

マルチメディア放送システムの
共用条件に係る調査検討
報告書

平成 21 年 3 月
財団法人 電波技術協会

目 次

はじめに	1
1 本検討会の目的	3
2 検討会の運営方針	3
3 検討実施体制	4
4 共用条件など技術基準作成に必要な調査検討事項	8
5 調査検討会開催状況	9
6 調査検討会検討結果	10
おわりに	11

【付属書 1】

マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会作業部会 TG1 報告書 …… 13

【付属書 2】

マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会作業部会 TG2 報告書 …… 179

【付属書 3】

マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会作業部会 TG3 報告書 …… 271

はじめに

本報告書は、平成20年度に総務省から財団法人電波技術協会が「マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討」の委託を受けてマルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会を設置して行った調査検討の結果のまとめである。

1 本検討会の目的

情報通信審議会一部答申「VHF/UHF 帯における電波の有効利用のための技術的条件」および平成 19 年 8 月から開催されている「携帯端末向けマルチメディア放送サービス等の在り方に関する懇談会」のとりまとめ結果を基に、VHF 帯（90～108MHz 及び 207.5～222MHz）を使用するマルチメディア放送システムの技術基準策定に係る資料の収集や分析等を行うことを目的とする。

2 検討会の運営方針

- (1) 無線技術の専門家等による検討会を開催し、調査検討項目に挙げられた事項に関して調査検討を行う。調査検討会には主査 1 名と副主査をおく。
- (2) 検討会の下に作業部会を設置・開催し、調査検討項目に挙げられた事項に関する詳細な検討を行う。
- (3) 試験結果を整理分析するとともに、調査検討事項全体について取りまとめ、報告書を作成する。
- (4) 検討会および作業部会（以下「検討会等」という。）の構成員の選定、実証試験計画及び報告書の作成にあたっては、事前に総務省情報流通行政局放送技術課（以下「主管課」という。）の確認を頂く。そのため、客員として、総務省から検討会にご参加頂く。

3 検討実施体制

検討会の運営方針に従った検討会体制の構成を示す。調査検討会の下に作業部会を設置し、さらに放送方式毎に三つの TG を設置した。

表 1 に調査検討会の構成員名簿を、表 2 に作業部会の構成員名簿を、表 3 に TG 1、TG 2、TG3 の構成員名簿を示す。

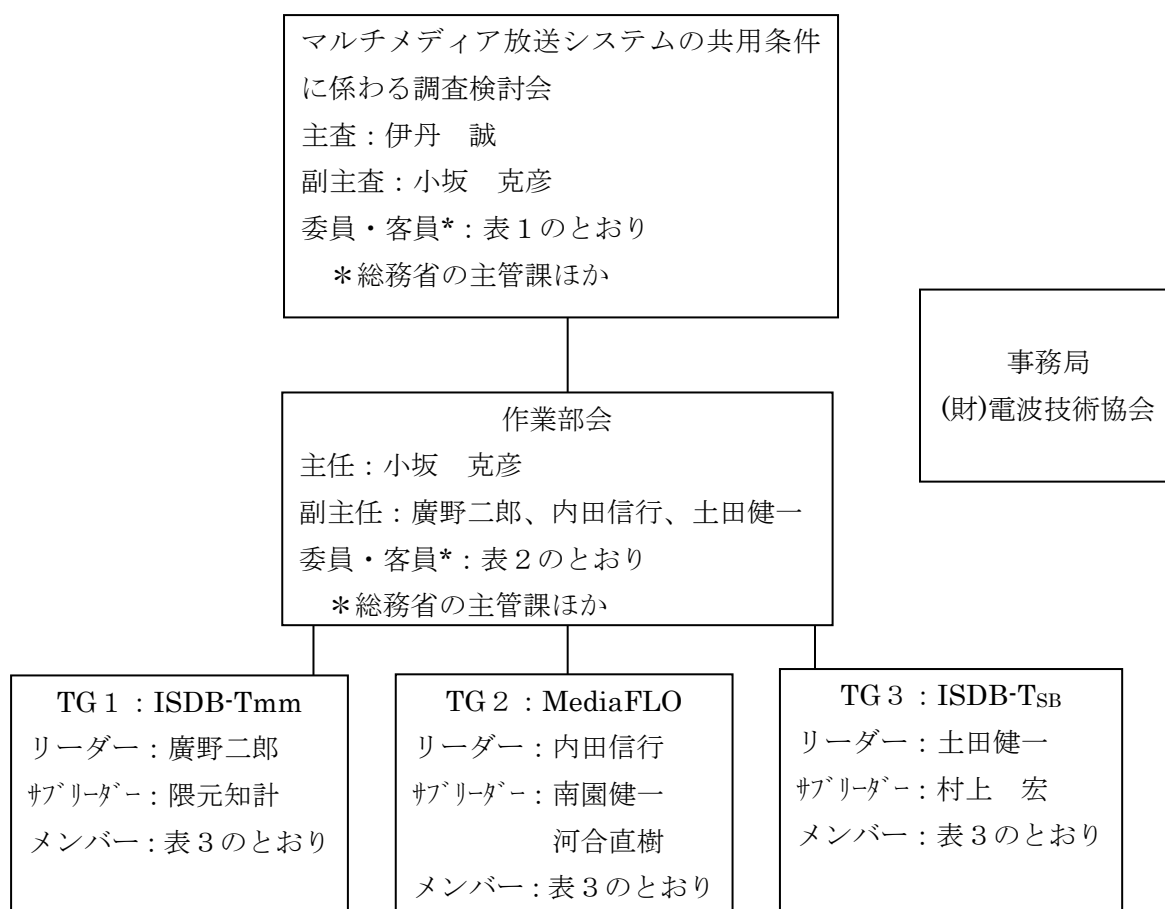


表1 マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会構成員名簿

担当	組織名	氏名	所属
主査	東京理科大学	伊丹 誠	基礎工学部 電子応用工学科 教授
副主査	(独)情報通信研究機構	小坂 克彦	研究推進部 標準化推進グループ
委員	日本放送協会	黒田 徹	総合企画室〔経営計画〕統括担当部長
委員	関東デジタルラジオ企画 LLC合同会社	大口 修	(株)TBSラジオ&コミュニケーションズ 技術推進室 部次長
委員	(株)FM東京	仁平 成彦	マルチメディア放送事業本部 副本部長
委員	フジテレビジョン	廣野 二郎	技術開発局デジタル技術推進室
委員	(株)NTTドコモ	朝倉 弘光	無線アクセス開発部 制御方式 担当部長
委員	(株)マルチメディア放送	中山 賢二	サービス・コンテンツ企画部 部長
委員	クアルコム・ジャパン(株)	内田 信行	標準化担当部長
委員	(株)KDDI / メディアフロージャパン企画(株)	鈴木 能成	技術渉外室電波部 企画・制度グループ担当部長 / 部長
委員	ソフトバンクモバイル(株) / モバイルメディア企画(株)	南園 健一	モバイルネットワーク本部テクノロジー開発センター 担当部長 / 技術本部 部長
委員	(社)日本民間放送連盟	高田 滋	企画部 主事
委員	(社)電波産業会	岡田 裕二	研究開発本部 次長
委員	(株)NHKアイテック	岩田 昭光	営業本部 副部長
客員	防衛省	吉田 努	運用企画局 情報通信・研究課 防衛部員
客員	国土交通省	仲間 政勝	航空局 管制保安部 管制技術課 監理係長
客員	国土交通省	井口 克也	航空局 管制保安部 管制技術課 管制技術調査官
客員	総務省	竹下 文人	総合通信基盤局 電波部 衛星移動通信課 航空係長
客員	総務省	西 勝之進	総合通信基盤局 電波部 衛星移動通信課 航空係
客員	総務省	伊沢 好広	総合通信基盤局 電波部基幹通信課重要無線室 課長補佐
客員	総務省	古川 易史	情報流通行政局 放送技術課 課長補佐
客員	総務省	森下 信	情報流通行政局 放送技術課 課長補佐
客員	総務省	菅原 隆司	情報流通行政局 放送技術課 課長補佐
客員	総務省	北崎 裕之	情報流通行政局 放送技術課 推進係長
客員	総務省	近藤 直光	情報流通行政局 放送技術課 音声放送係長
客員	総務省	羽多野一磨	情報流通行政局 放送技術課 開発係長
客員	総務省	田窪 全人	情報流通行政局 放送技術課
事務局長	(財)電波技術協会	宮澤 寛	常務理事
事務局員	(財)電波技術協会	塩田 均	理事
事務局員	(財)電波技術協会	松下 信哉	技術本部長
事務局員	(財)電波技術協会	小松 章夫	部長
事務局員	(財)電波技術協会	山田 秀一	主任
事務局員	(財)電波技術協会	成田 文郎	主任

表2 マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会・作業部会構成員名簿

担 当	組 織 名	氏 名	所 属
主任	(独)情報通信研究機構	小坂 克彦	研究推進部標準化推進グループ
副主任	フジテレビジョン	廣野 二郎	技術開発局デジタル技術推進室
副主任	クアルコム・ジャパン(株)	内田 信行	標準化担当部長
副主任	NHK放送技術研究所(システム)	土田 健一	次世代地上放送 主任研究員
委員	日本放送協会	井上 友幸	技術局 計画部 担当部長
委員	関東デジタルラジオ企画 LLC合同会社	大 口 修	(株)TBSラジオ&コミュニケーションズ 技術推進室 部次長
委員	(株)FM東京	小田 慎也	マルチメディア放送事業本部 開発部 部長
委員	富士通マイクロエレクトロニクス(株)	玉村 雅也 代:大鷹様	チューナー商品事業部マーケティング部 部長
委員	(株)東芝	大野秀樹	社会システム部府中事業所伝送機器部 送信ネットワークプラットフォーム設計担当 参事
委員	アンリツ(株)	藤 井 誠	マーケティング本部プロダクトソリューション部 プロジェクトチーム2課長
委員	日本電気(株)	保 科 徹	放送映像事業部 第一技術部
委員	(株)NTTドコモ	朝倉 弘光	無線アクセス開発部 制御方式 担当部長
委員	(株)マルチメディア放送	安藤 英浩	サービス・コンテンツ企画部 部長
委員	ローデ・シュワルツ・ジャパン(株)	岩 田 哲	テクニカル・センター マネージャー
委員	ニューポートメディア	荒井 康之	代表取締役社長
委員	(株)KDDI/メディアフロッジャ パン企画(株)	鈴木 能成	技術渉外室電波部 企画・制度グループ担当部長 / 部長
委員	京セラ(株)	福 島 勝	機器研究開発本部 第2研究部 責任者
委員	ソフトバンクモバイル(株) / モバイルメディア企画(株)	南園 健一	モバイルネットワーク本部 テクノロジー開発センター 担当部長 / 技術本部 部長
委員	(株)NHKアイテック	岩田 昭光	営業本部 副部長
委員	(株)村田製作所	天知 伸充	通信モジュール商品事業部
客員	防衛省	吉 田 努	運用企画局 情報通信・研究課防衛部員
客員	国土交通省	仲間 政勝	航空局 管制保安部管制技術課監理係長
客員	国土交通省	井口 克也	航空局 管制保安部管制技術課 管制技術調査官
客員	総務省	竹下 文人	総合通信基盤局 電波部 衛星移動通信課 航空係長
客員	総務省	西 勝之進	総合通信基盤局 電波部 衛星移動通信課 航空係
客員	総務省	伊沢 好広	総合通信基盤局 電波部基幹通信課 重要無線室 課長補佐
客員	総務省	古川 易史	情報流通行政局 放送技術課 課長補佐
客員	総務省	森 下 信	情報流通行政局 放送技術課 課長補佐
客員	総務省	菅原 隆司	情報流通行政局 放送技術課 課長補佐
客員	総務省	北崎 裕之	情報流通行政局 放送技術課 推進係長
客員	総務省	近藤 直光	情報流通行政局 放送技術課 音声放送係長
客員	総務省	羽多野一磨	情報流通行政局 放送技術課 開発係長
客員	総務省	田窪 全人	情報流通行政局 放送技術課
事務局長	(財)電波技術協会	宮 澤 寛	常務理事
事務局員	(財)電波技術協会	塩 田 均	理事
事務局員	(財)電波技術協会	松下 信哉	技術本部長
事務局員	(財)電波技術協会	小松 章夫	部長
事務局員	(財)電波技術協会	山田 秀一	主任
事務局員	(財)電波技術協会	成田 文郎	主任

表3 マルチメディア放送システムに係る調査検討会・作業部会 TG構成員名簿

TG1(ISDB-Tmm)		
リーダー	(株)フジテレビジョン	廣野 二郎 技術開発局 デジタル技術推進室 部長職
	日本電気(株)	保科 徹 放送映像事業部 第一技術部
	同上 保科氏(代)	塩野入賢一 放送映像事業部 第一システム部
	ニューポート・メディア(株)	荒井 康之 代表取締役社長
	(株)フジテレビジョン/ (株)マルチメディア放送	西澤 伸一 技術開発局 デジタル技術推進室 副部長/ 技術統括部
	ソフトバンクモバイル(株)/ モバイルメディア企画(株)	山崎 吉晴 研究本部 ネットワークシステム研究センター 担当部長/技術本部 部長
	ソフトバンクモバイル(株)/ モバイルメディア企画(株)	小田 啓介 (山崎代理) 研究本部 ネットワークシステム研究センター 課長代理/技術本部 マネージャー
	アンリツ(株)	藤井 誠 マーケティング本部プロダクトソリューション部 プロジェクトチーム2課長
	エフエム東京	小田 慎也 マルチメディア放送事業本部 開発部 部長
	(株)東芝	大野 秀樹 社会システム部府中事業所伝送機器部 送信ネットワーク・プラットフォーム設計担当 参事
	NHK放送技術研究所(システム)	高田 政幸 次世代地上放送 主任研究員
	(株)KDDI研究所	河合 直樹 開発センター プロダクト開発部門 主幹エンジニア
	(株)村田製作所	天知 伸充 通信モジュール商品事業部 第3商品部 開発一課 上級技師
サブリーダー	(株)マルチメディア放送	隈元 知計 サービス・コンテンツ企画部
	富士通マイクロエレクトロニクス(株)	大鷹 伸章 チューナー商品事業部マーケティング部
	(株)NTTドコモ	安藤 英浩 無線アクセス開発部 無線ネットワーク開発推進担当 担当課長
	(株)メガチップス	吉村 武浩 特定用途事業本部 ASSP事業部 第2開発部 マネージャー
TG2(MediaFLO)		
リーダー	クアルコム・ジャパン(株)	内田 信行 標準化担当部長
	ローデ・シュワルツ・ジャパン(株)	岩田 哲 テクニカル・センター マネージャー
	NEC日本電気(株)	保科 徹 放送映像事業部 第一技術部
	同上 保科氏(代)	塩野入賢一 放送映像事業部 第一システム部
	ニューポート・メディア(株)	荒井 康之 代表取締役社長
サブリーダー	ソフトバンクモバイル(株)/ モバイルメディア企画(株)	南園 健一 モバイルネットワーク本部 テクノロジー開発セン ター
	京セラ(株)	藤沢 竜太 機器研究開発本部 横浜R&Dセンター 第1研究部 第1研究課 2係責任者
	京セラ(株)	井上 仁志 機器研究開発本部 横浜R&Dセンター 第2研究部 第2研究課 課責任者
	アンリツ(株)	河内 毅彦 R&D統轄本部 第1商品開発部 第1開発部 課長
	(株)東芝	大野 秀樹 社会システム部府中事業所伝送機器部 送信ネットワーク・プラットフォーム設計担当 参事
サブリーダー	(株)KDDI研究所	河合 直樹 開発センター プロダクト開発部門 主幹エンジニア
	(株)村田製作所	天知 伸充 通信モジュール商品事業部 第3商品部 開発一課 上級技師
	富士通マイクロエレクトロニクス(株)	大鷹 伸章 チューナー商品事業部マーケティング部
	パナソニックモバイルコミュニケーションズ(株)	板原 弘 ネットワーク事業部企画部戦略企画部チーム
	(株)日立国際電気	加藤 数衛 通信事業部 主管技師長
	日本無線(株)	竹内 嘉彦 研究開発本部 研究所 所長
TG3(ISDB-Tsb)		
リーダー	NHK放送技術研究所(システム)	土田 健一 次世代地上放送 主任研究員
	NEC日本電気(株)	保科 徹 放送映像事業部 第一技術部
	同上 保科氏(代)	塩野入賢一 放送映像事業部 第一システム部
	関東デジタルラジオ放送企画LLC合同会 社/(株)ニッポン放送	山本 純司 /技術局デジタル技術推進室長
	(株)フジテレビジョン	廣野 二郎 技術開発局 デジタル技術推進室 部長職
	エフエム東京	小田 慎也 マルチメディア放送事業本部 開発部 部長
サブリーダー	(株)東芝	村上 宏 社会システム社府中事業所 伝送機器部 送信ネットワーク・プラットフォーム設計担当
	NHK放送技術研究所(システム)	岡野 正寛 次世代地上放送 専任研究員
	(株)村田製作所	天知 伸充 通信モジュール商品事業部 第3商品部 開発一課 上級技師
	富士通マイクロエレクトロニクス(株)	大鷹 伸章 チューナー商品事業部マーケティング部
	(株)NHKアイテック	岩田 昭光 営業本部 副部長

4 共用条件など技術基準作成に必要な調査検討事項

4. 1 マルチメディア放送の技術方式（諸元）の調査

以下の各方式について伝送路符号化方式の諸元について調査する。

- 1.1 全国向けマルチメディア放送の技術方式（207.5MHz～222MHz）（SFN 前提）
- 1.2 地方ブロック向けデジタルラジオ放送の技術方式（90MHz～108MHz）
- 1.3 デジタル新型コミュニティ放送の技術方式（90MHz～108MHz）

4. 2 マルチメディア放送の周波数配置の検討

マルチメディア放送システム毎およびシステム間の周波数共用条件

- 1) 同一チャンネル混信
- 2) 隣接チャンネル混信
- 3) 方式・システムの組み合わせ

4. 3 隣接周波数帯の無線システムの調査と共用条件の調査

4.3.1 全国向けマルチメディア放送

新たな移動通信（～205MHz）との共用条件

移動・航空無線航行業務・無線標定業務（225MHz～）との共用条件

4.3.2 地方ブロック向けデジタルラジオ放送

FM 放送（～90MHz）との共用条件

航空無線航行（ILS、ローカライザ、VOR：108MHz～）との共用条件

（航空無線電話は、118MHz～137MHz）

4.3.3 デジタル新型コミュニティ放送

周波数共用する地方ブロック向けマルチメディア放送との共用条件。

4. 4 マルチメディア放送の置局方法の調査

- ①放送区域およびカバー率の定義
- ②受信アンテナ高
- ③受信機性能
- ④所要電界強度
- ⑤回線設計（伝搬モデルの検討？）
- ⑥受信時間率
- ⑦受信場所率
- ⑧置局（放送ネットワーク）モデル など

全国モデルはSFNでカバー、かつ、大電力局中心でカバーするモデルと小電力局を多数配置してカバーするモデルなどを検討する。

5 調査検討会開催状況

5.1 調査検討会の開催状況

5.1.1 調査検討会の開催

- ・ 第1回 平成20年 8月19日
- ・ 第2回 平成21年 1月21日
- ・ 第3回 平成21年 3月18日

5.1.2 調査検討会・作業部会

- ・ 第1回 平成20年 9月 2日
- ・ 第2回 平成20年11月27日
- ・ 第3回 平成21年 1月20日 (メール審議)
- ・ 第4回 平成21年 3月18日

5.1.3 調査検討会・作業部会 TG 会議

- ・ TG1 第1回 平成20年10月27日
- ・ TG1 第2回 平成20年11月26日
- ・ TG1 第3回 平成21年 1月19日
- ・ TG1 第4回 平成21年 3月13日
- ・ TG2 第1回 平成20年10月17日
- ・ TG2 第2回 平成20年11月 7日
- ・ TG2 第3回 平成20年12月 9日
- ・ TG2 第4回 平成20年 1月14日
- ・ TG2 第5回 平成21年 3月13日
- ・ TG3 第1回 平成20年10月14日
- ・ TG3 第2回 平成20年11月 7日
- ・ TG3 第3回 平成21年 1月 9日
- ・ TG3 第4回 平成21年 2月 4日
- ・ TG3 第5回 平成21年 2月26日
- ・ TG3 第6回 平成21年 3月10日

5.1.4 測定実験

- ・ TG1 平成21年1月13日～3月13日
- ・ TG2 平成21年1月 5日～2月27日
- ・ TG3 平成20年11月14日～1月9日、3月2日～3日

5.1.5 実験見学会

- ・ TG1 平成21年 2月25日
- ・ TG2 平成21年 2月24日
- ・ TG3 平成20年12月24日

6 調査検討会検討結果

全国向けマルチメディア放送システムである「ISDB-Tmm 方式」に関する調査検討の結果を、【付属書 1】の「マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会作業部会 TG1 報告書」に示す。

また、全国向けマルチメディア放送のもう一つである「MediaFLO 方式」に関する調査検討の結果を、【付属書 2】の「マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会作業部会 TG2 報告書」に示す。

地方ブロック向けデジタルラジオ放送およびデジタル新型コミュニティ放送である「ISDB-Tsb 方式」に関する調査検討の結果を、【付属書 3】の「マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会作業部会 TG3 報告書」に示す。

おわりに

平成 23 年 7 月 24 日にアナログテレビジョン放送が終了し、使用していた VHF のローバンドと VHF のハイバンドが空き周波数帯となる。

この周波数帯を使用することとして、VHF ハイバンドで全国向けマルチメディア放送と VHF ローバンドでブロック向けデジタルラジオ放送が予定されている。さらに、VHF ローバンドでは、デジタル新型コミュニティ放送が予定されている。

本調査検討報告書では、全国向けマルチメディア放送システムは「ISDB-Tmm 方式」と「MediaFLO 方式」との二つの方式が提案されていることから、それぞれの全国向け放送システムの技術条件および全国向け放送システム間の共用条件を調査検討した。さらに、下側隣接の周波数で使用することが検討されている自営無線との共用条件および上側隣接の周波数で既に使用されている航空無線システムなどとの共用条件を調査検討した。

「ISDB-T_{SB} 方式」によるブロック向けデジタルラジオ放送については、デジタル新型コミュニティ放送を含めての技術条件および下側隣接の周波数を使用して放送されている FM 放送との共用条件ならびに上側隣接の周波数で使用されている航空通信システムなどとの共用条件を調査検討した。

マルチメディア放送システムの
共用条件に係る調査検討会
作業部会
TG1 報告書

平成 21 年 3 月 18 日

1. はじめに

マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討会作業部会 TG1 では、VHF High 帯 (207.5-222MHz) に適用可能な携帯端末向けマルチメディア放送システムである ISDB-Tmm (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial Mobile Multi-Media Broadcasting) 方式に関し、伝送路符号化方式や周波数条件等の調査を行い、その置局に関する技術的条件について検討した。

2. ISDB-Tmm 方式の帯端末向けマルチメディア放送システムの伝送方式に関する調査結果

ISDB-Tmm 方式の携帯端末向けマルチメディア放送システムに関し、サービスエリアや共用条件などの検討に必要な伝送路符号化方式等の諸元について調査した。詳細を【資料 1】に示す。

3. 航空無線システムとの共用条件検討

マルチメディア放送システムと航空無線システムとの共用条件検討を【資料 2】に示す。

4. 自営通信システムとの共用条件検討

マルチメディア放送システムと自営通信システムとの共用条件検討を【資料 3】に示す。

5. マルチメディア放送間の共用条件検討

ISDB-Tmm 方式の帯端末向けマルチメディア放送システムの所要 CN 及び所要 DU を求めるための室内実験を行った。実験方法、及び、その結果の詳細を【資料 4】に示す。

6. ISDB-Tmm 方式の帯端末向けマルチメディア放送システムの置局に関する技術的条件

ISDB-Tmm 方式の携帯端末向けマルチメディア放送システムに関し、サービスエリアの定義や、マルチメディア放送システム間の共用条件、隣接する航空無線業務や自営通信業務との共用条件について検討を行い、置局に関する技術的条件を取り纏めた。詳細を【資料 5】に示す。

[参考資料]

- ・ 参考資料 1 : Rec_ITU-R_BT1368-7E Planning criteria for digital terrestrial television services in the VHF/UHF bands (抜粋)
- ・ 参考資料 2 : 5%ESR における AL-FEC 後受信成功率シミュレーション結果

以上

携帯端末向けマルチメディア放送の伝送方式

ISDB-Tmm

Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial

Mobile Multi-Media Broadcasting

技術資料

【BLANK PAGE】

航空無線システムとの共用条件検討

1. 航空無線システム

関連する航空無線のシステムは、航空機の航空路及び空港の管制用のものである。本システムの概要及びマルチメディア放送との干渉ルートを図1に示す。

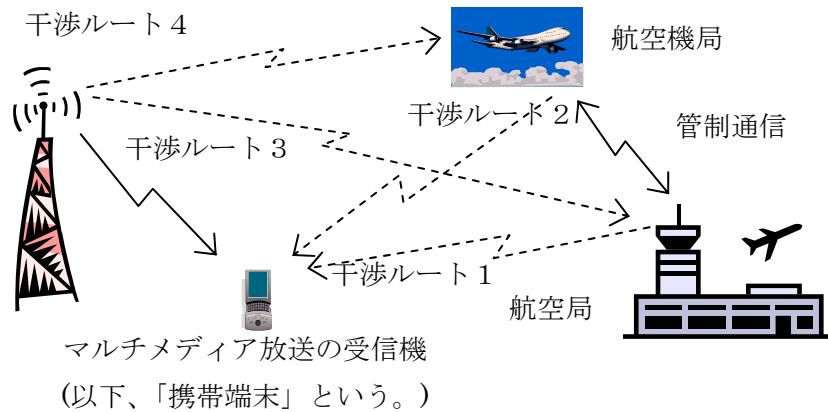


図1 航空無線システムの概要及びマルチメディア放送との干渉ルート

2. 航空無線からマルチメディア放送への干渉の検討

対象となる航空無線の送信諸元を表1に示す。

表1: 航空無線の送信諸元

	航空局	航空機局
周波数	225MHz-	225MHz-
送信電力(最大)	400W	40W
占有周波数帯幅	6kHz	6kHz
電波の型式	A3E	A3E
送信アンテナ利得	2dBi	2dBi
スプリアス発射の強度	-60dB	-60dB*
受信アンテナ利得	2dBi	2dBi
受信感度	-103dBm	-103dBm
所要 S/N	10dB	10dB
通信方式	プレストーク方式	プレストーク方式

* 航空機局の諸元については、航空局の諸元やメーカーカタログからの想定

航空無線からの干渉は、スプリアス領域で生じる不要発射によるものと考えられ、その不要発射の制限値は、基本周波数の電力より 60dB 以上低い値と考えられる。航空無線からマルチメディア放送への干渉ルートとしては、地上の航空局から携帯端末への干渉(干渉ルート1)及び航空機局から携帯端末

への干渉ルート(干渉ルート2)が考えられる。干渉ルート1は、基地局－移動局の伝搬モデルが適用可能と思われることから拡張奥村秦のサブアーバンモデルを適用し、干渉ルート2は、遮蔽が殆ど無いことを想定し、自由空間伝播モデルを適用し計算した。その結果を航空無線の不要発射による携帯端末への受信電力の距離特性として図2及び図3に示す。

計算から全受信雑音電力よりも下回るのは、スプリアス強度が 60dB の場合、航空局のとき 0.4km、航空機局のとき 0.9km となる。ここで示した距離以上に航空局や航空機局と携帯端末が離れている場合には、仮に制限値まで不要発射が生じていたとしても全受信雑音電力以下であり、マルチメディア放送の回線設計にはマージンも含まれているので問題ないと考えられる。

たとえ、航空局に近いところ又は航空機局が接近するところであっても、マルチメディア放送の受信電力が高ければ問題は生じないが、航空局の周辺であり、かつマルチメディア放送の受信電力が低いところ(C/Nが満足できないところ)については、航空局の不要発射を測定し、マルチメディア放送に対しての干渉の有無とその対策について検討する必要がある。

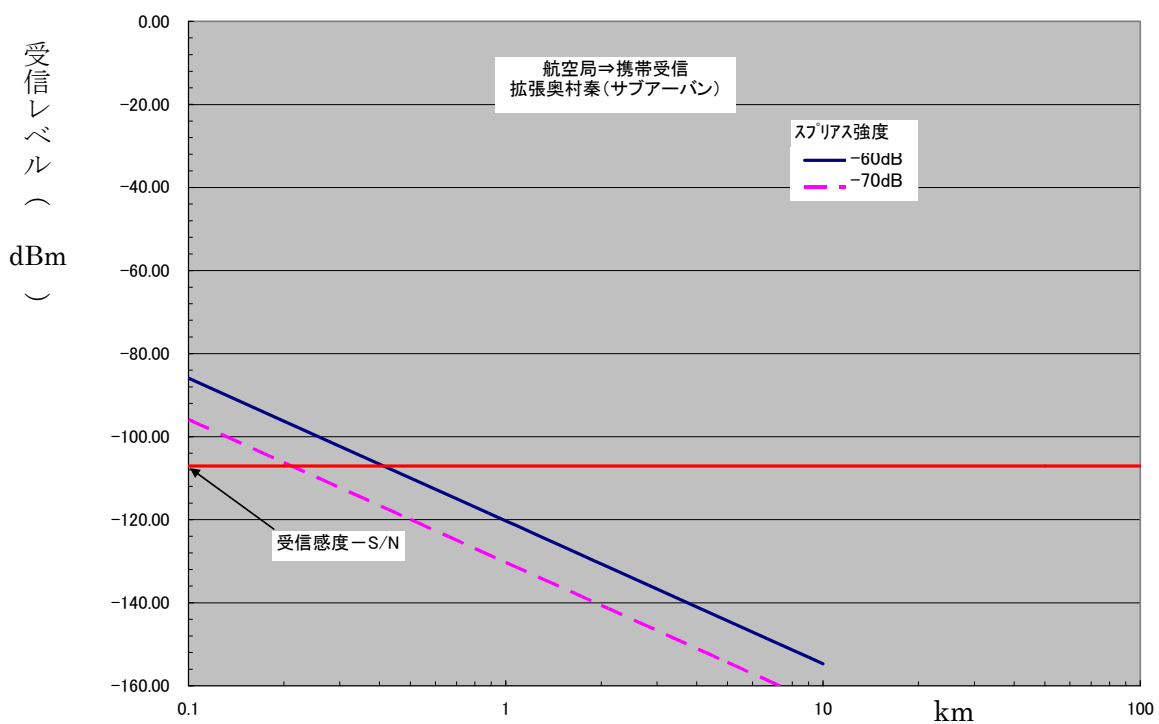
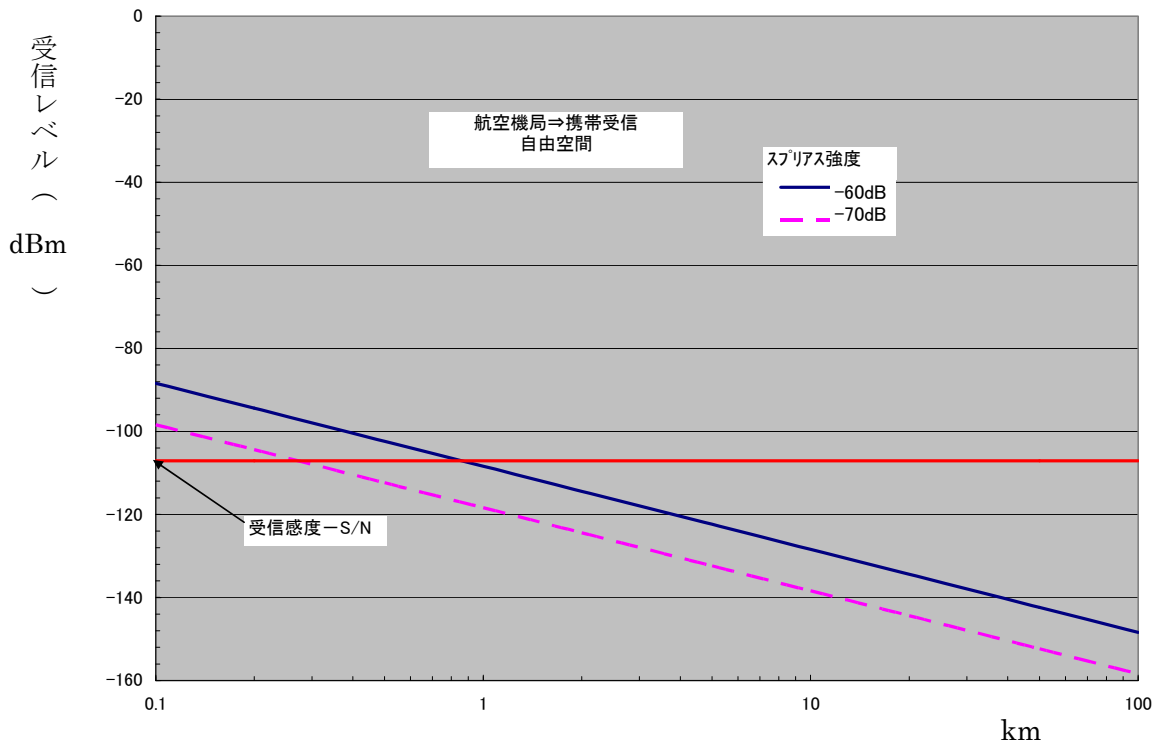


図2 航空局から携帯端末への受信電力の距離特性(干渉ルート1)



3 航空機局 携帯端末 の受信 の 干渉ルート 2

3. マルチメディア放送から航空無線への干渉の検討

マルチメディア放送から航空無線への干渉ルートとしては、放送局から航空局への干渉(干渉ルート3)と、放送局から航空機局への干渉(干渉ルート4)が考えられる。干渉ルート3は、地上から比較的高いところを伝搬するので、安全サイドを見込み自由伝搬モデルを適用し計算し、干渉ルート4も同じく自由伝搬を適用し計算した。また、航空局と航空機局の主要受信諸元はほぼ同じと想定し、計算を行った(表1)。航空無線の許容干渉レベルが受信機雑音レベルとして、これら干渉ルートに関するマルチメディア放送局の不要発射による航空局及び航空機局への受信電力の距離特性を図4及び図5に示す。

計算から航空局及び航空機局で受信される干渉電力が全受信雑音電力よりも下回るのは、大規模放送局(10kW)の場合、スプリアス発射強度-70dB で 4.3km、-60dB で 14km、中規模放送局(1kW)の場合、スプリアス発射強度-70dB で 1.1km、-60dB で 3.4km となる。ここで示した距離以上に放送局と航空局又は航空機局が離れている場合には、仮に制限値まで不要輻射が生じたとしても全受信雑音電力以下であり、最悪値で検討しているので問題ないと考えられる。

ただし、航空局に近いところ又は航空機局が接近するところについては、実際にマルチメディア放送局がどの程度不要発射しているのかを測定し、航空局又は航空機局に対して干渉がないか検討する必要がある。

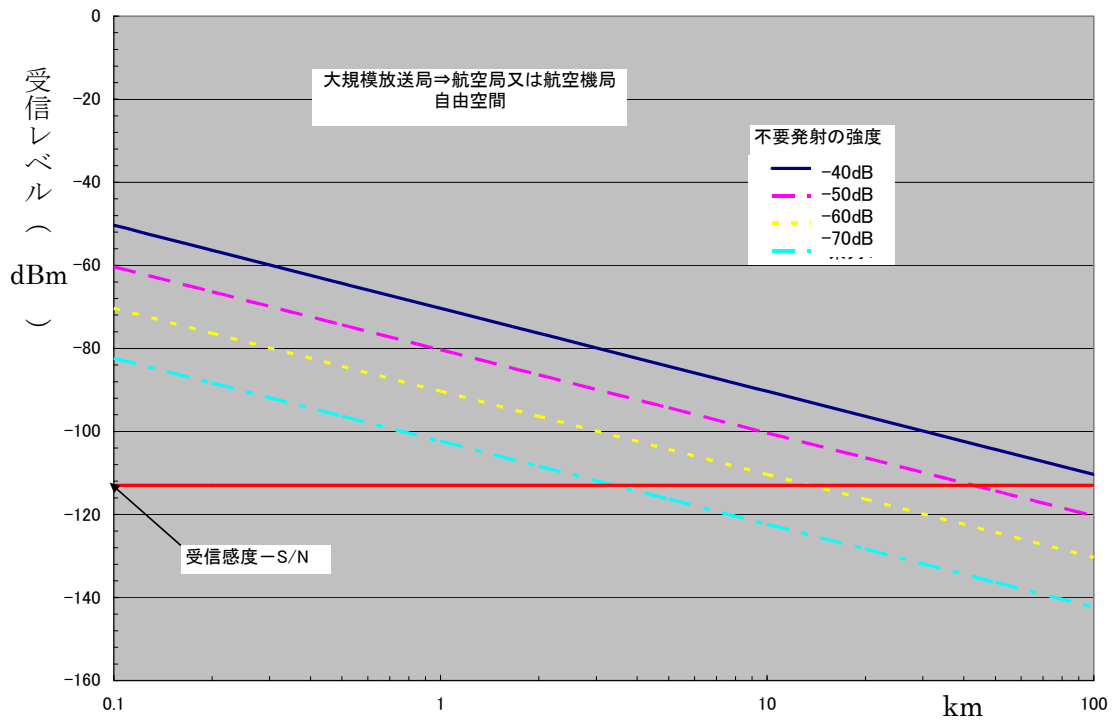


図4 大規模放送局から航空局又は航空機局への受信電力の距離特性(干渉ルート3及び4)

