

2. ETS-V/EMSS 実験システムの構成

2.1 業務区域

技術試験衛星 (ETS-V) を使った移動体衛星通信実験システム (EMSS) では、移動体と衛星間の回線に Lバンド (1.6/1.5 GHz 帯) の周波数が使用される。ETS-V に搭載された Lバンドアンテナは N (北) ビーム、S (南) ビームの二つのスポットビームを持っており、したがって、EMSS の業務区域 (サービスエリア) も二つのゾーンから構成される。ETS-V/EMSS の業務区域* として定義している区域は、第 2-1 図に示すように衛星 Lバンドアンテナが作り出すおのおの視野角 5 度の円錐ビームに照射される地表面で、かつ衛星に対する仰角が 10 度以上となる区域である。各ビームの中心位置は、Nビームが東経 161 度、北緯 37 度で、Sビームが東経 137 度、南緯 5 度であり、各ビームの視野角 5 度の範囲は、衛星 Lバンドアンテナの利得 20 dBi のコンタにほぼ一致する。両ビームの配置は、航空機通信実験及び低仰角での船舶通信実験が実施できるように考慮されており、成田とアンカレジ及び成田とシドニー間の航空



第 2-1 図 ETS-V/EMSS 業務区域

* EMSS の業務区域は、国際電気通信条約附属無線通信規則 (RR) の定めに基づいて国際周波数登録委員会 (IFRB) から発出される事前公表及びシステム間調整のための週刊回章に示されている。

長谷良裕 (鹿島支所 第二宇宙通信研究室), 久保田文人 (総合通信部 統合通信網研究室), 井上哲史 (宇宙通信部 移動体通信研究室)

路のほぼ全域が業務区域に含まれる。

2.2 無線局の構成

EMSS 実験で使用する無線局の構成を第 2-2 図に示す。この図に示す無線局は、電波研究所のものだけでなく、EMSS 実験に参加する他の機関 (運輸省電子航法研究所, NTT, KDD) 及び宇宙開発事業団 (NASDA) の局も含まれている。しかし、本論以降の記述は、特別な場合を除き電波研究所の関与する実験にかかわる内容に限定する。なお、車載地球局は 1 局だけ示されているが、現在、数社のメーカーと共同研究により製作中で、最終的な運用局数は未定である。

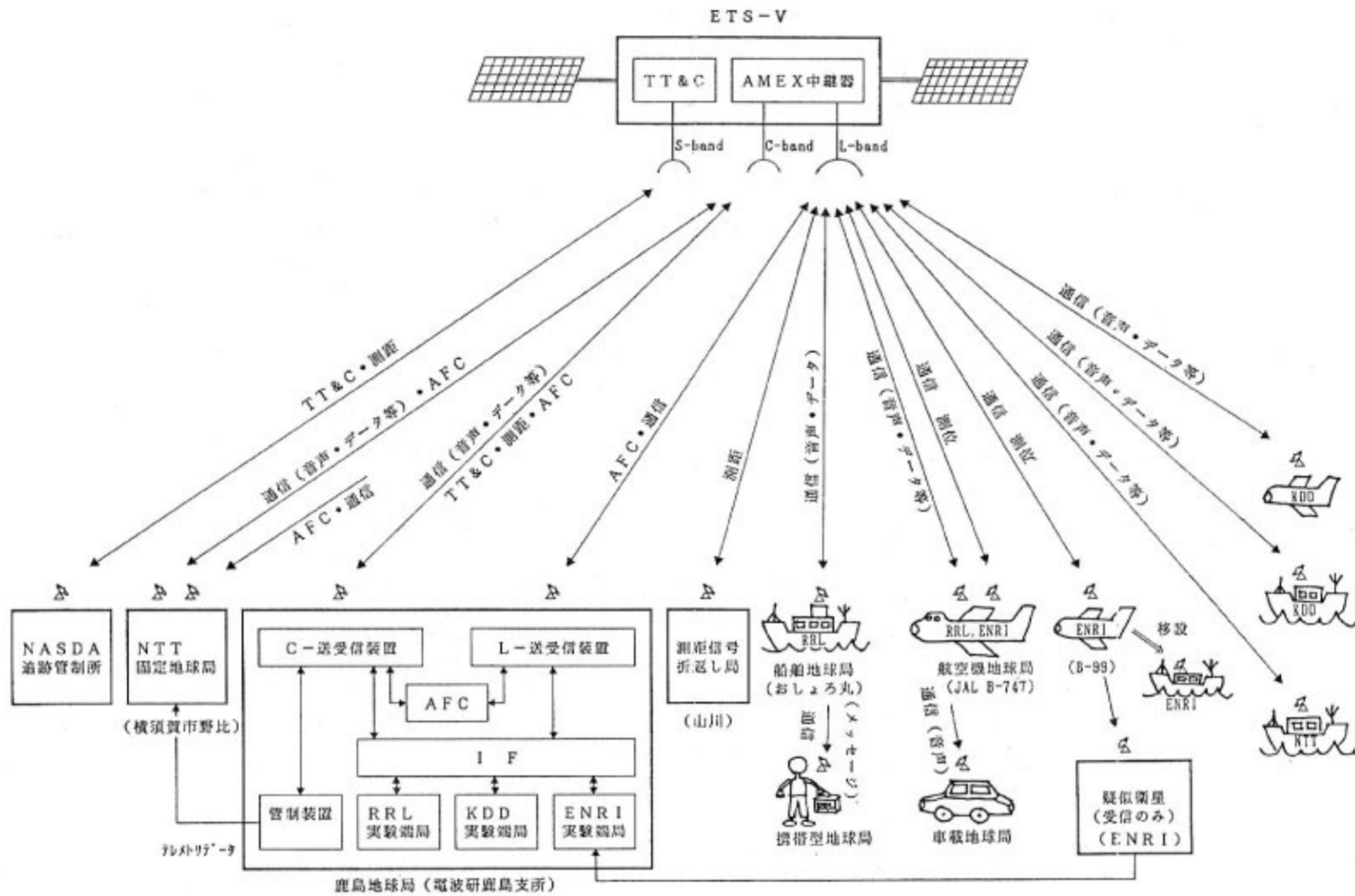
電波研究所が使用する無線局の主なものを以下に述べる。また、各無線局の簡単な諸元一覧を第 2-1 表に示す。

(1) 宇宙局

ETS-V に搭載される移動体通信実験機器 (AMEX) 及びテレメトリ・コマンド送受信装置により構成される。AMEX は、Lバンド 2 系統の送受信機 (Nビーム用及び Sビーム用) と Cバンド 2 系統の送受信機 (現用及び予備) を持ち、ダブルコンバージョン構成による周波数変換を行う中継器と Lバンド及び Cバンドアンテナから成る。テレメトリ・コマンド送受信装置は、Sバンド送受信機と Sバンドアンテナ及び Sバンド/Cバンド周波数変換器から成り、衛星の制御は Sバンド及び Cバンドのどちらでもできる構成になっており、通常、AMEX 関係のコマンドは Cバンドにて鹿島支所の海岸/航空地球局から送信する。東経 150 度の赤道上空の静上軌道に位置する。

(2) 海岸/航空地球局

各移動地球局との間で AMEX を介して各種の通信実験を行う EMSS 実験の中核となる局で、電波研究所鹿島支所に設置される。フィーダリンクのための Cバンド送受信設備のほか、衛星回線の周波数制御及び回線モニタのために Lバンドの送受信設備も有する。また、この局は衛星の運用管制の機能も持つため、テレメトリ・コマンド送受信設備を有している。なお、電子航法研究所 (ENRI) 及び KDD の実験では、この局内に専用の端局部を設置して実験を行う。なお、この地球局は、海事移動衛星通信実験のための地球局 (海岸地球局) と航空移動衛星通信実験のための地球局 (航空地球局) の機能を兼ね備え、また、陸上移動衛星通信の実験のための基



第2-2図 ETS-V/EMSS 無線局構成

第2-1表 各無線局の主要諸元

	宇宙局		海岸/航空地球局		船舶地球局	航空機地球局	携帯型地球局	車載地球局
	Cバンド	Lバンド	Cバンド	Lバンド				
アンテナ	0.22 mφ ホーン	1.5 mφ オフセット パラボラ	10 mφ カセグレン	3 mφ パラボラ	0.4 mφ SBF	16素子 フェーズドア レー	マイクロスト リップ パッチ	(未定)
G/T	-8 dB/K	-3 dB/K	32 dB/K	6 dB/K	-9 dB/K	-13 dB/K	-20 dB/K	(未定)
最大 eirp	24.5 dBW	35.5 dBW	76 dBW	37 dBW	32 dBW	29 dBW	6 dBW	(未定)
通信方式	—	—	SCPC TDM/ TDMA パケット SSMA	SCPC TDM/ TDMA	SCPC [Digital Analog] TDM/ TDMA	SCPC [Digital Analog]	パケット	SCPC [Digital Analog SSMA]
その他	ETS-V 搭載中継器		鹿島支所 AFC 機能 TT & C 機能		北大練習船	B-747F	アタッシュケ ース	複数台

