

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 2 年 5 月

国際協力事業団

無計二
90-59

JICA LIBRARY



1087742[1]

21967

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 2 年 5 月

国際協力事業団

国際協力事業団

21967

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。当事業団は国内作業後平成2年3月25日から4月1日まで、郵政省放送行政局技術課企画調整係長山口孝夫氏を団長とするミッションを派遣し、ドラフト・ファイナルレポートの現地説明を経て、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、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2年5月

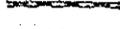
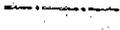
国際協力事業団

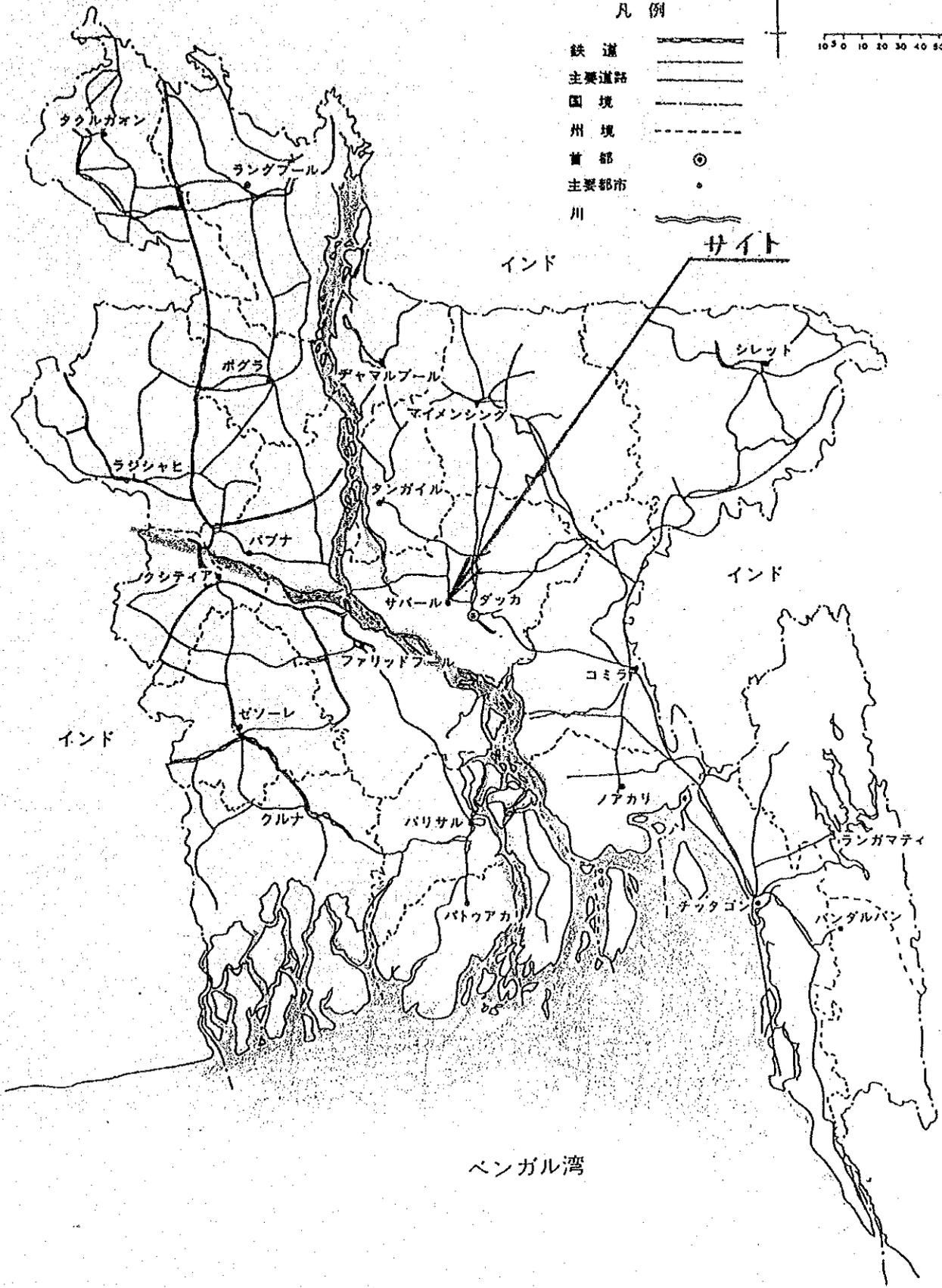
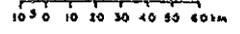
総裁 柳谷謙介

バングラデシュ

N

凡例

- 鉄道 
- 主要道路 
- 国境 
- 州境 
- 首都 
- 主要都市 
- 川 



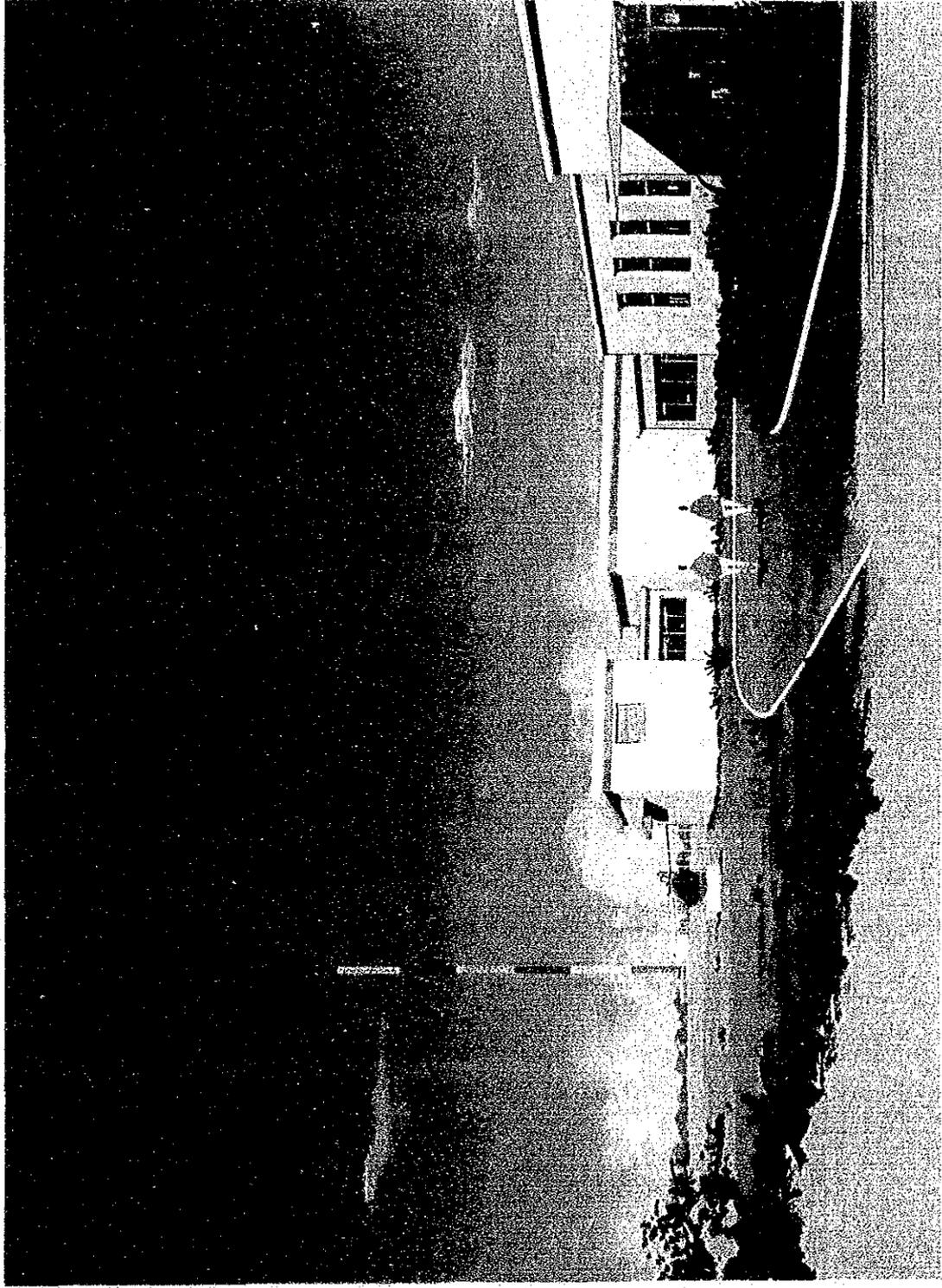
サイト

インド

インド

インド

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(1972年)以来日が浅く、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蒙を行な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营放送(National Broadcasting Authority - NBA)に属するラジオバングラデシュ(Radio Bangladesh - RB)は、教育の啓蒙、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。

ラジオバングラデシュは、バングラデシュのほぼ中心部に位置する首都ダッカ郊外のサバール送信所からダッカを中心とする広大な地域を対象に全国向け放送を行なっている。しかしながらサバー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態にあり、ラジオバングラデシュの予備品等の保有状況から推察してあと数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る同一周波数あるいは隣接周波数の混信のため、サバール送信所から送信される電波の受信可能区域がせばめられている。

このような切迫した状況を解決し、放送受信可能区域を回復するため送信機出力を現状の819kHz, 100kWから630kHz, 500kWに増力する更新計画を策定し、同計画の実施に関し、我が国政府に対して無償資金協力を要請してきた。

我が国政府は同要請に応え、バングラデシュ国がラジオバングラデシュサバール送信所の送信機出力の増力計画(500kW, 630kHz)にともなう近隣諸国の同意を得ることを前提として、基本設計調査を行なうことを決定した。

これに基づき国際協力事業団が昭和63年11月16日から12月3日まで同計画にかかる現地調査を行ない、帰国後国内作業を経て平成元年3月に基本設計を策定した。

同基本設計調査の結果は次のとおりである。

- (1) サバル送信所の送信設備の老朽化が進んでおり、かつ予備品、補修用部品等の入手が困難であるため、長期間の放送休止事故につながる危険性が大きい。
- (2) 近隣諸国からの電波による夜間の混信の状況は、インドとの国境に近いシレット市(ダッカ市の北東約200km)でかなりの強さで混信が認められ、ラジシャヒ市(ダッカ市の北西約200km)で若干の混信が認められた。
また、現在使用中の819kHzよりも630kHzが混信の少ないことが受信試験の結果確認された。

以上の調査結果を分析・検討した結果、バングラデシュ国の要請の内容が同国の全国向け放送サービスの確保に関して有効であると判断された。

しかしながらバングラデシュ国政府は、サバル送信所の送信機出力を500kWに増力する同計画について近隣諸国からの同意が得られなかったため、これを断念し、現在と同じ100kWにせざるを得ない状況となった。

このため同国政府は、目下の急務である全国向け放送の確保を目指し、残存寿命数年と推定される老朽化した既設の100kW送信機を更新する修正案を策定し、改めて我が国に無償資金協力を要請してきた。なお、良好な受信地域を拡大するため、送信周波数は当初計画のとおり、現行の819kHzを630kHzに変更することとしている。

当初の計画と修正後の計画を下表に示す。

	現 行	当初の計画	本 計 画
送信機出力電力	100kW	500kW	100kW
送信周波数	819kHz	630kHz	630kHz

日本国政府は、国際協力事業団を通じて新要請に基づく基本設計の見直しを実施することを決定、国際協力事業団は、昭和63年に実施した基本設計調査の結果を踏まえてドラフト・ファイナルレポートを作成し、郵政省放送行政局技術課 山口幸夫氏を団長とするドラフト・ファイナルレポート説明調査団を平成2年3月25日から4月1日まで現地に派遣した。

本計画に係る日本国への供与要請の内容は次のとおり。

項 目	数 量
送信装置の更新	
中波ラジオ送信機 (ダミーロード, 出力合成器を含む) 630kHz, 100kW (50kW×2台並列運転)	1式
プログラム入力・監視装置	1式
空 中 線 (既設空中線の改補修・空中線同調ユニットを含む)	1式
主 給 電 線	1式
電 源 設 備	1式
発動発電機 (350kVA)の更新	1式
測 定 器 類	1式
据付工事資材	1式
予 備 品	1式

調査団は本計画について、国内作業で昭和63年度実施した基本設計調査の見直しを基に再度基本設計を行ない、現地におけるドラフト・ファイナルレポートの説明および関連事項の協議・確認を経て要請内容が我が国の無償資金協力案件として妥当であるとの確認を次のとおり行った。

- ① バングラデシュ国の要請機材(100kW, 630kHz)は、本計画の目的達成に適正な規模であると判断される。
- ② 本計画による送信の規模(100kW, 630kHz)および送信条件(運用時間帯等)は既に国際周波数登録委員会(IFRB, 3-2-4参照)に承認されたものである。
- ③ アンテナの高さについては既設のアンテナ(高さ152m)を630kHzで使用するために、頂部を約30m切り落とし、国際周波数登録委員会に登録されている122mにすることが必要である。

- ④ 既設の発動発電機(250kVA)は、100kW送信機の消費電力(350kVA)をまかない得ないので、商用電源停電時の予備電源として、350kVA発動発電機に更新する必要がある。既設の発電機は中波10kW送信機(ダッカ ローカル放送用)等の予備電源としての転用計画が検討されている。

本計画のバングラデシュ国側負担工事は、送信所局舎、アンテナ同調舎および発電機舎の新築および送信所局舎新築予定地に埋設されている既設電力ケーブルの移転工事などである。

バングラデシュ国は本計画と同規模の送信所の運営について、従来から長年の実績と経験を持っており、本計画実施後の保守運用に係る技術面の問題はないと判断される。

本計画が実行されることにより次の各項の改善が期待できる。

- ① 老朽送信機が更新され、送信機の信頼性が飛躍的に改善されるとともに補修用部品の入手も可能になり、機能維持上の問題も解消される。
- ② 使用される送信機は信頼性に優れた並列運転方式(50kW×2台)の採用により、1台の送信機が故障しても、放送の継続が可能となり、①項とあわせて、放送確保のうえで万全の体制が整備される。
- ③ 従来、老朽化した送信機の機能維持に費やしていた維持管理費の節減が見込まれる。
- ④ 630kHz、100kW送信機のカバレッジは、500kW送信機(当初計画)のカバレッジに比較して、約22%減少するが、本計画で、送信周波数を現行の819kHzから630kHzに変更することにより、電波伝播損失の減少および混信電波の減少によってカバレッジは面積で現状の約2倍に拡大される。

全国向け放送のネットワークは、基幹局の電波を地方都市の放送局で受信し、再放送する形式で行なわれており、1段中継(例：サバール → チッタゴン)または2段中継(例：サバール → ラジシャヒ → ボクラ)されているので、基幹局であるサバール局の送信装置の更新はバングラデシュ国全域の放送電波の質が改善されることになる。

次表にカバレッジの当初計画と本計画実施後のとの対比を示す。

	既 設 状 (現 状) 819kHz, 100kW	当初計画 819kHz, 500kW	本 計 画 630kHz, 100kW
カバレッジ			(当初計画との比較)
人口 (全人口に対するカバレッジの割合)	30%	71%	49% (22%減)
面積 (全国土面積に対するカバレッジの割合)	20%	61%	39% (22%減)

本計画に必要な事業費は総額約4.8億円(日本国側負担分約4.7億円 バングラデシュ国側負担分約0.1億円)と見込まれる。

事業費内訳(日本国側負担分)

(1) 機材費	4.0 億円
(2) 輸送費	0.3 億円
(3) 設計監理費	0.4 億円
合 計	4.7 億円

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、入札業務等に約3.5ヵ月を要し、工期は工事契約後日本国内での機器製作に約6ヵ月、輸送に約2.0ヵ月、機器据付・調整・検査に約3.5ヵ月 計約11.5ヵ月が予定されている。

従って本計画を実施することにより、バングラデシュ国のラジオ放送は電波確保のうえで万全の体制が整備されるとともに、受信可能地域も拡大され、教育、農業の振興、ニュース、気象情報、サイクロン等の気象警報および地域開発を担う全国向け放送の基幹送信所として遺憾なくその力を発揮し、同国の放送分野の発展に大きく寄与するものと考えられる。

以上に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	25
2-3 サバル送信所の現状	26
2-3-1 概 要	26
2-3-2 送信設備	26
2-3-3 局舎の現状	34
2-4 関連計画の概要	35
2-5 要請の経緯と内容	36
第3章 計画の内容	39
3-1 目 的	39
3-2 要請内容の検討	40
3-2-1 送信装置の更新	40
3-2-2 使用周波数の変更	40
3-2-3 空中線高の変更	40
3-2-4 使用周波数と使用電力	40
3-2-5 放送区域(カバレッジ)の拡大	41

3-2-6 計画サイトの位置および周囲の状況	46
3-3 計画の内容	46
3-3-1 実施機関および運営体制	47
3-3-2 管理計画・要員配置計画	47
3-3-3 番組計画	50
3-3-4 施設機材の概要	50
第4章 基本設計	53
4-1 設計方針	53
4-1-1 送信設備	53
4-1-2 送信空中線設備	53
4-1-3 電源設備	54
4-1-4 局舎	54
4-2 基本設計	55
4-2-1 規模設定	55
4-2-2 送信装置	60
4-2-3 送信空中線	62
4-2-4 電源設備	65
4-2-5 装置・機材	66
4-3 基本設計図	68
第5章 事業実施計画	85
5-1 実施体制	85
5-2 工事区分	86
5-3 施工計画	87
5-3-1 施工監理計画	87
5-3-2 資機材調達計画	88
5-3-3 バングラデシュ国政府側負担工事の工事期限	88

5-4	実施スケジュール	89
5-5	維持管理費用	91
5-6	概算事業費	92
第6章	事業評価	93
第7章	結論と提言	95
7-1	結論	95
7-2	提言	96

付属資料

NO. 1-1	第1回目の議事録
NO. 1-2	第2回目の議事録
NO. 2-1	第1回目の調査団員の構成
NO. 2-2	第2回目の調査団員の構成
NO. 3-1	第1回目の調査日程
NO. 3-2	第2回目の調査日程
NO. 4-1	第1回目の面談者リスト
NO. 4-2	第2回目の面談者リスト
NO. 5	バングラデシュ一般事情
NO. 6-1	グッカA (ダムライ、693kHz、1000kW) プログラム
NO. 6-2	グッカB (サバル、819kHz、100kW) プログラム
NO. 6-3	グッカC (サバル、1170kHz、10kW) プログラム
NO. 7	NBA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
NO. 14	サバル送信所写真集

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 Union	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掲げて第3次5か年計画(1985~1990)を推進している。

- 1) 年間成長率5.4%
- 2) 1990年に食糧生産2070万トンとし食料自給を図る
- 3) 人口増加率を90年までに1.8% (1980~1985年は平均2.6%)に抑制する

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、ラジオを通して教育、農産物の振興、人口計画の推進、国民の結束、ニュース、天気予報、サイクロン等の気象警報、諸情報の告知等が行われており、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。

先にナショナルブロードキャスティングオーソリティー(NBA)はサバル送信所の100kWラジオ送信機を500kW (250kW×2台)に更新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。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なうことを決定し、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た。調査団は、バングラデシュ国が送信機の出力変更に伴う近隣諸国からの承認を得ることを前提として要請内容、背景の確認、相手国側の負担範囲の確認等の協議を行なうとともに、ラジオバングラデッシュ(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。

