

# デジタル有線テレビジョン放送 実験報告書

平成 8 年 3 月  
ケーブルテレビ協議会  
デジタル伝送技術専門部会



## 目 次

- 1 電気通信技術審議会暫定方式実証実験報告
  - 2 衛星マスターアンテナテレビジョン実証実験報告
- (付録) 実験参加者名簿



電気通信技術審議会暫定方式  
実証実験報告



## 目次

I	実験の目的	77
II	実験に関する基本的考え方	77
III	実験場所、実験日程および参加メンバー	77
IV	実験項目および実験内容	79
	(1) 事前実験A (伝送路)	79
	(1) - 1 実験項目	
	(1) - 2 実験方法	
	(1) - 3 評価方法	
	(2) 事前実験B (標準特性)	81
	(2) - 1 実験項目	
	(2) - 2 実験方法	
	(2) - 3 評価方法	
	(3) 伝送路符号化部実験	83
	(3) - 1 実験項目	
	(3) - 2 実験方法	
	(3) - 3 評価方法	
V	野外実験項目および実験内容	89
	(1) 伝送路符号化部実験	
	(1) - 1 実験項目	
	(1) - 2 実験方法	
	(1) - 3 評価方法	
VI	実験結果の概要	94
VII	実験結果	94





## I. 実験の目的

本実験は、電気通信技術審議会で暫定方式として承認された、64QAM変調による有線テレビジョン放送帯における、6MHz帯域幅によるデジタル有線テレビジョン放送を行う、放送方式の機能および性能の確認を行うことを目的とする。

## II. 実験に関する基本的考え方

目的にも示されたように、本実験はデジタル有線テレビジョン放送の暫定方式の機能、性能の確認を行うことであるが、情報源および多重化の処理に使用するMPEG2の規定については、全てにわたって機能、性能の確認を行うのではなく、暫定方式に関わるMPEG2の動作の確認にとどめることとする。

## III. 実験場所、実験日程および参加メンバー

### (1) 実験場所

#### (1) - 1 室内実験

郵政省通信総合研究所ACTセンター

#### (1) - 2 野外実験

①エルシーブイ(株)(LCV)

②(株)日本ネットワークサービス(NNS)

### (2) 実験日程

(2) - 1 H7年11月20日～H8年 1月18日 事前実験A(伝送路)

(2) - 2 H7年12月 5日～H8年 3月14日 事前実験B(標準性能)

(2) - 3 H8年 1月17日～ 2月 8日 伝送路符号化室内実験

(2) - 4 2月13日～ 2月28日 伝送路符号化部野外実験

(3) 参加メンバー

1. 愛知電子株式会社
2. NECケーブルメディア株式会社
3. LCV株式会社
4. 株式会社エクシング
5. 株式会社関電工
6. シャープ株式会社
7. 住友電気工業株式会社
8. ソニー株式会社
9. ソニーテクトロニクス株式会社
10. ダイユー電子株式会社
11. DXアンテナ株式会社
12. 財団法人東京ケーブルビジョン
13. 株式会社東芝
14. 日本放送協会
15. 日本通信機株式会社
16. 株式会社日本ネットワークサービス
17. パイオニア株式会社
18. 株式会社日立製作所
19. 日立電線株式会社
20. 株式会社フジクラ
21. 富士通株式会社
22. マスプロ電工株式会社
23. 松下電器産業株式会社
24. 松下通信工業株式会社
25. ミハル通信株式会社
26. 古河電気工業株式会社
27. 三菱電機株式会社
28. 宮崎電線工業株式会社
29. 八木アンテナ株式会社
30. ケーブルテレビ協議会技術委員会デジタル伝送技術専門部会（事務局）

#### IV 実験項目および実験内容

##### (1) 事前実験 A (伝送路)

##### (1) - 1 実験項目

事前実験 A (伝送路) の実験項目を表 1-1 に示す。

表 1-1 事前実験 A (伝送路) 実験項目

No	実験項目	評価方法
1	C/N の測定 ア：指定チャンネル	定量評価
2	伝送路歪みの測定 ア：CTB イ：CSO	定量評価 定量評価
3	帯域内周波数特性の測定 ア：帯域内周波数レベル偏差	定量評価
4	群遅延時間特性の測定 ア：帯域内群遅延時間偏差	定量評価
5	反射特性の測定 ア：反射時間対 D/U	定量評価

##### (1) - 2 実験方法

表 1-2 事前実験 A (伝送路) 実験方法

No	実験項目	測定条件その他
1	C/N の測定	①測定位置 受信機入力点
2	伝送路歪みの測定	①測定位置 受信機入力点
3	帯域内周波数特性 の測定	①測定位置 受信機入力点

4	群遅延時間特性の測定	①測定位置 受信機入力点
5	反射時間の測定	①測定位置 受信機入力点

(1) - 3 評価方法

事前実験 A (伝送路) の評価方法を表 1 - 3 に示す。

表 1 - 3 事前実験 A (伝送路) 評価方法

No	実験項目	評価方法
1	C/Nの測定	ア：指定チャンネル ノイズレベルを測定しC/Nを算出する
2	伝送路歪みの測定	ア：CTB イ：CSO アライザレベルにより算出する
3	帯域内周波数特性の測定	ア：周波数対レベル偏差 帯域内周波数対レベル特性を測定する
4	群遅延時間特性の測定	帯域内群遅延時間特性を測定する
5	反射特性の測定	ア：反射時間対D/U 反射時間対D/Uを測定する

(2) 事前実験 B (標準特性)

①標準変調器および標準受信機を用いて標準特性を測定する。

(2) - 1 実験項目

事前実験 B (標準特性) の実験項目を表 2 - 1 に示す。

表 2 - 1 事前実験 B (標準特性) 実験項目

No	実験項目	評価方法
1	誤り率の測定 ア：伝送路符号化入力の確認	定量評価
2	RF BERの測定 ア：変調後の測定	定量評価
3	C/N対BERの測定 ア：C/N対BERの測定	定量評価

(2) - 2 実験方法

表 2 - 2 事前実験 B (標準特性) 実験方法

No	実験項目	測定条件その他
1	誤り率の測定	アラザによる誤り率 および画像確認をおこなう
2	RF BERの測定	①測定位置 変調器のIF出力を受信器IFに入力する ②測定位置 RF出力を受信機に入力し変調器より局発信号を受信機局発回路に加える
3	C/N対BERの測定	①測定位置 受信機入力点のC/N対BERを測定する

(2) - 3 評価方法

事前実験 B (標準特性) の評価方法を表 2 - 3 に示す。

表 2 - 3 事前実験 B (標準特性) 評価方法

No	実験項目	評価方法
1	誤り率の測定	ア: 伝送路符号化入力の確認 BERを測定する
2	RF BERの測定	ア: 変調後の測定 BERを測定する
3	C/N対BERの測定	ア: C/N対BERの測定 C/Nを変化させBERを測定し、C/N対BERカーブを算出する

(3) 伝送路符号化実験

(3) - 1 実験項目

伝送路符号化部実験の項目を表3-1に示す。

表3-1 伝送路符号化部実験項目

No	実験項目	評価方法
1	スペクトルの測定 ア：搬送波帯域幅 イ：帯域外輻射レベル	定量評価 定量評価
2	C/N対同期限界の測定 ア：フレーム同期捕捉限界C/N	定量評価
3	C/N対BER特性の測定 C/N対BER特性カーブ	定量評価
4	キャリア間の干渉 ア：被干渉信号BER特性 NTSC-AM →デジタル MUSE-FM →デジタル MUSE-AM →デジタル デジタル→デジタル イ：与干渉信号評価 デジタル→NTSC-AM デジタル→MUSE-FM デジタル→MUSE-AM ウ：単一信号BER特性	定量評価         定量評価、主観評価         定量評価
5	伝送路歪対BER特性の測定 ア：CTB, CS0, XM対BER特性カーブ イ：反射対BER特性 ウ：周波数特性対BER特性	定量評価 定量評価 定量評価
6	妨害対BER特性の測定 ア：電源ハム対BER特性	定量評価
7	画像の確認 ア：受信画像確認	主観評価
8	伝送ビットレートの確認 総合評価	実験項目1～6の結果から総合的に評価する。

(3) - 2 実験方法

①本実験の実験系統図を図3-1に示す。

②本実験の実験方法を表3-2に示す。

③共通条件

- 1) 伝送帯域幅 : 6 MHz  
 2) 64QAM変調器出力 : 定格値  
 3) 64QAMチューナ入力 : 受信レベル範囲の中央付近の1点、上限、下限でも確認し、下限レベルより10dB低い点でも確認し、中央値との差が大きい場合は条件に追加する。  
 4) C/N : 何もことわりがない場合は、 $C/N = 20 \sim 35$  dBとし、C/N設定時の雑音帯域幅は、伝送帯域幅の5.274MHzとする。  
 5) 誤り訂正 : 何もことわりがない場合はリト・ソモン誤り訂正有りとする。

表3-2 伝送路符号化部実験方法

No	実験項目	測定条件その他
1	スペクトルの測定	①測定位置 受信機入力点
2	C/N対同期限界の測定	①測定位置 A : フレーム同期捕捉回路
3	C/N対BER特性の測定	①測定位置 64QAMチューナ出力 リト・ソモン復号出力
4	キャリア間の干渉	①測定位置 リト・ソモン復号出力 ②中心周波数オフセット量 被/与干渉波とも 0、 $\pm 20$ KHz
5	伝送路歪対BER特性の測定	①測定位置 リト・ソモン復号出力
6	妨害対BER特性の	①測定位置



	測定	リトソロン復号出力
7	画像の確認	①測定位置 モニター出力
8	伝送ビットレートの確認	

\* 1 特定のデジタル信号を発生する信号発生器（以下同じ）

### (3) - 3 評価方法

伝送路符号化実験の評価方法を表3-3に示す。

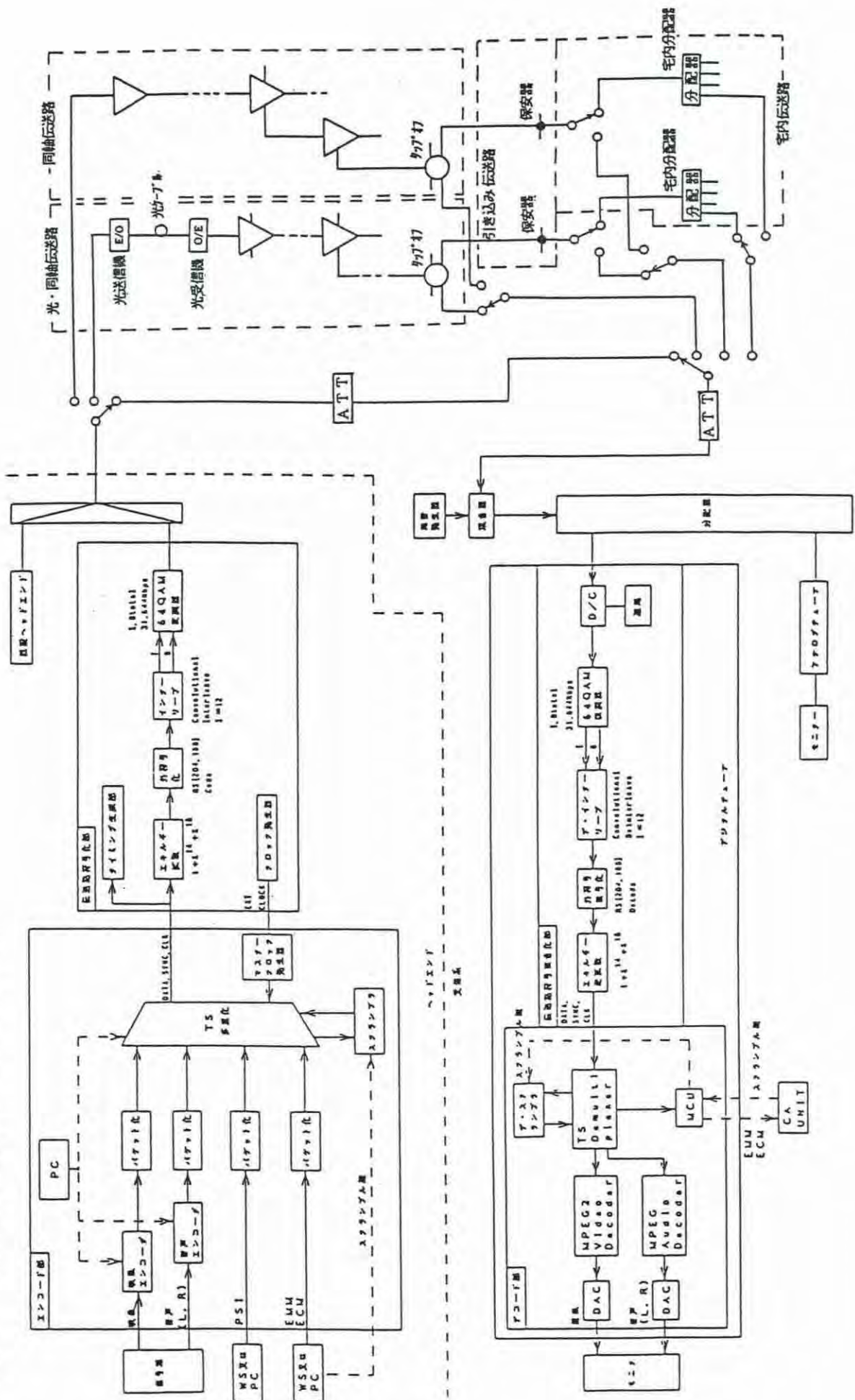
表3-3 伝送路符号化部実験評価方法

No	実験項目	評価方法	
1	スペクトラムの測定	A : 搬送波帯域幅 B : 帯域外輻射レベル	チューナ入力点におけるスペクトラムアナライザの波形を観測し同時にプロックに記録する。
2	C/N対同期限界の測定	A : フレーム同期捕捉限界 C/N	ランダムパターンを送信しフレーム同期捕捉回路等での疑似捕捉有無を確認する。
3	C/N対BER特性の測定	C/N対BER特性カーブ	C/Nを変化させBERを測定し、C/N対BERカーブを取る。
4	キャリア間の干渉	A : 被干渉信号BER特性 NTSC-AM→デジタル MUSE-FM→デジタル MUSE-AM→デジタル デジタル→デジタル B : 与干渉信号評価 デジタル→NTSC-AM デジタル→MUSE-FM デジタル→MUSE-AM C : 単一信号BER特性	与干渉電力を1dBステップで可変し、BERを測定する。与干渉電力対BER特性カーブを取る  映像S/N、音声S/N等を測定し干渉を確認する不自然な再生状態を感じたか否か確認する。 与干渉電力を1dBステップで可変し、BERを測定する。与干渉電力

			対BER特性 $\alpha$ -7°を取る
5	伝送路歪対BER特性の測定	A : CTB, CSO, XM対BER特性 $\alpha$ -7° B : 反射対BER特性 C : 周波数特性対BER特性	伝送路増幅器で発生する歪を測定しBERを測定する。 伝送路で発生する反射を測定しBERを測定する 伝送路で発生する振幅周波数特性を測定しBERを測定する。
6	妨害対BER特性の測定	A : 電源ハム対BER特性	電源ハムレベルを測定BERを測定する。
7	画像の確認	画像内容の確認	受信画像から総合的に評価する
8	伝送ビットレートの確認 総合評価	総合評価	実験項目1～6の結果から総合的に評価する。



図3-2 伝送路符号化部実験 系統図 (2/2)



## V. 野外実験および実験内容

### (1) 伝送路符号化実験

#### (1) - 1 実験項目

伝送路符号化部実験の項目を表 1 - 1 に示す。

表 1 - 1 伝送路符号化部実験項目

No	実験項目		評価方法
1	スペクトルの測定	ア：搬送波帯域幅 イ：帯域外輻射レベル	定量評価 定量評価
2	C/N対同期限界の測定	ア：フレーム同期捕捉限界C/N	定量評価
3	C/N対BER特性の測定	C/N対BER特性カーブ	定量評価
4	キャリア間の干渉	ア：被干渉信号BER特性 NTSC-AM → デジタル デジタル → デジタル  イ：与干渉信号評価 デジタル → NTSC-AM  ウ：単一信号BER特性	定量評価  定量評価、主観評価  定量評価
5	伝送路歪対BER特性の測定	ア：CTB, CSO, XM対BER特性カーブ イ：反射対BER特性 ウ：周波数特性対BER特性	定量評価 定量評価 定量評価
6	妨害対BER特性の測定	ア：電源ハム対BER特性	定量評価
7	画像の確認	ア：受信画像確認	主観評価
8	伝送ビットレートの確認 総合評価		実験項目 1 ~ 6 の結果から総合的に評価する。

(1) - 2 実験方法

伝送路符号化部実験の方法を表1-2に示す。

実験伝送路の系統を図1-1-1~1-1-2に示す

表1-2 伝送路符号化部実験方法

No	実験項目	測定条件その他
1	スペクトルの測定	①測定位置 受信機入力点
2	C/N対同期限界の測定	①測定位置 A: フレーム同期捕捉回路
3	C/N対BER特性の測定	①測定位置 64QAMチューナ出力 リト・ソフモソ復号出力
4	キャリア間の干渉	①測定位置 リト・ソフモソ復号出力 ②中心周波数オフセット量 被ノイズ干渉波とも 0、±20KHz
5	伝送路歪対BER特性の測定	①測定位置 リト・ソフモソ復号出力
6	妨害対BER特性の測定	①測定位置 リト・ソフモソ復号出力
7	画像の確認	①測定位置 モニター出力
8	伝送ビットレートの確認	

\* 1 特定のデジタル信号を発生する信号発生器（以下同じ）

(1) - 3 評価方法

伝送路符号化実験の評価方法を表 1 - 3 に示す。

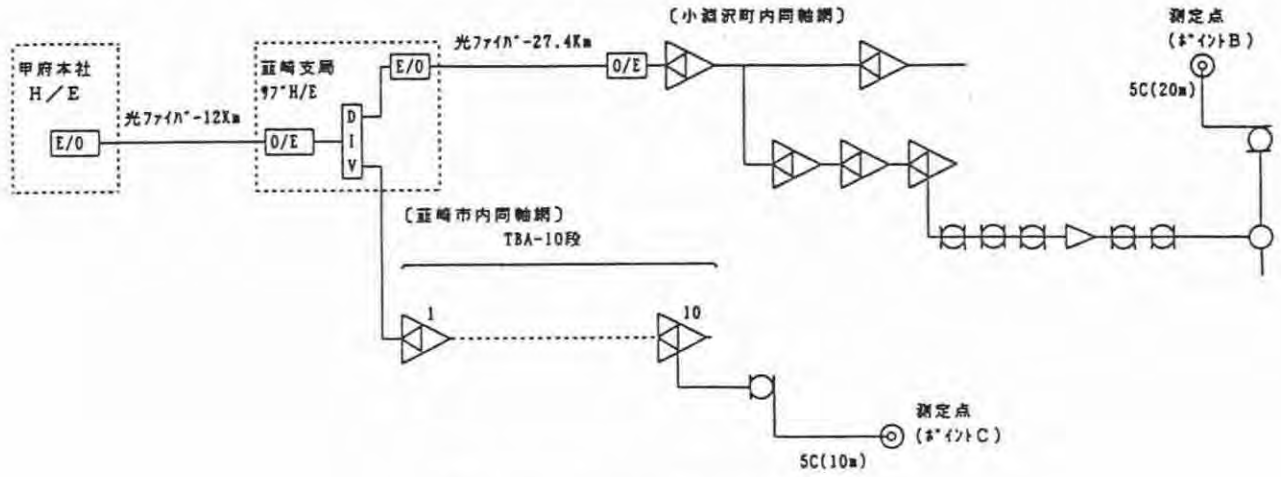
表 1 - 3 伝送路符号化部実験評価方法

No	実験項目		評価方法
1	スペクトラムの測定	A : 搬送波帯域幅 B : 帯域外輻射レベル	チューナ入力点におけるスペクトラムアナライザの波形を観測し同時にプロッタに記録する。
2	C/N対同期限界の測定	A : フレーム同期捕捉限界 C/N	ランダムパターンを送信しフレーム同期捕捉回路等での疑似捕捉有無を確認する。
3	C/N対BER特性の測定	C/N対BER特性カーブ	C/Nを変化させBERを測定し、C/N対BERカーブを取る。
4	キャリア間の干渉	A : 被干渉信号BER特性 NTSC-AM→デジタル デジタル→デジタル  B : 与干渉信号評価 デジタル→NTSC-AM  C : 単一信号BER特性	与干渉電力を1dBステップで可変し、BERを測定する。与干渉電力対BER特性カーブを取る  映像S/N、音声S/N等を測定し干渉を確認する不自然な再生状態を感じたか否か確認する。 与干渉電力を1dBステップで可変し、BERを測定する。与干渉電力対BER特性カーブを取る
5	伝送路歪対BER特性の測定	A : CTB, CSO, XM対BER特性カーブ  B : 反射対BER特性  C : 周波数特性対BER特性	伝送路増幅器で発生する歪を測定しBERを測定する。 伝送路で発生する反射を測定しBERを測定する 伝送路で発生する振幅周波数特性を測定しBER

