

(農林)52-94

林開資(林業)52-8

フィリピン国パンタバンガン
森林保全研修所
基本設計調査報告書

昭和53年3月

国際協力事業団

4392

(農林)52-94

林開資(林業)52-8

→ 4307

→ 9594

→ 9586

フィリピン国パンタバンガン
森林保全研修所
基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1046046[7]

昭和53年 3 月

国際協力事業団

國際協力事業団	
受入 月日 84. 4. 25	118
登録No. 03999	88.4
	FDD

はじめに

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づきパンタバンガン森林保全研修所の建設計画にかかる基本設計に必要な調査を行うこととし、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当研修所の設置箇所は、フィリピン政府が特に力を入れている造林計画（プロフェム計画）の優先地域の一つであるパンパンガ河上流のパンタバンガン多目的ダムの集水区域にあり、土砂の流入によってダム機能が低下することをさけるため、当該地域の林地を安定化させるという重要な課題をかかえている。

一方、既に本事業団では、当該地域における森林造成技術協力事業を昭和51年より行っているが、今回当研修所が建設されるならば、さらに治山技術を含む幅広い森林保全技術の移転が可能になり、当該地域における森林造成協力の実行体制は万全なものとなるであろう。

当研修所が、林業関係協力事業の発展のみならず広く両国の友好親善のための一助となれば幸いである。

最後に、調査に参加された団員各位、全面的に協力いただいたフィリピン共和国関係機関の方々、外務省、農林省、在マニラ日本大使館の関係者の方々に対し、心より感謝の意を表するものである。

昭和53年3月

国際協力事業団

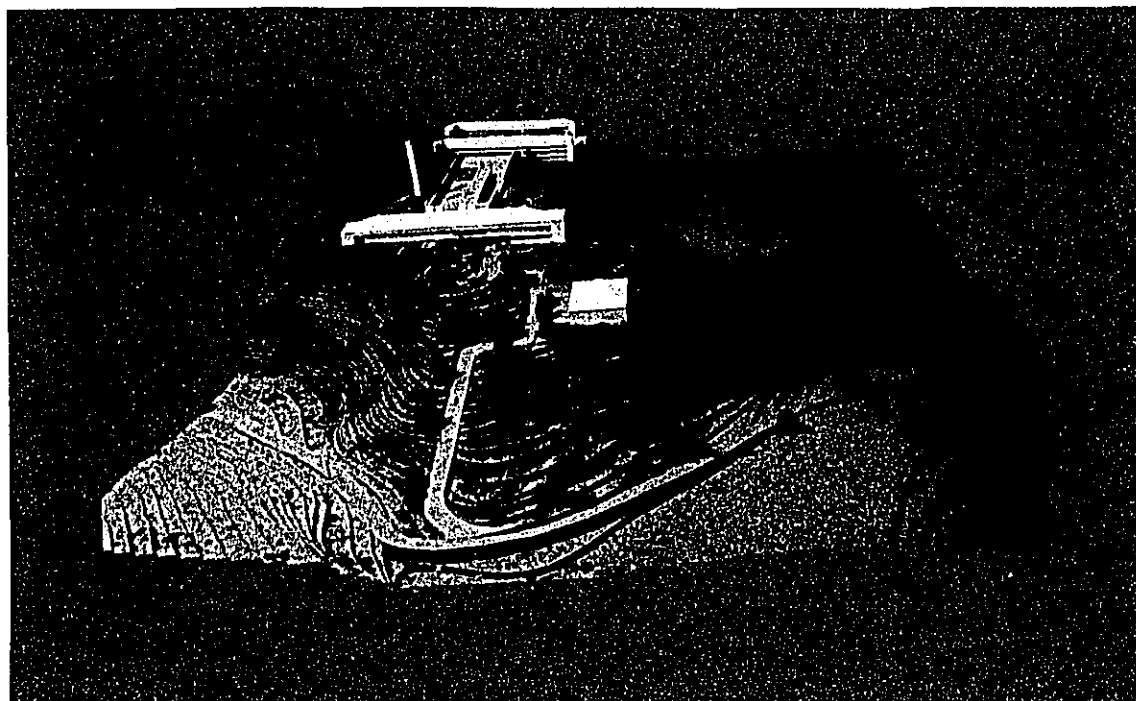
総裁 法 眼 晋 作

パンタバンガン森林保全研修所位置図

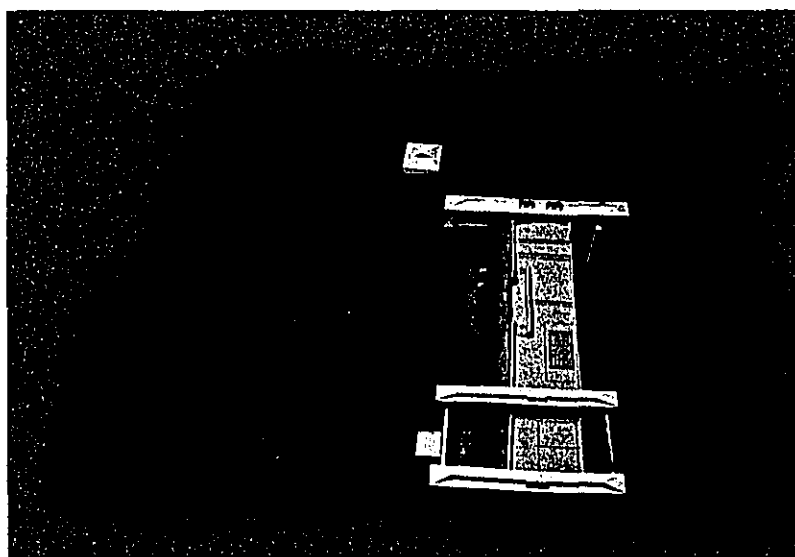
S = $\frac{1}{50,000}$



パンタバンガン森林保全研修所本館付属施設完成予想図



南側より



北側より

目 次

第1章 総 論	1
1-1 背景と経緯	1
1-2 基本設計調査の実施	2
1-3 パンタバンガン森林保全研修所の設置計画	9
1-3-1 目 的	9
1-3-2 設置の位置及び地形	9
1-3-3 研修計画	9
1-3-4 研修本館及び付帯施設の基本設計概要	11
1-3-5 モデル治山施設の基本設計概要	13
1-3-6 研修用諸機材	16
1-3-7 総経費	19
第2章 研修本館及び付帯施設の基本設計	20
2-1 敷地利用計画	20
2-1-1 基本的考え方	20
2-1-2 ゾーニング	20
2-1-3 トランスポートーション	21
2-1-4 ランドスケープ	25
2-2 建築計画	27
2-2-1 基本的考え方	27
2-2-2 空間構成	27
2-2-3 動線計画	30
2-2-4 コミュニティー計画	30
2-2-5 施設内容	32
2-2-6 環境計画	33
a) 日照問題	33
b) 換気問題	33
c) 遮熱問題	33
d) 遮音問題	33
2-2-7 モジュール計画	34

2-3	構造計画	36
2-3-1	基本的考え方	36
2-3-2	架 構	36
2-4	設備計画	36
2-4-1	基本的考え方	36
2-4-2	室内環境設備	36
2-4-3	給排水衛生設備	36
2-4-4	電気設備	37
2-5	コスト計画	37
2-6	外構工事	42
2-7	諸 表	42
2-7-1	a) 階数別床面積表	42
	b) 施設別床面積表	43
2-7-2	建築概略仕様	44
2-8	施工管理計画	45
2-8-1	施工管理	45
2-8-2	工 程	45
2-9	設計図面	46
2-9-1	配置図	46
2-9-2	研修本館	47
	a) 平面図	47
	b) 断面図	48
	c) 立面図	48
2-9-3	宿泊棟	49
	a) 平面図	49
	b) 断面図	52
	c) 立面図	53
2-9-4	修理実習棟	54
	a) 平面図	54
	b) 断面図	54
	c) 立面図	54
2-9-5	設備システム図	55
2-9-6	機械電気システム図	61

第3章 モデル治山施設の基本設計	67
3-1 調査地域の位置	67
3-2 調査地域の特性	67
3-2-1 自然的特性	67
3-2-1-1 地形・地質	67
3-2-1-2 森林土壌	68
3-2-1-3 気象	68
3-2-1-4 林況	69
3-2-2 山地の荒廃状況	69
3-2-2-1 荒廃の概況	69
3-2-2-2 山腹崩壊地の実態とその特徴	73
(1) 表層滑落型	73
(2) 深部欠潰型	73
3-2-2-3 荒廃溪流の実態とその特徴	73
3-2-3 社会経済的特性	74
3-3 モデル治山施設等設計の基本方針	75
3-3-1 モデル治山施設	75
3-3-1-1 量水ダム関連施設	75
3-3-1-2 治山ダム及び山腹崩壊地復旧施設	76
3-3-2 附帯道路	76
3-4 個別的説明	82
3-4-1 モデル治山施設設計の考え方	82
3-4-1-1 工種、工法の選定	82
3-4-1-2 工作物の安定条件	82
(1) 洪水流量	82
(2) 放水路の形状及び流量	83
(3) 濁水流量	83
(4) 貯水容量	83
(5) 基礎地盤の支持力	83
(6) 工作物と基礎地盤との摩擦係数	83
(7) 斜面の安定勾配	84
(8) 安定計算その他	84

3-4-1-3	コンクリートの配合設計	84
3-4-1-4	その他	84
3-4-2	モデル治山施設施工に関する提言	84
3-4-2-1	施工順序	84
3-4-2-2	個所別、工種別工法等	87
3-5	モデル治山施設施工監理計画	88
3-5-1	一般的事項	88
3-5-1-1	施工監理の目的	88
3-5-1-2	施工監理の機能	88
3-5-2	施工順序及び施工計画	89
3-5-3	労務及び機械の工程計画	89
3-5-3-1	労務工程計画	89
3-5-3-2	機械工程計画	90
3-5-4	資材計画	90
3-5-5	営繕工事計画	91
3-6	添付諸表及び添付図面	93
3-6-1	労務資材調書	93
3-6-2	モデル治山施設地区平面図	103
3-6-3	工種配置図	105
3-6-4	構造図	107

第1章 総論

1-1 背景と経緯

1-1-1 森林造成プロジェクトの発足

フィリピンには約150万ヘクタールの要造林地があり、国土保全・木材資源の保続の観点から、森林造成が緊急な課題となっている。このため、同国政府は昭和48年以来、日本の協力を求め、これに応じて国際協力事業団は調査を行ってきた。その結果、昭和51年6月、世銀借款により建設された多目的ダム（パンタバンガンダム）の集水区域で、直接ダムに影響を及ぼすパンタバンガン川上流地域を対象に、同地域における森林造成技術の確立を目的とする技術協力事業が発足した。

1-1-2 大災害の発生と治山技術の必要性の増大

たまたま、昭和51年5月、この地域が集中豪雨におそわれ、大きな被害を受けたが、昭和52年2月～3月に実施された開発計画調査の結果によれば、技術協力対象地域内の被害は甚大で、多数の山地崩壊地の復旧対策が必要であり、復旧対策が講ぜられない場合、期待されている民間ベースでの森林造成の大きな障害となる可能性がある。

また、この荒廃地からの流出土砂が完成間もないダムに流入して水質汚濁、埋没の現象が生じ、このまま放置すれば、同国政府がルソン平野のかんがい等に大きな期待をかけているダムの機能を阻害する可能性が高くなっている。そこでフィリピン政府は日本政府に対し、昭和52年6月以下のとおり、治山技術の移転確立等のため、林業センター設置を要請した。

The Department of Foreign Affairs presents its compliments to the Embassy of Japan and has the honor to inquire into the possibility of the Government of Japan considering favorably the request of the Bureau of Forest Development (BFD) for assistance in the establishment of an RP-Japan Training Center.

The project involves the training of Filipino foresters on forest managerial planning, including the preparation of various basic maps, forest mechanization, large-scale erosion control and the use of advanced machineries for both erosion and forest road construction.

It may be mentioned that the request was taken up in the preliminary discussions between the officials of the BFD, Japan Forestry Agency and Japan International Cooperation Agency (JICA) in Tokyo on 23 April 1977.

The Department avails itself of this opportunity to renew to the embassy the assurances of its highest consideration.

Manila, 9 June 1977

1-2 基本設計調査の実施

フィリピン政府の要請に対応してJICAは別表の通り、昭和52年8月に基本設計予備調査を、また同年10月に林業土木コンサルタント、佐藤武夫設計事務所両コンサル会社と契約して基本設計本調査を実施し、林業センターの目的・規模・位置等について調査・打合せを行った。その結果、フィリピン政府と大筋において意見が一致し、研修所の基本的目的、経費負担の区分等について、以下の公式議事録がとりかわされた。

なお、研修所の名称を、要請された林業センターとせず、パンタバガン森林保全研修所としたが、その理由は、当面の研修課題が治山及びそれに関連したものが中心となるためである。

表1-1 調査団の構成

(1) 基本設計予備調査

氏名	担当	所属
神足勝浩	総括(団長)	国際協力事業団 参与
下川英雄	企画	林野庁計画課長
島田亮也	治山計画	“ 治山課総括課長補佐
谷村頼男	協力企画	外務省経済協力第二課
榎尾正一	業務調整	国際協力事業団 特別囑託

(2) 基本設計本調査

氏名	担当	所属
神足勝浩	団長(総括)	国際協力事業団 参与
島田亮也	団長	林野庁治山課総括課長補佐
後藤典雄	業務調整	国際協力事業団企画調査調整部
河野邦彦	建築	佐藤武夫設計事務所計画部長
大野勝	“	“ 計画部
山口岩介	治山	林業土木コンサルタント 治山第二技術部長
工藤俊次	“	“ 治山課長代理
紺野将治	林道	“ 前橋支所
米田稔	“	“ 北海道支所
東条将之	“	“ “
飯村圭司	企画	外務省経済協力第二課

表 1 - 2 調査日程

(1) 基本設計予備調査

8月 3日	東京 → マニラ
4日	} 関係機関打合せ
5日	
6日	} 現地予備調査
7日	
9日	
10日	} 関係機関打合せ
11日	
12日	
13日	マニラ → 東京

(2) 基本設計本調査

9月 26日	東京 → マニラ	
27日	} マニラにて資料収集、関係者と打合せ	
28日		
29日	治山土木班	
	現地調査	
	↓	
10月 3日	概略設計	建築班
		現地調査
		↓
10月 13日	概略設計	概略設計
		↓
10月 16日		
10月 17日	調査団員打合せ	
10月 18日	比国との設計内容、経費分担に関する協議	
	↓	
10月 22日	マニラ → 東京	

MINUTES OF THE CONSTRUCTION PROGRAM
OF THE TRAINING CENTER FOR FOREST
CONSERVATION IN PANTABANGAN, NUEVA ECIJA
THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

At the request of the Government of the Philippines for assistance in establishing the Training Center for Forest Conservation in Pantabangan, Nueva Ecija (hereinafter referred to as "The Center"), the Government of Japan through Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") has sent a preliminary survey team headed by Mr. Katsuhiko KOHTARI, Special Assistant to the President of JICA, to conduct a basic design survey on the program for twenty-seven days from September 26, 1977.


The team held a series of discussions and exchanged views with the Philippine Authorities concerned on the construction and establishment of the Center.

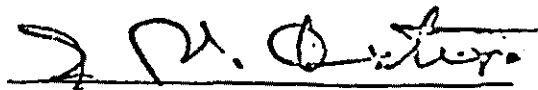
Final Draft Report will be expected to be submitted to the Philippine Authorities in February, 1978.

As a result of the survey and discussions both parties have agreed to recommend to their respective Governments to take the necessary measures toward establishing the Center. Minutes of the discussions are attached herewith.

21 October 1977

Manila, Philippines


MR. KATSUHIRO KOHTARI
Team Leader
The Japanese Survey Team


MR. EDMUNDO V. CORTES
Director
Bureau of Forest Development

M I N U T E S

1. The proposed Center will be established in Pantabangan, Nueva Ecija.
2. The objectives of the Center are to provide theoretical and practical training for forestry technicians and foresters who will be contributing their knowledge and techniques acquired through the training to the forest conservation especially in Pantabangan area.
3. The Center will consist of main building, annex buildings, dormitory and housing and model erosion control facilities aiming at training a maximum of twenty (20) trainees at a time as projected in Annex I.
4. The Government of Japan will take necessary measures to provide such buildings and facilities of the Center as listed in Annex II.
5. The Government of the Republic of the Philippines will take necessary measures to provide such items listed in Annex III.

ANNEX I.

Training Plan

(1) Training courses

Ordinary courses (from the 1st year)

	Duration	Trainees
Erosion control course	6 mos.	15
Operation course	1 mo.	5

Senior courses (from the 2nd year or 3rd year)

	Duration	Trainees
Erosion control course	1 yr.	5
(General Course)	0.5 mo.	15-20

(2) Training subjects

Erosion control engineering

Erosion control planning

Design of erosion control facilities

Construction and maintenance of erosion control facilities

Afforestation for erosion control

Mechanization for construction of erosion control facilities

ANNEX II

Buildings and Model facilities for training to be provided by the Government of Japan

1. Buildings

Main Building

- A. Administration office
- B. Lecture rooms
- C. Instructor's rooms
- D. Conference room
- E. Drafting room
- F. Library

Annex Building

- A. Workshop
- B. Garage
- C. Concrete and Soil Testing Laboratory
- D. Machinery Store

Dormitory

- A. Dining room
- B. Lobby
- C. Kitchen

Housing

- A. Housing for Instructors
- B. Housing for Staffs

2. Model Facilities for Training

- 1. Facilities for water flow survey
- 2. Facilities for stream controls
- 3. Facilities for hillside works

ANNEX III

Items whose costs should be borne by the Republic of the Philippines

1. Infrastructures
 - a. Site preparation
 - b. Power supply
 - c. Water supply
 - d. Drainage and sewage
 - e. Landscaping
 - f. Parking lots
 - g. Furnitures, rugs and drapes

2. Access road construction work
 - a. Access road to model site

1-3 パンタバンガン森林保全研修所の設置計画

JIOAの行った調査、打合せの結果、パンタバンガン森林保全研修所の目的、規模等は、下記のとおりである。

1-3-1 目的

このパンタバンガン森林保全研修所は、フィリピン、パンタバンガン地域における本格的な森林造成に対する大きな障害となると予想される、膨大な崩壊地の復旧を図るため、フィリピン国森林官、森林技術者が、日本の治山技術を集中的実践的に修得し、治山事業等林地保全対策を設計施工する技術技能を修得するとともに、その中から有能な専門的指導者が育成され、もって、日本の治山技術の円滑かつ完全な移転定着をはかるための研修施設として設置されるものである。

そのため、座学はもとより、実習のための野外モデル治山施設、機械実習場（修理工場を兼ねる）を付設するほか、土質及びコンクリート試験室、理水試験用施設等、治山計画策定のための基礎資料の収集分析を目的とする諸調査器具を備え、治山技術センター機能を併せ有することが不可欠である。

1-3-2 研修所の設置位置

研修所造成の位置は、水電力の供給、交通の利便、造成の難易等を検討し、別図のとおりパンタバンガン地域上流部の中心集落であるカラングランから約2kmの距離にある、ヘルアルテの国有林が適当であると考えられる。この箇所はRP-Japan 技術協力事業の苗畑に隣接した東向きの草生丘陵地で、施設用地として利用可能な面積は、約3ヘクタールのスペースを有している。

最も考慮すべき水について地下水位が比較的高く、揚水が容易で、また電力については近く発電が開始されるパンタバンガンダムから配電をうけることができる見通しとなっている。

なお、この位置はRP-Japan 技術協力事業が森林造成を予定している地域の中心であり、また崩壊地の多い44、45林班に近接し、野外実習等研修実施上の利便はもとより、将来治山事業等の管理センター的役割を兼ねていく場合にも良好な立地条件にある。

1-3-3 研修計画

フィリピン政府は、可能な限り短期日に多くの技術者の養成を希望し、また施工法についても、日本でやっている機械施工の他に、人力施工の手法についても研修を要望している。これらの要望を考慮して、次のような研修課程等によって実施し、機械器材の操作、人力による簡易的手法による施工を指導・監督しうる技能と治山計画の立案から具体的な設計までを企画立案しうる技術をもつ技術者を養成することを目標とする。

表 1 - 3 1. 研修課程等

課 題		期 間	人 員	備 考
治 山 科	治山技術者養成コース	6ヵ月	15名	第一年度から
施 工 科	機械器具のオペレータ養成コース	1	5	"
治山上級科	治山科修了者から選抜 修了後講師になるものを養成	12	5	次年度以降
普 通 科	営林署長級を対象	0.5	15~20	"

2. 研修科目（実習を含む）

科	目	研 修 課 程	日 数	備 考
治山施設	①治山計画法	治 山 科	20	地質学 基礎数学 応用力学 測量・製図 森林水文学を含む
	②設計・施工管理法	"	60	
	③治山造林法	"	6	
	④施工法	治山科・施工科	20	
森林施業	⑤森林立地	治 山 課	3	土壌学を含む
	⑥ " 管理	"	3	
	⑦ " 保護	"	3	
	⑧ " 育苗	"	3	

3. 講師数

短期的に派遣する講師を除き、下表の計画である。

科	目	講 師	備 考
	①治山計画法（地質学を除く）	1	
	②設計施工管理法	2	助手1 短期派遣1
	③施工法	2	助手2 " 2
	④治山造林法	1	
	⑤~⑧		
	計	6	

1-3-4 研修本館及び付帯施設の基本設計概要

1-3-4-1 計画の概要

研修本館及び付帯施設等の建物部分の基本設計は詳細を第2章に示す通りであるが、概略以下の通りである。

(a) 敷地利用計画 (SITE PLANNING)

本研修所の建物部分を

- (1) 研修活動を主目的とする研修本館
- (2) 機材の修理、実習を主目的とする修理工場棟
- (3) 宿泊を主目的とする宿泊棟

に分け、さらに機能的特性により研修本館及び実習棟は、隣接させて昼間の活動領域(DAY-ZONE)に、宿泊棟はそれに対峙した夜間の活動領域(NIGHT-ZONE)に区分した。

又、DAY-ZONEとNIGHT-ZONEとの間に人々がよく触れ合え、くつろげる場であるコミュニケーションゾーンとしての広場(PLAZA)を設定した。

景観については周辺環境との調和を計り、なかでも東南方向に広がるカラングラン川等の景観を積極的に各施設内にとりこむようにした。

(b) 建築計画 (ARCHITECTURAL PLANNING)

- ・研修本館には、教育・学習部門(大・小講義室、製図室、図書室)の他、実験部門(土質コンクリート試験室、資材庫)、事務管理部門(所長室、副所長室、事務室、応接室、会議室、講師控室、便所等)を設けた。
- ・宿泊棟には、居住部門(研修生室、講師室、職員室、従業員室、ゲストハウス)の他、サービス部門(食堂、ロビー等)を設けた。
- ・修理工場棟には、修理工場、ガレージ、倉庫等を設置した。

(c) 設備計画

- ・空気調和設備については、研修本館の図書室、事務室、宿泊棟の講師室等に冷房装置を設置するが、暖房装置は設けない。

1-3-4-2 コスト計画

本研修本館及び付帯施設のコスト積算の条件は次の通りである。

1. 建設は無償資金協力ベースによってなされること。
2. 建設期間は53年会計年度とすること。
3. Minutes(52年10月)に基づいて、建設準備に関する項目(インフラストラクチャー(整地、道路、給水、電力供給等)ランドスケープ)及び家具はフィリピン側で負担すること。
4. その他の条件
 - 1) 建設は、日本側の企業によること。
 - 2) 日本の資材及び一部フィリピンの資材を使用すること。
 - 3) 労働力は現地の労働者によること。

以上諸条件に基づき積算された建築コストは570,000千円となったが、その内容は次のとおりである。

(A) 建物建設費 436,513千円

1. 工事費 369,786千円 (≒ 115,000円/㎡)

	建 築	電 気	機 械	合 計
研修本館	96,225千円	29,851千円	10,300千円	136,376千円
修理工場等	45,170千円	6,891千円	1,200千円	53,261千円
宿泊棟	135,071千円	20,378千円	24,700千円	180,149千円
合 計	276,466千円	57,120千円	36,200千円	369,786千円

2. 輸送費等

$$109,157千円 \times \frac{15}{100} = 16,373千円$$

3. 渡航滞在費等(技術指導費)

14,312千円

- (注)・設 備(電気、機械)……………5人・ヶ月
 ・サッシュ……………1人・ヶ月
 ・型 枠……………2人・ヶ月
 ・鉄 筋……………1人・ヶ月

4. 諸 経 費

$$(1 + 2 + 3) \times 9\% = 36,042千円$$

(B) 諸 経 費 83,487千円

1. 予 備 費 (5%) 20,629千円

2. 設計・監理費 62,858千円
 (実施設計、監理及び監督の一部)

設計・監理費内訳

(単位:千円)

	建 物 建 設 費 (1)	P.T.A 料率(2)	実施設計(3) [(1)×(2)× 60%]	監 督 (4) [(1)×(2)× 25%]	監 督 (5) (渡航滞在)	海外工事 技術費(6) [(3)+(4) ×50%]	(3)+(4)+(5) +(6) 計
本館その他	231,352	8%	11,105	4,627	} 13,102		
宿 泊 棟	205,161	10%	12,310	5,129			
(計)	436,513	-	23,415	9,756	13,102	16,585	62,858

(C) 実験器材一式 50,000千円

(土質、コンクリート試験関係、輸送費を含む。)

建物部分建設コスト総計(A)+(B)+(C)

570,000千円

1-3-4-3 施工計画

資材がスムーズに調達され得れば、フィリピンにおいて強化コンクリートの建築物を建設する際、計画に大きな遅れはおきないと思われる。

全行程は12ヶ月を要するであろう。

1-3-4-4 インフラストラクチャ

フィリピン側が負担すべきインフラストラクチャーの概要は次の通りである。

項 目	概 略	仕 様
・ 取 付 道 路	620 m × 5.5 m	砂利敷き
・ 広 場 (1)	4,000 m ² (芝 2,000 m ²)	芝貼り
" (2)	2,000 m ² (芝 800 m ²)	一部セメントタイル貼り
・ 擁 壁 (1)	H = 4 m L = 130	鉄筋コンクリート造
" (2)	H = 3 m L = 40	ブッシュハンマー仕上
・ プ ー ル	25 × 12 = 300 m ²	H = 1.2 ~ 1.5 m コンクリート造
・ 整 地	15,000 m ²	暗渠(ヒューム管)
・ 排 水	600 m ²	H = 4 M 水銀灯
・ 外 灯	20 本	
・ 諸 設 備		
給 水	タンク容量	2 トン
	1日の消費量	10 トン
	メインパイプ 外部配管	D = 500 mm
排 水	土 管	L = 500 mm
消 火	圧力ポンプ(水供給地に近く)	
プ ー ル 用 設 備	循環式フィルター設備	
消 化 タ ン ク	容量 40 人用	
	B.O.D 10 P _h	
電 気 設 備	トランス容量、200 KVA	

1-3-5 モデル治山施設の基本設計概要

モデル治山施設の基本設計は詳細を第3章に示す通りであるが、概略次の通りである。

1-3-5-1 施設計画の概要

モデル治山施設は研修所本館に近くかつ荒廃団地の中心部にあたるトーバンクリーク流域を選び溪間工事と山腹緑化工事をモデル的に配置するものであるが、熱帯地方における森林の土砂流出防止機能、及び洪水調節機能、ならびに水源かん養機能の追跡調査を実施するため、量水及び流出土砂測

定兼用のダムをそれぞれ2基計画することとした。

施設はトーバンククリークに流入するバヤバスクリーク（溪流工事及び山腹工事）及びオロロクリーク（溪流工事）とし次のとおり計画した。

○ 治山ダム	11基	
量水兼用コンクリートダム		2基
鋼製パットレスダム		2基
床固用コンクリートダム		7基
○ 山腹緑化工	1.0 ha	
コンクリート土留工		5基（200 m）
フトン籠土留工		4基（80 m）
鋼製編籠工		4基（282 m）
フリューム管水路工		2基（50 m）
張芝水路工		3基（100 m）
グリーンベルト筋工		2,000 m
コゴン筋工		2,000 m
筵張工		1,400 m ²
簡易法枠工		1,400 m ²
種子吹付工		2,800 m ²
法切工		6,300 m ²
○ 附帯道路	6,160 m	
巾貝（全巾4 m、有効巾3 m）		
砂利道		6,160 m
橋梁（支間14 m）		1基

1-3-5-2 事業費の概要

モデル治山施設のコスト積算は次の条件のもとになされた。

1. Minutes（52年10月21日）に基づいて、附帯道路はフィリピン側、訓練のためのモデル治山施設は日本側において負担する。
2. 治山施設の建設は日本側の企業によることとし、資材のうち鋼材及び現地で入手困難な資材は日本の資材を使用し、労務、セメント、木材その他の現地で容易に入手できる資材及び役務等は現地のものを使用する。
3. 建設期間は53会計年度とする。
4. 実施設計及び施工監理は日本側の技術者が担当することとする。

以上の条件に基づいて積算した事業費（附帯道路を除く）は、総額2億3千万円でその内容は次のとおりである。

事業費内訳表

工 種	種 別	数 量	単 位	単 価	金 額
Ⅱ 1 量水ダム	コンクリート	653.7	m ³	30,521	19,952
Ⅱ "	副ダム	91.8	"	31,019	2,848
Ⅱ 2 鋼製ダム	鋼製バットレス	25,601	t	464,922	19,738
		265.63	m ³	29,500	
Ⅱ 3 コンクリートダム	コンクリート	522.0	m ³	26,794	13,986
Ⅱ 4～Ⅱ 8 コンクリートダム	"	1,150.0	"	29,177	33,554
Ⅱ 9 コンクリートダム	"	249.6	"	28,168	7,031
Ⅱ 10 量水ダム	"	191.2	"	32,027	6,123
Ⅱ 11 鋼製ダム	鋼製バットレス	9.05	t	475,453	8,022
		115.88	m ³	32,100	
小 計		11.0	基		111,254
山腹工事	基礎工及び緑化工	1.0	ha	37,029	37,029
計					148,283
その他	設計、監理その他	1.0	式	81,717	81,717
合 計					230,000

事業費内訳(再掲)

労務費	34,864千円
資材及び役務費	86,696千円
諸経費その他	26,723千円
計(請負対象額)	148,283千円
その他	81,717千円
合 計	230,000千円

1-3-5-3 施行方針

現地は雨期(5月～10月)と乾期(11月～4月)が比較的はっきりしている熱帯性気象にあり、土木的工事は乾期、緑化工事は雨期の直前が適期である。

現地における年平均雨量は2,040mm程度でその殆んどが雨期に集中しており、降雨態様はスコール状で降雨の強度が非常に大きく時間雨量の最高記録は180mmにも達している。

降雨強度が大きいことは、その反面降雨の継続期間が短いことを意味するものであり、施工の段取りを適正にすることによって、雨期の施工も不可能ではないものと考えられる。

但し、降雨の実態によっては、1～2ヶ月間の工期延長という事態が生じるおそれもある。

施工方法としては、努めて現地の実態に即し、地元労務者を活用することとしたが、床掘り、切

取り等の重作業及び重面物の運搬ならびにコンクリートの練混ぜ等手作業が困難なものについては重機械類を活用し作業能率の昂揚に努めることとする。

地元の建設業者及び労務者ともに、治山工事の経験に乏しいので、施工監理に特に重点をおき、工程管理、品質管理、出来型管理等のほか積極的に技術指導をも行なう必要があり、監督指導連絡及び技術研修を兼ねて、フィリピン政府関係職員の現地参画が望まれる。

1-3-5-4 フィリピン政府によって建設されるべき付帯道路

この道路はモデル治山施設建設のための資材、機械、労働者の運搬に必要なだけでなく量水試験追跡、森林保全のための交通路としても必要である。

それ故、Minutes (1977.10.21) に従いフィリピン政府によって、モデル治山施設の工事ははじまる前に作られねばならない。

基礎設計にあたって機能・経済性の両面が重要であると考え、そのルート・構造・規準については熟慮すべきである。ルートについては事前調査及び実際の調査によって得た結果に従い、位置図に示したとおり選定した。そのルートは本研修所が建てられる当該地の南西1.7kmにある県道の一点より始まり、モデル治山施設の場所、第54林班に至る6,160mである。

巾	全4.0m	実効3.0m
垂直最大傾斜	最大12%	
道路半径	最大15m	

以上によって12トンのトラックも通行し得る。急斜面の排水設備は当然必要である。

工事費概算額は1億1,260万円でその概要は次のとおりである。

土木費	66,629千円	
内訳	土砂切取	33,554 m ³
	軟岩切取	13,051 m ³
内	盛土	21,272 m ³
	土羽芝	12,077 m ²
	法面緑化	19,669 m ²
	敷砂利	3,679 m ³
内訳	路線伐開	6,132 m
	フトン籠	324 個
	コンクリートウォール	515 m ²
型枠	1,257 m ²	

1-3-6 研修所諸機材

治山諸施設を作設するために必要な機材の操作、保守等に完全に習熟させ、自信をもって取扱、使用させることが望ましいので、次表に掲げる機材を備付ける必要がある。

これに要する経費は2億5千万円である。

研修用諸機材一覧表

区 分	機 材 名	数 量	金 額 〈千円〉
1. 治山計画上 必要なもの	1. 気象観測装置		6,900
	・自記雨量計	6	
	・自記温湿計	1	
	・風向風速計	1	
	・ジョルダン式日照計	4	
	・日射計	2	
	・水位計	3	
	2. 測量機材		3,100
	・セオドライト	5	
	・ティルティングレベル	5	
	・実体鏡	2	
	・その他計測器		
	3. 地質調査用機材		18,900
	・地回り計測器	1 set	
	・自記水位計	1 "	
	・地表電気抵抗測定機	1 "	
	・地震探査装置	1 set	
	・ボーリング機械	1 "	
	・ケーブルクレーン	1 "	
	4. 土壌調査用機材		8,400
・pHメータ	1		
・CHNコーダー	1		
・原子吸光/炎光分光光度計	1		
・恒温振とう器	1		
2. 治山施工上 必要なもの	5. 掘削用機械		72,000
	・ブルドーザ(12トン)	2	
	・ドーザショベル(1.5㎡ショベル)	2	
	・パワーショベル(0.2~0.55㎡ショベル)	1	
	・ペイローダ(1.4㎡ショベル)	2	

