

第4章 計画の内容

第 4 章 計 画 の 内 容

4.1 計画の目的

本計画の目的はラ・コルメナ地区において農牧業の生産基盤を整備することにより、地区内農業の生産性を高め、農家所得の向上および農業経営の安定化を図るとともに、併せて生活基盤の整備を行なうことにより良好な生産・生活環境の創出を目指すことにある。以上の目的を達成するため、本計画においては農業の生産性向上を核として、それと一体的に整備が可能な施設について優先的に整備を推進する。すなわち、取水施設によるかんがい用水の確保、かんがい水路の新設、農道の改良および飲雑用水等の施設整備を行なう。また、これら諸施設の運用ならびに維持管理を円滑に進めるための機材・施設も併せて行なうものとする。

4.2 要請内容の検討

今回パラグアイ国より要請のあった当該プロジェクトの内容は、先に実施された開発調査（F/S）の内容と同じ内容となっている。開発調査段階では全事業を事業効果、受益地区住民のニーズおよび受入態勢、ならびに工費の節減（一括施工による経済性）等を検討の上、一次と二次に分けて実施されることを提案している。（表 4-1 参照）

従って、基本設計調査においては、日本国内で、開発調査（F/S）結果を基に、要請内容の必要性、妥当性について検討を加え、当該計画に関わる基本的なコンポーネントの検討を行ない、基本設計ドラフト・レポートを作成した。このレポートを基に調査団は現地での測量調査を含む詳細調査を実施し、パラグアイ国政府との協議を通じて最終的なコンポーネントの範囲及び優先順位の策定を行なった。

4.2.1 要請内容の検討

(1) 計画対象地区

ラ・コルメナ地区は一つの行政区で、歴史的にも一つの地域社会を形成している。また、各種整備施設の機能・効果等からも当該地区を分割整備することは不可能と判断されるため、パラグアイ国政府要請のように同地区全域を一体として計画の対象地区とすることとした。

(2) 要請内容の検討

パラグアイ国政府より要請された事業は次の各コンポーネントから成っている。

- 道路整備（舗装1路線 L=5.5km 改修20路線 L=64.3 km）
- かんがい施設（取水施設 4ヵ所 ポンプ2ヵ所 導配水管 L=40km）
- 排水施設（2路線 L=4.0km）
- 飲雑用水施設（浄水施設 2ヵ所 配水池 4ヵ所 導配水管 L=58km）
- 電化施設（26路線 L=48.8km）
- 医療施設（救急車 1台 酸素テント 1式）
- 通信施設（3路線 L=14.0km 公衆電話 8ヵ所）
- 教育施設（小学校校舎改修 2校）
- 施設管理センター（1ヵ所 A= 800m²）
- サブセンター（4ヵ所 A= 800m²）
- 農村公園（4ヵ所 A= 2,000m²）
- ゴミ処理場（1ヵ所 A= 2,000m²）
- 農産加工（葡萄酒醸造用冷却・計量施設 1式）
- 流通施設（集・出荷場 1ヵ所 A= 640m²）
- 展示圃場（1ヵ所 A= 5,000m²）
- 維持管理機械（ブルドーザー・グラブローダー・タイヤローラー・バックホウ 各1台）

以上の要請事業に対して、無償資金協力としての妥当性を検討するに当り、パラグアイ国の現状を踏まえて、以下の諸点に留意して検討を加えることとした。

- 生産性向上に直結する施設の整備を最優先とする
- パラグアイ国において既存の諸制度のもとで比較的容易に実施可能な施設については今回の基本計画の対象とはしない
- 各コンポーネントの関連性と整合性を重視し、一体的整備により機能及び効果が発現される施設を優先的に整備する
- 受益者の事業受け入れ態勢が熟している地区について優先度を与える

4.2.2 要請施設の検討

要請された各コンポーネントに対し検討を加えれば次のとおりである。

(1) 道路整備

国道、基幹道路及び地方道は幅員も確保されており、当面は現道利用において支障はないものと判断され、整備対象から除くものとする。

農道の改修範囲については、今後の土地利用の動向及び農道の利用度の他、かんが

い施設の工事及び維持管理について配慮の上、優先的に整備すべき路線を選定することとした。この場合かんがい施設の整備と併せて狭窄部の拡幅整備、橋梁、暗渠等の改修・新設を主体として行う。

(2) かんがい施設整備

かんがい施設の整備は地域農業発展に大きく貢献し、また国家開発計画の基本理念である地域農業育成の方向とも合致する。また地区農家のかんがい農業に対する受入態勢も十分に機が熟しており、前述した条件と併せて最優先事業として取り扱うものとする。

開発調査（F/S）におけるかんがい計画では計画対象面積を既野菜畑と果樹畑302haに加えて各農家平均0.5ha（196戸×0.5ha=98ha）を野菜又は果樹畑に転換することとし、合計400haをかんがい対象面積としている。一方、かんがい方式は自然流下方式（対象面積124ha）とポンプ揚水方式（対象面積276ha）の併用で、トランケーラ、ローリおよびローリ・ミの3溪流より取水することとなっている。

基本設計では緊急性が高く、水価の経済性を考慮し、自然流下（グラビティ）かんがいが可能となる耕地を対象とし、その面積は渇水年（5年確率）で146ha、平水年で186haとなる。取水施設はローリ・ミとローリの2溪流に設け、かんがい対象耕地に取水を行う計画とする。

水 系	取水量 (l/sec)		かんがい面積 (ha)	
	渇水年	平水年	渇水年	平水年
ローリ・ミ	11	15	39	54
ローリ	30	37	107	132
計	41	52	146	186

(3) 排水施設整備

排水施設整備は地区北部に広がる湿地帯を中心に考えられているが、現況では牧野として利用されており、土壌の肥沃度も低位に区分されている。従って、まず既存耕地を優先させる方針のもとでは、排水改良は次のステップにおいて考えるべきである。従って、今回計画よりは除外することとした。

(4) 飲雑用水施設整備

水資源（地下水を含む）に恵まれていない本地区にあっては、農家の生活改善の一

環として飲雑用水施設の整備を図ることが緊急課題の一つであるが、かんがい施設と併せ整備することが経済的であり、また地区住民の受入態勢や維持管理体制も下地が十分に形成されている。したがって、今回の整備に於てはかんがい施設と共に整備を推進して行くものとする。

しかし、ボカヤティ地区の農家は平地部に分布しており、他地区の農家に比べ地下水（井戸）からの飲雑用水の確保が容易であることから、飲雑用水施設整備に対する地元住民のニーズが弱く、受け入れ態勢も充分でない。農村施設整備を民度に応じ段階的に進めるといった方針のもとではむしろ当地区では電化が優先される方が好ましく、飲雑用水施設の整備は時期尚早で、次のステップにおいて整備されるべきであるといえる。したがって、ボカヤティ地区における飲雑用水施設整備は今回の計画対象外とすることとした。

(5) 農村電化施設

公共事業として、ANDEにおいて中・長期的計画のもとに整備が推進されているため、今回の計画対象より外した。

(6) 医療施設整備

厚生省に置いて整備が推進されており、また既存施設にて当面は対応が可能であるため、今回の計画より除外した。

(7) 通信施設整備

ANTELCOにおいて中・長期的な計画の基に整備が進められており、電話回線の確保およびラ・コルメナ局の自動化が実現した時点で整備するのが好ましく、今回の計画より除外した。

(8) 教育施設整備

文部省において漸次整備が推進されている。従って、老朽校舎等の整備は今回の計画より除外した。

(9) 農業普及及び農産加工施設

この部門に含まれる施設としては、農業普及については責任機関の農畜産普及局(S.EAG)がラ・コルメナに事務所を置き周辺地区も合わせて栽培、営農、生活指導等の活動をしている。農産加工施設としては、当地区の特産化しているぶどう酒醸造をラ・コルメナ農協

において行なっている。また、ハットゥル およびレツツ・ツェス工場が現在建設中であり、これらの施設が今後生産拡大されるであろう農産物の加工に寄与するものと判断される。この点についてはパラグアイ国側の自助協力により発展させるものとし、今回の計画より除外した。

(10) 維持管理施設

維持管理のための施設は本事業により整備された各種施設の効果を恒久的に、充分に発現させるため必要とされる施設である。したがって、施設維持管理組織としてはラ・コルメナ農協内に新設される維持管理部門を軸として施設維持管理機械等を併せた一連の施設を最小限整備することとした。

(11) その他施設整備

その他の施設としては、サブセンター・農村公園・流通施設およびゴミ処理施設がある。これら施設は生産及び生活基盤が整備された後、その延長線上で取り扱われるべき施設であり、今回は基礎基盤の整備に重点を置くことから、これらの施設は次の整備段階に置いて取り組むことが妥当と判断される。

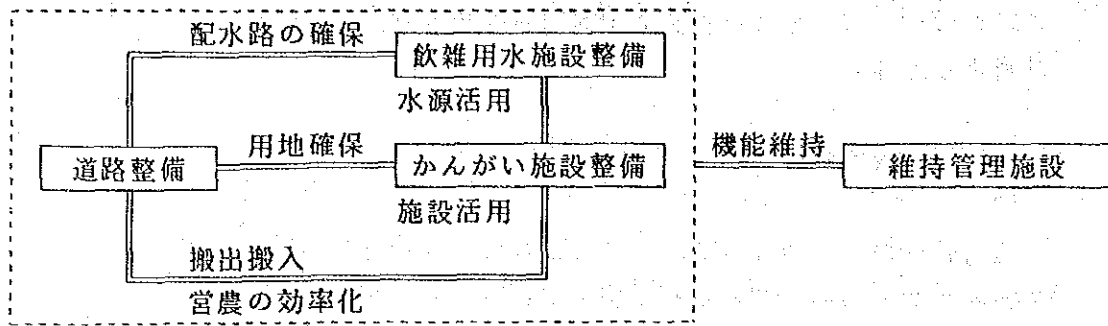
4.3 計画のコンポーネント

前述したように、要請内容を検討した結果、農業生産性及び所得の向上を目指したかんがい施設の整備を最優先事業として取り上げ、この施設整備を軸として一体的整備を行う必要があり、かつ効果的事業を今回の整備事業として取り上げる。

かんがい施設整備に関連して、施設用地の確保と施工の円滑な推進及びかんがい施設の利用と維持管理の効率化のために、道路整備を併せて実施し、農業生産性と地域住民の利便性の向上を図る。

また、取水施設、導水路及び配水施設がかんがい施設と併用または同一路線上に敷設される飲雑用水の施設整備を同時に行い、地域住民の生活環境の改善を行う。

さらに、これら諸施設の維持管理を強化することによって、施設の永続的および効果的利用を図るために維持管理機材の導入を行う。また、導入されるかんがい施設の効率的利用を啓蒙普及し、農業の生産性及び労働環境の改善を積極的に推進するため栽培、普及活動を強化する。



以上より、次に示す施設整備を基本設計調査において取り扱うこととした。

優先度	基本設計項目
1	かんがい施設整備
2	道路整備
3	飲雑用水施設整備
4	維持管理のための施設整備および機材の供与

4.4 基本設計の範囲

なお開発調査（F/S）と基本設計における各コンポーネントの対応をまとめると次のようになる。

項 目	要 請 事 業	基本設計事業
	事 業 量	事 業 量
1. 道路整備	舗装 : 1 路線 L= 5.5km 改修 : 20 路線 L=64.3km 橋梁 : 10カ所 暗渠 : 35カ所 路盤整備 1 式	— 改修 : 9 路線 L= 21.6km 橋梁 : 1カ所 暗渠 : 13カ所 —
2. かんがい施設整備	取水施設 : 4カ所 ポンプ : 2カ所 調整池 : 3カ所 導水管 L=10.2km 配水管 L=29.8m 末端整備 :400ha	取水施設 : 2カ所 — 調整池 : 2カ所 導水管 L= 5.0km 配水管 L= 20.7km —
3. 排水施設整備	2 路線 L= 4.0km	—
4. 飲雑用水施設整備	導水管 L= 800m 着水井 2カ所 沈砂池 2カ所 濾過池 2カ所 滅菌 2カ所 配水池 4カ所 配水管 L=56.7km 末端整備 1 式	— 着水井 1カ所 — 濾過池 1カ所 滅菌 1カ所 配水池 1カ所 配水管 L= 38.7km —
5. 電化施設整備	26路線 L= 48.8km	—
6. 医療施設整備	酸素テント 1 基 救急車更新 1 台	— —
7. 通信施設整備	3 路線 L=14.0km 公衆電話 8 カ所	— —
8. 教育施設整備	老朽校舎改修 2校	—
9. 77・センター	4 カ所 A= 800 m ²	—

項 目	要 請 事 業	基本設計事業
	事 業 量	事 業 量
10. 農村公園整備	4 ヵ所 A=2,000 m ²	—
11. ゴミ処理場	1 ヵ所 A=2,000 m ²	—
12. 流通施設整備	集・出荷施設 1 ヵ所 A= 640 m ²	—
13. 営農普及及び 農産加工施設	<ul style="list-style-type: none"> ・ 普及管理センター 1ヵ所 A= 800m² ・ 農産加工施設 葡萄酒醸造用 冷却計量加工1式 醸造工場改修 ・ 展示圃場施設 1ヵ所 A= 5,000m² 	—
14. 維持管理施設	<ul style="list-style-type: none"> ・ 維持管理機械 トラクタ、刈り払い機、ローラ、 ミニコンバイン 各1台 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 維持管理機械 トラクタ 1台 刈り払い機 1台 ローラ 1台 ・ 管理事務所 1ヶ所 A = 280m² (車庫を含む)

表 4-1 開発調査 (F/S) におけるプロジェクトの構成

項 目	1 次 整 備	2 次 整 備
	事 業 量	事 業 量
1. 道路整備	舗装 : 1 路線 L= 3.1km 改修 : 14 路線 L=54.2km 橋梁 : 9カ所 暗渠 : 25カ所	舗装 : 1 路線 L= 2.4km 改修 : 6 路線 L=10.1km 橋梁 : 1カ所 暗渠 : 10カ所 路盤整備 1式
2. かんがい施設整備	取水施設 : 4カ所 ポンプ : 2カ所 調整池 : 3カ所 導水管 L=10.2km 配水管 L=29.8km 末端整備 :400ha	- - - - - -
3. 排水施設整備	1 路線 L= 1.8km	1 路線 L= 2.2km
4. 飲雑用水施設整備	導水管 L= 800m 着水井 2カ所 沈砂池 2カ所 濾過池 2カ所 滅菌 2カ所 配水池 4カ所 配水管 L=56,650m 末端整備 1 式	- - - - - - -
5. 電化施設整備	-	26 路線 L= 48.8km
6. 医療施設整備	-	酸素テント 1基 救急車 1台
7. 通信施設整備	-	3 路線 L=14.0km 公衆電話 8 カ所
8. 教育施設整備	-	校舎改修 2 校
9. 普及管理センター	1 カ所 A= 800 m ²	-
10. 47・センター	-	4 カ所 A= 800 m ²
11. 農村公園整備	-	4 カ所 A=2,000 m ²
12. ゴミ処理場	-	1 カ所 A=2,000 m ²
13. 農産加工施設整備	葡萄酒醸造用 冷却・計量 1式	葡萄酒醸造用 加工用装置 1式 醸造工場改修
14. 流通施設整備	-	集・出荷施設 1 カ所 A= 640 m ²
15. 展示園場施設	1 カ所 A= 5,000 m ²	-
16. 維持管理機械整備	ブルドーザー、ローラー、 各1台	ミニトラック 1台

第 5 章 基本設計

第 5 章 基本設計

5.1 基本設計の方針

本計画に係わる基本設計は以下の方針で実施するものとする。

- 農村総合整備計画は地区における農業生産性および生活環境の向上を図るために実施する。したがって、本計画は、計画地区における生産及び生活基盤整備に最も効果をもたらす工種を優先して実施することを基本とする。
- 農村総合整備計画において整備される各種施設は、現地調査及びパラグアイ国関係機関との協議の結果を十分に検討し、計画地区の自然及び社会条件に適合し、全体としてバランスの取れた、維持管理の容易なものとする。
- 改修または新設される各種施設は経済性及び施工性を十分に考慮した規模とする。
- 工事完了後の各種施設はパラグアイ側で十分な維持管理が可能なものとする。

5.2 施設の設計条件

農村総合整備計画に対する基本設計を行うに当たっての設計条件は以下のとおりである。

- 設計は原則としてパラグアイ国の設計基準及び建設工法によるものとする。ただし、同国の基準を適応することが困難な場合は、日本国の設計基準或は建設工法が準用される。
- 建設に必要な資機材の内、パラグアイ国市場で入手可能なものについては最大限採用することとし、建設工期の短縮を図るようにする。ただし、資機材の市場性やコストの比較検討の結果によっては、日本或は第3国からの導入も考慮される。
- 維持管理に必要な資機材の導入は、農村総合整備計画の構想に沿ったものであり、かつ施設完成後の維持管理に必要な最小限度の範囲とする。

5.3 施設の基本計画

5.3.1 道路整備計画

(1) 道路整備の基本方針

道路の整備計画は現状における改修整備を前提として、以下の方針で基本設計を行う。(整備路線は図 5-13参照)

- 整備対象路線については現位置での整備を原則とし路線線形や縦断勾配については極端な修正を行わないものとする。
- 道路整備は拡幅整備を主体として橋梁及び暗渠工等の付帯施設の整備も併せて行う。
- 整備路線は送水施設の整備と併せて行うことを前提とし、一体的に整備する。
- 整備路線には道路両側に雨水排除のための路肩に排水路部を設け、道路の維持管理を容易にする構造とする。

(2) 整備路線の概要

計画地区内の道路については利用の状況から以下の3種に類型化出来る。(図 3-7 および次頁の表参照)

- 公共的性格をもち、地方道としての役割を果たす道路(A)
- 農道で利用頻度が極めて高いもの(B)
- 農道で利用度が上記程でないもの(C, D)

これらの道路を利用度、かんがい施設との整合性及び計画地区内道路網形成の観点より吟味した結果、基本設計において整備すべき路線は次に示す9路線(延長約22km)となる。

道路の整備タイプ、橋梁形式及び暗渠の形式等については図 5-14～ 5-15に示すとおりである。

改修道路の幅員構成は次のとおりである。

道 路 諸 元

有効幅員 (m)	路 肩 側 溝 (m)	道路敷幅 (m)
3.5	0.75*2	5.0

整備対象路線とその構成は次のとおりである。

優先 順位	類 型	線名	整備	道路	有効 幅員 m	付帯施設	
			延長 km	敷幅 m		橋梁 カ所	暗渠 カ所
1 *	A	818-06	3.0	5.0	3.5	-	2
2 *	A	818-01	5.2	5.0	3.5	1	2
3 *	A	818-04	1.0	5.0	3.5	-	-
4 *	A	818-05	2.4	5.0	3.5	-	-
5 *	A	818-02	1.8	5.0	3.5	-	1
6 *	A	818-03	4.0	5.0	3.5	-	3
7	B	251-22	3.8	5.0	3.5	-	4
8 *	C	818-03-3	-	5.0	3.5	-	1
9 *	D	818-05-1	0.4	5.0	3.5	-	-
合 計			21.6			1	13

(注) *: かんがい施設との一体的整備を示す

(3) 道路付帯施設整備

1) 計画の方針

施設の基本計画で示したように道路付帯施設は、橋梁 1ヶ所、暗渠13ヶ所で構成されている。ここに、計画の方針は以下のとおりである。

- 現況の河川に架けられる付帯施設で、計画洪水量がおおむね10t/sec以上と見込まれるところは原則として永久橋を設置する。
- 現況の溪流を横断する程度で、計画洪水量がおおむね10t/sec未滿と見込まれるところは原則として暗渠を設置する。
- 計画地域の低平地に設けられる付帯施設は、現況の通水能力をもつ程度の暗渠とし、洪水時には一時的にオバフローを許す。

2) 計画洪水流量

計画洪水量は、次に示す各溪流の 1/5年確率洪水比流量に流域面積を乗じて求める。

Probable year	Rory-Mi	Rory	Tranquera
1/5	8.1 m ³ /sec/km ²	5.4m ³ /sec/km ²	4.1 m ³ /sec/km ²

ここに各橋梁、暗渠の設置点の計画洪水量を求めると以下のとおりである。

Route	No	Area (km ²)	Unit Discharge (t/sec/km ²)	Design Discharge (t/sec)
818-06	C-4	0.47	5.40	2.50
	C-5	0.04	5.40	0.20
818-01	C-6	0.12	4.10	0.50
	C-7	0.16	4.10	0.70
	B-1	5.82	4.10	23.90
818-02	C-10	1.59	4.10	6.52
818-03-3	C-12	0.71	5.40	3.83
818-03	C-13	0.10	5.40	0.50
	C-14	0.91	5.40	5.00
	C-15	0.71	5.40	3.83
251-22	C-16	1.86	4.10	7.63
	C-17	0.82	4.10	3.40
	C-18	0.94	4.10	3.84
	C-20	1.85	4.10	7.60

3) 道路付帯施設の構造

道路付帯施設の構造は次のとおりとする。

- 橋梁桁下余裕高は、現況河川断面が大きく、計画洪水量がおおむね20t/sec以上と見込まれるところでは1.0mとし、それ以外のところでは0.5mとする。
- 橋梁上部の構造は、現地での施工が比較的簡単な鉄筋コンクリート床版橋とする。
- 暗渠の計画水深は、管内径の90%とする。

4) 橋梁の検討

ローリ橋梁のスパンは横断する河川の計画洪水量により決定した。水理計算にあたって水理諸元を次のとおり仮定する。

- ・ 計画洪水量 : $Q = 23.90$ (t/sec)
- ・ 河床勾配 : $I = 1/150$
- ・ 粗度計数 : $n = 0.021$
- ・ 水深 : $D = 1.10$ (m)
- ・ 河床幅 : $W = 6.0$ (m)
- ・ 流積 : $A = D * W$
 $= 6.6$ (m²)
- ・ 径深 : $R = 6.6 / (6 + 1.10 * 2)$
 $= 0.805$ (m)

以上より、マンニング公式により橋梁区間での流下可能量を算出すると

$$Q = A/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$= 6.6 / 0.021 \cdot (0.805)^{2/3} \cdot (1/150)^{1/2}$$

$$= 29.6 \text{ (t/sec)} > 23.9 \text{ (計画洪水量)}$$

となり、上記諸元にて計画洪水量を流下させることが可能となる。橋梁部の断面を示せば下記のとおりとなる。

Route	No	Area (km ²)	Unit Discharge, (t/sec/km ²)	Design Discharge (t/sec)	Incline	Type	Width (m)	Length (m)	Depth (m)
818-01	B-4	5.82	4.10	23.90	1/150	2	4.0	6.0	1.10

5) 暗渠基本諸元

構造決定に用いた水理諸元は下記のとおりである。

- 暗渠口径：暗渠口径(D) の90%を呑口の限界水深(Dc)とする。

$$Q/Dc^{2.5} = 2.5966 \quad Dc/D = 0.90$$

- 最小口径：φ 500 mm

- 最大口径：φ 1200 mm

以上より、暗渠の最大流下量は下記のとおりである。

暗渠 φ 1200 を例に示す。

① Q : Design

Discharge (t/sec)

② D : Diameter = 1.20 (m)

③ Dc: Diameter * 0.9 = 1.08 (m)

$$\begin{aligned} Q &= 2.5966 * Dc^{2.5} \\ &= 2.5966 * 1.08^{2.5} \\ &= 3.15 \end{aligned}$$

同様の計算を各口径について行なうと次ぎのとおりである。

Diameter(mm)	500	600	800	1000	1200
Dc (m)	0.45	0.54	0.72	0.90	1.08
Discharge (t/sec)	0.35	0.56	1.14	2.00	3.15

以上より、各設置点の暗渠規模は下記のとおりである。

Route	No	Dia- meter (mm)	Number	Maximum Discharge (t/sec)
818-06	C-4	800	2	2.28
	C-5	500	1	0.45
818-01	C-6	600	1	0.56
	C-7	600	1	0.56
818-02	C-10	1,200	2	6.30
818-03-3	C-12	1,200	1	3.15
818-03	C-13	600	1	0.72
	C-14	1,200	2	6.30
	C-15	800	2	2.28
251-22	C-16	1,200	2	6.30
	C-17	800	2	2.28
	C-18	1,200	1	3.15
	C-20	800	2	2.28