しかしながら、結局国際機関(IFRB)を通じての近隣諸国から出力変更の承認がえられなかったため、バングラデシュ国政府は上記の計画をサバル送信所の100kW送信機の老朽更新と同送信機の送信周波数の変更(現行819kHzを630kHzに変更)に計画変更し、再度我が国に対して無償資金協力を要請してきた。JICAは、新要請に対して前回の調査結果に基づき国内解析を行ない、本計画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内容、規模について基本設計を行い、ドラフト・ファイナルレポートを作成し、現地で先方政府への説明、確認を行ない基本設計調査報告書を作成した。

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上める割合は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1988年は異常とも云える気象現象が続き、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、家畜などへの被害も甚大であった。

なお激しい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。

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。

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819kHz, 100kW放送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1170kHz, 10kWによる教育関連番組は主に首都圏を中心に行なわれている。

(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	[注]	} 経常 収支
				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 of 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3860億TK(タカ)(うち外国援助分約2100億TK)を投資しており、同計画の内容は次のとおりである。

- 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) 自立の促進

国家開発計画に盛ら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“各プログラム”を通じて各々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

NBAは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年大統領令に基づく経営委員会(Board of Management)が経営の最高機関として設立された。

表1はRBの総勢1906名の組織要員表である。

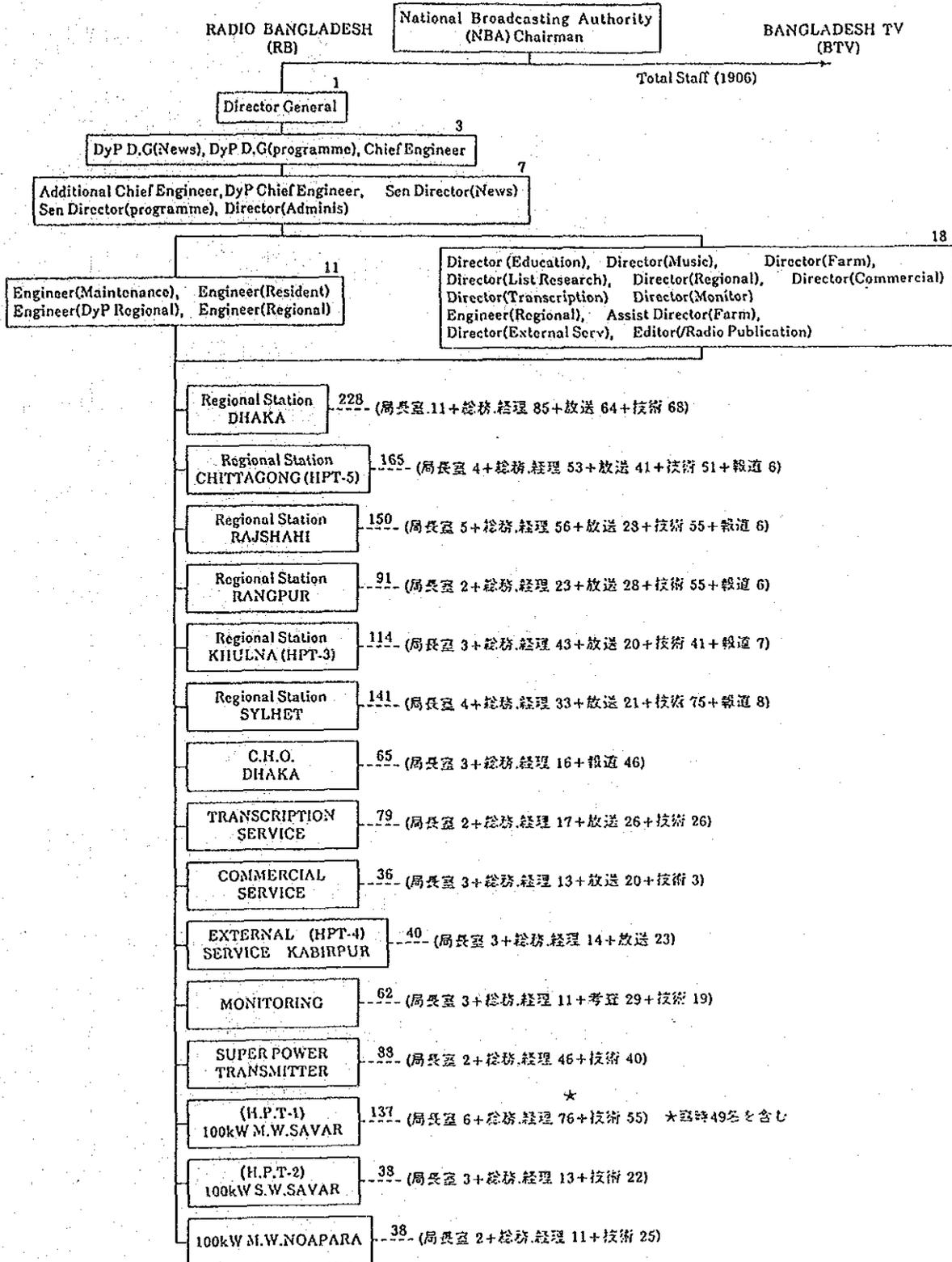
(3) 番組関係

RBは、BTVとともにNBAの番組綱領に則って番組制作・送出を行なっている。綱領全文には、強力なマス・メディアであるラジオ・テレビについて次の4大目標をうたっている。「情報の伝達」、「教育の普及」、「開発事業への啓蒙」、「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なっており、各番組内容の比率は表2に示す。

その内容は次のとおりである。

表1 ラジオバングラデシュ組織表



- 1) ダッカ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) ダッカBプログラム： サバルより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広告・提供番組(ミュージック等)が組み込まれていることである。
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) ダッカCプログラム： サバルより10kWによるダ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。

(4) 放送系統

RBの放送系統は、図1に示すとおり、

- 1) AプログラムおよびBプログラムは基幹送信所の電波を図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なっている。
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プログラムまたはB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) 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。

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>		
天気予報其他お知らせ	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%

(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。

④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。

⑤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。

⑥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^[注]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。

[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。なおグッカには次の中波送信所がある。各送信所の所在地を図3および図4に示す。

① ダムライ超大電力送信設備

グ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、送信機1台のみで運転中であり、出力は現在約400kWとなっている。

この送信所より行なわれる全国放送を「Aプログラム」と呼んでいる。

② 100kW送信設備

グ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。この送信所より行なわれる放送を「Bプログラム」と呼んでいる。

設備の詳細は2章の3に述べる。図7にサバル送信所敷地内配置図、図8にサバル送信所局舎平面図を示す。

③ 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でグ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。(図5参照)

3) グ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、国内向け放送を行なっている。

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のカビルプール(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なっている。

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。

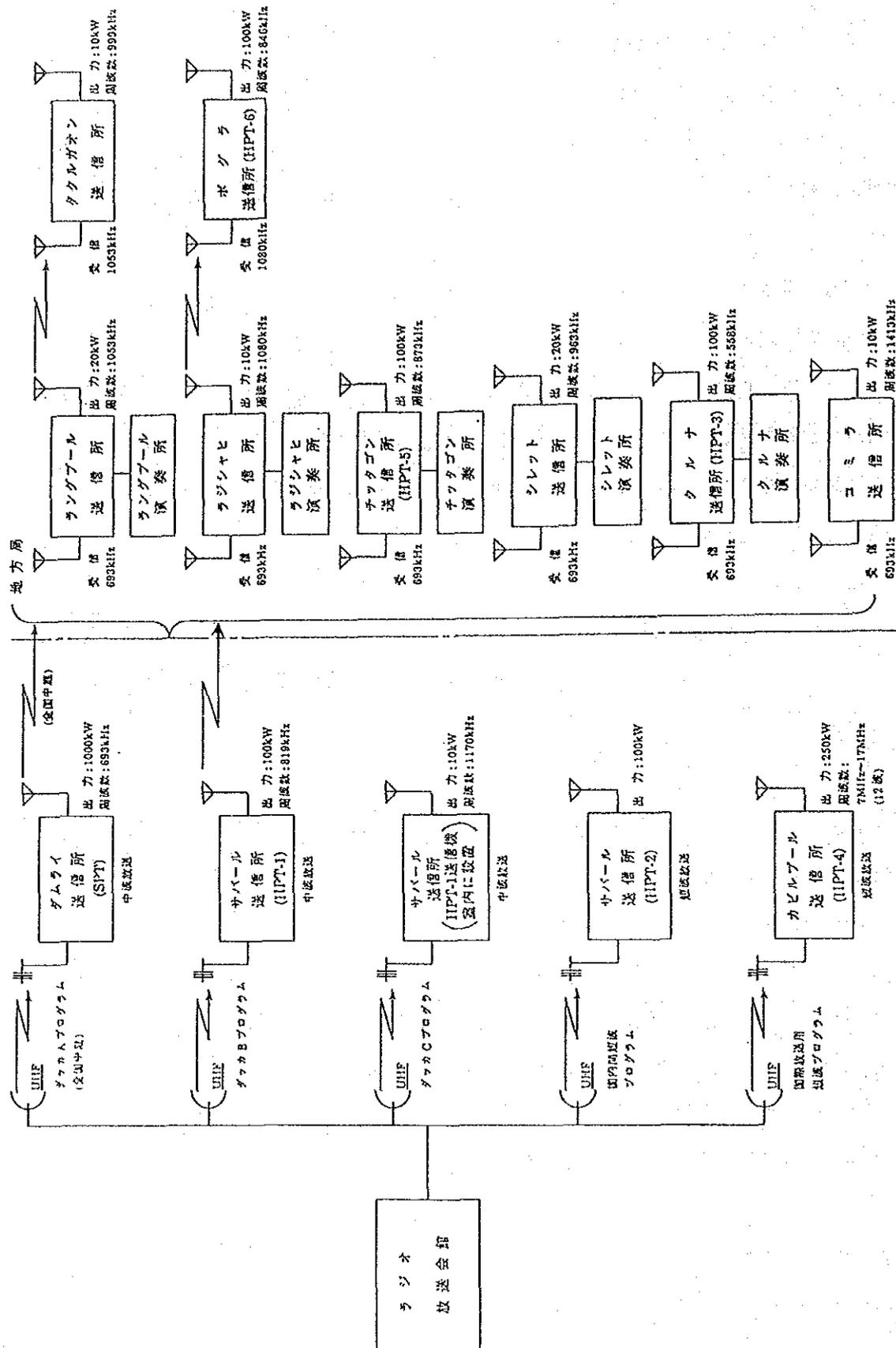


図 1 ラジオ・バングセラデシユにおける放送系統図

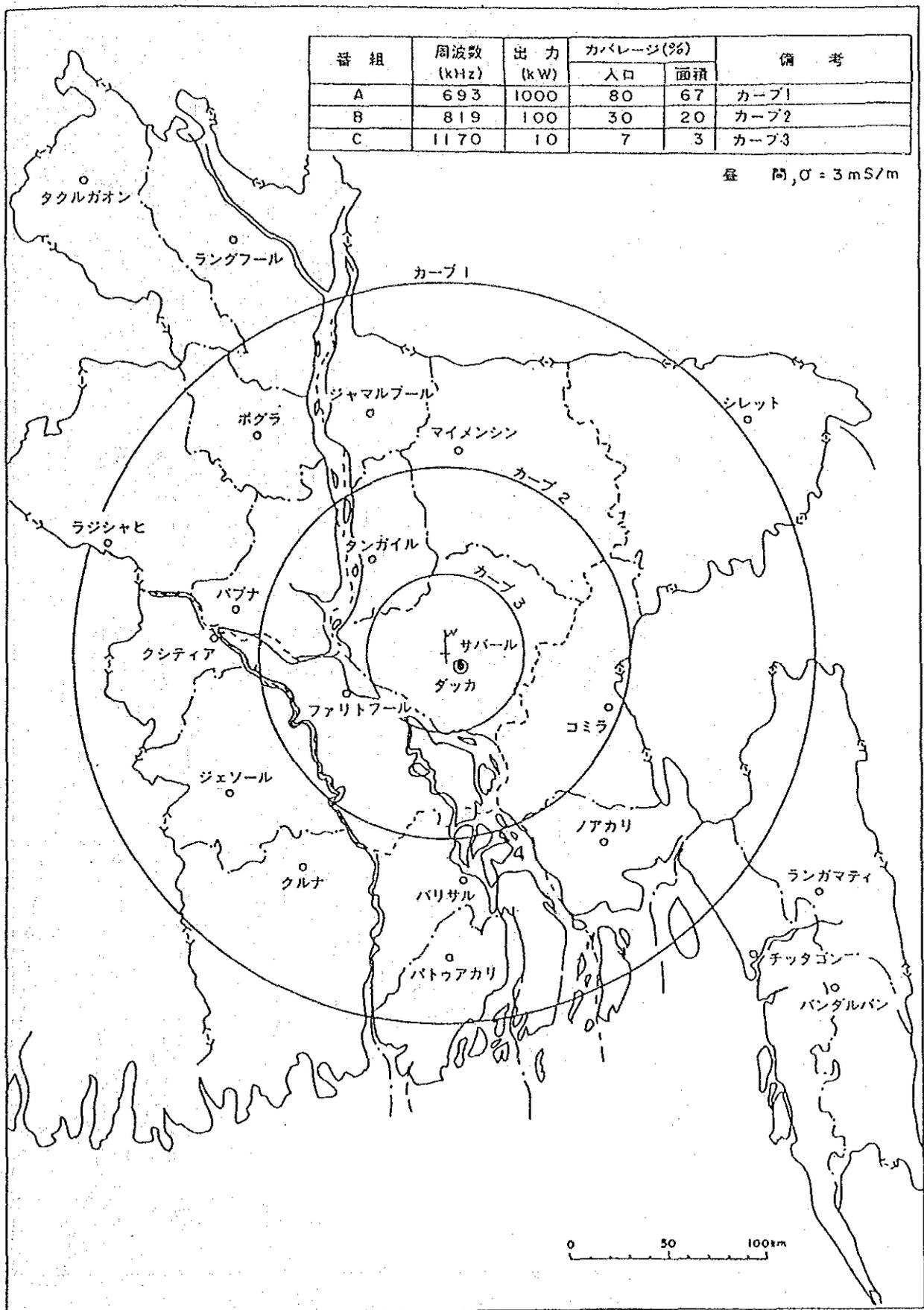


図2 各番組毎の推定カバレッジ

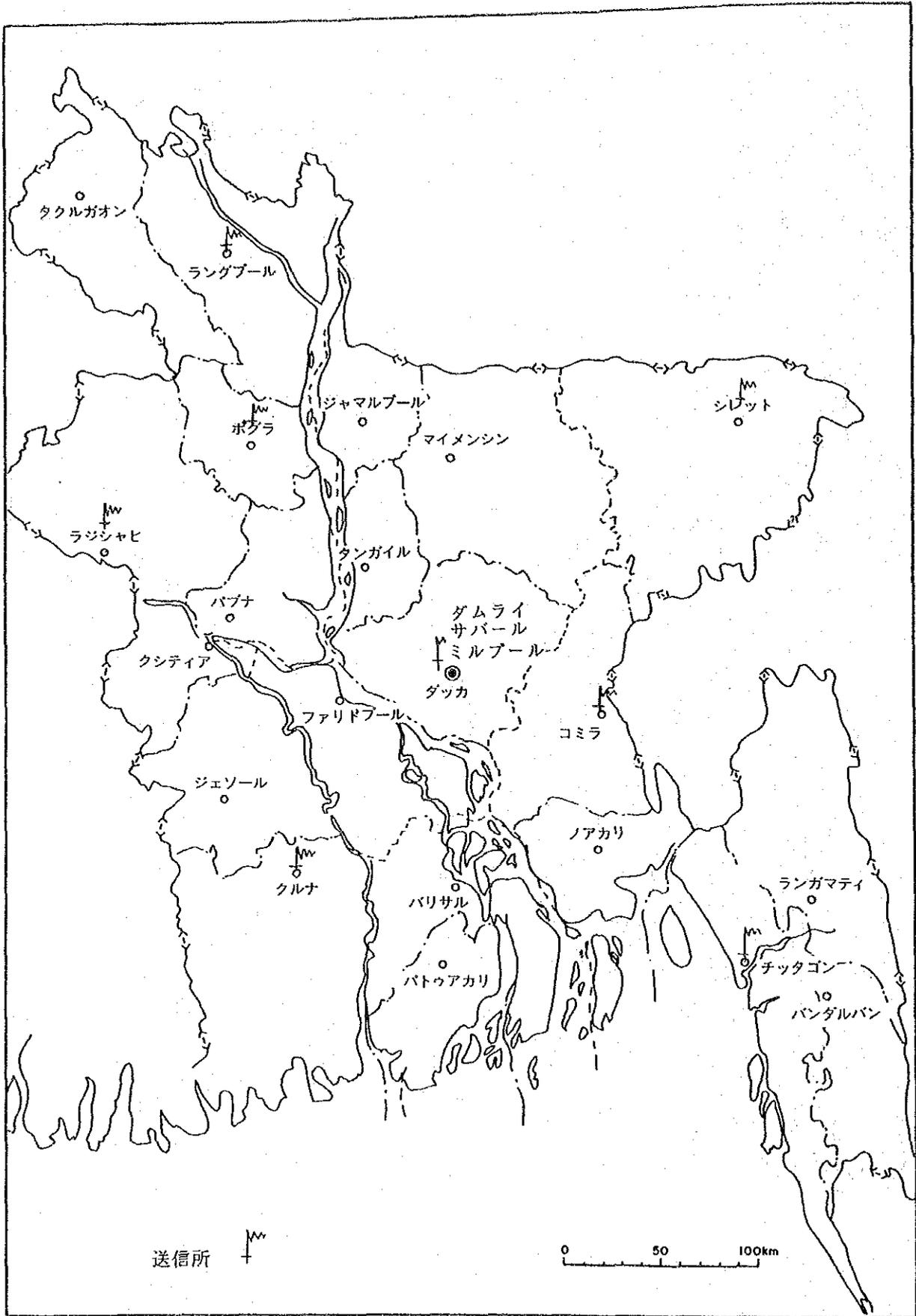


図3 送信所の所在地

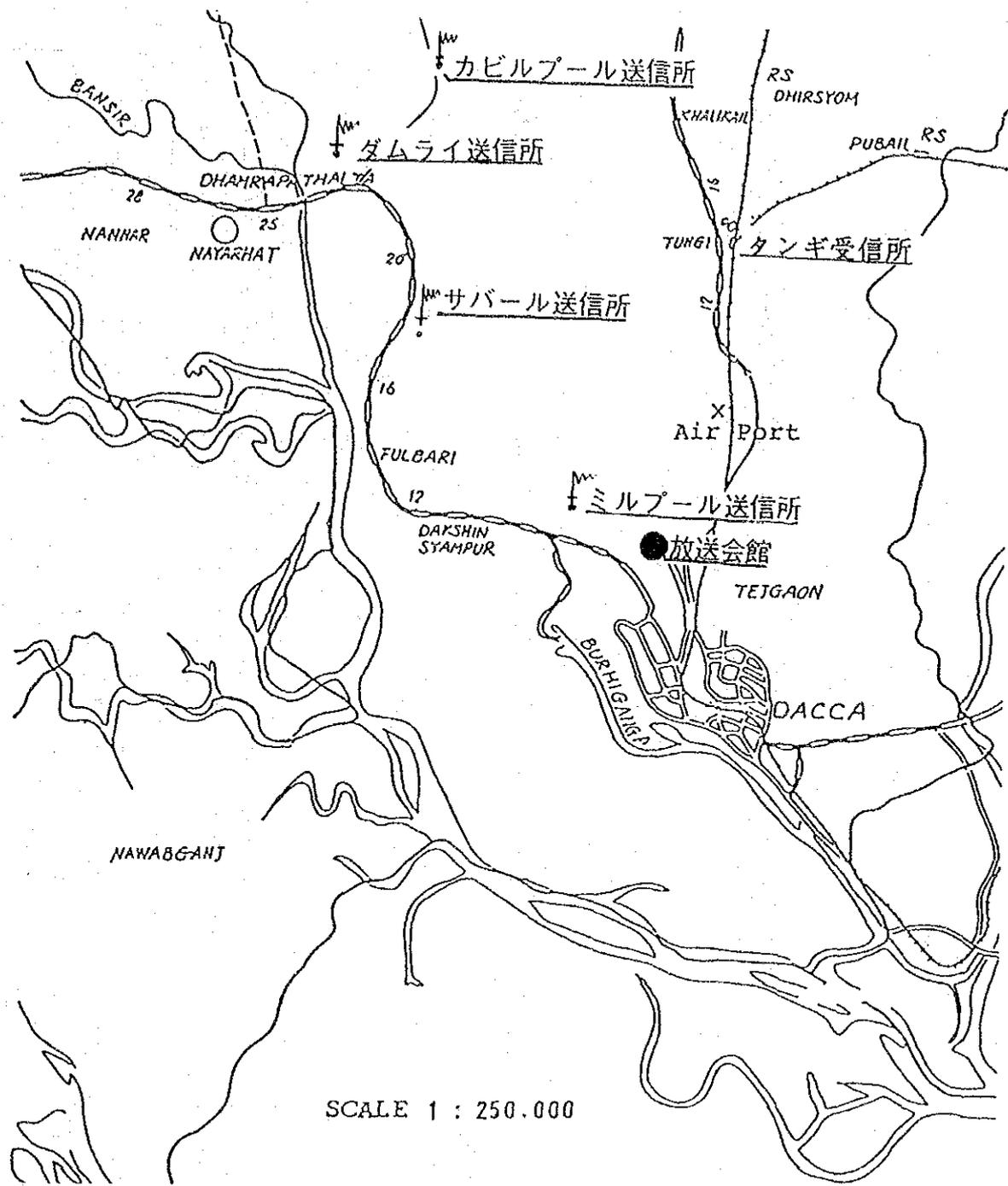


図4 送信所の所在地(ダッカ周辺)

