

フィリピン地方上水道計画 事前調査報告書

昭和56年4月

国際協力事業団

開調三
81-116

フィリピン地方上水道計画 事前調査報告書

JICA LIBRARY



1045876[8]

昭和56年4月

国際協力事業団

國際協力事業團		
輸入 品	848.2418	118
登録No.	13973	618
		SDS

序 文

日本国政府はフィリピン共和国政府の要請に応え、フィリピンの地方都市の上水道整備に関する調査を国際協力事業団により実施することを決定した。

事業団は、神戸市水道局技術部長、村尾正信氏を団長とする5名からなる事前調査団（コンタクトミッション）を、昭和56年1月19日から2月7日まで現地に派遣し、フィリピン政府との協議の結果イロコスノルデ州ラオアグ地区等3地区の上水道計画のマスタープラン作成及びフィージビリティスタディーを行うこととなり、本調査のScope of Work (S/W)を含む、Implmenting Arrangement (I/A) を合意調印するために、再度協議ミッションを、同年3月22日から26日まで派遣した。

本調査報告書は、これらの事前調査の結果をとりまとめたものであり、今後の本格調査の立案、実施に際して参考となることを期待するとともに調査にあたり、多大の御協力をいただいた、フィリピン共和国政府、在マニラ日本国大使館ならびに関係機関各位に対し厚くお礼申し上げる次第である。

昭和56年4月

国際協力事業団

理事 中澤 式 仁

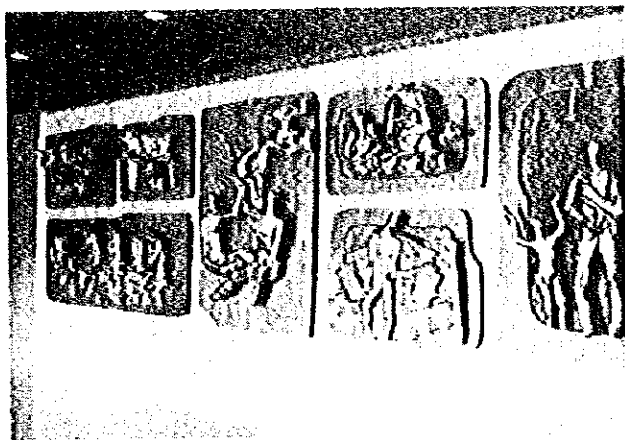


写真-1
L.WUA Office

写真-2

Bacarra Infiltration Well と
ポンプ室, Bacarra 川, Laoag

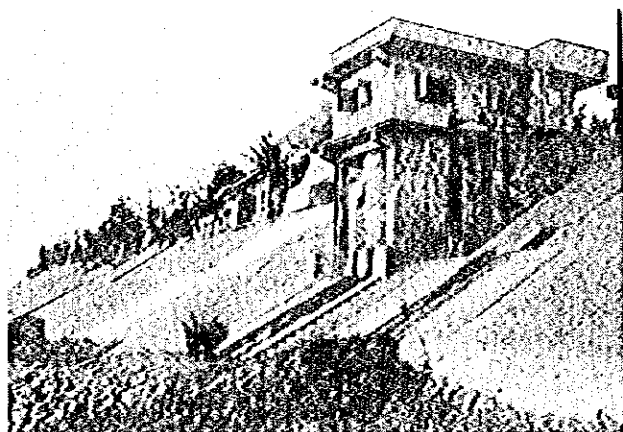
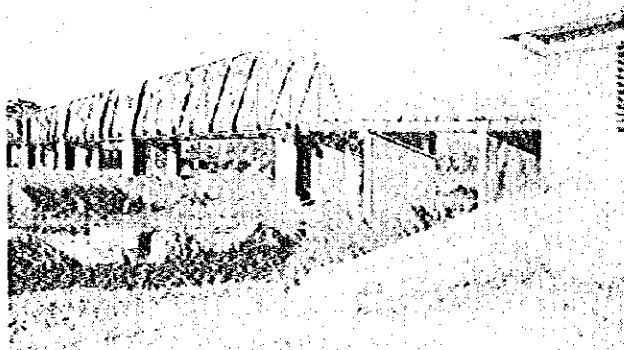


