

第6章 事業の効果と結論

第6章 事業の効果と結論

6-1 事業の効果

東ヴィサヤ地域の政治・産業の中心地であるレイテ首都圏を襲った台風により同地域の給水システムは甚大な被害を被った。また河川原水の高濁度化は既存施設の処理能力を越え、地域の給水量は不足し、住民の衛生的生活環境や商工業活動に与える影響も大きい。よって当地域の給水人口約8万人は生活用水を非衛生的な浅井戸に多くを頼らざるを得ない状況で、下痢や赤痢の発生等も増えている。本計画の実施による効果と現状改善の程度は以下の通りである。

表-38 計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対応	計画の効果・改善程度
1. ティンギブ浄水場が台風による洪水の被害を受け、未だに十分な復旧状態に至っていない。そのため水不足や水質の悪化が深刻化し住民生活や都市活動に支障を来している。	既存施設はビナハン川の河川敷に設けられているが、洪水被害を受けない高台に既存施設と同規模の浄水施設を建設する。同時に新規取水施設と導水施設を設ける。	将来の洪水被害の回避が可能となるとともに、安定した取水が可能となり、長期に渡る持続的で衛生的な浄水の安定送水が実現する。
2. 降雨時にビナハン川が高濁度化し、既存浄水施設の処理能力を越えるため、運転停止が頻発する。停止が長引けば過負荷運転により、濁りの多い水道水を給水している。	既存緩速濾過方式に代わって、高濁度時でも対応可能な急速濾過式の浄水施設を建設する。新規施設は自然圧を活かした逆洗方式を採用する等機械設備を極力少くし、運転面で経済的な設計とした。	河川の濁度に関係なく継続運転が可能となり、断水の無い安定的給水を実現する。現在の浄水生産量17,600m ³ /日が22,000m ³ /日となる。
3. ダガミ送水管沿線の漏水や盗水の多発により全システムの有収率は60%と低い。また、送水管がシストソミアシスの汚染地区である湿地帯を通るため維持管理が困難である。	ダガミシステムの送水管(ダガミーパロ)を新規国道沿いのルート(ダガミータナワン)に敷設替える。	送水管沿線の漏水や盗水がなくなることによりLMWDシステム全体の有収率は60%から66%に改善される。このため11,200人の受益人口の増加が見込まれる。
4. 上記1. 2. 3の複合的数値として 浄水生産量：21,600m ³ /日(83%) 末端給水量：13,000m ³ /日(83%) 裨益人口：58,700人(75%) 注：(%)は被災前の数値に対する割合。	上述の対応による。	26,000m ³ /日に回復(100%) 17,200m ³ /日に向上(110%) 89,000人 に向上(114%)

本計画の実施により施設能力は台風前のレベルに復旧されるとともに、降雨時にも断水すること無く安定した給水が可能となる。またダガミ・システムの送水路を新設することにより、送水管からの漏水や盗水が改善され、裨益人口は台風前の77,800人（被災後58,700人）から89,000人への増加が見込まれる。

LMWDは地区内の給水要請に対応するための施設拡張計画を持ちながら、予算的な裏付けが得られないまま事業展開が推進できない状況であった。台風被害は、LMWDの組織運営そのものにも支障をもたらし、日々の給水活動も不十分な状況に陥っている。かかる状況の下、本計画の実施はLMWDの財政面の健全化につながるとともに、LMWDの活動・組織運営が正常な状態に復帰し、将来拡張計画等の事業への展望も開かれるようになる。

6-2 結論

本計画は前述のように多大な効果が期待されると同時に、レイテ州開発計画（1993-1998年）においても、タクロバン市を中心とするLMWDの既存施設に対する改修が重点項目とされているため、将来計画との整合性がある。また本計画の建設施設は、使用する動力を最小に抑えた構成であり、相手国側の技術力や運営体制に無理なく対応できる設備形態である。

以上述べたとおり、本計画の実施は地域住民に安定的に良質の飲料水を供給し、住民を取り巻く生活の不便さ、衛生状況の不安定さから解放することとなり、住民生活の安定化に寄与することは明白であり、無償資金協力案件として実施することは妥当であると判断される。

しかし、以下の事項が実施される事により、本計画の効果がより一層高められる事が期待できるため、ここに提言するものである。

①主要な水源であるピナハアン川の上流域は地熱発電開発地域であり、これが原水の高濁度化の直接的原因となっている。現在地熱発電開発はピナハアン川の流域内での開発を断念したが、依然として降雨時には高濁度の原水が流下している。一方現在、流域は比較的密に森林で覆われているものの、ココナツプランテーション開発や森林伐採等の進行が憂慮されている。水道水源の悪化をこれ以上進行させないため、流域保全と開発行為のバランスの取れた行政指導が早急に望まれる。

②既存の浄水システムは地形の高低差を利用して、自然流下により配水する経済的なシステムである。しかし既存配水施設には圧力調整設備が不足しているため、浄水場と給水地域との高低差に起因する高水圧が、常時管内にかかるため、大きな漏水の原因ともなっている。また送水管の沿線で直接分岐管をつないで給水しながら市街地へ送水されている事が、送水量と水圧の低下を助長している。本来、送水管は給水機能を持たず、配水池へ送水した後に、地域の配水管網で給水するのが望ましい。限られた水資源を有効利用する観点から、将来計

画の一環として、送水管からの直接給水の廃止と、独立した給水区域に配水池と配水管網の整備を実現する事を提言したい。

- ③現在、給水地域にある4基の配水池の合計容量は10,700m³であり、日送水量の約10時間分に相当し、量的には満足できる規模である。しかし既に老朽化が進行し使用されていなかったり、送水管の水圧不足により貯水できない等の正常な機能を発揮していない。配水池は配水ピークの緩衝効果や浄水場の負荷軽減、また停電や事故等による浄水場停止時にも継続給水を行うなど、システム上重要な役割を有している。問題の解決は、上記②とも関連するが、送水管の圧力を充分利用し、配水池を補修して正常な給水システムに復帰させることが、経済的で持続性のあるシステムの使用法である。
- ④LMWDの給水区域全体の有収率は、現在60%と推定されている。残り40%には送水管沿線住民への給水や54カ所の公共水栓からの非計量給水その他、送配水管からの漏水、盗水等が含まれている。施設の適切な維持補修の実施と住民の漏水、盗水防止への協力がなければ、事態は将来ますます悪化することが予想される。本計画によって漏水、盗水が多発していたダガミ・システム送水管の敷設替えが実施され、有収率が6%程度改善される。また新規浄水場の稼働により送水量の増加も見込まれている。これらの改善点を真にLMWDの活動の活性化につなげるために、配水地域での漏水、盗水への対策強化、水道メーターの増設による非計量給水から、計量給水への転換等を実現し、より一層の有収率の向上に努めることが望まれる。

添付資料

1. 調査団の構成

(1) 基本設計調査時

氏名	担当	所属
高井正夫	総括	国際協力事業団 無償資金協力業務部計画課課長代理
案浦徳治	水道計画	福岡市水道局開発部開発課主査
山羽真士夫	給水施設計画(兼主任)	株式会社 協和コンサルタンツ
大谷重雄	取水施設計画	〃
田口雅行	浄水場施設計画	〃
真塩満	配管網施設計画	〃

(2) ドラフト説明時

氏名	担当	所属
大久保久俊	総括	国際協力事業団 無償資金協力調査部基本設計調査第1課
山羽真士夫	給水施設計画(兼主任)	株式会社 協和コンサルタンツ
大谷重雄	取水施設計画	〃
田口雅行	浄水場施設計画	〃

2. 調査日程

(1) 基本設計調査時

No.	月/日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	1/27	水	東京→マニラ 9:45(JL741)13:20	調査団員4名③④⑤⑥成田発、マニラ到着 JICA表敬、大使館表敬
2	1/28	木	マニラ→タクロバン 12:20(PR291)13:30	LWUAと打合せ、調査団員4名③④⑤⑥レイテに移動 LMWDと打合せ、現地委託業務準備
3	1/29	金		ティンギブ浄水場、取水工・計画導水路の踏査
4	1/30	土		ティンギブ浄水場、ピナハアン川遡行調査
5	1/31	日		資料整理、現地委託業務契約準備
6	2/ 1	月		サイト調査、測量現地託業者との契約
7	2/ 2	火	タクロバン→マニラ 19:20(PR194)20:30	ダガミ浄水場調査、③⑤はマニラへ移動
8	2/ 3	水	東京→マニラ 9:45(JL741)13:20	(マ)①②成田発、マニラ着、③⑤と合流。JICA、大使館表敬 (ク)ティンギブ浄水場、取水工、導水路の測量範囲路線選定
9	2/ 4	木	マニラ→タクロバン 17:10(PR193)18:20	(マ)LWUAと打合せ、①②③⑤タクロバンへ移動し、④⑥と合流
10	2/ 5	金		(ク)LMWDと打合せ、ティンギブ浄水場、送水路等視察
11	2/ 6	土		ダガミ浄水場、送水路等視察、LMWDと協議
12	2/ 7	日	タクロバン→マニラ 6:40(PR192) 7:50	①②③⑤はマニラへ移動、団内打合せ (ク)資料整理
13	2/ 8	月		(マ)LWUA報告(ミニッツ協議) / (ク)電力公社協議
14	2/ 9	火		(マ)LWUA協議(ミニッツ協議) / (ク)送水路調査
15	2/10	水		LWUA協議(ミニッツ署名)、JICA、大使館に報告
16	2/11	木	マニラ→東京 14:40(JL742)19:30 マニラ→タクロバン 12:20(PR291)13:30	①②は帰国、成田到着。 ③⑤はタクロバンへ移動、④⑥と合流、団内協議
17	2/12	金		ヒバカ川取水地点踏査、地質調査委託業者と契約、水質試験
18	2/13	土		資料整理、スケジュール調整
19	2/14	日	タクロバン→マニラ 19:20(PR194)20:30	⑥は帰国のためマニラ到着。資料整理
20	2/15	月	マニラ→東京 14:40(JL742)19:30	⑥帰国 / (ク)資料収集(PAGASA, NIA)
21	2/16	火		ヒバカ川取水地点踏査、資料収集(PAGASA, NIA)
22	2/17	水		担当部門別調査 / 導水路調査
23	2/18	木		同上 / 測量、地質調査作業管理
24	2/19	金		同上 / 資料収集(PNOC)
25	2/20	土		同上 / 測量作業管理
26	2/21	日		資料整理、団内協議
27	2/22	月		担当部門別調査 / ダガミ送水管路障害物調査
28	2/23	火		同上 / ティンギブ送水管路調査
29	2/24	水		同上 / 資料まとめ
30	2/25	木	タクロバン→マニラ 19:20(PR194)20:30	⑤は建設資機材調査のためマニラへ移動 / 資料整理、移動
31	2/26	金		(ク)資料収集 / (マ)JICA、大使館へ調査進捗の報告
32	2/27	土		(ク)計画施設概要の検討 / (マ)建設資機材市場調査
33	2/28	日		(ク)資料整理
34	3/ 1	月		(ク)資料整理 / (マ)建設資機材市場調査
35	3/ 2	火		(ク)LMWDと計画概要につき協議 / (マ)建設資機材市場調査
36	3/ 3	水	タクロバン→マニラ 19:20(PR194)20:30	(ク)測量成果の受領、③④はマニラへ移動し、⑤と合流 (マ)LWUAとテクニカルノート協議、JICA報告
37	3/ 4	木		LWUAとテクニカルノート署名、JICA、大使館へ報告
38	3/ 5	金	マニラ→東京 14:40(JL742)19:30	③④⑤日本に帰国

