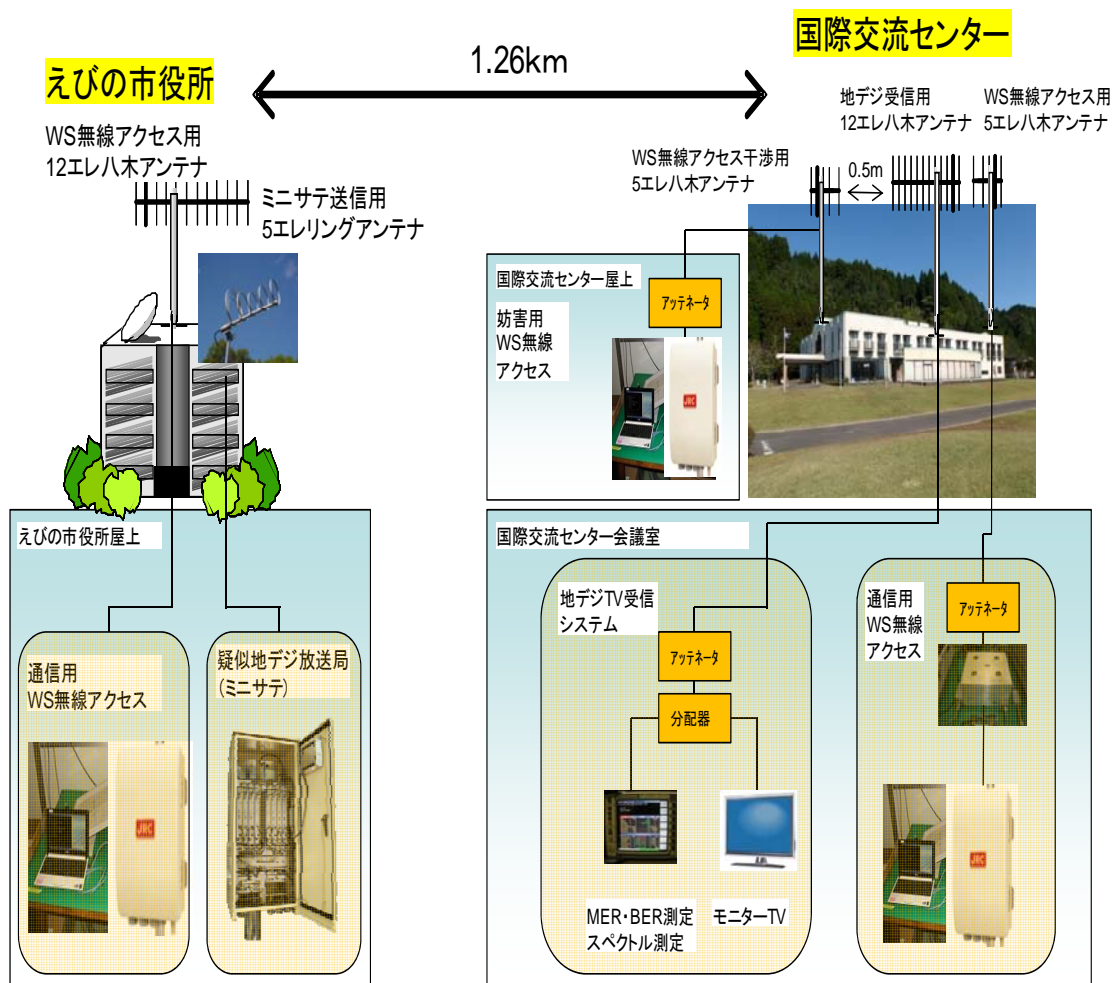


図 1.3.1 フィールド試験イメージ図

1.4 フィールド試験項目

- (1) ミニサテTV送信信号の確認 (35ch)
- (2) WS無線アクセス信号の確認 (35ch)
- (3) 地上デジタルテレビジョン放送への同一チャンネル干渉試験 (ミニサテ、WS無線アクセス共 35ch)
- (4) 地上デジタルテレビジョン放送への隣接チャンネル干渉試験 (ミニサテ 34ch/36ch、WS無線アクセス 35ch)
- (5) 地上デジタルテレビジョン放送への隣々接チャンネル干渉試験 (ミニサテ 33ch/37ch、WS無線アクセス 35ch)
- (6) WS無線アクセス間同一チャンネル干渉試験 (WS無線アクセス 35ch)