写真-3

Westside Infiltration Well と
ポンプ室, Laoag

写真-4

Ermita Infiltration Well
(取水施設), Laoag 川, Laoag

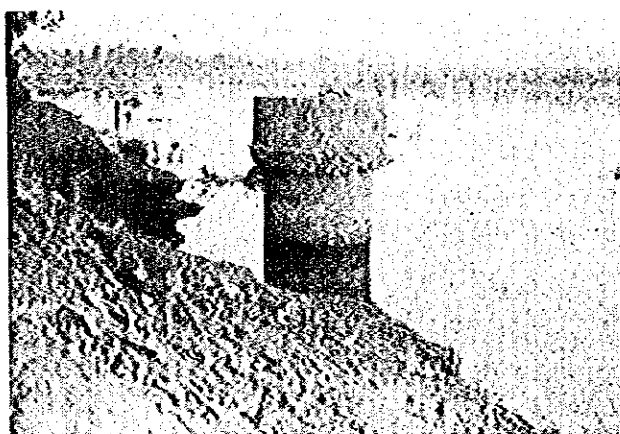




写真-5

Ermita 配水池, Laoag

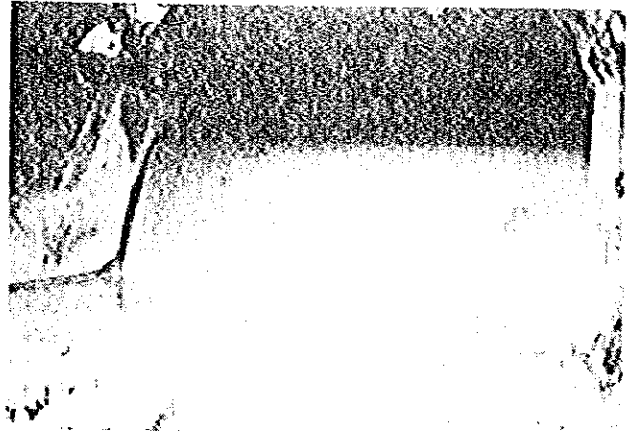


写真-6

Mangangri Spring 提案水源地,
Laoag

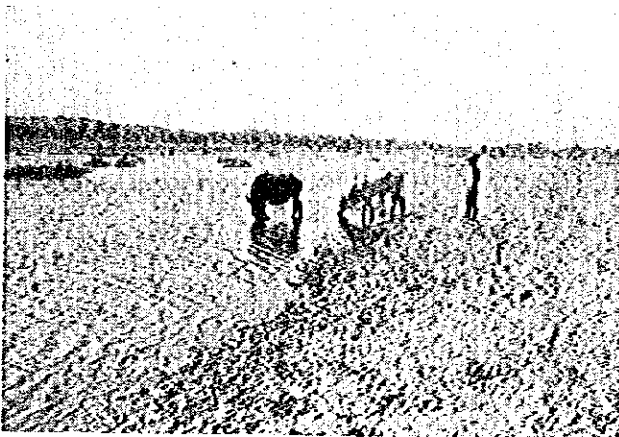


写真-7

San Mateo 提案水源地, Laoag川
Laoag



写真-8

Paoayの取水井とポンプ室(塩水化のため
廃止), Laoag

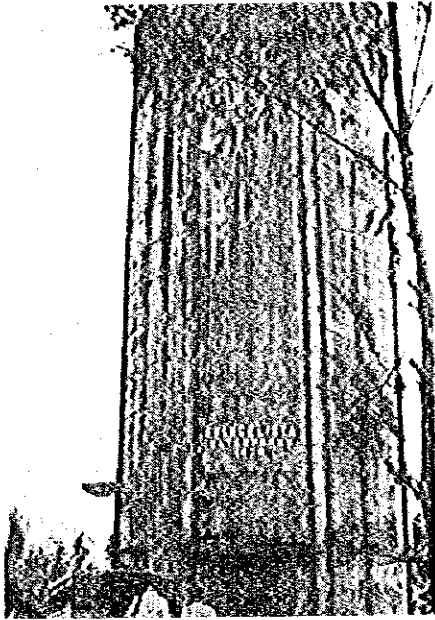


写真-9
Paoay 高架水槽 (給水停止中)
Laoag

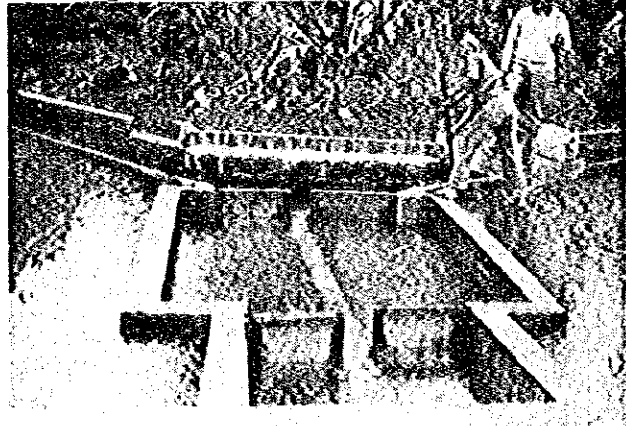


写真-10
Budiao No 2 Spring 取水施設
Daraga

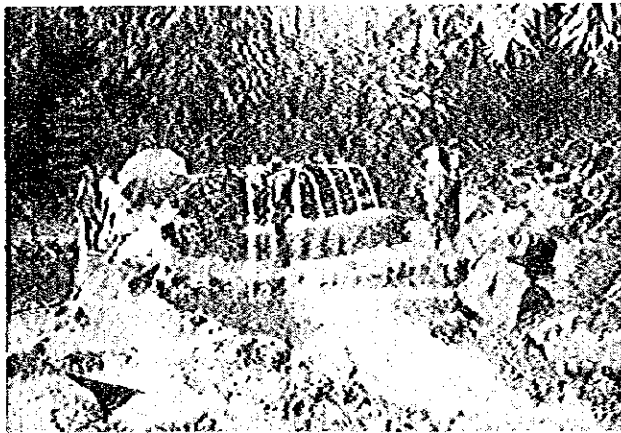


写真-11
Buyoan Spring 提案水源地
Legaspi

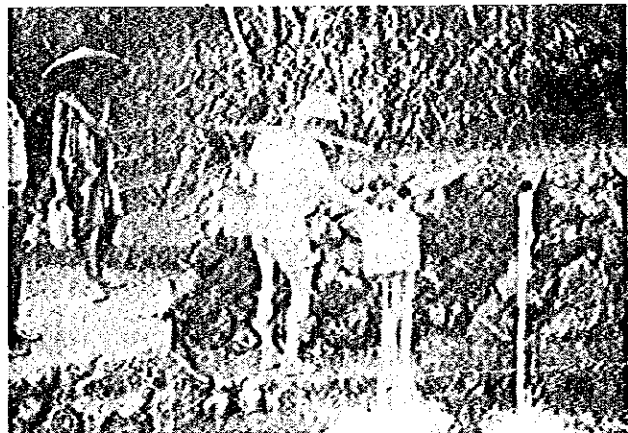


写真-12 同上

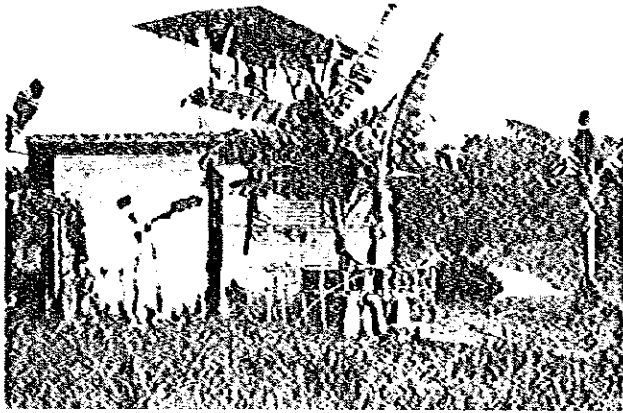


写真-13
No 8 Well と ポンプ室
Tagbilaran

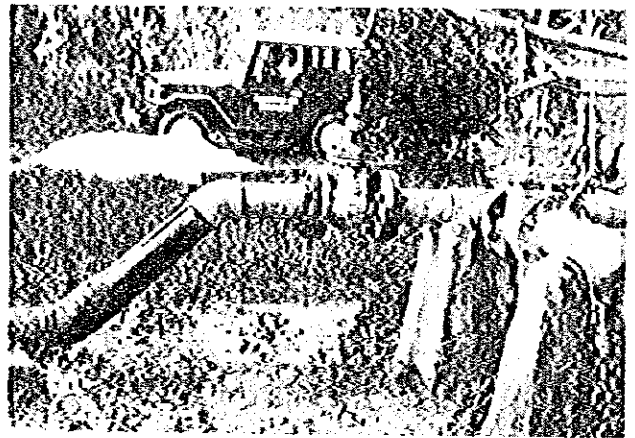


写真-14
No 8 Well からの配水管 (右端に漏水箇所が見られる) Tagbilaran

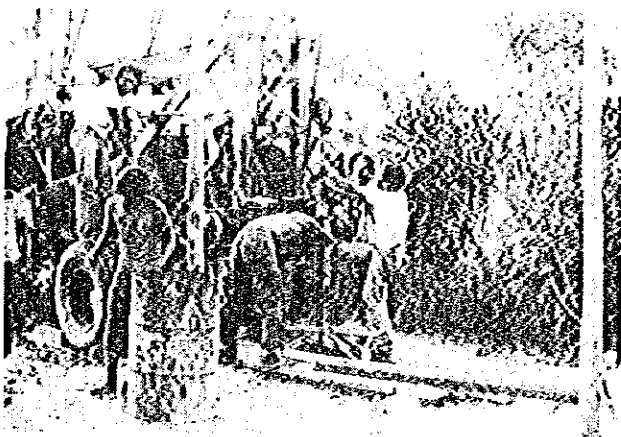


写真-15
New No 6 Well 掘削現場
Tagbilaran

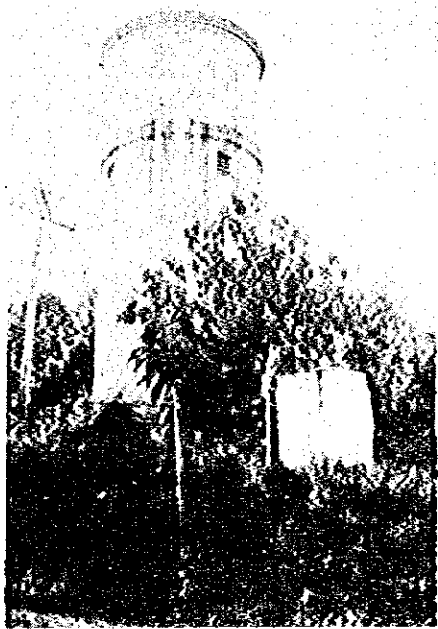


写真-16, 写真-17
高架水槽と配水池
Tagbilaran

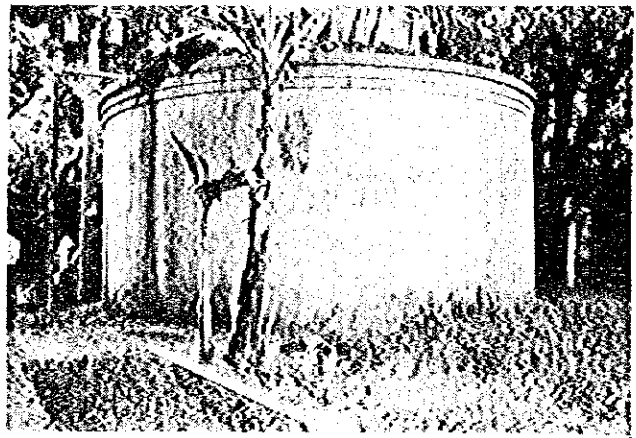
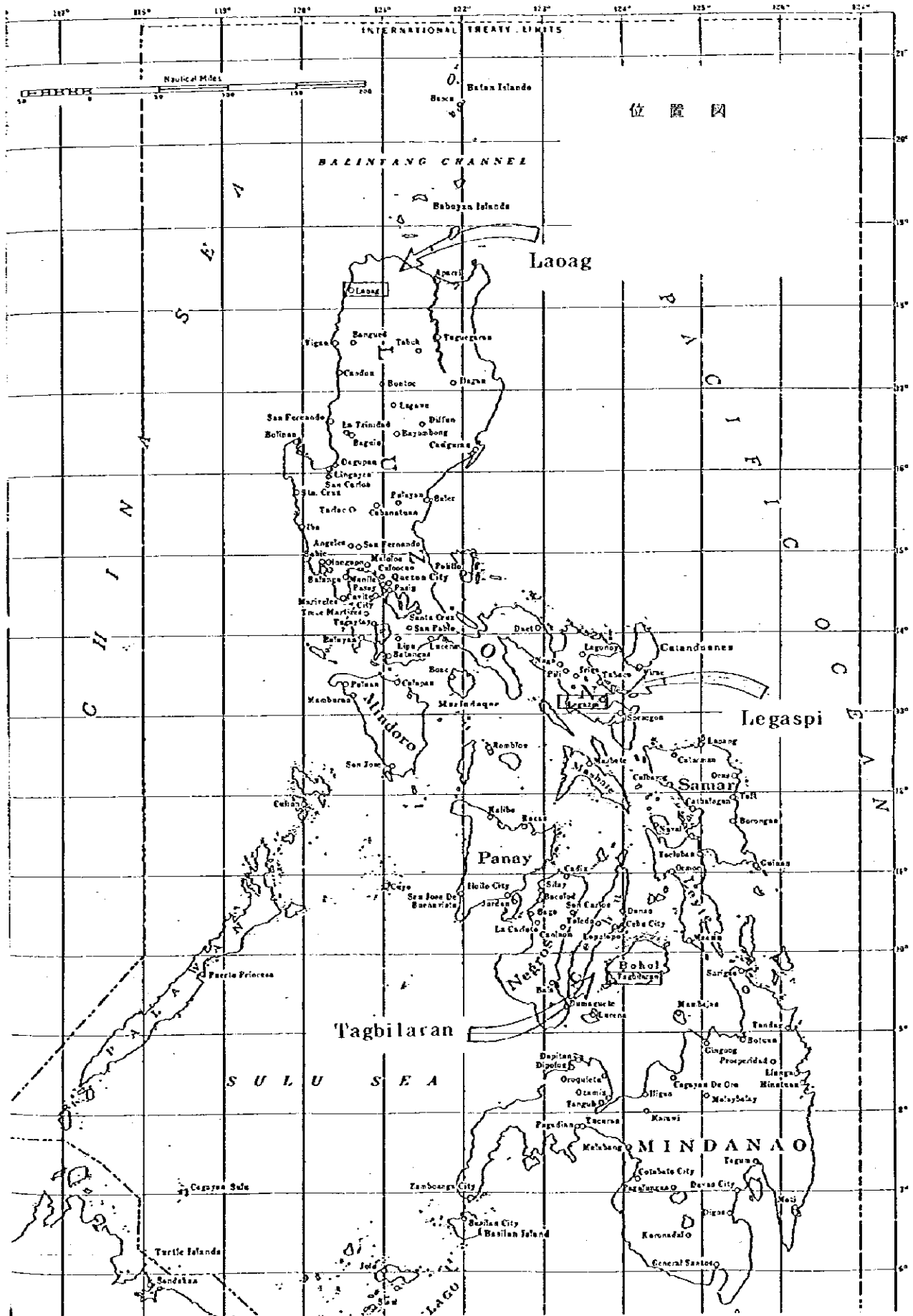


写真-18
劣化した配水管
Tagbilaran



目 次

1. はじめに	1
1-1 要請の背景	1
1-2 日本政府への要請	2
1-3 事前調査団の派遣	3
1-4 調査の目的と対象区域	3
2. 本格調査に対する提言と勧告	5
3. 調査結果の概要と考案	7
3-1 調査の基本的方針	7
3-2 調査結果の総括	7
3-3 Laoag の調査結果	7
3-3-1 Laoag の現況	7
3-3-2 水道の概要	8
3-3-3 考えられる水源	11
3-4 Legaspi Daraga の調査結果	13
3-4-1 Legaspi-Daraga の現況	13
3-4-2 水道の概要	13
3-4-3 考えられる水源	15
3-5 Tagbilaran の調査結果	18
3-5-1 Tagbilaran の現況	18
3-5-2 水道の概要	18
3-5-3 考えられる水源	21
4. 協議の概要	23
4-1 フィリピン政府関係者の意向	23
4-2 合意の内容	25
5. 本格調査実施の検討	26
5-1 本格調査実施方針案	26
5-2 調査スケジュールと要員計画	27

5-3 実施に当たりの留意事項	29
6. 調査団の構成と調査日程	32
6-1 調査団の構成	32
6-2 調査日程	32
6-2-1 事前調査(コンタクトミッション)の日程	32
6-2-2 I/A協議の日程	35

添付資料	37
------------	----

付-1. Terms of Reference

付-2. Implementing Arrangement on the Technical Cooperation
between the Japan International Cooperation Agency and Local
Water Utilities Administration for the Master Plan and
Fesibility Study on the Local Water Supply Projects in the
Public of the Philippines (I/A, Scope of Work)

付-3. Minutes of Meeting

付-4. 水質試験の結果

付-5. List of Officials met by the Mission

付-6. 収集資料リスト

添付図面(3葉)

1. Laoag

2. Legaspi Daraga

3. Tagbilaran

1. はじめに

1-1 要請の背景

(1) 一般的状況

フィリピン共和国（以下、フィリピン国と言う）の総人口は、4,790万人（1977年、National Economic and Development Authority：NEDA）である。年平均2.8%（1970～1975年）という高増加率による人口増加は、フィリピンのかかえている最重要問題のひとつである。

<フィリピンの主要な指標>

面積	： 29万9,404 Km ²
人口	： 4,790万人（1977年NEDA推定値）
年平均気温	： 27℃
言語	： 公用語は英語及びタガログ語
通貨	： ペソ（100センタボ）
G N P	： 2156億5,900万ペソ（1979年名目）
輸出額	： 46億100万ドル（1979年）
輸入額	： 61億4,200万ドル（1979年）
為替レート	： 1USDル=7,565 ペソ（1980年10月）
教育	： 小学校6年，中学校4年，大学5年， 義務教育は6年である。

なかでも、マニラ大都市圏（約700Km²）には、約65.0万人が集中するという顕著な都市化傾向が見られ、それに伴う上下水道、都市交通、住宅、環境汚染などの都市問題への取組みが、フィリピン政府の重点政策のひとつとされてきた。

マニラ大都市圏の上下水道施設は、世界銀行、アジア開発銀行等の協力を得て、マニラ大都市圏水道局（Metro Manila Waterworks and Sewerage System：MWSS）が整備拡充を行った結果、上水道普及率は82%を示し、地方都市における平均普及率51%を大幅に上回っている。

(2) 国家開発計画

フィリピン政府が実施する開発5カ年計画（1978～1982年）及び長期計画（1978～1987年）の重点事項は、インフラ整備を中心とする地域開発計画であり、その目標とするところは、各地域の持つ開発ポテンシャルを引き出し、地域産業の育成と雇用の拡大を図るとともに、所得配分の公正化を達成することにある。すなわち、地域格差の是正にある。

(3) 上水道整備事業

フィリピンでは、水系伝染病すなわち、赤痢、コレラ、チフス等が死亡原因の大きな位置を占めている。幼児の死亡率も高く、1000人中74人であり、平均寿命は男性57才、女性60才と報告されている。このような状況に対応するため、環境衛生関連のインフラ整備が急務であり、上水道整備事業は、いわゆるBasic Human Needsの中でも、最も優先度の高い事業とされている。

1973年の大統領命令第198号は、地方都市の生活水準を引き上げる社会開発を目的とし、人口2万人以上の地方都市において、水道事業実施体として水道区(Water District)の創設を指示している。

(4) 地方水道庁(LWUA)

地方水道庁(Local Water Utilities Administration; LWUA)は、地方都市の既存上水道施設を水道区として統合組織し、水道整備事業実施のための融資と技術援助を目的とする政府機関である。1979年時点で82の地方都市が水道区を組織し、これらの水道区を含む全国地方都市の上水道普及率は約51%であり、1987年には85%の普及率を達成目標としている。

しかし、他の大部分の地方都市においては、施設の老朽化と人口の急増に対応できず、給水状況は不安定、かつ、悪化の傾向にある。

(5) 水道区(Water District)

水道区は、5人の公益代表者による経営委員会(Member of Board Director)と同委員会の指名を受けた事業管理者(General Manager)のもので、独立採算を建前として運営される新しい組織であり、設立時点において既存水道事業体より施設を引き継ぐものである。

1-2 日本政府への要請

日本政府の昭和55年度年次協議ミッション訪比時に、フィリピン政府は、プロポーザル(別添資料、付-1)により、5地方都市の上水道計画調査を同ミッションに要請した。

要請のあった地方都市は、①Ilocos Norte州Laoag地区、②Bohol州Tagbilaran地区、③Albay州Legaspi-Daraga地区、④Quezon州Infanta-Real地区、⑤Bulacan州全域である。各地区とも、当該地域における開発拠点となるべき重要な都市機能を現に有し、あるいは、その可能性を有しているが、他の都市に比べて、水道施設の整備が著しく遅れており、給水普及率も低い状況にある。従って、フィリピン政府は、特に、同地区の水道整備増強実施について、高い優先順位を付けていたものである。

しかし、同ミッションは要請された時点において、その要請内容及び規模が不明確であったため、以前より在フィリピン日本大使館を通じ要請されていたIlocos Norte州Laoag

地区についてのみ、その調査実施の可能性を表明するにとどめた。

1-3 事前調査団の派遣

外務省、厚生省、JICAによる協議の結果、技術協力の効果及びプロジェクトの規模・プロジェクトコスト等を考慮して、前記Laoag地区に、さらに他の1~2都市を追加する方向で検討することとなり、調査協力内容確認のため、昭和56年1月19日から2月7日まで、本事前調査団(コンタクトミッション)がフィリピン国に派遣された。

同コンタクトミッションの現地調査結果にもとづき、日本国政府は、次項に述べる3地区につき、上水道計画のマスタープラン及びフィジビリティスタディにかかる技術協力を決定した。これにもとづき、本調査プロジェクトのScope of Work (S/W)を含むImplementing Arrangement (別添資料、付-2)を合意・調印するために、I/A協議ミッションを、3月22日から26日まで、フィリピン国に派遣した。

1-4 調査の目的と対象区域

本件事前調査は、フィリピン国政府の地方都市上水道計画プロジェクトにかかる要請内容の確認及び候補都市の給水現況把握等を目的とするコンタクトミッションと、本格調査のScope of Work (S/W)等を協議するI/Aミッションに分かれる。

コンタクトミッションによる現地調査の対象となったのは、次の3地区である。

- ① Ilocos Norte州Laoag地区(Laoag, Bacarra, Pasuquin, Vintar, Paoay)
- ② Albay州Legaspi-Daraga地区
- ③ Bohol州Tagbilaran地区

フィリピン政府のプロポーザル(別添資料、付-1)に記された他の2地区のQuezon州Infanta-Real地区とBulacan州全域については、要請の内容・背景・規模を検討した結果、今回の調査対象としては取り上げないこととした。

事前調査時点での水道区設立状況は、下記のとおりであり、これについては、LWUAが引き続き調整を行うものである。

① Ilocos Norte都市圏水道区

Laoag, Bacarra, Pasuquin, Vintar, Paoayの5市から構成される。水道区組織にかかる決議は、すでに州議会において可決されているが、市議会レベルは通過しておらず、最終決定はされていない。

② Legaspi-Daraga水道区

両市は、現在、ひとつの水源を共用しているが、引き続き共用することを条件に、州議会は2つの水道区の設立を可決している。

しかし、Daraga市は、同市域内にある既存の共用水源の専有を主張しており、最終的に

は、水道区は組織されていない。

③ Bohol 州 Tagbilaran 地区

水道区組織の意向はあるが、具体的な動きは未だない。

上記の 3 水道区組織にかかる地方政府との調整は、LWUA が一切の責任をもつものである。

2. 本格調査に対する提言と勧告

- (1) フィリピン政府(LWUA)に要請内容を確認し、3地区の現地調査をした。調査は短時間であったが、ある程度現状を確認することができた。
- (2) 要請は、2000年を目標とするマスタープラン(M/P)を作成するとともに、そのうち当面緊急に必要とする事業を内容とするフィジビリティスタディ(F/S)を実施することである。この短期計画においては、極めて不満足な状態である現状を改善すること及びフィリピン国の他の都市に比べ低い給水普及率を高くすることを目指している。
- (3) 3地区は、何れも既存の施設により給水されてはいたが、水源、老朽した施設及び計量装置などに問題が多く、満足な給水が行われていなかった。
- (4) 2000年目標のM/P作成においては、まず、その水源開発が非常に重要な問題となることは当然であるが、5~6年将来を目標とする短期計画においても、既存水源のみでは不十分であると思われる。このようなことからフィリピン政府より、各地区において当面考えられる水源が提案された。
- (5) 水源開発計画はそれ自体一つの大きな別のプロジェクトとして取扱われるべきものでありと考えられる。従って、これから行われるF/Sにおいては、新たな水源開発を追究することは時間的、経費的にみて困難であると考えられることから、その水源として、既存水源及びフィリピン政府により提案された水源を中心として、検討するべきものと思われる。
- (6) 今回のI/A協議において、フィリピン政府(LWUA)の非常に強い要請から、Laoag及びLegaspi地区においてそれぞれ1ヶ所づつテストボーリングを行い地下水の可能性を追求することになった。これらのテストボーリングの位置選定については、フィリピン政府と協議して決めることになっている。地下水開発については、地質・地下水の専門的知識を必要とするものであり、専門家の派遣が必要である。
- (7) 既存施設は何れも老朽化が著しいものと考えられる。特に、管路からの漏水が非常に多いものと推定される。既存施設を改善することにより、これらの漏水をいかに防止できるかが重要な問題であり、水源開発とあわせて検討する必要がある。
- (8) 各地区においては、貯水施設が必ずしも十分ではないと思われるが、水源の開発、施設の整備、増強とあわせ、この点も考慮し、検討する必要がある。
- (9) 水道システム形成においては、我国の技術をそのまま導入することなく、フィリピンにおける技術レベル、管理レベルを十分に考慮して検討する必要がある。しかし、いたずらに低い位置づけをすることなく、レベル向上を図ることも必要なことである。
- (10) 事前調査においてはできる限り情報収集に努めたが、水源取水量、給水量、給水人口、単位水量及び取水可能量、送配水管内水理的条件など計画策定に必要な信頼すべき基本的情報が不足していた。従って、これらの情報収集あるいは調査測定を行なうことが必要である。

- 00 既存施設の一部を利用して行うべき調査測定においては、既存施設の規格が不明確であるため、先ず最初に、測定調査に用いる資器材の規格調査を実施する必要がある。
- 02 水源の取水量とか給水量を把握するための流量計は、据付・取り外しの施工性、価格、測定精度、取扱い易さなどの点を考慮して、可搬式流量検出器または軸流羽根車式流量計とするのが得策である。
- 03 現地調査から判断する限り、次のような施設の整備、増強等の施策が有効であろうと考えられる。
- ① 水源の取水量と給水量の実態把握のための流量計、水位計、圧力計等の設置
 - ② ポンプの修理又は取替（Laoag, Tagbilaran）
 - ③ 既存水源からの取水量増大の可能性（Rehabilitation）に関する検討と予備ポンプの設置及び必要となるポンプの増強
 - ④ 送・配水管の漏水調査（漏水量の推定を含む）と修繕の実施
 - ⑤ 主要配水管の布設替と新設増強
 - ⑥ 新規水源の開発と送・配水管の新設等関連施設の整備
 - ⑦ 配水池の建設と塩素滅菌装置の設置
 - ⑧ 水道メータ設置による料金徴収の合理化と無駄水抑制策の実施
 - ⑨ 給水区域の拡大
 - ⑩ マスタープランに基づく新規水源の開発と関連施設の建設
- 04 カウンターパートに対する技術移転については、日本での研修だけでは不十分なため、現地調査作業を行っている時にも研修することになっている。この場合、現地調査におかれて十分な研修を行う時間がないといった事態とならないよう、予め、本格調査団に対して何らかの義務付け（例えば、週1回のミーティングの実施）を行っておくことが望ましい。

3. 調査結果の概要と考察

3-1 調査の基本的方針

今回の事前調査では、次の事項に重点をおいて調査を行った。

- (1) 既存水源及び新しく開発可能としてフィリピンの当局から提案されている水源を出来る限り踏査して状況を確認すること。
- (2) 給水状況の実態について、次の項目を中心に確認すること。
 - ① 各施設の運転管理状況
 - ② 給水制限の実態
 - ③ 主要な送配水管路沿いの水圧状況
 - ④ 水源、給水栓における水質試験（主として、水温、pH、大腸菌群）
- (3) 本計画に関連のある情報、資料の収集

3-2 調査結果の総括

3地区の調査結果から、全般的に言えることは次の通りである。

- (1) 水源量の不足とか施設老朽化のために、給水状況は非常に悪く、かなりの地域において、断水が毎日生じている。
- (2) 漏水が多いと考えられるが、漏水量の推定もなされておらず、漏水防止に対する取組みは、消極的であるように思われた。
- (3) 施設管理のために必要な流量、水位、運転状況などのデータはほとんどなく、適正管理が行われていないように思われた。
- (4) 水質試験では、ほとんどの検水について大腸菌群の可能性が確認された。（大腸菌群の試験は、大腸菌群検出紙による簡易方法によった）

なお、本事前調査報告書では、水源、送配水施設および給水状況等に関するデータは、原則として、州水道当局から提示があった数値（Answer of Questionnaire）を持っていたが、LWUA等から提示のあった数値と異なっているものもある。