注：(ク)：タクロバンでの作業内容、(マ)：マニラでの作業内容

：①総括 ②水道計画 ③給水施設計画 ④取水施設計画 ⑤浄水施設計画 ⑥配管網施設計画
(高井) (案浦) (山羽) (大谷) (田口) (真塩)

(2) ドラフト説明時

No.	月/日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	5/27	木	東京→マニラ 9:45(JL741)13:20	調査団員3名②③④成田発、マニラ到着 JICA、大使館表敬
2	5/28	金		LWUA表敬、打合せ
3	5/29	土	マニラ→タクロバン 04:05(PR191)05:15	調査団員3名②③④レイテに移動 (ク)LMWD表敬、打合せ
4	5/30	日		(ク)サイト調査
5	5/31	月	マニラ→東京 9:45(JL741)13:20	(ク)LMWD協議、NEDA、LEYECOHII訪問、ICC資料作成 (マ)総括①成田発、マニラ着、JICA、大使館表敬
6	6/1	火	タクロバン→マニラ 06:15(PR192)07:25	調査団員②④はマニラへ移動、合流、(ク)③はICC資料準備 (マ)団内打合せ、LWUA協議
7	6/2	水	タクロバン→マニラ 06:15(PR192)07:25	調査団員③マニラに移動、合流、JICAに報告 (マ)LWUA協議(ミニッツ協議)、総括①はNEDA訪問
8	6/3	木		(マ)LWUA協議(ミニッツ協議、署名)
9	6/4	金		JICA、大使館に報告
10	6/5	土	マニラ→東京 14:40(JL742)19:30	総括、調査団員3名①②③帰国 調査団員④マニラにて資材調査
11	6/6	日		調査団員④マニラにて資材調査
12	6/7	月		調査団員④マニラにて資材調査 LMWD協議、JICAに報告
13	6/8	火	マニラ→東京 14:40(JL742)19:30	④帰国

注：(ク)：タクロバンでの作業内容、(マ)：マニラでの作業内容

：①総括 ②給水施設計画 ③取水施設計画 ④浄水施設計画
(大久保) (山羽) (大谷) (田口)

3. 主要面会者リスト

(1) 基本設計調査時

1) 地方上下水道公社 (LWUA)

- Mr. Antonio R. de Vera : Administrator (総裁)
Mr. Simplicio C. Belisario, Jr. : Deputy Administrator (副総裁)
Mr. Hermilo S. Balucan : Manager, Area III Engineering Services
(第3地域技術部長)
Mr. Jorge C. Mateo : Planning Department, Water Resources Engineer
(第3地域技術部計画課長)

2) レイテ首都圏水道公社 (LMWD)

- Mr. Cayo U. Ennas : General Manager (総裁)
Engr. Apolonio F. Loteyro : AGM, Technical Services (技術部長)
Mrs. Erlinda S. Calo : AGM, Administrative Services (管理部長)
Mrs. Lilia Riel : AGM, Commercial Services (業務部長)
Engr. Sergio Boyano : Technical Assistant (技術補佐)
Mr. Brigido S. Urmeneta, CPA : Manager, Finance Division (経理課長)
Engr. Florencio M. Cañete : Manager, Engineering Division (技術課長)
Engr. Reynaldo Cañas : Manager, Production Division (生産課長)
Mr. Eulogio Latoja : Manager, Maintenance Division (維持補修課長)
Mrs. Celestina Sarmiento : Manager, Customer Services Div. (顧客サービス課長)
Mrs. Remedios Cesar : Manager, Customers' Accounts (料金徴収課長)

3) 他現地諸機関

- Mr. Augustus L. Momongan : DENR Regional Executive Director
(環境天然資源省第8地域局長)
Mr. Luis V. Mallari Jr. : DPWH Region 8 Chief Planning & Design Div.
(公共事業道路省第8地域計画設計部長)
Mr. Perfecto C. Españañor : NIA Region 7 & 8 Regional Manager
(国家灌漑局第7、8地域局長)
Mr. Francisco D. Garcia : NIA Tanauan Office, Irrigation Superintendent
(タナウアン事務所灌漑監督官)
Mr. Bonifacio G. Furing : Chief PAGASA Station (タクロバシ測候所所長)

Engr. Edmundo C. Sumayod : LEYECO III, Engineering Department Manager
(レイテ電力供給公社Ⅲ技術部長)

4) 在フィリピン日本大使館

須長和男 : 一等書記官
柏木悦郎 : 一等書記官

5) JICA

飯島正孝 : 所長
町田 哲 : 次長
松本賢二 : 副参事

(2) ドラフト説明時

1) 地方上下水道公社 (LWUA)

Mr. Antonio R. de Vera : Administrator (総裁)
Mr. Simplicio C. Belisario, Jr. : Deputy Administrator (副総裁)
Mr. Hermilo S. Balucan : Manager, Area III Engineering Services
(第3地域技術部長)
Mr. Jorge C. Mateo : Planning Department, Water Resources Engineer
(第3地域技術部計画課長)

2) レイテ首都圏水道公社 (LMWD)

Mr. Cayo U. Ennas : General Manager (総裁)
Engr. Apolonio F. Loteyro : AGM, Technical Services (技術部長)
Mrs. Erlinda S. Calo : AGM, Administrative Services (管理部長)
Mrs. Lilia Riel : AGM, Commercial Services (業務部長)
Engr. Sergio Boyano : Technical Assistant (技術補佐)
Mr. Brigido S. Urmeneta, CPA : Manager, Finance Division (経理課長)
Engr. Florencio M. Cañete : Manager, Engineering Division (技術課長)
Engr. Reynaldo Cañas : Manager, Production Division (生産課長)
Mr. Eulogio Latoja : Manager, Maintenance Division (維持補修課長)

3) 国家経済開発庁 (N E D A)

Mr. Joji B. Inocentes : AD, P/S
Mr. Paulo Rodelio M. Haliti : EDSII, P/S
Mr. Florante G. Ijiben : SDS, P/S
Mr. Buenaventura C. Go-Soco, Jr. : Region 8, Regional Director (第8地域局長)
Mr. Jose V. Mazo : Region 8, Assistant Regional Director
(第3地域副局長)
Mr. William N. Resma : Region 8, Economic Development Specialist,
Infrastraction Development Division

4) 他現地諸機関

Engr. Edmundo C. Sumayod : LEYECO III, Engineering Department Manager
(レイテ電力供給公社III技術部長)

5) 在フィリピン日本大使館

須長和男 : 一等書記官
松田祐吾 : 一等書記官

6) J I C A

飯島正孝 : 所長
町田 哲 : 次長
松本賢二 : 副本参事

4. 協議議事録

(1) 基本設計調査時、協議議事録

MINUTES OF DISCUSSIONS

THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR
EMERGENCY REHABILITATION PROGRAM FOR
TYPHOON-DAMAGED WATER SUPPLY SYSTEM IN LEYTE
IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

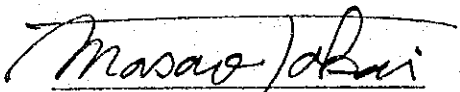
Based on the results of the Preliminary Study, the Japan International Cooperation Agency (JICA) decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Emergency Rehabilitation Program for Typhoon-damaged Water Supply System in Leyte (hereinafter referred to as "the Project").

JICA sent to the Philippines a study team, headed by Mr. Masao TAKAI, Deputy Director, Planning Division, Grant Aid Management Department, from 27th January to 5th March, 1993.

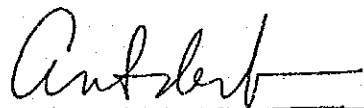
The team held a series of discussions with the officials concerned of the Government of the Philippines and conducted a field survey in the project area.

As a result of the discussions and field survey, both sides confirmed the main items described on the attached sheets. The team will proceed to further work and prepare the Basic Design Study report.