地局としての機能も追加される。海事移動衛星通信と航空移動衛星通信の設備を初めに整備した関係上、この地球局を海岸/航空地球局と呼んでいる。

(3) 船舶地球局

船舶に搭載される移動地球局であり、北海道大学水産学部の漁業練習船「おしよろ丸」(総トン数 1383 トン) に搭載される。この練習船は、毎年定期的に北洋(アラスカ及び米西海岸)及び南洋(シンガポール方面)へ航海するので、N及びS両ビームの業務区域の端付近まで

の範囲で通信でき、EMSS 実験に好都合である。また、各種測定機材を設置するための「研究室」が用意されており、その室内に船内部分を設置する。通信方式は、SCPC および TDM/TDMA の音声とデータ通信である。

(4) 航空機地球局

航空機に搭載される移動地球局で、日本航空のボーイング 747 型貨物機 (B-747F, 機体番号 JA 8123) に搭載される。B-747 系機種 of 初期のものは、機体メーカー

が将来の衛星通信のために取り付けたアンテナ収納用のプラスチック製のカバー（フェアリングと呼ばれる）が機体上部に付いており、その中にアンテナ部が設置される。送受信機部分は、2階席（貨物機でも2階部分は座席がある）の一部を取り払って設置される。この貨物機の主要飛行ルートは成田からアムステルダム経由米国本土であり、主としてNビームでの実験が行われる。通信方式はSCPCの音声とデータ通信である。

(5) メッセージ通信用携帯地球局

超低速（100 bps）でメッセージのみを送る超小型の移動地球局で、片手で持ち運び可能なものである。アタッシュケース大の箱に入っており、ふたの表面に薄いパッチアンテナが取り付けられている。通信方式は、ランダムアクセスのバースト送信で、変調方式はデジタルFM（CPFSK）である。

(6) 車載地球局

陸上移動通信用の地球局であり、小型乗用車に搭載可能なものである。通信方式の違う複数台を開発する予定であり、ACSSB（Amplitude Companded Single Side Band）、QPSK（Quadrature Phase Shift Keying）及びSS（Spread Spectrum）方式の変調器を持つ局が現在開発中である。

(7) 測距用折り返し局

衛星の軌道決定のための高精度測距を行うために使用される地球局で、電波研究所山川観測所に設置される。衛星の測距は（鹿島→衛星→鹿島）の回線での測距と（鹿島→衛星→山川→衛星→鹿島）の折り返し回線での測距を併用することにより高精度の測定値が得られる。この局は変調器を持たず、単なるリピータとして動作する。

(8) その他の地球局

以上述べた無線局のほか、Cバンドアンテナの特性測定のためのコリメーション局等があるが、通信実験に直接関係がないため、ここでは省略する。また、ENRI、NTT、KDDが関与する局についても説明を省略する。

2.3 回線構成

EMSSで使用される周波数は、衛星と移動局の間がLバンド、衛星と固定地球局（海岸/航空地球局）の間がCバンドである。AMEXは、上り回線と下り回線にLバンド及びCバンドのいずれの組合せも可能なように設計されている。さらにLバンドには海事用バンドと航空用バンドの別があり、どちらか一方が選択されて使用されるほか、Nビーム向けとSビーム向けの回線があるため、さまざまな回線設定が可能である。上り回線及び下り回線に用いる周波数帯によって分類すると以下のよ

うになる。

(1) 固定地球局→移動体〔C/L回線〕

海岸/航空地球局からAMEXを介して移動地球局への回線で、上り回線はCバンド（6GHz帯）、下り回線はLバンド（1.5GHz帯）で構成される。下りはNビーム向けとSビーム向けの2系統が選択できる。さらに、それぞれは、海事バンドと航空バンドに分かれ、それぞれの帯域幅は3MHzである。本回線をC/L回線と呼ぶ。

(2) 移動体→固定地球局〔L/C回線〕

移動地球局からAMEXを介して海岸/航空地球局への回線で、上り回線はLバンド（1.6GHz帯）、下り回線はCバンド（5GHz帯）で構成される。上りはNビームからとSビームからの2系統が選択できる。さらに、それぞれは、海事バンドと航空バンドに分かれ、それぞれの帯域幅は3MHzである。本回線をL/C回線と呼ぶ。

(3) 移動体→移動体〔L/L回線〕

AMEXを介した移動地球局相互間の回線で、上り回線（1.6GHz帯）下り回線（1.5GHz帯）共にLバンドで構成される。通常、同じビーム内でのみ回線が設定でき、両ビーム同時にこのモードにする際は、海事/航空バンドとN/Sビームの組合せには制限がある（例えば、Nビームが海事バンドで使用しているときにはSビームでは航空バンドしか使用できない）。それぞれの帯域幅は300kHzである。本回線をL/L回線と呼ぶ。

(4) 固定地球局→固定地球局〔C/C回線〕

海岸/航空地球局からAMEXを介して再び海岸/航空地球局に戻す回線で、上り回線（6GHz帯）下り回線（5GHz帯）共にCバンドで構成される。さらに、海事バンドと航空バンドに分かれ、それぞれの帯域幅は3MHzである。主として、衛星の測距用に使用される。本回線をC/C回線と呼ぶ。

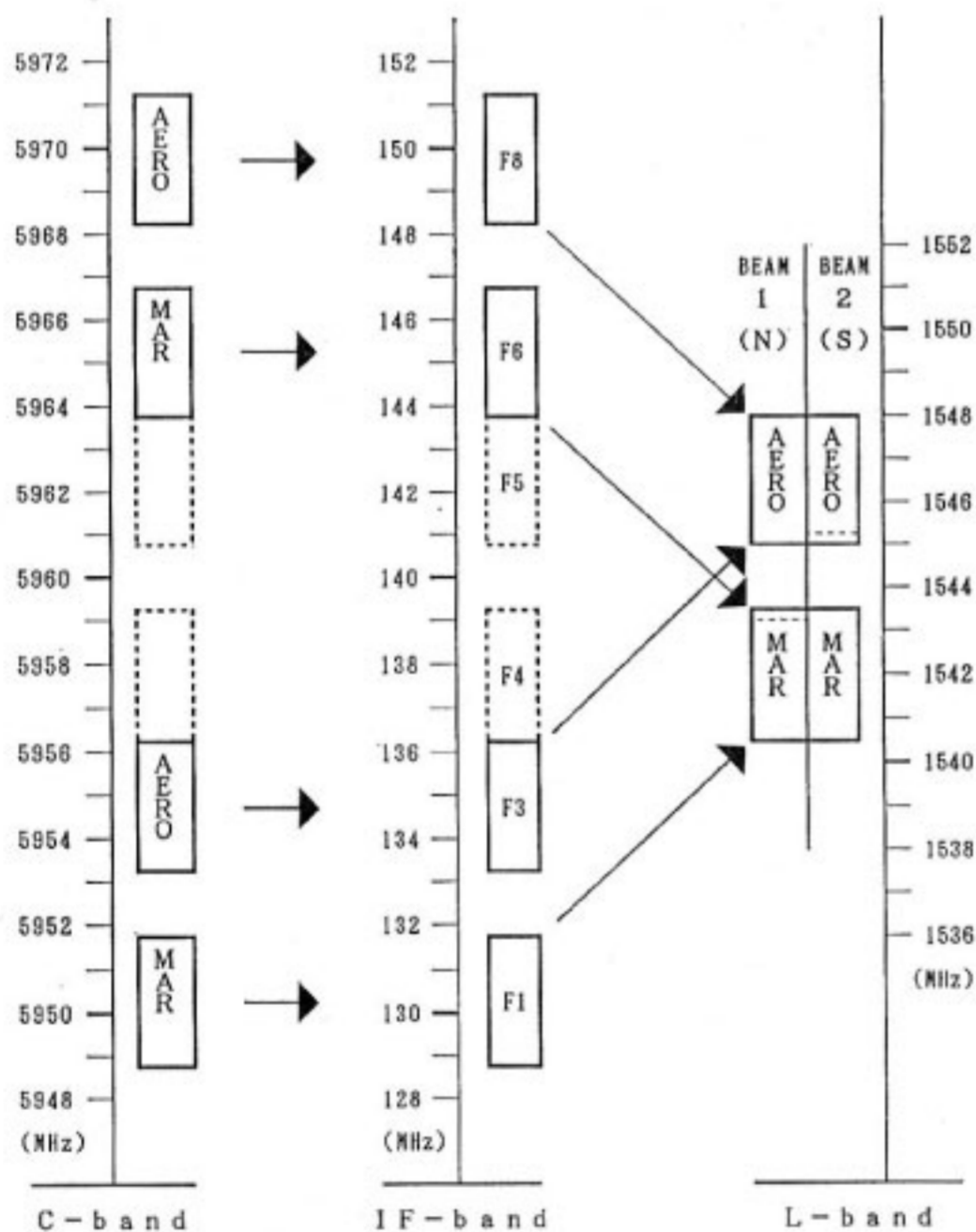
これらの回線は、同時に組合せても使用可能で、主たる通信実験には、C/L、L/C回線を組合せたモードが使用される。また、L/L回線の場合には通信内容をCバンドを通して海岸/航空地球局でモニタすることも可能である。これらの通信用の回線のほか、電波伝搬実験に使用されるLバンドビーコン、及び、TT & Cの回線がある。Lバンドビーコンは、どちらかのビームを選択して出力することができ、そのときには、ビーコンを出力しているビームの通信用回線は断となる。

