

パプアニューギニア国  
ポートモレスビー市下水道整備計画  
事前調査報告書

平成9年2月

JICA LIBRARY



J1136238(1)

国際協力事業団

社調
018
197-020

パプアニューギニア国ポートモレスビー市下水道整備計画事前調査報告書

06  
018  
SSS

パプアニューギニア国  
ポートモレスビー市下水道整備計画  
事前調査報告書

平成9年2月

国際協力事業団



1136238(1)

## 序 文

日本国政府は、パプアニューギニア国政府の要請に基づき、同国のポートモレスビー市下水道整備計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成8年11月30日より12月18日までの19日間にわたり、京都市下水道局管路部管路設計課設計第2係長大楽尚史氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにパプアニューギニア国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

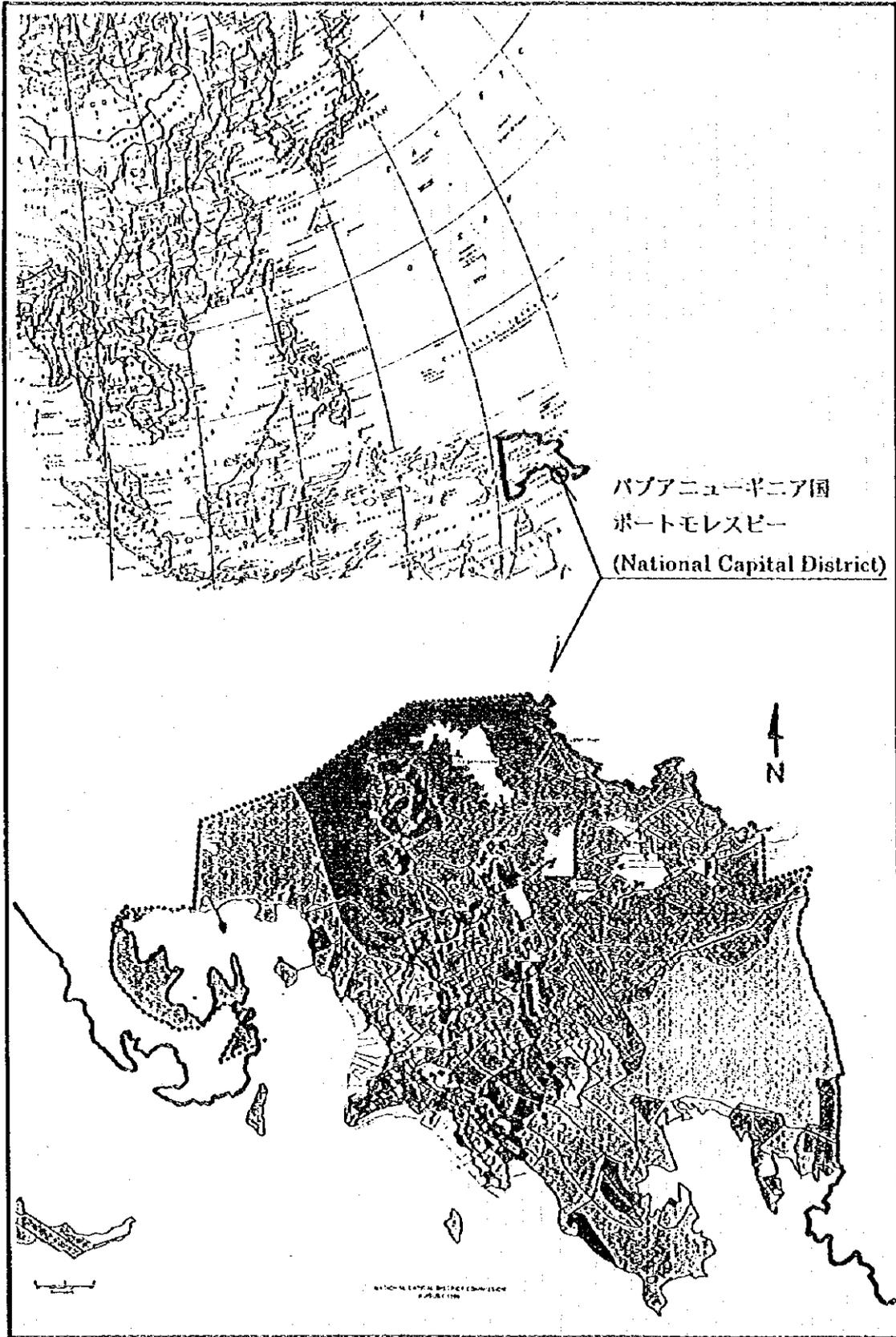
本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

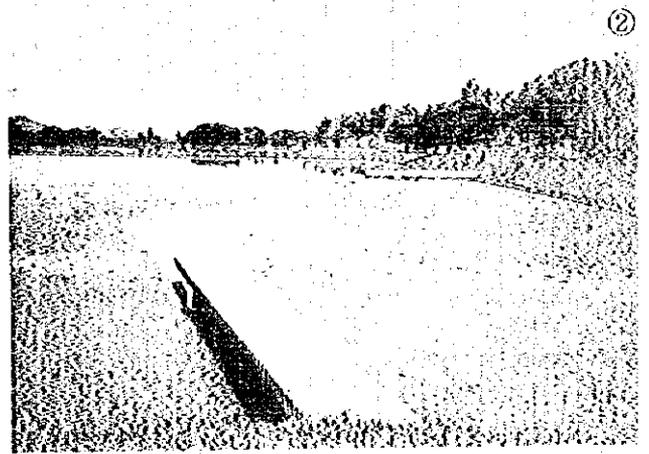
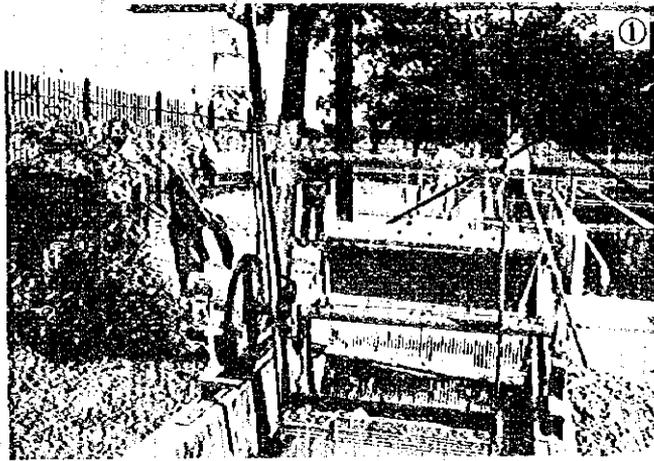
最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成9年2月

国際協力事業団  
理事 佐藤 清

# 調査対象地域位置図





### 写真①～③-ワイガニ(Waigani)処理場

処理施設は、1970年代前半に建設され、1985年頃拡張工事が実施された。推定処理量は $136,500\text{m}^3/\text{day}$ 、ただし、資金不足のため汚泥引抜きは1977年以降実施されていない。  
 写真①：処理場流入部の状況で、スクリーン(目開き20mm)、沈砂池、パージャルフリューム等がある。  
 写真②：嫌気性池(4基)で、この他、熟成池1基を用いてさらに浄化されている。スクリーンが目詰まりすると手前のバイパス管から第一嫌気性池に直接汚水が流入する。  
 写真③：熟成池を経た処理水はワイガニ沼に放流されている。多量のホテイアオイが水面を覆っている。



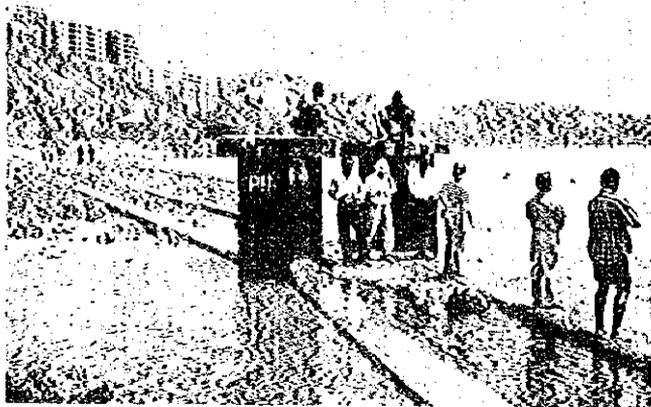
### 写真④-ゲレフォ(Gerehu)処理場

処理施設は1960年代後半に建設され、嫌気性池1基、熟成池1基を有している。推定処理量 $21,000\text{m}^3/\text{day}$ 、ただし、汚泥引抜き実績はない。



### 写真⑤-モラタ(Morata)処理場

処理施設は1970年代前半に建設され、嫌気性池1基、熟成池1基を有している。推定処理量 $8,400\text{m}^3/\text{day}$ 、ただし、汚泥引抜きの実績なし。



⑥



⑦



⑧

写真⑥～⑧

ーバガポイント(Paga Point)海中放流施設

旧ポートモレスビー市街地からの汚水は、幾つかのポンプ場を経由してバガポイントポンプ場(写真⑥の三角屋根)に集められ、3 km 先の海中に放流されている。

写真⑦: 海中放流管。写真では既設の2本が見える、残り1本は左側の海中に没している。現在中央の1本は破損等で使用不能、右側は増水時のみの使用となっている。

写真⑧: エア抜きバルブであるが、蓋は盗難により紛失しており、塩の影響による腐食が進んでいる。



⑨

写真⑨ーイドゥバダ(Idubada)海中放流施設

バガポイント以北の小さな処理区では、沖合 10 m 程度に海中放流するような施設が設置されている。しかし、写真のように放流管の損傷が激しく、汚水は直接海岸から流れ出している。マンホールの蓋も盗難により無くなっていった。



⑩

写真⑩ーバジリ(Badili) ポンプ場

コキ及びバジリ地区の排水をキラキラ海中放流施設まで送るポンプ施設。視察時は電気系統のトラブルで機能していなかった。



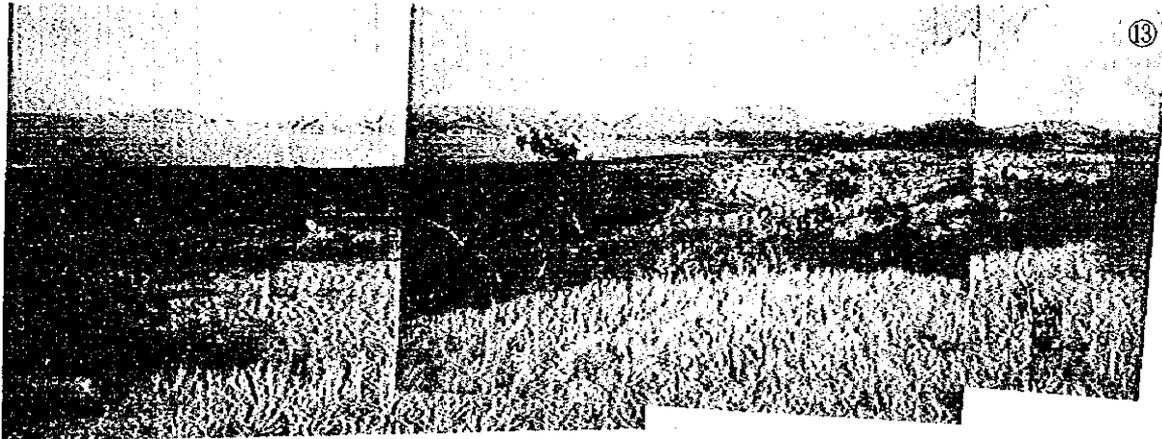
⑫

写真⑪—ジョイスベイ(Joyce Bay)と  
キラキラ(Kilakila)海中放流地点

ジョイスベイ排水区から排出される下水は幾つかのポンプ場を經由して Kilakila 海中放流管により、海中に放流されるよう計画されているが、管の損傷が激しく、現在は途中のマンホール(写真⑫)から溢れ出している。海岸は散乱したゴミや軟弱な汚泥の堆積などによってかなり汚染が進行している。



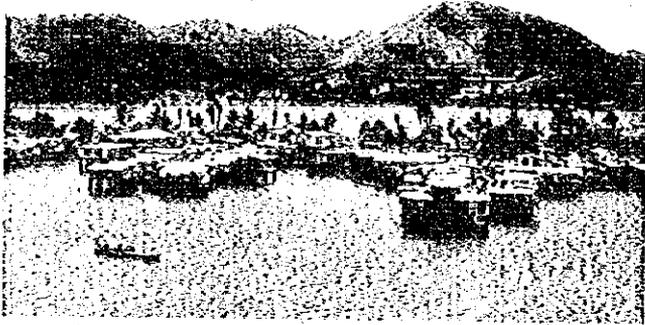
⑬



写真⑬—下水処理場候補地

ジョイスベイ排水区のための下水処理場候補地としてマングロープ林もなく人家のない東側のスペースが考えられている。

⑭



#### 写真⑭—水上生活者

ポートモレスビー付近の海岸線沿いには、水上生活者の集落が見られる。生活排水は海中に直接投棄されているので、海水の汚染は深刻である。

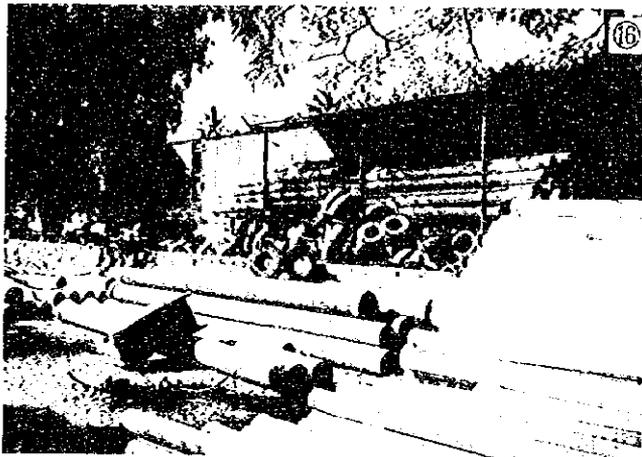
⑮



#### 写真⑮—エダ・ラヌ(Eda Ranu)現場事務所

1996年11月1日にNCDCから独立して間もないため、資材置き場に建てられた仮設小屋で実務が行われている。

⑯



#### 写真⑯—エダ・ラヌの資材置き場

現場事務所の敷地内に放置されている資材。銅管、PVC管、マンホールなどの資材が置いてあった。

⑰



#### 写真⑰—S/W署名

SAW及びM/Mの署名は、1996年12月10日に国家計画庁(National Planning Office)において行われた。

# 目 次

序文

調査対象地地図

写真

第1章 事前調査概要	1
1-1 事前調査の背景及び目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	4
第2章 事前調査結果の概要	5
2-1 調査概要	5
2-2 S/W及びM/M協議結果	8
2-3 今後の検討事項	11
第3章 調査対象地域の概要	12
3-1 自然状況	12
3-1-1 対象地域	12
3-1-2 地形	12
3-1-3 地質	13
3-1-4 河川・海岸	13
3-1-5 気象	13
3-2 社会経済状況	14
3-2-1 人口動向	14
3-2-2 経済成長	17
3-2-3 物価動向	17
3-2-4 産業	18
3-3 土地利用状況	20
3-3-1 ポートモレスビー市の発展	20
3-3-2 土地利用分布	20
3-3-3 土地利用将来計画	23