3-3 Laoag の調査結果

3-3-1 Laoag の現況

Laoag は、ルソン島の北部にあって、Ilocos Norte 州の州都である。市内には、Laoag 川と Bacarra 川との2河川が流れており、その標高はおよそ海拔10～20mである。（別添図面-1参照）

各地区の1980年における人口は下表の通りであり、1960年以来、毎年約1.4%の増加率となっている。

地 区	人 口	備 考
Laoag	66,259	"Integrated Water Supply" Program 1980-2000による。
Bacarra	16,258	
Pasquin	22,118	
小 計	104,635	
Paoay	15,994	
Vintar	21,655	
合 計	142,284	

Ilocos Norte州には多くの観光地があり、近年、観光産業をはじめとする開発の可能性が大きく、急激に脚光を浴びているところである。

また、給水人口は、1980年現在で25,000人であり、水道普及率は24%と低い状態である。

3-3-2 水道の概要

水道は、Ilocos Norte Metropolitan Waterworks によって運営（職員数24人）されており、Dilumot Spring が開発された1931年から給水を始めている。

給水区域は、Pasquin, Bacarra, Laoagであるが、現在、Vintarにおいて、Bacarra 川の伏流水を水源とする水道工事が行なわれている。

また、Laoag から約20km離れたPaoayでは、1970年に水道施設が完成したが、水源（深井戸）に塩水が混入したため、料金回収が困難となり、1976年から給水停止の状態となっている。そして、現在、住民は個人の井戸にたよっている。

水道財政は、年間の収入、支出がそれぞれ約21万ペソ、20万ペソで若干の黒字となっているが、規模はかなり小さいようである。また、料金体系は次表の通りで、超過料金の方が安くなっているため、給水メータ1個で給水管がたこ足状態となり易く、結果的には、料金回収を困難にしている。

水量 \ 区域	Laoag	Pasquin, Bacarra
10m ³ まで	20 ペソ/月	15 ペソ/月
10m ³ をこえる1m ³	1 ペソ	0.75 ペソ

ここで、Laoag が Pasquin, Bacarra に比較して料金が高い理由は、ポンプ給水方式のため、0.75ペソ/1KWH と高い電気代を使っているからということである。

(1) 水 源

水源は、湧水と伏流水であり、その内訳は次表の通りであるが、湧水量はいずれも次第に減少してきている。

区 分	場 所	竣 工 年	取 水 量 (m ³ /d)		
			当 初	現 在 (乾 期)	現 在 (雨 期)
湧 水	1. Dilumot	1929~1931	2,000	914	459
	2. Bararing	"	1,000	583	291
	3. Dinalsuan	"	600	540	270
	4. Magleppaas			} 現在、導水管破損状態	
	5. Balucoc				
	合 計		3,600	2,037	1,020

区 分	場 所	竣 工 年	ポンプ能力	運転時間	日 送 水 量 (m ³ /d)
伏 流 水	1. Ermita	1958~1959	113.6m ³ /H	24 H/d	2,730
	2. Westside	1963~1969	68.1m ³ /H	17 H/d	1,160
	3. Bacarra	1978~1979	170.0m ³ /H	18 H/d	3,060
	合 計		351.7 m ³ /H		6,950

Ermitaのポンプは、1973年にスパイラルガイドの破損を修繕して以来、ずっと24 H/d 運転されているが、吐出側の水圧は約1.5 Kg/cm²と低かった。また、Westsideでは、ストレーナ等の目づまりにより、ほとんどポンプ運転ができなかったが(約6.5 H/d 運転)、1980年3月にMPW (National Government of Ministry of Public Works) によって改修工事が行われたため、ポンプ運転は16~17 H/d となっていた。Bacarraのポンプは、Laoag の水不足を打開するため、1979年に建設されたものであるが、他のすべてのポンプと同様に予備ポンプはなく、しかも、手動運転であって、自家発電設備はない。

(2) 送配水施設

送配水施設の概要は、次表の通りである。

施設	場所	竣工年	規模
配水池	Ermita	1963年	379m ³ (100,000 gallon)
	Ligao		2,270m ³ (600,000 gallon)
送水管		1931年 1959年 1969年 1979年	CI φ300 × 3,000m CI φ250 × 1,000m CI φ200 × 15,800m 計 19,800m
配水管			CI φ250 × 1,000m CI φ200 × 1,200m GI φ125 × 1,900m GI φ100 × 9,800m GI φ75 × 18,800m 計 32,700m

送配水管は、布設後、相当年数経っており、特に、GIの管は老化が著しく、漏水が多い状態であると考えられる。

(3) 給水状況

Laoag の給水システムの概要は、図-1の通りであるが、Dilumot springからは、φ200の送水管がPasuquin, Bacarraを経由して、Laoag まで布設されている。

給水当初は、この水源でLaoag の水需要を満たしていたが、その後、Pasuquin, Bacarra の水需要の増大と湧水量の減少及び送水管の漏水等によって、直送ではLaoag に届かない状態となっている。そして、Bacarra と Westside の取水ポンプの運転時間が16~17H/d 運転のため、Laoag 市内の一部では、昼間、毎日のように給水不能となっている。

Pasuquin, Bacarra は、標高約300mのDilumot Spring から給水されているが、Pasuquin, Bacarra の標高が約30m以下であるにもかかわらず、給水管の水圧は0~3kg/cm²と非常に低かった。これは、次の理由によるものと考えられるが、いずれかは判明しなかった。

- ① 水源量の不足及び漏水量の過大により、送水管内を水が満流していない。
- ② 送・配・給水管の劣化及び送水管内のエアにより、通水能力が不足している。

また、水質に関しては、塩素滅菌が行われていないため、伏流水を水源とするところでは、大腸菌群検出の可能性もある。Pasuquin, Bacarraでは、Dilumot spring の

水源不足により、送・配水管の一部が負圧となり、地下水汚染の可能性も考えられる。

3-3-3 考えられる水源

次の5カ所の水源が、Provincial Waterworks によって提案されているが、本格調査では、これらの水源について検討する必要がある。

(1) San Mateo

Laoag の町から5~6 Km離れたところにあるLaoag 川の伏流水を取水する水源であるが、河川流量は乾期でもかなり豊富と思われる。また、上流に民家が散在しているが、河川表流水の水質は、次の通り良好であった。

pH 8.6, 水温 26.7℃, 濁度 0.5 度, 色度 3 度, $\text{NO}_3\text{-N}$ 0.03 mg/l, $\text{NO}_2\text{-N}$ 0.06 mg/l, $\text{NH}_4\text{-N}$ 0.00 mg/l, KMnO_4 消費量 2.5 mg/l, Cl^- 3.6 mg/l, 総硬度 79.6 mg/l, 電気伝導率 199, F 0.07 mg/l

大腸菌 (+)

従って、その伏流水は、塩素殺菌をすれば給水に支障なく、新水源として十分可能性があると思われる。

(2) Ermita, Westside, Bacarra

既設の伏流水取水施設の機能回復と井戸の湧水量に応じた能力のポンプを設置(ポンプの増強)することにより、取水量の増大が期待できる。

(3) Mangangri spring

Dilumot から数Km山奥にあり、現在、空軍が使用している水源である。軍の残水量しか期待できないため、水量に比して送水施設の建設費が割高となろう。

(4) Barangobong

Bacarra から約10 Km上流のBacarra 川支流から取水しようとするものであるが、水量に比して送水施設の建設費が割高であろう。

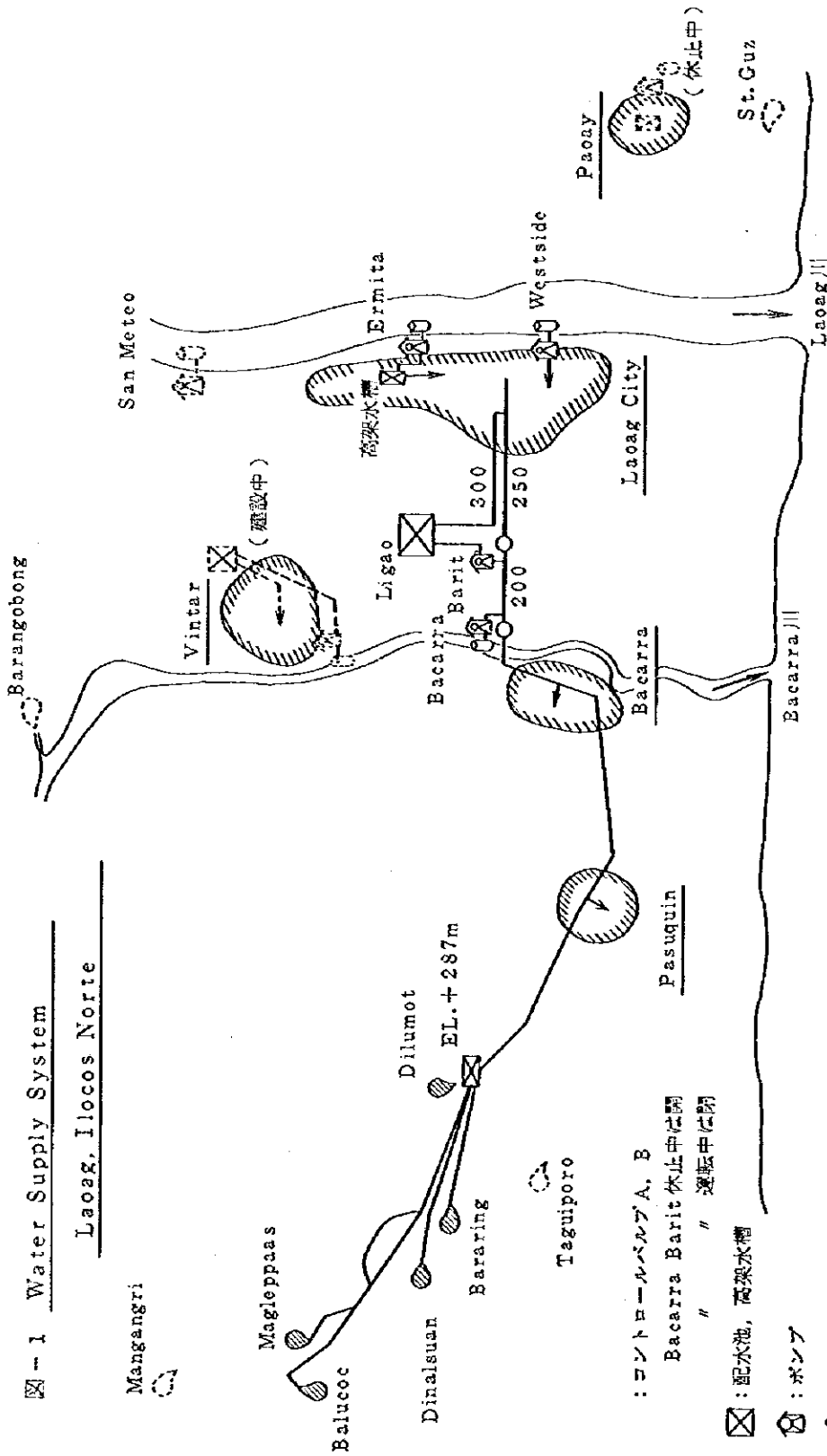
(5) Paoay 地区の水源

Paoay の町から約7 Km離れたところにあり、海水の影響がないという St. Cruz の Tamorong spring を調査したところ、湧水量は100~200 m³/d と非常に少なかった。このSpringは、丘の極頂上付近にあり、また、地図から見る限り集水地域が狭いため、井戸を掘削しても水量の期待は無理であろう。水質は、pH 6.9, 水温 28.5℃, 大腸菌群 (-) で、濁度もほとんどなく、それ程問題ない様である。

また、Paoay からBatac を経由して約13 Km離れた山奥に入りこんだところでは、ある程度湧水量は期待できるかも知れないが、水道区(Water District)でない地区を送水管が通過するといった別の問題が生じる可能性がある。

図-1 Water Supply System

Laoag, Ilocos Norte



海 シ ナ 高

: フントロバルブA, B
 Bacarra Barit 休止中は閉
 " " 運転中は閉

- ☒ : 配水池, 高架水槽
- ⊗ : ポンプ
- : 井戸 (点検は提案されたもの)
- ◐ : 湧水 (点検は提案されたもの)
- ◑ : 給水区域

3-4 Legaspi-Daraga の調査結果

3-4-1 Legaspi-Daraga の現況

Legaspi は、ルソン島の南部にあって、Albay 州の州都である。そして、Daraga は、Legaspi 市に隣接した自治市 (Municipality) である。両都市とも、端正な形で有名なマヨン火山 (活火山) の近にあり、市内には Yawa 川が流れている。そして、その標高はおよそ海拔 0~50 m である。(別添図面-I 参照)

人口は、1980年で Legaspi が 88,378 人、Daraga が 63,265 人である。近年の人口増加率は漸減傾向にあるが、最近では約 3% となっている。また、給水人口は、Legaspi が 18,569 人、Daraga が 17,889 人であり、水道普及率はそれぞれ約 21%、28% と非常に低い。

Legaspi-Daraga 地域の気候は、はっきりした乾季はなく、11月~1月に若干の雨季がある。年間の雨天日数が 200 日余りと他の地域に比べて非常に雨が深い地域 (年間雨量 3,256 mm) である。また、年間気温は 25.5~28.1℃ の範囲で平均 27.0℃ と季節的变化がほとんどない。

そして、6月~10月には、台風に襲われることがしばしばあるが、台風発生域に近いため十分発達しきっていないものが多く、必ずしも激しい暴風雨を伴うものではない。

3-4-2 水道の概要

水道は、Albay Provincial Waterworks によって運営されており (管理者以下、19人の常雇と10人の日雇)、1927年から給水を開始している。Legaspi と Daraga の給水区域の面積は、それぞれ約 3.4 Km² と約 1.2 Km² であるが、給水区域は Legaspi Port District, Old Albay Dist., Daraga Dist. の3地区に分かれている。

州知事は、LWUA の指導のもとに、一つの Water District となるように、両市の関係当局と話しを進めていたが、Daraga の反対によって、結局二つの水道区 (Water District) となるようである。

水道料金は、定額料金と従量料金との二本立となっており、その体系は次表の通りである。

		料 金 (ペソ)				
定額料金	一般家庭用	1 栓あたり 11	追加 1 栓あたり 2			
	商業用	" 19	" 3			
	工場用	" 23	" 4			
従量料金		20 m ³ まで	20 m ³ をこえ 50 m ³ までの 1 m ³	50 m ³ をこえ 90 m ³ までの 1 m ³	90 m ³ をこえ 150 m ³ までの 1 m ³	150 m ³ をこえ 230 m ³ までの 1 m ³
	一般家庭用	11	0.15	0.10	0.10	0.10
	商業用	19	0.35	0.25	0.20	0.20
	工場用	23	0.45	0.35	0.30	0.20

(1) 水 源

水源はすべて湧水であり、その内訳は次表の通りであるが、流量計がないため取水量は明確でない。

場 所	取 水 量	備 考
Budiao №1	6,550 m ³ /d	Daraga にある。
Budiao №2		"
Banadero	2,950	
Daraga	200	
計	9,700	

Daraga spring 以外の主要な 3 水源は、いずれもマヨン火山の山 にあるが、1978 年のマヨン火山の噴火により湧水量が半減したとのことである。また、マヨン火山の噴火は、1968 年にも発生している。過去、おおむね 10 年毎に噴火が起っているため、これら主要 3 水源の湧水量が、将来、マヨン火山の噴火によって、どのように変化していくかが問題である。

現地踏査した Budiao №2 水源は、当日雨天のために、若干濁度があった。そして、その湧水量は 3000~4000 m³/d と推定されたが、これは降雨のない日の約 2 倍の量であるとの説明があった。また、さらし粉による消毒が行われていた。

(2) 送配水施設

施設	口径	延長
送水管	φ200～φ175	8,860 m
配水管	φ200～φ75	41,800 m (埋設深度80cm)
配水池	Banadero Budiao B. U.	

