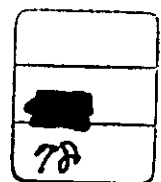


ビルマ国生物医学センター建設計画  
動物舎基本設計報告書

1978年2月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1016261C8J

## 序 文

日本国政府はビルマ国政府の要請に基づき、同国の生物医学研究センター建設計画に協力することを決定し、国際協力事業団がその基本設計作成を実施した。本計画は日本国政府の無償資金協力をもってその建設が行われもので、1975年より3ヶ年計画で協力が実施されている。本基本設計報告書はその計画の最終年度分としての動物舎の建設に係る基本設計である。調査は現地に於て1977年10月4日より10月12日まで、実施された。その調査結果に基づき基本設計を検討し、ドラフトレポート作成のうえ、同年12月11日より12月18日までビルマ国政府に対し、そのドラフトの説明を実施し、ビルマ国政府の了解の許に今般本報告書の完成の運びとなった次第である。ここに今回の調査に対し多大なる協力を寄せられたビルマ国政府関係者、並びに在緬日本人関係者各位に対し深甚なる謝意を表するものである。

1978年2月

国際協力事業団  
総裁 法眼晋作

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 12	104
登録No. 00180	90.7
	SDC

# 目 次

第 1 章  建設計画基本設計調査の内容 .....	1
1-1  経  緯 .....	2
1-2  本報告書の目的と概要 .....	2
1-3  調査団員の編成 .....	3
1-4  ビルマ国側関係者 .....	3
1-5  調査団日程 .....	4
1-6  調査団と D.M.R の交換議事録 .....	5
1-7  ドラフトレポートに関する交換議事録 .....	10
第 2 章  基本計画 .....	14
2-1  計画概要 .....	15
2-1-1  工事種目 .....	15
2-1-2  工事範囲と決定方式 .....	15
2-2  動物舎の組織的位置づけ及び人員構成 .....	17
2-3  敷地利用計画 .....	19
2-3-1  敷地利用計画の視点 .....	19
2-3-2  ゾーニング .....	20
2-3-3  トランスポーターション・システム .....	22
2-3-4  ランドスケーピング .....	26
2-4  建築計画 .....	27
2-4-1  動物舎の役割 .....	27
2-4-2  動物舎の機能 .....	27
2-4-3  実験動物の飼育分類 .....	27
2-4-4  飼育施設の構成 .....	28
2-4-5  実験動物飼育室 .....	29
2-4-6  実験動物飼育のための目標温度と湿度範囲 .....	31
2-4-7  必要換気回数と換気量 .....	32

2-4-8	動物室と実験室の配置	33
2-4-9	実験動物の発熱量	34
2-4-10	動物生産計画数とその内容	35
2-4-11	計画諸室と規模	36
2-4-12	動物舎内のものの流れ	37
2-4-13	動物舎の交通システムと機能ダイアグラム	39
2-4-14	形態と材料	41
2-5	構造計画	43
2-5-1	貫入試験	43
2-5-2	土質試験結果	49
2-6	設備計画	53
2-6-1	空調換気設備	53
2-6-2	給排水衛生設備	53
2-6-3	電気設備	54
2-7	コスト計画	55
2-8	工程計画	56
2-9	基本設計	58
2-9-1	配置図	58
2-9-2	1階平面図	59
2-9-3	屋根伏図	60
2-9-4	立面図	61
2-9-5	断面図	62
2-9-6	部分詳細図	63
2-9-7	構造図	64
2-9-8	設備系統図	65
2-9-9	設備フローチャート	66
第3章	敷地現況と問題点	67
3-1	敷地と周辺道路	72

3 - 2	建設用地の地盤	72
3 - 3	上下水道	73
3 - 4	ガス	73
3 - 5	電力	74
第4章	一般概要	75
4 - 1	ビルマ国概要	77
4 - 1 - 1	位 置	77
4 - 1 - 2	面 積	77
4 - 1 - 3	地 勢	77
4 - 1 - 4	気 候	77
4 - 1 - 5	人 口	78
4 - 1 - 6	民 族	78
4 - 1 - 7	言 語	78
4 - 1 - 8	交 通	79
4 - 1 - 9	通 信	81
4 - 1 - 10	電 力	82
4 - 2	ラングーン市概要	85
4 - 2 - 1	気候及び災害	85
4 - 2 - 2	ラングーン市のインフラストラクチャー	85
4 - 3	建設資材	87
4 - 4	建設機械	89
4 - 5	労働事情	90
4 - 6	建築計画及び施工に関する法規	91
4 - 7	港湾設備及び収納倉庫	92
4 - 8	資材輸送フローチャート	93
第5章	資 料 編	94
5 - 1	本報告書関係者リスト及びD.M.R関連組織機構図	95

5 - 2	地盤調査データ	100
5 - 2 - 1	序 論	100
5 - 2 - 2	地盤の調査	100
5 - 2 - 3	研究所に於ける試験	103
5 - 2 - 4	要約及び結論	104
5 - 3	各種気象データ	125
5 - 4	電気関係データ	132

# 第1章 建設計画基本設計 調査の内容

- 1-1 経緯
- 1-2 本報告書の目的と概要
- 1-3 調査団員の編成
- 1-4 ビルマ国側関係者
- 1-5 調査団日程
- 1-6 調査団とD.M.Rの  
交換議事録
- 1-7 ドラフトレポートに関する  
交換議事録



## 1 - 1 経 緯

ビルマ国生物医学研究センターは、1927年に設立された HARCOURT BUTLER INSTITUTION OF PUBLIC HEALTH を基にして、1963年正式に発足した。以来、同センターはビルマ国の医学上の問題に多くの貢献をしてきた。1972年、政府関係の総ての局の再編成に伴い、同研究センターは保健省医学研究局に昇格し、その組織的位置づけがなされた。この保健省医学研究局による生物医学研究センターの建設目的はビルマ国における総合的医学研究の一環となる社会医学研究・臨床医学研究・生物医学研究各部門の活動により同国における医学研究の推進を計ろうとするものである。

現在日本国の無償経済援助により、1975年度からその建設計画に沿い同センターの建設は進行中である。進行状況は次のとおりである。

- |       |                |             |
|-------|----------------|-------------|
| 第1期工事 | 生物医学研究棟・主体工事   | 1975年～1977年 |
| 第2期工事 | 生物医学研究棟・仕上工事   | 1977年～現在進行中 |
|       | 図書館棟           |             |
|       | 変電所棟及びサブステーション |             |

本基本設計報告書は、同センター建設計画の一環である動物舎の建設計画の概要を示したものである。なお、同センターの建設計画はこの動物舎の計画をもって施設計画の全体を完結するものである。

## 1 - 2 本報告書の目的と概要

ビルマ国生物医学研究センターの施設整備は、1975年から日本国政府の無償経済援助で進行中であり、更に今回動物舎の建設を予定し、計画の概要をかためる基礎的調査を行った。それに伴う基礎資料及び、動物舎設立に関与する関係団体との協

議内容に基づいて、建設計画に必要な基本設計資料の作成を本報告書の目的とする。

ビルマ国生物医学研究センターの動物舎に関する基本設計報告書の骨子は次の通りである。

- 動物舎建設計画に伴う基礎調査
- 動物舎基本計画

### 1 - 3 調査団員の編成

団長	浜島義博	京都大学医学部病理学教室教授
団員	中川雅郎	国立予防衛生研究所獣疫部 実験動物第一室長獣医学博士 (動物舎機材担当)
団員	嶋崎直輝	佐藤武夫設計事務所設備部部长 (設備担当)
団員	細田雅春	同上 設計部主任 (設計総括, 建築担当)
団員	金井盛一	国際協力事業団社会開発協力部開発調査課 (業務調整)

### 1 - 4 ビルマ国側関係者

Dr. Aung Than Batu	Director General
Dr. Kywe Thein	Assistant Director
Dr. U Khin Maung Tin	Assistant Director
U Aung Khin	Head
U Toe Myint	Head
U Hla Pe	Head
U Soe Lu Gyaw	Research Officer

1 - 5 調査団日程

10月4日(火)	羽田発 JAL463便 夜 ラングーン着
5日(水)	医療調査団, 本調査団合同打ち合わせ D.M.R. にて敷地視察, 既存機器類の調査, 動物舎プランニング打ち合わせ
6日(木)	調査団内部打ち合わせ * D.M.R. にて概念図, プランニング等説明 ** C.R.C. の機材センター部門視察
7日(金)	D.M.R. にて基本計画, プランニングの説明 基本プラン合意の上, 敷地再視察 機材センターについての打ち合わせ 調査団内部打ち合わせ
8日(土)	調査団内部打ち合わせ, 全団員に動物舎プランニングの説明及び確認 D.M.R. にて最終確認打ち合わせ 調査団, 動物舎の説明及びミニッツの打ち合わせ 資料整理 調査団主催, 夕食会
9日(日)	資料整理
10日(月)	D.M.R. にて最終打ち合わせ, 交換議事録最終確認 日本大使館へ調査結果報告 D.M.R. にてビルマ側主催, 夕食会
11日(火)	TG302便で離緬 バンコック泊
12日(水)	JAL472便で帰国

\* Department of Medical Researchの略。保健省医学局を示す。2-2参照

\*\* Clinical Research Centreの略。臨床医学研究センターを示す。2-2参照

1 - 6 調査団と D.M.R. の交換議事録

この議事録は、調査団と D.M.R. の関係者各位の相互確認の上、交換されたものである。その内容は次のとおりである。

- 主題： 1. 動物舎の基本設計並びに機材について  
2. 生物医学研究センターの設備機器

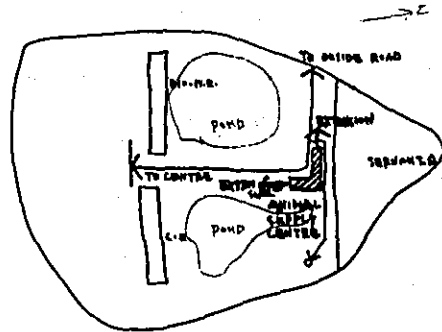
- |            |   |
|------------|---|
| ○ 日本側調査団   | ○ 保健省医学研究局                                    |
| 1. 団長 浜島義博 | 1. Dr.Aung Than Batu,<br>Director General     |
| 2. 団員 中川雅郎 | 2. Dr.Kywe Thein,<br>Assistant Director       |
| 3. 団員 嶋崎直輝 | 3. Dr.U.Khin Maung Tin,<br>Assistant Director |
| 4. 団員 細田雅春 | 4. U Aung Khin, Head                          |
| 5. 団員 金井盛一 | 5. U Toe Myint, Head                          |
|            | 6. U Hla Pe, Head                             |
|            | 7. U Soe Lu Gyaw,<br>Research Officer         |

1977年10月5, 6, 7, 8並びに同月11日に協議を行った。

1. 始めに局長より計画中の動物サービスセンターに関する基本的な所要条件とその機能並びに現在 D.M.R. において行われている動物サービスの実態を示す資料が提出された。本動物センターは、D.M.R. 及び他の研究機関の研究者による将来の需要に備えると同時に、ビルマ国における他の研究機関に対して、十分な数量の良質な実験動物を供給するものである。本センターは主として、研究のための良質な実験用小動物を飼育するものであるが、S.P.F. 動物の限定供給を行う態勢をもとのえなければならない。

2. ついで、動物供給センターの敷地並びに基本設計について広範囲に亘る協議を行った。その結果、ダイアグラムに明示するように建設敷地と動物センターの建物の規模について了解に達した。しかし、万一、コスト削減の必要のある場合は、動物実験室の数を減らしうるものとする。
3. 添付ダイアグラムに示す如く、十分な動物センターをつくることに優先権が与えられているため、別個な機材センター用の建物に対する資金の供与は恐らく無理である旨了解した。しかし、現在の機材部門の機能を強化するためにも、既存設備を利用することができよう。日本政府よりの贈与が万一、十分な場合は、別個な機材センター用の建築が再考されよう。
4. 生物医学研究センター、図書館、動物供給センター並びに機材サービスの機器類のリストを、D.M.R. が提示、これについての協議を行った。このあと、リストについては、最近の価格に準じて、変更を行うことを条件とし、一般的な合意をみた。
5. 上記の了解事項は、引続き所管当局の承諾を得ることを条件として、双方合意に達した。

No. 4



TOTAL TRANSPORTATION SYSTEM.

No. 3

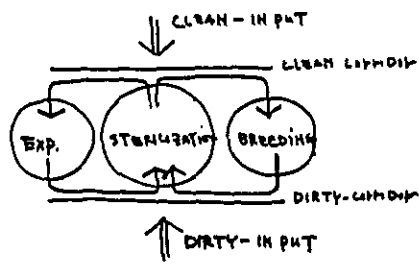
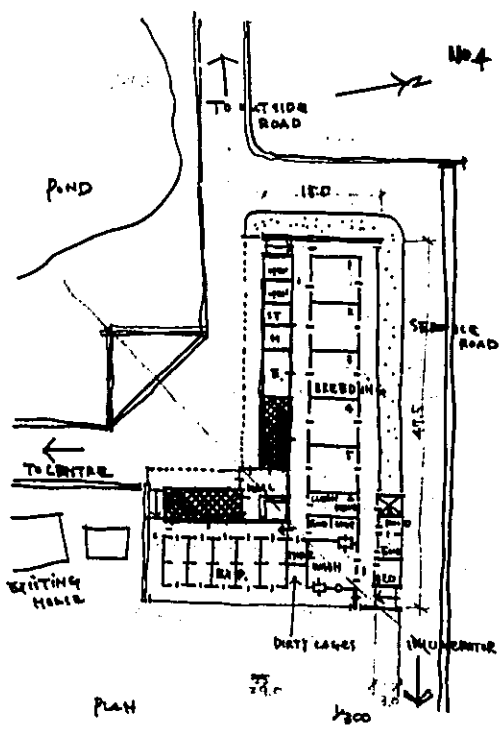
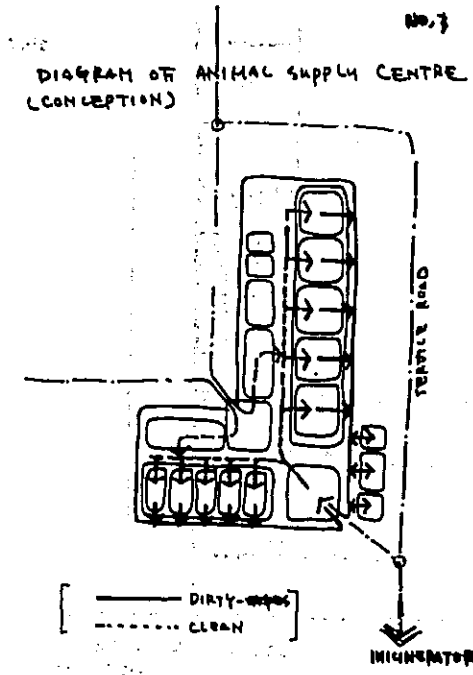
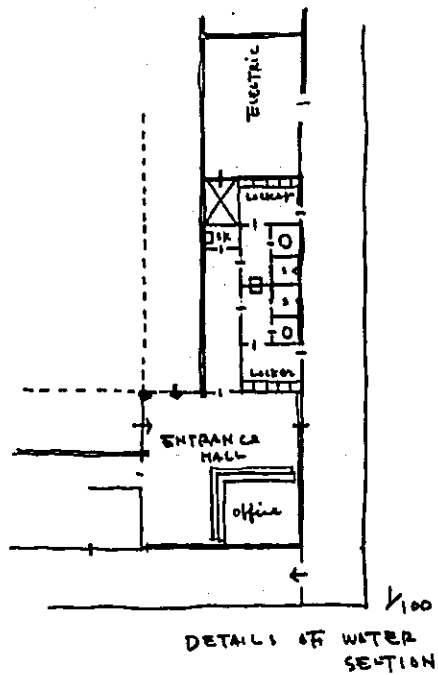


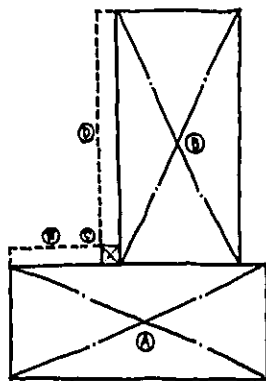
DIAGRAM OF LOTTION SYSTEM





025

NO. 4



A = 52.0' x 15.0' = 460.00	A + B + C = 979.75
B = 52.0' x 15.0' = 467.50	D + E = 105.00
C = 2.5' x 2.5' = 6.25	
D = 30.0' x 2.5' = 75.00	TOTAL 1070.75
E = 12.0' x 2.5' = 30.00	



## 1-7 ドラフトレポートに関する交換議事録

生物医学研究センターに付属する動物舎の設計に関するドラフトレポートの日本側調査団と保健省医学研究局との交換議事録は次のとおりである。

### ○ 日本側調査団

1. 団長 中川雅郎 (総括及び機材担当)
2. 団員 細田雅春 (建築担当)

### ○ 日本大使館

1. 高松光雄 二等書記官

### ○ 保健省医学研究局

1. Dr. Aung Than Batu, Director General
2. Dr. Kywe Thein, Assistant Director
3. Dr. U Khin Maung Tin, Assistant Director
4. U Toe Myint, Head of Division
5. U Soe Lu Gyaw, Research Officer
6. U Kyaw Thi, Deputy Project Manager, Biomedical Research Centre Construction Project

会議は1977年12月13日、14日15日並びに16日にわたり行われた。

1. 日本側調査団と医学研究局は去る1977年10月5日より11日迄、ラングーンにおいて会議を行い、日本国政府の無償資金により、生物医学研究センターの一部として建設される動物舎(実験用動物センター)に関する基本的な諸点と概念について了解に達し、本会議の議事録は双方により承認された。
2. 先般了解に達した基本的な諸点と概念に基づき、日本側調査団は付属書1の1～57頁に付加してある如く基本的なデータと動物舎の基本設計に関して、更らに検討を加え合意を得るため詳細にわたる事項を提出した。

\* 打ち合わせを行ったドラフトレポートの1章から3章までをさす。

3. 双方協議の結果、当該項目並びに付属書1の1～57頁中の内容については付属書2の如く訂正及び変更を行うことで了解に達した。
4. 上記の了解事項は、所管当局による確認を得る旨の合意をした。

## 付 属 書 2

### 付属書1についての訂正及び変更箇所

1. 1頁(2-1)  
7行目「governmental staff」を「members of the Department of Medical Research」にかえる。
2. 1及び2頁(2-1-2)  
「the cost fluctuations」から「Socialist Republic of the Union of Burma and Japan」迄の字句を削除する。
3. 2頁 12行目  
「and flexible social conditions」の字句を削除し、materialsのあとに「and other factors」を加える。
4. 2頁  
「to decide the total cost in the first place」の箇所  
に「for the Japanese authorities to decide first the amount of funds to be allotted for the Animal House」を挿入する。
5. 3頁  
Building of Incineratorの箇所をRoofing for Incineratorに変更
6. 4頁  
全部を削除の上、表(A)<sup>\*</sup>をもってこれにかえる。
7. 5頁  
全部を削除の上、表(B)<sup>\*\*</sup>をもってこれにかえる。

\* 2-2 研究者及び管理者の人員構成表をさす。

\*\* 2-2 生物医学研究センター機構図を示す。

8. 17頁(2-4-2)

「Supply of information」から「animal species」迄を削除し、下記のとうり変更する。

実験用動物供給センターは、動物飼育センターとして中核的な中心的な役割を果たし、良質な実験用動物の供給を行う。また、且つ又全国的な実験用動物の供給サービスをも兼ねるものである。ので、その機能は