2.4 周波数配置

ETS-V/EMSSで使用する周波数を第2-2表に示す。第2-3図～第2-6図にはAMEX中継器での周波数配置

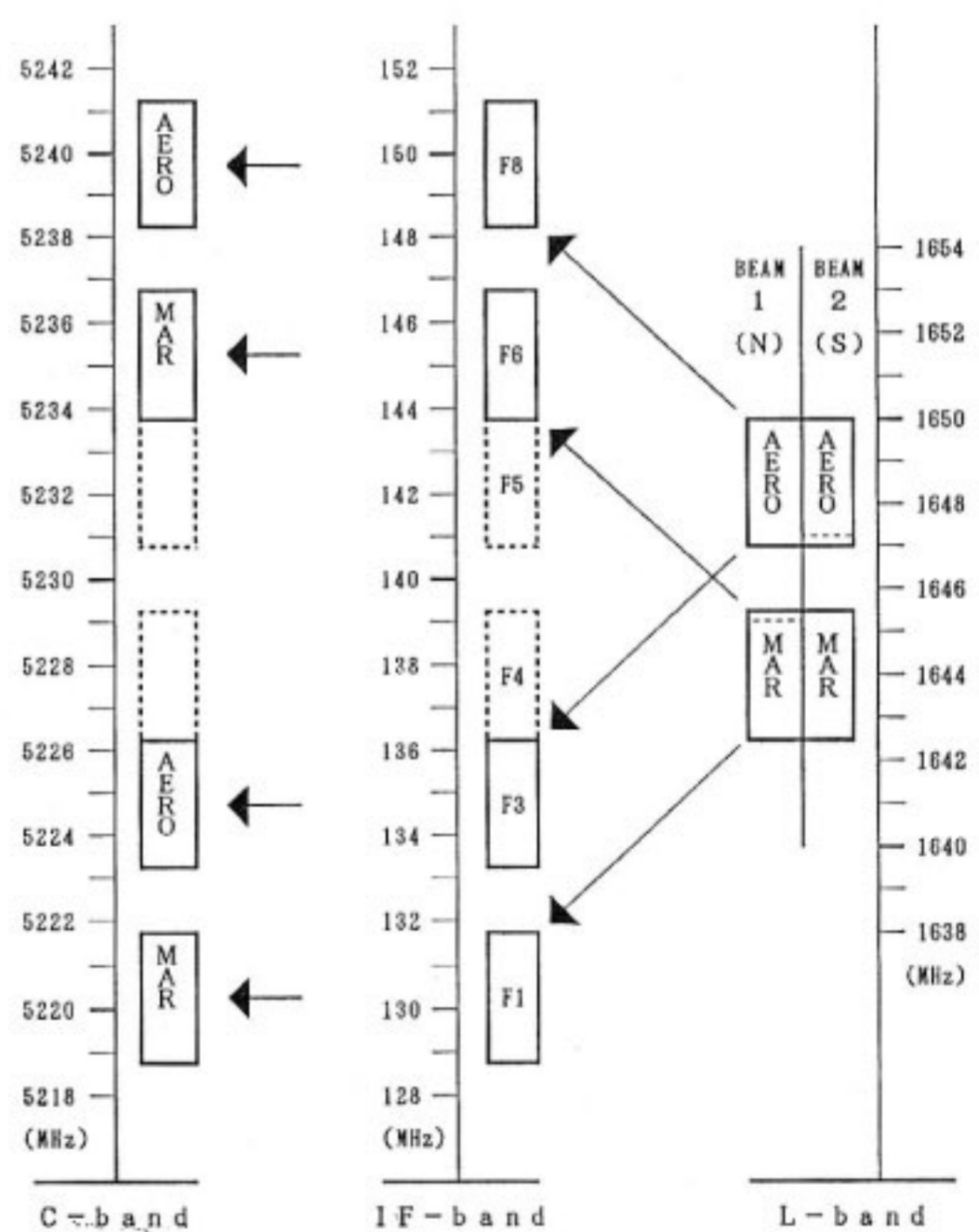
第2-2表 EMSS で使用する周波数

バンド	種別	回線	ビーム	上り (MHz)	下り (MHz)	
Lバンド	通信	C/L, L/C 海事	N, S	1644.00 ± 1.5	1542.00 ± 1.5	
		C/L, L/C 航空	N, S	1648.50 ± 1.5	1546.50 ± 1.5	
		L/L 海事	N, S	1645.35 ± 0.15	1543.35 ± 0.15	
		L/L 航空	N, S	1647.15 ± 0.15	1545.15 ± 0.15	
	パイロット	C/L, L/C 海事	N	1644.90	1542.95	
		C/L, L/C 航空	S	1644.90	1542.90	
Cバンド	通信	C/L, L/C 海事	N	5950.25 ± 1.5	5220.25 ± 1.5	
		C/L, L/C 航空	N	5954.75 ± 1.5	5224.75 ± 1.5	
		C/L, L/C 海事	S	5965.25 ± 1.5	5235.25 ± 1.5	
		C/L, L/C 航空	S	5969.75 ± 1.5	5239.75 ± 1.5	
	パイロット	C/L, L/C 海事	N	5951.20	5221.15	
		C/L, L/C 航空	S	5966.15	5236.15	
		C/L, L/C 航空	N	5955.70	5225.65	
		C/L, L/C 航空	S	5970.65	5240.65	
	測距	C/C 海事			5957.75 ± 1.5	5227.75 ± 1.5
		C/C 航空			5962.25 ± 1.5	5232.25 ± 1.5
	TT & C			6396.00	5105.00	
	Sバンド	TT & C			2100.164	2280.721



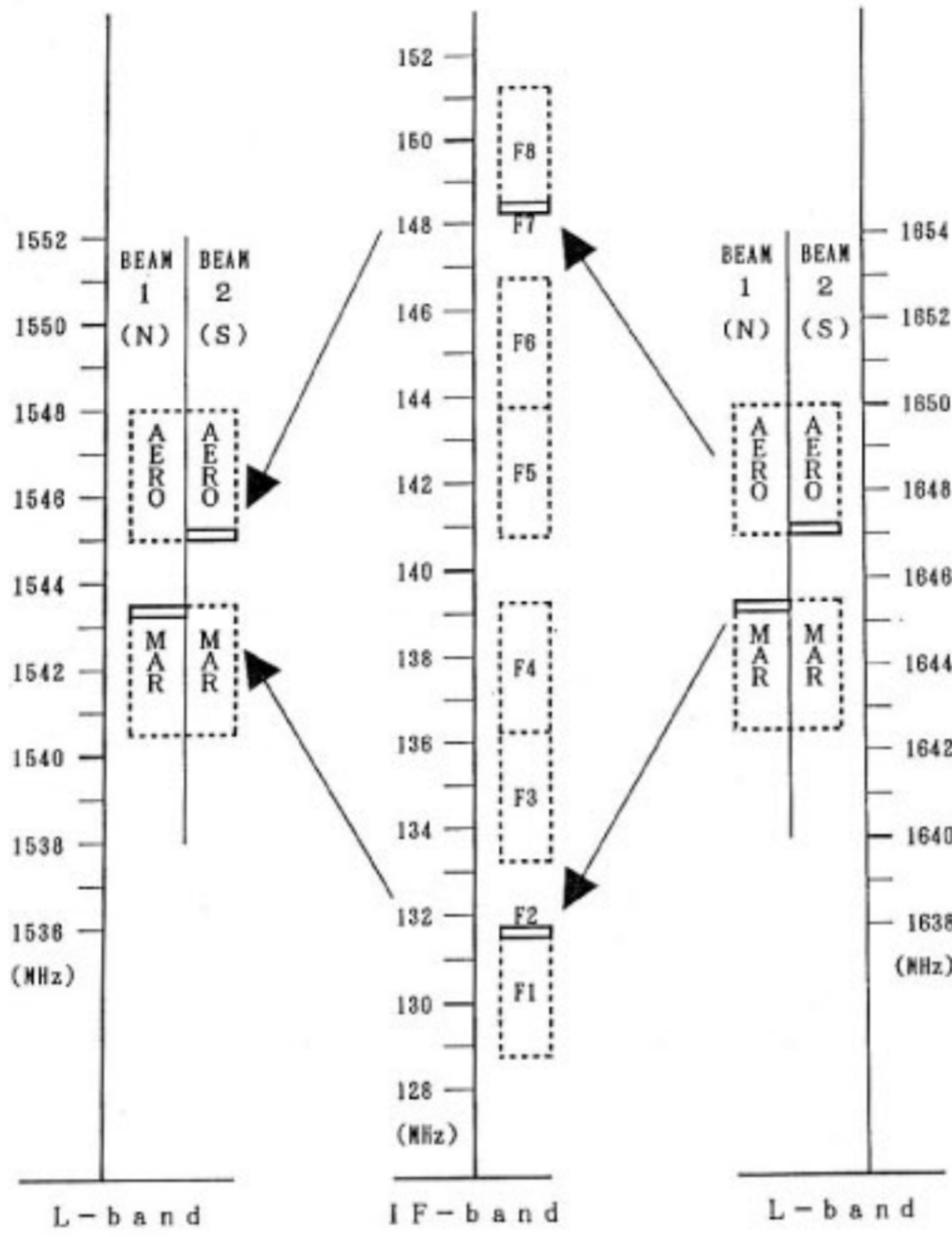
第2-3図 周波数配置 (C/L 回線)

