

ネパール王国
西北部地方電気通信網拡充計画
基本設計調査報告書

平成8年1月

ネパール王国 西北部地方電気通信網拡充計画 基本設計調査報告書

平成8年1月

JICA LIBRARY



J 1135311 (7)

国際協力事業団

日本情報通信コンサルティング株式会社

116
643
GRS
BRARY
96-015

無調二
CR (2)
96-015



1135311 (7)

ネパール王国
西北部地方電気通信網拡充計画
基本設計調査報告書

平成8年1月

国際協力事業団
日本情報通信コンサルティング株式会社

序 文

日本国政府は、ネパール王国政府の要請に基づき、同国の西北部地方電気通信網拡充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いたしました。

当事業団は、平成7年5月13日から6月18日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、ネパール政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成7年10月8日から11月11日まで実施された基本設計概要書案の現地説明及び補足調査を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画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す。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成8年1月

国 際 協 力 事 業 団

総 裁 藤 田 公 郎

伝 達 文

今般、ネパール王国における西北部地方電気通信網拡充計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成7年5月8日より平成8年1月16日までの8ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ネパールの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

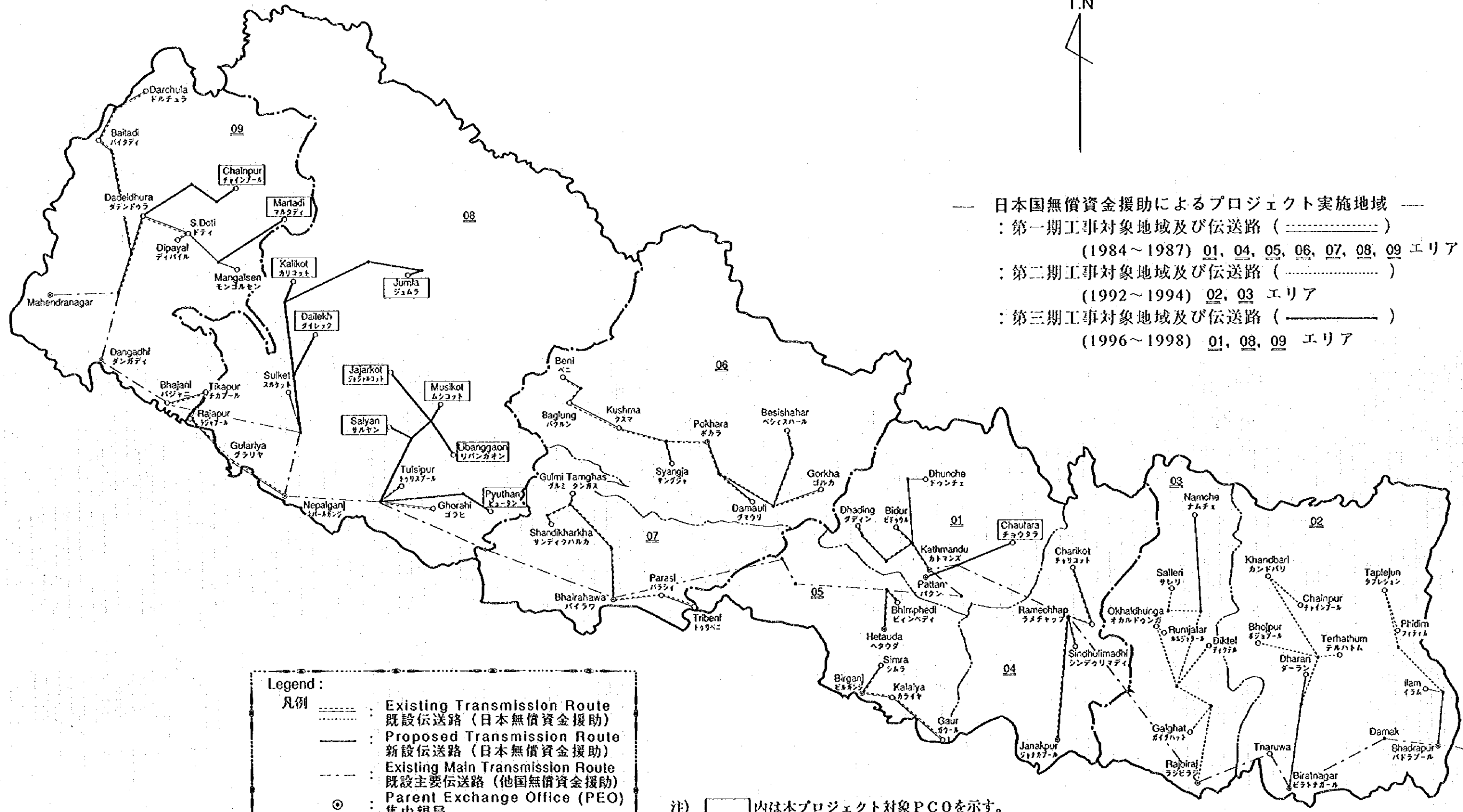
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成8年1月

日本情報通信コンサルティング株式会社
ネパール王国
西北部地方電気通信網拡充計画基本設計調査団
業務主任 松岡 孝



ネパール王国位置図



— 日本国無償資金援助によるプロジェクト実施地域 —

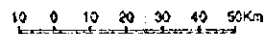
- : 第一期工事対象地域及び伝送路 (-----)
- (1984~1987) 01, 04, 05, 06, 07, 08, 09 エリア
- : 第二期工事対象地域及び伝送路 (.....)
- (1992~1994) 02, 03 エリア
- : 第三期工事対象地域及び伝送路 (———)
- (1996~1998) 01, 08, 09 エリア

Legend:

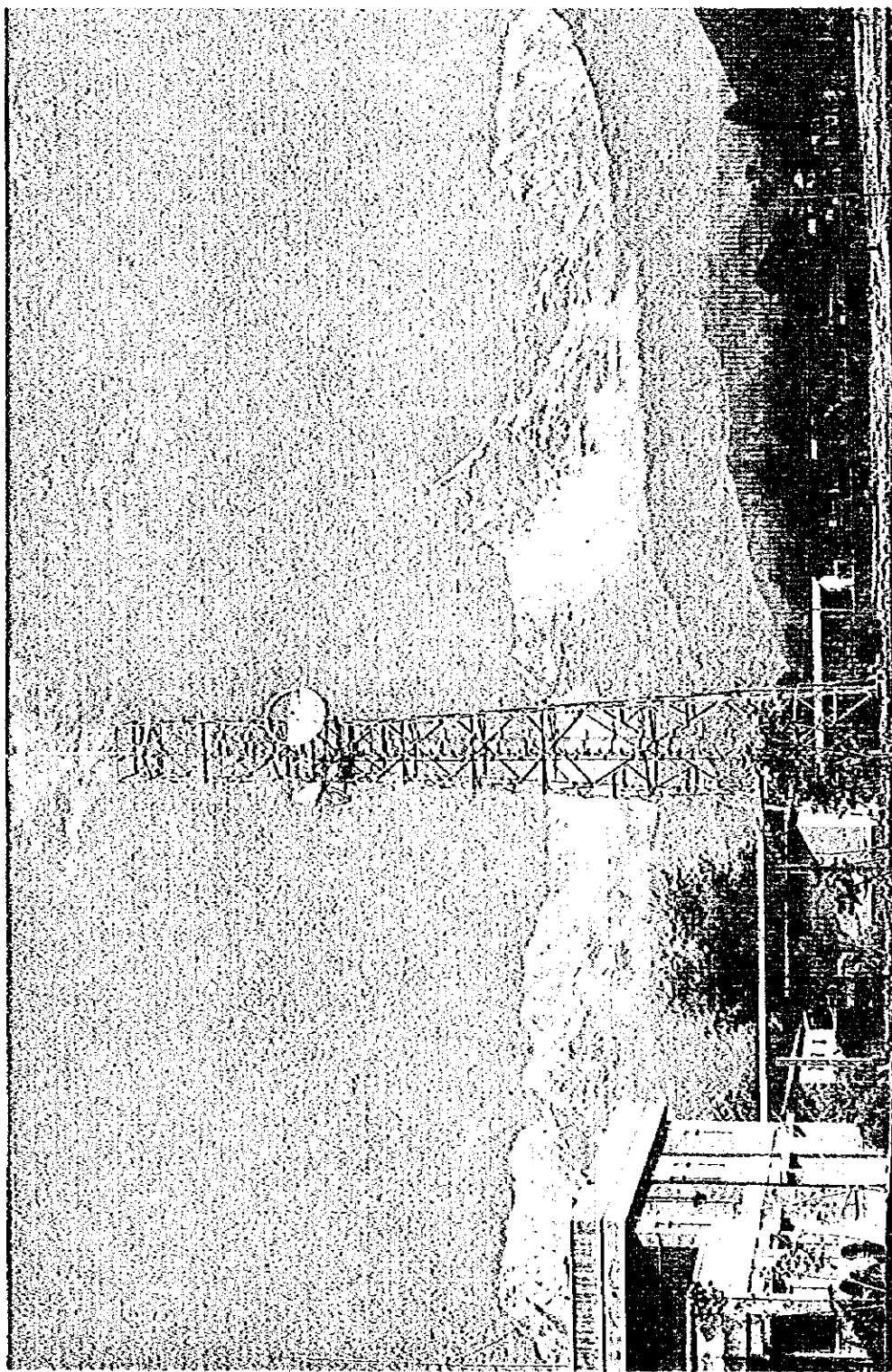
凡例

- : Existing Transmission Route
既設伝送路 (日本無償資金援助)
- : Proposed Transmission Route
新設伝送路 (日本無償資金援助)
- : Existing Main Transmission Route
既設主要伝送路 (他国無償資金援助)
- ◎ : Parent Exchange Office (PEO)
集中親局
- : Public Call Office (PCO)
公衆通話取扱所
- : Repeater Station
無線中継所
- 01~09 : Telephone Numbering Code
地域番号

注) □内は本プロジェクト対象PCOを示す。



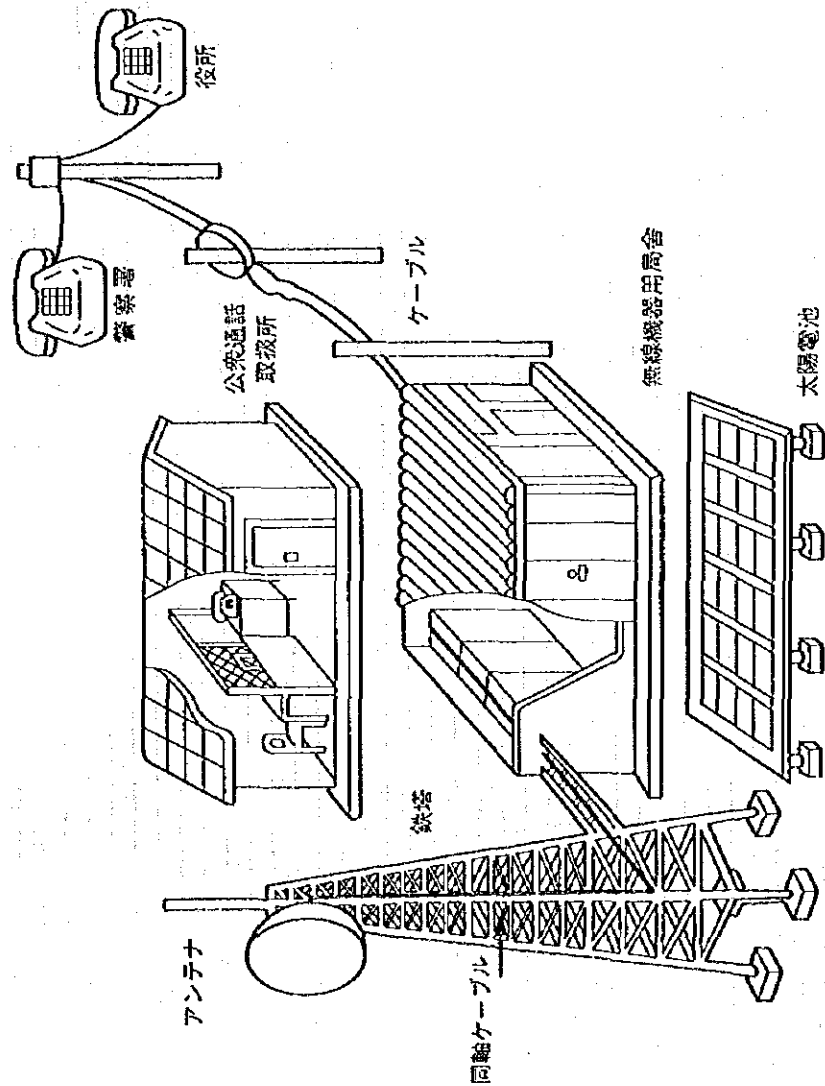
プロジェクト対象地域
(Rural Transmission Route)
地方伝送路網図



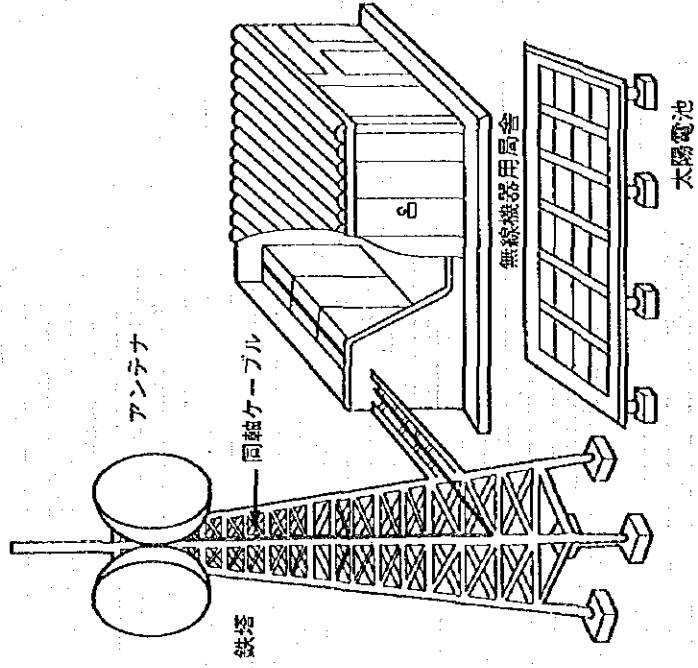
ネパール王国 西北部地方電気通信網拡充計画

システム構成概念図

公衆通話取扱所



無線中継所



使用略語表

1. 関連機関

MOIC (Ministry of Information and Communications) : 通信省

NTC (Nepal Telecommunications Corporation)
: ネパール電気通信公社

IDA (International Development Association)
: 国際開発機構 (第二世銀)

ITU-R (Radiocommunication Sector of International
Telecommunication Union)
: 国際電気通信連合無線通信部門

ITU-T (Telecommunication Standardization Sector of
International Telecommunication Union)
: 国際電気通信連合電気通信標準化部門

2. 技術用語

MARTS (Multi Access Radio Telephone Systems)
: デジタル無線電話集線システム

PCO (Public Call Office) : 公衆通話取扱所

BER (Bit Error Ratio) : ビット誤り率

F/S (Fisibility Study) : 開発調査

CODEC (Coder Decoder) : 音声符号・復合器

DCME (Digital Circuit Multiplication Equipment)
: デジタル回線多重化装置

要約

要 約

ネパール王国で電気通信業務が開始されたのは、1960年であり、電気通信局が通信省(MOC)内に設立された。当時は電話局はなく、短波回線により各県を結んでいた。初の自動電話交換機がカトマンズに導入されたのは1962年のことであり、1976年に至り電気通信網の発展設備をはかる為、ネパール電気通信公社(NTC)が設立された。

NTCは1978年電気通信網基本計画を制定し、爾来この基本計画に従って通信網の整備拡充を進めて来たが、電話通信事業の開始以来日も浅く、山岳地帯が多い同国の特殊事情等によりカトマンズ盆地、ポカラ盆地及び平坦な南部タライ平野部の主要都市についてのみ近代的な電気通信網が先行設備されてきた。

このことは、同国政府の最大かつ緊急課題である地方開発の促進に支障をきたすこととなり、行政・治安上の観点からも隘路となっていた。

然るに、ネパール王国政府は日本国政府に対して1982年地方電気通信網の実現に関し協力を要請、我国はこれに応じて1982年12月から1983年10月まで開発調査を実施し、「地方電気通信網整備計画」を策定するとともに、4期からなる計画のうち、その第1期及び2期分に相当する部分について昭和59年度から62年度にわたる無償資金協力により建設が実施された。このプロジェクトにより公衆通話取扱所33ヶ所、無線中継局60局、無線中継50区間、及び線路設備53Km等が建設され、遅れていた地方通信網の設備に大いに貢献し、大きな効果が得られた。

ネパール王国政府は更に地方電気通信網設備計画の第3期及び4期分の30都市への市外公衆通話取扱所の設置を日本国政府へ要請し、1992年に30都市のうち最も優先度の高い東部開発地域の11都市を対象とする地方電気通信拡充計画を完工した。この結果地方都市に於ける行政の効率化、物流の活性化、緊急医療サービスなどの促進が図られた。

このような状況を踏まえ、ネパール王国政府はF/Sによる基本的な全国地方電話網の完成のため、最後に残った11都市への電話網の拡張について、日本政府へ無償資金協力を再度要請した。

この要請に応じて、日本国政府は基本調査の実施を決定し、JICAが調査団を派遣した。調査団は平成7年5月13日より6月18日までネパール王国政府及びNTCの関係者と協議を重ね、計画対象地に対する現地踏査を実施すると共に、要請内容を検討し、無償資金協力として適正規

模の基本検討を行ない基本調査報告書(案)を取りまとめた。

更に平成7年10月8日から11月11日までその報告書(案)の内容説明及び確認の為、再度調査団を派遣した。

本計画の基本設計概要は次の通りである。

1) 対象地域及びPCO

エリア	県	PCO
01	Bagmati	1. Chautara
08	Rapti / Karnali / Bheri	2. Dailekh 3. Kalikot(Manna) 4. Jumla 5. Salyan 6. Jajarkot 7. Musikot 8. Pyuthan 9. Libanggaon
09	Mahakali / Seti	10. Chainpur 11. Martadi

2) 設備概要

(1) 公衆通話取扱所(PCO)

公衆電話サービスを実施する為、交換機能を持たない通話取扱所を11ヶ所建設する。

(2) 伝送・無線設備

- ・無線中継所を17ヶ所建設する。
- ・伝送方式は2GHz帯を使用する見通し内デジタル無線通信方式とする。

- ・通信回線品質はITU-R/Tの勧告及び報告書に準拠する。
- ・システム構成は装置予備切替方式とし、極力消費電力の低減を計る。
- ・各PCOに於ける無線伝送容量は8Mb/Sとする（但しNARTADI PCOは4 Mb/S）。
- ・各PCOに実装するCODECは30回線分とする。

(3) 電源設備

- ・商用電源を利用する局では浮動蓄電池充電整流方式を採用し、バックアップ電源としてディーゼル、エンジン発電機を準備する。
- ・商用電源を利用することができない局は太陽電池による浮動蓄電池充電方式を採用する。

(4) 保守・運用

保守運用費の節減を図るため、遠方監視制御方式を導入し、集中親局以外は全て無人化する。

3) 実施計画

本プロジェクトは計画地の分布、自然環境、ネパール側の負担による施設の内容と規模などの観点から所要工期は19ヶ月とする。又、総事業費は次の通りである。

総事業費	約 19.19 億円
日本国負担分	約 19.11 億円
ネパール王国負担分	約 0.08 億円

4) プロジェクトの評価と提言

本プロジェクト完成による直接的裨益人口は1,720千人と推され、又間接的裨益効はネパール全土に波及する。波及効果としては、

- ・地方行政の効率化
- ・緊急医療サービス及び福祉の向上
- ・地方経済の活性化、雇用機会の増大

などがあげられ、無償資金協力による実施が極めて妥当であることを裏付けている。

本計画の実施に当たって、その効果を最良のものとする為に提言すべき点を述べると、以下の通りである。

- ・ 両国の負担する施設の技術的な整合及び施工スケジュールの調和がプロジェクトを遅滞なく円滑に実施する為の重要な鍵となる。
- ・ 保守・運用要員の確保及び必要な訓練の実施
- ・ 関連プロジェクトであるMARTSシステム及び基幹伝送路プロジェクトとの整合、調整を充分に行い、既存市内線路への接続工程・方法、既存無線鉄塔の共用、親局交換機とのインターフェースを明確にしておく必要がある。

目 次

序文
伝達状
位置図
略語集
要約

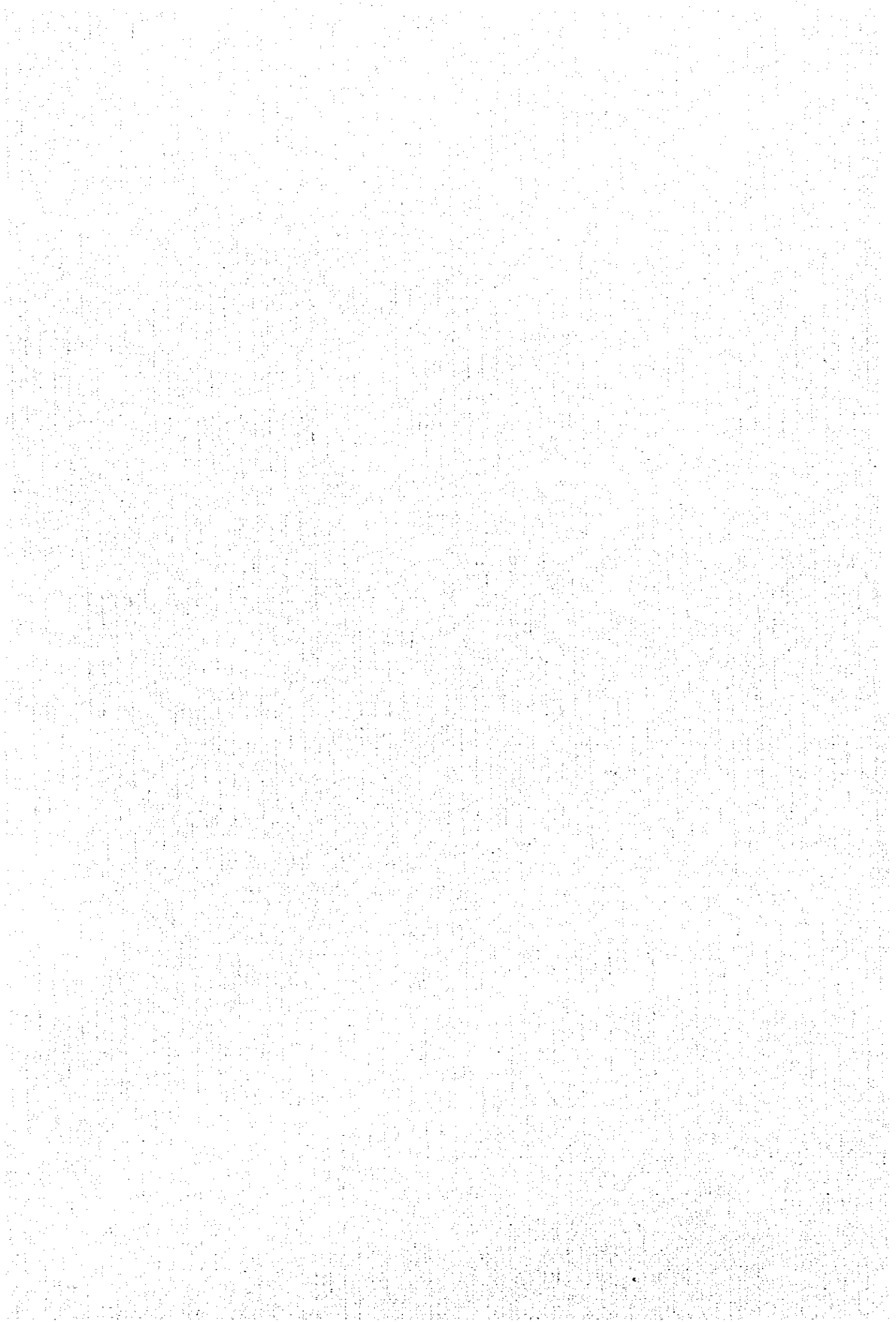
	頁
第1章 要請の背景	1
第2章 プロジェクトの周辺状況	3
2. 1 当該セクターの開発計画	3
2. 1. 1 上位計画	3
2. 1. 2 財政事情	4
2. 2 他の援助国、国際機関等の計画	4
2. 3 我が国の援助実施状況	9
2. 4 プロジェクト・サイトの状況	9
2. 4. 1 自然条件	9
2. 4. 2 社会基盤整備状況	16
2. 4. 3 既存施設・機材の現状	19
2. 5 環境への影響	21
第3章 プロジェクトの内容	23
3. 1 プロジェクトの目的	24
3. 2 プロジェクトの基本構想	25
3. 3 基本設計	26
3. 3. 1 設計方針	26
3. 3. 2 基本計画	30
3. 4 プロジェクトの実施体制	100
3. 4. 1 組織	100
3. 4. 2 予算	103
3. 4. 3 要員・技術レベル	104

第4章	事業計画		
4.1	施工計画	-----	105
4.1.1	施工方針	-----	105
4.1.2	施工上の留意事項	-----	106
4.1.3	施工区分	-----	108
4.1.4	施工監理計画	-----	109
4.1.5	資機材調達計画	-----	112
4.1.6	実施工程	-----	112
4.1.7	ネパール王国側負担事項	-----	114
4.2	概算事業費	-----	115
4.2.1	概算事業費	-----	115
4.2.2	維持・管理計画	-----	116
第5章	プロジェクトの評価と提言	-----	123
5.1	妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	-----	123
5.2	技術協力・他ドナーとの連携	-----	124
5.3	課題	-----	125

「資料」

1. 調査団員氏名、所属
2. 調査日程
3. ネパール王国関係者リスト
4. ネパール王国の社会・経済事情
5. その他のデータ
6. 参考資料リスト

第1章 要請の背景



第1章 要請の背景

ネパール王国は南アジアに位置し、中国とインドに国境を接する内陸国である。即ち、中国のチベット自治区とは北のヒマラヤ山岳地帯で、インドとは東、南及び西で国境を接しており、地形は、東西885 km、南北145～240 km、面積は147, 181 km²である。国土は北部より生態学と地理学上、標高3,000 m以上のヒマラヤ高地、標高900 m～3,000 mの中間盆地地帯、標高900 m以下のタライ平野の3つの地域に分けられ、人口は約2,000万人である。平坦で肥沃なタライ平野は農業生産性が最も高く、国土面積の約17%を占めるに過ぎない当該地に全人口の約40%が居住している。タライ平野以外は山岳地形であるため、ヒマラヤ高地および中間盆地地帯に位置する主要都市は、交通手段も含めた情報伝達が非常に困難な状態にある。

ネパールの電気通信事業は1960年に通信省内に電気通信局が設立されたことにより開始され、当時は短波回線により各県を結んでいた。その後、1976年に国内及び国際通信事業の運営のために、ネパール電気通信公社（NTC）が設立された。次いで1978年に作成された電気通信網基本計画に基づいて交換機の導入、基幹アナログ伝送路が建設されたが、山岳地帯が多い同国の特殊事情により、カトマンズ盆地、ポカラ盆地及び平坦な南部タライ平野部の主要都市についてのみ電気通信網が先行整備されていたに過ぎない。

ネパール政府は日本政府に対して1982年3月「地方電気通信網整備計画」の実現に関する協力を要請し、我国はこれに応じてJICAが開発調査（F/S）を実施し、1983年10月に報告書を取りまとめた。そして、4期からなる計画に基づき、その第1期及び2期分に相当する中西部の南側地域の33都市を対象に、1985年度から87年度の国債案件として実施した。その後、残りの地域について無償資金協力の要請があり、上記「地方電気通信網整備計画」の第3期及び4期分の30都市のうち、より緊急性の高い東部の11都市を対象に、JICAが1990年11月に基本設計調査を実施し、1991年6月に報告書を取りまとめ、91年度、92年度の2期分けにて実施した。

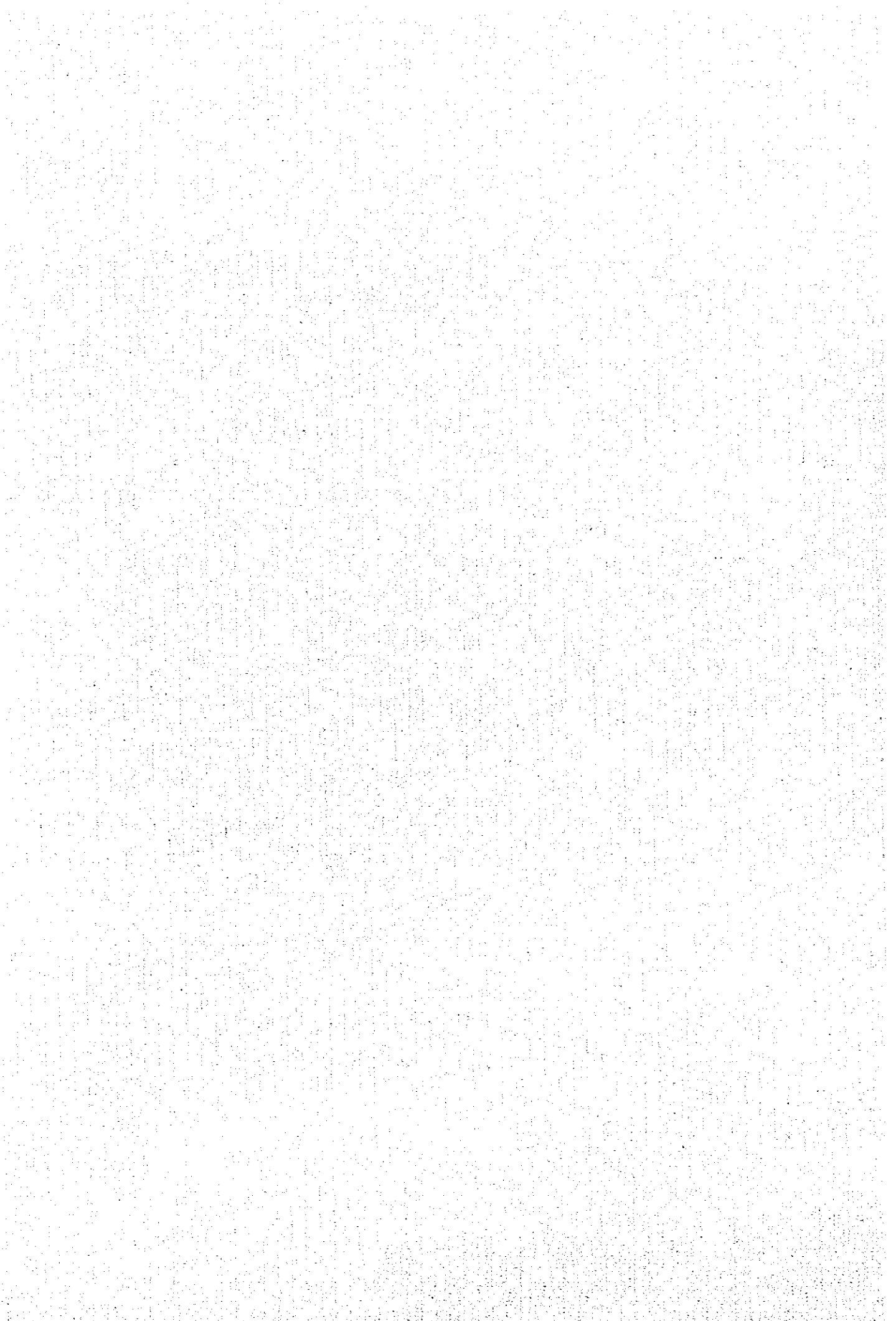
以上のような地方通信網の整備により、電気通信サービスが全く無いか、あるいは短波回線による電報サービスしか無かった地方の県庁、郡庁等のある中核都市を中心に、行政の効率化、流通情報交換による物流の活性化、緊急医療サービスの促進が図られた。

このような状況を踏まえ、ネパール王国政府は「地方電気通信網整備計画」（F/S）による基本的な全国地方電話網の完成のため、最後に残った11都市への電話網の拡張について、日本国政府へ無償資金協力を再度要請したものである。

一方、ネパール政府は第5次5ヶ年計画（1992～1997）を推進中でありこの計画の実施、推進のためにIDA、フィンランド、デンマーク、そしてスウェーデン、ベルギー等の援助により、地方の主要都市への電子交換機の設置、タライ平野部に位置する主要都市間中継回線網のデジタル化、カトマンズ 市内交換機、中継光ファイバー網の整備および地方の県庁、郡庁レベルの町への MARTS システムの導入等々のプロジェクトを展開している。

MARTS システムについては、今回の調査で、ネパール電気通信公社（NTC）の計画基本方針が本プロジェクトと重複するものではないことを確認している。

第2章 プロジェクトの周辺状況



第2章 プロジェクトの周辺状況

2. 1 当該セクターの開発計画

2. 1. 1 上位計画

ネパール王国政府は策定した同国社会・経済・開発計画の内、第8次5ヶ年計画（1992年～1997年）では、電気通信セクター（通信第5次5ヶ年計画に相当）として、次の開発目標を掲げている。

- (1) 電話回線、142,100回線の増設設備
カトマンズ平野：101,040回線
その他地域：41,060回線
- (2) カトマンズ地域に於ける関門交換局の新設
- (3) デジタルマイクロ幹線ルート（カトマンズーポカラーバイラワーネパールガンジ）の構築
- (4) 地方商都市を含む残り11地域に対する全国地方電気通信網の完成、VSA Tによる小容量サテライト・リンクの設置、MARTSシステム及び単1チャンネルVHFによる地方村町への電話通信の開設。
- (5) カトマンズ地域に於ける140Mb/s光通信システム116ルート・キロメートルの構築
- (6) データ/テレックス網のためのパケット交換機の設置。
- (7) DCME地球局の増設。
- (8) 公社組織の運用保守、人材管理、計画（交換、伝送、線路網システム）、課金及び経理システム、資材管理、コンピューターシステム開発及び顧客関係に係る制度の改善。

これらの策定の中で、(4)項の全国地方電気通信網の整備拡充計画は同国の日本国政府への要請書でも述べられている如く、最優先プロジェクトとして位置づけられており、本計画の完成は上記他プロジェクトの構築と相まって、次の効果が期待でき、同国の政治、経済、社会の発展

に大きく貢献することは云うをまたない。

- 情報化社会の構築による中央・地方行政の効率化、商、工、鉱、農林など各産業の活性化。
 - 全国通信網の構築による政治、経済、社会適地域格差の是正。
 - 各地域における情報の共有化による地方分権の促進。
- など。

2. 1. 2 財政事情

(1) ネパール電気通信セクターの国家予算に占める割合は

政府予算(1993/1994年度) 335億1397万ルピー

出典: 海外職業訓練ハンドブック「ネパール編」

(財) 海外職業訓練協会

に対して、電気通信セクターのそれは、

NTC修正予算(1993/1994年度) 16億8000万ルピー

であり、約5%となる。なお、NTC予算の内訳は添付資料5-2-4の通りである。

(2) 電気通信第5次5ヶ年計画(1992~1997会計年度)にて実施せる各種プロジェクトは添付資料5. 2. 5の通りである。

(3) NTCの1993/1994年会計年度に於ける国際基金援助による開発計画は添付資料5. 2. 6の通りである。なお、ネパールの社会・経済事情については、資料4(1/2~2/2)を参照のこと。

2. 2 他の援助国・国際機関等の計画

第5次5ヶ年計画(1992~1996年)の電気通信分野に対してフィンランド、ノルウェー、フランス、ベルギー及び第二世銀(IDA)が主要な協力国・機関として貢献している。フランスとベルギーは主としてデジタル交換機の新増設を、フィンランドとノルウェーは基幹伝送路網のデジタル化と増設及びカトマンズ市内の光ファイバーを使用した中継線網の整備、世銀はMARTS(小規模遠隔地加入者救済用無線集線方式)システムに資金協力を行っている。NTCのMARTSシステムに於ける基本計画では日本が伝送路にて郡庁レベルの町をカバーし、世銀はMARTSシステムにより更に遠隔地加入者を救済することとしており世銀と日本が重複するものではないことを確認している。

現在工事中であるMARTSシステム導入状況は、1995年5月ネパール全土において、

無線端局数	268
加入者回線数	2,680
加入者線路施工数(加入者数)	1,173

であり、本計画に係る01、08及び09エリアにおいては、次表の通りのMARTS接続状況となっており、いずれも重要加入者向けである。全国ネットワークの詳細については、添付資料5.2.8及び5.2.9を参照のこと。

現在工事中であるカトマンズ～ネパールガンジ間の基幹伝送路の無線ルート図については、資料5-2-1を参照、又カトマンズ市内の光ファイバー中継線網については、資料5-2-2を参照のこと。第5次5ヶ年計画で地方の中小都市に導入を予定している小型交換機の導入計画を資料5-2-3に示す。

その他世銀(IDA)による通信関連の主な開発計画現状を列記すると、

1) コンサルタント(Anderson Management Int.)による入札準備:

セルラー、ページング及びワイアレス・ローカル・ループサービスの運営ライセンスの権利取得に対する入札。

2) ネパール通信省は、ケーブルTVに対し民間提供者2社、SPACE TIME NETWORK Pvt. Ltd. 及びSHANGRI-LA Pvt. Ltd. に既にライセンスを供与している。

3) その他の通信サービスとして、民間企業によるINTERNET網への接続推進があげられる。

4) NTCは既存のデータ・ベースIVを使って人材、販売、顧客、資財、課金、財務管理などのソフト開発を行なっているが、更に、新規メイン・フレームを購入すべく、入札書類を準備中であり、これにより更に現在のプラット・フォームを進展させ、LANやMAN環境を整備する計画である。

各PCOに於けるMARTS接続状況

No.	PCO SITE	No. of Sub.	Location of Subscriber
1	CHAUTARA (No. of Subscribers : 8)	1 2 3 4 5 6 7 8	Chief District Officer District Development Office Hospital District Judge Office District Police Office V.D.C. Chairman Nepal Bank NTC
2	SALYAN (No. of Subscribers : 12)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	District Police Office Chief District Officer District Development Committee Nepal Bank District Education Office District Court Budget Control Center NTC NTC District Hospital Electricity Office District Agriculture Development Office
3	PYUTHAN (No. of Subscribers : 11)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	District Development Committee Army Office Chief District Officer District Police Office Nepal Bank District Court Agricultural Development Office NTC NTC District Education Office Budget Control Office
4	Dailekh (No. of Subscribers : 5)	1 2 3 4 5	Chief District Officer District Police Office District Court NTC NTC

各PCOに於けるMARTS接続状況

No.	PCO SITE	No. of Sub.	Location of Subscriber
5	MUSIKOT (No. of Subscribers : 11)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Chief District Officer District Development Office District Police Officer Nepal Bank Electricity Office District Court District Water Supply Office Agricultural Development Bank Private NTC NTC
6	Libang (No. of Subscribers : 10)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Chief District Officer District Forest Office District Police Office District Development Office Nepal Bank District Court Agricultural Development Office Agricultural Development Bank District Water Supply Office NTC
7	JAJARKOT (No. of Subscribers : 12)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Chief District Officer District Police Office District Development Committee District Education Office District Court Budget Control Office Nepal Bank District Hospital Private Nepal Communist Party NTC NTC
8	MANMA (No. of Subscribers : 11)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	District Administration Office District Development Office District Police Office District Court Nepal Bank K.L.D. Project Office Account Control Office District Agricultural Office District Education Office NTC NTC

各PCOに於けるMARTS接続状況

No.	PCO SITE	No. of Sub.	Location of Subscriber
9	JUMLA (No. of Subscribers : 12)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	District Administrative Office District Police Office Regional Police Office Nepal Bank Army Office District Court District Development Committee Account Control Office Private District Hospital NTC NTC
10	MARTADI (No. of Subscribers : 12)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Chief District Officer District Water Supply Office N.G.O. Office District Court District Development Committee District Police Office District Forest Office Nepal Bank Financial Control Office National Investigation Office NTC NTC
11	CHAINPUR (No. of Subscribers : 12)		Under construction

2. 3 我が国の援助実施状況

我が国の電気通信セクターに係わるネパールへの援助実施状況は下記の通りである。

1983	地方電気通信網整備計画 フィジビリティ調査	無償
1985~1988	地方電気通信網整備計画 実施設計調査及び施工	”
1990~1994	地方電話網拡充計画 基本、実施設計調査及び施工	”

本プロジェクトは、今般最後に残った11都市への地方電話網の拡張についてネパール政府が日本政府へ再度援助協力を要請越したものである。

2. 4 プロジェクト・サイトの状況

2. 4. 1 自然条件

ネパールは亜熱帯モンスーン気候に属しており、年によって又、1年を通して雨季と乾季に分かれる。地方によっても多少のズレがあるが、概して雨季の中心は6、7、8月で、乾季のそれは9、10、11月である。ネパールの気候は大きく分けて次の3つに分けられる。

- ・低地帯（タライ平野）：海拔1,200m以下で亜熱帯もしくは熱帯気候である。
- ・中間山岳地帯：海拔1,200~4,000mで温帯気候である。
- ・高山地帯：海拔4,000m以上で氷雪気候である。

気象条件はこれら各地帯によって大きく異なり、4、5月のタライ平野ではインド平原からの熱風が吹きつけ、気温は40℃に達し、ヒマラヤ地域では乾季の最低気温が-10℃以下となることがある。雨は年平均低地帯で1,270mm、中間山岳地帯で1,800mm、山岳地帯からヒマラヤの南斜面では2,500mmを越える。なお、6月~9月のモンスーン期間の降雨量は年間降雨量の80%に達する。

本プロジェクトのサイトに係わる地域の気象データ（CLIMATOLOGICAL RECORDS OF NEPAL, MINISTRY OF WATER RESOURCES, DEPARTMENT OF HYDROLOGY AND METEOROLOGY, FEB. 1988発行から抜粋）を表2.4.1-1に示す。

表2. 4. 1-1 西北部/中部地域の気象データ (1986)

AREA CODE	SITE	ELEMENTS	MONTH												YEAR									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12										
01	CHAUTARA	Temperature (°C)	Max.																					
			Min.																					
			Daily																					
		Relative Humidity (%)	Observed at	0840																				
			Observed at	1740																				
		Precipitation Amount in (mm)	0	35	24	120	114	485	424	438	436	128	9	40	2253									
Sunshine (Hours)																								
Wind (km/hr.)																								
01	KATHMANDU AIRPORT (参考)	Temperature (°C)	Max.	18.3	20.1	24.6	26.4	27.1	28.9	28.2	28.7	26.9	24.8	22.3	18.7	24.6								
			Min.	2.7	3.5	7.2	11.1	13.9	18.9	20.1	19.5	18.0	12.3	8.1	2.8	11.5								
			Daily	10.5	11.8	15.9	18.8	20.5	23.9	24.2	24.1	22.5	18.6	15.2	10.8	18.1								
		Relative Humidity (%)	Observed at	0840	97	96	79	74	73	79	84	84	87	93	97	98	87							
			Observed at	1740	65	58	43	54	58	71	81	78	81	71	72	68	67							
		Precipitation Amount in (mm)	0	23	16	83	97	316	381	219	221	80	0	49	1495									
Sunshine (Hours)	6.9	7.8	8.5	8.2	7.6	5.2	3.8	5.3	7.2	6.5	5.9													
Wind (km/hr.)	2.4	3.5	4.2	4.4	4.4	3.9	4.0	2.6	2.2	1.1	1.1	0.9												

AREA CODE	SITE	ELEMENTS	MONTH												YEAR		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
01	NAGARKOT	Temperature (°C)	Max.	12.6	14.2	18.4	21.1	21.5	23.1	22.5	23.0	20.8	18.9	16.6	13.3	18.8	
			Min.	3.5	3.9	7.3	9.4	10.5	14.9	15.4	14.7	13.7	10.0	6.7	3.4		9.5
			Daily	8.1	9.1	12.9	15.3	16.0	19.0	18.0	18.9	17.3	14.5	11.7	8.4		
		Relative Humidity (%) Observed at	0840	84	79	69	80	76	87	84	82	94	87	85	70	83	
			1740	89	87	69	87	78	87	86	96	98	92	90	76		87
		Precipitation Amount in (m.m)			0	11	23	106	128	372	486	334	404	171	0	54	2089
Sunshine (Hours)																	
Wind (km/hr.)			9.0	11.6	13.8	12.7	12.0	10.1	9.0	8.3	8.8	7.2	7.9	7.2			
08	DAILLEKH	Temperature (°C)	Max.	15.4	17.4	22.2	26.2	25.9	28.2	25.4	26.3	24.3	22.5	19.6	15.5	22.4	
			Min.	6.0	7.5	11.4	14.7	16.0	20.2	20.1	20.2	18.4	13.6	10.1	6.7		13.7
			Daily	10.7	12.5	16.8	20.5	21.0	24.2	22.8	23.3	21.4	18.1	14.9	11.1		
		Relative Humidity (%) Observed at	0840	73	70	59	49	61	70	90	89	88	78	73	78	73	
			1740	60	59	44	38	49	66	87	84	82	69	69	68		65
		Precipitation Amount in (m.m)			3	23	18	59	141	316	614	401	280	53	10	27	1945
Sunshine (Hours)																	
Wind (km/hr.)																	

