

# 微小電力電波による1セグ携帯電話等向け 情報提供システムの調査検討

## 報告書

平成 22 年 2 月

微小電力電波による1セグ携帯電話等向け  
情報提供システムの調査検討会

## 目 次

(本編)

第 1 章 調査検討の概要	1
1.1 検討会の開催趣意	1
1.2 検討会の目的	1
1.3 検討項目	1
1.4 検討会の組織	2
1.5 検討会の設置期間	2
第 2 章 技術試験の概要	3
2.1 技術試験の概要	3
2.2 基礎的技術試験	4
2.3 応用試験	11
2.4 受信評価方法	13
2.5 試験受信機	14
第 3 章 基礎的技術試験	15
3.1 1セグ受信機の受信性能確認	15
3.1.1 試験方法	15
3.1.2 試験結果	17
3.1.3 まとめ	24
3.2 隣接チャンネル混信妨害試験	26
3.2.1 試験方法	26
3.2.2 試験結果	29
3.2.2(1) 希望波と妨害波がともに 1 3 セグ	29
3.2.2(2) 希望波と妨害波がともに 1 セグ	36
3.2.2(3) 希望波 1 セグ、妨害波 1 3 セグ	39
3.2.2(4) 希望波 1 3 セグ、妨害波 1 セグ	43
3.2.3 まとめ	47
3.3 同一チャンネル混信妨害試験	49
3.3.1 試験方法	49
3.3.2 試験結果	52
3.3.2(1) 希望波と妨害波がともに 1 3 セグ(非同期)	52
3.3.2(2) 希望波 1 セグ、妨害波 1 3 セグ(非同期)	57
3.3.2(3) 希望波 1 3 セグ、妨害波 1 セグ(非同期)	63
3.3.2(4) 希望波と妨害波 1 波がともに 1 セグ(非同期)	67
3.3.2(5) 希望波と妨害波 2 波がともに 1 セグ(非同期)	79
3.3.2(6) 希望波と妨害波 1 波がともに 1 セグ(同期)	88
3.3.3 まとめ	91

3.4	受信情報切り替わり時間	95
3.4.1	試験方法	95
3.4.2	試験結果	97
3.4.3	まとめ	98
第4章	応用試験	99
4.1	擬似ブースによる電波試験	99
4.2	試験内容	99
4.2.1	送信アンテナの違いによる1セグ受信電界調査	99
4.2.2	擬似ブースでの同一チャンネルでのブース間切り替わり調査	109
4.2.3	遮へい対策を行わない場合の1セグ受信調査	113
4.3	応用試験ブースによる試験	115
4.4	試験内容	115
4.4.1	会場全域の1セグ受信電界強度測定	115
4.4.2	アンテナの違いによる1セグ受信調査(受信電界強度、BER、MER)	119
4.4.3	アンテナの仰角調整による受信改善効果調査	124
4.4.4	伝送パラメータの違いによる1セグ受信調査	127
4.4.5	イベント会場における受信電界強度の変動調査	131
4.5	まとめ	134
第5章	公開試験	135
5.1	試験方法	135
5.2	公開スケジュール	141
5.3	チャンネル設定方法	142
5.4	アンケート結果	144
第6章	まとめ	181
6.1	技術試験の結果	181
6.1.1	1セグ受信端末の受信特性試験	181
6.1.2	隣接チャンネルの干渉	183
6.1.3	同一チャンネルの干渉	184
6.1.4	公開試験	187
6.2	公開試験のアンケート結果	191
6.2.1	微小電力電波による1セグ情報提供についてアンケート結果	191
6.2.2	ビジネスモデル等の提案	194
6.3	他の情報提供システムの現状と比較	196
6.4	微小電力電波による1セグ情報提供システムの諸課題	197
6.4.1	技術面の課題	197
6.4.2	制度面の課題	197
6.4.3	サービス面の課題	198

6.5 付録	199
微小電力電波による1セグ情報提供システムを構築するためのノウハウ	
6.5.1 放送局のワンセグ	199
6.5.2 微小電力電波による1セグ情報提供システムを企画する際の考慮すべき事項	201
6.5.3 無線局免許手続き	201
6.5.4 送信周波数の検討	202
6.5.5 サービスエリアの検討	203
6.5.6 既存放送局や隣接無線局への配慮	204
6.5.7 社団法人デジタル放送推進協会(Dpa)のガイドライン	205
6.5.8 微小電力電波による1セグ情報提供システムの機器と最新機器	208
6.5.9 1セグ受信端末のチューニング	210
6.5.10 1セグ情報提供システムに適するコンテンツ	211
6.5.11 1セグ情報提供システム用のコンテンツ制作	211
6.5.12 データ放送	212
おわりに	213
(資料編)	215
資料1 構成員名簿	217
資料2 調査検討会の開催状況	219
資料3 応用試験で使用したアンテナの指向特性	221
資料4 技術試験におけるスペクトラムアナライザでの測定キャプチャ画面	227
資料5 実施アンケート用紙	328
資料6 用語解説	333

## 第1章 調査検討の概要

### 1. 1 検討会の開催趣意

平成15年12月に名古屋、東京、大阪の三大都市圏で開始された地上デジタル放送の特徴は、ハイビジョン（HDTV：高精細度画像）の映像とCD並の音声の放送、データ放送、ゴーストや雑音などの影響が少ない等があげられるが、もう1つの特徴としてワンセグ放送がある。

このワンセグ放送は、伝送帯域が狭いためハイビジョン画質ではないこと、また、動きの速い番組の場合、十分な解像度が得られないことがあるなど課題もあるが、通常のテレビ放送と同様に映像・音声・データを見ることが可能で、何より現在、1億を超える加入数の携帯電話の市場に向けたサービスとなることが注目されている。

このような中、平成20年度に開催した「微小電力電波による1セグ(※)携帯電話向け情報提供システムの調査検討会」では、地下街、大規模テーマパーク、博物館・美術館、ショッピング街等において、20～100メートル四方程度のスポット的な特定エリアに対し1セグメントのみを送信でき、また空中線電力が微小な送信機により1セグ携帯電話向けに情報提供するシステムを構築する場合の技術的条件及び同システムの将来性等について調査検討を行った。

検討の結果、構築したシステムにおいて、テーマパークなどの来園者への情報提供といった屋外での利用法については有効な活用が見込めることが確認できたが、電波の反射の影響が大きい地下街などの閉塞空間においては、いくつかの課題が認められた。

そこで本検討会は昨年度の検討結果を踏まえ、携帯電話を含めたより多くの1セグ受信端末を用いて地下街、イベントホール、博物館・美術館、ショッピング街などの閉塞空間において、スポット的な特定エリアに対し1セグメントのみを送信でき、また空中線電力が微小な送信機により1セグ携帯電話等向けに情報提供できるシステムを構築する場合の技術的条件等について引き続き調査検討を行った。

(※)本報告書においては、「ワンセグ放送」と区別する必要がある部分では「1セグ」または「1セグメント」と記載している。

### 1. 2 検討会の目的

本検討会は、平成20年度の調査検討結果を踏まえ、地下街、イベントホール、博物館・美術館、ショッピング街などの閉塞空間において、スポット的な特定エリア（100メートル四方程度以下）に対し、1セグメントのみを送信でき（地上デジタル放送の送信方式であるISDB-T方式における携帯電話等向けの放送に使用している1セグメントのみを送信できる無線機）、また空中線電力が微小な送信機により1セグ携帯電話等向けに情報提供できるシステムを構築する場合の技術的条件等について調査検討することを目的とする。

### 1. 3 検討項目

- (1) 屋内等の閉塞空間における微小電力電波による1セグ携帯電話等向け情報提供システムの検討に基づくシステムの構築及び技術試験について
- (2) 当該システムを実現させるための技術的条件、課題等について

- (3) 他の携帯電話等向けの情報提供サービスとの比較について
- (4) 当該システムに望まれる送信コンテンツ及びアプリケーション等について

#### 1. 4 検討会の組織

検討会の組織は、次のとおりとする。

- (1) 検討会は、東海総合通信局長が委嘱した構成員をもって構成する。
- (2) 検討会に座長を置く。座長は、構成員の互選によって選出する。
- (3) 検討会に座長代理を置くことができる。座長代理は、座長が指名する。
- (4) 検討会の調査・検討を円滑に進めるため、検討会の下にワーキンググループを置くことができる。
- (5) 座長は、必要に応じて検討会にオブザーバーの参加を求めることができる。

#### 1. 5 検討会の設置期間

検討会の設置期間は、平成21年6月から平成22年3月までとする。

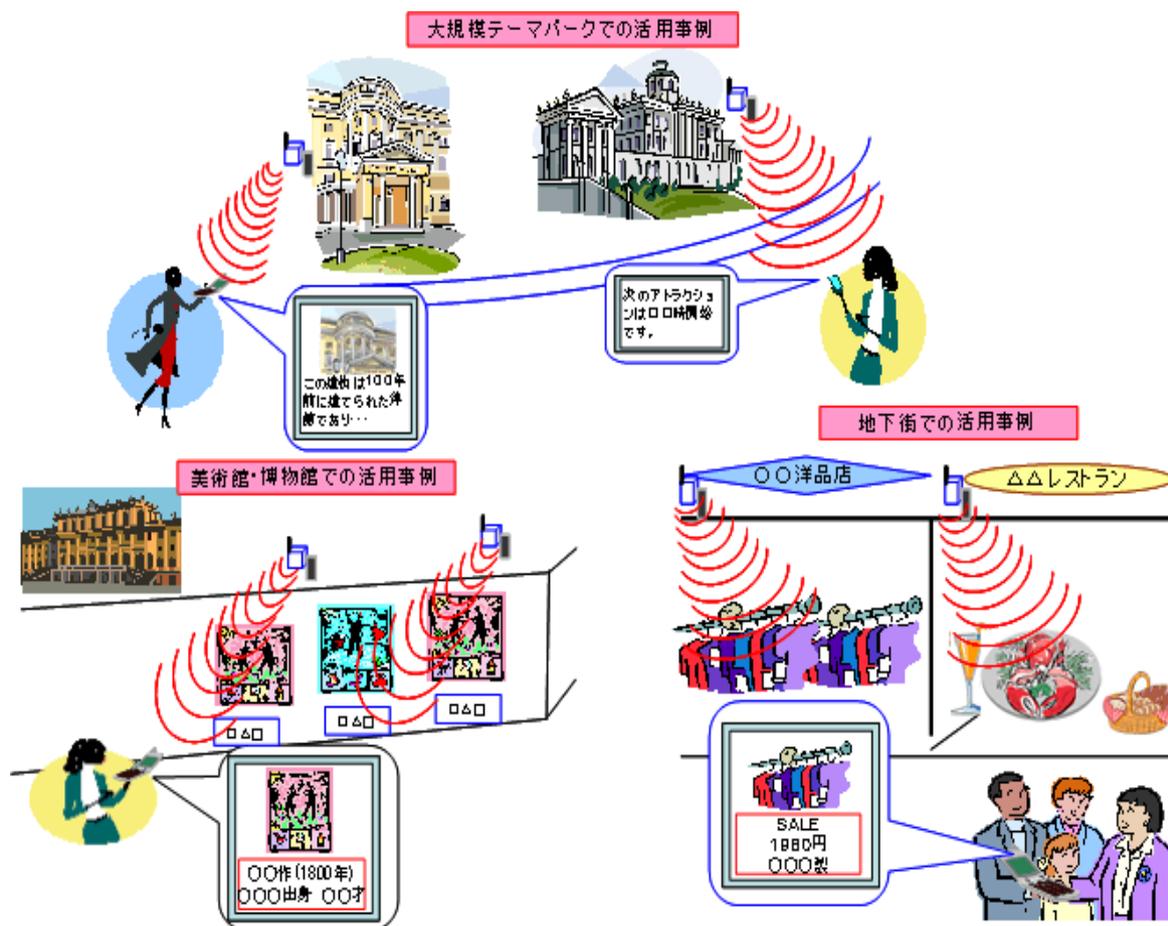


図 1-5 1セグ携帯電話等向け情報提供システムの活用事例イメージ

## 第2章 技術試験の概要

### 2.1 技術試験の概要

昨年度の調査検討では、地下街などの閉塞空間においては電波反射の影響により同一チャンネル同士の混信が発生し、受信できないエリアが大きくなったことが課題であったほか、受信機の性能の個体差が大きいこともわかった。

これら経験を踏まえ、今年度はいくつかの改善を加えるとともに、技術基準策定のために必要となる基礎データの検討を行った。今年度の主な検討項目は次のとおりである。

- ・ 地上デジタルテレビ放送の伝送パラメータを変化させたときの特性の検討
- ・ 13セグメントと1セグメントの混信条件の検討
- ・ 最大3波による混信条件の検討
- ・ より多くの台数による受信機性能のばらつきの調査
- ・ 200m規模のイベント会場の3箇所から電波を送信する場合の回線設計
- ・ 近接空間で複数エリアを構成するための電波遮へいや送信アンテナ指向性を変化させた場合の検討
- ・ その他、必要となる基礎データの測定

これらの項目について調査検討を行うため、次の2通りの試験を実施した。

#### (1) 基礎的技術試験

- ・ 電波暗室における混信妨害試験等

#### (2) 応用試験

- ・ あいち ITS ワールド 2009（名古屋市国際展示場（ポートメッセなごや）第3展示館）の開催会場にて、会場全域を受信エリアとする情報1の送信と、会場内にある隣接した展示ブース2箇所をそれぞれ受信エリアとする情報2、3の送信を同一周波数で行う試験
- ・ 応用試験実施前に技術的な問題点を確認、改善するための名古屋合同庁舎第3号館内武道場における事前試験

2. 2 基礎的技術試験

電波暗室内の環境において次の測定を行うとともに、試験受信機で受信した場合の受信評価を行った。

2. 2. 1 1セグ電波の変調方式及び符号化率を変化させて送信した場合

市販の1セグ受信機で受信可能な変調方式及び符号化率を変化させたときの試験受信機で受信可能な電界強度等について確認した。

(1) 地上デジタルテレビ放送の伝送パラメータ

現在、標準的に使用されている地上デジタルテレビ放送の伝送パラメータを表 2. 2-1 に示す。

表 2. 2-1 現在使用されている伝送パラメータ

サービス	携帯受信 (1セグ)	固定受信 (12セグ)
モード	モード3	
全帯域幅	5.572 MHz	
キャリア間隔	0.992 kHz	
キャリア総数	5617	
有効シンボル長	1.008 ms	
ガード・インターバル比	1/8	
ガード・インターバル長	126 $\mu$ s	
OFDM セグメント数	1	12
セグメント帯域幅	428.57 kHz	428.57 kHz $\times$ 12
キャリア数	432	432 $\times$ 12 + 1
キャリア変調方式	QPSK	64QAM
内符号の符号化率	2/3	3/4
時間インターリーブ長	約430 ms	約215 ms
外符号	(204, 188) リード・ソロモン符号	
情報レート	0.416 Mbps	16.851 Mbps

(2) 1セグ伝送に関する基本的な技術的条件

1セグ伝送に関する基本的な技術データとして、1セグで伝送可能なパラメータについて表 2. 2-2、1セグ変調方式と所要 C/N について表 2. 2-3、1セグで伝送可能なパラメータと情報レートについて表 2. 2-4 にそれぞれ示す。

表 2.2-2 1セグで伝送可能なパラメータ (ARIB規格)

サービス	携帯受信 (1セグ)
モード	モード2, モード3
ガード・インターバル比 (ガード・インターバル長)	1/4 (252 $\mu$ s), 1/8 (126 $\mu$ s), 1/16 (63 $\mu$ s)※
キャリア変調方式 (内符号の符号化率)	QPSK (1/2), QPSK (2/3), 16QAM (1/2)
時間インターリーブ長	モード2: l=2, 4, 8、モード3: l=1, 2, 4

※ モード3のみ

表 2.2-3 1セグ変調方式と所要 C/N

変調方式	符号化率 (1/2)	符号化率 (2/3)
DQPSK	6.2dB	7.7dB
QPSK	4.9dB	6.6dB
16QAM	11.5dB	13.5dB

(注) 情報通信審議会の答申による。

表 2.2-4 1セグで伝送可能なパラメータと情報レート

キャリア 変調	符号化 率	伝送TSP数 (Mode 1/2/3)	伝送容量 (kbps)			
			ガード比 1/4	ガード比 1/8	ガード比 1/16	ガード比 1/32
DQPSK QPSK	1/2	12/ 24 / 48	280.85	312.06	330.42	340.43
	2/3	16/ 32 / 64	374.47	416.08	440.56	453.91
	3/4	18/ 36 / 72	421.28	468.09	495.63	510.65
	5/6	20/ 40 / 80	468.09	520.10	550.70	567.39
	7/8	21/ 42 / 84	491.50	546.11	578.23	595.76
16QAM	1/2	24/ 48 / 96	561.71	624.13	660.84	680.87
	2/3	32/ 64 / 128	748.95	832.17	881.12	907.82
	3/4	36/ 72 / 144	842.57	936.19	991.26	1021.30
	5/6	40/ 80 / 160	936.19	1040.21	1101.40	1134.78
	7/8	42/ 84 / 168	983.00	1092.22	1156.47	1191.52

(注) 上記表中で黄色塗りつぶしは、1セグ受信規格で対応している項目

### (3) 伝送パラメータ

基礎的技術試験における『1セグ電波の変調方式及び符号化率を変化させて送信した場合』の試験については、伝送パラメータの違いにより所要電界強度の特性等が顕著に現れると考えられる表 2.2-5 に示す3パターンにて実施した。

表 2.2-5 1セグ電波の変調方式及び符号化率を変化させて行う伝送パラメータ

項目	携帯受信（1セグ）パラメータ
1（標準）	モード3, GI:1/8(126 $\mu$ s), OFDM変調: QPSK(2/3), l=4
2	モード3, GI:1/8(126 $\mu$ s), OFDM変調: QPSK(1/2), l=4
3	モード3, GI:1/8(126 $\mu$ s), OFDM変調: 16QAM(1/2), l=4

表 2.2-5 に示すパターンを選択した理由は、次のとおりである。

- ① モードについては、伝送できる情報量に合わせて用途やパラメータを決めているもので、モード3が一番多くの情報量を伝送できることになっている。モード2はモード3に比べ伝送できる情報量が少ないことから一般的に使用されていないため、本試験においてもモード2を使用する積極的な理由がないことから、標準的に使用されているモード3を使用することが現実的である。
- ② ガードインターバル（GI）については、マルチパスの影響を低減するために設けられているデジタル方式の機能である。このマルチパスとは、比較的大きな電力で送信された電波が長距離伝搬される際に建物や地形などの影響によって反射や回折を起こし、そのことにより複数の伝搬経路から到達した数マイクロ秒（ $\mu$ S）という非常に短い時間差の同じ電波（遅延波）を受信することで生じる受信障害を言う。アナログ方式ではゴースト障害と呼ばれている。  
 今回の試験環境では、数 mW と微小な送信電力で約 200m と短い距離の伝搬となることから、長遅延等によるマルチパスの影響を大きく受けるような伝搬環境にならないため、GI をどのような設定にしても所要 C/N や干渉波への影響等は軽微なものと考えられる。  
 GI=1/16（63  $\mu$ s）を用いた場合は、伝送容量が最大になる一方でマルチパスの影響を低減する機能は低下することになり、そのようなパラメータで検証を行なう積極的な理由がないことなどから、標準的に使用されている 1/8（126  $\mu$ s）を使用することが現実的である。
- ③ OFDM変調及び符号化率については、所要 C/N や干渉影響等に顕著な変化が見られることから使用可能な3種類のパターンを提案した。  
 閉塞空間の形状・大きさなどの伝搬環境下において、同一周波数の使用による共用条件が特定エリアをカバーするためには C/N 値で決められるのか、またこのようなイベント会場における利用形態として伝送容量を優先する考えがあるのかなどについても確認を行った。
- ④ 時間インターリーブ長（l）は、パルス妨害やフェージングなどの受信電界変動に対して、受信特性を改善する効果がある。イベント会場など多数の人が往来する空間では、フェージングの影響が大きいいため、受信特性の改善は必須と考えられる。最も受信特性が改善されるのは l=4 であり、これが標準的に用いられていることから l=4 を使用することが現実的である。

(4) 試験受信機

使用した試験受信機を表 2.2-6 に示す。

表 2.2-6 試験受信機

	種 別	台 数
1	1セグ受信機能付き 携帯電話端末	30台
2	汎用1セグ受信機	5台

2. 2. 2 妨害波が希望波の上または下に隣接する場合のそれぞれの混信妨害試験

13セグ（固定受信機）及び1セグ（1セグ受信機）において、周波数関係が上下隣接関係になる場合の混信妨害の度合い及び試験受信機のばらつき等を確認した。

(1) 上下隣接関係の妨害試験項目

試験を行う項目について、表 2.2-7 に示す。

表 2.2-7 上下隣接関係の妨害試験項目

希望波	妨害波	周波数差	混信保護比
13セグ	13セグ 図 2.2-1①	下隣接（妨害波が下側）	-26dB
		上隣接（妨害波が上側）	-29dB
	1セグ 図 2.2-1②	下隣接（妨害波が下側）	—
		上隣接（妨害波が上側）	—
1セグ	13セグ 図 2.2-1③	下隣接（妨害波が下側）	—
		上隣接（妨害波が上側）	—
	1セグ 図 2.2-1④	下隣接（妨害波が下側）	—
		上隣接（妨害波が上側）	—

(注) 上記表中の混信保護比は、符号化率 7/8 の場合（情報通信審議会の答申による。）

(2) スペクトラムイメージ

希望波と妨害波のスペクトラムイメージについて、図 2.2-1 に示す。

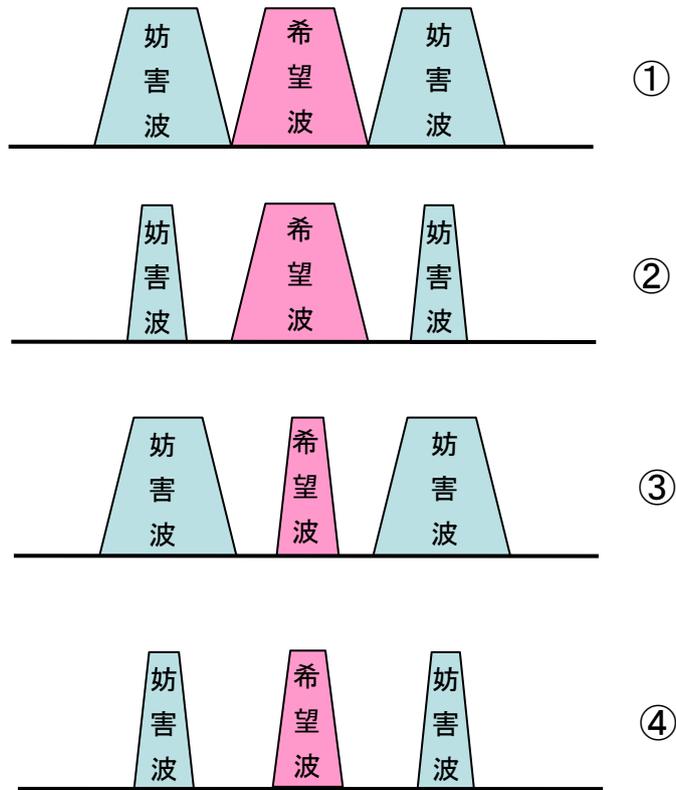


図 2.2-1 スペクトラムイメージ

(3) 伝送パラメータ

基礎的技術試験における『上下隣接関係の混信妨害試験』の試験については、周波数差のある隣接関係を考慮し伝送パラメータの違いにより混信妨害の度合いが顕著に現れると考えられる表 2.2-8 に示す 2 パターンにて実施した。

表 2.2-8 上下隣接関係の妨害試験で行う伝送パラメータ

項目	固定受信 (13)、1セグ携帯受信 (1セグ) パラメータ
13セグ	モード3, GI:1/8(126 $\mu$ s), OFDM変調: 64QAM (3/4), l=2
1セグ	モード3, GI:1/8(126 $\mu$ s), OFDM変調: QPSK (2/3), l=4

(注) 13セグ上下隣接試験については、符号化率 7/8 の場合についても確認を行う。

表 2.2-8 に示すパターンを選択した理由は、13セグ及び1セグとも標準的に使用されている伝送パラメータを使用することが現実的であるためである。

(4) 試験受信機

使用した試験受信機を表 2.2-9 に示す。

表 2.2-9 試験受信機

	種 別	台 数
1	1セグ受信機能付き 携帯電話端末	30台
2	汎用1セグ受信機	5台
3	地デジ受信機(固定受信機)	2台

2. 2. 3 同一チャンネル関係の混信妨害試験

13セグ(固定受信機)及び1セグ(1セグ受信機)において、周波数関係が同一関係になる場合の混信妨害の度合い及び試験受信機のばらつき等を確認した。

試験に際しては、3つの送信機間で送信周波数を同期させた場合と非同期とした場合についても確認した。

(1) 同一チャンネル関係の妨害試験項目

試験を行う項目について、表 2.2-10、に示す。

表 2.2-10 同一チャンネル関係の妨害試験

希望波	妨害波	周波数差	混信保護比
13セグ	13セグ 図 2.2-2①	同一チャンネル	28dB
	1セグ 図 2.2-2②	同一チャンネル	—
1セグ	13セグ 図 2.2-2③	同一チャンネル	—
	1セグ 図 2.2-2④	同一チャンネル	—
	1セグ×2波 図 2.2-2⑤	同一チャンネル	—

(注) 上記表中の混信保護比は、符号化率 7/8 の場合 (情報通信審議会の答申による。)

(2) スペクトラムイメージ

希望波と妨害波のスペクトラムイメージについて、図 2.2-2 に示す。

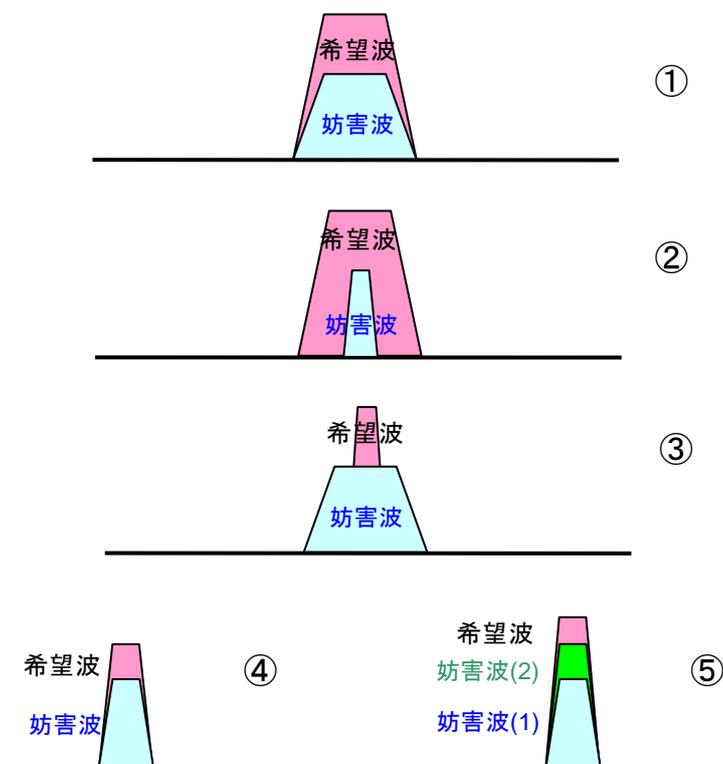


図 2.2-2 スペクトラムイメージ

(3) 伝送パラメータ

基礎的技術試験における『同一チャンネル関係の混信妨害試験』の試験については、伝送パラメータの違いにより混信妨害の度合いが顕著に現れると考えられる表 2.2-11 に示すパターンにて実施した。

表 2.2-11 同一チャンネル関係の妨害試験で行う伝送パラメータ

項目	固定受信 (13)、セグ携帯受信 (1セグ) パラメータ
13セグ	モード3, GI:1/8(126 $\mu$ s), OFDM変調: 64QAM(3/4), l=2
1セグ(1)	モード3, GI:1/8(126 $\mu$ s), OFDM変調: QPSK(2/3), l=4
1セグ(2)	モード3, GI:1/8(126 $\mu$ s), OFDM変調: QPSK(1/2), l=4
1セグ(3)	モード3, GI:1/8(126 $\mu$ s), OFDM変調: 16QAM(1/2), l=4

(注) 13セグ同一チャンネル試験については、符号化率 7/8 の場合についても確認を行う。

表 2.2-11 に示すパターンを選択した理由は、次のとおりである。

- ① 13セグについては、標準的に使用されている伝送パラメータを使用することが現実的である。

- ② 1セグについては、標準的に使用されている伝送パラメータに加え、1セグ電波の変調方式及び符号化率を変化させて行う試験で使用した伝送パラメータの違いにより混信妨害の度合が顕著に現れる。

(4) 試験受信機

使用した試験受信機を表 2.2-12 に示す。

表 2.2-12 試験受信機

	種 別	台 数
1	1セグ受信機能付き 携帯電話端末	30台
2	汎用1セグ受信機	5台
3	地デジ受信機（固定受信機）	2台

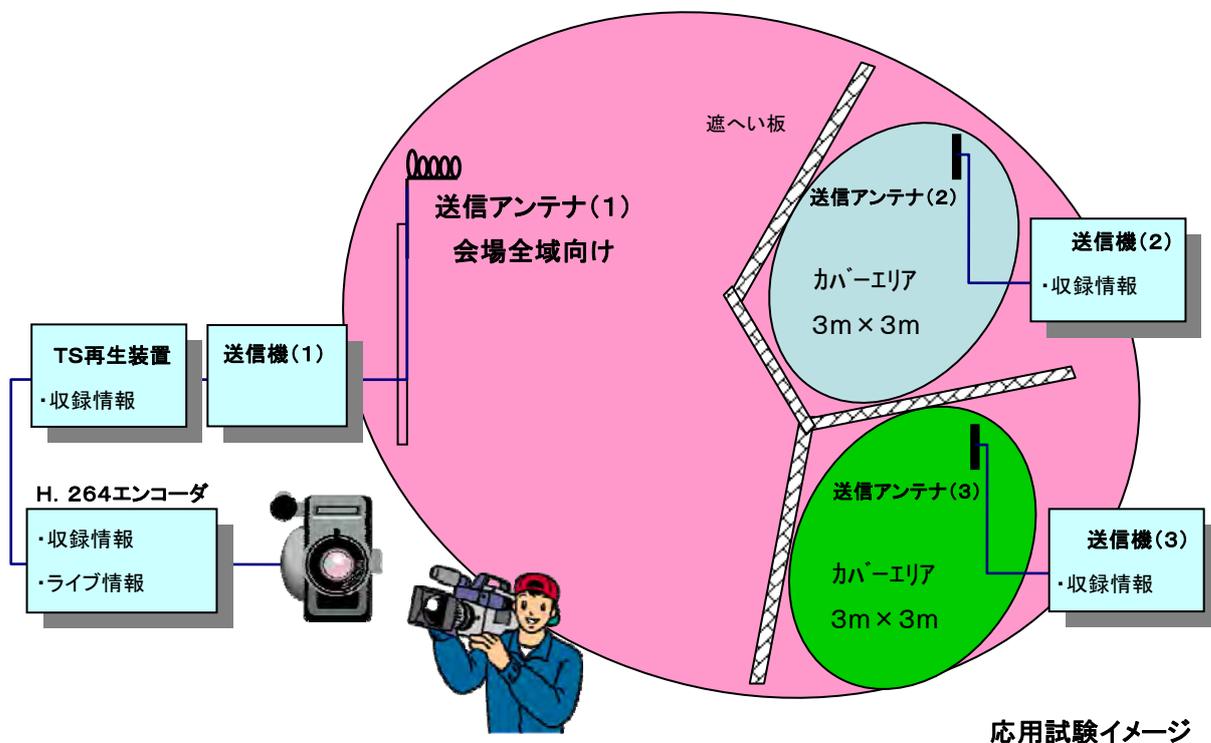
2.3 応用試験

基礎的技術試験の結果を踏まえ、半径100m程度のイベントホール内に全域を受信エリアとするシステムとその範囲内にある一辺3m程度の展示ブースを受信エリアとするシステムを2箇所設け、それぞれの受信エリアが独立して受信できる技術的環境を検討・構築し、その環境における最適となる伝送パラメータ（変調方式、符号化率等）や無線系構成（アンテナ指向性、偏波面等）及び、それぞれの受信エリアに移動した際に受信可能となる所要時間について検証を行った。

具体的には平成21年11月20日から23日の間に名古屋市国際展示場で開催された『あいち ITS ワールド 2009』の会場（名古屋市国際展示場 第3展示館、以下「応用試験会場」という。）において、次の項目について試験を行った。応用試験に際しては、名古屋合同庁舎第3号館内 武道場にて事前試験を行い、技術的な問題点の確認とシステム構成の改善を行った。

- (1) 応用試験会場全域（約200m×約90m）を受信エリアとするシステムを構築した。
- ・受信範囲は応用試験会場全域を受信エリアとするシステムを構築した。
  - ・1セグ電波の変調方式及び符号化率をそれぞれ変化させ送信し、試験受信機で受信した場合の測定項目結果と距離との関係について確認した。
- (2) 上記(1)の受信エリア内に個別試験スペース（3m×3m）を2小間設置し、それぞれの個別試験スペースごとに次のシステム（以下「個別システム」という。）を構築した。
- ・受信エリアを半径数メートル程度とする無線設備を設置した。
  - ・送信する周波数は上記(1)と同一周波数とした。
  - ・個別システムはそれぞれ別々のシステムとして構築し、個別の情報を送出した。
  - ・1セグ電波の変調方式及び符号化率をそれぞれ変化させ送信し、試験受信機で受信した場合の受信状況について確認した。測定項目は上記(1)に準じた。

- ・受信エリアを必要最小限とし、被干渉・与干渉を軽減するため電波遮へい対策を行った。  
ただし、対策にあたっては会場内の美観を損なわないように考慮した。



応用試験イメージ

- (3) 上記において、それぞれの情報がそれぞれ設定するエリアでスポット的に受信できるように、事前シミュレーション等を行い送信アンテナ形式や設置場所等の送信条件の検討と共に、上記(1)及び(2)のシステムの送信電力、伝送パラメータ、アンテナの種類、指向方向、偏波面、角度及び高さ等を調整し確認した。
- (4) 情報提供エリアからエリア外、エリア外からエリア内へ試験受信機を移動した場合の受信可能となる所要時間等が最短となる条件、あるいは各エリアごとに受信できないエリアが最小となるための諸条件について検討した。
- (5) 受信評価に使用する試験受信機

	種別
1	1セグ受信機能付き 携帯電話端末
2	汎用1セグ受信機

(6) 応用試験実施にあたっての手續等

- ・ 応用試験会場の周辺地域において電界強度測定を実施し、既設放送の受信に影響を与えない周波数を調査し選定した。
- ・ 実験試験局の免許申請を電子申請により行った。

(7) 送出運用に際しては、社団法人デジタル放送推進協会『「ワンセグメント・ローカルサービス」の送出運用に関する暫定ガイドライン』（2008年8月7日改定）に沿って運用した。

2.4 受信評価方法

地上デジタルテレビ放送の受信機は、伝送路で生じた誤りをビタビ復号とリードソロモン復号の2重の誤り訂正技術により訂正している。ビタビ復号部出力のビット誤り率 (BER) が  $2 \times 10^{-4}$  以下であれば、リードソロモン復号による訂正処理により誤りがない状態 (エラーフリー) とみなされる。

従って、ビタビ復号部出力のビット誤り率 (BER) を評価し、測定値が  $2 \times 10^{-4}$  以下であれば、地上デジタルテレビ放送が受信可能であると判断される。またビット誤り率 (BER) が  $2 \times 10^{-4}$  となる時の C/N 値を所要 C/N 値と呼んでいる。

本試験では受信機による受信評価を表 2.4-1 に示す基準により実施した。この基準で評価が「○」から「△」への変化点では、受信機のビタビ復号部出力のビット誤り率 (BER) が  $2 \times 10^{-4}$  と等しいことが類推される。

受信評価の方法として、次の2つを併用した。

- ・ ビタビ復号部出力のビット誤り率 (BER) が  $2 \times 10^{-4}$  となる D/U
- ・ 試験受信機の端末受信率 (※) が 100% 未満から、100% となる時の D/U

※端末受信率の評価方法は、表 2.4-1 受信評価基準により、3つの評価ごとに評価点をあたえる。端末受信率は、評価点の合計を受信機の台数で除した数とした。

表 2.4-1 受信評価基準

評価	受信状況	評価点
○	受信できる	1点
△	受信できるが、画面がフリーズしたりブロックノイズが出ることもある	0.5点
×	受信できない	0点

(注) ・ 受信評価は動画で行う。

- ・ 評価を行うときは連続して 30 秒以上画像を確認する。

## 2. 5 試験受信機

試験でを使用した試験受信機を表 2.5-1 に示す。

表 2.5-1 試験受信機

受信端末	種別
携帯 1~30	1セグ受信機能付き 携帯電話端末
汎用 1~5	汎用1セグ受信機等
固定 1	地上デジタル放送テレビ
固定 2	地上デジタル放送チューナー

## 第3章 基礎的技術試験

### 3. 1 1セグ受信機の受信性能確認

1セグ電波の伝送パラメータを変化させたときの伝送特性試験を実施し、1セグ受信機の受信性能のばらつきについて確認した。

#### 3. 1. 1 試験方法

1セグ受信端末35台を測定台に設置し、受信端末に伸縮式のアンテナが備わっている機種は最大に伸ばし、送信アンテナより各変調方式・伝送パラメータの1セグ電波を送信し、受信できる状態(受信評価○)から送信出力を下げ、受信できなくなる状態(受信評価×)までの受信評価、電界強度、MERの測定を行った。13セグでの試験については、受信できない状態(受信評価×)から、送信出力を上げていき再び受信できる状態(受信評価○)までの測定を行った。

#### (1) 試験内容

- ① 1セグ受信機の受信電界強度
- ② 1セグ受信機のばらつき
- ③ 伝送パラメータの違いによる受信変化

#### (2) 変化させるパラメータ

表 3.1.1-1 変化させるパラメータ

項目	設定内容
電界強度	受信評価○から受信評価×となる範囲
伝送パラメータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 変調方式 QPSK、符号化率 2/3</li> <li>・ 変調方式 QPSK、符号化率 1/2</li> <li>・ 変調方式 16QAM、符号化率 1/2</li> <li>・ 変調方式 64QAM、符号化率 3/4</li> </ul>

#### (3) 試験項目

表 3.1.1-2 試験項目

項目	測定に使用する機器
電界強度 (受信端子電圧)	ISDB-T 信号アナライザ
1セグ MER	ISDB-T 信号アナライザ
1セグ BER	ISDB-T 信号アナライザ
受信評価	各1セグ受信機(35台)

(4) 機器構成

電波暗室内で試験電波を発射して試験を行った。

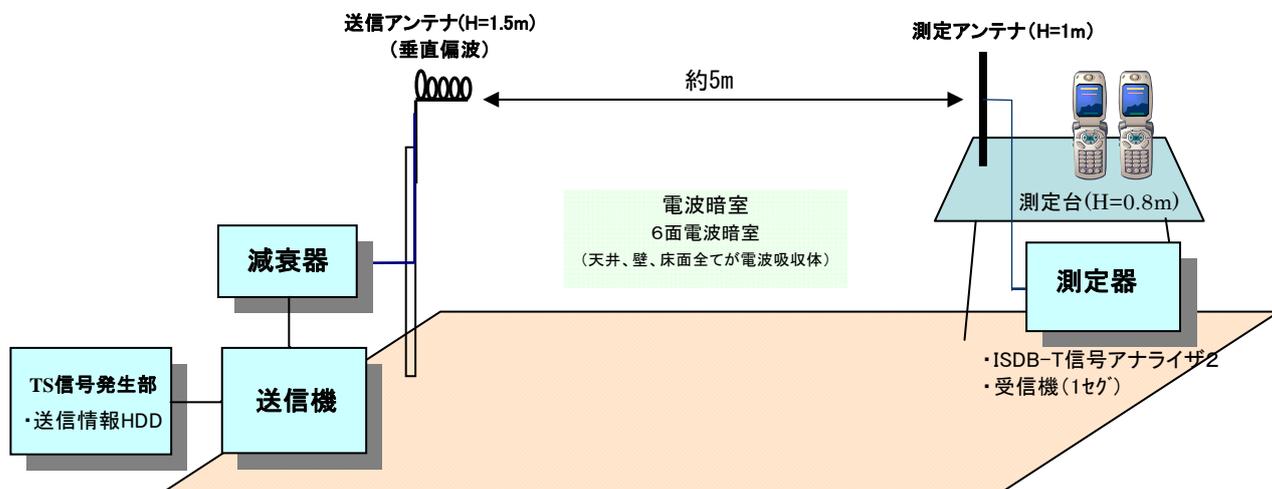


図 3.1.1-1 機器構成

(5) 送信諸元

表 3.1.1-3 送信諸元

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
空中線電力	最大 2mW (13 セグ) 最大 0.16mW (1 セグ)
送信空中線	5 素子リングアンテナ 1 段 1 面
送信偏波面	垂直

(6) 主な試験機材

表 3.1.1-4 主な試験機材

項目	機材
送信機 (ISDB-T 信号発生器)	リーダー電子 LG3802
ISDB-T 信号アナライザ 1	アンリツ MS8901A
ISDB-T 信号アナライザ 2	アンリツ MS8901A ※ 1セグ BER 測定ソフトをインストール
測定アンテナ	標準ダイポール

※ 一般の測定器は1セグ BER 測定に対応していないため、メーカーから特別に1セグ BER 測定ソフトの供給を受けた。

### 3. 1. 2 試験結果

1セグ電波の変調方式及び符号化率を変化させ、送信した場合の試験受信機35台で受信可能な電界強度について測定した結果を、以下により記述する。

まず、今回試験した試験受信機を表3.1.2-1、また、1セグ伝送の変調方式と所要C/Nに関する基本的な技術データを表3.1.2-2に示す。

表 3.1.2-1 試験受信機

受信端末	種 別	台 数
携帯 1~30	1セグ受信機能付き 携帯電話端末	30台
汎用 1~5	汎用1セグ受信機	5台

表 3.1.2-2 1セグ変調方式と所要C/N

変調方式	符号化率 1 / 2	符号化率 2 / 3
DQPSK	6.2dB	7.7dB
QPSK	4.9dB	6.6dB
16QAM	11.5dB	13.5dB

(注) 情報通信審議会の答申による。

次に測定結果として、通信事業者別携帯電話端末の受信特性等を表3.1.2-3に示す。

表 3.1.2-3 1セグ受信機ごとの特性(携帯端末)  
13セグ内の1セグ電波(29ch・モード3・GI1/8・QPSK(2/3)・I=4)での測定結果

端末 No.	受信できなくなる電界強度		備考
	電界強度(dB $\mu$ V/m)	MER	
携帯1	45.72	18.97	
携帯2	47.45	21.03	
携帯3	40.28	13.85	
携帯4	43.31	17.08	
携帯5	46.61	19.93	
携帯6	37.5	10.35	
携帯7	43.13	17	
携帯8	39.02	12.52	
携帯9	43.23	16.81	
携帯10	42.33	15.7	
携帯11	69.25	38.51	※
携帯12	43.35	16.75	
携帯13	51.19	24.64	※
携帯14	42.53	16.26	
携帯15	40.34	13.64	
携帯16	48.33	21.84	※
携帯17	42.22	15.84	※
携帯18	39.5	13.05	
携帯19	39.25	12.37	
携帯20	44.13	17.91	
携帯21	44.1	17.83	
携帯22	43.26	16.38	
携帯23	45.51	18.7	
携帯24	51.23	24.46	
携帯25	38.35	11.88	
携帯26	69.31	38.33	
携帯27	45.45	19.3	
携帯28	45.45	19.3	
携帯29	36.73	9.69	
携帯30	40.09	13.98	
全台数平均値	44.94		

※ 1セグ形式(周波数帯域幅 429KHz)で送信したとき、受信できなかった機種

(注)・電界強度は13セグの内、1セグ部分を測定したものを示す。

・色の付いている端末は基礎試験で使用した端末

・外部アンテナのあるものは、アンテナを全部伸ばした状態で垂直に立て測定

表 3.1.2-3 1セグ受信機ごとの特性(汎用端末)

端末 No.	受信できなくなる電界強度		備考
	電界強度(dB $\mu$ V/m)	MER	
汎用1	50.31	23.86	
汎用2	38.39	11.60	
汎用3	50.28	24.23	
汎用4	44.28	17.74	
汎用5	42.42	15.86	
全台数平均値	45.14		

1セグ受信機の受信できなくなる電界強度をベースとして通信事業者別にグラフ化した。

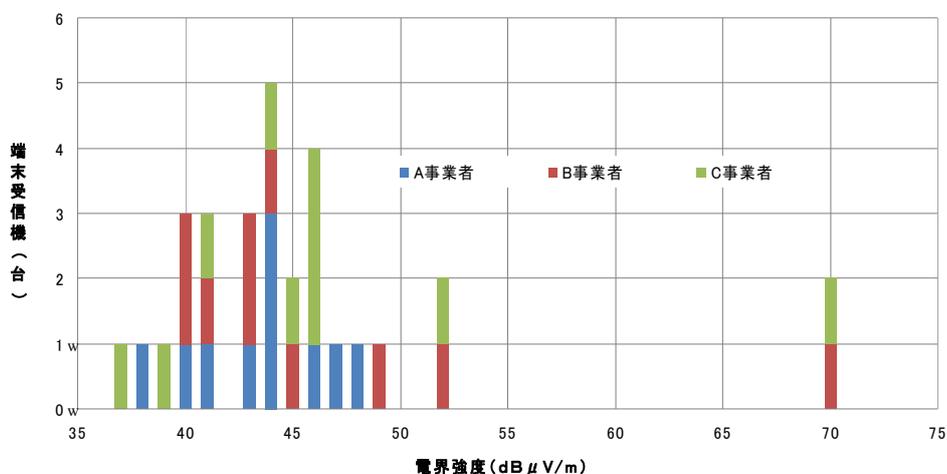


図 3.1.2-1 1セグ受信機が受信できなくなる電界強度分布(通信事業者別)

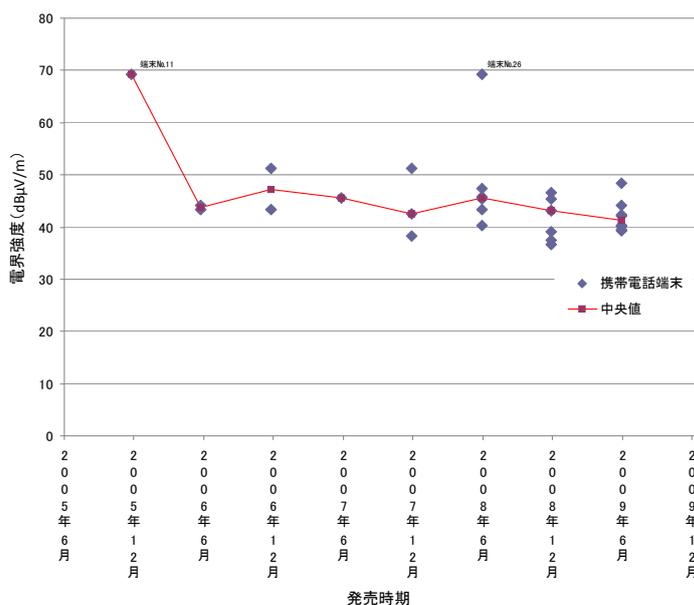


図 3.1.2-2 1セグ受信機が受信できなくなる電界強度分布(発売時期別)

伝送パラメータごとに送信機出力を減衰させ、1セグ受信機の受信評価を実施した。なお、下表中の「評価点数」については受信評価○を1点、△を0.5点、×を0点とし、端末受信率は斜線を除く31台を分母とし評価点数を除した百分率として表した。

表 3.1.2-4 1セグ受信機の特性測定結果  
(29ch・モード3・G11/8・QPSK(2/3)・I=4)での測定結果

測定項目	受信電界強度 (dB $\mu$ V/m)	94.94	90.03	84.82	79.96	74.78	69.95	64.54	59.57	54.95	49.57	44.88	39.87	35.28		
	MER (dB)	40.74	41.38	41.41	39.22	39.22	38.24	34.55	30.47	25.88	21.34	16.21	11.96	5.87		
受信評価	携帯電話端末	端末-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	
		端末-2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	
		端末-3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		端末-4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		端末-5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		端末-6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		端末-7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		端末-9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		端末-10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		端末-11	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／
		端末-12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		端末-13	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／
		端末-14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
		端末-15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		端末-16	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／
		端末-17	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／
		端末-18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×
		端末-20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		端末-21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×
		端末-22	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×
		端末-23	○	△	○	△	○	○	○	○	○	○	△	△	×	×
		端末-24	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×
		端末-25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
		端末-26	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×	×	×	×
		端末-27	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×
		端末-28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-29	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×
		端末-30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×
	汎用端末	汎用-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
汎用-2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	
汎用-3		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	
汎用-4		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	
汎用-5		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
評価点数		31	30.5	31	30.5	31	30.5	30	30	29.5	26	13	2.5	0		
端末受信率(全31台)		100.0%	98.4%	100.0%	98.4%	100.0%	98.4%	96.8%	96.8%	95.2%	83.9%	41.9%	8.1%	0.0%		

／ : 1セグ電波のみの時、選局できなかった機種

表 3.1.2-5 1セグ受信機の特性測定結果  
(29ch・モード3・GI1/8・QPSK(1/2)・I=4)での測定結果)

測定項目	受信電界強度 (dB $\mu$ v/m)		74.94	69.92	65.09	60.17	54.85	50.02	45.12	40.12	35.52		
	MER	(dB)	40.07	37.89	35.06	30.68	26.43	20.91	15.88	10.81	5.55		
受信評価	携帯電話端末	端末-1	○	○	○	○	○	○	×	×	×		
		端末-2	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
		端末-3	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
		端末-4	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	
		端末-5	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	
		端末-6	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	
		端末-7	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
		端末-8	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	
		端末-9	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×	
		端末-10	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
		端末-11											
		端末-12	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	
		端末-13											
		端末-14	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×	
		端末-15	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
		端末-16											
		端末-17											
		端末-18	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
		端末-19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
		端末-20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-21	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
		端末-22	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
		端末-23	○	△	△	△	△	○	△	△	×	×	
		端末-24	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
		端末-25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
		端末-26	○	△	△	×	×	×	×	×	×	×	
		端末-27	○	△	△	△	△	△	○	△	×	×	
		端末-28	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
		端末-29	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
		端末-30	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
	汎用端末	汎用-1	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×	
汎用-2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	×		
汎用-3		○	○	○	○	○	△	×	×	×	×		
汎用-4		○	○	○	○	○	○	○	×	×	×		
汎用-5		○	○	○	○	○	○	○	○	○	×		
評価点数			31	29.5	29.5	29	28.5	26.5	18	5.5	0		
端末受信率(全31台)			100.0%	95.2%	95.2%	93.5%	91.9%	85.5%	58.1%	17.7%	0.0%		

: 1セグ電波のみ時の時、選局できなかった機種

表 3.1.2-6 1セグ受信機の特性測定結果  
(29ch・モード3・G11/8・16QAM(1/2)・I=4)での測定結果

測定項目	受信電界強度 (dB $\mu$ v/m)	80.15	74.69	70.03	65.01	60.03	54.99	49.96	44.8	40.32	
	MER (dB)	40.73	39.94	38.09	34.76	30.93	26	21.35	16.52	12.14	
受信評価	携帯電話端末	端末-1	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		端末-2	○	○	○	○	○	○	△	×	×
		端末-3	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-4	○	○	○	○	○	△	×	×	×
		端末-5	○	○	○	○	○	○	△	×	×
		端末-6	○	○	○	○	○	○	△	×	×
		端末-7	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-8	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-9	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-10	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-11	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		端末-12	○	○	○	○	○	×	×	×	×
		端末-13	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		端末-14	○	○	○	○	○	×	×	×	×
		端末-15	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-16	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		端末-17	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		端末-18	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-19	○	○	○	○	○	○	△	△	×
		端末-20	○	○	○	○	○	○	△	×	×
		端末-21	○	○	○	○	○	○	△	△	×
		端末-22	○	○	○	○	○	○	△	△	×
		端末-23	○	○	△	○	△	○	△	×	×
		端末-24	○	○	○	○	○	△	○	△	×
		端末-25	○	○	○	○	○	○	×	△	×
		端末-26	△	×	×	×	×	×	×	×	×
		端末-27	○	○	△	○	△	○	○	×	×
		端末-28	○	○	○	○	○	○	△	×	×
		端末-29	○	○	○	○	○	○	○	×	×
		端末-30	○	○	○	○	○	○	○	△	×
	汎用端末	汎用-1	○	○	○	○	○	×	×	×	×
汎用-2		○	○	○	○	○	○	○	○	×	
汎用-3		○	○	○	○	△	×	×	×	×	
汎用-4		○	○	○	○	○	×	×	×	×	
汎用-5		○	○	○	○	○	○	○	○	×	
評価点数		30.5	30	29	30	28.5	24	16.5	5	0	
端末受信率(全31台)		98.4%	96.8%	93.5%	96.8%	91.9%	77.4%	53.2%	16.1%	0.0%	

△: 1セグ電波のみの時、選局できなかった機種

表 3.1.2-7 1セグ受信機の特性測定結果

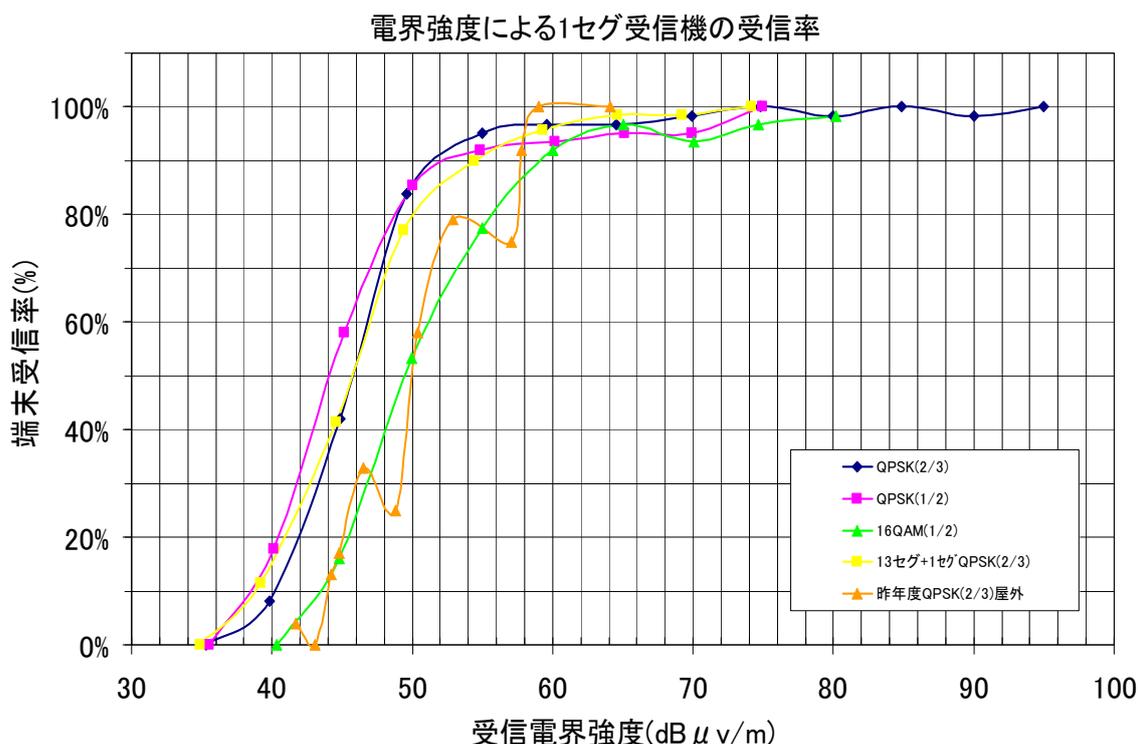
13セグ電波 (29ch・モード3・GI 1/8・64QAM(3/4)+QPSK(2/3)・I=4) での測定結果

測定項目	受信電界強度	74.18	69.23	64.58	59.3	54.39	49.36	44.54	39.2	34.85	39.62	44.32	49.32	54.37	59.16	64.49	69.08	74.15	79.49	84.26		
	MER (dB)	37.32	37.43	35.81	32.07	27.15	22.72	17.58	12.12	7.11	12.3	16.81	22.35	26.43	31.99	35.28	38.15	39.65	38.2	38.45		
受信評価	携帯電話端末	端末-1	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		端末-2	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-3	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-4	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-5	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-6	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-7	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-8	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-9	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-10	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-11	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	△	○	○	○	○	○	○	○
		端末-12	○	○	○	○	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		端末-13	○	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
		端末-14	○	○	○	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
		端末-15	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-16	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-17	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-18	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	△	○	○	○	○	○	○	○
		端末-19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-20	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-21	○	○	○	○	○	○	○	△	△	×	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-22	○	○	○	○	○	○	○	△	△	×	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-23	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-24	○	○	○	○	△	△	△	△	×	×	×	△	△	○	○	○	○	○	○	○
		端末-25	○	○	○	○	○	△	△	△	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-26	○	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	△	△
		端末-27	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-28	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-29	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○
		端末-30	○	○	○	○	○	○	○	△	×	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○
受信評価	汎用端末	汎用-1	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	
		汎用-2	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		汎用-3	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		汎用-4	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		汎用-5	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
評価点数		35	34.5	34.5	33.5	31.5	27	14.5	4	0	3.5	14.5	26.5	32	33	33	33.5	33.5	33.5	34		
端末受信率(全35台)		100.0%	98.6%	98.6%	95.7%	90.0%	77.1%	41.4%	11.4%	0.0%	10.0%	41.4%	75.7%	91.4%	94.3%	94.3%	95.7%	95.7%	95.7%	97.1%		

(注) 全受信端末が受信できる状態から送信電力を下げていき、全台数が受信できなくなった状態から送信電力を上げていった。

受信電界強度をベースにキャリア変調方式・符号化率ごとの端末受信率を図 3.1.2-3 に示す。

図. 3.1.2-3 伝送パラメータによる受信電界強度特性



### 3. 1. 3 まとめ

電波暗室において30台の携帯電話端末と5台の汎用受信機の受信特性について調査した。各端末の映像が受信できなくなる電界強度は、一部を除き45dB $\mu$ V/mを中心に37~48dB $\mu$ V/mの10dB間に集中している。

この受信できなくなる電界強度の平均値は、45dB $\mu$ V/mであり、図3.1.2-3のグラフから読み取ると、伝送パラメータQPSK(2/3)での端末受信率約50%時に相当し、1セグ受信端末の受信可能となる電界強度の平均値と言い換えることができる。また、発売時期を基準とした場合の中央値も概ね45dB $\mu$ V/mであり発売年の違いによるばらつきは認められなかった。この平均値の $\pm 5$ dBの範囲内(40~50dB $\mu$ V/m)に73%、 $\pm 10$ dBの範囲内(35~55dB $\mu$ V/m)に94%の22台の受信端末が分布する結果となった。そのばらつきの傾向については、ワンセグサービス開始以前に発売されたモデルと他1機種を除けば特異となるデータは見当たらず通信事業者、製造メーカー、製造時期、製造モデル等が一様に分布している結果であった。

#### 電波暗室による静特性環境下の受信電界強度結果

静特性環境下において受信できなくなる電界強度	45 (中央値) $\pm 5 \sim 10$ dB $\mu$ V/m
------------------------	---------------------------------------

伝送パラメータの違いによる端末受信率については、標準化されている伝送パラメータの3種類(QPSK(1/2)、QPSK(2/3)、16QAM(1/2))について、13セグメントで送信した場合、全ての受信端末で受信できることが確認できた。

一方で、1セグのみ送信をした場合には、4台の受信端末については受信することができなかった。また、1セグのみ送信する場合に受信できない受信端末、4台を除いた31台と13セグ送信した35台について、伝送パラメータの違いによる受信電界強度と端末受信率について比較検討してみたところ、次のような傾向を確認することができた。測定結果については、表3.1.2-8に示す。

- ・16QAM(1/2)の変調方式が最も高い電界強度を必要とする伝送方式であることが確認された。
- ・受信電界強度が50dB $\mu$ V/m以下の端末受信率は、QPSK(1/2) > QPSK(2/3) > 16QAM(1/2)の順となった。これは、伝送方式の違いによる所要C/N値と大きく関係していることが考えられる。
- ・受信電界強度が60dB $\mu$ V/m以上の端末受信率は、特性カーブも飽和曲線に近くなりQPSK(1/2)、QPSK(2/3)、16QAM(1/2)の各方式に大きな差は見受けられなかった。
- ・13セグ送信した場合の1セグQPSK(2/3)と1セグのみ送信したQPSK(2/3)では、50dB $\mu$ V/m付近から低い範囲では概ね同じ傾向を示しているが、50dB $\mu$ V/m付近から60dB $\mu$ V/m付近では、1セグ送信のみの方が端末受信率が高く、更に60dB $\mu$ V/m以上になると13セグ送信した1セグQPSK(2/3)が端末受信率が高くなる傾向となった。
- ・端末受信率80~100%の範囲に着目してみると、1セグQPSK(2/3)の変調方式が端末受信率高く、次に1セグQPSK(1/2)の変調方式、最後に16QAM(1/2)という傾向となった。

1セグ受信端末の受信部動作として、受信する1セグと周辺セグメントを含めた受信電界を測定し、その全体の電力量から信号増幅を制御する機能があると言われている。その機能動作から、13セグメントが送信している場合受信部が十分な電界があると認識し増幅幅が小さくなる。一方1セグのみの送信では周辺電力量が無いため受信電界が得られていないと判断し増幅幅を大きくすると考えられる。

表 3.1.3-1 伝送パラメータの違いによる端末受信率との受信電界強度との関係

端末受信率	1セグ送信 QPSK(1/2)	1セグ送信 QPSK(2/3)	1セグ送信 16QAM(1/2)	1 3セグ送信 QPSK(2/3)
90%	52dB $\mu$ V/m	51dB $\mu$ V/m	59dB $\mu$ V/m	54dB $\mu$ V/m
80%	48.5dB $\mu$ V/m	49dB $\mu$ V/m	55.5dB $\mu$ V/m	50dB $\mu$ V/m
50%	44dB $\mu$ V/m	46dB $\mu$ V/m	49dB $\mu$ V/m	46dB $\mu$ V/m
C/N 理論値差	—	1.7dB	6dB	—

また、送信出力を減衰して 35dB  $\mu$ V/m 以下になると全ての端末で受信画像が受信できなくなった。次に 35dB  $\mu$ V/m から徐々に送信出力を上げていくと概ね、図 3.1.2-3 に示す受信電界強度特性と同じ電界強度で回復していくが、一部の機種では回復できないものもあった。また、受信できなくなる電界強度に対し、回復する電界強度は若干高くなる傾向がつかめた。

昨年度の試験では、12 台全ての受信端末が受信できる電界強度を測定しているが、屋外で 59dB  $\mu$ V/m 程度、屋内で 66dB  $\mu$ V/m であった。今回の試験は、電波暗室で行った試験なので、反射波や他の雑音等の影響が無い理想空間での結果であり条件は異なるが、図 3.1.2-3 のグラフから読み取ると、60dB  $\mu$ V/m 付近でどの変調方式・符号化率の場合でも端末受信率が 90%以上となり、一部の例外機を除き全ての受信機で受信でき、昨年度と同様の結果が再現できた。昨年度の屋外での結果を同じグラフに載せたが、電界強度と受信率の関係に乱れが生じていることが分かる。これは、反射波や雑音等による変動であることが考えられる。

基礎試験の電波暗室試験で使用する各通信事業者別の携帯端末を表3.1.3-2に示した。選定の方法は、通信事業者ごとに受信特性の一番良いもの、中間のもの、一番悪いものの合計9台を選んだ。受信できなくなる電界強度の平均値は、全台数30台で44.94dB  $\mu$ V/m であるのに対し、選定した9台の平均値は44.92dB  $\mu$ V/m であり、平均値による差はほとんどなかった。

以上の調査結果を踏まえ、電波暗室での調査は時間的制約等を考慮し、各通信事業者の携帯端末3台を選定し、汎用端末5台と合わせ計14台で調査を行った。

表 3.1.3-2 選定した試験携帯電話端末

端末 No.	受信できなくなる電界強度		備考
	電界強度(dB $\mu$ V/m)	MER	
携帯6	37.5	10.35	
携帯4	43.31	17.08	
携帯2	47.45	21.03	
携帯19	39.25	12.37	
携帯12	43.35	16.75	
携帯20	44.13	17.91	
携帯29	36.73	9.69	
携帯22	43.26	16.38	
携帯26	69.31	38.33	
全台数平均値	44.92		

### 3. 2 隣接チャンネル混信妨害試験

希望波の上下隣接になるチャンネルに妨害波を送信し、それぞれの電波変調方式、送信パラメータの違いによるD/Uを検証することを目的とする。

#### 3. 2. 1 試験方法

送信機1から調査対象である変調方式及び伝送パラメータの希望波を送信し、送信機2からの妨害波と混合器で混合し、妨害波を1dBステップで高くしていき、受信不能となるところまで測定した。測定は、ISDB-T信号アナライザ(MS8901A)で希望波レベル、妨害波レベル、混合レベル、混合時のBERとMERを測定しBER  $2 \times 10^{-4}$ となる値でのD/Uの確認を行った。

試験は次の2つの試験を実施した。

##### 理想信号試験

試験信号を電波伝搬を介さず、同軸ケーブルによりISDB-T信号アナライザに直結して理想環境下における試験を実施した。

##### 試験電波試験(電波暗室試験)

電波暗室において試験電波を発射してダイポールアンテナで受信した信号をISDB-T信号アナライザで測定した。電波伝搬を介しての試験のため、D/Uに誤差が生じる恐れがあるので理想信号試験を基本とし、電波暗室での測定は参考として実施した。

#### (1) 試験項目

- ①希望波と妨害波がともに13セグ
- ②希望波と妨害波がともに1セグ
- ③希望波1セグ、妨害波13セグ
- ④希望波13セグ、妨害波1セグ

#### (2) 変化させるパラメータ

表 3.2.1-1 変化させるパラメータ

項目	設定項目及び方法
妨害波のチャンネル	希望波と上下隣接になるチャンネル
希望波と妨害波の伝送パラメータ	13セグ、1セグのみ ・変調方式 64QAM、符号化率 3/4 及び 7/8 ・変調方式 QPSK、符号化率 2/3
D/U	妨害波レベルは1dBまたは3dBで変化
試験信号接続方法	理想信号試験(同軸ケーブル接続) 試験電波試験(電波伝搬による)

(3) 試験項目

表 3.2.1-2 試験項目

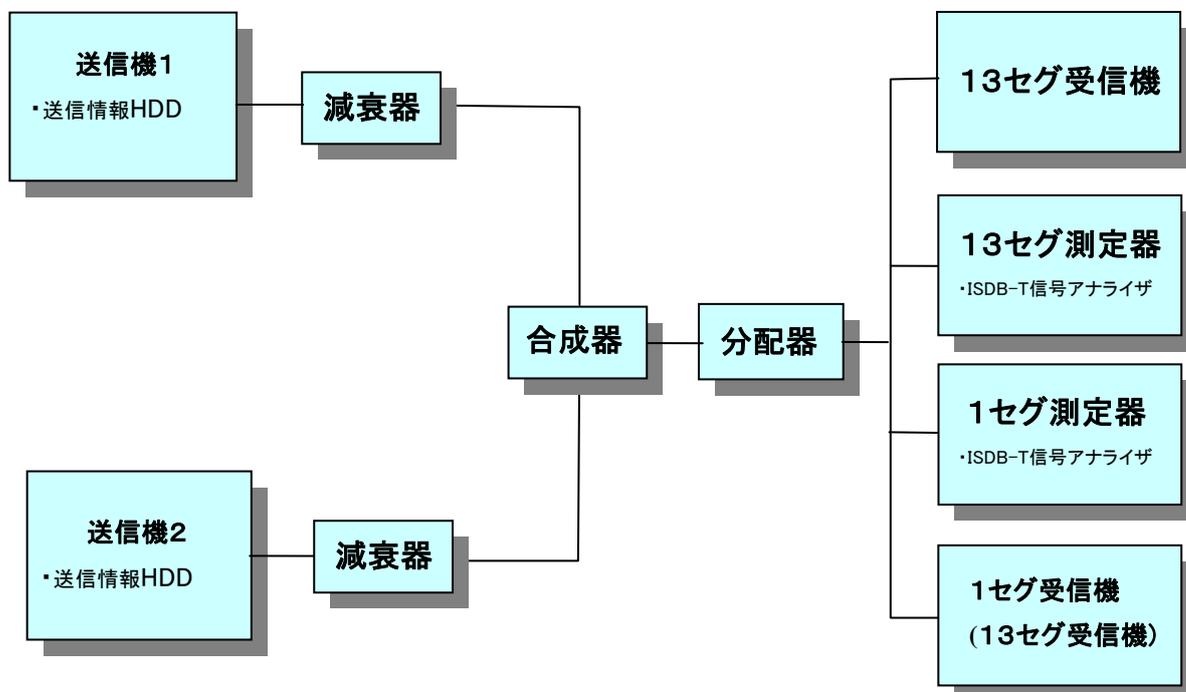
項目	測定に使用する機器
MER	ISDB-T 信号アナライザ
BER	ISDB-T 信号アナライザ
D/U	ISDB-T 信号アナライザ
スペクトラム波形 (参考)	ISDB-T 信号アナライザ、代表的なもののみ
受信評価 (参考)	各1セグ受信機

(4) 機器構成

① 理想信号試験

電波伝搬を介さず同軸ケーブルにより被測定受信機に直結する理想環境下における試験。

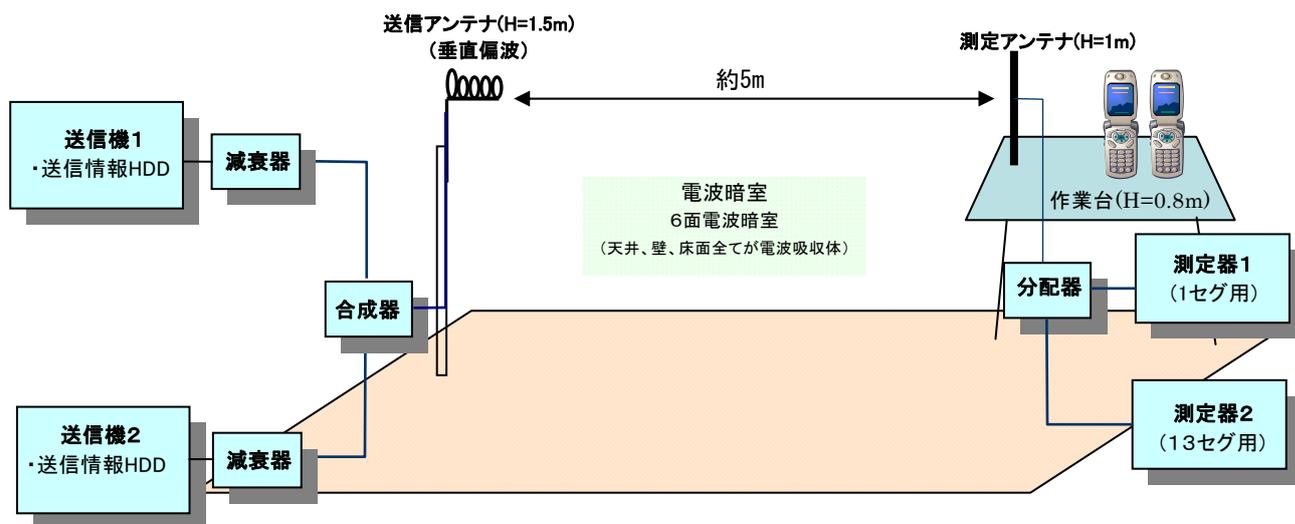
図 3.2.1-1 理想信号試験の機器構成



② 試験電波試験(電波暗室試験)

電波暗室内で試験電波を発射して試験を行った。電波伝搬を介しての試験のため、D/Uに誤差が生じることが考えられる。このため理想信号試験を基本とし、試験電波試験は、代表的な受信機について実施した。

図 3. 2. 1-2 試験電波試験の機器構成



測定系の電界強度変換根拠は下記のとおり。(送信:29CH)

$$\begin{aligned} \text{電界強度 (dB } \mu\text{V/m)} &= \text{測定電圧 (dB } \mu\text{V)} - \text{アンテナ相対利得 (dB)} + \text{測定系ロス (dB)} - \text{アンテナ} \\ &\quad \text{実効長 (20log}(\lambda / \pi)\text{)dB} + \text{開放値 (6dB)} + \text{インピーダンス変換} \\ &\quad \text{(1.65dB)} \\ &= \text{測定電圧 (dB } \mu\text{V)} + 0 + 3.78 \text{ (ケーブルロス)} + 6 \text{ (分配ロス)} - (-15.5) + 6 + 1.65 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{電界強度 (dB } \mu\text{V/m)} = \text{測定電圧 (dB } \mu\text{V)} + 32.9$$