1.5 レベルダイヤ

① 疑似地上デジタルテレビジョン放送

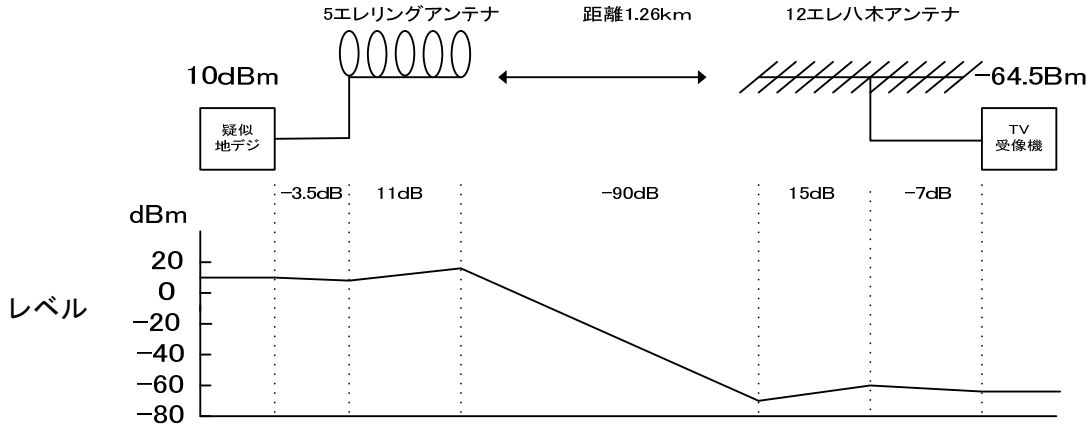


図 1.5.1 疑似地上テレビジョン放送レベルダイヤ

② 干渉用WS無線アクセス波レベルダイヤ

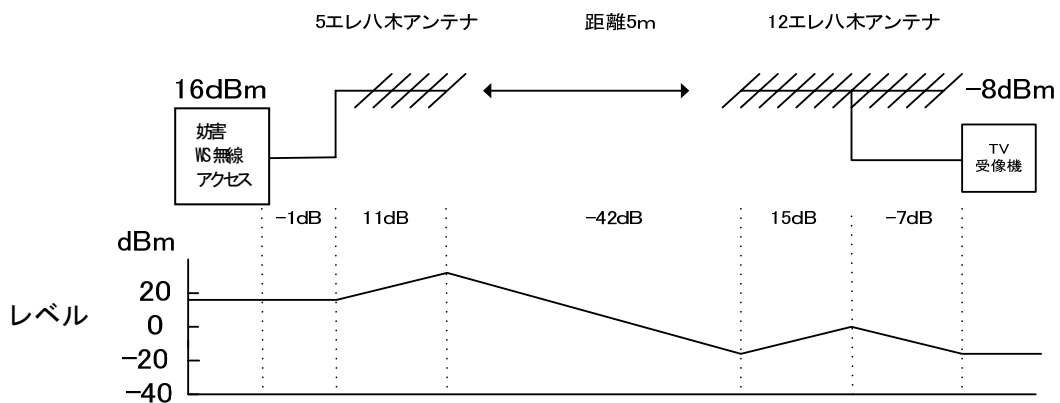


図 1.5.2 干渉用WS無線アクセス波レベルダイヤ

③ WS無線アクセス相互干渉試験レベルダイヤ

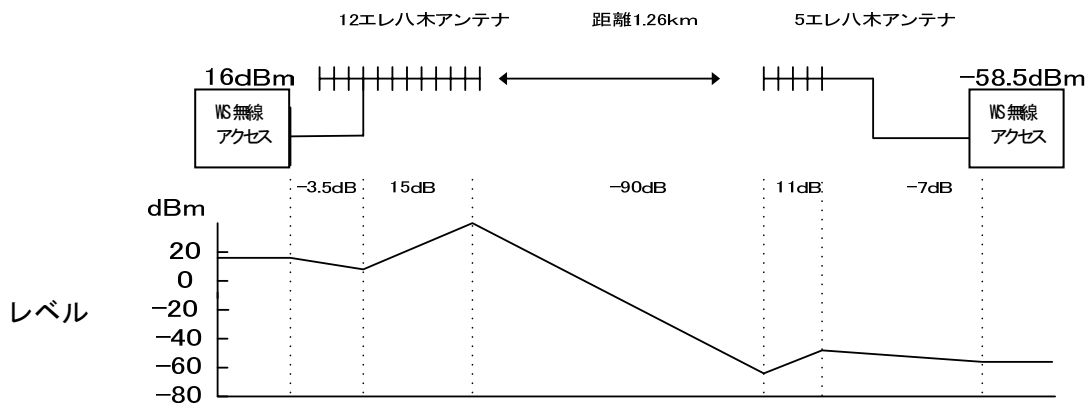


図 1.5.3 WS無線アクセス相互干渉試験レベルダイヤ

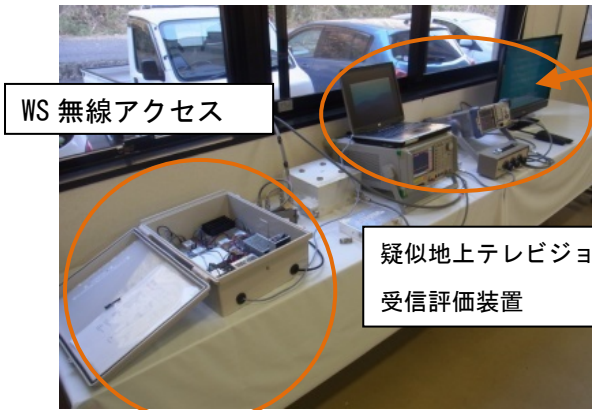
1.6 フィールド試験機器設置状況

① 市役所側装置

疑似地上テレビジョン放送装置



② 国際交流センター側装置



1.7 フィールド試験結果

① ミニサテTV信号の確認

a 試験内容

市役所からミニサテより 35ch で送信した TV 放送波を国際交流センターで受信し、基本的特性を確認した。

b 確認項目

送信スペクトルマスク、TV 画像

c 試験結果

工場試験と同等であることを確認した。

② WS 無線アクセス信号の確認

a 試験内容

市役所および国際交流センター間で 35ch にて通信を行い、基本的な特性を確認した。

b 確認項目 (64QAM にて測定)

受信電界強度等、フィルタ有無時の送信スペクトルマスク (64QAM にて測定)