AREA CODE	S I T E	E L E M E N T S	M O N T H												Y E A R				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
0 8	JAJARKOT	Temperature (°C)	Max.																
			Min.																
			Daily																
		Relative Humidity Observed at	0840																
			1740																
		Precipitation Amount in (mm)	0	25	79	43	91	301	796	769	337	160	8	89					2698
Sunshine (Hours)																			
Wind (km/hr.)																			
0 3	JUNLA	Temperature (°C)	Max.	13.9	15.4	17.7	20.9	21.8	25.9	24.4	24.4	23.9	20.7	18.7	13.2			20.1	
			Min.	-5.2	-3.5	0.1	3.4	6.3	12.9	15.4	14.9	12.1	4.1	-1.9	-3.9				4.6
			Daily	4.4	6.0	8.9	12.2	14.1	19.4	19.9	19.7	18.0	12.4	8.4	4.7				12.3
		Relative Humidity Observed at	0840	68	65	68	70	68	71	84	84	79	71	61	70				72
			1740	43	40	42	49	52	56	85	73	63	53	34	48				53
		Precipitation Amount in (mm)	3	20	52	70	71	33	328	126	47	58	1	46					855
Sunshine (Hours)																			
Wind (km/hr.)																			
			4.5	6.3	7.3	6.8	7.8	12.8	7.2	8.2	5.9	4.2							

AREA CODE	SITE	ELEMENTS	MONTH												YEAR							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
0 8	LIBANG GAUN	Temperature (°C)	Max.																			
			Min.																			
			Daily																			
		Relative Humidity (%)	Observed at	0840																		
			Observed at	1740																		
		Precipitation Amount in (mm)	0	35	11	108	182	570	306	399	553	25	3	94							2286	
		Sunshine (Hours)																				
		Wind (km/hr.)																				
		0 8	MUSIKOT (RUKUMKOT)	Temperature (°C)	Max.	18.6	19.9	23.9	27.1	28.2	30.5	27.9	28.7	26.9	23.7	21.8	17.7	24.6				
					Min.	4.4	6.5	11.0									8.6	5.8				
Daily	11.5				13.2	17.5										15.2	11.8					
Relative Humidity (%)	Observed at			0840	88	93	89	80	80	87	88	88	89	84	84	75	85					
	Observed at			1740	93	90	88	85	79	83	89	88	90	88	88	86	76	86				
Precipitation Amount in (mm)	0			24	11	103	107	339	801	619	249	70	3	94								2426
Sunshine (Hours)																						
Wind (km/hr.)																						

AREA CODE	SITE	ELEMENTS	MONTH												YEAR			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
0 8	SALYAN BAZAR	Temperature (°C)	Max.	17.8	19.2	23.7	26.4	26.5	27.8	25.9	27.0	25.7	24.1	22.0	17.4	23.6		
			Min.	6.4	7.6	11.6	14.8	15.9	19.9	19.2	19.1	17.7	13.5	10.8	6.9		13.6	
			Daily	12.1	13.4	17.7	20.6	21.2	23.9	22.6	23.1	21.7	18.8	16.4	12.2			18.6
		Relative Humidity Observed at	0840	68	71	51	53	70	73	86	86	87	73	74	70	72		
		1740	65	71	45	45	70	69	89	89	88	80	74	71	71			
		Precipitation Amount in (mm)	0	15	3	56	58	157	266	227	276	13	10	47		1128		
		Sunshine (Hours)																
		Wind (km/hr.)																
		0 9	DADELDHURA	Temperature (°C)	Max.	12.7	14.3	17.2	21.6	21.9	24.9	22.0	23.2	21.2	18.7	16.1	12.3	18.8
					Min.	4.5	5.5	8.2	12.1	12.6	17.3	17.0	17.0	15.1	11.1	8.6	4.6	
Daily	8.6				9.9	12.7	16.9	17.3	21.1	19.5	20.1	18.2	14.9	12.4	8.5	15.0		
Relative Humidity Observed at	0840			53	57	60	54	65	76	96	94	94	80	74	66		72	
1740	52			53	48	43	59	66	92	89	87	71	68	65	66			
Precipitation Amount in (mm)	4			29	64	73	194	163	573	160	209	58	18	71		1616		
Sunshine (Hours)	7.4			7.2	7.2	8.1	6.8	6.8	2.6	4.0	4.6	7.8	7.9	6.8				
Wind (km/hr.)																		

AREA CODE	SITE	ELEMENTS	M O N T H												YEAR	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
09	CHAINPIUR (WEST)	Temperature (°C)	Max.	17.5	20.7	23.6	27.3	27.3	31.1	28.6	29.4	28.0	25.5	22.6	17.4	24.9
			Min.	2.5	5.0	8.2	11.7	13.7	18.3	19.3	19.1	16.9	10.8	7.2	3.3	11.3
			Daily	10.0	12.9	15.9	19.5	20.5	24.7	24.0	24.3	22.5	18.2	14.9	10.3	18.1
		Relative Humidity Observed at	69	61	57	53	56	63	81	79	73	68	73	69	67	
		Precipitation Amount in (mm)	44	31	34	35	46	51	75	73	68	60	52	52	52	
		Sunshine (Hours)	2	18	70	80	155	125	492	329	186	96	24	85	1662	
		Wind (km/hr.)														

出典 : CLIMATOLOGICAL RECORDS OF NEPAL (1985 - 1986)

H.M.G. OF NEPAL
 MINISTRY OF WATER RESOURCES
 DEPARTMENT OF HYDROLOGY AND METEOROLOGY
 KATIMANDU
 FALGUN 2044
 FEBRUARY 1988

2. 4. 2 社会基盤整備状況

本プロジェクトの対象地域となる極西部、中西部はヒマラヤ連峰に北を遮られ、西はマハカリ河にてインド国境と接した中間山岳地帯に位置する。この高いヒマラヤを断ち割ってカルナリ河の本支流が南下している。

これら山と川が織りなす高低の地形に沢山の村が散在し、道は川沿いに、尾根上に、あるいは峠を越えて村々を結んでいる。また南でインドと接するタライ平野では、交通産業の要地として、ダンガディ、ネパールガンジなど大きな町がある。

1) 交通事情

ネパールの交通網は道路及び空路が中心である。海域を持たないネパールは、交易物資の輸送に対しては必ず隣国が介入することになる。第3国に対する輸出入の約3/4がカルカッタ港を利用するのが現状である。

自国及びカルカッタ港間の輸送手段は主に自動車道によるトラック輸送であるが、道路状況が悪い為貿易環境改善の為の重要課題になっている。道路建設には巨額の資金を要する為、整備計画も遅々として進んでいない。

本プロジェクト対象地域の西北部の近接道路は08, 09エリア共にその殆どが幅1~2m程度の悪路であり、車両による機材輸送は不可能である。

アクセス道路に関する踏査結果を下表に示す。

各サイトの近接道路状況

Area Code	Site Name	Access Road	
		Site	W.W. (port)
01	KATHMANDU(PEO)	---	---
	NAGARKOT(R/S)	2H Drive	
	CHAUTARA(PCO)	4H Drive	
02	NEPALGANJ(PEO)	---	
	CHAMERE(R/S)	O	2 hours
	RANIMATI(R/S)	O	2 hours
	DAILEKH(PCO)	O	2 days
	BHARTALAGNA(R/S)	O	3 days
	MAITHAPLA(R/S)	O	9 days
	CHIMARA(LEKH(R/S)	O	12 days
	JUMLA(PCO)	O	11 days
	KALIKOT(PCO)	O	5 days
	RAJHAKOT(R/S)	O	4 hours
	SAUNHYAPAN(R/S)	O	1 day
	SALYAN(PCO)	5.5H Drive	
	RATAMATA(R/S)	O	2 days
	JAJARKOT(PCO)	O	4 days
	MUSIKOT(PCO)	O	3 days
	LIBANG(PCO)	6.7H Drive	
	SWALGADWAR(R/S)	O	4 hours
PYUTHAN(PCO)	4.9H Drive		
03	DANGADHI(PEO)	---	
	BURETORA(R/S)	O	1 hour
	KAPHALI(R/S)	O	3 hours
	DANDELDHURA(R/S)	4.8H Drive	
	RAYAL(R/S)	O	3 days
	BANTA(LEKH(R/S)	O	4 days
	CHAINPUR(PCO)	O	5 days
	S. OOTI(R/S)	6H Drive	
	SIUDI(R/S)	O	1 day
	HARTAD(PCO)	O	3 days

更に、地元のポーターを多数（1サイト分の主要機材を運ぶ為には約8,500人のポーターが必要となる）確保することが不可能であり、又他の地域からポーターを雇用すれば、宿舍、食料、医療等の設備を用意しなければならないなど、現実的には不可能であり、一部ヘリコプターによる輸送方法を取り入れる必要がある。

2) 電力事情

タライ平野の都市部では大容量発電所により電力供給されているが、ホテルなどの大口需要者では今だ予備電源として自家発電設備を所有しており、頻繁に稼働させている。都市部に於いても電力事情は良いとは言えない。

一方山岳地方では、電力等によるエネルギー供給は非常に少なく、牛糞等の伝統的燃料が大半を占めているのが現状である。

今回の踏査で、商用電源を利用できるサイトが約1/3あることが判ったが、しかし品質の面で十分とは言えず、いずれのサイトも太陽電池方式或いはEG予備電源設備を準備する計画である。詳細は下表に示す。

各サイトの電源設備状況

Area Code	Site Name	Power		In-System
		Energy	System	
01	KATHMANDU(PEO)	11,000/415V 60Hz 3φ	AC/EG Combined	N/N
	NAGARKOT(R/S)	380/230V 50Hz 3/1φ	Solar/AC Combined Eng.	N/N
	CHAUTARA(PCO)	220V 50Hz 3φ	12V Solar sys.	AC/EG Combined 3φ-25KVA Eng.
08	NEPALGANJ(PEO)	11,000/415V 60Hz 3φ	AC/EG Combined	N/N
	CHAMERE(R/S)		48V Solar sys.	N/N
	RANDHATIA(R/S)	N/A	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	DAILEKH(PCO)	N/A	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	BHARTALAGNA(R/S)	N/A	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	MAITHAPLA(R/S)	N/A	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	CHAMARA LEKH(R/S)	N/A	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	JUMLA(PCO)	220V 50Hz 3φ	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	KALIKOT(PCO)	N/A	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	RAJAKOT(R/S)	N/A	48V Solar sys. Bat. 4500AH	N/N
	SAINIYAPAN(R/S)	N/A	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	SALYAN(PCO)	440/254V 50Hz 3/1φ	12V Solar sys.	AC/EG Combined 3φ-25KVA Eng.
	RATAMATA(R/S)	N/A	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	JAJARKOT(PCO)	440/254V 50Hz 3/1φ	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	MUSIKOT(PCO)	440/254V 50Hz 3/1φ	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	09	LIBANG(PCO)	N/A	12V Solar sys.
SWALGADWAR(R/S)		N/A	12V Solar sys.	48V Solar sys.
PYUTHAN(PCO)		440/254V 50Hz 3/1φ	12V Solar sys.	AC/EG Combined 3φ-25KVA Eng.
DANGADHI(PEO)			AC/EG Combined	N/N
BURETORA(R/S)		N/A	48V Solar sys. Bat. 3500AH	N/N
KAPHAL(R/S)		N/A	48V Solar sys. Bat. 2400AH	N/N
DANDEL DHURA(R/S)		N/A	Solar/AC Combined Bat. 3200AH	N/N
RAYAL(R/S)		N/A	12V Solar sys.	48V Solar sys.
BANTA LEKH(R/S)		N/A	12V Solar sys.	48V Solar sys.
CHAINPUR(PCO)		440/254V 50Hz 3φ	12V Solar sys.	48V Solar sys.
	S.DOT(R/S)		Solar/AC Combined Bat. 2400AH	N/N
	SIUDH(R/S)	N/A	48V Solar sys.	48V Solar sys.
	MARTADI(PCO)	440/254V 50Hz 3φ	12V Solar sys.	48V Solar sys.

注) N/A : Not Available
N/N : Not Necessary

3) 水道、ガス事情

ネパールの上下水道は、大都市を除いて全く完備されていない。本プロジェクト対象地域では皆無である。即ち、家庭内までの水道施設は無く、住民は集合水道施設を利用しており、下水道施設については全く無い。

又、都市ガス施設は皆無であり、タライ平野の大都市のみプロパンガスを利用している。本プロジェクト対象地域では一部ケロシン油を燃料としている家庭もあるが、大半は楨が主流である。

2. 4. 3 既存施設・機材の現状

既往案件で構築した地方加入者無線伝送網の内、前述のBIDURなど数カ所に対して維持運用状況の調査を行った。その結果、施設の施工上の問題は特に見当らず、かつ開局後今日に至るまで問題となるような大きな障害は発生していない。

NTCは増加する加入需要者に対応する為、主にタライ平野部に位置する8ヶ所のPCOに小容量デジタル交換機(500回線、250回線)を導入して加入者増に対応すると共に、第5次5ヶ年計画に於いて31ヶ所のPCOにも交換機を導入する予定である。又、山間部に位置するPCOに対しては、自己資金でCODECを購入するか、既設CODEC移設を行い積極的に需要対策を展開している。なお、各PCOに於ける加入者増設状況は次表の通りである。

又、一部既往案件(Dhangadhi~Dandel dhura)の無線設備を利用して、更に遠隔地加入者救済の為、前途の世銀資金によるMARTSを導入しており有効に設備を利用している。

第 1 期及び第 2 期分の加入者増設状況

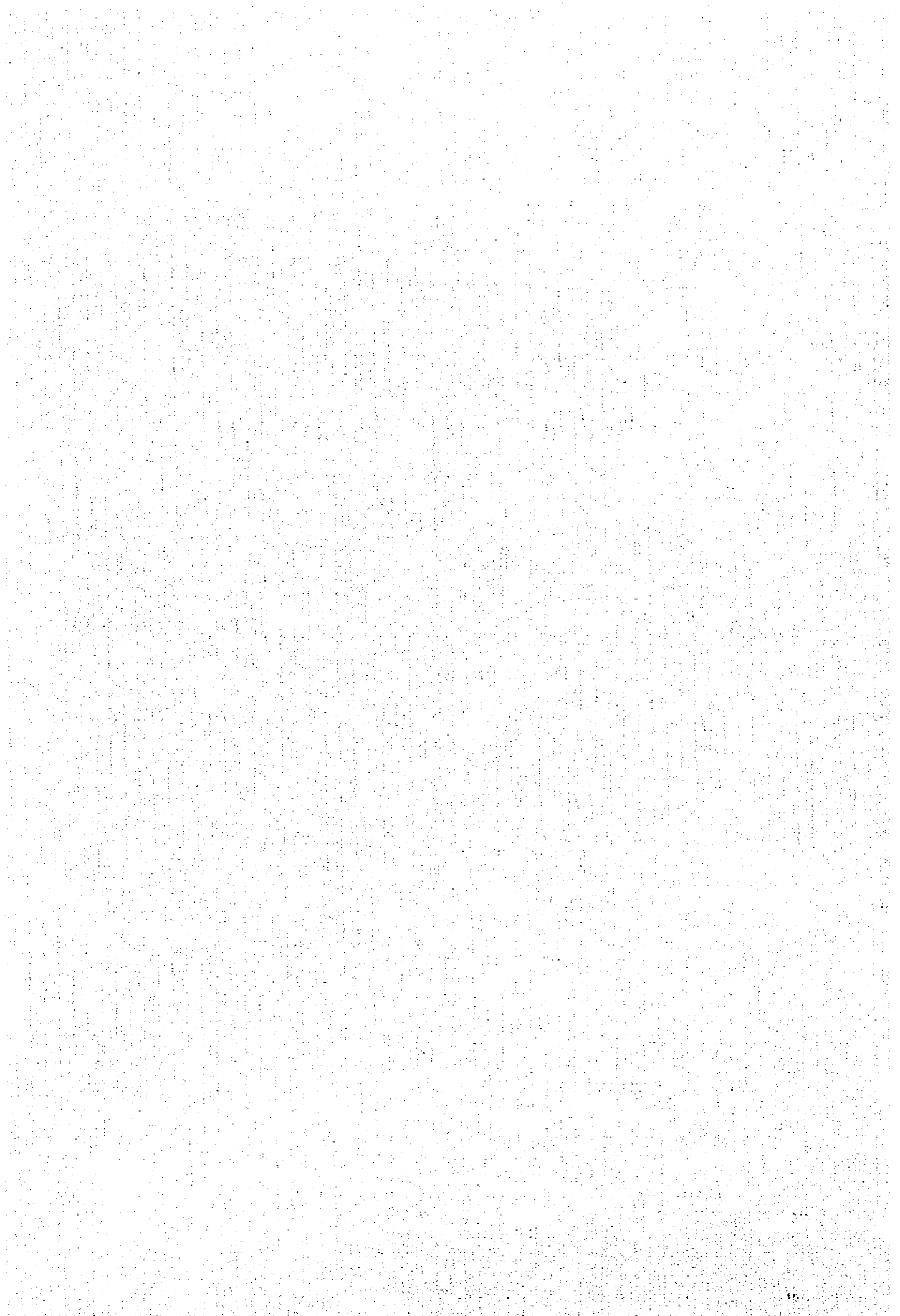
1995年 6月

No.	Station Name	Initial No of CCTS	Additional No of CCTS	Total No of CCTS	Total No of Subscribers	Remarks
01 Area						
1	Dhading	6	24	30	30	
2	Bidur	12	238	250	248	Converted to 250L RLU exchange
02 Area						
3	Bhojpur	30	0	30	26	
4	Khaudbari	30	0	30	29	
5	Chainpur	30	0	30	26	
6	Telhatum	30	0	30	29	
7	Taplejung	30	0	30	28	
8	Phidim	30	0	30	30	
03 Area						
9	Rumjukur	30	0	30	10	
10	Salleri	30	0	30	30	
11	Okhaldhunga	30	0	30	30	
12	Gaighat	30	0	30	22	
13	Diktel	30	0	30	30	
04 Area						
14	Sindhulimadi	6	18	24	22	
15	Ramechhap	6	6	12	10	
16	Charikot	6	18	24	21	
05 Area						
17	Simra	18	232	250	234	Converted to 250L RLU exchange
18	Kalैया	6	244	250	243	Converted to 250L RLU exchange
19	Gaur	6	194	200	200	200 Manual exchange operating
20	Bhimphedi	6	6	12	11	
06 Area						
21	Syangja	6	24	30	20	
22	Gorkha	8	22	30	30	
23	Bandipur	6	24	30	30	
24	Damauli	7	14	21	21	
25	Basishar	6	24	30	30	
26	Kusma	6	24	30	30	
27	Baglung	12	18	30	30	
28	Beni	6	24	30	30	
07 Area						
29	Sandhikharka	6	24	30	30	
30	Parasi	6	24	30	30	
31	Tribeni	6	24	30	30	
32	Gulmi Tamghas	6	24	30	30	
08 Area						
33	Tulsipur	6	494	500	450	Converted to 500 RLU exchange
34	Ghorahi	8	492	500	478	Converted to 500 RLU exchange
35	Gulariya	6	24	30	18	
36	Rajapur	6	24	30	10	
09 Area						
37	Dhangadhi	6	2122	2128	1870	Converted to 2128 independent exchange
38	Bhajani	4	26	30	7	
39	Tikapur	6	24	30	13	
40	Baitadi	6	24	30	21	
41	S.Doti/Dipayal	10	240	250	201	Converted to 250L RLU exchange
42	Dandeldhura	8	14	22	22	
43	Rajapur	6	0	6	6	
44	Darchula	6	0	6	6	
Total		551	4734	5295	4752	

2. 5 環境への影響

ネパールは農業立国であり、国策としても自然保護に重点が置かれている。本計画では山頂に無線中継所及びアクセス道路を整備するのみで、環境汚染、生態系の変化、住民移動等の周辺環境に対する悪影響を誘発する要素は特にない。

第3章 プロジェクトの内容



第3章 プロジェクトの内容

本地方電気通信網拡充計画は基本的な全国地方電話網の完成の為、既に構築されているネパールの中央部、極西部及び東部地域の地方電話網に加えて、最後に残った11地方都市へ電話網を拡張し、政府・公共機関等の重要加入者及び公衆通話取扱い所に対する市外通話サービスの提供を主体とした必要最小限の電話網整備プロジェクトである。

ネパール王国政府からの要請を基に、基本設計調査を通じ検討、協議した結果、先方実施機関であるネパール電気通信公社（NTC）と確認されたプロジェクトの概要は次の通りである。

1) プロジェクト対象地域

本プロジェクト対象地域及び地方都市は次の通りである。

<u>エリア</u>	<u>県</u>	<u>PCOサイト</u>
01	Bagmati	1. Chautara
08	Rapti/ Karnali/ Bheri	2. Dailekh 3. Kalikot (Manma) 4. Jumla 5. Salyan 6. Jajarkot 7. Musikot 8. Pyuthan 9. Libanggaon
09	Mahakali/ Seti	10. Chainpur 11. Martadi

2) プロジェクト対象設備

ネパール政府より最終的に要請された設備は下記の通りである。

- 1) 伝送無線設備
- 2) アンテナ及び鉄塔
- 3) 予備ディーゼル発動発電機用局舎 (シェルター)
- 4) 伝送無線設備用電源設備

3) 無線周波数帯域

2GHz帯域とするが、WARC-92 (世界無線通信主管庁会議) 勧告を踏まえた相互干渉問題の無い無線周波数帯域を使用する。

3. 1 プロジェクトの目的

ネパール政府は同国人口の50%以上を占める山岳地方都市に対して基本的な全国地方電話網を完成させることを最大かつ緊急課題として位置づけており、本プロジェクトは地方開発の促進に最も重要な役割を担っている。

本プロジェクトの目的は恒久的な通信網を構築し、良質で且つ即時の通話を実現することにより、行政の能率向上と迅速化及び緊急医療等の公共サービスの向上をもたらしと共に流通サービスの近代化を促し、社会・経済活動の活性化、住民の雇用機会の増大と公共福祉の推進に寄与することである。

NTCは第6次テレコム・プロジェクト (5ヶ年計画/1997~2001) に於ける電話普及率のターゲットを次のようにおいている。

主要都市 (カトマンズ首都圏)	: 10.0/100人 (NTCのターゲットとして)
地方都市	: 2.5/100人 (")

本プロジェクトは上記地方都市の目標を満たすよう伝送路を計画しており、更に人口増加率から推定される潜在需要500加入を超えると予測される2000年以後に対しては交換機の導入により対処できるよう考慮されている。

第5次テレコム・プロジェクト (5ヶ年計画) において首都圏通信網の近代化整備・拡充を図ると同時に地域格差を解消すべく暫定的ではあるが、世銀基金によるMARTSシステムの導入を図り、地方通信網を整備しつつある。しかし、これは増加する需要に対する一時的な緩和策であり、恒久的な設備ではない。

本プロジェクトの完成により、上述せる第5次テレコム・プロジェクト (5ヶ年計画) の首都圏通信網の近代化と相まって、全国通信網の近代化整備が実現すれば、全国民の生活向上に少なからず寄与することは云うまでもない。

3. 2 プロジェクトの基本構想

本プロジェクトの要請は既往案件の地方電気通信網に引き続き、中央部、中西部及び極西部の前述の11地方都市に地方通信網を構築するものである。

- (1) 10都市では既に世銀資金によるMARTSシステムが運用されており、残りの1都市(09エリア:Chainpur)でも現在工事中であり、必要最小限の特定重要加入者まで通信設備が整備されている。しかし、ネパールの地方通信網計画については、日本が伝送路にて郡庁レベルの町を、世銀はMARTSシステムによって更に地方の町をカバーすることとなっており、その基本構想については、何ら世銀によるプロジェクトと日本のそれが重複するものではない。01, 08, 09エリアについて、日本資金による設備配備より先に世銀が計画を開始した為、ネパール側は緊急的に郡庁レベルの町へMARTSを配置し、日本の計画が開始された後には、MARTSを他の町へ転用する(容易に転用可能)計画となっている。
- (2) 本プロジェクト対象重要加入者は、F/S調査結果を踏まえ、既存案件利用状況、電話加入者積滞状況を考慮して各サイト30加入者分とする。これは当初の打合せに於けるNTCの要求数とほぼ一致する。
- (3) 伝送容量については、NTCが目標とする電話普及率(2.5%)、需要予測(500加入)、将来の小型交換機導入計画などを考慮し、その最適値を8Mb/sとする。
- (4) 既設設備を最大限利用することにより無駄な投資を極力避ける。具体的には、世銀プロジェクトで既に設備している重要加入者までの加入者市内線路(ケーブル、電柱)及び局舎等利用可能なものは利用する。
- (5) 無線周波数帯域については、ネパール側の要望も踏まえて、相互干渉の問題の無い1,700MHz~1,970MHzの帯域の使用可否を検討し、詳細については実施設計段階に於いて検討する。

3. 3 基本設計

3. 3. 1 設計方針

設計対象地域の位置する自然・社会・経済状況、通信需要、通信施設の施工性及び維持・管理方法等を十分に考慮した最適な地方電話網を構築する。

基本設計方針は次の通りである。

1) 自然条件に対する方針

本プロジェクトの対象地域は主に中間山岳地帯、一部高山地帯に位置し、特にトレッキングルートも無く自然のままの環境にあると言える。これら環境をこわすこと無く、無線中継所の置局、ヘリ輸送によるアクセス時間の短縮化、太陽電池方式の採用など環境保護を配慮した設計方針をとす。

2) 社会条件に対する方針

対象地域の行政上の中心地並びに、これに準ずる農業、商工業の中心地である11地方都市に交換機能を持たない公衆通話取扱い所を建設し、電話サービスを主体とした必要最小限の公衆電話、電報サービスを提供すると共に、政府機関、公共施設に対して市外加入電話サービスを実施する。公衆通話取扱い所からの市外回線は、親局に集中し、交換・接続並び通話度数の登算処理を行う。

3) 建設の特殊事情に対する方針

- ・ネパールに於ける工事施工に係わる許認可制度及び関連法規による制限は特に無い。
- ・現地建設業者の水準は現地人労働力の水準と相まって作業能率補正值（日本人作業者を1とする）2.24を要する。これは次の諸条件に起因する為である。
 - a) 夏期に於いては、高温・多湿の亜熱帯気候となり、冬期に於いては山岳地である為厳寒の厳しい条件下に置かれることから作業効率が著しく低下する。
 - b) プロジェクト対象地域に於ける道路状況が著しく悪く、機材運搬、労働力の輸送に大きな影響を与える。
 - c) 農村地帯であり、土木・建設関連労働者が皆無に近く、地域労働者、熟練工が期待出来ない。
 - d) 都市域に於いても、通信建設事業で多数必要とする配線、付線、ジャンパー等の特殊作業者が殆どいない。
- ・現地調達出来る資機材は限られており、下記の物以外は不可能である。
 - a) セメント
公共事業であることから政府を通じ所定の手続きを経て調達可能である。日本の技術を

導入しており、品質面では問題ない。

b) 砂利, 砂, 砕石

最寄りの河川から調達可能であり、品質には特に問題はない。

c) 鉄筋、型枠材（材木、ベニア材、平板等）

国産品の調達が可能であり、品質にも問題はない。

4) 現地業者、資機材の活用についての方針

建設業者は積極的に活用されるべきであり、コンサルタントとして契約者には十分な指導を行う。前項説明の資材についても、積極的に活用する。

5) 実施機関の維持・管理能力に対する方針

N T Cに於ける現行の保守運営管理体制は長期的な増員計画と相まって十分整備されている。又、常にトレーニング・センターに於けるプロジェクト対応の訓練、新技術に関するセミナー等必要に応じて実施されており、職員の技術レベルはかなり向上している。本プロジェクトに対しても、新規設備が導入されるので、運用・保守に必要な訓練を実施する計画である。

6) 施設・機材等の範囲、グレードの設定に対する方針

本プロジェクトの対象設備は次の通りである。

(1) 無線・伝送設備

・伝送方式：

デジタル方式の見通し内無線通信方式（ポイント・トゥ・ポイント通信方式）とし、その周波数帯域は2GHz帯とする。

・回線品質：

I T U-R/Tの勧告及びレポートに準拠する。

・システム構成：

装置予備切替方式（コールド・スタンドバイ方式）とし、消費電力の低減、電源設備の経済化を計る。

・公衆通話取扱い所の無線設備容量：

N T Cが第6次テレコム・プロジェクト（5ヶ年計画）にてターゲットとする地方都市に於ける電話普及率2.5%を満たす為には、次頁の表「無線端局（P C O）に於ける無線容量の算出」に示す如く無線容量は各サイトに於いて少なくとも8Mb/sを必要とする。

更にこれ以上の需要が予測される2000年以後に対しては小容量交換機の導入が必要となるが、この無線容量はその際有効に作用する。

無線端局(PCO)に於ける無線容量の算出

AREA CODE	DISTRICT	DISTRICT HEADQUARTER	OBJECTIVE AREAS	POPULATION 1991		1991 HOUSE HOLD	POPULATION ASSIGNED IN 2000 (% / YEAR)	TARGET OF TELEPHONE DEMAND BY NYC (2.5 TEL./100 POP.)	TARGET OF CAPACITY FOR SF (W 6/s)	PLAN (MIN. REQUIRED W 6/s)
				DISTRICT	TOWN					
01	SINDURAJALOKO	OKUTARA	OKUTARA	261,025	3,734	782	4,552			
			BAREDAU		5,879	1,130	2,166			
			JALBIRE		2,076	414	2,469			
			KADANGAS		3,133	571	2,819			
			KALIKA		2,190	415	2,668			
			TOTAL			16,962	3,312	20,875	516	17
06	DALLEON	DALLEON	DALLEON	187,400	5,276	978	6,431			
			SARASWATI		3,836	680	4,676			
			NARAYAN		3,743	747	4,562			
			KAL BHATRAB		3,787	713	4,616			
			BOM KHOLA		2,201	402	2,683			
			TOTAL			18,843	3,520	22,968	514	17
	KALIKOT	KAWA	KAWA	88,805	4,408	827	5,374			
			KUMALGAN		2,617	413	3,190			
			RUPSA		2,659	423	3,241			
			KENDAL MADI		3,162	498	3,854			
			MURARA		1,854	358	2,260			
			TOTAL			14,701	2,520	17,919	447	8
JUMLA	JUMLA	JUMLA	75,964	5,842	1,000	2,121				
		SANJGAN		3,719	682	4,533				
		TAROFANI		3,818	774	4,655				
		TOTAL			13,380	2,456	16,309	407	8	8
SALYAN	SALYAN	SALYAN	181,785	5,548	1,100	6,767				
		NARKE		4,189	770	5,106				
		DANGKALAN		4,158	740	5,117				
		LADHIPUR		3,678	641	4,482				
		TOTAL			17,613	3,258	21,464	536	17	8
JAJARKOT	JAJARKOT	JAJARKOT	112,858	6,140	1,533	9,822				
		JACATIPUR		4,614	816	5,624				
		PUNARI		5,096	836	6,211				
		TOTAL			17,850	3,199	21,757	543	17	8
ROKIL	RUKUN	RUKUN	155,554	7,279	1,474	8,872				
		OHIZANG		4,252	805	5,183				
		SHALAKONGA		2,875	534	3,504				
		STALAPAWA		4,596	905	5,602				
		TOTAL			19,002	3,718	22,162	579	17	8
PYUTAN	PYUTAN	PYUTAN	175,459	5,061	1,000	6,169				
		DIPARAPANI		2,859	560	3,485				
		NARANTHANA		4,747	822	5,766				
		TOTAL			12,667	2,382	15,440	385	8	8
ROUPA	LIBANG	LIBANG	179,621	6,462	1,311	2,877				
		KOTIGAN		3,335	707	4,065				
		PRANA		3,528	685	4,300				
		DEWANG		3,855	632	4,636				
		TOTAL			17,180	3,456	20,941	523	17	8
09	BAHRANG	OWANPUR	OWANPUR	139,082	4,143	758	5,050			
			PITNAPATA		2,017	392	2,454			
			KENANTABAGA		2,583	441	3,145			
			NATELA		1,548	365	2,374			
			TOTAL			10,691	1,957	13,020	325	8
	BAJURA	NARTADI	NARTADI	92,910	4,618	947	5,628			
		BUCHICANGA		2,458	476	2,901				
		BRABANTOLA		4,855	1,011	5,918				
		TOTAL			11,932	2,433	14,541	363	8	8

* POPULATION OF AEFAL by Districts and Village Development Committees / Municipalities (Population Census 1991)

・公衆通話取扱い所の伝送回線設備 (CODEC) 容量:

各サイトの地域開発委員会など責任者からの潜在積滞需要情報は下記の通りである。
従ってCODECの初期実装数は各サイト30CH分とすることが妥当であると判断する。これはNTCの要求に合致する。

電話加入者積滞状況

AREA	NAME OF PCO	IMPORTANT SUBSCRIBERS	PCO PLANNED	TOTAL	COMMUNITIES, CLUBS, NGO, SHOPS, CO, OFFICES etc	GRAND TOTAL	EXISTING SUBSCRIBERS LINE
01	CHAUTARA	25	2	27	35	62	8
08	DAILEKH	60	2	62	75	137	5
	KALIKOT	33	2	35	112	147	11
	JUMLA	57	2	59	132	191	12
	SALYAN	35	2	37	110	147	12
	JAJARKOT	18	2	20	100	120	12
	MUSIKOT	15	2	17	90	107	11
	PYUTHAN	24	2	26	100	126	12
	LIBANGGAON	12	2	14	80	94	10
09	CHAINPUR	25	2	27	150	177	Under construction
	MARTADI	23	2	25	70	95	12
		327	22	349	1054	1403	105

※IMPORTANT SUBSCRIBERS: Government Office, Hospital, School, Bank

・遠方監視制御方式の導入:

集中親局以外は全て無人化し、保守要員の低減を図る。

(2) 電源設備

・商用電源利用局:

浮動蓄電池充電整流方式 (蓄電池保持時間: 5日) + 予備ディーゼル発動発電機方式

・商用電源利用不可局:

太陽電池方式 (蓄電池保持時間: 15日)

(3) 無線伝送品質

a) デジタル無線リンクを構成する場合、ITU-Rにて勧告されている符号誤り率 (BER) パフォーマンスで規定される。

即ち、勧告No. 634-2に準拠し、集中親局と公衆通話取扱い所間は次の品質を満足すること。

・どの月に対してもBERが 1×10^{-3} を越える時間が0.006%以下であること。
(積算時間は1秒間とする)

・どの月に対してもBERが 1×10^{-6} を越える時間が0.045%以下であること。
(積算時間は1分とする)

b) フェーディング発生確率の算出に当たってはITU-RレポートNo. 338-6に示されるN. W. ヨーロッパのパラメーターに準拠すること。

7) 工期に対する方針

ネパールは亜熱帯モンスーン気候に属し、自然条件がきびしい上、その地勢環境から道路事情が非常に悪く、工期を設定する上でこれらは重要な要素となる。

ネパールの雨期はおおむね6、7、8、9月であり地域的に大雨、集中豪雨が発生し、時折河川が氾濫し、橋が流され、道路がえぐられると云った自然障害に遭遇する。従って工期設定に当たっては雨期をさけるよう配慮されなければならない。

又、道路事情が悪く車両による資機材のサイト搬入が不可能な場合、輸送手段の検討が重要な鍵であり、場合によっては、工期遅延をまねくもとなる。これらの要素を十分考慮し、できるだけ雨期をさけた施工計画を策定すると共に、一部ヘリコプター輸送を考慮した最適な輸送方法を計画した。詳細は4.1.6項、実施工程及び4.1.2, 2)項、現地輸送を参照のこと。

3.3.2 基本計画

本計画で供給される主要設備はデジタル無線伝送設備、電源設備、無線用鉄塔及びプレハブ式局舎で構成され、その内容は次の通りである。

1) デジタル無線・伝送設備

PCOから無線により通話を局間中継する設備で次の構成となる。

ID	ルート名	無線端局 (PCO)	無線中継所	システム容量	実装 COBEC
01	カトマンズ (KTM)* ~ チョウラ (CTR) (ハター) (PTN)	1	1	8Mb/s	30CH
08	ネールカンジ (NGJ)* ~ タイルク (DLK)	1	2	8Mb/s	30CH
	” ~ ジョムラ (JML)	1	5	8Mb/s	30CH
	” ~ カリコット (KKT)	1	3	8Mb/s	30CH
	” ~ ピュータン (PYN)	1	2	8Mb/s	30CH
	” ~ サルキヤ (SYN)	1	2	8Mb/s	30CH
	” ~ ジョジャリコット (JKT)	1	3	8Mb/s	30CH
	” ~ マシコット (MKT)	1	3	8Mb/s	30CH
	” ~ リハソク (LBG)	1	3	8Mb/s	30CH
09	ダンカディ (DCD)* ~ ファインパル (CPR)	1	5	8Mb/s	30CH
	” ~ マルディ (MTD)	1	5	**4Mb/s	30CH

注) 1)*は既存集中親局 (交換局)

2)**はマルディ (MTD)局の上位局であるサディ (SUD)局の既設無線機システム容量が8Mb/sであり、現在他PCOに4Mb/sで分岐している為、マルディ (MTD)局のシステム容量は4Mb/sとなる

3)無線中継局数は既存局 (設備のみ増設) を含む

尚、本プロジェクト対象地域に於けるPCOの新設により、既存無線ルート容量を増設する必要がある区間は次の通りである。

区間	既存無線ルート名	既存無線システム容量	新無線システム容量	備考
08	ナールカソ(NGJ) ～ラジャコト(RKT)	34Mb/s	34Mb/s+34Mb/s	
09	ブレイ(BTR) ～カカリ(KPL)	17Mb/s	34Mb/s	17Mb/s→34Mb/sに 装置置換
	カカリ(KPL) ～タンデルトウラ(DDR)	17Mb/s	34Mb/s	"
	タンデルトウラ(DDR) ～イステイ(SDT)	8Mb/s	17Mb/s	8Mb/s→17Mb/sに 装置置換

