

パプア・ニューギニア国
地方部地下水開発・給水計画調査
事前調査報告書

平成12年2月

国際協力事業団

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、地方部地下水開発・給水計画に係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11年12月8日より12月25日までの18日間にわたり、当事業団社会開発調査部社会開発調査第二課 課長代理 小林克己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、かつ現地調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。

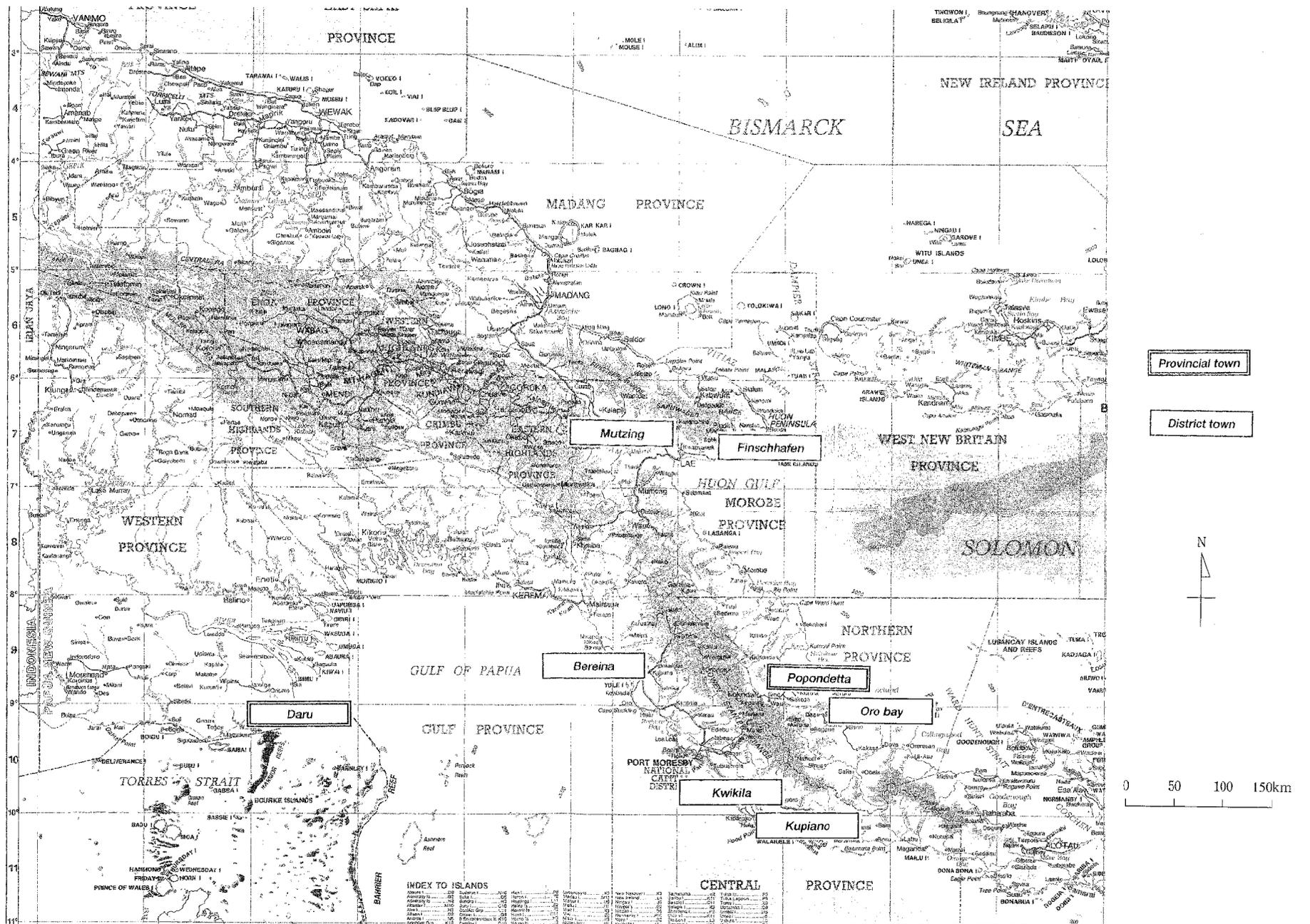
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成12年2月

国際協力事業団
理事 泉 堅二郎

プロジェクト位置図



目 次

序文

調査対象地域位置図

写真

第1章 事前調査の概要	1
1 - 1 要請の背景	1
1 - 2 事前調査の目的	1
1 - 3 調査対象地域	2
1 - 4 相手国受入機関	2
1 - 5 事前調査団の構成	2
1 - 6 調査日程	3
1 - 7 S / W協議概要	4
1 - 8 関係機関・他援助機関協議概要	5
1 - 9 団長所感	6
第2章 調査対象地域の概要	8
2 - 1 ポボンデッタ	8
2 - 2 オロ・ベイ	8
2 - 3 ムチン	9
2 - 4 フィンシュハーフェン	9
2 - 5 クウィキラ	10
2 - 6 クピアノ	11
2 - 7 ダル	11
2 - 8 調査環境全般	12
第3章 本格調査への提言	13
3 - 1 調査項目	13
3 - 2 要員計画	14
3 - 3 調査実施上の留意事項	14
3 - 4 調査工程	16

資料

1 . Terms of Reference	19
2 . Scope of Work	22
3 . Minutes of Meeting	30
4 . 主要面談者リスト	34
5 . 質問表及びその回答	37
6 . 収集資料リスト	40

第1章 事前調査の概要

1 - 1 要請の背景

- (1) パプア・ニューギニア国における年間平均降水量は約2,500mm以上であるが、これら水資源が効果的に利用されておらず、また、給水設備も未整備であるため、都市人口の43%、地方人口の約29%が安全な水へのアクセスが困難な状況にある。衛生状況に関しても水系感染症・下痢性疾患が多発（例えば、ハイランド地方では腸チフスが死亡原因の第3位）しており、乳児死亡率（56/1000）も高い等、悪影響が生じている。
- (2) かかる状況を踏まえ、パプア・ニューギニア国政府は給水施設設備を含む保健衛生環境の向上を緊急課題としており、1995年の新地方自治法の制定を行い、地方都市・村落給水の実施責任を地方行政府に移管しつつ、安定的な水供給を図るために、1996年にADBの協力を得てセクター調査を実施する等改善努力を行ってきた。しかしながら、地方部給水については、ADB、EU等により局所的に事業化されているものの、既存施設の老朽化等により、依然として安定的な飲料水の供給及び衛生環境の改善は不十分な状況にある。
- (3) 加えて1997年の長期干ばつの際には、主に天水、表流水を水源とする現在の給水システムの脆弱性が明らかになったため、より安定的な給水量確保の観点から、地下水源を中心とする飲料水の供給を目的として、1998年7月我が国に対し本件調査が要請された。これを受け、我が国は1999年12月に事前調査団を派遣し、S/Wの署名・交換を行った。
- (4) 本件カウンターパート機関であるパプア・ニューギニア上下水道公社は、首都圏を除く11の地方都市で給水事業を展開しており、本件調査の実施により、給水地域の拡大及び給水システムの改善が期待されている。