3-4	給水状況	29
3-4-1	既存の給水施設	29
3-4-2	既存施設の問題	29
3-4-3	将来計画と改善計画	29
3-4-4	上水道運営状況	31
第4章	ポートモレスビー市下水道の現状	33
4-1	行政	33
4-1-1	行政区域	33
4-2	下水道事業の概要	35
4-2-1	下水道事業の経過	35
4-2-2	下水道事業実施体	36
4-2-3	下水道事業組織	37
4-2-4	下水道事業の財政	40
4-2-5	下水道事業の問題点と考察	42
4-3	下水道施設の運営状況	44
4-3-1	既存下水道区域と施設・設備	44
4-3-2	下水道運営状況	47
4-4	下水道施設の維持管理及び環境衛生状況	48
4-5	下水道に関する問題点と課題	51
4-6	下水道関連計画（他ドナー国援助動向）	52
第5章	環境配慮	55
5-1	環境に係わる行政組織	55
5-2	環境関連の法律・規則	55
5-3	環境関係に係わる予算	57
5-4	環境保全上の検討項目	58
5-5	E I A実施についての注意事項	60
5-6	スクリーニング及びスコーピングの結果	60
5-6-1	スクリーニングの理念	61
5-6-2	プロジェクト概要と立地環境	61
5-6-3	スクリーニングの結果	61
5-6-4	スコーピングの結果	61

第6章 本格調査実施の方針	68
6-1 調査の基本方針及び留意点	68
6-2 調査項目及び内容	71
6-3 調査工程	75
6-4 報告書	75
6-5 調査実施体制	75
6-6 要員計画案	75
6-7 便宜供与	76
6-8 調査用資機材	76

添付資料

1. パプアニューギニア国からの要請書	79
2. S/W及びM/M	107
3. 質問状	123
4. 面談者リスト	141
5. 収集資料リスト	145
6. ローカルコンサルタントリスト	157

## 第1章 事前調査の概要

### 1-1 事前調査の背景及び目的

パプアニューギニア国の首都ポートモレスビー市は、市内を横断する低い丘陵によって海岸部と丘陵部に分けられ、丘陵部の下水処理システムは下水処理施設を有するものの、特に海岸部の下水は処理されずに直接河川及び海洋に放流され、環境破壊及び海洋汚染が深刻な問題となっている。また、下水管網の未整備区域では住民の保健・衛生に影響を及ぼし、水系疾病も引き起こしている。そしてこれらが引き起こす都市環境・衛生状態の悪化は、パプアニューギニア国の社会・経済の発展の妨げになっている。

ポートモレスビー市の下水道システムは、1980年にパプアニューギニアによって調査が行われたが、当時の上下水道運営事業体組織の混乱が原因で、その後何も事業が実施されずにいた。しかし、政府により上下水道運営事業を管轄する機関が首都圏庁上下水道部 (National Capital District Commission, Water Supply and Sewerage Division) に決定され、1996年11月に政府100%出資会社であるNational Capital Water & Sewerage Pty. Ltd (NCDW&S) が設立され、この部署の機能、人員はこの会社に移管された。

また1992年6月、JICAによりポートモレスビー市の上水道整備計画調査が実施され、さらに1995年には世界銀行により都市計画マスタープランが作成されたが、これらの計画により水需要の増大と共に汚水量の増大が予想され、これに対応した下水道計画が必要となっている。

このような背景から、パプアニューギニア国政府は、1994年9月我が国に対し本件調査の実施に関する協力を正式要請を行ったものである。

本調査では、人口の増加により既存の下水道施設・設備では対応しきれなくなった首都ポートモレスビー市 (人口約25万人、面積248km<sup>2</sup>) を対象地域として、2015年を目標年次とし、環境・衛生及び下水道運営事業の改善を目的とした下水道整備管理計画のマスタープランを作成し、優先プロジェクトにかかるフィージビリティ調査を実施する。

今回は、実施調査のS/Wにかかる協議・署名を行うための事前調査を実施するものであり、事前調査の目的及び留意事項は、以下のとおりである。

- (1) S/W及びM/Mの署名・交換を行う。
- (2) パプアニューギニア国のポートモレスビー市の下水処理の現状と問題点を把握し、調査の必要性を明確にする。
- (3) 本件調査において策定される計画 (フィージビリティスタディー) の性格 (利用目的) を明確にする。
- (4) 計画が実施 (事業化) されることにより期待される効果及び主たる受益者 (並びにマイナスの影響を受けるグループ) を検討する。

- (5) 対象プロジェクトの規模、経費、それらとパプアニューギニア国実施機関の現行の投資規模との対比、及び想定される資金源を検討する。
- (6) 調査のアウトプット（計画の諸要素）の精度と内容（代替案の内容、プロジェクト評価の内容、手法等）を想定される資金援助機関の意向を踏まえつつ検討する。
- (7) 調査のアウトプットを求めるために必要なデータ（既存資料及び実測）の賦存状況及び利用可能性を調査するとともに、種類、内容及び収集方法を明確にする。
- (8) 調査の過程での技術移転の対象者及び内容を明確にする。
- (9) (1)～(8)に基づき本格調査の実施方針を策定する。

#### 1-2 事前調査団の構成

派遣機関：11月30日～12月13日

（佐藤のみ11月30日～12月11日参加、その後アルバニア国ティラナ首都圏下水道整備計画調査（I T/R協議）に参加）

氏名 NAME	担当分野 FIELD	現職 TITLE
(1) 大楽 尚史 DAIRAKU Takashi (Mr.)	総括／下水道計画 Leader/Sewerage Planning	京都市下水道局 管路部管路設計課設計第2係長 Chief, Sewer Design Section Sewer Division, Sewage Works Bureau, Kyoto Municipal Government
(2) 佐藤 俊也 SATOH Toshiya (Mr.)	調査企画 Study Planning	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第2課 Project Officer, Second Social Development Study Division, Social Development Department, JICA
(3) 辻原 浩 TSUJIHARA Hiroshi (Mr.)	下水道処理計画 Sewage Treatment Planning	建設省都市局 下水道部下水道企画課資源係長 Deputy Chief, The Resource Reclamation Section, Sewerage Planning Division Department of Sewerage and Sewer Purification, City Bureau, Ministry of Construction

派遣機関：11月30日～12月18日

(4) 桜井 一 SAKURAI Hajime (Mr.)	下水道施設設計 Sewerage Facility Design	株式会社日水コン 海外事業部事業推進部事業推進課長 Manager, Operation Division, Overseas Department, Nihon Suido Consultants Co., LTD.
(5) 長谷川 清 HASEGAWA Kiyoshi (Mr.)	水質/環境配慮 Water Quality /Environment	住鯨コンサルタント株式会社 技術開発部 技師長 Senior Sanitary Engineer, Technical Development Department, Sumiko Consultants Co., LTD.
(6) 中村 義人 NAKAMURA Yoshito (Mr.)	組織・運営 Organization /Management	朝日監査法人 Partner, Asahi & Co.

1-3 調査日程

日順	月日	曜日	行程	宿泊地	調査内容
1	11/30	土	東京[19:40]-- JL775	機内泊	
2	12/1	日	ケアンズ [3:55]	ケアンズ	
3	12/2	月	ケアンズ[7:15]-- PX099 ポートモレスビー [8:40] 日本大使館 JICA事務所 国家計画庁 (National Planning Office) 首都圏上下水道公社 (EDA RANU)	ポート モレスビー	打ち合わせ 打ち合わせ 表敬訪問 表敬訪問
4	12/3	火	首都圏庁 (National Capital District Commision) 首都圏上下水道公社 (EDA RANU)	ポート モレスビー	表敬訪問 S/W提出・説明・協議
5	12/4	水	現地踏査 (Gerehuカーク、Morataカーク、 Waiganiカーク、Mount Eriana浄水場) 世銀事務所	ポート モレスビー	訪問・意見交換
6	12/5	木	現地踏査 (海岸部のKila Kila放流口、 Badila放流口、Poga point放流口、 Idabada放流口)	ポート モレスビー	
7	12/6	金	首都圏上下水道公社 (EDA RANU)	ポート モレスビー	M/M協議
8	12/7	土	資料収集	ポート モレスビー	
9	12/8	日	資料整理	ポート モレスビー	
10	12/9	月	首都圏上下水道公社 (EDA RANU)	ポート モレスビー	S/W協議・M/M作成
11	12/10	火	国家計画庁 (National Planning Office)	ポート モレスビー	S/W・M/M署名
12	12/11	水	日本大使館 JICA事務所 (佐藤：アルバニアへ ポートモレスビー[15:25]-- PX342 シンガポール[19:50])	ポート モレスビー (機内泊)	報告 報告
13	12/12	木	(大楽・辻原団員) ポートモレスビー[11:30]-- PX060 ケアンズ[12:55] (桜井・長谷川・中村団員) 補足調査	(ケアンズ)  ポート モレスビー	
14	12/13	金	(大楽・辻原団員) ケアンズ[13:00]-- JL776 東京[19:20] 補足調査	ポート モレスビー	
15	12/14	土	資料収集	ポート モレスビー	
16	12/15	日	資料整理	ポート モレスビー	
17	12/16	月	補足調査	ポート モレスビー	
18	12/17	火	補足調査 ポートモレスビー[18:25]-- PX098 ケアンズ[19:50]	ケアンズ	
19	12/18	水	ケアンズ[13:00]-- JL776 東京[19:20]		

## 第2章 事前調査結果の概要

### 2-1 調査概要

- (1) パプアニューギニア首都圏の上下水道事業にかかる実施機関は、以前は首都圏庁(National Capital District Commision) 上下水道部であったが、1996年11月に上下水道事業を実施する機関として新しく首都圏上下水道公社(National Capital District Water & Sewrage Pty. Limited (通称EDA RANU)) が設立され、首都圏庁上下水道部の人員が新会社に移行された。しかし、新会社設立間もないこともあって現在かかる施設はホテルの一室にあるオフィス(Executive Chairman, Managing Directorが常駐)と、首都圏庁上下水道部が以前使用していた施設(エンジニア、車輛及び機材が常駐)と2箇所だけであり未だ体制が整っていない部分もあるが、1997年2月～3月には新しくオフィスが用意され体制が整う予定である。
- (2) 首都圏上下水道公社(EDA RANU)は従業員約140人で、資本金は100パーセント政府からの出資である。そして上水道事業に関しては、新規施設建設実施(1992年にJICAが行った上水道整備計画における優先プロジェクト計画とほぼ等しい)はマレーシアの企業(JC-KATRA)と22年間の期限でBOTの契約を行い、既存の施設のオペレーション・メンテナンスは首都圏上下水道公社が行うこととなっている。下水道事業に関しては、今後の新規施設建設計画及び今後の運用は本格調査の結果待ちであり、それによってどのような形体にするか、を決定する予定である。
- (3) 首都圏上下水道公社(EDA RANU)は設立されたばかりであり、首都圏庁(National Capital District Commision: NCDC) 上下水道部から人員が移行されたが、その際ほぼ半数に削減された。そして現在の業務のほとんどがオペレーション・メンテナンスにかかるものであり、計画、下水処理、水質等の分野のエンジニア及び組織・運営にかかる体制が貧弱である旨先方より説明があった。したがって、本格調査においてこの分野での技術移転及び調査レポートの中での改善の提言が必要である。
- (4) 首都圏上下水道公社(EDA RANU)が設立された背景には、上下水道事業に関しマレーシアの企業とBOTの契約を行いたい政府側と、それに対し反対をしていた首都圏庁側との係争があり、最終的には政府側がその意向を通しに首都圏上下水道公社(EDA RANU)を設立したという経歴がある。この指処については、現在もパプアニューギニア国内において、オンプスマン、Waterboard及び野党等で批評を行っている。

- (5) 世界銀行が1995年に実施したUrban Development and Services Studyの中に、下水道整備にかかる提言が行われているが、この計画と本件調査結果との重複に関し首都圏庁及び首都圏上下水道公社（EDA RANU）に確認したところ、世界銀行の提言はあくまでもガイドラインであり大局的なものであるがゆえに、本件調査ではさらに具体的な計画を立案して欲しい旨回答があった。したがって、本格調査では世界銀行の提言をレビューしつつさらに具体的な計画を立案するが、その結果が世界銀行の提案と異なるものであっても問題ない旨も先方から回答があった。
- (6) パプアニューギニアにおける世界銀行のオフィスを尋ね1995年に実施したUrban Development and Services Studyにかかる事業化の予定について確認したところ、この調査結果に基づかない別の2プロジェクト（市内のハイウェイメンテナンスプロジェクト及びハイランド（山間部）ハイウェイ建設プロジェクト）が1998年までに事業化される予定であり、その後1998年より同じくこの調査結果に基づかないローカルインフラストラクチャー整備プロジェクトが実施される予定でもある。したがってUrban Development and Services Studyを行った目的について確認したところ、おもに主に都市部のインフラストラクチャーのマスタープランの提言である、との回答があった。またUrban Development and Services Studyの中で提言されている幾つかのサービスの中の優先順位を尋ねたところ、①廃棄物処理、②交通網の整備、の順位であり、下水道整備に関してはパプアニューギニア側の実施機関である首都圏上下水道公社（EDA RANU）の現在の上下水道にかかる受益者負担システムが不十分であるがゆえに事業化を見合わせている、と回答があった。そして前述した世界銀行調査のUrban Development and Services Studyにおける下水道にかかる調査はガイドラインであるので、本件調査との重複は起こらないとの見解を得た。但し、今後も本格調査においては意見・情報交換を行う必要があり、その旨先方に提案し了解を得た。
- (7) また世界銀行担当者は、パプアニューギニアにおいて各国ドナーは現状のパプアニューギニアにおける社会・経済状態に見合わぬ多大投資をし過ぎる傾向にある旨指摘をし、一例を挙げて日本の援助でパプアニューギニアのジャクソン空港建設（事業費約200億円）は現状のパプアニューギニアの経済状態及び空港使用人口を考慮すると、規模はその3分の1程度が妥当である見解を示した。したがって本件調査においてもこの点を十分考慮し、適正技術、適正組織を念頭において計画を立案する必要があると思われる。
- (8) 首都圏の下水排水施設は分流式であり、雨水排水と生活／工業排水は別系統で処理されているが、雨水排水整備に関しては世界銀行の資金においてPort Moresby Urban

Stormwater Management Studyが1995年に実施され、かかる事業（事業費約2億5千万円）が世界銀行の資金により1997年より10年間の予定で実施されることとなっているが、現在世界銀行はこの計画を凍結している状態にある。

(9) 首都圏における下水処理施設は、そのほとんどがオーストラリア信託統治時代に建設されたものであり、当時の状態を考慮するとかなり計画されたものであると伺える。しかし近年の都市化及び人口増加を勘案すると、これら施設は現状に適応しなくなってきていると同時に、下水処理事業にかかる国からの予算の計上が少ない（国の下水処理事業にかかるプライオリティーが低い）がゆえの維持管理が適切に実施されていない、ということも問題である旨実感した。

(10) 現状ではパプアニューギニアにおいては下水処理水に関する排水基準は現在のところ存在しない。したがって本格調査の中で下水による放流先の環境影響を考慮し、ある程度その影響付いても提言し、関連機関とこの基準について協議しながら調査を進めていくこととなる。

(11) 現地踏査の概要は以下のとおりである。

1) 首都圏はその地形の特徴から丘陵部と海岸部と2つに別けることができ、下水処理も各々の地区によって異なっている。

丘陵部においては下水は3処理系統はに分かれている。1つはGerchu地区内の第3、4、5、6区域であり、これら地域の汚水はGerchuラグーンで処理されている。2つ目はGerchu地区内の第1、2区域であり、Morataラグーンで処理されている。3つ目はGerchu地区以外の地区であり、Waiganiラグーンで処理されている。各々のラグーンで処理された処理水は、Waiganiスワンプへ放流されている。