1. 研究、診断または教育上の目的のために実験動物を必要とする医学研究局並びに国内の全研究機関にその供給を行うこと。
2. 実験用動物の飼育に関する資料を広報すること。
3. 国内での実験動物に適したケージを開発すること。
4. 様々な動物用の国産原料による飼料を開発すること。
5. 疾及び実験上の失敗により発生する様々な問題を研究し、且つ、
6. 実験動物に関する技術養成を行い、
7. 最終的に S.P.F. 及び無菌動物を供給可能にすること。

9. 33頁

「unless various kind」から「in minds」迄を削除すること。

10. 35頁

A or B Heavy Oil のあとに「or Kerosene」を挿入する。

11. 38頁(2-7)

12. 39頁(2-8)

医学研究局はコスト計画及び工事工程に関し所見を述べる立場にない旨を言明した。

13. 40頁

本敷地計画における動物舎の敷地は、地盤レベルにより、(西側又は北側に)多少移動せざるを得なくなる旨合意した。

14. 41頁

設計図面上，下記の変更を行うことを合意した。

1. 実験用資料室のスペースの一部に控室をもうける。
2. 玄関ホールスペースの一部に事務室をもうける。
3. 北側の汚染廊下に外部へ通ずる扉をもうける。
4. 食料倉庫に通ずる北側の汚染廊下に扉をもうける。
5. 機械室と電気室との間の壁を変更する必要がある場合，その壁のドアを南側汚染廊下に向けて開くようにする。
6. クリーンベンチ室を S.P.F. 室に変更する。

15. 53頁

18行目の「they」のあとに「will need」を挿入し，  
「have」と「along with the construction of the Biomedical  
Research Centre」を削除する。

## 第2章 基本計画

- 2-1 計画概要
- 2-2 動物舎の組織的位置づけ  
及び人員構成
- 2-3 敷地利用計画
- 2-4 建築計画
- 2-5 構造計画
- 2-6 設備計画
- 2-7 コスト計画
- 2-8 工程計画
- 2-9 基本設計

## 2-1 計画概要

本計画はビルマ国生物医学研究センター内に設置される動物舎の建設計画である。今回の建設計画の基本的概要は1977年10月4日から10月12日迄の基本設計調査団によるビルマ国医学研究局関係者との協議内容によって方向づけられた計画構想によるものである。(1章6,7参照)

### 2-1-1 工事種目

建設地は生物医学研究センター敷地内北端部に建設される。工事種目は次のとおり。

- |        |               |    |
|--------|---------------|----|
| ○ 建築工事 |               | 一式 |
| ○ 設備工事 | 機械設備(空調,換気)工事 | 一式 |
|        | 衛生給排水設備工事     | 一式 |
|        | 電気設備工事        | 一式 |
| ○ 外構工事 |               | 一式 |

### 2-1-2 工事範囲と決定方式

資材及び労働力の価格変動値は年間約10%を見込む必要がある。しかし現時点(1978年2月)ではその計画のコストの全貌を最終的に決定することは、建設の時期、資材の選択及びその他の要因にかんがみ不可能である。従って今回の基本設計段階においてはその工事費総額を決定してなお工事内容の範囲に巾をもたせ、実施設計完了時点で最終確認を得る方式をとらざるをえない。最終工事範囲の内訳は次のとおりであるが、最大工事限度額内で遂行可能な建設工事範囲を次の3方式によって示す。

- A. 最低限度遂行すべき工事範囲(固定されているもの)
- B. 工事決定年度時点で工事内容範囲を最終決定するもの  
(未確定なもの)

0. ビルマ国政府負担で遂行すべき工事範囲

(固定されているもの)

但し、動物舎の建設時期のいかんにかかわらず、動物舎廻りの整地及び排水路の整備は早い時期に行うべきである。

図1 工事範囲の分類

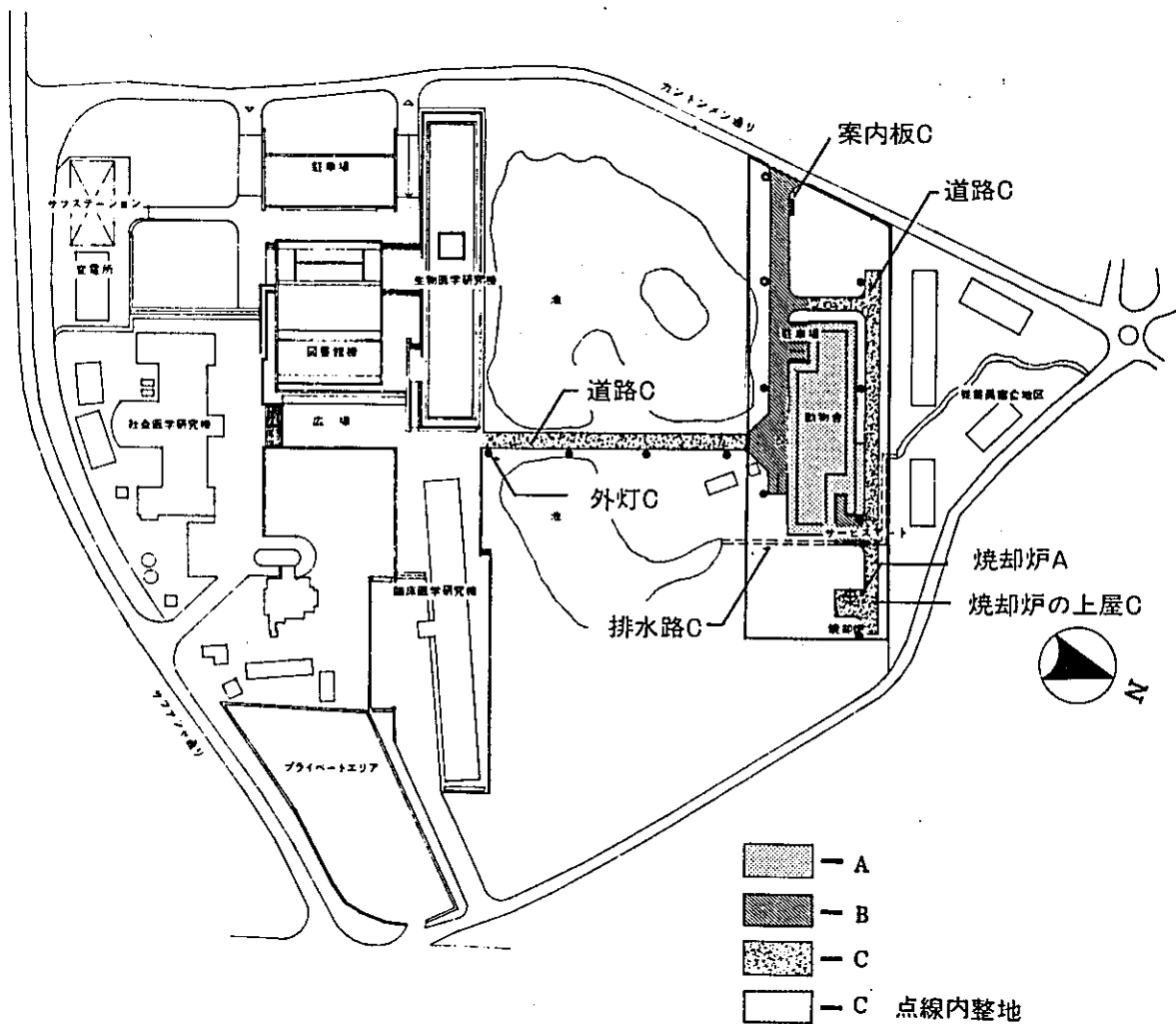


表 1 医学研究局の機構(1981~82年)

BIOMEDICAL RESEARCH CENTRE	CLINICAL RESEARCH CENTRE	SOCIO-MEDICAL RESEARCH CENTRE	CENTRAL BIOMEDICAL LIBRARY CENTRE & INFORMATION	BIOMEDICAL INSTRUMENTATION CENTRE	LABORATORY ANIMALS SUPPLY CENTRE	ADMINISTRATION	RESEARCH UNIT	RESEARCH GRANT	RESEARCH FELL
Virology Research Division	Clinical Research Division	Epidemiology Research Division	Library Operations Division	Engineering Services Division	Laboratory Animals Husbandry Division	General Administration			
Immunology Research Division	Experimental Medicine Division	Biometric Research Division	Special Services and Research Division	Medical Instrument Servicing & Maintenance Division	Auxiliary Services Division	Foreign Affairs & Planning			
Pathology Research Division	Therapeutic Research Division	Environmental Division	Public Information and Publication Division	Bioengineering Research and Development Division	Laboratory	Procurement & Stores			
Bacteriology Research Division	Parasitology Research Division	Health Practice							
Biochemistry Research Division	Experimental Surgery and Research Modules								
Physiology Research Division	Pharmacology Research Division								
	Biophysics Research Division								
	Nuclear Medicine Unit								
	Patient Study Room								
	Nutrition Research Division								
	Goitre Research Unit								

2-2 動物舎の組織的位置づけ及び人員構成

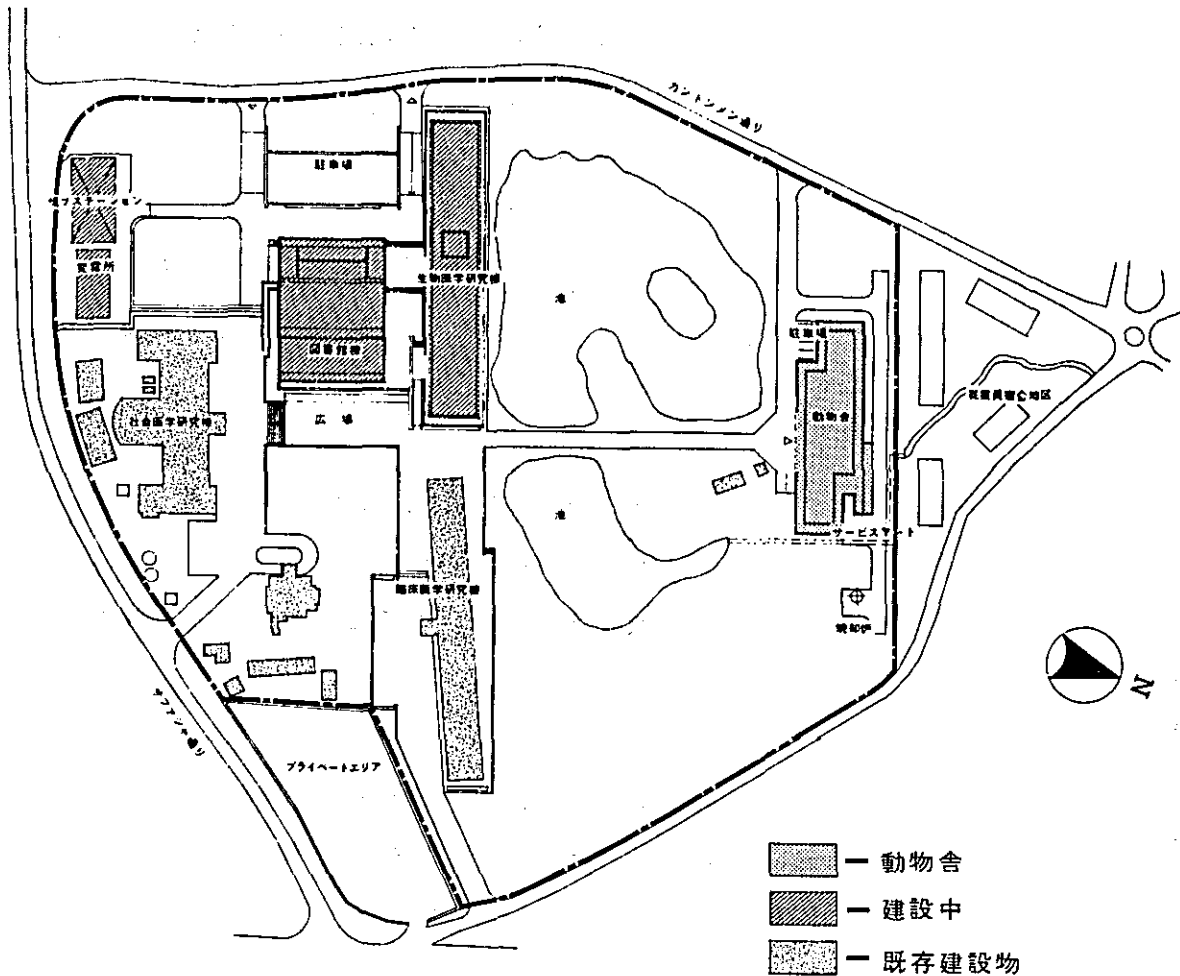


表 2 研究者及び管理者の人員構成

Serial No.	Name of Department	Total staff at present (1967-1977)	Projected till 1981-82
1	Research Staff		
	1.1 Bacteriology Research Division	8	8 + 2
	1.2 Biochemistry Research Division	7	7 -
	1.3 Immunology Research Division	8	8 -
	1.4 Pathology Research Division	6	6 -
	1.5 Physiology Research Division	11	11 + 1
	1.6 Virology Research Division	10	10 + 1
2	Library Staff	7	7 + 16
3.	Animal Supply Centre Staff	7	7 + 11
4.	Instrumentation Centre Staff	11	11 + 23
5.	Store Staff	4	4 + 3
6.	Administrative Staff	50	50 + 34

2 - 3 敷地利用計画

2 - 3 - 1 敷地利用計画の視点



ビルマ国生物医学研究センターの施設計画は現在（1978年2月）建設中の施設である生物医学研究棟，図書館棟，変電所棟と既存施設の社会医学研究棟，臨床医学研究棟そして今回の第3期計画としての動物舎を含めビルマ国の生物医学研究活動全般にわたるものである。そして現在建設中の施設計画を含めた既存施設の基本計画概念は今回の動物舎の施設計画にも反映され，敷地全体の利用計画を最終的に決定するものである。

敷地の全体利用計画は次に示す3点から考察する。この概念構成のフレームは第2期計画迄の計画概念の全体像を決定しているものである。

1. ゾーニング……敷地へ各施設の機能を適正に配分し、土地利用の度合、密度、用途、容積配分等を決める。

2. トランスポーターション・システム……敷地全体に配分された各施設の機能を適正に働かすため、総ての交通（動き）をシステムとしてとらえる。

3. ランドスケーピング……配置された各施設（既存施設を含む）と自然環境との統合的景観を考察し、敷地内及び敷地周辺的环境を景観としてとらえる。

## 2-3-2 ゾーニング

本計画のゾーニングは主に既存のシステムの内、土地利用の平面的な機能区分によって構成されよう。それは土地利用の施設の用途、活動の分配が研究活動の全体を示し得るからである。その内容は次のとおりである。

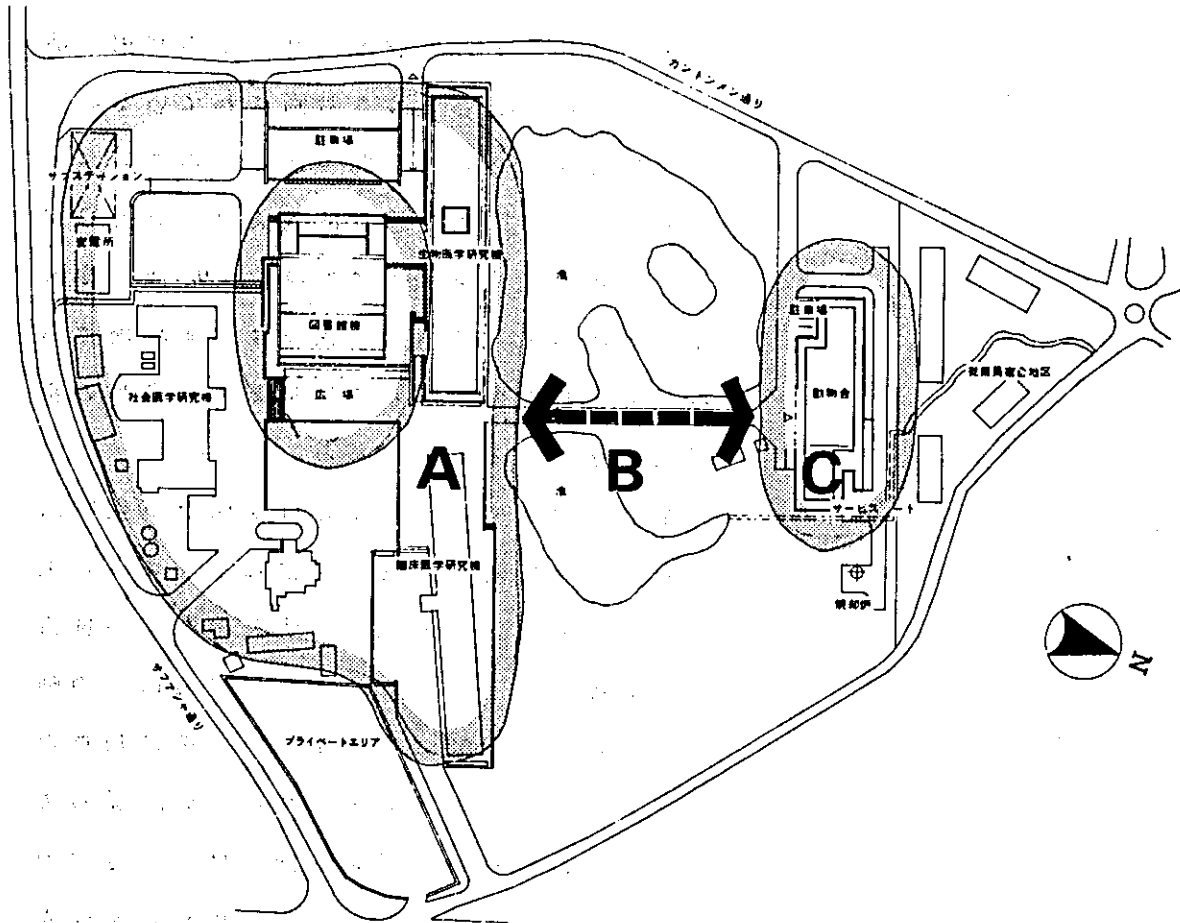
Aゾーン…… 医学研究活動を中心とした施設ゾーン（共同利用施設の図書館を含む）

Bゾーン…… 静的空間であるレストゾーン

Cゾーン…… 動物舎を配置したゾーン（本計画対象）

なお敷地の北端に約0.3haの従業員宿舍地区があるが、これは本計画とは独立したものである。以下各ゾーンを解説する。

図3 ゾーニング図



Aゾーン …… 研究活動を行うこのゾーンは機能的特性（活動の類似性）によってグルーピングされている。この様なグルーピング化は一定の研究活動を円滑に運営，維持することを目的としている。特にAゾーンを構成する主な施設，すなわち社会医学研究棟，臨床医学研究棟，生物医学研究棟は，生物医学研究センターの中心機能であり，総合的研究活動の中核をなすものである。従ってこれらの施設群は相互の研究活動を相補し，かつ自立するものでなければならない。又それらの研究活動を支え

る諸施設（図書館，広場等）は共有されるべくAゾーンの中央に設置され，その利用，活動が円滑に行われるよう計画されている。

Bゾーン …… 静的で緑化された空間であるこの“レストゾーン”は空間及び視覚的にAゾーンとCゾーンの緩衝機能を果たすものであり，池，樹木など自然環境を積極的に保全すべき場所である。特に動物舎に関しては臭気や騒音等の希釈機能を有するものである。