(3) 給水状況

給水系統の概要は、図-2の通りであるが、Daraga から4～8Km離れたところにある主要3水源から、自然流下方式でDaragaを経由して、Legaspiに給水されている。その水源量の不足、Daraga を経由して、Legaspiに給水されている。その水源量の不足、Daraga の水需要量の増大及び送配水管の通水能力不足などにより、Legaspi の給水状態は非常に悪い。

特に、Old Albay地区においては、昼間水圧がほとんどないか、又は、断水状態である。そして、Legaspi Port地区においては、昼間は断水状態で、夜間にDaraga の給水量が少なくなった時のみ給水可能となる。このような水不足を補うために、Legaspi Portの一部の区域では、深井戸からの自噴(free flow)による水が利用されている。

Pitaro にある深さ約80 m、口径114mmの深井戸を踏査したが、その水量は約20～30 m³/d と推定され、また、地下水としては水温が高く多少硫化水素らしい臭いがあった。

送・配水管の内面劣化がひどいとのことであったが、Old Albay地区にあるLegaspi市庁舎の水道栓ではほとんど赤水は確認できなかった。

3-4-3 考えられる水源

Albay Provincial Waterworks によって新水源として提案されているもの、及び事前調査の現地踏査の結果から考えられる水源は、次の通りである。

(1) Buyoan Spring

Legaspi 市内から約8Km離れたマヨン火山の山 にある水源で、3カ所の泉からの湧水が利用可能である。調査当日が雨天のため、そのうち2カ所は、表流水の混入で若干濁度があり、水量も5,000～7,000 m³/d と推定されたが、通常の水量は約1,500 m³/d ということである。そして、他の1カ所は、水量が約1,500 m³/d ぐらいで、非常にきれいな湧水であり、付近の住民に利用されている。

(2) Bongtong Spring

Legaspi 市内から約 2.5 Km 離れたマヨン火山の山麓にある湧水で、既にその付近の集落（バランガイ）の給水に一部利用されている。調査当日が雨天のため、かなりの表流水の混入で濁度が相当高かった。水量が $400 \text{ m}^3/\text{d}$ 程度であったため、水源としてはあまり期待できない。

(3) Cawayan Spring

Legaspi 市から、Poliqui 湾をへだてた向い側にあって、約 2.8 Km 離れたところにある。強雨のため湧水の現場は確認できなかったが、かなりの湧水量があるということである。従って、マヨン火山山麓での取水が限界にきた時点で取水を考慮する水源であろう。

(4) Tinapian Spring

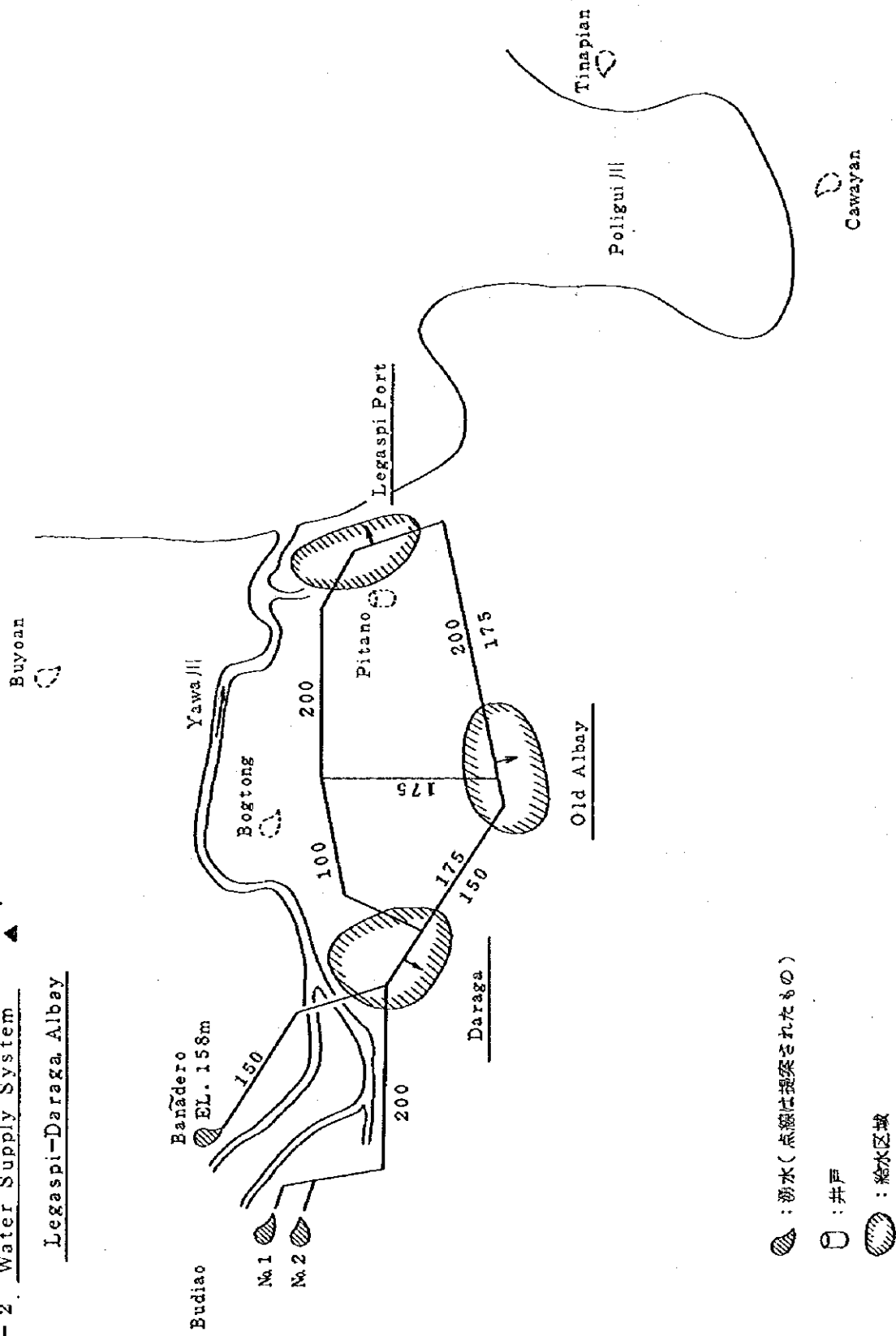
Cawayan Spring から、さらに約 7 Km 離れたところにある湧水であるが、表流水が混入した水であるにもかかわらずかなり清浄であった。

(5) マヨン火山の山麓

マヨン火山の山麓一帯は、Budiao, Banadero, Buyoan, Bongtong のような湧水があるように、かなりの水量を賦存しているものと思われる。従って、山麓の適当なところに、数ヶ所の井戸を掘れば、フィジビリティスタディで必要となる水源量は、ほとんど確保できるのではないかと考えられる。

図-2. Water Supply System Mt. Mayon

Legaspi-Daraga, Albay



- (with hatching) : 湧水(点線は提案されたもの)
- (with vertical line) : 井戸
- (with hatching) : 給水区域

3-5 Tagbilaranの調査結果

3-5-1 Tagbilaranの現況

Tagbilaranは、ビサヤ地域の中央に位置するフィリピンで10番目に大きいボホール島にあり、ボホール州の州都である。そして、ミンダナオ海に面し、背後がすぐ山となっている海拔0~40mのなだらかな起伏の町で、市内には水量豊かな河川がない。(別添図面-1参照)

人口は、各種学校の学生が町にいる6月~3月の時期で70,000人(1980年)である。そして、人口増加率は約4%と非常に大きい。その理由として、Tagbilaranの町がミンダナオ島とセブ、マニラを結ぶ通商上の重要な役割を果たしているとともに、学校・病院などの公共施設が比較的整っている割に生計費が安いことなどがあげられる。

また、給水人口は、1980年現在で24,000人であり、水道普及率は34%と低い状態である。

3-5-2 水道の概要

水道の運営は、Bohol Provincial Waterworks(職員数52人)によって行われており、1924年に第1のPumping unit(深井戸)が完成した時から給水を開始している。

給水区域は、Tagbilaran市の一部で、その面積は約4Km²である。一方、未給水区域では、1缶(20ℓ入)当り10セントポで水売が行われている。

水道料金は、一般家庭用で月15.2ペソの定額となっており、住民が税金と一緒に支払うようになっているため、集金人はいない。

町には、こわれたままの給水栓が放置されていたり、また、開放したままの栓が見受けられたため、実際に必要な水量以上の水が無駄に浪費されているものと思われる。これは、料金の定額制と厳しい給水制限が行われていることなどによる影響が大きいものと推定される。

今後の課題としては、浪費し難いような水道料金体系の導入と制限給水からの開放が、最も重要なことであろう。

(1) 水 源

水源は、すべて市内にある8ヶ所の深井戸で、その給水能力は約5,000m³/dである。その概要は次表の通りである。

井戸No.	竣工年	井 戸		ポ ン プ				備 考
		口 径	深 さ (m)	送水能力 (m^3/d)	HP	動力源	吐出圧 (kg/cm^2)	
1	1924	8	42.7	25.0	15	電 気	2.8	1980.7. にポンプ取替
2	1932	8	41.1	40.9	15	"	2.6	
3	1954	8	43.6	56.8	30	ディーゼル	1.4	1978.3. にポンプ取替
4	1956	8	59.4	45.4	20	電 気	2.8	1978.4. "
5	1961	8	61.0	56.8	30	ディーゼル	1.4	1980.3. "
6	1968	12	36.6	40.9	30	"	0.7	海水の混入がある。
7	1971	10	64.0	56.8	20	電 気	1.4	
8	1978	8	45.7	68.1	30	ディーゼル	1.4	

No.6の井戸については、塩水の混入があるため、新しいNo.6の井戸をCogon Districtに掘削中である。1981年2月3日現在、井戸の掘削深さは43.6mであり、地表面から水面までの深さは6.1mであった。

水源のポンプは、すべて24H/d運転が行われているが、有人施設で、1ヶ所のポンプ場には管理要員が3人程度配置されている。

ポンプは、No.1, 2, 4(380 m^3 の配水池に送水している)の3ヶ所を除いて、すべて配水管に直結されているため、停電とかポンプ系の故障が発生すれば、すぐ断水につながる状況にある。また、No.3, 5, 6, 8の4ヶ所は、動力源としてディーゼルエンジンを用いていたが、Bohol当局は、すべて電気を動力源とする水中ポンプ設備に変更したい意向である。

一方、水源からの取水量は、流量計とか吐出圧力計とポンプ特性曲線などによって確認することができないため、かなり不明確である。また、水源からの取水可能量の推定も、ポンプ運転による地下水位低下の測定などが行われていないため、困難である。

水質試験に関して、大腸菌群の検査は6ヶ月に1回実施されており、No.7, 8の井戸を除けば大腸菌群は陰性である。なお、No.7, 8の井戸に設置する塩素注入設備が発注されていた。

(2) 送配水施設

送配水施設の概要は次表の通りである。

施設	竣工年	規模, 内容
配水池	1928	227 m ³ , 地上式, M S L + 47 m
	1932	379 m ³ , 高架タンク形式, M S L + 64 m
送・配水管		φ150 CI 2,950 m AC 650 m
	1924	
	1932	φ100 CI 1,400 m
	1954	AC 1,770 m
	1956	GI 620 m
	1961	
	1968	
	1971	φ75 GI 1,000 m
	1978	φ50 GI 7,230 m
		計

送配水管は、経年劣化により内外面ともいたんでいるとのことであったが、事務所に引き上げられていたGIとCIをみる限り、内面の悪化はそれ程ひどいものではなく、むしろ外面からの腐食が大きいものと推定された。なお、外食の腐食も経年劣化によるものか、腐食性土壌とか電食によるものかは判然としなかった。

いずれにしても腐食による漏水が相当多量であると推定されるため、管路の取替を行う前に、漏水を極力少なくするための施策(漏水防止作業)を実施することが急務である。

水道メータは、設置されていなかったり、あっても故障しているものが多く、1980年12月現在での状況は次の通りである。

正常動作中のメータ個数	224
故障中のメータ個数	1,487
メータ未設置数	781
計	2,492

そして、無駄水の防止を図るため、当局は水道メータを早急に完備したい意向のようであった。

一方、給水管は、GIであるため、相当痛んでいるものが多いと考えられる。また、公共

栓は通常3'のものが使われており、市内に37ヶ所ある。

(3) 給水状況

給水システムの概要は、図-3の通りである。給水区域は、№1, 2, 3, 4, 5, 7の水源より一つの区域と、№6, 8の水源より一つの区域とに大きく2分割されている。そして、それぞれの区域はさらに4つのzone(地区)に分けられ、次のような4給水パターンによって厳しい給水制限が行われている。

給水パターン	給水時間帯	給水継続時間(時間)
A	AM 6:00 ~ PM 6:00	12
B	PM 6:00 ~ PM10:00	4
C	PM10:00 ~ AM 6:00	8
D	AM 6:00 ~ AM 6:00	24

ここで、Dパターンにより給水されている地区は、A, B, Cパターンのどの給水パターンをとっても給水可能な地区で、比較的高地区のため、水圧が低いところである。

また、給水制限が必要となっている原因は、明確ではないが、おおむね次のような要素があるものと考えられる。

- ① 水源の取水量とポンプの吐出圧が不足している。
- ② 送・配・給水管からの漏水量が非常に多い。
- ③ 送配水管の口径が必要水量に適合しておらず、管路の劣化の影響もあって通水能力が不足している。
- ④ 各戸の水道メータはないか、ほとんど機能していない。
- ⑤ 水道料金体系が定額制である。
- ⑥ 給水栓がこわれたままであったり、常時開け放しのところがあり、無駄が多い。

また、市内の主要配水管沿いの水圧は、断水状態のところは別としても、非常に低い状態である。

3-5-3 考えられる水源

Dampas 地区に№9の井戸の計画があるが、これは現在遺棄されている掘抜井戸のある場所である。

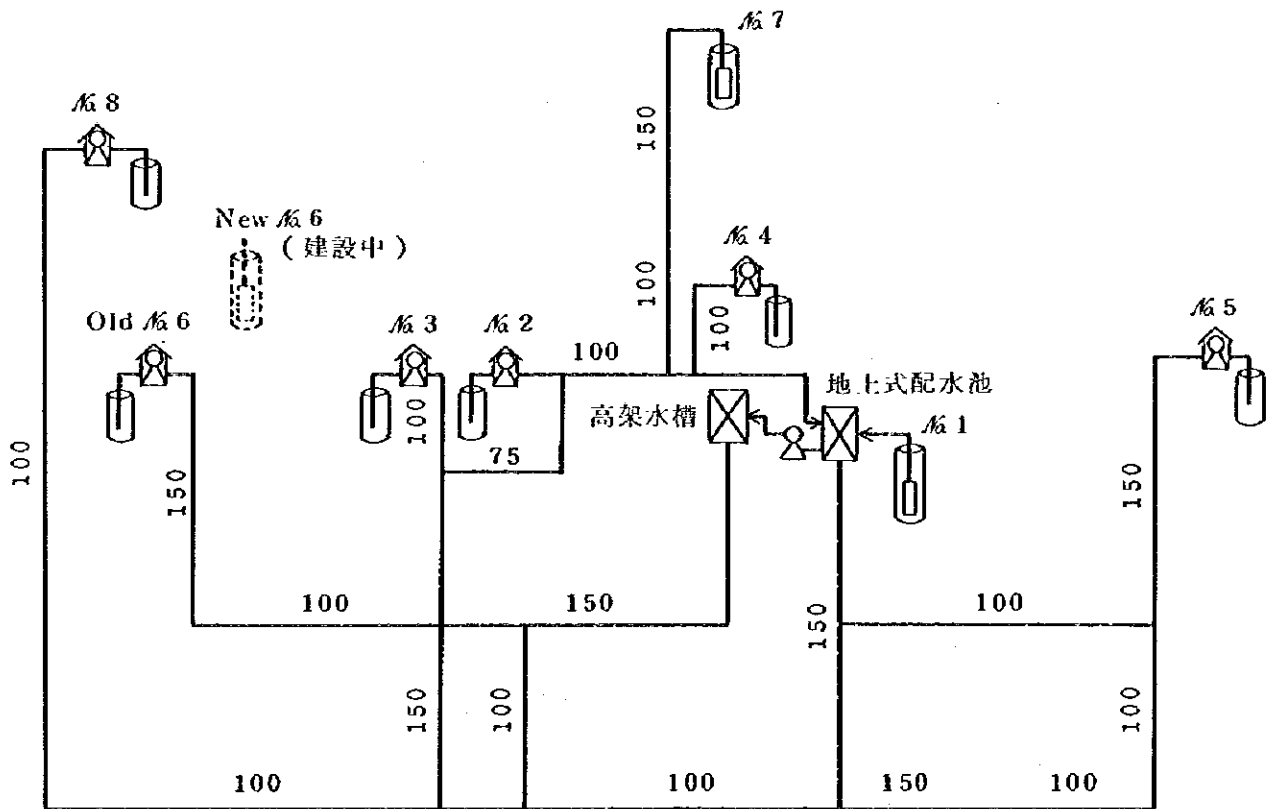
Tagbilaranでは、水源として深井戸が有望であるとの調査結果が報告されているため、フィジビリティスタディでの水源は深井戸に依存するのが得策であろう。ただ、注意したいことは、海岸線から約200m離れた位置で9m以上深く掘ったり、また、1本の井戸から1,000 m³/d以上の水量を揚水する場合には、塩水の影響がでる可能性があるということ

なので、水源の位置、場所の選定には十分注意する必要がある。

一方、マスタープランを考える場合には、市内の深井戸のみで需要水量が確保できるかどうかの調査も必要であり、計画給水量の値によっては多目的ダムなど表流水の確保をも検討する必要がある。

図-3 Water Supply System

Tagbilaran, Bohol



⊗ : 配水池

⊕ : ポンプ

⊕ : 水中ポンプ

⊕ : 井戸

4. 協議の概要

4-1 フィリピン政府関係者の意向および調査団の見解

(1) LWUA

地方水道庁(LWUA)は、1973年大統領命令第198号によって設立されたもので、水道区(Water District)を組織すること及び組織された水道区に対して水道整備のための資金を融資し、技術指導を行うことを目的とする政府機関であり、本件プロジェクトの受入機関である。