(5) 送信諸元

表 3. 2. 1-3 送信諸元

項目	仕様
送信周波数	希望波 569.142857MHz (UHF 29ch) 妨害波 563.142857MHz (UHF 28ch) 妨害波 575.142857MHz (UHF 30ch)
空中線電力	最大 2mW (13セグ) 最大 0.16mW (1セグ)
送信空中線	5素子リングアンテナ 1段 1面
送信偏波面	垂直

(6) 主な試験機材

表 3.2.1-4 主な試験機材

項目	機材
送信機 (ISDB-T 信号発生器) 1, 2	リーダー電子 LG3802
ISDB-T 信号アナライザ 1	アンリツ MS8901A または MS8911A
ISDB-T 信号アナライザ 2	アンリツ MS8901A ※ 1セグ BER 測定ソフトをインストール
測定アンテナ	標準ダイポール

※ 一般の測定器は1セグ BER 測定に対応していないため、メーカーから特別に1セグ BER 測定ソフトの供給を受けた。

3. 2. 2 試験結果

3. 2. 2(1) 希望波と妨害波がともに13セグ

① 希望波と妨害波が64QAM(3/4)

伝送パラメータを表3.2.2.(1)-1、スペクトラムイメージを図3.2.2(1)-1、また、理想特性信号による隣接チャンネル混信妨害測定結果を表3.2.2(1)-2にD/U対BER・MER特性を図3.2.2(1)-2に示した。測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.2.2(1)-1 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	13	13
キャリア変調方式 (内符号の符号化率) ※下線は1セグ	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (3/4)	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (3/4)

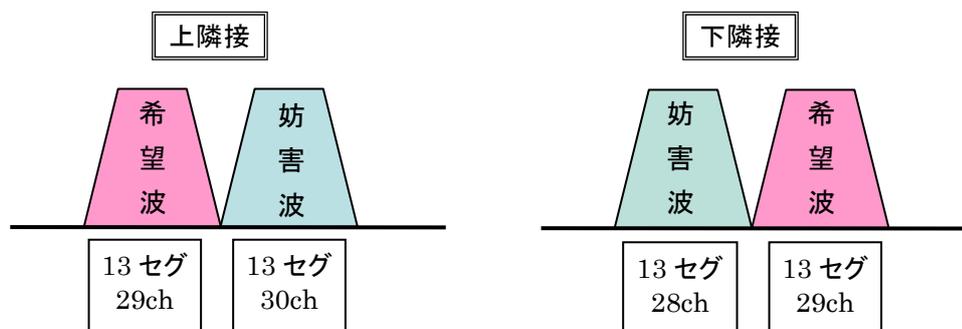


図 3.2.2(1)-1 スペクトラムイメージ

上隣接

表 3.2.2(1)-2 隣接チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 30CH 13セグ 64QAM(3/4)

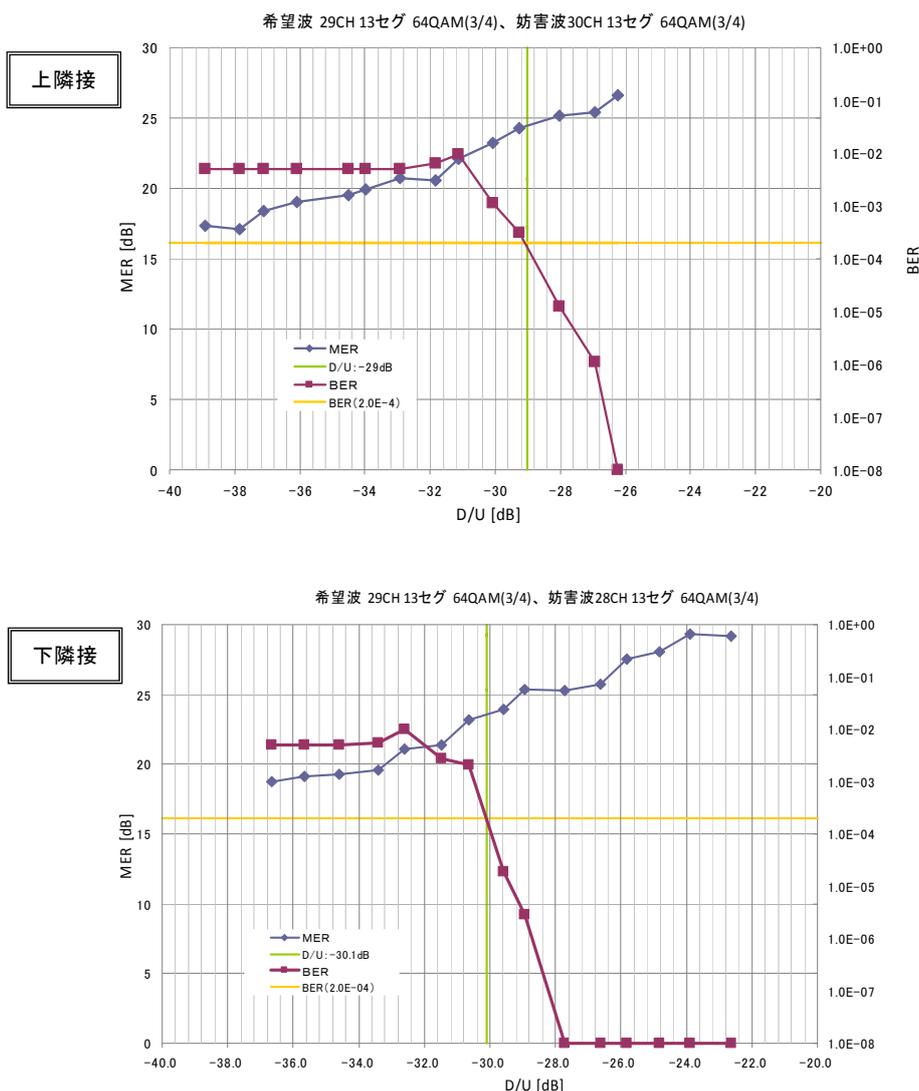
電波測定	希望波	端子電圧 (dB μV)	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9
		MER (dB)	26.6	25.4	25.2	24.3	23.2	22.1	20.5	20.7	19.9	19.5	19.1	18.4	17.1	17.3	
	BER	1.00E-08	1.11E-06	1.24E-05	3.20E-04	1.11E-03	9.56E-03	6.40E-03	4.91E-03	4.90E-03	4.91E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.91E-03	4.91E-03		
	妨害波	端子電圧 (dB μV)	76.0	76.7	77.8	79.0	79.8	80.9	81.6	82.7	83.7	84.3	85.9	86.9	87.6	88.7	
電界強度比	(dB)	-26.1	-26.8	-27.9	-29.2	-30.0	-31.0	-31.7	-32.8	-33.9	-34.4	-36.0	-37.0	-37.8	-38.8		
		画質評価	固定1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	×
		固定2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	×

下隣接

希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 28CH 13セグ 64QAM(3/4)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB μV)	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1
		MER (dB)	29.1	29.3	28.1	27.5	25.7	25.3	25.3	23.9	23.2	21.4	21.1	19.6	19.3	19.1	18.8
	BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	2.86E-6	1.91E-5	2.08E-3	2.77E-3	1.02E-2	5.52E-3	4.91E-03	4.9E-3	4.91E-3	
	妨害波	端子電圧 (dB μV)	72.7	74.0	74.9	75.9	76.7	77.8	79.0	79.7	80.7	81.6	82.7	83.5	84.7	85.7	86.7
電界強度比	(dB)	-22.6	-23.9	-24.8	-25.8	-26.6	-27.7	-28.9	-29.6	-30.6	-31.5	-32.6	-33.4	-34.6	-35.6	-36.6	
		画質評価	固定1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
		固定2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×

図 3.2.2(1)-2 D/U-BER・MER 特性(理想信号試験)



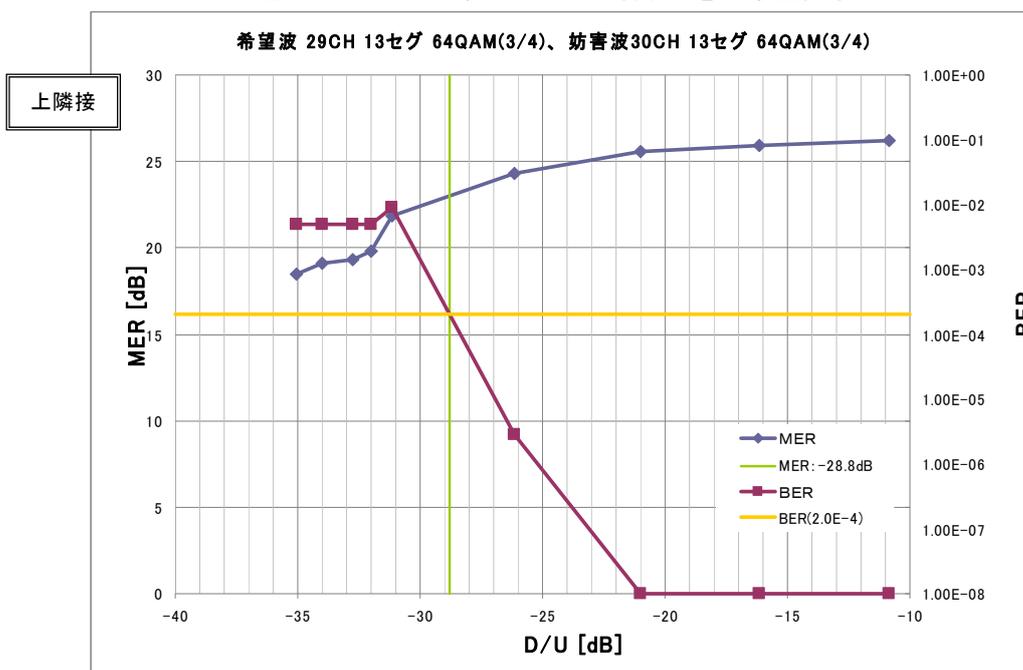
次に、電波暗室での測定結果を表 3.2.2(1)-3 に、D/U-BER・MER 特性を図 3.2.2(1)-3 に示す。

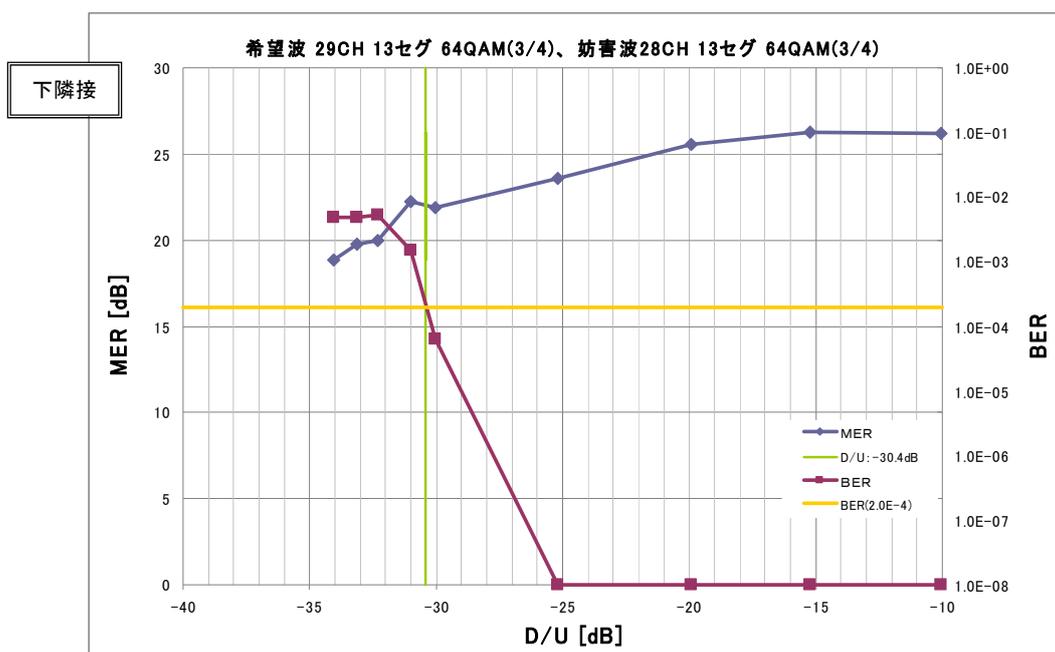
表 3.2.2(1)-3 隣接チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

上隣接		希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 30CH 13セグ 64QAM(3/4)										
電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8
		MER (dB)	26.24	25.94	25.58	24.34	21.86	19.83	19.31	19.11	18.49	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	2.86E-06	8.96E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	83.7	89.0	93.8	99.0	104.0	104.8	105.6	106.8	107.9	
		電界強度比 (dB)	-10.9	-16.2	-21.0	-26.2	-31.2	-32.0	-32.8	-34.0	-35.1	
受信評価		固定1	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
		固定2	○	○	○	○	○	○	○	△	×	

下隣接		希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 28CH 13セグ 64QAM(3/4)										
電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8
		MER (dB)	26.22	26.23	25.53	23.55	21.91	22.26	19.96	19.78	18.86	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	6.39E-05	1.52E-03	5.32E-03	4.90E-03	4.90E-03	
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	82.9	88.0	92.8	98.0	102.8	103.8	105.1	106.0	106.9	
		電界強度比 (dB)	-10.1	-15.2	-20.0	-25.2	-30.0	-31.0	-32.3	-33.2	-34.1	
受信評価		固定1	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
		固定2	○	○	○	○	○	○	○	△	×	

図 3.2.2(1)-3 D/U-BER・MER 特性(電波暗室試験)





以上、測定結果のグラフより理想信号試験では、上隣接で所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  となる値での D/U は、 $-29\text{dB}$  であり、電波暗室のデータは、 $-28.8\text{dB}$  であった。また、下隣接での所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  となる値での D/U は理想信号試験では、 $-30.1\text{dB}$ 、電波暗室試験では、 $-30.4\text{dB}$  であった。このように希望波と妨害波がともに13セグ64QAM(3/4)の場合での隣接チャンネル混信妨害測定では、両測定ともにほとんど同様な結果となった。

② 希望波と妨害波が64QAM(7/8)

伝送パラメータを表3.2.2(1)-4、スペクトラムイメージを図3.2.2(1)-4、また、理想信号試験での混信妨害測定結果を表3.2.2(1)-5、D/U対BER・MER特性の13セグ伝送特性を図3.2.2(1)-6に示す。

表3.2.2(1)-4 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	13	13
キャリア変調方式(内符号の符号化率) ※下線は1セグ	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (7/8)	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (7/8)

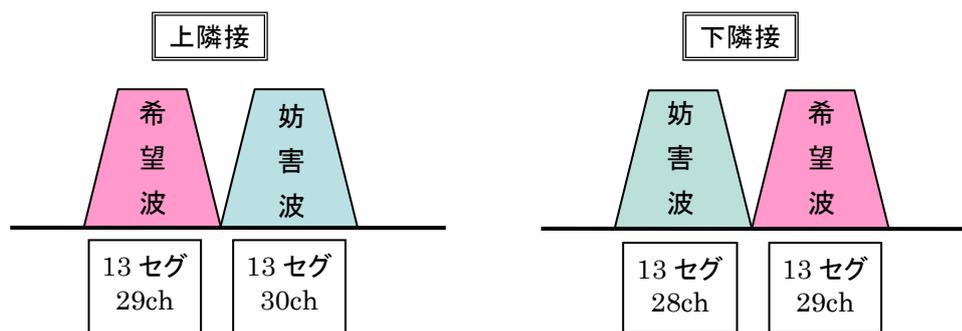


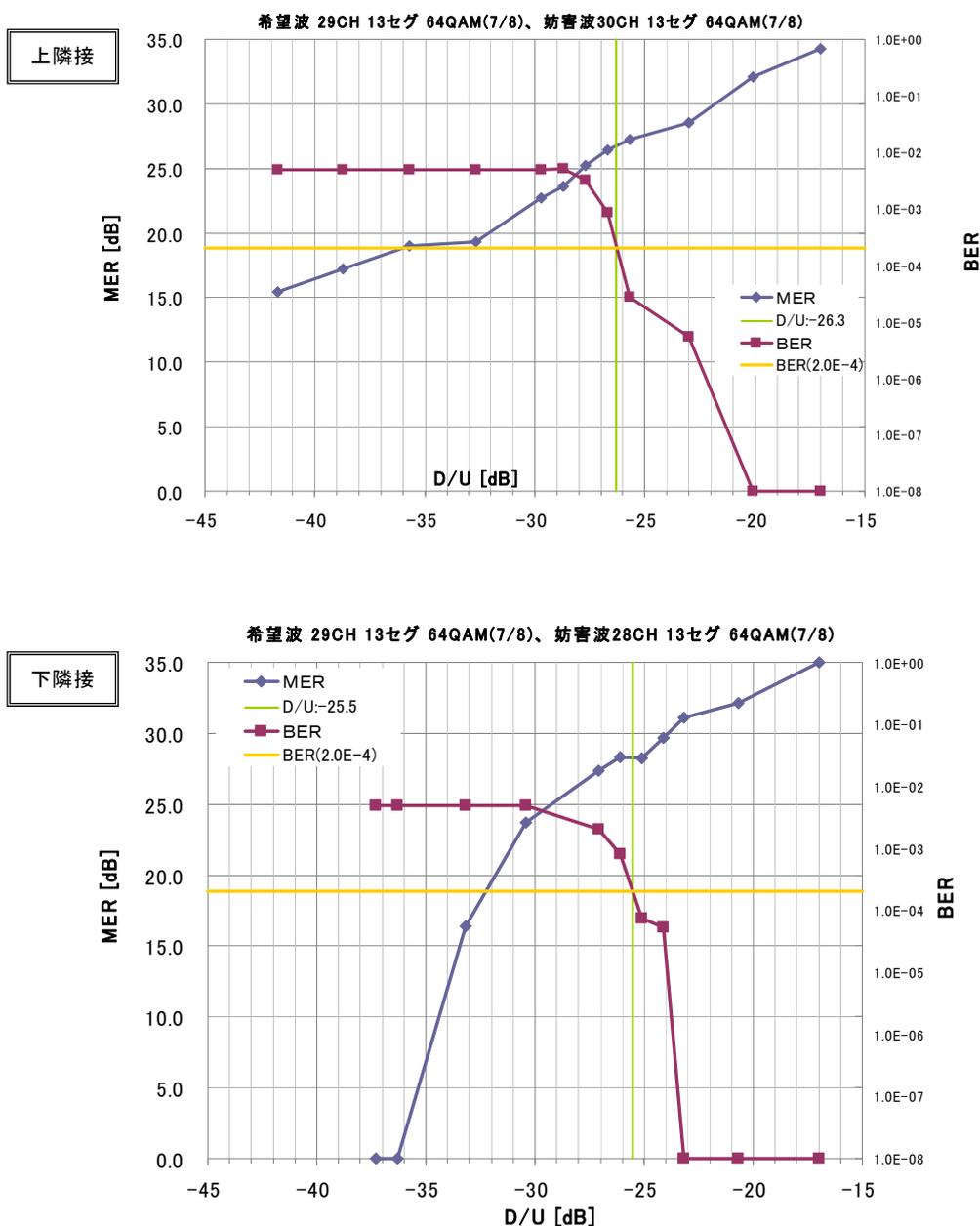
図3.2.2(1)-4 スペクトラムイメージ

表3.2.2(1)-5 隣接チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

上隣接		希望波 29CH 13セグ 64QAM(7/8)、妨害波 30CH 13セグ 64QAM(7/8)												
電波測定	希望波	端子電圧 (dB μV)	55.1	55.1	55.1	55.1	55.1	55.1	55.1	55.1	55.1	55.1	55.1	55.1
		MER (dB)	34.3	32.1	28.5	27.2	26.4	25.2	23.6	22.7	19.3	19	17.2	15.4
	BER	1.00E-08	1.00E-08	5.48E-06	2.70E-05	8.57E-04	3.22E-03	5.01E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03
	妨害波	端子電圧 (dB μV)	72.1	75.2	78.1	80.8	81.8	82.8	83.8	84.8	87.8	90.8	93.8	96.8
電界強度比	(dB)	-17.0	-20.1	-23.0	-25.7	-26.7	-27.7	-28.7	-29.7	-32.7	-35.7	-38.7	-41.7	
	固定1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	
画質評価		固定1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×

下隣接		希望波 29CH 13セグ 64QAM(7/8)、妨害波 28CH 13セグ 64QAM(7/8)												
電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	55.10	55.10	55.10	55.10	55.10	55.10	55.10	55.10	55.10	55.10	55.10	55.10
		MER (dB)	35.02	32.1	31.1	29.7	28.2	28.3	27.4	23.7	16.4	—	—	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	5.34E-05	7.34E-05	8.11E-04	2.00E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	72.1	75.8	78.3	79.2	80.2	81.2	82.2	85.5	88.3	91.4	92.4	
	電界強度比 (dB)	-17.0	-20.7	-23.2	-24.1	-25.1	-26.1	-27.1	-30.4	-33.2	-36.3	-37.3		
画質評価		固定1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	

図 3.2.2(1)-6 D/U-BER-MER 特性 (理想信号試験)



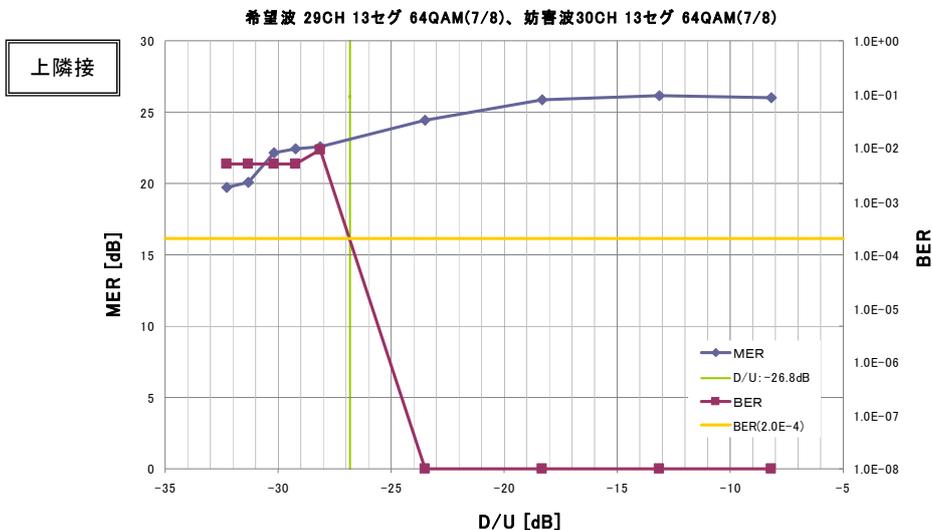
次に、電波暗室での測定結果を表3.2.2(1)-6に、D/U対BER・MERの13セグ伝送特性を図3.2.2(1)-7に示す。

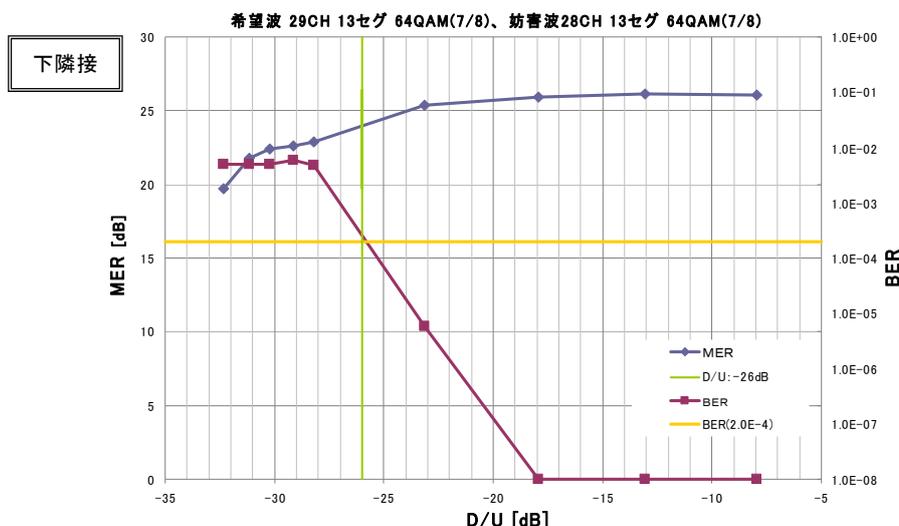
表3.2.2(1)-6 隣接チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

上隣接		希望波 29CH 13セグ 64QAM(7/8)、妨害波 30CH 13セグ 64QAM(7/8)										
電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7
		MER (dB)	26.03	26.16	25.85	24.46	22.59	22.4	22.16	20.07	19.75	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	9.33E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.91E-03	
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	80.9	85.9	91.0	96.3	100.9	102.0	102.9	104.1	105.0	
		電界強度比 (dB)	-8.2	-13.2	-18.3	-23.6	-28.2	-29.3	-30.2	-31.4	-32.3	
受信評価		固定1	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
		固定2	○	○	○	○	○	○	○	△	×	

下隣接		希望波 29CH 13セグ 64QAM(7/8)、妨害波 28CH 13セグ 64QAM(7/8)										
電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8
		MER (dB)	26.09	26.12	25.9	25.34	22.86	22.62	22.43	21.77	19.68	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	5.72E-06	4.80E-03	5.92E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.91E-03	
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	80.7	85.8	90.7	95.9	101.0	101.9	103.0	103.9	105.1	
		電界強度比 (dB)	-7.9	-13.0	-17.9	-23.1	-28.2	-29.1	-30.2	-31.1	-32.3	
受信評価		固定1	○	○	○	○	○	○	○	△	×	
		固定2	○	○	○	○	○	○	○	△	×	

図3.2.2(1)-7 D/U-BER・MER 特性(電波暗室試験)





測定結果のグラフより、理想信号試験結果の図 3.2.2(1)-6 D/U-BER・MER 特性グラフより、上隣接で所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  となる値での D/U は、-26.3dB であり、下隣接での所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  となる値での D/U は -25.5dB であった。

### 3. 2. 2(2) 希望波と妨害波がともに1セグ

伝送パラメータを表 3.2.2(2)-1、スペクトラムイメージを図 3.2.2(2)-1、また、同軸ケーブル接続による理想信号による混信妨害測定結果を表 3.2.2(2)-2 に、D/U 対 BER・MER の1セグ伝送特性を図 3.2.2(2)-2 に示す。

表 3.2.2(2)-1 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	1	1
キャリア変調方式 (内符号の符号化率)	QPSK (2/3)	QPSK (2/3)

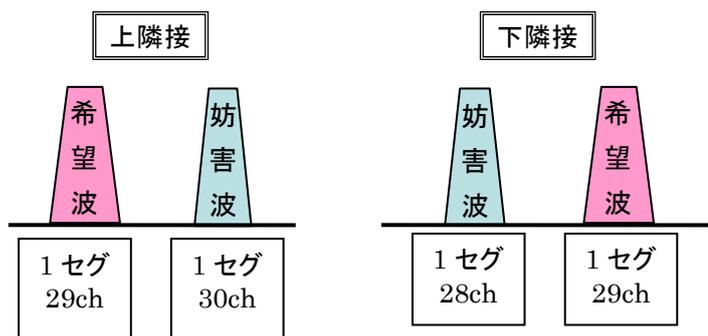


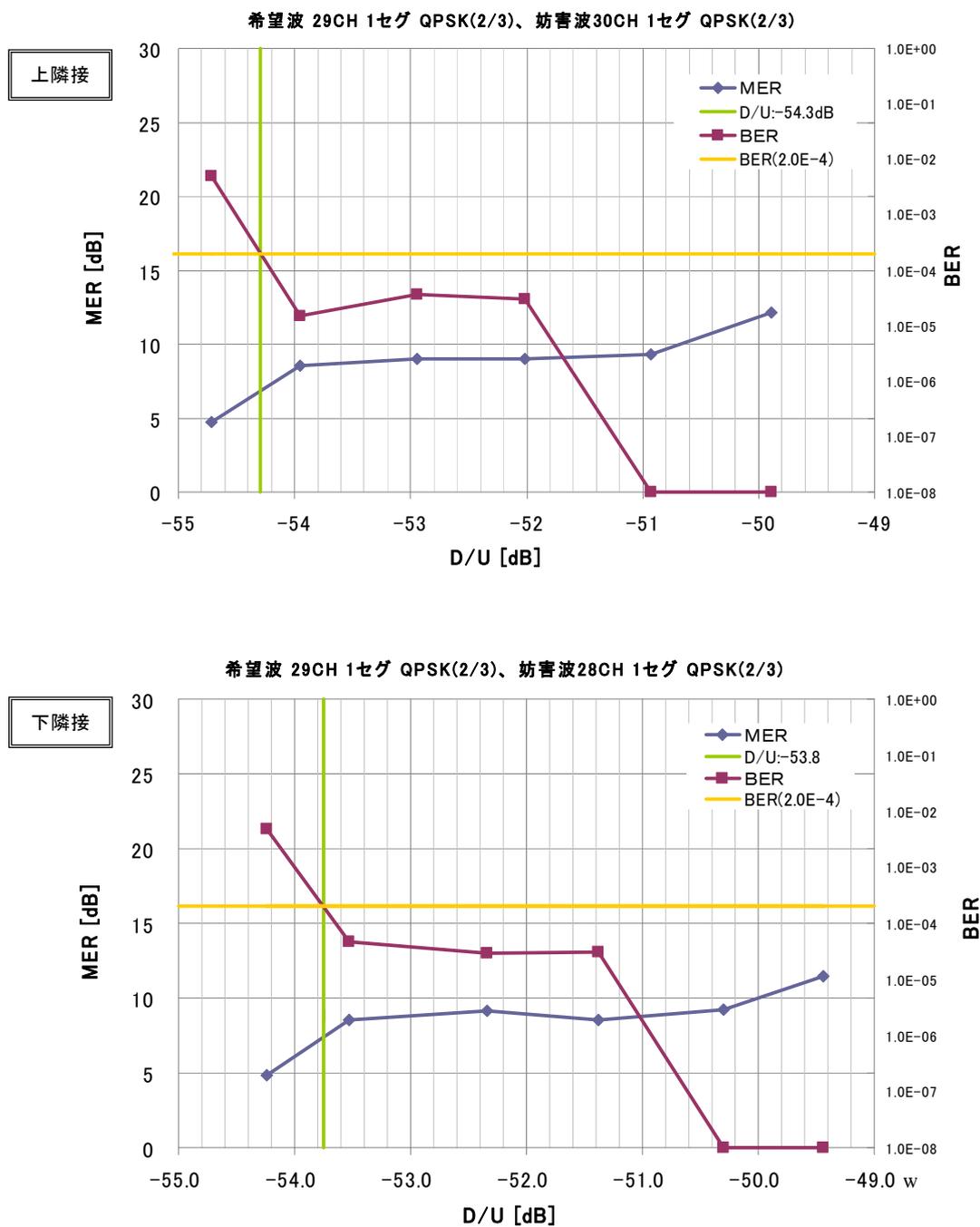
図 3.2.2(2)-1 スペクトラムイメージ

表 3.2.2(2)-2 隣接チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

上隣接		希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 30CH 1セグ QPSK(2/3)							
電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3
		MER (dB)	12.1	9.3	9.0	9.0	8.5	4.7	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	3.05E-05	3.72E-05	1.53E-05	4.90E-03	
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ v)	90.0	91.1	92.2	93.1	94.1	94.9	
		電界強度比 (dB)	-49.8	-50.8	-51.9	-52.8	-53.9	-54.6	
画質評価		1セグ	○	○	○	△	×	×	

下隣接		希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 28CH 1セグ QPSK(2/3)							
電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5
		MER (dB)	12.1	9.2	8.5	9.1	8.5	4.8	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	3.05E-05	2.96E-05	4.77E-05	4.90E-03	
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ v)	89.9	90.8	91.8	92.8	94.0	94.7	
		電界強度比 (dB)	-49.4	-50.3	-51.4	-52.3	-53.5	-54.2	
画質評価		1セグ	○	○	○	△	×	×	

図 3. 2. 2 (2)-2 D/U-BER・MER 特性 (理想信号試験)



以上、希望波が1セグ、妨害波も1セグでそれぞれ1セグ帯域のみのキャリアによる混信妨害比の測定結果は、グラフにより上隣接で所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  となる値での D/U は、-54.3dB であり、下隣接での所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  となる値での D/U は-53.8dB であった。

3. 2. 2(3) 希望波1セグ、妨害波13セグ

伝送パラメータを表3.2.2(3)-1、スペクトラムイメージを図3.2.2(3)-1、また、同軸ケーブル接続による理想信号による混信妨害波測定結果を表3.2.2(3)-2に、D/U対BER・MERの1セグ伝送特性を図3.2.2(3)-2に示す。

表 3.2.2(3)-1 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	1	13
キャリア変調方式 (内符号の符号化率) ※下線は1セグ	<u>QPSK (2/3)</u>	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (3/4)

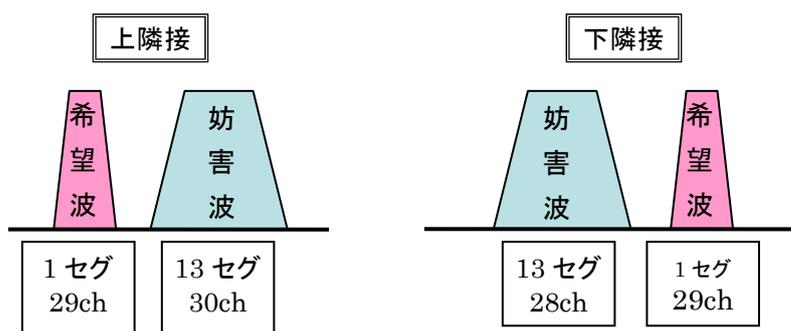


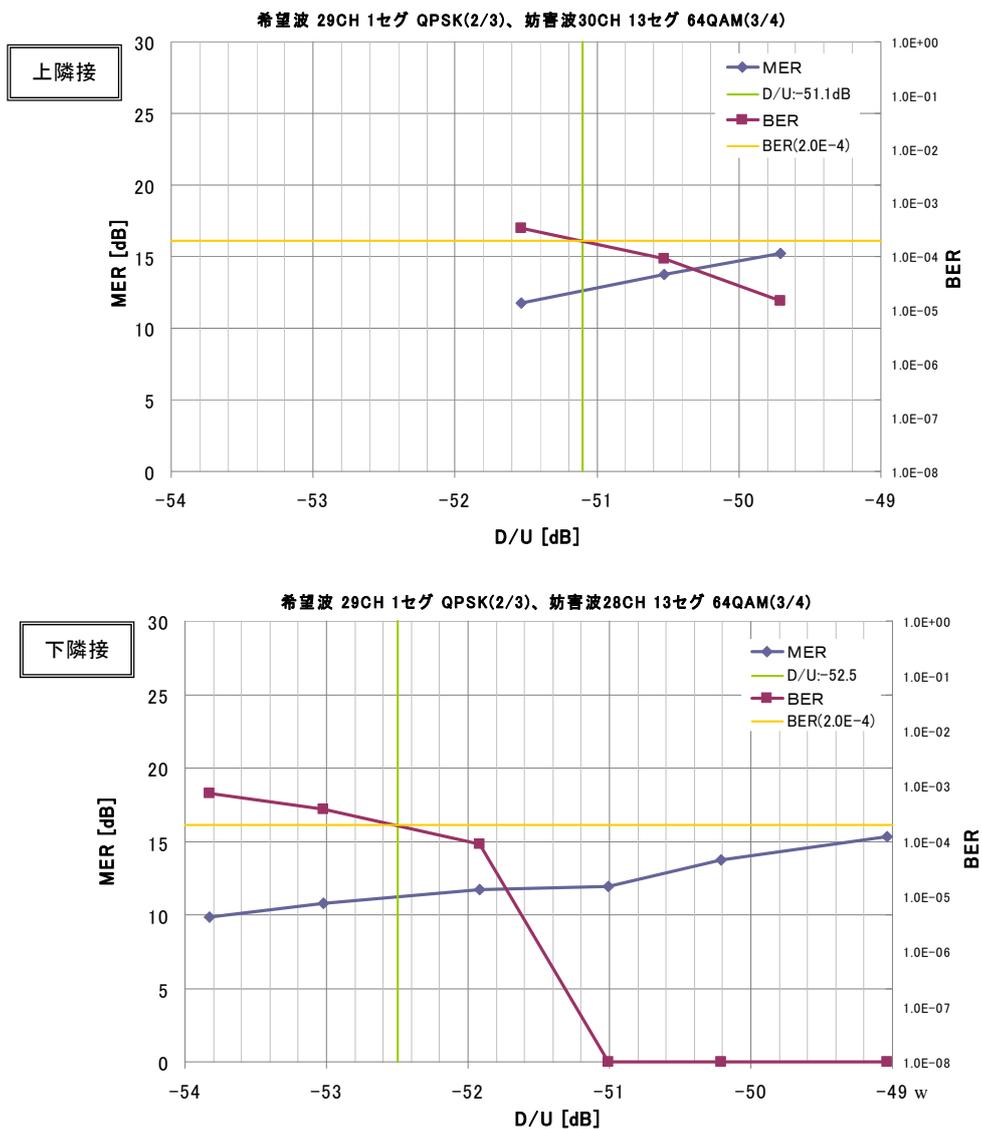
図 3.2.2(3)-1 スペクトラムイメージ

表 3.2.2(3)-2 隣接チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

上隣接		希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 30CH 13セグ 64QAM(3/4)				
電波測定	希望波	端子電圧 (dB μV)	40.6	40.6	40.6	
		MER (dB)	15.3	13.7	11.8	
		BER	1.53E-05	8.96E-05	3.42E-04	
	妨害波	端子電圧 (dB μV)	90.2	91.0	92.0	
	電界強度比	(dB)	-49.6	-50.4	-51.4	
画質評価		1セグ	○	×	×	

下隣接		希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 28CH 13セグ 64QAM(3/4)							
電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
		MER (dB)	15.3	13.8	12.0	11.7	10.8	9.9	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	8.77E-05	3.81E-04	7.52E-04	
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	89.1	90.3	91.1	92.0	93.1	93.9	
		電界強度比 (dB)	-49.1	-50.3	-51.1	-52.0	-53.1	-53.9	
画質評価		1セグ	○	○	×	×	×	×	

図 3.2.2(3)-2 D/U-BER・MER 特性 (理想信号試験)



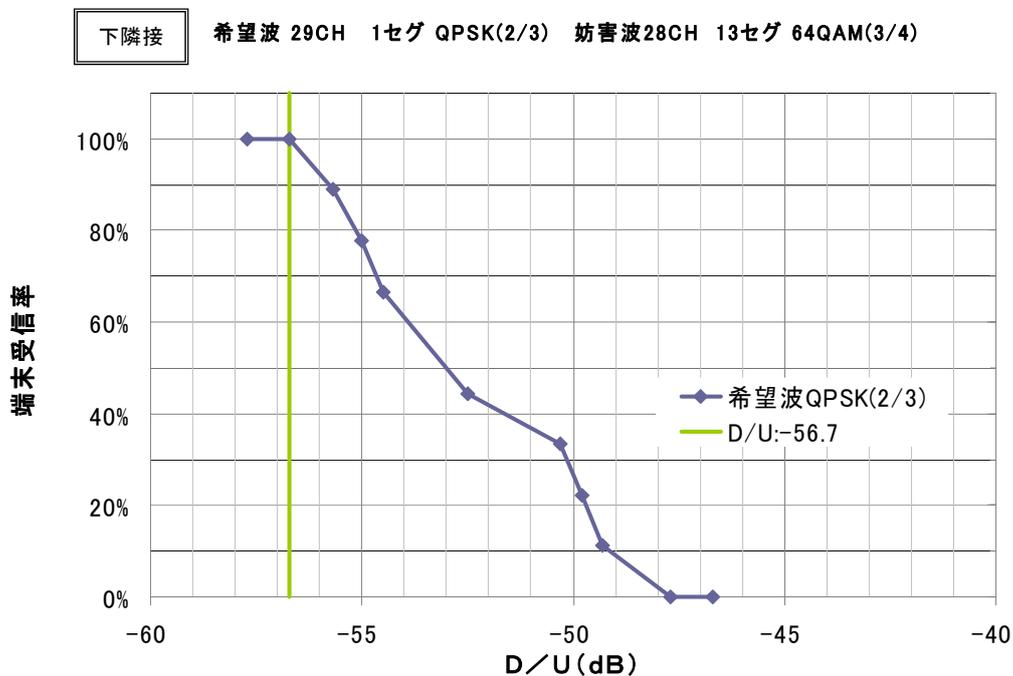
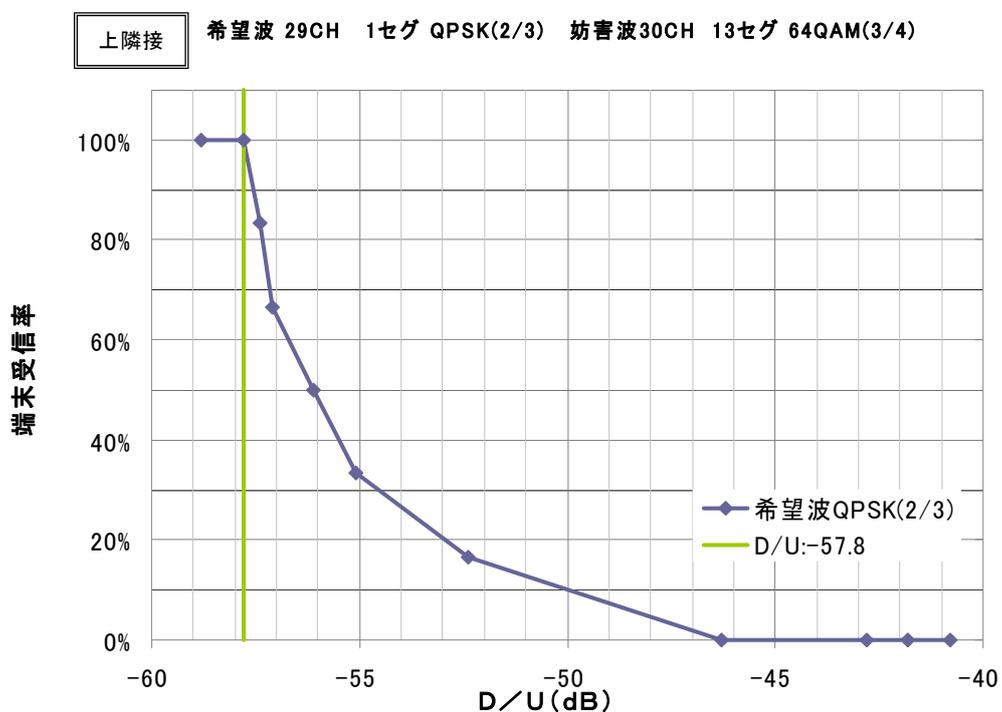
次に、電波暗室で行った試験用端末受信機の受信評価の測定結果を表3.2.2(3)-4にまた、D/U対端末受信率の特性を図3.2.2(3)-3に示す。

表3.2.2(3)-4 隣接チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

上隣接		希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 30CH 13セグ 64QAM(3/4)											
希望波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2
	MER (dB)												
妨害波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	106.0	105.0	104.6	104.3	103.3	102.3	99.6	93.5	90.0	89.0	88.0	
	電界強度比 (dB)	-58.8	-57.8	-57.4	-57.1	-56.1	-55.1	-52.4	-46.3	-42.8	-41.8	-40.8	
受信評価	携帯4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	携帯6	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	携帯12	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	
	携帯19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	携帯22	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
	携帯29	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	
	汎用2	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	
	汎用3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	汎用5	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	
端末受信率(全6台)		100.0%	100.0%	83.3%	66.7%	50.0%	33.3%	16.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	

下隣接		希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 28CH 13セグ 64QAM(3/4)											
希望波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	52.3	52.3	52.3	52.3	52.3	52.3	52.3	52.3	52.3	52.3	52.3	
	MER (dB)												
妨害波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	110.0	109.0	108.0	107.3	106.8	104.8	102.6	102.1	101.6	100.0	99.0	
	電界強度比 (dB)	-57.7	-56.7	-55.7	-55	-54.5	-52.5	-50.3	-49.8	-49.3	-47.7	-46.7	
受信評価	携帯4	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	
	携帯6	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	
	携帯12	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	携帯19	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
	携帯22	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	
	携帯29	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	
	汎用2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
	汎用3	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	
	汎用5	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	
端末受信率(全9台)		100.0%	100.0%	88.9%	77.8%	66.7%	44.4%	33.3%	22.2%	11.1%	0.0%	0.0%	

図 3. 2. 2 (3)-3 端末受信率における D/U(電波暗室試験)



以上、希望波が1セグ、妨害波が13セグの理想信号試験による測定結果は、グラフにより上隣接で所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  となる値での D/U は、-51.1dB であり、下隣接での所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  となる値での D/U は-52.5dB であった。

また、電波暗室で行った、1セグ受信端末の受信率 100%での D/U は上隣接で-57.8dB、下隣接で-56.7dB であった。

3. 2. 2(4) 希望波13セグ、妨害波1セグ

伝送パラメータを表3.2.2(4)-1、スペクトラムイメージを図3.2.2(4)-1、また、同軸接続による理想信号による混信妨害測定結果を表3.2.2(4)-2に、D/U対BER・MERの13セグ伝送特性を図3.2.2(4)-2に示す。

表 3.2.2(4)-1 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	13	1
キャリア変調方式 (内符号の符号化率) ※下線は1セグ	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (3/4)	<u>QPSK (2/3)</u>

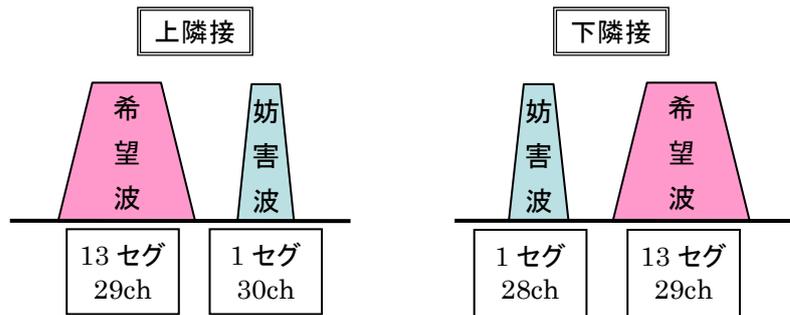


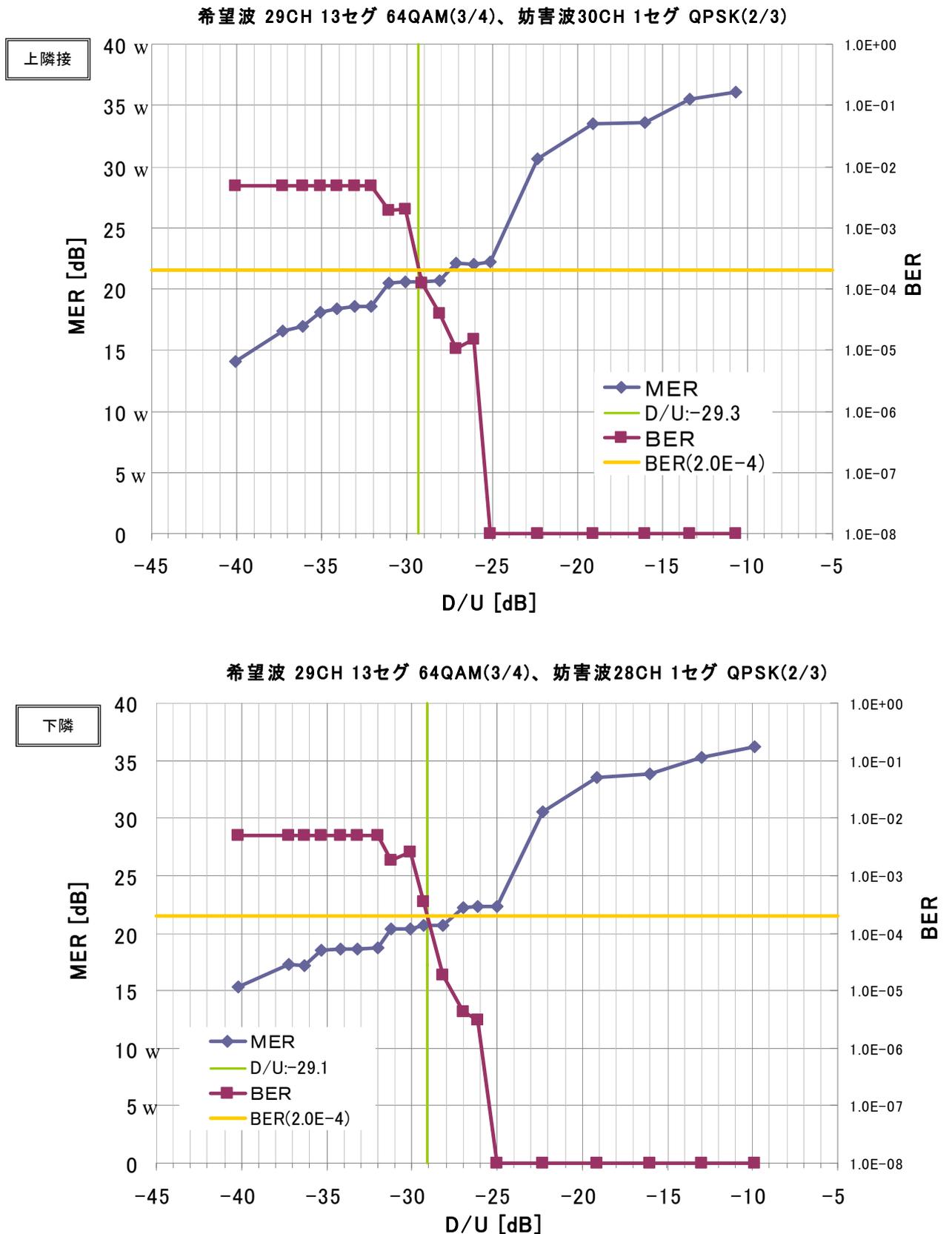
図 3.2.2(4)-1 スペクトラムイメージ

表 3.2.2(4)-2 隣接チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

上隣接		希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 30CH 1セグ QPSK(2/3)																				
電波測定	希望波	端子電圧 (dBμV)	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2		
		MER (dB)	36.1	35.5	33.6	33.5	30.6	22.2	22.0	22.1	20.7	20.6	20.6	20.5	18.6	18.6	18.4	18.1	16.9	16.6	14.1	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.53E-05	1.05E-05	3.91E-05	1.24E-04	1.98E-03	1.94E-03	4.91E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	
	妨害波	端子電圧 (dBμV)	60.9	63.6	66.2	69.3	72.5	75.3	76.3	77.3	78.3	79.3	80.3	81.3	82.3	83.3	84.3	85.3	86.3	87.5	90.3	
		電界強度比 (dB)	-10.7	-13.4	-16.0	-19.1	-22.3	-25.1	-26.1	-27.1	-28.1	-29.1	-30.1	-31.1	-32.1	-33.1	-34.1	-35.1	-36.1	-37.3	-40.1	
画質評価		固定1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×

下隣接		希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 28CH 1セグ QPSK(2/3)																				
電波測定	希望波	端子電圧 (dBμV)	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	
		MER (dB)	36.2	35.3	33.8	33.5	30.5	22.3	22.3	22.2	20.7	20.7	20.4	20.4	18.7	18.6	18.6	18.5	17.2	17.3	15.3	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	3.05E-06	4.29E-06	1.88E-05	3.47E-04	2.53E-03	1.80E-03	4.90E-03							
	妨害波	端子電圧 (dBμV)	60.0	63.1	66.1	69.2	72.4	75.1	76.2	77.1	78.3	79.4	80.2	81.3	82.1	83.3	84.3	85.4	86.4	87.3	90.3	
		電界強度比 (dB)	-9.9	-13.0	-16.0	-19.1	-22.3	-25.0	-26.1	-27.0	-28.2	-29.3	-30.1	-31.2	-32.0	-33.2	-34.2	-35.3	-36.3	-37.2	-40.2	
画質評価		固定1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×

図 3.2.2(4)-2 D/U-BER・MER 特性(理想信号試験)



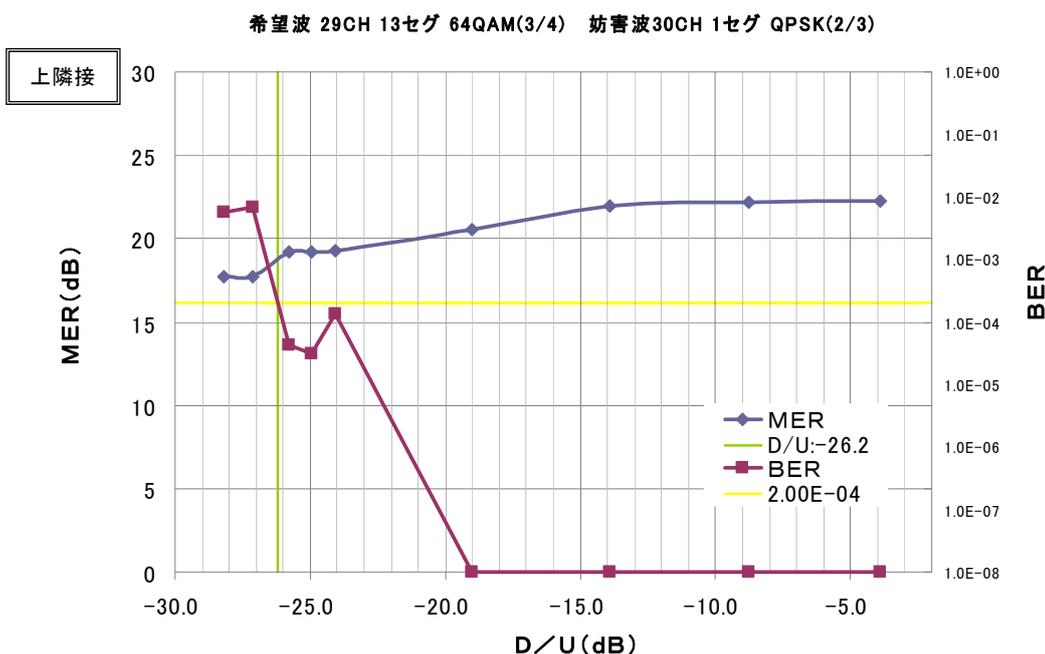
次に電波暗室での混信妨害測定結果を表3.2.2(4)-4に、D/U対BER・MERの13セグ伝送特性を図3.2.2(4)-3に示す。

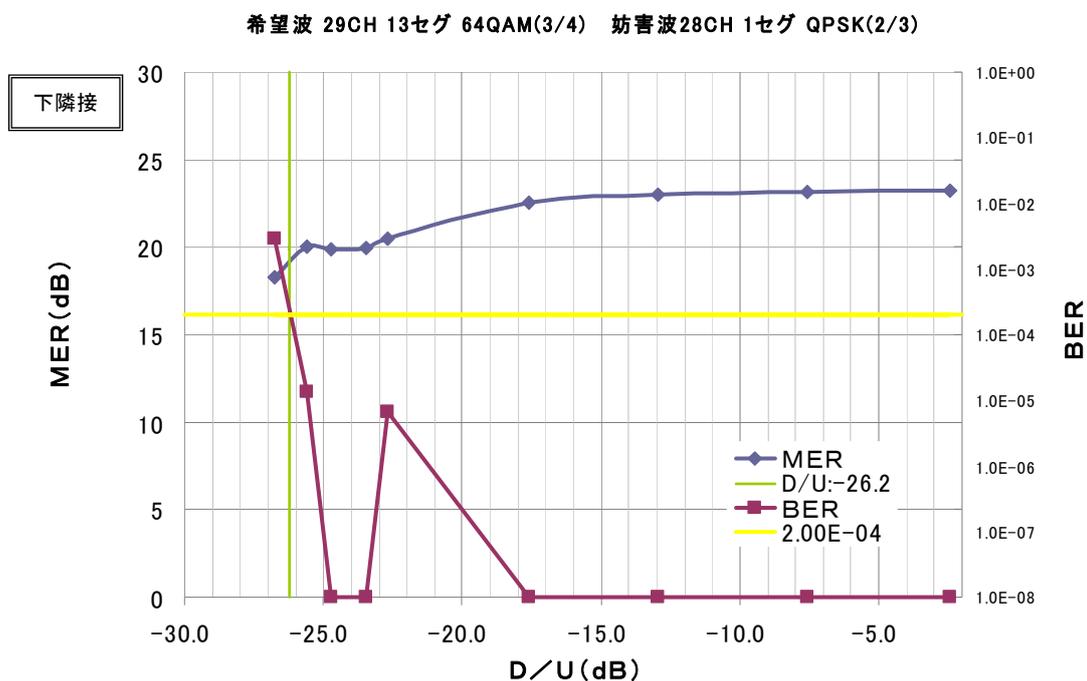
表3.2.2(4)-4 隣接チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

上隣接		希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 30CH 1セグ QPSK(2/3)										
電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6
		MER (dB)	22.27	22.17	21.99	20.57	19.29	19.21	19.23	17.7	17.72	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.36E-04	3.15E-05	4.29E-05	6.81E-03	5.73E-03	
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	71.5	76.3	81.5	86.6	91.6	92.5	93.3	94.7	95.8	
	電界強度比	(dB)	-3.9	-8.8	-13.9	-19.0	-24.1	-25.0	-25.8	-27.1	-28.2	
	受信評価	固定1	○	○	○	○	○	○	△	×	×	
	固定2	○	○	○	○	○	○	△	×	×		

下隣接		希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 28CH 1セグ QPSK(2/3)										
電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	68.8	68.8	68.8	68.8	68.8	68.8	68.8	68.8	68.8	68.8
		MER (dB)	23.24	23.14	22.99	22.53	20.52	19.94	19.91	20.00	18.27	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	6.68E-06	1.00E-08	1.00E-08	1.34E-05	2.94E-03	
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ v/m)	71.3	76.4	81.8	86.4	91.5	92.3	93.5	94.4	95.5	
	電界強度比	(dB)	-2.5	-7.6	-13.0	-17.6	-22.7	-23.5	-24.7	-25.6	-26.7	
	受信評価	固定1	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
	固定2	○	○	○	○	○	○	○	○	×		

図3.2.2(4)-3 D/U-BER・MER特性(電波暗室試験)





以上、測定結果のグラフより理想信号試験では、上隣接で所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  となる値での D/U は、 $-29.3\text{dB}$  であり、電波暗室のデータは、 $-26.2\text{dB}$  であった。また、下隣接での所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  となる値での D/U は理想信号試験では、 $-29.1\text{dB}$ 、電波暗室のデータは、 $-26.2\text{dB}$  であった。このように、希望波が13セグ 64QAM(3/4)、妨害波が1セグ QPSK(2/3)の場合での隣接チャンネル混信妨害測定では、理想試験及び電波暗室試験のデータ比較では、ほぼ同じ結果で約3dB位の差となった。

### 3. 2. 3 まとめ

隣接チャンネル混信妨害の目安となる混信保護比を表 3. 2. 3-1 に、今回の隣接チャンネル混信試験結果を表 3. 2. 3-2 に示す。

ともに13セグの混信試験での理想信号試験と電波暗室試験結果の比較では、評価基準を所要 BER 時の D/U で共に測定した結果、64QAM(3/4)、(7/8)ともにほぼ1dB以内に収まっており同試験結果はほぼ一致した結果となった。64QAM(7/8)の下隣接測定結果は、隣接混信保護比-26dB とほぼ同一の結果であった。64QAM(3/4)及び(7/8)の測定結果に、上隣接と下隣接の結果に D/U の差はほとんど現れなかった。64QAM(7/8)と64QAM(3/4)の D/U を比較すると、64QAM(3/4)の方が数dB程度の混信妨害保護比の改善効果があることが分かった。

表 3. 2. 3-1 隣接チャンネル混信保護比

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

(注) 13セグ 64QAM 変調 符号化率 7/8 の場合 (情報通信審議会の答申による。)

表 3. 2. 3-2 隣接チャンネル混信妨害 D/U 試験結果表

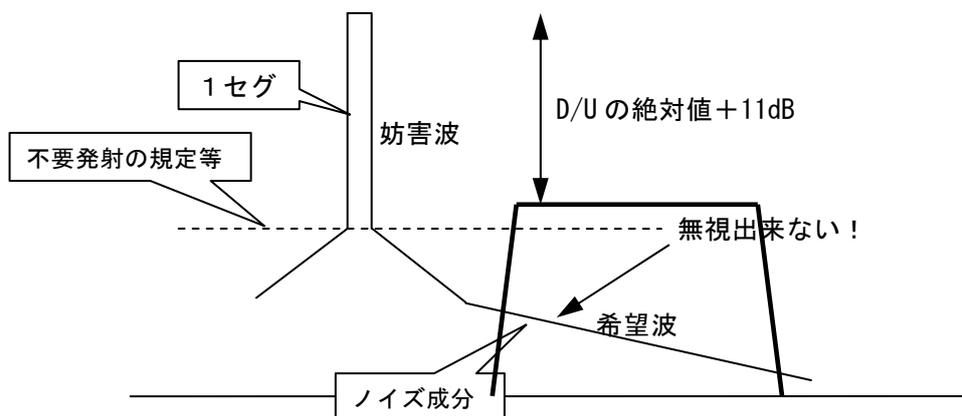
希望波	妨害波	隣接関係	理想試験	暗室試験
13セグ 64QAM(3/4)	13セグ 64QAM(3/4)	上隣接	-29.0dB	-28.8dB
13セグ 64QAM(3/4)	13セグ 64QAM(3/4)	下隣接	-30.1dB	-30.4dB

希望波	妨害波	隣接関係	理想試験	暗室試験
13セグ 64QAM(7/8)	13セグ 64QAM(7/8)	上隣接	-26.3dB	-26.8dB
13セグ 64QAM(7/8)	13セグ 64QAM(7/8)	下隣接	-25.5dB	-26.0dB

希望波	妨害波	隣接関係	理想試験	暗室試験
13セグ 64QAM(3/4)	1セグ QPSK(2/3)	上隣接	-29.3dB	-26.2dB
13セグ 64QAM(3/4)	1セグ QPSK(2/3)	下隣接	-29.1dB	-26.2dB

希望波が13セグ、妨害波が1セグの試験結果は、理想信号試験で所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  になるところをグラフから読み取った D/U は約-29dB 位であり、隣接チャンネルの妨害波が13セグ 64QAM(3/4)の D/U とほぼ同程度であったが、隣接チャンネルの1セグ妨害波のセグメント番号を変え、希望波と一番近いセグメントと一番遠くなるセグメントで同様の混信試験を行ったところ、一番近くなるセグメントでは、中央セグメントとの比較で2dB劣化し、逆に一番遠くなるセグメントでは、2dB改善する傾向が見られた。

このことから、今回の試験結果のように妨害波が極めて大きくなる場合、妨害波の帯域外のノイズが隣接チャンネルに影響を与えているものと考えられる。



希望波が1セグ、妨害波が1セグの試験結果は、表3.2.3-3に示すとおり理想信号試験において、1セグ受信機が受信できなくなるD/Uは-54dB付近であった。上下隣接のD/Uで比較した場合、明確な差はほとんどなかった。

表3.2.3-3 隣接チャンネル混信妨害D/U試験結果表

希望波	妨害波	隣接関係	理想試験	暗室試験
1セグ QPSK(2/3)	1セグ QPSK(2/3)	上隣接	-54.3dB	—
1セグ QPSK(2/3)	1セグ QPSK(2/3)	下隣接	-53.8dB	—

希望波が1セグ、妨害波が13セグの試験結果を表3.2.3-4に示す。理想試験と電波暗室試験での測定結果に約4~7dB程度の開きがあるが測定評価の基準が違うので、その結果が現れたものと思われる。

希望波1セグ、妨害波1セグ及び13セグの試験は、希望波1セグ QPSK(2/3)の受信特性に依存するため、13セグの場合でも1セグの場合でも大きな差は現れない結果となったが、隣接チャンネルが1セグ同士である場合は、数dBのD/Uの改善が見込まれることが確認できた。

表3.2.3-4 隣接チャンネル混信妨害D/U試験結果表

希望波	妨害波	隣接関係	理想試験	※暗室試験
1セグ QPSK(2/3)	13セグ 64QAM(3/4)	上隣接	-51.1dB	-57.8dB
1セグ QPSK(2/3)	13セグ 64QAM(3/4)	下隣接	-52.5dB	-56.7dB

※端末受信率が100%時のD/U測定

### 3. 3. 同一チャンネル混信妨害試験

希望波と同一チャンネルになる妨害波を送信し、それぞれの電波変調方式、送信パラメータの違いによる混信保護比を検証することを目的とする。

#### 3. 3. 1 試験方法

送信機1から調査対象である変調方式及び伝送パラメータの希望波を送信し、送信機2からの妨害波と混合器で混合し、妨害波を1dBステップで高くしていき、受信できなくなるまで測定した。測定は、ISDB-T 信号アナライザ(MS8901A)で希望波レベル、妨害波レベル、混合レベル、混合時のBERとMERを測定し、BER  $2 \times 10^{-4}$  となる値でのD/Uの確認を行った。

試験は次の2つの試験を実施した。

##### 理想信号試験

試験信号を電波伝搬を介さず同軸ケーブルにより ISDB-T 信号アナライザに直結して理想環境下における試験を実施した。

##### 試験電波試験(電波暗室試験)

電波暗室において試験電波を発射してダイポールアンテナで受信した信号をISDB-T信号アナライザで測定した。電波伝搬を介しての試験のため、D/Uに誤差が生じる恐れがあるので理想信号試験を基本とし、電波暗室での測定は参考として実施した。

#### (1) 試験項目

- ① 標準伝送パラメータによる妨害度確認
- ② BER  $2 \times 10^{-4}$  となる値でのD/U
- ③ 受信画質劣化の確認

#### (2) 変化させるパラメータ

表 3.3.1-1 変化させるパラメータ

項目	設定項目及び方法
妨害波	同一チャンネル
希望波と妨害波の伝送パラメータ	1 3セグ、1セグのみ ・変調方式 64QAM、符号化率 3/4 及び 7/8 ・変調方式 QPSK、符号化率 2/3
D/U	妨害波レベルは 1dB または 3dB で変化
試験信号接続方法	理想信号試験 (同軸ケーブル接続) 試験電波試験 (電波伝搬による)

(3) 試験項目

表 3.3.1-2 試験項目

項目	測定に使用する機器
MER	ISDB-T 信号アナライザ
BER	ISDB-T 信号アナライザ
D/U	ISDB-T 信号アナライザ
スペクトラム波形 (参考)	ISDB-T 信号アナライザ、代表的なもののみ
受信評価 (参考)	各1セグ受信機

(4) 機器構成

① 理想信号試験

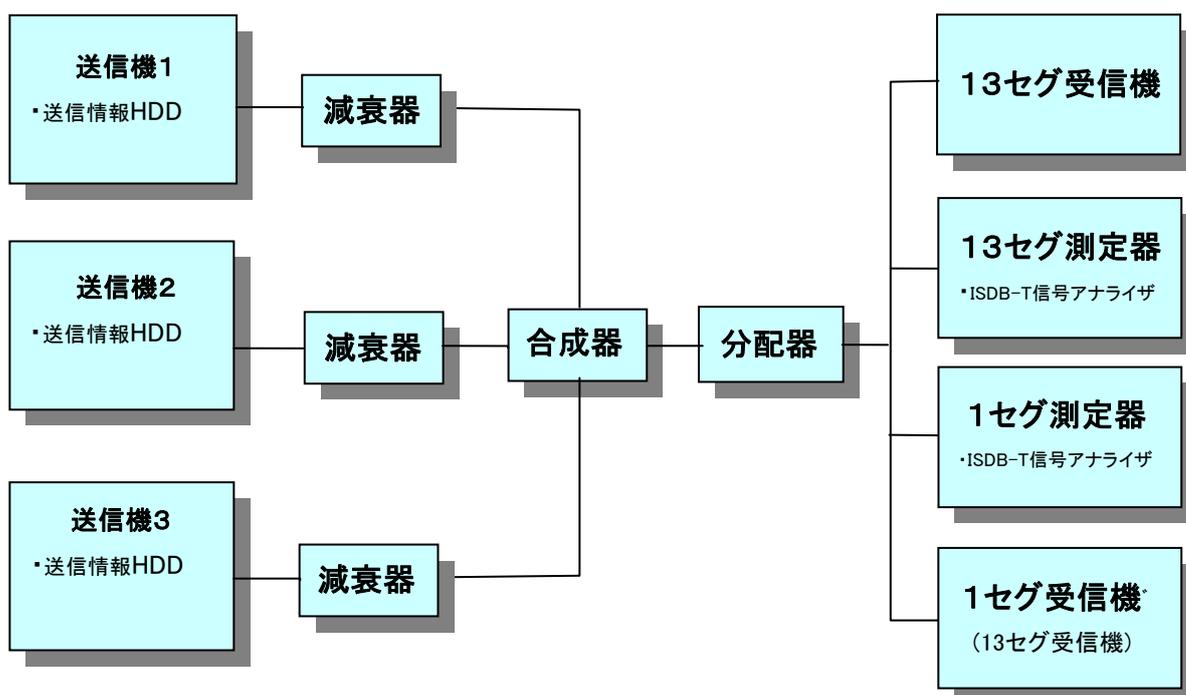


図 3.3.1-1 理想信号試験の機器構成

② 試験電波試験(電波暗室試験)

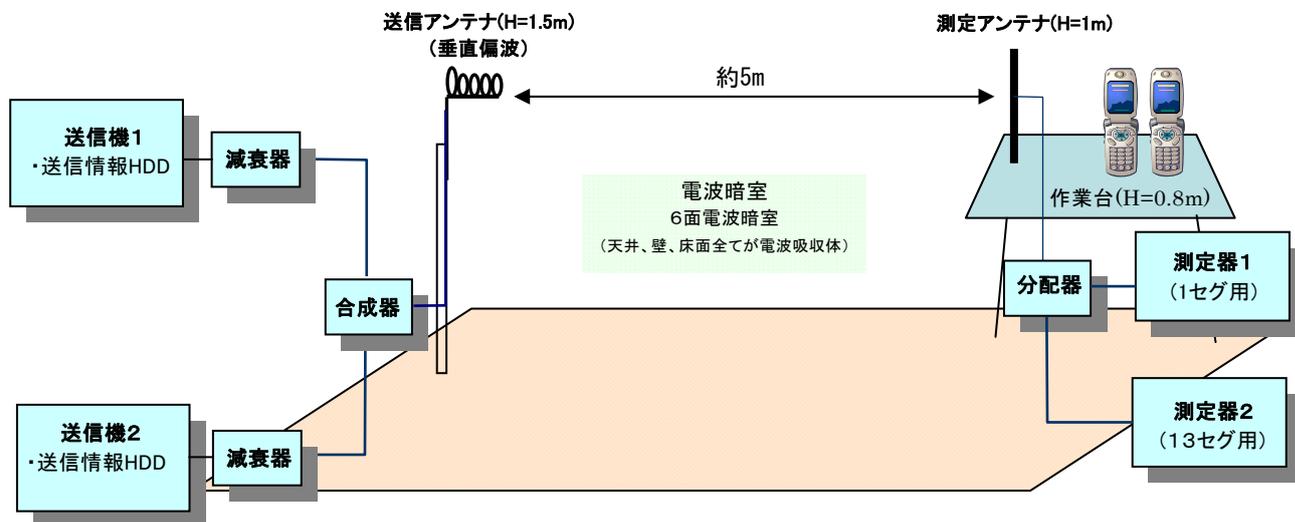


図 3. 3. 1-2 試験電波試験の機器構成

測定系の電界強度変換根拠は下記のとおり。(送信:29CH)

$$\begin{aligned} \text{電界強度 (dB } \mu\text{V/m)} &= \text{測定電圧 (dB } \mu\text{V)} - \text{アンテナ相対利得 (dB)} + \text{測定系ロス (dB)} - \text{アンテナ} \\ &\quad \text{実効長 (20 log } (\lambda / \pi)) \text{ dB} + \text{開放値 (6dB)} + \text{インピーダンス変換 (1.65dB)} \\ &= \text{測定電圧 (dB } \mu\text{V)} + 0 + 3.78 \text{ (ケーブルロス)} + 6 \text{ (分配ロス)} - (-15.5) + 6 + 1.65 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{電界強度 (dB } \mu\text{V/m)} = \text{測定電圧 (dB } \mu\text{V)} + 32.9$$