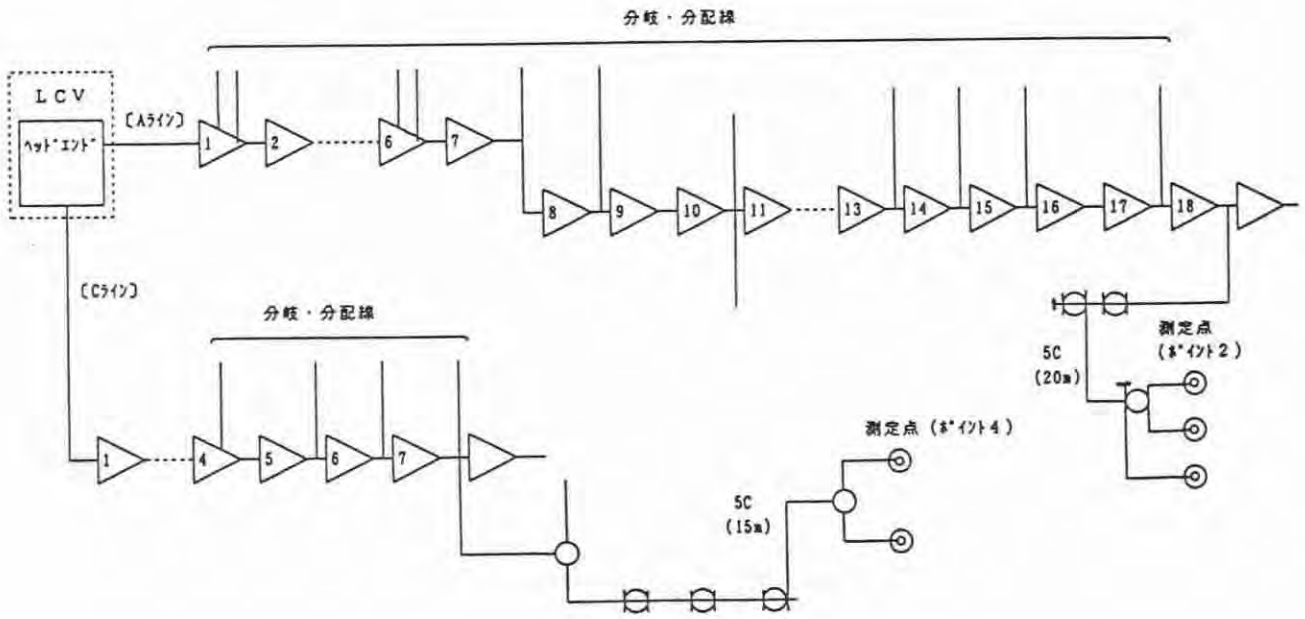
			を測定する。
6	妨害対BER特性の測定	A：電源ハム対BER特性	電源ハムレベルを測定 BERを測定する。
7	画像の確認	画像内容の確認	受信画像から総合的に 評価する
8	伝送ビットレートの確認 総合評価	総合評価	実験項目1～6の結果 ら総合的に評価する。



V フィールド実験伝送路系統図



[図1-1-1 NNS実験系統図]



[図1-1-2 LCV実験系統図]

## VI. 実験結果の概要

電気通信技術審議会で承認された実験計画書に基づき実験をおこなった結果、暫定方式は伝送路符号化部実験、多重化部、情報源符号化部実験のいずれれにおいても、定められた機能、性能を満足し、問題ないことが確認された。

## VII. 実験結果

- (1) 事前実験 (A) 伝送路の確認
- (2) 事前実験 (B) 標準 QAM 変調器、復調器
- (3) 室内実験
- (4) 野外実験

# デジタル有線テレビジョン放送

## 事前実験（A）

### 実験結果



## 1. 事前実験（A）概要

ケーブルテレビデジタル伝送事前実験（A）を、現状の都市型ケーブルテレビの施設5カ所の実伝送路において実験した。

### 1.1 使用機材リスト

- |              |    |
|--------------|----|
| ①伝送路特性測定装置   | 1式 |
| ②スペクトラムアナライザ | 1台 |

### 1.2 測定条件

- ①伝送帯域は光・同軸伝送路、同軸伝送路とも、実際のケーブル施設で使用している伝送帯域で、それぞれの場合について測定した。
- ②伝送路の特性は、搬送波数最大の場合として測定した。
- ③測定点は、宅内壁面（ホームターミナル接続端）出力、保安器出力、タップオフ出力とし、この順序で測定した。

## 2. 実験結果

実験結果を表1、図1～6に示す。

表1 事前実験(A)データ集計表

		HT入力端			保安器出力端			タップオフ		
		平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小
A施設	レベル	66.3	71.1	61.8	71.1	75.9	63.6	74.3	79.3	72.9
	CN	45.2	48.8	42.2	46.5	50.8	44.2	46.7	50.9	44.8
	CTB	-66.6	-69.7	-64.4	-67.2	-70.5	-63.7	-67.0	-71.0	-62.7
	CSO	-63.4	-68.1	-60.2	-65.6	-69.9	-60.9	-65.4	-69.6	-60.4
B施設	レベル	82.4	92.3	76.3	83.4	94.1	76.8	87.0	99.5	80.5
	CN	48.6	50.8	47.4	48.7	50.6	47.7	48.5	50.1	47.5
	CTB	-69.9	-72.6	-67.9	-70.0	-72.5	-67.8	-70.6	-73.0	-69.3
	CSO	-65.7	-67.1	-63.5	-67.0	-67.6	-65.9	-67.6	-68.2	-67.1
C施設	レベル	66.1	79.6	57.4	74.3	79.3	71.5	77.7	81.3	74.6
	CN	42.9	51.4	33.8	46.8	49.3	44.3	46.0	46.9	43.9
	CTB	-65.1	-72.6	-51.9	-70.8	-72.7	-69.7	-71.0	-72.9	-70.0
	CSO	-63.0	-68.0	-52.4	-67.5	-69.3	-65.3	-67.8	-70.3	-65.6
D施設	レベル	79.0	80.0	78.0	81.2	82.2	80.2	82.0	84.6	78.2
	CN	51.8	52.6	51.0	52.1	53.1	51.0	49.1	51.9	50.8
	CTB	-67.7	-67.7	-	-67.6	-67.7	-67.4	-67.5	-68.4	-66.7
	CSO	-69.0	-73.0	-65.0	-68.9	-72.7	-65.0	-64.4	-65.4	-63.7
E施設	レベル	71.6	76.2	68.4	71.0	72.9	68.2	73.2	75.3	70.5
	CN	48.7	50.7	47.4	48.4	48.9	47.7	48.7	49.4	48.0
	CTB	-67.3	-70.3	-64.7	-69.2	-69.7	-69.0	-70.3	-70.7	-70.0
	CSO	-58.8	-63.0	-52.8	-63.3	-65.5	-60.0	-66.3	-66.6	-65.9
平均	レベル	73.6	79.2	68.4	76.1	80.0	72.1	78.5	83.3	75.0
	CN	47.5	50.4	44.4	48.5	50.2	47.0	48.1	50.1	47.2
	CTB	-65.8	-68.5	-62.2	-69.5	-70.9	-67.5	-70.0	-71.7	-68.6
	CSO	-64.6	-67.9	-58.8	-67.4	-69.5	-63.4	-67.2	-68.8	-65.7

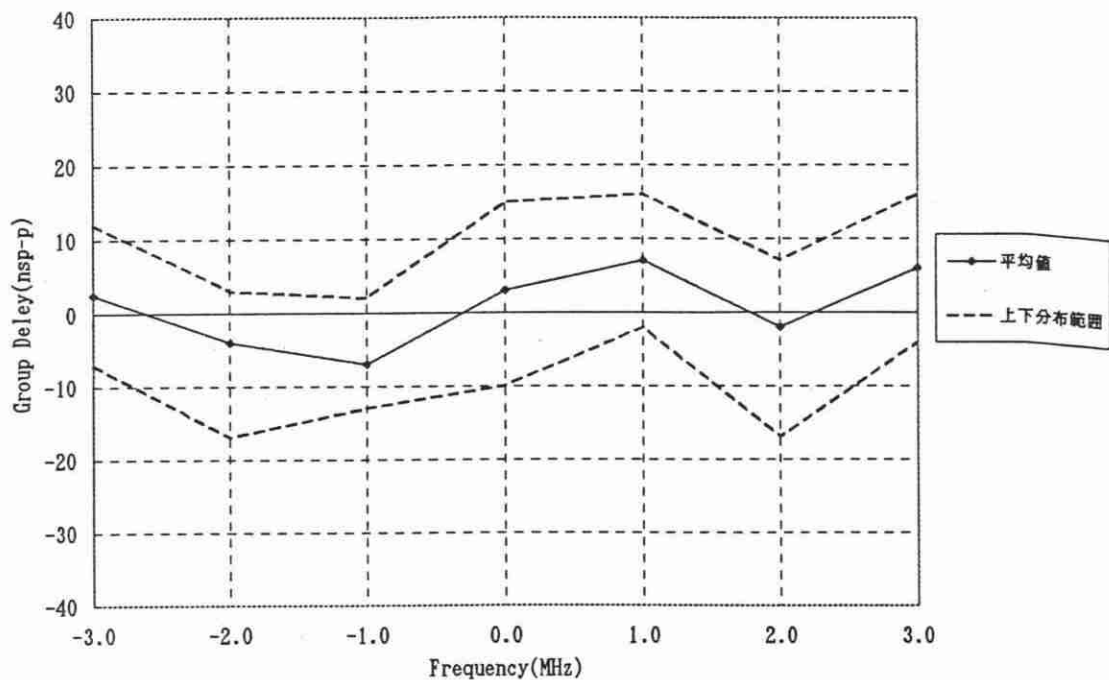


図1 H. T入力端でのGroup Delay

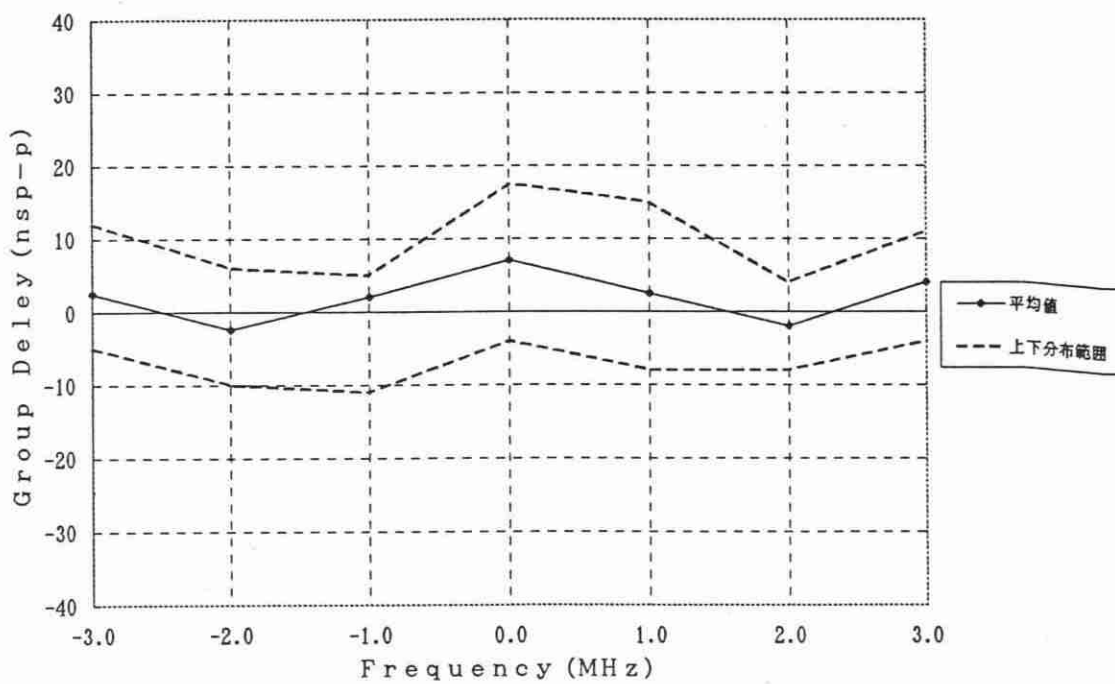


図2 保安器出力端でのGroup Delay

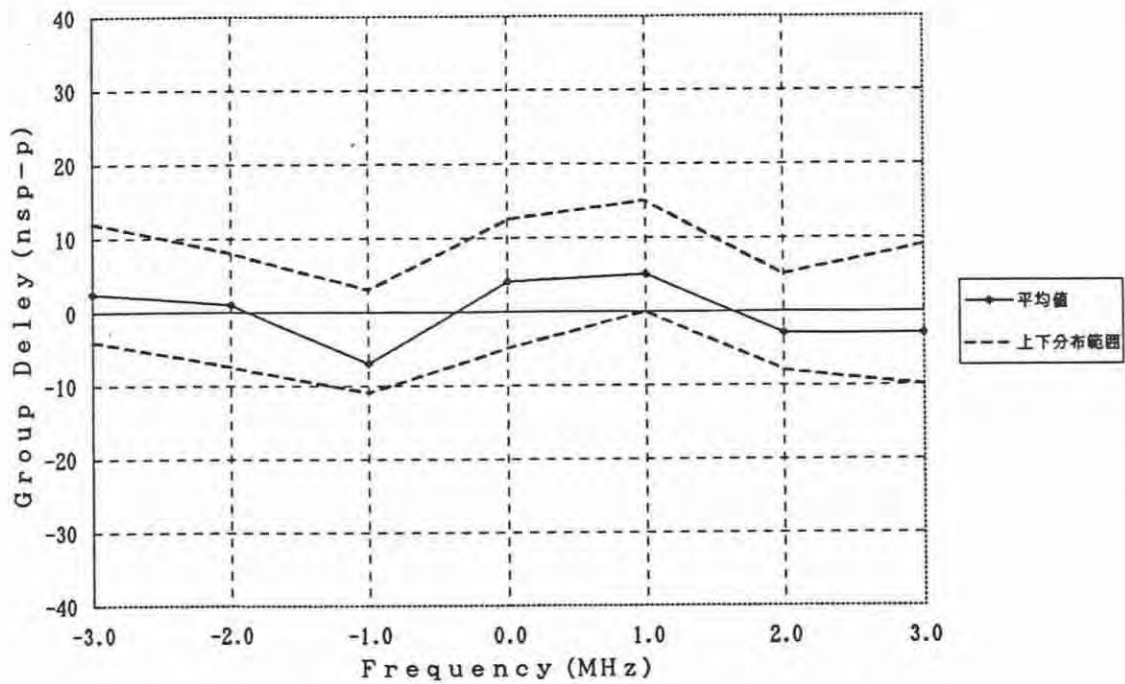


図3 タップオフ出力端での Group Delay

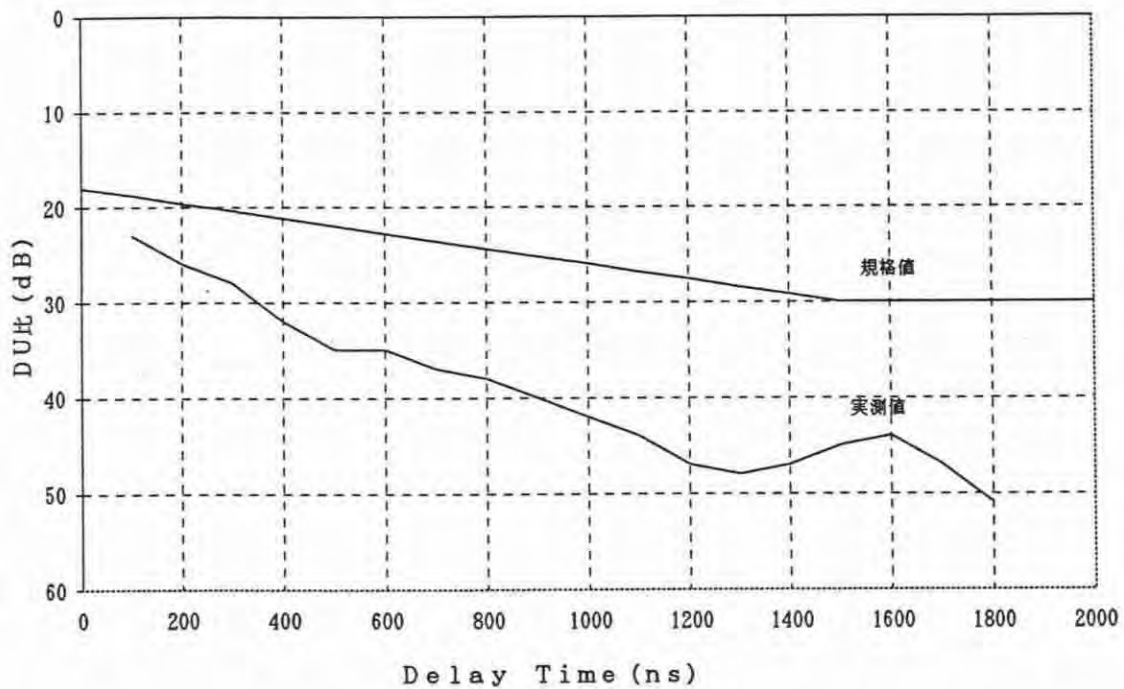


図4 H. T入力端での反射特性



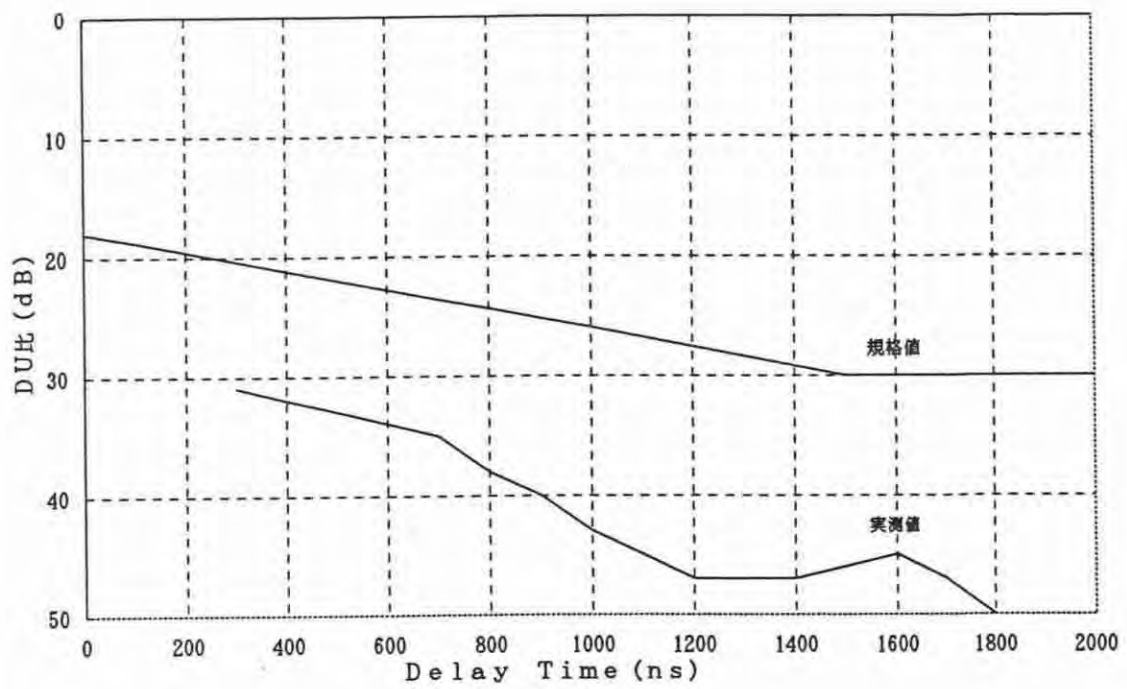


図 5 保安器出力端での反射特性

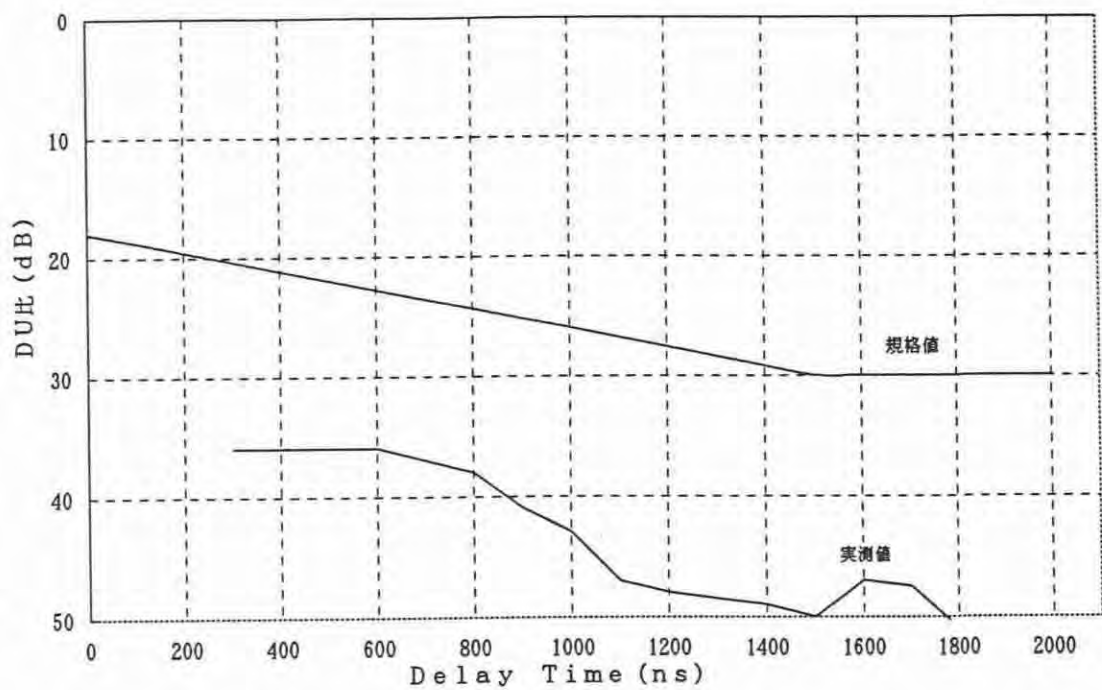


図 6 タップオフ出力端での反射特性



# デジタル有線テレビジョン放送

## 事前実験（B）

### 実験結果



## 1. 事前実験 (B) 概要

ケーブルテレビデジタル伝送事前実験Bを、標準変調器および標準受信機を用いて日本通信機(株)において、2月29日から3月5日に実験した。

### 1.1 使用機材リスト

①標準変調器	1台
②ロールオフ率可変型変調器	1台
③標準復調器	1台
④誤り率測定器	1台
⑤誤り発生治具	1台
⑥誤り訂正治具	1台

### 1.2 測定条件

- ①測定チャンネル C 4 1
- ②C/N比は、64QAM変調方式の5.274MHz帯域幅で信号の平均レベルとノイズレベルの比で表す。
- ③誤り率はビット誤り率で表し、波形等化ON、誤り訂正ON又はOFFで測定した。(表記なき場合は誤り訂正OFF)
- ④受信器IF入力レベル57dB $\mu$ V、RF入力レベル80dB $\mu$ Vで測定した。
- ⑤実験系統図を図1～図3に示す。