無線周波数は2GHz帯とし、コールド・スタンバイ（現用・予備切替）方式を採用する。

2) 電源設備

電気通信設備を瞬断なくかつ安定に動作させるために次の電力供給方式（設備）を採用する。

供給方式（設備）	採用サイト			備考
	区間	サイト名	サイト数	
浮動蓄電池充電整流方式 +予備ディーゼル発電機	01	チョウラ(PCO)	3	商用電源利用可
	08	リヤン(PCO)		
	08	ヒューン(PCO)		
太陽電池方式	08	タイルク(PCO)	18	商用電源利用不可
	08	シムラ(PCO)		
	08	カリコト(PCO)		
	08	シヤコト(PCO)		
	08	ムコト(PCO)		
	08	リヤンク(PCO)		
	08	ラニマツ(R/S)		
	08	ハルタラ(R/S)		
	08	マイタラ(R/S)		
	08	チマレク(R/S)		
	08	サウニハニ(R/S)		
	08	ラタマタ(R/S)		
	08	スリカトウラ(R/S)		
	09	チャインール(PCO)		
	09	マルタイ(PCO)		
	09	ラヤル(R/S)		
09	ハントレク(R/S)			
09	シウチイ(R/S)			

注) R/S：無線中継所

3) 無線用鉄塔

無線用鉄塔新設サイトは次の通りである。

種類	新設サイト		
	197	サイト名	サイト数
パンザーマスト (12m高)	01 08 08 08 09	チョウタラ(PCO) ジュムラ(PCO) ジャジヤルコット(PCO) ムコット(PCO) チャインポール(PCO)	5
自立4脚鉄塔 (17m高)	08 08 08 08 08 09 09 09	タイルク(PCO) カリコット(PCO) サルヤン(PCO) リバンク(PCO) ビュタン(PCO) ラタマタ(R/S) マルタティ(PCO) ラヤル(R/S) ハンタレク(R/S)	9
自立4脚鉄塔 (22m高)	08 08 08 08 08 08	サウニヤルニ(R/S) ラニマツタ(R/S) ハルタラナ(R/S) マイタラ(R/S) チマレク(R/S) スワルカトワリ(R/S)	6

4) プレハブ式局舎

新規プレハブ局舎を供給するサイトは次の通りである。

エリア	サイト名	サイト数	備考
01 08 08	チョウタラ(PCO) サルヤン(PCO) ビュタン(PCO)	3	予備ディーゼル発動発電機 収納用局舎

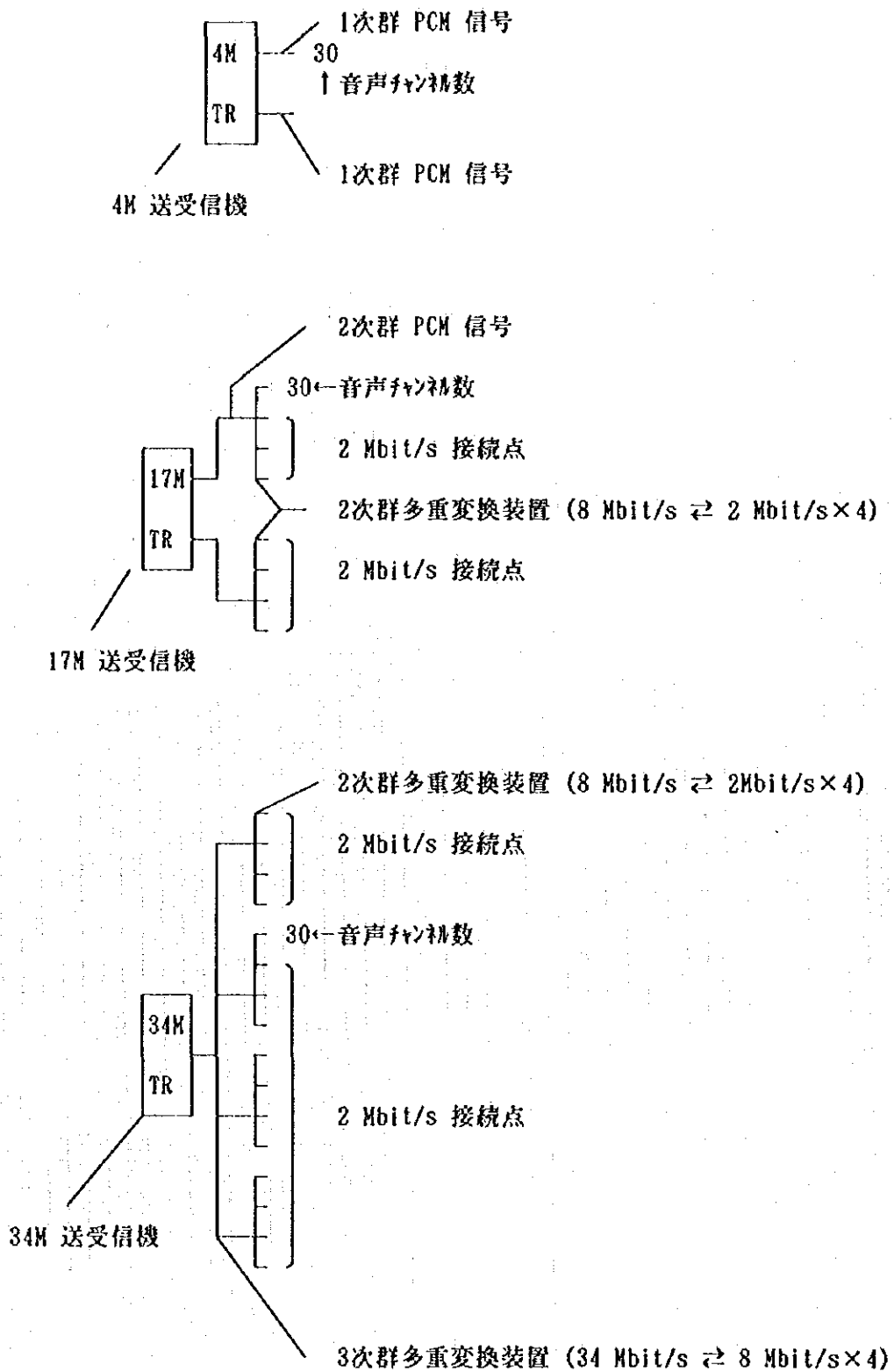
5) 基本設計図

次頁以後に下記の基本設計図を示す。

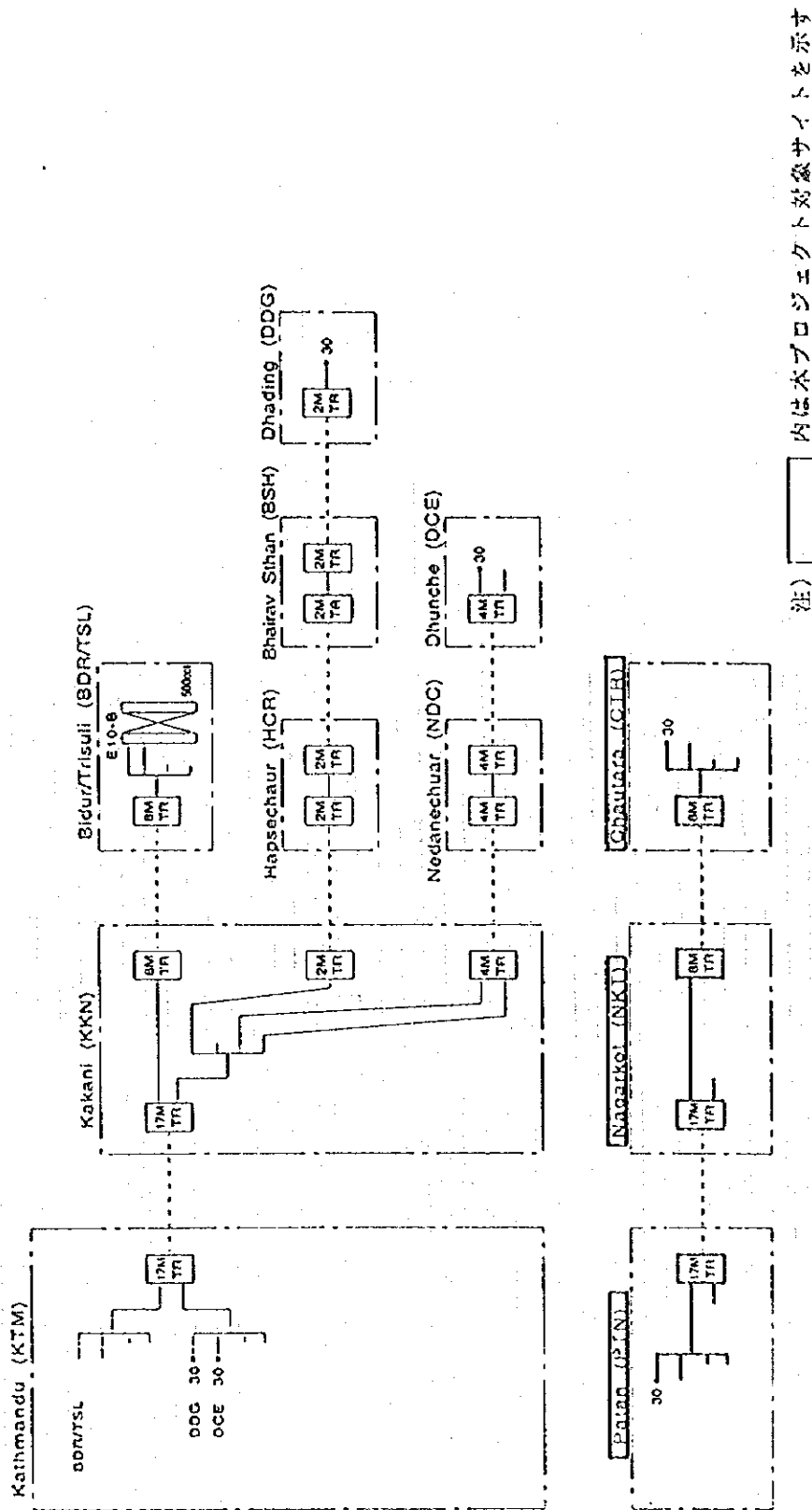
(1) CHANNEL ACCOMMODATION PLAN

(2) 各サイト機材配置図

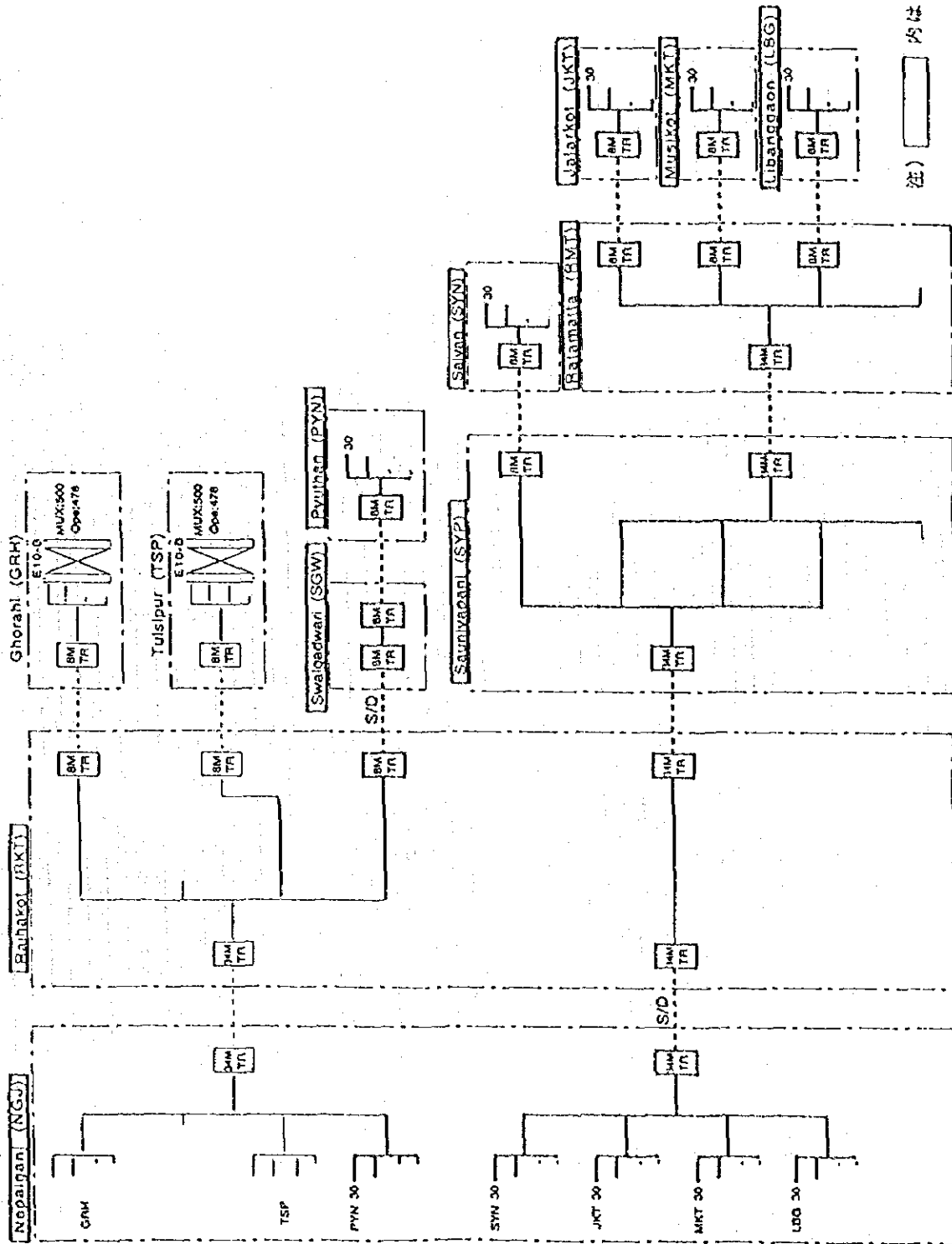
(凡例)



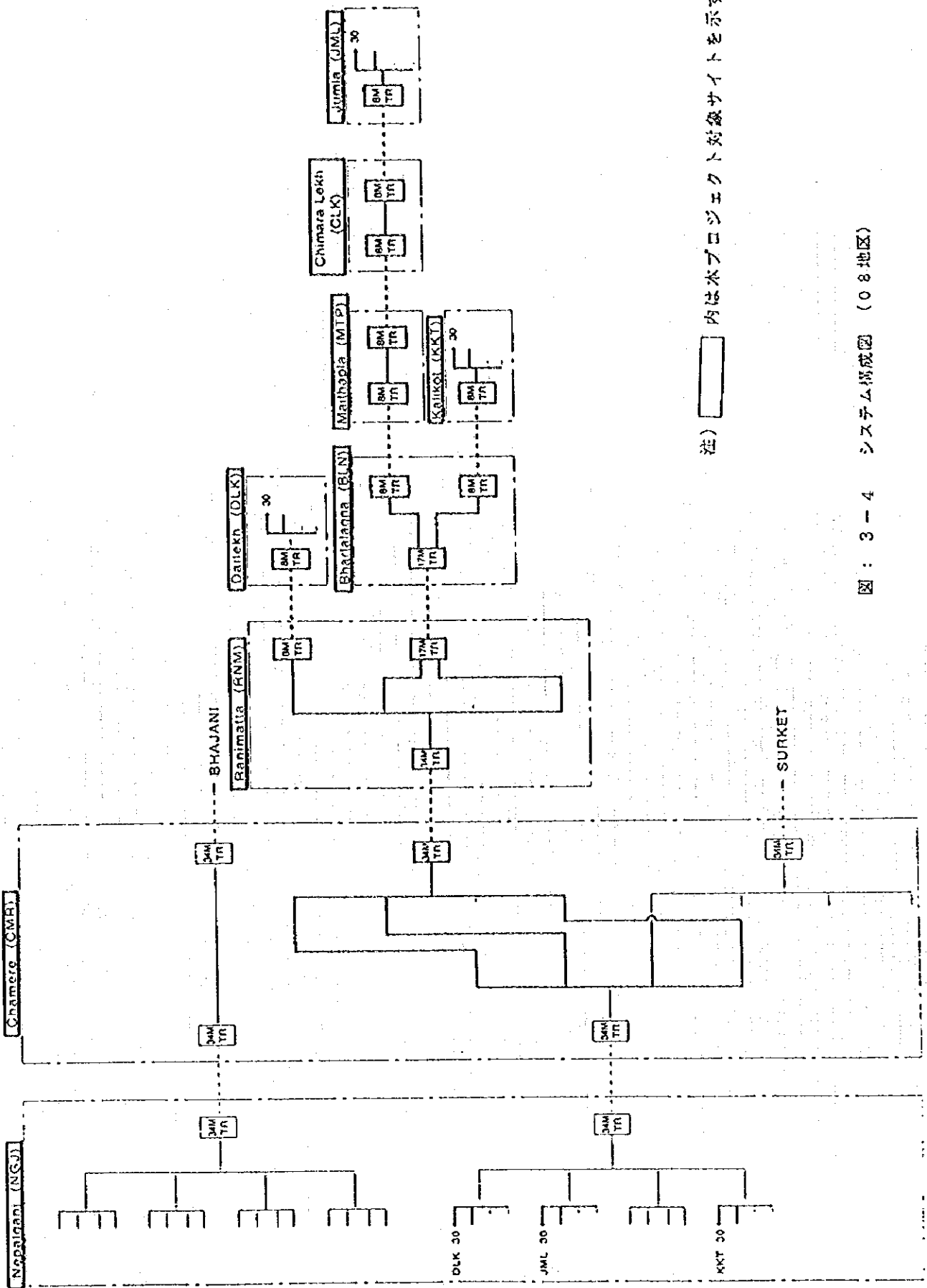
図：3-1 システム構成図



図： 3-2 システム構成図 (O1地区)

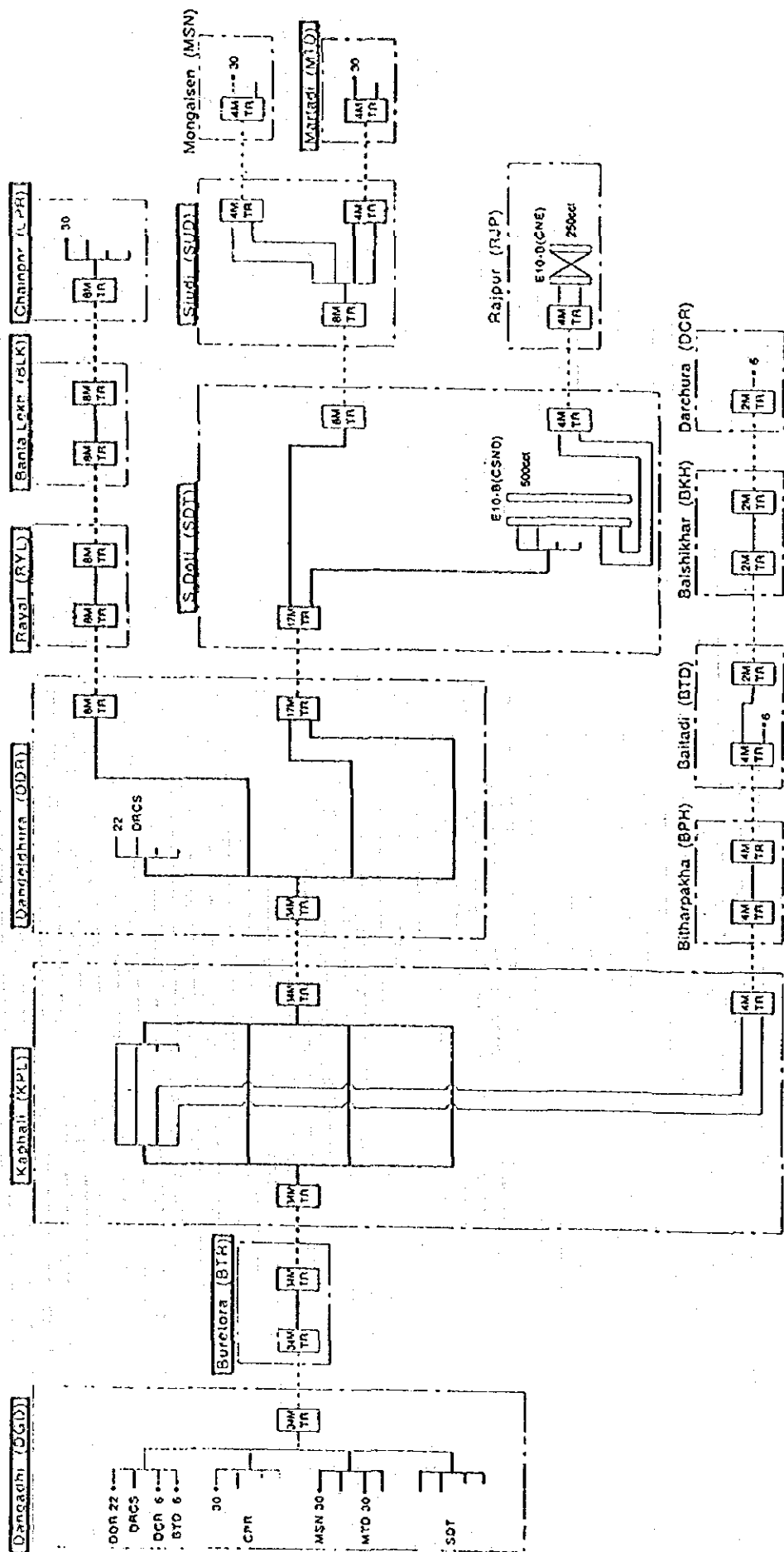


図： 3-3 システム構成図 (08地区)



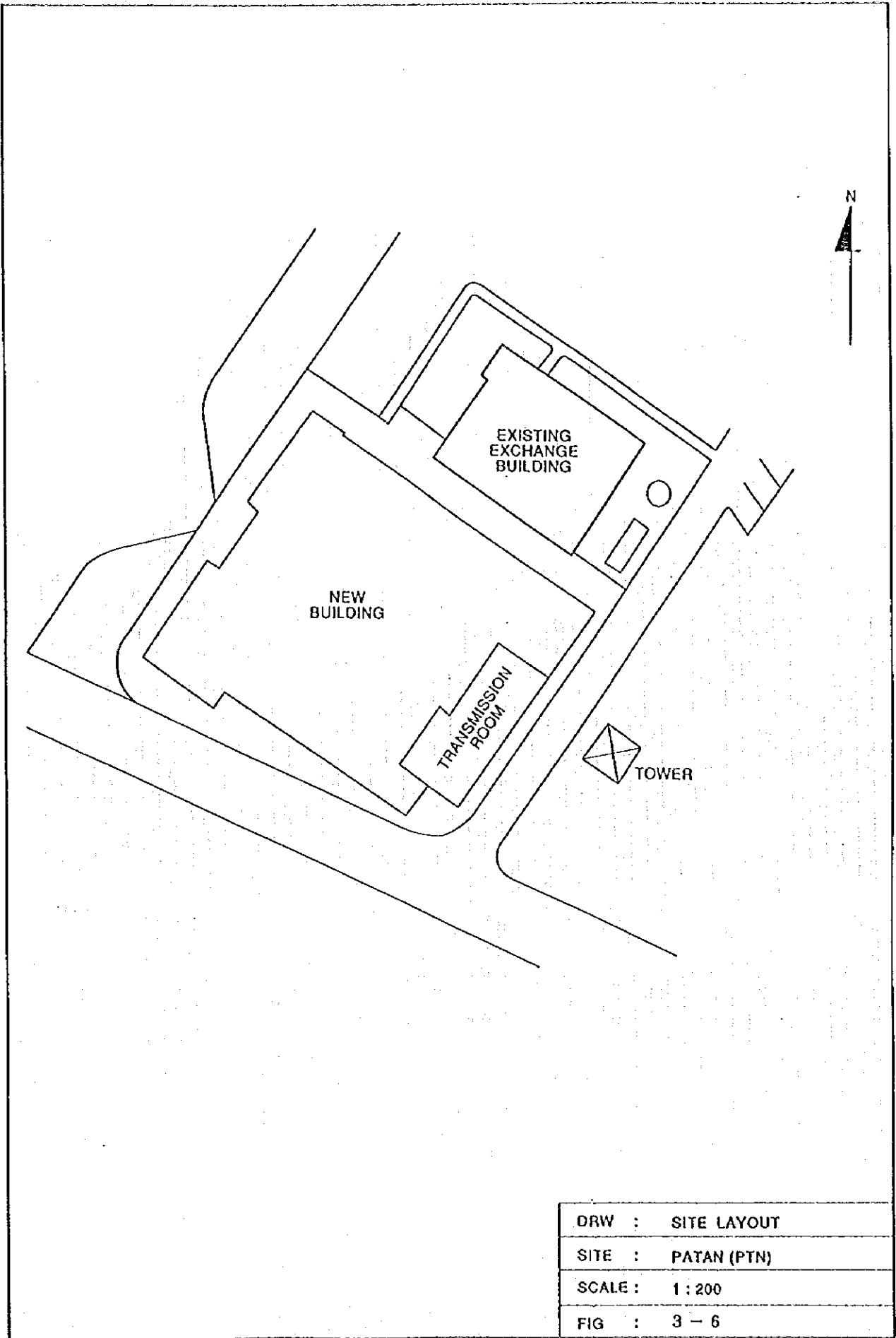
(注) 内はホプロジェクト対象サイトを示す

図： 3-4 システム構成図 (08地区)

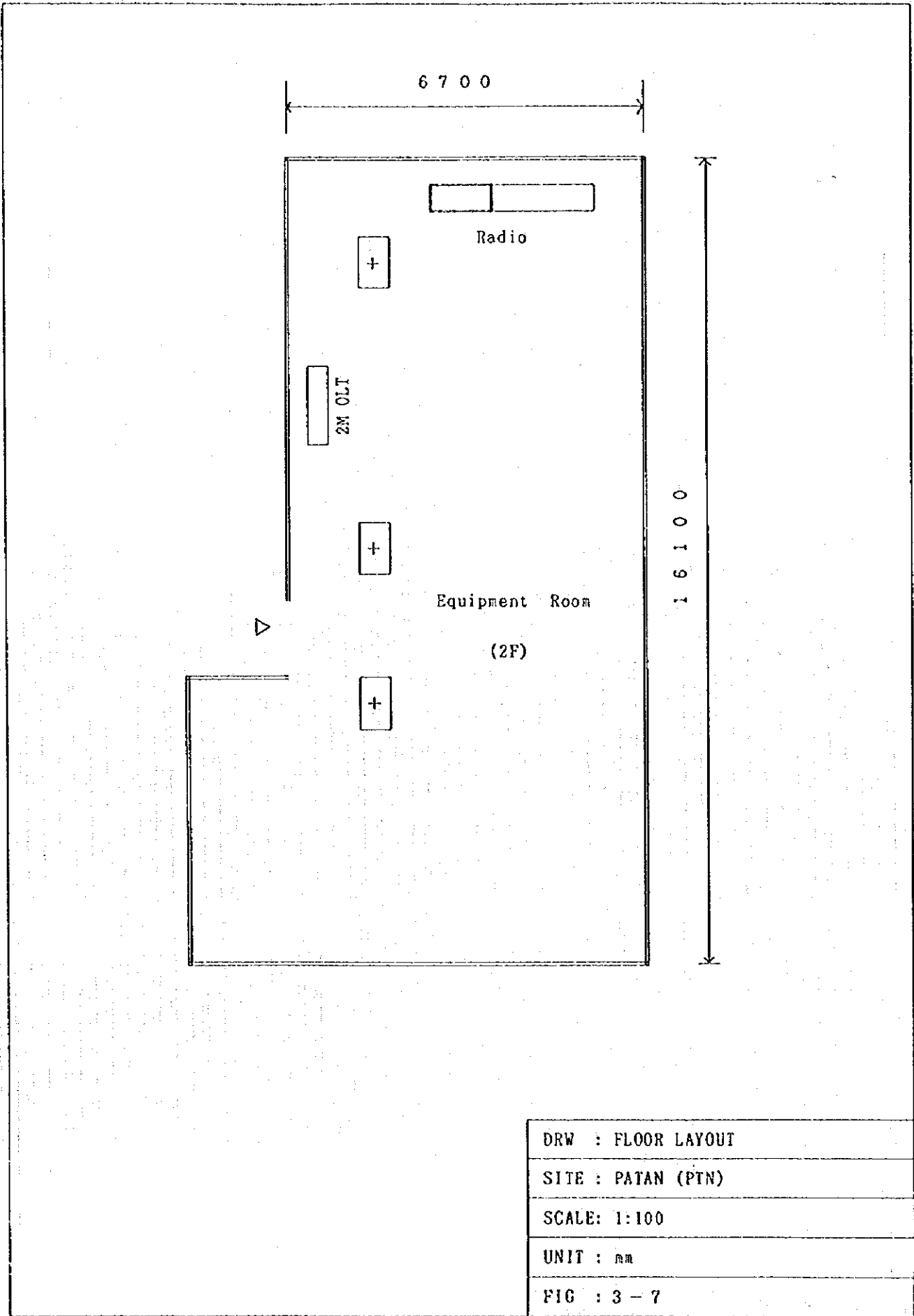


注) 内は本プロジェクト対象サイトを示す

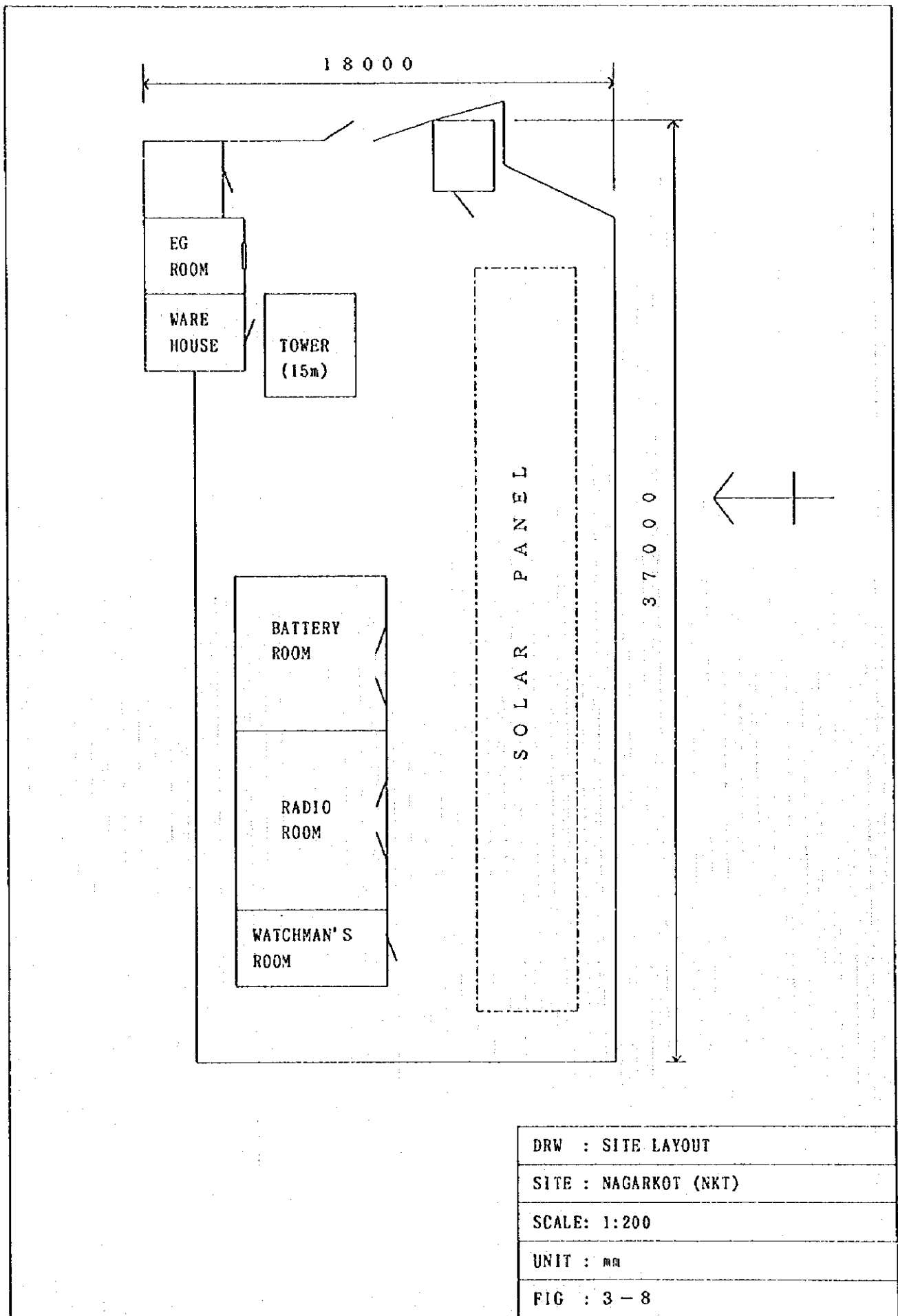
図： 3-5 システム構成図 (09地区)

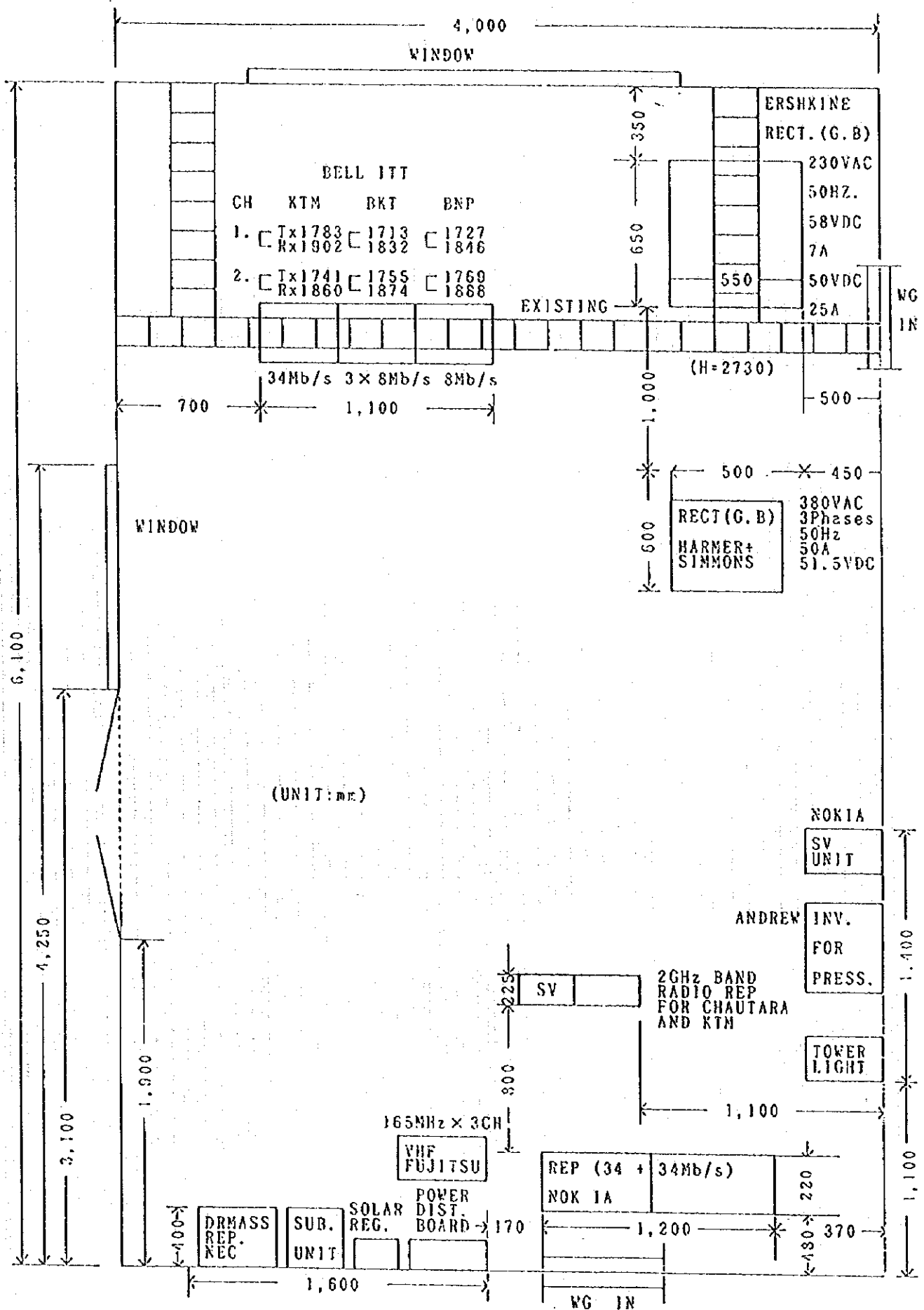


DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	PATAN (PTN)
SCALE :	1 : 200
FIG :	3 - 6

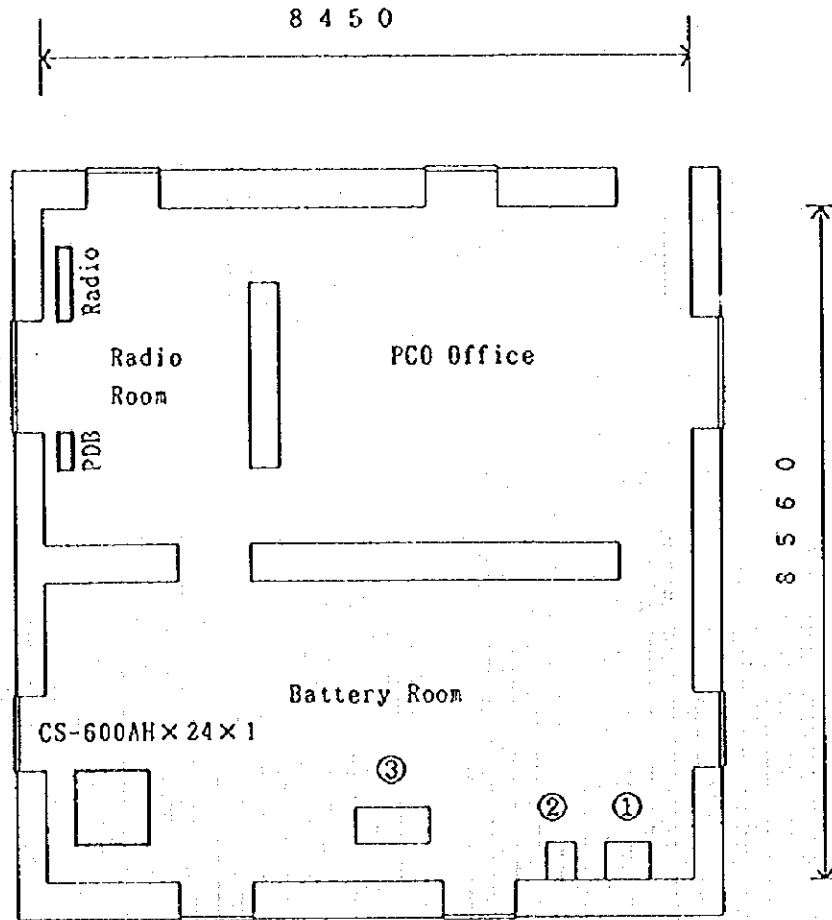


DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : PATAN (PTN)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 7