海岸部では下水は未処理のまま海中放流されており、処理系統は大まかにKila Kila地区、Badila地区、Poga point地区及びPoga pointより北部地区の4地区に分けられる。そしてKila Kila地区、Badila地区、Poga point地区は海中放流ポイントは各々1箇所存在し、そのポイントまで下水を集めるためのポンプ場が各々の地区に幾つか存在している。Poga pointより北部地区は上記3地区とは異なり下水を1箇所の放流ポイントに集中させず、それゆえポンプ場は存在せず5～6箇所の海中放流ポイントを設け自然流下によりそれぞれのポイントで放流されている。

2) 丘陵部の3箇所のラグーンは、Waiganiラグーンを除いてオーストラリア信託統治時代（1970年代、Waiganiラグーンは1985年建設）に建設されたものであり、ラグーンに浮遊しているゴミの排除及びラグーン周辺の雑草などメンテナンスは一応実施されてい

る状態（ローカル業者に委託）であった。但しラグーンに堆積した汚泥の除去は、予算上の問題で機材等がなく除去が実施されておらず、エンジニアがその必要性を強調すると共に、同様の理由で下水水質の調査も行うことが出来ない旨説明を受けた。

3) 海岸部4地区のうち3地区（Kila Kila地区、Badila地区、Poga point地区）の海中放流ポイントにおいては、Kila Kila地区及びBadila地区では海岸から沖合い数百メートルまでしか放流管が敷設されていないが、Poga point地区では沖合い数キロまで管が敷設されている。またこれら放流ポイント付近では、集められた下水を加圧し海中放流するためのポンプ場も各々に存在する。そして海中放流ポイントまで下水を集めるためのポンプ場と共にこれらのポンプ場の状態は、一部故障により稼働していないものもあるが、柵で囲まれているなど概ね管理は行き届いている状態にある。

残り1地区（Poga pointより北部地区）では、海中放流地点の下水管が破損し沖まで管が延びておらず、砂浜で下水が放流されている状態にある。この破損の原因の一つとして、付近の住民が下水管を覆っているコンクリートを砕き各自の家の施設（階段等）に使用しているということが挙げられている。

4) 現地踏査同行時には、カウンターパートである首都圏上下水道公社（EDA RANU）のエンジニアと共に、セキュリティガード（警備犬付）も同行せねばならない状態であり、パプアニューギニアの治安の悪さを実感した。特にMorataラグーンにおいては現地ローカル業者がメンテナンスを行う際にもセキュリティガードを同行せねばならない危険地域であり、さらにWaiganiラグーンにおいては、設置された浮遊物除去の機械が何者かの盗難に合い、設置された施設が有効に活用出来ない状態でもあった。

## 2-2 S/W及びM/M協議結果

(1) 本件調査団は、12月2日ポートモレスビー市に到着以降、National Planning Office (NPO) 及びNational Capital District Water & Sewrage Pty. Limited (EDA RANU) の全面的な協力を得て協議、現地踏査を実施し、12月10日にNational Planning Office, Director Mr. Kila Ai, National Capital District Water & Sewrage Pty. Limited (EDA RANU)、Managing Director Mr. Shem Pakeとほぼ原案とおりの内容でS/W及びM/Mに合意、署名を行った。おもな協議経緯及び変更点、M/M記載内容は以下のとおりである。

### 1) S/Wの変更点

S/Wの中で、首都圏上下公社 (National Capital District Water & Sewrage Pty. Limited) と記述してある部分に関して、実際の会社名であるEDA RANUと併せて記述して欲しい旨先方より要請があり、National Capital District Water & Sewrage Pty. Limited (Trading as EDA RANU) という記述に変更した。因にEDA RANUと

は現地語で「Our Water (我々の水)」という意味である。

## 2) 署名相手

S/W及びM/Mの署名相手方としては、Undertakingの実施を考慮してパプアニューギニア側海外援助窓口機関であるNational Office Planning (NPO)、カウンタート機関であるNational Capital District Water & Sewerage Pty. Limited (EDA RANU) の2機関とした。

## 3) 調査対象地域

調査対象地域はパプアニューギニア国首都圏(約248km<sup>2</sup>)とするが、調査の中で適切な下水処理場候補地が首都圏内に存在しない場合、首都圏外も含めることで合意した。

## 4) 調査名

パプアニューギニアからの要請書では、調査名は「Port Moresby sewerage master plan review and feasibility studies」であったが、ここで述べられているレビューとは世界銀行が実施した「Urban Development and Services Study」のことであり、この調査の中で下水に関し改善の提言はされているもののガイドライン的なものであるがゆえに、本件調査においてはこの調査のレビューはするものの、より具体的なマスタープラン作成及びフィージビリティ調査を行うことから、調査名を「The Study on Sewerage System of Port Moresby in Papua New Guinea」とすることとした。

## 5) ステアリングコミッティー

National Planning Office (NPO) は、本格調査の結果に対しその責任とかかる決定権を有するステアリングコミッティーを組織する旨合意した。そしてそのコミッティーには少なくともEDA RANU、The Department of Environment Conservation、National Capital District Commissionを含むものとする。

## 6) 世界銀行が実施した調査

National Planning Office (NPO) は、世界銀行が実施した「Urban Development and Services Study」調査と本件調査とが重複することがないように調整を行なっていくことに合意した。

## 7) 工業排水

調査対象水は基本的には家庭からの排水であるが、工業排水もその処理の方法について調査の中で提言することとした。

## 8) 雨水排水処理

首都圏の雨水排水処理は、生活/工業排水とは別系統(分流式)であり、雨水排水処理に関しては世界銀行の資金ですでに調査が行われているため、本格調査では雨水排水処理にかかる調査は実施しない旨双方合意した。ただし、本格調査の中で必要に応じて世界銀行調査のレビューを行うこととする。

9) 下水処理場建設予定地に関する住民合意、及び用地取得

下水処理場予定地はマスタープランの中で提言され、優先プロジェクトとして下水処理場建設計画が選定された場合、フィージビリティ調査の中で建設計画を立案することになるが、かかる候補地に関し、EDA RANUは住民合意形成、関係機関の了承及び環境影響評価の手続き及び用地取得に関し先方の責任においてそれらの措置をとる旨合意した。

10) カウンターパート機関

EDA RANUはカウンターパートチームを組織し、そのメンバーは少なくとも以下の分野の責任を有している人物で構成されるものとする旨合意した。

- ・下水道施設計画
- ・下水道運営
- ・組織・運営
- ・財務
- ・環境・衛生教育

11) 長期観測が必要なデータ

長期観測が必要なデータ（水文、気象）に関し、パプアニューギニア所有のものを使用し、本格調査ではこれらに関し調査を実施しないことに双方合意した。

12) 先方カウンターパート機関の便宜供与事項

当方より、本件調査に必要なデータ・情報、運転手付き車両、及び電話、家具等の機器を備えた適当な事務所スペースの確保を申し入れたところ、EDA RANUはデータ・情報、事務所スペース、運転手付き車両（2台）、電話機及びFAX（国内通話料はEDA RANU側支払い）を確保する旨回答した。

13) カウンターパート研修

EDA RANUよりカウンターパート研修実施の要望が出されたので、日本に持ち帰り検討する旨回答した。

14) 技術移転セミナー

当方より本格調査の中で技術移転セミナーを開催する旨を提案したところ、EDA RANUはこれに合意し本格調査の中で適切な時期に開催する旨要望がなされた。

15) 環境影響評価（EIA）

本格調査の中で実施されるEIAは下水処理場／排水施設建設にかかるものだけを実施することとし、処理された下水が付近の環境にどのように影響するか、までは行わないこととする。また、かかる手続きはThe Department of Environment Conservationの提示するものに従うものとするが、EDA RANUはこれに関し調整を行うものとする。

## 16) 環境保護

本格調査の中で、処理下水にかかる基準は処理された下水が環境に影響をおよぼすことのないよう考慮しながら、The Department of Environment Conservation、EDA RANU及び調査団で十分協議するものとする。

### 2-3 今後の検討事項

- (1) 本格調査においては(7)2015年を目標年次とした首都圏における下水道整備計画のマスタープランの作成 (i)マスタープランの中から選択された優先プロジェクトにかかるフィージビリティ調査の実施、を行うこととなるが、現状におけるNational Capital District Water & Sewrage Pty. Limited (EDA RANU) の組織体制、事業運営能力、技術的側面、将来的な成長及び本件調査後の事業実施にかかる資金調達の見込を十分考慮し、実行可能な計画の作成を留意する必要がある。その中では、下水道にかかるハード面の整備の提言のみならず、下水道事業実施体としての組織体制、運営方法等ソフト面も提言する必要がある。
- (2) 下水処理場候補地について、パプアニューギニア側の環境影響評価にかかる手順を確認し、環境影響評価に時間がかかるようであれば、本格調査の中で早期に実施する必要がある。
- (3) 処理下水にかかる水質基準に関しては、パプアニューギニアにその基準がないため本格調査の過程で先方と十分協議を行う必要がある。また処理水放流後それが環境に及ぼす影響に関しても、現状においても必要な調査が行われておらず、かつ具体的な項目・基準が設定されていないため、調査の中で関係機関と協議をしながらその影響を提言していく必要がある。
- (4) 本格調査においては、世界銀行もパプアニューギニア首都圏における他のインフラ整備を計画・実施している状況にあるので、意見・情報交換を行いながら進めていく必要がある。

### 第3章 調査対象地域の概要

#### 3-1 自然状況

##### 3-1-1 対象地域

調査対象地域であるポートモレスビー市はニューギニア島南東部にあり、南緯9度26分、東経147度13分に位置する。同市はパプアニューギニア国の首都であり、政治、経済、文化及び商業活動の中心地であり、19世紀末の入植当時からの地における商業の中心地として発展してきた。なお、ポートモレスビーという呼称は、現地では一般的に海岸部の旧市街地をさし、現在はポートモレスビー首都圏をNCD (National Capital District) と称している。

NCDの行政区域は、海岸線から内陸部のラロキ川 (Laroki river) に挟まれた約248km<sup>2</sup>の範囲であり、標高100~200m程度の連続する丘陵により、旧市街地がある海岸側と内陸側平地部とに地形的には分断されている。

内陸平坦地は主として官公庁地区、球技場や体育館等の公共施設、及び住宅地区として1960年代以降に開発が進められ、海岸部は商業地区、住宅地区、軽工業地区から成っている。市街地は庭付きの一戸建が多く、全体にゆとりのある土地利用状況である。また、地方からの流入者のホームレス化を防ぐために、低所得者向け住宅地域が多くなりつつある。

##### 3-1-2 地形

NCDは、標高100~200mの連続する丘陵地帯によって、比較的平坦な内陸部と傾斜のきつい海岸部に区分されている。この海岸部の中央部に突出した半島がポートモレスビーであり、海岸部を東西に二分している。海岸部の傾斜は約6度 (100m/1km) 程度であるが、平地部分を除けば15度以上の急傾斜地が随所に見られる。

内陸部の平坦地はジャクソン国際空港付近を南北に走る分水嶺によって東西に区分でき、西側はワイガニ沼 (Waigani Swamp) に向

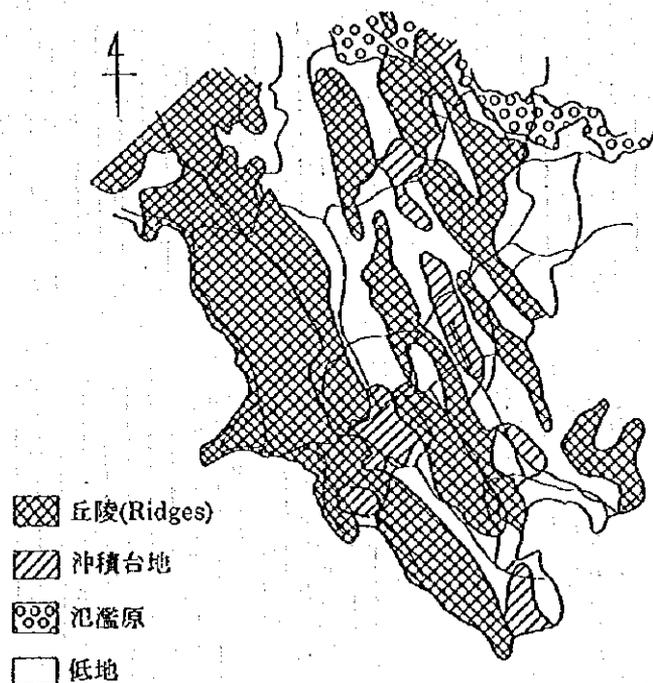


図3-1 Generalized Land Systems Within NCD

ってゆるやかに傾斜し、東側はドグラ湾 (Dogura Inlet) に向ってゆるやかに傾斜している。

### 3-1-3 地質

NCD内の地質は、おもに上部白亜系～中新統で構成されている。本地域は前期中新世以降に大規模な圧縮変形を受けた。このため北東方向に傾斜する多数のスラストが分布する複雑な地質構造を示す。

地域の北東部には漸新世に貫入したSADOE Aと呼ばれる複合岩体が分布する。海岸線から丘陵地には、石灰岩が広く分布し、表層部にはアルカリ土壌が形成されている。内陸部の平地ないし丘陵地には粘土、砂、礫とからなる更新統及び沖積層が広く分布する。更新統のうち、Red Ridge-Gravelと呼ばれるものは、道路建設材や建築材として使用されている。そのほか、ワイガイ沼周辺には可塑性の高い粘土質土壌が広く分布している。また、ラロキ川周辺には氾濫原が広がり、これは砂、礫から構成されている。

### 3-1-4 河川・海岸

NCD内の河川は州境界のラロキ川を除けば、大きな河川はなく、川幅は概ね1から3m程度で、雨水排水用の水路となっており、晴天時にはほとんど流量のない状況である。都市部には、雨天時に増水する河川水を効率的に排除するために、水路を三面張りにした箇所も見受けられる。

海岸線はポートモレスビーを中心にして、北西部のFairfax Harbourから南東部のBootless Bay (Dogura Inlet) にかけてほぼ直線的に走り、沿岸は遠浅で巾約500m、長さ約5kmといわれる珊瑚礁がある。

### 3-1-5 気象

ニューギニア本島全体が熱帯雨林気候帯に位置しているが、島の中央部に横たわるオーエンスタンレー山脈の影響を受けて、ポートモレスビー市は降雨量が約1170mm/yと比較的少ない熱帯雨林サバンナ気候となっている。月間降水量から、雨季は12月～4月、乾季は5～11月と区分できるが、月間平均気温は26～27度と年間を通じてほとんど変化はない。なお、降雨は季節風、海洋、山脈等の影響を強く受け、午後から夜半にかけて降るという特徴がある。

表3-1 The Climate of Port Moresby

	Temp.°C	Upper	Lower	Precipitation,mm/M	Relative-Humidity,%
Jan	27.4	31.8	23.1	218.3	79
Feb	27.3	31.5	23.0	192.4	79
Mar	27.1	31.4	22.9	232.3	81
Apr	27.0	31.0	22.7	101.9	81
May	27.0	30.8	22.8	64.5	80
Jun	26.2	30.1	22.1	59.2	78
July	25.8	29.7	21.7	26.2	76
Aug	26.0	29.9	22.0	26.5	75
Sep	26.0	30.4	22.3	36.1	74
Oct	27.4	31.3	22.8	41.8	72
Nov	27.6	32.1	22.8	52.1	72
Dec	27.8	32.2	23.1	126.2	74
Ave.	26.9	31.0	22.6	98.1	76

### 3-2 社会経済状況

#### 3-2-1 人口動向

1990年の人口調査によるとパプアニューギニアの人口は、3,761,954人である。1966年の最初の人口調査の時から比べると、人口は確実に増加している（表3-2参照）。