区 分	機 材 名	数 量	金 額
3. その他必要 なもの	6. コンクリート工事用機械		29,800
	・コンクリートミキサー車(3.2㎡ミキサー)	1	
	・コンクリートポンプ車	1	
	・エアーコンプレッサー	1	
	・砕岩機	1 set	
	7. コンクリート工事用機材		13,900
	・バイブレーター	5	
	・水中サンドポンプ	1	
	・ポータブル発電機	1	
	・鋼製型わく	1 set	
	・木製型わく	1 "	
	・コンクリート試験器具	1 "	
	8. 資材運搬用機材		22,500
	・ダンプトラック(5トン)	2	
	・ " (10トン)	2	
	・ベルトコンベア	4	
	9. 骨材確保用機材		13,000
	・コンクリート骨材プラント	1 set	
	10. 研修生補助労働者等の輸送用車輛		13,400
	・マイクロバス(26人乗り)	1	
	・トラック(11トン)	1	
	11. 手 工 具		1,600
	・つるはし		
	・スコップ		
・一輪車			
・唐鍬			
12. 視聴覚教育用機材		5,000	
・複写機	1		
・8mm映写機	1		
・ビデオテープレコーダー	1 set		

区 分	機 材 名	数 量	金 額
	・映画フィルム 13. 機械の維持修理用具 ・レンチ ・ドライバー ・ハンマー ・ニッパー ・測量用器具 ・万力 ・ドリル ・グラインダー ・溶接機セット ・その他 14. 非常用発電機	1 部	5,400
			35,000
合 計			250,000

1-3-7 総 経 費

以上の施設を建設するための日本側負担経費は次表の通り、10億5千万円と見積られる。

研修本館及び付帯施設建設	570 百万円
モデル治山施設建設	230 百万円
研修用諸機材	250 百万円
合 計	1,050 百万円

第2章 研修本館及び付帯施設の基本設計

2-1 敷地利用計画

2-1-1 基本的考え方

本研修所、敷地利用計画において

- (a) 周辺環境と景観上の調和を計る。
- (b) 著しい造成をさげ、現在ある樹木等は極力保存し、環境整備に活用する。
- (c) 研修機能、実習機能、宿泊機能等の異なる機能を各々充足されながらも、全体で統一された施設計画を計る。
- (d) 通風、日照等の対策でフィリピンの風土に充分なじむものにする等について、充分考慮する必要がある。

従って、本計画は周辺環境をも含めた総合的土地利用計画によって立案されるべきであり、ゾーニング、トランスポーテーション及びランド・スケープについて下記の基本的視点のもとに検討を行った。

- ・ゾーニング……敷地へ各施設の機能を適正に配分し、土地利用度を高める。
- ・トランスポーテーション……敷地全体に配分される各施設の機能を十分に働かすために、交通系、サービス系、情報系等の総合的システム化を計る。
- ・ランドスケープ……配置される各施設と周辺環境とを視覚的に総合を計る。

2-1-2 ゾーニング（用途配置）

〔建築物〕 ゾーニング計画は主に敷地利用の平面的機能区分によって構成される。本研修所計画の用途配分は建築では、

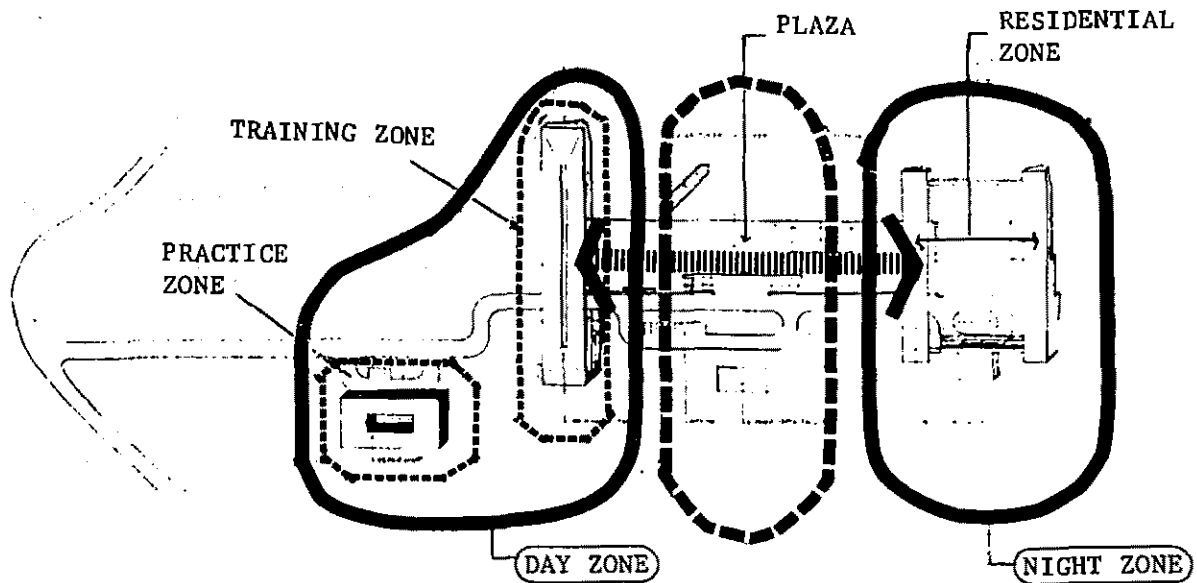
- (1) 研修生の教育学習活動を中心とする研修ゾーン。
- (2) 研修生の実習を行ない、機材の運転操作や修理等を行なう実習ゾーン。
- (3) 宿泊を主目的とする宿泊ゾーン

に分け、さらに機能的特性により、研修ゾーン及び実習ゾーンは、昼間のアクティビティが高く、まとめてDAY-ZONEとし、宿泊ゾーンは、それに対峙したNIGHT-ZONEと設定した。

そして、大きな治山機材等の搬入及び騒音発生等の問題から、実習ゾーンはアプローチ道路に最も近くに配置し、近隣した奥には研修ゾーンを設置した。

さらに、広場をはさんで対応した位置、すなわち敷地内の一番奥に宿泊ゾーンを置いた。

〔広場〕 DAY-ZONEとNIGHT-ZONEを結ぶ共通のオープンスペースにおいて利用者間の触れ合う機会が与えられ、コミュニケーションの場としての都市機能が与えられよう。



2-1-3 トランスポーターション

本トランスポーターション計画は、敷地内のゾーニングされた各施設を結ぶ、あらゆる搬送系のシステム化である。

その流れは、人、車、水、エネルギー、情報等であるが、各項目について検討を行なうこととする。

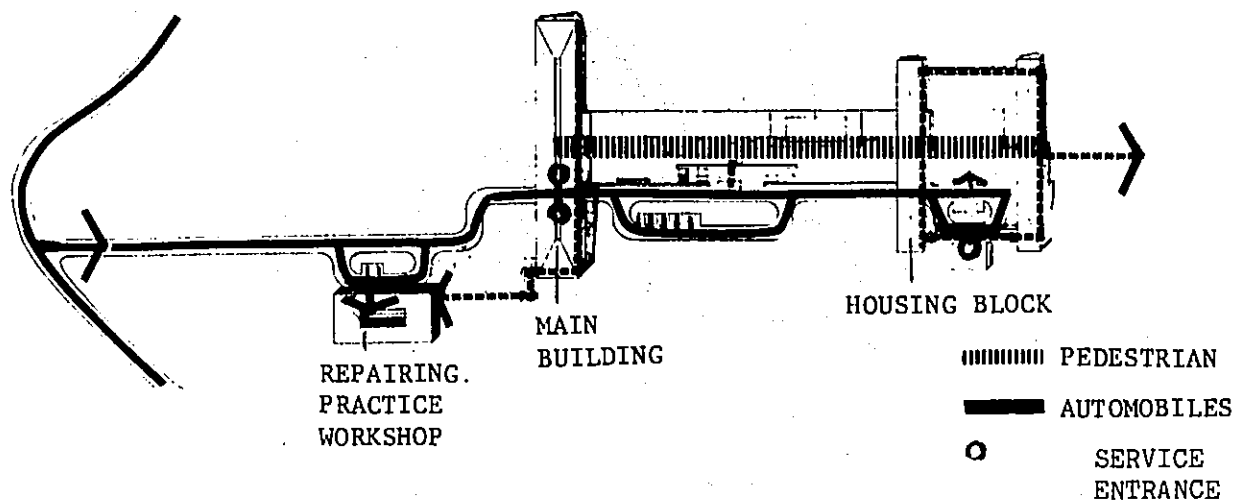
(1) 人、車、物系

〔人〕……………人の動きは下図のようにDAY-ZONEとNIGHT-ZONEには含まれた人間専用プラザにおいて、最もアクティビィーが高められる。

〔車〕……………本計画敷地へのアクセスは、車によることになり、南側道路からクルドサックによるアプローチ及び駐車システムを採用することになる。

〔物系〕……………このサービス道路は、主に車を対象とする。

この系は主に実験実習器材、食料等の流れであるが、人系、車系に付属するものであり、主にアプローチ道路に依存する。



(2) 水系

〔上水系〕……上水は、敷地内の深井戸より供給される井水を高架水槽をへて各施設に導入する。

井水→貯水→殺菌→高架水槽→生活用水

〔下水系〕……排水については、一般生活污水、雑排水共に貯留槽に一時貯留した後、浄化槽で処理する。

(3) エネルギー系

供給エネルギーは、電気、石油、ガス等である。

電力については、パンタバンガン湖から供給される予定であるが、非常用として自家発電装置による供給も考慮する必要がある。

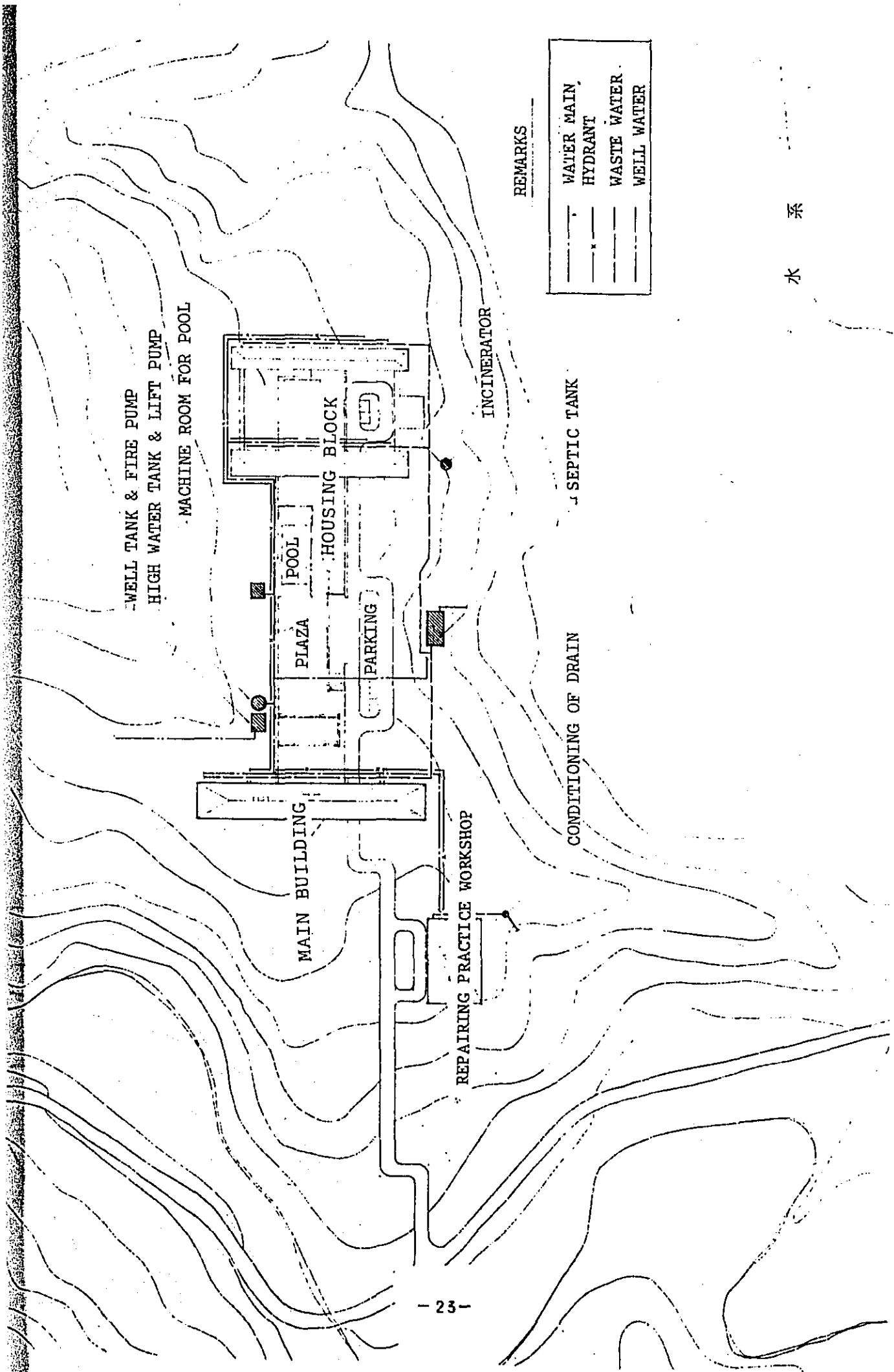
受電電圧は7,200V以下とし、施設内の変圧器にてブレイクダウンを行なう。

電線については、原則的には道路、広場に並行して埋設する。

(4) 情報系

外部との交信については、本計画地周辺には電話施設がなく、主に無線施設に依存する。

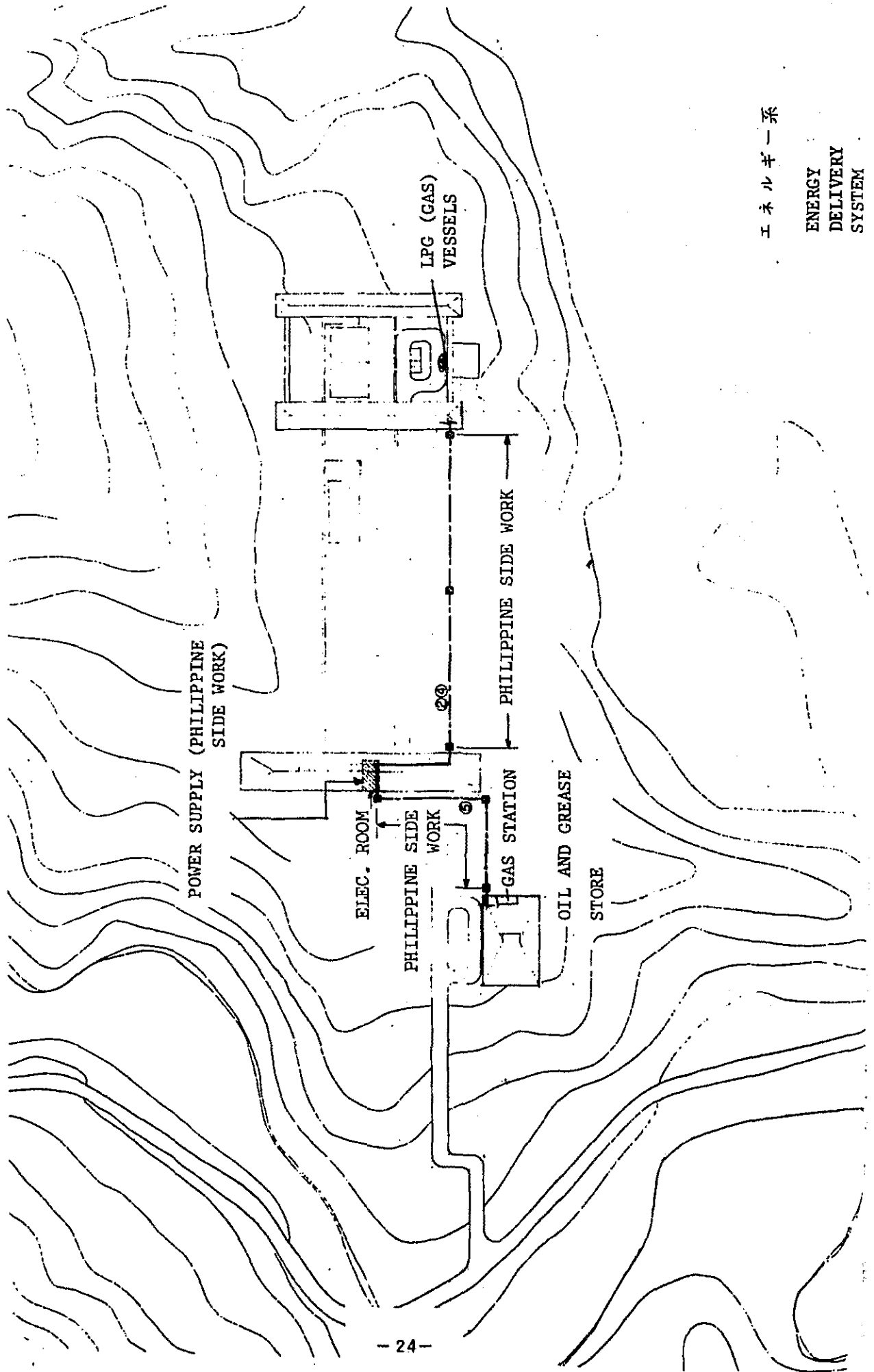
本研修所内の連絡については、インターホンを使用する。



REMARKS

—	WATER MAIN
—	HYDRANT
—	WASTE WATER
—	WELL WATER

水 系



エネルギー系

ENERGY
DELIVERY
SYSTEM

2-1-4 ランド・スケープ

配置された各施設と周辺との関係をアメニティーの側面から追求し、周辺環境との関連において位置づける。

従って、それは下記のような多くの位置から検討されるべきものである。

(1) アプローチ道路及び周辺施設からの景観

本計画敷地は、小高い丘にあり、周辺に小さな部落があるのみで、アプローチ道路等からの遠景としての視覚的なデザイン上の重要な位置を占め、パンタバンガン地域森林保全事業の中心施設として、アーバンスケールを持つ都市的景観が求められよう。

(2) プラザ（広場）からの景観

プラザは、本研修所の人と人、人と物、人と自然等のコミュニケーションの重要な場である。

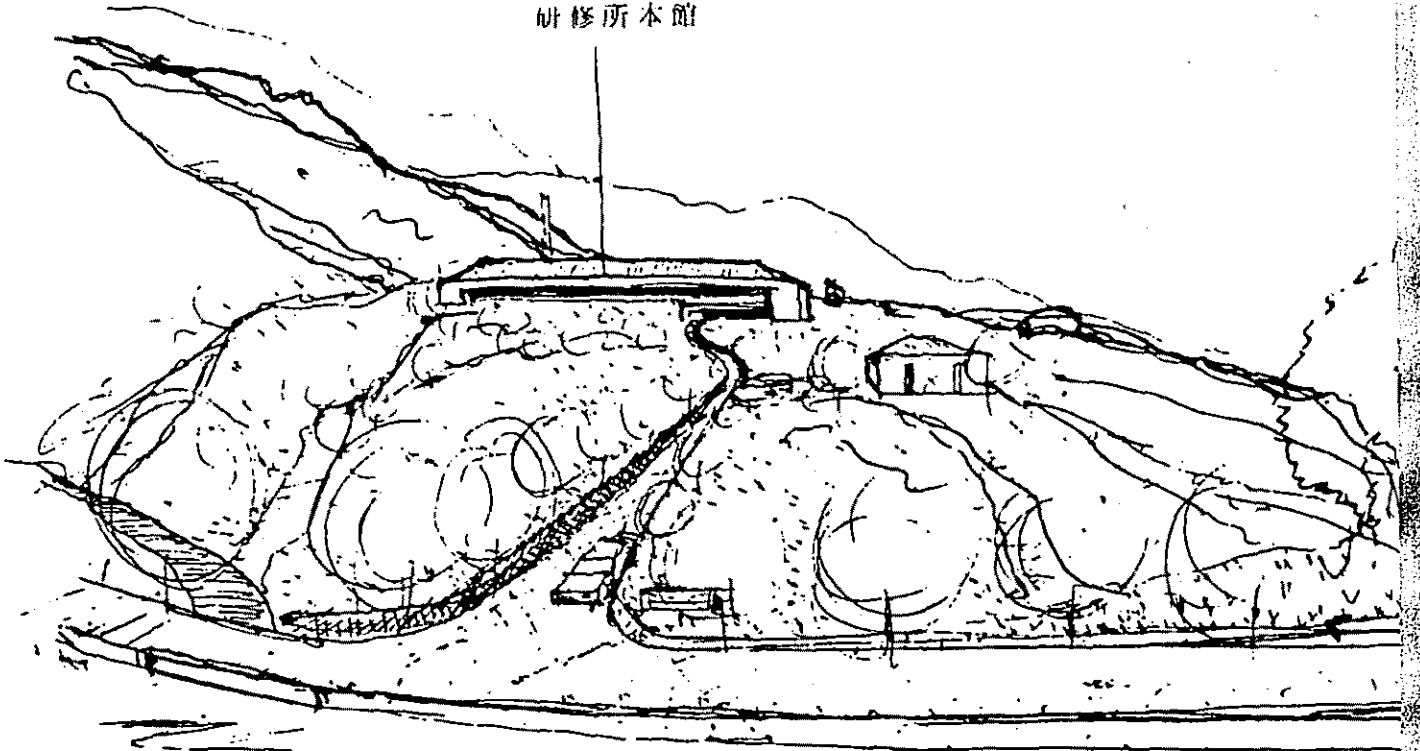
古代ギリシャのアゴラがそうであったように、ヒューマンスケールを持った丈が低い建物及びひょうへきで囲まれたアメニティーのある空間をつくりだそうとした。

建物の規則的に且つ、水平につくられた安定した切妻屋根は、周囲の丘や山の連なりに以てテーマをくりかえし、周辺と調和した環境をつくりだすことを期待した。

(3) 施設内からの景観

本計画敷地から注目すべき景観は東側にひろがる CARRANGLAN RIVER、DI-NAGLO RIAHAN MT、及びDIGEFREQ MT、等であり、コミュニティースペースとしての食堂、ロビー等の施設内からこれらの景観が特に積極的に眺望できるようにした。

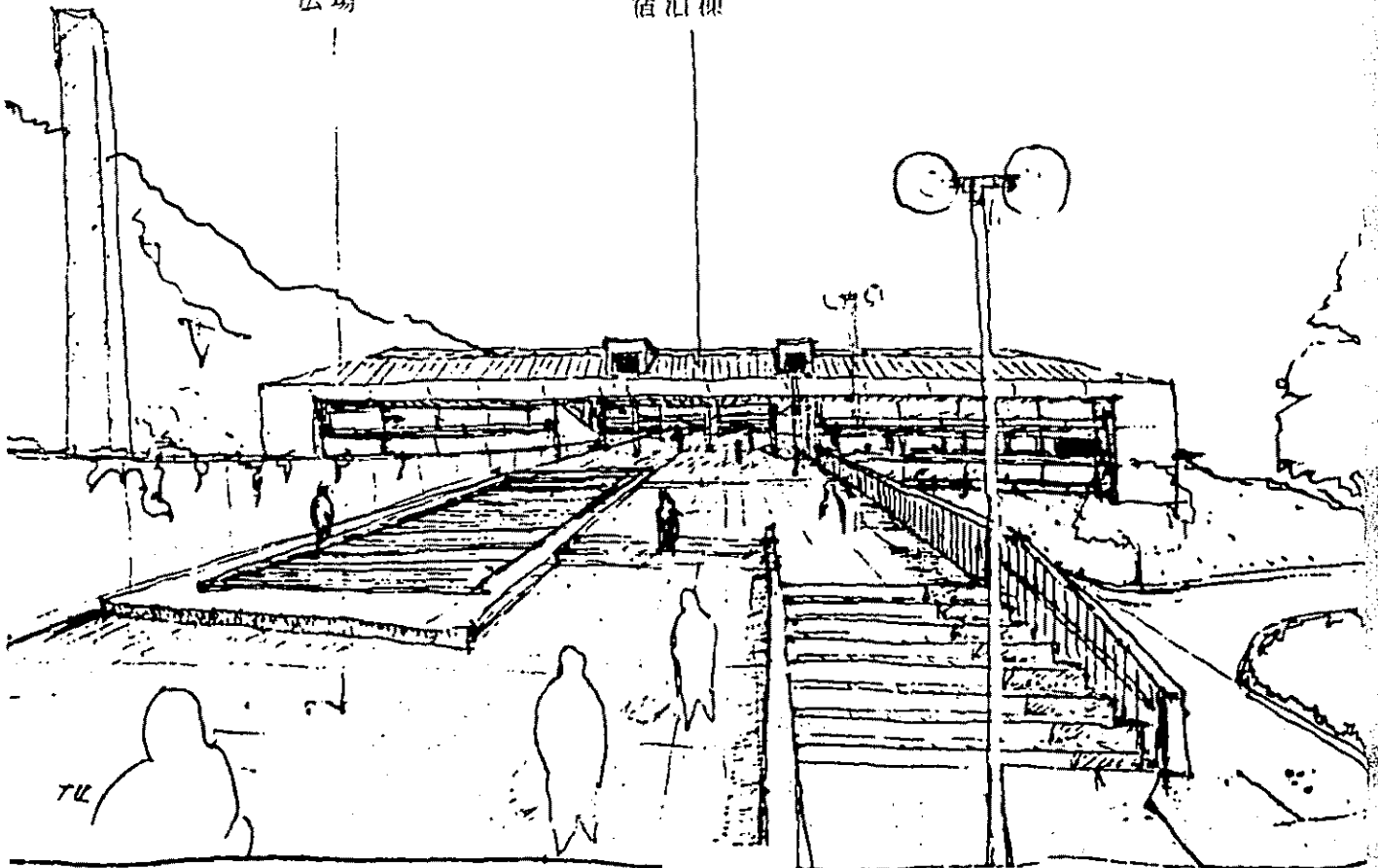
研修所本館



VIEW FROM THE ROAD

広場

宿泊棟



2-2 建築計画

2-2-1 基本的考え方

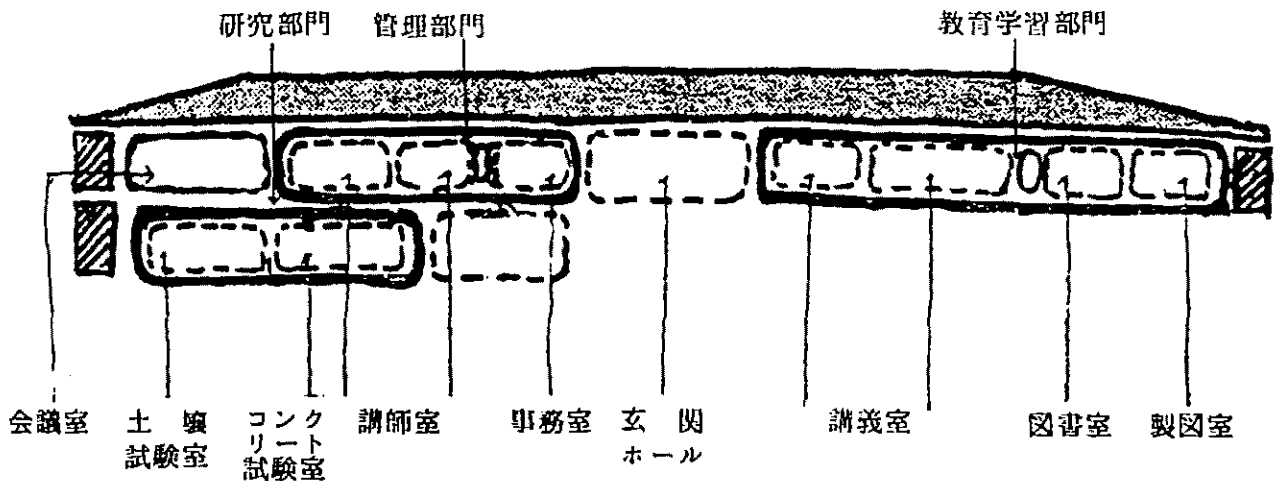
本研修建築計画にあたって、特に留意した問題は、下記の点である。

- (a) 建築工法については、長年フィリピン風土に馴染んできた工法を充分利用する。
- (b) 光・熱等の環境問題に対しては、原則的に建築計画において処理をし、機械設備の負担を極力少なくする。
- (c) コミュニティ（共同体）意識の育成を計る。
- (c) フィリピン国の生活慣習、製品規格に適合したモジュラーコーディネーションにする。

2-2-2 空間構成

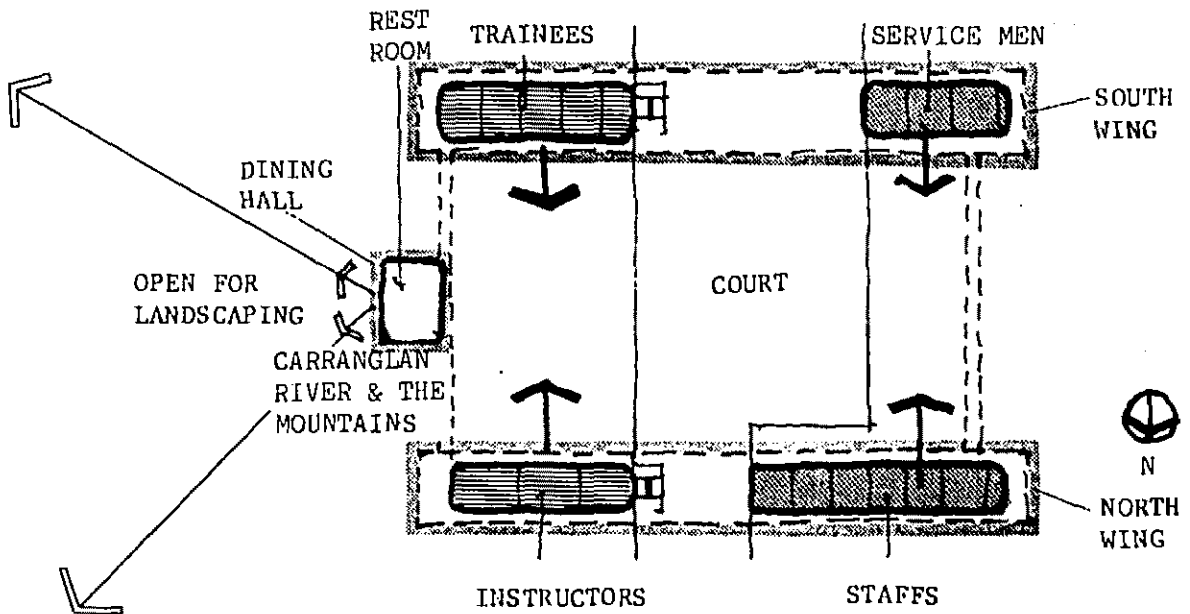
本研修所は、研修機能を主な目的として中心施設の性格を持った研修本館、又、機材の実習等機能を主な目的とする修理実習棟及び宿泊機能を主な目的とする宿泊棟の3つより構成される。

- (1) 研修本館については、2階レベルに事務管理部門、及び教育・学習部門を設置し、西側の修理工場棟から離れた位置に比較的静かな環境が求められる教育・学習部門の講義室、図書室を、又、東側が事務管理部門の所長室、副所長室、事務室、応接室、会議室を、さらに、東側1階レベルに、実験部門の土質試験室、コンクリート試験室等を設けた。

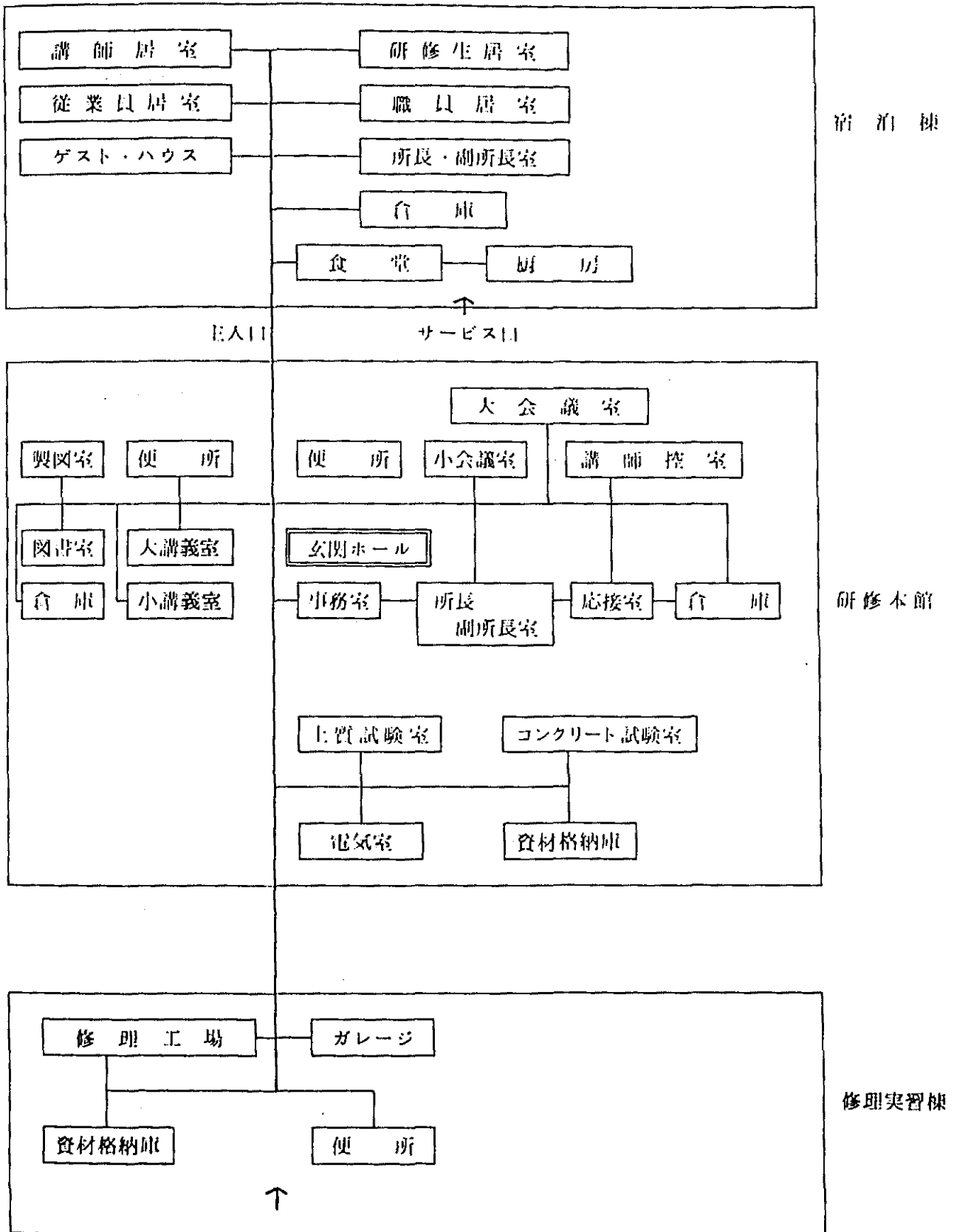


- (2) 修理工場棟については、主に、機器材の修理を目的とし、研修本館との関連性が強いが、発生する騒音等の問題からやや離れた位置とし、人力による簡易的手法、機械、器材の運転操作について修得する修理工場及び車輛格能庫を兼ねたガレージと、燃料貯蔵庫等を設けた。
- (3) 宿泊棟は、南棟には研修生室及び従業員室、北棟には講師室及び職員室を設け、研修生と講師及び職員と従業員とを中庭を介して、視覚的つながりをもたせ、共同体意識を培えるようにはかった。又、食堂は、日常生活の大きなコミュニティスペースであり、さらに、利便性を考

