

4.2.1 計画の妥当性、必要性

(1) 均等給水及びそれを目的とした送水管敷設計画の妥当性、必要性

市内各所での出水不良は、水道システム全般にわたる能力不足に起因している。1990年における水道システムに関わる基本データを以下にまとめる。

人口	195,382	人	(1990年センサス)
需要量	155,837	m ³ /day	(日最大需要量)
供給量	115,000	m ³ /day	(推定値)

基本データより明らかなように、需要量が供給量を上回っており、相対的な水不足の現象を裏付けている。また、人口は年々増加しているため、水不足の程度は、何も策を講じない限り悪化の傾向にある。さらに既存システムは自然流下であるため、必然的に出水不良地区が固定化されているという事も問題である。

水道システムの大きな問題点としては以下の3点に集約される。

- ・取水量及び導水能力不足
- ・浄水場からの供給量不足
- ・浄水場から消費者へ水を供給する送水管の能力不足

ただし、配水管、給水管は比較的整備されている。

この問題を根本的に解決するには、取水・導水、浄水、送水施設のそれぞれ単独の拡張のみではなく、取水から送水までの全施設を同時に拡張する必要がある。しかし、全てを同時に実施するには莫大な建設費用と長期にわたる施工期間を要するため、緊急改善策には馴染まないと考えられる。(1995年には、需要量と供給量の差が約7万m³/日になると推定される。)

ただし送水施設の拡張の場合、浄水量が不変であっても、出水不良地区に対して優先的に送水されるように敷設する事が可能である。さらに、数日に一日の給水制限を地区毎に適用することにより、全地域に公平な給水が可能となる。

また、漏水防止事業により水需要量を低減する方策も考えられるが、これを実

施するためには、組織の拡充と同時に交換機材等のハードの充実等も必要となり、かなり困難が予測される。また実施が可能となった場合においても、実際上どの程度の漏水率の低減がどのくらいの期間で見込めるかは非常に不透明な部分として残る。加えて、低減された漏水量が出水不良地区に優先的に回ることとはほとんどありえず、出水不良地区に到達するまでの需要量の増加に回ることが十分考えられる。

したがって、出水不良地区への水供給を緊急的に改善するためには、比較的短期間に実施でき、早期に効力を発揮しかつ便益が市民に公平に行きわたる事業として、係る地区への優先的な送水能力の増強とそれを活用した給水制限計画が妥当であると判断される。

水道はBHNに属し、また本計画により出水不良地区がなくなるので、その意味からも無償資金協力の主旨に沿うものであると判断される。

ただし、給水制限計画による均等給水は緊急避難的な解決策であり、根本的な解決策とはなりえない。人口の増加、産業の発達を考慮した水道システム全体の拡張事業の早期実施が同時に望まれる。

(2) 送水管の仕様（ルート、管径）の妥当性、必要性

前項では送水管敷設の妥当性、必要性を検討した。この項では上記送水管の仕様、つまりルート、管径の妥当性を検討する。

(a) ルートの妥当性

パプア・ニューギニアは因習地(Customary Land)と呼ばれる部族持ち合いの土地が多く、これらの所有形態が事業実施を不可能にさせたり、遅延させたりしている。したがって本プロジェクトにおいては送水管のルートにこの土地の所有形態が割り込まないことが重要である。要請の計画ルートは道路、道路リザーブあるいは電力公社リザーブ及び軍隊用地であり、土地権利に関しては問題ない。なお、ルートに関する詳細な検討は、計画地の現況の項で述べる。

要請ルートは、開発調査による水道マスタープランを上位計画として整合性がとられており、将来的にも有効な利用を図るルート案となっている。具体的

には以下に示す通りであり、将来計画との整合性のとれたルートとして妥当なものである。

表4-1 送水管ルートの将来計画との整合性

ルート	管径(mm)	延長(m)	将来計画
空港地区～ エリマ地区	1100	2,596	新9マイル浄水場建設後、この1100mmの管は低区用送水管として使用し、エリマゲレフ配水池への送水管に接続。
エリマ地区～ 3マイル地区	600	7,195	高区用送水管としてそのまま使用。9マイルから市内に入るまで1350mm高区用送水管が敷設され、市内入口でこの管に接続する。

当該送水管は、緊急改善計画として出水不良地区への専用管としての役割を持つわけであるが、現在、損失水頭が大きい管路は9マイルから3マイル配水池までの送水管である。特に9マイルから市内入口エリマ地区への送水管の動水勾配は10/1000(10パーミリ)にも達し、市内入口に至るまで30m以上の損失水頭を生じている。よって、この部分の送水能力の増強は必須である。本計画送水管ルートはこの部分を含み、市内入口からは密集する既存送配水管ルートをさけ、ホホラ地区を縦断して3マイル配水池まで敷設する計画である。これにより、最も水不足が深刻な沿岸部のタウン、ハヌアバダ地区に送水可能になるのみならず、内陸部のホホラ、トカララ地区の標高の高い地域にも送水が可能となる。したがって、このルート案は将来計画にも整合し、現況の出水不良地区にはほぼ全域に送水可能な柔軟性のある、妥当な計画である。

(b) 管径の妥当性

管径はマスタープラン内で検討し決定されている。しかし、再度その妥当性を検証するため詳細な水理学的な考察を加えた。以下に示す。

(手法)

現況(1993年)及び将来(1996年;送水管完成予定)の各地域の水需要量を予測し、既設送水管群に上記送水管を追加し、管網解析により、出水不良地区への送水の可能性を解析した。

(水量条件)

水量； 1996年日最大需要量 (116,000 m³/day)

節水率； 10% (現況のレベル；現況の水消費量から推定)

供給量； 115,000 ~120,000 m³/day (現況の供給量と変わらず)

(給水制限計画)

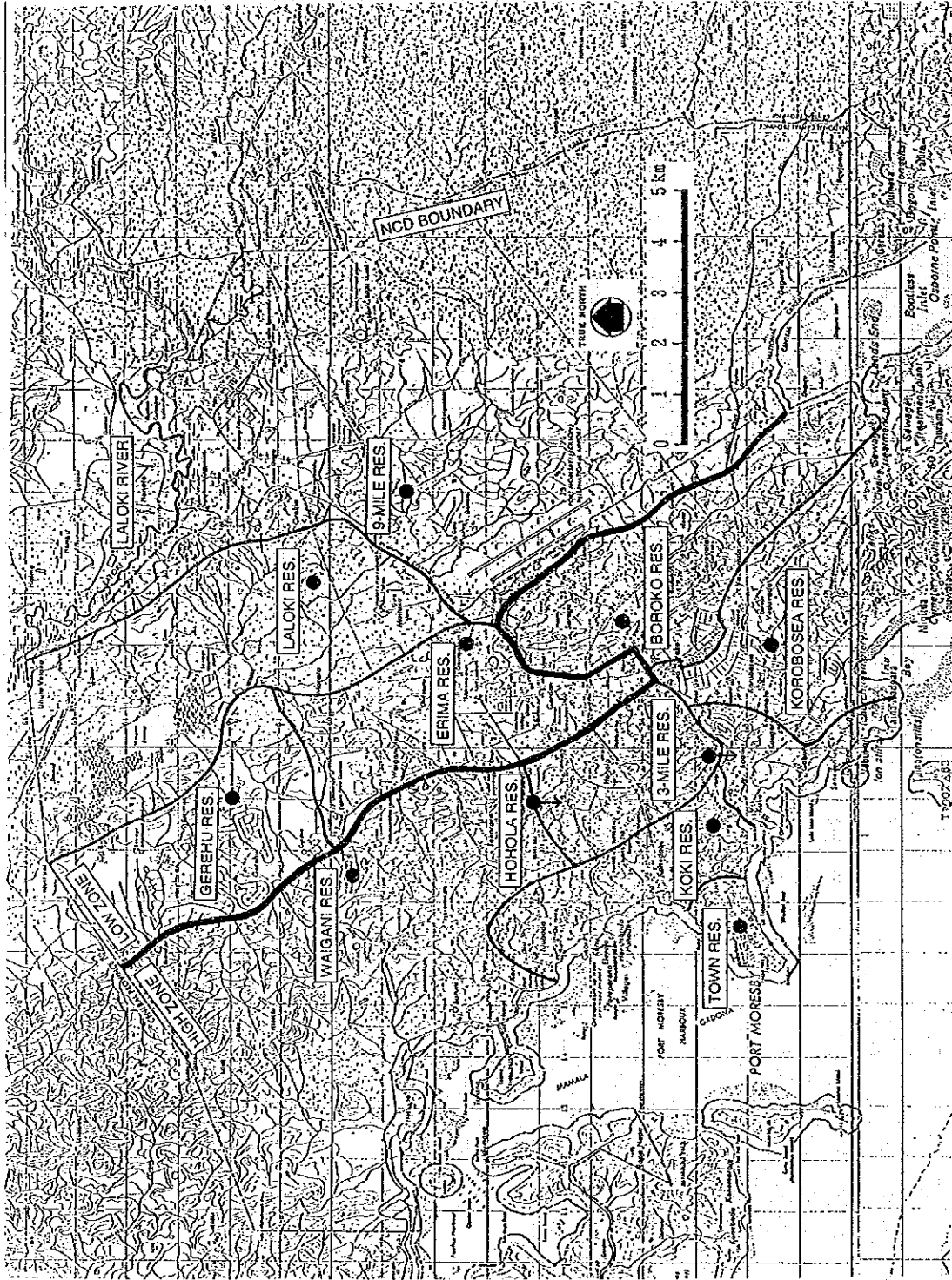
現在既に需要量が供給量を上回っており、送水管完成時においても供給量の増加は見込めない。したがって、地域及び時間制限による給水制限計画を策定し、管網計算で送水の可能性を検証する。給水制限計画としては、マスタープランで設定した配水ブロック単位で需要量を割り振り、この単位で計画を実施することとする。給水制限計画は、ある地域の需要量をカットし、出水不良地域に優先的に送水可能なような計画とした。以下に計算で使用した給水制限計画のケースを示す。なお、配水ブロック分けを図4-2に示す。

ケース

コロボセア、ボロコ配水ブロックを断水し、水不足が最も深刻なコギ、タウン配水ブロック (タウン、ハヌアバタ地区への配水拠点) に送水する。また、ゲレフ配水ブロックを断水し、ワイガニ配水ブロック (ホホラ、トカララ地区への配水拠点) に配水する。

(計算結果)

計算結果を表4-2及び動水勾配線を含む縦断図を図4-3に示す。

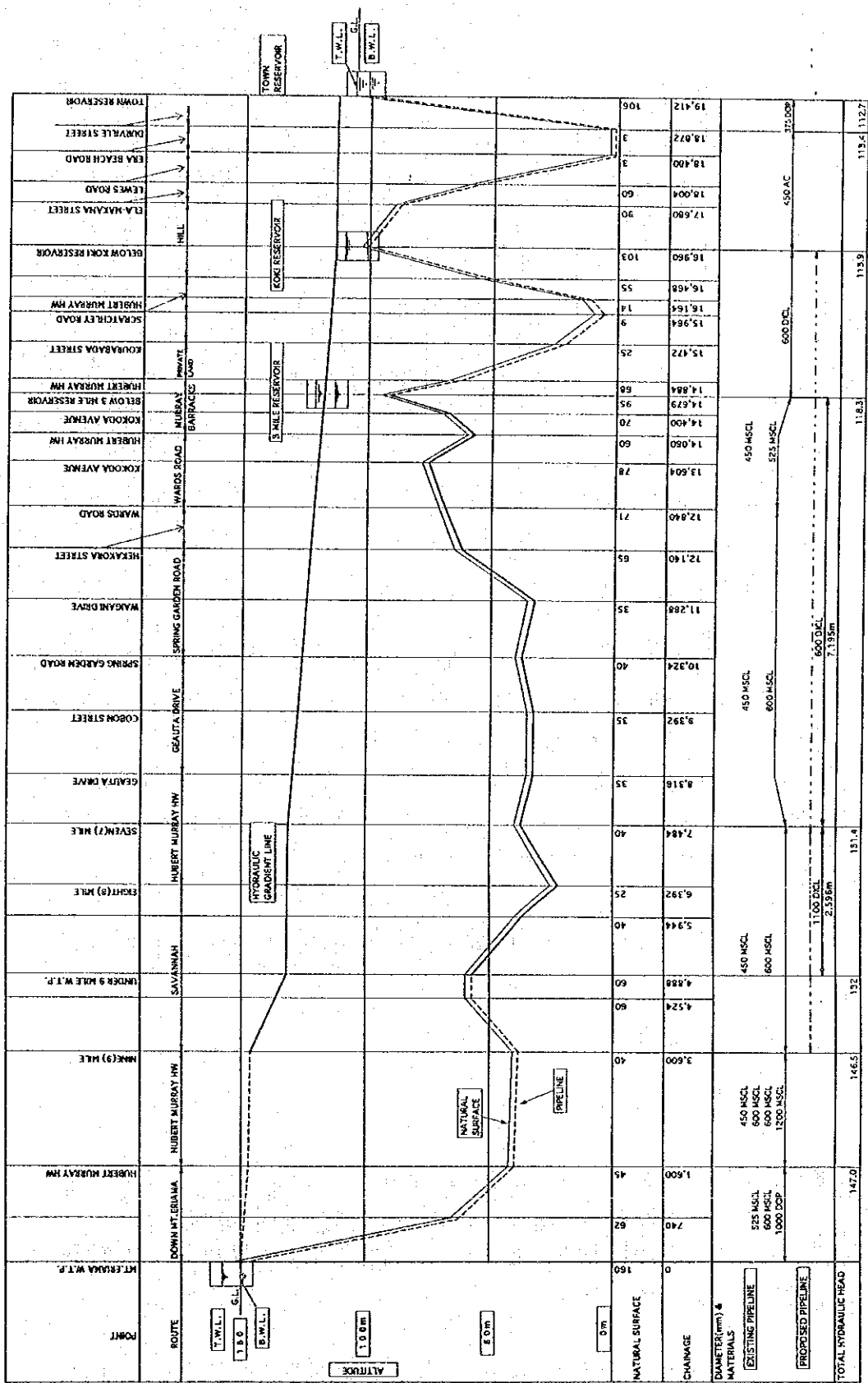


TITLE

図 4-2 配水ブロック (ゾーニング)