を示す. AMEX は 140 MHz 帯 IF₂を持つダブルコンバージョン構成であり, 使用周波数帯及びビームを IF フィルタ部のスイッチ及び8種12個のフィルタで切替える設計になっている. 図中のF1~F8は, IF フィル

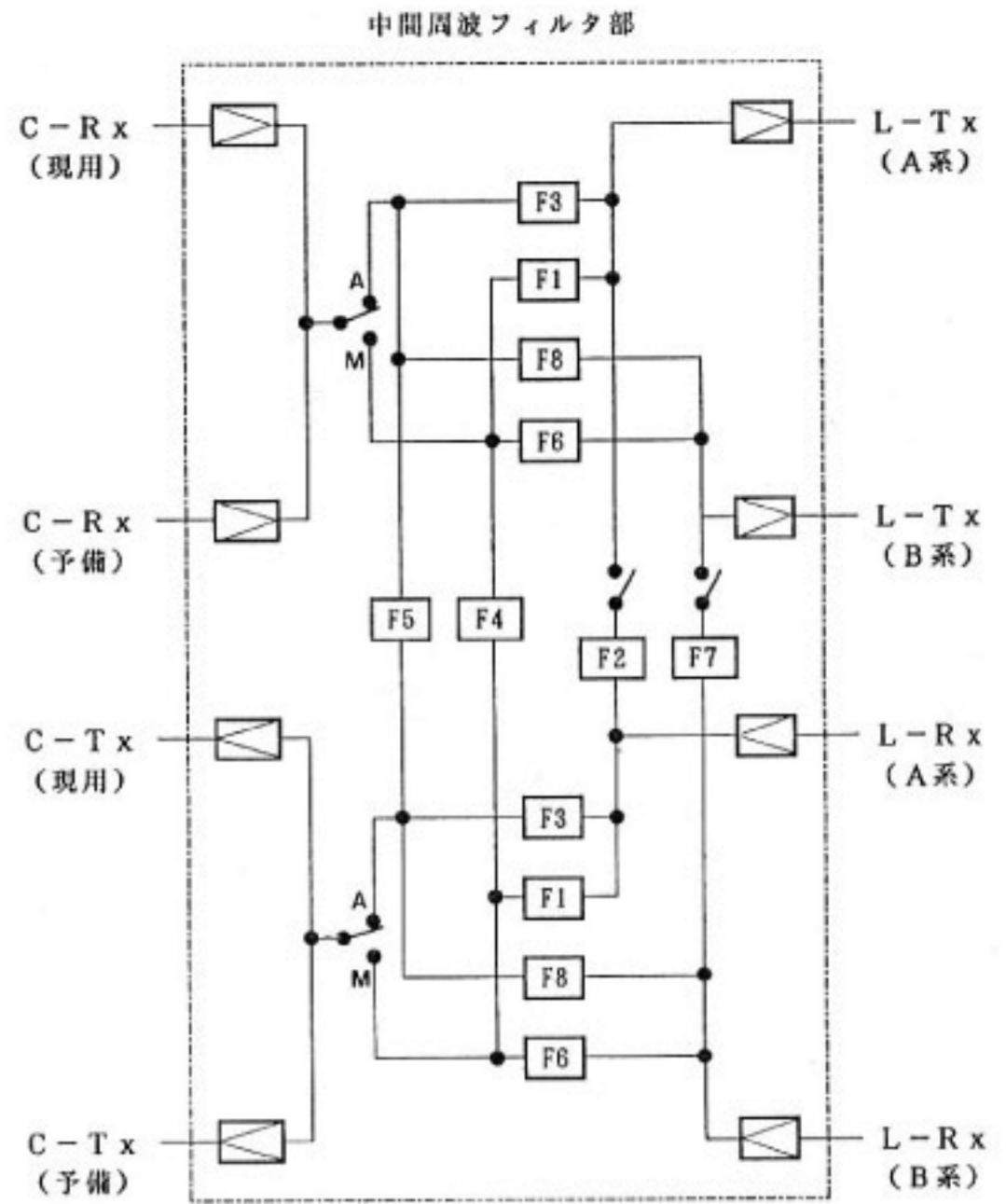


第2-4図 周波数配置 (L/C 回線)

タの種類を, MAR (海事バンドを意味する), AERO (航空バンドを意味する) は各々Lバンドに変換されたときの海事バンド, 航空バンドに対応することを示している. なお, 両バンドの同時運用はできない. Lバンド



第2-5図 周波数配置 (L/L 回線)



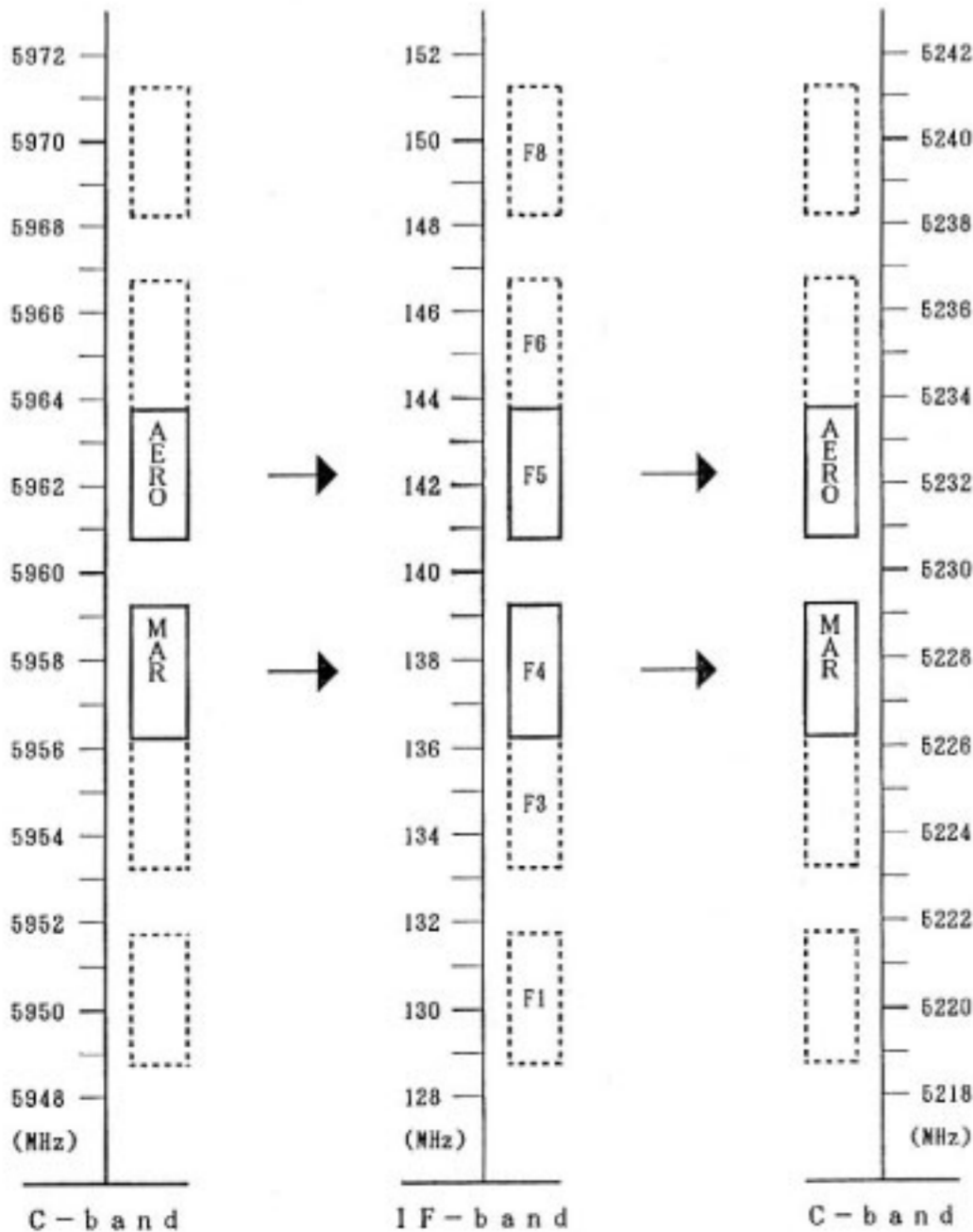
第2-7図 中継器 IF フィルタ部ブロック図

でのN, S両ビームは同一の周波数帯を使用する関係上, 同じ周波数チャンネルでの競合を避けるためにチャンネル・インターリーブによる回線割当てを行う. 参考のために, 中継器 IF フィルタ部のブロック図を第2-7図に示す.

2.5 通信方式

EMSS での通信方式は多くの種類がある. これは, アクセス方式・変調方式・音声符号化方式共に複数種類あるため, その可能な組合せの一覧を第2-3表に示す. この表からわかるように, アクセス方式は4種類, 変調方式は8種類, 誤り訂正方式は1種類, 音声符号化方式は4種類 (ただし, CADM の 24 kbps と 16 kbps は同一装置でスイッチにより切換え) ある. 各変復調器, 誤り訂正装置及び音声コーデック等の詳細については4. 以降を参照されたい. なお, TDM/TDMA 方式は, C/L 回線が TDM で, L/C 回線が TDMA であることを意味する.