慮すると、研修本館より宿泊棟に設置すべきであり、景観のよい東側の斜面を選んで配置した。



施設構成図



2-2-3 動線計画

本研修所内の動きとしては、研修生と講師らの研修目的を主とする流れ、又、職員と従業員らの管理目的の流れ、さらに、器材、食料等の物の流れ等がある。それらは、各々のアクティビティーを円滑に、そして他の活動に大きな影響を与えることなく運営され、かつ研修所全体のコミュニティゾーンにとりこむことを意図した。

2-2-4 コミュニティ計画

(1) コミュニティー原単位

一般に住環境地域では、その物的構成と人間交流の間には段階区分が認められ、その最も小さな集団の単位すなわちコミュニティ原単位について今日まで多くの提案や研究がなされ、ギリシャのドキシアデスやアメリカのC・アレキサンダー等の研究や、古くは日本の「五人組」制がある。今日、その原単位は概ね40人(10軒)程度が最小であると言われ、本計画構成人員はその範囲内にある。そこで本宿泊施設は、中庭を中心とした一つの領域内で居室を分割、グルーピングすることなく、豊かな触れ合いを持ち、アメニティーの高い住環境を保ち得よう。

〈コミュニティ計画段階構成・提案一覧〉

No	提 案	段 階	戸 数	人 口
①	ソ同盟段階型共同住宅案	[1]	(6)	36
		[2]	(35)	180
		[3]	(80)	390
		[4]	(400) 以上	2,000 以上
②	ドイツ：理想都市 Feder 案	[1]	40	(250)
		[2]	125	(700)
		[3]	375 - 500	(1,850) - (2,500)
		[4]	3,200 - 4,300	(2,000) - (2,300)
③	英国：大ロンドン計画 P. Abercrombie 1944	[1]	(1,000) - (2,000)	5,000 - 10,000
④	英国：Manchester R. Nicholas 案	[1]	(2,000)	10,000
		[2]	(10,000) 以上	5,000 以上
⑤	米国：T. Adams 案	[1]	1,300 - 2,050	(7,000) - (10,100)
⑥	日本：建築学会案 1941	[1]	10 - 20	(50) - (100)
		[2]	60 - 80	(300) - (400)
		[3]	400 - 500	(2,000) - (2,500)
		[4]	1,600 - 2,000	(7,500) - (10,000)
⑦	日本：建設省 - 団地住宅基準 1948	[1]	20 - 40	(90) - (250)
		[2]	100 - 500	(2,000) - (2,500)
		[3]	1,600 - 2,000	(7,500) - (10,000)
⑧	日本：住宅公団案 1955	[1]	100 - 150	(500) - (800)
		[2]	500 - 800	(3,000) - (4,500)
		[3]	2,000 以上	(10,000) 以上
⑨	日本：建設省都市計画 - 団地住宅経営 1957	[1]	100 - 200	(500) - (1,000)
		[2]	500 - 1,000	(3,000) - (5,000)
		[3]	2,000 - 4,000	(10,000) - (25,000)

№	提 案	段 階	戸 数	人 口
⑩	日本：石川栄 案	[1]	(400)	2,000
		[2]	(5,500)	20,000
		[3]	(10,000)	50,000
		[4]	(45,000) 以上	200,000 以上
⑪	日本：西山卯三 案	[1]	(10) - (12)	50 - 60
		[2]	(50) - (55)	250 - 350
		[3]	(100) - (190)	500 - 900
		[4]	(1,000) - (2,000)	5,000 - 10,000
		[5]	(10,000) - (20,000)	50,000 - 100,000
		[6]	(50,000) 以上	250,000 以上
⑫	日本：住宅都市案：日笠 端 1959	[1]	(900) - (1,000)	4,000 - 5,000
		[2]	(1,850) - (2,000)	8,000 - 10,000
		[3]	(5,680)	30,000
		[4]	(10,000) - (15,000)	50,000 - 70,000
		[5]	(20,000)	100,000
⑬	日本：住宅地計画案：谷口汎邦 (三単位システム) 1964	[1]	30 - 60	(180) - (350)
		[2]	260 以上	(1,200) 以上
		[3]	780 以上	(3,800) 以上
		[4]	2,300 以上	(10,800) 以上
		[5]	7,000 以上	(40,500) 以上

注 1. 戸数、人口は略値

2. №⑩～№⑫については「住宅地の計画単位と施設の構成に関する研究」日笠端（学位論文）による。（ ）内は提案値より想定した値

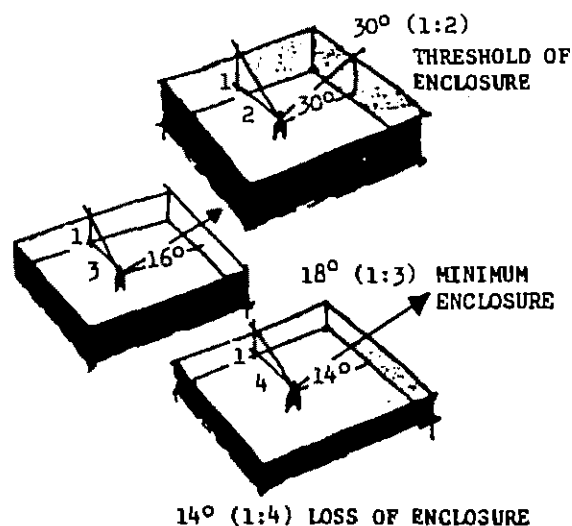
3. 「近隣交流よりみた住宅団地の計画単位と施設の配置・規模に関する研究」谷口汎邦（学位論文）による。

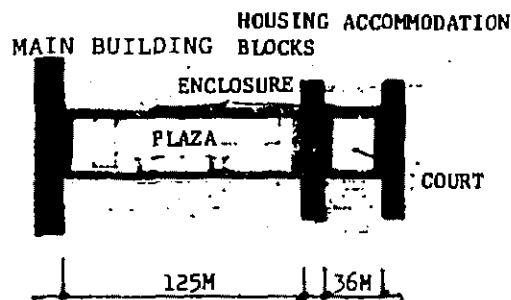
(2) コミュニティ・スペース

一般に隣棟間かくは、日照、通風等の問題から検討されるが、それと共に人間相互の関係や心理的安定感を生む“囲み”等のコミュニティ・スケールからも検討が必要であろう。

本計画の宿泊棟では、最小限の囲み（高さ：距離＝1：3）を考え、さらに、日照・通風等をも充分満足させるようにその南棟と北棟の間かくを3.6m（H：L＝1：2.5）とした。

又、研修本館と宿泊棟の間かくは、人間の「動作が見分け得る最大の距離」と言われる450÷3.5m以下の125mとした。





2-2-5 施設内容（建築部位計画）

(1) 研修本館

(1階)……土質及びコンクリート試験室の研究部門は相互関係が強く、一体的に使用できるようにした。また、コンクリート試験室では振動実験を行うために、一部基礎を独立させた。

(2階)……学習部門では、講義室を大小1室ずつ設けた。大講義室は生徒全員を収容でき、講堂としての性格を持たせ、さらに、分割使用可能なように可動間切り壁をつけた。それらの天井高を他室より高く、4.5mとし、視聴覚設備を備えた。図書室については、資料保管並びに学習的機能を持たせた。また製図室については、比較的安定した光を持つ北面採光を主とし、トップライト（天窓）を設けた。

事務管理部門は、研修本館の管理だけでなく、本研修所全体の管理・運営が可能な位置とし、玄関ホールについては、ロビー的性格と共に展示空間となりうるようにした。

(2) 修理実習棟

修理実習棟（機械実習室）については、天井高を高くし、隣接のガレージと一体的に研修・修理ができるように計った。ガレージは、通風・採気・採光に有効なトップライト（天窓）をつけ、外部への騒音等の低減を計った。

又、資材格能庫は、修理工場との関連が強くそれに接続した。

(3) 宿泊棟

宿泊部門では、下記のようにした。

- ・研修生室……………2人室、10室（シャワー、便所手洗付）14㎡／1人室
- ・講師室……………1人室、6室（浴室シャワー、便所手洗付）35㎡／1人室
- ・職員室及び準講師室…1人室、各々6室、3室（シャワー、便所手洗付）28㎡／1人室
- ・所長、副所長室、
 ゲストハウス ……1人室、各々1室（浴室シャワー、便所手洗付）35㎡／1人室
- ・従業員室……………2人室、3室（シャワー、便所手洗付）14㎡／1人室

食堂は、厨房を除いて80㎡(2㎡/1人)程度とし、談話機能を持つ多目的空間とするため景観のよい東側に設けた。

2-2-6 環境計画

本計画の大きな課題として、フィリピンの高温、多湿、豪雨対策がある。1年の半分程度が雨期という気候条件の下にあってその対策を建築(機械、電気)設備一本に頼ることは将来の管理運営に大きな負担を残そう。従って、建築各部位の形状、構造、使用材料等の建築計画的な手法においてその対策を立てることが必要であり、下記のように対処した。

(1) 日照

計画地は約緯度15°であり、基本的に日ざしの特に強い、東西日(特に西日)をさけ、さらに、日中の直射日光が居室にさしこまないように計画した。

東西日をさけるために、建物の軸を東西方向に向け、東西面は概ね、コンクリート等の壁面を設け、居室の庇は南北面共に2mとし、サンコントロールを計った。(日影図参照)

(2) 通風換気

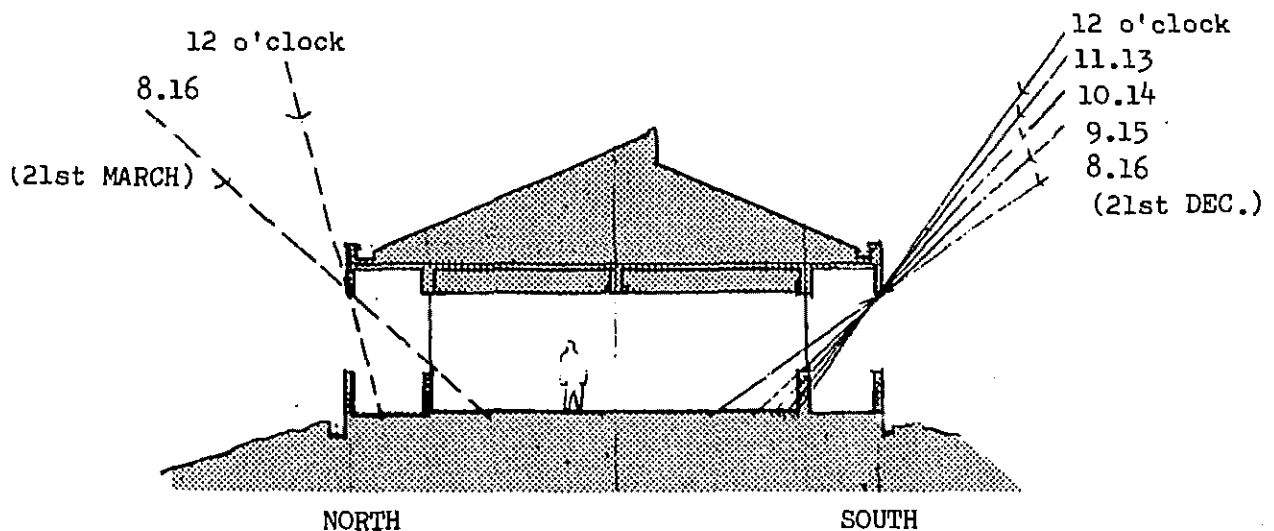
南西の季節風が吹く本計画敷地では、居室の南北面に大きな開口をとり、開放の調節し易く気密性のある開閉機材を供えることとした。

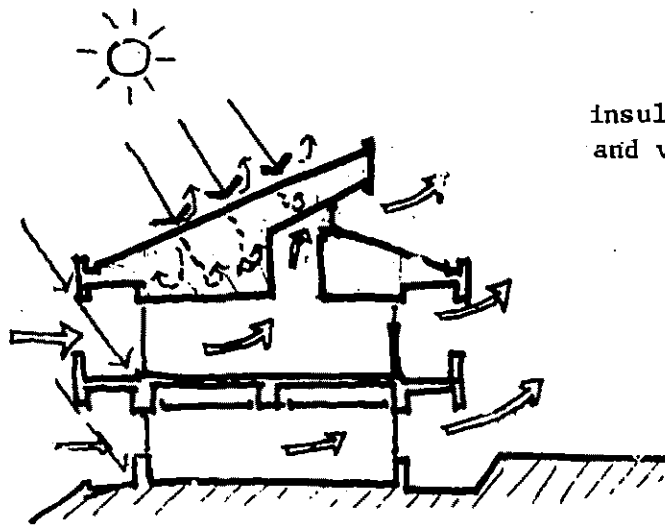
(3) 断熱

本計画地区は太陽高度が高く、その直射熱は大きい。その対策としては、断熱効果が高い空気層を天井裏に充分とり、又、熱貫流抵抗が大きい屋根材を使用し、さらに、室内の天井も3.5m程度と高くした。又、勾配のついた屋根は、必然的に豪雨対策に有効であろう。

(4) 遮音

壁面については、遮音性のよいコンクリートないし、コンクリートブロックとした。





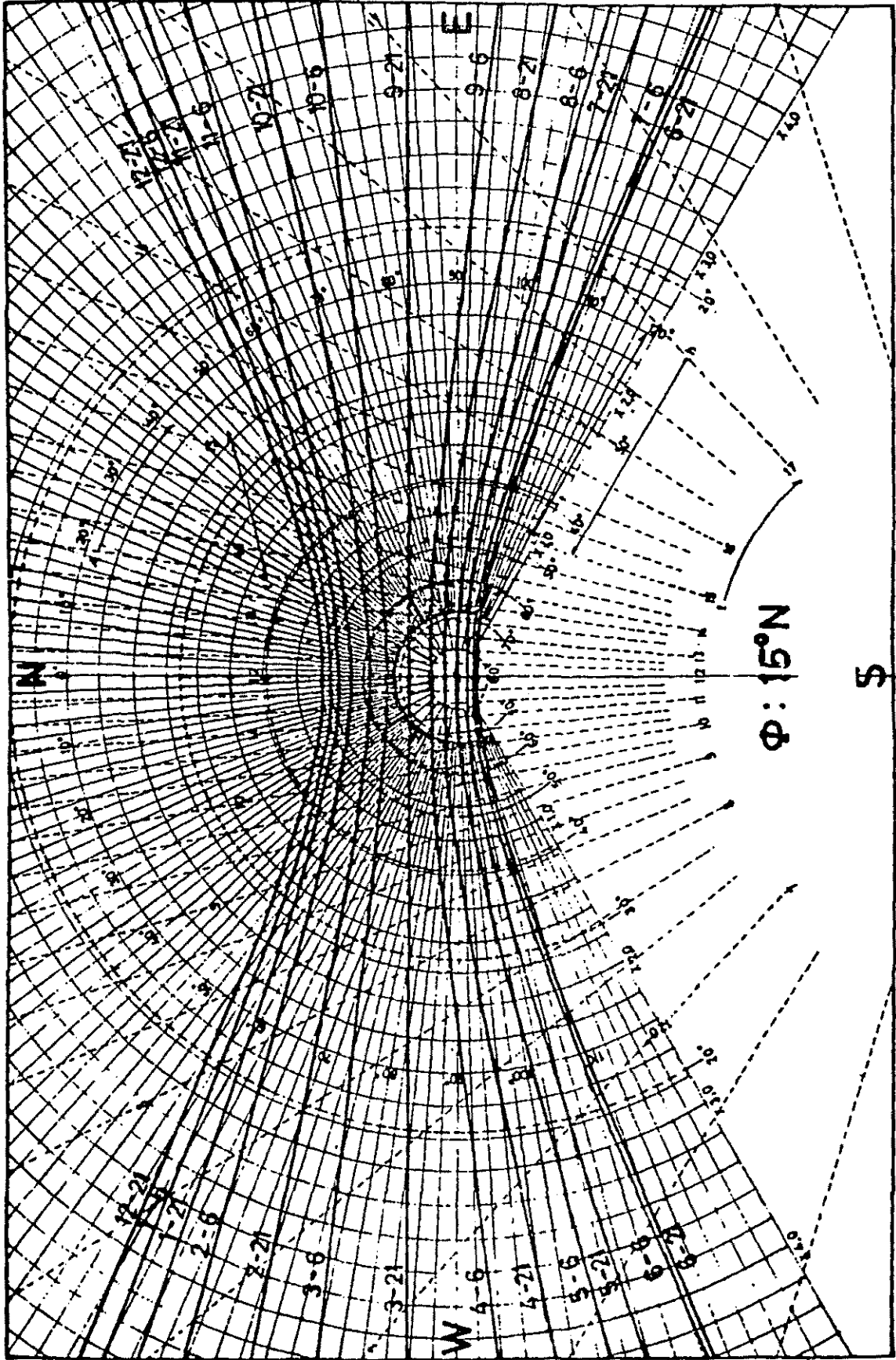
insulation
and ventilation

2-2-7 モジュール計画

フィリピン国の建築材料等の規格は種々あり、ヤード、インチ法がまだ一般的であるが、法律的には数年前にメートル法への全面変更が行なわれた。

ベース・モジュール（基幹寸法）は、人体寸法、行動単位寸法機材、家具寸法等の共有値として、徐々にメートル法がなじまれてきており、この経緯から本設計の基幹寸法を1,000mmとした。

日影曲線



2-3 構造計画

2-3-1 基本的考え方

- ・架構等の構造は、できるだけフィリピン国内になじむ工法で計画する。
- ・主架構は、梁、柱からなる鉄筋コンクリートのラーメン構造とし、その計算方法は、フィリピンの建築基準法等に準拠する。

2-3-2 架 構

スパンは、研修本館、修理工場では、7.0 m × 5.0 m、宿泊棟では、7.0 m × 6.0 m 及び 7.0 m × 5.0 m とする。

切妻屋根は、現地産の木材によるトラス構造が考えられよう。

2-4 設備計画

2-4-1 基本的考え方

本研修所の設備環境は、次に示す環境エレメントにより、構成され、フィリピンの風土等を考慮して、このエレメントの条件を設定した。

- | | |
|-----------|-------------------------|
| 1. 通風、換気 | VENTILATION |
| 2. 温度 | TEMPERATURE |
| 3. 湿度 | HUMIDITY |
| 4. 照明、採光 | LIGHTING |
| 5. 洗浄、消毒等 | WASHING & STERILIZATION |

2-4-2 室内環境設備

主要室のみエアーエンディショナーにて、冷房を行ない、一般室は、自然換気を主体に建築計画を行なう。

無風状態時の処理として、居室にはシーリングファンを設ける。

2-4-3 給排水衛生設備

(1) 給水設備

井水を利用する。沈砂、ろ過、滅菌等の処理を行ない、飲料に適する状態にした水を高架水槽方式で各棟に供給を行なう。

一日の使用量：40人 × 250ℓ = 10t

タンク容量：2t (一日の使用10t / 8時間 = 1.25 < 2) 程度とする。

(2) 排水設備

雨水は敷地内に放流し、生活排水は、環境破壊を起こさない程度迄浄化槽にてBODを落とし、敷地内に放流する。

(3) 給湯設備

イニシャルコスト、メンテナンス取扱いの容易さを考慮し、個別式電気湯沸器にて、洗面、シャワー、浴槽に湯を供給する。

(4) ガス設備

厨房のみにプロパンガスを供給し、煮炊に利用する。

(5) 焼却炉設備

一般室より出る乾燥したゴミと、厨房より出る湿ったゴミの両方を焼却できる場を屋外に設ける。強制燃焼方式が良いだろう。

2-4-4 電 気 設 備

(1) 変電設備

修理実習棟内に電気室を設け、受電、及び配電に必要な機器を設置する。

変圧器容量は概ね 200 KVA 程度と考える。

(2) 発電機設備

予備電源用として、ディーゼルエンジンを原動機とする発電機を設け、保安灯並びに給排水ポンプ等に必要な電源を確保する。

(3) 幹線設備

電気室より動力、制御盤、電灯分電盤等に至る電灯、電力の配管並びに配線を施工する。

(4) 動力設備

給排水ポンプの運転用制御盤の設置と、電動機に至る配線修理用機械、試験用機械等に必要な電源設備を行う。

(5) その他設備

(a) 電灯及びコンセント等の設備の設置

(b) 拡声放送設備の設置

(c) 各棟間、並びに事務室、所長室、副所長室等に相互式インターホンを設ける。

(d) 各棟に火災警報設備を設けると共に、給水塔に避雷針を設備する。

2-5 コスト計画

次のような前提をおいて経費積算を行った。

1. 「無償資金協力」によって建設する。
2. 建設期限、53年度(日本側)会計年度において実施する。
3. Minulos(52年10月)に基づいて、建設準備に関する諸項目(インストラクター(整地・道路・給水・電力供給等)及びランドスケピング)及び家具はフィリピン側で負担する。

4. 建設は、日本側の企業による。
5. 日本の資材及び一部フィリピンの資材を利用する。
6. 現地の労働者を雇用する。

以上の諸条件において建設コストは以下の通り 570,000 千円と見積られる。

- (A) 建物建設費 436,513 千円
1. 工事費 369,786 千円 (≒ 115,000 円/㎡)

	建 築	電 気	機 械	合 計
研修本館	96,225千円	29,815千円	10,300千円	136,376千円
修理実習等	45,170千円	6,891千円	1,200千円	53,261千円
宿泊費	135,071千円	20,378千円	24,700千円	180,149千円
合 計	276,466千円	57,120千円	36,200千円	369,786千円

2. 輸送費等

$$109,157 \text{ 千円} \times \frac{15}{100} = 16,373 \text{ 千円}$$

3. 渡航滞在費等

14,312 千円

- (注) ・設 備(電気、機械)…………… 5人・ヶ月
 ・サッシュ…………… 1人・ヶ月
 ・型 枠…………… 2人・ヶ月
 ・鉄 筋…………… 1人・ヶ月

4. 諸経費

$$(1 + 2 + 3) \times 9\% = 36,042 \text{ 千円}$$

② 諸経費	83,487千円
1. 設計・監理費	62,858千円
(実施設計、監理及び監督の一部)	

設計・管理費の内訳

(単位：千円)

	建 物 建 設 費 (1)	P.T.A 料 率 (2)	実施設計(3) [(1)×(2)× 60%]	監 督 (4) [(1)×(2)× 25%]	監 督 (5) (渡航滞在)	海外工事 技術費(6) [{(3)+(4)} ×50%]	(3)+(4)+(5)+(6) 計
本館その他	231,352	8%	11,105	4,627	}13,102		
宿泊棟	205,161	10%	12,310	5,129			
(計)	436,513	—	23,415	9,756	13,102	16,585	62,858

2. その他経費	20,629千円
③ 実験機材一式	50,000千円
(土質、コンクリート試験関係、輸送費を含む。)	
プロジェクト・コスト (A)+(B)+(C)合計	570,000千円

経費積算資料 1

(建築工事費内訳)

(単位 : 千円)

	直接工事費	共仮・仮設	経 費	合 計
(1) 研 修 本 館	80,350	3,820	12,055	96,225
(2) 修 理 実 習 棟	38,890	1,444	4,836	45,170
(3) 宿 泊 棟 (食堂, 渡り廊 下を含む)	112,425	5,976	16,670	135,071
計	231,665	11,240	33,561	276,466

経費積算資料 2

{ 機 械 設 備 (1)
給 排 水 衛 生 設 備 }

(単位 : 千円)

研 修 本 館

1. 給 水 設 備	450	}	3,600
2. 排 水 設 備	1,350		
3. 消 火 設 備	900		
4. 衛 生 設 備	900		

宿 泊 棟

1. 給 水 設 備	2,700	}	19,300
2. 排 水 設 備	5,400		
3. ガ ス 設 備	400		
4. 消 火 設 備	1,800		
5. 給湯及び衛生	7,200		
6. 厨 房 器 具	1,800		

修 理 実 習 棟

1. 給 水 設 備	90	}	800
2. 排 水 設 備	190		
3. 衛 生 器 具	140		
4. 消 火 器 具	380		

合 計 23,700

機械設備 - (2)
 {空調換気設備}

(単位：千円)

研修本館

1. 冷房設備	}	6,700
2. 換気設備		

宿泊棟

1. 冷房設備	}	5,400
2. 換気設備		

修理実習棟

1. 換気設備	400
---------	-----

合計 12,500

電気設備

1. 幹線設備	1 式	2,000
2. 動力設備	1 式	8,000
3. 電灯、コンセント設備		16,500
4. 放送設備		350
5. インターホン設備		200
6. TVアンテナ設備		300
7. 火災警報設備	1 式	1,200
8. 避雷針設備	1 式	350
9. 通信設備		600
10. 発電機設備		8,000
(参) (変電設備)		(14,800)
11. 場内小運搬費	}	(1)+……+(10)の分
12. 梱包費		
13. 現場経費		
14. 諸経費		

合計 57,120

- (注) 1. 受電々圧は7,200V以下とする。
 特別高圧の場合は屋外に設け別途とする。
 2. 下記は含まない。
 (1) 屋外工事 (2) 電力の引込工事とその接続
 (3) 電気時計設備

2-6 外構工事

フィリピン側が負担すべきインフラストラクチャーの概要は次の通りである。

項 目	概 略	仕 様
・ 取 付 道 路	620 m × 5.5 m	砂利敷き
・ 広 場 (1)	4,000 m ² (芝 2,000 m ²)	芝貼り
" (2)	2,000 m ² (芝 800 m ²)	一部セメントタイル貼り
・ 擁 壁 (1)	H = 4 m L = 130	鉄筋コンクリート造
" (2)	H = 3 m L = 40	ブッシュハンマー仕上
・ プ ー ル	25 × 12 = 300 m ²	H = 1.2 ~ 1.5 m コンクリート造
・ 整 地	15,000 m ²	暗架 (ヒューム管)
・ 排 水	600 m ²	H = 4 M 水銀灯
・ 外 灯	20 本	
・ 諸 設 備		
給 水	タンク容量	2 トン
	1 日の消費量	10 トン
	メインパイプ 外部配管	D = 500 mm
排 水	土 管	L = 500 mm
消 火	圧力ポンプ (水供給地に近く)	
プ ー ル 用 設 備	循環式フィルター設備	
消 化 タ ン ク	容量 40 人用	
	B.O.D 10 P/L	
電 気 設 備	トランス容量 200 KVA	

2-7 諸 表

2-7-1 (1) 階数別床面積表

	階 数	床 面 積 A 柱 (1) m ²	床 面 積 B 柱 (2) m ²
研 修 本 館	1 F	354.7	658.0
	2 F	797.1	1,316.0
	合 計	1,151.8	1,974.0
宿 泊 棟	2 F	154.5	154.5
	1 F	400.3	711.2
	1 F	342.9	609.6
	2 F	603.2	1,069.7
	合 計	1,500.9	2,545.0
修 理 実 習 棟	1 F	504.1	661.0
合 計		3,156.8	5,180.0

注(1) 日本国建築基準法による床面積算定の床面積であり、建築物の各階又はその一部で、壁その他の区画の中心線で囲まれた部分の水平投影面積をいう。

注(2) 建築物の外壁又はこれに代わる柱の中心線、その他これらに類するものの部分の水平投影面積をいう。

(2) 施設別床面積表

		単位 m ²	
研 修 本 館	1 F	資材格納庫	72.3
		コンクリート試験室	75.5
		土質試験室	109.7
		受付	6.0
		予備室	13.4
		電気室等	77.8
		合 計	354.7
	2 F	物品庫	75.5
		図書室	52.3
		講師室	28.7
		便 所	13.4
		大講義室	108.4
		小講義室	65.3
		玄関ホール	81.3
事務室		65.3	
所長室等		108.4	
便 所		13.4	
製図室		80.9	
”		28.7	
物品庫		75.5	
合 計	797.1		
宿 泊 棟	B.2 F	食 堂	154.5
	B.1 F	講師室、研修生室	400.3
	1 F		51.4
	2 F		603.2
	合 計	1,500.9	
修 理 実 習 棟		修理工場	223.3
		機材格納庫	74.5
		便所等	165.7
		ガレージ	40.6
	合 計	504.1	
合 計			3,156.8

2-7-2 建築概略仕様

㉔) 外 装

屋根：スパニッシュ 瓦葺

外壁：コンクリート打放し、ハツリ仕上

窓面：アルミ製サッシュ 自然発色処理

床面：コンクリート化粧骨材洗い出し

㉕) 内 装

	床	腰壁・壁	天井
(研修本館)			
資材格納庫	モルタル金ゴテ目地切	コンクリート打放し	木毛セメント板
コンクリート試験室	モルタル金ゴテ	セルタル金ゴテE・P	岩綿吸音板
土質試験室	同 上	同 上	同 上
受付	V・A・T貼り	同 上	同 上
予備室	モルタル金ゴテ	同 上	同 上
電気室	同 上	同 上	木毛セメント
(2階)			
物品庫	同 上	コンクリート打放し	同 上
図書室	V・A・T貼り	化粧合板貼り	岩綿吸音板
講師室	同 上	同 上	同 上
便所	磁器タイル貼り	磁器タイル貼り	石棉板V・Tスティップル
大講義室	V・A・T貼り	化粧合板貼り	岩綿吸音板
小講義室	同 上	同 上	同 上
玄関ホール	V・A・T貼り	同 上	同 上
事務室	同 上	同 上	同 上
所長室	同 上	同 上	同 上
製図室	同 上	同 上	同 上
(宿泊棟)			
研修生室	V・A・T貼り	ビニールクロス	ビニールクロス
講師室	V・A・T貼り一部 カーペット敷込	同 上	同 上
準講師室	V・A・T貼り	同 上	同 上
所長・副所長室	V・A・T貼り一部 カーペット敷込	同 上	同 上
ゲストハウス	同 上	同 上	同 上
職員室	V・A・T貼り	同 上	同 上
従業員室	同 上	同 上	同 上
倉庫等	モルタル金ゴテ	コンクリート打放し	木毛セメント板

	床	腰壁・壁	天井
(修理実習等)			
修理工場	モルタル金ゴテ	モルタル金ゴテE・P	木毛セメント板
ガレージ	同 上	同 上	同 上
資材格納庫等	同 上	同 上	同 上

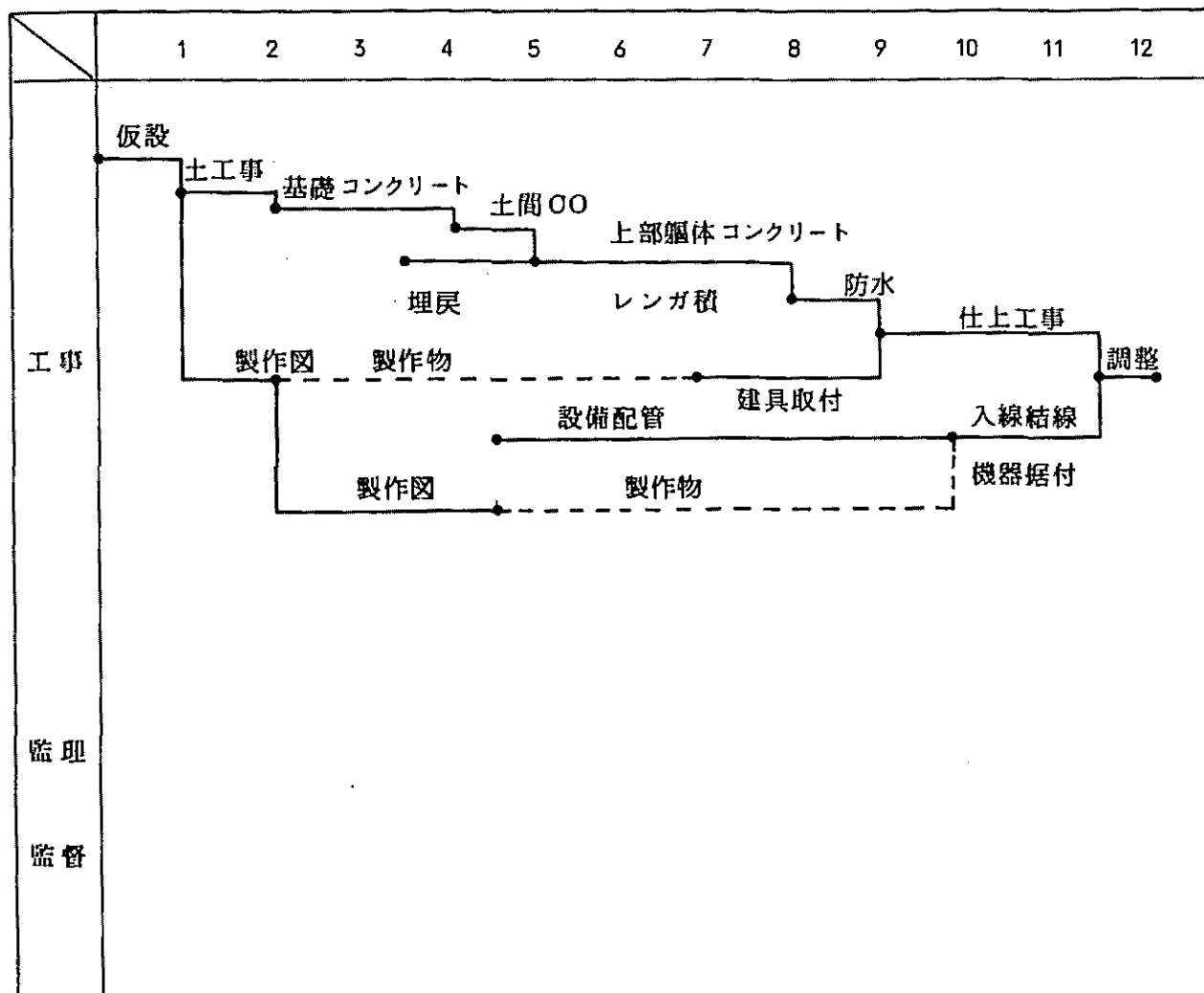
2-8 施行監理計画

2-8-1 施工監理

フィリピンに於けるRC造建築物の工程は、調達が順調であれば大巾に狂うことはないと言える。特に金属建具、設備機器等の特殊製作物は、厳密な輸送計画に基づいて躯体の進行に合わせ、日本より搬入が可能である。

