

3-2-4 施工及び調達

(1) 施工

a. 工事時期

ケーブルの敷設は道路拡幅によるケーブル切断の防止及びケーブル支障移転工事の減少のため、Right of Wayの端に敷設する。この位置は田んぼ等になっているところで、雨季には冠水する。雨量は雨季後半に多くなり、雨季明け前の9月と10月が最も多い。その時期を避け、ケーブル敷設工事は乾季(11月上旬～5月中旬)に実施し、1乾季で終了する。全体の工期は16か月となる。

表 3-2-12 実施線表

期間(月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
実施設計	現地調査			国内作業												
入札仕様書	入札仕様書作成															
期間(月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
調達			製造		輸送											
施工								光ファイバーケーブル敷設								
	局舎工事							交換、加入者線路、伝送工事					試験			

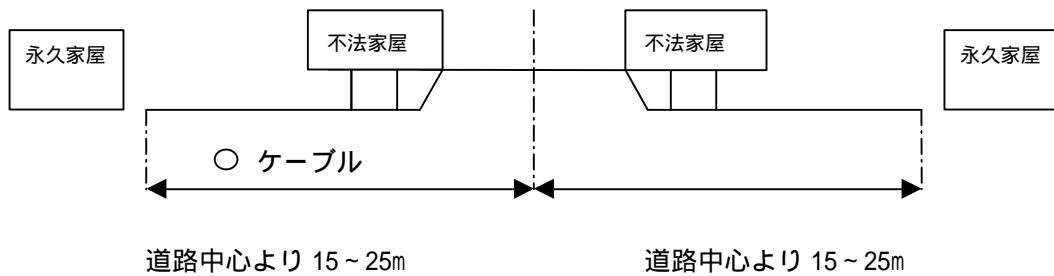
b. 環境への影響

本プロジェクトは北ルート 112km、南ルート 283km 合計 395km に及ぶ長遠な光ファイバーケーブルの埋設工事を必要とするが、環境汚染、生態系の変化、住民移転などの周辺環境に対する悪影響を誘発する要素は持たない。ケーブル埋設はルート沿いに幅 50cm 程度の掘削を行い、ケーブル埋設後、直ちに原型に埋め戻しを行う。

光ファイバーは電磁的な影響もなく、市内ケーブルは銅線によるが、電流は極めて微弱であり、住民の健康への影響はない。

光ファイバーは図 3-2-7 に示す Right of Way の端付近に敷設する。このときに支障物の影響は表 3-2-13 のとおりである。

図 3-2-7 ケーブル Right of Way 内敷設位置



光ファイバーの敷設は市街地を除いて、Right of Way 内に計画されるため、家屋、植物などの支障物の取り扱いに注意する必要がある。表 Right of Way 内支障物の影響にその対策を示す。

表 3-2-13 Right of Way(道路中心より 15~25m)内支障物の影響

支障物	特徴	対策
1. 不法占拠家屋	郊外地、道路沿い1列、高床式がほとんどである。	光ケーブル直径は1.5cm以下であり、曲率半径1m程度に曲げられるので、不法家屋を避けてケーブル埋設できる。
2. 大木、ココナッツ、パームトリー	郊外地、私有地内が殆どであるが、right of way 内にもある。	同上
3. 灌木、バナナ	郊外地、right of way 内にあり。	ルート上数百本の移植、伐採が必要である。MPTC が交渉、補償する。
4. 市街地内永久家屋	市街地、right of way を占拠している。	道路歩道敷き内にケーブルを敷設する。公共事業省承認済み。

注1. シェムリアップ・ルートの光ファイバーケーブル敷設工事は上記の方法で実施され、事前通報周知交渉により、補償件数はゼロであった。

注2. ケーブルは掘削後、原型に埋め戻しが行われるので、以後の影響はない。

注3. 対人地雷の調査資料によれば、南北ルートと共に、その恐れのある場所は極めて少ない。MPTC が事前に地雷調査を実施する。

注4. 不発弾、爆撃ターゲット米軍資料によれば、北ルートは広範な地域が爆撃目標となっていた。南ルートは非常に少ない。MPTC が事前に不発弾調査を実施する。

注5. 河川の洪水水位の変動が大きく、乾季最低水位と雨季最高水位との差は6~15mもある。水田冠水のため雨季にはケーブル埋設工事は困難であり、11月~5月に限定される。

(2) 調達

a. 互換性

電気通信機器はインターフェース仕様等標準化が行われており、外部に接続する機器等に対しては互換性（接続性）が保たれている。従って、既存設備との互換性（接続性）には問題ない。しかしながら、同一メーカー間の接続を基本とするもの（対向する伝送装置、RSU、網管理システム等）は他メーカーとの互換性が保証されていない。本プロジェクトでは下表のように対策することによって、既存機器との互換性に問題をなくすることができる。

表 3-2-14 互換性

設 備	既存機器との互換性	対 策
光ファイバーケーブル	問題なし。	不要
伝送装置	交換機等とはE1レベルで接続するため問題なし。 既存光伝送装置との対向はない。	網管理システムを含む全伝送システムを同一メーカーとする。
交換機等	交換機間は問題なし。 既存伝送装置との接続はない。	RSU、DLCとも調達する交換機のメーカーに統一し、既存交換機には接続しない。

b. 機材の技術進歩

電気通信設備は、伝統的な回線交換を中心とする電気通信設備から、IP（インターネット・プロトコル）を使用するいわゆる IP 電話への技術的過渡期にかかっている。伝統的電話設備の需要は、携帯電話の普及、インターネットの進展などから、急速に落ちている。このため、メーカーも回線交換型の固定電話用機器の製造を中止し始めている。設備を注文するにあたっては仕様書の中で、保守サービスの内容、部品の提供期間等詳しく指定しておくことが必要である。

IP 電話技術は進歩中であり、標準化も完全には完了していない。そのため、上記の問題はあるが、現時点では伝統的な電話設備を使うのが現実的である。しかしながら、大手交換機メーカーも事業者向けの IP 電話製品を出しており、データ通信への親和性、運用管理が集中できるなどの利点もあるため、本プロジェクトの実施時には標準も整備され、固定電話網への導入が促進されている可能性がある。したがって、入札では、将来の標準化への無償追従を条件に提案を受け入れて評価をすることが良いと思われる。IP 電話方式と従来の電話方式の比較を表 3-2-15 に示す。

表 3-2-15 従来方式と IP 電話方式の比較

項目	従来方式	IP 電話方式
主要構成機器	交換機、RSU、DLC	ソフトスイッチ、ルーター、VoIP ゲートウェイ (PSTN 接続用、加入者用)
伝送方式	TDM (時分割多重)	パケット
標準	ITU 勧告	ITU 勧告、IETF 技術仕様
音声圧縮	圧縮せず (G.711)	圧縮も可 (G.729a ほか)
利点	成熟技術で安定	ハードウェア進歩への対応容易 運用管理の集中が容易 各種アプリケーションへの対応容易 伝送路の効率使用が可能 入札参加可能メーカーが多い
問題点	保守部品の入手に不安 メーカーサポートの継続が不安	メーカー間相互接続性を個別確認要 標準化が継続中 (現時点)

c. 調査適格回

交換機や IP 電話設備を現時点で日本で調達するのは困難であり、国際的な第三国調達が必要となる。また、伝送装置も国内 1 社のみであり、同様の調達が必要である。

3-2-5 適用設備に関する留意事項

(1) 交換設備の留意事項

表 3-2-17((5)局舎に関する留意事項)に新設する交換機、RSU、DLC の一覧を示す。本調査では、経済的な結びつきの強さ、同一番号エリア、管理上の地域分割、新設工事の一貫性などを重視し、RSU、DLC を図 3-2-8 のように北部ルートはコンポンチャムに、南部ルートはシアヌークビルに収容するのが最善の方法であると判断した。これにより、既存交換機メーカーへの指名発注を避けることもできる。

図 3-2-8(a) 北部ルート網構成

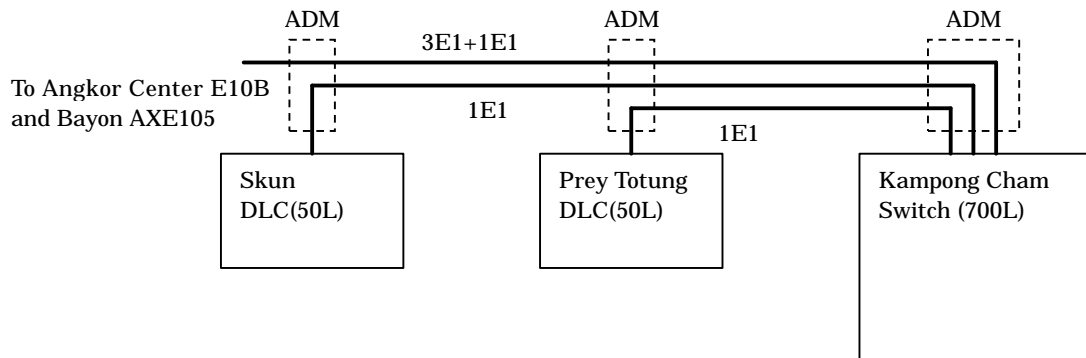
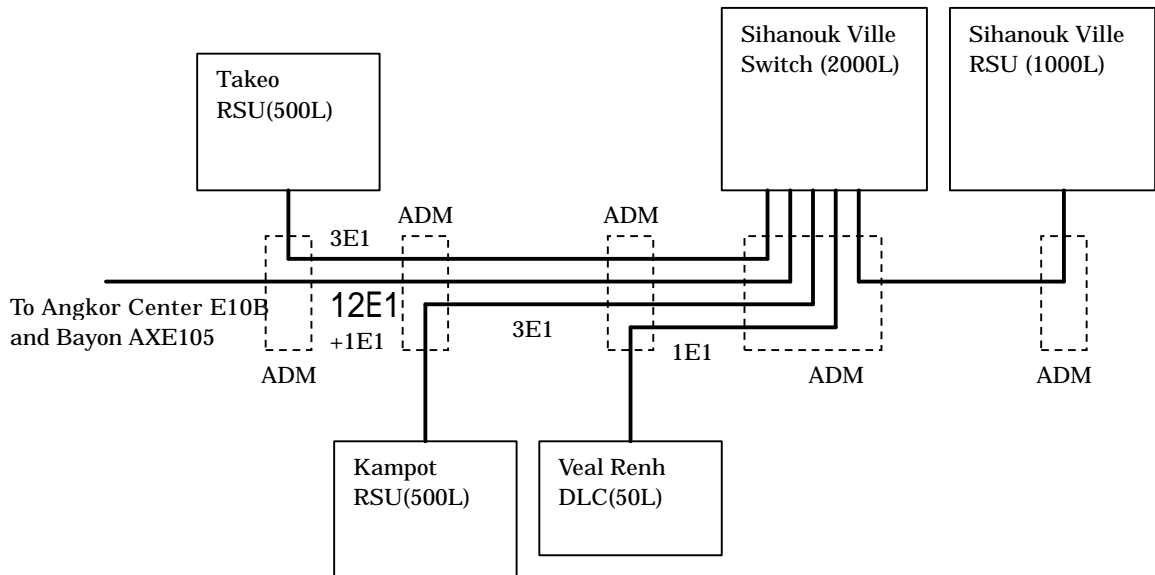


図 3-2-8(b) 南部ルート網構成

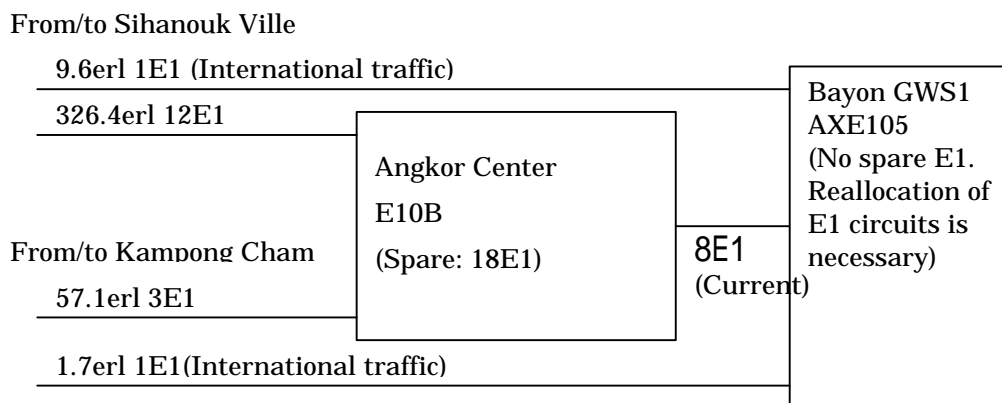


交換設備に関する留意事項は下記のとおりである。

(プノンペン中継交換機への接続)

プノンペンの中継交換機への接続を図 3-2-9 に示す。

図 3-2-9 中継交換機への接続図



プノンペンの中継交換機はアンコールセンターのLSと併合したE10Bとバイヨン局の国際交換と併合したAXE105である。AXE105には新規回線収容の余力はなく、また増設もメーカーのエリクソン社の事情により不可能である。したがって、今想定した主として国際トラフィックのための1E1回線の収容も困難であるため、バタンバン、シェムリアップの交換機がE10Bにのみ収容しているのにならうが、AXE105に収容している一部の回線をE10Bに収容替えして対応するか基本設計時の状況を反映して決定する必要がある。E10Bは現在18E1回路の予備があるが、携帯電話会社からの要求は増大しており、これも14E1の新規収容が困難になることも予想される。MPTCで増設の計画を策定中とのことであるが、まだ具体的でなく、今後の確認が必要である。

また、MPTCの国際部門を中心として中継交換網整備が検討され始めているとのことであるが、この進展にも注意が必要である。本調査の範囲内ではないが、AXE105、E10B双方においてTS機能の分離が必要である。

(CAMINTEL社併合時の問題)

CAMINTEL社は、2006年5月に事業のライセンス契約が切れるため、MPTCに吸収される可能性が高い。その場合、MPTCの新規交換設備とCAMINTELの既存設備の対象となる各州都での併設が問題となる。しかしながら、CAMINTELの設備はすでに11年程度経過しており、保守部品も他州都で廃設となったものを利用している状況で、もとなつたPABXの寿命(通常10年~15年)に達している。また、MPTCの中継交換機に発信者番号を送ることを義務付けられているにもかかわらず、これにも対応できていない。このことから、併合された場合にはCAMINTELの交換

機は停止し加入者は MPTC の新規交換機に收容することが適当である。停止された交換機は、他のルーラル地域への移設、保守用部品としての利用などの活用が考えられる。

（課金システムとの整合性）

現在、課金事務はプノンペンで行われており、地方から磁気テープ等のパッケージの形で送られてきた CDR データを処理して請求書を発行している。従って、現状のシステムでは新規交換機も同様の方法をとれば特に問題ない。ただし、課金システムの問題を検討する委員会も発足しており、CDR をオンラインで転送する等の方法も検討されているとのことである。今後この検討状況との整合性も注意が必要である。