(5) 送信諸元

表 3. 3. 1-3 送信諸元

項目	仕様
送信周波数	希望波 569.142857MHz (UHF 29ch) 妨害波 569.142857MHz (UHF 29ch)
空中線電力	最大 2mW (13セグ) 最大 0.16mW (1セグ)
送信空中線	5素子リングアンテナ1段1面
送信偏波面	垂直

(6) 主な試験機材

表 3.3.1-4 主な試験機材

項目	機材
送信機 (ISDB-T 信号発生器) 1, 2	リーダー電子 LG3802
送信機 (ISDB-T 信号発生器) 3	アンリツ MS8940A
ISDB-T 信号アナライザ 1	アンリツ MS8901A
ISDB-T 信号アナライザ 2	アンリツ MS8901A ※ 1セグ BER 測定ソフトをインストール
測定アンテナ	標準ダイポール

※ 一般の測定器は1セグ BER 測定に対応していないため、メーカーから特別に1セグ BER 測定ソフトの供給を受けた。

3.3.2 試験結果

3.3.2(1) 希望波と妨害波がともに13セグ (非同期)

機器構成を図 3.3.1-1 として、希望波と妨害波ともに13セグ (非同期) での混信妨害試験を実施しその結果を下記に示す。

① 希望波と妨害波が 64QAM (3/4)

伝送パラメータを表 3.3.2(1)-1、スペクトラムイメージを図 3.3.2(1)-1 に示す。

表 3.3.2(1)-1 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	13	13
キャリア変調方式 (内符号の符号化率) ※下線は1セグ	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (3/4)	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (3/4)

(注) 送信周波数は、希望波と妨害波の間で非同期

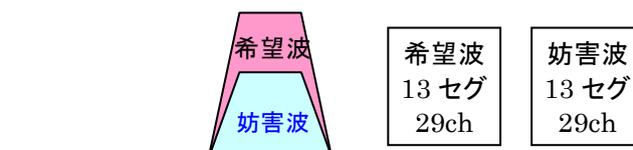


図 3.3.2(1)-1 スペクトラムイメージ

希望波・妨害波ともに13セグ 64QAM(3/4)の同一チャンネル混信妨害測定結果を表3.3.2(1)-2、D/U対BER・MER特性を図3.3.2(1)-2に示す。測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(1)-2 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、 妨害波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8
		MER (dB)	23.0	22.1	20.9	20.3	19.3	18.6	17.9	16.7	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	1.91E-06	8.58E-06	5.15E-05	1.42E-03	4.90E-03	
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	55.1	56.0	57.0	58.1	59.1	60.1	61.3	64.2	
		電界強度比 (dB)	24.7	23.7	22.7	21.6	20.6	19.7	18.5	15.6	
受信評価	固定1		○	○	○	○	○	○	○	×	
	固定2		○	○	○	○	○	○	○	×	

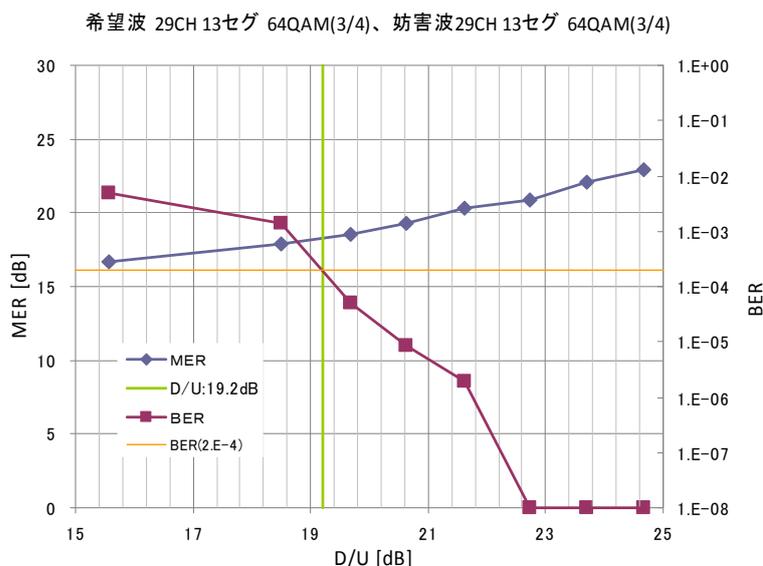


図 3.3.2(1)-2 D/U—BER・MER 特性(理想信号試験)

測定結果「図 3.3.2(1)-2 D/U—BER・MER 特性」より希望波、妨害波ともに 64QAM(3/4)のとき、D/U 約 19.2dB が所要 BER を満たす境界であることが確認された。

次に、電波暗室での測定結果を表 3.3.2(1)-3 に D/U 対 BER・MER 特性を図 3.2.2(1)-3 に示す。

表 3.3.2(1)-3 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)

電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6
		MER (dB)	24.51	22.28	18.94	18.42	17.88	17.45	17.17
		BER	1.00E-08	1.00E-08	7.06E-05	5.00E-04	3.75E-03	6.98E-03	4.90E-03
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	45.0	48.5	53.3	54.1	55.0	56.0	56.8
	電界強度比	(dB)	28.6	25.1	20.3	19.4	18.6	17.6	16.8
受信評価	固定1		○	○	○	○	○	△	×

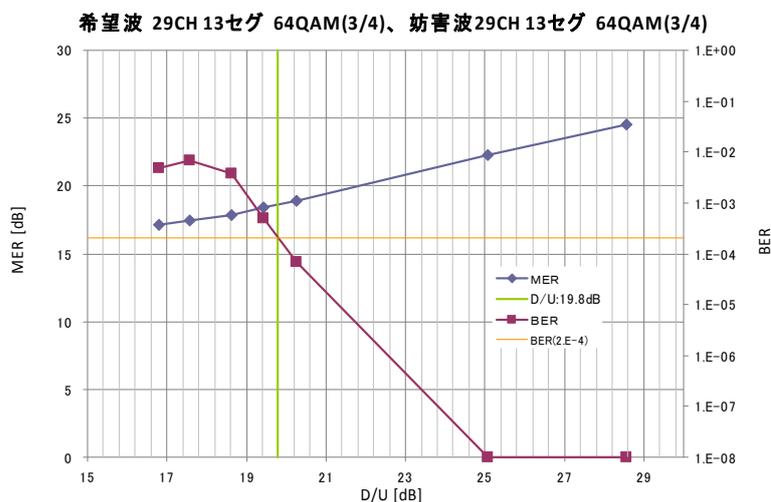


図 3.3.2(1)-3 D/U—BER・MER 特性(電波暗室試験)

測定結果「図 3.3.2(1)-3 D/U—BER・MER 特性」より希望波、妨害波ともに 64QAM(3/4) のとき、D/U 約 19.8dB が所要 BER を満たす境界であることが確認できた。

(2) 希望波と妨害波が64QAM(7/8)

伝送パラメータを表3.3.2(1)-4、スペクトラムイメージを図3.3.2(1)-5に示す。

表 3.3.2(1)-4 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	13	13
キャリア変調方式 (内符号の符号化率) ※下線は1セグ	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (7/8)	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (7/8)

(注) 送信周波数は、希望波と妨害波の間で非同期

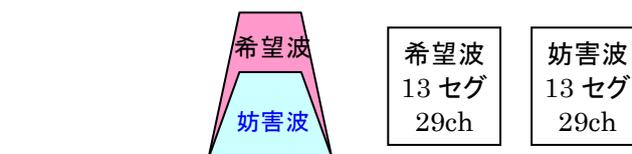


図 3.3.2(1)-5 スペクトラムイメージ

希望波・妨害波ともに13セグ64QAM(7/8)で理想信号試験による同一チャンネル混信妨害測定結果を表3.3.2(1)-5、D/U対BER・MER特性を図3.3.2(1)-6に示す。測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(1)-5 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 13セグ 64QAM(7/8)、妨害波 29CH 13セグ 64QAM(7/8)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8
		MER (dB)	23.0	22.1	20.9	20.1	19.4	18.4
		BER	1.00E-08	5.72E-06	1.43E-05	3.52E-04	2.10E-03	4.91E-03
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	55.1	56.1	57.3	58.2	59.1	61.5
		電界強度比 (dB)	24.7	23.7	22.5	21.6	20.7	18.3
受信評価		固定1	○	○	○	○	○	×
		固定2	○	○	○	○	○	×

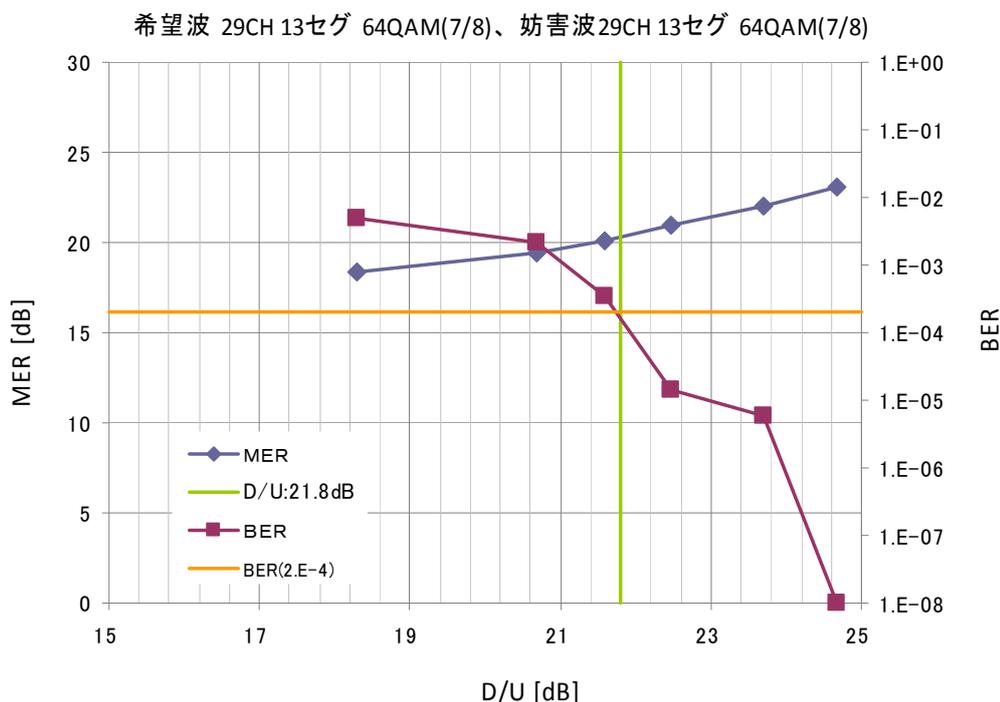


図 3.3.2(1)-6 D/U—BER・MER 特性(理想信号試験)

測定結果「図 3.3.2(1)-6 D/U—BER・MER 特性」より希望波、妨害波ともに 64QAM(7/8) のとき、D/U 約 21.8dB が所要 BER を満たす境界であることが確認された。

次に、電波暗室での測定結果を表 3.3.2(1)-6 に D/U 対 BER・MER 特性を図 3.2.1(1)-7 に示す。

表 3.3.2(1)-6 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

		希望波 29CH 13セグ 64QAM(7/8)、妨害波 29CH 13セグ 64QAM(7/8)							
電波測定	希望波	受信電界 (dB μV/m)	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	
		MER (dB)	24.5	21.57	20.88	20.17	19.54	18.92	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	2.45E-04	1.85E-03	7.43E-03	4.90E-03	
	妨害波	受信電界 (dB μV/m)	45.6	49.3	50.2	51.3	52.1	53.2	
		電界強度比 (dB)	27.4	23.7	22.8	21.7	20.9	19.8	
受信評価	固定1	○	○	○	○	△	×		

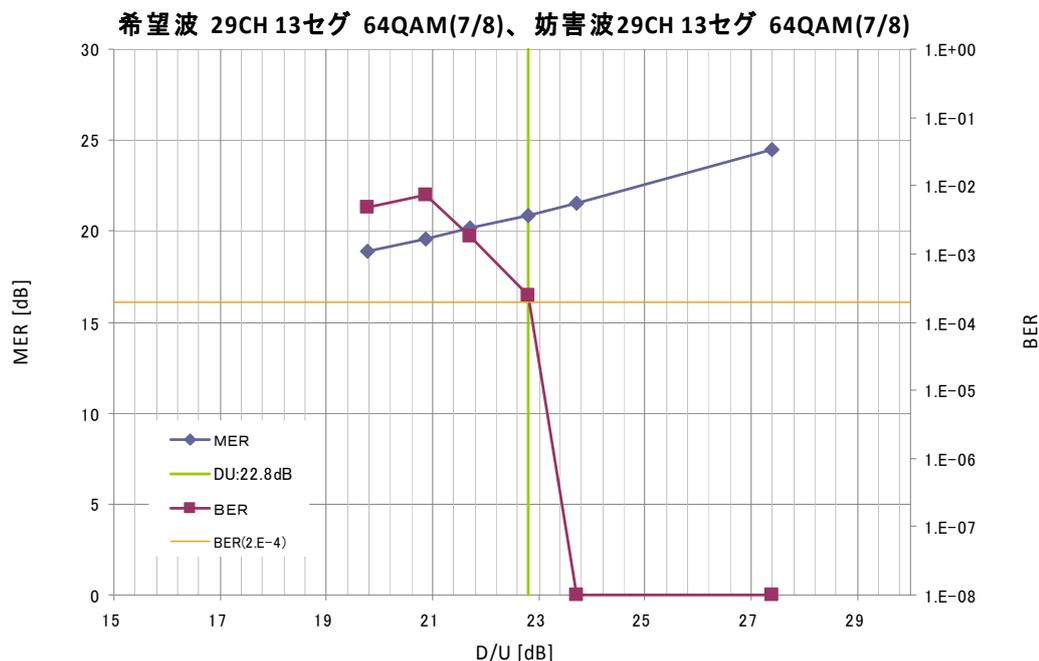


図 3.3.2(1)-7 D/U-BER・MER 特性(電波暗室試験)

測定結果「図 3.3.2(1)-7 D/U-BER・MER 特性」より希望波、妨害波ともに 64QAM(7/8)のとき、D/U 約 22.8dB が所要 BER を満たす境界であることが確認された。

3.3.2(2) 希望波1セグ、妨害波13セグ(非同期)

機器構成を図 3.3.1-1 として、希望波を1セグと妨害波を13セグ(非同期)での混信妨害試験を実施し、その結果を下記に示す。

伝送パラメータを表 3.3.2(2)-1、スペクトラムイメージを図 3.3.2(2)-1 に示す。

表 3.3.2(2)-1 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	1	13
キャリア変調方式(内符号の符号化率) ※下線は1セグ	<u>QPSK (2/3)</u> または <u>QPSK (1/2)</u> または <u>16QAM (1/2)</u>	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (3/4)

(注) 送信周波数は、希望波と妨害波の間で非同期



図 3.3.2(2)-1 スペクトラムイメージ

希望波1セグの伝送パラメータをそれぞれ変更して、妨害波13セグに対する混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(2)-2 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)  
希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	50.9	50.9	50.9
		MER (dB)	4.4	3.5	3.0
		BER	1.00E-08	1.84E-04	8.94E-03
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	54.0	55.1	56.0
	電界強度比 (dB)	-3.0	-4.2	-5.1	
受信評価	1セグ		○	○	○

表 3.3.2(2)-3 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)  
希望波 29CH 1セグ QPSK(1/2)、妨害波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1
		MER (dB)	4.3	3.0	2.4	1.1	0.02
		BER	1.00E-08	1.05E-05	6.07E-04	5.96E-03	5.08E-03
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	52.9	54.0	54.8	56.0	57.0
	電界強度比 (dB)	-1.8	-2.9	-3.7	-4.9	-5.9	
受信評価	1セグ		○	○	○	○	×

表 3.3.2(2)-4 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)、妨害波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2
		MER (dB)	13.9	12.9	12.2	11.4	10.8	9.8	9.5	8.8
		BER	1.00E-08	1.00E-08	7.63E-06	2.67E-05	7.53E-05	3.58E-04	1.44E-03	9.25E-03
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	44.6	45.9	46.6	47.9	48.9	49.8	50.6	51.9
		電界強度比 (dB)	5.5	4.2	3.6	2.2	1.3	0.4	-0.5	-1.7
受信評価	1セグ		○	○	○	○	○	○	○	×

希望波 29CH 1セグ、妨害波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)

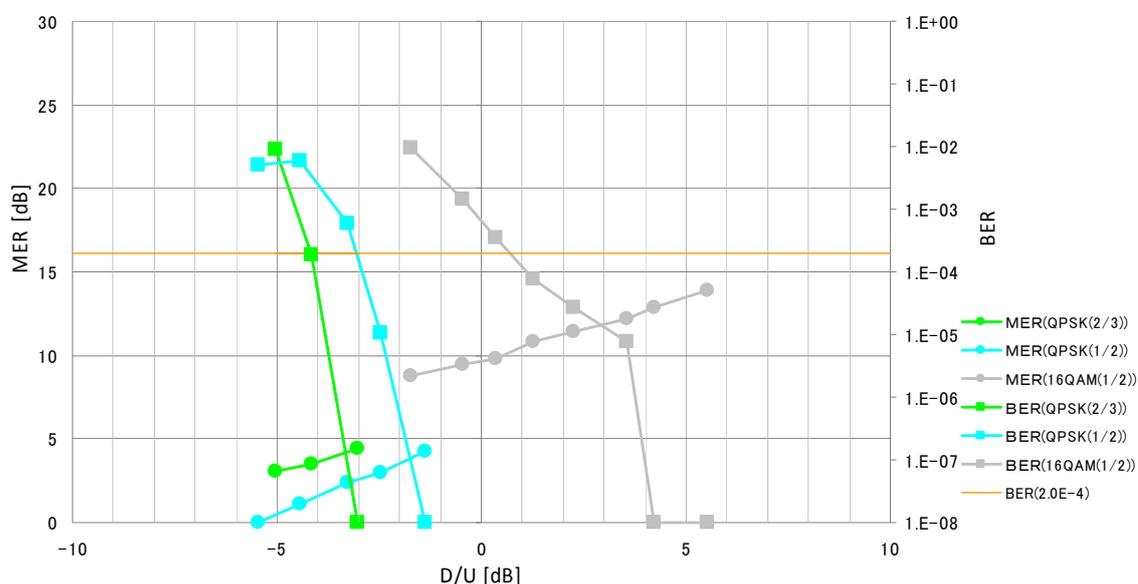


図 3.3.2(2)-2 D/U—BER・MER 特性【妨害波 64QAM(3/4) 固定】(理想信号試験)

理想信号試験による測定結果は、「図 3.3.2(2)-2 D/U—BER・MER 特性」より妨害波 13セグ 64QAM(3/4)固定で希望波 1セグの伝送パラメータを変更したとき QPSK(2/3)では D/U が約 -4.2dB、QPSK(1/2)では-3dB、16QAMでは 0.8dB のとき所要 BER を満たす境界であることが確認できた。

次に、電波暗室での測定結果を示す。

希望波 1セグの伝送パラメータをそれぞれ変更して、妨害波 13セグに対する混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(2)-5 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)

電波測定	希望波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	82.8	82.8	82.8	82.8
		MER	(dB)	36.05	2.67	1.93	測定不能
		BER		1.00E-08	6.85E-03	4.90E-03	4.90E-03
	妨害波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	89.1	90.3	91.3
	電界強度比			(dB)	/	-6.3	-7.5
受信評価	携帯-2			○	○	×	×
	携帯-4			○	○	○	×
	携帯-6			○	○	×	×
	携帯-12			○	○	×	×
	携帯-19			○	○	○	×
	携帯-20			○	○	△	×
	携帯-22			○	○	○	×
	携帯-26			○	○	×	×
	携帯-29			○	○	×	×
	汎用-1			○	○	×	×
	汎用-2			○	○	○	×
	汎用-3			○	○	×	×
	汎用-4			○	○	△	×
	汎用-5			○	○	○	×
端末受信率(%)		(全14台)		100.0%	100.0%	42.9%	0.0%

表 3.3.2(2)-6 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(1/2)、妨害波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)

電波測定	希望波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9
		MER	(dB)	41.13	測定不能	測定不能	測定不能	測定不能
		BER		1.00E-08	8.46E-03	測定不能	測定不能	測定不能
	妨害波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	92.3	93.4	94.4	95.4
	電界強度比			(dB)	/	-6.4	-7.5	-8.5
受信評価	携帯-2			○	○	○	×	×
	携帯-4			○	○	○	△	×
	携帯-6			○	○	○	×	×
	携帯-12			○	○	○	×	×
	携帯-19			○	○	○	△	×
	携帯-20			○	○	○	△	×
	携帯-22			○	○	○	×	×
	携帯-26			○	○	○	×	×
	携帯-29			○	○	△	×	×
	汎用-1			○	○	△	×	×
	汎用-2			○	○	△	×	×
	汎用-3			○	○	○	×	×
	汎用-4			○	○	×	×	×
	汎用-5			○	○	×	×	×
端末受信率(%)		(全14台)		100.0%	100.0%	75.0%	10.7%	0.0%

表 3.3.2(2)-7 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

希望波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)、妨害波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)

電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1
		MER (dB)	39.14	10.21	9.68	8.52	8.16
		BER	FREE	1.71E-03	9.39E-03	4.91E-03	4.90E-03
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	/	84.0	85.1	85.8	87.0
	電界強度比	(dB)	/	-0.9	-2.0	-2.7	-3.9
受信評価	携帯-2		○	○	△	×	×
	携帯-4		○	○	○	×	×
	携帯-6		○	○	△	×	×
	携帯-12		○	○	△	×	×
	携帯-19		○	○	○	×	×
	携帯-20		○	○	△	×	×
	携帯-22		○	○	○	△	×
	携帯-26		○	○	△	×	×
	携帯-29		○	○	△	×	×
	汎用-1		○	○	○	×	×
	汎用-2		○	○	○	×	×
	汎用-3		○	○	△	×	×
	汎用-4		○	○	△	×	×
	汎用-5		○	○	○	△	×
	端末受信率(%)	(全14台)	100.0%	100.0%	71.4%	7.1%	0.0%

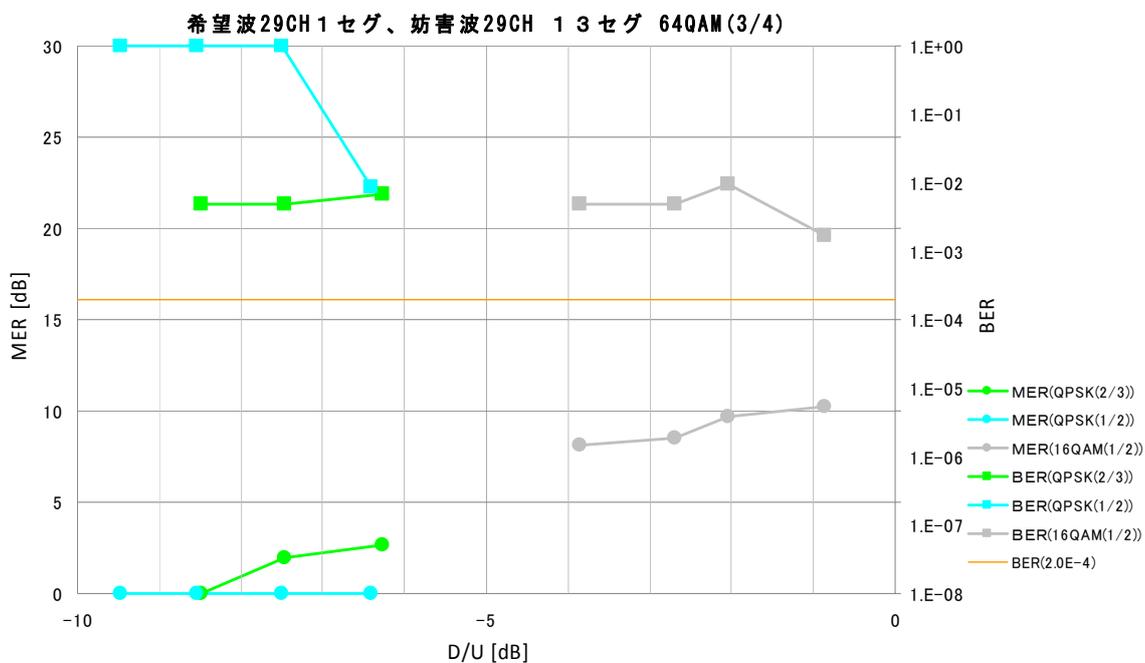


図 3.3.2(2)-3 D/U-BER-MER 特性【妨害波 64QAM(3/4)固定】(電波暗室試験)

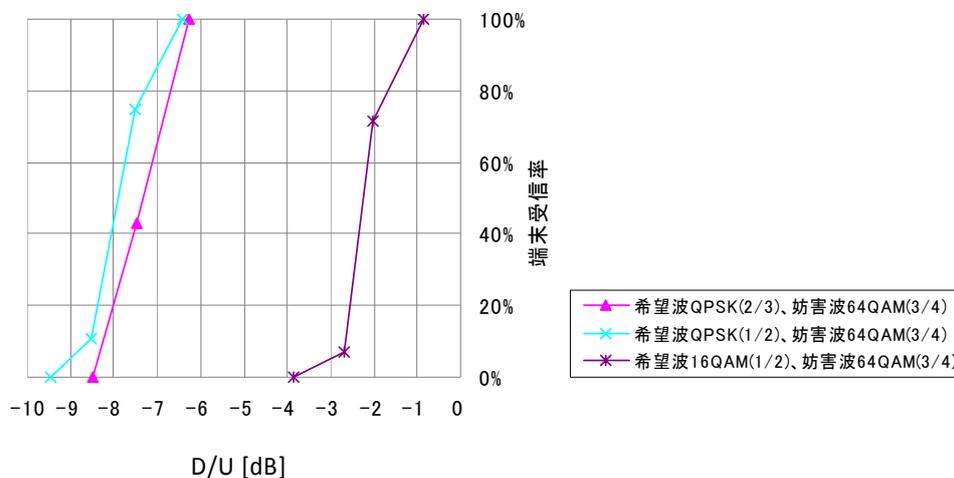


図 3.3.2(2)-4 D/U—端末受信率特性【妨害波 64QAM(3/4)固定】(電波暗室試験)

測定結果「図 3.3.2(2)-3 D/U-BER・MER 特性」より妨害波 13 セグ 64QAM(3/4)固定で希望波 1 セグの伝送パラメータを変更したときに、受信不能となる前後での MER、BER とともに所要 BER である  $2 \times 10^{-4}$  を超える前に測定不能となった。

しかし、そのときの端末受信率については「図 3.3.2(2)-4 D/U—端末受信率特性」より、100%を満たす D/U は、希望波 QPSK(1/2) のとき-6.4dB、QPSK(2/3) のとき-6.3dB、16QAM(1/2) のとき-0.9dB であった。

3. 3. 2 (3) 希望波13セグ、妨害波1セグ（非同期）

機器構成を図3.3.1-1として、希望波13セグと妨害波を1セグ（非同期）での混信妨害試験を実施し、その結果を下記に示す。

伝送パラメータを表3.3.2(3)-1、スペクトラムイメージを図3.3.2(3)-1、D/U対BER・MER特性を図3.3.2(3)-2に示す。

表 3. 3. 2(3)-1 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	13	1
キャリア変調方式（内符号の符号化率） ※下線は1セグ	<u>QPSK (2/3)</u> 64QAM (3/4)	<u>QPSK (1/2)</u> または <u>QPSK (2/3)</u> または <u>16QAM (1/2)</u>

(注) 送信周波数は、希望波と妨害波の間で非同期



図 3. 3. 2(3)-1 スペクトラムイメージ

希望波13セグを固定し、妨害波1セグの伝送パラメータを変更したときの理想信号試験での混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3. 3. 2(3)-2 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(2/3)

電波測定	希望波	端子電圧 (dBμV)	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1
		MER (dB)	36.7	36.4	35.7	35.6	35.3	34.9	36.4	34.9	33.6	31.8	32.5	28.9	25.1	測定不能	8.2	7.94
妨害波	端子電圧 (dBμV)	25.5	26.5	27.4	28.6	29.4	30.5	31.2	32.1	35.3	38.1	41.2	44.2	47.3	50.2	53.1	56.4	
		電界強度比 (dB)	24.6	23.6	22.7	21.5	20.7	19.6	18.9	18.0	14.8	12.0	8.9	5.9	2.8	-0.1	-3.0	-6.3
受信評価	固定1	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

表 3.3.2(3)-3 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(1/2)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB μV)	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	
		MER (dB)	36.4	36.3	36.5	36.4	36.8	36.2	32.1	32.6	29.3	31.15	24.5	25.9	24.3	1.92	9.63	8.3		
		BER	1.00E-08	7.60E-06	9.54E-06	2.86E-06	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	3.05E-05	1.14E-05	1.81E-05	1.03E-03	4.90E-03						
	妨害波	端子電圧 (dB μV)	25.5	26.3	27.2	28.3	29.1	30.5	31	32.1	35.2	38.1	41.1	44.1	47.1	49.9	53	56.3		
電界強度比		(dB)	24.6	23.8	22.9	21.8	21.0	19.6	19.1	18.0	14.9	12.0	9.0	6.0	3.0	0.2	-2.9	-6.2		
	受信評価	固定1	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 3.3.2(3)-4 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB μV)	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	50.1	
		MER (dB)	36.7	35.4	35.7	36.1	34.9	33.3	35.5	34.0	34.4	30.3	26	27.5	26.9	27.3	26.9	24.3	22.6	測定不能	
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.00E-08	4.77E-06	2.86E-06	1.00E-08	5.72E-06	2.86E-06	5.72E-06	1.34E-05	1.08E-04	2.31E-03	8.82E-03	4.91E-03	4.91E-03	4.90E-03	4.90E-03	測定不能	測定不能
	妨害波	端子電圧 (dB μV)	25.7	26.4	27.2	28.2	29.3	30.4	30.9	32.1	35.2	37.9	41.3	44.3	47.1	50.1	53.1	56.3	59.3	62.2	
電界強度比		(dB)	24.4	23.7	22.9	21.9	20.8	19.7	19.2	18.0	14.9	12.2	8.8	5.8	3.0	0.0	-3.0	-6.2	-9.2	-12.1	
	受信評価	固定1	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

希望波29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波29CH 1セグ

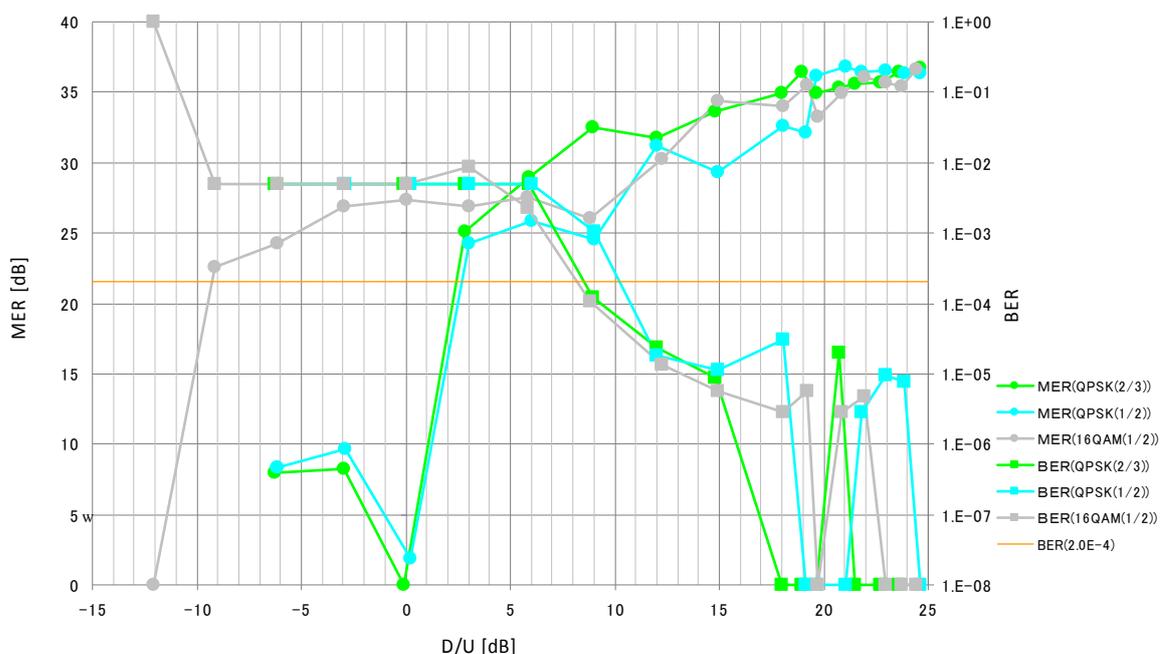


図 3.3.2(3)-2 D/U-BER-MER 特性【希望波 64QAM(3/4)固定】(理想信号試験)

測定結果「図 3.3.2(3)-2 D/U-BER-MER 特性」より希望波 13セグ 64QAM(3/4)固定で妨害波 1セグの伝送パラメータを変更したとき QPSK(2/3)ではD/Uが約 8.5dB、QPSK(1/2)では約 10.2dB、16QAMでは約 8.2dB のとき所要 BER を満たす境界であることが確認できた。

特筆すべき点は、所要 BER での D/U と受信機で受信できなくなる D/U に大きく乖離がみられたことである。最初に受信できなくなった D/U は、QPSK(2/3)で 21.5dB、QPSK(1/2)で 21.8dB、16QAM(1/2)で 21.9dB であった。この時の受信機は、番組休止のメッセージが出るなど、誤動作を伴ったものであった。

次に、電波暗室での測定結果を示す。

希望波13セグ、妨害波1セグに対する混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(3)-5 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(2/3)

電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6
		MER (dB)	26.7	26.4	26.4	23.9	25.2	測定不能	測定不能	測定不能	測定不能	測定不能
		BER	1.00E-08	2.86E-06	測定不能	4.90E-03	4.90E-03	測定不能	測定不能	測定不能	測定不能	測定不能
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	59.6	62.5	65.8	70.5	71.5	77.5	78.7	79.5	80.7	81.7
	電界強度比 (dB)	14.0	11.1	7.8	3.1	2.1	-3.9	-5.1	-5.9	-7.1	-8.1	
受信評価	固定1	○	○	○	○	○	○	△	△	△	×	

表 3.3.2(3)-6 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(1/2)

電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6
		MER (dB)	25.8	25.7	24.3	24.1	21.4	測定不能	測定不能	測定不能
		BER	1.00E-08	2.86E-06	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	測定不能	測定不能	測定不能
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	62.4	65.5	68.8	71.4	74.4	77.5	80.7	81.8
	電界強度比 (dB)	11.2	8.1	4.8	2.2	-0.8	-4.0	-7.1	-8.2	
受信評価	固定1	○	○	○	○	○	○	△	×	

表 3.3.2(3)-7 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

希望波 29CH 13セグ 64QAM(3/4)、妨害波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6
		MER (dB)	26.8	26.7	10.6	11.9	11.9
		BER	1.00E-08	6.68E-06	4.91E-03	4.90E-03	4.90E-03
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	57.5	60.8	76.3	79.6	80.5
	電界強度比 (dB)	16.1	12.8	-2.7	-6.1	-7.0	
受信評価	固定1	○	○	○	△	×	

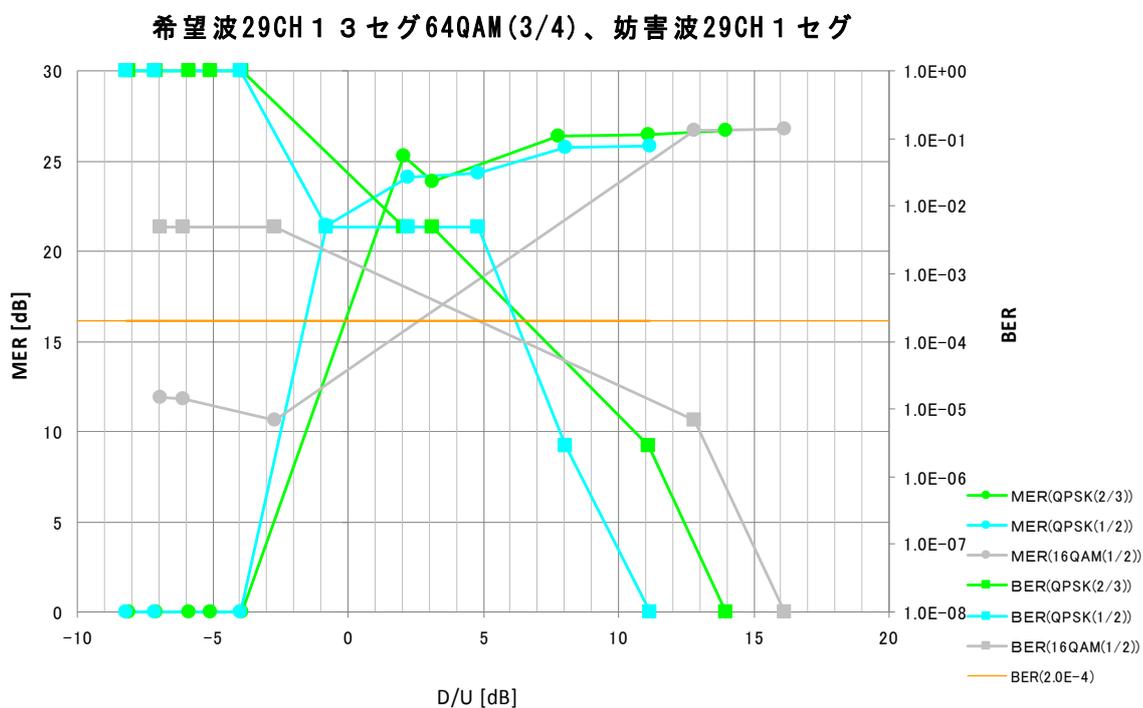


図 3.3.2(3)-3 D/U—BER・MER 特性【希望波 64QAM(3/4) 固定】(電波暗室試験)

測定結果「図 3.3.2(3)-3 D/U—BER・MER 特性」より希望波 13 セグ 64QAM(3/4) 固定で妨害波 1 セグの伝送パラメータを変更したとき QPSK(2/3) では D/U が約 6.5dB、QPSK(1/2) では約 6.3dB、16QAM では約 4.9dB のとき所要 BER を満たす境界であることが確認できた。

3. 3. 2 (4) 希望波と妨害波1波がともに1セグ（非同期）

機器構成を図3.3.1-1として、希望波及び妨害波ともに1セグ（非同期）での混信妨害試験を実施しその結果を下記に示す。

伝送パラメータを表3.3.2(4)-1、スペクトラムイメージを図3.3.2(4)-1、理想信号試験結果をD/U対BER・MER特性を図3.3.2(4)-2~4に示す。

表 3.3.2(4)-1 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	1	1
キャリア変調方式（内符号の符号化率） ※下線は1セグ	<u>QPSK (2/3)</u> または <u>QPSK (1/2)</u> または <u>16QAM (1/2)</u>	<u>QPSK (2/3)</u> または <u>QPSK (1/2)</u> または <u>16QAM (1/2)</u>

(注) 送信周波数は、希望波と妨害波の間で非同期

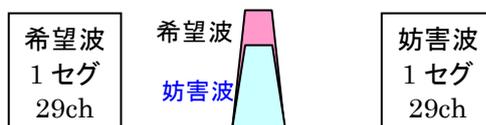


図 3.3.2(4)-1 スペクトラムイメージ

希望波1セグ、妨害波1セグの伝送パラメータをそれぞれ変更したときの、混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。希望波 QPSK(1/2)測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(4)-2 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(1/2)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(1/2)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	51.3	51.3	51.3	51.3	51.3
		MER (dB)	6.0	4.4	3.9	3.4	-
		BER	1.00E-08	1.91E-06	6.29E-05	1.38E-03	4.90E-03
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	42.06	42.7	43.8	44.9	48.2
		電界強度比 (dB)	9.2	8.6	7.5	6.4	3.1
受信評価	1セグ		○	○	○	○	×

表 3.3.2(4)-3 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(1/2)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(2/3)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2
		MER (dB)	6.6	5.5	4.0	2.4	1.8	-
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.14E-05	5.05E-04	3.23E-03	4.90E-03
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	41.0	41.9	42.8	43.9	44.9	47.79
	電界強度比	(dB)	10.2	9.3	8.4	7.3	6.3	3.4
受信評価	1セグ		○	○	○	○	○	×

表 3.3.2(4)-4 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(1/2)、妨害波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1
		MER (dB)	5.8	4.6	3.5	3.2	1.3	-
		BER	1.00E-08	1.00E-08	1.20E-04	2.98E-03	5.07E-03	4.90E-03
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ v)	42.2	42.9	44.2	45.2	46.2	47.2
	電界強度比	(dB)	8.9	8.2	6.9	5.9	4.9	3.9
受信評価	1セグ		○	○	○	○	○	×

希望波29CH 1セグQPSK(1/2)、妨害波29CH 1セグ

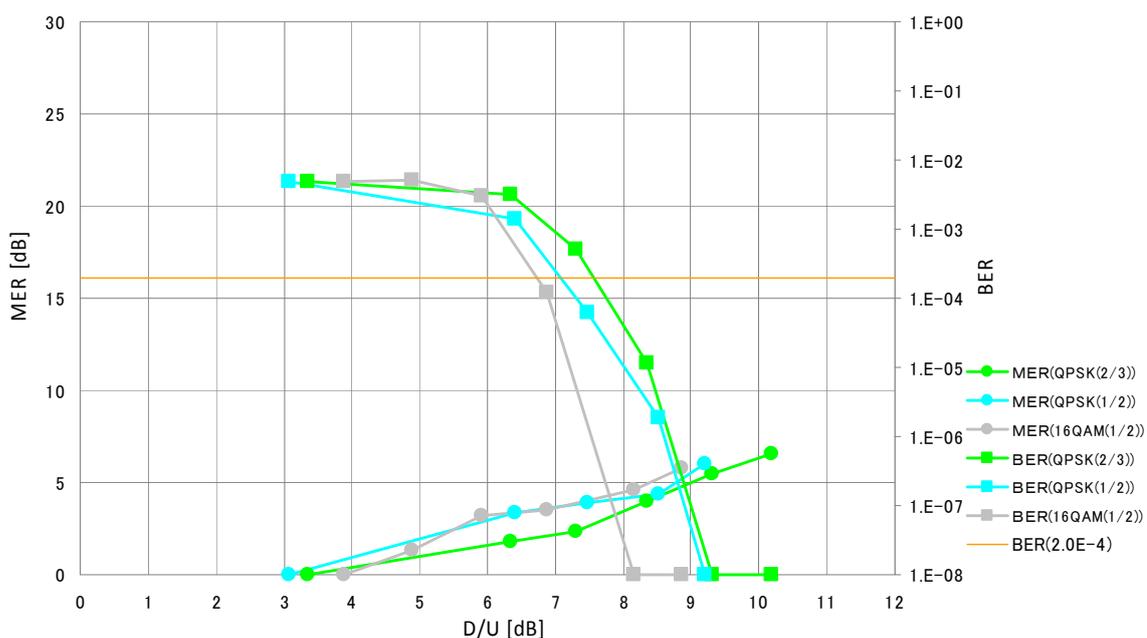


図 3.3.2(4)-2 D/U-BER・MER 特性【希望波 QPSK(1/2)】(理想信号試験)

測定結果「図 3.3.2(4)-2 D/U-BER・MER 特性」より希望波1セグ QPSK(1/2)固定で妨害波1セグの伝送パラメータを変更したとき QPSK(1/2)ではD/Uが約7.1dB QPSK(2/3)ではD/Uが約7.8dB、16QAMでは6.7dBのとき所要BERを満たす境界であることが確認された。これは、希望波からみて妨害波のパラメータの違いによる影響はほぼ無いと言える結果となった。

次に、電波暗室での測定結果を示す。

希望波1セグ、妨害波1セグの伝送パラメータをそれぞれ変更したときの、混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。【希望波 QPSK(1/2)】測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(4)-5 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)  
希望波 29CH 1セグ QPSK(1/2)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(1/2)

電波測定	希望波	受信電界 (dB μV/m)	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6
		MER (dB)	39.93	3.09	2.05	0.64	測定不能
		BER	1.00E-08	6.79E-03	6.79E-03	4.90E-03	4.90E-03
	妨害波	受信電界 (dB μV/m)	/	78.0	79.3	80.4	81.4
	電界強度比 (dB)	/	4.6	3.2	2.1	1.2	
受信評価	携帯-2		○	○	○	×	×
	携帯-4		○	○	○	△	×
	携帯-6		○	○	○	×	×
	携帯-12		○	○	△	×	×
	携帯-19		○	○	○	△	×
	携帯-20		○	○	○	△	×
	携帯-22		○	○	△	×	×
	携帯-26		○	○	○	△	×
	携帯-29		○	○	△	×	×
	汎用-1		○	○	△	×	×
	汎用-2		○	○	△	×	×
	汎用-3		○	○	○	×	×
	汎用-4		○	○	×	×	×
	汎用-5		○	○	×	×	×
	端末受信率(%) (全14台)		100.0%	100.0%	67.9%	14.3%	0.0%

表 3.3.2(4)-6 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)  
希望波 29CH 1セグ QPSK(1/2)、妨害波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

電波測定	希望波	受信電界 (dB μV/m)	82.6	82.6	82.6	82.6
		MER (dB)	39.93	/	/	/
		BER	1.00E-08	/	/	/
	妨害波	受信電界 (dB μV/m)	/	79.5	80.5	81.3
	電界強度比 (dB)	/	3.1	2.0	1.3	
受信評価	携帯-2		○	○	×	×
	携帯-4		○	○	△	×
	携帯-6		○	○	×	×
	携帯-12		○	○	×	×
	携帯-19		○	○	△	×
	携帯-20		○	○	△	×
	携帯-22		○	○	×	×
	携帯-26		○	○	△	×
	携帯-29		○	○	×	×
	汎用-1		○	○	×	×
	汎用-2		○	○	△	×
	汎用-3		○	○	×	×
	汎用-4		○	○	×	×
	汎用-5		○	○	×	×
	端末受信率(%) (全14台)		100.0%	100.0%	17.9%	0.0%

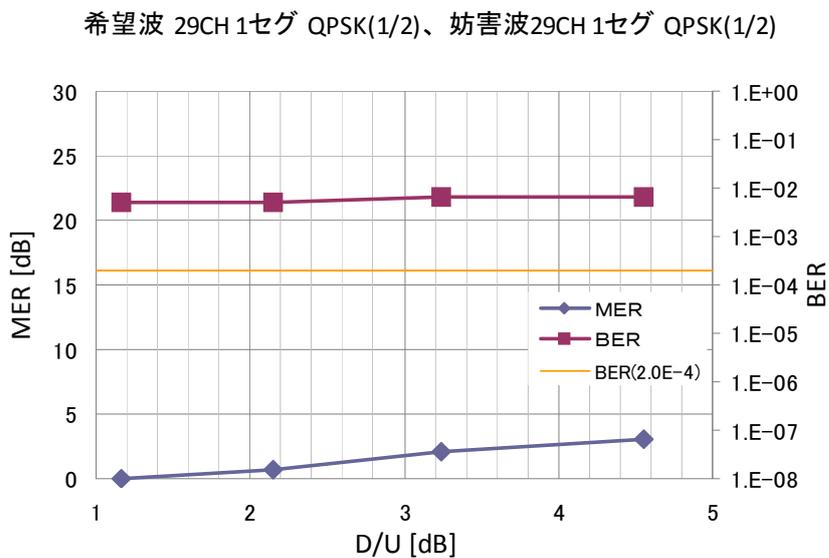


図 3.3.2(4)-3 D/U-BER・MER 特性【希望波・妨害波 QPSK(1/2)】(電波暗室試験)

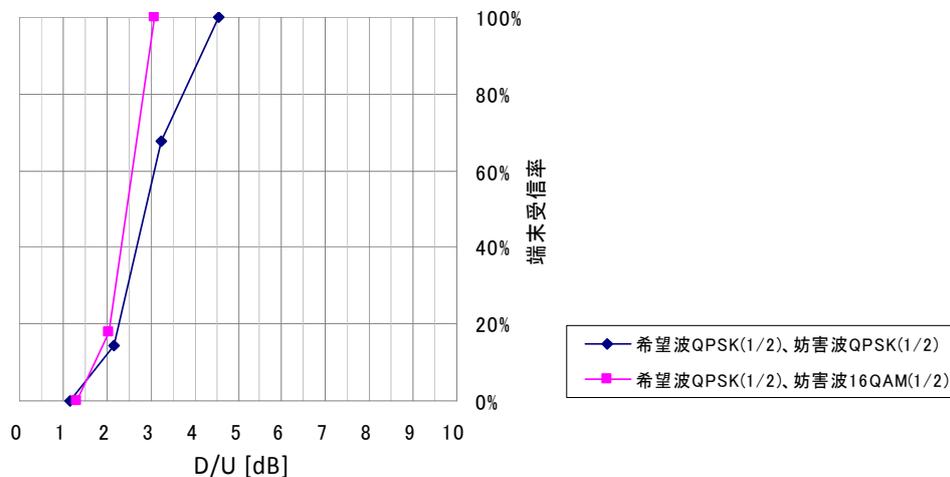


図 3.3.2(4)-4 D/U-端末受信率特性【希望波 QPSK(1/2)】(電波暗室試験)

測定結果「図 3.3.2(4)-3 D/U-BER・MER 特性」より希望波 1セグ QPSK(1/2)固定で妨害波 1セグのとき BERは所要 BER 値である  $2 \times 10^{-4}$ を示すことはなかった。しかし、そのときの端末受信率については「図 3.3.2(4)-4 D/U-端末受信率特性」より、100%を満たす D/Uは、妨害波のパラメータが QPSK(1/2)のとき 4.6dB、16QAM(1/2)のときは 3.1dBであった。

希望波1セグ、妨害波1セグの伝送パラメータをそれぞれ変更したときの、理想信号による混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。【希望波 QPSK(2/3)】測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(4)-7 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(2/3)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1
		MER (dB)	6.3	5.9	3.9	3.8	0.3
		BER	1.00E-08	2.86E-05	4.86E-04	7.32E-03	4.90E-03
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	41.1	41.9	43.0	43.7	45.9
	電界強度比	(dB)	10.0	9.2	8.1	7.4	5.2
受信評価	1セグ		○	○	○	○	×

表 3.3.2(4)-8 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(1/2)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0
		MER (dB)	6.8	6.2	4.4	3.4	2.1
		BER	1.00E-08	1.00E-08	7.82E-05	2.67E-03	4.90E-03
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	40.9	42.0	42.8	43.8	45.87
	電界強度比	(dB)	10.1	9.0	8.2	7.2	5.1
受信評価	1セグ		○	○	○	○	×

表 3.3.2(4)-9 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0	51.0
		MER (dB)	5.8	4.7	3.5	2.3	1.2	-
		BER	1.00E-08	2.86E-06	2.49E-04	6.52E-03	4.90E-03	4.90E-03
	妨害波	端子電圧 (dB $\mu$ V)	40.9	42.0	42.9	43.8	44.9	45.9
	電界強度比	(dB)	10.1	9.0	8.1	7.2	6.1	5.1
受信評価	1セグ		○	○	○	○	△	×

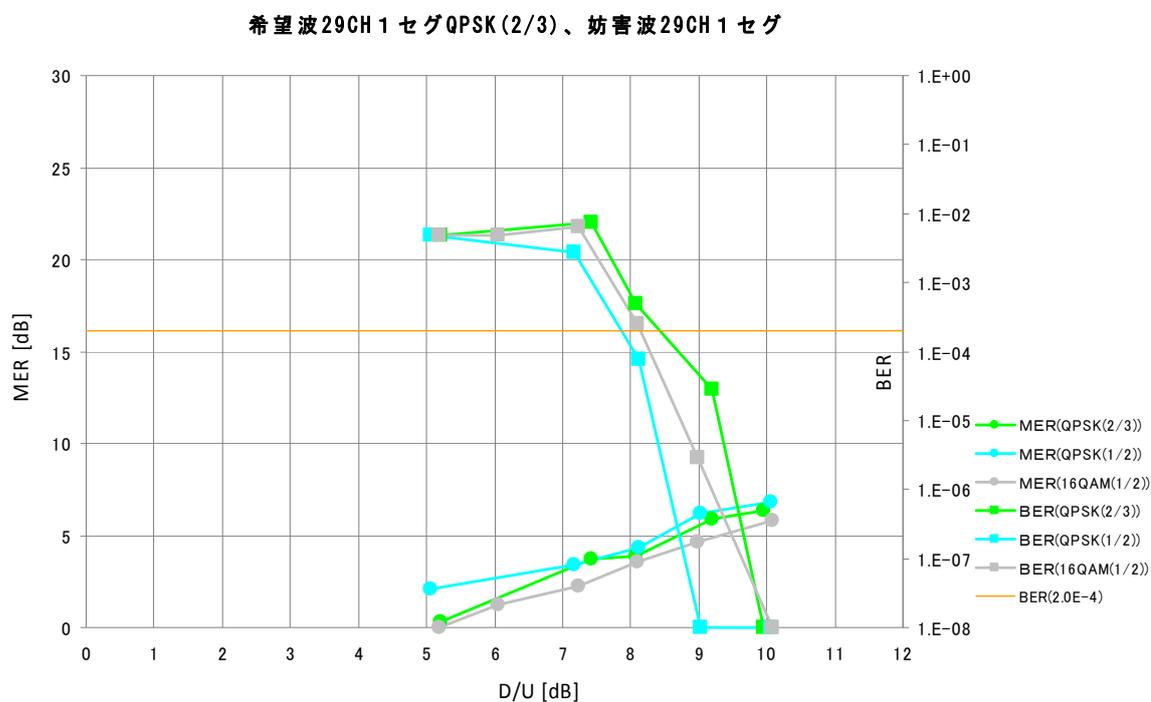


図 3.3.2(4)-5 D/U—BER・MER 特性【希望波 QPSK(2/3)】(理想信号試験)

測定結果「図 3.3.2(4)-5 D/U—BER・MER 特性」より希望波 1セグ QPSK(2/3)固定で妨害波 1セグの伝送パラメータを変更したとき QPSK(1/2)では D/U が約 7.9dB QPSK(2/3)では D/U が約 8.4dB、16QAM では 8.1dB のとき所要 BER を満たす境界であることが確認できた。これは、希望波からみて妨害波のパラメータの違いによる影響はほぼ無いと言える結果となった。

電波暗室試験での希望波1セグ、妨害波1セグの伝送パラメータをそれぞれ変更したときの、混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。【希望波 QPSK(2/3)】測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(4)-10 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(2/3)

電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	82.8	82.8	82.8	82.8
		MER (dB)	39.87	3.39	3.28	2.82
		BER	1.00E-08	9.89E-03	4.90E-03	4.90E-03
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	/	77.2	78.3	79.4
	電界強度比		(dB)	/	5.6	4.6
受信評価	携帯-2		○	○	○	×
	携帯-4		○	○	○	×
	携帯-6		○	○	○	×
	携帯-12		○	○	△	×
	携帯-19		○	○	○	×
	携帯-20		○	○	△	×
	携帯-22		○	○	○	×
	携帯-26		○	○	○	×
	携帯-29		○	○	△	×
	汎用-1		○	○	△	×
	汎用-2		○	○	○	×
	汎用-3		○	○	△	×
	汎用-4		○	○	△	×
	汎用-5		○	○	○	×
	端末受信率(%)		(全14台)	100.0%	100.0%	78.6%

表 3.3.2(4)-11 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(1/2)

電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	82.8	82.8	82.8	82.8
		MER (dB)	39.87	/	/	/
		BER	1.00E-08	/	/	/
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	/	77.1	78.3	79.3
	電界強度比		(dB)	/	5.7	4.6
受信評価	携帯-2		○	○	×	×
	携帯-4		○	○	○	×
	携帯-6		○	○	×	×
	携帯-12		○	○	○	×
	携帯-19		○	○	○	×
	携帯-20		○	○	○	×
	携帯-22		○	○	○	×
	携帯-26		○	○	○	×
	携帯-29		○	○	×	×
	汎用-1		○	○	×	×
	汎用-2		○	○	○	×
	汎用-3		○	○	○	×
	汎用-4		○	○	○	×
	汎用-5		○	○	○	×
	端末受信率(%)		(全14台)	100.0%	100.0%	71.4%

表 3.3.2(4)-12 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	82.8	82.8	82.8	82.8
		MER (dB)	39.87	/	/	/
		BER	1.00E-08	/	/	/
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	/	77.2	78.3	79.4
	電界強度比 (dB)	/	/	5.6	4.5	3.4
受信評価	携帯-2		○	○	×	×
	携帯-4		○	○	○	×
	携帯-6		○	○	△	×
	携帯-12		○	○	×	×
	携帯-19		○	○	○	×
	携帯-20		○	○	△	×
	携帯-22		○	○	×	×
	携帯-26		○	○	○	×
	携帯-29		○	○	△	×
	汎用-1		○	○	×	×
	汎用-2		○	○	×	×
	汎用-3		○	○	○	×
	汎用-4		○	○	△	×
	汎用-5		○	○	×	×
	端末受信率(%) (全14台)		100.0%	100.0%	42.9%	0.0%

希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(2/3)

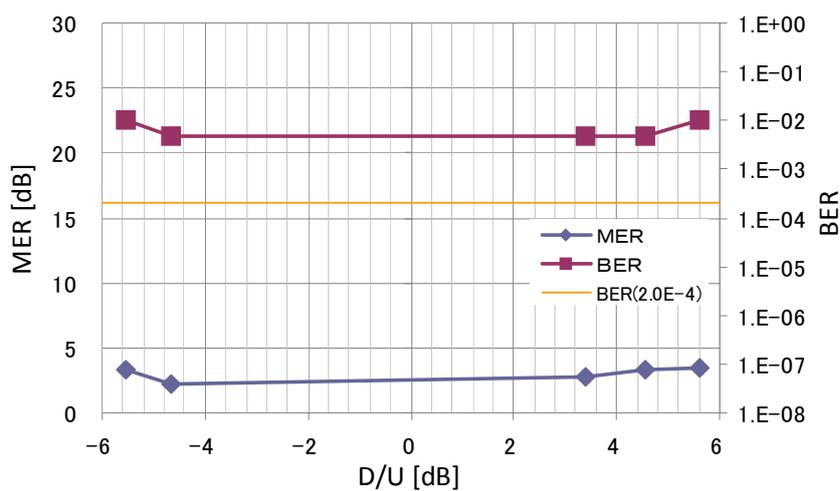


図 3.3.2(4)-6 D/U-BER・MER 特性【希望波・妨害波 QPSK(2/3)】(電波暗室試験)

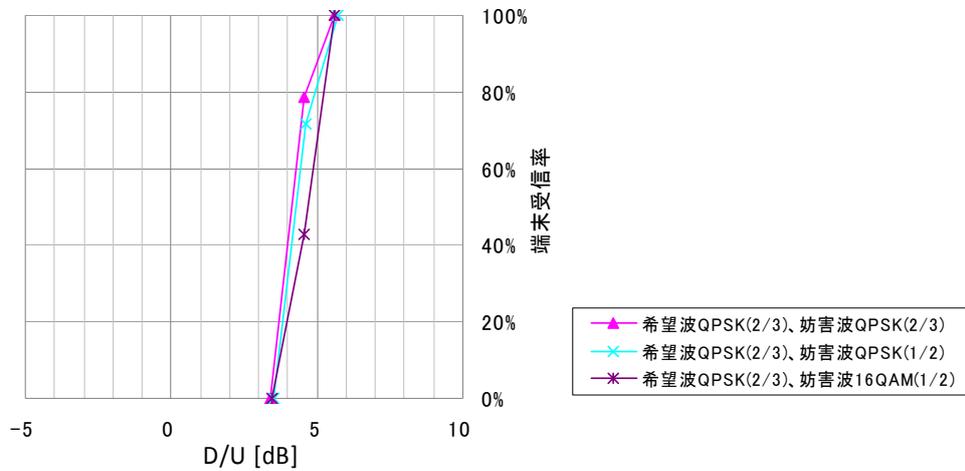


図 3.3.2(4)-7 D/U-端末受信率特性【希望波 QPSK(2/3)】(電波暗室試験)

測定結果「図 3.3.4(4)-6 D/U-BER・MER 特性」より希望波 1 セグ QPSK(2/3) 固定で妨害波 1 セグのとき BER は所要 BER 値である  $2 \times 10^{-4}$  を示すことはなかった。しかし、そのときの端末受信率については「図. 3.4(4)-5 D/U-端末受信率特性」より 100% を満たす D/U は、妨害波のパラメータが QPSK(2/3) のとき 5.6dB、QPSK(1/2) のときは、5.7dB、16QAM(1/2) のときは 5.6dB であった。

理想信号試験による、希望波 1 セグ、妨害波 1 セグの伝送パラメータをそれぞれ変更したときの、混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。【希望波 16QAM(1/2)】測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(4)-13 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)  
希望波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)、 妨害波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB μV)	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2
		MER (dB)	21.7	20.6	19.4	18.5	17.8	16.6	15.7	14.7	13.9	8.8
		BER	1.00E-08	6.68E-06	1.00E-08	1.00E-08	4.77E-06	8.77E-05	2.37E-04	1.93E-04	1.27E-03	4.90E-03
	妨害波	端子電圧 (dB μV)	35.8	36.9	38.1	39.0	39.9	40.8	42.1	43.2	43.8	51.08
電界強度比		(dB)	24.4	23.3	22.1	21.2	20.3	19.4	18.1	17.0	16.4	9.1
受信評価	1セグ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	×

表 3.3.2(4)-14 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(2/3)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB μV)	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	
		MER (dB)	20.6	19.7	18.5	17.4	16.8	15.6	14.7	14.0	13.1	12.1	11.7	10.7	10.1	9.4	8.5
		BER	1.00E-08	1.14E-05	1.00E-08	1.05E-05	1.00E-08	1.43E-05	1.59E-04	1.07E-04	7.91E-04	1.69E-03	5.11E-03	9.34E-03	4.90E-03	4.91E-03	4.90E-03
	妨害波	端子電圧 (dB μV)	37.0	38.2	39.1	40.1	41.1	41.9	42.9	43.6	45.0	45.8	46.9	48.3	49.4	50.3	51.1
電界強度比	(dB)	23.1	21.9	21.0	20.0	19.0	18.2	17.2	16.5	15.1	14.3	13.2	11.8	10.7	9.8	9.0	
		1セグ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×

表 3.3.2(4)-15 同一チャンネル混信妨害測定結果(理想信号試験)

希望波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(1/2)

電波測定	希望波	端子電圧 (dB μV)	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2
		MER (dB)	19.8	19.1	17.7	16.8	15.8	15.5	14.2	13.8	12.5	11.9	7.7		
		BER	1.00E-08	4.39E-05	8.58E-06	5.72E-06	1.00E-08	6.96E-05	1.56E-04	4.62E-04	7.57E-04	1.85E-03	4.90E-03		
	妨害波	端子電圧 (dB μV)	36.9	37.9	39.2	40.0	41.0	42.2	43.0	43.7	44.9	45.8	51.1		
電界強度比	(dB)	23.3	22.3	21.0	20.2	19.2	18.0	17.2	16.5	15.3	14.4	9.1			
		1セグ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×		

希望波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)、妨害波 29CH 1セグ

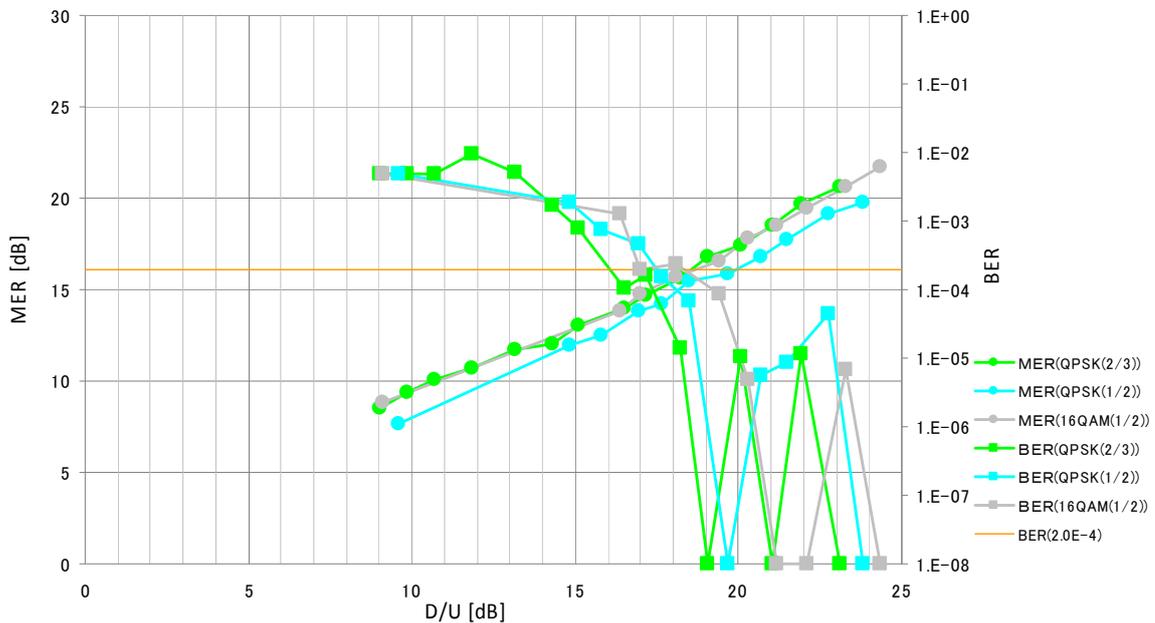


図 3.3.2(4)-8 D/U—BER・MER 特性【希望波 16QAM(1/2)】(理想信号試験)

測定結果「図 3.3.2(4)-8 D/U—BER・MER 特性」より希望波 1セグ (16QAM) 固定で妨害波 1セグの伝送パラメータを変更したとき、QPSK(1/2)ではD/Uが約 17.5dB QPSK(2/3)ではD/Uが約 16.0dB、16QAMでは 17.6dB のとき所要 BER を満たす境界であることが確認できた。これは、希望波からみて、妨害波のパラメータの違いによる影響はほぼ無いと言える結果となった。

次に、電波暗室試験の結果を示す。希望波1セグ、妨害波1セグの伝送パラメータをそれぞれ変更したときの、混信妨害試験を実施した結果を下記に示す。【希望波16QAM(1/2)】

表 3.3.2(4)-16 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)  
希望波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)、妨害波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	82.6	82.6	82.6	82.6	82.6
		MER (dB)	40.59	10.66	9.87	8.82	6.48
		BER	1.00E-08	5.21E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03
	妨害波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	/	72.1	73.0	73.9	75.2
	電界強度比	(dB)	/	10.5	9.6	8.7	7.4
受信評価	携帯-2		○	○	○	△	×
	携帯-4		○	○	○	○	×
	携帯-6		○	○	○	○	×
	携帯-12		○	○	○	△	×
	携帯-19		○	○	○	△	×
	携帯-20		○	○	△	△	×
	携帯-22		○	○	○	△	×
	携帯-26		○	○	○	△	×
	携帯-29		○	○	○	△	×
	汎用-1		○	○	○	△	×
	汎用-2		○	○	○	○	×
	汎用-3		○	○	○	×	×
	汎用-4		○	○	○	△	×
	汎用-5		○	○	○	×	×
	端末受信率(%)	(全14台)	100.0%	100.0%	96.4%	53.6%	0.0%

希望波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)、妨害波 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

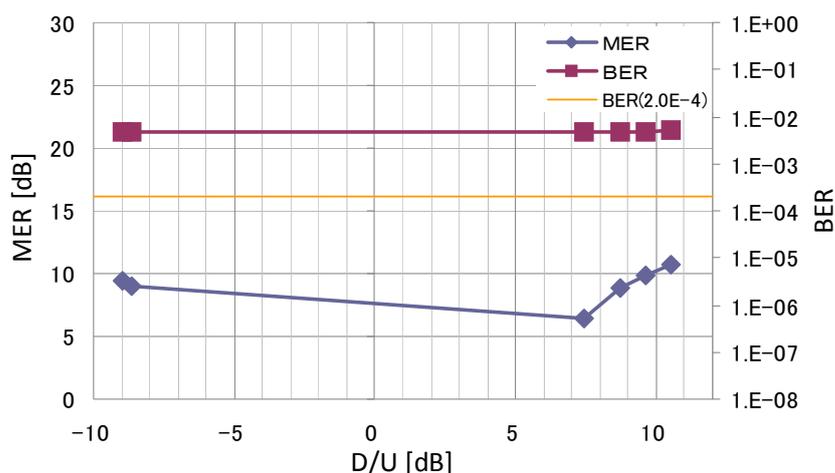


図 3.3.2(4)-9 D/U-BER・MER 特性【希望波・妨害波 16QAM(1/2)】(電波暗室試験)

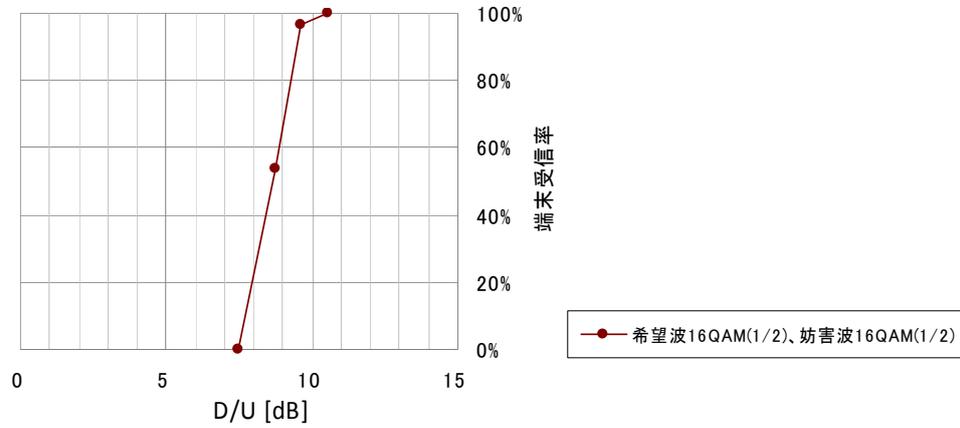


図 3.3.2(4)-10 D/U—端末受信率特性【希望波・妨害波 16QAM(1/2)】(電波暗室試験)

測定結果「図 3.3.2(4)-9 D/U-BER・MER 特性」より希望波 1 セグ 16QAM(1/2) 固定で妨害波 1 セグのとき BER は所要 BER 値である  $2 \times 10^{-4}$  を示すことはなかった。評価基準を端末受信率 100%時の D/U とすると、「図 3.3.2(4)-10 D/U—端末受信率特性」希望波・妨害波ともに 16QAM(1/2) のとき 10.5dB であった。

3. 3. 2 (5) 希望波と妨害波2波がともに1セグ（非同期）

機器構成を図3.3.3-1として、希望波及び妨害波2波ともに1セグ（非同期）での混信妨害試験を実施し、その結果を下記に示す。

伝送パラメータを表3.3.2(5)-1、スペクトラムイメージを図3.3.2(5)-1、D/U対BER・MER特性及びD/U-端末受信率特性を図3.3.2(5)-2~7に示す。

表 3. 3. 2(5)-1 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	1	1
キャリア変調方式（内符号の符号化率） ※下線は1セグ	<u>QPSK (2/3)</u> または <u>QPSK (1/2)</u> または <u>16QAM (1/2)</u>	<u>QPSK (2/3)</u> <u>QPSK (1/2)</u> <u>16QAM (1/2)</u> のうち2波

(注) 送信周波数は、希望波と妨害波の間で非同期

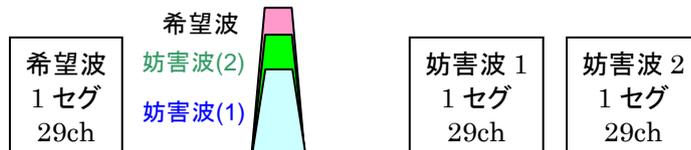


図 3. 3. 2(5)-1 スペクトラムイメージ

希望波1セグ【QPSK(1/2)固定】、妨害波1セグ2波の伝送パラメータを変更したときの、電波暗室での混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。測定は、希望波の出力を固定して、妨害波1の出力は固定し妨害波2の出力を変化させる方法で行った。D/Uの求め方は、妨害波1及び妨害波2の合成受信電界を測定しそれを妨害波として希望波とのD/Uを求めた。

表 3.3.2(5)-2 同一チャンネル混信妨害測定結果【希望波 QPSK(1/2)】(電波暗室試験)

妨害波 129CH 1セグ QPSK(1/2)、妨害波 2 29CH 1セグ QPSK(1/2)