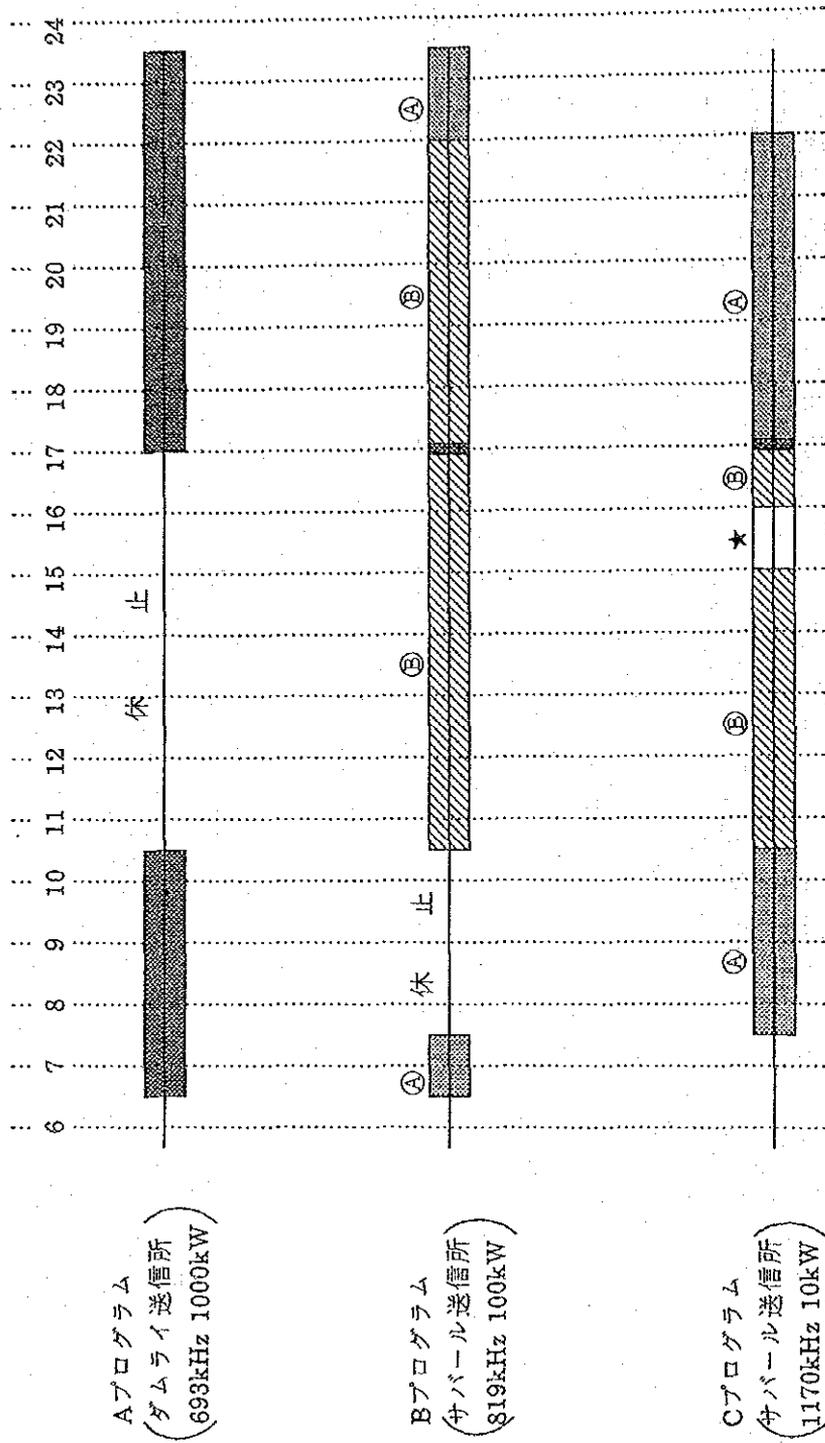


図5 ダッカラジオ放送のプログラム系統(現状)

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 (Dhaka)	1974	693	1000 (500kW×2台)	Aプログラム (USSR 借款)
Savar (Dhaka)	1963	819	100	Bプログラム (RCA製) 借款
	1982	1170	10	Cプログラム (日本製) 借款
Mirpur		819	10	Savar 100kWの予備機 借款
Chittagong	1988	873	100 (50kW×2台)	10kWより100kWに更新 (日本の無償資金協力)
Khulna	1981	558	100 (50kW×2台)	日本 借款
Rajshahi	1951	1080	10	米国 借款
Sylhet	1961	963	20	10kW予備機あり 日本 借款
Rangpur	1967	1053	20	10kW予備機あり ブルガリア・パートナー
Comilla	1984	1413	10	ク
Bogra	1988	846	100	100kWの予備機あり
Thakurgaon	1988	999	10	10kWの予備機あり

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
ヒンディ語	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

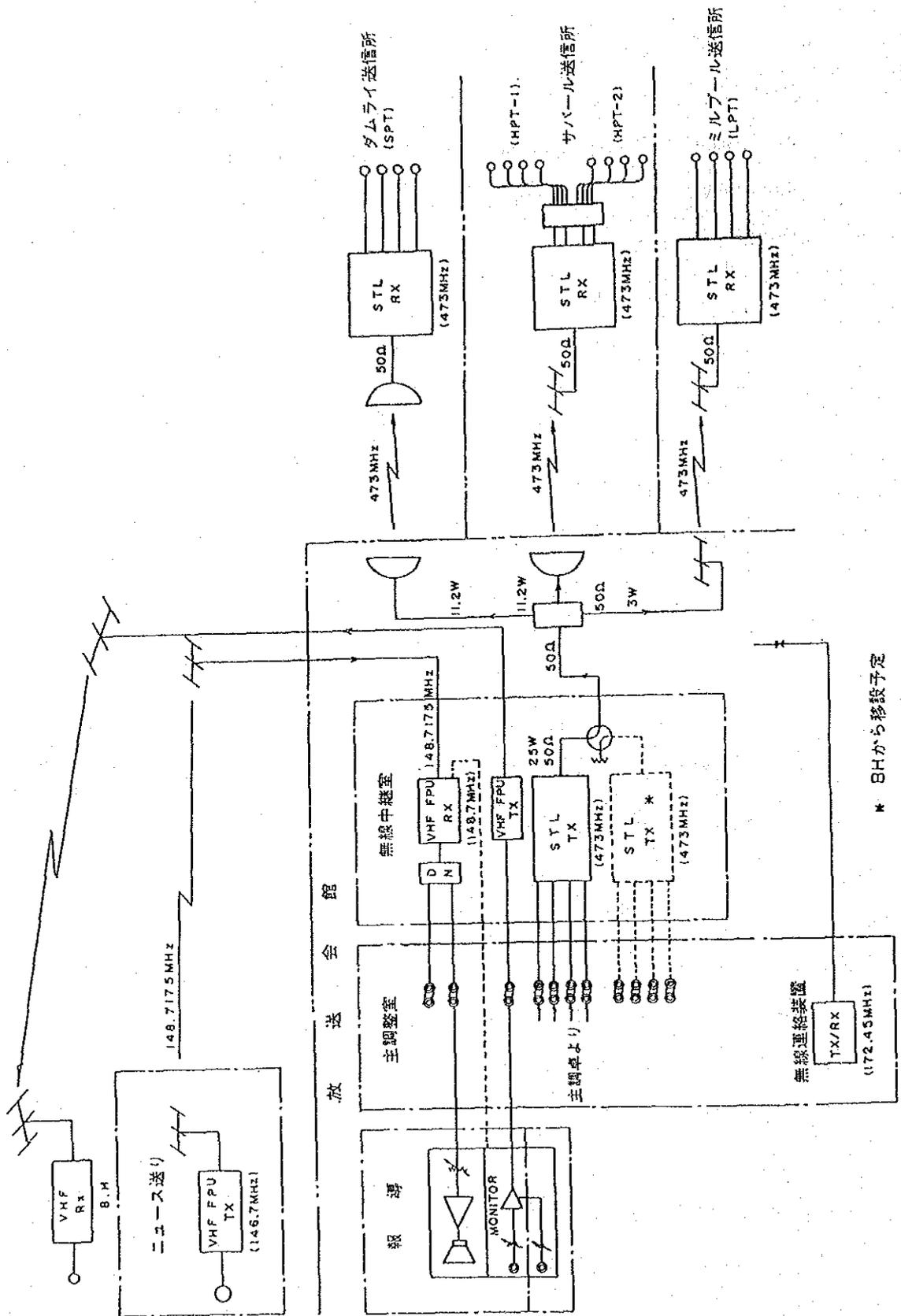
現在RBはラジオ番組の全国的な伝送には特に回線を使用せず、専ら中波および短波による放送波中継を使用している。このため雑音を始め音質劣化等の問題があり、特にフェージングや混信が甚だしい。

この解決にはバングラデシュテレグラムアンドテレホンボード(T&T)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の地方放送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6-1、図6-2、図6-3に中継回線関連の系統図を示す。放送会館(NBH)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UHF帯STL(スタジオ~送信機を結ぶ装置)でダッカ郊外のサバル、 Gumライなどの主要な送信所に送られる。

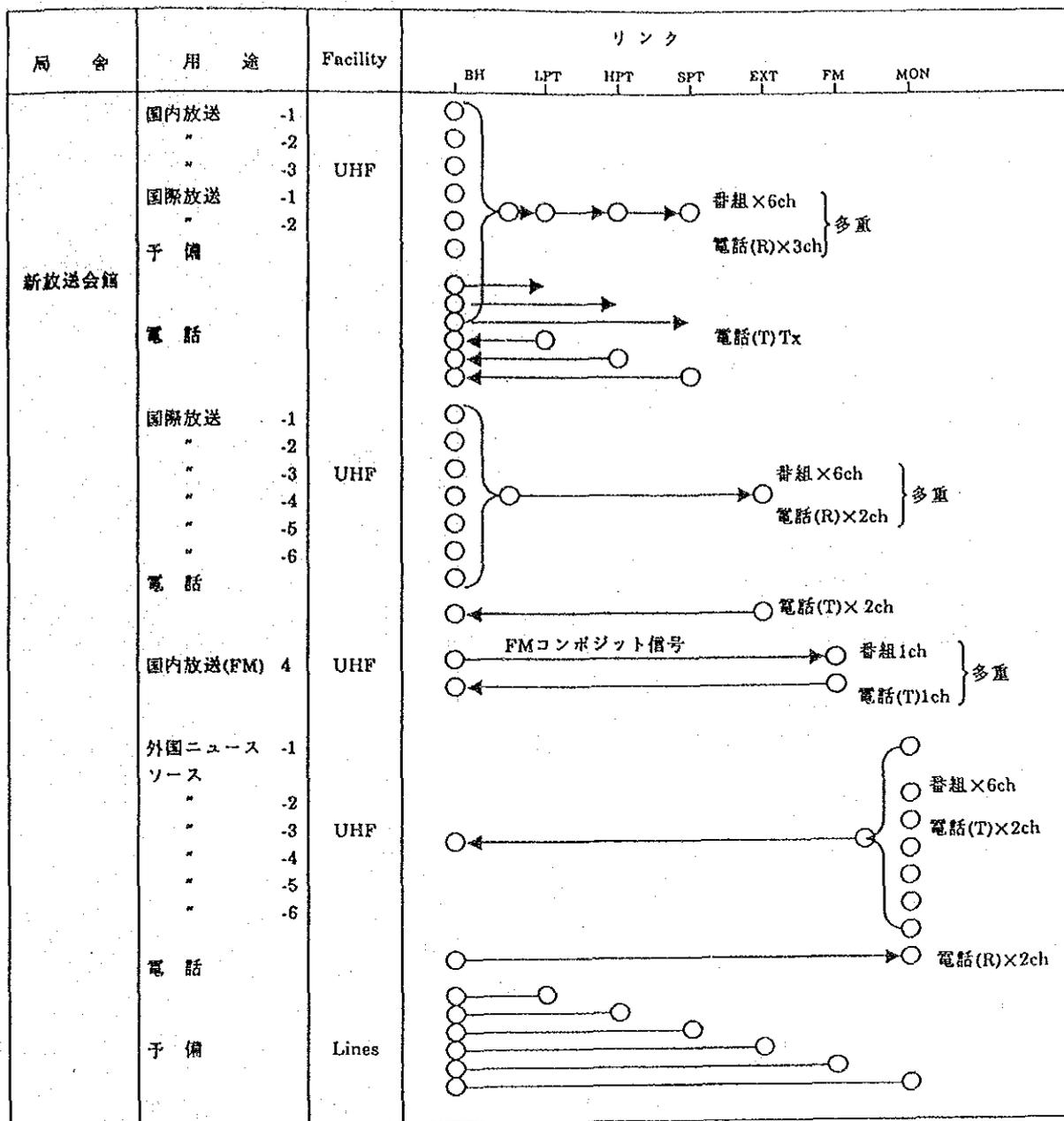
6) バングラデシュ国におけるラジオ、テレビの普及状況

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2,330,000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)。



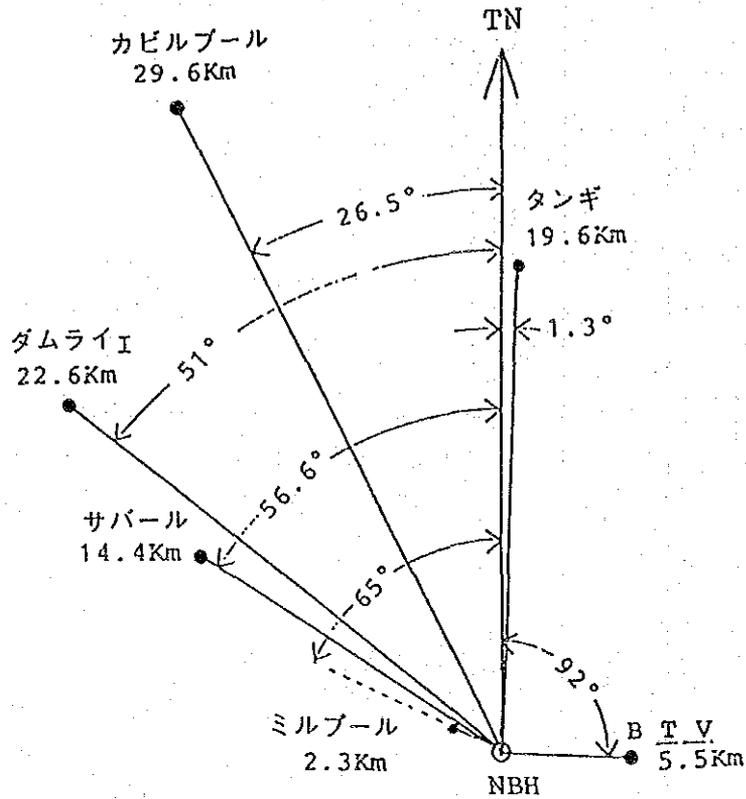
* BHから移設予定

図 6-1 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



Note: BH : 放送会館
 LPT : ミルプール送信所
 HPT : サバル送信所
 SPT : ダムライ送信所
 EXT : カピルプール送信所 (国際放送)
 FM : FM送信所
 MON : タンギモニター用受信所

図 6-2 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、(サバル(100kW)の予備送信所)
- サバル : 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 6-3 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RBと同様に、NBA下のバングラデシュテレビジョン(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局の建設が行なわれ、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)、オーディトリウム建設(1978年)を受けて着々整備を図って来た。

表5は、TV送信所一覧である。

表5 TV送信所一覧

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160,000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。

2-3 サバール送信所の現状

2-3-1 概要

面積304,000m²(約)の敷地内には大電力第1送信所(HPT-1)および大電力第2送信所(HPT-2)の設備が設置されている。

HPT-1送信所には819kHz, 100kW(本計画対象送信機)、1170kHz, 10kWおよび国内向短波100kW送信機が設置されており、138名(うち約56名の技術要員)により運用・保守が行なわれている。

本計画対象の819kHz, 100kW送信機は建設以来25年余を経過した老朽設備であるが保守は行き届いている。

HPT-2送信所には国内向け短波100kW送信機が設置されている。

各放送番組は、ダッカ市内にある放送会館からUHF無線回線で送られている。

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、送信管を含め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り、長時間の放送事故につながる危険性がある。保守状況は良好であるが、残存寿命は、予備送信管等の保有状況から判断して約数年程度と考えられる。

しかしながらサバール送信所はグ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、農事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。