（機材の技術進歩との整合性）

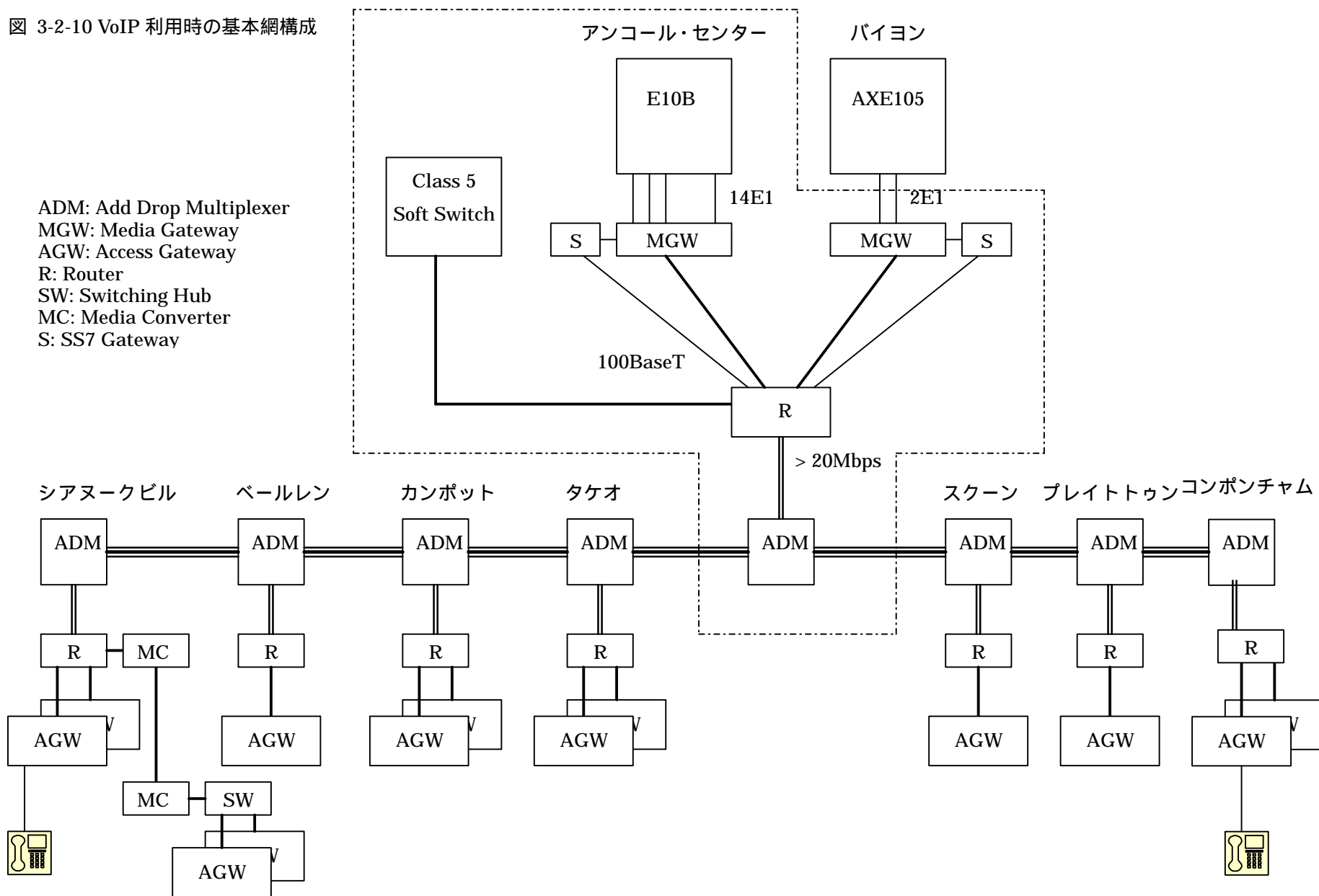
本調査では、従来の回線交換機能をもったデジタル交換機を前提に検討したが、世界的な動向として、IP 技術を利用した方式に移行する傾向にあり、ヨーロッパの ETSI や ITU など NGN (Next Generation Network) として標準化作業が進行している。これに伴い、交換機の生産が縮小され現在世界の交換機メーカーはアルカテル社と中国の華為社など数えるほどしかない。一方 IP 技術で交換機に相当するソフトスイッチとメディアゲートウェイはルーセント・テクノロジー社やアルカテル、シーメンスなどの大手のほか、多くのベンチャー企業が製品を出している。今後の保守部品の入手、サポートの確保等を考えると、途上国においてもこの技術を用いた固定電話網の構築を検討していく段階に達していると考えられる。今回の対象地域における IP 技術を用いた固定電話網の構成の概略案を図 3-2-10 に示す。この技術によれば加入者データやネットワーク構成に関する管理を一括してプノンペンで行うことができ、地方においては加入者線路、アクセスゲートウェイの保守等に限定することができるので、高度技術者の少ない途上国に適している。ただし、アクセスゲートウェイや端末を除き、異なるメーカー間の相互接続性が現状では保証されていないのが問題である。現時点では機器の金額は増加する可能性もあり、従来方式を使うのが現実的と思われるが、基本設計調査においては標準化の進展も期待でき、十分検討に値する。

（2, 3 号線の交差点 Angk Ta Saum について）

Angk Ta Saum は District Center であり、3 号線、2 号線を繋ぐ街道上の重要地点でもあり、マーケット・ブレースも活気がある。この地点には新しい建物の郵便局があり、通信設備を收容できるに十分なスペースを持つ部屋もある。

今回の MPTC 要請には含まれていなかったが、Camintel の固定電話サービスもなく、ICOM (HF) によるサービスがあるのみである。MPTC も今回の調査で、ここに DLC (50 回線) を設置する必要性を認識している。基本設計調査の際に、DLC 設置等の必要性を検討する必要がある。

図 3-2-10 VoIP 利用時の基本網構成



(2) 伝送路設備留意事項

図 3-2-11 に新設する長距離光ファイバー伝送路（バックボーン）の南ルート（プノンペン～シアヌークビル）のシステム構成図を、また、図 3-2-12 に北ルート（プノンペン～コンポンチャム）のシステム構成図を示す。

交換、伝送の全装置が網同期で同期化される SDH（Synchronous Digital Hierarachy）方式により、また、その同期転送モードは STM-4（Synchronous Transfer Mode）方式を採用する。

（伝送システムの選定）

南北バックボーン・ルートは、高品質と高信頼性が要求されるバックボーン伝送システムとして、光ファイバーケーブル方式の採用を提案する。

光ファイバー伝送路とマイクロ無線を比較すると次のとおりである。

・バックボーン・ネットワークには大きな伝送容量、高度の伝送品質と高い信頼性が要求される。光ファイバーケーブルはこれら要求に十分に応えうる伝送媒体であり、一度光ケーブルが建設されると将来の伝送容量増の要求に対し、多数の光波長の多重化によりテラビット級の伝送容量を持つことができるので局内装置の新增設のみで対応が可能である。また、外部自然環境の影響、他伝送媒体からの干渉、電気工作物からの影響もない。

・バックボーン回線として使用されるマイクロウェーブ方式との比較においては、マイクロウェーブ方式は伝送容量に制限があり STM-4 方式に要求される伝送容量に対応できない。また、雨季の豪雨、雷、洪水面からの水面反射などのため、不接続、時々断、データ・エラーなど通信情報の品質、信頼性を損なう事態が発生する。

40～50km 間隔に設置を必要とされるマイクロ中継所には、カ国の現状として主に盗難予防対策としての要員の常駐が必要である。一方、光ケーブル方式の中継間隔は 80km 程度まであり、道路沿いの郵便局内に収容できる。以上により、光ファイバーケーブル方式の採用が妥当と考えられる。

（光ファイバーケーブル芯数の選定）

ネットポロジは 4 種、線形（String, or bus）、リング（Ring）、星型（Star）、網目（Mesh）、あり、ルートの何処かで障害が発生した場合、50ms 以下の高速度で自己復旧が可能なリング方式、またはメッシュ方式がもっとも望ましい。

しかし、南ルートについては、国道 2/3 号と国道 4 号ルートを組み合わせたリング方式を今回は考慮していないため、バス型の構成となり、Working pair と Protection pair を組み合わせた 4 芯線を使った(1+1)のシステム構成となる。

Phnom Penh の Angkor Center 局は、南北ルート、東西ルート、さらには Phnom Penh 市内中継網が集中するハブ局となるので、DXC（Digital Cross-connect）装置の設置を基本設計調査時に検討する必要がある。

図 3-2-11 南ルート

Network Configuration (South Route)

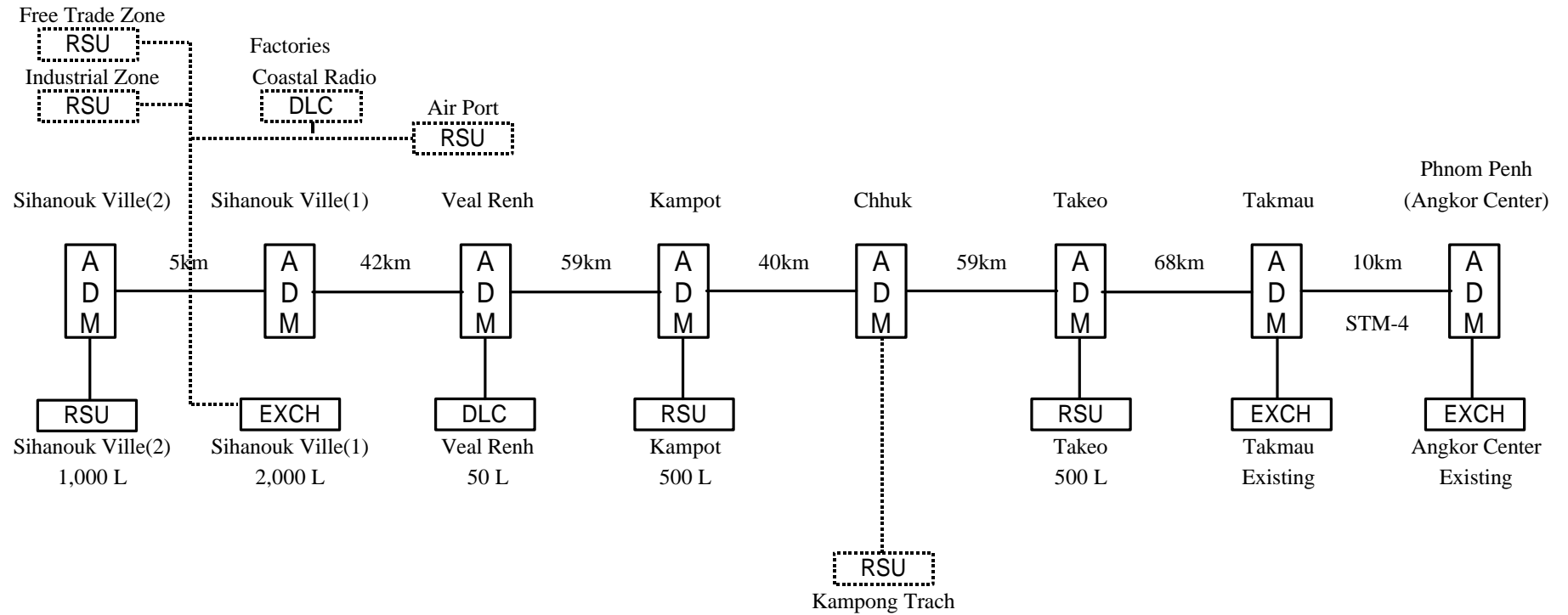
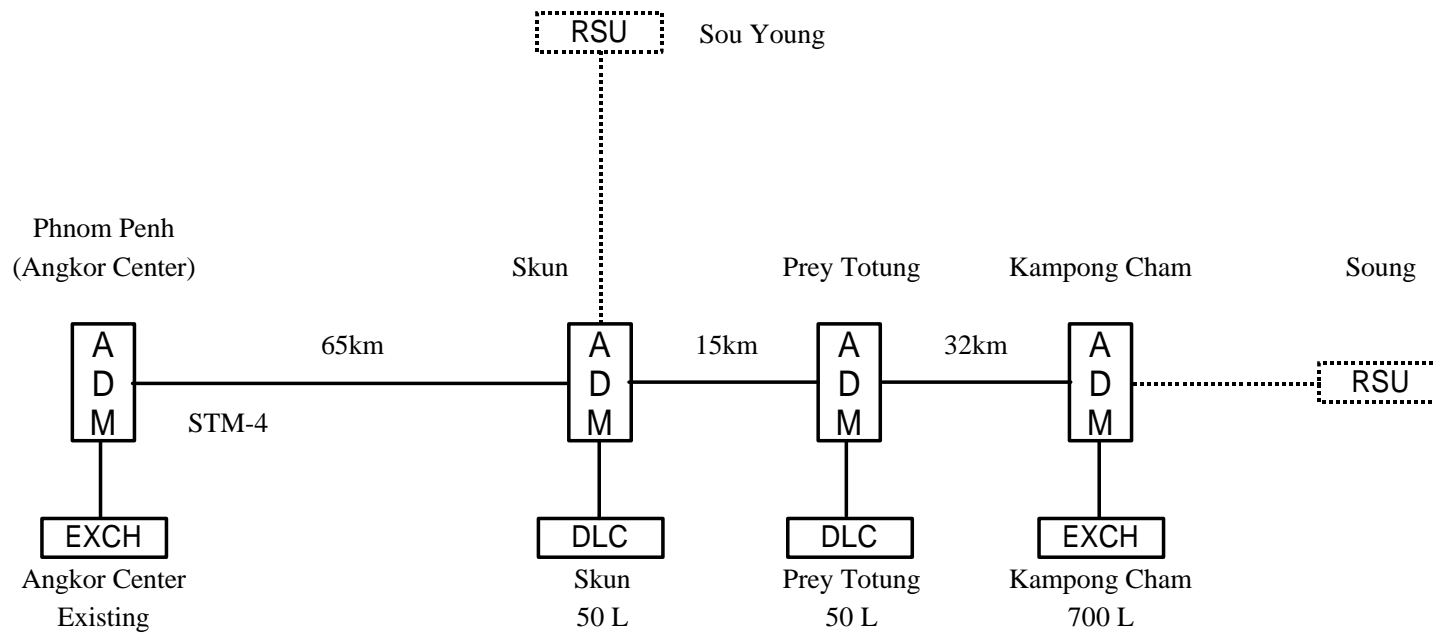


図 3-2-12 北ルート

Network Configuration (North Route)



南北ルートの光ケーブル芯数はバックボーン用所要芯数とルート沿いに配分されるアクセス用芯数、予備用芯数を計算の上、両ルートともに 24 芯数の光ファイバークケーブルを使用することとした。表 3-2-16 にその所要芯数を示す。

表 3-2-16 光ファイバークケーブル所要芯数の計算

所要芯数種別	南ルート光ファイバークケーブル芯数	北ルート光ファイバークケーブル芯数
バックボーン用芯数 4 芯 (1+1)	4	4
Phnom Penh 市内中継ループ化 共用		4
将来の国道 4 号線ループ化用	4	
アクセス・ノード用芯数* 南: Takeo, Chhuk, Kampot, Veal Renh, Bati, Sam-Raong	12	
北: Skun, Prey Totunng, Sou Young, Kang Meas, Bathey, Mukh Kamput		12
予備芯数	4	4
合計	24	24

* アクセス・ノード用芯数は将来接続の可能性のある郡都及びコミューンを含む。

(光ケーブルの敷設場所の選定)

光ケーブルの道路敷地内経過位置については、原則的に郊外地においては道路上ではなく、Right of Way 内 (道路中心部より 15 ~ 25m の範囲) に敷設する。ただし、市街地において、Right of Way に既存の永久家屋があり、ケーブルの敷設ができない場合には、歩道敷地内を通過する。

この理由としては、ドイツ復興金融公庫 KfW からの無償資金協力により 1999 年 5 月に完成したバックボーン東西光ファイバークケーブル (ベトナム国境 Bavet - Phnom Penh - タイ国境 Poipet を結ぶルート全長 570km) が、その敷設位置を道路肩としたため、その後の道路改修工事、洪水による盛り土道路の切断などにより、完成以来 25 回も光ケーブルがカットされた。一回の障害復旧には、障害点探索、修理部隊の派遣、現地修理に 10 数時間もの時間を要している。

この経験により、MPTC が自己資金で実施し、2001 年末に完成した Sisophon - Siem Reap 間の光ケーブル (全長 107km) は、平均して道路中心から約 20m 離れた Right of Way 内に敷設された。完成以来 1.5 年が経過するが、ケーブルカット障害は一度も発生していない。

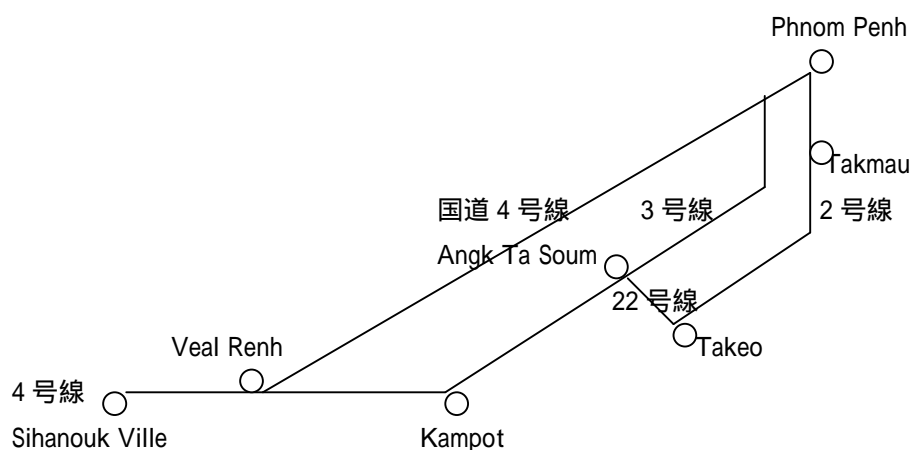
南北バックボーン・ルート光ファイバーケーブル敷設を計画する際においても、この貴重な経験を援用すべきであり、現地ルート調査の結果も Siem Reap ルートと地況も同じようであり、十分に実施可能であると考えられる。

また、公共事業省 Director General との面談においても、Right of Way 内敷設を推奨しており、市街地内においては歩道内通過を認めている（2003 年 7 月 3 日議事録参照）。

（南ルートについて経過ルートの選定）

Phnom Penh より Sihanouk Ville に至る南ルートは、Phnom Penh から国道 4 号線を経由するルート、Phnom Penh から 4 号線との交差点 Veal Renh まで 3 号線を経由し、以後 4 号線を経由するルート、Phnom Penh から Takeo まで 2 号線を経由し、22 号線を経て 3 号線に至り以後 Sihanouk Ville までルートと同じルートを経るの 3 案がある（図 3-2-13）。

図 3-2-13 南ルート 3 案



電気通信網開発発展段の基本方針として MPTC は、第 1 順位として中央 Phnom Penh と地方 Provincial Centers とを結ぶ網を構築する。次いで District Centers へ通信網を拡張する。さらに、Commune への網を構築して行くとしている。これら網の構築は段階的、地域の状況によっては或いは同時に進行する。

通信は国内的、世界的に何処とでも、また、固定、モバイルなどのサービス種別を問わず、全て接続できる事が前提となるので、本基本方針は各国共通の原則である。

以上の観点より見て、バックボーン・ルートを選定する際には、できるだけ多くの Provincial centers, District centers を吸収していけるルートを選定する必要がある。