c 試験結果

工場試験と同等であることを確認した。

③ 干渉試験

a 試験系統図

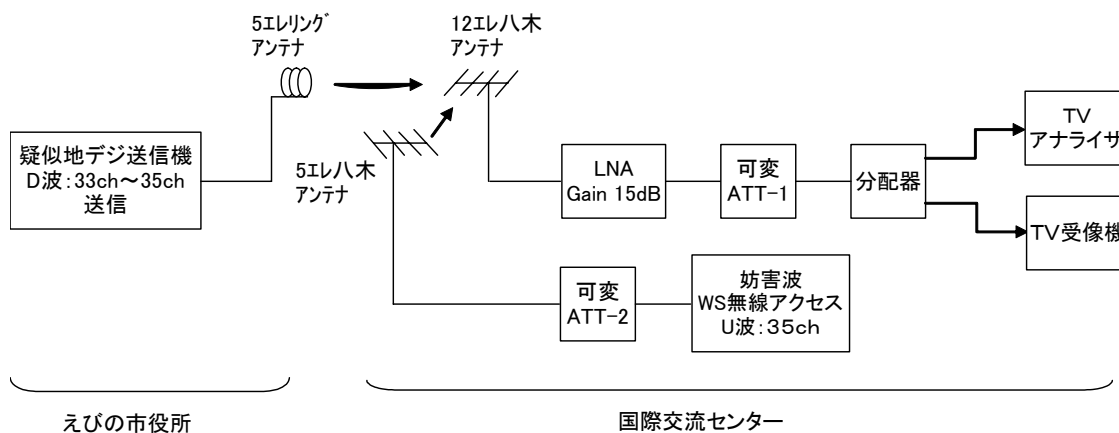


図 1.7.1 干渉試験系統図

b 測定方法

- ・ 地上デジタルテレビジョン放送を希望波、WS無線アクセスを妨害波とする組合せで干渉試験を行った
- ・ 希望波と妨害波の周波数関係は地上デジタルテレビジョン放送の同一チャンネルおよび隣接チャンネル、隣々接チャンネルとなるように設定した。
- ・ 妨害波となるWS無線アクセスのチャンネルは35ch固定とする、レベルを減衰器にて可変して、希望波である地上デジタルテレビジョン放送信号のビット後BERおよびMERをTVテスト復調器で確認した。

BER基準としてビット後 $2E-4$ 、キャリア変調64QAM、符号化率 $7/8$ 所要 $CN22dB$ ($CR3/4$ 所要 $CN20.1dB$) とする。地上デジタルテレビジョン放送受信機ではブロックノイズが発生する D/U を記録した。

c 測定項目

- ・ 混信保護基準（帯域外干渉 D/U 、帯域内干渉 I/N ）、WS無線アクセス送信スペクトルマスク等

d 干渉試験取得データ

干渉試験取得データを表 1.7.1 に示す。

表 1.7.1 干渉試験取得データ

妨害波の条件 WS 無線 アクセス	希望波 DTV 波	フィールド試験取得データ				備考
		妨害波 WS 無線 アクセス (dBm)	希望波 (dBm)	D/U (dB)	TV 画面	
同一 ch(35ch)	35ch	-84.4	-65	19.4	OK	
''	''	-82.4	-65	17.4	ブロックノイズ	
''	''	-80.4	-65	15.4	ブラックアウト	
上隣接 (35ch)	34ch	-41.4	-65.4	-24	OK	
''	''	-37.4	-65.4	-28	ブロックノイズ	
''	''	-36.4	-65.4	-29	ブラックアウト	
下隣接 (35ch)	36ch	-39.4	-65.4	-26	OK	
''	''	-35.4	-65.4	-30	ブロックノイズ	
''	''	-34.4	-65.4	-31	ブラックアウト	
上隣々接 (35ch)	33ch	-30.4	-64.5	-34.1	OK	
''	''	-27.4	-64.5	-37.1	ブロックノイズ	
''	''	-26.4	-64.5	-38.1	ブラックアウト	
下隣々接 (35ch)	37ch	-25.4	-65.8	-40.4	OK	
''	''	-	-	-	ブロックノイズ	
''	''	-	-	-	ブラックアウト	

④ WS無線アクセス同一チャネル干渉試験

a 試験系統図

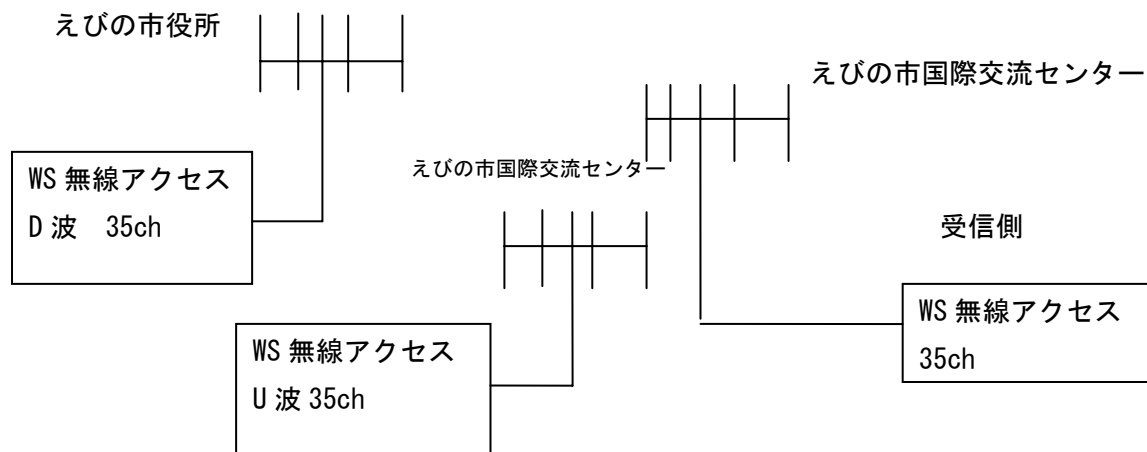


図 1.7.2 WS 無線アクセス同一チャネル干渉試験系統図

b 試験方法

市役所および国際交流センター間で WS 無線アクセス 35ch にて通信を行う。妨害用の ch を 35ch の同一 ch で送信し妨害波の送信レベルをアッテネーターで加減し妨害レベルを調整し干渉特性を確認する。

なお、この試験は感度抑圧試験^(*)により干渉波に対する D/U を確認する。

*1: 受信感度 (パケットエラー10%) より 3dB 高いレベルを入力し、妨害波のレベルを上げてパケットエラーが 10%に戻る妨害波および D/U を測定する。

c 確認項目

受信感度抑圧特性測定時の干渉レベル、D/U、パケットエラー、干渉スペクトル等

d 試験結果

工場試験と同等であることを確認した。

(5) フィールド試験結果

表 3.3.3 にフィールド試験で取得した D/U 測定データを記載した。フィールド試験と付属資料 3-1 の工場試験結果から、下隣接試験および下隣々接試験では測定 D/U が約 3~4dB の差異があったが、その他の試験ではフィールド試験と工場試験ではほぼ同じ値が得られた。