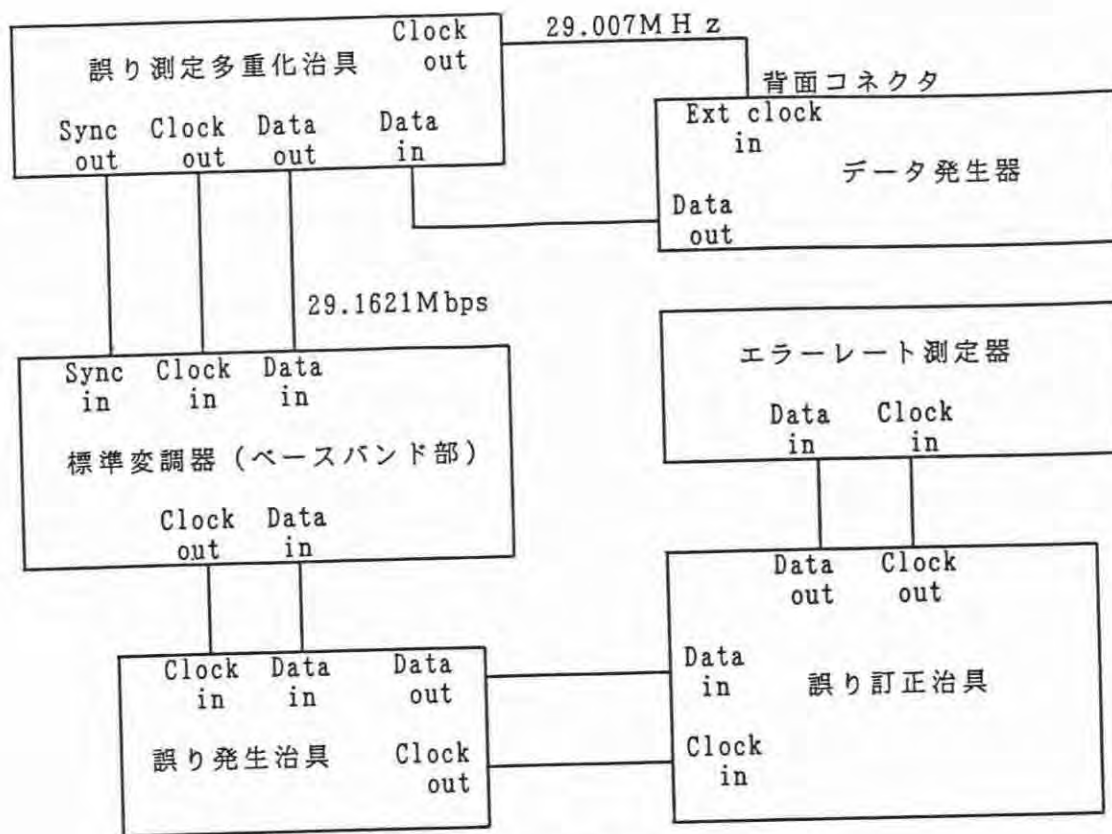


図1 誤り訂正能力測定系統図

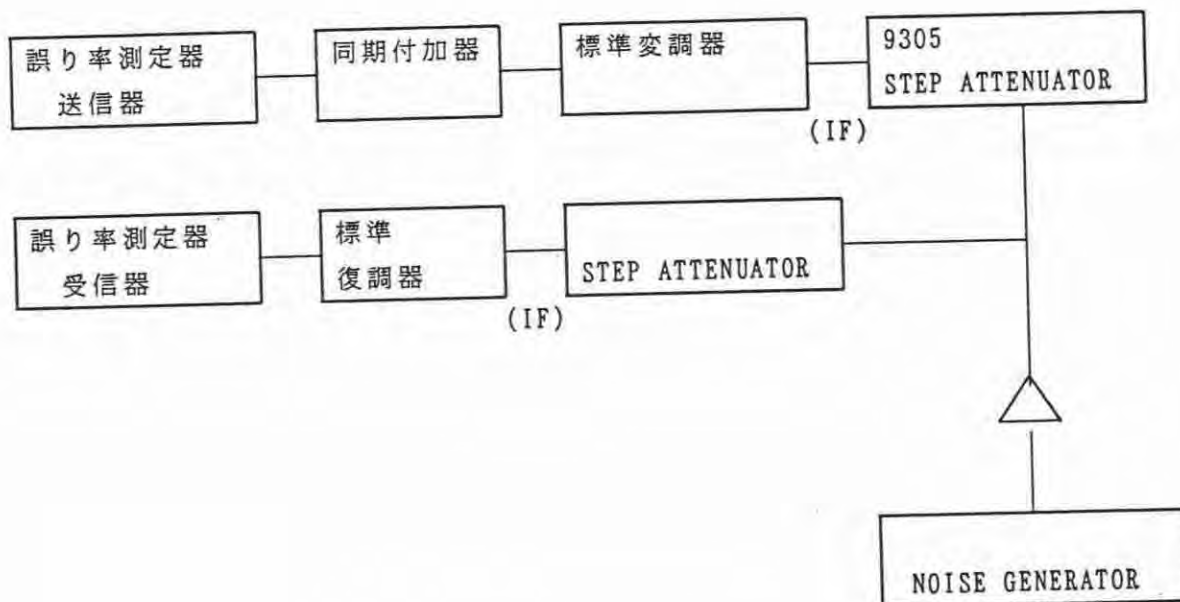


図2 IF BERの測定系統図

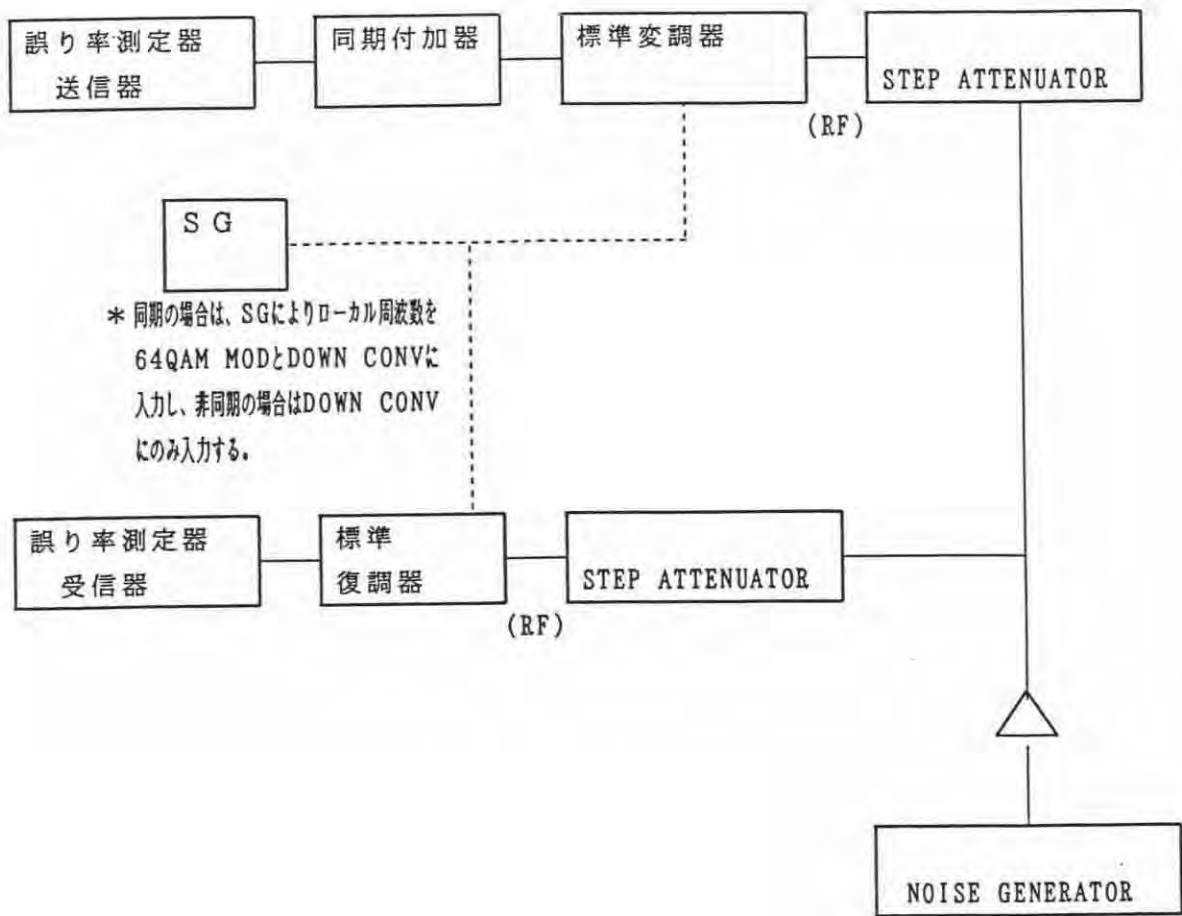


図3 RF BERの測定系統図

## 2. 実験結果

### 2. 1 誤り訂正能力の測定

ベースバンドにおけるリードソロモン (204、188) 訂正符号の誤り訂正能力の測定を行った。

#### 1) 条件

① ベースバンド接続により測定した。

#### 2) 結果

結果を図4に示す。

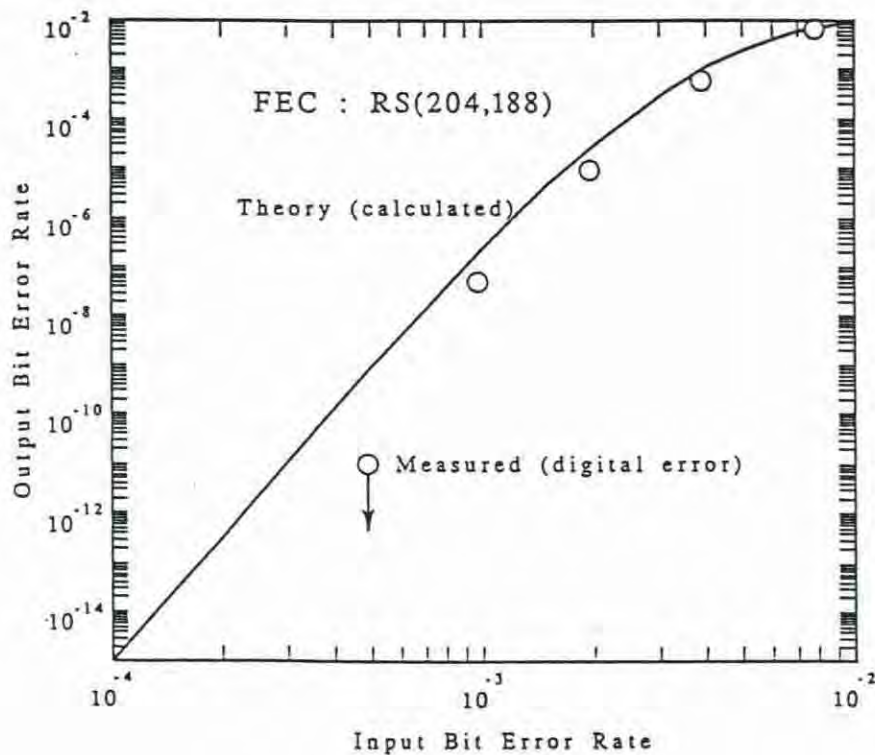


図4 誤り訂正能力特性

注) 測定結果は、誤り率の小さい場合の訂正能力が良い結果となった。これは、信号源として使用した疑似ランダム雑音発生器のPN符号長の制限により、発生した信号が完全なランダム性を有しなかったためである。



## 2. 2 I F B E R の測定

### 1) 条件

① 変調器の I F 出力を受信器の I F に入力する。

### 2) 結果

結果を表 1、図 5 に示す。

表 1 I F 接続時の同期限界・同期補足限界

同期限界	15.8 dB
キャリア補足	15.8 dB

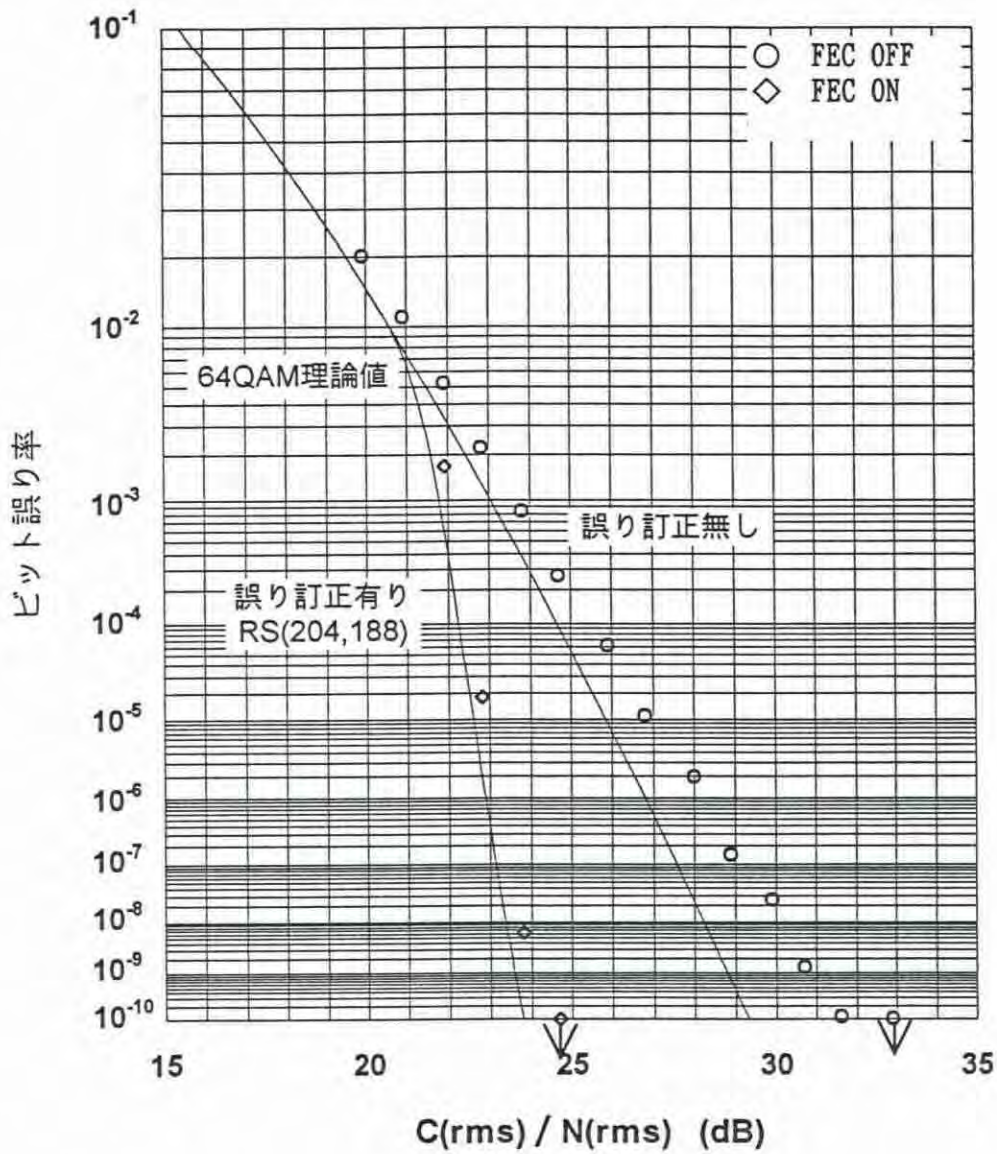


図 5 I F 接続 B E R 特性

## 2.3 RF BERの測定

### 1) 条件

- ① 実験チャンネル C41
- ② 変調器のRF出力を受信器のRFに入力する。
- ③ 外部からの局発信号により、変調器、復調器を同期させた場合のBER (同期LO) および同期させない場合の (非同期LO) BERを測定する。

### 2) 結果

結果を表2、図6、図7に示す。

表2 RF接続時の同期限界・同期補足限界

同期限界	15.9 dB
キャリア補足	15.9 dB

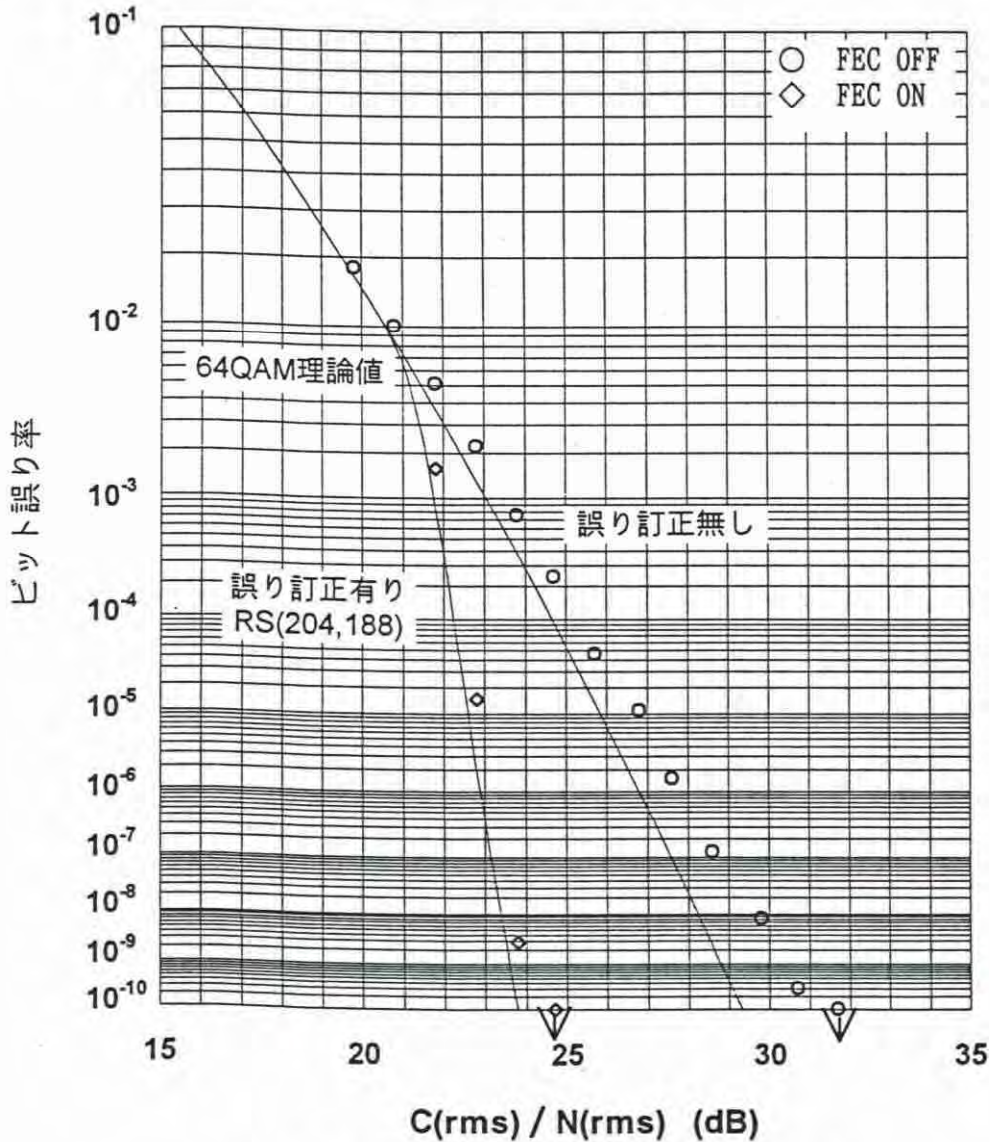


図6 RF接続BER特性 (非同期LO)