1) Provincial Center

3、4 号線ルートには Provincial Center はない。

一方、2 号線ルートには Takmau 局 (Kandal) があり、かつ、Takmau は RTI

国際ゲートウェイ II の中経路上にある重要地点である。さらに、本プロジェクトの対象地であるところの Takeo 局 (Takeo) がある。

2) District Center

4 号線ルートは Kampong Speu 1 箇所のみである。

Phnom Penh から Angk Ta Saum までの 3 号線には、途中 7km 東方に Kandal Stueng という District Center がある。同市内には日本援助により 2002 年に開通した MCT センターがあるが、MCT センターにはプノンペンに基地局を置く DRMAS 回線が接続されている。この地域一帯は DRMAS のカバレッジ・エリア(半径約 30km)となっており、固定電話の需要者は DRMAS により接続可能である。一方、2 号線ルートには、今回、DLC 設置の対象から外れているが、Bati, Samraoung の 2 District Centers がある。

3) 人口密度

住宅密度現地調査の結果では、4 号線沿いのルートは人口希薄である。一方、2 号、3 号線沿いの両ルートとも人家が比較的によく、沿道沿いの住宅密度は 2 号線沿いが多少高いように見受けられたが、明らかな差異は見受けられなかった。また、Population Density by District Map of Cambodia の人口分布図によってもあまり差異は認められない。

4) ルート長

4 号線沿いのルートは、これら 3 案のうちで一番ルート長は短い(全長 234km)。プノンペンから 3 号線に沿ってルートを選んだ場合、Angk Ta Saum より Takeo 局へのルート(22 号線)が往復することになる(全長 301km)。一方、2 号線ルートでは全長 283km となる。以上の調査結果により、2 号線の選定は適切、かつ妥当であると判定される。

(北ルートについて)

Phnom Penh から Kampong Cham に至る北ルートは Cambodian Japanese Friendship Bridge(通称日本橋)が開通したことにより、Kampong Cham まで 6 A、6、7 号線経由でケーブルを繋げる唯一のルートである。5 号、61 号線のルートは距離的には変わらないが、Tonle Sap の大河を渡る橋梁がない。

Kampong Cham は Phnom Penh、Battambang に次ぐ第 3 の都市である。

(バックボーン光ケーブル南ルート図)

Phnom Penh から Sihanouk Ville に至る南ルートのルート図を図 3-2-14 (No.1/3, No.2/3 及び No.3/3)に示す。

南ルートは Phnom Penh から Kampot に至るまでは略平坦地、水田地帯であり Kampot の手前約 20km の地点で初めて丘陵が 3 号線にせまる。Kampot から先 Veal Renh との中間地点までは略平坦地であるが、以降 15~20km は丘陵地帯を通過する。Veal Renh を過ぎてしばらく平坦地である。Sihanouk Ville 国際空港辺から市街まで丘陵地帯となる。

図 3-2-14 バックボーン光ケーブルルート図 (南ルート) No.1/3

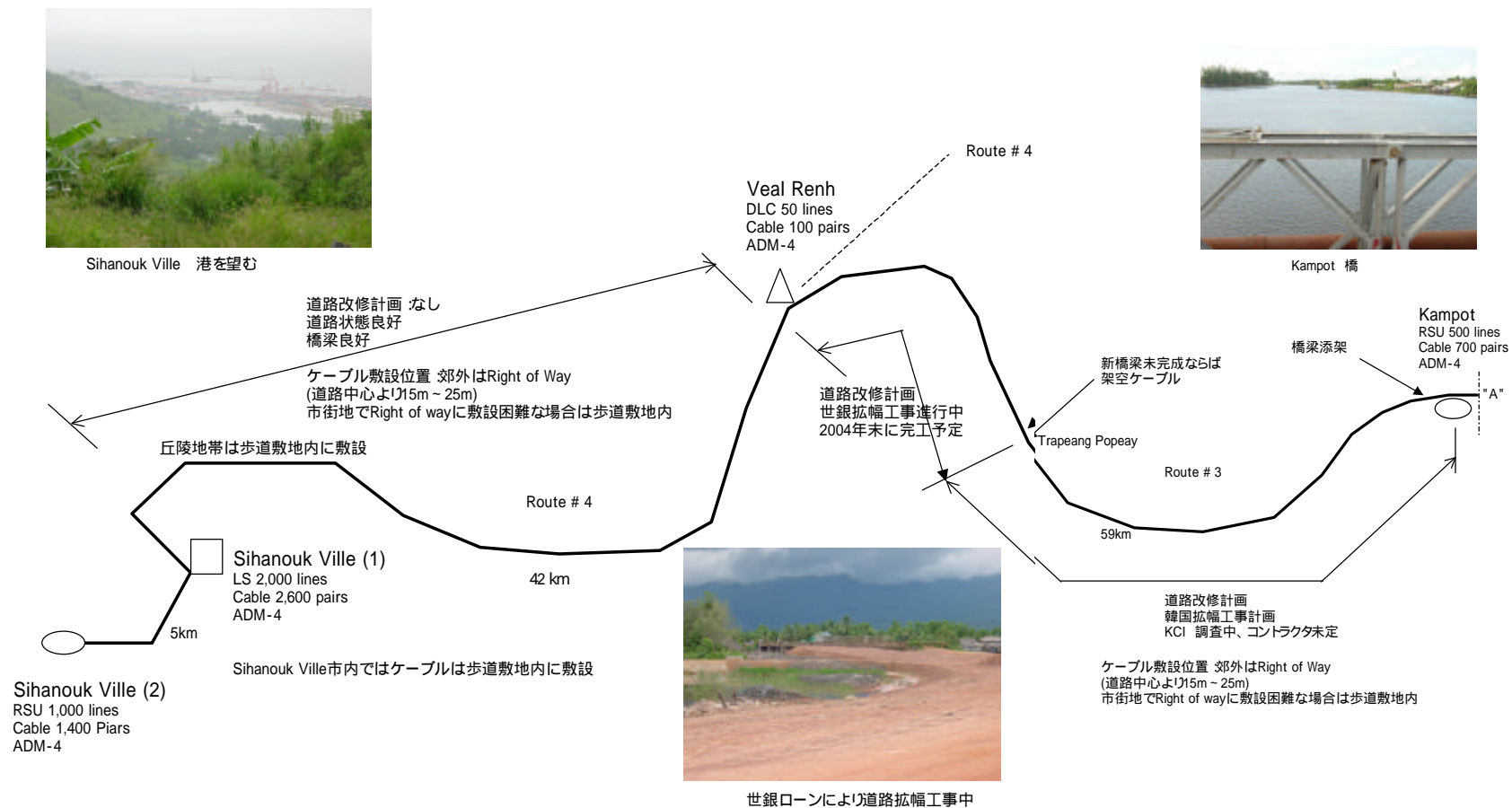


図 3-2-14 バックボーン光ケーブルルート図 (南ルート) No.2/3



図 3-2-14 バックボーン光ケーブル/ルート図 (南ルート) No.3/3



Takmau 橋



Takmau - Takeo 間 橋梁

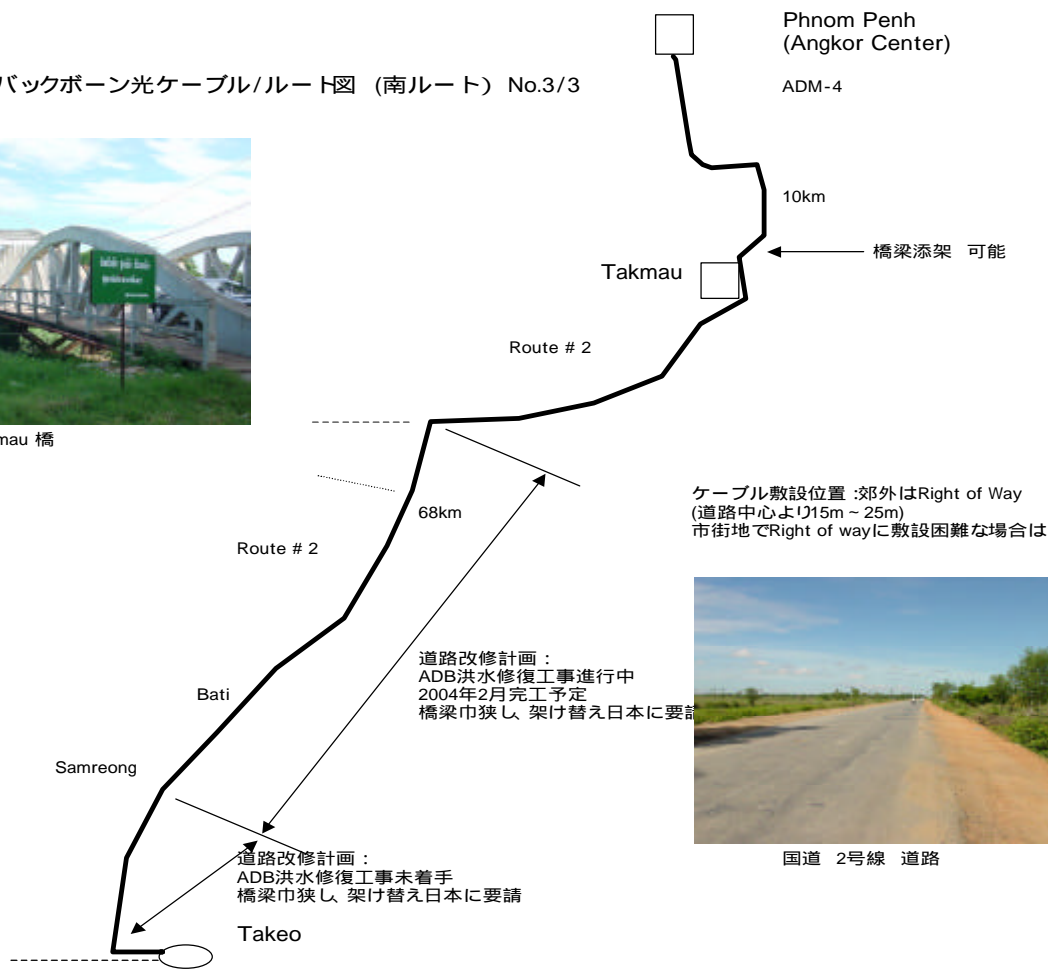


図 3-2-15 バックボーン光ケーブル/ルート図 (北ルート) No.1/1



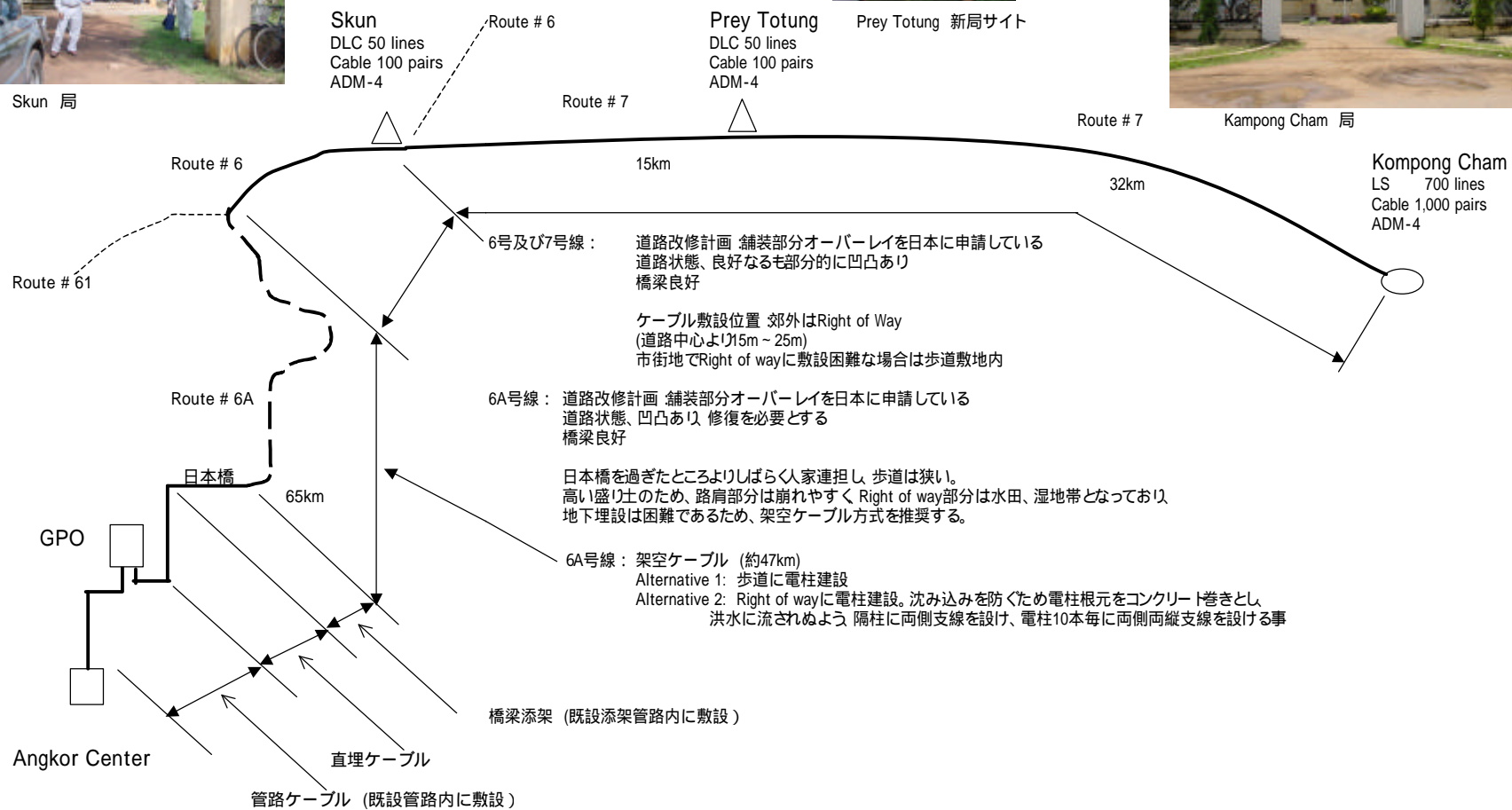
Skun 局



Prey Totung 新局サイト



Kampong Cham 局



(バックボーン光ケーブル北ルート図)

Phnom Penh から Kampong Cham に至る北ルートのルート図を図 3-2-15 に示す。
北ルートは略全域が平坦地、水田地帯であり、プノンペンの日本橋を渡った後レストランが並ぶ繁華街となる。

Phnom Penh 日本橋を過ぎるとこの地域の道路は 3~5m の高い盛り土で両側は水田、湿地帯となり、路肩は崩れやすく、かつ歩道は狭い。従って、架空ケーブル方式を採らざるを得ない。既設電力柱に共架とするか、水田、湿地帯に専用柱を建設する。専用柱の場合、洪水に押し流されないように、電柱根元に“根かせ”ないしコンクリート巻きとし、各柱に両側支線を取り付け、電柱 10 本毎に両縦支線を取り付ける補強工法を採ることが必要と考えられる。

以後、6号、7号線ルートは平坦地である。

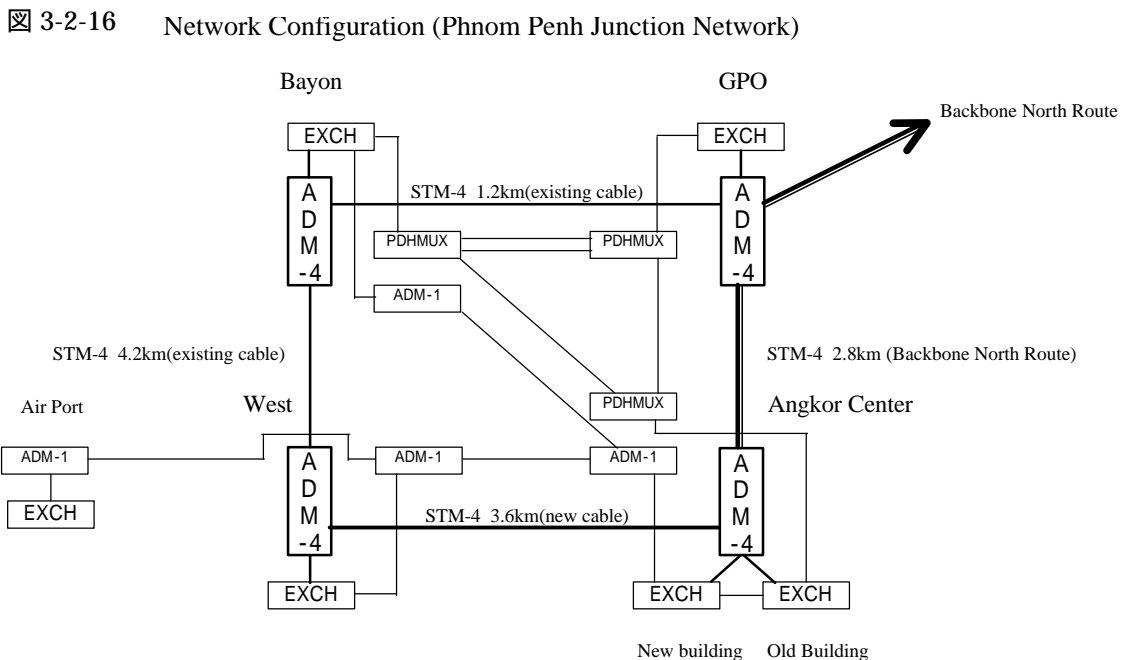
(バックボーン光ケーブル南北ルート市街地内経過図)

(光ルート基本設計時留意事項)