公開試験結果

1 開催日時

平成 24 年 12 月 12 日 13 : 00 ~ 16 : 00

2 開催場所

宮崎県えびの市役所（4階大会議室）および国際交流センター

3 参加者

調査検討会構成員および作業部会構成員 ほか 18名

4 公開試験内容

- ① 開会（事務局）
- ② 座長挨拶（尾家座長）
- ③ 作業部会経過報告（福迫作業部会長）
- ④ 実証試験概要説明（事務局）
- ⑤ 試験機器見学
えびの市役所及び国際交流センター
- ⑥ 実証試験デモ
 - ・ 同一チャネル干渉試験
 - ・ 隣接チャネル干渉試験
 - ・ 隣々接チャネル干渉試験
- ⑦ 実証試験まとめ（事務局）
- ⑧ 質疑応答
- ⑨ 閉会（小川無線通信部長）

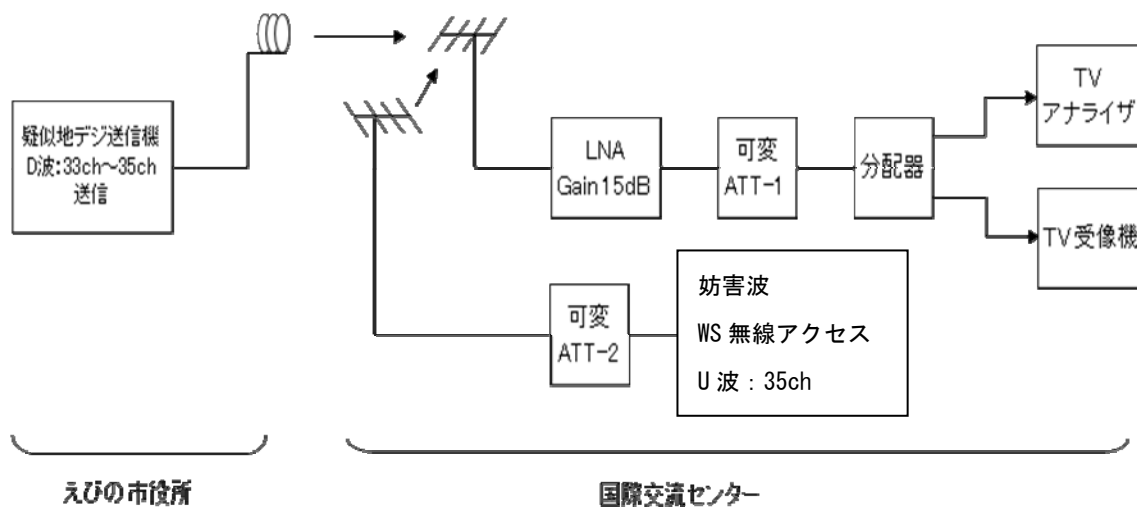
5 公開試験風景

① 実証試験概要説明（市役所）

② 実証試験デモ（国際交流センター）



6 測定系統図



7 測定データ

妨害波の条件 WS 無線アクセス	希望波 DTV 波	妨害波 WS-UHF (dBm)	希望波 (dBm)	D/U (dB)	TV画面
同一 ch (35ch)	35ch	-85.1	-65.5	19.6	OK
''	''	-83.1	-65.5	17.6	ブロックノイズ
''	''	-81.1	-65.5	15.6	ブラックアウト
下隣接 (35ch)	36ch	-40.1	-65.6	-25.5	OK
''	''	-38.1	-65.6	-27.5	ブロックノイズ
''	''	-36.1	-65.6	-29.5	ブラックアウト
下隣々接 (35ch)	37ch	-27.1	-65.3	-38.2	OK
''	''	-23.1	-65.3	-42.2	ブロックノイズ
''	''	-	-	-	ブラックアウト

付属資料 4

用語解説

○付属資料 4	用語解説	117
---------	------	-------	-----

用語解説

目次	用語	説明
あ	アレーアンテナ (array antenna)	小さなアンテナを平面状に多数配列したもので、その数は、多いときには数千個にも上り、個々のアンテナの出力は微弱だが、実際には複数のアンテナからの出力が合成されるので、結果として大出力が得られる。それぞれのアンテナから同時に電波を発射した場合は、合成波はアンテナ面と直角な方向に向かって進むが、アンテナ毎に電波の位相をずらすと、合成波はアンテナ面から斜め方向に発射される。逆に受信の場合は、アンテナ毎の位相の差を調べると、電波の入射方向を調べることができる。
え	エネルギーグリッド (スマートグリッド) (energy grid) (smart grid)	電力の送配電網に情報システムを統合し、高度で自律分散的な需給調整機能を持たせたもの。発電所や変電所、企業や家庭の配電盤などにセンサーやコンピュータを導入し、それらの情報を活用して従来より高度できめ細かな制御を行なうというコンセプトで、具体的な機能やサービスとしては様々なものが構想されている。
	エラー率 (error ratio)	全体量に対するエラー発生の確率のこと。
	エリア放送 (area broadcasting)	地上デジタル放送に割り当てられた UHF 帯のホワイトスペース※を使用して行われるワンセグ携帯等の地上デジタルテレビ放送受信機に向けたエリア限定の放送サービス。
か	干渉 (interference)	一般に、異なる波動が同一地点に到達したとき、波動の位相が合成されて強め合ったり弱め合ったりする現象。電波では、他の無線局からの妨害など通信系に混入する妨害現象を指す。
	感度 (sensitivity)	受信機において、定められた条件の受信機出力が得られる受信機入力の最小値。
き	給電線 (feeder)	送信機と出力端子又は受信機の入力端子と空中線とを接続し、高周波エネルギーを伝送するために用いる線路のこと。平行二線、同軸ケーブル、導波管等がある。
	給電線損失 (feeder loss)	送信機の出力電力又は空中線受信電力の一部が、給電線において熱などに変化したり、電波として輻射されることによる損失。
く	空中線 (antenna)	空中線。触角。電波を送受信するための器材のこと。テレビ・ラジオ・携帯電話など電波を使うものには必需のものである。
	空中線電力 (antenna power)	送信機の出力電力。