5.3.2 かんがい施設計画

(1) 利用可能量

ローリ及びローリ・ミ各溪流での利用可能水量としては、各溪流低水量のうち第2位(1/5年確率渇水量に相当)のものを渇水年渇水量、各月別の算術平均値を平水年渇水量として位置づける。また、流量観測結果からは同一溪流においては水位観測点と流路上の他地点とは比流量換算の場合ほぼ同様の値を示す事から、取水地点での利用可能量は比流量を使った面積比で算定することとする。各溪流の利用可能水量は表5-1に示す。

(2) 水利用計画

地区内での水利用は、飲雑用水供給およびかんがい用水供給に分けられる。地区の現況から水利用の計画立案に当たっては以下の点に留意する。

- 溪流から取水した水は自然流下方法で導水できる配水計画とする。
- 飲雑用水供給は地域住民の福祉と直接関連するものであり、利用(配分)に当たっては優先的に扱う。
- かんがい計画は水源流量が制限されるため、その対象作物としては、かんがい効果の大きい野菜・果樹に重点をおく。特に果樹については開花結実期に重点的にかんがいを行う。又、かんがい対象地域(範囲)としては、農産物の品質向上、増産により農家経済に直接的に寄与し、地域経済へ与えるインパクトが大きい事から経済性の範囲内でできるだけ多くの農家に配分出来るようにする。
- 水源より対象地区への導水は、地区の地形・土壌および水源流量から見て、導水は水管理上効率のよいパイプラインとし、かんがい方法は、散水かんがいの必要水圧が得られる地区ではスプリンクラー、ドリップ、ホース等により行う。

(3) 基本諸元

計画地区全域での必要水量としては、飲雑用水の場合は市街地水道への補給及び地区内農家人口に対して約8t/sec、及びかんがいのための必要水量である。なお、かんがい必要水量については表5-2に示すとおりである。

一方、計画地区における現況野菜および果樹地302haの標高別の耕地分布は以下の

ように示される。この内、基本設計で対象とするかんがい面積は渇水年で 146ha 平水年で 186ha として計画される。

単位：ha

流路	標高	ローリ・ミ		ローリ		トランケーラ		合計		計
		野菜	果樹	野菜	果樹	野菜	果樹	野菜	果樹	
下流部	140-150 m	8	6	2	-	1	-	11	6	17
	150-160 m	9	17	4	8	5	5	18	30	48
中流部	160-180 m	8	12	17	31	17	15	42	58	100
	180-200 m	1	3	12	31	21	29	34	63	97
上流部	200-230 m	-	-	3	9	12	16	15	25	40
計		26	38	38	79	56	65	120	182	302
渇水年灌漑面積		12	20	20	38	26	30	58	88	146
平水年灌漑面積		16	25	25	48	33	39	75	111	186

(4) 取水計画

自然流下方式による取水位置は、かんがい対象耕地の標高に対して必要な配水、水頭が確保できるよう考慮してその位置を選定し、取水量を下記のように計画する。

取水施設の位置及び取水量

水系	取水位置 標高(m)	取水量 (l/sec)		取水方式	かんがい面積 (ha)	
		渇水年	平水年		渇水年	平水年
ローリ I	241.50	11	15	取水堰による自然取入	39	54
ローリ・ミ	220.00	30	37	取水堰による自然取入	107	132
合計		41	52		146	186

(5) 計画用水系統

計画用水系統は、水源状況、耕地の分布等の立地条件を勘案し、対象耕地全体に配水するよう検討し決定した。さらに、用水系統を決定するに当り考慮した点は以下のとおりである。

- 各溪流から取水した水は、その流域(水系)で最優先して利用することを原則とするが水資源の有効利用のため、各水系の水が相互に不足を補うように配水システムを構築する。

- 既存の耕地に対し、自然流下掛りの用水ができるだけ広範囲に配水できるシステムを計画する。

以上の点を考慮し、計画される各水系毎のかんがい面積、計画粗用水量、計画取水施設、調整池等を示す計画用水系統図（図 5-1参照）に示すとおりである。

(6) 配水計画

各取水堰から取り入れられたかんがい用水は導水路と配水路を經由して、圃場へと配水される。また、堰から取水した用水は、一度、調整池に流入させ、流量調整の上各幹線へ分水される。特に、夜間取水した水は、調整池に貯水され、かんがい時間に応じた水量で送水される。

配水施設容量は次のように決定する。

- ・ 導水路

堰から調整池までの導水路は、24 時間通水とし、ピーク時の単位粗用水量にかんがい面積を掛けた通水量で規模を決定する。

- ・ 配水路

調整池より分岐する水路で、調整池によって配分調整されたかんがい用水を送水する。計画では、圃場でのかんがい時間を考慮して20時間送水とした規模とする。

- ・ 調整池

調整池の位置は、地区高位部で配水に適した位置に設置する。
また、貯水容量としては導水及び配水路での送水時間差の 4時間容量を貯留する。

(7) 圃場でのかんがい計画

圃場におけるかんがい諸元は以下のとおりである。

・ 1 回のかん水量と間断日数

1 回の純かん水量(T. R. A. M)は作物、土壤によって違うが、野菜は 38 mm/回、果樹は 94 mm/回である。

作物のかん水量と間断日数

作物	Soil	TRAM	かんがい効率	1回の粗灌水量m	同左ha当用水量m ³	MAX. ETC mm/day	間断日数
野菜	砂壤土	38	0.726	52	520	7	5
果樹	砂壤土	94	0.726	129	1,290	5	18

本計画では、かんがい頻度はピーク時で野菜は 5 日、果樹は 15日とし、その他のかんがい時期はかんがい時間によって調整することとする。

・ かんがい時間と圃場流入量

圃場におけるかんがい作業時間をピーク時で1日 20 時間と計画すると野菜0.30ha、果樹 0.20haを単位とする圃場流入量は次のとおりとなる。

野菜 : ピーク時 5 日間断で 2 l/sec
 果樹 : ピーク時 15 日間断で 2 l/sec

圃 場 流 入 量

作物	ピーク消費量	間断日数	効 率	mm	m ³ /ha	流量 l/s	1日の灌漑面積
野菜	7(mm)	5	0.726	48	144	2(20hr.)	0.30ha
果樹	5(mm)	15	0.726	103	103	2(24hr.)	0.20ha

・ ローテーションかんがい

受益面積 146haは水系ごと、あるいは幹線水路が通る丘陵団地ごとに3つのかんがいブロックに分けられる。かんがいブロックは更にいくつかのローテーション単位でかんがい日が決められる。かんがいが 5日間断で実施されることを考慮して 1つのローテーションの単位を1.5ha とすると 1日のかんがい面積は 0.3haとなる。0.3haのかんがい面積は 1 ~ 2戸の農家がかんがい可能な面積規模である。本地区全体のかんがい必要水量として算定されたピーク流量 41l/sec(24時間通水)を20時間で通水すると49l/sec(41 x 1.2)となる。従って、1ローテーションの流量が21l/secとすれば25(49 ÷ 2)のローテーションブロックに分かれる。尚、ローテーションブロックの中に果樹が混在している場合は間断日数が野菜の 3倍(15日)であることから1回のかんがい面積を 1/2、かんがい時間を24時間にすれば所定の水量を補給する事が出来特に問題は無い。

(8) かんがい施設計画

かんがい施設の計画は以下の方針で行う。

- 工事資機材はパラグアイ国で入手し易いものを選ぶこと。
- 取水工は溪流の急流部に設置されることになるので、構造上、流木・土砂流入に対する対策、渇水時の取水方法、将来スプリンクラー・ホースかんがいの導入を配慮して沈砂、排砂方法につき十分検討する。
- 水路は本地区の地形、地質特性、流量規模から見た維持管理の簡便性、搬送効率の向上、圃場でのかん水に自然圧を利用する等の点を考慮して、パイプライン方式を主とした水路システムとする。
- 溜池、フェームポンド等の計画に当たっては、漏水防止対策、斜面崩壊、降雨時の流入土砂の対策に留意する。
- 施設の設置カ所が水みちとなり、エロージョン発生の原因とならない様配慮する。
- 施設は農民により維持されることを前提として、特殊な技術を必要としない構造とする。

本地区のかんがい計画で提案されるかんがい施設は次の様である。

- 取水堰	2 ヶ所
- パイプライン	25.7 km
- 調整地	2 ヶ所

各施設の構造計画は次のとおりである。

1) 取水堰

取水堰の構造計画にあつたては、下記の点に留意して設計を行なう。

- 堤体設計の洪水量は10年確率を採用する。
- 取入れ流速は 0.3m以下とする。
- 土砂排砂のために土砂吐を設ける。
- 取水の前面にはスクリーンを設け、木材や塵芥等の流入を防ぐ構造とする。

以上の基本方針により、各取水堰の構造設計は次のとおりとなる。

取水堰構造設計

項目	単位	ローリ	ローリ・ミ
集水面積	km ²	2.1	2.1
単位流出量	m ³ /s	6.2	9.0
計画洪水量	m ³ /s	13.0	19.0
計画取水水位	EL	241.5	220.0
固定堰幅	m	17.5	5.0
堰上高	m	3.0	1.5
堰の高さ	m	3.5	2.5
堰の長さ	m	4.5	6.45
越流水深	m	0.7	1.5
取水ゲート	m	0.5	0.5
土砂吐ゲート	m	0.3	1.0
取水流速	m/s	0.1	0.1
基礎		岩着	岩着

2) パイプライン

a. 水理計算

パイプラインの管径規模の決定に当たっては、耕地の高さと水圧を考慮し、ヘーゼン・ウィリアムス公式を用いて設計する。

$$hf = 10.666 C^{-1.85} * D^{-4.87} * Q^{1.85} * L$$

$$V = 0.35464 C * D^{0.63} * I^{0.54}$$

ここに、 hf: 摩擦損失水頭 (m)

V: 平均流速 (m/s)

I: 動水勾配

D: 管径 (m)

Q: 流量 (m³/s)

C: 粗度係数 (VP=150 DCIP=130)

本地区の水理計算によって決定した管径及び水理諸元は表 5-4 に示すとおりであり、管径は 200mm～ 50mmの範囲にある。また、管種はポンプ系パイプラインを除き、パイプの内圧が静水圧で 7.5kg/cm² 以下であるため、塩ビパイプ (PVC)を使用する。

路線長総括表

路線名	利用区分	PVC (km)					延長 (km)
		φ 200	φ 150	φ 100	φ 75	φ 50	
RO - I	C	4.4	-	-	-	-	4.4
RO - II	D	0.2	-	3.4	1.8	-	5.4
RO - III	D	-	-	0.4	0.4	-	0.8
ROM - I	C	0.6	-	-	-	-	0.6
ROM - II	D	0.75	2.8	3.4	0.5	-	7.45
ROM - III	D	-	-	-	-	0.4	0.4
ROM - IV	D	2.6	2.2	1.3	0.1	-	6.2
ROM - V	D	-	0.2	0.2	-	-	0.4
合計		8.55	5.2	8.7	2.8	0.4	25.65
導水管		5.0	-	-	-	-	5.0
配水管		3.55	5.2	8.7	2.8	0.4	20.65

(注) C:導水管 D:配水管

なお、配管模式図を図 5-2に示す。

b. パイプの敷設

パイプラインの敷設位置は原則として、農道、地方道の道路の中に設置し、将来の維持管理に支障の無いように計画する。

c. 付帯施設計画

パイプラインの安全送水のために、空気弁、吐泥弁および制水弁を必要に応じて計画する。

また、水管理のために、幹線管路毎に量水計を設置する。

d. 水管理計画

水価の安い自然取水の水源を最大限に利用するためのパイプネットワークを構成する。

3) 調整池

a. 計画位置

調整池の計画位置はできるかぎり平場を選定し、切土を主とした計画とする。自然取水の水量は調整池に直接導水されるが、畑地で水を使用しないときは全量余水することになり、余水吐と放水路の位置についても十分に考慮してその位置を計画する。

b. 調整池構造

調整池の構造は漏水防止のため、コンクリート張りとする。形状は盛土が多くならないように配慮し、地形に応じた矩形とする。

調整池	調整池容量(m ³)	形状規模 (m)	水深(m)	水位 (m)	
				IWL	LWL
ローリ	170	20.0 * 5.0	2.0	233.0	231.0
ローリ・ミ	570	30.0 * 7.0	3.0	215.0	213.0

c. 付帯施設

調整池は地区全体へ配水する基幹施設の一つであり、水管理のためのパイプラインの出口にはコントロールバルブ、自然流下の導水量のコントロールのために余水吐を設置する。

5.3.3 飲雑用水施設計画

(1) 計画の方針

飲雑用水施設の整備は以下の方針にて行う。

基本設計にかかる飲雑用水整備は自然流下で配水可能な地区を計画範囲とする。

取水施設はかんがい計画で施設されるローリ上流部の取水施設を利用するとともに、開発調査(F/S)で作井した井戸は将来の補助水源として利用する。ローリ掛かりの給水人口は市街地への補給分を含め、一人日最大給水量を200 l/dayとすれば、取水量は以下のとおりとなる。

$$\text{ローリ掛かり} \quad 510 \text{ m}^3/\text{day} = 6.5 \text{ l/sec}$$

ローリからの自然流下による流入分(濁水時流量で18 l/sec)は、かんがいと飲雑用水の共同利用になるが、飲雑用水施設への利用に優先権を与え、その残水をかんがい用水として利用することとする。

取水地点から浄水施設までの導水路は、はかんがいと共用とし、24時間通水の導水管路で計画する。

浄水施設は1ヶ所設ける。施設構成は着水井から緩速濾過池へ流入させ、原水の土砂等混入物を除去した後、配水池へ導水する。配水池では次亜塩素酸ソーダによって滅菌をおこない、その後、各戸へ自然流下で配水する。

配水池は用水の使用ピークに対応するよう8時間の容量を持たせる。配水池から出る配水管路は関係する戸数より日最大流量を算出し管径を決定する。

(2) 飲雑用水施設計画

1) 計画人口

給水対象人口は直接受益人口および市街地補給加えた値を今回計画人口とする。

直接受益人口 : 1,750人

市街地補給人口 : 800人

計 : 2,550人

2) 必要水量

計画日最大給水量は次の式にて求められる。

$$Q_{max} = P * q_{max}$$

ここに Q_{max} : 計画日最大給水量 (m³/day)

P : 計画人口 (人)

q_{max} : 一人一日最大給水量 (l/man.day)

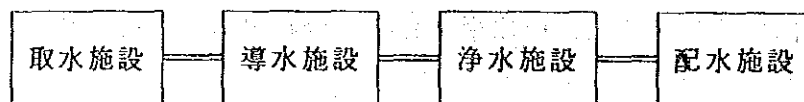
$$\begin{aligned} Q_{max} &= 2,550 * 200 = 510.0 \text{ (m}^3\text{/day)} \\ &= 0.355 \text{ (m}^3\text{/min)} \end{aligned}$$

計画浄水量 (Q_t) は 10%の余裕をみて

$$\begin{aligned} Q_t &= 510.0 * 1.1 = 561.0 \text{ (m}^3\text{/day)} \\ &= 0.390 \text{ (m}^3\text{/min)} \\ &= 6.5 \text{ (l/sec)} \end{aligned}$$

3) 飲雑用水施設の構成

飲雑用水施設は次のような構成となる。



以下に各施設の規模を検討する。

4) 取水施設

計画取水量 (Q_i) は計画浄水量 (Q_t) とする。

$$Q_i = 6.5 \text{ (l/sec)}$$

水源はローリ川とし、取水堰および導水管はかんがい施設と共用とする。

5) 浄水施設

浄水施設は着水井、緩速濾過池、消毒施設および配水池より構成される。各施設規模は以下のとおりである。

a. 着水井

着水井規模 (V_{rr}) は以下の式により求められる。

$$V_{rr} = Q_t * M_t * a \text{ (m}^3\text{)}$$

ここに V_{rr} : 着水井 (m³)

Q_t : 計画浄水量 (m³/min)

M_t : 滞留時間 (1.5 min)

a : 安全率 (5.0)

$$\begin{aligned} V_{rr} &= 0.390 * 1.5 * 5.0 \\ &= 2.93 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

よって、構造は以下のとおりで、鉄筋コンクリート造りとする。

$$1.0\text{m (W)} * 3.0\text{m (L)} * 1.0\text{m (H)} (= 3.0 \text{ m}^3)$$

b. 緩速濾過池

濾過に必要な面積は次式で与えられる。

$$A = Q_t / V_s \quad (\text{m}^2)$$

ここに、

A : 必要面積 (m²)

Q_t : 計画浄水量 (m³/day)

V_s : 濾過速度 (m/day)

濾過速度を 6m/日とすれば

$$A = 561.0 / 6.0 = 93.5 \quad (\text{m}^2)$$

となり、構造は次のとおりである。

$$5.0\text{m (W)} * 10.0\text{m (L)} * 3.0\text{m (H)} * 2 \text{ 池}$$

c. 消毒設備

消毒は塩素剤（水道用次亜塩素酸ナトリウム）で行い、注入量（V_c lit/day）は次式で与えられる。

$$V_c = Q_t * R * 100 / C * 1/d \quad (\text{lit/day})$$

ここに、Q_t : 計画浄水量 (m³/day)

R : 注入率 (ppm)

C : 有効塩素濃度 (%)

d : 塩素比重

注入率（1.0 ppm）、有効塩素濃度（6%）および塩素比重（1.2）とすれば、必要塩素量は以下のとおりである。

$$\begin{aligned} V_c &= 561.0 * 1.0 * 100/6 * 1/1.2 \\ &= 7.8 \quad (\text{lit/day}) \\ &= 5.4 \quad (\text{cc/min}) \end{aligned}$$

d. 浄水池（配水池兼用）

浄水池容量は計画一日最大給水量（Q_{max}）の8時間以上とし、2回使いとすれば、浄水池有効容量（V_{dr}）は次のようになる。

$$\begin{aligned} V_{dr} &= Q_{max} \text{ (m}^3/\text{day)} * 8/24 \text{ (hr)} \div 2 \\ &= 510.0 * 8/24 \div 2 \\ &= 85.0 \text{ (m}^3) \end{aligned}$$

したがって、浄水池構造は鉄筋コンクリート造りとし、以下のとおりとなる。

$$6.5\text{m (W)} * 6.5\text{m (L)} * 2.5\text{m (H)} (= 105.6 \text{ m}^3)$$

6) 配水施設

配水施設は配水池と配水管によって構成される。

a. 配水池

配水池は浄水池を利用する。容量は計画一日最大給水量 (Q_{max}) の8時間以上とし、2回使いの容量とすれば $85m^3$ 相当が必要となり、余裕を見込み $105m^3$ を計画する。

b. 配水管

配水管路に負荷する流量は各管路の受持ち人口により決定する。

$$q_1 = Q / 24 * 1/3,600 \text{ (lit/sec)}$$

ここに、 q_1 : 最大流量 (m^3/sec)

Q : 当該管路の日最大流量 (m^3)

流量公式は Hazen-Williams公式により求めた。

$$l = 10.666 * C^{-1.85} * D^{-4.87} * Q^{1.85}$$

$$hf = l * L$$

ここに、 l : 動水勾配

C : 流量係数 ($C=140$)

D : 管内径 (m)

Q : 流量 (lit/sec)

L : 管路延長 (m)

hf : 摩擦損失水頭 (m)

(3) 施設の総括

上述の基本方針および基本設計に基づく施設の概要は以下のとおりとなる。

施設	ローリ系統
取水施設	かんがいと共用
導水管	かんがいと共用
着水井	$V = 3 m^3$
緩速濾過池	$V = 150 m^3 \times 2$
滅菌施設	塩素注入
配水池	Main : $V = 105 m^3$
	$\phi 40 \text{ mm } L = 8.7 \text{ km}$
配水管	$\phi 50 \text{ mm } L = 23.95 \text{ km}$
	$\phi 100 \text{ mm } L = 6.05 \text{ km}$
	計 38.7 km

5.3.4 維持管理施設計画

(1) 基本方針

事業完成後における水利施設・道路・かんがい用水及び飲雑用水等の各種施設の維持管理や水管理を行うと共に農民に対する技術の普及を実施できる組織を創設することは、各施設の機能を永続的に維持し、事業効果の早期発現させる観点から必要不可欠なものである。計画の方針は以下のとおりである。

- 施設維持管理体制はラ・コルメナ農協に新設される維持管理部門によって組織され実施される。
- 維持管理の施設（機械器具類を含む）は各種施設の完了後に想定される維持管理計画を踏まえたものとする。

(2) 施設計画

1) 維持管理機材

道路整備保全と水利施設および水管理のための維持管理機材は次のように計画する。

a. 道路整備機材

本計画で実施される道路整備は現道の路面整備と狭窄部の幅員拡張を主にしたもので、事業完成後においても路面および側溝等の維持管理を続けることが必要である。管理機材として路面整備のためにグレーダー1台を備える。

b. 水管理機材

取水堰、貯水池、パイプラインの維持管理と用水コントロール、また水利費徴収等の管理業務のためにピックアップ1台、バイク1台の機材を整備する。

2) 要員計画

計画地域の施設の維持管理及び水管理を実施して行く上で必要な要員計画は第7章で明らかにされるが、その概要は次の通りである。

区 分	専任	期間雇用
維持管理部長	1	-
総 務	-	1
施設管理	1	-
オペレーター	-	1
機械整備	-	1
タイピスト	-	1
	2	4

3) 事務所の設計

事務所スペースは、パラグアイ国の建築基準を参考にして以下の条件とする。

事務スペース	12.0 m ² /人
会議スペース	2.0 m ² /人

以上により、必要な事務所スペースは、以下の通りである。

区分	スペース(m ²)	備考
事務室	38	事務員 3名
会議室	38	20名程度を想定
その他	25	便所、厨房等
計	101	

注：スペースは、有効スペースである。

4) 機械格納庫

計画地区の水管理及び道路の維持管理用機械として以下が計画される。

機 械	台数	仕 様	サイズ(m)
			L * W * H
グレーダー	1	120HP	5.2*2.4*3.1
ピックアップ	1	0.5t 4WD	3.5*2.1*1.8
モーターバイク	1	125 CC	1.5*0.5*0.7
資材庫等			55 m ²

これらの機械を収納する格納庫として、166m²(19.5m*8.5m)の広さが必要である。

5) 維持管理部門の事務所の敷地

維持管理部門内の事務所の位置はラ・コルメナ農協の敷地内に計画し、造成敷地の面積は1,200m²程度が提案される。

(3) 維持管理施設

維持管理普及施設は以下の施設から構成される。

区 分	内 容	仕 様	数 量
維持管理事務所(維持管理部門)		A = 107 m ²	1ヶ所
機材格納庫		170 m ²	1ヶ所
維持管理用機材	グレーダー	120 HP	1台
	ピックアップ	0.5 t	1台
	モーターバイク	125 CC	1台
	部品・工具類		1式

表 5-1 利用可能水量総括表

月	ローリ・ミ				ローリ		ローリ I	
	単位流量		利用可能量		単位流量		利用可能量	
	1/sec/km ²		A= 2.3km ²		1/sec/km ²		A=2.5km ²	
	濁水	平水	濁水	平水	濁水	平水	濁水	平水
1	12.1	15.0	28	35	6.0	8.2	15(8)	21(14)
2	12.5	15.2	29	35	6.2	8.3	16(9)	21(14)
3	12.1	15.2	28	35	6.1	8.3	15(8)	21(14)
4	11.8	15.8	27	36	6.0	8.8	15(8)	22(15)
5	12.5	17.2	29	40	6.8	9.6	17(10)	24(17)
6	13.6	16.2	31	37	7.8	9.2	20(13)	23(16)
7	13.2	15.9	30	37	7.0	8.7	18(11)	22(15)
8	12.5	15.4	29	35	7.1	8.3	18(11)	21(14)
9	11.4	14.7	26	34	7.2	7.8	18(11)	20(13)
10	10.7	14.4	25	33	5.3	7.7	13(6)	19(12)
11	11.4	15.1	26	35	6.3	8.1	16(9)	20(13)
12	14.3	16.1	33	37	7.1	8.8	18(11)	22(15)