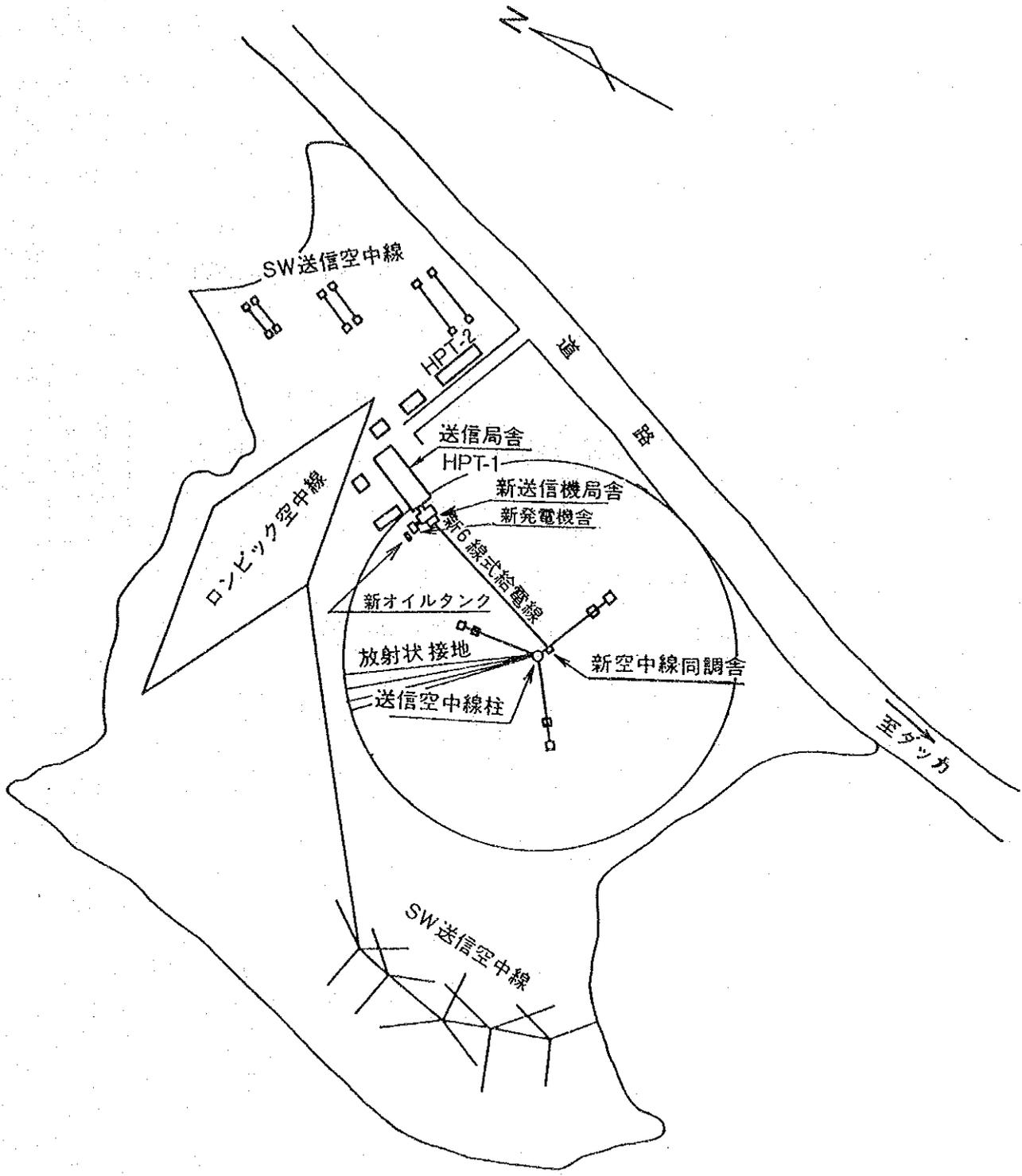


図7 サバル送信所敷地内施設配置図

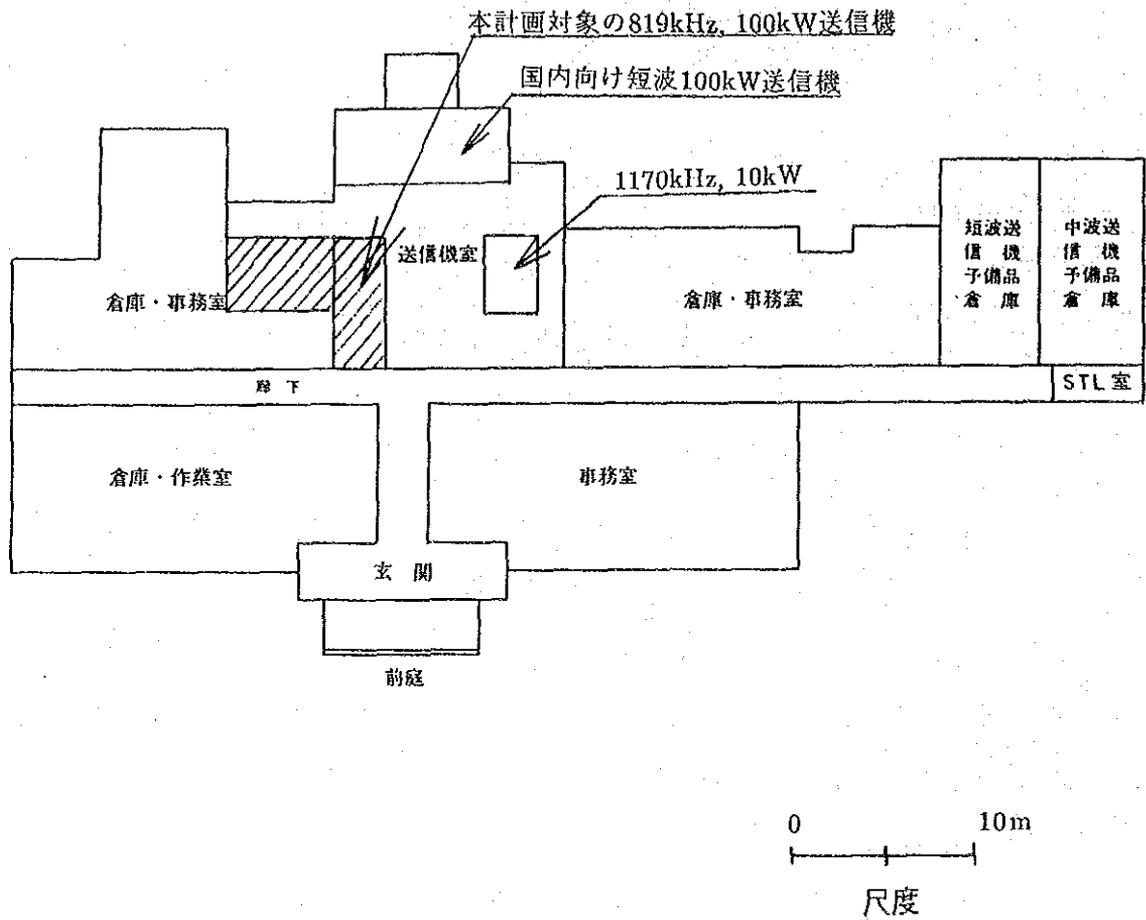


図8 サバル送信所局舎平面図

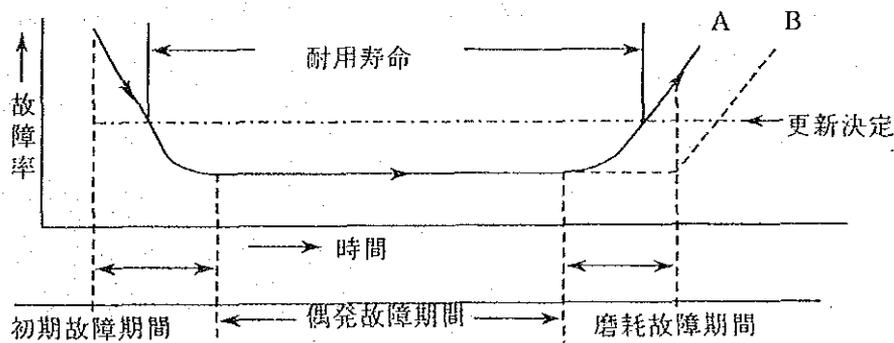
(2) 送信装置の信頼度について

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)を行なうことにより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間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) ガバレージの現状

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ージを図9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ージは昼間約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。

近隣諸国からの混信状況については、今回の調査で、グッカ市より北東約200kmのシレット地区およびグッカ市より北西約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。

(4) 事故対策

- 1) 商用電源の停電は数分程度のものが、月に数回程度発生している。

現用中の発電機は定格出力250kWで、設置以来約25年を経過しており、老朽のため出力が低下している。中波100kW送信機の消費電力を充分まかなえないので停電時819kHz、100kW送信機の出力を下げた状態で放送しているが、停電から放送を再び開始するまでに約数分を要している。

- 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。

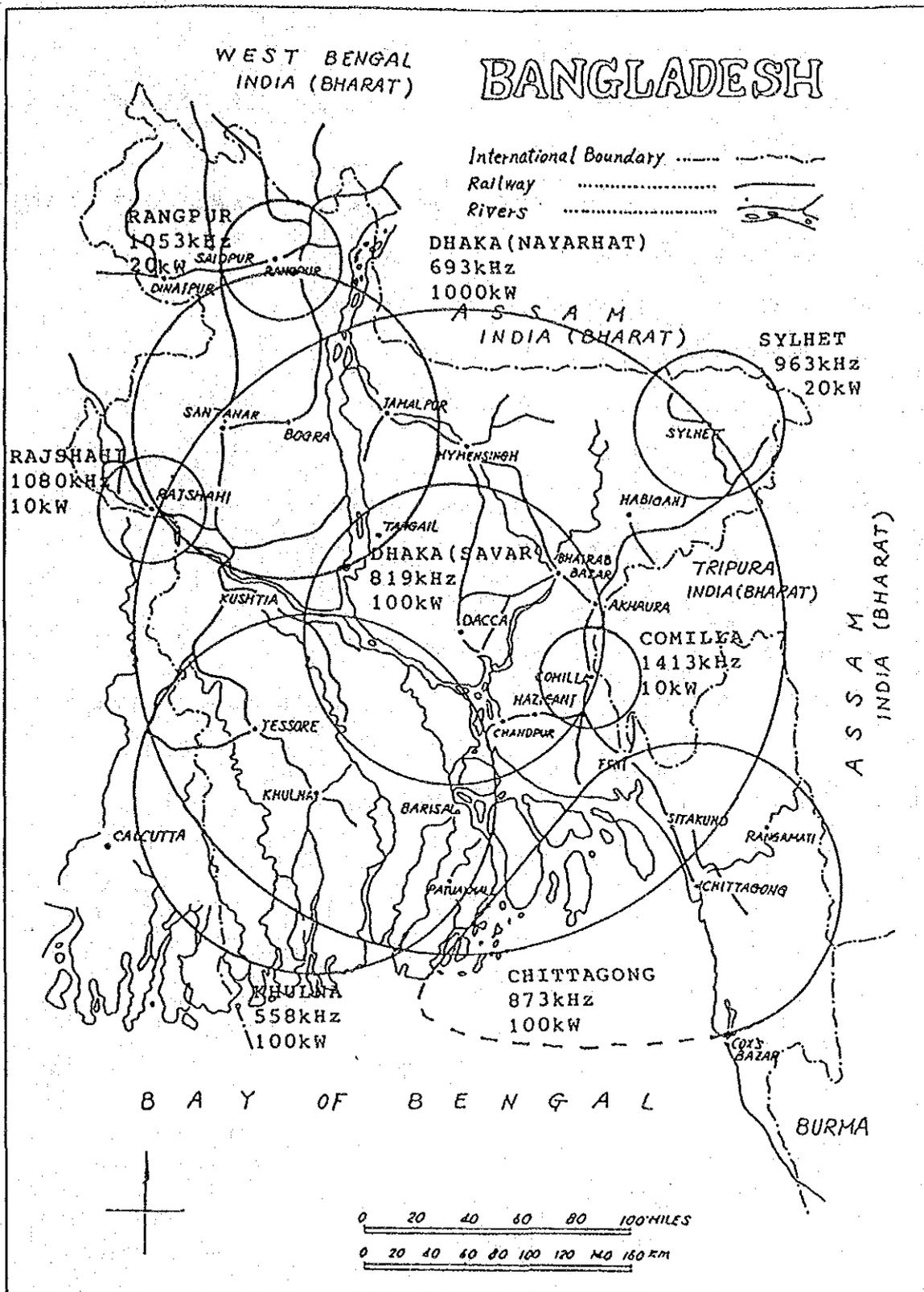


図9 中波ラジオ放送カバレッジの現状

(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10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 236Ω
- 3) アンテナインピーダンス実測値：451Ω-j273Ω (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) 鉄塔基部台碇子：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、構造は堅ろうである
- 10) 支線および支線碇子：支線には錆がみられ、碇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：目視点検で表面に軽微な亀裂が認められる
- 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：回路部品劣化は認められない
- 14) アンテナ基部台碇子への浸水について：開局以来経験がない

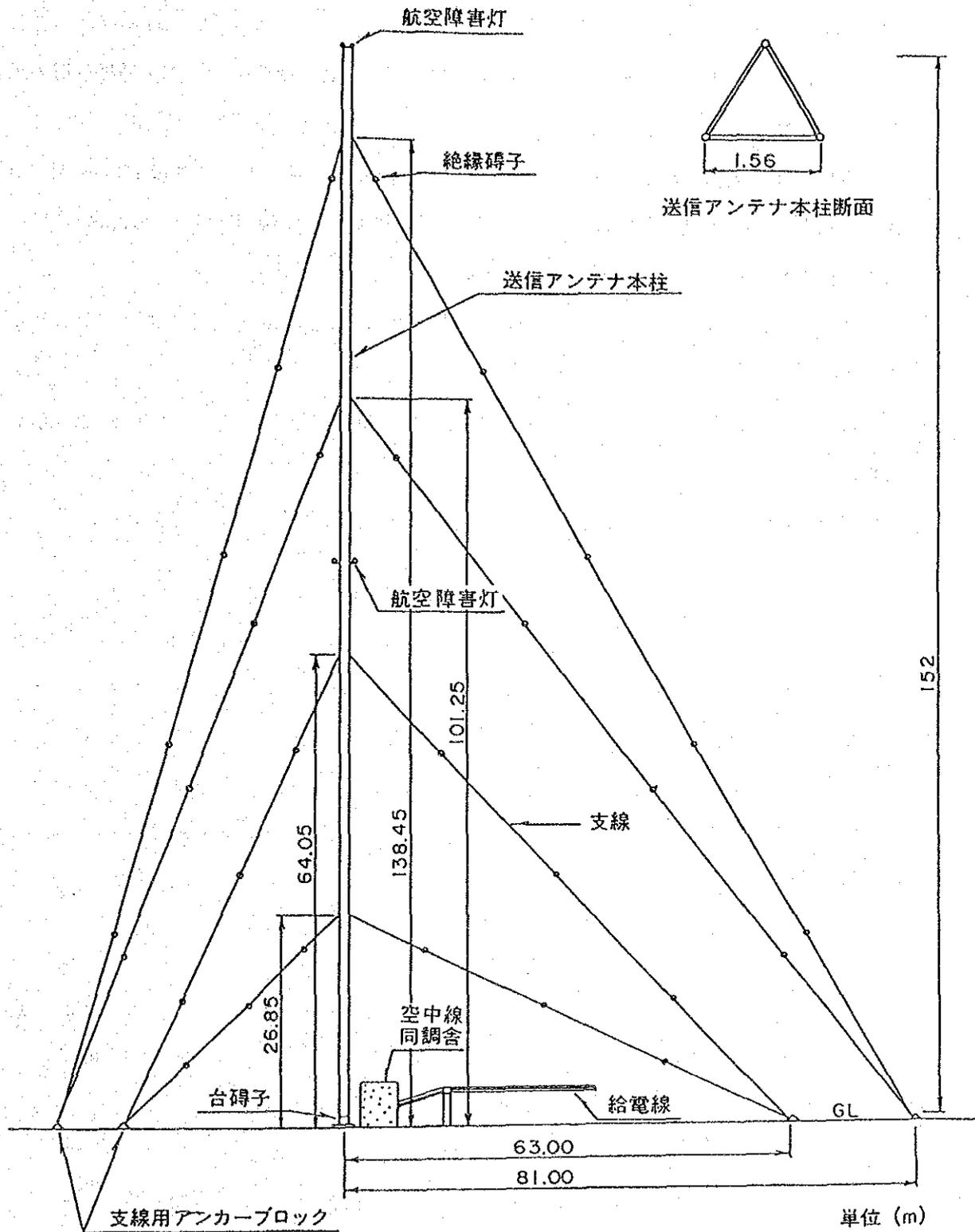


図10 サバル送信所中波用既設送信アンテナ (819kHz, 100kW)の現状

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にサバル送信所の現局舎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事は、スペース的に余裕がなく不可能である。

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ダ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なわれている。

(1) バングラデシュ人民共和国放送会館建設計画

- 1) 場 所 : ダッカ市
- 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、サバル、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)に更新する。

2-5 要請の経緯と内容

(1) 要請の経緯

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伝達が不可欠であり、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まめられており、特に夜間における受信状況は悪く、良好な受信範囲はサバル送信所から半径約52kmの地域に狭められている。

このような背景のもとに先に、バングラデシュ国政府はサバル送信所の100kW老朽送信機の更新に合わせてカバレッジを拡張するために出力を100kWから500kWに増力するとともに送信周波数を現行の819kHzから630kHzに変更する計画を策定し、我が国に無償資金協力を要請してきた。

同要請に基づき、バングラデシュが出力変更に伴う近隣国からの承認を得るという前提のもとに500kW送信機にかかる基本設計を策定(基本設計調査63年11月16日~12月3日)したが、結局国際機関(IFRB)を通しての近隣諸国からの出力変更の承認が得られなかったので、計画を100kW送信機の老朽更新と送信周波数を現行の819kHzから630kHzに変更することにし、今回再度我が国に対して無償資金協力を要請してきた。

(2) 要請の内容

サバル送信所の老朽化した100kW送信機を更新するとともに放送周波数を現在の819kHzから630kHzに変更し、あわせて送信空中線高を現状の150mからIFRBに登録されている122mに変更する。(IFRB登録については、3-2-4項参照)

以上によって、送信機の信頼度の改善と送信周波数の変更によるカバレッジの改善を骨子とした送信機整備計画を策定し、日本国政府に対して無償資金協力の要請をしてきたものである。

表6 現状と本計画完成のカバレッジの比較

	現 状	本計画完成後
送信周波数	819 kHz	630 kHz
送信機出力	100 kW	100 kW
昼間カバレッジ	半径約95kmの地域	半径約130kmの地域
夜間カバレッジ	半径約52kmの地域	半径約95kmの地域

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) 100kW (50kW×2) 中波ラジオ送信機 | 一式 |
| 2) 制御・監視卓 | 一式 |
| 3) 出力合成器 | 一式 |
| 4) ダミーロード | 一式 |
| 5) プログラム入力・監視装置 | 一式 |
| 6) 空中線 (既設空中線を改修) | 一式 |
| 7) 給電線 | 一式 |
| 8) 電源設備 | 一式 |
| 9) 発動発電機 (350kVA) | 一式 |
| 10) 測定器 | 一式 |
| 11) 工事資材 | 一式 |
| 12) 予備品 | 一式 |

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3-1 目的

サバル送信所の送信装置の老朽化による機能劣化および、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の増加によって、良好に電波を受信出来る地域が狭められ、バングラデシュ国の主要マスメディアである放送の受信環境が悪化している。