- ケーブル、伝送機器の具備すべき基本的仕様の作成
- 基本的設計仕様の作成
- 管路ケーブル、直埋ケーブル、架空ケーブル区間の仕分け
- 基本設計時、道路以外の場所に入る場合には、MPTC スタッフ、地域郵便局、District Center Office の援助により、地元民への通報連絡、さらには、地雷、不発弾残留の情報入手、確認を怠らないようにし、特に橋梁下アバットの調査など注意して調査を実施する必要がある。

(3) 市内中継伝送路設備留意事項

市内中継伝送設備のルーブ化について、網構成を図 3-2-16 に示す。



交換、伝送の全装置が網同期で同期化される SDH (Synchronous Digital Hierarachy)方式により、また、その同期転送モードは STM-4(Synchronous Transfer Mode) 方式を採用する。

(中継光ケーブル網のループ化)

Angkor Center - West - Bayon - GPO - Angkor Center の 4 局をループで繋ぐ。ルート of 何処かで障害が発生した場合、50ms 以下の高速度で自己復旧(Self Healing)が可能な方式である。

(光ケーブルルートと新設光ケーブルの芯数)

(a) Angkor Center - West 間には新しく光ファイバーケーブル 24 芯を敷設する必要がある。新設ケーブル距離は約 3.5km であり、途中約 1,050m の歩道部分には新設管路を建設する必要がある。

新しく敷設される光ファイバーケーブルの芯数は、南北ケーブルの芯数が全て 24 芯であり、この中継ケーブル区間のみを別の芯数とすることは工事の融通性、その後の保守取替え用スペアケーブルの保管、並びに短距離のみの芯数の異なるケーブルを購入することは返ってコストが高くつく可能性も考えられることから、南北ルートのケーブルの芯数 24 芯ケーブルと同じケーブルを調達することが望ましい。

(b) West - Bayon 間には直接のルートはないが、West - Angkor Center 間と Angkor Center - Bayon 間の既設ケーブル空き芯線を Angkor Center の ODF(Optical Distribution Frame)においてジャンパー接続することにより West - Bayon 間の回線を設定できる。

(c) Bayon - GPO 間には PDH 方式の光ファイバーケーブル 4 芯/6 芯が 2 条あるのでそれらの空き芯線を使用する。

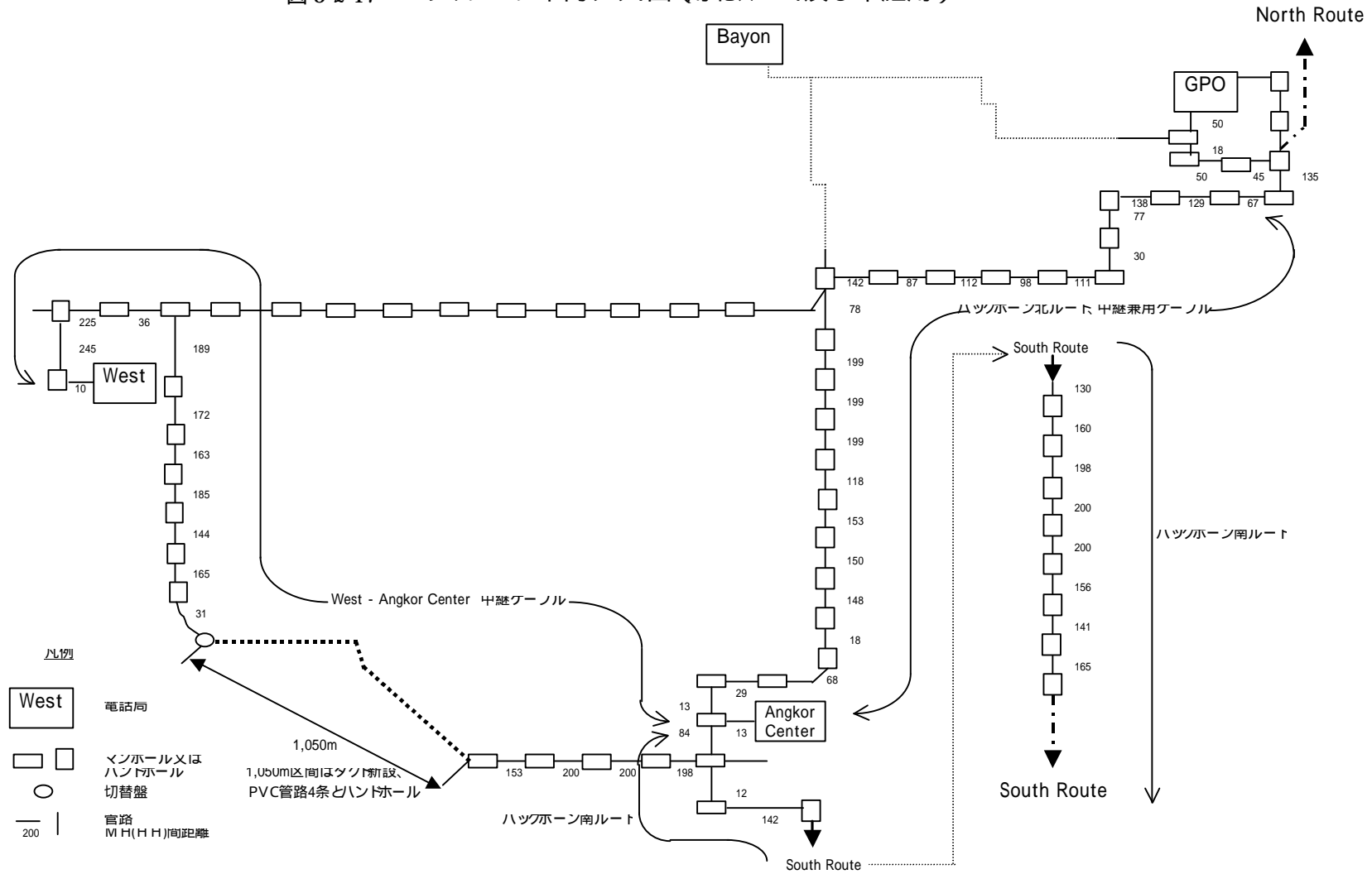
(d) GPO - Angkor Center 間には北ルートの新設光ファイバーケーブル 4 芯 24 芯を GPO 経由 Angkor Center 成端のルートにすることにより、別にケーブルを新設することなく、北ルートケーブルの空き芯線を使用する。

Phnom Penh の Angkor Center 局は、南北ルート、東西ルート、さらには Phnom Penh 市内中継網が集中するハブ局となるので、DXC (Digital Cross-connect) 装置の設置を基本設計調査時に検討する必要がある。

(Phnom Penh 市内ダクト図 (図 3-2-17 参照))

Angkor Center - West 局間には図示のごとく途中新設管路の建設を必要とする箇所がある。約 1,050m の区間に PVC 管 4 条を敷設し、マンホールないしハンドホールを必要な間隔に設ける。

図 3-2-17 ブンペン市内ダクト図 (南北ルート及び中継用)



- 凡例
- West 電話局
 - マンホール又はハントホール
 - 切替盤
 - 官路 200 M(HH)間距離

(4) 市内線路設備留意事項

市内線路設備の設計方針については、1997年及び1998年に実施されたプノンペン市電気通信網整備計画に記述の方針を検討して結果、地方都市の市街地区域は比較的に小さいので、同様方針を適用して差し支えないものと考えられるが、基本設計調査時に下記事項を考慮のうえ、設計方針を確立する必要がある。

(Sihanouk Ville 市及び Kampong Cham 市)

1次ケーブルは管路方式。2次ケーブルは直埋ケーブル、または架空ケーブル。

(Takeo. Kampot)

1次ケーブルは直埋ケーブル。2次ケーブルは直埋ケーブル、または架空ケーブル。

(DLC 対象局)

切替盤によらず直接配線方式。ケーブルは直埋ケーブル、または架空ケーブル。

(ルーラル地域へのケーブル延長が必要となる場合)

市内ケーブル方式によらず、加入者無線方式を考慮する。

(ケーブル工事時期)

市街地内のケーブル工事であり、海岸地域から遠い局エリアでは雨季の初期段階でもケーブル工事は可能と考えられる。

(CAMINTEL 線路設備の取り扱い)

CAMINTEL 社が MPTC に併合される場合、線路設備は交換機設備と異なり、設備後 11 年ではまだ十分に使用可能である。ケーブルはジェリー充填、ポリエチレン絶縁、被覆型のケーブルであり、今後 10 年以上の使用に耐えられようと考えられる。

MPTC により新設される交換機と CAMINTEL のケーブルとを接続するため、本プロジェクトにより 1 次ケーブルを MPTC 局より敷設し、CAMINTEL ケーブルは 2 次ケーブルとしてのみ使用する方法と MPTC 局と CAMINTEL 局との間にジャンクション・ケーブルを敷設する方法とが考えられるが、ケーブル自体がまだ使用に耐えられるのでジャンクション・ケーブルによる方法が適していると考えられる。シアヌークビル新局位置はできるだけ CAMINTEL 既設局に近い場所に選定されることが望まれる。MPTC のケーブル網設計にあたっては、CAMINTEL 網との重複を避けるよう考慮が必要である。本プロジェクトで建設される市内ケーブル網は 1 次ケーブルは地下埋設(管路または直埋)方式を採用し、保守上障害の少ない方式である。一方、CAMINTEL ケーブルは建設コストをミニマムに抑えるために全て架空ケーブル方式を採っている。架空ケーブルはケーブル障害が多いので、CAMINTEL ケーブル寿命の切れる前なるべく早い時期に MPTC によりケーブル取替え工事を計画することが必要である。この場合、1 次ケーブルは地下埋設方式として設計する必要がある。

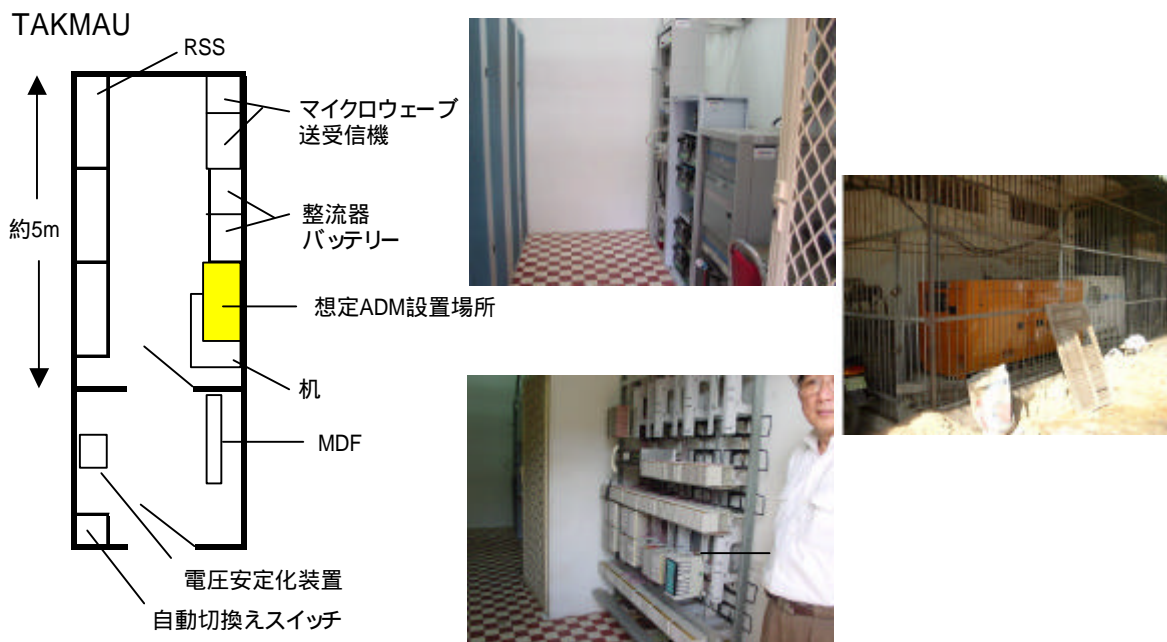
(5) 局舎に関する留意事項

想定している各拠点の局舎の状況は表 3-2-17 のとおりである(既存郵便局舎及びすでに特定されている土地の形状については図 3-2-18 参照)。

表 3-2-17 局舎状況

局設置場所	設置する主要装置	局舎状況
Takmau	ADM	既存郵便局内の機械室(3.0m x1.5m 程度)に既存 RSU、無線伝送装置と共設
Takeo	ADM、RSU(500L)、整流器、バッテリー、MDF	新局舎要(既存郵便局敷地内)
Chhuk	ADM、整流器、バッテリー	新局舎要(MPTC が土地を新規調達)
Kampot	ADM、RSU(500L)、整流器、バッテリー、MDF	既存郵便局内の事務室(3.0m x 8.0m + 3.0m x 3.0m 程度)を MPTC が改装
Veal Renh	ADM、DLC(50L)、整流器、バッテリー	既存郵便局内の事務室(6.0m x6.0m 程度)を MPTC が改装
Sihanouk Ville (1)	ADM、SW(2000L)、整流器、バッテリー、MDF	新局舎要(MPTC が土地を新規調達)
Sihanouk Ville (2)	RSU(1000L)、整流器、バッテリー、MDF	旧郵便局舎を MPTC が改築
Skun	ADM、DLC(50L)、整流器、バッテリー	既存郵便局内の事務室(1.5m x 3.0m 程度)を MPTC が改装
Prey Totung	ADM、DLC(50L)、整流器、バッテリー	新局舎要(MPTC が土地を新規調達)
Kampong Cham	ADM、SW(700L)、整流器、バッテリー、MDF	既存郵便局内の旧交換機室(5.0m x 5.0m 程度 3 室)を MPTC が改装

MPTC が実施する改装については、基本設計調査時点でそれぞれ機械室として使用する際の条件、線路の引き込み条件などを提示する必要がある。特にシアヌークビルの旧郵便局舎については MPTC の改築に関する具体的スケジュールと整合した条件提示が必要である。コンボンチャムの該当室には使用されていない沖電気製のステップバイステップ交換機が残されており、MPTC の責任ではあるがこれの撤去作業が必要になる。