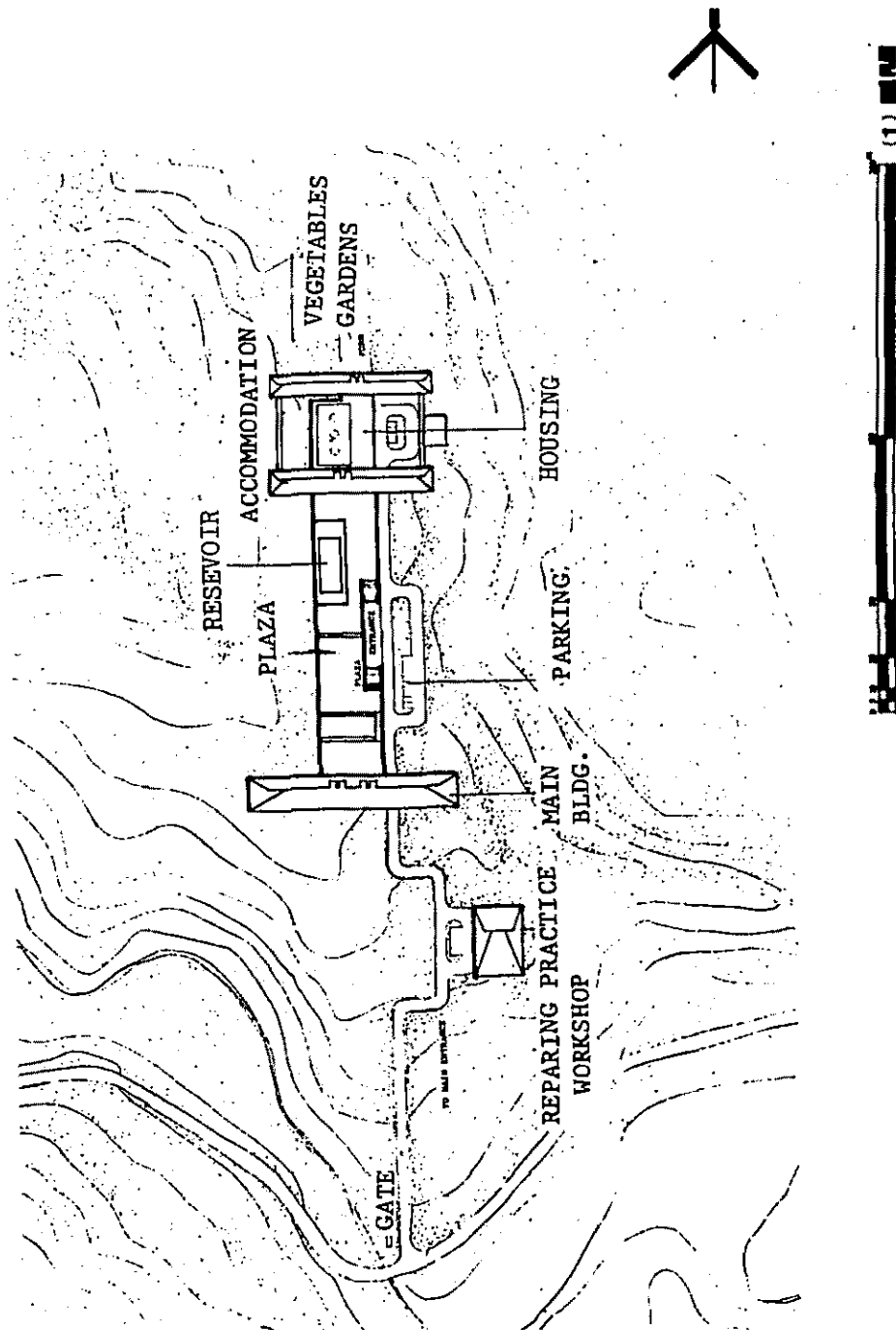
コンクリートの打設、型枠組立、鉄筋組立の進行度合は、日本で一般的に行なわれている日程の2倍程度多くなる。全工程では12ヶ月程度を要しよう。

2-8-2 工程



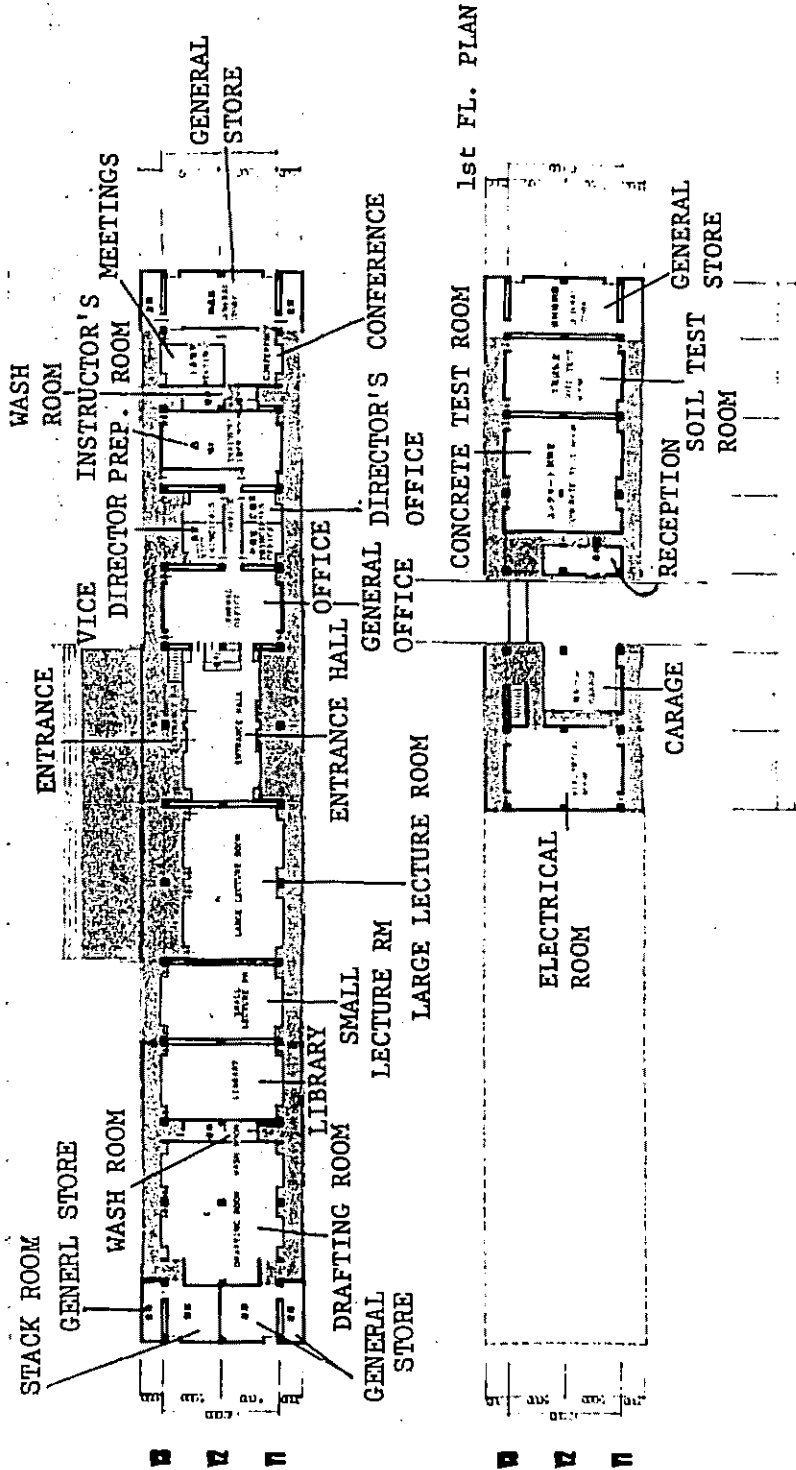
2-9 設計圖面

2-9-1. 配置圖



(a) 平面図

2nd FL. PLAN



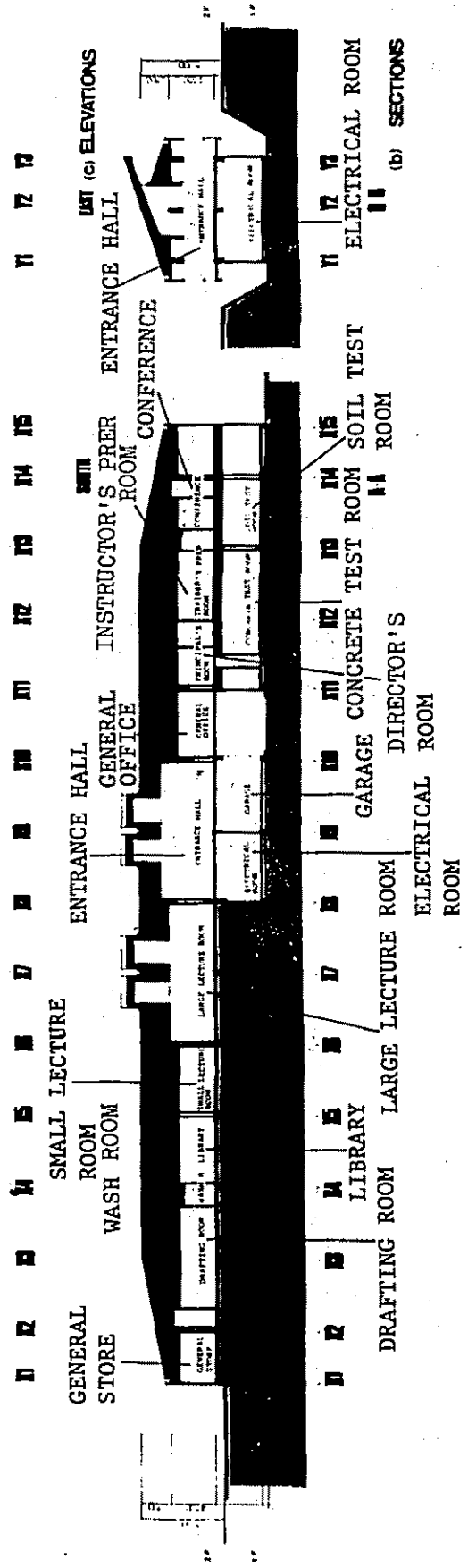
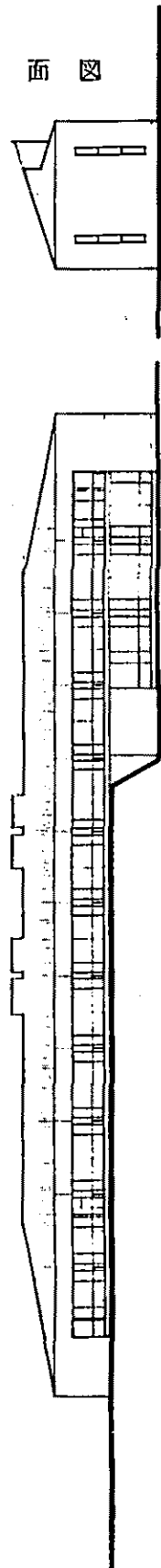
1st FL. PLAN



MAIN BUILDING

(b) 断面图

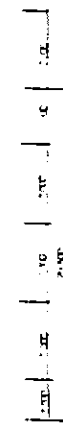
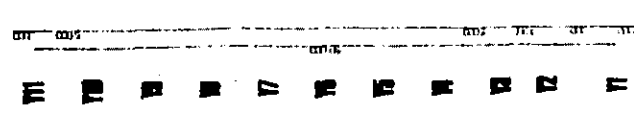
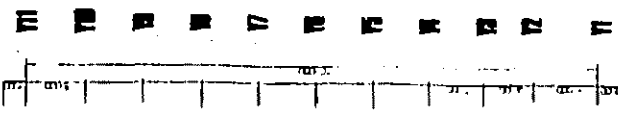
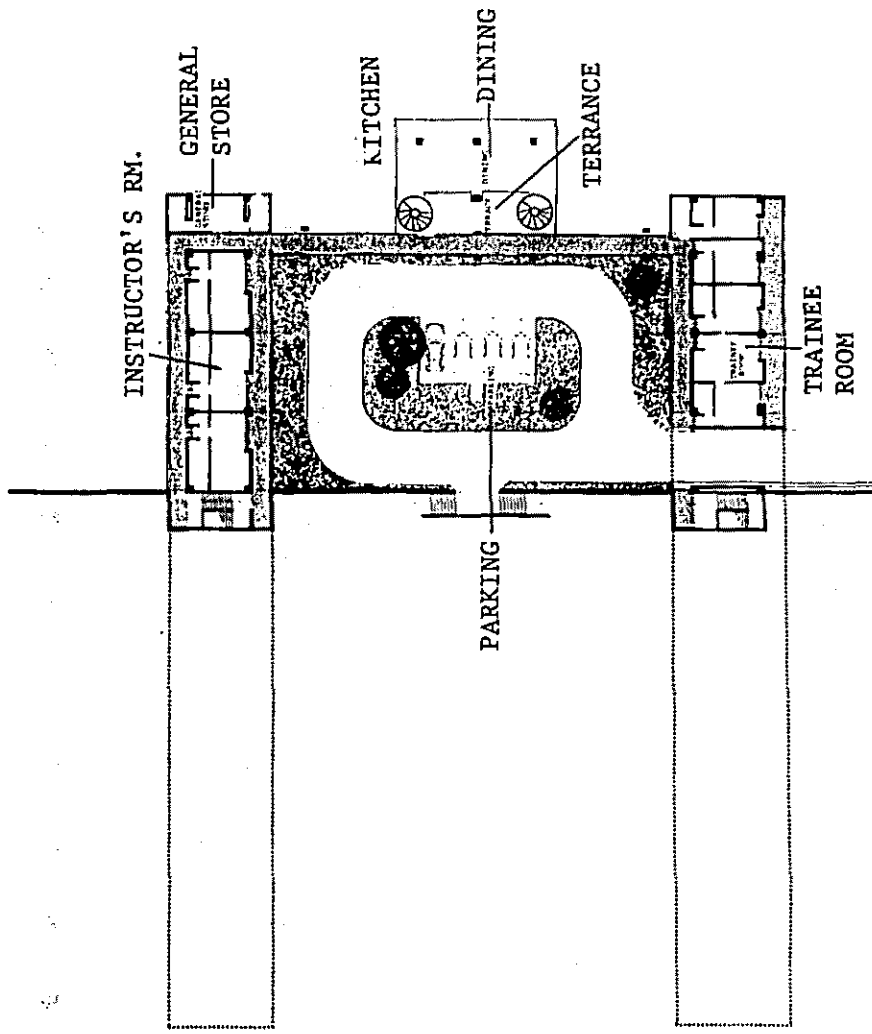
(c) 立面图



2 MAIN BUILDING

2-9-3 宿泊棟

(a) 平面図

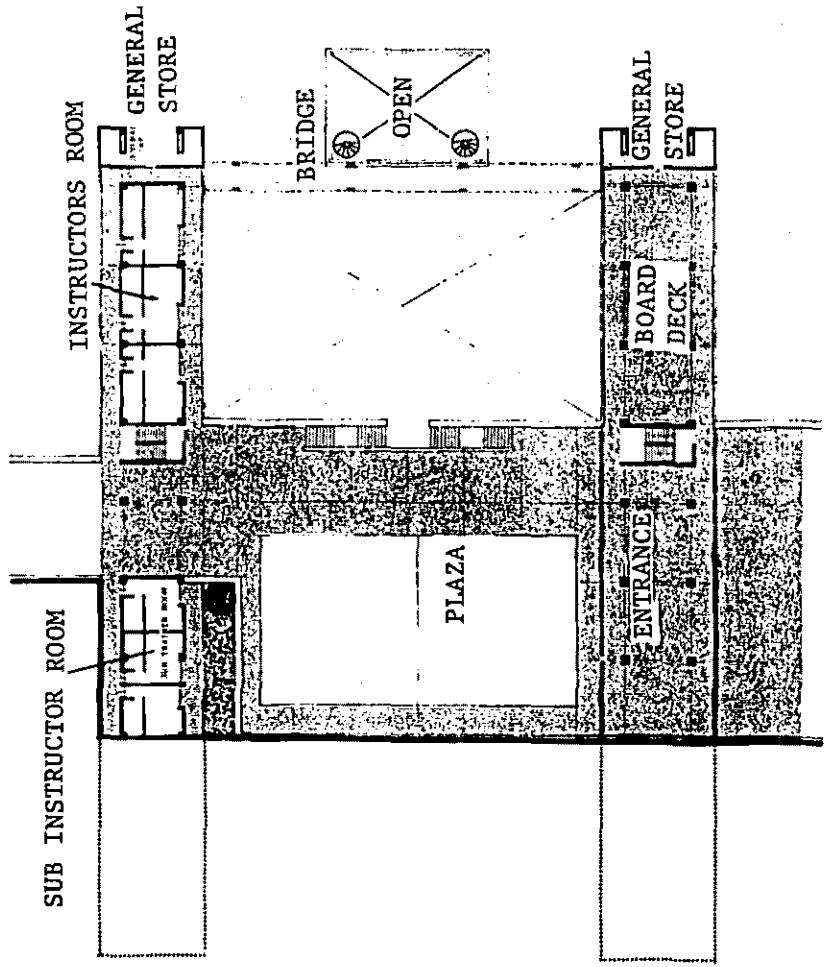


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1st FL. (a) PLANS

^b 3 HOUSING BLOCK





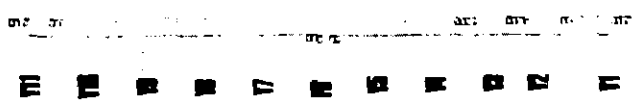
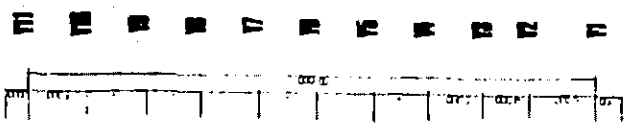
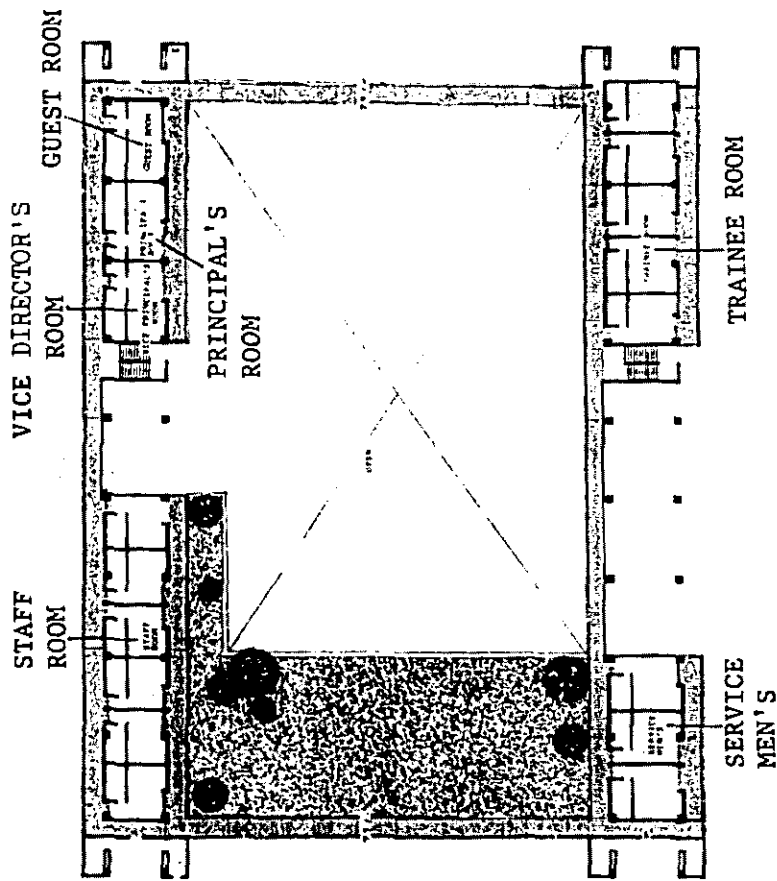
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M

1
2
3
4
5

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M

2nd PLAN (a) PLANS

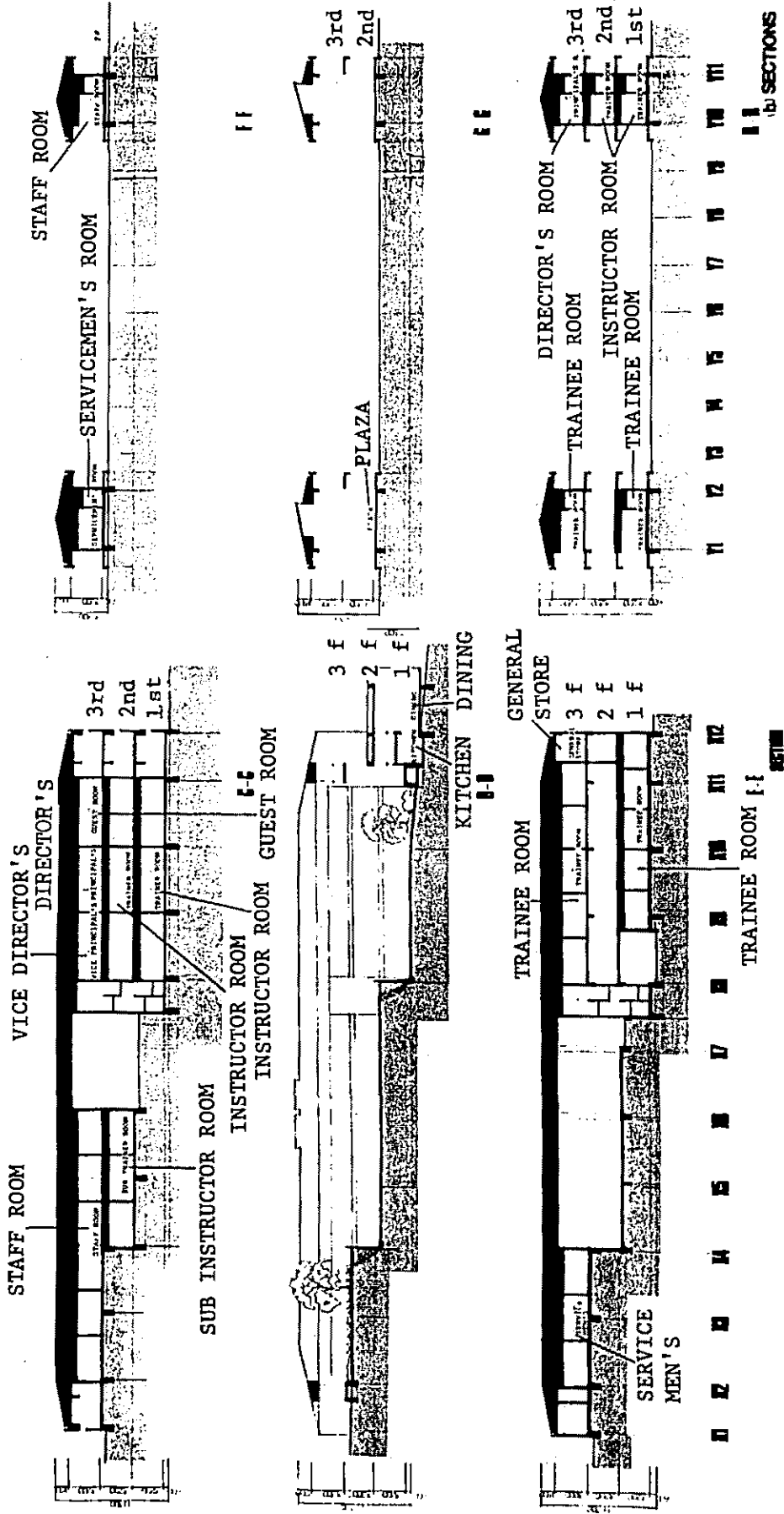
3 HOUSING BLOCK



3rd FL. (a) PLANS

3 HOUSING BLOCK

(b) 断面图



3 HOUSING BLOCK

(c) 立面图

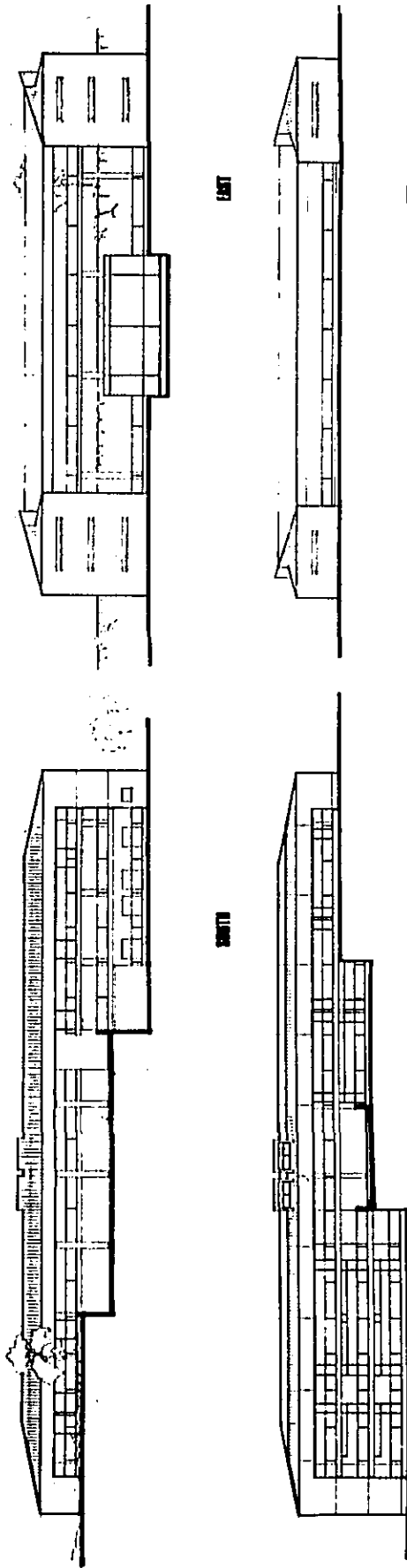


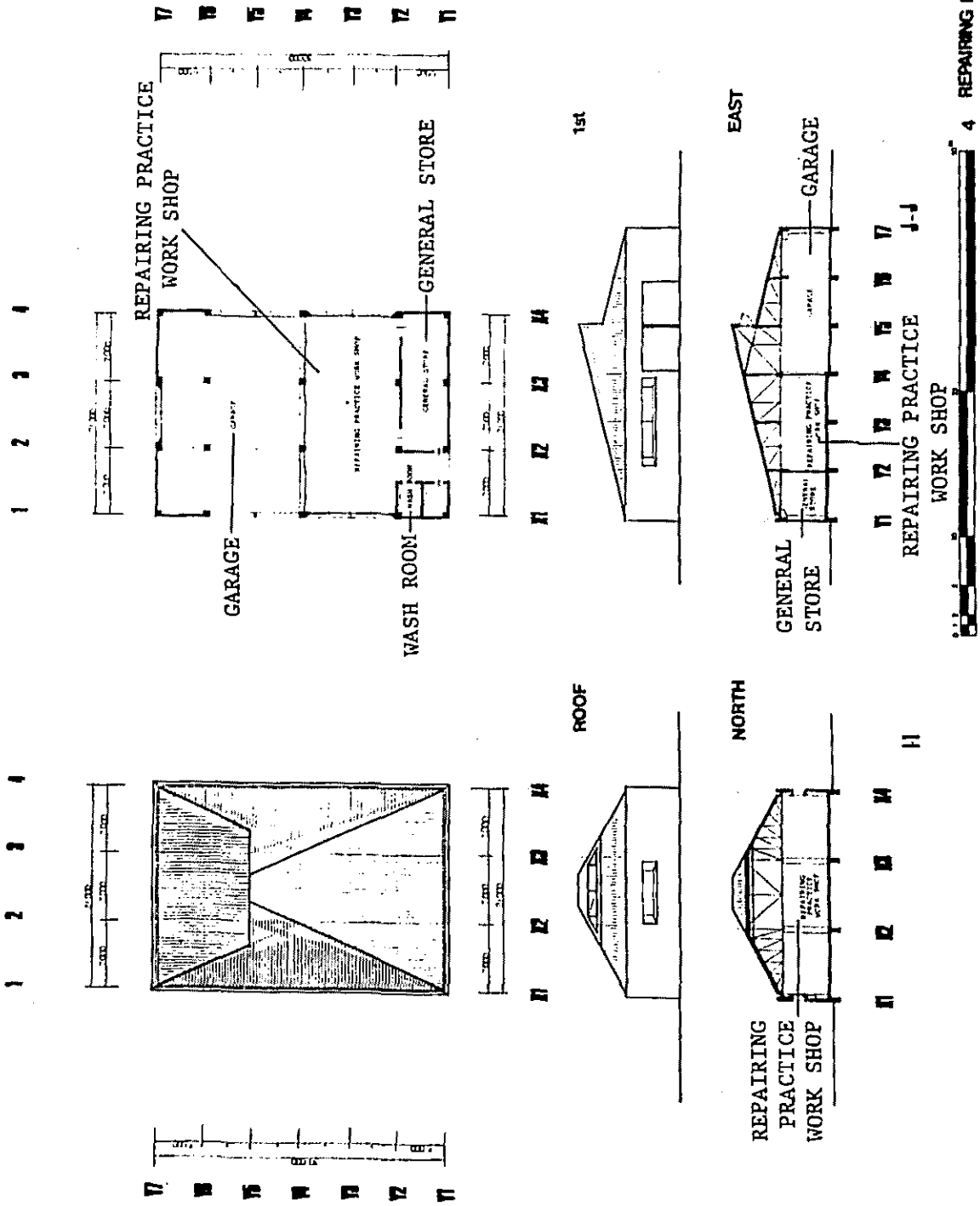
图 3
立面图
ELEVATIONS



3 HOUSING BLOCK

2-9-4 修理実習棟

- (a) 平面図
- (b) 断面図
- (c) 立面図

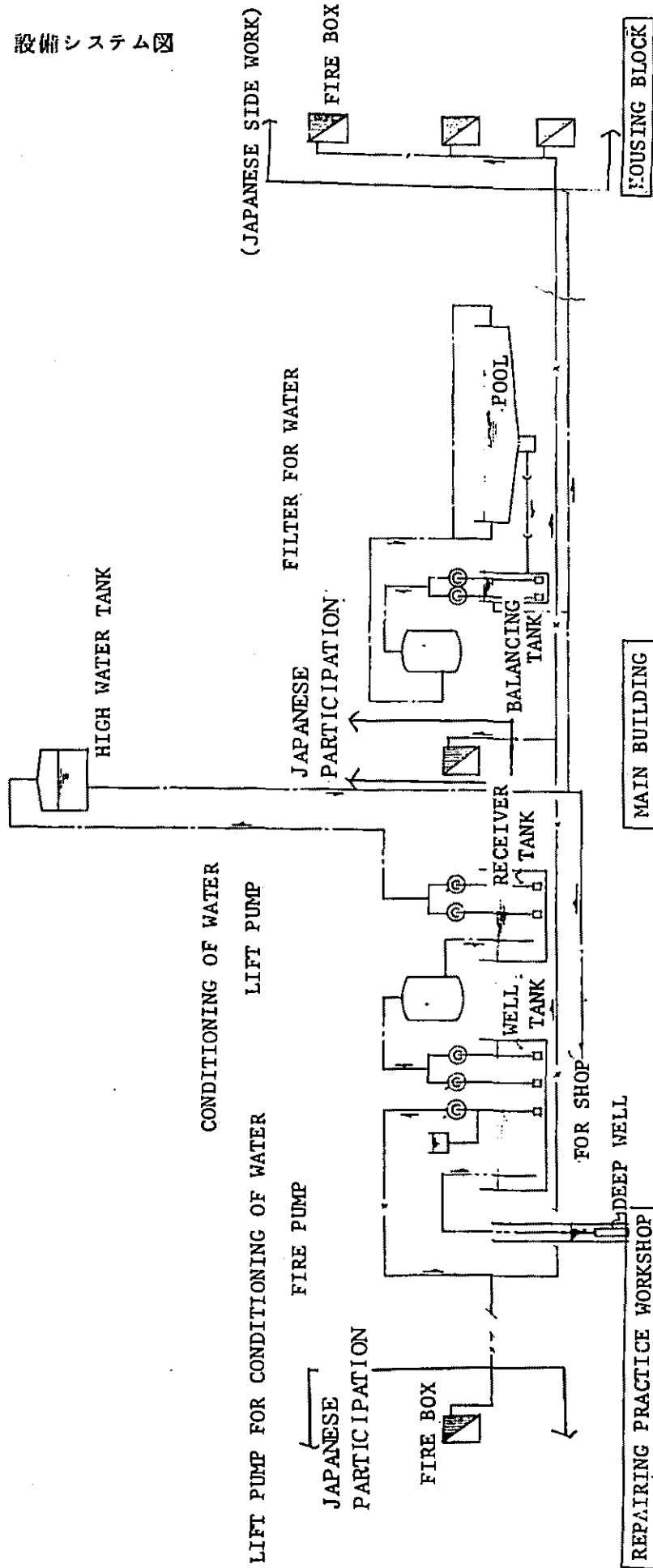


(B) PLANS

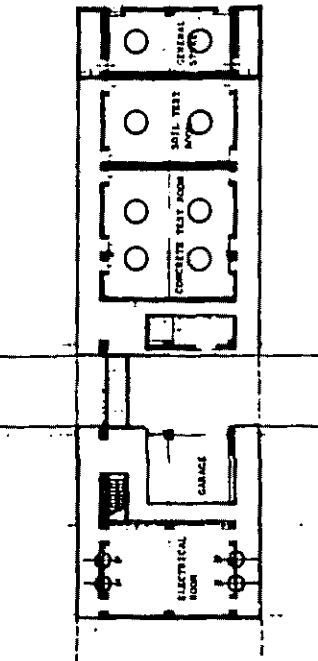
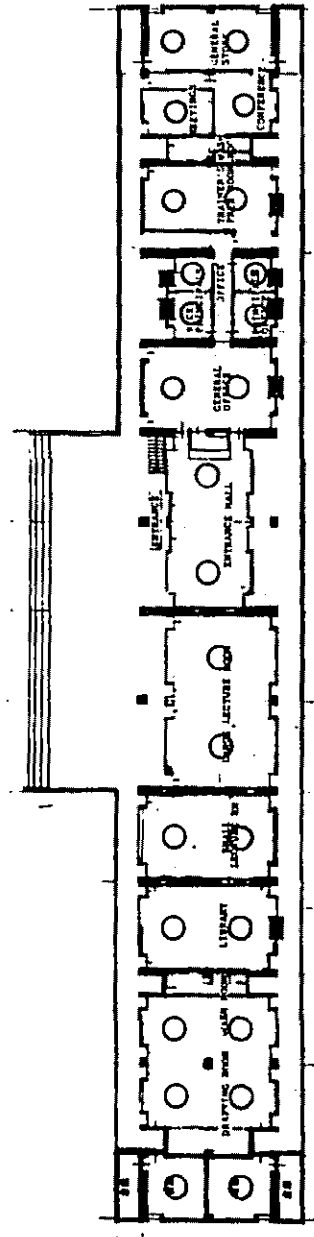
(C) ELEVATIONS