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は全国向け放送を担う基幹局であるが、100kW中波ラジオ送信機は1962年製で全般的に老朽化が進んでいる。また補修用部品の製造は既に中止されており、入手困難で送信機の機能維持が極めて困難な状況になっている。残存寿命もあと数年程度と推定されるので、全国向け放送確保のために同送信機、主給電線及び空中線同調ユニット電源設備等の老朽更新が急務である。

3-2-2 送信周波数の変更

現在、放送中の送信周波数819kHzは夜間、近隣国からの同一周波数及び近隣チャンネルの電波が飛来し、混信妨害を起こすために受信可能地域が狭められている。

ダッカ送信所に割当てられている100kW放送の送信周波数は819kHzと630kHzの2波である(3-2-4項参照)。カバレッジの見地から819kHzと630kHzを比較すると、周波数が低い630kHzの方が電波(地上波)の減衰が少なくカバレッジを上げるうえで有利であり、かつ混信妨害電波も少ない(3-2-3参照)ので、送信周波数を630kHzに変更することによって、カバレッジの拡大が期待できる。819kHz、100kWおよび630kHz、100kWの、乾期・雨期および昼間・夜間のカバレッジをそれぞれ図11、図12に示す。

3-2-3 空中線高の変更

現在の送信空中線高は152mであるが、送信周波数の変更に伴い(3-2-2項参照)IFRBに登録されている空中線高122m(3-2-4項表7参照)に改修する必要がある。

3-2-4 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IFRBに登録されている。

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、表7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。

表7 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)	送信空中線高 (m)	空中線 形式	運用時間	備考
630	100	122	垂直形、基部給電	UTC 0:00~18:00	未使用
693	1,000	203	〃	〃	運用中
819	100	152	〃	〃	運用中
1,170	20	92	〃	〃	運用中
1,260	10	122	〃	〃	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

3-2-5 放送区域(カバレッジ)の拡大

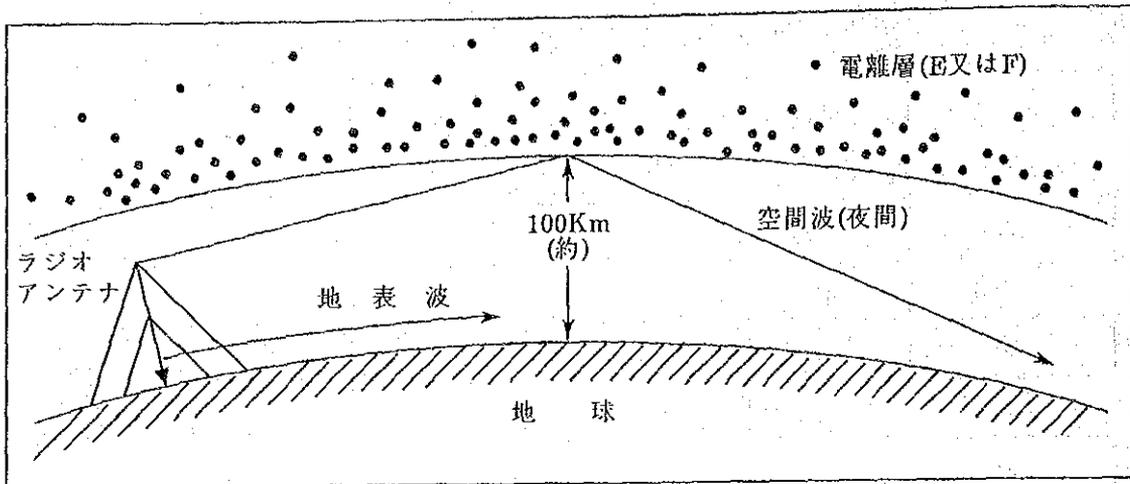
表8に本計画の630kHz 100kWと現行の819kHz 100kWのそれぞれの状態のカバレッジを示す。両者の比較において本計画では現行より人口カバレッジで約1.6倍、面積カバレッジで約2倍の拡大となる。なお、通常電界強度^[注]が54~60dB μ /m(0.5~1mV/m)あれば一般的な受信機で実用可能なためほぼ全土で受信可能となる。

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8および図11~12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 $1\mu\text{V}$ 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8 現状 (819kHz, 100kW, アンテナ高152m), および更新計画後 (630kHz, 100kW, 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
	カバレッジ	現状	乾 期	雨 期	乾 期	雨 期	
			乾 期	雨 期	乾 期	雨 期	
819kHz, 100kW	カバレッジ半径 (km)		95	180	52	105	ラジシャとおよびシレットにおける受信試験の結果, 昼間における評価はポータブル受信機で3 [注3]であった。
	カバレッジ内人口 (千人)		31,100	174,600	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	
	面積比 [注2] (%)		20	63	6	25	
630kHz, 100kW	カバレッジ半径 (km)		130	230	95	200	受信試験の結果から, 送信周波数を630kHzに変更することによって, カバレッジが拡大され, 国境周辺における受信評価は, 昼間で3 [注3]以上と推定される。
	カバレッジ内人口 (千人)		50,000	89,500	31,100	81,300	
	人口比 [注1] (%)		49	87	30	77	
	カバレッジ内面積 (km ²)		56,200	118,100	28,400	100,800	
	面積比 [注2] (%)		39	82	20	70	

- [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63dB μ /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

3. 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			

819kHz 100kW

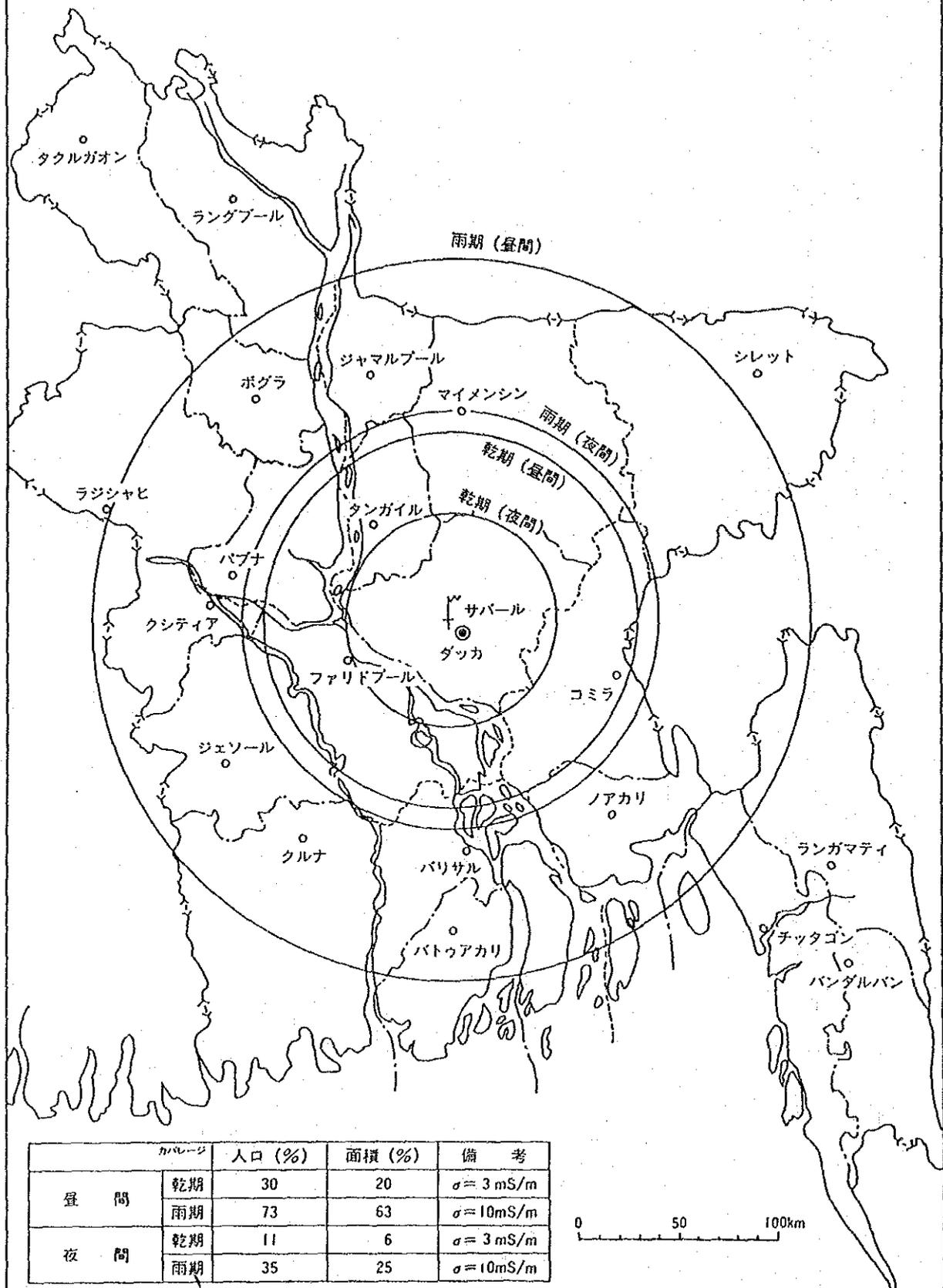


図 11 サバル中波送信所の推定カバレッジ (819kHz, 100kW)

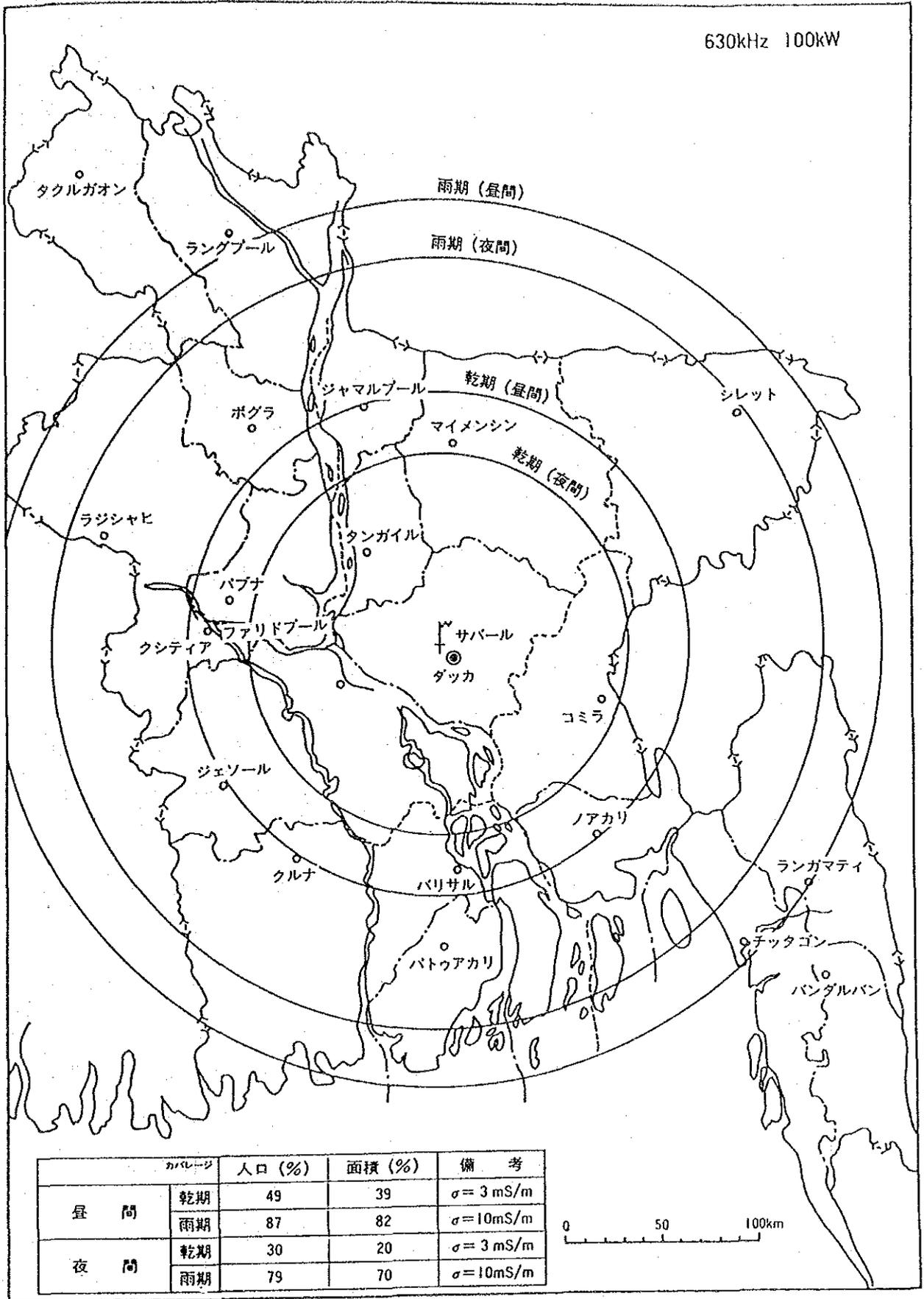


図 12 サバール中波送信所の推定カバレッジ (630kHz, 100kW)

3-2-6 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。

グ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。

また、バングラデシュ最大の港町チ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。

3-3 計画の内容

本計画は、全国向け放送の基幹局であるサバル送信所の老朽化し、維持困難な100kW送信機を老朽更新することによって、送信機の信頼度を改善し、電波確保の万全を期すとともに送信電波の周波数を伝播損失が少なく(周波数の低い電波ほど地表を伝わる電波の減衰が少なくカバレッジの拡大に有利)近隣諸国からの電波による混信妨害の少ない630kHzに変更することによって良好に受信し得る地域を拡大する計画である。設備的に見ると

- 1) 現在運用中の老朽化し維持困難な819kHz 100kW送信機を630kHz 100kW送信機 (50kW × 2セット)に更新
- 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(図13参照)
 - b) 送信周波数の変更に伴う送信空中線の電圧分布の変化に対応するため碍子類の変更等改補修(図14参照)
- 3) 送信周波数の変更および送信空中線の改補修に伴う空中線同調ユニットの更新
- 4) 主給電線の老朽更新
- 5) 受電系統切換盤の更新
- 6) 電源設備の更新(商用電源停電時の予備電源として、発動発電機を含む)

である。

送信機器を収容する送信機局舎、空中線同調舎および発電機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RBである。RB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バル送信所には、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している。

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なわれる。

(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ない、特別の保守の場合は放送終了後(23:30以降)に行なうこともある。

(2) 要員の職名は次の通りである。

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	
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 (Daftary)	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

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5参照)

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、啓蒙、気象情報、農事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100kW送信機

周波数630kHz、50kW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100kW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強制空冷式送信管を使用し、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

ダミーロード

などで構成される。

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

受電系統切替盤

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270kW,最大315kW程度である。

3) 発動発電機

ディーゼルエンジンジェネレーター

350kVA, 3相, 400V, 50Hz

制御盤

蓄電池盤

燃料貯蔵タンク (2000ℓ)

4) 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6線式給電線を全長約180m架設する。

5) 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(ATU)(送信空中線基部の空中線同調舎内に設置)を送信周波数の変更および送信空中線高の変更に伴い老朽更新する。

6) 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HFRBに登録されている122m高に改補修する。

7) 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、IFRB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100kW中波ラジオ送信機の老朽更新、送信空中線高の変更及び送信空中線の補修、空中線同調ユニット、主給電線、受電系統切換盤、電源設備および商用電源停電時の予備電源としての発動発電機の更新について設計する。

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、100kW (50kW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なう。

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100kWに充分耐えるよう碍子等を選定する。

支線は空中線高の変更および周波数の変更に伴い全数更新する、支線の設計に当たっては、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うる構造とする。また、雷害対策用ボールギャップおよびチョークコイルを取り付ける。

ラジアルアースは既設を使用するが、周波数変更に伴う空中線基部電流の増加を考慮し、一部補強する。

航空障害灯設備は更新する。設備および灯器の取付位置等については国際民間航空機関規定(ICAO規定)による。

塔体の塗装色は、ICAO規定による。

ATUは老朽更新するとともに保安設備を整備する。

主給電源は老朽更新する。

安全確保のため、空中線基部に安全柵を設ける。

4-1-3 電源設備

サバル送信所の電源は、ダ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いる。停電は多発しており、数分間程度の停電が月に数回程度発生する。特にサイクロンの多発する3月～5月および10月～12月に多い。多発する停電の対策として発動発電機(350kVA)を整備する。

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、工事材料等は日本工業規格(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所局舎は既設送信機局舎に隣接して増設

することとする。

新送信所局舎は送信所室、送風機室、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される。

電力室に隣接して発電機舎を新設する。電力室と発電機舎との間は渡り廊下で接続する。

図4-4-4に送信所局舎および発電機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、100kW(630kHz)とし、その構成は50kW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100kW出力を得る。

630kHz,100kW送信時の推定カバレッジを図12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、25kW^[注]で放送を継続し、放送プログラムの切れ目を利用して50kW出力とし、故障修理完了後再び簡単な操作で100kW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、80km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50kW、2セットによる100kW送信機と100kW現用機+20kW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50kW×2セットが有利である。

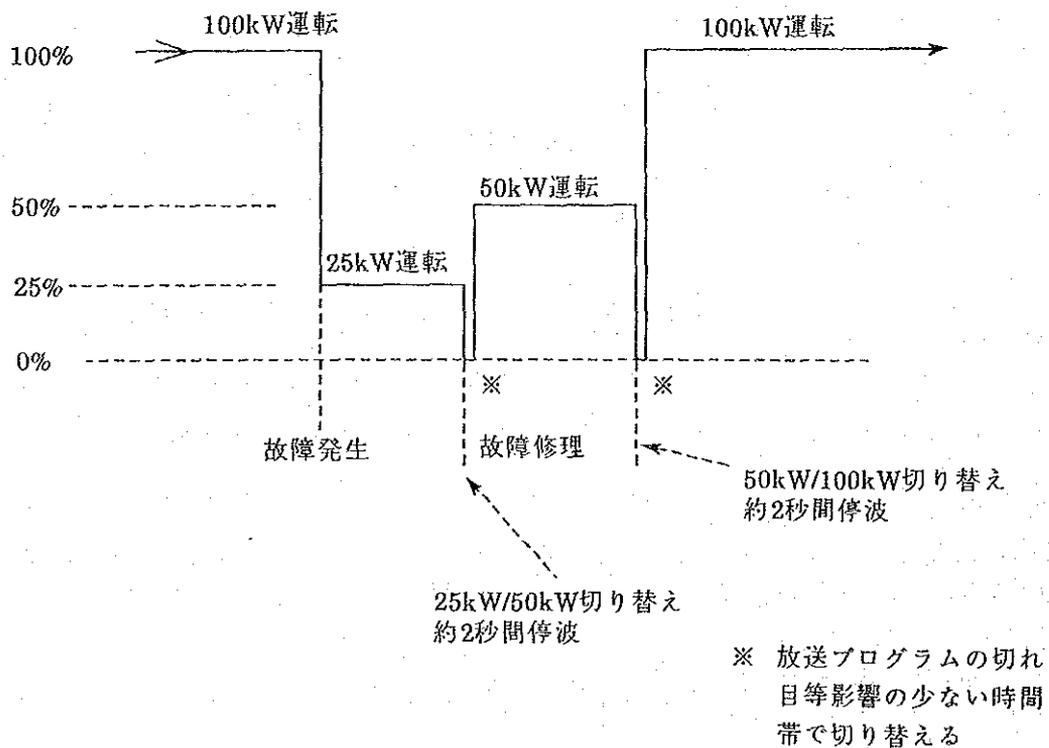
送信機の主要周辺機器は、プログラム入力装置、制御卓、送信管冷却装置、およびダミーロード等である。