TAKEO

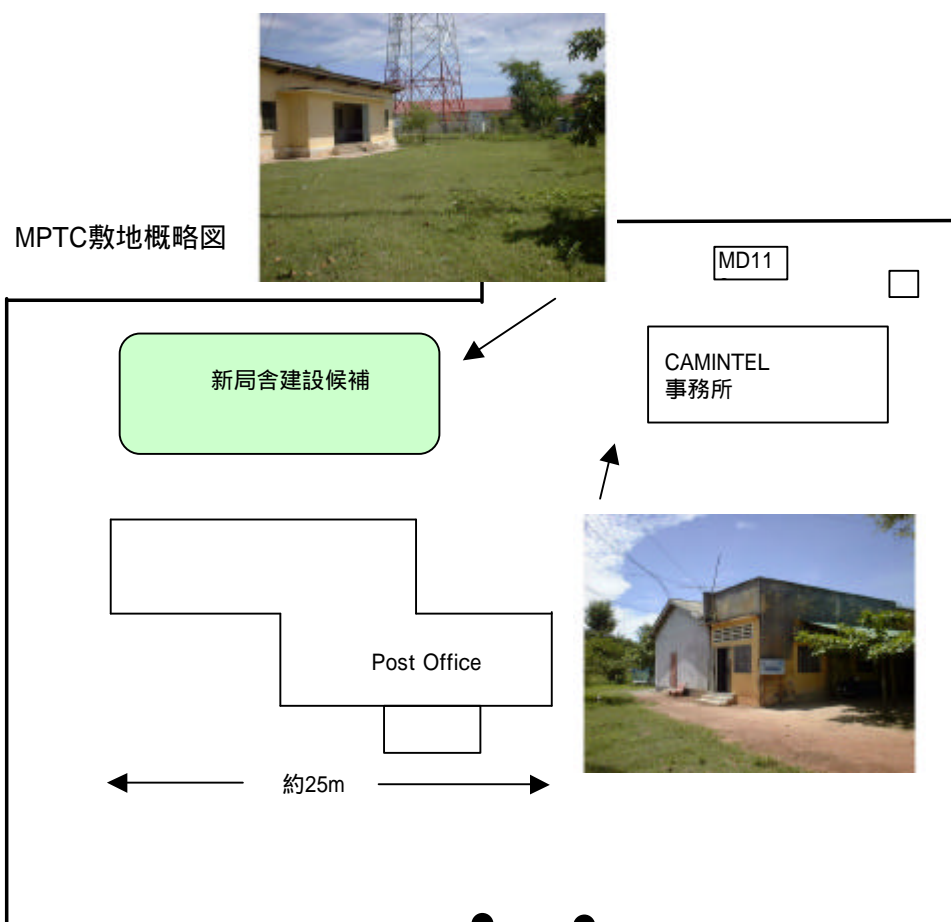


図 3-2-18 (a) サイト状況

CHHUK

土地建物とも確保が必要。



KAMPOT

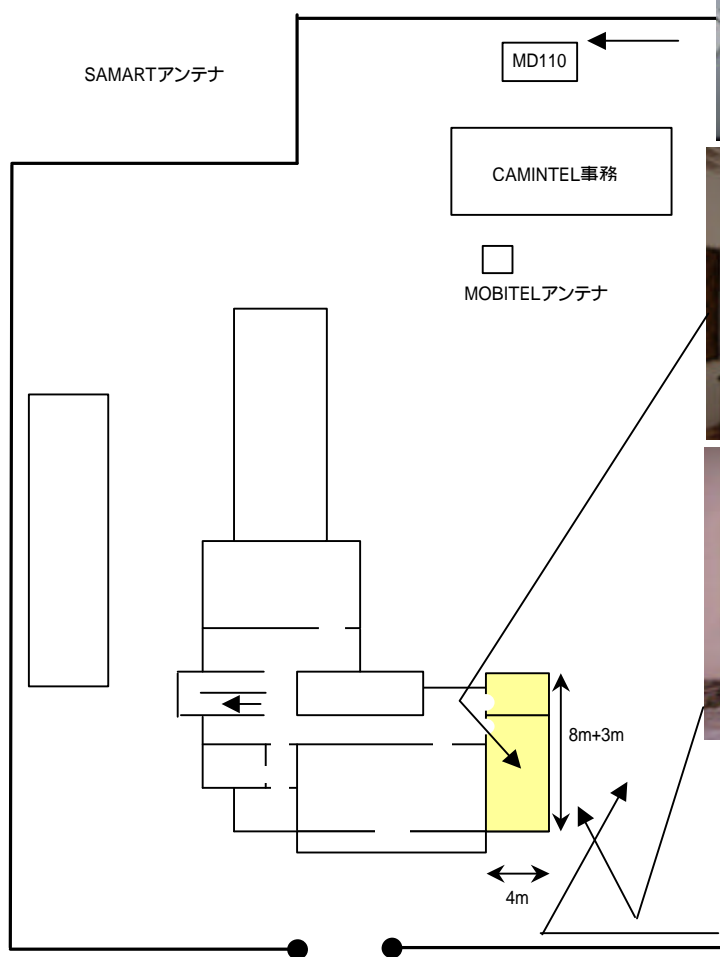
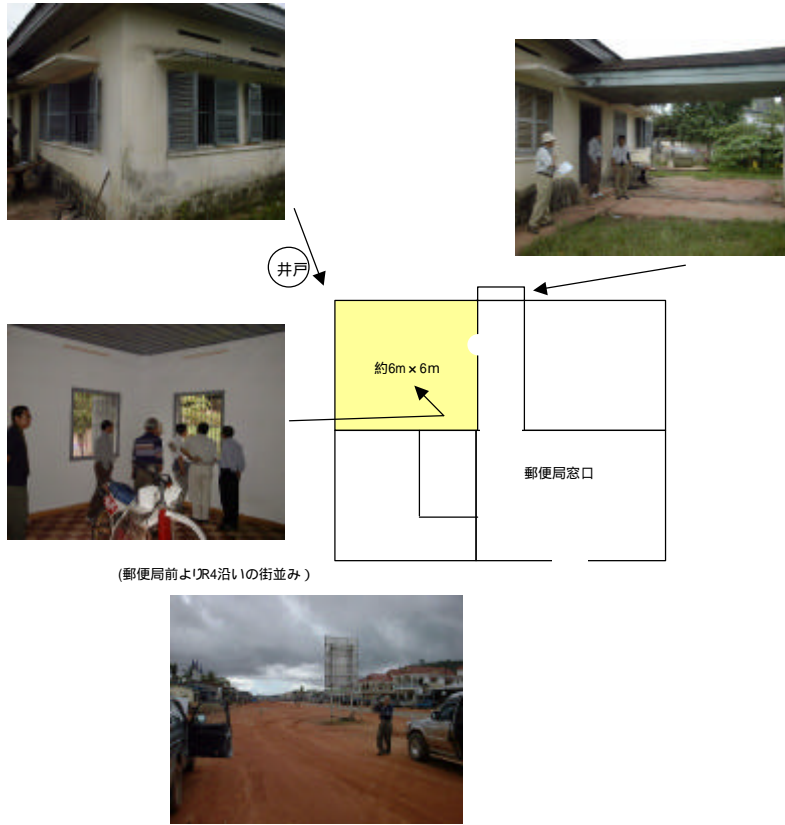


図 3-2-18(b) サイト状況

VEAL REHN



SIHANOUK VILLE
旧郵便舎の改築と中心地の用地確保が必要



SIHANOUK VILLE (郊外)

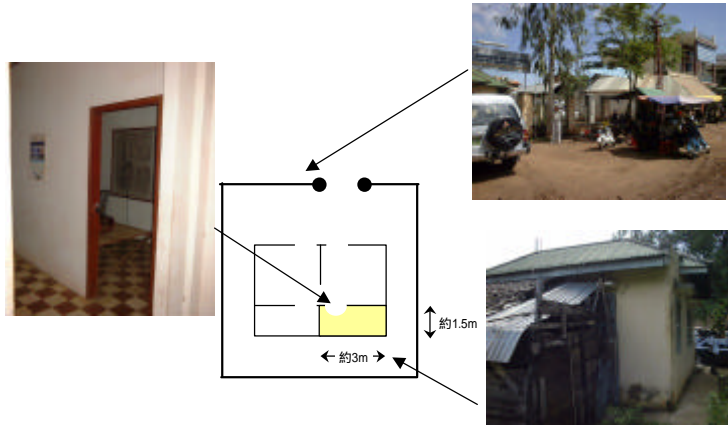
AIRPORT (KAN KEN)

船舶無線基地

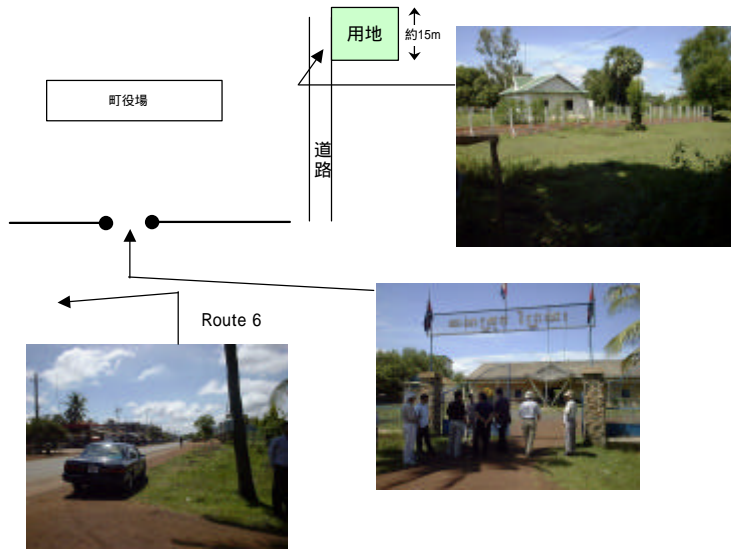


図 3-2-18(c) サイト状況

SKUN



PREY TOTUNG



KAMPONG CHAM

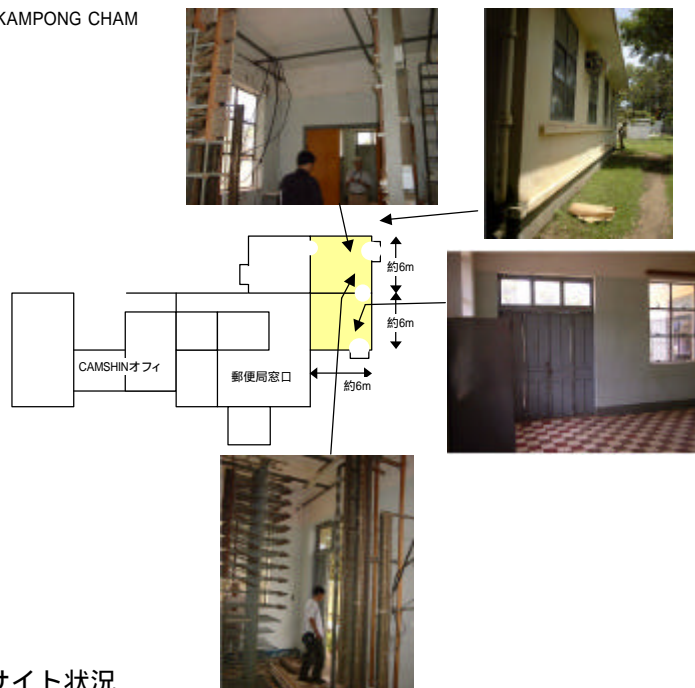


図 3-2-18(d) サイト状況

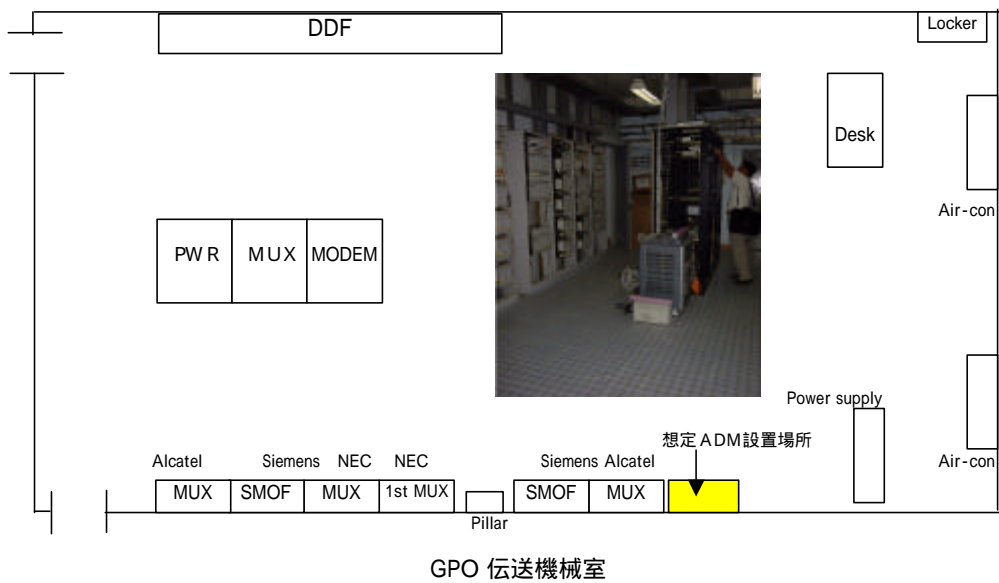
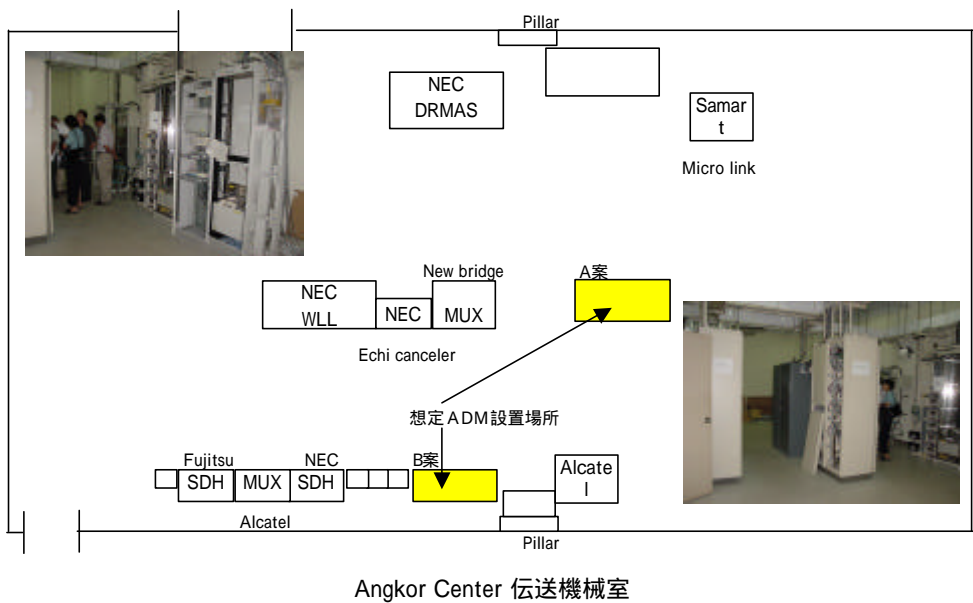
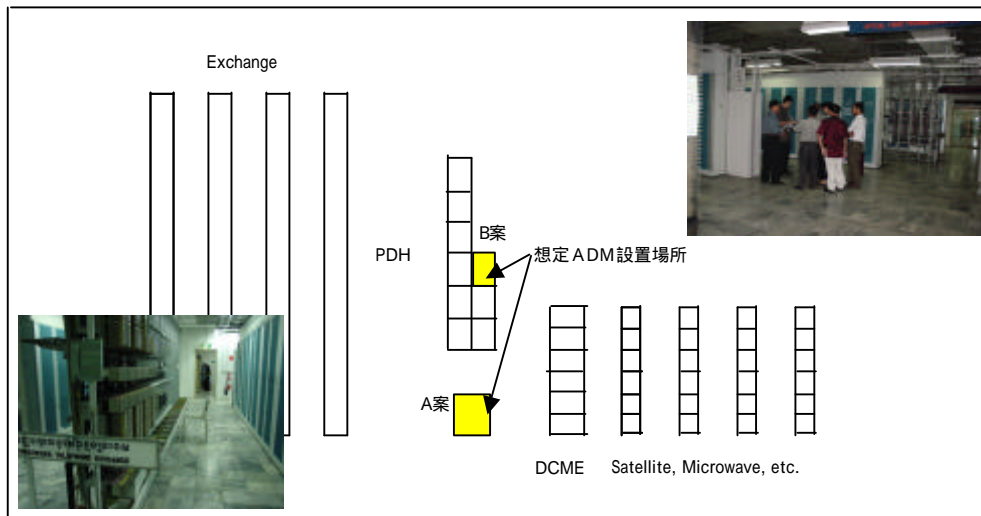
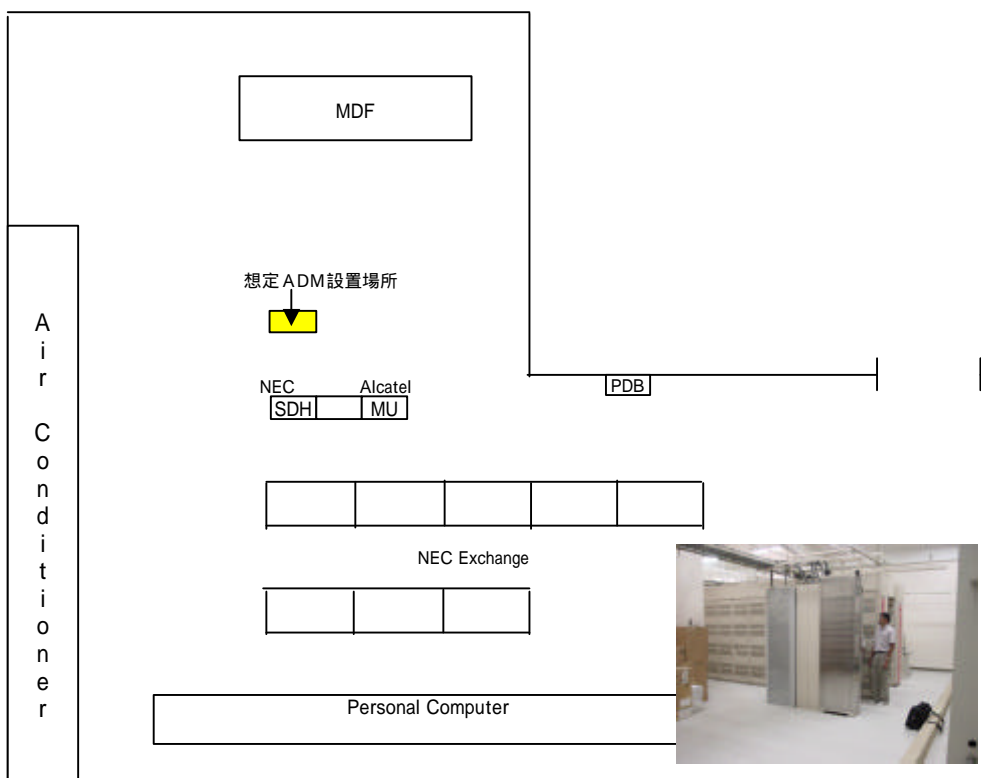


図 3-2-18(e) サイト状況



Bayon 伝送機械室



West 伝送機械室

図 3-2-18(f) サイト状況

(6) 電力設備の留意事項

ADM、交換機、RSU、DLC等の設置予定サイトの電力事情を表3-2-18に示す。

表 3-2-18 電力事情

局設置場所	商用電源	必要設備
Takmau	利用可能	既存整流器、バッテリーの容量チェック要
Takeo	利用可能	非常用発電機、整流器、バッテリー
Chhuk	安定な商用電源なし	非常用発電機、整流器、バッテリー及び太陽電池等の補助電源
Kampot	利用可能	非常用発電機、整流器、バッテリー
Veal Renh	利用可能	非常用発電機、整流器、バッテリー
Sihanouk Ville	利用可能	非常用発電機、整流器、バッテリー
Skun	安定な商用電源なし	非常用発電機、整流器、バッテリー及び太陽電池等の補助電源
Prey Totung	利用可能	非常用発電機、整流器、バッテリー
Kampong Cham	利用可能	非常用発電機、整流器、バッテリー

商用電源は、国営電力会社である EDC がサービスを提供していない地域では、地域の民営の小規模電力会社が人口密集地帯（市街）にのみ電力を供給している。この場合は時間制限のあるものが多い。プレイトウンでは、このような電力会社から安定した供給が受けられる。しかしながら、電圧の変動が大きいため、既存施設では電圧安定化装置を必ず設けており、今回のプロジェクトの施設でも設置が必須となる。