目次	用語	説明
く	空中線利得 (antenna gain)	基準となる空中線（アンテナ）との感度の比を表わす
こ	混信保護比 (protection criteria for terrestrial broadcasting Systems)	受信を希望する放送局から到来した受信電波の強さとその他の放送局から到来した受信電波の強さの比。 混信保護比を満足することにより、有害な混信を受けることなく受信することができる。
さ	時空間信号処理 (space-time adaptive equalization)	受信信号を信号強度成分と信号到来方向成分に分解する。
し	指向性空中線 (directional antenna)	特定方向のみに電波を発射できる、または特定方向のみからの電波が受信できること
	実効輻射電力 (equivalent isotropic radiated power)	空中線に供給される電力に、与えられた方向における空中線の相対利得を乗じたもの。 空中線に供給される電力に、与えられた方向における空中線の相対利得を乗じたものをいう。
	自由空間損失 (free space propagation loss)	電波は、理想的な状態では距離と周波数の二乗に比例して減衰しますので、距離が2倍になると信号は、1/4に減衰します。同様に周波数が2倍になると信号は1/4に減衰します。自由空間基本伝搬損失(理想的な状態(環境)でアンテナからある電力を輻射して、そこからある距離離れた所までに空間においてどの程度減衰するか。d:距離(m)、λ:波長(m)とした場合、 $l = (4 \times \pi \times d / \lambda)^2$ で表される。
	周波数 (frequency)	電波、音波、振動電流などの周期現象の、1秒間の変化の回数(振動数)。その単位は、以前はサイクルで表記されたが、現在はヘルツ(Hz)で世界的に統一されている。
	周波数コンバータ (frequency converter)	周波数変換回路

目次	用語	説明
し	受信機雑音指数 (receiver noise figure)	受信機の増幅器などで S/N(C/N) が劣化(低下)する比のこと。通常は dB で表わされることが多い。真数の (dB でない) 場合には、 $NF = (\text{入力側での } S/N) / (\text{出力側での } S/N)$ という式にて求める事が出来る。 トータルでの NF は、初段の雑音指数と利得が支配的となる。
	受信電界強度 (received field strength)	電波が伝搬したときの、ある地点におけるその電波の電界または磁界の強さをいう。その単位は 1m 当りの電圧、すなわち V/m で表されるが、 $1\mu\text{V/m}$ を 0dB としてデシベル値で表されることも多い。方形、または丸形のアンテナ、比較発信器、受信機などで構成された測定器で測られ、その地点で電波の到来方向によってその強さが異なる場合はその最大値を意味する。
	受信ブースター (receiving booster)	プリアンプの一種で、アンテナで受信した電波を増幅する機器である。
	主ビーム (main beam)	指向性を持つアンテナでは、放射が最大となる方向を主ビームという。
	情報グリッド (infomation grid)	スマートグリッドに活用できるセンサーやコンピュータで構成される情報システム
す	スプリアス発射 (spurious emission)	発射電波に含まれる不要な(目的外の)周波数成分のこと。高調波・低調波・寄生振動などを指す。
	スペクトル (spectrum)	電磁波信号は様々な周波数の成分から構成されている。そのようなものから周波数毎の強さを定量的に求める処理を行いグラフに示したもの。
	スループット (Throughput)	実効速度。一定時間内の情報処理量。実際に伝送される最大の情報量を表わす。オーバーヘッドの影響で、帯域幅よりは小さな値を示す。

目次	用語	説明
せ	絶対利得 (isotropic gain)	基準空中線が空間に隔離された等方性空中線である時、与えられた方向における空中線の利得。基準空中線が空間に隔離された等方性空中線であるときの与えられた方向における空中線の利得をいう。
	センサーネットワーク (sensing network)	(光や熱などの) 感知装置をコンピューターネットワーク等を介して複数のコンピューター間で情報通信が行なえるように接続すること、及び、そのための設備のこと。
	占有周波数帯幅 (occupied bandwidth)	搬送波を変調すると、電波(の周波数)に幅ができる。これを占有周波数帯幅という。その上限の周波数をこえて輻射され、及びその下限の周波数未満において輻射される平均電力がそれぞれ与えられた発射によって輻射される全平均電力の0.5%に等しい上限及び下限の周波数帯幅をいう。ただし、周波数分割多重方式の場合、テレビジョン伝送の場合等0.5%の比率が占有周波数帯幅及び必要周波数帯幅の定義を実際に適用することが困難な場合においては、異なる比率によることができる。
そ	送信スペクトルマスク (transmission spectrum mask)	全キャリア・パワーに対する、指定されたオフセット周波数バンドに含まれるパワー。
	挿入損失 (insertion loss)	2端子対回路網で構成される高周波回路において、1つの端子からもう1つの端子に伝播する電力の損失
た	地域ワンセグ放送 (local area one segment broadcast)	地上デジタル放送で行われる携帯電話などの移動体向けの放送。2006年4月1日放送開始。もともと技術的呼称として1セグメント放送と呼ばれていたが、地上デジタル放送推進協会によって2005年9月にワンセグという名称が決定された。
ち	チャンネル (channel)	種々の情報伝送のために利用できる通話路又は通信路。また、ある通信システムに割り当てられた無線周波数帯を無線チャンネル(radio frequency channel)、RFチャンネル又は単にチャンネルともいう。