下表に100kW運転時、50kW運転時および25kW運転時の推定カバレッジを示す。

630kHz、100kW、50kWおよび25kW時のカバレッジの比較(昼間、乾期)

	100kW	50kW	25kW
面積	39%	29%	22%
人口	49%	41%	35%
500kW時に対する比較 (面積比/人口比)	1	0.74/0.84	0.56/0.71

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

グツカ送信所630kHzに対する送信空中線高は122m(IFRB登録)であり、送信周波数の変更(630kHz化)に合わせて空中線高を122mに改修する。

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 100kW

本空中線は、現用中であり、工事による放送休止期間を短縮するためには新たに、122m高空中線を新設することが望ましいが敷地が狭いので、やむを得ず現在位置で改修を行なうこととする。

改修事項

- 1) 現在の空中線鉄塔頂部を30m切断し、122m高とする。
- 2) 支線は空中線高の変更に伴い碍子を含め全支線更新する。

空中線高の変更に伴い各支線長が短くなる。また、周波数の変更に伴い頂部の支線碍子にかかる電圧が高くなるため、碍子の構成を変える必要があるが、現場での加工は困難であり工期が長くなるので、工場で作成した支線に全数交換する。

- 3) 空中線基部の台碍子の放電対策として、レインハット、コロナリング及びボールギャップを新設する。
- 4) 送信周波数および空中線高の変更に伴う空中線基部電流の増加による損失増を極力軽減するため、アースの部分補強を行なう。
- 5) 航空障害灯システムの老朽更新および塗装
- 6) 空中線基部安全柵の更新

(3) ATU及び同調舎

送信周波数の変更に伴い、ATUを更新する。

定格電力は100kWとし、雷害対策を施す。

ATUは、空中線基部に建設される同調舎内に收容する。なお同調舎建設はバングラデシュ側負担による。

安全対策として同調舎内に安全柵を設けるほか送信機制御・監視卓との間にインターホン電話器を設ける。

(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100kW、6線式架空給電線とし、亘長約180mである。

(5) 電力設備

本計画で整備される主要機器は、受電系統切換盤、変圧器、高圧盤、低圧分電盤、自動誘導電圧調整器および発動発電機等である。

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	約 270kW
	最大値	約 315kW

である。

図4-4-11に電源系統図を示す。

(6) 局舎

新送信所局舎は、鉄筋コンクリート造りの平屋で、送信機室、制御室、電力室および送風機室の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、制御室 — 電力室間、および電力室 — 発電機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の搬出・搬入スペースも考慮する。

また、100kW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、これ等を日常点検し易い機器配置とする。

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 120m ²
制御室	約 40m ²
電力室	約 25m ²
送風機室	約 20m ²
計	約 205m ²

である。

床面の高さは、現局舎と同一高とする。

長期間に渡って機器の環境温度を45℃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。

発動発電機を収容する発電機舎は、電力室に隣接して配置し、電力室と発電機舎との間は渡り廊下で接続する。

発電機舎の大きさは約35m²とする。

機器配置図を4-4-15に示す。

(7) 予備品

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にも含めるものとする。

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
エアークリフター	使用数の200%

4-2-2 送信装置

送信装置は送信機、送風機、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50kW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100kW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、終段被変調増中器および変調器のみ送信管(強制空冷方式)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100kW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。

送信管の冷却用送風機は送風機室内に設置する。

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・監視卓の2か所とする。

(2) ダミーロード

送信機の調整・試験用の疑似負荷として、100kW送信機用の空冷式ダミーロードを送信機室内に設置する。

(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バル送信所まで(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する振巾制限増幅器、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る。標準形のキャビネットラックに収容され、制御室に設置される。

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・監視卓

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・監視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—送信機室間に遮音のための隔壁を設ける。

(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。

制御室—送信機室間は隔壁が設けられるので、制御室に室温調整用の空調器を設置する。

(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、電力室、空中線同調舎、受電系統切換室、現トランスミッターホール、および所長室に設置する。

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 100kWで運用するために、送信空中線高をIFRBに登録されている122mに改修するとともに、支線の交換、レインハット・コロナリングの取付けなどの改補修および航空障害灯設備の老朽更新を行なう。

(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13に新旧の比較を示す。

(2) 空中線基部台碁子

鉄塔基部は、外観上劣化は認められず、鉄塔頂部の切り落とし(約30m)により荷重が低下することおよび送信周波数を630kHzに変更することによる基部電圧の低下も見込めるので、部分的な改補修に止め継続使用する。

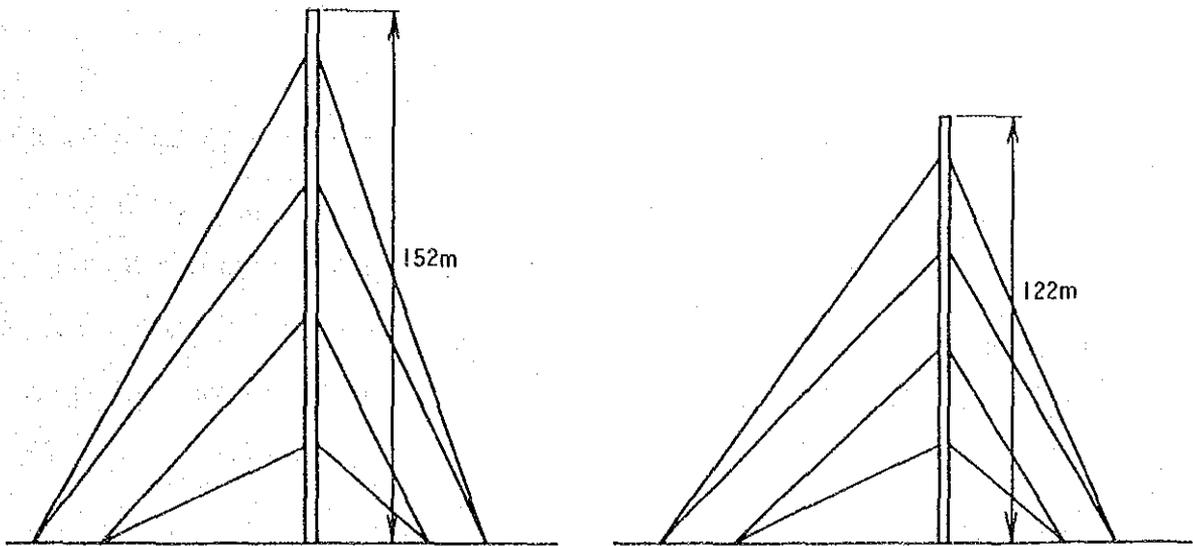
部分的な改補修

- レインハット・コロナリングおよびポールギャップの取り付け、放電防止のため基部台碁子にレインハット・コロナリングおよびポールギャップを取り付ける。

(3) 支線の更新

鉄塔高の変更に伴い、支線取付位置(鉄塔側)の変更が必要になる。また、送信周波数を630kHzに変更することによって、空中線頂部の電圧が現状の約2倍以上に上昇する(図14参照)ので、この電圧に充分耐え得る碁子構成とする。

支線を現地で加工し(支線長の変更、碁子構成の変更など)再使用することは極めて困難であり、かつ工期も長くなるので碁子を含め全数交換する。



現 状

改 修 後

図 13 送信空中線の現状と改修後の比較

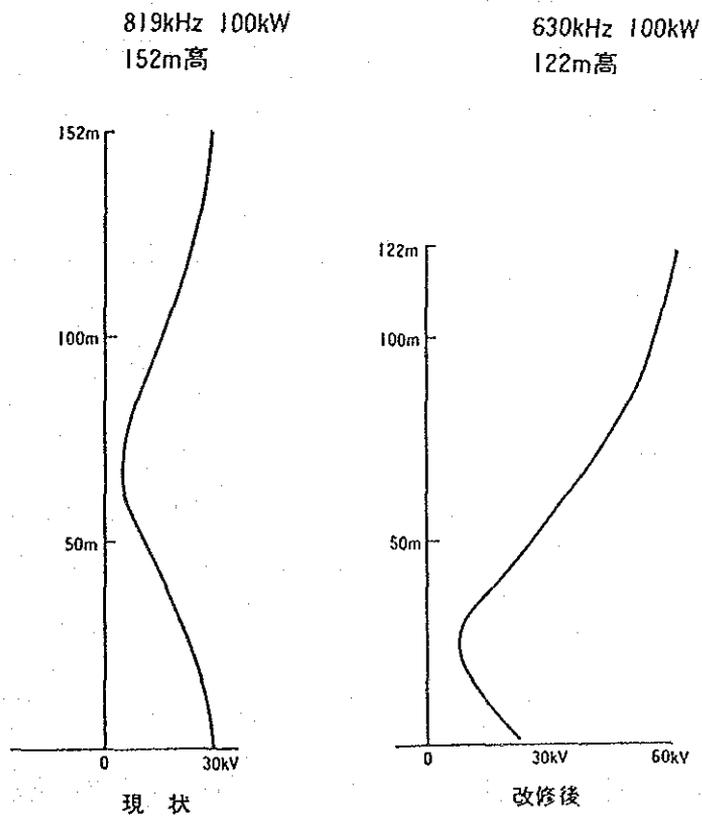


図 14 送信空中線の電圧分布の比較

(4) 支線アンカー

支線アンカーは表面に若干のクラックは認められるが、鉄塔頂部の切り落しによる荷重減もあるので継続使用する。

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5倍程度の増加が見込まれるので、アース接続点の補修を行なうなど損失が増加しないよう改善する。

(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なうとともに、ICAO規定に則り、昼間事故防止のため鉄塔を塗装する。

(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が大巾に低下するので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およびフィーダーインピーダンス

	送信空中線 インピーダンス	フィーダー インピーダンス	備考
819kHz 152m高	451Ω-j273Ω	不明	現状
630kHz 122m高	80Ω+j70Ω	230Ω	改修後の 推定値

(7) 主給電線

老朽更新する。

保守の容易な6線式架空給電線を使用し、新送信所局舎~新空中線同調舎間(約200m)に架設する。架設高は地上約4mとする。

6線式架空給電線のインピーダンスは230Ωとする。

4-2-4 電源設備

ダムライ変電所系統(11kV)および、ミルブール変電所系統(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4線式400Vに降圧し各設備に分配する。

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中±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

100kW送信機器	(0%変調時)	約 170kW
	(100%変調時)	約 240kW
	(平均変調時)	約 200kW
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		250kW (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	275kW (平均変調時)

商用電源停電時の予備電源として、発動発電機(350kVA)を1台整備する。

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, 50kW)	2式
送風機(送信管冷却用)	2式
出力合成器(入力50kW×2, 出力100kW)	1式
ダミーロード(100kW空冷式)	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
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
テスト発振器	1台
回路試験器	5台
絶縁抵抗計	1台

空調機 4冷凍トン	2式
工事用資機材(電源ケーブル, 送排風ダクト等)	1式
予備品(送信管, リレー, スイッチ等)	1式
(2) 送信空中線系	
空中線系の改補修用資機材	1式
主給電線(腕形碍子込 100kW, 6線式架空給電線180m)	1式
空中線同調ユニット	1式
支線(取付金具, 碍子付 70m, 85m, 120m, 140m 各3本)	1式
給電管(約6m)	1式
オースチントランス(航空障害灯用, 空中線同調舎に収容 約2kVA)	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(航空障害灯等)	1式
(3) 受配電設備関係	
高圧受電盤	1台
避雷器盤	1台
分岐盤	1台
分配盤	1台
変圧器 500kVA (11kV/400V/230V)	1台
誘導電圧調整器 350kVA	1台
予備品(電誘導電圧調整器用予備品, 発動発電機用ベアリング, パッキング等)	1式
発動発電機 350kVA (3相 400V 50Hz)	1式
燃料貯蔵タンク 2000ℓ	1台
工事用資機材(電源ケーブル等)	

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 4-4-15 発電機舎機器配置図
- 図 4-4-16 燃料貯蔵タンク外観図