1 - 2 事前調査の目的

本件実施調査の目的は以下のとおりとする。

- (1) 地方部における安定的な給水体制の確立を目的として、6つの地区センター及び2つの州都について、地下水を中心とする給水源のポテンシャルを把握し、給水計画を策定するとともに、2つの州都については、既存給水システムの改善に係るフィージビリティスタディ（F/S）を行う。
- (2) 本件調査を通じてカウンターパート（C/P）に対して技術移転を行う。

今回は実施調査のS/W協議及び署名を目的として、事前調査を派遣した。

1 - 3 調査対象地域

本件調査の調査対象地域は、パプア・ニューギニア国の2州都及び6地区センターとする（S/W参照）。

州都 : ポポンデッタ、ダル

地区センター: ベレイナ、クピアノ、クウィキラ、フィンシュハーフェン、ムチン、オロベイ

1 - 4 相手国受入機関

パプア・ニューギニア上下水道公社（The Waterboard）

1 - 5 事前調査団の構成

	団員氏名	担当業務	所属	派遣期間
1	小林 克己	総括	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第二課課長代理	12/9 ~ 12/21
2	安元 孝史	調査企画	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第二課	12/8 ~ 12/25

1 - 6 調査日程

日順	月日	曜日	調査内容	宿泊地
			(安元団員)	
1	12/8	水	成田(21:45)JL761 (07:25)プリズベン	機中泊
2	9	木	プリズベン(09:45)PX004 (12:45)ポートモレスビー JICA事務所訪問	ポートモレスビー
			(小林団長)	
	9	木	成田(12:00)SQ997 (18:15)シンガポール (22:00)PX393	機中泊
	10	金	(06:30)ポートモレスビー<合流>	
3	10	金	日本大使館表敬 Dept. of National Planning and Monitoring表敬 WaterboardにてS/W概略説明・協議	ポートモレスビー
4	11	土	(PX852) ポボンデッタへ移動 ポボンデッタ、オロベイ(サイト踏査)	ポボンデッタ
5	12	日	(PX209) ポートモレスビーへ移動 ポートモレスビー(PX128) レイ	レイ
6	13	月	ムジン(サイト踏査)	レイ
7	14	火	(N9043) フィンシュハーフェンへ移動 フィンシュハーフェン(サイト踏査) (船) レイへ移動	レイ
8	15	水	(PX103) ポートモレスビーへ移動	ポートモレスビー
9	16	木	ADB、AusAID表敬 S/W、M/M協議	ポートモレスビー
10	17	金	保健省、EU表敬、日本国大使公邸にて昼食会 S/W、M/M協議	ポートモレスビー
11	18	土	クピアノ、クウィキラ(サイト踏査)	ポートモレスビー
12	19	日	資料整理	ポートモレスビー
13	20	月	S/W、M/M協議・署名、JICA事務所、日本大使館報告	ポートモレスビー
			(小林団長)	
	21	火	ポートモレスビー(09:25)PX090 (10:50)ケアンズ ケアンズ(12:40)QF069 (19:00)成田	
			(安元団員)	
14	21	火	資料収集、補足調査	ポートモレスビー
15	22	水	資料収集、補足調査	ポートモレスビー
16	23	木	資料収集、補足調査	ポートモレスビー
17	24	金	ポートモレスビー(14:10)QF096 (20:45)シドニー シドニー(22:15)QF021	機中泊
18	25	土	(06:05)成田	

1 - 7 S / W協議概要

(1) 調査範囲、内容の確認

1) タイトル、調査目的

提案のタイトルは地方の実体を正確に反映していないとの先方指摘をもとに協議の結果、S / W (資料2 参照) のとおりとし、M / M 1 に記載した。

あわせて、調査目的の表現を修文した。

2) 調査対象地域

現地踏査結果に基づく協議の結果、S / Wのとおり8か所とした。

3) 目標年次

カウンターパート機関にも確たるものがないため、本格調査のなかで協議の上決定することとし、M / M 2 に記載した。

4) F / S 対象地域

協議・現地踏査の結果、現に Waterboard が給水事業を実施している2か所を対象とすることとし、M / M 3 に記載した。

5) 調査項目その他

地下水シミュレーションモデルは作成しないこと、本件調査の実施は今後の事業化を保障するものではないこと等を説明した。

(2) 先方実施体制

ステアリングコミティー及びカウンターパートの配置につき先方合意を得られたのでM / M 4 及び5 に記載した。

なお、我が国無償資金協力「地方都市上水道整備計画」及び「ゴロカ市上下水道整備計画」(平成12年1月予備調査派遣)にあたり、カウンターパートの配置には特段問題のないことを確認した。

(3) 技術移転、カウンターパート研修員受入れ

先方要請があり、必要性も認められたのでM / M 6 及び7 に記載した。

ただし、2000年度分の研修員受入れについては相当困難であるので、この旨説明の上、M / M 7 に付記した。

(4) 先方便宜供与

1) 事務所

調査対象地域が分散していることから、Waterboard の本部及び支部等に作業スペースを

要求したところ、ポートモレスビーについては準備できるもののレイについては予算上難しいとのことであり、M/M8に記載した。

なお、机椅子を除くFAX、コピー機等事務所用機材の提供も難しいとのことであった。

2) 車両

予算上配置は難しいとのことであり、M/M9に記載した。

なお、道路網が未整備で連結されていない当地事情にかんがみ、レンタル又はリースを推奨するとのことであった。

3) その他

Waterboard は事業運営に特化しており、自ら施設建設又は水資源調査等を行うことがないため、調査に使用可能な資機材はなかった。

また、IDカードの類は不必要であるとのことであったので、S/Wの表現を修正した。

(5) レポートの公開

公開について同意を得られたので、M/M10に記載した。

1 - 8 関係機関・他援助機関協議概要

(1) 日本大使館

- ・パプア・ニューギニア国では、現在、地方分権・地方開発の推進が掲げられており、20州、89地区について、州、地区毎に開発方針（District Development Plan）を策定している。各ドナーにも地区毎を対象とした援助要請が接到している。
- ・草の根無償にも相当数の村落給水関係案件が接到している。

(2) 国家計画監理省

- ・S/W、M/Mの共同署名者となることに同意を得た。

(3) 保健省

- ・本件調査に関連して、資料・データの入手を依頼したところ、同席したWHOアドバイザーから、水質について十分な項目、特に重金属について、既存のデータがないため検査願いたいとの依頼があった。

(4) ADB

- ・第3次借款で以下の3プロジェクトを実施した。

1) マダン

1,400～2,000万キナ。1999年1月～2000年3月終了予定。

水源は地下水ではない。

2) ラバウル

街外浄水施設のリハビリとアップグレード。50万キナ。

2000年末終了予定。

3) ココボ

新施設建設及び100m超の試掘井7本掘削。1,200～1,300万キナ。

2001年7月まで18か月間。

- ・ Provincial Water Supply and Sanitation Project を実施中。内容は10のセンターに対する包括的技術協力。1999年6月開始でもうすぐフェーズが終了 (Waterboard に重複のないことを確認した)。
- ・ 地方給水に関して、Coordination のないことが問題である (非公式のものをWaterboard の Amo Mark が形成してはいる)。

(5) E U

- ・ 全土について多数の小規模地方給水プロジェクトを実施した (終了済)。
- ・ 最近でもE Uが実施しているとの噂を聞き付け、多数要請がやってくる。
- ・ 問題は維持管理であり、使い方の教育ができていない。
- ・ 余談ながら、配水管に1インチの鉄管を使用したら、住民はそれを手頃な長さに切って戦いに使用した例が紹介された。