(注) ()は飲雑用水必要量を差し引いた値

表5-2 必要水量総括表

単位：1/sec

	単位用水量		ローリ・ミ			ローリ			合計
	野菜	果樹	野菜 40 ha	果樹 69 ha	計	野菜 16 ha	果樹 23 ha	計	
1	0.52	-	21	-	21	8	-	8	29
2	0.51	-	20	-	20	8	-	8	28
3	0.49	-	20	-	20	8	-	8	28
4	0.45	0.07	18	5	23	7	2	9	32
5	0.36	0.05	14	4	18	6	1	7	25
6	0.27	0.13	11	9	20	4	3	7	27
7	0.32	0.25	13	17	30	5	6	11	41
8	0.38	0.15	15	10	25	6	3	9	34
9	0.47	0.08	19	6	25	8	2	10	35
10	0.47	-	19	-	19	8	-	8	27
11	0.49	-	20	-	20	8	-	8	28
12	0.51	-	20	-	20	8	-	8	28

表5-3 かんがい可能面積(1)
(渇水年)

	単位用水量		取水量(1/sec)		かんがい可能面積(ha)				
					ローリ・ミ		ローリ		ha
					ローリ・ミ	ローリ	野菜	果樹	
1	0.52	-	28	8	54	-	15	-	69
2	0.51	-	29	9	57	-	18	-	75
3	0.49	-	28	8	57	-	16	-	73
4	0.45	0.27	27	8	50	66	13	30	159
5	0.36	0.05	29	10	64	116	23	30	233
6	0.27	0.13	31	13	64	105	33	30	232
7	0.32	0.25	30	11	41	66	16	23	146
8	0.38	0.15	29	11	52	60	18	26	156
9	0.47	0.08	26	11	45	60	18	30	153
10	0.47	-	25	6	53	-	12	-	65
11	0.49	-	26	9	53	-	18	-	71
12	0.51	-	33	11	64	-	22	-	86

表5-3 かんがい可能面積(2)
(平水年)

	単位用水量		取水量(1/sec)		かんがい可能面積(ha)				
					ローリ・ミ		ローリ		ha
					ローリ・ミ	ローリ	野菜	果樹	
1	0.52	-	35	14	67	-	26	-	93
2	0.51	-	35	14	64	-	27	-	91
3	0.49	-	35	14	64	-	28	-	92
4	0.45	0.27	36	15	64	103	23	65	255
5	0.36	0.05	40	17	64	116	38	65	283
6	0.27	0.13	37	16	64	116	28	65	273
7	0.32	0.25	37	15	52	80	22	30	184
8	0.38	0.15	35	14	52	100	23	35	210
9	0.47	0.08	34	13	55	100	20	40	215
10	0.47	-	33	12	70	-	25	-	95
11	0.49	-	35	13	71	-	26	-	97
12	0.51	-	37	15	72	-	29	-	101

表 5-4 管路水理計算書 (1)

RO-1											
NO	LO(M)	LI(M)	FH(M)	L(M)	C	D(MM)	Q(L/S)	V (M/S)	HF	WL(M)	P (KG/CM)
NO.0	0.00	0.00	241.50				18.00			241.50	0.00
NO.1	3000.00	3000.00	205.00	3000.21	150.00	200.00	18.00	0.57	4.53	236.97	3.10
NO.1	1400.00	4400.00	233.00	1400.26	150.00	200.00	18.00	0.57	2.11	234.86	0.19
RO-2											
NO	LO(M)	LI(M)	FH(M)	L(M)	C	D(MM)	Q(L/S)	V (M/S)	HF	WL(M)	P (KG/CM)
NO.0	0.00	0.00	231.00							231.00	0.00
NO.1	200.00	200.00	230.00	200.00	150.00	200.00	14.00	0.45	0.19	230.81	0.08
NO.2	800.00	1000.00	192.00	800.90	150.00	100.00	10.00	1.27	11.91	218.90	2.69
NO.3	600.00	1600.00	176.00	600.21	150.00	100.00	10.00	1.27	8.92	209.98	3.40
NO.4	1200.00	2800.00	167.00	1200.26	150.00	100.00	8.00	1.02	11.81	198.17	3.12
NO.5	800.00	3600.00	174.00	800.03	150.00	100.00	6.00	0.76	4.62	193.55	1.96
NO.6	1000.00	4600.00	155.00	1000.18	150.00	75.00	4.00	0.91	11.08	182.47	2.75
NO.7	800.00	5400.00	153.00	800.00	150.00	75.00	2.00	0.45	2.46	180.01	2.70
RO-3											
NO	LO(M)	LI(M)	FH(M)	L(M)	C	D(MM)	Q(L/S)	V (M/S)	HF	WL(M)	P (KG/CM)
NO.0	0.00	0.00	224.00							230.81	0.68
NO.1	400.00	400.00	219.00	400.03	150.00	100.00	4.00	0.51	1.09	229.72	1.07
NO.2	200.00	600.00	208.00	200.30	150.00	75.00	4.00	0.91	2.22	227.50	1.95
NO.3	200.00	800.00	213.00	200.06	150.00	75.00	2.00	0.45	0.61	226.89	1.39

表 5-4 管路水力計算書 (2)

<u>ROMI-1</u>											
NO	LO(M)	L1(M)	FH(M)	L(M)	C	D(MM)	Q(L/S)	V (M/S)	HF	WL(M)	P(KG/CM)
NO.0	0.00	0.00	220.00							220.00	0.00
EP	600.00	600.00	215.00	600.02	150.00	200.00	37.00	1.18	3.43	216.57	0.16

<u>ROMI-2</u>											
NO	LO(M)	L1(M)	FH(M)	L(M)	C	D(MM)	Q(L/S)	V (M/S)	HF	WL(M)	P(KG/CM)
NO.0	0.00	0.00	213.00							213.00	0.00
NO.1	750.00	750.00	196.00	750.19	150.00	200.00	44.00	1.40	5.91	207.09	1.11
NO.2	1000.00	1750.00	170.00	1000.34	150.00	150.00	18.00	1.02	6.12	200.97	3.10
NO.3	1000.00	2750.00	166.00	1000.01	150.00	150.00	16.00	0.91	4.92	196.05	3.01
NO.4	800.00	3550.00	147.00	800.23	150.00	150.00	12.00	0.68	2.31	193.74	4.67
NO.5	1200.00	4750.00	162.00	1200.09	150.00	100.00	10.00	1.27	17.84	175.90	1.39
NO.6	1200.00	5950.00	158.00	1200.01	150.00	100.00	8.00	1.02	11.81	164.09	0.61
NO.7	1000.00	6950.00	150.00	1000.03	150.00	100.00	4.00	0.51	2.73	161.36	1.14
NO.8	500.00	7450.00	146.00	500.02	150.00	75.00	2.00	0.45	1.54	159.82	1.38

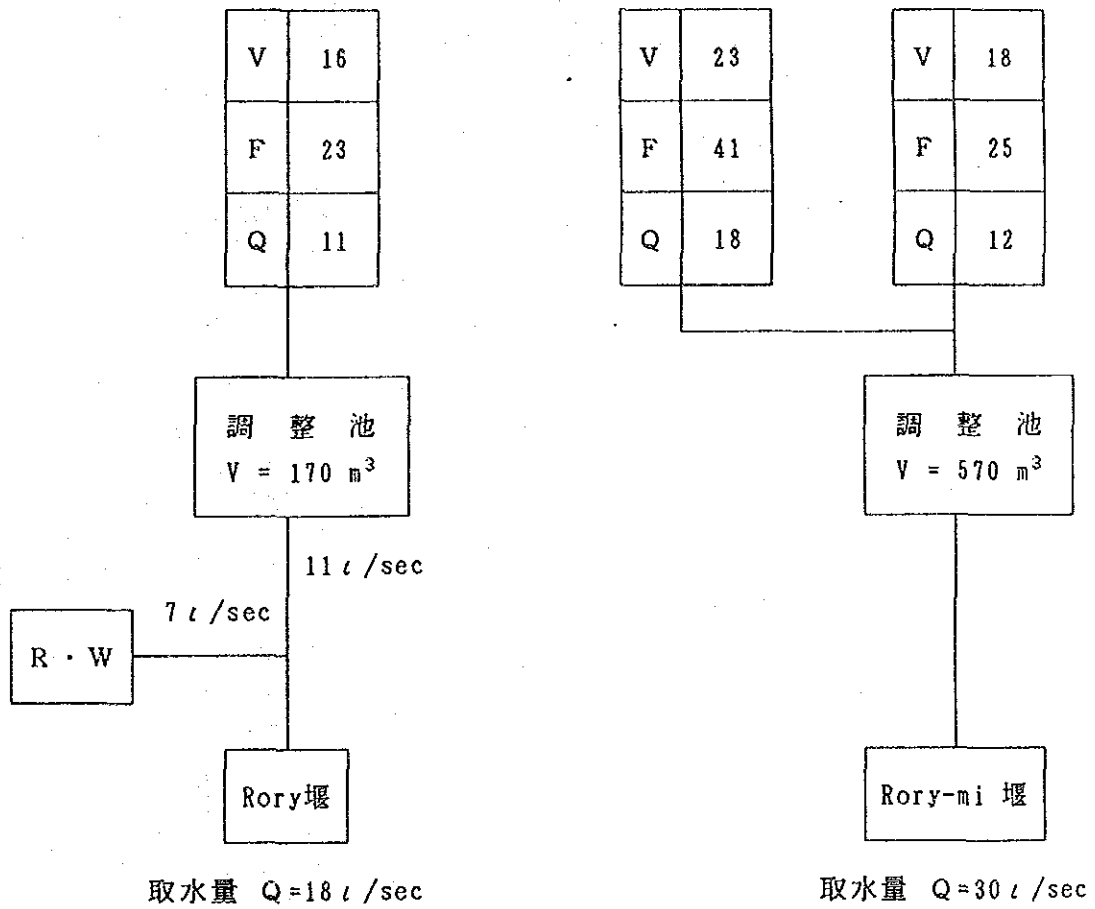
<u>ROMI-3</u>											
NO	LO(M)	L1(M)	FH(M)	L(M)	C	D(MM)	Q(L/S)	V (M/S)	HF	WL(M)	P(KG/CM)
NO.0	0.00	0.00	153.00							162.03	0.90
NO.1	400.00	400.00	141.00	400.18	150.00	50.00	2.00	1.02	8.86	153.17	1.22

表 5-4 管路水理計算書 (3)

ROMI-4											
NO	LO(M)	LI(M)	FH(M)	L(M)	C	D(MM)	Q(L/S)	V (M/S)	HF	WL(M)	P (KG/CM)
NO.0	0.00	0.00	194.00							208.09	1.41
NO.2	1600.00	1600.00	192.00	1600.00	150.00	200.00	26.00	0.83	4.76	203.33	1.13
NO.3	1000.00	2600.00	169.00	1000.26	150.00	200.00	22.00	0.70	2.19	201.14	3.21
NO.4	1200.00	3800.00	183.00	1200.08	150.00	150.00	18.00	1.02	7.35	193.79	1.08
NO.5	1000.00	4800.00	163.00	1000.20	150.00	150.00	14.00	0.79	3.85	189.94	2.69
NO.6	600.00	5400.00	162.00	600.00	150.00	100.00	12.00	1.53	12.50	177.44	1.54
NO.7	700.00	6100.00	159.00	700.01	150.00	100.00	6.00	0.76	4.04	173.40	1.44
NO.8	100.00	6200.00	159.00	100.00	150.00	75.00	2.00	0.45	0.31	173.09	1.41

ROMI-5											
NO	LO(M)	LI(M)	FH(M)	L(M)	C	D(MM)	Q(L/S)	V (M/S)	HF	WL(M)	P (KG/CM)
NO.0	0.00	0.00	191.00							203.33	1.23
NO.1	200.00	200.00	194.00	200.02	150.00	150.00	4.00	0.23	0.08	203.25	0.93
NO.2	200.00	400.00	190.00	200.04	150.00	100.00	2.00	0.25	0.15	203.10	1.31

- 凡 例
- V : 野 菜
 - F : 果 樹
 - Q : 流 量
 - R · W : 飲用水



☒ 5-1 計画用水系統図

図 5-2-1 配管模式図 (かんがい管路)

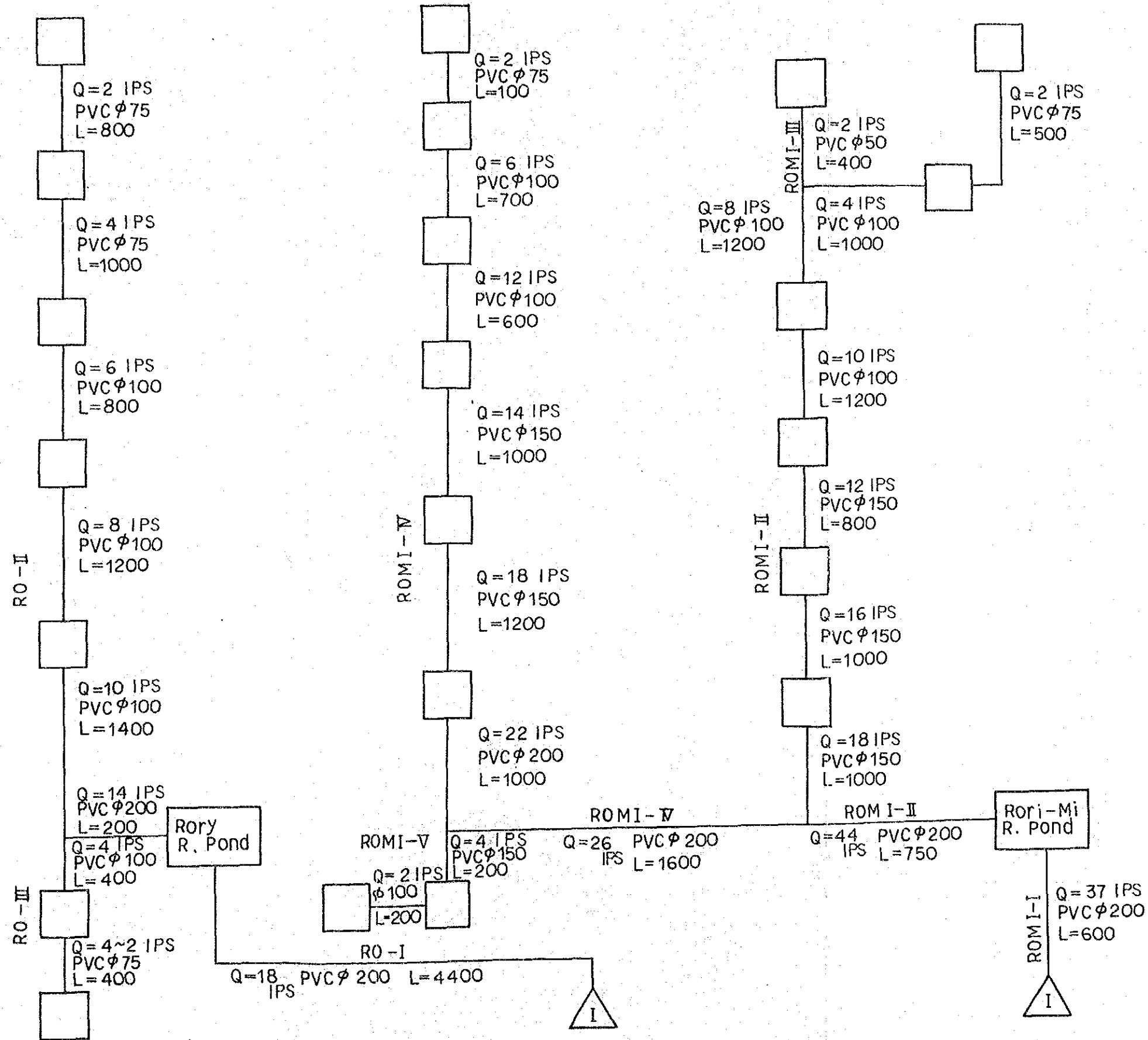
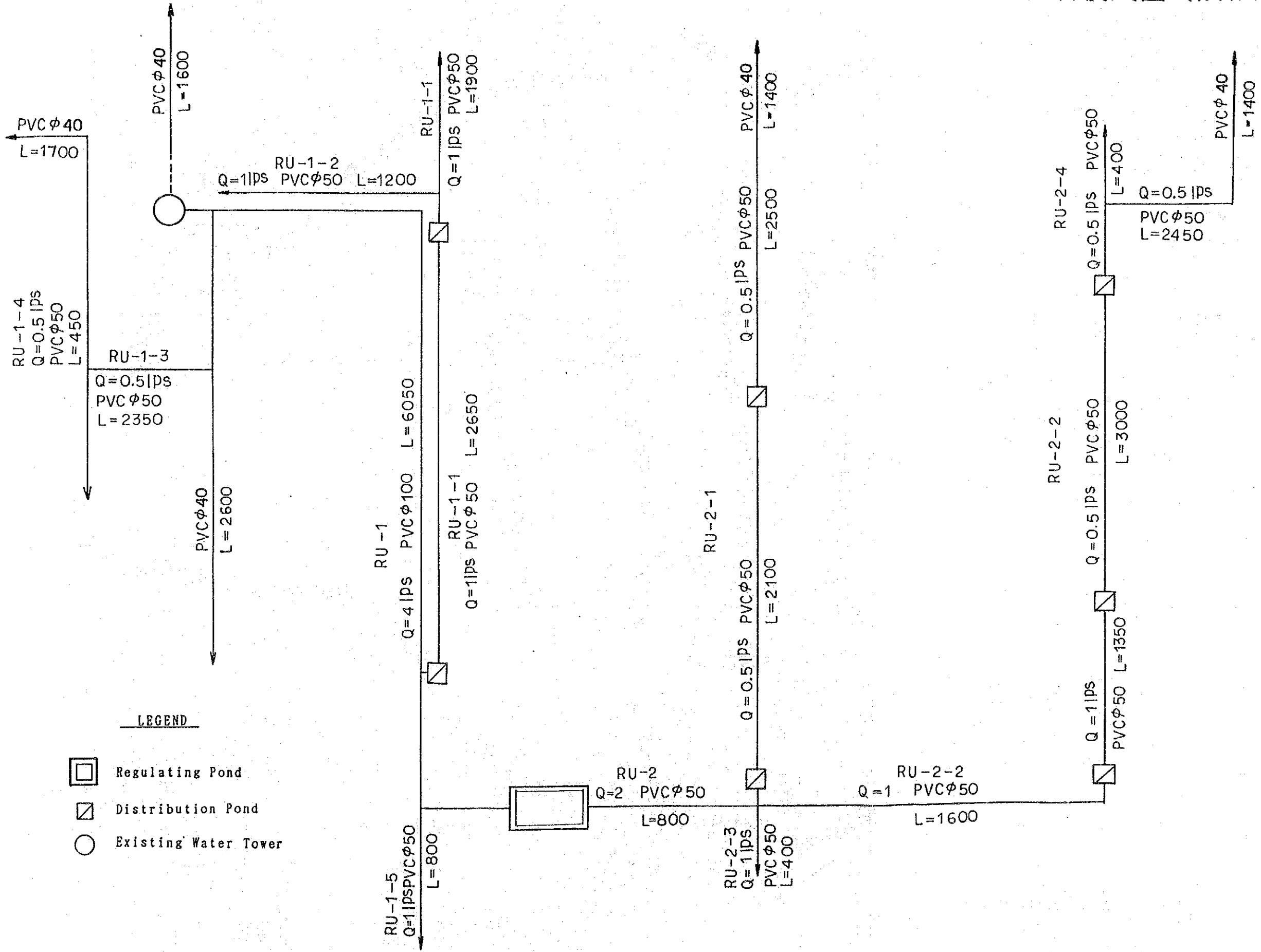


圖 5-2-2 配管模式圖 (飲雜用水管路)



LEGEND




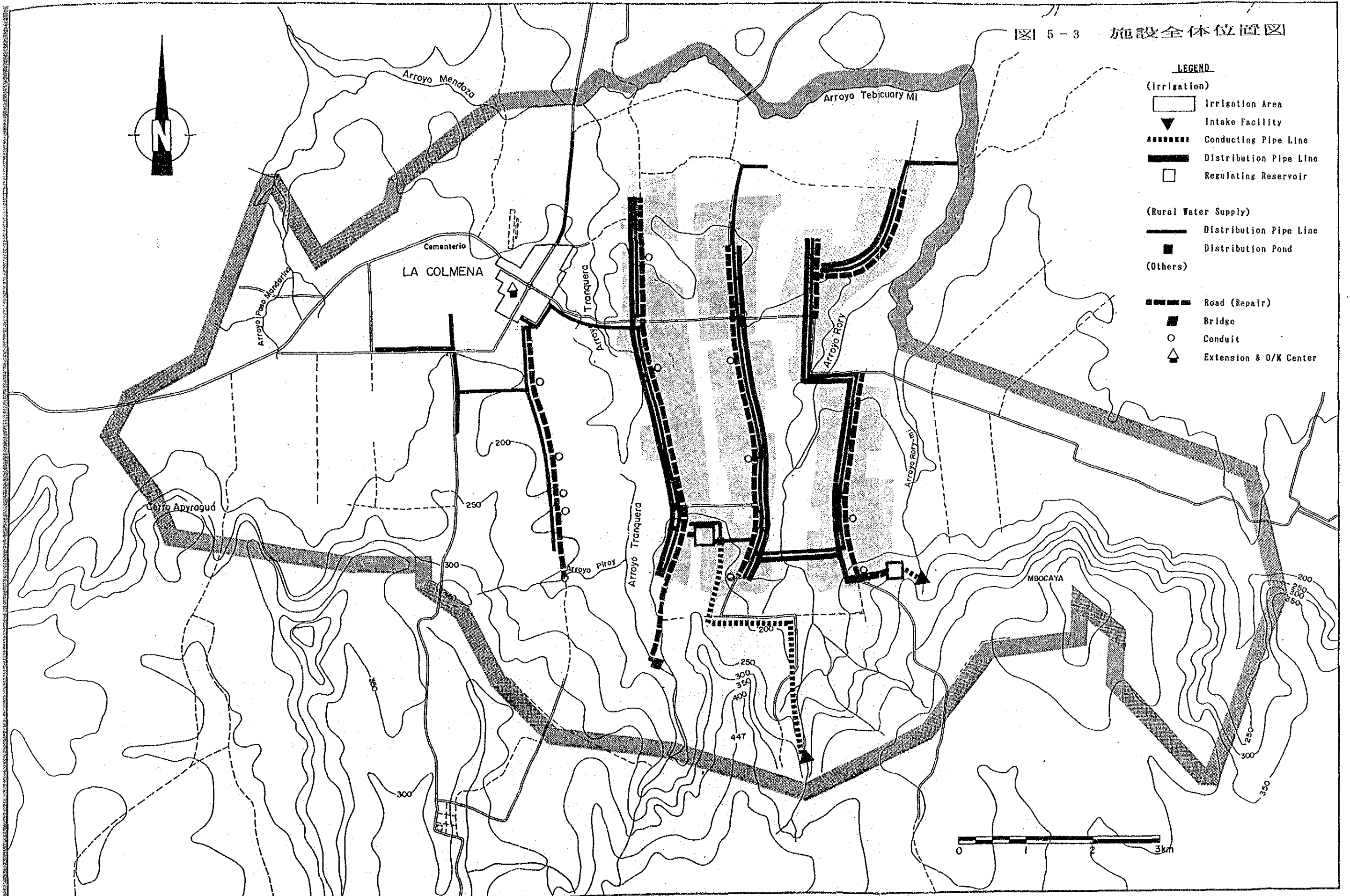
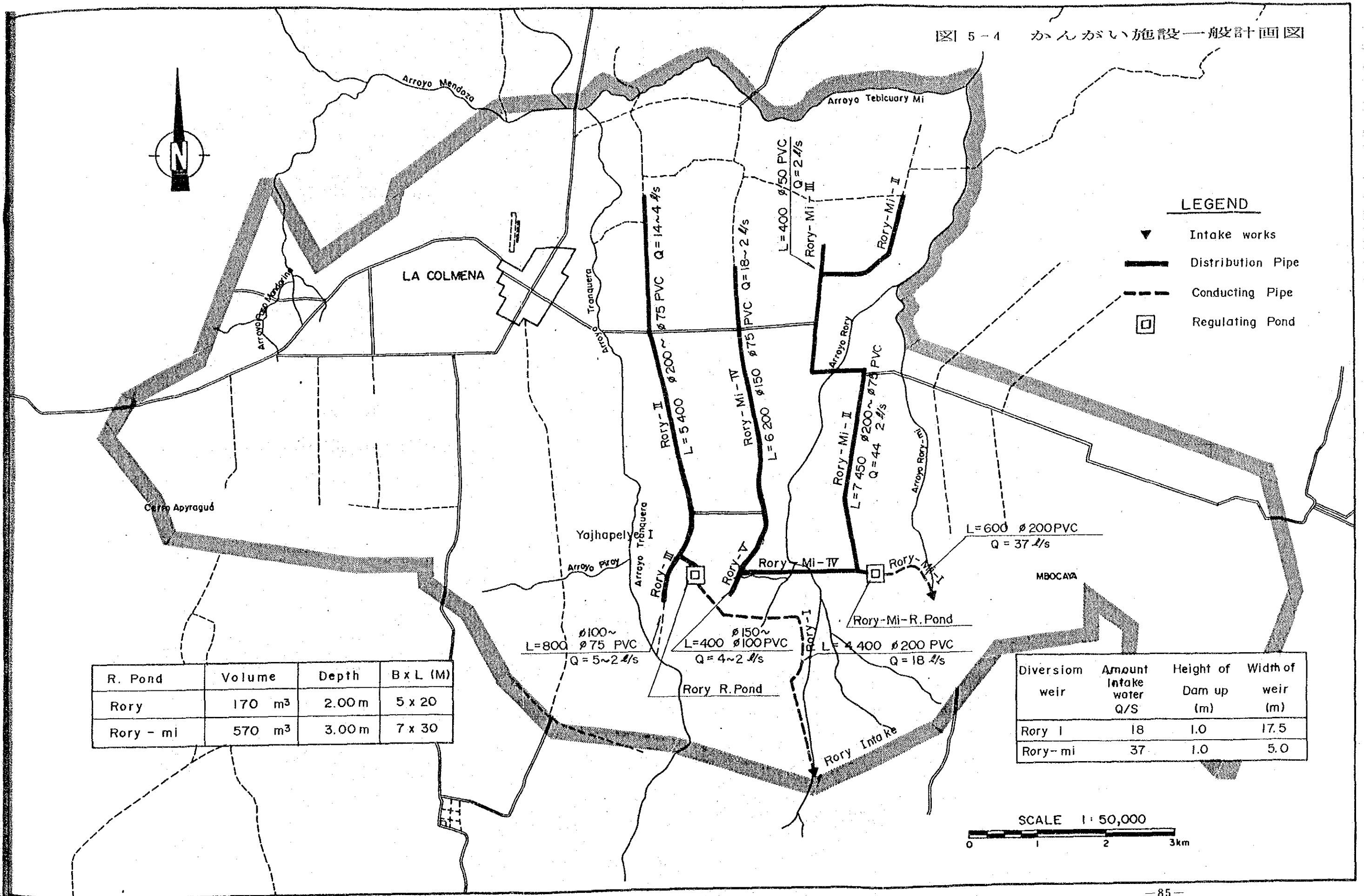
-  Regulating Pond
-  Distribution Pond
-  Existing Water Tower