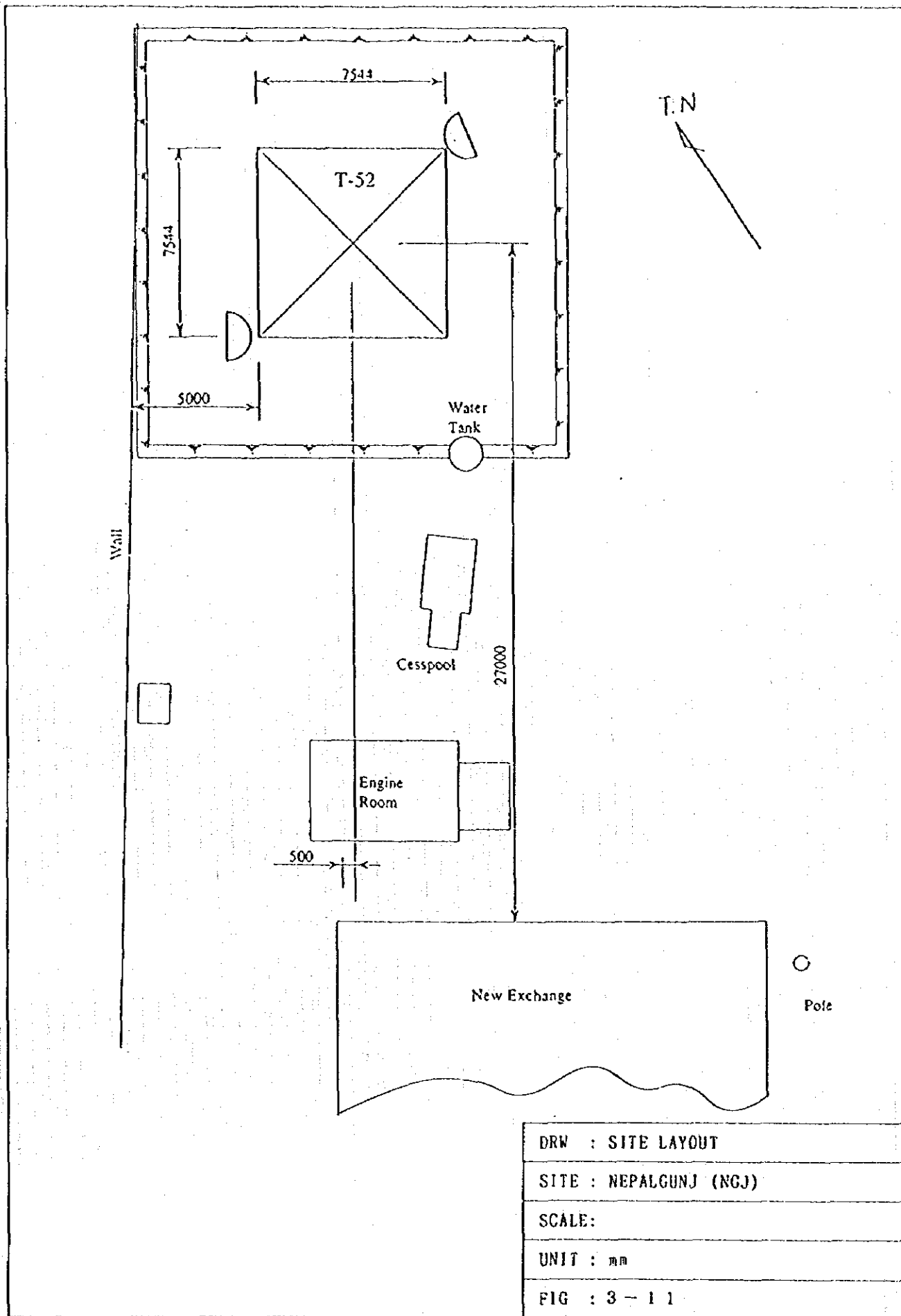
图：3-9 EQUIPMENT LAYOUT PLAN FOR NAGARKOT REPEATER STATION



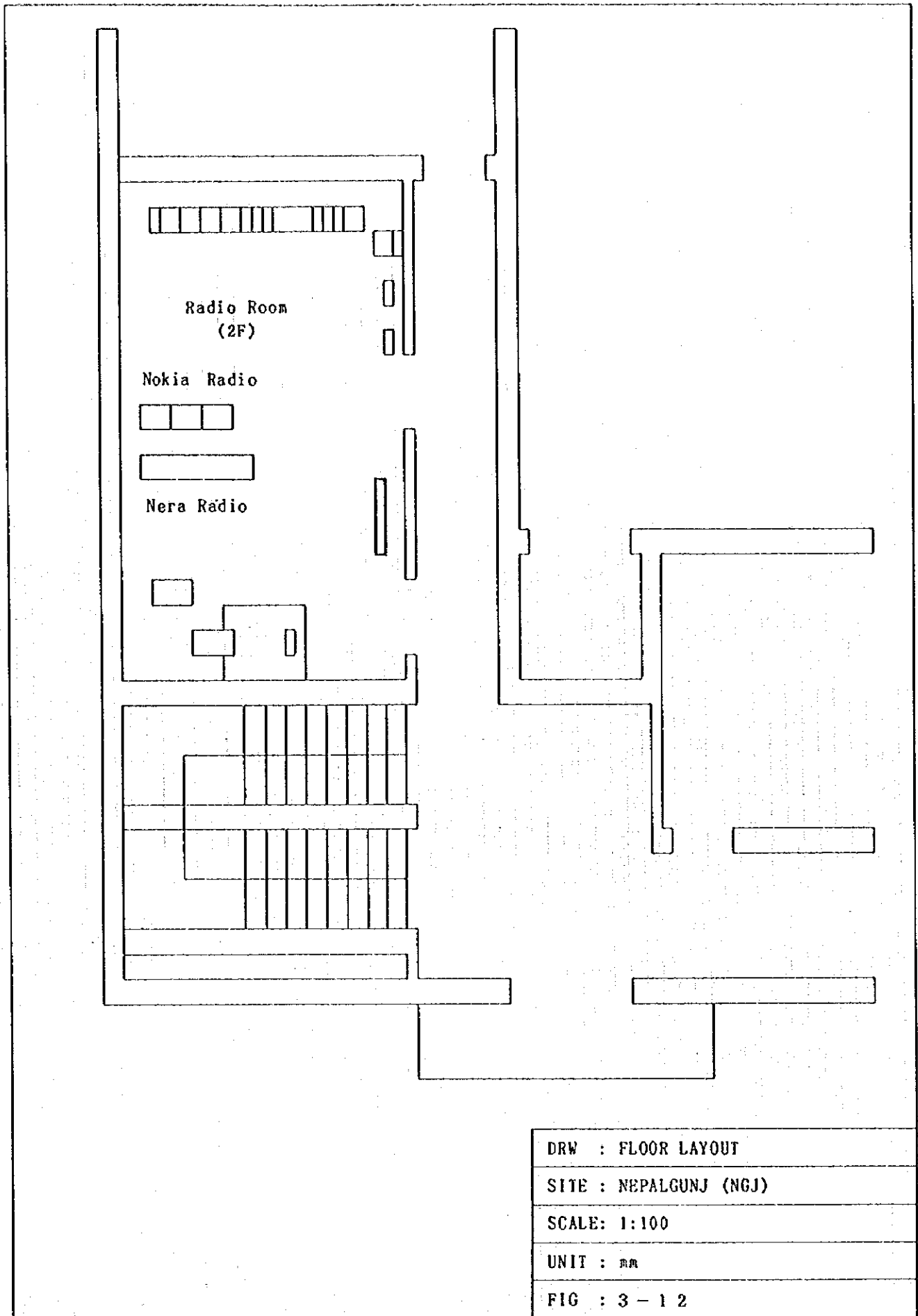
Existing Equipment

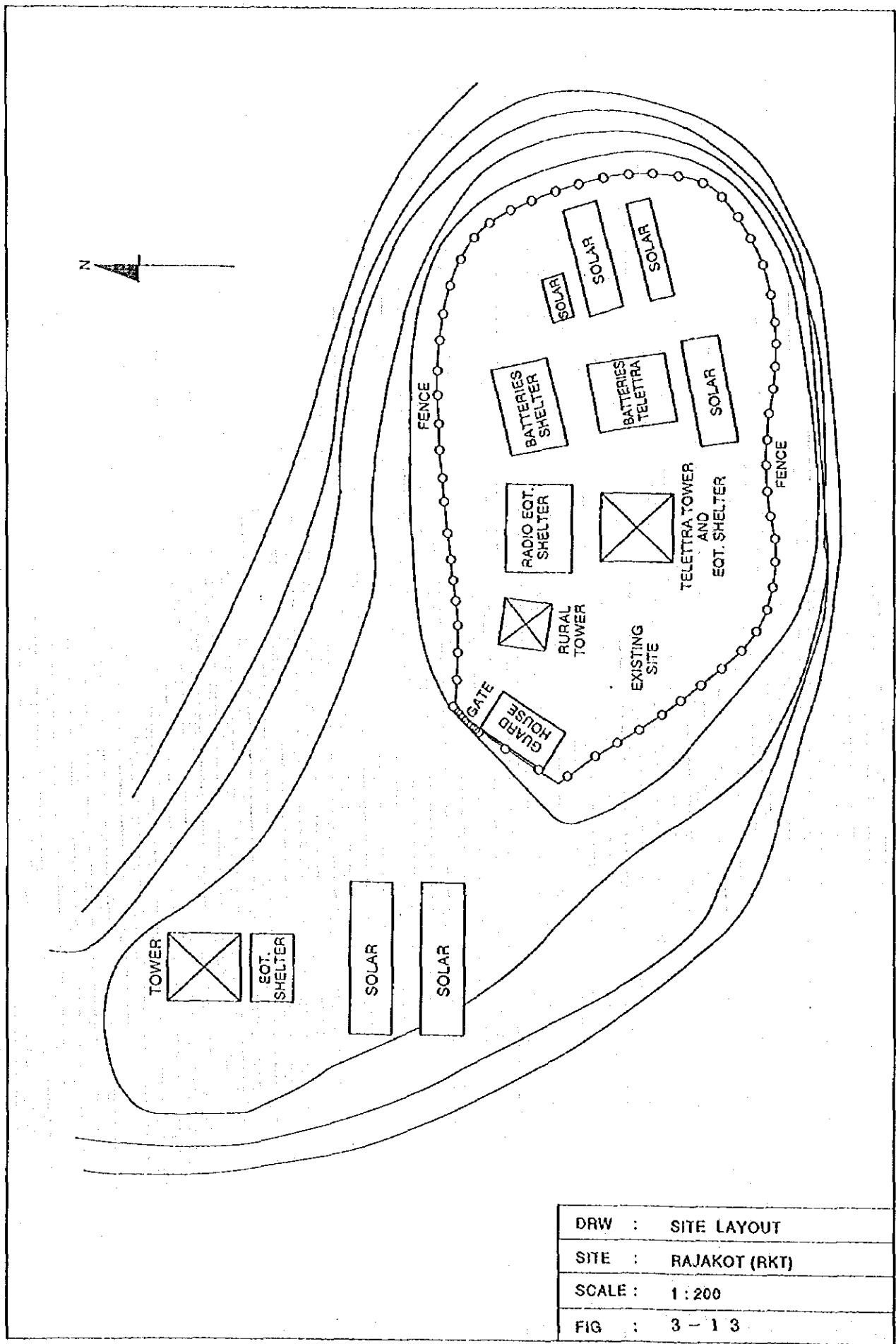
- ① Sei Alcatel TDMA (T/R)
- ② Charge Control 400W
- ③ Battery 660 AH/10h

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : CHAUTARA (CTR)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 -- 1 0

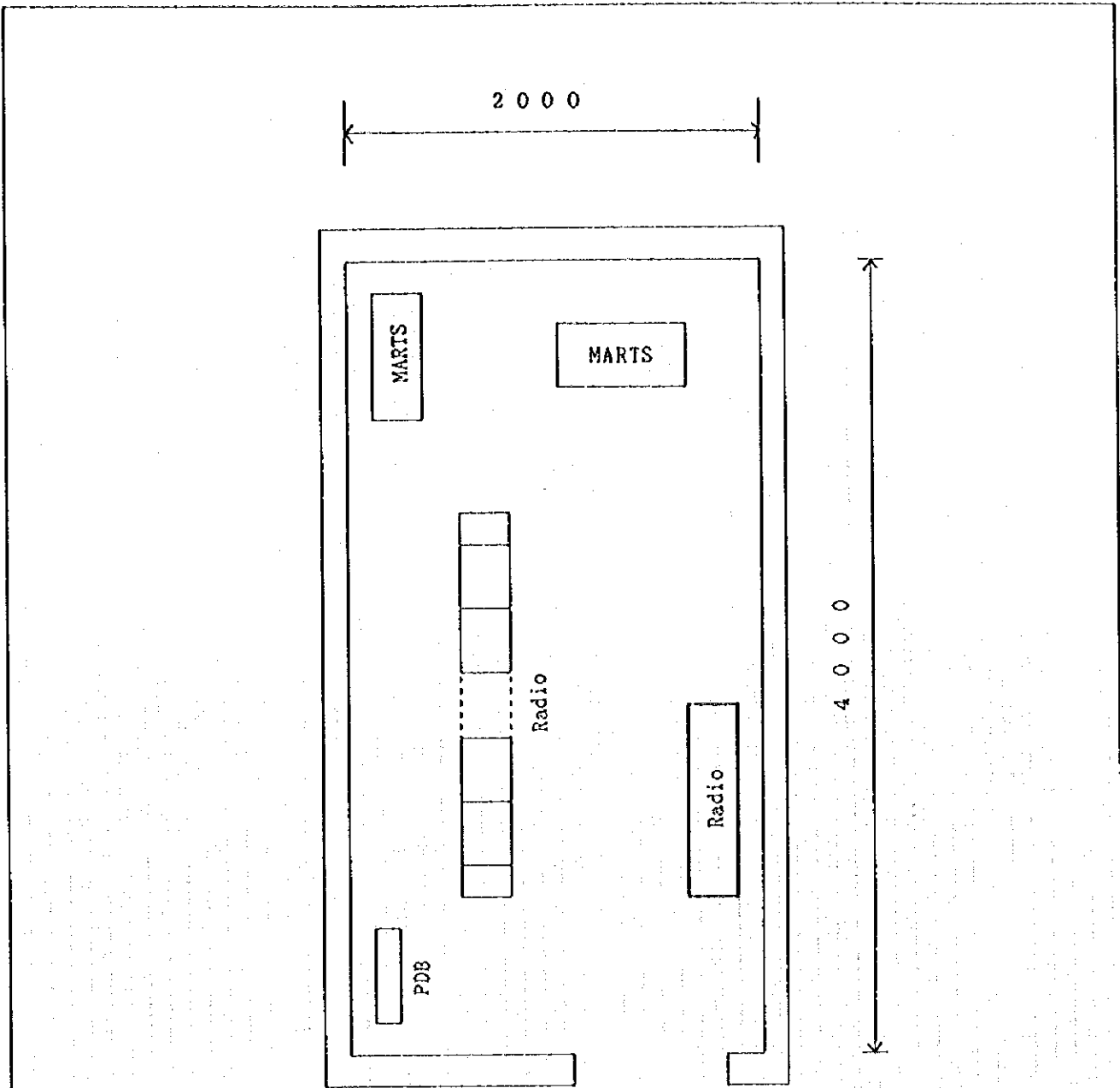


DRW : SITE LAYOUT
SITE : NEPALGUNJ (NGJ)
SCALE:
UNIT : mm
FIG : 3 - 1 1



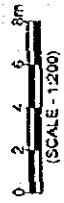
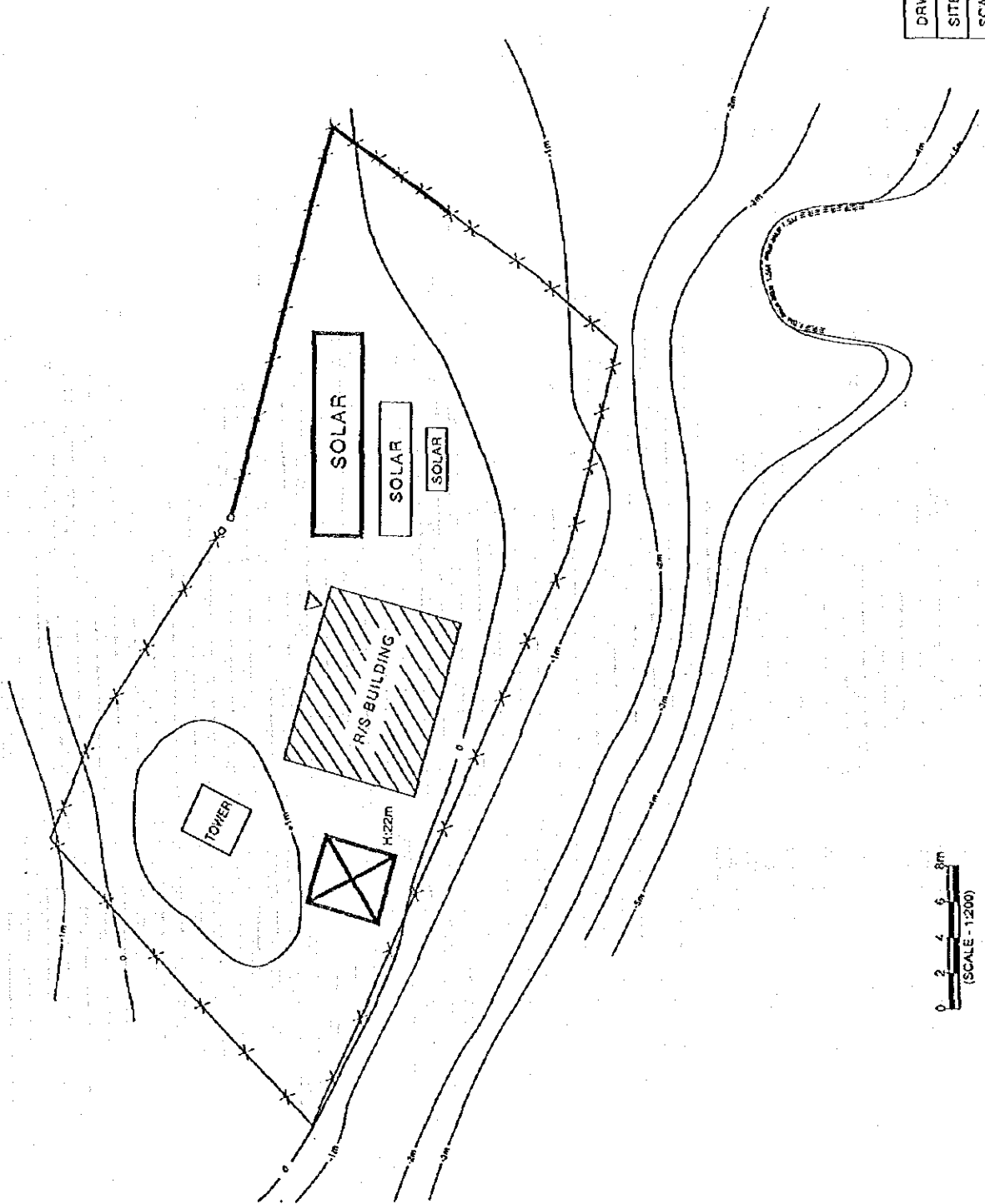
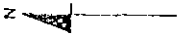


DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	RAJAKOT (RKT)
SCALE :	1 : 200
FIG :	3 - 1 3

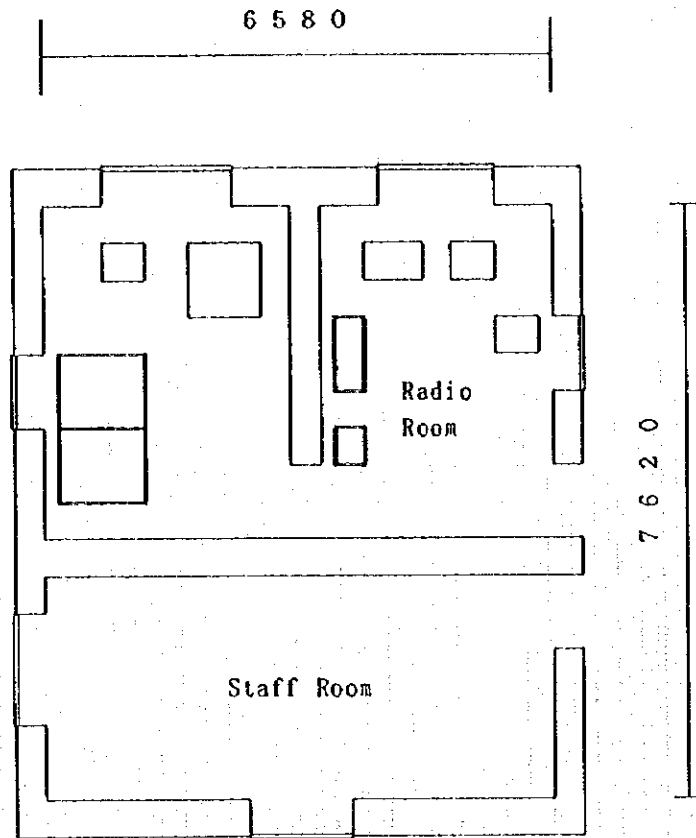


Radio Equipment Shelter

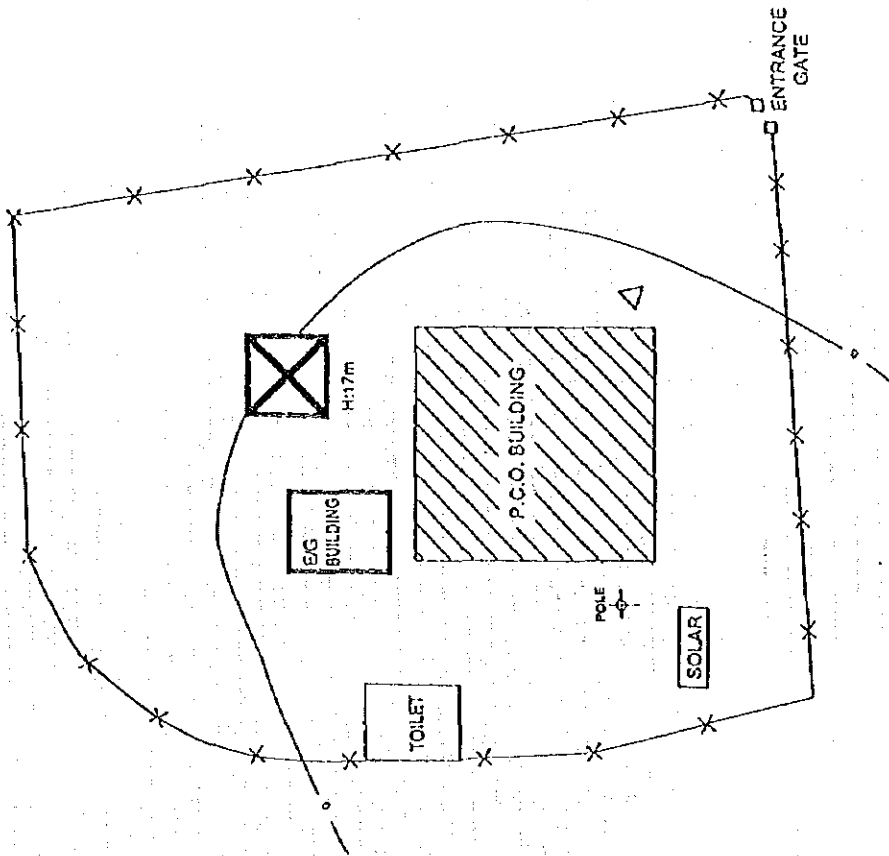
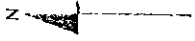
DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : RAJHAKOT (RKT)
SCALE: 1:30
UNIT : mm
FIG : 3 - 14



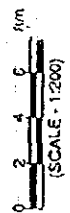
DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	SWALGADWARI (SGW)
SCALE :	1 : 200
FIG :	3 - 1 5

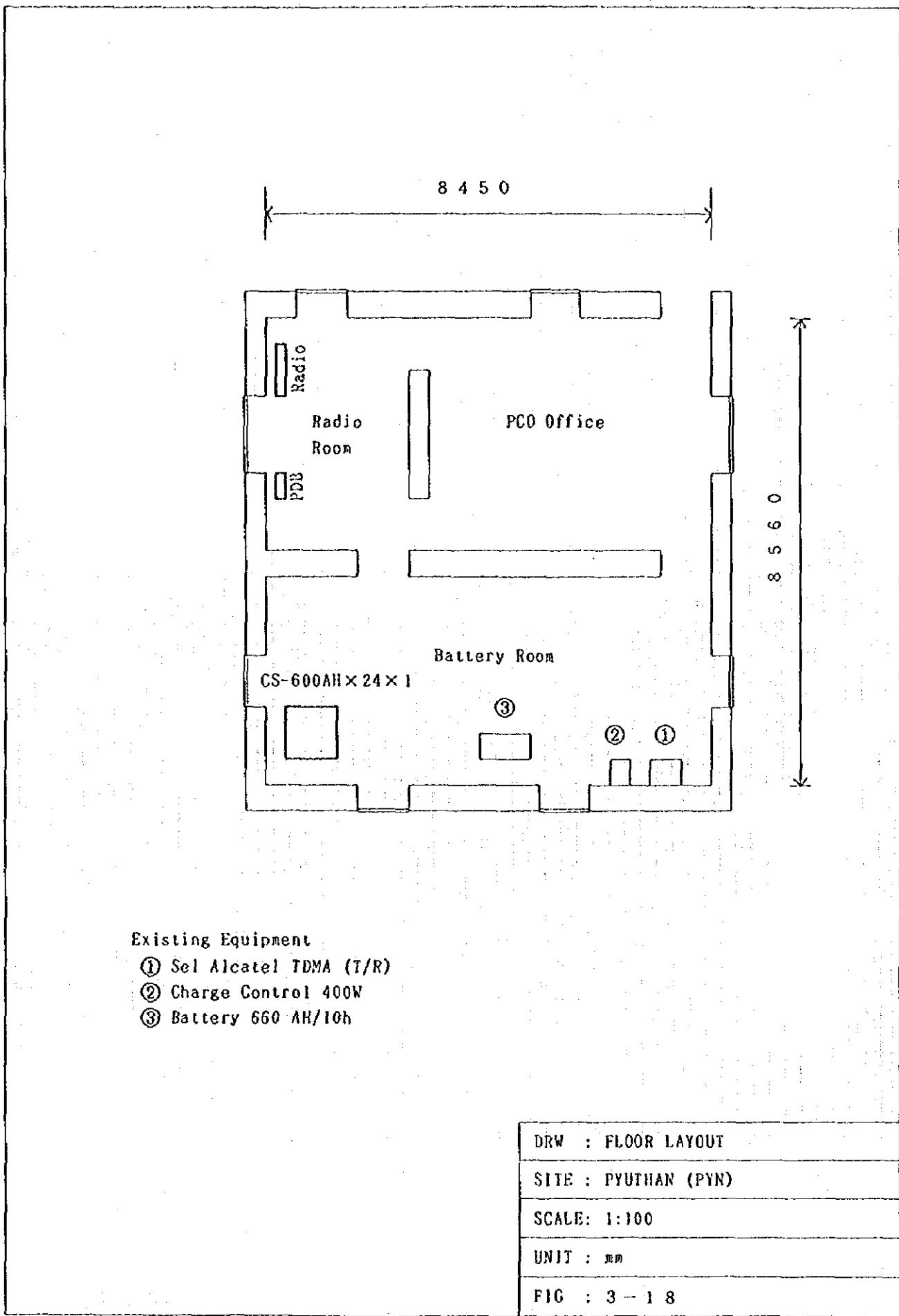


DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : SWALGADWARI (SGW)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 -- 1 6



DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	PYUTHAN(PYN)
SCALE :	1:200
FIG :	3-17

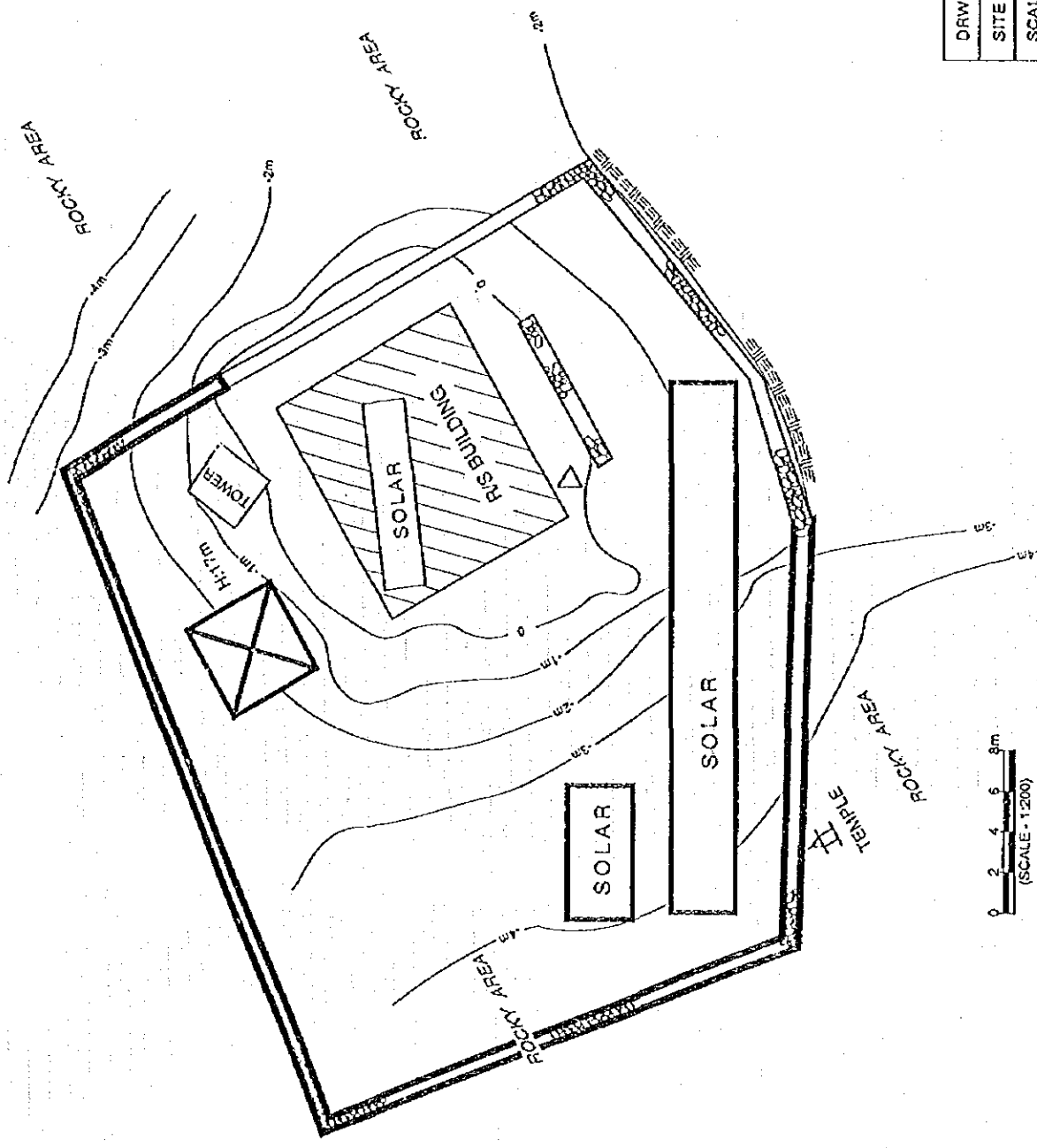
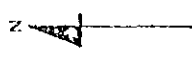




Existing Equipment

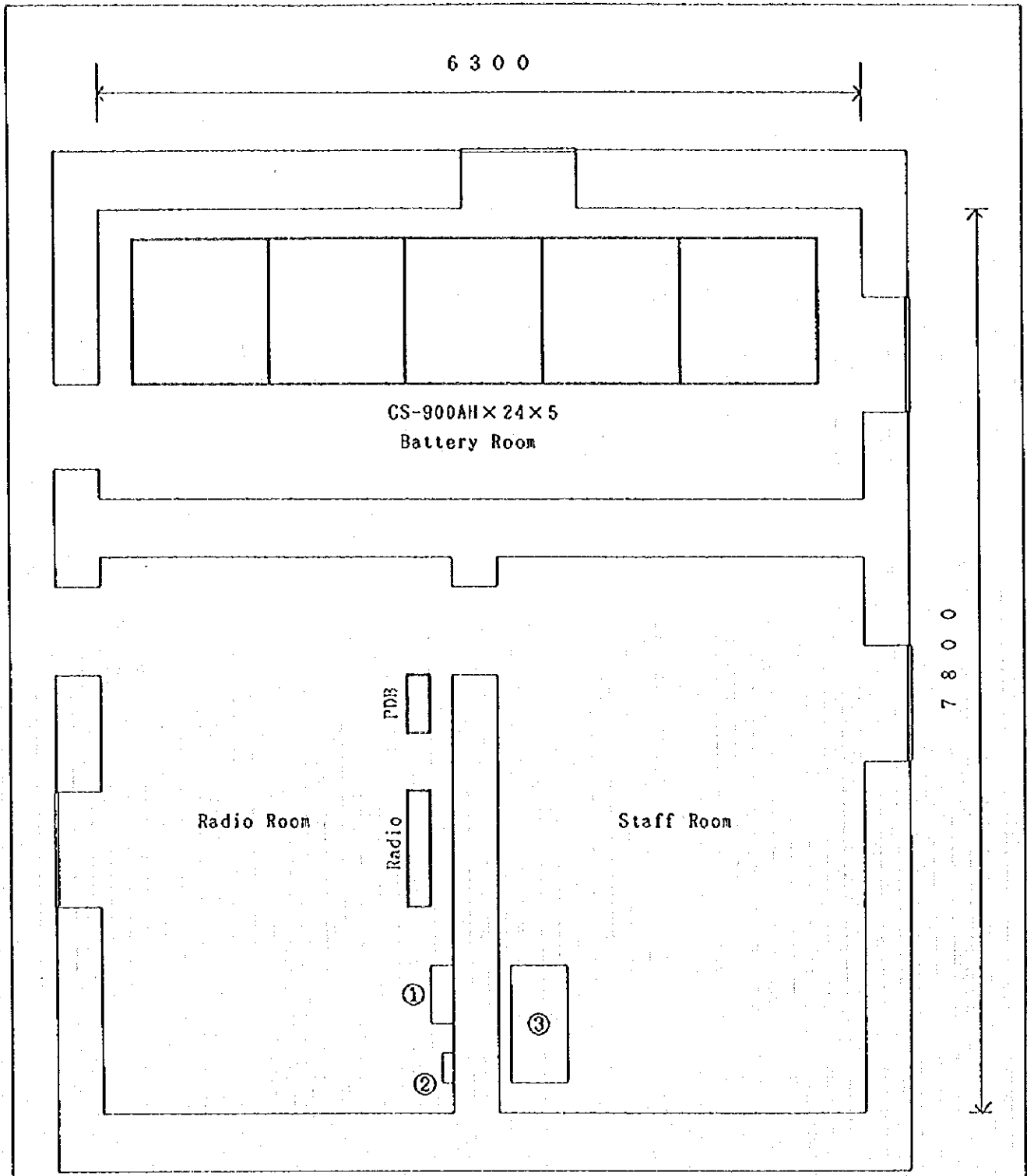
- ① Sel Alcatel TDMA (T/R)
- ② Charge Control 400W
- ③ Battery 660 AH/10h

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : PYUTHAN (PYN)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 1 8



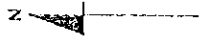
DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	SAUNIYAPANI(SYP)
SCALE :	1 : 200
FIG :	3 - 19



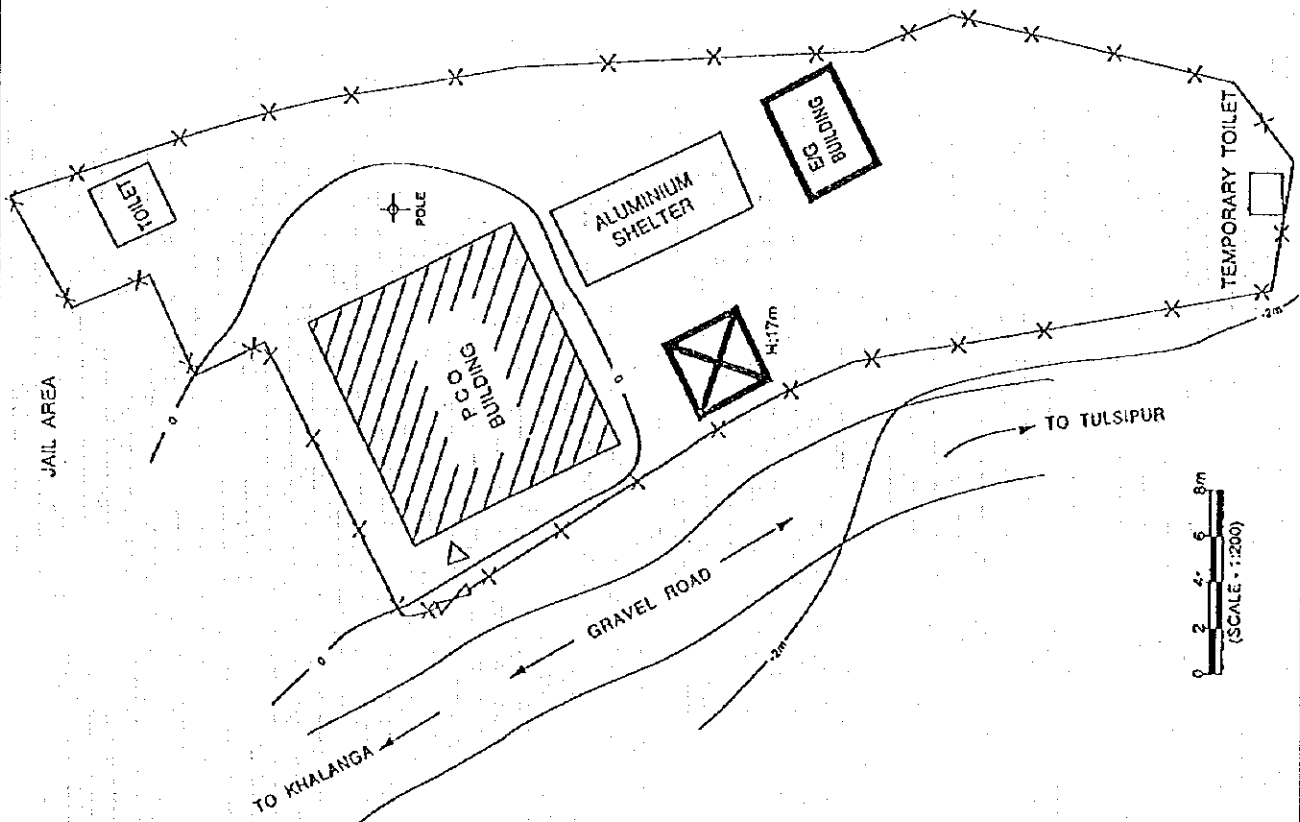


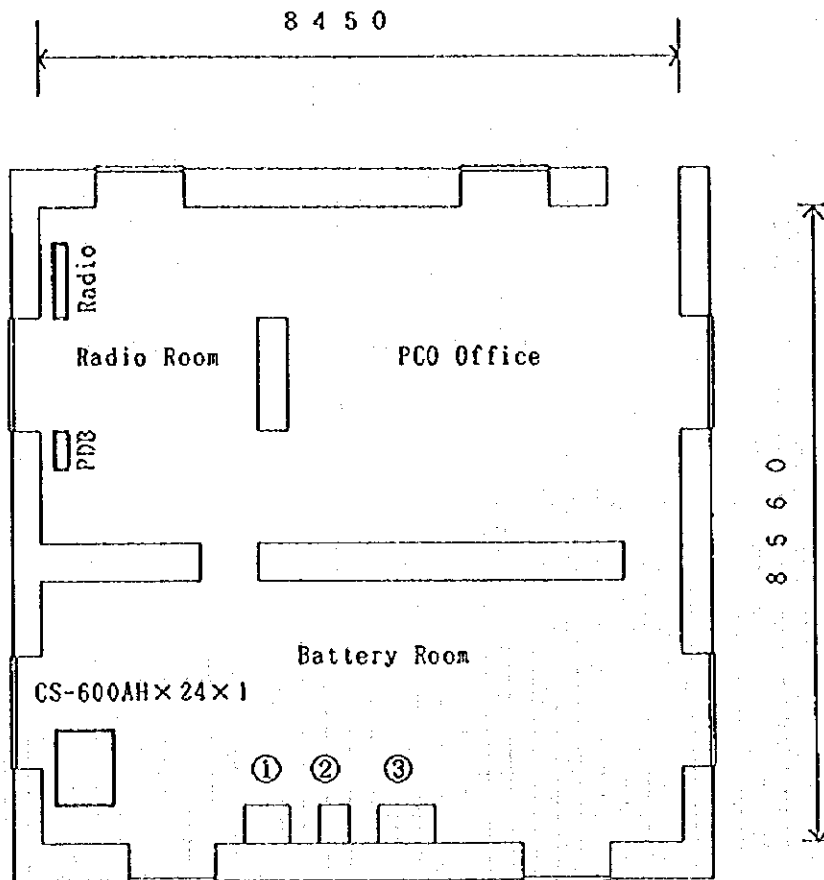
- Existing Equipment
- ① T/R
 - ② Regulator
 - ③ Battery

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : SAUNIYAPANI (SYP)
SCALE: 1:50
UNIT : mm
FIG : 3 - 2 0



DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	SALYAN(SYN)
SCALE :	1 : 200
FIG :	3 - 2 1