対象となるべき人口2万人以上の市は628あり、そのうち100近い市が水道区を組織している。それらの多くは、上下水道施設を建設中ないしは、計画中であり、一部はすでに水道区として運営されている。しかし、残る未組織の地方都市を考えれば、その活動は端緒についたところであり、上水道整備プロジェクトの量的な拡大が要求されている。

(2) 対象区域

フィリピン政府(LWUA)は、日本政府に対し5都市のM/P並びにF/S調査実施要請を出したが、Quezon州Infanta—Peal地区とBulacan州全域については、下記の理由により、今回、調査の対象外とした。

(3) Infanta—Real

現在、38,500人の人口を有しマニラ大都市圏の後背地である。Ministry of Human Settlements(イメルダ・マルコス大臣、マニラ市長兼任)は、マニラ大都市圏の人口分散及び地域開発を目的として、1978年当該地域に対し、国際貿易港建設を含む総合地域開発構想を打ち出した。しかし、この構想は多数のセクターにまたがる巨大な規模の開発計画であり、未だ、その基本計画は具体化していない。従って、本件上水道計画のプロジェクトとして取り上げるには、計画の基本となるべき人口予測・需要予測等が困難であり、調査対象外としたものである。

この問題については、同地区開発プロジェクト・マネージャー(Ma. Glacia T. Banico, Human Settlements)と協議し、理解を得た。

(4) Bulacan地域

Bulacan地域水道整備プロジェクトは、マニラ大都市圏の後背地であるBulacan州のほぼ全域20市以上の広域にわたって大規模な水源開発を含む上水道整備計画を策定するものである。

プロジェクトの規模が、Laoag上水道計画調査に対する追加都市と考えるには、過大すぎると判断される。しかし、その都市機能とフィリピン政府の要請を考え合せると、プロジェクトの重要性は高く、次期候補案件としては、極めて有力であると思われる。

(5) 調査期間

調査対象地区は、いずれも既存施設の老朽化による機能低下と急速な人口増加に伴う水源量の不足などによって、水の安定供給が困難となっており、水道増強計画の緊急度は極めて高い。

LWUAは、F/SおよびD/Dの期間として、約15カ月をそのガイドラインにしており、事前調査団がコンタクトの際に提示したM/P、F/S調査期間16カ月間を短縮して欲しい旨、要望が出された。これに対しては、調査の範囲、経費、体制を考慮して、14カ月間とすることとした。

(6) カウンターパート技術移転

LWUAは、カウンターパートに対する技術移転のため、本件調査プロジェクトを日本側本格調査団とLWUA側カウンターパートとの共同作業にしたい旨の意向をもち、その際、カウンターパートに必要なサラリー以外の直接経費（旅費、日当、宿泊費）は、日本側で負担して欲しいとの申し入れがあった。

しかし、上水道計画作成の円滑な実施と、共同作業によるきめ細かい技術移転とを両立させることは、現行の開発ベースでは非常に難かしいため、本件上水道計画調査を、LWUAカウンターパートとの共同作業として位置付けないこととした。

また、カウンターパートにかかる直接経費の負担も日本政府としては、前例のないことであり、あくまで技術協力ベースの2国間協力であるため、応分の負担をフィリピン政府に求めることとした。

(7) 作業項目分担

水質試験、流量測定計器の据え付けについては、LWUAが実施し、測量作業については、本格調査団、LWUA及びローカルカウンターパートが協力して実施することとなった。

(8) 水源

本件プロジェクトは、新水源開発プロジェクトでなく、短期的には、既存施設をベースとする水道施設整備プロジェクトとしての性格をもつものと考えられる。そのため、水源にかかる調査は、既存水源及び事前調査団の現地調査中に、現地当局より提案のあった泉、河川（別添資料、付-3参照）について行うものとし、地下水源開発のためのボーリングは行なわないこととした。

しかし、フィリピン政府の非常に強い要請から、Ilocos Norte州のLaoag地区のPaoay及びAlbay州Legaspi地区において、それぞれ1ヶ所ずつテストボーリングを行って、地下水の可能性を検討することとなった。

なお、Bohol州Tagbilaran地区では、フィリピン政府（National Water

Resources Council ; NWRC) が実施した調査データに基づくこととし、テストポーリングを行わないこととした。

(9) ローカルコンサルタント

ポーリング等をローカルコンサルタントに委託する際には、LWUAのガイドラインを参考とし、フィリピン国内水準より高い金額で契約を結ぶことでローカルコンサルタントをスポイルしないで欲しい旨、LWUAより申し入れがあった。

(10) 電算解析

本格調査団がコンピュータを使用するなら、そのプログラムを技術移転の一貫として利用したい旨の希望が、LWUAより出された。これに対しては、プログラムがコンサルタント固有のノウハウに属しているため、事前調査団は即答をひかえた。

4-2 合意の内容

「Implementing Arrangement」(別添資料, 付-2)及び「Minutes of Meeting」(別添資料, 付-3)の内容のとおりである。

5. 本格調査実施の検討

5-1 本格調査実施方針案

事前調査の結果、並びに Implementing Arrangement についてフィリピン政府関係者(LWUA)と協議し、帰国後国内の関係者に報告して了解が得られた内容とから、本格調査の実施方針案は次のように考えられる。

(1) 調査の目的と対象地域

第3章で述べた事前調査の結果と考察の内容を十分勘案して、次の地域について、2000年目標のマスタープランを策定するとともに、5～6年後を目標とする短期計画を策定し、その事業実施の可能性に関して技術的、経済的な面から検討を加える、いわゆるフィジビリティスタディを行なうものである。

調査地区は次の通りである。

- ① Ilocos Norte; Laoag, Bacarra, Pasuquin, Vinter, Paoay
- ② Albay ; Legaspi, Daraga
- ③ Bohol ; Tagbilaran

(2) 調査項目

マスタープラン及びフィジビリティスタディを行なううえで、調査・検討する必要があるそれぞれの内容・項目は次の通りである。

なお、調査・検討にあたっては、相手国の実情、意向を十分確認、打診しながら進めていく必要がある。

マスタープラン(M/P)

マスタープランでは、将来市街地として開発される見込があったり、そうでなくても一つの水道事業のもとに給水するのが適正と考えられる全ての区域について、予想される人口の増加や産業の発展等をも考慮して、最終的な水道の姿を想定した基本構想計画を策定することになる。そして、その時点に至るまでの段階的な水道整備計画を作成する。そのため、次のような項目について調査・検討する必要がある。

- ① 計画に関する既存資料及び情報の収集と分析
- ② 計画目標年次の計画給水区域の設定
- ③ 計画人口と計画給水人口の推計
- ④ 既存の水道に関する実態把握
- ⑤ 水需要の予測
- ⑥ 水源の選定と水道施設の基本計画策定及びその段階的な施設整備計画の策定
- ⑦ 施設建設費、維持管理費等の概算額の推定

- ⑧ マスタープランを実行していくためのスケジュールの設定
- ⑨ 中期計画との整合性についての検討
- ⑩ 社会・経済情勢に関する調査
- ⑪ 組織，運営，維持管理計画についての検討
- ⑫ 他国，他機関による技術・経済協力の実態と計画についての情報収集とその 連性の確認

フィジビリティスタディ（F/S）

F/Sは，マスタープランの第1段階計画を具体的に実施に移す場合，その可能性とか妥当性についての検討をするためのものであるが，次のような項目について，本格調査・検討する必要がある。

- ① 計画目標年次と計画給水区域の設定
- ② 計画人口の計画給水人口の推計
- ③ 既存の水道の実態把握
- ④ 既存施設の改良に関する検討
- ⑤ 水需要の予測
- ⑥ 水源をはじめ，必要となる計画水道施設に関する検討とそれらの位置選定（水利権，用地確認を含む）及びレイアウトの決定
- ⑦ 設計基準に関する調査
- ⑧ 予備施設の実施
- ⑨ 建設計画と維持管理計画のスケジュール作成
- ⑩ 建設資器材，労働市場及び現地建設業者の施工能力に関する調査
- ⑪ 建設・施工の方法，材料及び建設機械の調達方法に関する調査
- ⑫ 施設建設費と運営，維持管理費の推定
- ⑬ 事業便益の計測
- ⑭ 代替案の検討と最適案の選定
- ⑮ 財政計画と分析に関する調査
- ⑯ 組織，管理，運営計画に関する調査
- ⑰ 計画の実施工程表の作成

5-2 調査スケジュールと要員計画

(1) 調査期間（別添資料付-2参照）

現地調査期間は6カ月（54人・月），そして，国内作業（解析，最終報告書作成）は5カ月程度と考えられる。調査期間は，調査内容の精度によって異ってくるが，ここで提

案している期間は、計画が実行可能であるかどうかの検討がなされ、かつ、計画の概算額がほぼ把握できる程度の内容を想定している。また、コンサルタントの対応能力をどのよう
に評価するかも重要な要素である。

(2) 調査団の構成

現地調査団の要員は、次表のごとく10人程度と考えられる。

調査要員	人員	
団長（総括）	1	水道全般に明るいこと
上水道計画	2	給水人口、給水量等の需要予測ができること
水源施設計画	2	地質、地下水、井戸、水質にも明るいこと
送・配水管設計	2	水道管の布設及び維持管理に明るいこと
測量・水量調査	2	計画の基礎となる水量把握及び測量をすること
組織・財政計画	1	財務、経営分析とその計画
計	10	

ただし、測量・水量調査作業は、調査の前半に終るものであるから、後半（解析、報告書作成業務）からは8人程度と考えられる。

(3) カウンターパート

現地調査期間中に提供されるカウンターパートは、担当政府機関であるLWUAと各州水道事業体の主として技術者である。カウンターパートとしては、水文関係の観測者（給水量を測定するための流量計、水圧計の設置及び流量、水圧の観測・記録作業をする）とか技術以外の援助をする者が含まれる。そして、カウンターパートの経費は相手国の負担となっている。

(4) レポートの提出と相手国との協議

① Inception Report

半月以内に、調査仕様書とScope of Work等に基づいて、調査団の配置計画とか調査の方法・スケジュール等をまとめた作業計画書を作成し、事業団の承認後、相手国に説明し了解を得てから現地調査をはじめ。

② Progress Report

現地調査の進捗状況を説明するとともに、計画施設について意向を打診する。

③ Interim Report

F/Sの内容及び維持管理体制などについて考え方を確認する。

④ Draft Final Report

本報告書は、主として国内作業で作成し、現地調査後4カ月以内に提出して相手国に説明する。そして、Final Reportの内容について希望を聴取する。

⑤ Final Report

相手国のコメントを加味して修正した最終報告書を作成し、提出する。

(5) 便宜供与事項

- ① 調査団の身の安全は保障される。
- ② 調査の遂行中に第三者から調査団に対して持ち込まれる苦情は、フィリピン側で処理される。(調査団の不注意や意図的な行為から生ずるものは除く。)
- ③ 調査に関連した必要な調整及びデータ、資料等はすべて提供される。
- ④ 調査団に送られる資金に対しては、必要な機関の便宜が図られる。
- ⑤ 調査の遂行上必要となる持ち込み持ち出し資器材に対する税金、義務、その他料金は免除される。
- ⑥ 水源などの水質試験はLWUAの経費で行なわれる。
- ⑦ フィリピンで作業する調査団に対しては、信任状か身分証明書が提供される。
- ⑧ 調査団の専用オフィス・作業室の提供を公式に要請しているが、州水道自身にオフィススペースがないため余り期待できない。ただし、マニラでは、LWUAのオフィススペースが、事務所としての設備付で提供される。
- ⑨ 現地調査用の車両を運転手付で要請しているが、必要な車両を調査団に常時提供できる状態にはないとのことである。従って、調査団が自ずから調達しなければならないが、調達については、フィリピンからの援助がある。

5-3 実施にあたっての留意事項

(1) 本格調査のスケジュール及び実施体制

① 着手時期

本格調査の着手時期は、相手国及び我が国関係者の都合(予算、人員など)とか、Implementing Arrangementの内容及び現地の天候などから判断すべきであるが、本件はできるだけ早期に実施するよう要請されているため、1981年度のできるだけ早い時期(例えば6月)に現地調査を着手するのが望ましい。

② 実施体制

調査団の構成案は既述のとおりであるが、6カ月間にわたる現地調査の後に、現地でInterim Reportを提出して、相手国と協議しなければならないため、水道の専門分野に明るく、英語が堪能で、かつ、協調性のある団員を選定する必要がある。

調査団は、調査期間の制約から、現地では2班編成をとるとともに、雨天日を内業に

あてると、作業能率向上策を検討しておくことが望ましい。

新規水源の選定にあたっては、必要によりLWUAの地質・地下水に詳しい者と協同行なうことになっているが、予め、我国のその分野の専門家（大学教授など）に踏査をしてもらった方が、調査が効率的に進むと考えられる。

(2) 資料、情報の入手について

水道計画の策定に必要な基礎データ、関連情報及び資料は、Inception Reportの説明・協議の時に収集・入手し、それらの内容についてLWUAとよく確認しておくなければならない。I/A協議の時に、フィリピン政府から入手できることが確定している情報及びデータ類は次の通りである。

- ① フィリピン国における水道増強計画に関する政策
- ② 水道事業及び水道施設の現状
- ③ フィリピン国における国際技術協力機関による技術・経済援助と水道増強計画
- ④ 調査対象地区における将来の人口予測を含んだ既定の計画
- ⑤ 対象地区における地質、気候、水文などの既応データ
- ⑥ 労働市場、賃金、建設材料、建設コスト、建設機械
- ⑦ 設計基準、維持管理基準及び飲料水の水質基準
- ⑧ 対象地区の水道計画における貸借対照表とか資金の流れなどの財務報告書
- ⑨ 法律及び規則
- ⑩ 行政組織及びそれらの職責
- ⑪ 既に、現状の行政組織によって行われた仕事
- ⑫ 調査対象地区における水道施設の運転、維持管理に関するデータ

(3) 水需要の予測について

水需要の予測は、それに続く施設計画、財務計画の基本となるものであるから、調査団はその算出方法について、予め、手法の原案を作成して、作業監理委員会と協議することが望ましい。

なお、計画給水量は、計画給水区域内の地区ごとに、計画一日最大給水量、時間最大給水量等を算出しておくこと、施設計画がより合理的となるよう。

(4) 財務計画とその分析について

財務計画の策定にあたっては、州水道の財務状況を分析するとともに、住民の水道に対する負担可能額をも検討しなければならない。すなわち、施設の建設・改良費とか人件費などの運営に関する資金計画をたて、これらの資金が調達可能な範囲の額かどうかを、LWUAのガイドラインに沿った方法で検討する。次に、料金収入見込額の推定を行い、これらの収入と支出とのバランスにおいて、計画が財務・経済的な観点から、実施可能であ

るかどうかの検討をする。

ここで、建設に対する償還の方法、利子、償却費については、Local Portion (Government Contribution) と Foreign Portion とに分けて行う必要があり、また、Foreign Loan の償還については、International Bank for Reconstruction and Development (IBRD)、Asian Development Bank (ADB) などの International Lending Agency によるもの及び Overseas Economic Cooperation Fund (OECF) などの Bilateral Lending Agency によるものの両者について検討を加えることが望ましい。

(5) 代替案の検討と最適案の選定について

現地調査がほぼ終わった段階で、水源・送配水施設について、いくつかの計画案を作成し、それらの利害、得失を計測して、代替案を検討し、最も妥当と考えられる案を選定することになるが、費用に換算しやすい経済的要素は問題ないとしても、信頼性、安全性、維持管理のし易さなどの費用に換算し難い技術的要素をどのように評価するかが重要である。従って、これら技術的要素の評価方法について、十分に、相手国と協議して意向を打診しておく必要がある。

(6) 短期計画の実施工程表の作成について

実施工程は、施設整備の緊急度とか各事業体の施工能力などを考慮して作成する必要がある。いま、一例として次のような工程が考えられる。

	1st Step	2nd Step	3rd Step
工事 内容	①既設水源の整備と新規水源の開発	①滅菌設備の設置	①送水管の布設替 (残りの1/2)
	②ポンプの整備と予備の設置	②配水池の築造	②配水管に付随する減圧槽の築造
	③主要配水管の布設替	③配水管の布設替 (より劣化している管約1/2)	③配水管の布設替 (残りの全ての老朽管)
	④新規水源開発にともなう送配水管の布設	④配水管の布設替 (1st Stepの次に必要なもの)	④給水区域拡大に伴う配水管の布設
	⑤漏水調査と漏水修繕	⑤給水メータの設置 (約1/3)	⑤給水メータの設置 (約1/3)
	⑥給水メータの設置 (約1/3)		

6. 調査団の構成と調査日程

6-1 調査団の構成

事前調査団の構成は次の通りである。

団 長 村 尾 正 信 神戸市水道局技術部長
(総 括)

団 員 横 尾 和 伸 厚生省環境衛生局水道環境部計画課係長
(送配水計画)

団 員 楠 田 武 司 神戸市水道局技術部配水課改良係長
(浄水施設)