图 5-3 施設全体位置図



- LEGEND**
- (Irrigation)
- ▭ Irrigation Area
 - ▼ Intake Facility
 - ⋯ Conducting Pipe Line
 - Distribution Pipe Line
 - Regulating Reservoir
- (Rural Water Supply)
- Distribution Pipe Line
 - Distribution Pond
- (Others)
- ⋯ Road (Repair)
 - Bridge
 - Conduit
 - ▲ Extension & O/M Center

図 5-4 かんがい施設一般計画図



LEGEND

- ▼ Intake works
- Distribution Pipe
- - - Conducting Pipe
- Regulating Pond

R. Pond	Volume	Depth	B x L (M)
Rory	170 m ³	2.00m	5 x 20
Rory - mi	570 m ³	3.00m	7 x 30

Diversiom weir	Amount Intake water Q/S	Height of Dam up (m)	Width of weir (m)
Rory I	18	1.0	17.5
Rory-mi	37	1.0	5.0

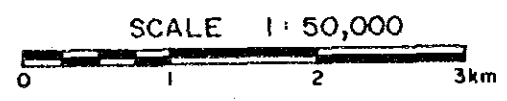
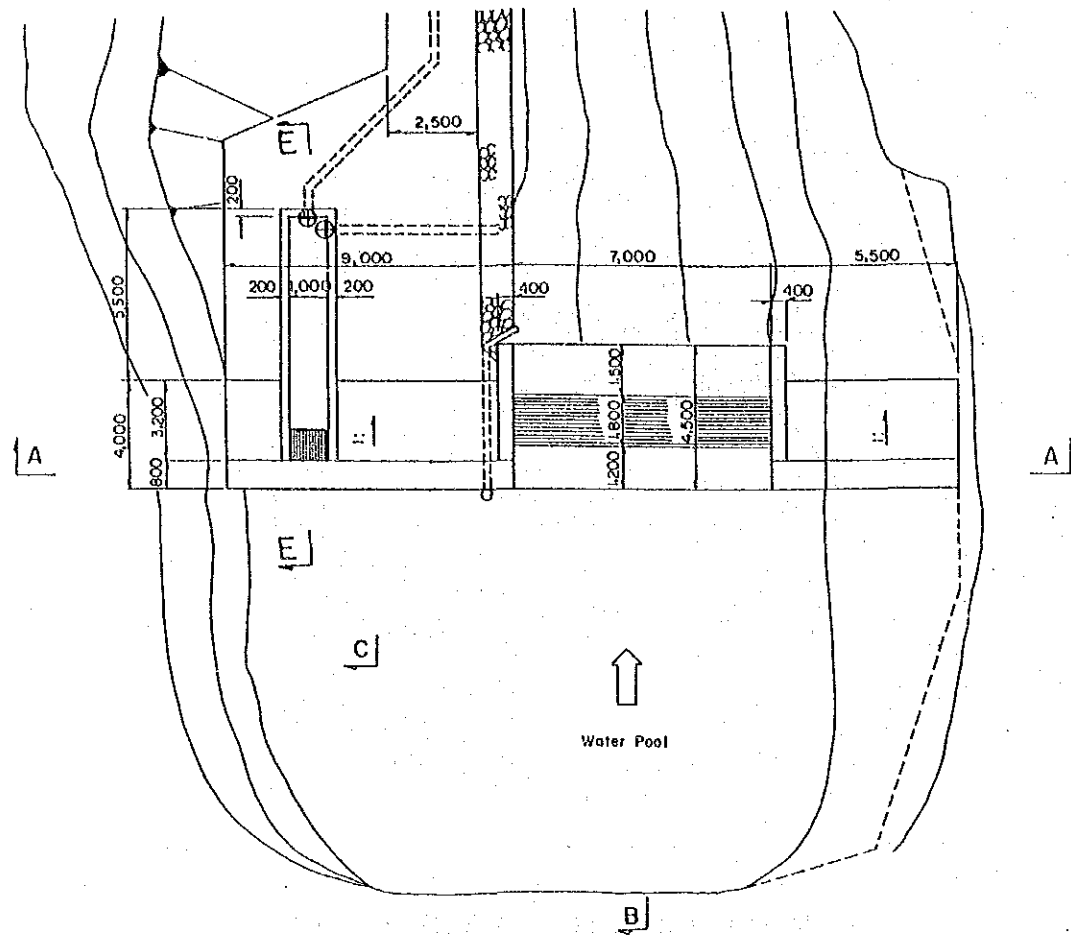
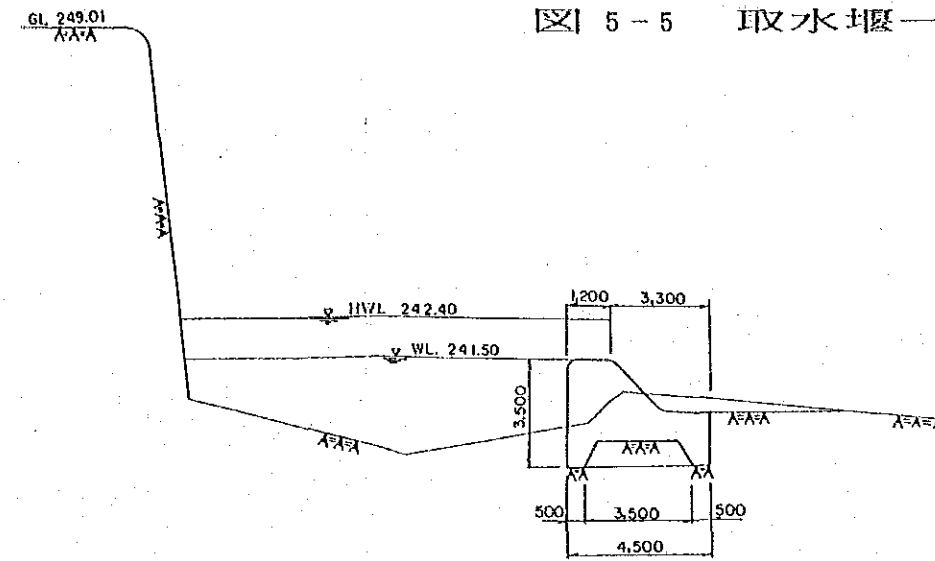


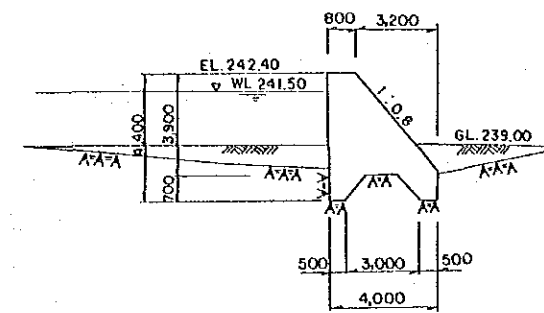
图 5-5 取水堰一般设计图 (1)



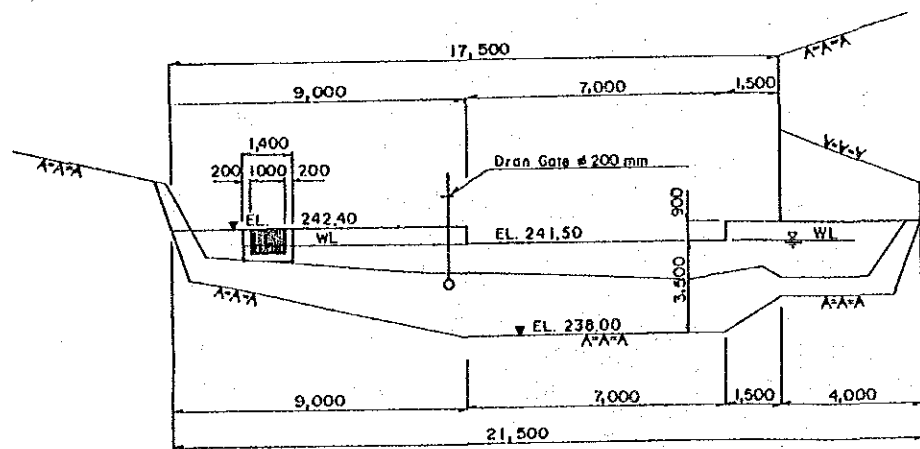
PLAN OF RORY DIVERSION WEIR



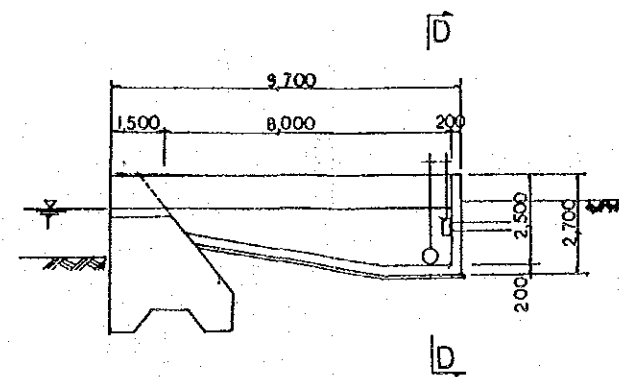
SECTION B-B



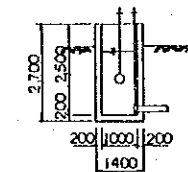
SECTION C-C



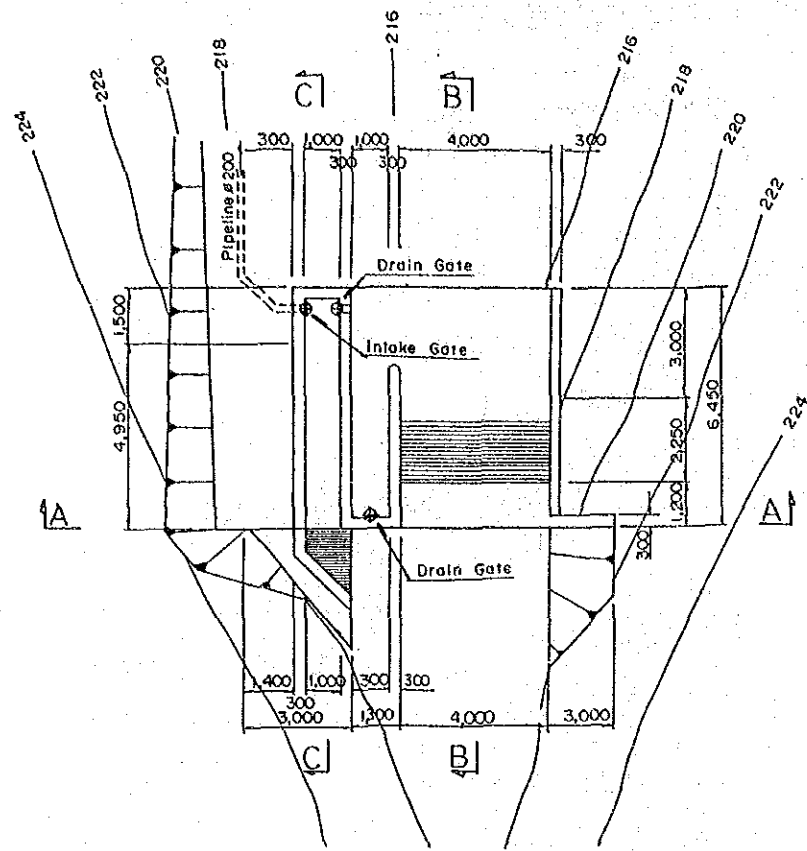
SECTION A-A



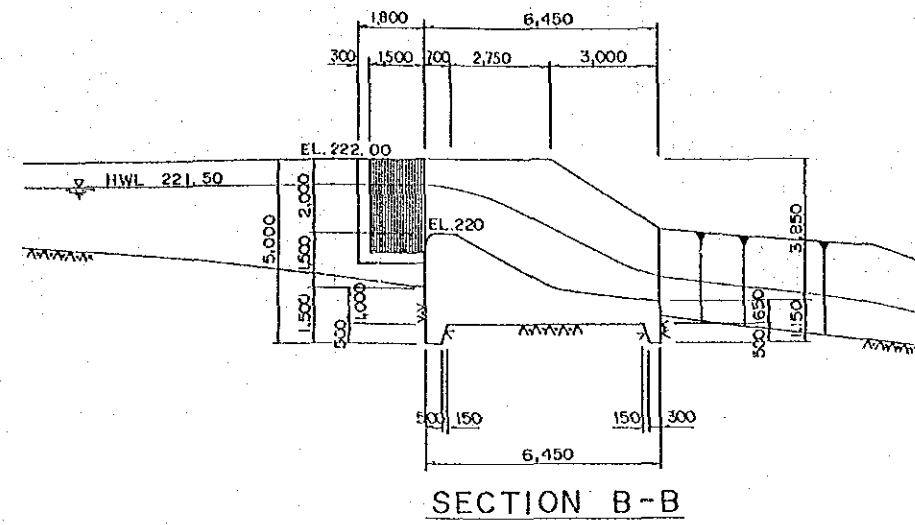
SECTION E-E



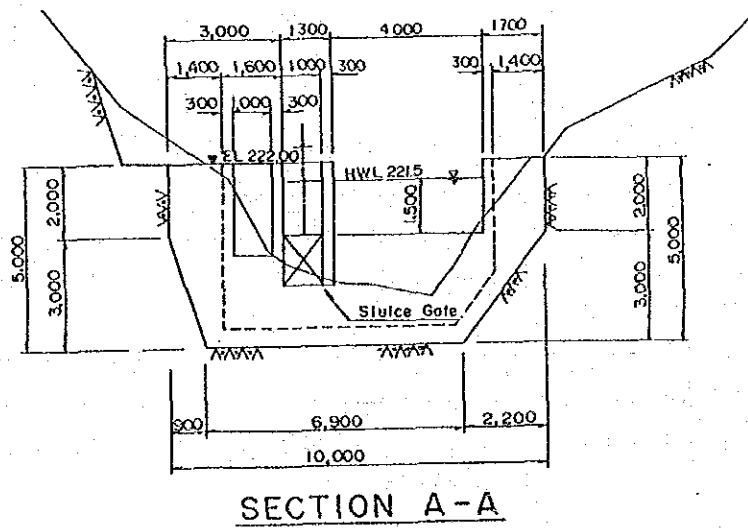
SECTION D-D



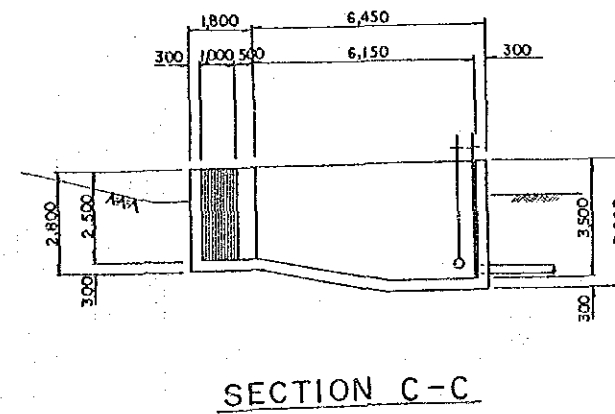
PLAN OF RORY-MI DIVERSION WEIR



SECTION B-B



SECTION A-A

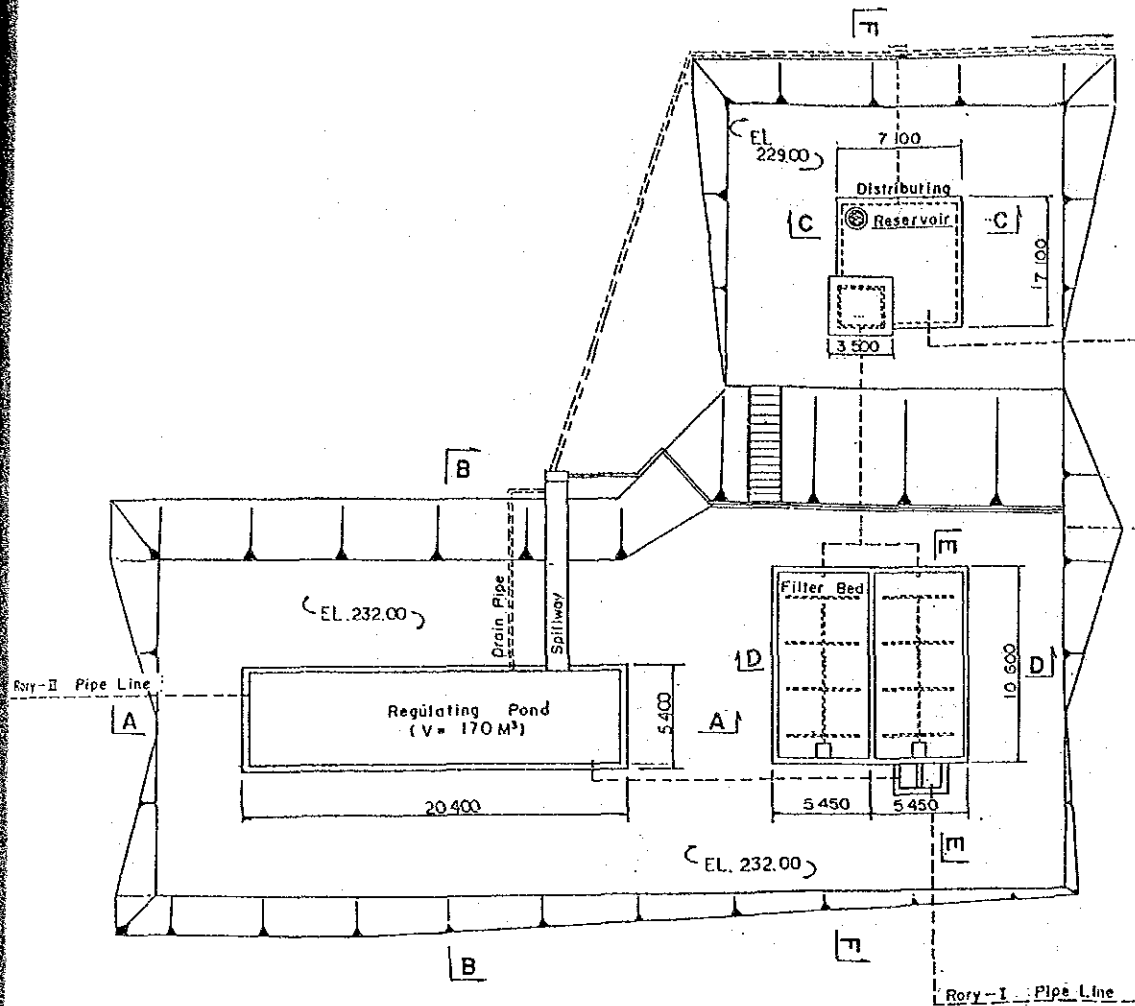


SECTION C-C

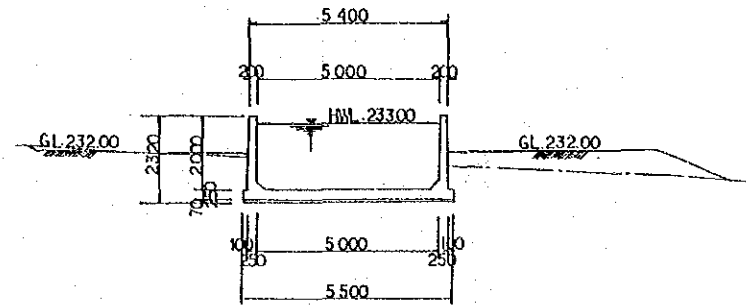
RORY REGULATING POND

RURAL WATER SUPPLY PLANT

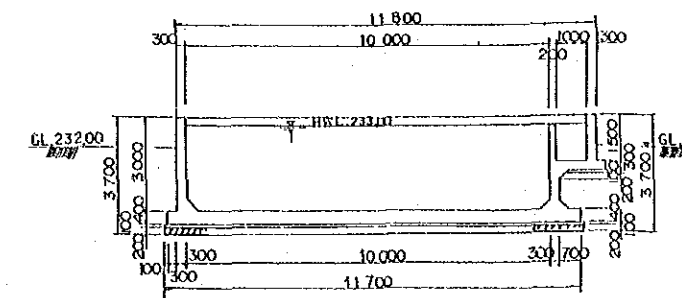
图 5-7 調整池・浄水施設一般計画面図



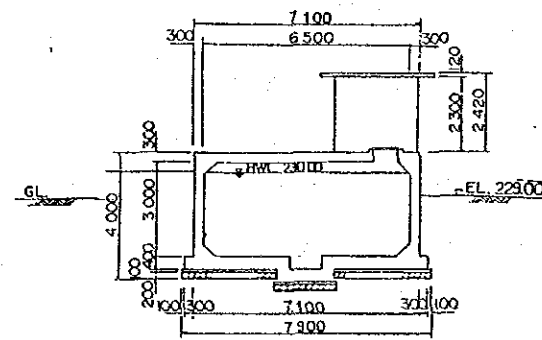
PLAN



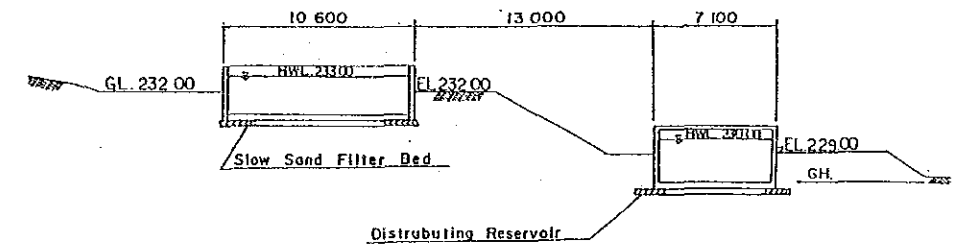
SECTION B-B



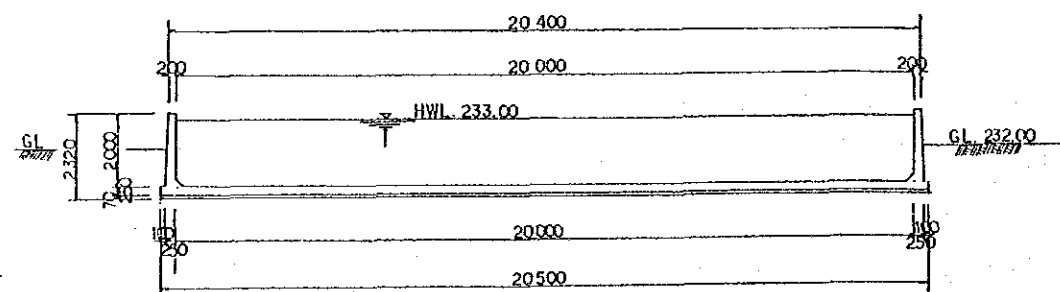
SECTION E-E
(SEDIMENTATION BASIN)