第2-4表にデジタル通信方式の各機器の組合せごとの所要ビット誤り率及び所要 C/N_0 (信号電力対雑音電力密度比) の一覧を示す. 表中で, E_b/N_0 はビット当たりの信号エネルギー対雑音電力密度比 (単位は dB) で, 所要ビット誤り率から一義的に決まる. 所要 C/N_0 (単位は $dB \cdot Hz$) は以下の式で求められる.



第2-6図 周波数配置 (C/C 回線)

第2-3表 EMSS での通信方式

アクセス	モ デ ム	FEC	コーデック	内 容	陸	海	空
SCPC	MSK 24 kbps	無	CADM 24 kbps	音 声		○	○
		有*2	CADM 16 kbps	音 声		○	○
			ADM 16 kbps	音 声		○	○
	MSK 16 kbps	無	CADM 16 kbps	音 声		○	
			ADM 16 kbps	音 声		○	
	NBFM			音 声		○	○
ACSSB			音 声	○			
	BPSK 4.8 kbps	無*3		デ ー タ		○	○
TDM/TDMA*1	BPSK 160 kbps [音声 チャンネル]	無	CADM 24 kbps	音 声		○	
		有*2	CADM 16 kbps	音 声		○	
	ADM 16 kbps		音 声		○		
	BPSK 160 kbps [データ チャンネル]	無*3		デ ー タ		○	
SSMA	DSSS			音 声	○		
パ ケ ッ ト	Digital-FM100 bps			デ ー タ	○		

*1 TDM/TDMA 回線 1 フレーム中には音声 (24 kbps) 5 回線及びデータ (4.8 kbps) 4 回線を含む

*2 $R=2/3$, $K=7$ の畳み込み符号化 8 値軟判定ビタービ復号

*3 FEC の必要なときは端末に付加する

MSK : Minimum Shift Keying

CADM : Composite ADM

BPSK : Binary Phase Shift Keying

MPC : Multi Pulse Excited Vocoder

NBFM : Narrow Band FM

ACSSB : Amplitude Companded SSB

ADM : Adaptive Delta Modulation

第2-4表 各通信方式での所要 C/N_0

アクセス方式	通 信 方 式 (機器組合せ)	所要 BER	E_b/N_0 (dB)	情 報 速 度		差動化損 (dB)	FEC 利得 (dB)	マージン (dB)	所要 C/N_0 (dB·Hz)	
				kbps	dB·Hz					
SCPC	24 kMSK/ADM	$2 \times 10E-2$	3.2	24.0	43.8			1.0	48.0	
	24 kMSK/FEC/ADM (ハード)	$1 \times 10E-3$	6.8	16.0	42.0		1.5	1.0	48.3	
	24 kMSK/FEC/ADM (ソフト)	$1 \times 10E-4$	8.4	16.0	42.0		3.5	1.0	47.9	
	24 kMSK/FEC/MPC (ハード)	$1 \times 10E-3$	6.8	16.0	42.0		1.5	1.0	48.3	
	24 kMSK/FEC/MPC (ソフト)	$1 \times 10E-4$	8.4	16.0	42.0		3.5	1.0	47.9	
	24 kMSK (diff)	$1 \times 10E-4$	8.4	24.0	43.8	0.4		1.0	53.6	
	16 kMSK/ADM	$2 \times 10E-2$	3.2	16.0	42.0			1.0	46.2	
	16 kMSK (diff)	$1 \times 10E-4$	8.4	16.0	42.0	0.4		1.0	51.8	
	4.8 kPSK	$1 \times 10E-4$	8.4	4.8	36.8	0.0		1.5	46.7	
	4.8 kPSK (diff)	$1 \times 10E-4$	8.4	4.8	36.8	0.4		1.5	47.1	
	NBFM	$S/N > 20$ dB								50.0
	ACSSB	$S/N > 10$ dB								47.0
	4.8 kMSK	$1 \times 10E-4$	8.4	4.8	36.8	0.4		1.0	46.6	
TDMA	160 kPSK/ADM	$1 \times 10E-4$	8.4	160.0	52.0			1.6	62.0	
SSMA	2400 kPSK	$1 \times 10E-4$	8.4	2.4	33.8	0.4		1.4	44.0	
パケット	0.1 kCPFSK	$1 \times 10E-3$	9.4	0.1	20.0			0.6	30.0	

$$C/N_0 = E_b/N_0 - G + rR + M$$

ここで、

G : 符号化利得 (誤り訂正のある場合)

r : 符号化率 (誤り訂正のある場合)

R : 伝送速度 (変復調器での速度)

M : 機器マージン

であり、単位はすべて dB である。

2.6 回線設計

2.5 で述べたように、EMSS では多くの通信方式が

第2-5表 主要地点での伝搬距離・伝搬損失等

場 所	緯 度 (deg)	経 度 (deg)	仰 角 (deg)	方 位 角 (deg)	距 離 (km)	伝 搬 損 失 (dB)	
						1544 MHz	1646 MHz
(ビーム)							
Nビーム中心	37.0	161.0	45.5	197.9	37374	187.7	188.2
Nビーム最悪	38.0	-143.8	10.0	254.8	40589	188.4	188.9
Sビーム中心	-5.0	137.0	73.6	69.3	36006	187.3	187.9
Sビーム最悪	-17.0	102.0	32.4	75.3	38397	187.9	188.5
(電波研)							
鹿島	36.0	140.7	47.1	164.4	37270	187.6	188.2
小金井	35.7	139.5	47.1	162.4	37270	187.6	188.2
稚内	45.4	141.7	37.1	168.4	38010	187.8	188.4
秋田	39.7	140.1	42.9	164.7	37561	187.7	188.3
平磯	36.4	140.6	46.6	164.4	37301	187.6	188.2
犬吠	35.7	140.9	47.4	164.7	37245	187.6	188.2
山川	31.2	130.6	48.0	145.8	37210	187.6	188.2
沖繩	26.3	127.8	50.6	137.4	37041	187.6	188.1
(一般)							
札幌	43.1	141.3	39.5	167.4	37819	187.8	188.3
仙台	38.3	140.9	44.6	165.5	37439	187.7	188.2
横須賀	35.4	139.6	47.4	162.4	37246	187.6	188.2
名古屋	35.2	137.0	46.8	158.2	37286	187.6	188.2
大阪	34.7	135.5	46.8	155.6	37288	187.6	188.2
福岡	33.6	130.4	45.6	147.2	37369	187.7	188.2
高知	33.5	133.5	47.2	151.8	37262	187.6	188.2
(船舶)							
函館	41.8	140.8	40.8	166.3	37719	187.7	188.3
玉野	34.7	133.9	46.2	153.1	37332	187.7	188.2
シンガポール	1.4	103.8	36.8	91.3	38031	187.8	188.4
コジャック	57.8	-152.4	8.0	241.8	40803	188.4	189.0
(航空路)							
成田	35.8	140.4	47.2	163.9	37261	187.6	188.2
CVC V	35.7	140.8	47.4	164.5	37247	187.6	188.2
KAGIS	35.8	142.6	47.7	167.5	37228	187.6	188.2
ABETS	36.1	144.4	47.7	170.6	37229	187.6	188.2
ACONT	40.3	149.8	43.4	179.7	37527	187.7	188.3
AGGOE	43.9	155.4	39.1	187.8	37851	187.8	188.3
AHEAD	47.2	161.7	34.6	195.8	38218	187.9	188.4
AVNEW	49.8	167.9	30.4	202.9	38576	187.9	188.5
AMMOE	52.0	174.7	26.2	210.3	38957	188.0	188.6
ATONE	54.4	-177.9	21.5	217.6	39411	188.1	188.7
AWONE	56.3	-169.7	16.7	225.5	39886	188.2	188.8
ENCOR	57.5	-162.5	12.8	232.3	40290	188.3	188.9
DLG V	59.0	-158.6	10.2	235.6	40567	188.4	188.9
AMOTT	60.9	-151.4	6.0	241.9	41015	188.5	189.0
アンカレジ	61.2	-150.0	5.3	243.2	41097	188.5	189.0

第2-6表 回線設計例(船舶 SCPC, C/L 回線)