Manila, 10th February, 1993



Mr. Masao TAKAI
Leader
Basic Design Study Team



Mr. Antonio R. De Vera
Administrator
Local Water Utilities
Administration, Philippines



ATTACHMENT

1. Objective

The Objective of the Project is to rehabilitate water supply facilities constituting the Leyte Metro Water District water supply system which was damaged by Typhoon Uring in November, 1991, in order to restore the original water supply capacity of the system.

2. Project site

The site of the Project is the Leyte Metro Water District. (Site map is attached as Annex I)

3. Executing Agency

The executing agency will be the Local Water Utilities Administration (LWUA) which is responsible for planning, designing and construction. Completed works will be turned over to the Leyte Metro Water District for operation.

4. Project Components requested by the Government of the Philippines

After discussions with the Basic design Study Team, the following items have been finally requested by the Philippine side:

A. Tingib System

- 1) Rehabilitation of intake facilities on Binaha-an River
- 2) Rehabilitation of treatment facilities
- 3) Repair of the existing transmission pipeline to Palo

B. Dagami System

- 1) Supply of pipe materials to rehabilitate the raw water transmission line which was washed out by the typhoon then replaced.
- 2) Construction of a transmission pipeline from Dagami to Tanauan which will substitute the existing one to Palo.

5. Grant Aid Program extended by Japan

- 1) The components of the Project requested above will be decided after the studies in Japan.
- 2) The Philippines side has understood the system of Japan's Grant Aid explained by the Team.
- 3) The Government of the Philippines will take necessary measures, described in Annex II, for smooth implementation of the Project, on the condition that the Grant Aid Assistance by the Government of Japan is extended to the Project.

6. Other Points in Discussions

- 1) Regarding the land acquisition for facilities construction, the Team requested the Philippines' side to continue negotiations with the land owners and send the copies of the each agreement as soon as it is concluded.
- 2) Regarding transmission main, the Team understood as follows through the site investigation,
 - A. The existing Tingib-Palo transmission main was free from the typhoon damage and leaks and deteriorated parts are not so much. Therefore, its capacity may be kept as nearly same as the original.
 - B. It is more than 50 years since the existing Dagami-Palo transmission main was constructed. Its capacity has been lowered due to many leaks, water stealings and a damaged river crossing etc. along the line. And the maintenance road is not available because the line is laid in the paddy fields or swampy areas.

As transmission A or B routs in Tingib system were recommended on the Preliminary Study stage, the Team recognizes that a new transmission main shall be constructed in order to secure the original transmission capacity.

The Team also recognizes that utilizing Dagami treatment system is quite effective to cater the demand of some LMWD's service areas due to its stable water source. Therefore, the Team considers that construction of a new transmission main between Dagami and Tanauan is more effective than the above two routs in Tingib system from easy construction and economical points of view.

7. Schedule of the Study

- 1) The consultants will proceed to further studies in Philippines until 5th March, 1993.
- 2) JICA will prepare a draft final report in English and dispatch a mission to explain the contents of the report to the Philippines side around May 1993.
- 3) In case that the contents of the report are accepted in principle by the Philippines side, JICA will complete the final report and send it to the Government of Philippines around June 1993.

Annex II

Undertakings by the Government of the Republic of the Philippines.

1. To acquire the land necessary for the construction of the Project facilities and clear the site prior to commencement of the Project.
2. To provide facilities for distribution of electricity and other incidental facilities up to the proposed site where Project facilities will be constructed.
3. To ensure speedy unloading, tax exemption, custom clearance of the products under the grant at the port of disembarkation.
4. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into the Philippines and stay therein for the performance of their work.
5. To exempt Japanese nationals involved in the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Philippines with respect to the supply of equipment/machines and services under the verified contracts.
6. To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement.
7. To bear all expenses, other than those to be covered by the Grant Aid necessary for the execution of the Project.
8. To assign exclusive counterpart engineers/technicians, for the Project.
9. To use and maintain properly and effectively the facilities constructed and equipment procured by the Grant.
10. To secure smooth implementation of the Project in accordance with the internal procedures to be necessary in the Philippines.

(2) 基本設計調査時、テクニカルノート

TECHNICAL NOTES
ON
THE PROJECT FOR EMERGENCY REHABILITATION PROGRAM
FOR TYPHOON-DAMAGED WATER SUPPLY SYSTEM IN LEYTE

The Minutes of Discussion on the Project for Emergency Rehabilitation Program for Typhoon-damaged Water Supply System in Leyte (hereinafter referred to as "the Project") was signed and exchanged between the JICA Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the JICA Team") and the Local Water Utilities Administration (hereinafter referred to as "LWUA") of the Republic of Philippines on February 10, 1993.

In accordance with the Minutes of Discussions, the JICA Team continued field survey and had a series of discussions with officers concerned on the technical aspect of the Project up to 5th of March, 1993 in the Philippines.

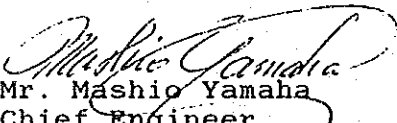
This Technical Notes is prepared in order to understand mutually results obtained by the JICA Team during the field survey in the Philippines. The project components and conceptual drawings of facilities are attached herewith as Attachment I. These will be analyzed and studied further in detail in Japan. Finally theses will be justified and described in the Draft Final Report.


Issues which were raised in the field survey but not concluded are mentioned on Attachment II for following-up to be undertaken by the Philippines side.

The Philippines side earnestly requests an operational training on the newly introduced treatment plant for the LMWD's staff on an on-the-job basis for at least half year after commencement of the new system. The JICA Team responded that this shall be informed to the Japanese officials concerned.

The JICA Team and the Philippines side both understand the present status of the Project and share a recognition that both sides will adopt necessary measures for urgent implementation of the Project.

Manila, 4th March, 1993


Mr. Mashio Yamaha
Chief Engineer
Basic Design Study Team
Japan International
Cooperation Agency


Mr. Simplicio C. Belizario, JR.
Deputy Administrator
Engineering Services
Local Water Utilities
Administration, Philippines

ATTACHMENT I.

1. Project Alternatives

The JICA Team studied three alternatives for the Project considering the request made by the Philippines side. These will be analyzed and justified based on the most efficient and economical point of views.

Case 1.

- A Water Intake on Binaha-an river
- A Raw Water Transmission Main
- A Treatment plant at Tingib - Cap. around 20,000 c-meter/day

Case 2.

- A Water Intake on Binaha-an river
- A Raw Water Transmission Main
- A Treatment Plant at Tingib - Cap. around 20,000 c-meter/day
- A Transmission Line (Dagami-Tanauan)

Case 3.

- A Water Intake on Binaha-an river
- A Raw Water Transmission Main
- A Treatment Plant at Tingib - Cap. around 24,000 c-meter/day
- A Transmission Line (Tingib-Pastrana-St. Fe-Palo)

2. Conceptual Drawings

Conceptual Drawing of facilities to be constructed by the Project are delineated hereunder as follows;

- 1) Location Map of the Proposed Facilities
- 2) Intake on Binaha-an River
- 3) Plan of Treatment Plant at Tingib
- 4) Main Water Purification System

3. Others

Along the existing transmission main from Tingib to Palo, some leaks were observed at air valves. Some of the existing air valves were already deteriorated and not functioning. Therefore, the JICA Team considered that these air valves shall be replaced for prevention of water leak.

Dagami raw water transmission main consists of CCI pipe which was not damaged by the typhoon and PVC pipe which are replacement of the Typhoon washed-out CCI pipeline. The PVC pipes are about 200 meters along Hiabangan river and 40 meters along Hitognob river. The PVC pipe is bound by a steel wire and hanged on the steep slope along the river but a reliable support was not erected on the rocky river bed. Therefore, there is the possibility that this PVC pipe may be washed out again by another typhoon. Then the JICA Team considers to supply some PVC pipe materials as spare parts of the existing PVC line.

ATTACHMENT II.

undertakings by the Philippines side were expressed on the Minutes of Discussions. Besides these, the JICA Team pointed out some items as follows which were raised during the field survey and to be cleared by the Philippines side.

1. Land Acquisition

The JICA Team decided a proposed water intake & treatment system in Tingib site. The Philippines side is able to negotiate on land acquisition with the owners of the sites of proposed intake and raw water transmission line as well. As mentioned on the Minutes of Discussions, the JICA Team requested the Philippines side to continue the negotiation and send copies of the agreements to Japan.

2. Electricity Supply to Proposed Treatment Plant Site

An electricity supply line reaches around 3 Km from the proposed Tingib treatment plant site at present. A request letter regarding the line extension to the site was mailed to LEYECO III by the LMWD but no reply was received so far. As the Philippines side is obliged to provide electricity to the site, the JICA Team requested the Philippines side to follow-up this matter and inform the JICA Team an estimate of the line expansion work.

3. Obtaining of Permission on Pipe Laying in Highway

If the proposed transmission main is constructed, permissions for pipe laying along the highways and using the existing bridges for support shall be needed. Regarding this, discussions were held between the DPWH and the LMWD in Tacloban and reached a basic agreement that proposed pipeline can be laid in the highway. Proposal on pipe support for bridge crossing was submitted to the DPWH in Leyte. However, the DPWH's decision has not been received. The JICA Team requested the Philippines side to inform the result as soon as it is made, because the JICA Team has to consider this decision for the design work,

4. Maiton Dam Project

The road construction for Maiton Dam Project which is now on going may be partly used as a pipeline route of the proposed raw water transmission main. Some parts of this road are eroded seriously. Therefore, the JICA Team requests the Philippines side to take proper counter measures against the erosion and complete the construction before the JICA Project commenced.