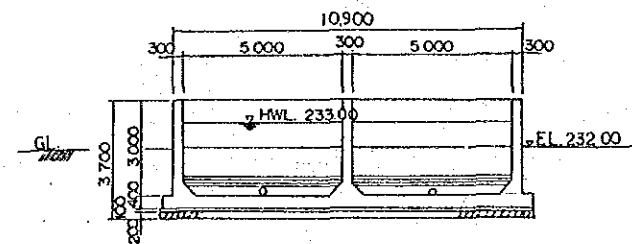
SECTION C-C
(DISTRIBUTING RESERVOIR)



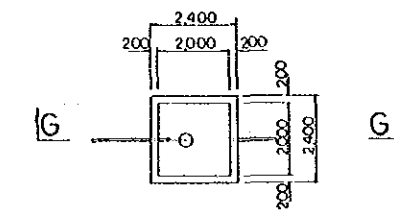
SECTION F-F



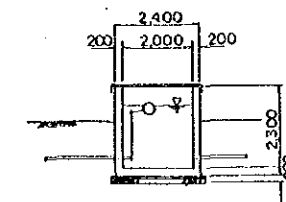
SECTION A-A



SECTION D-D
(SLOW SAND FILTER BED)



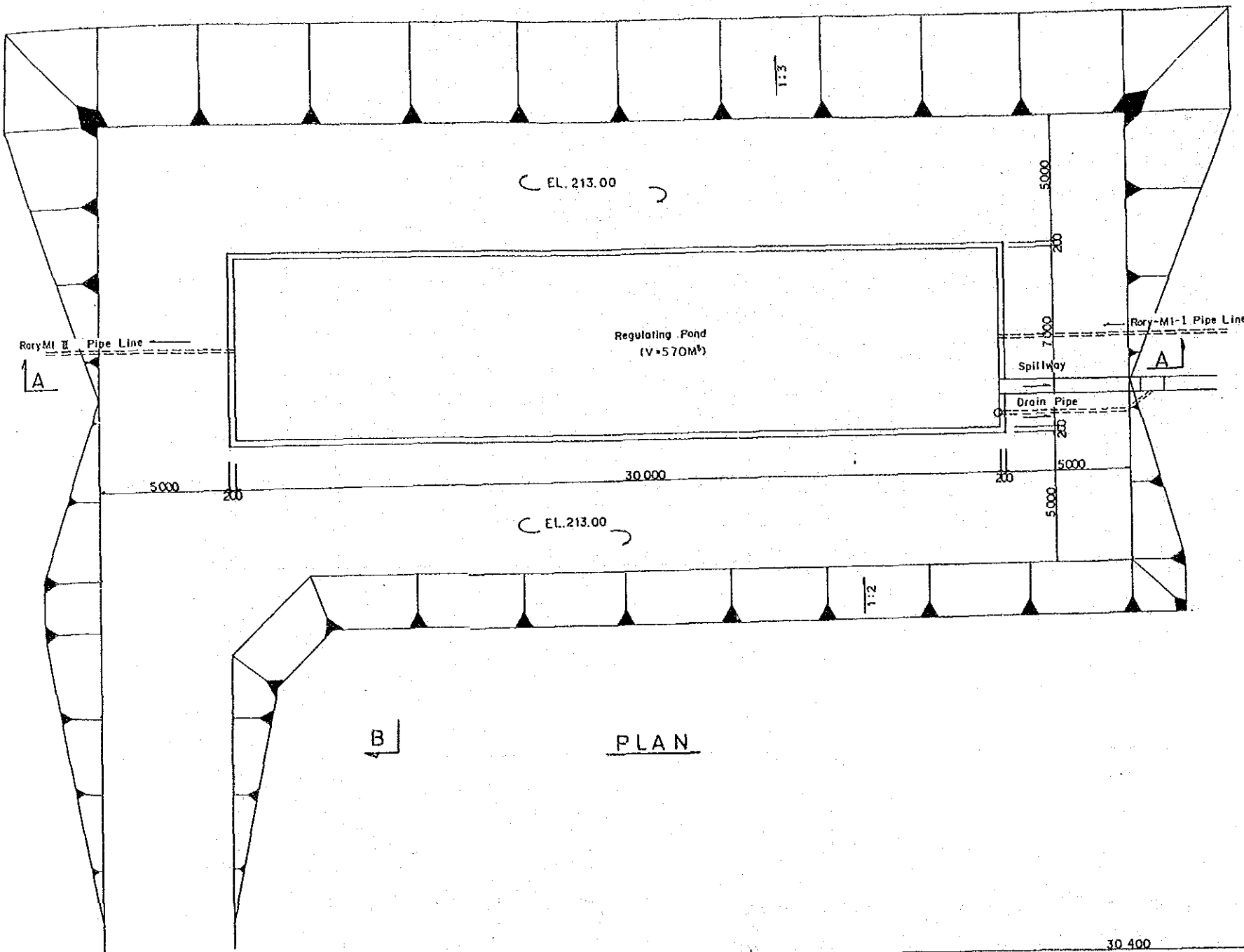
DISTRIBUTION POND



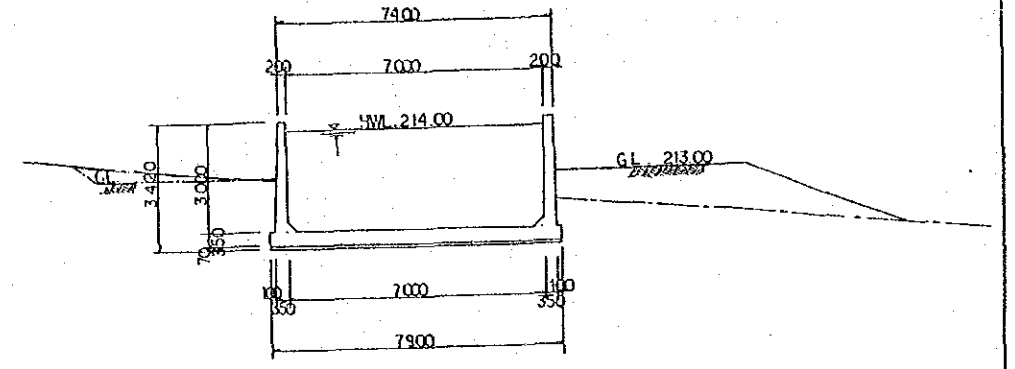
SECTION G-G

B | RORY-MI REGULATING POND

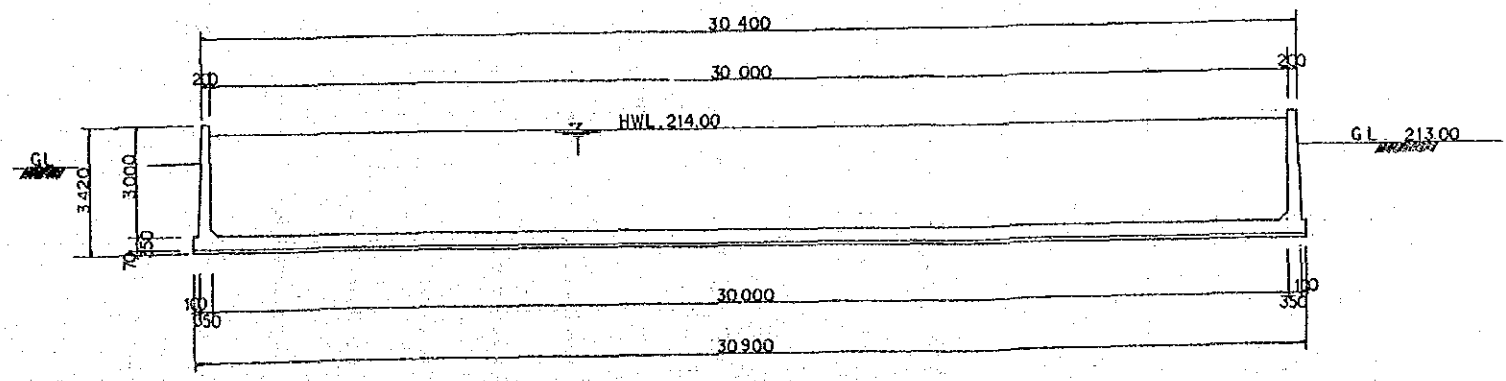
图 5-8 調整池一般計画面



PLAN



SECTION B-B



SECTION A-A

図 5-9 標準かんがい管路縦断計画図 (1)

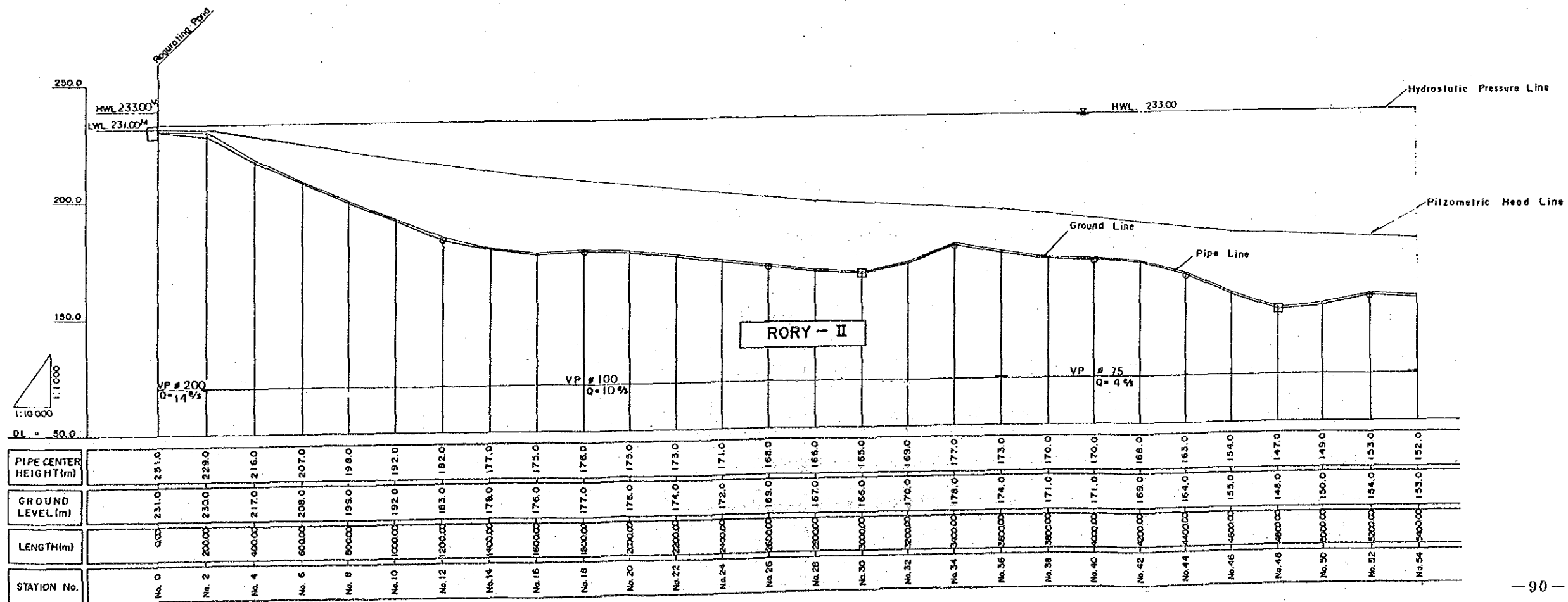
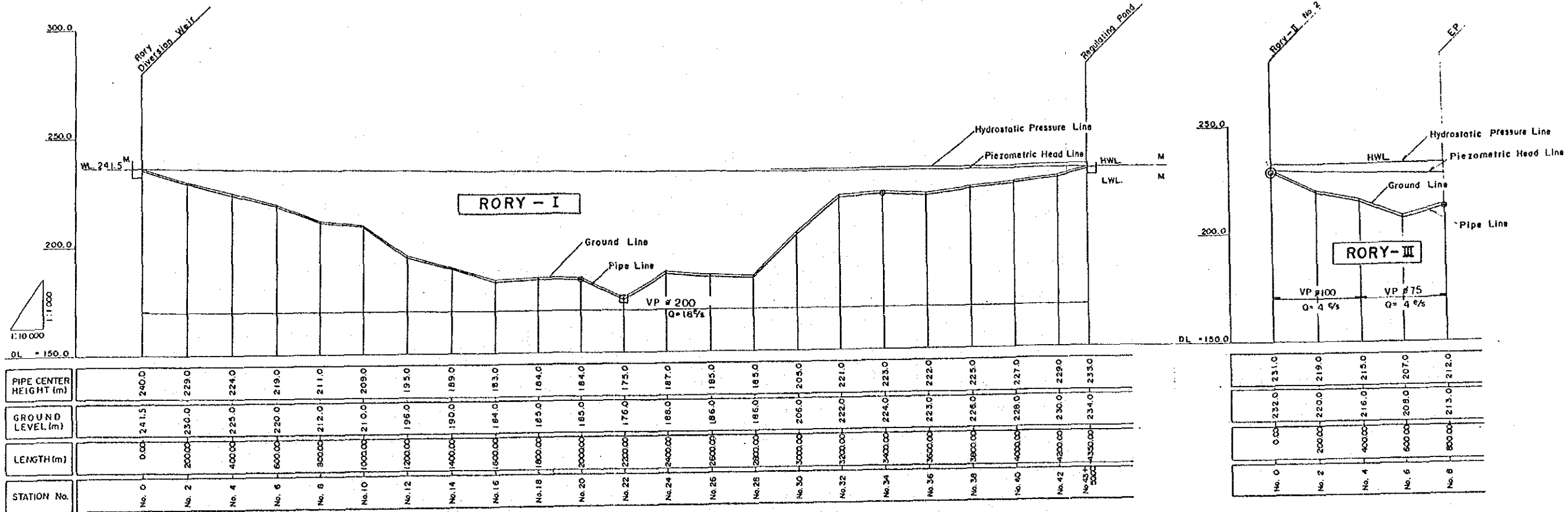


図 5-10 標準かんがい管路縦断計画図 (2)

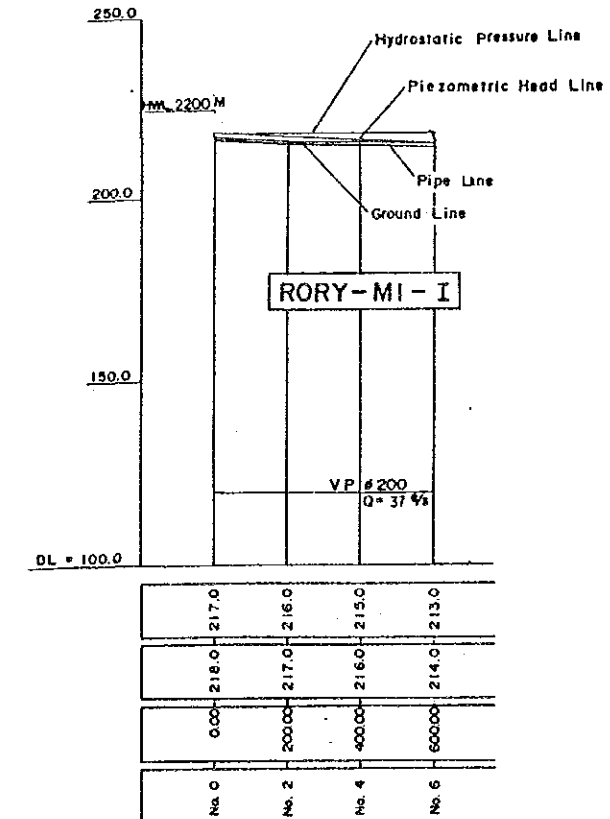
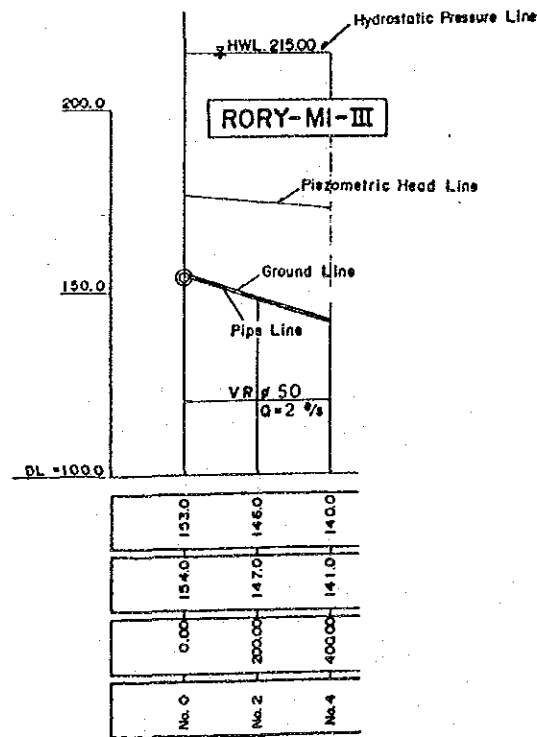
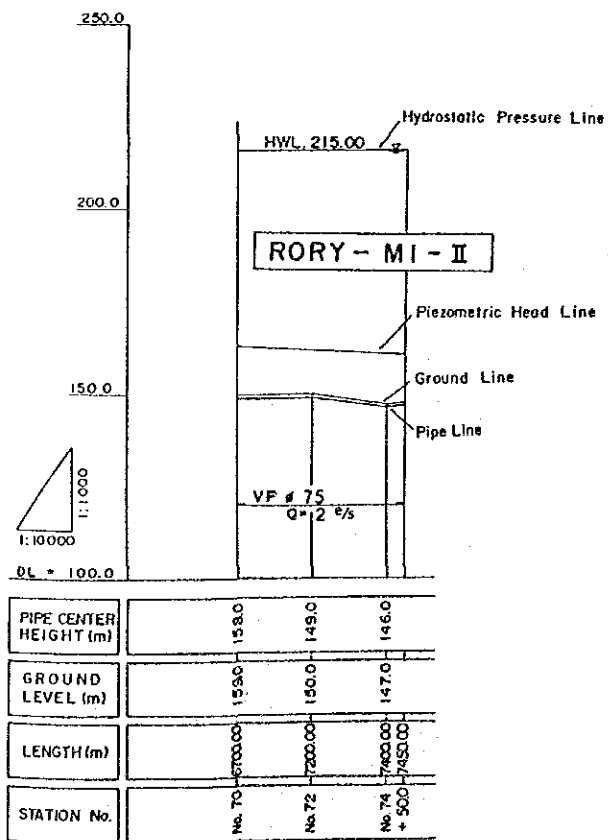
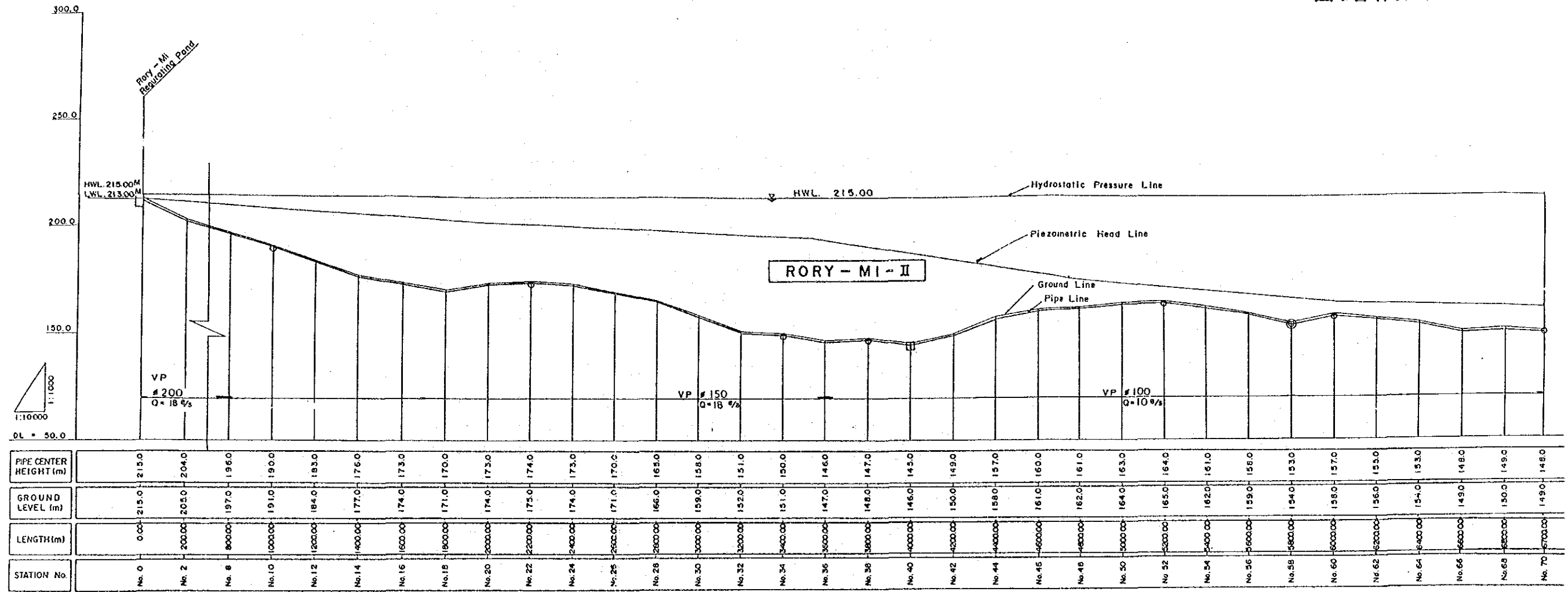
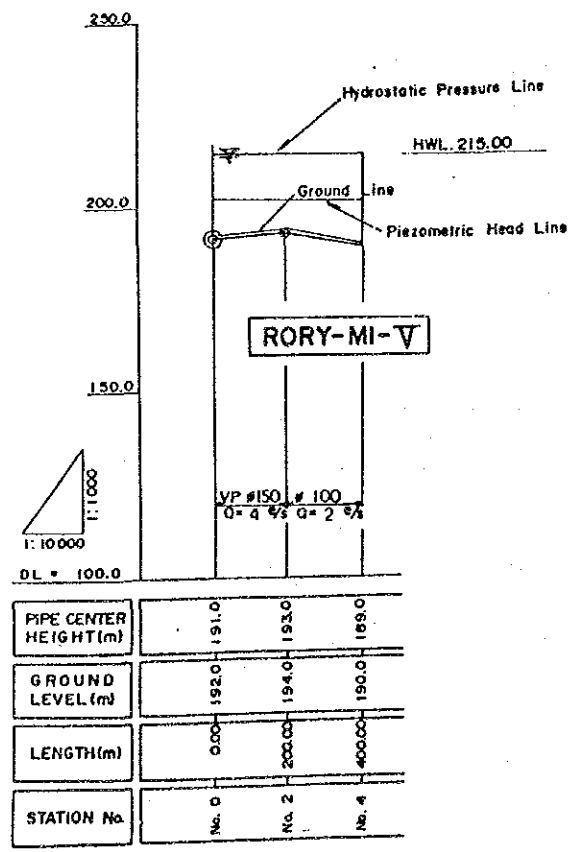
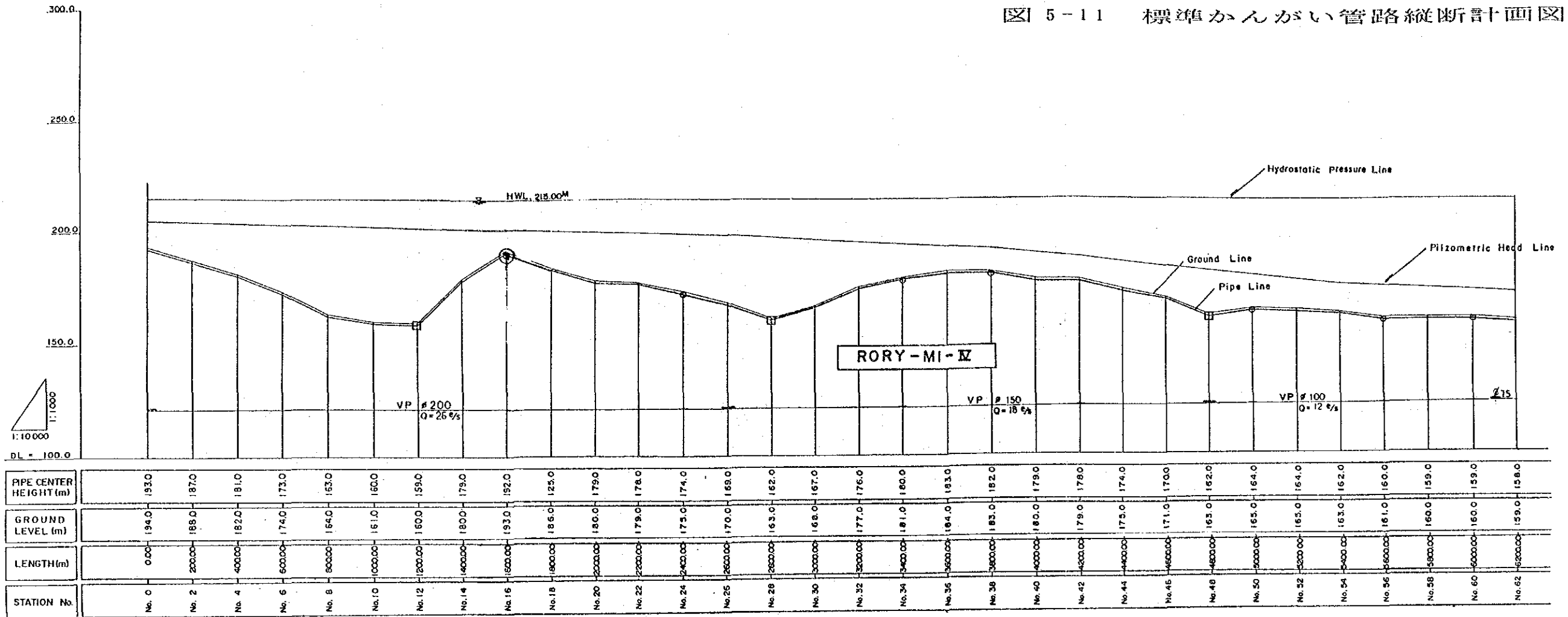
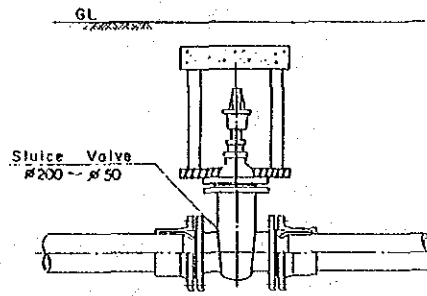
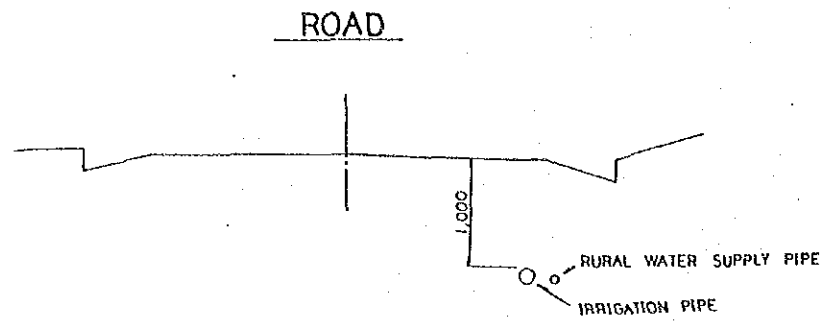
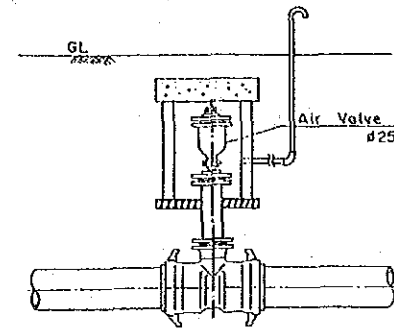