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL



TITLE

図 4-3 送水計画の水利学的考察

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

表 4 - 2 水頭比較 (m)

	3マイル峠	コキ配水池	タウン配水池	ワイガニ配水池
地盤高	95	103	105	最高100m
配水池の高水位	120.7	109.8	105.8	
ケース	118.3 (23.3)	113.9 (10.9)	112.7 (7.7)	85.4 (-14.6)

注) 上段：全水頭 (m)
 下段：残存水頭 (m)
 : 優先給水地域

このケースはタウン、コキ配水ブロックに優先的に送水する計画のため、表に見られるように出水不良地域に十分送水可能である。もしも、1996年以降もこの方法で給水する場合、需要量の増加を見込むと、推定2000年まではこの給水方法で給水可能である。ワイガニ、トカララ配水ブロックは一部出水不良地域が残る可能性があるが、ワイガニ、トカララ、ゲレフ配水ブロックに優先的に送水する場合は他の給水制限計画を実施すればよい。

以上の水理学的考察から判断し、計画送水管の管径は妥当であると判断される。

4.2.2 実施運営計画の検討

本計画の実施機関は首都圏庁 (N C D C) の技術局 (Department of Engineering) である。この技術局は計画・設計・建設部と維持管理部に分かれている。水道事業を管轄するのは維持管理部の水道課である。本事業の場合この水道課が実質上の事業実施運営主体となる。

現在、出水不良地区住民は需要量の減少する雨期等の期間では給水を受けて

いるにも拘わらず、乾季の出水不良を理由に一部の住民からは水道料金が全く支払われていないケースがある。本計画を実施した場合、市内の水供給は均一化されるため、現在、料金を徴収できないでいる消費者に対しても、その水消費量に応じて正当に料金を徴収できるようになる。高級住宅街であるタウン地区にこれら消費者が多いことがヒアリングにより確かめられている。また現在、無償で給水を受けている不法定住者地域 (Illegal Settlement) への給水量が減少するが、この減少分が他地域の料金支払可能な消費者に回り、増収に繋がることも考えられる。これらのことから判断すると、本計画を実施した場合かなりの収入増が見込まれる。

敷設した送水管の維持管理には特に人員を増加する必要はなく、現行の通常業務の一部として行うことが可能であり、支出増加にはつながらない。したがって、本計画の実施は水道事業を含め一般会計方式で運営しているNCDCの財政基盤の強化に貢献し、ひいては水道拡張事業の推進にも大きく貢献することとなる。

本送水管の建設に関して、パプア・ニューギニア政府側が負担する作業及びそれに関する対応策を示す。

負担作業	対応策
送水管敷設用地の確保	送水管敷設予定地はすべて道路、リザーブ、公共機関の用地であり、敷設権利の取得は容易である。
取り付け道路の建設	特に舗装を必要としないため容易である。

上記表に示すように送水管建設中のパプア・ニューギニア政府の運営計画には何ら問題ないと思われる。また、本送水管の建設が終了し、実際に給水制限計画を実施する場合に必要な人員及び予算規模に関しては以下のように考えられ、パプア・ニューギニア側の体制には何ら問題が生じないと考えられる。

(人員)

開発調査第2次現地調査(1993年7月)においてJICA調査団は実際に現地スタッフを用いて、給水制限を試行した。その結果、給水制限計画を実施する場合必要な作業は、十数箇所のバルブ開閉のみであり、特別高度な技術を必要とせず、作業も短時間で容易に行なうことができることが判明した。したがって、現行の人員で十分対応可能であることが確かめられた。

緊急改善計画のソフト面というべき給水制限計画の策定は、多少高度な技術を必要とする。この点に関しては、JICA開発調査調査団が概略給水制限計画を作成しているため、これを参考にして実施することによって「パ」国側のみでも十分可能であると思われる。

(予算)

人員の項で述べたとおり、給水制限計画を実施するために必要な人員の増加はなく、また作業自体も機材等を使用しないため追加費用を必要としない。したがって、必要予算も小さなものとなり、前述した水道料金の増収で十分賄うことが可能と考えられる。

4.2.3 類似計画および国際機関等の援助計画との関係・重複等の検討

本計画実施にあたっては、他援助機関による類似計画、関連計画との整合性を確認しておく必要がある。

水道計画分野における類似計画としては以下のものが挙げられる。

- ・ 1980年に作成されたポートモレスビー市水道マスタープラン(ポ市マスタープラン)
- ・ 1988年に水道公社に委託して作成されたポートモレスビー市水道インテリム計画
- ・ 本計画の上位計画として位置づけられているJICA水道マスタープラン

ポ市マスタープランは作成後13年の期間を経過し、原単位、人口等の計画値が大幅に変化しており、現況の水道マスタープランとして使用することは不可能である。また、インテリムプランは原単位、人口、住宅開発に関する現況

(1988年)調査が主体であり、将来計画が作成されていない。したがってNCDCの水道計画としては、最新かつ現況を反映して策定されているJICA水道マスタープランが最適である。この計画と本計画とは前述したとおり整合性が確保されている。

水道計画以外の他の類似計画としては、以下の計画が進行中である。

- ・雨水排水計画(1994年現在計画策定中)
- ・都市計画(1994年から策定調査開始)

前者の計画は直接、本計画とは関連がなく、本計画との調整あるいは整合を図る必要はない。後者の計画は今年から調査が開始され、人口、住宅開発等の都市計画の枠組みが策定される予定である。本水道計画に影響を及ぼすと考えられる項目は、将来人口の推定、新規開発地計画(位置、用途)等の計画フレームであるが、本計画の上位計画であるJICAマスタープランは水道計画に必要な将来人口、人口配分、将来開発地予測をかなり詳細に調査、検討して策定しているため、新規に策定される都市計画との誤差はほとんどないと考えられる。また、パプア・ニューギニア政府は、JICA水道マスタープランの内容を、新規策定の都市計画に反映させるとしている。

JICAの策定したマスタープラン、フィージビリティスタディは以下のように計画されている。

マスタープラン (1994年 - 2015年)

第1期 (1994年 - 2000年)

第2期 (2001年 - 2007年)

第3期 (2008年 - 2015年)

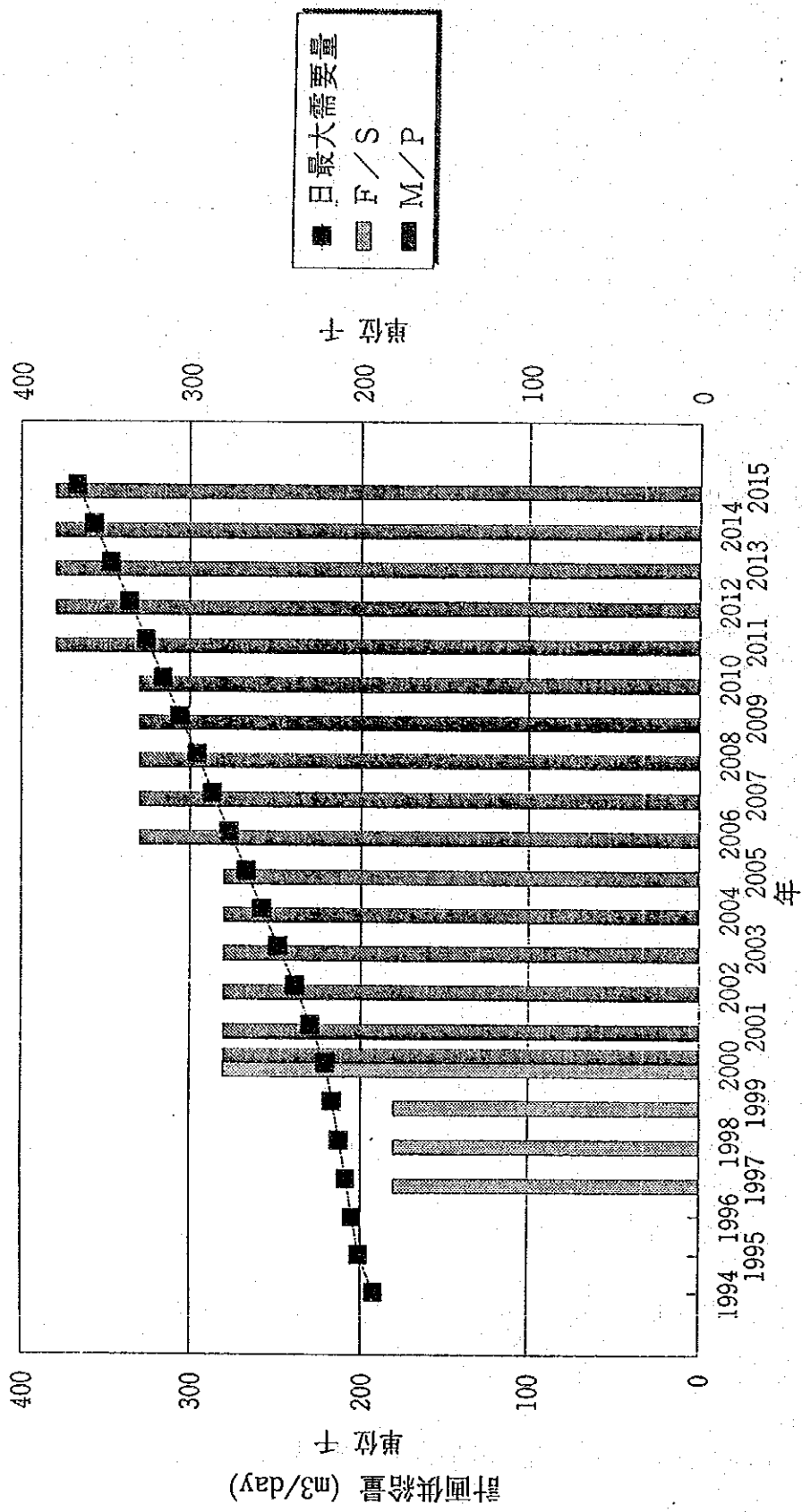
フィージビリティスタディ (1994年 - 2000年)

第1期 (1994年 - 1996年)

第2期 (1997年 - 2000年)

年毎の日最大需要量と上記計画の施設拡張による水の供給量の関係を次頁図4-4に示す。

他の援助国及び機関の援助計画は水道事業及び関連分野に関しては現在存在しない。



TITLE 図 4 - 4 M/SとF/Sの概要

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

4.2.4 計画の構成要素の検討

本計画は送水管の敷設という単一要素で構成されており、構成要素の検討は特に必要ない。しかし、効果を発揮させるためには送水管の敷設（ハード）とその送水管を利用した給水制限計画（ソフト）の連携が必要となる。

4.2.5 要請施設、機材の内容検討

前述したように本計画は下記区間の送水管の敷設であり、この建設により出水不良地区への給水が可能となり要請内容は妥当である。

区間	管径	延長	管種
空港(9マイル)地区～エリマ地区	1100mm	2,596m	ダクタイル鋳鉄管
エリマ地区～3マイル地区	600mm	7,195m	ダクタイル鋳鉄管

4.2.6 技術協力の必要性検討

本計画は前述の通り、送水能力増強により、給水制限を可能とすることを目的としている。。この給水制限計画策定には需要量の予測とその配分、配水ブロックの設定及びそのシミュレーション等の比較的専門的な知識及び解析手法を必要とする。JICA調査団は上水道マスタープラン報告書内で詳細な需要量計画、水量配分、配水ブロック分け等の給水制限計画に必要な資料及び将来の給水制限計画の概略を作成しており、これを参考にして、現地スタッフが当該計画を作成することは十分可能であると考えられる。したがって、技術協力は特段必要がないと判断される。

ただし、パプア・ニューギニア政府は、本計画の上位計画である上水道マスタープランの最終報告書草稿の説明協議中に、漏水防止を含む水道全般にわたるマネジメントに関する技術協力を要請している。この要請に応え、専門家が派遣され給水制限計画策定及び実施の技術協力が実施されることは、本計画の円滑な実施のため望ましいといえる。

4.2.7 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討によりその効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の趣旨に合致していること等から、無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、無償資金協力を前提にして、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。