団 員 高 井 真 広 神戸市水道局技術部計画課
(水源計画)

団 員 小 林 正 博 国際協力事業団社会開発協力部開発調査第一課
(業務調整)

6-2 調査日程

6-2-1 事前調査(コンタクトミッション)の日程

日順	月 日	地 区	行 程	内 容
1	1/19		東京 → Manila	出発
2	1/20	Manila	JICA マニラ事務所 日本大使館 NEDA LUWA	表敬並びに日程打合せ " 表敬並びに調査団派遣目的の説明 "
3	1/21	Manila	LUWA NEDA ADB	日程打合せ 表敬並びに調査団派遣目的の説明 調査関連事業の情報収集
4	1/22	Laoag	Manila 飛行機 → Laoag Ilocos Norte Metropolitan Waterworks	表敬並びに日程打合せ

日順	月 日	地 区	行 程	内 容
			1. Bacarra 2. Barit 3. Westside 4. Ermita	現地踏査並びに水質測定 既設水源（伏流水、取水ポンプ） 揚水ポンプ場 既設水源（伏流水、取水ポンプ） " (" ")
5	1/23	Laoag	1. Dilumot 2. Mang Angri 3. Pasquin, Ngabangab, Caosusipan, Bangsiru 4. Barangobong 5. Vinter	現地踏査並びに水質・水圧測定 既設水源（湧水、自然流下） 予定水源（"、空軍専用水源） 給水栓 予定水源（表流水） 水道工事現場
6	1/24		Paoay 市長宅 1. St. Cruz 2. San Mateo Ilocos Norte Metropolitan Waterworks	表敬並びに現況聴取 現地踏査並びに水質測定 予定水源（湧水） 予定水源（表流水） 情報収集
7	1/25	Laoag	1. Bacarra 2. Laoag 3. Barit Laoag ^{バス} → Manila	現地踏査 共同井戸 給水メータ、給水栓 配水池
8	1/26		Balara 浄水場 Manila ^{夜行バス} → Legaspi	施設見学
9	1/27	Legaspi Daraga	Albay Provincial Governor's Legaspi City Hall 1. Budiao	表敬並びに調査団派遣目的の 説明 # 現地踏査並びに水質調査 既設水源（湧水、自然流下）

日順	月 日	地 区	行 程	内 容
			2. Bongtong 3. Buyoan	予定水源（湧水） # （湧水及び表流水）
10	1/28	Legaspi Daraga	1. Cawayan 2. Tinapian 3. Pitano Daraga City Hall	現地踏査並びに水質調査 予定水源（表流水） # （ # ） 共同井戸（自噴井） 表敬並びに調査団派遣目的の 説明
11	1/29	Legaspi Daraga	Albay Provincial Waterworks Albay Provincial Governor's Rest House Legaspi 夜行バス Manila	情報収集 現況聴取
12	1/30		Manila 飛行機 Cebu	資料整理
13	1/31	Cebu	Cebu	調査結果の討議並びに資料整理
14	2/1	Cebu		
15	2/2	Tagbilaran	Cebu 飛行機 Tagbilaran Bohol Province Tagbilaran 周辺 Bohol Provincial Waterworks	表敬並びに調査団派遣目的の 説明 現地踏査並びに水質調査 既設水源（深井戸 No. 8, No. 1） 高深水槽，配水茨 現地聴取並びに日程打合せ
16	2/3	Tagbilaran	Tagbilaran 周辺 Bohol Provincial Waterworks	現地踏査並びに水質・水圧調査 既設水源（深井戸 No. 5, No. 6, No. 7） 新設水源（深井戸 New No. 6） 情報収集

日順	月	地区	行程	内容
17	2/4	Tagbilaran	Bohol Provincial Tagbilaran 飛行機 Manila	調査報告
18	2/5	Manila	Manila WHO PCGS	調査結果の討議並びに会議の準備 情報収集 地形図購入
19	2/6	Manila	LWUA JICA 日本大使館	S/W Draft 協議 調査結果の報告 "
20	2/7	Manila	Manila	資料整理
21	2/8		Manila → 大阪 → 東京	帰国

6-2-2 I/A協議の日程

日順	月日	地区	行程	内容
1	3/22		東京 → Manila	出発
2	3/23	Manila	JICA マニラ事務所 日本大使館 LWVA	打合せ " "
3	3/24	Manila	NEDA LWUA	Mr. Corpuz (次官補) 表敬 I/A協議
4	3/25	Manila	LWUA	I/A協議, Minutes 作成
5	3/26	Manila	LWUA JICA マニラ事務所 日本大使館 Manila → 大阪・東京	I/A調印 協議結果報告 帰国

付 - 1 Terms of Reference

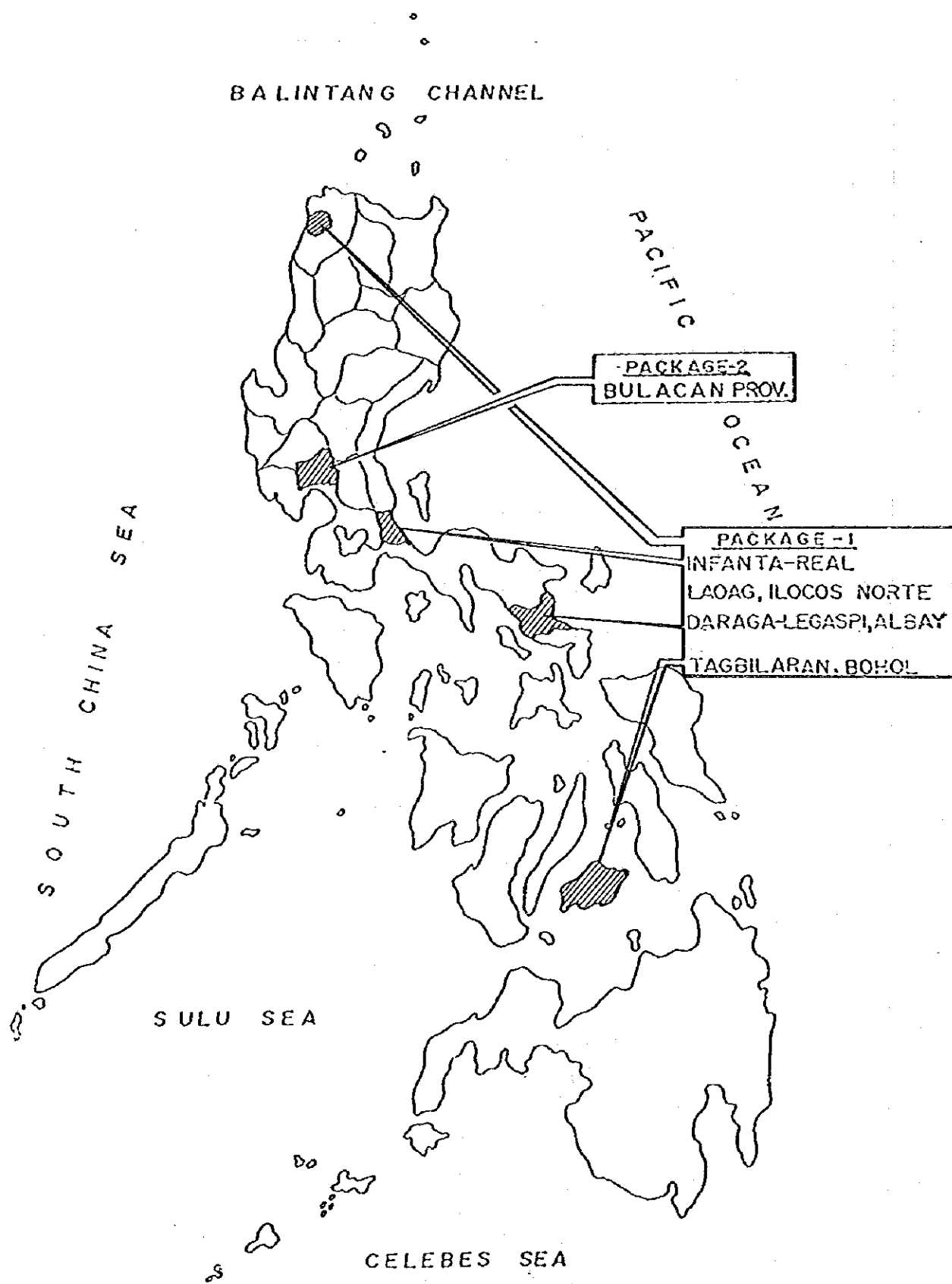
WATER SUPPLY PROPOSAL

1st PACKAGE

1. DARAGA-LEGASPI, ALBAY
2. TAGBILARAN, BOHOL
3. LAOAG, ILOCOS NORTE
4. INFATA, REAL

2nd PACKAGE

BULK WATER PROJECT FOR THE
PROVINCE OF BULACAN



OBJECTIVES OF THE PLAN

<p>PACKAGE I: WATER SUPPLY IMPROVEMENT FOR DARAGA-LEGASPI, TAGBILARAN, INFANTA-REAL, LAOAG</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. TO AUGMENT THE PRESENT INADEQUATE SUPPLY OF WATER IN ORDER TO COPE WITH THE RAPID POPULATION GROWTH AND ECONOMIC EXPANSION OF THE AREA; 2. TO SUPPLY POTABLE AND ABUNDANT DRINKING WATER TO THE PEOPLE OF DARAGA-LEGASPI (ALBAY), TAGBILARAN (BOHOL), INFANTA-REAL (QUEZON), AND LAOAG (ILOCCOS NORTE) BY THE YEAR 1986 AT REASONABLE COSTS. 3. TO DEVELOP MASTER PLANS FOR THESE AREAS. 	<p>PACKAGE II: BULK WATER PROJECT FOR THE PROVINCE OF BULACAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. TO CONSERVE AND DEVELOP THE WATER RESOURCES OF BULACAN FOR THE WELFARE AND PATRIMONY OF ITS PEOPLE; 2. TO AUGMENT THE PRESENT INADEQUATE SUPPLY OF WATER IN ORDER TO COPE WITH THE RAPID POPULATION GROWTH AND ECONOMIC EXPANSION OF THE AREA; 3. TO SUPPLY POTABLE AND ABUNDANT DRINKING WATER TO ALL PEOPLE OF BULACAN BY THE YEAR 2000 AT REASONABLE COSTS.
--	---

PACKAGE I: WATER SUPPLY IMPROVEMENT FOR DARAGA-LEGASPI,
 TAGBILARAN, INFANTA-REAL, LACAG
 PROJECT DESCRIPTION

	DARAGA-LEGASPI (ALBAY)	TAGBILARAN (BOHOL)	LACAG (ILOCOS NORTE)
EARLY ACTION WORKS		<ol style="list-style-type: none"> 1. CONSTRUCTION OF AN ADDITIONAL WELL AND PUMPING FACILITIES 2. REPLACEMENT OF EXISTING INEFFICIENT PUMPING UNITS 3. INSTALLATION OF CHLORINATORS 4. PURCHASE AND INSTALLATION OF WATER METERS 5. REPLACEMENT AND EXTENSION OF DISTRIBUTION LINES 	
INTERM PROJECT	<ol style="list-style-type: none"> 1. REHABILITATION AND DEVELOPMENT OF EXISTING WATER SOURCES AND WATER STORAGE TANKS 2. RECONSTRUCTION AND REPLACEMENT OF TRANSMISSION PIPELINES 3. REPLACEMENT OF DISTRIBUTION PIPELINES 4. REHABILITATION AND INSTALLATION OF TERTIARY PIPES, VALVES, HYDRANTS, SERVICE CONNECTIONS AND METERS 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CONSTRUCTION OF FOUR (4) ADDITIONAL WELLS AND PUMPING FACILITIES 2. INSTALLATION OF DISTRIBUTION LINES, FIRE HYDRANTS, SERVICE CONNECTIONS, AND WATER METERS 3. CONSTRUCTION OF TWO (2) ELEVATED TANKS 4. OTHERS 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CONSTRUCTION OF AN ADDITIONAL INFILTRATION WELL 2. REPLACEMENT OF TRANSMISSION PIPELINES 3. REPLACEMENT OF DISTRIBUTION PIPELINES 4. INSTALLATION OF WATER METERS 5. INSTALLATION OF CHLORINATORS

<p>LONG TERM PROJECT</p>	<p>DARAGA-LEGASPI (ALBAY)</p> <p>DEVELOPMENT OF NEW WATER SOURCES AND EXTENSION OF DISTRIBUTION PIPELINES AND SERVICE CONNECTIONS</p>	<p>TAGEILARAN (BOHOL)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DEVELOPMENT OF SPRING WATER SOURCES 2. CONSTRUCTION OF A DAM (MULTI-PURPOSE), A TREATMENT PLANT, AND RESERVOIRS 3. LAYING OF TRANSMISSION LINE (18 km) 4. REHABILITATION AND REPLACE OF EXISTING PIPES 5. EXTENSION OF DISTRIBUTION PIPELINES 6. OTHERS 	<p>LAOAG (ILOCOS NORTE)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. IDENTIFICATION OF LONG TERM SOURCES OF SUPPLY 2. MASTER PLAN FORMULATION
--------------------------	---	---	--

PACKAGE II: BULK WATER PROJECT FOR THE PROVINCE OF BULCAN
PROJECT FACILITIES AND COST

FACILITIES	ESTIMATED COST - 1978 PRICES (IN MILLION PESOS)		
	STAGE A	STAGE B	STAGE C
INTAKE	₱ 5.0	₱ 85.0 (WITH DAM)	₱ 20.0
AQUEDUCT	34.4 (7.8 KM)	5.0 (1.5 KM)	-
TREATMENT PLANT	115.5 (50 MGD) (W/PUMPING STA.)	60.0 (18 MGD)	-
PIPELINE	156.7 (97 KM)	17.0 (32 KM)	60.0 (30.6 KM)
RESERVOIR	32.0	10.0	8.0
SUB-TOTAL	₱343.6	₱177.0	₱ 88.0
ENGINEERING	16.4 (5%)	18.0 (10%)	12.0 (14%)
TOTAL	₱360.0	₱195.0	₱100.0

PROPOSALS

1. Loan negotiation and contract documentation be made after full scale feasibility studies are made. Results of the study will be made as a basis for loan amounts and other criteria.
2. The feasibility studies shall be a joint LWUA-Consultant undertaking on an 80 (LWUA) - 20 (Consultant) basis.
3. The feasibility studies be provided with grant funds to provide for all expenses for the study including consultant and counterpart expenses.

PACKAGE I: WATER SUPPLY IMPROVEMENT FOR DARAGA-LEGASPI, TAGBILARAN, AND LAOAG

DEFICIENCIES

D A R A G A - L E G A S P I	T A G B I L A R A N	L A O A G
<ol style="list-style-type: none"> 1. PRESSURE AT DAYTIME IS NOT ADEQUATE, ESPECIALLY IN LEGASPI CITY. DARAGA POBLACION HAS A 24-HOUR WATER SERVICE, BUT AT VERY LOW PRESSURE. 2. ONLY ABOUT HALF OF THE REQUIRED WATER IS SUPPLIED BY THE PRESENT SOURCE. 3. BANADERO SPRING IS HIGH IN CONDUCTIVITY WHILE OTHERS ARE ACCEPTABLE. 4. PIPES FROM THE BANADERO AND BUDIAO SPRINGS ARE TOO SMALL. 5. COVERAGE AND SIZE OF PIPING ARE INADEQUATE. 6. EXISTING RESERVOIR IS NOT BEING UTILIZED. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. PRESENT WATER SUPPLY IS INSUFFICIENT TO MEET THE PRESENT NEEDS OF THE SERVICE AREA. 2. WATER IS SUPPLIED FOR ONLY ABOUT FOUR HOURS EACH DAY, ON THE AVE. 3. EXPANSION, REPAIR, AND REPLACEMENT OF PIPES ARE NECESSARY. MOST PIPES ARE OLD AND LEAKING AND SOME ARE UNDERSIZED. 4. MOST WATER METERS ARE DEFECTIVE AND NEED REPAIR. METERS WHICH ARE BEYOND REPAIR NEED TO BE REPLACED. 5. THERE ARE VERY LOW PRESSURE IN AREAS WITH HIGH ELEVATION. 6. SOME VALVES NEED REPAIR. 7. MORE SERVICE CONNECTIONS ARE NEEDED. 8. UNACCOUNTED-FOR-WATER, ESTIMATED TO BE 52% OF WATER SUPPLY HAS TO BE CHECKED AND MINIMIZED. THIS HIGH PERCENTAGE IS DUE TO LEAKAGE OR WASTE OR BOTH. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. PUMPING SOURCES ARE OPERATION ONLY FOR A FEW HOURS DUE TO DETERIORATION OF WATER QUALITY AND CLOGGING OF AQUIFER. 2. MOST OF THE TRANSMISSION ARE DISTRIBUTION PIPELINES ARE DETERIORATED WITH SUBSTANCE LEAKAGES.