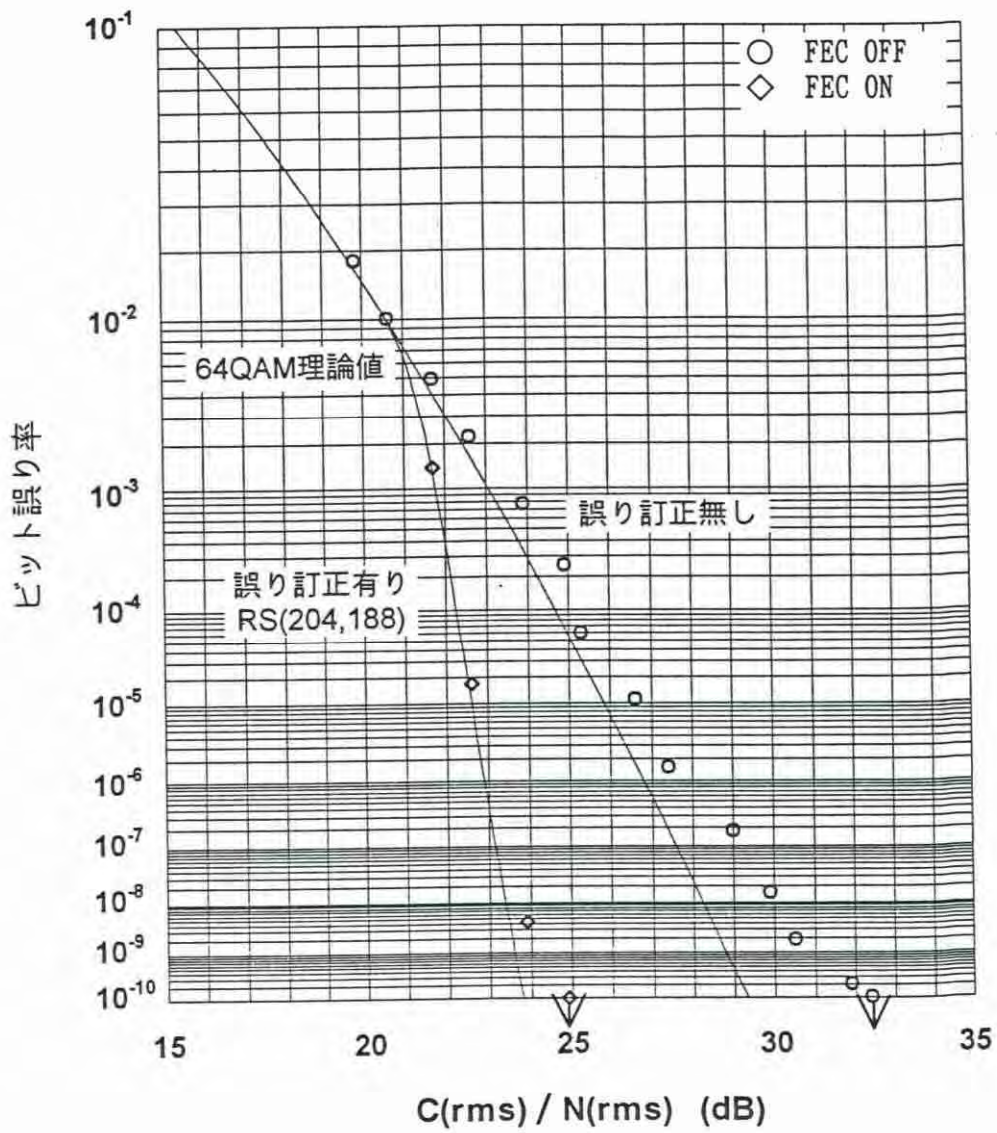


図7 RF接続BER特性(同期LO)

## 2. 4 R F 周波数可変時の B E R

### 1) 条件

- ① 実験チャンネル C 4 1
- ② 局発信号は、非同期 L O
- ③ R F 周波数可変の範囲は、 $\pm 10 \text{ kHz}$ 、 $20 \text{ kHz}$ 、 $\pm 40 \text{ kHz}$ 、 $-60 \text{ kHz}$ とした。
- ④ C N 比  $30 \text{ dB}$  一定、誤り訂正 O F F、波形等化 O N

### 2) 結果

結果を表 3、図 8 に示す。

表 3 R F 周波数可変時の B E R 特性

R F 周波数可変	B E R
0 k H z	4 . 9 E - 9
+ 1 0 k H z	9 . 0 E - 9
- 1 0 k H z	5 . 0 E - 9
+ 2 0 k H z	5 . 0 E - 9
- 2 0 k H z	5 . 0 E - 9
+ 4 0 k H z	6 . 0 E - 9
- 4 0 k H z	6 . 0 E - 9
- 6 0 k H z	6 . 0 E - 9

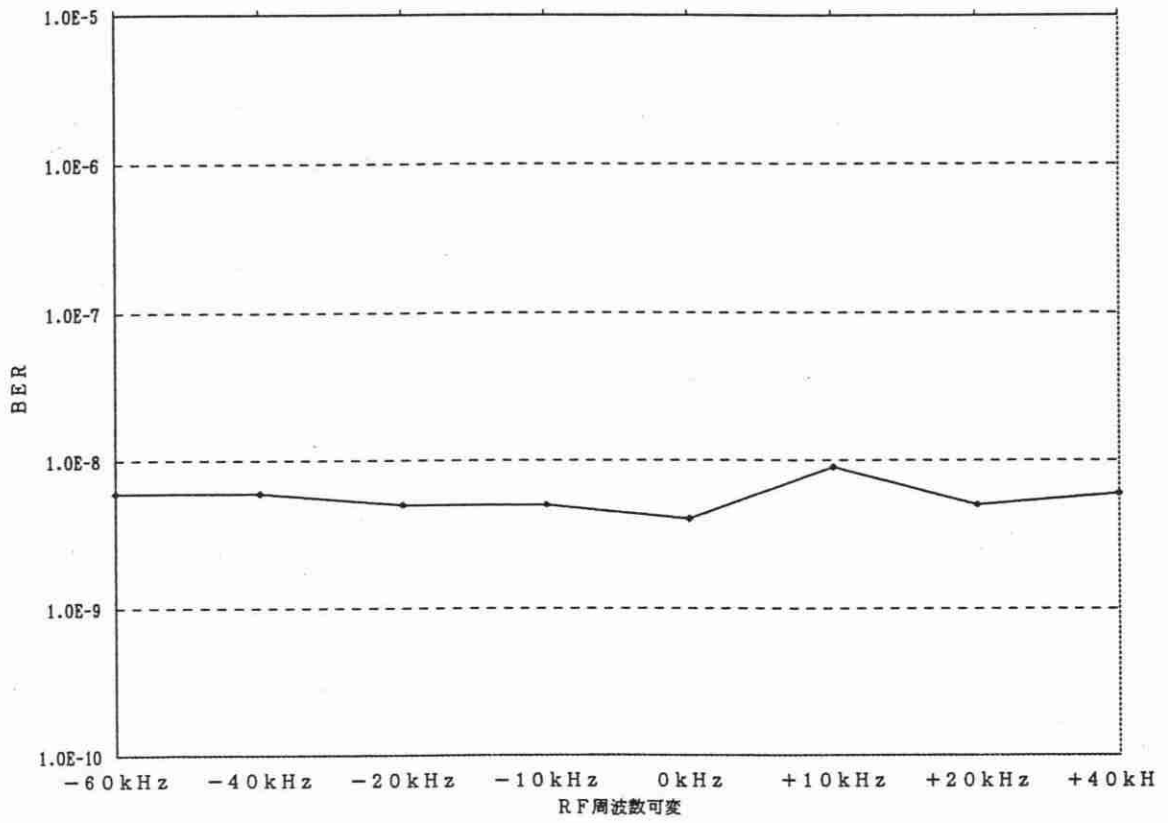


图 8 RF 周波数可变 BER 特性

## 2. 5 ロールオフ率可変時のBER

### 1)条件

- ①実験チャンネル C41
- ②局発信号は、非同期LO
- ③ロールオフ率可変型変調器を使用し測定した。
- ④ロールオフ率可変範囲は、ルートロールオフ率12%、13%、14%とした。
- ④CN比30dB一定、誤り訂正OFF、波形等化ON

### 2)結果

結果を表4、図9に示す。

表4 ロールオフ率可変時のBER特性

ロールオフ率可変	BER
ロールオフ率12%	2.0E-6
ロールオフ率13%	3.0E-7
ロールオフ率14%	4.0E-7

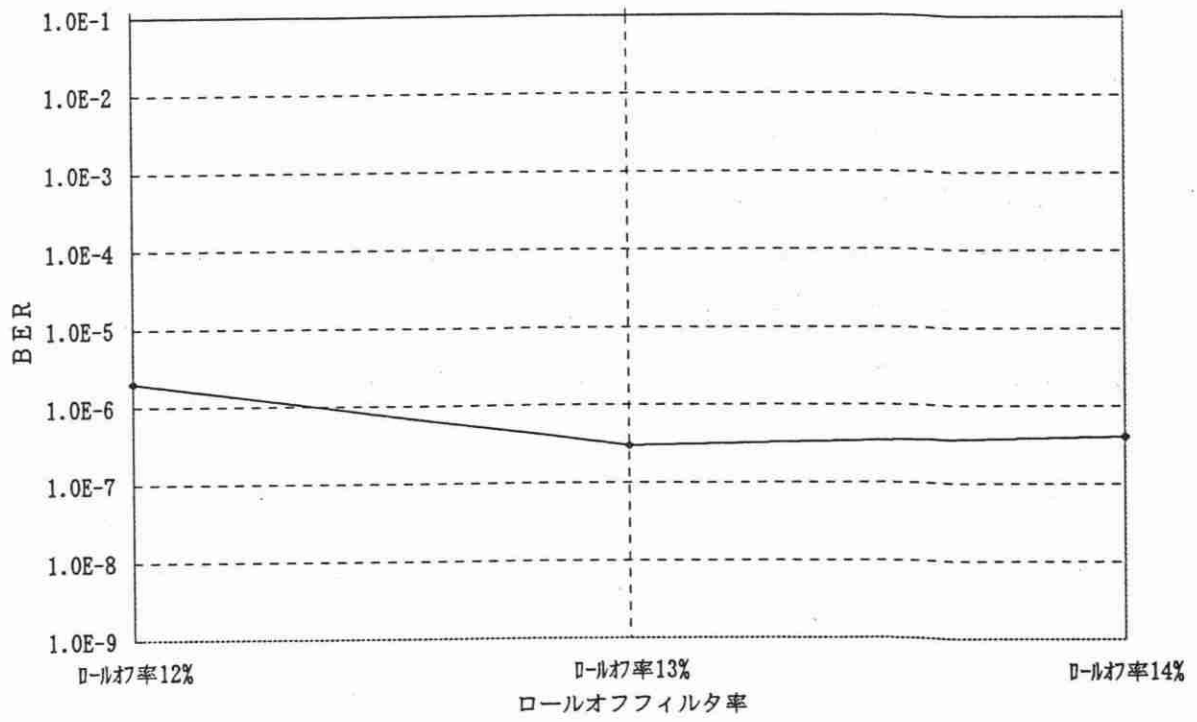


図 9 ロールオフ率可変時のBER特性

## 2. 6 ロールオフフィルタのカットオフ周波数可変時のBER

### 1)条件

- ①実験チャンネル C41
- ②局発信号は、非同期LO
- ③カットオフ周波数可変型変調器を使用し測定した。
- ④カットオフ周波数可変範囲は、 $-300\text{ppm}$ 、 $+300\text{ppm}$ とした。
- ⑤CN比30dB一定、誤り訂正 OFF、波形等化 ON

### 2)結果

結果を表5に示す。

表5 カットオフ周波数可変時のBER特性

カットオフ周波数可変	BER
カットオフ周波数 $-300\text{ppm}$	$5.0 \times 10^{-7}$
カットオフ周波数 $+300\text{ppm}$	$5.0 \times 10^{-7}$



デジタル有線テレビジョン放送

伝送路符号化部室内実験

実験結果



平成8年3月11日

## 1. 室内実験 概要

ケーブルテレビデジタル伝送室内実験を、1月22日～2月6日に郵政省通信総合研究所ACTセンター内の室内実験施設において実施した。

### 1.1 使用機材リスト

①64QAM MOD	3台
②デジタルチューナ	4台
③MUSE-AMチューナ	2台
④MUSE-FMチューナ	1台
⑤TV受信機	8台
⑥MUSE対応TV受信機	2台
⑦CATV端末	3台

### 1.2 測定条件

#### 1)測定チャンネル

①64QAM	C41、C59、40
②NTSC-AM	9、C34
③MUSE-AM	C50
④MUSE-FM	704.24MHz

#### 2)C/N値の表記

C/N値は、64QAM変調方式の5.274MHz帯域幅で、信号の平均レベルとノイズレベルの比で表す。

#### 3)デジタルチューナの設定

EQ : ON

FEC : ON 又は OFF (表記なき場合は、FEC OFF)

4)実験に使用した64QAM変調器の代表的な性能を表1、図1～3に示す。

#### 5)測定ポイント

伝送路を通した測定では、図2の①-②間で行った。代表的な性能を表2～3、図4～7に示す。

6)デジタルチューナの入カレベルは、NTSC-AM信号レベル70dB $\mu$ Vを標準として、そのレベルより10dB低い60dB $\mu$ Vを標準入カレベルとした。

表1. 64QAM変調器単体

No	項目	規格
1	出力周波数精度	±50 ppm以内
2	最大出力レベル	110 dB $\mu$ V
3	スプリアス	-60 dB以下

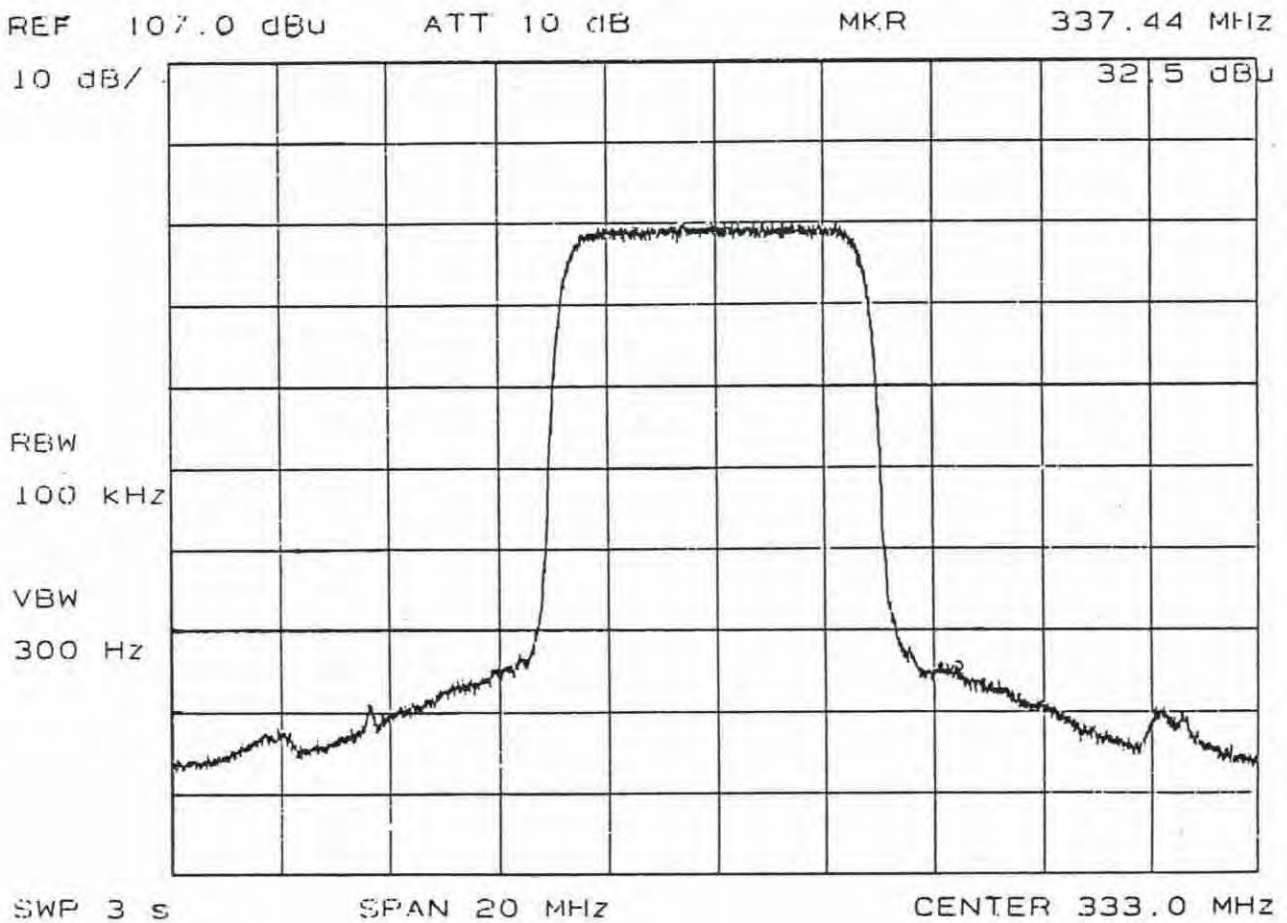


図1 帯域特性

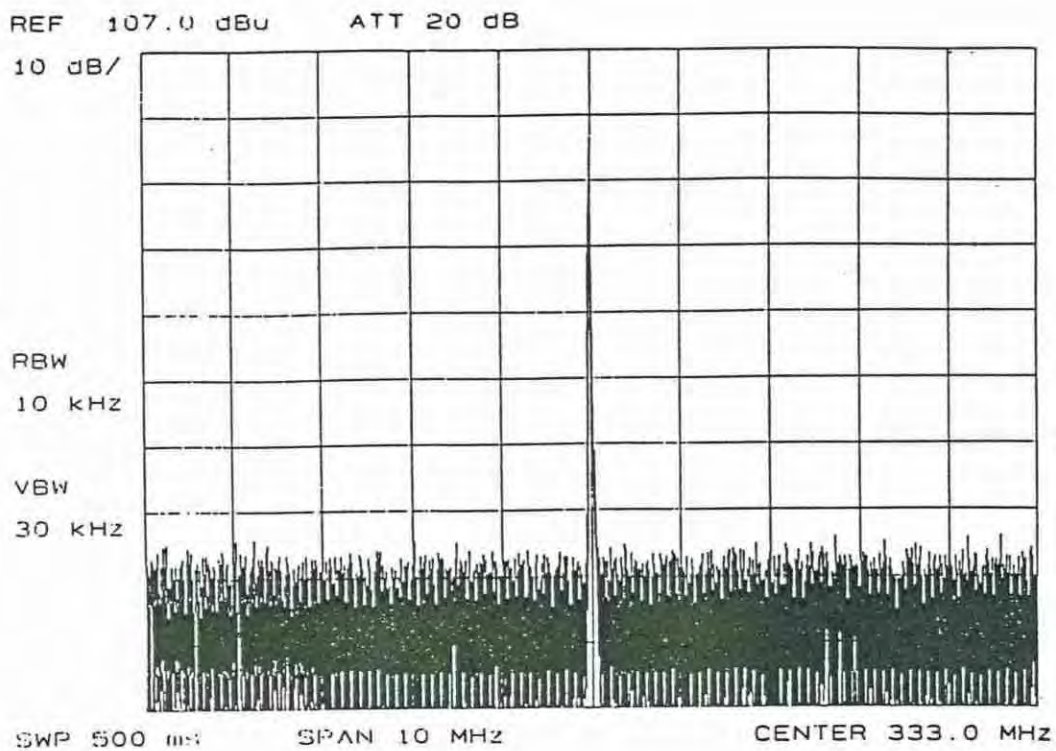


図2 狭帯域内スプリアス

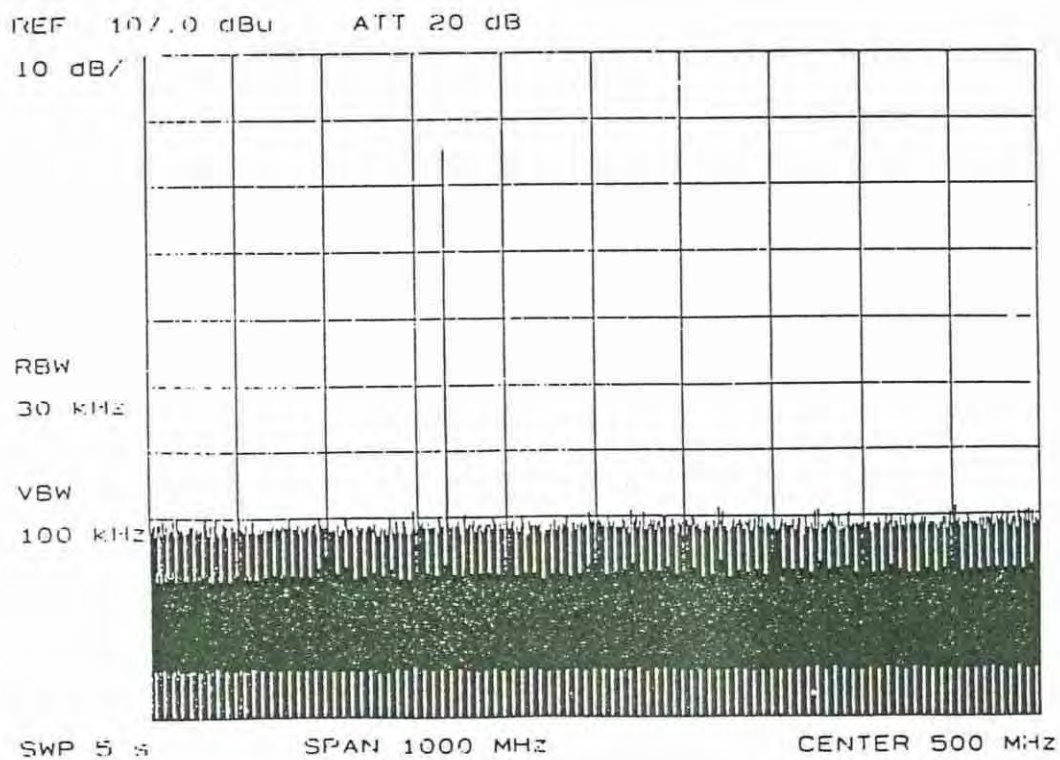


図3 広帯域スプリアス



表2 伝送路の歪み特性

測定チャンネル	RFレベル	C/N	CTB	CSO	備考
450MHz伝送路 C41	89.7dB $\mu$ V	52.3dB	-77.3dB	-70.3dB	C/N:4MHz換算
HFC伝送路 9	71.9dB $\mu$ V	49.2dB	-70.1dB	-66.3dB	C/N:4MHz換算
HFC伝送路 C34	71.7dB $\mu$ V	47.1dB	-70.0dB	-61.2dB	C/N:4MHz換算
HFC伝送路 C41	73.5dB $\mu$ V	51.3dB	-72.3dB	-68.3dB	C/N:4MHz換算
HFC伝送路 C50	75.5dB $\mu$ V	51.2dB	-73.3dB	-67.9dB	C/N:4MHz換算