図 5-11 標準かんがい管路縦断計画図 (3)

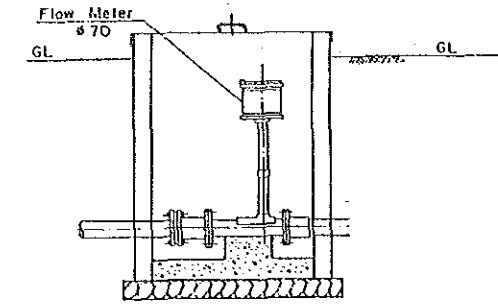




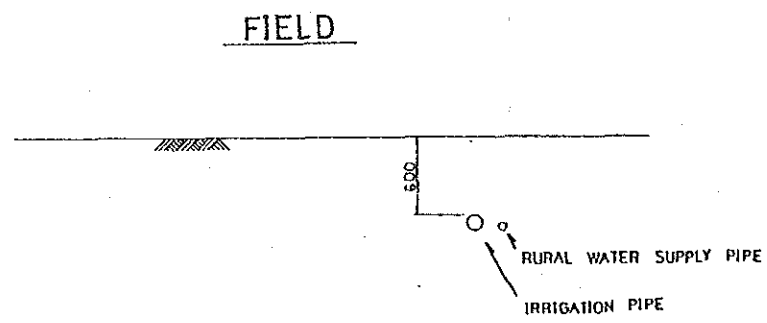
SLUICE VALVE



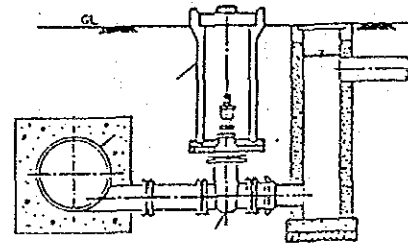
AIR VALVE



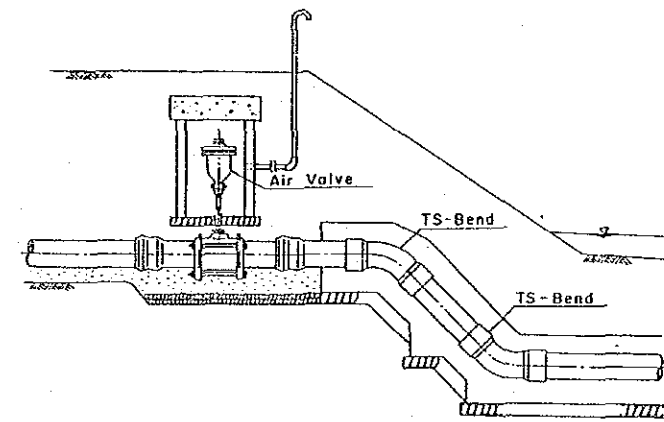
FLOW METER



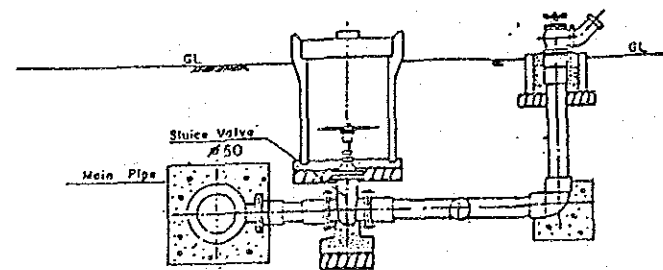
TYPICAL PIPE LINE CRSS SECTION



BLOW OFF VALVE

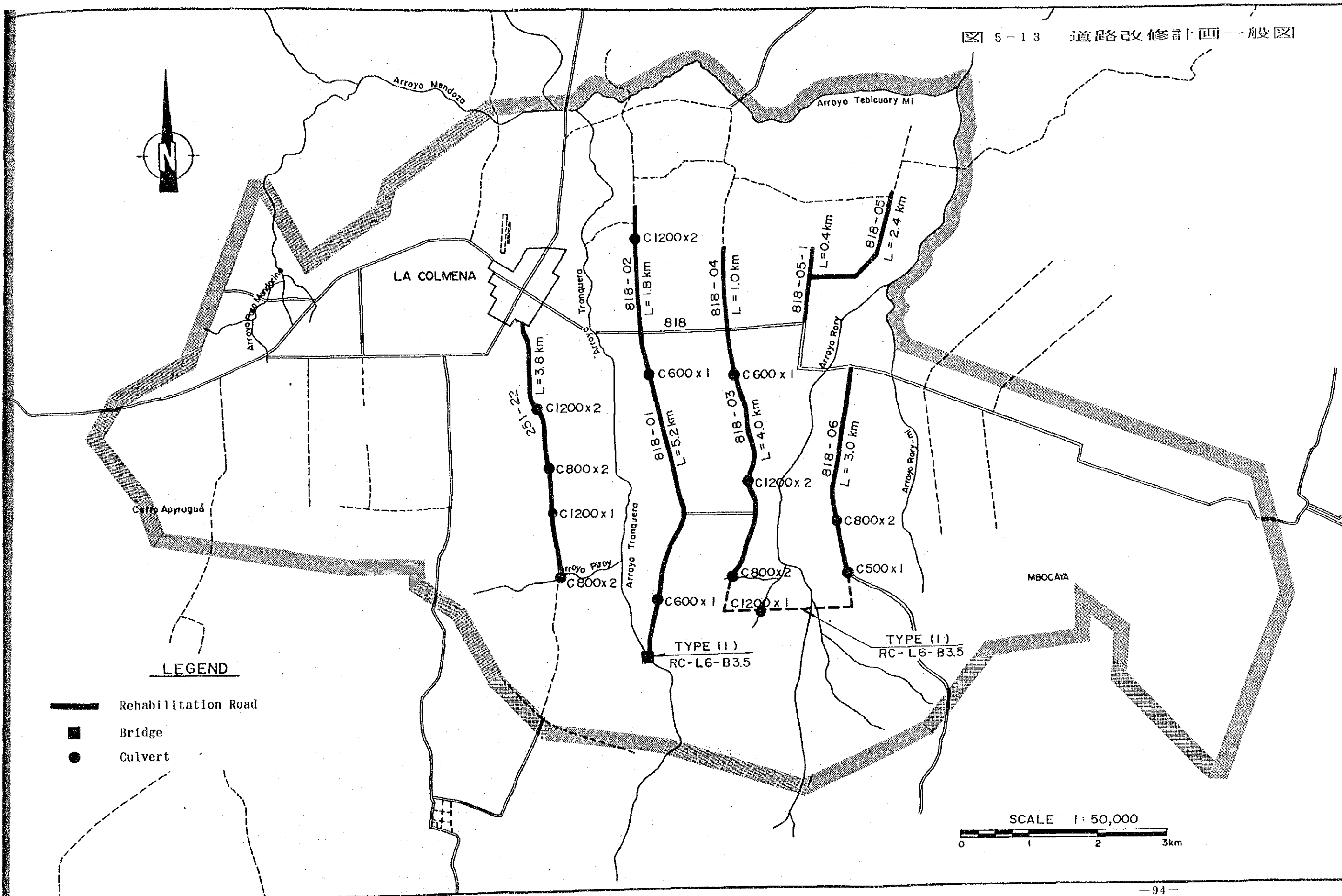


RIVER CROSS SECTION






HYDRANT VALVE

图 5-13 道路改修計画一般図

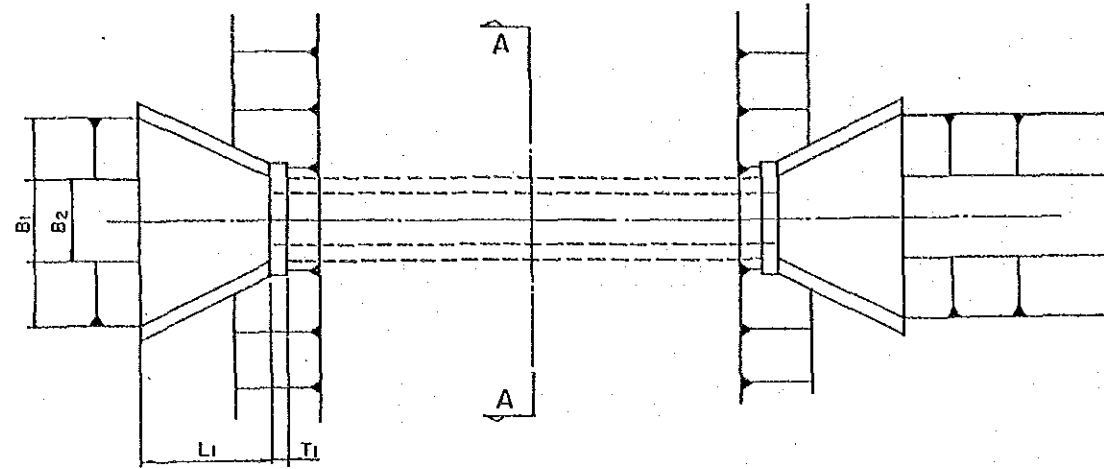


LEGEND

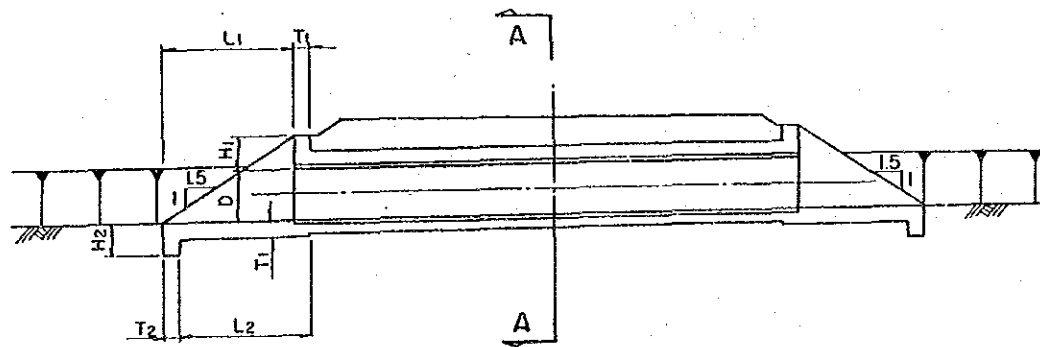
-  Rehabilitation Road
-  Bridge
-  Culvert

SCALE 1:50,000
0 1 2 3km

CULVERT

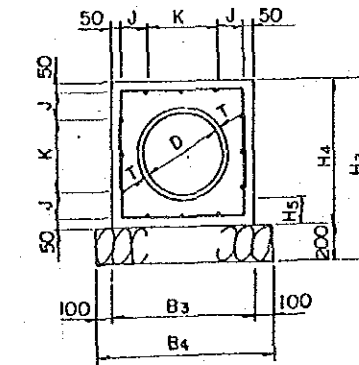
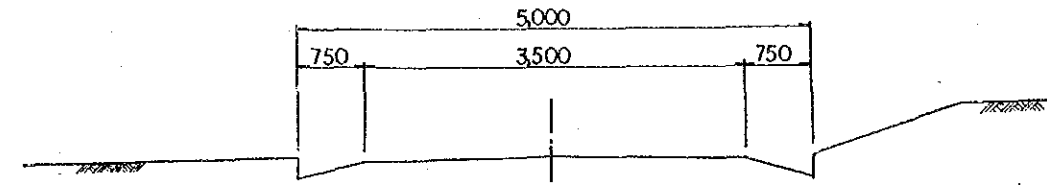


PLAN



PROFILE

TYPICAL ROAD CROSS SECTION



SECTION A-A

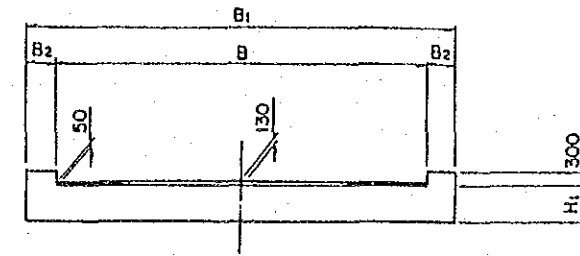
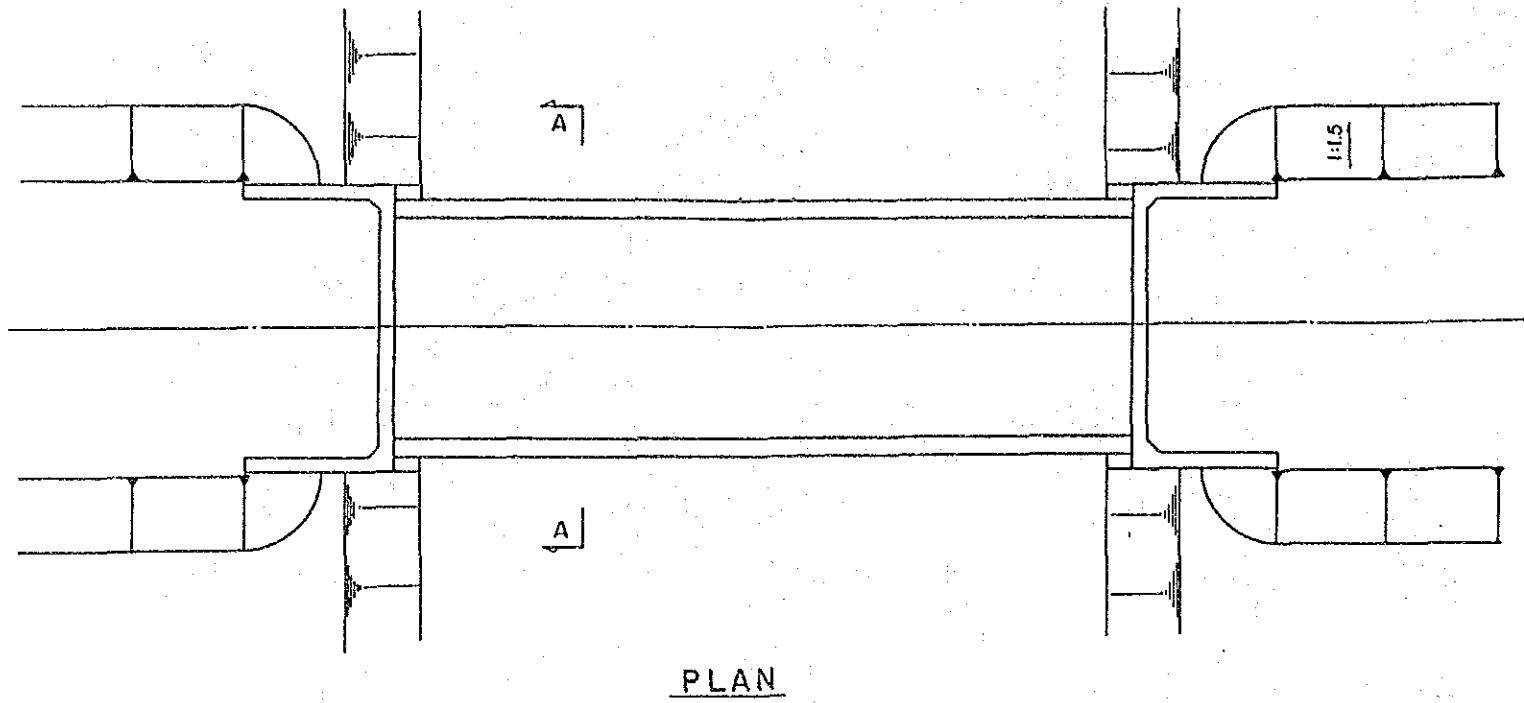
DIMENSION OF CULVERT

(UNIT: mm)

	D	T	B3	B4	H3	H4	H5	J	K
C-600	600	50	1000	1200	1200	1000	150	150	600
C-800	800	66	1240	1540	1540	1240	200	120	1000
C-1000	1000	82	1480	1780	1780	1480	200	140	1200
C-1200	1200	88	1680	1980	1980	1680	200	240	1200

	D	B1	B2	L1	L2	H1	H2	T1
C-600	600	2700	1200	1650	1300	500	600	250
C-800	800	2800	1400	1850	1650	500	800	250
C-1000	1000	2900	1600	2250	1850	500	800	300
C-1200	1200	3200	1800	2550	2150	500	900	300

图 5-15 桥梁标准断面图

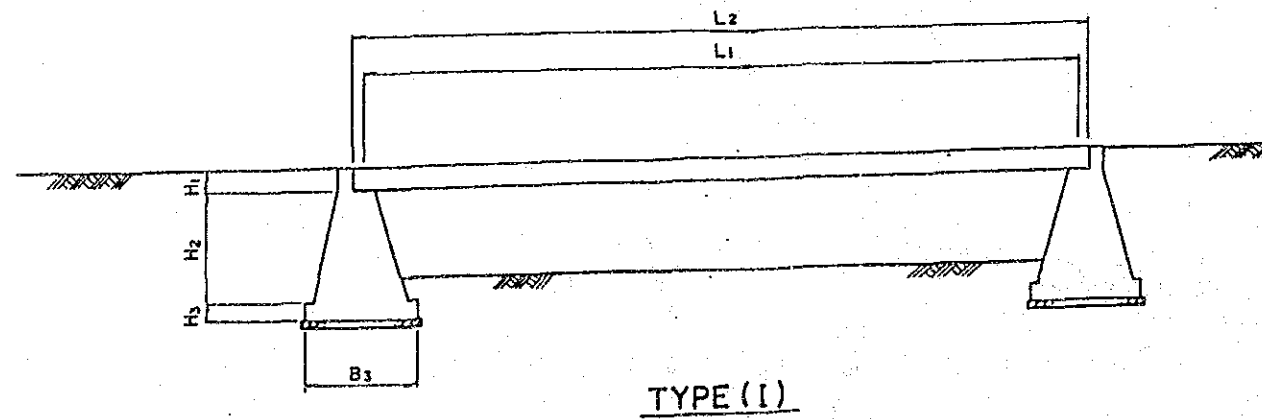


DIMENSIONS FOR BRIDGE

(UNIT: mm)