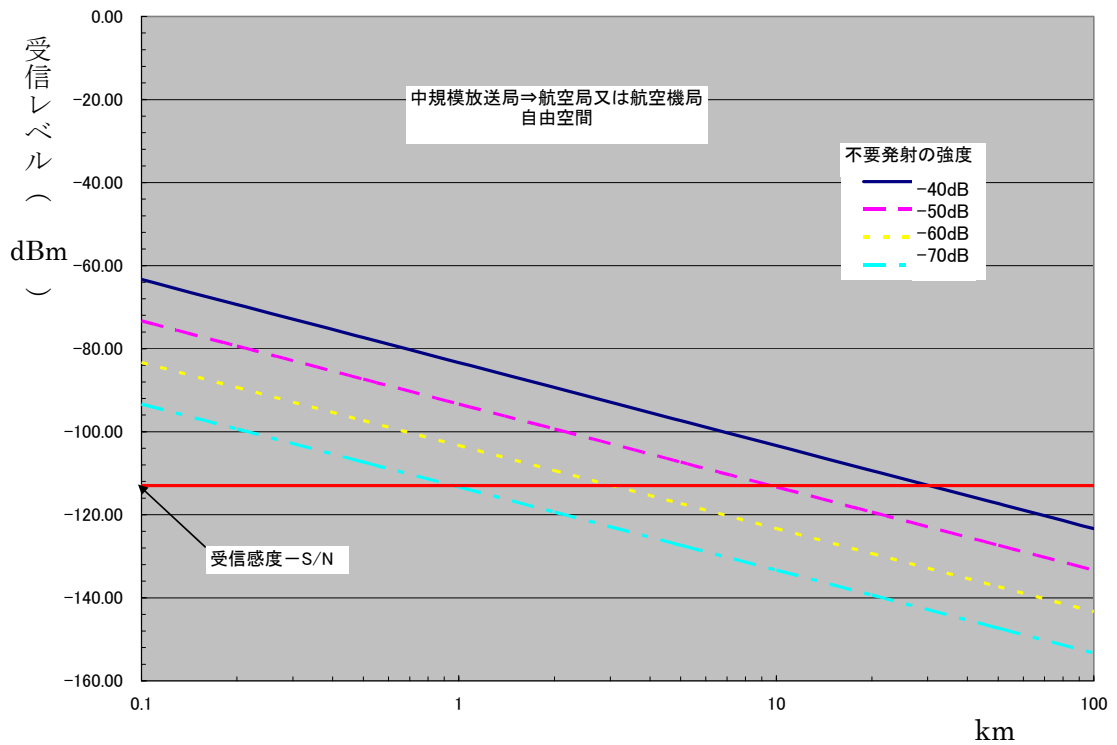


図5 中規模放送局から航空局又は航空機局への受信電力の距離特性(干渉ルート3及び4)

以上

自営通信システムとの共用条件検討

VHF High バンド帯（207.5～222MHz をいう。以下同じ。）の周波数を使用するマルチメディア放送システムと下隣接の周波数帯を使用する自営通信システムとの共用検討を行った。

マルチメディア放送システム	想定される下隣接システム ^注
<ul style="list-style-type: none"> ・ ISDB-Tmm 方式 ・ MediaFLO 方式 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自営通信システム（OFDM TDD）

注：自営通信システムについては現在検討中であるため、ここでは OFDM をベースとした TDD システムを想定して検討した。

1.1 共用検討の方法

次の各項の方法に従って、VHF High バンド帯を使用するマルチメディア放送システム方式と隣接する周波数を使用する自営通信システムとの共用検討を行った。

共用検討の対象とした干渉形態を図 1.1-1 に示す。

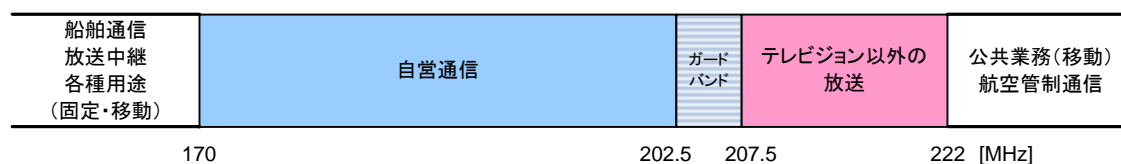


図 1.1-1 マルチメディア放送システムと自営通信システムとの干渉形態

(1) 固定地点間の共用検討

マルチメディア放送システム基地局と自営通信システムの基地局等の間（固定地点間）の共用検討については、次の手順に従って、固定地点に設置された無線局間での共用検討を行った。

- ア 与干渉局の放射電力を等価等方輻射電力(EIRP)の値で算出
- イ 無線局間の離隔距離を設定（固定地点間の離隔距離を 200m とした。）
- ウ 被干渉局の干渉特性を算出
- エ 被干渉局の許容干渉電力を設定

アからエまでの結果から、干渉波電力と許容干渉電力の差分（以下「所要改善量」という。）を算出し、所要改善量を満たすために必要なフィルタの対策及び空中線設置場所の変更対策の要否並びに無線局間の離隔距離の見直し等、共用の可否及び共用に必要な条件について検討を行った。

(2) 移動局との共用検討

移動局の共用検討については、前述(1)とは異なり、一定の離隔距離を基にした見当が困難であるため、シミュレーションによって干渉が生じる確率を求めた。

シミュレーション方法は、移動局の所在場所により変化する干渉雑音電力等の影響を考慮した確率論的な手法であるモンテカルロシミュレーションとした。

(3) 共用検討の組み合わせ

それぞれの共用検討対象となるシステムについて、一般に与干渉局と被干渉局の組み合わせは、表 1.1-1 のとおりである。

表 1.1-1 共用検討の組み合わせ

	与干渉システム		被干渉システム
固定地点間の共用検討	マルチメディア放送システム 基地局（大規模）	➡	自営通信システム基地局
	マルチメディア放送システム 基地局（中規模）		

	与干渉システム		被干渉システム
移動局との共用検討 (シミュレーション)	マルチメディア放送システム 基地局（大規模）	➡	自営通信システム移動局
	マルチメディア放送システム 基地局（中規模）	➡	自営通信システム移動局
	自営通信システム基地局	➡	マルチメディア放送システム 移動局
	自営通信システム移動局	➡	マルチメディア放送システム 移動局

(4) 電波伝搬モデル

電波伝搬モデルは、近傍で生じる干渉の状況を考慮し、固定地点間の共用検討では自由空間伝搬を、移動局との共用検討（シミュレーション）では移動体通信の伝搬特性として一般的な拡張秦モデル（サブアーバン）による検討を行った。

(5) 許容干渉レベルの設定

電波有効利用方策委員会報告の VHF/UHF 帯の電波の有効利用の為の技術的条件において、170-222MHz における『自営通信』と『放送』の境界領域については、GB として 5MHz 幅を想定し、相互の領域における相手からの被干渉電力は環境雑音レベル程度と定められている。マルチメディア放送ならびに自営通信システム共に自動車で

の移動受信も想定されているため、自ら発生する雑音等の影響があり、郊外においても高雑音条件にて受信していることが考えられる。また、自営通信システム基地局は他の送信機が密集したビル上への設置が想定されることから本検討に必要な都市雑音については高雑音地域に相当する ITU-R P.372-9 における Curve A (City) を想定する。ただし、システムからの雑音による環境雑音レベルの上昇を考慮して許容干渉電力レベルは Curve A よりも 3dB 低い値を用いることとした。また、環境雑音の算出のための周波数は放送・自営の GB の中間である 205MHz を用いた。

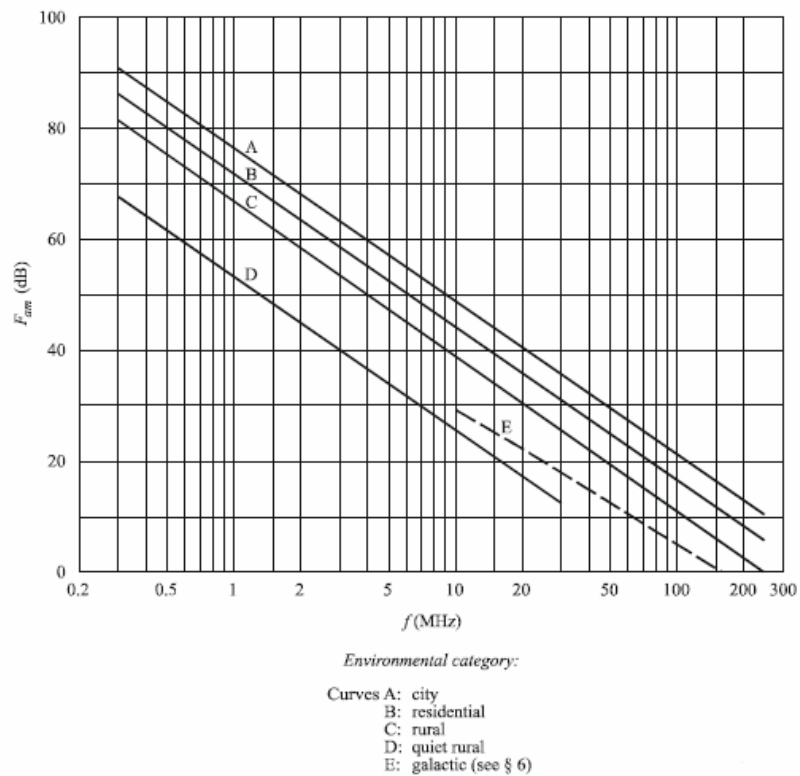


図 1.1-2 Median values of man-made noise power (ITU-R P.372-9)

1.2 各システムの共用検討用パラメータ

1.2.1 マルチメディア放送システム

ISDB-Tmm 方式及び MediaFLO 方式ともに OFDM ベースのシステムであることから帯域幅を 6MHz とした共通のモデルを想定して検討を行った。また、異なる送信出力及び空中線高を想定して 2 つのモデルを仮定した。

(1) 与干渉・被干渉パラメータ

表 1.2-1 及び表 1.2-2 に自営通信システムの干渉検討に用いた与干渉及び被干渉のパラメータを示す。

表 1.2-1 マルチメディア放送システム（与干渉パラメータ）

	大規模基地局	中規模基地局
与干渉パラメータ		
中心周波数帯	210.5MHz	210.5 MHz
送信出力	10kW (70dBm)	1kW (60dBm)
占有周波数帯幅	6MHz	6MHz
空中線利得及び給電線損失	G=8.1dBi、L=1dB	G=6.1dBi、L=1dB
空中線高	300m	100m
アンテナチルト	0°	0°
アンテナパターン	図 1.2-1 参照	図 1.2-2 参照
スペクトラムマスク	-42.4dBW/MHz 注	-42.4dBW/MHz 注
局密度	0.00029/km ²	0.0057/km ²
送信確率	100%	100%
送信 Duty	100%	100%
セル半径	33km	7.5km

注 202.5MHz における輻射電力の上限（送信機出力 1kW 以上の場合）

表 1.2-2 マルチメディア放送システム（被干渉パラメータ）

移動局	
被干渉パラメータ	
中心周波数帯	210.5MHz
占有周波数帯幅	6MHz
空中線利得及び給電線損失	G=-1dBi、L=1dB
空中線高	1.5m
アンテナチルト	0°
アンテナパターン	オムニ
NF	5dB
許容干渉レベル	-104dBm/MHz

(2) アンテナ特性

マルチメディア放送基地局及び移動局のアンテナ特性を図 1.2-1 及び図 1.2-2 に示す。

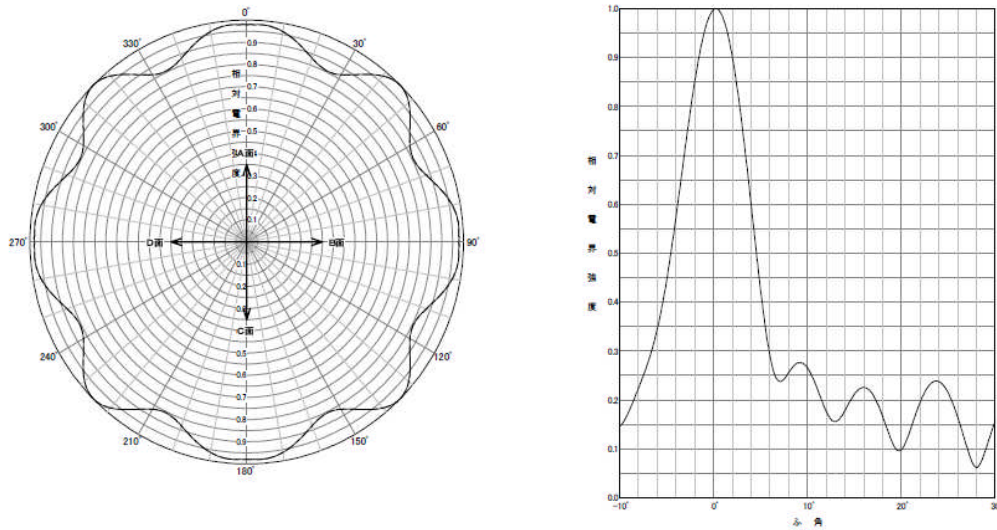


図 1.2-1 大規模基地局のアンテナパターン (2 ダイポール 8 段 4 面)

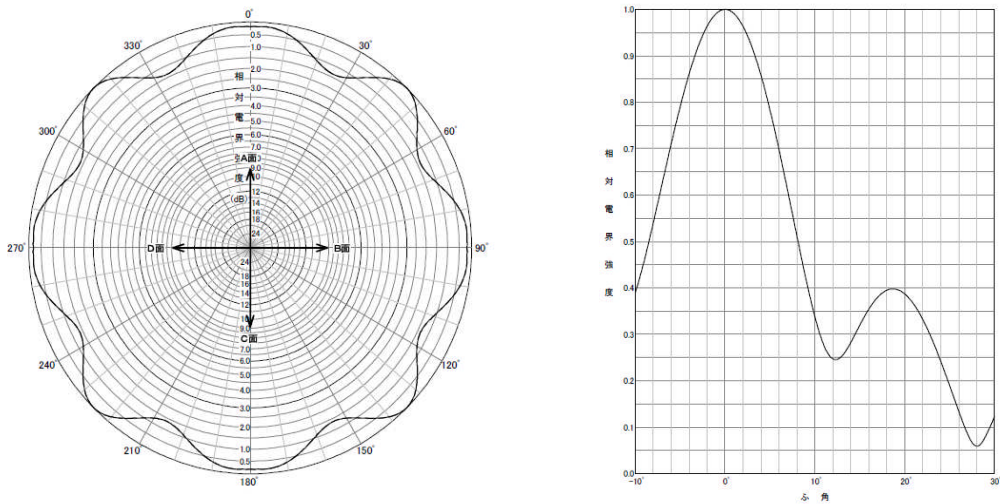


図 1.2-2 中規模基地局のアンテナパターン (2 ダイポール 4 段 4 面)

1.2.2 自営通信システム (OFDM TDD 方式)

(1) 与干渉・被干渉パラメータ

表 1.2-3 及び表 1.2-4 に想定される自営通信システムとの干渉検討に用いた与干渉及び被干渉のパラメータを示す。

表 1.2-3 自営通信システム (与干渉パラメータ)

	基地局	移動局
与干渉パラメータ		
中心周波数帯	200MHz	200 MHz
送信出力	20W (43dBm)	5W (37dBm)
占有周波数帯幅	5MHz	5MHz
空中線利得及び給電線損失	G=10dBi、L=2dB	G=0dBi、L=0dB
空中線高	50m	1.5m
アンテナチルト	0°	0°
アンテナパターン	図 1.2-3 参照	図 1.2-4 参照
スペクトラムマスク	図 1.2-5 参照	図 1.2-6 参照
局密度	0.013/km ²	0.31/km ²
送信確率	100%	100%
送信 Duty	75%	75%
セル半径	5km	

表 1.2-4 自営通信システム (被干渉パラメータ)

	基地局	移動局
被干渉パラメータ		
中心周波数帯	200MHz	200 MHz
占有周波数帯幅	5MHz	5MHz
空中線利得及び給電線損失	G=10dBi、L=2dB	G=0dBi、L=0dB
空中線高	50m	1.5m
アンテナチルト	0°	0°
アンテナパターン	図 1.2-3 参照	図 1.2-4 参照
NF	5dB	8dB
許容干渉レベル	-104dBm/MHz	-104dBm/MHz

(2) アンテナ特性

自営通信基地局及び移動局のアンテナ特性を図 1.2-3 及び図 1.2-4 に示す。

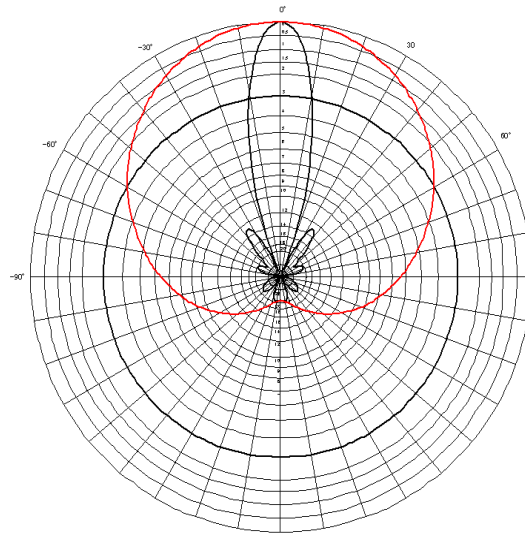


図 1.2-3 自営通信基地局のアンテナパターン

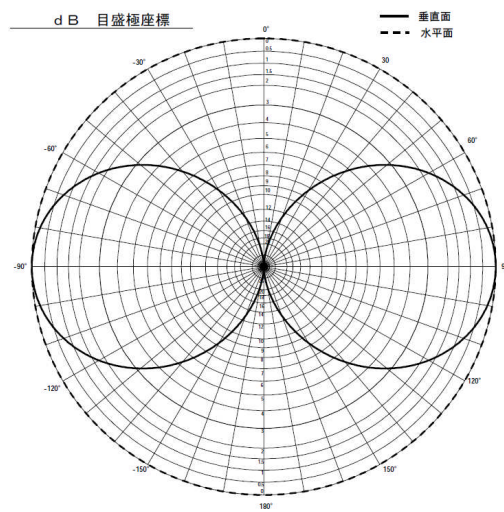


図 1.2-4 自営通信移動局のアンテナパターン

(3) スペクトラムマスク

自営通信基地局及び移動局のスペクトラムマスクを図 1.2-5 及び図 1.2-6 に示す。

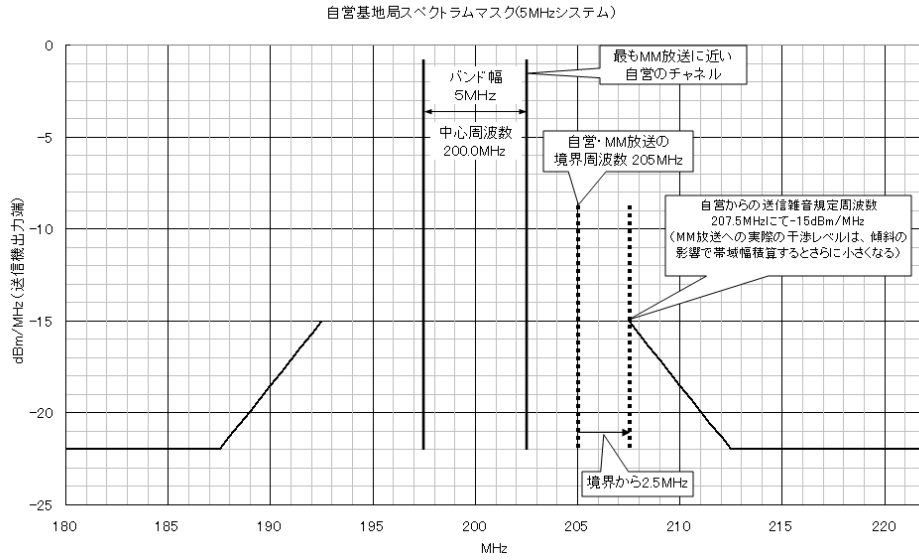


図 1.2-5 自営通信基地局スペクトラムマスク

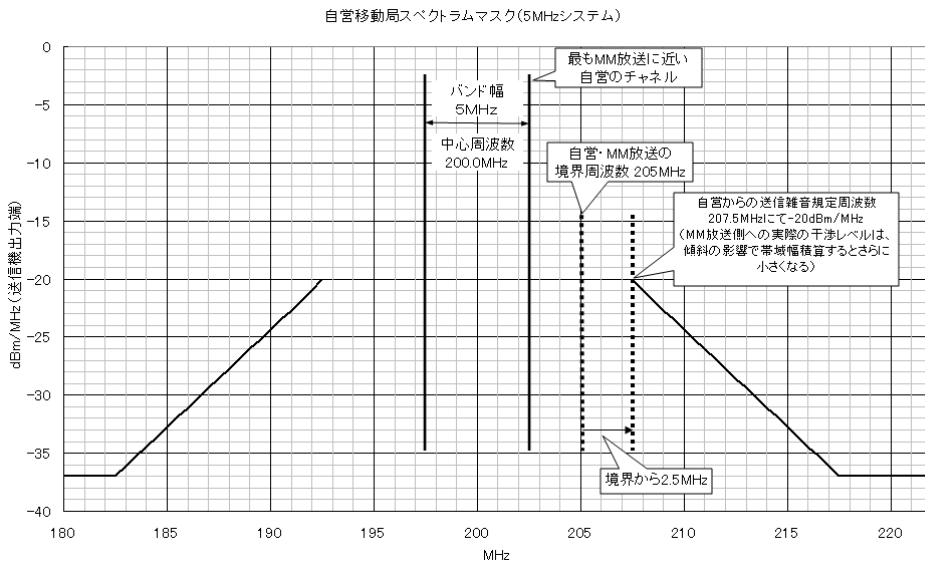


図 1.2-6 自営通信移動局スペクトラムマスク

1.3 マルチメディア放送システムと自営通信システムの共用検討結果

前述の共用検討結果を表 1.3-1 のとおり、干渉形態別にまとめた。所要改善量の値は干渉波電力と許容干渉電力の差分であり、また、干渉発生率は拡張秦モデル（サブアーバン）によるモンテカルロシミュレーションの結果を示している。

表 1.3-1 に示すとおり、固定地点間（①及び②）における共用検討結果では最大 22dB の改善量が必要となっている。設置場所の選択及び建造物等の遮蔽の利用によって数～10dB 程度の改善が見込まれるほか、空中線指向性減衰量の調整によって数～10dB 程度の改善が見込まれること、交差偏波識別度の利用によって～10dB 程度の改善が見込まれる。さらに与干渉局へのフィルターの追加によって数～20dB 程度の改善が見込まれることから、最大 22dB の改善量は技術的に対策が可能な範囲と考えられる。以上のことから、実際の干渉電力の強度を勘案し、干渉の影響が生じないように、上述の中から適切な対策（サイトエンジニアリング）を講じる場合、共用が可能となる。

一方、移動局（③～⑥）の共用検討結果（モンテカルロシミュレーション）では条件の厳しい拡張秦モデルのサブアーバンを用いた場合でも干渉発生確率が十分に低い値となった。特に⑥のケースでは電力制御を考慮しない場合での検討結果であるが、自営通信システムにて電力制御を使用する場合は干渉発生確率がさらに低くなる事が期待できる。以上のことを踏まえ、干渉発生確率は十分に低い値であり、共用は可能である。また、⑤及び⑥のケースでは、帯域外雑音による共用検討のほかに、ある程度近接して使用されることを想定して、感度抑圧についても干渉発生確率を行った。マルチメディア放送移動局の感度抑圧レベルを-40dBm と仮定した場合の干渉発生確率は⑤及び⑥のケースともに 0.4% と十分に低い値となっており、感度抑圧を考慮した場合でも共用は可能である。

表 1.3-1 共用検討結果

	与干渉局	被干渉局	所要改善量／干渉発生確率	共用可否
①	マルチメディア放送 基地局（大規模）	自営通信 基地局	～-7.5dB （～4dB）注 ¹	設置場所の選択、建造物等の遮蔽の利用、空中線指向性減衰量の調整、交差偏波識別度の利用、フィルターの追加等の適切な措置を講じることにより、共用が可能である。
②	マルチメディア放送 基地局（中規模）	自営通信 基地局	～15.4dB （～22dB）注 ²	
③	マルチメディア放送 基地局（大規模）	自営通信 移動局	0.2%	条件の厳しい拡張秦のサブアーバンモデルのシミュレーションによる干渉発生確率が十分低い値であり、共用は可能。
④	マルチメディア放送 基地局（中規模）	自営通信 移動局	0.4%	
⑤	自営通信システム 基地局	マルチメディア放送 移動局	1.3%	
⑥	自営通信システム 移動局	マルチメディア放送 移動局	0.4%	条件の厳しい拡張秦のサブアーバンモデルのシミュレーションによる干渉発生確率が十分低い値であり、共用は可能。また、電力制御を考慮した場合には干渉発生確率がさらに低くなる。

- 注1 共用検討における離隔距離（水平距離）は 200m。送受信アンテナの指向性によって 200m 以上の離隔距離において最悪条件となるケースがあるが、その場合においても所要改善量は 4dB 程度であり、技術的に対策が可能な範囲。
- 注2 共用検討における離隔距離（水平距離）は 200m。送受信アンテナの指向性によって 200m 以上の離隔距離において最悪条件となるケースがあるが、その場合においても所要改善量は 22dB 程度であり、技術的に対策が可能な範囲。

ISDB-Tmm 方式の携帯端末向けマルチメディア放送システムに関する 室内実験結果

1. はじめに

ISDB-Tmm 方式の携帯端末向けマルチメディア放送システム（以下、本システム）の所要 CN、及び、本システム同士を隣接する場合、並びに、本システムと TG2 にて検討中の MFLO システムを隣接する場合における所要 DU を本システム試作機により測定した結果を報告する。

2. 測定方法

2.1. サービス品質基準、及び、評価方法

所要 CN、及び、所要 DU の算出の基準とするサービス品質基準は、SFP^{#1} (Subjective failure point) (ITU Rec. BT 1368-7 6.1 Required average C/N for mobile reception) を採用することとする。具体的な評価方法としては、リアルタイム型放送サービスとして標準的な品質の映像 (200kbps) ^{#2} を対象とした 5%ESR^{#3} (Erroneous Second Ratio) とする。尚、ファイル伝送においてはアプリケーション FEC を施して伝送するが、コンテンツサイズ (~13MB) を想定した場合の受信成功率は 99%程度となるため、蓄積型放送としても十分なサービス品質が確保できている^{#4}。

2.2. 測定条件、測定系統

2.2.1. 所要 CN

・ 測定系統

図 2-1 の測定系において、AWGN、及び、Typical Urban6 波モデル (fd=10Hz, 20Hz, 40Hz) において、前述の 5%ESR^{#5} における所要 CN 値を測定した。ここで、ESR 値は、試作受信機の Reed-Solomon 訂正後出力を MPEG-TS レコーダで収録し、送信したテスト信号とビット単位で PC ソフトウェアにより比較、解析する方法で求めた。また、Viterbi 復号後の Bit Error Rate についても参考として測定した。

・ 測定条件、及び、パラメータ

測定パラメータは以下の通りとする。

- 13 セグメント形式
- Mode3、ガード比 1/4、I=4
- 変調・符号化率: QPSK(1/2)、QPSK(2/3)、16QAM(1/2)
- 伝送路特性: AWGN、Fading (TU6: 10Hz、20Hz、40Hz)
- 入力レベル: -60dBm

2.2.2. 所要 DU

・ 測定系統

図 2-2 の測定系において、中心周波数 213.1428MHz の ISDB-Tmm 信号 (13 セグメント形式) に対し、与干渉信号 ISDB-Tmm 信号 (13 セグメント形式)、或いは、MFLO 信号 (占有周波数帯幅 5.55MHz) を既知の周波数間隔だけオフセットして配置し、前述の 5%ESR に相当する DU 値^{#5#6#7} を測定した。

・ 測定条件、及び、パラメータ

測定パラメータは以下の通りとする。

- 13 セグメント形式、1 セグメント形式
- Mode3、ガード比 1/4、I=4
- 変調・符号化率 (13 セグメント形式): 16QAM(1/2)
- 変調・符号化率 (1 セグメント形式): QPSK(1/2)、QPSK(2/3)、16QAM(1/2)
- オフセット周波数^{#8}: ±0/7、±1/7、±2/7、±3/7、...、±9/7

- 希望波入力レベル：-60dBm 一定^{#9}
- 希望波 CN：30dB 一定
- 妨害波信号形式：ISDB-Tmm 信号、MFLO 信号
- 妨害波信号スペクトラムマスク：ARIB STD B31 相当マスク、及び、検討中マスク（帯域外輻射電力を左記より多少厳しく制限したもの）^{#10}

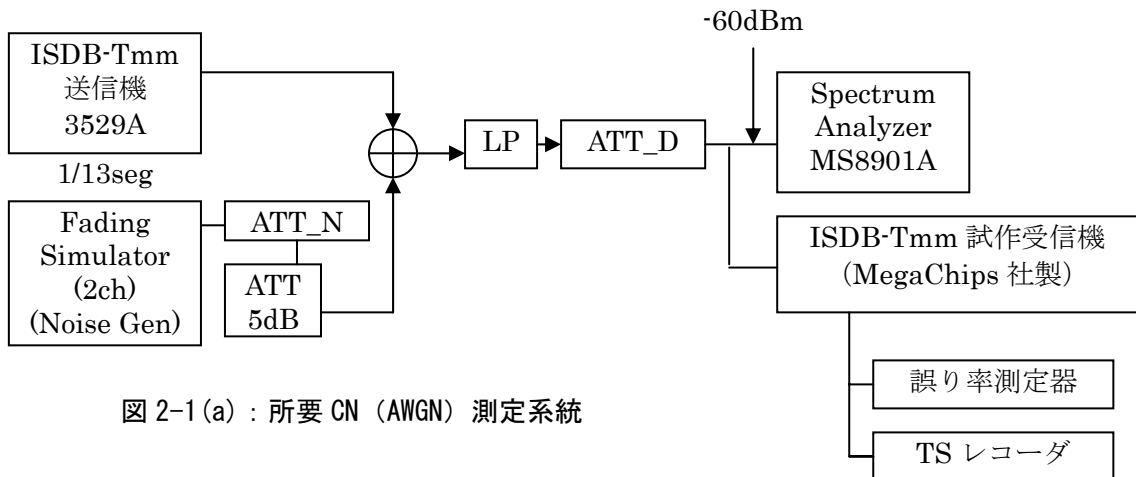


図 2-1 (a) : 所要 CN (AWGN) 測定系統

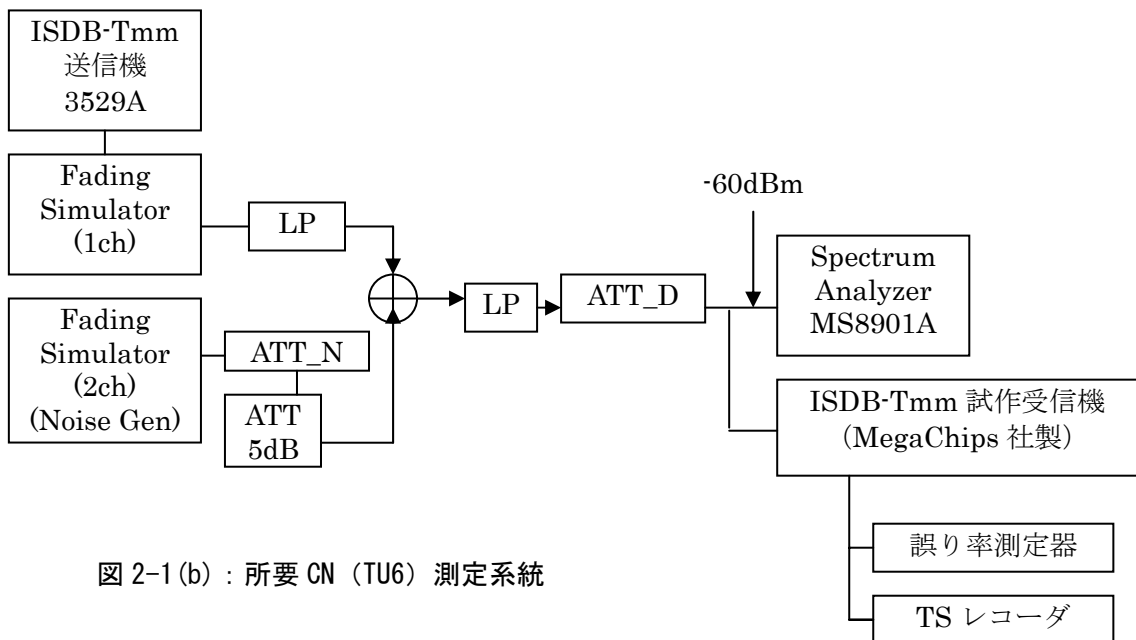


図 2-1 (b) : 所要 CN (TU6) 測定系統

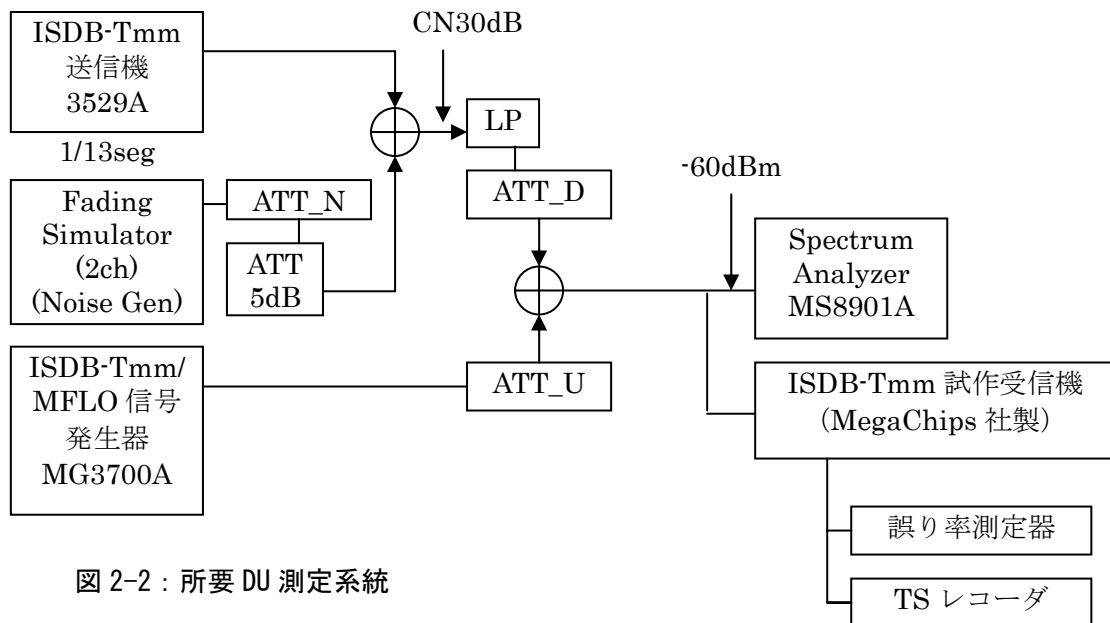
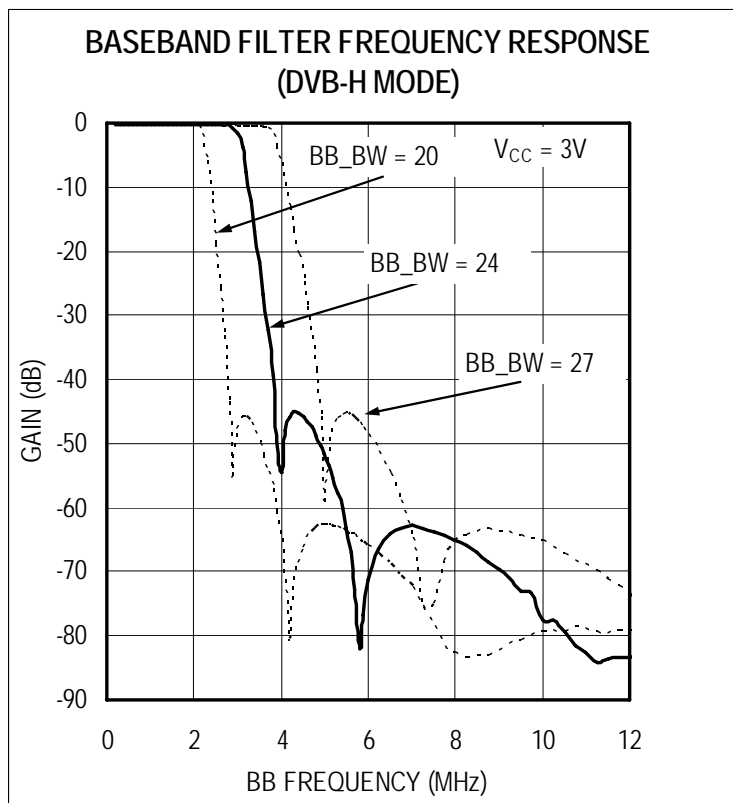
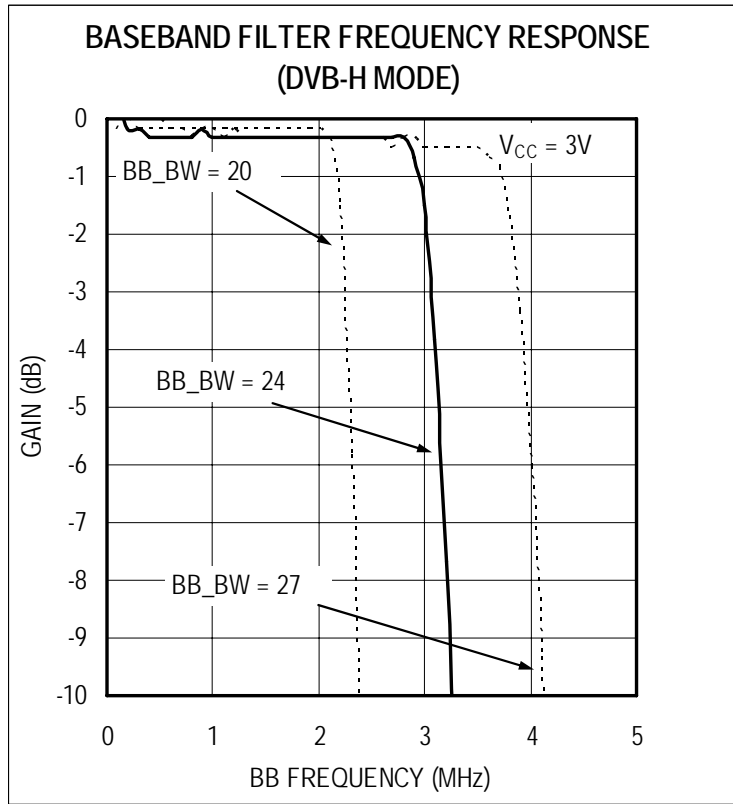


図 2-2 : 所要 DU 測定系統

表 2-1: 実験機材一覧

機器	型式他	シリアル No.
Signal Generator	ISDB-Tmm 送信機 3529A (営電社製)	H114842
	ISDB-Tmm / MFLO 信号発生器 MG3700A(Anritsu 社製)	6200768520
Attenuator	ATT-N	75356
	ATT-D	1478283E
	ATT-U	75357
TS Recorder	MPEG-TS Recorder MTX100A (Tektronix 社製)	B010188
BER Counter	BER Counter MP8931A (Anritsu 社製)	6200583627
Spectrum analyzer	Spectrum analyzer MS8901A (Anritsu 社製)	6200582041
Fading Simulator	局部発振機 HP8648B	3426A00804
	F・S NJZ-166D (日本無線社製)	ED73644
ISDB-Tmm 試作受信機	MegaChips	

試作受信機の受信フィルター特性



#1: The SFP method corresponds to the picture quality where no more than one error is visible in the picture for an average observation time of 20 s.