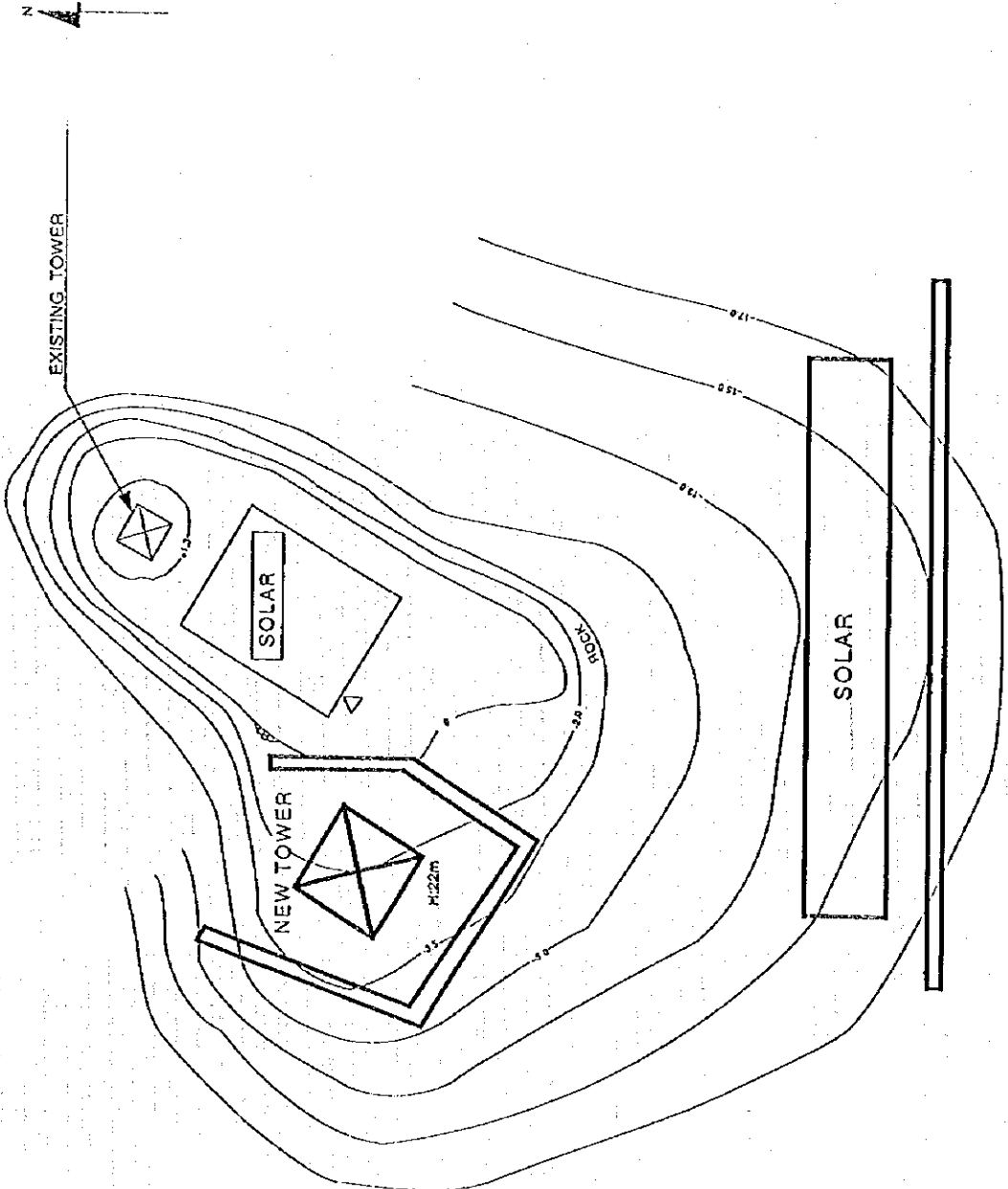




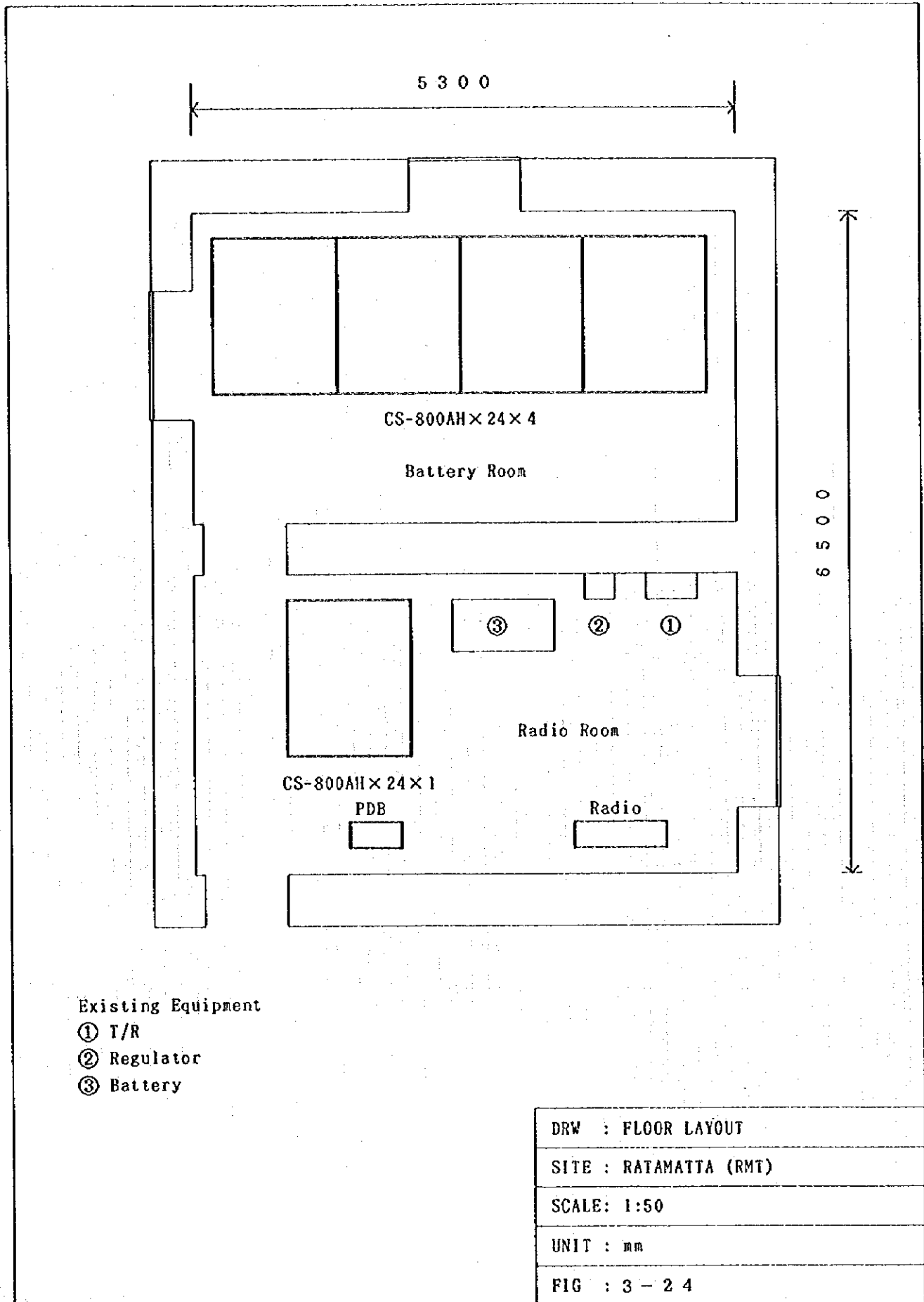
Existing Equipment

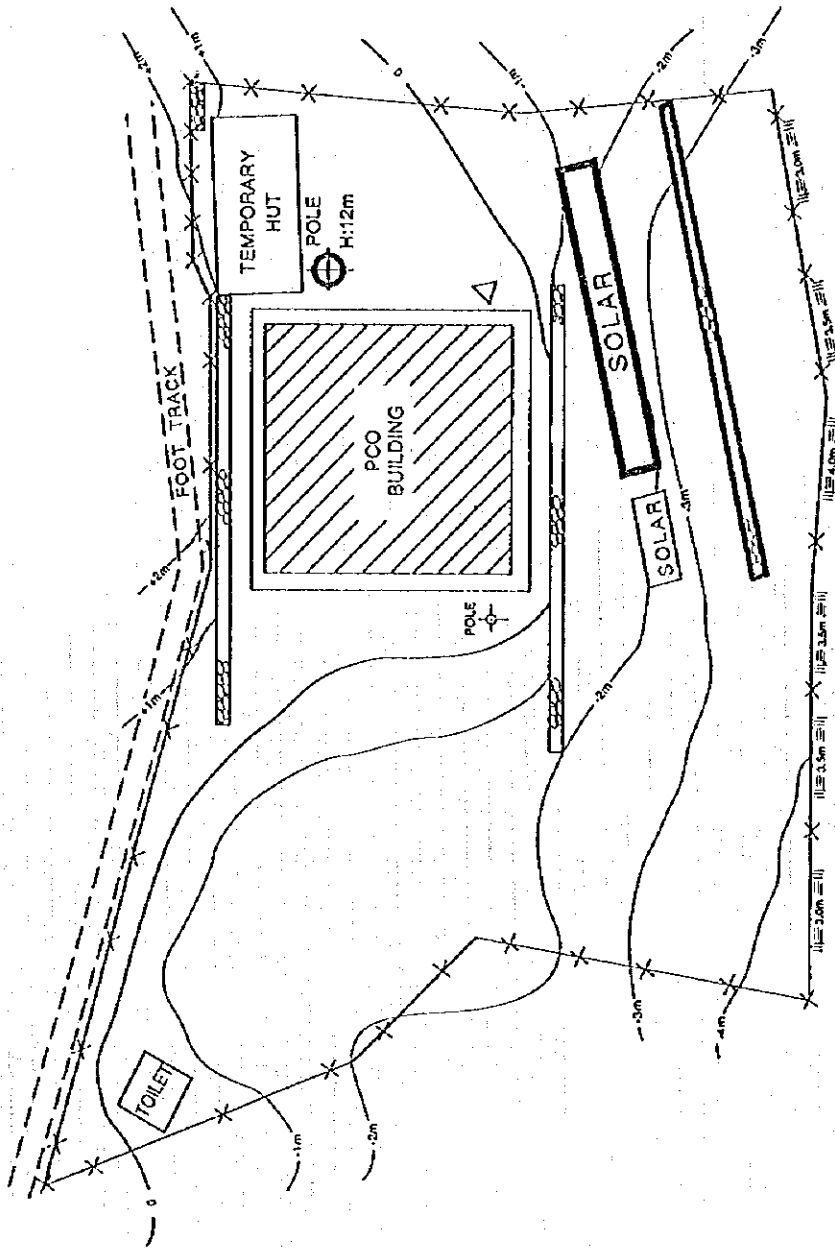
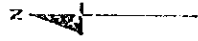
- ① T/R
- ② Regulator
- ③ Battery

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : SALYAN (SYN)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 2 2



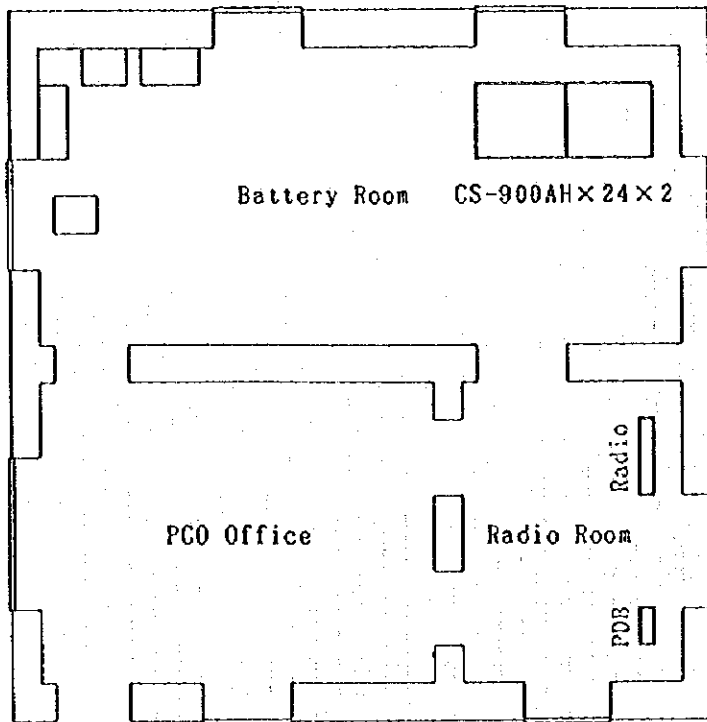
DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	RATAMATTA (RMT)
SCALE :	1 : 200
FIG :	3 - 2.3





DRW : SITE LAYOUT.
SITE : JAJARKOT(JKT)
SCALE : 1 : 200
FIG : 3 - 2 5

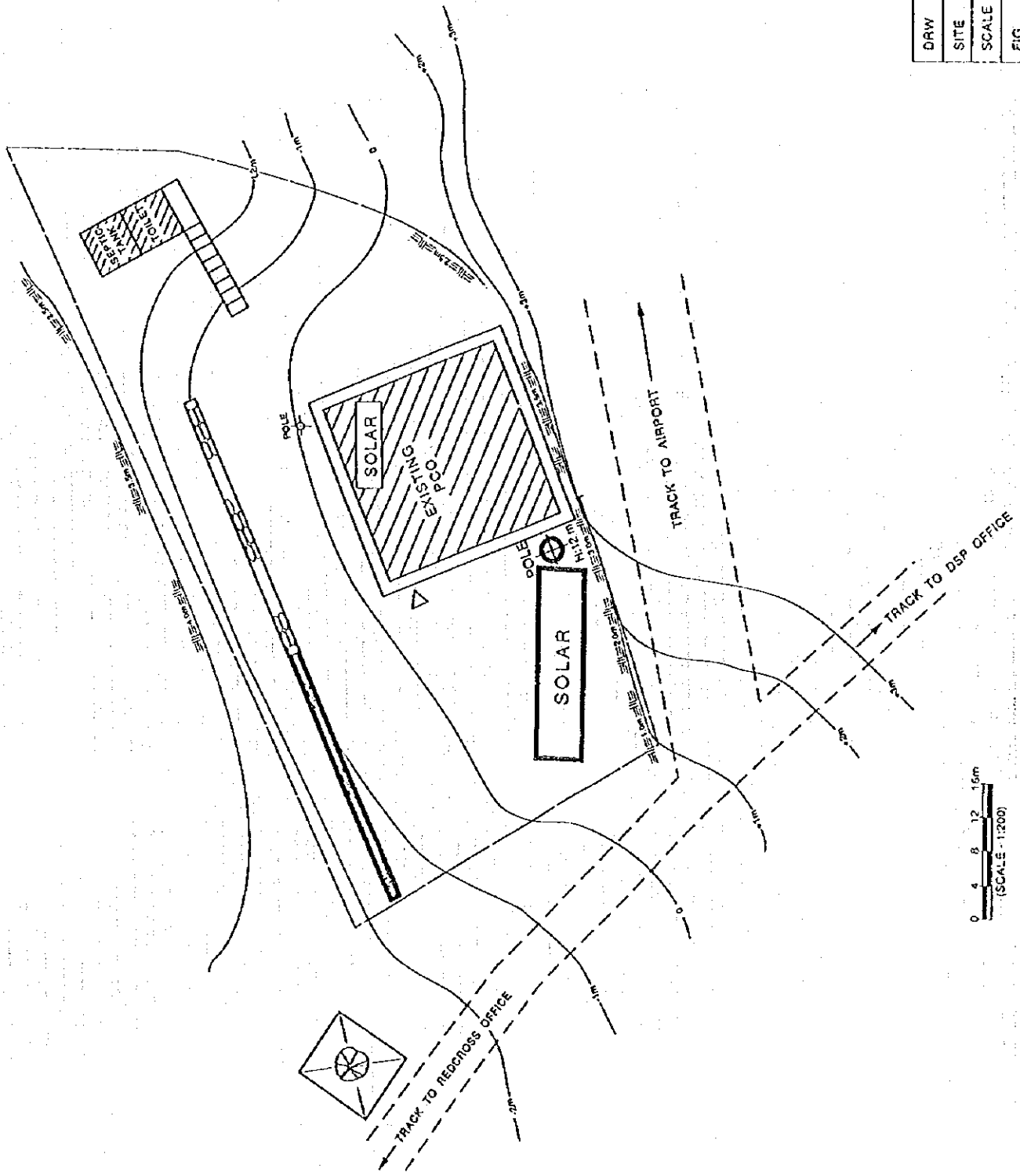
8 4 5 0



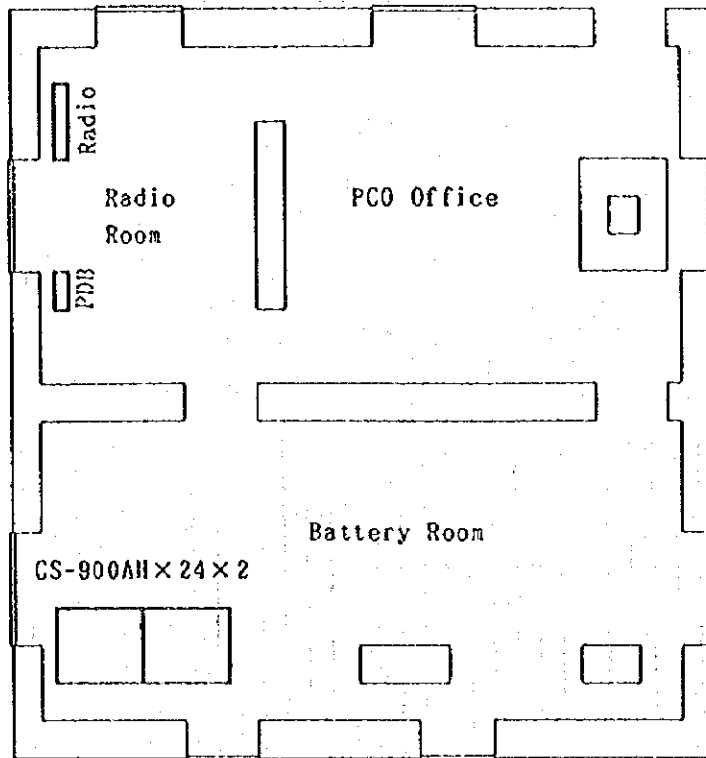
8 5 6 0

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : JAJARKOT (JKT)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 2 6

DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	MUSIKOT(MKT)
SCALE :	1:200
FIG :	3-27

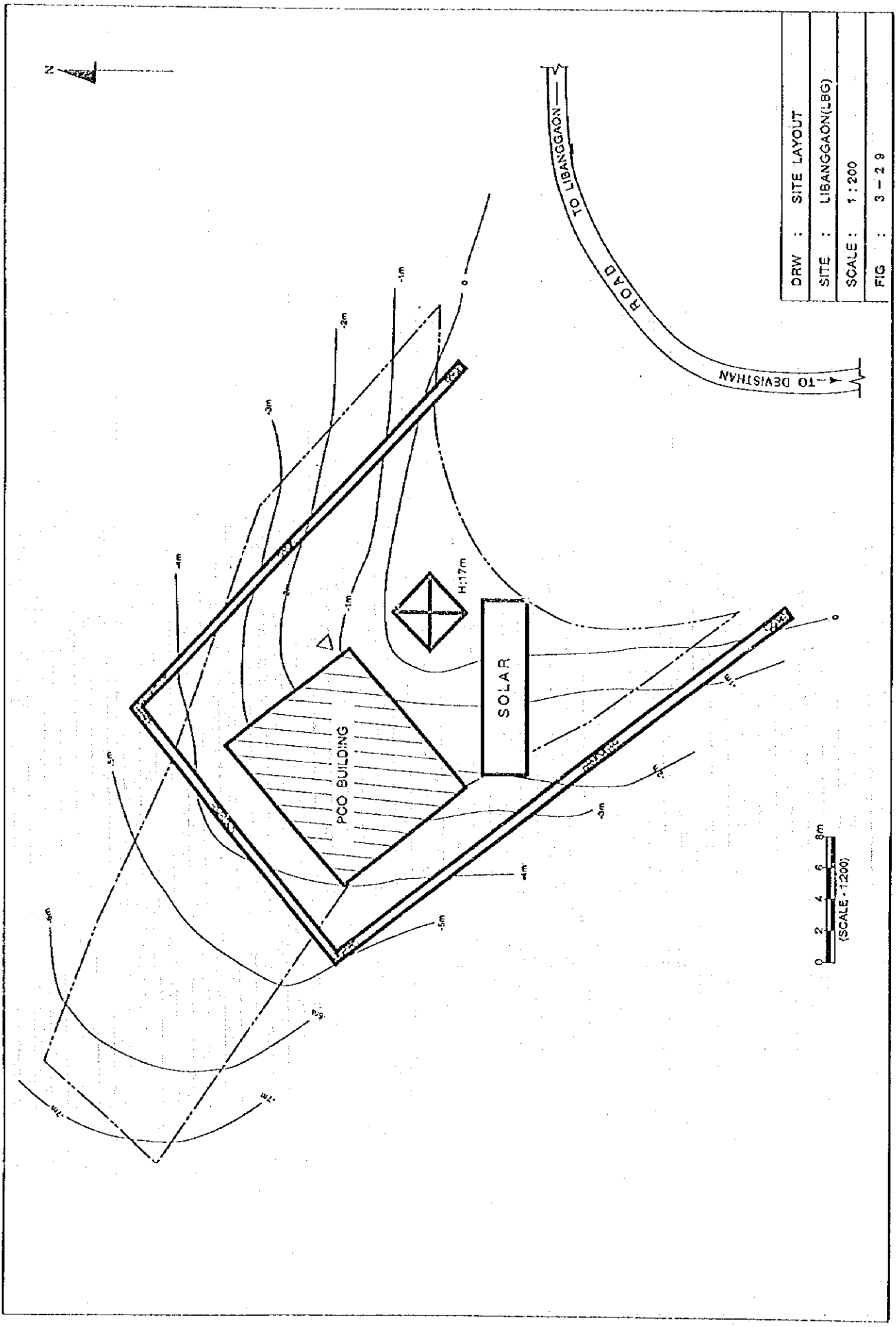


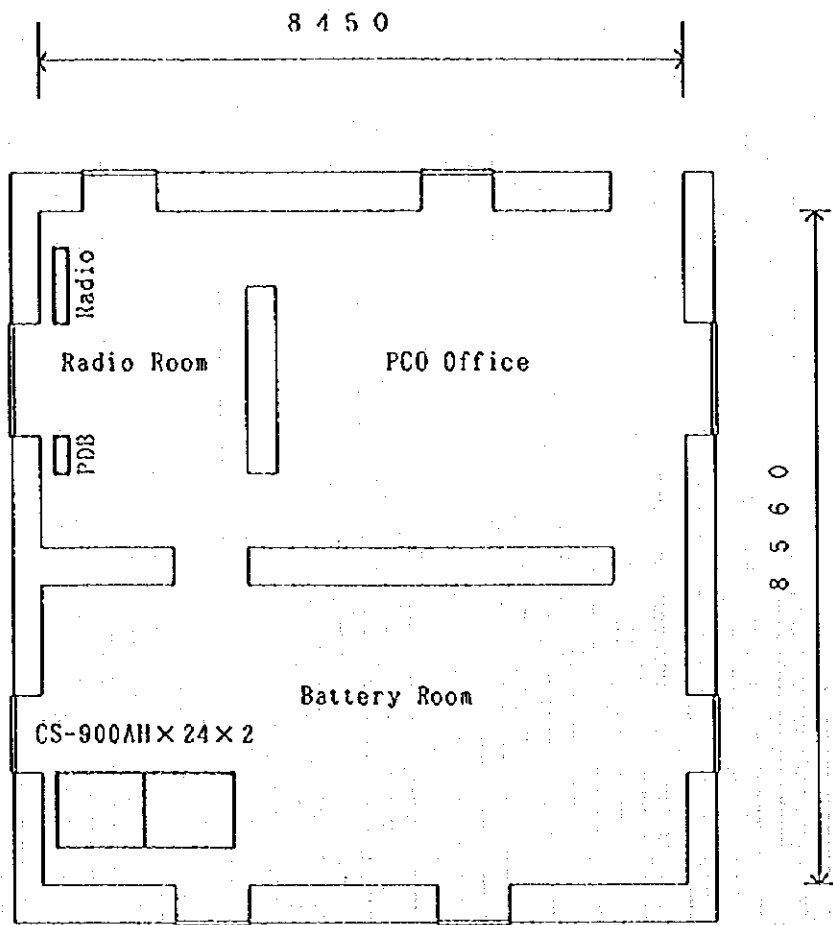
8 4 5 0



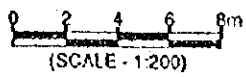
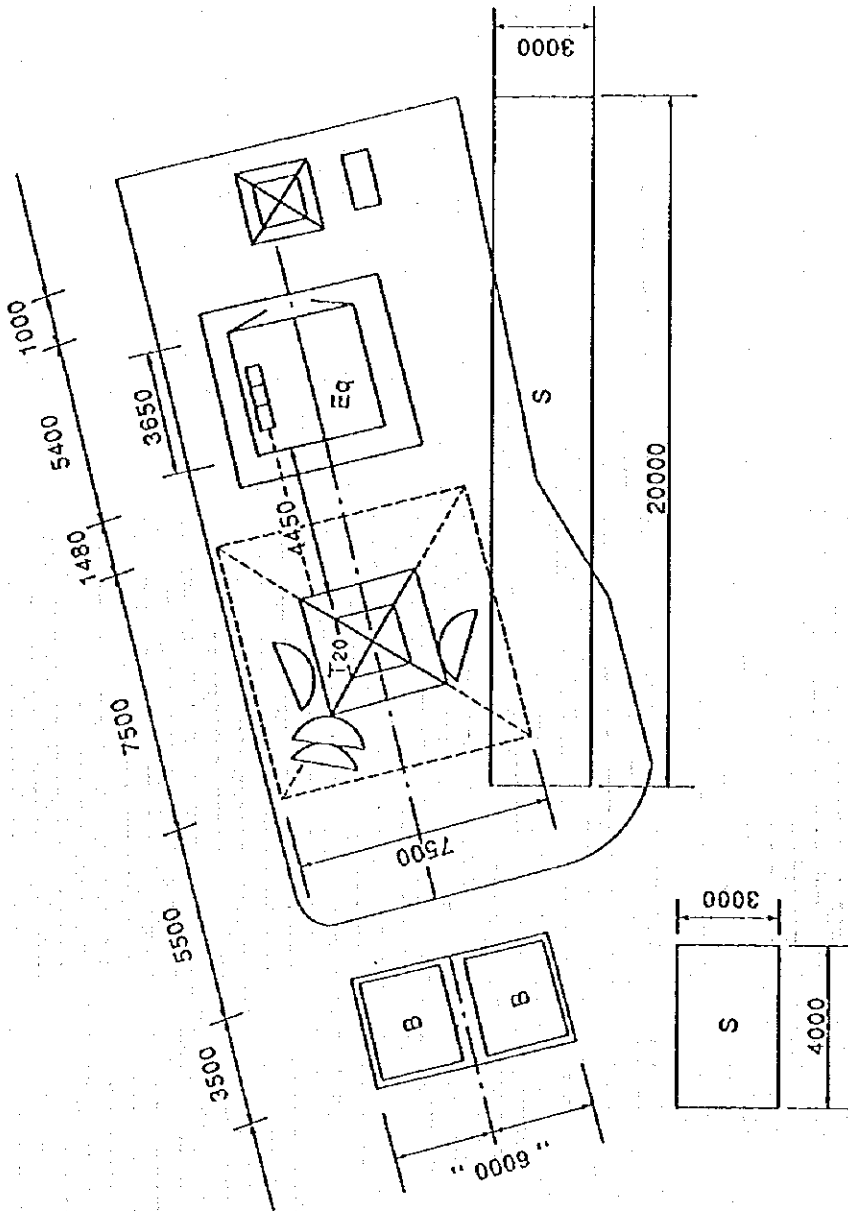
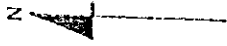
8 5 6 0

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : MUSIKOT (MKT)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 2 8

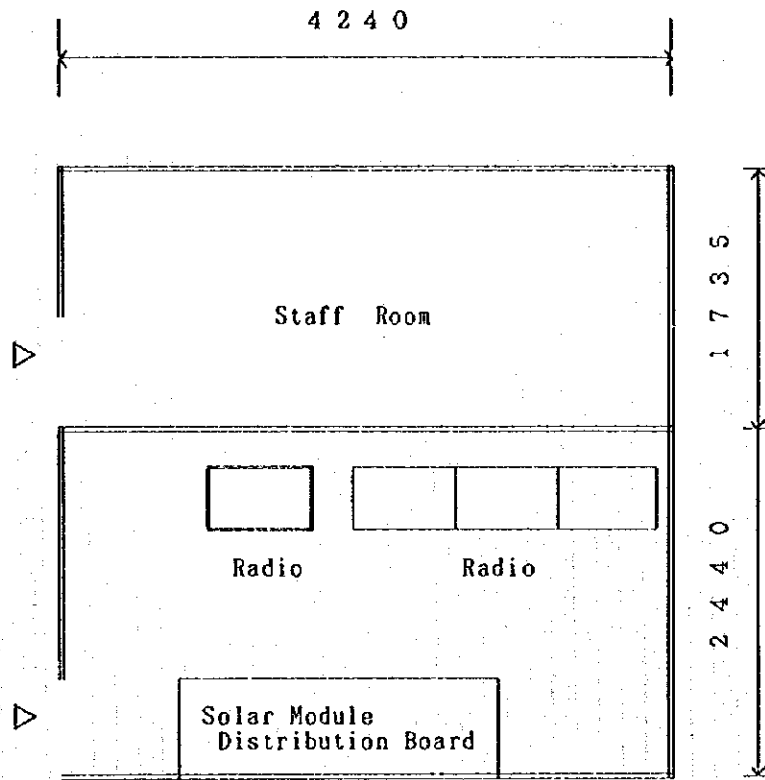




DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : LIBANGGAON (LBG)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 3 0

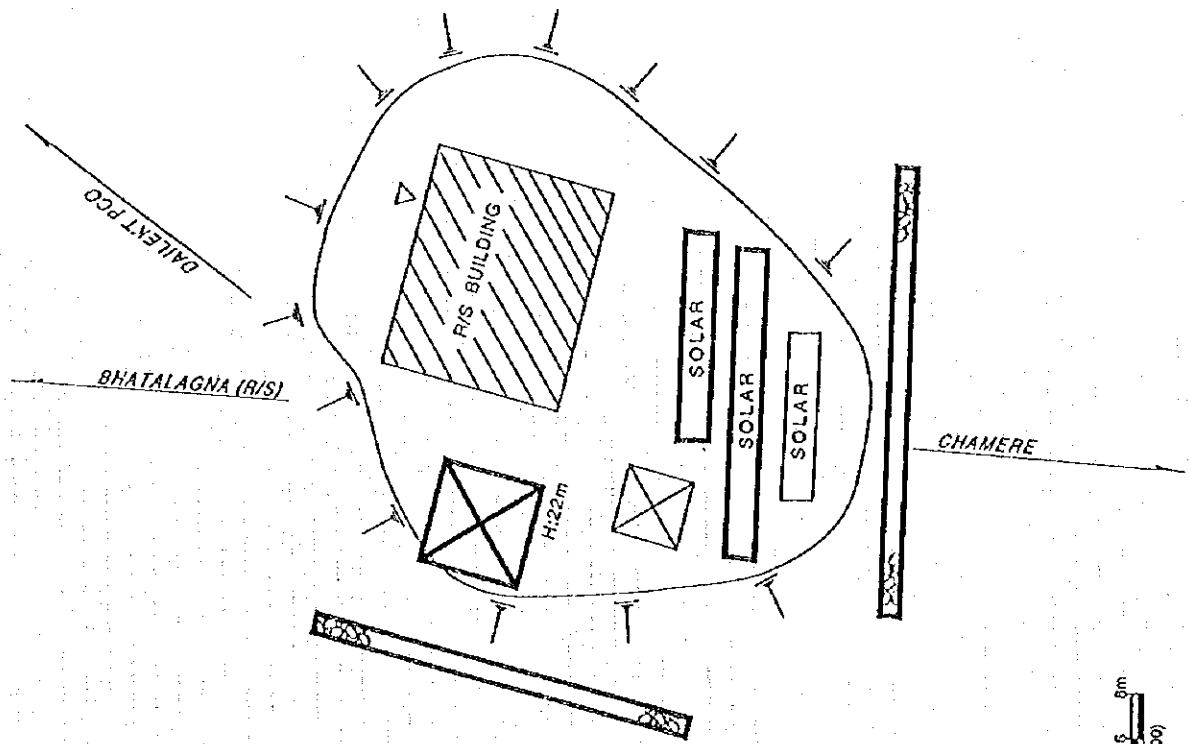
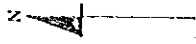


DRW	: SITE LAYOUT
SITE	: CHAMERE(CMR)
SCALE	: 1 : 200
FIG	: 3 - 3 1



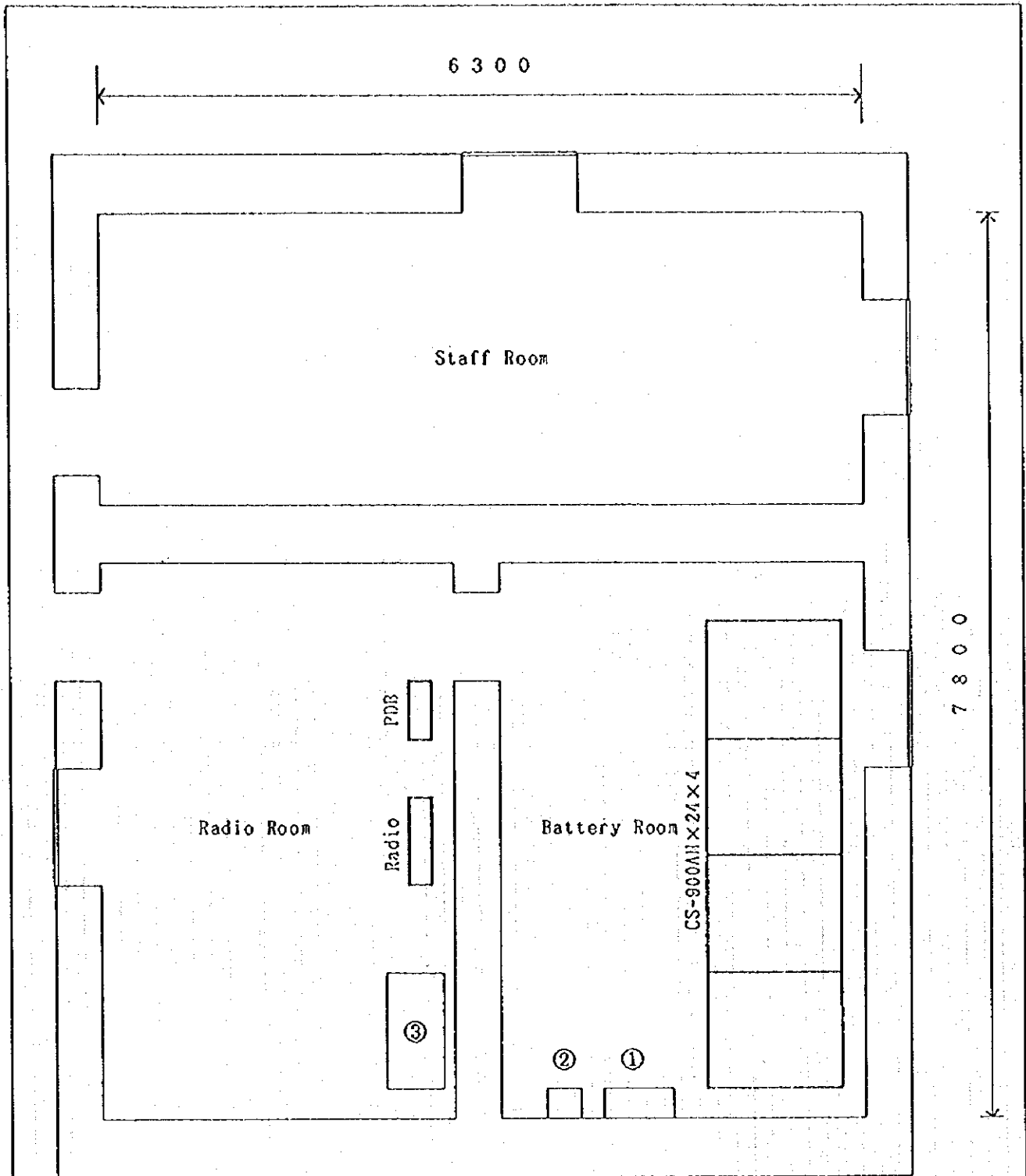
Radio Equipment Shelter

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : CHAMERE (CMR)
SCALE: 1:50
UNIT : mm
FIG : 3 - 3 2



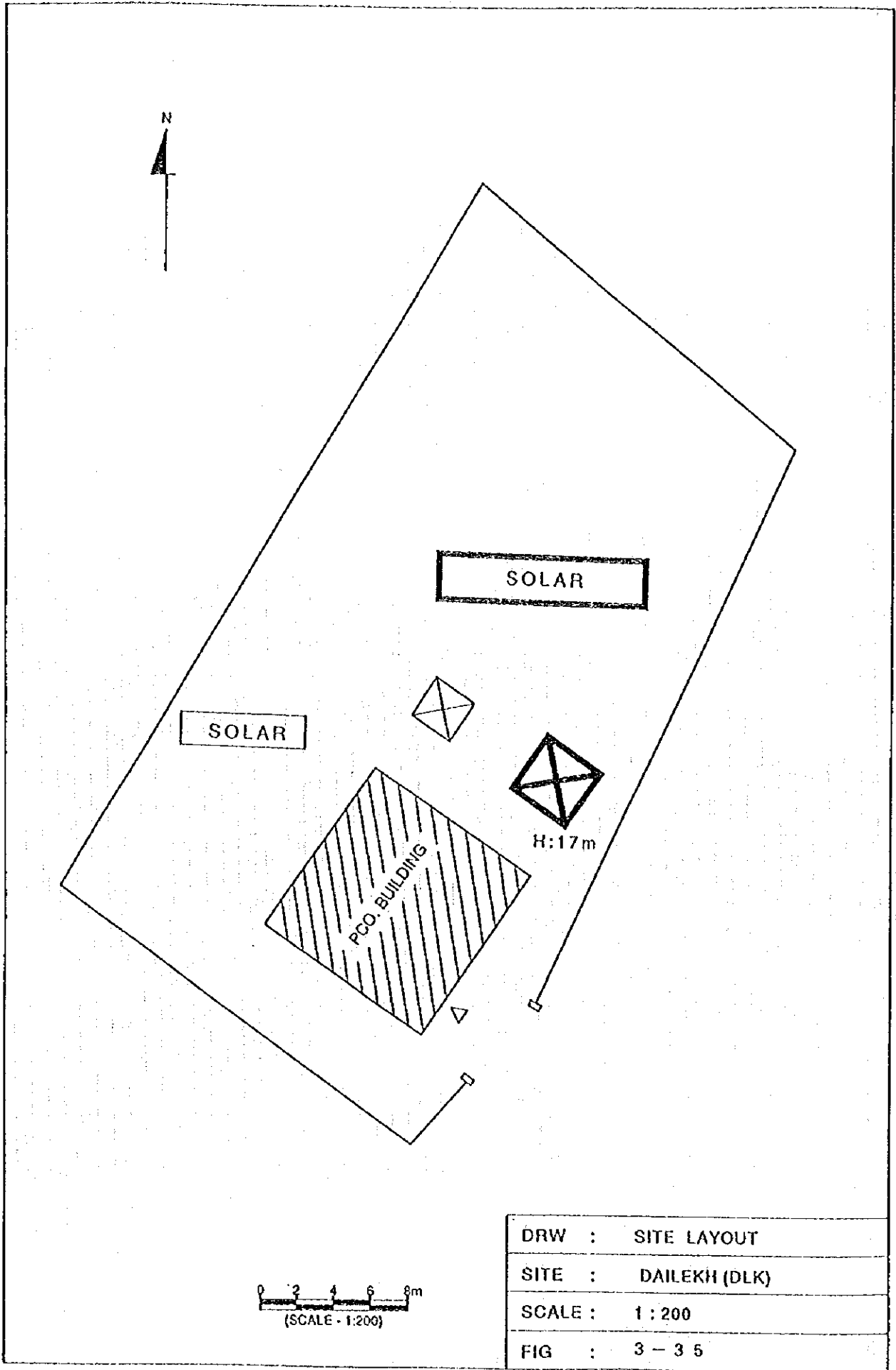
DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	RANIMATA(RNM)
SCALE :	1 : 200
FIG :	3 - 3.3

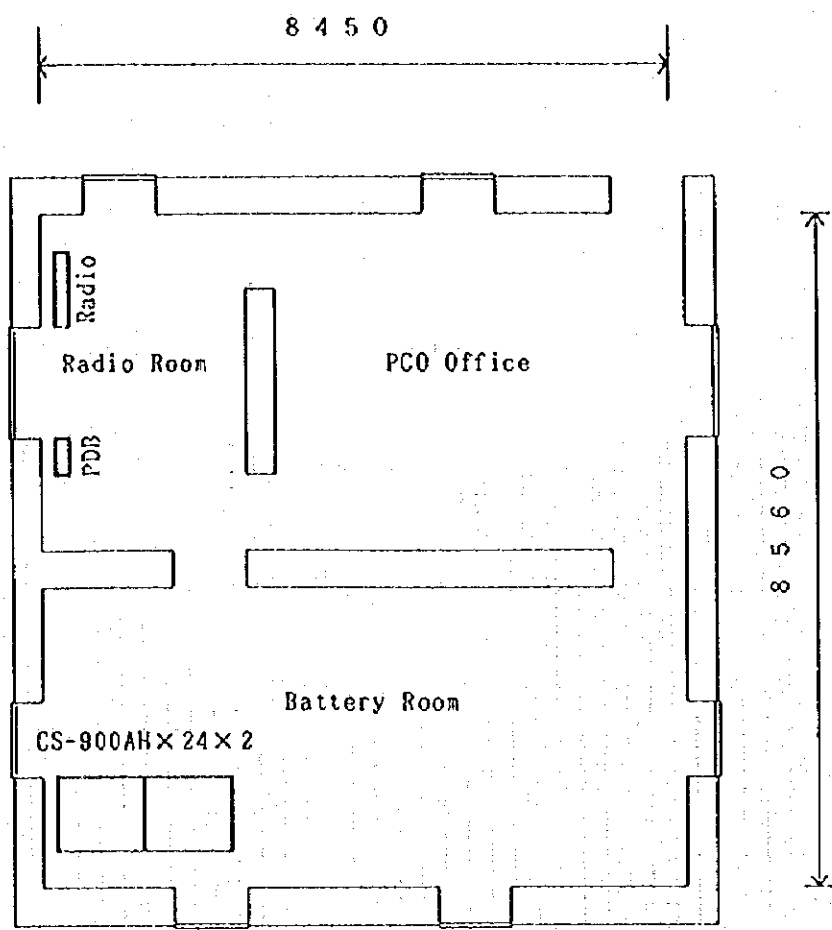




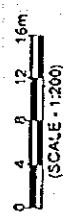
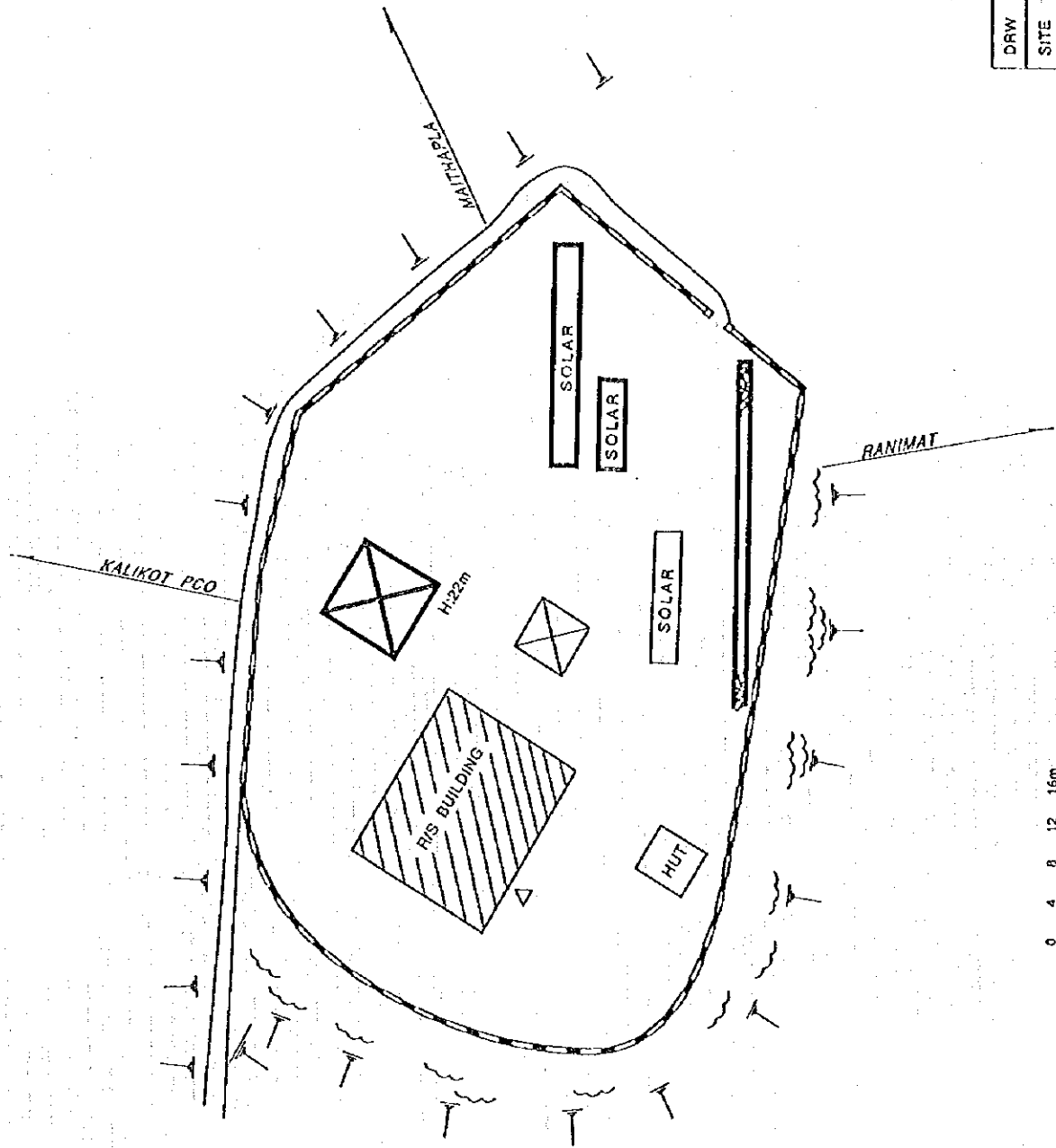
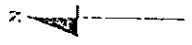
Existing Equipment
 ① T/R
 ② Regulator
 ③ Battery