(6) A u s A I D

- ・ 地方給水及び地下水開発は実施したことはない。ただし、2週間前に、レイとポポンデッタに関し、資金要請があったとのこと。
- ・ これまでの経験では、カウンターパートファンド等に問題があり、コミットが難しいとのこと。
- ・ 人的資源・能力が不足しており、更にビューロクラシイもあり、痛い目にあった経験があるとのこと。

1 - 9 団長所感

パプア・ニューギニア国における地方給水事業の実体は、1975年独立までのオーストラリアの植民地時代の設備・制度を引き継いでおり、Region 又は District Centre レベルでは表流水を主な水源とし浄水設備を備えた各戸給水設備であり、Waterboard のサービス地以外では無料サービスと

なっている。

1995年の新自治法制定後、地方給水事業の責任は各地方自治体に移された。しかし、各Province 単位への予算配分は十分なものではなく、また、制度上の整理がなされていないため、地方レベルに水道料金の徴収権が与えられていない。各戸給水は経済的に手に負えない、維持管理ができないover supply システムになってしまっており、District Centre でさえ一度故障が生じればProvincial Office に予算手当を要請する以外に手がなく、予算不足が原因で何も手当がなされないまま放置されてしまう状況となっている。

また、水道事業経営を行わずサービスの拡大もしてきていないため、給水サービスのある家と後から出来たために給水サービスが受けられない家との社会サービス格差が生まれ、配水管が壊される事例も出ている。

地方自治体に責任が負わされた現在、今後のサービスは、その維持管理能力を想定した際にレベル2による給水が限度と思われる。今後の事業継続は、ある意味でサービスダウンを余儀なくされる点で、難しいものになると考えられる。

地方給水が地方の責任になったものの、地方自治体とWaterboard の関係を含め制度上未整備であり、Waterboard 自身も将来戦略を手探りしているという印象を受けた。今後Waterboard が地方自治体から給水事業を受託するという形態も選択肢の一つであろう。

ポポンデッタ及びダルに対する本件調査結果は、技術援助に引き続くA D Bの資金援助等に活かされることが想定される。

なお、地方機関の担当者レベルには、AusAIDの技術協力によりようやくsustainabilityの概念が浸透しつつあるものの、上述のとおり制度上の問題があること、また、具体的にどうしたらsustainableになるのかという理解力、実行力には疑問を呈せざるを得ない印象をもった。

第2章 調査対象地域の概要

公共機関については、各サイトとも地方行政機関のほか、高校、ヘルスセンターがある。

2 - 1 ポボンデッタ

給水実施主体	The Waterboard
人口	5,000～6,000人（給水率約50%、無収率18%）。
給水施設	取水ポンプ、浄水場施設（塩素ガス滅菌、pressure filter）。
既存水源	バンホー川、水量は充分とのこと。
水質	定期的にレイのUNITECにサンプルを送付して検査している。
問題点等	近年、川の増水により施設が損壊し、応急手当は出来たものの移設を行いたいとしている。移設場所を決定し、測量も済ませ土地の使用許可を待っている状況。電力の使用を合理化するため、配水塔を建設済みであるが、flow switchを待っている状況。配水施設と同一敷地内で地下水取得を試みたものの十分な水量が得られず失敗している（深度100m、ケーシング70m）。なお、農業短大があり、料金未納でWaterboardのサービスが停止されたため、A u s A I D資金により井戸を掘削し使用している。
電力事情	E L E C O Mにより24時間給電。
主要産物	オイルパーム、コーヒー。
調査環境・交通	ホテルあり（ほとんど設備なし）、スーパーマーケットあり。
その他特記事項	レンタカーあり。
想定される調査アウトプット	地下水の賦存状況調査のほか、新施設における効率的な施設配置計画、事業実施計画等。

2 - 2 オロ・ベイ

給水実施主体	なし
人口	要請書では全体で2,000人としているが、実際は数百人程度。
給水施設	なし
既存水源	不明、天水利用もなされている。
水質	村民の話によれば、沸かして飲用しており、特に問題ないとのこと。
問題点等	Sub District Centreであり、近くに港もあることから安全な水が求められている。
電力事情	E L E C O Mにより24時間給電。
調査環境・交通	ポボンデッタ近傍。ポボンデッタを基地として調査可能。
その他特記事項	海岸の低地であり、直近に丘が迫っている地形。
想定される調査アウトプット	地下水賦存状況調査のほか、試掘井に十分な能力が認められた場合に共同水栓設置。

2 - 3 ムチン

給水実施主体	自治体
人口	地区センター周辺500人、地区全体で2,000人。
給水施設	電動ポンプ、配水塔2塔（タンク容量50k）。なお、高校には独自の井戸（エンジンポンプ）と配水塔、及び手動ポンプがあり、年2回の修理を実施している。
既存水源	井戸（深さ20m程度） 1996年頃に2本目の井戸を掘ったものの、水のない状態で運転して水中ポンプを壊してしまった。また、井戸仕上げも悪く、中で崩れてしまったとのことで、現在は使用していない。 ケーシング内径6インチ、パイプ2インチ。
水質	最初のみレイのUNITECにてチェックしたのみ。 高校のハンドポンプ井戸は特異な味なし。
問題点	1997年のエルニーニョにより、深さが十分でない周辺の井戸は涸れてしまった。
主な疾病	結核。腸チフスはかつてあったが現在は無い。
電力事情	ELECOMのサービスが未到達であり、独自でディーゼル発電している。ただし、燃料代不足により時間給電。
主要産物	地域開発としてコーヒーミルの建設を計画している。 また、ハイランド地方に代わり野菜等の主たる生産地としたいとのことで、農業開発予算を探しているとのこと。
調査環境・交通	レイから車で1時間半程度。 ・近傍のウミ橋掛け替え工事（我が国無償援助により建設中）現場事務所長による現場宿舎の水供給他ヒアリング 「井戸を水源としている。深さ21m。被圧されているが圧力は弱くポンプアップしている。水頭は7m。12mで豊富な水が出た。水質は若干PHに問題あるものたいたことはなく、そのまま使用している。地質は3～5mの有機質のクレー層の下に玉石混じりの礫層が続き、地下水層の下もそのまま固結層が続く。非常に固いため金属ケーシングは必須。気候については、雨季は11月半ばから5月半ばまで。ただし1999年は乾期がほとんどなく、3週間程度雨が中断したのみ。ムチンはレイとも気候が異なる。一般にムチンを含むマーカムバレー周辺では水の取得は難しい。ただし、マーカム川は水量が大きいので涸れることはない。」
想定される調査アウトプット	地下水賦存状況調査、試掘井掘削、場合により送水管500m敷設。

2 - 4 フィンシュハーフェン

給水実施主体	自治体
人口	全体で約3,000人。
給水施設	一般給水用には、ブタウェン小川に堰を設け、空港脇の丘にある貯水タンク2器（220～300k、1982年頃設置）へポンプアップしている。5時間の運転で満杯になる。給水は未処理。 運転予算は年間2万キナ。 天水溜があったが、洪水で流されてそのままになっている。