希望波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1
	MER	(dB)	39.32	1.04	2.69	測定不能	0.6	測定不能	0
	BER		1.00E-08	6.01E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03
電界強度比		(dB)	/	4.3	4.1	3.6	3.0	2.5	2.0
妨害波合成	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	78.8	79.0	79.5	80.1	80.6	81.1
妨害波1	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5
妨害波2	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	73.8	74.8	75.8	76.8	78.0	78.9
携帯-2			○	○	○	○	○	×	×
携帯-4			○	○	○	○	○	△	×
携帯-6			○	○	○	○	○	×	×
携帯-12			○	○	○	○	○	○	×
携帯-19			○	○	○	○	○	△	×
携帯-20			○	○	○	○	○	△	×
携帯-22			○	○	○	○	△	×	×
携帯-26			○	○	○	○	○	△	×
携帯-29			○	○	○	○	△	×	×
汎用-1			○	○	○	○	△	×	×
汎用-2			○	○	○	○	△	×	×
汎用-3			○	○	○	○	○	×	×
汎用-4			○	○	○	○	△	×	×
汎用-5			○	○	○	○	△	×	×
端末受信率(%)		(全14台)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	78.6%	21.4%	0.0%

表 3.3.2(5)-3 同一チャンネル混信妨害測定結果【希望波 QPSK(1/2)】(電波暗室試験)

妨害波 129CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 2 29CH 1セグ QPSK(2/3)

電波測定	希望波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1
		MER	(dB)	39.32	1.48	1.41	測定不能	測定不能	測定不能	測定不能
		BER		1.00E-08	4.95E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03
	電界強度比		(dB)	/	3.8	3.5	3.2	3.1	2.9	2.1
妨害波合成	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	79.2	79.6	79.9	80.0	80.2	81.0	
妨害波1	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	
妨害波2	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	72.7	73.7	74.8	75.8	76.8	77.8	
受信評価	携帯-2			○	○	○	○	○	×	×
	携帯-4			○	○	○	○	○	×	×
	携帯-6			○	○	○	○	○	×	×
	携帯-12			○	○	○	○	○	○	×
	携帯-19			○	○	○	○	○	○	×
	携帯-20			○	○	○	○	○	○	×
	携帯-22			○	○	○	○	○	○	×
	携帯-26			○	○	○	○	○	○	×
	携帯-29			○	○	○	○	○	○	×
	汎用-1			○	○	○	○	○	×	×
	汎用-2			○	○	○	○	○	×	×
	汎用-3			○	○	○	○	○	×	×
	汎用-4			○	○	○	○	○	×	×
	汎用-5			○	○	○	○	○	○	×
端末受信率(%)		(全14台)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	50.0%	0.0%

表 3.3.2(5)-4 同一チャンネル混信妨害測定結果【希望波 QPSK(1/2)】(電波暗室試験)  
 妨害波1 29CH 1セグ 16QAM(1/2)、妨害波2 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

電波測定	希望波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1
		MER	(dB)	39.32	2.7	0.07	1.81	測定不能	0.75	測定不能
		BER	1.00E-08	8.23E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	
	電界強度比		(dB)		4.2	3.8	3.4	2.9	2.5	1.8
	妨害波合成	受信電界	(dB $\mu$ V/m)		78.9	79.3	79.7	80.2	80.6	81.3
	妨害波1	受信電界	(dB $\mu$ V/m)		77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5
妨害波2	受信電界	(dB $\mu$ V/m)		73.8	74.9	76.1	76.8	77.8	78.7	
受信評価	携帯-2			○	○	○	○	○	×	×
	携帯-4			○	○	○	○	○	△	×
	携帯-6			○	○	○	○	○	×	×
	携帯-12			○	○	○	○	○	○	×
	携帯-19			○	○	○	○	△	△	×
	携帯-20			○	○	○	○	△	△	×
	携帯-22			○	○	○	○	○	×	×
	携帯-26			○	○	○	○	○	△	×
	携帯-29			○	○	○	○	△	×	×
	汎用-1			○	○	○	○	△	×	×
	汎用-2			○	○	○	○	○	△	×
	汎用-3			○	○	○	○	△	×	×
	汎用-4			○	○	○	○	○	×	×
	汎用-5			○	○	○	○	○	△	×
	端末受信率(%)	(全14台)		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	75.0%	25.0%	0.0%

希望波 29CH 1セグ QPSK(1/2)、妨害波 29CH 1セグ 2波

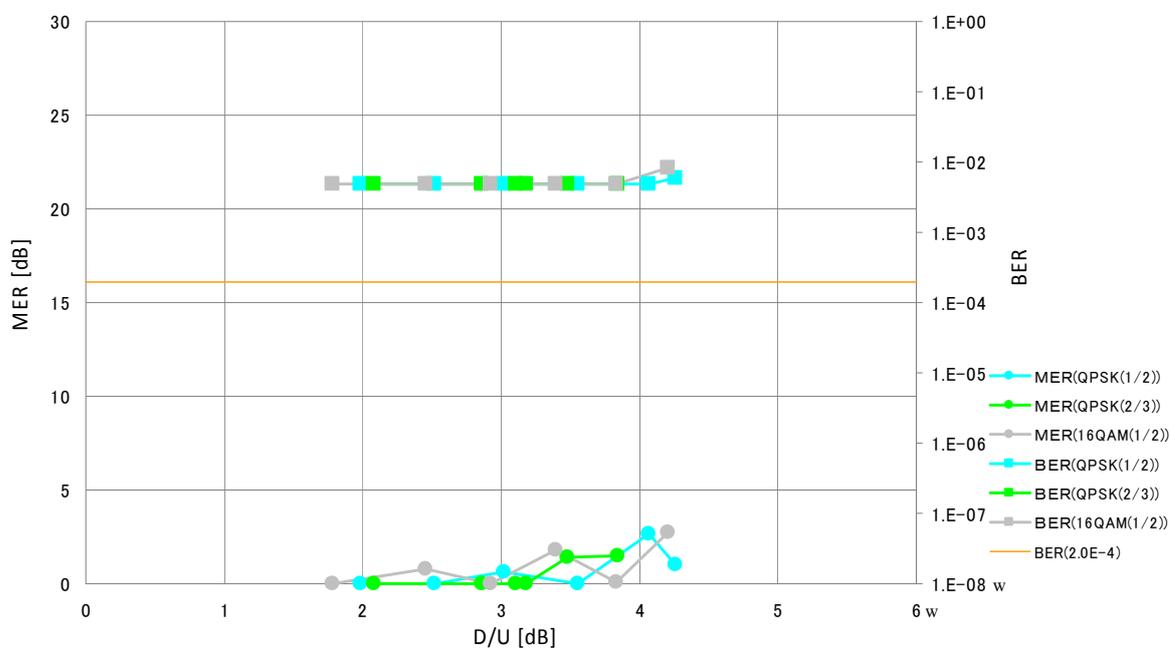


図 3.3.2(5)-2 D/U-BER-MER 特性【希望波 QPSK(1/2)】(電波暗室試験)

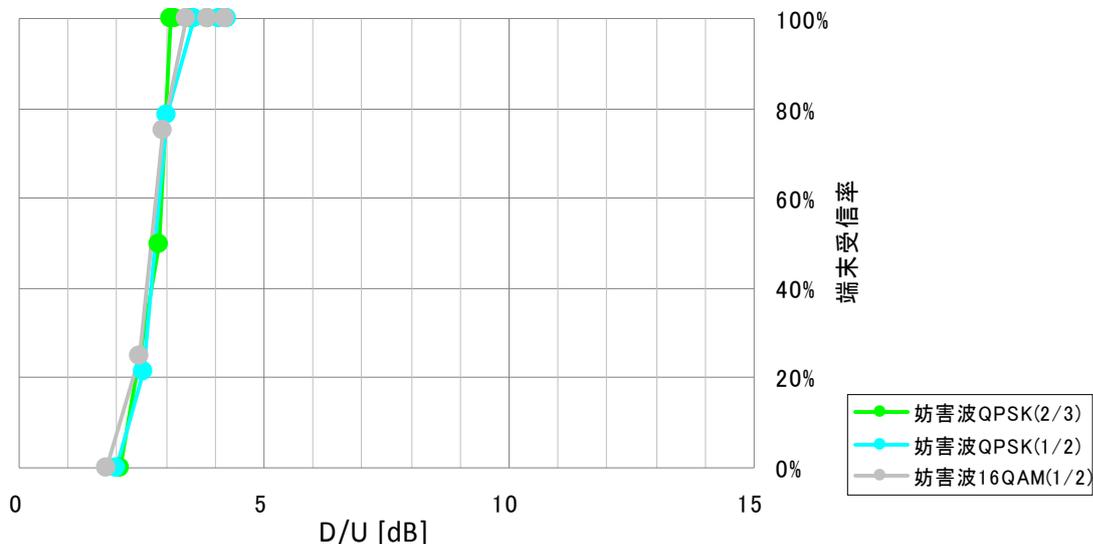


図 3.3.2(5)-3 D/U—端末受信率特性【希望波 QPSK(1/2)】(電波暗室試験)

測定結果「図 3.3.2(5)-2 D/U-BER・MER」より希望波 1 セグ QPSK(1/2)固定で妨害波 1 セグのとき、BER は所要 BER 値である  $2 \times 10^{-4}$  を示すことはなかった。評価基準を端末受信率 100%時の D/U とすると、「図 3.3.2(5)-3 D/U—端末受信率特性」より、妨害波のパラメータが QPSK(1/2) のとき 3.6dB、QPSK(2/3) のとき 3.1dB、16QAM(1/2) のとき 3.4dB である。

希望波 1 セグ【QPSK(2/3)固定】、妨害波 1 セグ 2 波の伝送パラメータを変更したときの、混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(5)-5 同一チャンネル混信妨害測定結果【希望波 QPSK(2/3)】(電波暗室試験)  
妨害波 1 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 2 29CH 1セグ QPSK(2/3)

電波測定	希望波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0
		MER	(dB)	39.22	3.22	3.14	3.32	2.99	3	2.7	1.73
		BER	1.00E-08	7.12E-03	1.04E-02	5.44E-03	4.92E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03
	電界強度比		(dB)	/	5.5	5.4	5.4	5.0	4.7	4.4	3.8
	妨害波合成	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	76.5	76.7	76.6	77.0	77.3	77.6	78.2
	妨害波1	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	75.4	75.4	75.4	75.4	75.4	75.4	75.4
	妨害波2	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	69.5	69.8	70.8	71.9	72.8	73.9	74.9
受信評価	携帯-2			○	○	○	○	○	○	×	×
	携帯-4			○	○	○	○	○	○	○	×
	携帯-6			○	○	○	○	○	△	×	×
	携帯-12			○	○	○	○	○	○	○	×
	携帯-19			○	○	○	○	○	○	○	×
	携帯-20			○	○	○	○	○	△	△	×
	携帯-22			○	○	○	○	○	○	○	×
	携帯-26			○	○	○	○	○	○	○	×
	携帯-29			○	○	○	○	○	△	△	×
	汎用-1			○	○	○	○	○	△	△	×
	汎用-2			○	○	○	○	○	○	△	×
	汎用-3			○	○	○	○	○	△	×	×
	汎用-4			○	○	○	○	○	△	△	×
	汎用-5			○	○	○	○	○	○	△	×
	端末受信率(%)	(全14台)			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	78.6%	57.1%

表 3.3.2(5)-6 同一チャンネル混信妨害測定結果【希望波 QPSK(2/3)】(電波暗室試験)  
妨害波 1 29CH 1セグ QPSK(1/2)、妨害波 2 29CH 1セグ QPSK(1/2)

電波測定	希望波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0
		MER	(dB)	39.22	2.49	2.81	2.65	1.62	1.51	0.6	
		BER	1.00E-08	5.18E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	
	電界強度比		(dB)	/	4.7	4.6	4.3	4.1	3.8	3.3	
	妨害波合成	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	77.3	77.4	77.7	77.9	78.2	78.7	
	妨害波1	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	
	妨害波2	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	69.8	70.7	71.7	72.8	73.7	74.7	
受信評価	携帯-2			○	○	○	○	○	×	×	
	携帯-4			○	○	○	○	○	○	×	
	携帯-6			○	○	○	○	○	×	×	
	携帯-12			○	○	○	○	○	○	×	
	携帯-19			○	○	○	○	○	△	×	
	携帯-20			○	○	○	○	○	△	×	
	携帯-22			○	○	○	○	○	×	×	
	携帯-26			○	○	○	○	○	×	×	
	携帯-29			○	○	○	○	○	×	×	
	汎用-1			○	○	○	○	○	×	×	
	汎用-2			○	○	○	○	○	△	×	
	汎用-3			○	○	○	○	○	×	×	
	汎用-4			○	○	○	○	○	△	×	
	汎用-5			○	○	○	○	○	×	×	
	端末受信率(%)	(全14台)			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	28.6%	0.0%

表 3.3.2(5)-7 同一チャンネル混信妨害測定結果【希望波 QPSK(2/3)】(電波暗室試験)

妨害波 1 29CH 1セグ 16QAM(1/2)、妨害波 2 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

電波測定	希望波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0
		MER	(dB)	39.22	3.12	1.99	2.99	2.23	0.83	2.23
		BER	1.00E-08	4.91E-03	4.91E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	
	電界強度比		(dB)	/	4.9	4.8	4.7	4.5	4.3	3.8
	妨害波合成	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	77.1	77.2	77.4	77.5	77.8	78.2
妨害波1	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3	
妨害波2	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	68.7	69.8	70.9	71.9	73.2	74.1	
受信評価	携帯-2			○	○	○	×	×	×	×
	携帯-4			○	○	○	○	△	△	×
	携帯-6			○	○	○	×	×	×	×
	携帯-12			○	○	○	○	○	○	×
	携帯-19			○	○	○	○	○	△	×
	携帯-20			○	○	○	△	△	△	×
	携帯-22			○	○	○	○	○	△	×
	携帯-26			○	○	○	○	○	△	×
	携帯-29			○	○	○	○	○	×	×
	汎用-1			○	○	○	△	×	×	×
	汎用-2			○	○	○	○	△	×	×
	汎用-3			○	○	○	△	×	×	×
	汎用-4			○	○	○	△	×	×	×
	汎用-5			○	○	○	○	△	△	×
	端末受信率(%)		(全14台)	100.0%	100.0%	100.0%	71.4%	50.0%	28.6%	0.0%

希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 29CH 1セグ 2波

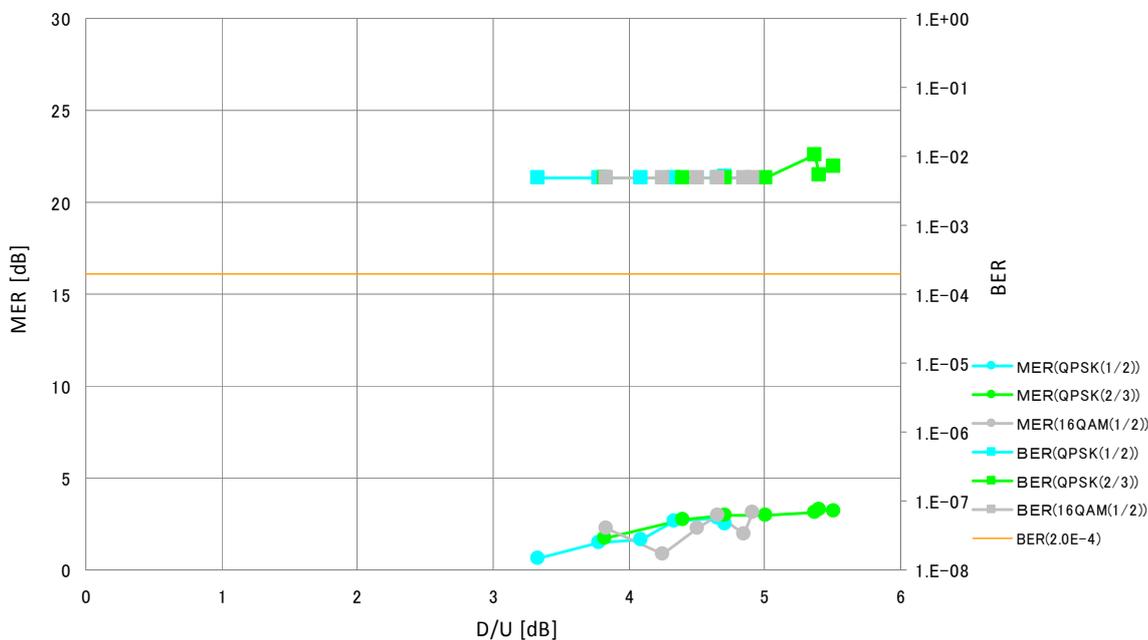


図 3.3.2(5)-4 D/U-BER-MER 特性【希望波 QPSK(2/3)】(電波暗室試験)

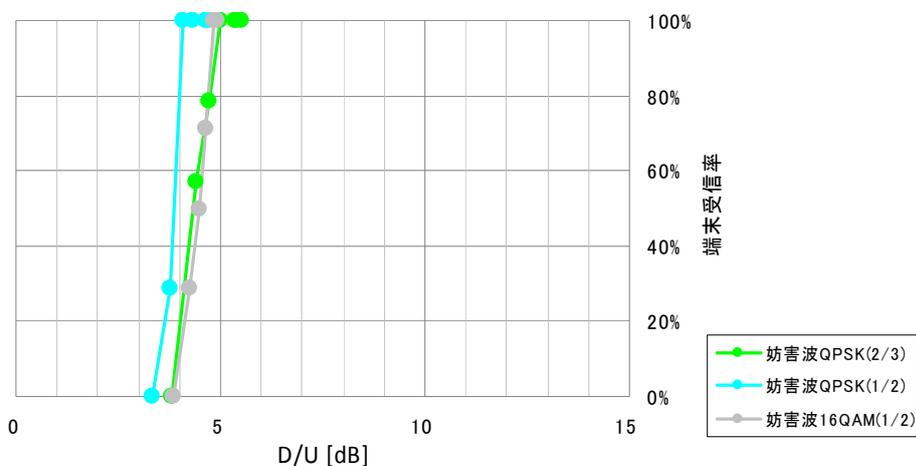


図 3.3.2(5)-5 D/U—端末受信率特性【希望波 QPSK(2/3)】(電波暗室試験)

測定結果「図 3.3.2(5)-4 D/U-BER・MER 特性」より希望波 1セグ QPSK(2/3)固定で妨害波 1セグのとき BER は所要 BER 値である  $2 \times 10^{-4}$  を示すことはなかった。評価基準を端末受信率 100%時の D/U とすると、「図 3.3.2(5)-5 D/U-端末受信率特性」妨害波 2 波の伝送パラメータが QPSK(1/2)のとき約 4.1dB、QPSK(2/3)のとき約 5.0dB、16QAM(1/2)のとき約 4.8dB であった。

希望波 1セグ【16QAM(1/2)固定】、妨害波 1セグ 2 波の伝送パラメータを変更したときの、混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(5)-8 同一チャンネル混信妨害測定結果【希望波 16QAM(1/2)】(電波暗室試験)  
妨害波 1 29CH 1セグ 16QAM(1/2)、妨害波 2 29CH 1セグ 16QAM(1/2)

電波測定	希望波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1
		MER	(dB)	39.62	9.44	9.23	9.03	9.07	8.57	6.84
		BER	1.00E-08	4.90E-03	4.90E-03	4.91E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.91E-03	
	電界強度比		(dB)	/	10.2	9.8	9.3	9.1	8.3	7.8
	妨害波合成	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	72.9	73.2	73.7	74.0	74.8	75.3
	妨害波1	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	70.7	70.7	70.7	70.7	70.7	70.7
妨害波2	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	/	68.6	69.4	70.7	71.6	72.8	73.7	
受信評価	携帯-2		○	○	○	○	○	○	×	×
	携帯-4		○	○	○	○	○	○	△	×
	携帯-6		○	○	○	○	○	○	×	×
	携帯-12		○	○	○	○	○	○	×	×
	携帯-19		○	○	○	○	○	○	△	×
	携帯-20		○	○	○	○	○	○	△	×
	携帯-22		○	○	○	○	○	○	×	×
	携帯-26		○	○	○	○	○	○	×	×
	携帯-29		○	○	○	○	○	○	×	×
	汎用-1		○	○	○	○	○	○	×	×
	汎用-2		○	○	○	○	○	△	×	×
	汎用-3		○	○	○	○	○	△	×	×
	汎用-4		○	○	○	○	△	△	×	×
	汎用-5		○	○	○	○	○	×	×	×
	端末受信率(%)	(全14台)		100.0%	100.0%	100.0%	96.4%	82.1%	10.7%	0.0%

表 3.3.2(5)-9 同一チャンネル混信妨害測定結果【希望波 16QAM(1/2)】(電波暗室試験)

妨害波 129CH 1セグ QPSK(1/2)、妨害波 2 29CH 1セグ QPSK(1/2)

電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	
		MER (dB)	39.62	10.22	9.42	9.34	8.9	9.13	7.69	
		BER	1.00E-08	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	
	電界強度比		(dB)	/	10.6	10.2	9.5	8.9	8.4	7.8
	妨害波合成	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	/	72.5	72.9	73.5	74.1	74.6	75.2	
	妨害波1	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	/	70.8	70.8	70.8	70.8	70.8	70.8	
	妨害波2	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	/	68.8	69.9	70.7	72.0	73.0	73.6	
受信評価	携帯-2		○	○	○	○	○	×	×	
	携帯-4		○	○	○	○	○	×	×	
	携帯-6		○	○	○	○	○	×	×	
	携帯-12		○	○	○	○	×	×	×	
	携帯-19		○	○	○	○	○	△	×	
	携帯-20		○	○	○	△	△	×	×	
	携帯-22		○	○	○	○	○	△	×	
	携帯-26		○	○	○	○	○	△	×	
	携帯-29		○	○	○	○	○	×	×	
	汎用-1		○	○	○	○	△	×	×	
	汎用-2		○	○	○	○	○	△	×	
	汎用-3		○	○	○	○	△	×	×	
	汎用-4		○	○	△	△	△	×	×	
	汎用-5		○	○	○	○	○	△	×	
	端末受信率(%)		(全14台)	100.0%	100.0%	96.4%	92.9%	78.6%	17.9%	0.0%

表 3.3.2(5)-10 同一チャンネル混信妨害測定結果【希望波 16QAM(1/2)】(電波暗室試験)

妨害波 129CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 2 29CH 1セグ QPSK(2/3)

電波測定	希望波	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	
		MER (dB)	39.62	10.28	9.37	9.33	8.81	8.63	8.45	
		BER	1.00E-08	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	4.90E-03	
	電界強度比		(dB)	/	10.6	10.0	9.5	9.0	8.0	7.5
	妨害波合成	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	/	72.4	73.1	73.6	74.1	75.1	75.6	
	妨害波1	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	/	70.7	70.7	70.7	70.7	70.7	70.7	
	妨害波2	受信電界 (dB $\mu$ V/m)	/	69.0	69.9	70.8	71.8	73.0	73.8	
受信評価	携帯-2		○	○	○	○	○	×	×	
	携帯-4		○	○	○	○	○	×	×	
	携帯-6		○	○	○	○	○	×	×	
	携帯-12		○	○	○	○	△	×	×	
	携帯-19		○	○	○	○	△	×	×	
	携帯-20		○	○	○	○	○	×	×	
	携帯-22		○	○	○	○	○	△	×	
	携帯-26		○	○	○	○	○	△	×	
	携帯-29		○	○	○	○	△	×	×	
	汎用-1		○	○	○	○	○	×	×	
	汎用-2		○	○	○	○	○	△	×	
	汎用-3		○	○	○	○	△	×	×	
	汎用-4		○	○	○	△	○	×	×	
	汎用-5		○	○	○	○	○	△	×	
	端末受信率(%)		(全14台)	100.0%	100.0%	100.0%	96.4%	85.7%	14.3%	0.0%

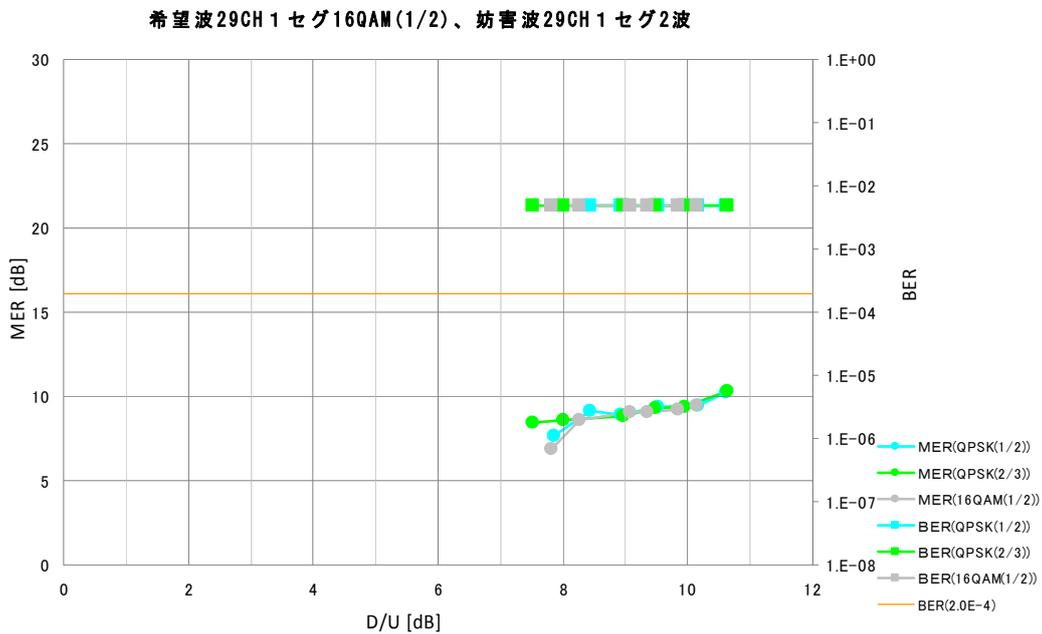


図 3.3.2(5)-6 D/U-BER-MER 特性【希望波 16QAM(1/2)】(電波暗室試験)

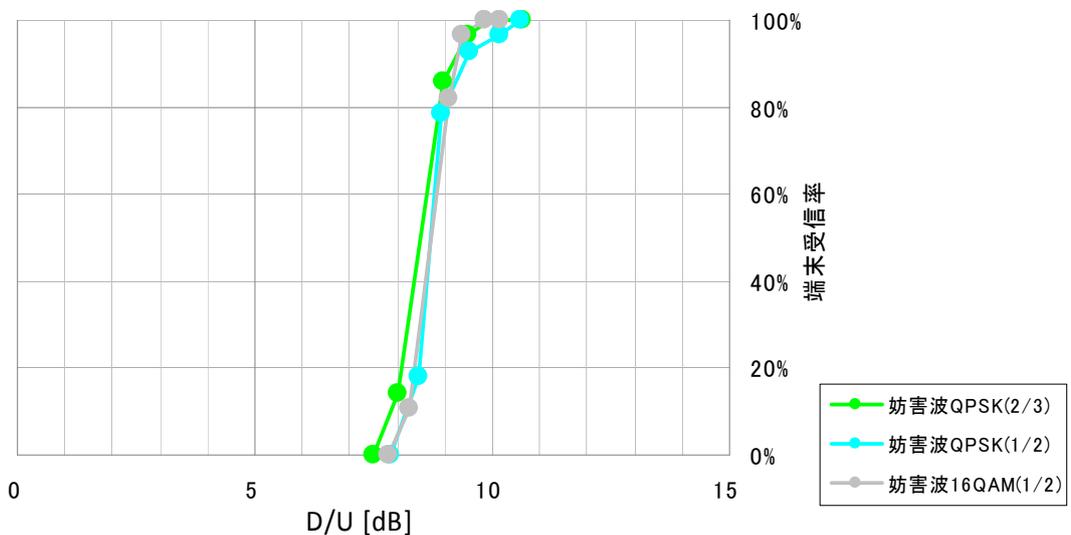


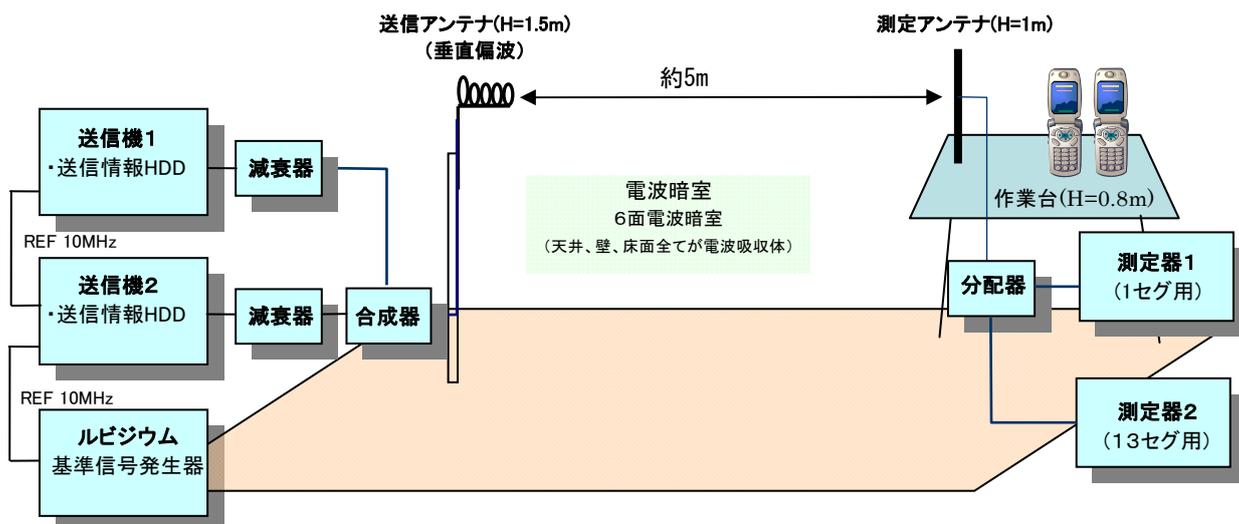
図 3.3.2(5)-7 D/U-端末受信率特性【希望波 16QAM(1/2)】(電波暗室試験)

測定結果「図 3.3.2(5)-6 D/U-BER-MER 特性」より希望波 1セグ 16QAM(1/2)固定で妨害波 1セグのとき BER は所要 BER 値である  $2 \times 10^{-4}$  を示すことはなかった。評価基準を端末受信率 100%時の D/U とすると、「図 3.3.2(5)-7 D/U-端末受信率特性」より妨害波 2波のパラメータが QPSK(1/2)のとき約 10.6dB、QPSK(2/3)のとき約 10.0dB、16QAM(1/2)のとき約 9.8dB である。

3. 3. 2 (6) 希望波と妨害波1波がともに1セグ(同期)

機器構成を図3.3.2(6)-1に示す。送信機1、2を10MHzの基準信号にて同期させて異なるコンテンツによる同一チャンネル混信試験を行った。

図3.3.2(6)-1 機器構成図



測定系の電界強度変換根拠は下記のとおり。(送信:29CH)

$$\begin{aligned} \text{電界強度 (dB } \mu\text{V/m)} &= \text{測定電圧 (dB } \mu\text{V)} - \text{アンテナ相対利得 (dB)} + \text{測定系ロス (dB)} - \text{アンテナ実効長 (20log}(\lambda / \pi)\text{)dB} + \text{開放値 (6dB)} + \text{インピーダンス変換 (1.65dB)} \\ &= \text{測定電圧 (dB } \mu\text{V)} + 0 + 3.78 \text{ (ケーブルロス)} + 6 \text{ (分配ロス)} - (-15.5) + 6 + 1.65 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{電界強度 (dB } \mu\text{V/m)} = \text{測定電圧 (dB } \mu\text{V)} + 32.9$$

伝送パラメータを表3.3.2(6)-1、スペクトラムイメージを図3.3.2(6)-1、D/U対BER・MER特性及びD/U-端末受信率特性を図3.3.2(6)-2~3に示す。

表3.3.2(6)-1 伝送パラメータ

項目	パラメータ	
	希望波	妨害波
モード	3	3
ガード・インターバル比	1/8	1/8
セグメント数	1	1
キャリア変調方式(内符号の符号化率)	QPSK (2/3)	QPSK (2/3)

(注) 送信周波数は、希望波と妨害波の間で同期

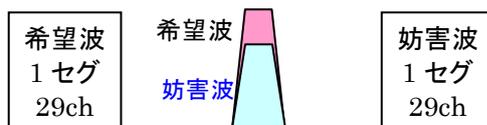


図 3.3.2(6)-2 スペクトラムイメージ

希望波1セグ、妨害波1セグの伝送パラメータをそれぞれ【QPSK(2/3)】【同期】としたときの、混信妨害試験を実施した結果を以下に示す。測定は、希望波の出力を固定して、妨害波の出力を変化させる方法で行った。

表 3.3.2(6)-2 同一チャンネル混信妨害測定結果(電波暗室試験)

希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波 29CH 1セグ QPSK(2/3)(同期)

電波測定	希望波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)	82.9	82.9	82.9	82.9
		MER	(dB)	39.93	3.41	3.38	2.89
		BER		1.00E-08	9.89E-03	4.90E-03	4.90E-03
	妨害波	受信電界	(dB $\mu$ V/m)		77.4	78.4	79.6
	電界強度比		(dB)		5.6	4.5	3.4
受信評価	携帯-2			○	○	○	×
	携帯-4			○	○	○	×
	携帯-6			○	○	○	×
	携帯-12			○	○	△	×
	携帯-19			○	○	○	×
	携帯-20			○	○	△	×
	携帯-22			○	○	○	×
	携帯-26			○	○	○	×
	携帯-29			○	○	△	×
	汎用-1			○	○	△	×
	汎用-2			○	○	○	×
	汎用-3			○	○	△	×
	汎用-4			○	○	△	×
	汎用-5			○	○	○	×
	端末受信率(%)		(全14台)	100.0%	100.0%	78.6%	0.0%

希望波 29CH 1セグ QPSK(2/3)、妨害波29CH 1セグ QPSK(2/3)

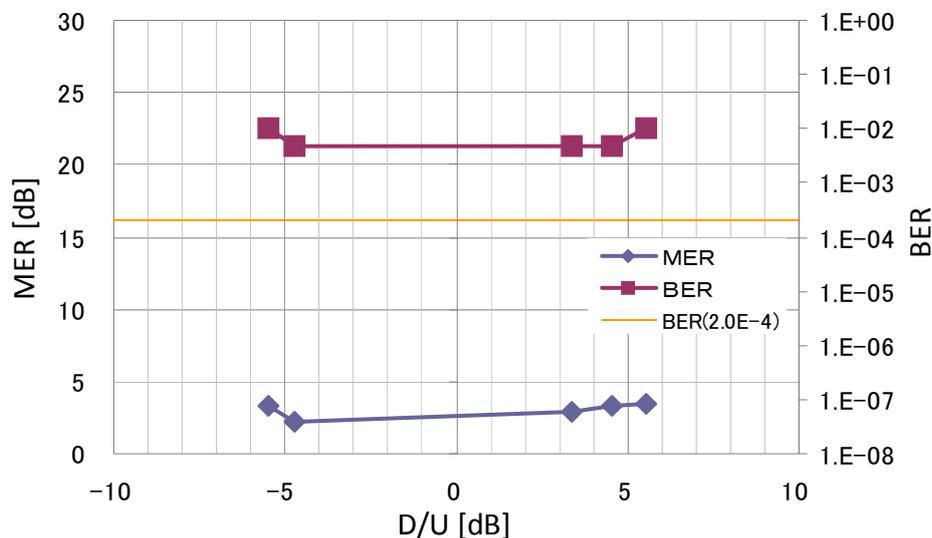


図 3.3.2(6)-3 D/U-BER-MER 特性【希望波・妨害波 QPSK(2/3)】(電波暗室試験)

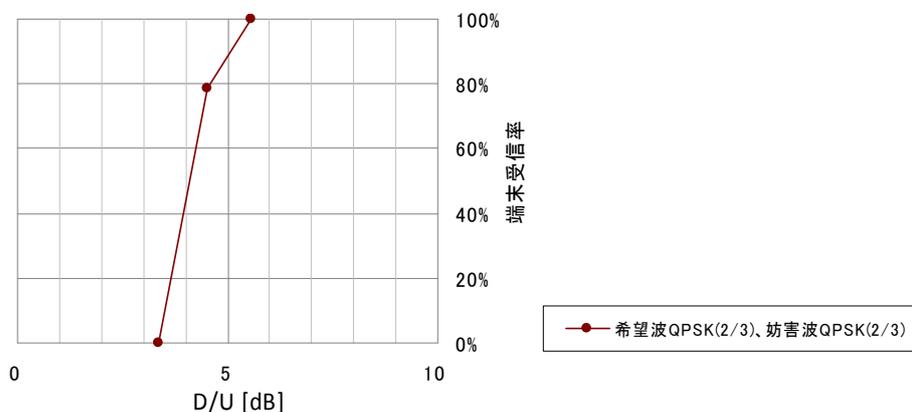


図 3.3.2(6)-4 D/U-端末受信率特性【希望波 QPSK(2/3)】(電波暗室試験)

測定結果「図 3.3.2(6)-3 D/U-BER-MER 特性」より希望波・妨害波ともに【QPSK(2/3)】【同期】1セグのとき BER は所要 BER 値である  $2 \times 10^{-4}$  を示すことはなかった。評価基準を端末受信率 100%時の D/U とすると、「図 3.3.2(6)-4 D/U-端末受信率特性」より、100%を満たす D/U は、5.6dB であった。

同一チャンネルにおいて、1セグのみの電波でそれぞれ2波の周波数を同期させて、異なるコンテンツによる混信調査を行ったが、周波数同期を取らない場合と比べてほとんど変化は見られなかった。

### 3.3.3 まとめ

まず、希望波13セグ、妨害波13セグのときの測定結果を表3.3.3-1に示す。

表3.3.3-1 13セグ2波混信による希望波が所要BER ( $2 \times 10^{-4}$ ) 時のD/U測定結果

希望波が所要BER ( $2 \times 10^{-4}$ ) 時のD/U				所要C/N	混信保護比
伝送パラメータ	試験条件	測定結果			
64QAM(3/4)	理想信号試験	19.2	dB	20.1dB	-
	電波暗室	19.8	dB		
64QAM(7/8)	理想信号試験	21.8	dB	22dB	28dB
	電波暗室	22.8	dB		

(注) 所要C/N、混信保護比は、情報通信審議会の答申による。

上表より、ビタビ訂正後の誤り率が $2 \times 10^{-4}$ となるD/Uは、64QAM(3/4)の方が64QAM(7/8)よりも2~3dB程度低いことが分かった。測定結果は、64QAM(7/8)のD/Uは、21.8~22.8dBであり64QAM(3/4)、64QAM(7/8)ともに所要C/Nに近い結果となった。

次に、希望波1セグ、妨害波13セグ固定の測定結果を表3.3.3-2に整理する。測定結果は、1セグのみ受信する場合、13セグ受信する場合に比べ干渉を受けにくい特性であることを意味しており、1セグ受信のどのパラメータにおいても同様な傾向であった。また、1セグ受信のパラメータの違いについては、所要C/Nが低いQPSK(1/2)が最も影響を受けにくい傾向にあり、逆に所要C/Nが高い16QAM(1/2)の場合は影響を受けやすい特性となっているが、いずれも希望波に対して妨害波が同レベル程度のD/U 0.8dBであることから、同一チャンネルの混信については1セグ受信が優位にあるといえる。

表3.3.3-2 妨害波13セグ固定-希望波1セグのD/U測定結果

希望波1セグ パラメータ	妨害波13セグ パラメータ	単位	試験条件	
			理想信号試験 (希望波が所要BER時のD/U)	電波暗室試験 (受信率100%時のD/U)
QPSK(1/2)	64QAM(3/4)固定	dB	-3	-6.4
QPSK(2/3)	64QAM(3/4)固定	dB	-4.2	-6.3
16QAM(1/2)	64QAM(3/4)固定	dB	0.8	-0.9

次に、希望波13セグ固定、妨害波1セグの測定結果を表3.3.3-3に整理する。地上デジタル放送は、セグメントごとに変調方式や伝送パラメータを変えて、最大3階層の階層伝送が可能であり、A階層にワンセグ放送、B階層に12セグ固定受信向けの放送で使用するの一般的である。希望波13セグのB階層(12セグ固定受信向け)のBERが良好であるにもかかわらず、D/U約22dB(P3-64表3.3.2(3)-3,-4参照)で受信機での受信ができなくなる現象がみられた。これは、放送休止表示となることもあり誤動作のように思われるが、受信機がB階層の受信にA階層の情報も見ているのであれば、誤動作を起こす可能性もあ

る。この現象が使用した受信機特有の現象であるかについては、更に調査が必要である。

D/Uの測定結果については、64QAM(3/4) 同士の所要 BER となる D/U は 20dB 位であるが、1セグ波のみの混信障害なので、1セグに換算した場合は 20dB-11dB=9dB 位となり、13セグ同士の D/U からの推測値と理想信号試験結果は近い値となっていることが分かる。

表 3.3.3-3 希望波 13セグ固定-妨害波 1セグの D/U 測定結果

希望波 13セグ 64QAM(3/4) 固定	妨害波 1セグ 伝送パラメータ	単位	試験条件	
			理想信号試験 (希望波が所要 BER 時の D/U)	電波暗室 (所要 BER 時の D/U)
	QPSK(1/2)	dB	10.2	6.3
	QPSK(2/3)	dB	8.5	6.5
	16QAM(1/2)	dB	8.2	4.9

次に希望波・妨害波それぞれ 1セグの測定結果を以下に示す。

表 3.3.3-4 希望波 1セグ QPSK(1/2) 固定-妨害波 1セグの D/U 測定結果

希望波 1セグ QPSK(1/2) 固定	妨害波 1セグ 伝送パラメータ	単位	理想信号試験 (希望波が所要 BER 時の D/U)	電波暗室 (2波混信) (受信率 100% の D/U)	電波暗室 (3波混信) (受信率 100% の D/U)
	QPSK(1/2)	dB	7.1	4.6	3.6
	QPSK(2/3)	dB	7.8	-	3.1
	16QAM(1/2)	dB	6.7	3.1	3.4

表 3.3.3-5 希望波 1セグ QPSK(2/3) 固定-妨害波 1セグの D/U 測定結果

希望波 1セグ QPSK(2/3) 固定	妨害波 1セグ 伝送パラメータ	単位	理想信号試験 (希望波が所要 BER 時の D/U)	電波暗室 (2波混信) (受信率 100% の D/U)	電波暗室 (3波混信) (受信率 100% の D/U)
	QPSK(1/2)	dB	7.9	5.7	4.1
	QPSK(2/3)	dB	8.4	5.6	5
	16QAM(1/2)	dB	8.1	5.6	4.8

表 3.3.3-6 希望波 1セグ 16QAM(1/2) 固定-妨害波 1セグの D/U 測定結果

希望波 1セグ 16QAM(1/2) 固定	妨害波 1セグ 伝送パラメータ	単位	理想信号試験 (希望波が所要 BER 時の D/U)	電波暗室 (2波混信) (受信率 100% の D/U)	電波暗室 (3波混信) (受信率 100% の D/U)
	QPSK(1/2)	dB	17.5	-	10.6
	QPSK(2/3)	dB	16	-	10
	16QAM(1/2)	dB	17.6	10.5	9.8

次に、同一チャンネルで妨害波が希望波と同一変調方式同一パラメータで2波、3波混信試験のグラフ(図3.3.3-1)及び妨害波を16QAM(1/2)として2波、3波混信させたグラフ(図3.3.3-2)を示す。

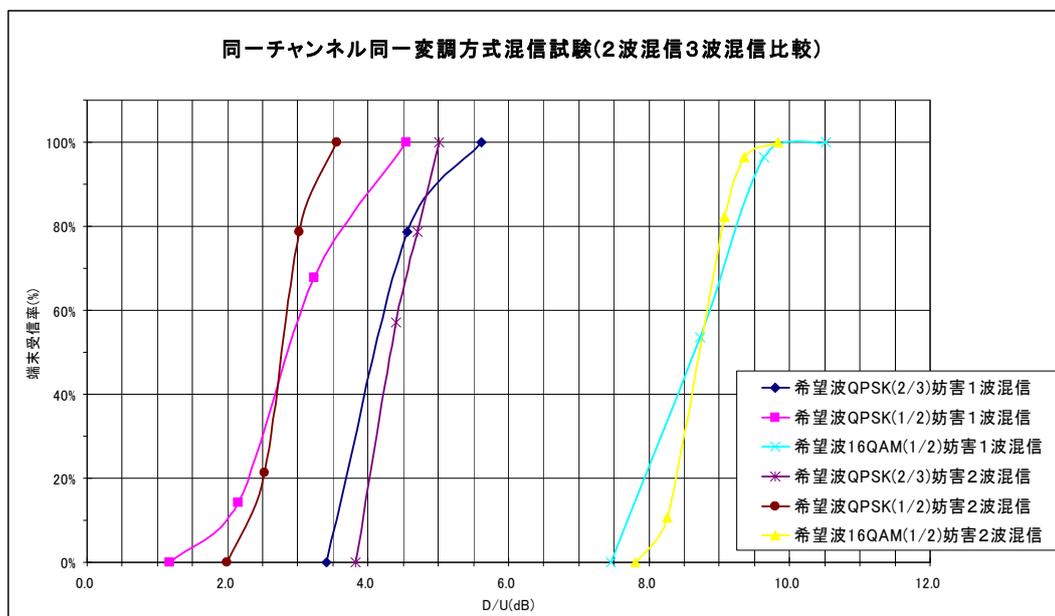


図 3.3.3-1 同一チャンネル混信比較 (2波混信、3波混信)

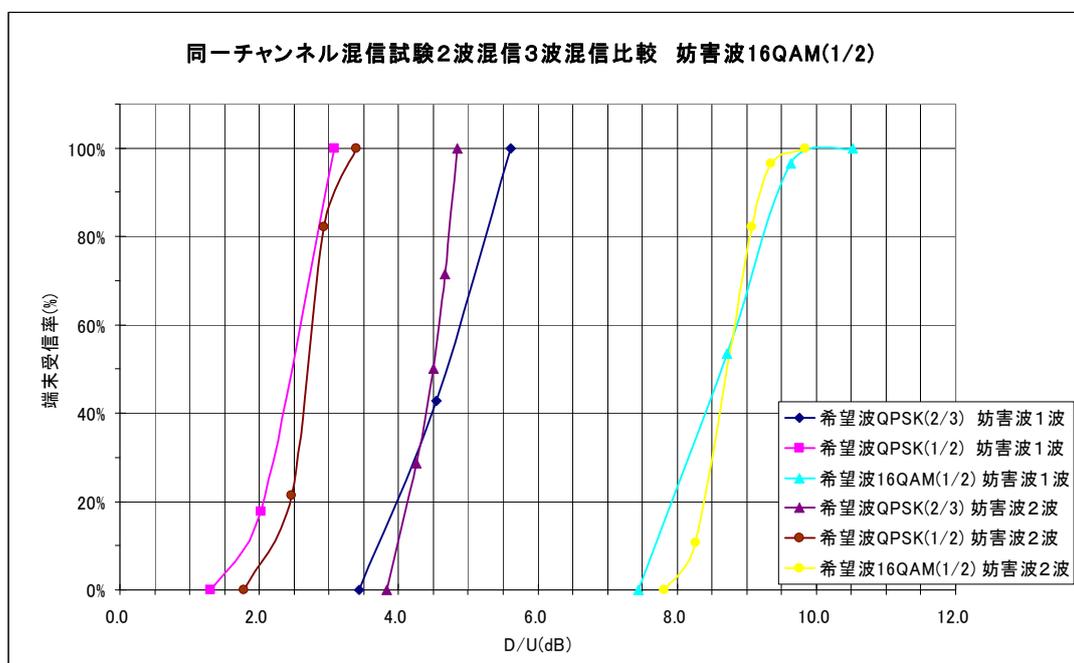


図 3.3.3-2 同一チャンネル混信比較・妨害波 16QAM(1/2) (2波混信、3波混信)

表 3.3.3-4、-5、-6 及び図 3.3.3-1、-2 より、希望波の変調方式・符号化率が同一であれば、妨害波がどの変調方式・符号化率であっても D/U は数 dB の範囲内に収まることが分かった。また、その D/U は、所要 C/N 値に近い数値となることが分かった。

希望波、妨害波ともに1セグの試験結果をまとめると以下のとおり。

- ・同一チャンネルの混信妨害試験結果は、各変調方式、伝送パラメータで設定している所要C/N値に大きく関係しており、測定結果は近い数値となった。
- ・妨害波の変調方式、伝送パラメータを変えても希望波の変調方式、伝送パラメータごとのD/Uはほぼ同じとなった。
- ・妨害波が1波の場合と2波の場合でも、希望波の変調方式、伝送パラメータごとのD/Uはほぼ同じとなった。

この調査結果より、変調方式、伝送パラメータの違いによってD/Uが異なることが分かったが、このD/Uの違いを利用して、1セグ情報提供システムの切り替わりに必要なD/Uを変えることができる。

また、注意点として同一チャンネルでの1セグ情報提供システムを構築する上でのシステムのD/Uについては、この基礎試験結果の伝送パラメータごとのD/Uを採用することは、難しいと考えられる。この試験は、電波伝搬の無い理想信号による試験や電波暗室での試験なので、実際の電波受信環境においてはマルチパスによる信号歪みや雑音、フェージング等を考慮してこの数値よりもマージンを取る必要がある。

### 3. 4 受信情報切り替わり時間

#### 3. 4. 1 試験方法

##### (1) 試験項目

- ・ 同一周波数の2つの電波のD/Uを変化させたときに画面が切り替わるまでの時間

##### (2) 変化させるパラメータ

表 3. 4. 1-1 変化させるパラメータ

項目	設定内容
伝送パラメータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 変調方式 QPSK、符号化率 2/3</li> <li>・ 変調方式 QPSK、符号化率 1/2</li> <li>・ 変調方式 16QAM、符号化率 1/2</li> </ul>

##### (3) 試験項目

表 3. 4. 1-2 試験項目

項目	測定に使用する機器
受信画面の切り替わり時間	各1セグ受信機 (35台)

##### (4) 機器構成

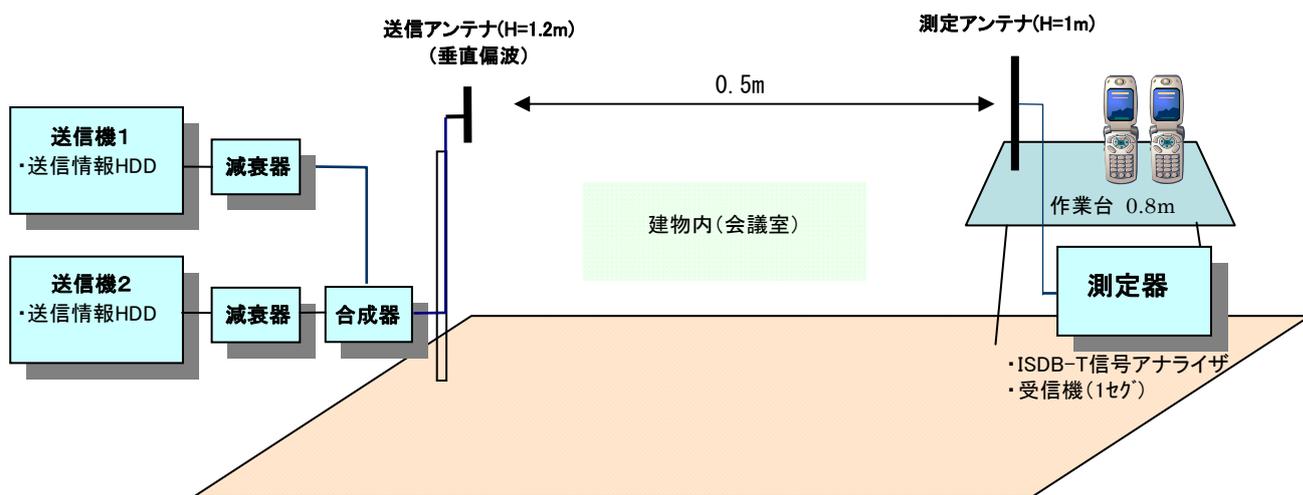


図 3. 4. 1-1 機器構成

(5) 送信諸元

表 3.4.1-3 送信諸元

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
空中線電力(送信機 1)	-37dBm (0.0002mW) (1セグ)
空中線電力(送信機 2)	-17dBm (0.02mW) (1セグ)
送信空中線	コーナアンテナ 1段1面
送信偏波面	垂直

(6) 主な試験機材

表 3.4.1-4 主な試験機材

項目	機材
送信機	ISDB-T 信号発生器

送信機1からの電波を受信した状態から20dB高い送信機2の電波を発射して、その時の受信画像切り替わり時間をストップウォッチで計測した。

3. 4. 2 試験結果

同一周波数の2つの電波のD/Uを変化させたときに画面が切り替わるまでの時間を表3.4.2に示す。

表 3. 4. 2 受信情報切り替わり時間

※16QAMの符号化率は1/2である。

測定パターン	1		2		3		4		5		6		7	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
送信機	16QAM	QPSK(1/2)	16QAM	QPSK(2/3)	16QAM	16QAM	QPSK(2/3)	QPSK(1/2)	QPSK(2/3)	QPSK(2/3)	QPSK(2/3)	16QAM	QPSK(1/2)	QPSK(1/2)
変調方式、符号化率	16QAM	QPSK(1/2)	16QAM	QPSK(2/3)	16QAM	16QAM	QPSK(2/3)	QPSK(1/2)	QPSK(2/3)	QPSK(2/3)	QPSK(2/3)	16QAM	QPSK(1/2)	QPSK(1/2)
送信機1 -37(dBm)	16QAM→		16QAM→		16QAM→		QPSK(2/3)→		QPSK(2/3)→		QPSK(2/3)→		QPSK(1/2)→	
送信機2 -17(dBm)		QPSK(1/2)		QPSK(2/3)		16QAM		QPSK(1/2)		QPSK(2/3)		16QAM		QPSK(1/2)
D/U 20dB	切り替え		切り替え		切り替え		切り替え		切り替え		切り替え		切り替え	
切替時間														
携帯1	5.34		5.75		5.41		4.41		4.97		4.78		5.66	
携帯2	5.44		11.56		NG		NG		48.85		NG		NG	
携帯3	4.68		15.12		4.59		5.00		3.44		3.88		4.22	
携帯4	6.03		9.75		8.41		5.75		6.47		6.25		8.25	
携帯5	NG		8.22		NG		NG		23.00		NG		8.69	
携帯6	3.38		8.09		35.50		9.38		18.10		4.78		7.34	
携帯7	4.66		3.50		3.75		3.40		4.69		3.22		3.34	
携帯8	7.34		8.35		10.75		8.87		5.50		6.00		8.72	
携帯9	4.82		6.25		NG		18.09		9.43		4.84		13.79	
携帯10	4.60		3.25		2.53		4.06		3.13		3.53		4.53	
携帯11	NG		NG		NG		NG		NG		NG		NG	
携帯12	8.16		8.44		8.37		7.47		9.07		7.31		8.72	
携帯13	NG		NG		NG		NG		NG		NG		NG	
携帯14	6.21		7.31		NG		NG		6.13		NG		5.97	
携帯15	7.97		10.28		9.41		7.00		10.75		7.59		10.06	
携帯16	NG		NG		NG		NG		NG		NG		NG	
携帯17	NG		NG		NG		NG		NG		NG		NG	
携帯18	NG		NG		NG		NG		NG		NG		NG	
携帯19	NG		NG		NG		NG		NG		NG		NG	
携帯20	NG		9.06		NG		6.37		9.28		50.75		36.26	
携帯21	7.28		7.97		6.94		5.81		6.31		6.53		7.40	
携帯22	7.25		7.93		7.12		7.15		6.41		7.09		7.59	
携帯23	8.94		8.65		6.37		21.37		21.00		10.97		7.07	
携帯24	9.94		10.40		6.56		6.37		6.72		5.87		9.12	
携帯25	9.62		9.67		7.34		6.81		6.09		6.06		8.88	
携帯26	4.85		5.43		3.65		4.81		3.38		4.37		3.93	
携帯27	6.47		18.13		19.00		18.37		19.53		18.31		8.57	
携帯28	4.28		4.03		4.94		4.47		3.69		4.74		3.72	
携帯29	3.97		7.81		3.09		6.56		4.43		4.44		3.06	
携帯30	4.85		7.50		NG		5.07		NG		NG		NG	
汎用1	9.81		10.41		9.50		9.72		9.90		6.66		10.72	
汎用2	5.88		7.90		6.37		6.57		7.82		6.66		6.40	
汎用3	6.56		6.97		6.04		5.78		5.82		6.62		8.00	
汎用4	5.06		3.91		2.91		3.87		4.66		5.66		3.47	
汎用5	7.41		6.09		10.81		6.46		5.09		11.35		4.00	
全機種平均値	6.33		8.20		8.23		7.65		9.77		8.33		8.05	
受信できない機種(%)	22.9%		17.1%		34.3%		25.7%		20.0%		28.6%		22.9%	
受信に15秒以上かかる機種(%)	0.0%		5.7%		5.7%		8.6%		14.3%		5.7%		2.9%	
良好に受信できる機種(%)	77.1%		77.1%		60.0%		65.7%		65.7%		65.7%		74.3%	

(注)・NGは、1セグのみの電波で受信できないもの及び切り替わらなかったもの

### 3. 4. 3 まとめ

携帯電話端末及び汎用受信機ごとに受信切り替わり時間の中央値(秒)を算出した。送信パターンによって数秒の差があるものもあったが、概ね10秒以内に切り替わることが確認できた。しかし携帯端末によっては、1セグキャリアのみの電波は受信できないもの、切り替わり時間の長くかかるもの、切り替わりのできなかつたものもあった。切り替わりのできなかつた機種も同調査を数回行くと、受信できたものもあり、受信するタイミングで受信できたりできなかつたりする現象がみられた。

1セグ携帯電話等向け情報提供システムを構築する上において、実用に耐えられる情報切り替え時間は15秒以内位が目安となるが、15秒以内に良好に受信できる機種が多かつた送信パターンは、16QAM(1/2)→QPSK(1/2)及び16QAM(1/2)→QPSK(2/3)の77.1%であつた。しかし、QPSK(2/3)→16QAM(1/2)の切り替えが65.7%なのでシステム切り戻し時の確率が下がってしまう。

以上のことから、システムの切り替えが一番スムーズで安定している送信パターンは、QPSK(1/2)→QPSK(1/2)の切り替えであり74.3%の端末受信機が良好に切り替わつた。

## 第4章 応用試験

### 4. 1 擬似ブースによる電波試験

名古屋市国際展示場で実施する応用試験に際し、技術的な問題点やシステム構築の確認のために、名古屋合同庁舎第3号館内武道場において、事前試験を行った。

武道場内に擬似ブース(2m×2m)を2小間隣接して設置し、ブースごとに次のシステムを構築した。

- ①ブースごとに受信エリアを半径数メートル程度とする無線設備を設置。
- ②各ブースは、送信する29CHの波長(約53cm)よりも十分に小さい10mmメッシュの金網で3方向を塞ぎ電波遮へい対策を施した。
- ③武道場内(会場)全体に向けての無線設備を設置した。

### 4. 2 試験内容

各擬似ブース内やブース周辺で、以下の3点について試験を実施した。

- ・送信アンテナの種類の違いによる1セグ受信電界調査
- ・同一チャンネルでの擬似ブース間切り替わり調査
- ・遮へい対策を行わない場合の1セグ受信調査

#### 4. 2. 1 送信アンテナの違いによる1セグ受信電界調査

この調査の目的は、名古屋市国際展示場での応用試験において展示ブースでの最適な受信環境を実現するため、ブース向け送信アンテナとして使用する予定のスロットアンテナ及びコーナーアンテナの取り付け位置や偏波面を変えて受信電界強度を測定し、応用試験での送信アンテナ選定及びブースでの取り付け位置の基礎資料とするためのものである。

##### (1) 試験項目

- ①擬似ブースでの送信アンテナの取り付け位置の違いによる受信電界強度測定
- ②擬似ブースでの送信アンテナ偏波面を変えての電界強度測定(スロットアンテナのみ)
- ③武道場内(会場)全体向け電波発射によるD/U測定調査

表 4. 2. 1-1 試験項目表

項目	備考
電界強度(受信端子電圧)	ISDB-T 信号アナライザ

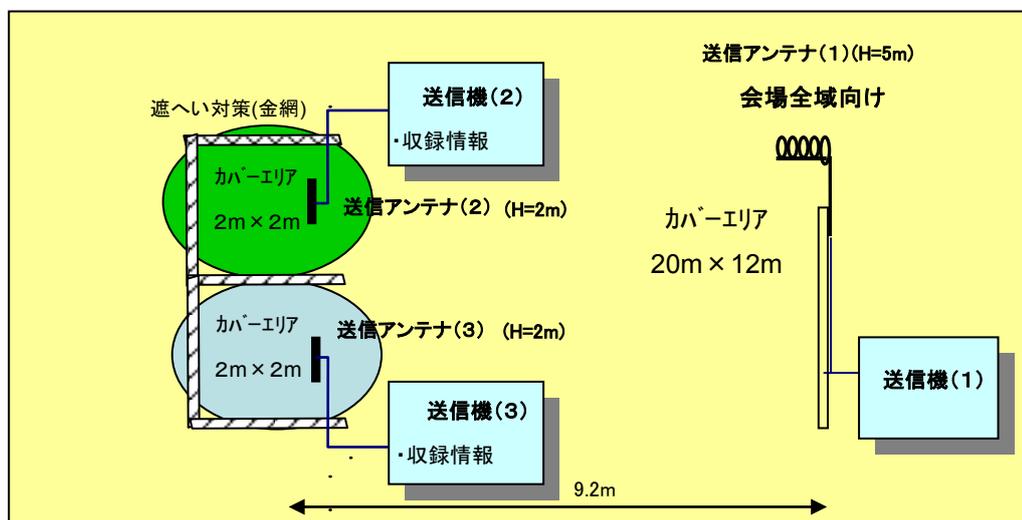
測定方法は、図 4. 2. 1-2 の送信アンテナ取り付け位置に送信アンテナを取り付け、同図の測定地点で会場波、ブース1、ブース2の電波をISDB-T信号アナライザにより単独1波で電界強度をそれぞれ測定した。その結果を表 4. 2. 1-6 に示す。

D/Uの計算方法は、測定した3波の最大の電波を希望波とし妨害波については、その他2波を真数に戻して足し算したものを合成妨害波として電界強度に換算し希望波、合成妨害波のD/Uとして求めた。

(2) 機器構成

下図の送信システムにより名古屋合同庁舎第3号館内武道場にて試験電波を発射して試験を行った。

図 4.2.1-1 機器構成



(3) 送信諸元

応用試験前に検討した回線設計は以下のとおりである。

①携帯電話端末の1セグ受信可能な電界強度について

平成20年度・調査検討会の技術試験結果を下表に示す。

試験端末の受信可能率	100%	80%
屋外の場合の必要電界強度	59dB $\mu$ V/m	55dB $\mu$ V/m
屋内の場合の必要電界強度	66dB $\mu$ V/m	55dB $\mu$ V/m

今回の基礎実験の結果においては、45dB  $\mu$ V/m が試験1セグ受信端末35台の受信できなくなる電界強度の平均値であったが、応用試験においては公開実験を行う関係から、昨年度の試験結果で端末受信率100%である66dB  $\mu$ V/mを用いて回線設計を行った。

②会場全体向け送信諸元について(応用試験及び事前試験)

応用試験会場の名古屋市国際展示場(第3展示館)館内全体を試験エリアとする会場全体向け送信については、会場の短辺側に送信アンテナを設置し長辺方向に指向性を持たせた場合、試験エリアの最大距離が200m程度と考えられることから、以下の送信規模として検討した。

$$\text{自由空間電界強度 } E_o = 7\sqrt{GP}/d \text{ [V/m]}$$

ただし、GP:実効輻射電力 [W]

d:距離 [m]

これにより、少なくとも、実効輻射電力GPは約3.3mW以上の送信規模が必要となった。  
 また、屋根裏にキャットウォーク(通路)があって天井近くの比較的高い位置(10m、20年度の試験は高さ1.5m)に送信アンテナを設置できるため会場内の人体等による吸収効果についての影響は少ないと思われることからこれを考慮しないこととした。

名古屋合同庁舎内武道場にて試験運用する場合は、送受間距離は30mと想定し、また、送信アンテナ高は高くできない(2m程度)ことから周辺の人体等の吸収損失として10dB程度見込むこととした。

以上の条件により、回線設計を下表に示す。以下、回線設計は、等方性アンテナを基準として自由空間損失により計算するものとし、最終的に、求めた電力密度W[W/m<sup>2</sup>]を電界強度E[V/m]に変換して求めるものとした。

変換式は、基本式「 $E=\sqrt{120\pi\cdot W}$ 」を両辺対数化してあらためて単位を整理して、

$$E=115.76+W \text{ [dB}_{\mu\text{V/m}}]$$

ただし、W:受信電力密度 [dB<sub>mW/m<sup>2</sup></sub>] とした。

<回線設計表>

(a) 名古屋市国際展示場(第3展示館) 会場全体をエリアとする装置(1セグについて)

番号	項目		値	(単位)	根拠、備考
①	送信周波数	f	569.142857	(MHz)	29ch
②	波長	$\lambda$	0.527	(m)	=300/f
③	出力	Po	3.00	(dBm)	2(mW)
④	給電線損失	Lf	3.00	(dB)	5D2W 10(m)
⑤	送信アンテナ利得	Gd	8.00	(dBd)	5素子リングアンテナ
⑤'		Gis	10.15	(dBi)	=Gd+2.15
⑥	実効輻射電力	GPd	8.00	(dBm)	=Po-Lf+Gd (ダイポール基準)
⑥'		GPI	10.15	(dBm)	=Po-Lf+Gis (等方性アンテナ基準)
⑦	送受信点間距離	d	200	(m)	会場内最遠距離
⑧	自由空間損失	$\Gamma d$	73.57	(dB)	=32.44+20logf+20logd
⑨	人体・遮へい物損失等	S	0.00	(dB)	送信点が高くできるため、考慮しない
⑩	(等方性アンテナによる)受信電力	Pr	-63.42	(dBm)	=GPI- $\Gamma d$ -S
⑪	(等方性アンテナの)有効面積	Sr	-16.56	(dBm <sup>2</sup> )	=10log( $\lambda^2/4\pi$ )
⑫	受信電力密度	Qr	-46.86	(dBmW/m <sup>2</sup> )	=Pr-Sr
⑬	電界強度に換算	Er	68.90	(dB <sub><math>\mu</math>V/m</sub> )	=Qr+115.76 (注)
⑭	マージン		2.90	(dB)	必要電界強度66.0dB $\mu$ v/mとして

(b) 名古屋合同庁舎第3号館内武道場 会場全体をエリアとする装置 (1セグについて)

番号	項目		値	(単位)	根拠、備考
①	送信周波数	f	569.142857	(MHz)	29ch
②	波長	$\lambda$	0.527	(m)	$=300/f$
③	出力	Po	-4.80	(dBm)	0.33(mW)
④	給電線損失	Lf	3.00	(dB)	5D2W 10(m)
⑤	送信アンテナ利得	Gd	8.00	(dBd)	5素子リングアンテナ
⑤'		Gis	10.15	(dBi)	$=Gd+2.15$
⑥	実効輻射電力	GPd	0.20	(dBm)	$=Po-Lf+Gd$ (ダイポール基準)
⑥'		GPI	2.35	(dBm)	$=Po-Lf+Gis$ (等方性アンテナ基準)
⑦	送受信点間距離	d	30	(m)	会場内最遠距離
⑧	自由空間損失	$\Gamma d$	57.09	(dB)	$=32.44+20\log f+20\log d$
⑨	人体・遮へい物損失等	S	10.00	(dB)	空中線高が低い(2m程度)のため
⑩	(等方性アンテナによる)受信電力	Pr	-64.74	(dBm)	$=GPI-\Gamma d-S$
⑪	(等方性アンテナの)有効面積	Sr	-16.56	(dBm <sup>2</sup> )	$=10\log(\lambda^2/4\pi)$
⑫	受信電力密度	Qr	-48.18	(dBmW/m <sup>2</sup> )	$=Pr-Sr$
⑬	電界強度に換算	Er	67.58	(dB <sub><math>\mu</math></sub> V/m)	$=Qr+115.76$ (注)
⑭	マージン		1.58	(dB)	必要電界強度66.0 $\mu$ V/mとして

③ ブース向け送信諸元について

隣接するブースによる2つの個別システムの規模を半径1.5m程度と想定した。

この場合の送信アンテナとしては、利得0dBのスロットアンテナ及び利得3dBのコーナーアンテナの2種類を予定した。

また、この場合の送信アンテナ高は低くなるため、周辺の人体等による吸収損失を10dB程度見込むこととした。

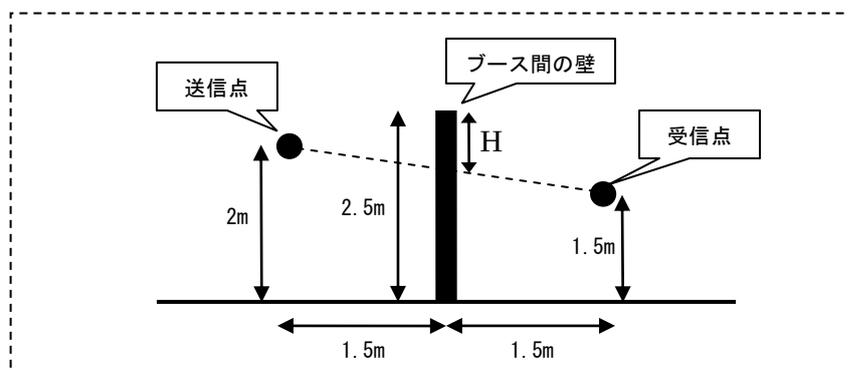
ブース向け電波は、ブース1、2が同時に送信されるため、相互間の干渉について検討する必要がある。この場合の相互の干渉について、相手波(妨害波)を低減させるのは、各ブースの壁がその役割を果たすこととなる。以下、この壁の高さを2.5mとして検討を行なった。

また、1セグにおいて必要なD/Uは、平成20年度・調査検討会の技術試験結果を参照し、次のように設定した。

受信可能率	所要 D/U
80%	8dB
95%	12dB
100%	15dB

(a) 隣接するブース相互間（ブース1, 2」間）の干渉

ブース内の送受信点をそれぞれのブースの中央と仮定し、壁との距離を1.5mとした。また、ブース内の送信アンテナ高を2m、受信高を1.5mとした。



壁による回折損失は

$$S=16+20\log(H/r)$$

ただし、H:回折の深さ(=2.5-(2+1.5)/2=0.75[m])

r:第1フレネル半径= $\sqrt{\lambda \cdot d}$  (=0.63[m])

$d=d_1d_2/(d_1+d_2)$  : $d_1, d_2$ は送受信点と壁の距離(m)

により、 $S \approx 18\text{dB}$ となる。

送受信点間の距離は3mとなり、遮へい壁がない場合の干渉波の電界強度は先の回線設計(距離2m)より3dB余り低下するので、これに回折損失の18dBを加え、 $D/U > 21\text{dB}$ となり干渉は発生しない。

(b) 「ブース1, 2」→「会場全体」エリアへの干渉

「ブース1, 2」の受信者がブースの壁の外にいる場合は、(a)と同様の関係になるので、必要な電界強度が得られている限り干渉は発生しない。

間に壁がない場合は、「ブース1, 2」の電界強度の減衰は距離にのみ依存するので、少なくとも95%が受信可能となる $D/U=12\text{dB}$ を確保するためには、先の回線設計の距離の4倍=8mまで遠ざかる必要がある。

(c) 「会場全体波」最遠付近での、ブース内への干渉

干渉波とブース内の受信者の間にブースの壁があると仮定すると、「会場全体波」の、ブースの壁による回折損失は(a)と同様に

$$S=16+20\log(H/r)$$

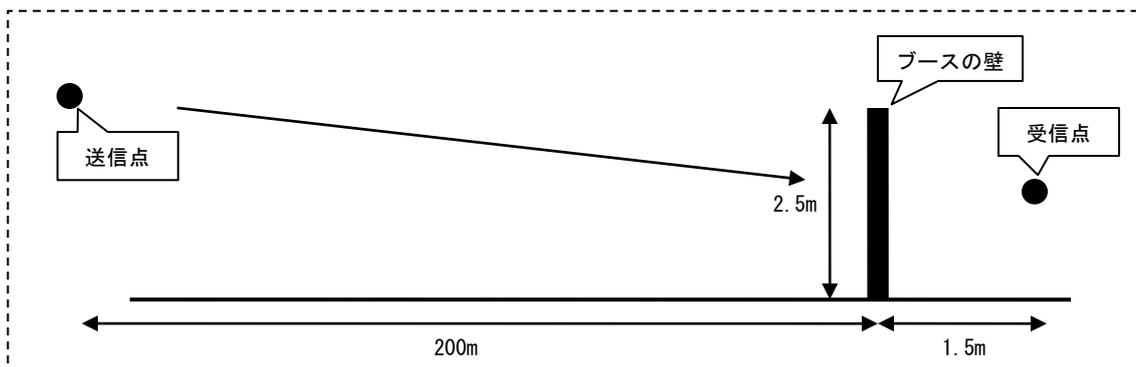
ただし、H:回折の深さ

( $\approx 1\text{m}$ )/送信高は10mであるが遠方のため仰角 $\approx 0$ 度)

r:第1フレネル半径= $\sqrt{\lambda \cdot d}$  (=0.89[m])