表3 測定チャンネル帯域内周波数特性・群遅延時間特性・反射特性

測定チャンネル	振幅周波数特	群遅延時間特性	反射特性	備考
450MHz伝送路 C41	☒ 4	☒ 4	☒ 5	
HFC伝送路 C41	☒ 6	☒ 6	☒ 7	

伝送路特性測定ソフト Ver1.20 \*\* 周波数データ \*\* 96/01/26 10:00:18  
 測定ファイル = ACT450MB.DAT ChNo = C41 校正ファイル = ChNo =  
 Amplitude error within6MHz 1.07(dBp-p) 測定日 96/01/23 13:23:08  
 Group delay error within6MHz 79.06(nsp-p)

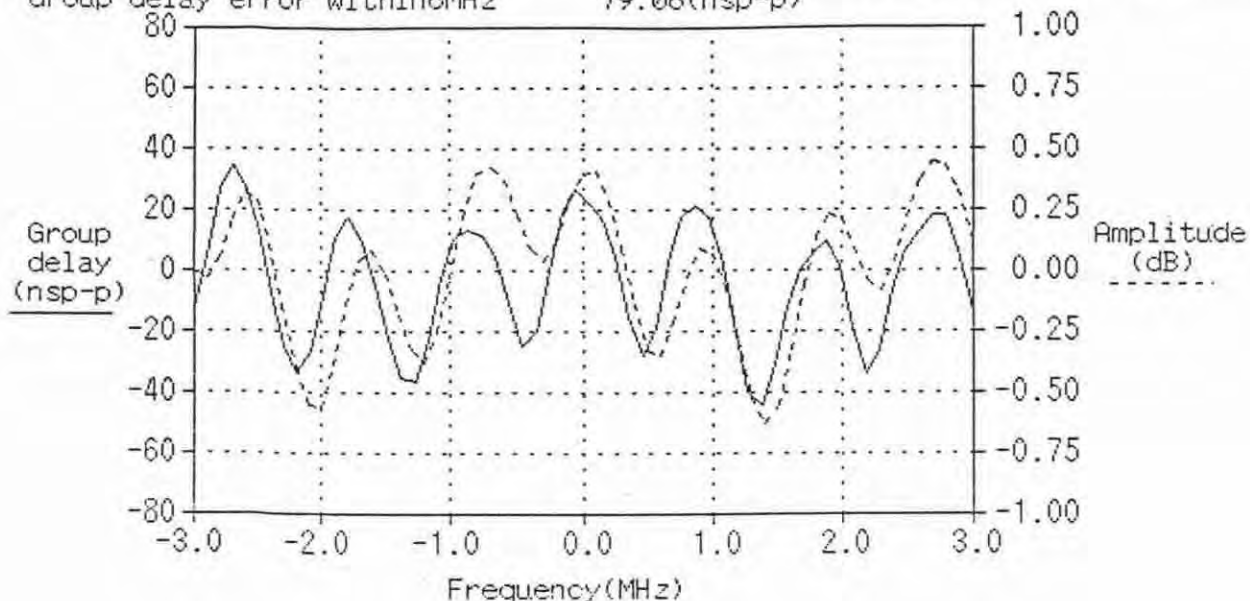


図 4 450 MHz 伝送路の振幅・群遅延時間周波数特性

伝送路特性測定ソフト Ver1.20 \*\* デレイタイムデータ \*\* 96/01/26 10:07:33  
 測定ファイル = ACT450MB.DAT ChNo = C41 校正ファイル = ChNo =  
 DELAY TIME vs DU RATIO 測定日 96/01/23 13:23:08

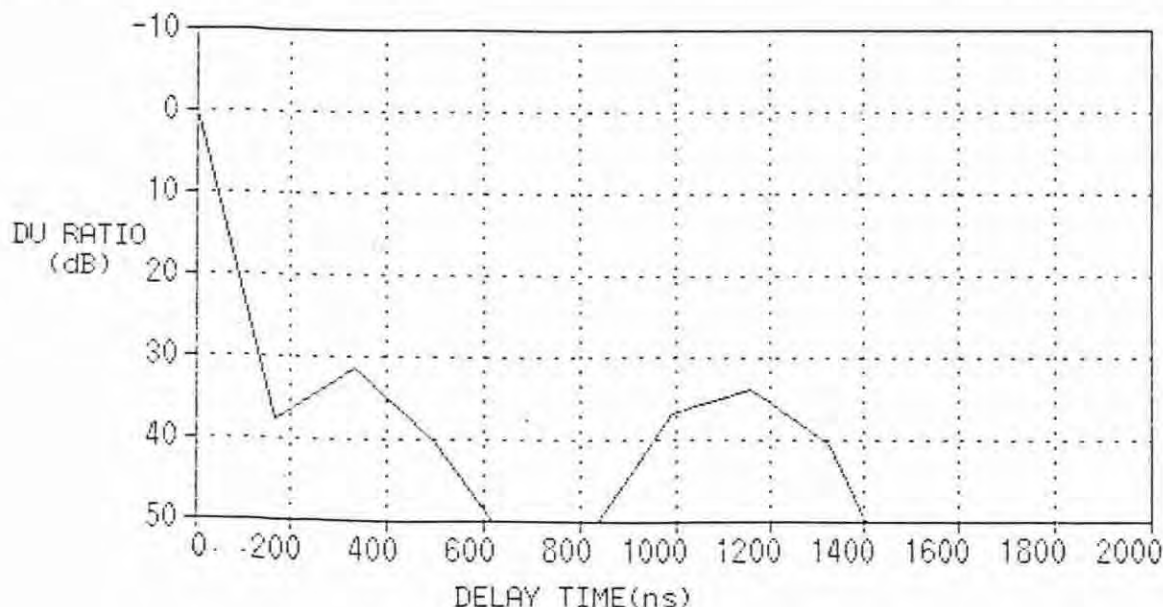


図 5 450 MHz 伝送路の反射時間特性



伝送路特性測定ソフト Ver1.20 \*\* 周波数データ \*\* 96/01/26 09:35:00  
 測定ファイル = ACTEA2.DAT ChNo = C41 校正ファイル = ChNo =  
 Amplitude error within6MHz 1.67(dBp-p) 測定日 96/01/23 12:25:19  
 Group delay error within6MHz 17.08(nsp-p)

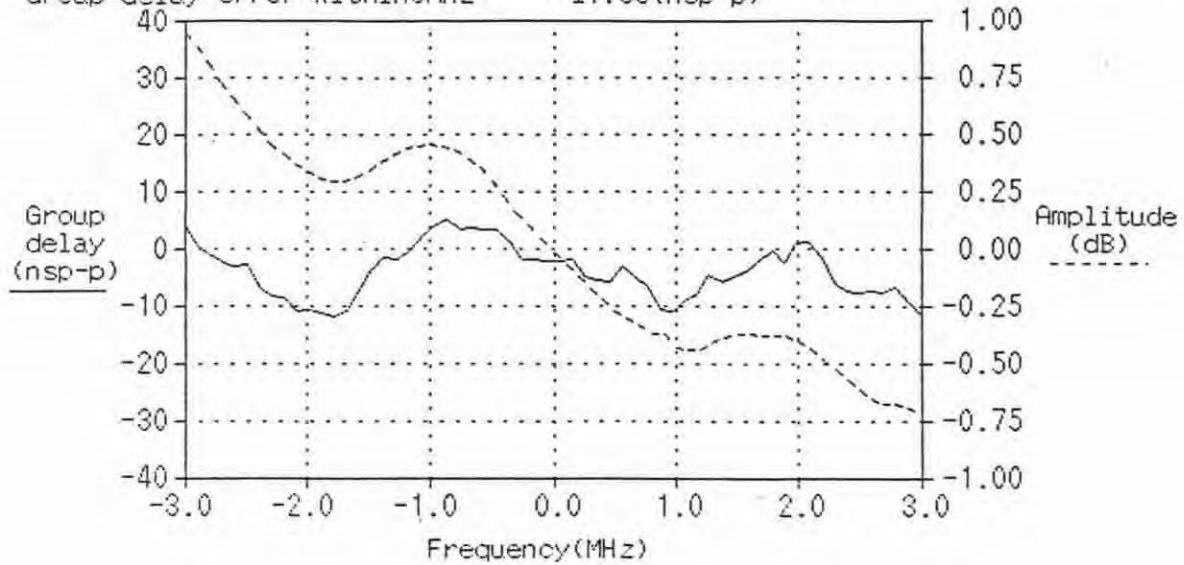


図 6 HFC伝送路の振幅・群遅延時間周波数特性

伝送路特性測定ソフト Ver1.20 \*\* デレイタイムデータ \*\* 96/01/26 09:38:59  
 測定ファイル = ACTEA2.DAT ChNo = C41 校正ファイル = ChNo =  
 DELAY TIME vs DU RATIO 測定日 96/01/23 12:25:19

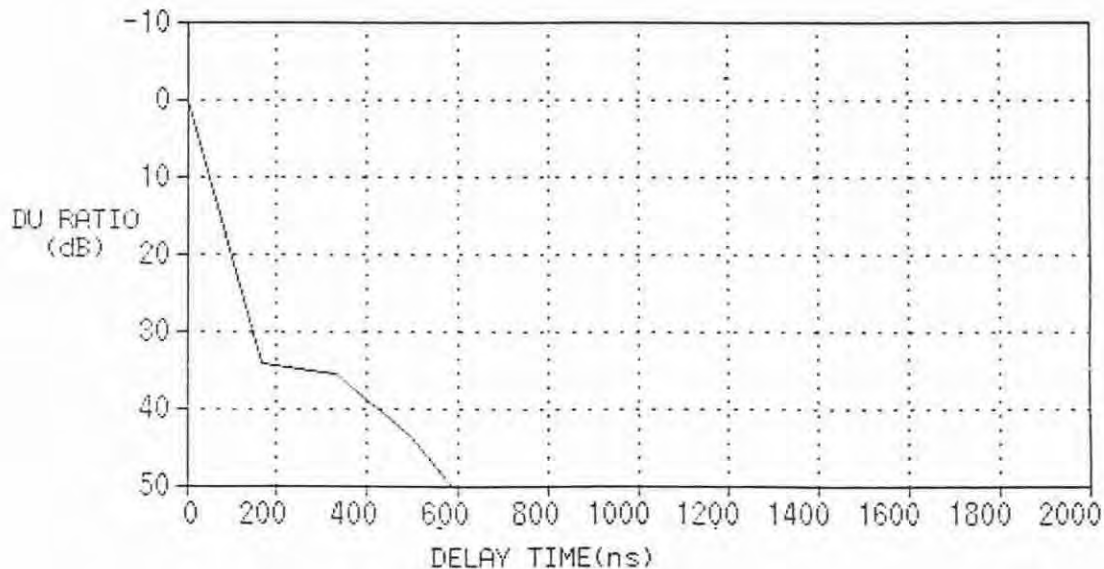


図 7 HFC伝送路の反射時間特性

## 2. 測定結果

### 2.1 C/N対BER特性

#### 1)条件

- ①受信チャンネル (C41)
- ②隣接チャンネルなし

#### 2)結果

結果を図8に示す。

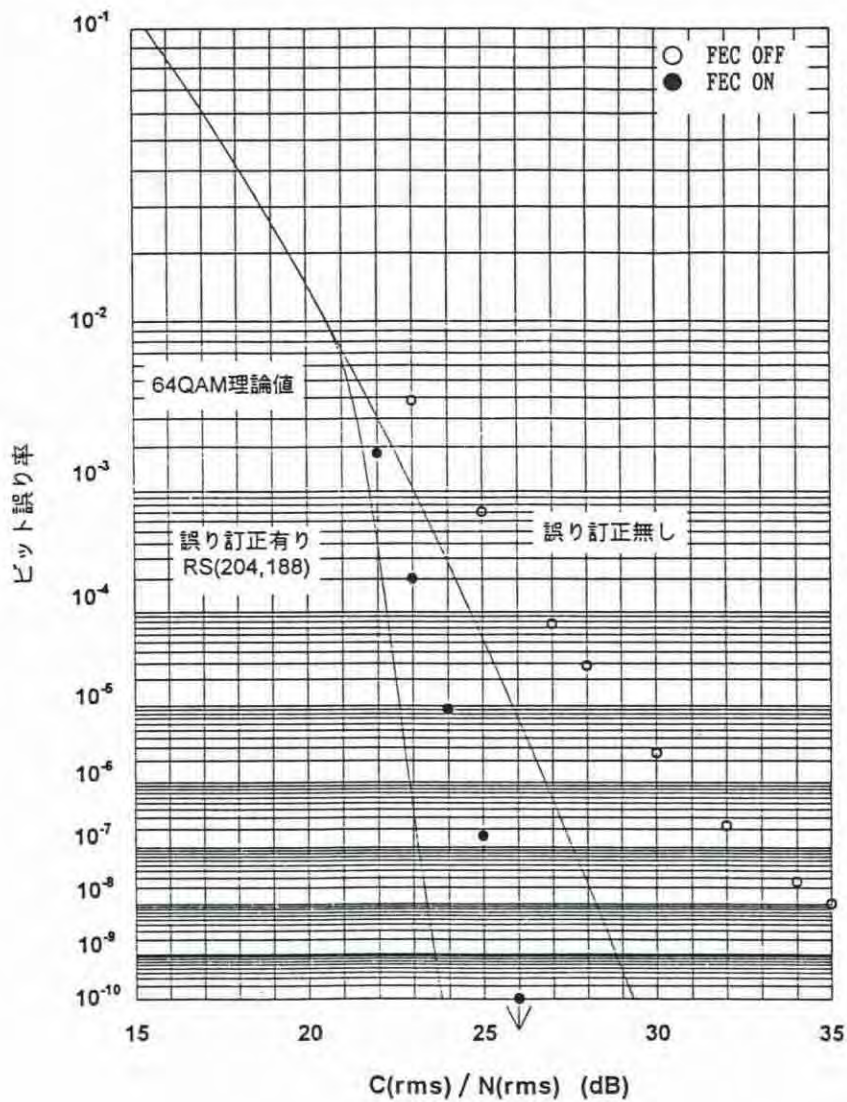


図8 C41ch

## 2. 2 同期捕捉限界C/N

### 1)条件

- ①受信チャンネル C 4 1
- ②隣接チャンネルなし
- ③受信器のフレーム同期インジケータで捕捉限界を測定した。

### 2)結果

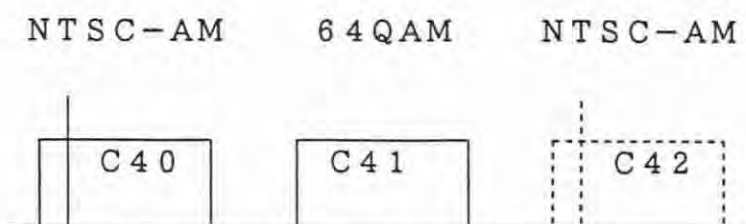
測定結果は、同期捕捉限界C/N = 15 ~ 16 dBであった。

## 2.3 キャリア間の干渉 (被干渉信号対BER特性)

### 2.3.1 NTSC-AM→デジタル干渉特性

#### 1)条件

- ①希望波 デジタル信号 C41
- ②デジタル信号 入力レベル60dB $\mu$ V
- ③妨害波 NTSC-AM C40、C42 P/S=9dB一定で測定した。
- ④ビット誤り率が $1.0 \times 10^{-4}$ となる妨害波レベルとの比を測定
- ⑤上下隣接チャンネルの測定は、伝送路を使用せず、両隣接チャンネルの測定はHFC伝送路を使用し、両隣接チャンネルのD/Uを同時に変化させ、その他の多重信号(NTSC-AM)のレベルは70dB $\mu$ Vとした。



#### 3)結果

測定結果を表4、表5に示す。

表4 被干渉信号 (NTSC-AM→デジタル) 直接接続

条件	D/U比
下隣接妨害	-18
上隣接妨害	-20

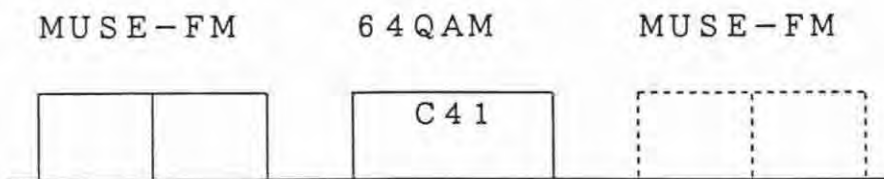
表5 被干渉信号 (NTSC-AM→デジタル) HFC伝送路

条件	D/U比
両隣接妨害	-16

### 2.3.2 MUSE-FM→デジタル与干渉特性

#### 1)条件

- ①デジタル信号 (C41)
- ②デジタル信号入力レベル (60 dB $\mu$ V)
- ③妨害波 MUSE-FM (周波数可変)
- ④ビット誤り率が $1 \times 10^{-4}$ となる妨害波レベルとの比を測定
- ⑤上下隣接チャンネルの測定は、伝送路を使用せず、両隣接チャンネルの測定はHFC伝送路を使用し、両隣接チャンネルのD/Uを同時に変化させ、その他の多重信号 (NTSC-AM) のレベルは70 dB $\mu$ Vとした。