1990年までの10年間は、年率2.3%の増加率となっている。もし、この人口増加率が続くものと仮定すれば、30年後の2020年には、人口は倍の750万人に達するものと思われる。

表3-2 パプアニューギニアの人口推移

年	人口
1966	2,184,986人
1971	2,489,935
1980	3,010,727
1990	3,761,954

パプアニューギニア国の人口のうち、約15%が都市部に住んでいる。近年は、人口が都市部に集中する傾向がでてきている。1966年の人口調査では、都市部に住んでいる人の割合は、約6%にすぎなかった。また、国内の人口移動の傾向も増え、人口の10%を占める400万人の人が、現在住んでいる地区以外の州から移住してきている。特にこの傾向は、ポートモレスビー市（National Capital District以下NCDという。）では顕著である。NCDの住民の約58%が他の州で生まれた人となっている。

NCDの1990年の人口は195,570人である。NCDの人口は、前述のとおり、全国平均を上回る高い増加率を示している（表3-3参照）。

表3-3 NCDの人口推移

年	人口	年人口増加率	人口密集度(注)
1966	41,848人	12.1%	174人
1971	76,507	5.2	319
1980	123,624	7.6	515
1990	195,570	4.7	518

(注) 1km<sup>2</sup>における住民の数

表3-3より1980年のNCDの人口が123,624人であるのに比べ1990年には、195,570人と58%も増加していることが分かる。今後も、NCDの人口は増加すると見込まれ、2015年には、その人口は3倍の590,465人になると予測される。世界銀行が実施したUrban Development and Services Studyにおける1995年から2015年における予想人口は、次のとおりである(表3-4参照)。

また、NCDの人口調査地区別の住民数は、表3-5、図3-2のとおりである。

表3-4 NCD人口予測表

(人)

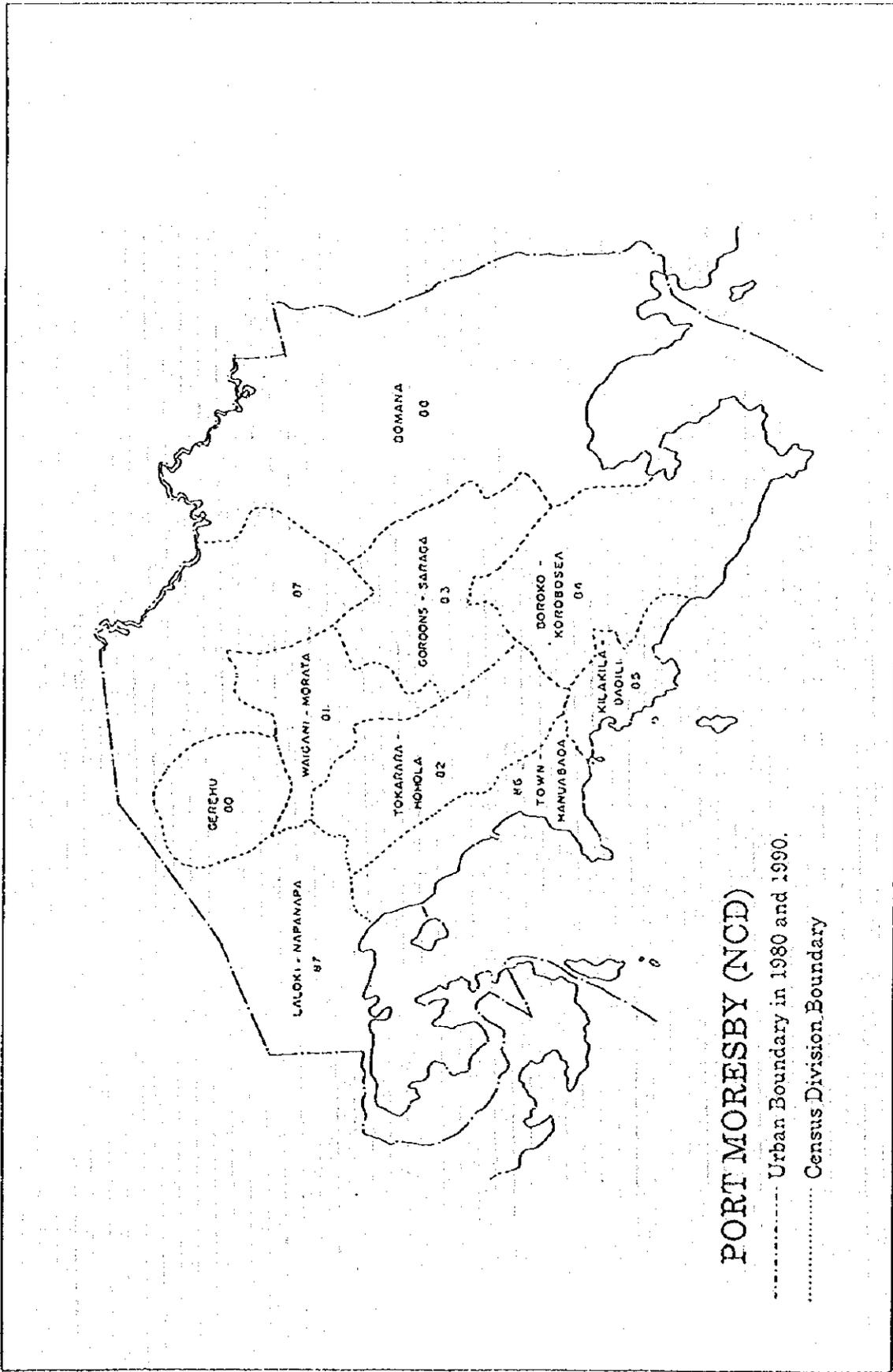
	1990	1995	2000	2005	2010	2015
高成長想定	195,570	254,247	321,916	412,119	500,598	640,942
成長率	4.7%	5.8	4.6	4.9	3.8	4.9
中成長想定	195,570	256,189	322,439	399,779	481,021	590,465
成長率	4.7%	5.1	4.6	4.3	3.7	4.1
低成長想定	195,570	250,950	316,055	377,984	452,216	531,350
成長率	4.7%	4.9	4.6	3.6	3.6	3.2

(注) 高・中・低の想定は、死亡率、移住率、出生率の想定の違いに基づくものである。

表3-5 NCDの地域別人口

地域区分	1980年	1990年	構成率
80 Gerehu	14,761人	22,727人	11.6%
81 Waigani	11,054	16,362	8.4
82 Hohola	20,375	32,362	16.6
83 Gordons	16,176	31,383	16.1
84 Boroko	18,852	26,832	13.7
85 Kilakila	12,288	28,874	14.8
86 Town	18,918	25,918	13.2
87 Laloki	1,052	3,015	1.5
88 Bomana	4,148	8,067	4.1
Total	123,624	195,570	100.0

図3-2 NCDの人口調査地区



### 3-2-2 経済成長

パプアニューギニア国の経済は、治安問題、高賃金、インフラ整備の遅れなどから投資の停滞や非鉱業部門の停滞を招き、経済の成長を阻害してきた。最近では、1989年の農産物輸出価格の下落、ブーゲンビルのPanguna鉱山の閉鎖等により国際収支や財政収支の悪化をもたらした。その後、政府の構造改善プログラムにより、1990年にキナ通貨を10%切り下げ、経済は急激に回復した。しかし、これらの経済成長は、鉱業や原油生産に大きく頼り、不安定な鉱業生産や原油生産にパプアニューギニアの経済状態が大きく影響されることになった。例えば、1991年の経済回復は、Porgera鉱山における金産出量の増加やKutibu油田における原油の産出開始による経済効果によるものであった。その間、農業生産は順調に推移してきたが、1994年頃から、Kutibu油田における原油の産出量やPorgera金鉱山における金産出量の減少（市場価格の低下も影響）が大きく経済に影響を与え、1995年にはGDPの成長率がマイナスとなった（表3-6を参照）。なお、原油産出額と鉱山産出額のマイナス部分を除いた1995年のGDP成長率は2.0%となっている。今後のパプアニューギニアの経済は回復基調になると推定されるが、依然として低成長に変わりなく国民経済にとって厳しい状態が続くものと思われる。

表3-6 GDPの推移  
(百万キナ、%)

年	GDP	成長率
1986	2,325	5.6
1987	2,389	2.8
1988	2,458	2.9
1989	2,423	△1.4
1990	2,351	△3.0
1991	2,575	9.5
1992	2,879	11.8
1993	3,356	16.6
1994	3,434	2.3
1995	3,250	△5.4
1996	3,260	0.3

(注) 1995年の数値は、推定値であり、1996年の数値は1995年  
予算作成時における見込み値である。

### 3-2-3 物価動向

パプアニューギニア国は、消費財の大半を輸入に頼っているため、輸入価格の動向が国内の物価上昇に大きな影響を与えてきた。パプアニューギニアの物価は、1985年頃から落ち着いてきたが、1990年の10%の通貨切り下げの実施により、輸入価格の上昇をもたらした。国内の物価が上昇することとなった。

パプアニューギニアの通貨であるキナ (Kina) の為替レートは、変動相場制をとっており、数回の通貨切り下げと経済の低迷により、その価値は年々低下してきている (表3-7を参照)。

また、1995年にパプアニューギニアの国内物価は、17%と大幅に上昇することになった (表3-8を参照)。これは、1994年からのキナの為替相場の低下により、消費財の輸入価格が大幅に上昇したためである。ちなみに、1994年9月から1995年2月までの間に約21%キナの価値が低下した。このインフレーションの克服が、今後の経済政策の重要な課題となっている。

なお、1997年6月には、国政選挙が予定されており、この結果が今後の経済に大きな影響を与えるものと推察される。

表3-7 為替相場 (対1キナ)

年	US \$	YEN
1990	1.05	141.36
1991	1.05	131.91
1992	1.01	126.09
1993	1.02	113.93
1994	0.85	84.71
1995	0.75	76.79
1996.6	0.78	85.28

表3-8 消費者物価指数

年	物価指数	上昇率
1991	236.1	- %
1992	246.3	4.3
1993	258.5	5.0
1994	265.9	2.9
1995	311.9	17.3
1996.6	345.9	10.9

#### 3-2-4 産業

パプアニューギニア国の産業は主として農林水産業、鉱業、原油生産、サービス業、商業、製造業であり、中でも農林水産業が全体の約30%を占めている。なんらかの経済活動に従事している人のうち農林水産業に係わる人の割合は、50.5%に達している。1995年の産業別GDPを見ると、農林水産業、鉱業、原油生産の一次産業で約54%を占めている (表3-9を参照)。

農林水産業は、パプアニューギニアのGDPの約32%を占め、また、輸出額の33%を構成

し(表3-10を参照)、従来から重要な産業として位置づけられている。おもな輸出品目は、木材、コーヒー、ココア、パーム油、コブラ油等であり、特に最近は、木材の輸出が伸びている。

鉱業は、GDPの約10%を占めているに過ぎないが、輸出額では67%を構成し、パプアニューギニア最大の輸出産業となっている。輸出品目は、金、銀、銅である。原油は、1992年より輸出を開始し、1993年には銅の輸出額を超えるほどに成長した。

表3-9 産業別GDP構成表 (百万キナ、%)

年 区分	1994		1995	
	GDP	構成比率	GDP	構成比率
農林水産業	961	28.0	1,021	31.4
鉱業	402	11.7	329	10.1
原油生産	550	16.1	389	12.0
製造業	246	7.2	248	7.6
電気水道他	42	1.2	42	1.3
建設業	130	3.7	169	5.2
商業	328	9.5	341	10.5
運輸・通信	155	4.5	160	4.9
金融・不動産	30	0.9	31	1.0
サービス	457	13.3	378	11.6
輸入関税	133	3.9	142	4.4
合計	3,434	100.0	3,250	100.0

表3-10 商品別輸出額 (百万キナ)

種類	1993年(実績)	1994年(推定)
鉱業	1,859	1,841
金・銀	694	715
銅	347	429
原油	818	697
農林水産業	682	897
コブラ	11	11
ココア	32	33
コーヒー	89	205
パーム油	77	78
ゴム	2	3
ティン	4	4
コブラ油	19	20
木材	401	485
その他	48	56
合計	2,541	2,728

### 3-3 土地利用状況

#### 3-3-1 ポートモレスビー市の発展

ポートモレスビー市は1873年英国のJohn Moresby氏により、発見され命名された。1884年に英国の保護領として宣言され、1886年にW. R. Cuthbertson氏により初めてのタウンプランが作成された。

図3-3に示すとおり1886年より1941年まで、英国保護領政府が海岸沿いにタウンを発展させた。その後、1946年から1971年まで、タウンは急速に発展し、人口も5,000人から77,000人となり、1995年には人口約251,000人となった。これは過去15年で約8,530人の年増加となる。町の中心は湾岸のダウントウン（現在のポートモレスビー地区）に置かれたが、この人口急増に対応するため町の開発は、北東部に伸び、その後北西方向に発展した。

1970年にPort Moresby Urban Development Studyが実施され、1990年を目標に市のセンターがWaigani地区に移転する計画が作成され、現在Waigani地区が国と市の中心地区となっている。

#### 3-3-2 土地利用分布

ポートモレスビー市 (National Capital District : NCD) は、図3-4に示すとおり大きくCoastal Region, Central Region, Periphery Regionの3地区に分けられるが、土地利用計画上では、14ゾーンに分けられ、それぞれ下記のように3地区に属する。また、世界銀行により実施されたUrban Development and Services Study for the National Capital District (Draft Final Report, May 1996) は、それぞれのRegion及びゾーンの1995年における人口は表3-11のように想定されている。

表3-11 Regionとゾーン名及び1995年想定人口 (Low-Growth Estimate)

地域・ゾーン	人口
Coastal Region,	85,425
Kaevaga Poreporena	15,346
Kila Kila/Koki Badili	33,287
Npa Napa/Daugo Island	3,216
Port Moresby/Konedobu	20,098
Taurama Dogura South	3,333
Taurama South	10,147
Central Region	119,705
Airport	14,480
Boroko	30,157
University/Tokarara	34,139
Waigani	40,929
Periphery Region	45,108
Dogura North	78
Eight Mile/Nine Mile	17,206
Gorefu/Waigani Swamp	27,012
Ihuhunama/Tovabada	812
NCD合計	250,231
NCD周外の人口711人を含む合計	250,950

また、同世界銀行レポートによると、表3-12に示すとおりポートモレスビー市の開発区域約5,822ヘクタールの内約38%が住居地区で、その他約62%がその他の開発地域となっている。図3-3に現況のLand Use Planを示す。

表3-12 主な土地利用

主な土地利用	土地面積 (ヘクタール)	土地面積率 (%)	人口密集度 (ヘクタール/1,000人)
Residential	2,226	38	8.9
Non-residential Uses	3,596	62	14.4
Commercial	188	3	0.8
Industrial	241	4	1.0
Civil and Institutional	1,682	29	6.7
Open Space (leisure)	325	6	1.3
Infrastructure	371	6	1.5
Road & Street	789	14	3.2
Total of Built-up area	5,822	100	23.3

住居地区としては、人口の約48%がCentral Regionに集中し、約34%がCoastal Regionに居住している。

商業地区としては、Central Regionが全体の約76%を占め、その中でもWaiganiゾーンが約34%をしめている。また、同RegionのAirport, Borokoゾーンが約24%を占め、商業ゾーンとして開けている。商業集中密度から見れば、Coastal Regionが一番高いが、市の約16%である。商業としては、事務所、銀行をはじめ、ショッピングセンターやガソリンスタンド等が含まれる。

