

バングラデシュ人民共和国
ラジオ放送局送信機整備計画
基本設計調査報告書

平成元年 3 月

国際協力事業団

無計二
89-14

バングラデシュ人民共和国ラジオ放送局送信機整備計画基本設計調査報告書

平成元年 3 月

国際

協力

事業

62.5

JICA LIBRARY



1073152191

18766

バングラデシュ人民共和国
ラジオ放送局送信機整備計画
基本設計調査報告書

平成元年 3 月

国際協力事業団



序 文

日本国政府は、バングラデシュ人民共和国政府の要請に基づき、同国のラジオ放送局送信機整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和63年11月16日より12月3日まで、郵政省電気通信局電波部計画課課長補佐 亀井健次氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、バングラデシュ国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成元年 3月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

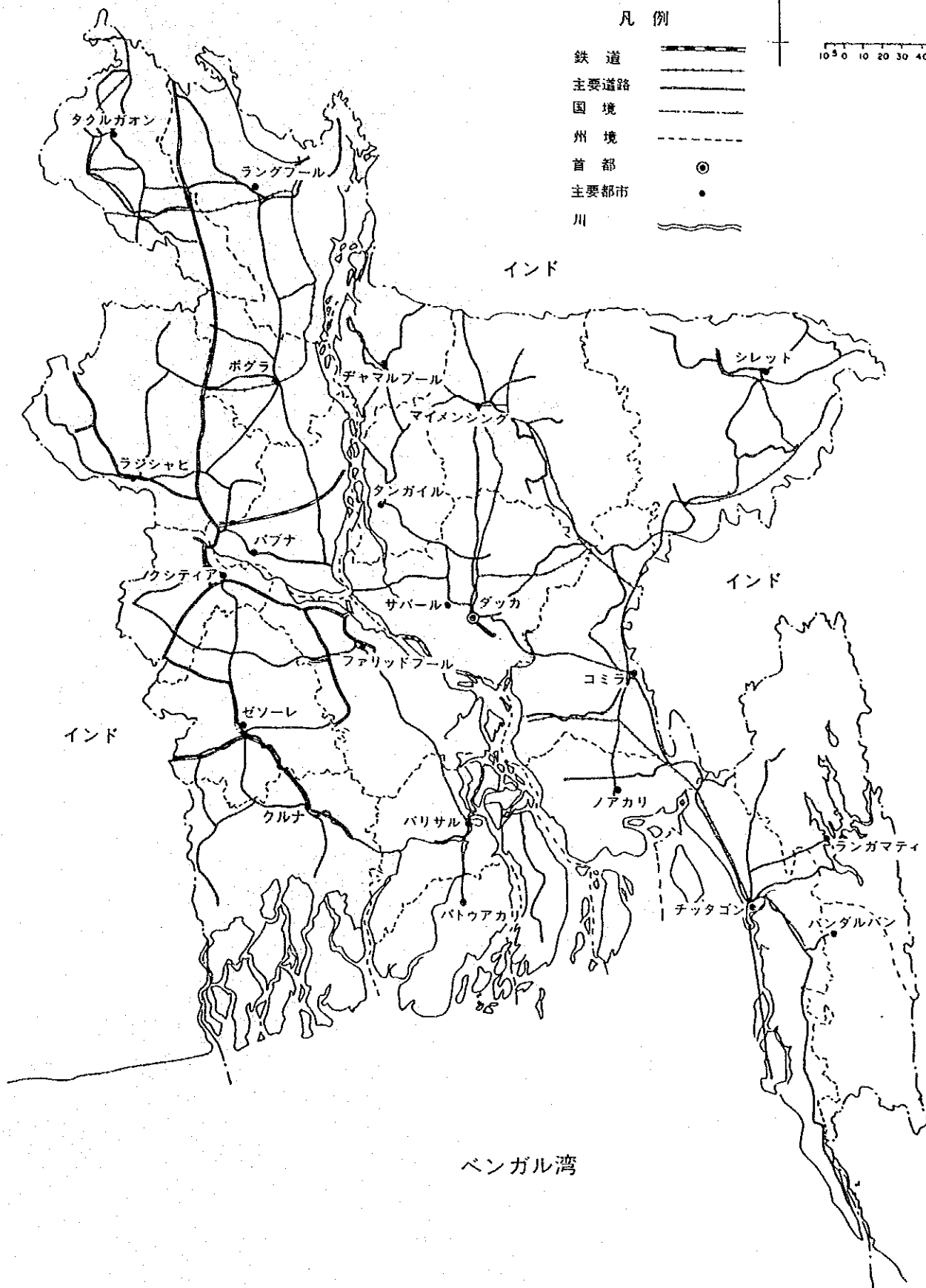
バングラデシュ



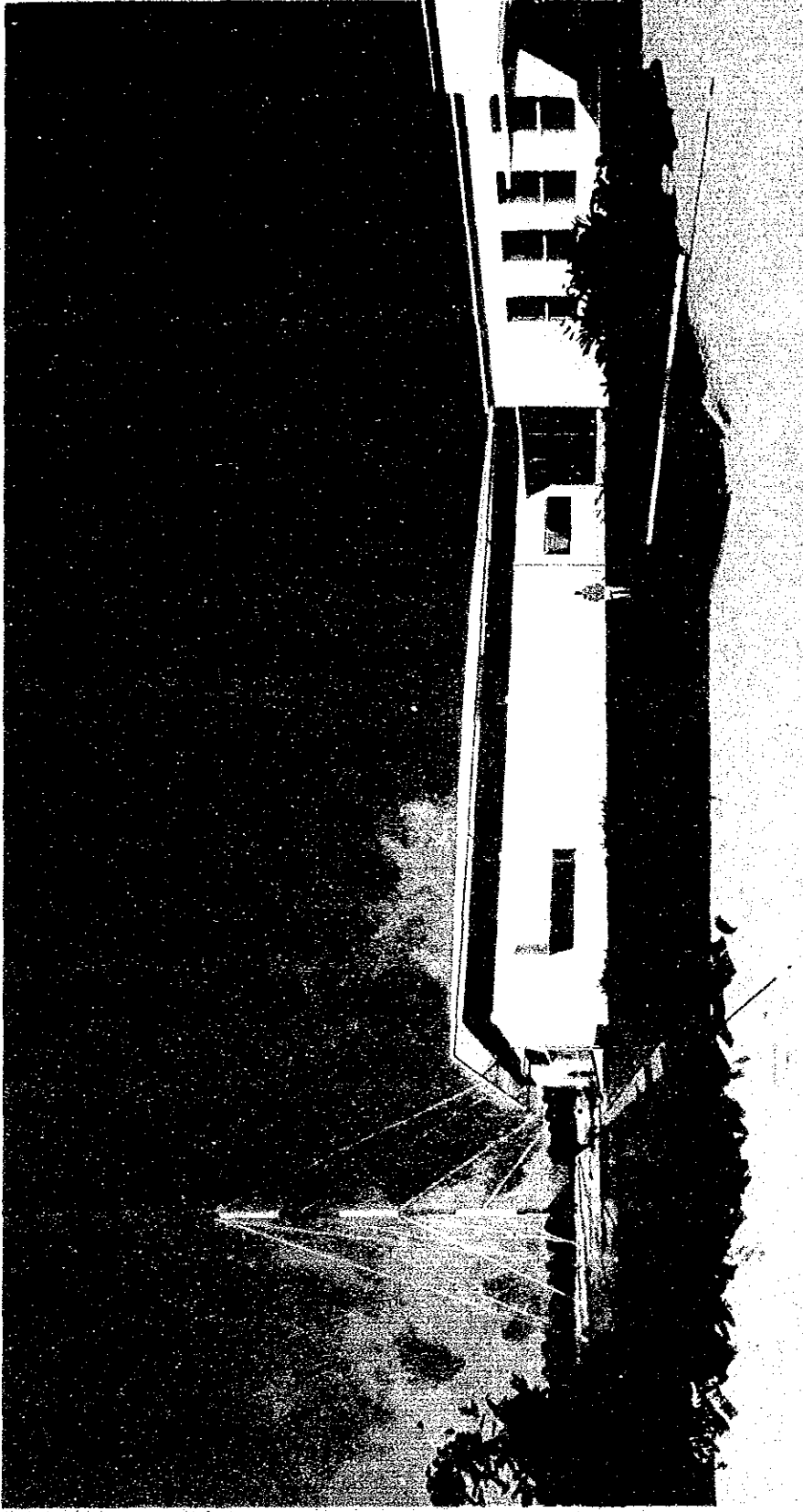
10 5 0 10 20 30 40 50 60 km

凡例

- 鉄道
- 主要道路
- 国境
- 州境
- 首都
- 主要都市
- 川



ベンガル湾



サバール送信所完成予想図

要 約

要 約

バングラデシュ人民共和国は独立以来日浅く、現在第3次5ヶ年計画(1985~1990)を策定し国家開発に取り組んでいる。同計画を一層効果的に推進するために、国民にあまねく情報を伝達し同時に啓もうを行うマスメディアが必要であるとし、ラジオ放送の重要性を強調してきた。これにともないラジオ放送を実施している唯一の機関である、バングラデシュ国営放送(National Broadcasting Authority - NBA)に属するラジオバングラデシュ(Radio Bangladesh - RB)は、教育の啓もう、農業の振興、気象情報、ニュース、地域開発等の番組を放送することにより、国の発展に大きく寄与してきた。

しかしながらダッカを中心とする広大な部分をカバレッジとするサバル送信所の現用送信機(100kW)は、1963年に設置以来25年余を経過し、老朽化に加えて製造業者が予備品の製造を中止したこともあって、適切な保守が困難な状況にあり、予備品等の保有状況から推察してあと2~3年の残存寿命と思われる。

そのうえ近隣国の高出力送信機からの電波により同一周波数あるいは隣接周波数の混信のため、サバル送信所の放送受信可能区域がせばまっており、当初のカバレッジにもどすため高出力の送信機の設置が望まれている。

このような切迫した状況を解決し、上記目的を達成するため送信機出力を500kW(630kHz)に増力する更新計画に関し、日本国政府に対して無償資金協力を要請してきたものである。国際協力事業団はこれに応じて基本設計のための現地調査を実施した。

現地調査ではサバル送信所を主とした送信機、空中線、電源設備、局舎、敷地、勤務・運用体制などのほか、ダッカ市内および地方都市における到来電波などの状況を調査した。

調査の結果は次の通りである。

- (1) サバル送信所の送信設備が老朽化したうえ保守部品の入手が不可能のため、長時間の放送中止事故につながる危険性が大きいことを確認した。
- (2) 近隣国からの混信の現状を確認した。

本調査で夜間インド国境に近いシレット市(ダッカ市より北東)でかなりの強さで混信が認められ、またラジシャヒ市(ダッカ市より北西)で若干の混信が認められた。

また、周波数については現用819kHzより630kHzが混信の少ないことを確認した。

以上よりサバル送信所の送信設備を早急に630kHz、500kWに更新することが望ましいと判断した。

これにより基本設計を行い、無償資金協力による最適の送信設備用機材を検討した。

主要構成機器は次のとおりである。

項 目	数 量	備 考
送信装置 中波ラジオ送信機500kW(250kW×2台)	1式	ダミーロード、出力合成器を含む
音声機器類	1式	
測定器類	1式	
空中線	1式	航空障害灯を含む支線式現用空中線の改修
給電線	1式	
電源設備	1式	
据え付け資材	1式	
予備品	1式	

本計画の実施により、サバル送信所からの放送受信可能区域が拡大し、良質の中波ラジオ放送が全国的に行われることとなる。既設819kHz, 100kWの場合と更新による630kHz, 500kW, (250kW×2台)における放送区域(カバレッジ)[注]の比較は下表のようになる。

カバレッジ	既設(819kHz, 100kW)	計画[630kHz, 500kW (250kW2台)]
人口 (全人口に対するカバレッジの割合)	30%	71%
面積 (全国土面積に対するカバレッジの割合)	20%	61%

[注]カバレッジ： サービスエリアとも云う。良好な受信の出来る放送区域のことである。

本計画のバングラデシュ側の工事および運営は、RBが実施主体となる。RBは送信所の建設・運用・保守については長年の実績と豊富な経験を持っている。

技術者の中には既に1000kW、100kWなどの大電力送信所における勤務経験者および海外派遣による研修受講者等も多く、今後の運用に必要とする体制は問題ない。

また運用コストの裏付けについては、NBA作成による計画要請書の中で検討されており、本計画の推進体制は整っている。

バングラデシュ国側負担工事は、送信機・電源室の増築、アンテナ同調舎の新築、商用電源の引き込み経路(ミルプール側)の変更、受電容量の変更などで既に予算措置が検討されている。

本計画に必要な事業費は総額約14.44億円(日本国側負担分約10.07億円 バングラデシュ国側負担分約4.37億円)と見込まれる。また工期は両国政府間の交換公文(E/N)締結後、コンサルタント契約、詳細設計、入札業務等約3.5ヵ月、機器製作約6ヵ月、輸送約2.0ヵ月、機器据付・調整・検査約3.5ヵ月 計約14.5ヵ月が予定されている。

本計画において送信機出力を増力するために、現在NBAはIFRBを通じて500kWにする変更提案を行っており、変更により影響を受けるとみなされる主管庁の同意をとりつけ中である。

上記のように本計画が実施されることにより、サバール送信所のカバレッジは人口において現在の約2.4倍、面積において約3倍となり、ダムライ送信所に次ぐ全国向け放送の規模となる。サバールよりの放送は教育の啓もうをはじめ、農業の振興、気象情報、ニュース、地域開発等の番組を放送することにより、同国の発展に大きく寄与するものと考えられる。

以上より無償資金協力による実施効果は大なるものがあると判断され、本計画の早期実現が望まれる。

目 次

序 文

地 図

完成予想図

要 約

第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 バングラデシュ人民共和国の概要とラジオ放送の利用	3
2-2 バングラデシュ人民共和国の放送事情	8
2-2-1 ラジオ放送	8
2-2-2 テレビ放送	23
2-3 サバル送信所の現状	25
2-3-1 概 要	25
2-3-2 送信設備	25
2-3-3 局舎の現状	31
2-4 関連計画の概要	32
2-5 要請の経緯と内容	33
第3章 計画の内容	35
3-1 目 的	35
3-2 要請内容の検討	36
3-2-1 送信装置の更新	36
3-2-2 使用周波数と送信電力	36
3-2-3 放送区域(カバレッジ)の拡大	38
3-2-4 計画サイトの位置および周囲の状況	43
3-2-5 国際周波数登録委員会(IFRB)への変更手続きの必要	43

3-3 計画の内容	44
3-3-1 実施機関および運営体制	44
3-3-2 管理計画・要員配置計画	45
3-3-3 番組計画	47
3-3-4 施設機材の概要	47
第4章 基本設計	51
4-1 設計方針	51
4-1-1 送信設備	51
4-1-2 送信空中線設備	51
4-1-3 電源設備	52
4-1-4 局舎	52
4-2 基本設計	53
4-2-1 規模設定	53
4-2-2 送信装置	58
4-2-3 送信空中線	60
4-2-4 電源設備	63
4-2-5 装置・機材	64
4-3 基本設計図	67
第5章 事業実施計画	83
5-1 実施体制	83
5-2 工事区分	84
5-3 施工計画	85
5-3-1 施工監理計画	85
5-3-2 資機材調達計画	86
5-3-3 バングラデシュ国政府側負担工事の工事期限	86
5-4 実施スケジュール	87

5-5	維持管理費用	89
5-6	概算事業費	90
第6章	事業評価	91
第7章	結論と提言	93
7-1	結論	93
7-2	提言	94

付属資料

- No.1 議事録
- No.2 調査団員の構成
- No.3 調査日程
- No.4 面談者リスト
- No.5 バングラデシュ一般事情
- No.6-1 ダッカA(ダムライ、693kHz、1000kW)プログラム
- No.6-2 ダッカB(サバル、819kHz、100kW)プログラム
- No.6-3 ダッカC(サバル、1170kHz、10kW)プログラム
- No.7 番組網領
- No.8 機器故障とメンテナンス
- No.9 送信機の冗長系と信頼性
- No.10 電界強度測定データ
- No.11 バングラデシュ国に割り当てられたラジオ周波数一覧
- No.12 サバル送信所の地質調査データ
- No.13 収集資料リストの一覧

略 語 集

略 号	名 称	
NBA	National Broadcasting Authority	国营放送
RB	Radio Bangladesh	ラジオ バングラデシュ
ITU	International Telecommunication Unit	国際通信連合
IFRB	International Frequency Registration Board	国際周波数登録委員会
T&T	Telegraph & Telephone Board	電々公社
CCIR	International Radio Consultative Committee	国際無線通信諮問委員会
PDB	Power Development Board	電力公社
ICAO	International Civil Aviation Organization	国際民間航空機関
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格

第1章 緒 論

第1章 緒 論

バングラデシュは1971年第3次インド・パキスタン戦争の終結の結果、名実ともに独立を達成した。その後、数度にわたる政権の交替はあったが、政府は現在次の目標をかかげて第3次5か年計画(1985~1990)を推進している。

- 1) 産業雇用の拡大
- 2) 人口増加率の抑制
- 3) 初等教育の普及と人的資源の開発
- 4) 構造変革、長期計画達成のための技術基盤の開発
- 5) 食糧の自給
- 6) 国民の最低限の基本的要求の充足
- 7) 経済成長の促進
- 8) 自立の推進

独立後、歴史の浅いバングラデシュにとって農業振興、地域開発による国家建設および国家経済の確立が急務であり、特に識字率が26%と低い同国の現状において、ラジオを通して農産物の振興、人口計画の推進、国民の結束、教養のかん養、天気予報、サイクロン等の気象警報、諸情報の告知、ニュースの提供等が行われており、広い地域に同時に耳から情報を伝えるラジオ放送に大きな期待がよせられている。

これに応じてNBAはサバル送信所100kWラジオ送信機を500kW(250kW×2台)に更新増力することを骨子とした計画を策定し、バングラデシュ国政府は日本国政府に対し無償資金協力を要請してきたものである。これに応じて日本国政府は国際協力事業団(JICA)を通じて本計画の基本設計調査を行うことを決定し、1988年11月16日から12月3日まで郵政省電気通信局電波部計画課課長補佐 亀井健次氏を団長とする調査団を派遣し要請内容、背景の確認、相手国側の負担範囲の確認等の協議を行うとともにラジオバングラデシュ(RB)の主要施設、本計画サイトにおける現状調査を実施した。

現地調査実施後、国内作業において本プロジェクトの効果並びに無償資金協力案件としての妥当性を検討し、協力に必要なかつ最適な設備の内容、規模について基本設計を行った。

この報告書は基本設計、施工計画、実施工程、事業評価、提言等について基本設計調査報告書として作成したものである。

なお協議議事録、調査団の構成、調査日程等については巻末付属資料(No.1~No.4)に記載した。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 バングラデシュ人民共和国の概要とラジオ放送の利用

(1) 地理

バングラデシュは面積143,999km²(日本の0.38倍)の平地で北緯20度30分~26度45分、東経88度1分~92度56分に位置し、国土はその源流をヒマラヤに発するガンジス川とチベットに発するブラマプトラ川が合流して、大河となりベンガル湾に注ぎ、世界最大のデルタ地帯を形成している。ブラマプトラ川が国土を東西に、またガンジス川が南北に分割し、4つの地方に大別している。

全国土のうち河川のしめる割合は10%に達し、南東部チッタゴン・ヒル・トラックおよび北東部のシレット等の丘陵地帯を除き、ほとんど海拔10m以下でモンスーン(雨期)には国土の大半が水面下に没する。国土は、南をベンガル湾、東・北・西方をインドに囲まれており、南東はエッジ状にビルマとの国境地帯がある。国土の大部分は平坦で沖積土である。

(2) 気象

気温は、均一性であり冬期は9.8°C~13.4°C、夏期は25.5°C~26.0°Cである。1月の最大平均は24.1°C~25.8°C、7月の最大平均は29.9°C~31.8°Cである。年間雨量は、西部で1270mm、北部および東部で2540mm、シレット地方の山麓地帯で5080mmに達する。降雨は往々にして、熱帯性低気圧のサイクロンや暴風を伴う。

1) ダッカ市の気象状況

次表にダッカ市における気象状況を示す。

項目		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
湿度 (%)	最低		34	24	23	34	41	61	51	61	63	42	37	34
	最高		92	89	85	89	88	91	94	92	92	92	89	93
風速mm (m/s)	最高記録		7	16	20.1	19	24.5	10.8	10.7	6.7	12.3	23.2	10.3	6.5
	平均速度		7.6	1.7	2.2	2.7	2.5	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.3	1.2
降雨量 (m/m)	最高		99	95	195	318	708	856	891	540	566	568	172	86
	最低		0	0	0	17	69	161	140	92	91	29	0	0
	1986~87 平均		4	0	33	230	109	297	526	462	363	104	7	33
温度 (°C)	最高		34.2	36.6	40.6	42.3	40.6	38.4	35.2	35.9	35.3	38.8	33.3	31.2
	最低		5.6	4.5	10.4	15.6	18.4	20.4	21.7	21.0	22.0	10.4	17.6	6.7
	1986~87 最高		26.7	30.4	33.2	33.8	34.9	34.0	31.4	31.9	32.3	32.4	30.3	27.4
	1986~87 最低		13.1	16.4	20.7	23.9	24.7	27.2	26.5	26.6	26.6	24.3	20.2	15.2

2) サイクロン

熱帯海域に発生する低気圧を熱帯低気圧(Tropical Cyclone)という。最大風速が33m/s以上でインド洋上にあるものをサイクロンと呼ぶ。日本の台風に相当し、3月~10月の雨期の特に5月~6月が最も活動が活発である。1985年の記録(ラジオバングラデシュ提供)では風速160km/h(46m/s)高潮7.5m,死者15,000人を数えている。

特に本年(1988年)は異常とも云える気象現象が続いており、8月における史上最悪の洪水発生により国土の2/3が水につき、約4,000万人が家を失い、引き続いて11月中旬には南部ベンガル湾沿岸地帯を中心に風速30m/sを越すサイクロンが来襲し約1500人が死亡、行方不明となった。更に下旬には12年振りの記録的な風速180km(50m/s)の大型サイクロンがベンガル湾沿岸および南西部地帯を中心に猛威を振るい、ダッカ市内においても家屋の倒壊、電力、通信網の切断が続出し、全国的には1000人を上回る死者および6000人をこす行方不明者および穀物、家畜などの被害は甚大であった。

なお激烈なサイクロンによる記録として次のようなものがある。

特に88年の異常気象は記録的なものである。

- 1985年 46m/s (R.B.提供)
- 1988年8月 30m/s (The Bangladesh Times)
- 1988年11月 50m/s~60m/s (The Bangladesh Times, The World News)

これらは主としてベンガル湾岸を含むバングラデシュ南部地方の記録であるが88年11月にはダッカ市街でも30m/s程度が記録されたようである。

サイクロンを含めた気象状況を的確、迅速に放送する事は多数の人命、財産を守る上から極めて大切で、信頼度の高い放送が望まれる。

RBと気象庁間は電話およびテレプリンターで密接な連絡が保たれており、RB側は最新の情報を得、緊急情報は随時放送され災害にそなえられる。

(3) 人口および教育の状況

バングラデシュは、人口が多いことで特徴づけられている。1981年の国勢調査を基に、保健・人口統制省が、第3次5ヶ年計画において、提示している計画的人口予測は、次のとおりである(1984~1985 Statistical Yearbook of Bangladesh)。