#### 2)結果

測定結果を図9に示す。

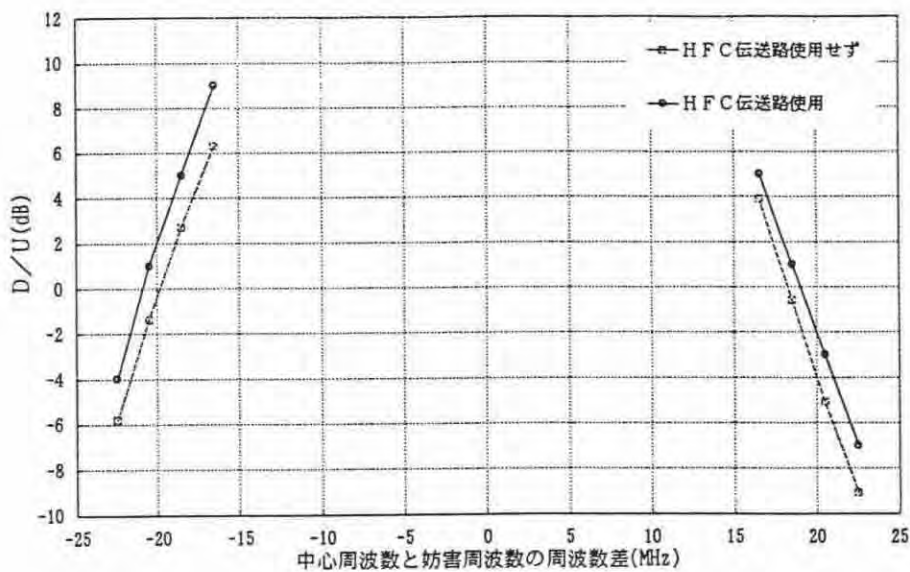
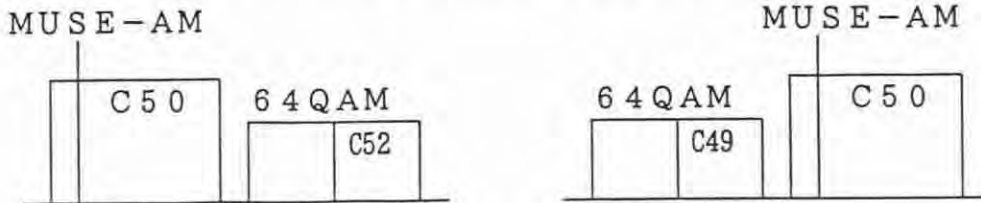


図9 被干渉 (MUSE-FM→デジタル)

### 2.3.3 MUSE-AM→デジタル干渉特性

#### 1) 条件

- ①希望波 デジタル (C49、C52)
- ②デジタル信号入力レベル (60 dB $\mu$ V)
- ③妨害波 MUSE-AM (C50)
- ④ビット誤り率が $1 \times 10^{-4}$ となる妨害波レベルとの比を測定
- ⑤上下隣接チャンネルの測定は、伝送路を使用せず、両隣接チャンネルの測定はHFC伝送路を使用し、両隣接チャンネルのD/Uを同時に変化させ、その他の多重信号 (NTSC-AM) のレベルは70 dB $\mu$ Vとした。



#### 2) 結果

測定結果を表6、表7に示す。

表6 被干渉 (MUSE-AM→デジタル) 直接接続

条件	D/U比 (dB)
下隣接妨害 0Hz	-26.4
下隣接妨害 +20kHz	-26.8
下隣接妨害 +40kHz	-26.9
上隣接妨害 0Hz	-17.4
上隣接妨害 -20kHz	-17.4
上隣接妨害 -40kHz	-17.0

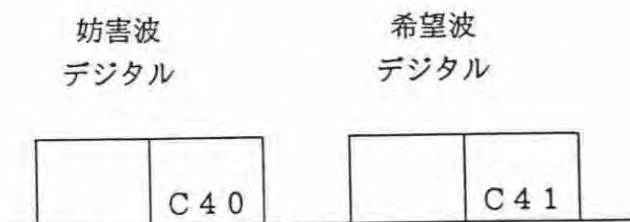
表7 被干渉 (MUSE-AM→デジタル) HFC伝送路

条件	D/U比 (dB)
下隣接妨害	-20.5
上隣接妨害	-11.5

### 2.3.4 デジタル→デジタル与干渉特性

#### 1) 条件

- ①希望波 デジタル信号 (C41)
- ②デジタル信号入力レベル (60 dB $\mu$ V)
- ③妨害波 デジタル信号 (C40 or C42)
- ④ビット誤り率が  $1 \times 10^{-4}$  となる CN 比を測定
- ⑤下隣接チャンネルの測定を行った。その他の多重信号 (NTSC-AM) のレベルは 70 dB $\mu$ V とした。



#### 2) 結果

測定結果を表 8 に示す。

表 8 被干渉信号 (デジタル→デジタル) HFC 伝送路

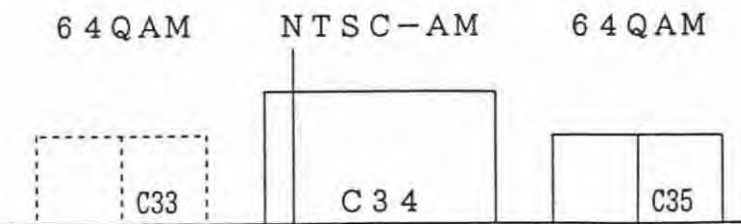
条件	C/N (dB)		
	D/U=0	D/U=-5	D/U=-10
下隣接チャンネル			
オフセット 0Hz	26.3	26.8	26.8
オフセット 希望波 0Hz、妨害波 +20kHz	26.5	26.6	26.7
オフセット 希望波 -20kHz 妨害波 +20kHz	26.3	26.4	27.0

## 2.4 キャリヤ間の干渉（与干渉特性一定量評価）

### 2.4.1 デジタル→NTSC-AM干渉特性

#### 1) 条件

- ①希望波 NTSC-AM (C34)
- ②P/S = 14 dB
- ③入力レベル (70 dB $\mu$ V)
- ④映像信号 (カラーバー)
- ⑤妨害波 デジタル信号 下隣接 (C33)、上隣接 (C35)
- ⑥上下隣接チャンネルの測定は、伝送路を使用せず、両隣接チャンネルの測定はHFC伝送路を使用し、両隣接チャンネルのD/Uを同時に変化させ、その他の多重信号 (NTSC-AM) のレベルは70 dB $\mu$ Vとした。



#### 2) 結果

映像S/N・音声S/Nの測定結果を図10、図11に示す

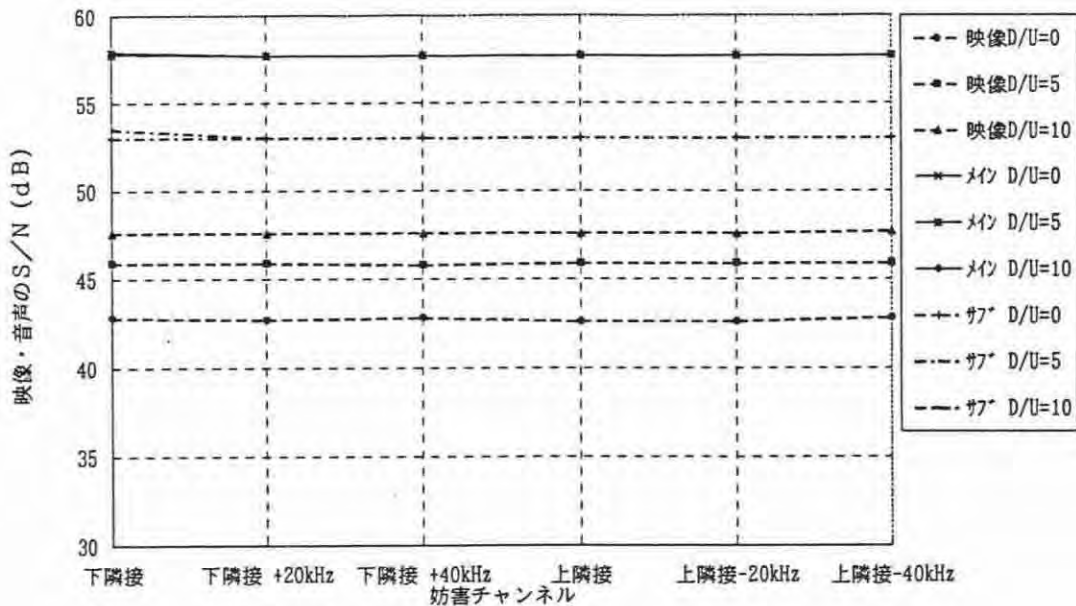


図10 与干渉（デジタル→NTSC-AM）映像・音声のSN比



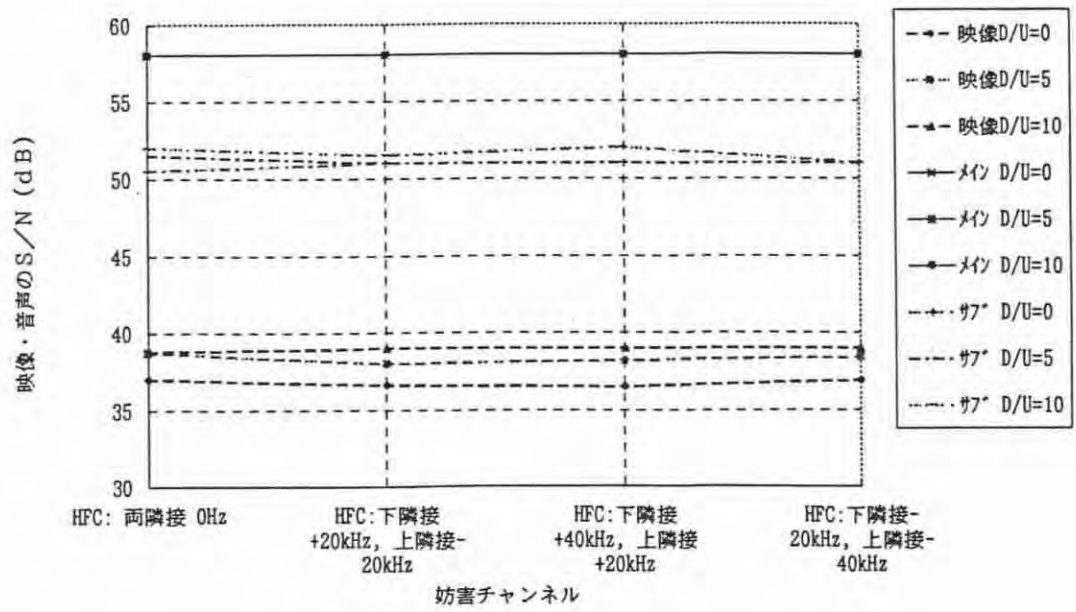


図 1 1 与干渉 (デジタル→NTSC-AM) 映像・音声の S/N  
HFC 伝送路

## 2.4.2 デジタル→MUSE-FM与干渉特性

### 1) 条件

- ①希望波 MUSE-FM (704.24MHz)
- ②入力レベル (60dB $\mu$ V)
- ③妨害波 デジタル信号 (周波数可変)
- ④上下隣接チャンネルの測定は、伝送路を使用せず、両隣接チャンネルの測定はHFC伝送路を使用し、その他の多重信号 (NTSC-AM) のレベルは70dB $\mu$ Vとした。

### 2) 結果

測定結果を表9、表10に示す。

表9 与干渉特性 (デジタル→MUSE-FM)

妨害周波数 (MHz)	D/U (dB)	DP (deg)	DG (%)	映像S/N (dB)
-22.5	-20	6.1	15.08	38.5
	-25	6.47	14.73	34.7
	-30	7.43	15.66	30.2
-20.5	5	6.37	14.87	41.6
	0	6.75	14.71	41.9
	-5	6.37	15.33	42
-18.5	15	6.2	14.25	42.3
	10	6.31	14.4	42.2
	5	6.76	14.32	41.2
-16.5	5	6.47	15.38	41.7
	10	5.88	14.57	42.5
	15	6.24	13.76	42.2
16.5	10	6.9	14.91	41.3
	5	6.61	13.76	40.2
	0	7.54	15.27	40.6
18.5	5	7.13	15.04	41.6
	0	6.02	14.85	41.7
	-5	8.68	16.13	38.8
20.5	0	5.93	15.03	40.9
	-5	6.31	14.68	41.2
	-10	6.87	14.81	40
22.5	-10	6.64	15.12	40.9
	-15	6.28	15.51	40.1
	-20	6.44	15.5	37.4

表10 MUSE-FMのベースバンド特性

妨害周波数 (MHz)	D/U (dB)	DP (deg)	DG (%)	映像S/N (dB)
16.5	10	9.4	13.3	36.2
	5	9.46	13.1	36.18
18.5	5	9.7	14.2	36
	0	9.4	14.1	35.4
20.5	5	9.2	15.4	36.2
	0	9.24	15.6	36.2
	-5	9.1	14.9	35.8
22.5	-20	8.6	13.9	28.8
	-15	10.7	12	32.5

2.4.3 デジタル→MUSE-AM与干渉特性

1)条件

- ①希望波 MUSE-AM (C50)
- ②希望波レベル 70dB $\mu$ V
- ③妨害波 デジタル信号 (C49、C52)
- ④ 上下隣接チャンネルの測定は、伝送路を使用せず、両隣接チャンネルの測定はHFC伝送路を使用し、両隣接チャンネルのD/Uを同時に変化させ、その他の多重信号 (NTSC-AM) のレベルは70dB $\mu$ Vとした。

2)結果

HFC伝送路を使用しない場合の測定結果を表11に、HFC伝送路を使用した場合の特性を表12に示す。

表11 与干渉特性 (デジタル→MUSE-AM)

妨害波 チャンネル	D/U (dB)	DP (deg)	DG (%)	映像S/N (dB)
C49	0	7.89	3.3	38.5
	5	4.48	11.01	40.6
	10	3.39	10.49	41.9
C52	0	4	12.09	41.1
	5	2.42	11.1	41.3
	10	3.58	10.78	42.4

表12 与干渉特性 (デジタル→MUSE-AM)

D/U (dB)	DP (deg)	DG (%)	映像S/N (dB)
0	1.9	13.3	38.4
5	2.3	14.3	40.1
10	2.3	14.4	41.4

## 2.5 キャリヤ間の干渉（与干渉信号特性－主観評価）

### 1) 実験項目

実験計画書実験項目 4-I（キャリア間与干渉信号評価）

- I NTSC-VSB・AM信号への与干渉
- II MUSE-VSB・AM信号への与干渉
- III MUSE-FM信号への与干渉

### 2) 条件

①測定はカラーバー信号で変調した上記の希望信号に対し、隣接チャンネルに64QAM信号を妨害波として加え、その電力を1dBずつ変化させて妨害検知限を画像で評価した。妨害を増やした場合と減らした場合の2通りについて実験した。

#### ②測定方法

測定方法	隣接条件	伝送路	受信CN比	他の信号
1	片隣接	使用しない	55dB	使用しない
2	両隣接	使用する	47dB	多重伝送

#### ③評価条件および受信機器

評価信号	視距離	受像器サイズ	受像器*	評定者
NTSC	6H	25～29インチ	標準TV用 6台 ハイビジョン用 2台	2名/16名 各受像器で評価
MUSE	3H	32～36インチ	2台	7名/14名 各受像器で評価

\*家庭用TV受像器

#### ④受信周波数等

	評価信号	帯域幅	受信周波数 $f_0$	妨害波(64QAM)搬送周波数	
I	NTSC VSB-AM	6MHz	VHF 9 199.25MHz	VHF 8 195.00MHz	VHF 10 207.00MHz
			C34 289.25MHz	C33 285.00MHz	C35 297.00MHz
II	MUSE VSB-AM	1.2MHz	C50 391.25MHz	C49 381.00MHz	C52 399.00MHz
III	MUSE FM	2.7MHz	704.24MHz $f_0 \pm 16.5, 18.5, 20.5, 22.5$ MHz		

#### ⑤音声への妨害の扱いについて

妨害波強度を増加させた場合に、NTSC-VSB・AM信号のVA比を技術基準の最低値である-14dBとしても、映像信号の方が音声信号よりも先に妨害が検知されることを確認した。またMUSE信号についても同様の結果であったので以下では映像信号について述べる。

⑥使用受信機の組み合わせ

NTSC-VSB・AM信号

組合せ	TV受像器				H T
	寸法	製造年	規格	機能	
A	29インチ	'92下期製	NTSC用	CATV対応	使用
B	25インチ	'93上期製	NTSC用	CATV対応	使用
C	25インチ	'95下期製	NTSC用	CATV対応	使用
D	28インチ	'95下期製	NTSC用	CATV対応	使用
E	25インチ	'91下期製	NTSC用		使用せず
F	29インチ	'88上期製	NTSC用		使用せず
G	36インチ	'95上期製	HD対応	CATV対応	使用せず
H	32インチ	'95下期製	HD対応	CATV対応	使用せず

MUSE-VSB・AM信号

組合せ	TV受像器		H T
A	36インチ	'95上期製	使用
B	32インチ	'95下期製	使用

MUSE-FM信号

組合せ	TV受像器		H T
A	36インチ	'95上期製	使用
B	32インチ	'95下期製	使用

3)実験結果

表記方法

- ①検知限D U比は各評定者の平均値を使用した。
- ②検知限D U比は希望信号に対し、妨害波のレベルが小さい時を正として表現した。
- ③実験結果における受信機の組み合わせは上記の受信機の記号と対応させている。

3)-1 NTSC-VSB・AM信号への与干渉

伝送路を使用せず片隣接で行った実験（測定方法1）での検知限DU比と、伝送路を使用して両隣接で行った確認実験（測定方法2）での検知限DU比を表13～16に組合せ別に示す。

表13 CATV対応TV受像器受信におけるNTSC-VSB・AM信号検知限DU比  
(単位dB)

受信ch	隣接条件	A	B	C	D	G	H	平均
VHF 9	上隣接	2.8	-0.5	-2.8	2.8	1.5	-2.3	0.3
	下隣接	4.8	1.3	-1.0	2.3	1.0	-3.0	0.9
	両隣接	6.5	3.5	3.5	3.7	0.8	1.5	3.3

表14 CATV非対応TV受像器受信におけるNTSC-VSB・AM信号検知限DU比  
(単位dB)

受信ch	隣接条件	E	F	平均
VHF 9	上隣接	10.8	4.3	7.5
	下隣接	14.0	9.5	11.8

(注) 両隣接の実験は行わなかった。

表15 CATV対応TV受像器受信におけるNTSC-VSB・AM信号検知限DU比  
(単位dB)

受信ch	隣接条件	A	B	C	D	G	H	平均
C 3 4	上隣接	5.0	2.3	-4.3	3.5	4.5	-0.5	1.8
	下隣接	9.0	3.8	4.8	4.3	4.5	2.3	4.8
	両隣接	9.8	6.5	7.5	5.7	4.0	3.3	6.1

表16 HT受信におけるNTSC-VSB・AM信号検知限DU比  
(単位dB)

受信ch	隣接条件	組合せA	組合せB	組合せC	組合せD	平均
C 3 4	上隣接	2.7	4.3	3.0	4.8	3.7
	下隣接	8.7	6.3	5.0	3.8	6.0
	両隣接	8.8	5.3	8.2	4.3	6.5

(注) 組合せDでは、平成6年度光ケーブルテレビシステムに関する調査研究会報告書の実験（報告書第1編142頁参照）で用いられたHTを使っている。

なお、これらの全体の平均値は次のとおりであり、NTSC-VSBの下側サイドバンドに64QAM信号が位置する下隣接の場合の方が上隣接の場合よりも妨害を与えやすい。

上隣接 2.3dB

下隣接 4.5dB

両隣接 5.2dB

3)-2 MUSE-VSB・AM信号への与干渉

伝送路を使用せず片隣接で行った実験（測定方法1）での検知限DU比と、伝送路を使用して両隣接で行った確認実験（測定方法2）での検知限DU比を17に、組み合わせ別に示す。

表17 MUSE-VSB・AM信号への与干渉検知限DU比 (単位dB)

受信チャンネル	受信形態	伝送路	隣接条件	組合せA	組合せB	平均
C50	HT	なし	上隣接	-4.1	7.3	1.6
		なし	下隣接	-1.4	1.6	0.1
		あり	両隣接	1.8	7.4	4.8

上隣接の場合に2つの受信系の組み合わせで10dBの差が出ている。原因としてHTと受像器のどちらかが考えられるが、Aで使用したと同じ機種HTをBのHTとして実験を行なったところ、この結果に変化がないことから、MUSEデコーダを含めたTV受像器の映像高域成分の処理回路の違いと考えられる。

3)-3 MUSE-FM信号への与干渉

FM信号と64QAM信号との搬送波周波数差に対する評定者の検知限DU比の平均値を表18に示す。MUSE-FM信号を770MHz以下の周波数でケーブルテレビ施設に伝送する場合には変調極性は負（白信号側が低い周波数）と規定されており、周波数差が正ということはFM信号の黒側から妨害を受けることを意味する。

表18 MUSE-FM信号への与干渉検知限DU比 (単位dB)

受信周波数	受信形態	周波数差 (カートリッジ)	隣接条件	組合せA	組合せB	平均
704.24 MHz	HT	16.5MHz (なし)	上隣接	7.1	7.4	7.3
			下隣接	8.6	7.2	8.0
		18.5MHz (2MHz)	上隣接	2.7	0.6	1.7
			下隣接	2.0	-5.8	-1.6
		20.5MHz (4MHz)	上隣接	-6.9	-4.6	-5.8
			下隣接	-11.8	-15.9	-11.8
		22.5MHz (6MHz)	上隣接	-18.7	-15.6	-17.3
			下隣接	-25.4	-27.1	-25.6