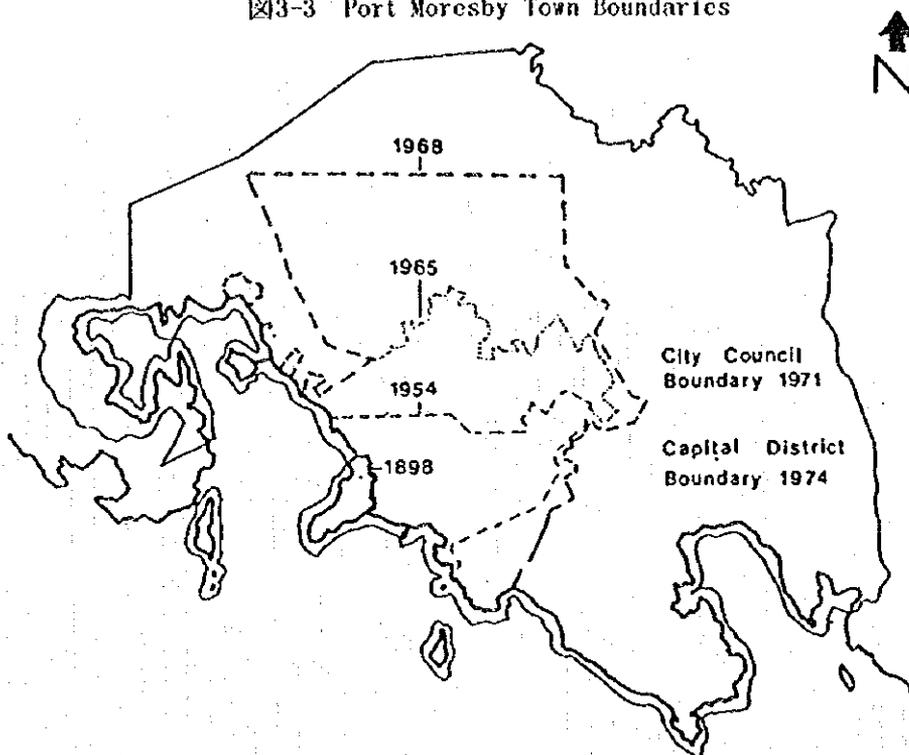
工業地区としても、Central Regionが全体の約45%を占め、WaiganiとAirportゾーンに工業が集中している。その他、Periphery Regionには約37%の工業が集中している。工業の種類としては、倉庫から軽工業が中心で重工業も当市の発展に寄与している。

公共施設としては、学校、官公施設、警察署、消防署、病院、軍隊、墓地等が含まれるが、特に、Central RegionのBorokoとUniversity/Tokararaゾーンに集中している。市の農業用地の約96%はPeriphery Regionにあり、特にDogura NorthとEight Mile/Nine Mileゾーンに集中している。

公共インフラ用地の約49%は、Central Regionにあり、約37%はPeriphery Region、また約14%は、Coastal Regionに属している。

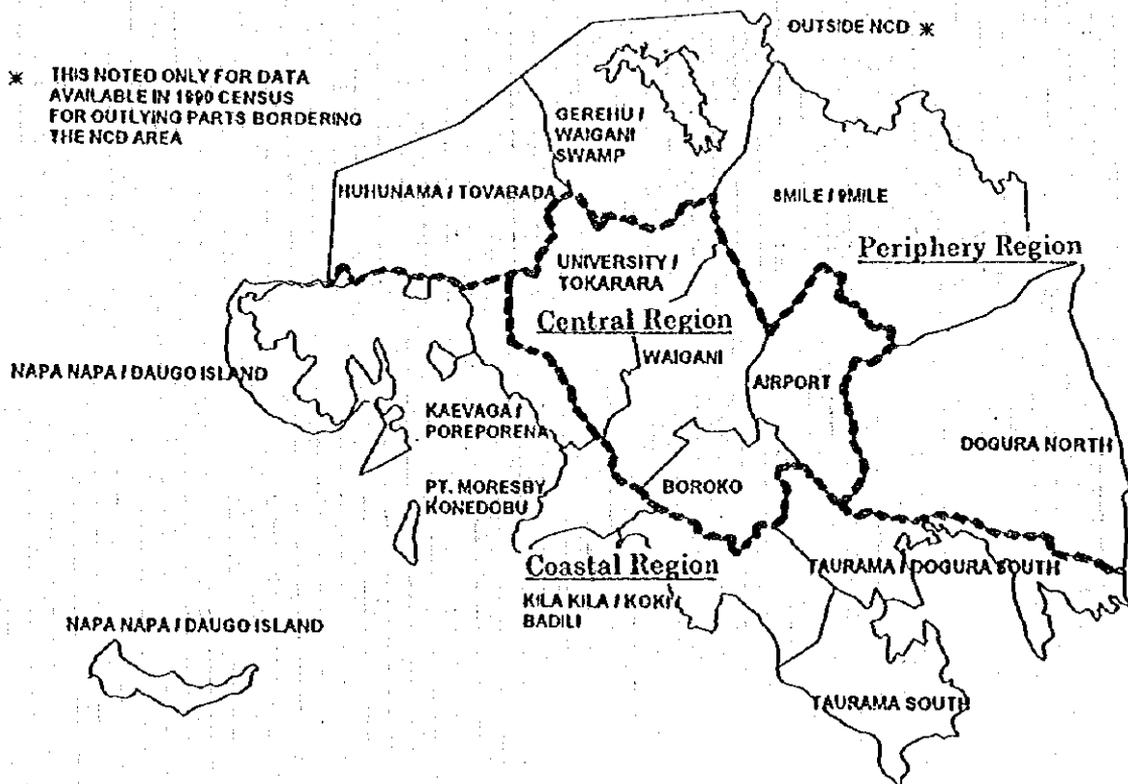
市の空き地全体としては、約20,296ヘクタールあり、その約59%はPeriphery Regionにあり、約18%はCentral Region、また約23%が、Coastal Regionに属している。

图3-3 Port Moresby Town Boundaries



Source: Department of Lands and Physical Planning; Waigani City Center Master Plan Report 1982 by the Town Planning Division, Department of Urban Planning.

图3-4 Planning Analysis Zones



世銀/NCD Urban Development and Services Study

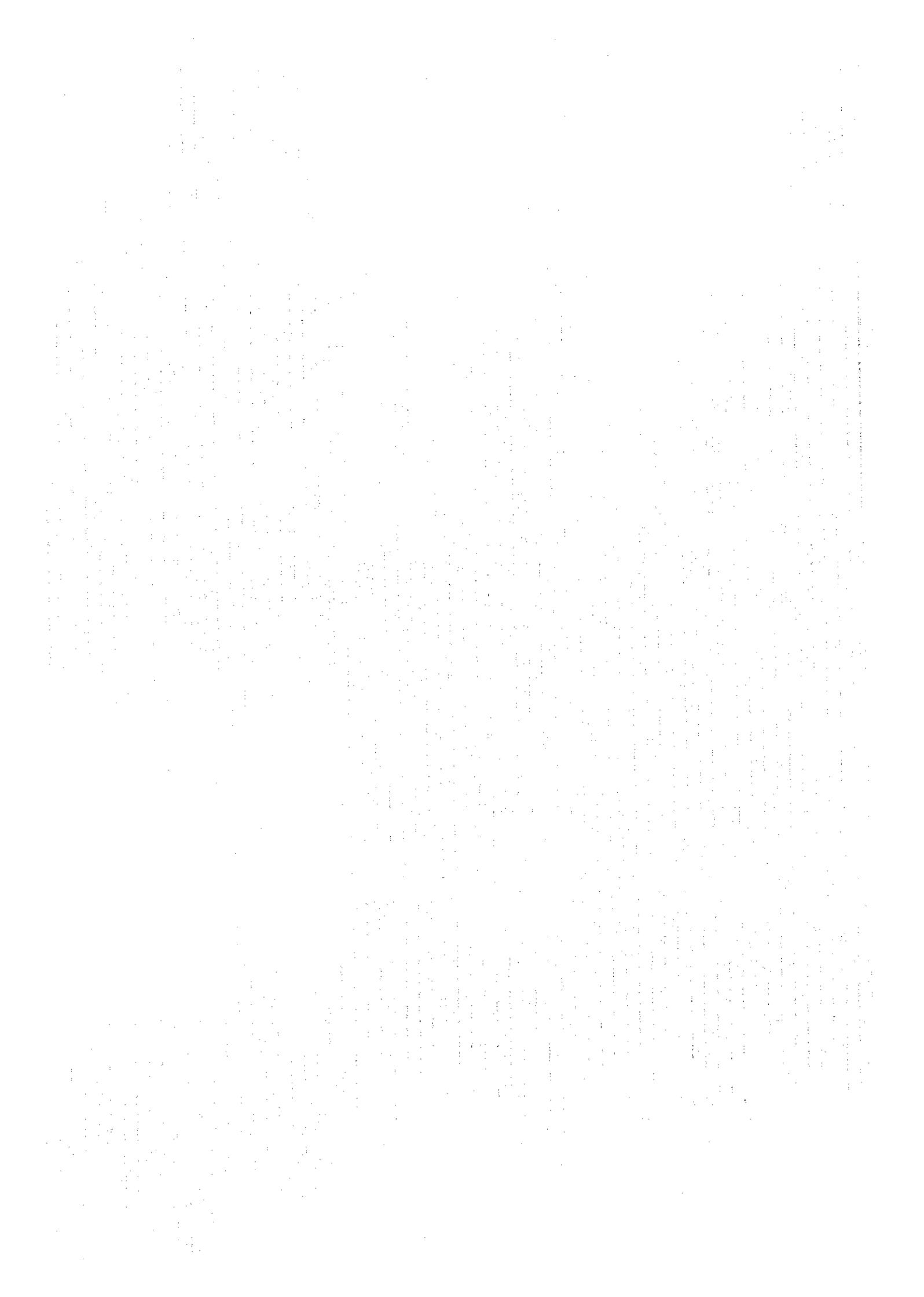
### 3-3-3 土地利用将来計画

上記世界銀行レポートによると、将来計画は2005年を目標年次とする短期将来計画と、図3-5に示す2015年を目標年次とする長期将来計画に分けられている。

短期計画では、原則的に現況の都市化された地域をより効率的に拡充し利用する計画であり、就業人口の増加や人口密度を上げることが計画されている。また、仮定の基で、2005年までには、予想人口に対応するため、4,717ヘクタールを追加開発する必要があるとしている。特に、住居地区として、約1,430ヘクタール、商工業地区として、約645ヘクタールの地域を1995年現状に追加する必要があるとしている。

長期計画では、都市の過密集中化を軽減するために、新地域への分散化が計画されている。特に、Coastal RegionのTaurama Barracks近くのTaurama South海岸地区およびPeriphery RegionのBuruni, Laloki, Bomanaゾーンは将来都市中心化候補地とされている。また、Hununama/Tovabada(for new Baruni), Dogura North (空港及びBomana近くのNorthern edge)、及びTaurama/Dogura SouthとTaurama south(Murray Barracks近隣)The southern coastal portionsの現在空き地など未使用地の開発が将来開発計画ゾーンとなっている。

2015年までには、推定人口に対処するため1995年現状に対し約6,260ヘクタールの追加の開発が必要とされ、特に、住居地区としては、約1,900ヘクタール、商工業地区としては、約850ヘクタールの地域を追加する必要があるとしている。



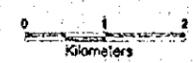
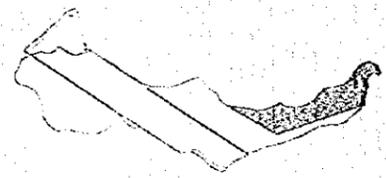
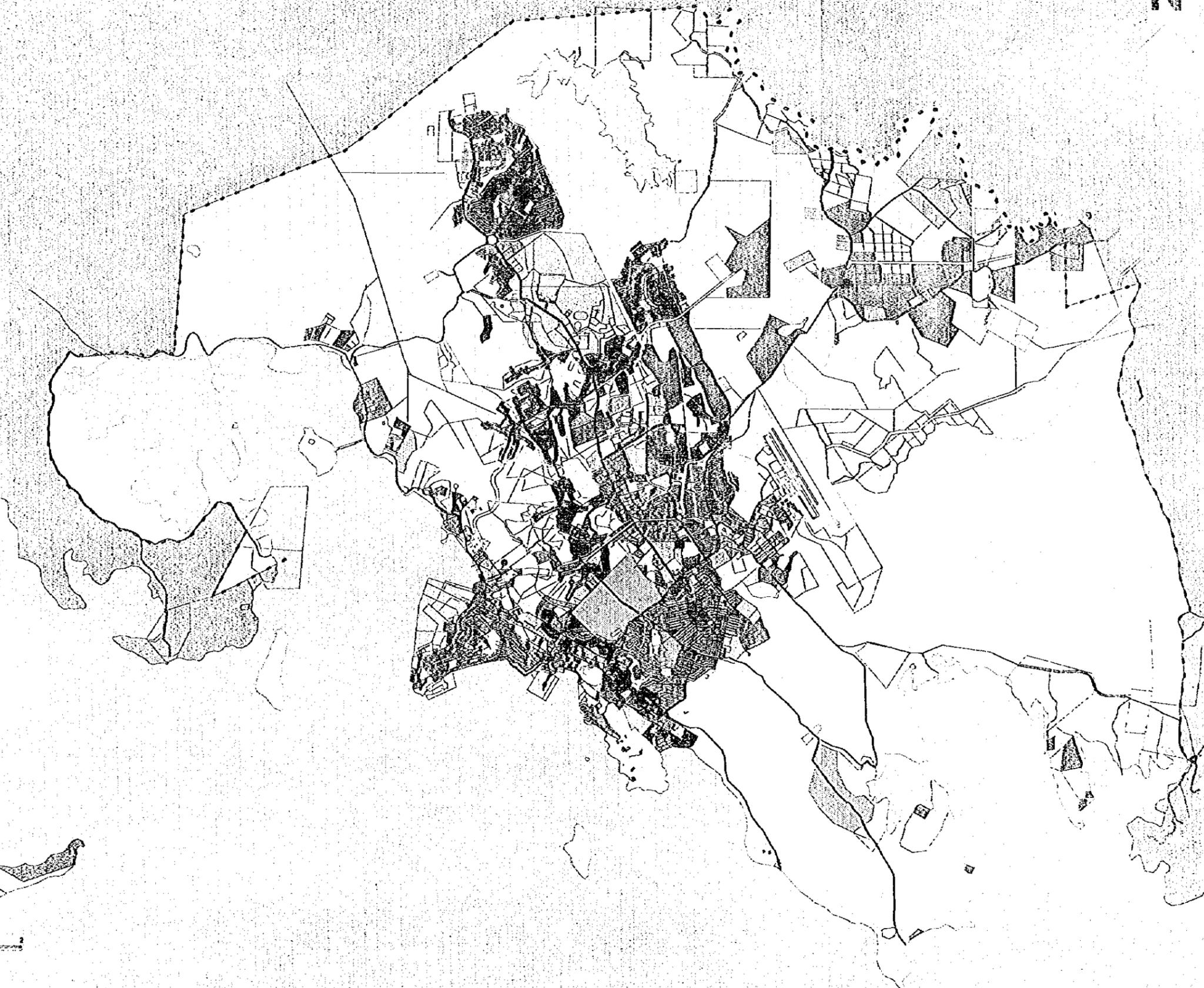
# EXISTING FACILITIES OF NATIONAL CAPITAL DISTRICT

