

も3回（設計審査、木型審査および連続作動試験）の品質確認が必要である。工場内試験が終了した後、各構成品は分解、梱包、輸送される。

### （3）現場作業計画

建築等の現場作業開始に先立ち、設備機器の製作を開始する必要がある。なお、大半の設備機器はネパール国内において製造することが困難であり、国外への発注となるので輸送期間を含め製作必要日数を確実に把握し、本体工事工程に影響しないよう留意する必要がある。

現場作業の計画にあたっては、ネパール国の自然条件を考慮する必要があり、特に雨季の屋外作業は極めて困難となる。

### （4）機器の据付、調整

機器の据付工事は、製造会社の据付手順書により、製造会社において特別に教育を受けた作業要員が担当する。

調整および試験の段階は、厳密には区分されているが、通常現場においては同時に進行することも多い。

試験は、手順に従い構成品単体から順次統合されたシステム試験へと移行する方式が一般的である。

飛行試験は、F A A（連邦航空局）の試験マニュアルを基準として実施する。

#### 4.4.4 施工管理計画

本計画のように電子、通信機器を主体とする工事の特徴は、工事を構成する要素が多くの分野にまたがっており、かつ、それらが一元的に管理されなければならないことである。現実的に電子技術者の専門分野が細分化されていることを考えると、これらの各分野を調整し、さらに他の建築・設備計画と統合する組織が極めて重要となる。したがって、施工管理計画は、各工事種別を調整、統合する機能を頂点とした組織を確立し、この組織の運営を通じて総合的な施工管理が行なえるように計画する。

#### 4.4.5 資機調達計画

本計画で調達するレーダー機器の調達先は、要求性能を満足しネパール王国の状況に適合したものであれば、いずれの調達先でも問題はない。しかしながら、レーダー管制官および整備員の訓練が日本において行なわれる場合は、訓練機器と実際に運用される機器は同一のものが望ましく、この場合、日本の製品となる。また、実習訓練用機器の調達についても、同様の理由により日本が調達先となる。上記以外の機材は、第三国調達でも問題はないが、既存機器とのインターフェース条件および維持の難易を含めて検討する必要がある。

#### 4.4.6 工事担当区分および実施工程

無償資金協力の対象工事とネパール王国側負担工事の区分は、表4.4.1のとおりである。日本側負担工事の実施工程を表4.4.2に示す。

#### 4.4.7 概算事業費

日本計画を日本国の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約35.77億円となり、前述の負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記の積算条件によると次のとおり見積られる。

##### (1) 日本側負担経費

(単位：億円)

事業費区分	事業費
1) 建設費	4.99
① 直接工事費	(3.38)
② 現場経費	(0.43)
③ 共通仮設費等	(1.18)
2) 機材費	27.45
3) 設計監理費	3.21
合計	35.65

##### (2) ネパール王国負担経費

ネパール王国の負担経費は、総額5,000千ネパールルピー (NRs) (約11.65百万円) と見積られ、内訳は次のとおりである。

1) 空港内サイト			
・ 地下埋設ケーブル	300	(NRs)	(約0.7百万円)
・ 場周フェンスの整備	600	(NRs)	(約1.4百万円)
・ 保守用車両	1,500	(NRs)	(約3.5百万円)
2) 空港サイト			
・ 道路サイト	400	(NRs)	(約0.9百万円)
・ 電力設備整備 (引込負担金)	500	(NRs)	(約1.2百万円)
3) 運用試験			
・ 飛行点検	1,700	(NRs)	(約4.0百万円)
合計	5,000	(NRs)	(約11.70百万円)

### (3) 積算条件

積算時点	:	平成5年8月
為替交換レート	:	1 US \$ = 107.82円
		1 NRs = 2.33円
施工期間	:	国債案件とし、詳細設計、建設工事および機材調達の期間は、施工工程に示したとおり。
その他	:	本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

## 4.5 教育訓練計画

### 4.5.1 全般

カトマンズ空港のレーダー施設の運用にあたり、これに必要な要員の教育訓練計画を確立することは、海外派遣専門家による技術協力計画とともに、レーダー業務の質と信頼性を決定づける極めて重要な要素である。

ここに述べる教育訓練計画は、緊急プロジェクトを対象としたものである。

### 4.5.2 必要条件

計画にあたって前提となる条件は次のとおりである。

ー カトマンズ空港におけるレーダー運用の形態は、当初、レーダー監視業務

に限定するが、管制官の教育は、ICAO Annex-1 に定めるところの国際的な標準訓練課程を終了する必要がある。これは、将来、同空港において本格的なレーダー管制業務を実施するためにも必要である。

- 装置の整備は、構成品単位の交換作業が主なものとなるが、整備員の教育訓練は単なる交換作業に必要な技術、知識の習得のみではなく、高段階の整備に必要な技能を習得する必要がある。
- レーダー施設および訓練センターの訓練施設は、同時期に完成引き渡し後直ちに慣熟訓練を開始する。
- 現地整備員教育は、カトマンズ空港において実施する。
- 被教育者は、現空港の実務経験から選抜する。
- 勤務態勢（人員充足後）
 

レーダー管制官	3直3交替制
レーダー整備技術者	3直3交替制

#### 4.5.3 訓練要員数

カトマンズ空港においてレーダー監視業務を開始するまでに、少なくとも次の要員が所望の訓練を終えている必要がある。

##### レーダー管制官

管制官	6	(各直2名)
上級管制官	3	(各直1名)
実務訓練教官	3	
訓練センター教官	2	
航空局要員	2	
<hr/>		
合 計	16	

##### レーダー整備技術者

送・受信装置	6	(各直2名)
信号処理装置	6	(各直2名)
実務訓練教官	3	
訓練センター教官	2	(センサー、信号処理各1名)
航空局要員	3	
<hr/>		
合 計	20	

#### 4.5.4 訓練目標等

要員の訓練目標、専門家による支援要領およびPCAが処置すべき事項は次のとおりである。

##### I : 準備段階（施設竣工まで）

この段階は、カトマンズ空港のレーダー業務開始のための準備段階である。

##### (1) レーダー管制

###### 訓練

- － カトマンズ空港の空域調整およびレーダー管制手順（国内教育）  
この段階においてDCAは、派遣専門家による技術協力のもとに、レーダー管制手順に基づく空域の再編を実施する。
- － レーダー進入管制実技訓練（海外教育）  
レーダー管制官は、カトマンズ空港においてレーダー管制業務を開始するに先立ち、ICAO Annex-1において定めるレーダー管制に関する知識および技能を習得すべきである。このためには、訓練に適した訓練センターにおいて、レーダー管制課程を終了する必要がある。

###### 国際専門家による技術協力

次の分野においてDCAの活動を補佐する。

- － 管制手順、基準表、訓練計画、管制空域における最低管制高度の決定および技量評価の準備
- － レーダーシステム設計評価
- － 海外研修のための業務調整
- － 飛行点検のための業務調整

##### (2) レーダー整備

###### 訓練

- － 教官教育（海外教育）  
第1段階として、選抜要員に対し、訓練計画の策定に必要な教官教育を実施する。

- レーダー基礎理論（国内教育）  
デジタル信号処理技術の復習およびレーダー基礎理論の導入を行なう。
- 選抜要員に対する製造会社による教育訓練（海外教育）  
レーダー整備要員に対し、予防整備、故障修理、調整作業、構成品交換、システム監視および設定データの変更作業等に関する知識、技能を付与する。
- レーダー装置の保守、整備要領の教育（国内教育）  
上記会社における訓練終了者が国内において、他の整備要員に対し普及教育を行なう。

#### 海外専門家による技術協力

次の分野において、DCAの活動を補佐する。

- レーダーシステム全般紹介
- 理論教育および実務訓練
- 訓練計画および整備マニュアルの準備
- レーダーシステム設計に対する助言
- 海外研修のための業務調整
- 飛行点検のための業務調整

#### (3) DCAが実施すべき業務

- 海外専門家の受け入れ
- プロジェクト担当要員および被訓練者の選抜
- レーダー管制手順、基準書、訓練計画、管制空域における最低管制高度の決定および管制官、整備技術者の技量評価実施のための準備
- レーダーシステム設計評価
- 所要の海外研修要員派遣のための業務調整
- 技量評価
- 飛行点検のための業務調整

#### II : 施設引き渡し段階（竣工から引き渡しまで）

この段階では、カトマンズ空港および訓練センターにおいて、製造会社による現地教育が実施される。

(1) レーダー管制

I (1) に同じ

(2) レーダー整備

I (2) に次の訓練を追加する

- 施設引き渡し訓練 (国内教育)  
設置されたレーダー装置により、レーダー整備に関する知識および整備実技を習得する。

技術協力

次の分野において、DCAの活動を補佐する。

- 受領検査
- 現地における引き渡し時の訓練

(3) DCAの実施すべき処置

I (3) に次の事項を追加する。

- 受領検査
- 現地における引き渡し時の訓練支援
- 訓練進捗状況の把握
- NOTAM (レーダー管制業務開始に伴う運行手順等) の告示

Ⅲ : 慣熟訓練 (引き渡しからレーダー監視業務開始まで)

この段階においては、カトマンズ空港および訓練センターに設置された機器により慣熟訓練を実施する。

(1) レーダー管制

訓練

- シミュレーター訓練  
カトマンズ空域の状況設定を実施したシミュレーターによる実技訓練の実施

- 設置機器による慣熟訓練
- 性能限界の確認

海外専門家による技術協力

次の分野において、DCAの活動を補佐する。

- シミュレーター訓練
- 技量の評価
- 管制手順、基準書および空域の最低管制高度等技術標準の見直し
- 監視業務開始のための準備
- 技量評価証明の実施

## (2) レーダー整備

訓練

- 慣熟訓練
- 訓練センター装置機器による整備実技訓練
- 設置レーダー装置による整備慣熟訓練

海外専門家による技術協力

- 実習教材による実技訓練
- レーダー装置の保守・整備
- シミュレーター装置の保守・整備
- 技量の評価
- 資料収集と見直し
- 保守用部品と測定器の管理

## (3) DCAの実施すべき処置

- シミュレーター訓練の実施
- 技量評価
- 管制手順、基準書および空域の見直し
- レーダー監視業務開始に伴うNOTAM告示措置
- 技量評価証明
- 飛行点検の実施



#### IV : レーダーの監視業務の実施 (レーダー監視業務開始以降)

この段階においては、カトマンズ空港のレーダー監視業務が実施され、補充要員に対する訓練が実施されるとともに、レーダー管制官および整備技術者に対する技量の維持向上訓練が実施される。

##### (1) レーダー管制

###### 訓練

- 補充要員に対するレーダー管制訓練
- 技量維持向上訓練
- 管理者訓練

###### 海外専門家による技術協力

次の分野において、DCAの活動を補佐する。

- 日常のレーダー運用業務および訓練
- 補充要員に対する訓練
- 管制手順、基準書および空域の見直しと改正
- 技量維持向上訓練
- 技量評価
- レーダー管制業務の改善
- レーダー管制業務実施のための準備

##### (2) レーダー整備

###### 訓練

- 補充要員に対するレーダー整備教育の実施
- 技量維持向上訓練
- 整備管理技能の向上と必要性の認識

###### 海外専門家による技術協力

次の分野において、DCAの活動を補佐する。

- レーダー保守および訓練に対する助言
- 補充要員に対する訓練の実施

- 技量維持向上訓練
- 技量評価
- レーダー保守、整備業務の改善
- 品質管理業務の確立
- シミュレーター装置の保守、整備

### (3) DCAの処置すべき事項

- レーダー管制、整備に関する訓練計画の策定
- 技量の評価
- レーダー監視（管制）業務の見直しと改善
- レーダー管制業務実施のための準備
- 訓練センターにおける訓練課程の設定と管理

#### 4.5.5 留意事項

緊急プロジェクトに係る要員の訓練は、プロジェクト全般の進捗に応じて計画する必要があり、状況に応じて柔軟な対応が必要となる。

例えば、海外研修は受け入れ先の可能性と財政状況によって、影響を受け、常に最良の条件が満たされているとは限らない。したがって、実態に即した教育訓練計画は、海外専門家の協力を得て当局が最終的な実行計画を作成すべきである。