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : RANINATTA (RNM)
SCALE: 1:50
UNIT : mm
FIG : 3- 34

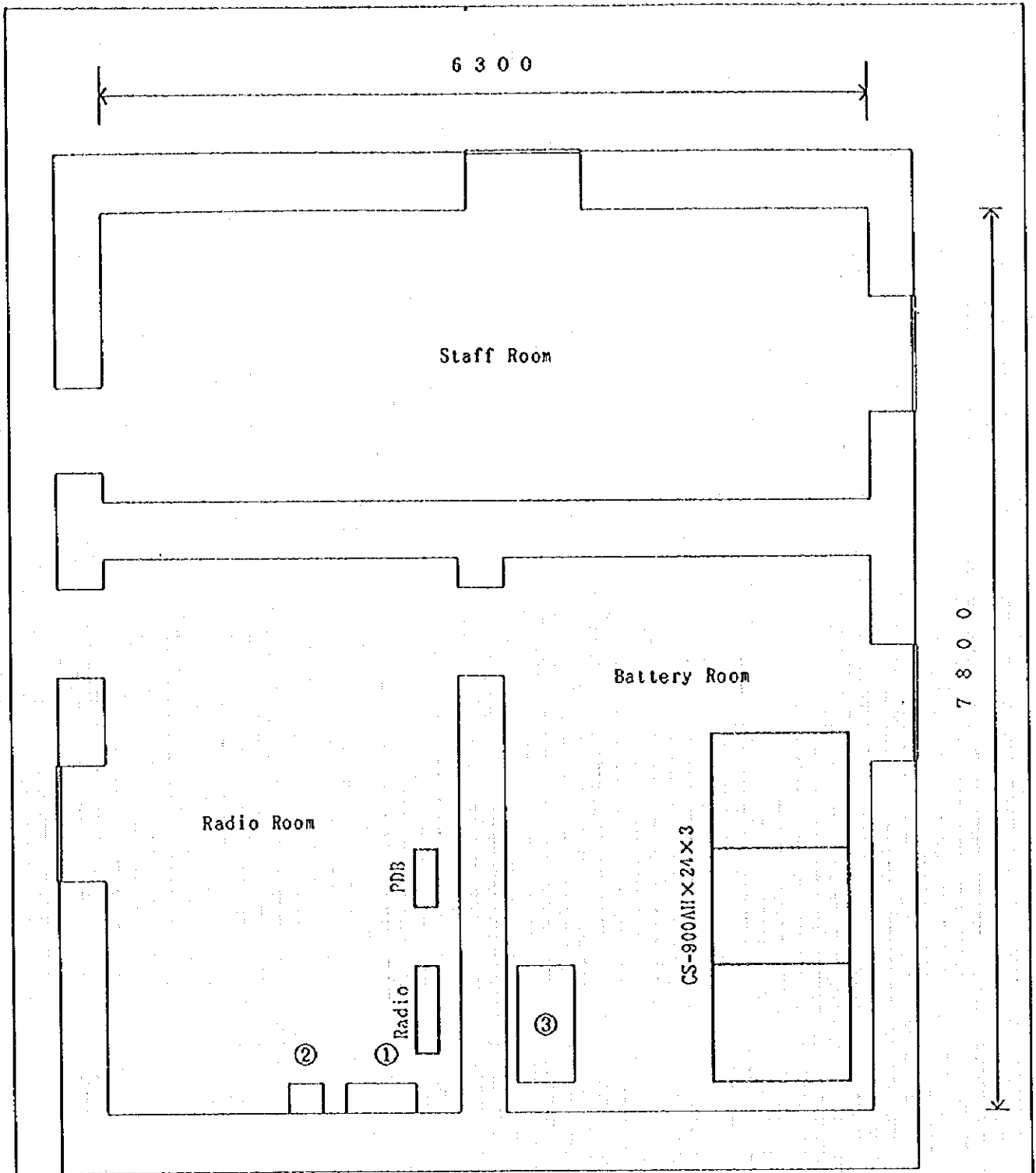




DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : DAILEKH (DLK)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 3 6



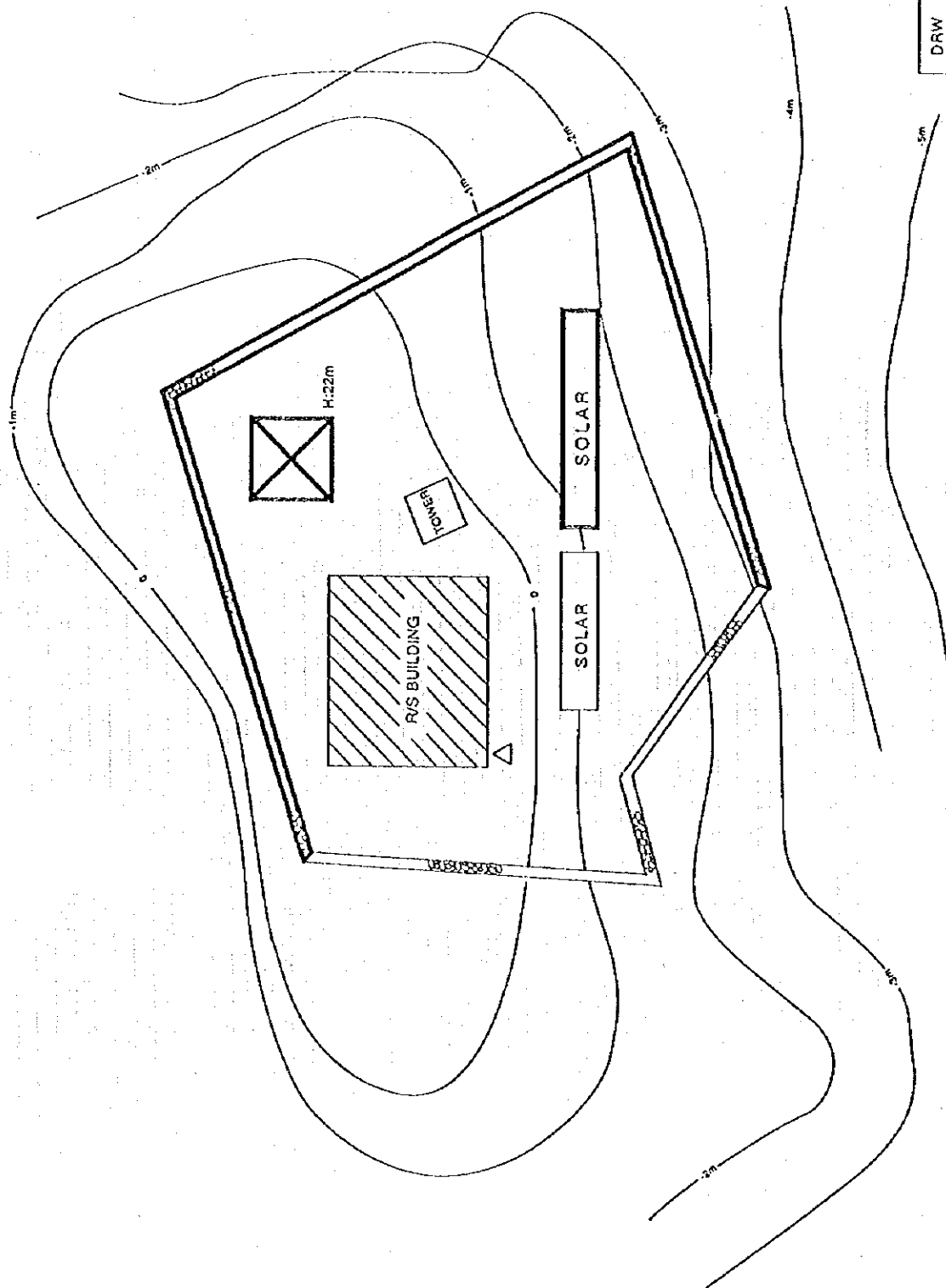
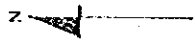
DRAW :	SITE LAYOUT
SITE :	BHARTALAGNA(BLN)
SCALE :	1 : 200
FIG :	3 - 37



Existing Equipment

- ① T/R
- ② Regulator
- ③ Battery

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : BHARTALAGNA (BLN)
SCALE: 1:50
UNIT : mm
FIG : 3 - 38

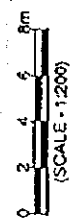


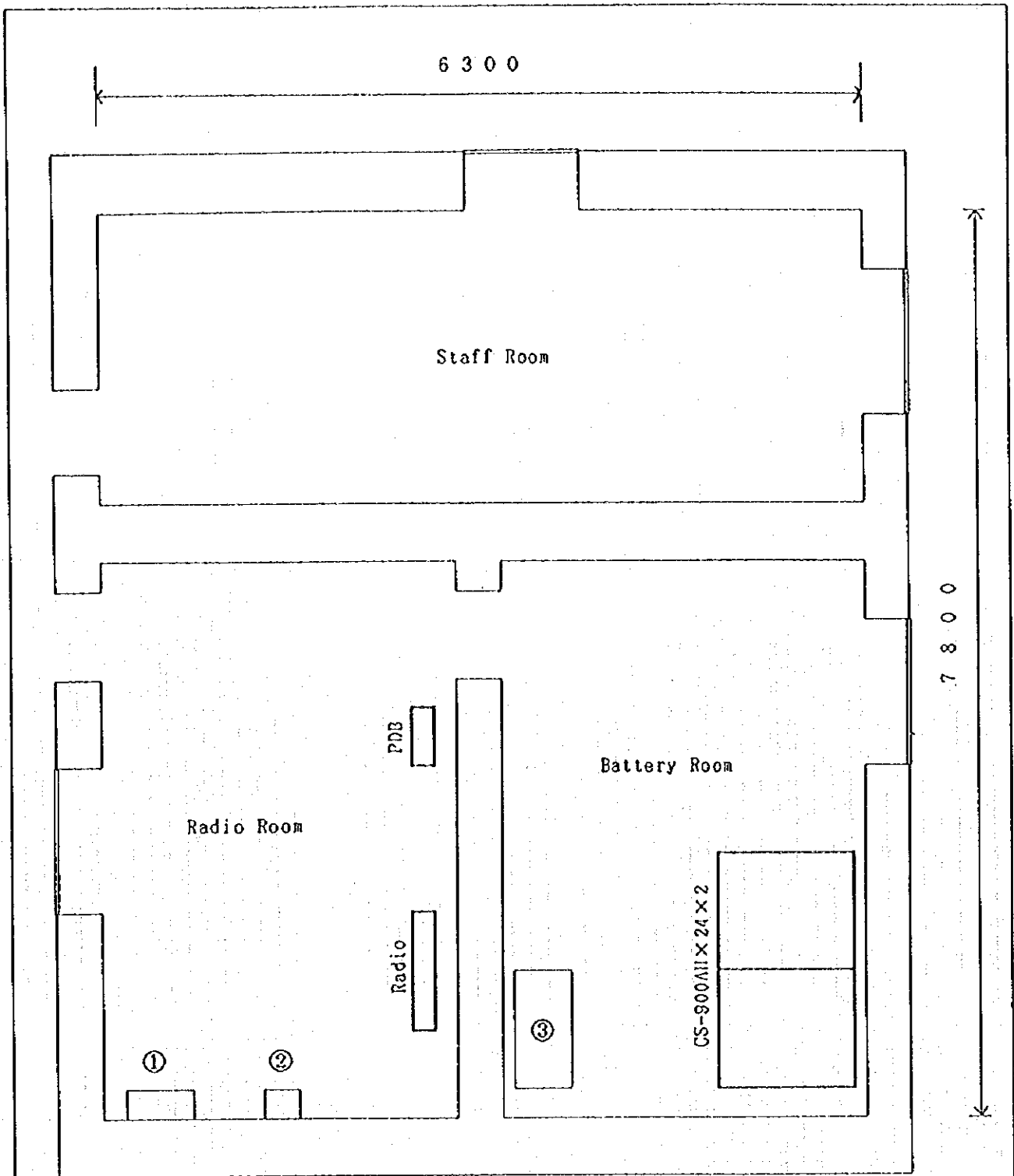
DRW : SITE LAYOUT

SITE : MAITHAPLA(MTP)

SCALE : 1 : 200

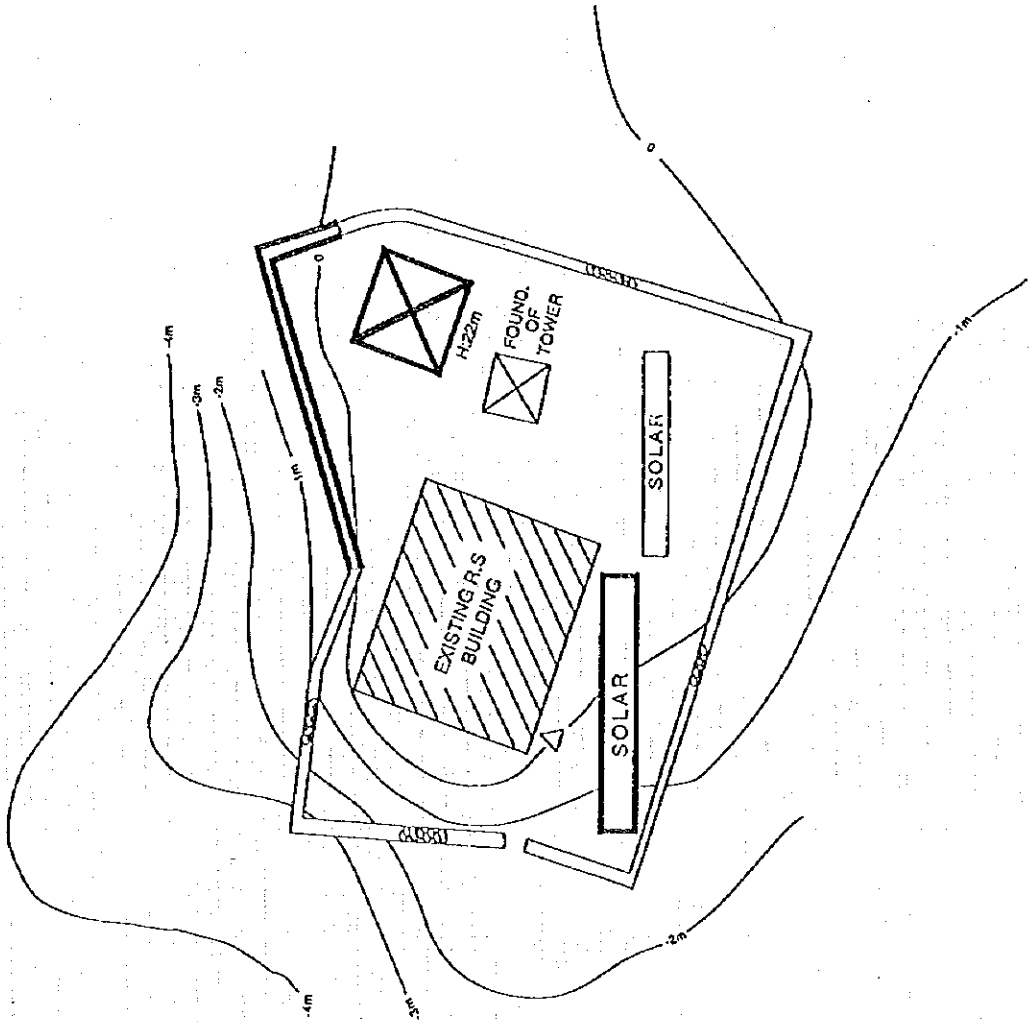
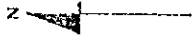
FIG : 3 - 3 9





- Existing Equipment
- ① T/R
 - ② Regulator
 - ③ Battery

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : MAITHAPLA (MTP)
SCALE: 1:50
UNIT : mm
FIG : 3 - 4 0

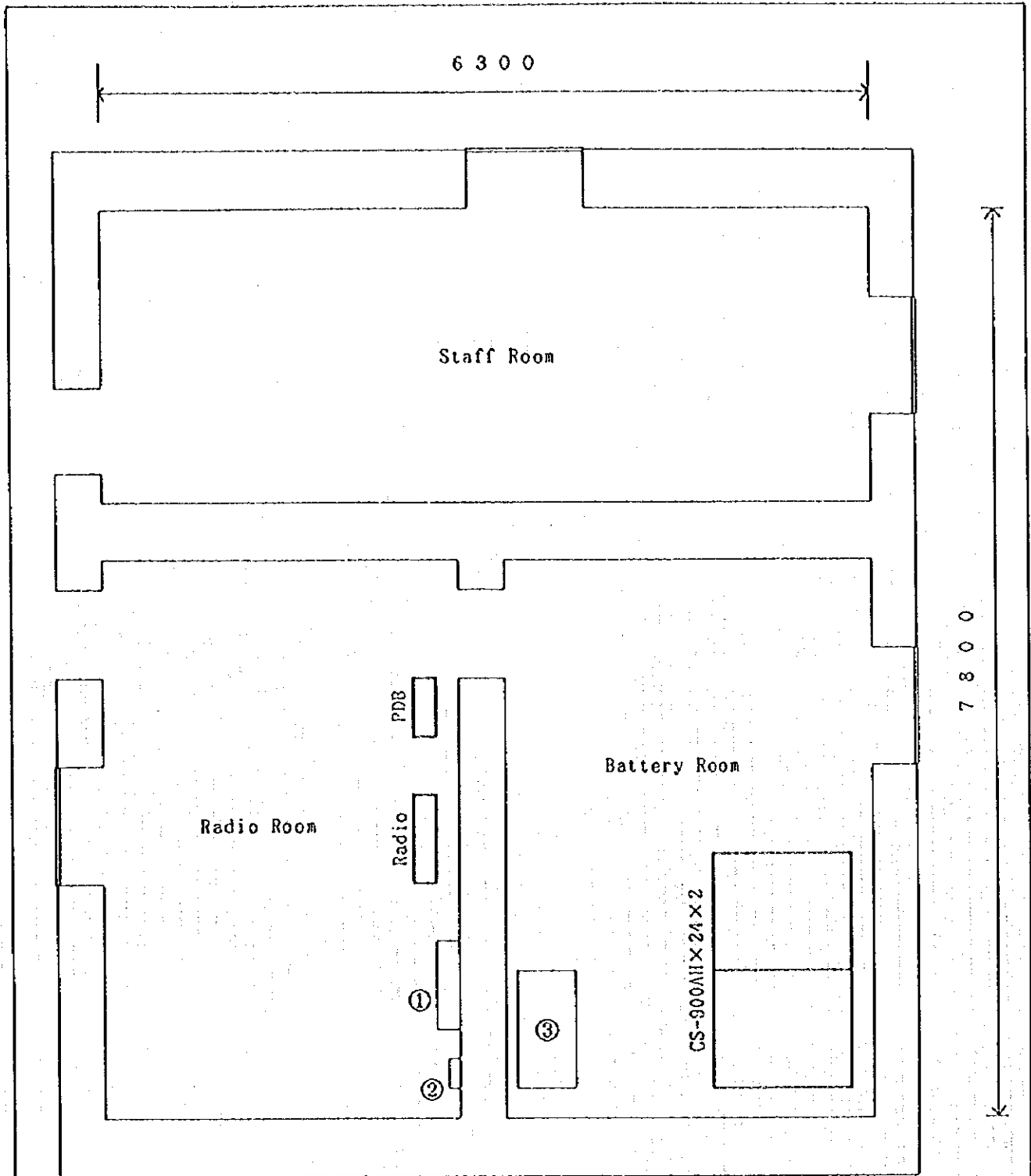


DRW : SITE LAYOUT

SITE : CHIMARA LEKH(CLO)

SCALE : 1 : 200

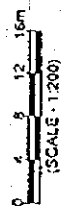
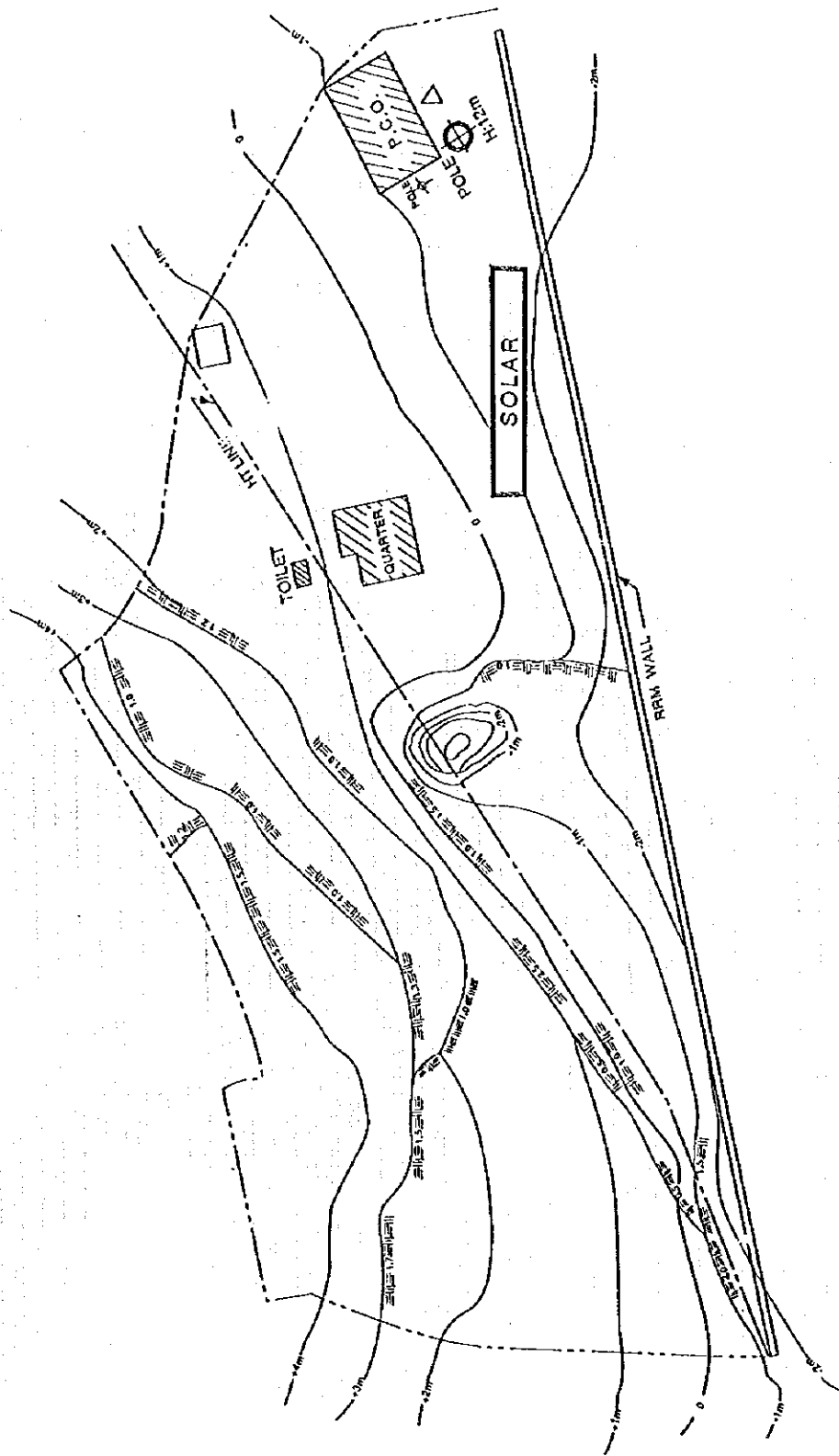
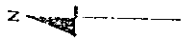
FIG : 3-4-1



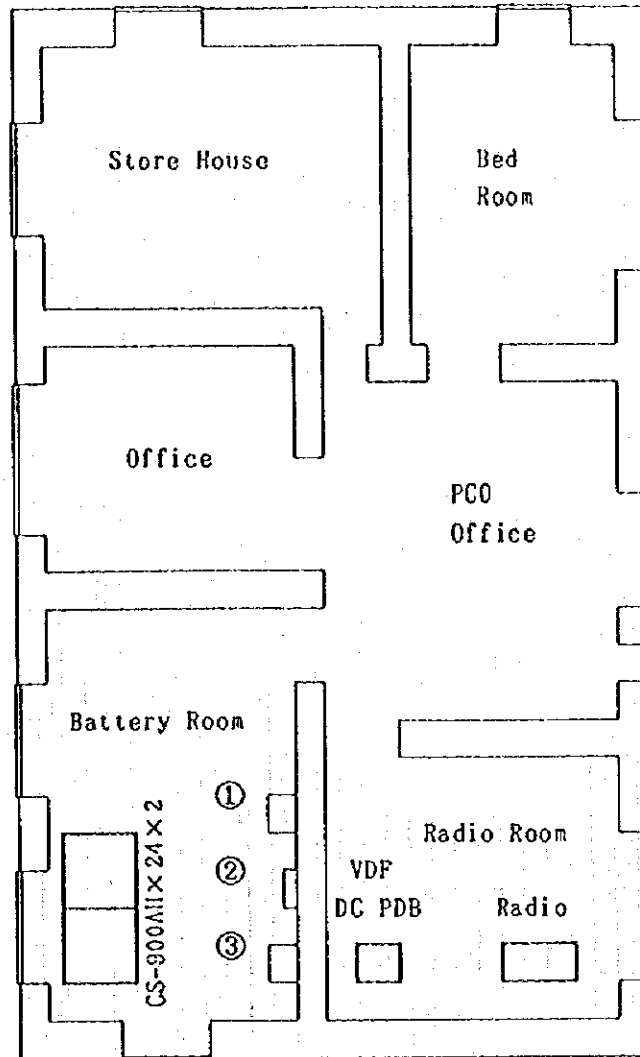
Existing Equipment

- ① T/R
- ② Regulator
- ③ Battery

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : CHIMARALEKH (CLK)
SCALE: 1:50
UNIT : mm
FIG : 3 - 4 2



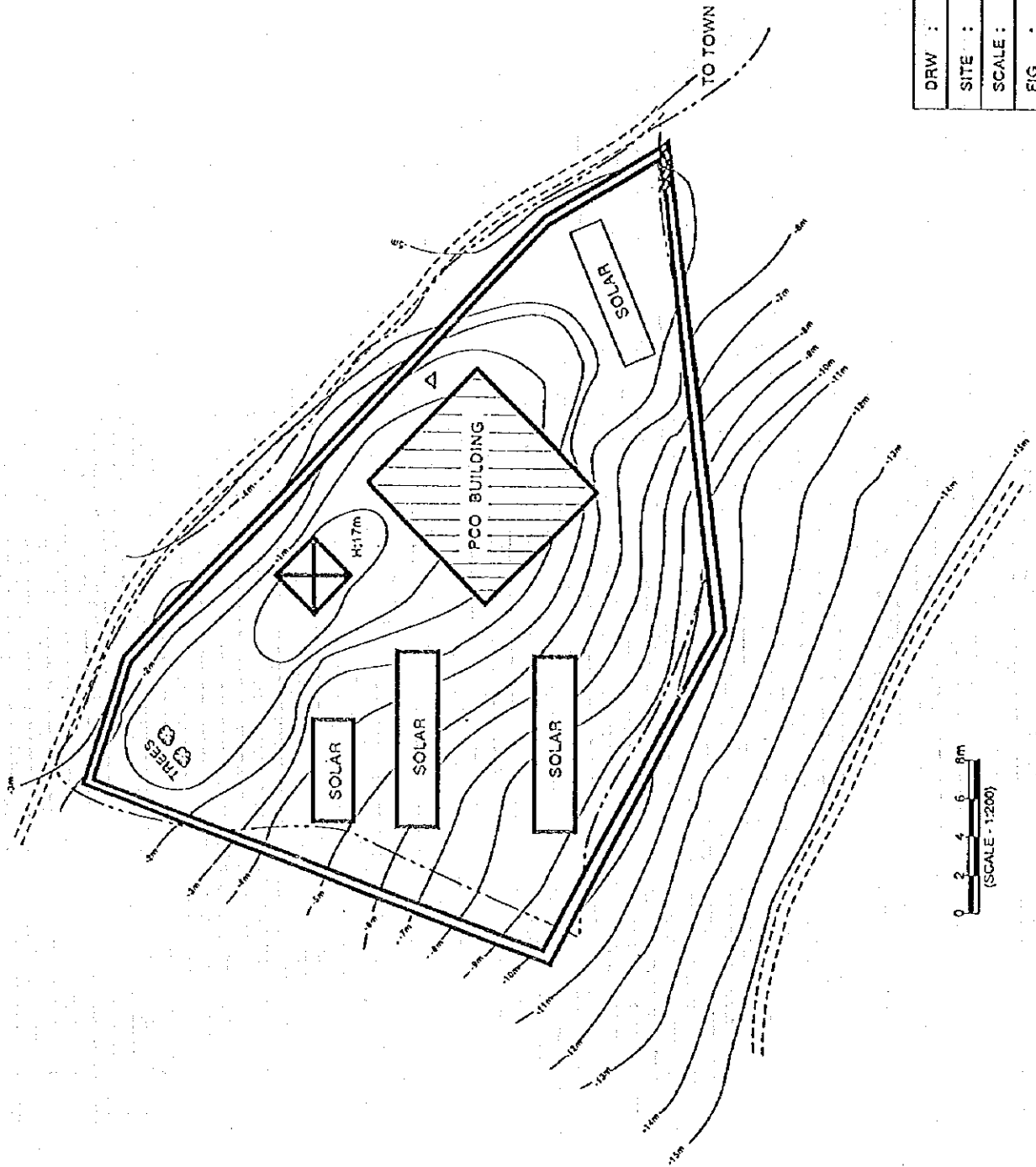
DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	JUMLA(JML)
SCALE :	1 : 500
FIG :	3 - 4 3



Existing Equipment

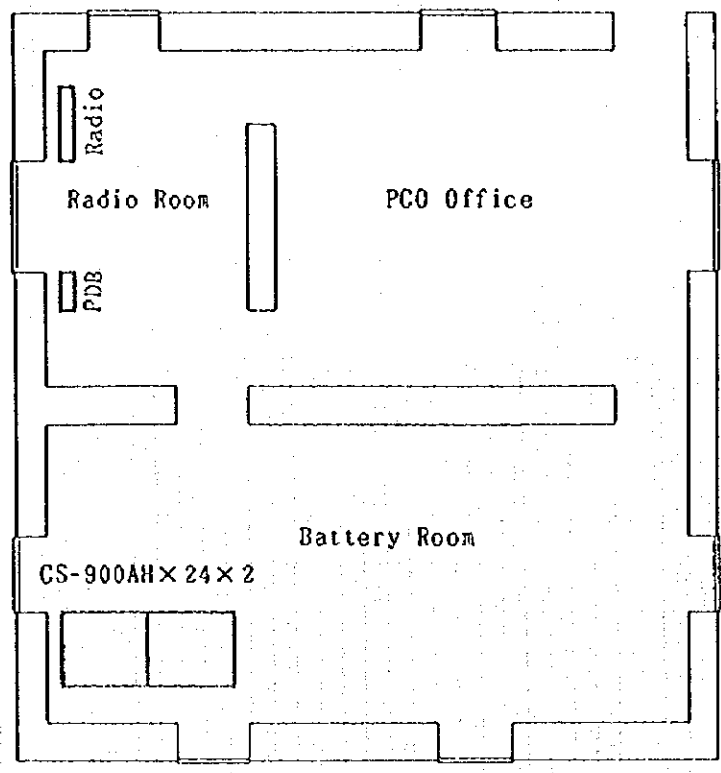
- ① T/R
- ② Regulator
- ③ Battery

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : JUMLA (JML)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 4 4



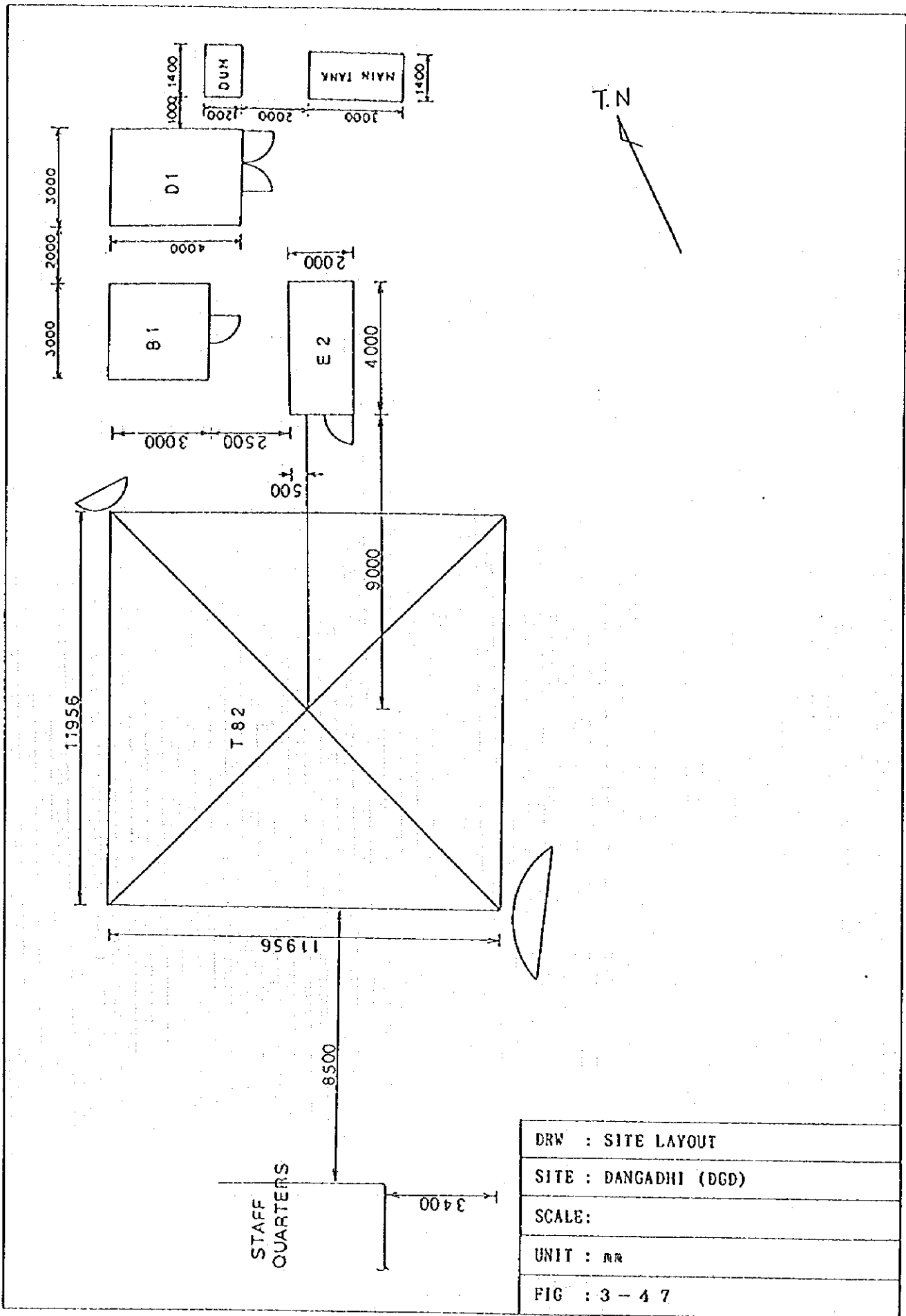
DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	KALIKOT (KKT)
SCALE :	1 : 200
FIG :	3 - 4.5

8 4 5 0

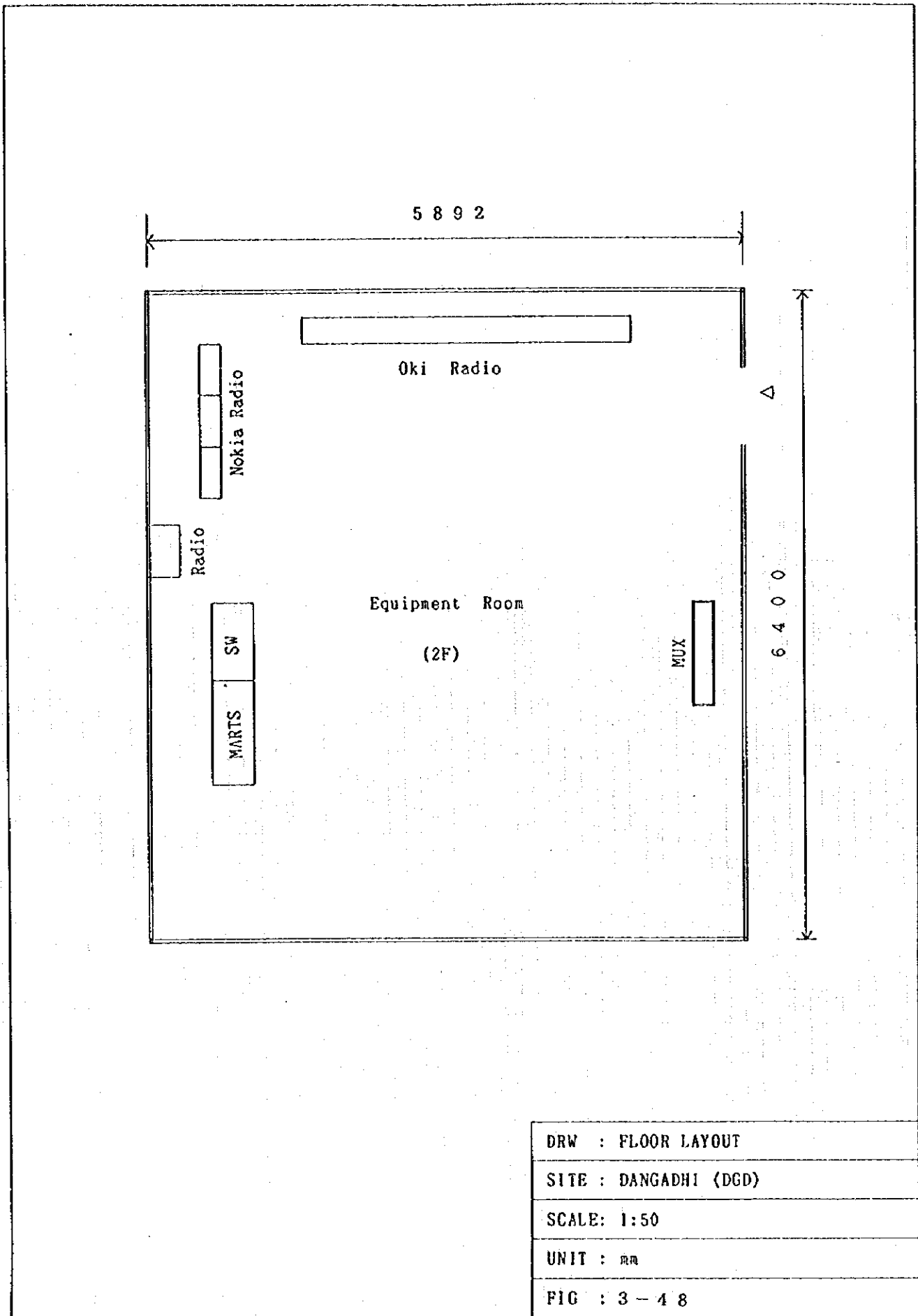


8 5 6 0

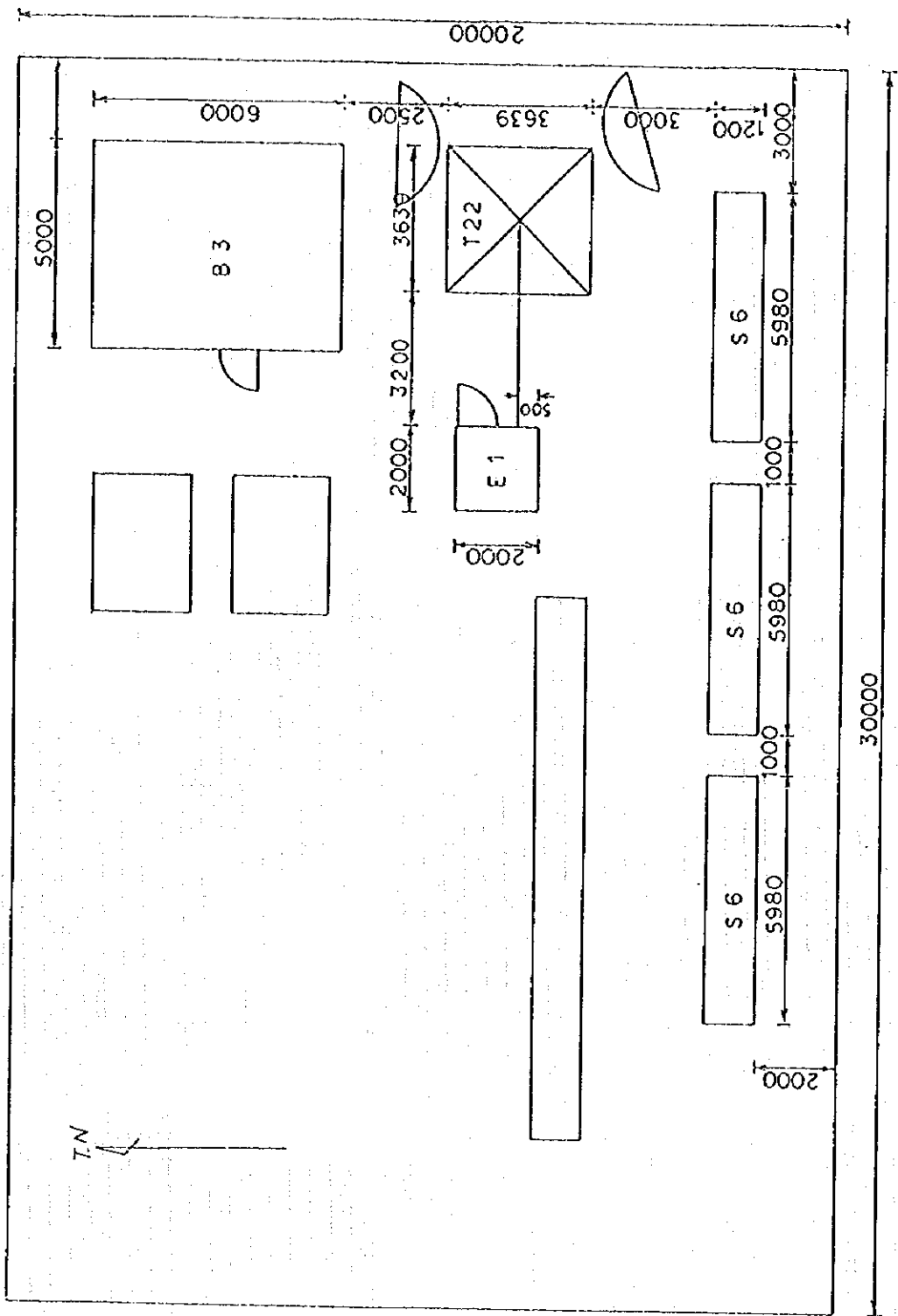
DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : KALIKOT (KKT)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 4 6