(b) SECTIONS

4 REPAIRING PRACTICE WORKSHOP



PLUMBING DISTRIBUTION DIAGRAM

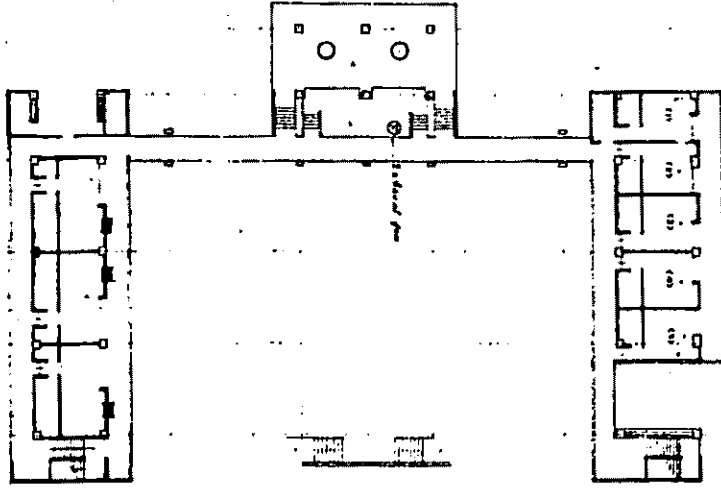


2FL

MAIN BUILDING 1FL

- AIRCONDITIONER
- CEILING FAN
- VENTILATOR

宿泊棟 1 階

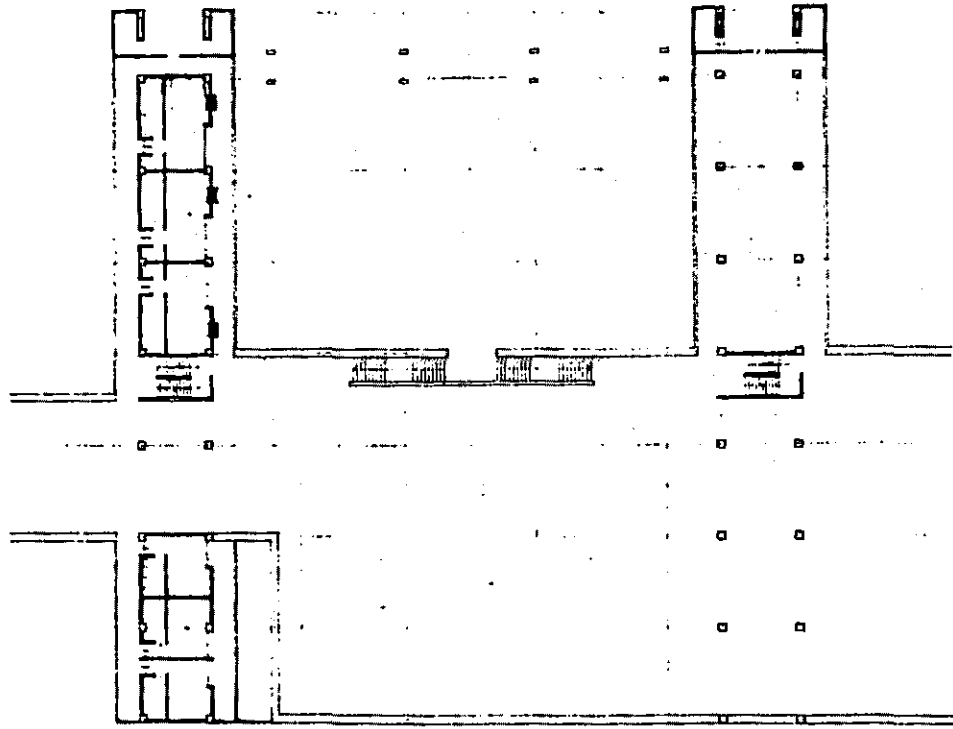


■ AIRCONDITIONER

○ CEILING FAN

HOUSING BLOCK IFL

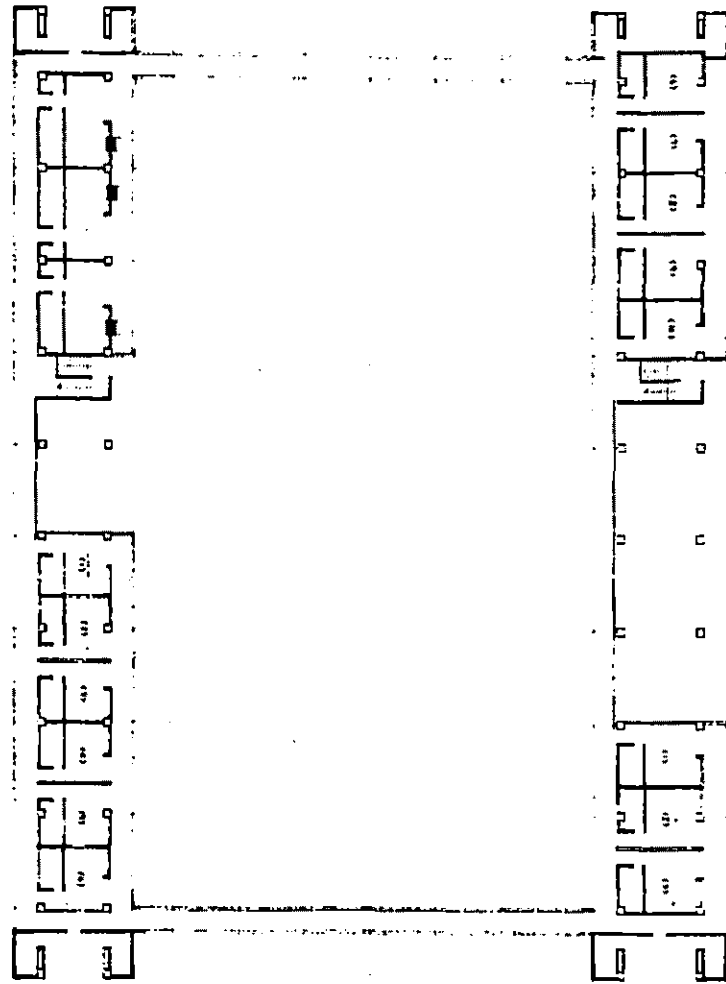
宿泊棟 2階



■ AIRCONDITIONER

HOUSING BLOCK 2FL

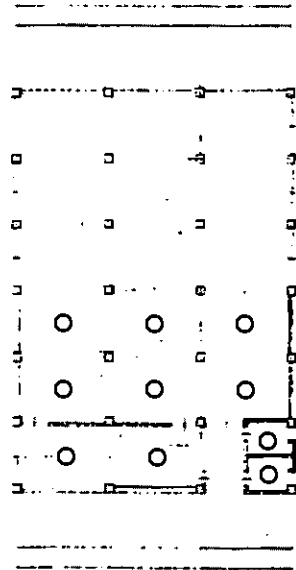
宿泊棟 3 階



■ AIRCONDITIONER

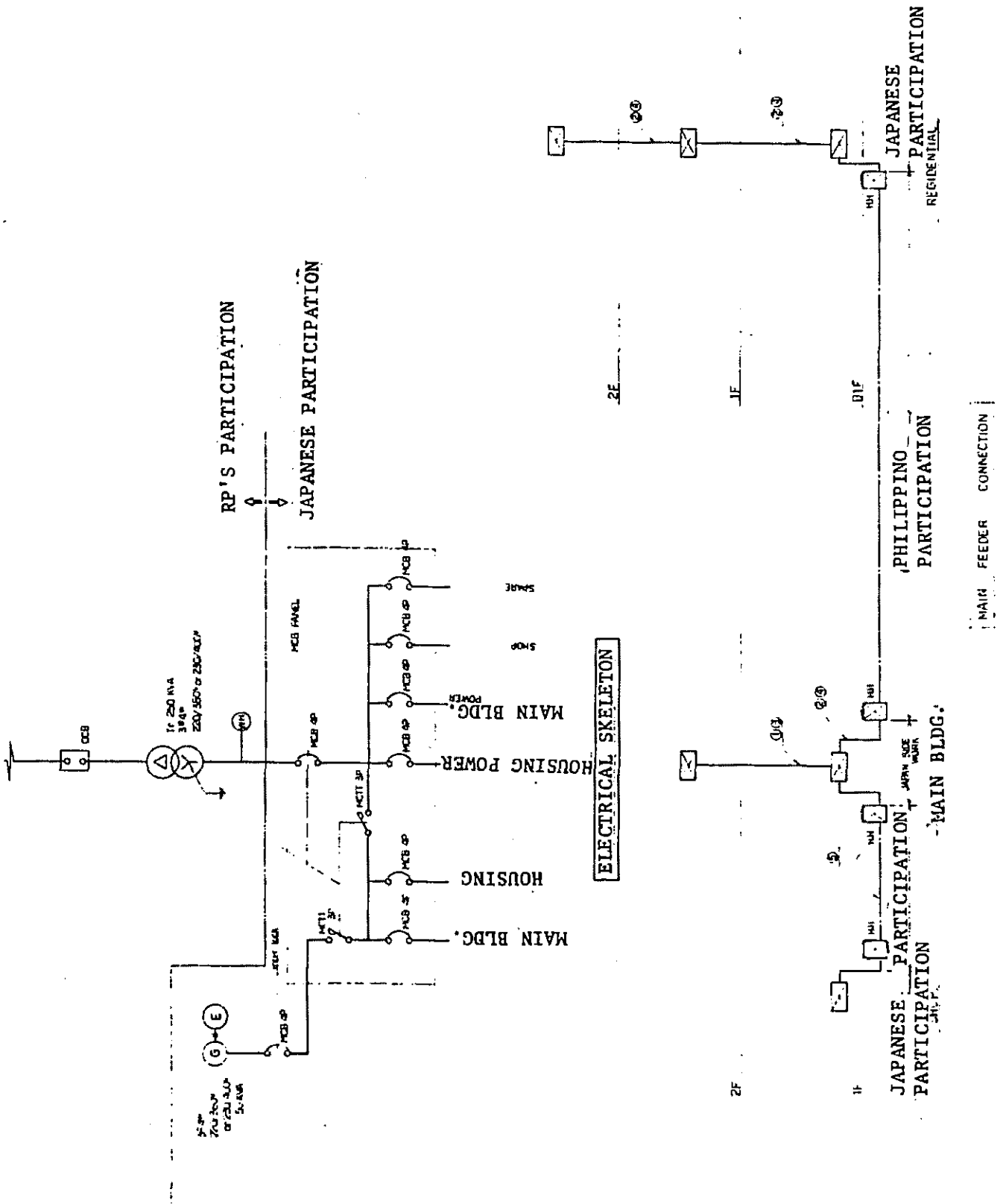
HOUSING BLOCK 3F

修理実習棟

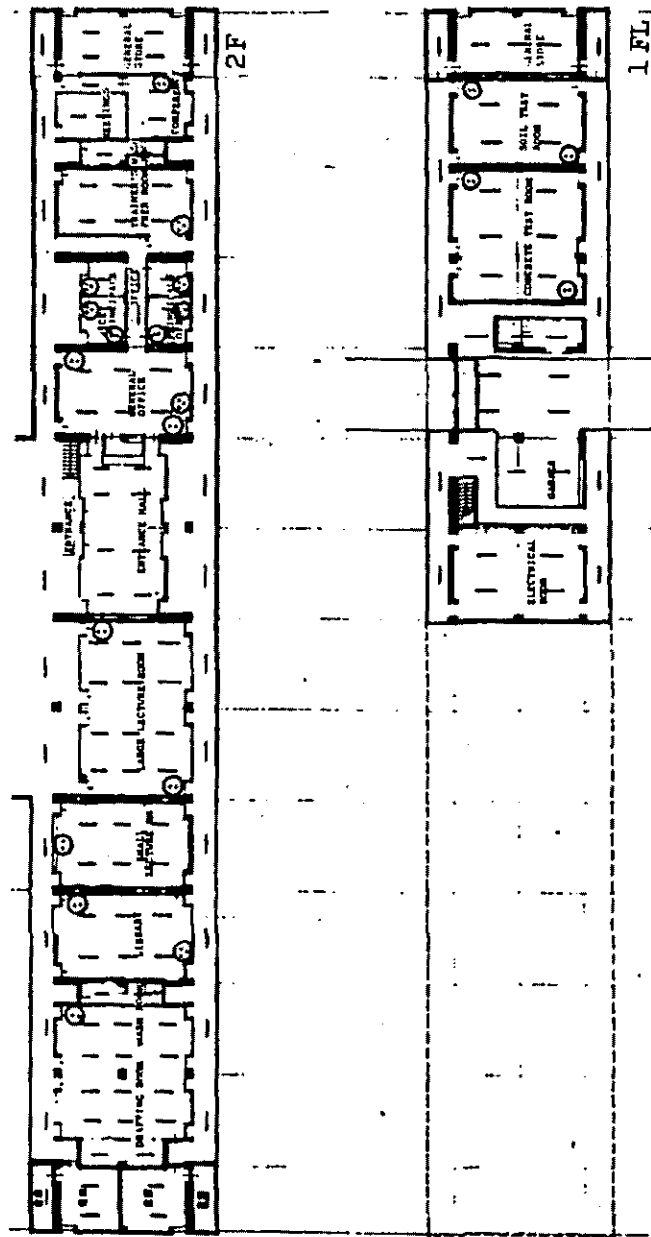


○ CEILING FAN

REPAIRING PRACTICE WORK SHOP



本 館



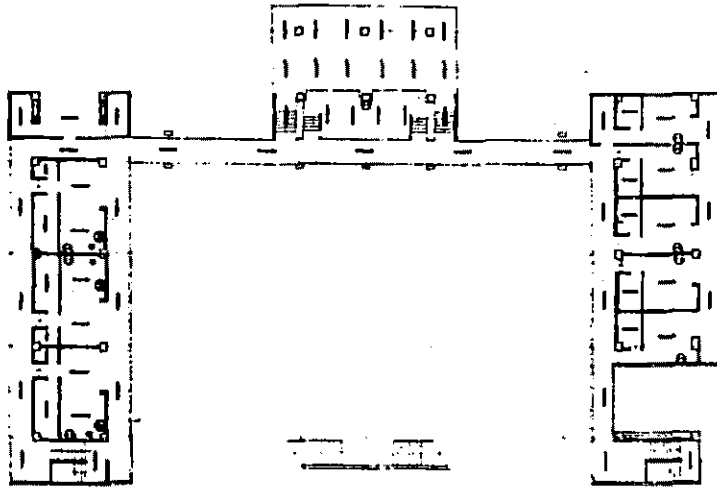
MAIN BUILDING

LEGEND

SYMBOL	N	A	N	E
—				
•				
○				
●				

LIGHTING FITTINGS (FLUORESCENT LAMP)
 LIGHTING FITTINGS (INCANDESCENT LAMP)
 PLUG SOCKET
 PLUS SOCKET (FOR COOLER)

宿泊棟 1 階



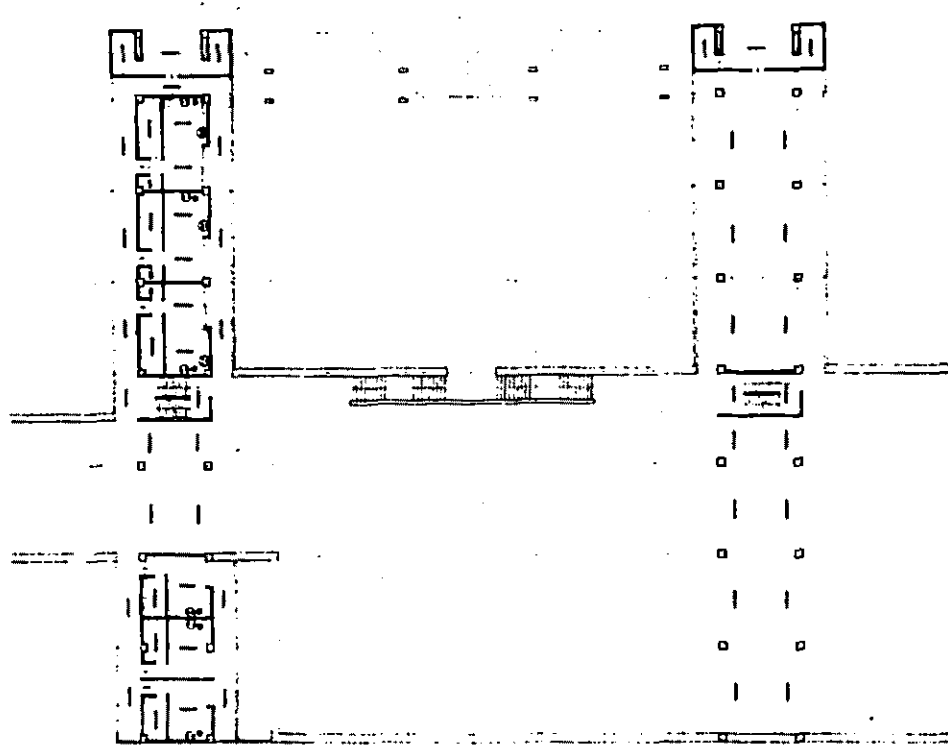
HOUSING BLOCK 1 FL.

LIGHTING FIXTURES & RECEPTACLES

LEGEND

SYMBOL	N	A	M	E
—	LIGHTING FITTINGS (FLUORESCENT LAMP)			
•	LIGHTING FITTINGS (INCANDESCENT LAMP)			
⊕	PLUG SOCKET			
⊗	PLUG SOCKET (FOR COOLER)			

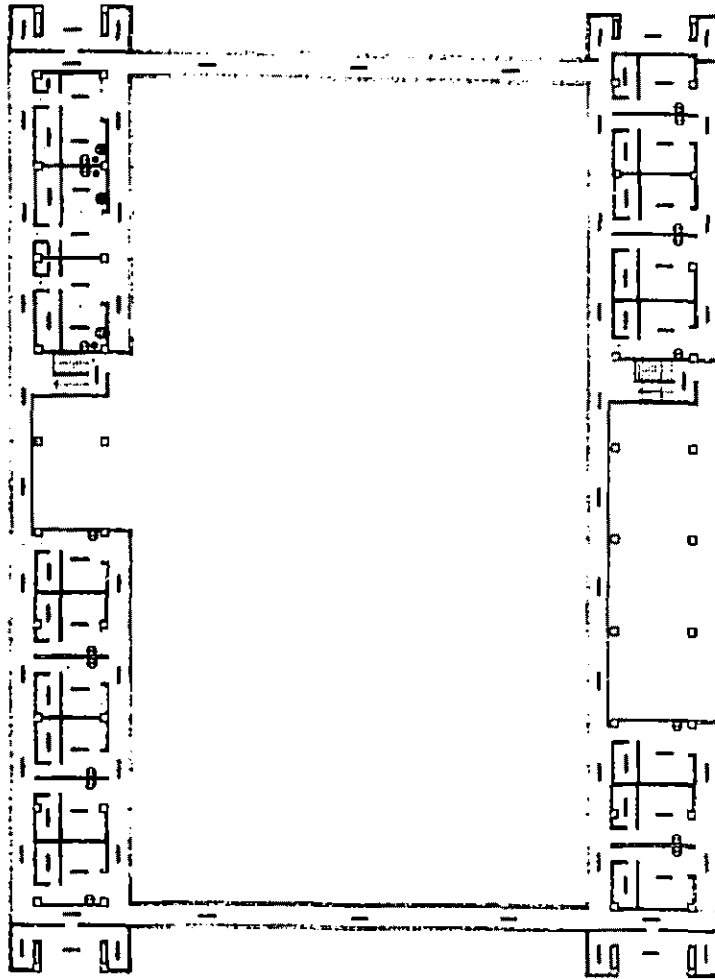
宿泊棟 2 階



HOUSING BLOCK 2F1

LEGEND

SYMBOL	N A M E
—	LIGHTING FITTINGS (FLUORESCENT LAMP)
•	LIGHTING FITTINGS (INCANDESCENT LAMP)
⊕	PLUG SOCKET
⊗	PLUG SOCKET (FOR COOLER)



HOUSING BLOCK 3F1.

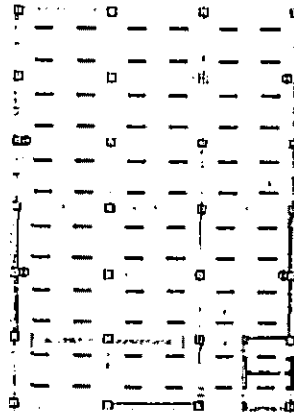
LIGHTING FIXTURES & RECEPTACLES

LEGEND

SYMBOL	N A M E
—	LIGHTING FITTINGS (FLUORESCENT LAMP)
•	LIGHTING FITTINGS (INCANDESCENT LAMP)
⊙	PLUS SOCKET
⊗	PLUS SOCKET (FOR COOLER)

修理実習棟

LIGHTING FIXTURES
&
RECEPTACLES



LEGEND

SYMBOL	N	A	M	E
—	LIGHTING FITTINGS (FLUORESCENT LAMP)			
•	LIGHTING FITTINGS (INCANDESCENT LAMP)			
⊕	PLUS SOCKET			
⊙	PLUS SOCKET (FOR COOLER)			

第3章 モデル治山施設の基本設計

3-1 調査地域の位置

調査地はフィリピン国ルソン島中央部で、マニラ市から国道5号線沿いに200kmの地点にあり、カラングラン町に属するパンタバンカン国有林54林班内にあり、カラングラン河流域に属し、多目的ダム、パンタバンガン湖の上流に位置し、トーバンククリークの出口に近い小支溪バヤバスクリーク、及びオロロクリークの集水区域全域を占めている。

バヤバスクリークの集水面積は108ha、オロロクリークは203haで、バヤバスクリークにはモデル治山施設(壅水ダム及び流出土砂量測定兼用ダムを含む)を、オロロクリークには壅水ダム及び流出土砂量測定兼用ダムのみを計画した。

なお、モデル治山施設地区はパンパンガ上流多目的経営営林署からは約6km、バルアルテの森林保全研修所本館建設予定地からは8km、ヂクヂク〜カラングラン県道から約6kmの位置にある。

(位置図参照)

3-2 調査地域の特性

3-2-1 自然的特性

3-2-1-1 地形・地質

調査地一帯は第3紀〜第4紀(洪積期)の丘陵地帯で、標高300mないし400mのなだらかな台地に高低差50m程度の谷が数多く刻まれ丘陵地としては起伏に富む地ほうを呈している。

新第3紀の上を不整合に洪積層が覆っている模様で、標高330m程度以下の谷地には第3紀の礫岩等の露頭が見られる。

浸食輪廻の段階から見て、幼年期の末期から早壮年期に移行する過渡的な地形を示し、標高350m〜400mの洪積原地形が平原状に、あるいは疍尾根状に一部残されているのが谷頭を中心として激しい浸食が繰り返され地形開析は急速に進行している。

谷巾は30m〜40m、勾配は2%〜3%で、溪床の縦断勾配は緩やかな拋物線を描くことなく、緩勾配から一挙に谷頭の急斜山腹面に移り、第3紀〜洪積地帯における溪流の一般的な特性を示している。

なお各谷筋とも谷頭部は第3紀と洪積層との境目に当たる部分が多いようである。

洪積層の未固結砂礫層はその礫の状態においてはかなりの粘着力があり急斜面を形成するが、浸透水の作用等により一旦崩壊すると急激に粘着力が失われて不安定となり浸食流出する性質をもっている。

谷底はかなりの硬度を持つ3紀の礫岩、砂岩、シルト岩で構成され、谷壁及び谷頭の山腹面は未固結の洪積礫層で構成されているという地質的特性が微地形をも左右しているように見受けられ、

このことは山地保全の方向を決定する重要な問題点の一つである。

谷壁部の山腹斜面の傾斜は $30^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 、谷頭の崩壊地の頭部は $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ の絶壁状をなしている。

基岩は、第3紀層は礫岩、砂岩及びシルト岩の互層で、かなり激しい地殻運動を受け皺曲傾斜している。

洪積層は円礫が砂及びラテライト系土層で填充されており、未固結で日本の洪積礫層と類似のものである。

第3紀層も洪積層も礫は丸く球体状で浜石のようであり、安山岩及び一部閃緑岩を含み砂、シルト、粘土も総て火山岩系のものようである。

3-2-1-2 森林土壌

乾期と雨期が交互する熱帯気象のもとで、尾根筋の残積土は赤褐色ラテライト、谷筋の崩積土及び運積土は黄褐色ラテライト、平坦地、窪地で地下水面が昇降を繰り返すところには地下水ラテライト土壌が形成されている。

また緩斜面の凹地で地下水が停滞する個所にはグライ化土壌が形成され局所的に湿地化しているものも見受けられる。

(注) ラテライト(紅土)

熱帯、亜熱帯の偏湿性気象下では腐植の集積が少なく、母材中Na、K、Ca、塩基類の分解が激しい。

土壌は微アルカリ性となり、年平均気温が 20°C 以上の場合には硅酸が溶解し雨期には塩基類とともに流亡する。

鉄、アルミニウム、マンガン等は溶解流亡せず土層中に残留集積する。

このような中性ないし微アルカリ性下の加水分解作用をラテライト化作用という。

ラテライト化作用が強く行われると鉄、アルミニウムに著しく富んだ岩石風化の最終産物ができる。これをラテライト(紅土)といい、この作用が中程度のものを赤色土という。赤色土は林木の生育が悪く、施肥や肥料木の混植を要するが多い。

調査地附近では尾根筋や緩傾斜地の赤色土層は比較的厚く、1m程度の個所が多いが急傾地では比較的浅く、崩壊跡地等は更に浅く、地山の砂礫層が露出している場合が多い。

3-2-1-3 気象

年平均気温は 27.7°C 、年較差は 4.1°C 、年平均降水量は、パンタバンガン、標高208mで2,042mm、5月から11月までの7ヶ月間が雨期でこの間に年平均降水量の95%が降っている。

1970年から1976年に至る7年間における月別降水量の最大値は、1月1,222mm、5月が906mm、日雨量の最大値は208mmで、月雨量が非常に多いことと、日雨量が比較的少ないことが特徴で雨期には連日或一定以上の降雨があることを示している。

時雨量の記録は充分整備されていないようであるが、140mm及び180mmが観測されていること

から見て、降雨の態様は熱帯特有のスコール状で、日雨量の大部分が1～2時間の間に集中し、後は晴天が続くといった状況が想像される。

確率雨量をガンベル・チョー法によって計算すると、50年確率最大日雨量は261.9mm、100年確率最大日雨量は290.0mmで、日本国内と大差はない。

パンタバンガン湖流域の丘陵地帯を一大荒廃団地と化した1976年5月豪雨の日雨量の最大値は208mmで、これは13年～14年に1回程度の超過確率雨量に過ぎないものである。

この豪雨によって記録的な大規模の崩壊地の発生を見たのは、当時の降雨は5月21日から25日の5日間に亘り、連続雨量が755.3mmに達しており、日雨量よりも連続雨量が記録的なものであったことによるものであろう。崩壊地の大部分は標高330m～350mの線すなわち、第3紀層と洪積層の境界に沿った谷頭部に発生しており、長雨による地下水型（間隙水圧の上昇）のものが多い。

3-2-1-4 林況

気象及び地形地質から見て熱帯雨緑林の地帯に属するものと見られるが、附近の山岳地帯に比し、現地は比較的起伏に乏しい丘陵性の適住地であるため、昔時から粗放な焼畑農業及び放牧火入れが繰り返され、更に土壌条件特に水分経済の問題もあり、台地面は禾本科植物たる「サモン」及び「コゴン」に覆われ、山火に強い「アリンバンバン」の単木が散見される程度である。

谷筋の洪涵地、崩積土や崖錐の地帯には帯状に熱帯性広葉樹が密生しジャングルを形成している。

また所々に「チーク」や「イピルイピル」の造林地があり良好な生育を続けている。

「コゴン」と「サモン」は日本の萱類に匹敵する代表的な禾本科植物で、尾根筋と主として赤褐色ラテライト及び表土の浅い瘠悪地には「サモン」が、崩積土地帯及び黄褐色ラテライトや地下水ラテライト等比較的理学的に富んだ土壌の個所には「コゴン」が密生し他の植生の侵入を阻んでいる。

崩壊地の大部分は、崩土の深さが3m～10mとかなり深く、谷を埋めて堆積しており、土層の理学的性は林木の生育に適する状態となっているので、崩土の浸食流出を防止するよう谷止や土留工等の施設を設けることによって、将来最も有望な林地に転化し得るものと考えられる。

上部の崩落崖は傾斜が急でかつ洪積砂礫層が露出しており、法切整地をしない限り、安定勾配（30°～35°）が現出するまで風化浸食が長年に亘り進行するものと考えられるが、上部は台地の尾根に続いており、崩壊拡大の規模はそれ程大きいものではなく、早晚「サモン」等の植生の侵入も期待されないことはない。

3-2-2 山地の荒廃状況

3-2-2-1 荒廃の概況

崩壊地の大部分は1976年5月の5日間に亘る755mmの連続豪雨により一挙に発生したものである。

崩壊地には深さ1 m程度の表層滑落型のものもあるが、深さ3 m~10 mに達する深部欠損型(地下水型)のものが数多く見られ、不安定土砂量の大半はこの型のものが占めている。

深部欠損型のもは、崩落土は土塊状をなして谷を埋塞し、表面には多数の横亀裂があるが「サモン」や「コゴン」が密生して一見安定しているように見られる。

上部の崩落崖の高さは10 m~20 mで垂直に近く地山の未固結砂礫層が露出している。

崩壊地の面積は0.01 ha程度の小さいものから3.5 ha程度の大きいものまであり、平均0.14 haで日本における第3紀~洪積丘陵地帯の崩壊と比べ規模は一般に大きい。

次に荒廢溪流について見ると、新第3紀~洪積丘陵地帯の特性として円礫の大きさが一般に小さく粒度が一定していることから溪床勾配は流域面積の大小に係りなく、2%~3%と概ね一定で巾の広い洪涵堆積地の中を蛇行しながら狭く深く刻んで流れている。

洪涵堆積地はジャングル状をなしているが、溪の兩岸及び底部はかなりの硬度を持つ第3紀の礫岩等で構成され、溪床の堆積砂礫層の厚さは1 m程度である。

谷頭部は直接山腹急斜面の野溪に繋がっており、この部分における溪流の埋塞と浸食防止が保全上の重要課題の一つとなる。

パンタバンガン地域の第3紀~洪積丘陵地帯一円における荒廢地面積率は、山腹が6%、溪流が1%・併せて7%程度と見られるが、モデル治山施設地区のバヤバス流域は山腹が14% 溪流が1.3%併せて15%、オロロ流域は山腹、溪流併せて8%程度である。

パンタバンガン湖の集水区域は約10万haでそのうち山地面積は8万ha、草生丘陵地は5.5万ha程度である。

1976年5月の豪雨による荒廢地の発生状況に基づき、パンタバンガン湖に今後流入するおそれのある土砂量を推算すると概ね次のとおりとなる。

荒廢激甚地 対象面積 1.2万ha

荒廢地面積 1,284 ha (荒廢率 10.7%)