1981年	87.1	百万人	(国勢調査)
1985年	99.2	百万人	
1986年	102.9	百万人	
1987年	104.1	百万人	
1988年	106.6	百万人	
1989年	109.1	百万人	
1990年	111.7	百万人	

年平均2.8%の増加率であり、人口密度は1981年605人/km²であるから、1990年には775人/km²に達する。年齢構成を見ると、就学適齢者(5~24才)は、全体の46.9%を占める。

バングラデシュの人口密度は日本の約2倍以上である。このため人口抑圧は第3次5ヶ年計画の重要な政策の1つで90年には1.8%とする目標をかかげている。この目標達成のため、ラジオ放送を通じ各々“A, B, C各プログラム”により全国的に啓もうを行っており、1日の放送時間帯のうちこの関連番組のしめる割合は3~7%である。

小学校は5年間の義務教育となっており、就学率は、小学校(Primary school, 5~9才)が72.8%、中学校(Secondary School, 10~14才)が22.17%、高等教育(College, Institute, University, 15~24才)が2.03%である。

学校の種別/数と教師生徒比は、次のとおりである。

	数	教師生徒比
小学校	43,865	1:52
中学校	8,551	1:27
専門学校(普通)	657	1:30
専門学校(商工、職業、宗教他)	3,548	
大学	6	1:16

識字率は、1985年において26%(男40%,女18%)となっている(東南アジア年鑑1988年版)。

教育の普及、人的資源の開発は第3次5ヶ年計画の目標にかかげられている政府の重要な政策の1つである。1983年度における教育予算は全体の約3.4%にあたる。サバル送信所よりの“Bプログラム”は教育番組に特徴づけられる全国向け放送であり、1日の放送時間のうち同番組は約12%をしめている。この外“Cプログラム”による教育関連番組は主に首都圏を中心に行われている。

(4) バングラデシュ国家経済の概要

概要は下記の通りである。

- 1) 国民総生産(GNP): 158.4億ドル(1986年)
- 2) 経済成長率: 4.5%(1973年~85年)
- 3) 1人当たりGNP: 157ドル(1986年)
- 4) 消費者物価上昇率: 10.7%(1985年)
- 5) 国際収支:

	1980年	1986年	1987年	(単位 100万ドル)	
輸出	793	880	1077	}	貿易 収支
輸入	2353	2301	2458		
受取	288	427	304	}	貿易外 収支
支払	551	670	655		
	2451	3064	3151		} 経常 収支
				[注] 移転 収支	

[注] 賠償、贈与、無償の経済協力などを含む(1988. 国際統計要覧)

6) 経済協力：ODA総額248.5百万ドル、うち無償49.4百万ドル(1986年)

(5) 国家開発計画

現在のエルシャド政権は従来の国有化政策を転換、工場を72年以前の民間所有者に返還するなど民間企業主体の新産業政策を推進している。

第3次5ヶ年計画(1985~1990)においては3860億TK(タカ)(うち外国援助分約2100億TK)を投資しており、

①年間成長率5.4%

②90年に食料生産2070万トンとし食料自給を図る

③人口増加率を90年1.8%(1980~1985年は平均2.6%)に抑制する

などの達成目標をかかげている

なお第3次5ヶ年計画の内容は次の通りである。

- 1) 産業雇用の拡大
- 2) 人口増加率の抑制
- 3) 初等教育の普及と人的資源の開発
- 4) 構造変革、長期計画達成のための技術基盤の開発
- 5) 食料の自給
- 6) 国民の最低限の基本的要求の充足
- 7) 経済成長の促進
- 8) 自立の促進

国家開発計画に盛り込まれた目標を達成するためには、国民に目標の周知・徹底が必要であり、このためにラジオ放送は不可欠である。特に全労働人口の65%をしめる農業関係者に適切な情報を与え食料の自給を達成することは極めて必要であり、RBは“A, B, C各プログラム”を通して各々1日の放送時間帯のうち約5~10%をあてている。

また政府の広報についても各プログラムの放送を通じて、ニュースおよび全国向け放送番組などを組合せて毎日放送している。

2-2 バングラデシュ人民共和国の放送事情

2-2-1 ラジオ放送

(1) 歴史

ラジオ放送は、1939年英国領インド時代に開始され、現在のラジオバングラデシュ(RB)は東パキスタン時代(1947~1971年)を経て1972年9月に国営ラジオ放送機関となった。

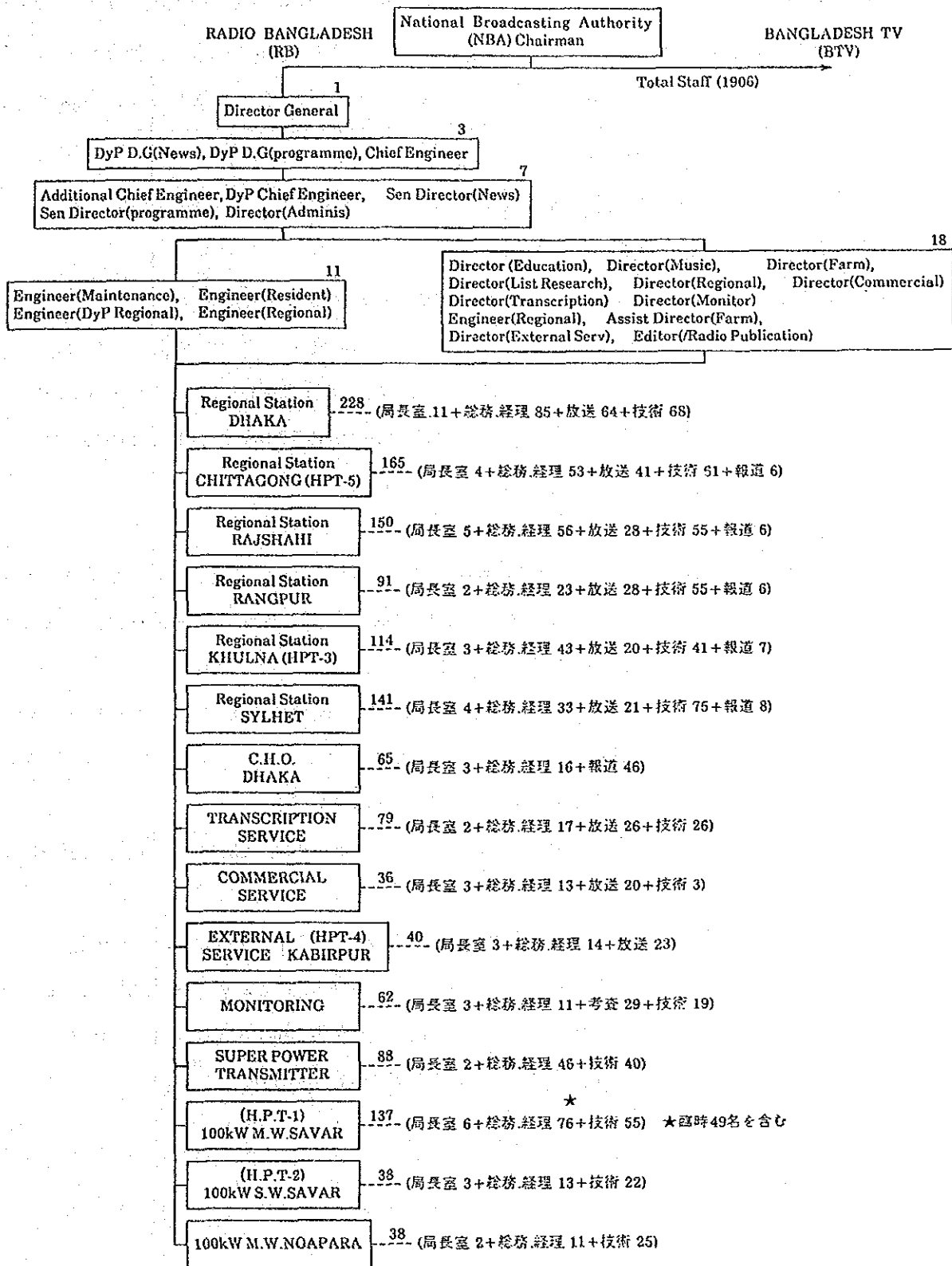
バングラデシュ政府は、独立後の安全と発展のために放送は欠くべからざるものであるとの認識から、第1次5ヶ年計画(1974~1979年)第2次5ヶ年計画(1980~1985年)を通じてラジオ放送施設の整備につとめている。

(2) 組織・要員

バングラデシュ国営放送(NBA)はラジオバングラデシュ(RB)とバングラデシュテレビ(BTV)の2部門より組織され、放送事業を1元的に運営し現在ラジオ3系統テレビ1系統の放送を実施している。放送事業は情報省が直接管理しているが、1987年大統領令に基づき独立の経営委員会(Board of Management)が経営の最高機関として設立された。

表1はラジオバングラデシュの総勢1906名の組織要員表である。

表1 ラジオバングラデシュ組織表



(3) 番組関係

RBは、BTV(バン格拉デシュTV)とともにNBAの番組網領に則って番組制作・送出を行っている。網領全文には、強力なマス・メディアとしてのラジオ・テレビの4大目標をうたっている。「情報の伝達」、「教育の普及」、「開発事業への啓もう」、「健全な娯楽の提供」がそれである(付属資料No.7参照)。

現在3系統の中波による国内向け放送を行っており、各番組内容の比率は表2に示す。

その内容は次の通りである。

- 1) グッカAプログラム： ダムライより1000kWによる全国向け放送。
ニュース(ベンガルおよび英語)農事、宗教、音楽、天気予報、家族計画、軍人向け番組など付属資料No.6-1にその内容を示す。
放送時間は6:00(冬期6:30)~10:30,17:00~23:30. 約11時間/日である。
- 2) グッカBプログラム： サバールより100kWによる全国向け放送。
ニュース(ベンガル、英語など)、農事、宗教、学校および一般の教育、天気予報、家族計画、音楽、コマーシャルなど、付属資料No.6-2にその内容を示す。
Aプログラムとの違いは、教育関係番組およびコマーシャル番組が組み込まれていることで、特にコマーシャルについては1日の放送時間帯の殆ど半分をしめている。
放送時間は6:00(冬期6:30)~7:30,10:30~23:30. 約14時間30分/日である。
- 3) グッカCプログラム： サバールより10kWによるグッカを中心としたローカル放送。
大半はAプログラムおよびBプログラムの番組で編成され、コマーシャル番組も含む。付属資料No.6-3にその内容を示す。
放送時間は7:30~22:00. 約14時間30分/日である。

表 2 ダッカより送出される放送番組の時間および比率

番組内容	放送時間	比率
<u>Aプログラム</u>		
天気予報其他お知せ	20分	3%
ニュース関連番組	2時間5分	19%
宗教関連番組	1時間5分	10%
教養番組	1時間	9.2%
家族計画関連番組	20分	3%
音楽番組	3時間30分	32%
軍人向け番組	35分	5.3%
農業番組	1時間15分	11.5%
全国向け情報	15分	2.3%
其 他	30分	5%
<u>Bプログラム</u>		
天気予報	15分	1.72%
ニュース関連番組	45分	5.2%
宗教関連番組	1時間15分	8.6%
教育関連番組	1時間40分	11.5%
家族計画及人口問題	55分	6.3%
コマーシャル(広告・音楽)	6時間35分	45.4%
音楽番組	2時間05分	14.4%
地方向け番組	10分	1.2%
農業番組	5分	0.6%
其 他	45分	5%
<u>Cプログラム</u>		
天気予報	15分	1.7%
ニュース	1時間45分	12%
宗教関連番組	25分	2.9%
教育・教養番組	2時間10分	15%
家族計画問題番組	50分	5.7%
音楽番組	5時間15分	36.2%
コマーシャル(広告・音楽)	1時間55分	13.2%
軍人向け番組	35分	4.1%
農業番組	1時間	6.9%
全国向け情報	20分	2.3%

(4) 放送系統

RBの放送系統は、図1に示す通り、

- 1) Aプログラムはダムライ送信所よりの電波を図1に示す各地方局が受信し、周波数を変えて再放送する放送波中継方式により全国放送を行っている。

これ等の放送局は番組制作設備を持ち各々のローカル色を生かした番組を編成しAプログラムの全国中継番組と組み合わせて各地方に放送している。

番組の比率は約80%が各地方放送局が制作したものである。

- 2) Bプログラムは全国放送の格付けを持っているが、現在中継放送所をもたず、直接放送を行っている。
- 3) Cプログラムはダッカ市を中心とした近郊をカバレッジとするローカル放送である。

(5) カバレッジ

図2にAプログラム、Bプログラム、Cプログラムによるカバレッジを示す。

このカバレッジは昼間における乾期の場合で、年間を通じ最小の状態にある。

- ①カーブ 1 : ダムライ送信所より放送されている“Aプログラム”の良質放送の受信出来る区域で、この中には全人口の約80%が住み、また全国土面積の67%をしめている。
- ②カーブ 2 : サバル送信所より放送されている“Bプログラム”の良質放送の受信出来る区域で、この中には全人口の約30%が住み、また全国土面積の20%をしめている。
- ③カーブ 3 : サバル送信所より放送されている“Cプログラム”の良質放送の受信出来る区域で、この中には全人口の約7%が住み、また全国土面積の3%をしめている。

(6) ラジオ放送施設

- 1) ダッカの番組制作設備

ダッカのラジオ放送会館^[註]は1981年から83年にかけて、日本政府の無償資金協力により建設されたもので、ラジオスタジオ10室、オーディトリウム1室、主調整設備、電源設備および空調設備などを備えた標準的なものである。

オーディトリウムは多目的に使用されている。ダッカにおいてはAプログラム(放送時間1日平均11時間)、Bプログラム(1日平均14.5時間)とCプログラム(1日平均14.5時間)の3系統による国内向け放送のほか、国内向け短波放送および海外向け短波放送も実施しているため、スタジオ稼働率が極めて高く、十分のリハーサルも出来ない状態で番組の質が低下しており、これを解消するためスタジオの増設が強く望まれている。

またRBの各部門はダッカ市内7ヶ所に分散しており(送信所を除く)、業務の能率を著しく低下させているため、NBAとしては放送会館の敷地内部に増築して1ヶ所に統合したいとしている。

[注] 館内の番組制作スタジオで番組(A, B, Cおよび海外放送用)が作られ、各々サバル、ダムライ、海外放送の各送信所にプログラムを送る機能を有している。

2) 中波送信設備

現在中波送信所は、ダムライの1000kW超大電力送信所、サバルの100kW大電力送信所およびチッタゴン、クルナ、ボグラ放送局等の大電力送信所を中心に11局が運用されている。表3にバングラデシュにおける中波ラジオ送信設備を示す。なおダッカには次の中波送信所がある。

㉑ 1000kW送信設備

ダッカ郊外のダムライにあり、送信周波数693kHzで運用している。500kW送信機2台並列運転方式であるが、1台故障のため送信機1台のみの運転で、出力は現在約500kWとなっており、予備品の補給に困難をきたしている。但し最近修理部品(高圧直流電源整流素子)を入手し近日中に1000kW運転も可能とのことである。

この送信所より行われる全国放送を「Aプログラム」と呼んでいる。

㉒ 100kW送信設備

ダッカ郊外のサバルにあり、送信周波数819kHzで運用している。本計画の対象局である。この送信所より行われる放送を「Bプログラム」と呼んでいる。

㉓ 10kW送信設備

上記サバル100kW送信機室内に設置されており、1170kHzでダッカ市を中心としたローカル放送で「Aプログラム」、「Bプログラム」の一部を採用して放送を行っており、「Cプログラム」と呼んでいる。

3) ダッカの国内向け短波送信設備

上記サバル中波100kW送信機室内およびサバル送信所構内別局舎内に短波送信機等が設置されており、国内向け放送を行っている。

4) 海外向け短波送信設備

海外向け放送は放送会館より北北西約30kmのカピルプール(Kabirpur)にあり250kW2台の送信機により、7MHz~17MHzの短波12波を使って放送を行っている。

表4にバングラデシュ国における国際放送の実施状況を示す。

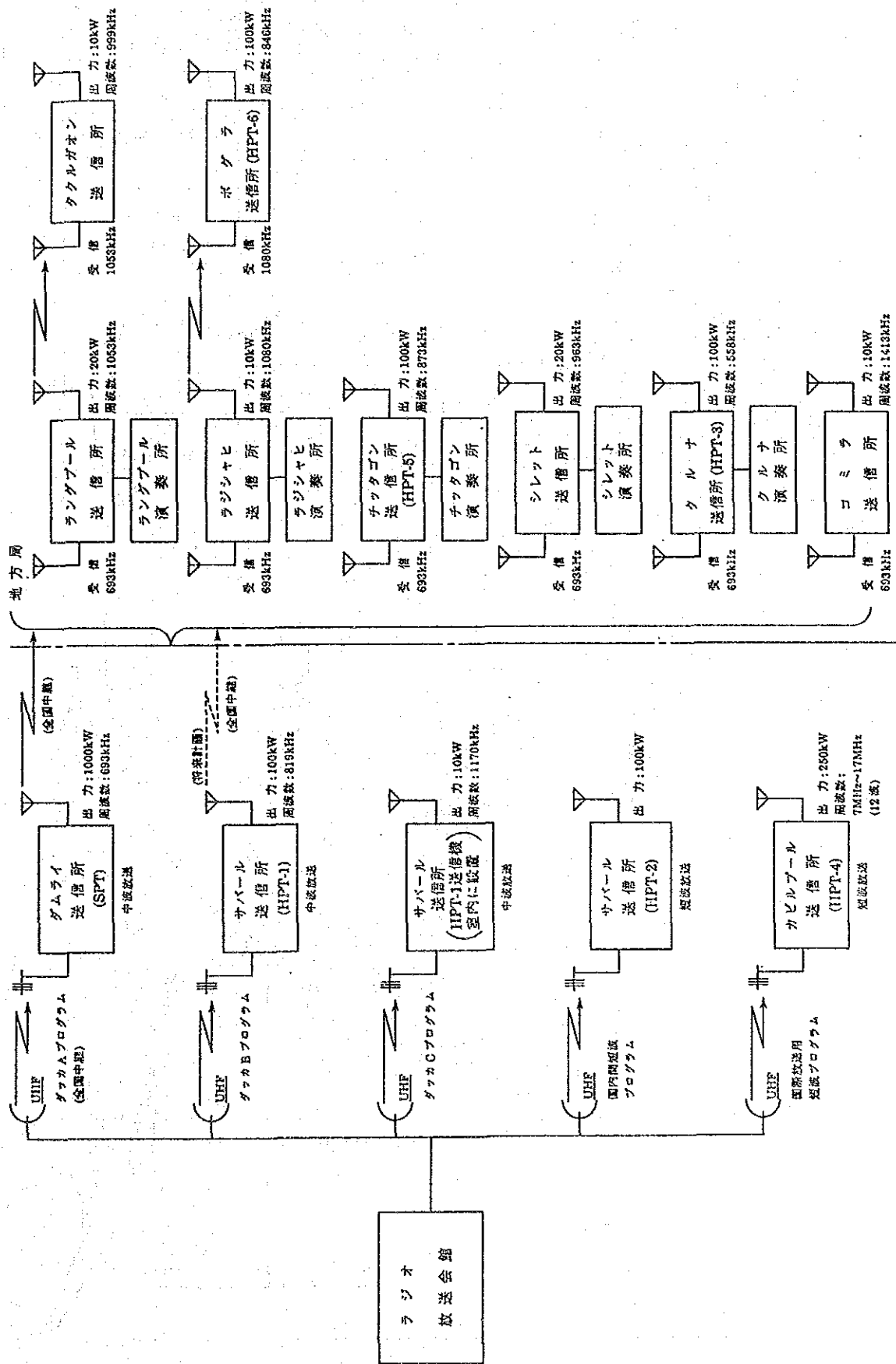


図 1 ラジオ・バングラデシにおける放送系統図

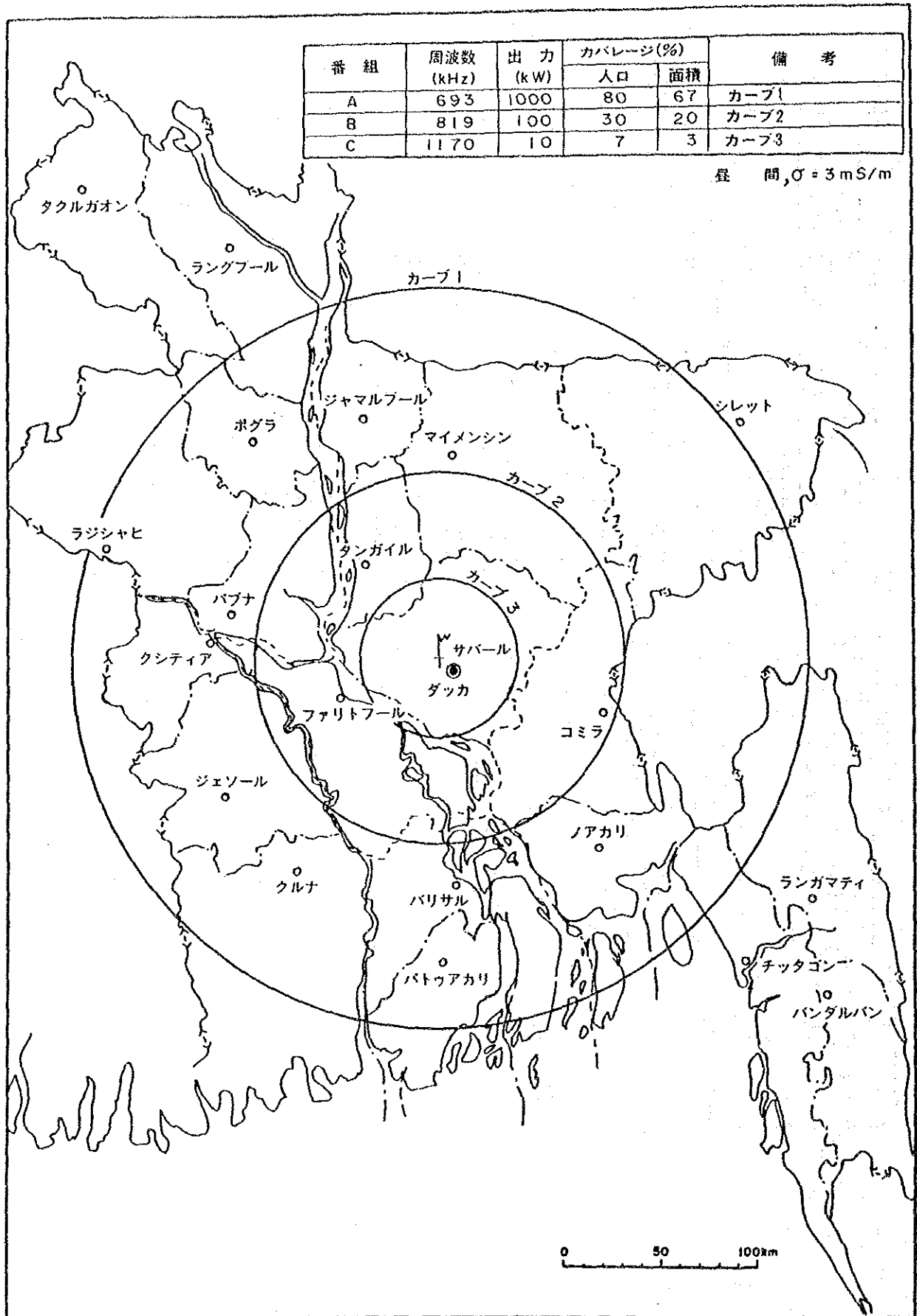


図2 各番組毎の推定カバレッジ

表3 バングラデシュにおける中波送信設備

送信所	開局	周波数 (kHz)	送信出力 (kW)	備考
Dhamrai*1 (Dhaka)	1974	693	1000 (500kW×2台)	Aプログラム (USSR 供与)
Savar*2 (Dhaka)	1963	819	100	Bプログラム (RCA製)
	1982	1170	10	Cプログラム (日本製)
Mirpur		819	10	Savar 100kWの予備機
Chittagong*4	1988	873	100 (50kW×2台)	10kWより100kWに更新 (日本の無償資金協力)
Khulna*3	1981	558	100 (50kW×2台)	
Rajshahi	1951	1080	10	
Sylhet	1961	963	20	10kW予備機あり
Rangpur	1967	1053	20	◇
Comilla	1984	1413	10	◇
Bogra*5	1988	846	100	100kWの予備機あり
Thakurgaon	1988	999	10	10kWの予備機あり