TYPE	L ₁	L ₂	B	B ₁	B ₂	H ₁
RC-L6-B 3.5	6.000	6.430	4.000	5.000	0.500	0.430

DIMENSIONS FOR ABUTMENT



	H ₂	H ₃	B ₃
TYPE (I)	3.000	500	3.000

图 5-16 飲雜用水管路施設一般計画図

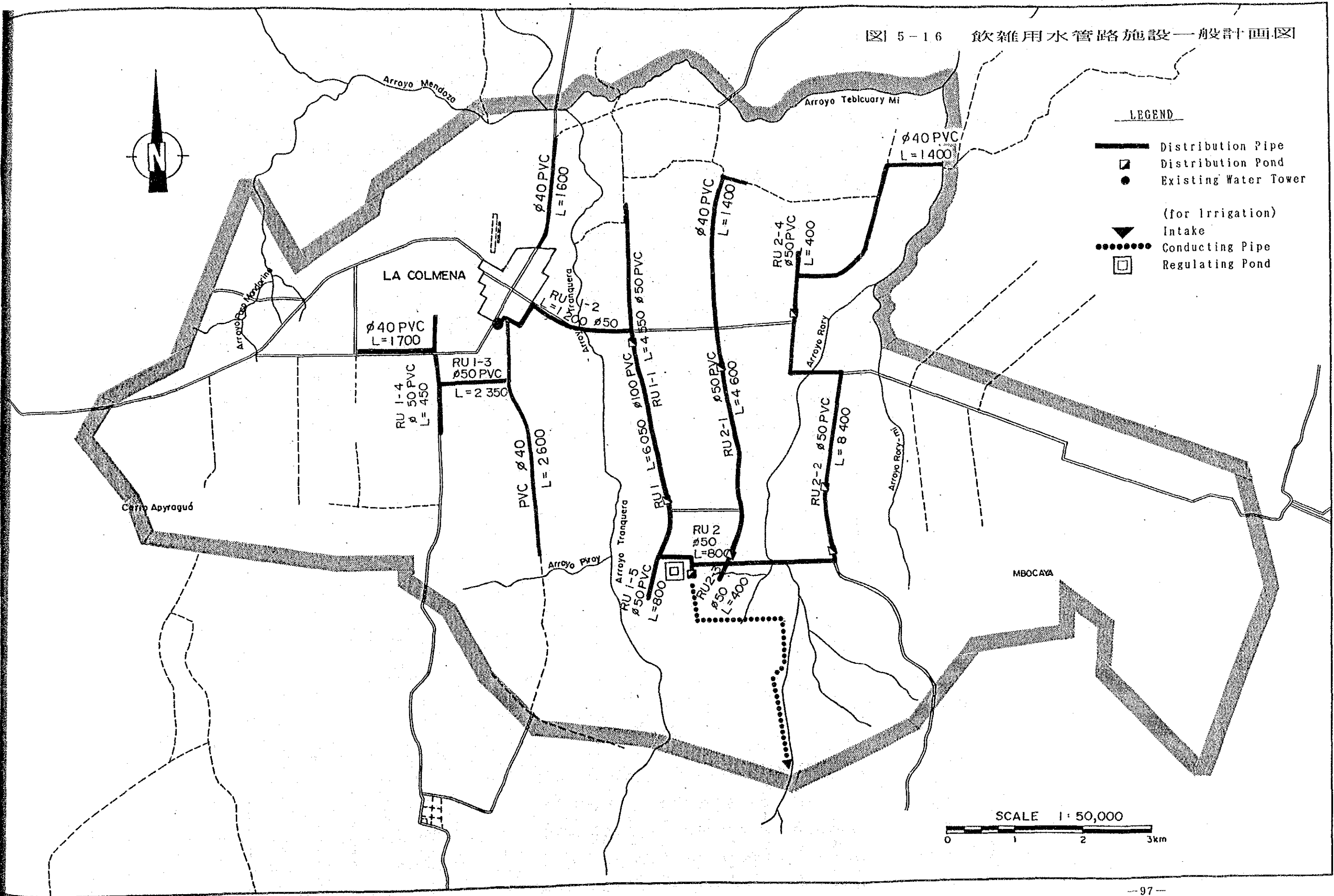


图 5-17 飲雜用水管路縱断面图 (1)

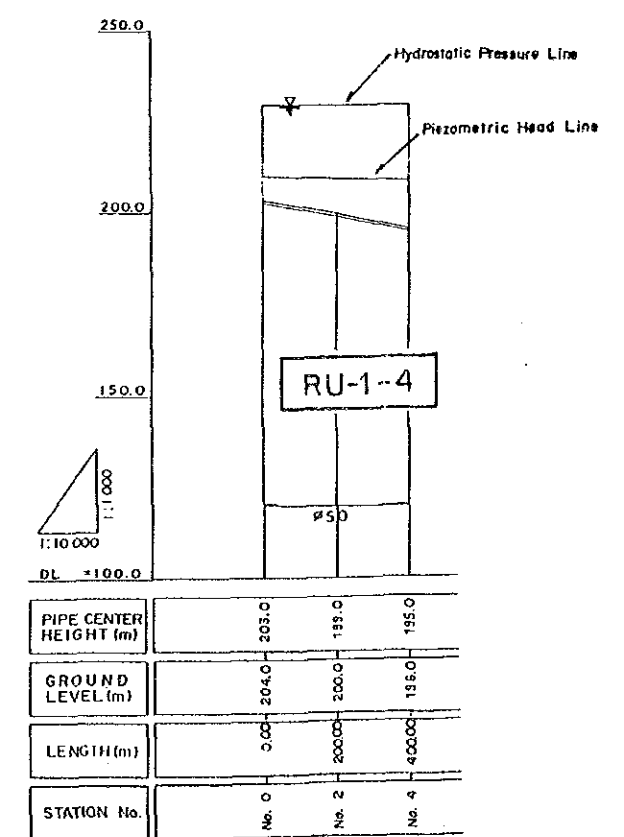
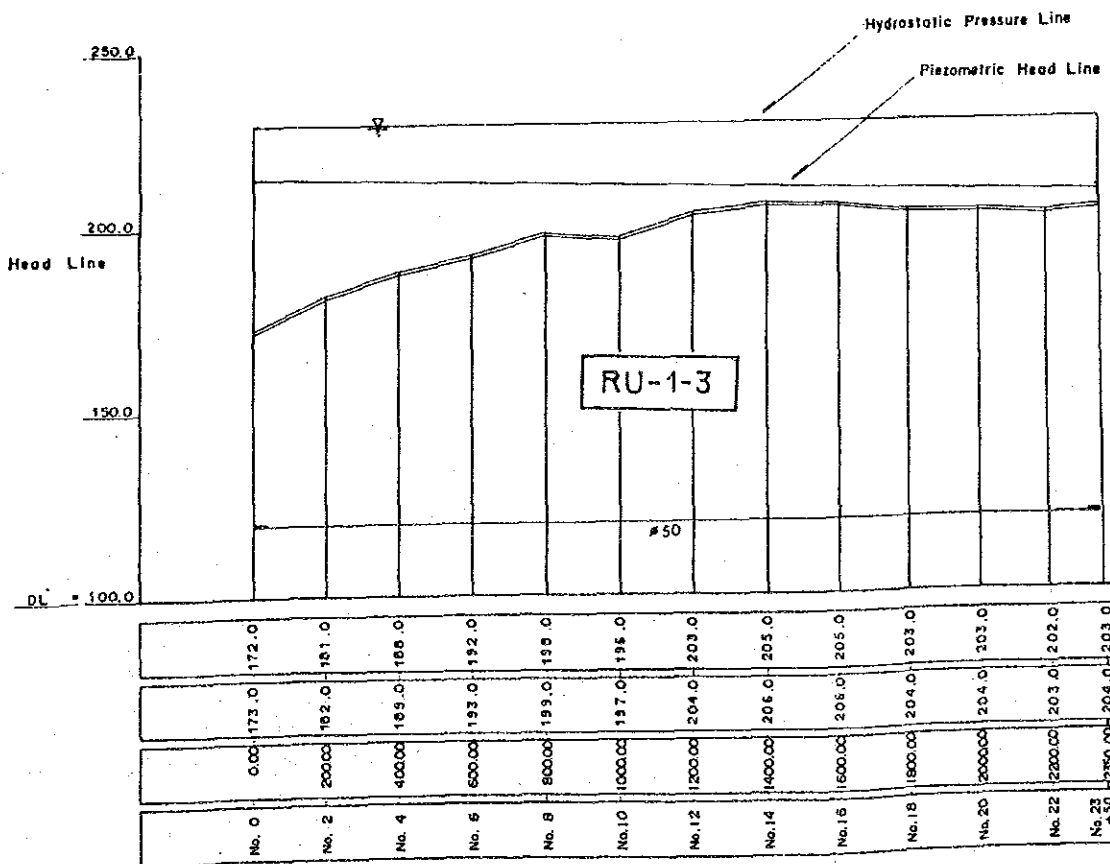
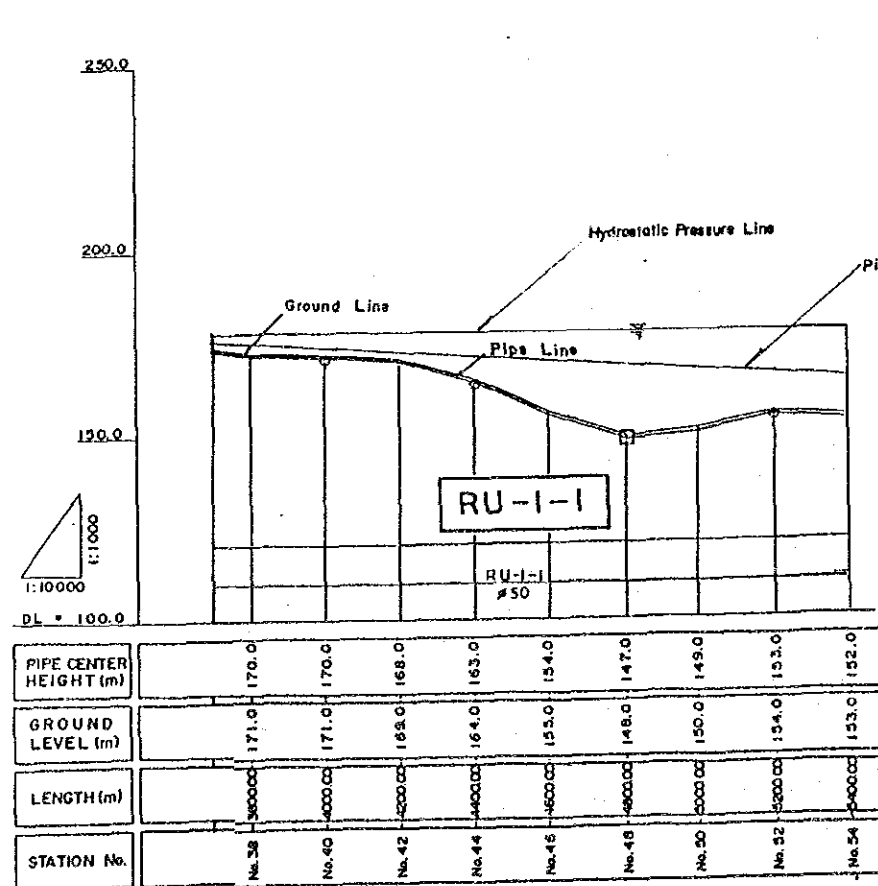
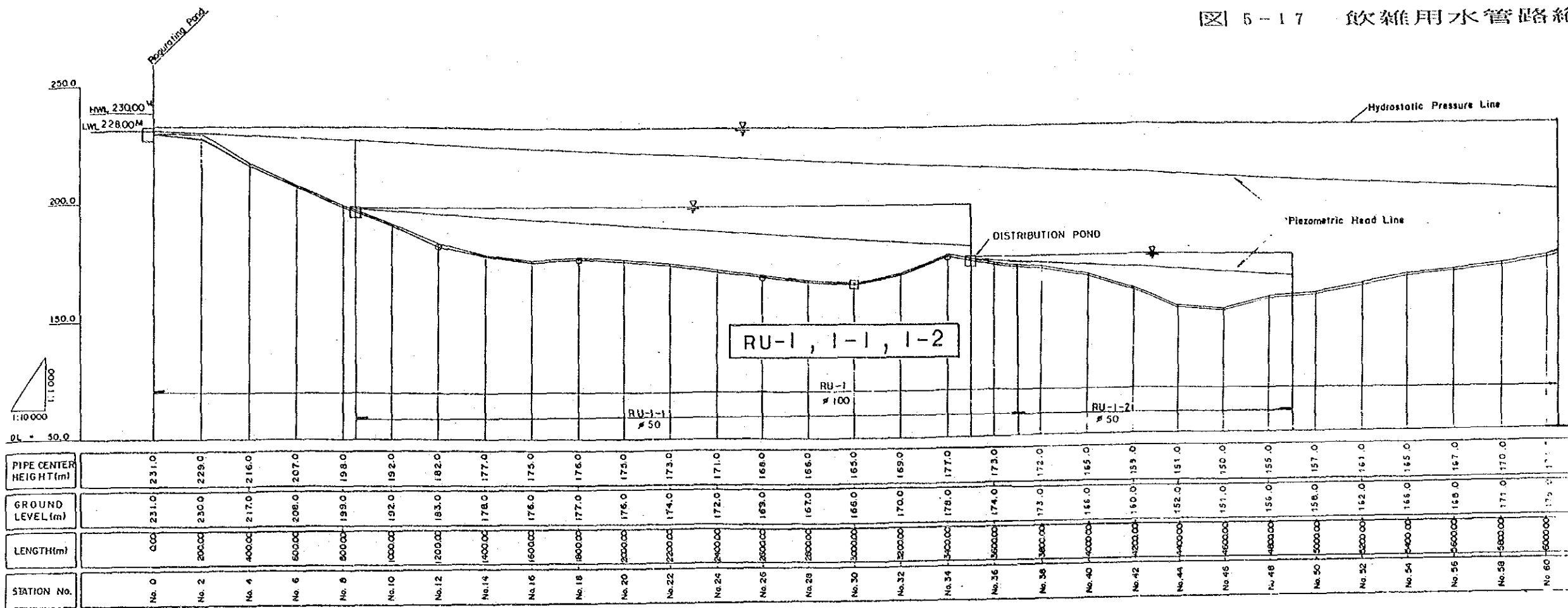


圖 5-18 飲雜用水管路縱斷圖 (2)

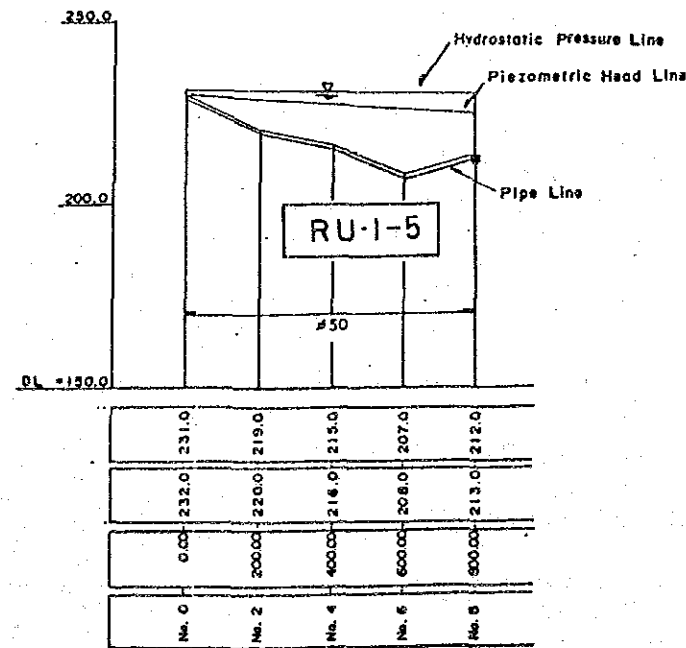
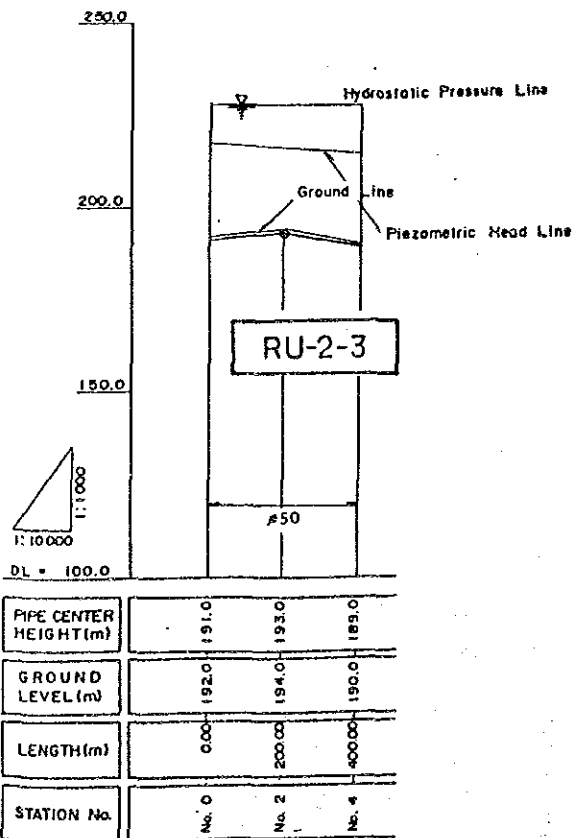
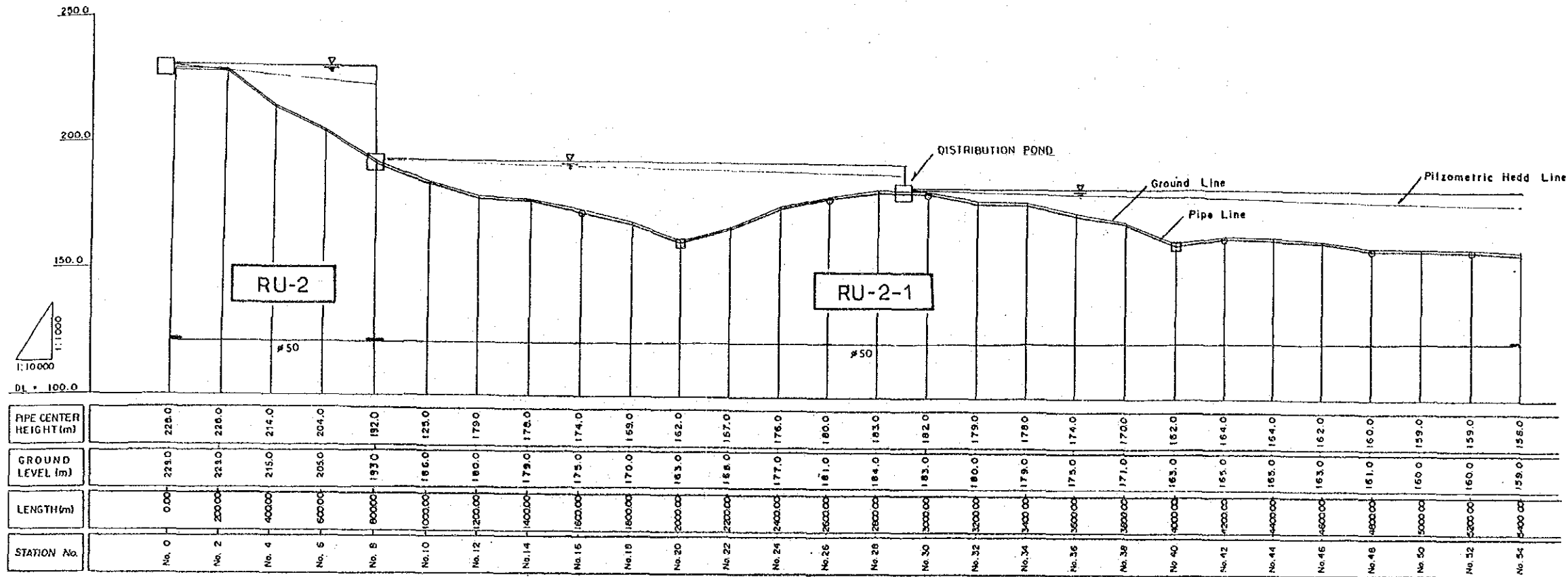


圖 5-19 飲雜用水管路縱斷圖 (3)