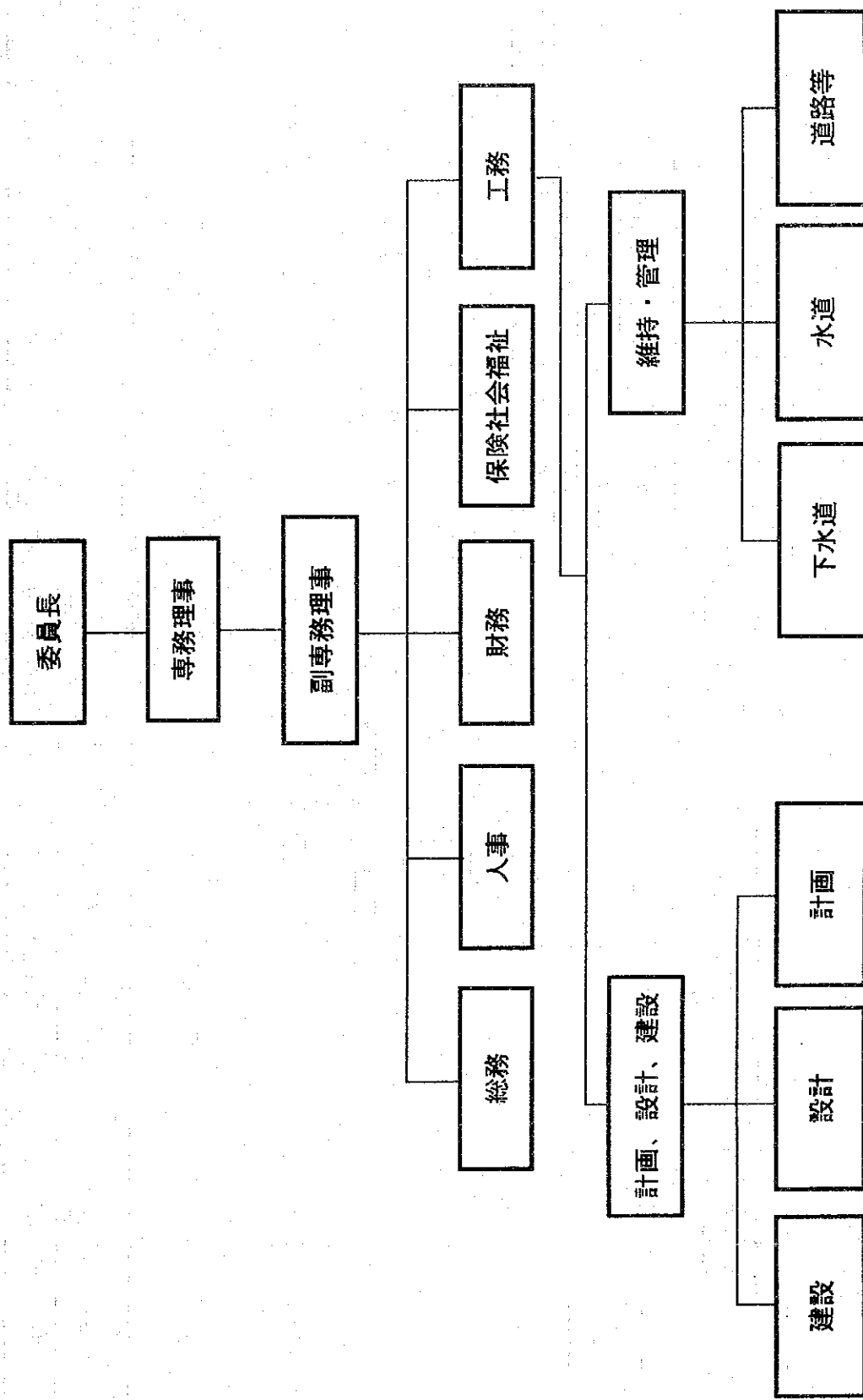
4.3 計画の概要

本計画は、出水不良地区の給水の改善を目的として、即効性、緊急性、便益の公平性の高い給水制限を可能とする送水管の敷設を内容とする。また、本計画の目的を達成するには適切な給水制限を行うことが必要であり、給水制限計画の策定も検討する必要がある。

4.3.1 実施機関及び運営体制

本計画の実施機関は、現況の水道維持管理体制から判断して、技術局維持管理部水道課となる。図4-5に組織図を示す。1993年時点で維持管理部水道課の職員数は184人、その内24人がエリアマ山浄水場に配属され、浄水場の維持管理を担当している。残る160人が送配水管及び小規模ポンプ施設等の維持管理を担当している。ただし、この中で技術者は5人程度であり、残りのほとんどが労務者、配管工等の単純労働者である。

図4-6に開発調査において給水制限計画を試行した時の人員配置を示す。本計画には給水制限計画作成(1人)、実施準備(11人)、実施(18人)、実施後効果調査(4人)からなる35人の人員配置で行った。しかし、準備作業と操作は同一の人員を配置することが可能であるため、合計23人の陣容で賄うことが可能である。また、給水制限は拡張事業実施までの暫定計画であるため、上記の必要人員を直ちに増加させず水道課内の役割を再編成することで暫定的に対処することが妥当と判断する。



TITLE

図 4-5 維持管理の組織図

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

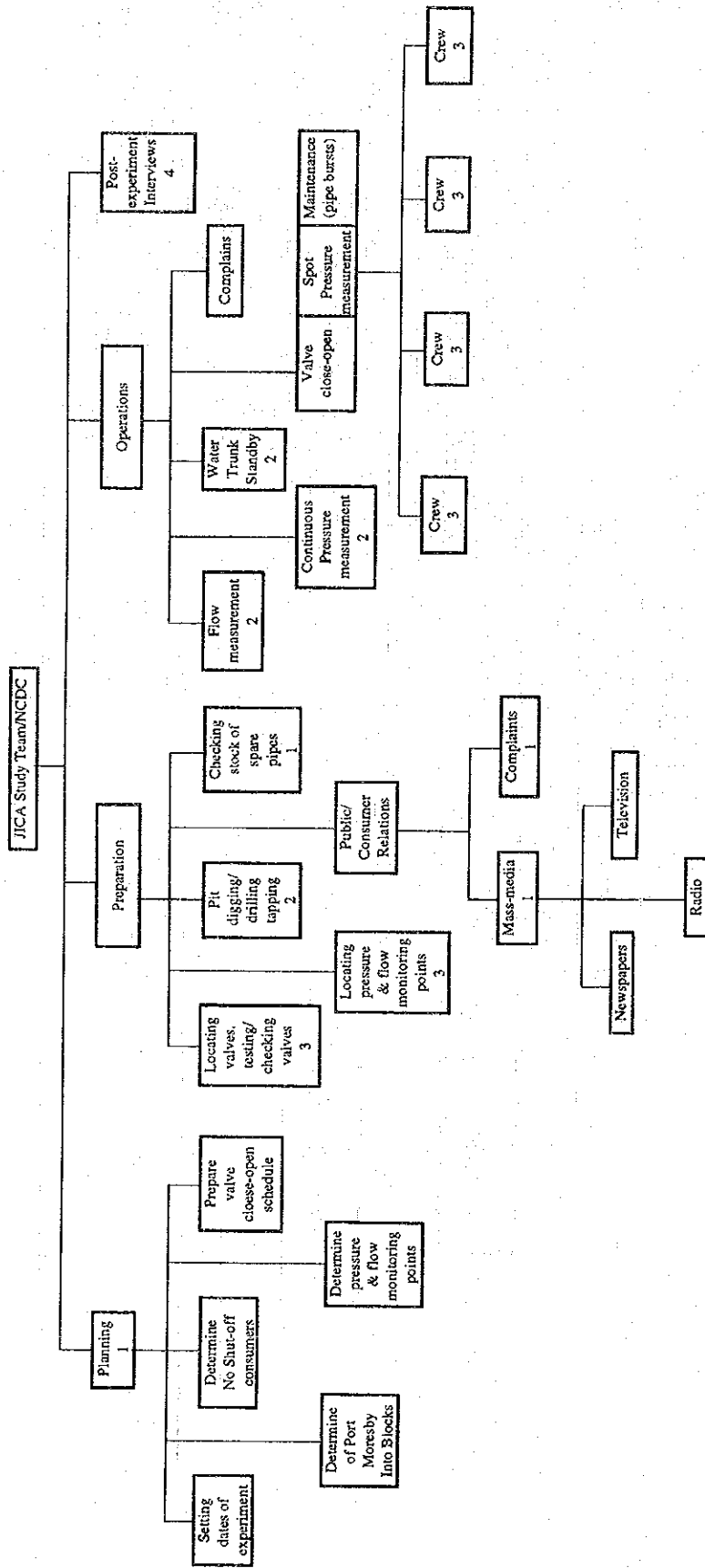


図 4-6 給水限計画 人員配置案

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

4.3.2 事業計画

(送水管敷設計画)

1. 送水管

ルート	管径	延長
空港(9マイル)地区～エリマ地区	1100mm	2,596m
エリマ地区～3マイル地区	600mm	7,195m

2. 付帯設備

地域的な給水制限を可能にする2箇所の仕切弁(ホホラ地域、3マイル各1箇所)及び付帯設備(水管橋及び伏せ越し部に付帯する空気弁、泥吐き弁室等)

(給水制限計画)

開発調査においては、第1次現地調査時(1992年12月)に簡略な給水制限計画を作成した。その後現地スタッフは試験的に給水制限を実施した。その結果、幹線送水管での増圧が確認され、また給水制限に対する苦情も少なかったことから、現地スタッフによる実施は成功したと考えられる。第2次現地調査時(1993年7月)には、給水制限計画担当の人員を配置し、給水制限計画の作成及びその試行にあたらせた。その結果は水道マスタープランに詳述されているが、問題もなく順調に実施され成功裏に終わった。したがって、現地スタッフのみで十分対応可能であることが確認された。以下に、給水制限計画の概要を示す。

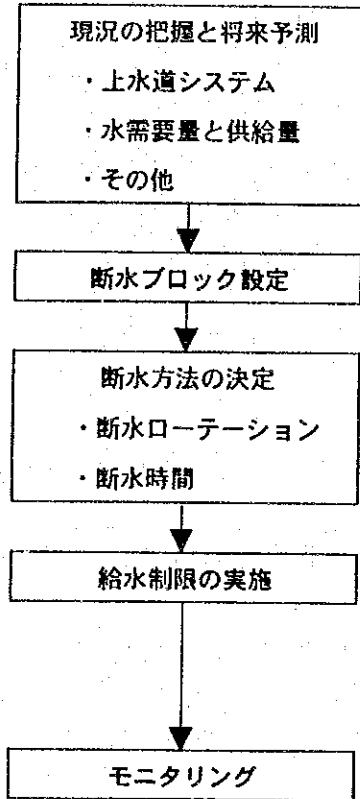
給水制限計画を策定し実行に移すために、NCDCは技術的な面をクリアーにするのみならず運営管理的側面からのフォローアップを図る。技術及び運営の面から計画の実施方法を図4-7に示す。

配水ブロック : 水道マスタープラン配水ブロックを使用(図4-2参照)
(これを需要量、消費量を基に統合あるいは分割し最適ブロックにする。)

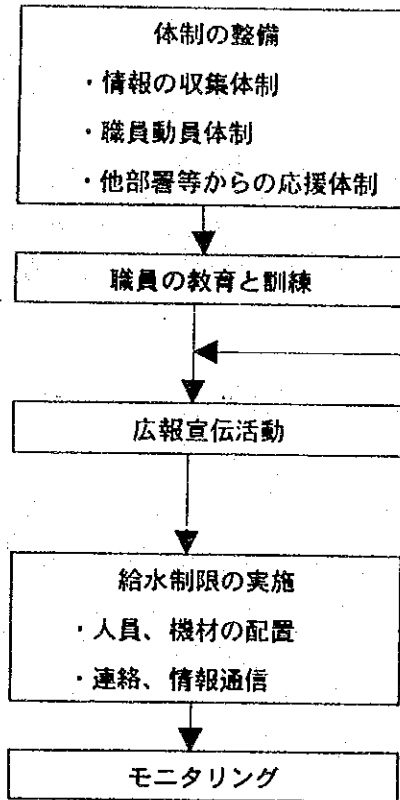
実施方法 : 市内を3(乾期)あるいは6(雨期)の配水ブロックに分割し、配水ブロックを3日あるいは6日に1日を断水し、他地域の需要に回す。計画簡略化のため実施サイクルは1週間とする。

人員の配置 : 前述の図4-6を参照。
その他 : 需要量は年々増加の傾向にあり、1年毎に計画の見直しが必要である。

(技術)



(運営)



資
機
材
の
準
備

苦
情
の
受
入
れ

給
水
制
限
に
対
す
る
啓
蒙
活
動

TITLE

図4-7 給水限計画の実施方法

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

4.3.3 計画地の位置及び状況

本計画で敷設する送水管は、開発調査で提案している新設の9マイル浄水場近傍（空港地点）からエリマ、ホホラ地域を通り、3マイル配水池までの約10 kmの区間である（図4-1参照）。以下に区間毎の詳細な敷設位置、周辺状況、土地所有者を示す。なお、付録に送水管ルート土地所有者マップと所有者を添付する。

1. 送水管ルート

・計画9マイル浄水場近傍（空港地点）～ 航空局（DCA）

敷設位置 : 既存送水管のリザーブ、取付け道路はない。
周辺状況 : サバンナ地帯であり、周辺に人家はない。
所有者 : 政府
問題点 : 特になし

・航空局所有地

敷設位置 : 既存送水管のリザーブ、取付け道路はない。
周辺状況 : サバンナ地帯であるが、航空局の職員寮を建設中である。
所有者 : 政府（航空局）
問題点 : 航空局と協議した結果、NCDCは既存送水管（2条）の中央から15 mのリザーブ権を獲得した。この幅員に敷設することは可能である。

・航空局～ ヒューバートマリーハイウェイ

敷設位置 : 既存送水管のリザーブ、取付け道路はない。
周辺状況 : サバンナ地帯であり、周辺に人家はない。
所有者 : 政府
問題点 : 特になし

・ヒューバートマリーハイウェイ～ 市内入口（エリマ地区）――道路沿い

敷設位置 : 道路リザーブ
周辺状況 : サバンナ地帯であり、周辺に人家はない。南側にジャクソン国際空港がある。北側はワイガニの湿地帯へと続く。
所有者 : 政府
問題点 : 特になし