中害地 対象面積 2.5万ha

荒廢地面積 1,750 ha (荒廢率 7.0%)

微害地 対象面積 1.8万ha

荒廢地面積 270 ha (荒廢率 1.5%)

荒廢地面積計 3,304 ha

不安定土砂量(荒廢地1 ha当り 12,380 m³)

不安定土砂量総計 3,304 (ha) × 12,380 (m³) = 4,000 万 m³

すなわち、今後豪雨時、荒廢地から流出して、パンタバンガン湖を埋没するおそれのある土砂量は約4,000万m³と推算され、ダム機能の維持上からも重要な関心事の一つである。

調査地域の荒廢概況及び復旧計画概要は表3-1のとおりである。

表 3 - 1

荒 廃 状 況 総 括 表

大分類流域名 パンパンガ川

基幹流域名 カラングラン川

支流流域名 プンガ川

調査年月日 昭和52年10月10日

財団法人 林業土木コンサルタンツ 調査担当員 ㊦

単 位 流 域 名	流 域 面 積 ㉔	崩 壊 地			特殊荒廃地		は げ 山		地 面 す べ り 地 積 ㉑	溪流荒廃地		荒 面 積 地 積 ㉒=㉓+ ㉔+㉕+ +㉖+㉗	荒 廃 率 ㉘	崩 面 積 見 込 地 積 ㉙	崩 壊 見 込 地 積 ㉚	流 土 域 内 不 安 定 地 積 ㉛~㉜	治 山 施 設		森 林			林 道		直 接 対 象 の 概 全 要	摘 要	
		面 積 ㉑	浸 食 量 ㉒	拡 見 込 大 量 ㉓	面 積 ㉔	浸 食 量 ㉕	面 積 ㉖	浸 食 量 ㉗		面 積 ㉘	不 土 安 砂 定 量 ㉙						山 腹	溪 川	伐 採 予 定 地	伐 採 跡 地	幼 令 林	既 設	予 定			
バヤバス クリーク	ha 108.00	94(㉑) ha 14.54	m ³ 58,160	m ³ 14,540	ha -	m ³ -	ha -	m ³ -	ha -	7(㉒) ha 3.76	m ³ 54,400	ha 18.30	% 16.94	ha -	m ³ -	m ³ 127,100	ha -	m ³ -	ha -	ha -	ha -	m 無	m -	下流 1.5 km にバンタバ ンガダム 湛水区域あ り。		
オロロ クリーク	203.00	14.00	56,000	14,000	-	-	-	-	-	0.90	27,000	14.90	7.34	-	-	97,000	-	-	-	-	-	〃	-			
計	311.00	28.54	114,160	28,540	-	-	-	-	-	4.66	81,400	33.20	10.68	-	-	224,100	-	-	-	-	-	無	-			

3-2-2-2 山腹崩壊地の実態とその特徴

山腹崩壊は表層滑落型と深部欠損型（地下水型）に分類される。

(1) 表層滑落型

深さ1m程度で主として「サモン」の根系により緊縛された赤褐色ラテライトが地山との間に中間流が集中しパイピング現象等により層状に剥落したものである。

ラテライト層と地山の間には透水性のよい中間層が存在し、連続雨量が一定量以上となると、この層に中間流が集中しパイピング現象等により表層のラテライト層が崩落するに至る。

ラテライト土層は比較的粘着力が強く、かつサモンの根系の緊縛作用もあり、崩落土は一体となって、下方の緩斜地に或いは谷頭部に堆積し、上部の剥落部には礫層の地山が露出している。

崩壊は降雨の末期すなわち連続雨量が最大に達したときに発生したものと見られ、崩壊土塊の大部分は未だ流送されていないが、次期豪雨時には一挙に流出する危険がある。

モデル治山施設計画地のバヤバス流域における崩壊地94ヶ所、14.5千haのうち表層滑落型のものは80ヶ所、8.1haで個所数は85%、面積では56%を占めているが、崩壊の深度が浅く不安定土砂量は比較的少ない。

(2) 深部欠損型（地下水型）

深さ3m～10mの地下深部から崩壊したもので、標高330m以上の谷頭部で、横断面形が平行あるいは稍凸型の比較的緩斜の山腹に発生している。

崩落土塊は谷を埋め時に池を作っているものもあり、上部には引張り、下部には圧縮亀裂が多数見受けられる。

この崩壊は第3紀のシルト岩とその上部の洪積礫層との間に地下水が集中し長年月間に粘土化が進み、たまたま1976年5月の5日間に亘る豪雨に遭遇し、間隙水圧の上昇により土層が安定を失って地すべり性崩壊を起したものと考えられる。

この型の崩壊も降雨の末期すなわち連続雨量の最大時に発生したものと見られ、大量の崩落土塊は流出することなく、現に谷を埋塞して堆積している。

流出のおそれのある不安定土砂の量は非常に多く、次期豪雨時には土石流となって一挙に流出する危険が大きい。早急に根止めの為の谷止や土留め等の治山対策を進める必要がある。

バヤバス流域における崩壊地のうち、欠損型のものは14ヶ所、6.4haで、個所数で15%、面積では44%を占めているが、流出のおそれのある不安定土砂の大半はこの型のものが占めている。

3-2-2-3 荒廃溪流の実態とその特徴

溪流の荒廃は山腹の崩壊や土石流等による不安定な土石の堆積と、溪流の縦浸食及び横浸食によって起り、豪雨時の土石流の発生流下が最大の関心事である。

調査地における溪流は第3紀層の礫岩及び砂岩等の中に刻まれ、複断面形をなし、兩岸に巾30m~40mの洪涵堆積ないし河岸段丘を持ち、溪流はその中を左右に蛇行して流れ、溪岸及び溪床の底部は比較的硬い礫岩及び砂岩等で占められている。

溪床勾配は緩く、2~3%で、兩岸の洪涵堆積地（比高3~4m）には大木が密生してジャングル状をなしグリーンベルトとして大きい防災効果を發揮している。

先にも述べたが、1976年5月に発生した山腹の崩壊は降雨の終期に発生したため土石は0次谷~1次谷の谷頭部に堆積し、2次谷以下には及んでいない。

したがって、溪流工事の重点は、0~1次谷の谷頭部に堆積した土塊の根固め工事がその中心となる。

次いで、必要に応じ2次谷における溪流の横浸食及び土石流の流出防止のための治山ダム工を計画すべきである。

3-2-3 社会経済的特性

このプロジェクトはもともとパンタバングダムとの関連においてとりあげられたものである。

ダムは世銀の融資により、1974年に完成した多目的ダムで、ルソン島中央平野6万1千haの水田を潤し、20万kWの発電及び洪水調節等の機能を持っている。

満水時の湛水面積は8千ha、集水面積は約10万haでそのうち5.5万haはコゴンランドと云われる丘陵性原野で占められている。

コゴンランドは従来から山地の保全対策上懸念されていたものであるが、1976年5月の豪雨はこの地域に爆発的な崩壊の発生をもたらし、ダムの機能の維持はもとより、流域の防災上重要な問題が提起された。

ダムの上流にはCarranglan, Bonga, Bunga, その他数多くの集落があり、農耕地も多い。

ダムの建設により土地を失った農民は国家補償を受けて湖の周辺地区に移住して農牧業に従事しており、トーバンクリーク沿いの洪涵地にも新しい集落が点在している。

ダムの貯水容量は10億 m^3 以上と見られ、早急に埋没することは考えられないが、土砂の堆積は周辺の浅い区域から始まり遂時中央部の深い部分に及びもので、少量の堆積土砂であっても、それがダムの利水及び発電機能に与える影響は意外と大きい。

また貯水池周辺とくにカラングランの市街及び農耕地の防災対策も重要な課題の一つである。

次にモデル治山施設の施工上関連のある事項として、労務、資材、交通、通信、治安等の問題がある。

労務については、約4,000の人口をもつカラングラン町が10km以内にあり、また周辺に点在している農家も多く、地元で充分確保できる見通しである。

前にも述べたが、治山事業の経験は皆無で技能的には問題があろう。

資材については、セメント、木材その他はマニラ等で鋼材は主として日本で調達し、骨材は現地

附近で採取できる見込で輸送が円滑にできれば問題はない。

物資輸送は主としてマニラ市からトラック便によることとなる。県道から現地までの附帯道路はフィリピン側で実施することとなっており、雨期との関連もあり、この道路工事の進捗状況によって、モデル治山施設の施工は大きく規制される。

通信、治安、衛生その他については、地元の行政機関、営林署及びJICAと緊密が連絡をはかることによって解決されるものと考えられる。

なお、パンタバンガン湖にはNIAの付属診療所があり、サンホセ市（マニラ市に向い20km）には病院がある。

3-3 モデル治山施設等設計の基本方針

3-3-1 モデル治山施設

モデル治山施設は量水ダム関連施設と山腹崩壊地復旧関連施設とに大別される。

3-3-1-1 量水ダム関連施設

乾期と雨期が判然としている熱帯雨緑林地帯において、森林が洪水流量とくに洪水波のピークの低下及び、水資源のかん養、濁水流量の増大に及ぼす影響、並びに土砂の浸食流出の防止に及ぼす影響等を調査するもので、流域面積が108haの荒廃流域で、今後モデル治山施設及び引き続き治山工事を施工するバヤバスクリークと及び流域面積が203haの荒廃流域を比較対象する意味から、この2つの流域の入口附近が選定された。

両流域とも第3紀ないし第4紀洪積層の丘陵性山地からなり、谷筋を除いて全般的にサモンとコゴンが密生し、1976年5月の集中豪雨により多量の荒廃地が発生している。

荒廃地はバヤバスクリークが約18ha、荒廃率17%、オロロクリークは約15ha荒廃率約7%で、バヤバスクリークの荒廃率は非常に高い。

この両水系の現状における水及び土砂の流出特性と将来、治山工事の推進とともに森林化が進行する過程において、水及び土砂の流出特性がどのように変化してゆくか、追跡調査するのがこの計画のねらいである。

本地区における年平均降水量は2,042mmであるが、5月から11月の7カ月間にその95%が集中し、12月から4月までは乾期で降水量は殆んど零に等しい。

また降雨は熱帯特有のスコール状で、日雨量の最大値は208mmに過ぎないが、時間雨量の最大値は140mmないし180mmに達する模様で日本のような温帯地方では想像もできないような降雨態様をなしている。

以上のような自然的条件に対応し、量水施設等の設計に当り特に留意した事項は次のとおりである。

- (1) 洪水流量を可及的正確に測定するためダムの貯水容量をでき得る限り大きくするとともに

放水路にも十分な余剰を見込む。

- (2) 濁水流量を正確に捕捉するため放水路を複断面とし、鋼板の三角ノッチを装置する。
- (3) 水位の測定は、フロート式自記水位計（3箇月巻）による。
- (4) ダム湛水池の土砂による埋没を防止するとともに、流出土砂量の定期的測定を実施するため、量水ダムの上流に貯砂用の鋼製ダムを設置する。
- (5) 降雨と水及び土砂流出の関連を正確に把握するため、現地に自記雨量計を併設する。
- (6) 量水ダム関連施設は、モデル治山施設の一環として治山ダムの機能も充分果たすよう設計する。

3-3-1-2 治山ダム及び山腹崩壊地復旧関連施設

モデル施設地区として選定した崩壊地は多量の崩落土砂が溪流（0次谷）を埋塞しており、次期豪雨時には土石流となって一挙に流出するとともに、崩壊は大きく拡大するおそれ大きい。

対策としては、崩土の固定と、一方山腹崩壊の拡大を防止するため、先づ崩壊地脚部の溪流に谷止工を設置して溪流の安定をはかり、現地の状況の推移を観察しながら必要に応じ山腹緑化工事を計画する。

この種の崩壊地は、山脚及び谷頭部において崩落土塊の脚部を固定することによって極めて効果的に復旧及び防止が図られるもので、上部の山腹面の緑化は比較的軽易な工法で足りる場合が多い。

調査地附近は広い区域に亘って、規模の大きい崩壊が多発しており、更に熱帯地方特有の禾本科植物の早期侵入等を考え合わすとき当面は谷止工による崩壊地の山脚固定工法を重点的に推進すべきであり、現地産の藤を活用してのフトン籠による谷止工群の施工が効果面及び経済面から最適の工法である。

然しながら、今回の計画は教材とするためのモデル地区を設定するものであり、溪流工事及び山腹工事ともに各種の工種、工法をとり入れ、概ね完全な形の施設をモデル的に展示することとした。

今回計画した施設の種類及び目的と機能は表3-2、模式図は79ページのとおりである。

3-3-2 附帯道路

この附帯道路は、モデル治山施設等の設置に必要な工事用資材、機械の運搬及び労務者等の輸送のほか、量水試験の為の観測、測定、ならびに森林保全実地研修等のための交通路として使用されるもので、公式議事録（52年10月21日）に基づいて、概ねモデル治山施設工事の開始までに、フィリピン側において施工することとなっている。

基本設計の実施にあたっては、機能面と経済性に重点をおき、路線の選定及び構造規格の適正化に留意した。

事前調査において幾通りもの予定線を検討したが、現地踏査及び予測の結果図に示す路線に決定した。

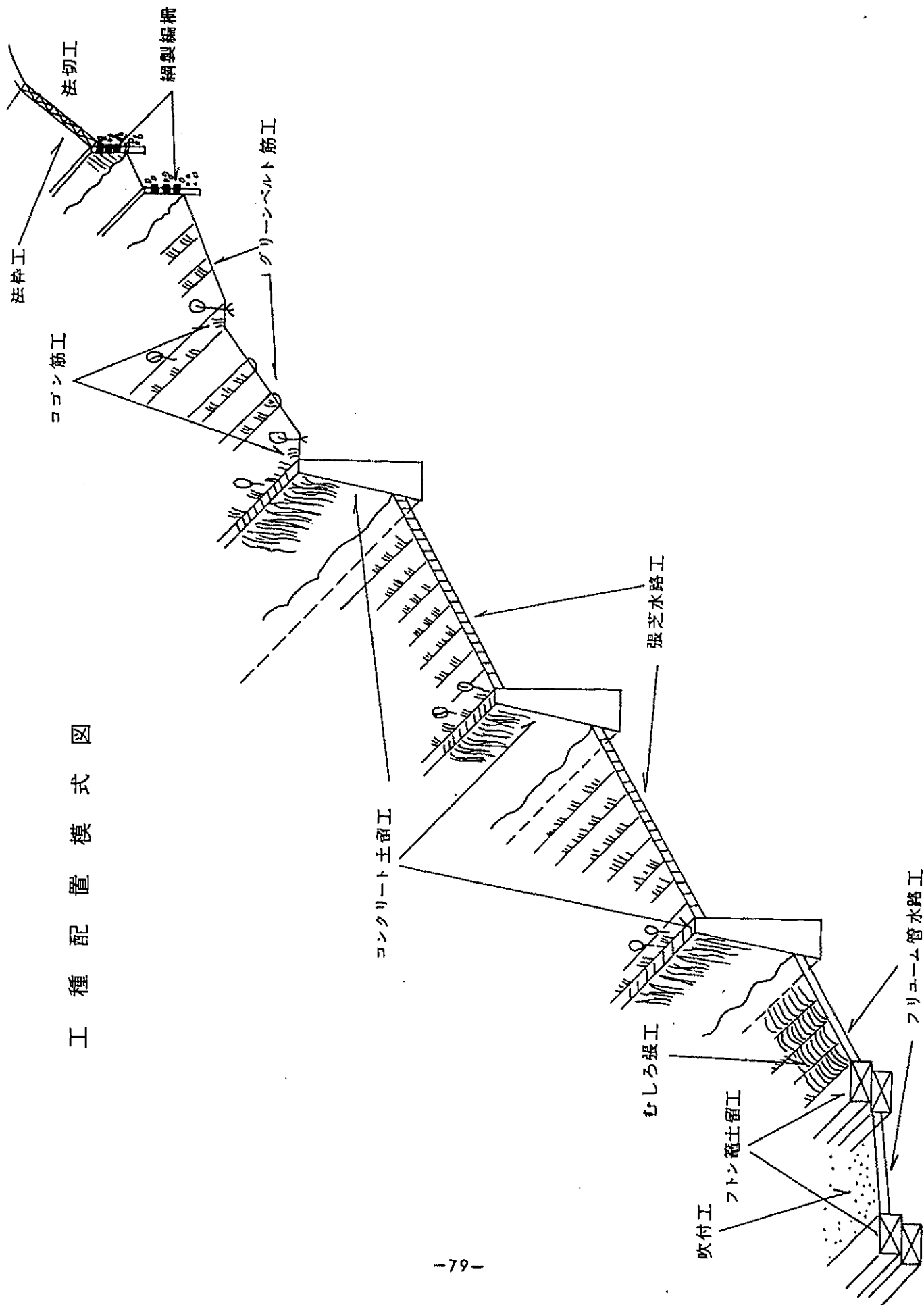
起点の位置は研究センター予定地より南西約1.7kmの県道上に決定し、終点は54林班のモデル

表 3-2 施設の目的と機能

施設名	構造	数量	目的機能
(溪川工事) No1 貯水ダム	コンクリート 高 6.0 m 延長 43.0 m	653.7 m ³	熱帯地方における、森林保全事業の効果追跡調査、及び土砂流出の防止。(バヤバスクリーク、流域面積 100ha に設置) 雨量計を併設し、降水と洪水流量及び貯水流量との関連を調査解析する。貯水量 2,000 m ³ 。
全副ダム	コンクリート 高 2.0 m 延長 36.0 m	91.8 m ³	No1 貯水ダムの基礎部の洗掘防止。
No2 鋼製ダム	バットレス 高 4.0 m 延長 61.0 m	鋼材 25.6 t コンクリート 265.6 m ³	土砂流出防止、特に貯水ダムの土砂による埋没を防ぎ、貯水能力の低下を防止するとともに、流出土砂量の測定を行ない、森林保全事業の推進と流出土砂の関連を調べる。貯砂量 15,000 m ³
No3 ダム	コンクリート 高 5.5 m 延長 45.5 m	522.0 m ³	溪流の浸食を防止し、山脚を固定する。 安定土砂量 15,000 m ³
No4 ~ No8 ダム	コンクリート 高 4.0 m 延長 30.0 m	1,150.0 m ³	溪流を埋めている崩壊土砂の浸食流出を防止し、山脚を固定して山腹工の基礎とする。 安定土砂量 8,000 m ³
No9 ダム	コンクリート 高 4.0 m 延長 32.5 m	249.6 m ³	溪流を埋めている崩壊土砂の浸食流出を防止し、山脚を固定する。 安定土砂量 3,200 m ³
No10 ダム	コンクリート 高 4.5 m 延長 17.0 m	191.2 m ³	No1 貯水ダムと同様森林保全事業の効果の追跡調査を目的とするが、バヤバスに近接するオロロククリークの入口部に設け、この流域の治山工事は当面施工せず、山地の荒廃と洪水量及び貯水流量との関連をバヤバス流域と比較対象する。 貯水量 1,500 m ³
No11 鋼製ダム	バットレス 高 5.0 m 延長 21.0 m	鋼材 9.05 t コンクリート 115.9 m ³	No2 鋼製ダムと同様、貯水ダムの土砂による埋没を防ぎ、No10 ダムの貯水能力の低下を防止するとともに、流出土砂量を定期的に測定し、山地の荒廃と土砂流出の関連を、バヤバスクリークと比較対象して調査解析する。 No10、No11 はオロロククリーク(流域面積約 200ha)に設置するものである。

施設名	構造	数量	目的機能
(山腹工事) コンクリート 土留工	高 2.0 m 天端厚 0.3 法 3分、直	200.0 m	法面の安定をはかるとともに、山腹水路工及び筋工被覆工等山腹緑化工の基礎とする。 山腹の凹部に主として施工する。
鋼 編 籠 工	高 0.9 m 杭の根入 1.5 m 杭間隔 2.35 m エキスパンド メタン張り	282.0 m	法面の安定をはかり筋工等緑化工の基礎とする。 崩積土が厚く、土留工等の基礎の得られない個所に施工する。
フトン籠土留工	高 1.0 m 巾 1.2 m フトン籠 0.5 m 2段階、隙詰込	80.0 m	山脚を固定し、法面の安定をはかり、筋工等の基礎とするものでフレキシブルで崩積土等不安定な土層に施工しても安全で、かつ経済性にも優れている。
山腹水路工	フリューム管 50 cm×32 cm 張芝水路と併設	50.0 m	山腹凹部の集水地形部に設け、豪雨時流水による浸食を防止する。 比較的流水の多い個所に施工する。
全	張 芝 弧形、弦長1.0 m 深 0.3 m	100.0 m	コゴンまたはサモンの切芝を張付けて、水路とするもので、豪雨時流水による土壌浸食を防止する。 比較的流水の少ない個所に施工する。
筋 工	コゴン筋 階段巾 0.5 m 直高 1.5 m	2,000.0 m	法切整地した斜面に階段を切付け、コゴン株を植えつける。苗木植栽の地形的性格をもつもので、山腹緑化工のうち最も一般的な工法である。
全	グリーンベルト	2,000.0 m	コゴン筋工を施工した階段間の斜面に50 cm間隔毎に筋状にグリーンベルト(巾10 cm、長50 cm、厚1 cm、種子肥料入マット)を小溝を切って張付けるもので、主として草類により斜面を早期に緑化し、土壌浸食を防止する。
葎 張 工	葎 巾 1 m	1,400.0 m ²	稲藁むしろ(1本抜き)を斜面に張付け、種子の発芽を促進し、かつ直接土壌浸食を防止するもので、代表的な伏工の一つである。 「むしろ」に種子と肥料を糊付したのものもあるが、緩傾斜では、肥土と種子を蒔付けその上にむしろを張り、目申で定着する。
法 枠 工	防腐木材製 1 m×1 mの枠 アンカー杭、平 鉄釘で固定	1,400.0 m ²	客土工法の一つで、崩壊地上部の法切面(地山)に木枠を組み、中に緑化袋等肥土と種子、肥料をつめた袋を串留めし、斜面の緑化安定をはかる。
種子吹付工		2,800.0 m ²	種子と肥料と被覆剤と水の混合液を吹付け機により斜面に吹付けるもので、草類による早期緑化が期待できる。 道路法面に多用されており、各種の工法が開発されている。
法 切 工	切 取 り 法 均 し	6,300.0 m ²	崩壊地、上部の急崖部等を安定勾配(1割2分~1割5分)に切り取り緑化工の基礎とする。

工種配置模式図



治山施設ヶ所の中心部である。

路線の選定に留意した事項は次のとおりである。

- 延長をなるべく短かくし線形をスムーズにする。
- 切盛土のバランスを考慮し順、逆勾配の併用を考える。
- 急傾斜地及び地盤の悪い崩壊地等通過は極力避ける。

基点から約 2.3 km の区間は、凹凸の少ない平原状の台地を通過し、以後台地から離れて山腹斜面を横切り、3 km でトーバンククリーク左岸に下りクリーク沿いに河岸の洪氾地を通る。

4,015 m の狭窄部でクリークを渡りオロロクリークの流域に入り山腹斜面を斜めに登って、オロロ流域とバヤバス流域との境の尾根筋を通過し、6,160 m で目的地に達する。

トーバンククリークを渡ってからの地形は総体的に急斜地で起伏に富み、土留工や排水工等の工作物も比較的多くなり、稍、難工事と云える。

巾員は、全巾 4.0 m、有効巾員 3.0 m、縦断勾配は最急 12%、最小曲線半径 15 m で、12 t トラックの通行が可能である。

設計に当っては、現地の気象条件及び土質条件を考慮し、切取面と盛土面の安定を図るため法勾配を適切にするとともに盛土面はコゴン又はサモンによる土羽芝を、切取面には種子吹付けによる緑化工を計画した。

工費の低減をはかるため、積工はフトン籠を多用したが、必要に応じコンクリートウオールも計画した。

熱帯性のスコールに対応して谷地形部の排水には充分留意し、流域面積に応じて、40 cm ヒューム管、60 cm ~ 120 cm コルゲート管を設計した。

橋梁は支間 14 m で、上部構造には一応、H・B・B を計画したが、これは P・S コンクリートに変更してもよい。

土工事にはドーザー (12t) を見込み、軟岩にはダイナマイト爆破を計画したが、状況により、リッパ-或いはバックホ-等で切取することも不可能ではない。

施工に先立ち実施設計の段階で地盤調査を実施する必要がある。

施工期は1月から10月までの10カ月間を見込んだが、5月から10月は雨季にはいることから、5月までに能率をあげることが重要である。

特に橋梁の下部構造、敷砂利は乾季が望ましく、斜面緑化は雨季の直前が適期である。

工事費概算額は1億1,260万円とその概要は次のとおりである。

土 工 費	66,629 千円	
┌	土 砂 切 取	33,554 m ³
	軟 岩 切 取	13,051 m ³
	盛 土	21,272 m ³

内 訳	土 羽 芝	12,077 m ²
	法 面 緑 化	19,669 m ²
	敷 砂 利	3,679 m ²
	路 線 伐 開	6,132 m
	フ ト ン 籠	324 個
	コンクリートウオール	515 m ²
	型 枠	1,257 m ²
	土 砂 床 堀	645 m ²
	軟 岩 床 堀	251 m ²

溝 渠 費 9,675 千円

内 訳	集 水 井	31 個
	40 ヒューム 管	108 本
	60 コルゲート 管	287 m
	100 "	72 m
	120 "	25 m

橋 梁 費 6,477 千円

内 訳	H.B.B 上部構造	13.8 t
	架設費(トラッククレーン)	1 式
	塗 装 費	1 式
	足 場	324 m ²
	橋台コンクリート	55 m ²
	型 枠	130 m ²
	軟 岩 床 堀	101 m ²

営 繕 費 4,629 千円

機械器具運搬費 436 "

技術管理費 4,139 "

計 91,985 "

現場管理費 9,015 "

一般管理費 11,615 "

計 20,630 "

合 計 112,615 "

3-4 個別的説明

3-4-1 モデル治山施設設計の考え方

3-4-1-1 工種、工法の選定

モデル治山施設は、フィリピンにおいて計画されている森林保全研修の生きた教材として、標準的な工種工法をモデル的に陳列配置するものである。

経済性から見てやや現実と遊離する向もあるが、フィリピンにおいては初めての本格的な治山施設であり、今後長年に亘って、熱帯地方における山地保全施設の指標として重要な意味を持つものと考えられる。

日本においても明治時代にオランダの技師デレーケが滋賀県の栗太地方に施工した治山ダムは風雪に耐え、現存し、現在でも治山施設のモデルとして注目を浴びている。

このような意味から、モデル施設は、コンクリート、鉄鋼製品、その他新しい資材の活用を努め耐久性、安全性も充分考慮して設計した。

然しながら一方、現地の地形、地質、荒廃状況等に応じ効果的かつ経済的な工法も取り入れて計画した。

一般的に溪間工事は、安全性と耐久性を考慮しコンクリート及び鋼材を採用し、山腹工事は一部の土留工を除いて、フトン籠、編柵工、簡易木製法棒工、コゴン筋工、蓮伏工、種子吹付け工等比較的軽易な工法を採用した。

3-4-1-2 工作物の安定条件

(1) 洪水流量

時雨量の記録が整備されていないので聞き込みによる180mm/時を採用しラショナル式により算定した。

流域面積からすると、バヤバス流域は20分間雨量、オロロ流域は30分間雨量を用いるべきであるが、確率1時間雨量に対する20分～30分間雨量の特性係数が明らかでないので想定最大時雨量の180mm/時をその儘用い、放水路には充分余猶を見込むこととした。

最大流量算定式

$$Q_{max} = 0.2778 \times f \times r \times A$$

Q_{max} ; 最大流量 m^3/sec

f ; 流出係数 0.6

r ; 最大時雨量 180 mm

A ; 流域面積 Km^2

バヤバス流域

$$0.2778 \times 0.6 \times 180 \times 1.08 (Km^2) = 32 m^3/sec$$

オロロ流域

$$0.2778 \times 0.6 \times 180 \times 2.03 \text{ (Km}^2\text{)} = 61 \text{ m}^3/\text{sec}$$

(2) 放水路の形状及び流量

№1 量水ダム (バヤバスクリーク)

形状は長四角形とし流量は縮流堰の計算によった。

$$Q = 1.77 B \times h^{\frac{3}{2}}$$

Q ; 許容最大流量 m^3/sec

B ; 放水路の巾 15 m

h ; 放水路の高さ 1.5 m

$$Q = 1.77 \times 15 \times 1.5^{\frac{3}{2}} = 48 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$48 \text{ m}^3 > 32 \text{ m}^3$ で安全であるが、更に安全性を高めるため0.5 mの余剰を見込み放水路の高さを2 mとした。

№10 量水ダム (オロロクリーク)

$$Q = 1.77 \times 10 \times 2.5^{\frac{3}{2}} = 70 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$70 \text{ m}^3 > 61 \text{ m}^3$ で安全である。

なお、このダムの位置は兩岸とも岩盤が露出し、洪水時にもし越流してもダムの安全上問題は無い。

その他のダムは、側法を1割とし、流域面積に応じて夫々算定した。

(3) 濁水流量

量水ダムにおける流量測定上問題となるものである。

乾期における流量は非常に小さく、 $0.1 \text{ m}^3/\text{sec}$ 程度以下と想定(聞き込み)されるので放水路に1辺80 cmの直角三角ノッチを装置する。

(4) 貯水容量

量水ダムにおいて、流量を正確に測定する為には、貯水容量を一定以上とし、流水の接近速度を零に近くする必要がある。

№1 量水ダムは、ダム長43 m、ダム高6 m、貯水量2,000 m^3 とし、№10 量水ダムは、ダム長17 m、ダム高4.5 m、貯水量1,500 m^3 とした。

(5) 基礎地盤の支持力

軟岩は80 t/m^2 、砂礫層は、溪床及び地山は50 t/m^2 、堆積層は10 t/m^2 と想定したが、基岩及び地盤の状態については、実施設計において、詳細に調査する必要がある。

(6) 工作物と基礎地盤との摩擦係数($\tan \phi$)軟岩は0.8~1.0、土砂(砂礫層)は0.6(33°)と想定したが、これも実施設計において、サウンディング等を実施し、N値を算定する等調査する必要がある。

(7) 斜面の安定勾配

切取法面は 40° （1.2割）、盛土法面は 33° （1.5割）と想定したが、サウンディングの結果等等により要すれば補正する必要があるだろう。

(8) 安定計算その他

林野庁の治山技術基準及びコンクリート工作物については、林業土木コンサルタント編集の「ダム及び土留工断面表」に準拠し、鋼製バットレスダム、鋼製欄柵工、木製法枠については夫々の計算法によって算定した。

3-4-1-3 コンクリートの配合設計

コンクリートの配合は、標準示方によることとし、平均的な配合で積算した。実施設計において、現実の骨材試験を実施し、配合設計を手直しする必要がある。

3-4-1-4 その他

骨材及び礫は現地近くのトーバンクリーク産のものを使用することとし、採集運搬にはトラクターショベルと人力を適宜併用することとした。

現場内における資材輸送等に要する作業道は、図に示すとおり2 Km程度を計画し、ドーザー2台と人力により開設することとしたが、実施設計の段階で、実地に測量し、設計する必要がある。

オロクリークに架設する橋梁（14 m）はH.B.Bを計画した。

3-4-2 モデル治山施設施工に関する提言

3-4-2-1 施工順序

1979年3月末をもって施工を完了するものとして、機械工程、労務工程、及びこれに気象条件を加味した作業別、工種別の工事工程計画は表3-3のとおりで、その概要は次のとおりである。

表 3 - 3

モデル治山施設工程表

事項	年月日		1月目	2月目	3月目	4月目	5月目	6月目	7月目	8月目	9月目	10月目	11月目	使用機械
	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	
実施設計	←		→											
準備及仮設工事					ブル 2台 整地及作業道 事務所、宿舍建設				バックホー 橋梁架設					バックホー、ブル、運搬はトラクターショベル
骨材採集運搬					←	→								トラクターショベル
床掘	№1、№2ダム				←	→								バックホー 2台
	№3 ~ №9ダム					←	→							バックホー 2台
	№10、№11ダム								↔					バックホー 2台
コンクリート打設	№1、№2ダム						←	→						パッチャープラント1台、パイブレーク2台
	№3 ~ №9ダム								←	→				同上
	№10、№11ダム								↔					同上
	土留工											↔		同上
	工事用橋梁								↔					
鋼材組立№2ダム、№11ダム										↔				バックホー 2台
法切工									←	→				バックホー 2台
土留工及び鋼製編籠工										←	→			
法枠工											←	→		
水路工										←	→			
むしろ張工												←	→	
筋工												←	→	
種子吹付工													↔	吹付機 1台
跡片付													↔	機械建物撤去

工期のうち5月～10月は雨期であるが、降雨の大部分は台風の接近によるもののようであり、また熱帯特有のスコール状で、終日作業が出来ないといった日は極めて少ない模様で、段取を適正にすれば雨期の工事も可能なものと考えられる。

なお工事の算盛期は9月以降となるので、概ね予定通りの工事完了は可能であろう。

ただ、山腹緑化工事は雨期の直前が望ましく、出来得れば3月から4月の中下旬にかけて施工したいものである。

3-4-2-2 個所別、工種別工法等

トバンクリークの入口近くには、量水施設兼用のコンクリートダム(延長43m、高6m)を施工する。

このダムは治山目的のほか、流量測定を行なうもので基礎部及び両袖ともに岩盤にかん入せしめ、更に濁水期の洩水を完全に防止するよう、予め堤体にガス管を埋め込みコンクリート打設終了後セメントミルクの注入を行なうほか伸縮目地には止水板を装着する。

コンクリートの締め固め及び打継目の処理、間詰めコンクリートも入念に施工するとともに各打継目にエポロンを塗布し、コンクリートの接着を完全ならしめる。

外力は、越流水頭を含む全水圧として洪水時にも充分安全な構造とし、また基礎部(軟岩)の洗掘を防止するため副ダム(高2.0m)を計画した。

オロクリークの入口近くに施工する量水ダム(幅10、延長17m、高4.5m)も前記に準じた構造としたが、基礎岩盤が比較堅固であることと、高さが稍低いことから副ダムは予定していない。