$d=d_1d_2/(d_1+d_2) \approx 1.5\text{m}$

により、 $S \approx 17\text{dB}$ となる。



「会場全体波」の最遠付近における電界強度は先の回線設計のように最低所要電界強度程度としているので、この回折損失により100%が受信可能な $D/U > 15\text{dB}$ が確保される。

これによるブース波の回線設計は以下のとおりである。

(a) スロットアンテナの場合 (1セグについて)

番号	項目	値	(単位)	根拠、備考
①	送信周波数	f	569.142857 (MHz)	29ch
②	波長	$\lambda$	0.527 (m)	$=300/f$
③	出力	$P_o$	-8.00 (dBm)	0.16(mW)
④	給電線損失	$L_f$	3.00 (dB)	5D2W 10(m)
⑤	送信アンテナ利得	$G_d$	0.00 (dBd)	スロットアンテナ
⑤'		$G_{is}$	2.15 (dBi)	$=G_d + 2.15$
⑥	実効輻射電力	$GP_d$	-11.00 (dBm)	$=P_o - L_f + G_d$ (ダイポール基準)
⑥'		$GP_i$	-8.85 (dBm)	$=P_o - L_f + G_{is}$ (等方性アンテナ基準)
⑦	送受信点間距離	d	8 (m)	最遠距離
⑧	自由空間損失	$\Gamma_d$	45.61 (dB)	$=32.44 + 20\log f + 20\log d$
⑨	人体・遮へい物損失等	S	10.00 (dB)	空中線高が低い(2m程度)のため
⑩	(等方性アンテナによる)受信電力	$P_r$	-64.46 (dBm)	$=GP_i - \Gamma_d - S$
⑪	(等方性アンテナの)有効面積	$S_r$	-16.56 (dBm <sup>2</sup> )	$=10\log(\lambda^2/4\pi)$
⑫	受信電力密度	$Q_r$	-47.90 (dBmW/m <sup>2</sup> )	$=P_r - S_r$
⑬	電界強度に換算	$E_r$	67.86 (dB <sub><math>\mu</math></sub> V/m)	$=Q_r + 115.76$ (注)
⑭	マージン		1.86 (dB)	必要電界強度66.0 $\mu$ V/mとして

(b) コーナーアンテナの場合 (1セグについて)

番号	項目		値	(単位)	根拠、備考
①	送信周波数	f	569.142857	(MHz)	29ch
②	波長	$\lambda$	0.527	(m)	$=300/f$
③	出力	Po	-11.00	(dBm)	0.08(mW)
④	給電線損失	Lf	3.00	(dB)	5D2W 10(m)
⑤	送信アンテナ利得	Gd	3.00	(dBd)	コーナーアンテナ
⑤'		Gis	5.15	(dBi)	$=Gd+2.15$
⑥	実効輻射電力	GPd	-11.00	(dBm)	$=Po-Lf+Gd$ (ダイポール基準)
⑥'		GPI	-8.85	(dBm)	$=Po-Lf+Gis$ (等方性アンテナ基準)
⑦	送受信点間距離	d	8	(m)	会場内最遠距離
⑧	自由空間損失	$\Gamma d$	45.61	(dB)	$=32.44+20\log f+20\log d$
⑨	人体・遮へい物損失等	S	10.00	(dB)	空中線高が低い(2m程度)のため
⑩	(等方性アンテナによる)受信電力	Pr	-64.46	(dBm)	$=GPI-\Gamma d-S$
⑪	(等方性アンテナの)有効面積	Sr	-16.56	(dBm <sup>2</sup> )	$=10\log(\lambda^2/4\pi)$
⑫	受信電力密度	Qr	-47.90	(dBmW/m <sup>2</sup> )	$=Pr-Sr$
⑬	電界強度に換算	Er	67.86	(dB <sub><math>\mu</math>V/m</sub> )	$=Qr+115.76$ (注)
⑭	マージン		1.86	(dB)	必要電界強度66.0 $\mu$ V/mとして

以上が試験前の回線設計であるが、実際に名古屋合同庁舎第3号館内武道場で行った事前試験は、20m×12mの空間を会場全体とする広さで行った。そのために会場の最長端が20mとし、送信アンテナ高も6mに高くすることができたので、人体等の吸収による損失を0dBとした。

変更による回線設計は次の表のとおりである。

回線設計 (名古屋合同庁舎第3号館内武道場) 変更後

番号	項目		値	(単位)	根拠、備考
①	送信周波数	f	569.142857	(MHz)	29ch
②	波長	$\lambda$	0.527	(m)	$=300/f$
③	出力	Po	-4.80	(dBm)	0.33(mW)
④	給電線損失	Lf	3.00	(dB)	5D2W 10(m)
⑤	送信アンテナ利得	Gd	8.00	(dBd)	5素子リングアンテナ
⑤'		Gis	10.15	(dBi)	$=Gd+2.15$
⑥	実効輻射電力	GPd	0.20	(dBm)	$=Po-Lf+Gd$ (ダイポール基準)
⑥'		GPI	2.35	(dBm)	$=Po-Lf+Gis$ (等方性アンテナ基準)
⑦	送受信点間距離	d	20	(m)	会場内最遠距離
⑧	自由空間損失	$\Gamma d$	53.12	(dB)	$=32.44+20\log f+20\log d$
⑨	人体・遮へい物損失等	S	0.00	(dB)	空中線高が高くなったため(6m程度)

⑩	(等方性アンテナによる)受信電力	Pr	-50.77	(dBm)	=GPr-Γ d-S
⑪	(等方性アンテナの有効面積)	Sr	-16.56	(dBm <sup>2</sup> )	=10log(λ <sup>2</sup> /4π)
⑫	受信電力密度	Qr	-34.21	(dBmW/m <sup>2</sup> )	=Pr-Sr
⑬	電界強度に換算	Er	81.55	(dB <sub>μV/m</sub> )	=Qr+115.76 (注)
⑭	マージン		15.55	(dB)	必要電界強度66.0μV/mとして

以下に実際に試験を行った送信諸元を示す。会場全体向け送信については、出力に15dBのアッテネータを挿入し調整した。

表 4.2.1-2 会場全体向け送信諸元

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
送信装置出力	-4dBm (0.4mW) (1セグ)
給電線損失	3dB
送信アンテナ利得	8dB
出力アッテネータ	15dB
実効輻射電力	-14dBm
送信アンテナ形式	5素子リングアンテナ1段1面

表 4.2.1-3 ブース向け送信諸元(スロットアンテナ)

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
送信装置出力	-20dBm (0.01mW) (1セグ)
給電線損失	3dB
送信アンテナ利得	0dB
実効輻射電力	-23dBm
送信アンテナ形式	スロットアンテナ

表 4.2.1-4 ブース向け送信諸元(コーナーアンテナ)

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
送信装置出力	-23dBm (0.005mW) (1セグ)
給電線損失	3dB
送信アンテナ利得	3dB
実効輻射電力	-23dBm
送信アンテナ形式	コーナーアンテナ

(4) 主な試験測定機材

表 4.2.1-5 主な試験測定機材

項目	機材
送信機	ISDB-T 信号発生器
ISDB-T アナライザ 1	アンリツ MS8901A または MS8911A
ISDB-T アナライザ 2	アンリツ MS8901A ※ 1セグ BER 測定ソフトをインストール
測定アンテナ	標準ダイポール(垂直偏波で測定)

※ 一般の測定器は1セグ BER 測定に対応していないため、メーカーから特別に1セグ BER 測定ソフトの供給を受けた。

(5) 試験結果

図 4.2.1-2 アンテナ取り付け位置及び測定地点図

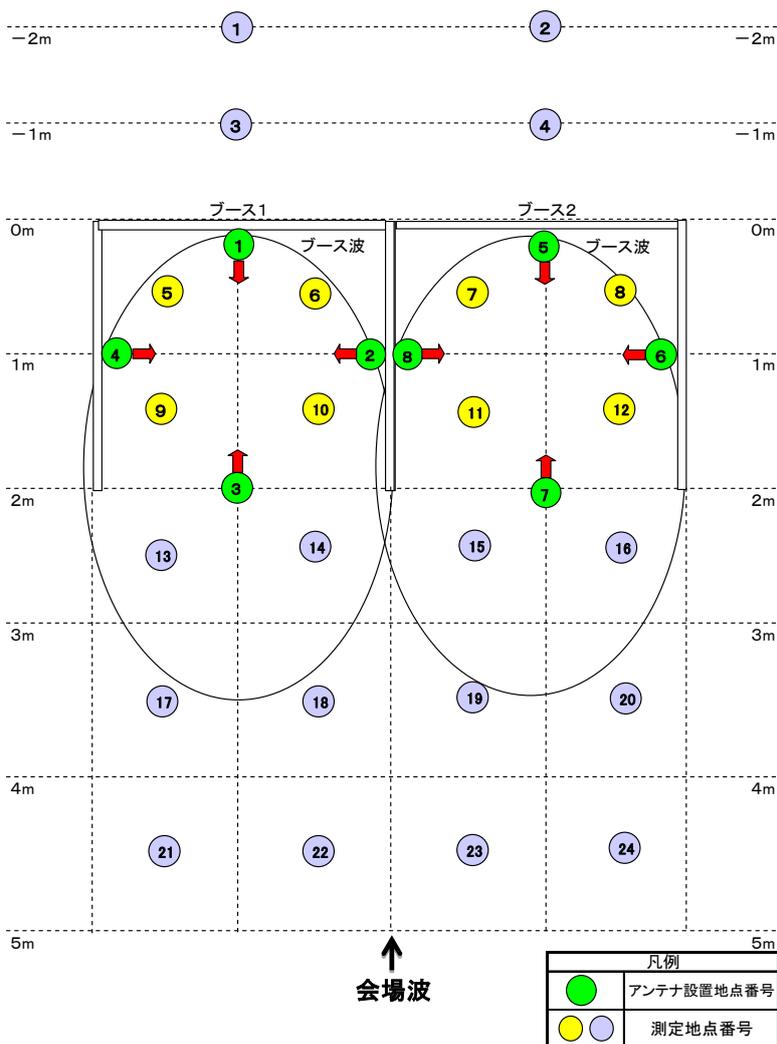


表 4. 2. 1-6 スロットアンテナ電界強度測定結果表

アンテナ取付位置	測定地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
①・⑤ 水平偏波	会場波(dBμV/m)	66.8	67.0	58.5	62.0	71.9	69.6	67.2	72.8	71.3	71.6	68.1	70.5	68.4	66.7	70.7	68.7	67.9	67.8	65.6	67.0	67.0	65.7	65.0	68.1
	ブース1波(dBμV/m)	59.9	65.5	63.8	66.6	70.9	72.6	58.5	65.2	78.3	78.1	60.3	62.6	64.6	68.6	66.1	62.7	65.8	63.3	59.9	58.5	61.0	61.8	57.8	59.5
	ブース2波(dBμV/m)	65.5	59.9	66.6	63.8	65.2	58.5	72.6	70.9	62.6	60.3	78.1	78.3	62.7	66.1	68.6	64.6	58.5	59.9	63.3	65.8	59.5	57.8	61.8	61.0
	妨害合成波2波(dBμV/m)	66.6	66.6	64.9	66.0	71.9	69.9	67.7	71.9	71.8	71.9	68.8	71.2	66.8	69.4	70.5	66.8	66.5	64.9	64.9	66.5	63.3	63.3	63.3	63.3
	D/U(dB)	0.2	0.4	-1.7	0.6	-0.0	2.7	-4.9	0.9	6.5	6.2	-9.3	7.1	1.6	-0.8	0.2	1.9	1.4	2.9	0.7	0.5	3.7	2.4	1.7	4.8
②・⑧ 水平偏波	会場波(dBμV/m)	66.8	67.0	58.5	62.0	71.9	69.6	67.2	72.8	71.3	71.6	68.1	70.5	68.4	66.7	70.7	68.7	67.9	67.8	65.6	67.0	67.0	65.7	65.0	68.1
	ブース1波(dBμV/m)	56.5	61.2	60.2	61.9	68.7	72.9	61.7	70.2	74.4	74.9	64.2	71.1	65.7	65.1	68.4	63.8	66.0	68.4	64.7	62.2	63.0	66.4	61.4	60.2
	ブース2波(dBμV/m)	61.2	56.5	61.9	60.2	70.2	71.7	72.9	68.7	71.1	64.2	74.9	74.4	63.8	66.4	65.1	65.7	62.2	64.7	68.4	66.0	60.2	61.4	66.4	63.6
	妨害合成波2波(dBμV/m)	62.5	62.5	62.4	64.1	72.5	73.8	73.0	72.5	74.2	72.3	69.6	73.8	67.9	68.8	68.8	67.9	67.5	69.5	68.2	67.5	65.2	67.1	66.6	65.2
	D/U(dB)	4.3	4.5	-0.5	-2.1	-0.6	-0.9	-0.1	0.3	0.2	2.6	-5.3	0.6	0.5	-2.1	1.9	0.8	0.4	-1.1	0.2	-0.5	1.8	-0.7	-0.2	2.9
③・⑦ 水平偏波	会場波(dBμV/m)	66.8	67.0	58.5	62.0	71.9	69.6	67.2	72.8	71.3	71.6	68.1	70.5	68.4	66.7	70.7	68.7	67.9	67.8	65.6	67.0	67.0	65.7	65.0	68.1
	ブース1波(dBμV/m)	60.7	58.5	57.3	57.3	77.2	76.6	59.7	57.1	73.6	71.0	59.1	62.9	69.9	70.3	70.4	64.3	69.0	70.6	62.2	62.7	62.8	67.0	65.7	62.8
	ブース2波(dBμV/m)	58.5	60.7	57.3	57.3	57.1	59.7	76.6	67.2	62.9	59.1	71.0	73.6	64.3	70.4	70.3	69.9	62.7	62.2	70.6	69.0	62.8	69.7	62.5	62.8
	妨害合成波2波(dBμV/m)	62.7	62.7	60.3	60.3	72.0	70.0	67.9	72.9	71.9	71.3	68.6	71.2	69.8	71.9	73.4	70.0	69.0	68.9	67.2	68.4	65.8	67.4	66.9	65.8
	D/U(dB)	4.1	4.3	-1.8	1.7	5.2	6.6	-8.7	4.3	1.7	0.3	2.4	2.4	0.1	-1.5	-2.7	-0.1	0.0	1.7	3.4	0.6	1.2	2.3	2.8	2.3
③・⑦ 垂直偏波	会場波(dBμV/m)	66.8	67.0	58.5	62.0	71.9	69.6	67.2	72.8	71.3	71.6	68.1	70.5	68.4	66.7	70.7	68.7	67.9	67.8	65.6	67.0	67.0	65.7	65.0	68.1
	ブース1波(dBμV/m)	64.2	60.9	65.5	57.7	74.7	70.2	62.4	61.2	73.7	72.7	60.0	60.8	62.8	68.5	67.6	61.4	62.2	66.7	63.0	67.1	61.0	72.7	72.7	70.4
	ブース2波(dBμV/m)	64.3	62.9	65.5	61.7	67.7	70.2	80.4	79.9	70.4	69.7	79.8	80.7	74.3	76.3	76.0	76.0	71.3	76.9	72.7	76.0	70.4	72.7	72.7	71.0
	妨害合成波2波(dBμV/m)	66.7	66.7	63.4	64.9	73.3	72.9	72.0	74.0	73.9	73.8	72.0	73.5	75.3	76.5	77.1	75.4	72.9	73.9	73.5	72.7	72.0	73.5	73.4	72.4
	D/U(dB)	0.1	0.3	2.1	0.6	6.6	7.5	-8.4	5.9	6.8	6.0	7.8	7.2	0.7	-0.2	-0.8	0.6	3.1	3.0	3.4	3.3	-1.0	-0.8	-0.7	-1.4
④・⑥ 水平偏波	会場波(dBμV/m)	66.8	67.0	58.5	62.0	71.9	69.6	67.2	72.8	71.3	71.6	68.1	70.5	68.4	66.7	70.7	68.7	67.9	67.8	65.6	67.0	67.0	65.7	65.0	68.1
	ブース1波(dBμV/m)	60.9	60.9	65.5	57.7	74.7	70.2	62.4	61.2	73.7	72.7	60.0	60.8	62.8	68.5	67.6	61.4	62.2	66.7	63.0	67.1	61.0	72.7	72.7	70.4
	ブース2波(dBμV/m)	60.9	64.2	57.7	65.5	61.2	62.4	70.2	74.7	60.8	60.0	72.7	73.7	61.4	67.6	68.5	62.8	67.0	63.0	66.7	62.2	65.1	66.7	65.1	64.8
	妨害合成波2波(dBμV/m)	65.9	65.9	61.1	63.4	72.3	70.4	68.4	73.1	71.7	71.9	68.7	70.9	65.2	70.2	71.1	65.2	68.2	68.2	67.5	68.2	68.0	68.4	68.1	68.0
	D/U(dB)	0.9	1.1	4.4	2.1	2.4	-0.2	1.8	1.6	2.0	-0.8	4.0	2.8	3.2	-1.7	-0.4	3.5	-0.3	-0.4	-0.8	-1.2	-1.0	-1.7	-1.4	0.1
④・⑥ 垂直偏波	会場波(dBμV/m)	66.8	67.0	58.5	62.0	71.9	69.6	67.2	72.8	71.3	71.6	68.1	70.5	68.4	66.7	70.7	68.7	67.9	67.8	65.6	67.0	67.0	65.7	65.0	68.1
	ブース1波(dBμV/m)	61.8	60.3	67.7	64.0	85.3	84.7	84.0	64.7	80.0	85.1	67.1	67.5	74.9	82.1	81.0	75.5	72.7	72.8	77.9	77.8	72.7	70.7	76.5	73.9
	ブース2波(dBμV/m)	80.3	61.8	64.0	67.7	64.7	64.0	84.7	85.3	67.7	67.1	85.1	84.0	75.5	81.0	82.1	74.9	77.8	77.9	72.5	72.7	73.9	76.5	70.7	72.7
	妨害合成波2波(dBμV/m)	64.1	64.1	65.1	66.1	72.7	70.7	68.9	73.4	72.9	72.9	70.6	72.3	75.8	81.2	81.4	75.8	73.9	73.8	73.3	73.7	73.7	71.9	71.7	74.0
	D/U(dB)	2.7	2.9	2.6	1.6	12.6	14.0	15.8	11.9	11.1	12.2	14.5	11.7	-0.3	0.9	0.7	-0.9	3.9	4.1	4.6	4.1	0.2	4.6	4.8	-0.1

※ D/Uの欄は、電波の強いものを分類して色を付けています。ピンク:会場全体波、橙色:ブース1波、空色:ブース2波、赤:妨害合成波が強い

表 4. 2. 1-7 コーナーアンテナ電界強度測定結果表

アンテナ取付位置	測定地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
①・⑤ 垂直偏波	会場波(dBμV/m)	66.8	67.0	58.5	62.0	71.9	69.6	67.2	72.8	71.3	71.6	68.1	70.5	68.4	66.7	70.7	68.7	67.9	67.8	65.6	67.0	67.0	65.7	65.0	68.1
	ブース1波(dBμV/m)	60.5	53.0	62.7	60.4	81.5	81.9	62.7	66.1	79.2	80.9	66.0	64.7	73.9	74.1	70.9	64.7	69.8	69.1	72.5	60.3	69.1	66.9	69.2	68.1
	ブース2波(dBμV/m)	53.0	60.5	60.4	62.7	66.1	62.7	81.9	81.5	64.7	66.0	80.9	79.2	64.7	70.9	74.1	73.9	60.3	72.5	69.1	69.8	68.1	69.2	66.9	69.1
	妨害合成波2波(dBμV/m)	61.2	61.2	62.6	64.3	72.9	70.4	68.5	73.6	72.2	72.7	70.2	71.5	69.9	72.3	73.8	70.2	68.6	71.5	70.7	67.8	70.6	69.4	69.1	71.1
	D/U(dB)	5.6	5.8	0.1	-1.6	8.6	11.5	13.4	7.9	7.0	8.2	10.7	7.7	4.0	1.8	0.3	3.7	1.2	1.0	1.8	2.0	-1.5	-0.2	0.1	-2.0
②・⑧ 垂直偏波	会場波(dBμV/m)	66.8	67.0	58.5	62.0	71.9	69.6	67.2	72.8	71.3	71.6	68.1	70.5	68.4	66.7	70.7	68.7	67.9	67.8	65.6	67.0	67.0	65.7	65.0	68.1
	ブース1波(dBμV/m)	57.7	55.7	54.1	54.0	73.5	76.6	59.9	63.9	78.3	78.4	59.2	64.6	74.9	76.7	72.2	67.1	75.5	74.6	69.5	69.5	72.9	68.5	72.9	63.8
	ブース2波(dBμV/m)	53.7	53.7	54.0	54.1	63.9	59.9	76.6	72.5	64.6	59.2	78.4	78.3	67.1	72.2	76.7	74.9	69.5	69.5	74.6	75.5	63.8	72.9	68.5	72.9
	妨害合成波2波(dBμV/m)	57.8	57.8	57.1	57.1	72.5	70.0	67.9	73.1	72.1	71.8	68.6	71.5	70.8	73.3	74.5	71.0	71.8	71.7	71.0	71.4	68.7	70.3	70.1	69.5
	D/U(dB)	9.0	9.2	1.4	4.9	1.0	6.6	-8.7	-0.3	6.2	6.6	9.8	6.8	4.1	3.4	2.2	3.9	3.7	2.9	3.6	4.1	4.2	2.6	2.8	3.4
③・⑦ 垂直偏波	会場波(dBμV/m)	66.8	67.0	58.5	62.0	71.9	69.6	67.2	72.8	71.3	71.6	68.1	70.5	68.4	66.7	70.7	68.7	67.9	67.8	65.6	67.0	67.0	65.7	65.0	68.1
	ブース1波(dBμV/m)	52.0	58.8	58.1	54.4	79.6	79.8	66.1	65.3	79.2	77.7	65.7	67.7	72.9	75.2	71.8	68.7	66.5	64.5	64.6	66.5	65.8	64.0	61.2	64.0
	ブース2波(dBμV/m)	58.8	52.0	54.4	58.1	65.3	66.1	79.8	67.9	65.7	77.7	65.7	67.7	68.7	71.8	75.2	72.9	68.7	64.6	64.5	66.5	64.0	61.2	64.0	65.8
	妨害合成波2波(dBμV/m)	59.6	59.6	59.6	59.6	72.8	71.2	69.7	73.5	72.9	72.6	70.1	72.3	71.6	73.0	74.3	71.7	70.3	67.6	67.6	67.6	69.8	68.0	65.8	68.0
	D/U(dB)	7.2	7.4	-1.1	2.4	6.8	8.6	10.1	6.1	6.3	5.1	7.6	6.9	1.3	2.2	0.9	1.2	-1.6	0.2	-2.0	-1.1	-1.0	-0.1	-0.8	0.1
④・⑥ 垂直偏波	会場波(dBμV/m)	66.8	67.0	58.5	62.0	71.9	69.6	67.2	72.8	71.3	71.6	68.1	70.5	68.4	66.7	70.7	68.7	67.9	67.8	65.6	67.0	67.0	65.7	65.0	68.1
	ブース1波(dBμV/m)	54.3	62.2	63.7	60.1	77.5	80.4	64.0	65.8	80.3	78.3	66.8	66.8	66.7	77.7	74.4	63.9	71.0	70.5	73.9	67.7	69.1	69.5	70.9	68.2
	ブース2波(dBμV/m)	62.2	54.3	60.1	63.7	65.8	64.0	80.4	77.5	66.8	66.8	78.3	80.3	63.9	74.4	77.7	66.7	67.7	73.9	70.5	71.0	68.2	70.5	69.5	69.1
	妨害合成波2波(dBμV/m)	62.9	62.9	62.4	64.2	72.9	70.7	68.9	73.6	72.6	72.8	70.5	72.0	68.5	75.1	75.9	68.5	70.8	72.4	71.7	70.4	70.7			

基礎試験の結果より同一チャンネルでの1セグ電波の切り替えに必要なD/Uは、最も厳しい16QAM(1/2)で13dB程度なので、このシステムでは16QAM(1/2)での運用では厳しいと言える。会場全体の電波がブースに開口している面に向いているので、約10dBの遮へい効果がある金属等の遮へい対策が必要である。従って、会場全体の電波は、ブース開口面の逆より送信することが必須となる。

#### 4. 2. 2 擬似ブースでの同一チャンネルでのブース間切り替わり調査

4. 2. 1の調査結果を踏まえ、ブースでの最適な受信環境を実現するために、擬似ブースで使用するコーナーアンテナ及びスロットアンテナを最適な取り付け位置からブース向け電波を発射し、同一チャンネルで会場全体の電波をブース開口面と逆の方向より発射して遮へい対策の効果を検証するとともに、同一チャンネル3波による1セグ情報提供システムの電波の切り替わりを受信評価した。

##### (1) 試験項目

- ①個別ブースの最適な送信アンテナ取り付け位置からの受信電界強度測定
- ②変調方式を変えての受信評価試験(ブース波 QPSK(2/3)、QPSK(1/2))

表 4. 2. 2-1 試験項目

項目	備考
電界強度 (受信端子電圧)	ISDB-T 信号アナライザ
受信評価	標準的に受信できる受信機 8 台により行う

変調方式 16QAM(1/2)については、電波の切り替わりに必要なD/Uが13dB以上必要であり、この個別ブースでは切り替えがシステムの的に難しくなるので、受信評価から抜いた。

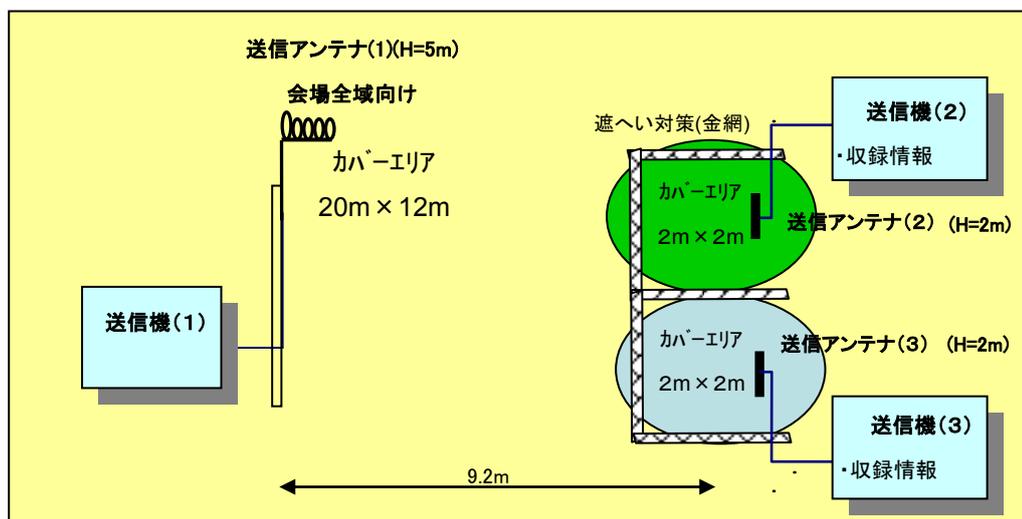
電波の切り替わり確認のために行う試験のため、標準的に受信できる受信機 8 台により受信評価を行い、測定時間の短縮を図った。

なお、D/Uの求め方は、4. 2. 1の試験と同じである。

(2) 機器構成

下図の送信システムにより名古屋合同庁舎第3号館武道場にて試験電波を発射して試験を行った。

図 4.2.2-1 機器構成



(3) 送信諸元

4.2.1の調査と同じ

(4) 主な試験測定機材

表 4.2.2-5 主な試験測定機材

項目	機材
送信機	ISDB-T 信号発生器
ISDB-T アナライザ 1	アンリツ MS8901A または MS8911A
ISDB-T アナライザ 2	アンリツ MS8901A ※ 1セグ BER 測定ソフトをインストール
測定アンテナ	標準ダイポール(垂直偏波で測定)

※一般の測定器は1セグ BER 測定に対応していないため、メーカーから特別に1セグ BER 測定ソフトの供給を受けた。

(5) 試験結果

図 4.2.2-2 アンテナ取り付け位置及び測定地点図

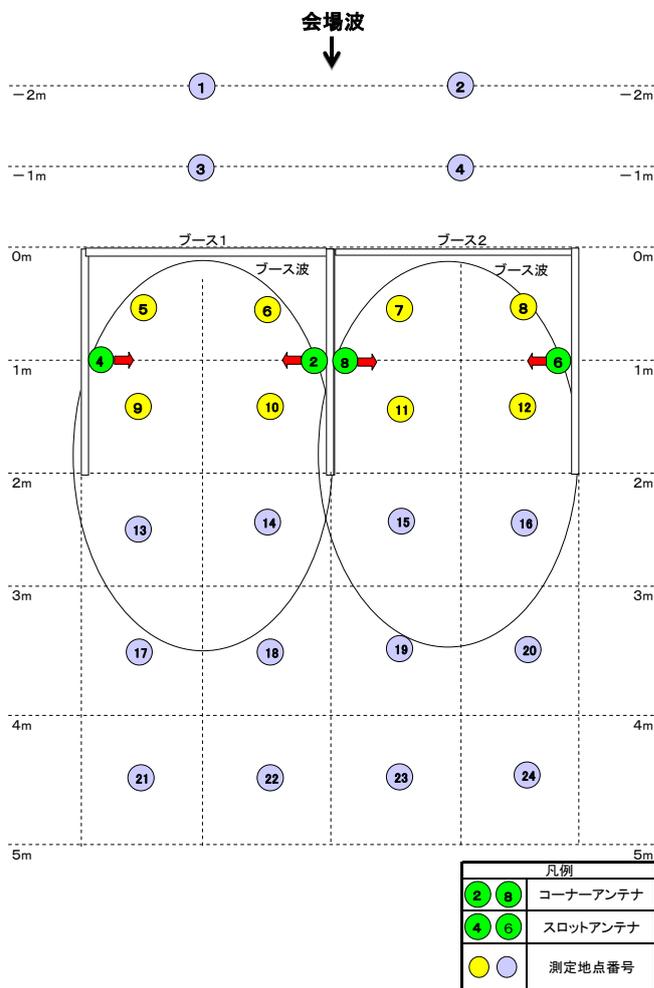


表 4.2.2-6 コーナーアンテナ電界強度測定結果表

測定地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
会場波(dBu v/m) QPSK(1/2)	69.3	74.4	77.6	77.8	69.2	68.7	61.3	66.8	68.7	67.8	64.0	67.1	70.6	67.4	67.5	72.2	72.5	75.0	73.3	72.5	68.4	71.9	69.3	73.9	
ブース1波(dBu v/m) QPSK(2/3)	53.7	55.7	54.1	54.0	72.5	76.6	59.9	63.9	78.3	78.4	59.2	64.6	74.9	76.7	72.2	67.1	70.2	74.6	69.5	69.5	66.3	68.5	69.2	63.8	
ブース2波(dBu v/m) QPSK(2/3)	55.7	53.7	54.0	54.1	63.9	59.9	76.6	72.5	64.6	59.2	78.4	78.3	67.1	72.2	76.7	74.9	69.5	69.5	74.8	73.5	63.8	68.5	68.5	70.9	
妨害波合成波(dB)	57.6	57.8	57.1	57.1	70.3	69.2	63.7	68.6	70.1	68.4	65.2	69.0	72.2	73.4	73.5	73.4	72.9	75.6	74.8	74.3	68.2	72.0	71.9	71.7	
D/U(dB)	11.5	16.6	20.5	20.7	2.2	7.4	12.9	8.9	8.2	10.0	13.2	8.3	2.7	3.3	3.2	1.5	6.6	6.8	6.8	0.2	6.6	6.6	6.6	2.2	
②・④ アンテナ 取り付け （垂直偏波）	携帯4	○B	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	x	x	x	○B	○1	x	△1	○B	○B	○B	○B
	携帯6	○B	○B	○B	○B	○B	○1	○1	△2	○2	○1	○1	○2	○2	x	x	x	△2	○B	x	△2	x	○B	○B	○B
	携帯12	○B	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	△1	○2	○2	x	○1	x	○B	x	○2	x	△B	x	x	x
	携帯19	○B	○B	○B	○B	○1	○1	x	x	○1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	携帯22	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	○1	○2	○2	○1	○2	○B	x	○2	x	○B	x	x
	携帯29	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	△2	x	○2	x	x	○2	x	x	△2	x	x	
	汎用2	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	○1	○2	○1	○2	○B	x	○2	△B	○B	△2	x	○B
	汎用4	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	○B	△2	x	○2	x	○2	x	△1	x	x	x	○B
① 端末受信率(全8台)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	81.3%	87.5%	100.0%	81.3%	81.3%	87.5%	43.8%	43.8%	37.5%	62.5%	62.5%	12.5%	68.8%	12.5%	62.5%	37.5%	25.0%	50.0%	
① 会場波 QPSK(1/2)	符号化率を変えて端末受信評価を行う																								
① ブース1波 QPSK(1/2)	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	x	△2	○1	x	○1	○B	○2	○1	x	x	△B	x	x	○B	○B
① ブース2波 QPSK(1/2)	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	○1	○2	○1	○B	○2	○1	x	x	△B	x	△1	○B	○B
	携帯4	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	x	△2	○1	x	○1	○B	○2	○1	x	x	△B	x	x	○B
	携帯6	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	○1	○2	○1	○B	○2	○1	x	x	△B	x	△1	○B
	携帯12	○B	○B	○B	○B	○1	○1	x	○2	○1	○1	x	○2	○2	x	○2	○B	○B	x	○B	x	x	x	x	○B
	携帯19	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	x	○2	x	○B	○B	x	○B	x	x	x	x	○B
	携帯22	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	x	○2	△1	○2	○B	○B	x	x	○B	x	x	○B
	携帯29	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	x	○2	x	○2	x	x	x	x	△2	x	x	○B
	汎用2	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	○1	○2	○B	○1	○B	○1	x	△B	○1	x	△2	○B
	汎用4	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	x	○1	○2	○1	○2	○B	x	○B	△B	x	△B	x	x	x	○B
① 端末受信率(全8台)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	87.5%	100.0%	100.0%	87.5%	75.0%	93.8%	62.5%	75.0%	68.8%	87.5%	75.0%	50.0%	0.0%	37.5%	43.8%	0.0%	12.5%	87.5%	

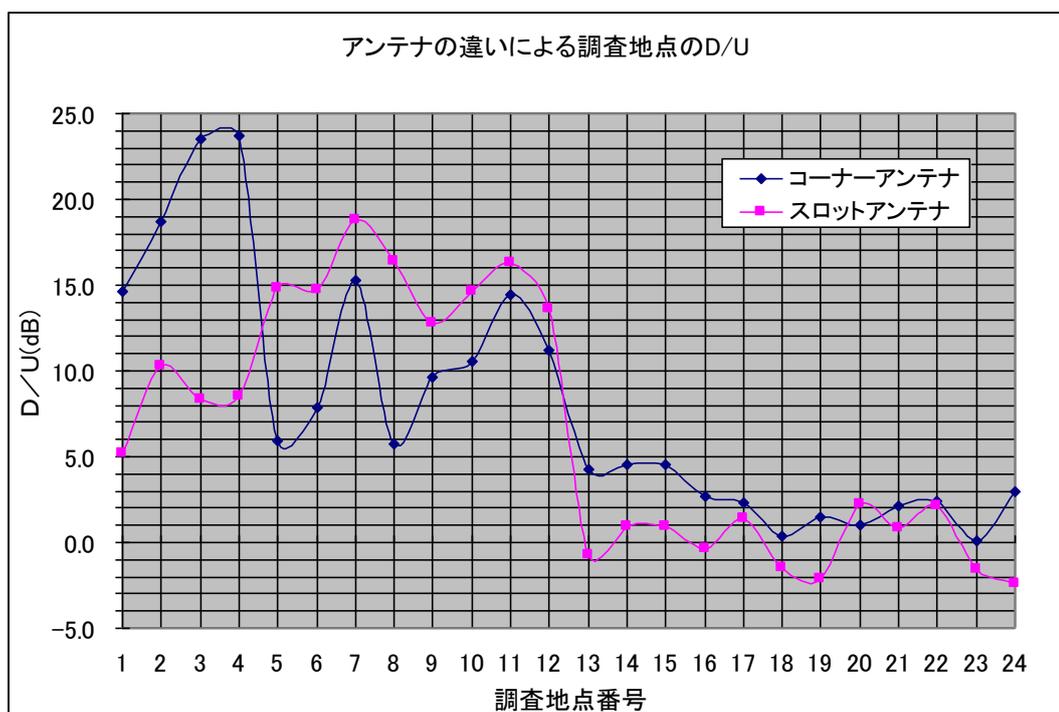
※端末受信率：1セグ受信端末の受信評価を数値化したもので、受信評価○を1点、△を0.5点、×を0点として合計し、全体の受信台数で百分率したものである。  
 受信評価(○、△、×)の右側は、B:会場波、1:ブース1波、2:ブース2波を示す。  
 D/Uの欄は、電波の強いものを分類して色を付けている。ピンク:会場全体波、橙色:ブース1波、空色:ブース2波、赤:妨害合成波が希望波よりも強いもの

表 4.2.2-7 スロットアンテナ電界強度測定結果表

測定地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
会場波(dBu v/m) QPSK(1/2)	69.3	74.4	77.6	77.8	69.2	68.7	61.3	66.8	68.7	67.8	64.0	67.1	70.6	67.4	67.5	72.2	72.5	75.0	73.3	72.5	68.4	71.9	69.3	73.9	
プース1波(dBu v/m) QPSK(2/3)	61.8	60.3	67.7	64.0	85.3	84.7	64.0	64.7	84.0	85.1	67.1	67.7	74.9	82.1	81.0	75.5	74.2	72.5	73.8	77.8	72.7	70.7	71.5	73.8	
プース2波(dBu v/m) QPSK(2/3)	60.3	61.8	64.0	67.7	64.7	64.0	84.7	85.3	67.7	67.1	85.1	84.0	75.5	81.0	82.1	76.8	77.8	74.3	72.5	72.7	74.9	76.5	70.7	72.7	
妨害波合成波(dB)	64.1	64.1	69.2	69.2	70.5	70.0	69.9	68.9	71.2	70.5	68.8	70.4	76.3	81.2	81.2	77.2	76.4	76.5	75.9	75.6	74.1	74.4	73.1	76.3	
D/U(dB)	5.2	10.3	8.4	8.6	14.6	14.7	16.8	16.4	12.6	14.6	16.3	13.6	8.9	0.9	0.9	8.6	1.4	1.4	2.2	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
携帯4	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	△1	○2	○2	△2	△2	○2	△2	△2	x	x	x	○2	○2	○1	x	
携帯6	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	△2	△2	○2	△2	△2	x	x	x	○2	○2	○1	x	
携帯12	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	△1	○2	○2	△2	△2	○2	△2	△2	x	x	x	○2	○2	○1	x	
携帯19	○B	○B	○B	○B	○1	x	x	○2	○1	○1	x	x	○2	x	x	x	x	x	x	x	○2	○2	○1	x	
携帯22	○B	○B	○B	○B	○1	△1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	x	x	△2	○2	x	△B	x	○1	x	○B	x	x	
携帯29	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	△2	x	△2	○2	△2	△B	x	○1	x	x	x	x	
汎用2	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	x	△2	△1	○2	○2	x	○1	△1	△2	x	△1	△1	
汎用4	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	x	△2	△1	○2	x	x	○1	x	x	△B	○B	○B	
端末受信率(全8台)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	75.0%	81.3%	100.0%	100.0%	100.0%	75.0%	87.5%	81.3%	31.3%	37.5%	62.5%	75.0%	31.3%	12.5%	12.5%	56.3%	50.0%	62.5%	25.0%	18.8%
会場波 QPSK(1/2)	符号化率を変えて端末受信評価を行う																								
プース1波 QPSK(1/2)																									
プース2波 QPSK(1/2)																									
携帯4	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	○2	○2	○2	△2	x	○1	x	○2	○2	○1	△1	△1	
携帯6	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	○2	○2	○1	x	○2	△2	○2	△1	x	○2	○2	△1	△1
携帯12	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	○1	x	○2	△2	△2	○2	△1	○1	△2	○2	x	x	
携帯19	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	x	x	○2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
携帯22	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	x	x	○2	△2	△B	○B	○1	○2	○2	x	x		
携帯29	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	△2	○1	x	○2	x	○2	x	○1	○2	△2	○1	x	
汎用2	○B	○B	○B	○B	○1	○1	○2	○2	○1	○1	○2	○2	△1	x	x	△2	△2	△B	○1	△1	○2	x	○1	△B	
汎用4	○B	○B	○B	○B	○1	△1	△2	○2	○1	○1	○2	○2	x	△2	△2	x	x	○2	△1	△1	△2	x	x	x	
端末受信率(全8台)	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	93.8%	93.8%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	56.3%	43.8%	43.8%	81.3%	31.3%	62.5%	56.3%	56.3%	75.0%	56.3%	43.8%	18.8%	

※端末受信率：1セグ受信端末の受信評価を数値化したもので、受信評価○を1点、△を0.5点、×を0点として合計し、全体の受信台数で百分率したものを。  
 受信評価(○、△、×)の右側は、B:会場波、1:プース1波、2:プース2波を示す。  
 D/Uの欄は、電波の強いものを分類して色を付けている。ピンク:会場全体波、橙色:プース1波、空色:プース2波、赤:妨害合成波が希望波よりも強いもの

図 4.2.2-3 アンテナの違いによる調査地点のD/U



会場全体をエリアとする電波は、電波遮へい効果が期待できる開口面と逆方向から送信し、コーナーアンテナと、スロットアンテナを擬似ブースに設置して、同一チャンネル3波による切り替え試験を行った。個別ブース内の送信に使用するコーナーアンテナ及びスロットアンテナについては、前回の調査結果で良好であった位置から電波を発射し調査を行った。

コーナーアンテナについては、アンテナ指向特性によりブース前、後方向への電波の飛び出しが抑えられた。特に、調査地点1~4までは、図4.2.2-3グラフにより、スロットアンテナより10~15dBの飛び出し改善効果がみられた。

スロットアンテナは、アンテナ指向性からブース前方への飛び出しが大きく、表4.2.2-7

の表からも分かるように、地点番号17~24で会場全体波に切り替わらないことが多く、電波干渉エリアが大きくなることが分かった。

ブースの電波のみ符号化率をQPSK(2/3)からQPSK(1/2)に変えて行った受信調査では、QPSK(1/2)の方が各調査地点において、端末受信率が若干上昇していることが分かった。

この試験より、会場全体波は個別ブースの開口面の逆から電波を送信し、ブースの遮へい効果を利用し、個別ブース波とD/Uをできるだけ大きく取る。個別ブースの送信アンテナは、指向性のあるものを使用し、D/Uを大きく取れない場合は、できるだけ所要C/Nが低いQPSK(1/2)で送信することが望ましい。

4. 2. 3 遮へい対策を行わない場合の1セグ受信調査

ブースの遮へい対策を行わない場合において、同一チャンネルを3波送信し、各ブース及び全体波の1セグ受信端末での視聴確認を行った。

(1) 試験項目

擬似ブースで遮へい対策を行わずに受信及び受信切り替えができるかどうか確認した。

表 4.2.1-1 試験項目

項目	備考
受信評価	標準的に受信できる受信機4台により行う

(2) 機器構成

4. 2. 3の調査に同じ。ただし、遮へい対策に使用している金網を全て外して行った。

(3) 送信諸元

4. 2. 3の調査に同じ。

(4) 試験結果

表 4.2.3-1 遮へい対策を行わない場合の1セグ受信調査結果表

伝送パラメータ 全体波：QPSK(1/2)、ブース1：QPSK(2/3)、ブース2：QPSK(2/3)

測定地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
受信場所	ブース外(会場全体波)				ブース1			ブース2		ブース1		ブース2		ブース外(会場全体波)										
携帯4	○B	○B	x	△B	○B	x	○B	○B	○1	○1	x	○B	○1	○B	x	x	x	○B	○B	○B	x	x	○B	○B
携帯12	x	x	x	x	○B	○B	x	○B	△B	○B	○B	○B	○B	○B	△B	△2	○B	x	○B	x	○B	x	x	○B
携帯22	○B	○B	x	○B	○B	x	○B	x	x	○B	○2	○2	x	x	x	○2	○B	○B	x	○B	○B	x	x	○B
汎用2	○B	○B	△B	○B	○1	△1	○B	○B	△B	x	○B	○B	x	x	○B	○B	○B	x	x	○B	x	○B	○B	○B
端末受信率(%)	75.0%	75.0%	12.5%	62.5%	100.0%	37.5%	75.0%	75.0%	50.0%	75.0%	75.0%	100.0%	50.0%	50.0%	37.5%	62.5%	75.0%	50.0%	50.0%	75.0%	50.0%	25.0%	50.0%	100.0%

※端末受信率：1セグ受信端末の受信評価を数値化したもので、受信評価○を1点、△を0.5点、×を0点として合計し、全体の受信台数で百分率したものを。受信評価(○、△、×)の右側は、B:会場波、1:ブース1波、2:ブース2波を示す。

ブースでの遮へい対策を行わない場合は、会場全体波をブース内で弱くすることは非常に困難になってくる。同一チャンネルによる1セグ電波を切り替える方法は、ブースの電波を強くして電波の強弱で切り替える必要があるが、ブース内の電波を強くすればそれだけ電波干渉領域が広くなり隣接しているブースにおいては、受信困難となる。今回の受信調査でもブース内でも会場全体の電波が強いためにブースの電波がほとんど受信できなかった。

遮へい対策を行わない場合は、個別ブースの送信アンテナの指向性をスポット的なものとして広範囲な拡散を防ぎ、電波を干渉させないように距離をおいて別の同一チャンネルの情報を送信するなどの距離とアンテナ指向性によりシステムを考える必要がある。

#### 4. 3 応用試験ブースによる試験

あいち ITS ワールド 2009 (名古屋市国際展示場第3展示館)にて、会場全域を受信エリアとする情報1の送信と、会場内にある隣接した展示ブース(ブース1、ブース2)をそれぞれ受信エリアとする情報2、3の送信を同一周波数で行った場合の共用方法について試験を行った。

- ①会場全体(約200m×約90m)を受信エリアとする1セグ送信システムを構築
- ②1セグ展示公開ブース(ブース1、ブース2 各3m×3m)内を受信エリアとする各1セグ送信システムを構築
- ③個別試験スペースのブースは、電波遮へい対策としてアルミ合板(3mm)を使用した。

#### 4. 4 試験内容

試験内容は以下のとおり実施した。

- ・会場全域の1セグ受信電界強度測定
- ・アンテナの違いによる1セグ受信調査(受信電界強度、BER、MER)
- ・アンテナの仰角調整による受信改善効果調査
- ・伝送パラメータの違いによる1セグ受信調査
- ・イベント会場における受信電界強度の変動調査

##### 4. 4. 1 会場全域の1セグ受信電界強度測定

会場全体を受信エリアとする1セグ送信システムの受信電界強度を測定し、送信機からの距離対受信レベル特性を検証した。

##### (1) 試験項目

- ・応用試験会場全体を受信エリアとする1セグ送信システムの受信電界強度測定

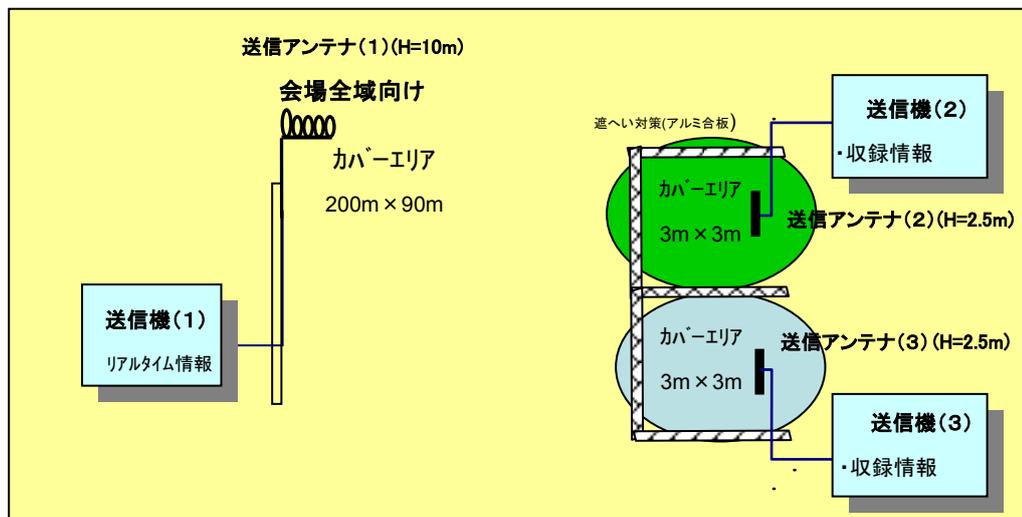
表 4. 4. 1-1 試験項目

項目	備考
電界強度 (受信端子電圧)	ISDB-T 信号アナライザ

##### (2) 機器構成

下図の送信システムによりあいち ITS ワールド 2009 会場にて試験電波を発射して試験を行った。

図 4.4.1-1 機器構成



(3) 送信諸元

表 4.4.1-2 会場全体向け送信諸元

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
送信装置出力	+10dBm (10mW) (1 3セグ) / -1dBm (0.8mW) (1セグ)
給電線損失	3dB
送信アンテナ利得	8dB
実効輻射電力	+15dBm (1 3セグ) / +4dBm (1セグ)
送信アンテナ形式	5素子リングアンテナ1段1面

表 4.4.1-3 ブース向け送信諸元(コーナーアンテナ)

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
送信装置出力	-9dBm (0.126mW) (1 3セグ) / -20dBm (0.01mW) (1セグ)
給電線損失	3dB
送信アンテナ利得	3dB
実効輻射電力	-9dBm (1 3セグ) / -20dBm (1セグ)
送信アンテナ形式	コーナーアンテナ

(4) 主な試験測定機材

表 4.4.1-4 主な試験測定機材

項目	機材
送信機	ISDB-T 信号発生器
ISDB-T アナライザ 1	アンリツ MS8901A または MS8911A
ISDB-T アナライザ 2	アンリツ MS8901A ※ 1セグ BER 測定ソフトをインストール
測定アンテナ	標準ダイポール(垂直偏波で測定)

※ 一般の測定器は1セグ BER 測定に対応していないため、メーカーから特別に1セグ BER 測定ソフトの供給を受けた。

(5) 試験結果

図 4.4.1-2 アンテナ取り付け位置及び測定地点図



会場全体送信アンテナ



送信方向を望む



調査地点④



調査地点⑤



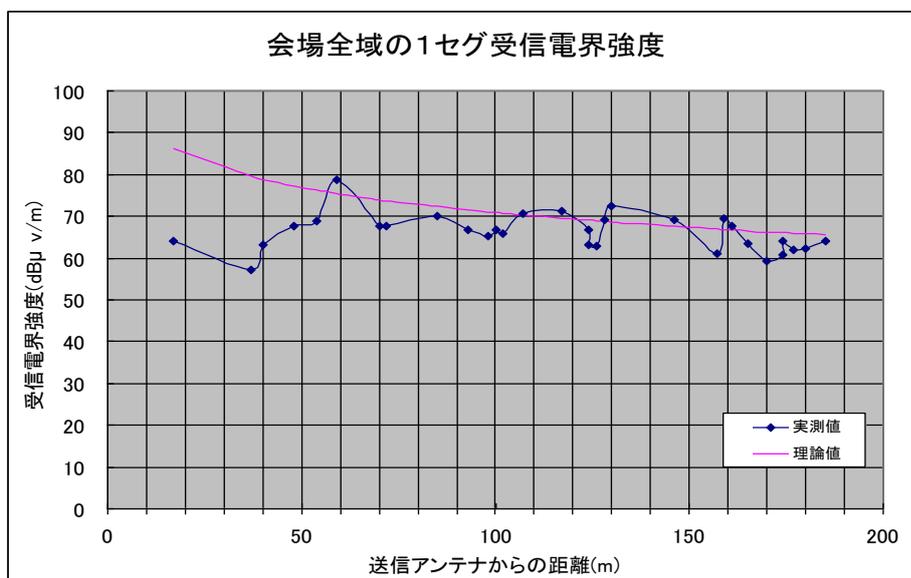
表 4. 4. 1-5 会場全域の1セグ受信電界強度測定結果表

測定地点名	4	5	1	6	2	7	3	8	9	10	12	13	11	14	15	16
送信点からの距離(m)	17	37	40	48	54	59	70	72	85	93	98	100	102	107	117	124
会場波(dB $\mu$ v/m)	64.1	57.3	63.1	67.6	68.8	78.6	67.7	67.8	70.0	66.7	65.2	66.8	65.9	70.7	71.4	66.9
理論値(dB $\mu$ v/m)	86.3	79.6	78.9	77.3	76.3	75.5	74.0	73.8	72.3	71.5	71.1	70.9	70.7	70.3	69.6	69.0

測定地点名	18	19	17	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
送信点からの距離(m)	124	126	128	130	146	157	159	161	165	170	174	174	177	180	185
会場波(dB $\mu$ v/m)	63.2	62.8	69.2	72.4	69.2	61.2	69.5	67.7	63.6	59.3	60.9	64.1	61.9	62.4	64.2
理論値(dB $\mu$ v/m)	69.0	68.9	68.8	68.6	67.6	67.0	66.9	66.8	66.6	66.3	66.1	66.1	66.0	65.8	65.6

※ 送信はフルセグメントで送信 12セグメント(64QAM3/4)+1セグメント(QPSK2/3)  
 受信電界強度は、1セグメントのレベル。

図 4. 4. 1-3 会場全域の1セグ受信電界強度測定結果



会場全体波の1セグ受信は、会場全域においてほぼ60dB $\mu$ v/m以上の電界強度を確保することができ、会場全体において1セグが受信できた。理論値との比較では、送信アンテナに近い調査地点④、⑤、①については、測定値が理論値よりも15~20dB低い値を示している。これは送信アンテナ近傍であり主に垂直面指向特性によるレベル低下や反射波の合成によるレベル低下が原因であると思われる。

4. 4. 2 アンテナの違いによる1セグ受信調査(受信電界強度、BER、MER)

1セグ展示公開ブース(ブース1、ブース2 各 3m×3m)内を受信エリアとする各1セグ送信システムに使用する送信アンテナを選定するためにスロットアンテナ及びコーナーアンテナを使用し受信調査を行った。あわせて、ブースの壁面に使用した、アルミ合板パネルの遮へい効果及び情報の切り替わりについて考察した。

(1) 試験項目

- ・ 1セグ展示公開ブース(3m×3m)内を受信エリアとする、1セグ送信システムの受信電界強度、BER、及びMER測定

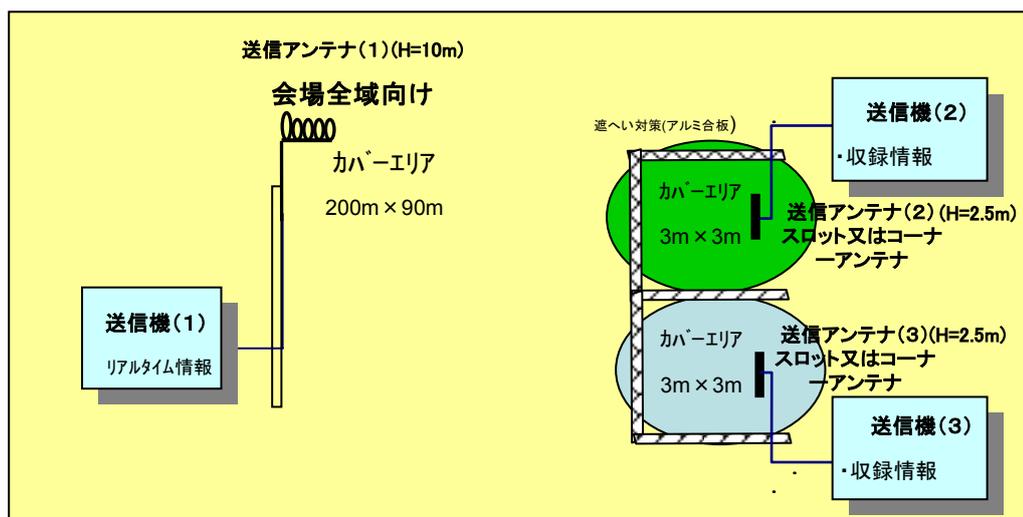
表 4. 4. 2-1 試験項目

項目	備考
MER	ISDB-T 信号アナライザ
BER	ISDB-T 信号アナライザ
D/U	ISDB-T 信号アナライザ

(2) 機器構成

下図の送信システムにより、あいち ITS ワールド 2009 会場にて試験電波を発射して試験を行った。

図 4. 4. 2-1 機器構成



(3) 送信諸元

表 4.4.2-2 会場全体向け送信諸元

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
送信装置出力	+3dBm (2mW) (1セグ)
給電線損失	3dB
送信アンテナ利得	8dB
実効輻射電力	+8dBm (1セグ)
送信アンテナ形式	5素子リングアンテナ 1段1面

表 4.4.2-3 ブース向け送信諸元(スロットアンテナ)

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
送信装置出力	-20dBm (0.01mW) (1セグ)
給電線損失	3dB
送信アンテナ利得	0dB
実効輻射電力	-23dBm (1セグ)
送信アンテナ形式	スロットアンテナ

表 4.4.2-4 ブース向け送信諸元(コーナーアンテナ)

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
送信装置出力	-23dBm (0.005mW) (1セグ)
給電線損失	3dB
送信アンテナ利得	3dB
実効輻射電力	-23dBm (1セグ)
送信アンテナ形式	コーナーアンテナ

(4) 主な試験測定機材

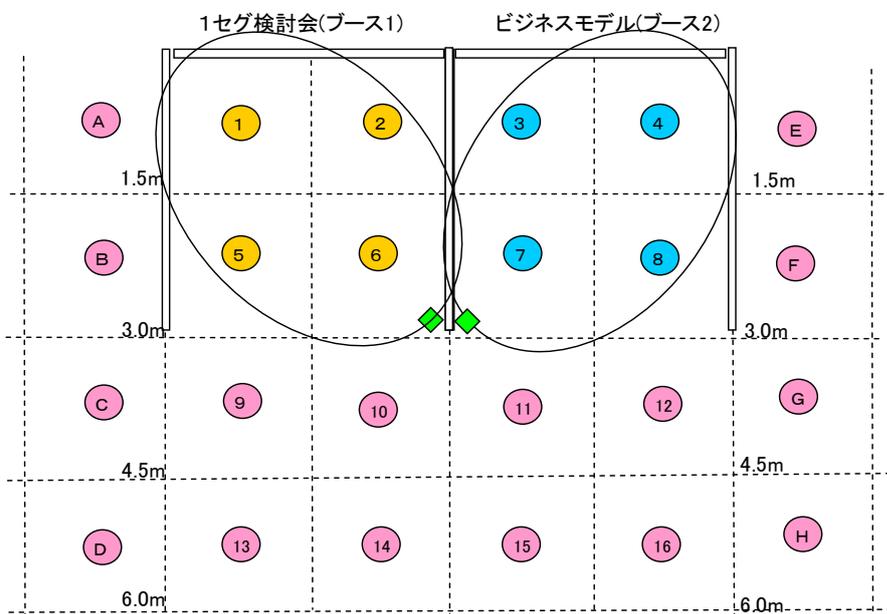
表 4.4.2-5 主な試験測定機材

項目	機材
送信機	ISDB-T 信号発生器
ISDB-T アナライザ 1	アンリツ MS8901A または MS8911A
ISDB-T アナライザ 2	アンリツ MS8901A ※ 1セグ BER 測定ソフトをインストール
測定アンテナ	標準ダイポール(垂直偏波で測定)

※一般の測定器は1セグ BER 測定に対応していないため、メーカーから特別に1セグ BER 測定ソフトの供給を受けた。

(5) 試験結果

図 4.4.2-2 アンテナ取り付け位置及び測定地点図  
(コーナアンテナ)



(スロットアンテナ)

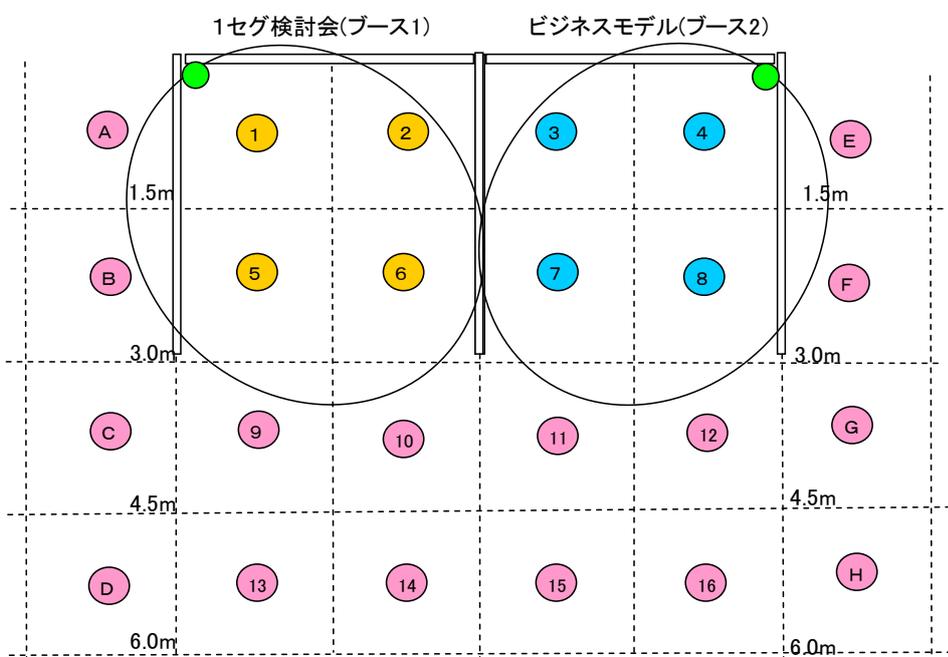


表 4.4.2-6 アンテナの違いによる1セグ受信調査結果表

ブース送信アンテナ																	コーナーアンテナ							
測定地点名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	D	E	F	G	H
会場波(dBμ V/m)	61.2	62.7	67.2	66.7	68.2	62.7	64.7	68.2	60.7	67.2	67.7	65.7	69.7	64.2	69.7	69.2	74.2	76.2	78.7	79.2	65.7	69.2	62.7	62.7
ブース1波(dBμ V/m)	72.2	78.7	52.2	48.7	77.7	66.7	43.2	57.7	76.2	76.7	65.2	63.2	54.7	60.2	61.7	54.7	56.7	47.7	71.7	63.7	41.7	45.2	52.7	55.2
ブース2波(dBμ V/m)	49.2	52.7	67.7	72.2	59.2	56.7	73.2	71.2	54.2	57.2	74.2	69.2	50.7	64.7	55.7	43.7	42.2	46.7	49.7	54.2	48.7	44.7	58.2	59.2
D/U(dB)計算値から	10.7	15.6	0.4	5.4	9.0	3.0	8.5	2.6	14.6	9.1	4.6	1.6	13.5	-1.0	7.0	14.2	17.3	26.0	7.0	15.0	16.2	21.2	3.4	2.0
妨害波合成(計算値)	61.5	63.1	67.3	66.8	68.7	63.7	64.7	68.6	61.6	67.6	69.6	67.6	56.2	65.7	62.7	55.0	56.9	50.2	71.7	64.2	49.5	48.0	59.3	60.7
全波合成測定値(dBμ v/m)	70.8	79.6	72.7	74.1	79.2	75.8	72.2	73.4	78.6	77.7	75.4	73.2	70.8	70.5	64.7	68.9	68.8	77.5	79.9	72.7	66.4	65.2	59.7	68.9
全波MER(dB)	7.2	15.5	0.9	3.7	9	9.7	6.7	10.5	3.5	9.3	0.5	1.3	12	—	—	14.4	7	25.8	5.4	6.1	15.1	16.2	—	—
全波BER	1E-8	1E-8	4.91E-3	1E-8	1E-8	1.91E-3	4.9E-3	6.16E-3	7.31E-3	1E-8	7.75E-4	—	5.46E-4	—	—	1E-8	1E-8	1E-8	2.82E-2	5.82E-3	1E-8	2.77E-5	—	4.9E-3

ブース送信アンテナ																	スロットアンテナ							
測定地点名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	B	C	D	E	F	G	H
会場波(dBμ v/m)	61.2	62.7	67.2	66.7	68.2	62.7	64.7	68.2	60.7	67.2	67.7	65.7	69.7	64.2	69.7	69.2	74.2	76.2	78.7	79.2	65.7	69.2	62.7	62.7
ブース1波(dBμ V/m)	67.7	67.6	59.4	63.9	76.7	81.6	43.9	55.7	74.1	63.5	65.3	55.2	60.6	69.4	76.1	66.6	56.2	53.3	67.6	69.0	45.4	39.0	59.7	65.1
ブース2波(dBμ V/m)	48.7	52.7	66.9	66.2	51.2	57.2	70.0	72.7	58.4	65.5	67.2	59.2	60.7	71.0	61.5	66.5	50.5	40.2	53.7	61.9	53.7	58.2	53.7	65.2
D/U(dB)計算値から	6.3	4.5	-0.4	-1.5	8.4	17.8	5.3	4.3	11.4	-0.4	-1.7	5.0	6.0	0.5	5.8	-0.4	17.0	22.7	10.9	9.4	11.4	10.9	2.0	-1.9
妨害波合成(計算値)	61.4	63.1	67.6	68.2	68.3	63.8	64.7	68.4	62.7	67.6	69.4	60.7	63.7	70.5	70.3	69.6	57.2	53.5	67.8	69.8	54.3	58.3	60.7	67.1
全波合成測定値(dBμ v/m)	69.9	74.0	60.4	58.5	77.7	81.5	67.9	64.6	71.3	74.1	60.1	59.0	69.3	75.2	65.3	59.7	77.2	73.9	77.7	74.3	53.0	58.7	51.5	59.4
全波MER(dB)	—	7	2.8	0.5	11.5	13.7	8.3	11.7	10.4	2.3	6.2	—	—	—	3.2	8.1	23.7	5.5	5.4	2.2	10.1	8.3	1.8	—
全波BER	4.9E-3	1.12E-3	1E-8	—	1E-8	1E-8	1E-8	1.14E-5	1E-8	4.91E-3	1E-8	5.61E-3	4.9E-3	4.9E-3	2.29E-3	—	1E-8	1E-8	6.44E-3	4.9E-3	2.6E-4	1E-8	4.9E-3	4.9E-3

※ 伝送パラメータ 全体波：QPSK(2/3)、ブース1：QPSK(2/3)、ブース2：QPSK(2/3)

両アンテナともにブース内の受信及び情報切り替えについては僅かな差しか出なかったが、電波干渉領域においてはコーナーアンテナの方がアンテナ指向性のある分、干渉領域を小さくすることができる。半径数メートル程度に送信するシステムにおいては、電波干渉領域を小さくするため指向性を絞って送信するアンテナが望ましいと思われる。

従って、1セグ展示公開ブース内の送信アンテナは、ブース外におけるD/Uを改善することができ、会場全体波の切り替えがより期待できるコーナーアンテナを使用することとした。

次に、遮へい効果及び情報の切り替わりについて考察する。図4.4.2-3にコーナーアンテナの測定結果を平面図に示したものを記載した。

図 4.4.2-3 コーナーアンテナによる測定結果図

(A)	①	②	③	④	(E)
74.2 ○	61.2	62.7	67.2	66.7	65.7 ○
56.7	72.2 ○	78.7 ○	52.2	48.7	41.7
42.2	49.2	52.7	67.7 ×	72.2 ○	48.7
17.3	10.7	15.6	0.4	5.4	16.2
(B)	⑤	⑥	⑦	⑧	(F)
76.2 ○	68.2	62.7	64.7	68.2	69.2 ○
47.7	77.7 ○	66.7 ×	43.2	57.7	45.2
46.7	59.2	56.7	73.2 ×	71.2 ×	44.7
26	9	3	8.5	2.6	21.2
(C)	⑨	⑩	⑪	⑫	(G)
78.7 ×	60.7	67.2	67.7	65.7	62.7 —
71.7	76.2 ×	76.7 ×	65.2	63.2	52.7
49.7	54.2	57.2	74.2 ×	69.2 —	58.2
7	14.6	9.1	4.6	1.6	3.4
(D)	⑬	⑭	⑮	⑯	(H)
79.2 ×	69.7 ×	64.2 —	69.7 —	69.2 ○	62.7 ×
63.7	54.7	60.2	61.7	54.7	55.2
54.2	50.7	64.7	55.7	43.7	59.2
15	13.5	-1	7	14.2	2

凡例

(測定地点名)	単位
会場波	評価 dBμ V/m
ブース1波	dBμ V/m
ブース2波	dBμ V/m
D/U	dB

(注) 評価については、BER 測定値が所要 BER  $2 \times 10^{-4}$  以上を○とした。

この測定結果より下記の分析ができた。

(1) アルミ合板パネルの遮へい効果について

エリア(A)とエリア①での会場波、ブース1波と比較において、十数dB程度の遮へい効果が得られることが分かった。

(2) アルミ合板パネルの電波反射について

ブース1波について分析すると、アンテナを設置した直近のエリア⑥と比べて、アンテナの輻射方向とは逆方向となるエリア⑨、⑩、⑪の方が強い電界になっている。これは、アルミ合板パネルの反射による影響であると推測された。

ブース2波については、アンテナを設置した直近のエリア⑦と比べて、アンテナの輻射方向とは逆方向となるエリア⑪の方が強い電界になっている。これも同様の理由であると推測された。

(3) 画面切り替えとD/Uの関係の考察

所要BER  $2 \times 10^{-4}$  を満たして受信評価が○となるD/Uは、5.4dB以上という結果であった。一方、所要BERを満足しないものの中でも、D/Uが十分確保されていると思われるものも多くあった。例えばエリア⑨、⑬、(D)などは、13.5dB以上のD/Uがあるにもかかわらず、BER測定結果が悪かった。

このことより、希望波の電界が強くても、妨害波が反射の影響で強くなったり変動する要素があると、希望波を受信できなくなる可能性が考えられる。このような現象が起きているエリアは、アルミ反射効果の高いところに多く見られた。複雑な反射によって、希望波のC/Nが劣化している可能性がある。

以上の考察により、以下のことが言える。

- ・アルミ合板による遮へいは、個別ブースエリア(ブース1、ブース2)の混信防止効果が高い。
- ・アルミ合板による遮へいは、電波反射を発生させるために遮へい板の近傍においては希望波のC/N劣化を起こす可能性がある。そのため、D/Uを大きく確保していても端末受信率が上がらない場合がある。
- ・このシステムにおいて、少なくとも基礎実験結果のD/Uを8dB程度、確保しておくことは必要条件と言える。

4. 4. 3 アンテナの仰角調整による受信改善効果調査

3 波同一周波数による1セグ情報提供システムを実現するためには、3 波の電波干渉エリアをできる限り小さくする必要がある。あいち ITS ワールド 2009 の中でおこなった応用試験でのシステム調整時のデータを検証するとともに、3m×3m の個別ブースに対して送信するコーナーアンテナの仰角調整の前後の受信電界強度を測定しその効果を考察した。

(1) 試験項目

- ・アンテナ仰角調整前・後の電界強度を測定

表 4. 4. 3-1 試験項目

項目	備考
電界強度（受信端子電圧）	ISDB-T 信号アナライザ

(2) 機器構成

4. 4. 1 の調査に同じ。

(3) 送信諸元

表 4. 4. 3-2 会場全体向け送信諸元

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
送信装置出力	+10dBm(10mW) (1 3 セグ) / -1dBm(0.8mW) (1 セグ)
給電線損失	3dB
送信アンテナ利得	8dB
実効輻射電力	+15dBm(1 3 セグ) / +4dBm(1 セグ)
送信アンテナ形式	5 素子リングアンテナ 1 段 1 面

※11 月 20 日～23 日の運用諸元

表 4. 4. 1-3 ブース向け送信諸元(コーナーアンテナ)

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
送信装置出力	+1dBm(1.26mW) (1 3 セグ) / -10dBm(0.1mW) (1 セグ)
給電線損失	3dB
送信アンテナ利得	3dB
実効輻射電力	-1dBm(1 3 セグ) / -10dBm(1 セグ)
送信アンテナ形式	コーナーアンテナ

※11 月 20 日の運用諸元

表 4.4.1-3 ブース向け送信諸元(コーナーアンテナ)