給水施設	病院用（5棟、150床、ドイツ人医師がいる）には、1994年頃ブタウェン小川に3インチのパイプを700m程度敷設して給水している。設置費用は2万キナ。給水は未処理。 50年以上前はドイツが設置した8インチの鉄管にて街全体に給水していた。
既存水源	表流水（近傍の小川2本）。 職業訓練センターに井戸があったが、維持管理がなかったため、故障後放棄された。水頭10m程度、900mm径、コンクリートライナー。
水質	未処理
問題点	乾期には小川の流れが不十分になってしまう。 ただし、1997年エルニーニョの際にも涸れてはいない。 上流に人家があり、水源として保護されていない。
主な疾病	結核、マラリア、水系疾患（下痢及び寄生虫）。 奥地（高地）ではインフルエンザ。
電力事情	E L E C O Mにより24時間給電。
主要産物	コプラ、ココナッツ、タロ。
調査環境・交通	飛行機便はレイからセスナ（客席数8）。 船便は旅客便が1日1便（レイから3時間）、貨物便が週2便。 地方政府のゲストハウスあり、高校にもあるとのこと。 レストランなし。 レンタカーあり（料金はやや高め）、ドライバーあり。
その他特記事項	観光適地（ダイビング、滝見物等）、貴重種なしとのこと。 近傍の丘の上にルーテル派のセミナリオ（数百人）があり、天水利用とのこと。
想定される調査アウトプット	地下水賦存状況調査のほか、試掘井に十分な能力が認められた場合に、共同水栓設置。 海岸沿いにおよそ1.5kmにわたり細長くのびた街の形態であり、3つの村が含まれる。

2 - 5 クウィキラ

給水実施主体	自治体
人口	2,000人
給水施設	6 kmほど離れた川から取水、pressure filter, 滅菌処理の上配水タンク（上部容量10k , 下部容量2.5k ）より重力給水。ただし、1年ほど前に取水ポンプが故障したため、現在は給水なし。
既存水源	1年前までは表流水。現在は雨水、井戸水。 高校には2本の井戸（モーターポンプとエンジンポンプ）があり、深さ30m程度。その他教会設置のハンドポンプ井戸1本、深さ15m程度、特異な味なし。その他、深さ1m程度の浅井戸が1本あり、雑用水として使用している。
水質	井戸水のPH6.5。硬水。味が悪いとして生活用水に使用されるのみ。ただし、高校生は飲用している。
問題点	取水ポンプの故障によりここ1年ほど給水なし。 浄水施設の改善を含む修理費用の見積りを取得しており、約25万キナ。 施設は30年ほど経過しており、維持管理状態は悪い。配水網も漏水あり。

電力事情	E L E C O Mにより24時間給電。
想定される調査アウトプット	地下水賦存状況調査、試掘井掘削。
調査環境・交通	ポートモレスビーより車で2時間程度、途中から道路事情が悪くなるため、4駆車は必須。 レストランなし、ファーストフードのみ。

2 - 6 クピアノ

給水実施主体	自治体
人口	数百人。減少しているとのこと。
給水施設	付近に河川がなく、ラグーンの反対側にある小川から取水し、ラグーンの下をパイプを通して給水タンクに運び、滅菌処理の上配水していたが、3年ほど前に取水口のポンプが故障したため、現在はこれら施設は使われておらず、雨水のみ。 なお、給水タンク容量は300k 程度。
既存水源	上述のとおり、3年前までは表流水。現在は雨水のみ。 ヘルスセンターから1km程度のところに30mの井戸を掘ったが水は出なかった。その後掘削の予算が続かず、水源になっていない。
問題点等	安全で安定した水の供給。 老朽化による配水網の漏水。
主な疾病	1994年に腸チフスが流行。 水がないのでセプティックタンクが使用できない。
電力事情	ディーゼル発電。18時～24時までの時間給電。
主要産物	ラバー（ただし、衰退気味なのか手入れをしなくなったプランテーションを見かけた）、ココナッツ。
想定される調査アウトプット	地下水賦存状況調査のほか、試掘井に十分な能力が認められた場合に、共同水栓設置。
調査環境・交通	ポートモレスビーからクウィキラを經由し車で4～5時間。 道路事情悪く、4駆車は必須。 割高ではあるが途中クウィキラにて給油を勧める。 ゲストハウスは数年前に閉鎖、高校が宿として使用可能。レストランなし。

2 - 7 ダル

The Waterboard レイ事務所にて聴取

実施主体	The Waterboard
給水施設	本土の河川で取水し、海中をパイプ（16km）により送水。
問題点	海面上昇により、当初設計のパイプ材質の組み合わせが合わなくなってしまっている。 今後のことを考え、深井戸が欲しいとのこと。ただし、既に試掘調査を行っており、開発可能性は難しいようである。 （収集資料No.42「The Groundwater Potential of Daru Island Western Province」を参照）

現在給水量	約1201人 / 日
電力事情	ディーゼル発電
想定される調査アウトプット	既存給水システムの改善策の提案。可能性がある場合は、深試掘井調査、及び深井戸を水源とした供給施設のF / S。

2 - 8 調査環境全般

気候については、オーエン・スタンレー山脈を挟んで降雨パターン等はいささか異なり、また、レイとポポンデッタとでも異なるのみならず、ムチンとフィンシュハーフェンとでも異なる。大まかな気象データの鵜呑みは危険である。

ポートモレスビー及びレイでは一般に物資は豊富である。ただし、レイの方が価格は高めであり、換金率も悪い。

ホテルについてもこの2都市では料金が高めな点を除けば問題ない。レイでは自家発電機はあるものの、停電が頻発していた。

各種代理店、再委託先については、オーストラリアからのバックアップを視野に入れば問題がない。電話帳も毎年更新されており、ある程度利用可能である。

車両借り上げについては、大手のレンタカー会社は何社もあり、ドライバー付きで借り上げられる。

道路事情は地方部において相当悪く、人口が少ないことから簡単には他からの援助をあてにすることが出来ないことと相まって、工程を計画する上では十分配意することが必要である。

通信事情は各サイトとも通信設備あり。

第3章 本格調査への提言

3 - 1 調査項目

本件調査は次の2段階に分けて実施する。

- (1) フェーズ : 2州都及び6地区センターに係る地下水ポテンシャル調査及び給水計画の策定
- (2) フェーズ : 2州都の給水システム改善に係るフィージビリティスタディ

(1) フェーズI : 2州都及び6地区センターに係る地下水ポテンシャルの検討及び給水計画策定

・フェーズ (その1) : 対象地域に対する地下水ポテンシャルの検討及び給水計画の策定

1) 関連資料・データの収集・分析及び既存調査・計画のレビュー

2) 組織、法制度の把握・分析

3) 現地踏査

地形・水理地質調査

水文調査

既存水源・給水・水利用現状実査

4) 対象地域実態調査

5) 保健衛生状態調査

6) 住民意識調査

7) 試掘井掘削

物理探査

試掘調査

試掘井の評価

8) 水需要予測

9) 計画諸元の決定

10) 水供給施設計画の立案 < 6地区センター >

11) 維持管理・運営組織検討 < 6地区センター >

12) 概算事業費算定 < 6地区センター >

13) 財務・経済・社会影響評価 < 6地区センター >

・フェーズ (その2) : 水供給施設改善に係るパイロットプロジェクトの実施 < 6地区センター >

1) 水供給施設改善に係るパイロットプロジェクトの実施

(想定される工程)