目次	用語	説明
て	デシベル (decibel: dB)	2つの量の比を示すため電気通信分野において多用されている単位。対象とする量と基準値のとり方に応じて種々の添字を付けて用いられ、電波関係では次のものが多く用いられる。 ①dB: 相対的な電力比 $10\log_{10}(P_1/P_2)$ 又は電圧比 $20\log_{10}(V_1/V_2)$ ②dBW: $P_2=1W$ を基準とする相対電力 ③dBm: $P_2=1mW$ を基準とする相対電力 ④dBr: 相対レベル及びレベルダイヤでのレベル ⑤dB μ : $1\mu V$ を基準とする電圧 ⑥dB $\mu V/m$: $1\mu V/m$ を基準とする電界強度
	伝送レート (transmission rate)	電気通信において単位時間に伝送される情報量。単位時間を秒(s)、情報量の単位をビット(bit)とし、bit/s、b/s あるいは bps 等が単位記号として使用されている。
	電波法審査基準	以下の事項等について規定している。 ・ 通信方式、送信装置、電源設備、空中線系等に関する一般的な審査基準 ・ 周波数の割当てが可能な無線局の目的又は用途 ・ 無線局の目的又は用途ごとに割り当てること可能な周波数 固定局、放送局、陸上移動業務の局等の局種別に定められた通信方式、送信装置、電源設備、空中線系等に関する審査基準 ・ 無線アクセスシステム、MCA 陸上移動通信の目的別に定められた、変調方式、空中線系、混信保護、回線品質等に関する審査基準 ・ 識別信号に関する指定基準
	電力増幅部 (PA) (power amplifier)	送信機等で前段の微弱な搬送波を出力する電力(例えば 5W や 10W など)に増幅するもの。 送信機の最終段階であり、このすぐ次には空中線(アンテナ)が繋がるということから、終段、ファイナルとも呼ばれる。
と	等方等価輻射電力 (effective isotropic radiated power)	アンテナに供給される電力と、等方性アンテナに対するアンテナの利得の積。
	特定ラジオマイク (specific radio microphone)	放送番組制作やコンサート、舞台劇場、イベント会場等で用いられる高音質型のラジオマイクの無線局。特定ラジオマイク利用者連盟によって運用連絡がなされ、ユーザー間の事前調整で干渉回避を図っている。

目次	用語	説明
な	ヌル点 (null point)	アンテナの指向特性で、利得がなくなる方向に示す点。
ね	ネットワーク (network)	電気通信網。通信端末、伝送回路及び交換機から構成される。電気通信は網構成などによって、効率よく通信することができるようになる。移動通信網、電話交換機網、データ通信網、画像通信網、地域通信ネットワーク等多様なネットワークがある。
の	ノイズ (electrical noise, radio noise)	電氣的雑音または電波雑音。所要の信号に混入し、正常な通信又は信号処理を妨げる成分。その発生源により、空電などの天然現象や他の電気機器等から発生する熱雑音などの内部雑音に分けられる。また、雑音の性質により、ハム雑音等の周期性雑音及び成分の強さが周波数に無関係に一定な白色雑音などの不規則性雑音に分けられる。雑音が含む周波数領域は、超低周波からマイクロ波、ミリ波に及ぶ広い範囲にわたっている。
	ノイズフロア (noise floor)	信号が入ってきていないときの、雑音のレベル
は	パケット (packet)	コンピュータ通信において、送信先のアドレスなどの制御情報を付加されたデータの小さなまとまりのこと。データをパケットに分割して送受信する通信方式をパケット通信と呼ぶ。データを多数のパケットに分割して送受信することにより、ある2地点間の通信に途中の回線が占有されることがなくなり、通信回線を効率良く利用することができる。また、柔軟に経路選択が行えるため、一部に障害が出ても他の回線で代替できるという利点もある。
	ハザードマップ (hazard map)	自然災害による被害を予測し、その被害範囲を地図化したものである。予測される災害の発生地点、被害の拡大範囲および被害程度、さらには避難経路、避難場所などの情報が既存の地図上に図示されている。
	搬送波 (carrier wave)	音声などの低周波によって変調して伝送する高周波のこと。
ひ	ビタビ復号出力 (viterbi decoding output)	復号方式の一つ。畳み込み符号の復号によく用いられる。ビット・エラーがあっても前後のビットから推定して誤りを訂正する。かつては深宇宙通信方式など特殊な用途だけで用いられていたが、LSI 技術の発展により最近では無線 LAN や ADSL などでも用いられる。ビタビ復号のアルゴリズムを視覚化する場合、「トレリス線図」と呼ばれる図が良く使われる。

目次	用語	説明
ひ	ビット誤り率 BER (bit error rate)	対象とする情報のビット総数に対して誤って認識したビットの数の割合。品質を示すものとして使用される。デジタル伝送において、受信側で受信される信号は雑音や帯域制限などによってビットの誤りが生じる。
ふ	副次的に発する電波等の限度	受信機も微弱ながら電波を発射しているが、その限度。
	符号化率 (coded rate)	畳み込み符号化における入力と出力の比率
	ブラックアウト (blackout)	電波を受信不能になることで画面が暗転すること。ブラックアウトを起こす前段階として、ノイズの発生や画面のフリーズがある。
	フルセグ型エリア放送システム (full-segment local area broadcasting system)	13セグメントで構成する占有周波数帯幅5.7MHzのエリア放送
	ブレイクポイント (breakpoint)	スペクトルマスクの区切り点（信号成分、ノイズ成分の堺など）
	ブロードバンド (broadband)	電波や電気信号、光信号などの周波数の帯域幅が広いこと。また、それを利用した高速・大容量な通信回線や通信環境。高い通信速度の加入者系（広域）データ通信回線という意味で用いられ、概ね500kbps以上のものを意味する。
	ブロックノイズ (block noise)	JPEGやMPEGなどの圧縮で発生することのあるノイズ。これらの圧縮では、情報量が足りなくなると画像の一部が再現できず、画像がモザイク状に乱れる。これをブロックノイズと言う。 デジタルテレビジョン放送でも、受信状態が悪化して画像情報が不足するとブロックノイズが発生する。
	フロントエンド (front-end)	無線送受信回路において、アンテナ側の送受信端の回路部分