項	目	単	位	N 中心	N 最悪	N 鹿島	S 中心	S 最悪	S 鹿島
移動局位置	緯度	deg		37.0	38.0	36.0	-5.0	-17.0	36.0
	経度	deg		161.0	-143.8	140.7	137.0	102.0	140.7
	衛星仰角	deg		45.5	10.0	47.1	73.6	32.4	47.1
	衛星方位角	deg		197.9	254.8	164.4	69.3	75.3	164.4
	衛星との距離	km		37374	40589	37270	36006	38397	37270
鹿島局	送信機出力	dBW		6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	回路損失	dB		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	送信アンテナ利得	dBi		54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7
	送信 EIRP	dBW		57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2
伝搬	周波数	MHz		5960	5960	5960	5960	5960	5960
	自由空間損失	dB		199.4	199.4	199.4	199.4	199.4	199.4
	大気吸収	dB		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
衛星受信系	受信アンテナ利得	dBi		21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5
	回路損失	dB		3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
	受信電力	dBW		-124.1	-124.1	-124.1	-124.1	-124.1	-124.1
	システム雑音	K		440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0
	アンテナ雑音	K		200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
	回路損失	K		153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0
	LNA 雑音温度	K		191.0	191.0	191.0	191.0	191.0	191.0
	N_0	dBW/Hz		-202.2	-202.2	-202.2	-202.2	-202.2	-202.2
G/T	dB/K		-8.1	-8.1	-8.1	-8.1	-8.1	-8.1	
上り回線 C/N_0		dB·Hz		78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1
衛星送信系	中継器利得	dB		127.7	127.7	127.7	127.8	127.8	127.8
	送信機出力	dBW		3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7
	回路損失	dB		3.9	3.9	3.9	3.7	3.7	3.7
	送信アンテナ利得	dBi		25.4	20.0	24.0	25.0	19.5	15.5
	送信 EIRP	dBW		25.1	19.7	23.7	25.0	19.5	15.5
伝搬	周波数	MHz		1542	1542	1542	1542	1542	1542
	自由空間損失	dB		187.7	188.4	187.6	187.3	187.9	187.6
	大気吸収	dB		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
移動地球局受信系	レドーム損失	dB		0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0
	追尾誤差	dB		0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0
	受信アンテナ利得	dBi		14.7	14.7	30.3	14.7	14.7	30.3
	回路損失	dB		0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8
	受信電力	dBW		-149.2	-155.3	-134.5	-149.0	-155.1	-142.7
	システム雑音	K		180.0	197.0	228.0	180.0	180.0	228.0
	アンテナ雑音	K		110.0	130.0	92.0	110.0	110.0	92.0
	回路損失	K		44.0	44.0	49.0	44.0	44.0	49.0
	LNA 雑音温度	K		42.0	42.0	102.0	42.0	42.0	102.0
	N_0	dBW/Hz		-206.0	-205.7	-205.0	-206.0	-206.0	-205.0
G/T	dB/K		-8.6	-8.9	5.9	-8.6	-8.6	5.9	
下り回線 C/N_0		dB·Hz		56.8	50.3	70.5	57.0	51.0	62.3
総合 C/N_0		dB·Hz		56.8	50.3	69.8	57.0	51.0	62.2
所要 C/N_0		dB·Hz		48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0
マージン		dB		8.8	2.3	21.8	9.0	3.0	14.2

* 受信系パラメータ基準点は LNA 入力端子(アンテナ雑音はアンテナ出力端子)

第2-7表 回線設計例(船舶 SCPC, L/C 回線)

項目	単位	N 中心	N 最悪	N 鹿島	S 中心	S 最悪	S 鹿島	
移動局位置	緯度	deg	37.0	38.0	36.0	-5.0	-17.0	36.0
	経度	deg	161.0	-143.8	140.7	137.0	102.0	140.7
	衛星仰角	deg	45.5	10.0	47.1	73.6	32.4	47.1
	衛星方位角	deg	197.9	254.8	164.4	69.3	75.3	164.4
	衛星との距離	km	37374	40589	37270	36006	38397	37270
移動局送信系	送信機出力	dBW	15.5	15.5	2.0	15.5	15.5	2.0
	回路損失	dB	1.4	1.4	7.9	1.4	1.4	7.9
	送信アンテナ利得	dB	15.2	15.2	30.8	15.2	15.2	30.8
	送信 EIRP	dBW	29.3	29.3	24.9	29.3	29.3	24.9
	追尾誤差	dB	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0
	レドーム損失	dB	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0
伝搬	周波数	MHz	1644	1644	1644	1644	1644	1644
	自由空間損失	dB	188.2	188.9	188.2	187.9	188.4	188.2
	大気吸収	dB	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
衛星受信系	受信アンテナ利得	dB	26.2	20.4	24.5	25.7	19.9	15.5
	回路損失	dB	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2
	受信電力	dBW	-136.5	-143.0	-142.0	-136.8	-143.1	-151.1
	システム雑音	K	386.0	386.0	386.0	436.0	436.0	436.0
	アンテナ雑音	K	200.0	200.0	200.0	300.0	300.0	300.0
	回路損失	K	149.0	149.0	149.0	153.0	153.0	153.0
	LNA 雑音温度	K	139.0	139.0	139.0	139.0	139.0	139.0
	N_0	dBW/Hz	-202.7	-202.7	-202.7	-202.2	-202.2	-202.2
	G/T	dB/K	-2.8	-8.6	-4.5	-3.9	-9.7	-14.1
上り回線 C/N_0	dB·Hz	66.2	59.7	60.7	65.4	59.1	51.1	
衛星送信系	中継器利得	dB	127.7	127.7	127.7	127.5	127.5	127.5
	送信機出力	dBW	-8.8	-15.3	-14.3	-9.3	-15.6	-23.6
	回路損失	dB	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	送信アンテナ利得	dB	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
	送信 EIRP	dBW	8.1	1.6	2.6	7.6	1.3	-6.7
伝搬	周波数	MHz	5230	5230	5230	5230	5230	5230
	自由空間損失	dB	198.2	198.2	198.2	198.2	198.2	198.2
	大気吸収	dB	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
鹿島地球局受信系	受信アンテナ利得	dB	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5
	回路損失	dB	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	受信電力	dBW	-137.2	-143.7	-142.6	-137.6	-144.0	-151.9
	システム雑音	K	113.0	113.0	113.0	113.0	113.0	113.0
	アンテナ雑音	K	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
	回路損失	K	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	LNA 雑音温度	K	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0
	N_0	dBW/Hz	-208.1	-208.1	-208.1	-208.1	-208.1	-208.1
	G/T	dB/K	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7
下り回線 C/N_0	dB·Hz	70.9	64.4	65.4	70.4	64.1	56.1	
総合 C/N_0	dB·Hz	65.0	58.4	59.5	64.2	57.9	49.9	
所要 C/N_0	dB·Hz	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	
マージン	dB	17.0	10.4	11.5	16.2	9.9	1.9	

* 受信系パラメータ基準点は LNA 入力端子(アンテナ雑音はアンテナ出力端子)

第2-8表 回線設計例(航空機 SCPC, C/L 回線)

項	目	単	位	N 中 心	ア ン カ レ ジ	N 鹿 島	S 中 心	シ ン ガ ル ポ ー ル	S 鹿 島
移 動 局 位 置	緯 度	deg		37.0	61.2	36.0	-5.0	1.4	36.0
	経 度	deg		161.0	-150.0	140.7	137.0	103.8	140.7
	衛星仰角	deg		45.5	5.3	47.1	73.6	36.8	47.1
	衛星方位角	deg		197.9	243.2	164.4	69.3	91.3	164.4
	衛星との距離	km		37374	41097	37270	36006	38031	37270
鹿 島 局	送信機出力	dBW		9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
	回路損失	dB		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	送信アンテナ利得	dBi		54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7
	送信 EIRP	dBW		60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2
伝 搬	周波数	MHz		5960	5960	5960	5960	5960	5960
	自由空間損失	dB		199.4	199.4	199.4	199.4	199.4	199.4
	大気吸収	dB		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
衛 星 受 信 系	受信アンテナ利得	dBi		21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5
	回路損失	dB		3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
	受信電力	dBW		-121.1	-121.1	-121.1	-121.1	-121.1	-121.1
	システム雑音	K		440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0
	アンテナ雑音	K		200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
	回路損失	K		153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0
	LNA 雑音温度	K		191.0	191.0	191.0	191.0	191.0	191.0
	N_0	dBW/Hz		-202.2	-202.2	-202.2	-202.2	-202.2	-202.2
G/T	dB/K		-8.1	-8.1	-8.1	-8.1	-8.1	-8.1	
上り回線 C/N_0		dB·Hz		81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1
衛 星 送 信 系	中継器利得	dB		128.4	128.4	128.4	127.4	127.4	127.4
	送信機出力	dBW		7.3	7.3	7.3	6.3	6.3	6.3
	回路損失	dB		3.9	3.9	3.9	3.7	3.7	3.7
	送信アンテナ利得	dBi		25.4	20.0	24.0	25.0	19.5	15.5
	送信 EIRP	dBW		28.8	23.4	27.4	27.6	22.1	18.1
伝 搬	周波数	MHz		1546	1546	1546	1546	1546	1546
	自由空間損失	dB		187.7	188.5	187.7	187.4	187.8	187.7
	大気吸収	dB		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
移 動 地 球 局 受 信 系	レドーム損失	dB		0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0
	追尾誤差	dB		0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0
	受信アンテナ利得	dBi		14.2	14.2	30.3	14.2	14.2	30.3
	回路損失	dB		2.8	2.8	0.8	2.8	2.8	0.8
	受信電力	dBW		-148.2	-154.4	-130.8	-149.0	-155.0	-140.1
	システム雑音	K		289.0	289.0	228.0	289.0	289.0	228.0
	アンテナ雑音	K		110.0	110.0	92.0	110.0	110.0	92.0
	回路損失	K		139.0	139.0	49.0	139.0	139.0	49.0
	LNA 雑音温度	K		92.0	92.0	102.0	92.0	92.0	102.0
	N_0	dBW/Hz		-204.0	-204.0	-205.0	-204.0	-204.0	-205.0
G/T	dB/K		-13.2	-13.2	5.9	-13.2	-13.2	5.9	
下り回線 C/N_0		dB·Hz		55.8	49.6	74.2	55.0	49.0	64.9
総合 C/N_0		dB·Hz		55.8	49.6	73.4	55.0	49.0	64.8
所要 C/N_0		dB·Hz		48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0
マージン		dB		7.8	1.6	25.4	7.0	1.0	16.8