5. Irrigation Project

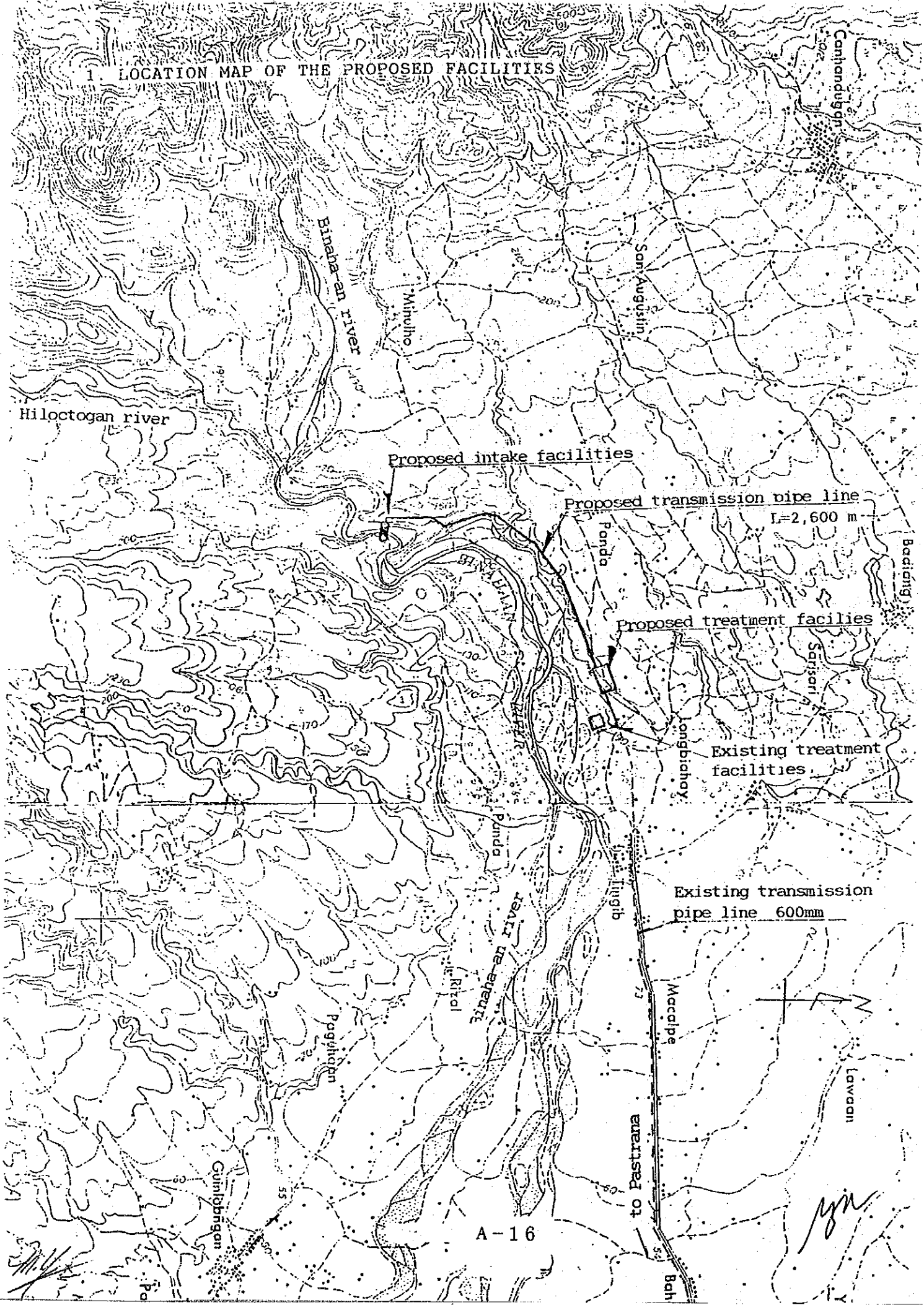
The National Irrigation Administration (NIA) has a new dam construction project in Binaha-an river and requested ADB to carry out a feasibility study on it. According to information we received the dam will be constructed near the existing treatment plant. The JICA Project shall be proceeded without considering the NIA project along the schedule of the Japanese grant Aid. Therefore, the JICA Team requested the Philippines side to have discussion with NIA and to prepare the pertinent documents in which it will be expressed that the NIA will pay careful attention on the water supply facilities to be constructed by the JICA Project.

6. Environment Impact Assessment

The Department of Environment & Natural Resources in Tacloban said to JICA Team that there is the need to carry out an Environment Impact Assessment. The JICA Team requested the Philippines side to confirm it and take proper steps necessary.