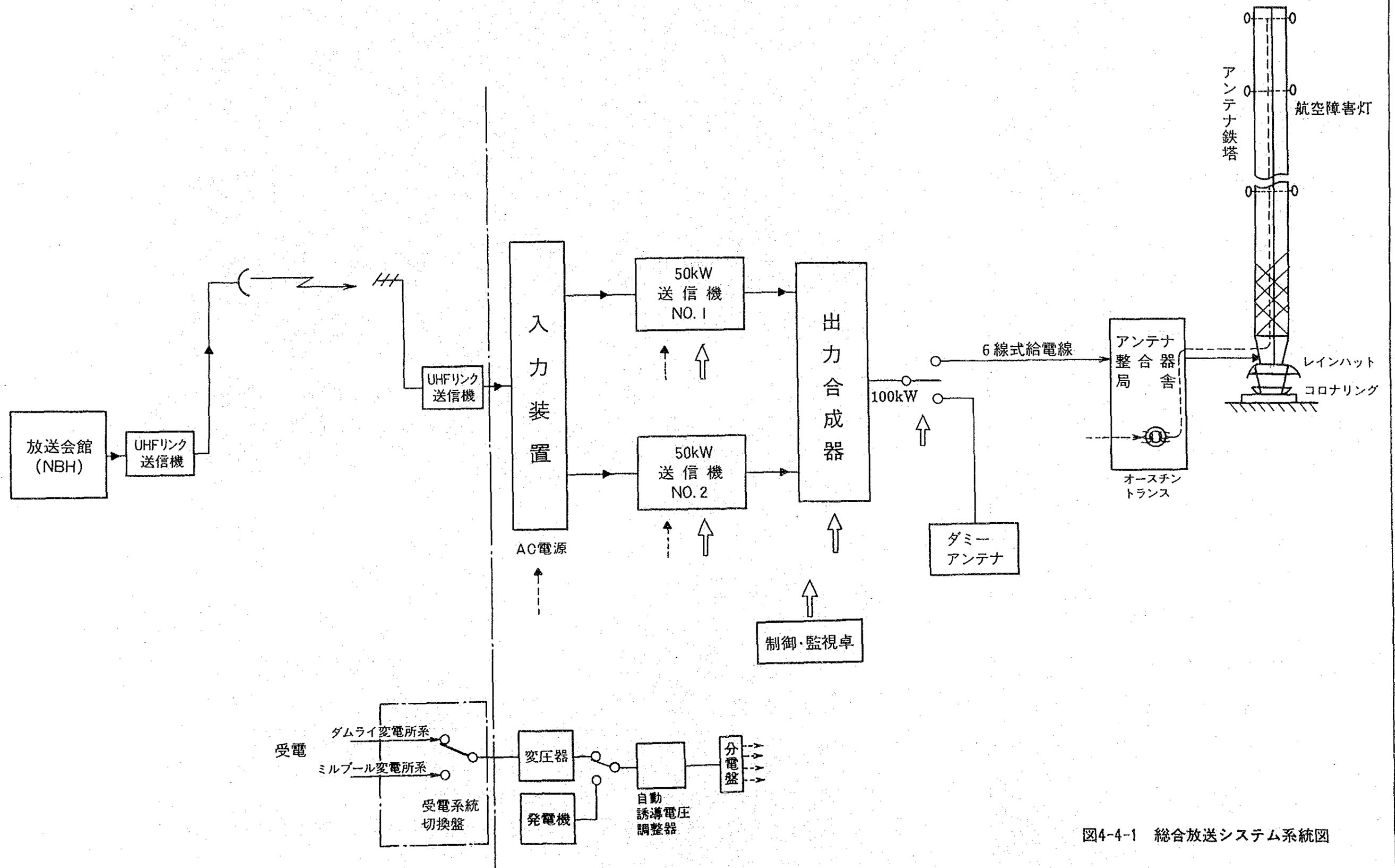


図4-4-1 総合放送システム系統図

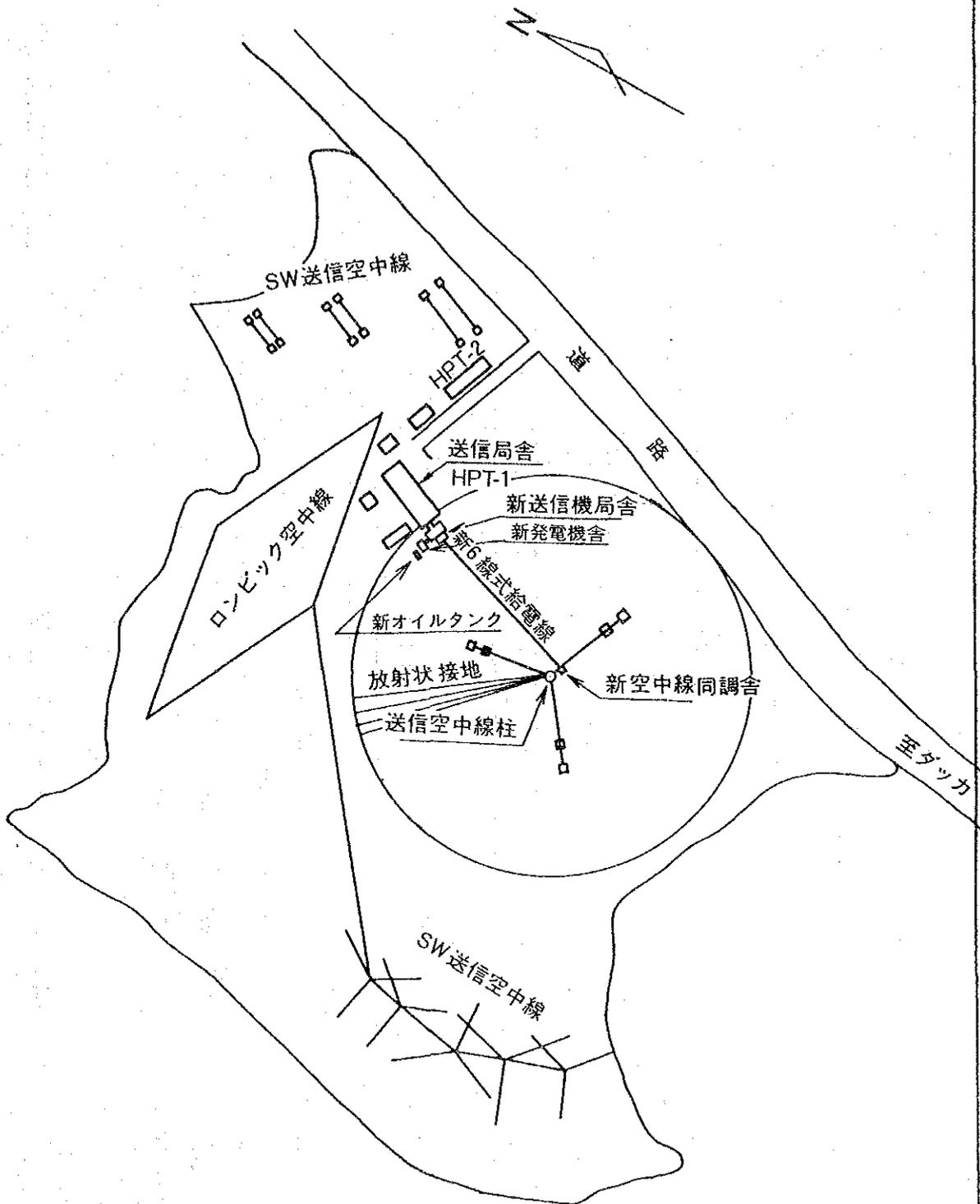


図 4-4-2 サバル送信所敷地内施設配置図

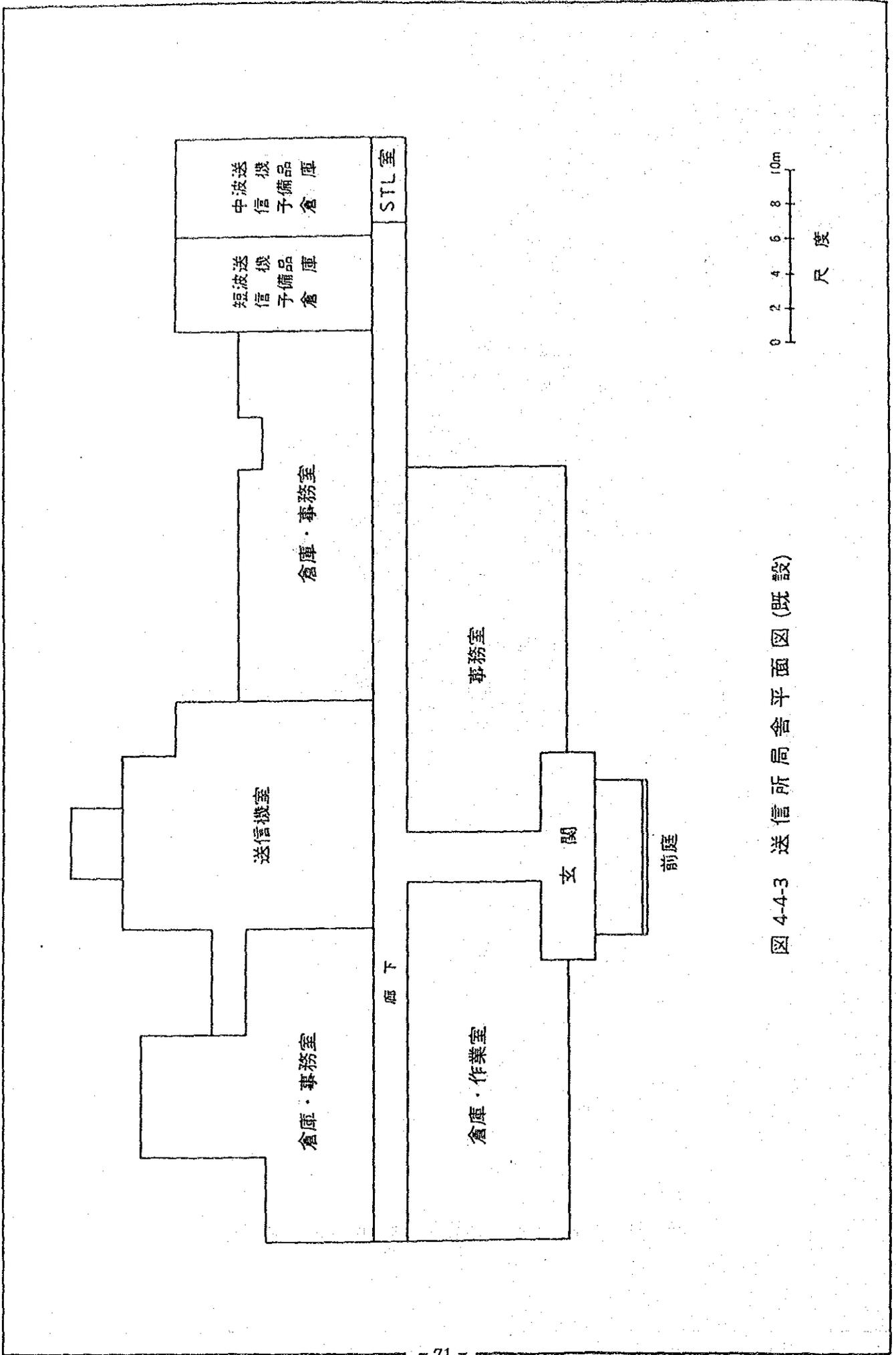


图 4-4-3 送信所局舎平面图 (既設)

燃料貯蔵タンク



発電機舎

電力室

送信機室

制御室

送風機室

倉庫・事務室

送信機室

事務室

倉庫・作業室

玄関

前庭

廊下

倉庫

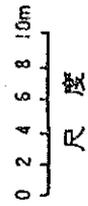
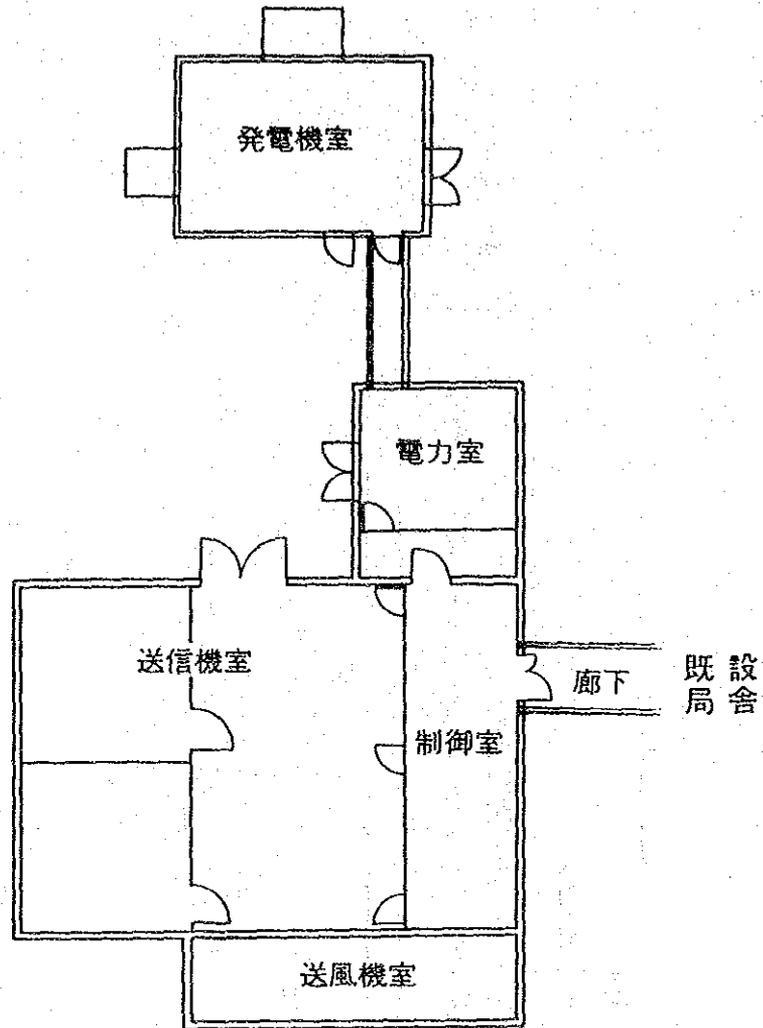
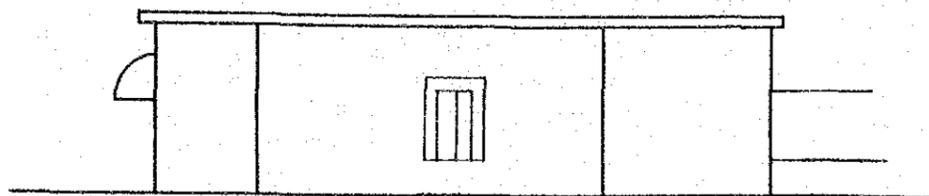


図4-4-4 送信所局舎の配置図

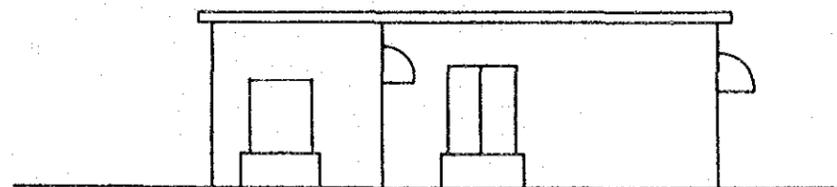


1:200

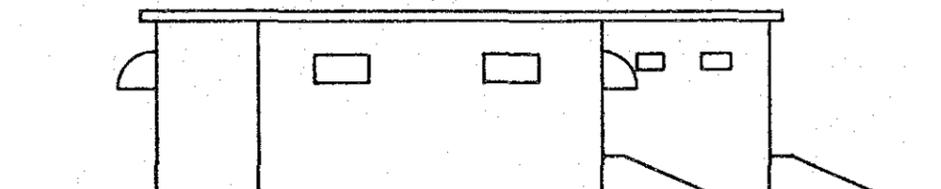
図 4-4-5 送信所局舎平面図



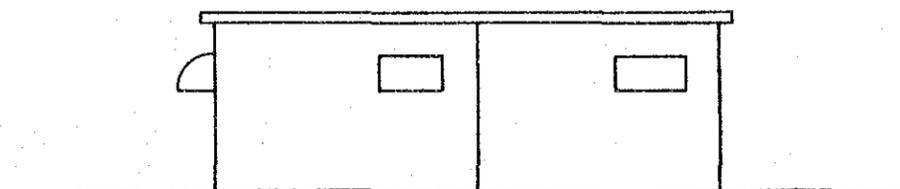
正 面



右 側 面



背 面



左 側 面

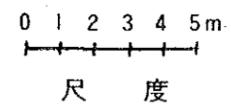
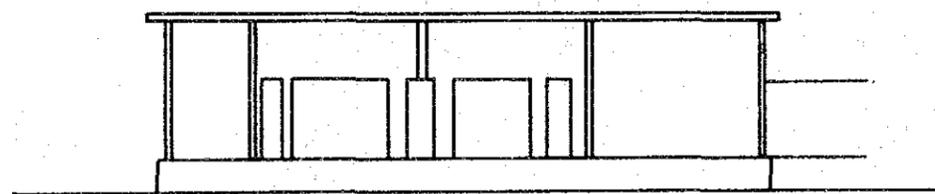
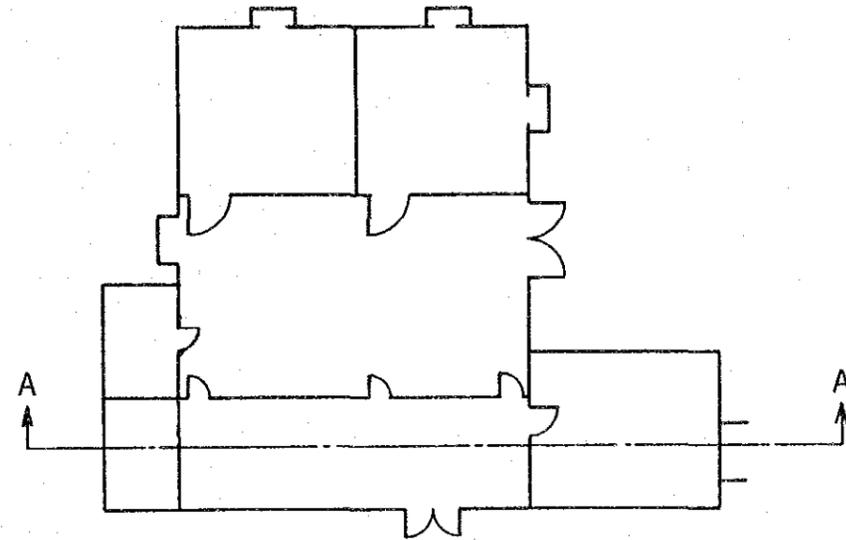