#2: 携帯端末向けマルチメディア放送コンテンツとしては、映像だけでなく、音声、データからなる様々な形態が想定されるが、SFP 基準がもっとも厳しくなるリアルタイムストリーミングサービスにおける映像コンテンツの標準値を対象とした。

#3: The ESR5 criterion is fulfilled if, in a time interval of 20 seconds, there is at most one second with packet uncorrectable errors.

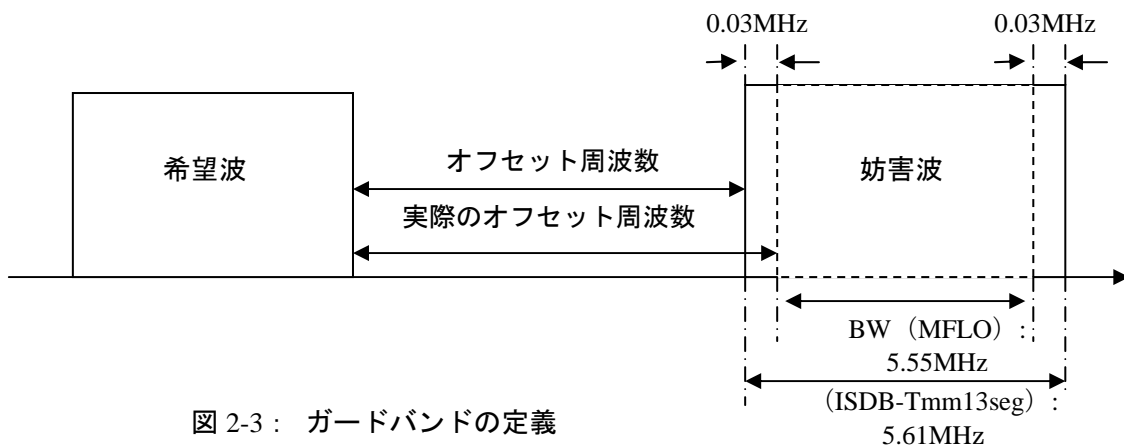
#4: LDPC 符号におけるパケットエラー率とダウンロード成功率のシミュレーション結果（符号化率 4/5 の場合）による。

#5: ESR と PER は相関性があることが知られている。測定の効率化のため、事前に PER-ESR の相関特性を求めておき、所要 CN、及び、所要 DU の測定に際しては 5%ESR に相当する PER 値（ターゲット PER 値）を求めることとした。

#6: AWGN の場合における、ESR 値と Viterbi 復号後 BER 値との相関性を利用し、一部測定については Viterbi 復号後 BER 値から換算した。

#7: ここで、希望波電力値は、ISDB-Tmm 信号の場合は 13 セグメント形式、MFLO 信号の場合は占有周波数帯幅 5.55MHz の場合を示す。今回、被干渉信号として ISDB-Tmm 信号（1 セグメント形式）も測定したが、測定結果に示す希望波電力値は 1 セグメント帯域電力を 13 倍 (+11.1dB) した値を示す。尚、妨害波は ISDB-Tmm（13 セグメント形式）、及び、MFLO（BW=5.55MHz）の帯域電力値を示す。

#8: オフセット周波数は、ISDB-Tmm 同士の場合、下側セグメントの帯域上端の CP を除く、下側セグメント最上端キャリアと上側セグメントの最下端キャリアのキャリア間隔とする。与干渉信号が MFLO 信号の場合、与干渉信号が ISDB-Tmm（13 セグメント形式）の場合と中心周波数を同一として定義する。従って、MFLO 信号の占有周波数帯幅（5.55MHz）と ISDB-Tmm 信号（13 セグメント形式）の占有周波数帯幅（5.61MHz）が異なることから、実際は約 0.03MHz だけこれよりも大きくなる（図 2-3）。



#9: 別途、希望波入力レベルに対する所要 DU を求め、必要に応じて補正する。

#10: 妨害波スペクトラムマスク波形は図 2-4 の通り。



図 2-4(a) MFLO 信号

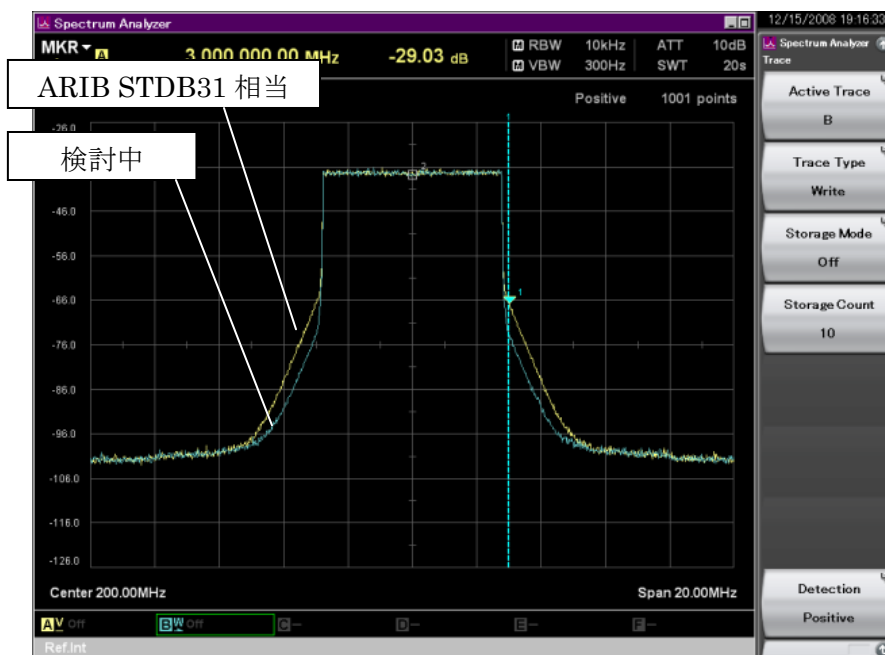


図 2-4(b) ISDB-Tmm 信号

5% ESR とPER及び、 Vitabi後のBER相関関係

■ ESR 5%とPER及び、Vitabi後のBER 相関関係

13セグメント		所要PER	Vitabi後のBER
AWGN		4×10^{-4}	4.0×10^{-3}
TU6	10Hz	2×10^{-3}	1.3×10^{-3}
	20Hz	1×10^{-3}	2.0×10^{-3}
	40Hz	6×10^{-4}	2.2×10^{-3}

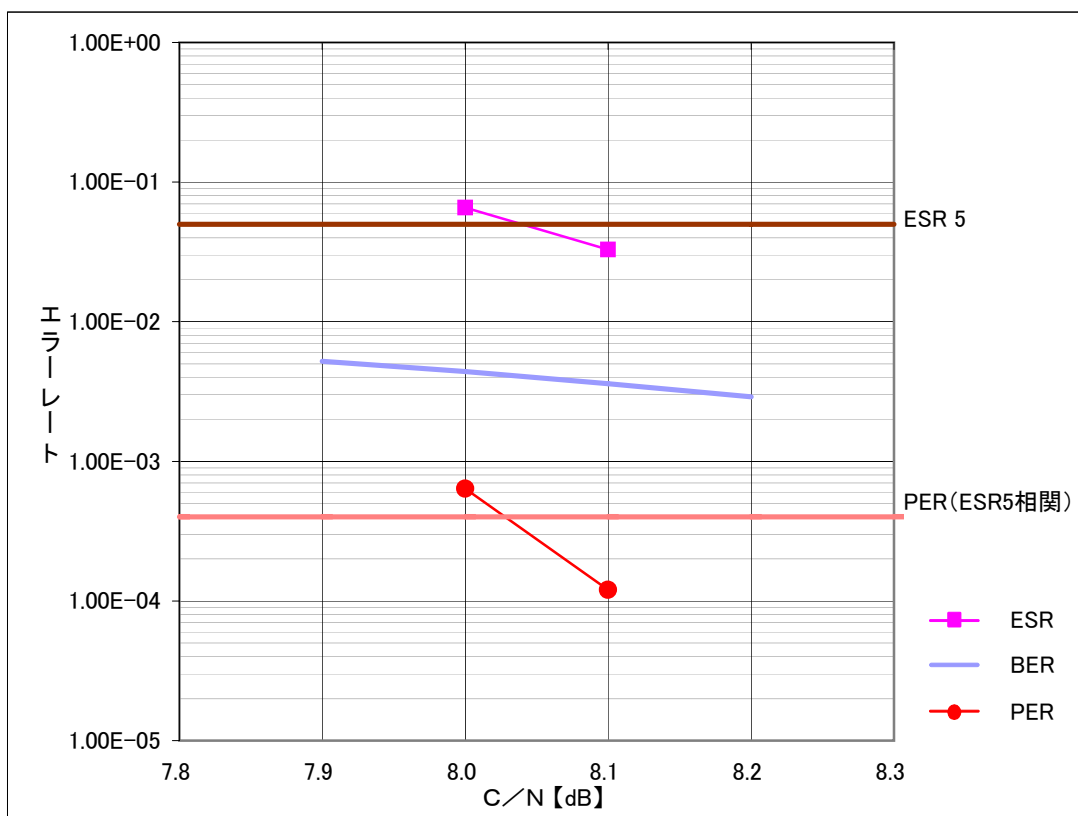
所要CN測定結果一覽

■ 所要CN測定結果一覧

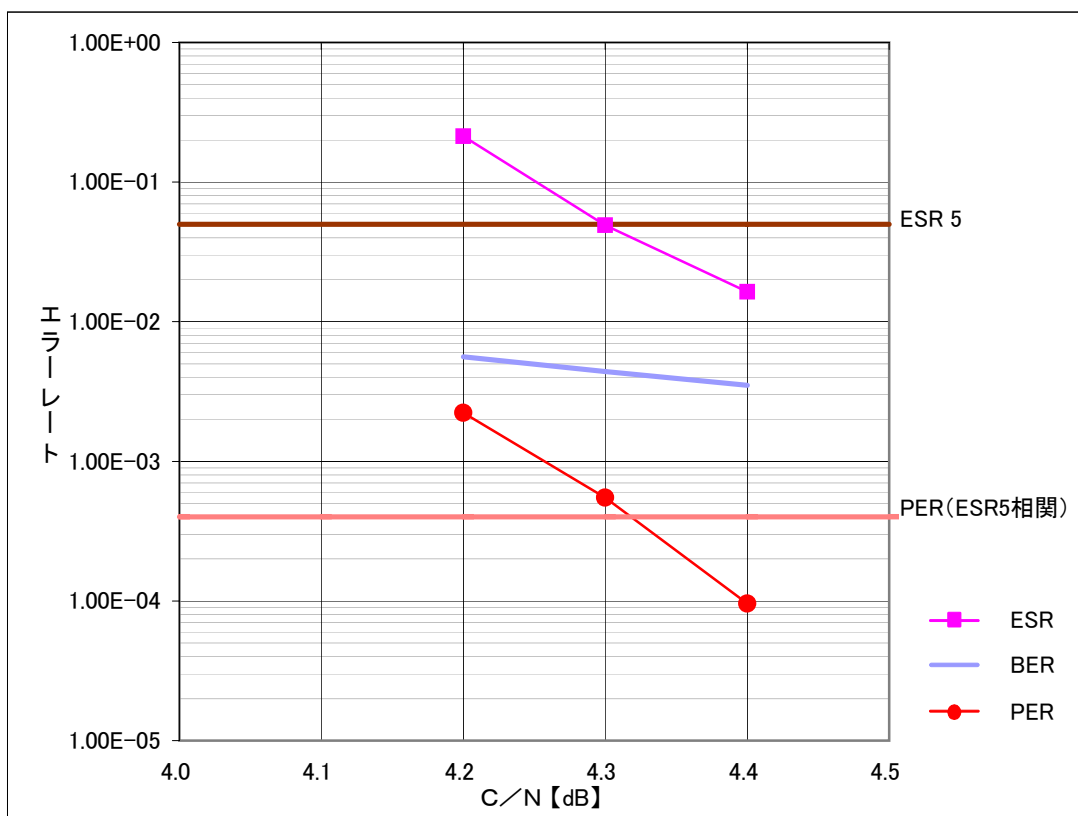
伝送路特性	変調方式	①QEFの CN値【dB】	②ESR5%と相関PERを 満たすCN値【dB】		【補足】 ②CNの時のBER
			CN値	相関PER	
AWGN	16QAM 1/2	9.4	8.0	4×10^{-4}	4e-3
	QPSK 2/3	5.3	4.3		4e-3
	QPSK 1/2	3.7	2.5		4e-3
TU6 Fading 40Hz	16QAM 1/2	14.1	12.2	6×10^{-4}	2.5e-3
	QPSK 2/3	11.8	10.0		2e-3
	QPSK 1/2	8.2	6.7		2e-3
TU6 Fading 20Hz	16QAM 1/2	13.7	12.1	1×10^{-3}	2e-3
	QPSK 2/3	11.6	10.1		2e-3
	QPSK 1/2	8.2	6.8		1.8e-3
TU6 Fading 10Hz	16QAM 1/2	13.7	12.5	2×10^{-3}	4e-3
	QPSK 2/3	11.7	10.4		2e-3
	QPSK 1/2	8.2	7.4		9e-4

所要CN測定結果 AWGN

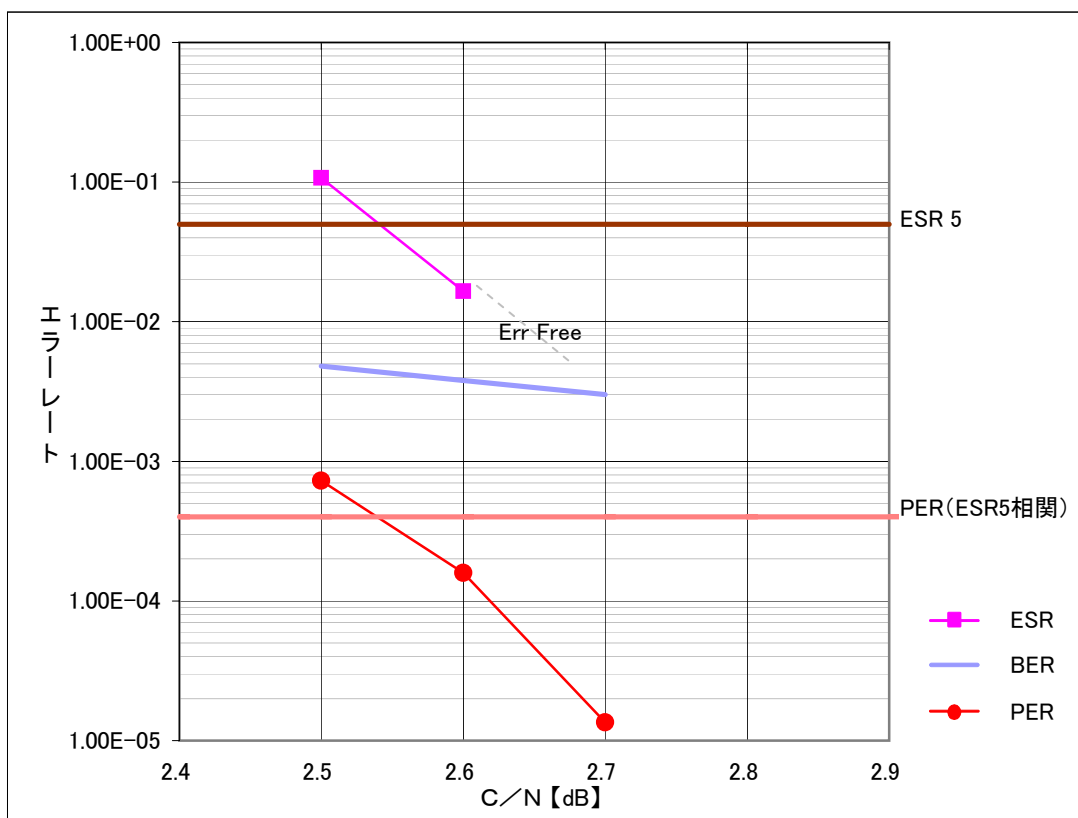
受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	16QAM 1/2
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	AWGN
所要C/N ※下記グラフより(PER = 4e-4)	8.0 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	6.4E-04
(参考) 所要C/N点におけるESR5	6.6E-02
(参考) C/N(QEF)	9.4 dB



受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	QPSK 2/3
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	AWGN
所要C/N ※下記グラフより(PER = 4e-4)	4.3 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	5.5E-04
(参考) 所要C/N点におけるESR5	4.9E-02
(参考) C/N(QEF)	5.3 dB

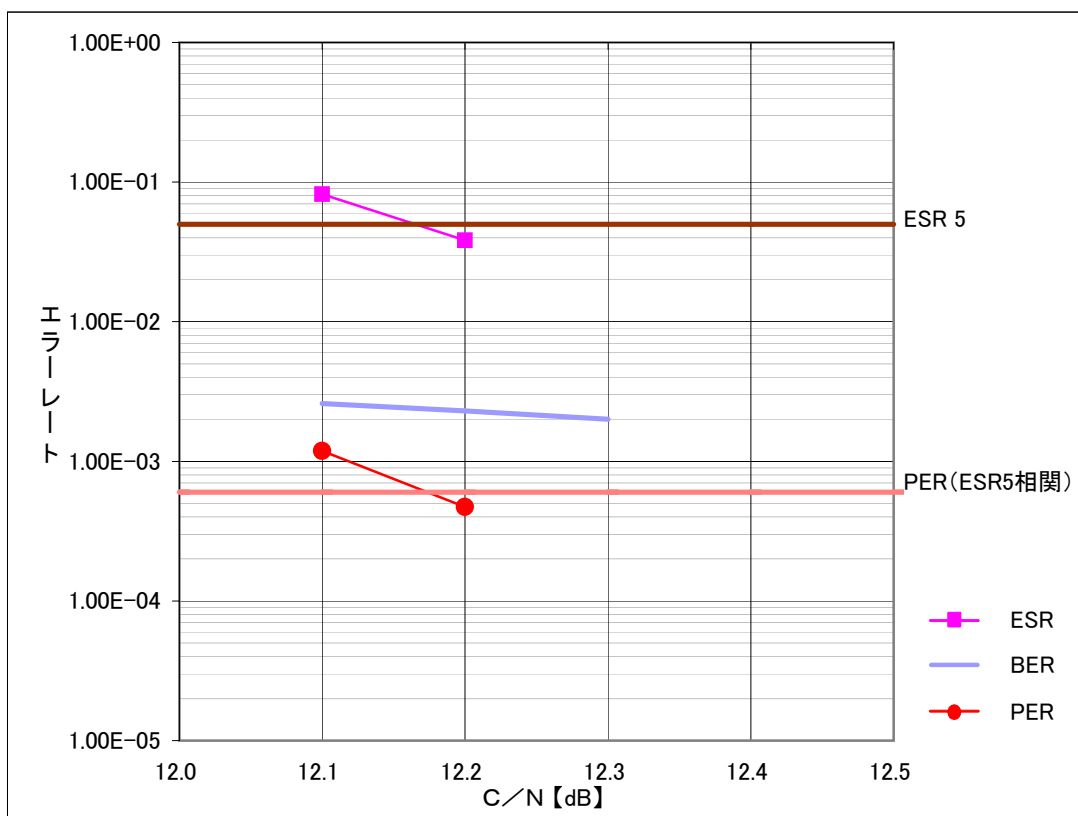


受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	QPSK 1/2
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	AWGN
所要C/N ※下記グラフより(PER = 4e-4)	2.5 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	7.3E-04
(参考) 所要C/N点におけるESR5	1.1E-01
(参考) C/N(QEF)	3.7 dB

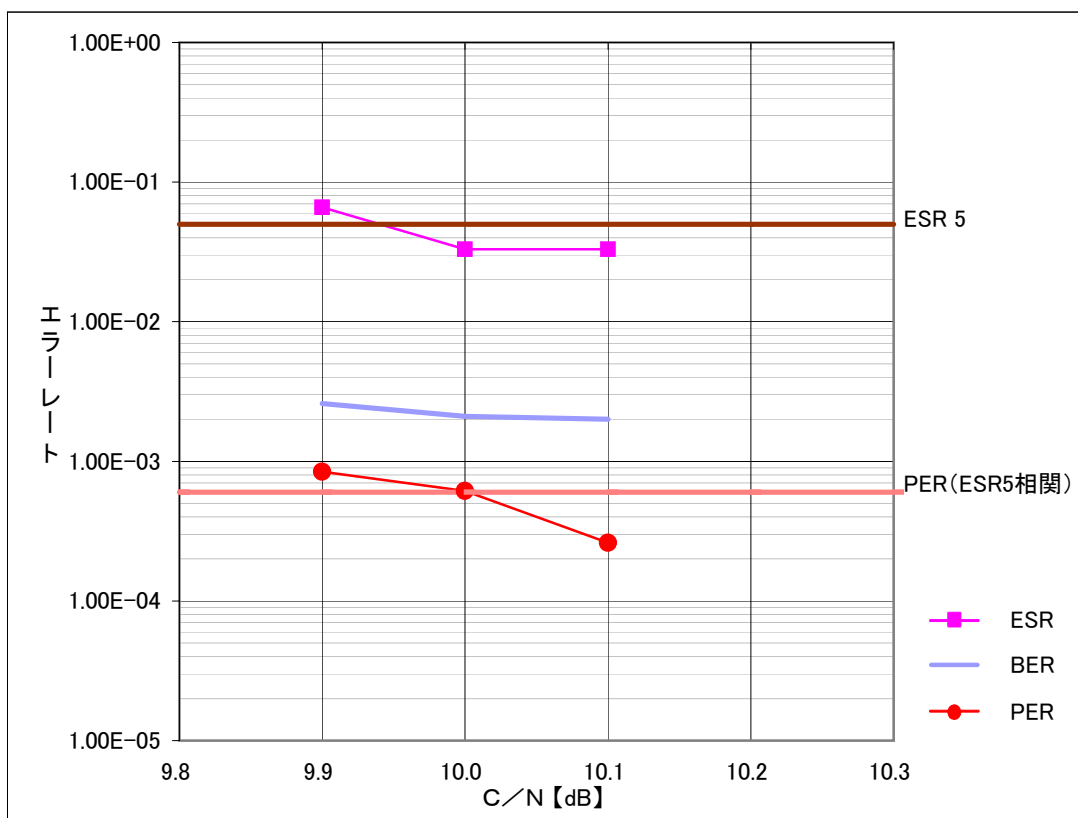


所要CN測定結果 TU6

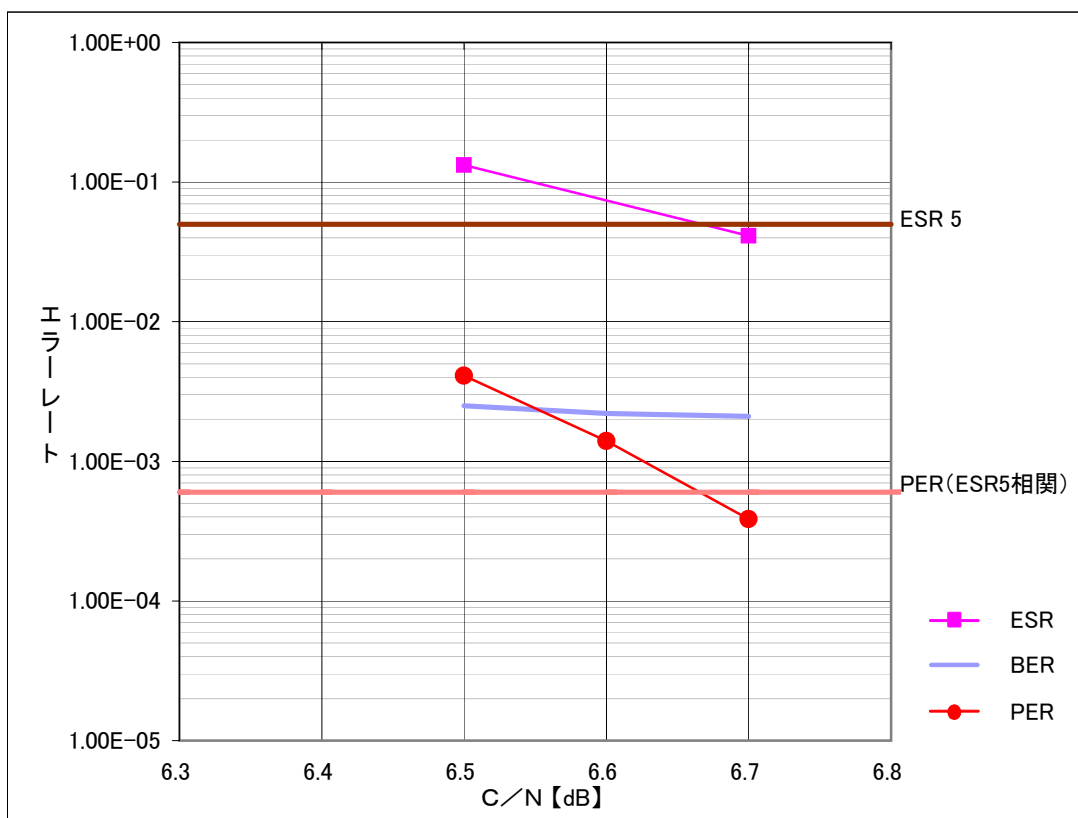
受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	16QAM 1/2
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	TU6 40Hz
所要C/N ※下記グラフより(PER = 6e-4)	12.2 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	4.7E-04
(参考) 所要C/N点におけるESR5	3.8E-02
(参考) C/N(QEF)	14.1 dB



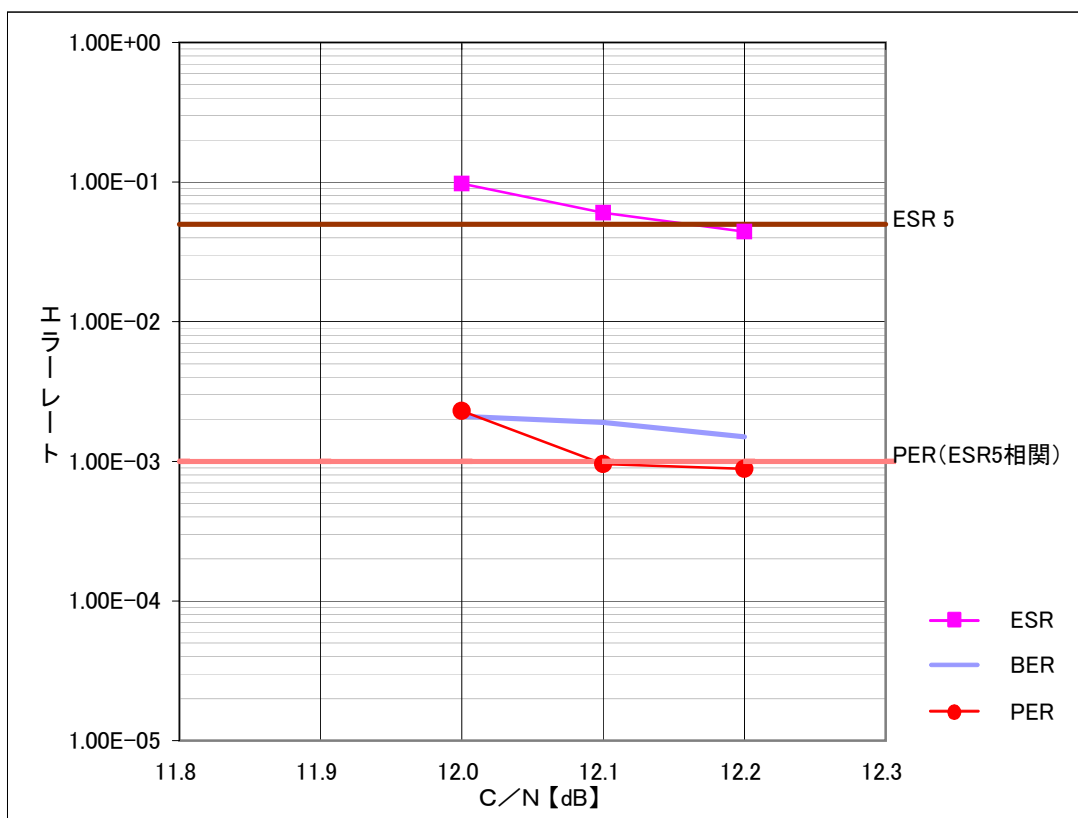
受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	QPSK 2/3
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	TU6 40Hz
所要C/N ※下記グラフより(PER = 6e-4)	10.0 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	6.1E-04
(参考) 所要C/N点におけるESR5	3.3E-02
(参考) C/N(QEF)	11.8 dB



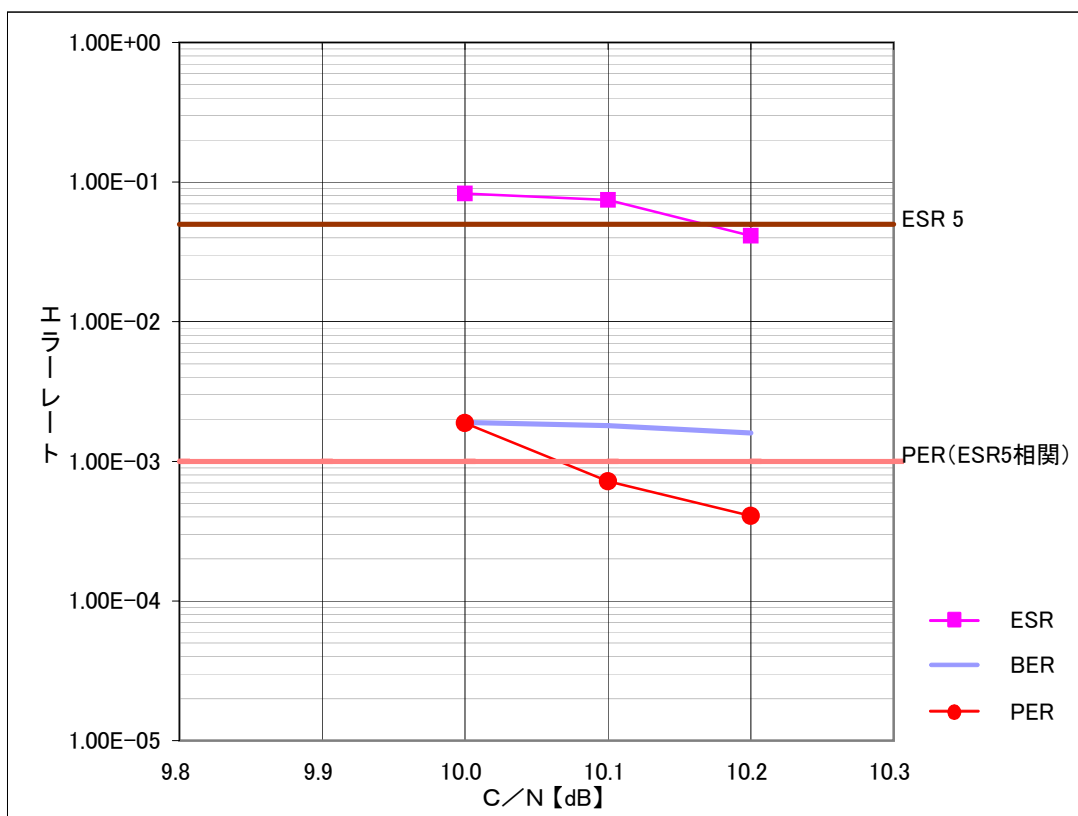
受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	QPSK 1/2
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	TU6 40Hz
所要C/N ※下記グラフより(PER = 6e-4)	6.7 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	3.9E-04
(参考) 所要C/N点におけるESR5	4.1E-02
(参考) C/N(QEF)	8.2 dB



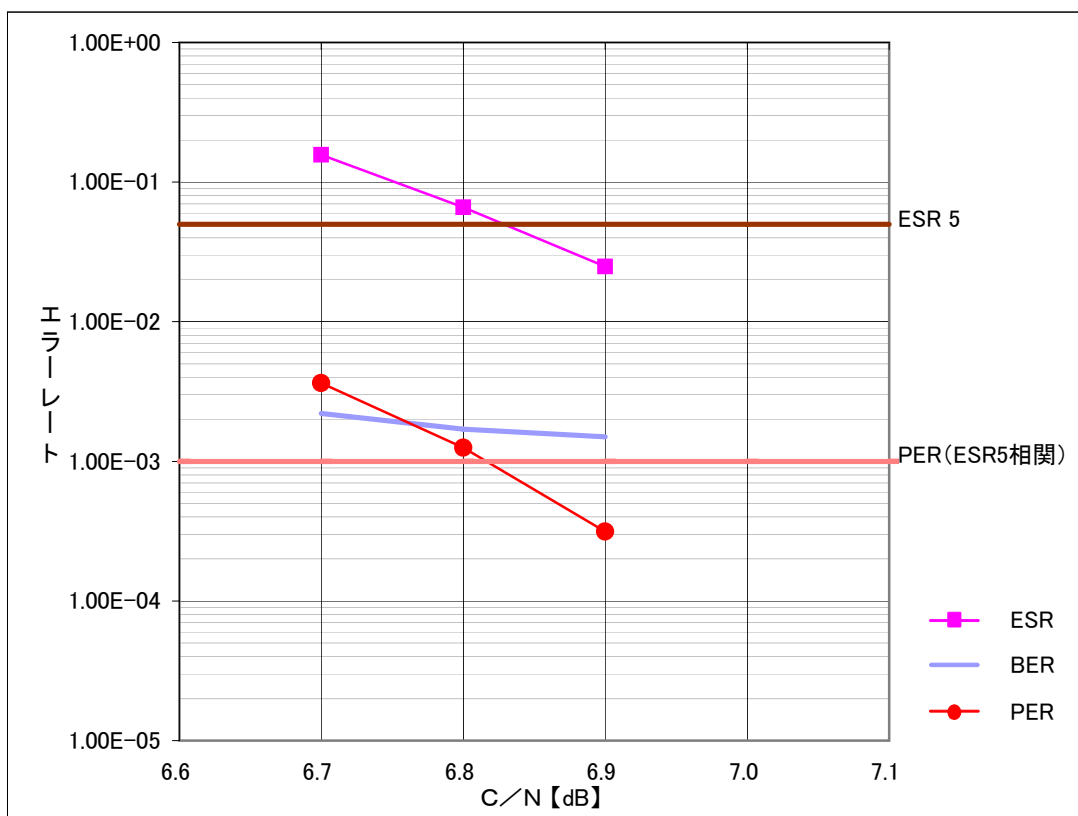
受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	16QAM 1/2
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	TU6 20Hz
所要C/N ※下記グラフより(PER = 1e-3)	12.1 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	9.6E-04
(参考) 所要C/N点におけるESR5	6.0E-02
(参考) C/N(QEF)	13.7 dB