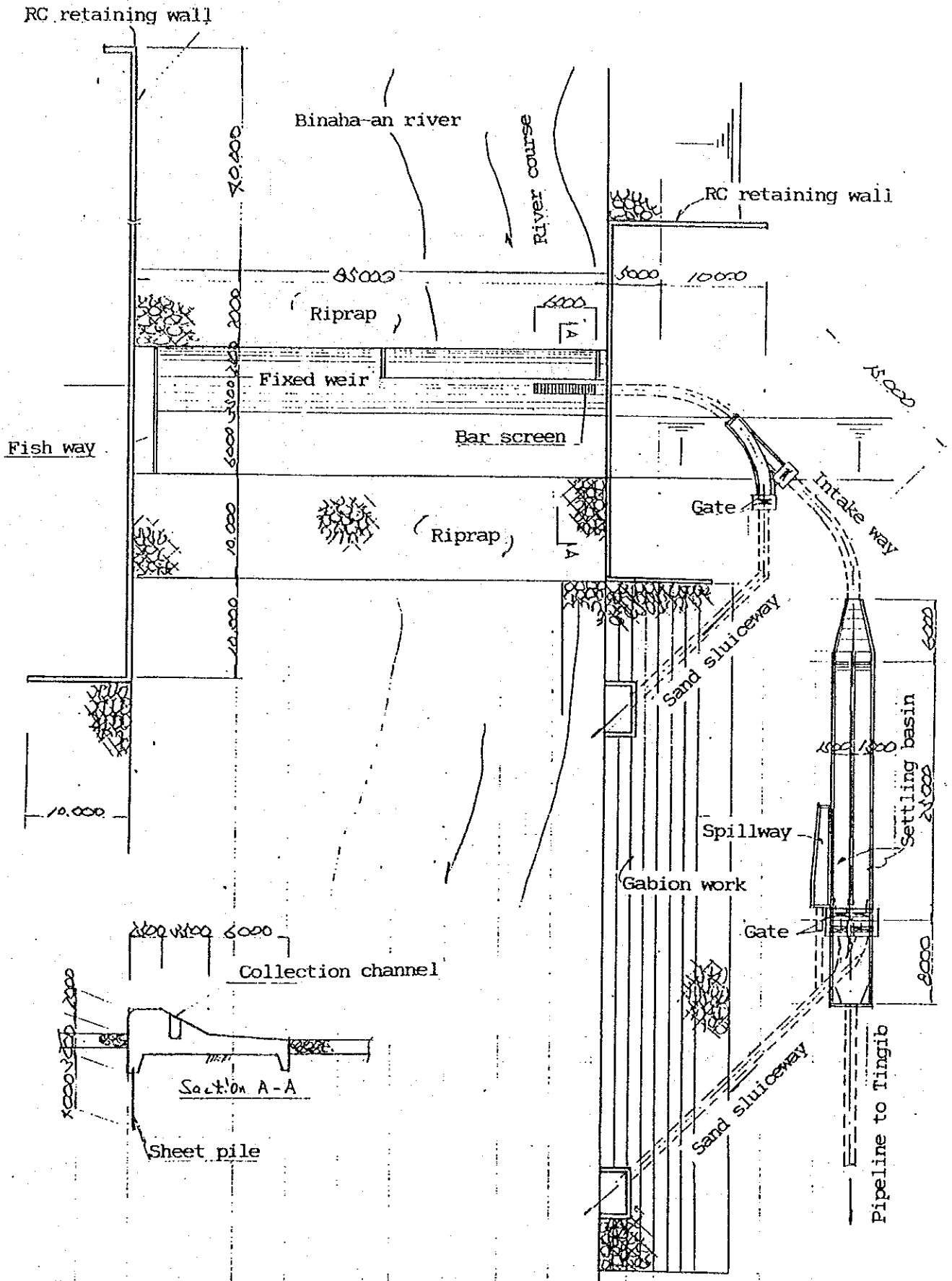


1. LOCATION MAP OF THE PROPOSED FACILITIES

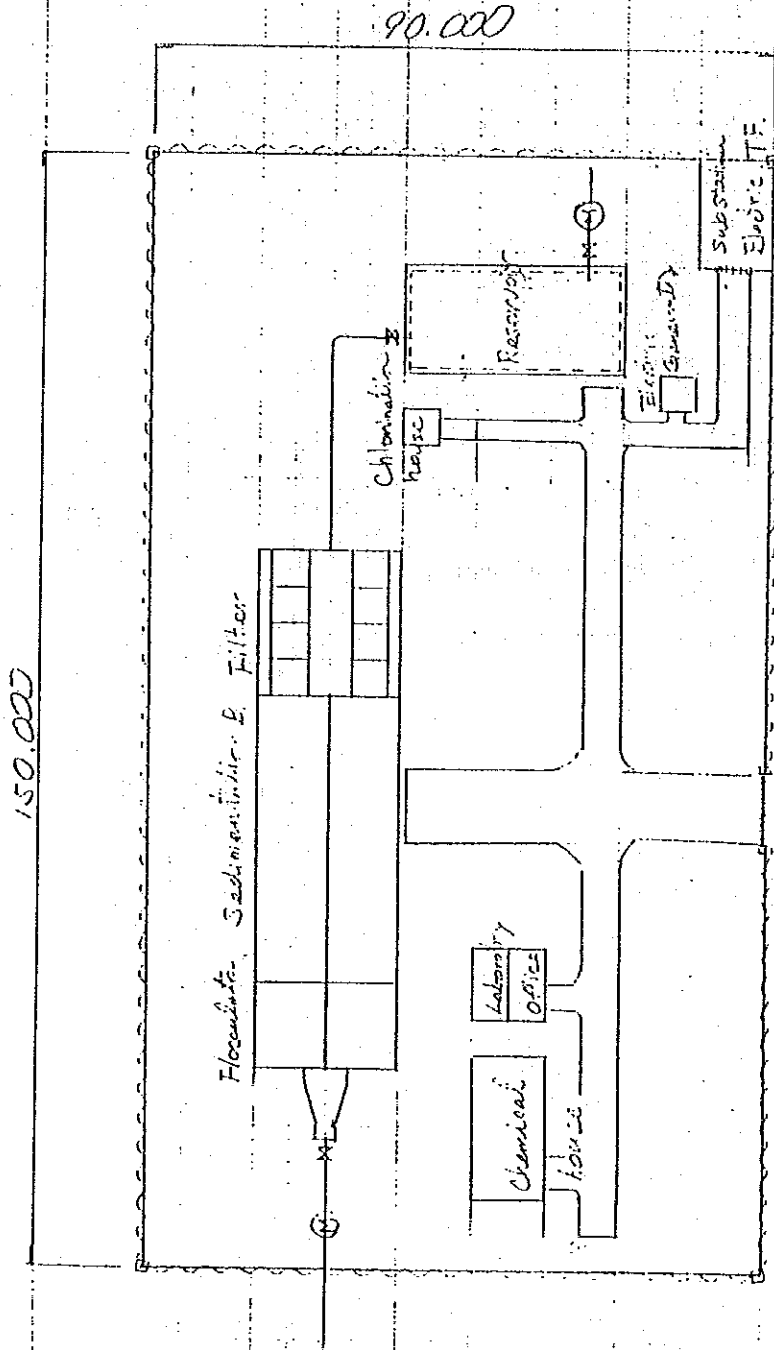


A-16

2. INTAKE ON BINAHA-AN RIVER

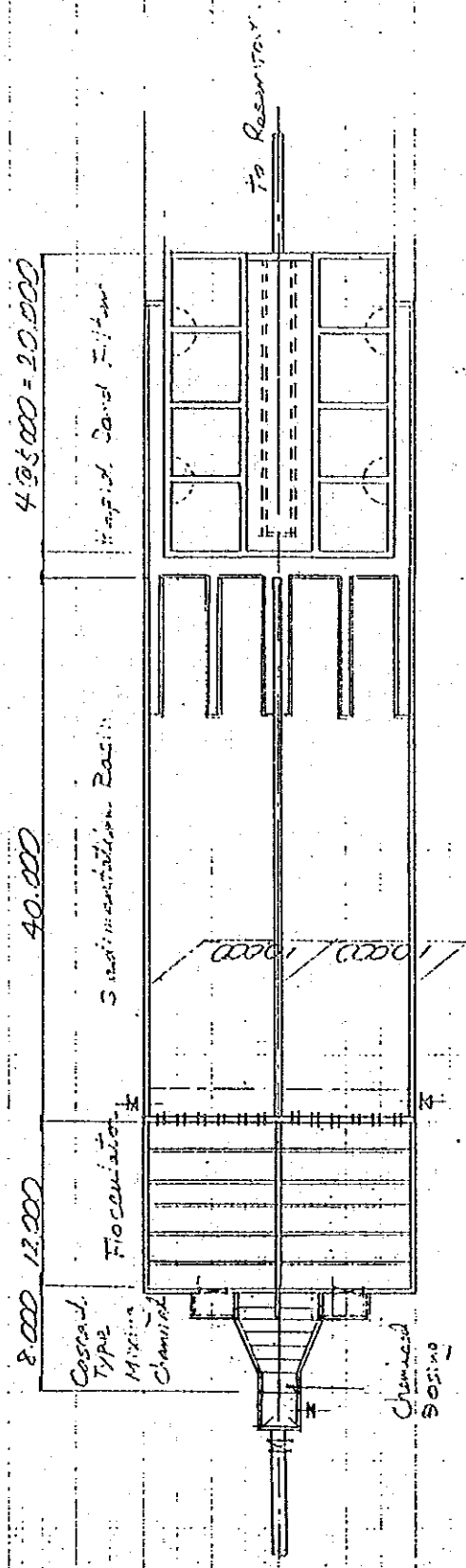


3. PLAN OF TREATMENT PLANT AT TINGIB

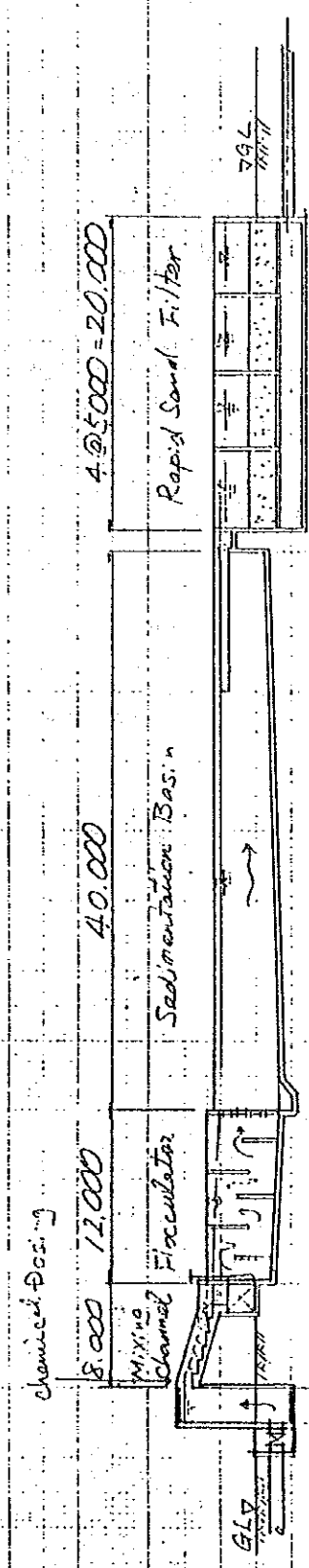


M.J.

4. MAIN WATER PURIFICATION SYSTEM



Plan



Profile

M.J.

(3) ドラフト説明時、協議議事録

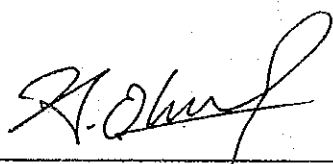
MINUTES OF DISCUSSIONS
OF
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR
EMERGENCY REHABILITATION FOR
TYPHOON-DAMAGED WATER SUPPLY SYSTEM IN LEYTE
IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
(CONSULTATION ON DRAFT FINAL REPORT)

From January through February, 1993, the Japan International Cooperation Agency (JICA) dispatched a Basic Design Study Team on the Project for Emergency Rehabilitation for Typhoon-Damaged Water Supply System in Leyte (hereinafter referred to as "the Project"), to the Republic of the Philippines. Through discussions, field surveys, and technical examination of the results in Japan, the team has prepared the draft final report of the study.

In order to explain and to consult the Philippine side on the components of the draft final report, JICA sent to the Philippines a Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Hisatoshi Okubo, 1st Basic Design Study division, Grant Aid Study and Design Department, JICA, from 27th May to 5th June, 1993.

As a result of discussions, both parties have confirmed the main items described on the attached sheets.

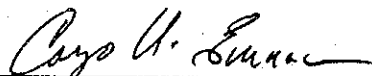
Manila, 3rd June, 1993



Mr. Hisatoshi Okubo
Leader
Draft Final Report
Explanation Team, JICA.



Mr. Antonio R. De Vera
Administrator
Local Water Utilities
Administration, Philippines



Mr. Cayo U. Emnas
General Manager
Leyte Metropolitan Water District

ATTACHMENT

1. Components of Draft Final Report

The Government of the Philippines has agreed and accepted in principle the components of the Draft Final Report proposed by the Team.

2. Responsible and Executing Agencies

- 1) The executing agency will be the Local Water Utilities Administration (LWUA), which is responsible for planning, designing and construction.
- 2) The Leyte Metropolitan Water District (LMWD) will be responsible for operation and maintenance of the works after completion.

3. Grant Aid Program Extended by Japan

- 1) The Philippine side has understood the system of Japan's Grant Aid explained by the Team.
- 2) The Government of the Philippines will take necessary measures described in Annex I for smooth implementation of the Project, on the condition that the Grant Aid Assistance by the Government of Japan is extended to the Project.

4. Further Schedule

- 1) The Philippine side will send further comments on the Draft Final Report, if any, to JICA, Manila, not later than 11th June, 1993.
- 2) The Team will prepare the Final Report in accordance with the confirmed items, considering the comments and suggestions by the Philippine side on the Draft Final Report. The Final Report will be sent to the Government of the Philippines around July, 1993.

5. Technical Cooperation

The Philippine side has expressed the need for Japan's technical cooperation in connection with the Project; namely dispatch of a Japanese expert and technical training of counterpart personnel in Japan. The list of requests for technical cooperation is shown in Annex II. The Philippine side will make separate official requests through diplomatic channels.

Ray H. Garcia

AV

Adw

[Handwritten mark]

6. Necessary Internal Approvals

- 1) The Philippine side will take necessary measures to satisfy the internal criteria concerning environment impact assessment as required by the Environmental Management Bureau (EMB), not later than the end of June, 1993.
- 2) The clearance from the Government Corporate Monitoring & Coordinating Committee (GCMCC) should be obtained not later than the end of June, 1993.
- 3) The Philippine side should secure approval from the Investment Coordinating Committee (ICC) not later than the end of June, 1993 and send copies of the approval to JICA, Manila, immediately.