ポンプ設置
電源設備設置
貯水槽設置
配水管敷設
共同水栓設置
その他既存施設の改善等

2) 給水施設の運営・維持管理に係るワークショップの開催

(2) フェーズ : 2州都の給水システム改善に係るフィージビリティスタディ

- 1) 第1回技術移転セミナーの開催
- 2) 2州都の既存給水システムの把握・分析
- 3) 2州都の給水システム改善案の検討
 - 概略施設設計及び施工計画
 - 段階別事業実施計画、運営維持管理計画
 - 概算事業費及び維持管理費用算定
- 4) 環境影響調査 (EIA)
- 5) プロジェクト評価

3 - 2 要員計画

本件調査には、下記の分野を担当する団員を参加させることを提案する。

- 1) 総括 / 給水計画
- 2) 経済財務 / 組織・法制度
- 3) 水文・水理
- 4) 物理探査・地質
- 5) 掘削指導
- 6) 水質
- 7) 施設設計 / 給水施設
- 8) 施設設計 / 給水施設
- 9) 社会環境

3 - 3 調査実施上の留意事項

(1) 調査対象地域の6つの地区センターについては、本件調査によってThe Waterboardによる給水事業の検討を行うが、給水事業計画の立案にあたっては、ローカルガバメントと

The Waterboardの権限範囲及び役割分担等を十分確認のうえ、効果的、効率的な連携体制を提案すること。

- (2) EU、ADB等他の援助機関が既に実施した事業、及び今後の事業計画を把握し参考にするとともに、同内容が本調査内容と重複のないよう配慮すること。また、同国では、現在、各Districtごとに5か年開発計画を作成しているが、給水計画を作成するにあたっては、これら開発上位計画と齟齬のないよう留意すること。
- (3) 同国特有の部族意識である「ワントク」（同じ言葉を話す部族）、土地の帰属、土地の使用権（「試掘の可否」に影響）など、同国独自の各集落ごとの社会事情に留意するとともに、女性の地位向上にも配慮すること。
- (4) 本件調査対象地域は地理的に散逸しており、交通事情が悪いこと、雨期と乾期の自然条件が著しく異なること等にかんがみ、試掘機材に係る輸送計画等の立案に際しては、効率的な調査工程を組み立てる等十分な検討を行う必要がある。
- (5) 生産井や共同給水栓の資機材及び施工の仕様については、カウンターパートと協議のうえ、持続可能性のある運営維持管理が可能となるように、標準化及び現地事情に最適な案を提案すること。
- (6) 本件調査を通じた技術移転に関しては、特に物理探査に係る技術、施設の施工監理、及び適正な維持管理等に重点を置くこと。
- (7) 治安面については、JICAパプア・ニューギニア事務所、在パプア・ニューギニア日本大使館の安全情報等に従うほか、現地調査時における無線等での連絡を密にする等万全な体制を検討すること。

3 - 4 調査工程

調査工程は、原則として平成12年3月下旬に開始し、約20か月後終了を目途とする。

事項	時期	平成11年度			平成12年度									平成13年度															
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
事前調査 (S/W協議)		<input type="checkbox"/>																											
実施調査																													
現地調査 国内作業						← フェーズ →																							
報告書						△					△								△				△			△			
						IC/R					P/R								IT/R				DF/R			F/R			

- Note
- IC/R : Inception Report
 - P/R : Progress Report
 - IT/R : Interim Report
 - DF/R : Draft Final Report
 - F/R : Final Report

資 料

- 1 . Terms of Reference
- 2 . Scope of Work
- 3 . Minutes of Meeting
- 4 . 主要面談者リスト
- 5 . 質問表及びその回答
- 6 . 収集資料リスト

資料 1 . Terms of Reference

Terms of Reference of the proposed Study

(1) Necessity/Justification of the Study:

Water resources in Papua New Guinea is not well developed though it has good potential. The study of water resources (both surface water and groundwater) will enable proper planning of this natural resource not only for social welfare but also for industrial development. As a priority sector, plan for supplying safe and potable water and construction of its facilities shall be achieved.

(2) Necessity/Justification of the Japanese Technical Cooperation:

Japan has a good knowledge and experiences in the study of water resources. Japan has assisted the Government of Papua New Guinea in the fields of transportation, public health facilities and drinking water and sewerage in Port Moresby as well as other kinds of official development assistance projects.

(3) Objectives of the Study:

The aims of the study are to investigate the surface and underground water potential and to identify the priority areas to supply potable water to improve the quality of human life in the area.

(4) Area to be covered by the Study:

The first stage of the Study is to cover whole of Papua New Guinea by analysing policies and existing data. The next stage will be to select areas of Provinces for construction of water facilities depending on the findings of the first stage study. The first stage will initially cover selected sites.

(5) Scope of the Study:

- a) Review of the available studies and the master plan
 - Inventory for the water wells
 - Identification of the problems to be solved
 - Selection of the areas or Provinces of intervention to identify the projects
- b) Identification studies:
 - Geological identification
 - Hydrogeological identification
 - Geophysical prospecting
 - Interpretation of the aerial photos
 - Chemical and isotopic analysis of the water quality
 - Simulation of the underground waters by the numerical modeling

- Comparison of the alternatives
- Plan of the facilities
- Maintenance of the facilities
- Estimation of the socio-economical effects
- Cost estimation

(6) Study Schedules:

a)	Preparation of the studies:	2 months
b)	Review of the available data and Previous studies:	4 months
c)	Investigation and studies on the sites:	8 months
d)	Analysis in Japan:	3 months
e)	Finalisation of the reports:	1 months

(7) Expected Major Outputs of the Study:

- identify the areas of PNG that have surface water ground water potential
- to develop strategies for the underground water resources development in the selected areas
- to evaluate the projects for the socio-economical benefits
- to promote financing from the Japanese Government for developing the projects.