★1. SHPT (Super High Power Transmitter) Station と呼ばれている。

★2. No.1 HPT (High Power Transmitter) ◇

★3. No.3 HPT () ◇

★4. No.5 HPT () ◇

★5. No.6 HPT () ◇

なおNo.2 HPT Stationはサバルにある国内向け短波送信所および、No.4 HPT Stationはカビルプールにある海外向け短波送信所である。

表4 国際放送実施状況

言語等	放送時間	送信周波数(kHz)
アラビア語	16:00~16:30	9945/13670
ベンガル語	06:30~08:00	15625/17670
	16:30~18:00	9945/13670
英語	12:30~13:00	15525/17645
	18:15~19:00	9815/11553
	19:00~19:15	9815/11553
ヒンダイ語	15:15~15:45	9640/11745
ネパール語	13:15~13:45	7105/9775
ウルドゥ語	14:00~15:00	9640/11745
イスラムの声	08:00~08:30	15625/17670

5) ラジオ番組伝送設備

現在RBはラジオ番組の全国的な伝送には特に回線を使用せず、専ら中波および短波による放送波中継を使用している。このため雑音を始め音質劣化等の問題があり、特にフェージングや混信が甚だしい。

この解決にはバングラデシュT&T (Telegraph & Telephone Board)の通信回線を借用して番組を伝送する以外方法がない。幸いにも、T&Tは全国的なマイクロ回線(電話1800ch、スタンバイあり)を運用しており、RBのリージョナル局所在地には全部この回線が通っている。中波ラジオ放送の番組伝送には、10kHzの帯域が必要であるが、これは電話回線3chを専用するに過ぎない。また設備としては、広帯域用(10kHz)の変復調器とT&T端局~RB放送局間の回線を付加する必要がある。

図3-1、図3-2、図3-3に中継回線関連の系統図を示す。NBH(放送会館)内の番組制作スタジオで作られた番組は、音声信号となり、主調整室で調整された後、中継機室のSTL(スタジオ~送信機を結ぶ装置)でUHFに変換されダッカ郊外のサパール、ダムライなどの主要な送信所および放送所などに送られる。

6) バングラデシュ国におけるラジオ、テレビの普及状況

ラジオ受信機の普及台数は、1981年のバングラデシュ統計局(Bangladesh Bureau of Statistics)によると推定2,333,343台としているが、1986年版の東南アジア要覧によると、4,500,000台となっており漸増の状況にあり、人口1億人として概算3~4世帯に1台となる(1986年)。なお参考のため受信機の価格を示す。

● ラジオ受信機の価格	1バンド	354 TK (約1,400円)	} (1986年)
	3バンド	757 TK (約3,100円)	

なお受信料は年額15 TK (約60円)

● テレビ受信機の価格	20インチ(白黒)	6786 TK (約27,000円)	} (1986年)
	20インチ(カラー)	16895 TK (約68,000円)	

なお受信料は年額 白黒テレビ 125 TK (約500円)

カラーテレビ 250 TK (約1,000円)

換算率 1TK=4.05円

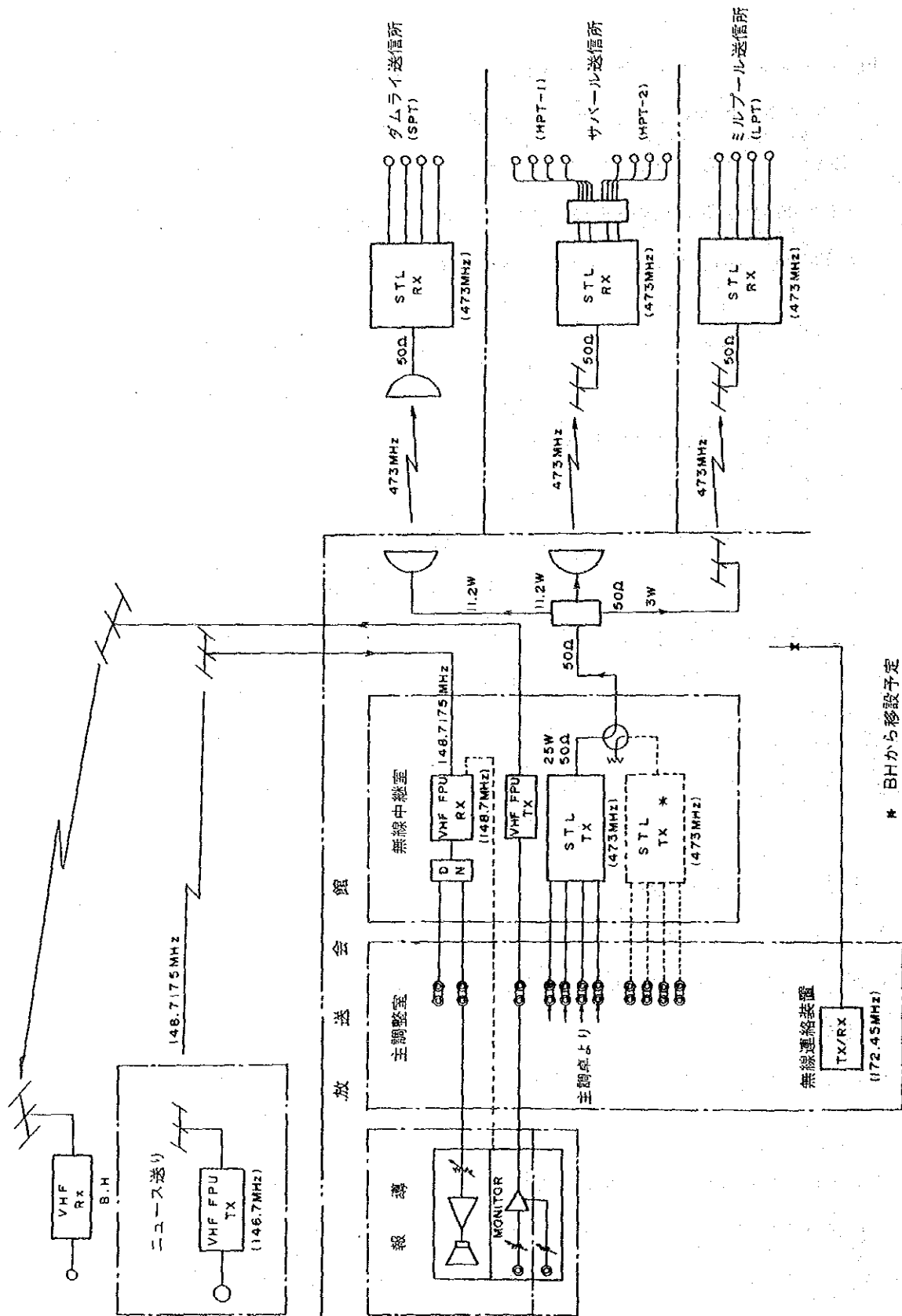
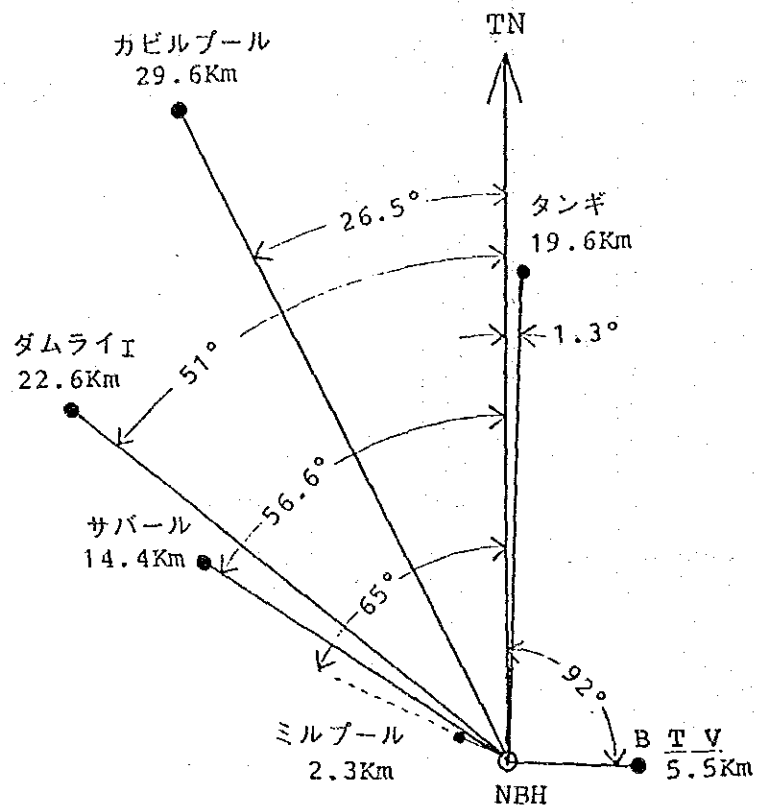


図 3-1 NBA放送会館よりダッカ近郊主要
放送設備への番組伝送回線の状況



- NBH : 放送会館
- ミルプール : 10kW、819kHz、(サバール(100kW)の予備送信所)
- サバール : 100kW、819kHz、HPT-1
- ダムライ : 1000kW、693kHz、SHPT
- カビルプール : 250kW、7~17MHz、HPT-4
- タンギ : モニター用受信所

図 3-3 NBH~各送信所相対位置図

2-2-2 テレビ放送

テレビ放送は、1964年に開始された。カラー化は1980年であり、送信の標準方式はPAL-Bシステムである。

1984年ラジオバングラデシュ(RB)と同様に、バングラデシュ国営放送(NBA)下のバングラデシュテレビジョン(Bangladesh Television, BTV)となった。

東パキスタン時代の1970年には、わが国の第8次円借款によりTV局4局の建設が行われ、その後、BTVは、わが国の無償資金協力による小型TV中継車(1977年)、グッカ局整備(1978年)、オーデイトリウム建設(1978年)を受入れて着々整備を図って来た。

下表は、TV送信所一覧である。

TV送信所一覧表

放送所	チャンネル	出力	備考
Dhaka	ch-9	10kW	—
Dhaka	ch-6	〃	運用休止中
Rangpur	ch-6	〃	—
Natore	ch-8	〃	—
Mymensingh	ch-12	〃	—
Sylhet	ch-7	〃	—
Khulna	ch-11	〃	—
Noakhali	ch-12	〃	—
Chittagong	ch-5	〃	—
Satkhira	ch-7	1kW	—
Rangamati	ch-8	〃	—
Cox's Bazar	ch-10	〃	—

放送時間は、土~木曜日 17:00~23:40(6時間40分)、金曜 15:00~23:40(8時間40分)、週間定時48時間40分となる。

テレビ受像機の普及状況は、バングラデシュ統計局の推定では159,864台(1981年)“東南アジア要覧”88年版によると410,000台(概算約40世帯に1台)となっており、急増の傾向にある。受像機コストは、20インチ白黒6,786Taka(約27,000円)、20インチカラー16,895(約68,000円)である。(1986年)

2-3 サバール送信所の現状

2-3-1 概要

面積304,000m²(約)の敷地内にはHPT-1, HPT-2の局舎とこれらの中波および短波用送信アンテナが設置されている。局舎、放送設備は25年余を経過した施設としては運用・管理が行き届いている。

HPT-1送信所内には同一送信機室内に819kHz、100kW(本計画対象送信機, Bプログラム)・1170kHz, 10kW(Cプログラム)・100kW短波(国内向け放送)の3送信設備が設置されており、138名(うち約56名の技術要員)により運用・保守がおこなわれている。

番組はUHF回線でダッカ市内の放送会館よりB, C各プログラムおよび国内向け短波放送番組が送られる。これらは、

- Bプログラムは2-2-1(3)で述べているように教育番組、コマーシャル番組に特徴づけられる放送を1日平均14.5時間、1ヶ月約435時間行っている。
- Cプログラムは同じく2-2-1で述べているように、A, Bプログラムの1部分を組合せて放送している。
- また国内向け短波放送はHPT-1およびHPT-2送信所内に各々100kW短波送信設備が設置され放送が行われている。

2-3-2 送信設備

(1) 送信機

現用中の中波送信機は1962年RCA製BTH-100B形で定格の100kWが維持されていたが、一般的に老朽化が進んでおり、使用部品等も前時代的の感が強く、保守部品の製造が既に中止されており、補充は極めて困難である。保守状況は良好であるが、残存寿命は、予備送信管の保有状況から判断して3年程度と考えられる。

しかしながらサバール送信所はダムライと共に全国放送の送信所としての格付けを持ち、首都を中心とした広範囲の地区をカバレッジとしており、人口の密集した重要な地区に政府の広報、気象情報、教育、宗教番組等日常生活に直結する大切な情報を円滑に伝達している。このためには送信装置の良好な信頼度が望まれる。

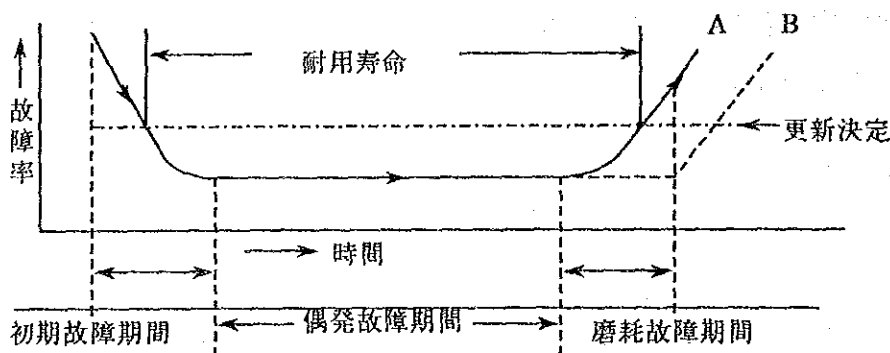
(2) 送信装置の信頼度について

送信装置も一種の消耗品と考えられるから、次のような故障率曲線 (Bathtub Curve) に従って機器の故障は推移する。即ち据え付けの初期においては設計・製造上の弱点に原因する初期不良で小さな故障が短時間(初期不良期間)に多発する。この故障は事後保全が適当である。次に長期にわたる故障の少ない安定期が続く(偶発故障期間)この期間は故障は極めて偶発的で少なく予防保全(状態監視保全)を実施することにより故障を事前に防ぐことが出来る。

更に使用を継続すると、故障が漸増する領域(磨耗故障期間)に達し、保守回数も急増し、これにともなう経費も増大し、遂に更新による効果が優位と判断され、更新が実施されることとなる。

なお良好な保全(時間計画保全)を行うことによりB曲線のように安定期(偶発故障期間)を延ばすことが出来る。一般に放送機器は20年以上使用すると磨耗故障期間に入り、更新の段階に入る。サバル中波100kW送信設備は磨耗故障期に入っていると判断され早急な更新が必要である。

なお関連資料を付属資料(No.8, No.9)として示す。



(3) カバレッジの現状

RBの中波放送設備によるバングラデシュ国内における現状のカバレッジを図4に示す(乾期における昼間の状態)。

サバル送信所のBプログラムによる人口カバレッジは昼間約30%であるが夜間においては近年近隣国からの混信により約11%に縮小されてしまう状態である。このため高出力の送信機の設置が強く望まれている。

近隣諸国からの混信状況については、今回の調査で、ダッカ市より北東約200kmのシレット地区およびダッカ市より北西約200kmのラジシャヒ地区において電波の状態を測定した。

シレット市においては夜間かなりの強さの混信が認められ、またラジシャヒ市においては夜間、若干の混信が認められた。

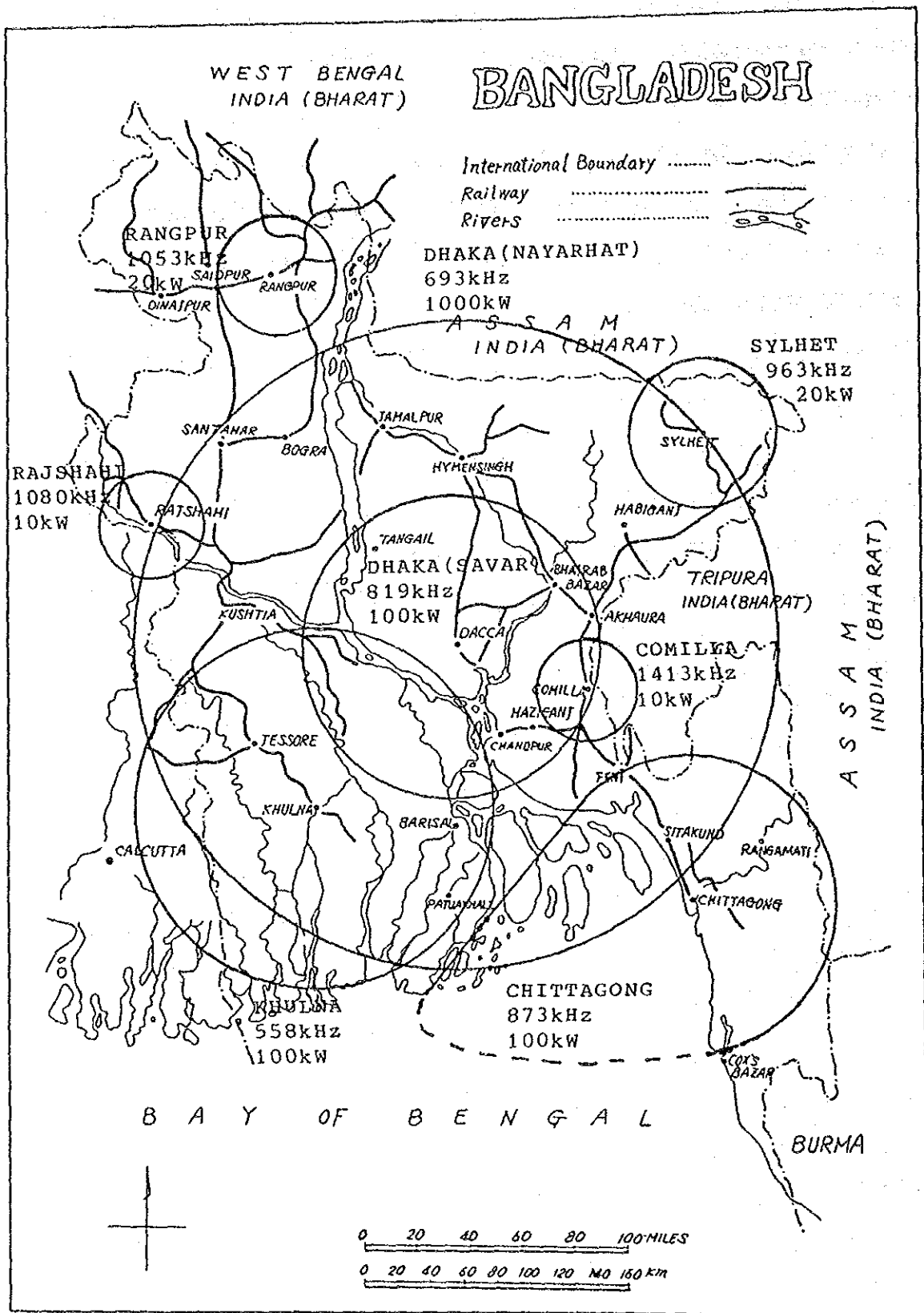


図4 中波ラジオ放送カバレッジの現状

(4) 事故対策

- 1) 商用電源の停電は数分程度のものが、月に数回あるが、この場合には自家発電装置は使用しない。

更に長い停電に対しては自家発電装置を使用するが、年に2~3回程度である。この場合自家発電容量の関係で中波100kW送信装置(Bプログラム用)と、中波10kW(Cプログラム用)にのみ自家発より給電され、国内向け短波100kW送信装置には給電されない。

- 2) 更新対象の中波100kW送信装置が故障した場合はミルプール送信所(サバールより南東約12km)に10kW、819kHzの予備機がありこれが使用される。

(5) アンテナ

現状の送信アンテナ各部は目視、測定などにより調査した。内容は下記の通りである。なお図5にアンテナの概要図を示す。

- 1) 鉄塔構造:基部絶縁形、3方4段支線式、3角トラス柱、約152m高(ユーゴスラビア製)
- 2) 給電線:6線式 約180m、インピーダンス 236 Ω
- 3) アンテナインピーダンス実測値: 451 Ω -j273 Ω (819kHz)
- 4) 大地導電率実測値: 約 3mS/m~10mS/m
- 5) オースチントランス:老朽化が進んでおり更新が必要
- 6) 鉄塔基部台礎子:亀裂など認められない
- 7) 鉄塔基部とラジアルアースとの接続方法について若干の不備が認められ(接触不良になる可能性がある)改善を要する。
- 8) ボールギャップ:老朽のため更新を要する
- 9) 鉄塔:錆は見られず、構造はけんろうである
- 10) 支線および支線礎子:支線には錆がみられ、礎子は双眼鏡で見る限り異常を認められない
- 11) 支線用基礎ブロック:目視点検で亀裂が認められる
- 12) 航空障害灯:オースチントランスを含め更新を要す
- 13) アンテナ同調ユニット:π形回路の部品劣化は認められない
- 14) アンテナ基部台礎子への浸水について:従来までになし