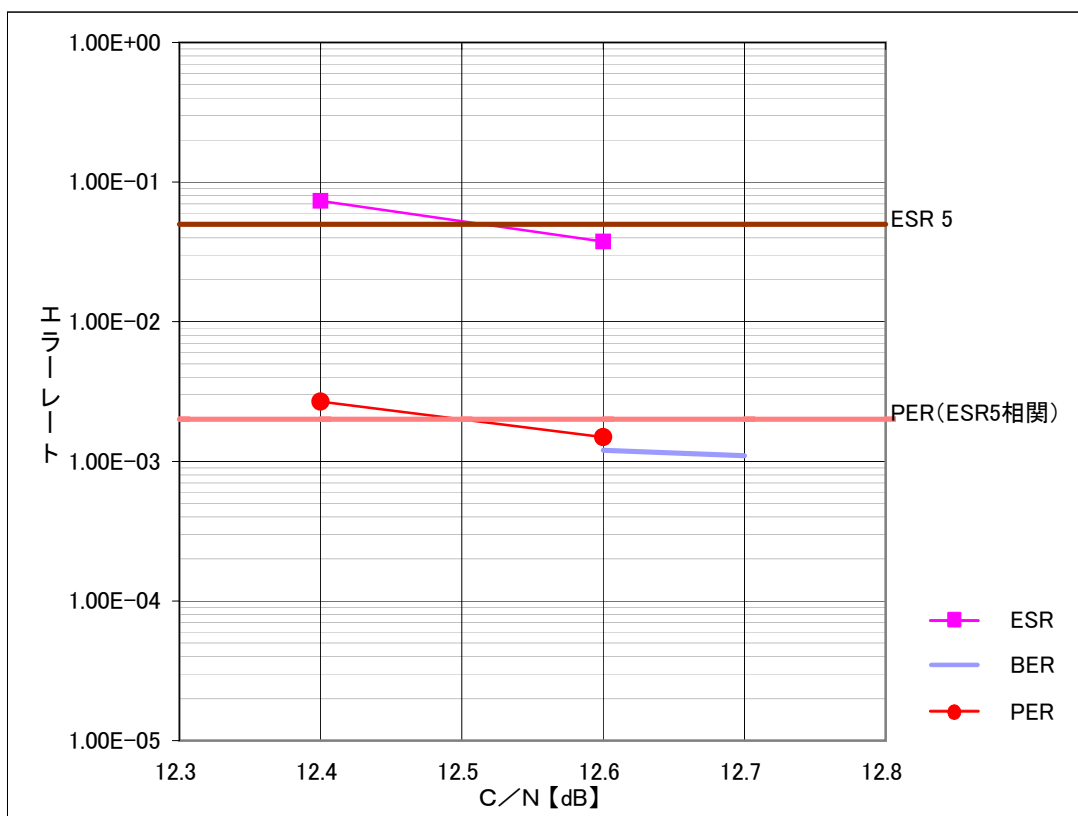
受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	QPSK 2/3
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	TU6 20Hz
所要C/N ※下記グラフより(PER = 1e-3)	10.1 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	7.2E-04
(参考) 所要C/N点におけるESR5	7.4E-02
(参考) C/N(QEF)	11.6 dB



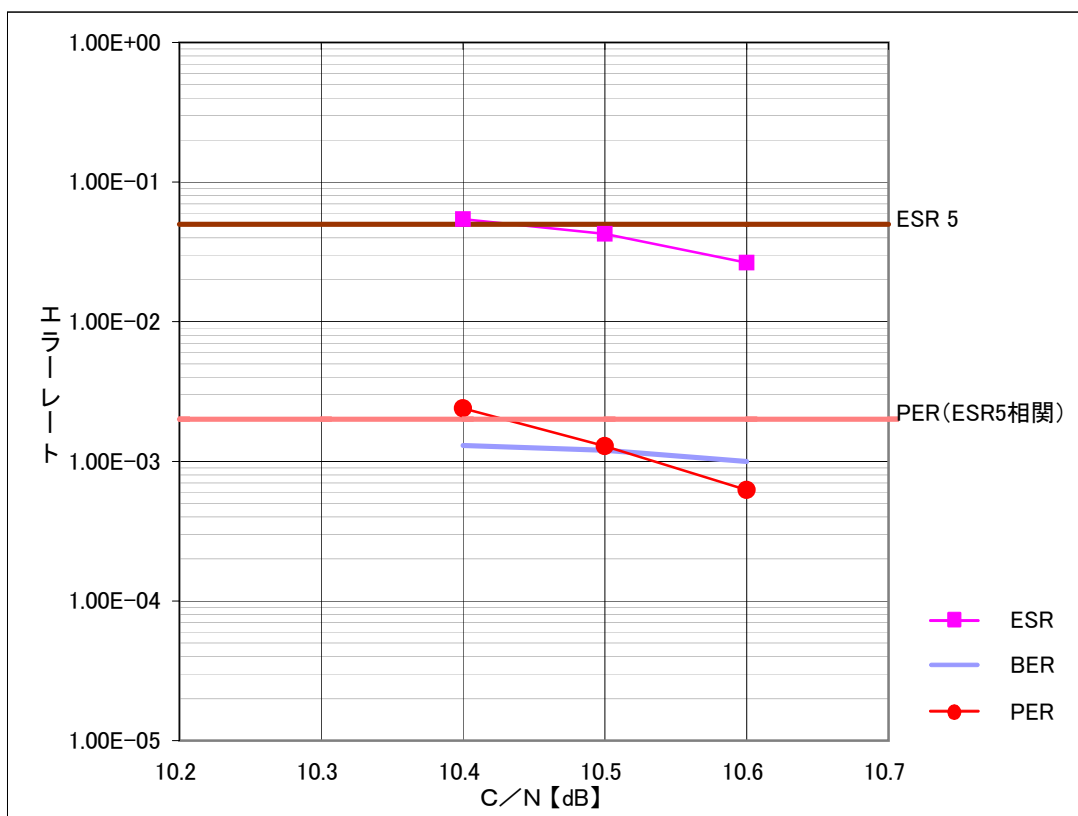
受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	QPSK 1/2
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	TU6 20Hz
所要C/N ※下記グラフより(PER = 1e-3)	6.8 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	1.3E-03
(参考) 所要C/N点におけるESR5	6.6E-02
(参考) C/N(QEF)	8.2 dB



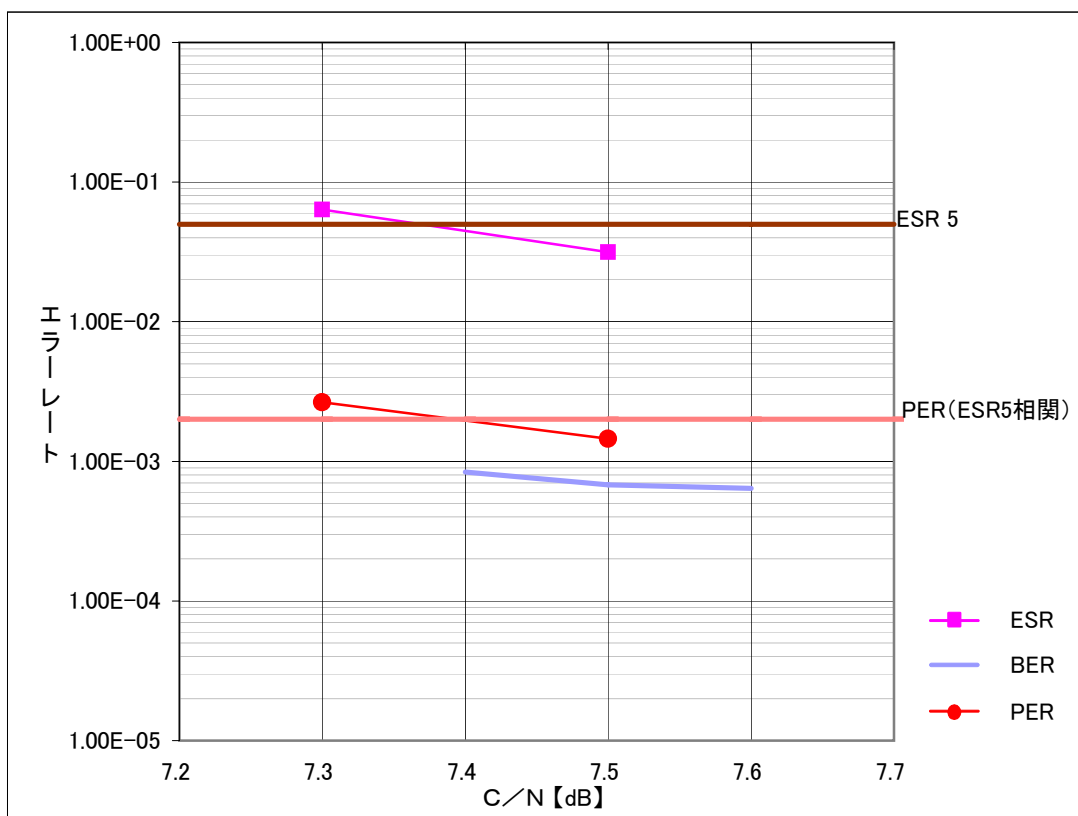
受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	16QAM 1/2
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	TU6 10Hz
所要C/N ※下記グラフより(PER = 2e-3)	12.5 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	-
(参考) 所要C/N点におけるESR5	-
(参考) C/N(QEF)	13.7 dB



受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	QPSK 2/3
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	TU6 10Hz
所要C/N ※下記グラフより(PER = 2e-3)	10.4 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	2.4E-03
(参考) 所要C/N点におけるESR5	5.4E-02
(参考) C/N(QEF)	11.7 dB



受信機	MegaChips
被干渉波 変調・符号化率	QPSK 1/2
セグメント数	13セグメント
伝送路特性	TU6 10Hz
所要C/N ※下記グラフより(PER = 2e-3)	7.4 dB
(参考) 所要C/N点におけるPER	-
(参考) 所要C/N点におけるESR5	-
(参考) C/N(QEF)	8.2 dB

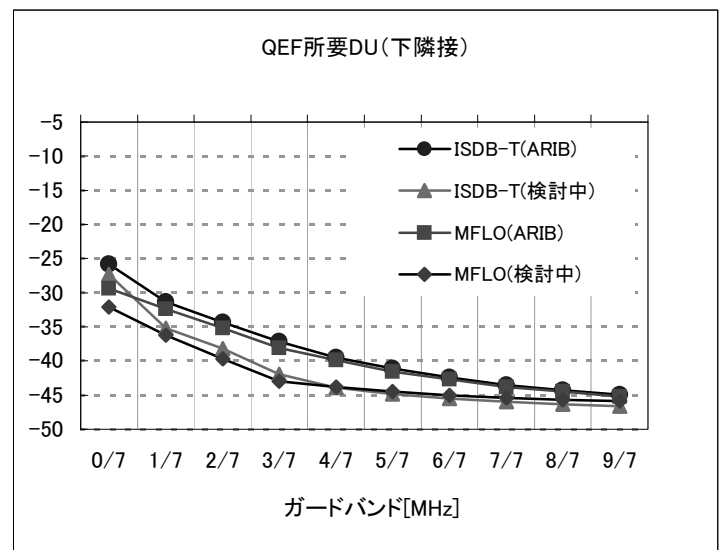
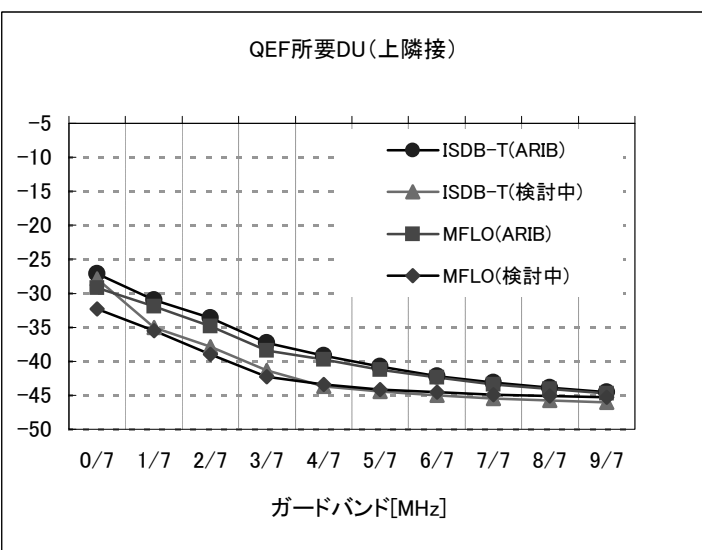
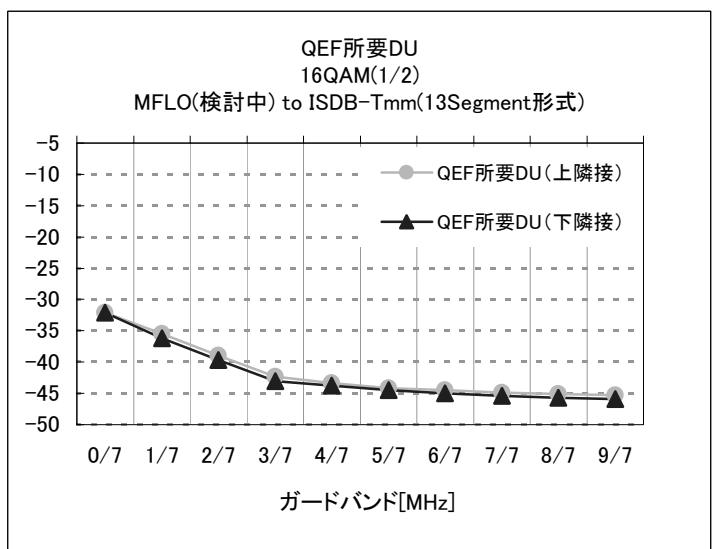
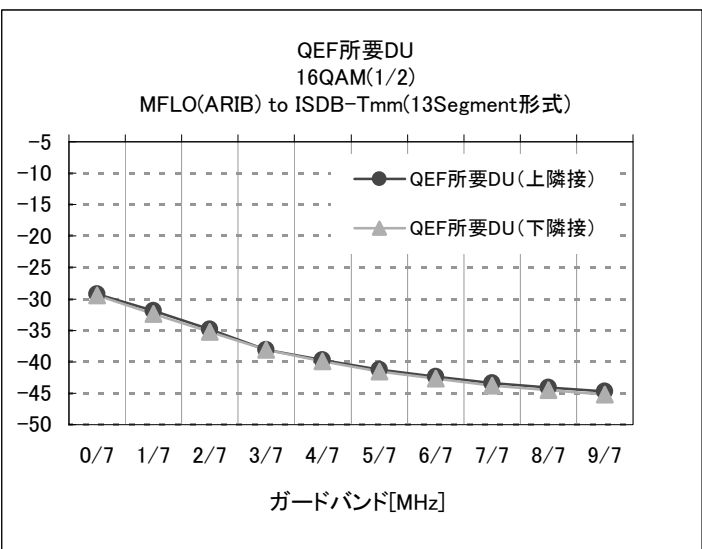
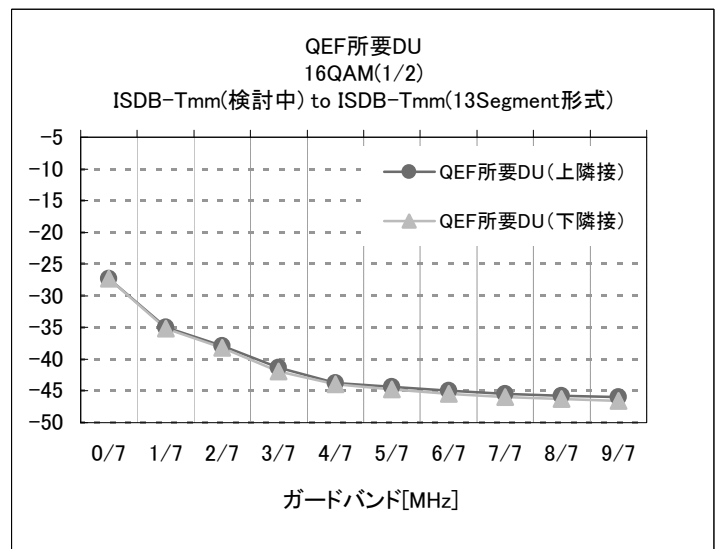
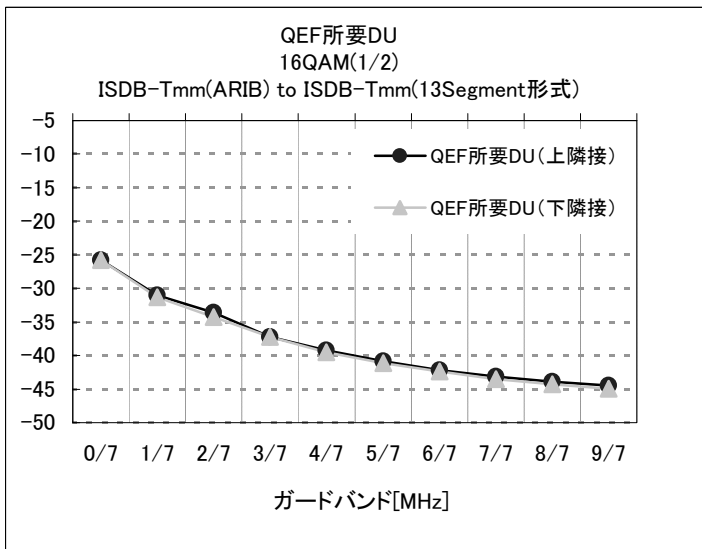


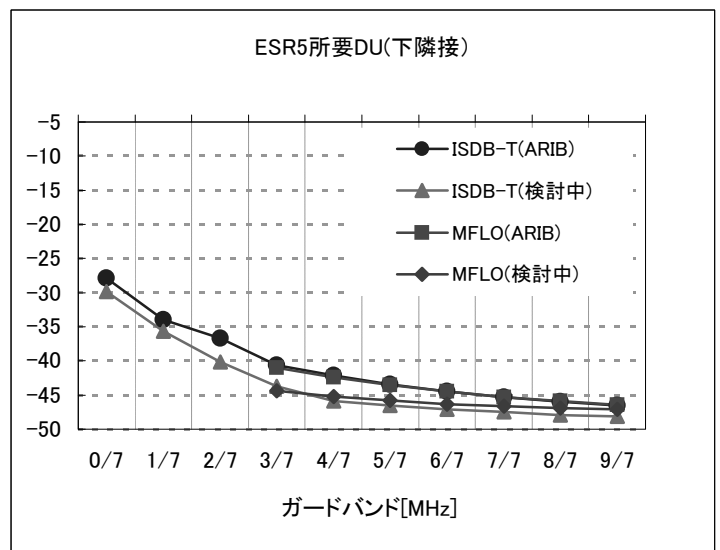
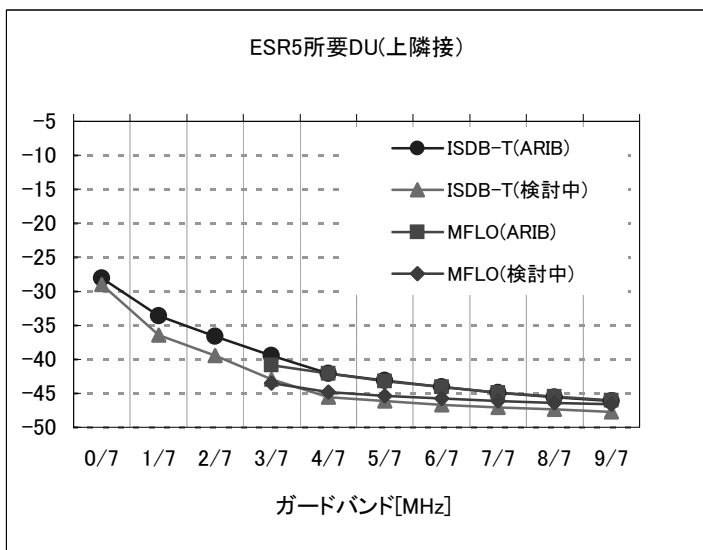
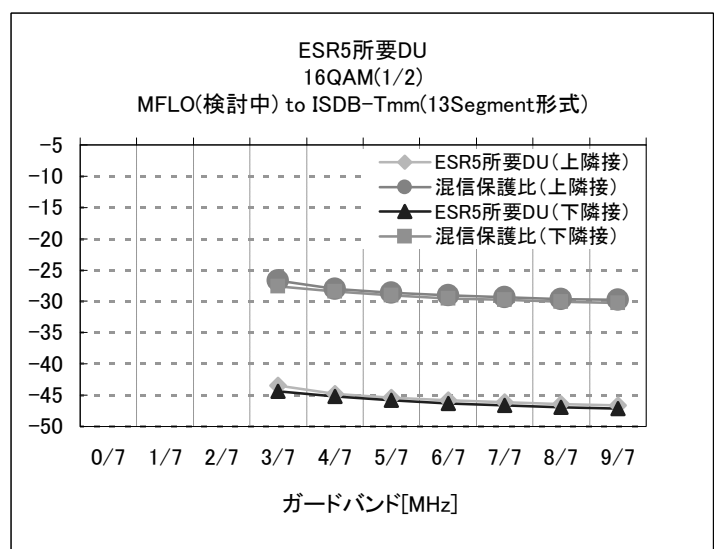
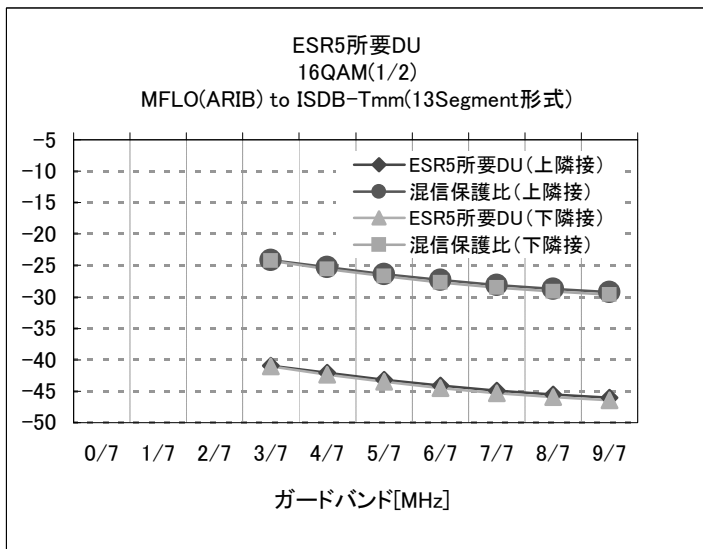
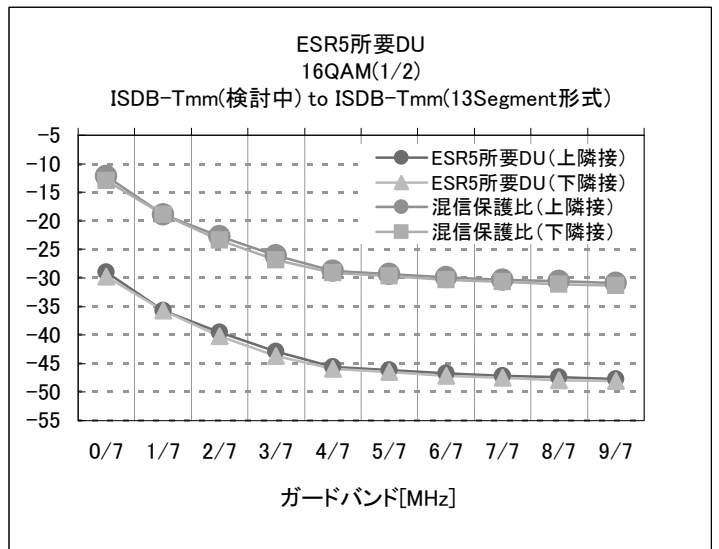
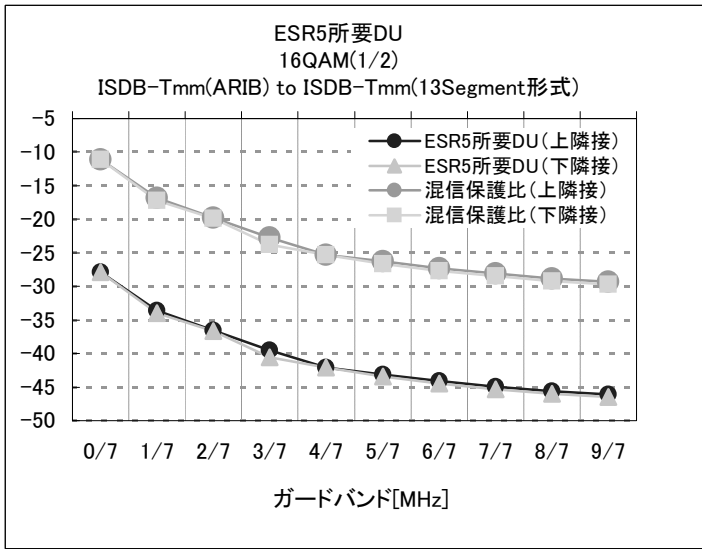
1.所要DU(13セグメント)

所要D/U(静特性): 室内実験データ
 変調・符号化率 16QAM(1/2)
 セグメント数 13セグメント
 受信機 MegaChips試作機

ガードバンド幅 (MHz)	周波数 (MHz)	与干渉信号	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	混信保護比 (dB)※	ESR5所要DU (TS解析より) (dB)	与干渉信号	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	混信保護比 (dB)※	ESR5所要DU (TS解析より) (dB)
0/7	218.7142857	ISDB-T(ARIB)	-27.1	-28.1	-11.3		MFLO(ARIB)	-29.2			
1/7	218.8571429	ISDB-T(ARIB)	-31.0	-33.6	-16.8		MFLO(ARIB)	-31.9			
2/7	219.0000000	ISDB-T(ARIB)	-33.6	-36.6	-19.8		MFLO(ARIB)	-34.8			
3/7	219.1428571	ISDB-T(ARIB)	-37.3	-39.5	-22.7	-39.2	MFLO(ARIB)	-38.4	-40.9	-24.1	-40.8
4/7	219.2857143	ISDB-T(ARIB)	-39.2	-42.1	-25.3		MFLO(ARIB)	-39.7	-42.1	-25.3	
5/7	219.4285714	ISDB-T(ARIB)	-40.8	-43.1	-26.3		MFLO(ARIB)	-41.2	-43.2	-26.4	
6/7	219.5714286	ISDB-T(ARIB)	-42.2	-44.1	-27.3	-44.2	MFLO(ARIB)	-42.4	-44.1	-27.3	-44.5
7/7	219.7142857	ISDB-T(ARIB)	-43.1	-44.9	-28.1		MFLO(ARIB)	-43.4	-44.9	-28.1	
8/7	219.8571429	ISDB-T(ARIB)	-43.9	-45.6	-28.8		MFLO(ARIB)	-44.1	-45.5	-28.7	
9/7	220.0000000	ISDB-T(ARIB)	-44.5	-46.1	-29.3	-46.4	MFLO(ARIB)	-44.7	-46.0	-29.2	-46.5
0/7	207.5714286	ISDB-T(ARIB)	-25.8	-27.9	-11.1		MFLO(ARIB)	-29.4			
1/7	207.4285714	ISDB-T(ARIB)	-31.3	-34.0	-17.2		MFLO(ARIB)	-32.4			
2/7	207.2857143	ISDB-T(ARIB)	-34.3	-36.7	-19.9		MFLO(ARIB)	-35.2			
3/7	207.1428571	ISDB-T(ARIB)	-37.2	-40.6	-23.8	-40.2	MFLO(ARIB)	-38.1	-41.0	-24.2	-40.9
4/7	207.0000000	ISDB-T(ARIB)	-39.5	-42.1	-25.3		MFLO(ARIB)	-39.9	-42.4	-25.6	
5/7	206.8571429	ISDB-T(ARIB)	-41.1	-43.4	-26.6		MFLO(ARIB)	-41.6	-43.5	-26.7	
6/7	206.7142857	ISDB-T(ARIB)	-42.4	-44.5	-27.7	-44.5	MFLO(ARIB)	-42.7	-44.5	-27.7	-44.6
7/7	206.5714286	ISDB-T(ARIB)	-43.5	-45.3	-28.5		MFLO(ARIB)	-43.8	-45.3	-28.5	
8/7	206.4285714	ISDB-T(ARIB)	-44.3	-46.0	-29.2		MFLO(ARIB)	-44.5	-45.9	-29.1	
9/7	206.2857143	ISDB-T(ARIB)	-44.9	-46.5	-29.7	-46.3	MFLO(ARIB)	-45.2	-46.4	-29.6	-46.6
0/7	218.7142857	ISDB-T(検討中)	-27.9	-29.0	-12.2		MFLO(検討中)	-32.3			
1/7	218.8571429	ISDB-T(検討中)	-35.0	-36.4	-19.6		MFLO(検討中)	-35.5			
2/7	219.0000000	ISDB-T(検討中)	-37.9	-39.5	-22.7		MFLO(検討中)	-39.0			
3/7	219.1428571	ISDB-T(検討中)	-41.3	-42.9	-26.1		MFLO(検討中)	-42.3	-43.5	-26.7	-43.8
4/7	219.2857143	ISDB-T(検討中)	-43.7	-45.6	-28.8		MFLO(検討中)	-43.4	-44.8	-28.0	
5/7	219.4285714	ISDB-T(検討中)	-44.4	-46.1	-29.3		MFLO(検討中)	-44.2	-45.4	-28.6	
6/7	219.5714286	ISDB-T(検討中)	-45.0	-46.7	-29.9	-46.0	MFLO(検討中)	-44.5	-45.8	-29.0	-46.4
7/7	219.7142857	ISDB-T(検討中)	-45.5	-47.1	-30.3		MFLO(検討中)	-44.9	-46.1	-29.3	
8/7	219.8571429	ISDB-T(検討中)	-45.8	-47.4	-30.6		MFLO(検討中)	-45.1	-46.4	-29.6	
9/7	220.0000000	ISDB-T(検討中)	-46.0	-47.7	-30.9	-47.1	MFLO(検討中)	-45.3	-46.6	-29.8	-47.2
0/7	207.5714286	ISDB-T(検討中)	-27.3	-29.8	-13.0		MFLO(検討中)	-32.1			
1/7	207.4285714	ISDB-T(検討中)	-35.2	-35.7	-18.9		MFLO(検討中)	-36.2			
2/7	207.2857143	ISDB-T(検討中)	-38.2	-40.2	-23.4		MFLO(検討中)	-39.7			
3/7	207.1428571	ISDB-T(検討中)	-41.9	-43.7	-26.9	-42.7	MFLO(検討中)	-43.0	-44.4	-27.6	-44.5
4/7	207.0000000	ISDB-T(検討中)	-43.9	-45.9	-29.1		MFLO(検討中)	-43.8	-45.2	-28.4	
5/7	206.8571429	ISDB-T(検討中)	-44.8	-46.5	-29.7		MFLO(検討中)	-44.5	-45.8	-29.0	
6/7	206.7142857	ISDB-T(検討中)	-45.5	-47.1	-30.3	-46.1	MFLO(検討中)	-45.0	-46.3	-29.5	-46.5
7/7	206.5714286	ISDB-T(検討中)	-46.0	-47.5	-30.7		MFLO(検討中)	-45.4	-46.6	-29.8	
8/7	206.4285714	ISDB-T(検討中)	-46.3	-47.9	-31.1		MFLO(検討中)	-45.7	-46.9	-30.1	
9/7	206.2857143	ISDB-T(検討中)	-46.6	-48.1	-31.3	-47.1	MFLO(検討中)	-45.9	-47.1	-30.3	-47.2

※混信保護比=ESR5所要DU(BERより換算)+16.8(dB)





所要D/U(静特性): 室内実験データ(上/下隣接 最悪値抽出)

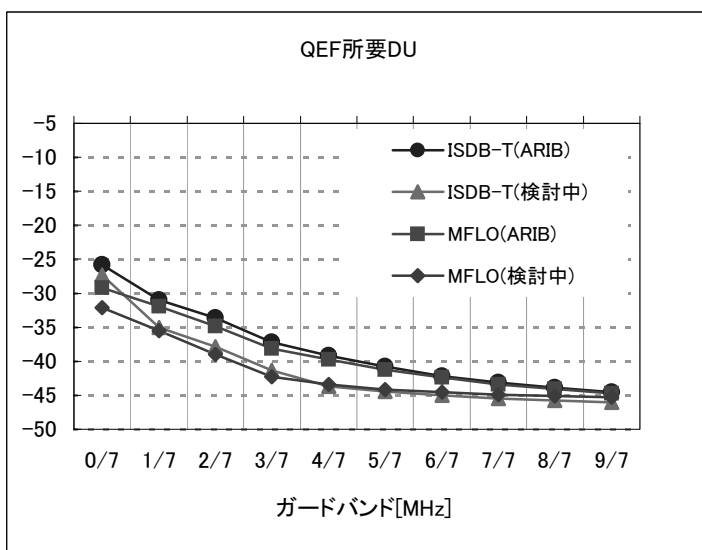
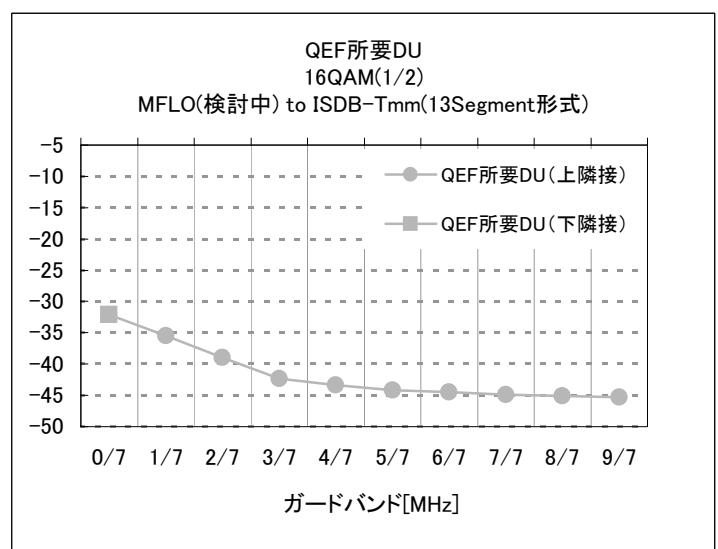
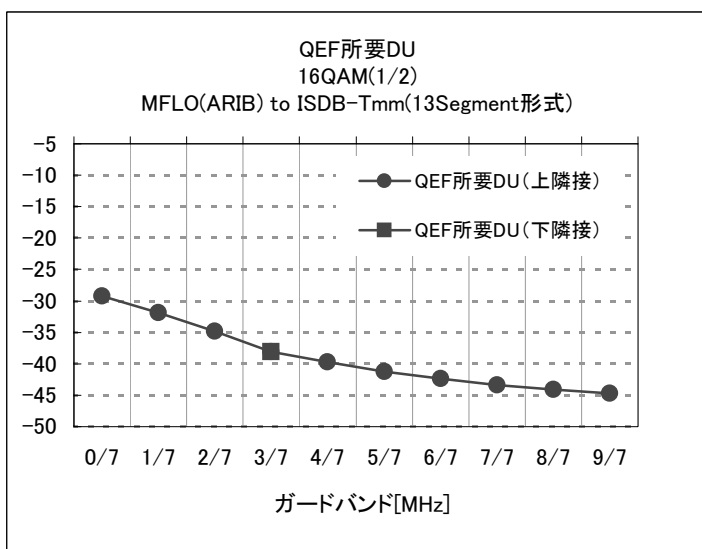
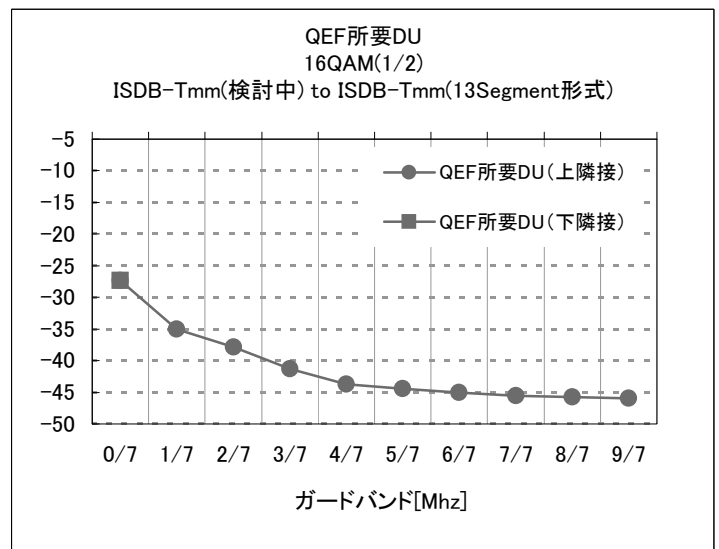
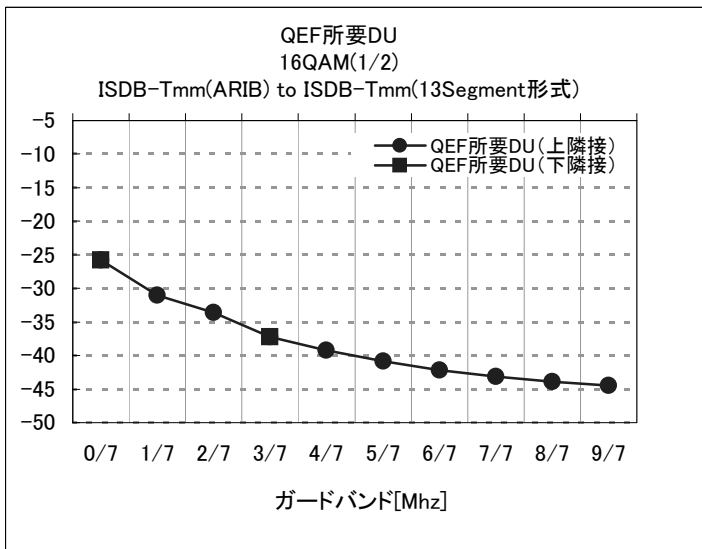
変調・符号化率 16QAM(1/2)