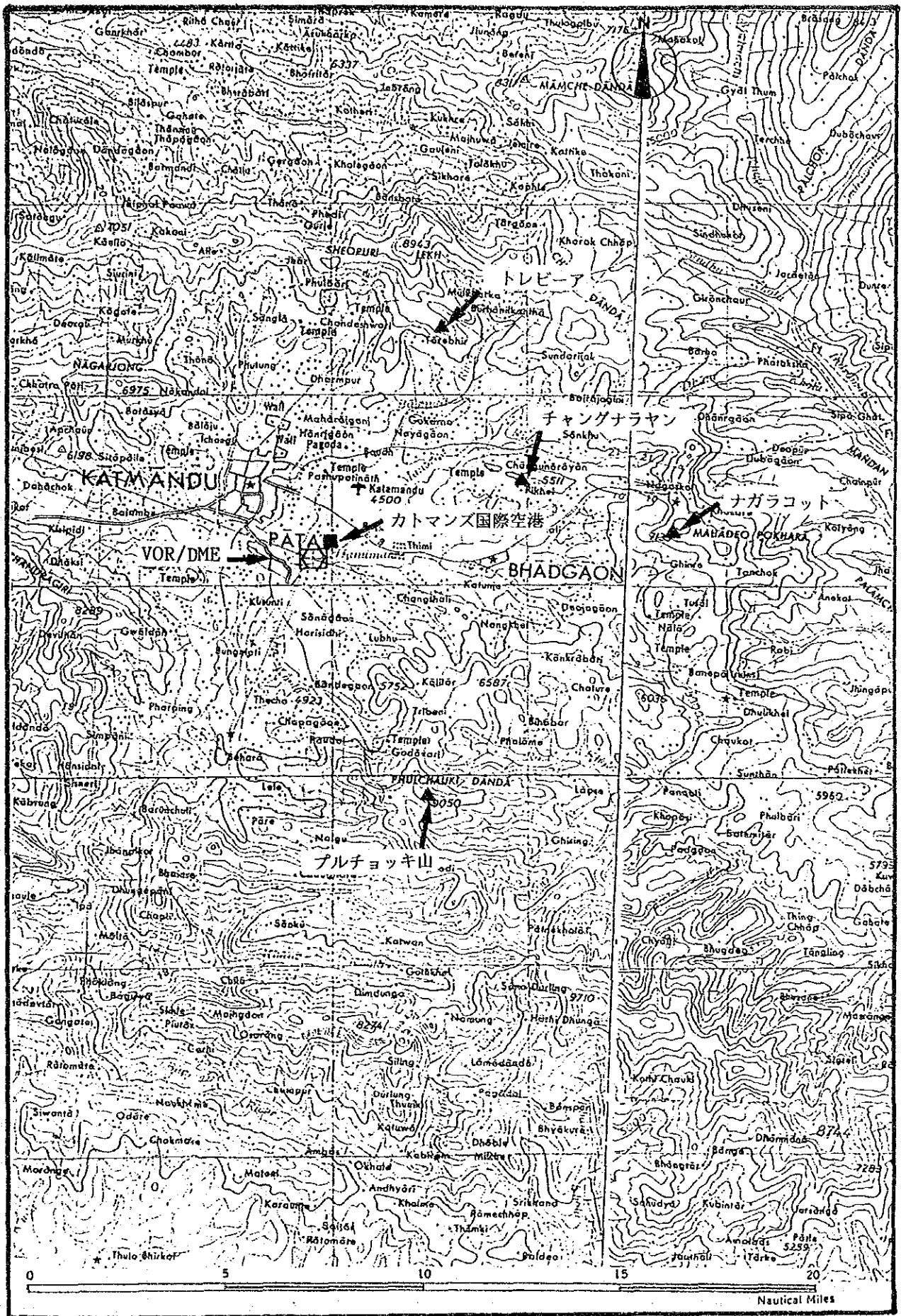


図4.2.1 レーダーサイト候補地位置図

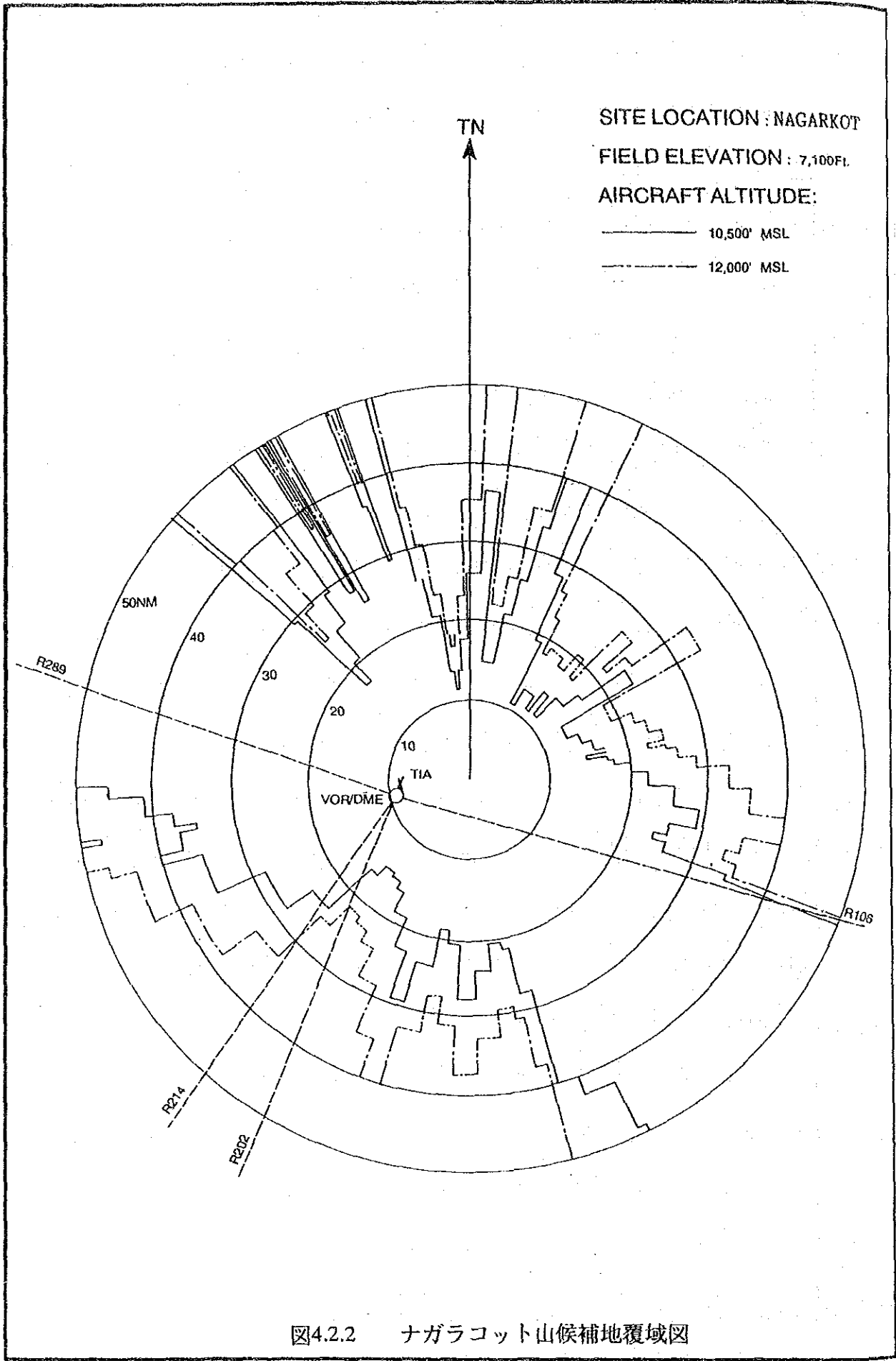


図4.2.2 ナガラコット山候補地覆域図

SITE LOCATION: CHANGUNARAYAN

SITE ELEVATION: 5000ft

AIRCRAFT ALTITUDE: ——— 10,500' MSL

----- 12,000' MSL

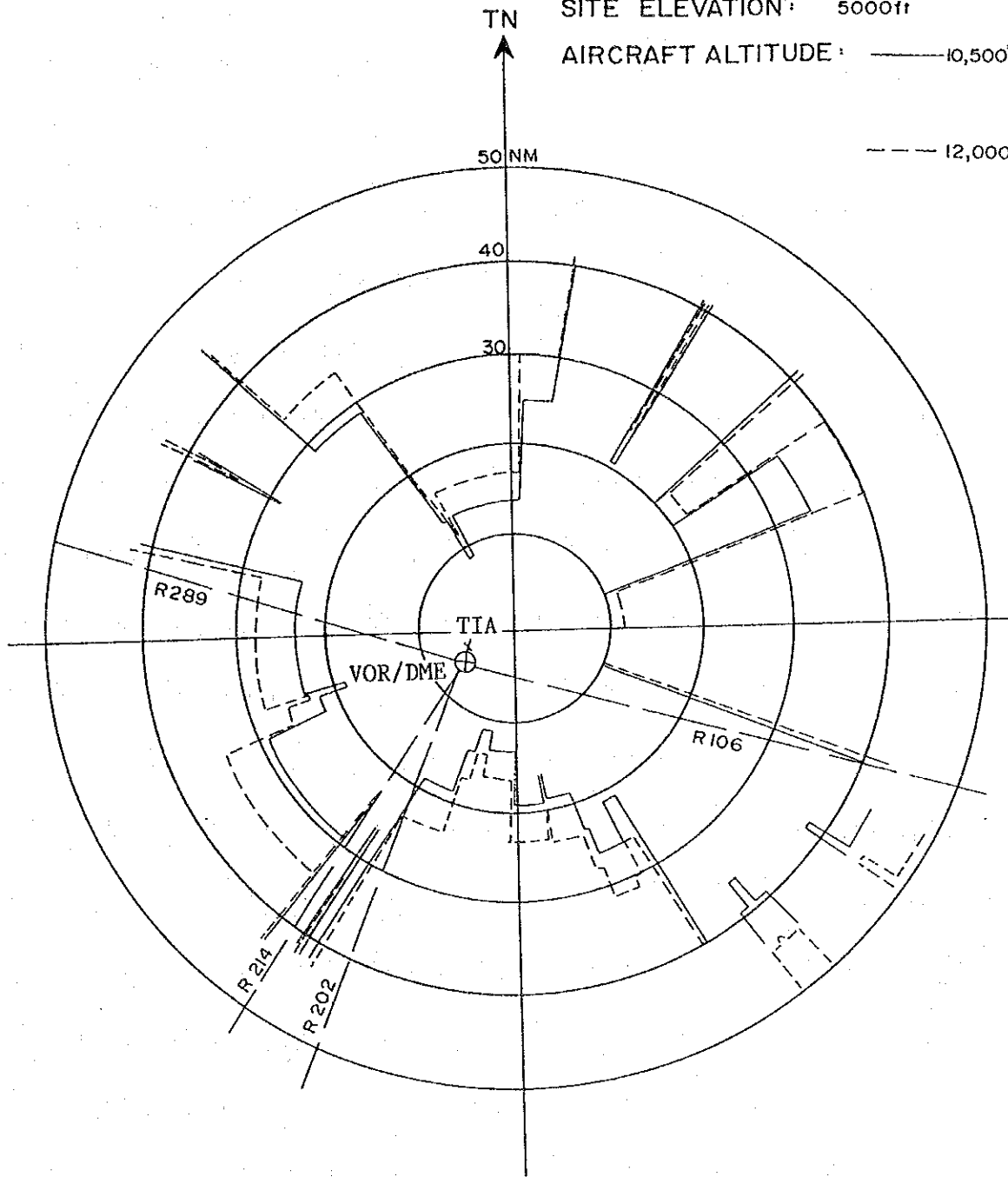
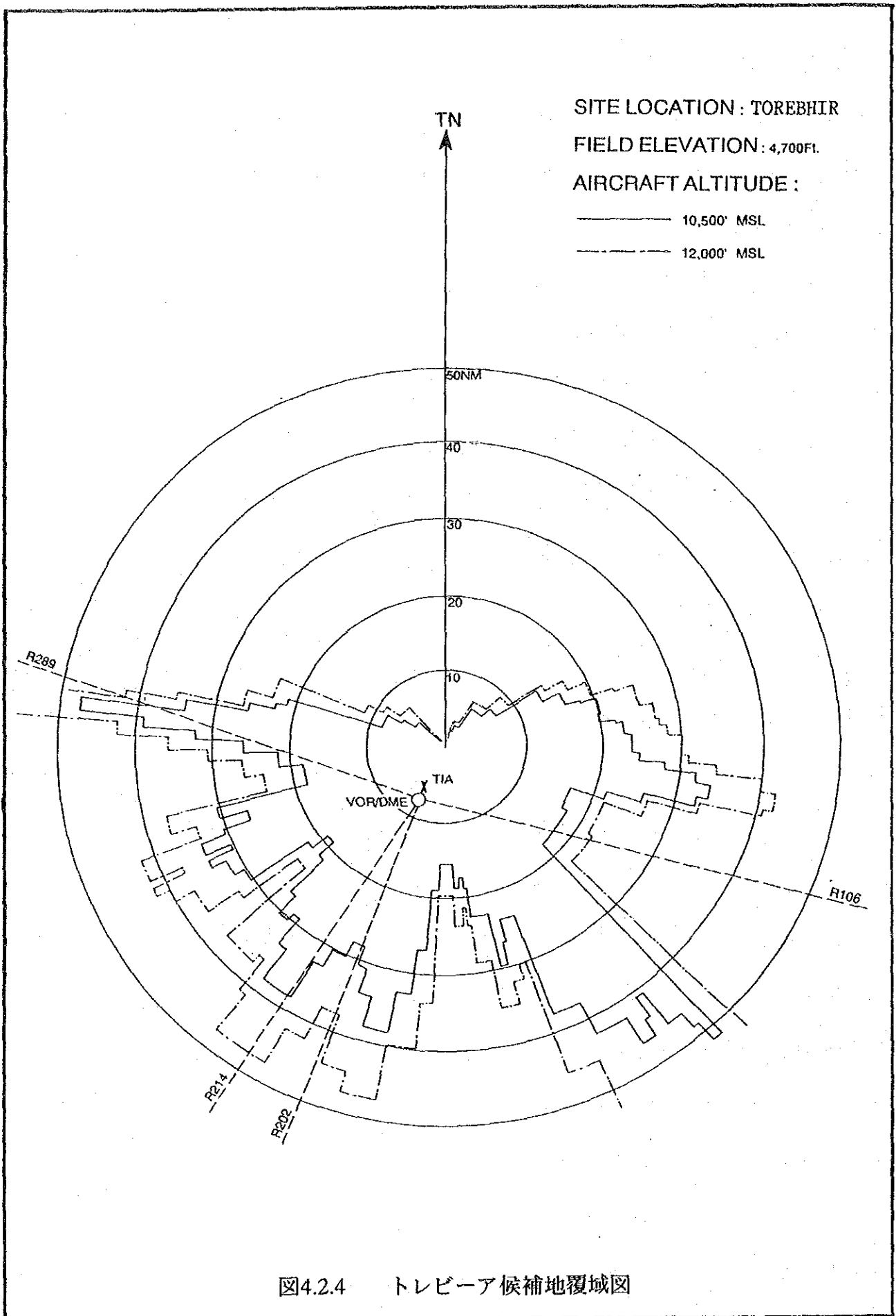
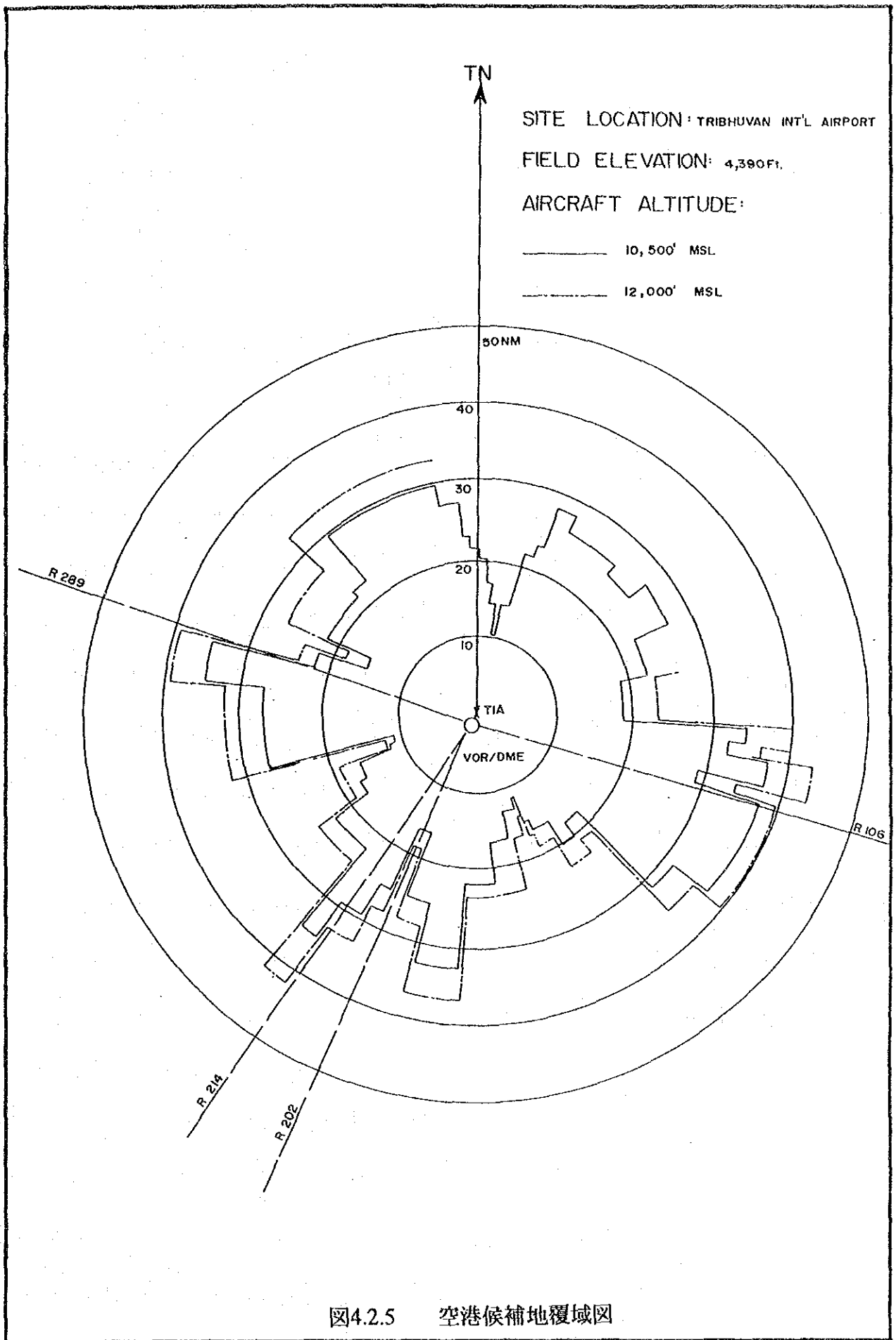


図4.2.3 チャングナラヤン候補地覆域図







レーダー局舎  
電源局舎

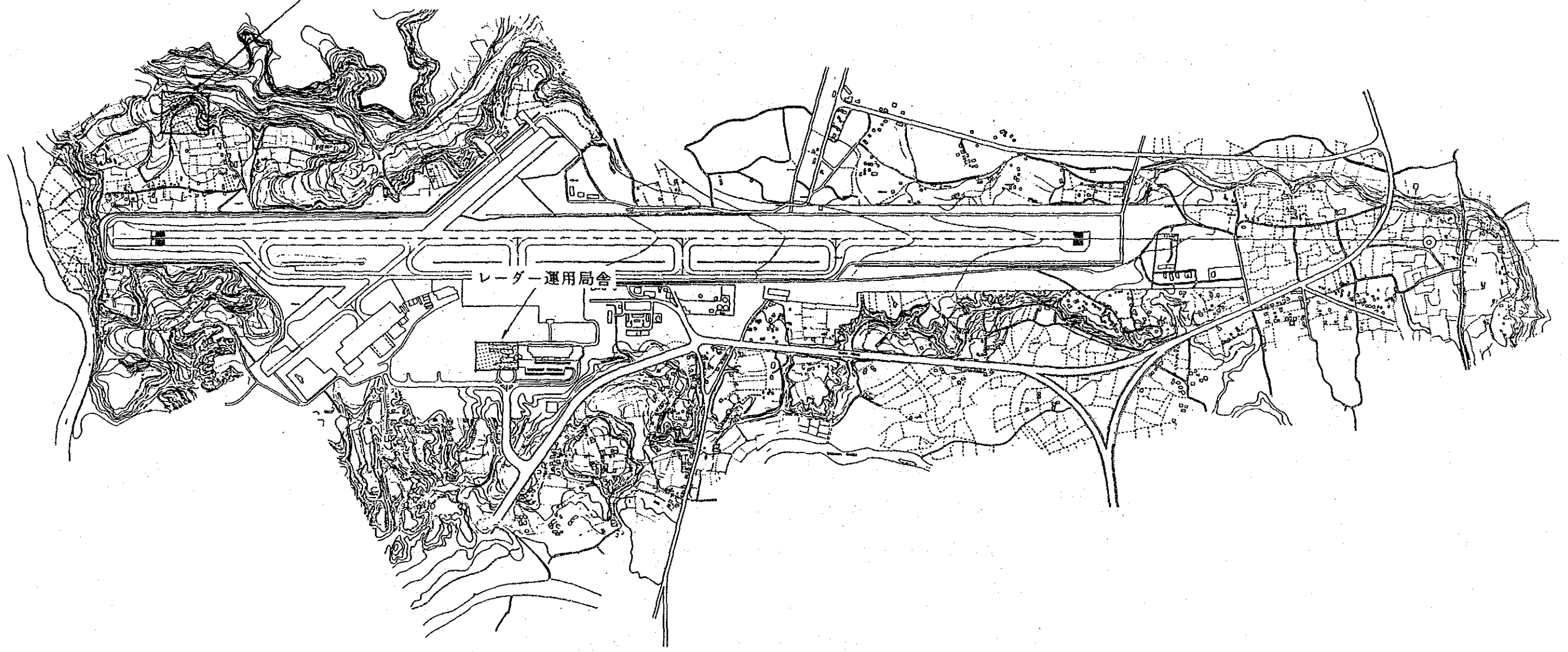


図4.2.6 施設配置計画



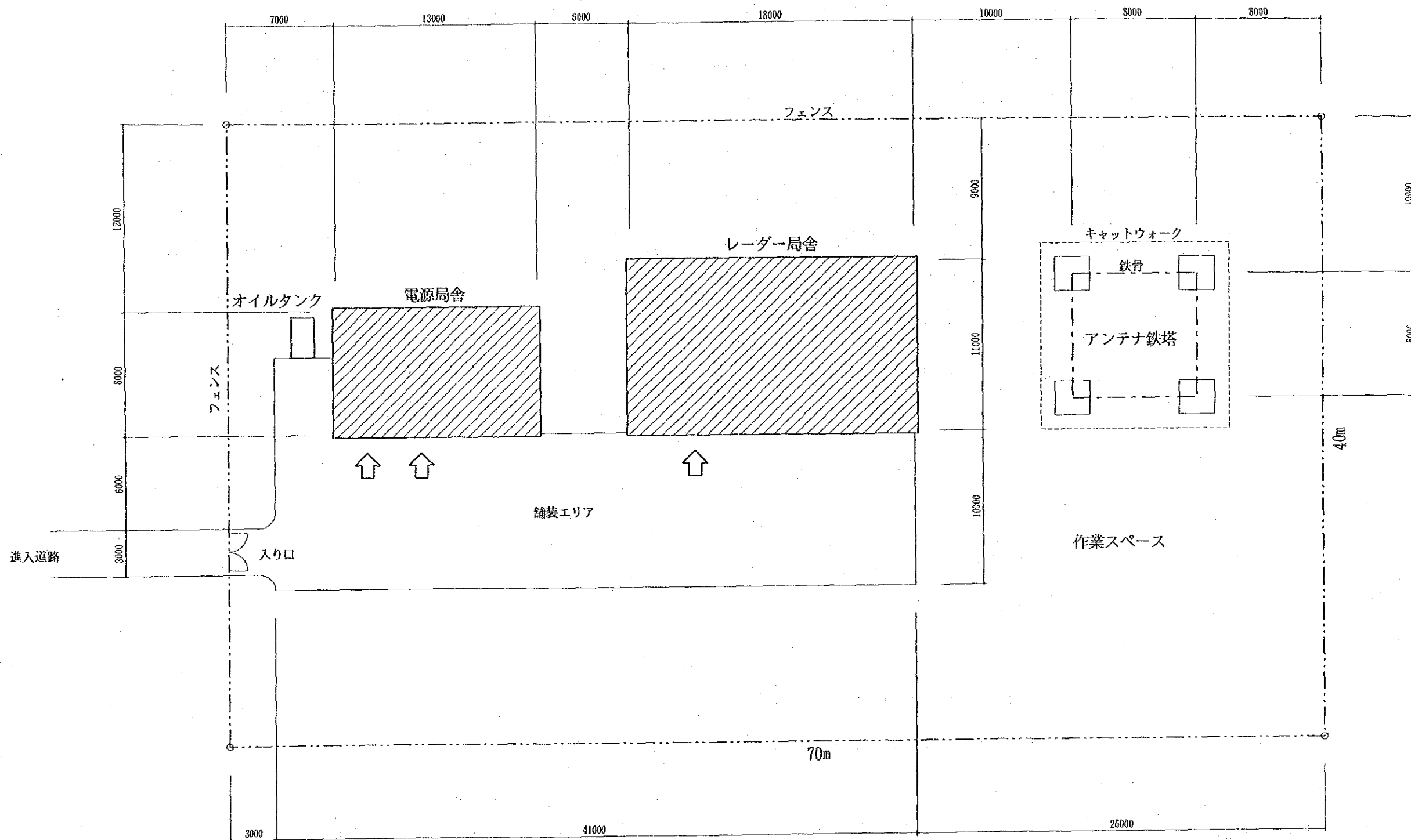
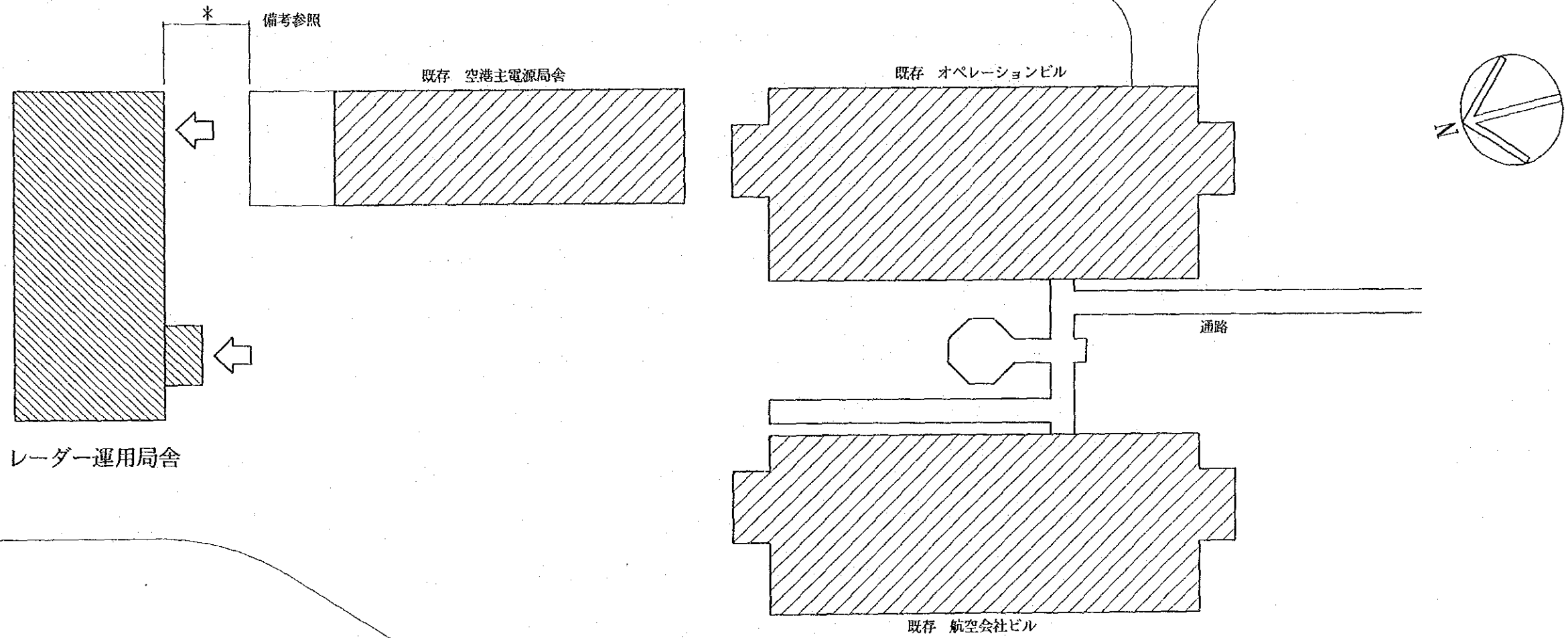