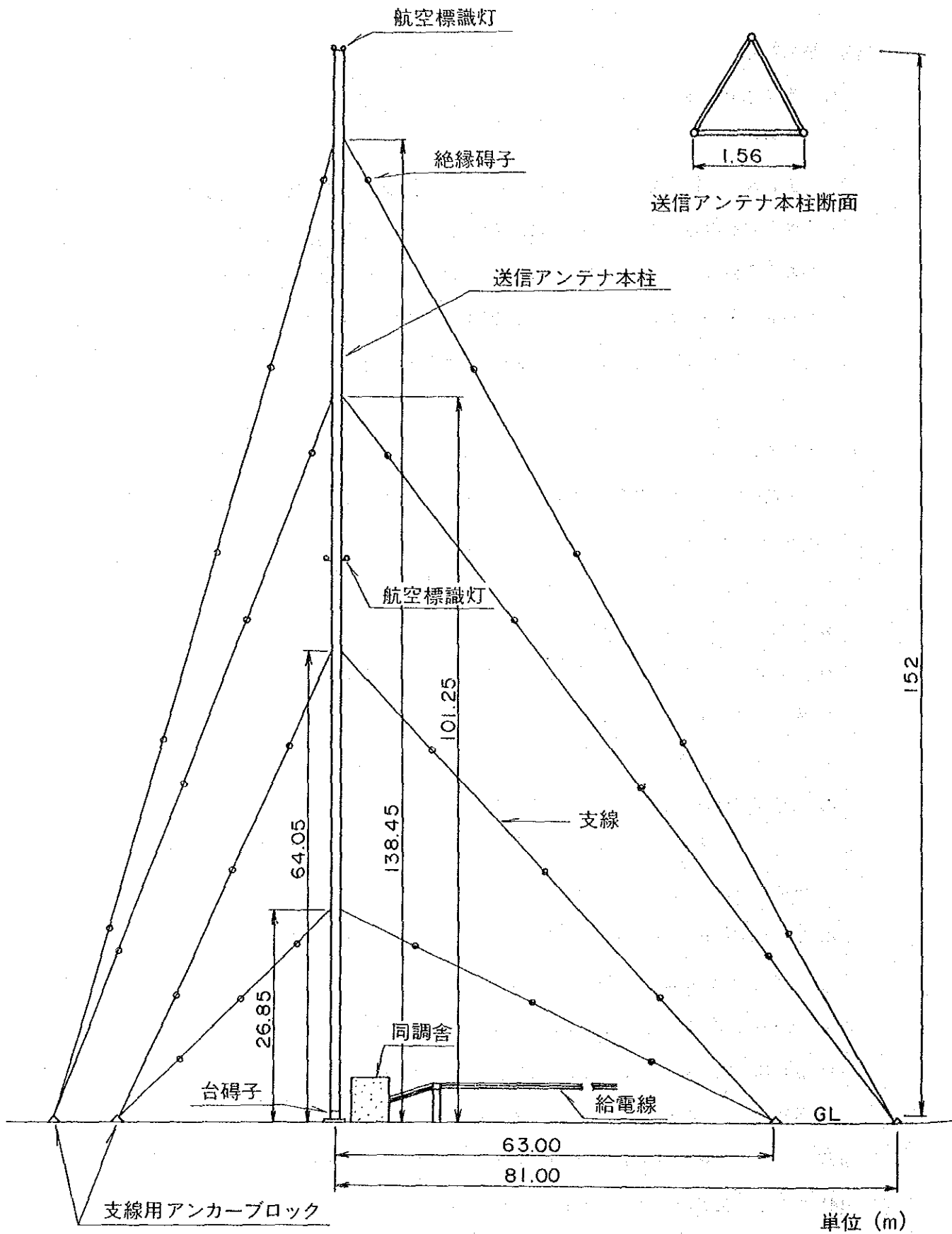


図 5 サバル送信所中波用既設送信アンテナ (819kHz、100kW)

2-3-3 局舎の現状

敷地内の局舎およびアンテナ関係位置は図4-4-2に示す。また図4-4-3にHPT-1局舎内のフロアレイアウトを示す。

図4-4-3に示す送信機室は約200m²の広さで、本計画の対象となっている中波100kW(Bプログラム用)のほか、中波10kW(Cプログラム用)および短波100kW(国内放送用)の3系統の送信機が設置され、集中管理的の運用保守が実施されている。

保守部品は、各々倉庫に整頓されているが一部大形機材は廊下に保管しており、収容場所の不足をきたしている。

このほか受電および電力機器をおさめた電力棟および自家発電棟が本局舎より20~50m離れた地点にある。

現在の局舎内に新送信設備を設置する場合はスペース的に余裕がないことから新しい局舎が必要とされる。

2-4 関連計画の概要

関連計画としては無償資金協力案件としてグッカ市における放送会館の建設とチッタゴン放送局の送信機の更新計画がある。

概要は次の通りである。また完成後はいずれも良好な運営が行われている。

(1) バングラデシュ人民共和国放送会館建設計画

1) 場 所 : グッカ市

2) 目 的 : 1959年に立てられた放送会館は老朽化し、かつ小規模のため増加しつつある各種番組の制作に対応出来ないために新たに番組制作スタジオを建設し、各送信所に多種多様なプログラムを送ることを目的とする。

3) 工事期間 : 昭和55年~58年(1980~1983)

4) 計画の内容 : 番組制作スタジオの建設

- 3階、延床面積 4,800m²
- スタジオ数 9
- 番組制作機器 1式
- 会館の機能

各スタジオでA, B, C各プログラムおよび海外放送用番組が制作され、番組中継装置により、ダムライ、サパール、および海外放送の各送信所に送られて、各々の送信機より全国、地方、および海外向けに放送される。

(2) バングラデシュ人民共和国中波ラジオ送信用機材更新計画

1) 場 所 : チッタゴン市

2) 目 的 : チッタゴン放送局は設置以来20年余を経過し、老朽化が著しく、これに加えて近隣国からの混信により受信可能区域がせばめられている。これらを改善し、カバレッジを拡大することを目的とする。

3) 工事期間 : 昭和62年6月~63年3月(1987~1988)

4) 計画の内容 : チッタゴン放送局カルーガット送信所の10kWラジオ送信機を100kW(50kW×2台)に更新増力する。

2-5 要請の経緯と内容

バングラデシュ国においても、ラジオ放送は最も効果的かつ普遍的なマスコミュニケーションメディアである。多種多様な番組を送信することにより教育・農業・人口問題など政府が実行しつつある国家開発計画の推進役として多大な貢献をしている。

とりわけ、しばしばこの国を襲い甚大な災害をもたらすサイクロンの被害を最小限に抑えるためには、放送による的確な情報が不可欠であり、ラジオ放送はまさに一般市民の日常生活に密着していると言える。

しかしながらサバル送信所の送信装置の現状は据え付け以来25年有余を経ているため老朽化が進み、保守部品の入手も不可能な状態にあり、事故により長期にわたる放送中断に追い込まれる危険性は非常に大きい。

更に同送信所からの放送は近隣諸国の高出力放送波による影響で放送受信可能区域がせばめられており、特に夜間における受信状況は悪く、サバル放送所周辺の近距離の範囲でしか良好な受信ができなくなっている。

このような背景のもとにNBAはサバル送信所既存100kW送信機を500kWに更新増力することを骨子とした、送信機整備計画を策定し、バングラデシュ国政府は日本国政府に対し、無償資金協力の要請をしてきたものである。

サバル送信所を整備するための要請機材の概要は下記の通りである。

1) 500kW (250kW×2台) 中波ラジオ送信機, 合成器,	
ダミー抵抗および付属機器類	一式
2) 音声装置	一式
3) 測定装置	一式
4) アンテナ装置 (同調装置, 航空障害灯を含む)	一式
5) 給電線	一式
6) 予備品	一式
7) 据付材料	一式
8) 電源装置	一式

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3-1 目的

老朽化したサバル送信所の送信装置の機能劣化とともに、近年近隣諸国からの同一チャンネルあるいは隣接チャンネル電波による混信が増加し、良好な電波を受信出来る地域が狭められることにより、バングラデシュ国のマスメディアとしての放送の受信環境に支障を生じている。

これらに対処して信頼度の高い放送電波を全国にサービスするとともに、良好な受信環境を確立するため、同国の基幹的送信所であるサバル送信所の送信装置を整備することを目的とする。

3-2 要請内容の検討

3-2-1 送信装置の更新

第2章に述べた如くサバル送信所の送信装置は設置以来25年有余を経過し、一般的に老朽化が進み、保守部品の入手も極めて困難を来しており、更新を必要とする。

3-2-2 使用周波数と送信電力

中波ラジオ放送局の周波数、電力、送信空中線の規模および運用時間帯等については、無線主管庁会議で国際的に決められているが、1975年に開催された“長・中波に関する第1, 3地域無線主管庁会議”により、バングラデシュに対しては、付属資料(No.11)に示すように置局場所、送信電力、送信周波数および空中線の規模など送信条件が登録されている。

その中でダッカ市に対する中波ラジオ放送の周波数等送信の規模は、次表に示すとおりであり、本計画による放送受信可能区域改善のための候補周波数は、現行の819kHzまたは630kHzのいずれかである。

ダッカに対する中波ラジオ放送の登録(IFRB)

割当て周波数 (kHz)	搬送波電力 (kW)	最大輻射(dB)	空中線 形式	運用時間	備考
630	100	20.4	垂直形、基部給電	UTC 0:00~18:00	未使用
693	1,000	32.1	〃	〃	運用中
819	100	22.1	〃	〃	運用中
1,170	20	13.6	〃	〃	運用中
1,260	10	12.1	〃	〃	未使用

注) UTCと現地時間との時差 6時間

UTC 0:00~18:00は、現地時間 6:00~24:00

本プロジェクトの送信電力および周波数の決定にあたって、混信妨害の影響を推定するために、ダッカ市内およびダッカを中心とした北西方向および北東方向の2方向について、約100km地点およびインドとの国境に近い200km地点における候補周波数2波(630kHzおよび819kHz)の潜在電界強度の測定および受信試験を実施した。

同測定および試験の結果から、630kHzが819kHzと比較して混信妨害が少なく有利であること、および送信電力を500kWとすることでより広いカバレッジが得られほぼ全国的に昼間受信が可能であると推定され、バングラデシュの要請を満足し得ると考えられる。

現状と本計画実施後の設備およびカバレッジについての対比を表5に示す。

ダッカ送信所の630kHzの送信電力は、IFRBに100kWで登録されているので、本計画の実施に当たって出力電力の登録を500kWに変更する必要がある、現在NBAはその変更のための手続きを実施中である。

受信試験および潜在電界強度測定結果の概要は次のとおりである。

北西方向および北東方向のインドとの国境付近のラジシャヒおよびシレットにおける受信試験結果は、昼間は819kHz、630kHz何れも問題ないが、夜間においては受信者がラジオを受信するうえで混信による妨害が最もきびしく、シレットでは819kHzの受信評価^[注]が2+であり、630kHzの妨害波レベルは40dB μ /m(受信評価にして推定3+)で630kHzの方が有利である。ラジシャヒでは両波とも混信があるが実用に関して問題はない。(付属資料No.10参照)

[注] 受信評価

受信状況を簡単に比較判定できるように国際的に以下のような共通な一定のコードによって表示する方法が用いられている。

5	.....	優秀	4	.....	よい	3	.....	ややよい
2	.....	悪い	1	.....	実用にならない			

各ランクの中間と思われる場合には、+、-をつける。

また受信評価が1段あがる場合(たとえば3 \rightarrow 4)1ランク改善という。

3-2-3 放送区域(カバレッジ)の拡大

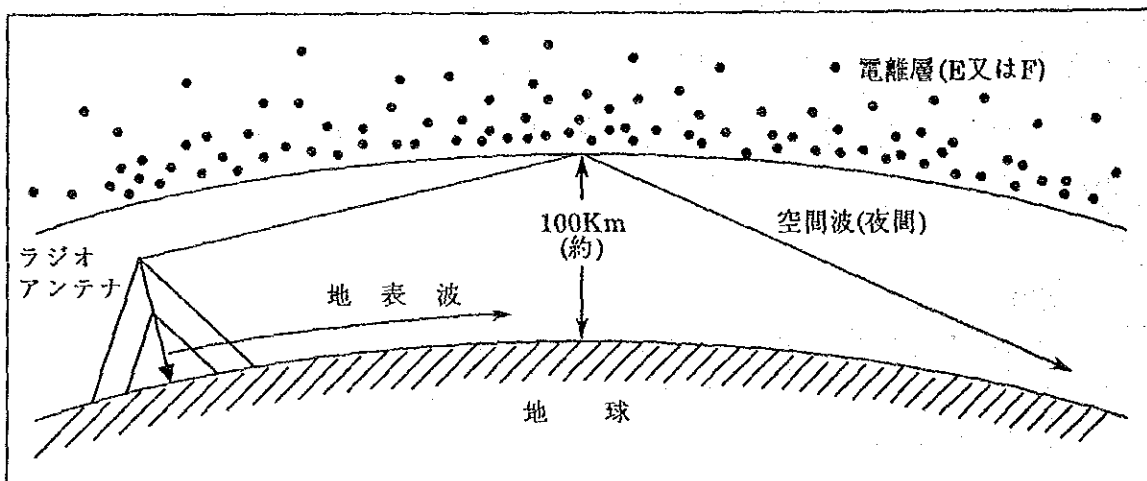
サバル送信所からの電波は首都ダッカを中心とした最も人口の密集した重要な地区をカバレッジとするほか、放送時間も最も長く、全国規模の重要な番組を放送する任務を持っており、より信頼度の高く、カバレッジの大きい良質電波が望まれる。

表5に本計画の630kHz 500kWと現行の819kHz 100kWのそれぞれの状態のカバレッジを示す。両者の比較において本計画では現行より人口カバレッジで約2.4倍、面積カバレッジで約3倍の拡大となる。なお、通常電界強度^[注]が54~60dB μ m (0.5~1mV/m) あれば一般的な受信機で実用可能なためほぼ全土で受信可能となる。

このほか夜間における近隣諸国よりの混信がカバレッジにおよぼす影響等について検討し、表5および図6~7にこれらの概略値を示す。

[注] 電界強度 電波の強さのことでdB μ mで表す。dBとは電圧(電力)などの比を表す単位で、基準値との比の常用対数の20倍(または10倍)で示す。電界強度の場合は単位長1mの空中線に誘起する電圧が1 μ Vの場合を基準値としている。

参考のため下図にラジオ放送電波(中波)の伝搬状況を示す。



この電波の性質として、

- ① 電波の伝わる距離は山岳→丘陵→平野→湿地帯→海上の順に大きくなる。また雨期の方が乾期より大きい。
- ② 電波の伝わる距離は周波数の低いほど大きくなる。

③ 昼間はほとんど地表波のみで空間波は電離層内で減衰してしまう。

④ 夜間は空間波は電離層において減衰せず反射され、長距離の伝搬をする。このため、近隣諸国などからの混信妨害を受ける可能性がある。

⑤ カバレッジは昼間は地表波できまり、夜間は地表波(希望波)と空間波(妨害波,同一周波数又は隣接周波数)の関係できまる。

上記の理由により、乾期、雨期および昼夜におけるカバレッジが異なる結果となる。

表5 現状(819kHz, 100kW, アンテナ高152m), および更新計画後(630kHz, 500kW, アンテナ高122m)のカバレッジの対比

カバレッジ	項目	昼間(混信妨害のない場合)		夜間(混信妨害あり)		備考
		乾期	雨期	乾期	雨期	
現状	カバレッジ半径 (km)	95	180	52	105	インドとの国境周辺の北東部、北西部およびベ ンガル湾岸一帯において受信困難である。
	カバレッジ内人口 (千人)	31,100	74,600	11,400	36,300	
	人口比 [注1] (%)	30	72	11	35	
	カバレッジ内面積 (km ²)	28,400	90,400	8,100	35,300	
計画 実施 後	面積比 [注2] (%)	20	63	6	25	本計画の実施によって、ほぼ全国一円が受信可 能となり、サイクロン警報、河川の洪水警報に よる被害の軽減および諸情報の伝達、教育、教 養、啓もう、農産物の技術指導等がより広いエ リアに可能になりその効果が期待される。
	カバレッジ半径 (km)	175	320	125	240	
	カバレッジ内人口 (千人)	73,300	101,400	47,800	91,900	
	人口比 [注1] (%)	71	99	46	89	
計画 実施 後	カバレッジ内面積 (km ²)	87,600	140,500	50,000	125,300	
	面積比 [注2] (%)	61	98	35	87	

[注] 1. カバレッジ内人口の全人口に対する比

2. カバレッジ内面積の総面積に対する比

● 乾期における大地導電率(σ)=3mS/m, 雨期における大地導電率(σ)=10mS/m

● カバレッジとしての電界強度は昼間は63dB μ V/m(1.4mV/m)以上, 夜間は希望波と妨害波の関係でさまる。

● 混信保護比は同一周波数に対しては30dB, 隣接周波数に対しては9dBを採用, また妨害局は最大のもの1局を採用した概略値である。

● 総人口: 102,900千人(1986年)

● 総面積: 143,999km²

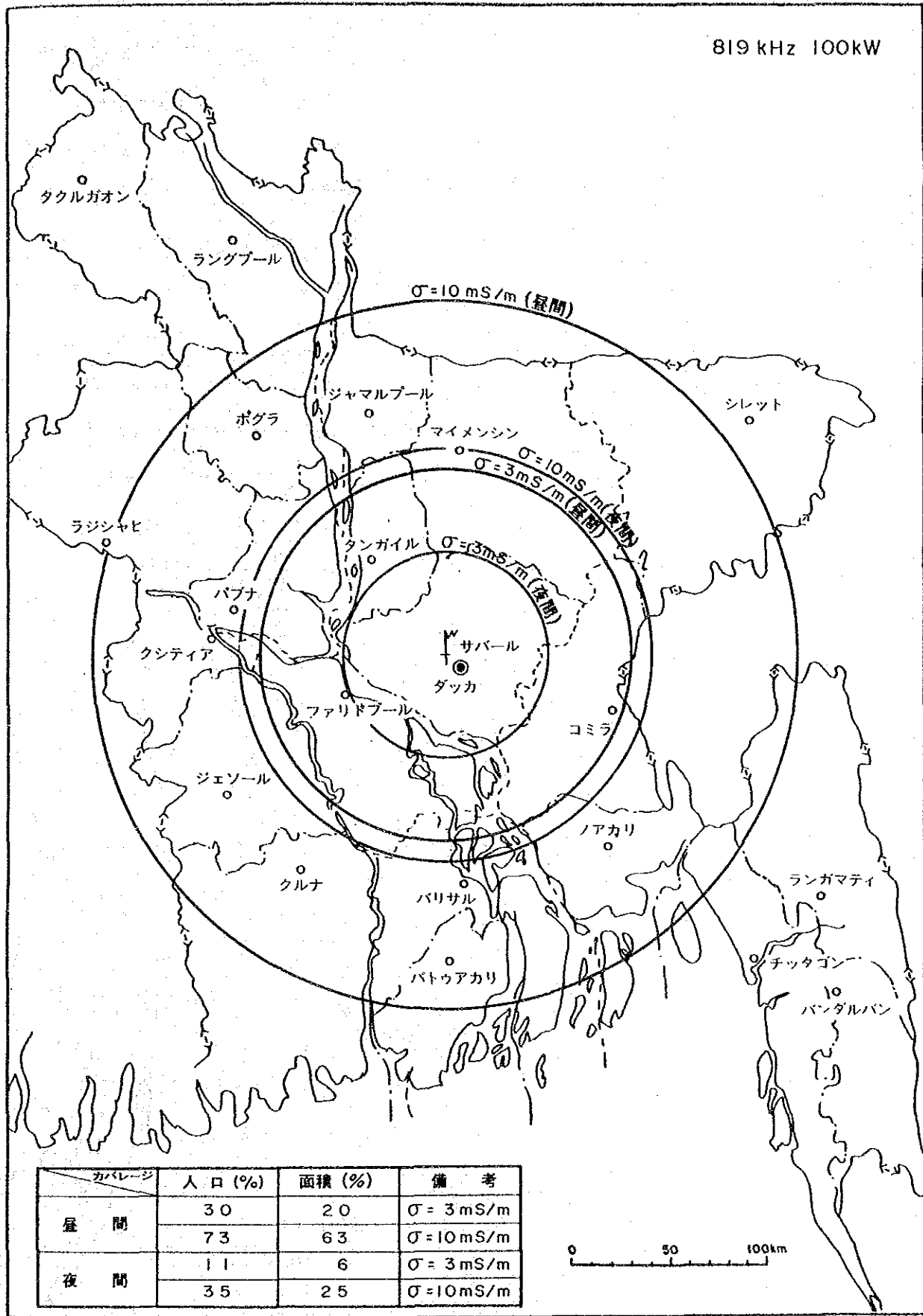


図 6 サバール中波送信所の推定カバレッジ (819kHz、100kW)

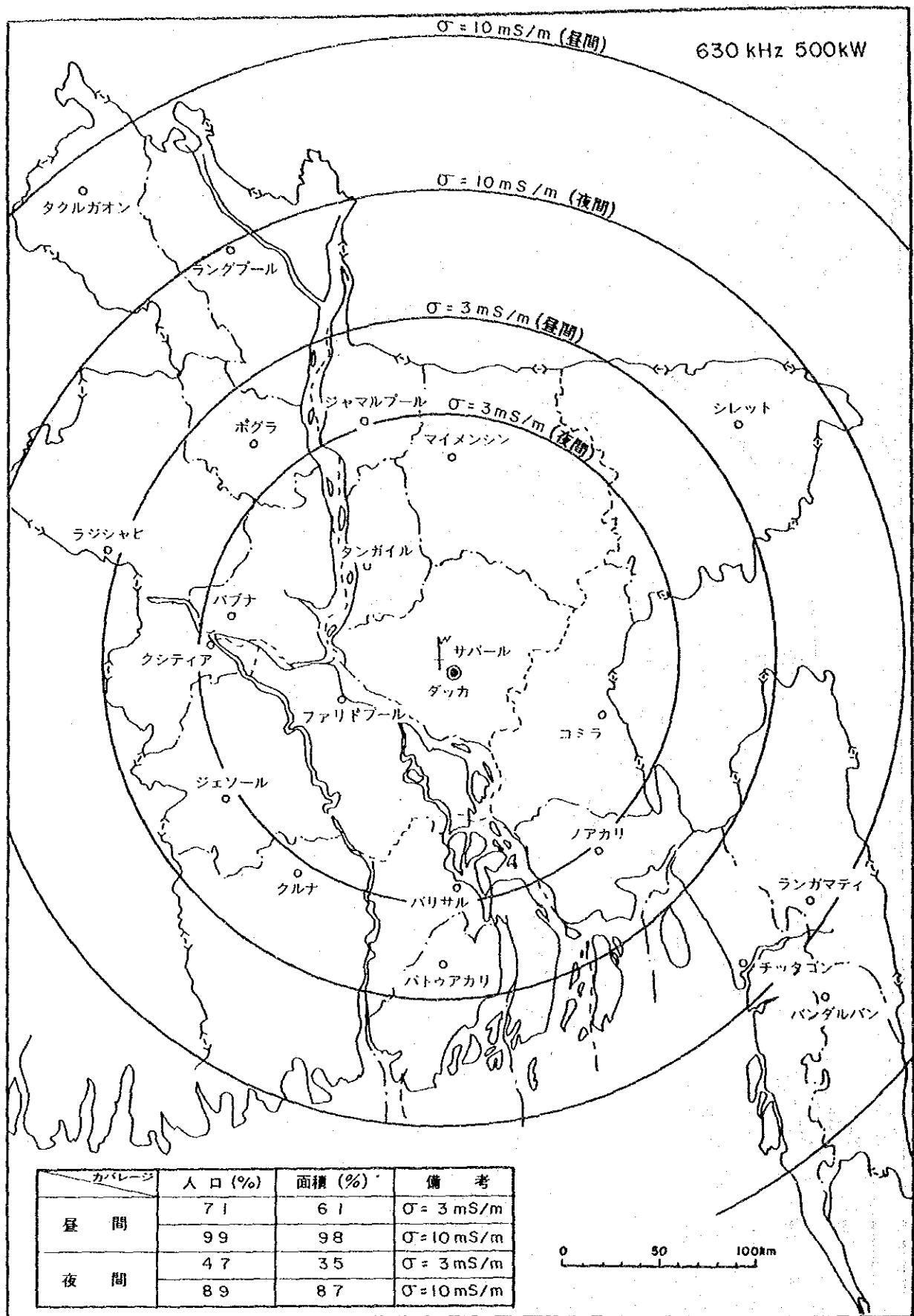


図 7 サバル中波送信所の推定カバレッジ (630kHz、500kW)