图4-4-6 送信所局舎立面图



A~A



キープラン

図4-4-7 送信所局断面図

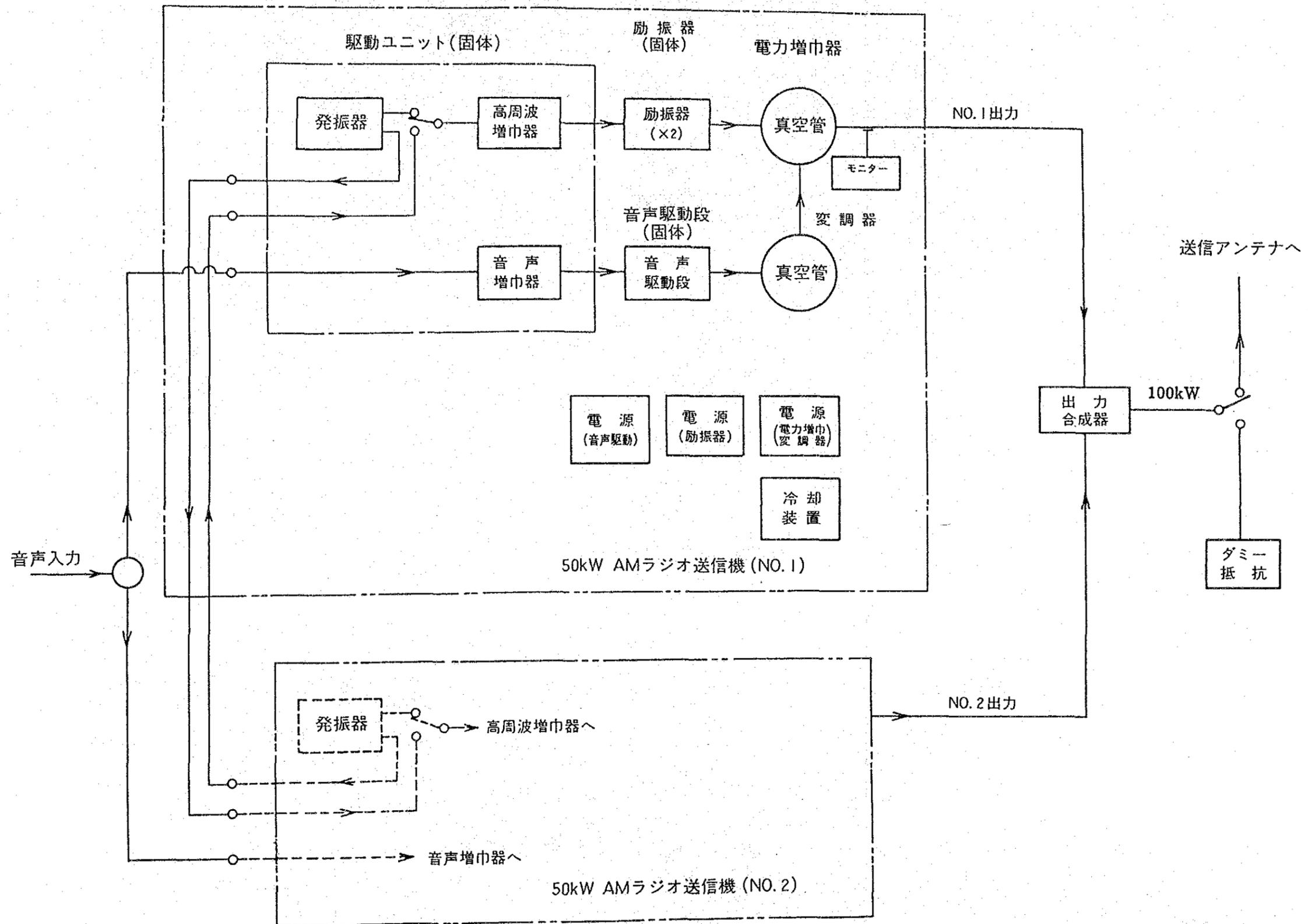


図 4-4-8 送信機総合系統図

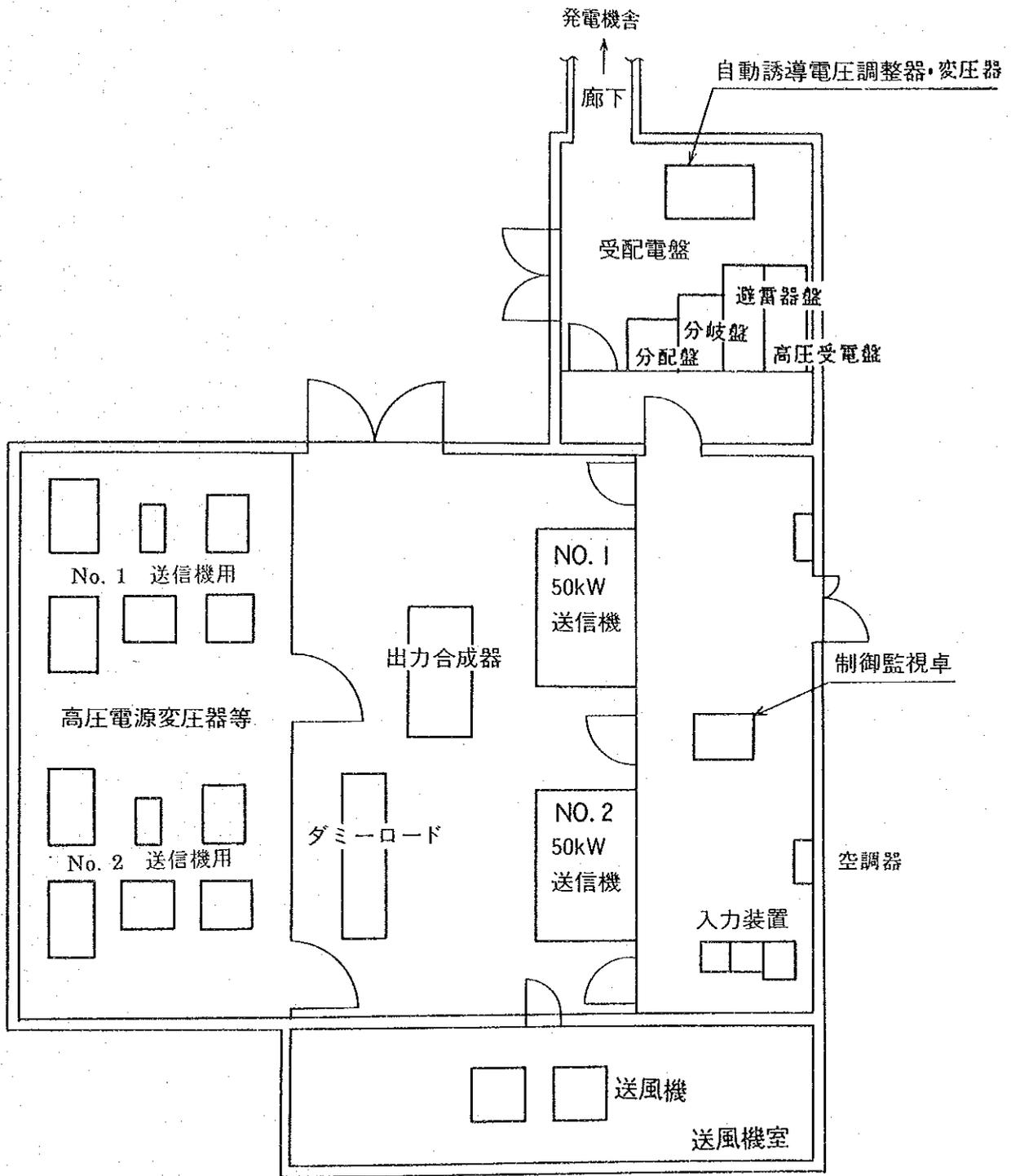


図4-4-9 送信機室機器配置図

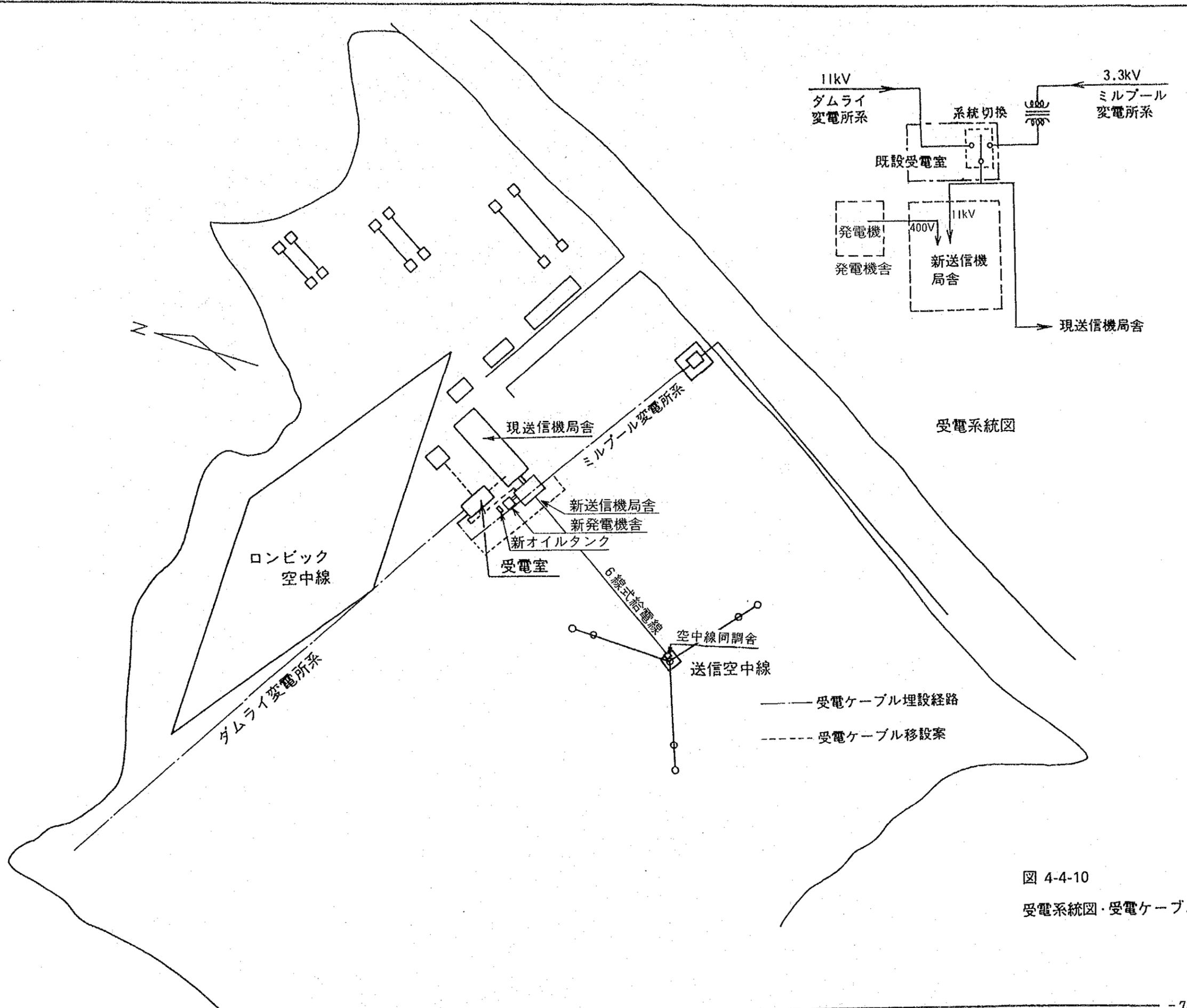


図 4-4-10
受電系統図・受電ケーブル埋設経路図

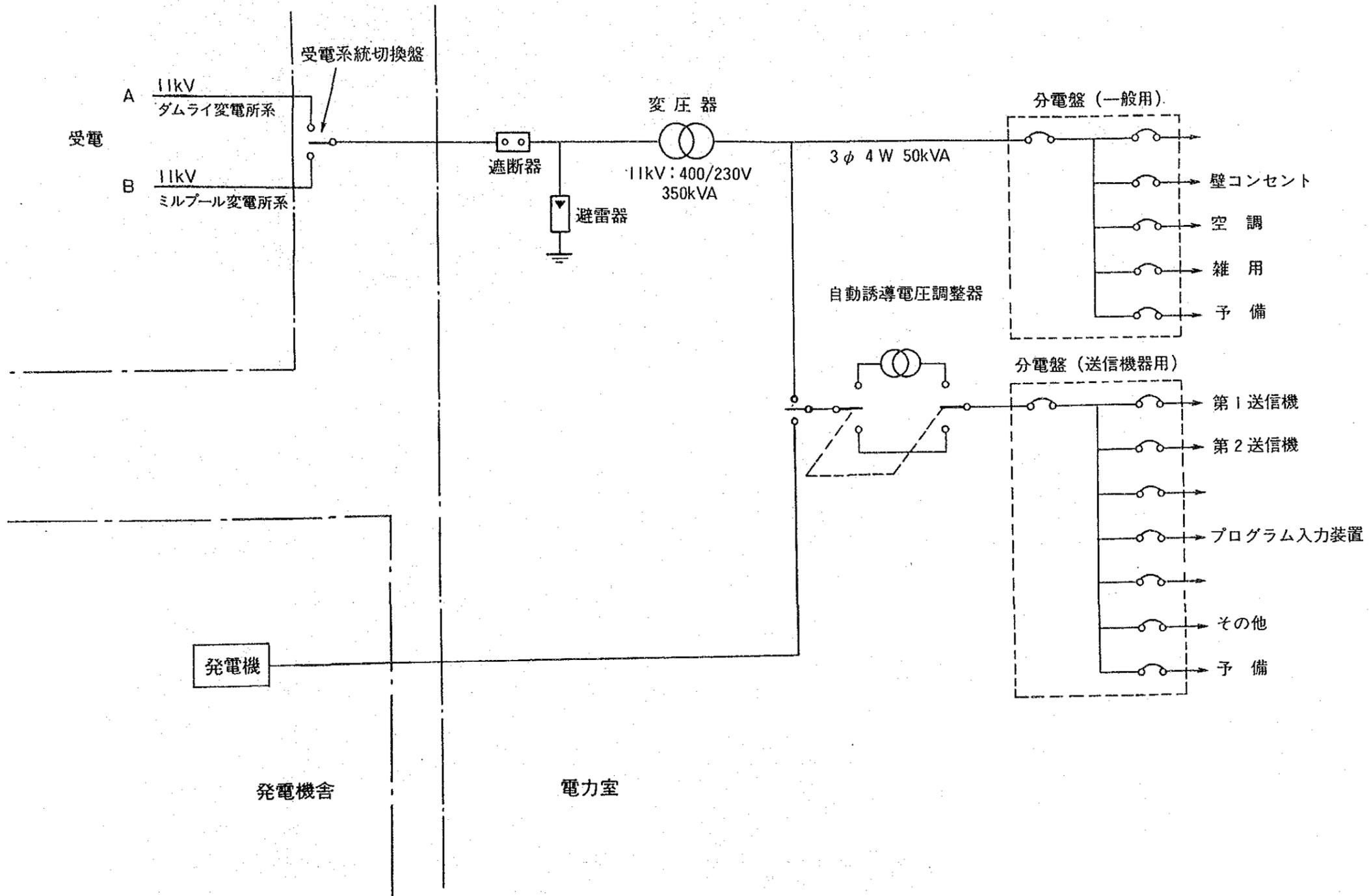


図4-4-11 電源系統図

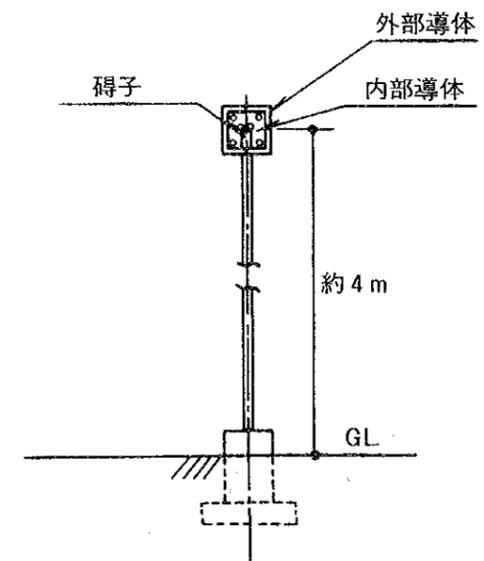
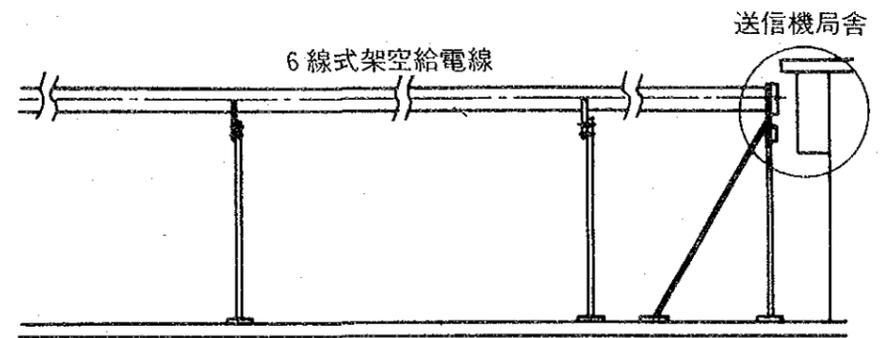
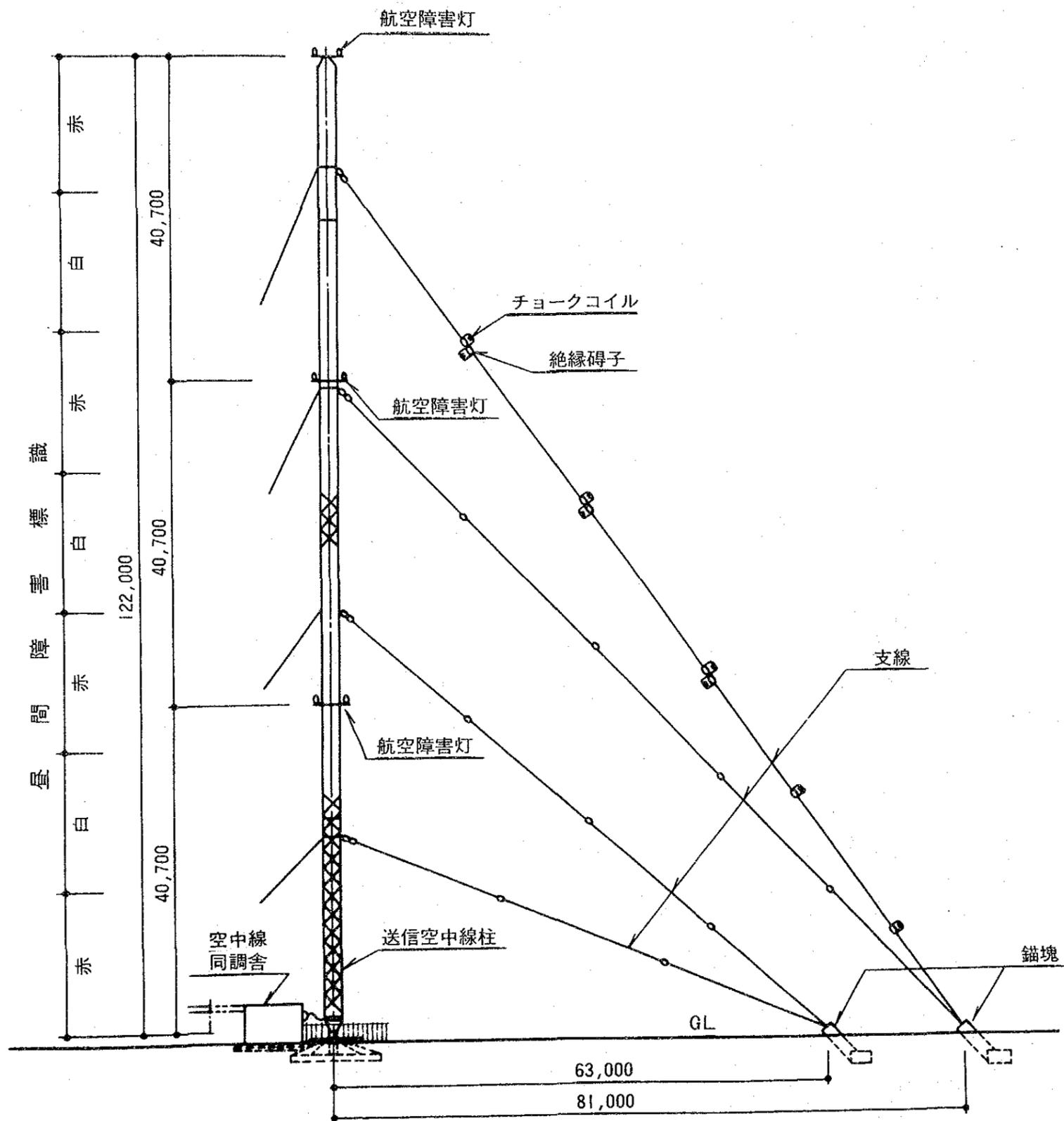
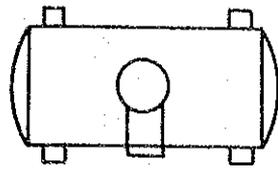


図4-4-12 送信空中線系概要図



燃料貯蔵タンク

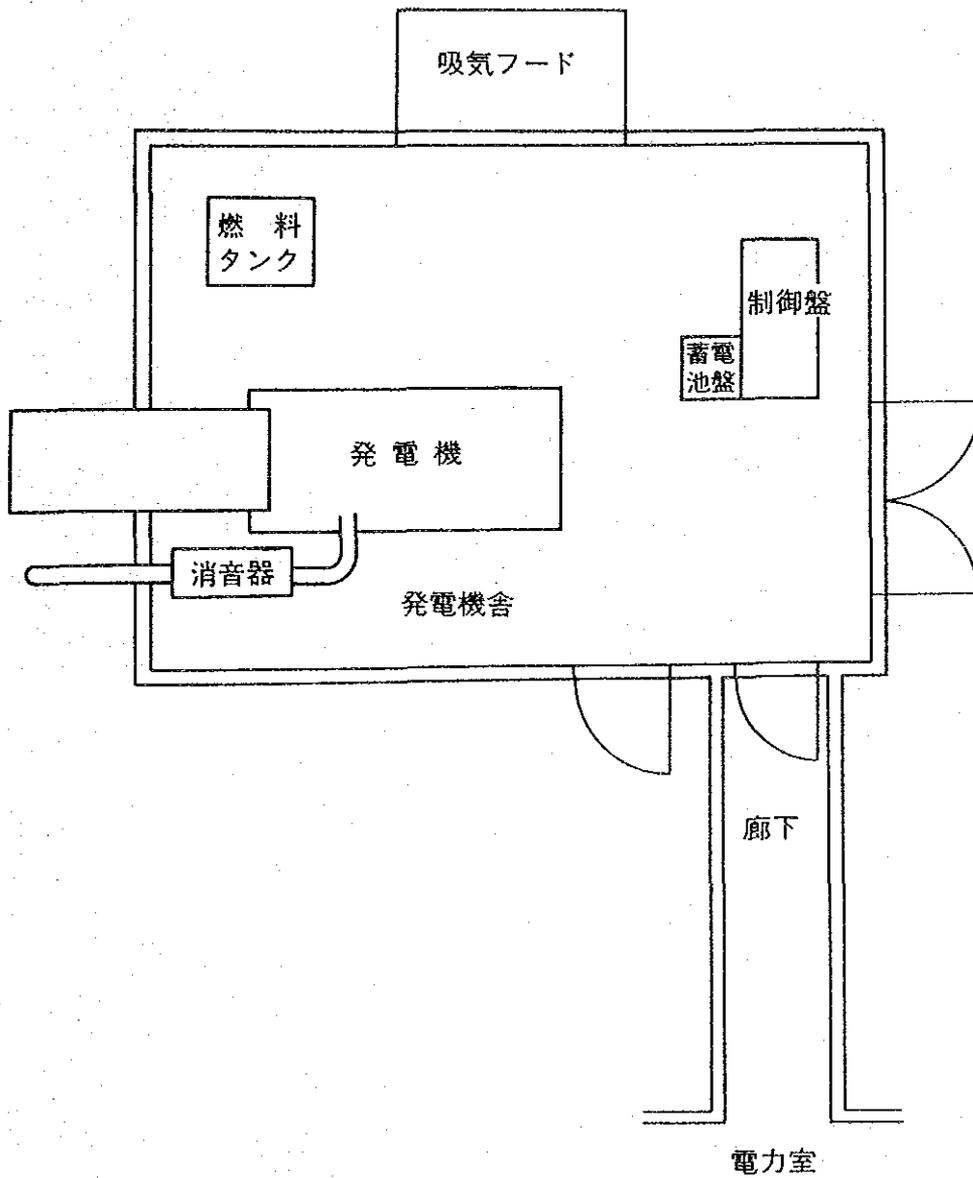


図4-4-15 発電機舎機器配置図

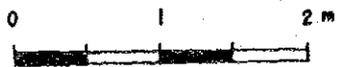
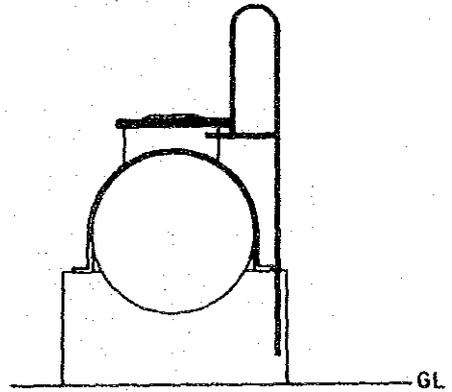
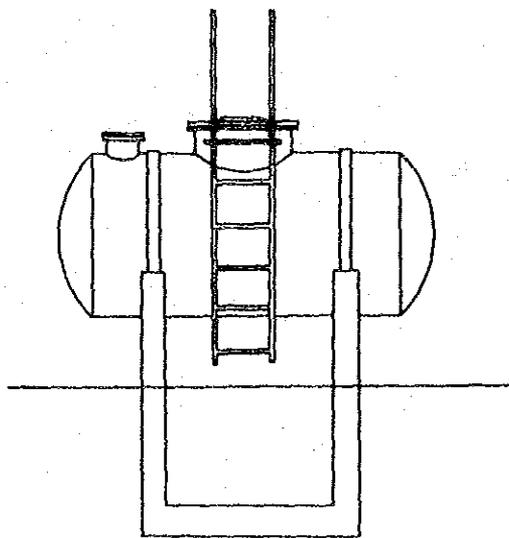
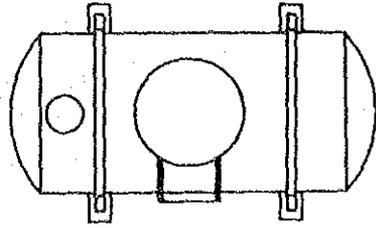


図4-4-16 燃料貯蔵タンク外観図