図4.2.7 レーダー局舎配置図

エプロン



備考：この距離は、詳細設計時に、DCAの要求を  
勘案して決定される。

図4.2.8 レーダー運用局舎配置図



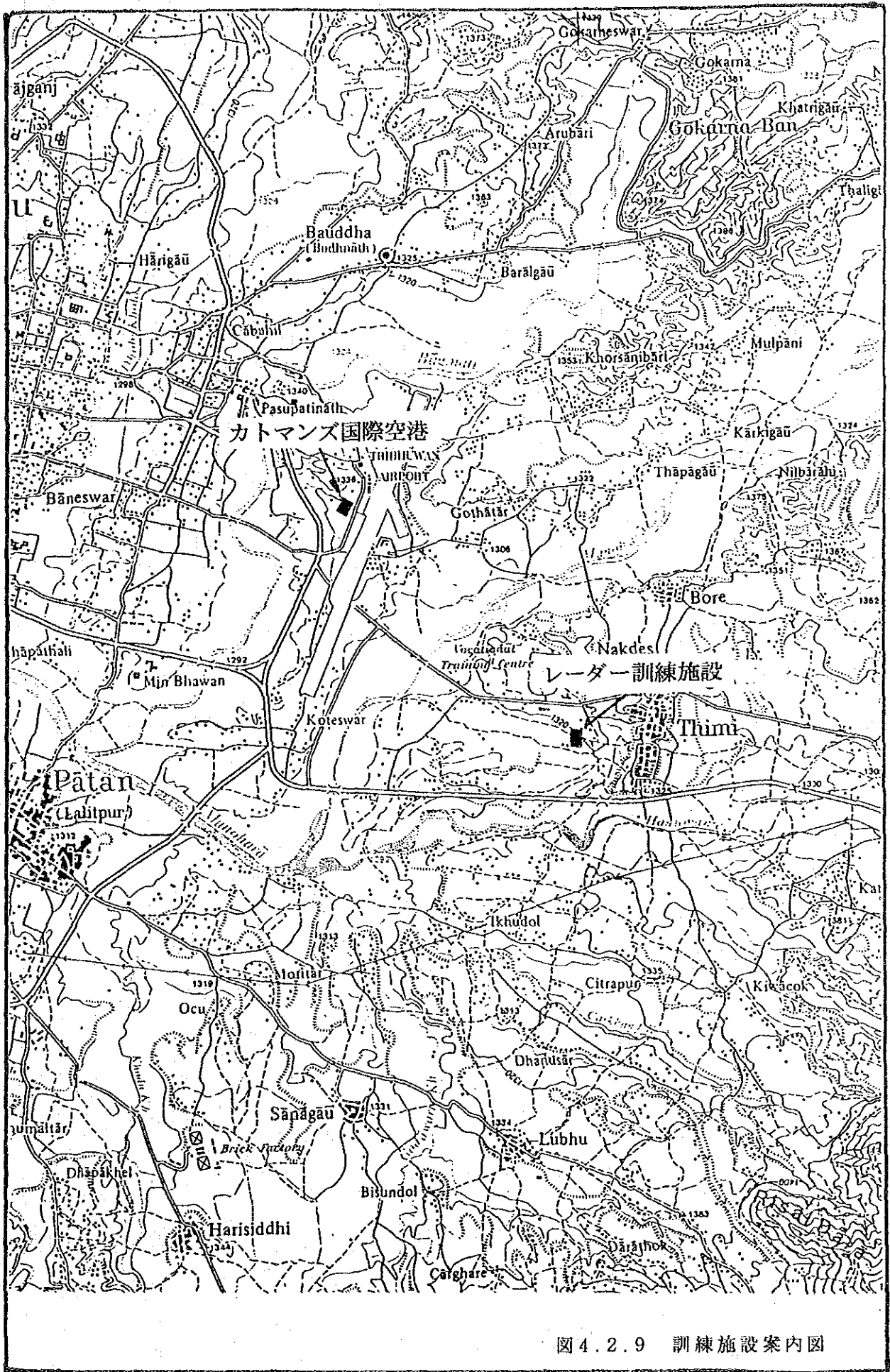


図 4.2.9 訓練施設案内図

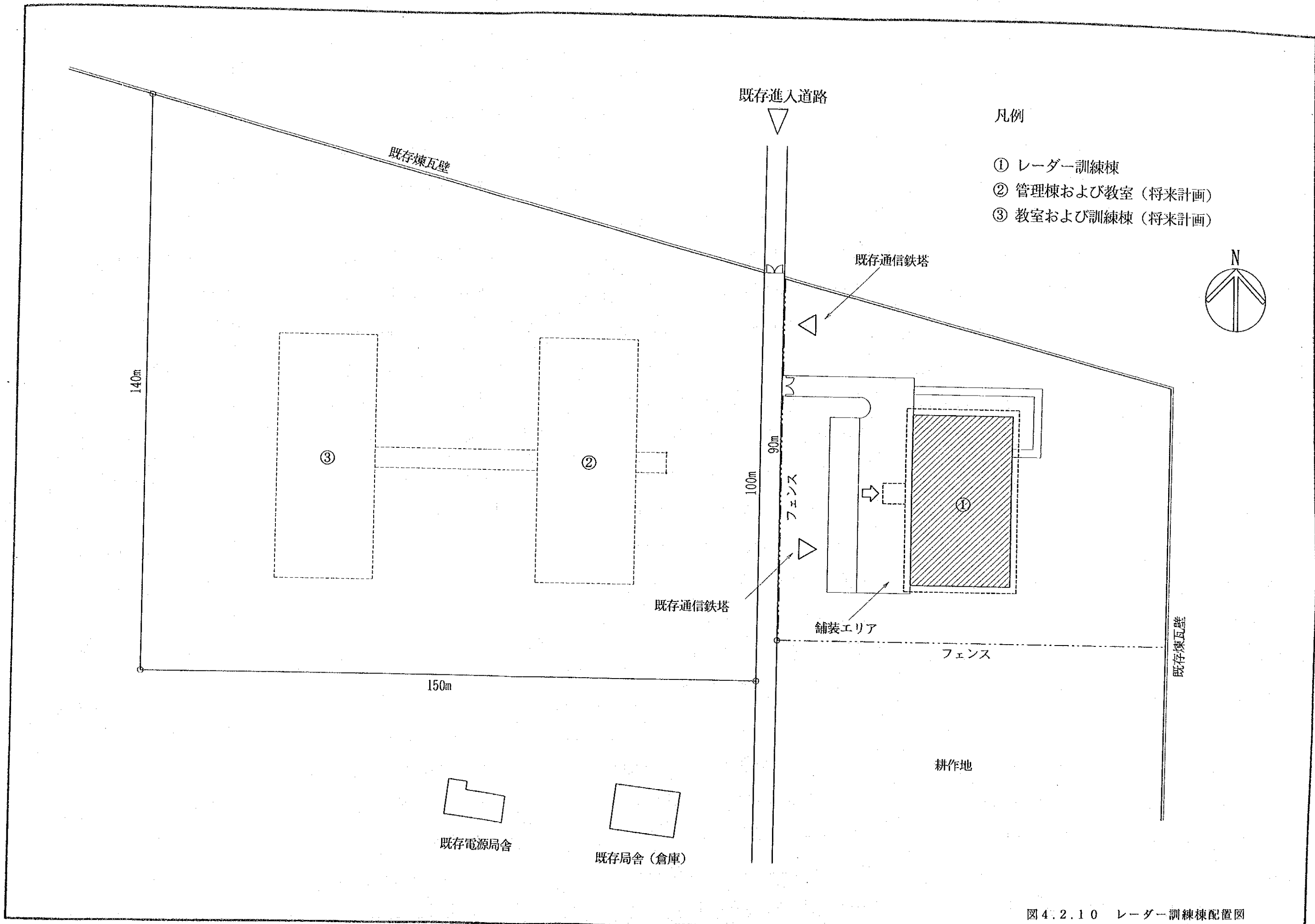


図4.2.10 レーダー訓練棟配置図



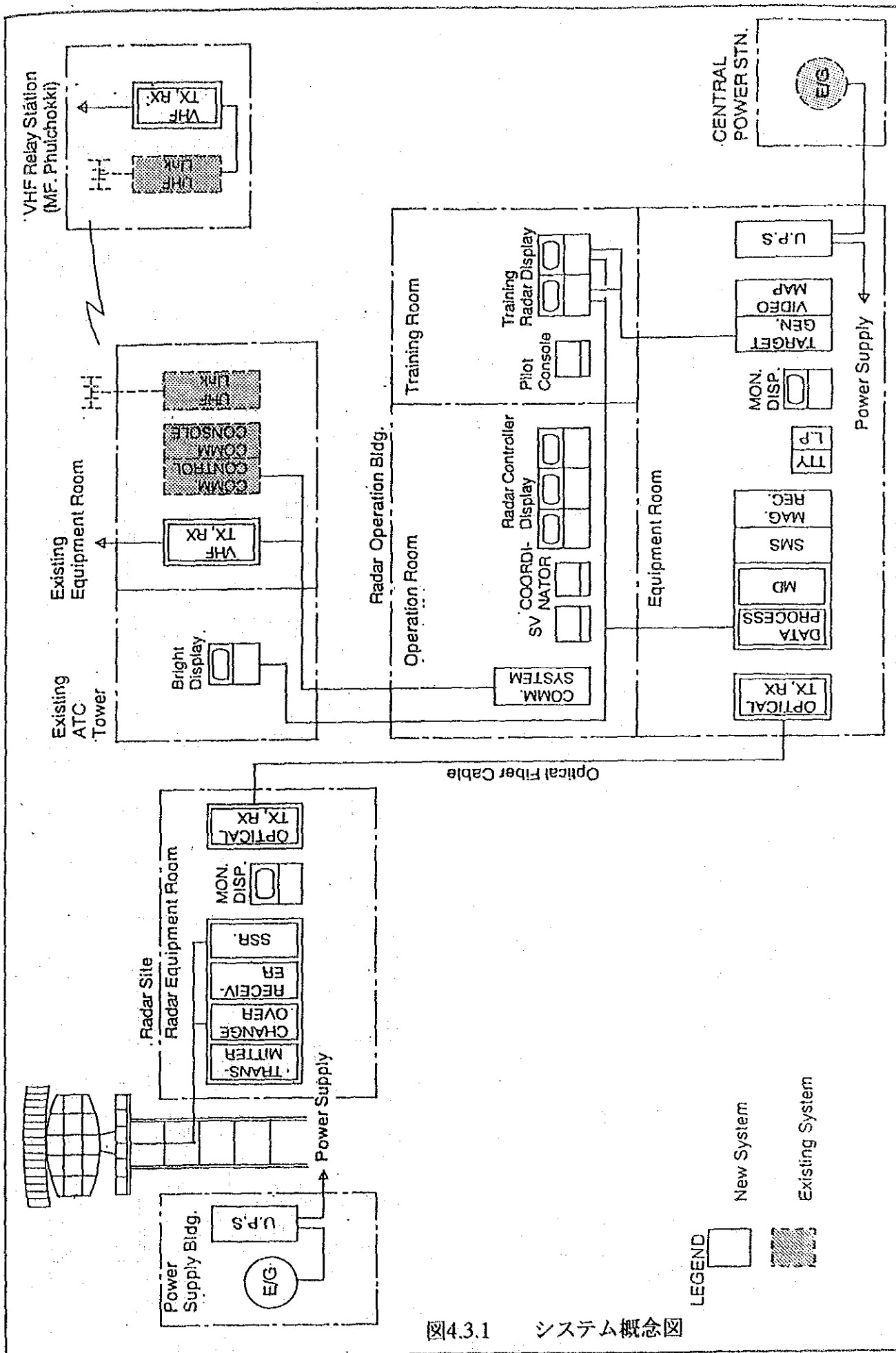
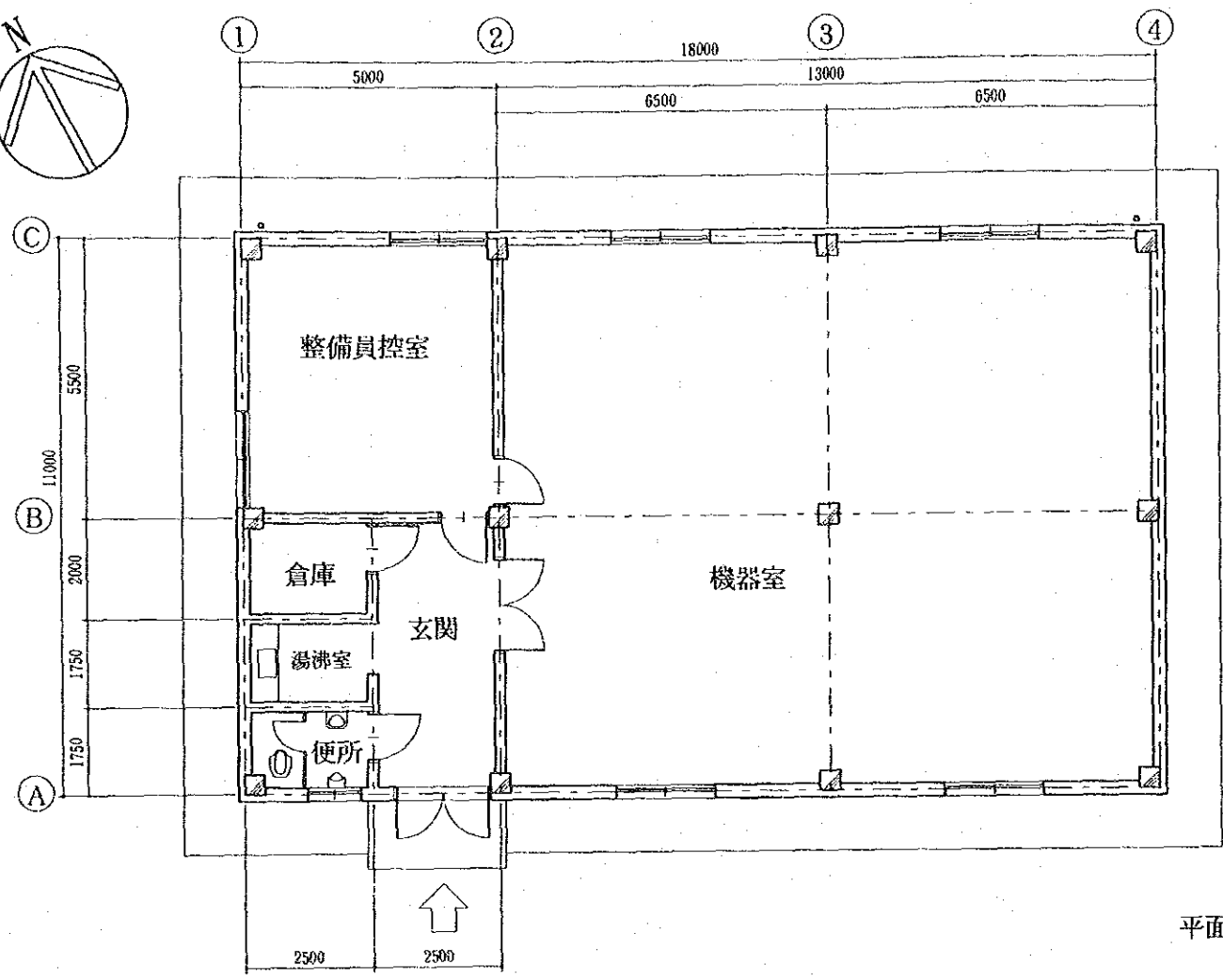
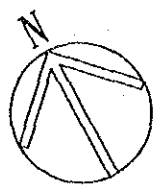


図4.3.1 システム概念図

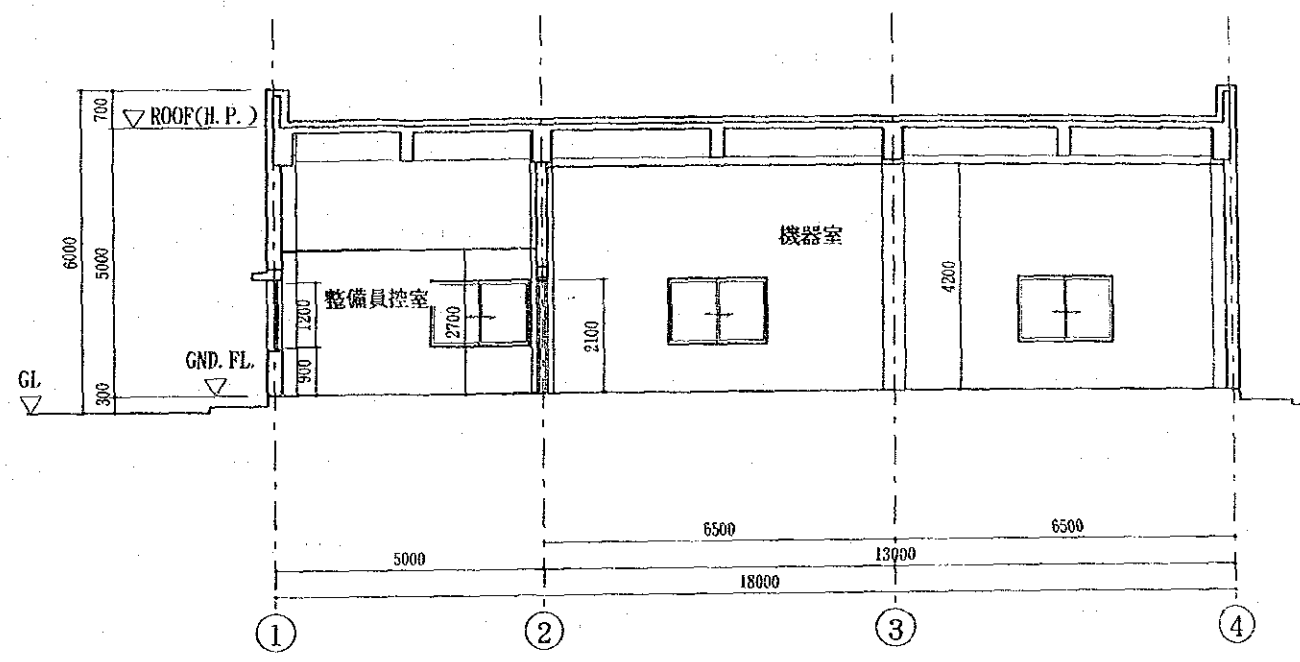
表4.3.1 室別設置機器一覧

建物名	室名	装置	個数
レーダー運用局舎	レーダー運用室	レーダー表示卓	3
		コーディネーター卓	1
		監督者卓	1
		制御端末	1
	シミュレーター訓練室	レーダー表示卓	2
		操縦士卓	2
	機器室	レーダー情報処理装置	1
		ビデオ録画装置	1
		ビデオ再生装置	1
		監視用表示装置	1
系統制御卓		1	
通信制御装置		1	
光ケーブル制御装置		1	
電源室	無停電電源	1	
	バッテリー	1	
レーダー送受信機局舎	レーダー送受信機器室	空港監視レーダー送受信機	2
		2次空港監視レーダー送受信機	2
		信号処理装置	2
		切換装置	1
		監視表示装置	1
		光ケーブル装置	1
		電源室	無停電電源
	バッテリー	1	
	発電機	1	
	訓練所	レーダー模擬室	レーダー表示卓
通信卓			3
操縦士卓			3
レーダー模擬計算機室		計算機装置	1
		映像発生装置	1
		通信制御装置	1
		ビデオ録画装置	1
		ビデオ再生装置	1
		系統制御卓	1
レーダー実習室		空港監視レーダー送受信機	1
		2次空港監視レーダー送受信機	1
		監視用表示装置	1
データデジタル実習室		デジタル回路訓練装置	1
	小型計算機	3	