・市内入口 ～ スプリングガーデン道路-----道路沿い
敷設位置 : 道路リザーブ
周辺状況 : ここから既存市街地に入る。この路線沿いはほとんど住宅地である。
所有者 : 政府
問題点 : 特になし

・スプリングガーデン道路 ～ ワード道路 -----道路沿い
敷設位置 : 道路リザーブ
周辺状況 : この路線沿いはほとんど工業及び商業用地である。ただし、ワード道路近くは住宅地となっている。
所有者 : 政府
問題点 : 一部道路リザーブの幅員が狭いため道路下への埋設となる。

・ワード道路 ～ ヒューバートマリーハイウェイ-----道路沿い
敷設位置 : 道路リザーブ
周辺状況 : この路線沿いは軍隊駐留用地である。ただし、住居、学校等の施設及び電力公社の建物が一部含まれる。
所有者 : 政府
問題点 : 特になし。

・ヒューバートマリーハイウェイ ～ 3マイル配水池 -----軍隊用地
敷設位置 : ヒューバートマリーハイウェイ沿いの軍隊用地、既設管と平行に敷設。
周辺状況 : 北側は軍隊用地が続く。南側は住居専用地域。
所有者 : 政府（軍隊）
問題点 : 軍隊用地のため敷設許可が必要であるが取得可能。

2. バルブ設備

・ホホラ地域への給水のためのバルブ
設置位置 : ワード道路沿い、電力公社前。計画送水管が既設Φ250mm管に接続する位置。
周辺状況 : 周辺一帯は軍隊駐留用地である。ただし、住居、学校等の施設及び電力公社の建物が一部含まれる。
所有者 : 政府

問題点 : 特になし。

・タウン、コキ等の地域への給水のためのバルブ

設置位置 : 計画送水管が3マイル配水池下の既設Φ600mm管に接続する地点。標高は90m前後。

周辺状況 : 北側は軍隊駐留用地である。南側は住居専用地。周辺一帯はかなりきつい勾配であり、3マイル配水池は標高112mに位置する。

所有者 : 政府

問題点 : 既設管が複雑に連携しているため、その位置を正確に把握しなければならない。

4.3.4 施設、機材の概要

本計画を実施するにあたり、必要な主要施設、機材は以下の通りである。

ルート名	送水管	バルブ設備等
空港(9マイル)地区～エリマ地区	管径1110mm 延長2,596mm	仕切弁室、排泥設備 空気弁室 伏越し(1カ所、25m)
エリマ地区～3マイル地区	管径600mm 延長7,195mm	仕切弁室、排泥設備 空気弁室 水管橋(1カ所、12m)

4.3.5 維持・管理計画

(維持管理の必要性)

本計画の主要施設は送水管である。したがって、建築物及び機械、電気設備のような日常的に維持管理の必要な資機材はなく、送水管に関しては、既に埋設されているパイプ同様、維持管理はほとんど必要はない。ただし、給水制限を実施する場合、バルブの操作を要するが、老朽化したバルブの場合、漏水や破損する恐れがある。また増圧によるパイプの破損も考えられる。このような

場合を想定してバルブ、管のストックを常時保持し、必要に応じて事前に補修をする必要がある。

(維持管理の方法)

・バルブ、パイプの補修

必要資材 : バルブ、パイプ、パッキン、ジョイント等

必要機械 : 掘削機等

必要人員 : 技術者1人を含む3人程度

現行の水道課のスタッフはパイプ、バルブ補修の技術を十分に保持していることが、現地調査で確かめられている。また、十分なパイプ、バルブ等のストックを常時保持していることも確かめられている。

(維持管理体制)

本計画の実施中及び実施後の維持管理主体はNCDCの維持管理部水道課となるが、本計画で必要となる維持管理は上に示した通りであり、現行の水道課の体制で十分対応できると考えられる。

(維持管理経費)

前述の通り、維持管理は現行のスタッフで対応でき、補修等に必要な資材のストックも常時保持しているため、本計画を実施する際には、追加経費はほとんどないと考えられる。したがって、NCDCは、本事業実施にあたって、追加予算獲得の必要はない。

4.4 技術協力

4.2.6項で技術協力の必要性を検討したが、その結果、本計画については特に技術協力は必要ないと判断した。

ただし、パプア・ニューギニア政府は、漏水防止を含む水道全般にわたるマネージメントに関する技術協力を希望しており、この要請が正式に提出され、専門家が派遣され給水制限計画策定及び実施の技術協力が行われることは、パプア・ニューギニア政府にとって望ましいことである。この場合の技術協力の対象となる分野を以下に示す。

- ・水道全般のマネージメント
- ・漏水防止

- ・メーター設置、検針から料金徴収までのシステム改善
- ・給水制限計画策定指導
- ・給水制限計画実施指導

第5章 基本設計

第5章 基本設計

5.1 設計方針

本計画の基本設計を行うにあたり、ポートモレスビー市の自然条件、社会条件、建設事情、資金調達の現状、維持管理の状況等を十分に考慮し、NCDCの水準に適した、公平な水供給を行う為の、設計上の重要事項を以下にまとめる。

1) 自然条件に対する方針

- ・工事は雨期（12月－4月）をなるべく避けるようにする。
- ・気温が年間を通して高いので、労働時間、労働能率を考慮する。

2) 社会条件に対する方針

現地の治安は決して良いとは言えないので、工事はなるべく日中に行い、やむを得ず夜間に工事を行わなければならない場合は、ガードマンを配置する。

3) 建設事情に対する方針

現地ではオーストラリア人、ニュージーランド人経営による総合建設業者及び下請け建設業者があるが、主に建築物の受注が多く、本計画の配管敷設工事、水管橋工事の実績は乏しいので必要な技術者は日本から派遣する。

4) 現地資材の有効利用

現地資材の有効利用は事業費を安く抑え、かつ被援助国への経済効果も期待できることから可能な限り現地においての建築用資材は入手する。

5) 現地建設機械の利用

上記4)と同じく入手可能な、クレーン、バックホー、ローラ等の主要建設機械は現地のものであるものを利用する。

6) 送水管について

既存システムは起伏に富んだ地形に自然流下で対応しているため、管の設計は、想定する水圧（静水圧、動水圧、水撃作用等）に十分に対応できるものとする。

5. 2 設計条件

1) 施設設計基準

施設設計は以下の基準に準じる。

- ・厚生省監修 水道施設設計指針・解説 日本水道協会
- ・N C D C SUBDIVISION CODE
- ・STANDARD SPECIFICATION DEPARTMENT OF WORKS

2) 適応規格

適応規格は、以下の規格に準ずる。

- ・日本水道協会規格
- ・日本工業規格
- ・国際標準化機構 (I S O) 、メーカー規格

3) 表示単位

表示単位はメートル法とする。

4) 管種

最大静水圧 1 3 0 m に耐える管の選定を行う。

5) 水理計算

管路の水理計算には、Hazen & Williams 公式を使用する。

$$H = 10.666 \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85} \times L$$

ここで、

H : 損失水頭 (m)

C : 流速係数

D : 管径 (m)

Q : 流量 (m³/s e c)

L : 管路延長 (m)

5. 3 基本計画

管径 1 1 0 0 mm 及び 6 0 0 mm の送水管敷設工事の概略を以下に記す。

1) Φ 1 1 0 0 mm 送水管敷設工事

管種 : ダクタイル鋳鉄管、T型及びK型継ぎ手、モルタルライニング
延長 : 2,596m (空港地点よりエリマ地点)

付帯設備: バタフライ弁設備 $\Phi 1100\text{mm}$ 4基
 双口空気弁設備 $\Phi 200\text{mm}$ 1ヶ所
 $\Phi 80\text{mm}$ 1ヶ所
 排泥設備 4基
 伏せ越しによる河川横断 1ヶ所

土留め : ①鋼矢板 伏せ越しによる河川横断部前後約300mの区間で
 使用。
 ②軽量鋼矢板 下流部分(岩質でない)の市街地等で使用する。
 根入れは取らずにあて板とする。
 ③す堀 上流部分で比較的地盤が堅い部分。

2) $\Phi 600\text{mm}$ 送水管敷設工事

管種 : ダクタイル鋳鉄管、T型及びK型継ぎ手、モルタルライニング
延長 : 7,195m (エリマ地点よりスリーマイル地点)

付帯設備: 仕切弁設備 $\Phi 250\text{mm}$ 1基
 バタフライ弁設備 $\Phi 600\text{mm}$ 6基
 双口空気弁設備 $\Phi 80\text{mm}$ 5ヶ所
 排泥設備 8基
 水管橋による河川横断 1ヶ所

土留め : ①軽量鋼矢板 上流部(岩質でない)で使用する。根入れ部は
 とらずにあて板とする。
 ②す堀 比較的岩質である下流部分はこの方法とする。

3) アスファルト舗装

計画ルートでは基本的に以下の地域でアスファルト舗装を見込む。

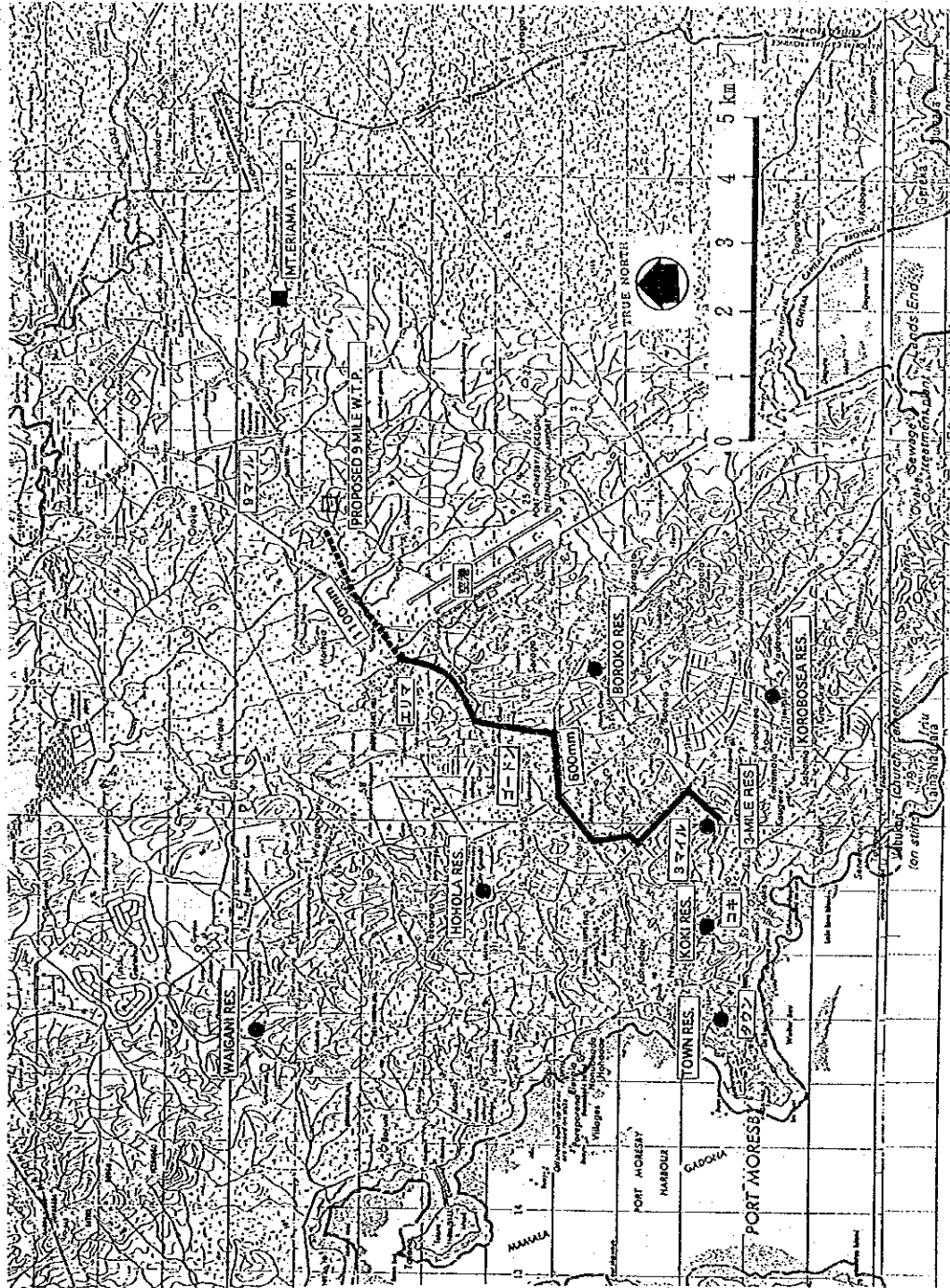
- ①道路横断箇所 (5ヶ所)
- ②スプリングガーデン道路沿いの商店街の路線全部 (約1,200m)
- ③住宅地の路線の一部 (約900m)

アスファルト舗装の仕様については、現地のものに準拠する(材料は全て現地で調達)。

4) 基本設計図

基本設計図は以下の通りとする。

図番	図面名称
5-1	ルート全図
5-2	ルート図詳細 1/5
5-3	ルート図詳細 2/5
5-4	ルート図詳細 3/5
5-5	ルート図詳細 4/5
5-6	ルート図詳細 5/5
5-7	Φ1,100mmの伏せ越しによる河川横断
5-8	Φ600mm水管橋による河川横断
5-9	弁室、排泥設備
5-10	掘削断面図