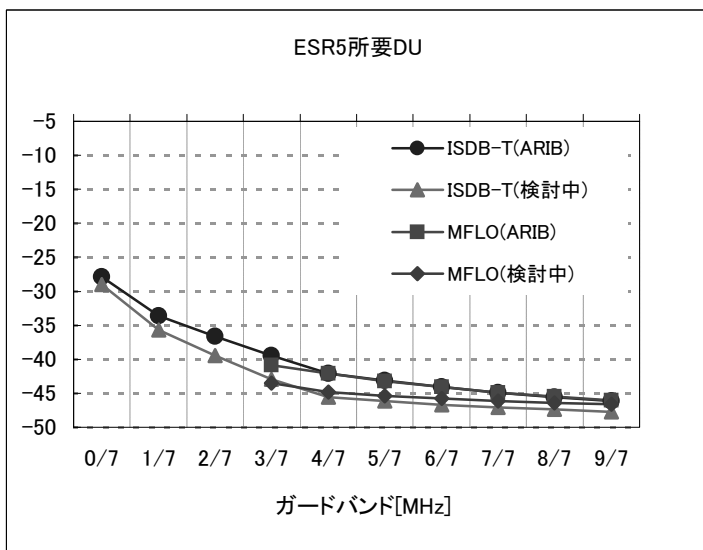
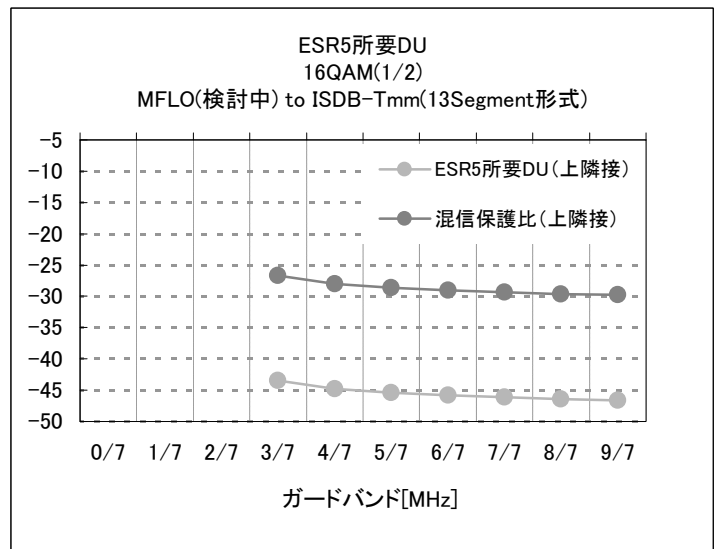
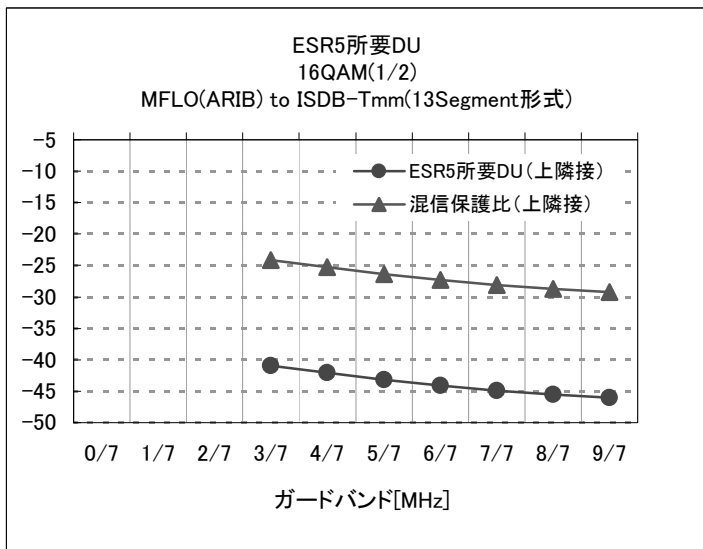
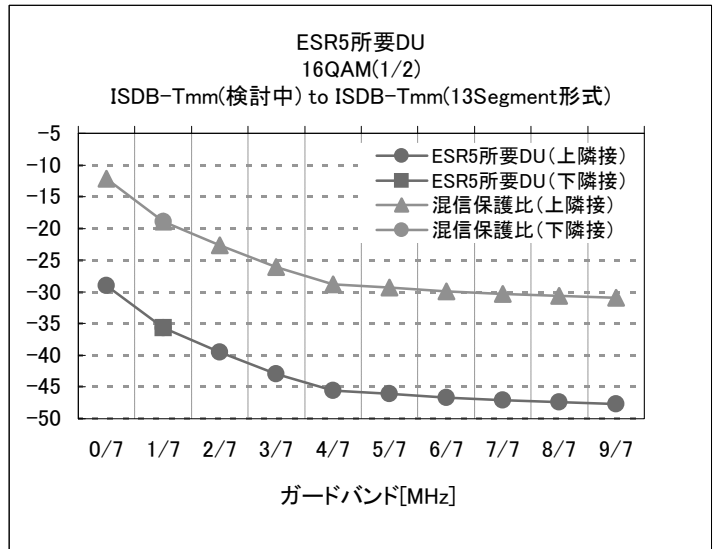
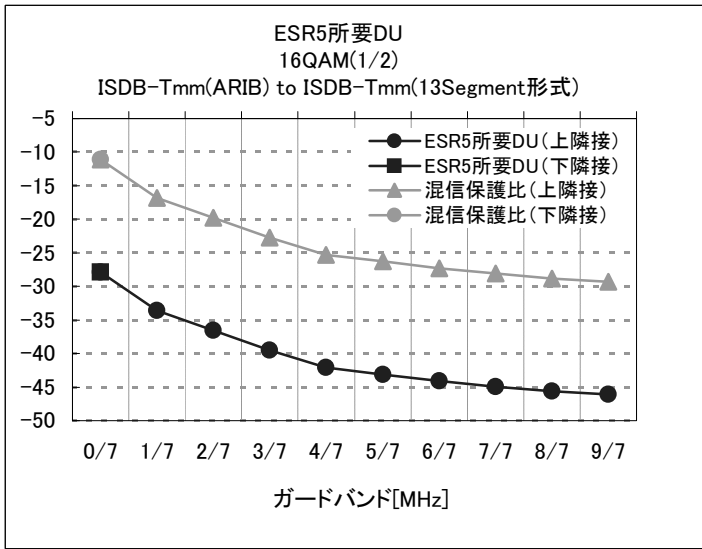
セグメント数 13セグメント

受信機 MegaChips試作機

ガードバンド幅 (MHz)	周波数 (MHz)	与干渉信号	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	混信保護比 (dB) ※	ESR5所要DU (TS解析より) (dB)	与干渉信号	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	混信保護比 (dB) ※	ESR5所要DU (TS解析より) (dB)
0/7	207.5714286	ISDB-T(ARIB)	-25.8				MFLO(ARIB)	-29.2			
1/7	218.8571429	ISDB-T(ARIB)	-31.0				MFLO(ARIB)	-31.9			
2/7	219.0000000	ISDB-T(ARIB)	-33.6				MFLO(ARIB)	-34.8			
3/7	207.1428571	ISDB-T(ARIB)	-37.2				MFLO(ARIB)	-38.1			
4/7	219.2857143	ISDB-T(ARIB)	-39.2				MFLO(ARIB)	-39.7			
5/7	219.4285714	ISDB-T(ARIB)	-40.8				MFLO(ARIB)	-41.2			
6/7	219.5714286	ISDB-T(ARIB)	-42.2				MFLO(ARIB)	-42.4			
7/7	219.7142857	ISDB-T(ARIB)	-43.1				MFLO(ARIB)	-43.4			
8/7	219.8571429	ISDB-T(ARIB)	-43.9				MFLO(ARIB)	-44.1			
9/7	220.0000000	ISDB-T(ARIB)	-44.5				MFLO(ARIB)	-44.7			
0/7	207.5714286	ISDB-T(ARIB)		-27.9	-11.1		MFLO(ARIB)				
1/7	218.8571429	ISDB-T(ARIB)		-33.6	-16.8		MFLO(ARIB)				
2/7	219.0000000	ISDB-T(ARIB)		-36.6	-19.8		MFLO(ARIB)				
3/7	219.1428571	ISDB-T(ARIB)		-39.5	-22.7	-39.2	MFLO(ARIB)		-40.9	-24.1	-40.8
4/7	219.2857143	ISDB-T(ARIB)		-42.1	-25.3		MFLO(ARIB)		-42.1	-25.3	
5/7	219.4285714	ISDB-T(ARIB)		-43.1	-26.3		MFLO(ARIB)		-43.2	-26.4	
6/7	219.5714286	ISDB-T(ARIB)		-44.1	-27.3	-44.2	MFLO(ARIB)		-44.1	-27.3	-44.5
7/7	219.7142857	ISDB-T(ARIB)		-44.9	-28.1		MFLO(ARIB)		-44.9	-28.1	
8/7	219.8571429	ISDB-T(ARIB)		-45.6	-28.8		MFLO(ARIB)		-45.5	-28.7	
9/7	220.0000000	ISDB-T(ARIB)		-46.1	-29.3	-46.4	MFLO(ARIB)		-46.0	-29.2	-46.5
0/7	207.5714286	ISDB-T(検討中)	-27.3				MFLO(検討中)	-32.1			
1/7	218.8571429	ISDB-T(検討中)	-35.0				MFLO(検討中)	-35.5			
2/7	219.0000000	ISDB-T(検討中)	-37.9				MFLO(検討中)	-39.0			
3/7	219.1428571	ISDB-T(検討中)	-41.3				MFLO(検討中)	-42.3			
4/7	219.2857143	ISDB-T(検討中)	-43.7				MFLO(検討中)	-43.4			
5/7	219.4285714	ISDB-T(検討中)	-44.4				MFLO(検討中)	-44.2			
6/7	219.5714286	ISDB-T(検討中)	-45.0				MFLO(検討中)	-44.5			
7/7	219.7142857	ISDB-T(検討中)	-45.5				MFLO(検討中)	-44.9			
8/7	219.8571429	ISDB-T(検討中)	-45.8				MFLO(検討中)	-45.1			
9/7	220.0000000	ISDB-T(検討中)	-46.0				MFLO(検討中)	-45.3			
0/7	218.7142857	ISDB-T(検討中)		-29.0	-12.2		MFLO(検討中)				
1/7	207.4285714	ISDB-T(検討中)		-35.7	-18.9		MFLO(検討中)				
2/7	219.0000000	ISDB-T(検討中)		-39.5	-22.7		MFLO(検討中)				
3/7	219.1428571	ISDB-T(検討中)		-42.9	-26.1		MFLO(検討中)		-43.5	-26.7	-43.8
4/7	219.2857143	ISDB-T(検討中)		-45.6	-28.8		MFLO(検討中)		-44.8	-28.0	
5/7	219.4285714	ISDB-T(検討中)		-46.1	-29.3		MFLO(検討中)		-45.4	-28.6	
6/7	219.5714286	ISDB-T(検討中)		-46.7	-29.9	-46.1	MFLO(検討中)		-45.8	-29.0	-46.4
7/7	219.7142857	ISDB-T(検討中)		-47.1	-30.3		MFLO(検討中)		-46.1	-29.3	
8/7	219.8571429	ISDB-T(検討中)		-47.4	-30.6		MFLO(検討中)		-46.4	-29.6	
9/7	220.0000000	ISDB-T(検討中)		-47.7	-30.9	-47.1	MFLO(検討中)		-46.6	-29.8	-47.2

※混信保護比=ESR5所要DU(BERより換算)+16.8(dB)





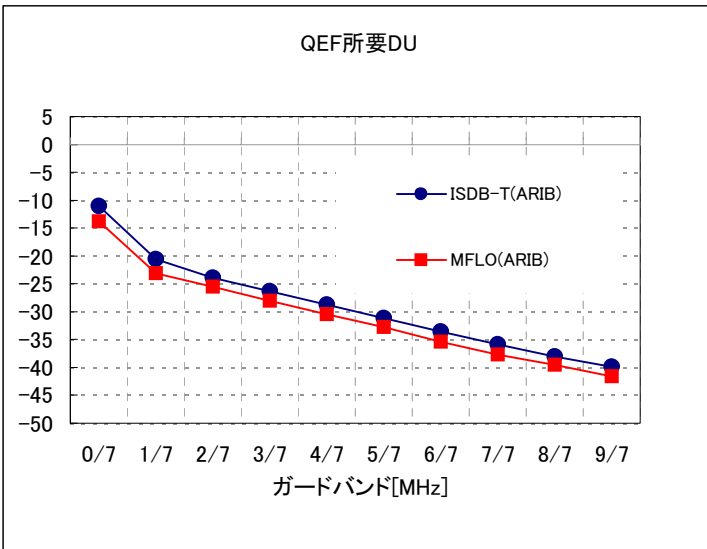
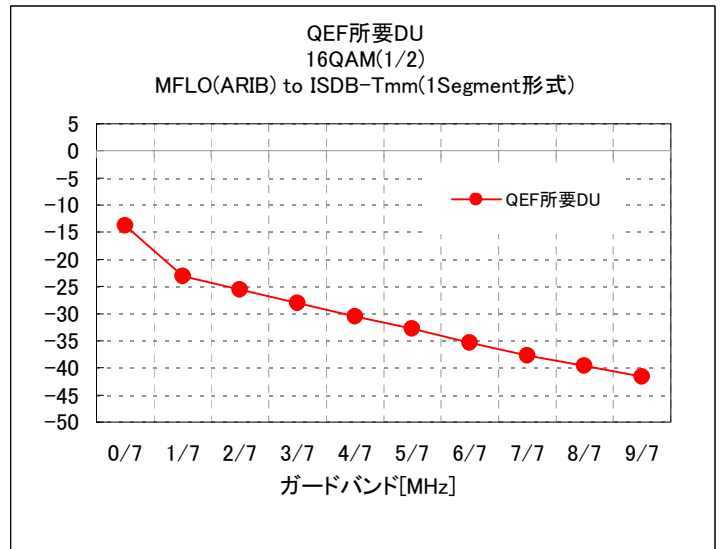
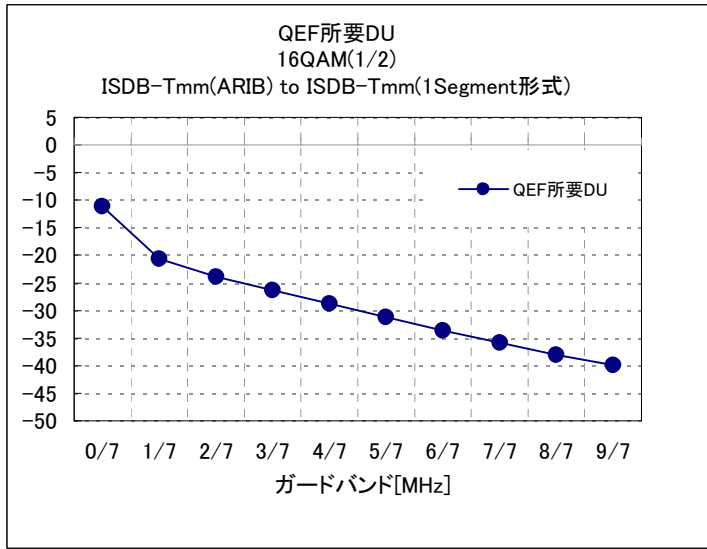
2. 所要DU(1セグメント)

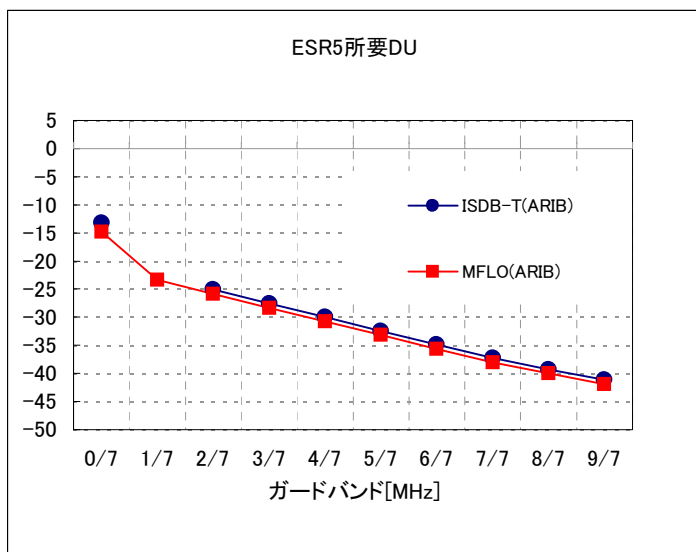
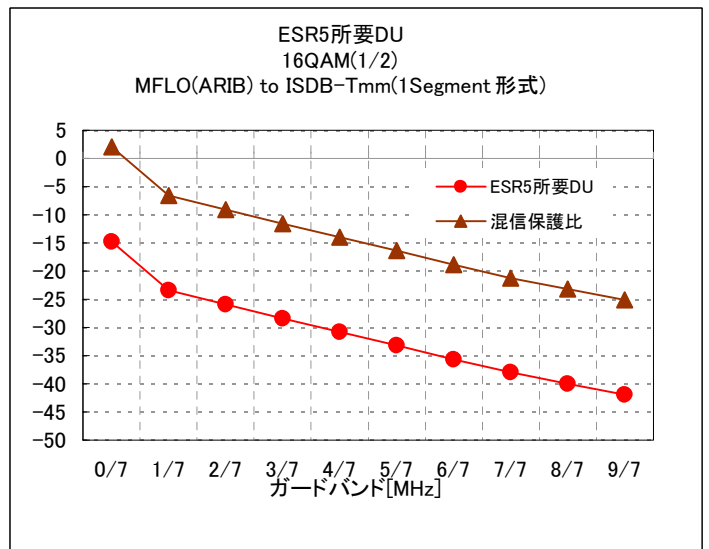
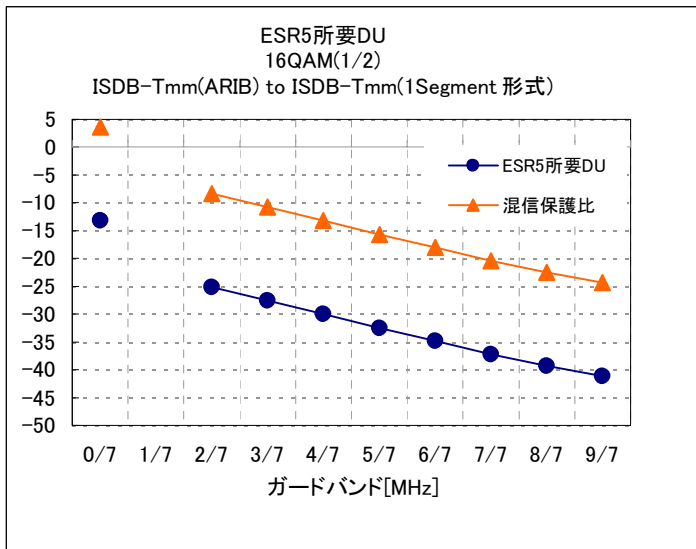
所要D/U(静特性): 室内実験
 変調・符号化率
 セグメント数
 受信機

16QAM(1/2)
 1セグメント
 MegaChips試作機

ガードバンド幅 (MHz)	周波数 (MHz)	与干渉信号	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	混信保護比 (dB) ※	与干渉信号	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	混信保護比 (dB) ※
0/7	218.7142857	ISDB-T(ARIB)	-11.1	-13.2	3.6	MFLO(ARIB)	-13.8	-14.8	2.0
1/7	218.8571429	ISDB-T(ARIB)	-20.6			MFLO(ARIB)	-23.1	-23.4	-6.6
2/7	219.0000000	ISDB-T(ARIB)	-23.9	-25.1	-8.3	MFLO(ARIB)	-25.6	-25.9	-9.1
3/7	219.1428571	ISDB-T(ARIB)	-26.3	-27.6	-10.8	MFLO(ARIB)	-28.1	-28.4	-11.6
4/7	219.2857143	ISDB-T(ARIB)	-28.8	-30	-13.2	MFLO(ARIB)	-30.5	-30.8	-14.0
5/7	219.4285714	ISDB-T(ARIB)	-31.2	-32.5	-15.7	MFLO(ARIB)	-32.8	-33.2	-16.4
6/7	219.5714286	ISDB-T(ARIB)	-33.6	-34.8	-18.0	MFLO(ARIB)	-35.4	-35.7	-18.9
7/7	219.7142857	ISDB-T(ARIB)	-35.9	-37.2	-20.4	MFLO(ARIB)	-37.7	-38	-21.2
8/7	219.8571429	ISDB-T(ARIB)	-38.1	-39.3	-22.5	MFLO(ARIB)	-39.6	-40	-23.2
9/7	220.0000000	ISDB-T(ARIB)	-39.9	-41.1	-24.3	MFLO(ARIB)	-41.6	-41.9	-25.1

※混信保護比 = ESR5所要DU (BERより換算) + 16.8(dB)



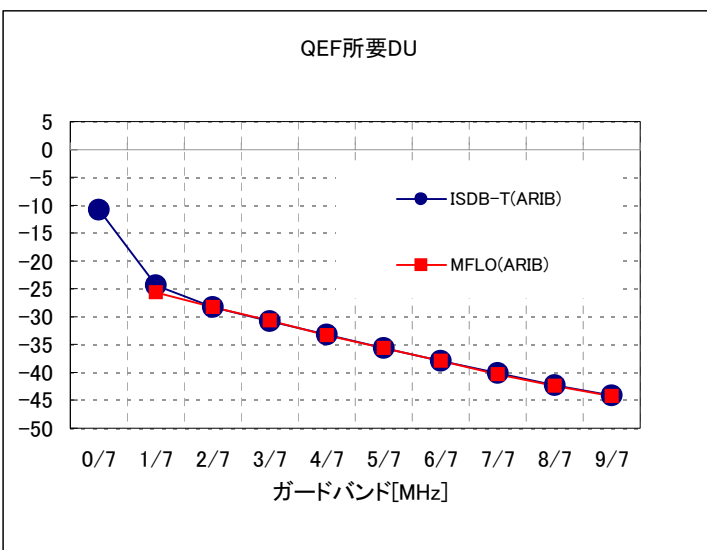
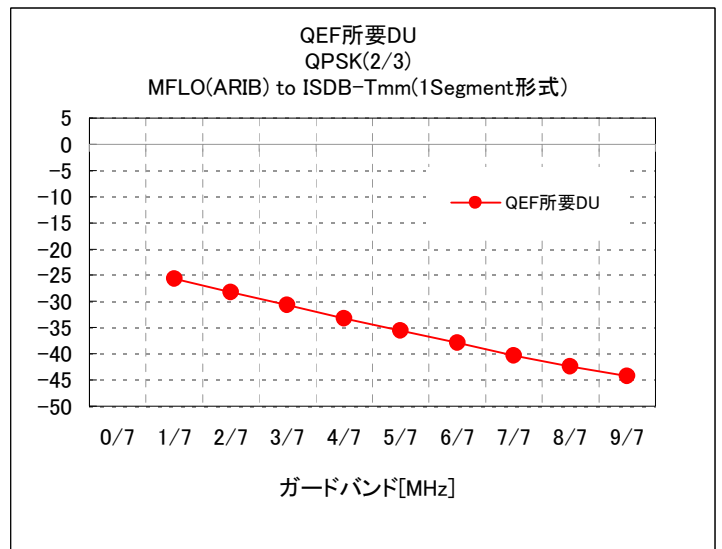
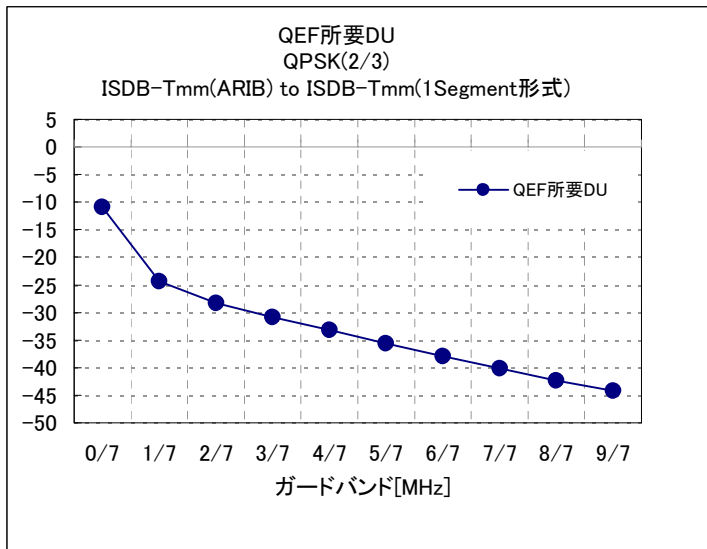


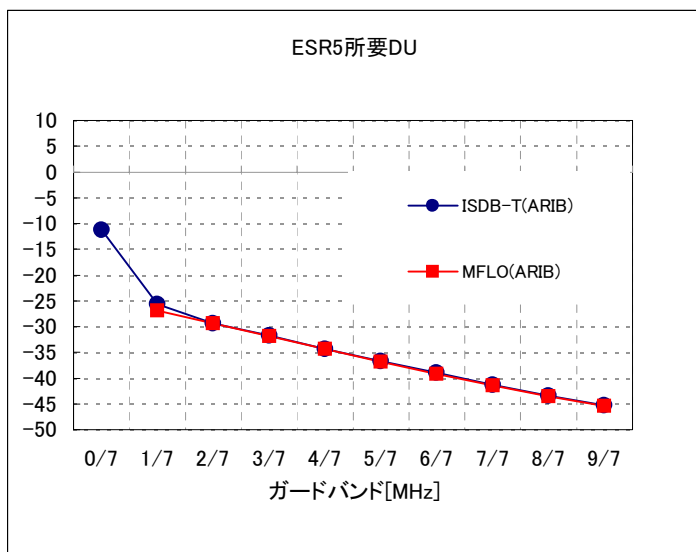
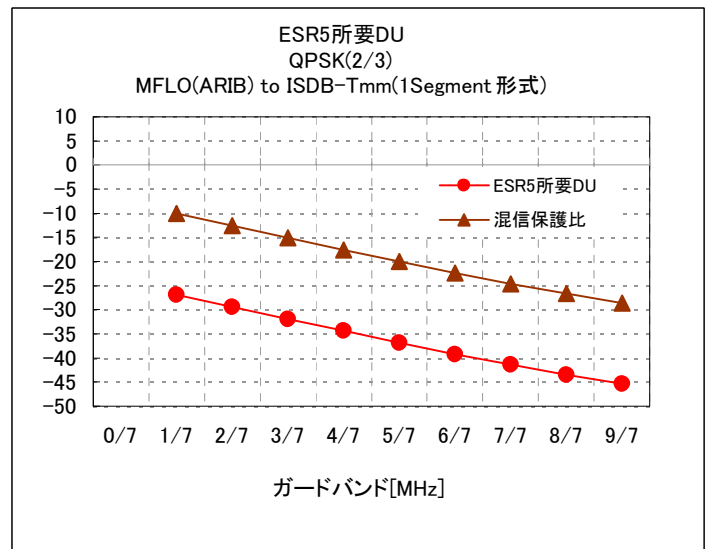
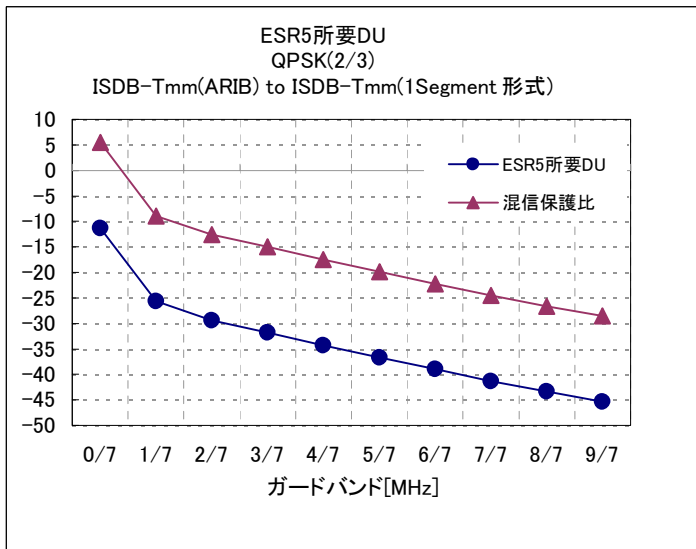
所要D/U(静特性):室内実験
 変調・符号化率
 セグメント数
 受信機

QPSK(2/3)
 1セグメント
 MegaChips試作機

ガードバンド幅 (MHz)	周波数 (MHz)	与干渉信号	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	ATT	QEF-ESR	混信保護比	混信保護比 (dB)※	与干渉信号	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	混信保護比 (dB)※
0/7	218.7142857	ISDB-T(ARIB)	-10.9	-11.3	32.5	1.8	5.5	5.5	MFLO(ARIB)			
1/7	218.8571429	ISDB-T(ARIB)	-24.4	-25.7	28.5	1.2	-8.9	-8.9	MFLO(ARIB)	-25.7	-26.9	-10.1
2/7	219.0000000	ISDB-T(ARIB)	-28.3	-29.4	26.2	1.2	-12.6	-12.6	MFLO(ARIB)	-28.3	-29.4	-12.6
3/7	219.1428571	ISDB-T(ARIB)	-30.8	-31.8	23.4	1.4	-15	-15.0	MFLO(ARIB)	-30.7	-31.9	-15.1
4/7	219.2857143	ISDB-T(ARIB)	-33.2	-34.3	21	1.3	-17.5	-17.5	MFLO(ARIB)	-33.3	-34.4	-17.6
5/7	219.4285714	ISDB-T(ARIB)	-35.6	-36.7	18.5	1.3	-19.9	-19.9	MFLO(ARIB)	-35.6	-36.8	-20.0
6/7	219.5714286	ISDB-T(ARIB)	-37.9	-39	16	1.3	-22.2	-22.2	MFLO(ARIB)	-37.9	-39.2	-22.4
7/7	219.7142857	ISDB-T(ARIB)	-40.1	-41.3	13.5	1.3	-24.5	-24.5	MFLO(ARIB)	-40.3	-41.4	-24.6
8/7	219.8571429	ISDB-T(ARIB)	-42.3	-43.4	11.1	1.3	-26.6	-26.6	MFLO(ARIB)	-42.4	-43.5	-26.7
9/7	220.0000000	ISDB-T(ARIB)	-44.2	-45.3	8.7	1.4	-28.5	-28.5	MFLO(ARIB)	-44.3	-45.4	-28.6

※混信保護比=ESR5所要DU(BERより換算)+16.8(dB)



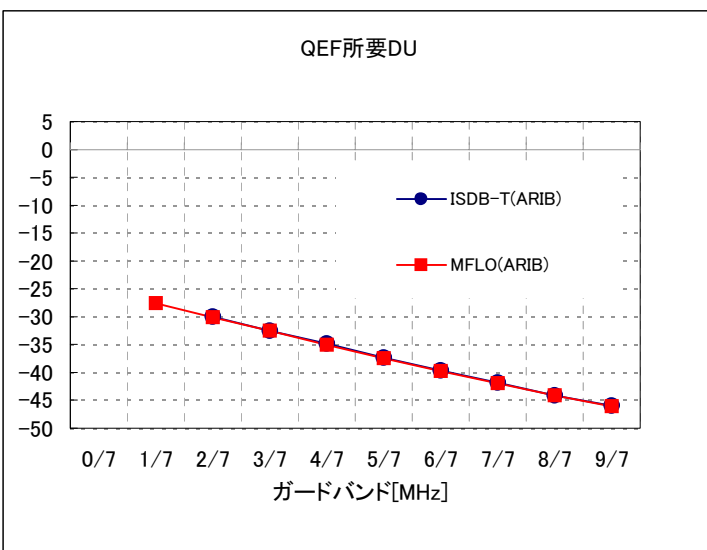
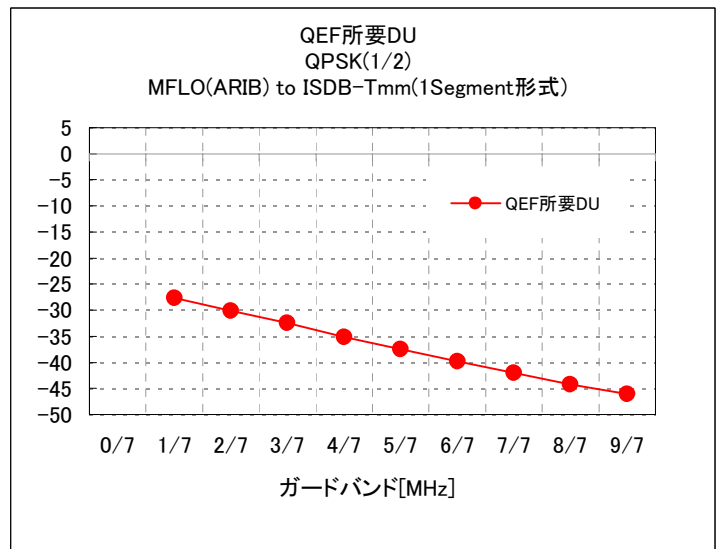
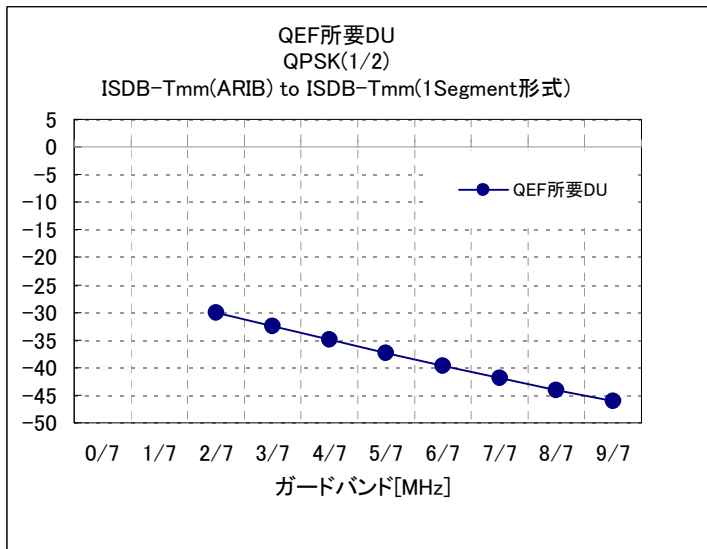


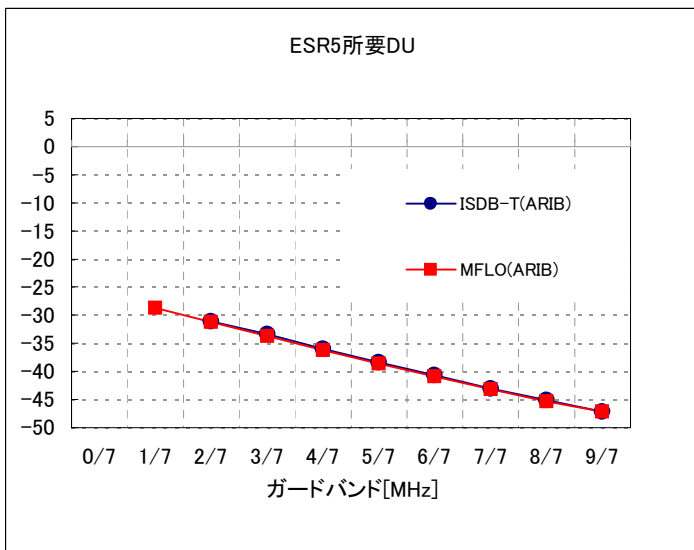
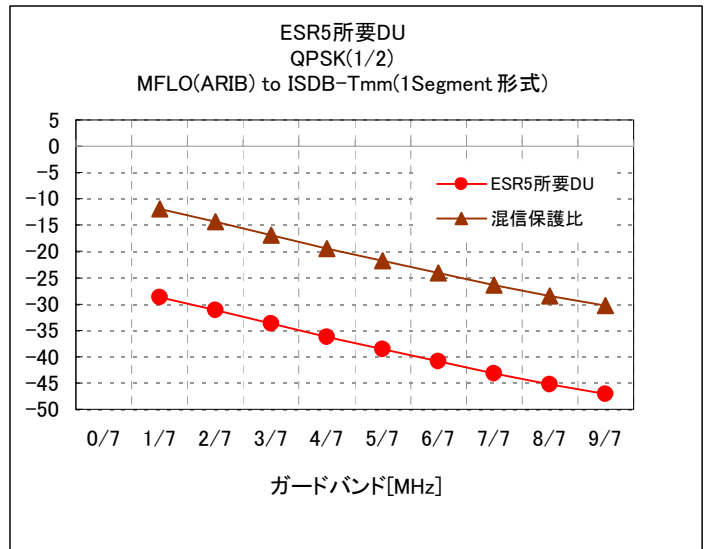
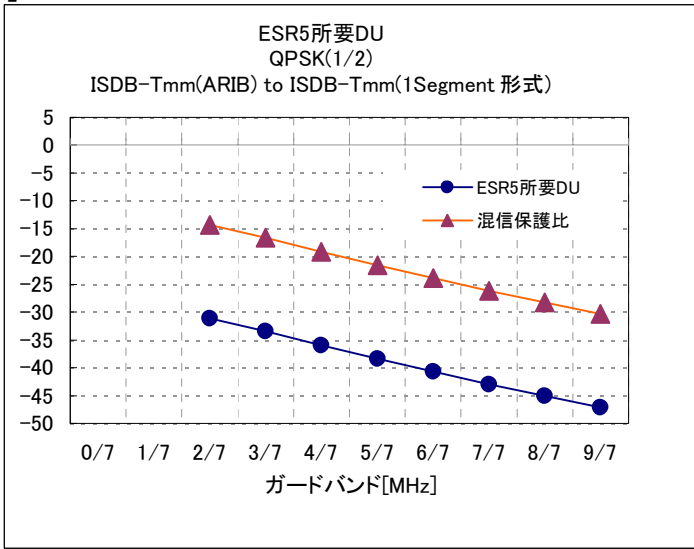
所要D/U(静特性):室内実験
 変調・符号化率
 セグメント数
 受信機