PNG - WATERBOARD - LIST OF PROPOSED SITES FOR GROUNDWATER INVESTIGATION

22-08-99

SRS	Province	District	Population	Water Supply	Sewerage	Utilities	Accessibility	Comm/Indust.	Institutions	Drought Effects
Bereina	Central	Keluku	1,000	Bores - unreliable Rain-water	None - Septics & Pit latrines	Radio Telecom & Diesel power	By road - 3 hrs from Pom - Hittano HW	Usual retail shops & small industries	Prim & High Schools Health Ctr, Dist Admin..	Severe
Kuplano	Central	Abau	1,000	Piped river water operated by Works	None - Septics & Pit latrines	Radio Telecom & Diesel power	By road - 3 hrs from Pom along Magi HW	Usual retail shops & small industries	Prim & High Schools Health Ctr, Dist Admin..	Severe
Kwikita	Central	Rigo	1,000	Treated river water operated by Works	Small lagoon system for H School	Telecom & Elcom	By road approx. 1 hr drive Magi HW	Usual retail shops & small industries	Prim & High Schools Health Ctr, Dist Admin..	Severe
Angoram	East Sepik	Angoram	1,600	Shallow bore water for School & HC	Pond systems for School & HC	Telecom & Elcom	By road from Wewak	Usual retail shops & small industries	Prim & High Schools Health Ctr, Dist Admin..	Moderate
Maprik	East Sepik	Maprik	1,500	River water for HS rain water elsewhere	Septics & Pit latrines	Telecom & Elcom	By road from Wewak also has airport	Usual retail shops & small industries	Prim & High Schools Health Ctr, Dist Admin..	Moderate
Kainantu	Eastern Highlands	Kainantu	4,000	River water with Chlorination only	Septics & Pit latrines	Telecom & Elcom	By road from Goroka or Lae	Usual retail shops & small industries	Prim & High Schools Health Ctr, Dist Admin..	Moderate
Bogila	Madang	Bogila	800	Spring source run by Health Dept.	Septics & Pit latrines	Telecom & Elcom	By road from Madang	Usual retail shops & small industries	Prim & High Schools Health Ctr, Dist Admin..	Moderate
Finschafen	Morobe	Finschafen	800	Untreated river water	Septics & Pit latrines	Telecom & Elcom	Accessible by Air & Sea: Internal roads	Usual retail shops & small industries	Prim & High Schools Health Ctr, Dist Admin..	Moderate
Metzing	Morobe	Markham	500	Untreated river water	Septics & Pit latrines	Telecom & Elcom	By road 2 hrs from Lae on Okuk HW	Usual retail shops & small industries	Prim & High Schools Health Ctr, Dist Admin..	Severe
Kokoda	Oro	Kokoda	700	Treated river water	Septics & Pit latrines	Telecom & Elcom	By road from Pop. Also by Air	Usual retail shops & small industries	Prim & High Schools Health Ctr, Dist Admin..	Moderate
Oro Bay	Oro	Sub-district	2,000	Rain water ??	Septics & Pit latrines	Telecom & Elcom	By Sea, road from Pop & Girus Airport	Usual retail shops & small industries	Prim & High Schools Health Ctr, Dist Admin..	Severe
Popondetta	Oro	Prov. Capital	8,500	Treated river water Flood prone area.	Ponds syst. for HS & Septics & Pits	Telecom & Elcom	Road from Oro Bay & Girus Airport	General shops & small industries	Various Schools Hosp, Prov. Admin & others..	Moderate
Genz/Minj	Western Highlands	Waghi	2,000	Rain water ??	Septics & Pit latrines	Telecom & Elcom	By road from Mt Hagen	Retail shops & coffee & other industries	Various Schools Health Ctr, Dist Admin & Others..	Severe
Daru	Western Province	Prov. Capital	9,000	River water from mainland. No backup	Septics & Pit latrines	Telecom & Elcom	40 mins flight - Pom Also a sea port	General retail, fishing and other industries	Various Schools Hosp, Prov. Admin & others..	Moderate

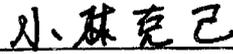
**SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
INVESTIGATION AND DEVELOPMENT
OF
UNDERGROUND WATER SOURCES
FOR
WATER SUPPLY SYSTEMS
IN
PAPUA NEW GUINEA**

**Agreed upon between
Papua New Guinea Waterboard
And
Japan International Cooperation Agency**

Port Moresby, December 20, 1999



Patrick K. Amini
Managing Director
The Waterboard



Kobayashi Katsumi
Leader, Preparatory Study Team,
Japan International Cooperation
Agency (JICA)



Joe Kenken Mok
Acting Assistant First secretary
Foreign Aid Management Division
Department of Planning and Monitoring

I INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Papua New Guinea (hereinafter referred to as "the Government of PNG"), the Government of Japan decided to conduct the Study on Investigation and Development of Underground Water Sources for Water Supply Systems in Papua New Guinea (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of PNG.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. to formulate a water supply plan through the investigation of the surface and underground water potential,
2. to conduct the feasibility study on provincial towns,
3. to transfer technology to counterpart personnel in the course of the Study.

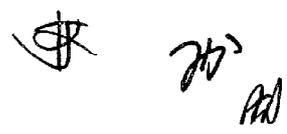
III STUDY AREA

The Study will cover two (2) provincial towns and six (6) district towns shown in Appendix 1.

IV SCOPE OF THE STUDY

Phase I Basic Study

- 1) Review the existing studies and plans related to the Study
- 2) Analyse the existing data available for the study
- 3) Field reconnaissance
 - (1) Topographical, geological, and hydrological investigation
 - (2) Inventory of water resources and water supply systems
 - (3) Other relevant investigations



4) Study on actual condition of the target towns

- (1) Water usage and sanitation, hygiene
- (2) Awareness of portable water
- (3) Economic conditions
- (4) Sociological configuration
- (5) Gender issues

5) Underground water potential survey

- (1) Geophysical exploration
- (2) Test well construction and evaluation

6) Water demand forecast

7) Formulation of a water supply plan

- (1) Design of the water supply facilities
- (2) Management, operation and maintenance
- (3) Institutional and organizational
- (4) Financial and economical

8) Initial Environmental Evaluation (IEE)

Phase II Feasibility Study on the Projects for provincial towns

1) In-depth survey and supplemental data collection for the F/S

2) Formulation of the implementation plan

- (1) Design of facilities
- (2) Management, operation and maintenance plan
- (3) Cost estimation
- (4) Phased implementation plan

3) Environmental Impact Assessment (EIA)

1) Project evaluation

- (1) Social aspect
- (2) Economical aspect
- (3) Financial aspect

V SCHEDULE OF THE STUDY

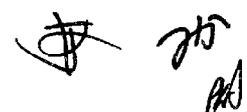
The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule as Appendix 2. The schedule is tentative and subject to be modified during the course of the Study.

VI REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of PNG.

1. Inception Report

Fifteen (15) copies will be submitted at the commencement of the Study.



2. Interim Report

Fifteen (15) copies will be submitted at the beginning of Phase II.

3. Draft Final Report

Fifteen (15) copies will be submitted at the end of Phase II.

The Government of PNG shall submit its comments within one (1) month after its receipt of the Draft Final Report.

4. Final Report

Twenty (20) copies will be submitted after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

VII UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF PNG

To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of PNG will take necessary measures as follows.

- (1) to secure the safety of the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team")
- (2) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Papua New Guinea for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees
- (3) to exempt the members of the Team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, vehicles, and other materials brought into Papua New Guinea for the conduct of the Study
- (4) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study
- (5) to provide necessary facilities to the Team for the remittances as well as the utilisation of the funds introduced into Papua New Guinea from Japan in connection with the implementation of the Study
- (6) to secure permission for the Team to enter into private properties or restricted areas for the implementation of the Study
- (7) to secure permission for the Team to take all data and documents including photographs and maps related to the Study out of Papua New Guinea to Japan, and
- (8) to provide medical services in case of necessity. Its expenses will be chargeable to the members of the Team.

2. The Government of PNG shall bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the member of the Team.

3. The Waterboard shall act as a counterpart agency to the Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations for the smooth implementation of the Study.

4. The Waterboard shall at its own expense, provide the Team with the followings, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) suitable office space in Port Moresby,
- (4) credentials or identification cards when needed.

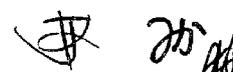
VIII UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take following measures:

1. to dispatch, at its own expense, the Team to PNG, and
2. to pursue technology transfer to counterpart personnel in the course of the Study.