Cゾーン …… 本計画対象である動物舎は臨床及び生物医学研究実験に対する動物供給はもとより，生物医学研究センター以外の研究機関への供給も対象範囲としている。そしてさらにこの動物舎自体でも研究，実験を行い，単に動物の生産，飼育をその目的としていない。従ってCゾーンは動物舎の機能的独立性からも他のゾーンと分離する必要がある，単独にも成立する機能をもつものである。しかもAゾーンとの関連は密接で，動物及び物のサービス，研究員の往来は頻繁に行われるであろう。従ってA，Cゾーンを結ぶ敷地内道路は前述の人，物の移動を対象としたものであり，車が使用するものではない。又この通路からのBゾーンの景観は研究活動の息抜きの場として研究センターに“うるおい”を提供することになる。

### 2 - 3 - 3 トランスポーターション・システム

ゾーニングされた各施設を結ぶ総ての交通系のシステムをさす。

この概念はゾーニングされた各施設の機能を成立させるためのダイナミック（動的）な流れを意味する。その流れの内容は車、人、水、エネルギー、情報などであり、総ての動きをシステムとして捉え、全体系に反映させるものである。すなわち研究活動全般をエレメントの流れに還元して計画の全体性を考察するものである。エレメントは次の5種目に大別できる。

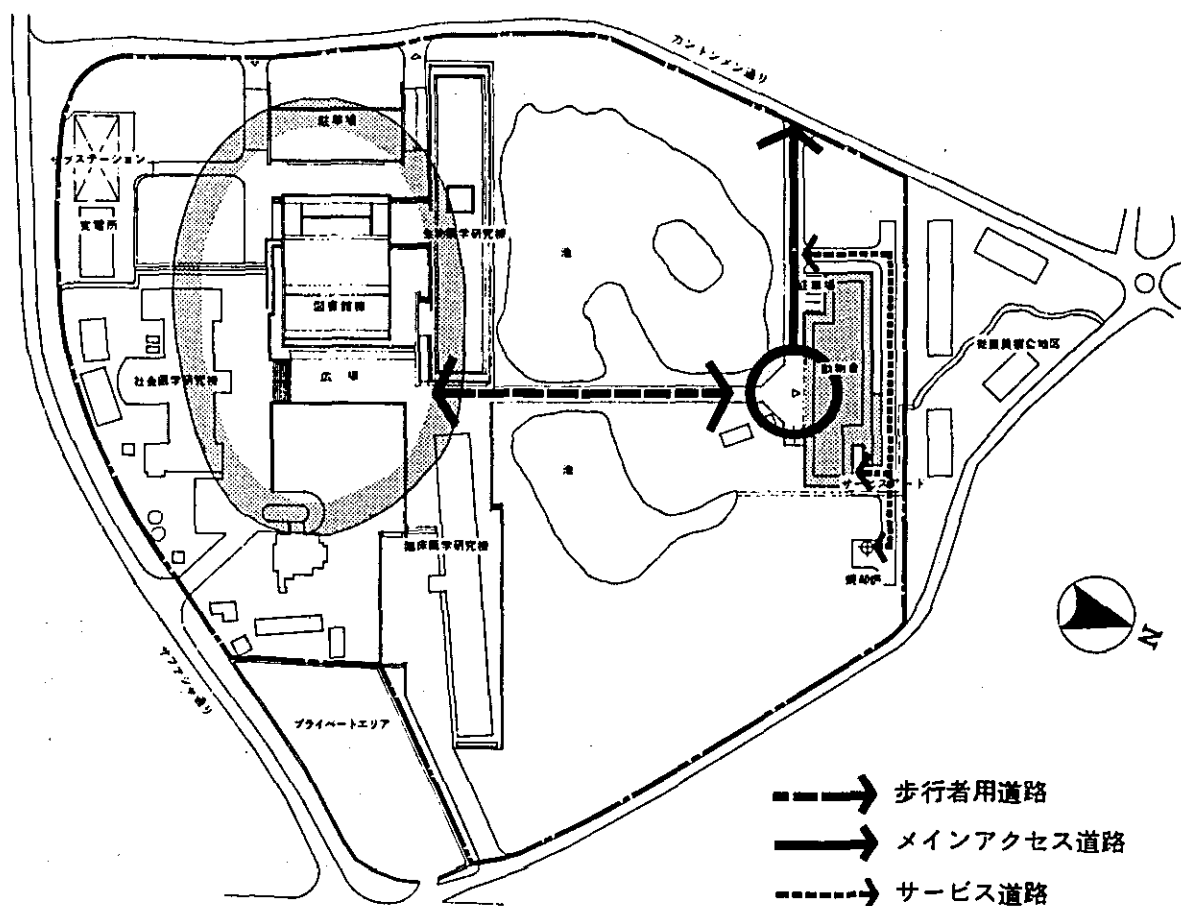
1. 人、車系
2. 物系
3. 水系
4. エネルギー系
5. 情報系

以下各項目についての考察を行う。なお既存施設、特に社会医学研究棟及び臨床医学研究棟の3, 4, 5の系については総て単独のシステムで成立している。従って動物舎の設備系と関連する施設は建設中の生物医学研究棟、図書館棟、及び発電所棟である。現在それらの設備のインプット、アウトプットの結節点は生物医学研究棟の東端広場の図5に示された点にあり、引き出し可能な状態にある。

#### 1. 人、車系

車と人の領域及びアクセスの分離は動物舎をとりまく活動を容易にするための手段である。基本的には車は外周道路西側よりのアクセスであり、人は中心施設ゾーンとを結ぶ道路をその系とする。又、サービス道路は主に車を対象としたものである。

図4 人，車，物のトランスポーターション



## 2. 物 系

この系の流れは1.の人，車系に含まれている。一般の物(動物を含む)の流出入はメインアクセス道路，歩行者用道路及びサービス道路の三つの道路系に依存する。特に実験動物の焼却後の廃棄物はサービス道路をつかい敷地外へ搬出される。

## 3. 水 系

上水系は敷地外の深井戸から供給される井水を生物医学研究棟で水質改善し，高置水槽からノード<sup>\*</sup>迄導かれている。従って動物舎へはノードから直接配管給水されるものである。下水系は一般生活污水，雑排水，実験排水を貯留槽に一時貯留し，ノード径由で建設中の浄化槽へ導入，敷地外排水本管に接続する。雨水排水は動物舎回りの開渠側溝等により南側

\* NODE 結接点の意味。

の池に導かれる。特に重要なのは現敷地が排水路の不備のため、湿地帯の様相を呈しているので、動物舎の着工前、事前に排水路の整備をしなくてはならないことである。

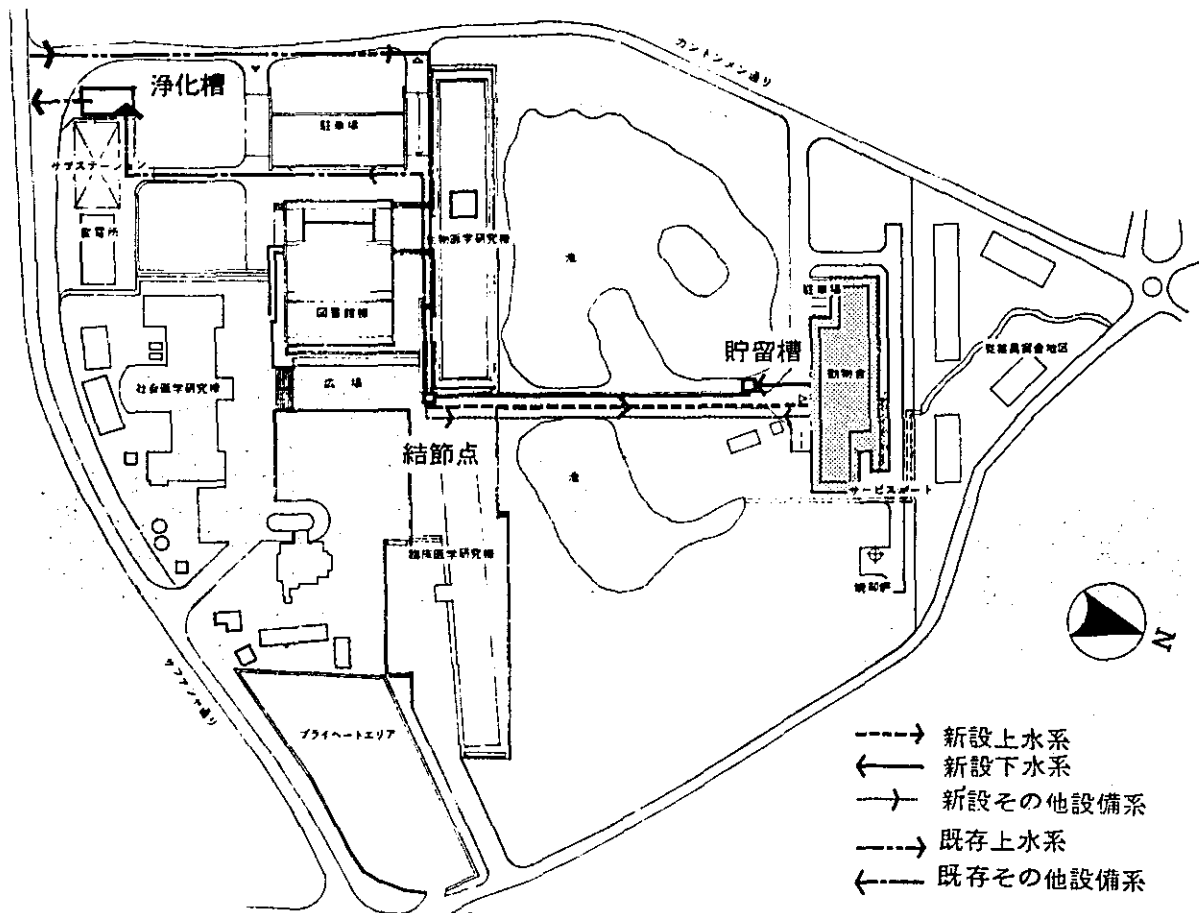
#### 4. エネルギー系

動物舎へ供給されるエネルギーは電気，ガス（実験用）である。電力は変電所棟完成時点で安定供給をえられる。動物舎の電力使用量の最大値を250kVAと仮定して変電所棟から，6,600Vで受電し，動物舎内の変圧器で400V，230Vにステップダウンする。

#### 5. 情報系

この系は主に電話による情報の流れである。電話は直接の外線局を設けず，社会医学研究棟に設置されている交換器を通じて，他施設へコネクトされる。又，必要に応じて動物舎内の連絡はインターホンを使用する。

図5 水，エネルギー，情報のトランスポーターション





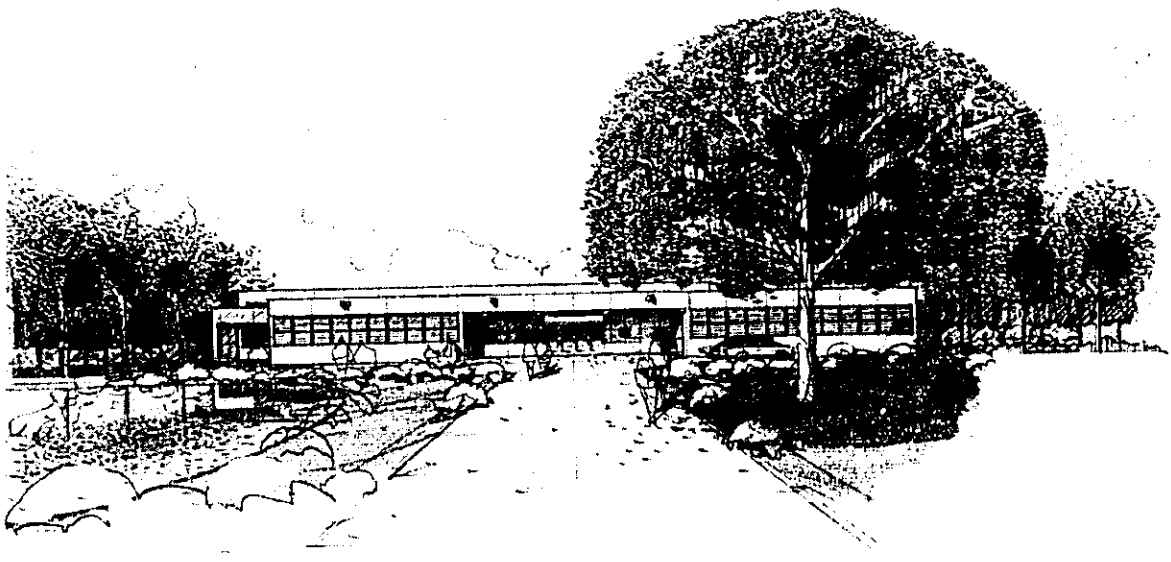
## 2 - 3 - 4 ランドスケーピング

景観を考察する基本的観点は人間と施設と自然の3者の相互関係を、人間を中心にその\*アメニティを検討するものである。従って今回の景観を扱う主要な観点は施設としての動物舎を中心にして、既存施設の形態との関連を物的環境として検討することである。

第1に各施設相互間に適度の外部空間を確保すること。そして現存する池と緑と他施設との空間の結びつきを明確に意味づけることである。それは敷地の北端部に施設を配置することにより敷地内の池の両端をおさえ、敷地全体に適度な空間の変化を与えることである。

第2に他施設との形態のシステムの統一化である。これは既存施設の形態が敷地全体にわたっておよぼす影響を考えたものである。敷地全体の既存の形態のリズムと調和が動物舎の形態を決定し、敷地全体の景観をつくり出すからである。

図6 動物舎透視図



\* Amenity 快適性の意味

## 2-4 建築計画

### 2-4-1 動物舎の役割

動物舎は生物医学研究センターの各部門へ研究材料及びデータの供給を行う動物供給センターである。同時にビルマ国における総合的な中央動物供給センターとしての機能を果たすものである。

### 2-4-2 動物舎の機能

実験用動物供給センターは、動物飼育センターとして中心的な役割を果たし、良質な実験用動物の供給を行う。且つ又全国的な実験用動物の供給サービスをも兼ねるもので、その機能は、

1. 研究、診断もしくは教育上の目的のために実験動物を必要とする医学研究局並びに国内の全研究機関にその供給を行うこと。
2. 実験用動物の飼育に関する資料を広報すること。
3. 国内で実験動物に適したケージを開発すること。
4. 様々な動物用の国産原料による飼料を開発すること。
5. 疾及び実験上の失敗により発生する様々な問題を研究し、且つ、
6. 実験動物に関する技術養成を行い、
7. 最終的に S.P.F 及び無菌動物を供給可能にすること。

### 2-4-3 実験動物の飼育分類

動物の飼育環境（施設構成）は実験動物の飼育の種類と環境因子の要求度によって決定される。動物の飼育の種類は次のとおりである。

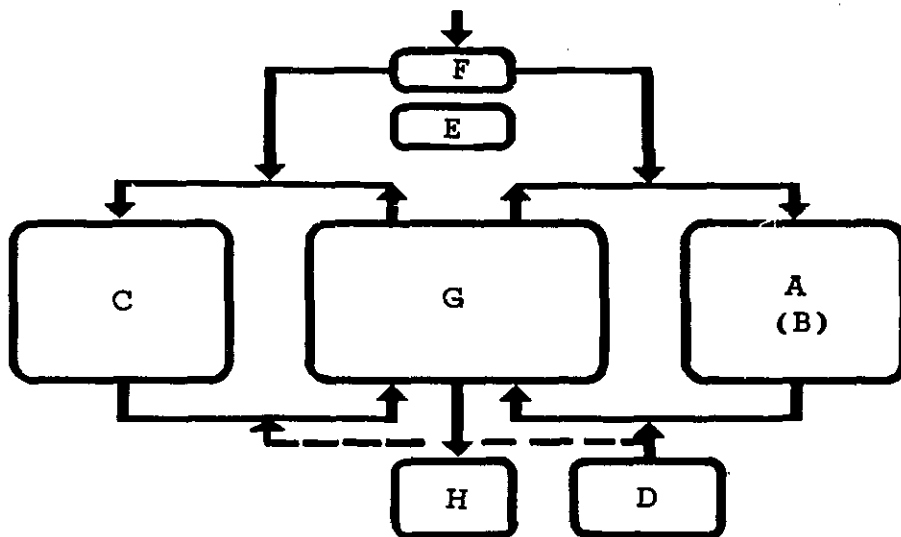
1. 生産
2. 繁殖

- 3. 飼 育
- 4 実 験 飼 育

2 - 4 - 4 飼育施設の構成

- A. 動物飼育区域（飼育，繁殖，観察する区域）
- B. 動物受入区域（搬入した動物の検査，検疫区域）
- C. 実験区域
- D. 搬入，貯蔵区域
- E. 管理区域
- F. シャワー，ロッカー，便所
- G. 洗浄，消毒区域
- H. 廃棄物処理施設

図 7 機 能 図

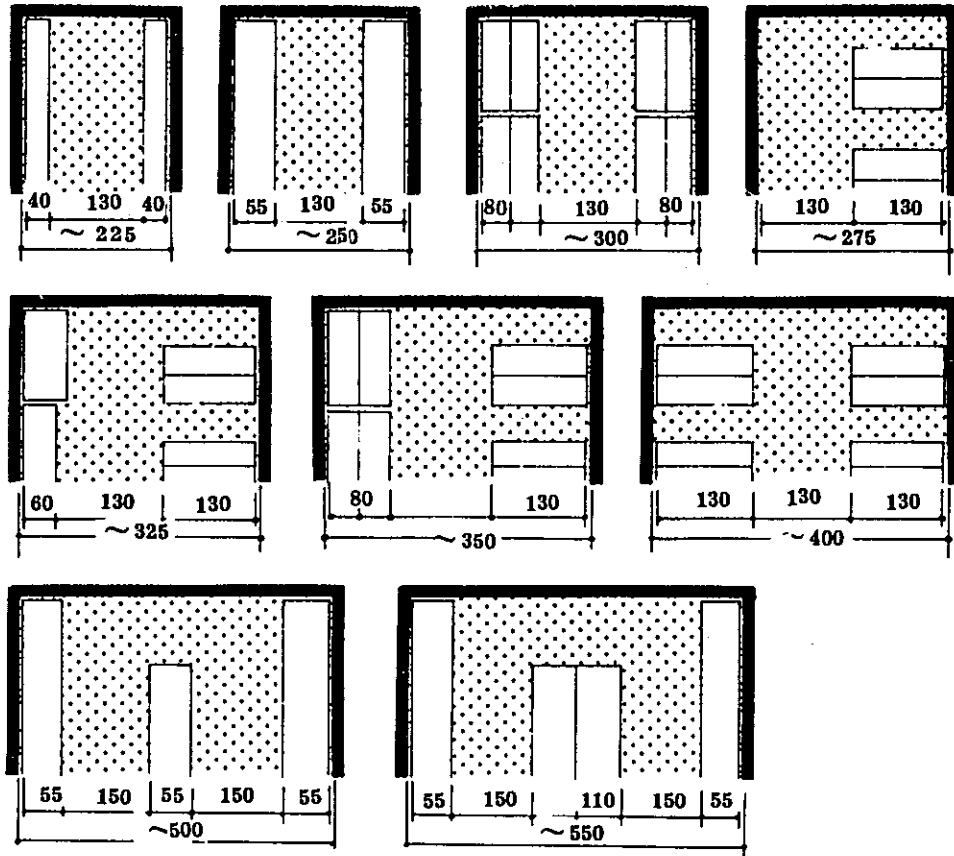


## 2 - 4 - 5 実験動物飼育室

動物室の大きさは、部屋ができるだけ多目的に使用されるように決めるべきであろう。檻や台車の寸法、並びに配置方法を考慮すると図8に示す部屋の幅が展開される。これらの軸単位寸法の一部は実験室の軸単位寸法と一致さすべきであろう。又部屋の奥行は平均して5~6m、部屋の高さは3.5m以上確保する必要がある。ドアの寸法は運搬されるセット(檻を入れる台車、運搬車)の寸法にあわせて決めなければならない。ドアの幅は少なくとも100cmは必要である。2枚扉の場合には幅は140cmを標準とする。部屋を外から見渡せるようにするには、のぞき窓を扉にはめ込んだり、あるいは廊下と動物室との間にある壁にはめ込んだりする。熱や寒気が侵入するのを避けるためには、窓の面積を広くとるべきでない。壁面や天井面などは容易に清掃や消毒ができる様にし、部屋には汚水流しや床排水口等を設けておかなければならない。一般暖房には必要に応じて電気ヒーターを取り付けてもよい。しかし熱がそれ以上に必要である場合は温風設備で補充する場合も考えられよう。又、一般には動物室の給排気設備の換気回数は平均10~15回/時程度を確保すべきであろう。実験動物飼育のための必要床面積は一般には下記のとおりである。