QPSK(1/2)
 1セグメント
 MegaChips試作機

ガードバンド幅 (MHz)	周波数 (MHz)	与干渉信号	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	ATT	QEF-ESR	混信保護比	混信保護比 (dB) ※	与干渉信号	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	混信保護比 (dB) ※
0/7	218.7142857	ISDB-T(ARIB)			32.5	-32.5			MFLO(ARIB)			
1/7	218.8571429	ISDB-T(ARIB)			28.5	-28.5			MFLO(ARIB)	-27.6	-28.7	-11.9
2/7	219.0000000	ISDB-T(ARIB)	-30	-31.1	26.2	1.2	-14.3	-14.3	MFLO(ARIB)	-30.1	-31.2	-14.4
3/7	219.1428571	ISDB-T(ARIB)	-32.5	-33.4	23.4	1.4	-16.6	-16.6	MFLO(ARIB)	-32.5	-33.7	-16.9
4/7	219.2857143	ISDB-T(ARIB)	-34.9	-36	21	1.3	-19.2	-19.2	MFLO(ARIB)	-35.1	-36.2	-19.4
5/7	219.4285714	ISDB-T(ARIB)	-37.4	-38.4	18.5	1.3	-21.6	-21.6	MFLO(ARIB)	-37.5	-38.6	-21.8
6/7	219.5714286	ISDB-T(ARIB)	-39.7	-40.7	16	1.3	-23.9	-23.9	MFLO(ARIB)	-39.8	-40.9	-24.1
7/7	219.7142857	ISDB-T(ARIB)	-41.9	-43	13.5	1.3	-26.2	-26.2	MFLO(ARIB)	-42	-43.2	-26.4
8/7	219.8571429	ISDB-T(ARIB)	-44.1	-45.1	11.1	1.3	-28.3	-28.3	MFLO(ARIB)	-44.2	-45.3	-28.5
9/7	220.0000000	ISDB-T(ARIB)	-46	-47.1	8.7	1.4	-30.3	-30.3	MFLO(ARIB)	-46.1	-47.1	-30.3

※混信保護比=ESR5所要DU(BERより換算)+16.8(dB)

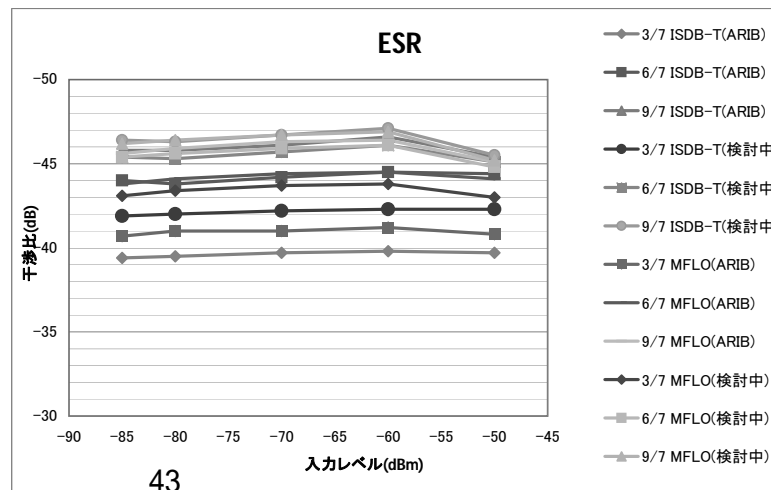
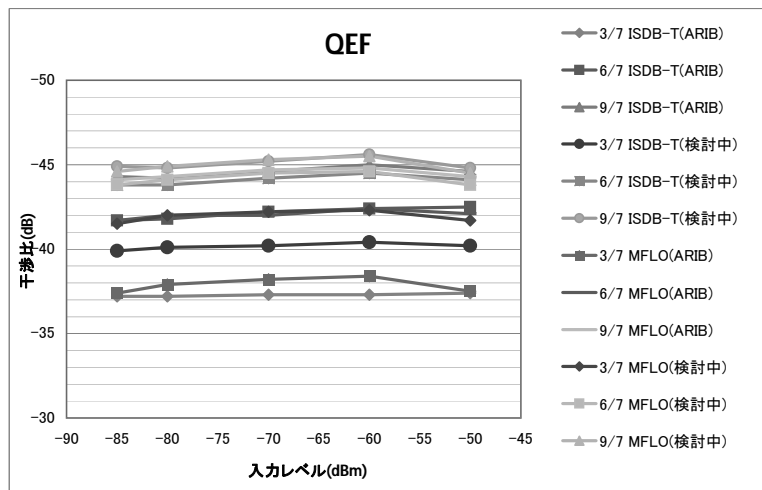




3.希望波入力レベル対DU特性

希望波入力レベル対DU特性

ガードバンド幅 (MHz)	周波数 (MHz)	与干渉信号	-50(dBm)		-60(dBm)		-70(dBm)		-80(dBm)		-85(dBm)	
			QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)	QEF所要DU (BERより換算) (dB)	ESR5所要DU (BERより換算) (dB)
0/7	218.7142857	ISDB-T(ARIB)										
1/7	218.8571429	ISDB-T(ARIB)										
2/7	219.0000000	ISDB-T(ARIB)										
3/7	219.1428571	ISDB-T(ARIB)	-37.4	-39.7	-37.3	-39.8	-37.3	-39.7	-37.2	-39.5	-37.2	-39.4
4/7	219.2857143	ISDB-T(ARIB)										
5/7	219.4285714	ISDB-T(ARIB)										
6/7	219.5714286	ISDB-T(ARIB)	-42.5	-44.4	-42.4	-44.5	-42.2	-44.2	-41.8	-43.8	-41.7	-44
7/7	219.7142857	ISDB-T(ARIB)										
8/7	219.8571429	ISDB-T(ARIB)										
9/7	220.0000000	ISDB-T(ARIB)	-44.6	-45.4	-45	-46.6	-44.6	-46.1	-44.2	-45.8	-44.3	-45.8
0/7	218.7142857	ISDB-T(検討中)										
1/7	218.8571429	ISDB-T(検討中)										
2/7	219.0000000	ISDB-T(検討中)										
3/7	219.1428571	ISDB-T(検討中)	-40.2	-42.3	-40.4	-42.3	-40.2	-42.2	-40.1	-42	-39.9	-41.9
4/7	219.2857143	ISDB-T(検討中)										
5/7	219.4285714	ISDB-T(検討中)										
6/7	219.5714286	ISDB-T(検討中)	-44.1	-45.1	-44.5	-46.1	-44.2	-45.7	-43.8	-45.3	-43.8	-45.4
7/7	219.7142857	ISDB-T(検討中)										
8/7	219.8571429	ISDB-T(検討中)										
9/7	220.0000000	ISDB-T(検討中)	-44.8	-45.5	-45.6	-47.1	-45.2	-46.7	-44.8	-46.3	-44.9	-46.4
0/7	218.7142857	MFLO(ARIB)										
1/7	218.8571429	MFLO(ARIB)										
2/7	219.0000000	MFLO(ARIB)										
3/7	219.1428571	MFLO(ARIB)	-37.5	-40.8	-38.4	-41.2	-38.2	-41	-37.9	-41	-37.4	-40.7
4/7	219.2857143	MFLO(ARIB)										
5/7	219.4285714	MFLO(ARIB)										
6/7	219.5714286	MFLO(ARIB)	-42.1	-44.1	-42.4	-44.5	-42	-44.4	-42	-44.1	-41.7	-43.8
7/7	219.7142857	MFLO(ARIB)										
8/7	219.8571429	MFLO(ARIB)										
9/7	220.0000000	MFLO(ARIB)	-44.3	-45.1	-44.8	-46.4	-44.7	-46.3	-44.3	-45.9	-44.1	-45.6
0/7	218.7142857	MFLO(検討中)										
1/7	218.8571429	MFLO(検討中)										
2/7	219.0000000	MFLO(検討中)										
3/7	219.1428571	MFLO(検討中)	-41.7	-43	-42.3	-43.8	-42.2	-43.7	-42	-43.4	-41.5	-43.1
4/7	219.2857143	MFLO(検討中)										
5/7	219.4285714	MFLO(検討中)										
6/7	219.5714286	MFLO(検討中)	-43.8	-44.8	-44.6	-46.1	-44.5	-45.9	-44.1	-45.6	-43.8	-45.4
7/7	219.7142857	MFLO(検討中)										
8/7	219.8571429	MFLO(検討中)										
9/7	220.0000000	MFLO(検討中)	-44.5	-45.2	-45.5	-46.9	-45.3	-46.7	-44.9	-46.4	-44.6	-46.2



携帯端末向けマルチメディア放送システム
ISDB-Tmm
(Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial
Mobile Multi-Media Broadcasting)
の置局条件

目 次

1. 検討周波数帯	2
2. 標準とする伝送パラメータと受信条件	2
2.1. 標準とする受信条件および伝送パラメータについて	3
2.2. 所要電界強度および混信保護比に適用すべき条件	5
2.2.1. 受信条件および伝送パラメータ	5
2.2.2. サービス品質基準	5
2.2.3. 都市雑音	5
3. 標準とする偏波面	7
4. 放送区域の定義	7
5. 携帯端末向けマルチメディア放送システム間の共用条件	13
5.1. 混信保護比	13
5.1.1. 携帯端末向けマルチメディア放送同士の隣接混信保護比	21
5.1.2. 同一チャンネル混信保護比	26
5.2. マルチメディア放送システム間の所要ガードバンド	27
5.2.1. DU分布	27
6. 隣接業務との共用条件	32
6.1. スペクトラムマスク及び、出力制限値	32
6.2. スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値	35

1. 検討周波数帯

検討周波数帯は、VHF帯放送用周波数帯(207.5MHz~222MHz)とする。

2. 標準とする伝送パラメータと受信条件

チャンネルプランを検討する上で標準とする伝送パラメータおよび受信条件については、表2-1および2-2に示す2通りとする。また、各ケースにおける伝送路モデル、各種マージンの設定にあたって基準とすべき正受信率については、表2-3に示すとおりとする。

表2-1 標準とする受信条件

	受信形態	受信条件	アンテナ利得 (含フィーダ損) (相対利得)	アンテナ高
ケース1	移動受信	自動車	-4dB	1.5m
ケース2	携帯受信	屋外/屋内	-15dB	

表2-2 標準とする伝送パラメータ

	セグメント形式	モード	ガード インターバル比	変調方式	畳み込み符号
ケース1	1、または、 13セグメント	1、2 または3	1/4、1/8、	QPSK	1/2
ケース2			1/16、または、 1/32	QPSK 16QAM	2/3 1/2

表2-3 伝送路モデル、各種マージンの設定にあたって基準とすべき正受信率

	瞬時電界変動	短区間中央値変動 (場所率マージン)	時間率マージン
ケース1	typical urban 6波モデルを採用	95%正受信率	50%正受信率
ケース2		95%正受信率(屋外)	
		70%正受信率(屋内)	

2.1. 標準とする受信条件および伝送パラメータについて

ISDB-Tmm方式の携帯端末向けマルチメディア放送の受信形態としては、携帯端末によるものが中心となるが、自動車における移動受信も想定される。本方式提案では表2-1、2-2、2-3に示す2つの受信形態を基準として、置局条件を検討した。

(1) ケース1(移動受信)

自動車等に搭載された端末により受信されるケースである。

現状の車載アンテナは、ルーフトップにおけるホイップアンテナから、ガラスアンテナなど各種アンテナが使用され、また、単一アンテナだけでなくダイバーシティを構成するなど技術的改善もなされている。これらを考慮の上、本方式提案においては、標準受信アンテナの特性として、相対利得-3dB、フィーダ損1dBに設定して置局条件を検討した。

また、安定した移動体受信が可能であること、また、多種多様はマルチメディアサービスが実施できる伝送容量をもつことが求められることを考慮し、標準とする伝送パラメータとしては、16QAM畳み込み符号の符号化率 $1/2$ を選定した。なお、実際の運用においては、サービスエリアを確保の観点から、QPSK符号化率 $1/2$ 、または $2/3$ を用いることも想定されることから、あわせて検討を行った。

ISDB-Tmm方式は、1セグメント形式と13セグメント形式の組み合わせで構成されるため、1セグメント形式と13セグメント形式の双方について、所要電界強度、及び、混信保護比にの検討を行った。また、モードおよびガードインターバルについては、回線設計や混信保護比に対して原理的に影響がないため、特に標準とするパラメータを定めなかった。

移動受信時は、図2-1に示す通り、3種類の電界変動が知られているが、ここでは、瞬時変動および短区間中央値変動を考慮することとした。移動受信時にはレイリーフェージングによる瞬時電界変動が想定されるが、このような伝送路のモデルとして広く用いられているTypical Urban 6波モデル(以下、TU6)を用いて検討した。また、短区間中央値変動に対しても十分な受信率を確保するために、正受信率95%とし電界分布統計値を基にマージンを設定した。それに対して、長距離の伝播により生じる電界低下(いわゆるフェージング)は、特にエリアのフリンジにおいて影響があると考えられるが、前述のマージンにより補完できる可能性もあることから、50%とした。

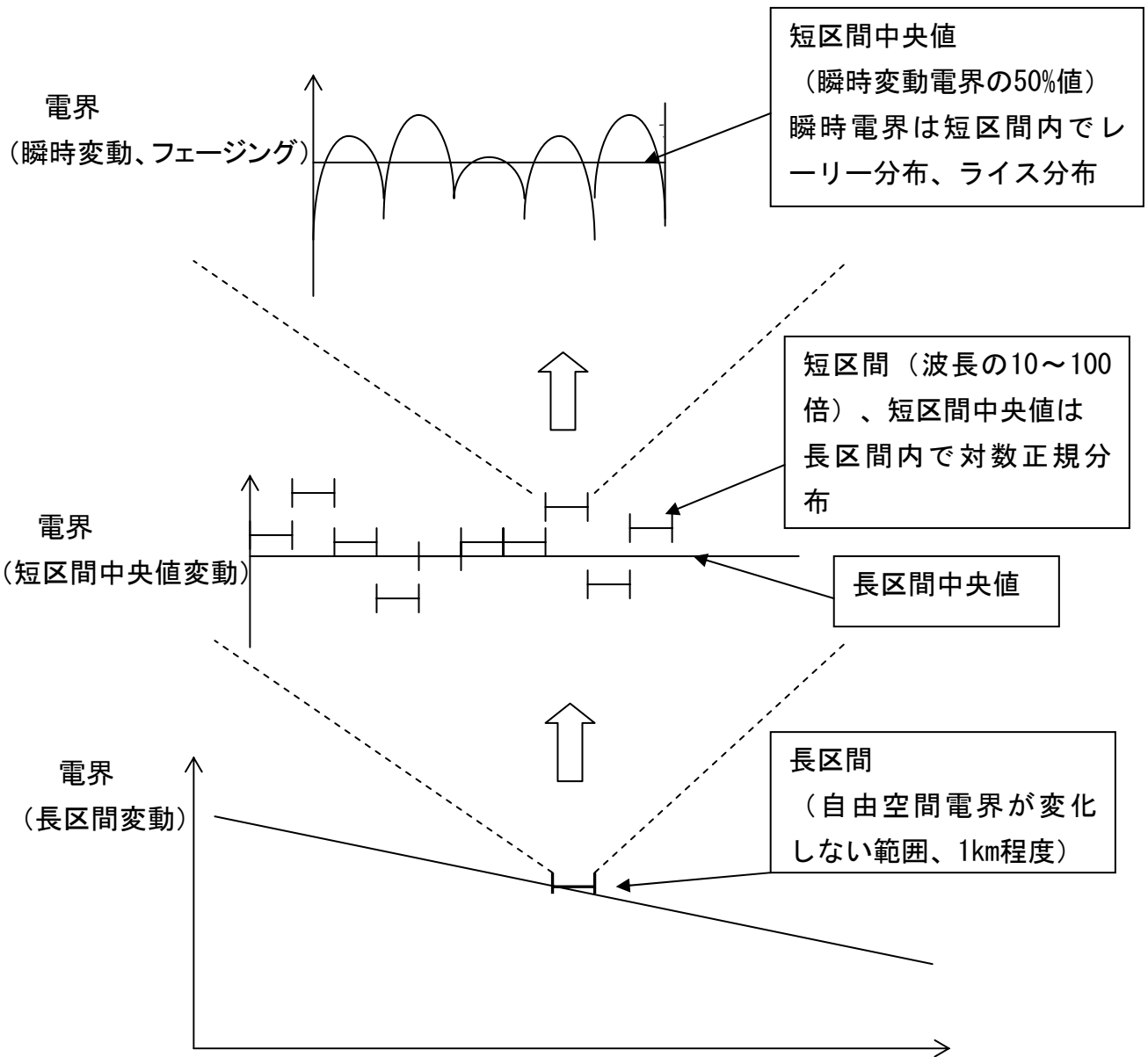


図2-1 移動受信時の電界変動

(2) ケース2(携帯受信)

ISDB-Tmm方式の携帯端末向けマルチメディア放送の受信形態として、主に想定されている受信形態である。

現状ワンセグ端末と同様に携帯電話機一体型などの端末形態が想定されるが、ここでは、サービス開始時期の受信機性能を想定し、標準とするアンテナ利得(含フィーダ損)については-15dB(相対利得)として置局条件を検討した。

標準とする伝送パラメータは、移動受信と同一とした。

また、携帯受信といっても、電車や自動車などの移動体における受信も想定され、また、静止状態であっても周囲の環境変動の影響も考えられるため、ここでは、移動受信同様に、瞬時変動、及び、短区間中央値変動を考慮して検討した。尚、屋内での受信可否については、建造物の遮蔽程度や電波到来方向などの条件に大きく依存し、実際にはアンテナの位置を若干の微調し受信することを想定される。また、ギャップフィラー局による補完や外部アンテナの利用など、別手法により受信改善も考えられる。このように不確定要素が多く、妥当なマージン量の定義が困難であることから、ここでは、仮に正受信率70%に設定し、参考値として扱うこととする。

2.2. 所要電界強度および混信保護比に適用すべき条件

2.2.1. 受信条件および伝送パラメータ

2.1に示したとおり、標準とする受信条件等については、2つのケースを想定している。

回線設計および混信保護比の検討にあたっては、16QAM、符号化率1/2を基準として、2つのケースについてそれぞれ検討を行い、最も厳しい値を採用することとする。

2.2.2. サービス品質基準

2.1で述べたように、携帯端末向けマルチメディア放送はモバイル環境での受信を想定したサービスであることから、その回線設計、及び、混信保護比の算出の基準とするサービス品質基準は、SFP^{#1}(Subjective failure point)(ITU Rec. BT 1368-7 6.1 Required average C/N for mobile reception(参考資料1))を採用することとする。具体的な評価方法としては、リアルタイム型放送サービスとして標準的な品質の映像(200kbps)^{#2}を対象とした5%ESR^{#3}(Erroneous Second Ratio)とし、試作機による室内実験により、所要CN、及び、所要DUを算出することとする。尚、ファイル伝送においてはアプリケーションFECを施して伝送するが、コンテンツサイズ(~13MB)を想定した場合の受信成功率は99%程度となるため、蓄積型放送としても十分なサービス品質が確保できている^{#4}。

2.2.3. 都市雑音

回線設計に必要な都市雑音については、高雑音地域に相当するITU-R Rec P.

372-9「Radio noise」における Man-made noise の Environmental category のCity (curve A)を想定する。VHFの回線設計を行う場合には、都市規模別に都市雑音を想定することが行われている。しかし、自動車での移動受信を想定すると、自ら発生する雑音等の影響があり、郊外においても高雑音条件にて受信していることが考えられる。

注1: The SFP method corresponds to the picture quality where no more than one error is visible in the picture for an average observation time of 20 s.

注2: 携帯端末向けマルチメディア放送コンテンツとしては、映像だけでなく、音声、データからなる様々な形態が想定されるが、SFP基準がもっとも厳しくなるリアルタイムストリーミングサービスにおける映像コンテンツの標準値を対象とした。

注3: The ESR5 criterion is fulfilled if, in a time interval of 20 seconds, there is at most one second with packet uncorrectable errors.

注4: LDPC符号におけるパケットエラー率とダウンロード成功率のシミュレーション結果(符号化率4/5の場合)による参考資料2参照)。

3. 標準とする偏波面

垂直偏波に関しては、ブリュースター角の存在、海上伝播時の問題等が知られているが、使用を妨げるものではない。航空無線や自営通信などの隣接業務への影響を軽減する手段や、放送波中継ギャップフィルターの送受アイソレーションを確保する方法として、互いに異種偏波を用いる方法も有効と考えられる。携帯端末向けマルチメディア放送の偏波面については、運用にて選択可能でありことが望ましい。

また、水平偏波と垂直偏波の電界強度分布が異なる事も考えられるが、移動受信の場合には受信高が低く、周囲環境により偏波面が回転するため、移動受信用アンテナの交叉偏波識別度がほとんどないことを考え、伝搬上電界強度計算時に水平偏波と垂直偏波を別に扱う事はしない。

4. 放送区域の定義

放送区域内における所要電界強度は、13セグメント形式の場合において、毎メートル1.12ミリボルト($61\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$)以上、1セグメント形式の場合には、毎メートル0.32ミリボルト($50\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$)以上とする。また、13セグメント形式と1セグメント形式を複数連結した場合においては、それぞれの所要電界強度の総和とする。

ただし、電界強度は地上高4mにおける値を示す。

2章で示した2つのケースにおいて、それぞれの回線設計の例を表4-1に示す。

各ケースにおける回線設計の結果、最悪の値(最大の所要電界)を所要電界とした。

表4-1 回線設計例

4章 項番	項目	記号	単位	移動受信			携帯受信(屋外)			携帯受信(屋内)参考		
				215			215			215		
				QPSK	QPSK	16QAM	QPSK	QPSK	16QAM	QPSK	QPSK	16QAM
				1/2	2/3	1/2	1/2	2/3	1/2	1/2	2/3	1/2
1	周波数		MHz	215			215			215		
2	変調方式			QPSK	QPSK	16QAM	QPSK	QPSK	16QAM	QPSK	QPSK	16QAM
3	符号化率			1/2	2/3	1/2	1/2	2/3	1/2	1/2	2/3	1/2
4	(1) 所要CN (ESR5 of TU6 channel)	C/N	dB	7.9	10.9	13.0	7.9	10.9	13.0	7.9	10.9	13.0
5	(2) 装置劣化		dB	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	(3) 干渉マージン		dB	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	マルチパスマージン		dB	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	瞬時フェージングマージン		dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	(4) 受信機所要CN	C/N	dB	11.9	14.9	17.0	11.9	14.9	17.0	11.9	14.9	17.0
10	(5) 雑音指数	NF	dB	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	(6) 雑音帯域幅(1セグメント)	B	kHz	429	429	429	429	429	429	429	429	429
12	(7) 受信雑音電力	Nr	dBm	-112.7	-112.7	-112.7	-112.7	-112.7	-112.7	-112.7	-112.7	-112.7
13	(8) 外来雑音電力	No	dBm	-107.3	-107.3	-107.3	-118.3	-118.3	-118.3	-118.3	-118.3	-118.3
14	(9) 全受信雑音電力	NT	dBm	-106.2	-106.2	-106.2	-111.6	-111.6	-111.6	-111.6	-111.6	-111.6
15	受信機入力電力		dBm	-94.3	-91.3	-89.2	-99.7	-96.7	-94.6	-99.7	-96.7	-94.6
16	(10) 受信機入力終端電圧	Vin	dB μ V	14.5	17.5	19.6	9.1	12.1	14.2	9.1	12.1	14.2
17	(11) 受信アンテナ利得	Gr	dB	-3.0	-3.0	-3.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0
18	(12) アンテナ実行長	λ/π	dB	-7.0	-7.0	-7.0	-7.0	-7.0	-7.0	-7.0	-7.0	-7.0
19	(13) フィーダー損失	L	dB	1.0	1.0	1.0						
20	(14) 最小電界強度	Emin	dB μ V/m	31.5	34.5	36.6	37.0	40.0	42.1	37.0	40.0	42.1
21	時間率補正	T%	dB	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	(15) 場所率補正 (95%(屋外)、70%(屋内))	L%	dB	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	1.5	1.5	1.5
23	(16) 壁の通過損(70%)		dB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	10.1	10.1
24	(17) 所要電界強度(h=1.5m, 1seg)	E1.5	dB μ V/m	36.3	39.3	41.4	41.8	44.8	46.9	48.7	51.7	53.8
25	所要電界強度(h=1.5m, 13seg)	E1.5	dB μ V/m	47.4	50.4	52.5	53.0	56.0	58.1	59.8	62.8	64.9
26	(18) 低アンテナ高損(4m→1.5m)		dB	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
27	(19) 所要電界強度(h=4m, 1seg)	E4	dB μ V/m	38.9	41.9	44.0	44.4	47.4	49.5	51.3	54.3	56.4
28	(21) 所要電界強度(h=4m, 13seg)	E4	dB μ V/m	50.0	53.0	55.1	55.6	58.6	60.7	62.4	65.4	67.5

(1) 所要CN (Typical Urban 6波モデル)

試作受信機(13セグメント形式)を用いた室内実験の結果を表4-2に示す。今回、TU6環境において $f_d=10\text{Hz}$ 、 20Hz 、 40Hz の3通りについて5%ESR値を測定したが、表4-2はこれらの最悪値を示す。1セグメント形式の場合も同等性能と想定されるが、周波数選択性フェージングの影響を受けやすくなることを考慮し、更に0.5dBのマージンを加えた値を所要CNとした。

表4-2 所要CN測定値(TU6)

変調方式	畳み込み符号 符号化率	
	1/2	2/3
QPSK	7.4 dB	10.4 dB
16QAM	12.5 dB	—

$F_d=10\text{Hz}$, 20Hz , 40Hz のうちの最悪値

$F_d=20\text{Hz}$: VHF High帯において100km/hに相当する。

(2) 装置化劣化

装置化によって見込まれる等価CN比劣化量で2dBを見込む。

(3) 干渉マージン

隣接システム等による等価CN比の劣化に対するマージンで2dBとした。

(4) 受信機所要CN比

= (1)所要C/N + (2)装置化劣化 + (3)干渉マージン

(5) 受信機雑音指数NF

VHF 5dBとした。

(6) 雑音帯域幅B

1セグメント信号の伝送帯域幅 429kHz

- (7) 受信機熱雑音電力 N_r
 $= kTB(NF) = 10 \times \text{LOG}(kTB) + NF \quad (\text{dB})$
 $k = 1.38 \times 10^{-23}$: ボルツマン定数
 $T = 290 \text{ K} \quad : 17^\circ \text{ C}$

- (8) 外来雑音電力 N_0

ITU-R Rec P. 372-9 Man-made noise Environmental category City (curve A) から1セグメントの帯域幅の外来雑音電力(ロスレスアンテナ)を求め図4-1に示す。

$N_0 = (\text{図4-1の値}) - (\text{フィーダー損失、機器挿入損}) + (\text{受信アンテナ絶対利得})$
 なお、 $(\text{受信アンテナ絶対利得}) = (\text{受信アンテナ利得 } G_r) + 2.15$

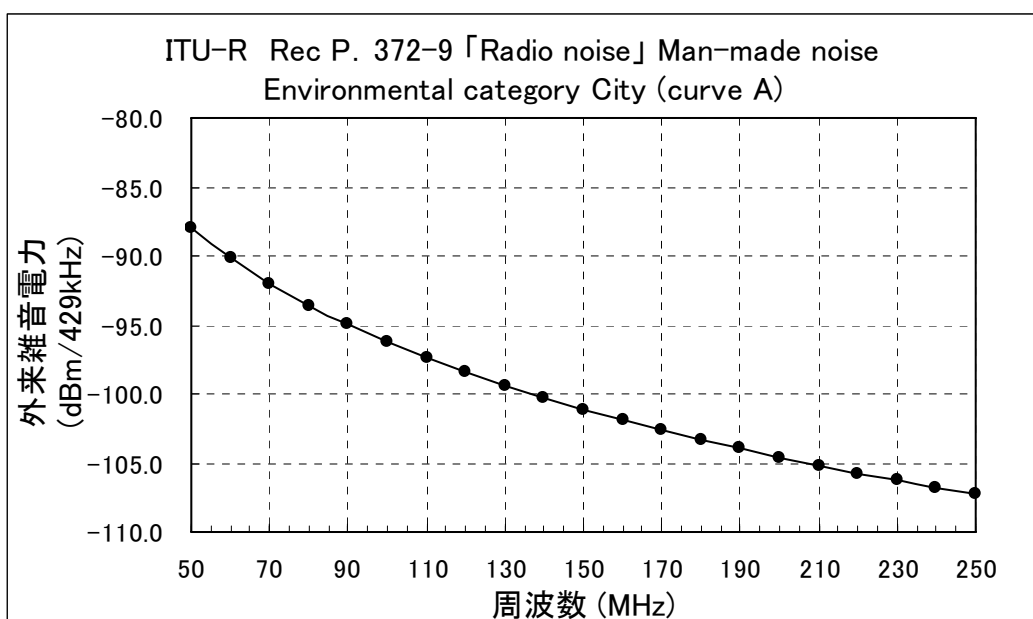


図4-1 外来雑音電力 (ITU-R Rec P. 372-9 「Radio noise」 Man-made noise Environmental category City (curve A))

- (9) 全受信雑音電力 N_t
 $= (7) \text{ 受信機熱雑音電力 } N_r \text{ と } (8) \text{ 外来雑音電力 } N_0 \text{ の電力和}$
 $= 10 \times \text{LOG}(10^{**}(N_r/10) + 10^{**}(N_0/10))$

- (10) 受信機入力終端電圧 V_{in}
 $= ((4) \text{ 受信機所要 } C/N) + ((9) \text{ 全受信雑音電力}) + (75 \Omega \text{ の dBm から dB } \mu \text{ の変換値})$
 $= C/N + N_t + 108.8$

(11) 受信アンテナ利得Gr

・ 移動受信

自動車等のルーフトップにおけるホイップアンテナやロッドアンテナ等による受信を仮定し、-3dB(相対利得)とした。

・ 携帯受信

携帯電話機一体型の端末においてホイップアンテナ等による受信を仮定し、-15dB(相対利得)(含フィーダ損)とした。

(12) アンテナ実効長 λ/π

$$= 20 \times \text{LOG}(\lambda/\pi) \quad (\text{dB})$$

(13) フィーダー損、機器挿入損 L

・ 移動受信

車載アンテナを想定し1dBとした。

・ 携帯受信

(11)受信アンテナ利得Gr(-15dB(相対利得))に含む。

(14) 最小電界Emin

$$= ((10)\text{受信機入力終端電圧}) - ((11)\text{受信アンテナ利得}) - ((12)\text{アンテナ実効長})$$

$$+ ((13)\text{フィーダー損、機器挿入損}) - (\text{不整合損}) + (\text{終端損})$$

$$= V_{in} - G_r - 20 \times \text{LOG}(\lambda/\pi) + L - 20 \times \text{LOG}(\text{SQRT}(75 \Omega / 73.1 \Omega)) + 6$$

(15) 場所率補正

移動受信、及び、携帯受信では、置局用の電界(予測電界、自由空間電界など)が、一定と考えられる地域(1長区間)でも、地形や建物の影響で短区間中央値も変動する。一般に、短区間中央値は長区間内で対数正規分布することが知られている。ここでは、地上デジタル音声放送の置局に関する技術的条件(平成11年11月29日答申)に記載のVHF High帯のフィールド実験結果(映像情報メディア学会技術報告(ITE Technical Rep.、Vol.23、PP.23-28、BFO' 99-21(1991,1)))に基づき、その短区間中央値の分布の標準偏差を2.9dBとした。

これにより、移動受信、及び、携帯受信(屋外)の場合の場所率補正は、50から95%への補正值(1.65 σ)として4.8 dB、また、携帯受信(屋内)(参考値)については、50%から70%への補正值(0.53 σ)として、1.5dBとした。

(16) 壁の通過損

ITU-Rレポート(ITU-R Special Publication “Terrestrial and Satellite Digital Sound Broadcasting”、1995)によれば、VHFで平均8dB、標準偏差4dBとされている。

また、携帯受信時の場所率70%であることから、

$$8\text{dB} + 0.53\sigma = 10.1\text{dB}$$

(17) 所要電界(h2=1.5m)

$$= ((14)\text{最小電界}E_{\min}) + ((15)\text{場所率補正})$$

(18) 受信高補正(1.5m → 4m)

地上高1.5mから4mへの補正值については、ITU-R Rec P.1546-2から周波数215MHz、郊外の条件において、表4-5のとおり算出することができる。

よって、1.5mから4mへの補正值を、2.6dB(12.7 - 10.1)とする。

表4-5 受信地上高別の電界差(50%値の比較)

	地上高 4m	地上高 1.5m
地上高10 mの 電界との差	-10.1dB	-12.7dB

(19) 所要電界(h2=4m)

$$= ((14)\text{最小電界}E_{\min}) + ((15)\text{場所率補正}) + ((18)\text{受信高補正})$$

(20) 1セグメント信号から13セグメント信号への換算

雑音帯域幅の換算値

$$= 10 \times \text{LOG}(13/1)$$

$$= 11.1\text{dB}$$

(21) 13セグメント信号の所要電界(h2=4m)

$$= ((19)\text{ 所要電界}(h2=4m)) + ((20)\text{1セグメント信号から13セグメント信号への換算})$$

5. 携帯端末向けマルチメディア放送システム間の共用条件

5.1. 混信保護比

混信保護比については、以下のとおりとする。

なお、この値は、16QAM、符号化率1/2の混信保護比である。

表5-1 混信保護比

希望波	妨害波	周波数差	混信保護比
ISDB-Tmm 13セグメント形式	ISDB-Tmm	隣接	図5-1
	MFLO	隣接	図5-2
ISDB-Tmm 1セグメント形式	ISDB-Tmm	隣接	図5-4
	MFLO	隣接	図5-5
ISDB-Tmm	ISDB-Tmm	同一	24.8dB

注1: 連結送信を行っている場合、その各セグメント相互間においては隣接の混信保護比を考慮する必要はない。

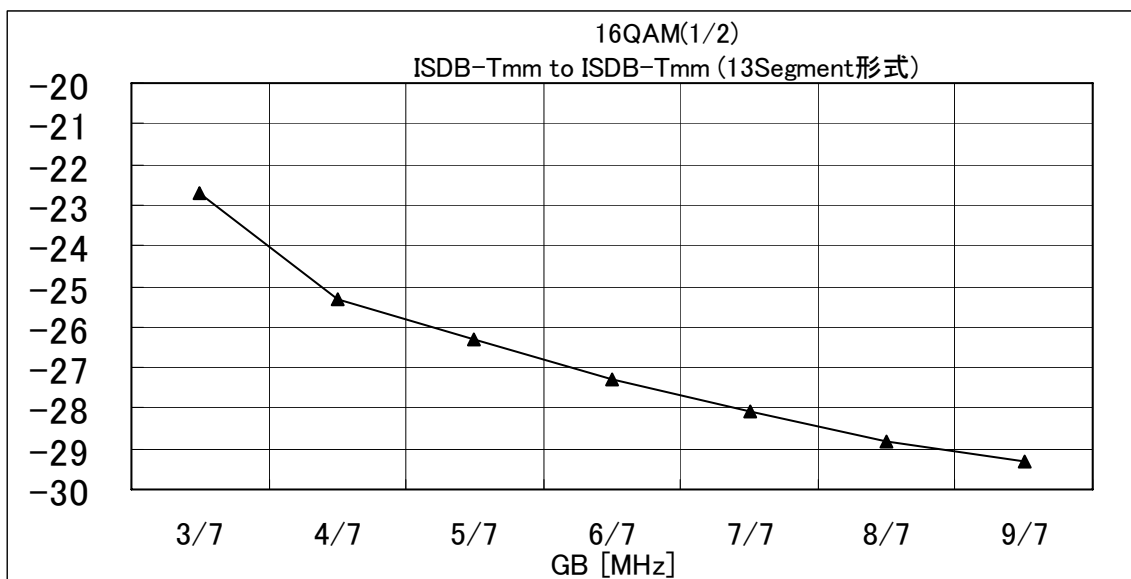


図5-1 ガードバンド対混信保護比 (ISDB-Tmm to ISDB-Tmm (13セグメント形式))