# 現況 Land Use Plan



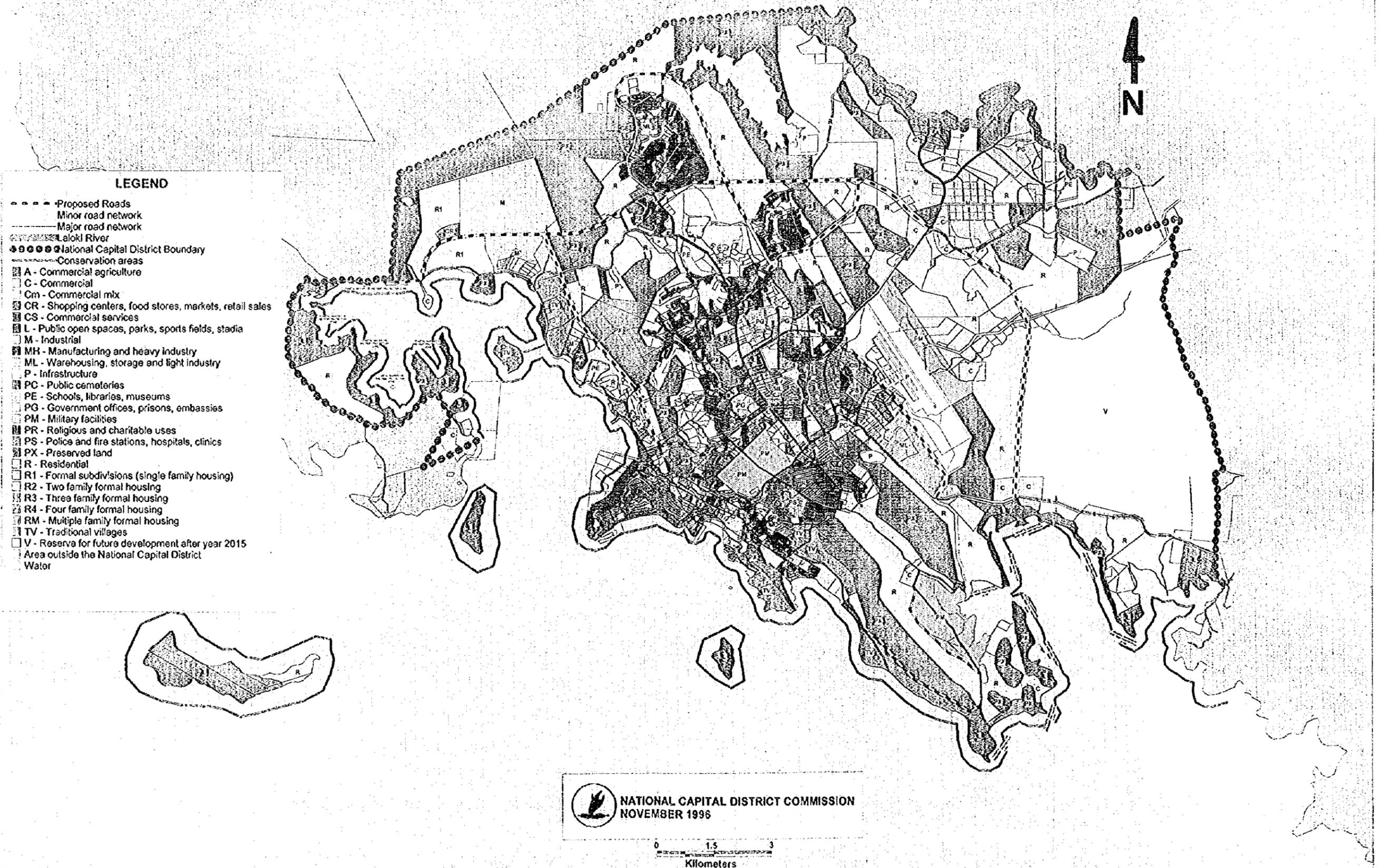
**LEGEND**

- Minor collector road
- Major arterial road
- - - National Capital District boundary
- ~~~~~ Laloki river
- ▨ Commercial agriculture
- ▩ Petrol stations, auto based retail and service
- ▧ Shopping centre, food store, market, retail sale
- ▦ Commercial services
- ▥ Tucker shops
- ▤ Tuckershops integrated with residences
- ▣ Public open space, park, sport field, stadia
- ▢ Manufacturing and heavy industry
- Warehousing, storage and light industry
- Petroleum and hazardous materials refining and storage explosives
- ▤ Infrastructure
- ▣ Public cemetery
- ▢ Schools and libraries, museums
- Government office, prison, embassy
- Military facilities
- ▤ Religious and charitable use
- ▣ Police and fire stations, hospitals, clinics
- ▢ Formal subdivision
- Two family formal housing
- Multiple family formal housing
- ▤ Settlements
- ▣ Traditional cemeteries
- ▢ Traditional gardens
- Cultural sites
- Traditional villages
- ▤ Vacant land
- ▣ Land mass outside National Capital District
- ▢ National Capital District
- Water





# NATIONAL CAPITAL DISTRICT URBAN DEVELOPMENT PLAN (2015) 2015年 Land Use Plan



### LEGEND

- Proposed Roads
- Minor road network
- Major road network
- ~~~~~ Laloiki River
- National Capital District Boundary
- Conservation areas
- ▨ A - Commercial agriculture
- C - Commercial
- ▨ Cm - Commercial mix
- ▨ CR - Shopping centers, food stores, markets, retail sales
- ▨ CS - Commercial services
- ▨ L - Public open spaces, parks, sports fields, stadia
- M - Industrial
- ▨ MH - Manufacturing and heavy industry
- ▨ ML - Warehousing, storage and light industry
- ▨ P - Infrastructure
- ▨ PC - Public cemeteries
- ▨ PE - Schools, libraries, museums
- ▨ PG - Government offices, prisons, embassies
- ▨ PM - Military facilities
- ▨ PR - Religious and charitable uses
- ▨ PS - Police and fire stations, hospitals, clinics
- ▨ PX - Preserved land
- R - Residential
- ▨ R1 - Formal subdivisions (single family housing)
- ▨ R2 - Two family formal housing
- ▨ R3 - Three family formal housing
- ▨ R4 - Four family formal housing
- ▨ RM - Multiple family formal housing
- ▨ TV - Traditional villages
- V - Reserve for future development after year 2015
- ▨ Area outside the National Capital District
- Water

 NATIONAL CAPITAL DISTRICT COMMISSION  
NOVEMBER 1996

0 1.5 3  
Kilometers



### 3-4 給水状況

#### 3-4-1 既存の給水施設

現在のポートモレスビー市の水道システムは、図3-7に示すとおり、Mt. Eriama浄水場と8つの配水池及び、管渠システム等から形成されている。原水はLaloki川のRouna 1/3Pond地点より取水され自然流下により導水されMt. Eriama浄水場で、また、同川のBomana取水ポンプ場で取水され圧力導水された原水が同浄水場で浄水処理されている。

Mt. Eriama浄水場は、1965年に運転開始（27,000m<sup>3</sup>/日）され1968年に41,000m<sup>3</sup>/日分が増設され、また、1977年にStage #3拡張（68,000m<sup>3</sup>/日分が増設）が実施され現在計画設計能力：136,000m<sup>3</sup>/日が稼働している。

浄水は、口径1,000から250mm、延長約40kmの送水管により計画的に設置された8つの配水池（浄水場内を含む）に送水され、ほとんど自然流下により市街地へ給水されている。

#### 3-4-2 既存施設の問題

Mt. Eriama浄水場の計画浄水能力は136,000m<sup>3</sup>/日であるが、現在の浄水・送水施設能力は約85%の119,000m<sup>3</sup>/日である。一方、需要量は1995年で約200,000m<sup>3</sup>/日と想定され、大きな水不足となっている。

送・給水システムの圧力が0mから80mと大きく変化し、特に浄水場から遠距離にある地域にある配水池には水圧不足で受水できない時間帯もあり、その給水区域の時間的な断水が常に起こっている。その一方、送水圧力が高い地区では、管内水圧が高くなり漏水が激しく、このため低水圧力地区への給水量が減少している。

#### 3-4-3 将来計画と改善計画

ポートモレスビー市の上水道整備の計画として、数多くの調査が実施されているが、その中で主な調査計画を以下に示す。

- (1) Future Development of Port Moresby Water Supply (1969)
- (2) Port Moresby Water Consumption Study (1974)
- (3) Future Development Port Moresby Water Supply (1977)
- (4) Port Moresby Water Supply Study (1980)
- (5) Port Moresby Water Supply Interim Report (1988)
- (6) Supply From Rouna 4 Headpond Study (1988)
- (7) Port Moresby Water Supply Development Plan (1994) : J I C A
- (8) Urban Development and Services Study for the National Capital District  
Draft Final Report (1996) : 世界銀行

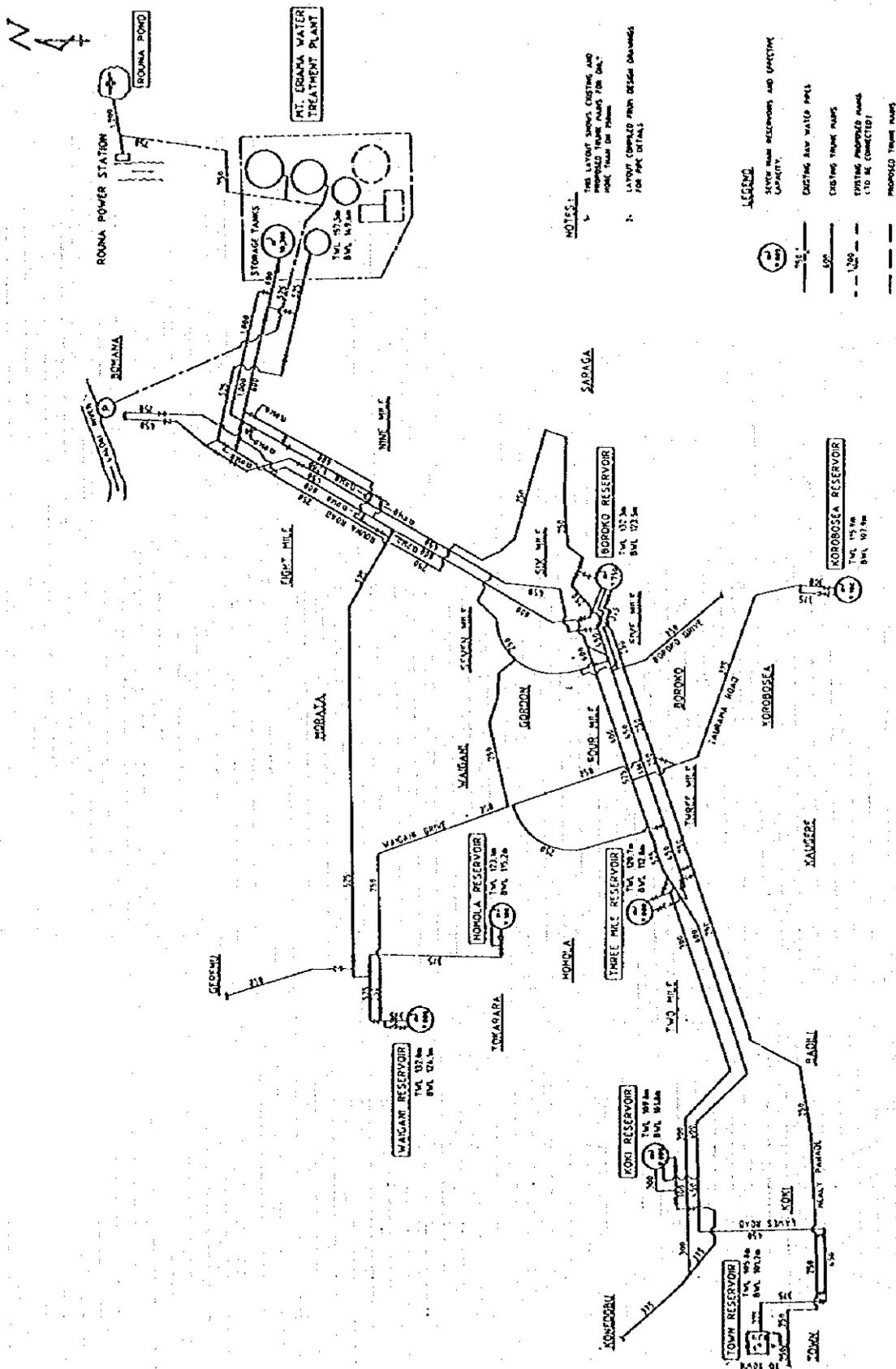


図3-7 ポートモレスビー市上水道システム図

1996年の世界銀行のUrban Development and Services Studyレポート（ドラフト）では、1994年にJICAが実施した上水道整備計画レポートをレビューし、計画内容について同意している。また、NCDCが、取水、浄水施設の拡張および運転改善計画をBOT方式で実施することを委ねたことも記述している。

JICA上水道開発調査レポートの長期計画（M/P）では、目標年次2015年の計画人口約530,000人に対する用水供給量を約370,000m<sup>3</sup>/日として、それに対する水道施設の拡張と改善計画が作成された。

短期計画（F/S）は、目標年次2000年とし、計画人口314,300人に対する用水供給量280,000m<sup>3</sup>/日とし、それに対する水道施設の拡張と改善計画が下記のようにたてられている。

JICA開発調査終了後、上記の水圧低下による断水問題に対処するため緊急改善策として、図3-8のJICAの無償資金協力案件が実施され、口径1,100mm（約3km）及び600mm（約7km）の送水管の建設が実施され1996年3月に終了し、新たに送水経路が樹立した区域の断水は解消されてきた。しかし、他の給水圧不足の地域では、まだ断水問題があり、今後の改善が望まれている。

#### 3-4-4 上水道運営状況

ポートモレスビー市の上水道は、1996年11月NCD Water Supply and Sewerage Act 1996等の法律により、National Capital District CommissionからNational Capital District Water and Sewerage Pty. Ltd. (EDA RANU) に移管され、EDA RANUにより運営が実施されている。現在は、運営実施体制及び人的資源が不足しており、今後技術者の確保をはじめ組織の増強などが必要である。EDA RANUはマレーシアのコンソシアム会社（JC-KRTA）及びPNG Water Ltd.等に、取水から浄水まで及び料金徴収等を委託し、さらにBOT方式（22年間）によりJICA調査を基に上水道施設の拡張・拡充を実施させる計画である。しかし、まだ多くの問題が残されており、今後注意する必要がある。