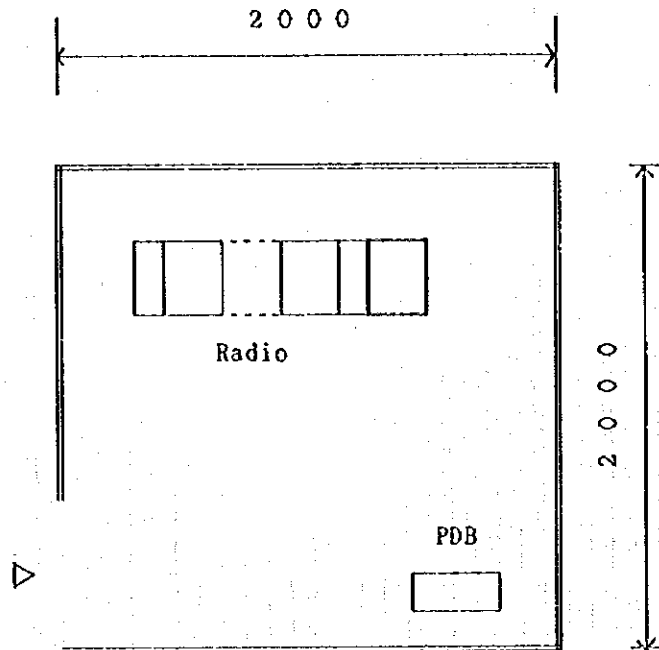
DRW : SITE LAYOUT
SITE : DANGADHI (DGD)
SCALE:
UNIT : MM
FIG : 3 - 4 7



DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : DANGADHI (DGD)
SCALE: 1:50
UNIT : mm
FIG : 3 - 4 8



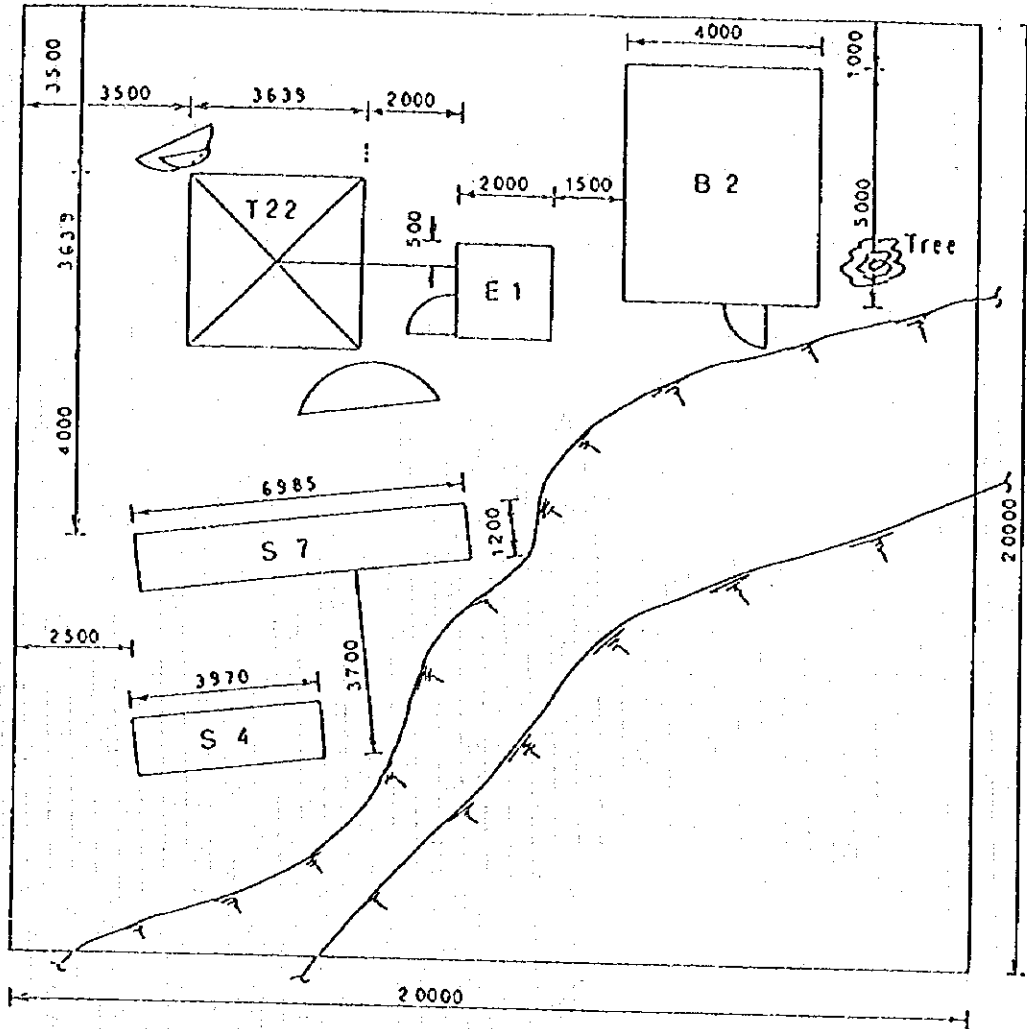
DRW : SITE LAYOUT
SITE : BURETOLA (BIR)
SCALE:
UNIT : mm
FIG : 3 - 4 9



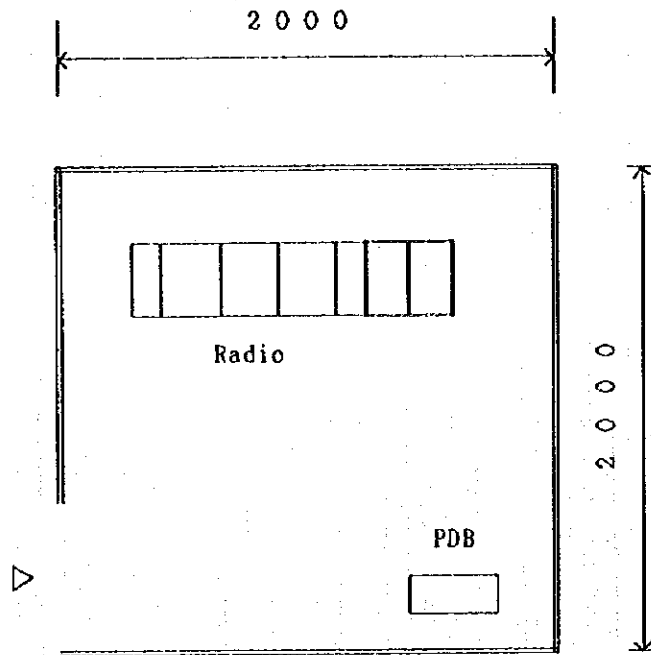
Radio Equipment Shelter

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : BURETORA (BTR)
SCALE: 1:20
UNIT : mm
FIG : 3 - 5 0

T.N



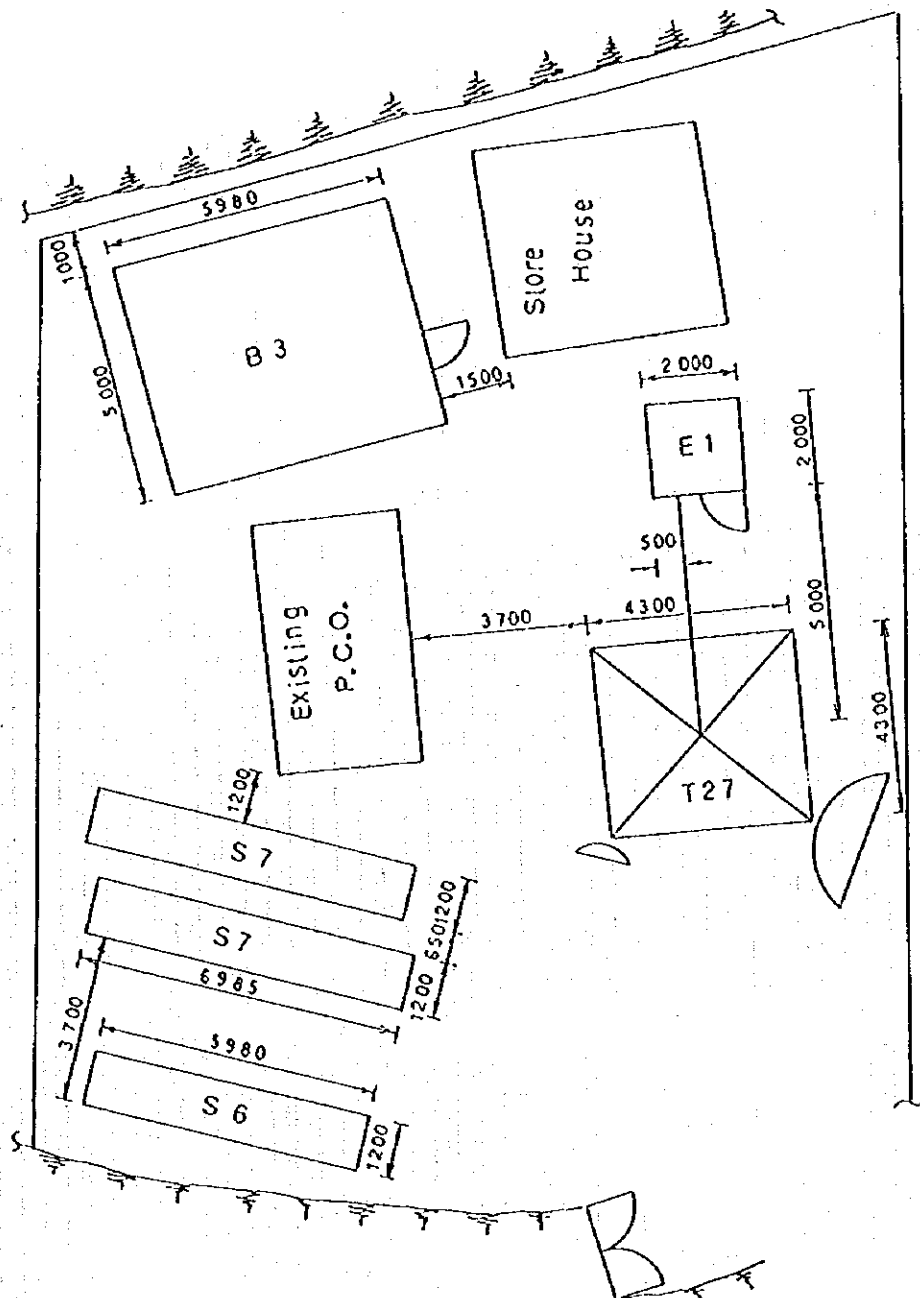
DRW : SITE LAYOUT
SITE : KAPHALI (KPL)
SCALE:
UNIT : mm
FIG : 3 - 5 1



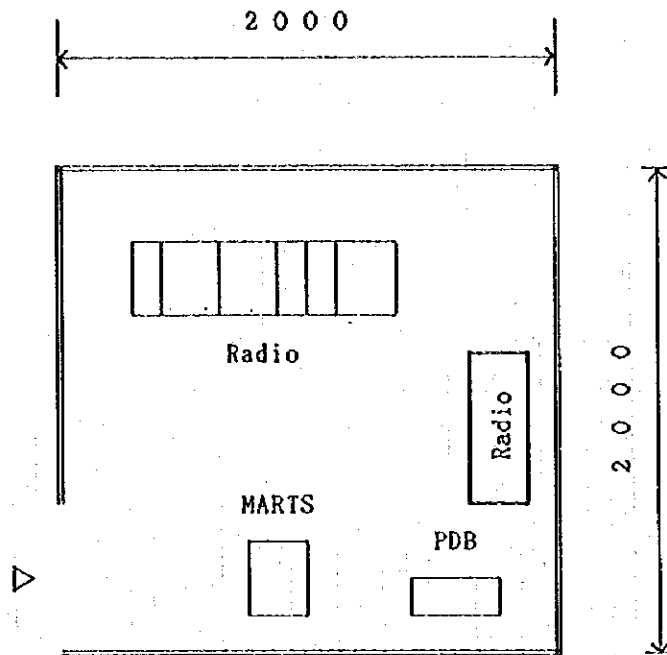
Radio Equipment Shelter

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : KAPHALI (KPL)
SCALE: 1:30
UNIT : mm
FIG : 3 - 5 2

T.N

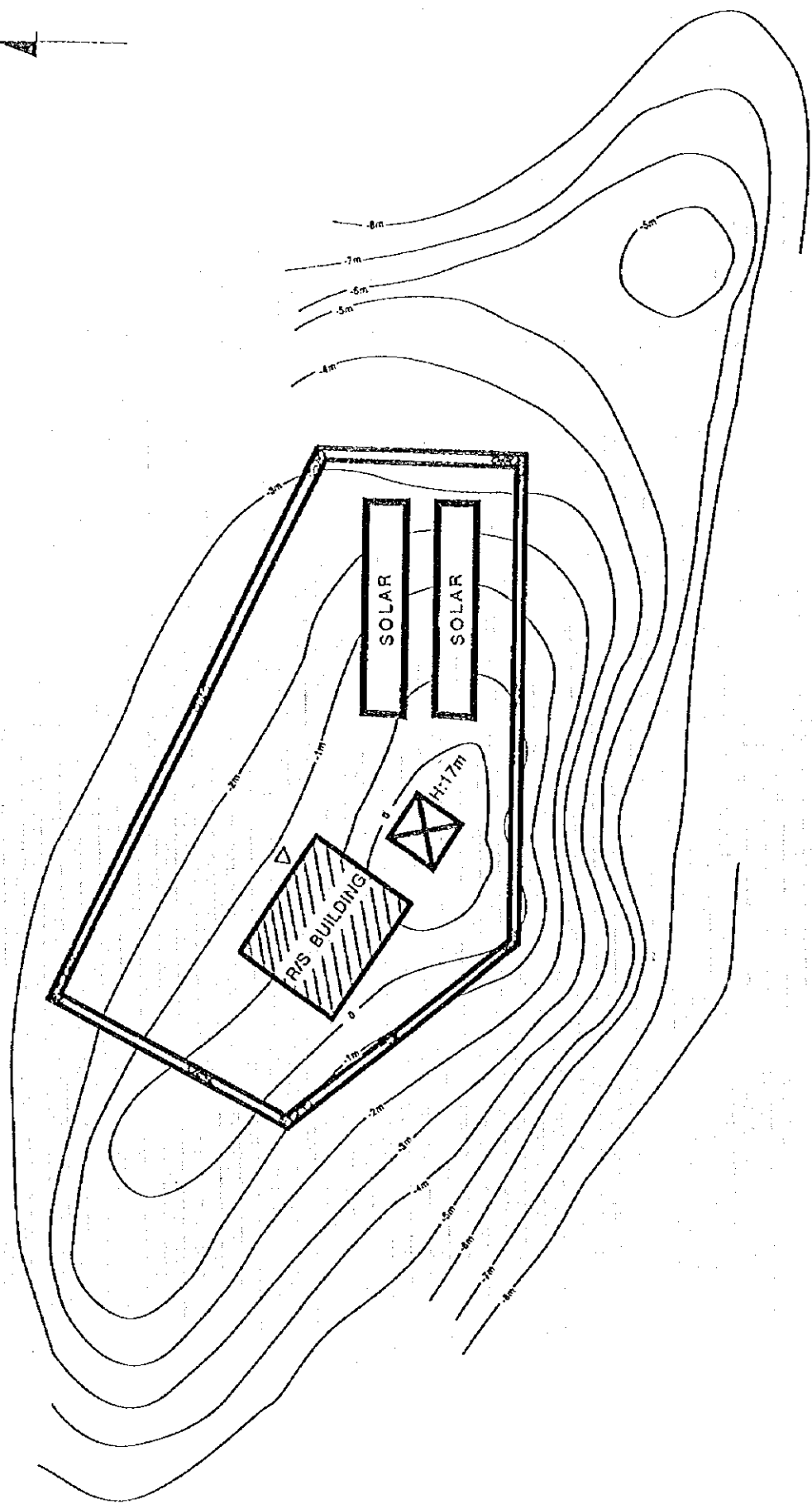
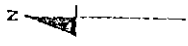


DRW : SITE LAYOUT
SITE : DANDELHURA (DDR)
SCALE:
UNIT : mm
FIG : 3 - 5 3

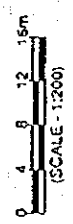


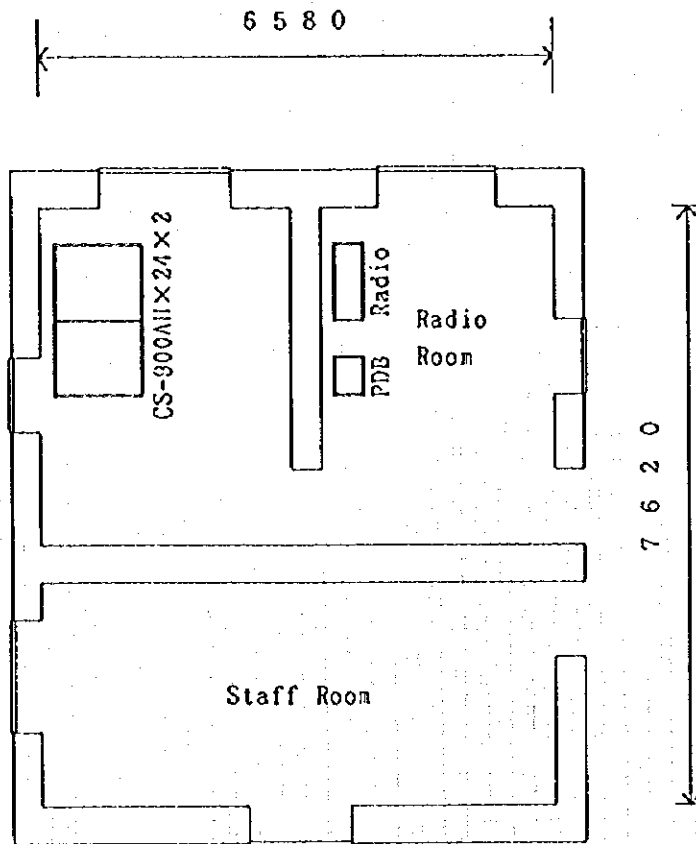
Radio Equipment Shelter

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : DANDELHURA (DDR)
SCALE: 1:30
UNIT : mm
FIG : 3 - 5 4

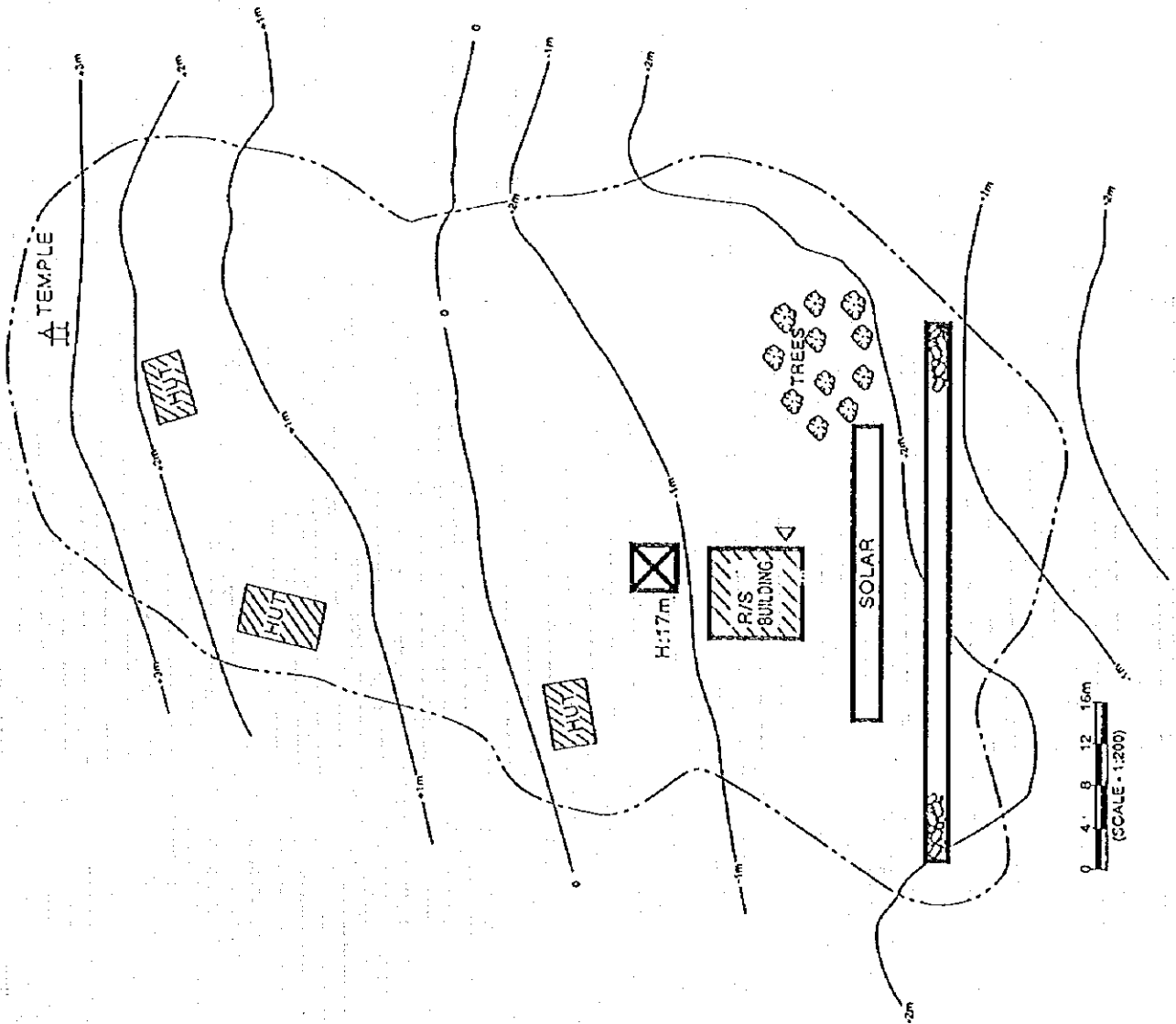
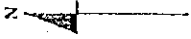


DRW :	SITE LAYOUT
SITE :	RAYAL (RYL)
SCALE :	1 : 250
FIG :	3 - 5.5

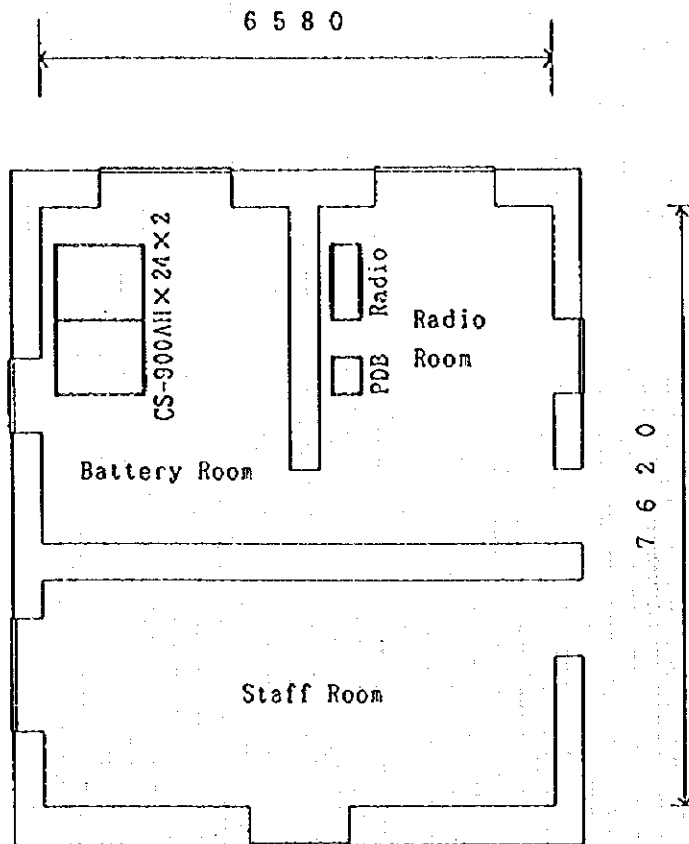




DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : RAYAL (RYL)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 5 6

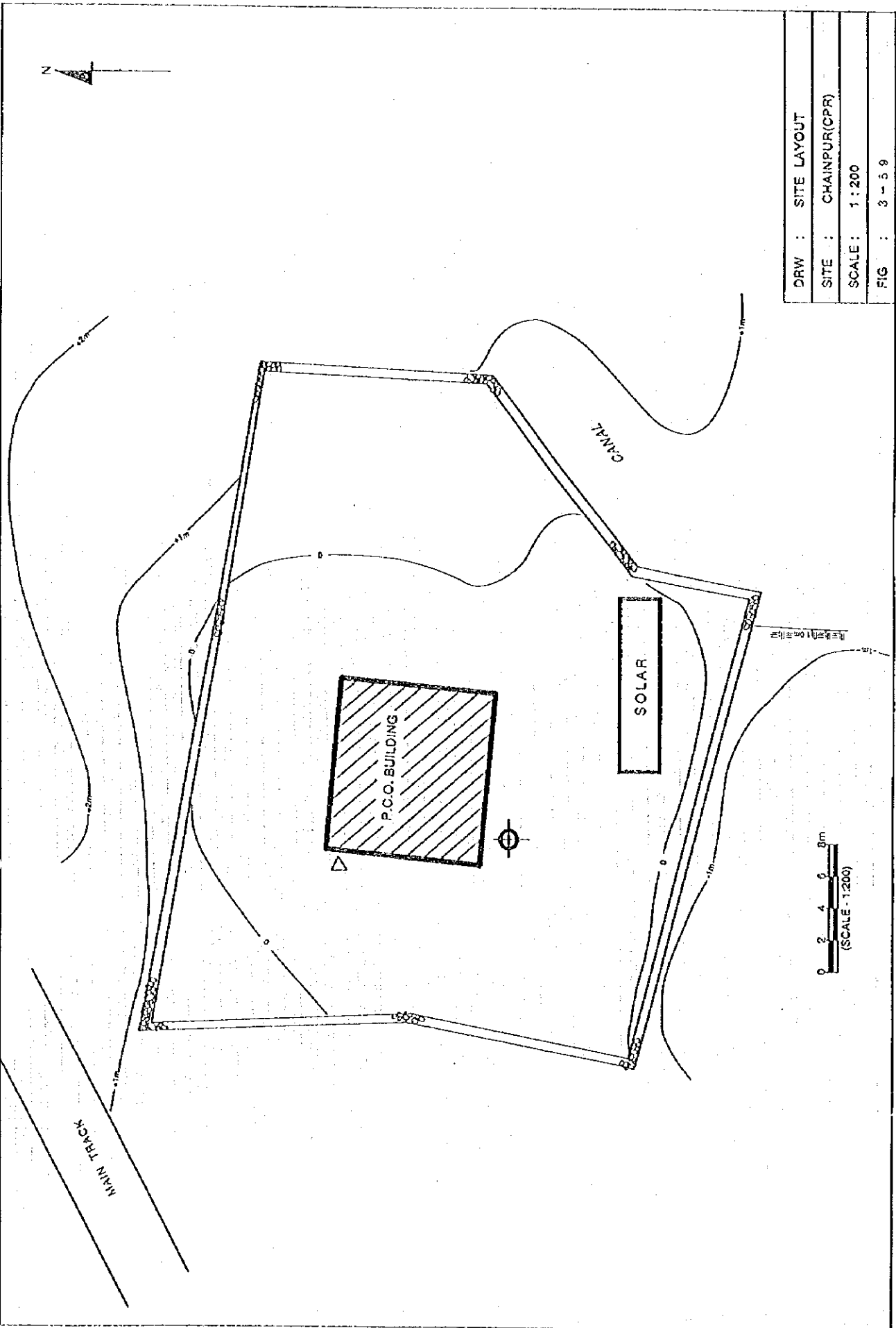


DRAW :	SITE LAYOUT
SITE :	BANTA LEKH (BLK)
SCALE :	1 : 400
FIG :	3 - 57

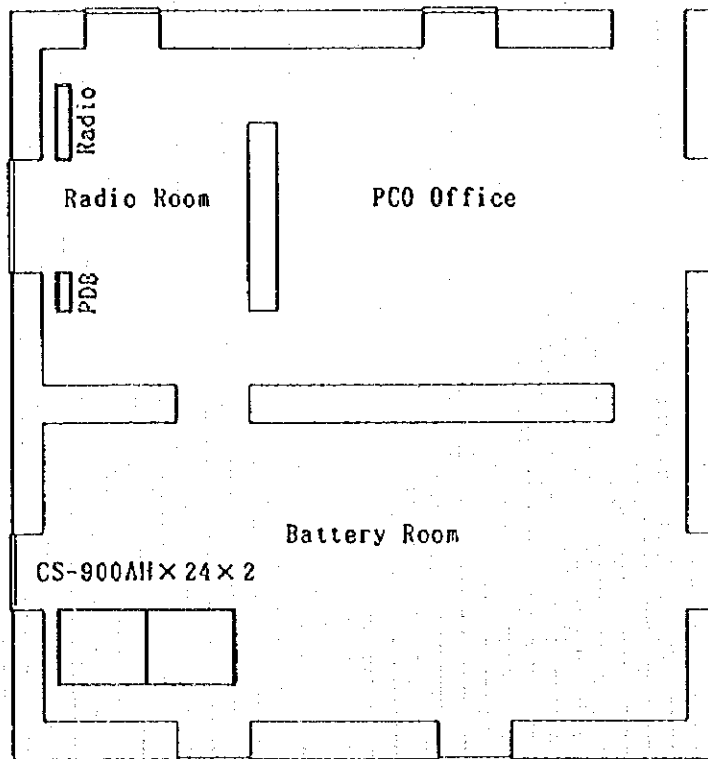


DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : BANTA LEKH (BLK)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 5 8

DRAW :	SITE LAYOUT
SITE :	CHAINPUR(CPR)
SCALE :	1 : 200
FIG :	3 - 5.9

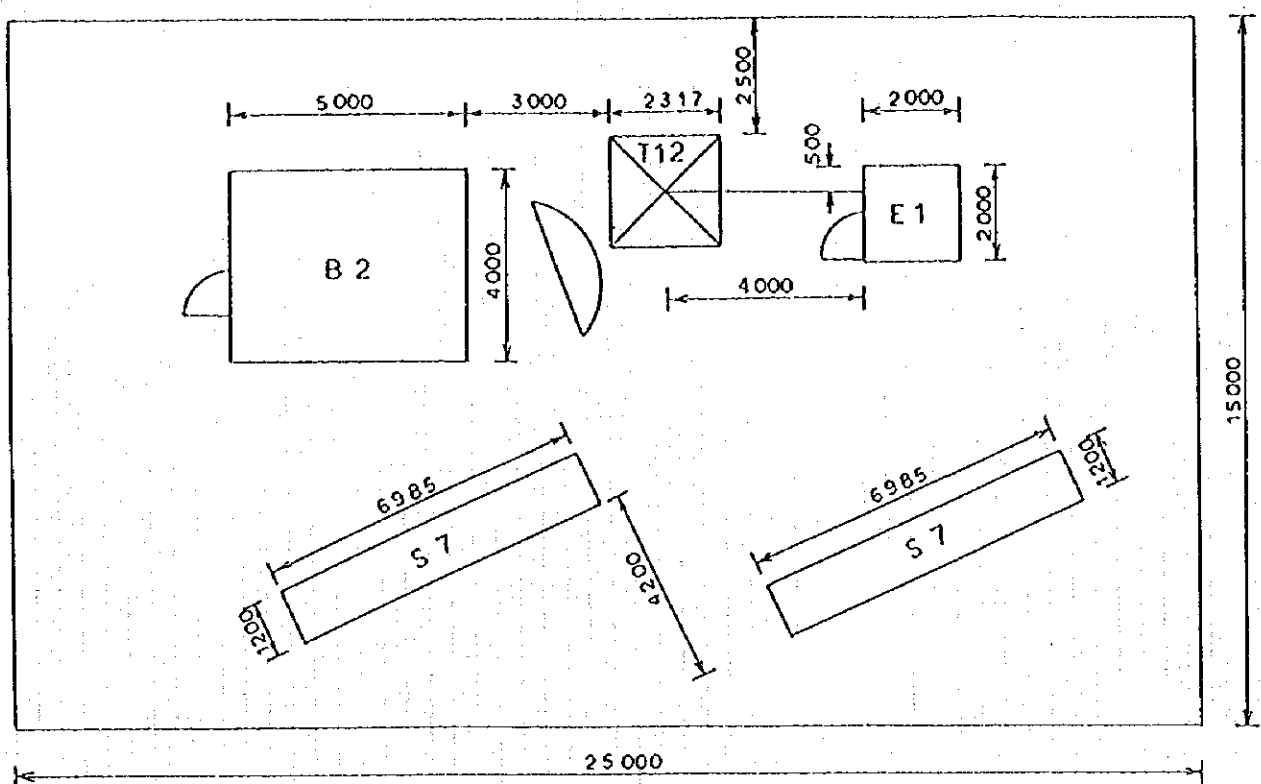


8 4 5 0

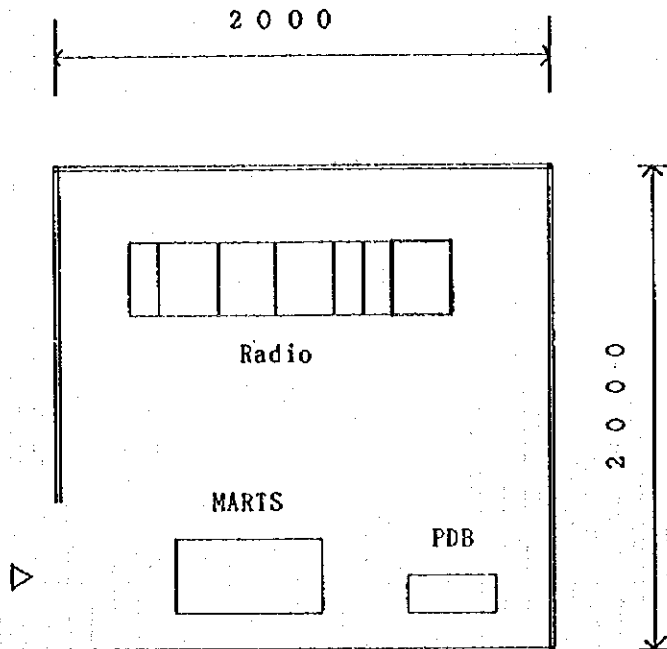


8 5 6 0

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : CHAINPUR (CPR)
SCALE: 1:100
UNIT : MM
FIG : 3 - 6 0