マ	ウ	ス	5,000匹	20m <sup>2</sup>
ラ	ッ	ト	500~1,000匹	20m <sup>2</sup>
モ	ル	モ	250~500匹	20m <sup>2</sup>
ウ	サ	ギ	100匹	20m <sup>2</sup>

図8 実験動物飼育室の機材配置とモジュール



(室内法寸法)

2-4-6 実験動物飼育のための目標温度と湿度範囲

下左表は日本及び欧米で使用されている温度と湿度の適正目標値であるがビルマ国におけるそれは気候、風土、その他諸条件から下右表の様な目標値の計画設定を行うべきと考えられる。

表3 実験動物飼育のための目標温度・湿度範囲と計画設定値

種類	温度 (°C)			湿度 (%)			出典	温度 (°C)			湿度 (%)		
	最低	最適	最高	最低	最適	最高		最低	最適	最高	最低	最適	最高
マウス	20.0 22.2 21.0	22.2 — —	26.7 24.4 26.7	30 50 50	50 — —	80 — 55	A.W.I W.Thorp Inst. L.A.R	20	26	28.29	30	70	80
ラット	20.0 22.2 21.0	22.2 23.3 —	26.7 24.4 26.7	30 50 50	50 — —	80 — 55	A.W.I W.Thorp Inst. L.A.R	20	26	28.29	30	70	80
ハムスター	20.0 21.0	22.2 —	29.4 24.0	30	50	80	A.W.I Inst. L.A.R						
“ 幼若	20.6	—	21.7				“						
繁殖室	22.2	—	23.3				“						
モルモット	15.6 22.2	21.2 —	26.7 24.4	30	50	80	A.W.I W.Thorp	20	26	28.29	30	70	80
ウサギ および ネコ	15.6 18.3	20.0 22.2	26.7 24.4	30 30	50 50	80 80	A.W.I A.W.I	20	26	28.29	30	70	80
サル	23.9 16.7	24.8 28.2	25.6 37.8	30	50	80	W.Thorp A.W.I						
イヌ成熟	12.8	22.2	37.8	30	50	80	A.W.I						
“ 幼若	21.1	3.9	35.0	30	50	80	“						
一般	18.3 22.2	23.9 —	29.5 25.6	40									

注: A.W.I.: Animal Welfare Institute; Comfortable Quarters for Laboratory Animals, Oct. 1956.

W. Thorp: The Design of Animal Quarters; J. of Med, Education Vol. 35, No. 1, Jan. 1960.

Inst. L.A.R.: Institute of Animal Resources, National Academy of Sciences, May, 1962.

2-4-7 必要換気回数と換気量

動物飼育室及び実験室に対する必要換気回数（1時間あたりの給気量が室容積の何回分に相当するかの数値）とその容量は、下記の推奨値があるがこれは外的条件、計画施設の条件等によって異なる。

表4 必要な換気回数（新鮮外気）

換気回数	動物の種類	出典
5~10	一般	ASHRAE Guide 1961.
10~15	"	Guide for. Lab. Anim. Core.
6以上10~12	マウス	(12) Inst. Lab. Anim. Res.

注：換気回数 air change per hr の言葉は新鮮外気か記述室内給気か不明瞭な場合が多い。ここでは新鮮外気と解する。

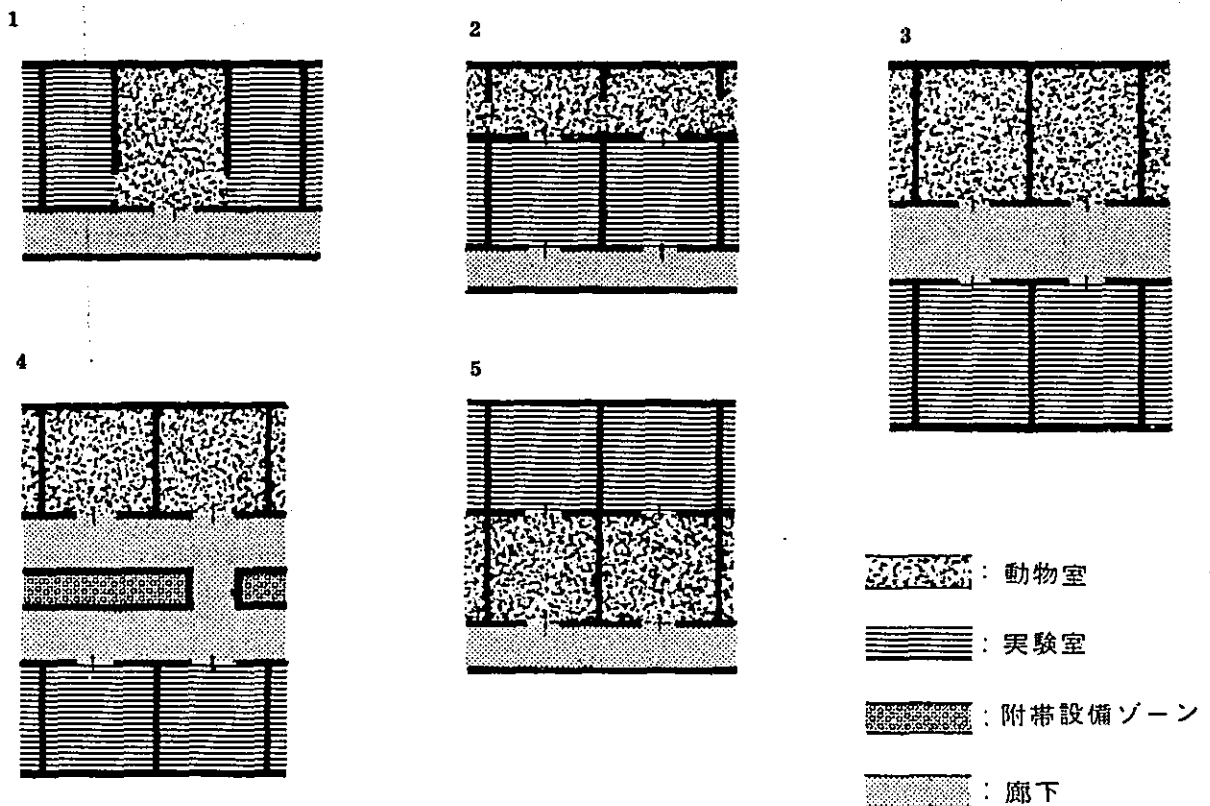
表5 動物別代謝量と必要換気量

種類	重量(g)	代謝量 人間1人 当たりの それと等 価な匹数	良い空気状態に 保つに必要な		備考
			気積 ( $m^3/匹$ )	換気量 ( $m^3/h/匹$ )	
マウス	21	672	0.085	0.85	深夜もっともはげしく活動する。
ラット	200	110	0.113	1.27	
"	400	73			
ハムスター			0.113	2.54	
モルモット	410	70	0.170	1.7	
ウサギ	2600	21	0.283	3.2	
ネコ	3,000	16	1.0	17.0	代謝率は人間とほぼ等しいと考えてよいであろう。
サル	3,000	16	-	-	
イヌ	14,000	5	4.25	4.72	

2 - 4 - 8 動物室と実験室の配置

実験動物室と実験室との関係は、普通密接な連絡がとれるようにしておくことが望ましい。部屋が1列の配置である場合には、二つの動物室の間に実験室を置いてもよい。中央に廊下のある2列の建物の場合には、一方に動物室があり、他方に実験室がある場合も多い。本計画の場合は片側廊下に対して、廊下側に実験室、窓側に動物室を配置する様に計画する。これは実験室の最小空間での可動性、作業性を高めるための提案である。以下図9によりいくつかの配置例を示す。

図9 動物室と実験室の配置例





2-4-9 実験動物の発熱量

下記の表は実験動物別のエネルギー生産と体重，体表面積を示したものである。これは建築的には室内の温湿度条件の設定基準値の目安となるものである。

表6 エネルギー生産と体重，体表面積

動物	体重 (kg)	体表面積 (m <sup>2</sup> )	* エネルギー放出量	
			(cal./kg./day)	(cal./m <sup>2</sup> /day)
人間	56-65	1.65-1.83	232-255	790-910
ひひ	6.2	0.40	48	760
チンパンジー	38	1.1	29.2	980
マカーク	4.2	0.31	49.3	675
ベンガルざる	3.2	0.26	48.4	610
犬	11.7-15.5	0.58-0.65	33.5-38.5	770-800
ウサギ	3.5	0.2	47	810
モルモット	0.8	0.07	62	690
ラット	0.2	0.03	130	830
マウス	0.02	0.005	170	525

文献

Comparative Biochemistry. (Edited by M. Florkin, H. S. Mason) Vol. I Sources of free Energy. p.495(1960), Academic Press, New York and London.

副文献

W. S. Spector, ed., "Handbook of Biological Data", National Academy of Sciences - National Research Council, Washington, D.C., 1956.

\* エネルギー放出量の数値は基礎代謝を意味する。

2 - 4 - 10 動物生産計画数とその内容

動物飼育室の施設規模とその年間動物生産数の設定は1977年度末におけるビルマ国の動物供給需要に照らして決定されている。将来の供給需用の増加に対しては建築、設備レベルにおいても増殖可能なシステムを内蔵した計画としなければならない。以下の表はビルマ国側から要望された各動物の年間生産数と今回の計画設定値である。

表7 要望年間生産数と計画設定値

ビルマ国の要望数(年間)		計画設定値(年間)
マウス	10,000匹	16,000匹
ラット	5,000	3,800
モルモット	3,000	1,200
ウサギ	3,000	1,200

上記計画設定値は生産効率を日本国内の約1/2に設定している。なお大型動物については将来飼育、実験の予定であるが、その場合、施設は既存のものを使用するか、又はあらたに施設計画を行う必要がある。

2-4-11 計画諸室と規模

動物舎の各室の所要面積は次のとおりである。なお下記に示した各室の面積はあくまでも計画予定面積であり、最終実施面積には多少の増減が発生するであろう。

表 8 面 積 表

管理部 (一般)	玄関ホール	18	
	事務室	18	
	ロッカー 便所 飼育系 シャワー	36	
	ロッカー 便所 実験系 シャワー	36	
	倉庫	18	
	機械室	36	
	電気室 ボイラー室	18	計 198 m <sup>2</sup>
飼育系	飼育室 5 室	36×5=180	
	S. P. F. 室	18	計 198 m <sup>2</sup>
実験系	実験室 4 室	18×4=72	
	感染実験室 1 室	25.5	計 97.5 m <sup>2</sup>
中枢部	洗浄室	36	
	作業スペース	36	
	倉庫(洗浄室付)	18	
	倉庫及び加工室 (Food)	39	
	倉庫 (bed)	6	計 135 m <sup>2</sup>
共用部	廊下	534	計 534 m <sup>2</sup>
	合計		計 1,162.5 m <sup>2</sup>

## 2-4-12 動物舎内のものの流れ

下記に示す5項目の流れを検討する。これらは各々の活動の流れを円滑に、そして他の活動に影響を与えることなく運営されるために、それぞれが独立した系として検討されねばならない。

1. 研究員（管理者と兼務することがある。）
2. 動物（この研究所の動物は外部からの流入が原則的にないものとする。）
3. 器具（ケージ等）
4. 飼料
5. 廃棄物（実験済動物、糞）

図 10 研究者動線

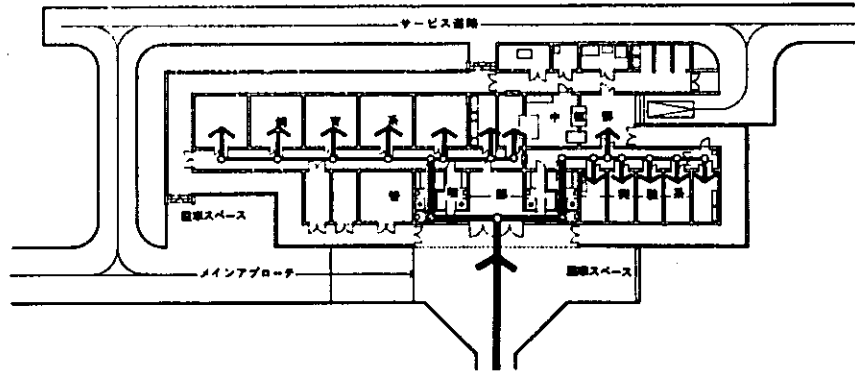


図 11 管理者動線

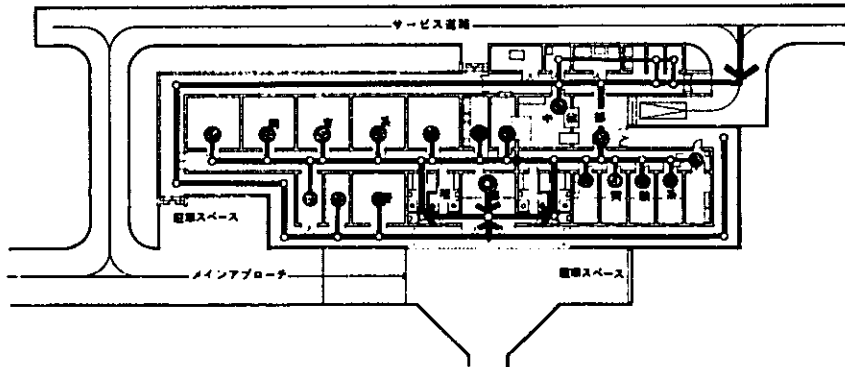


図 12 器具動線

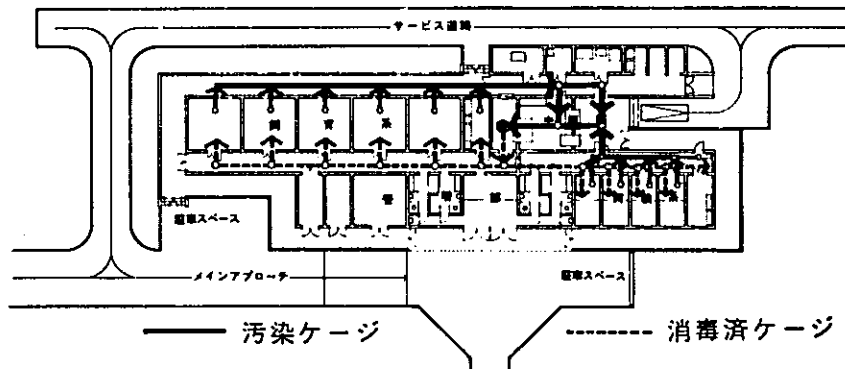
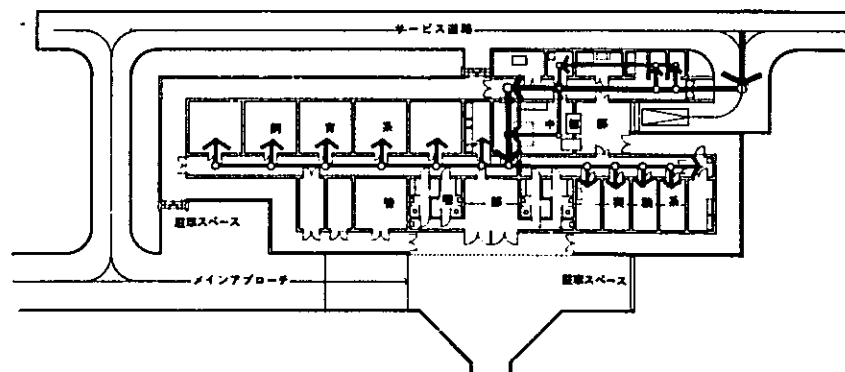


図 13 飼料動線

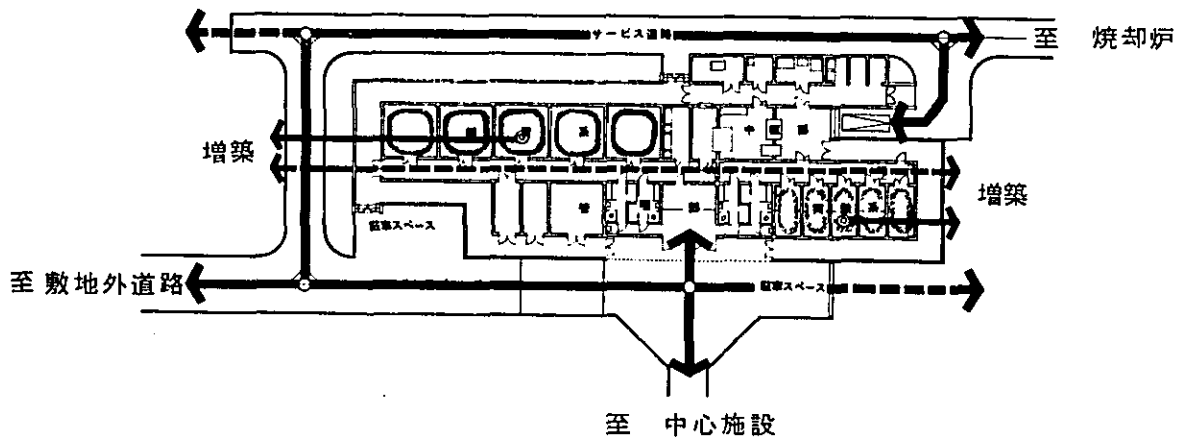


2-4-13 動物舎の交通システムと機能ダイヤグラム

動物舎の内部機能は研究活動のし易ささと要求室内環境の適合性によって決定づけられる。また内部機能と外部交通システムは密接な関連をもち、動物舎全体の機能的システムを決定するものである。こういった全体系の捉え方は動物舎をとりまく外の交通軸と内部機能の交通軸の相互関係が動物舎を決定する機能的概念を示すものである。内部機能の交通軸と外部（道路）の交通軸との同一方向への体系化は、少なくとも、内部機能の変化に対応する建物全体の構造をフレキシブルなものにすることである。その結果、動物舎内のものの流れの軸は外部道路軸と平行して設定される。

内部機能はクリーン廊下と汚染廊下を主軸にして、大きく飼育室と実験室に区分される。一方、それぞれの室は滅菌、洗浄室を中心にして配置される。この二つの機能配分の概念を組み

図14 交通システムと機能ダイヤグラム



合わせることにより動物舎の平面計画の基本形態を決定する。又この結果、動物舎の内部機能はシステムとして開放され、将来の増殖等の変化に対応することになる。\*オープンシステムの機能配置である。すなわちこの概念は現時点で決定困難な要因と将来起こりうる変化をも許容するシステムを示している。