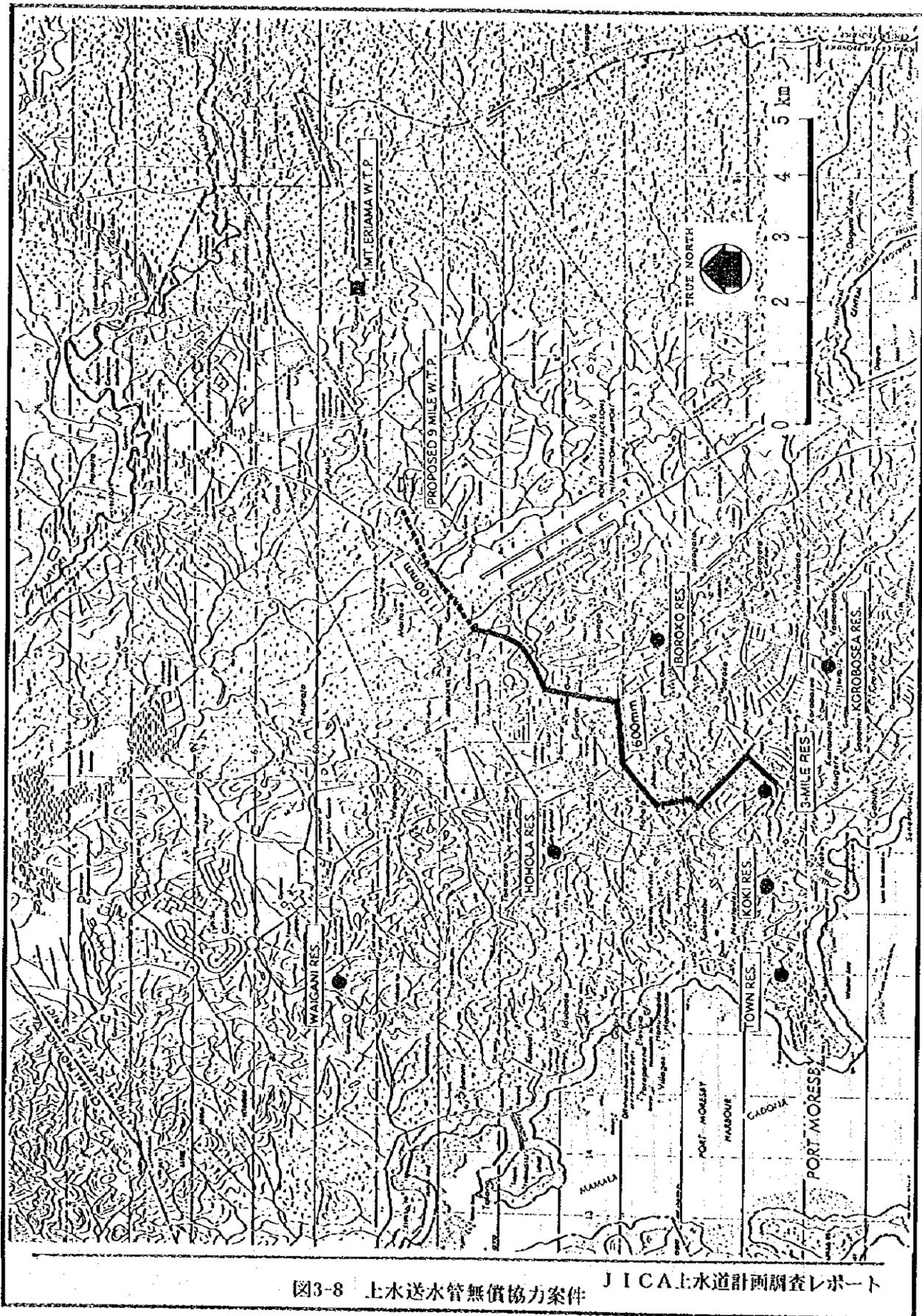


図3-8 上水送水管無償協力案件 JICA上水道計画調査レポート

## 第4章 ポートモレスビー市下水道の現状

### 4-1 行政

#### 4-1-1 行政区域

パプアニューギニア国は、19の州 (Provinces) と首都であるポートモレスビー市 (首都特別区、National Capital District, 以下NCDという。) に分けられている。NCDは、首都圏庁 (National Capital District Commission, 以下NCDCという。) が管轄している。19の州とNCDの面積及び人口は次のとおりである (表4-1)。

表4-1 各州の面積及び人口

州	面積	人口
Western	99,300 sq.km	110,420 人
Gulf	34,500	68,737
Central	4,873	141,195
NCD	240	195,570
Milne Bay	14,000	158,780
Northern	22,800	96,491
Southern Highlands	23,800	317,437
Enga	12,800	235,561
Western Highlands	8,500	336,178
Chimbu	6,100	183,849
Eastern Highlands	11,200	300,648
Morobe	34,500	380,117
Mading	29,000	253,195
East Sepic	42,800	254,371
West Sepic	36,300	139,917
Manus	2,100	32,840
New Ireland	9,600	86,999
East New Britain	15,500	185,459
West New Britain	21,000	130,190
North Solomon	9,300	154,000
合計	462,840	3,761,954

パプアニューギニア国は、イギリス女王を元首とする立憲君主制を採用しており、立法、行政、司法の三権分立制を採用する民主主義の国である。行政は、元首に属し、内閣の助言のもとに行われる。内閣は、首相(Sir Julius Chan 1994年8月から現職、People's Progress Party) 以下全閣僚により構成された行政に関する全責任を負う。

行政組織は、各Department (表4-2参照) によって行われる。

表4-2 行政組織

National Department
Department of the Prime Minister and National Executive Council
National Planning Office
Department of Finance
Department of Agriculture and Livestock
Department of Transport and Works
Department of Commerce and Industry
Department of Correctional Service
Department of Defense
Department of Education
Department of Environment and Conservation
Department of Foreign Affairs
Department of Health
Department of Home Affairs
Department of Industrial Relations
Department of Labor and Employment
Department of Attorney-General
Department of Lands and Physical Planning
Department of Mining and Petroleum
Department of Police
Department of Provincial and Local Government Affairs
Department of the Personnel Management

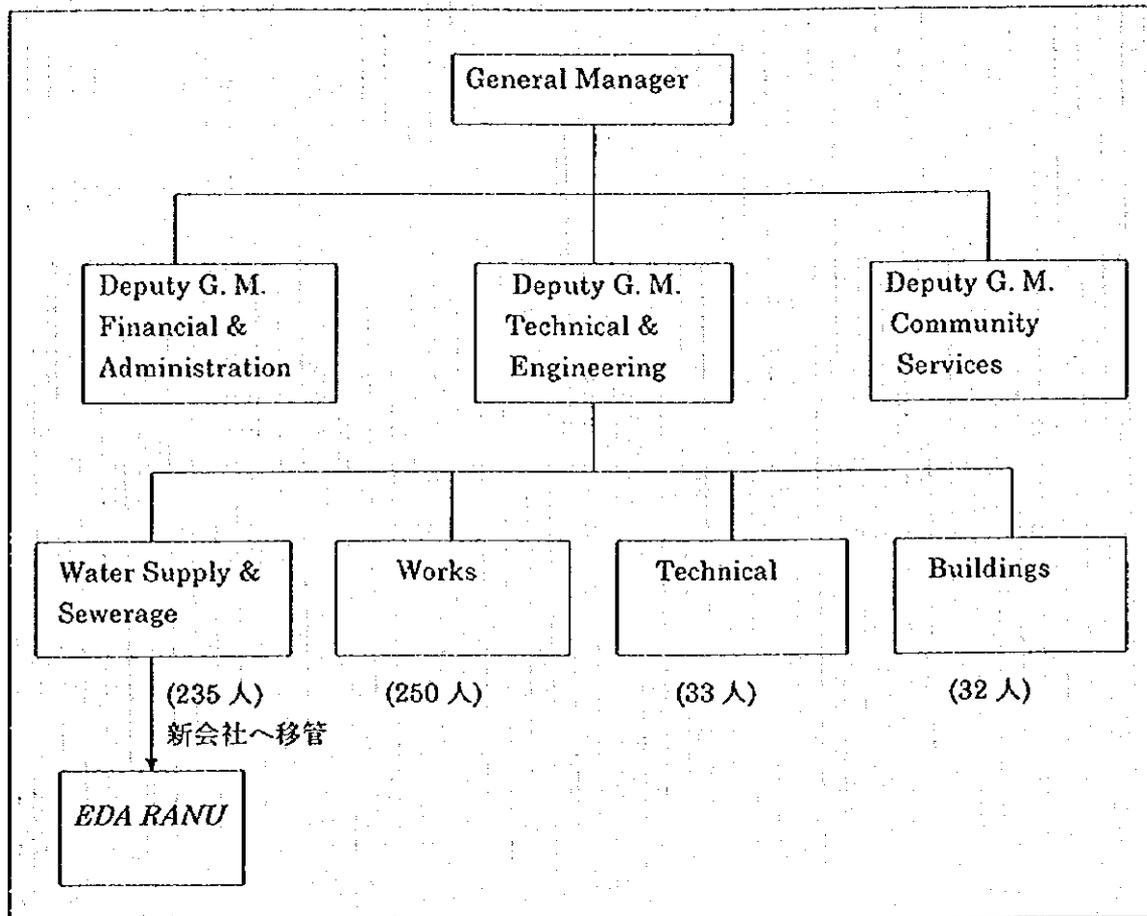
#### (1) 首都圏庁 (NCDC)

地方行政を監督しているDepartmentは、Department of Provincial and Local Government Affairs (地方行政省) である。地方行政省は、各州とともに首都特別区を管轄する首都圏庁 (NCDC) を監督する。首都圏庁 (NCDC) は、NCDC法が1990年に制定された後、同年に設立された。そこにおいて、首都圏庁 (NCDC) は、上下水道事業を含む都市の社会基盤を整備する職務を持った組織であった (図4-1 NCDCの組織参照)。

## (2) 首都圏庁上下水道局 (NCDC Water Supply and Sewerage Division)

上下水道局は、NCDCの技術部に属しており、技術職235人、事務職5人が所属していた。しかし、後述するように、上下水道局の事業は、1996年11月1日にNCD Water and Sewerage Act 1996が公布され、公益企業であるNCD Water & Sewerage Pty Limitedにその事業が移管された。

図4-1 旧NCDCの組織



### 4-2 下水道事業の概要

#### 4-2-1 下水道事業の経過

##### (1) 首都圏庁 (NCDC)

パプアニューギニアの下水道は、かつての統治国であったオーストラリアの厚生省 (Department of Commonwealth) によって、構築されたが、1975年の独立後は、公共事業省 (Department of Works) に移管された。

ポートモレスビー市の下水道事業は、1976年、現在の首都圏庁 (NCDC) の前身であるポートモレスビー市議会 (City Council of Port Moresby) に移管され、その後、1990年

に首都圏庁 (NCD C) が管轄することになり、NCD Water & Sewerage Pty Limited に移管されるまで下水道事業を実施していた。

## (2) 水道公社 (Waterboard)

水道公社は、1986年にThe National Water Supply and Sewerage Act (1986年) に基づき、パプアニューギニア全土の上下水道事業を目的として設立された。当初は、4都市に対して事業を行っていたが、現在は、NCDを除く以下の10都市について、324人のスタッフの基に下水道事業を展開している。これらの都市以外の地域の下水道事業は、公共事業省及び地方自治体が受け持っている。

Lae	Kokopo/Rabaul
Mount Hagen	Kundiawa
Wewak	Kavieng
Madang	Alotau
Kimbe	
Popondetta	

水道公社は、さらに、Kerema, Lorengauなど6都市への下水道サービスの拡大も計画している。なお、最近、水道公社は、財政的見地から、電力・郵便・通信事業と同様にポートモレスビー市も水道公社の管轄に含め、地方都市への下水道事業の推進を行いたい考えを表明している。

### 4-2-2 下水道事業の実施者

下水道事業は、従来は、NCD CのWater Supply and Sewerage Divisionで行われていたが、1996年11月1日にNCD Water and Sewerage Act 1996が公布され、NCD WATER & SEWERAGE PTY LIMITED (通称EDA RANU、Our Waterを意味する。以下、EDA RANUと称す。) にその事業が移管された。EDA RANUは、1996年2月23日に会社法 (Company Act) により組織されたGOLDOPHIN NO. 12 PTY LIMITEDが1996年4月30日に社名をNCD WATER & SEWERAGE PTY LIMITEDに変えた会社である。

資本金は、5百万キナであり、この資金は国家貯蓄基金 (National Provident Fund, NPF) より拠出されている。

(注) “PTY” とは、Proprietaryの略で非公開会社を意味する。非公開会社は、定款に株式の譲渡制限と株主数の制限を設け、一般大衆に対して株式、社債の募集を禁止しなければならない。

1996年12月現在、EDA RANUは、経営本部をTravelodge Hotelの2階に置き、管理業務を行っている。技術者等のスタッフは、ワイガニにある事務所において執務している。

1997年3月には、神官庁街であるGordon North地区の新ビルディング（完成済）に全職員が移る予定である。現在、技術者等のスタッフは、NCDCからEDA RANUに移り業務を開始しているが、移管される資産・負債等については、その内容を調査中であり移管が完了するまでには、約3カ月を要するとのことである。これらの財務書類は、今後の本格調査において入手できるものと考えられる。

#### 4-2-3 下水道事業の運営

##### (1) 住民

NCDの1990年の人口は195,570人であり、前述のとおり、全国平均を上回る高い増加率を示している（表3-3参照）。この中で、都市計画区域ごとの人口密集状況を見ると、以下のとおりとなっている（表4-3参照）。

表4-3 NCDの人口密集状況

計画地区	1990年人口	面積	1h当たり 人数
kaevaga Poreporena	11,236	7.39 km <sup>2</sup>	15.2人
kila kila koki Badili	30,151	12.62	23.9
Napa Napa	503	3.27	1.5
Konedobu	14,712	8.49	17.3
Taurama Dogura	2,129	6.40	3.3
Taurama South	4,316	17.86	2.4
Airport	10,953	13.80	7.9
Boroko	25,653	10.15	25.3
University/Yokarara	28,169	19.86	14.2
Waigani	34,651	17.30	20.0
Dogura North	0	58.94	0.0
Eight Mile/Nine Mile	8,981	15.63	5.7
Gerehu/WaiganiSwamp	23,208	32.11	7.2
Huhunama	197	26.98	0.1
NCD以外	711	.	.
合計	195,570	250.80	7.77

表4-3によると、Boroko、Kila Kila Koki Badili、Waigani地区における人口密集割合が高く、下水道事業における解決すべき問題の優先順位が高いと判断できる。

##### (2) EDA RANUの組織

EDA RANUのおもな業務内容組織は、次のとおりである。

- ・水資源法 (Water Resources Act) に準拠して活動すること。
- ・NCDにおける個人または、公共のために必要な水源の建設・維持管理を行う。
- ・NCDにおける下水道設備の建設・維持管理を行う。
- ・十分な水の確保と供給を行う。
- ・NCDにおける上下水道設備の計画・建設・維持管理に対する責任を負う。

EDA RANUの経営組織は、取締役会の元に取り締役社長が業務を執行し、その下に、主任技師と財務管理者を置いている。主任技師の下には、水道、下水道、品質管理、計画・作業、技術サービスの各部門があり、財務管理者の下に、財務、人事・管理の各部門がある (図4-2参照)。

オペレーション部門は、水道部門と下水道部門に分れており、下水道部門の組織は次のとおりである (図4-3参照)。また、EDA RANUの従業員の数、構成は次のとおりである。

・専門家 (技師)	7人
・技能者・半技能者	51
・労働者	56
・管理部門職員	27
合 計	141人

図4-2 EDA RANUの経営組織 (1996年12月現在)