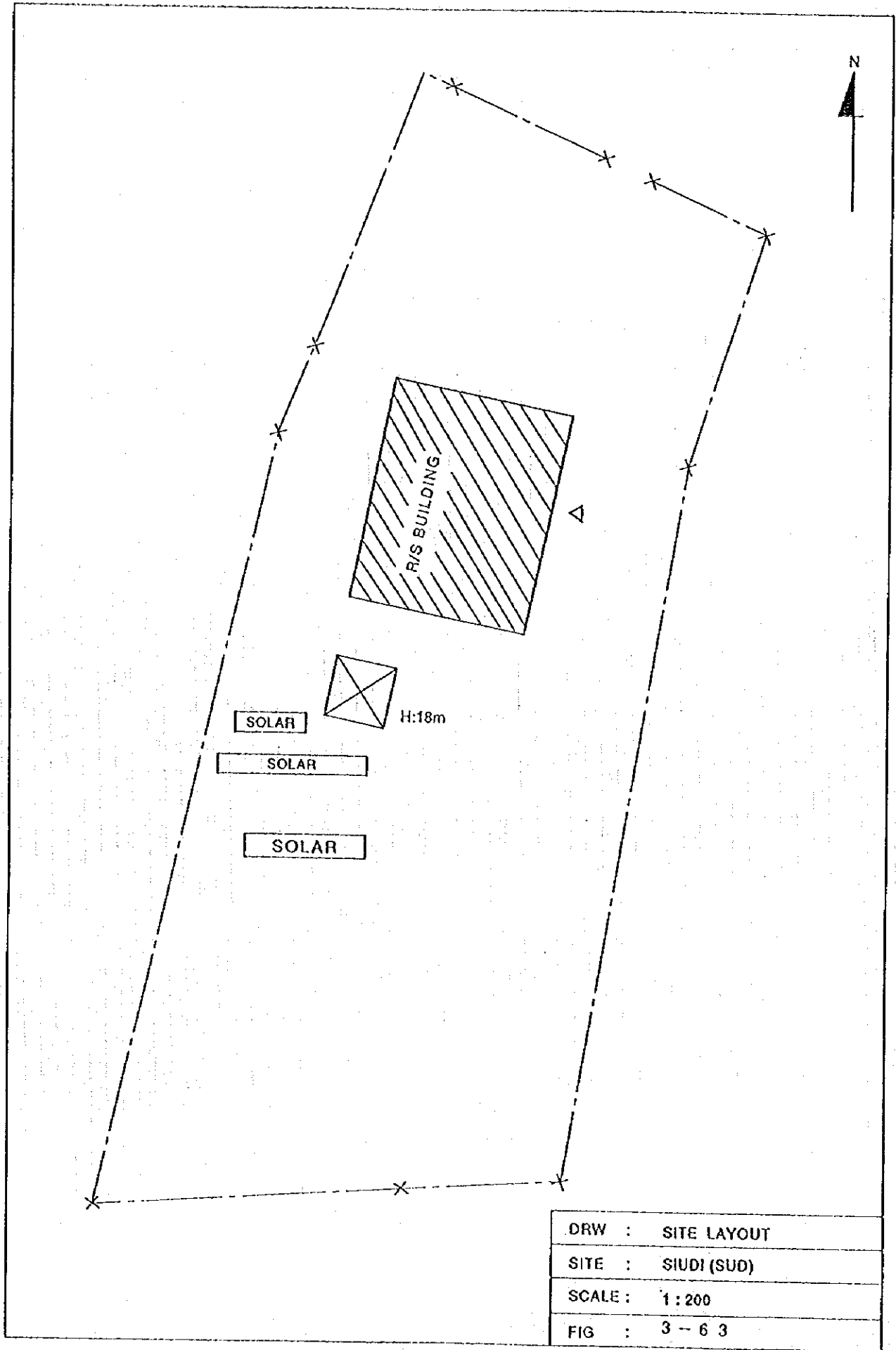


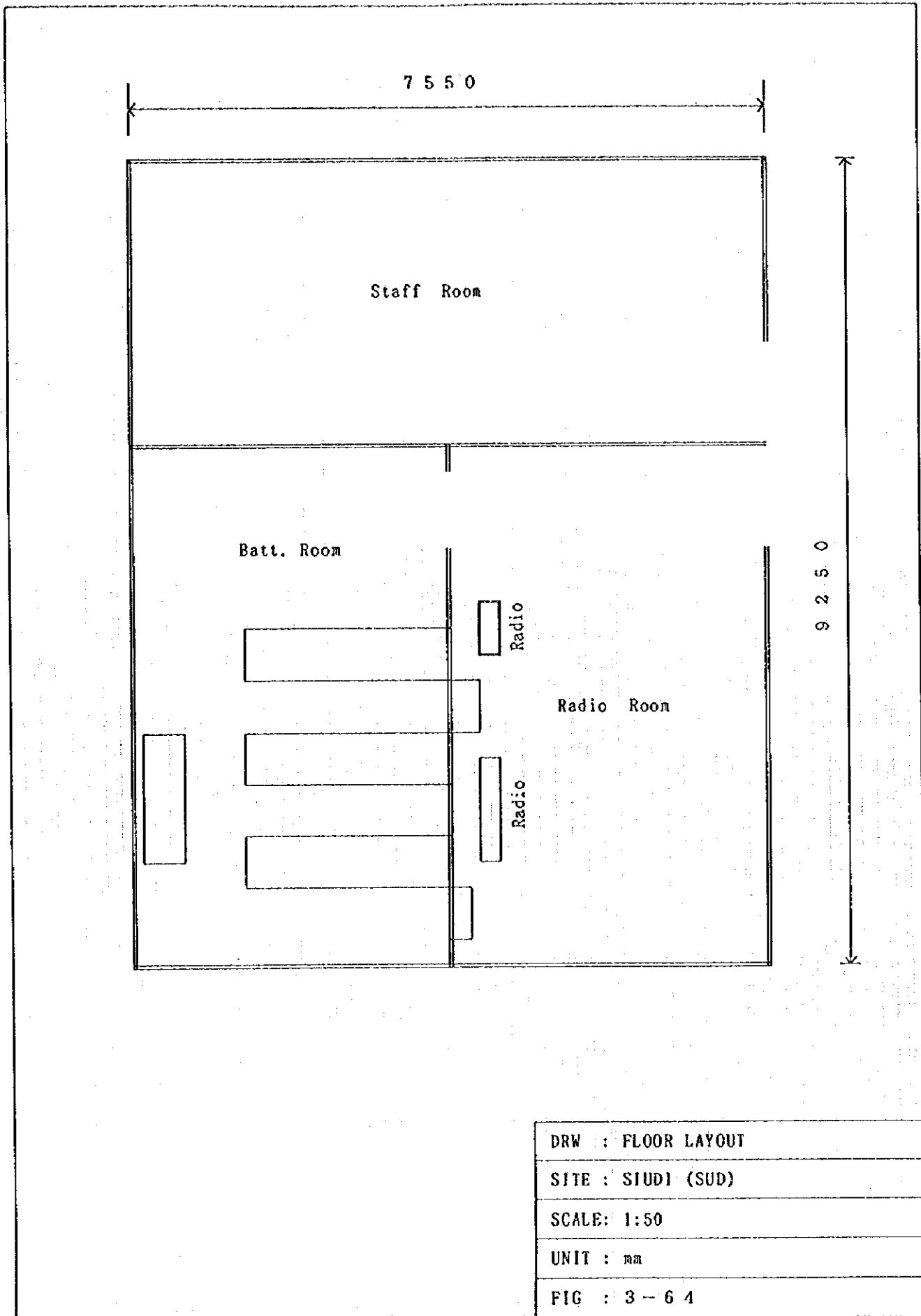
DRW : SITE LAYOUT
SITE : S.DOTI (SDT)
SCALE:
UNIT : mm
FIG : 3 - 6 1



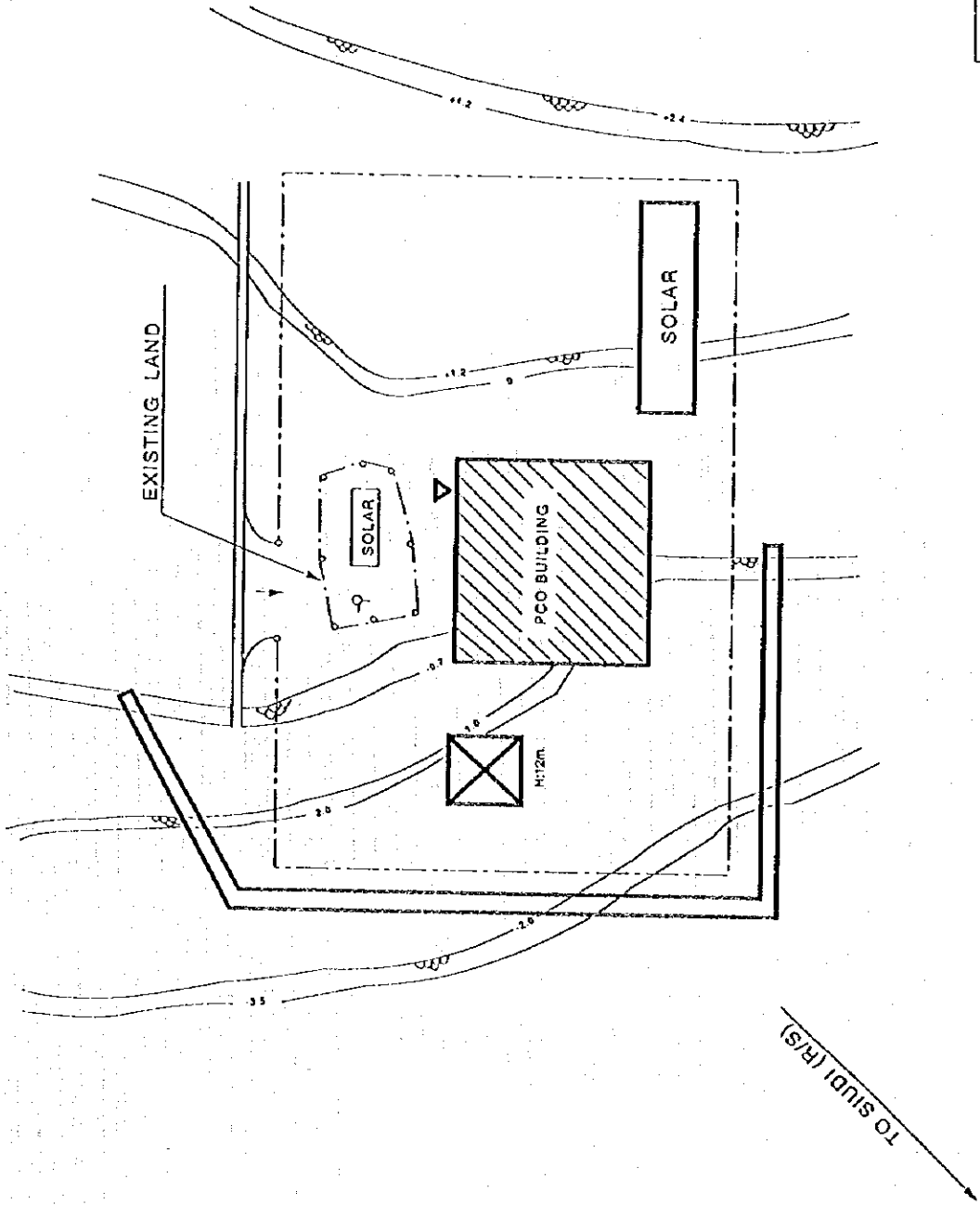
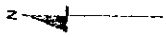
Radio Equipment Shelter

DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : S.DOTI (SDT)
SCALE: 1:30
UNIT : mm
FIG : 3 - 6 2



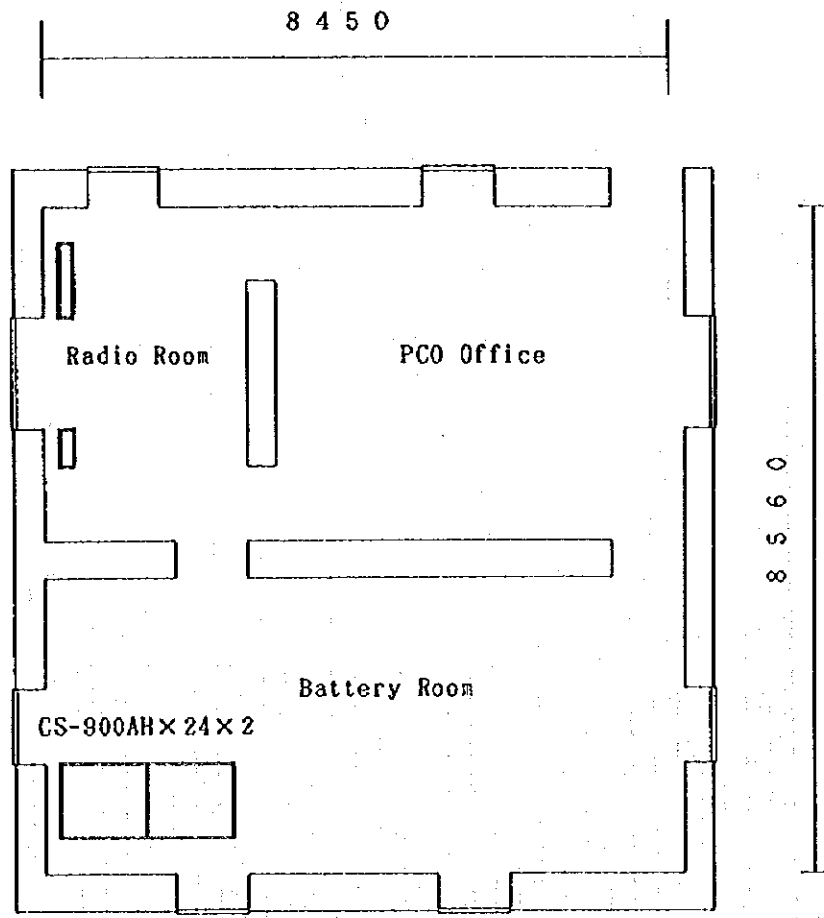


DRW : FLOOR LAYOUT
SITE : SIUDI (SUD)
SCALE: 1:50
UNIT : mm
FIG : 3 - 6 4



DRAW :	SITE LAYOUT
SITE :	MARTADI (MTO)
SCALE :	1 : 200
FIG :	3 - 6 5





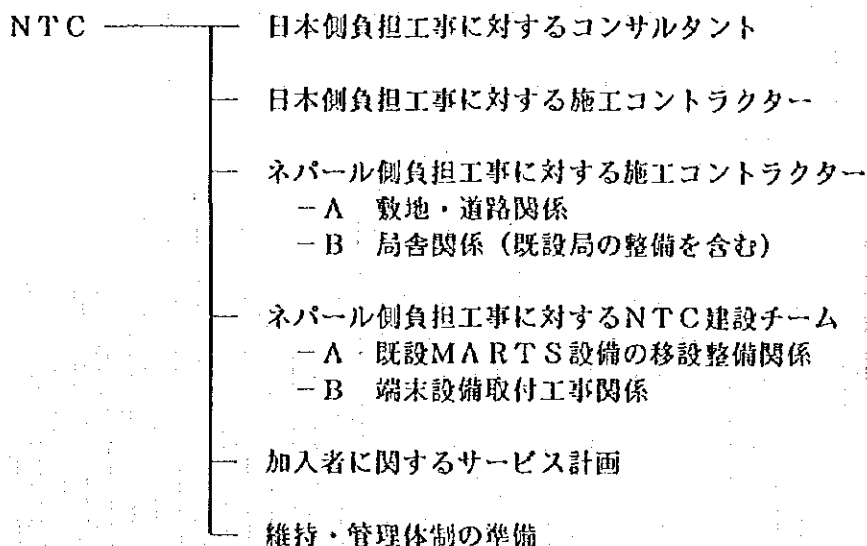
DRWD : FLOOR LAYOUT
SITE : MARTADI (MTD)
SCALE: 1:100
UNIT : mm
FIG : 3 - 6 6

3. 4 プロジェクトの実施体制

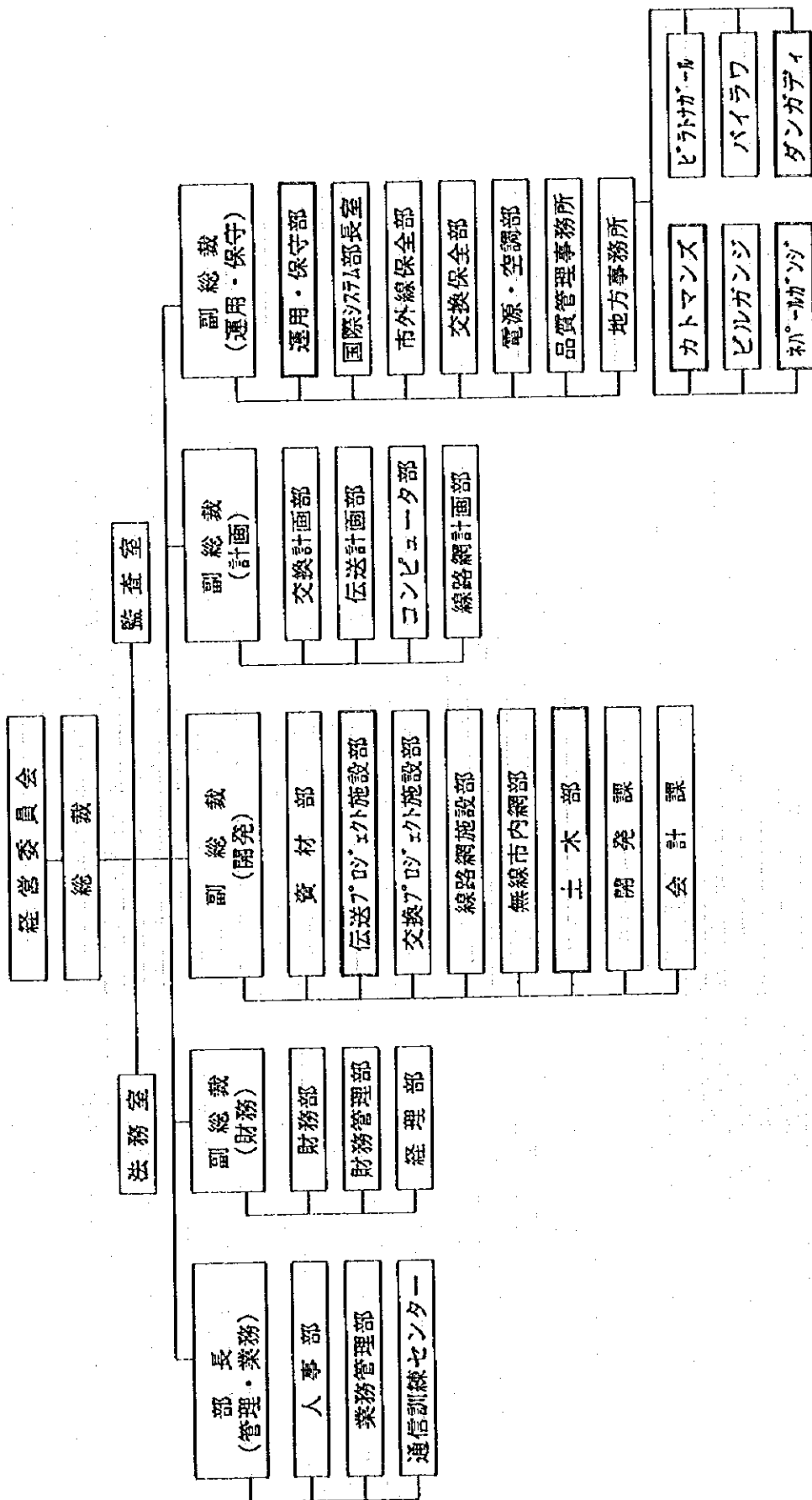
3. 4. 1 組織

本プロジェクトはネパール電気通信省が担務となるが、実施機関であるネパール電気通信公社の組織は添付組織図第3. 4. 1-1図及び第3. 4. 1-2図の通りであり、図上太枠にて施工担当部署を示す。

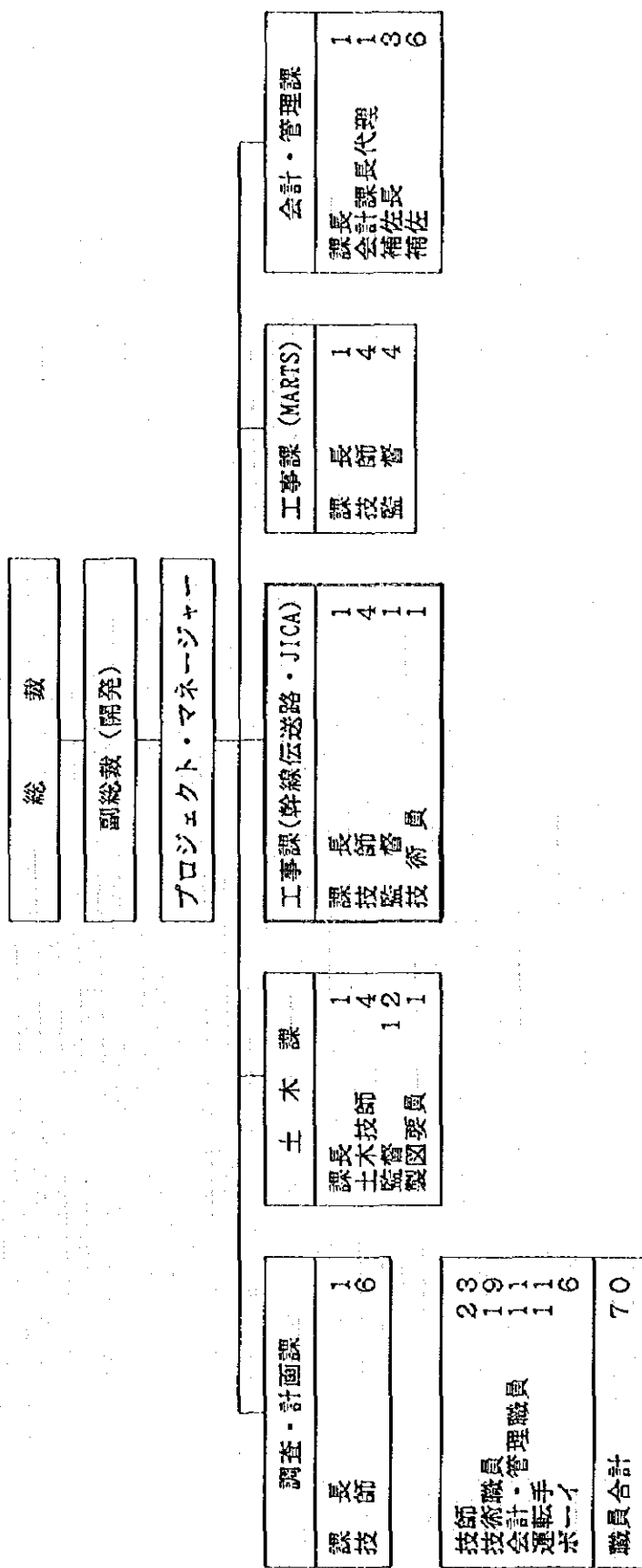
日本政府無償資金協力の仕組み及び両国の工事負担の範囲から、次の事業実施体制の樹立を提案する。



既往案件の地方電話網に対する維持・管理は、順調に行われており、本事業実施に必要な組織、技術、要員、管理の体制を十分構築出来ると判断される。



注) 太枠は本プロジェクト実施部門



注) 太枠はプロジェクト実施担当課

第3.4.1-2図 ネットワーク電気通信公社伝送プロジェクト施設部 組織図

3. 4. 2 予算

本プロジェクトに係わる担当部署の過去3年における予算実績及び伸び率を想定して、プロジェクト遂行時期の1996/97及び1997/98までの予算を推定すると、下表の通りとなる。なお費目の詳細については添付資料5-3-1を参照のこと。

単位：千ルピー

	プロジェクト担当部署	1992/93	1993/94	1994/95	1996/97 (推定)	1997/98 (推定)
1	本社関連部門	80,624	81,187	104,310	135,000	150,000
2	伝送プロジェクト施設部	3,336	3,035	3,671	4,300	4,700
3	市外線保全部	6,596	6,597	7,539	9,400	10,300
4	テレコム訓練センター	4,623	4,943	5,923	7,300	8,000
5	中央部通信局	50,908	57,765	69,538	90,000	100,000
6	中西部通信局	7,511	8,572	9,551	11,500	12,500
7	極西部通信局	7,583	9,019	10,466	12,100	13,200
	合計	161,181	171,118	210,998	269,600	298,700

NTCは本プロジェクト遂行の為に予算として5,500千ルピーを計上しており、上記1996/97の推定予算の約2%に相当する。

一方、1992/93年度以後のNTCの収支実績及び予想は次の通りである。

単位：百万ルピー

年度 (会計年度7月)	電信・電話 料金収入	支出		利益
		経常支出	利子・税等	
1992/93	1,817.59	642.57	401.23	773.79
1993/94	1,840.59	673.91	482.48	684.20
1994/95 (予想)	2,016.35	846.69	588.02	581.64

本プロジェクトの遂行に当たって、ネパール王国政府が負担すべき費用として、

新設PCO、新設中継局舎	RS3,600,000
フェンス工事	RS1,018,800
合計	RS4,618,800

が必要となる。

一方、プロジェクト実施要員としては現状の要員を当てることとし、予算としては前述のRS4,618,800となる。利益は毎年下降気味であるが、これを本プロジェクトに充当することができると判断する。

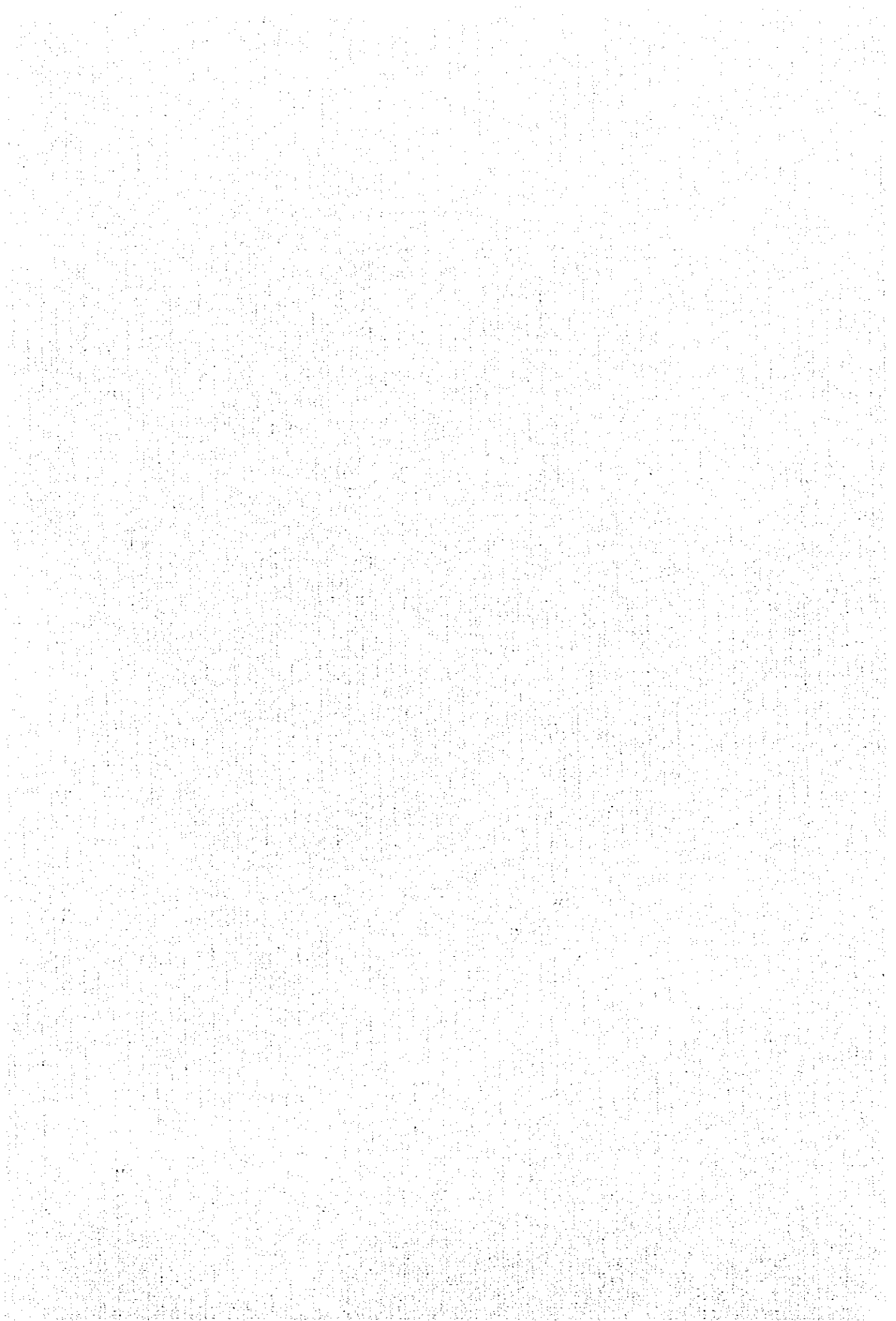
3. 4. 3 要員・技術レベル

本プロジェクトの担当部署である伝送プロジェクト施設部の現行組織は第3. 4. 1-2図の通りであるが、その内の幹線伝送路・JICA担当工事課が施工管理を担当する。現行7名の技術スタッフを抱えており、ルーラル無線伝送及び基幹無線伝送路の施工管理を実施している。大半のスタッフが専門技術を身につけたエンジニアであり、高度な技術レベルを有する。

更に市外線保守運用部職員の年度別増員計画（添付資料5-3-2）に示す如く、毎年技術系職員及び警備員を12名増員する計画を立てている。

又、本プロジェクトの実施に当たって、施工、維持管理の為に責任者レベルを含め1~2年間で127名の増員計画を打ち出しており、十分な増強計画と言える。

第4章 事業計画



第4章 事業計画

4.1 施工計画

4.1.1 施工方針

本計画は地方通信網とは言え、基幹回線に接続され、将来各PCOには交換機の導入が予定される総合通信網の為の伝送路であり、国際標準の通信品質が要求される。

ネパールの地方通信網は過去2度に渡り構築、拡充を進めており、その都度現地通信建設業者も工事経験を重ねて来ているので積極的に活用できると考えられる。特に施設建設部門の土木工事に於いて日本人技術者の指導のもとに現地業者を積極的に活用する方針である。

しかし、無線・伝送及び電源設備の据付に伴う配線、配管、付線、ジャンパー、試験等の工程については特殊作業者がほとんど育成されておらず、工期短縮を計るためには日本人技術者の派遣が必要である。

事業はネパール電気通信省が担務となるが、実施機関であるネパール電気通信公社の組織は前述の第3.4.1-1図の通りであり、図上太枠にて施工担当部署を示す。

又、各施工実施段階毎の責任部署は以下の通りである。

工事内容	責任部署
壁作成 E/G局舎基礎作成 鉄塔基礎作成 電力装置基礎作成	土木部
鉄塔組立 局舎組立 避雷針 屋外電力装置据付 アンテナ装置据付 送受信装置据付 多重電源装置据付	伝送プロジェクト施設部 カトマンズ事務所 ネパールガンジ事務所 ダンガディ事務所
単体試験 受入試験	運用・保守部
取扱指導	カトマンズ事務所 ネパールガンジ事務所 ダンガディ事務所

4. 1. 2 施工上の留意事項

本計画対象地域に於いて、施工上特に留意しなければならない点は次の通りである。

1) 気候条件による屋外工事期間の制限

ネパールは全国的に6, 7, 8, 9月は雨期であり、屋外工事の能率は著しく低下する。又、標高2, 000m以上の地域(対象地域の50%)では12, 1, 2月は降雪があり工事が困難になる。又、標高3, 000m以上の地域では冬期に-10℃以下となり、地盤凍結の恐れがある。従って打設コンクリートの凍結も予想されるので施工上注意を要する。

以上の如く、半年間は屋外工事に影響が出るので、工事工程表作成時は十分考慮する必要がある。

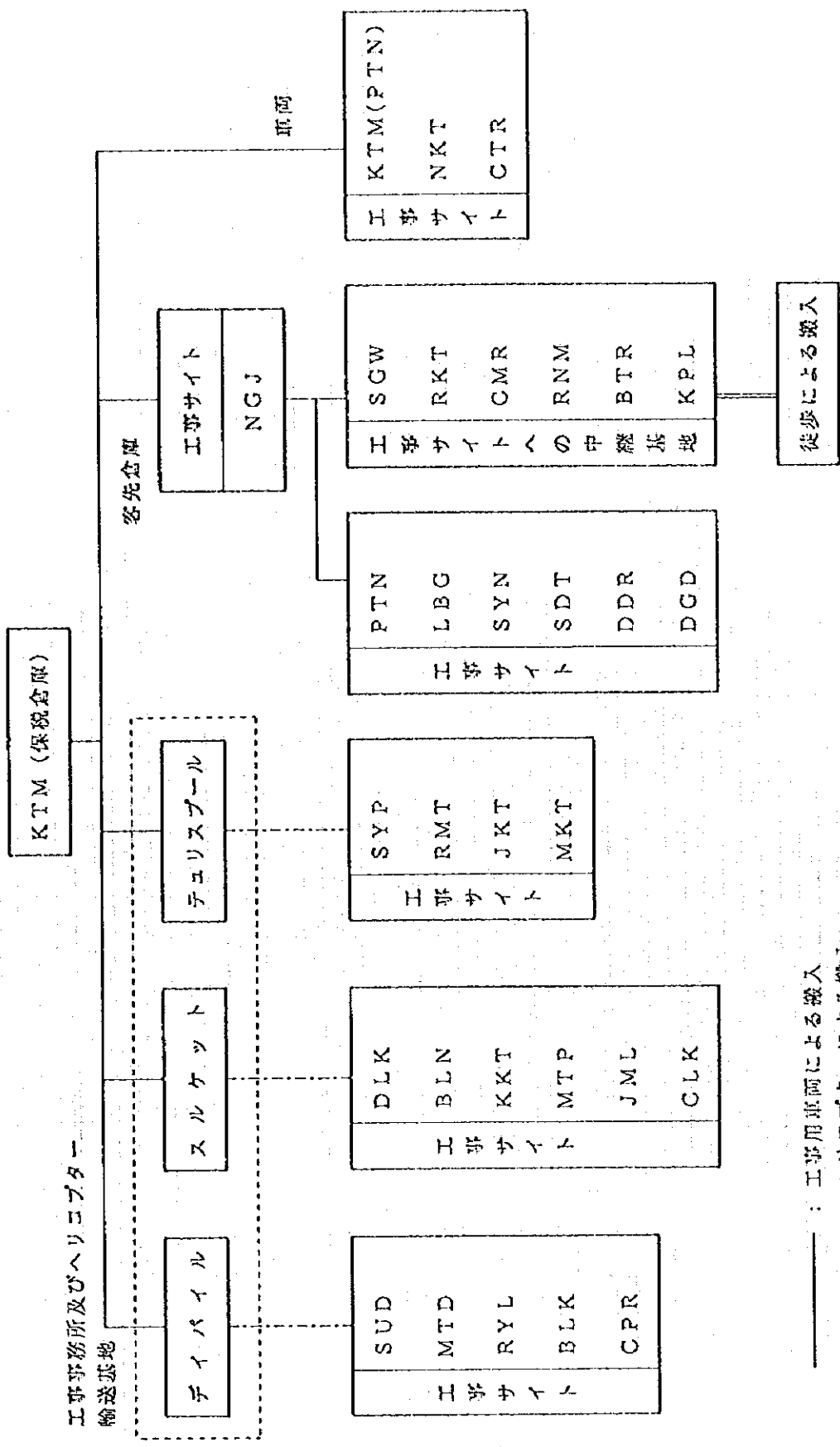
2) 現地輸送

現地の道路状況については、既に触れたように非常に悪く、08, 09エリアのサイトへの近接道路はほとんど1~2mの道幅である。従って車両による機材輸送は不可能である。

又、北西部は観光地域ではない為、地元のポーターも皆無に近い。

このような状況下ではヘリコプター輸送に頼らざるを得ないサイトが多分あることを考慮しなければならない。

即ち、踏査結果、その輸送ルートと形態は次のチャートの如くなる。



3) 建設用資機材の調達

機材の調達については日本国もしくは第3国産品を考慮し、資材（セメント、骨材、鉄筋、板材等）については現地製品を使用する計画である。過去の経験から品質面での問題は無い。

4. 1. 3 施工区分

本計画をスムーズに実施させる為に、ネパール側実施担当部署と日本側契約者との間の施工負担区分を次のように定める。

		日本側契約者	ネパール側実施担当部署
1	近接道路整備		○
2	サイト地準備・整地		○
3	PCO局舎建設		○
4	商用電源引込み, 上下水道		○
5	保安協力		○
6	関係省庁への許認可		○
7	資機材保管倉庫及び敷地		○
8	資・機材供給	○	
9	施工・試験	○	
10	市内線路及び加入者接続		○
11	受入検査	○	○
12	O&M訓練	○	
13	保守・運用業務		○

4. 1. 4 施工監理計画

1) 監理業務内容

本プロジェクトを適切に施工監理するために、図4-1 に示すように、ネパール電気通信公社（NTC）の職員とコンサルタントからなるプロジェクト実施本部を組織し、関係各部の意見調整を計りつつ計画の達成を目指す。プロジェクトの進捗等管理業務を以下のとおり実施する。

(a) 工事契約に関する業務

設計図書・入札書類の作成、請負業者事前資格審査、入札、入札評価及び業者の選定支援、工事契約書の作成、工事契約立会い等を実施し、その結果をNTCに報告する。

(b) 施工業者提出物の審査

工事施工業者並びに機材製作者から提出される施工図、製作図、見本等を審査し承認を行う。

(c) 工事立会い検査

装置・資機材の工場出荷に先立ち、それらが契約仕様書に合致していることを製造業者の工場で行い立会い検査し、確認する。

工事契約者は、承認を得た後、装置・資機材の出荷を行う。

(d) 工事監理

工事契約者より提出された工事方法及び工程等を審査し、必要な指示を行う。工事実施中に工事現場に監督を派遣し工事が契約仕様書どおりに行われているか、また工事の進捗状況について監視する。

(e) 支払承認手続きに関する協力

工事中及び工事完成後に支払われる契約料について、施工業者からの請求書等の内容審査と支払手続きに関する協力を行う。

(f) 引き渡し方法

工事契約者の工事が完了した時に受入検査に立ち会うと共に完成した設備の図面の審査を行う。また契約仕様書どおりの工事が完成したことを受入検査により確認し、NTCへそのシステムの受け入れを報告する。

2) 監理要員計画

本計画では、厳しい自然条件の中で、密度の高い施工監理が要求される。コンサルタントによる施工監理は、全体の工事状況を絶えず把握し、各建設される各設備・建物の品質を確保しつつ工程を遵守できるよう、施工業者および先方NTC側担当者への指導と助言を継続して行うことに重きが置かれる。したがって常駐監理要員の派遣は不可欠であり、過密なスケジュールに対応するため、臨機（スポット）の監理要員の派遣ならびに機材製造にかかわる工場検査要員を組合わせて計画する必要がある。監督要員としては総括1名とともに常駐監理技術者1名を派遣し、臨機の監理技術者として各々、無線設備、伝送設備、電源設備及び土木工事監理技術者をタイムリーに派遣し、工事の進捗監理に当る。施工監理者の選定にあたっては、豊富な経験と適切な技術判断力を持つことに加えて幅広い視野と調達能力を持つことを条件とする。

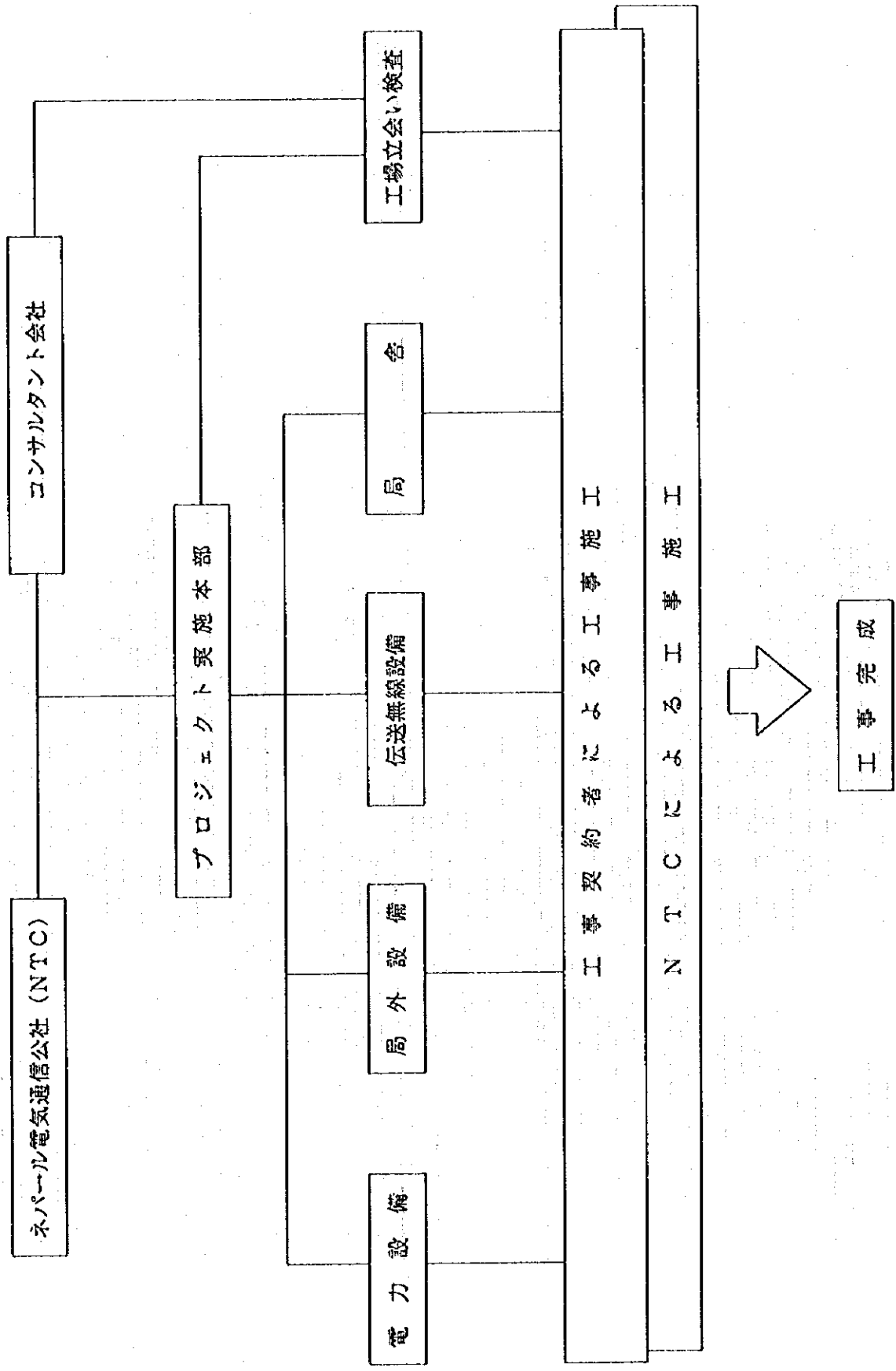


図 4-1 プロジェクト施工監理体制

4. 1. 5 資機材調達計画

本事業を実施する上で必要となる資機材の内、伝送設備を始めとする主要資機材は、ネパール王国内及びその近隣諸国にて調達することは不可能である為、全量我国及びその他の先進工業国より調達する。又、セメント・鉄筋等の建設資機材については現地調達が可能である為、ネパール王国内にて調達するものとする。

以下にネパール王国内にて調達するものを示す。

(1) 燃料

ガソリン、ディーゼルオイル、潤滑油

(2) 建設材料

セメント、鉄筋、砂、砂利、砕石、型枠材、(材木、ベニヤ材、平板等)

4. 1. 6 実施工程

本事業の実施に必要な手順は、日本国政府とネパール王国政府間の交換公文署名後、ネパール王国政府と本邦コンサルタント会社間の設計監理契約が締結される。

コンサルタント会社は、日本国政府負担施設に関する詳細設計と入札図書を用意し、入札が行われる。入札書の審査後、ネパール王国政府と落札者間で施工契約を締結し、建設工事を開始する。

本事業は、計画地の分布、自然環境、ネパール王国政府の負担する施設の内容と規模等の観点からA国債とする。実施設計に4ヶ月、建設工事(調達・施工)に19ヶ月を予定する。具体的には施工工程表に示す。

4. 1. 7 ネパール王国側負担事項

4. 1. 3項「施工区分」に於いてネパール側の施工負担区分について述べたが、具体的には更に次の事項が追加される。

(1) 各種免税措置

機材・通関・輸入税
現地調達耐久消費財

(2) 各種便宜供与

通信手段（市内外通信・通話）
工事用事務所、光熱費等

(3) 各種建設許可の取得

局舎用シェルター
工事用事務所、倉庫等

(4) 支払授權書等の発給

その他ネパール王国政府の負担する施設に関する詳細設計、入札図書の作成、調達、施工監理はNTCの組織及び事業実施体制によって進められる。