3-2-4 計画サイトの位置および周囲の状況

本計画のサイトはサバル送信所であり、サバルの位置は

緯度 北緯 23° 54' 08"

経度 東経 90° 12' 12"

で、バングラデシュのほぼ中心部に位置し、放送会館より北西約15kmの地点にある。

ダッカ市内にある放送会館との間は車両で約20分の距離にあり、全国向け放送の送信所の位置として適当である。

周辺一帯は、ほぼ平坦な草原で、一部農耕地がある。ジュート、野菜等も栽培されており、付近に近代的な集合住宅も数棟建設されている。

500kW送信時のブランケットエリア^[注]の半径は約1.3kmで、このエリア内には特に住宅の密集した村落等もなく問題ない。

また、バングラデシュ最大の港町チャッタゴンとの間の資機材輸送および建設工事用の資機材の集積・保管上の問題もなく、計画サイトとして適当である。

[注] ブランケットエリアとは、送信空中線近傍の強電界地域をいい、その半径は送信電力の平方根に比例して大きくなる。

この地域内では、他の局の電波を受信するのが大変困難である。

3-2-5 国際周波数登録委員会 (IFRB)への変更手続きの必要

中波ラジオ放送局の周波数、電力、送信空中線の規模および運用時間帯等については、ITUによる無線主管庁会議で国際的に決められているが、1975年に開催された“長・中波に関する第1、第3地域無線主管庁会議”により、バングラデシュに対しては、付属資料(No.11)に示すように送信所の設置場所、周波数帯域中、搬送波電力(送信電力)、送信空中線の規模および運用時間等送信条件が登録されている。

本計画の実施にあたって、ダッカ送信所630kHzの送信電力を100kWから500kWに増力するために、この増力によって影響を及ぼす諸外国(中国、インド、パキスタン、シンガポール、タイ)と折渉して、IFRBの登録を変更する必要があるとあり、現在NBAが手続中である。

3-3 計画の内容

本計画は老朽化し維持困難な送信設備を更新増力し、あわせて近隣諸国からの混信妨害のために狭められているサパール送信所Bプログラムの放送受信可能区域を現状より拡大する計画であり、設備的に見ると、

- 1) 現在運用中の老朽化し維持困難な819kHz100kW送信機を630kHz 500kW送信機(250kW×2セット)に更新する。
 - 2) 送信周波数および送信電力の変更に伴う送信空中線の改補修。
 - a) 送信空中線高を152mより122mに変更。
 - b) 定格電力を100kWから500kWに変更するための碍子類の変更等改補修
 - 3) 送信空中線の改補修および定格電力の変更に伴う空中線同調ユニットの更新
 - 4) 定格電力増に伴う主給伝線の更新
 - 5) 消費電力増に伴う受電の高圧系統切換盤の更新
- である。

送信機器を収容する局舎および空中線同調舎の建築はバングラデシュ側の負担で実施される。

本計画の実施機関、完成後の運営体制、管理計画、要員計画、番組計画について次のとおりである。

3-3-1 実施機関および運営体制

本計画の実施機関は情報省の管轄下にあるラジオバングラデシュである。ラジオバングラデシュの組織等については第2章に述べたとおりであり、高出力ラジオ送信所の運営実績もダムライ送信所の1000kW局を始めとして、1988年我が国の無償資金協力によって完成されたチャッタゴン送信所を含め4局におよんでいる。

本計画のサイトであるサパール送信所には、中波100kW送信機(Bプログラム放送用)、10kW送信機(Cプログラム放送用)および100kW短波送信機2セット(国内放送用)があり、138名のスタッフで運用保守にあたっているが、機器の保守、管理状況は良く、高出力送信機を運営する技術力も保有する。

3-3-2 管理計画・要員配置計画

本計画の完成後、設備の管理・運用・保守は既設の中波および短波送信機と一体の形で行われる。

送信機の増力に伴う要員の増として、アディショナルチーフエンジニア1名、他2名が計画されており、総員141名体制となる。

(1) 勤務体制

第1シフト 05:00~13:00

第2シフト 11:00~19:00

第3シフト 17:00~24:00

1シフトの要員の構成

リジョナルエンジニア (Regional Engineer) 1名

ラジオエンジニア (Radio Engineer) 1名

ラジオエンジニア補 (Assistant Radio Engineer) 2名

ラジオテクニシャン (Radio Technician) 3名

機器取扱補助 (Equipment Attendant) 1名

以上のリジョナルエンジニアを長とする8名となり、各シフトについて引き継ぎ事項などを考慮して2時間のダブリをもうけている。また通常の保守業務は7:30~10:30の放送空き時間に行い、特別の保守の場合は放送終了後(23:30以降)に行うこともある。

(2) 要員の職名は次の通りである。

アディショナルチーフエンジニア(Additional Chief Engineer)	1名★
レジデントエンジニア(Resident Engineer)	1名
リジョナルエンジニア(Regional Engineer)	3名
ラジオエンジニア(Radio Engineer)	16名
ラジオエンジニア補(Asst. Radio Engineer)	9名
管理業務主任(Administrative Officer)	1名
所長付(Head Assistant)	1名
空調担当主任(Air Conditioning Supervisor)	1名
会計係(Accountant)	1名
速記(Stenographer)	1名 3名★
会計・出納(UDA-Cum-Cashier)	1名
所長付タイピスト(LDA-Cum-Typist)	4名
倉庫係(Store Keeper)	1名
ラジオテクニシャン(Radio Technician)	19名
運転手(Car-Driver)	2名
書類整理(Dafitary)	1名
機器取扱補助(Equipment Attendant)	5名
用務員(MLSS Peon)	12名 (常雇)
ガードマン(MLSS Guard)	10名 ()
雑役(Farash)	18名 (臨時雇)
ガード(Chowkider)	10名 ()
庭園係(Gardener)	13名 ()
清掃係(Sweeper)	8名 ()

計

138名

141名★

(★本計画実施後の要員数)

3-3-3 番組計画

現在、ダッカの放送会館で制作し、送出されているプログラムは、A、BおよびCプログラム(ほとんどがAプログラムおよびBプログラムで構成され、同時放送されている)の3系統で、Aプログラムはダムライ送信所から、BプログラムおよびCプログラムはサバル送信所から放送されている。(Cプログラムの構成等については図8参照)

AプログラムおよびBプログラムは、全国向け放送プログラムとして放送されているが、Bプログラムはそのカバレッジが不十分であり、現在インドとの国境に近い北東部および北西部で受信困難であるが、本計画の実施によって、Bプログラムも全国で受信可能となり、AプログラムおよびBプログラムの2系統による全国カバーの体制が整備され、全国を対象とした学校放送、教育、教養、啓もう、気象情報などのプログラムが充実されることになる。

3-3-4 施設機材の概要

本プロジェクトの総合的な放送システム系統図を図4-4-1に示す。

主要な施設機材の概要は次のとおりである。

1) 中波500kW送信機

周波数630kHz、250kW送信機×2台とし、各送信機の出力を出力合成器で合成し、定格出力の500kWを得る。

各送信機とも同一回路構成とし、被変調管および変調管は蒸発冷却送信管を使用し、他は全て固体化し信頼性を高める。

送信機の周辺機器は、

プログラム入力装置

制御・監視卓

ダミー空中線

純水装置(蒸発冷却送信管用)

などで構成される。

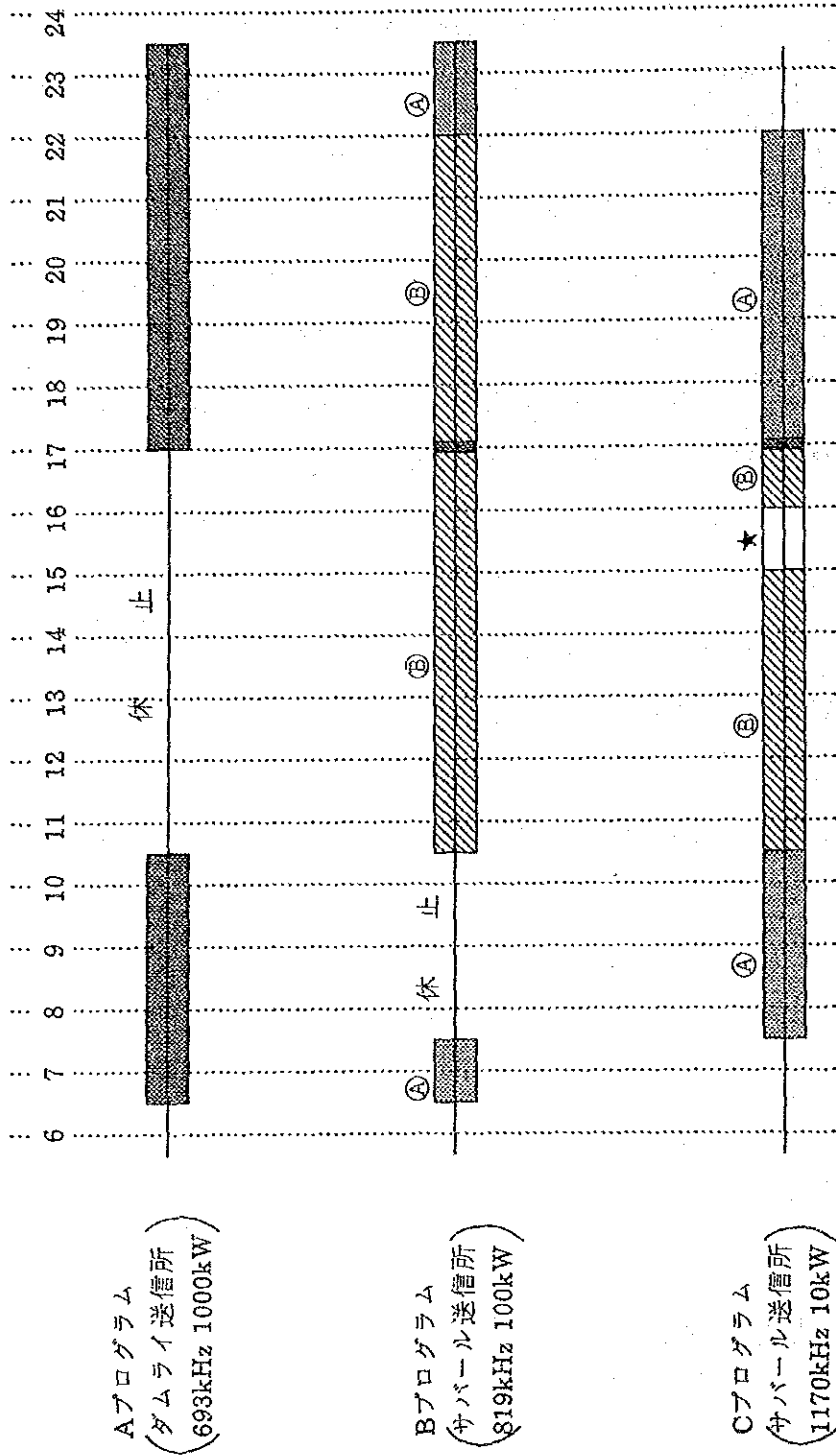


図 8 ダツカララジオ放送のプログラム系統(現状)

2) 電源設備

受電系統切替用の高圧受電切替盤と送信機電源用の受配電設備で

開閉器盤

受配電盤

変圧器

自動電圧調整器

分電盤

などで構成される。

消費電力は、送信機の変調度の深さで変わるが、平均値は約1030kW、最大1410kW程度である。

3) 主給電線

送信機出力電力を送信空中線まで伝送するため架空8線式給電線を全長約180m架設する。

4) 空中線同調ユニット

主給電線と送信空中線とのインピーダンス整合用空中線同調ユニットを送信空中線基部の空中線同調舎内に設置する。

5) 送信空中線

現在の152m高3方向4段支線式トラス柱基部絶縁形送信空中線をIFRBに登録されている122m高に改補修する。

6) その他

放送会館 - 送信所間のプログラム伝送路は、既設の無線回線(UHF帯6多重全固体化)を使用する。

第4章 基本設計

第4章 基本設計

4-1 設計方針

設計方針の策定に当っては、要請の内容および現地調査の結果を踏まえかつ、国際周波数登録委員会に登録された事項を尊重する。

システム設計に当っては、ラジオ放送の持つ公共性を念頭に既設の関連設備との関係、運用体制および環境条件等バングラデシュの諸事情を考慮し、運用性、保守性、安全性、耐久性に優れ、経済的で長期に渡って高い信頼性を維持し易いシステムとするとともに、工事による放送休止期間を極力短縮するよう充分配慮する。

以上の主旨にのっとり、サバル送信所の819kHz, 100kWを630kHz, 500kWに変更するために必要な機器、設備について設計する。

本計画の対象となる放送設備の総合放送システム系統図を図4-4-1に示す。

4-1-1 送信設備

送信設備の設計に当って、気象等環境条件を考慮し、耐久性に優れた施設とするとともに、高信頼性、操作性、保守性、運用コストの経済性についてもハードおよびソフトの両面から十分に考慮する。また、特に高電圧を取り扱うので安全対策については充分配慮する。

送信機の定格は630kHz、500kW(250kW送信機×2台)とし、機器の仕様については、国際無線通信諮問委員会(CCIR)技術基準に従う。

また、設備および施工方法の検討にあたっては工事による放送休止を極力短縮するとともに、効率的な建設工事ができるよう総合的な検討を行う。

建設後の送信設備の運用は有人を基本とする。

4-1-2 送信空中線設備

送信空中線は、現在の空中線を改補修して使用するが、送信空中線高はIFRBの登録に従い122m(630kHz)とする。

電力定格500kWに充分耐えるよう碍子等を選定するとともに、基礎・アンカーおよび支線等の設計にあたっては建築基準法、同関連法規および日本建築学会制定による各種の構造設計

基準等を参考とし、サイクロンにも充分耐える構造とする。なお、地耐力については、地質調査の結果を参考にする。

台碍子は500kW高周波電圧に耐えるよう大形碍子に交換するとともにレインハット、コロナリングを取り付ける。また支線碍子には、雷害対策用ポールギャップおよびチョークコイルを挿入する。

ラジアルアースは既設を使用するが、基部電流の増加を考慮し一部補強する。

航空障害灯設備および塔体の塗装色については国際民間航空機関規定(ICAO規定)による。

給電線については500kWに耐えるように8線式架空給電線に更新する。

4-1-3 電源設備

サバル送信所の電源は、グムライ変電所系およびミルプール変電所系の2系統から受電されており、停電はサイクロンの多発する3月～5月および10月～12月が多く月に数回程度に及ぶこともあるが2分～3分間の短時間の停電が大部分である。

電源電圧の変動中は±10%程度であり、送信機器用電源は自動誘導電圧調整器で安定化して使用する。

機器および配線、工事材料等はJIS基準によることとし、安全の確保に充分配慮する。

4-1-4 局舎

現局舎内に本プロジェクトの設備・機器等を収容することはスペース的に無理があり、増改築が必要となる。また、同一室内で中波100kW、10kWおよび短波100kWの3送信機が稼働しており、局舎の増改築のために現用中の機器の仮移転が必要となること、および局舎の改築および機器の仮移転等のために工期が長くなるなどの不利が生ずるので、送信空中線との関係位置および日常運用業務の動線を考慮して新送信機局舎は既設送信機局舎に隣接して増設することとする。

新送信機局舎は送信機室、熱交換器室、電力室および制御室の4室とし、自然環境条件に対し十分な耐久性を持つとともに、外気中の塵埃等が室内に侵入しない構造とし、機器から室内に放出される熱は換気によって室外に排出する。

図4-4-4に送信機局舎の配置計画を示す。

4-2 基本計画

4-2-1 規模設定

規模設定にあたっては、要請内容および現地調査の結果を踏まえ、かつIFRBの取り決めに尊重し、最小の予算で最大の効果が得られ、また計画実施後の経済的で効率の良い運用が可能であるよう充分配慮して、以下に示す規模を設定した。

(1) 送信設備

送信機出力は、バングラデシュをカバーするために必要な500kW(630kHz)とし、その構成は250kW送信機2セットによる並列運転方式とする。各送信機の出力を出力合成器で合成し、定格出力の500kW出力を得る。

630kHz,500kW送信時のカバレッジを図7に示す。

この方式のメリットは、2セットのうち1方の送信機に故障が発生した場合、放送を中断することなく、125kW^[注]で放送を継続し、放送プログラムの切れ目を利用して250kW出力とし、故障修理完了後再び簡単な操作で500kW出力に復旧することが可能なことで、1台の送信機が故障中は、遠隔地での受信品位の若干の低下は避けられないが、100km圏内では受信品位にそんな色がないので、放送サービスの点から優れたシステム構成であり、保守も容易である。

[注] 2台並列運転方式の場合、1台が故障した時出力合成器の機能上出力は合成出力の1/4となる。

経費的には250kW、2セットによる500kW送信機と500kW現用機+50kW予備機とは同程度であり、故障時のカバレッジ確保、予備ユニット類の共用性の点で250kW×2セットが有利である。

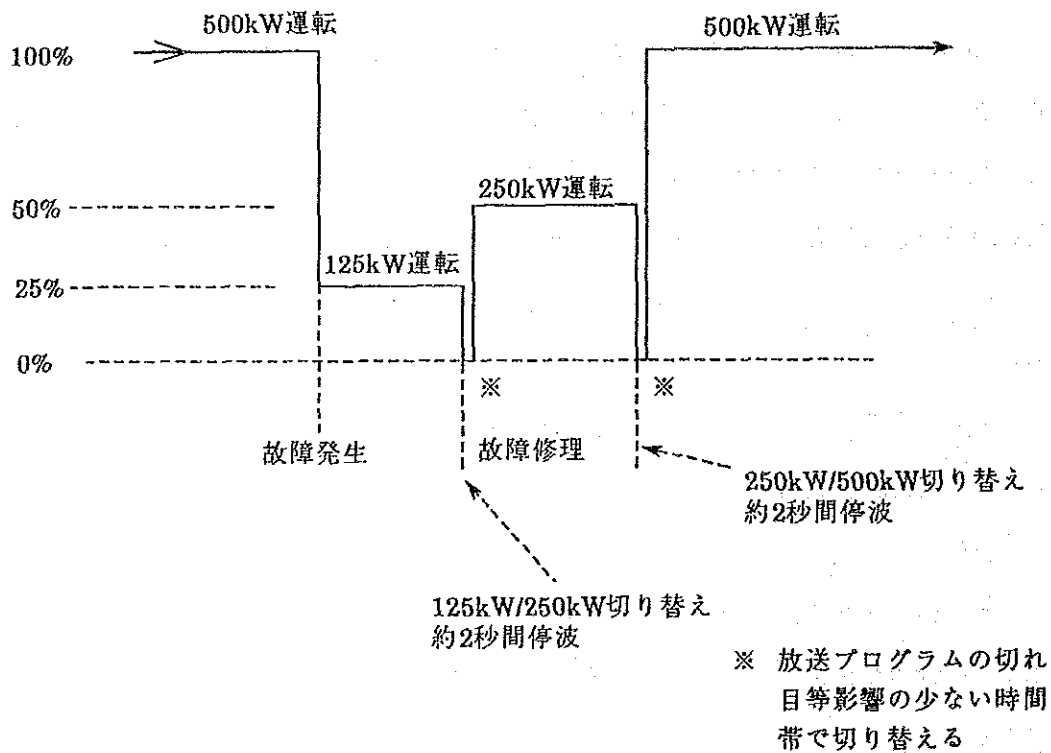
送信機の主要周辺機器は、プログラム入力装置、制御卓、送信管冷却装置、送信管冷却用純水装置およびダミー空中線等である。

下表に500kW運転時、250kW運転時および125kW運転時の推定カバレッジを示す。

630kHz、500kW、250kWおよび125kW時のカバレッジの比較(昼間,乾期)

	500kw	250kw	125kw
面積	61%	46%	34%
人口	71%	58%	46%
500kW時に対する比較 (面積比/人口比)	1	0.76/0.81	0.56/0.68

故障発生から定格出力に復旧するまでのフローは次の通りである。



(2) 送信空中線

現在の送信空中線は、建設後約25年有余を経過しており、鉄塔の本体を除き、アンカーブロックの亀裂、支線の発錆、航空障害灯設備等に劣化がみとめられるので、現送信空中線の高さの変更および定格電力の変更に合わせて鉄塔本体を除き更新する。

送信空中線を新設する場合には、あらたに約400m×400mの空地が必要で現敷地内には求めることは出来ないので、現在位置で改補修を実施することとする。

新・旧空中線の比較を下表に示す。

新・旧空中線の比較

	空中線高および形式	電氣的定格
現送信空中線	152m高 3方向 4段支線式 トラス柱、基部給電形	819kHz 100kW
新送信空中線 (改補修後)	122m高 3方向 4段支線式 トラス柱、基部給電形	630kHz 500kW

送信電力の増加、送信周波数の変更、空中線高の変更に伴い空中線基部電圧および空中線の分布電圧が上昇するので、空中線基部の台碍子および支線碍子の放電対策を実施するとともに、基部電流の増加による損失増を極力低減するためにアースを補強する。

(3) 空中線同調ユニット

送信周波数の変更および送信電力増に伴い、空中線同調ユニットを更新する。

定格電力は500kWとし、雷害対策を施す。

同調ユニットは、空中線基部に建設される同調舎内に収容する。なお同調舎建設はバングラアッシュ側負担による。

(4) 主給電線

送信機の出力電力を空中線に給電するための主給電線は、定格500kW、8線式架空給電線とし、亘長約180mである。

(5) 電力設備

送信機の500kW化に伴い消費電力が約900kW増加するため、受電昇圧トランス(電力供給公社設備)の定格増が必要であり、バングラデシュ側の負担で定格電力の大きなトランスと交換する。

本計画で整備される主要機器は、高圧切換盤、変圧器、高圧盤、低圧盤、分電盤および自動誘導電圧調整器等である。

自動誘導電圧調整器の調整巾は受電電圧の変動に見合った±15%とする。

本計画による設備の消費電力は、

放送中	平均値	1,030kW
	最大値	1,410kW

である。

図4-4-11に電源系統図を示す。

(6) 局舎

新送信機局舎は、鉄筋コンクリート造りの平屋で、制御室、送信機室、電力室および熱交換器室の4室で構成される。各部屋の配置は、業務の動線を考慮し、既設送信機ホール—制御室間、制御室—送信機室—電力室各室相互間、および送信機室—熱交換器室間がそれぞれ最短の通路で結ばれるよう考慮し、図4-4-4に示すよう制御室を中心に各室を配置する。

各部屋の床面積は収容する機器の配置によって決まるので、日常運用、定期保守、故障修理等の作業動線が極力短くなるよう各機器の配置を、検討するとともに、保守に必要な作業スペース(各機器の周囲約1.5m~2mのスペース)および機器が故障した場合を想定して修理のために搬出・搬入スペースも考慮する。