項目	仕様
送信周波数	569.142857MHz (UHF 29ch)
送信装置出力	-9dBm(0.126mW) (1 3セグ) / -20dBm(0.01mW) (1セグ)
給電線損失	3dB
送信アンテナ利得	3dB
実効輻射電力	-9dBm(1 3セグ) / -20dBm(1セグ)
送信アンテナ形式	コーナーアンテナ(仰角調整)

※11月21日～23日の運用諸元

測定方法は、図 4.2.3-1 の測定地点で会場波、ブース1、ブース2の電波を ISDB-T 信号アナライザにより単独1波で電界強度をそれぞれ測定した。

D/U の計算方法は、測定した3波の最大の電波を希望波とし妨害波については、その他2波を真数に戻して足し算したものを合成妨害波として電界強度に換算し希望波、合成妨害波のD/Uとして求めた。

(4) 試験結果

図 4.4.3-1 アンテナ取り付け位置及び測定地点図

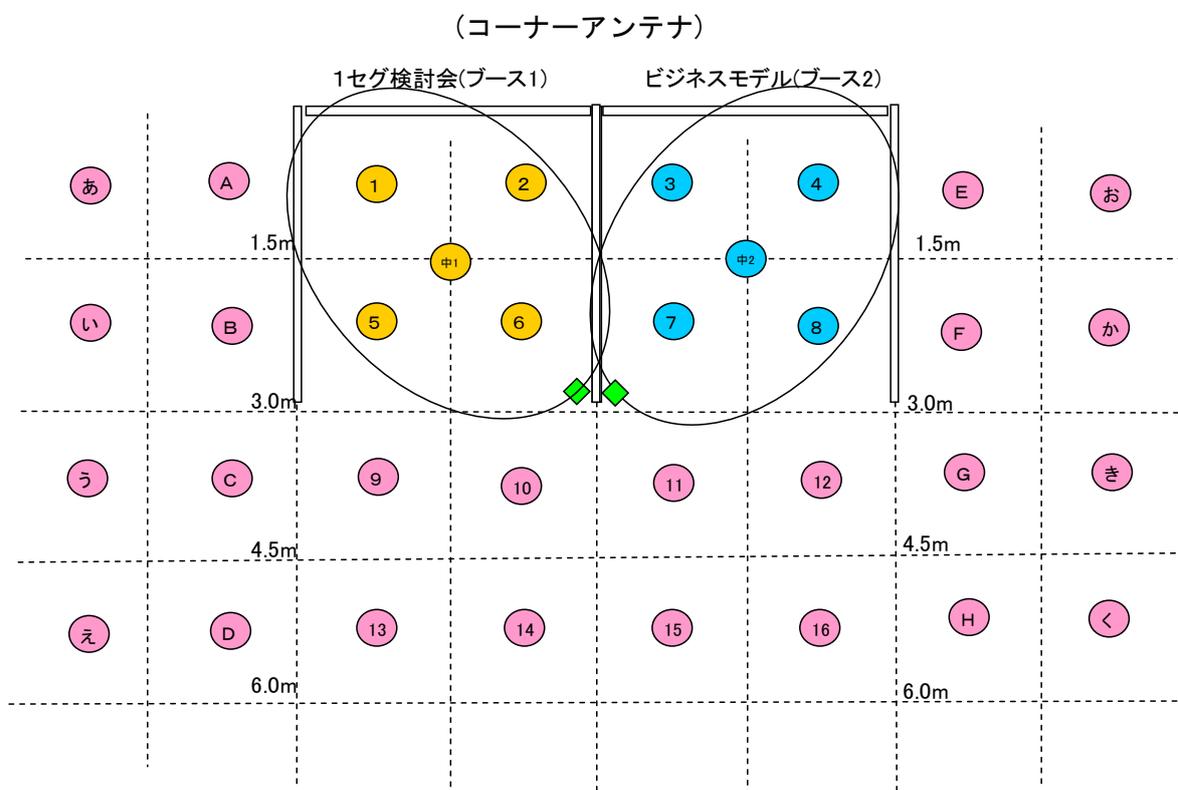


表 4.4.3-2 アンテナの仰角調整による改善効果測定結果表

調査地点番号	1	2	中1	3	4	中2	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
ブースとの位置関係	ブース1内			ブース2内			ブース1内		ブース2内		ブース1側(電波干渉エリア)		ブース2側(電波干渉エリア)		ブース1,2側(電波干渉エリア)				
必要な情報	ブース1			ブース2			ブース1		ブース2		ブース1		ブース2		会場全体				
11月20日 公開試験初日	会場波測定値(dBu v/m)	57.6	56.0	55.2	63.1	61.0	55.6	52.9	56.9	54.1	55.6	59.1	61.6	58.2	61.5	70.6	60.1	60.5	63.5
	ブース1測定値(dBu v/m)	92.1	92.6	92.9	68.0	64.4	74.1	92.0	90.5	77.4	76.9	91.0	97.2	80.6	78.9	79.6	86.7	77.8	74.8
	ブース2測定値(dBu v/m)	61.9	66.7	67.3	90.2	88.3	87.1	72.6	61.1	90.5	90.8	69.6	83.4	90.2	88.5	70.4	82.3	86.6	69.3
	D/U(dB)	28.8	25.5	25.3	21.0	22.3	12.9	19.4	28.0	13.1	13.9	21.0	13.8	9.6	9.5	6.1	4.4	8.7	4.5
仰角調整前 (ブース波出力調整後)	会場波測定値(dBu v/m)	57.6	56.0	55.2	63.1	61.0	55.6	52.9	56.9	54.1	55.6	59.1	61.6	58.2	61.5	70.6	60.1	60.5	63.5
	ブース1測定値(dBu v/m)	82.1	82.6	82.9	58.0	54.4	64.1	82.0	80.5	67.4	66.9	81.0	87.2	70.6	68.9	69.6	76.7	67.8	64.8
	ブース2測定値(dBu v/m)	51.9	56.7	57.3	80.2	78.3	77.1	62.6	51.1	80.5	80.8	59.6	73.4	80.2	78.5	60.4	72.3	76.6	59.3
	D/U(dB)	23.5	23.2	23.5	15.9	16.4	12.4	19.0	22.6	12.9	13.6	18.6	13.5	9.4	8.9	0.5	4.1	8.1	-0.1
仰角改善後 (11月21日～23日)	会場波測定値(dBu v/m)	62.0	49.9	55.1	61.9	60.4	56.5	54.6	58.9	59.6	63.1	54.2	61.0	61.0	62.8	69.7	59.4	61.8	56.8
	ブース1測定値(dBu v/m)	63.0	71.2	76.5	55.2	51.6	56.7	75.8	78.7	51.2	46.9	69.7	74.8	52.7	52.5	54.7	66.2	63.0	52.8
	ブース2測定値(dBu v/m)	40.8	51.2	49.7	66.8	65.0	76.9	50.9	51.5	78.1	69.3	42.0	62.1	69.7	74.5	51.0	63.9	63.9	60.7
	D/U(dB)	1.0	17.6	20.3	4.1	4.1	17.3	19.7	19.1	17.9	6.1	15.2	10.2	8.1	11.3	13.5	1.0	-1.6	2.4
仰角改善後効果値	ブース1波の変化値(dB)	-19.1	-11.4	-6.4	-2.8	-2.8	-7.4	-6.2	-1.8	-16.2	-20.0	-11.3	-12.4	-17.9	-16.4	-14.9	-10.5	-4.8	-12.0
	ブース2波の変化値(dB)	-11.1	-5.5	-7.6	-13.4	-13.3	-0.2	-11.7	0.4	-2.4	-11.5	-17.6	-11.3	-10.5	-4.0	-9.4	-8.4	-12.7	1.4

調査地点番号	A	B	C	D	E	F	G	H	あ	い	う	え	お	か	き	く	
ブースとの位置関係	ブース1左横				ブース2右横				ブース1左横				ブース2右横				
必要な情報	会場全体				会場全体				会場全体				会場全体				
11月20日 公開試験初日	会場波測定値(dBu v/m)	76.7	69.5	71.3	71.8	64.6	64.8	60.2	57.0	70.3	67.8	64.2	60.6	69.7	67.8	66.0	64.7
	ブース1測定値(dBu v/m)	73.3	59.8	89.7	88.2	66.6	55.5	75.3	79.2	77.9	80.4	82.1	85.7	61.7	83.6	74.5	74.0
	ブース2測定値(dBu v/m)	52.9	68.6	69.0	69.5	56.8	69.5	80.9	71.3	60.4	61.8	67.5	67.4	64.4	67.4	74.0	76.8
	D/U(dB)	3.4	0.4	16.4	14.4	1.3	4.2	5.5	7.7	7.2	11.6	12.9	17.5	3.4	-1.1	-0.1	2.3
仰角調整前 (ブース波出力調整後)	会場波測定値(dBu v/m)	76.7	69.5	71.3	71.8	64.6	64.8	60.2	57.0	70.3	67.8	64.2	60.6	69.7	67.8	66.0	64.7
	ブース1測定値(dBu v/m)	63.3	49.8	79.7	78.2	56.6	45.5	65.3	69.2	67.9	70.4	72.1	75.7	51.7	53.6	64.5	64.0
	ブース2測定値(dBu v/m)	42.9	58.6	59.0	59.5	46.8	59.5	70.9	61.3	50.4	51.8	57.5	57.4	54.4	57.4	64.0	66.8
	D/U(dB)	13.4	10.4	8.2	6.2	7.6	5.1	4.4	6.5	2.3	2.5	7.1	13.4	13.4	8.9	-1.3	-0.6
仰角改善後 (11月21日～23日)	会場波測定値(dBu v/m)	76.0	69.2	73.0	70.8	63.2	64.5	58.2	60.8	71.0	65.9	66.9	65.4	71.3	65.5	58.1	56.0
	ブース1測定値(dBu v/m)	51.0	47.2	65.9	63.1	44.0	40.3	48.8	59.5	54.1	50.7	52.7	62.0	41.9	43.4	44.6	51.3
	ブース2測定値(dBu v/m)	38.9	51.7	43.8	50.1	47.9	50.2	61.6	60.3	39.9	40.2	45.3	48.0	40.4	52.0	51.0	61.7
	D/U(dB)	24.7	16.2	7.1	7.5	13.8	13.9	2.9	-2.1	16.7	14.8	13.5	3.2	27.1	12.9	6.2	4.4
仰角改善後効果値	ブース1波の変化値(dB)	-12.3	-2.6	-13.8	-15.1	-12.6	-5.2	-16.5	-9.7	-13.8	-19.7	-19.4	-13.7	-9.8	-10.2	-19.9	-12.7
	ブース2波の変化値(dB)	-4.0	-6.9	-15.2	-9.4	1.1	-9.3	-9.3	-1.0	-10.5	-11.6	-12.2	-9.4	-14.0	-5.4	-13.0	-5.1

※ D/Uの欄は、電波の強いものを分類して色を付けた。ピンク:会場全体波、橙色:ブース1波、空色:ブース2波、赤:妨害合成波が希望波よりも強いもの

応用試験初日のデータは、仰角調整前の測定データの送信出力を調整し記載した想定データである。応用試験初日は、ブース1、ブース2の情報切り替えはスムーズであったが、ブースの電波が強いために電波干渉エリアが広くなり会場全体の映像情報の切り替えが上手くいかなかった。表 4.4.3-2 の 11 月 20 日応用試験当日のデータからも分かるように、「調査地点 C～く」までの電界強度測定データが会場全体波より、ブースの電波がかなり強くなっていることでも分かる。

20 日の公開時間終了後にブース1、2の出力を調整したのが、表 4.4.3-2 の仰角調整前のデータである。電波干渉エリアを小さくするために、ブース1、2の電波を 10dB 低く調整した。表から分かるように、ブース1、2の外「調査地点 13～く」までの会場波への切り替えが必要なエリアでもブース1、2の電波がまだ強いことが分かる。なお、ブース素材をアルミ複合パネルを使用して、遮へい対策をおこなったがブース内でブース1、2の受信電波を比較しても、13～30dB のレベル差があることから、遮へい効果は回線設計時の約 18dB の遮へい損失はほぼ確保されており、予定どおりの効果が実証できた。

ブース1、2のアンテナの取り付けパイプを曲げて、アンテナのメインビーム方向をブース中心の床になるようアンテナの仰角調整を行って測定したのが、表 4.4.3-2 の仰角調整後のデータである。アンテナの仰角調整の目的は、目的エリアの電波の強さを落とさずにそれ以外の場所の電波を抑えることにある。ブース1のアンテナは、地点番号1の目的ブースの電波が弱くなったが、その他はおおむね 10dB 以上の改善効果が見られた。ブース2のアンテナについても、5～10dB 程度の改善効果があった。これにより、電波干渉エリアを小さくすることができ、ブース外での会場全体波の切り替えがスムーズにできるようになった。

このようにスポット的に電波を発射させるためにはアンテナの方向や角度を微調整することは不可欠である。アンテナの仰角が無段階に微調整できる市販の金具はほとんど無いので、事前に計画して準備する必要がある。

4. 4. 4 伝送パラメータの違いによる1セグ受信調査

1セグ伝送パラメータを変化させて、1セグ受信確認を行うとともに最適な変調方式及び符号化率を考察することを目的とする。

(1) 試験項目

- ・ 1セグ伝送パラメータを変化させて1セグ受信端末で受信調査を行った。

表 4. 4. 4-1 試験項目

項目	備考
電界強度（受信端子電圧）	ISDB-T 信号アナライザ
受信評価	1セグ受信端末 35台

測定方法は、図 4. 2. 4-1 の測定地点で会場波、ブース 1、ブース 2 の電波を ISDB-T 信号アナライザにより単独 1 波で電界強度をそれぞれ測定した。測定値は、1セグメントのみの搬送波の帯域チャンネルパワーを測定した。D/U の計算方法は、測定した 3 波の最大の電波を希望波とし妨害波については、その他 2 波を真数に戻して足し算したものを合成妨害波として電界強度に換算し希望波、合成妨害波の D/U として求めた。

受信評価については、測定者が試験端末を手で持って測定地点に立ち、1.5m の高さで受信映像確認を行った。受信が切り替わらない場合は、30 秒位を目安にその場所に止まって受信評価を行った。

(2) 機器構成

- 4. 4. 1 の調査に同じ。

(3) 送信諸元

- 4. 4. 1 の調査に同じ。

(4) 試験結果

図 4.4.4-1 アンテナ取り付け位置及び測定地点図

(コーナーアンテナ)

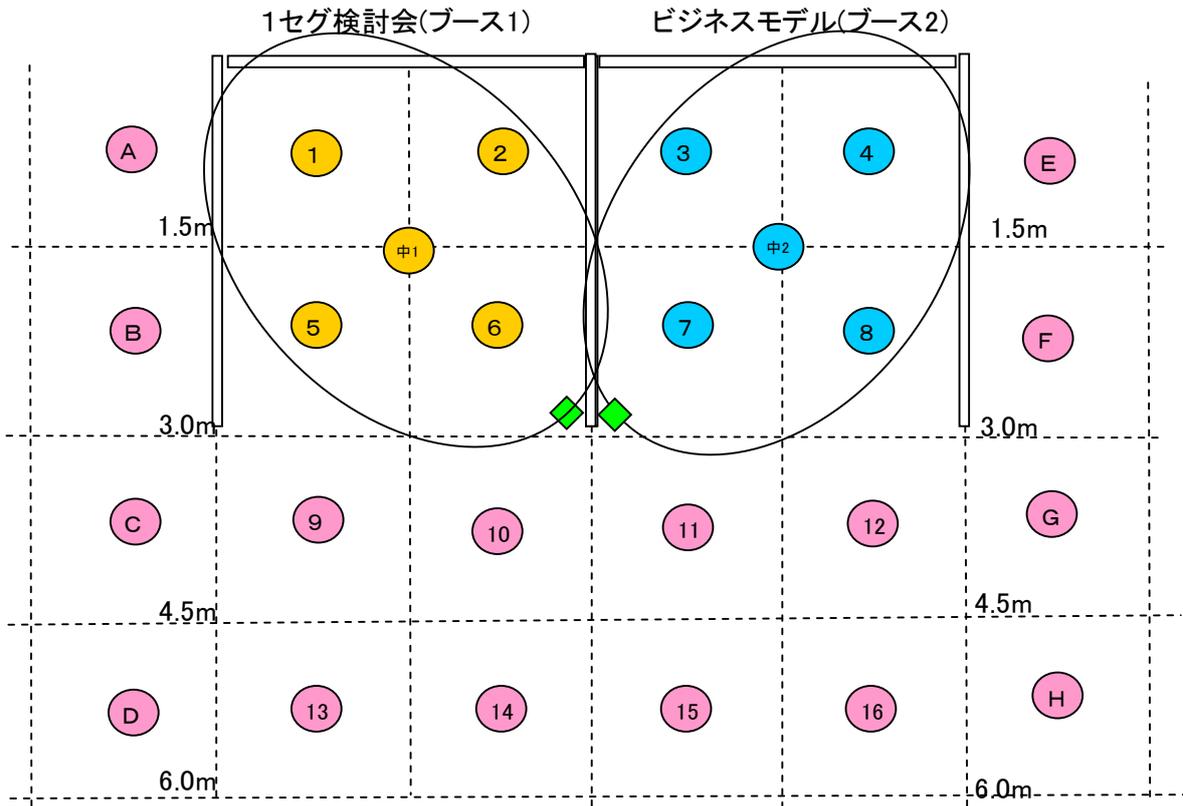




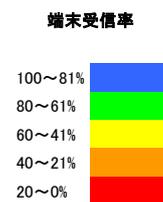
図 4. 4-2 応用試験ブースにおける1セグ符号化率の違いによる比較

会場波：QPSK(2/3)、ブース1波：QPSK(2/3)、ブース2波：QPSK(2/3)

(A)	①	②	③	④	(E)
会場波 76.0	会場波 62.0	会場波 49.9	会場波 61.9	会場波 60.4	会場波 63.2
ブース1波 51.0	ブース1波 63.0	ブース1波 71.2	ブース1波 55.2	ブース1波 51.6	ブース1波 44.0
ブース2波 38.9	ブース2波 40.8	ブース2波 51.2	ブース2波 66.8	ブース2波 65.0	ブース2波 47.9
D/U 24.7	D/U 1.0	D/U 17.6	D/U 4.1	D/U 4.1	D/U 13.8
端末受信率 77.1	端末受信率 88.6	端末受信率 88.6	端末受信率 94.3	端末受信率 94.3	端末受信率 65.7
(B)	⑤	⑥	⑦	⑧	(F)
会場波 69.2	会場波 54.6	会場波 58.9	会場波 59.6	会場波 63.1	会場波 64.5
ブース1波 47.2	ブース1波 75.8	ブース1波 78.7	ブース1波 51.2	ブース1波 46.9	ブース1波 40.3
ブース2波 51.7	ブース2波 50.9	ブース2波 51.5	ブース2波 78.1	ブース2波 69.3	ブース2波 50.2
D/U 16.2	D/U 19.7	D/U 19.1	D/U 17.9	D/U 6.1	D/U 13.9
端末受信率 70.0	端末受信率 84.3	端末受信率 94.3	端末受信率 94.3	端末受信率 92.9	端末受信率 58.6
(C)	⑨	⑩	⑪	⑫	(G)
会場波 73.0	会場波 54.2	会場波 61.0	会場波 61.0	会場波 62.8	会場波 58.2
ブース1波 65.9	ブース1波 69.7	ブース1波 74.8	ブース1波 52.7	ブース1波 52.5	ブース1波 48.8
ブース2波 43.8	ブース2波 42.0	ブース2波 62.1	ブース2波 69.7	ブース2波 74.5	ブース2波 61.6
D/U 7.1	D/U 15.2	D/U 10.2	D/U 8.1	D/U 11.3	D/U 2.9
端末受信率 24.3	端末受信率 60.0	端末受信率 58.6	端末受信率 61.4	端末受信率 70.0	端末受信率 18.6
(D)	⑬	⑭	⑮	⑯	(H)
会場波 70.8	会場波 69.7	会場波 59.4	会場波 61.8	会場波 56.8	会場波 60.8
ブース1波 63.1	ブース1波 54.7	ブース1波 66.2	ブース1波 63.0	ブース1波 52.8	ブース1波 59.5
ブース2波 50.1	ブース2波 51.0	ブース2波 63.9	ブース2波 63.9	ブース2波 60.7	ブース2波 60.3
D/U 7.5	D/U 13.5	D/U 1.0	D/U -1.6	D/U 2.4	D/U -2.1
端末受信率 18.6	端末受信率 12.9	端末受信率 2.9	端末受信率 7.1	端末受信率 15.7	端末受信率 15.7

凡例

(測定地点名)	単位
会場波	dBμ V/m
ブース1波	dBμ V/m
ブース2波	dBμ V/m
D/U	dB
端末受信率	%

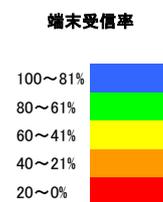


会場波：QPSK(2/3)、ブース1波：QPSK(1/2)、ブース2波：QPSK(1/2)

(A)	①	②	③	④	(E)
会場波 76.0	会場波 62.0	会場波 49.9	会場波 61.9	会場波 60.4	会場波 63.2
ブース1波 51.0	ブース1波 63.0	ブース1波 71.2	ブース1波 55.2	ブース1波 51.6	ブース1波 44.0
ブース2波 38.9	ブース2波 40.8	ブース2波 51.2	ブース2波 66.8	ブース2波 65.0	ブース2波 47.9
D/U 24.7	D/U 1.0	D/U 17.6	D/U 4.1	D/U 4.1	D/U 13.8
端末受信率 87.1	端末受信率 90.0	端末受信率 92.9	端末受信率 97.1	端末受信率 91.4	端末受信率 80.0
(B)	⑤	⑥	⑦	⑧	(F)
会場波 69.2	会場波 54.6	会場波 58.9	会場波 59.6	会場波 63.1	会場波 64.5
ブース1波 47.2	ブース1波 75.8	ブース1波 78.7	ブース1波 51.2	ブース1波 46.9	ブース1波 40.3
ブース2波 51.7	ブース2波 50.9	ブース2波 51.5	ブース2波 78.1	ブース2波 69.3	ブース2波 50.2
D/U 16.2	D/U 19.7	D/U 19.1	D/U 17.9	D/U 6.1	D/U 13.9
端末受信率 87.1	端末受信率 92.9	端末受信率 90.0	端末受信率 94.3	端末受信率 97.1	端末受信率 68.6
(C)	⑨	⑩	⑪	⑫	(G)
会場波 73.0	会場波 54.2	会場波 61.0	会場波 61.0	会場波 62.8	会場波 58.2
ブース1波 65.9	ブース1波 69.7	ブース1波 74.8	ブース1波 52.7	ブース1波 52.5	ブース1波 48.8
ブース2波 43.8	ブース2波 42.0	ブース2波 62.1	ブース2波 69.7	ブース2波 74.5	ブース2波 61.6
D/U 7.1	D/U 15.2	D/U 10.2	D/U 8.1	D/U 11.3	D/U 2.9
端末受信率 55.7	端末受信率 58.6	端末受信率 61.4	端末受信率 67.1	端末受信率 75.7	端末受信率 41.4
(D)	⑬	⑭	⑮	⑯	(H)
会場波 70.8	会場波 69.7	会場波 59.4	会場波 61.8	会場波 56.8	会場波 60.8
ブース1波 63.1	ブース1波 54.7	ブース1波 66.2	ブース1波 63.0	ブース1波 52.8	ブース1波 59.5
ブース2波 50.1	ブース2波 51.0	ブース2波 63.9	ブース2波 63.9	ブース2波 60.7	ブース2波 60.3
D/U 7.5	D/U 13.5	D/U 1.0	D/U -1.6	D/U 2.4	D/U -2.1
端末受信率 30.0	端末受信率 15.7	端末受信率 11.9	端末受信率 12.9	端末受信率 40.0	端末受信率 18.6

凡例

(測定地点名)	単位
会場波	dBμ V/m
ブース1波	dBμ V/m
ブース2波	dBμ V/m
D/U	dB
端末受信率	%



調査地点ごとの伝送パラメータの違いによる1セグ受信調査結果を表4.4.4-2に、調査結果を平面図に示したものを図4.4.4-2に示す。

この図から、遮へい対策を施したブース内は、ほぼ85%以上の端末受信率を確保できており、隣り合う展示スペースでの同一チャンネル2波による画像切り替えについては、ほぼ目的を達した。

同一チャンネル3波による画像切り替えについては、会場全域の電波が広範囲なために、会場波の不安定な反射波との混信になるために、電波干渉の領域をいかに小さくするかが課題となってくる。ブース開口面のエリア⑨～⑯、(C)、(D)、(G)、(H)については、ブース遮へいに利用したアルミ合板の電波反射の影響で、映像切り替えがスムーズにできない電波干渉エリアであるため、D/Uが10dB取れていても、端末受信確率が低い傾向となり、切り替わりも不安定であった。

ブース波のみ符号化率をQPSK(2/3)からQPSK(1/2)に変えて受信調査を行った結果では、図4.4.4-2からQPSK(1/2)の方が僅かながら端末受信率が上昇した。特にブース内よりもエリア(B)、(C)、(E)、(F)の会場全体波の切り替えエリアでの受信改善が大きい結果となった。

#### 4.4.5 イベント会場における受信電界強度の変動調査

あいちITSワールド2009会場内における会場全体向けの1セグ電波の電界強度の変動について調査し、混雑状態による電波の変動について調査することを目的とする。

##### (1) 試験項目

- ・会場内向電波を閑散状態、混雑状態で測定し変動について調査した。

表4.4.5-1 試験項目

項目	備考
電界強度（受信端子電圧）	ISDB-T 信号アナライザ

あいちITSワールド2009開催期間内で、特定の調査地点において会場全体波の電界強度を測定し、混雑時や閑散時における電界強度の変動を検証した。

##### (2) 機器構成

- 4.4.1の調査に同じ。

##### (3) 送信諸元

- 4.4.1の調査に同じ。

(4) 試験結果

図 4.4.5-1 アンテナ取り付け位置及び測定地点図



調査地点 24 の調査状況写真

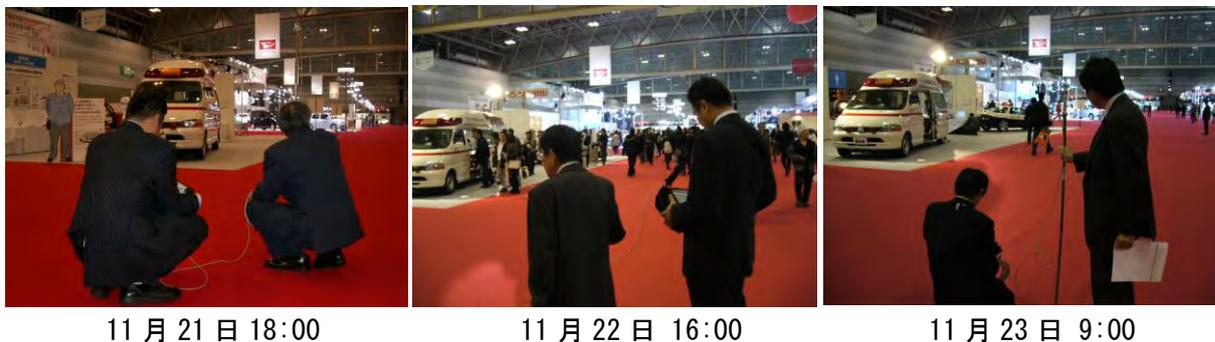
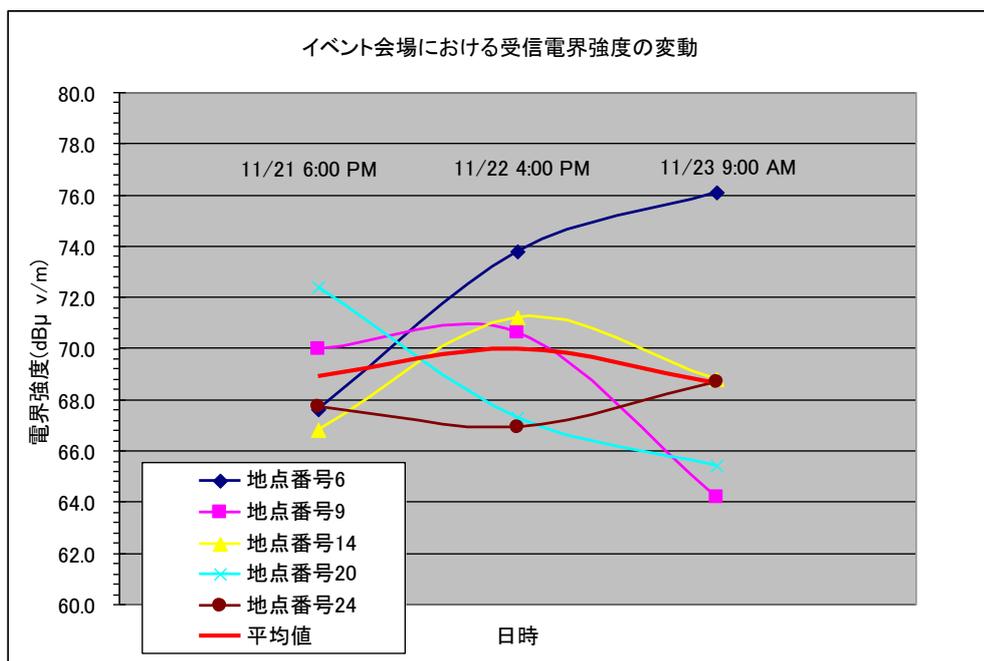


表 4.4.5-2 イベント会場における受信電界強度の変動測定表

会場状況	測定日時	測定地点名	6	9	14	20	24	平均値
閑散時	2009/11/21 6:00 PM	会場全体波測定値(dB $\mu$ v/m)	67.6	70.0	66.8	72.4	67.7	68.9
混雑時	2009/11/22 4:00 PM	会場全体波測定値(dB $\mu$ v/m)	73.8	70.6	71.2	67.3	66.9	70.0
閑散時	2009/11/23 9:00 AM	会場全体波測定値(dB $\mu$ v/m)	76.1	64.2	68.8	65.4	68.7	68.6

図 4.4.5-2 イベント会場における受信電界強度の変動測定表



調査地点 6 については送信アンテナに近く、変動幅が 10dB 以上あり、4.4.1 の調査結果と同じように変動が認められた。地点番号 24 は、混雑時には、1.8dB 程度のレベル低下が確認できたが、原因が混雑時の人の影響によるレベルの低下と断定できるものではなかった。

変動の原因を特定することは困難であるが、変動の平均値は 1dB 程度であり、室内で送・受信することによるマルチパス等による変動も一つの原因であると考えられる。

#### 4. 5 まとめ

同一エリア内に同一チャンネルで異コンテンツを複数送信する場合、標準的に使用されている QPSK(2/3) のパラメータでは基礎実験結果により、D/U 8dB 以上を確保することによって受信可能となることが確認できた。

また、今回イベント会場の運用環境においても、建物や展示ブースなどの様々な反射波や通行者などからマルチパス波の影響が非常に大きく、電波の瞬時変動が確認された。

そのため測定器で表示している値と受信機の動作が必ずしも一致しない結果となることが多々有り、D/U が大きく読めた場合でも MER が劣化して受信端末で受信できない現象や、逆に D/U が小さく読めた場合でも MER が劣化せず受信端末で受信できる場合もあり、データ分析を更に混乱させる結果となった。

また、妨害波が、2波に比べ3波の場合の方が MER を劣化させやすく、妨害に弱いことが試験によって確認された。

これらの特性を踏まえて、同一エリア内における同一チャンネルの異なるコンテンツを送信するためのシステム設計を行うことが必要である。

また、伝送パラメータを決定するにあたっては表 4.5 に示すとおり、伝送パラメータによって、伝送容量が異なるので、伝送するコンテンツの伝送容量も考慮したシステム設計が必要となる。

表 4.5 1セグメントの伝送容量(ガードインターバル比 1/8 の場合)

キャリア変調	符号化率	伝送容量(Kbps)
QPSK	1/2	312
	2/3	416
16QAM	1/2	624

## 第5章 公開試験

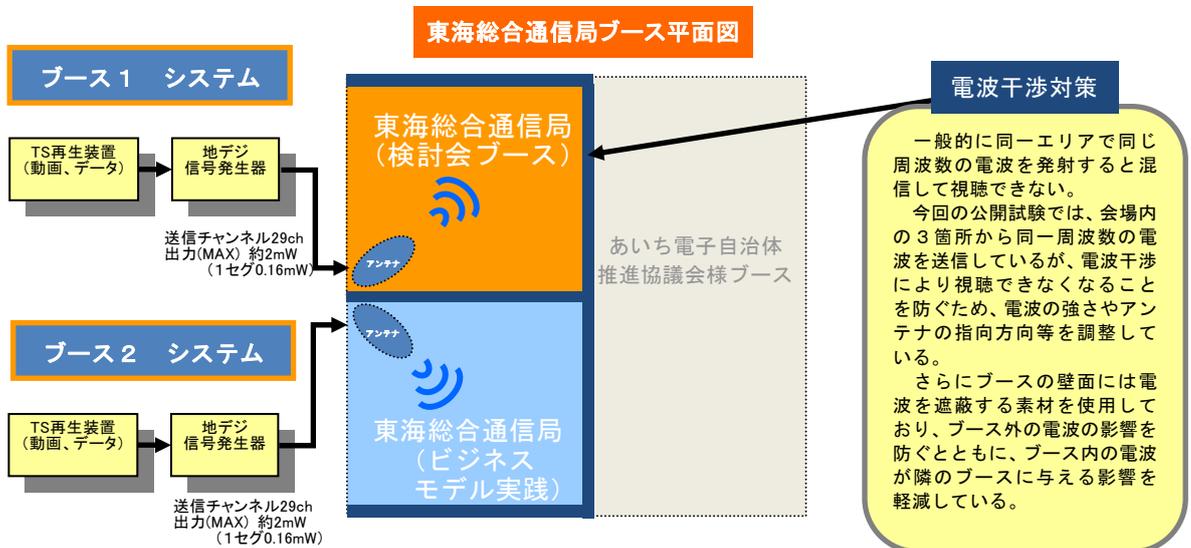
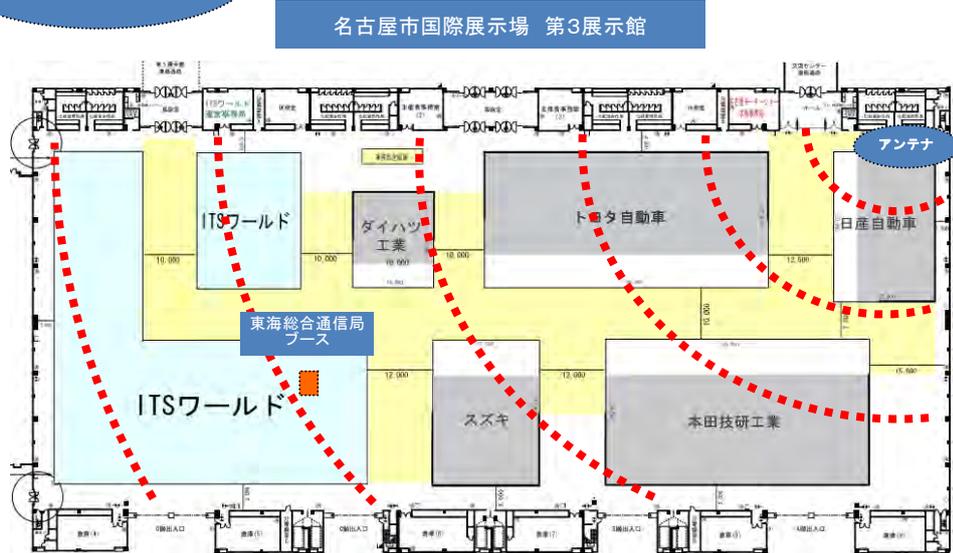
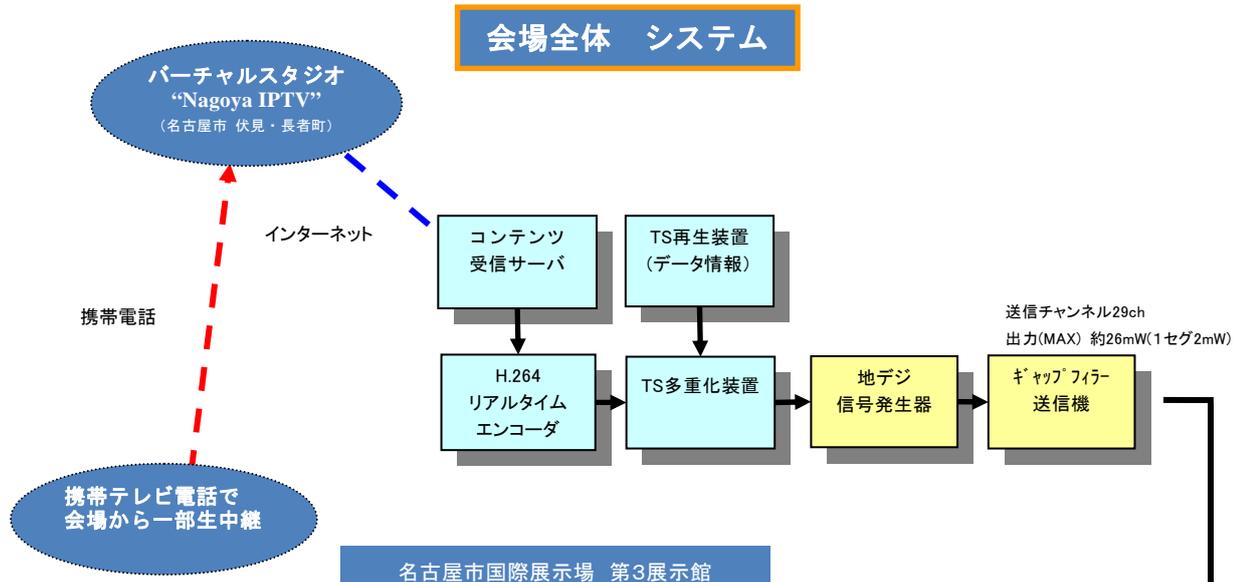
### 5. 1 試験方法

#### (1) 試験概要

公開試験は応用試験の一部を一般に公開することにより実施した。

具体的には応用試験で設置した機器を用いて特定エリア〔会場全域及び二つの隣接したブース1(検討会ブース)、ブース2(ビジネスモデル実践ブース)〕のそれぞれに、同一チャンネル(29ch)を使用し異なる3つの番組を配信した。

同一チャンネルを使用して異なる番組を配信する場合、受信電波が重なり合うと電波干渉により視聴できなくなるが、各電波の送信条件を変化させ、またブース壁に電波遮へい対策を行うことにより電波干渉地帯を最小限となるシステムを構築し、会場全体と2つの隣接したブースにおいて、それぞれ異なる番組を同一チャンネルで送信した場合の課題等について検証を行い、このシステムを利活用したビジネスモデルの疑似体験コーナーを設けて、一般来場者に実際に体感していただくとともにアンケート調査を行った。



(2) 出展ブースについて

- ① 検討会ブースでは、総務省東海総合通信局が主宰するITSに関する二つの検討会とその構成員について紹介を行った。また、検討会についてパネルの展示や実演送信システムの展示等を行った。
- ② ビジネスモデル実践ブースでは、地上デジタル放送受信機器等の商品展示や1セグ受信端末の展示を行い、企業実践ブースとして、このシステムを利活用したビジネスモデルの実演を行った。
- ③ 各ブースにおいては、配信映像の切り替わり確認用に3つの異なる番組をそれぞれモニターにより表示した。



正面向かって左側検討会ブース



正面向かって右側ビジネスモデル実践ブース



1セグ送信アンテナ（ブース向け）



1セグ送信アンテナ（会場全体向け）



1セグ展示ブースを訪れる来場者



来場者への1セグ説明

(3) 配信コンテンツについて

①会場全体向け



画像出典：中部経済新聞社 Web ページ

映像・音声

中部マルチメディアコンソシアム様制作による会場からの生中継を交えたモーターショー及び、あいち ITS ワールド 2009 関連の情報番組をインターネットテレビ向けと同時に配信した。※下記の配信番組表を参照

データ情報

- この実験について
- 番組情報
- イベント情報
- 1セグ体験アンケート
- モバイルオフィス体験

会場全体配信番組表

	11月20日(金)	21日(土)	22日(日)	23日(月)
9:00		モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ
40		あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ
10:00 :15 :30 :45	生放送① 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送① 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送① 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送① 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組
11:00 :40	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ
12:00 :15 :30 :45	生放送② 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送② 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送② 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送② 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組
13:00 :40	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ
14:00 :15 :30 :45	生放送③ 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送③ 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送③ 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送③ 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組
15:00 :40	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ
16:00 :15 :30 :45	生放送④ 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送④ 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送④ 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組	生放送④ 初日収録分放送 長者町スタジオと会場からの生中継 を入れた、会場情報番組
17:00 :40	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ	モーターショープロモーション 東京モーターショー取材で構成した プロモーションビデオ あいちITSワールド プロモーション ITSワールド情報で構成したプロ モーションビデオ
18:00				
	* 上記放送番組の随所に会場イベント情報、会場マップ、インフォメーションなどを入れていきます			

データ情報画面

この実験について

**この実験について**

このチャンネルは、総務省東海総合通信局が主宰するITSに関する二つの検討会の公開試験の一環で、実験試験局の免許を取得してお送りしています。この公開試験では、エリアワンセグの受信状況等について実証実験を実施しています。趣旨にご賛同いただきましてアンケートにご協力ください。

1.微小電力電波による1セグ携帯電話等向け情報提供システムの調査検討会  
ワンセグ携帯電話等に向けた特定エリア(イベントホール等)への情報提供システムを構築し、3つのエリアに異なる情報を提供する公開実験を行っています。

2.車内におけるモバイルオフィスの高度化に関する調査検討会  
無線通信システムの急速な進展によって実現可能となってきたモバイルオフィスについて、その利活用モデルと実現するための要件等を明らかにし、ユビキタスITSの実現を目指しています。

戻る

番組情報

**この番組について**

今回の1セグ公開実験番組を提供した中部マルチメディアコンソシアムは、中部地区のコンテンツ制作を主業務にしている会社の集まりです。

番組制作協力会社  
nagoya IPTV  
デジタルマジック株式会社

  
waiwaitv.com  
ジャナク株式会社

戻る

モバイルオフィス体験

**マラソン大会でのユニークなシステムを類似体験できます。**

体験する

※別途通信費用がかかります。  
車内におけるモバイルオフィスの高度化に関する調査検討会

総務省東海総合通信局

協力   
pink+green  
マラソン大会

戻る

1セグ体験でアンケート

**1セグ体験アンケート**

会場限定1セグ実験局を視聴してアンケートにご回答いただいた方にグッズをプレゼントしています。

※プレゼントは、グッズがなくなり次第終了します。ご了承下さい。詳しくは、係員にお尋ね下さい。  
※アンケートに参加するには別途通信料がかかります。

アンケートに回答

戻る

インターネット接続

※ パケット通信料がかかります

このアンケートは、ワンセグ携帯電話等に向けて特定のエリア(イベントホール等)において情報を提供するシステムについてご意見をいただくものです。無記名式となっておりますので、率直なご感想をお聞かせください。ご協力をお願いいたします。

戻る

**質問1**  
映像はきれいに映りましたか？

該当する選択肢一つにチェックしてください。

- とてもきれいに映った。
- ほぼきれいに映った。
- あまり映らなかった。
- まったく映らなかった。

戻る

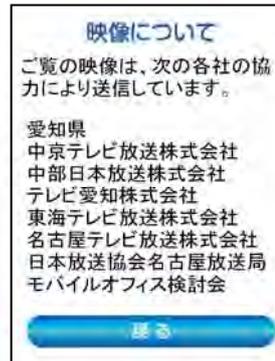
②ブース向け

ブース1(検討会ブース)



映像・音声

愛知県、各放送局、モバイルオフィス検討会  
提供の映像



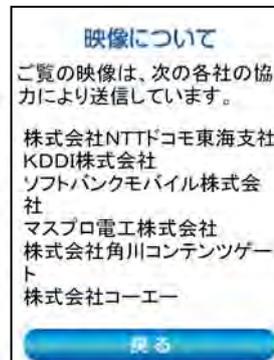
データ情報画面

ブース2(ビジネスモデル実践ブース)



映像・音声

構成員メンバー企業提供の映像



データ情報画面

画像出典：総務省Webページ

## 東海総合通信局ブース内 送信プログラム（繰り返し送信）

### ブース1／左側（検討会）

### ブース2／右側（ビジネスモデル実践）

約2分	調査検討会のご紹介	約5分	株式会社NTTドコモ東海支社 フォーミュラニッポン ～レース映像、村岡監督とサーキットレディ～
1分	愛知県 あいちトリエンナーレ2010	約3分	KDDI株式会社 KDDI研究所紹介 「モバイル・ワイヤレス部門」
2分	中京テレビ放送株式会社 「チュウキョ〜くんと約束」	約2分	ソフトバンクモバイル株式会社 「SBM作品集」
約2分	中部日本放送株式会社 CBC キャラクター・番組紹介	約2分	マスプロ電工株式会社 「マスプロCM盛り合わせ」
約4分	テレビ愛知株式会社 「といるSONGミュージッククリップ」	約5分	株式会社角川コンテンツゲート 「usao!」
約2分	東海テレビ放送株式会社 わんだほ PR スポット集	約3分	株式会社コーエー TVアニメ 「遙かなる時空の中で～八葉抄 第巻話」より
約30秒	名古屋テレビ放送株式会社 キャラクター映像		
5分	日本放送協会名古屋放送局 「富士山 雲が生む風景」		
約2分	モバイルオフィス検討会 “マラソン大会” 紹介映像		

## 5. 2 公開スケジュール

「あいち ITS ワールド 2009」の会期に合わせ公開試験を行った。

会 期 平成 21 年 11 月 20 日（金）～11 月 23 日（月・祝）  
公開時間 9 時～18 時 （11 月 20 日は、10 時～18 時）

## 5. 3 チャンネル設定方法

微小電力電波による1セグ携帯電話等向け  
情報提供システムの調査検討会 公開試験

# チャンネル設定方法 【docomo ユーザーの方】

お手持ちの携帯電話で公開試験にご参加いただくために、以下の案内に従ってチャンネル設定をして下さい。

### 設定方法1

1. お手持ちのワンセグ対応携帯電話から、ワンセグ（TV）を起動して下さい。
2. 携帯電話の「右カーソル」を（3秒以上）長押しして下さい。
3. チャンネルスキャンが始まります。
4. 他のチャンネルが受信されますが、「東海ワンセグ実験」が表示されるまでチャンネルスキャンを繰り返して下さい。  
「東海ワンセグ実験」が表示されましたら、ここでチャンネル設定終了である。

※機種によって、操作方法が異なる場合があります。

※「チャンネルを保存したか？」または、「チャンネル設定を行って下さい」というメッセージが表示されましたら、「いいえ」を選択して下さい。

※上記方法でうまくいかない場合は、裏面の【上記方法でうまくいかない場合】を参照下さい。

### 設定方法2(QRコード)

※パケット通信料が発生した

1. お手持ちのワンセグ対応携帯電話から、下にあるQRコードを読み取って下さい。



(<http://janac.co.jp/startup/index.swf> に直接アクセスしていただいても構いません)

2. 表示されたページからブックマークに登録して下さい。
3. 全て終了して待ち受け画面に戻って下さい。
4. ブックマークから「1セグ実験に参加」を選択して「1セグ画面起動」画面がでましたら、選択して下さい。
5. チャンネルがチューニングされた状態で自動的にワンセグが起動した。  
正常に受信できた方は、ここでチャンネル設定終了である。

●ご不明な点等ございましたら、お近くのスタッフにお尋ね下さい。

#### ■ご注意

この方法でチャンネル設定した公開試験のコンテンツは、I S Tワールド会場内でしかご覧になれません。試験終了後は、チャンネル設定を元に戻して下さい。

文字データからモバイルサイトにアクセスすると、パケット通信料が発生した。

微小電力電波による1セグ携帯電話等向け  
情報提供システムの調査検討会 公開試験

# チャンネル設定方法

## 【au SoftBank ユーザーの方】

お手持ちの携帯電話で公開試験にご参加いただくために、以下の案内に従ってチャンネル設定をして下さい。

### 設定方法

1. お手持ちのワンセグ対応携帯電話から、ワンセグ（TV）を起動して下さい。
2. 携帯電話の「右カーソル」を（3秒以上）長押しして下さい。
3. チャンネルスキャンが始まります。
4. 他のチャンネルが受信されますが、「東海ワンセグ実験」が表示されるまでチャンネルスキャンを繰り返して下さい。  
「東海ワンセグ実験」が表示されましたら、ここでチャンネル設定終了である。

※機種によって、操作方法が異なる場合があります。

※「チャンネルを保存したか？」または、「チャンネル設定を行って下さい」というメッセージが表示されましたら、「いいえ」を選択して下さい。

#### 【上記方法でうまくいかない場合】

1. お手持ちのワンセグ対応携帯電話から、ワンセグ（TV）を起動して下さい。
2. 「チャンネル設定」から「オート設定」を選択して下さい。
3. 「東海ワンセグ実験」が受信されます。チャンネルを「東海ワンセグ実験」に合わせて下さい。ここでチャンネル設定終了である。

※機種によって、操作方法が異なる場合があります。

※「チャンネルを保存したか？」または、「チャンネル設定を行って下さい」というメッセージが表示されましたら、「いいえ」を選択して下さい。

#### ●ご不明な点等ございましたら、お近くのスタッフにお尋ね下さい。

##### ■ご注意

この方法でチャンネル設定した公開試験のコンテンツは、ITSワールド会場内ではしかご覧になれません。試験終了後は、チャンネル設定を元に戻して下さい。

## 5. 4 アンケート結果

### 【回答者数】

回答者		日付	人数
アンケート用紙	構成員	20日	44
	一般	20日	65
		21日	93
		22日	49
		23日	95
携帯Web		20～23日	10
合計		4日間	356

※・アンケート用紙は、構成員用と一般用では異なっており（資料編・資料5のとおり）構成員用では、一般用の8つの質問とは別に2つの質問を追加し、質問数は10項目とした。

・またアンケート結果は、質問1～10について、基本的には構成員用と一般用に分けて表示し、評価・分析を行ったが、質問1、質問3については1セグ電波3つの送信条件が11月20日と11月21日～23日では異なるため、11月20日は構成員用・一般用、11月21日～23日は一般用と、日にちで区分した。

※構成員とは、次の2つの検討会を構成するメンバーである。

- 「微小電力電波による1セグ携帯電話等向け情報提供システムの調査検討会」
- 「車内におけるモバイルオフィスの高度化に関する調査検討会」

※携帯Webによるアンケート結果は、アンケート用紙とは別にP173～178に取りまとめを行った。

質問 1

【モーターショーの情報等を送信しておりましたが、映像はきれいに映りましたか？】

11月20日 構成員用・一般用

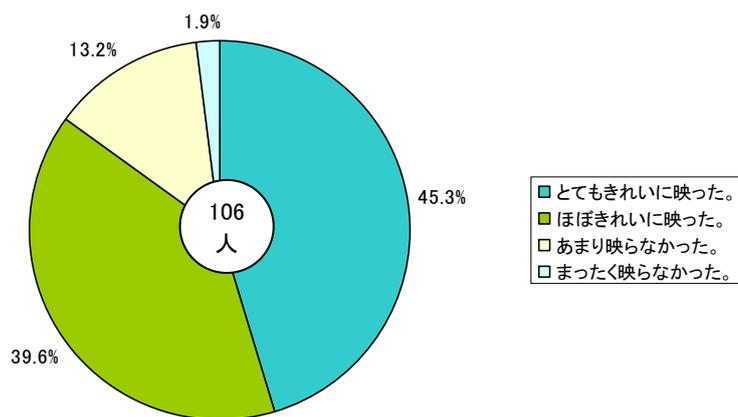


図 1-1

11月21日～23日 一般用

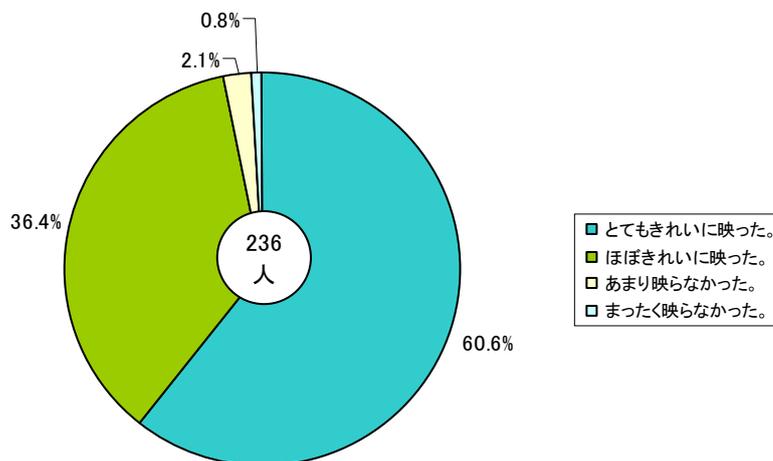


図 1-2

〔評価・分析〕

- 質問1は、「ポートメッセなごや第3展示館」の会場全体向けに送信した1セグ映像の受信状況についての質問で、図1-1、図1-2は、その回答結果を示したものである。
- 回答結果は、図1-1、図1-2のように分けて表示しているが、これは会場内に設置した2つの1セグ展示ブース向けに送信した1セグ電波の送信条件が11月20日と11月21日～23日では異なるためである。
- 11月21日～23日は、20日に比べブース1、ブース2向け1セグ電波の送信出力を下げ、また、送信アンテナの仰角を少し下向きにして送信し、ブース外への漏洩を抑え、会場全体向けの1セグ電波との干渉地帯の軽減を図った。
- その結果、20日は回答者106人中、「とてもきれいに映った」と回答した方が45.3%・48人であるのに対し、21～23日では回答者236人中、60.6%・143人と率で15.3ポイント、人数では約3倍と大幅に増えた。
- 一方、「あまり映らなかった」と回答した方に対しては、会場全体のどの辺りの場所で映らなかったのかを質問し、その場所をアンケートに記載した会場全体図に×△で明示していただいた。  
その結果をまとめ、20日と21～23日に分けて表示したものが、図1-3、図1-4である。
- この図からも、20日と21～23日では、①会場全体向け ②ブース1向け ③ブース2向けと3箇所から送信した1セグ電波の送信条件を変え干渉軽減対策を実施した後の21～23日の方が映らない場所が減少していることが判る。

※質問1で、「あまり映らなかった。」「まったく映らなかった。」方へのご質問です。

どのあたりで映りませんでしたか？ □ 下図のあたり（映らない×、画面が途切れる△）

20日（構成員・一般）回答者数(16名)



図 1-3

21～23日（一般）回答者数(5名)

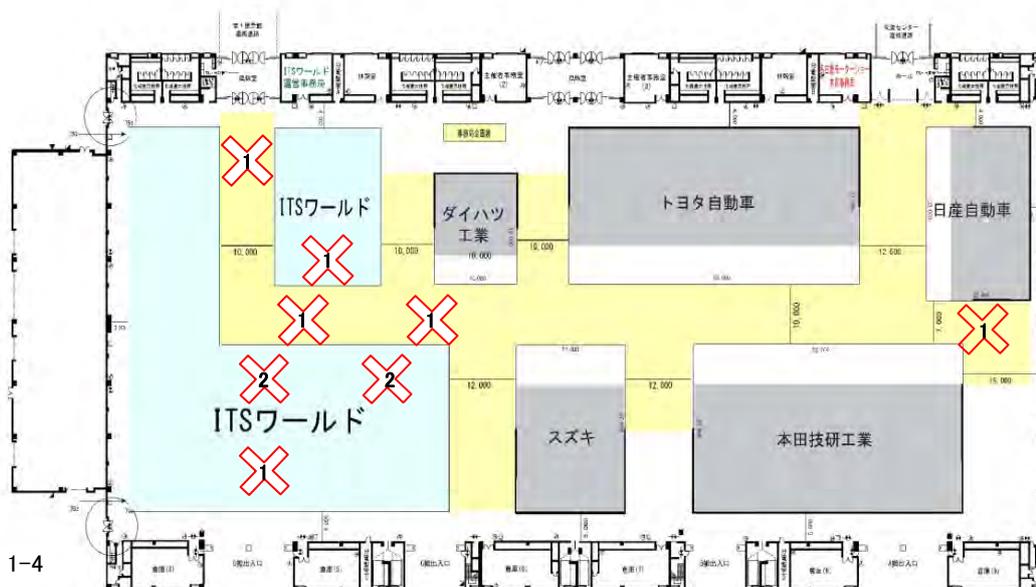


図 1-4

○この他、「まったく映らなかった」と回答された方が20日で2名、21～23日でも2名いるが、これは受信設定の問題と思われる。

質問 2

【送信された映像情報の内容はどうでしたか？】

11月20日 構成員用

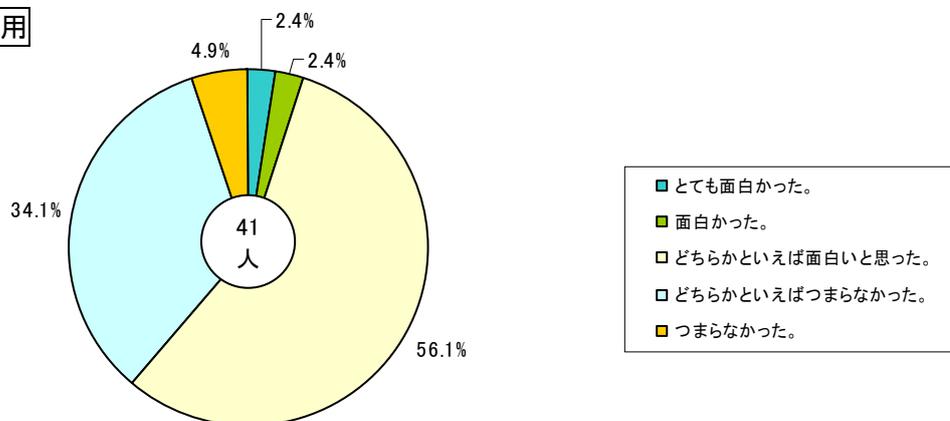


図 2-1

11月20日～23日 一般用

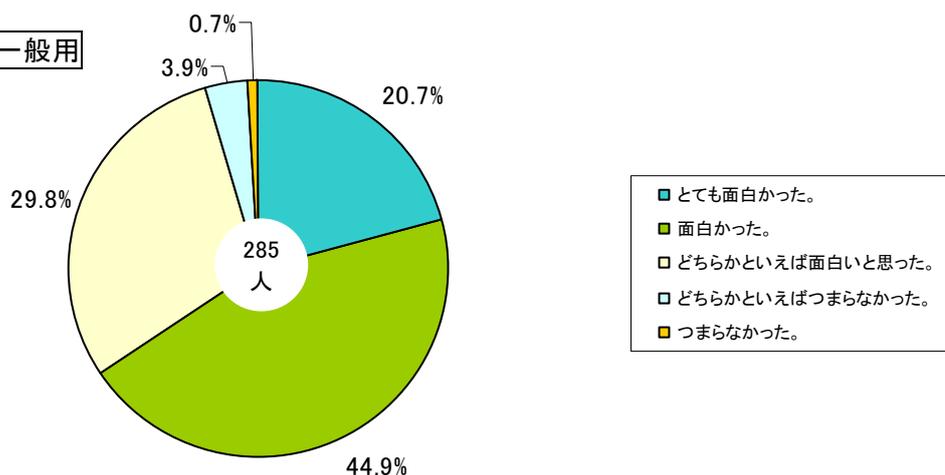


図 2-2

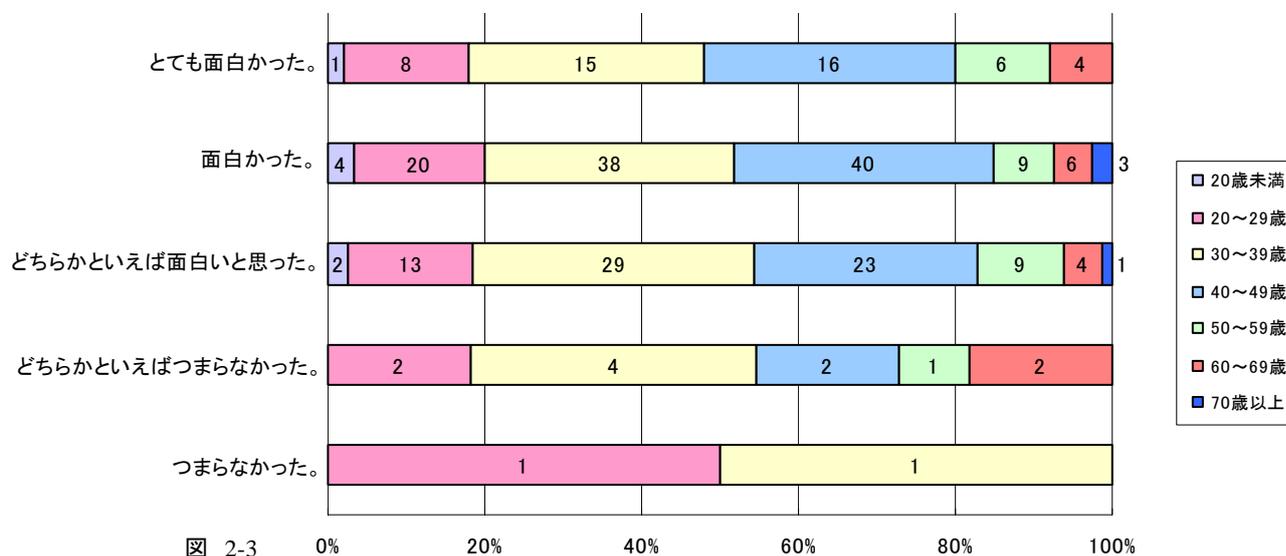


図 2-3

〔評価・分析〕

○質問2は会場内で送信された1セグ映像の内容についてのアンケートで、その回答結果を構成員と一般に分けて図2-1、図2-2に示した。

○構成員の回答では、図2-1に示すように「とてもおもしろかった」「おもしろかった」と回答した方は41人中、それぞれ2.4%で、合わせても4.8%・2名と大変低いのに対し、一般では図2-2に示すように、285人中、「とてもおもしろかった」「おもしろかった」と回答した方はそれぞれ20.7%、44.9%で、合わせて65.6%・187人と高く、構成員とは対照的な結果となっている。

○「どちらかといえば面白いと思った」と回答した方を含めると、構成員の回答でも60.9%・25人にまで評価が上がるが、一般では、さらに伸びて95.4%にまで達している。

○以上のことから、会場全体向けに送信した東京モーターショーの取材映像や名古屋モーターショーのライブ映像は、イベントと連動した内容であったこともあり、来場者に好評であったと評価できる。

○また、一般の回答結果を年代別に分類したものが、図2-3である。

この図から、「とても面白かった」と回答した50人の62%、「面白かった」と回答した120人の65%、及び「どちらかといえば面白いと思った」と回答した81人の64%は、いずれも30～40歳台であることが分る。

質問3

【今回、同一のチャンネルを使用して①会場全体、②ブース1、③ブース2では、それぞれ異なる3つの映像情報を提供（送信）していましたが、それぞれの場所で映像がきれいに切り替わりましたか？ また、切り替わり時間はおよそどれ位でしたか？】

○会場全体

11月20日 構成員用・一般用

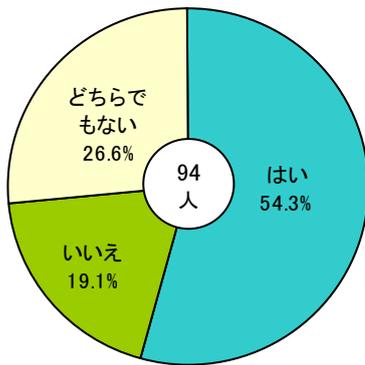


図 3-1

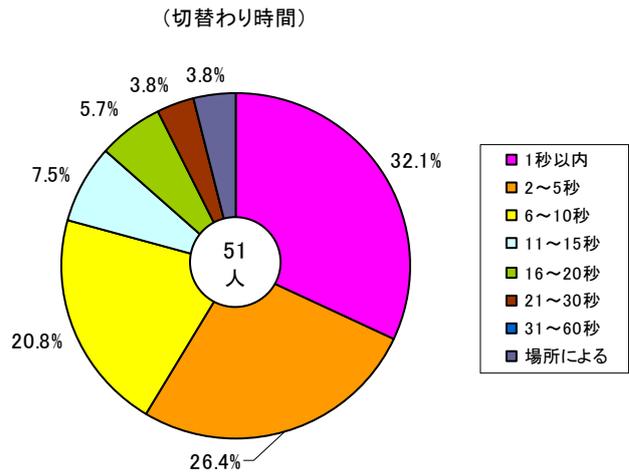


図 3-2

11月21日~23日 一般用

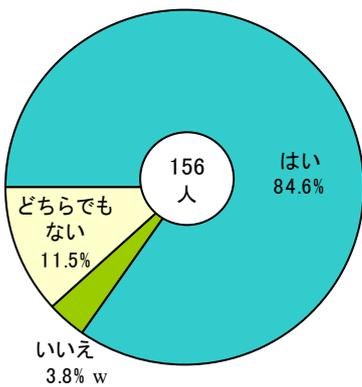


図 3-3

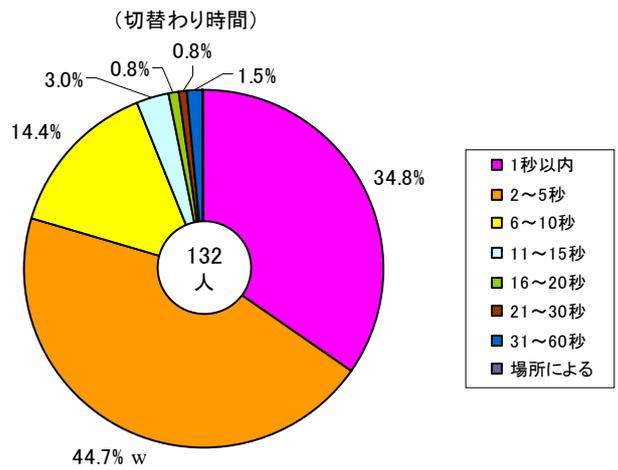


図 3-4

〔評価・分析〕

質問3は、第3展示館で送信した3つの1セグ映像の切り替わり具合についてのアンケートで、図3-1～図3-4は、1セグ展示ブースから会場全体へ移動した時の切り替わり具合について質問した回答結果を示したものである。

回答結果を11月20日と11月21日～23日に分けているのは、質問1の〔評価・分析〕で述べたとおり、1セグ電波の3つの送信条件が異なるためである。

○会場全体へ移動した時の映像の切り替わり

11月20日 構成員用・一般用

○11月20日は構成員・一般を合わせ94人から回答を得ているが、図3-1に示すように「はい(映像がきれいに切り替わった)」と答えた方は、54.3%・51人と良くない結果となっている。

これは、質問1の〔評価・分析〕及び図1-3に示すとおり、ブース1、ブース2で送信した1セグ電波がブースを越えて漏洩し、会場全体向けに送信している1セグ電波との干渉地帯が（濃淡あり）、会場全体に広がっていたことが主な原因である。

○一方では54.3%の方はきれいに切り替わったと答えている訳で、これは移動場所やタイミング、携帯端末の機種の違いなど評価した条件の違いによるものと思われる。

○図3-2は、きれいに切り替わったと答えた方に対し、その切り替わり時間を質問し、得られた回答結果である。

○回答者51人中、32.1%・16人は1秒以内、26.4%・13人は2～5秒、合わせると58.5%・29人の方が5秒以内と回答しており、まずまずの結果といえる。

11月21日～23日 一般用

○11月21日～23日については、一般の方156人から回答を得ているが、こちらは、ブース向け1セグ電波の送信条件を変更し、会場全体向け1セグ電波との干渉地帯を軽減した後であり、図3-3に示すように、「はい(きれいに切り替わった)」と回答した方は84.6%・132人と大幅に伸び、送信改善効果ははっきりと読みとれる。

○また、その切り替わり時間についても、図3-4に示すように回答者132人中、1秒以内は34.8%・46人、2～5秒は44.7%・59人、合わせて79.5%・105人となり、11月20日の回答結果に比べ、率で21ポイント、人数では3.6倍向上している。

【今回、同一のチャンネルを使用して、それぞれ異なる3つの映像情報を提供（送信）していましたが、それぞれの場所で映像がきれいに切り替わりましたか？また、切り替わり時間はおおよそどれ位でしたか？】

〇ブース1

11月20日 構成員用・一般用

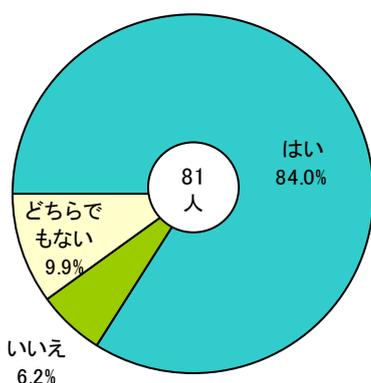


図 3-5

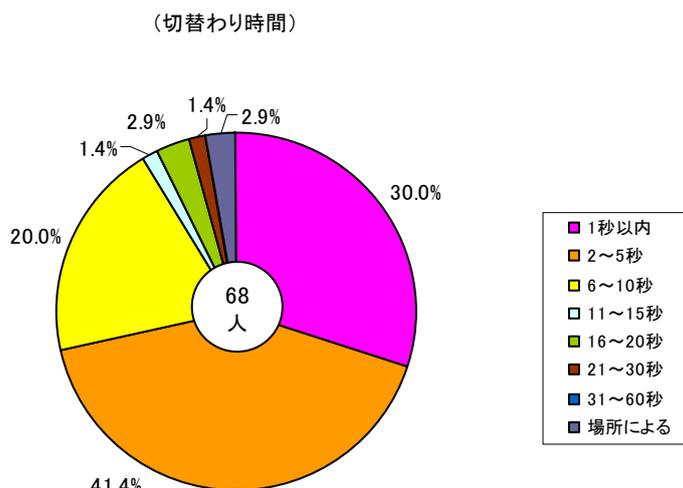


図 3-6

11月21日~23日 一般用

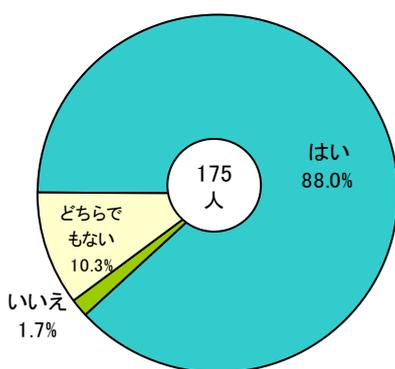


図 3-7

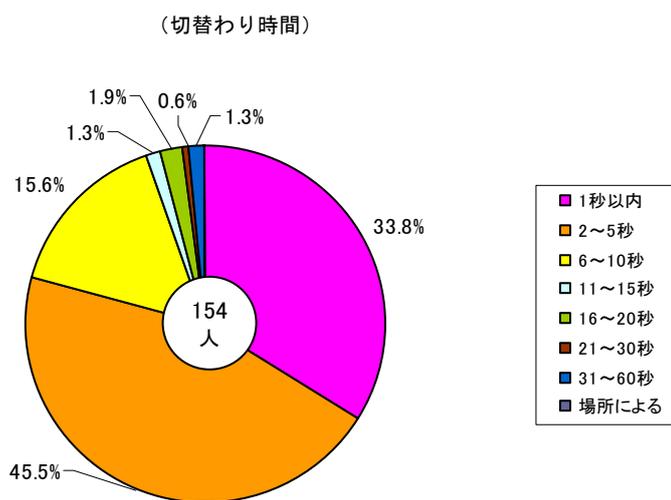


図 3-8

〔評価・分析〕

○質問3の続きで、第3展示館で送信した3つの1セグ映像の切り替わり具合について質問した回答結果である。

○ブース1へ移動した時の映像の切

11月20日 構成員用・一般用

○図3-5は、会場全体、または1セグ展示ブース2からブース1へ移動したときの映像の切り替わり具合について質問した回答結果である。

○11月20日は構成員・一般を合わせ81人から回答を得ているが、「はい(映像がきれいに切り替わった)」と答えた方は、84.0%・68人と良い結果となっている。

○また、図3-6は、きれいに切り替わったと答えた方に対し、その切り替わり時間を質問して得られた回答で、回答者68人中、30.0%・20人は1秒以内、41.4%・28人は2～5秒、合わせると71.4%・48人の方が5秒以内と回答し、比較的良好な結果といえる。