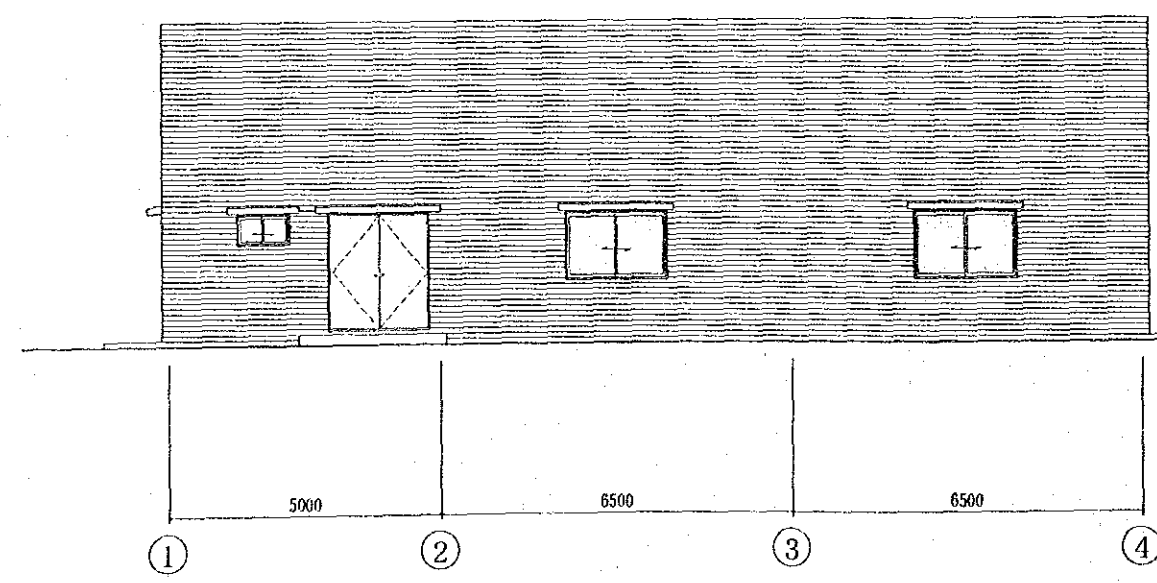




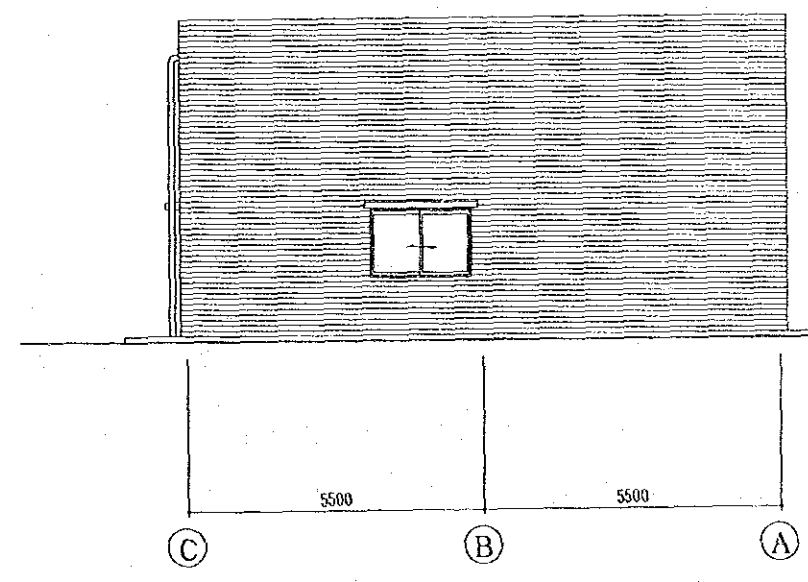
平面図



断面図



南側立面図



西側立面図

図4.3.2 レーダー局舎平面図、立面/断面図

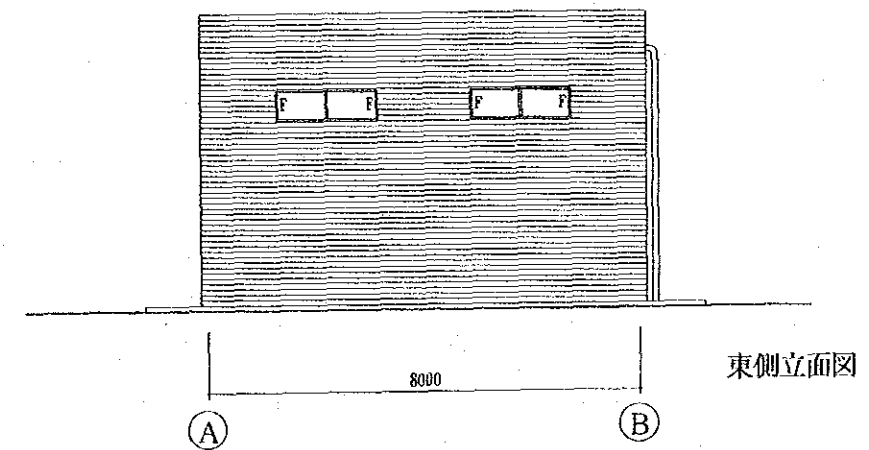
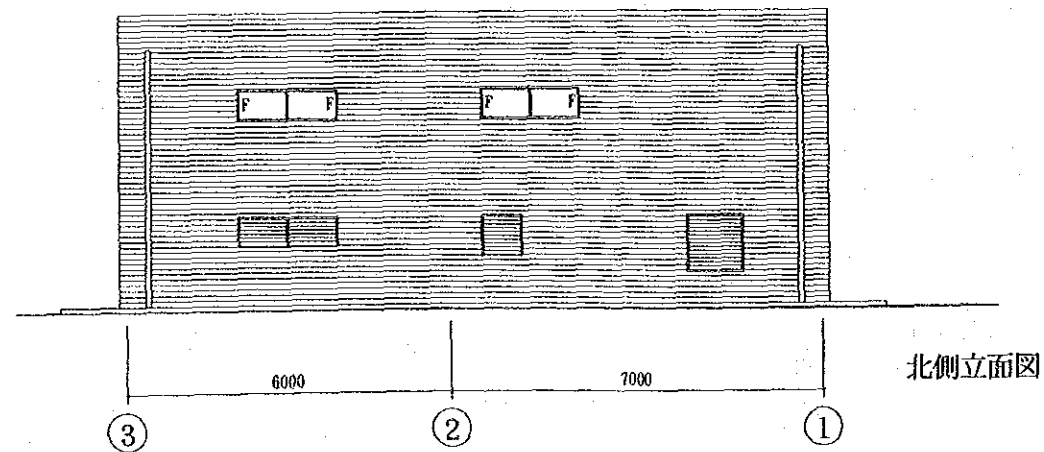
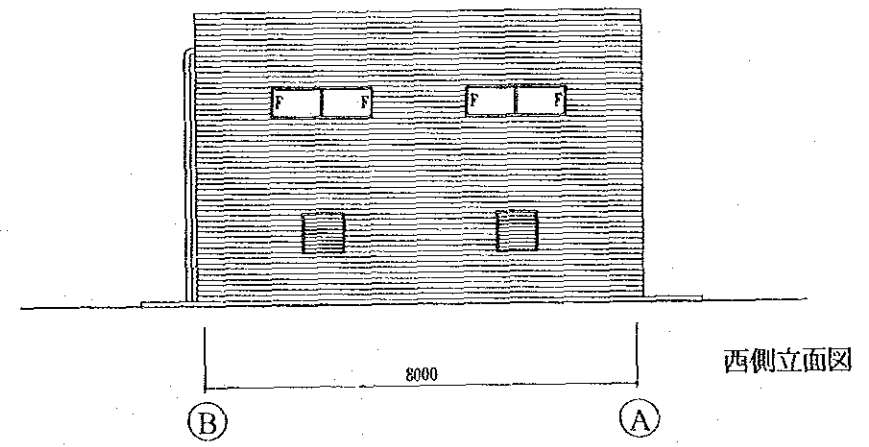
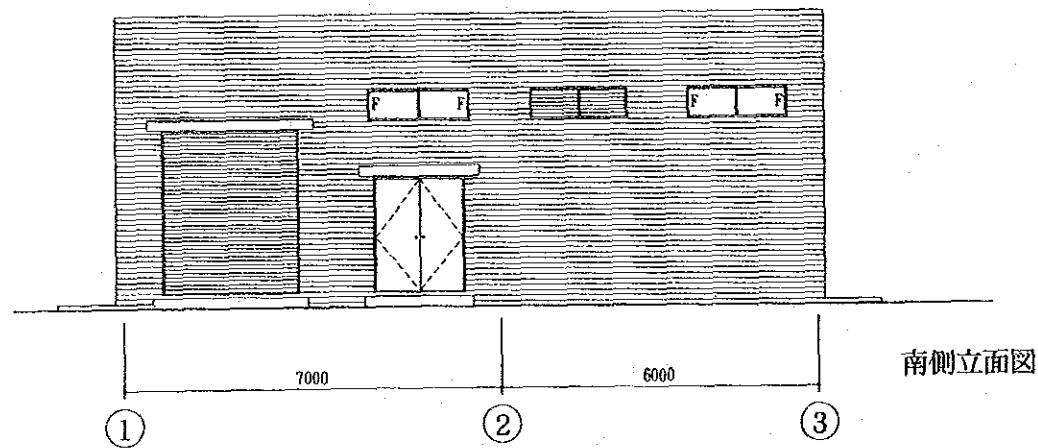
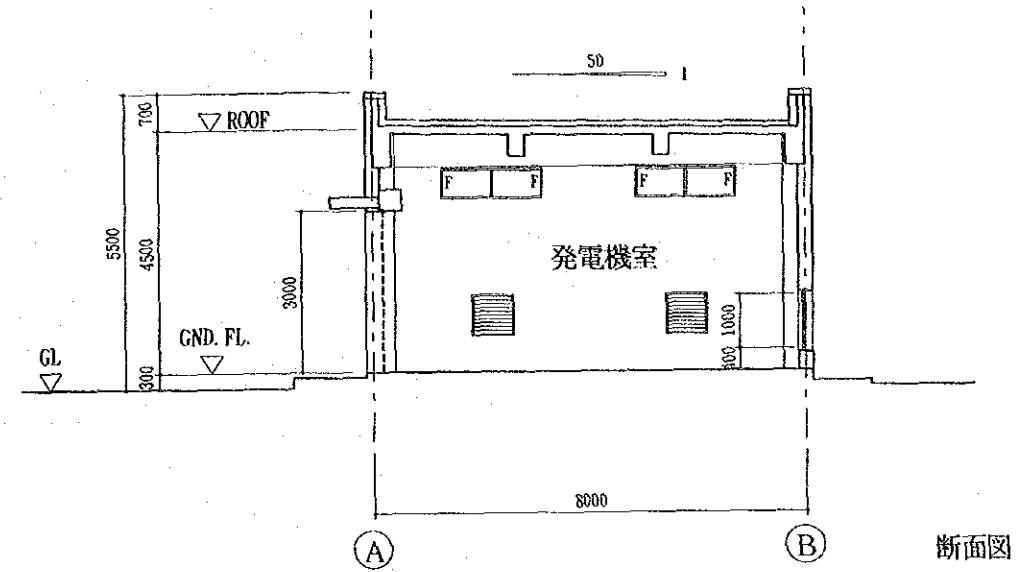
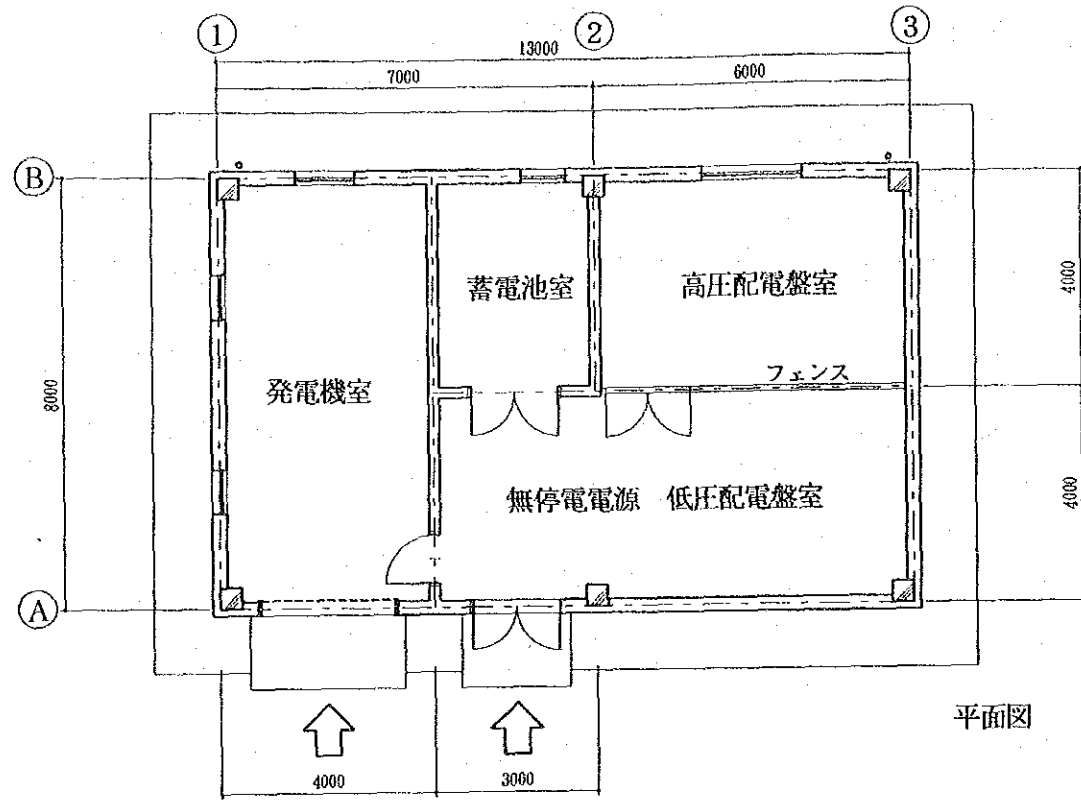
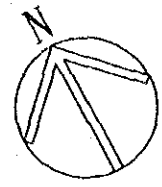
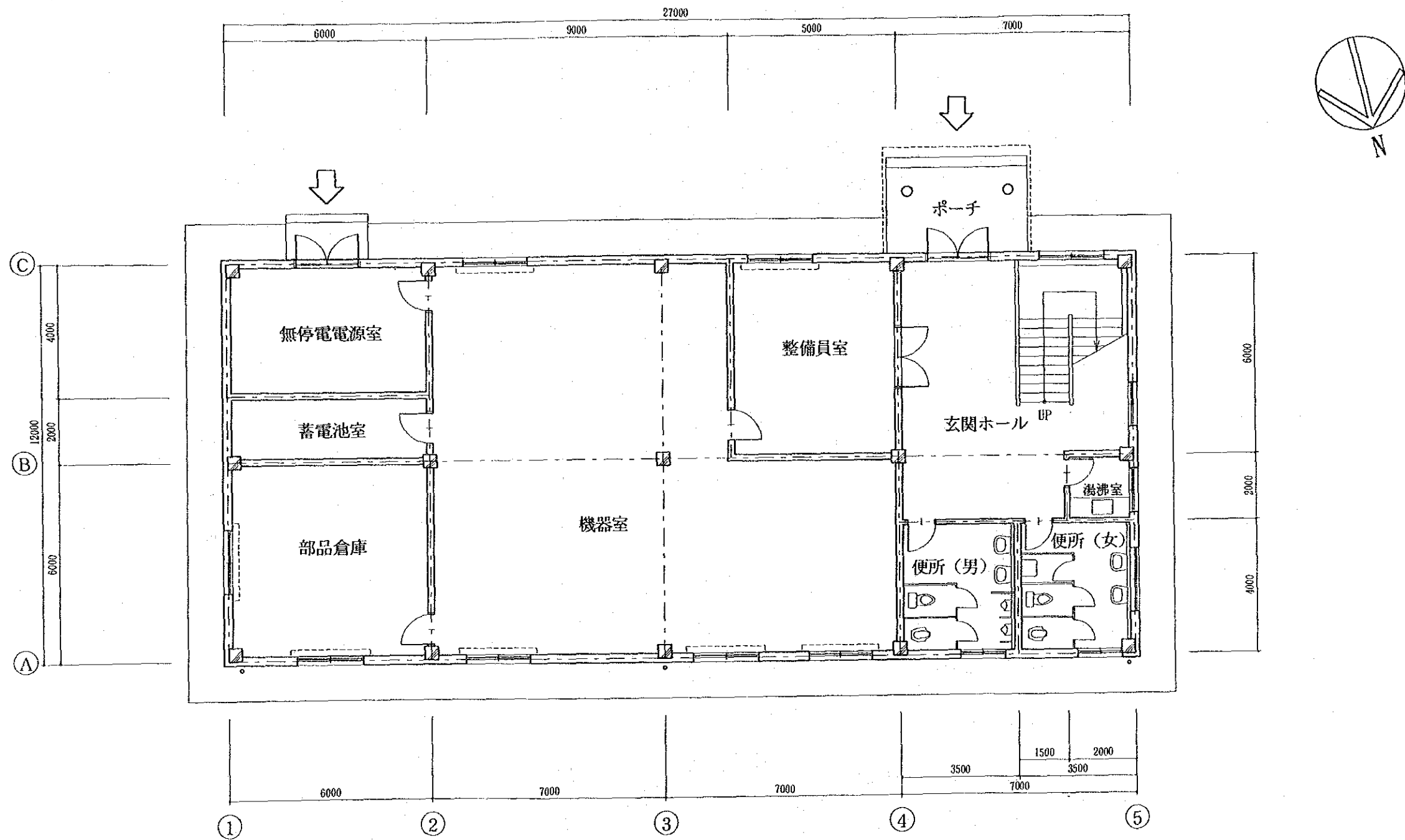
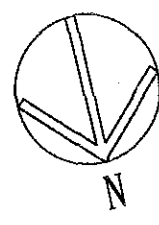
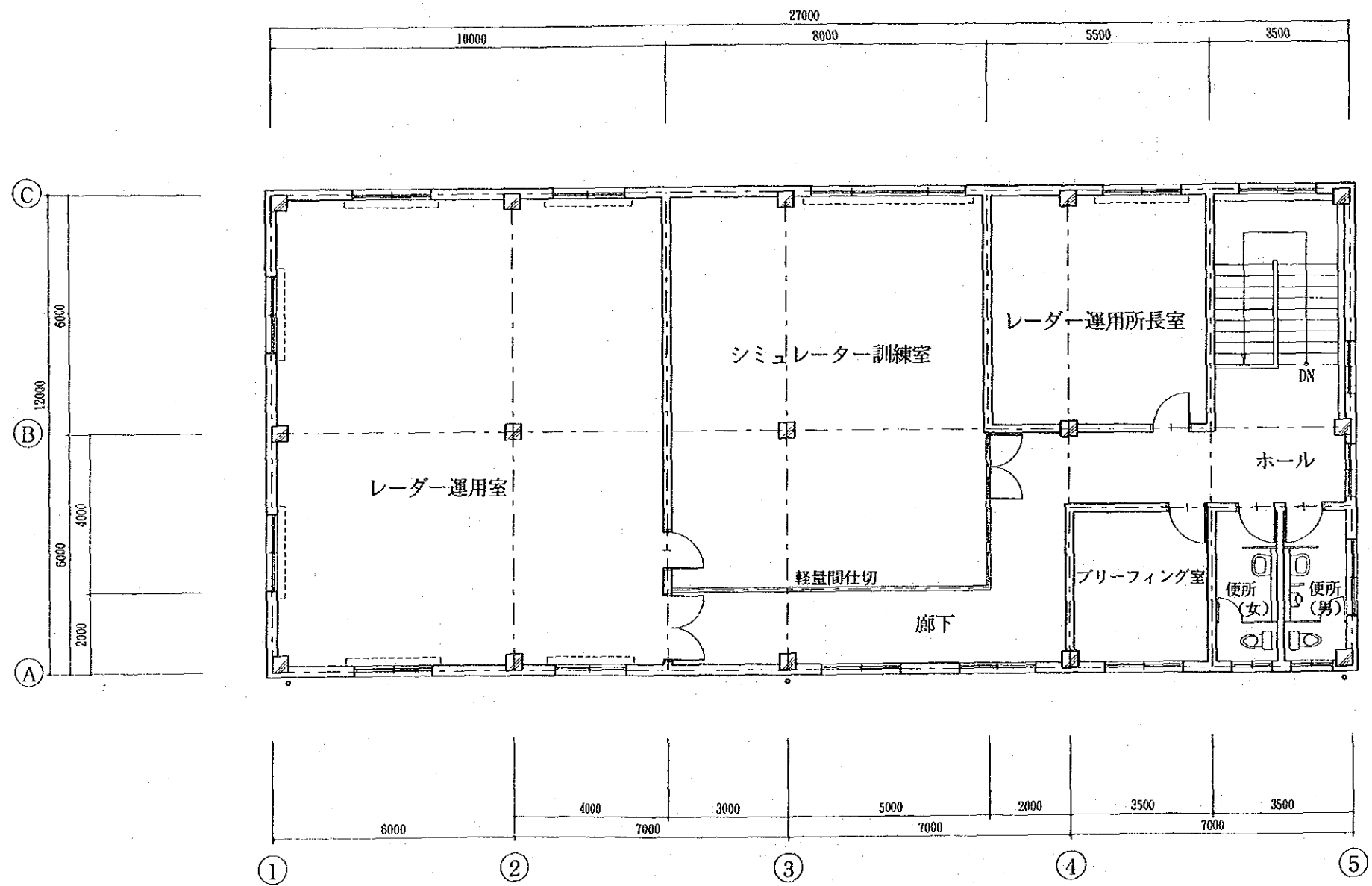


图 4.3.3 電源局舎平面図、立面/断面図



1階平面図

図 4.3.4 レーダー運用局舎 1階平面図



2階平面図

図 4.3.5 レーダー運用局舎 2階平面図

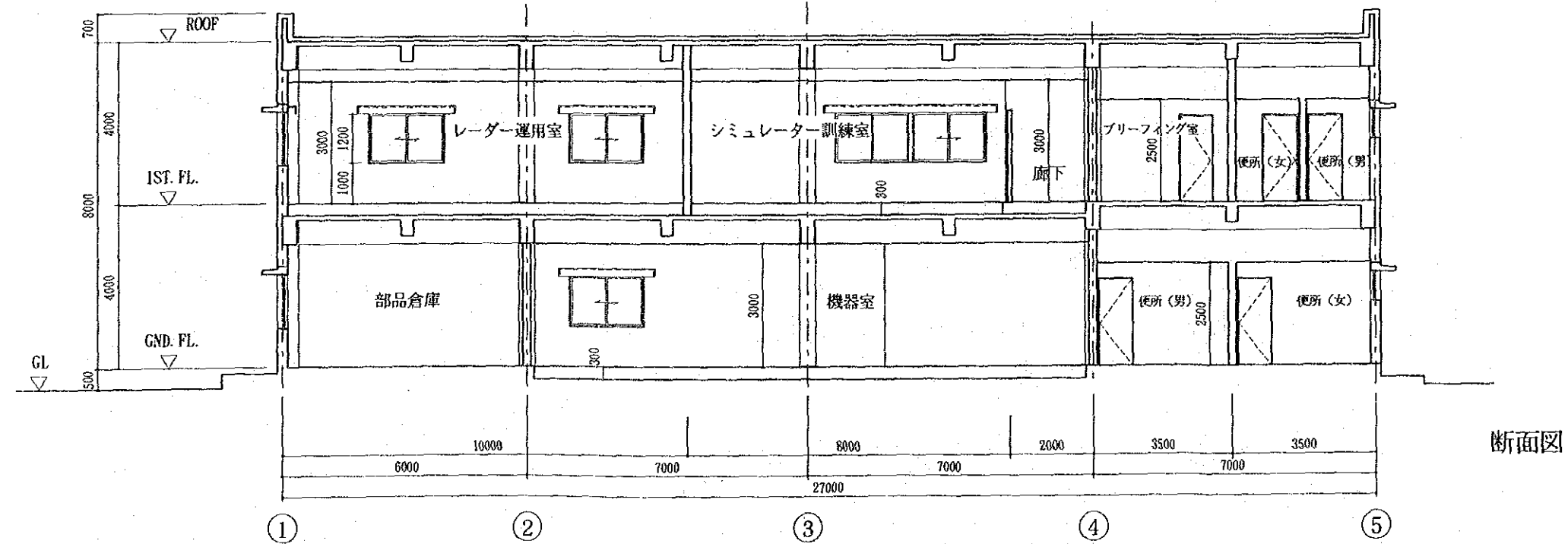
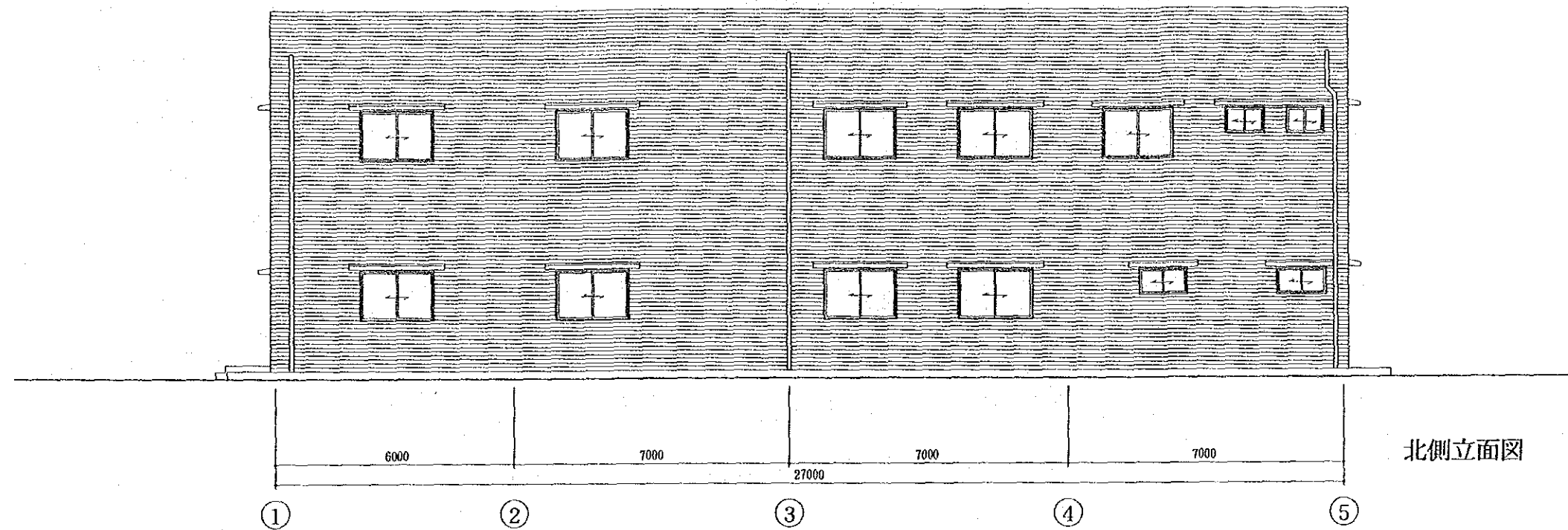
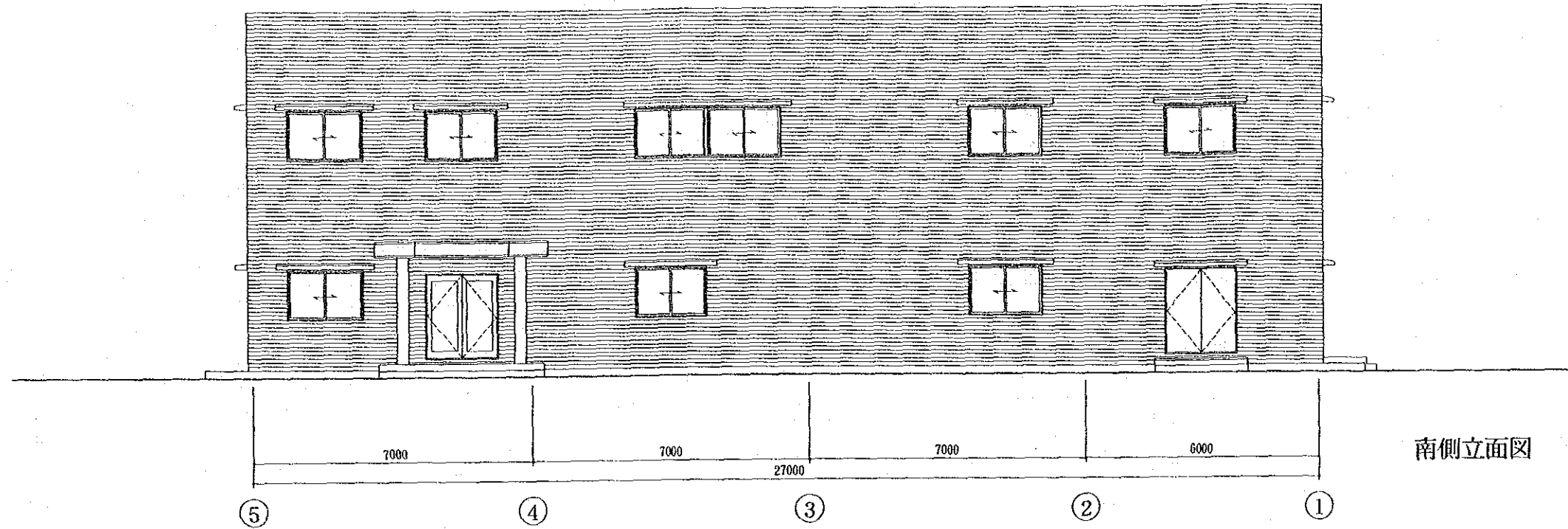
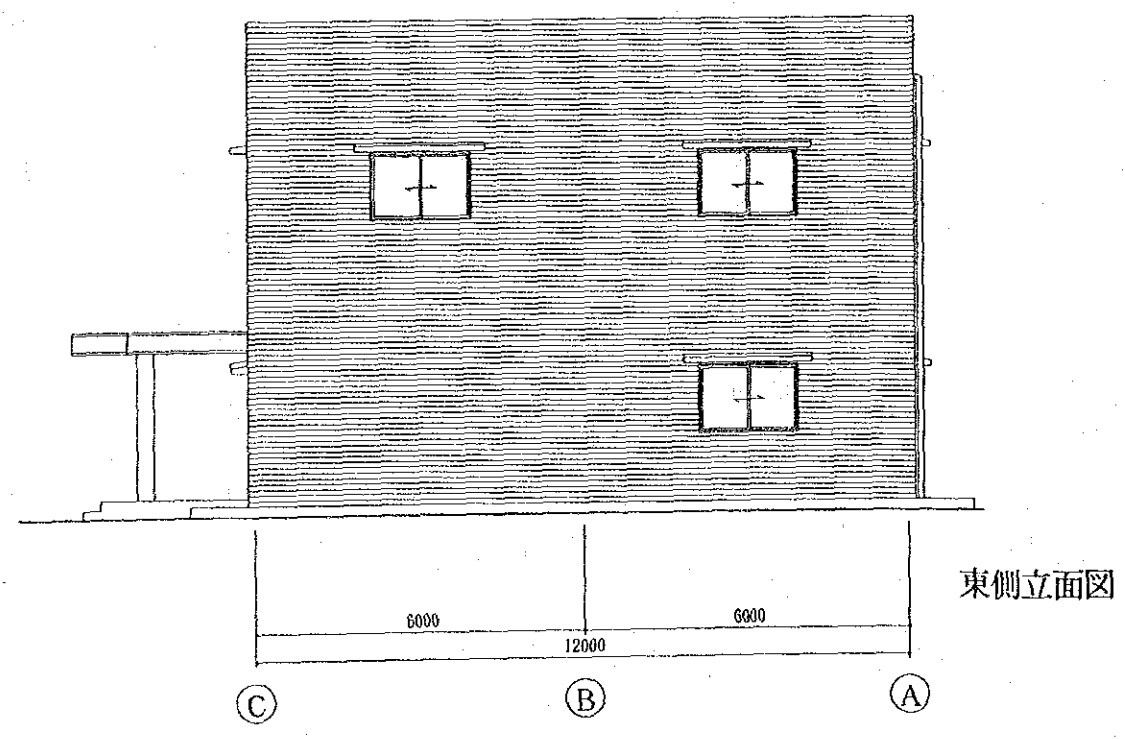


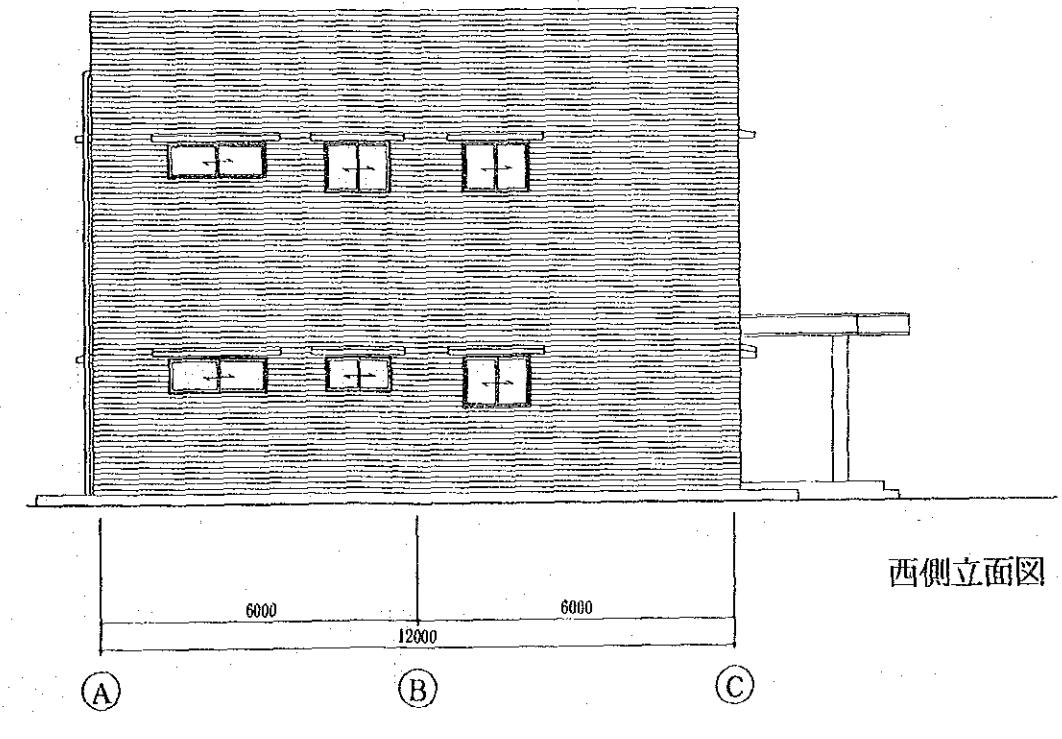
図 4.3.6 レーダー運用局舎立面/断面図 (1)