量水ダムの直上部に施工する幅2及び幅11号鋼製ダムは流送土砂の抑止及び堆積土砂量の測定を実施するもので、バットレス構造とし、壁材(H鋼、空隙10cm～19cm)に亜鉛鍍のエキスパンドメタルを装着し、土砂の通過流出を防止する構造とした。

なお、主構フレームの建込には、床掘等に使用しているバックホーを使用することとし機械経費の節減をはかった。

バヤバス流域のモデル施設施工の崩壊地に対しては、その端末部(バヤバス本流との合流点)に、幅3治山ダム(床固用)、崩壊脚部の溪流に幅4～幅9谷止工を計画し、溪流を埋塞している崩落土砂の流出を防止し山脚を固定して、山腹工事の基礎とする。

計画勾配は幅3は2%、幅4～幅9は4%、ダム高は幅3が5.5m、幅4～幅9は4.0mである。

なお、幅4～幅9は堆積土砂層を基礎としているので、実施設計の段階でサウンディングを実施し、地盤支持力を算定し、もし不安定な場合はフーチング等基礎工を施工しなければならない。

山腹工事は、現地の状況にマッチしかつ各種の工法を展示するよう崩壊地の凹部にはコンクリート土留工と、フリーム管水路工及び張芝水路工を、山腹下部の崩積土の厚い個所には基礎部の沈下を考慮してそれに強いフトン籠土留工を、また上部の地山と崩土との境界の下部には鋼製編柵工を計画した。

法面の緑化工は、下方の緩斜地には種子吹付け工、その上部には葎張り工、及びコゴン筋工の階段間法面にはグリーンベルト筋工を施工し、上部の崩落崖面は1割2分に法切り整地して木製の簡易法枠工を施工し客土芝付を行なうこととした。

3-5 モデル治山施設施工監理計画

3-5-1 一般的事項

3-5-1-1 施工監理の目的

請負工事における施工監理の要諦は、目的にかなった品質の良い工事を、予定工期内に、安全に施工するよう綿密な計画をたて、それを実行することであり、勿論、請負業者が適正な利潤をあげるよう指導することも重要である。

着工が決定すれば、見積りの際の概略施工計画でなく、現場を再調査のうえ詳細な施工計画をたてなければならない。

この場合は、施工監理者は請負業者と、緊密な連繋のもとに現地のほか、材料、機械設備、輸送計画、労務の調達、資金の調達、技術者及び世話役の選定等施工と関連する諸般の事項を手際よく調査し、綿密でかつ適正な施工計画をたてる必要があり、特に発注者側監督者との十分な打合せをすることが重要である。

請負工事が成功するかどうかは、工事費が適正であることは論外として、工程計画に基づく工事用資・機材及び労務、下請の銓衡が重要な鍵となり、更に施工過程を通じて工程管理を適切に行ない施工の合理化をはかることが重要である。

3-5-1-2 施工監理の機能

施工監理の機能は施工計画、工程管理、品質管理、原価管理、資機材補給、設備保全、安全管理等に分けられる。

施工計画は、設計図書および工事仕様書などに基づいて、工作物を造りだすための施工方法を決定する計画である。

要は、目的とする工作物を所定の工期内に、工事費の予算に見合っただけの費用で施工できる条件、手順を生み出すことである。

工程管理は、施工計画に基づいて、最も合理的で経済的な工程を決定し、これを統御する機能である。

品質管理は、工作物の品質が施工中常時設計仕様で定められた標準に合致し、かつ安定しているかを保証する機能である。

不追品の発生の予防、品質検査、不良品の処置と再発防止措置が主たる内容となる。

原価管理は、工事を経済的に実施するため、施工に必要な材料費、労務費、役務費を詳細に記録し、標準原価と実際価格を比較分析し、要すれば是正措置を講ずることである。

資機材補給は、施工に必要な資機材を適時、適所に適量だけ供給することで、購入、貯蔵、運搬、回収も機能の一つである。

設備保全は、継続して経済的で良質な施工ができるような状態に、工事中施設、機械及び工具等を維持してゆくことである。

安全管理は、労務災害の発生を防止するための安全施工管理である。

3-5-2 施工順序及び施工計画

概要は前記表4モデル治山施設工程表のとおりであるが、工種別のネットワークは実施設計の段階で十分な現地調査の上になって計画することとしたい。

3-5-3 労務及び機械の工程計画

3-5-3-1 労務工程計画

算定した所要労務延人員は、次のとおりである。

山林砂防工 (一部女子を含む)	50,760人
特殊作業員 (警備員を含む)	1,218人
型枠工	1,996人
普通作業員 (女子を含む)	5,744人
世話役	1,310人
とび職	91人
石工	846人
計	61,947人

1ヶ月間の平均実働日数を23日として、1日平均所要労務者数は、 $\frac{61,947}{9 \times 23} = 300$ 人

の多数となる。

現地の地理的条件及び作業能率を考慮し、所要人員の約1/2、150名は現地泊り込みとし、これは時間外作業も予定しているので、作業能率の向上すなわち歩掛りの向上により所要労務者数はかなり(20~30%)減少するものと予想される。

但し、この場合、時間外手当が支給されるので、工事費の積算に、影響は少ない。

工事は、150名の泊り込み基幹労務者と50~100名程度の通勤労務者で施工することとなる。地元労務はかなり豊富な模様であるので工程は主として、重機械の工程を標準として算定し、日

当りの所要労務の増減は通勤労務者で調節することとする。

重機械のリース料は非常に高く、日本の3.5倍程度であるので、機械経費の節減をはかることとしたものである。

3-5-3-2 機械工程計画

使用する機械の主要なものは次のとおりで損料はマニラ市の建設業協会の協定リース料の月契約料にもとずきこれに所定の使用年数割増（購入後3年のもの）と、運転手同助手の賃金を加え稼働率割増（責任時間月200時間）を加算して日損料を算定した。

但し、トラック類は、日契約の単価によって積算した。

- バックホー（クローラ型0.35㎡、12t）2台

実使用延日数 156日

（運搬日を含む）

使用目的 床掘、法切、その他架設用等

- トラクターショベル（クローラ型1.3㎡ 12P.S）1台

実使用日数 52日

（運搬費を含む）

使用目的 骨材採取運搬、諸資材運搬

- ドーザー（D50P-15）2台

実使用延日数 123日

（運搬費を含む）

使用目的 宿舎、事務所、骨材置場等整地作業道開さく

- バッチャープラント（ミキサー0.4㎡、バッチャースケール）
（バイブレーター2台付） 1台
1日練上量 29㎡

実使用日数 127日

使用目的 コンクリート練上げ

- バイブレーター フレキシブル型38mm、4.5PS 3台

実使用延日数 123日

使用目的 コンクリート締固め

詳細は、表3-4、労務資材調書及び設計書のとおりである。

3-5-4 資材計画

工種別の所要資材及びその集計表は表5（労務資材調書）のとおりで、主要資材の所要量及び調達計画は表3-4（労務資材調書）のとおりで、主要資材の所要量及び調達計画は表3-5のとおりである。

3-5-5 営繕工事計画書

泊り込み労務者用宿舎、5棟 502 m²、現場事務所及び職員並びに警備員用宿舎、2棟 160.7 m²、セメント及び資材倉庫3棟、100.4 m²が主要なものである。

建設場所は、現場近くのトーバンクリーク左岸の台地が適当であろう。

算定基礎は次のとおりである。

○ 労務者宿舎 $\frac{62,582 \text{人} \times 1/2}{270 \text{(日)} \times 23/30} \doteq 150 \text{人}$

18 呎 × 60 呎 × 5 棟 = 502 m² (炊事場、便所等を含む)

1 人当り $\frac{502 \text{ m}^2}{150 \text{人}} \doteq 3.3 \text{ m}^2$

○ 現場事務所及び宿舎

24 呎 × 36 呎 × 2 棟 = 160.7 m²

○ 倉庫

12 呎 × 30 呎 × 3 棟 = 100.4 m²

3-6 添付諸表及び添付図面

3-6-1 労務資材調書

表 3-4-1

労務資材調書集計表

労務資材	項目	ダム工	山腹工	間接工事	計	単価(円)	金額(円)	労務資材	項目	ダム工	山腹工	間接工事	単価(円)	金額(円)	備考
セメント		747.72 t	69.69 t	14.83 t	832.24 t	17,600	14,647,424	吹付機			2.39日		39,553	94,407	
砂		1,457.9 m³	140.0 m³	37.65 m³	1,635.55 m³	-	-	フトン籠			40本		9,198	367,920	
砂	利	2,915.8 m³	217.5 m³	52.32 m³	3,185.62 m³	-	-	フリューム管			50 m		1日当り 91,457	457,285	
鋼材		34.65 t	12.444 t	13.818 t	60.912 t		17,243,247	グリーンベルト			4,000枚		93	372,000	
型枠		3,801.9 m³	408.8 m³	196.3 m³	4,407.0 m³		3,544,082	敷磔			7.6 m³				
軽油		9,634.6 L	2,944.6 L	3,974.2 L	16,553.4 L	89	1,473,253	法枠			1,937.6 m³		2,893	5,605,477	
ガソリン		3,466.6 L	265.2 L	59.85 L	3,791.65 L	74	280,582	むしろ			1,400枚		206	288,400	
エポロン		416 kg			416 kg	3,600	1,497,600	吹付材料			28袋		7,420	207,760	
ボゾリス		1,846.7 kg	136.8 kg	36.4 kg	2,019.9 kg	360	727,164	種子			58.5 kg		161	9,419	
コンクリートプラント		111.7 日	9.4 日	6.2 日	127.3 日	31,672	4,031,846	コゴン株			400束		-	-	
パイプレーター		110.74日	8.25日	4.4日	123.39日	1,247	153,867	切芝			1,800枚		-	-	
バックホー		140.97日	8.74日	6.70日	156.41日	72,335	11,313,917	水抜管			60 m		100	6,000	
トラクターショベル		43.74日	3.58日	5.0日	52.32日	65,000	3,400,800	ペイント				18.4 kg	1,035	19,044	
ドーザー			42.0日	80.67日	122.67日	42,000	5,152,140	シンナー				1.76 L	1,650	2,904	
グラウトミキサー グラウトポンプ		44.7日	-	-	4.47日	8,900	39,783	管轄損料				763 m³	10,396	7,932,500	
足場損料		927.3空m³	-	366空m³	1,293.3空m³		309,488	トラック輸送				101.1日	10,000	1,011,000	
エラストイト		148.1 m³	24 m³	-	172.1 m³	1,800	309,780	諸掛				1式		4,981,574	
止水板		32 m	-	-	32 m	2,500	80,000	小計						21,355,690	
ガス管		910 kg	-	-	910 kg	250	227,500								誤差
ホース		633 m 100 m	48 m		681 m 100 m	480 240	326,880 24,000	合計						121,559,309	△1,472
麻袋		223枚			枚	50	11,150								
雑品		-	-	-	-		545,138								
小計							65,339,641								
山林砂防工		22,439.4人	7,410.7人	20,909.8人	50,759.9人	540	27,410,346								
特殊作業員		1,073.6人	94.5人	49.88人	1,217.98人	690	840,406								
型枠工		1,711.2人	266.7人	17.67人	1,995.57人	875	1,746,124								
普通作業員		5,135.4人	438.1人	170.92人	5,744.42人	505	2,900,932								
世話役		158.0人		1,152.45人	1,310.45人	875	1,146,644								
とび職		55.8人		34.9人	90.7人	875	79,363								
石工		845.9人			845.9人	875	740,163								
小計		31,419.3人	8,210.0人	22,335.6人	61,946.9人		34,863,978								

表3-4-2

労務資材調書(ダム工)

工種 労務	ダムの種類													ダムの計	単価 (円)	金額 (円)
	No. 1 重力ダム	同 副ダム	No. 2 鋼製ダム	No. 3 コンクリート ダム	No. 4 "	No. 5 "	No. 6 "	No. 7 "	No. 8 "	No. 9 "	No. 10 重力ダム	No. 11 鋼製ダム				
資材数量	653.7m ³	91.8m ³	25.60t 265.63m ³	522.0m ³	230.0m ³	230.0m ³	230.0m ³	230.0m ³	230.0m ³	230.0m ³	249.6m ³	191.2m ³	9.05t 115.88m ³			
セメント	160.802t	20.655	59.767	117.450	51.750	51.751	51.750	51.750	51.750	51.750	56.16	48.06	26.073	747.72t	17,600	13,159,872
砂	294.2m ³	41.3	119.5	234.9	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	112.3	86.0	52.2	1,457.9m ³	-	-
砂利	588.3m ³	82.6	239.1	469.8	207.0	207.0	207.0	207.0	207.0	207.0	224.6	172.1	104.3	2,915.8m ³	-	-
鋼材	-	-	25.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.05	34.65t	245,375	8,502,244
型枠(木製)	570.6m ³	195.1	220.8	556.8	317.9	317.9	317.9	317.9	317.9	317.9	342.9	196.1	130.1	3,801.9m ³	668	2,539,669
軽油	1,692.2ℓ	292.1	1,144.5	1,320.8	682.1	682.1	682.1	682.1	682.1	682.1	676.1	532.3	566.1	9,634.6ℓ	89	857,479
ガソリン	699.5ℓ	98.2	284.2	558.5	246.1	246.1	246.1	246.1	246.1	246.1	267.1	204.6	124.1	3,466.6ℓ	74	256,528
エポロン	304kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	-	416kg	3,600	1,497,600
ボゾリス	372.6kg	52.3	151.4	297.5	131.1	131.1	131.1	131.1	131.1	131.1	142.3	109.0	66.1	1,846.7日	360	664,812
コンクリート プラント	22.53日	3.17	9.16	18.00	7.93	7.93	7.93	7.93	7.93	7.93	8.61	6.59	3.99	111.7日	31,672	3,537,872
バイブレーター	22.35日	3.14	9.08	17.84	7.86	7.86	7.86	7.86	7.86	7.86	8.53	6.53	3.97	110.74日	1,258	139,312
バックホー	20.60日	4.59	21.71	16.30	10.08	10.08	10.08	10.08	10.08	10.08	9.09	6.91	11.37	140.97日	72,335	10,197,397
トラクターショベル	8.82日	1.24	3.59	7.05	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.37	2.57	1.55	43.74日	65,000	2,842,840
グラウトミキサー	} 3.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
グラウトポンプ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.47日	8,900
足場損料	258.4空m ³	-	-	173.8	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	92.0	73.1	-	927.3空m ³	226	209,570
エラストイト	34.3m ³	4.1	-	40.1	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	-	-	148.1m ³	1,800	266,580
止水板	32.0m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32m	2,500	80,000
ガス管	700kg (131m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210(39)	-	910(170)	kg当り250	227,500
ホース	127m 10m	18 10	52	102 10	45 10	45 10	45 10	45 10	45 10	45 10	49 10	37 10	23	633 100	480 240	303,840 24,000
麻袋	45袋	6	18	36	16	16	16	16	16	16	17	13	8	223	50	11,150
雑品	40,965円	5,632	21,633	27,900	13,966	13,966	13,966	13,966	13,966	13,966	14,234	12,985	10,631	-	-	203,810
小計																45,561,833
山林砂防工	4,372.1人	660.9	1,987.6	3,537.2	1,599.0	1,599.0	1,599.0	1,599.0	1,599.0	1,599.0	1,731.4	1,288.8	866.4	22,439.4人	540	12,117,276
特殊作業員	218.9人	30.3	87.7	172.3	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	82.4	64.3	38.2	1,073.6人	690	740,784
型枠工	256.8人	87.6	99.4	250.6	143.1	143.1	143.1	143.1	143.1	143.1	154.3	88.2	58.6	1,711.2人	875	1,497,300
普通作業員	1,013.0人	155.6	408.9	818.5	369.3	369.3	369.3	369.3	369.3	369.3	400.5	310.0	182.4	5,135.4	505	2,593,377
世話役	29.2人	3.9	17.9	21.9	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.6	9.2	8.8	158.0人	875	138,250
とび職	15.5人			10.4	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.5	4.4	-	55.8人	875	48,825
石工	148.6人			180.3	79.4	79.4	79.4	79.4	79.4	79.4	84.4	35.6	-	845.9	875	740,163
小計														31,419.3		17,875,975
計																63,437,808

表 3-4-3

労務資材調書(山腹工)

工種 労務資材	コンクリート 土留工	鋼製 編籠工	フトン籠 土留工	フリューム 水路工	張水路 芝工	コゴン 工	グリーンベルト 工	法枠工	延張工	種吹付 子工	法切工	山腹工 計	単価 (円)	金額 (円)
数量	200m	282m	80m	50m	100m	2,000m	2,000m	1,400m	1,400m	2,800m	6,300m			
セメント	54.0t	15.54		0.15								69.69t	17,600	1,226,544
砂	108.0m	31.1		0.9								140.0m	-	-
砂利	216.0m	-		1.5								217.5m	-	-
鋼材	-	12.444t										12.444t	344,375	4,285,403
軽油	650.2ℓ	37.3		2.6						99.9ℓ	2,154.6	2,944.6ℓ	89	262,069
ガソリン	256.8ℓ	6.5		1.9								265.2ℓ	74	19,625
コンクリートポン	8.27日	1.07		0.06								9.4日	31,672	297,985
バイブレーター	8.19日			0.06								8.25日	1,258	10,391
バックホー	8.74日											8.74日	72,335	632,114
トラクターショベル	3.25日	0.31		0.02								3.58日	65,000	232,375
ドーザー											42.00日	42.0日	42,000	1,764,000
吹付機										2.39日		2.39日	39,553	94,407
ボソリス	136.8kg											136.8kg	360	49,248
エラストイト	24m											24m	1,800	43,200
ホース	47m			1.0								48m	480	23,040
型枠損料	408.8m											408.8m	668	273,078
フトン籠			40本									40本	9,198	367,920
フリューム管				50.0m								50m	10m当り 91,457	457,285
グリーンベルト							4,000枚					4,000枚	93	372,000
敷磔				7.6m								7.6m	-	-
法枠								1,937.6m				1,937.6m	2,893	5,605,477
むしろ									1,400枚			1,400枚	206	288,400
吹付材料										28袋		28袋	7,420	207,760
種子										58.5kg		58.5kg	161	9,419
コゴン株						400束						400束	-	-
切芝				300枚	1,500枚							1,800枚	-	-
水抜管	60m											60m	100	6,000
雑品	17,815円	622	-	32						1,796	38.430	-	-	58,695
小計														16,586,435
山林砂防工	2,981.0人	536.4	415.6	103.9	98.0	1,130.0	878.0	490.0	302.4	59.6	415.8	7,410.7人	540	4,001,778
特殊作業員	79.2人	2.8	-	0.6						11.9		94.5人	690	65,205
型枠工、世話役、 法面工	212.5人	12.3	4.0	2.8				14.0		14.8	6.3	266.7人	875	233,363
普通作業員	394.7人	33.9	-	2.6						6.9		438.1人	505	221,241
小計												8,210.0		4,521,587
計														21,108,022

表 3 - 4 - 4

労務資材調書（間接工事）

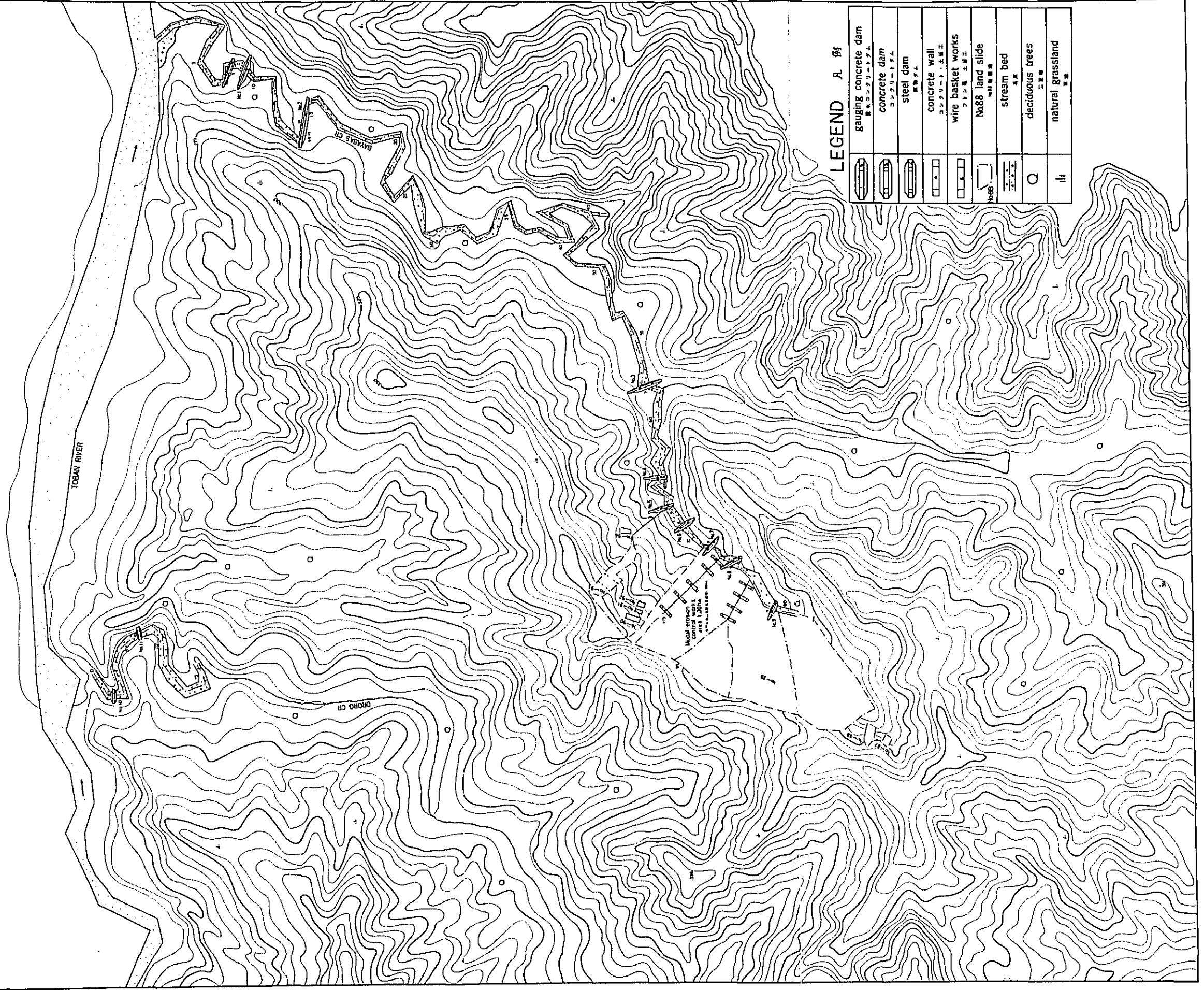
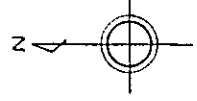
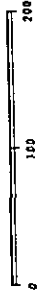
工種 労務	プラント運搬 掘付撤去	トラクターショベル 等運搬撤去	その他器機類 #	型枠足場材 #	作業道ほか 2,000 m	骨材置場等 地	準備費	安全費	営繕損料	諸掛費	計	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
資材数量	3.1 t	12 t × 3	2 t	36 t (600 m ²)	橋梁 14 m	1,200 m ² (10日)	50人	1,080人	763 m ²	1式				
セメント					t						14.83 t	17,600	261,008	
砂					37.65 m ²						37.65 m ²			
砂利					52.32 m ²						52.32 m ²			
鋼材（日ほか）					13.818 t						13.818 t	322,449	4,455,600	
型枠（木製）					196.3 m ²						196.3 m ²	3,726	731,335	
軽油					3,461.2 ℓ	513.0 ℓ					3,974.2 ℓ	89	353,704	
ガソリン					59.85 ℓ						59.85 ℓ	74	4,429	
ボソリス					36.4 kg						36.4 kg	360	13,104	
コンクリート プラン	4.0日				2.2日						6.2日	31,672	196,366	
バイブレーター					4.4日						4.4日	1,247	5,487	
バックホー	4.0日				2.70						6.70日	72,335	484,645	
トラクターショベル	2.0日				3.0						5.0日	65,000	325,000	
足場損料					366.0 m ²						366.0 m ²	273	99,918	
ペイント					18.4 kg						18.4 kg	1,035	19,044	
シンナー					1.76 ℓ						1.76 ℓ	1,650	2,904	
営繕損料									763 m ²		76.3 m ²	10,396	7,932,500	
ブルドーザー	4.0日				66.67	10.0					80.67日	42,000	3,388,140	
雑品					273,478円	9,130円							282,633	
トラック輸送	3.1 t	60.0 t	2.0 t	36.0 t							101.1日	10,000	1,011,000	
小計													19,566,817	
山林砂防工					20,760.8	99.0人	50.0				20,909.8人	540	11,291,292	作業道補修、砂利敷 その他を含む。
特殊作業員	30.0人				19.88						49.88人	690	34,417	
型枠工					17.67人						17.67人	875	15,461	
普通作業員					170.92人						170.92人	505	86,315	
世話役					70.95人	1.5人	(1,080.0人)				1,152.45	875	1,008,394	()は警備員、内数
とび職					34.9人						34.9人	875	30,538	
石工														
小計											22,335.6人		12,466,417	
諸掛費										4,981,574			4,981,574	
計													37,014,808	誤差 △ 18円

表 3 - 5

主要資材の調達計画

種 別	規 格	所 要 量	調 達 計 画
セメント	ポルトランド 40 kg袋入	832.24 ^l	マニラ市～現地トラック輸送による。
砂	川砂 5 mm 以下	1,635.62 ^{m³}	トーバンクリーク産、直役採取運搬
砂利	川砂利 40 mm 以下	3,185.62 ^{m³}	"
鋼材	H鋼 250 × 125 × 6 × 9	47.09 ^l	日本～マニラ港 船積輸送
	350 × 175 × 7 × 11		
	125 × 125 × 6.5 × 9		
	150 × 150 × 7 × 10		
	800 × 300 × 14 × 26		
	エキスバンドメタルほか		
	800 × 300 × 14 × 26	橋梁用 13.82 ^l	
型枠	木製、板もしくは合板	4,407.0 ^{m³}	約 1,000 m ³ 製作、Bongabon～現地トラック輸送
軽油		16,553 ℓ	マニラ市又はサンホセ市～現地トラック輸送
ガソリン		3,792 ℓ	同上
エポロン		416 kg	日本～マニラ港～現地
ボゾリス	φ5 L	2,020 kg	マニラ市～現地
フトン籠	1.2 m × 4.0 m × 0.5 m 8 #、編目 13 cm	40 本	日本～マニラ港～現地
フリューム管	500 × 320	50 m	日本～マニラ港～現地
グリーンベルト	10 × 50 × 1 m	4,000 枚	日本～マニラ港～現地
法枠	木製、サングリック I 型 附属部材、金具付き	1,938 m ³	日本～マニラ港～現地
むしろ	巾 1 m、1 本抜き	1,400 枚	サンホセ市～現地
エラストイト	厚 1 cm	172 m ³	日本～マニラ港～現地
止水板	J I S K 6773 巾 230 × 厚 9	32 m	日本～マニラ港～現地

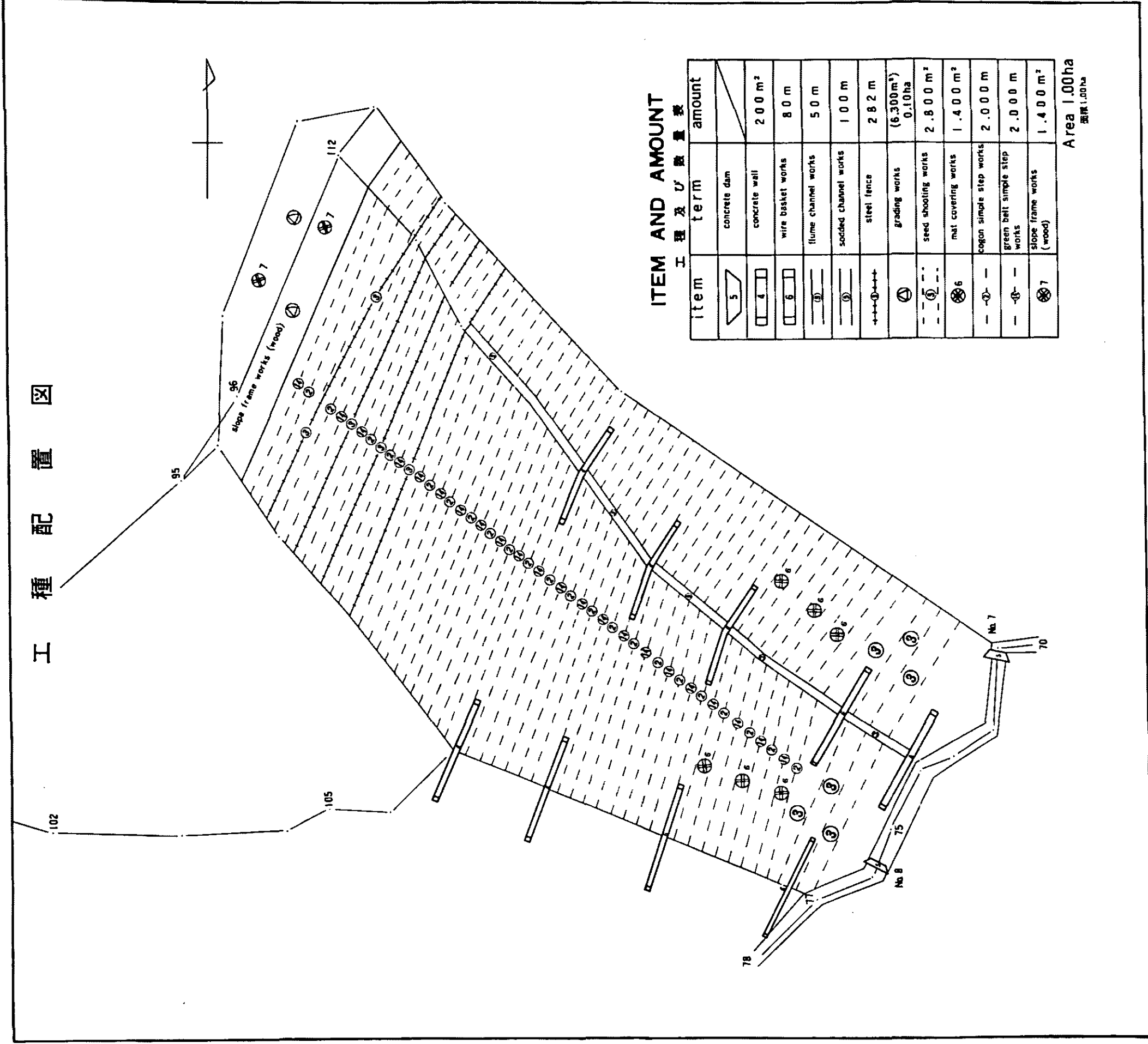
モデル治山施設地区平面図



LEGEND 凡例

	gauging concrete dam 計測コンクリートダム
	concrete dam コンクリートダム
	steel dam 鋼鉄ダム
	concrete wall コンクリート土壁
	wire basket works ワイヤー籠工
	No.88 land slide No.88 崩壊地
	stream bed 土床
	deciduous trees 落葉樹
	natural grassland 自然草場

工種配置図



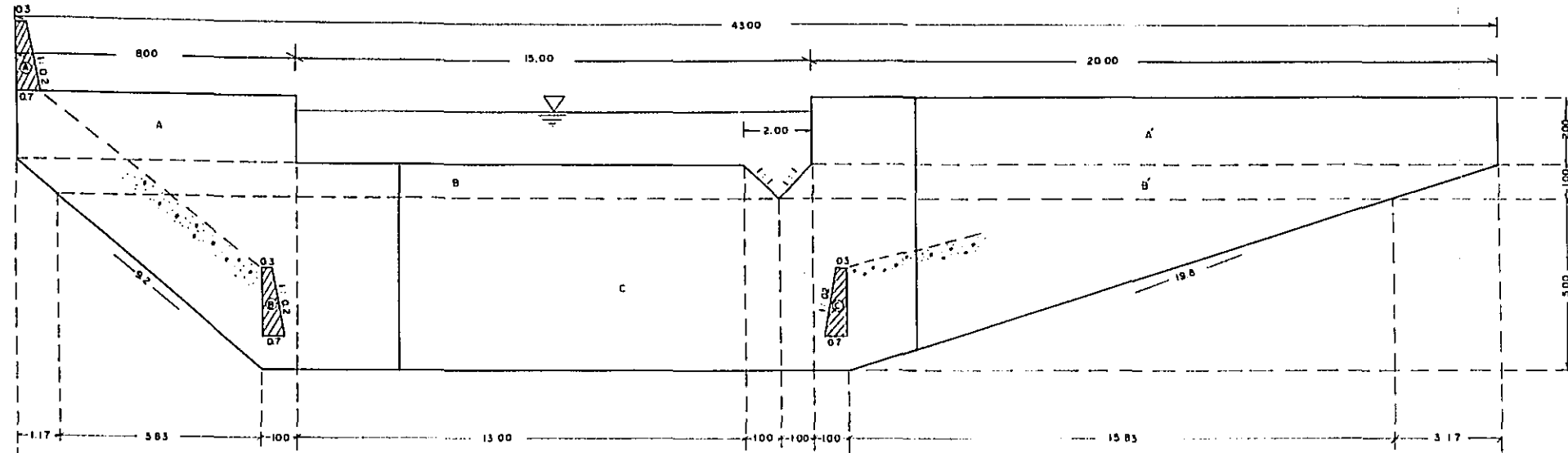
ITEM AND AMOUNT

item	工 程 及 び 数 量 表	term	amount
5		concrete dam	
4		concrete wall	2 0 0 m ²
6		wire basket works	8 0 m
3		flume channel works	5 0 m
1		sodded channel works	1 0 0 m
2		steel fence	2 8 2 m
7		grading works	(6,300m ²) 0.10ha
8		seed shooting works	2,800 m ²
6		mat covering works	1,400 m ²
9		cogon simple step works	2,000 m
10		green belt simple step works	2,000 m
7		slope frame works (wood)	1,400 m ²