* 受信系パラメータ基準点は LNA 入力端子(アンテナ雑音はアンテナ出力端子)

第2-9表 回線設計例(航空機 SCPC, L/C 回線)

項目	単位	N 中心	アンカレジ	N 鹿島	S 中心	シンガポール	S 鹿島	
移動局位置	緯度	deg	37.0	61.2	36.0	-5.0	1.4	36.0
	経度	deg	161.0	-150.0	140.7	137.0	103.8	140.7
	衛星仰角	deg	45.5	5.3	47.1	73.6	36.8	47.1
	衛星方位角	deg	197.9	243.2	164.4	69.3	91.3	164.4
	衛星との距離	km	37374	41097	37270	36006	38031	37270
移動局送信系	送信機出力	dBW	20.8	20.8	2.0	20.8	20.8	2.0
	回路損失	dB	4.7	4.7	7.9	4.7	4.7	7.9
	送信アンテナ利得	dB _i	11.8	11.8	30.8	11.8	11.8	30.8
	送信 EIRP	dBW	27.9	27.9	24.9	27.9	27.9	24.9
	追尾誤差	dB	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0
	レドーム損失	dB	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0
伝搬	周波数	MHz	1648	1648	1648	1648	1648	1648
	自由空間損失	dB	188.2	189.1	188.2	187.9	188.4	188.2
	大気吸収	dB	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
衛星受信系	受信アンテナ利得	dB _i	26.2	20.4	24.5	25.7	19.9	15.5
	回路損失	dB	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2
	受信電力	dBW	-137.9	-144.6	-142.0	-138.2	-144.5	-151.1
	システム雑音	K	386.0	386.0	386.0	436.0	436.0	436.0
	アンテナ雑音	K	200.0	200.0	200.0	300.0	300.0	300.0
	回路損失	K	149.0	149.0	149.0	153.0	153.0	153.0
	LNA 雑音温度	K	139.0	139.0	139.0	139.0	139.0	139.0
	N ₀	dBW/Hz	-202.7	-202.7	-202.7	-202.2	-202.2	-202.2
G/T	dB/K	-2.8	-8.6	-4.5	-3.9	-9.7	-14.1	
上り回線 C/N ₀	dB·Hz	64.8	58.2	60.7	64.0	57.7	51.1	
衛星送信系	中継器利得	dB	127.8	127.8	127.8	127.5	127.5	127.5
	送信機出力	dBW	-10.1	-16.8	-14.2	-10.7	-17.0	-23.6
	回路損失	dB	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	送信アンテナ利得	dB _i	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
	送信 EIRP	dBW	6.8	0.1	2.7	6.2	-0.1	-6.7
伝搬	周波数	MHz	5230	5230	5230	5230	5230	5230
	自由空間損失	dB	198.2	198.2	198.2	198.2	198.2	198.2
	大気吸収	dB	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
鹿島地球局受信系	受信アンテナ利得	dB _i	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5
	回路損失	dB	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	受信電力	dBW	-138.5	-145.1	-142.5	-139.0	-145.3	-151.9
	システム雑音	K	113.0	113.0	113.0	113.0	113.0	113.0
	アンテナ雑音	K	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
	回路損失	K	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	LNA 雑音温度	K	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0
	N ₀	dBW/Hz	-208.1	-208.1	-208.1	-208.1	-208.1	-208.1
G/T	dB/K	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	
下り回線 C/N ₀	dB·Hz	69.6	63.0	65.5	69.0	62.7	56.1	
総合 C/N ₀	dB·Hz	63.6	56.9	59.5	62.8	56.5	49.9	
所要 C/N ₀	dB·Hz	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	
マージン	dB	15.6	8.9	11.5	14.8	8.5	1.9	

* 受信系パラメータ基準点は LNA 入力端子(アンテナ雑音はアンテナ出力端子)

第2-10表 回線設計例(船舶 TDM, C/L 回路)

項	目	単	位	N 中心	N 最悪	N 鹿島	S 中心	S 最悪	S 鹿島
移動局位置	緯度	deg		37.0	38.0	36.0	-5.0	-17.0	36.0
	経度	deg		161.0	-143.8	140.7	137.0	102.0	140.7
	衛星仰角	deg		45.5	10.0	47.1	73.6	32.4	47.1
	衛星方位角	deg		197.9	254.8	164.4	69.3	75.3	164.4
	衛星との距離	km		37374	40589	37270	36006	38397	37270
鹿島局	送信機出力	dBW		16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
	回路損失	dB		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	送信アンテナ利得	dBi		54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7
	送信 EIRP	dBW		67.2	67.2	67.2	67.2	67.2	67.2
伝搬	周波数	MHz		5960	5960	5960	5960	5960	5960
	自由空間損失	dB		199.4	199.4	199.4	199.4	199.4	199.4
	大気吸収	dB		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
衛星受信系	受信アンテナ利得	dBi		21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5
	回路損失	dB		3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
	受信電力	dBW		-114.1	-114.1	-114.1	-114.1	-114.1	-114.1
	システム雑音	K		440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0
	アンテナ雑音	K		200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
	回路損失	K		153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0
	LNA 雑音温度	K		191.0	191.0	191.0	191.0	191.0	191.0
	N_0	dBW/Hz		-202.2	-202.2	-202.2	-202.2	-202.2	-202.2
G/T	dB/K		-8.1	-8.1	-8.1	-8.1	-8.1	-8.1	
上り回線 C/N_0		dB·Hz		88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1
衛星送信系	中継器利得	dB		127.7	127.7	127.7	127.8	127.8	127.8
	送信機出力	dBW		13.6	13.6	13.6	13.7	13.7	13.7
	回路損失	dB		3.9	3.9	3.9	3.7	3.7	3.7
	送信アンテナ利得	dBi		25.4	20.0	24.0	25.0	19.5	15.5
	送信 EIRP	dBW		35.1	29.7	33.7	35.0	29.5	25.5
伝搬	周波数	MHz		1542	1542	1542	1542	1542	1542
	自由空間損失	dB		187.7	188.4	187.6	187.3	187.9	187.6
	大気吸収	dB		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
移動地球局受信系	レドーム損失	dB		0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0
	追尾誤差	dB		0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0
	受信アンテナ利得	dBi		14.7	14.7	30.3	14.7	14.7	30.3
	回路損失	dB		0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8
	受信電力	dBW		-139.2	-145.3	-124.5	-139.0	-145.1	-132.7
	システム雑音	K		180.0	197.0	228.0	180.0	180.0	228.0
	アンテナ雑音	K		110.0	130.0	92.0	110.0	110.0	92.0
	回路損失	K		44.0	44.0	49.0	44.0	44.0	49.0
	LNA 雑音温度	K		42.0	42.0	102.0	42.0	42.0	102.0
	N_0	dBW/Hz		-206.0	-205.7	-205.0	-206.0	-206.0	-205.0
G/T	dB/K		-8.6	-8.9	5.9	-8.6	-8.6	5.9	
下り回線 C/N_0		dB·Hz		66.8	60.3	80.5	67.0	61.0	72.3
総合 C/N_0		dB·Hz		66.8	60.3	79.8	67.0	61.0	72.2
所要 C/N_0		dB·Hz		62.0	62.0	62.0	62.0	62.0	62.0
マージン		dB		4.8	-1.7	17.8	5.0	-1.0	10.2

* 受信系パラメータ基準点は LNA 入力端子(アンテナ雑音はアンテナ出力端子)

第2-11表 回線設計例(船舶 TDMA, L/C 回線)