7. Other important Issues

- 1) Both sides have confirmed all the items appearing in the Minutes of Discussions signed on 10th February 1993, a copy of which has been reproduced in the Draft Final Report.
- 2) The Philippine side will continue negotiations with the land owners concerning the land acquisition for the facilities to be constructed under the Project and will send copies of agreement as soon as they are concluded.

Raymond E. Garcia

AD

pm

AD

Annex I

Undertakings by the Government of the Republic of the Philippines.

1. To secure the land necessary for the construction of the Project facilities and clear the site prior to commencement of the Project.
2. To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities outside the site.
3. To ensure speedy unloading, tax exemption, custom clearance of the products under the grant at the port of disembarkation.
4. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into the Philippines and stay therein for the performance of their work.
5. To exempt Japanese nationals involved in the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Philippines with respect to the supply of equipment/machines and services under the verified contracts.
6. To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement.
7. To bear all expenses, other than those to be covered by the Grant Aid necessary for the execution of the Project.
8. To assign exclusive counterpart engineers/technicians, for the Project.
9. To use and maintain properly and effectively the facilities constructed and equipment procured by the Grant.

Caro M. Encina

AW

AW

AW

Annex II

1. Japanese Expert (long term)

- Water Treatment Facilities one.

2. Technical Training in Japan

- Water Supply Management two.

- Water Treatment Facilities two.

Cary H. Sauer

AO

John

Adm

5. 収集資料リスト

(1) 開発計画

1. Medium-Term, Philippine Development Plan, 1987-1992 Manila, Philippines
2. Medium-Term, Philippine Development Plan, 1990-1992 Manila, Philippines
3. 1993-1998 Medium Term Regional Development Plan, Eastern Visayas Region, NEDA
4. 1993-1998 Provincial Development Plan, Leyte, NEDA
5. The Leyte Island Development Program, NEDA
6. Provincial Development Investment Program 1993-1998, NEDA
7. Major Development Programs and Projects 1986-1992, Leyte, NEDA
8. Major Development Programs and Projects 1986-1992, Tacloban City, NEDA
9. Water Supply, Sewerage & Sanitation Master Plan of the Philippines, 1988-2000

(2) 自然地理

1. The Geology and Mineral Resources of Leyte Island
2. Daily Rainfall Data at Tacloban City, 1961-1991, PAGASA

(3) 法律・規則

1. P.D.No.198, Authorizing the Formation of Local Water Districts(Amend of P.D.No.768)
2. Provincial Water Utilities Act of 1973, Manila
3. Rules and Regulations, Governing the Operations of the LMWD, 1979, LMWD
4. Water Right Permit No.2396 on Binahaan River, March,1977, NWRC
5. Guidelines for Accomplishing ICC-PE forms
6. Philippine Law on Natural Resources, The Water Code P.D. No.1067, etc.
7. Rules and Regulations of the National Pollution Control Commission for Domestic Wastewater Disposal, Ministry of Human Settlement, June, 1981
8. Annotated Environmental Impact Statement Outline, DENR
9. P.D.No.1121, Creating National Environmental Protection Council
10. P.D.No.1586, Establishing an Environmental Impact Statement System including other Environmental Management Related Measures and for other purposes
11. By-Laws of Leyte II Electric Cooperative, Inc.

(4) 技術基準

1. Technical Standards Manual, LWUA
2. LWUA Standard Specifications for Water System Construction, August 1986, LWUA

3. National Standard for Drinking Water, National Committee on Drinking Water Standards
4. Inspector's Construction Manual, LWUA

(5) 調査報告書

1. Feasibility Study & Detailed Design on LMWD, October 1991, LWUA
2. Rural Water Supply Project, June 1981, Ministry of PW, Bureau of Water Supply
3. Technical Assesment, LMWD Water System Appurtenances, Feb. 1993, LMWD
4. Special countermeasures against typhoon and flood, 1993, LMWD
5. Disaster Report, Nov. 1991, Provincial Disaster Coordinating Council
6. Special Rehabilitation and Recovery Program for Leyte and Ormoc City, Feb. 1992, Resional Development Council
7. Progress Report Emergency Rehabilitation Program, LMWD, Dec. 1992 & Jan. 1993, LMWD
8. Upgrading of the LMWD Supply System, LMWD
9. Binahaan-Tibak RIS, Basic Information for Proposed Improvement Work ISIP-II, NIA

(6) 国勢調査、水質・流量調査

1. 1990 Census of Population and Housing Leyte, Report No. 3-51 H, NSO
2. 1990 Census of Population and Housing Leyte, Report No. 4-51 H, NSO
3. Monthly Billed Consumption Data, Jan-Dec 1989, Jun-Dec 1991, Jan. 1992, LMWD
4. Pressure Survey along Transmission Line, June4-5 and June8-9, 1991, LMWD
5. OMAP Office and LMWD Pressure Monitoring, Apr. Aug. Nov., 1991, May, June, 1992
6. Survey Report of Binaha-an River, Quality of Water, Dec., 1991, DENR Leyte

(7) 運転・維持管理

1. Upgrading of the LMWD Supply System, O and M Manual, Nov., 1991, LMWD
2. Operation Guideline for Tingib Production/Treatment Facilities, LMWD, 1991

(8) 組織

1. Corporate Plan 1993-1998, Dec. 1992, LWUA
2. Annual Report, LWUA, 1986, 1987, 1989, 1990, 1991
3. Organization Chart of the LMWD, 1992
4. Cash Flow Statement, 1992, 1991, LMWD
5. The MWSS yesterday and Today, July 1992, MWSS

(9) 建設費

1. Unit Price Ceiling of Civil Works Pay Items, 4th Quarter 1992, DPWH Resional Office
2. Detailed Cost Estimate, Feb. 1992, West Leyte Road Improvement Project, DPWH
3. Unit Cost, LMWD

(10) その他資料

1. List of Suppliers/Manufacturers of Materials & Equipment, LWUA
2. List of LMWD's Office Equipment and their Present Condition, Feb. 1993, LMWD

(11) 図面

1. Topografic Map, Ormoc, Bybay, Bogo, Cebu, S=1/250,000
2. Topografic Map, Ormoc, Palo, Carigara, Tacloban, reprinted by NAMRIA 1989, S=1/50000
3. Vicinity Plan of LMWD (VP) S=1/50,000 1 sheet
4. LMWD Water System Improvement Proposed to Year 2000 S=1/50000 1 sheet
5. Billed Collection Area 1 sheet
6. Road Diagram and Bridge List, 1988, DPWH
7. Drawings of Tingib Treatment Plant
8. Drawings of Hitugunob Intake Dam
9. Layout & Profile, LMWD Improvement, Hitognob and Hiabangan 1 sheets
10. Proposed Tingib Transmission Line between Tingib and Tacloban 3/24-21/24 19 sheets
11. Proposed Transmission Line between Santa Fe and Alang-Alang (SA) 6 sheets
12. Proposed Transmission Line between Santa Fe and Pastrana (SP) 4 sheets
13. Profile & Hydraulic Grade Line from Palo to Santa Fe (PS) 5 sheets
14. Proposed Distribution Main Santa Fe Town Proper, LMWD 1 sheets
15. Proposed ϕ 250mm Transmission Line between Dagami and Digahungan (DT) 2 sheets
16. Proposed ϕ 250mm Transmission Line between Digahungan and Tanauan (DDT) 6 sheets
17. Pipeline Networks, Tacloban, Palo, Tanauan, Tolosa, Pastrana, Dagami, LMWD
18. Plan & Profile of Maitom Water Source, LMWD V=1/500, H=1/1000, 2 sheets
19. Plan & Profile of Maitom-Atipolo Water Source V=1/1000, H=1/8000, 1 sheet
20. Zamboanga City Water District, Water Treatment Facilities, 10 sheets

6. 参考

(1) 水源の水質試験

① 現地解析結果

資料採取日	ビナハアン川原水の水質										
	93/2/16	2/17	2/18	2/20	2/21	2/22	2/23	2/24	2/25	2/26	2/28
天候	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	雨	曇	雨	小雨	小雨
水温	27.5	30.5	28	27	18	26.5	27	28	26.5	26.0	24.0
pH	7.7	-	8.0	7.95	-	7.8	7.7	7.8	7.8	-	7.45
濁度	<10	<10	5	18	10	3	3	20	120	100	40
溶解塩分 mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EC μ S/cm	280	305	293	295	290	295	292	260	205	235	250
アルカリ度	70.3	-	71.6	65.9	66.5	-	-	-	-	-	6
Clイオン	6	-	7.2	6.7	6	-	-	-	-	-	-

②国内解析結果

濃度計量証明書

No.92-473D
平成5年 3月16日

株式会社 協和コンサルタンツ 殿

東京都世田谷区玉川三丁目14番5号
新日本製鐵海洋株式会社
(濃度計量証明事業登録 東京都第568号)
取締役社長 田畑日出男

環境分析部
環境計量士 中村喜一

平成5年 2月18日にご依頼がありました検体の分析結果は、次のとおりであることを証明します。

試料採取機関名 株式会社 協和コンサルタンツ
試料採取場所
試料 水質

分析項目	試料	HINABANGAN RIVER	Tingib R.	分析 方 法
濁 度 (度)		<1	11	JIS K 0101(1991) 9.2
色 度 (度)		3	16	上水試験方法(1985) VII 4
pH		7.2 (20.6)	7.7 (20.1)	JIS K 0102(1986) 12.1 ()内は測定時の液温(℃)
蒸発残留物 (mg/ℓ)		61	230	JIS K 0102(1986) 14.3
全硬度 (mg/ℓ)		12	100	JIS K 0101(1991) 15.1.2
硝酸性窒素 (mg/ℓ)		0.07	0.18	JIS K 0102(1986) 43.2.3
過マンガン酸カリウム消費量 (mg/ℓ)		2.8	2.4	上水試験方法(1985) VII 12
鉄 (mg/ℓ)		0.4	0.9	JIS K 0102(1986) 57.2