11月21日～23日 一般用

○11月21日～23日については、一般の方175人から回答を得ているが、こちらの方はブース向け1セグ電波の送信条件を変更し、会場全体向け及び両ブース間の1セグ電波との干渉を軽減した後であり、図3-7に示すように、「はい(きれいに切り替わった)」と回答した方は88.0%・154人と11月20日に比べ、率は4ポイントであるが人数では2.3倍となっており、送信改善効果が読みとれる。

○また、その切り替わり時間についても、図3-8に示すように回答者154人中、1秒以内は33.8%・52人、2～5秒は45.5%・70人、合わせて79.3%・122人と、11月20日の回答結果に比べ、率で7.9ポイント、人数では2.5倍向上している。

【今回、同一のチャンネルを使用して、それぞれ異なる3つの映像情報を提供（送信）していましたが、それぞれの場所で映像がきれいに切り替わりましたか？また、切り替わり時間はおよそどれ位でしたか？】

○ブース2

11月20日 構成員用・一般用

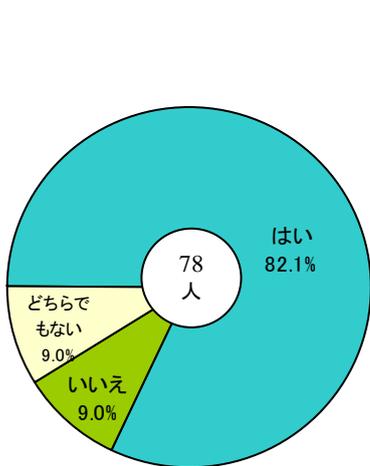


図 3-9

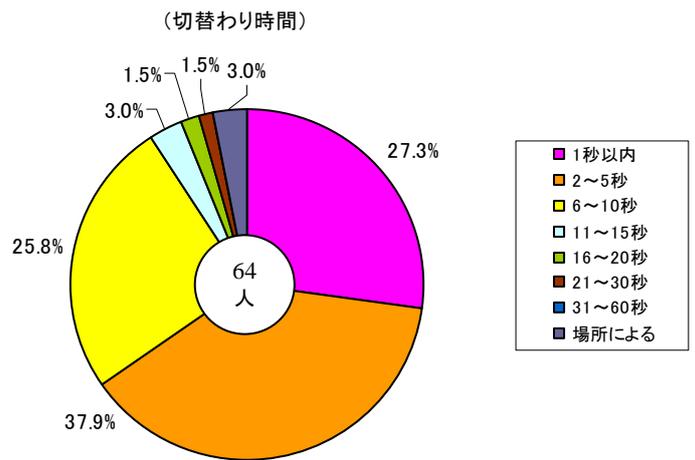


図 3-10

11月21日~23日 一般用

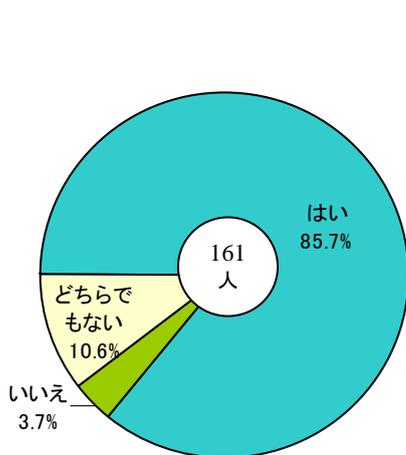


図 3-11

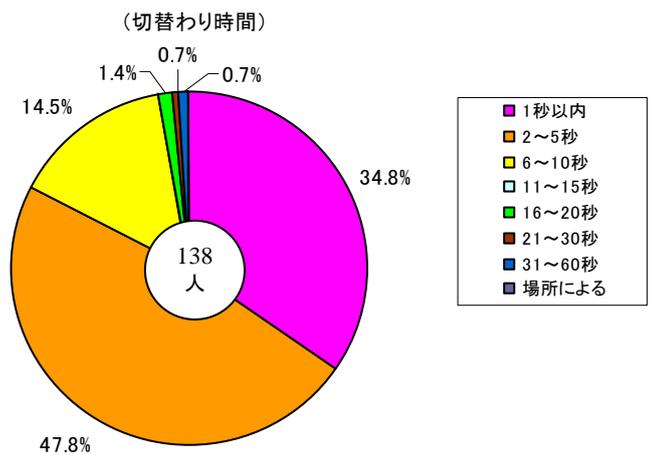


図 3-12

〔評価・分析〕

○質問3の続きで、第3展示館で送信した3つの1セグ映像の切り替わり具合について質問した回答結果である。

○ブース2へ移動した時の映像の切り替わり

11月20日 構成員用・一般用

○図3-9は、会場全体、または1セグ展示ブース1からブース2へ移動したときの映像の切り替わり具合について質問した回答結果である。

○11月20日は構成員・一般を合わせ78人から回答を得ているが、「はい(映像がきれいに切り替わった)」と答えた方は、82.1%・64人とブース1への移動と同様に良い結果となっている。

○また、図3-10は、きれいに切り替わったと答えた方に対し、その切り替わり時間を質問して得られた回答で、回答者64人中、27.3%・17人は1秒以内、37.9%・24人は2～5秒、合わせると65.2%・41人の方が5秒以内と回答し、比較的良好な結果といえる。

11月21日～23日 一般用

○11月21日～23日については、一般の方161人から回答を得ているが、こちらの方はブース向け1セグ電波の送信条件を変更し、会場全体向け及び両ブース間の1セグ電波との干渉を軽減した後であり、図3-11に示すように、「はい(きれいに切り替わった)」と回答した方は85.7%・138人と11月20日に比べ、率は3.6ポイントであるが、人数では2.2倍となっており、送信改善効果が読みとれる。

○また、その切り替わり時間についても、図3-12に示すように回答者138人中、1秒以内は34.8%・48人、2～5秒は47.8%・66人、合わせて82.6%・114人と11月20日の回答結果に比べ、率で17.4ポイント、人数では2.7倍向上している。

質問4

【今回のように、場所に応じて独自の映像情報等の提供を受けることについてどう思われますか？】

11月20日 構成員用

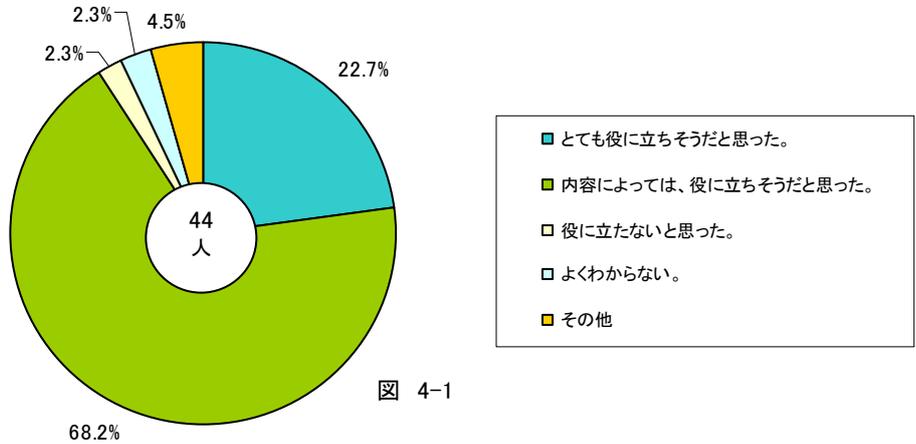


図 4-1

(その他)

- ・自分が見たいと思う映像を選局できない
- ・全域ではその場と映像がうまくリンクされていなくあいまいなイメージ

11月20日～23日 一般用

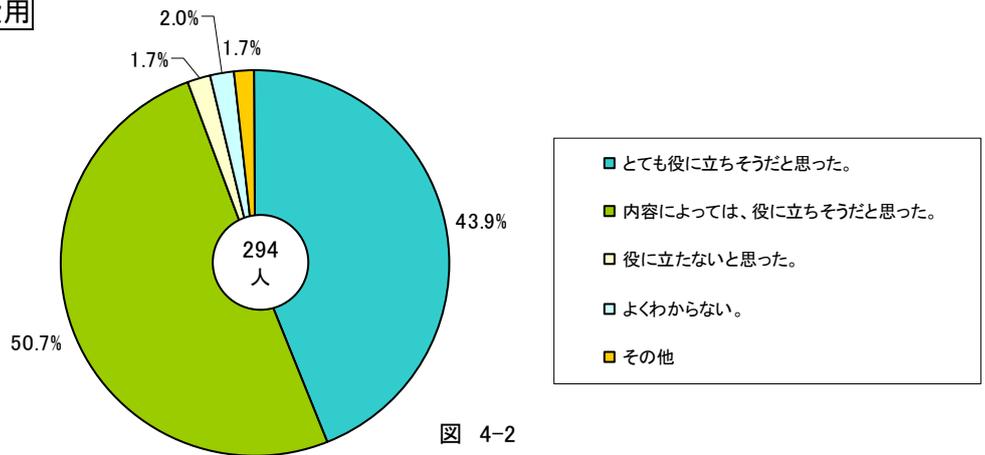


図 4-2

(その他)

- ・例えば、ファーストフード店で専用放送などはいかがでしょうか？
- ・役に立つが、使う所がいまいち思い浮かばない。
- ・使い方の案内が必要だと思った。
- ・美術館等で使えそう。
- ・新しいやりかただと思う。

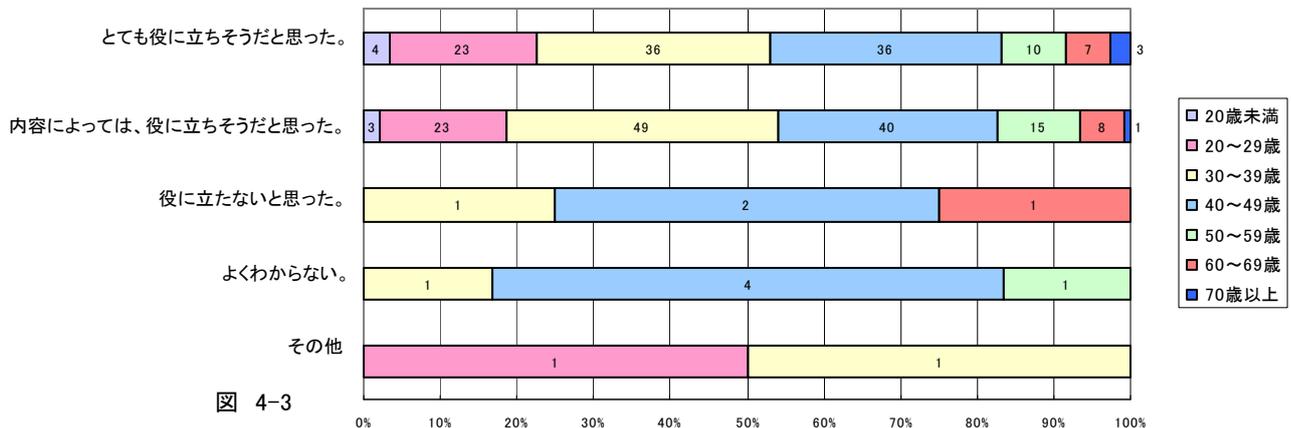


図 4-3

〔評価・分析〕

○質問4は、場所に応じて独自の1セグ映像情報等の提供を受けるサービスについて、「役に立ちそうかどうか」の質問で、回答結果については、11月20日の構成員と11月20日～23日の一般に分けて表示している。

11月20日 構成員用・一般用

○図4-1は、構成員の回答結果を示したものである。

○「とても役に立ちそうだった」と回答した方は、44人中、22.7%・10人と少ないであるが、「内容によっては、役に立ちそうだった」と回答した方は、68.2%・30人あり、合せて90.9%・40人の方は、今回のように「場所に応じて独自の1セグ映像情報等の提供を受けるサービス」について、役に立ちそうだと回答している。

11月21日～23日 一般用

○図4-2は、一般の方の回答結果を示したものである。

○「とても役に立ちそうだった」と回答した方は、294人中、43.9%・129人と構成員の回答に比べ、率で21.2ポイント、人数では119人(約13倍)と大幅に増えている。また、「内容によっては、役に立ちそうだった」と回答した方は、50.7%・149人で、合せて94.6%・278人の方は、今回のように「場所に応じて独自の1セグ映像情報等の提供を受けるサービス」について、役に立ちそうだと回答している。

○図4-3は、各回答項目の年齢別割合を示したものである。

○「とても役に立ちそうだった」と回答した方は、119人中(年代未記入者10人を除く)、30歳台、40歳台とも30.0%で、合せて60%となるが、この年齢割合も、一般アンケート回答者の年齢構成が30～40歳台を合わせて63.1%である、ことから同じ傾向と分析できる。

○次の「内容によっては、役に立ちそうだった」と回答した方も同様の傾向で、139人中(年代未記入者10人を除く)、30歳台が35.3%、40歳台が28.8%と合せて64.1%は30～40歳台となっている。

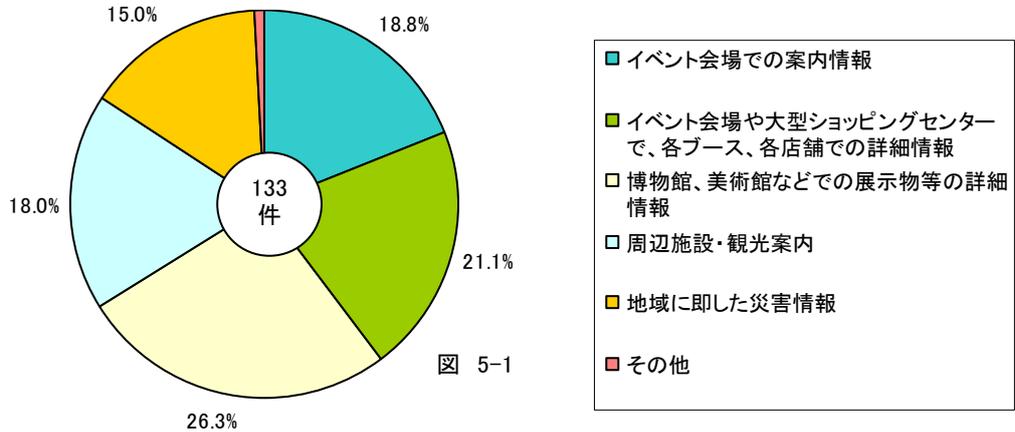
〔全体考察〕

今回のように、1セグ電波を使用し、場所に応じて独自の映像情報等の提供を受けるサービスについては、当然提供する内容にもよるが、構成員も一般も、90%以上の方が「役に立ちそうだと答えており、実用化に向けたニーズは高いと言える。

質問5

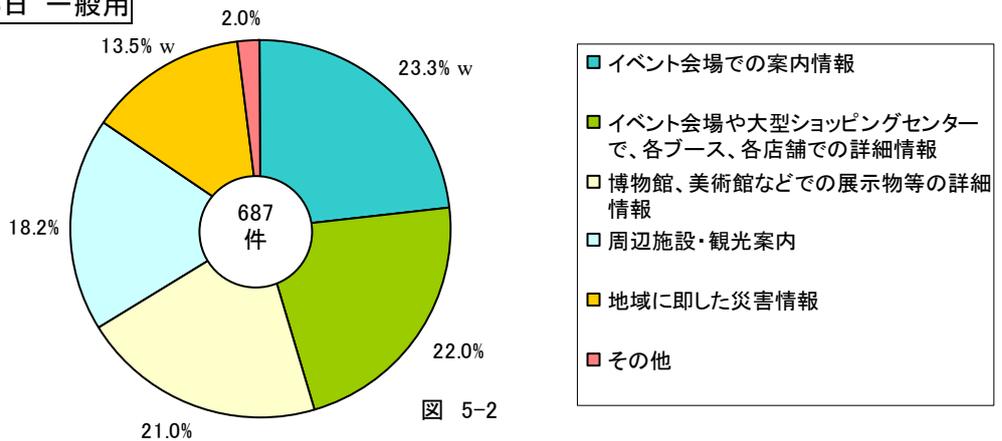
【今回のように、場所に応じて1セグを使った各種映像情報を視聴できるサービスや技術について、どのような利用方法があると思いますか？】（複数回答可）

11月20日 構成員用



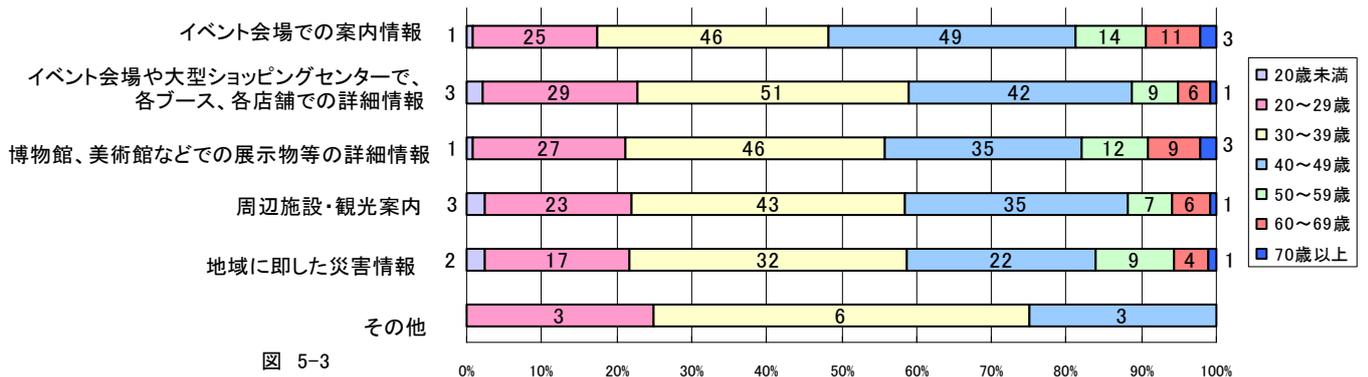
(その他) ・スポーツ会場での情報配信

11月20日~23日 一般用



(その他) ( ) 内は人数

- ・ 個人での放送
- ・ 現在の時間に行われているイベント情報・道案内 (2)
- ・ 広い場所での待ち合わせ
- ・ 鉄道内専用チャンネル、店舗内専用チャンネル
- ・ 周辺地図
- ・ カーナビに応用
- ・ 地下駐車場で空き状況や店のセール情報などの放送
- ・ お店の宣伝、各店舗での詳細情報 (オープン時だけ)
- ・ 地域ラジオの代わり
- ・ ファーストフード店内で
- ・ スポーツ観戦



〔評価・分析〕

○質問5は、場所に応じて様々な1セグ映像情報等を視聴できるサービスや技術についての「利用方法」の質問である。

回答結果については、11月20日の構成員と11月20日～23日の一般に分けて表示している。複数回答可となっているため、回答結果は人数ではなく件数となっている。

11月20日 構成員用

○図5-1は、構成員の回答結果を示したものである。

○利用方法は、5つの選択肢「イベント会場での案内情報」から「地域に即した災害情報」まで、ほぼ20%前後で均等になっているが、あえて最も多い回答を挙げれば、「博物館、美術館などでの展示物等の詳細情報」で、回答数133件中、26.3%・35件となっている。

○また、「その他」の利用方法として1件、「スポーツ会場での情報配信」の提案があった。

11月21日～23日 一般用

○図5-2は、一般の方の回答結果を示したものである。

○回答総件数は687件あり、11月20日の構成員に比べ5.2倍となっている。

○利用方法については、構成員とほぼ同じ傾向にあり、5つの選択肢「イベント会場での案内情報」から「地域に即した災害情報」まで、ほぼ20%前後で均等に分布していることが分る。わずかな差であるが、最も多い回答を挙げれば、「イベント会場での案内情報」となり、23.3%・153件となっている。

○図5-3は、回答のあった各選択肢について年代別分布を示したものである。こちらも各選択肢とも、回答者を年代層で見ると、前述のとおり30～40歳台が60～66%占めている。

○「その他」の利用方法の提案は、図5-2の下に記載の通りであったが、中でも次の提案は、中々良いと思われる。

- ・ 鉄道内専用チャンネル、店舗内専用チャンネル
- ・ 地下駐車場で空き状況や店のセール情報などの放送
- ・ 地域ラジオの代わり
- ・ スポーツ観戦

質問6

【1セグデータ画面から、インターネットサイトへのリンク接続を利用されましたか？】

11月20日 構成員用

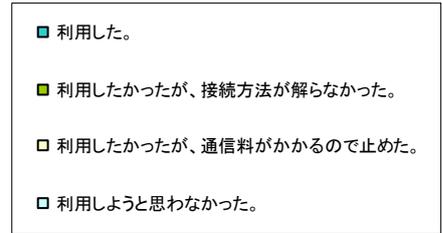
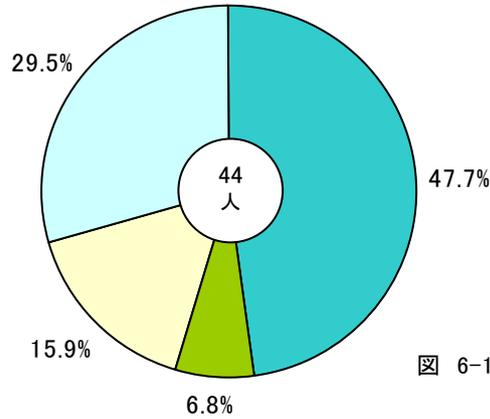


図 6-1

11月20日～23日 一般用

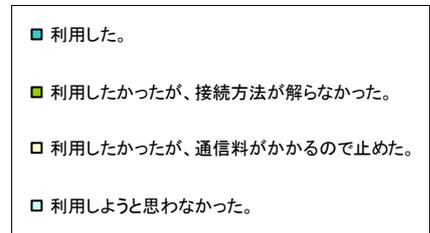
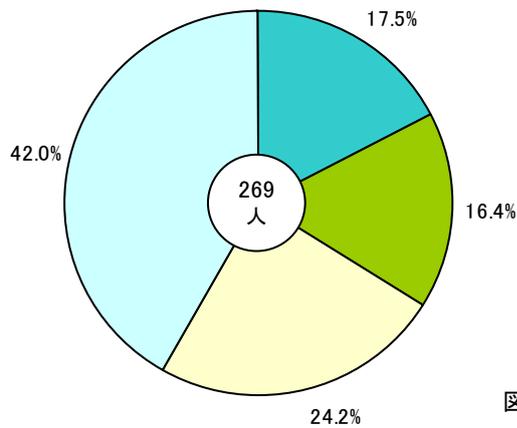


図 6-2

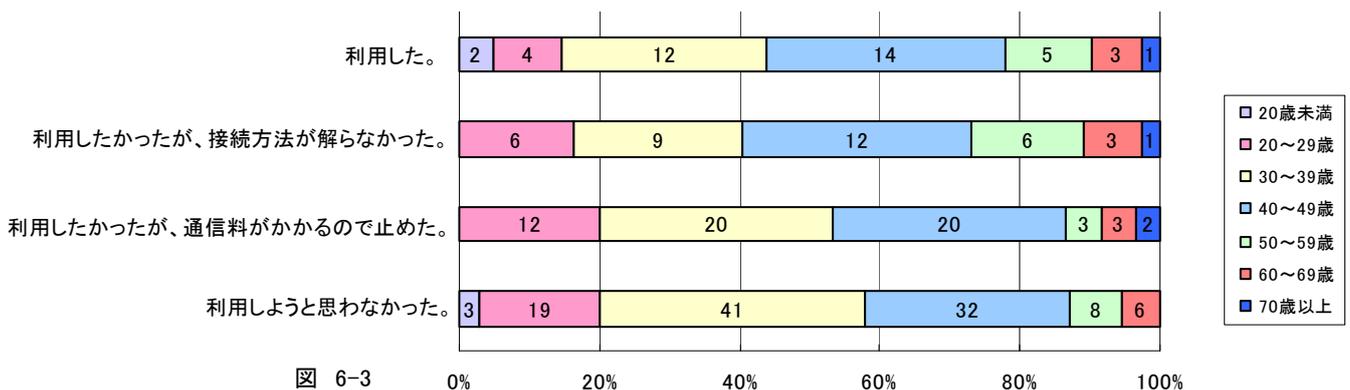


図 6-3

〔評価・分析〕

○質問6は、「1セグデータ画面から、インターネットサイトへのリンク接続を利用したかどうか」についての質問である。

回答結果については、11月20日の構成員と11月20日～23日の一般に分けて表示している。

11月20日 構成員用

○図 6-1 は、構成員 44 人の回答結果を示したものである。

○多い順でみると1番目は、「利用した」との回答で、47.7%・20人。

○2番目は、「利用しようと思わなかった」との回答で、29.5%・13人。

○3番目は、「利用したかったが、通信料がかかるので止めた」との回答で、15.9%・7人。

○最後は、「利用したかったが、接続方法が分からなかった」で、6.8%・3人となっている。

11月21日～23日 一般用

○図 6-2 は、一般の方 269 人の回答結果を示したものである。

○多い順でみると1番目は、「利用しようと思わなかった」との回答で、42.0%・113人。

○2番目は、「利用したかったが、通信料がかかるので止めた」との回答で、24.2%・65人。

○3番目は、「利用した」との回答で、17.5%・47人。

○最後は、構成員と同じ順位の「利用したかったが、接続方法が分からなかった」で、16.4%・44人となっている。

○また、図 6-3 は一般 269 人の回答を年代別に分類したもので、やはり前述のとおりアンケート回答者の年齢構成に依存した傾向を示しており、各回答項目とも 30～40 歳台が 57～67%占めている。

〔全体考察〕

○インターネットサイトへのリンク接続割合は、構成員の方が約 30 ポイント高くなっているが、人数で見ると構成員が 20 人であるに対し、一般は 47 人と構成員の 2 倍以上となり逆転する。

○一方、利用しようと思わなかった人の割合は、構成員は 29.5%・13 人であるが、一般では 42.0%・113 人と人数で 8.7 倍と高くなっており、通信料がかかるので止めた方の 24.2%・65 人を合わせると、66.2%・178 人もの方は、今回のような 試験内容では必要性を感じて頂けないものと分析される。

質問7

【今回、1セグ受信端末向けとインターネット向けに同じ内容の情報の提供を試みましたが、どのように活用方法があると思いますか？自由にご記入ください。】

20日 構成員

1. 活用方法の意見・提案

- ・ 放送は簡単な紹介、インターネットのリンクで詳細。
- ・ 携帯不感地区でのサービス。
- ・ 短時間に同一会場内にいる人へのアンケートや集計。
- ・ 1セグ受信の様子をインターネット配信して、会場外の視聴者の興味を引き、現地への集客に利用する。
- ・ 1セグエリアに足を運ばないと見られない価値のあるプログラム番組を視聴できるとよい。
- ・ 地域特有情報を1セグで受信。
- ・ 映像で紹介したコンテンツの詳細をインターネットで閲覧する（自分のペースで）。
- ・ インターネット情報と呼び水として、現地での集客につなげる。
- ・ イベント時、会場からあふれた人達へコンテンツを提供できる。

2. その他の意見

- ・ 現地で見逃した番組やシーンを自宅に帰ってから確認できるメリットがある。
- ・ シームレスに利用できる。
- ・ 例えば、ワンセグはダイジェスト版を提供し、ネットからの映像は詳細なフルメニューを提供し、さらに双方向性によるオンデマンド映像も提供する。
- ・ 1セグは場所依存性の高い内容（店内放送等）に最適。
- ・ 同じ映像コンテンツでも音が違うとか、カメラの視点が違うとか…。
- ・ インターネット接続すればどのような情報が得られるのか、事前に映像、データ放送で理解できるようになっていることが望ましい。
- ・ 視聴者の意見などを伝えることにインターネットを使うのが良さそう。
- ・ 事前に見た情報を現地、または屋外へ持っていける。
- ・ 情報端末の環境が違う人達と同じ情報、もしくはコンテンツに参加できる。
- ・ イベント参加の予約。

21日～23日 一般

1. 活用方法の意見・提案。

- ・ 地域のイベント他、新聞広告（チラシ）が不要になる？
- ・ 宣伝。
- ・ プロ野球中継。
- ・ 観光案内に役立ちそう。
- ・ 観光地で地元情報。
- ・ 割引券やクーポンを流す。TV, CM, Webで入荷予定等。
- ・ 交通機関の運行情報等。
- ・ ネットショッピング。
- ・ 外出先でもメディア情報を利用できる。
- ・ その地域の情報配信。

- ・例えば、競馬場とか大きな画面でしか結果が分からないので、場内どこでも見られるように活用してほしい。
- ・イベント会場（スポーツ観戦等）でリアルタイムに情報提供。
- ・検索活動とか…つかえませんか。
- ・同じ内容である必要はないので、上のアンケートのように地域限定や、施設内情報に活用すべきだと思う。
- ・リアルタイムで商品情報が変わるなどの即時性があればショッピングセンターなどで活用できると思う。
- ・詳細情報をインターネットで。
- ・美術館（全体、個別）。
- ・クーポンの配布。
- ・イベント会場がいっぱいの人で、あふれてしまった場合、場外での利用が出来る。
- ・災害時の避難所で、ラジオみたいに。
- ・エリア向けの交通情報、渋滞情報・道の駅の内容を事前に知る。渋滞情報を知る。
- ・各イベントブースのライブ映像。
- ・多くの人が集まるイベントの中継。
- ・歩行時の道案内、初めての道は役に立ちそう（特に都会）。

## 2. その他の意見

- ・街中の大型の液晶テレビなどで活躍できそう。
- ・山岳部とか水の中でも見られるようにしてほしい。
- ・新商品へのご案内。
- ・使う方（弱者）を選ばないユニバーサルを。
- ・通信料金が気になる・プログラム等見られる。
- ・文字情報で詳細を提示できる。
- ・相互データ交換。
- ・どちらかの機器にトラブルが発生した場合にほしい情報が入手できるのは良いと思う。
- ・視聴者層の拡大が望めると思います。
- ・利用者が見ただけの情報ならワンセグで良いと思う。
- ・手軽に会議などできるのでは。
- ・基本的には通信にお金がかかるので、料金を払っても良いような内容でないといけないと思う。
- ・災害時の自動受信。
- ・とても役立つと思います。
- ・電波が良ければすぐ見られてよい。
- ・画期的な試み。
- ・1セグ向けの方が活用出来そう。
- ・話題性のある出来事をエリアの人にタイムリーに発信する必要がある時。
- ・このシステムがあると色々な事が出来そうで視野も広がると思える。
- ・日常とかかけ離れているので、あまり思いつきませんでした。

質問 8

【1セグ携帯電話向け情報提供システムを実現するための課題としてあげられるものは何だと思われるですか？】

(構成員のみへの質問) (複数回答可)

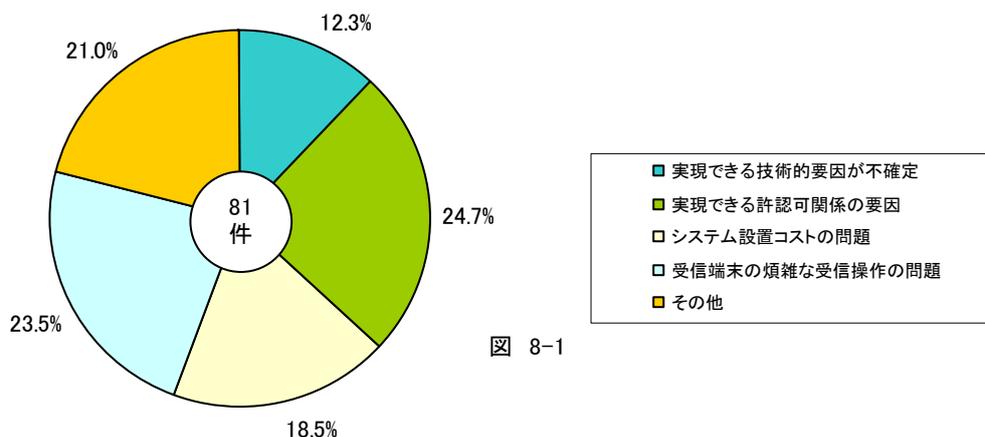


図 8-1

〔評価・分析〕

○質問 8 は、「1セグ携帯電話向け情報提供システムを実現するための課題」についての質問である。

○図 8-1 は、その回答結果を示したもので、選択肢は複数回答となっている。

○回答件数 81 件中、課題を多い順に並べると次のようになる。

1 番目は、「実現できる許認可関係の要因」で、24.7%・20 件。

2 番目は、「受信端末の煩雑な受信機操作の問題」で、23.5%・19 件。

3 番目は、「その他」で、21.0%・17 件。

4 番目は、「システム設置コストの問題」で、18.5%・15 件。

最後は、「実現できる技術的要因が不確定」で、12.3%・10 件となっている。

○また、「その他」として、数多くの課題が寄せられているが、これらを大まかに選択肢の 4 つの課題に分類すると次のようになる(複数分類もあり)。

■ 実現できる技術的要因が不確定

- ・ 設置ガイドライン・導入マニュアルの準備が重要。
- ・ 立ち上りのタイムラグ。
- ・ 切替えに時間がかかった。電波レベルの問題 or 受信端末の問題？
- ・ 電波フィールド設計→許認可→発射のプロセスでは、相当マージンを見た設計になってしまう。追加置局、アンテナ変更など、現場作業による設計見直しのプロセスができるような許認可の仕組みがあると、電波の有効活用を追求しやすい。

■ 実現できる許認可関係の要因

- ・ 設置ガイドライン。
- ・ 導入マニュアルの準備が重要。
- ・ エリア1セグサービス専用のチャンネルと統一した操作性の確立が必要。
- ・ 免許・許可の必要としないシステムを設定する。
- ・ 免許なしで利用できるエリアの広さがもっとあればよい。
- ・ 技術的には既にある機能なので、制度がこのような電波の利用法を許すかどうかと思う。
- ・ 電波フィールド設計→許認可→発射のプロセスでは、相当マージンを見た設計になってしまう。追加置局、アンテナ変更など、現場作業による設計見直しのプロセスができるような許認可の仕組みがあると、電波の有効活用を追求しやすい。
- ・ 実用化のための法制上の整備。

■ システム設置コストの問題

- ・ 生中継番組は面白かった→いかにコストを下げるか課題。
- ・ 技術的な課題はあまりないと思います。むしろサービスやコンテンツビジネスが課題です。
- ・ 装置の価格が1/6以下にならないとコストメリットがでない。

□ 受信端末の煩雑な受信操作の問題

- ・ 携帯を操作するのが面倒なので、電源投入後ワンボタンでch選定→コンテンツ視聴できるようになるとよい。
- ・ エリア1セグサービス専用のチャンネルと統一した操作性の確立が必要。
- ・ 端末によっては受信できなくなると、固まってしまうものがあるため、機種の様様に差異がなければありがたい。
- ・ 端末の操作をユーザーに周知させる事が大変ですね。特に年配の方は大変です。
- ・ 携帯端末との連携が必要。チャンネルの直接手動設定（自分の携帯端末には直接設定機能無し）。（スキャンは面倒である。）
- ・ 音声は、やはり使えないと思った。
- ・ 受信機スキャンの課題。放送事業者が行う放送波が受信できない若しくは放送波受信レベルの低い地所（閉塞地）であるスキャンを行ったことにより、情報提供用のチャンネル以外のチャンネルが放送局リストから消されてしまうようなことがあると、イベント会場を出てから本来の放送が視聴できなかつたり再スキャンが必要になったりする可能性がある。
- ・ 音の機能や操作のコントロール。音を出してはいけない会場などで、1セグに接続したと同時に音のでてしまう。接続する前に消音かどうかを選択できるといい。

○以上、回答「その他」からの課題を含め、新たに4つの選択肢の課題に分類した結果を、図8-2に示した。

その結果、この「1セグ情報提供システムを実現するための課題」の順位は、許認可関係と受信端末の操作性の問題が同率31.4%で1番となり、この2つの課題を合わせると全体の約63%を占める結果となった。

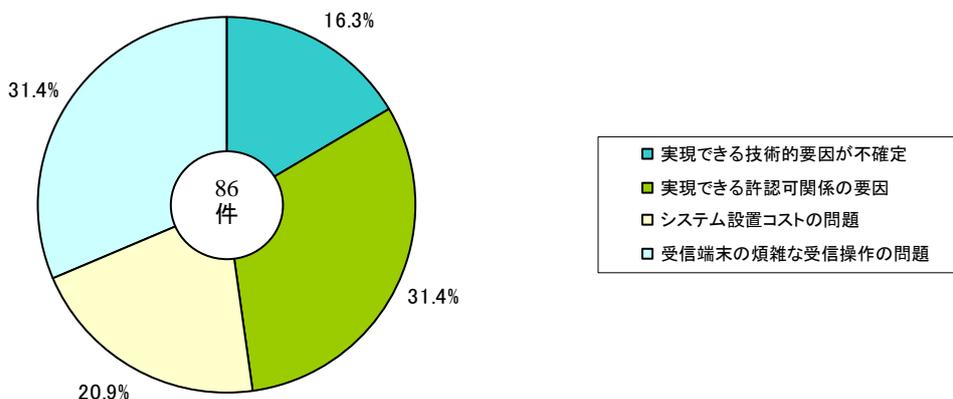


図 8-2

質問9

【1セグ携帯電話向け情報提供システムについてビジネスに結びつける活用方法があればお聞かせ下さい。】

(構成員のみへの質問)

1. 具体的な提案

- ・ユーザーにわざわざ情報にアクセスしようと思わせる為には相当の動機づけが必要であるので、コンテンツを利用することでポイントがたまるとか、割引クーポンが配信されるとか、お得感があるようにするとよいのではないか。
- ・観光地の説明パンフレットに代わる放送。
- ・海外での情報提供（特に空港がいいのでは？）航空会社のブース近く？日本人の多くは外語を理解できないので、情報が不足している。ただし、各国の電波利用の事情が課題か？
- ・野球・サッカーなど同一会場でも好きなチームが違いうように異なるソースがほしいときに使えるのでは（レフトスタンドとライトスタンドなど）ただし技術的な面が解決したときのみ
- ・コンビニ店内での案内。
- ・ファミレスや飲食店での待ち時間の有効活用に。
- ・閉塞空間での1セグ非常用放送。常時は企業CMの放送、火災報知器等と連動した信号情報を元に非常時に切替放送する。又、端末は自動的に立ち上げるシステムも必要。
- ・商店街やその場所（地域）特有のイベント情報発信。
- ・待ち時間などに携帯でCMを見るとお金がもらえるシステム。事前に構成員登録が必要で、CMによって金額が違う。高額なCMは尺が長い。音あり限定。
- ・道の駅における集客（立ち寄り）。

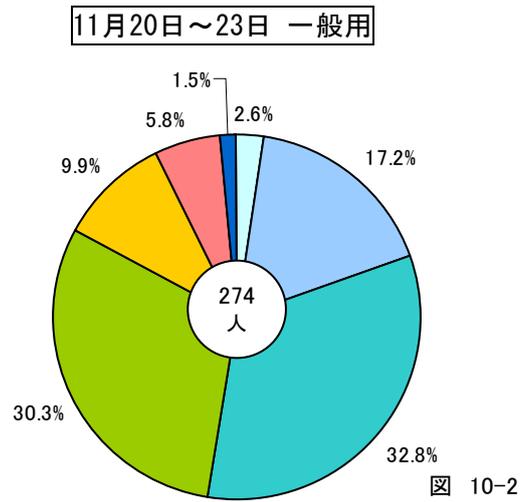
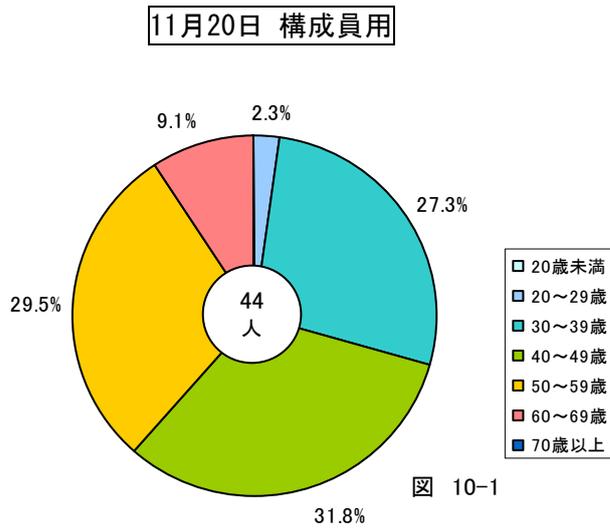
2. その他の意見

- ・ビジネスモデルの早期確立。
- ・カーナビとの連携。音声の充実、あるいはデータ放送。
- ・字幕放送の更なる活用。
- ・こちらも正直なところ、難しいですね。  
ビジネスモデルとして1セグデータ放送を活用していくのは、模索している最中かと…。
- ・テレビ放送のような収益ビジネスばかりでなく、インターネットホームページのような情報発信を望む事業者も多い。システムコスト、許認可の仕組み、何より地域メディアとしての文化が合理的に普及して行けば、波及効果としての産業が生まれると考える。
- ・費用対効果が問題。誰が費用負担をするか、その費用に対してどのような実利があるか。
- ・ビジネスの補完的役割。

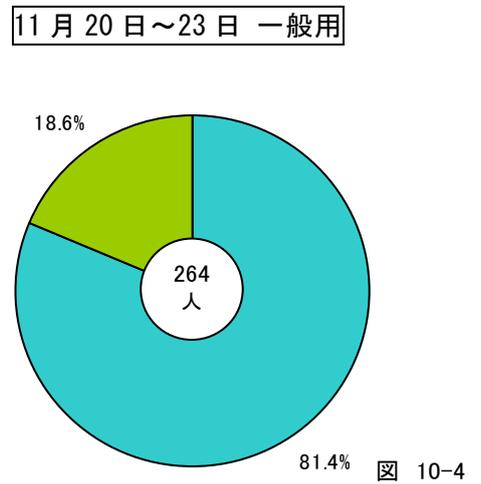
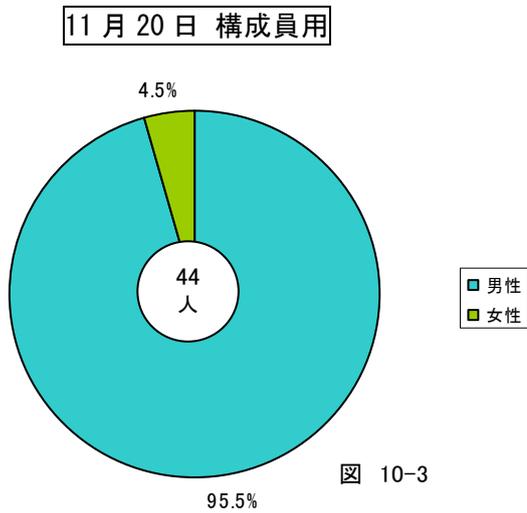
質問10

【最後にあなたご自身のことについてお伺いします。】

・あなたの年齢（満年齢）は？



・あなたの性別は？



・あなたが、主に使われている携帯電話の事業者、及び機種は？

11月20日 構成員用

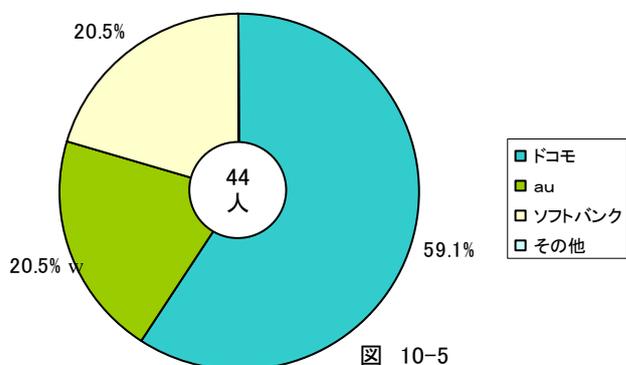


図 10-5

11月20日~23日 一般用

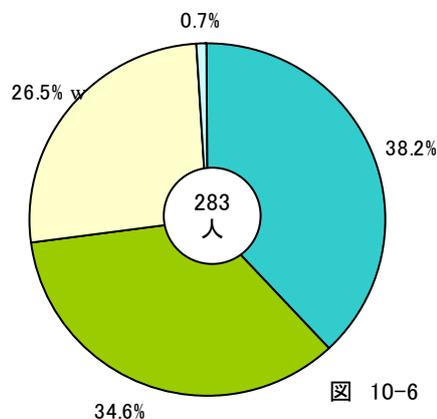


図 10-6

・あなたは1セグ放送をご覧になられることがありますか？

11月20日 構成員用

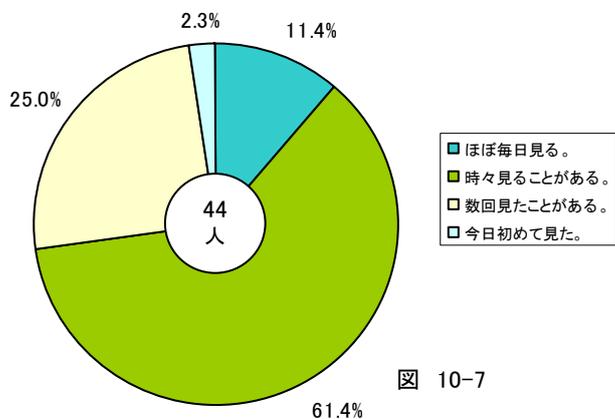


図 10-7

11月20日~23日 一般用

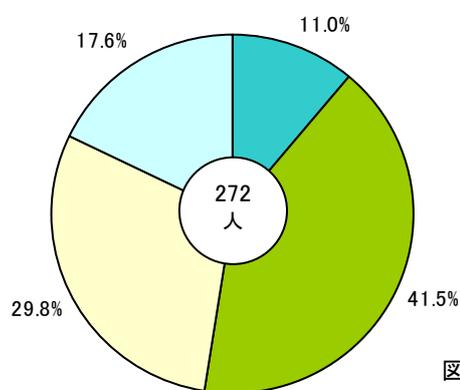


図 10-8

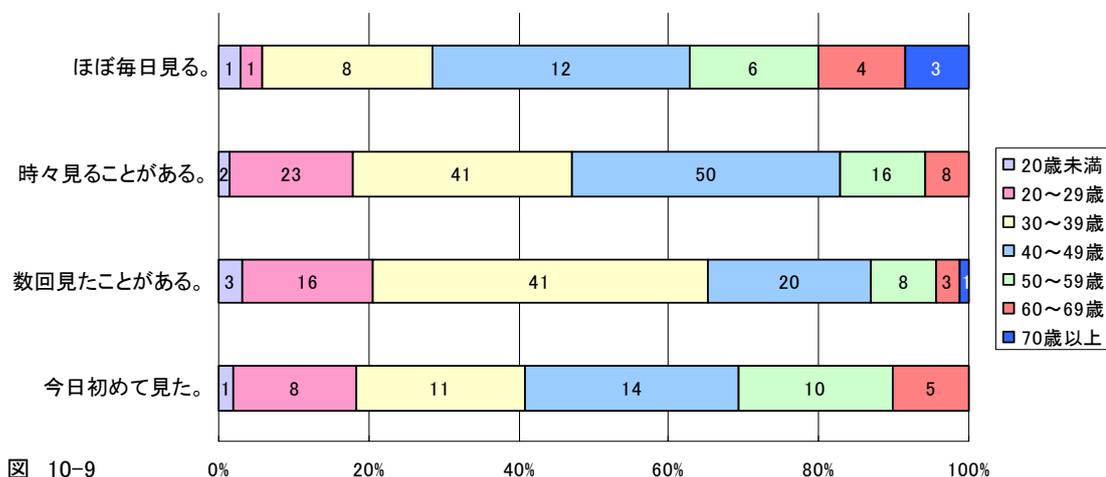


図 10-9

〔評価・分析〕

○質問10では、アンケート回答者に対し①年齢、②性別、③使用携帯電話の事業者及び機種、④日常での1セグ放送の視聴状況、⑤今回の1セグ公開試験についての意見・感想について質問している。

○回答結果については、11月20日の構成員と、11月20日～23日の一般に分けて表示している。

①年齢について

○構成員の年齢構成は、図10-1に示すように44人中、30代、40代、50代、がそれぞれ30%前後占めており、合わせると88.6%となっている。

○一方、一般の年齢構成では、図10-2に示すように274人中、30代と50代が多く、それぞれ30%占めており、合わせると63.1%となっている。

②性別

○構成員では、図10-3に示すように、44人中、95.5%・42人が男性である。

○一般では、図10-4に示すように、264人中、81.4%・215人が男性である。

③使用携帯電話の事業者・機種について

○構成員では、図10-5に示すように、ドコモが一番多く59.1%・26人で、au・ソフトバンクは同率で20.5%・9人ずつとなっている。

○一般では、図10-6に示すように、多い順にドコモ38.2%、au34.6%、ソフトバンク26.5%、その他0.7%となっている。

④1セグ放送の視聴状況について

○構成員・一般とも「ほぼ毎日見る」人は、全体の約11%と少なく、もっとも多い回答は「時々見ることもある」で、構成員で61.4%、一般で41.5%占めている。

○また、「今日初めて（1セグ放送を）見た」人は、一般で17.6%・48人もあり、意外な結果となっている。

その他、今回の1セグ公開実験についてご意見・ご感想などありましたらご記入ください。

頂いたご意見・ご感想を、以下のとおり○肯定的●否定的 なご意見・ご感想に整理して記載。

20日 構成員

1. ハード面の意見・感想

- バッテリー対策が必要
- 全体エリアの電界が強い場所（M-4-5）で座って見えても、ブースから離れた場所でも時々フリーズが発生する場所がある。
- 会場の中では聞きづらい。
- 1セグ画面からインターネットへのリンク接続を利用しようとしたら、これ以上起動できないと表示された。
- 遮へいの問題も大きい。
- 実際にはもっとつめる必要性を感じた。
- ブースの大きさよりも数倍の距離を移動すると、会場全体用の画像が受信できないのはつらいところだ。
- ちょっと思ったより受信状況が悪かった。送信アンテナの反対側に携帯を持って行くと格段に映りが悪くなった。
- 携帯端末の性能が製造会社、機種、年月により大差があることを実感した。
- 会場全体放送が安定して受信できなかったこともあるが、全体に大音量かつアイキャッチの多いイベントスペースでワンセグ放送を見るには、あまり向いていないシチュエーションだったかもしれない。
- またスポット放送との音量の差が大きく連続視聴は苦痛に感じた。
- 全体的に音が途切れる。
- ブース1内でブース2が受信された。
- 会場のスペースの割にはサービスエリアが狭い。
- このような、さわがしい会場では、音声は聞こえないので工夫が必要。

2. ソフト面の意見・感想

- 良い検討会だと思います。
- 地域総合通信局、地域企業・大学の力と、地域イベントを組み合わせた実証はとても価値があります。
- 課題は多いが、継続的、また他地域も広がって行くことを望みます。
- 落ち着いて見られるシチュエーションやプログラム間の質の調整など配慮を加えていけば実用に近づくのではないかと。
- とてもわかりやすい実験会場でした。
- 映像的にもほとんどストレスなく見られ、1セグの可能性を体感できました。
- 実用化に一步近づいたと思う。道の駅で使えるようにしたい。
- 画と文字中心の方が良い。
- 様々な場所で公開実験を行うべきと思う。
- せつかくの公開実験ですから、開催されているイベント情報を流した方が良いのではないですか。
- モーターショーとの併設で行う試みは良かったと思いましたが、時間に余裕のある人ぐらいしか、参加出来ないかなと感じた。
- 車を見たり、イベントを見たりするので忙しくワンセグを見る暇がないのではと思いました。

20日～23日 一般

1. ハード面の意見・感想

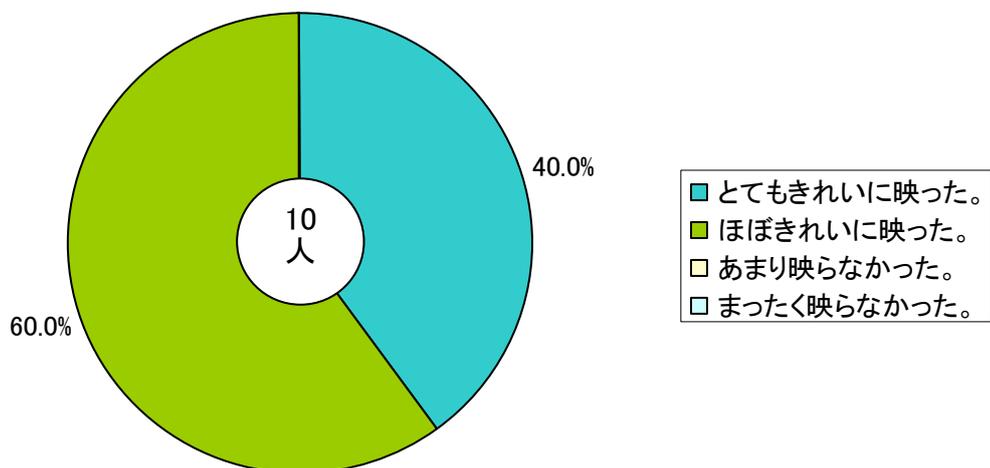
- 場所によって受けられる映像が自動でかわるのは、とてもおもしろいと思いました。
- 面白い技術だと思った
- 日常使用のモバイル端末で利用できるため、手軽に利用出来て便利と思う。
- 便利なツールだと思う。ぜひ実用化してほしい。
- もう少し映りを良くすれば、より実用化に近づくとと思う。
- 自分の携帯は1セグが見られないので欲しいと思いました。
- 機能的には良いので、早く世の中に出てきてほしい。
- テレビ、携帯なら全て見えるようにしてほしい。
- CATVでも1セグ放送があるとおもしろそうです。
- 情報ツールとしての展開
- どこでもキレイに映ってほしい。
- もっと大きな地球でやっても良いと思う。
- 実際公共施設等でテストしてみたい
- 会場（ポートメッセなごや）全体で実験ができるのもっとおもしろいかもかもしれません。
- どこからが切替わる場所なのかはっきり線引きされているといたりきたりして試すのが楽しそう
- 県をまたぐ時に設定変更するのが面倒くさいのでこの機能を応用して自動的に切替わるようにしてほしい。
- 知ってしまえばとても画期的な機能だと実感したので、もっと分かりやすい説明が出来たらと思いました。
- 1セグ画面からネットへのリンク接続があるのを知らなかった。
- 道路情報 1620KHz の様に決められたチャンネルを割当て、トンネル内、地下鉄、ホール等での緊急情報の送付や出口案内等行う。
- 面白い、ただコンテンツ作成の費用が大変では
- 新しい技術の実用化を望みます。
- 地域エリアを広げてほしい
- 時差を無くしてほしい・地下鉄で見たい、きれいに。
- 場所によりときどき映像が止まる
- 1セグの映像は、歩きながらだと音や画が途切れが会場のどこでもあった
- 気づいていてもなかなか使いにくいと思った。
- 電波の安定を
- 1セグ画面から、ネット接続をしたかったが、非採用機のため出来なかった。
- 実験はよいが、入らない所が多い（特にいなか）
- 会場内でワンセグを見ている人が少ないです。
- 伝わる人にはとても感動してもらえるが、興味がない人には全く分かってもらえない。
- 切替えがすぐにできない機種もあるので注意が必要だと思う。
- 携帯電話の使用を禁止する場所での利用はどうか？
- ワンボタンでダイレクトに起動するボタンが必要。
- 切替わりの場所が悪い所が多い
- 会場内では携帯端末の音声を聞き取ることが出来なかった。イヤホンなど必要となる。
- 見えにくい、電波状況が悪い

## 2. ソフト面の意見・感想

- 初めて見せてもらってとってもおどろいた。すごくこれから役に立つと思う。
- 将来的に実用化されると、いろいろな分野でも役立つシステムになると感じた。
- イベント会場で混んでいる時など、人ごみを気にせず情報が得られそうで、今後は楽しみ。
- イベントなどPRすると面白いと思う。
- 良い勉強になりました・動物園・博物館でつかえると思った。
- 今後も色々な場所で行ってほしい。
- いろいろな可能性があると思った。
- 設置にかかるコストとマンパワー次第で十分活用できる
- 新しい発見であった
- 楽しかったです
- 良い
- 良かった
- 説明が良かった。
- とても良いと思う
- とても良かったです。
- 興味深く面白かったです。
- おもしろい
- 面白いと思います。
- おもしろいと思った。
- 送信された映像情報について、(アニメーション角川さん)が面白かった。
- 大変に役立った
- 非常に役に立ったように思いました。
- ワンセグの内容が分かってよかった。(今まで何だか分からなかった)
- とても勉強になった。
- 非常に参考になりました。
- 興味がわいてきました。
- アプリケーションとコンテンツが充実すればおもしろいと思った
- 他のジャンルの番組が見られたら、もっといっぱい感想が言える。一考を願います。
- ショッピングセンターなどの公共の場所での公開実験をもっと増やしてほしい
- 1セグ放送は、PSPでほぼ毎日見えています。
- 今回体験してみて思ったことは、将来的にどのように活用していくのかをはっきりした方がいいと思いました。でもブースはわかりやすくわけてあって、すごくおもしろかったです。でもブース自体もっとアピールして、もっと分かりやすくしてほしいです。将来的には何か役立ちそうですね。
- 分かりやすい演出に向け頑張ってください。
- ブース1と2の映像の違いが見分けられなくなる事があるので、1は風景、2はアニメなど見比べやすく配分した方が分かりやすいと思います。
- よく分からなかった
- 1セグとは何？

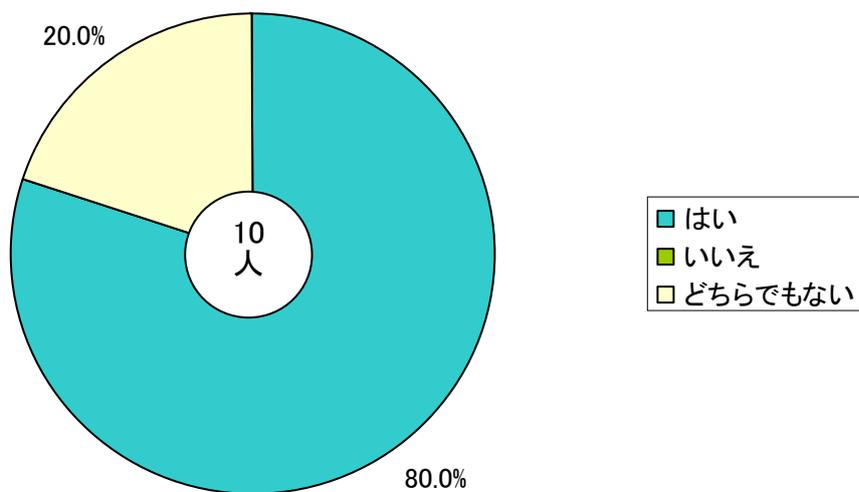
**携帯Webの回答**

【Q1. 映像はきれいに映りましたか？】

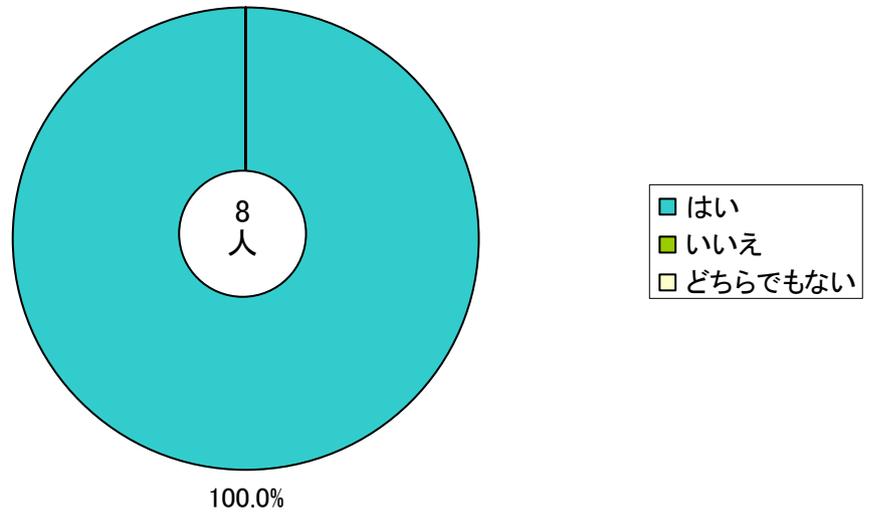


【Q2. 今回、①会場全体、②総務省ブース・左、③総務省ブース・右では、それぞれ異なる3つの映像情報を提供(送信)していましたが、それぞれの場所で映像がきれいに切り替わりましたか？】

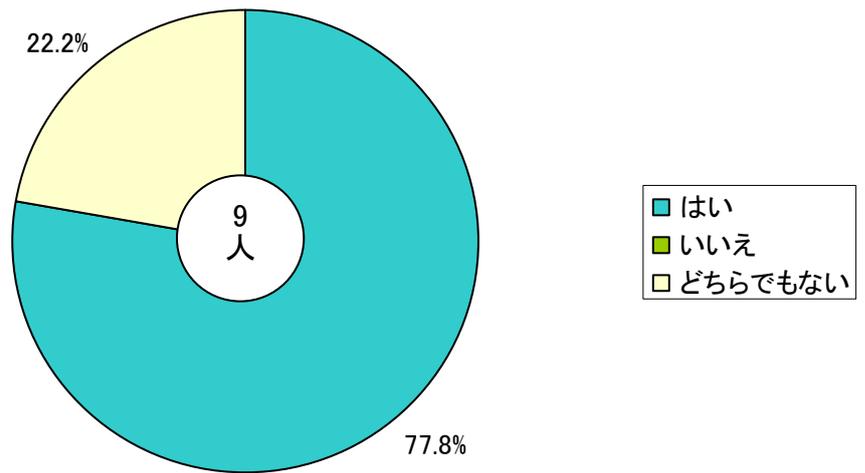
**○会場全体**



〇ブース1



〇ブース2



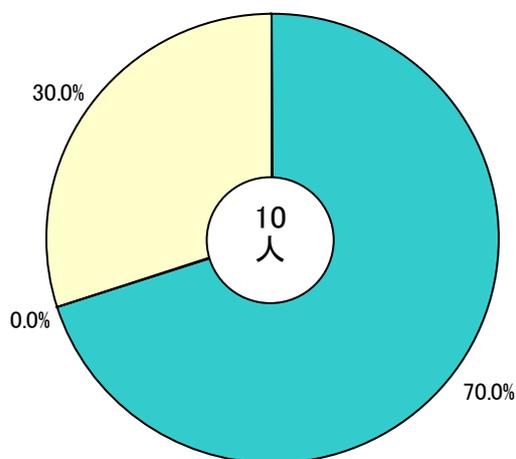
【Q3. 今回のように、場所に応じて独自の映像情報等の提供を受けることについてどう思われますか？】



- とても役に立ちそうと思った。
- 内容によっては、役に立ちそうと思った。
- 役に立たないと思った。
- よくわからない。
- その他

(その他)  
・生番組は興味深い

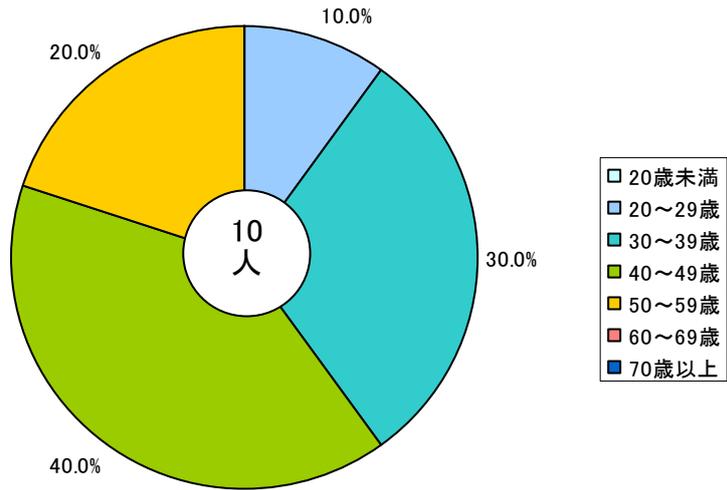
【Q4. 1セグデータ画面から、インターネットサイト（モバイルオフィス体験）にリンク接続したか？】



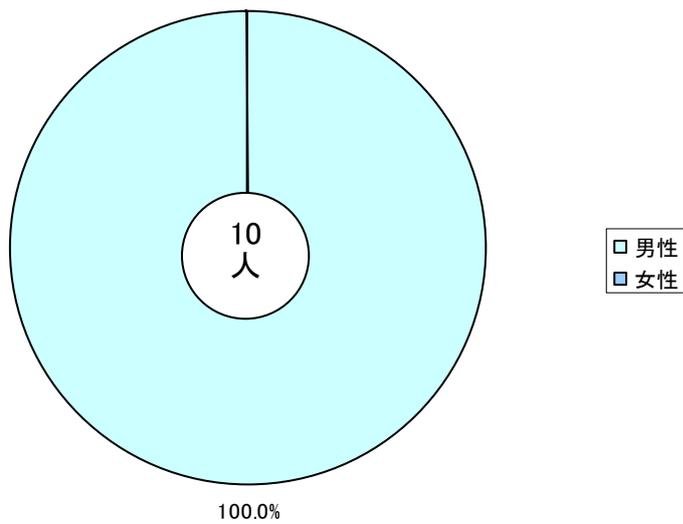
- 利用した。
- 利用したかったが、接続方法が解らなかった。
- 利用したかったが、通信料がかかるので止めた。
- 利用しようと思わなかった。

【Q5. あなたご自身のことについてお伺いします。】

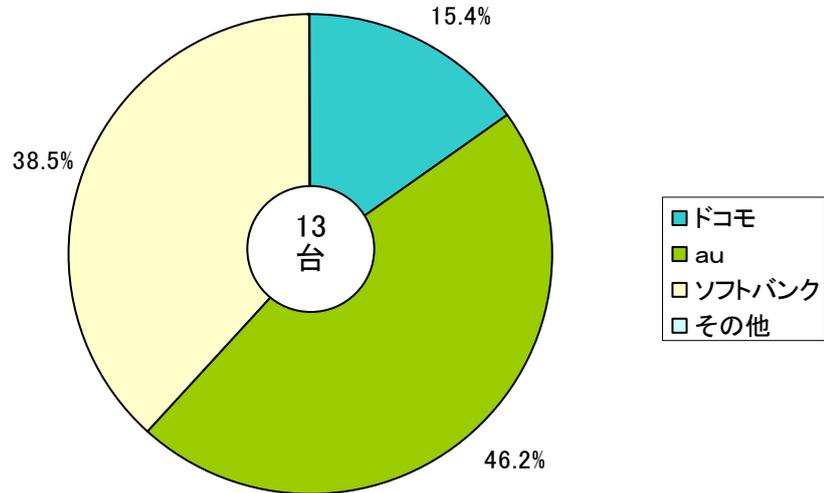
・あなたの年齢（満年齢）は？



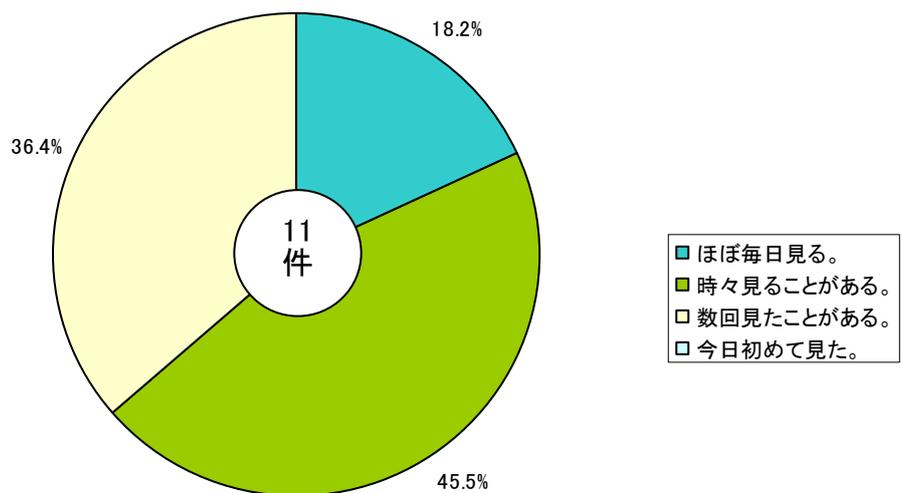
・あなたの性別は？



・あなたの携帯電話についてお聞きします。



・あなたは1セグ放送をご覧になりますか？



【Q6. その他、今回の1セグ公開実験についてご意見・ご感想などありましたらご記入ください。】

- ・チャンネル設定が面倒
- ・映像の切り替わりが遅いので、いらいらする。スムーズに切り替わらなく固まってしまうこともある。
- ・休暇エリア等立ち止まれる場所で案内があると大勢の方に体験できる気がした。
- ・チャンネルサーチに時間がかかる。また、テレビのチャンネルのようにプリセットできないのはユーザーにとって不便。
- ・早く実用化してください

【アンケート結果全体からの考察】（携帯Web回答は除く）

ポートメッセなごやで実施した公開試験ではアンケート調査を行い、4日間で延べ356人から回答を得て、以下のとおり評価・分析を行なった。

## 1. 技術面（ハード面）

今回の公開試験では、1セグUHF29chの実験電波を使用し、同一チャンネルで3つの異なる映像情報を3つの異なるエリア（①ポートメッセなごや第3展示館会場全体②1セグ展示ブース1③1セグ展示ブース2）それぞれに向けて送信し、技術面として、会場全体での映り具合（質問1）や、3つそれぞれのエリアへ移動した時の各映像の切り替わり具合（質問3）についてアンケート調査を行なった。

その回答結果から、1セグ送信電波3つの干渉対策を実施後の11月21日～23日では、会場全体向け1セグ映像の映り具合が、「とてもきれいに映った」「ほぼきれいに映った」と回答した方を合わせると97%と大幅に改善され、ブース周辺を除き会場全体でほぼ問題なく受信できる環境の構築が出来たと考えられる。また、3つの場所へ移動した時の各映像の切り替わりについても、85～88%の方が「きれいに切り替わった」と回答し、その切り替わり時間についても約80%の方は5秒以内と回答し良好な評価が得られている。

なおブース周辺に残る干渉地帯の更なる改善を図るためには、例えば天井に遮へい壁を設置したり電波吸収壁を取付けたりする等の反射波軽減対策が必要と考えられる。

## 2. 送信映像内容、利用方法、課題（ソフト面）

会場全体向けに送信したモーターショー等の映像は、名古屋モーターショーとも連動した番組内容であったこともあり、質問2の回答結果のとおり、構成員の60%、一般の95%が、「とても」「どちらかといえば」を含め、「面白かった」と回答している。

質問4では、今回のように、「場所に応じて独自の映像情報等の提供を受けること」について、「役に立ちそうかどうか」を調査しているが、構成員の91%、一般の95%が、「内容によっては」も含め、役に立ちそうだと回答しており、実用化に向けたニーズは高いと言える。

質問5では、今回のような「1セグ映像情報を視聴できるサービスや技術の利用方法」を調査しているが、イベント会場、ショッピングセンター、博物館、観光案内、地域災害情報など5つの選択肢の回答は、20%前後とほぼ均等に分散し、その他の意見（鉄道内専用ch、地下駐車場で空き状況や店のセール情報等の放送、地域ラジオの代わり、スポーツ観戦・・・）も含めると、様々な利用方法があると言える。

質問6では、「1セグ画面からインターネットサイトへのリンク接続を利用したかどうか」について調査しているが、「利用しようとは思わなかった」と回答した方は、構成員で30%、一般では42%あり、「通信料（パケット料金）が掛かるので止めた」と回答した方を含めると、構成員で45%、一般では66%に及ぶことから、Webサイトへのリンク接続については魅力ある情報内容の提供が課題と言える。

質問7で、今回「1セグ受信端末向けとインターネット向けに同じ内容の情報の提供を試みたことに関しどのように活用方法があるか」を調査したが、大変多くの意見・提案が寄せられた。

今回の「1セグシステムを実現するための課題」(質問8)、「ビジネスに結びつける活用方法」(質問9)を構成員のみに質問し、最後の質問10で一般も含め、今回の「1セグ公開実験についての意見・感想」を求めた。

その回答では、課題やビジネス化に向けた貴重な意見・提案、また、今回の公開試験について、「良かった」「おもしろい」「便利」「役に立つ」など、実用化を期待する数多くの意見・提案が寄せられた。

以上のことから、「1セグ携帯電話等向け情報提供システム」を実現する上で、提供する情報内容は勿論のこと、主に4つの課題(①技術面②許認可③コスト④端末の操作性等)を解決すれば、様々なコンテンツビジネス展開があると言える。

## 第6章 まとめ

### 6.1 技術試験の結果

#### 6.1.1 1セグ受信端末の受信特性試験

市販されている1セグ受信端末の受信特性を確認するため、通信事業者3社から発売されている端末を各10台選定し、さらに汎用受信機5台を選定し合計35台について試験を行った。