PACKAGE II: BULK WATER PROJECT FOR THE PROVINCE OF BULACAN

OBJECTIVES OF THE FEASIBILITY STUDY	COST ESTIMATE FOR FEASIBILITY STUDIES	
	S	P
<p>1. TO DETERMINE THE MOST ECONOMICAL COMBINATION OF SOURCES OF WATER THAT CAN PROVIDE THE NEEDS OF THE PROVINCE UP TO THE YEAR 2000;</p>	<p>SERVICES TECHNICAL ADMINISTRATIVE -</p>	<p>_____</p>
<p>2. TO DETERMINE THE MOST OPTIMUM STAGING OF THE VARIOUS FACILITIES REQUIRED TO MAKE THE PROJECT OPERATIONAL.</p>	<p>TRAVEL/PER DIEM LOCAL LABOR -</p>	<p>_____</p>
<p>3. TO DETERMINE PROJECT COSTS;</p>	<p>OPERATIONAL EXPENSES -</p>	<p>_____</p>
<p>4. TO DETERMINE THE FINANCIAL AND ECONOMIC IMPLICATIONS OF THE PROJECT;</p>	<p>SUB-CONTRACTS -</p>	<p>_____</p>
<p>5. TO DETERMINE THE INSTITUTIONAL ASPECTS REQUIRED FOR OPERATING AND MAINTAINING THE NEW SYSTEM.</p>	<p>EQUIPMENT</p>	<p>_____</p>
	<p>_____</p>	<p>_____</p>
	<p>\$</p>	<p>P</p>

PROJECT PROFILE

DARAGA-LEGASPI WATER SUPPLY SYSTEM, ALBAY

1. Project Title : Water Supply Improvement/Expansion
2. Location : Legaspi-Daraga, Albay Province
3. Present Status
 - Population : 161,000
 - Served Population :
 - Supply Capacity : 9,500 m³/day
 - Per Capita Consumption :
 - Water Source : Springs
 - Transmission Pipelines : 8,860 m, 200/175 mm of galvanized iron pipes
 - Distribution Pipelines : 41,800 m, 200/175/150/100/75 mm of galvanized iron pipes
4. Project Description
 - Interim Project : Rehabilitation and replacement of existing obsolete water supply facilities and water sources
 - Long Term Project : Development of new water sources and extension of distribution pipelines and service connections
5. Project Costs
 - Interim Project : Total = US\$3,360,000
Foreign Portion = US\$1,570,000
Local Portion = US\$1,790,000
 - Long Term Project : Total = US\$16,800,000
Foreign Portion = US\$8,400,000
Local Portion = US\$8,400,000
6. Time Schedule
 - Interim Project : 1981 - 1983
 - Long Term Project : 1981 - 1986

DARAGA-LEGASPI WATER SUPPLY SYSTEM

INTERIM PROJECT COSTS

I t e m	Total Cost	B r e a k d o w n	
		Foreign Portion	Local Portion
1. Rehabilitation and develop- ment of existing water sources and water storage tanks: 1 L. S.	US\$180,000	US\$60,000	US\$120,000
2. Reconstruction and replace- ment of transmission pipe- lines: 300 mm x 2,300 m 200 mm x 3,900 m	US\$258,000 US\$290,000	US\$129,000 US\$145,000	US\$129,000 US\$145,000
3. Replacement of distribution pieplines: 200 mm x 1,100 m 150 mm x 8,200 m 100 mm x 6,100 m 75 mm x 3,800 m	US\$82,000 US\$476,000 US\$258,000 US\$122,000	US\$41,000 US\$238,000 US\$129,000 US\$61,000	US\$41,000 US\$238,000 US\$129,000 US\$61,000
4. Rehabilitation and new installation of tertiary pipes, valves, hydrants, service connections and meters: 460 ha.	US\$1,380,000	US\$621,000	US\$759,000
Total	US\$3,048,000	US\$1,424,000	US\$1,622,000
Contingency (10%)	US\$314,000	US\$146,000	US\$168,000
Grand Total	US\$3,360,000	US\$1,370,000	US\$1,790,000

PROJECT PROFILE

TAGBILARAN CITY WATER SUPPLY SYSTEM, BOHOL

1. Project Title : Water Supply Improvement/Expansion Project

2. Location : Tagbilaran City, Bohol

3. Present Status
 - Population : 70,000 (1979)
 - Served Population : 24,000
 - Supply Capacity : 5,000 m³/day
 - Water Source : Wells
 - Reservoirs (2) : 600 cu.m.
 - Pipelines : 3.7 km (150 mm); 16.4 km (100 mm)
1.5 km (73 mm) ; 9.2 km (50 mm)

4. Proposed Project
 - a. Early Action Works
 - Construction of an additional well and pumping facilities
 - Replacement of existing inefficient pumping units
 - Installation of chlorinators
 - Purchase and installation of water meters
 - Replacement and extension of distribution lines

 - b. Interim Project
 - Construction of 4 additional wells and pumping facilities
 - Installation of distribution lines
 - Installation of fire hydrants, service connections and water meters.
 - Construction of two (2) elevated tanks
 - Others

5. Long Term Project

- Development of spring water sources
- Construction of a dam (multi-purpose)
- Construction of a treatment plant
- Laying of transmission line (18 km.)
- Rehabilitation and replacement of existing pipes
- Extension of distribution pipelines
- Construction of reservoirs
- Others

6. Estimated Project Cost

- | | | |
|----------------------|---|-------------------|
| - Early Action Works | : | US\$ 370,000 |
| - Interim Project | : | US\$2,130,000 |
| - Long Term Project | : | US\$14M - US\$20M |

7. Project Schedule

- | | | |
|---------------------|---|-------------|
| - Early Action Work | : | 1980 - 1981 |
| - Interim Project | : | 1980 - 1982 |
| - Long Term Project | : | 1984 - 1986 |

MAP OF BULACAN SHOWING THE THREE STAGES OF THE PLAN



ESTIMATED COSTS
(1980 Levels)

FEASIBILITY STUDIES/MASTER PLAN

1st Package	-	\$ 550,000
2nd Package	-	900,000
TOTAL		<u>\$1,450,000</u>

PROJECT COST - 1st PACKAGE

	<u>Interim</u>	<u>Long-term</u>
1. Daraga-Legaspi	\$ 3.36 M	\$ 16.8 M
2. Tagbilaran	\$ 2.50 M	\$ 14 - 20 M
3. Laoag	\$ 3.00 M	-
4. Infanta-Real	-	-

付-2.

IMPLEMENTING ARRANGEMENT ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND LOCAL WATER UTILITIES ADMINISTRATION
FOR THE MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY
ON THE LOCAL WATER SUPPLY PROJECTS
IN THE REPUBLIC OF PHILIPPINES

AGREED

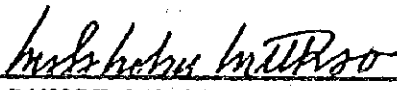
BETWEEN

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY


AND

LOCAL WATER UTILITIES ADMINISTRATION

26 MARCH 1981



MASANOBU MURAO
TEAM LEADER
JAPANESE PRELIMINARY
SURVEY TEAM



CARLOS C. LEAÑO, JR.
General Manager
LWUA

IMPLEMENTING ARRANGEMENT ON THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND LOCAL WATER UTILITIES ADMINISTRATION
FOR THE MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY
ON THE LOCAL WATER SUPPLY PROJECTS
IN THE REPUBLIC OF PHILIPPINES

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines, (hereinafter referred to as GOP) for technical cooperation in conducting a study on the local water supply projects, the Government of Japan, (hereinafter referred to as GOJ) has agreed to provide the service of a team of Japanese experts to undertake the Study in accordance with the laws and regulations in force in Japan with regard to the technical assistance programs.

The Japan International Cooperation Agency, (hereinafter referred to as "JICA") responsible for implementation of the technical cooperation program of the GOJ, will carry out the Study in close cooperation with the Local Water Utilities Administration (hereinafter referred to as LWUA) as the leading agency and other authorities concerned.

II. IMPLEMENTATION OF THE STUDY

1. The JICA shall provide technical cooperation to the LWUA for the implementation of the Local Water Supply Projects Study.
2. The Study shall be implemented in accordance with the work plan which is given in detail in the Scope of Work (ANNEX A).
3. The Study shall be undertaken in accordance with the Study of Schedule (ANNEX B) which was formulated on the basis of the Scope of Work.

III. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

1. GOJ, through JICA, will provide a team of professional staff.
2. GOJ, through JICA, will provide some equipment and materials necessary for the conduct of the Study.
3. GOJ, through JICA, will accept Philippine counterpart personnel for training in Japan.
4. GOJ through JICA, will aim at assisting the Philippine counterpart personnel to further their skills to the extent possible through training by Japanese professional staff during the course of the Study.

UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE PHILIPPINES

1. The Government of the Philippines, in accordance with the Note Verbale to be exchanged between the Government of the Philippines and the Government of Japan, shall be responsible for dealing with claims which may be brought by third parties against Japanese study team members, and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from the gross negligence or willful misconduct of the above-mentioned individuals. Should any question arise in connection with the foregoing, both Governments shall immediately consult with each other.
2. Coordination of the Study will be provided by GOP, through LWUA, which will be responsible for the provision of the counterpart personnel.
3. GOP, through LWUA, will secure all available relevant studies and data for the use of the Study Team.
4. GOP, through LWUA, will provide counterpart fund for the execution of the study.
5. GOP, through LWUA, will provide the study team with the following:
 - a) ground survey (profiles and cross sections), laboratory test for water quality and hydrological observation;
 - b) appropriate number of personnel as counterpart to the expatriate team members;
 - c) non-technical support personnel;
 - d) office space, equipment and supplies for both local and expatriate team members;
 - e) vehicles with drivers for the study team;
 - f) credentials or identification (ID) cards to the members of the study team who shall be working in the Philippines for the execution of the study.

GOP shall make the necessary arrangements for the following:

1. Secure permission for entry into private properties and restricted areas.
2. Availability of medical facilities when needed.

GOP shall make the necessary arrangements with proper agencies concerned:

1. To ensure the safety of the study team.
2. To provide the necessary facilities to the Japanese study team for the remittances as well as utilization of funds introduced into the Philippines from Japan in connection with the implementation of the Study.
3. To exempt the Japanese study team members from taxes, duties, fees and other charges on machinery, equipment and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study.

ANNEX A
SCOPE OF WORK
FOR
MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY
ON
THE LOCAL WATER SUPPLY PROJECTS

I. OBJECTIVE OF THE STUDY

The government of Japan conducted the Preliminary survey on the Local Water Supply Projects in the Republic of the Philippines in January 1981. Based on the results of this Survey, JICA will carry out the study for preparing the Master Plan and the Feasibility Study.

II. STUDY AREA

The study for preparing the Master Plan will cover the following areas:

Ilocos Norte: Laoag, Bacarra, Pasuquin, Vintar, Paoay

Albay: Legaspi, Daraga

Bohol: Tagbilaran

The feasibility study will cover the interim program areas studied in the Master Plan.

III. SCOPE OF THE STUDY

1. Master Plan

- 1.1. Data Collection and analysis
- 1.2. Establishment of the target year for planning
- 1.3. Definition of served area for planning
- 1.4. Estimation of population
- 1.5. Estimation of water demand
- 1.6. Study of present status of water works
- 1.7. Study of water source
- 1.8. Planning of water supply system
- 1.9. Rough estimation of costs for construction, operation and maintenance
- 1.10. Preparation of implementation schedule
- 1.11. Study of Interim program
- 1.12. Socio-economic study
- 1.13. Studies of organization, operation and management plan
- 1.14. Revision and supplementation

2. Feasibility Study

- 2.1. Definition of the target year
- 2.2. Definition of project area
- 2.3. Estimation of population to be served
- 2.4. Estimation of the water demand
- 2.5. Study of improvement of existing facilities
- 2.6. Study of water source
- 2.7. Study of required facilities and layout of facilities
- 2.8. Study of design criteria
- 2.9. Preliminary design
- 2.10. Preparation of construction schedule
- 2.11. Study of construction materials and labour force and study of construction ability of local contractors
- 2.12. Preparation of construction method and procurement method of materials and equipments
- 2.13. Estimation of costs for construction, operation and maintenance
- 2.14. Estimation of benefits
- 2.15. Financial analysis (including private contribution)
- 2.16. Studies of organization, operation and management plan
- 2.17. Preparation of Implementation program

IV. STUDY SCHEDULE

The whole work will be conducted in accordance with the study schedule. (SEE ANNEX B)

V. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports to the LWUA in the course of the Master Plan study and feasibility study.

1. Inception Report

20 copies
at the beginning of the field survey

2. Progress Report

20 copies
during field survey

3. Interim Report

at the end of the field survey
LWUA will provide JICA with its comments within one month after the receipt of the Interim Report.

4. Draft Final Report

20 copies
within 3 months after the receipt of comments on the Interim Report LWUA will provide JICA with its comments within one

month after the receipt of the Draft Final Report.

5. Final Report

60 copies

within 2 months after the receipt of the comments on the Draft Final Report

VI. MODIFICATION OF THE SCOPE OF WORK

During the execution of the Study, changes can be made in the text of the Scope of Work by mutual agreement considered useful by both parties in facilitating the work to be performed.

TENTATIVE SCHEDULE

----- : WORK IN THE PHILIPPINES
 _____ : WORK IN JAPAN

ACTIVITIES	1981										1982					
	M 5TH	J 6TH	J 7TH	A 8TH	S 9TH	O 10TH	N 11TH	D 12TH	J 1ST	F 2ND	M 3RD	A 4TH	M 5TH	J 6TH		
PREPARATORY WORK	_____															
SUBMISSION OF INCEPTION REPORT	<input type="checkbox"/>															
FIELD SURVEY		-----	-----	-----	-----	-----	-----									
SUBMISSION OF PROGRESS REPORT				<input type="checkbox"/>												
SUBMISSION OF INTERIM REPORT							<input type="checkbox"/>									
PREPARATION OF DRAFT FINAL REPORT										_____						
SUBMISSION OF DRAFT FINAL REPORT											<input type="checkbox"/>					
PREPARATION OF FINAL REPORT																
PRESENTATION OF FINAL REPORT														<input type="checkbox"/>		

1. Vintar and Paoay are to be included in the Ilocos Norte water supply project as proposed by LWUA.

2. Water Resources (Annex A III 1.1.7)

The following existing and proposed sources shall be evaluated:

a. Ilocos Norte: Mangongri, Barangobong, Tomorong, San Mateo, Taquiporo, and one test boring, if necessary, on a site^{1/} to be selected during the survey

b. Legaspi-Daraga: Bong Tong, Buyoan, Tinapian, Pitapo and one test boring if necessary, on a site^{1/} to be selected during the survey

c. Tagbilaran: According to a survey done by NARC

3. Alternative analysis will be done on sources as well as distribution systems.

4. Item IV, No. 5.

a. LWUA shall provide the study team at LWUA's own expense the following:

- o laboratory tests for water quality
- o counterpart personnel, to include hydrological observations^{2/}
- o non-technical support personnel
- o credentials or identification (ID) cards to the members of the study team for the execution of the study.
- o LWUA office space with office supplies

b. LWUA shall assist the study team in securing the following:

- o ground surveys
- o office space within the project site
- o vehicles with drivers

5. Annex III, 1.1.1

a. LWUA shall make available the following information:

- o policy on water supply extension in Philippines
- o present status of water supply systems in Philippines
- o technical assistance by international technical cooperation agencies and water supply projects in the Philippines

^{1/}To be determine jointly by LWUA hydrogeologists and expatriate Consultants.

^{2/}Installation, reading and recording data from meters and gages for measuring flow and pressure conditions.

- o existing plan for study area, including population estimation in the future
- o existing data concerning geological climate, hydrological and raw material quality conditions in the target area
- o information on labor conditions, labor cost, construction materials, construction cost, construction machines and design standard, operation and maintenance standard and drinking water quality standard
- o financial statements such as balance sheet and cash flow, in study area's water supply enterprises.
- o laws and regulations
- o administrative organizations and their responsibilities
- o work already completed by administrative organizations
- o data on operation and maintenance condition in the study area

Noted by

Masanobu Murao

MASANOBU MURAO
Team Leader, Japanese
Preliminary Survey Team

Carlos C. Leano, Jr.