表18の結果を周波数差を横軸として図12に示す。

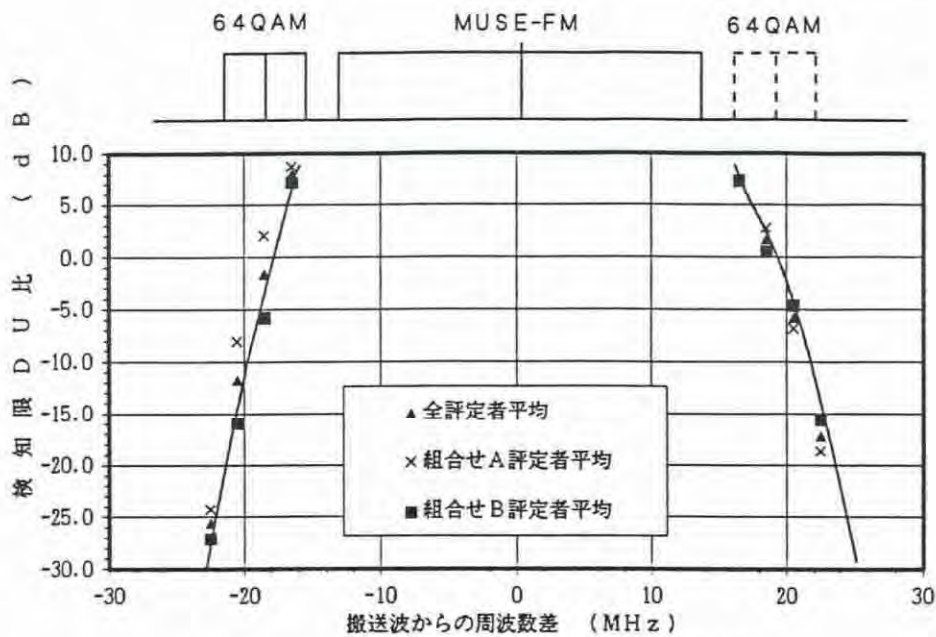


図12 MUSE-FM信号への隣接妨害

・図からわかるように、組合せA、Bで下隣接において最大8 dB程度の差が認められる。

## 2.6 単一信号BER特性

### 1)条件

- ①希望波デジタル信号 (C41)
- ②希望波入力レベル (60 dB $\mu$ V)
- ③C/N = 41 dB
- ④妨害波 (単一信号)
- ⑤HFC伝送路使用せず

### 2)結果

測定結果を図13 a、bに示す。 両側側帯波に対する妨害排除特性は受信機によって差が認められたので、2機種の特性を示す。



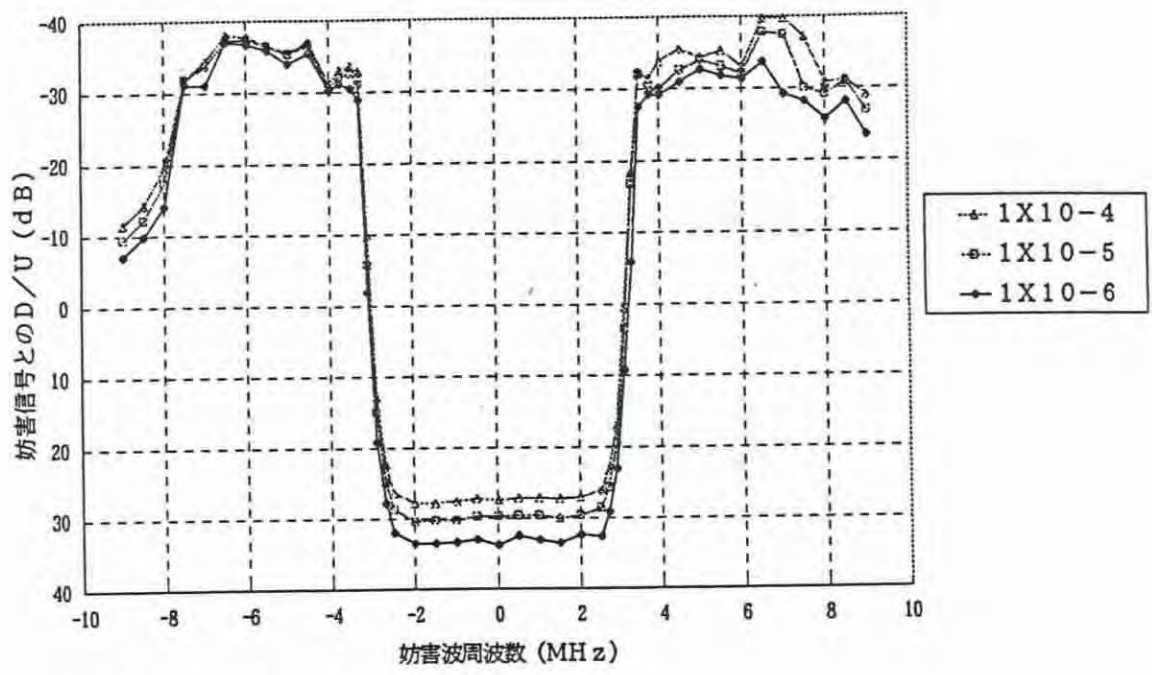


図13 a 単一信号妨害特性

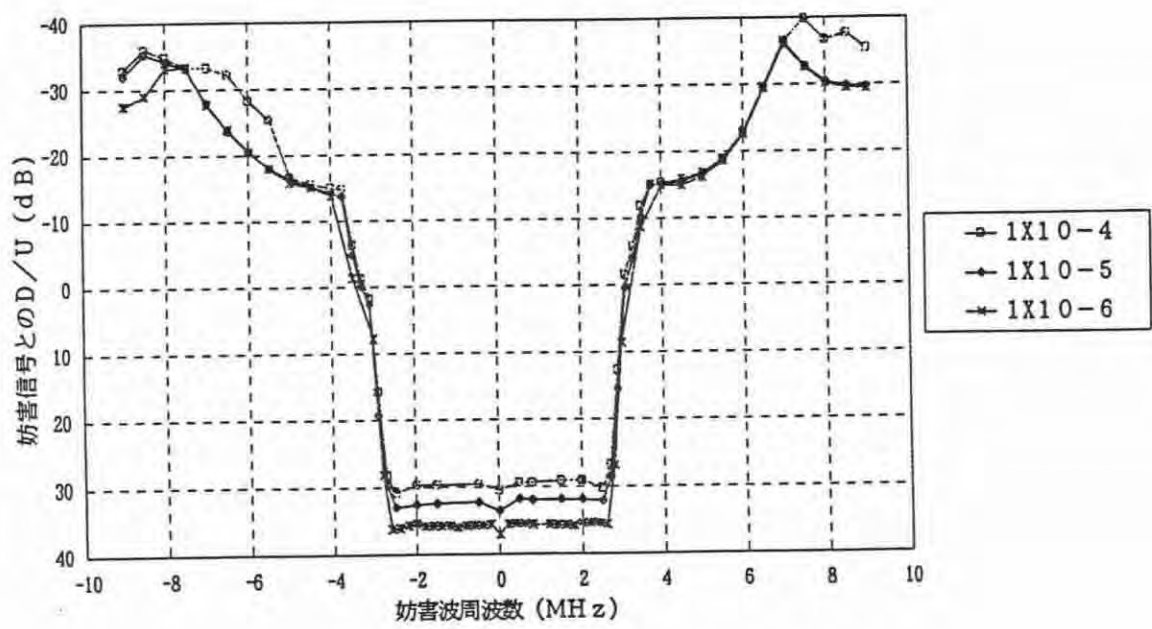


図13 b 単一信号妨害特性

## 2.7 伝送路歪み対BER特性 (CTB、CSO、XMに対する特性)

### 1)条件

- ①希望波デジタル信号 (C41)
- ②希望波入力レベル (60 dB $\mu$ V)
- ③C/N=32 dB
- ④HFC伝送路使用
- ⑤両隣接信号なし
- ⑥歪み特性は、NTSC-AM信号の時の値

### 2)結果

測定結果を図14に示す。

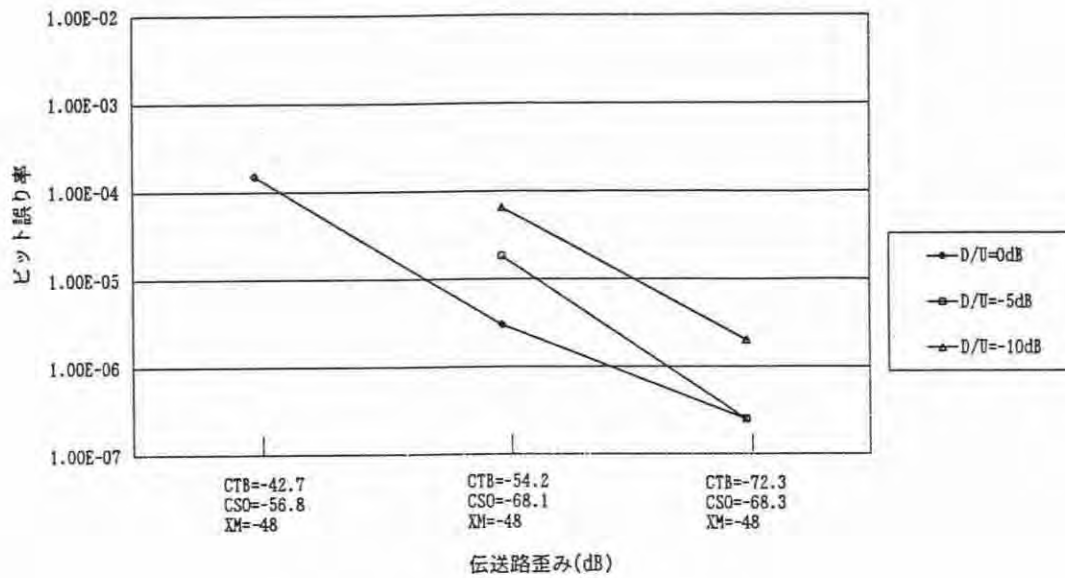


図14 伝送路歪対BER特性

## 2.8 反射対BER特性

### 1)条件

- ①希望波デジタル信号 (C41)
- ②希望波入力レベル (60 dB $\mu$ V)
- ③C/N = 32 dB
- ④HFC伝送路を使用
- ⑤隣接信号なし

### 2)結果

測定結果を図15に示す。

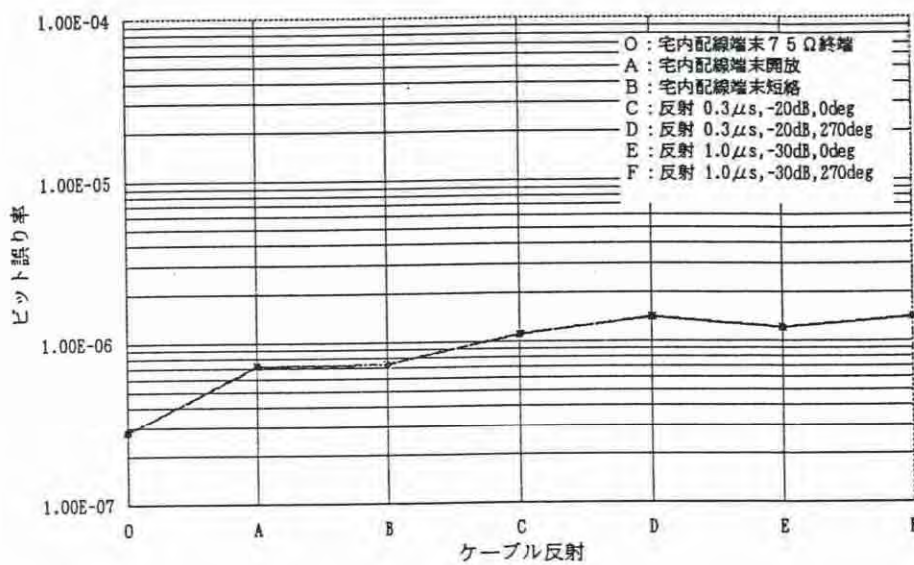


図15 ビット誤り率に対するケーブル反射の影響

## 2.9 周波数特性対BER特性

### 1)条件

- ①希望波デジタル信号 (C41)
- ②希望波入力レベル (60 dB $\mu$ V)
- ③C/N=32 dB
- ④HFC伝送路使用せず
- ⑤隣接妨害なし

### 2)結果

測定結果を図16に示す。

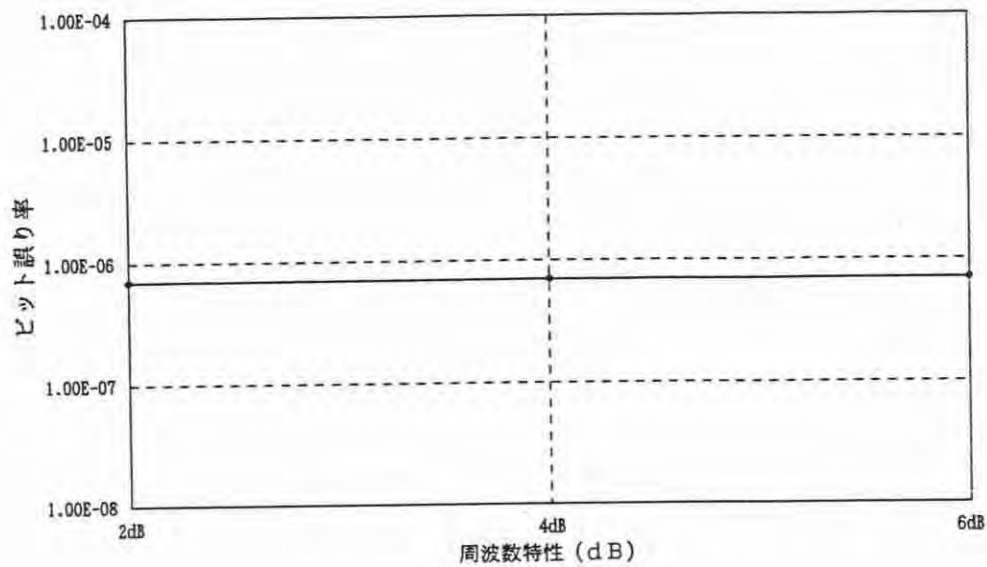


図16 周波数特性対BER特性

注) 周波数特性は、帯域特性の335.5MHzのレベルを-2~-6dBを変化させて測定した。帯域特性を図17~図20に示す。

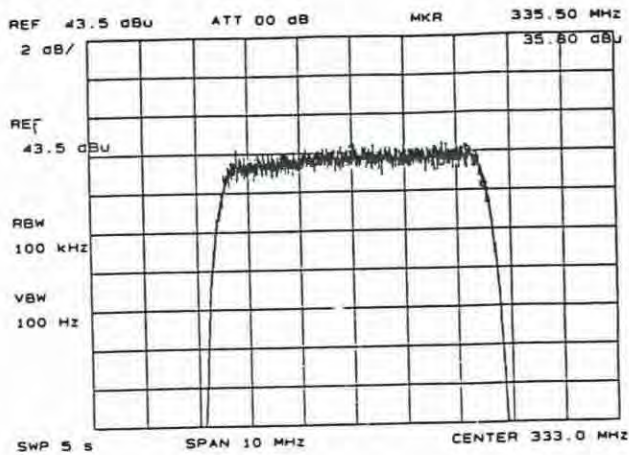


図 1 7 64QAM変調器の周波数特性

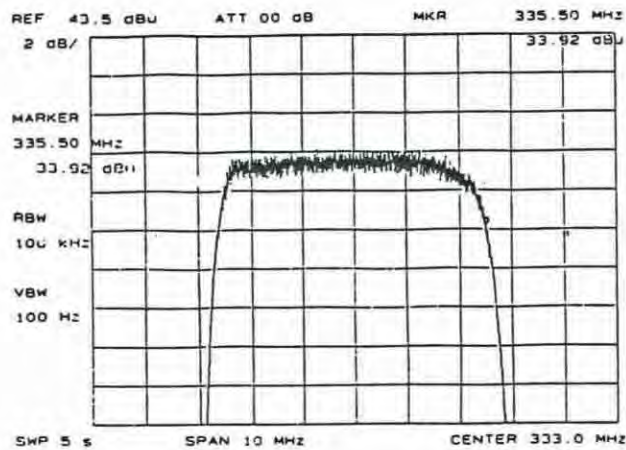


図 1 8 64QAM変調器の周波数特性

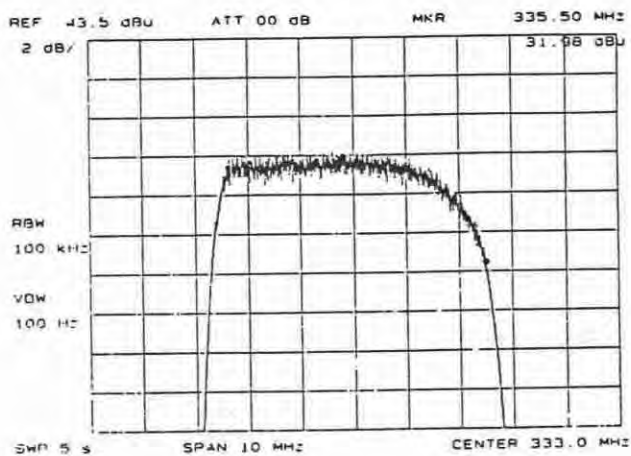


図 1 9 64QAM変調器の周波数特性

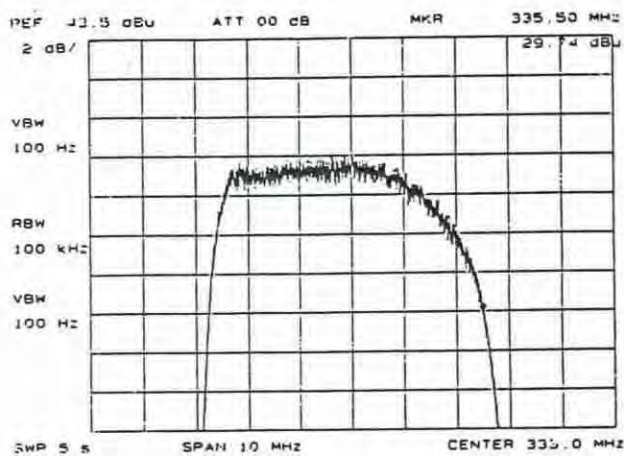


図 2 0 64QAM変調器の周波数特性

## 2.9 電源ハム対BER特性

### 1)条件

- ①希望波デジタル信号 (C41)
- ②希望波入力レベル (60 dB $\mu$ V)
- ③C/N=32 dB
- ④HFC伝送路使用せず
- ⑤隣接妨害なし