南側立面図

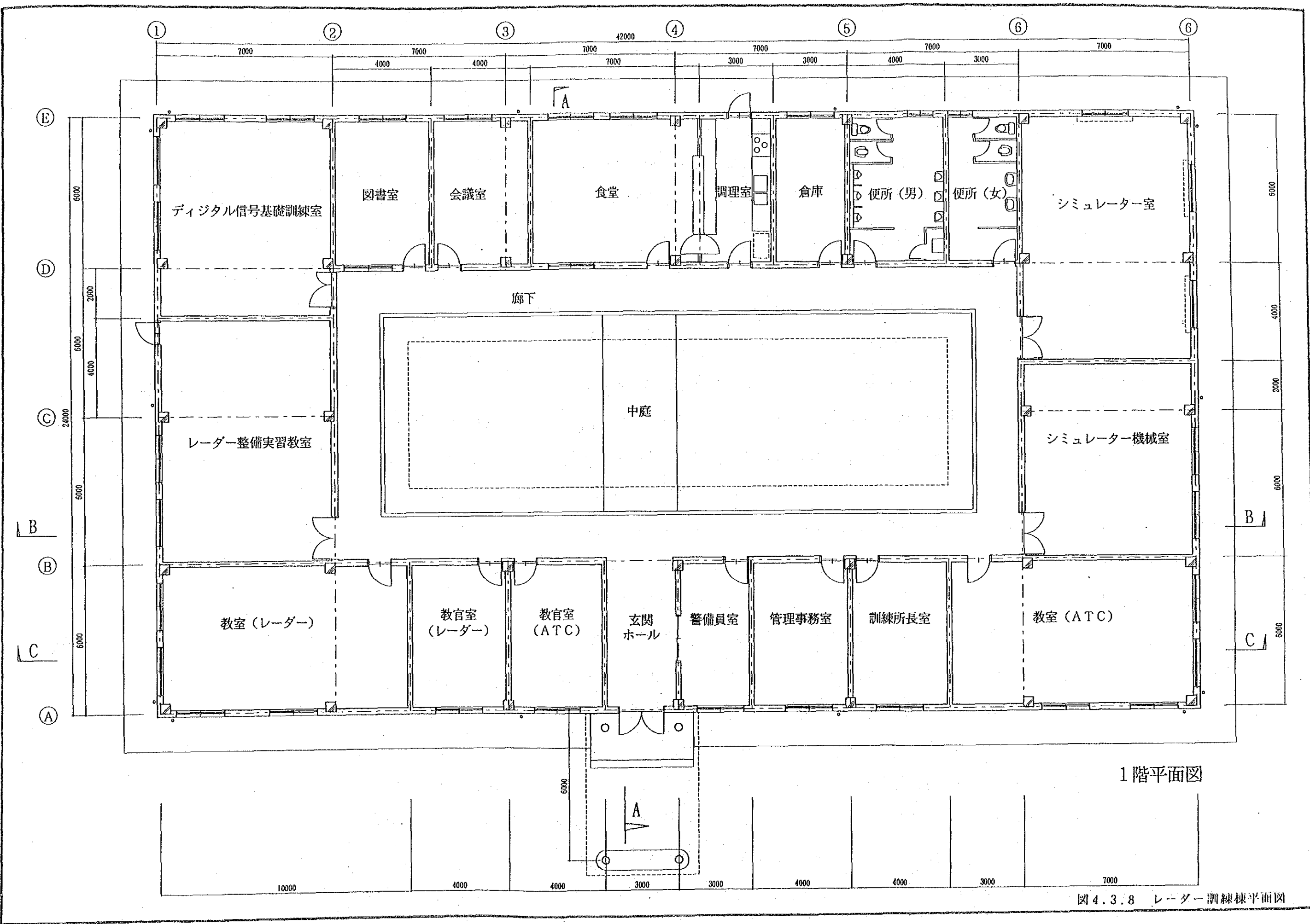


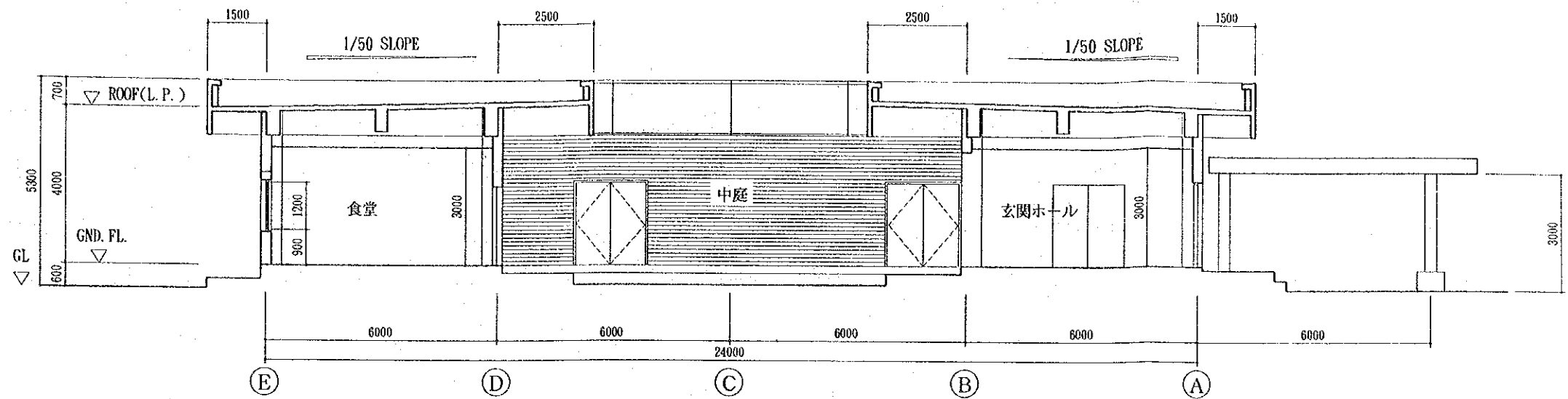
東側立面図



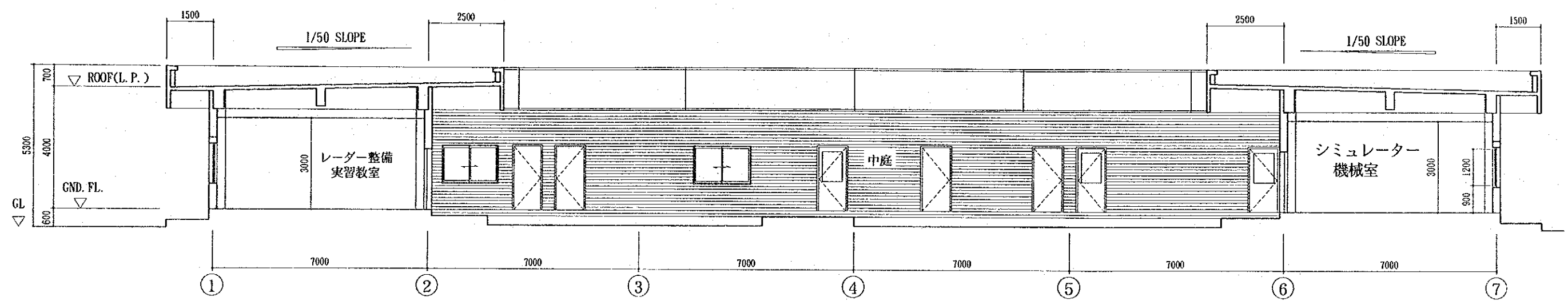
西側立面図

図 4.3.7 レーダー運用局舎立面/断面図 (2)

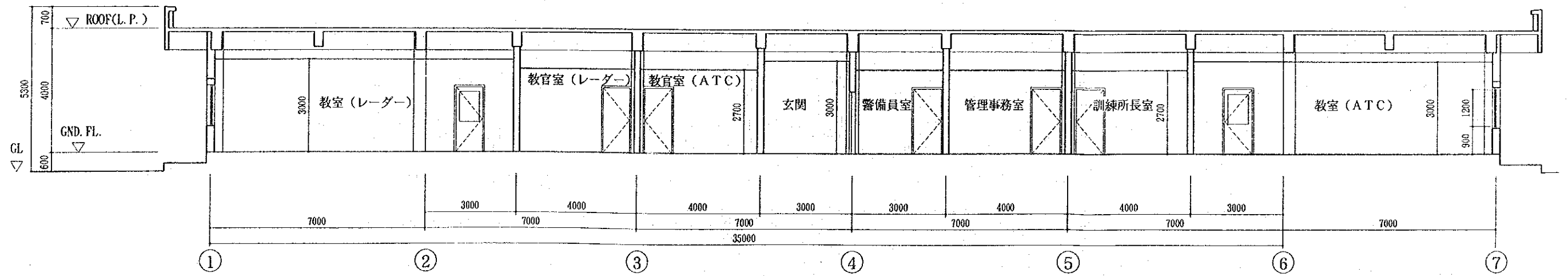




A-A 断面図



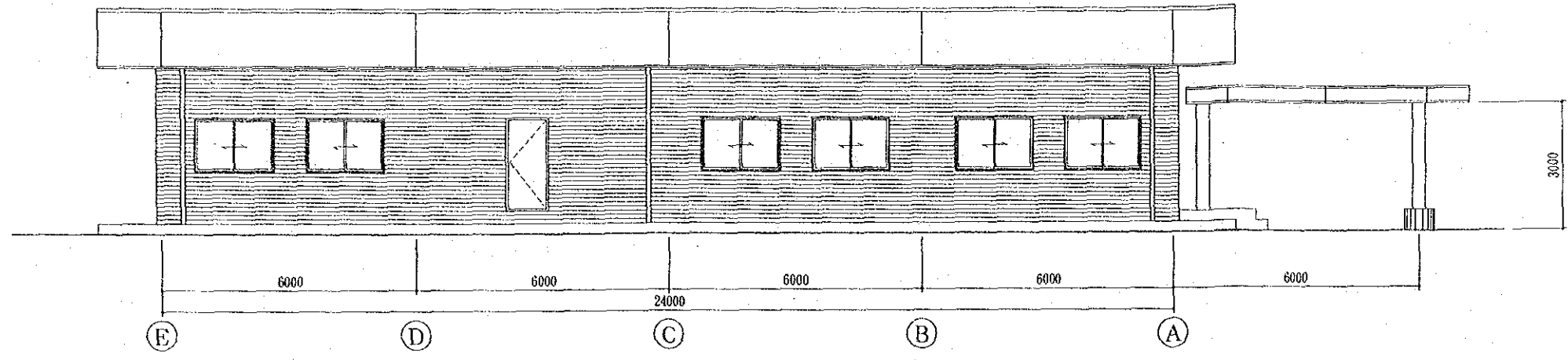
B-B 断面図



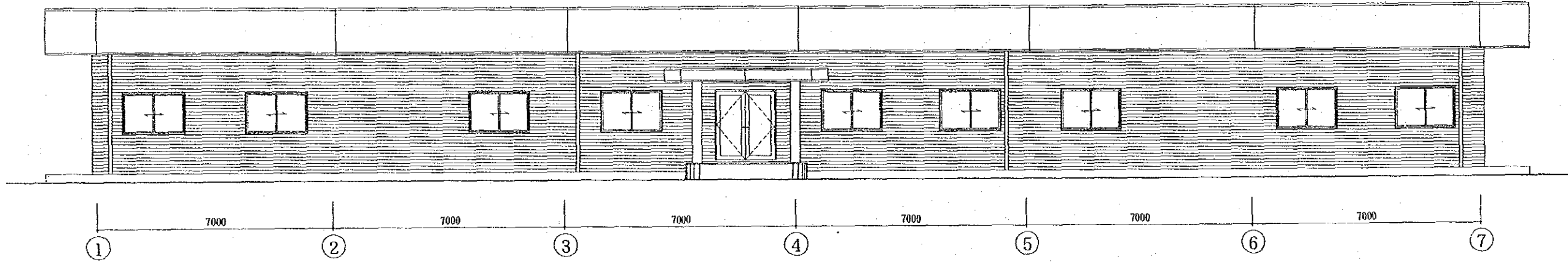
C-C 断面図

図4.3.9 レーダー訓練棟立面/断面図(1)

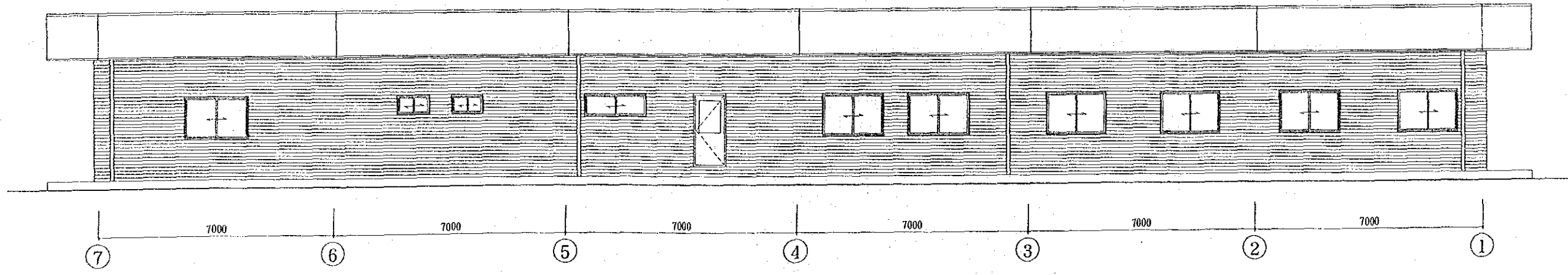




北側立面図



西側立面図



東側立面図

図4.3.10 レーダー訓練棟立面/断面図(2)



建物名称：レター局舎

表4.3.2 内部仕上表(1)

室名	設備機器・床面荷重	床	天井	巾木	壁	扉	照明	特殊な設備
機器室	レター送受信機 信号切替器 信号伝送装置 モニターコンソール	ビニタイル	コンクリートスラブ 吹付建築EP 上部からケーブルラック(ラダー)及びウエーブガイドを吊下げるためのブラダを打ち込む 天井有効高 2.800	ビニール H=100	モルタルプラスチック+EP ウエーブガイドとケーブルラダーを固定するためのブラダを打ち込む	ガラスは両開き木製ドア	吊灯器 器材の直上への灯器配置は避けること 照度は通常の事務室並み	空調設備 分電盤 信号端子板及び通信ケーブル端子板 電話ケーブル 電力ケーブル
整備室		ビニタイル	吊天井 プラスチックボード H=2,500	ビニール H=100	モルタル プラスチック+EP	木製ドア ガラス付き	事務室	電話、空調 整頓図書棚
便所		セラミックタイル	フレキシブルボード 吊天井 +V.P H=2,500		セラミックタイル H=1.5M モルタルプラスチック+V.P	木製	300lx程度	Nepal式、水洗、浄池槽設備一式 自動洗濯機2名
給湯室		セラミックタイル	同上		同上		200lx程度	給水、排水設備、洗マース一式
倉庫		モルタル金ゴテ	モルタル	モルタル H=100 金ゴテ	モルタル	木製	同上	
玄関		テラゾン	プラスチックボード 吊天井 +EP H=2,700	テラゾン H=100	モルタルプラスチック+EP	鋼製鍵つき	同上	消火器(携帯型) 電気掃除機

建物名称：電源室

表4.3.2 内部仕上表(2)

室名	設備機器・床面荷重	床	天井	巾木	壁	床	照明	特殊な設備
電源室	発動発電機 サービスタック 自動起動装置 自動切替 分電盤	コンクリート 金ゴテ押さえ 防塵塗料	コンクリートスラブ 天井有効高2.700 天井からマフラーを 吊下げる 吹付塗装 VP	モルタル金ゴテH=100 防塵塗料	モルタルプラスター +VP	網製	200lx程度	屋外給油タンク一式(1kl) 排気孔1600×1500 1個 信号用端子箱一式
UPS室	UPS	コンクリート 金ゴテ押さえ 防塵塗料	コンクリートスラブ 吹付塗装VP	モルタル金ゴテH=100 防塵塗料	モルタルプラスター +VP	網製	200lx程度	空調設備
蓄電池室	蓄電池	コンクリート金ゴテ	コンクリートスラブ 吹付塗装VP	モルタル金ゴテH=100 防塵塗料	モルタル 耐震塗装H=1000	木製	200lx程度	防塵型換気扇 消火器(携帯型) 2個

建物名称：運用局舎（1階）

表4.3.2 内部仕上表（3）

室名	設置機器・床面荷重	床	天井	巾木	壁	扉	照明	特殊な設備
機器室 (Equipment Room)	レーダーアター 処理装置 レーダーアター 記録装置	ビニタイル 帯電防止加工 床ピット 300(w)×250(D)	吊天井、ブラスタター ボード 天井高 2,700	ビニール H=100	モルタルブラスタター +E.P	開閉き：ガラス入り 木製ドア 片開き：木製ドア	通常事務所並み 機器道への配置は 避けること	空調 レーダー信号ケーブル、通信ケーブル端子板 信号ケーブル 分電盤 図書整理棚
整備事務室		ビニタイル	吊天井、ブラスタター ボード 天井高2,500	同上	同上	木製ドア	同上	電話配管 空調
UPS (無停電電源室)	UPS	コンクリート金ゴテ 防塵塗装	コンクリートスラブ 吹付 V.P	モルタル金ゴテ H=100	モルタルブラスタター+V.P	屋外：網鉄 開閉き 鍵つき 屋内：木製	200lx程度	空調
蓄電池室	蓄電池室	同上 耐塵塗装	同上	モルタル金ゴテ H=100 耐塵塗装	同上 耐塵塗装 H=100	木製 ガラリ付き	200lx程度	防塵型換気扇1個
倉庫		コンクリート金ゴテ	同上	モルタル金ゴテ H=100	モルタル	網製	200lx程度	動力電源盤、集中制御タイプ 屋外ユニット配管
便所（男）		セラミックタイル	吊天井フレキシブル ボード +V.P 天井高2,500	セラゾン H=100	ブラスタター +V.P	木製	300lx程度	便器、洋式/Nepal式混合 男女構成比 男8：女2
玄関		セラゾン	ブラスタターボードEP H=2,700	セラゾン H=100	ブラスタター +E.P	網製ガラス入 開閉き		その他の設備 非常灯 消火器（携帯型） 電気掃除機

建物名称：運用局舎（2階）

表4.3.2 内部仕上表（4）

室名	設備機器・床面荷重	床	天井	巾木	壁	扉	照明	特殊な設備
シミュレーター室	レーダーコントロール 通信コントロール バイロットコントロール	タイルカーペット 静電防止加工 ケーアブルビット 300(w)×250(D)	吊天井、プラスターボード 有効高2,500	巾木 H=100	モルタル、吸音巻張り	木製	事務室並み 無段階照度 調整はき	空調設備
レーダーオペレーション室	レーダーコントロール 通信コントロール	同上	同上	同上	同上	同上	同上	空調設備
オペレーション事務室		ビニタイル張り	同上	ビニール巾木 H=100	モルタルプラスター +E.P	同上	事務室並み	電話設備、空調
プリーフィング室		ビニタイル張り	同上	同上	同上	同上	同上	電話設備、空調
便所（女）		セラミックタイル	フレキシブルボード +VP 吊天井		プラスター+VP セラミックタイル	同上	300lx程度	女子便器（洋式/Nepal式） 洗面器鏡
廊下及び階段室		テラゾン	プラスターボード 吊天井 +E.P	テラゾン H=100	プラスター +E.P		200lx程度	階段下スペースは倉庫 消火器携帯式 視察板（2枚） 非常灯 電気掃除機 給水は主管から分岐接続 汚水は集合污水管に接続

表4.3.2 内部仕上表 (5)

建物名称：教育訓練棟

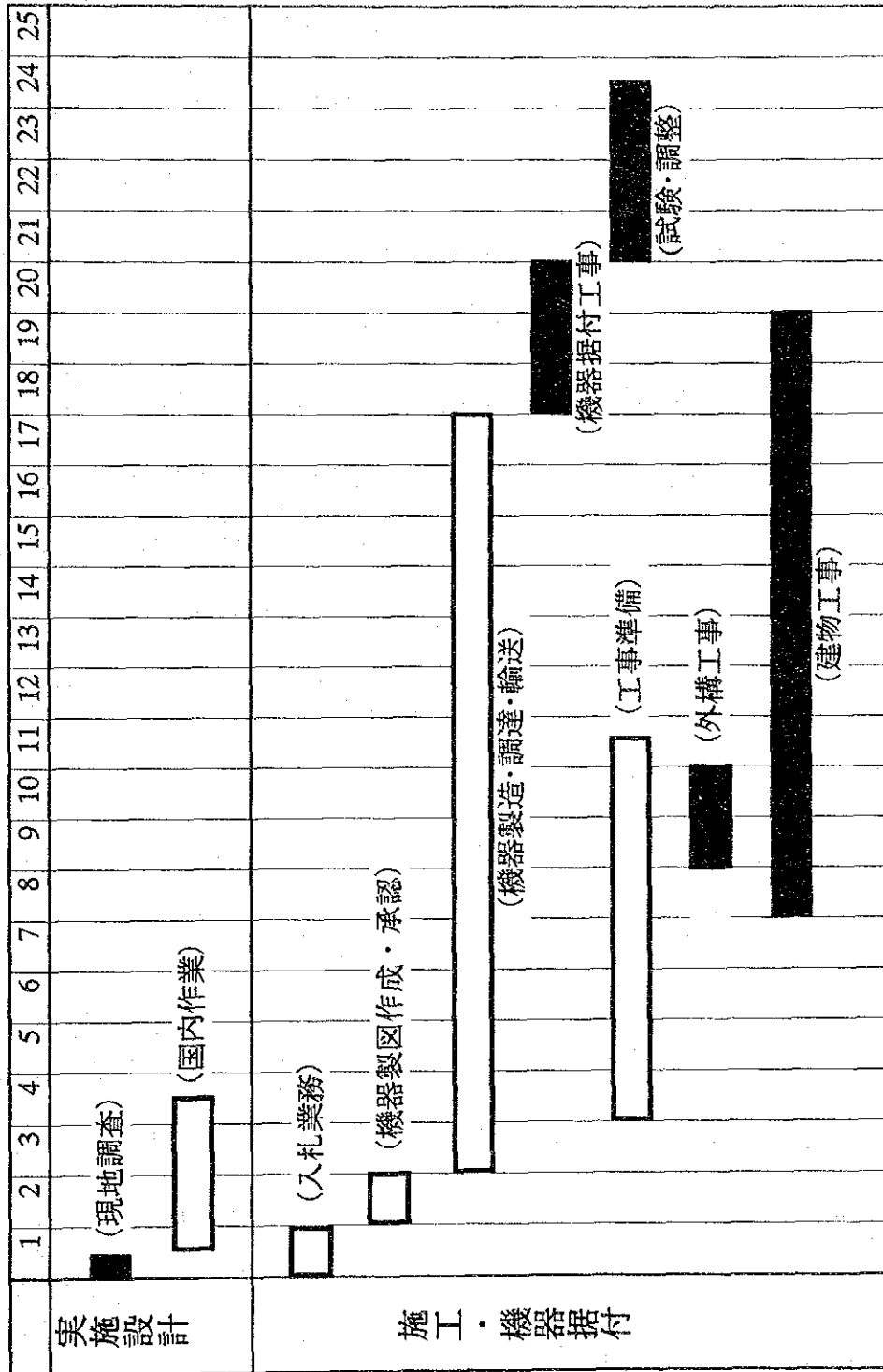
室名	設置機材	床	白木	壁	天井	扉	照明	備考
ディラクトル番号 基礎実装設置		ビニルタイル	ビニルタイル H=100	モルタル・ブラスター +EP	吸音タックス H=2,700	木版		
倉庫		同上	同上	同上	フレキシブルボード +EP H=2,500	同上		
教習室 (1) (2)		同上	同上	同上	吸音タックス H=2,700	同上		
教室 (1) (2)		同上	同上	同上	同上 H=3,000	同上		
シミュレーター訓練室		モルタル タイル・カーペット 滑り防止加工	木 H=100 V.P	モルタル 吸音パネル	同上 H=3,000	同上		
シミュレーター訓練室		同上	同上	同上	同上	同上		
廊下 (男、女)		磁器タイル 200×200		モルタル・ブラスター V.P 100×100 H=1,500	フレキシブルボード V.P H=2,500 V.P	同上		
玄関ホール		セラゾタイル	セラゾ H=100	モルタル・ブラスター +EP H=2,700	吸音タックス H=2,700	調湿機、ガラス		
レゾーナー実習教室		ビニルタイル	ビニル H=100	モルタル・ブラスター +EP	同上	木版、鏡区		
調理室		セラゾタイル	セラゾ H=100	モルタル・ブラスター V.P H=3,000 V.P	フレキシブルボード V.P H=3,000 V.P	同上		
水盤		同上	同上	同上	吸音タックス H=3,000	木版		
汚水盤		ビニルタイル	ビニル H=100	モルタル・ブラスター +EP H=2,700	吸音タックス H=2,700	同上		
会議室		同上	同上	同上	同上 H=2,700	同上		
図書室		同上	同上	同上	同上 H=2,700	同上		
事務員室		セラゾタイル	セラゾタイル H=100	同上	同上 H=2,700	同上		