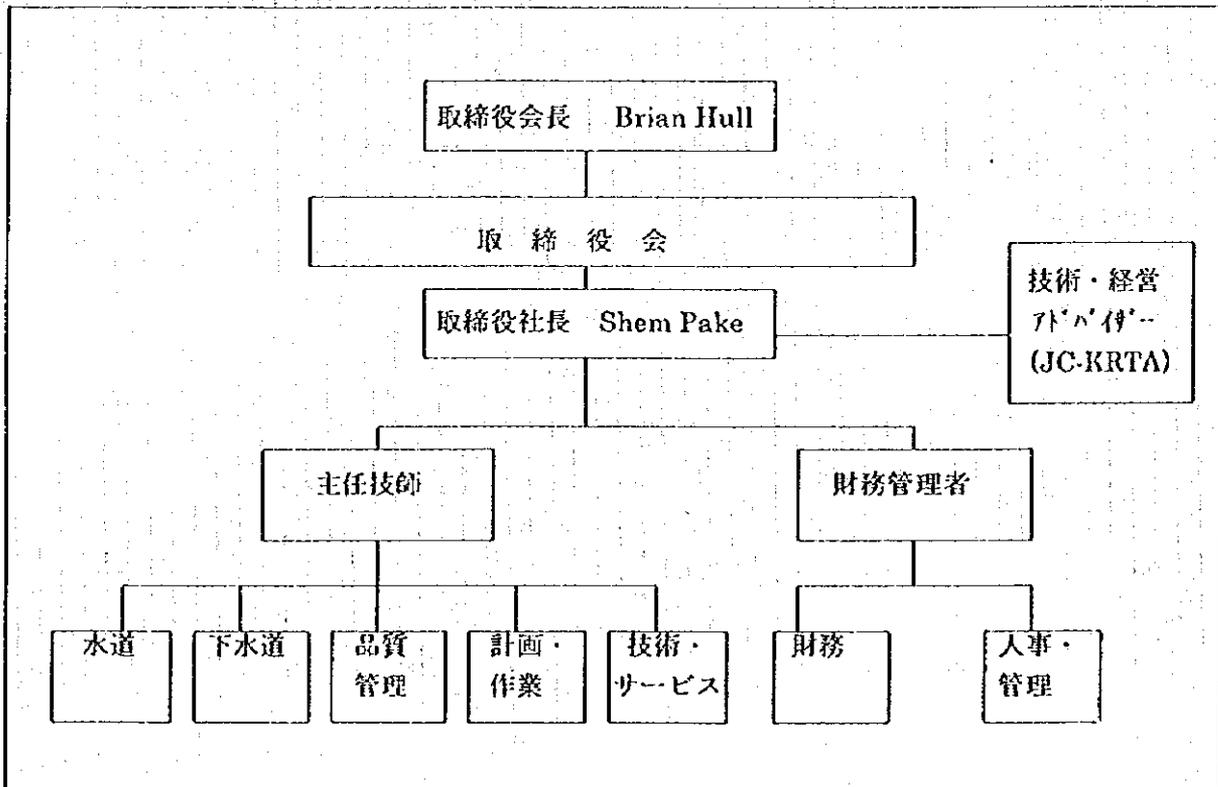
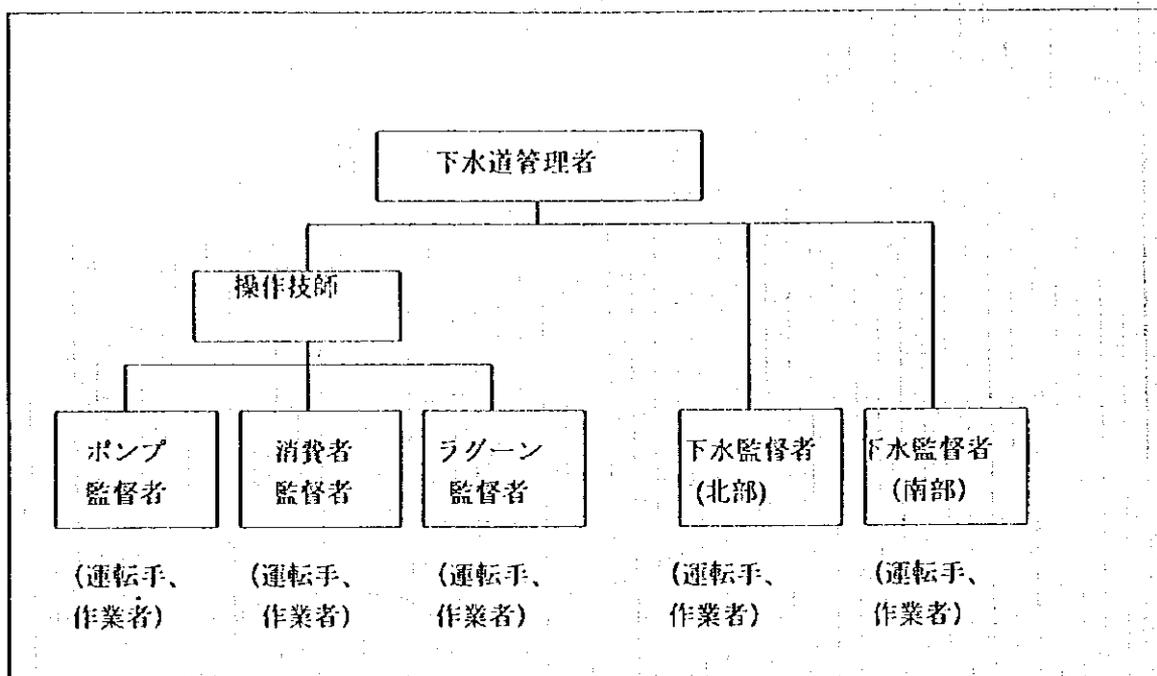


図4-3 EDA RANUの下水部門



### (3) BOT契約

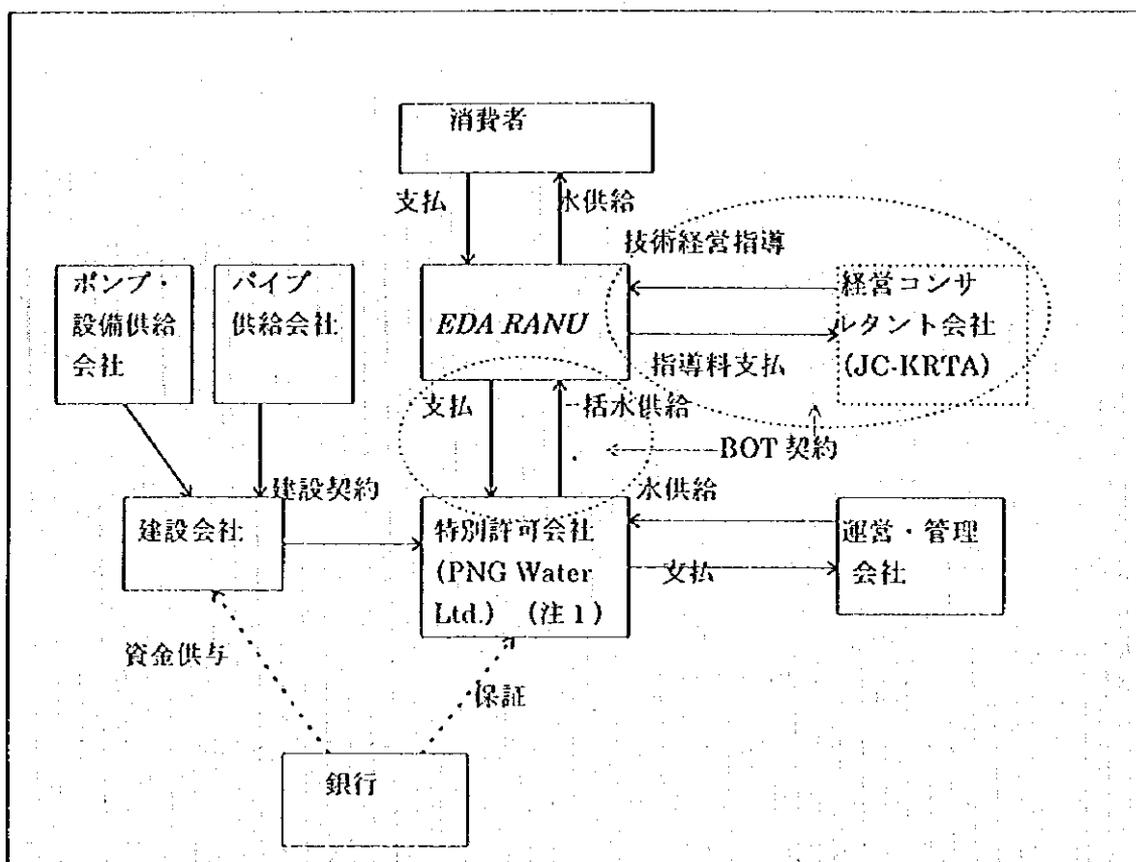
EDA RANUの運営には、マレーシアのコンサルタント会社であるJC-KRTA Consulting Group (PNG) Ltd. が技術と経営のアドバイザーとして参画している。また、NCDCとJC-KRTAは水道事業の拡張と料金徴収に関して、下記のBOT (Build Operate Transfer) 契約を結んでいる。Waterboardの意見広告 (1995年7月9日、8月5日) によるとBOT契約は水道の経営側のみに立ち、盗水や違法接続、供給不足や圧力不足など住民サイドに立った水の供給についてはなんら責任がなく、また、JC-KRTAの投資負担額に比べJC-KRTAがNCDCから収受する金額が余りにも多く、NCDCにとって非常に不利な契約であることを強く訴えている。下記のConsumer Service Agreementは、22年間にわたり水道料金の7%をJC-KRTAに支払うことを取り決めたものであり、Management Improvement Agreementは、4年間の経営指導に対して11.3百万キナをJC-KRTAに支払うことを取り決めたものである。パプアニューギニア国のオンプズマン委員会は、このBOT契約の調査し、その調査内容を公表し始めている。下水道事業においても、今後、BOTにより進める可能性はあるのでその動向について十分留意する必要がある。

Consumer Service Agreement 1995. 7. 12付

Management Improvement Agreement 1995. 7. 12付

上記BOTのAgreementは、未入手であり詳細な説明は受けていないが、本格調査時点では、入手可能である。なお、このBOTにかかわっているコンサルタント会社より知り得たBOTのスキームは図4-4のとおりである。

図4-4 BOTのスキーム



(注1) パプアニューギニア Water Ltd.は、パプアニューギニア政府49%、マレーシア資本公司51%出資の会社で、1994年に設立された。

(注2) 本スキームにかかわる会社はすべてマレーシアの会社である。

本スキーム実施可能性については、不確実な点が多く今後の動向について十分考慮する必要がある。

#### 4-2-4 下水道事業の財政

##### (1) 財政内容

EDA RANUの下水道事業の財政については、事業開始まもないことから、ほとんどデータをもっておらずNCDCの過去の調査資料に基づいて分析することになる。なお、予算書、計画書、財務書類等については、まだ、作成されておらず入手することはできなかった。しかし、これらの財務書類は、今後の本格調査において入手できるものと考えられる。

##### (2) 財源

下水道事業の財源は、一般的には政府による公共事業の補助金と下水道料金の2つから

なる。NCDCの1994年の財源の内容をしてみると以下のとおりである（表4-5参照）。

表4-5 NCDCの財政収入

収入区分	収入	比率
売上税収入	20,238千キナ	40.8%
水道料金収入	14,591	29.4
下水道料金収入	2,525	5.1
土地税収入	5,039	10.1
その他	7,260	14.6
合計	49,653	100.0

売上税 (Sales & Services Tax) は、1996年から導入された地方税であり、商品やサービスの売上に対して3%が課税される。NCDCの財政収入の最大のものである。水道料金収入については、水道使用者に対する集金率が非常に悪い。世界銀行の報告書によると、水道料金請求口座のうち約10%しか完全に支払われていない。また、水道メーターが取り付けられていない使用者が約28%いるとされている。今後、水道使用者に対する集金率を上げることが重要課題である。また、下水道料金収入については、徐々にその収入は増加してきてはいるが（表4-6参照）、集金率については明確な管理資料はないが、請求口座のうち約70%が支払われているとするデータもあるが、実際にはもっと低いものと推測される。

NCDCの財政収入の構成は、売上税などの租税収入に多くを頼っており、その比率は全収入の50%に達し、水道・下水道料金収入より高い比率となっている。今後、水道・下水道料金収入を増加させることが急務である。

表4-6 下水道料金収入の推移

年	収入
1990	1,639百万キナ
1991	1,717
1992	1,778
1993	1,881
1994	2,525

#### 4-2-5 下水道事業の問題点と考察

##### (1) 民営化の財政状態

水道、下水道事業がEDA RANUに移管され、独自に経営していく場合、主たる財源は水道料金収入と下水道料金収入になると思えるが、予算書などの資料が未作成のため明確ではないが、今後の会社経営はかなり厳しいものになると思われる。また、国による財政援助がどのくらいあるかによっても、今後の経営状態は異なるが、民営化により下水道事業の財政が弱体化するものと推定できる。また、BOTによる経営計画も不明確な点が多く、今後EDA RANUの経営状態についても十分注意する必要がある。

また、NCDCの当時の支出内容についても、維持管理支出の不足や人件費・管理費の高騰などが世界銀行により指摘されている。したがって、EDA RANUについても、これらの問題はそのまま当てはまり、今後、支出内容の改善について十分注意する必要がある。

##### (2) 下水道料金の入金不足

下水道料金に関しては、世界銀行の調査により以下の点が問題とされており参考となる。

- ・ 集金率が低いこと。約70%から80%と推定される。
- ・ 料金収入が伸びていない。
- ・ 料金が年1回、1度に徴収されるため、利用者にとって支払負担が大きい。

したがって、利用者調査を行い集金率を上げ、料金の値上げとともに、料金徴収回数を年2回にすることが望ましい。なお、参考として、NCDの住民の所得は低く、住民の約30%から40%が年間1,500キナ以下であると推定される。このような住民は、しばしば貨幣経済の枠外におかれ、収入が著しく低くても、パプアニューギニアの同族的結び付きである“ワントク (Wantoks)” から援助を受けて暮らすことができる。

上記の実態を考慮すると、NCDの住民の実際の平均的家計収入は、7,000キナから10,000キナの間であると推定できる。なお、NCDの年間家計収入は、次のとおりである(表4-7参照)。1家庭当たりの家族数は、平均7.2人である。

表4-7 NCDの年間家計収入 (1992年)

家計収入	構成比
6,000キナ以下	7.7%
6,000キナ～10,000キナ	15.8
10,000キナ～14,000キナ	23.4
14,000キナ～20,000キナ	22.4
20,000キナ～26,000キナ	15.6
26,000キナ～30,000キナ	15.1

なお、NCD Water and Sewerage Act 1996の下水道料金表には、下記のように値上げされた料金が記載されている。料金値上げの実施状況を本格調査で検討する必要がある。

	1995年	1996年～
仮契約	年 75村	年 90村
高契約	150	180

### (3) 人材の不足

EDA RANUの現在の従業員は、144人であり、下水道事業の移管前のNCDCの下水道局には235人がいたことから比べると、大幅に人員が削減されている。この削減された人員で効率的な経営を行えるような経営計画が必要であるが、詳細は不明である。

また、下水道部門には、現在、従業員が28名しかおらず、かなり人手不足のように思える。現地踏査において、下水管の破壊、ポンプ場の故障などがそのまま放置されていた。今後の下水道設備の人的な維持管理体制について十分検討する必要がある。

### (4) 会社経営の管理体制の不備

EDA RANUへの下水道事業の移管をしてから1カ月した経っておらず、経営管理体制はまだ整っていない状況である。事業計画や損益計画なども作成しておらず、下水道事業の計画も未定である。水道公社にも民営化は知らされず、かなり急に行なわれた感を受ける。また、NCDCの内部監査 (NCDC INTERNAL AUDITOR'S BELIEF TO NEW NCD GOVERNOR SEPTEMBER 1995, 世界銀行レポート) の結果によると、次の項目が問題であるとされている。

- ・財政や事業に対する内部管理システムが弱いと、住民に対して効率的なサービスが行なわれていない。
- ・作業や資材の調達完了していないのに送り状が承認され、支払が行なわれてしまう。
- ・一定金額以上の支払に承認がない。
- ・損益計画に基づく見積り予算によって工事や補修等の支払が行なわれていない。
- ・貯蔵品や備品等の入札の方法と承認制度に問題があり改善が必要である。
- ・エンジニア、建築家、会計士、弁護士等の専門家によるアドバイスが行なわれていない。

EDA RANUについてもこれらの問題点があるまま当てはまり、その対応が必要となる。したがって、今後のEDA RANUの経営管理体制については、十分留意する必要がある。