IX CONSULTATION

JICA and the Waterboard will consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



STUDY AREA

<u>Site</u>	<u>Province</u>	<u>Provincial/District</u>
Popondetta	Oro	Provincial town
Daru	Western	Provincial town
Bereina	Central	District town
Kupiano	Central	District town
Kwikila	Central	District town
Finschafen	Morobe	District town
Mutzing	Morobe	District town
Oro Bay	Oro	District town

 25/11

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
WORK IN PNG	■										■				■		
WORK IN JAPAN	□								□					□			□
REPORT PRESENTATION	△ IC/R										△ IT/R				△ DF/R	△ F/R	

IC/R : Inception Report
 IT/R : Interim Report
 DF/R : Draft Final Report
 F/R : Final Report

Appendix 2

Handwritten signature

**MINUTES OF MEETINGS
FOR
THE STUDY
ON
INVESTIGATION AND DEVELOPMENT
OF
UNDERGROUND WATER SOURCES
FOR
WATER SUPPLY SYSTEMS
IN
PAPUA NEW GUINEA**

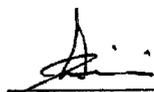
Agreed upon between

Papua New Guinea Waterboard

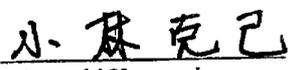
And

Japan International Cooperation Agency

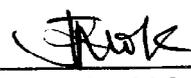
Port Moresby, December 20, 1999



Patrick K. Amini
Managing Director
The Waterboard



Kobayashi Katsumi
Leader, Preparatory Study Team,
Japan International Cooperation
Agency (JICA)



Joe Kenken Mok
Acting Assistant First secretary
Foreign Aid Management Division
Department of Planning and Monitoring

In response to the request of the Government of Papua New Guinea (hereinafter referred to as "the Government of PNG"), Japanese Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team ") was sent by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") to discuss with The Waterboard, the Scope of Work (S/W) for the Study on Investigation and Development of Underground Water Sources for Water Supply Systems in Papua New Guinea (hereinafter referred to as "the Study").

The Team carried out the field survey on the study area and had a series of discussions with the officials of The Waterboard from 10 to 20 December. The following matters were mutually confirmed with regard to the S/W signed on 20 December 1999 in Port Moresby. The list of attendants of the meeting is shown in Appendix.

1. Study Title

Both sides agreed that the title of the Study would be "the Study on Investigation and Development of Underground Water Sources for Water Supply Project for District Towns in Papua New Guinea" as described in the S/W.

2. Target year

Target year shall be decided during the course of the study between main study team and The Waterboard.

3. Study areas for feasibility study

Study areas for feasibility study shall cover on Popondetta and Daru.

4. Steering Committee

The PNG side would organize the steering committee for smooth implementation of the study and effective use of the study results.

5. Counterpart personnel

The Waterboard would assign appropriate counterpart personnel.

6. Technology transfer

The Waterboard requested that JICA would hold seminars and workshops during the course of the study to transfer technology. The team assured to convey the request to JICA Headquarters.

7. Counterpart training in Japan

The Waterboard requested that JICA provide counterpart training in Japan, The team assured to convey the request to JICA Headquarters for further consideration. However, The Waterboard was informed that it would be difficult in fiscal year 2000.

8. Office space

The Waterboard expressed that it would be difficult to provide office space in Lae as the base station due to the budgetary constraints. The team assured to convey the request to JICA Headquarters for further consideration.

9. Vehicles

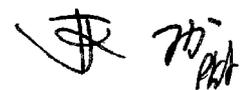
The Waterboard expressed that it would be difficult to provide vehicles and drivers due to

Handwritten initials and a signature in the bottom right corner of the page.

the budgetary constraints. The team assured to convey the request to JICA Headquarters for further consideration.

10. Reports

The Waterboard agreed to make Reports open to the public.

Handwritten signature and initials, possibly 'J.R.' and 'M.P.'.

List of Attendants

(Papua New Guinean Side)

The Waterboard

Mr. Patrick K. Amini
Mr. Amo Mark

Mr. S. G. Nanayakkara

Mr. Sibona Vavia

Mr. Benny B. Bobola

Managing Director
Engineering Manager,
Engineering Division
Principal Engineer,
Engineering Division
Principal Engineer, Planning
Engineering Division
Graduate Engineer,
Engineering Division

Department of Planning and Monitoring

Mr. Joe Kenken Mok

Acting First Secretary,
Foreign Aid Management Division

(Japanese Side)

Embassy of Japan

Mr. EDAGAWA Mitsushi

Second Secretary

JICA Papua New Guinea Office

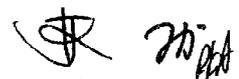
Mr. HOSHINO Akihiko

Assistant Resident Representative

The Preparatory Study Team

Mr. KOBAYASHI Katsumi
Mr. YASUMOTO Takafumi

Leader
Study Planning



資料4. 主要面談者リスト

JICA パプア・ニューギニア事務所

岩崎 薫
星野 明彦

所長
所員

在 PAPUA・NEW GUINEA 日本国大使館

田中 辰夫
枝川 充志

特命全権大使
二等書記官

The Waterboard

Mr. Patrick K. Amini
Mr. Amo Mark

Mr. S. G. Nanayakkara

Mr. Sibona Vavia

Mr. Benny B. Bobola

Managing Director
Engineering Manager,
Engineering Division
Principal Engineer,
Engineering Division
Principal Engineer, Planning
Engineering Division
Graduate Engineer,
Engineering Division

Mr. Joel Walter

Manager,
Popondetta Office

Mr. Thomas Chee

District Manager
Lae Water District

Mr. Eliud Mayarom

Acting District Manager
Lae Water District

Mr. Peter Mitchell

Principal Engineer, Operations
Operations Division, Lae Water District

Mutzing District

Mr. Jhon Nichoras
Mr. Dalcia Woiceo
Mr. Philip Aron
Mr. Harry Nalepish

District Administrator
Rural Development Officer
Council President
Council Manager

Finschafen District

Mr. Kepas Waninara
Mr. Noah Leuleu
Mr. Ricther Posah

District Administrator
District Officer-in-Charge
Health Inspector

Kupiano District Mr. Absalom Kasokason	Health Inspector
Kwikila District Mr. Koi One Mr. Bavero Novera Mr. Nicky Gorua	District Administrator Water Operator Department of Works Patrol Officer
Department of Planning and Monitoring Mr. Joe Kenken Mok Mr. Jhon Kol	Assistant Secretary, Bilateral Programs Branch, Foreign Aid Management Division Programmes Officer(Japan Desk) Bilateral Programs Branch, Foreign Aid Management Division
Department of Health Mr. Enoch Posannai Dr. Genandrialine L. Peralta Mr. Joel Icolaw	Director Environmental Engineer(WHO) Technical Advisor
ADB Mr. Helmut S. Marko	Project Implementation Officer,PNG Office of Pacific Operations
AusAID Ms. Violeta Kuenne Mr. Fred Posenu	Second Secretary Development Officer
EU Mr. Dipl. Ing. Robert ZIEGLER	Advisor(Civil Engineering), Security Officer
PNG Forest Authority Mr. Don Baket	Programme Manager, Tree Plantation Branch, Forest Management Division
JICA パプア・ニューギニア森林研究計画 古越 隆信 吉田 恭	チームリーダー (専門家) 調整員
Fujita Corporation	

福島 信治

Project Manager,
The Project for Reconstruction of Umi
Bridge Along the Highlands Highway

資料 5 . 質問表及びその回答

QUESTIONNAIRE for PNG WATERBOARD

1.GENERAL

1) Water supply related data / informations

Name of authorities concernd, related laws and regulations, standards

Geological Survey

:water resources :surface / river :groundwater

:(general) : :

: Bureau of Water Resources,Department of Environment & Conservation

-----:-----:-----

study / research : : :

development : : :

conservation : : :

-----:-----:-----

water rights Water Resources

-----:-----:-----

water works Various Bodies

-----:-----:-----

water quality Department of Health

-----:-----:-----

water supply

-----:-----:-----

2) Socioeconomic Statistics of each target study areas

(With which authority(ies) data / informations are available?)