TITLE

図 5-1 ルート全図

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

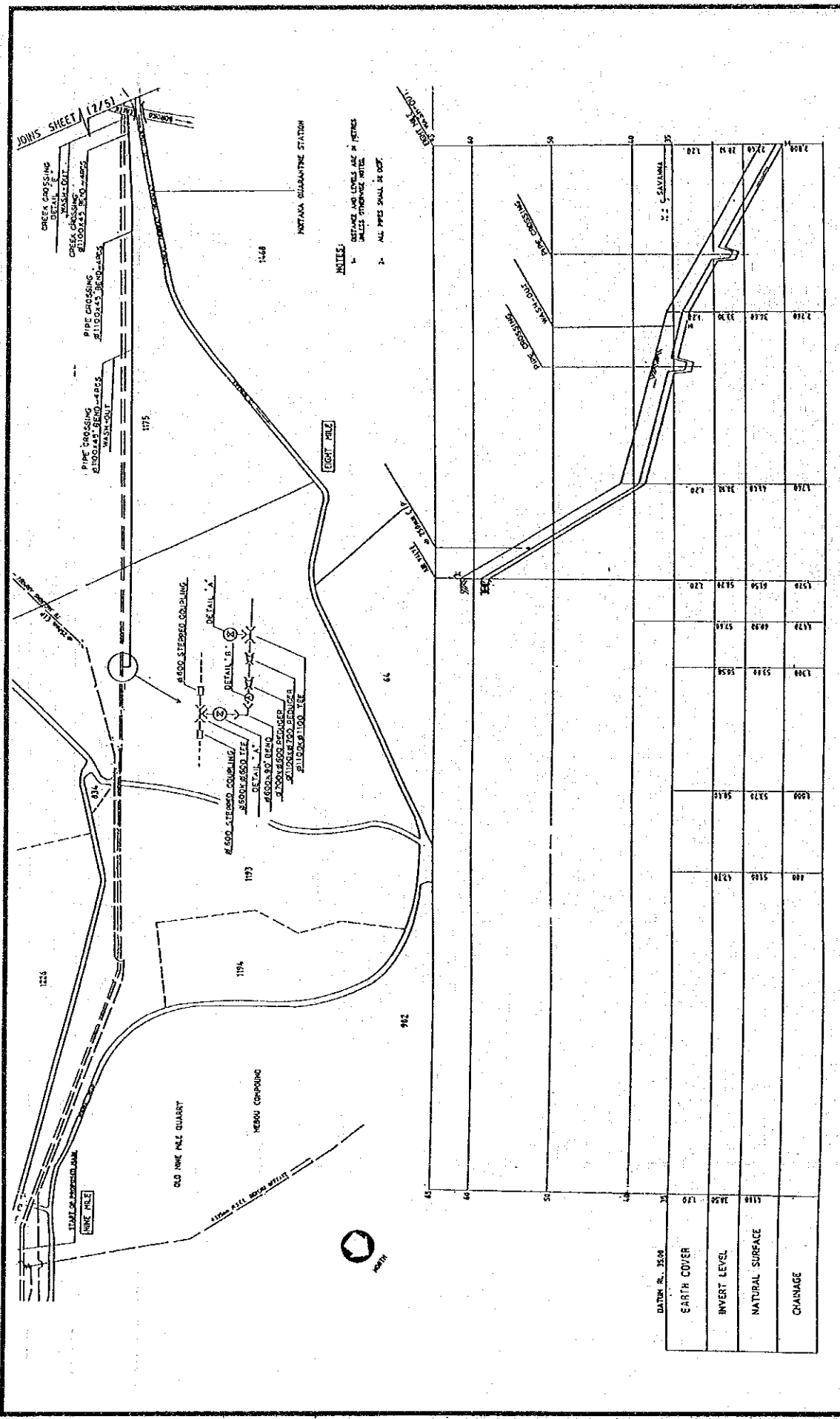
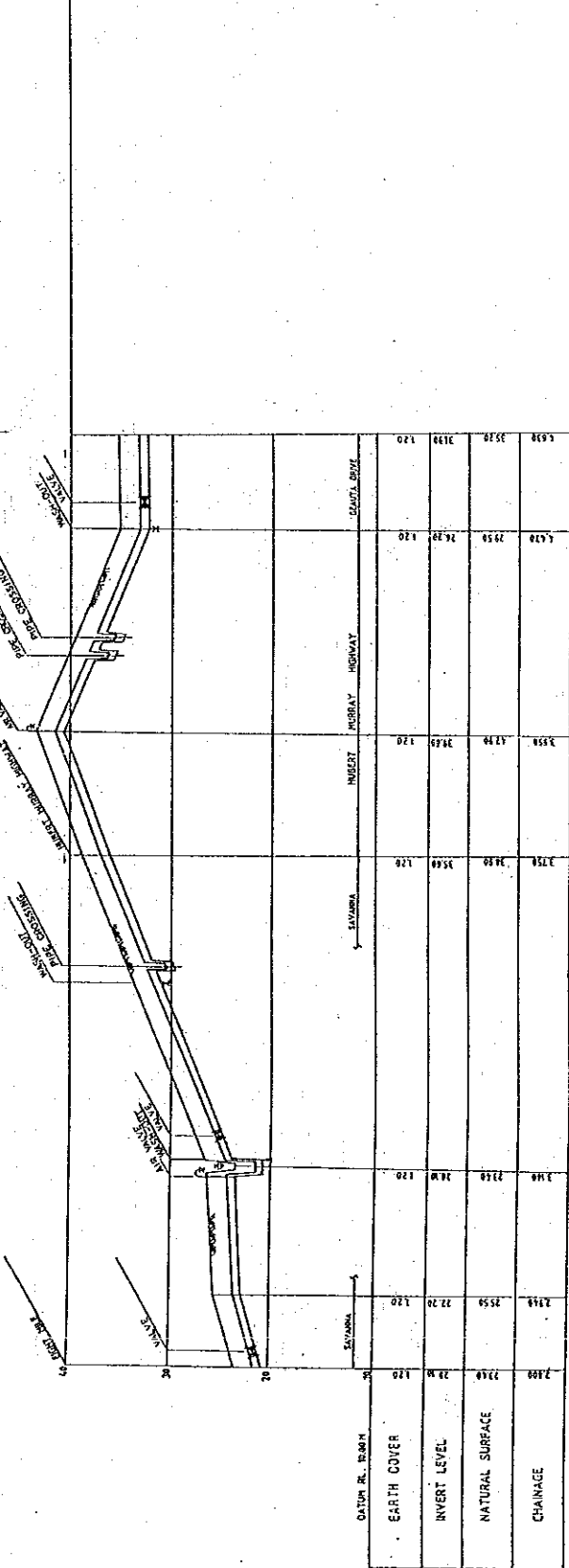
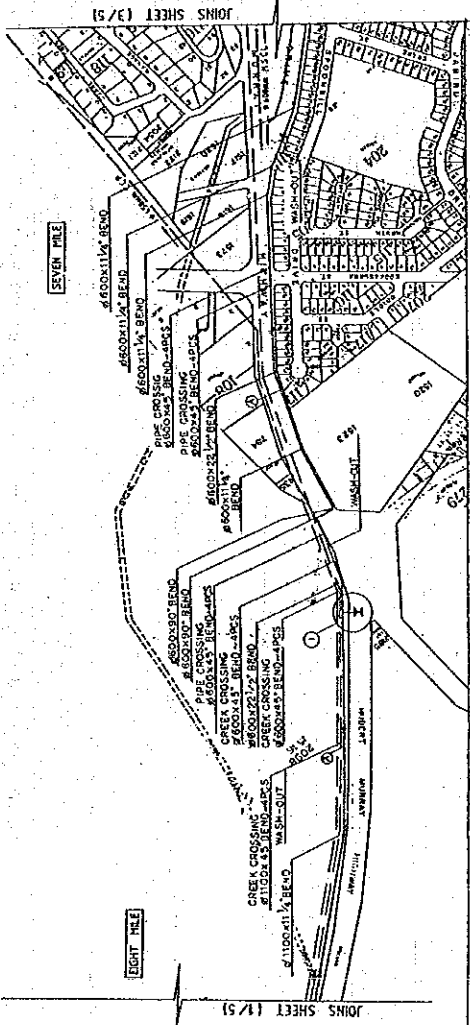
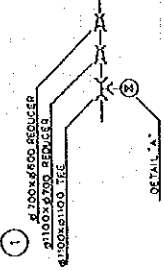


図 5-2 ルート図詳細(1/5)

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

NOTE.
DISTANCE AND LEVELS ARE IN METRES.
UNLESS OTHERWISE NOTED.

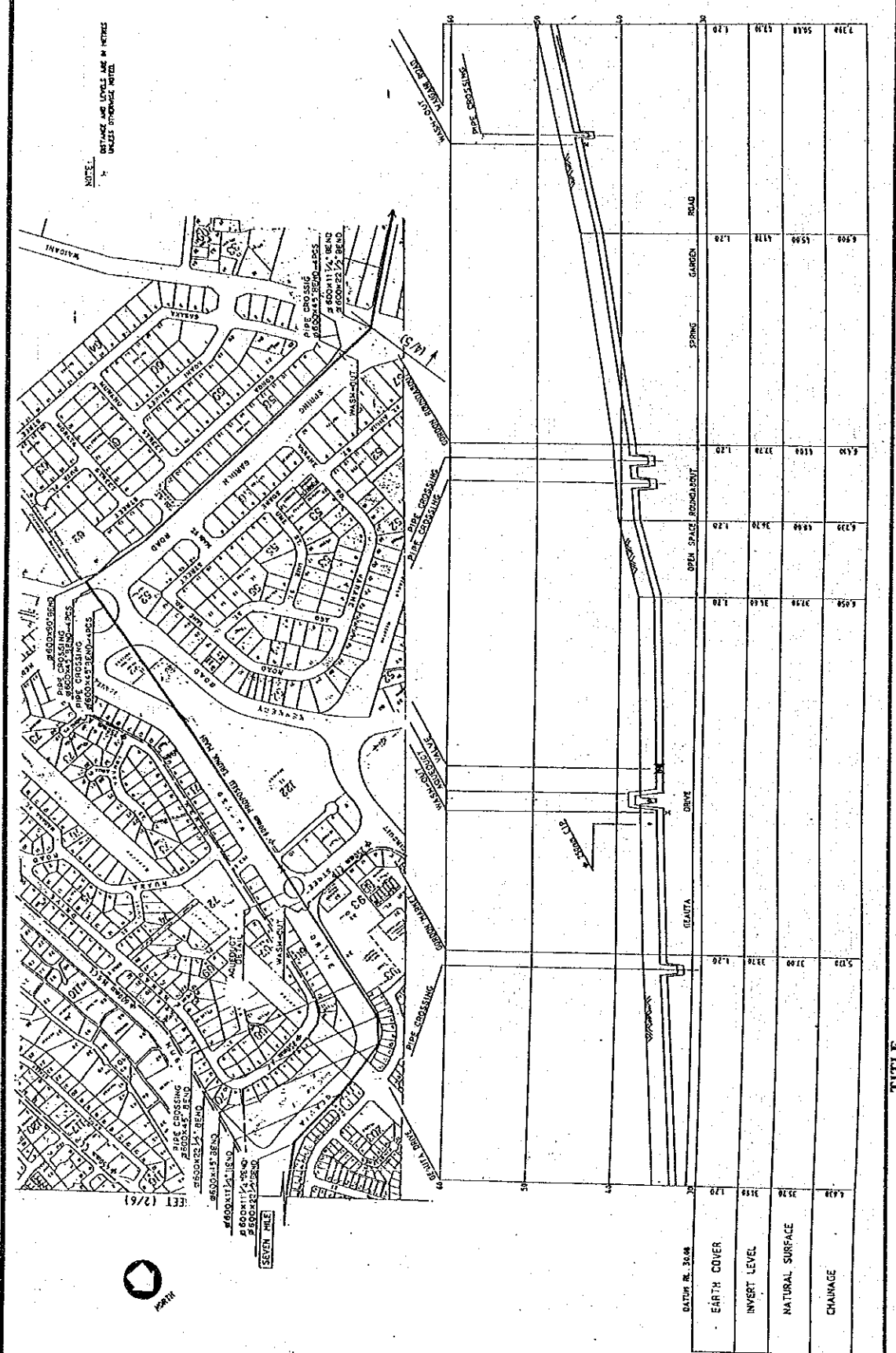


	021	021	021	021	021	021
EARTH COVER	24.80	23.20	22.20	22.00	21.80	21.60
INVERT LEVEL	22.20	21.20	20.20	19.20	18.20	17.20
NATURAL SURFACE	22.40	21.40	20.40	19.40	18.40	17.40
CHAINAGE	0+00	0+50	1+00	1+50	2+00	2+50

TITLE
図 5-3 ルート図詳細(2/5)