目次	用語	説明
ほ	ホワイトスペース (white space)	電波の周波数帯のうち、放送や通信のために割り当てられているのに実際には利用されていない部分のことをホワイトスペースという。放送波がチャンネル間で混信するのを防ぐために設けられた「隙間」の周波数帯域などのことを指す。
ま	マスメディア (mass media)	新聞社・出版社・放送局など特定の発信者から、不特定多数の受け手へ向けての情報伝達手段となる新聞・雑誌・ラジオ放送・テレビ放送・インターネット・ブログなどのメディア（媒体）である。マスメディアにより実現される情報の伝達（コミュニケーション）が「マスコミュニケーション」である。
み	ミニサテライト (minisatellite)	極微小電力中継局（略称：ミニサテ局）は、テレビ中継局において、UHF 波で、50mW（0.05W）以下である中継局を指す。
む	無線設備規則 (radio facilities rule)	電波法に基づき無線設備および高周波利用設備に関する条件を規定しており、総務省令としての効力を有する。
	無線 LAN (wireless local area network)	LAN の物理媒体として、電波や赤外線を利用するもの。ケーブルを引き回さずにネットワークを利用できるため、レイアウト変更の多いオフィスや、ケーブル敷設が難しい店舗などでメリットが多い。免許不要で利用できる 2.4GHz 帯、あるいは 5GHz 帯の電波を使用する製品が主流。
め	メインローブ (main lobe)	エネルギー密度の高い中央のいちばん大きいローブをメインローブという。
や	八木アンテナ (yagi antenna)	八木秀次、宇田新太郎によって発明されたアンテナで、給電されたアンテナ素子の前後に無給電の導体棒を並べた形のものである。半波長より少し短い導体棒は電波をその方向に導くので導波器と呼ばれ前方に配列される。半波長よりやや長めの導体は電波を逆方向に反射するので反射器と呼ばれ給電素子の後方に置かれる。このアンテナは超短波・極超短波帯の高利得アンテナとして優れている。なお、目的に応じて種々変形されたものも多い。

目次	用語	説明
ら	リングアンテナ (ring antenna)	周囲長約1波長リングループアンテナを縦形に配列することにより指向性、インピーダンス特性ともに広帯域特性のアンテナ。
ろ	漏えい電力 (adjacent channel leak power)	隣接チャンネル漏えい電力比 (ACLR) とは、送信を許されているチャンネル内の送信電力を基準とし、そこに隣接する左または右のチャンネルに漏れ込む電力の比である。自チャンネル以外に漏えいする電力
A	AP (access point)	有線 LAN あるいはバックボーンと無線 LAN を繋ぐブリッジとして機能するもの。
	ARIB STD-B55	<p>エリア放送の伝送方式本標準規格として、エリア放送の伝送方式にかかる標準規格を策定するものである。</p> <p>エリア放送は、地上デジタル放送に割り当てられた UHF 帯の周波数のうち、ホワイトスペースを活用して行われるワンセグ携帯等の地上デジタル放送受信機に向けたエリア限定の放送サービスであり、特定の狭小な区域における需要に応えるための地上一般放送（届け出一般放送）として制定され、周波数割り当て上、二次業務として規定されている。</p> <p>エリア放送に関しては、一次業務である地上基幹放送局などの運用に支障を与えないなどの基準があり、周波数の使用条件などに関しては省令として規定されたが、送信の標準方式に関しては規定されていないため、伝送方式（周波数の使用条件含む。）を標準規格として策定するものである。</p>
	ARQ (automatic repeat request)	<p>通信路符号化を用いても誤りを完全にはゼロにできない。誤りが検出された場合、誤りがなくなるまで同じデータパケットを再送する自動再送方式。</p>
	ATT (attenuator)	減衰器。アンテナがキャッチした電波を、受信機に適切な強さに減衰させる装置のこと。
B	BPF (band pass filter)	フィルター回路の一種。特定の周波数のみを取り出す回路。

目次	用語	説明
B	BPSK (binary phase shift keying)	デジタル値をアナログ信号に変換する変調方式の一つ。位相変調を利用したデジタル変調方式で、デジタル変調としてはもっともシンプルなもの。搬送波（キャリア）の位相を「0」、それとは逆の位相（180度ずれた位相）を「1」の割り当てるもので、受信側では、搬送波からの位相のずれを検出することで、送られた信号が「0」か「1」かを識別する。
D	D/A コンバータ (digital to analog converter)	デジタルからアナログへ変換すること。またはその装置のこと。
	D/U (desire to undesired ratio)	受信を希望する放送局の電波が、良好に受信できるように、その放送局の電界強度を「希望波（D）」、予定している放送区域内に飛込んで来ている他の放送局の電波を「妨害波（U）」定義した場合に電波の強度比をD/U比として表わす。
E	EIRP (equivalent isotropically radiated power)	同じ信号強度を得るために無損失等方性アンテナに入力する送信電力をいう。
	ERP (effective isotropic radiated power)	ある一定の方向に放射される電波の電力の強さを指す。
	Ethernet	LANの代表的な接続方式。OSI参照モデルでレイヤー2（データリンク層）にあたる。
F	FER (frame error ratio)	フレームエラーレート
	FCC (federal communications commission)	アメリカの連邦通信委員会の略称。通信機器に関する規制の策定、許認可を行う米政府の組織の一つ。