3-3 プロジェクトの実施体制

3-3-1 主管官庁及び実施機関

プロジェクトを担当する主管官庁は郵電省（MPTC）であり、電気通信政策策定、規制、電気通信事業運営の3機能をあわせもっている。その組織を図3-3-1に示す。プロジェクトを実施するのは国内電話部門であり、国内電気通信網の設計、建設、運用、保守を実施している。

また、職員数は表のとおりである。

表 3-3-1 MPTC 職員数 （2002 年末）

	全職員数	技術系職員数	技術要員内訳		
			大学卒	訓練卒	高校卒
本部（プノンペン）	1,278	539	107	343	89
（本部内国内電気通信部門）	(408)	(372)	(75)	(250)	(47)
州	654	48	13	14	21
合計	1,932	587	120	357	110

注1) 表は JICA 専門家（電気通信網計画）の「カンボジア国電気通信事情」から作成

2) 訓練卒は高校卒業後 MPTC の訓練学園（2 年、2.5 年）を卒業した職員

MPTC は電気通信事業運営を行う部門を切出し、公共企業体 Telecom Cambodia (TC) とする方針で作業を進めている。このため、本プロジェクト実施時点では、主管官庁の郵電省は変わらないものの、実施機関は TC になっている可能性がある。その場合でも、国内電話部門が組織ごと TC に移行するので、プロジェクトの実施に支障はないと考えられる。

現在の体制では、収入が一旦国庫に納入され、支出は別に割当てられているが、TC のもとでは、収入の一部を政府に拠出するものの、収入と支出を管理し投資できるので、事業会社として独自の運営ができると期待されている。

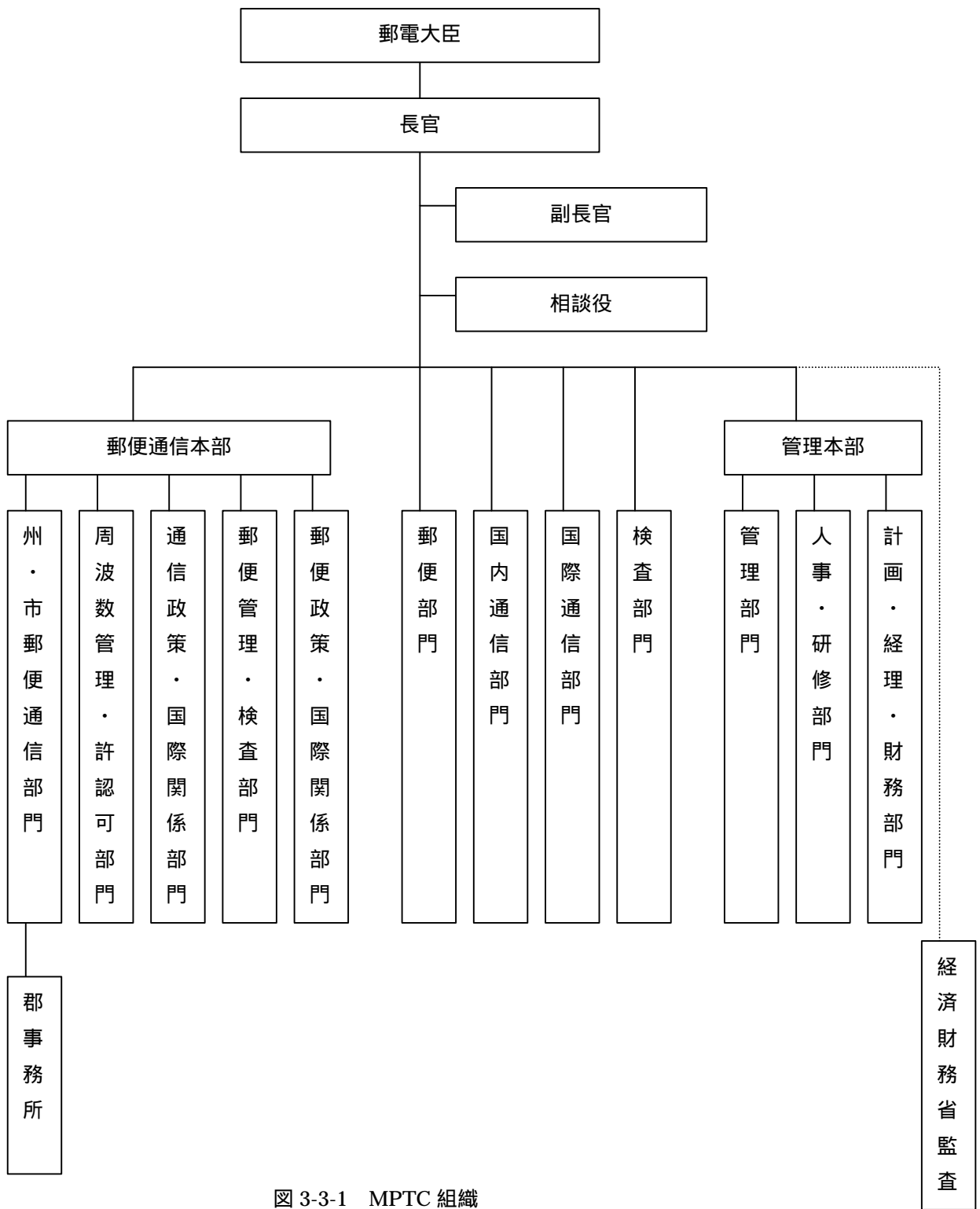


図 3-3-1 MPTC 組織

3-3-2 維持管理、要員、技術レベル

設備保守は国内電話部門と州郵便局が行っている。プノンペン市にある設備は国内電話部門、地方にある設備は州郵便局が保守しているが、伝送路については国内電話部門が保守している。設備保守体制は表 3-3-2 のとおり、州郵便局の組織の例を図に示す。

本プロジェクト実施に伴い、コンポンチャム、タケオ、カンポット、シアヌークビルの州郵便局に電気通信担当を設置し、加入者開通、設備保守を実施することになる。MPTC は約 50 人の採用を考慮しており、この人員に対して育成が必要となる。州郵便局では、通信担当は 5 名～20 名程度であり、専門性よりもお互いに協力して業務を遂行することが求められる。

育成にあたっては、工事への参加、メーカーによる技術研修、MPTC 訓練学園での研修及びプノンペンまたは他のすでに電話サービスを実施している州郵便局での OJT が考えられる。

MPTC では故障修理時間の管理が行われてなく、加入者からは故障修理時間の短縮、サービスの改善などの要望があり、改善の必要はあるものの、運営保守はできると考えられる。

表 3-3-2 設備保守体制

設備	プノンペン	地方	主な業務等
交換設備 伝送設備 線路設備	国内電話部門	州郵便局、電気通信担当 技術指導は国内電話部門	8 州でサービス実施。1 州 5 名～22 名。 定期点検、故障修理、加入者開通。
東西光伝送路 シエムリアップ光伝送路 光中継ケーブル	国内電話部門 トランスミッションセンター	巡回は州郵便局が担当する。 また、故障修理に協力	トランスミッションセンターでは、伝送路網監視業務 12 名、4 交代制。光ケーブル故障位置測定、ケーブル修理 7 名。 州の巡回担当は 1、2 名。

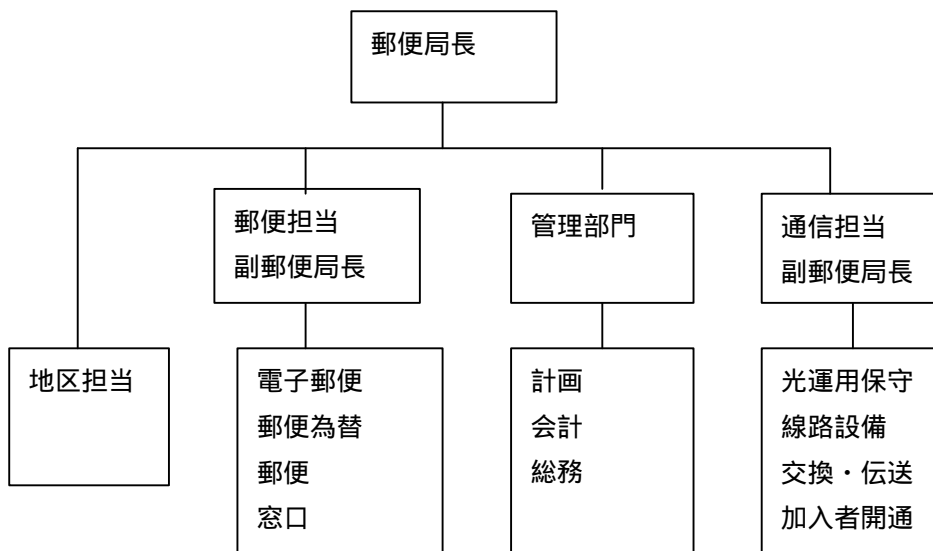


図 3-3-2 電気通信を行っている州郵便局の組織図例

3-3-3 予算

最近 3 か年（2000 年～2002 年）の郵電省の収支及び支出の状況を表 3-3-3 に示す。

表 3-3-3 2000 年～2002 年の郵電省の収支状況

（単位：1,000 リル、1,000 米ドル）

年	収 入	支 出	収 支 差
2000	90,196,771 リル (23,428 米ドル)	24,090,620 リル (6,257 米ドル)	66,106,151 リル (17,171 米ドル)
2001	131,784,902 リル (33,619 米ドル)	33,115,931 リル (8,448 米ドル)	98,668,971 リル (25,171 米ドル)
2002	134,577,134 リル (34,200 米ドル)	27,796,840 リル (7,064 米ドル)	106,780,294 リル (21,504 米ドル)

表から MPTC は黒字であることがわかるが、カンボジア国の財務制度では、収入は一度国庫に納入され、費用は国家予算として配分される。そのため、黒字分を電気通信設備の整備にまわせていない。

また、その内容は表 3-3-4 に示すところであり、国際電気通信料やライセンス料に依存している部分が多い。MPTC 加入者の 96%（全国加入者 22,206 加入のうち、21,216 加入）

がブノンペン市におり、地方への電気通信サービスの拡大が遅れているため、収益率の高い都市部を中心にサービスしており、収支が良くなっている面もある。

表 3-3-4 2002 年収支実績

(単位：1,000 米ドル)

収入項目	収入金額	支出項目	支出金額	
国内電気通信	9,328	人件費(給料)	688	
国際電気通信	14,883	管理/事業業務費	6,323	
電波使用料、インターネットライセンス料	435	内 訳	事務用品、印刷費	317
国際事業者ライセンス料	2,019		光熱水道、オフィスリース費	350
携帯事業者ライセンス料	3,367		車輛	394
前年度分回収	3,043		研修費	478
その他	1,125		各部門割当費用	4,493
			(通信設備)	(1,884)
			その他	290
		その他	53	
計	34,200		7,064	

記事：収支差額は単純に収入と支出の差額で、設備の減価償却費用の経理は行われていない。

4. 事業計画

4-1 施工上の留意事項

本プロジェクトの実施機関である MPTC は、本プロジェクトが実施に至った場合、その業務実施について建設工事スケジュールに基づいて全般的な調整を行う必要がある。

(1) プロジェクト実行本部の設置

関連部門は、公共事業省に対する道路及び Right of Way 内ケーブル工事許可申請、Provincial Center, District Center への確認、郵便局長より住民への通報連絡、必要の場合、その補償、用地取得、局舎の建設と改修工事、商用電力の接続、上下水道の取り付け、ケーブルルート上の地雷及び UXO 調査と撤去、製造立会い検査、交換設備、伝送設備、電力設備、ケーブル設備、土木設備、加入者開通のためのマーケティング、加入者開通工事、財務事務などきわめて多岐に亘るため、総合工事推進部門としての「プロジェクト実行本部」を設置する必要があると考えられる。

(2) カウンターパートの配置による緊密な連絡

プロジェクト実行本部は施工管理を担当するコンサルタントとの緊密な連絡を行い、そのためのカウンターパートを配備する必要がある。また、工事実施者であるコントラクターのプロジェクト・マネージャーとの定期的な打ち合わせを通じて、プロジェクト全体のスムーズな進行を図る必要がある。

(3) 初期重要事項

特に初期においては、工事許可申請、住民への通報などの工事進行阻害の要因となりうる事項を入念にチェックすることが重要である。

(4) 詳細設計、保守技術移転(OJT)

コンサルタントによる詳細設計実施時に、カウンターパートは設計、プロジェクト管理のノウハウを習得する必要がある。

現場保守要員の手配を予め行い、コントラクターによる建設工事の手伝いをする事により、建設、保守、運用のノウハウを習得、技術移転を実現する必要がある。

(5) 労務者と工事監督の配置

南北ルート光ケーブル埋設工事には膨大な数の労務者をコントラクターは雇用しなければならない。工事は広い範囲で実施されるため、工事、特に埋設深度と復旧の品質を維持するため MPTC は必要な数の現場監督を任命配置する必要がある。局舎、局内設備などの工事の現場監督も必要である。

(6) 基本設計時の留意事項

工事を円滑に実施できるようにするため、日本側と MPTC 側との間の Scope of Works を切れ目のないよう、脱落点のないように十分にチェックする必要がある（2003年7月4日協議議事録参照）。

現地施工業者の能力程度を打診し、労務者提供が主体となるか、技術者は他国より

の調達となるか、判断材料を提供する。

施工、施工管理上の留意事項をまとめる。

資機材調達において、カンボジア現地で調達可能な資機材と第三国、日本からの調達を区分する。

プロジェクト実施線表を作成する。

4-2 概算事業費

本プロジェクトを M/D (Minutes of Discussion) 記述の工程によって実施する場合、日本政府側が負担する概算事業費総額は 19.9 億円となる。

MPTC 側の負担額は今回計算されていない。

MPTC 提出の Application Form for Japan's Grant Aid, date of entry July 2002, 記載の工程とコスト見積額に対し、今回調査の結果により変更となった工程と変更された工程に対し見積もったコストの比較を表 4-2-1 に示す。

表4-2-1 カンボジア国中部地域電気通信網整備計画 工程とコスト

工程種別	場所	内訳	工程			MPTCコスト		今回調査コスト	
			単位	MPTC工程	今回工程	(US\$)	(円)	(円)	
1. 光ファイババックボーンケーブル及び伝送装置	1. Kampong Cham - Phnom Penh		km	112km	112km	2,392,574	287,108,880	224,432,000	
	2. Phnom Penh - Sihanouk Ville		km	283km	283km	5,534,244	664,109,280	760,368,000	
2. アクセス網交換機、ローカルケーブル	1. Kampong Cham	Switch	l.u.	700	700	560,000	67,200,000	44,100,000	
		Cable	pair	1,000	1,000	400,000	48,000,000	70,000,000	
	2. Takeo	Switch	l.u.	500	500	400,000	48,000,000	24,500,000	
		Cable	pair	700	700	280,000	33,600,000	49,000,000	
	3. Kampot	Switch	l.u.	500	500	400,000	48,000,000	24,500,000	
		Cable	pair	700	700	280,000	33,600,000	49,000,000	
	4. Sihanouk Ville (1)	Switch	l.u.	3,000	2,000	2,400,000	288,000,000	126,000,000	
		Cable	pair	4,000	2,600	1,880,000	225,600,000	182,000,000	
	5. Sihanouk Ville (2)	Switch	l.u.		1,000				49,000,000
		Cable	pair		1,400				98,000,000
	6. Veal Renh, Skun, Prey Totung, Chhuk	DLC	l.u.	50 x 3	50 x 3	113,507	13,620,840	5,250,000	
		Cable	pair		100 x 3				21,000,000
3. ルーラル無線アクセス	DRMAS (26stations & 360 lines)		pack	1	0	720,000	86,400,000	0	
4. プンベン中継網ループ4局リンク	1. Bayon - GPO - Angkor Center - West - Bayon		pack		1			95,862,000	
5. 局舎新設	1. Sihanouk Ville		bldg		1			58,800,000	
	2. Takeo		bldg		1			29,400,000	
	3. Prey Tutong, Chhuk		bldg		2			21,000,000	
6. 電力設備	1. Kampong Cham		set		1			14,000,000	
	2. Takeo		set		1			7,000,000	
	3. Kampot		set		1			7,000,000	
	4. Sihanouk Ville (1)		set		1			14,000,000	
	5. Sihanouk Ville (2)		set		1			7,000,000	
	6. Veal Renh, Skun, Prey Totung, Chhuk		set		4			11,200,000	
7. 合計						15,360,325	1,843,239,000	1,992,412,000	

US\$1=¥120で換算

注：測定器(10%)、スペアケーブル、スペアパーツ、工具器具、車両、訓練(30%)を含む。

また、その総括を下表 4-2-2 に示す。

表 4-2-2 総括表

工程種別	場所	工程	MPTC コスト (千円)	今回調査コスト (千円)
光ファイバーバック クボーン	北ルート	112km	2,87,109	224,432
	南ルート	283km	664,109	760,368
	小計	ADM-4 etc. Cable 395km	951,218	984,800
アクセス網	交換機	4,700 lines	451,200	268,100
	DLC	150 lines	13,621	5,250
	ケーブル	6,700 pairs	340,800	469,000
	小計		805,621	742,350
ルーラル無線アク セス	DRMAS	26 stations, 360 lines	86,400	0
プノンペン中継網 リング化	4局リング	Duct 1.05km Cable 3.6km ADM-4, etc.	N.A.	95,862
局舎新設	Sihanouk Ville, Takeo, Chhuk, Prey Tutong	4局	N.A.	109,200
電力装置	全局(除 P.P.)	9局	N.A.	60,200
合計			1843,239	1,992,412