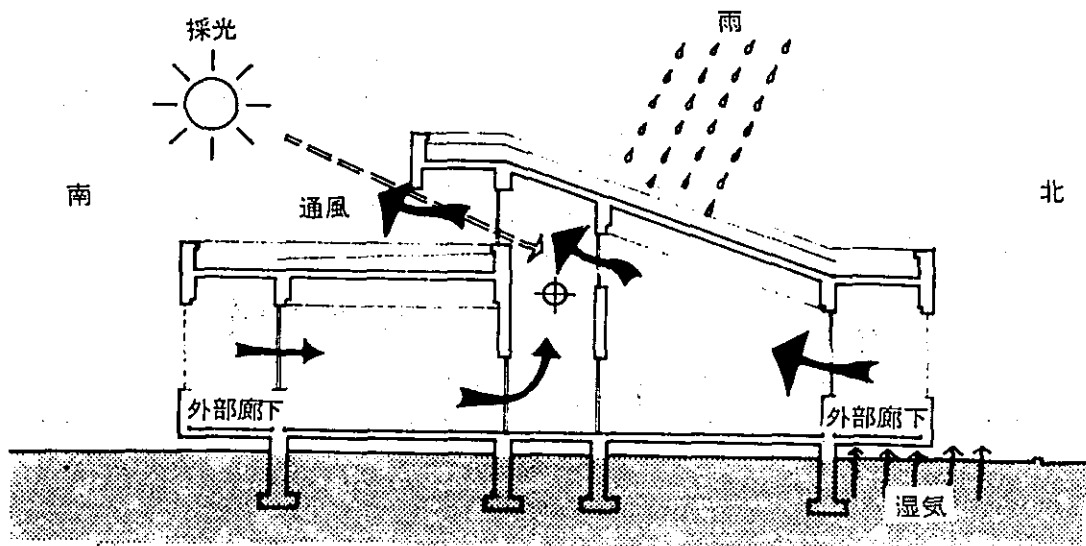
\* 建築計画概念で、この場合増殖可能な平面構成を意味する。

## 2-4-14 形態と材料

建物の形態は内部空間のあり方を決定するが、同時に外部環境との関係も説明可能なものでなければならない。特に本計画の形態決定の主要因はビルマ国における外部環境要因に左右されよう。それは自然環境（多雨，多湿，高温等）と社会経済環境（社会慣習，システム，経済的能力等）が施設の性格を決定する重要な意味をもつからである。

本来，動物はそれを取りまく環境に対して極めて鋭敏に反応する性格をもつものである。従って動物舎は人間における建築レベルの人工設備環境よりもはるかに厳密なものでなければならない。しかし本計画対象の動物舎はビルマ国の社会や経済のシステムに対応し，しかも自然環境と手を結んだ施設計画をする必要がある。これはビルマ国における動物舎の最小限度必要な人工環境との対応を考慮した発想の上に成り立つものである。

図15 形態と自然環境



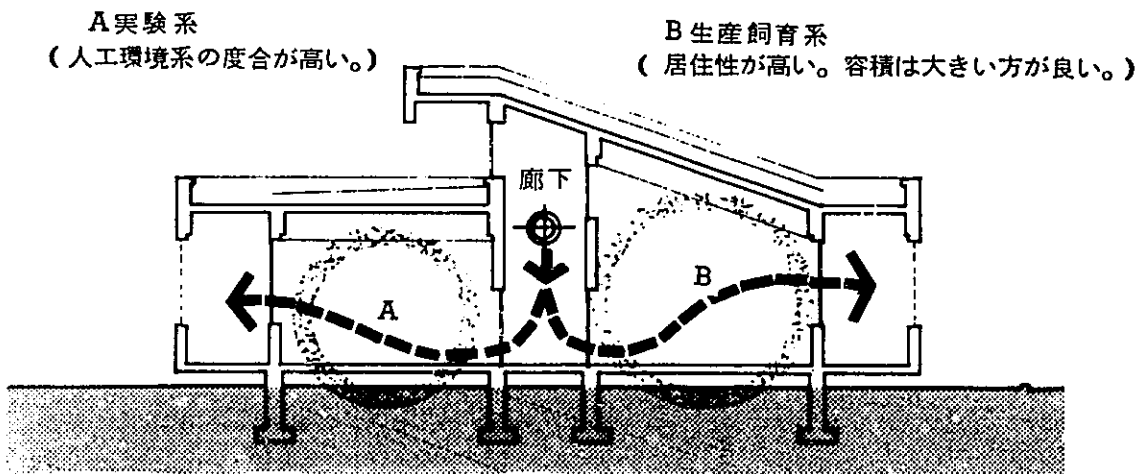


なお床版はG.Lから浮かせることによって地面からの湿度、水による弊害を極力少なくするよう考慮している。

建設材料は動物舎の形態と相補的關係にある。形態の決定がビルマ国の多くの環境要因に影響されるのと同様に、材料も可能な限り（内部機能の環境維持に支障がない限り）\*ローカルマテリアルによるべきと考える。（このことは過去の生物医学研究センターでの各施設の建設実績から判断している。）

主体構造部の材料はそのほとんどをビルマ国のものを使用する。仕上材についてはペンキ、タイル等最少限の材料を日本から供給する。なおアルミサッシ、ガラス、スチール製ドア枠、設備機器等は日本から供給する。

図 16 形態と人工環境



\* Local material 原地産建築材料の意味。

## 2-5 構造計画

構造計画の基本概念すなわち主体構造は既存施設の計画とその実際の成果をフィードバックすることにより決定されるべきである。本建物の構造設計方針を次のように決定する。

本建物は主架構を梁、柱から成る鉄筋コンクリートのラーメン構造とし、壁は内外共現地産のレンガを用いた帳壁構造とする。壁体は自重と壁体自身にかかる震力、風圧等の外力に耐えられる構造とする。

計算方法は日本建築学会の諸計算規準に準拠して行い、材料の許容応力度のとり方、弾性計算に基づく応力、並びに断面算定の方法等は現在日本で行われているものに準ずる。

設計用荷重（積載、風等）は日本の建築基準法施行令第85条の値を採用する。

地震荷重用の水平震度は建設中の施設群と同様の0.15の値を採用する。

基礎は敷地内における地盤調査の結果から、約G.L.-1.00 m付近の砂質粘性土を支持地盤と定め直接基礎を採用する。

地耐力度は土質試験（直接剪断試験）結果に基づき長期50 t/m<sup>2</sup>と仮定して設計を行う。土質試験の資料採取地点は生物医学研究棟N通りから東へ7.68m、6通りから北へ117.75m、深さ1,500mmである。なお、所定の根切面において平板載荷試験を行い地耐力度の確認をする。

使用材料は次のものを使用する。

コンクリート 4週圧縮強度  $F_c = 150\%$ 以上

鉄筋 熱間圧延棒鋼（JIS G 3112）SD30相当品

### 2-5-1 貫入試験

\*C/Cにより1977年11月29,30日の両日に動物舎付近で鉄筋を用いた簡易な貫入試験を行い以下の様な結果を得た。テスト

\* Construction Corporation の略。ビルマ国建設公社の意味。

方法は、1,500 mm角の穴を3回に分けて掘り（0~500mm, 500~1,000 mm, 1,000~1,500 mm）、各々に於いて鉄筋で作った足場の上に人が乗り沈下量を測定した。載荷重は総計66.07 kgである。

1. 貫入試験開始日時： 1977年11月29日 11時30分
2. 貫入試験終了日時： 1977年11月30日 15時20分
3. 生物医学研究棟N通り及び6通りからの座標： X=7680mm Y=117750mm
4. A地点のレベル： -3,650mm
5. 水位： -4,850mm

表9 土質調査データ

深度 mm	*A pn mm	*B pn mm	*C pn mm	*D pn mm	*E pn mm	積荷重 Kg	注
0	100	65	20	30	30	テストロッド(鉄筋) =13.00 人 = 53.07 計 66.07	*位置 pn沈下量 テストロッドの径 →25 mm
0~500	30	30	57	42	295		
500~1000	270	310	330	260	200		
1000~1500	55	70	400	40	130		

図17 貫入試験方法

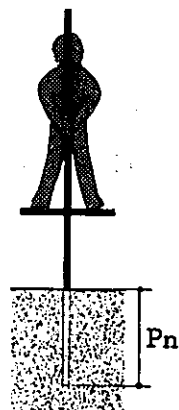
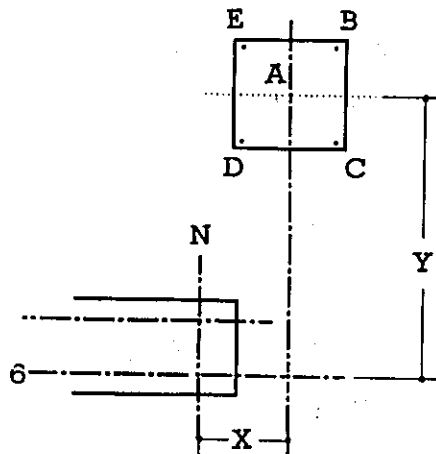
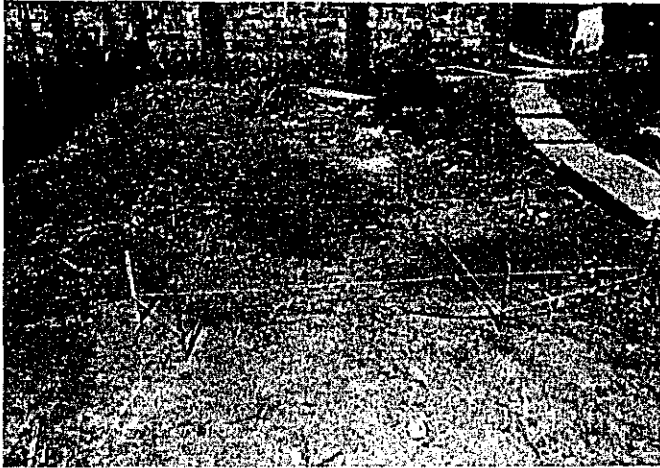


図18 貫入試験位置



貫入試験状況は次のとおりである。



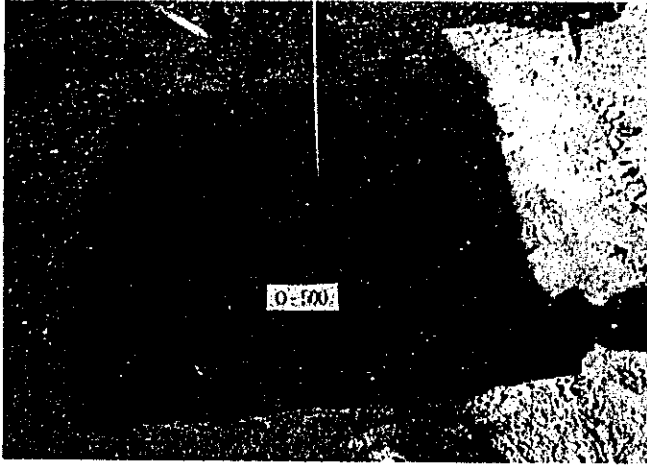
1. G.R.Cと現在建設中であるB.R.Cの建物との間の道路の延長上に1500mm角の大きさで土質調査の位置を決定した。



2. テストロッドは $\phi 25\text{mm}$ の鉄筋で十字の棒を作成し、下部は切りはなしのままとした。



3. 鉄筋の上に人が乗り、その沈下量を測定した。(現状地盤)



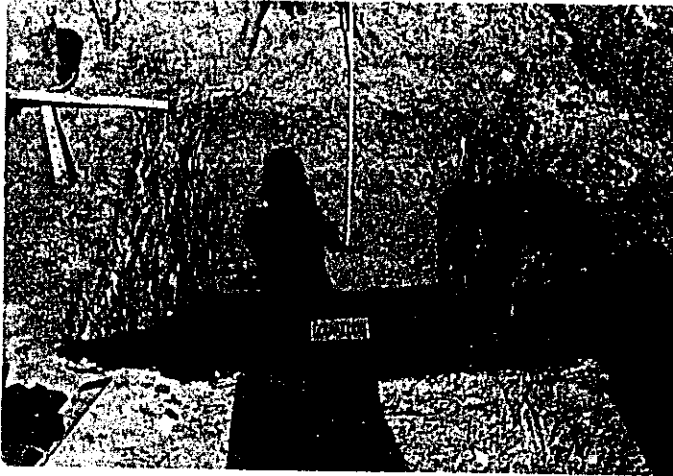
4. 0~-500mmまで掘った状況。写真上部中央から水がしみ出している。



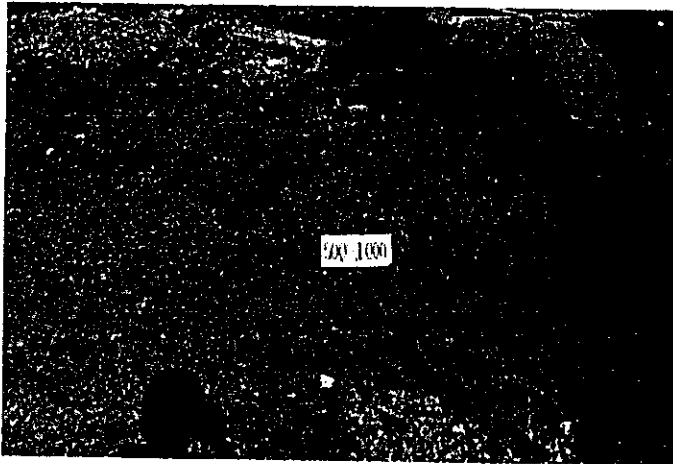
5. 0~-500mmまで掘った土、上300mmまでは表土、それから下は粘土層と思われる。



6. 人が乗り沈下量を測定した。  
(-500mmのレベル)



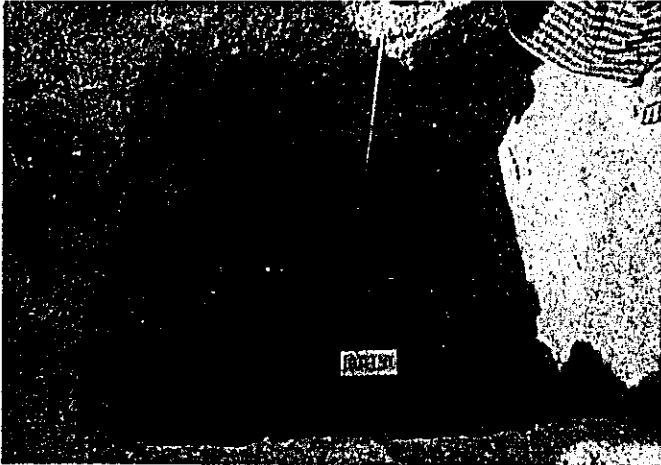
7. -500~-1000<sup>mm</sup>まで掘った状況。  
水がさかんにわき出してきた。



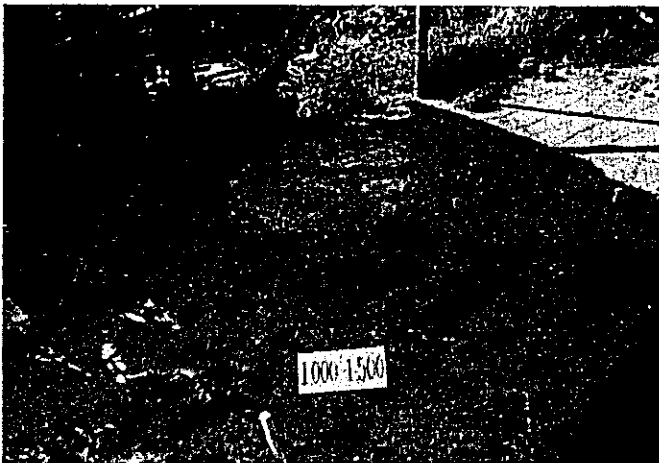
8. -500~-1000<sup>mm</sup>まで掘った土。水を含み、やわらかいが粘土層で図書館部分と同じ土質と思われる。



9. 人が乗り沈下量を測定。  
(-1000<sup>mm</sup>のレベル)



10. -1000~-1500 層まで掘った状況。  
 -1200 層位のレベルで土層の変化が見られる。(写真の色が少しグ  
 なっている部分)その部分から水が  
 さかんにわき出していた。地下水で  
 はなく池と池との水道にあたるもの  
 と思われる。



11. -1000~-1500 層まで掘った土。  
 水を含みへドロ状であったが粘土  
 層と思われる。土質の変化の見られ  
 る部分は赤茶色の砂利を含んでいた。



12. 人が乗り沈下量を測定。  
 (-1500 層のレベル)  
 又、このレベルにおいてC/C試験  
 場においてJIS及びASTMにもとづ  
 き、2-5-2の様な試験を行った。

2-5-2 土質試験結果

試験サンプルは地表面から-1.5mの部分から採取されたものである。

1. 分類試験

a) 粒度試験 (ASTM-DH22-5HT)

SAND-Coarse(2.0-0.6)mm = 2%  
-Medium(0.6-0.2)mm = 12%  
-Fine(0.2-0.002)mm = 36%  
SILT(0.06-0.002)mm = 35%  
CLAY(Less than 0.002)mm = 15%  
Fine minus No.200 sieve = 52%

b) 塑性・液性限界試験 (ASTM-DH23-5HT)

Noliquid (NL)  
Nonplastic (NP)

c) 目視分類試験

Yellowish Brown to light grey SAND & SILT some clay trace to some fine soft lateritic Gravel.