また、500kW送信機では高電圧、大電流を扱う盤外機器が必要であるが、これ等を日常点検するための通路を盤外機器の周囲に設ける。

以上を考慮して機器配置を図4-4-9に示すとおりとする。

この機器配置を満足する各室の大きさは

送信機室	約 480m ²
制御室	約 54m ²
電力室	約 144m ²
熱交換器室	約 42m ²
計	約 720m ²

である。

天井高は、送信機から熱交換器室に至る蒸気管の勾配(5°)を確保し得る天井高4.6mとする。

床面の高さは、現局舎と同一高とし、現局舎と新送信機局舎との間は、渡り廊下で接続する。

長期間に渡って機器の環境温度を45°C以下におさえるために、機器から室内に放出される熱量を換気によって屋外に排出する。換気のための外気取入口にはエアフィルターを取付け塵埃が室内に侵入するのを防止する。

(7) 予備品

詳細については実施設計時に決定されるものであるが、次のような基本的な部品を最低限含み、据え付け後約2年間程度は部品の供給なしに運用が可能と思われる数量を計画の中を含めるものとする。その間に施主が必要な予備品の消費量を把握して予算措置がとれるように配慮したものである。

送信管	使用数の100%
リレー、スイッチ類	各種類ごとに1個
ランプ、ヒューズ	使用数の200%
送風機用モーター	使用数の100%
主要機器モジュール	各種類ごとに1個
トランジスター、IC	各種類ごとに2個
エアフィルター	使用数の200%

4-2-2 送信装置

送信装置は送信機、出力合成器、ダミー空中線、入力装置、制御監視卓で構成される。

(1) 送信機

送信機は250kW送信機の2台並列運転方式とし、出力合成器で定格出力の500kW出力を得る。

各送信機とも同一の回路構成とし、各ユニットの互換性、予備ユニットの共通性を計る。

信頼性を高め、動作の安定化と消費電力の軽減を計るため、終段被変調増巾器および変調器のみ送信管(蒸発冷却方式)を使用し、その他の低電力部はすべて固体化回路を使用する。

高圧電源機器(高圧電源用変圧器および整流回路、変調変圧器および変調そく流線輪等)は送信機とは別に安全柵内に配置する。これらの高圧機器は故障修理等の保守作業上の安全確保のため、安全柵等により分離するとともに安全装置を取り付ける。

各送信機の出力は出力合成器で合成し、定格出力の500kWを得て、主給電線で送信空中線に供給される。

送信機のプログラム入力装置、送信機の制御監視装置等は制御室に設置する。

送信管の蒸発冷却用熱交換器は熱交換器室内に設置する。

送信機室の機器配置を図4-4-9に示す。

送信機は有人運用を基本とし、起動・停止等の操作は手動による。制御場所は、送信機本体および制御卓の2か所とする。

(2) ダミー空中線

送信機の調整・試験用の疑似負荷として、500kW送信機用のダミー空中線を送信機室内に設置する。

保守の容易な水冷式とする。

(3) プログラム入力装置

放送プログラム信号は、グッカ市内の放送会館からサパール送信所まで(約15km)既存のSTL装置(Studio Transmitter Link、UHF帯無線回線、6チャンネル多重)で伝送される。

この放送プログラム信号は、プログラム入力装置を経て送信機の入力信号となる。

入力装置は、送信機の過変調を防止する振巾制限機能および信号レベルの調整機能を有し、振巾制限増幅器、入力切換器、ジャックパネルおよび電源ユニット等で構成され、標準形のキャビネットラックに収容され、制御監視室に設置される。

日常の保守を容易にするため、同キャビネットラック内にモニター増巾器、モニター切換器、変調度測定用オシロスコープ等も収容する。

(4) 制御卓

送信機の起動・停止、変調度の調整、送信機動作状態の監視、変調度・音質の監視など日常運用のための制御・監視機能を集約した、制御卓を制御室に設置する。

冷却用の送風、換気等の騒音は監視業務に支障を来すので、制御室は遮音する。

制御室は室温調整用の空調器を設置する。

(5) 換気装置

各装置機器等から送信機室内に放出される熱を換気により屋外に放出するために、壁面にエアフィルター付き吸気孔を設けるとともに、排気扇を取付け、強制的に換気する。

(6) 局内電話装置

日常業務および保守業務の円滑化と安全確保のため、拡声呼出式局内電話装置を制御室、送信機室、電力室、空中線同調舎、電源系統切換室、現トランスミッターホール、および所長室に設置する。

(7) その他

時 計 送信機の運転時間等を確認するため。

その他 送信所運営に必要な工具、予備品収容棚等

4-2-3 送信空中線

現在、819kHz 100kWで運用している152m高送信空中線を630kHz 500kWで運用するために、630kHzでIFRBに登録されている122m高送信空中線に改修するとともに、500kWに適応するように老朽化部分の改補修を実施する。

(1) 送信空中線高の変更

現塔体の頂部を切断し、送信空中線高を122mに改修する。改修により、630kHzに対する基部インピーダンスは $80\Omega + j70\Omega$ 程度になるものと推定される。

図9に新旧の比較を示す。

(2) 支線および支線アンカーの更新

鉄塔高の変更に伴い、支線取付位置の変更が必要となる。また、500kWに増力することにより送信空中線の電圧分布が変化し、頂部の電圧は現状の約数倍に上昇するため高耐圧碍子に変更するとともに、碍子の個数を増加する必要があるので支線碍子を含め支線を全数交換する。

また、支線碍子の大形化に伴い支線荷重が増加するので、新荷重に対して十分なアンカーに更新する。

(3) 空中線基部台碍子の改修

電力定格の500kW化に伴い送信空中線基部電圧が高くなるので、高周波耐圧を高めるために台碍子を大形化するとともにレインハットおよびコロナリングを新設する。

鉄塔の基礎に対する荷重は、支線碍子の大形化による荷重増と空中線高の短縮による荷重減が相殺して、むしろ減少の傾向であるので基礎は現状のままとする。

(4) ラジアルアース

ラジアルアースは、既設のアース(半径180m,120本)を使用するが、送信電力増加および周波数の変更に伴いアース電流は約10倍程度の増加が見込まれるので、アース接続点の補修をおこなうなど損失が増加しないよう改善する。

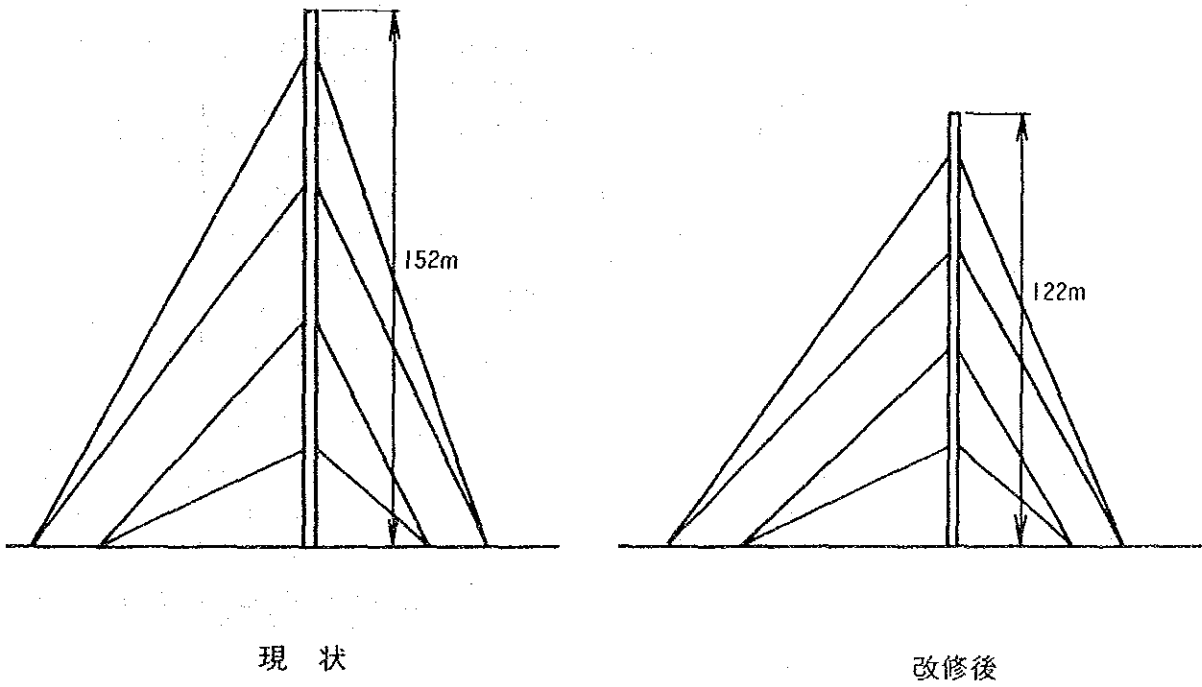


図 9 送信空中線現状と改修後の比較

(5) 航空障害灯システム

航空障害灯システムの老朽更新を行うとともに、ICAO規定に則り、鉄塔を塗装する。

(6) 空中線整合装置

送信空中線高および送信周波数の変更(819kHz,152mを630kHz,122mに変更)に伴う送信空中線インピーダンスの大幅な低下および電力定格の増加に伴い空中線整合装置を更新する。

下表に現空中線のインピーダンスの実測値および122mに改修後のインピーダンスの推定値を示す。

送信空中線インピーダンス

	インピーダンス	備考
819kHz 152m高	$451\Omega - j273\Omega$	現状
630kHz 122m高	$80\Omega + j70\Omega$	改修後の推定値

(7) 主給電線

送信機出力の500kW化に伴い主給電線を定格500kWに変更する。

保守の容易な8線式架空給電線を使用し、新送信機局舎~新空中線同調舎間(約180m)に架設する。架設高は地上約4mとする。

4-2-4 電源設備

ダムライ変電所系統(11kV)および、ミルプール変電所系統(3.3kV、送信所構内で11kVに昇圧)の両系統のいずれか1系統を手動切換スイッチで選択し、その出力を各設備に分配している。

この放送機器用系統は、機器動作を安定にするため自動電圧調整器を使用し、受電電源の電圧変動±15%を±2%以内におさえる。

図4-4-10に電源系統の概要を示す。

主要機器の電力消費量は次のとおりである。

放送機器用系

500kW送信機器	(0%変調時)	850kW
	(100%変調時)	1,380kW
	(平均変調時)	1,000kW
ダミーロード		3kW
反射波等化器		2kW
入力ラック		1kW
コントロールコンソール		1kW
航空障害灯		2kW
その他		1kW
小計		1,006kW (平均変調時)

汎用系

一般電灯	5kW
空調-換気	10kW
その他	10kW
小計	25kW
合計	1,031kW

4-2-5 装置・機材

送信装置とその周辺機器関係、送信空中線系および受配電設備の装置・機材は次のとおりである。

(1) 送信装置とその周辺機器

中波ラジオ送信機(630kHz, 250kW)	2式
出力合成器(入力250kW×2、出力500kW)	1式
ダミー空中線(500kW水冷)	1式
プログラム入力・監視装置	1式
制限増巾器	2式
変調度計	1台
入力切換器	1式
モニター切換器	1式
モニター増巾器	1台
オシロスコープ	1台
低周波特性測定器	1台
可変抵抗減衰器(音声周波)	1台
ジャック盤	1面
表示パネル	1面
キャビネットラック	1式
純水装置	1式
熱交換器	1式
インターホーン連絡電話装置	1式
制御・監視卓	1式
測定器	1式
インピーダンス測定器	1台
周波数測定器	1台
電界強度測定器	1台
テスト発振器	1台

回路試験器		3台
絶縁抵抗計		1台
空調機	4冷凍トン	2式
分電盤		1式
換気扇		4台
時計		3式
工所用資機材		1式
予備品	送信管等	1式

(2) 送信空中線系

空中線系の改補修(アンカーを含む)		1式
主給電線(腕形碍子込) 500kW, 8線式架空		1式
空中線同調ユニット		1式
支線(取付金具、碍子付)		1式
給電管		1式
オースチントランス		1式
航空障害灯		1式
レインハット		1式
コロナリング		1式
予備品		1式

(3) 受配電設備関係

高压受電盤		1台
避雷器盤		1台
分岐盤		1台
分配盤		1台
変圧器	1700 kVA (11 kV/6.6 kV)	1台
変圧器	750 kVA (6.6 kV/400 V/230V)	2台
変圧器	50 kVA (6.6 kV/400 V/230V)	1台

誘導電圧調整器 750 kVA

2台

予備品

1式

(4) その他

4-3 基本設計図

- 図 4-4-1 総合放送システム系統図
- 図 4-4-2 サバル送信所敷地内施設配置図
- 図 4-4-3 送信所局舎平面図 (既設)
- 図 4-4-4 送信所局舎の配置図
- 図 4-4-5 送信所局舎平面図
- 図 4-4-6 送信所局舎立面図
- 図 4-4-7 送信所局舎断面図
- 図 4-4-8 送信機総合系統図
- 図 4-4-9 送信機室機器配置図
- 図 4-4-10 受電系統図・受電ケーブル埋設経路図
- 図 4-4-11 電源系統図
- 図 4-4-12 送信空中線系概要図
- 図 4-4-13 ラジアルアース布設図
- 図 4-4-14 空中線同調舎概要図

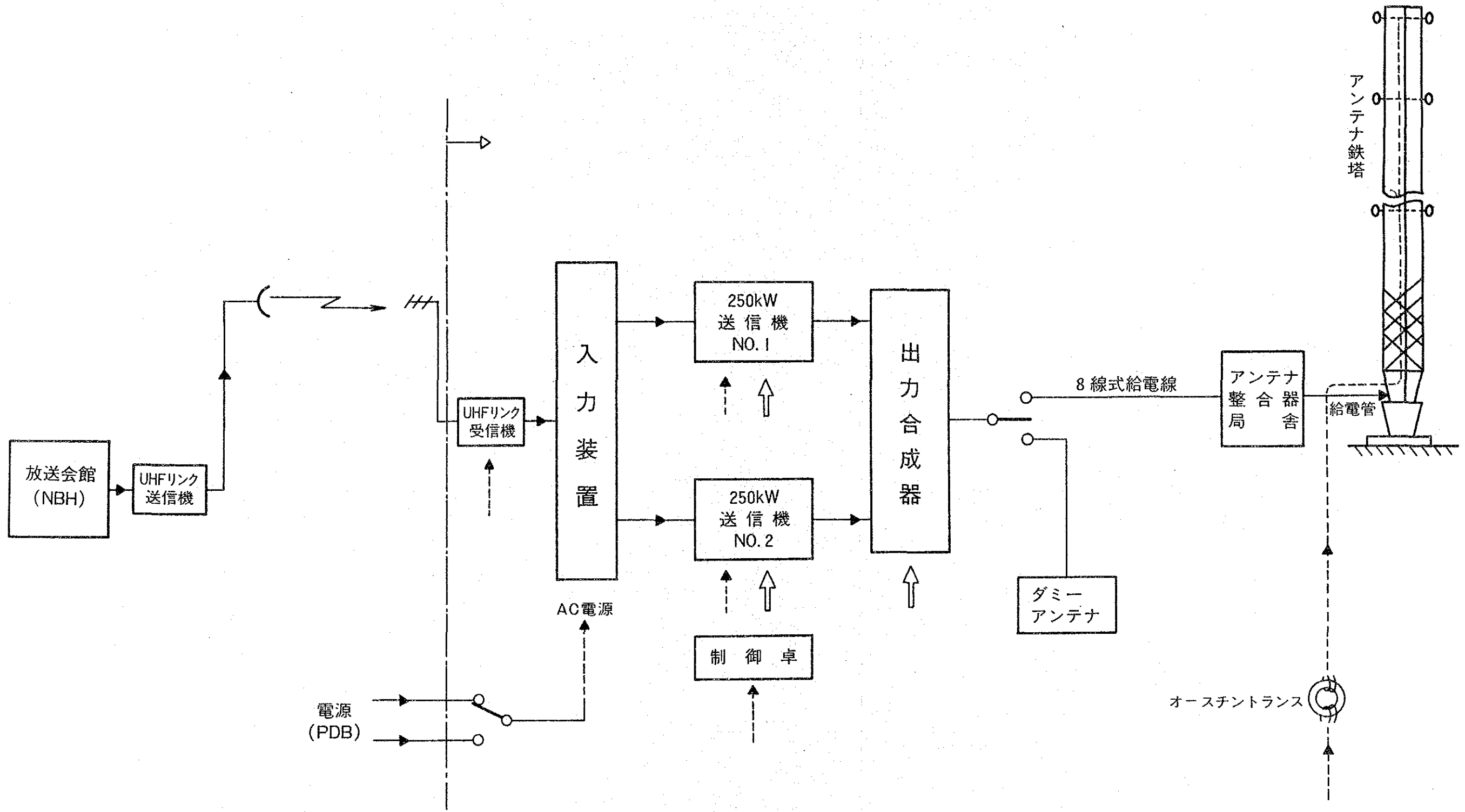


図 4-4-1 総合放送システム系統図

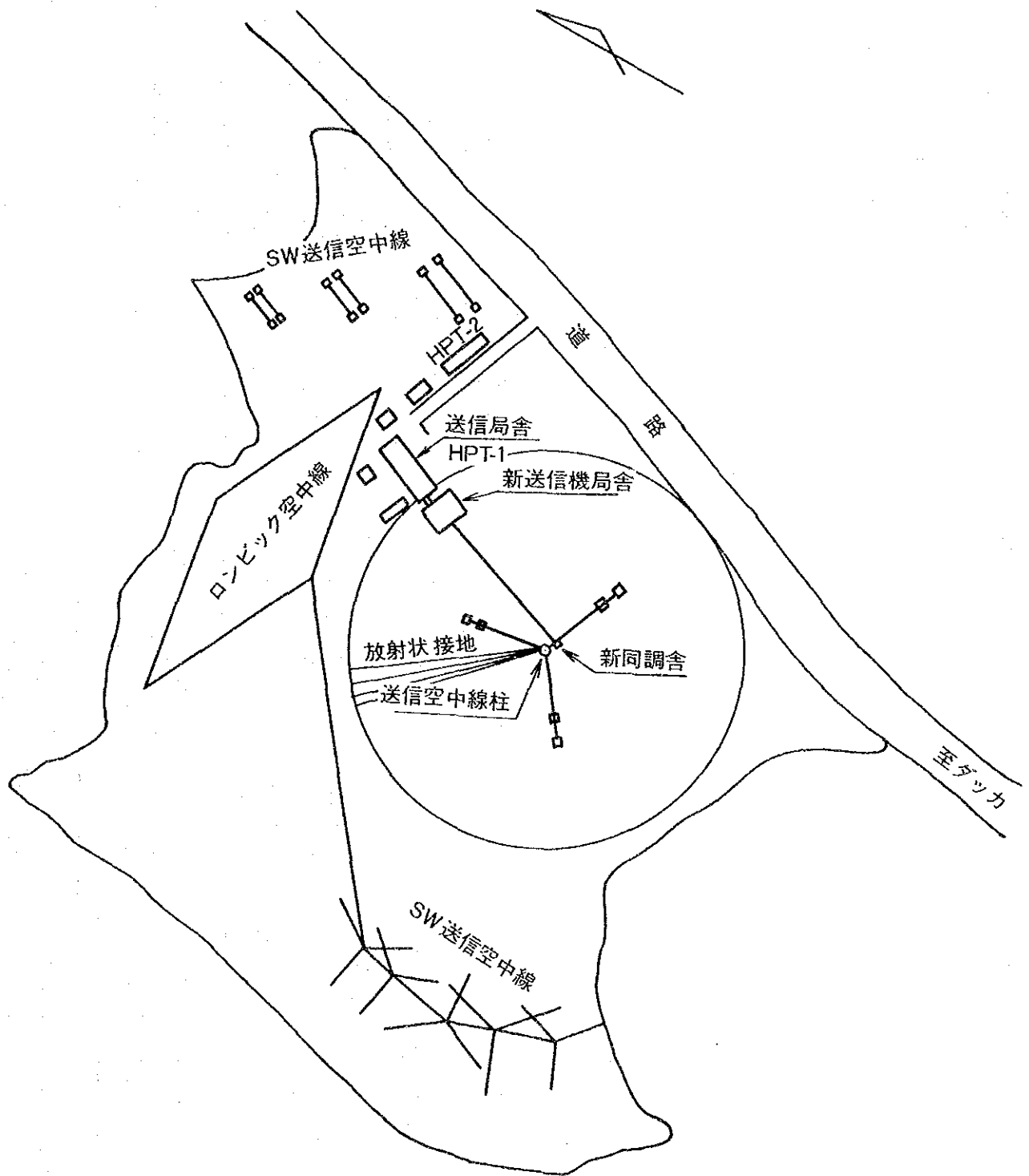


図 4-4-2 サバル送信所敷地内施設配置図

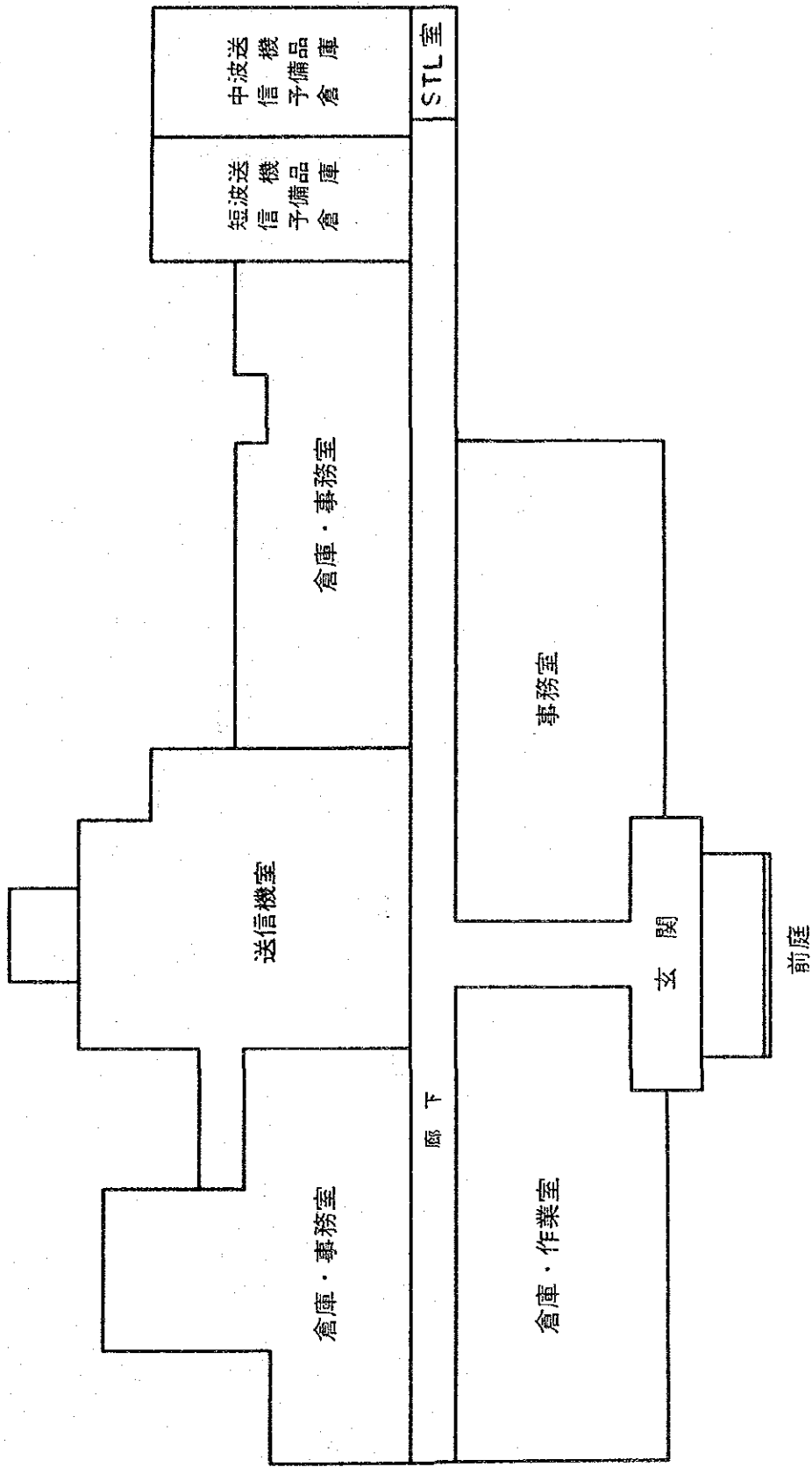


图 4-4-3 送信所局舎平面图 (既設)