運営・維持・管理費は諸外国の例によれば、通常建設工事費の約 7%の経費が年間必要である。この経費については、すでに「3-2-3 収益性」で検討したようにプロジェクト収入の中から支出が可能である。

5. プロジェクトの評価と提言

本プロジェクトを実施することにより、現在固定電話サービスが提供されている州都においては固定電話サービスの品質が向上し、固定電話サービスが提供されていない郡都においては、ディストリクト（郡）役所、警察、病院、学校等公共機関の電話が整備され、公共サービスの改善をとおり、また電話の所有、公衆電話の利用により一般大衆が裨益するのに加え、光ファイバー伝送路により、電話、インターネット、電子メールのための基礎インフラが整備され、雇用力のある企業の誘致やマーケットへのアクセスを可能にして、貧困削減に効果があると考えられる。

MPTC は、現在長距離光ファイバー伝送路（688km）の運用保守及び光ファイバー伝送路沿いの 8 州の加入者電話設備を運用保守しており、本プロジェクトで新たに光ファイバー伝送路（395km）及び 4 州の加入者電話設備が設置されても維持管理に問題はないと考えられる。本プロジェクトのインフラをもとに、MPTC は光ファイバーケーブルルート沿いの郡都及びコミュンまで電話サービス地域を拡大する意向であることを考慮すると、効果は持続し拡大すると考えられる。

本プロジェクトを実施することにより以下のような効果が得られる。

- シアヌークビル - プノンペン間を成長回廊と位置付け日本は支援を行っているが、伝送路が小容量のネットワークしかないので、インターネットなどの速度が遅く、このままでは通信インフラの不備がシアヌークビル地域の経済開発の発展を妨げる懸念があり、本プロジェクトを実施することにより状況を改善できる。

なお、国際協力事業団発行「カンボジア王国首都圏・シアヌークビル成長回廊地域開発調査」最終報告書の中で次のように述べている。

「工業開発及び都市拡大に伴い、シアヌークビル市の通信需要は急増することが予想され、通信施設の拡張、改善が必要となる。緊急に必要な通信施設として、プノンペン～シアヌークビル間の光ファイバー通信線及び地方交換局を設置する必要がある。シアヌークビル港フリー・ゾーン等の通信施設は、データ通信などに対応した高級な整備が必要である。」

- MPTC は光ファイバー伝送路を起点に各郡（ディストリクト）まで電気通信サービスを広げて行きたいと考えており、過疎地域の生活向上につながる。

- カンボジア政府は貧困削減が必要と考え、“National Poverty Reduction Strategy 2003-2005”を公表している。その中で電気通信インフラが雇用力のある企業の誘致やマーケットへのアクセスを可能にし貧困削減に効果があるとしている。そして、コンポンチャム - プノンペン - タケオ - カンポット - シアヌークビル間光ファイバーの敷設を計画している。本要請はその光伝送路を構築するものであり、必要性は認められる。

光ファイバーは情報を通す道路であり、光ファイバーが通る州の人々が裨益すると考えられる。

裨益地域は：コンポンチャム州、プノンペン市、カンダル州、タケオ州、カムポット州、シアヌークビル州

裨益面積：22,961km²（カンボジア全体 148,916 km² の 13.4%）

裨益人口：570 万人（カンボジア全体 1,264 万人の 45.1%）

なお、プロジェクトでは 4,700 加入の新設を考えているが、MPTC は光ファイバー伝送路を利用して、郡都及びコミュンまでの電話サービス地域の拡大を考えており、効果は広がることが想定される。

本プロジェクトの光ファイバーケーブルはプノンペンのアンコール局を境にして、コンポンチャムに延びる北ルートとシアヌークビルに至る南ルートの 2 つのコンポーネントから構成されている。北ルートの距離は 112km、南ルートの距離は 283km である。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

（1）技術協力

日本国政府は MPTC の要請に応え電気通信網計画を指導した長期専門家（2000 年 7 月～2003 年 7 月の 3 年間）を派遣した。次の専門家は 2003 年 11 月から 2 年間派遣され、電気通信拡充計画等の指導を行う予定である。また、2003 年から伝送と交換担当のシニア海外ボランティア各 1 名を派遣しており、保守技術、保守サービスの向上に取り組んでいる。

一方、本プロジェクトで導入される設備の維持、管理の具体的な方法は、工事実施期間内にメーカーから、担当の職員に対して行われる。導入設備の運用・保守をできるようにするのが目的であるから、実働設備を利用して行うことが効果的である。

今回、交換機、伝送装置については、国際調達になる可能性が高いことから、長期専門家、シニア海外ボランティア、メーカー等の協力により、技術移転を円滑に行うことが求められる。

（2）他ドナーとの連携

ADB は現在カンボジア、ベトナム、ラオスに対して電気通信政策等に関する技術協力を行っている。それが 2005 年に終了する予定であり、それに合わせて表 5-2-1 区間のローンの提供を考えている。ADB は他の機関とも協力して進めたいと考えているため、日本がプノンペン～コンポンチャム間に光ファイバー伝送路を構築することに期待している。

プノンペン～コンポンチャム間を本プロジェクトで実施する場合、伝送容量決定については、ADB の動向に配慮する必要がある。

表 5-2-1 ADB の援助計画

区 間	内 容	記 事
(プノンベン～)コンボンチャム～ストウントレン ～ラオス国境～ (ラオス パクセ)	光ファイバ ー伝送路	2005 年以降ローン の実施
(プノンベン～)コンボンチャム～シェムリアップ		

5-3 基本設計調査における留意事項

基本設計調査には表 5-3-1 のコンサルタント団員と調査期間が必要と考えられる。

現地調査の時期は、光ファイバーケーブルが Right of Way に敷設されることを考慮し、乾季（11月上旬～5月中旬）に実施されることが望ましい。

表 5-3-1 要員及び調査期間

担当業務	期間（月）						人・月 現地/国内
	1	2	3	4	5	6	
業務主任 / 電 気通信計画	0.3	1.0	1.0		0.5	0.5	1.5/1.8
伝送路計画	0.3	1.0	1.0		0.5	0.5	1.5/1.8
機材計画 ()	0.3	1.0	1.0		0.5	0.5	1.5/1.8
機材計画 ()	0.3	1.0	1.0		0.5	0.5	1.5/1.8
施設計画 (局 舎・電力)	0.3	1.0	1.0		0.5	0.5	1.5/1.8
調達・積算	0.3	1.0	1.0			0.2	1.0/1.5
段階及び合計	国内準備	現地調査	国内解析		ドラフト 説明	報告書作 成	8.5/10.5

注)..... 国内作業

———— 現地作業

(数字) 必要人・月

伝送路計画は光ファイバーケーブルと伝送設備担当

機材計画 () は交換設備担当

機材計画 () は市内線路設備担当

本調査時点においては、以下の事項が検討中となっている。調査時点での状況と調査団の対応については本文中に述べているが、状況の変化もありうることから、今後動向に注意してゆく必要がある。

(1) TC の設立時期とその条件

TC は設立される方向で検討されており、設立の条件について MPTC と経済財務省との間で交渉が行われている。交渉の主要事項は、TC から政府に納付する金額に関してで、その金額の多寡が TC の経営に影響してくる。TC が設立されると、MPTC の国内電話部門が TC に移行するので、本プロジェクトの主管官庁は MPTC で変更がないものの、実施部門は同省国内電話部門から TC に変更になる。

(2) CAMINTEL 社の JV 契約の動向

CAMINTEL 社は MPTC (51%) とインドネシアの INDOSAT 社 (49%) の合弁企業であり、サービス開始から 11 年間の運用が認められており、2006 年 5 月に契約が終了する。しかし、契約上、両当事者の合意により 5 年ごとの延長が可能になっている。INDOSAT 社は契約を継続したい意向があるものの、MPTC は契約を解消し、CAMINTEL 社の設備を MPTC に吸収する意向である。予備調査においては両当事者の合意がないことから、契約は継続されないものと整理している。しかし、状況の変化も有りうることから、動向に注意する必要がある。

(3) 第三国調達

交換機及び伝送装置については、国内メーカーが 2 社以上ないことから国際調達になる見込みである。交換機については、従来のデジタル交換機に加え、IP 電話方式の設備も選択肢に含め調達を検討することとしており、IP の標準化の動向、世界のメーカーの動向に注意する必要がある。

(4) 随意契約

対象なし。

資 料

資料

1 調査団員氏名、所属

氏名	担当業務	所属	在カンボジア期間
倉科 芳朗	総括	国際協力事業団 無償資金 協力部業務第三課 課長代理	6月30日～7月5日
津守 佑亮	計画管理	国際協力事業団 無償資金 協力部業務第三課	6月30日～7月5日
根岸 幸雄	電気通信計画 / 維持管理	個人コンサルタント	6月16日～7月13日
川上 淳之 助	伝送路・施設 計画	(株)アイエインターナショナル	6月16日～7月13日
鈴木 太平	機材計画	(株)アイエインターナショナル	6月23日～7月5日

2 調査日程

別紙のとおり。

3 相手国関係者リスト

在カンボジア日本大使館

小川特命全権大使

遠藤二等書記官

JICA カンボジア事務所

力石所長

増田所員

カンボジア国派遣 JICA 専門家

田村専門家 (MPTC)

牧田専門家 (MPWT)

カンボジア国派遣 JICA シニアボランティア

村上ボランティア (MPTC)

郵電省 (MPTC)

HE. So Khun, Minister

HE. Lar Narath, Under Secretary of State

HE. Touch Heng, Director General of Domestic Telecom Dept.

Ms. Mey Phoeung Deputy Director General of Planning, Accounting & Finance Dept.

Mr. Lay Mariveau, Deputy Director General of Planning, Accounting & Finance Dept.

Mr. Lao Saroeun, Deputy Director of Transmission, Domestic Telecom Dept.

Mr. Im Vutha, Manager of Transmission Center, Domestic Telecom Dept.

Mr. San Kim Sort, Master of P&T of Kampong Cham

Mr. Ly Narith, Master of P&T of Kandal

Ms. Mam Sary, Master of P&T of Takeo

Mr. Ouk Phearun, Master of P&T of Kampot

Mr. Yos Sothea, Master of P&T of Sihanouk Ville

Mr. Men Keo, Master of P&T of Kampong Speu

Ministry of Public Works and Transportation

Mr. Chhin Kong Hean, M.Sc, Director General of Public Works

Ministry of Water Resources and Meteorology

Mr. Monichoth, Department of Hydrology River Work

National Information Communications Technology Development Authority (NiDA)

Mr. Leewood Phu, Secretary General

Mr. Kosal Meas, Policy Group

National Television of Kampuchea

Mr. Him Suong, Deputy General Director

Mr. Nou Sovanna

Electricite Du Cambodge (EDC)

Dr. Chulasa Praing

Asian Development Bank

Mr. Anthony J. Jude, Deputy Head/ Senior Portfolio Management Specialist

Camintel

Mr. Nhek Korsol Vythyea, Managing Director

Mr. Metrido S. Anwar, Vice Managing Director

Shinawatra

Mr. Trairat Kaewkerd, Vice President and General Manager

4 議事録

別紙のとおり。

5 収集資料リスト

別紙のとおり。

調査実施日程

月 日	JICA団員	コンサルタント団員	宿泊地
6月15日		根岸、川上： JL717 11:05 15:30	バンコク
6月16日		TG696 09:00 10:00 表敬 (JICA,MPTC)	プノンペン
6月17日		MPTCとの打合せ	プノンペン
6月18日		道路専門家と打合せ ADB打合せ	プノンペン
6月19日		サイト調査 (Angkor Center, Bayon)	プノンペン
6月20日		Nida打合せ プノンペン サイト 調査 (GPO, West) EDC打合せ	プノンペン
6月21日		TVK打合せ	プノンペン
6月22日		鈴木 :JL717 11:05 15:30	プノンペン
6月23日		TG696 08:35 09:50 MPTCとの打合せ	プノンペン
6月24日		CAMSHIN、CAMINTEL打合せ MPTC打合せ、サイト調査	プノンペン
6月25日		南部調査 (タケオ、カンボット)	カムボット
6月26日		南部調査 (シアヌークビル)	プノンペン
6月27日		北部調査 (コンボンチャム)	プノンペン
6月28日		資料整理	プノンペン
6月29日	倉科 :JL717 11:05 15:30	資料作成 (調査状況説明資料)	プノンペン
6月30日	TG696 08:35 09:50 表敬 (JICA,EOJ,MPTC)	官団員と合流： 表敬(JICA, EOJ, MPTC)	プノンペン
7月1日	南部調査	川上 南部調査、 根岸 鈴木 資料作成	シアヌークビル /プノンペン
7月2日		MPTCとの打合せ	プノンペン
7月3日		MPTCとの打合せ	プノンペン
7月4日		M/Dサイン、報告 (JICA, EOJ)	プノンペン
7月5日	倉科TG699 18:50 19:55 JL718 22:15	鈴木： TG699 18:50 19:55 JL718 22:15	プノンペン
7月6日	6:15	6:15	プノンペン
7月7日		川上 :シェムリアップ調査	プノンペン
7月8日		MPTC打合せ、資料収集	プノンペン
7月9日		川上 3号線調査	プノンペン
7月10日		根岸 :東西光ルート調査	プノンペン
7月11日		MPTC、EOJ、JICA報告	プノンペン
7月12日		資料整理	プノンペン
7月13日		TG699 18:50 19:55 JL718 22:15	機中泊
7月14日		6:15	

**Minutes of Discussions
on the Preparatory Study
on the Project for the Development of the Telecommunications Network in the Central region
in the Kingdom of Cambodia**

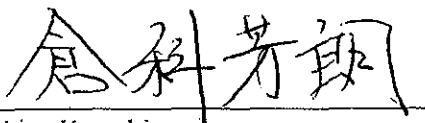
In response to a request from the Government of Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "Cambodia"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Study on the Project for the Development of the Telecommunications Network in the Central region (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Cambodia the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Yoshiro Kurashina, a Deputy Director of the Third Project Management Division, the Grant Aid Management Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from June 16 to July 13, 2003.

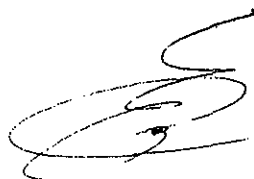
The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Cambodia and conducted a field survey at the study area.

In the course of discussions and field survey, both sides confirmed the main items described in the attached sheets

Phnom Penh, July 4, 2003



Yoshiro Kurashina
Leader
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency
(Japan)



Lar Narath
Under Secretary of State
Ministry of Posts and Telecommunications
(Cambodia)

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve the telecommunications network in the central region.

2. Project Sites

Kampong Cham - Prey Totung - Skun - Phnom Penh - Takmau - Takeo - Chhuk - Kampot - Veal Renh - Sihanouk Ville.

The Project sites are shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Ministry

The responsible and implementing Ministry is the Ministry of Posts and Telecommunications (hereinafter referred to as "MPTC").

The organization chart of the Ministry is shown in Annex-2.

4. Items Requested by the Government of Cambodia

After discussions with the Team, the items as described in Annex-3-1 and Annex-3-2 were finally requested by the Cambodian side. JICA will assess the appropriateness of the request and will report the findings to the Government of Japan.

5. Japan's Grant Aid Scheme

The Cambodian side understands the Japan's Grant Aid scheme explained by the Team, as described in Annex-4.

6. Schedule of the Study

The Team will continue to study in Japan until August 2003. If the Project is deemed feasible as the Japan's Grant Aid based on the results of the Preparatory Study, JICA will send the Basic Design Study Team to Cambodia subject to the instruction by the Ministry of Foreign Affairs of Japan.

7. Other Relevant Issues

7-1 The Cambodian side shall secure enough budget and personnel necessary for the proper and effective operation and maintenance of the equipment procured under the Grant Aid after the hand-over of the equipment to the Cambodian side.

7-2 Since there is only a few manufacturer of the equipment for the new switching system in Japan, the Cambodian side shall also consider the procurement of the equipment from third countries based on the recommendation by the consultant according to the Guidelines of Japan's

Grant Aid.

7-3 Concerning the expansion of the DRMAS around Phnom Penh city, the Team explained to the Cambodian side that the Japanese side considered it very cautiously whether it should be included as the component of the Project, because the equipment could only be procured from the same manufacturer as those of the already installed equipment, which means no competitiveness of the tender.

7-4 The Cambodian side will cooperate for the publicity of this project supported by Japan.

7-5 The Cambodian side explained the team that the government of Cambodia has the plan for establishment of the new public enterprise "Telecom Cambodia (TC)" which occupy the operate section of telecommunications. TC is a state-owned enterprise and not a private company.