図5-1のガードバンドは、下側セグメントの帯域上端のCPを除く下側セグメント最上端キャリアと上側セグメントの最下端キャリアのキャリア間隔を示す。また、希望波、妨害波が13セグメントの場合の混信保護比を表しており、希望波Mセグメント、妨害波がNセグメントの場合は、次式で換算する。

(図5-1の混信保護比) + 10log(M/13) - 10log(N/13)

M: 希望波のセグメント数

N: 妨害波のセグメント数

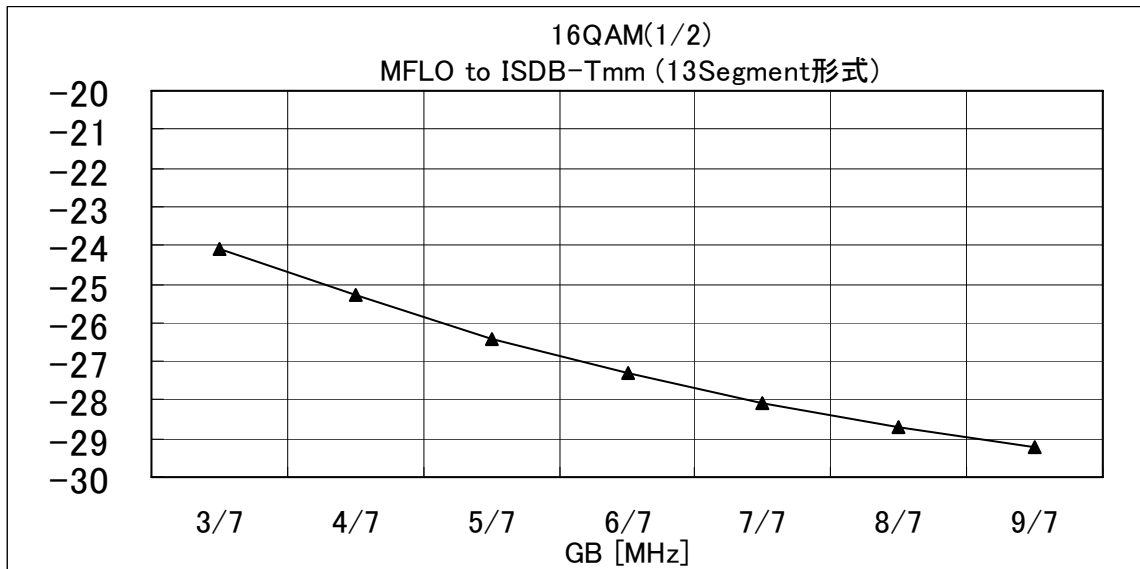


図5-2-1 ガードバンド対混信保護比 (MFLO to ISDB-Tmm (13セグメント形式))
(ガードバンド補正無)

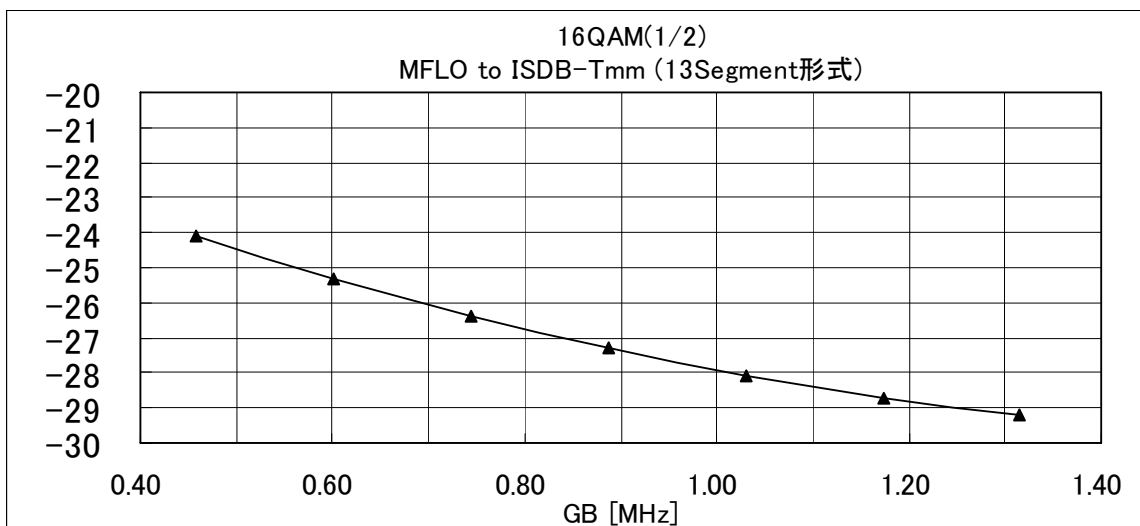


図5-2-2 ガードバンド対混信保護比 (MFLO to ISDB-Tmm (13セグメント形式))
(ガードバンド補正済)

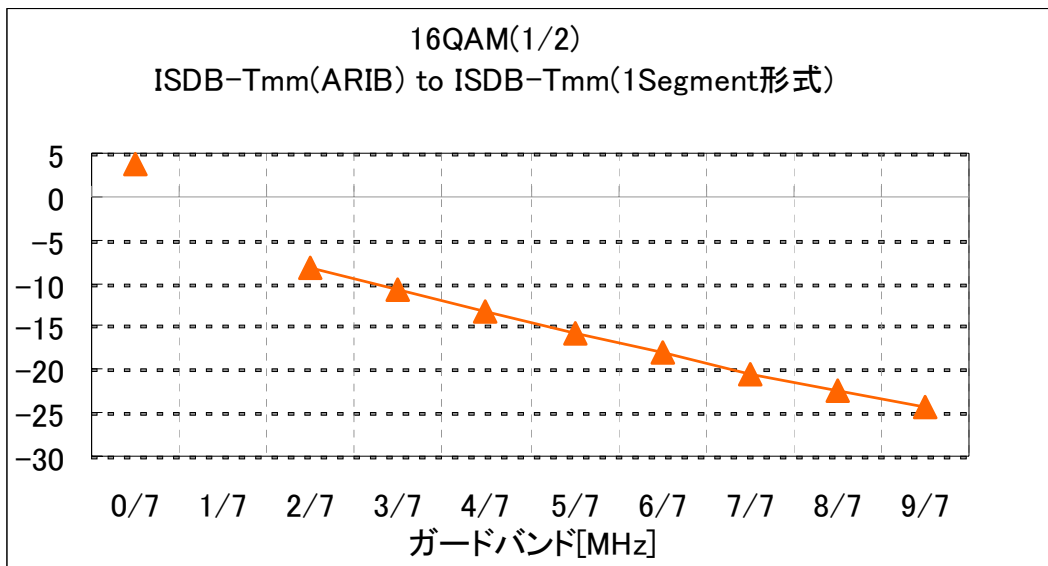


図5-4(a) ガードバンド対混信保護比 (ISDB-Tmm to ISDB-Tmm (1セグメント形式))
16QAM (1/2)

ガードバンド定義、及び、希望波、妨害波の帯域換算は図5-1と同様とする。

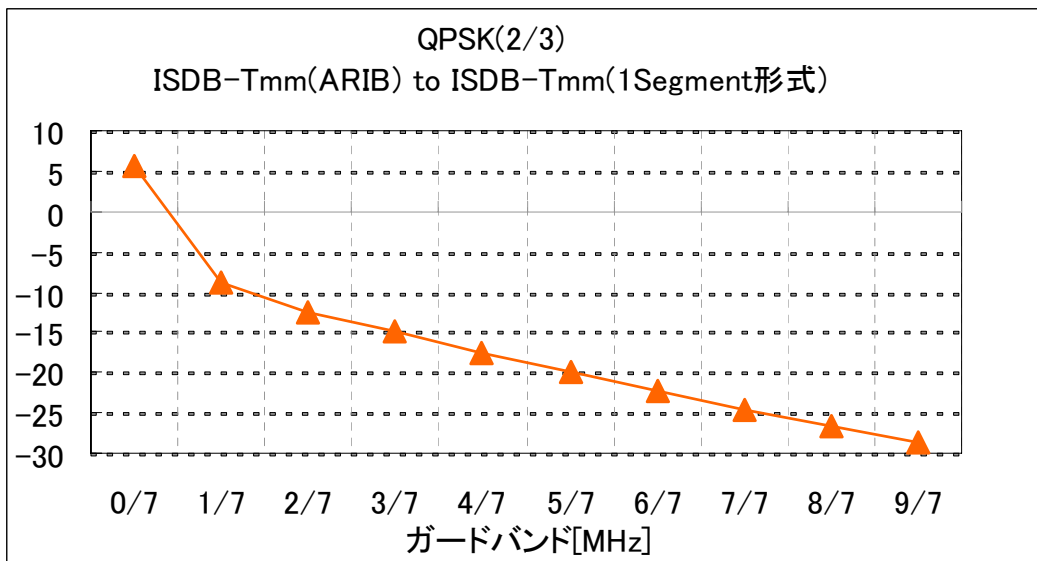


図5-4(b) ガードバンド対混信保護比 (ISDB-Tmm to ISDB-Tmm (1セグメント形式))
QPSK (2/3)

ガードバンド定義、及び、希望波、妨害波の帯域換算は図5-1と同様とする。

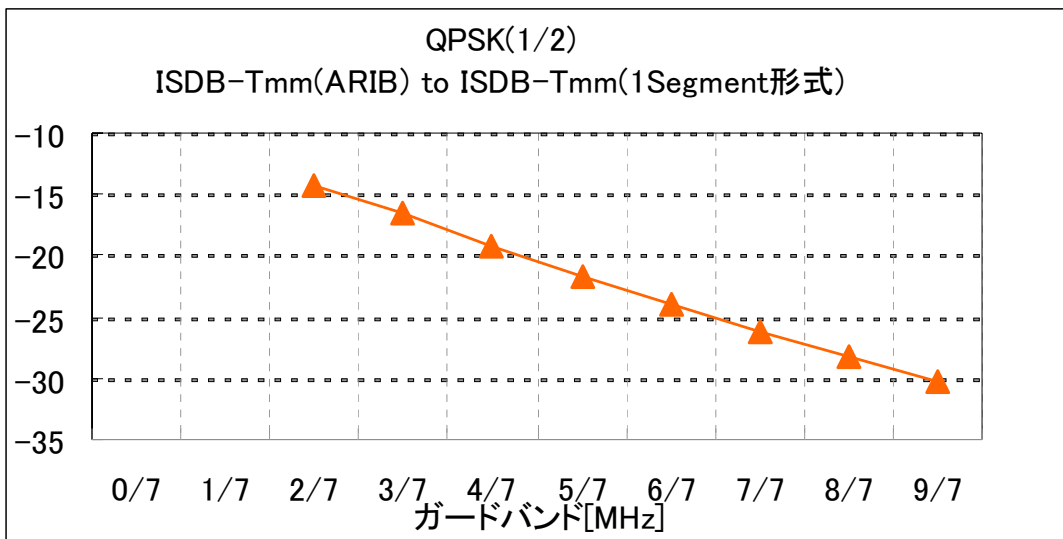


図5-4(c) ガードバンド対混信保護比 (ISDB-Tmm to ISDB-Tmm (1セグメント形式))
QPSK (1/2)

ガードバンド定義、及び、希望波、妨害波の帯域換算は図5-1と同様とする。

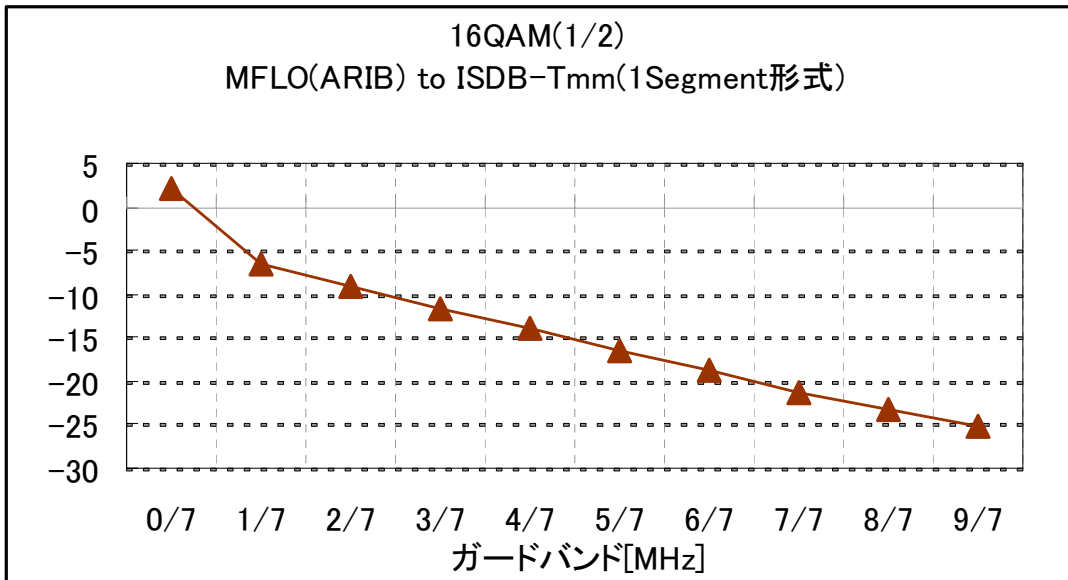


図5-5(a1) ガードバンド対混信保護比 (MFLO to ISDB-Tmm(1セグメント形式))
16QAM((1/2)))
(ガードバンド補正無)

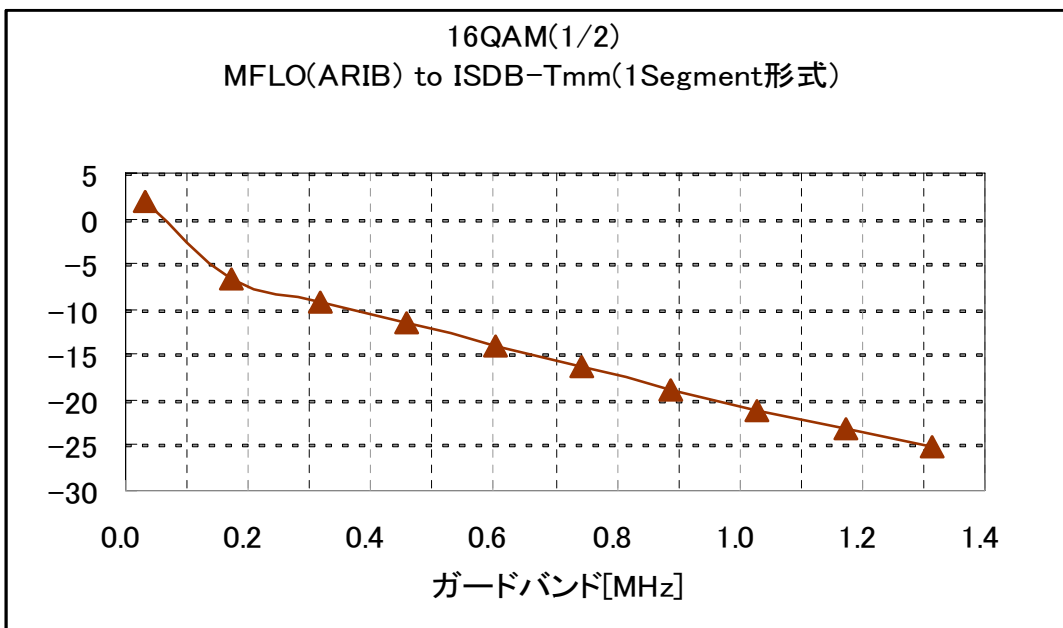


図5-5(a2) ガードバンド対混信保護比 (MFLO to ISDB-Tmm(1セグメント形式))
16QAM((1/2)))
(ガードバンド補正済)

ガードバンド定義、及び、希望波、妨害波の帯域換算は図5-2と同様とする。

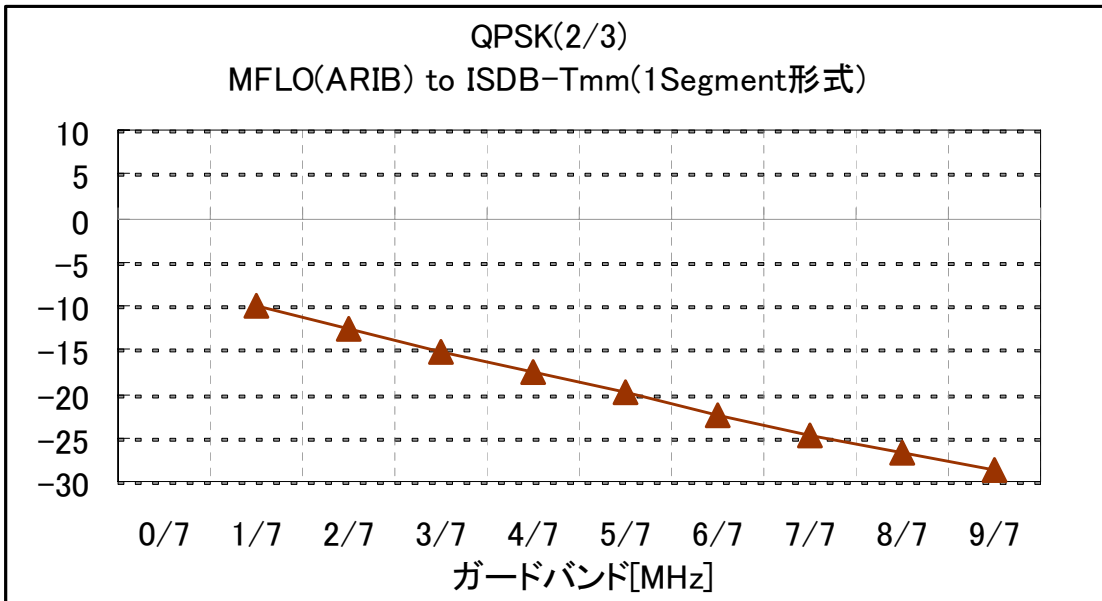


図5-5(b1) ガードバンド対混信保護比 (MFLO to ISDB-Tmm (1セグメント形式))

QPSK (2/3)
(ガードバンド補正無)

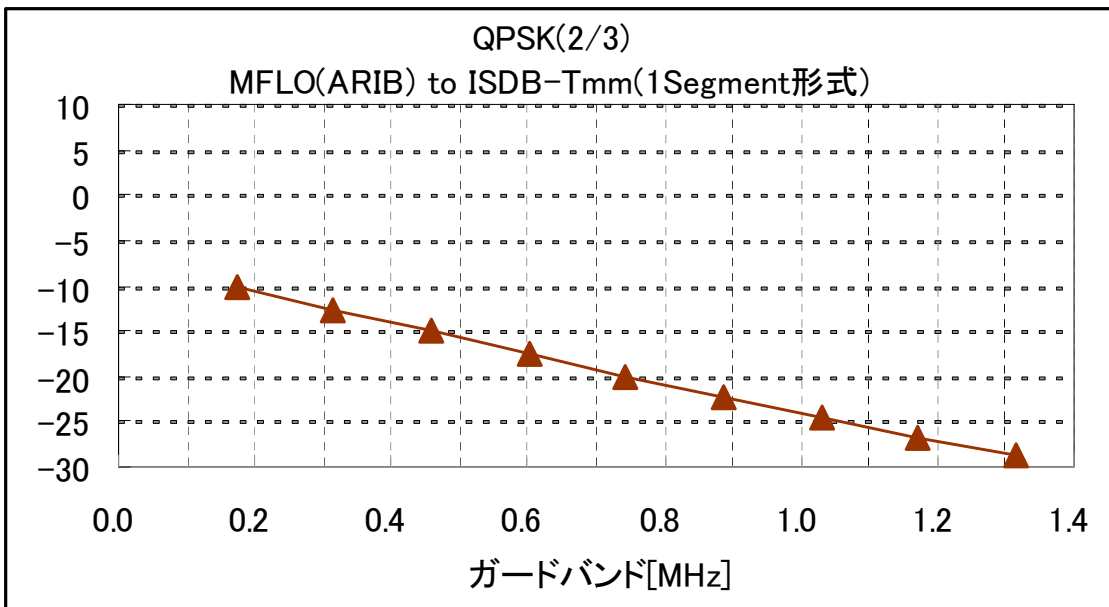


図5-5(b2) ガードバンド対混信保護比 (MFLO to ISDB-Tmm (1セグメント形式))

QPSK (2/3)
(ガードバンド補正済)

ガードバンド定義、及び、希望波、妨害波の帯域換算は図5-2と同様とする。

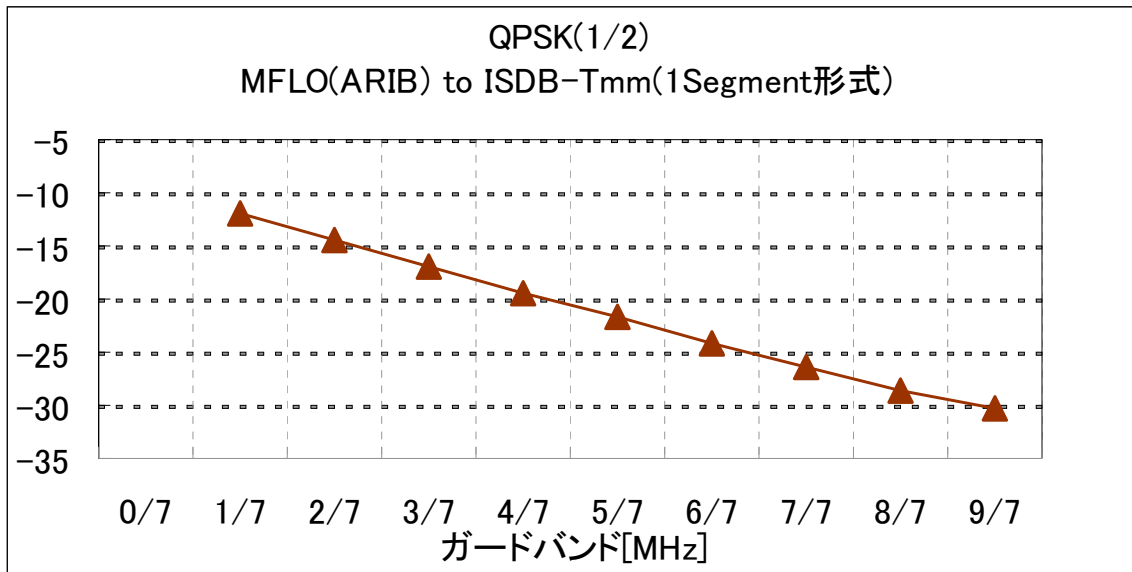


図5-5(c1) ガードバンド対混信保護比 (MFLO to ISDB-Tmm (1セグメント形式))
 QPSK (1/2)
 (ガードバンド補正無)

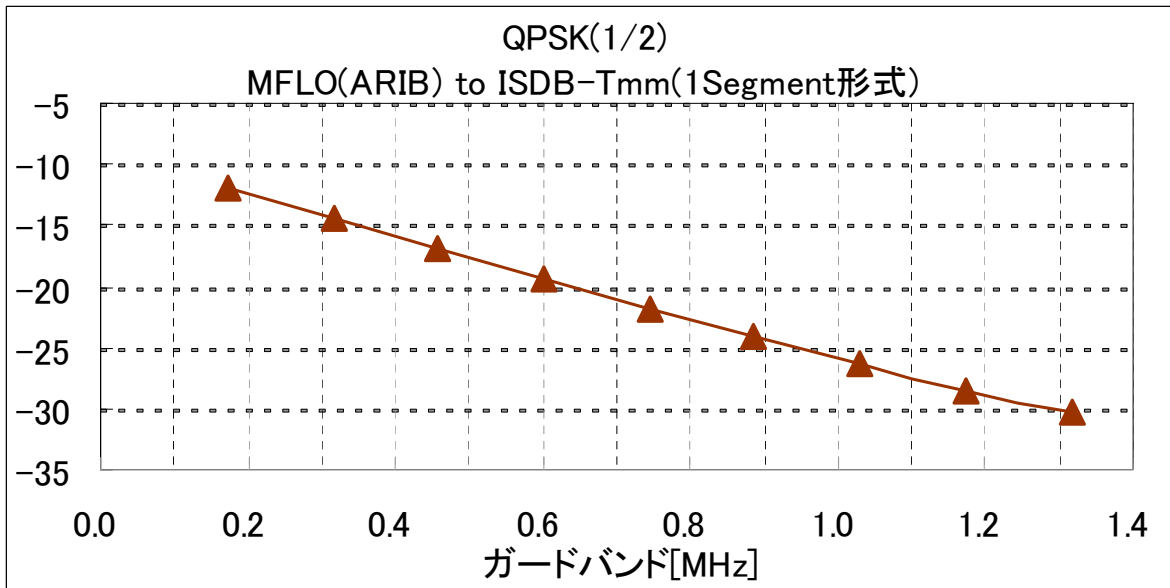


図5-5(c2) ガードバンド対混信保護比 (MFLO to ISDB-Tmm (1セグメント形式))
 QPSK (1/2)
 (ガードバンド補正済)

ガードバンド定義、及び、希望波、妨害波の帯域換算は図5-2と同様とする。

5.1.1. 携帯端末向けマルチメディア放送同士の隣接混信保護比

ケース1(移動受信)、ケース2(携帯受信)の場合、希望波及び妨害波ともレイリーフェージングによる瞬時電界変動が生じている。そのため、混信保護比を求める際に、瞬時電界変動マージン、及び、短区間中央値変動95%マージンを見込む必要がある。

携帯端末向けマルチメディア放送においては、開設計画の認定制度の導入が検討されている。これは、国が設置計画を定めるのではなく、事業者の創意工夫により柔軟に送信所の設置場所やその仕様選定を可能にする制度である。このような制度の下では、隣接するマルチメディア放送システム同士が必ずしも同一場所から同一諸元で出力されるとは限らないため、一般的に隣接干渉波の変動は無相関と想定して検討する必要がある。

地上デジタル音声放送の置局に関する技術的条件(平成11年11月29日答申)にて、デジタル信号同士の測定結果として希望波、及び、妨害波が瞬時変動したときのDU比の99%値を10dBとされている。ここでは、この結果を引用し、瞬時電界変動マージンを10dBとした。

また、短区間中央値変動については、回線設計における場所率マージンの算出時と同様に、電界分布が標準偏差2.9dBの対数正規分布に従うとし、希望波と妨害波が互いに無相関との前提からその差分の標準偏差が $2.9 \times \sqrt{2}$ dBとなることから、場所率マージンを $1.65 \times 2.9 \times \sqrt{2} = 6.8$ dBとした。

希望波としてISDB-Tmm(1セグメント形式)とISDB-Tmm信号(13セグメント形式)の2通りについて、妨害波としてISDB-Tmm信号とMFLO信号の2通りについて、試作受信機を用いて5%ESRにおける所要DU(ARIB B31相当マスク)を求めた結果を図5-6～図5-9に示す。

これらの値に上述の瞬時電界変動マージン10dBと場所率マージン6.8dBを加えた値を混信保護比とした。

図5-10に希望波入力レベルを変化させたときの5%ESR所要DUの測定結果を示す。図5-6～図5-9の所要DUの測定結果は希望波入力レベル-60dBmの値であるが、図5-10により希望波入力レベルによらず所要DU値はほぼ一定の値であることが確認できることから、表5-1の混信保護比は希望波入力によらず適用可能とした。

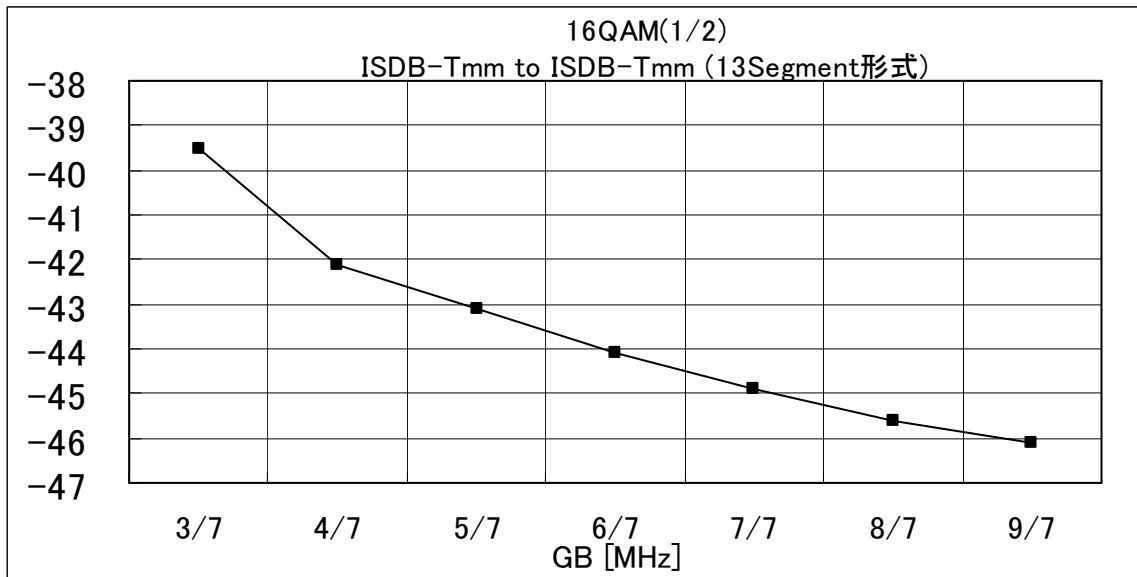


図5-6 5%ESR所要DU対ガードバンド (ISDB-Tmm to ISDB-Tmm (13セグメント形式))

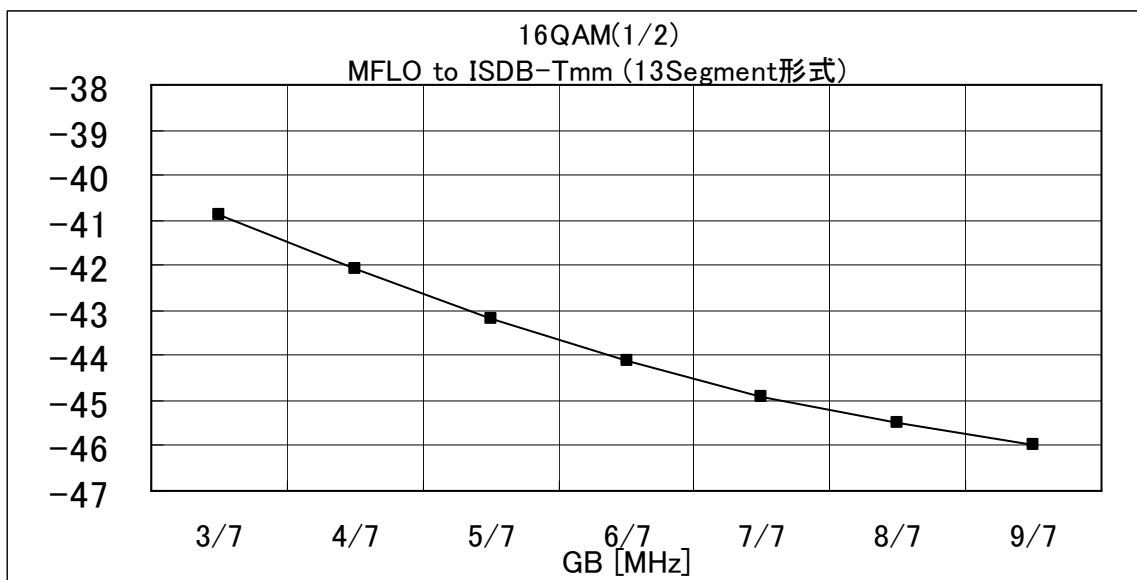


図5-7 5%ESR所要DU対ガードバンド (MFLO to ISDB-Tmm (13セグメント形式))

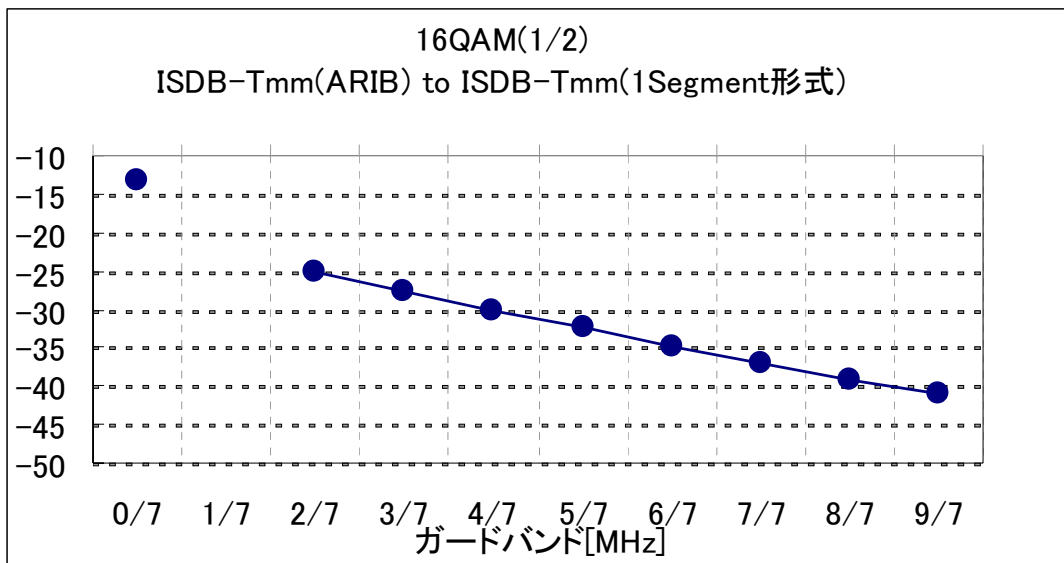


図5-8(a) 5%ESR所要DU対ガードバンド (ISDB-Tmm to ISDB-Tmm (1セグメント形式))
16QAM (1/2)

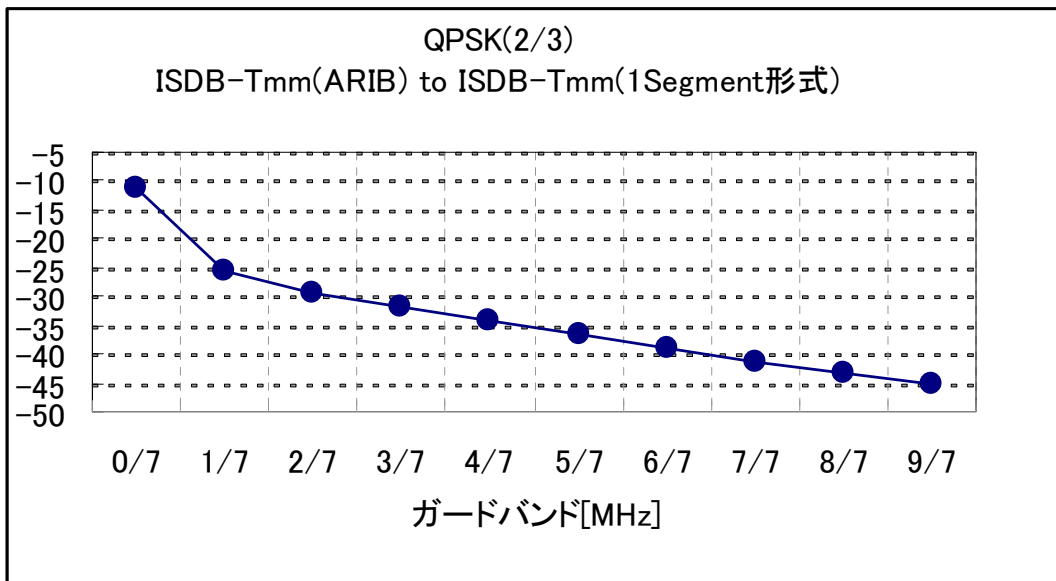


図5-8(b) 5%ESR所要DU対ガードバンド (ISDB-Tmm to ISDB-Tmm (1セグメント形式))
QPSK (2/3)

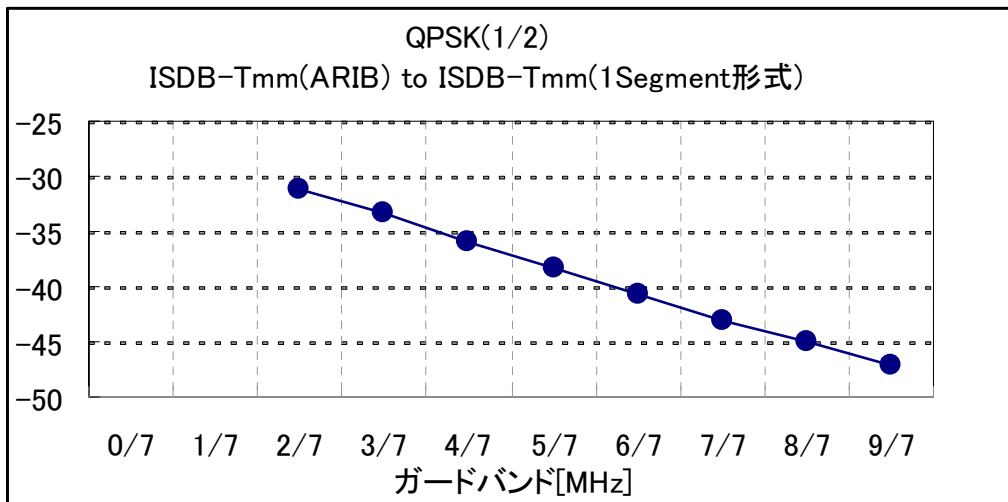


図5-8(c) 5%ESR所要DU対ガードバンド (ISDB-Tmm to ISDB-Tmm (1セグメント形式))
QPSK (1/2)