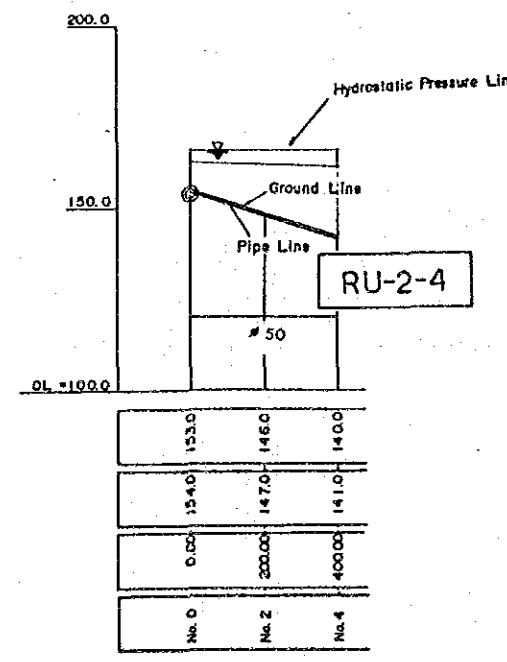
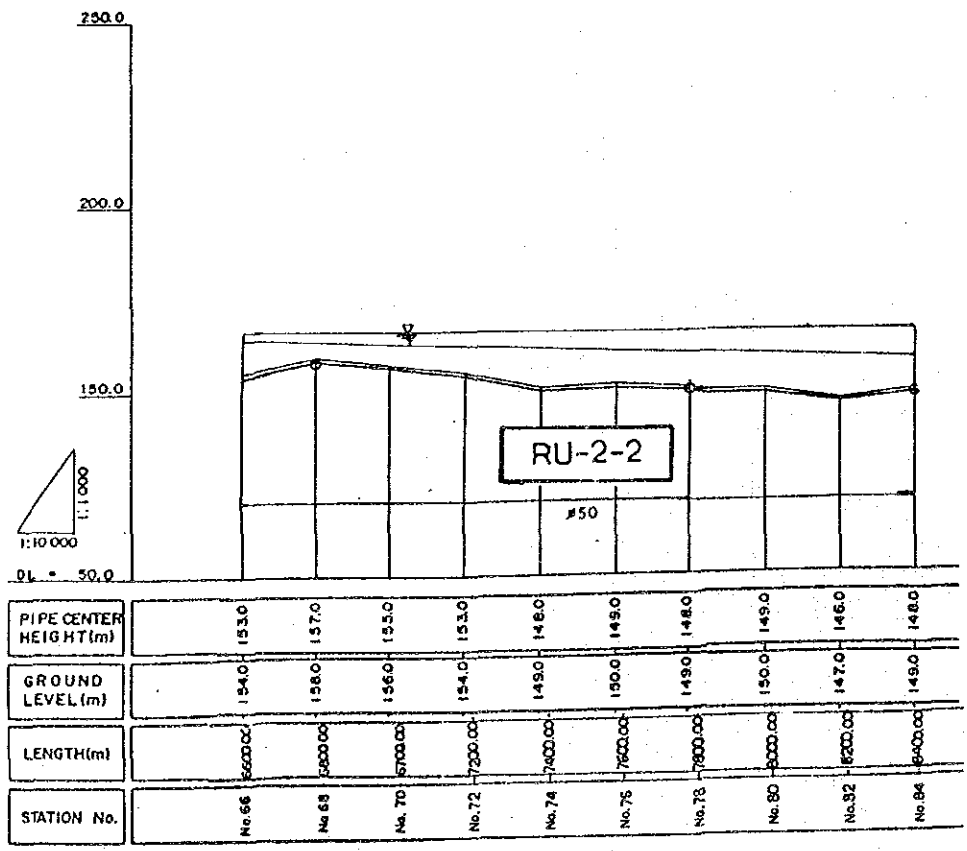
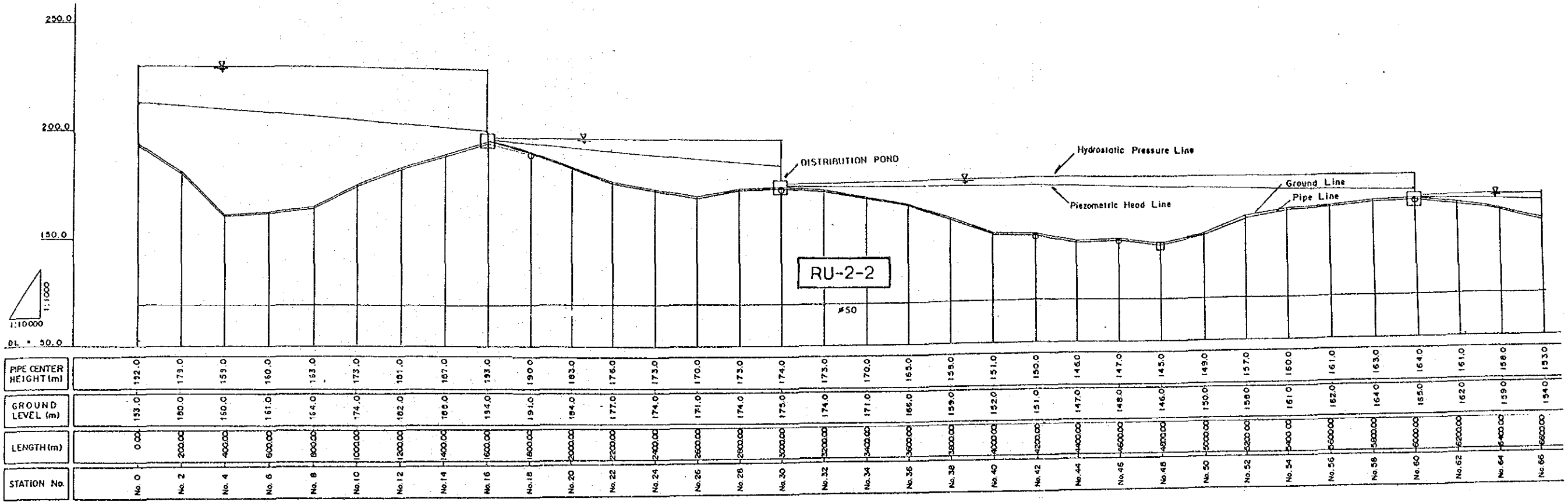
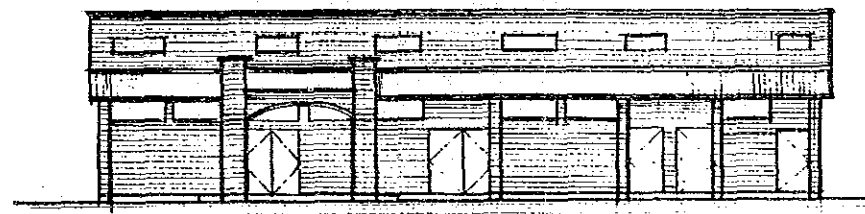
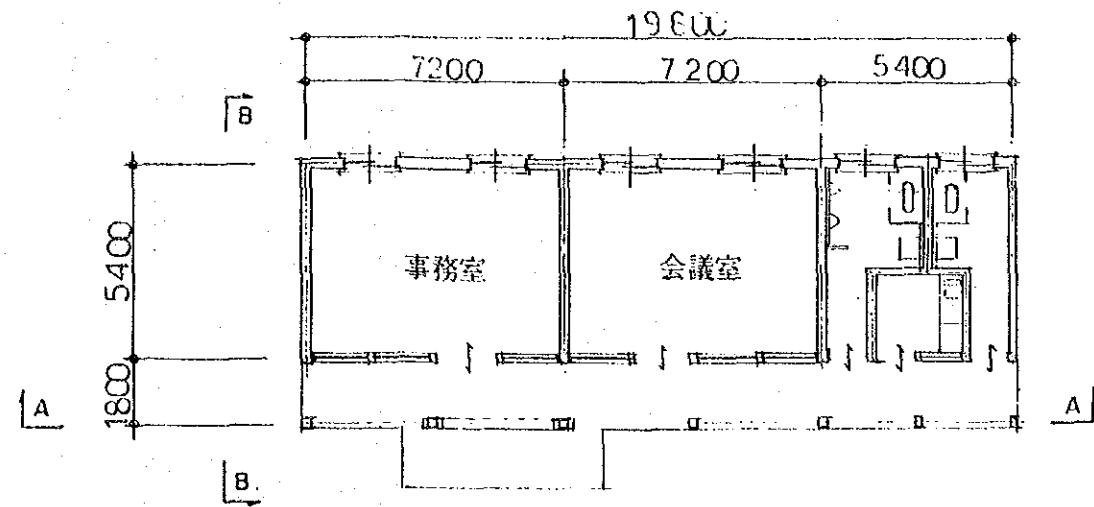
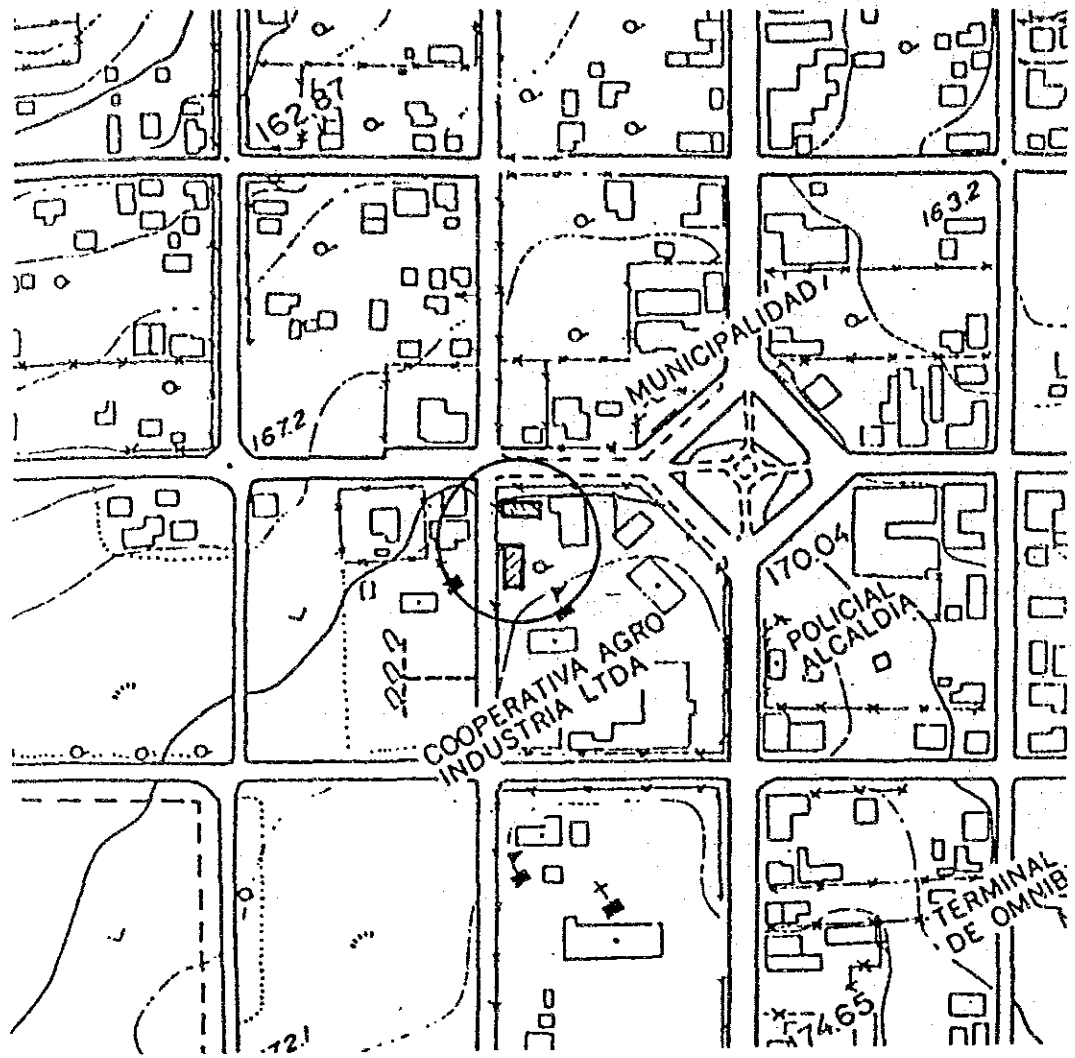
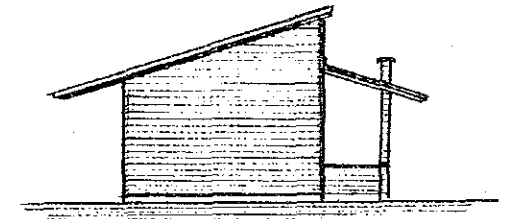


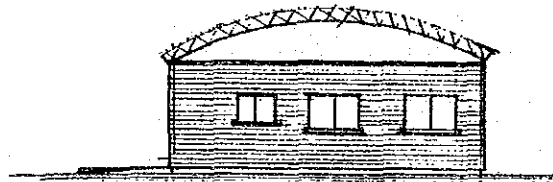
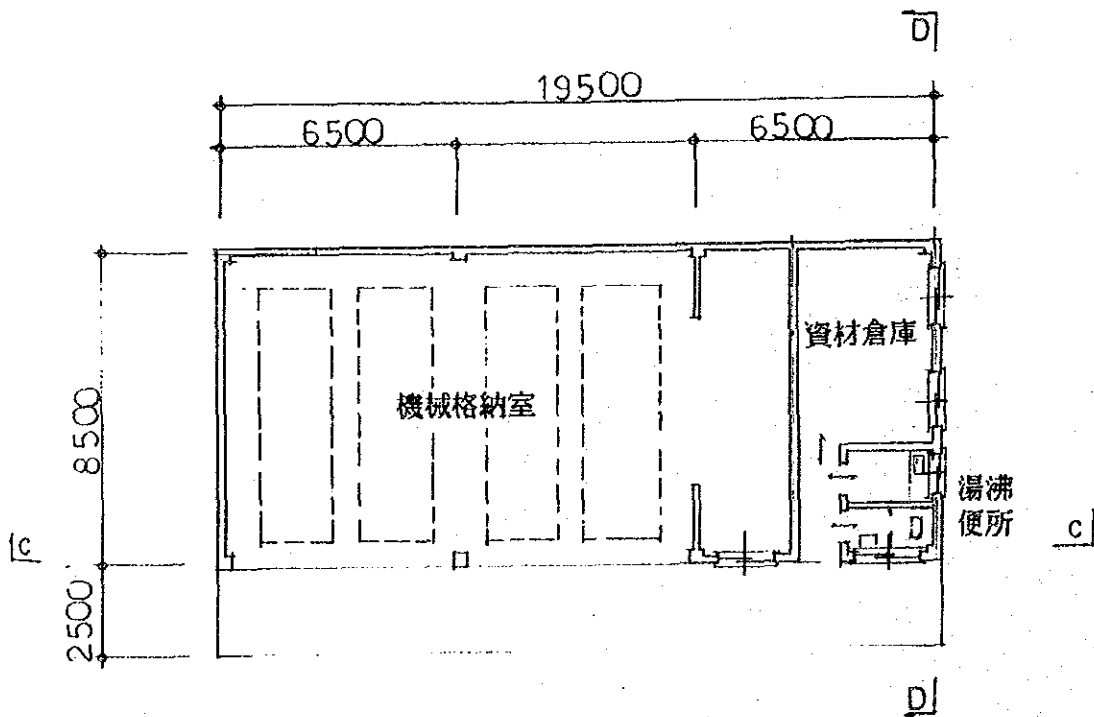
图 5-20 車庫・管理事務所一般計面図



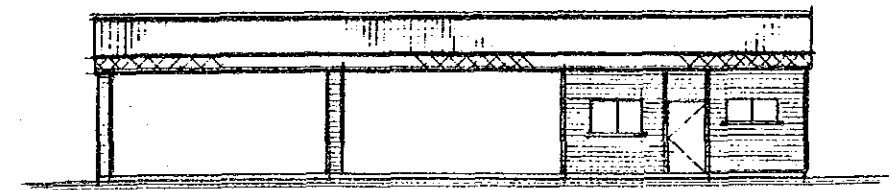
SECTION A-A



SECTION B-B



SECTION D-D



SECTION C-C

第 6 章 事業実施計画

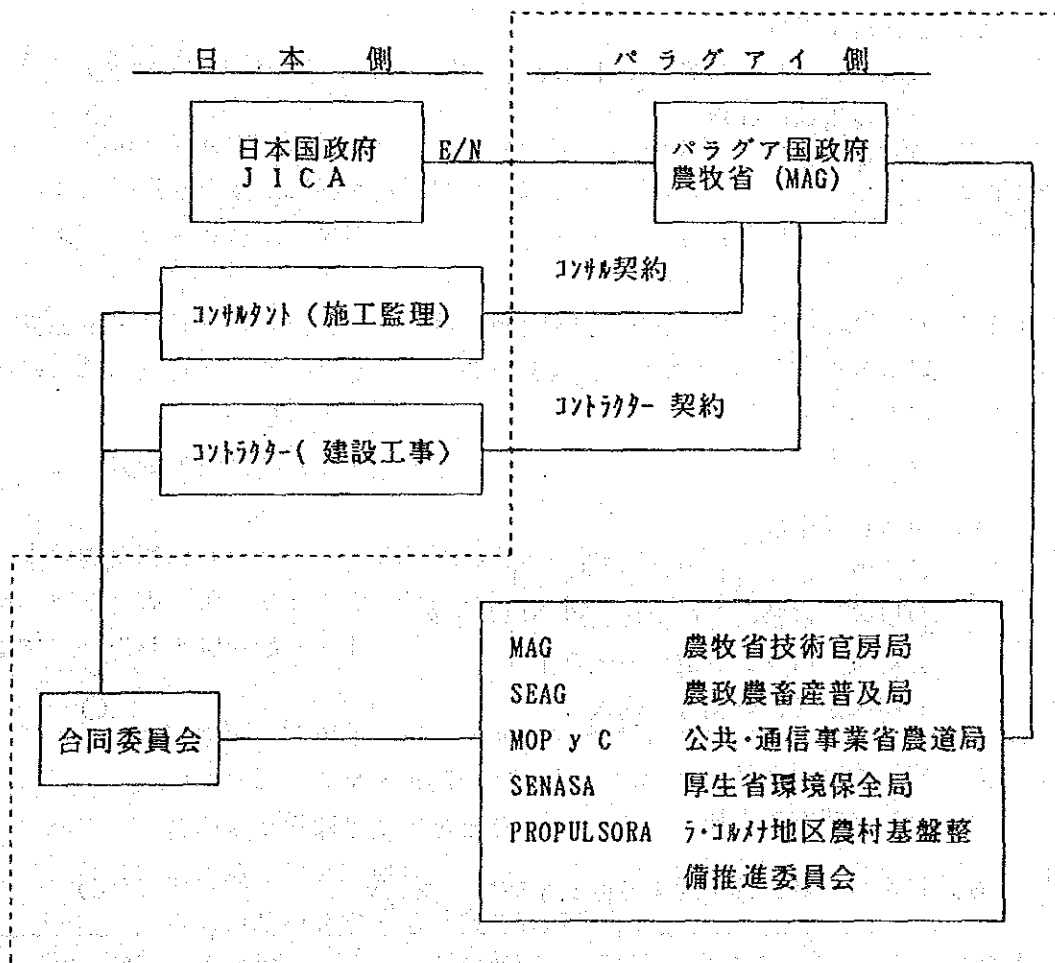
第 6 章 事業実施計画

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合には以下の各項目により行なうのが妥当である。

6.1 事業実施体制

事業実施機関は農牧省(MAG)、実施主体は本事業が多岐に関係するため農牧省(MAG)を主体とし、公共・通信事業省農道局(MOPYC)、厚生省環境保全局(SENASA)、ラ・コルメナ地区農村基盤整備推進委員会(PROPULSORA)等で組織する合同委員会により推進される。

事業は両国政府間の交換公文(E/N)締結後開始されるが、この場合の事業実施体制は以下のとおりでパラグアイ国政府と契約した日本のコンサルタント及び施工業者によって実施設計・施工監理及び工事が実施される。



尚、日本のコントラクターは工事契約後直ちに現地入りし、現地サブコントラクターを選定すると共に現地事務所を設置し、工事实施体制を確立する。

6. 2 工事負担区分

本計画による建設工事は、日本国側負担分とパラグアイ国側負担分とに区分して実施されるが、それぞれの区分は以下の通りである。

工 事 区 分	区 分	
	日 本 側	パ ラ グ アイ 側
1. かんがい工事		
1) 取水堰、パイプライン、貯水池等の建設用地の所得		○
2) 仮設用地の確保		○
3) 仮設工事	○	
4) 建設工事	○	
2. 飲雑用水工事		
1) 水槽、パイプライン等の建設用地の所得		○
2) 仮設用地の確保		○
3) 仮設工事	○	
4) 建設工事	○	
3. 道路工事		
1) 道路、橋梁、暗渠等の建設用地の所得		○
2) 仮設用地の確保		○
3) 仮設工事	○	
4) 建設工事	○	
4. 維持管理施設		
1) 用地の確保及び敷地の造成・整地		○
2) 車庫、事務所等の管理施設の建設工事	○	
3) 電気、電話、水道の引込み工事		○
4) 事務家具、備品等の購入		○
5. 維持管理用機械		
1) 維持管理用機械	○	
6. 日本の外為銀行に対するB/A 手数料の支払い		○

工 事 区 分	区 分	
	日 本 側	パ ラ グ アイ 側
7. 輸入通関手続き		
1) パラグアイ国までの輸送費	○	
2) 免税及び通関手続き		○
3) パラグアイ国内輸送（港から現場まで）	○	
8. パラグアイ国での本計画の建設関連業務にかかる 出入国・滞在のための手続上の便宜		○
9. 無償援助による施設及び機材の適切かつ効果 的運営管理		○
10. 無償援助に含まれない施設の建設、機材の運 搬にかかる全ての経費の負担		○

6. 3 施工計画

6. 3. 1 施工方式

本計画の実施決定後、パラグアイ国政府は、同国内の外国為替取扱銀行と建設に要するわが国供与資金の支払授權契約を締結すると共に、日本国法人の設計監理コンソシアトと契約し、入札によって建設施工会社を選定し、契約後工事に着手することとなる。

建設施工会社への発注方式については、一部の機材を除いてその殆どが土木工事であるため、一貫して責任のとれる一括発注方式が望ましい。

6. 3. 2 建設事情及び施工上の注意

本計画の建設地はラ・コルメナ地区全体に分布しており、一般道路を利用して労働者、資機材等を運搬するので、安全対策を配慮した工事計画を立案する。施工上の注意すべき点は下記の通りである。

- (1) 取水堰、貯水池、パイプライン道路等新たに建設用地が必要な敷地については、パラグアイ国側と調査団の間で約束されているが、工事工程に合わせて早期確保が必要がある。
- (2) 取水堰の建設時期は河川の渇水期（4月～11月）に行われるが望ましく、これに合わせた工事工程を計画する。
- (3) 取水堰地点へのアクセス道路は、既設道路は或は道路のない場所もあるが、何れも工事完了後は補修し原形復旧する。又、管理用道路として必

要な道路はパラグアイ側と協議の上残すこととする。

- (4) パイプライン工事は、既設道路がある場合はこれを利用し、無い場合は工事用道路を新設し、これを管理用道路として残す必要のある場合はパラグアイ側と協議上残すこととする。
- (5) 道路工事はバス運行路線もあり、一般車両も含め通行上支障の無いように工事工程、仮設道路を計画する。
- (6) 橋梁、暗渠工事を行う場合、既設道路は生活及び生産、道路として利用されているため、仮設道路迂回道路等地元住民の理解とパラグアイ政府の許可のもとに工事を行う。

6.3.3 施工および監理計画

(1) 施工計画

工事実施時期は、河川の渇水期に取水堰、橋梁、暗渠等の施工を計画し、パイプライン、道路改修工事は一年を通して行うことができ、現地気象条件に合わせた施工工程を計画する。また、日本からの調達資機材の現場搬入までの期間と現地材利用による施工時期の取合いは十分調整し、工事進行とともに適切な技能工を派遣する等、手待ち、手戻りのない施工計画を立てる必要がある。

(2) 監理計画

本計画が実施された場合、日本法人コンサルタントはパラグアイ国政府農牧省との間で設計・監理契約を結び、無償資金協力の範囲においてプロジェクト実施機関の合同工事委員会の管轄のもとで本工事の設計・監理を行う。業務内容は、実施設計・工事監理の2段階に分かれるが、この内、工事監理は下記の業務からなる。

- 1) 施工契約締結に関する業務
- 2) 工事指導業務
- 3) 施工図、材料等の検査および承認業務
- 4) 検査業務

6.3.4 資機材調達計画

本建設工事の施工に当り、建設資機材の調達についてはパラグアイ国産資機材の採用を心掛けるが、相当量の資機材については日本からの調達を考慮する必要がある。この内セメント、骨材、木材等はパラグアイ国内で調達できるが、パイプ、鋼材製品、プラスチック製品等は国内において生産していないものもある。このような状況を踏まえ、主な建設資機材の日本国とパラグアイ国での調達区分を示せば下記のとおりで

ある。

資 機 材 名	日 本	パナジー	備 考
1)本設資材			
鉄 筋		○	
セメント		○	
鉄線(蛇籠用)		○	
PVCパイプ	○	○	φ50以上の圧力管路は日本製
水門ゲート	○		
鉄筋コンクリート管		○	
目地材		○	
骨 材		○	
木 材		○	
バルブ	○		
空気弁	○		
給水栓	○		
曲 管	○		
T字管	○		
片落管	○		
鋼 管	○		
止水板		○	
2)仮設資材			
型枠材		○	
サニーホース		○	
キャプタイヤ		○	
照 明		○	
支保工/足場		○	

資 機 材 名	日 本	ハ'ラ'71	備 考
番 線		○	
結束線		○	
その他仮設材		○	電線等
散水ホース		○	
3)機械工具			
バックホウ		○	
ブルドーザー		○	
ダンプトラック		○	10~12 ton
水中ポンプ		○	エンジン含む
ランマー/コンパクター		○	
発電機	○	○	
ホイールドーザー		○	
トラックミキサー		○	
ミキサー		○	
水タンク車		○	
コンプレッサー		○	
バイブレーター		○	
ピックアップ		○	
平トラック		○	ユニック
砕岩機		○	
チェーンソー		○	
その他工具類	○	○	
ジープ、連絡車		○	
			* 建設機械は工事期間を考慮
			しリースを原則とする。

以上のパラグアイ国内調達予定資機材のメーカー、工場はほとんどアスンシオン市街周辺に存在するため、必要な時期での調達および建設現場への輸送は容易である。

しかし、生産量、品質のばらつきについては採用時に厳密なチェックを行う必要がある。

日本国で調達した資機材を横浜港からパラグアイ国アスンシオン港まで海上輸送した場合、約 2ヶ月を要する。アスンシオン港では通関、陸揚げ手続きが実施され、その後アスンシオンからラ・コルメナまでの運搬はトラック輸送で、諸手続きを含めて約 5日間と予想される。したがって、日本出港後現場に搬入されるまでの所要期間は下記の通り 9～10週間と見込まれる。

輸送工程 (横浜－アスンシオン－ラ・コルメナ)

	納品検査 (製品検査含む)	輸出梱包	輸出通関 (輸出許可含む)	本船荷役	航海	アスンシオン港 通関手続	陸送 アスンシオン - コルメナ	サイト 搬入
所要 日数	5	8	2	2	60	4	1	82 日間

6.3.5 パラグアイ国側負担分の工事計画

パラグアイ国側負担工事は、大別すると建設及び仮設工事のための用地の確保、維持管理施設の用地造成・家具備品購入等である。この内、用地確保は、工事工期の遅延を防ぐため出来るだけ早期に入手する必要がある。

パイプライン及び道路工事は既設道路を利用するとともに、改修工事も行いうため、交通や生活に支障のないよう円滑に利用できるよう地元調整を実施するものとする。

その他、日本の施工業者とのトラブル防止また工期短縮のためにも、綿密な工程を計画する必要がある。