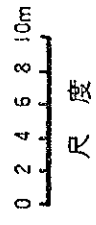
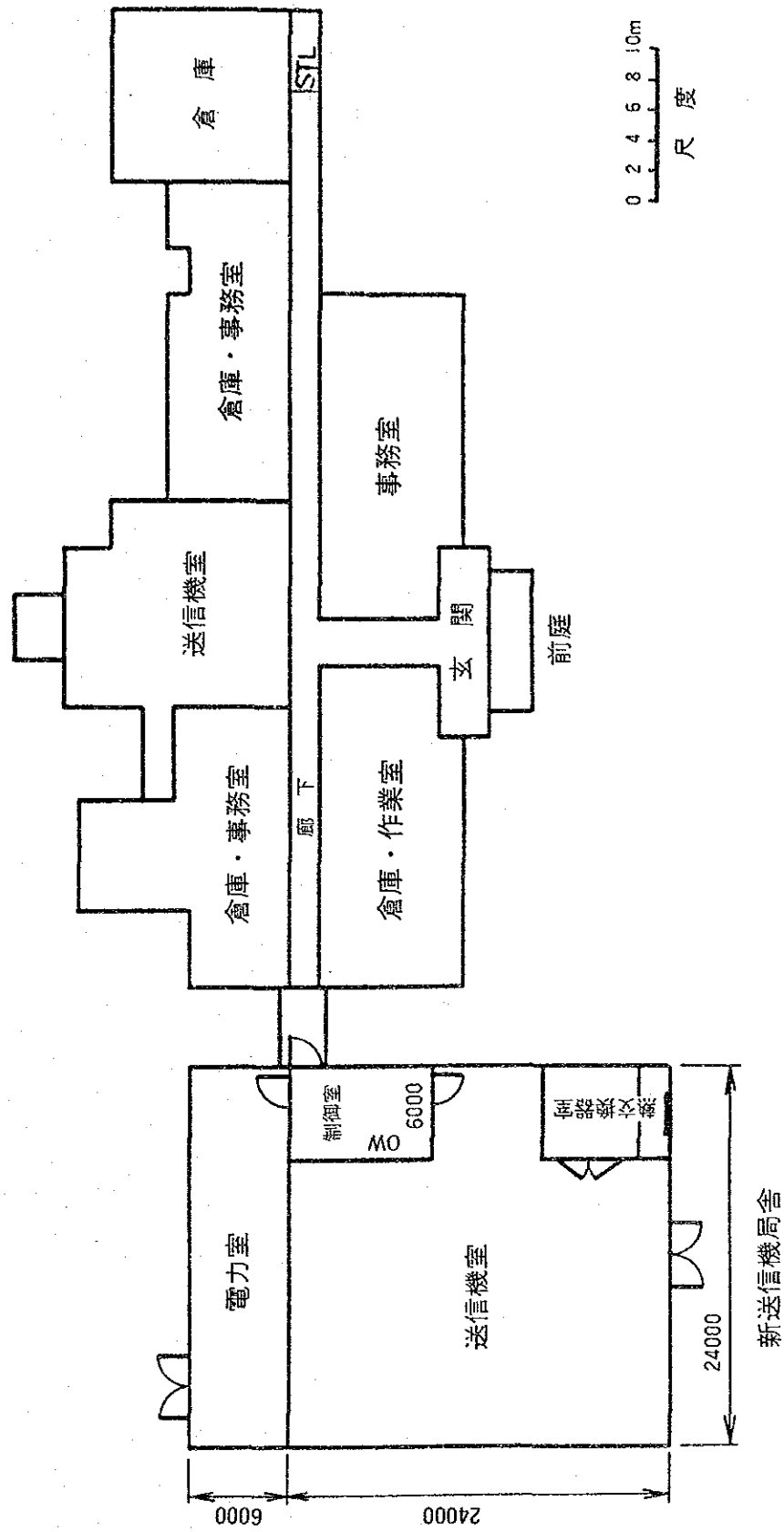
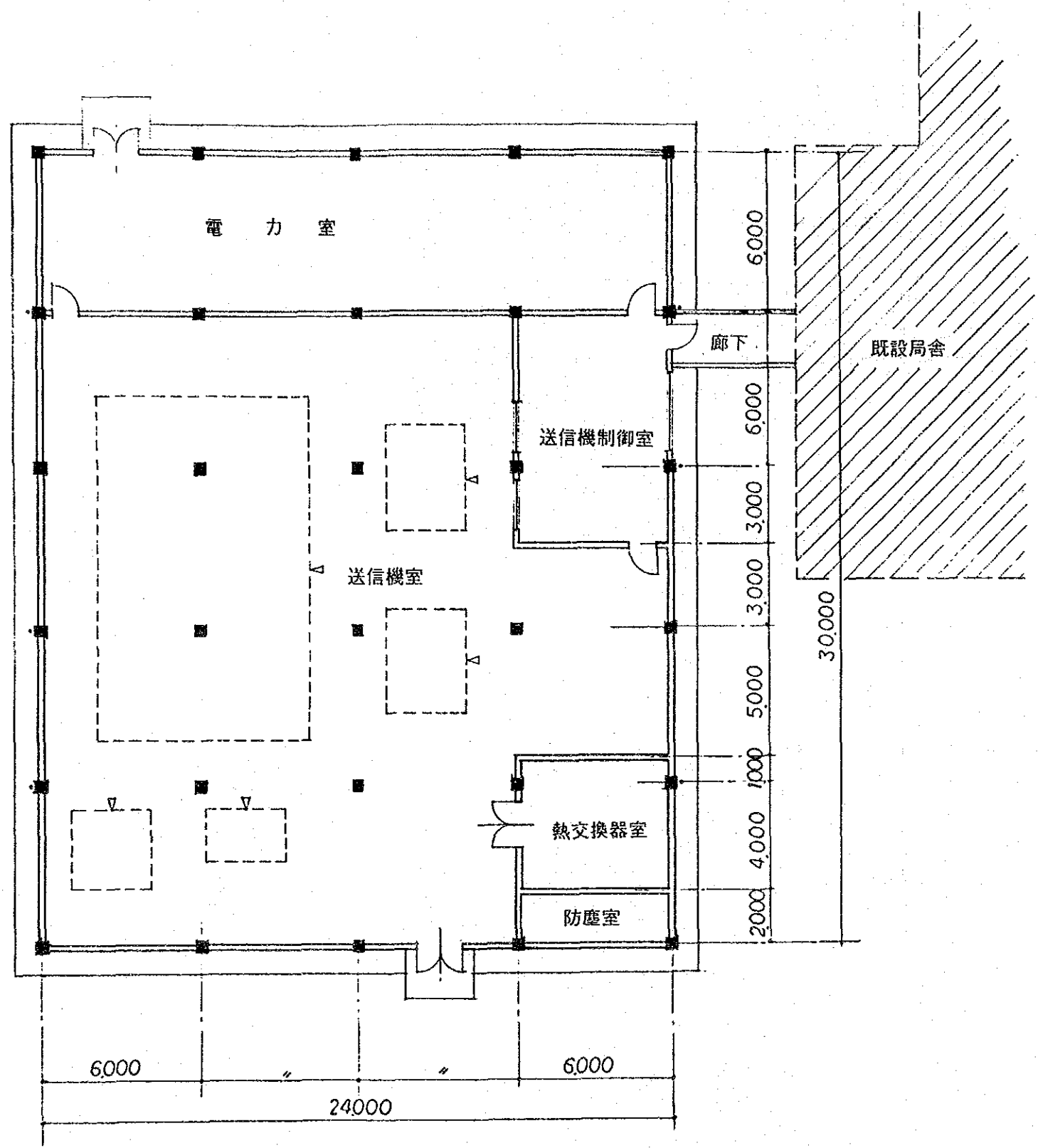
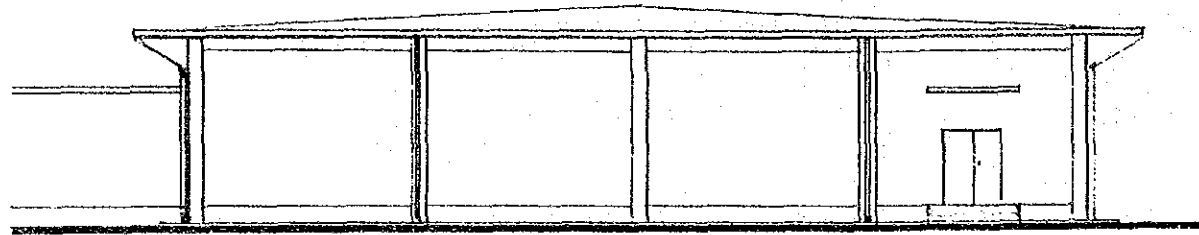


図 4-4-4 送信所局舎の配置図

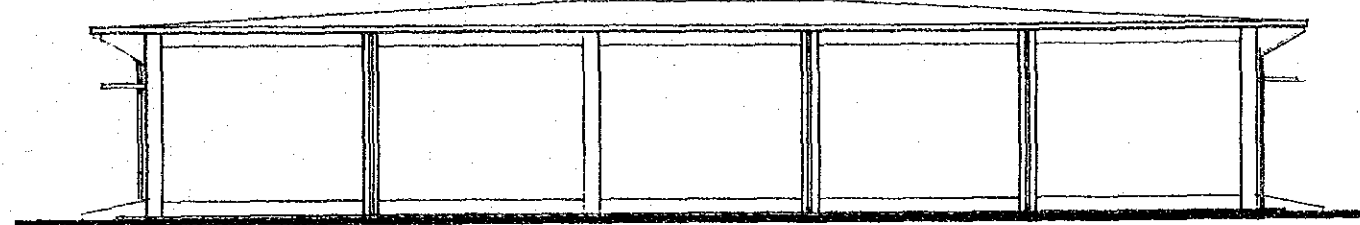


平面图 1:200

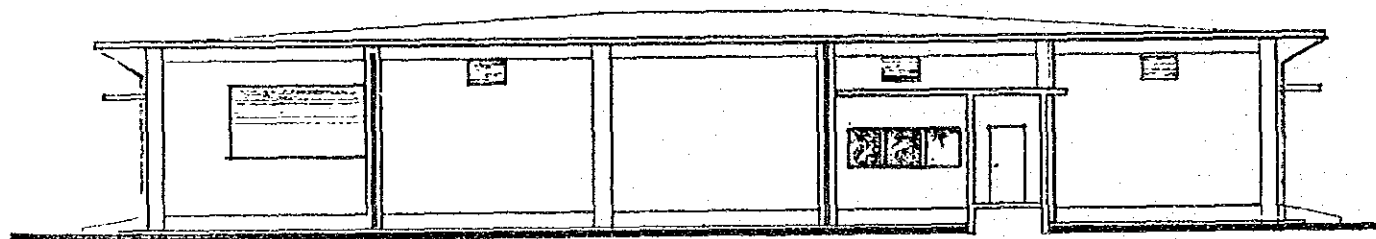
图 4-4-5 送信所局舎平面图



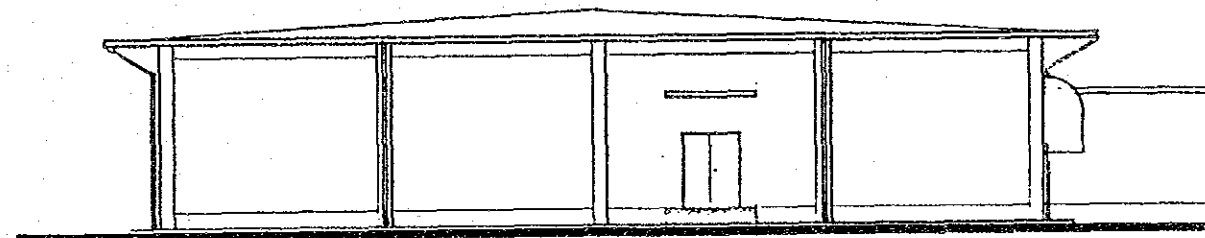
西



南



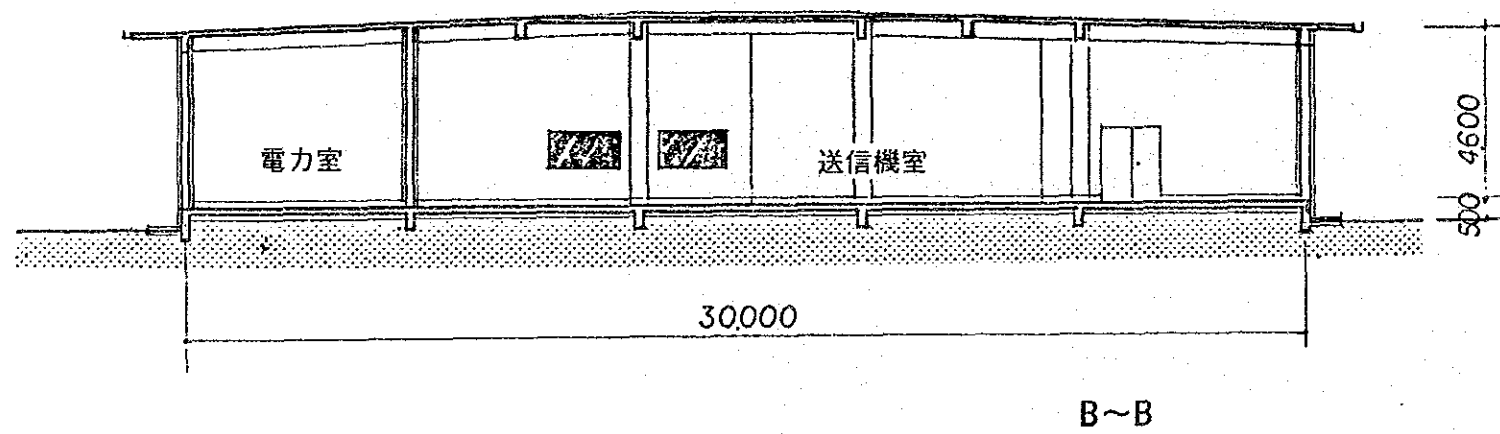
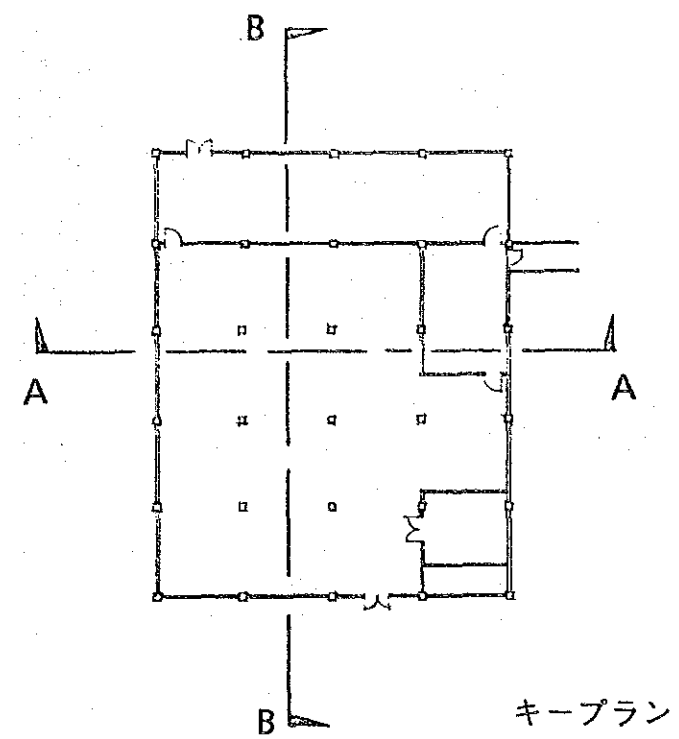
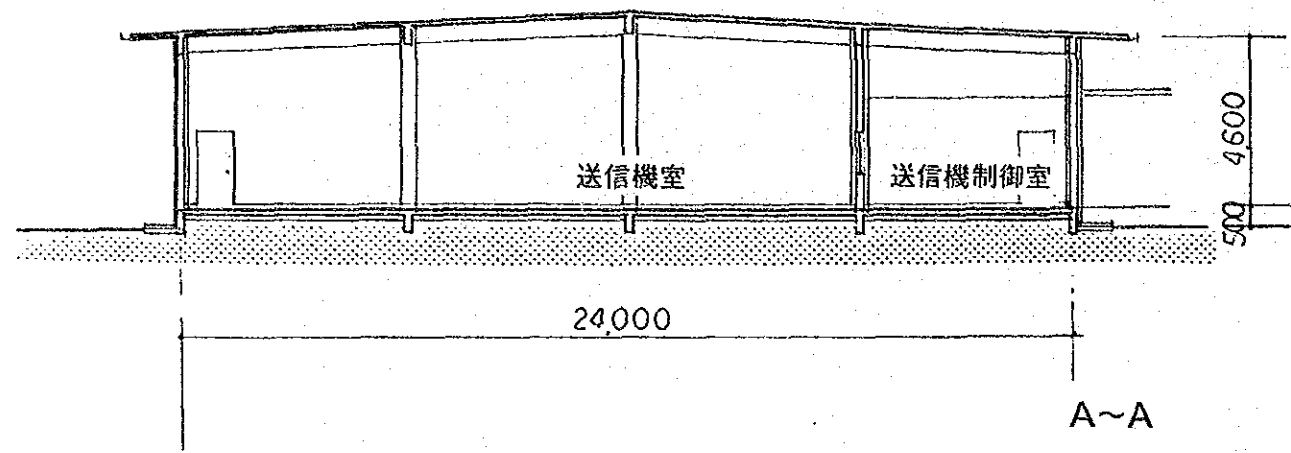
北