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL



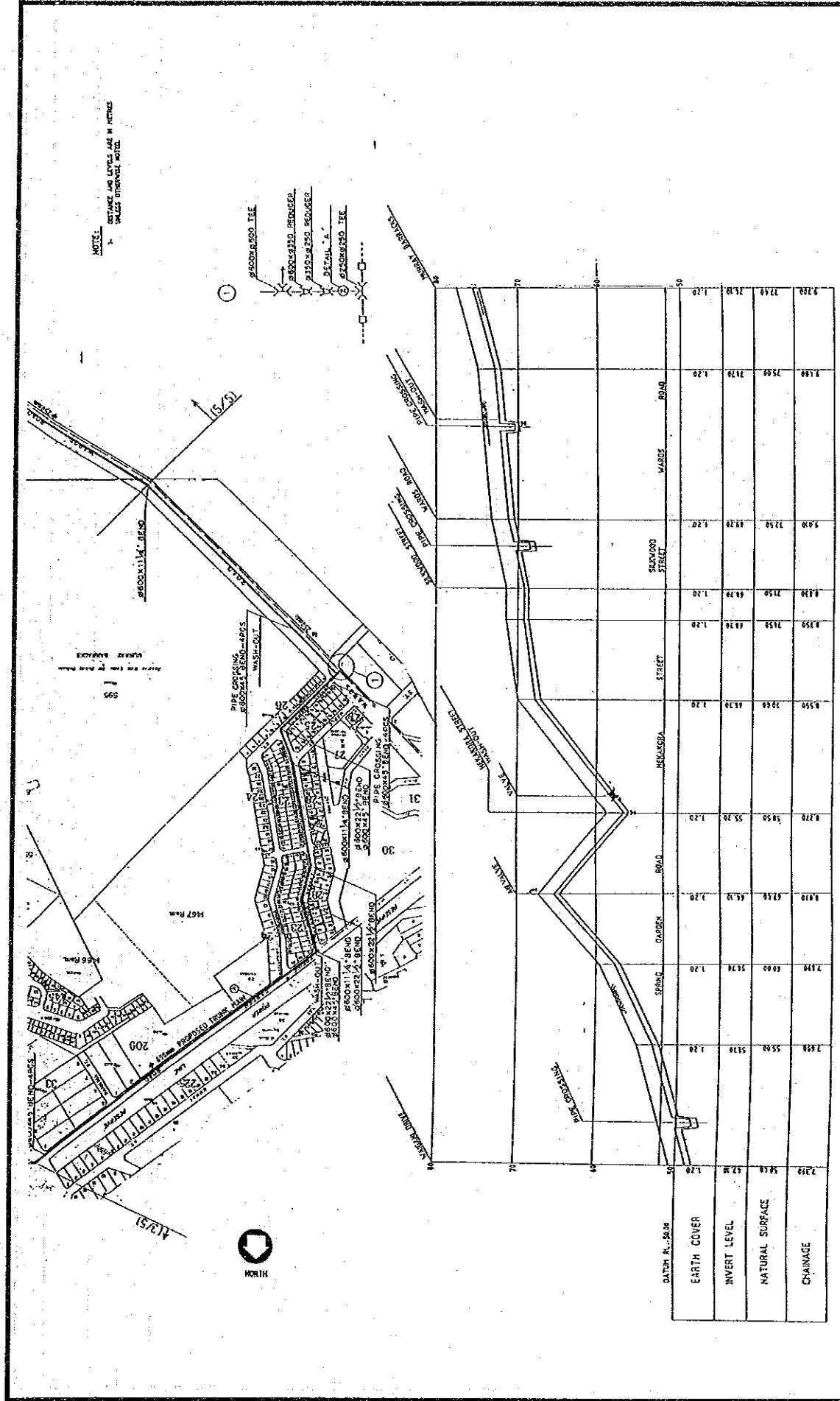
NOTE:
 1. DISTANCE AND LEVELS ARE IN METRES.
 2. UNLESS OTHERWISE NOTED

図 5-4 ルート図詳細(3/5)

TITLE

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL



NOTE:
1. DISTANCE AND LEVELS ARE IN METERS
2. VALVES INDICATED BY THIS SYMBOL

TITLE 図 5-5 ルート詳細(4/5)

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

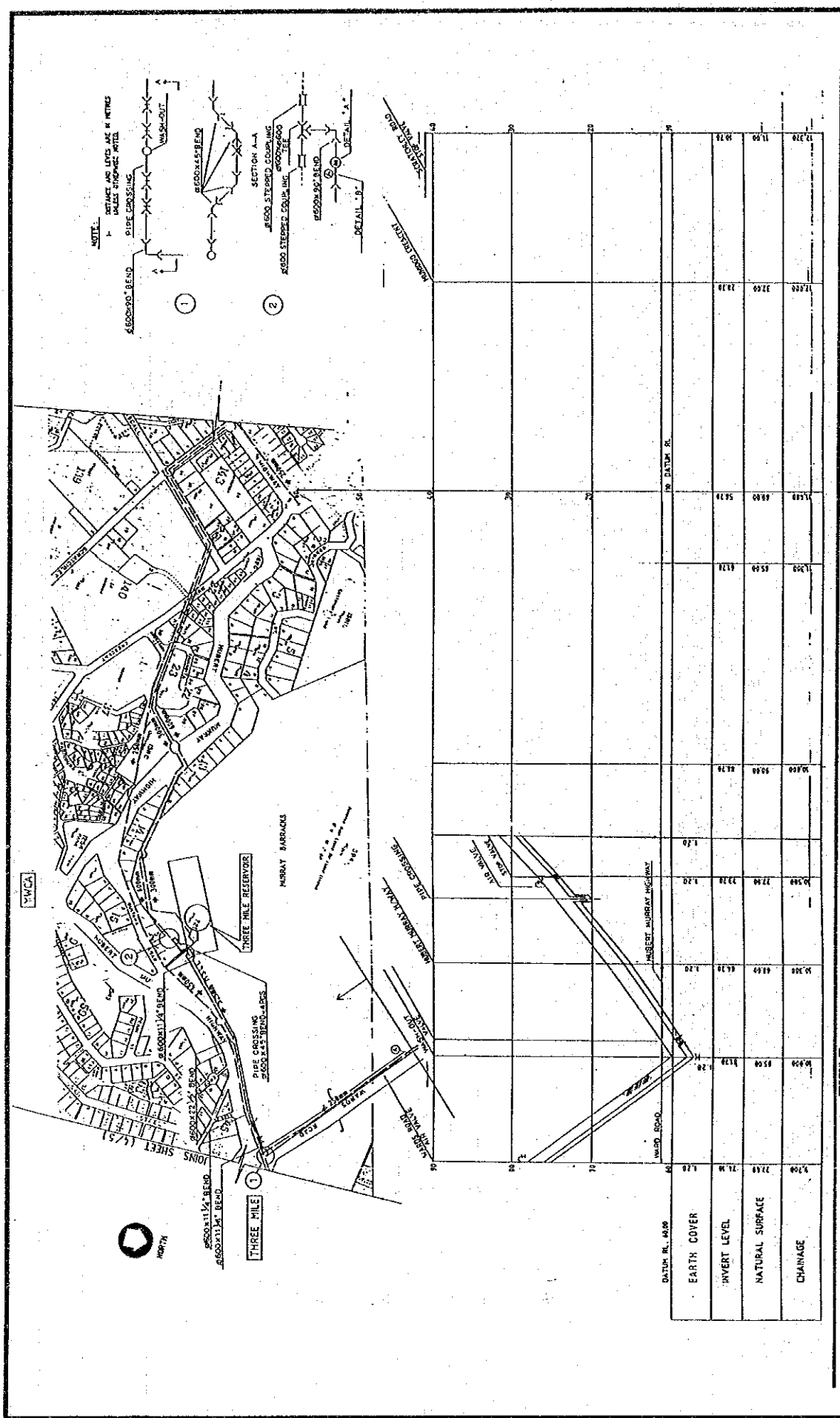


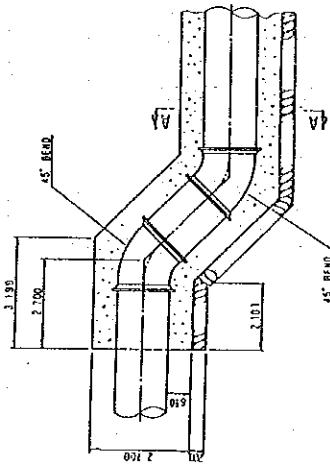
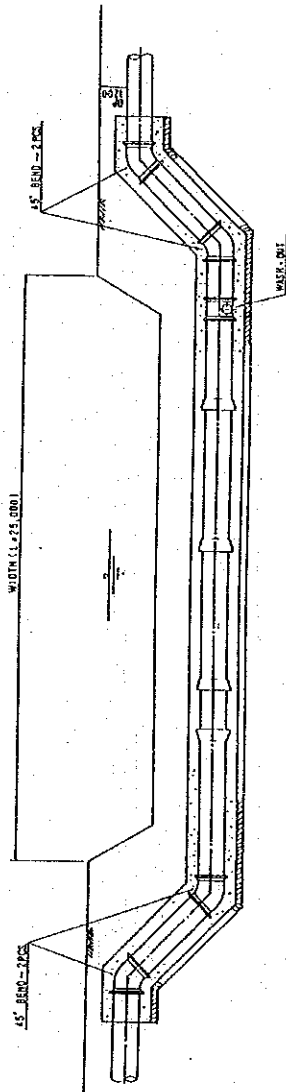
図 5-6 ルート詳細(5/5)

TITLE

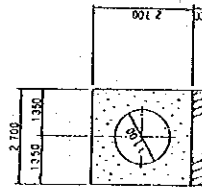
PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

RIVER CROSSING (DETAIL 'E')



SECTION A



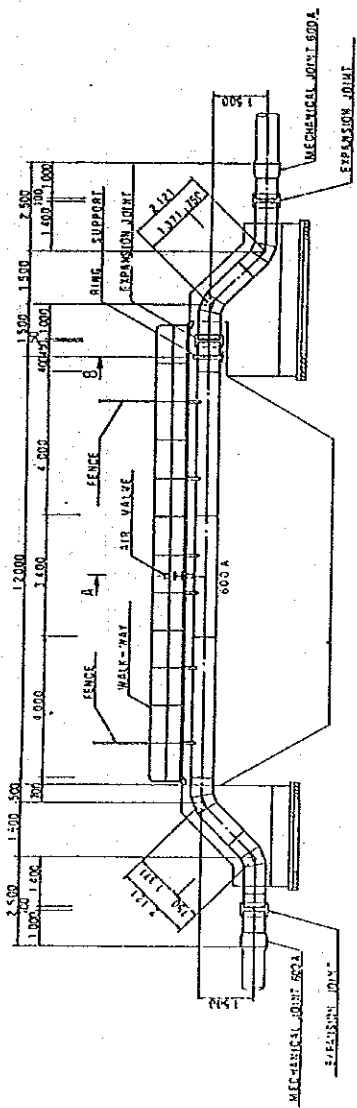
TITLE

図 5-7 φ 1,100m の伏せ越しによる河川横断

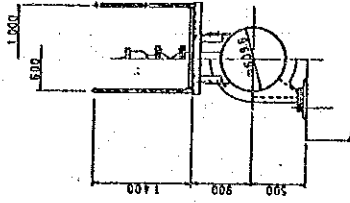
PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

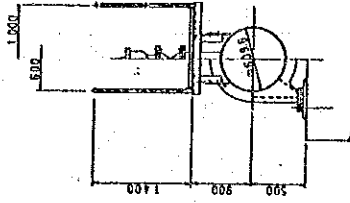
SIDE ELEVATION SCALE 1:50



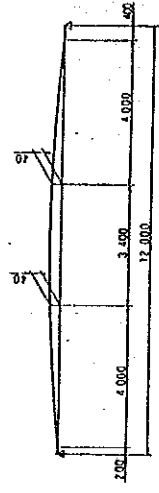
VIEW B SCALE 1:20



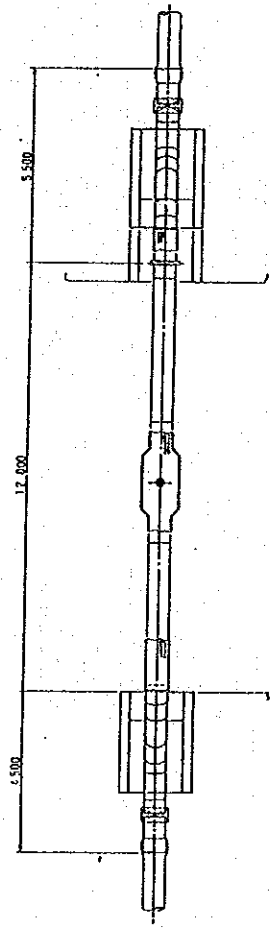
VIEW A SCALE 1:20



CAMBER



PLAN SCALE 1:50



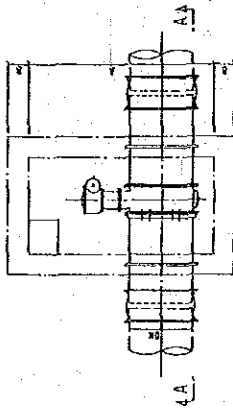
TITLE

図 5-8 φ 600 mm水管橋による河川横断

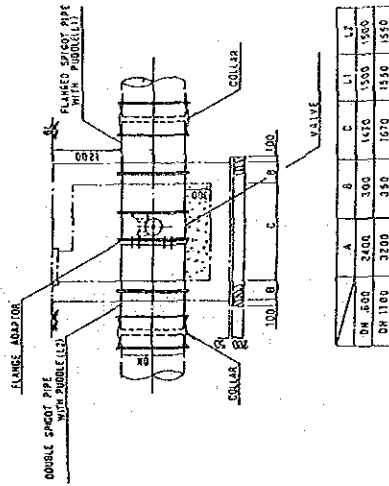
PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

VALVE CHAMBER
(DETAIL A)

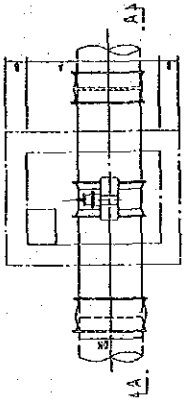


SECTION A-A

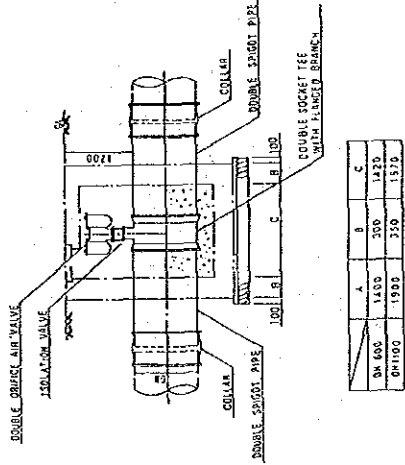


	A	B	C	L1	L2
DN 500	2400	300	1470	1500	1500
DN 1100	3200	350	1670	1510	1510

AIR RELIEF VALVE CHAMBER
(DETAIL B)