### 2)結果

測定結果を図21に示す。

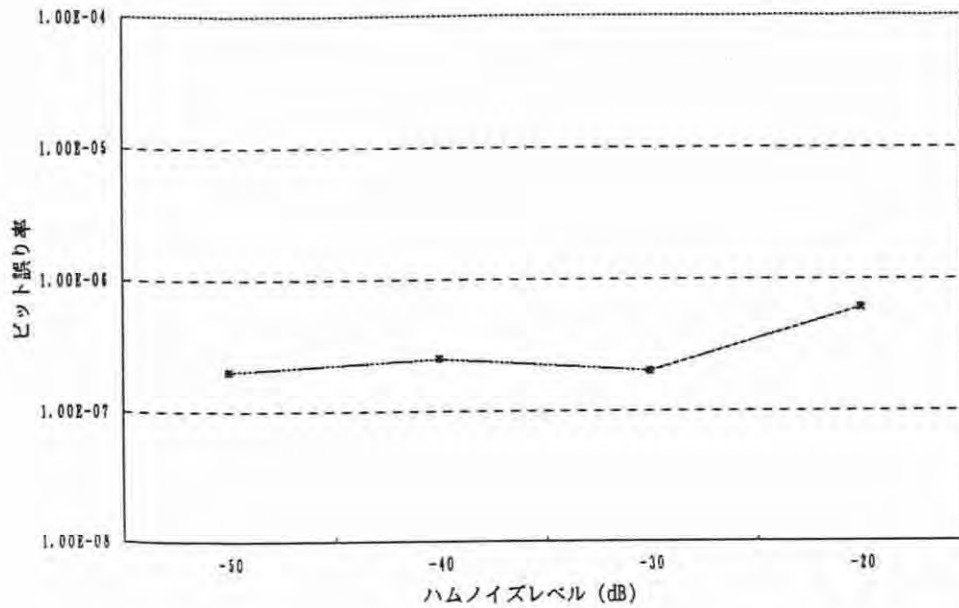


図21 電源ハム対ビット誤り率

デジタル有線テレビジョン放送

伝送路符号化部野外実験

実験結果





## 1. フィールド実験概要

ケーブルテレビデジタル伝送フィールド実験は、現用伝送路において実験した。

①フィールド実験の伝送チャンネルは次の周波数で測定した。

伝送路（A）におけるチャンネル

64QAM : C56 搬送波周波数423MHz

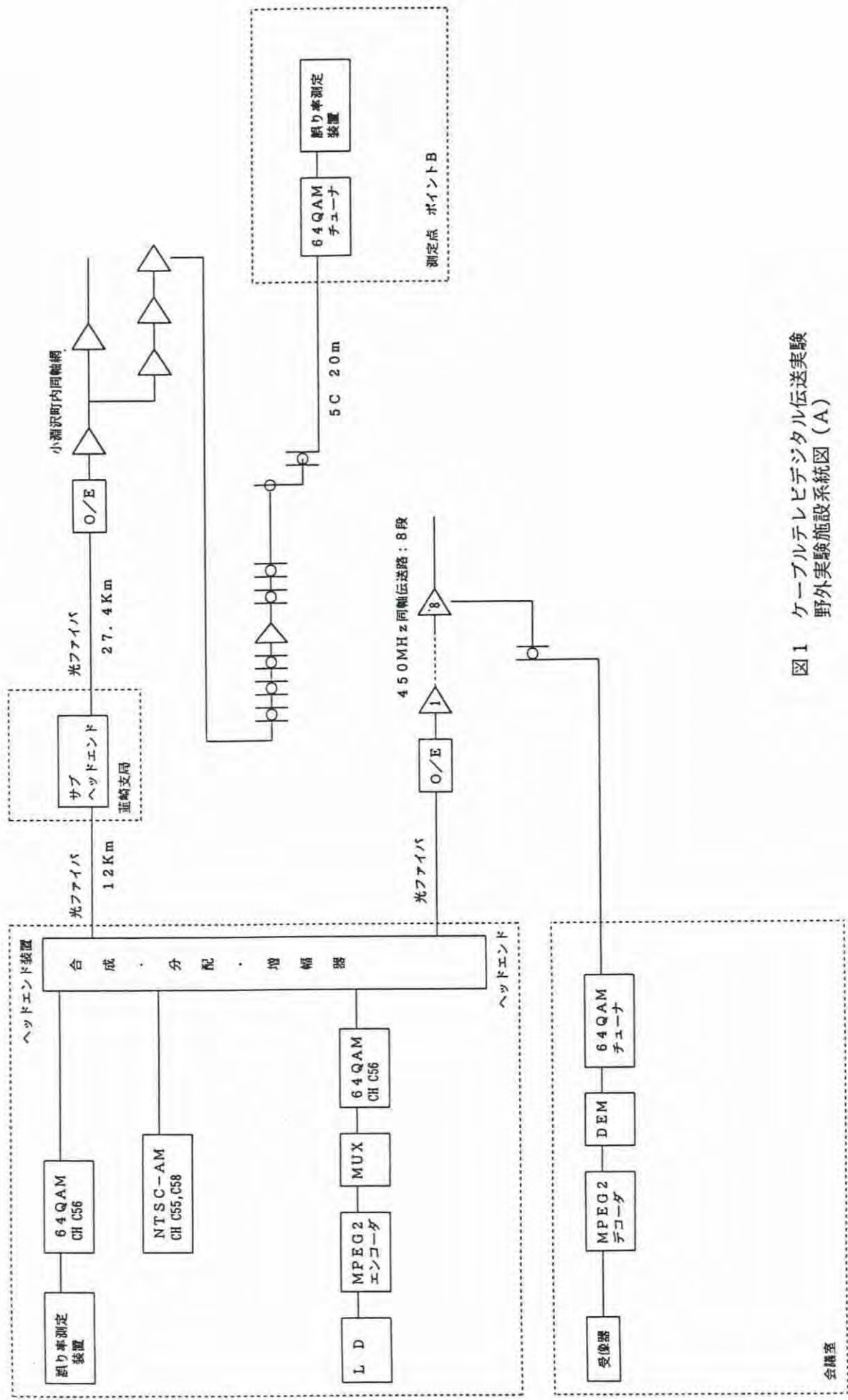
伝送路（B）におけるチャンネル

64QAM（測定用） : C41 搬送波周波数333MHz

64QAM（MPEG用） : C56 搬送波周波数423MHz

②実験の条件は、室内実験の測定と同様に行った。

③実験を行った施設の系統図を図1および図2に、施設の伝送路特性を表1～3に示す。



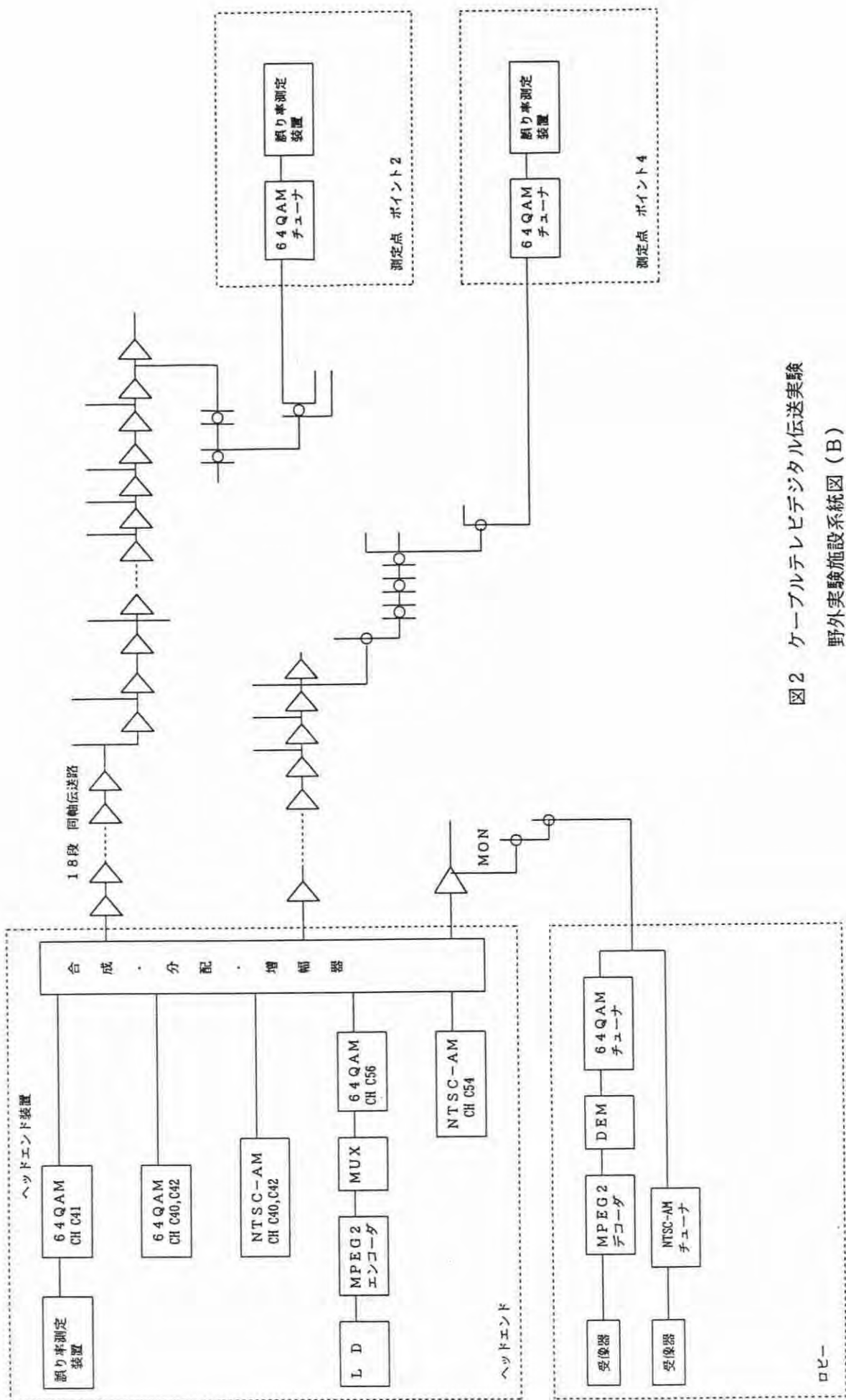


図2 ケーブルテレビデジタル伝送実験  
野外実験施設系統図 (B)

伝送路特性 (RFレベル、C/N、CTB、CSO)

表1. 施設(A)

測定チャンネル	RFレベル (dB $\mu$ V)
C56	62.8

表2. 施設(B) (ポイント2)

測定チャンネル	RFレベル (dB $\mu$ V)	C/N (dB)	CTB (dB)	CSO (dB)	備考
C40	68.7	50.4	-70.6	-73.0	C/N: 4MHz換算
C42	67.2	50.6	-67.2	-70.6	C/N: 4MHz換算

表3. 施設(B) (ポイント4)

測定チャンネル	RFレベル (dB $\mu$ V)	C/N (dB)	CTB (dB)	CSO (dB)	備考
C40	66.6	54.5	-74.6	-71.0	C/N: 4MHz換算
C42	66.5	50.4	-74.0	-52.2	C/N: 4MHz換算

## 2. 実験結果

### 2.1 キャリヤ間の干渉（与干渉特性一定量評価）（映像 S/N、音声 S/N）

#### 2.2.1 デジタル→NTSC-AM干渉特性

##### 1) 条件

① NTSC-AM信号チャンネルの上下両隣接にデジタル信号を伝送する。

##### 2) 結果

測定結果を表4～6に示す。

表4 施設(A) デジタル→NTSC-AM干渉特性

測定チャンネル	測定条件	映像 S/N (dB)	音声 S/N (dB)	音声レベル (mV)	音声歪 (%)
C40	妨害なし	39.0	50.0	131.70	0.57
C40	下隣接妨害 D/U=10dB	38.7	50.0	131.70	0.57
C39	妨害なし	39.6	50.0	131.27	0.57
C39	上隣接妨害 D/U=14dB	39.4	49.9	131.27	0.57

表5 施設(B) (測定点ポイント2) デジタル→NTSC-AM干渉特性

測定チャンネル	測定条件	映像 S/N (dB)	音声 S/N (dB)	音声レベル (mV)	音声歪 (%)
C42	妨害なし	43.9	56.4	290	0.60
C42	下隣接妨害 D/U=10dB	43.0	55.7	290	0.58
C40	妨害なし	43.0	55.5	290	0.58
C40	上隣接妨害 D/U=10dB	43.6	55.5	290	0.60

表6 施設(B) (測定点ポイント4) デジタル→NTSC-AM干渉特性

測定チャンネル	測定条件	映像 S/N (dB)	音声 S/N (dB)	音声レベル (mV)	音声歪 (%)
C42	妨害なし	45.8	56.2	286	0.61
C42	下隣接妨害 D/U=10dB	45.2	56.2	286	0.61
C40	妨害なし	46.3	56.6	285	0.62
C40	上隣接妨害 D/U=10dB	46.2	56.5	285	0.62

## 2. 2 キャリヤ間の干渉

### 2.2.1 NTSC-AM→デジタル干渉特性

#### 1)条件

- ① C/N 30 dB一定、誤り訂正OFF、波形等化ON
- ② 希望波デジタル信号 C41、入力レベル60 dB $\mu$ V
- ③ 希望波NTSC-AM C40、C42、妨害波レベル 70 dB $\mu$ V

#### 2)結果

測定結果を表7～9に示す。

表7 施設(A) NTSC-AM→デジタル干渉特性

測定条件	妨害なし	上隣接妨害あり	下隣接妨害あり
ビット誤り率	$5.0 \times 10^{-6}$	$5.0 \times 10^{-6}$	$5.0 \times 10^{-6}$

表8 施設(B) (測定点ポイント2) NTSC-AM→デジタル干渉特性

測定条件	妨害なし	上隣接妨害あり	下隣接妨害あり
ビット誤り率	$1.0 \times 10^{-6}$	$1.5 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$

表9 施設(B) (測定ポイント4) NTSC-AM→デジタル干渉特性

測定条件	妨害なし	上隣接妨害あり	下隣接妨害あり
ビット誤り率	$6.0 \times 10^{-6}$	$1.5 \times 10^{-6}$	$7.0 \times 10^{-7}$

### 2.2.2 デジタル→デジタル干渉特性

#### 1)条件

① C/N 30 dB、誤り訂正 OFF、波形等化 ON

② 希望波 デジタル信号 C41、入力レベル 60 dB $\mu$ V

③ 妨害波 デジタル 64 QAM C40、C42 妨害波レベル 60 dB $\mu$ V

#### 2)結果

測定結果を表10～11に示す。

表10 施設(B) (測定点ポイント2) デジタル→デジタル干渉特性

測定条件	妨害なし	上隣接妨害あり	下隣接妨害あり
ビット誤り率	$1.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$

表11 施設(B) (測定点ポイント4) デジタル→デジタル干渉特性

測定条件	妨害なし	上隣接妨害あり	下隣接妨害あり
ビット誤り率	$6.0 \times 10^{-7}$	$7.0 \times 10^{-6}$	$8.0 \times 10^{-7}$

## 2.3 C/N対BER特性

### 1)条件

- ①隣接チャンネル無し
- ②受信チャンネル C41
- ③受信レベル 60 dB $\mu$ V

### 2)結果

測定結果を図3～5に示す。

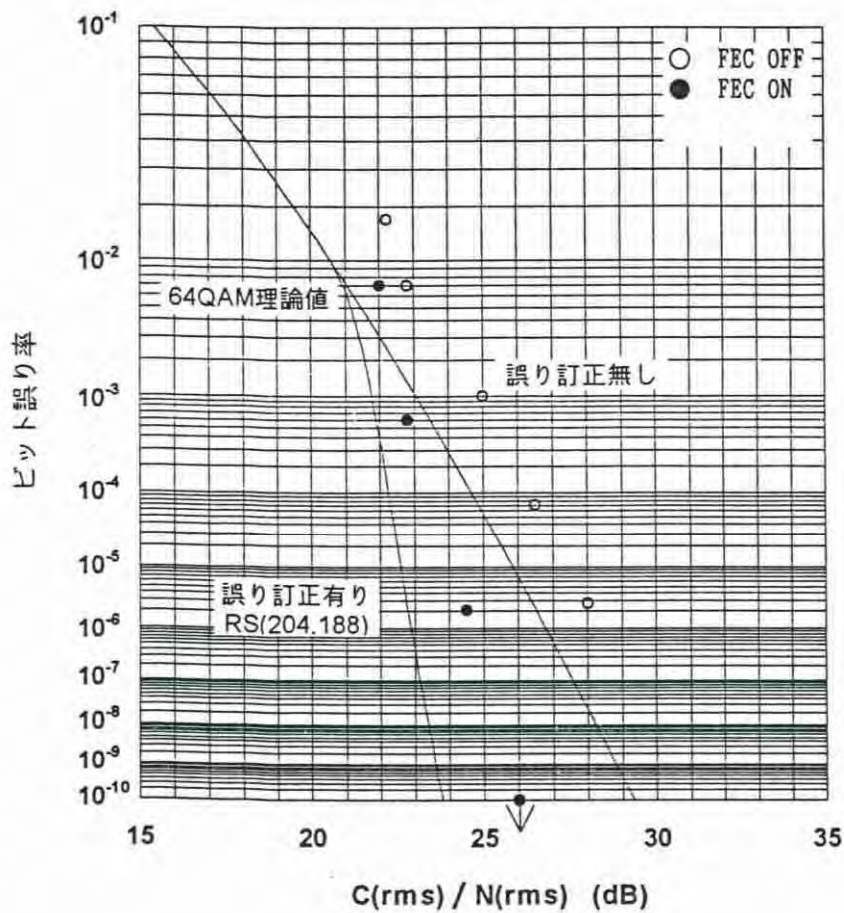


図3 施設(A) C/N対BER特性



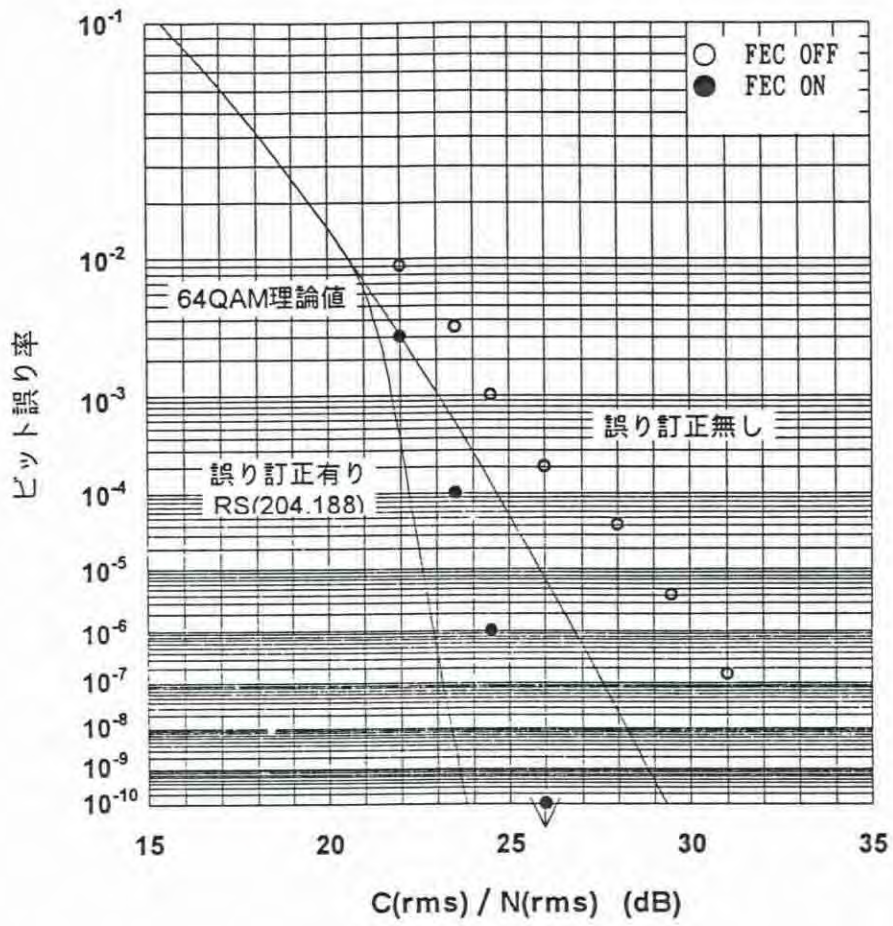


図4 施設(B) (測定点ポイント2)  
C/N対BER特性

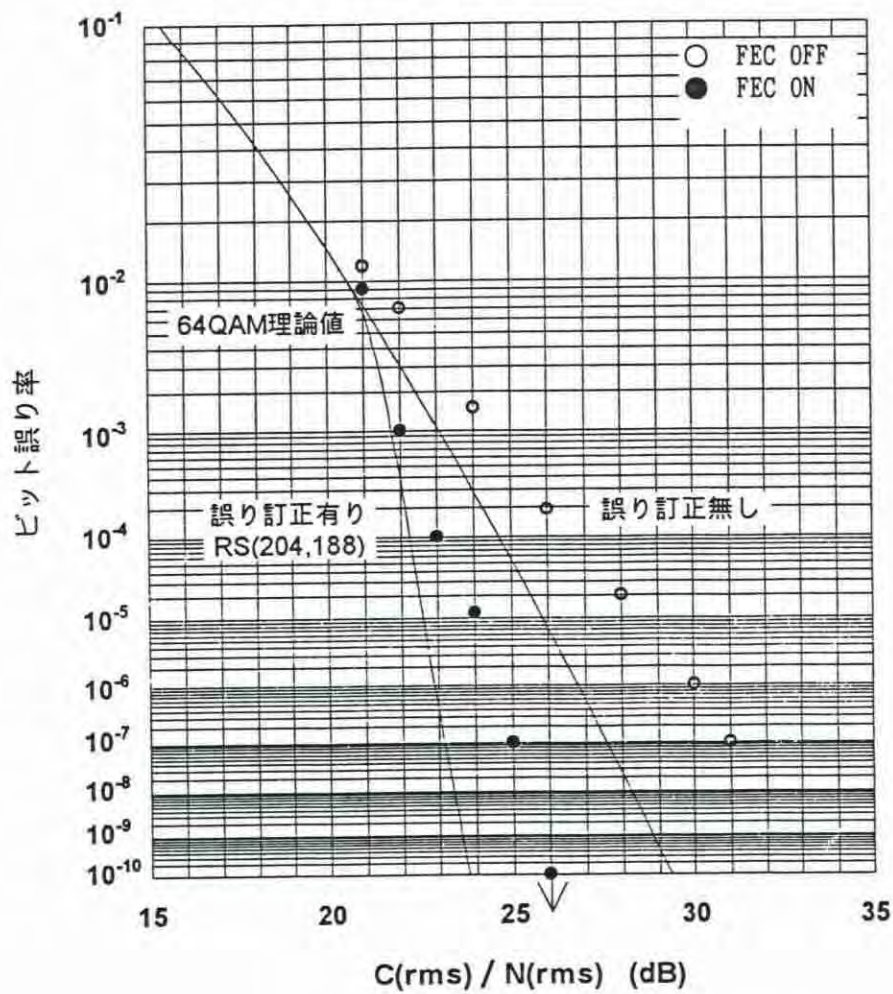


図5 施設(B) (測定点ポイント4)  
C/N対BER特性