Population statistics National Statistics Office

Economic Indication

Industrial statistics

Infrastructural development conditons, service status quo

Statistics with regard to health & sanitation

3) DDP of each target study areas Each Provincial & Local Governments

4) Environment management

Authorities concernd, Related Laws and Regulations, Standards

System / implementation procedure of EIA Department of Environment & Conservation.

-Water Resources

-Environment

2. The Waterboard

Organizational chart of H.Q. and study related Branch offices

Annual Report

Tariff system

Standards for water supply facilities

Other related information including operation and maintenance system

3. Geology, Meteorology, Hydrology, Topography and Basin Drainage

- Aerial Photo / Satellite Image } National Mapping Bureau
- Topographical Map } National Mapping Bureau
- Meteorological Data
 - including location map of observation stations } National Weather Office
 - whether available for the last 10 years or more } National Weather Office
- Hydrogeological Map and Data
 - including location map of observation stations } Geological Survey
 - whether available for the last 10 years or more } Geological Survey
- Basin Drainage } Water Resources
 - Rate of Runoff } Water Resources
- Contour Map of Piezometric Level and its Fluctuation
- Geophysical Exploration Data
- Data of Drilling and Test for Well around the Area
 - Reports including Pumping Test
- Inventory of Wells around the Area } Geological Survey
 - Location Map
 - Specification of Well
 - Monitoring Data
 - Discharge Ratio
- Inventory of Spring around the Area

4. Local Company, Agent and their unit cost

Drilling

Consultant

Geophysical exploring and Logging

Survey

(General) Construction

Drilling Tools and Materials

Water Quality analysis

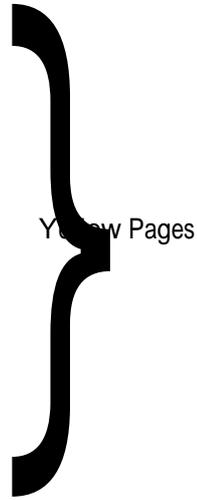
Pumps

Water Well Construction

Water Pipes

Car Rent / Lease Services

Office Equipments, Furnitures



番号	資料の名称		発行機関
1	PNG Waterboard Corporate Plan 1999-2003		The Waterboard
2	PNG Waterboard Strategy for The Future 2000-2004		The Waterboard
3	Capital Investment Programme 1998-2002		August 1997, The Waterboard
4	Popondetta 給水事業、施設概要及び移転計画		The Waterboard
5	Popondetta 水質検査結果(細菌、化学物質)(99年11月分)		The Waterboard
6	Popondetta 施設運転記録(月報)	未入手	The Waterboard
7	Revised Manual Popondetta Water Treatment Plant	未入手	The Waterboard
8	Popondetta Town Water Supply Exploration Borehole(Draft Report)		Geological Survey, Department of Minerals and Energy
9	Daru 給水事業概要		The Waterboard
10	Daru Water Supply Facilities Investigation Report		The Waterboard
11	Grandwater Investigation at Daru		Geological Survey, Department of Minerals and Energy
12	Finschafen Rural Water Supply(Interim Report)		1988,1,12
13	Investigation of Water Supplies in Morobe District		Department of Public Works
14	Preliminary Appraisal of Groundwater Resources, Markham Valley		Geological Survey, Department of Minerals and Energy
15	Analysis and Evaluation of Well Test Data, Bereina Station		Geological Survey, Department of Minerals and Energy
16	Proposed Kwikila Grandwater Basin Investigation		Geological Survey, Department of Minerals and Energy
17	Grandwater Investigation for Kupiano Water Supply(Report 13/23)		Geological Survey, Department of Minerals and Energy

番号	資料の名称		発行機関
18	National Health Plan 1996-2000		June 1998, National Department of Health
19	National Health Plan Volume III (Provincial Health Profiles 1995-1998) Draft 13.5.99		National Department of Health Note: Draft-For Discussion Purpose Only
20	Drinking Water Quality Standards and Implementing Guidelines for PNG		National Department of Health in collaboration with Who Note: Draft-For Discussion Purpose Only
21	子供の健康無償に係るPNG側資料		National Department of Health
22	各DistrictのHealth Insectorの名前		National Department of Health
23	各Statistic (別添資料参照)		National Statistical Office
24	District Five Year Development Plan (各District)	未入手	各District
25	Water Supply and Sanitation Sector Study PNG Briefing Notes for Decision Makers / Final Report		March 1996, ADB
26	Provincial Water Supply and Sanitation Project/ Inception Report	未入手	October 1999, ADB
27	Sector Survey(Water Supply and Sanitation) ※Uncertain Name	未入手	EU
28	Papua New Guinea Program Profiles 1998		AusAID
29	草の根無償(村落給水)申請書(写)		
30	The Governments of Papua New Guinea	未入手	imaps, 国総研所有
31	パプア・ニューギニア全国地図(1:2,450,000)		
32	各District 1:100,000地図		National Mapping Bureau
33	Popondetta Kupiano Bereina 1:50,000地図		National Mapping Bureau

番号	資料の名称		発行機関
34	Popondetta上水道図面 (1:4000)		The Waterboard
35	Daru 上水道図面 (1:4,000)		The Waterboard
36	Finshahafen 上水道図面 (Reservoir Site and Intake Structure Details)		The Waterboard
37	Finshahafen 上水道図面 (General Arrangement Sheet1)		The Waterboard
38	Finshahafen 上水道図面 (General Arrangement Sheet2)		The Waterboard
39	Kaiapit 上水道 (Reticulation General Arrangement)		The Waterboard
40	Earthquake map of the PNG region 1964-95	未入手	Port Moresby Geophysical Observatory(事務所所長室所有)
41	4 Provincesの調査報告書目録		Geological Survey,Department of Minerals and Energy February,1999 Geological Survey,Department of Minerals And Energy:Report prepared for The Waterbord
42	The Groundwater Potential of Daru Island Western Province:Desk Study		
43	Rainfall Network Stations		National Weather Office
44	Mean Monthly, Annual and Extreme Temperature Characteristic(All Years 1973-1998 : Port Moresby, Lae, Daru)		National Weather Office
45	Monthly and Yearly Rainfall (1977-1993 : Popondetta)		National Weather Office
46	Basin Drainage Rate of Runoff	未入手	Water resources, Department of Environment and Conservation Enviroment (Water resources), Department of Environment and Conservation
47	Systems/Implementation procedure of EIA	未入手	
48	Rroject Proposal:Zumim and Tumua Reticulated Water Supplies,Kaiapit District,Morobe Province (For Possible Fiunding by Various Donor Agencies)		January 1996
49	Feasibility Survey Report for Gainaru - Mutzing Station Water Supply Project Kaiapit District Administration Morobe Province		Augist 1999,Community Development & Consultancy Services,Lae,PNG