表 4.4.1 工事担当区分

項 目	空 港 内		空 港 外	
	ネパール国	日 本	ネパール国	日 本
1. 用地取得	所要用地の取得		所要用地の取得	
2. 法・規則	周波数割当を含む手続の実施			
3. 機 器	フライトテストを含む運用試験	設置、調整及び設置試験 フライトテストおよび運用試験の支援		設置、調整および設置試験
4. 建設工事				
— 進入道路	仮設道路のための既設道路フェンスの 改修、修理	新設建物から既設道路までの所要の道 路取付	既設道路から計画敷地までの道路建設 および所要の既設道路の補強、拡巾	敷地内道路の建設
— 電力設備	中央受・変電局舎における新施設への 電力の分岐供給	中央受・変電施設から新オペレーショ ンビルおよびレダー器材室への電力 ケーブルの敷設	計画敷地までの電力ケーブルの準備 (変圧器1次側まで)	変圧器から新施設までのケーブル 敷設
— 給水設備	既設電力ケーブルの移設			
— 排水設備	主管分岐バルブの取付	主管バルブから新施設までの給水管 敷	給水主管から構内バルブまでの給水管 の設置	構内バルブから端末バルブまでの給水 管設置
— 囲 障		汚水配水管取付		汚水配水管およびし尿浄化槽の設置
		所要フェンスの設置		所要フェンスの設置



表4.4.2 事業実施工程表





## 第5章 事業の効果と結論



## 第5章 事業の効果と結論

カトマンズ盆地の中に位置するカトマンズ空港は、周辺を厳しい山脈により囲まれ、空港の立地条件としては極めて不利で、同空港に離発着する航空機の運航上ならびに電波運用上の制約が多い。

本プロジェクトは、空港周辺空域の安全を確保するための手段として、カトマンズ空港に空港監視レーダーを設置し、特に危険性の大きい着陸進入、着陸復行および離陸上昇過程を監視、誘導し、航空機の安全運航を図ることを目的としている。

レーダー運用上最も重要な要素となるレーダー覆域については、本格的なレーダー管制実施のための覆域としては十分とはいえないが、本来の目的がレーダー管制による多数機の処理を目的としたものではないので、これにより十分目的を達成することができると考えられる。

ネパール王国のレーダー施設は、本プロジェクトによる空港監視レーダーが最初となるため、施設の円滑な運用および維持のため、同国が取り組むべき問題点は少なくない。特に、レーダー管制官および整備技術者の計画的養成は極めて重要である。

空港監視レーダーの運用により、カトマンズ空港の安全性は飛躍的に向上するものと考えられ、これにより今後より一層の空港の活性化が予測される。この結果として、観光産業の発展、雇用拡大、外貨の獲得等が期待できることから、民生の安定、社会基盤の充実等波及する効果は大きい。

本計画の実施により、同空港の安全性は大幅に改善され、ネパール王国の航空交通網の安定した発展に寄与することができる。このことは、同国の政治、経済活動の促進、観光振興にも寄与することから、本計画の無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。

さらに、技術的には、本レーダー施設の運用、維持の経験を通じ、レーダー管制および整備に関する技術を蓄積することが可能であり、将来、カトマンズ空港の交通量の増加に伴い、本格的なレーダー管制に移行することも容易である。

これらの間接的波及効果は別として、レーダーの運用により直接空港の安全面において改善が期待できる点は、次表のとおりである。

現状と問題点	本計画による対策	計画の効果と改善程度
<p>1. カトマンズ空港の航空管制方式は、予め定めて告示されている手順と方式に基づき飛行するプロセジャークントロール方式である。この方式は、航空機の位置、進路、高度等を地上において確認することが困難であり、航空機が自己の位置等を誤認した場合は、重大な事故を招く恐れがある。</p>	<p>カトマンズ空港のターミナル管制区（半径25海里）を直接監視できるターミナルレーダー装置を空港内に設置する。また、レーダー器材を設置、運用するための施設を併せて建設する。</p>	<p>夜間、悪天候時においてもレーダー装置により航空機の位置、針路、高度等を地上において常時確認することができる。これにより、航空機は常に地上からのレーダー監視による助言を受け、誤認による事故を未然に防止することができる。</p>
<p>2. カトマンズ空港の進入・出発経路には高い山脈が連なり、航空機が降下・上昇率を誤ったり、進路に誤差があると直ちに事故となる恐れがある。また、これらの運航に関する判断は、すべて航空機側に委ねられており、地上においてこれを監視する手段がない。</p>	<p>2次レーダー装置を併せて設置することにより、個々の航空機の高度情報を自動的に受信し、レーダー指示器に表示させる。</p>	<p>高度情報を管制官が随時確認することができ異常高度を早期に発見することができ、事前に航空機を安全高度へ誘導することができる。</p>
<p>3. 航空機が飛行高度を誤って飛行しても、地上で確認する方法がなく、航空機に対する警告が実施できない。</p>	<p>最低安全高度警報の機能をレーダー信号処理装置に付加する。</p>	<p>航空機が最低安全高度以下に降下するか、降下が予測されるとき、レーダー指示器上に警報を表示する。</p>
<p>4. 空港に離発着する航空機の増加により、空域が過密化し、航空機相互の異常接近が懸念される。</p>	<p>レーダー信号を処理する過程で、航空機の進路と高度を予測計算し、衝突警報を出す。</p>	<p>管制官が警報を確認した場合、航空機に進路、高度の変更指示を行なうことができる。この結果、航空機の異常接近が防止できる。</p>
<p>5. 現在の航空局訓練教育設備は極めて老朽、狭隘で設備も不十分である。特に、レーダー運用にあたり、所要の要員のための教育施設がない。</p>	<p>レーダー関連の実習教育施設を整備する。</p>	<p>レーダー管制官、保守要員に対する教育が可能となり、ネパール王国内で独自にこれら要員教育を実施することができる。</p>

# 資料編





資料A 調査団組織

基本設計調査団

<u>氏名</u>	<u>担当業務</u>	<u>所属</u>
岩間 敏之	総括	JICA無償資金協力調査部 基本設計調査第二課
新家 義彌	業務主任	(株)パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

資料B 調査日程

月 日	曜日	行 動
11月2日	火	コンサル団員新家TG641にて成田よりカトマンズに向け出発。 同日バンコック泊。
11月3日	水	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ J I C A 団長岩間とコンサル団員バンコックで合流の後、TG-331にてカトマンズに向け出発。同日カトマンズ着。</li> <li>・ 到着後、空港敷地内のレーダーサイト予定地の現地調査を行なう。</li> <li>・ その後、J I C A 事務所を表敬・調査概要の説明を行なう。</li> <li>・ J I C A カトマンズ空港整備計画調査団と作業状況および今後の対応の協議を行なう。</li> </ul>
11月4日	木	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 航空局 (DCA) Deputy Director Generalを表敬。</li> <li>・ 「整備計画調査団」とカウンターパートの協議およびMinutesの署名式にオブザーバーとして出席。</li> <li>・ 本調査団としてDCAに日本の無償援助システム (特に相手国の工事負担内容) および手続きの概要説明と基本設計のドラフトレポートの説明を行なう。</li> <li>・ 各施設毎の都市供給施設の引込み条件工事区分の確認を行なう。</li> <li>・ 大蔵省 Joint Secretary の Mr. R. B Bhattara を表敬。本調査概要の説明を行なう。</li> <li>・ Timiの訓練所建設予定地の現地調査を行なう。</li> </ul>
11月5日	金	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前日の協議に基づくMemorandumの提出・内容確認の後、“Minutes of Discussion” に署名。大使館およびJ I C A 事務所に報告。</li> </ul>
11月6日	土	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ J I C A 岩間団長、カトマンズ空港の管制塔、国際・国内線旅客ターミナルビル施設を見学の後、TG-312にてバンコックに向け帰国の途につく。</li> <li>・ コンサル団員は航空施設の調査の後、資料の作成を行なう。</li> </ul>
11月7日	日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ コンサル団員は「整備計画調査団」とDCAの協議に基づく受配電・給排水施設等のシステム取合図の作成を行なう。</li> </ul>

11月8日	月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DCA Civil maintenance section of TIAOとシステムの考え方、工事区分けについての協議を行なう。</li> <li>・ 訓練所予定地の再現地踏査を行ない、具体的な建物位置、関連施設施工区分けの確認を行なう。</li> </ul>
11月9日	火	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DCA Air traffic control section に管制施設および運用面からの現況問題点のヒアリングを行なう。</li> </ul>
11月10日	水	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ DCA Air Transport Development Projectの担当者と同国の空港整備の考え方、ネパール空港の整備計画現況のヒアリングを行なう。</li> </ul>
11月11日	木	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査結果、資料の整理</li> </ul>
11月12日	金	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ カトマンズをTG-312で出発。同日夜バンコック発 JAL 718 で東京に向け出発。</li> </ul>
11月13日	土	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 成田空港到着</li> </ul>

## 1. Nepalese Side

### 1.1 DCA Counterpart Team

1. Mr. N. P. GHIMIRE	Leader	Deputy Director General, DCA
2. Mr. R. R. DALI	Member	Deputy Director General, DCA
3. Mr. D. N. RANA	Member	Chief Civil Engineer, DCA
4. Mr. D. S. RANA	Member	Chief, Civil Maintenance Section, TIAO
5. Mr. C. M. SHAKYA	Member	Air Traffic Control Officer, DCA
6. Mr. L. M. SHAKYA	Member	Senior Divisional Engineer, DCA
7. Mrs. B. K. THAPA	Member	Marketing Manager, DCA
8. Mr. K. K. VERMA	Member	Communication Officer, DCA

## 2. Japanese Side

### 2.1 JICA Study Team

1. Mr. TOSHIYUKI IWAMA	Leader	JICA, PCI
2. Mr. YOSHIYA NIINOMI	Member	Airport Planner, PCI

### 2.2 JICA Nepal Office

1. Mr. TOSHIKAZU MASAKI	Assistant Resident Representative
-------------------------	-----------------------------------

MINUTES OF DISCUSSION ON  
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT  
FOR MODERNIZATION OF TRIBHUVAN INTERNATIONAL AIRPORT  
IN HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL  
(Consultation on Draft Report)

In accordance with the study of "Tribhuvan International Airport Modernization Plan", the JICA Study Team has prepared the basic design draft report of the most urgent components of this Project.

In order to explain and to consult the Nepalese side on the components of the draft report, JICA sent to Nepal a study team, which is headed by Mr. Toshiyuki Iwama, Second Basic Design Study Div., Grant Aid and Design Dept., JICA and is scheduled to stay in the country from November 3 to 12, 1993.


As a result of the discussions and field survey, both parties confirmed the items described on the Attachment.

Kathmandu, November 5, 1993

岩間敏之

---

Mr. Toshiyuki Iwama  
Leader  
Draft Report Explanation Team,  
JICA



---

Mr. N. P. Ghimire  
Leader  
Counterpart Team  
Department of Civil Aviation

## Attachment

### 1. Components of the Draft Report

His Majesty's Government of Nepal has in principle agreed to the components of the Draft Report proposed by the team, provided their comments within three (3) weeks of time, be incorporated in the Final Report.

### 2. Japan's Grant Aid System

- 1) His Majesty's Government of Nepal has understood the system of the Japanese Grant Aid explained by the team.
- 2) His Majesty's Government of Nepal will take necessary measures, described in Annex for smooth implementation of the Project on condition that the Grant Aid assistance by the Government of Japan is extended to the Project.

### 3. Further Schedule

The team will make the final report in accordance with the confirmed items, and submit it to His Majesty's Government of Nepal around February 1994.

岩間

## Annex

Necessary measures to be taken by His Majesty's Government of Nepal in case Japan's Grant Aid is executed.

1. To secure the site for the Project.
2. To clear, level and reclaim the site as well as to relocate the existing facilities prior to the commencement of the construction.
3. To undertake incidental outdoor works such as gardening, fencing, gates and exterior lighting in and around the site.
4. To construct the access road to the site boundary prior to the commencement of the construction.
5. To provide the following facilities;
  - 1) Power distribution line to the site boundary
  - 2) Provision of water supply to the site
  - 3) Provision of drainage
  - 4) Telephone trunk line and the main distribution frame/panel of building
  - 5) Provision of gas, if any
  - 6) General furniture, carpet, curtain etc.
6. To implement commissioning test for operation.
7. To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon Banking Arrangement.
8. To exempt taxes and to take necessary measures for customs clearance of the materials and equipment brought for the Project at the port of disembarkation.
9. To exempt Japanese Nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Nepal with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
10. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of products and the services under the verified contracts, such as facilities as may be necessary for their entry into Nepal and stay therein for the duration of their work.
11. To use and maintain properly and effectively all the facilities constructed and equipment purchased under the Grant.
12. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant.

出問

MS

## Memorandum (1)

1. The Draft Report Explanation Team (called The Team) explained the discussion result with Ministry of Finance.

- Outline of Japanese grant aid system
- Outline of the Draft Report
- Undertaking matters by His Majesty's Government on Urgent Project
- Necessity of new budget arrangement and human power resources development for the Project
- Draft Minutes of discussion

The Ministry of Finance understood the allocation of necessary budget for the works to be implemented by the Nepalese side as well as for the operation and maintenance.

2. The comments on the Draft Report, which was submitted on October 31, 1993, will be provided by the Nepalese side within three (3) weeks.

The final contents shall be incorporated with the discussed item on Interim Report (1) of the Study on Tribhuvan International Airport Modernization Plan.

3. The Team suggested to re-utilized the existing building at Thimi site for the Training Center of the Project.

The Nepalese side replied that this is not possible because they intend to maintain the existing function as the receiving site.

4. The Team confirmed on the undertaking works with the Nepalese side as follows:

- Relocation of farmers at the construction site of Training Center at Thimi will be arranged by the Nepalese side

The Nepalese side explained that they considered no difficulty on the relocation of farmers because of the current good relationship with them.

- The security at Thimi site will be considered by the Nepalese side
- Technical assistance for the commissioning test will be done by the Japanese side.

Financial arrangement for the test will be done by the Nepalese side.



## MEMORANDUM (2)

The meeting on the works boundary of the utilities of Urgent Project between JICA Team and The Counterpart of Nepalese side was held on November 7, 1993 at TIAO and Thimi site.

The items discussed and confirmed are shown as follows;

### 1. RADAR SITE

#### 1) Power Supply System

- The power supply shall be fed from the existing Main Substation by 3 phase 11 KV in consideration of system reliability and governability of system comparing with the feeding from the existing NEA station, which is located near the crush stone site at the south side of main runway.
- The Project shall cover all relevant works in the airport premise.
- The conceptual drawings of power supply system are shown in Attachment s- 1.

#### 2) Water Supply System

- The water supply for the Radar Site shall be branched from the existing water distribution line running along the perimeter road at the south side of runway 20.
- The Project shall cover all works after the branching works.

#### 3) Sewage Disposal

- Septic tank system (Soak pit) shall be applied for the building as the sewage disposal system at the Site.
- The standard drawing of septic tank provided by TIAO shall be refereed for the design of the system in consideration of capacity.

#### 4) Others

- Telephone system for the site shall be branched from the existing exchanger at the existing Operation Building.
- TIAO is now plan to construct and improve the airside boundary wall around the runway 20.

The demolition of the wall at the relevant portion with the Project was agreed with TIAO for the implementation of the Project.

The system diagramm of telephone and water supply system is shown in Attachment- 1.

### 2. OPERATION BUILDING

#### 1) Location

- The Team shall re-study the proposed location of building in consideration of underground facilities based on the as-built drawing provided by TIAO.

#### 2) Power Supply System

- The power supply system for the building shall be done by the low tension distribution line feeding from the adjacent Main Substation.
  - The Team requested the Counterpart to check the possibility of power supply for the essential load of about 50 KVA from the existing 350 KW generator.
  - The Counterpart replied that they will study the spare capacity for the connection of the essential load of the Project to the generator.
- 3) Water Supply System
- The water supply system for the building shall be branched from the existing distribution pipe line that is located along the perimeter road at the airside of Main Substation.
- 4) Sewage Disposal
- The sewage system of the building shall be connected with the existing main pipe, which is located along the access road at the west side of the terminal area.
- 5) Telephone System
- The telephone system shall be branched from the existing exchanger at the existing Operation Building.

The system diagrammes abovementioned are shown in Attachments-2.

### 3. TRAINING CENTER AT THIMI

- 1) Power Supply System
- The power supply to the building shall be branched by the overhead wire from the 11 KV power line, which is existed along the public road.
  - The incoming works from the existing 11KV power line to the site shall be done by the Nepalese side.
  - The construction boundary between Nepalese side and the Project shall be settled at the primary point of Load Disconnecting Switch ( LDS ) on the incoming pole, which is installed by the Project.
  - Metering meter installed on the incoming pole shall be prepared by the Nepalese side / NEA.
- 2) Sewage System
- Septic tank system shall be applied.
- The design condition shall be same as the Radar Site Building.
- 3) Water Supply System
- The Nepalese side shall take the responsible for the supplying of water to a reservoir tank, which is provided by the Project.

The Project shall prepared a water supply facility for building consisting of reservoir tank, pumping facility, elevated tank and relevant piping works and facility.

4) Telephone System

- The telephone line shall be branched from the public telephone line located along the existing public road.
- The Nepal side shall taken the responsible for the connection at the terminal box in New Training Center building.
- The Project shall taken the responsible from the provision of terminal box and the following works.

5) Access Road

- The improvement of the existing access road to the site shall be done by the Nepalese side

The system diagrammes abovementioned are shown in Attachiments-3.

4. OTHERS

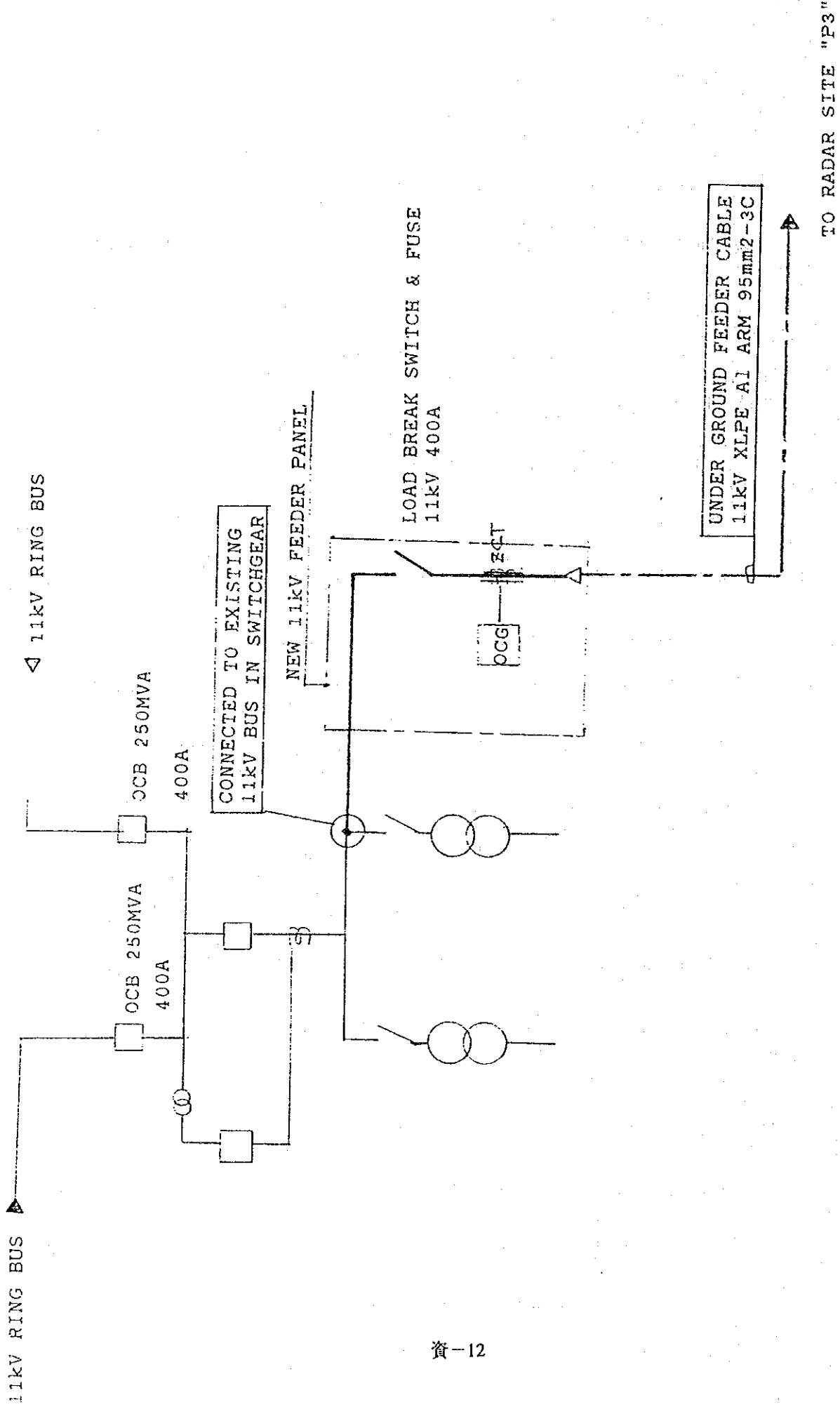
- The Team requested the recommendable local contractor's list for the Project for the Counterpart.

The Counterpart replied that they will make available the list of A class contractor within a few days.