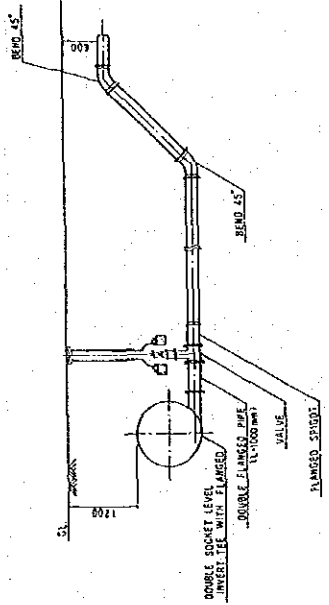


SECTION A-A

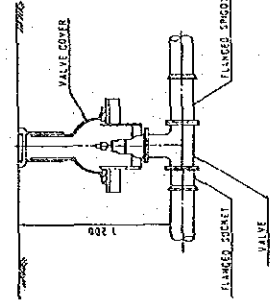


	A	B	C
DN 600	1450	300	1420
DN 1100	1900	310	1510

WASH-OUT
(DETAIL C)



VALVE BOX
(DETAIL D)



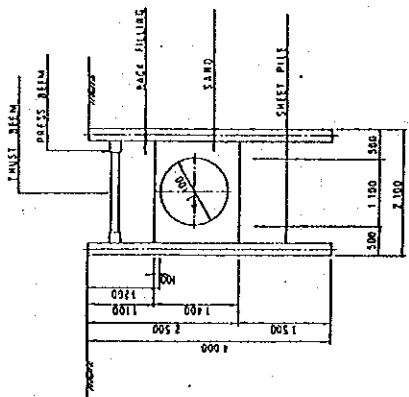
TITLE

図 5-9 弁室、排水泥設備

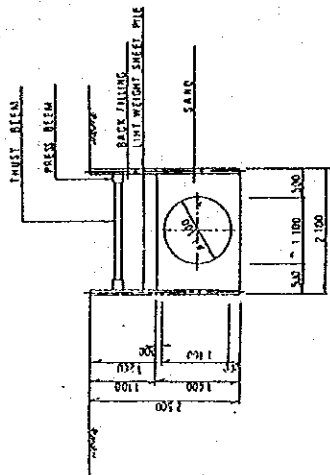
PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

Φ1100

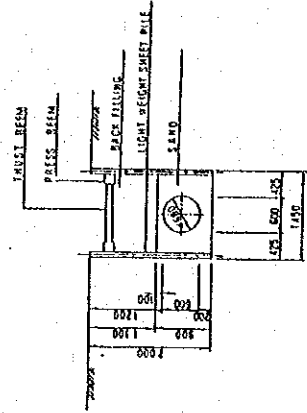


鋼矢板

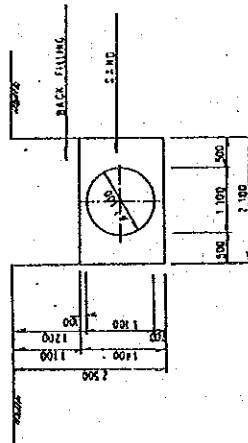


軽量鋼矢板

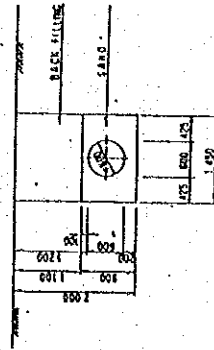
Φ600



軽量鋼矢板



鋼矢板



軽量鋼矢板

TITLE

図5-10 掘削断面図

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL

5. 4 施工計画

5. 4. 1 施工方針

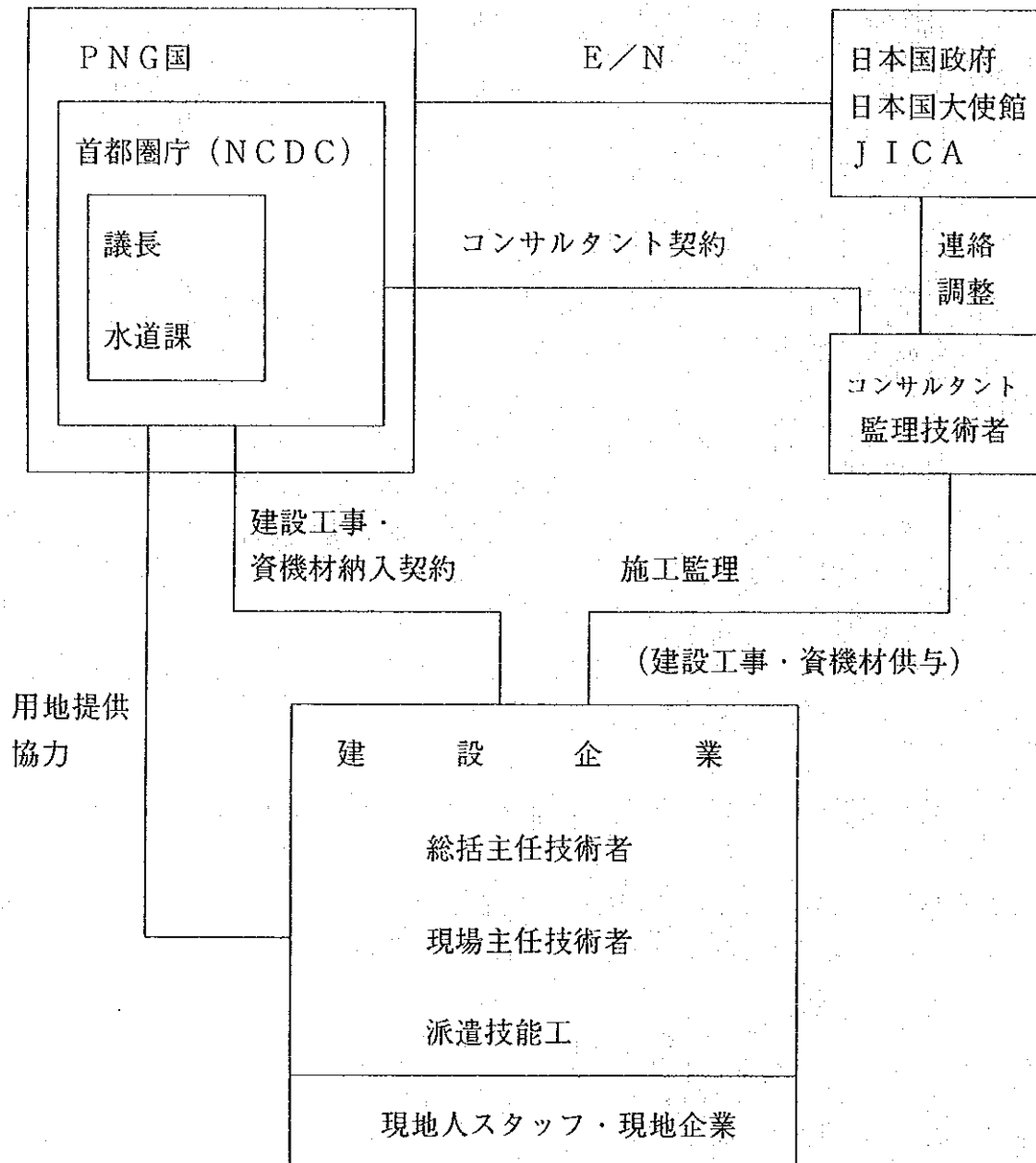
上水道工事を実施するにあたり、特に以下の事項に注意して施工法を決定するものとする。

- (1) 住民に本工事の内容をよく理解してもらい、その協力と支援を得ることとする。
- (2) 工事に際しては、住民に対し振動、騒音等の被害を最小限に抑えるような施工法、施工機械の選定、作業時間の選定を行う。
- (3) 通行人、自動車、商店、住宅が多地帯では、その通行と安全ならびに商業活動の確保に努める必要がある。そのために、堀削、管敷設、埋め戻し及び舗装の復旧工事においては交通規制を速やかに解除できるような施工計画を立案する。
- (4) 地下埋設物（下水道、水道管、電力、電話ケーブル）がある場合、その機能の確保と損傷の防止に努める。
- (5) 空港周辺の施工箇所では航空施設、運航に支障のないようにする。
- (6) パプア・ニューギニア国には、技能工特に本工事のような大口径の管敷設の技能工は皆無である。よって以下の技術者を日本より派遣する。

配管工

シートパイル打設工

本事業の実施体制は、図5-11に示す通りである。



TITLE

図 5 - 1 1 事業実施体制

PORT MORESBY WATER SUPPLY DEVELOPMENT PLAN

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS in association with PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL.

5. 4. 2 建設事情、施工上の留意点

本計画の実施に関連する主な建設事情は次の通りである。

(1) 建設事情

- (a) パプア・ニューギニア国の総合建設業者及び下請け建設業者は、オーストラリア人、ニュージーランド人が管理運営及びフォアマンを努めている。技術工は一般に少なく準技術工及び手元工の方が豊富である。
- (b) パプア・ニューギニア国において調達できる建設資材は、骨材、コンクリートブロック、木材、合板、塗料、PVC管等である。最近パプア・ニューギニア国においてセメント工場が完成し、セメントについては輸入が規制されている。その他の主要な建設資材は近隣国及び日本国等の外国からの輸入品である。

(2) 施工上の留意点

(a) 一般部

- ・既設上水道及び下水道管、電気及び電話ケーブル等が埋設されているため、工事契約後の初期段階では試験掘りを行い、その位置を確認した後水道管路線の詳細な設置位を決定する。
- ・管敷設のための堀削は主に機械を用い（既設管、埋設物回りは手掘り）、床付部分の最後の20cmは手掘りで行い、矢板方式の土留工を行う。
- ・埋め戻しは堀削土の一部を使用して行う。突き固めはランマーを使用して十分に転圧する。
- ・既設管と交差する箇所では伏せ越しで交差するよう計画する。

(b) 道路横断部

路線中に幹線道路を横断する箇所が5カ所ある。特にスプリングガーデン・ドライブとワイガニ・ドライブの交差するロータリー部は交通量が多く、片側道路規制、迂回路等の仮設道路を施し、商業活動に極力影響の無いように施工する必要がある。

(c) 河川横断部

ボロコクリーク（河川）を横断する箇所が2カ所あるが、上流モイタカ地区（空港脇）の径間は25mと大きいため、伏せ越しとし河川の川底に敷設する。下流のゴードン地区の径間は12m水管橋として架設する。水管橋部分の管材は施工、維持管理等を考慮して鋼管とする。ダクティル鉄管と水管橋部の鋼管と接合する部分の前後には、弁室を設け制水弁と排泥弁を設置する。伏せ越し部では排泥弁室を設置する。

(d) 既設管接続部

新設送水幹線と既設枝管との接続工事は速やかに行う。既設本管（管径600mm）との接続工事は既設本管を一時断水し、速やかに接続工事をを行う。

5.4.3. 施工監理計画

上水道建設工事が所定の工事期間内に効果的にかつ安全に実施されるようコンサルタントにより施工監理が行われる必要がある。施行監理の内容を以下に示す。

- (1) 常駐監理を行う。
- (2) 管の敷設工事に関する品質管理が主となり、工事契約書に基づいて水圧試験等を行う。
- (3) 仮設道路、迂回路の用地取得については、予めNCDCに位置、面積、着工期日を連絡し、工事に支障ないよう確実に取得できるようにする。

5. 4. 4 資機材調達計画

現地調達可能な資機材はパプア・ニューギニア国にて調達し、他は日本調達とする。

主な資機材調達計画は以下のとおりとする。

(1) 資材

(a) パプア・ニューギニア国調達

骨材、セメント、鉄筋、簡易鉄矢板、雑鋼材、合板型枠、コンクリートブロック等

(b) 日本国調達

ダクタイル鋳鉄管、同異径管、バルブ、空気弁、水管橋用鋼管。近隣国であるオーストラリアでダクタイル鋳鉄管を製造できるメーカーが1社あるが、国際規格ISOでの径500mm以上の管の製造に対応できなく、単一年度以内に契約をし工事を完了させるには納期に不安があることから日本国調達とする。