その結果、次のように受信端末の特性を概ね把握することができた。

#### (1) 電波暗室による静特性環境下の受信電界強度

標準的に使用されている伝送パラメータ（モード3、ガードインターバル1/8、変調方式QPSK、符号化率2/3、時間インターリーブ長4）における1セグ受信端末が受信できなくなる電界強度は、平均値で45dB $\mu$ V/mであった。この平均値の $\pm 5$ dBの範囲内(40~50dB $\mu$ V/m)に73%、 $\pm 10$ dBの範囲内(35~55dB $\mu$ V/m)に94%の22台の受信端末が分布する結果となった。そのばらつきの傾向については、ワンセグサービス開始以前に発売されたモデルと他1機種を除けば特異となるデータは見当たらず通信事業者、製造メーカー、製造時期、製造モデル等が一様に分布している結果であった。

表 6.1.1-1 電波暗室による静特性環境下の受信電界強度結果

静特性環境下において受信できなくなる電界強度	45（中央値） $\pm 5 \sim 10$ dB $\mu$ V/m
------------------------	--------------------------------------

また、40dB $\mu$ V/m未満の低い電界強度でも受信し続ける機種と50dB $\mu$ V/m以上の高い電界強度が必要な機種が共に4台ずつあり、全体の25%を占めていた。

#### (2) 1セグのみ送信した場合の受信端末

標準的な地上デジタル放送方式の13セグメント（固定12セグメント+移動向け1セグメント）で送信した場合は全ての受信端末で受信可能であったが、中央の1セグのみの信号を送信し、受信端末で受信動作状況を確認したところ、30台中4台の受信端末が受信することができなかった。

1セグのみの電波が受信できなかった受信端末について考えられる要因は、1セグを受信する際13セグメント信号を捉えチューニング動作を行う受信機があるものと考えられるほか、チューニングに時間がかかりエラーとなったものなどがあると推定される。

これらのことから、1セグのみを送信する場合には受信できない端末があることから注意が必要である。

(3) 伝送パラメータの違いによる受信端末の動作

伝送パラメータの違いによる受信端末の動作について確認したところ、標準化されている伝送パラメータの3種類（QPSK(1/2)、QPSK(2/3)、16QAM(1/2)）について、13セグメントで送信した場合、全ての受信端末で受信できることが確認できた。

一方で、1セグのみ送信をした場合には、上記(2)で受信できなかった4台の受信端末については伝送パラメータを変化させても受信できなかった。

伝送パラメータの違いによる受信電界強度と受信率について比較検討してみたところ、次のような傾向を確認することができた。

- ・ 16QAM(1/2)の変調方式は最も高い電界強度が必要な伝送方式であることが確認された。
- ・ 受信電界強度が 50dB  $\mu$ V/m 以下の場合は、QPSK(1/2) > QPSK(2/3) > 16QAM(1/2)の順となった。
- ・ 受信電界強度が 60dB  $\mu$ V/m 以上の受信率は、特性カーブも飽和曲線に近くなりQPSK(1/2)、QPSK(2/3)、16QAM(1/2)の各方式に大きな差は見受けられなかった。
- ・ 13セグ送信した場合の1セグ QPSK(2/3)と1セグのみ送信した QPSK(2/3)では、50dB  $\mu$ V/m 付近から低い範囲では概ね同じ傾向を示しているが、50dB  $\mu$ V/m 付近から60dB  $\mu$ V/m 付近では、1セグ送信のみの方が受信率が高く、更に60dB  $\mu$ V/m 以上になると13セグ送信した1セグ QPSK(2/3)が受信率が高くなる傾向であった。
- ・ 受信率 80~100%の範囲に着目してみると、1セグ QPSK(2/3)の変調方式が受信率が高く、次に1セグ QPSK(1/2)の変調方式、最後に16QAM(1/2)という傾向となった。これらは、伝送方式の違いによる所要 C/N 値と受信端末の受信回路特性に大きく関係していることが考えられる。

受信電界強度は、平成20年度の検討結果より、地下街のような比較的狭い閉塞空間では、66dB  $\mu$ V/m 程度必要であったが、今回のようなイベントホールなどの比較的広い閉塞空間の目安としては、3種類全ての伝送パラメータにおいて90%の受信率となる60dB  $\mu$ V/m が妥当であると考えられる。

表 6.1.1-2 伝送パラメータの違いによる受信率との受信電界強度との関係

受信率	1セグ送信 QPSK(1/2)	1セグ送信 QPSK(2/3)	1セグ送信 16QAM(1/2)	13セグ送信 QPSK(2/3)
90%	52dB $\mu$ V/m	51dB $\mu$ V/m	59dB $\mu$ V/m	54dB $\mu$ V/m
80%	48.5dB $\mu$ V/m	49dB $\mu$ V/m	55.5dB $\mu$ V/m	50dB $\mu$ V/m
50%	44dB $\mu$ V/m	46dB $\mu$ V/m	49dB $\mu$ V/m	46dB $\mu$ V/m
C/N 理論値差	—	1.7dB	6dB	—

6. 1. 2 隣接チャンネルの干渉

受信する周波数に対して隣接する周波数に信号がある場合、希望波と妨害波との信号比によって干渉障害が発生する。

今回の試験では、13セグ送信同士の干渉、1セグ送信同士の干渉、13セグ送信と1セグ送信の干渉について送信パラメータごとにそれぞれ影響度合いを確認した。

その結果、次のように特性を把握することができた。

(1) 希望波13セグの隣接チャンネル干渉

希望波13セグの上または下隣接チャンネル干渉について、希望波信号のビット誤り率  $2 \times 10^{-4}$  となるポイントを測定した。その結果を表 6.1.2-1 に示す。

表 6.1.2-1 希望波13セグの隣接チャンネル干渉試験結果

希望波	妨害波	隣接関係	試験結果	混信保護比
13セグ 64QAM(7/8)	13セグ 64QAM(7/8)	上隣接	-26.3dB	-29dB
		下隣接	-25.5dB	-26dB
13セグ 64QAM(3/4)	13セグ 64QAM(3/4)	上隣接	-29.0dB	—
		下隣接	-30.1dB	—
	1セグ QPSK(2/3)	上隣接	-29.3dB	—
		下隣接	-29.1dB	—

(注) 上記表中の混信保護比は、符号化率 7/8 の場合 (情報通信審議会の答申による。)

試験結果では、13セグ 64QAM(7/8) 同士の隣接チャンネル干渉では、情報通信審議会が答申されている混信保護比と概ね同様な結果となった。

また、13セグ 64QAM(3/4) 同士の隣接チャンネル干渉では、符号化率(7/8)に比べ 2~4dB 程度改善されており、この値は所要 C/N の差分と概ね等しい結果となった。

一方、妨害波を1セグ QPSK(2/3) で送信した場合の隣接チャンネル干渉では、13セグ 64QAM(3/4) 同士の結果とほとんど同じ結果となった。

(2) 希望波1セグの隣接チャンネル干渉

希望波1セグの上または下隣接チャンネル干渉について、希望波信号のビット誤り率  $2 \times 10^{-4}$  となるポイントを測定した。その結果を表 6.1.2-2 に示す。

表 6.1.2-2 希望波1セグの隣接チャンネル干渉試験結果

希望波	妨害波	隣接関係	試験結果
1セグ QPSK(2/3)	1セグ QPSK(2/3)	上隣接	-54.3dB
		下隣接	-53.8dB
1セグ QPSK(2/3)	13セグ 64QAM(3/4)	上隣接	-51.1dB
		下隣接	-52.5dB

試験結果では、ビット誤り率  $2 \times 10^{-4}$  となる D/U は -51.1 ~ -54.3 dB であり、隣接チャンネルが13セグ同士の関係より、1セグ同士の関係の方が数 dB の D/U 改善が見込まれることが確認できた。

### 6. 1. 3 同一チャンネルの干渉

受信する周波数に対して同一周波数に信号がある場合、希望波と妨害波との信号比によって干渉障害が発生する。

今回の試験では、13セグ送信同士の干渉、1セグ送信同士の干渉、13セグ送信と1セグ送信の干渉について送信パラメータごとにそれぞれ影響度合いを確認した。その結果、次のように特性を把握することができた。

希望波13セグの同一チャンネル干渉では、伝送パラメータの組み合わせ単位で試験をしたが、希望波13セグと妨害波1セグの同一チャンネル干渉では、妨害を与える信号が1セグであるため、妨害波13セグの場合と比較すると約11dB程度軽減できる特性が確認できた。

#### (1) 希望波13セグの同一チャンネル干渉

希望波13セグの同一チャンネル干渉について、希望波信号のビット誤り率  $2 \times 10^{-4}$  となるポイントを測定した。その結果を表6.1.3-1に示す。

表 6.1.3-1 希望波13セグの同一チャンネル干渉試験結果

希望波	妨害波	試験結果	混信保護比	所要 C/N
13セグ 64QAM (7/8)	13セグ 64QAM (7/8)	21.8dB	28dB	22dB
13セグ 64QAM (3/4)	13セグ 64QAM (3/4)	19.2dB	—	20.1dB

(注) 所要 C/N、混信保護比は、情報通信審議会の答申による。

試験結果では、ビット誤り率  $2 \times 10^{-4}$  となる D/U は 19.2 ~ 21.8 dB であった。

これは、概ね所要 C/N 値に近似している結果となった。また、64QAM (3/4) の同一チャンネル干渉では、符号化率 (7/8) に比べ 2 ~ 4 dB 程度改善されており、この値は所要 C/N の差分と概ね等しい結果となった。

#### (2) 希望波13セグと妨害波1セグの同一チャンネル干渉

希望波13セグと妨害波1セグの同一チャンネル干渉について、希望波信号のビット誤り率  $2 \times 10^{-4}$  となるポイントを測定した。その結果を表6.1.3-2に示す。

表 6.1.3-2 希望波13セグと妨害波1セグ同一チャンネル干渉試験結果

希望波	妨害波	試験結果
13セグ 64QAM (3/4)	1セグ QPSK (1/2)	10.2dB
	1セグ QPSK (2/3)	8.5dB
	1セグ 16QAM (1/2)	8.2dB

試験結果では、ビット誤り率  $2 \times 10^{-4}$  となる D/U は 8.2~10.2dB であった。

この結果は、1セグ送信をする場合13セグ 64QAM (3/4)の同一チャンネル干渉よりも、約11dB大きくても干渉を与えない特性であることが確認された。この電力差約11dBは1セグ電力を13セグ総電力相当に置き換えたものと等しい結果とも言える。

(3) 希望波1セグと妨害波13セグの同一チャンネル干渉

希望波1セグと妨害波13セグの同一チャンネル干渉について、希望波信号のビット誤り率  $2 \times 10^{-4}$  となるポイントを測定した。その結果を表 6.1.3-3 に示す。

表 6.1.3-3 希望波1セグと妨害波13セグ同一チャンネル干渉試験結果

希望波	妨害波	試験結果
1セグ QPSK (1/2)	13セグ 64QAM (3/4)	-3.0dB
1セグ QPSK (2/3)		-4.2dB
1セグ 16QAM (1/2)		0.8dB

試験結果では、ビット誤り率  $2 \times 10^{-4}$  となる D/U は -3~0.8dB であった。

この値は、1セグのみ受信する場合、13セグ受信する場合に比べ干渉を受けにくい特性であることを意味しており、1セグ受信のどのパラメータにおいても同様な傾向であった。

また、1セグ受信のパラメータの違いについては、所要 C/N が低い QPSK (1/2) が最も影響を受けにくい傾向にあり、逆に所要 C/N が高い 16QAM (1/2) の場合は影響を受けやすい特性となっているが、いずれも希望波に対して妨害波が同レベル程度の D/U 0.8dB であることから、同一チャンネルの混信については1セグ受信が優位にあるといえる。

(4) 希望波1セグの同一チャンネル干渉

希望波1セグの同一チャンネル干渉について、希望波信号のビット誤り率  $2 \times 10^{-4}$  となるポイントを測定した。その結果を表 6.1.3-4 に示す。

表 6.1.3-4 希望波1セグの同一チャンネル干渉試験結果

希望波	妨害波	試験結果
1セグ QPSK (1/2)	1セグ QPSK (1/2)	7.0dB
	1セグ QPSK (2/3)	7.8dB
	1セグ 16QAM (1/2)	6.8dB
1セグ QPSK (2/3)	1セグ QPSK (1/2)	7.9dB
	1セグ QPSK (2/3)	8.4dB
	1セグ 16QAM (1/2)	8.1dB
1セグ 16QAM (1/2)	1セグ QPSK (1/2)	17.5dB
	1セグ QPSK (2/3)	16.0dB
	1セグ 16QAM (1/2)	17.6dB

試験結果では、ビット誤り率  $2 \times 10^{-4}$  となる D/U は 7~17.6dB であった。

これは、1セグ同士が干渉し合うデジタル混信の条件下（SFN条件ではない）での D/U であり、13セグ同士の同一チャンネル干渉よりも約 10dB 程度影響を受けない傾向である。

また、1セグ受信のパラメータの違いについては、所要 C/N が低い QPSK (1/2) が最も影響を受けにくい傾向にあり、逆に所要 C/N が高 16QAM (1/2) の場合は影響を受けやすい特性となっている。

#### 6. 1. 4 公開試験

これまで進めた基礎試験のデータを基に、あいち ITS ワールド 2009 のイベント会場において、3つの異なるコンテンツを同一チャンネルでそれぞれ別々に送信し、各々の電波が干渉することなく受信可能となるモデルを検証するため試験を行った。

##### (1) あいち ITS ワールド 2009 の概要

- ・ 期間 : 2009年11月20日(金)～11月23日(月)4日間
- ・ 会場 : ポートメッセなごや(名古屋市国際展示場)第3展示館
- ・ 来場者数 : 174,500人(名古屋モーターショー来場者)

##### (2) 構築した実験試験局の概要

項目	内容
送信チャンネル	UHF29ch
送信拠点	名古屋市国際展示場第3展示館内 3箇所
送信拠点①の仕様	会場全体向け(200m×90m)、高さ10m、5素子リングアンテナ、1セグ出力0.8mW
送信拠点②の仕様	ブース1向け(3m×3m)、高さ2.5m、コーナーアンテナ、1セグ出力0.01mW
送信拠点③の仕様	ブース2向け(3m×3m)、高さ2.5m、コーナーアンテナ、1セグ出力0.01mW
送信偏波面	送信拠点①～③ともに垂直偏波
伝送パラメータ	13セグ64QAM(3/4)、1セグQPSK(1/2)、1セグQPSK(2/3)、1セグ16QAM(1/2)

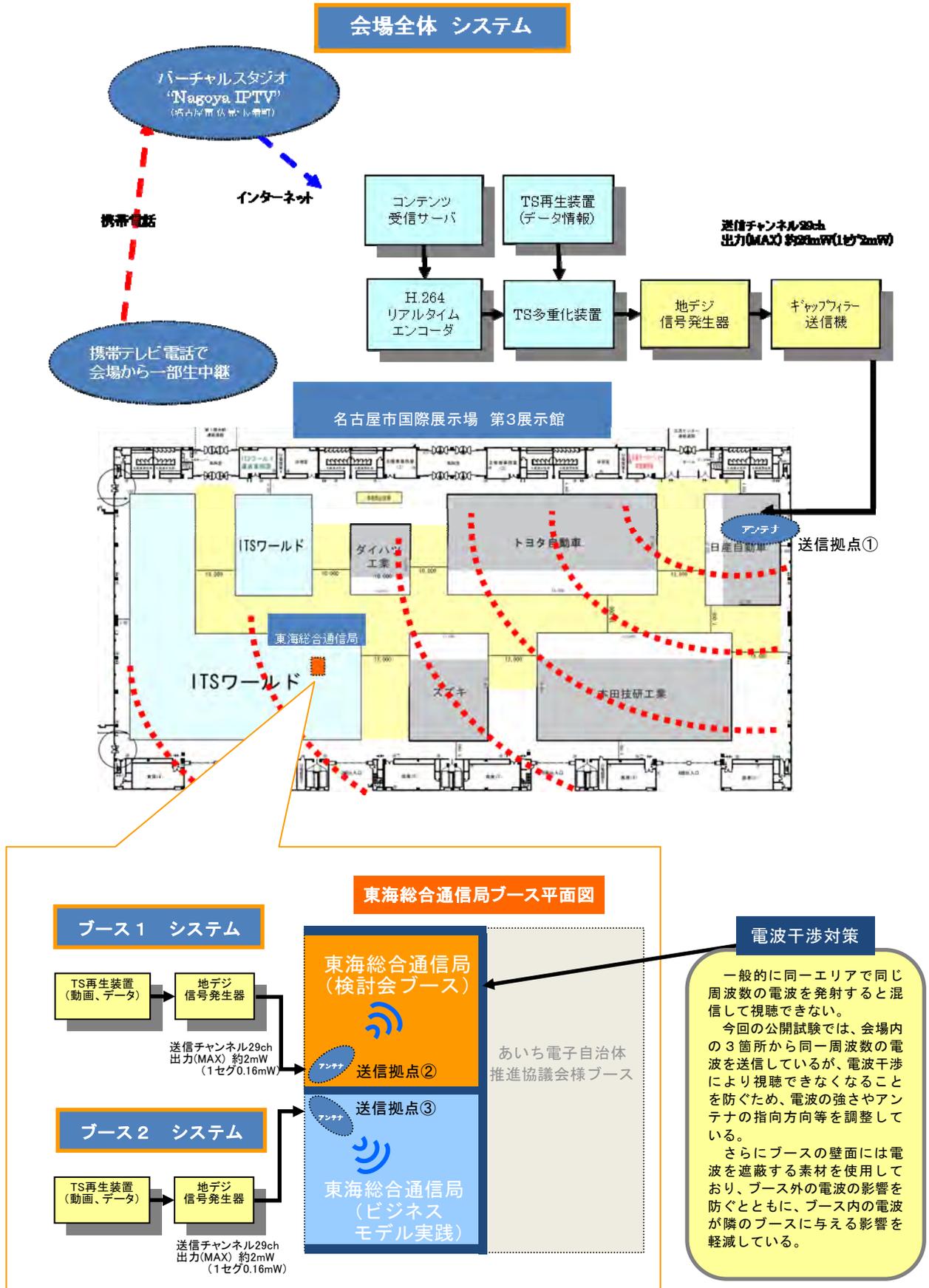


1セグ送信アンテナ(会場全体向け)



1セグ送信アンテナ(ブース向け)

(3) 公開試験会場の概要



(4) 干渉の少ない受信環境の構築

あいち ITS ワールド 2009 のイベント会場内にて、全体を受信エリアとする送信拠点①の電波と、展示ブース1内を受信エリアとする送信拠点②の電波と、展示ブース2内を受信エリアとする送信拠点③から、異なるコンテンツを同一周波数でそれぞれ送信した。

その受信環境は、チューニングした受信端末を持ち歩き、展示ブースに入ると受信端末を操作することなくブースで送信しているコンテンツに切り替わり、ブースの外に出ると受信端末を操作することなく会場全体向けに送信しているコンテンツに切り替わることができ、さらにそれぞれの電波によって生じる干渉領域を可能な限り小さくすることを試験目的としており、次の工夫により良好な試験を実施することができた。

- ・ 会場全体向けの受信最遠端を 200mとし、会場などの変動マージンを考慮した設計を行い、実測値では概ね 60dB $\mu$ V/m 以上を確認した。
- ・ 会場全体向けとブース1, 2のそれぞれの干渉対策を 17~18dB とし、これを確保するため、ブース壁面に遮へい効果の高い金属材を使用した。遮へい効果の実測値は概ね 10dB 以上を確認した。
- ・ ブース外の干渉領域を低減させるため、ブース1, 2の飛び出し電波を抑えるよう、ブース内送信アンテナを指向性の高いコーナーアンテナを選択し、更に送信アンテナに機械チルトをかけてブース外の飛び出しを絞り込むこととした。

(5) 同一エリア内における同一チャンネル異コンテンツ送信の検討の条件

同一エリア内に同一チャンネルで異コンテンツを複数送信する場合、標準的に使用されている QPSK(2/3)のパラメータでは基礎試験の結果から約 8 dB 以上を確保する必要があるが、公開試験において受信可能となることが確認できた。

また、今回イベント会場の運用環境においても、建物や展示ブースなどの様々な反射波や通行者などからマルチパス波の影響が非常に大きく、電波の瞬時変動が確認された。

このことは、複数個所から送信されてくる各々の電波もその特性となり、瞬時変動が大きいため、少しの受信環境の違いでも干渉 D/U 比が異なる状況となった。

そのため測定器で表示している値と受信機の動作が必ずしも一致しない結果となることが多々有り、干渉 D/U があると読めた場合でも MER が劣化して受信端末で受信できない現象や、逆に D/U が少ないと読めた場合でも MER が劣化せず受信端末で受信できる場合もあり、データ分析を更に混乱させる結果となった。

また、妨害波が、2波に比べ3波の場合の方が MER を劣化させやすく妨害に弱いことも試験によって確認された。

(6) あいち ITS ワールド 2009 公開試験の写真



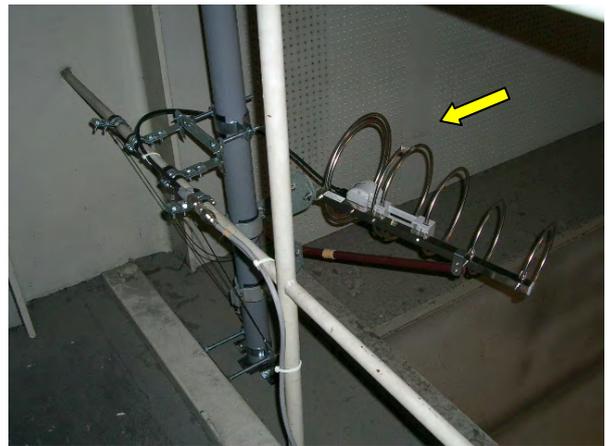
検討会ブース (ブース1)



ビジネスモデル実践ブース (ブース2)



1セグ送信アンテナ (ブース向け)



1セグ送信アンテナ (会場全体向け)



1セグ展示ブースを訪れる来場者



来場者への1セグ説明

## 6. 2 公開試験のアンケート結果

あいち ITS ワールド 2009 のイベント 4 日間において、1セグ携帯電話等向け情報提供システムについてモデルとなる送信環境を構築し、公開試験来場者に対してアンケート調査を行い、延べ 356 人から回答を得た。アンケートの主な回答は次のとおりであった。

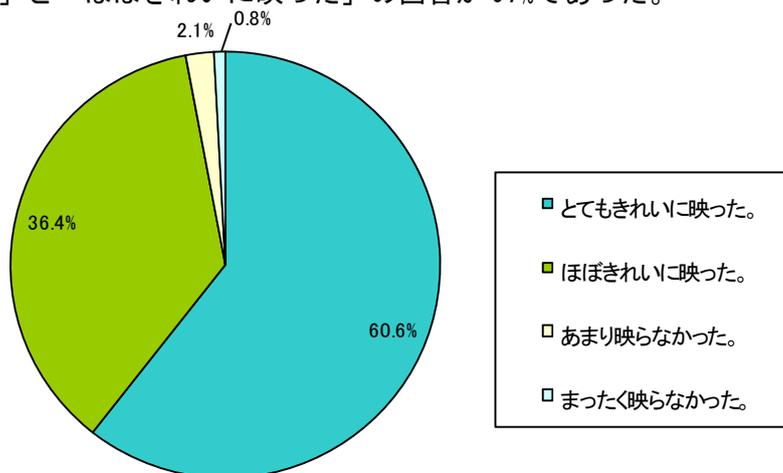
### 6. 2. 1 微小電力電波による1セグ情報提供についてアンケート結果

#### (1) 技術面

3つの異なる映像コンテンツを同一チャンネルで3箇所（①ポートメッセなごや第3展示館会場全体向け、②検討会ブース（ブース1）③ビジネスモデル実践ブース（ブース2））それぞれに向けて送信した際の、会場全体での映り具合や、3箇所の受信エリアへ移動した時の映像の切り替わり具合についてアンケート調査を行なった。

#### ○送信された映像の映り具合と切り替わりについて

アンケート結果は、3箇所から1セグ電波を送信し最小限の干渉状態になるよう送信アンテナと送信電力を最適調整した環境では、①会場全体向け送信の映像の映り具合が、「とてもきれいに映った」と「ほぼきれいに映った」の回答が97%であった。



「きれいに受信できなかった地点」の問いの結果は、ブース1、2の周辺に回答が集中していた。これはブース1、2の周辺を除き会場全体では干渉を受けることなく受信できる環境の構築が出来たと考えられる。

また、3箇所の受信エリアへ移動した時の映像の切り替わり具合については、85～88%の方が「きれいに切り替わった」と回答し、その切り替わり時間についても約80%の方は5秒以内と回答が得られ、非常に良い受信環境の構築ができた。

これらの結果から、3つの異なる映像コンテンツを同一チャンネルで複数箇所から送信する情報提供方法は実現可能であることが確認できた。

一方で、どの信号も受信することができない干渉地帯がブース1、2の周辺に残ることがアンケート結果からも明確になった。この干渉地帯を更に最小化するためには、電波の遮へい対策に加え、電波反射の発生を少なく抑える工夫や送信アンテナの指向特性と送信電力の微妙な調整を行うことにより、それぞれの電波の信号強度を強弱させることで実現可能であると考えられる。

(2) 映像コンテンツの内容、利用方法、課題等

○送信された映像情報の内容について

会場全体向けに送信したモーターショー等の映像は、名古屋モーターショーとも連動した番組内容であったこともあり、90%が「とても」「どちらかといえば」を含め、「面白かった」と回答している。

○場所に応じて独自の映像情報等の提供を受けることについて

「役に立ちそうかどうか」を調査したが、94%が、「内容によっては」も含め、役に立ちそうだと回答しており、特定の場所に応じた情報提供のニーズは非常に高いと言える。

○1セグ映像コンテンツを視聴できるサービスや技術の利用方法

イベント会場、ショッピングセンター、博物館、観光案内、地域災害情報など5つの選択肢については、複数回答方式ではあるがそれぞれ20%前後とほぼ均等に分散していた。その他の利活用シーンとしての意見は、鉄道列車内、地下駐車場の空き状況、店舗内や店舗のセール情報、地域ラジオの代わり、スポーツ観戦などの意見があった。

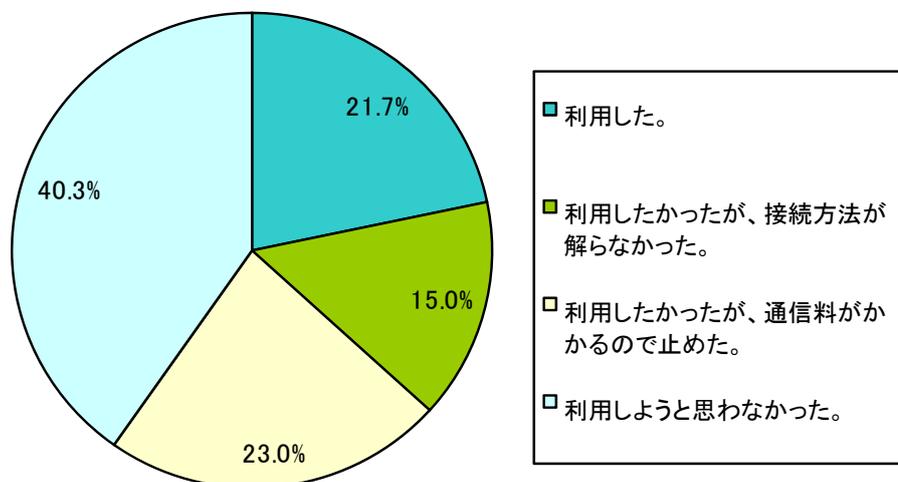
これらの結果から、1セグ携帯電話等向け情報提供システムを利用したいというニーズは多種多様に及ぶことが言える。

○1セグ画面からインターネットサイトへのリンク接続を利用したか。

「利用しようとは思わなかった」と回答した方は、40%あり、「通信料（パケット料金）が掛かるので止めた」と回答した方を含めると、63%にも及ぶ。

これらの結果から、プル型と言えるWebサイトへのリンク接続による情報提供方法については、積極的に利用されなかった結果となった。この理由については通信費用が発生すること、それぞれの利活用シーンにおいて追加情報の取得が必要であるかどうか、などが考えられる。

Webサイトへのリンク接続を積極的に利用いただくことを目的とする場合には、利用者が求める必要性ある情報や魅力ある情報内容の提供が課題とも言える。



○1セグ受信端末向けとインターネット向けに同じ内容の情報提供を試みたことについて、どのように活用方法があるか。

- ・放送では簡単な情報提供で、Webリンクでは詳細情報の提供。
- ・放送で見逃したシーンを、Webリンクで視聴。
- ・Webリンクでの情報提供は、お金を払っても良いと思うような内容が必要など大変多くの意見・提案が寄せられている。

○1セグシステムを実現するための課題及びビジネスに結びつける活用方法(構成員のみ質問)

これらについては、たくさんの意見、提案が寄せられた。

#### (4) アンケートのまとめ

アンケート結果から、全般的にみると1セグ情報提供システムへの関心や期待度が高いという結果であった。これは、公開試験で実際に体感した感想によるもので、移動しながら映像や音声またはデータ放送などにより、その場に適した情報提供がなされることについて非常に多くの方が興味を示していることが読み取れた。

一方で、一般者の普段の1セグ視聴についての質問では、『数回見たことがある。』『初めて見た。』が約半数となっており、視聴の動機付けが一つの課題と言える。

期待されている情報としては、イベント情報、観光情報、交通情報、スポーツや娯楽情報、災害防犯情報などをあげている回答が多くあり、限定されたエリア情報や視聴者の環境や状態に合わせた身近な情報提供に期待が大きいことが分かった。

また、ビジネス展開については、検討会構成員のみから回答を得たものであるが、ビジネスモデルの確立や1セグ視聴への動機付け、CM視聴によるインセンティブやクーポン発行など視聴に至るまでの誘導についての回答が多くあった。

この背景には、1セグ情報提供だけでビジネス展開する場合には、設備や番組制作・運用のコスト負担を誰に求めるか、ビジネス展開の有効となる収支モデルはどのようなものがあるかなどが課題とされ、そのためには視聴頻度や利用頻度の向上が必要であると考えられているものと推測される。

以上のことから、「1セグ携帯電話等向け情報提供システム」を実現する上では、次の課題を解決することで実現できると期待が寄せられた結果となった。

さらに、実現できる環境が整えば、様々な利活用方法が考えられることから、コンテンツビジネスや情報提供ビジネスなど新たなビジネスへの創出に発展できるものと期待される。

- 実現できる技術的要因が未整備
- 実現できる許認可関係の課題
- システム設置コストの課題
- 受信端末の操作性(チューニング等)の課題

## 6. 2. 2 ビジネスモデル等の提案

アンケートの結果及び総務省の「新たな電波の活用ビジョンに関する検討チーム」が行ったホワイトスペースの活用方策など新たな電波の利用方策に関する提案の募集から、1セグ携帯電話等向け情報提供システムの将来性及び新しいビジネスモデルの可能性について整理を行った。

さまざまなシーンにおいて、映像やデータなどの情報を提供することにより新たな集客力の向上や、付加価値の高い情報提供により利便性の向上につながり、それらにより新たなビジネス創出に発展できるものとして期待される。

例えば、次のようなサービスが考えられる。

- ・ 従来のテレビやラジオのような映像と音声による情報提供サービス
- ・ 特定のエリアに限定（特化）した情報提供サービス
- ・ 移動携帯受信に適した情報提供サービス
- ・ 宣伝媒体やB G V（バックグラウンドビデオ）としてのサービス
- ・ デジタルサイネージ（電子広告）としてのサービス
- ・ 災害時や緊急連絡手段としての情報提供サービス

### （1）考えられる利用シーン例

シーンの分類	活用モデル例
イベント会場等での利活用	①コンサート会場⇒アーティストの紹介や生中継、様々な角度からの映像情報の提供、会場からあふれた人達へのコンテンツなどの情報提供と関連グッズの販売PR等 ②美術館・博物館⇒展示物や人物紹介等、映像やデータでの情報提供と多言語紹介 ③映画館⇒近日放映予定情報等の紹介や前売りチケットのPR等 ④野球場・サッカー場・競馬場・レース場⇒実況中継や見逃したシーンなどのリプレイや試合結果の提供等 ⑤遊園地⇒園内施設の紹介や催し物、アトラクションの紹介
地域・観光地等	①観光地の説明パンフレットに代わる情報提供 ②道の駅⇒地元情報やエリア向けの交通情報、渋滞情報 ③空港⇒海外での情報提供や観光案内及び出発情報の提供 ④多言語による観光情報の提供
商業地等	①コンビニ、スーパーマーケット⇒特売情報等 ②ファミレスや飲食店⇒おすすめメニューの紹介等 ③駐車場⇒駐車中の待ち時間での各種紹介 ④商店街やその場所（地域）特有のイベント情報発信

### （2）ビジネスとして展開する場合の課題

- ・ ビジネスとして展開する場合、スポンサーによる広告収入モデルや視聴者課金モデルまたは自治体や主催者からの助成などが考えられるが、その収支が費用対効果として成り立つかが課題と考えられる。
- ・ ニーズに適するコンテンツの制作・提供が必要であり、それらを十分に把握した魅力あるコンテンツを供給できることが課題であると考えられる。
- ・ その他、主に4つの課題（①技術面②許認可③コスト④端末の操作性等）を解決すれば、様々なコンテンツビジネスへの展開があると考えられる。

(3) 新しいビジネスモデルや利用シーン (例)

イベント

イベント会場限定のコンテンツを配信



美術館・博物館・映画館

美術館で展示品を紹介する映像・情報を配信



スポーツ競技施設・遊園地

スポーツ競技場で、独自コンテンツや実況中継の配信



地下街

地下空間においても、災害及び緊急時の情報や地域情報など有益な情報を伝達



観光

旅行者に対し、観光スポットやイベント情報を配信



商店街

リアルタイムな広告や価格情報を送信



(出典 総務省ホームページ)

### 6. 3 他の情報提供システムの現状と比較

携帯端末等向けに情報提供を行うシステムは、微小電力電波を利用した携帯電話等の1セグ受信端末向け情報提供システム以外にも、次のようなシステムが考えられている。

システム名	提供方式	概要	提供状況
微小電力電波を利用した1セグ受信端末向け情報提供システム	プッシュ型 (料金はビジネスモデルによる)	微小電力送信により、比較的小さな特定エリアに限定した情報提供サービス。システム構成も小規模なもので構築可能。	現行制度では実験試験局にて実用化検証が行われている
ワンセグ	プッシュ型 (無料)	地上デジタルテレビ放送のサービスの一つで放送事業者が提供。システムは大規模となり、地上デジタル放送の広範囲なサービスに提供。	2006年からサービス開始。共聴地区や放送波が無いところでは利用できない。
マルチメディア放送 (ISDB-Tmm, MediaFLO)	プッシュ & プル型 (無料 / 有料)	移動体受信サービスを目的としたマルチメディア放送。多チャンネル番組の提供が予定されている。既に米国ではMediaFLOのサービスが開始されている。	アナログTV終了後の2011年夏以降サービスが予定されている。
BeeTV	プル型 (有料)	NTTドコモユーザー専用につけられた携帯端末向けコンテンツ提供サイト。	2009年からサービス開始
カンガルーTV	プル型 (有料)	F1レース等に特化した映像・データ提供サービス。欧州などでは視聴も始まっている。	試験的にF1レース開催に合わせてサービス提供
ストリーミング配信	プル型 (無料 / 有料)	携帯電話通信のネットサイトから提供している映像/音楽配信。ダウンロードやリアルタイムで視聴	ネットサイトで提供中

## 6. 4 微小電力電波による1セグ情報提供システムの諸課題

### 6. 4. 1 技術面の課題

#### ○ 送信周波数の検討

送信する電波が、放送中継局やテレビ受信者に対して影響を与えないことが重要であるが、そのための検討基準や確認手法について確立されることが望ましい。

#### ○ 免許手続き

現行制度では、実験試験局の免許手続きによる開設か免許申請を要しない無線局（いわゆる微弱の範囲）の設備で行う必要があり、これらの取扱について間違いを生じないための周知や指導を徹底できる環境が必要である。

また、開設を希望する者が参考にできる資料や相談できる体制があること、これらのことにより課題解決に寄与できると考えられる。

#### ○ 受信エリア

想定する受信エリアについて、確実に受信できるようなシステム設計やエリア設計ができることが重要である。

また、1セグ情報提供システムの電波が他の無線通信システムに影響を与えることがないことについての確認手法も確立されることが望ましいと考えられる。

#### ○ 同一エリアに同一周波数で異なるコンテンツを送信する場合の対応

公開試験のように、同じエリア内において同一周波数で異なるコンテンツを複数送信する場合には、それぞれの電波干渉を少なくすることが重要であり、そのための設計や干渉を低減するための遮へい処置等を施すことが重要である。

#### ○ 受信機の特性およびチューニング手法

今回の技術試験結果から、各受信機の特性にばらつきがあることや、1セグのみの帯域での電波では、受信できない機種があること、さらにチャンネル設定に手間取ることについて十分理解し対応する必要がある。

### 6. 4. 2 制度面の課題

現行の制度面では、一般通信としての制度環境はなく、現行制度では実験試験局の範囲で対応しているが、この免許制度の範囲についても限界があり、このような微小電力電波による1セグ情報提供システムが有効的に実現できる免許制度の整備が望まれる。

また、総務省では『新たな電波の活用ビジョンに関する検討チーム』を発足しホワイトスペースの活用方策など新たな電波の利用方策に関して検討がはじめられ、これらの検討対象には、微小電力電波による1セグ情報提供システムについても含まれており、実現に向けて期待される。

#### 6. 4. 3 サービス面の課題

1セグ情報提供システムを活用したサービスを展開するためには、次のようなことが課題と考えられる。

##### ○ ビジネスモデル

ビジネスとして展開する場合、スポンサーによる広告収入モデルや視聴者課金モデルまたは自治体や主催者からの助成などが考えられるが、その収支が費用対効果として成り立つものかが課題と考えられる。

##### ○ 機器構築

1セグ情報提供するシステム機器は、プロ仕様のものでなく簡易なものも増え以前に比べて構築できる環境は増してきているが、システムを構築するにはある程度の費用が伴うため費用負担については課題と考えられる。

##### ○ コンテンツ制作と権利処理

アンケート結果にもあるように、ニーズに適するコンテンツ制作・提供が必要であり、それらを十分に把握した魅力あるコンテンツを供給できることが課題であると考えられる。

また、コンテンツ制作は、提供するコンテンツとしてモラルや秩序あるコンテンツ制作が必要であることや著作権に対する処理などが必要になってくるため、確実に実施できる体制づくりが課題と考えられる。

##### ○ 受信端末

1セグ携帯電話端末の普及は著しいが、アンケート結果から分かるように1セグ放送の視聴については、約半分の方が1セグの視聴は初めて若しくは数回見たことがある程度で、あまり視聴されていないことが分かった。その一つの要因としては、端末の操作性があり、1セグ携帯電話端末のチャンネルスキャン操作が煩雑であることから、容易にチューニングできる端末が望まれる。また、アンケート回答の中で、1セグ視聴によりバッテリーの消耗が早いことがあげられていたことから、端末の省電力化、バッテリーの長寿命化も望まれるところである。

6. 5 付録

微小電力電波による1セグ情報提供システムを構築するためのノウハウ

6. 5. 1 放送局のワンセグ

地上デジタル放送のワンセグは2006年4月から開始され、それ以降様々な受信機が普及している。その形態は、携帯電話や車載型受信機（カーナビなど）やPC用USBチューナーやワンセグ専用受信機などがあり、2009年12月末時点でのワンセグ携帯電話の累計出荷台数は7,337万台となっている。（JEITA発表）

地上デジタル放送のワンセグとは、6MHz幅の電波を13セグメントに分割しそのうちの中央1セグメントを使い移動体向けなどに情報提供している放送サービスで、2006年4月から開始された。地上デジタル放送のワンセグ概念を図6-1-2および図6-1-3に示す。

ワンセグ放送は、OFDM伝送技術の採用により移動しながら地上デジタル放送を安定受信できるもので、アナログ放送では実現できなかったデジタルならではの長を持っている。

そのほか、映像や音声の放送に加えデータ放送サービスや通信連携により通信サイトへのリンクができる機能もあり、これらにより移動しながらでも様々な情報を得られることから情報提供システムとして今後一層の利活用等が期待されている。

ワンセグ受信機が数多く普及してきたことから、ワンセグをより多く視聴してもらうための様々な取組がされている。例えば、ワンセグ放送を固定受信放送番組と異なるワンセグ専用の番組（ワンセグ独立番組ともいう）で放送を行うものや、1つの放送局でワンセグ2サービス放送をするなどがある。

このほかにもワンセグ放送に関して様々な情報提供ができないか、放送局を始めメーカーなどで研究開発が進められている。

例えば、画面フレームスピードを現行の15fpsから30fpsに改善し高速映像がなめらかに視聴できるようにする研究開発や、データ放送の情報提供領域を放送電波や1次リンクなどの機能を工夫してより多くのデータ放送情報提供ができるようにするなど、利活用面でもさらに期待が深まってきているといえる。

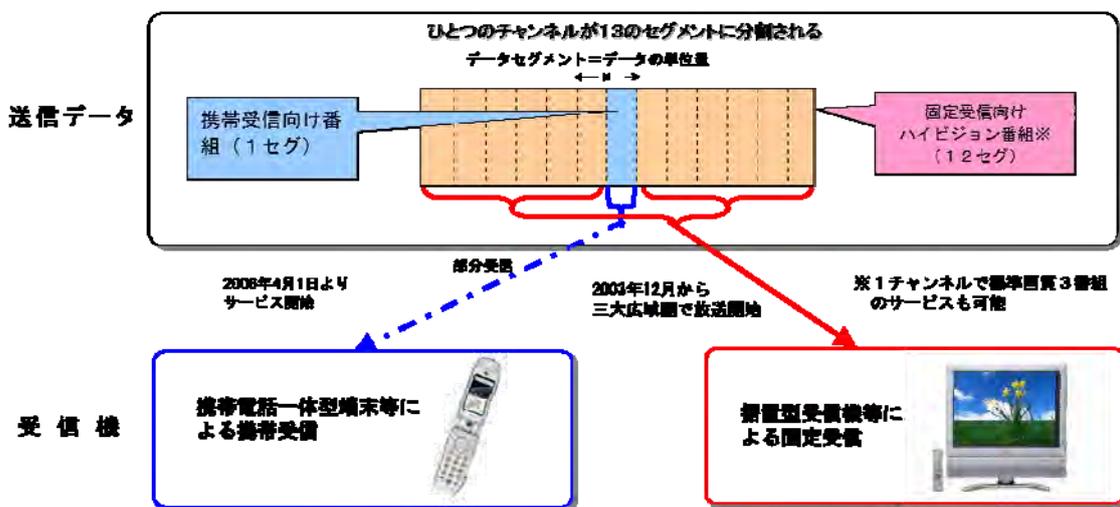


図6-1-2 地上デジタル放送のワンセグ概念

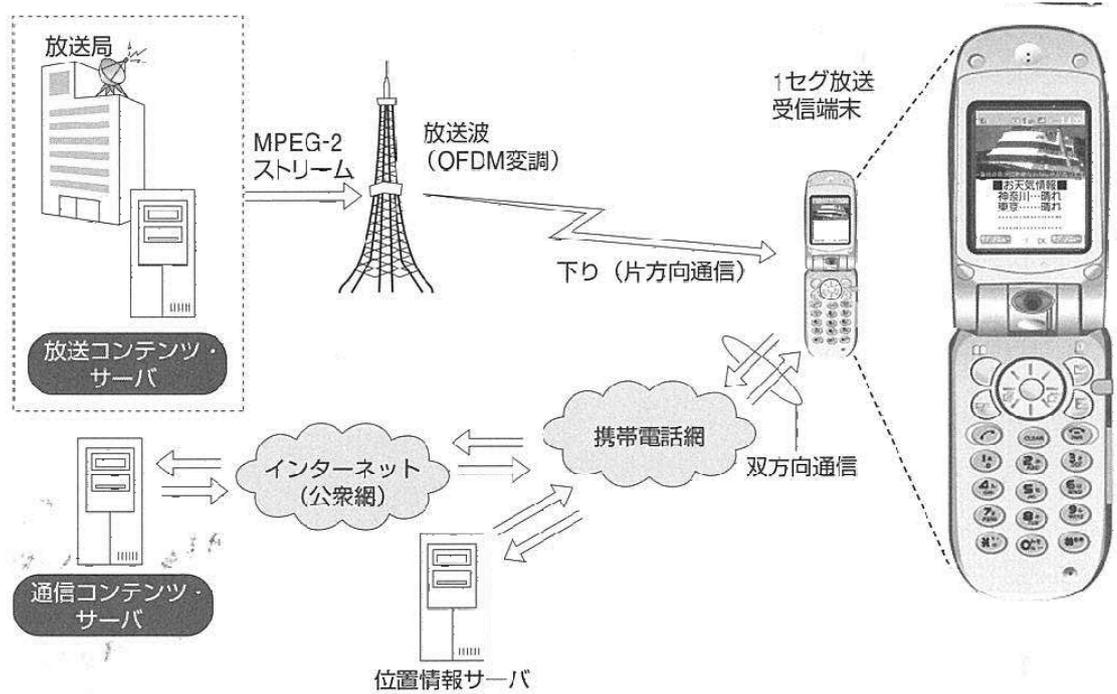


図 6-1-3 地上デジタル放送のワンセグ概念

表 6-1-2 放送局の主なワンセグ放送設備

No	設備・装置	備考
1	コンテンツ送出サーバー	HD/SD コンテンツ対応
2	コンテンツのTS化装置	ワンセグ用エンコーダー(H. 264/MPEG-AAC)
3	周辺付加装置	データ放送設備、EPG設備、多重装置および制御信号付加装置など
4	OFDM 変調および送信設備	空中線設備を含む
5	データ放送サーバー	1次および2次リンクサーバー

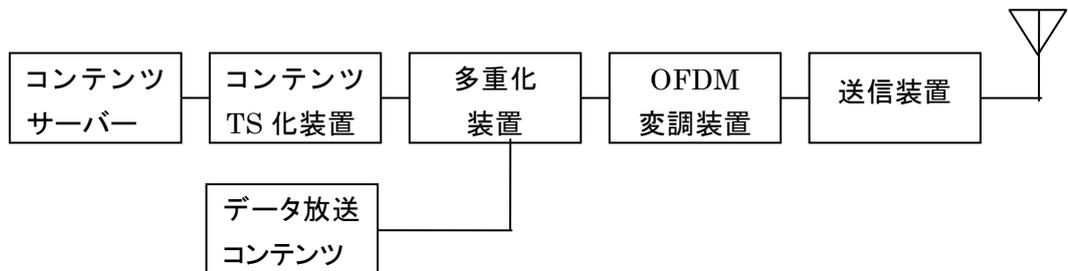


図 6-1-4 ワンセグ放送の主な設備構成

6. 5. 2 微小電力電波による1セグ情報提供システムを企画する際の考慮すべき事項

現在の法制度上では、エリアを限定した1セグによる情報提供システムを企画する場合は、電波法に基づく実験試験局の開設、または、微弱な電波送信する設備であって電波法による免許を必要としない無線設備の範囲で行う方法の2通りがある。

さらに現在使用されている1セグ受信機で視聴する場合は、UHF帯のテレビ放送周波数を使用することから、既存のテレビ放送電波に影響を与えない設備である必要があり、そのため次のような事項を考慮する必要がある。

- ① 無線局免許申請（実験試験局と免許を要しない無線設備の整理）
- ② サービスエリアの検討
- ③ 1セグ送信のための機器選定
- ④ 送信周波数の検討
- ⑤ 既存放送局や隣接無線局等への配慮
- ⑥ D p aのガイドラインへの配慮
- ⑦ ワンセグ受信機の配慮（チューニングほか）

6. 5. 3 無線局免許手続き

電波を利用するためには、電波法令に基づき無線局開設の手続きを行い、総務大臣の免許を受ける必要がある。

この手続きは、電波の強さの度合いによって実験試験局の免許手続きをするものと、免許を要しない無線設備として扱うものと2通りがある。

(1) 実験試験局の開設

エリアを限定した1セグによる情報提供システムの実験試験局免許を開設する場合は、無線局免許申請を作成し総務省各地方総合通信局に提出する。

無線局免許申請の作成については、総務省各地方総合通信局へ相談するか、または、電波利用ホームページを参照。

<http://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/proc/type/aptoli/index.htm>

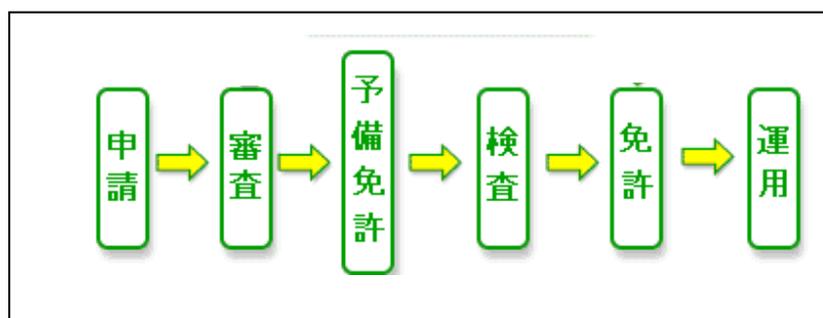


図 6-1-5 免許手続きの流れ

- ◆ 無線局の目的：実験試験局
- ◆ 通信事項：電波伝搬試験に関する事項
- ◆ 希望する周波数：470～770MHzのうち6MHz幅または430KHz

(2) 免許を要しない無線設備

免許を要しない微弱無線局とは、無線設備から3メートルの距離での電界強度（電波の強さ）が、図6-1-4に示されたレベルより低いものであれば、無線局の免許を受ける必要はない。

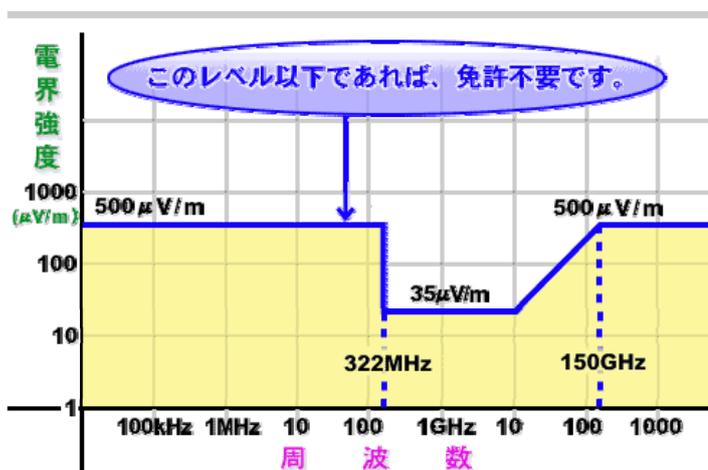


図 6-1-6 微弱無線局の電界強度

従って、図6-1-5から1セグを使用しているUHF帯は、322～1,000MHzまでの区分になるので、3mの地点で35μV/m(31dBμV/m)未満の電界強度であれば微弱無線局となるが、このレベルは1セグ受信機では受信することができない低いレベルのためこの規定で運用する場合は、受信機の性能にもよるが送信アンテナから約1m程度の範囲で1セグ受信するような目的のものが合致する。

6. 5. 4 送信周波数の検討

電波を送信する場合は、既存放送局およびテレビ受信者に影響を与えないことが第一の条件となる。そのため、影響を与えない周波数の検討が重要となる。

まず、①送信を予定する地域のテレビ周波数の使用状況の確認。②テレビ受信者の受信チャンネル（例えば、遠方局や複数放送局を受信しているなど）などを把握し、潜在電界強度の測定を行い、その地域で影響を与える可能性が低いものから選定する。

#### 6. 5. 5 サービスエリアの検討

サービスエリアとは受信できる範囲をいい、受信させたいエリアをカバーするために最適となる送信地点、送信出力、送信アンテナ形式など送信条件を検討することが非常に重要となる。

地上デジタル放送では、固定受信を基本としサービスエリアとして規定しているため、地上高10m、14素子八木アンテナで受信する場合を標準モデルとしており、さらに時間率と場所率のマージン9dBを含め60dB $\mu$ V/mと所要電界強度を規定している。

地上デジタル放送のワンセグについては、サービスエリアを規定している基準は特にはない。

今回の電波暗室における試験結果から、受信機の周辺に障害物が無い静特性環境下においてパラメータは一般的に使用されている (Mode3, GI:1/8, QPSK(2/3), I=4) もの場合所要電界強度は、概ね60dB $\mu$ V/m以上あれば受信可能になることが確認できた。

しかしサービスエリアを検討する上では、受信する環境などにより電波伝搬特性が異なるため、それらを考慮した回線設計を行う必要がある。

受信機においても、1セグ受信機能付き携帯電話や汎用受信機やPC用USBチューナーなど多種があり、ばらつきを考慮する必要がある。

また、ビル街で歩行しながら受信する場合には、電界強度が瞬時に数十dB程度変動する。これは、受信高が地上高1.5m程度と低いために、建物、壁、車両、人体等などの様々な影響を受けていることが考えられ、これらの要素も考慮する必要がある。

回線設計例を表6-1-3に示す。

表 6-1-3 ワンセグの回線設計例

No	項目	単位	数値	備考
1	周波数	MHz	485	
2	変調方式		QPSK	
3	符号化率		2/3	
4	所要 C/N	dB	6.6	理論値
5	装置化劣化	dB	2.0	製品特性（一般的な値）
6	干渉マージン	dB	1.5	製品特性（一般的な値）
7	マルチパスマージン	dB	—	考慮する回線設計マージン
8	フェージングマージン	dB	—	考慮する回線設計マージン
9	受信機所要 C/N	dB	10.1	4+5+6+7+8
10	受信機雑音指数	dB	5.0	
11	雑音帯域幅（1セグメント）	KHz	429	ワンセグの帯域
12	受信機雑音電力	dBm	-112.5	理論値
13	外来雑音電力	dBm	-108.8	理論値
14	全受信雑音電力	dBm	-107.3	理論値
15	受信機入力終端電圧	dB $\mu$ V/m	15.6	
16	受信アンテナ利得	dB	-3	製品特性（一般的な値）
17	アンテナ実効長	dB	-14.1	理論値
18	フィーダー損失、機器挿入損失	dB	2	製品特性（一般的な値）
19	最小電界	dB $\mu$ V/m	42.3	
20	マージン	dB	13.2	
21	時間率補正	dB	0	考慮する回線設計マージン
22	場所率補正（中央値変動補正）	dB	4.5	考慮する回線設計マージン
23	壁通過損	dB	—	考慮する回線設計マージン
24	所要電界	dB $\mu$ V/m	60.0	1セグメント、h2=1.5m

#### 6. 5. 6 既存放送局や隣接無線局への配慮

UHF電波を使用する場合には、放送局やそれ以外の無線局（例えば警察・消防などの連絡用無線や携帯電話やPHSなどの基地局）に対して影響を与えないよう十分に配慮する必要がある。

そのため送信を予定する場所の周辺に、どのような無線設備があるか予め把握しておく必要があり、その周辺に無線設備がある場合には、影響を与える可能性の有無を検討する必要がある。

また、技術的に影響がない場合においても、その地域に放送事業を行っている放送局や隣接無線局に対して、UHF帯の電波を使用する旨の技術的諸元（周波数、送信出力、送信場所、空中線の形式など）や電波発射期間や時間帯などを予め知らせるなどの対応を行うことが望ましいと考えられる。

6. 5. 7 社団法人デジタル放送推進協会（D p a）のガイドライン

社団法人デジタル放送推進協会（D p a）では、エリア限定のワンセグサービスを実施する場合のガイドライン『ワンセグメント・ローカルサービスの送出運用に関する暫定ガイドライン』を設けている。このガイドラインでは、既存の放送事業者、受信機メーカーおよびテレビ視聴者に対して受信妨害や悪影響（混乱）を与えないために制定されており、ネットワーク ID やリモコン番号など運用方法やパラメータ設定の細部にわたり整理されているもので、このガイドラインに準拠した運用を行うことが非常に重要である。

<http://www.dpa.or.jp/corp/pdf/1seg-local-guideline.pdf>

2008年4月7日

(改定) 2008年8月7日

(社) デジタル放送推進協会 (Dpa)

## 「ワンセグメント・ローカルサービス」の送出運用に関する暫定ガイドライン

### 1. はじめに

この資料は、個人、団体（組織）が、地上デジタルテレビジョン放送の部分受信（ワンセグ）の放送方式を利用して、通常のテレビジョン放送よりも極めて小さい特定のエリアに限定して独自のコンテンツを放送のように送信する場合に適用するガイドラインである。本資料では、当ガイドラインが適用されるサービスを「ワンセグメント・ローカルサービス」と呼ぶ。

「ワンセグメント・ローカルサービス」は、例えば、送信出力を制限すれば免許を要しない微弱無線局として無許可で運用が可能になるが、放送方式を合わせるだけではなく、識別子等の運用調整を行わないと既存の放送局の受信に影響を及ぼす可能性が考えられる。そこで、このガイドラインは、既存の放送事業者、受信機メーカ及び、視聴者に対して受信機不具合や受信妨害等の悪影響が及ばないことを目的に策定したものである。「ワンセグメント・ローカルサービス」を実施する者は、当面本ガイドラインに沿った運用を行うことを強く推奨する。

なお、本ガイドラインは、微弱電波や実験無線局によって「ワンセグメント・ローカルサービス」を行なう事例が増えてきたことを受け、あくまでも受信不具合や受信妨害等の悪影響を避ける観点で策定した暫定のガイドラインである。今後のメディア環境の変化や技術の進展に伴い、本ガイドラインは大きく変更されたり、事業者運用規定等に吸収される可能性があることに留意されたい。

### 2. 適用範囲

- 本ガイドラインは、実験無線局の免許を取得して行なう「ワンセグメント・ローカルサービス」もしくは、微弱無線局が行なう「ワンセグメント・ローカルサービス」の送出運用に適用する。
- 本ガイドラインは、発行時において必要と考えられる条件のみを記載したものであり、今後もさらなる条件が発生する可能性があるため、暫定の位置付けとする。

### 3. ガイドラインの詳細事項

#### 3.1 電波法の遵守

- 電波法に従い、他の無線設備に混信もしくは妨害を与えないように運用すること。

#### 3.2 識別子の運用と遵守事項

- ネットワーク識別 (network\_id) は、全国共通として 0x7E8E を使用すること。

複数のサービス（複数の周波数の使用、もしくは、複数のサービス識別の使用）を同時に実施する場合においても、全て上記ネットワーク識別を使用すること。

- リモコンキー識別（remote\_control\_key\_id）は、「ワンセグメント・ローカルサービス」を実施する地域のケーブルテレビ事業者が自主放送チャンネルとして使用しているリモコンキー識別と同一のものを使用すること。なお、ケーブルテレビ事業者が各地域で実際に使用しているリモコンキー識別は、社団法人日本ケーブルテレビ連盟のホームページで確認できる。（[http://www.catv-jcta.jp/item/rem\\_con.pdf](http://www.catv-jcta.jp/item/rem_con.pdf)）

上記以外のリモコンキー識別を使用すると、ユーザが事前に設定していたワンタッチボタンの割り当てが変更される場合があり、混乱が発生する可能性がある。

複数のサービス（複数の周波数の使用、もしくは、複数のサービス識別の使用）を同時に実施する場合においても、全て上記リモコンキー識別を使用すること。

- 系列識別（affiliation\_id）は使用しないこと。具体的には、BIT(Broadcaster Information Table)における拡張ブロードキャスト記述子の「number\_of\_affiliation\_id\_loop」のフィールド値を「0」として送出する。

したがって、NVRAM を利用する「ワンセグメント・ローカルサービス」は運用できない。

#### 4. その他

- 本ガイドラインで示されていない項目については、社団法人電波産業会（ARIB）の地上デジタルテレビジョン放送運用規定 技術資料 ARIB TR-B14 に準拠すること。

なお、同一のコンテンツを繰り返し送出する場合には、時刻情報（TOT など）及びクロック（PCR など）の連続性が保たれるように留意すること。

- 「ワンセグメント・ローカルサービス」は、サービスを実施する者の責任の下で行われるものであり、本ガイドラインは「ワンセグメント・ローカルサービス」の実施に関わる如何なる不利益に対しても責任を負わない。

- 「ワンセグメント・ローカルサービス」の送信運用が“地上デジタルテレビジョン放送の伝送方式 標準規格 ARIB STD-B31”の規定に従わない場合の本ガイドラインの適用については、別途 Dpa に確認のこと。

以上

6. 5. 8 微小電力電波による1セグ情報提供システムの機器と最新機器  
1セグ送信をする場合は、表6-1-4を参考に機器選定することになる。

表6-1-4 機器・装置の選定

No	検討項目	機器・装置の選定	備考
1	コンテンツ形式	アナログ NTSC、デジタル SD、HD 又はその他の形式 (MPEG1/2/4, AVI, WMV など)	
2	コンテンツ送出	コンテンツは生映像(カメラ出力映像)、収録されているコンテンツの送出又は自動番組送出	
3	H. 264 エンコード	リアルタイムエンコード又はオフラインエンコード	
4	データ情報の送出	1セグデータ情報の使用の有無、使用する場合のデータ更新の有無	
5	E P G	E P G (電子番組表) の使用の有無	
6	送出方式	1セグのみ送信又は固定受信向けの帯域(12セグ)に変調をかけるかの選択及び送信するパラメータ (Mode, GI, 変調方式, 符号化率ほか) の選択	
7	送信出力	免許申請を行う規模の出力又は微弱無線局の規定に合致する出力	
8	空中線	指向性又は無指向性	

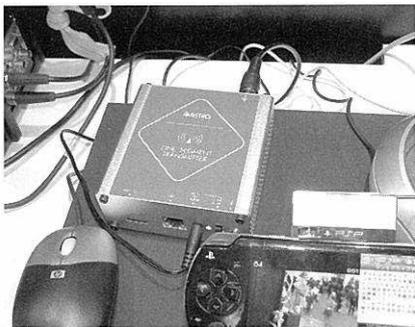
エリアを限定した1セグによる情報提供の試みが各地で行われるようになり、最近では放送局のようなプロフェッショナルな設備がなくても、比較的簡易な設備で1セグによる情報提供が実現できる機器や装置が出回ってきている。

表6-1-5 1セグエンコーダ例

<p>ソフトウェアエンコーダ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ コンテンツデータをPCのソフトウェアでH. 264/MPEG-AACエンコード変換するもの。</li> <li>・ リアルタイムエンコードに対応できないものもある。</li> </ul>	
<p>PCボード型エンコーダ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 映像/音声信号をPCボードに入力しソフトウェアでH. 264/MPEG-AACエンコード変換するもの。</li> <li>・ リアルタイムエンコードに対応可能。</li> </ul>	

<p>ハードウェアエンコーダ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エンコード専用ハードウェア。</li> <li>・ H. 264/MPEG-AAC の方式に変換。</li> <li>・ リアルタイムエンコードに対応可能。</li> </ul>	
---	---

表 6-1-6 1セグ専用変調器および送信機

<p>1セグ専用変調器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1セグ電波専用の OFDM 変調器</li> <li>・ 出力信号は UHF 帯の電波形式に対応</li> </ul>	
<p>I S D B - T 変調器 (13セグ対応)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地上デジタル放送方式に準拠した変調器</li> <li>・ 1セグ以外の固定受信向けに12セグメントにも変調可能</li> </ul>	
<p>1セグ専用送信機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1セグ電波専用の OFDM 変調器</li> <li>・ 出力信号は UHF 帯の電波形式に対応</li> <li>・ 任意のセグメントで電波送信することも可能</li> </ul>	
<p>1セグ専用送信機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1セグ電波専用の OFDM 変調器</li> <li>・ 出力信号は UHF 帯の電波形式に対応</li> </ul>	

#### 6. 5. 9 1セグ受信端末のチューニング

放送局のワンセグを受信する場合には、予め地域チャンネルテーブルがプリセットされている機能から設定する方法や携帯電話の通信機能を利用して設定する方法がある。

これに対して放送局以外の1セグを受信する場合には、受信機をそのチャンネルに設定する必要がある。

受信機のチャンネル設定方法は受信機により異なるため、予め受信チャンネルの設定方法について周知する準備をしておく必要がある。

最も簡単な方法は、放送波スキャン機能を使い、1セグを良好に受信できる環境でチューニング設定する方法がある。このほかにも最近では、QRコードやFelicaなどを活用して自動チューニングできる方法もある。

応用試験の会場での1セグ受信端末のチューニングは、ブース内の説明員が来場者の1セグ携帯端末のチューニング方法を対面方式で丁寧に教えていたので、来場者には、比較的スムーズにチューニングできた。放送波スキャンによるチューニングがほとんどであったが、端末機種によってはかなり時間がかかるものや、操作方法が難しくて操作に戸惑う場面もあった。

比較的早いチューニング方法としては、送信チャンネルに一番近い放送局の受信に合わせておいてから、カーソルキーの長押しによりチャンネルを変える方法がチューニング時間が短くてすむ方法である。チャンネルスキャンから実行すると、スキャン時間が長くなり、チューニングの煩わしさが際だってしまうこともある。

アンケート結果にも1セグ携帯向け情報提供システムの課題として、受信端末の煩雑な操作方法の問題が23.5%あるので、より一層の受信端末のチャンネルチューニング方法の簡素化を期待したい。

6. 5. 10 1セグ情報提供システムに適するコンテンツ

1セグに適するコンテンツとは、受信者のニーズや技術的背景から次のような分類整理することができる。

コンテンツ区分	視聴さニーズ	技術的背景
受信するロケーションに即したコンテンツ提供	イベント、ショッピングセンター、博物館や美術館、周辺観光情報、地域防災情報	出先、移動先で情報入手できる受信機の手軽さの良さ。
短時間で情報が取得できるコンテンツの提供	視聴形態が、余暇の時間帯、休憩時間帯、電車や車での移動時間帯に多いことから長時間視聴型は適さない。	電池持続時間から2時間以上もの長いコンテンツには受信端末に負担が大きいため、短時間で視聴できることが望まれる。
リアルタイム性のあるコンテンツ提供	ニュース、スポーツ番組、イベント情報、災害情報	小さな画面で高品質でなくてもリアルタイムで視聴できることの良さ。

6. 5. 11 1セグ情報提供システム用のコンテンツ制作

1セグ向けコンテンツは、現在に出回っている送出機器から比較的手軽に送出することが可能となってきた。

例えば、家庭用ビデオカメラの信号やPCストリーミングなどで汎用的に使用されているAVI形式やWMV形式のファイルから、プロ用のデジタル信号フォーマットであるHD/SD-SDI形式など多彩な信号を取り入れられるようになっている。

また、信号フォーマットが異なっても、フォーマット変換も容易になってきたため、出始めの頃に比べ比較的自由度が増してきている。

技術的には専門性で垣根があるわけでもないことから、1セグ向けコンテンツを作る際には、プロカメラマンやプロの編集マンがいなくても手軽に制作することが可能になった。

1セグ信号は、16:9の画面サイズが標準となっているため、画面サイズを合わせて送出することが適しているが、4:3の信号でも送出することが可能であり、その場合はエンコーダ等で調整をすることで、両サイドに黒帯などが入った形で視聴することが可能になってきた。

さらに、一般的なコンテンツから1セグ用の信号に変換するためには1セグ用エンコーダにてTS化する必要がある。この1セグ用エンコーダも当初はプロ用の機器しか出回っていなかったが、最近では低価格な簡易のものやPCで変換できるソフトウェアタイプも出揃ってきている。

表6-3-2に1セグエンコーダの主な仕様を示す。

表 6-3-2 1セグエンコーダの主な仕様

項目		内容
映 像	符号化方式	MPEG4 AVC / ITU-T H264
	サイズ	320×180, (320×240)
	アスペクト比	16:9, (4:3)
	フレームレート	15fps
音 声	符号化方式	MPEG-2 AAC LC
	サンプリング	48kHz, 24kHz
	モード	モノ, ステレオ, ニカ国語
静止画	符号化方式	JPEG(240×320), GIF(240×320), GIF(240×240)
文 字	マルチメディア	BML
	字幕(オプション)	12文字×4行(縦画面), 16文字×3行(横画面)
コピー制御		コピーコントロール番号を付加 (スクランブルは実施しない)
放送波による受信機の起動		緊急警報番号(EWS)による受信機の起動に対応可能

### 6. 5. 1 2 データ放送

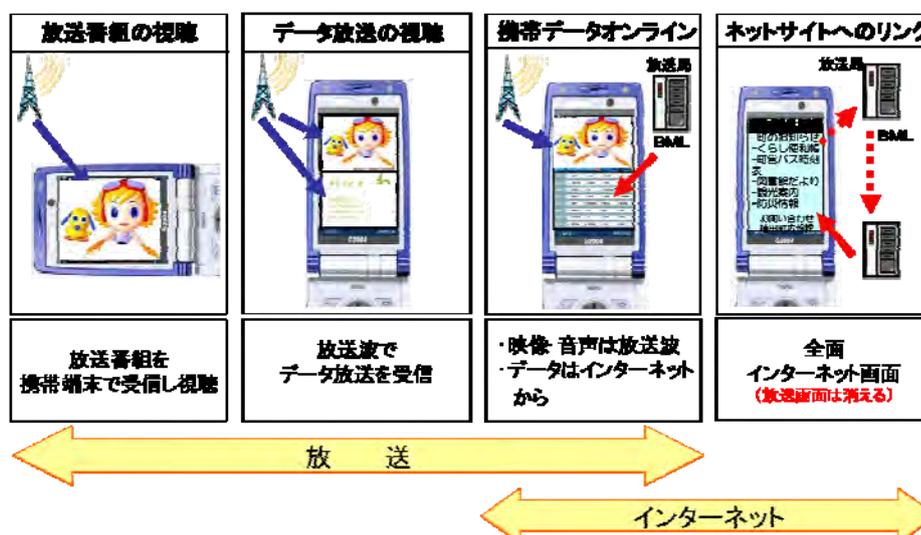
ワンセグ放送は、地上デジタル放送や衛星デジタル放送と同様に、データ放送領域を設け映像や音声以外にもテキスト情報や簡易な絵柄を利用した各種情報を提供することが可能である。

このデータ放送の機能を活用して放送局のワンセグ放送では、ニュース番組、地域情報、災害情報、番組の紹介、放送局のオリジナル情報などを提供している。

このデータ放送は、いつでも情報提供できる仕組みのデータカプセル方式を採用しており、映像・音声番組のようにリアルタイムで終わってしまう情報ではなく、見たい情報がメニュー形式で提供されているのも一つの特長となっている。

さらに、このデータ放送は放送電波から提供されるものと、放送局の専用サーバーから通信機能を使用して提供する一次リンクというものがあり、これらは映像・音声番組と同時に利用することができる。

一方、データ放送画面から一般の通信ブラウザで提供しているネットサイトへもリンクすることができ通信機能により、より多くの情報を入手することができる。この場合は映像・音声番組は同時視聴することはできない。



## おわりに

平成20年度及び平成21年度の2年間にわたって、本調査検討会では携帯電話等の1セグ受信端末向けに地下街等の屋内、テーマパークやイベントホール等の限定された狭いエリアを対象として、通常のテレビ放送とは異なった情報提供システムの技術的条件等に関して検討してきた。

平成21年度においては、平成20年度において課題とされた地下街等の閉塞空間における伝搬特性の課題解決に向けて、同システムを構築する場合の技術的条件等について、1セグ携帯電話を含めた、より多種の1セグ受信端末を対象として調査検討を行った。特に今年度は、より実践的な使い方について検証するため、平成21年11月に名古屋モーターショーと併催して開催された、あいちITSワールド2009会場内において、大小3つのエリアでそれぞれ異なるコンテンツを同一チャンネルで提供する公開試験を計画した。本計画を成功させるために、昨年度の結果を踏まえ、より多くの技術的データを事前に取得し、得られたデータをもとにして必要な技術的条件を明らかにした。また、これら検討結果をもとにして、実際にあいちITSワールド2009会場内に実験試験局を設置し公開試験を行った結果、一定の成果を得ることができた。

ワンセグ放送はサービス開始からまもなく4年を迎えようとしており、これまでに受信端末の普及は急速に進んでいる。また、1セグ情報提供システムのインフラ機器も様々な装置が開発・販売されており、従来のワンセグ放送に加え独自の情報提供システムとしての利活用にも大きな期待が寄せられている。全国的にも、1セグによる新たな情報提供システムの試験的な取り組みも増えてきており、各地の試験においても利活用面での評価や実現性の検証が行われている。

このような背景から、1セグ情報提供システムは新たなビジネスを創出する展開も期待されている。今回の調査検討では、現時点で考えられる課題を明らかにし、様々な活用方法について検討しており、ここで得られた成果が今後の情報通信分野の更なる発展に貢献できれば幸いである。

最後に、この検討会にご協力いただいた構成員及びワーキンググループ構成員の方々や各種試験にご協力いただきました関係者の方々に心より感謝いたします。

平成22年2月

微小電力電波による1セグ携帯電話等向け情報提供システムの調査検討会  
座長 小林 英雄