項 目	単 位	N 中 心	N 最 悪	N 鹿 島	S 中 心	S 最 悪	S 鹿 島	
移動局位置	緯 度	deg	37.0	38.0	36.0	-5.0	-17.0	36.0
	経 度	deg	161.0	-143.8	140.7	137.0	102.0	140.7
	衛星仰角	deg	45.5	10.0	47.1	73.6	32.4	47.1
	衛星方位角	deg	197.9	254.8	164.4	69.3	75.3	164.4
	衛星との距離	km	37374	40589	37270	36006	38397	37270
移動局送信系	送信機出力	dBW	18.5	18.5	12.0	18.5	18.5	12.0
	回路損失	dB	1.4	1.4	7.9	1.4	1.4	7.9
	送信アンテナ利得	dBi	15.2	15.2	30.8	15.2	15.2	30.8
	送信 EIRP	dBW	32.3	32.3	34.9	32.3	32.3	34.9
	追尾誤差	dB	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0
	レドーム損失	dB	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0
伝 搬	周波数	MHz	1644	1644	1644	1644	1644	1644
	自由空間損失	dB	188.2	188.9	188.2	187.9	188.4	188.2
	大気吸収	dB	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
衛 星 受 信 系	受信アンテナ利得	dBi	26.2	20.4	24.5	25.7	19.9	15.5
	回路損失	dB	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2
	受信電力	dBW	-133.5	-140.0	-132.0	-133.8	-140.1	-141.1
	システム雑音	K	386.0	386.0	386.0	436.0	436.0	436.0
	アンテナ雑音	K	200.0	200.0	200.0	300.0	300.0	300.0
	回路損失	K	149.0	149.0	149.0	153.0	153.0	153.0
	LNA 雑音温度	K	139.0	139.0	139.0	139.0	139.0	139.0
	N_0	dBW/Hz	-202.7	-202.7	-202.7	-202.2	-202.2	-202.2
G/T	dB/K	-2.8	-8.6	-4.5	-3.9	-9.7	-14.1	
上り回線 C/N_0	dB·Hz	69.2	62.7	70.7	68.4	62.1	61.1	
衛 星 送 信 系	中継器利得	dB	127.7	127.7	127.7	127.5	127.5	127.5
	送信機出力	dBW	-5.8	-12.3	-4.3	-6.3	-12.6	-13.6
	回路損失	dB	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	送信アンテナ利得	dBi	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9
	送信 EIRP	dBW	11.1	4.6	12.6	10.6	4.3	3.3
伝 搬	周波数	MHz	5230	5230	5230	5230	5230	5230
	自由空間損失	dB	198.2	198.2	198.2	198.2	198.2	198.2
	大気吸収	dB	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
鹿 島 地 球 局 受 信 系	受信アンテナ利得	dBi	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5
	回路損失	dB	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	受信電力	dBW	-134.2	-140.7	-132.6	-134.6	-141.0	-141.9
	システム雑音	K	113.0	113.0	113.0	113.0	113.0	113.0
	アンテナ雑音	K	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
	回路損失	K	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	LNA 雑音温度	K	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0
	N_0	dBW/Hz	-208.1	-208.1	-208.1	-208.1	-208.1	-208.1
G/T	dB/K	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	32.7	
下り回線 C/N_0	dB·Hz	73.9	67.4	75.4	73.4	67.1	66.1	
総合 C/N_0	dB·Hz	68.0	61.4	69.5	67.2	60.9	59.9	
所要 C/N_0	dB·Hz	62.0	62.0	62.0	62.0	62.0	62.0	
マージン	dB	6.0	-0.6	7.5	5.2	-1.1	-2.1	

* 受信系パラメータ基準点は LNA 入力端子 (アンテナ雑音はアンテナ出力端子)

あり、それぞれの方式ごとに回線パラメータを変えて実験を行う。そのため、固定的な回線設計はないが、実験の便を考えて、標準的な回線設計を決めている。回線パラメータは地球局の位置によって異なるが、主要地点での衛星への仰角、方位角、距離、伝搬損失のデータをまとめて第2-5表に示す。この表中、伝搬距離 d 、仰角 EI 、方位角 Az 、伝搬損失 L はそれぞれ次の式で求められる。

$$d = \sqrt{R^2 + (R+H)^2 - 2R(R+H) \cos \theta \cdot \cos(\phi_e - \phi_s)}$$

$$EI = \cos^{-1} \left\{ \frac{R+H}{d} \sqrt{1 - \cos^2 \theta \cdot \cos^2(\phi_e - \phi_s)} \right\}$$

$$Az = \pi + \tan^{-1} \left\{ \frac{\tan(\phi_e - \phi_s)}{\sin \theta} \right\}$$

$$L = \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right)^2$$

ここで、

R : 地球半径 (6378.2 km)

H : 静止衛星高度 (35786 km)

θ : 地球局の緯度

ϕ_e : 地球局の経度

ϕ_s : 静止衛星の経度 (東経 150 度)

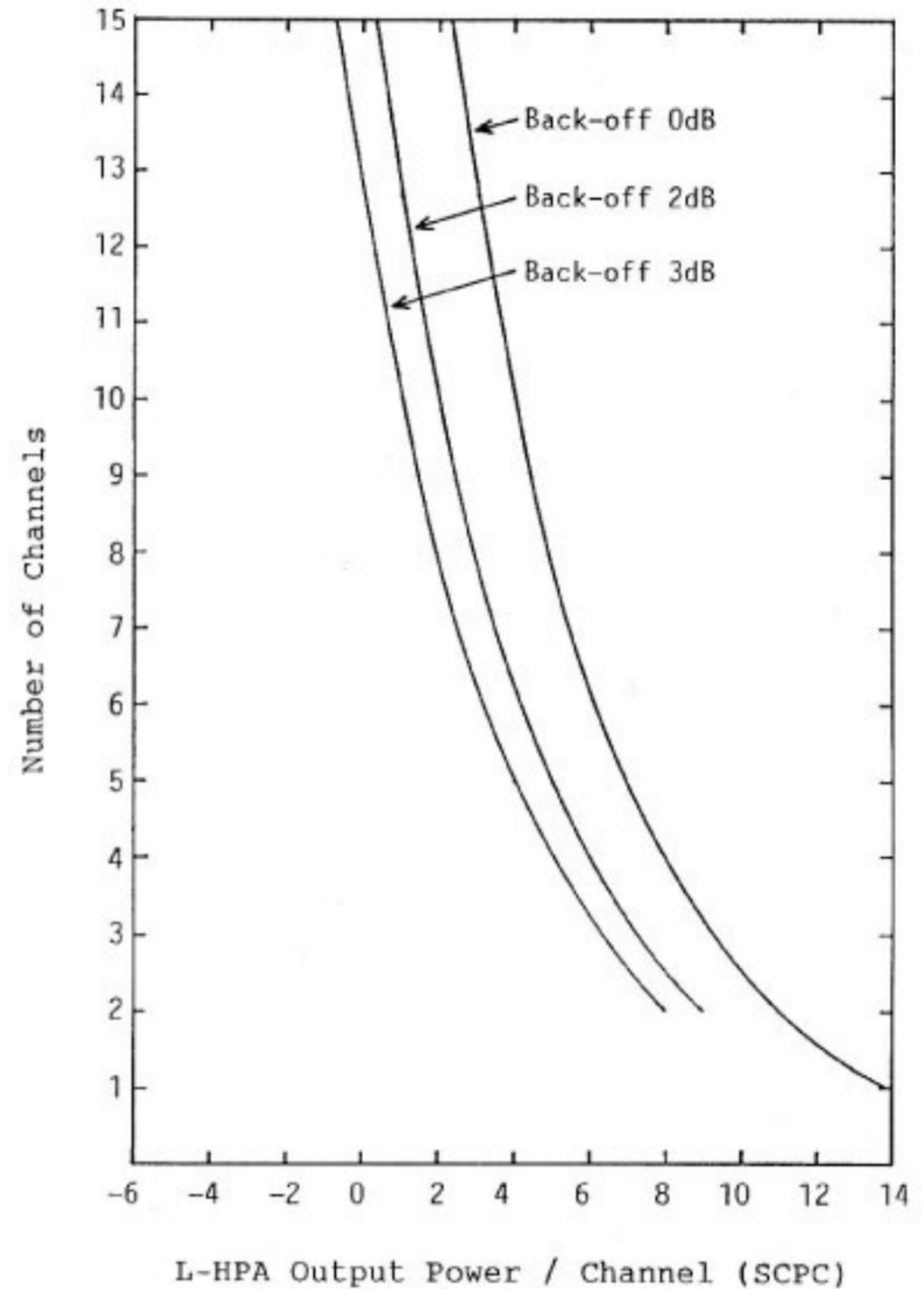
λ : 使用する電波の波長

である。

SCPC 対船舶地球局の標準的な回線設計例を第2-6表と第2-7表に、SCPC 対航空機地球局の標準的な回線設計例を第2-8表と第2-9表に、TDM/TDMA 対船舶地球局の標準的な回線設計例を第2-10表と第2-11表に示す。これらの表中で、所要 C/N_0 は通信方式によって違うはずであるが、目安として第2-4表中の代表的な値である、48 dB·Hz (TDM/TDMA では 62 dB·Hz) を記している。

陸上移動地球局の回線設計に関しては、8. の中で地球局ごとに述べられているので、関係各項を参照されたい。

SCPC で、C/L、L/C 回線を組み合わせて使用する双方向通信の場合、回線容量は AMEX の Lバンド HPA (高電力増幅器) の出力電力で制限される。これは、移



第2-8図 Lバンド送信電力と回線容量の関係

動体衛星通信では、通常、衛星から移動地球局への回線が一番厳しい条件となるためである。AMEX の Lバンド HPA 出力 (チャンネル当たり) と回線容量との関係を第2-8図に示す。標準的な回線設計例では、Lバンド HPA の出力は、対船舶地球局の場合が約 4 dBW、対航空機地球局の場合が約 7 dBW となっているので、HPA の出力バックオフが 2 dB では、回線容量は音声チャンネル (24 kbps) 換算でそれぞれ 6 及び 3 チャンネルとなる。TDM/TDMA では、回線容量は 1 フレーム当たりの収容チャンネル数となり、音声 (24 kbps) 5 チャンネル及びデータ (4.8 kbps) 4 チャンネルである。なお、上記の数値は、あくまでも標準的な回線設計例に基づく参考的な値であることを断っておく。