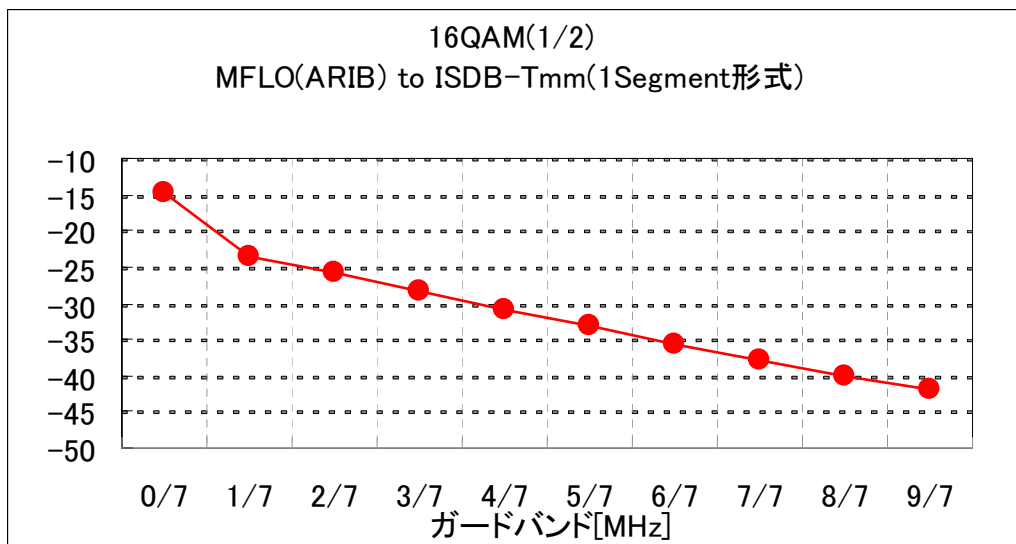


図5-9(a) 5%ESR所要DU対ガードバンド (MFLO to ISDB-Tmm (1セグメント形式))
16QAM (1/2)

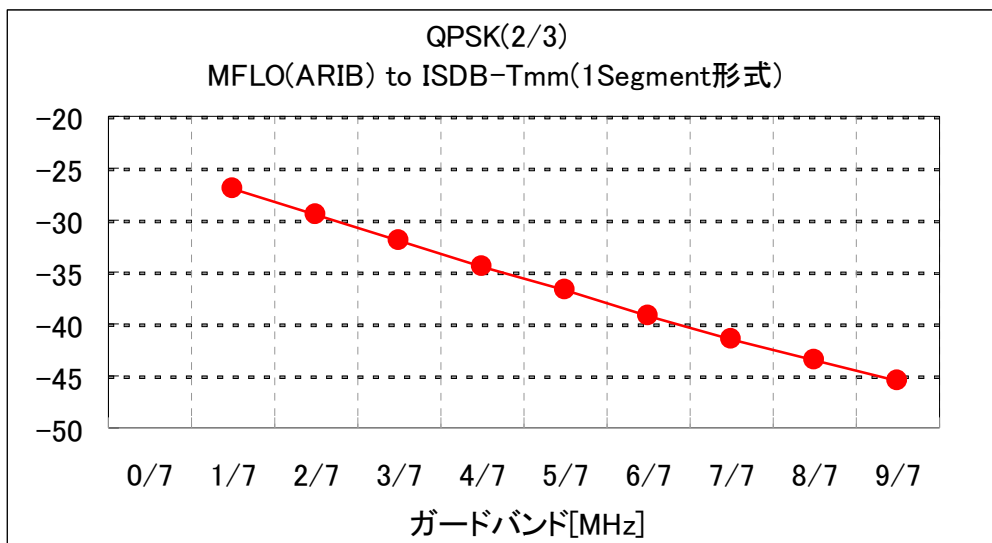


図5-9(b) 5%ESR所要DU対ガードバンド (MFLO to ISDB-Tmm (1セグメント形式))
QPSK (2/3)

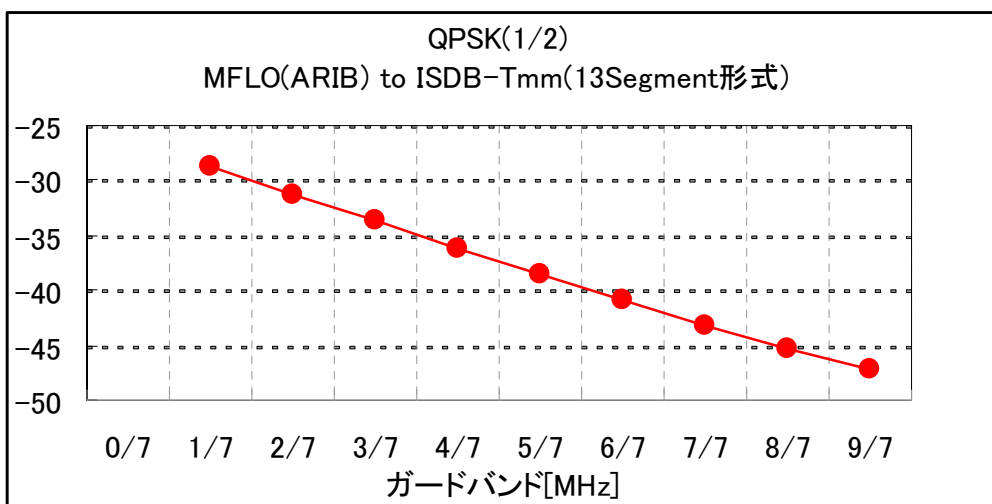


図5-9(c) 5%ESR所要DU対ガードバンド (MFLO to ISDB-Tmm (1セグメント形式))
QPSK (1/2)

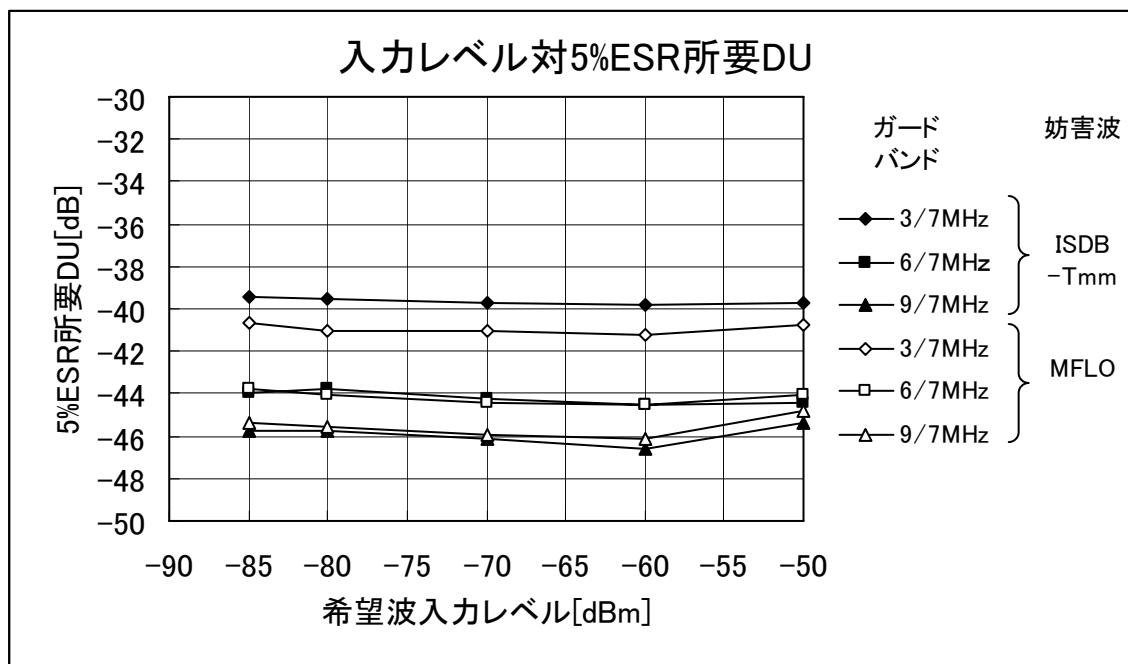


図5-10 希望波入力レベル対5%ESR所要DU (13セグメント形式))

5.1.2. 同一チャンネル混信保護比

VHF Highにおける携帯端末向けマルチメディア放送においては、全国SFNが想定されている。ここでは、周辺中継局から到来波がガードインターバル外となる場合の混信保護比を検討した。

5.1同様に、希望波及び妨害波ともレイリーフェージングによる瞬時電界変動が生じている。そのため、混信保護比を求める際に、瞬時電界変動マージン、及び、短区間中央値変動95%マージンを見込む必要がある。

AWGN環境下における5%ESR基準所要CNの室内実験結果を表5-2に示す。5.1と同様に、希望波、及び、妨害波が無相関であると考えられるため、16QAM、符号化率1/2の所要CNに瞬時電界変動マージン10dBと場所率マージン6.8dBを加えた値を混信保護比とした。

表5-2 所要CN測定値 (AWGN)

変調方式	畳み込み符号 符号化率	
	1/2	2/3
16QAM	8.0 dB	—
QPSK	2.6 dB	4.3 dB

13セグメント形式における5%ESR基準所要CN

5.2. マルチメディア放送システム間の所要ガードバンド

携帯端末向けマルチメディア放送システム間の所要ガードバンドは、相互の許容干渉レベルに依存する。例えば、サイトエンジニアリングやギャップフィルタ補完による混信対策が講じること念頭の上、仮に0.5%程度を許容するとすれば、次章のDU分布シミュレーション結果と5.1章の混信保護比から、ISDB-Tmmシステムが被干渉となるケースでは0.9MHz程度が必要となる。

今後、MFLOシステムが被干渉となる場合との整合性をとり、また、具体的な周波数配置方法の検討の上、できるだけ周波数を有効利用できるように選定すべきである。

5.2.1. DU分布

前述のように、携帯端末向けマルチメディア放送においては、開設計画の認定制度の導入が検討されている。これは、国が設置計画を定めるのではなく、事業者の創意工夫により柔軟に送信所の設置場所やその仕様選定を可能にする制度である。このような制度の下では、隣接するマルチメディア放送システム同士が必ずしも同一場所から同一諸元とは限らない。そこで、表5-3に示すように規模の異なる3つのモデル送信局を定義し、これらが地理的に異なる地点に置局されることを想定したときのDU分布シミュレーションを行い、どの程度の混信保護比が必要かの目安を求めた。

表5-3 送信局モデル

	大規模局	中規模局	小規模局
出力	10kW	1kW	100W
送信高	300mAGL	100mAGL	35mAGL
アンテナ構成	2DP8段	2DP4段	3el Yagi 2段
パターン	水平: omni	水平: omni	水平: omni
利得	6dBd	4dBd	3.5dBd
フィーダ損	1dB	1dB	1dB
セル半径	33km	7.5km	2km

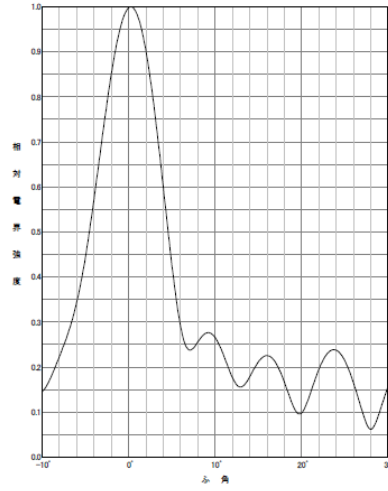
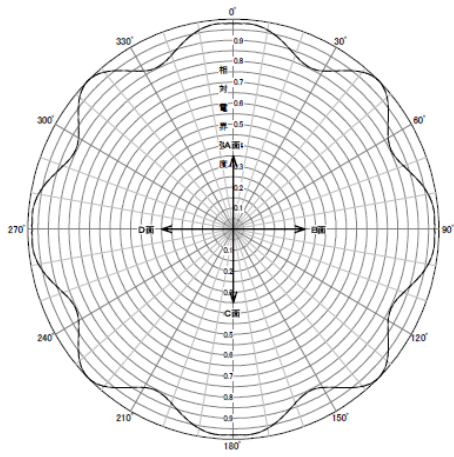


図5-11(a) 大規模局のアンテナパターン(2ダイポール8段4面)

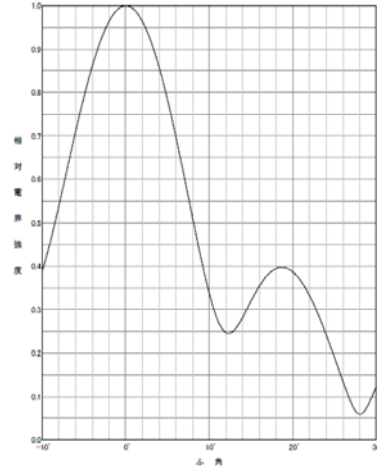
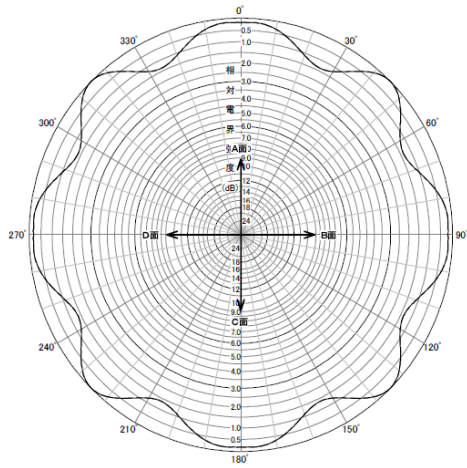


図5-11(b) 中規模局のアンテナパターン(2ダイポール4段4面)

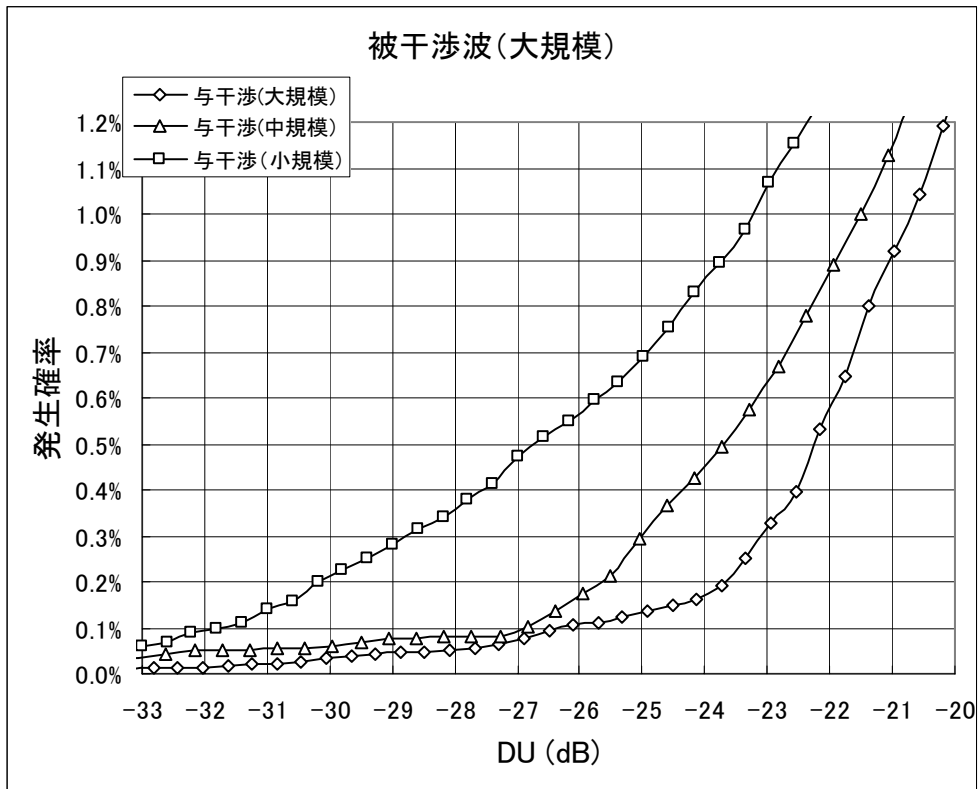


図5-12: 大規模局が被干渉局となる場合

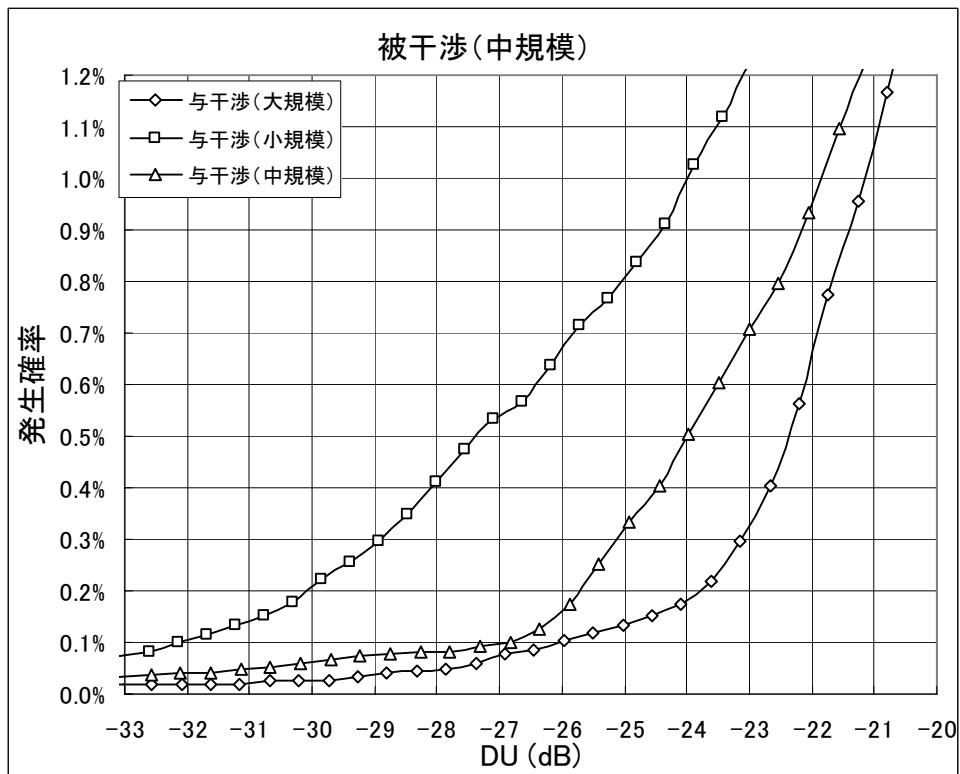


図5-13: 中規模局が被干渉局となる場合

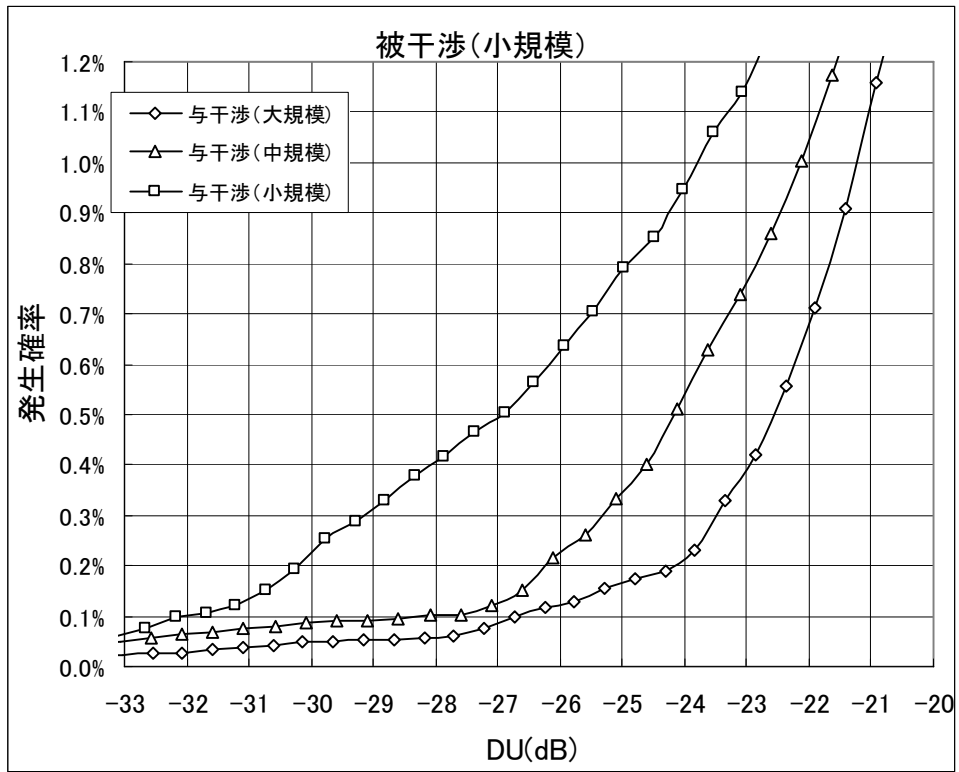


図5-14: 小規模局が被干渉局となる場合

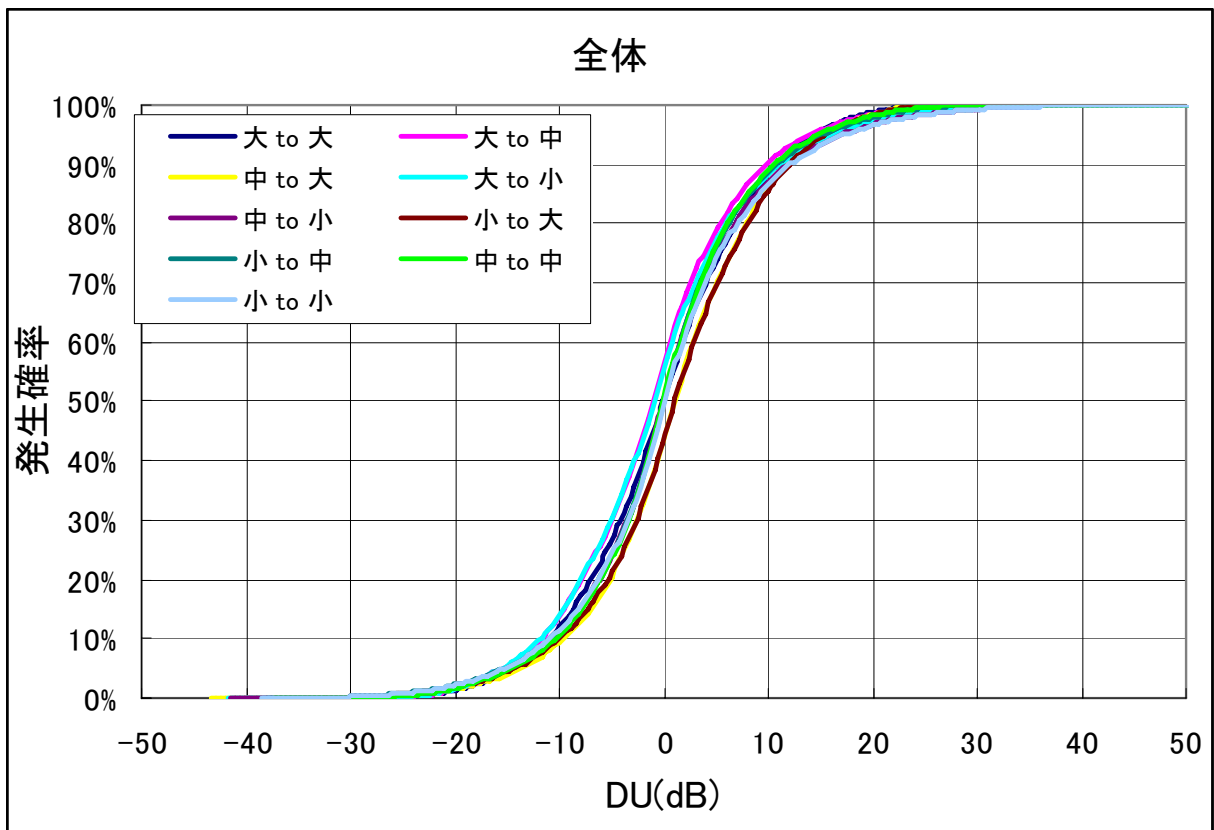


図5-15: DU分図(全体)

図5-12～図5-15の結果から、中規模局(被干渉)のエリアで小規模局(与干渉)の電波が干渉するケースで条件が最も厳しくなっている。干渉発生確率がそれぞれ1.0%及び0.5%の場合に必要な混信保護比ならびにガードバンドを表5-4に示す。許容する干渉発生確率を0.5%とすれば、ISDB-Tmm^(注)間にはガードバンドが0.86MHz以上、MediaFLOとISDB-Tmm^(注)のシステム間ではガードバンドが0.9MHz以上必要となる。

表5-4 干渉発生率と所要ガードバンド

干渉発生確率	所要混信保護比	ガードバンド
1.0%	-24dB	約 0.49MHz 以上 (ISDB-Tmm ^注 → ISDB-Tmm ^注)
		約 0.45MHz 以上 (MediaFLO → ISDB-Tmm ^注)
0.5%	-27.4dB	約 0.86MHz 以上 (ISDB-Tmm ^注 → ISDB-Tmm ^注)
		約 0.90MHz 以上 (MediaFLO → ISDB-Tmm ^注)

注: 13セグメント形式

ところで、ISDB-Tmm方式は、1つ以上の13セグメント形式を含み、また、1セグメント形式と13セグメント形式を任意に組み合わせられる方式である。隣接するマルチメディア放送システム側に13セグメント形式を割り当てることがの可能であることから、13セグメント方式にて規定すればよい。尚、仮に、隣接するマルチメディア放送システム側に1セグメント形式を割り当てざるを得ない場合でも、最端のセグメントのみを混信妨害に強い変調符号化率、例えば、QPSK(1/2)したり、サイトエンジニアリングやキャップファイラ補完などを前提に許容干渉レベルを緩和したりする運用も可能である。

6. 隣接業務との共用条件

マルチメディア放送システムと自営通信システムとの共用検討、及び、マルチメディア放送システムと航空無線システムとの共用検討の結果より、ISDB-Tmm方式の携帯端末向けマルチメディア放送システムのスペクトラムマスク、及び、送信機出力制限値に関しては6.1の記載の通りとする。ISDB-Tmm信号のスペクトルは、6.1のA)或いはB)のスペクトラムマスク規定と6.1のC)記載の202.5MHzにおける送信機出力絶対値の制限規定の両方を満足することとする。また、スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値については6.2に記載の通りとする。

6.1. スペクトラムマスク及び、出力制限値

A) n=13 の場合

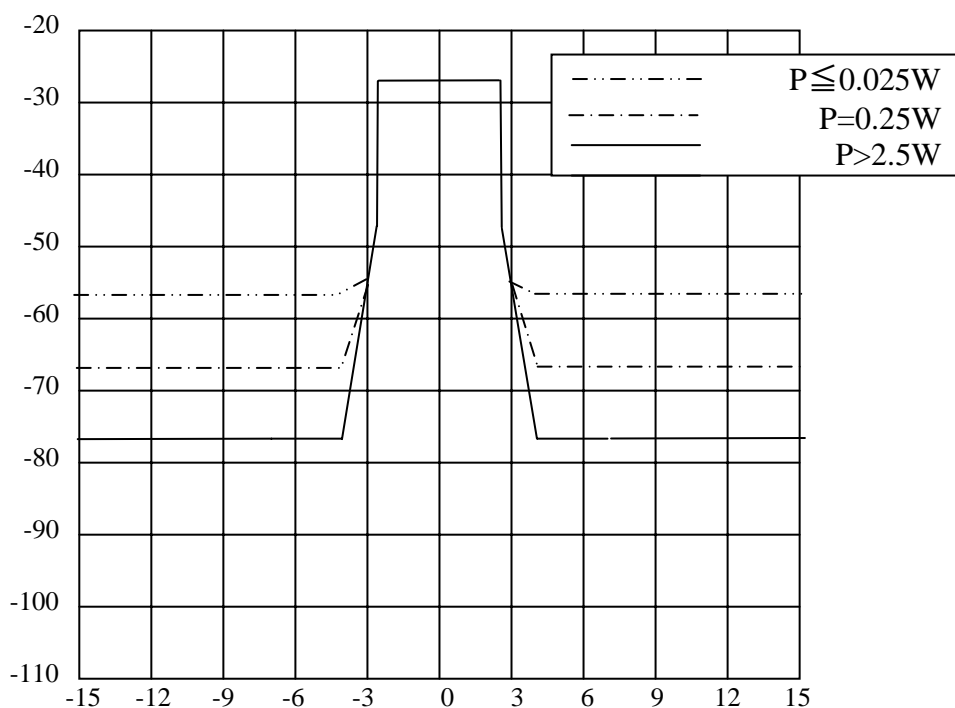


図 6-1: ISDB-Tmm方式マルチメディア放送の送信スペクトルマスク(n=13)

表 6-1 送信スペクトルマスクのブレイクポイント(n=13)

搬送波の周波数からの差 [MHz]	平均電力Pからの減衰量 [dB/10kHz]	規定の種類
±2.79	-27.4	上限
±2.86	-47.4	上限
±3.00	-54.4	上限
±4.36	-77.4 ^{*1}	上限

*1 空中線電力が0.025Wを超え2.5W以下の無線設備にあつては $-(73.4+10\log P)$ dB/10kHz、空中線電力が0.025W以下の無線設備にあつては-57.4dB/10kHzとする。

注 複数波同時増幅を行う無線設備の隣接チャンネル間については、上表にかかわらず、平均電力Pからの減衰量-27.4dB/10kHzを上限とすることができる。

B) $n \geq 13$ の場合 (nはセグメント数)

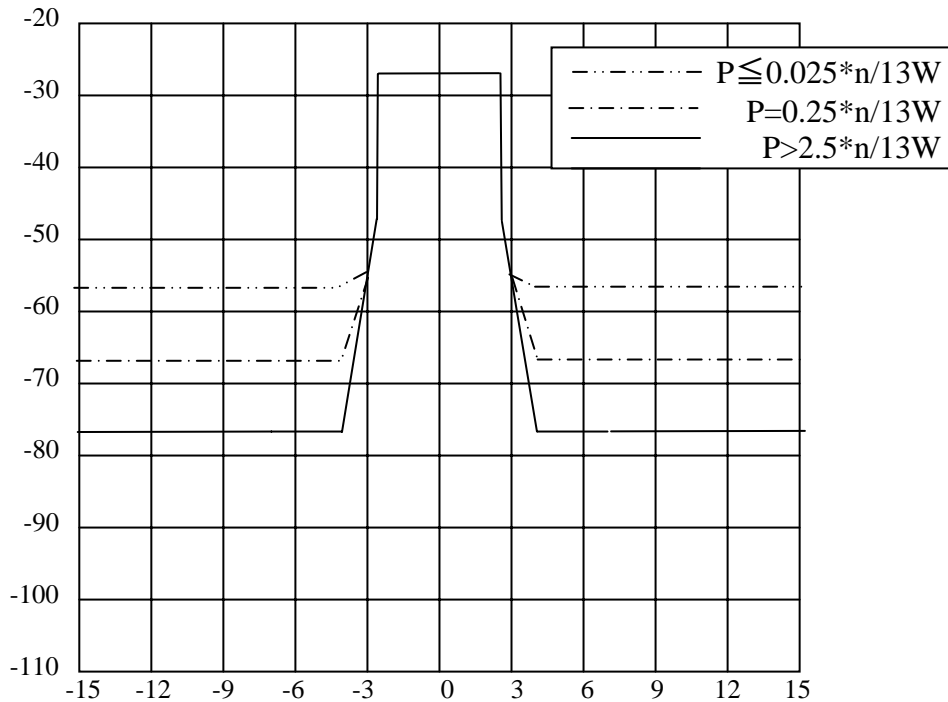


図 6-2 ISDB-Tmm方式マルチメディア放送の送信スペクトルマスク($n \geq 13$)

表 6-2 送信スペクトルマスクのブレークポイント($n \geq 13$)

搬送波の周波数からの差 [MHz]	平均電力Pからの減衰量 [dB/10kHz]	規定の種類
$\pm(3*n/14+0.25/126)$	$10\log(10/(6000/14*n))$	上限
$\pm(3*n/14+0.25/126+1/14)$	$-20+10\log(10/(6000/14*n))$	上限
$\pm(3*n/14+0.25/126+3/14)$	$-27+10\log(10/(6000/14*n))$	上限
$\pm(3*n/14+0.25/126+22/14)$	$-50+10\log(10/(6000/14*n))^{*1*2}$	上限

*1 空中線電力が $0.025*n/13W$ を超え $2.5*n/13W$ 以下の無線設備にあつては $-(73.4+10\log P)$ dB/10kHz、空中線電力が $0.025*n/13W$ 以下の無線設備にあつては -57.4 dB/10kHzとする。

注 複数波同時増幅を行う無線設備の隣接チャンネル間については、上表にかかわらず、平均電力Pからの減衰量 $-10\log(10/6000/14*n)$ dB/10kHzを上限とすることができる。

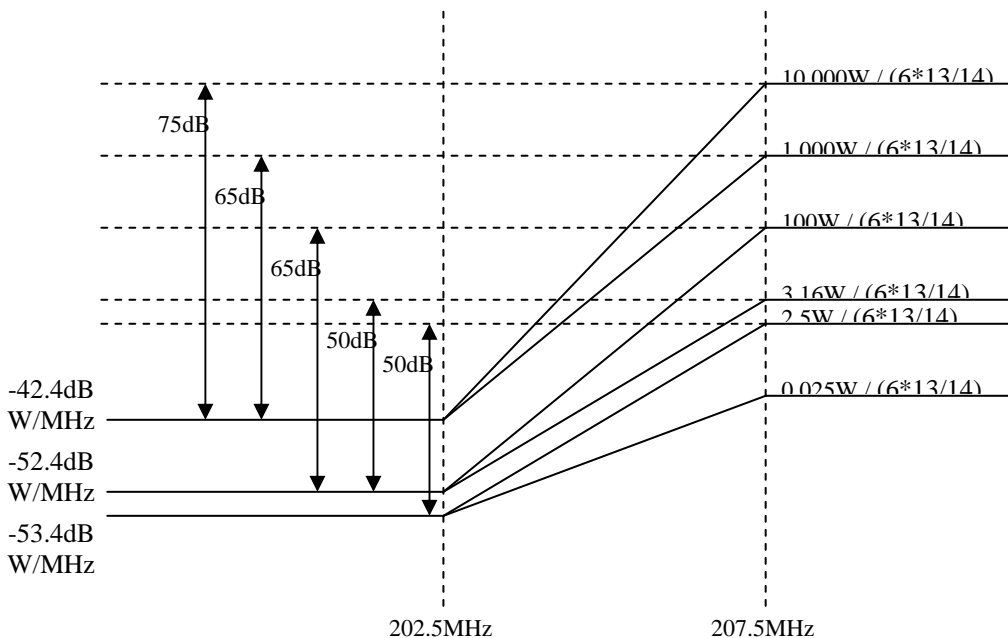
C) 202.5MHzにおける送信機出力絶対値の制限規定

表 6-3 : 202.5MHzにおける送信機出力絶対値の制限規定

送信機出力[W/MHz]		202.5MHzにおける送信機出力絶対値の上限	
		[dBW/10kHz]	[dBW/MHz]
①	$P > 1,000 / (6 \cdot 13/14)$	-62.4	-42.4
②	$1,000 / (6 \cdot 13/14) \geq P > 100 / (6 \cdot 13/14)$	$10\log(P)-20-65$	$10\log(P)-65$
③	$100 / (6 \cdot 13/14) \geq P > 3.16 / (6 \cdot 13/14)$	-72.4	-52.4
④	$3.16 / (6 \cdot 13/14) \geq P > 2.5 / (6 \cdot 13/14)$	$10\log(P)-20-50$	$10\log(P)-50$
⑤	$2.5 / (6 \cdot 13/14) \geq P > 0.025 / (6 \cdot 13/14)$	-73.4	-53.4
⑥	$0.025 / (6 \cdot 13/14) \geq P$	$10\log(P)-20-30$	$10\log(P)-30$

[解説]

- 送信出力Pが3.16W局の減衰量50dBを基準とし、送信出力Pが3.16Wを超え100Wまでの局についてはその送信出力によらず送信機出力絶対値(-72.4WdB/10kHz)が一定になるように所要減衰量を規定する(③)。
- 送信出力Pが100Wから1,000Wの局の所要減衰量を65dB一定とする(②)。
- 送信出力Pが1,000W以上の局については、その送信出力によらず送信機出力絶対値(-62.4dB WdB/10kHz)が一定になるように所要減衰量を規定する(①)。
- 送信出力Pが2.5Wを越え3.16W以下の局の所要減衰量を50dB一定とする(④)。
- 送信出力Pが0.025Wを越え2.5W以下の局については、その送信出力によらず送信機出力絶対値(-73.4dB WdB/10kHz)が一定になるように所要減衰量を規定する(⑤)。



6.2. スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

無線設備規則（昭和二十五年十一月三十日電波管理委員会規則 第十八号）第一章
総則 第二節 電波の質（スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値）第七条 スプ
リアス発射又は不要発射の強度の許容値は、別表第三号に定めるとおりとする。

マルチメディア放送システムの
共用検討に係る調査検討会
作業部会
TG2報告書

平成21年3月18日

マルチメディア放送システムの
共用条件に係る調査検討会
作業部会
TG3 報告書

平成 21 年 3 月 18 日