注) <1 は定量下限値以下であることを示す。

注) 濁度、色度は計量証明対象外である。

濃度計量証明書

No. 92-497C
平成5年 3月27日

株式会社 協和コンサルタンツ 殿

東京都世田谷区玉川三丁目14番5号
新日本気象海洋株式会社
(濃度計量証明事業登録 東京都第56(8)号)

取締役社長 田畑日出男

環境分析部

環境計量士 中村喜一

平成5年 3月11日にご依頼がありました検体の分析結果は、次のとおりであることを証明します。

試料採取機関名 株式会社 協和コンサルタンツ
試料採取年月日 93年2月27日および2月16日
試料 水質

試料	Tingibu	Tolosa	Hitugnob	
分析項目				
濁度 (度)	48			
色度 (度)	2			
pH	7.7	7.3		
pH測定時の液温℃	(19.4)	(19.5)		
蒸発残留物 (mg/l)	280	260	87	
全硬度 (mg/l)	99	179	29	
硝酸性窒素 (mg/l)	0.18	3.52	0.05	
過マンガン酸カリウム消費量 (mg/l)	3.3	3.8	1.5	
鉄 (mg/l)	0.4	<0.1	<0.1	

注) <0.1 は定量下限値以下であることを示す。

注) 濁度、色度は計量証明対象外である。

分析方法

濁度 : JIS K 0101(1991) 9.2
色度 : 上水試験方法(1985) VII 4
pH : JIS K 0102(1986) 12.1
蒸発残留物 : JIS K 0102(1986) 14.3
全硬度 : JIS K 0101(1991) 15.1.2
硝酸性窒素 : JIS K 0102(1986) 43.2.3
過マンガン酸カリウム消費量 : 上水試験方法(1985) VII 12
鉄 : JIS K 0102(1986) 57.2

(2) 地質調査

① ティンギブ取水施設計画地点

BOREHOLE NO.: BH - 02 INTAKE										INCLINATION: 0°							
LOCATION: San Agustin, Jaro, Leyte										COLLAR ELEVATION: _____							
PROJECT SITE: Intake (wiersite)										BOTTOM ELEVATION: _____							
DATE STARTED: Feb. 16, 1993										DEPTH: 25.0 m							
DATE COMPLETED: Feb. 18, 1993										COORDINATES: _____							
FINAL WATER TABLE	CORE RECOVERY		ROD	DEPTH (m)	GEOLOGIC PROFILE	DISCONTINUITIES FEATURES	LITHOLOGICAL DESCRIPTION	WEATHERING	HARDNESS (N)	JOINTING (J)	SPT N VALUE	W P T			INNER TUBE Ø		
	GRAPHIC	% C.R.										Section Tested (M)	Total Flow (lit/min)	ADJUSTED PRESSURE (kg/cm ²)	LUGEON		
36	30			0.0-1.45			coarse-grained w/ several pea-size gray.	W1	H2	J2	23						
	45			1.45-4.0			Porphyritic sandstone, gravel, gray medium grained.	W1	H2	J2							
	27			4.0-9.0		SC	Dense silty sand; brownish to violet gray, w/ mixture of sub-rounded hard pea-sized gravels										
				9.0-11.5		GC	Porphyritic sandstone, gravel gray pebble-sized cores	W1	H2	J3							
	40			11.5-13.5			Volcanic breccia boulder; gray to brown, pea-sized clasts	W2	H4	J2							
	23			13.5-18.0			same w/ 9.0-11.5, generally slightly weathered, minor iron staining along joint surfaces	W3	H4	J2							
	30			18.0			assumed top of firm rock	W2	H3	J3							
	30			18.0-24.0			Volcanic breccia; violet gray to gray, pea-sized clasts embedded in a sandy matrix	W1	H2	J2							
	33			24.0-25.0			Porphyritic sandstone, gray	W1	H2	J2							
	33						BOTTOM OF HOLE										

LEGEND

- | | | | |
|---|--------------------------------|----|--|
| L | CONTACT ROCK TO ROCK SMOOTH | SI | SLUDGE |
| R | CONTACT ROCK TO ROCK ROUGH | OX | OXIDIZED JOINT |
| I | CONTACT ROCK TO ROCK IRREGULAR | Ag | JOINT WITH CLAY |
| E | CONTACT ROCK TO ROCK STRIATED | M | MINERALIZATION |
| A | OPEN JOINT | J | MAIN DISCONTINUITY (FAULTS, SHEARED ZONES) |

WEATHERING		HARDNESS		JOINTING		PROJECT:	
W1	SOUND	H1	VERY HARD (Metallic sound hardly broken by hammer)	J1	JOINT/m SLIGHTLY JOINTED	LEYTE WATER SUPPLY REHABILITATION	
W2	SLIGHTLY WEATHERED (appreciable oxidation of joint)	H2	HARD (Deaf sound easily broken by hammer)	J2	1-5 JOINTS/m JOINTED	CLIENT: RYOWA ENGINEERING	
W3	MINIMUM WEATHERED (matrix slightly weathered)	H3	MEDIUM HARD (Echo, hardly broken by hammer)	J3	6-10 JOINTS/m VERY JOINTED	CONSULTANTS CO., LTD.	
W4	DEEPLY WEATHERED (matrix deeply weathered)	H4	SLIGHTLY HARD (Hardly squeezed by fingers)	J4	EXTREMELY 11-20 JOINTS/m JOINTED	GRAPHICAL LOG OF SHEET OF	
W5	TOTALLY WEATHERED ANNULLIZED (only traces of the original structure)	H5	SOFT (Easily broken by fingers)	J5	20 JOINTS/m BROKEN		

(3) 管種の選定

ティンギブ導水路及びダガミ送水路の使用管種の検討を行う。使用管種は日本国製品とし、内外圧に対しての安全性、経済性、埋設環境への適応性、施工性等を総合的に検討の上決定する。施設の重要度、内圧の高さから判断してコンクリート管は使用できない。

1) 検討管種

検討管種は、設計水圧と敷設する道路の路面荷重を条件に、管種選定図により選定する。ダガミ送水路の場合は水圧が高く、強化プラスチック管の使用は不可能である。

表-A 検討管種選定表

項目	ティンギブ導水路	ダガミ送水路	備考
水 圧 (m)			
HWL (m)	取水堰水位 131	浄水場水位 150	
LWL (m)	浄水場地盤高 107	パロ標高 10	
静水圧 (m)	24	140	
水撃圧 (m)	静水圧の100% 24	静水圧の40% 56	ミクロ-ズタイ
設計水圧 (m)	48	196	
選定管種			選定図より
ダクタイル鋳鉄管	T型4種	T型3種	DCIP
鋼管	管厚 6.0mm	管厚 6.0mm	SP
強化プラスチック管	3種	使用不能	FRPMP

2) 経済比較

掘削・埋戻し工、共通仮設費等共通項目は比較対象外とし、管材費、布設接合費及びラストブロックの付帯工事費の合計について比較を行う。結果は下表に示す通り、ティンギブ導水路ではFRPMP工事がDCIP工事より約1割安い。SP工事はティンギブ導水路、ダガミ送水路ともDCIP工事より高い。

表-B ティンギブ導水路φ600mm工事費(円/m)

管種	DCIP T型4種	SP t=6.0mm	FRPMP 3種
管材費	24,600	20,600	20,800
布設接合費	1,730	8,070	1,560
付帯工費	1,600	0	2,400
合計	27,930	28,670	24,760

表-C ダガミ送水路φ250mm工事費(円/m)

管種	DCIP T型3種	SP t=6.0mm
管材費	7,380	11,340
布設接合費	800	3,400
付帯工費	700	0
合計	8,880	14,740

3) 管種の特性

管種毎の特性は表-Dにまとめる通りである。

4) 結論

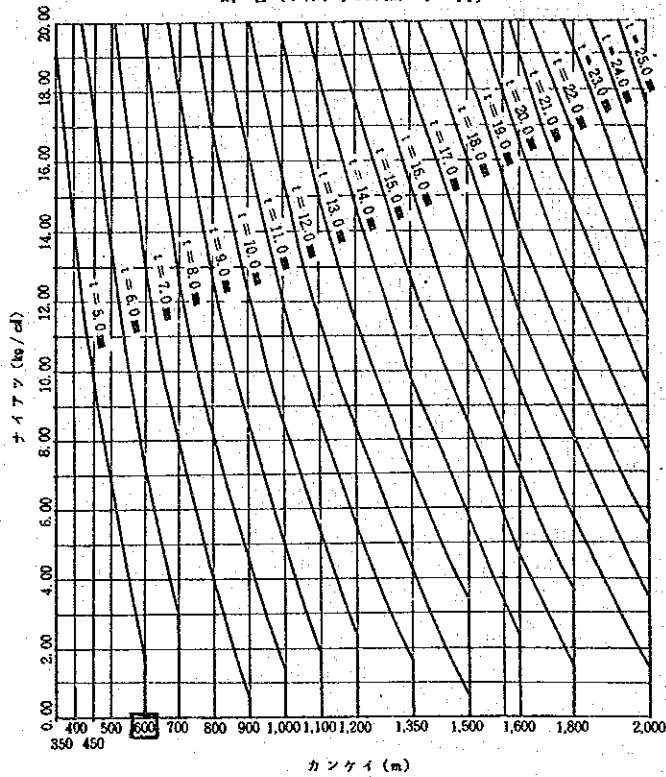
上記検討の結果、ティンギブ導水路においては、工事費はSPとDCIPがほぼ等しい。しかしながら、SPは溶接接合であるため敷設作業に高度な技術と細心の注意を必要とし、工期もDCIPの場合より多くを要す。一方、FRPMPの場合、工事費はDCIPより約1割安く、また施工性面でも優れた特性を持っている。しかしながらFRPMPは衝撃に比較的弱く運搬、現場搬入、施工時の損傷が懸念され、また、フィリピンでの使用実績はほとんどない等の不安要因がある。DCIPは既存のダガミ送水路にも使われているように使用実績は比較的あり、継手がプッシュオンタイプであるため施工性も良く、また耐圧性は抜群に優れており「管種選定図」に示されるようにFRPMPの数倍の耐圧性能を持つ。また、DCIPは日本の「地方公営企業法」において規定しているように長期の耐用年数（FRPMPの1.6倍）が保証されている。従って、将来に渡る長期的な経済性、安全性を考えた場合DCIPが優れており、特にシステムの基幹幹線である導水路には十分信頼性のある管材の使用が望まれるため、ティンギブ導水路の管種はDCIPとする。