2. 含水比・密度及び U.C.S 試験 (JIS-A1216/58)

- a) In situ Moisture Content - 22.5%
- b) In situ Wet Density - 124.3 lbs/cu.ft.
- c) In situ Dry Density - 101.5 lbs/cu.ft.
- d) Unconfined Compressive Strength value = 980 lbs/sp.ft.
- e) Strain Value (at failure) ..... = 3.6 Percent

3. 直接剪断試験 (Laboratory Manual by William T. Lambe)

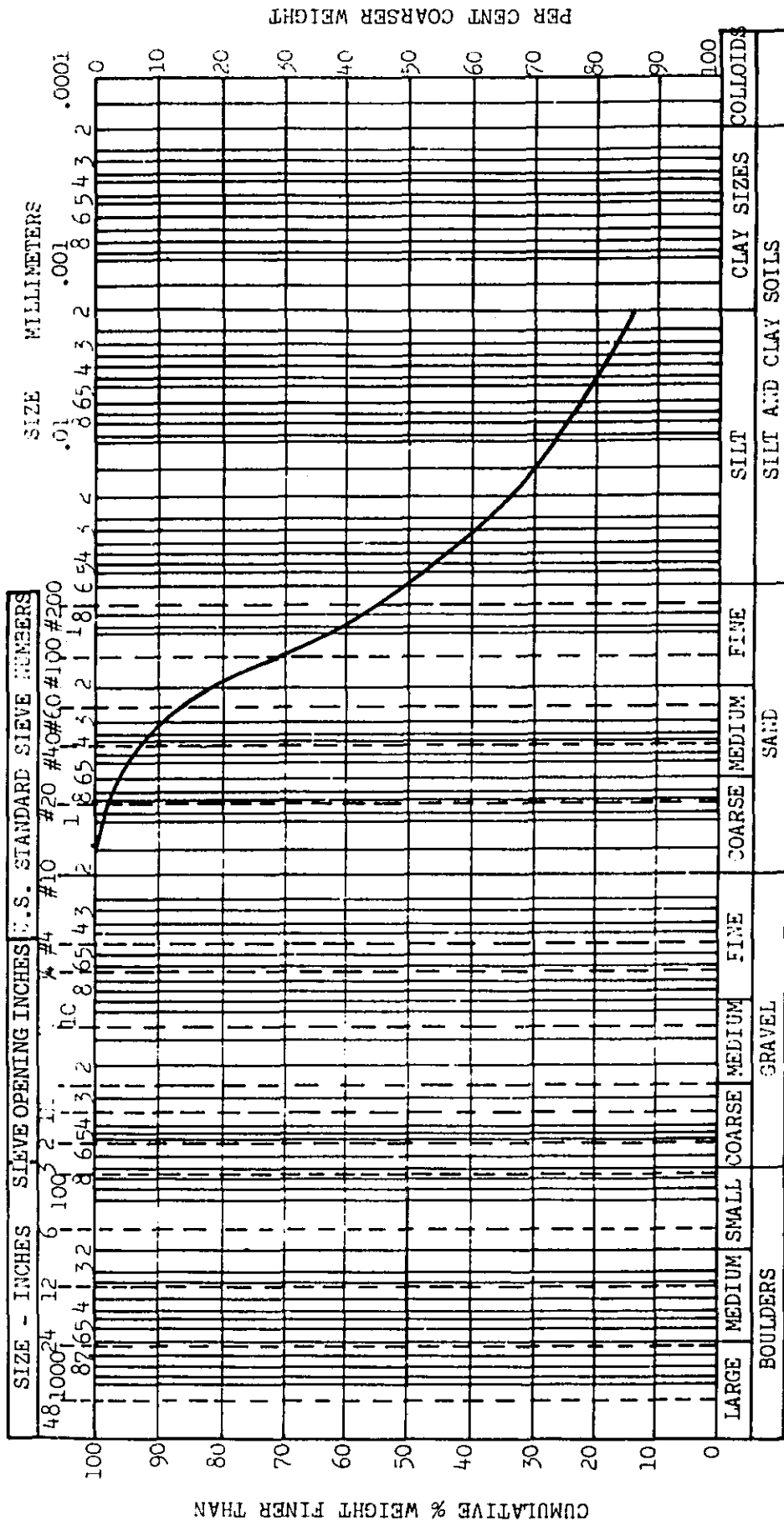
- a) Angle of Internal Friction ..... = 21° 30'
- b) Cohesive Strength Value ..... = 250 lbs/sq.ft.

4. 圧密試験 (JIS-A1217/60)

Consolidation % at 0.5 T.S.F. = 2.2  
Consolidation % at 1.0 T.S.F. = 3.2  
Consolidation % at 2.0 T.S.F. = 4.4  
Consolidation % at 4.0 T.S.F. = 6.0  
Consolidation % at 8.0 T.S.F. = 7.8

5. 比重 = 2.63 (ASTM-D85H-52)



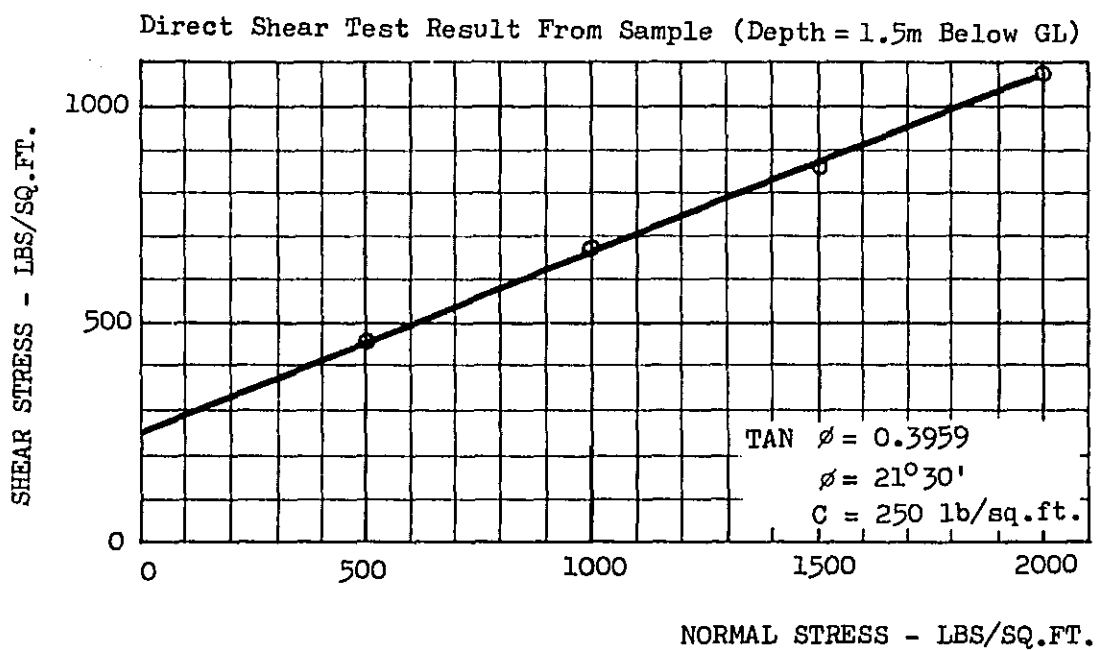


CUMULATIVE % WEIGHT FINER THAN

PER CENT COARSER WEIGHT

图 19 粒径加積曲線

圖 20 直接前剪斷試驗



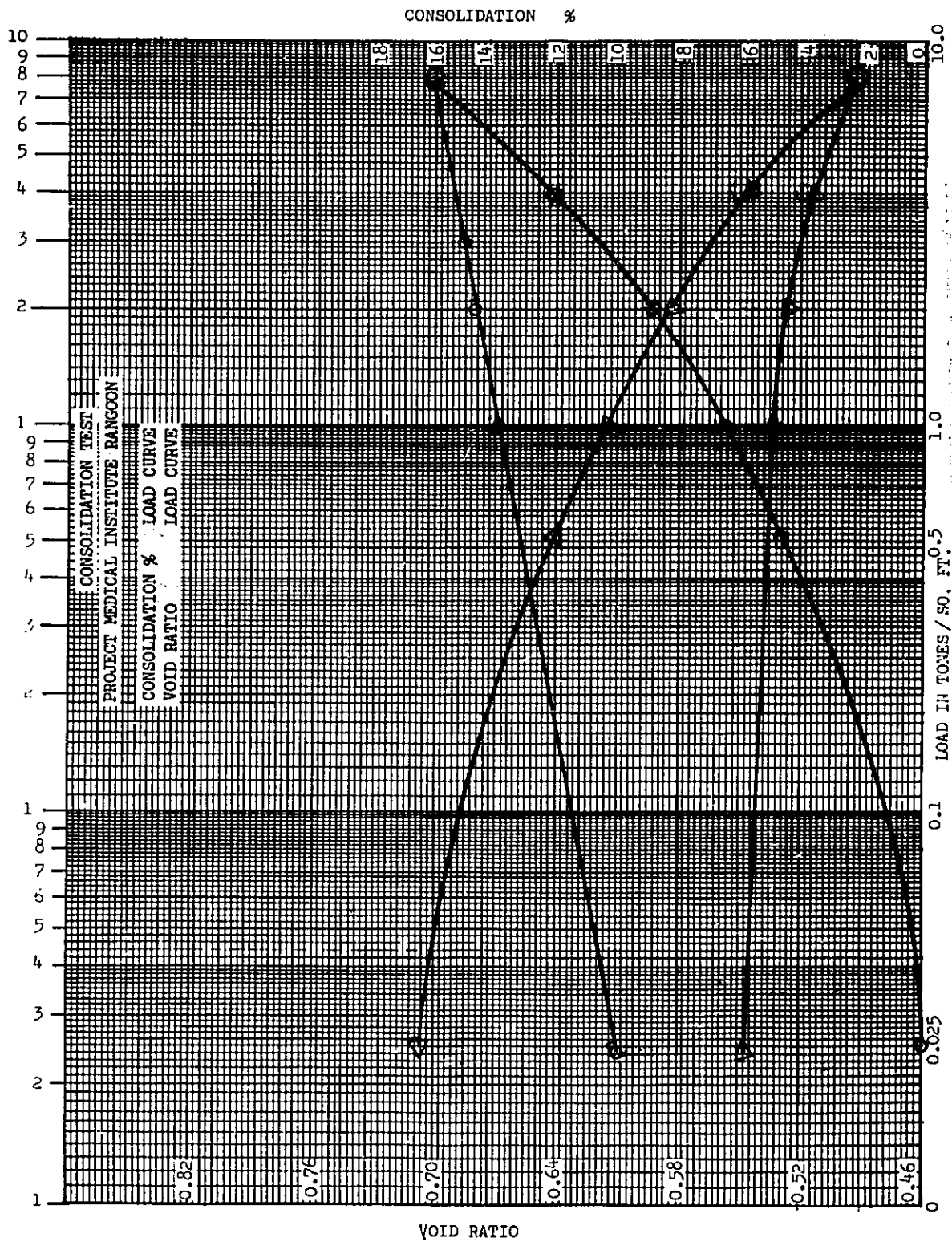


圖 21 圧密試験

## 2 - 6 設 備 計 画

動物舎の設備環境は次に示す環境エレメントにより構成される。これらのエレメントの条件設定はビルマ国における他のさまざまな要因を考慮したうえで決定されよう。

1. 通 風 , 換 気
2. 温 度
3. 湿 度
4. 照 明 , 彩 光
5. 廃 棄 物 処 理
6. 洗 浄
7. 殺 菌 , 滅 菌 , 消 毒

### 2 - 6 - 1 空 調 換 気 設 備

飼育室及び実験室のみ空調を行う。温度調節より飼育動物に必要な除湿に主眼を置き、システムを決定する。各室には空冷式セパレート型ルームクラーを設ける。別系統でオールフレッシュ型パッケージエアコンディショナーを設け、除湿した空気を廊下へ供給し、各室へ導入した後換気扇で必要量排気を行う。一般管理室は天井扇を主体に計画し、滅菌室等の換気を必要とする部屋は換気扇にて排気または自然換気を行う。特に飼育室、実験室側から廊下に空気が逆流しない空気の圧力調整が重要である。

滅菌用蒸気はオイル焚（A, B重油, ケロシン）ボイラーから得られた蒸気を使用する。この蒸気は感染実験室の掃除用、実験流しの給湯用にも利用する。

### 2 - 6 - 2 給排水衛生設備

#### 1. 給 水 設 備

研究棟給水管から分岐し、動物舎内の給水箇所に直結給水を行う。

## 2. 排水設備

雨水排水は1ヶ所にまとめ、建物側溝排水として池に放流する。汚水、雑排水、実験排水は、貯留槽に約1日分を蓄え、浄化槽へポンプアップし処理する。なお、外構排水路の整備は着工前に完了すること。

## 3. ガス設備

建物の付属設備としては設けず、必要に応じてガス発生装置を持ち込み使用する。

## 4. 焼却炉設備

小動物を単位時間当たり50kg程度焼却可能な能力を有する型のを設ける。本体は耐久性を考え、鋳鉄製オイル焚とする。尚、機能的には不要と思われるが、臭気拡散のため煙突は出来るだけ高く、8m程度立ち上げる。

## 5. 給湯設備

飲用の給湯は電熱コンロを使用し、実験用給湯は蒸気、水ミキシングバルブにて必要箇所に湯を作り給湯する。一般管理室関係の洗面器、シャワーへの給湯は行わない。

## 2-6-3 電気設備

### 1. 受変電設備

建物内に設ける約250kVAの変圧器により3 $\phi$ 4W400Vの動力、1 $\phi$ 2W230V、1 $\phi$ 2W115Vの電灯用並びに実験用電力を供給する。しゃ断器の操作は電磁式とする。

自家発電源との切換は自動式とする。その対象はドラフトチャンバー、クリーンベンチ、冷蔵庫等である。

### 2. 幹線及び動力設備

電気室配電盤から動力制御盤及び電灯分電盤までの幹線の配管、配線を行うと共に動力制御盤から各電動機に至る配線工事を行う。

### 3. 電灯及びコンセント設備

照明器具の取付け，実験用並びに一般用コンセントの取付けと，これらに必要な配管，配線を行う。

飼育室，実験室の照度は平均300Lux程度，その他一般の部屋は，200Lux程度考える。

### 4. 通 信 設 備

電話は現在，研究棟，図書館棟用に計画されている構内電話交換機に接続する。電話機は動物飼育関係，実験室関係，管理関係に各1台設けるものとする。

## 2 - 7 コ ス ト 計 画

基本計画図に基づき各資機材の数値を略算し以下の各項を条件に概算建設工事費を算出する。但し日本政府からビルマ国へ供与される生物医学研究センター動物舎建設工事費はおおむね次の内訳に従って配分されよう。

- 条件 1. 発注方式は第一，二期建設工事に準ずること。
2. 資機材のビルマ国内での免税条件等は第一，二期工事と同じであること。
3. 若干の物価上昇は吸収出来ること。
4. コンクリート骨材，セメント，木材，レンガ，スレート，床タイル等はビルマ国内で調達すること。
5. 敷地は平坦に整地され地中障害物はないこと。
6. 仮設機材は第一，第二期建設工事のものを引き続き利用出来ること。
7. 工事用電力，用水の引き込みは敷地内で可能なこと。

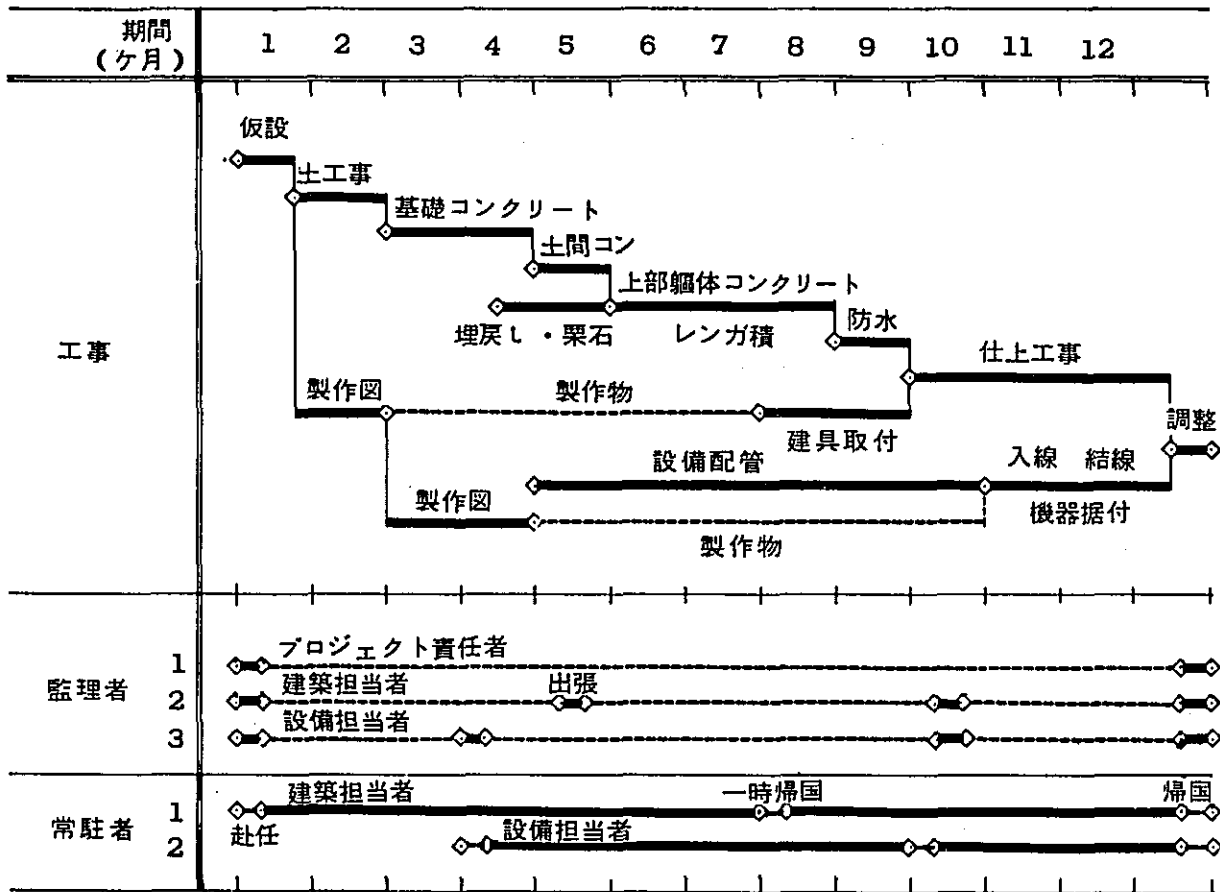
内訳 1.	建 築 工 事	2 1 7, 5 0 7, 5 0 0
2.	機械衛生給排水設備工事	1 2 8, 6 8 3, 5 0 0
3.	電 気 設 備 工 事	7 6, 0 1 5, 5 0 0
4.	外 構 工 事	8, 1 6 7, 5 0 0
5.	設 計 監 理 監 督 費	6 9, 6 2 6, 0 0 0
合 計		5 0 0, 0 0 0, 0 0 0

## 2 - 8 工 程 計 画

ビルマ国におけるR.C造建物の工程計画は型枠資材の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工事の進行に合わせ、日本から搬入が可能である。

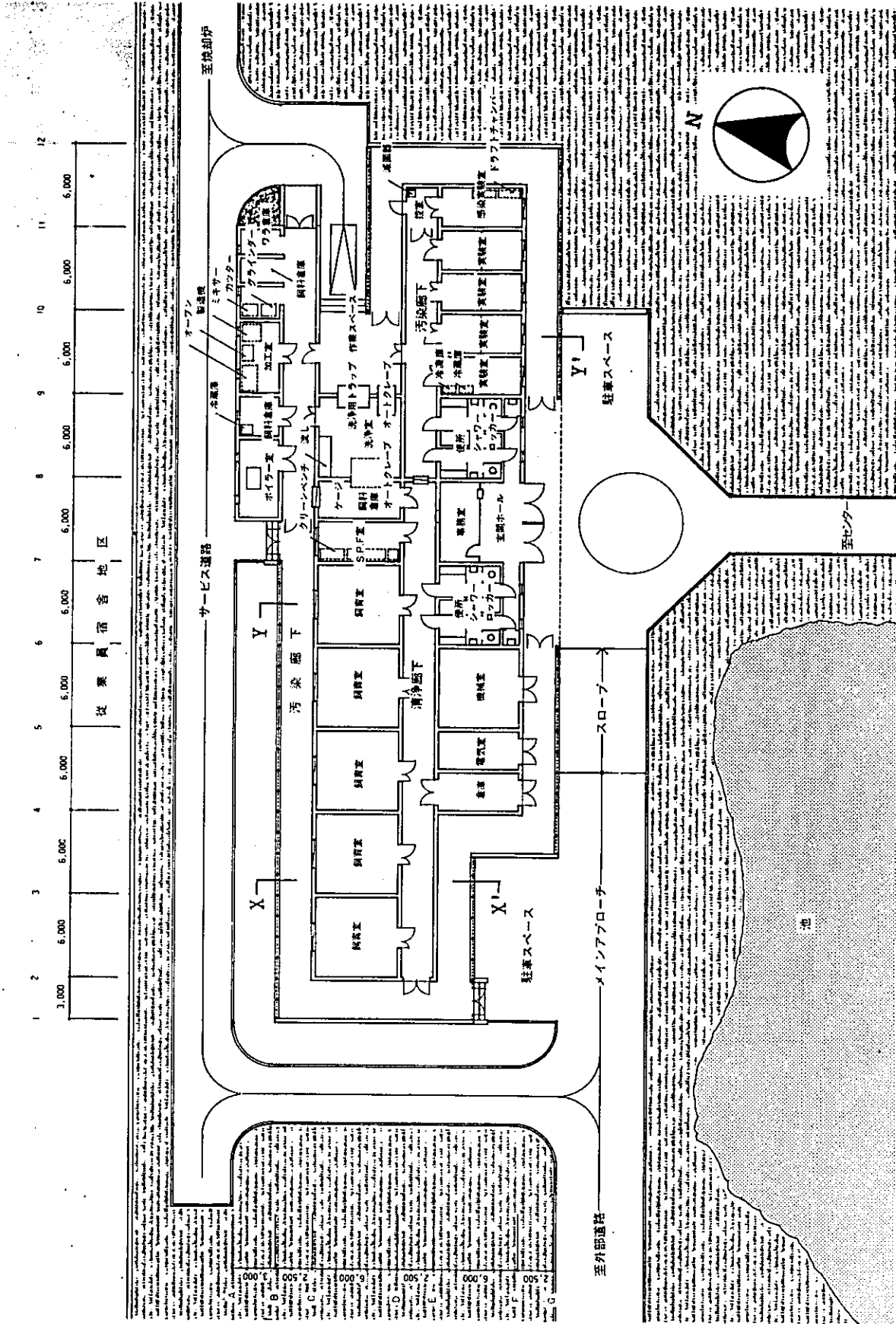
コンクリートの打設は第一、二期工事より判断するに60~70  $m^3$ /1日程度が限度であり、型枠組立て、鉄筋組立ての進行度合は日本で一般的に行われている日程の3倍を要する。