目次	用語	説明
I	IEEE802. 11	<p>IEEE(米国電気電子学会)でLAN技術の標準を策定している802委員会が1998年7月に定めた無線LANの標準規格群。</p> <p>2.4GHz周波数帯を使ったDS(直接拡散)方式、FH(周波数)方式、赤外線方式のそれぞれについて規定されている。IEEE 802. 11ではチャンネルビットレート(通信速度)が2Mbpsだったが、後に2.4GHz帯上で11Mbpsの伝送速度を実現する「IEEE 802. 11b」や、5.2GHz帯を使った「IEEE 802. 11a」などの拡張仕様が生まれた。</p>
	IEEE802. 11g	<p>IEEE(米国電気電子学会)でLAN技術の標準を策定している802委員会が2003年6月に策定した、無線LANの標準規格の一つで、2.4GHz帯で約54Mbpsの通信を行う仕様。</p> <p>変調方式はOFDM。</p> <p>IEEE 802. 11gはIEEE 802. 11bと同じ2.4GHz帯の周波数を利用し、IEEE 802. 11bの約5倍にあたる54Mbpsの転送速度をサポートする。同じく54MbpsのIEEE 802. 11aと異なり、IEEE 802. 11bとの互換性もある。</p>
	I/N (interference signal to noise ratio)	干渉信号対雑音電力比
	ITU (international telecommunication union)	国際連合の専門機関の一つである。国際電気通信連合憲章に基づき無線通信と電気通信分野において各国間の標準化と規制を確立することを目的としている。
	ITU-R Rec. BT. 1895	ITU 勧告「Protection criteria for terrestrial broadcasting systems」(地上放送システムの保護基準) 放送の保護基準に関するガイドラインが記載されている。
M	MER (modulation error ratio)	<p>受信したテレビ信号が、デジタル変調(振幅・位相)において、放送局から送信された振幅・位相と、実際の振幅・位相との差を数値化したもの。</p> <p>25dB以上が、受信良好の目安となる。</p>

目次	用語	説明
M	MPEG2 (moving picture experts group2)	映像データの圧縮方式の一つで、MPEG規格の一部。再生時に動画と音声合わせて4~15Mbps程度のデータ転送速度が必要。DVD-VideoやATSCなどの次世代デジタルテレビなどで利用されている。
O	Ofcom (office of communications)	英国における電気通信・放送等の規律・監督を行う規制機関である。
	OFDM (orthogonal frequency division multiplexing)	直交周波数分割多重。FDM(周波数分割多重)では高速なデータ信号を低速で狭帯域なデータ信号に変換し周波数軸上で並列に伝送するが、OFDMではさらに直交性を利用し、周波数軸上でのオーバーラップを許容している。複数の搬送波を一部重なりあいながらも互いに干渉することなく密に並べることができることから、狭い周波数の範囲を効率的に利用した広帯域伝送を実現し、周波数の利用効率を上げている。 さらに、時間軸方向にガード・インターバルという冗長なタイミングを設定しているため、フェージングやマルチパスにも強い。高品質・広帯域通信を目的とした無線伝送技術の一種。地上デジタル放送や、IEEE802.11a/g無線LANなどの使用例がある。
Q	QPSK (quadrature phase shift keying)	デジタル値をアナログ信号に変換する変調方式の一つ。位相のずれた複数の波の組み合わせで情報を表現する位相偏移変調方式の一種。「四位相偏移変調」と訳されることもある。QPSKでは、基準となる正弦波と、90度、180度、270度位相のずれた合計4つの波を使い、それぞれに別の値を割り当てることで一度に4値(2ビット)の情報を送受信できる。デジタル衛星放送やケーブルモデムなどに用いられる変調方式である。
R	RS復号 (reed solomon decoding)	バイト単位で誤り訂正するブロック符号の1方式。

目次	用語	説明
S	SFN (single frequency network)	複数の放送局から、同一の送信周波数で同一の内容を放送する無線ネットワーク。 従来であれば、二箇所以上が圏内となるエリアでは干渉が生じるため実現が困難であったが、変調方式として OFDM が開発されてから可能となった。
	SHF (super high frequency)	電波の周波数による分類の1つであり、波長が1cm から10cm、周波数が3GHz から30GHz の範囲の電波（電磁波）のことである。英語では super high frequency と言い、略して SHF とも呼ばれる。極超短波（UHF）などとともにマイクロ波の一部である。 電波の中では比較的波長が短い方であり、直進性が強いのでエネルギーを集中させやすい上にアンテナ類も小さくできるが、ほとんど回折しないので電波遮蔽物の後方に回り込むことは少なく、電波の到達範囲が限定される。ミリ波に比べると雨や霧による影響が少ない。発信器／受信器とアンテナの間の伝送路として電線はあまり向かず、特に大電力の伝送では導波管が用いられることが多い。また、発振や変調といった装置類も比較的高度な技術が要求される。
	ST (station)	無線 LAN システムの子局
U	UHF 帯： (ultra high frequency)	極超短波帯（300MHz - 3GHz）の周波数の電波をいう。波長は10cm - 1m。
	16QAM (16value quadrature amplitude modulation)	高性能デジタル変調方式の一種。デジタルデータと電波や電気信号の間で相互に変換を行うためのデジタル変調方式の一つ。位相が直交する2つの波を合成して搬送波とし、それぞれを4段階の振幅で識別する方式で、4×4の16値のシンボルを利用して一度に4ビットの情報を伝送することができる高性能デジタル変調方式の一種。

目次	用語	説明
	64QAM (64 value quadrature amplitude modulation)	高性能デジタル変調方式の一種。デジタルデータと電波や電気信号の間で相互に変換を行うためのデジタル変調方式の一つ。位相が直交する2つの波を合成して搬送波とし、それぞれを8段階の振幅で識別する方式で、8×8の64値のシンボルを利用して一度に6ビットの情報を伝送することができる。

【引用文献】

株式会社クリエート・クルーズ 電波辞典 [第三版]

秀和システム編集部偏

通信ネットワーク用語辞典 改訂第5版

ほか