(2) 建設機械類

(a) パプア・ニューギニア国調達

一般的な建設機械はパプア・ニューギニア国でリース可能であるためパプア・ニューギニア国で調達する。

(b) 日本国調達

パプア・ニューギニア国及び近隣諸国で調達ができないか、調達が困難な特殊機械のみ日本から調達する。

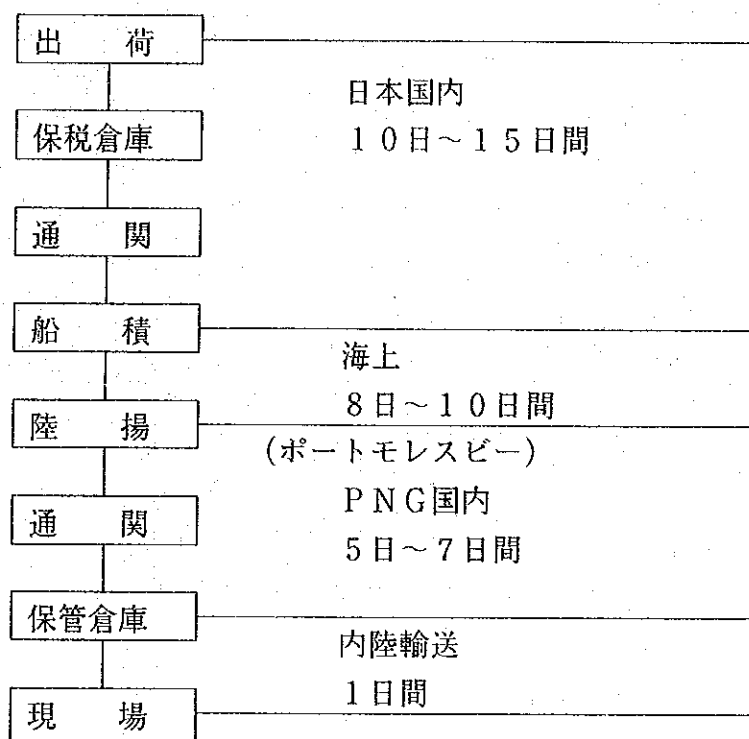
以上の本計画で使用する主な資機材の調達区分を以下の通り表にまとめて示す。

資機材名	「パ」国調達	日本調達	備考
1砂・砂利	○		「パ」国で継続的に流通しており調達は可能
2普通ポルトランドセメント	○		
3鉄筋	○		
4木材	○		
5合板型枠	○		
6燃料・潤滑油	○		「パ」国で購入が可能
7電力・水	○		
8ブルドーザー	○		現地業者等が保有しておりリースが可能
9ホイールローダー	○		
10バックホー	○		
11ダンプトラック	○		
12トレーラー	○		
13パワーショベル	○		
14水タンク車	○		
15コンクリートミキサー	○		
16トラッククレーン	○		
17ランマー	○		
18発電機	○		
19溶接機	○		
20エアーコンプレッサー	○		
21水中サンドポンプ	○		

資機材名	「パ」国調達	日本調達	備考
22ダクタイル鋳鉄管		○	左記の資機材は「パ」国では製造されていないため日本調達
23ダクタイル鋳鉄異形管類		○	
24ダクタイル鋳鉄用バルブ類		○	
25水管橋用資材		○	
26保安整備資材		○	
(バケット, 表示板, 照明, 他)		○	

(3) 輸送計画

日本よりサイトまでの輸送方法と所要日数を以下の通りとする。



5. 4. 5 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は15.47億円となり、日本とパプア・ニューギニア国との負担区分に基づく経費内訳は、次のとおりと見積もられる。

1) 日本側負担経費

単位：億円

事業費区分	金額
1) 建設費	14.20
直接工事費	8.84
共通仮設費	0.30
現場経費	1.07
技術者派遣費	0.29
輸送梱包費	2.79
一般管理費	0.91
2) 設計監理費	1.27
合計	15.47

2) パプア・ニューギニア側負担経費

- (1) アクセス道路費 : 30.00 万キナ (邦貨3, 30.6万円)
 (2) 水圧試験用の水代 : 0.20 万キナ (邦貨 2.2万円)

3) 積算条件

- 積算時点 : 1993年12月
 為替交換率 : 1.00米ドル=108.00 円
 (1993年12月より過去6カ月の平均値)
 1.00米ドル=0.9800 キナ
 (1993年11月より過去6カ月の平均値)

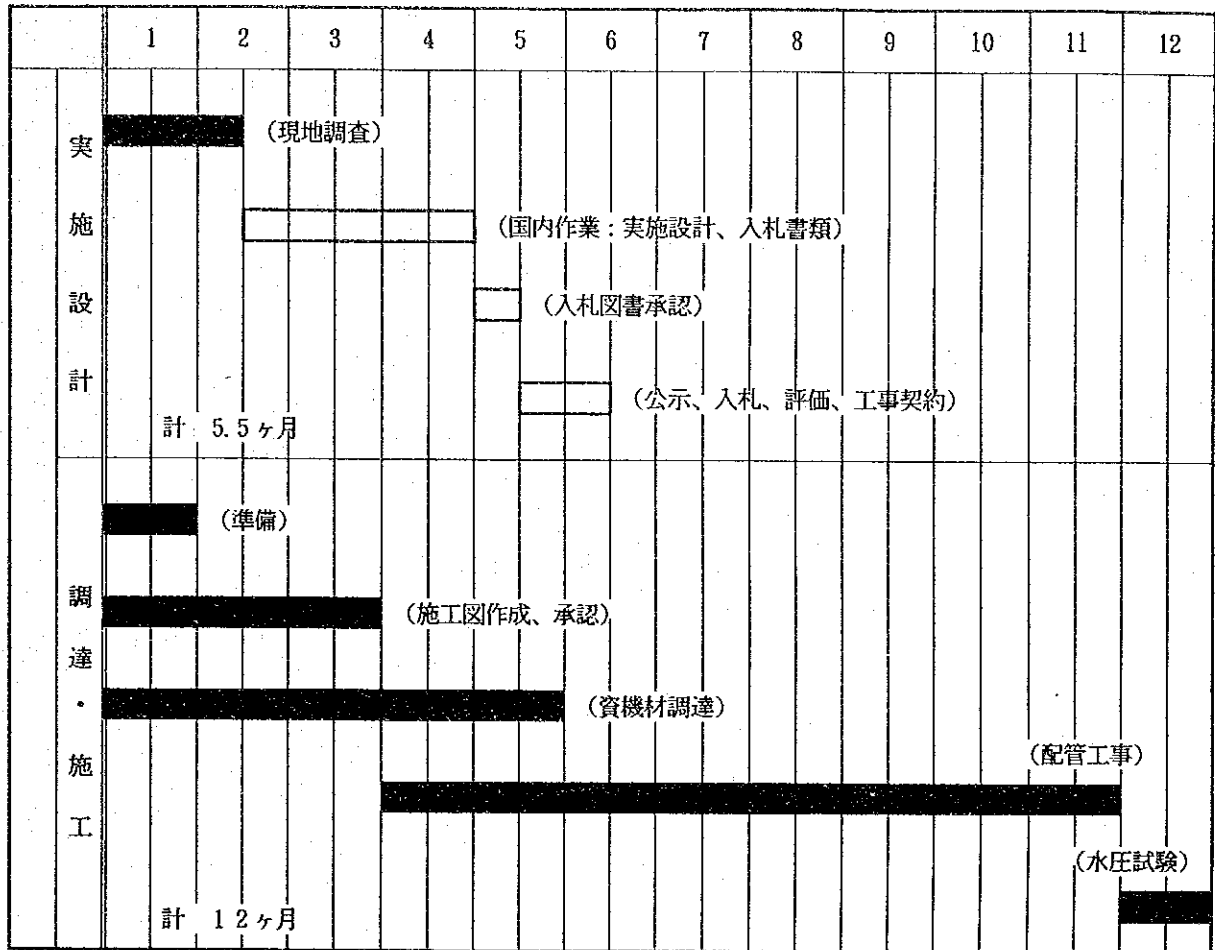
表5-1 事業実施工程

5.4.6 工期

実施設計に5.5ヶ月を要する。調達・施行は合わせて12ヶ月を要する。各々の内訳を表5-1に示す。

表5-1 事業実施工程

□ : 国内 ■ : 現地/国外



第6章 事業の効果と結論

第6章 事業の効果と結論

6.1 計画の効果

6.1.1 直接効果

市民に対して不公平な水の配分を余儀なくさせている現行の水道システムを改善（出水不良地区への送水能力の増強）し、併せて給水制限を実施することにより市民への均等な水供給が実現する。

A. 給水状態改善人口

1992年乾季の市内の出水不良地区及びポンプ圧送地区を図3-6に示した。これによると出水不良地区は、沿岸部の浄水場から遠い地域及び内陸部の標高の高い丘陵部に集中する。具体的には以下の地域となる。これらの地域の内、本計画の実施により給水状態の改善が見込める地域は、ゲレフ地域を除く出水不良地域全域に及ぶ。

国勢調査区	出水不良地域
ゲレフ	ゲレフ
ホホラ、トカララ、エンシシ	ジューン・バレー トカララ ホホラNo. 4
ゴードン、サラガ	ゴードンリッジ サラガ 6マイル
ボロコ、コロボセア	コロボセア
キラキラ、カウゲレ	キラ、トイコネ サバマ
ハヌアバダ、タウン	バルニ タタナ ハヌアバダ タウン エラマカナ ゴロベ

上記出水不良地域人口及び本計画の実施により出水不良が解消する人口をセンサスディビジョン（CD）毎にまとめて、表6-1に示す。

表6-1 出水不良地域人口及び改善人口

国勢調査区	国勢調査区 人口	出水不良 人口	比率（％）		人口		改善比率（％）	
			対CD 人口	対全出水 不良人口	未改善	改善	出水不良 人口	対全改善 人口
ゲレフ	24,845	910	4	2	910	0	0	0
ワイガニ、大学	17,743	0	0	0	0	0	-	0
ホホラ、トカララ	35,554	9,494	27	21	0	9,494	100	22
ゴードン、サラガ	36,202	4,827	13	11	0	4,827	100	11
ボロコ、コロボセア	28,839	3,251	11	7	0	3,251	100	7
キラキラ、カウゲレ	31,755	3,725	12	8	0	3,725	100	8
タウン、ハヌアバダ	27,694	22,063	80	51	0	22,063	100	52
ラロキ、ナバナバ	5,744	0	0	0	0	0	-	0
ボマナ	12,179	0	0	0	0	0	-	0
合計	220,555	44,270	20	100	910	43,360	98	100

注) 上記値は1992年乾季の数値である。

出水不良人口のほぼ50%が沿岸部のタウン／ハヌアバダ地区に集中し、残りの50%が、内陸部の標高の高い地域に点在する。本計画の送水管はこの内陸部の標高の高い地域（ホホラ）を通り沿岸部に至るルートのため、給水制限により、出水不良地域のほぼ全域の給水状況の改善が可能となる。裨益人口は出水不良人口の98%の43,360人に達する。

B. 公共施設の給水状況改善効果

本計画の実施により裨益を受ける公共施設としては、学校、病院が考えられる。

(学校)

市内には現在54の学校施設がある。その内、出水不良に見舞われている施設は10校に上る。本計画の実施により、全施設の給水状態の改善が可能と

なり、裨益学童、生徒数は4,600人と推定される。以下にその内訳を示す。

表6-2 出水不良改善学校施設及び生徒数

番号	学校名	生徒数
	(小中学校)	(1990年)
1	Baruni	449
2	Hagata	910
3	Ororo	584
4	Tokarara	608
5	Tatana	103
6	Hanuabada	527
	合計	3181
	(高校)	(1992年)
7	Badihaga	689
8	Tokarara	523
	合計	1212
	(職業訓練学校)	(1992年)
9	Kavari	103
	(大学)	
10	Technical Col.	105
	総計	4601

(病院)

現在、出水不良地区に病院施設はない。ただしPNG全体を受け持つPNG総合病院は、出水不良に備えてポンプ施設を設けている。本計画の実施により出水不良の危惧は一掃される。

6.1.2 間接効果

本計画の実施により、運営、財務面での間接的効果が見込まれる。

- 1) 給水制限計画を実施する事により、実施機関であるNCDCに包括的（維持管理におけるソフト、ハード面）な経験が蓄積され、維持管理面が強化される。
- 2) NCDC水道局の職員を配管工事に参加させる事により、オン・ザ・ジョブ・トレーニングの機会を与えることができる。
- 3) 従来出水不良地区に対して行っていた対策（水タンク車、夜間時の局所的なバルブ操作等）が不要になる。ただし、制限給水により定期的なバルブ操作は増加する。
- 4) 従来出水不良地区がなくなるので、水道料金がその分徴収できる。
- 5) 制限給水日を設ける事により、節水意識が市民の間に構築される。
- 6) 空港地点よりエリマ地点までの1100mmの管は、将来の送水管の一部との位置付けのもとに敷設されることにより、将来の根本的解決策を明確に位置付けることになる。

以上、本計画は、ハード面では送水管の敷設という単一計画であるが、給水制限計画との併用により、本計画がNCDC全体に及ぼすソフト面での効果も多大であると期待される。

6.2 結論と提言

本計画が完成すれば、ポートモレスビー市の給水状態が改善され、ひいてはNCDCの財政が好転する機会を与えることができる。また、上述の通り、本計画を通してNCDCに蓄積されうるソフト面（システムの維持管理、運営面等）のノウハウは多大なものであると期待される。

本計画のより円滑かつ効果的な実施の為に以下の点を提言として記す。

- 1) 水道システムの全体計画における本計画の位置付けは、あくまでも現状の問題をこれ以上悪化させないための緊急対策である。根本的解決には、システム全体の水供給能力の増大が必要であることを認識すべきである。
- 2) NCDCは維持管理、運営面を再強化するという姿勢で本計画に係わる事が望まれる。これにより本計画実施後の給水制限計画への移行がより一層円滑になるとと思われる。
- 3) 給水制限計画実施中、ある地区においては水圧が増加するので、漏水防止技術面を強化する必要がある。
- 4) 本敷設管ルートは、政府関係機関の所有地に計画されているので、NCDCは責任をもって工事に係わる関係機関との交渉にあたる必要がある。
- 5) 本計画は水道システムにおいては重要なコンポーネントの1つである管敷設工事が主体である。しかも比較的大口径及び延長も長いので、NCDCは積極的に若手職員を本事業に参加させる事により研修の機会を与える事が望まれる。
- 6) 本計画により出水不良地区が解消されるので、不法接続についてはこれを厳しく取り締まり、料金徴収率の向上に努める事が望まれる。
- 7) 給水制限計画により、市民の間に節水意識が構築されると思われるので、その為の広報システムの確立は重要である。また、その効果を定量的に判断する為のモニタリングシステムの設立を検討すべきである。

JICA