図22 工事工程表

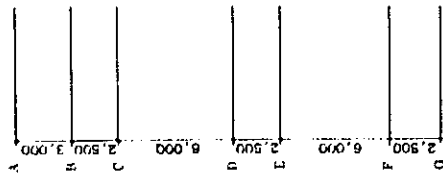
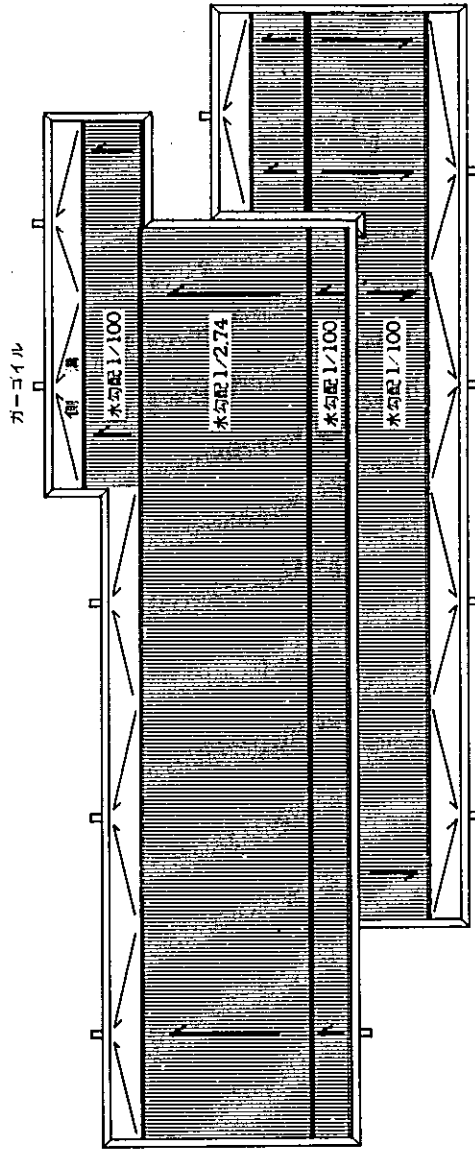
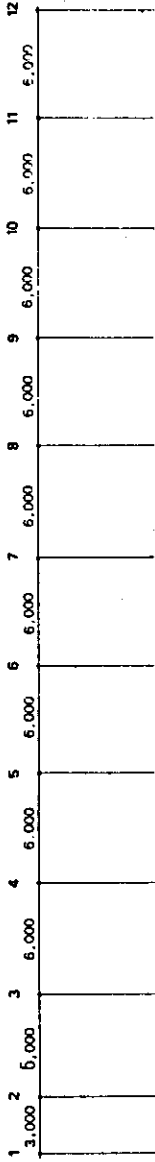




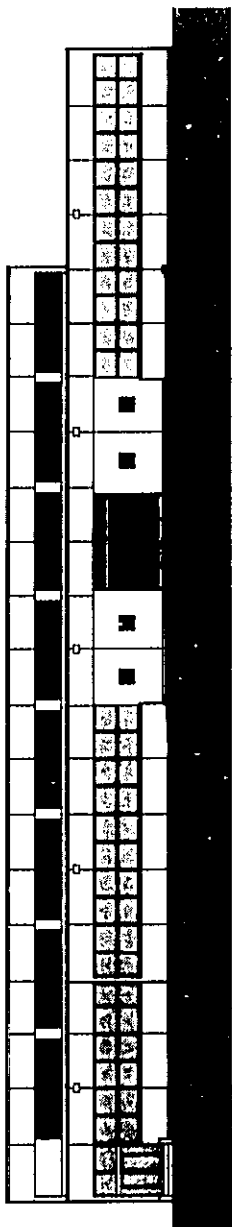




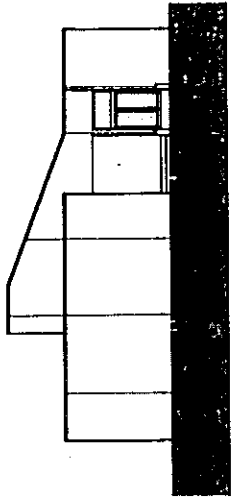
2-9-2 1階平面図



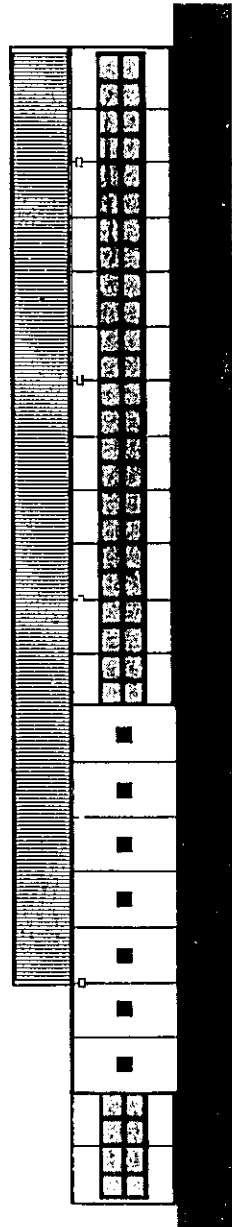
2-9-3 屋根伏図



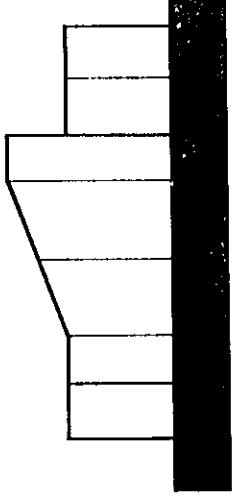
南立面图



东立面图

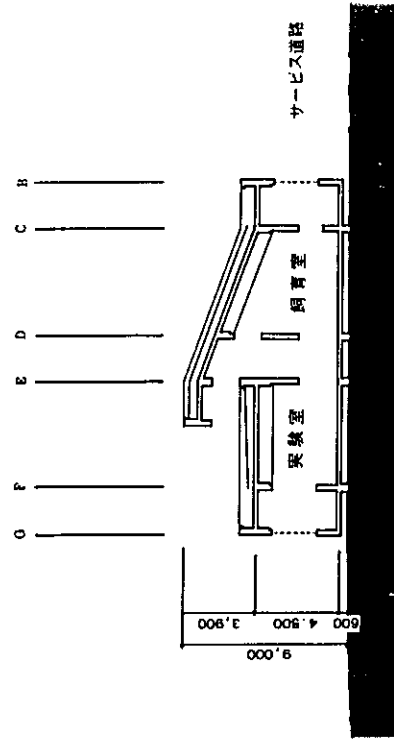


北立面图

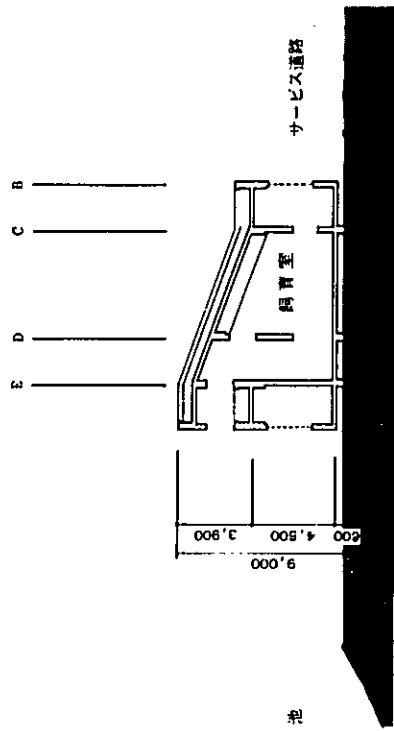


西立面图

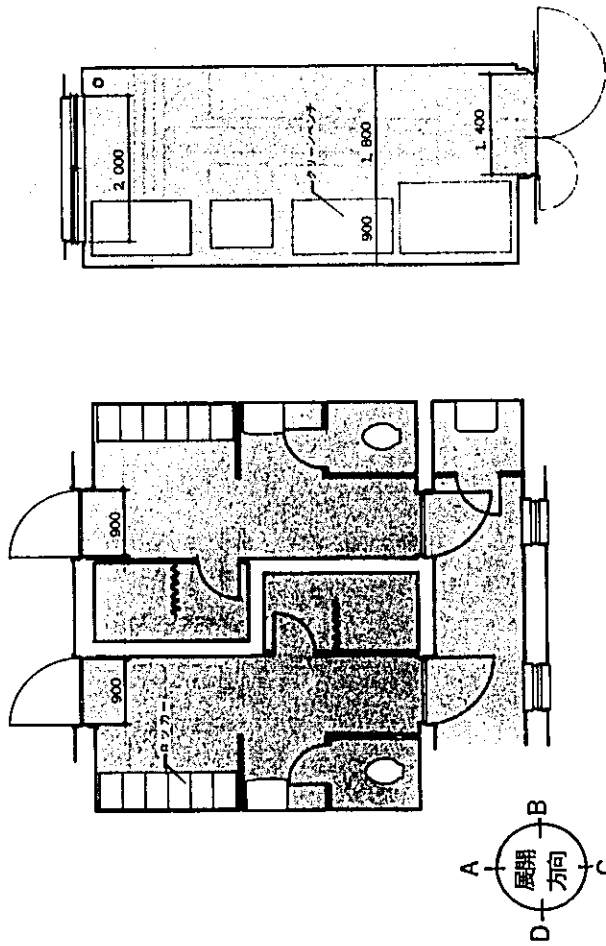
2-9-4 立面图



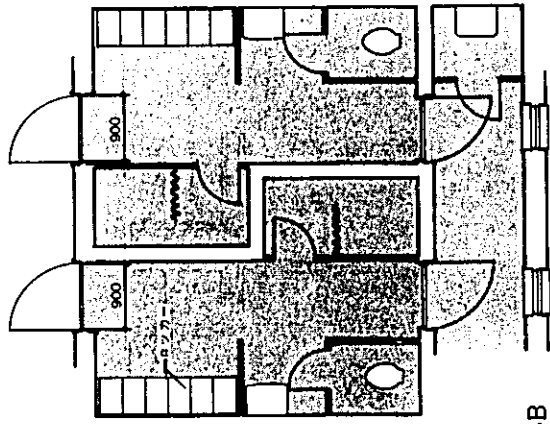
Y-Y'断面図



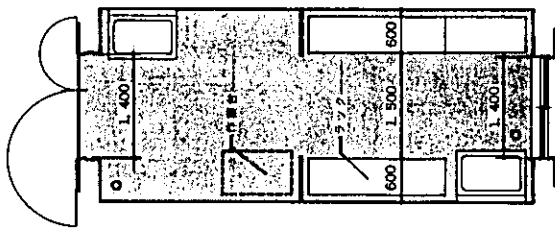
X-X'断面図



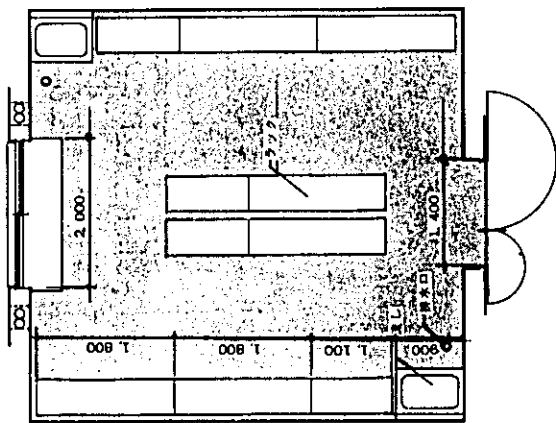
S.P.F.室平面図



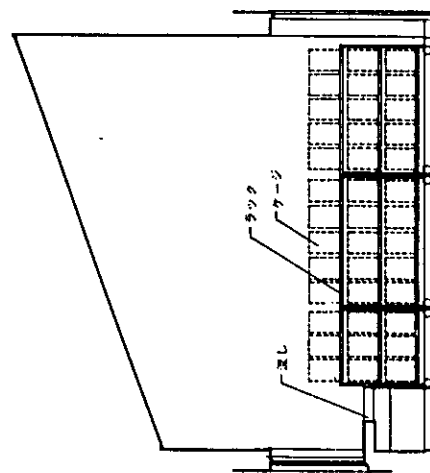
更衣・ロッカー・シャワー室平面図



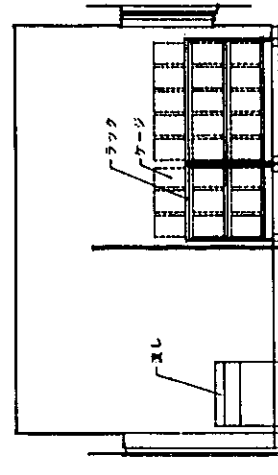
実験室平面図 (ワサギの器具配置)



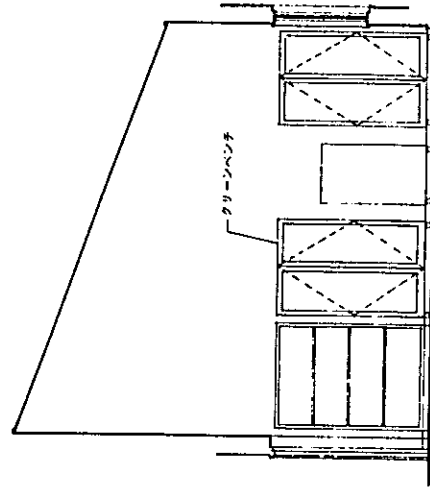
飼育室平面図 (ワサギの器具配置)



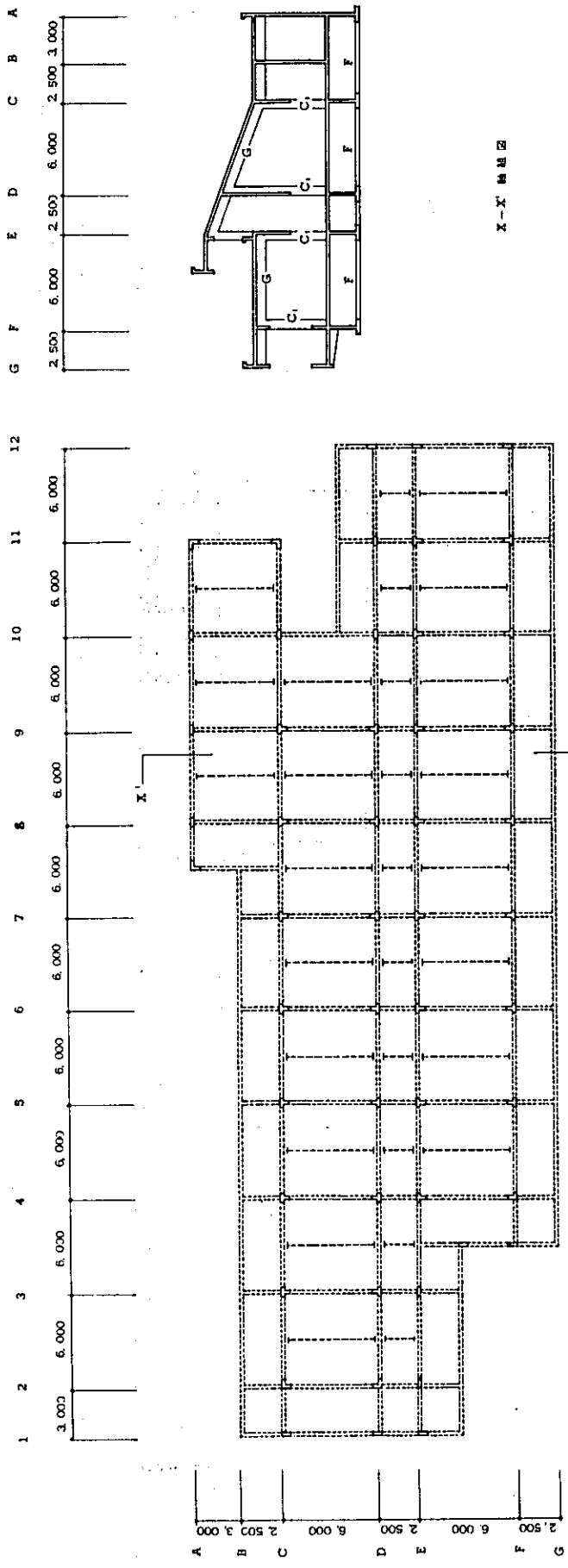
飼育室B面展開図



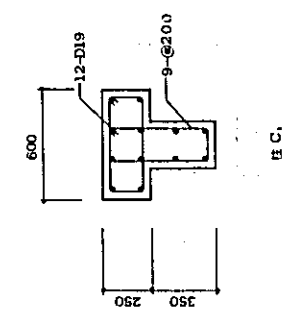
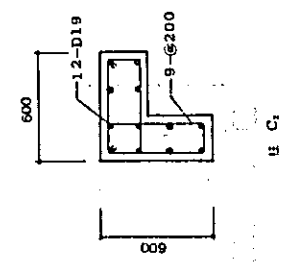
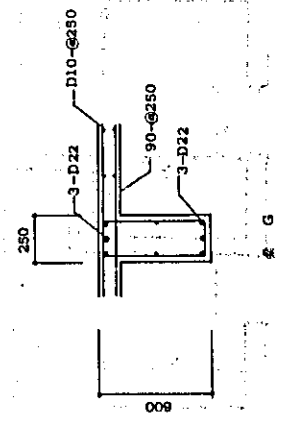
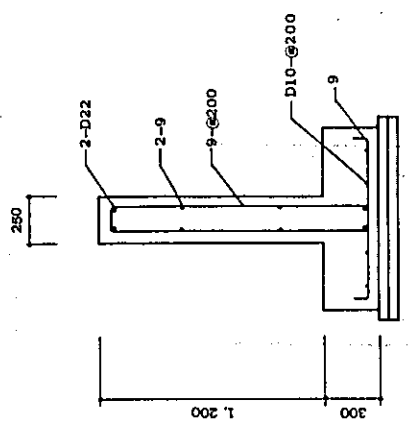
実験室B面展開図