東

立面图 1:200

图 4-4-6 送信所局舎立面图



断面図 1:200

図 4-4-7 送信所局舎断面図

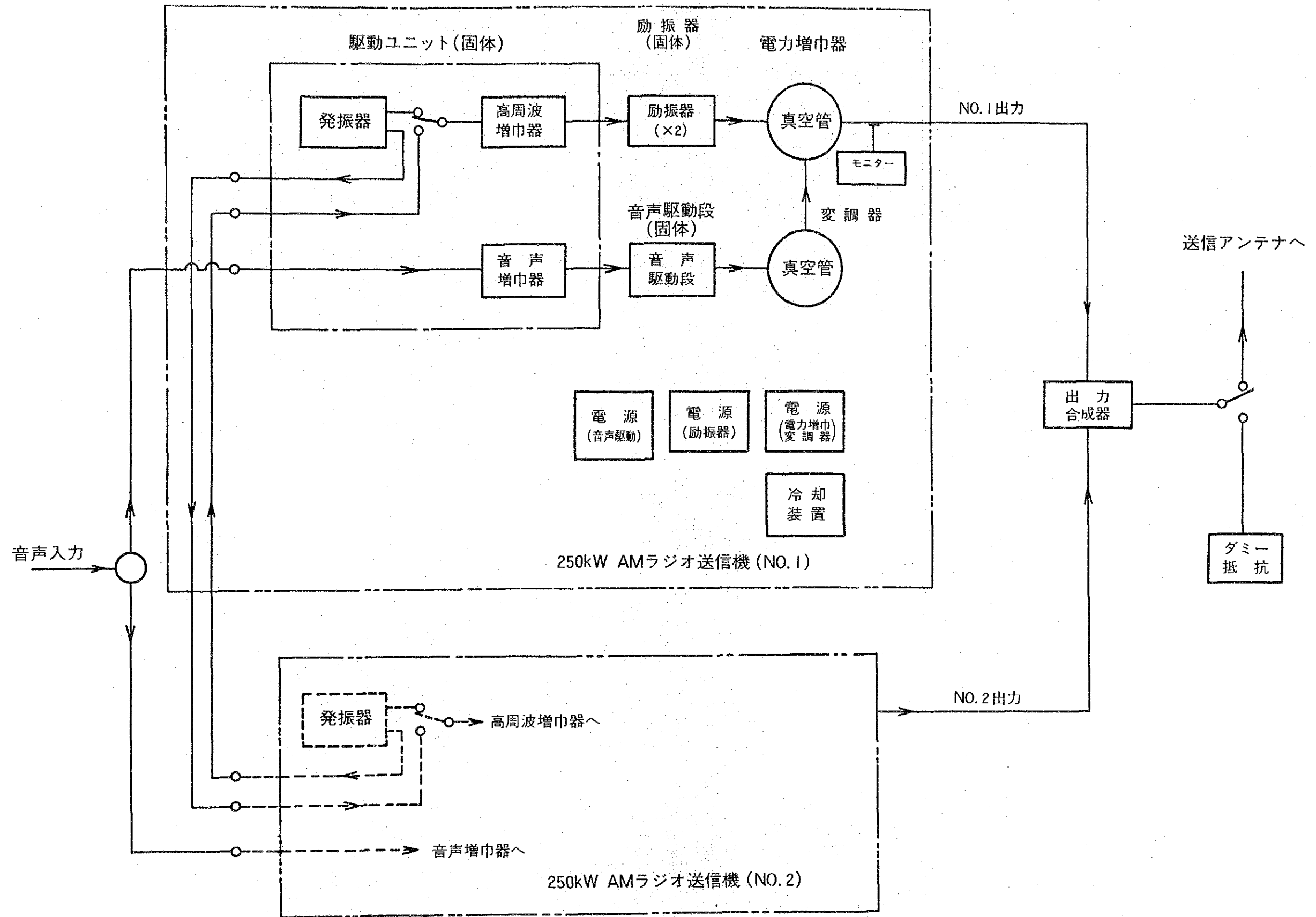


図 4-4-8 送信機総合系統図

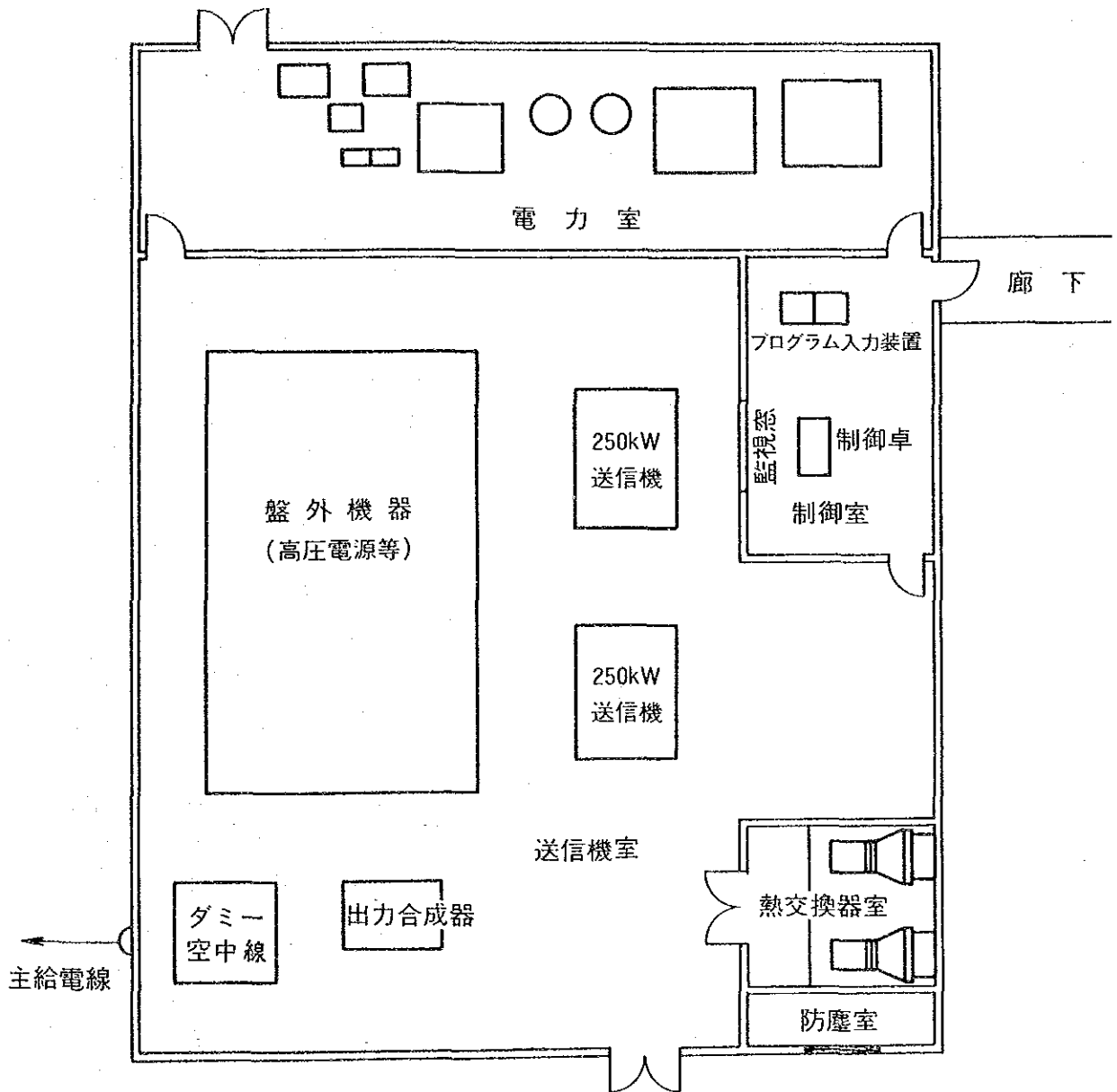


図 4-4-9 送信機室機器配置図

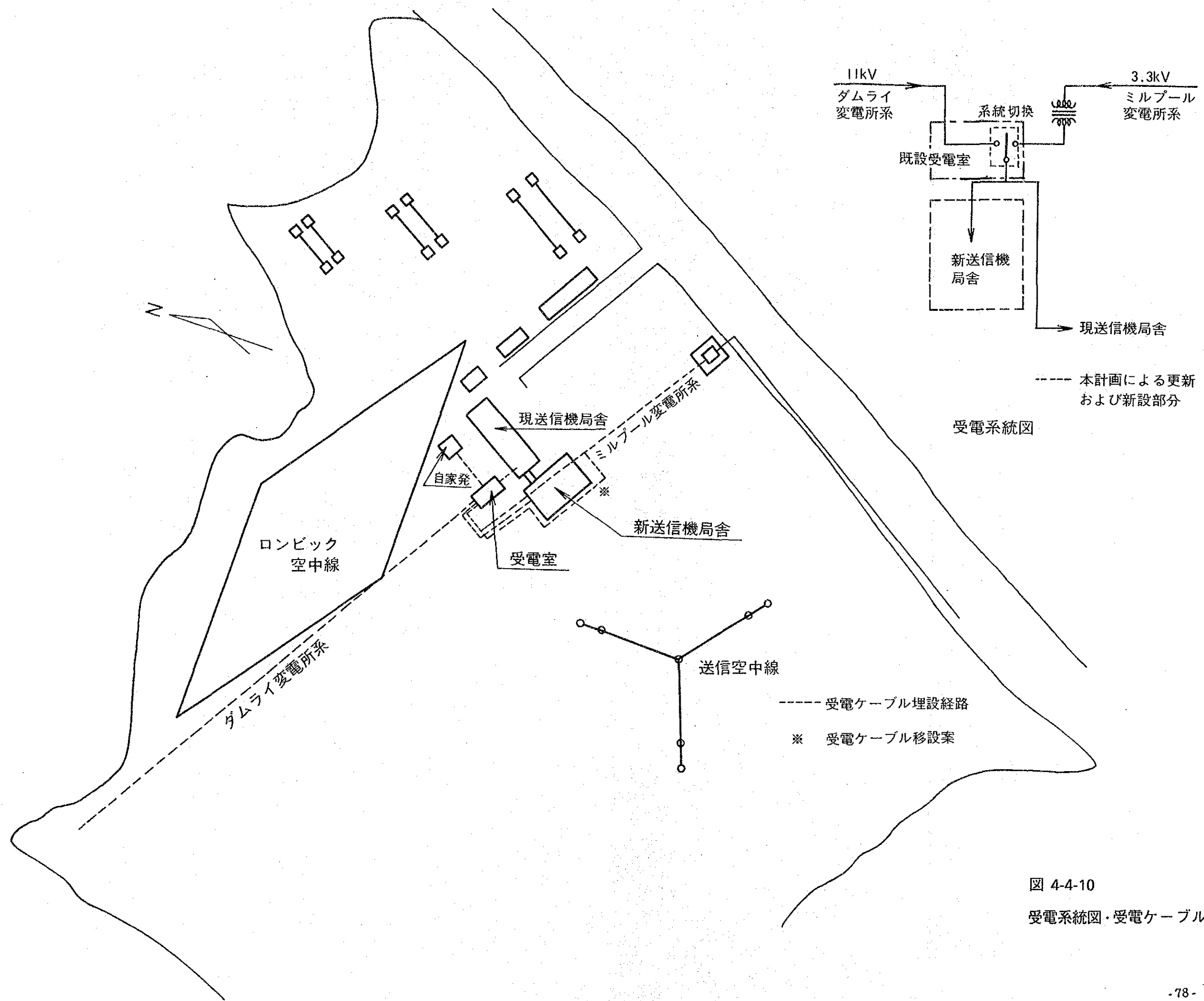


図 4-4-10
受電系統図・受電ケーブル埋設経路図

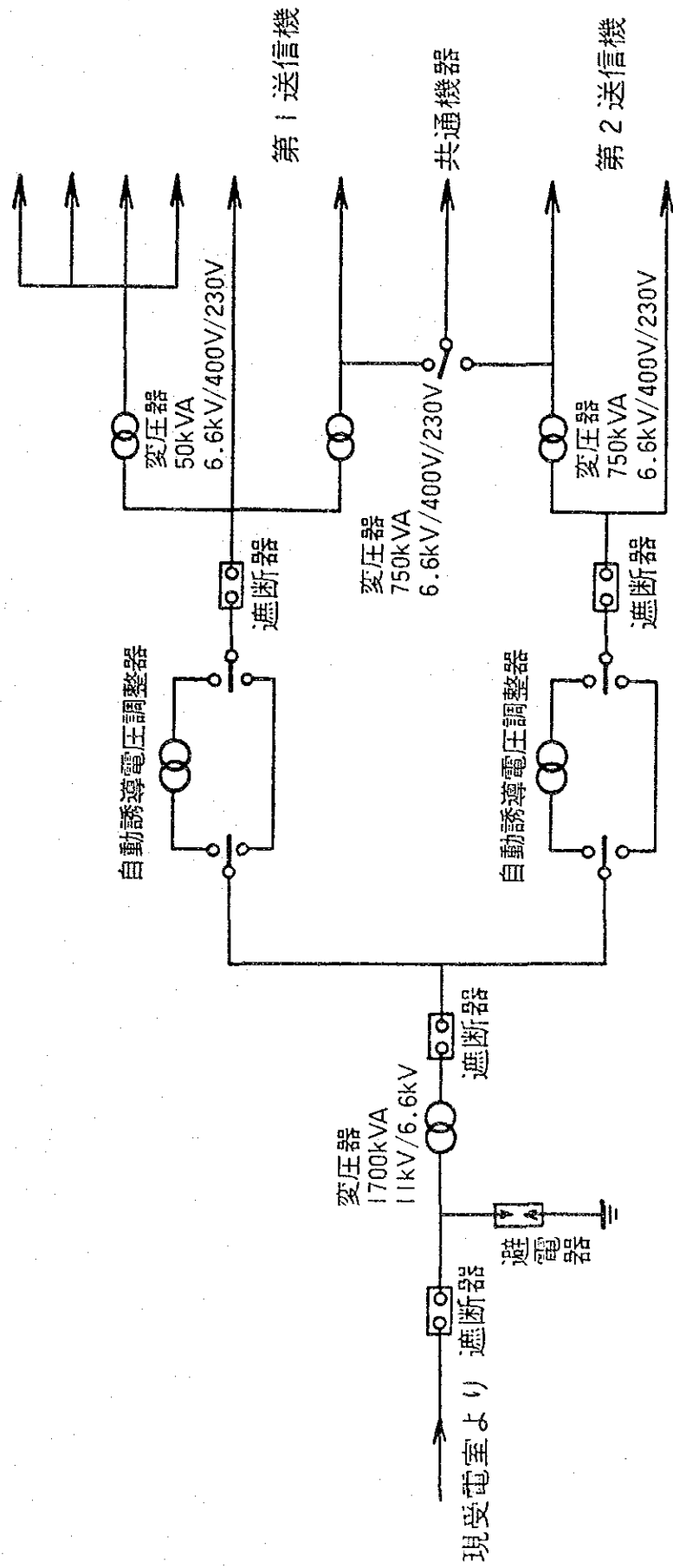
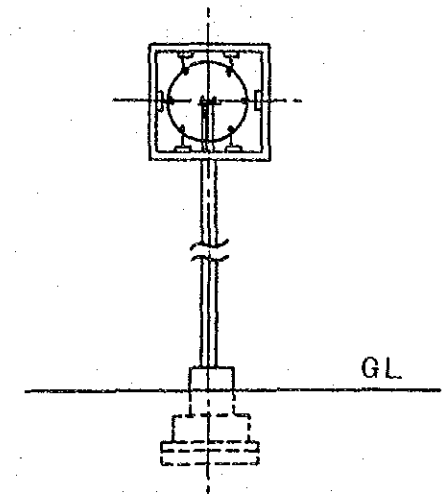
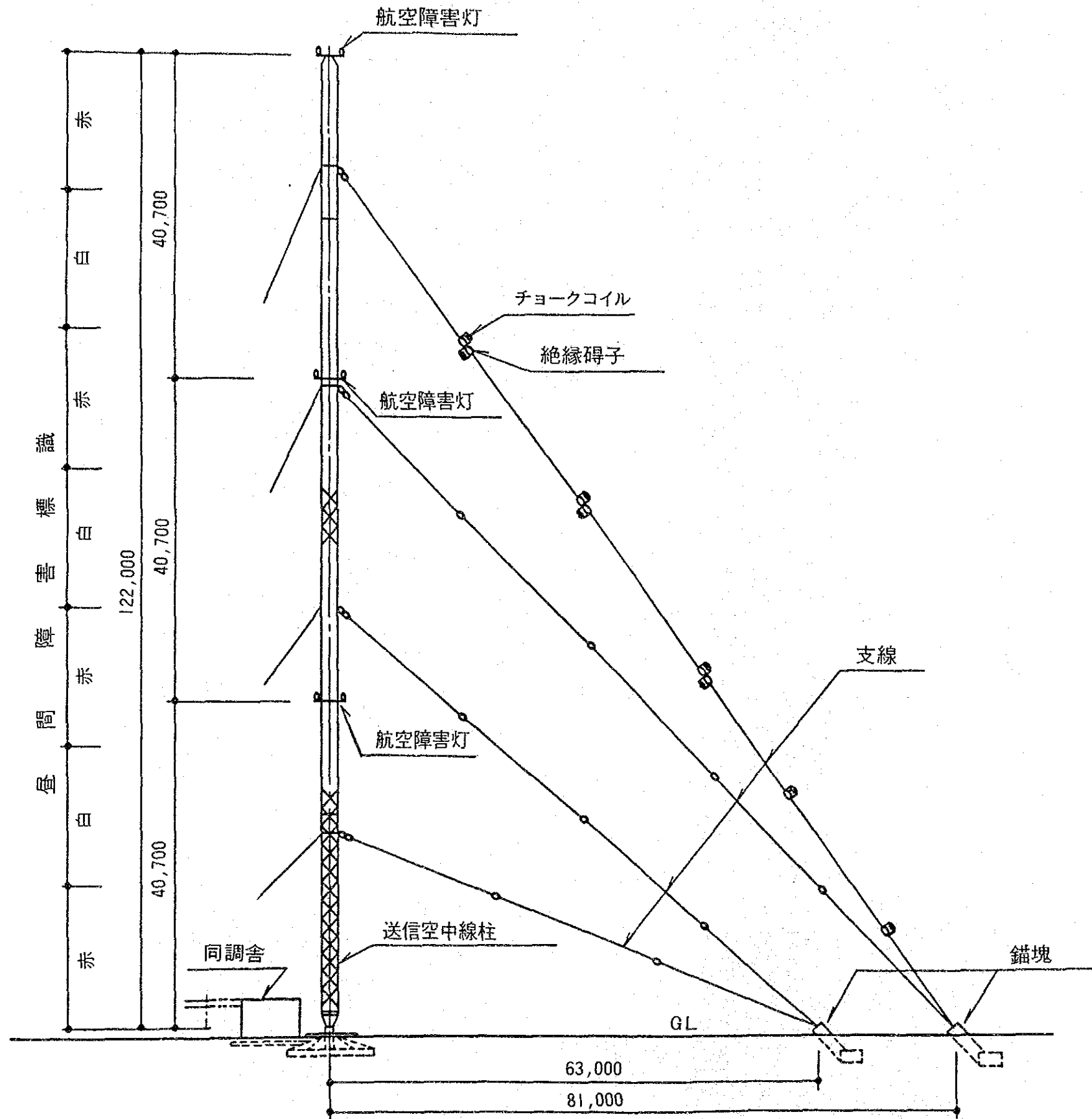


図 4-4-11 電源系統図



8 線式架空給電線及支持柱

図4-4-12 送信空中線系概要図

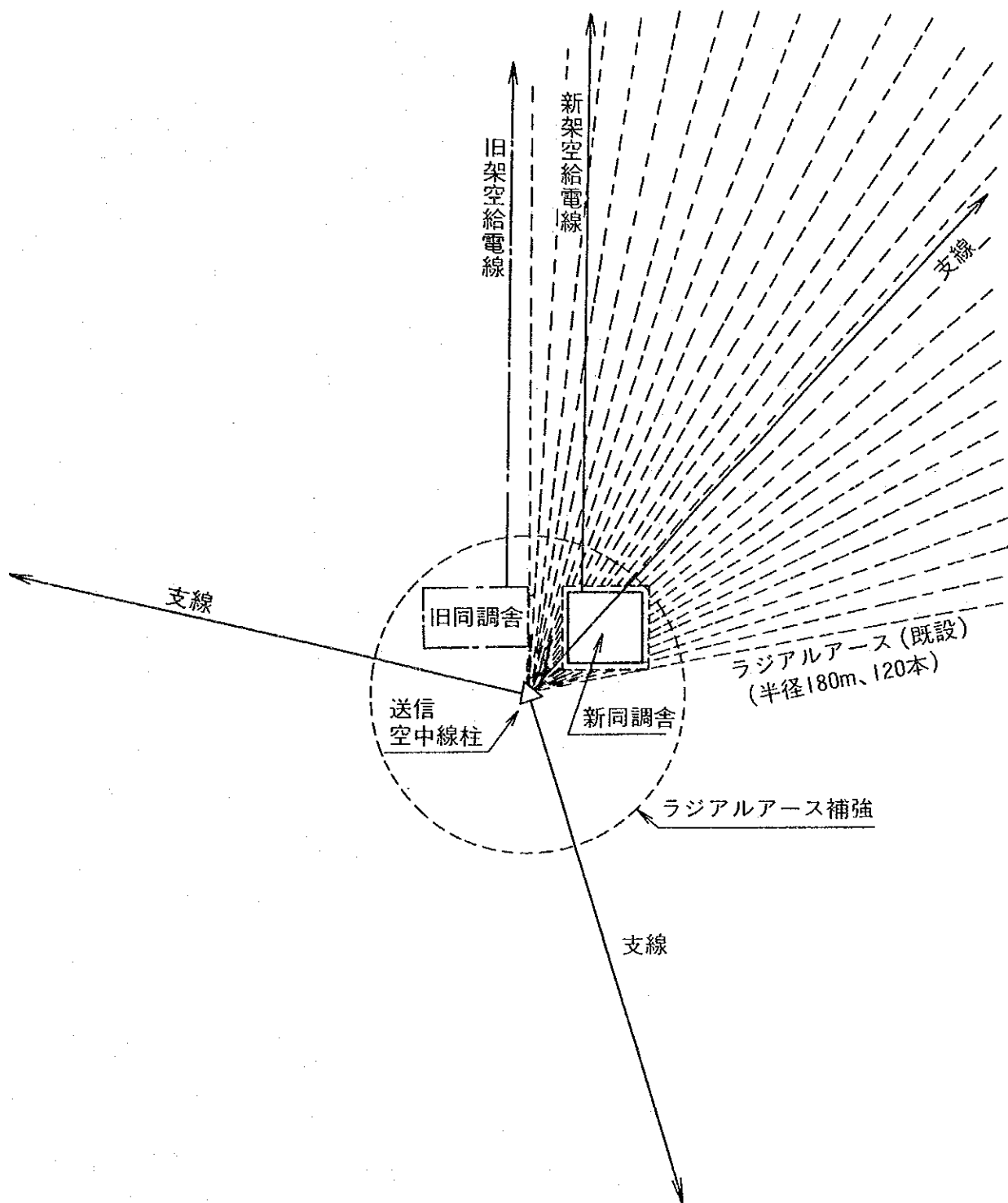


図4-4-13 ラジアルアース布設図

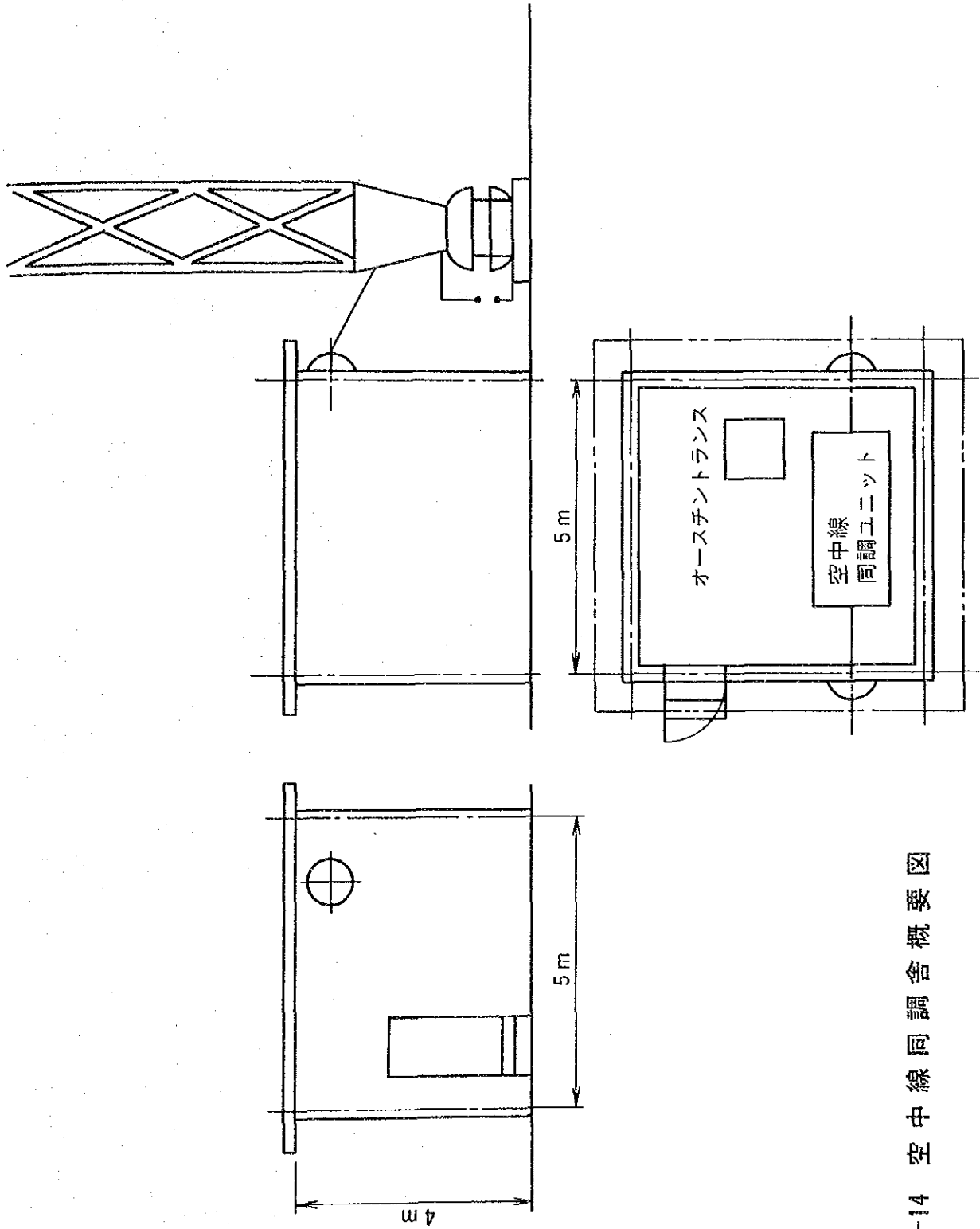


図4-4-14 空中線同調舎概要図

第5章 事業実施計画

第5章 事業実施計画

5-1 実施体制

本計画は日本国政府無償資金協力の枠組に従って実施される。本計画が両国政府において承認され、交換公文 (E/N)締結後、正式に実施される。その後日本法人コンサルタントとバングラデシュ国側の事業実施主体であるラジオバングラデシュ間でコンサルタント契約が締結され、施設・機材の詳細設計作業に入る。詳細設計図書完成後、入札によって決定した日本法人会社により本計画は実施される。

計画完成後の維持・管理・運営はラジオバングラデシュが担当することとなる。

5-2 工事区分

本プロジェクトの施工に関する両国負担工事区分の概要は下記のとおりである。

(1) 日本国政府側負担工事

- 1) 送信機器および工事材料
据付、配線、調整を含む
- 2) 送信空中線の改補修工事および工事材料
航空障害灯システムを含む
- 3) 主給電線、空中線同調ユニットおよび工事材料
据付、配線、調整を含む
- 4) 電源機器および工事材料
据付、配線、調整を含む

(2) バングラデシュ国政府側負担工事

- 1) 新送信機局舎(電力室を含む)および空中線同調舎の増築
- 2) 受電トランスの定格増
- 3) 受電ケーブルの支障移設
- 4) 新局舎への水道給水工事