- The Counterpart will prepare an available material list in the market at Katmandu based on the B/Q items submitted by the Team.
- The Counterpart replied to the Team that there are no specified standard or regulation for fire safety , architecture, etc.,

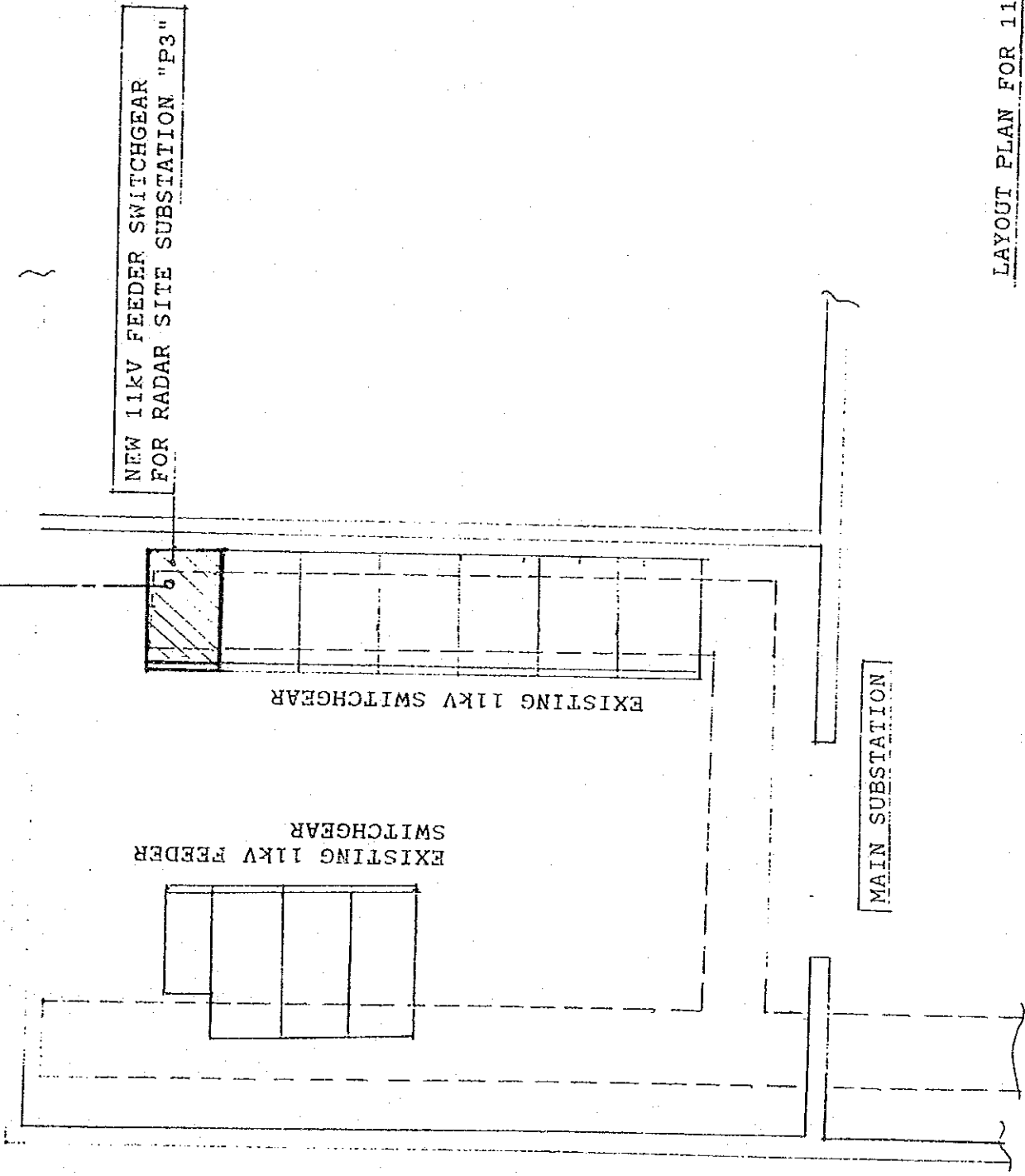
The conventional engineering standards used in Nepal is the Indian Standards or British Standards.

The applied standard on an engineering works by the foreign consultant is followed the consultant's recommendation.

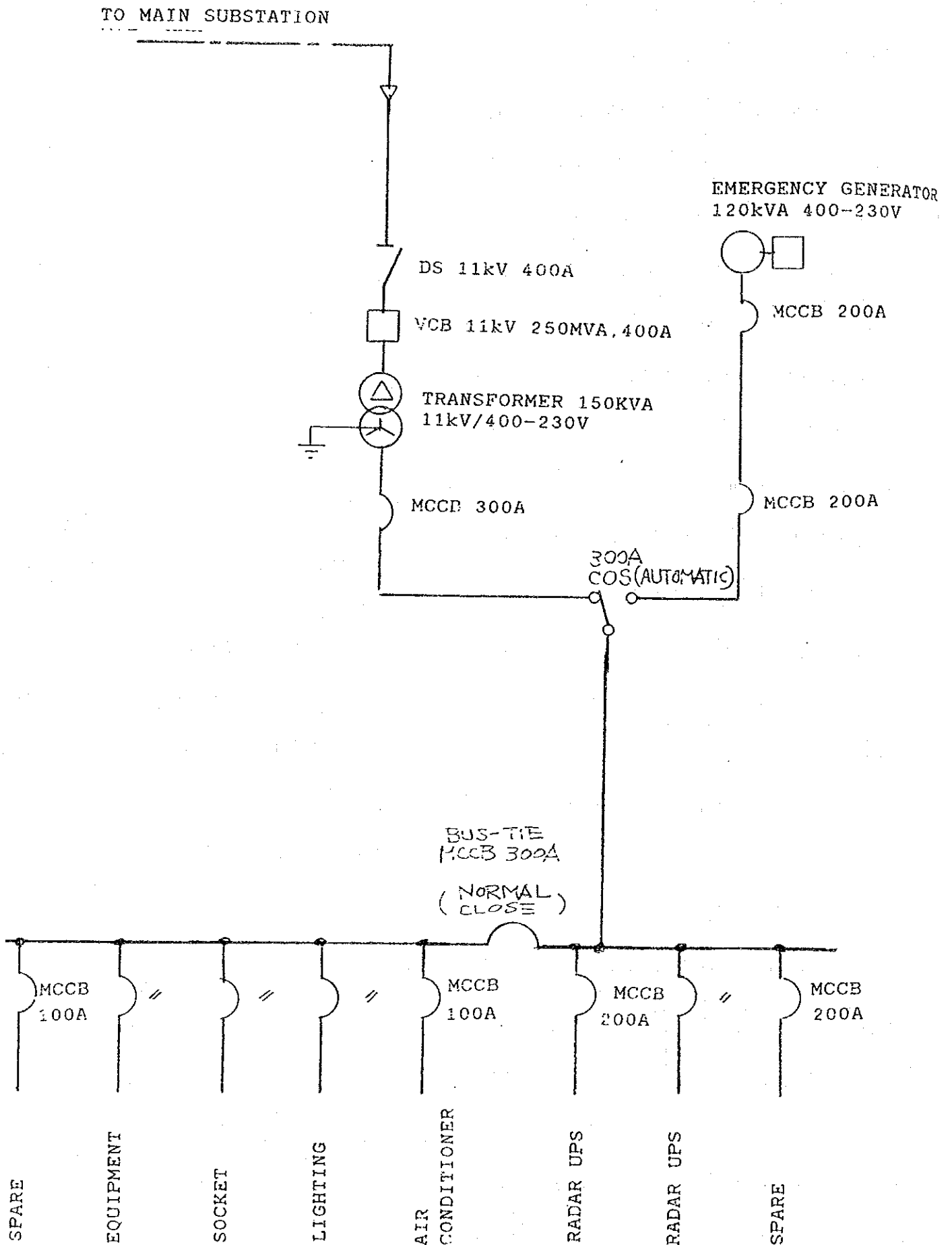


SINGLE LINE DIAGRAM FOR NEW FEEDER CONNECTION WORK

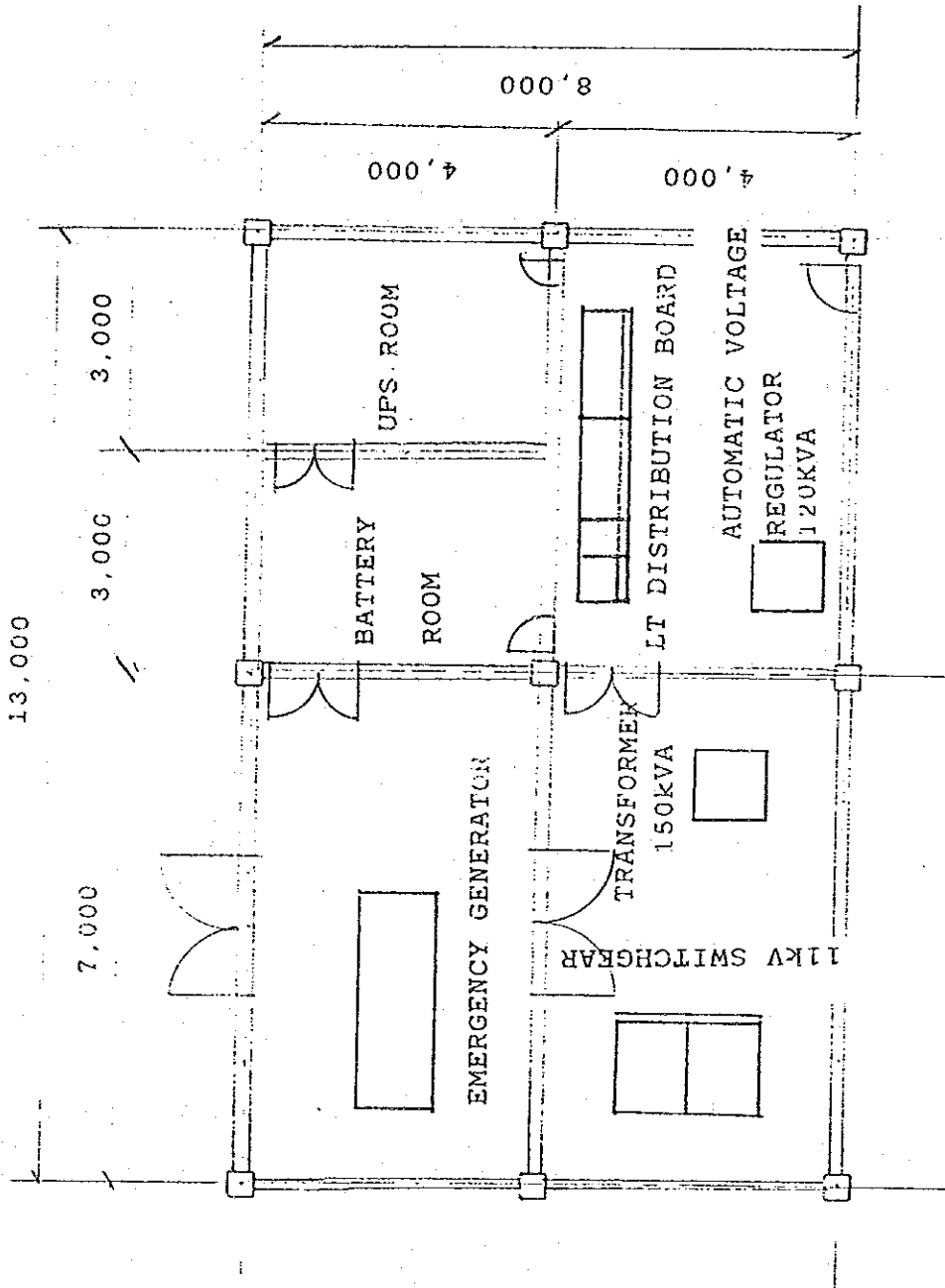
RADAR SITE "P3"  
11KV XLPE AI ARM 95mm2-3C



LAYOUT PLAN FOR 11KV FEEDER SWITCHGEAR



RADAR SITE SUBSTATION "P3"  
LAYOUT PLAN S=1/100





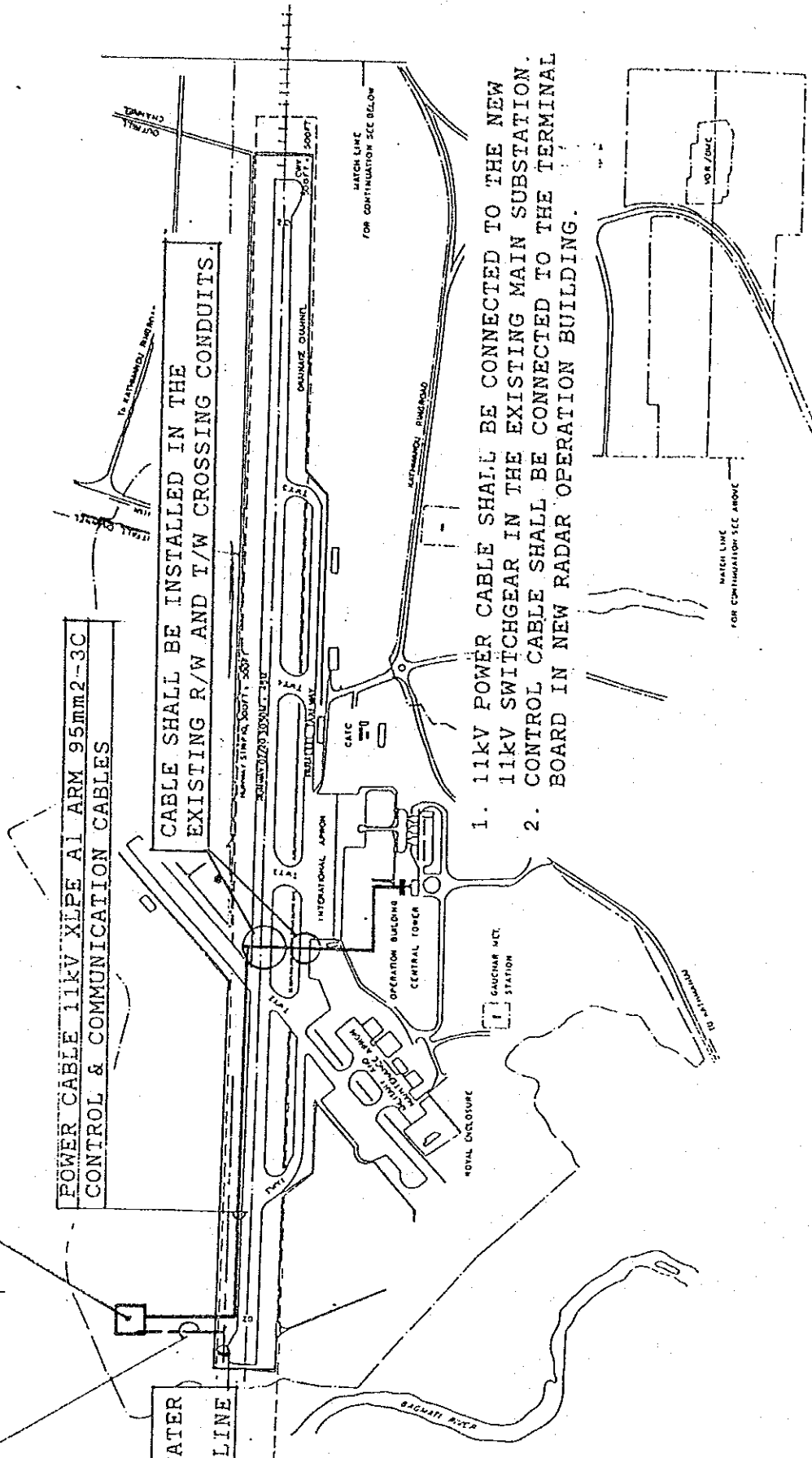
**Radar Facilities**

WATER SUPPLY PIPE 40mm

POWER CABLE 11KV XLPE AL ARM 95mm2-3C  
CONTROL & COMMUNICATION CABLES

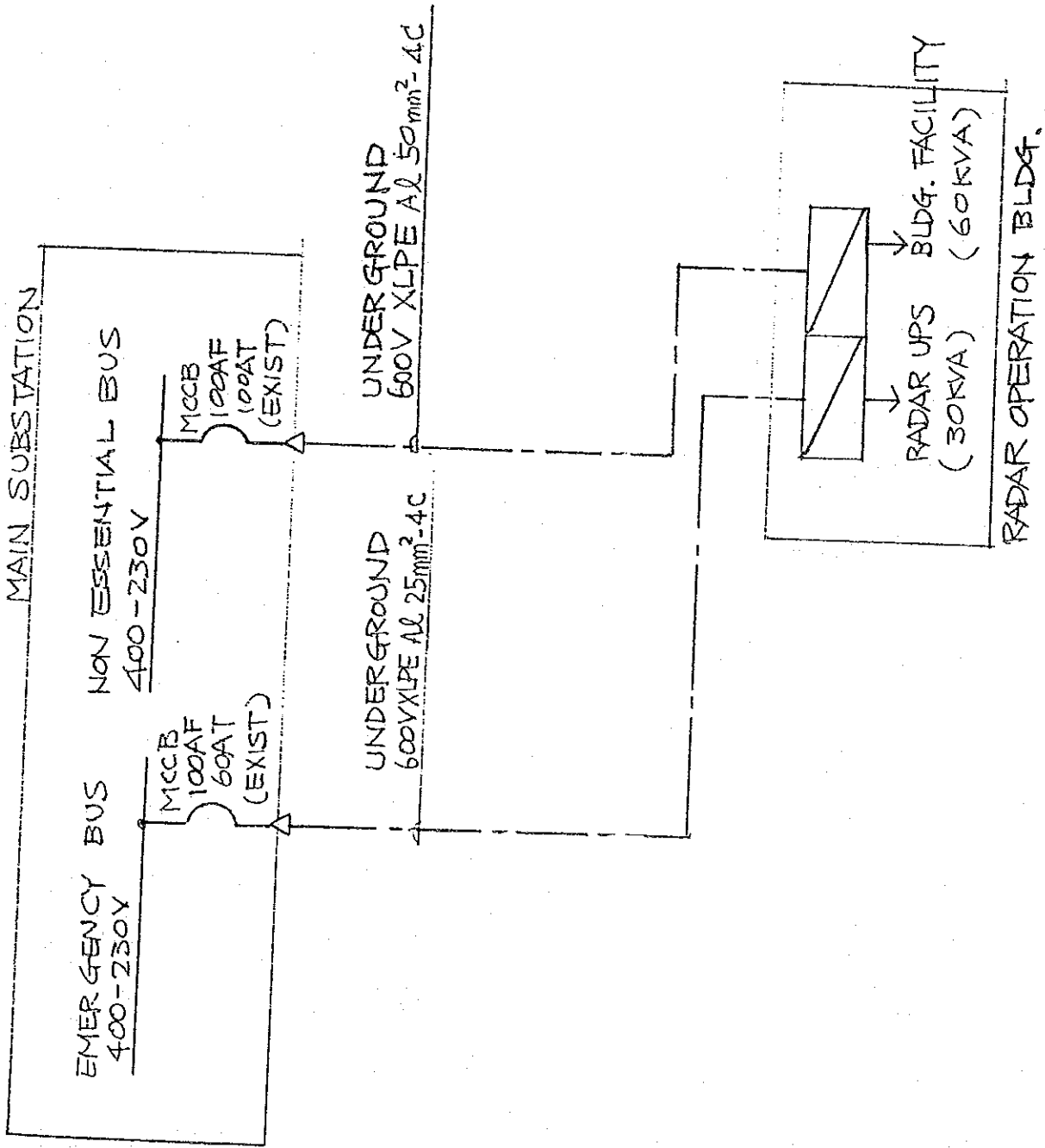
EXISTING WATER  
MAIN PIPE LINE

CABLE SHALL BE INSTALLED IN THE  
EXISTING R/W AND T/W CROSSING CONDUITS.



**UTILITY LAYOUT PLAN FOR RADAR SITE**



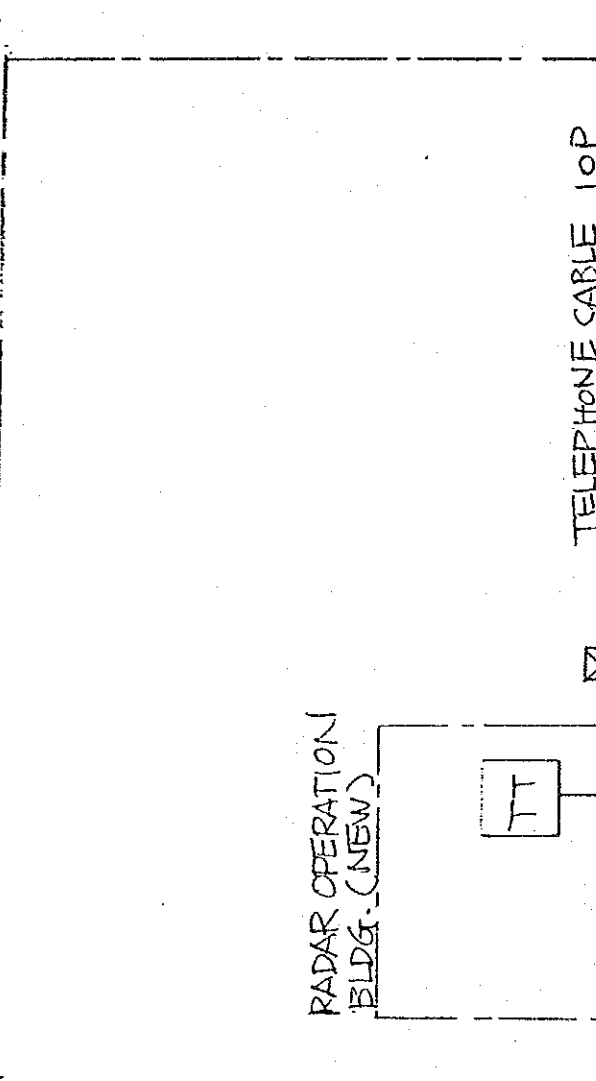


RADAR OPERATION BLDG.  
POWER SUPPLY PLAN

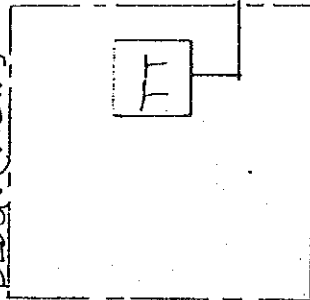
RADAR EQUIPMENT  
BLDG. (NEW)



TELEPHONE CABLE 10P (NEW)



RADAR OPERATION  
BLDG. (NEW)



TELEPHONE CABLE 10P  
(NEW)

HANDHOLE (EXIST)

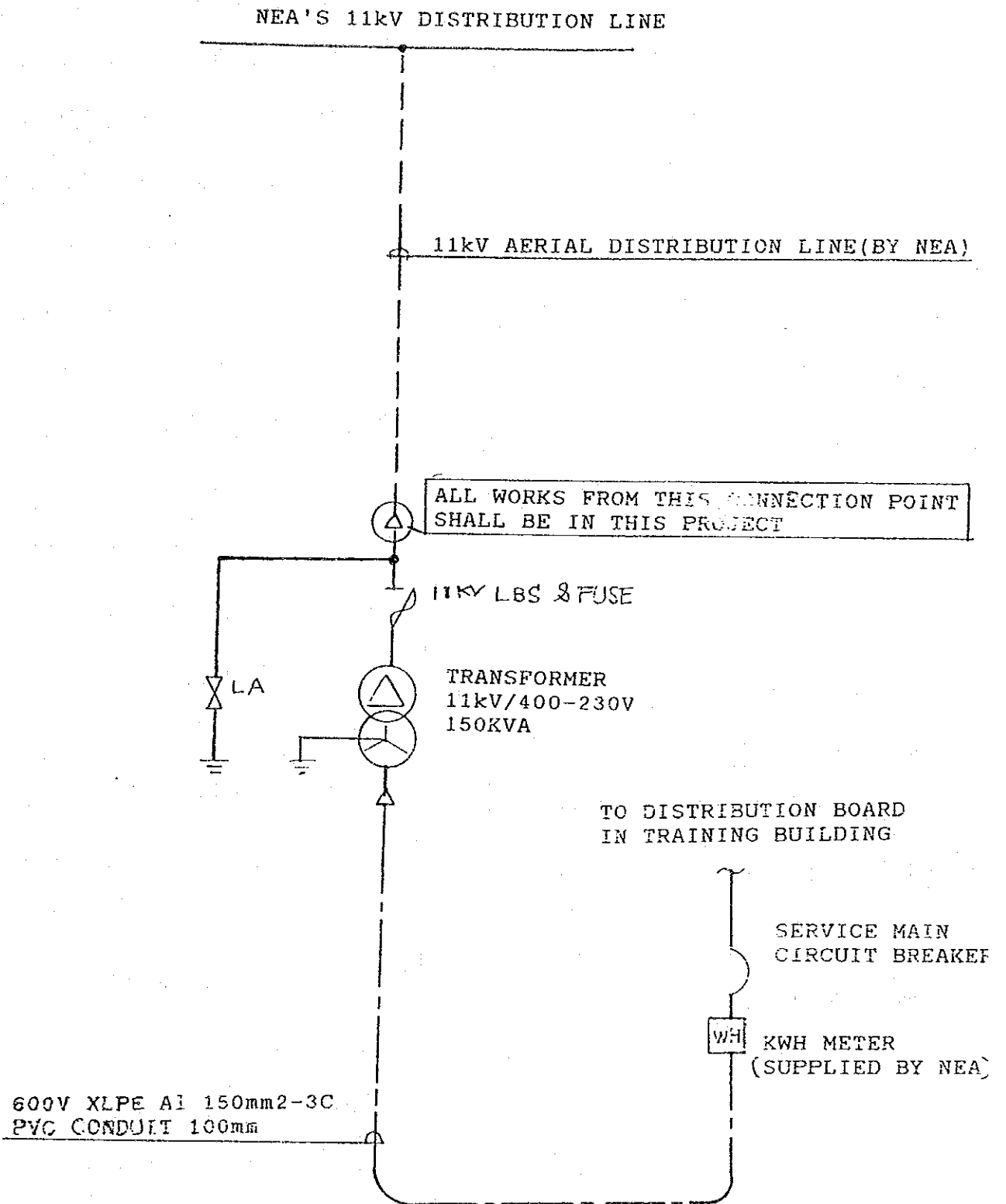
OPERATION BLDG.