ダガミ送水路については、高圧のためDCIPかSPの使用しか考えられない。表-Cに示したようにDCIPはSPの約6割の工費で済み、また施工性が良く工期もSPより短縮できる。従って採用管種はDCIPとする。

表-D 管種の特長比較表

項目	DCIP		SP		FRPMP
	φ600mm 4種	φ250mm 3種	φ600mm t=6.0mm	φ250mm t=6.0mm	φ600mm 3種
規格	JIS. G. 5526	JIS. G. 5526	JIS. G. 3443	JIS. G. 3443	JIS. A. 5350
保証水圧(kg/cm ²)	70	100	使用静水圧100m		14.0
管長(m)	6.0	5.0	6.0	5.5	6.0
管厚(mm)	11.0	7.5	6.0	6.0	12.0
管重量(kg/m)	154	46	89	42	50
塗覆装 内面 外面	モルタルライニング 歴青、樹脂		タールエポキシ樹脂 アスファルトビニロン		ポリエステル樹脂 ポリエステル樹脂
継手接合方法	プッシュオン、ゴム輪		溶接、塗装		プッシュオン
異型管	ダクタイル鋳鉄製		鋼板製		FRPM、鋼板製
2. 管種の特長 継手の可能撓性 (最大曲角度の1/2)	3°	5°	変位は管種の可撓性により吸収する。		4°
伸縮性	継手部にて吸収可能		伸縮性がなく温度変化地盤変動により無理な応力が発生。		継手部にて吸収可能
継手水密性	偏心荷重や曲げ荷重に強く、高い性能を示す。		溶接のため高い水密性を示す。		良好。
電食	電気抵抗が大きく、継手部のゴム輪により電氣的絶縁となり電食は起りにくい。		電食を起こしやすい。		起こらない。
内面の耐食性	セメントモルタルライニングのため優れた防食性能を有す		柔らかく傷つき安い。溶接部の塗装は施工が困難で耐食性はダクタイル管より劣る。		良好である
3. 付帯施設 スラストブロック	異型管部に必要。		必要なし。		異型管部に必要。
4. 施工性 管種の取扱い	外面の塗装は厚く、輸送・施工時の損傷は受けにくい。衝撃に強く取扱いは容易。		ダクタイルより軽いが内外面の塗覆装を傷つけないよう取扱いには注意を要する。		外層はポリエステル樹脂で、衝撃力により損傷を受け易い。
基礎・埋戻し	特別入念な基礎施工を必要としない。		管の変形や曲がりが生じないように入念な埋戻しが必要。		砂基礎を用いて管周囲を十分つき固める必要がある。
継手部掘削	必要としない。		溶接の継手掘を要す。		必要としない。
管接合	フック継手で短時間の接合が可能。高度な技術は要求されない。		芯出し、溶接、塗覆装、検査に時間と高度な技術を要す。		フック継手で容易。
5. 施工実績	ある。		豊富にある		少ない。
6. 耐用年数(年) (地方公営企業法/償却耐用年数)	40		38		25

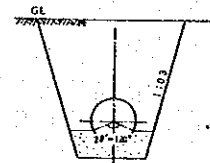
鋼管 (ドカブリ200cm, T-14)



計算条件

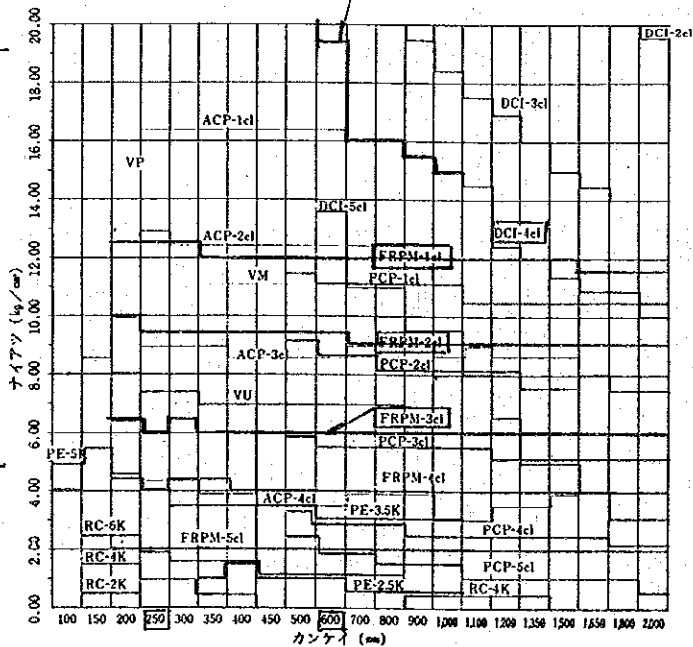
1. 土 被 り : H = 1.2m
2. 路面荷重又は上級荷重 : T-14 (推)
3. 土の単位体積重量 : $\gamma = 1800 \text{ kg/cm}^3$
4. 土の内部摩擦角 : $\phi = 30^\circ$
5. 土の受動抵抗係数 : $\gamma' = 28 \text{ kg/cm}^3$
6. 比下止(とう)性質 : $\gamma_{sd-p} = -0.1$
 * (不とう性質) : $\gamma = +0.7$
7. 基礎設計支持角(砂) : $2\theta = 90^\circ$
8. 衝撃係数 : $i = 0.3$

標準断面



ダガミ水圧 196m

DCIP 4種



管種記号

- 管の種類を示す。
 [ACP-1cl] (Cの場合石綿セメント管を表す)
- 管の種類を示す。
 (Cの場合1種を表す)
- RC : 通心力鉄筋コンクリート管及びローレル転圧鉄筋コンクリート管
- PCP : コア式プレストレストコンクリート管
- ACP : 石綿セメント管
- DCI : グクタイル鋼鉄管
- FRPM : 強化プラスチック複合管及び通心力強化プラスチック複合管
- VP (VW) : 硬質塩化ビニル管
- VM : "
- VU : "
- PE : ポリエチレン管

管種選定図

出展 : 土地改良事業標準設計「第4編パイプライン」

農林水産省構改善局

(4) シストソミアシス（住血吸虫の一種）について

今回の計画対象地域となるLMWDの既設送水管路沿線で、配水地区でもあるパストラナ地区とダガミ地区周辺の水田や湿地帯はシストソミアシスの感染地区であり、多くの農民が感染している。シストソミアシスは人間と動物の皮膚から体内に侵入し、健康を害するばかりではなく、発病すれば一生不具で床に臥せる場合もあるという一種の風土病として地元でも怖れられている。

シストソミアシスとは学名をシストゾーマ・ジャポニクムと言う。中間宿主がオンコメラニア・クアドラジ (*Oncomelania Quadrasi*) という一種の肝臓ジストマのような寄生虫が、その生命のサイクル(約30日)のうちに鼠、猿、人、家畜(牛、豚、犬、猫)等の大腸や肝臓の血管でオス、メスを有する固体として存在し、肝臓中で卵を生む。1日に1,000個以上の卵が生まれ、腸の潰瘍から糞便に出て排泄される。排泄後湿地帯に繁殖する一種の“かたつむり”に寄生して増殖する。その病原体の幼虫は尻尾を持ち、水田の中や湿地帯を遊泳して、人間や動物の毛穴から体中に侵入し感染をおこす。

診断は人間の場合、手の指から採血して調べる。以前は腹がふくれ、一生不具の状態働くことが出来ない病であったが、最近「Biltricide」(ドイツ製)や「Distoeite」(韓国製)などの薬の服用によって回復できるようになった。フィリピンでは北はルソン島南部、ミンドロ島、サマール、レイテ、ボホール島、ミンダナオ島などで病原体が繁殖している。以前は日本、タイ等にも存在したようである。

完全な乾期のある地域では“かたつむり”を一旦は絶滅することは可能であるが、レイテや上記の地域は雨期と乾期が判然と区分できない気候で年間を通し、降雨が2,200mmを下らない多湿地帯であるため“かたつむり”を絶滅することが困難である。最近は“かたつむり”駆除に有効な化学薬品「Bayluscide」もドイツから輸入されているが、6カ月毎に1g/m²(1,500ペソ/kg)の散布が必要でレイテ州では、その費用負担には耐えられないとのことである。

予防対策としては、灌漑水路と排水路を極力区別し、林や草むらの中を水を漫然と流さないことや、牛など家畜に川や排水路を通らせず橋をかけて移動させること等である。病原体は“かたつむり”を第一宿主とし、人や動物の住んでいる近くでそのライフサイクルが成立するものであるが、上記のような地域では自然条件や住民の生活条件が原因で、そのサイクルを断つことが困難であるのが問題とされる。