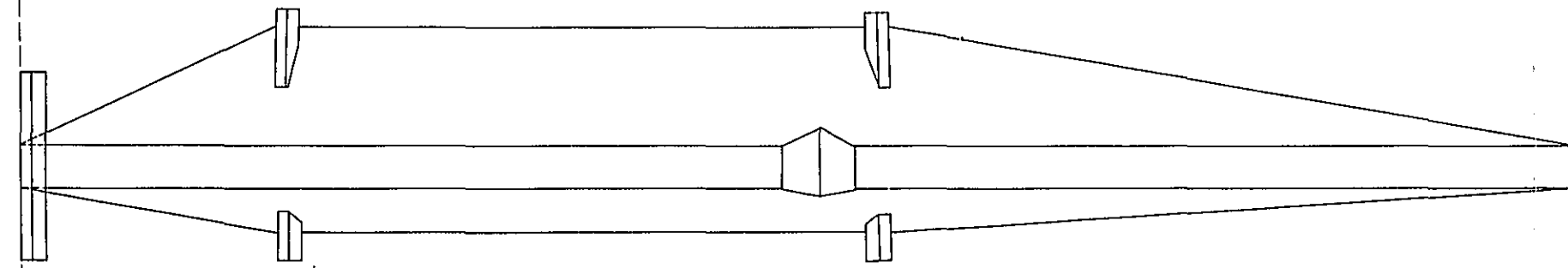
Area 1.00ha
面積1.00ha

No.1 量水ダム(コンクリート) No.1 gauging dam(concrete)

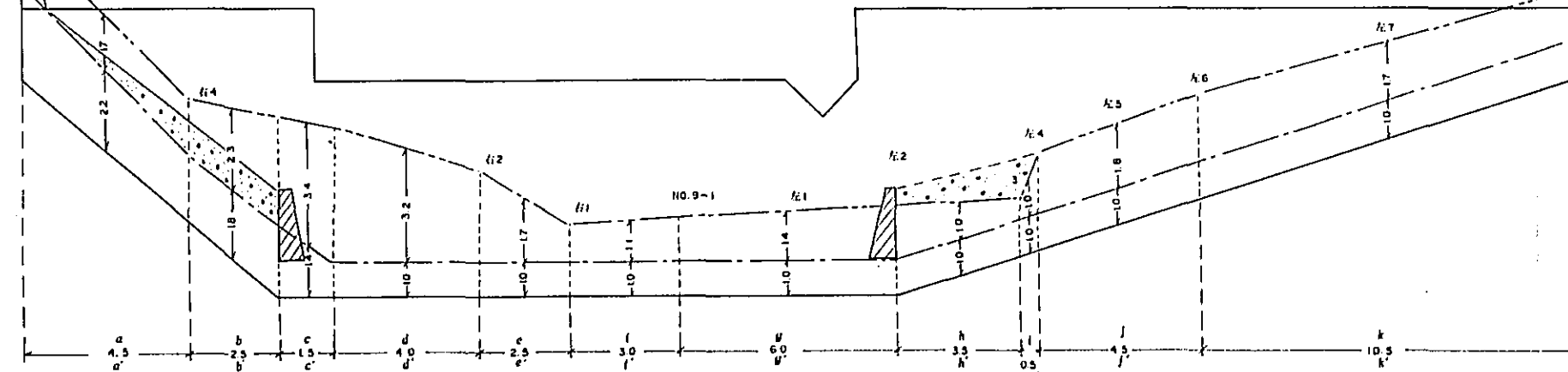
正面図 front view



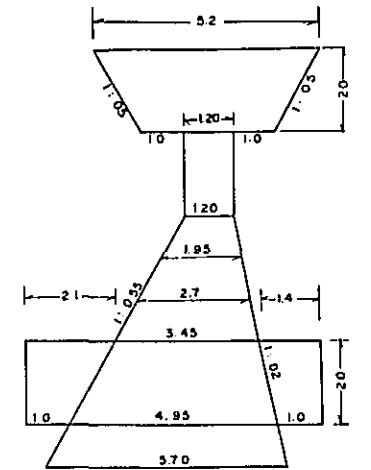
平面図 plan



床堀図 excavation

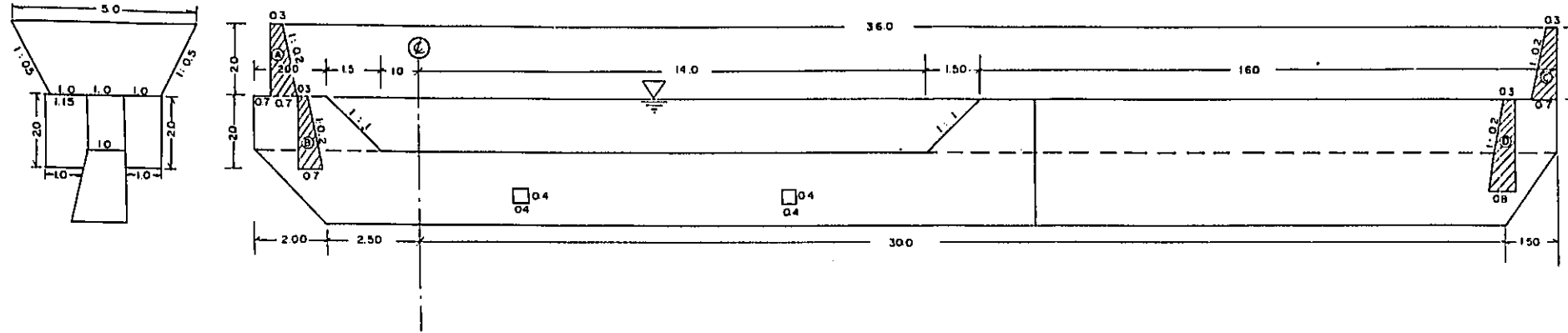


断面図 sectional plan

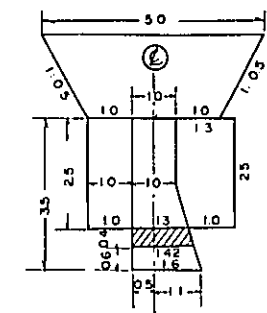


No.1 ダム副堤(コンクリート) No.1 sub dam (concrete)

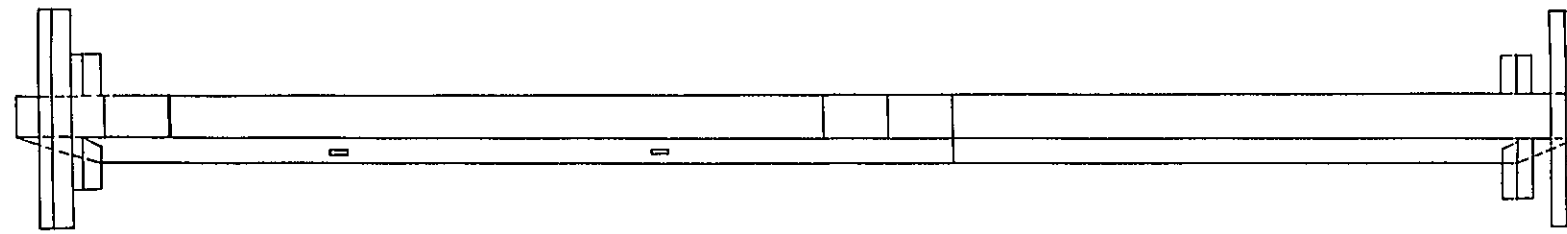
正面図 front view



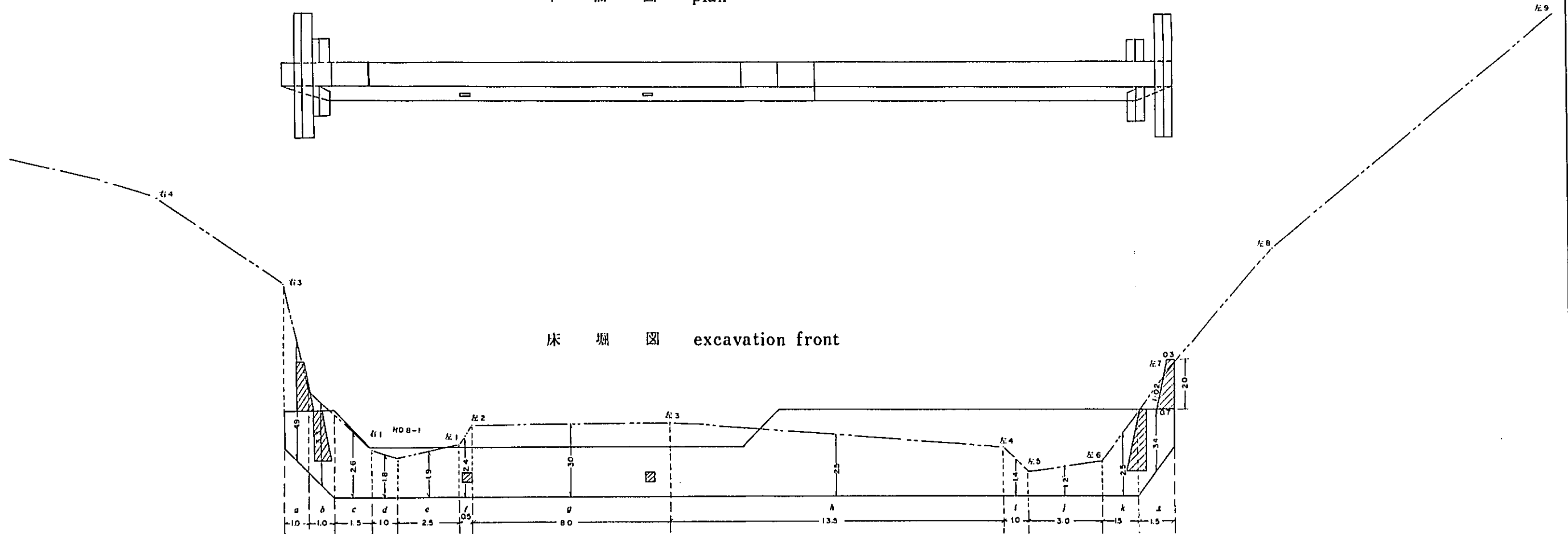
断面図 sectional plan



平面図 plan



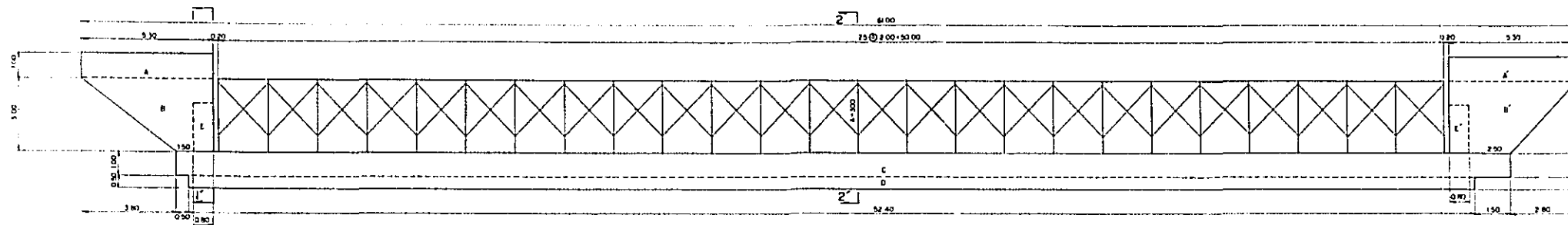
床堀図 excavation front



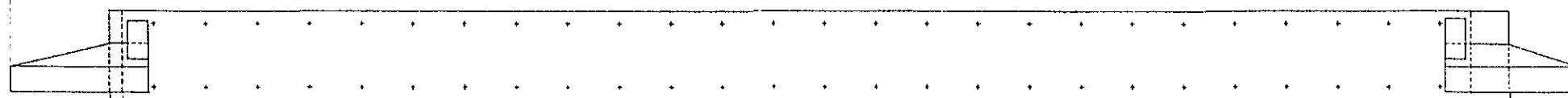
No. 2 ダム (鋼製) No. 2 dam (steel)

$S = \frac{1}{100}$

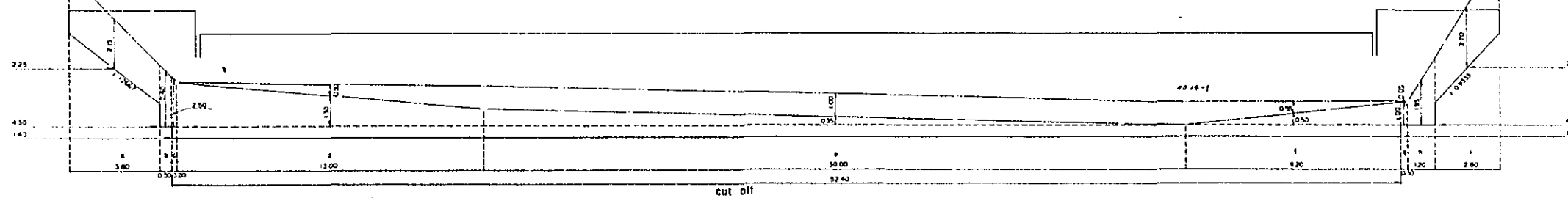
正面図 front view



平面図 plan

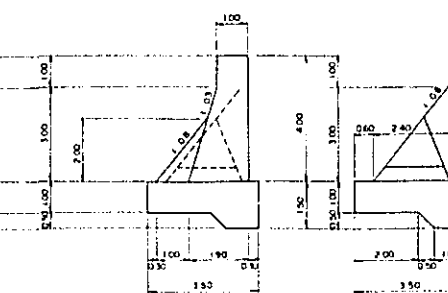


床堀図 excavation



sectional plan
断面図 1-1'

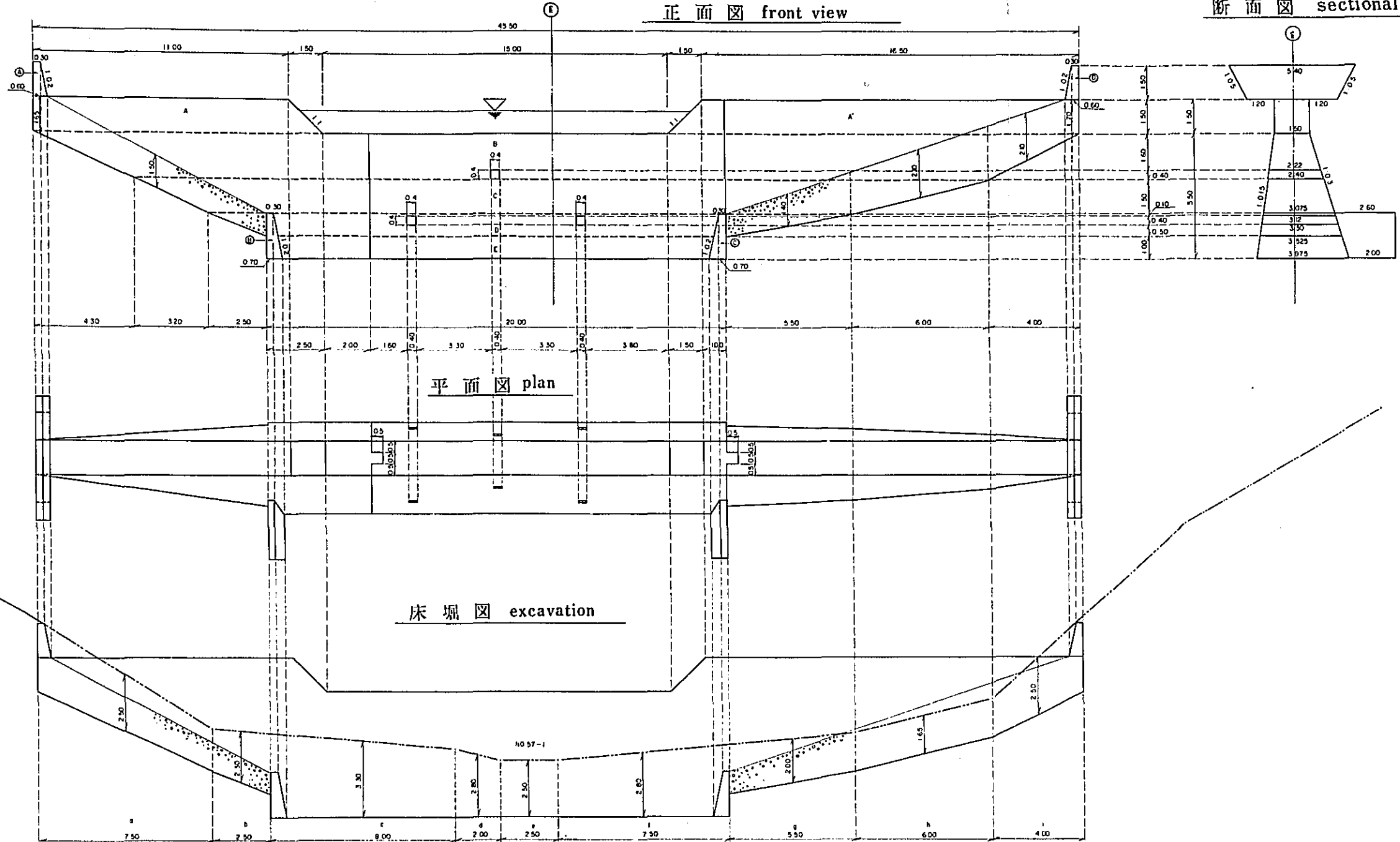
sectional plan
断面図 2-2'



No.3ダム (コンクリート) No.3dam (concrete)

正面図 front view

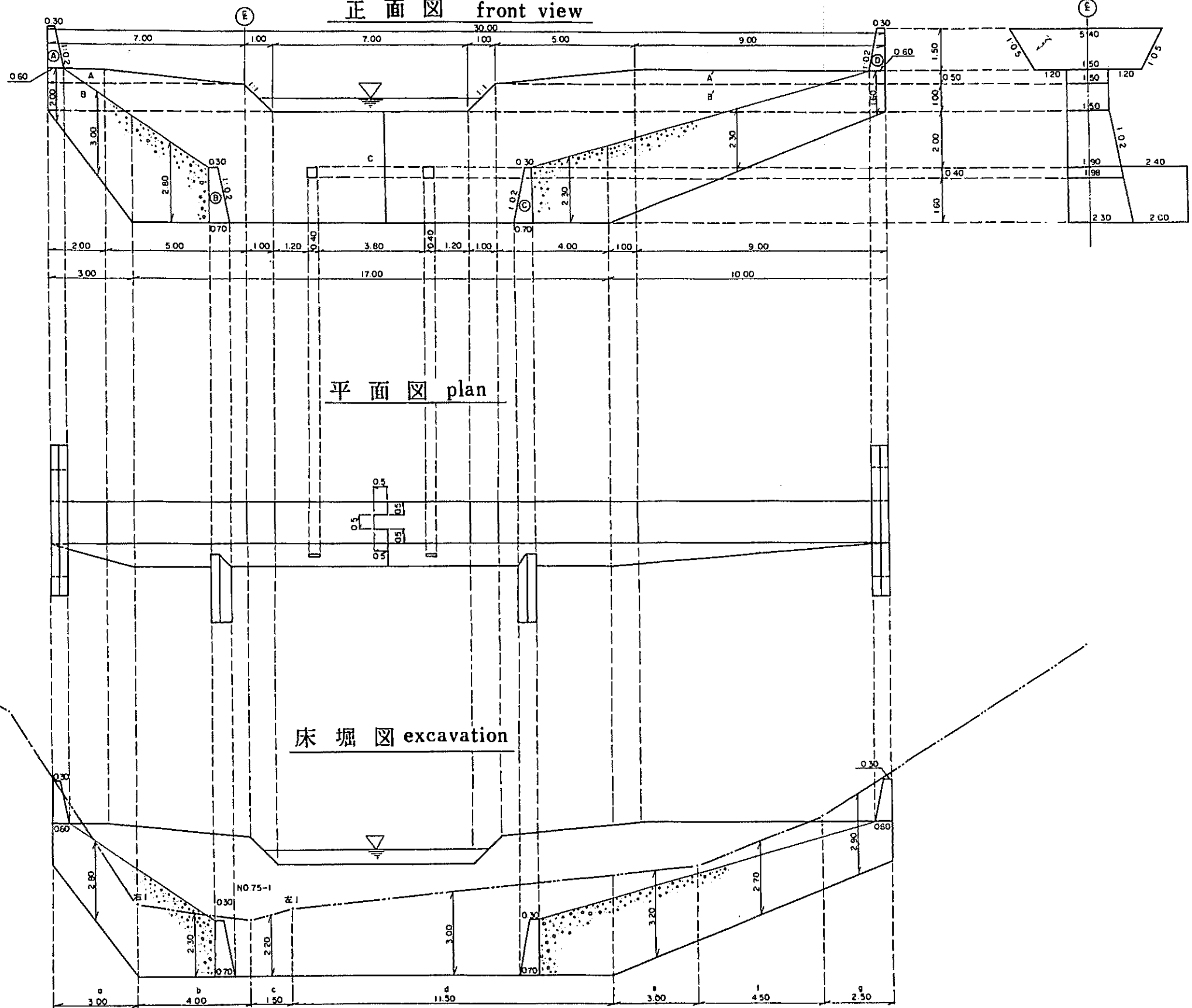
断面図 sectional plan



No.4~8ダム(コンクリート) No.4~8dam(concrete)

断面図 sectional plan

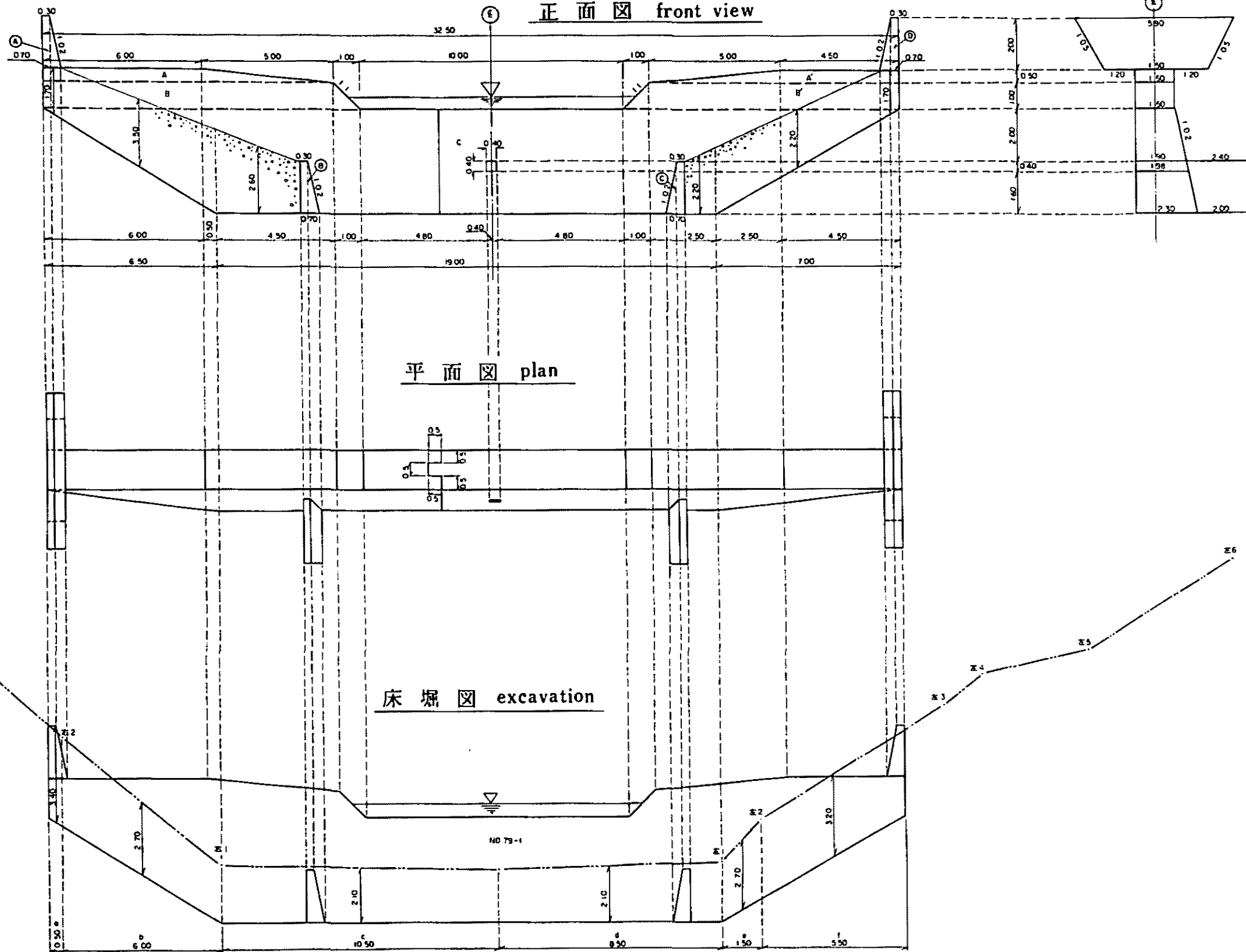
正面図 front view



No.9ダム(コンクリート) No.9dam(concrete)

断面図 sectional plan

正面図 front view

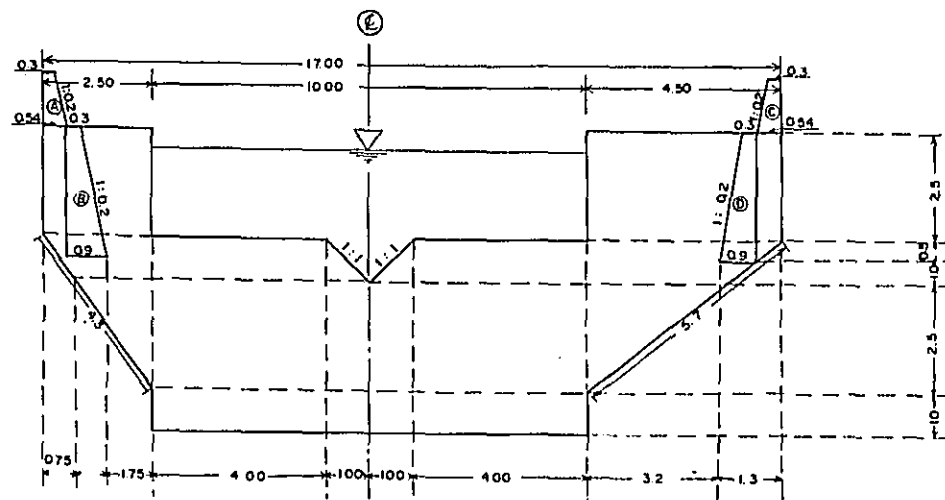


平面図 plan

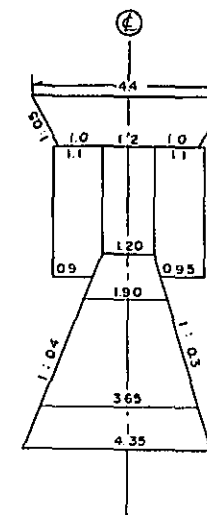
床堀図 excavation

No.10量水ダム(コンクリート) No.10 gauging dam (concrete)

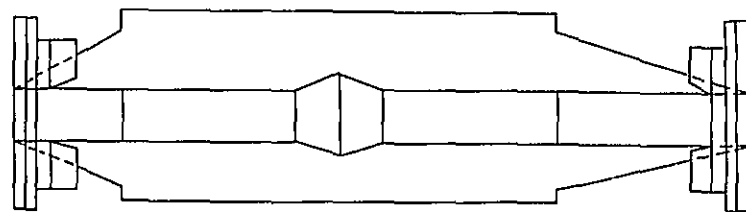
正面図 front view



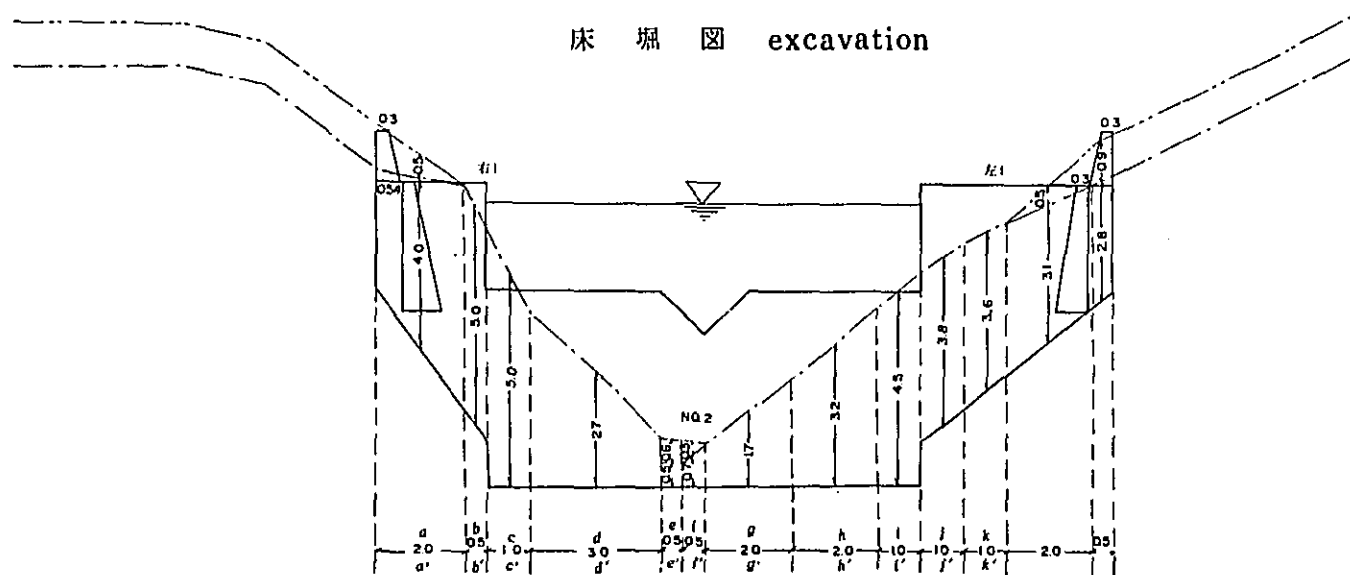
断面図 sectional plan



平面図 plan



床堀図 excavation



No.11 ダム (鋼製) No.11 dam (steel)

正面図 front view

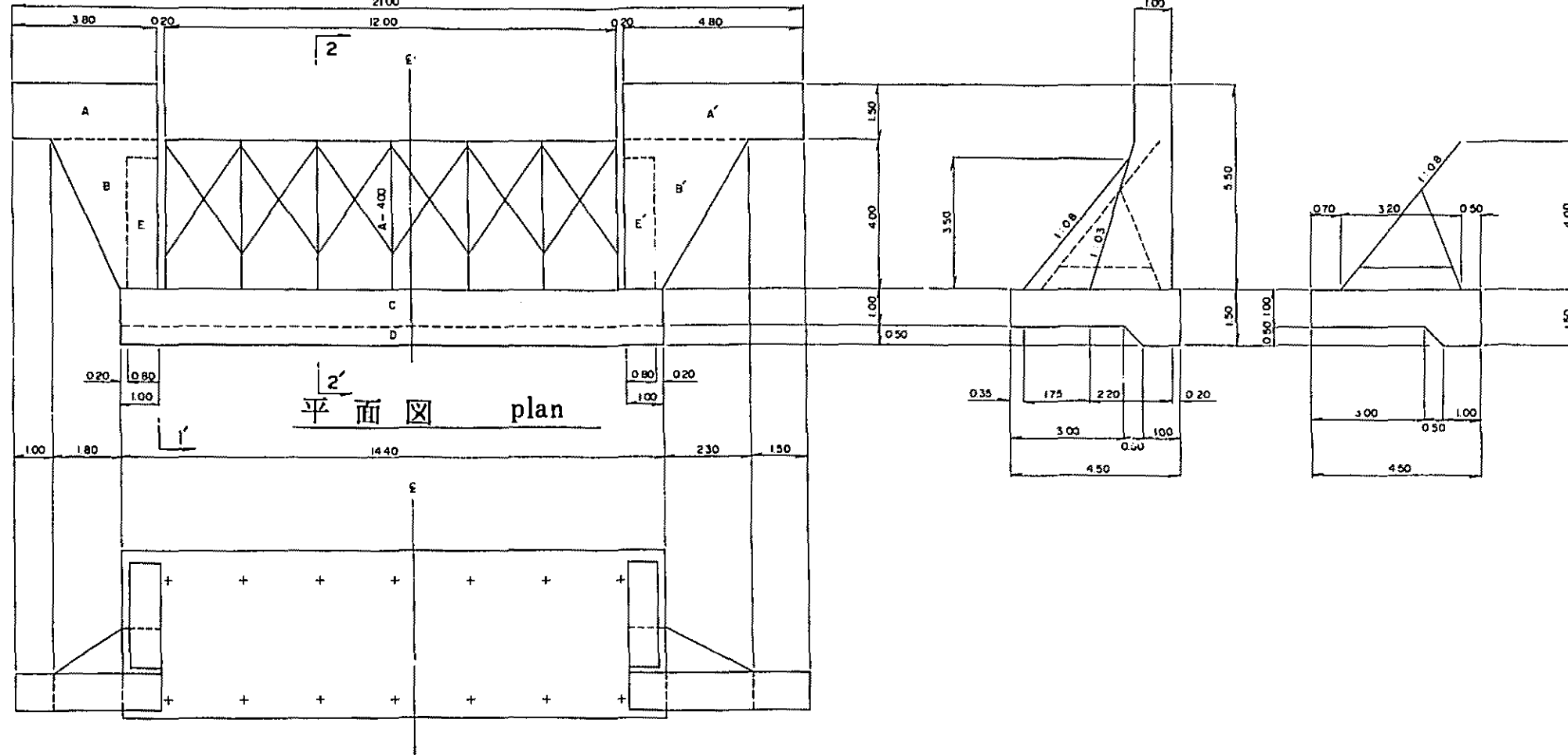
$S = \frac{1}{100}$

sectional plan

断面図 1-1'

sectional plan

断面図 2-2'



床堀図 excavation