SHALL BE  
CONNECT TO  
EXISTING  
MDF OF PABX

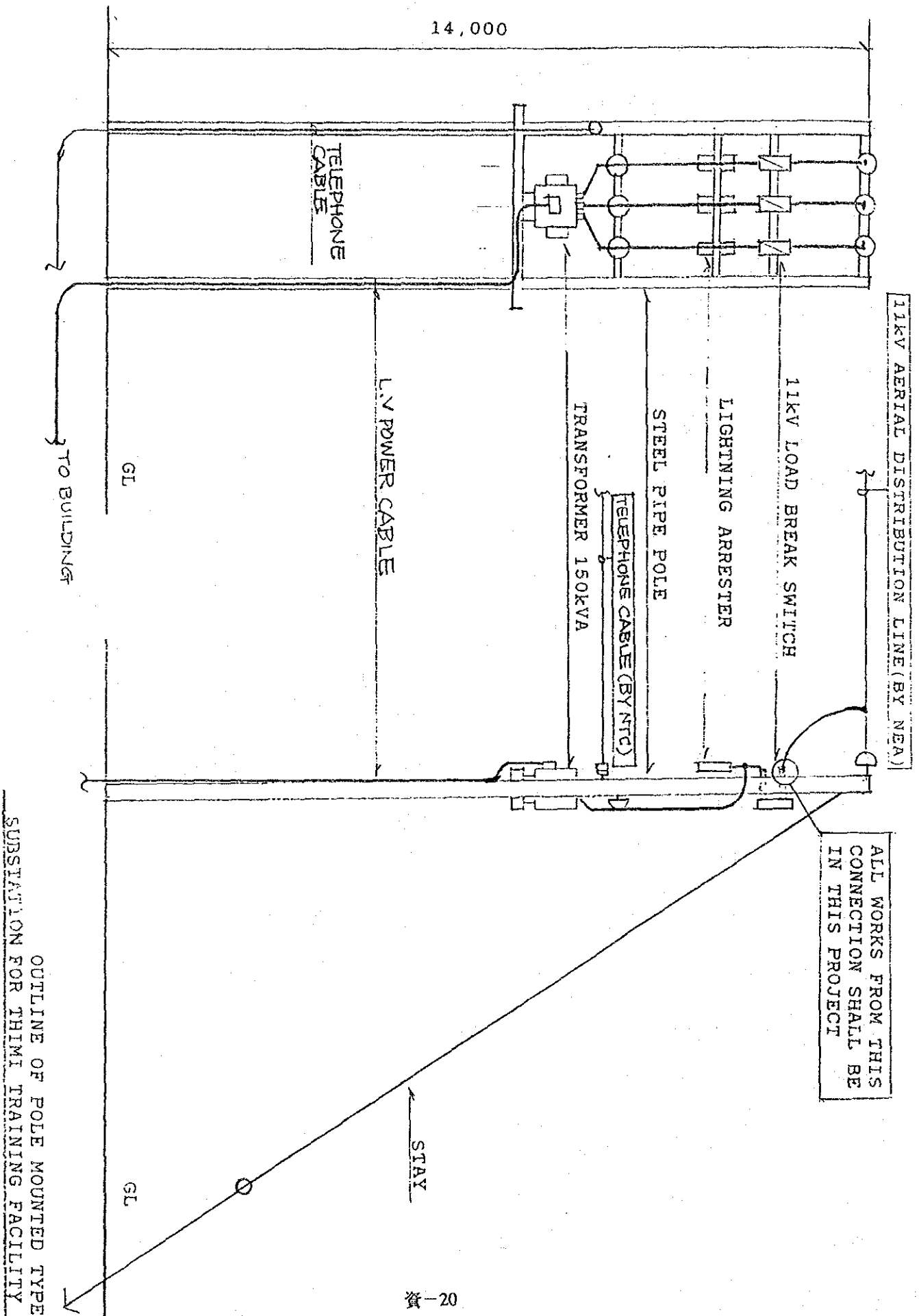


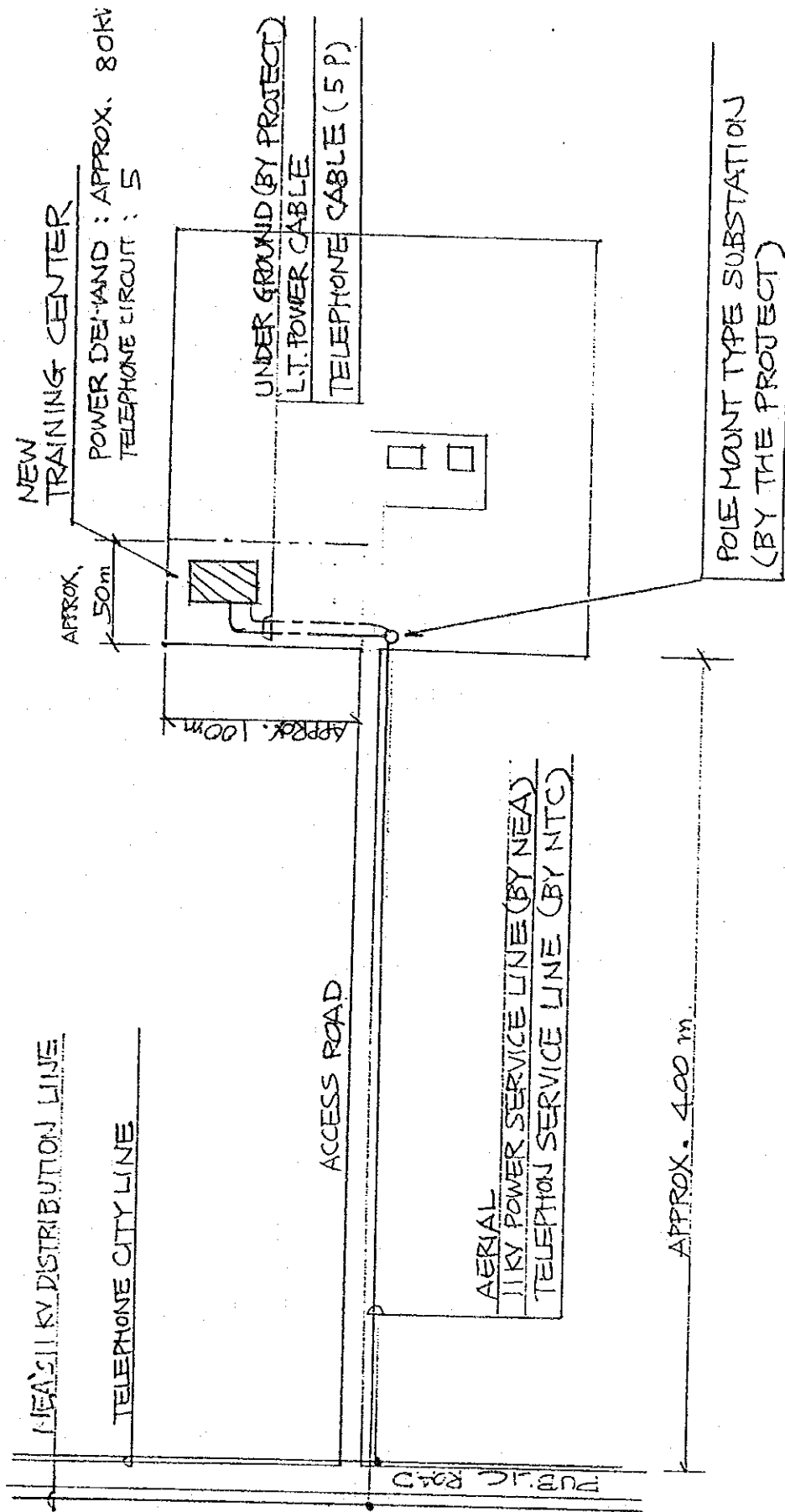
FROM THE CONNECT POINT  
ALL WORKS SHALL BE  
IN THE PROJECT

TELEPHONE CABLE  
CONNECTION DIAGRAM

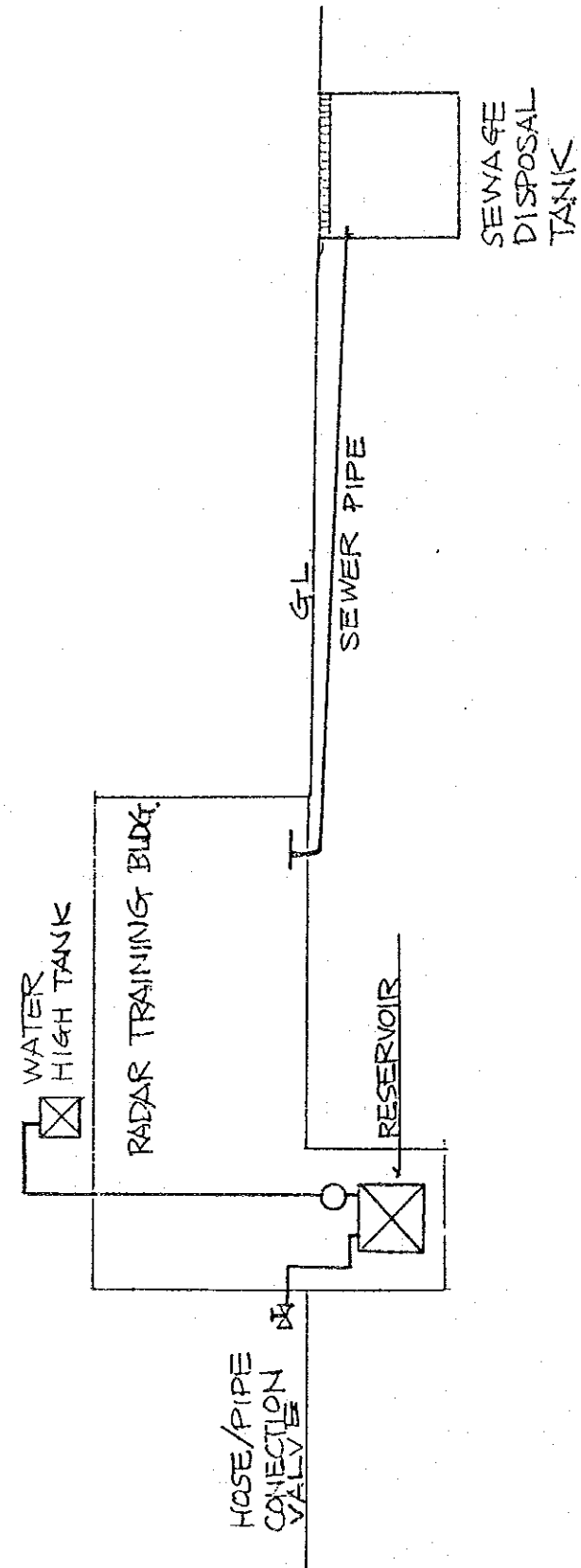


SINGLE LINE DIAGRAM  
FOR THIMI TRAINING FACILITY





THMI TRAINING FACILITY  
ELECTRIC POWER AND TELEPHONE  
SERVICE PLAN



THIMI TRAINING FACILITY  
WATER AND SEWAGE  
SYSTEM PLAN

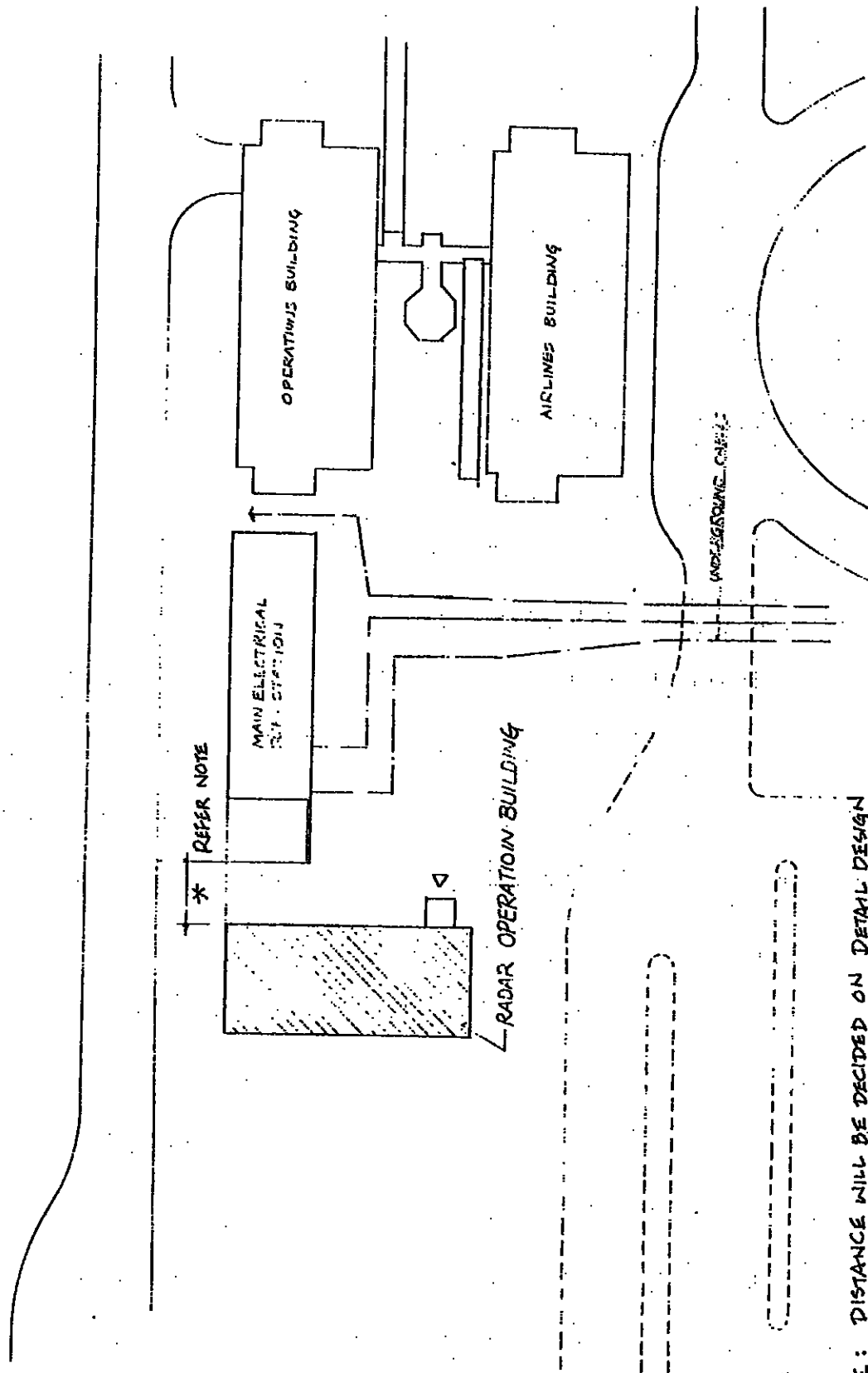
### MEMORANDUM (3)

The meeting was held on November 12 and 16, 1993 at DCA office with the object of discussing Radar Training Building design criteria between the Counterpart Team and JICA Study Team.

- 1) The Study Team has explained the draft of layout plan of Radar Training Building which is revised from Basic Design Draft Report.
- 2) Accommodation : 12 persons Radar Controller Trainee  
12 persons Radar Maintenance Trainee  
can be trained at the time.
- 3) The Counterpart Team agreed basically, and pointed out necessity of the following function additionally on the draft of layout plan.
  - One Officer Room for Chief of Training Center
  - One Conference Room
  - One Guard Room
  - One Administration Room
- 4) The Study Team finalized the draft of layout plan which is considered the Counterpart Team requirements and submitted to the Counterpart Team.

The final layout plan is referred in Attachment.

A F 5 0 M



NOTE: DISTANCE WILL BE DECIDED ON DETAIL DESIGN  
WITH CONSIDERATION OF DCA REQUIREMENT

RADAR DETECTION BUILDING  
SITE LAYOUT PLAN



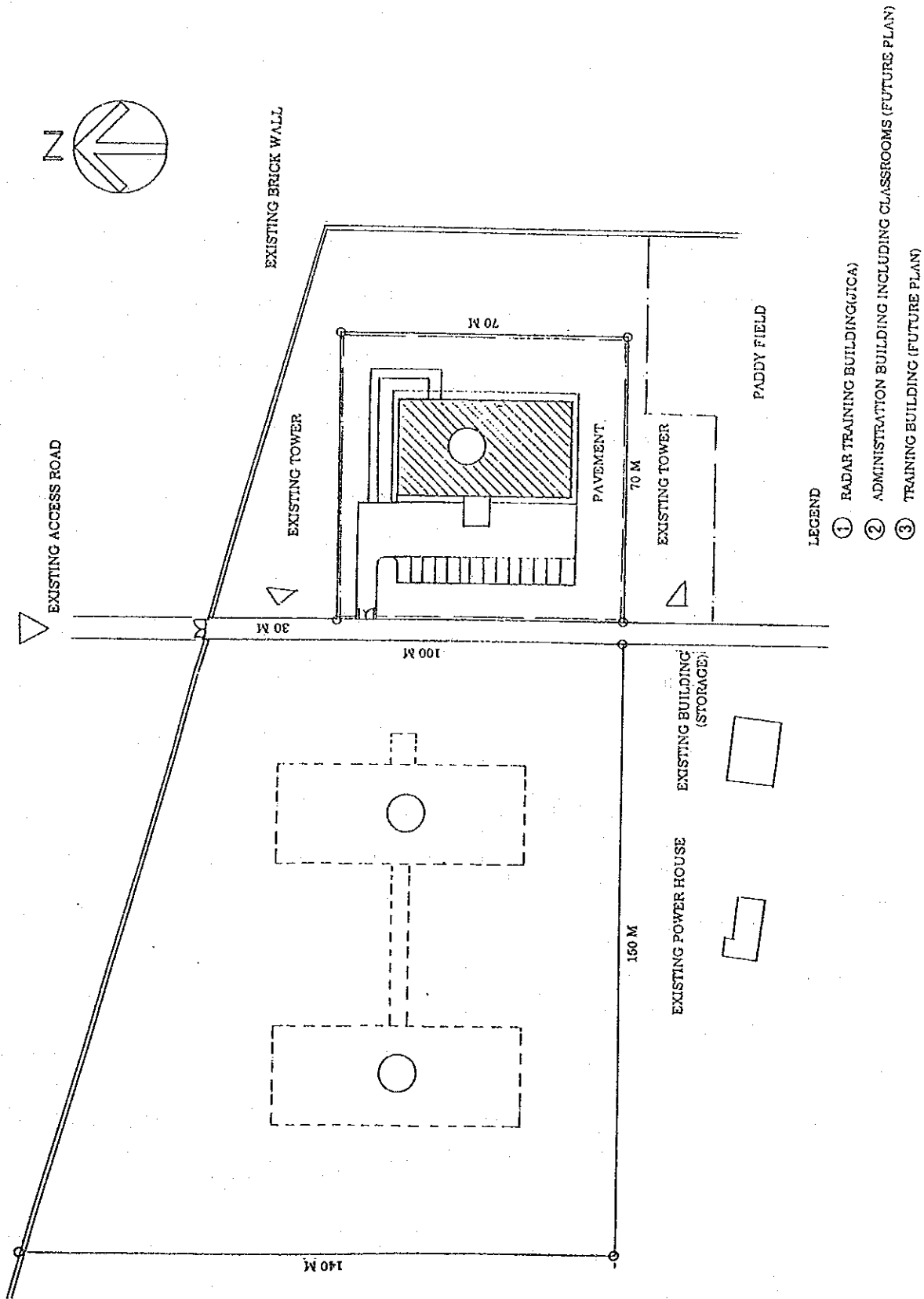


Figure 4.2.10 Radar Training Building Site Layout Plan

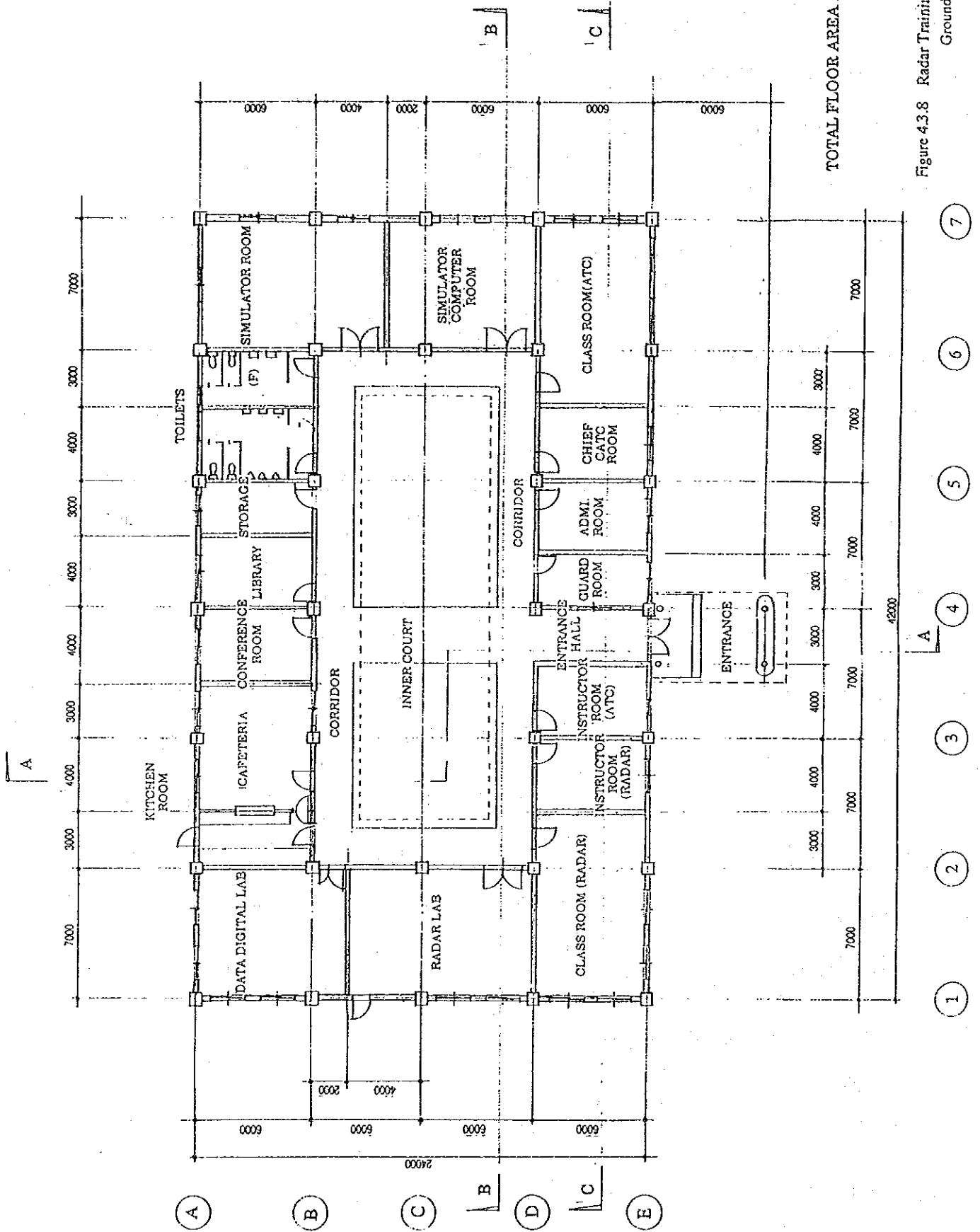


Figure 4.3.8 Radar Training Building  
Ground Floor Plan







JICA