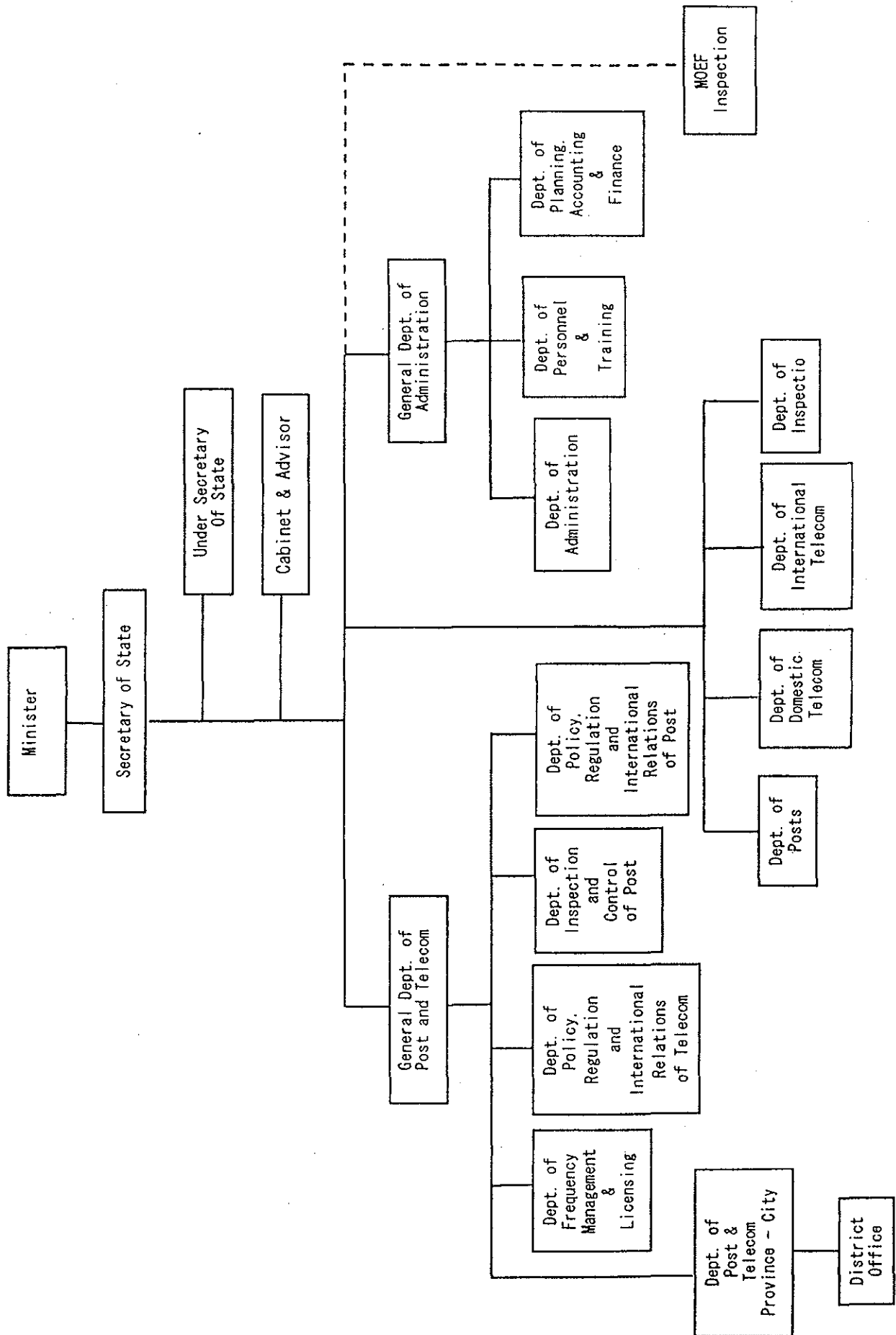
7-6 The Cambodian side explained to the Team that the optical fiber cable should be installed in the right of way in where is 15 to 25 m from the centerline of the road with avoiding the obstacles. And in the case of crowded town section with houses, it is allowed to install the cable under the sidewalk even shorter than 15 m from the centerline of the road.

7-7 The Cambodian side explained to the Team that the Cambodian side should make a necessary arrangement with concerned bureau, secure the land, bear compensation for the land and clear mines and UXOs.

MPTC ORGANIZATION

June 16, 2003
Rev. 2

Annex - 2



REQUESTED SCOPE OF WORK

4 July, 2003

1. Equipment (Supply & Installation), Construction

	SITE	EQUIPMENT	SUBSCRIBER CABLE	BUILDING	LAND	ELECTRICITY	REMARKS
1	Takmau	ADM(B), Rectifier+Battery	-	Existing room (to be refurbished by MPTC)	OK	OK+ Existing EG	
2	Takeo	ADM(B), RSU(500L), Rectifier+Battery+EG	700P	New building	OK (Available in the PO land)	OK	
3	Chhuk	ADM(B), Rectifier+Battery+EG*	-	New building	To be provided by MPTC	No stable	* With means like solar battery
4	Kampot	ADM(B), RSU(500L), Rectifier+Battery+EG	700P	Existing rooms (to be refurbished by MPTC)	OK	OK	
5	Veal Renh	ADM(B), DLC(50L) Rectifier+Battery+EG	100P	Existing room (to be refurbished by MPTC)	OK	OK	
6	Sihanouk Ville (1)	ADM(B), SW(2000L), Rectifier+Battery+EG		New building	To be provided by MPTC		
7	Sihanouk Ville (2)	RSU(1000L), Rectifier+Battery+EG	4000P	PO building (to be reconstructed by MPTC)	OK	OK	
8	Skun	ADM(B), DLC(50L), Rectifier+Battery+EG*	100P	Existing room (to be refurbished by MPTC)	OK	No stable	* With means like solar battery
9	Prey Totung	ADM(B), DLC(50L), Rectifier+Battery+EG	100P	New building	To be provided by MPTC	OK (From a private power company)	
10	Kampong Cham	ADM(B), SW(700L), Rectifier+Battery+EG	1000P	Existing rooms (to be refurbished by MPTC)	OK	OK	
11	Angkor Center	ADM(P), ADM(B)	-	Existing room	OK	OK	- With Network Management System
12	GPO	ADM(P)	-	Existing room	OK	OK	- Existing rectifier, batteries are available
13	Bayon	ADM(P)	-	Existing room	OK	OK	
14	West	ADM(P)	-	Existing room	OK	OK	

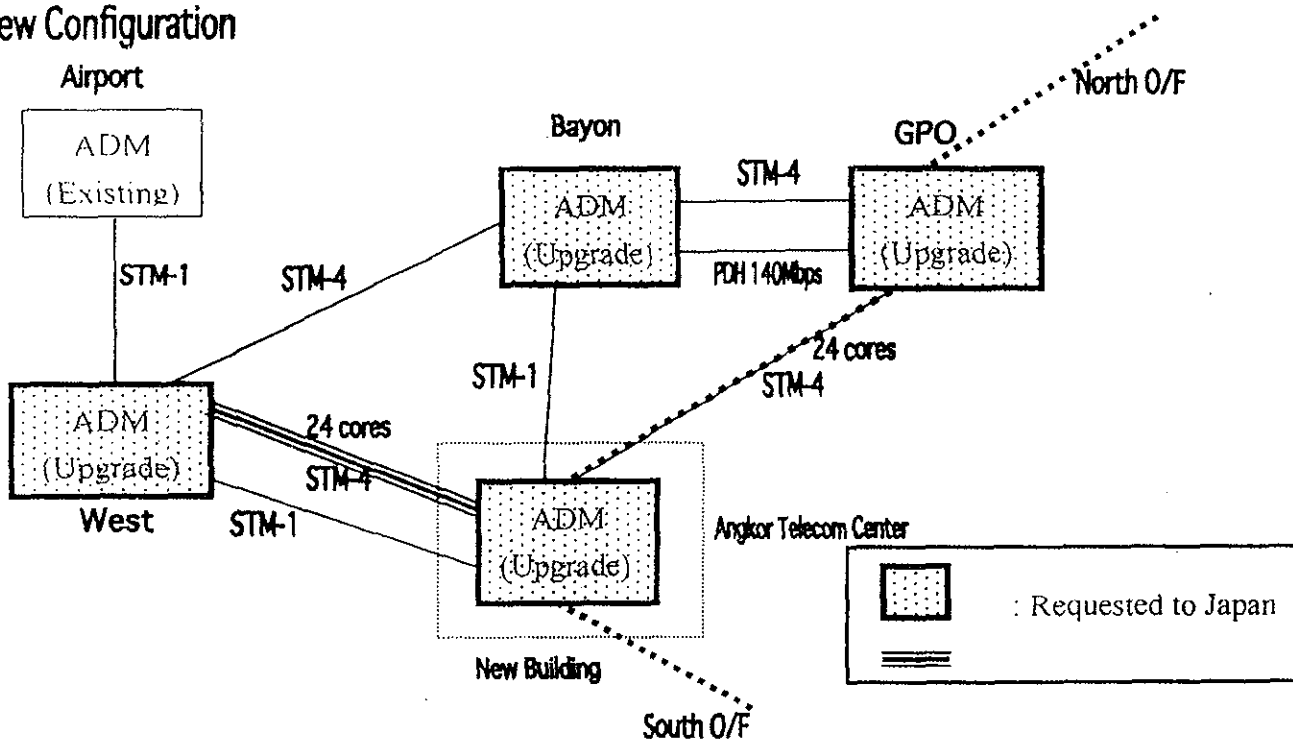
2. Optical Fiber Cable (Supply & Installation) (EG: Engine Generator, ADM(P): ADM for P.P. ring, ADM(B): ADM for backbone)

	Route	LENGTH	SYSTEM	REMARKS
1	Kampong Cham - Prey Totung - Skun - Phnom Penh	112 km	SDH STM-4	
2	Phnom Penh - Takmau - Takeo - Chhuk - Kampot - Veal Renh - Sihanouk Ville	283 km	SDH STM-4	
3	Angkor Center - West	3 km	SDH STM-4	With cable duct construction (1050 m)

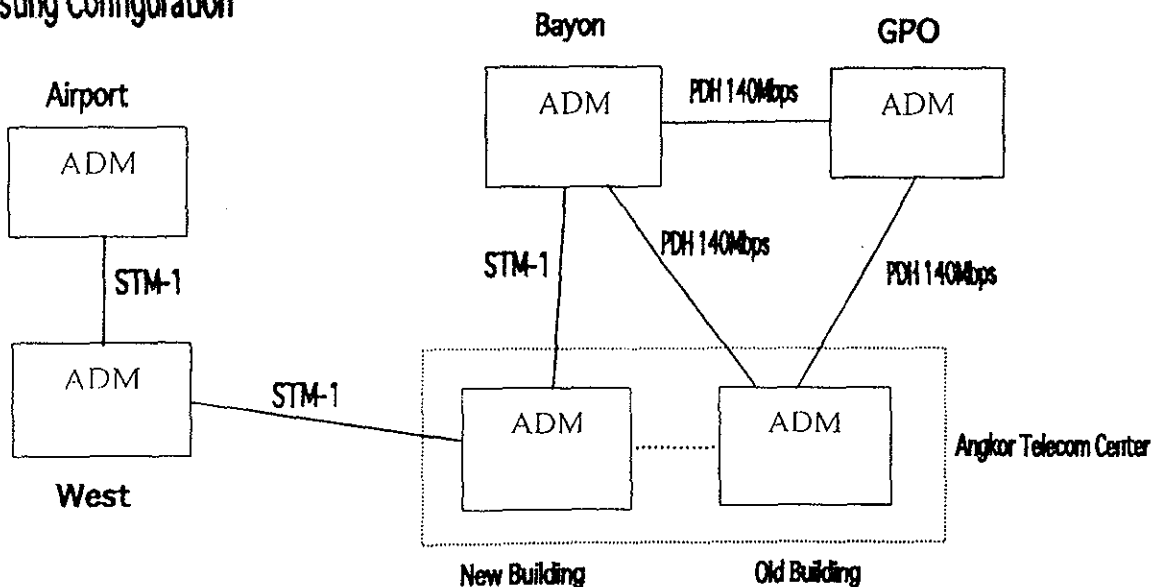
New establishment of Phnom Penh city loop transmission system to meet the increased demand and to raise reliability of junction network. Transmission system requires to rank up to STM4.

The existing local transmission system in Phnom Penh is PDH 140Mbps and STM1. Considering that the 4 cores transmission system is adopted, 24 core cable is required. New configuration is applied as follow:

New Configuration



Existing Configuration



Handwritten mark

Handwritten signature

JAPAN'S GRANT AID SCHEME

The Grant Aid scheme provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

Japan's Grant Aid Scheme is executed through the following procedures.

Application	(Request made by a recipient country)
Study	(Basic Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)

Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Scheme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes (E/N) signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the smooth implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic

document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, social and economic point of view;
- Confirmation of items agreed upon by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a basic design of the Project.
- Estimation of cost of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even through they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses registered consulting firms. JICA selects firms based on proposals submitted by interested firms. The firms selected carry out a Basic Design Study and write a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consulting firms used for the Study are recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the Exchange of Notes, in order to maintain technical consistency.

3. Japan's Grant Aid Scheme

1) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

2) "The period of the Grant Aid" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedure such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as natural disaster, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

3) Under the Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability of Japanese taxpayers.

5) Undertakings required to the Government of the recipient country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

- a) To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the construction,
- a) To provide facilities for the distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites,
- a) To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment,
- a) To ensure all the expense and prompt execution for unloading, customs clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid,
- a) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which will be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts,
- b) To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with supply of the products and services under the Verification contracts, such facilities as may be

necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.

6) "Proper Use"

The recipient country is required to operate and maintain the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

7) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be re-exported from the recipient country.

8) Banking Arrangement (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.

9) Authorization to pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.

収集資料リスト

調査名 :カンボジア国「中部地域電気通信網整備計画」予備調査

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	オリジナル・コピー	発行機関	発行年
1	Application Form for Japan's Grant Aid	図書	コピー	The Government of Cambodia	
2	MPTC Data	図書	コピー	MPTC / JICA	
3	カンボディア国電気通信事情	図書	コピー	JICA 専門家田村志郎	
4	カンボジア王国中部電気通信網整備拡充計画調査報告書	図書	コピー	海外通信・放送コンサルティング協力(JTEC)	
5	カンボディア王国プノンペン市電気通信網整備計画基本設計調査報告書	図書	コピー	JICA	
6	Regional development of the Phnom Penh-Sihanoukville growth corridor in the Kingdom of Cambodia	図書	コピー	JICA	
7	Telecom Development Plan	図書	コピー	ITU	
8	Socio Economic Development Plan 2001-2005	図書	コピー	カンボジア政府	
9	National Poverty Reduction Strategy 2003-2005	図書	コピー	カンボジア政府	
10	GMS East Loop Telecommunications Project, 1998 F/S	図書	コピー	ADB	
11	Review of the Feasibility Study GMS: East Loop Telecommunications Project	図書	コピー	ADB	
12	2003 Country Programming Mission	図書	コピー	ADB	
13	Census Data 1998	図書	コピー	カンボジア政府	
14	Duct Chart Junction Cable Routes in Phnom Penh	図書	コピー	MPTC	
15	Technical Assistance for the GMS Telecom. Sector	図書	コピー	ADB	

16	カンボジア国内道路現状と計画	図面	コピー	JICA 専門家牧田篤弘	
17	Cam bod ia Telephone Network Cnfiguration	図面	コピー	MPTC	
18	Transmission Network (Physical Network)	図面	コピー	MPTC	
19	Connection Diagram between the Gateways "001 & 007"	図面	コピー	MPTC	
20	Schematic Diagram of the Satellite TV Broadcas ing NW	図面	コピー	TVK	
21	JICA 放送関係報告書 (カバーエリア、放送電力のみ)	図書(1頁)	コピー	JICA 報告書	
22	N DA -M PTC Network Configuration	図面	コピー	MPTC	
23	Proposal Junction Optical Cable in Phnom Penh City	図面	コピー	MPTC	
24	Proposal the Scope of Work for Project	図面	コピー	MPTC	
25	Angkor Transmission Equipment Room	図面	コピー	MPTC	
26	GPO Room	図面	コピー	MPTC	
27	Building drawing, Takeo	図面	コピー	MPTC	
28	Building drawing, Kam pot	図面	コピー	MPTC	
29	Building drawing, S hanouk Ville	図面	コピー	MPTC	
30	Building drawing, Kam pong Cham	図面	コピー	MPTC	
31	Telecom m unications Survey	図書	コピー	MPTC	
32	Licence for the Provision and Operation of GSM Digital Cellular Mobile Telephony Services	図書	コピー	MPTC	
33	カンボジア王国 首都圏・シアヌークビル成長回廊地域開発調査 最終報告書 要約版	図書	コピー	JICA	
34	D igital T ransmission T runkline S isophon-S iem Reap Civil Works and Cable Plan (As-built)	図書	コピー	MPTC	
35	D igital T ransmission T runkline Cam bod ia S isophon-Poipet Red Line Drawing	図書	コピー	MPTC	

36	河川水位データ	表	コピー	MPTC	
37	An Announcement about the Eliminate Anarchy of Invasion Land	図書	コピー	MPTC	
38	光ファイバケーブル 北ルート地図 1/50,000 6枚	図面	コピー	地図	
39	光ファイバケーブル 南ルート地図 1/50,000 9枚	図面	コピー	地図	
40	国道4号線ルート地図 1/50,000 6枚	図面	コピー	地図	
41	カンボジア地図	図面	コピー	地図	
42	プノンペン地図	図面	コピー	地図	
43	カンボジア人口分布図	図面	コピー	地図	
44	地雷、UXO調査図 (CD-ROM、JICA)	図面	コピー	JICA	

JICA