CARLOS C. LEAÑO, JR.
LWUA, General Manager

Antdel

水質試験の結果(その1)

Water District	Sampling Point	Date Time	Water Temperature (°C)	pH	Coli-form Groups	Turbidity (mg/)
1. Laoag etc.	1 Bacarra River (Surface Water)	1/22 16:40	26.1	7.6	+	20
	2 Westside Infiltration Well	" 17:20	25.9	7.1	+	0
	3 Ermita Infiltration Well	" 18:50	24.8	7.0	+	"
	4 Dinalsuan Spring	1/23 9:30	23.7	7.2	-	0
	5 Bararin "	" "	23.6	7.8	-	"
	6 Dilumot "	" "	23.8	7.4	-	"
	7 Mang-Angri "	" 11:00	22.0	8.2	+	"
	8 Pasquin Tap Water (college of agriculture)	" 12:10	—	—	±	"
	⑨ Barangobong Spring	" 15:00	19.8	8.6	+	"
	10 Tamorong "	1/24 10:50	28.6	6.9	-	"
	11 Paoy Irrigation Well	" 11:30	27.7	7.3	+	"
	⑫ Laoag River (San Mateo)	" 12:10	26.7	8.6	+	few
	13 Bacarra Tap Water	1/25 9:20	—	—	±	0
	14 Bacarra Public Well	" 9:30	—	—	+	"
	15 Ligao Reservoir	" 11:10	—	—	+	few
2. Legazpi-Daraga	1 Budiao Spring No.2 (right side)	1/27 15:15	24.7	7.1	+	"
	2 Budiao Spring No.2 (left side)	" "	24.7	7.0	±	"
	3 Bogtong Spring	" 15:50	27.2	7.2	+	10 - 15
	4. Buyoan " (left side)	" 16:20	24.4	6.7	-	0

Water District	Sampling Point	Date Time	Water Temperature	pH	Coli-form Groups	Turbidity
	5. Buyoan Spring (facade)	1/27 16:20	(°C) 24.2	6.9	+	(mg/l.) few
	6 Buyoan Spring (right side)	" "	---	---	---	"
	7 Cawayan down a dam	1/28 11:20	23.5	7.1	+	10 - 15
	8 Cawayan Tap Water	" 11:50	24.4	6.8	-	0
	9 Tinapian Spring	" 12:30	24.2	7.9	+	few
	10 Pitano Well	" 15:40	30.7	7.6	-	0
	11 Legazpi City Hall Tap Water	" 16:00	25.2	6.8	+	"
	12 Legazip Restaurant	" 14:20	---	---	+	"
	13 Mayon Imperial Hotel	" 7:30	---	---	+	"
3. Tagbilaran	1 8th Pumping Unit (No.8 well)	2/2 15:40	27.3	7.1	+	0
	2 1st Pumping Unit (No.1 well)	" 16:00	27.5	7.3	-	"
	3 5th Pumping Unit (No.5 well)	2/3 11:00	28.5	7.2	-	"
	4 Distribution Pipe (No.5 well)	" 12:20	27.3	6.9	-	"
	5 6th Pumping Unit (old No.6 well)	" 15:50	27.4	7.0	+	"
	6 7th Pumping Unit (No.7 well)	" 16:10	27.1	7.4	-	"
	7 Distribution Pipe (tap water)	" 10:30	---	---	+	"
	8 Distribution Pipe (tap water)	" 16:50	---	---	"	"
	9 Distribution Pipe (tap water)	" 17:00	---	---	"	"
	10 Hotel La Roca (tap water)	" 7:00	---	---	"	"

付一４ 水質試験の結果（その２）

項目	Sampling Point	Laoag		Legaspi	Tagdilaran	
		Barangobong	San Mateo	Cawayan	Well 48	Hotel
採水月日		1/23	1/24	1/28	2/2	2/2
水温 (℃)		19.8	26.7	23.5	27.3	—
濁度 (度)		0	0.5	5.5	0	3.5
色度 (度)		4	3	12	1	6
P H		8.6	8.6	7.1	7.1	7.5
硝酸性窒素(mg/l)		0.03	0.03	0.06	1.1	3.8
亜硝酸性窒素(mg/l)		0.000	0.060	0.000	0.000	0.002
アンモニア性窒素(mg/l)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
過マンガン酸カリウム消費量(mg/l)		1.6	2.5	5.5	1.9	12.5
塩素イオン(mg/l)		4.6	3.6	6.0	7.8	1900
総硬度 (mg/l)		113	79.6	14.2	134	910
電気伝導率		317	199	54.9	534	5930
鉄 (mg/l)		—	—	0.3	—	1.1
フッ素 (mg/l)		0.21	0.07	0.03	0.05	0.17
マンガン (mg/l)				0.015		0.01

List of Officials met by the Mission

(1) National Economic and Development Authority (NEDA)

- Mr. Eduardo G. Corpuz (Assistant Director-General,
Programs and Projects Office)
- Mr. Jesus Mr. Sunga (Director, Infrastructure Staff)
- Mr. Francisco A. Arellano (Staff Engineer)

(2) Local Water Utilities Administration (LWUA)

MWSS-LWUA Bldg. Complex Katipunan Road, Balara, Quezon City

- Mr. Carlos C. Leano (General Manager)
- Mr. Primitivo H. Alava (Assistant General Manager
For Engineering)
- Mr. Antonio R. De Vera (Manager, Planning Division)
- Mr. Fred C. Nakpil (Division Manager, Water District
Formation Department)

(3) Ministry of Human Settlements

FTI Administration Bldg., East Service Road, South Superhighway,
Taguig, M.M.

- Ma. Gracia T. Banico (Project Manager, Human Settlements
Development Corporation)

(4) Asian Development Bank (ADB)

No. 2330 Roxas Boulevard, Pasay City, Metro Manila
P.O. Box 789, Manila, Philippines

- Mr. Aoki Kawai (Country Officer)
- Mr. Katsuyoshi Tomono (Project Engineer, Water Supply Division
Infrastructure Department)

(5) World Health Organization (WHO)

United Nations Avenue, P.O. Box 2932

- Dr. Shoichi Endo (Regional Advisor, Regional Office
For Western Pacific)

(6) Ilocos Norte Metropolitan Waterworks

Capital Building, Laoag City

- Mr. Saturnino T. Velasco (Chief Engineer)
- Mr. Bernardo Aquinaldo (Waterworks Inspector)
- Mr. Guillermo De La Cruz (Property Clerk)

(7) Paoy City, Ilocos Norte Province

- Mr. Conrado Llaguno (The Mayor)

(8) Albay Province

- Mr. Felix S. Imperial (Provincial Governor)
- Mr. Queroben Dycolo (Vice Governor)
- Mr. Tomas Liria (Provincial Secretary)
- Mr. Hugouo S. Imperial (Secretary, Legaspi City)
- Mr. Benjamin S. Imperial (Kagaward, Legaspi City)
- Mr. Marcellana (The Mayor, Daraga City)

(9) Bohol Province

4 A-Luna Street, Tagbilaran City

- Mr. Roland Butalid (The Governor, Province of Bohol)
- Mr. Darid B. Tirol (The Vice-Governor, Province of Bohol)

(10) Bohol Provincial Waterworks

- Mr. Aurelio Ingles (Administrative Assistant)
- Mr. Virgilio Jumamoy (Provincial Waterworks Engineer)
- Mr. Egmedio N. Acierto (Mechanical Engineer)

(11) Embassy of Japan, Manila, Philippines

375 Buendia Avenue Extension, Makati Metro Manila

- Mr. Yoshi Hirose (First Secretary)

- Mr. Kenjiro Izumi (First Secretary)

(12) Japan International Cooperation Agency (JICA), Manila Office

c/o Embassy of Japan, 2nd Floor, L.C. Building

375, Buendia Extension, Makati, Metro Manila

- Mr. Toshikazu Miura (The Head)

- Mr. Hiroyuki Arai

収 集 資 料 リ ス ト

(LWUA 関係)

1. Annual Report 1976 - 1979
2. LWUA Quarterly No. 3
3. Water Supply Development in The New Society
4. LWUA Water System Planning Survey 100 Cities Study
5. Provincial Water Utilities Act of 1973 (as Amended)
6. The Water District Vol. 1
7. Excerpt from The Minutes of The Regular Session of The Sangguniang Bayan
8. Extracts from #1406, Amending The MWSS Charter
9. Proposed Personal Rules and Regulations, Typical Local Water District
10. Per Capita Cost of Water
11. How to Evaluate The Development Progress
12. Sample Form of By-laws for Water Districts
13. Sample Concurring Municipal Resolution
14. Primer on Local Water Utilities
15. Certification Program
16. Certification on Public Hearing
17. Justification of Appointment to Water District
18. The Water District: A New Concept of Provincial Waterworks Development
19. Letter of Instructions No. 683
20. Presidential Degree No. 198
21. What You Should Know about A Water District and its Formation
22. Draft of Proposed Collection Enforcement System
23. Establishing A Rational Water Rate Schedule for Local Water Utilities

(WHO 関係)

1. Philippines Health Statistics 1975
2. Ten Leading Causes of Morbidity in Countries/Areas of The WHO Western Pacific Region

(地形図 関係)

1. 1972 National Economic Atlas (PCGS)
2. 1/50,000 , 各都市 (PCGS)
3. 1/250,000 , 各州 (PCGS)
4. 1/5,000,000 , フィリピン全国 (PCGS)
5. 1/3,651,400 , フィリピン全国 (PCGS)

(Ilocos Norte 関係)

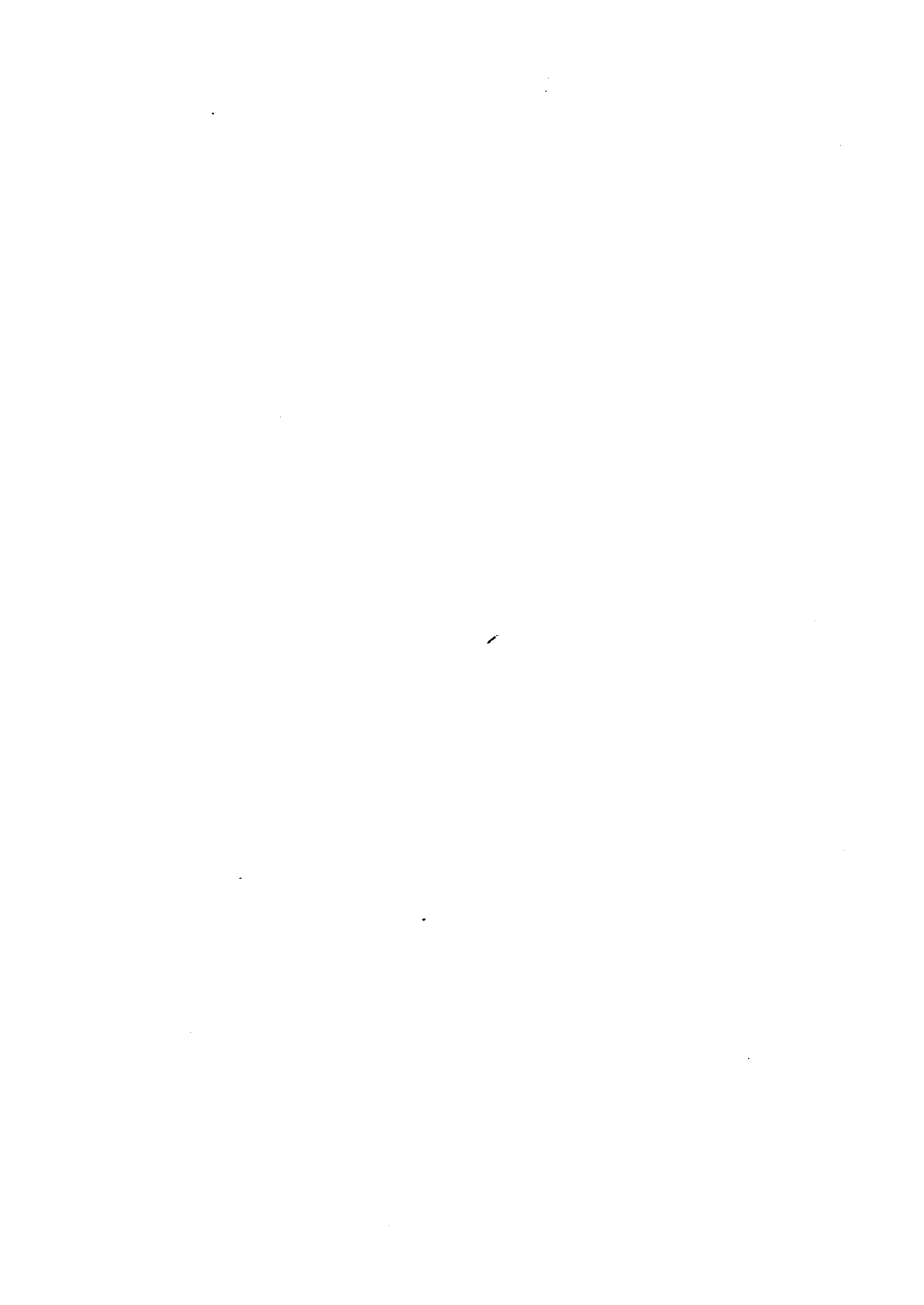
1. Data on Ilocos Norte Metropolitan Waterworks as of July 1 '55
2. Existing Water Supply System
3. Questionnaire by LWUA Form 300

(Albay 関係)

1. Excerpt from The Minutes of The Joint Session
2. Memorandum of Agreement
3. Organization Chart, Albay Waterworks
4. Existing Water Supply System
5. Questionnaire by LWUA Form 300

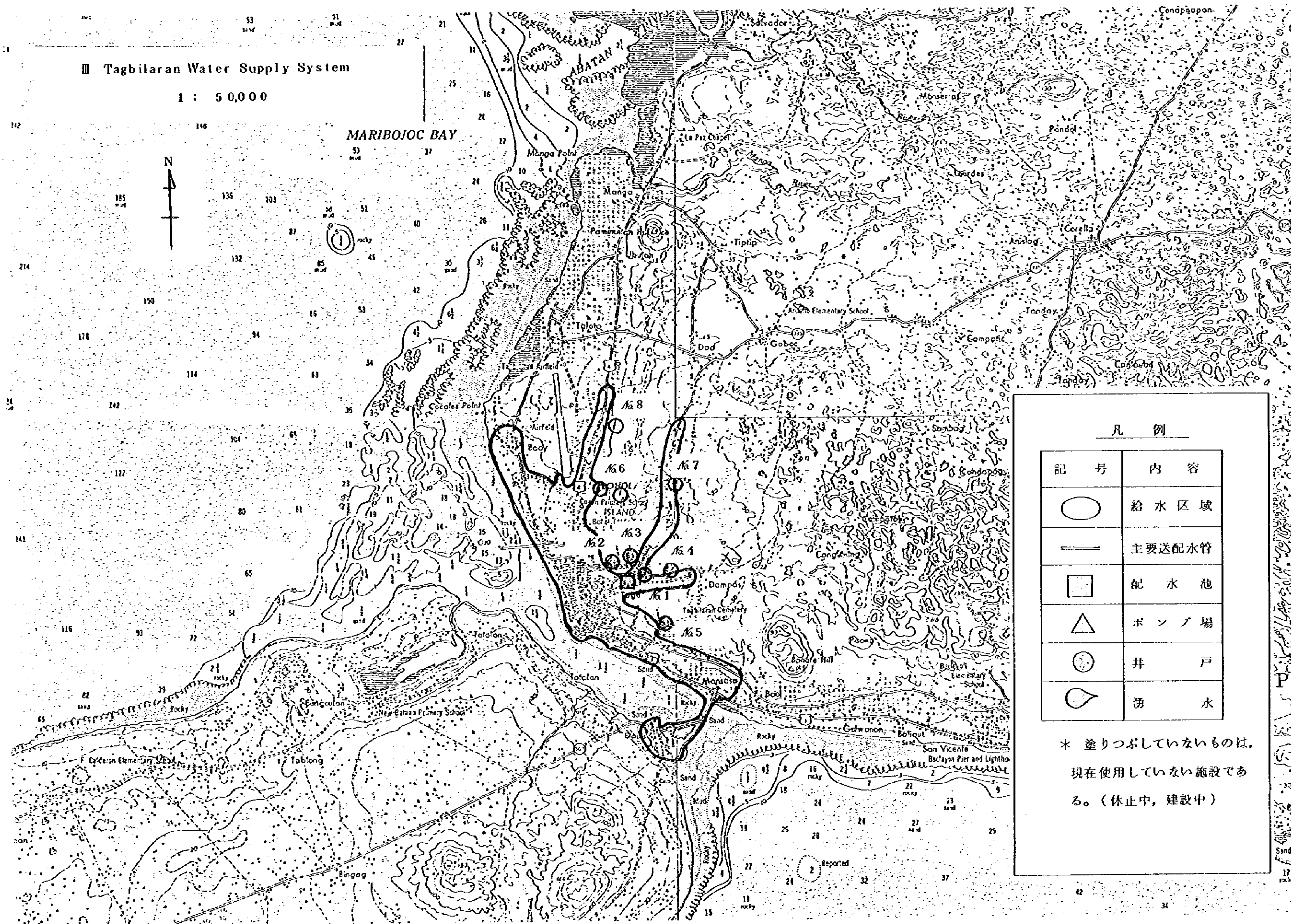
(Bohol 関係)

1. Groundwater Resistivity Survey of Tagbilaran City and Nearby Towns;
N.W.R.C.
2. Existing Water Supply System
3. Questionnaire by LWUA Form 300



III Tagbilaran Water Supply System

1 : 50,000



凡 例

記 号	内 容
	給 水 区 域
	主 要 送 配 水 管
	配 水 池
	ポ ン プ 場
	井 戸
	湧 水

* 塗りつぶしていないものは、
現在使用していない施設であ
る。(休止中、建設中)

I Ilocos Norte Water Supply System

1 : 50,000