S.P.F.室D面展開図

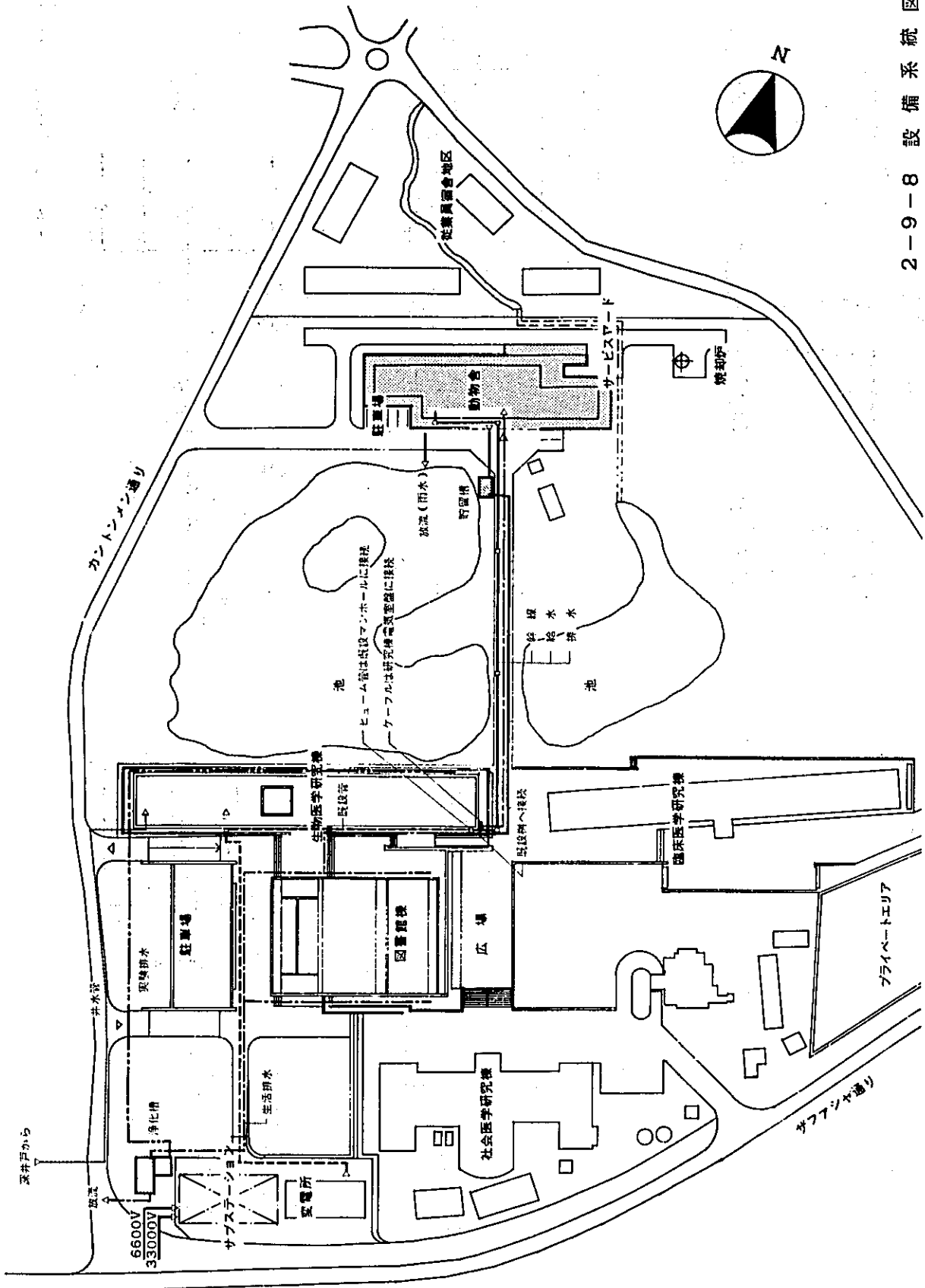


X-X' 剖面图



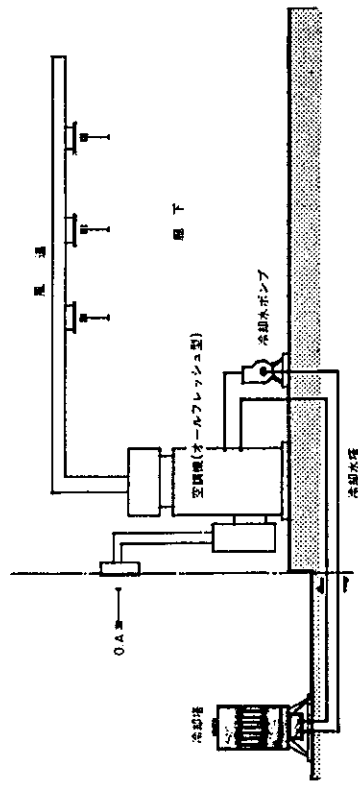
详图

2-9-7 构造图

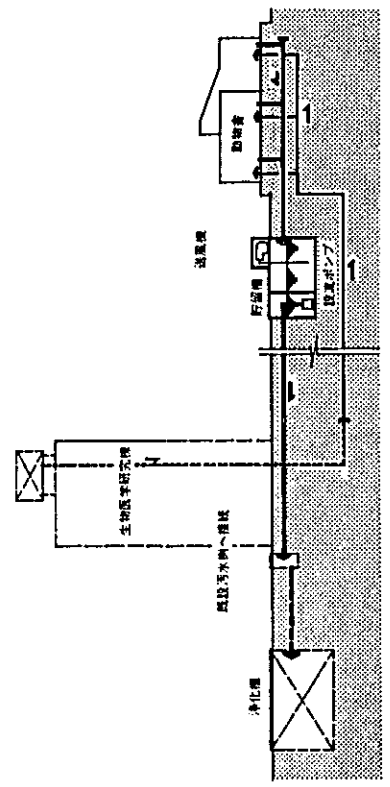


2-9-8 設備系統図

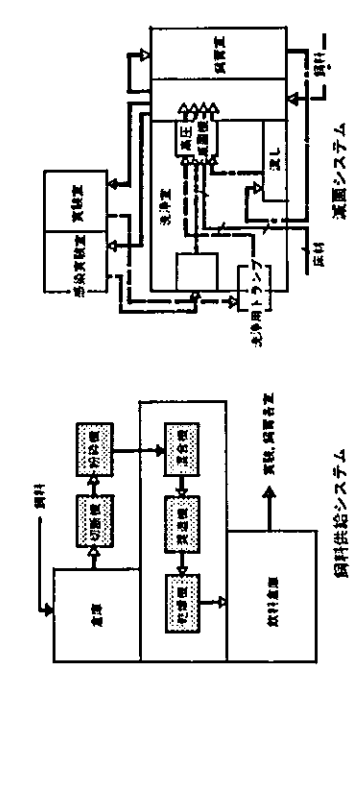




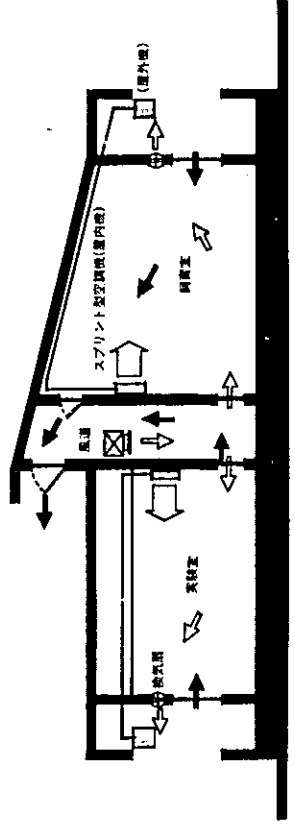
一次側空調システム



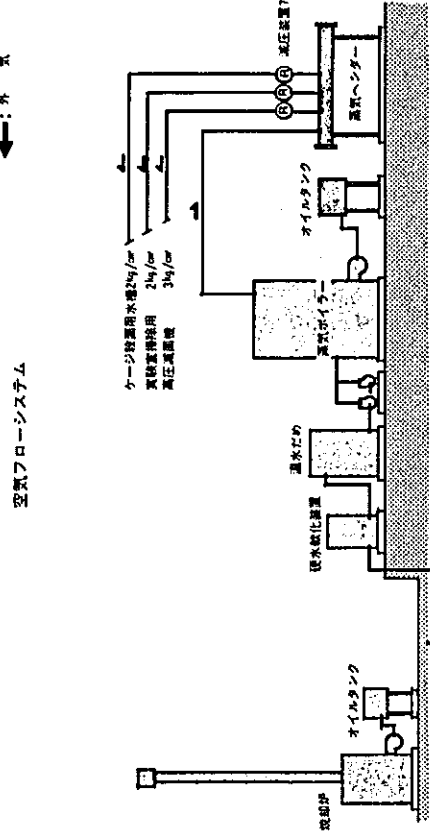
給水フローシステム



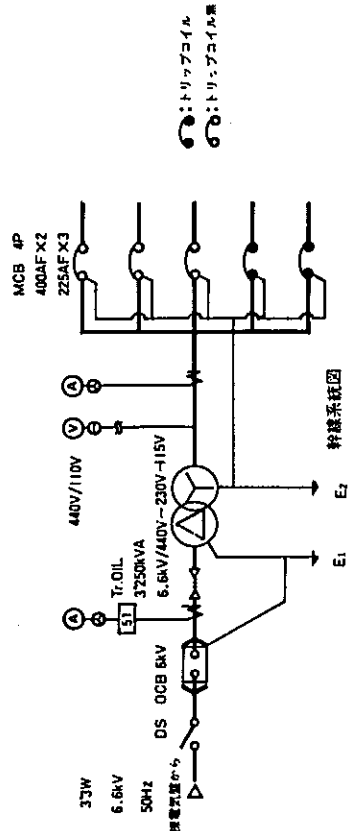
飼料供給システム



空気フローシステム



配管系統図



幹線系統図

## 第3章 敷地現況と問題点

3-1 敷地と周辺道路

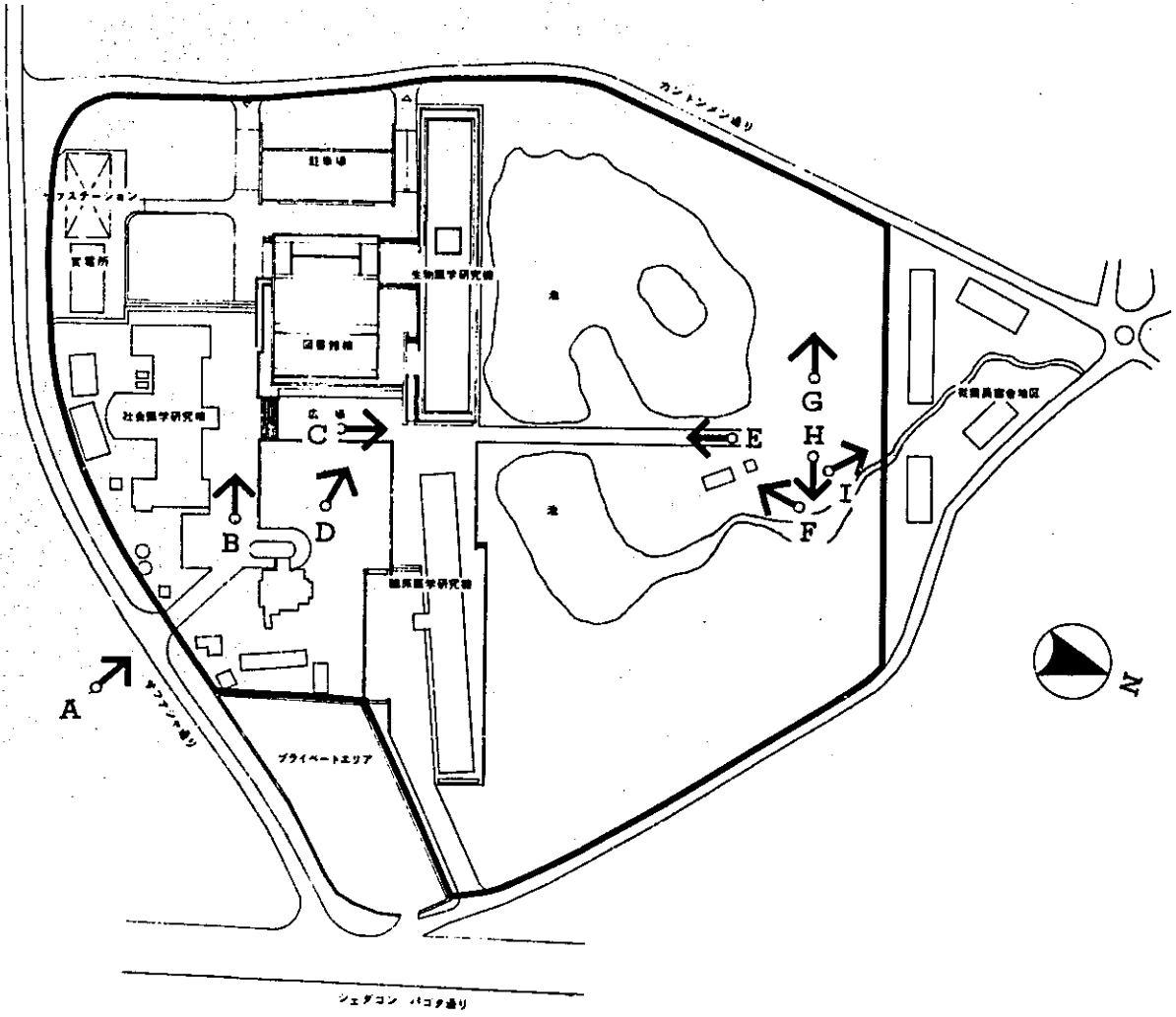
3-2 建設用地の地盤

3-3 上下水道

3-4 ガス

3-5 電力

図1 敷地現況図



A



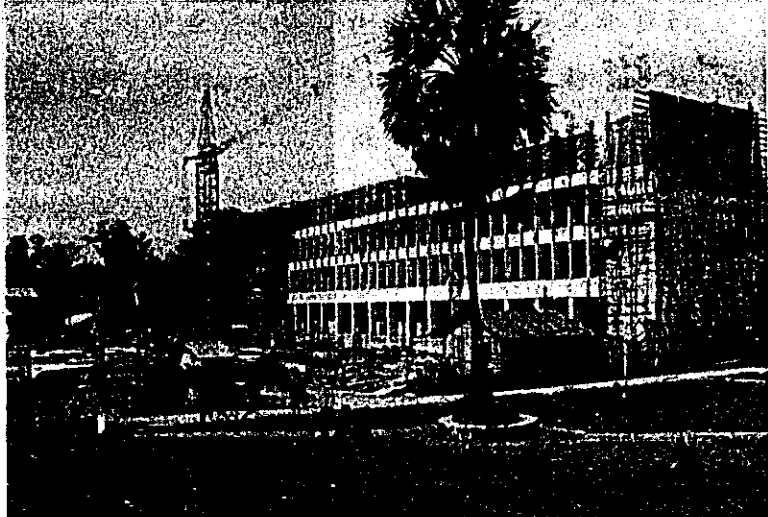
B



C



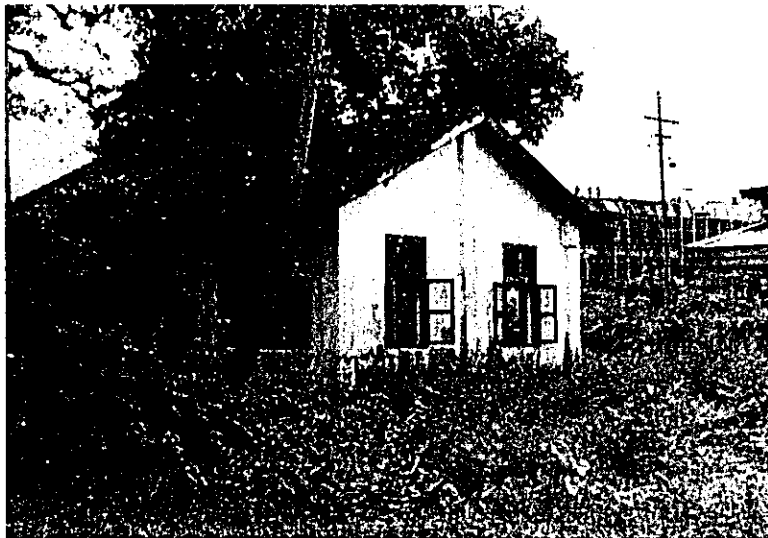
D



E



F



G



H



I



### 3 - 1 敷地と周辺道路

本敷地約 3.6 ha は市街地の中心 Sule Pagoda の北北西約 2 km の地点，又 Rangoon Central Station の北西約 1.8 km に位置し，東側に Shwedagon Pagoda 通り，西側の Uwise 通りによって挟まれた部分である。

本敷地は北側に Cantonment Gardens を控え，さらに Ahlone 通りに隣接して，Shwedagon Pagoda を望む自然環境にめぐまれた研究センター用地である。

敷地周辺は，2，3 階の集合住宅並びに，一戸建住宅が散在する住宅地である。敷地内の状況は，池を除くと，平坦部は極めて狭小である。敷地南西部分は，現在建設整備中の部分である。

又，敷地をとりまく外周道路はそのほとんどが未整理の状態にあり，整備する必要がある。特に敷地内アクセス道路は巾員 6 M を確保しているので，その外周道路は最少巾員で 6 M 以上を確保し整備する必要がある。

### 3 - 2 建設用地の地盤

1973 年に C/C が行った敷地内での地盤調査内容と結果は次のとおりである。

1. ボーリング 3 ケ所 (DH.1 71', DH.2 60.5', DH.3 60.5')
2. 打撃試験 (シェルビーチューブ使用)
3. 土質試験 (ASTM 法)
  - a. 含水比，比重，粒径加積曲線
  - b. 直接剪断試験
  - c. 圧密試験

敷地地盤におけるボーリング位置図と打撃貫入試験結果は，資料編参照。これによると敷地内の地盤構成は，GL-71' の深

さまでを三つの層に大別できる。すなわち、第1層はGL0～-25'間の赤味がかつた断試験の結果は、DH・1, DH・3のGL-4'～6'間での最少値は粘着力 $C = 2.5 \text{ t/m}^2$  内部摩擦角 $\phi = 23^\circ$ である。第2層は、GL-25'～-50'間のグレイ色のシルト質粘土層から成り、打撃数も10～30回/1フィートと増大している。第3層は、GL-50'以下のブルー色のかかつた粘土質シルト層から成り、打撃数も40回/1フィート以上と非常に締まっている。

GLから-4'以下の地層は、ボーリングの深度全体にわたってかなり良好な条件を示していて、特に強度の低い層は存在していない。

### 3-3 上下水道

計画施設用の上水道は敷地から約2.5kmの距離にある軍用地の深井戸から供給を受け研究棟で沈砂、滅菌後高置水槽へ揚水され各棟へ供給される。容量は15tonで、他の施設への供給に対して十分な容量をそなえたものである。建設中の研究棟、図書館棟の汚水、雑排水は浄化槽でB.O.D. 60ppmに処理され公共下水道管へ放流される。研究棟の実験排水は薬液処理し、浄化槽をへて下水道管へ放流される。尚既存施設の汚水、雑排水は既設下水道管へ接続されている。

### 3-4 ガス

前述の様に、都市ガスの供給設備は整備されておらず、更に国内事情から、石油精製副産物であるブタンプロパンガス等は入手できない。従って研究用として不可欠な所には、ケロシンを気化させて共供することになるしかしこのケロシンガス発生装置にも大容量の装置がなく、中央式ガス供給システムを取ることは不可能である。小型オートクレーブ、湯沸器、厨房等、電力を利用できる箇



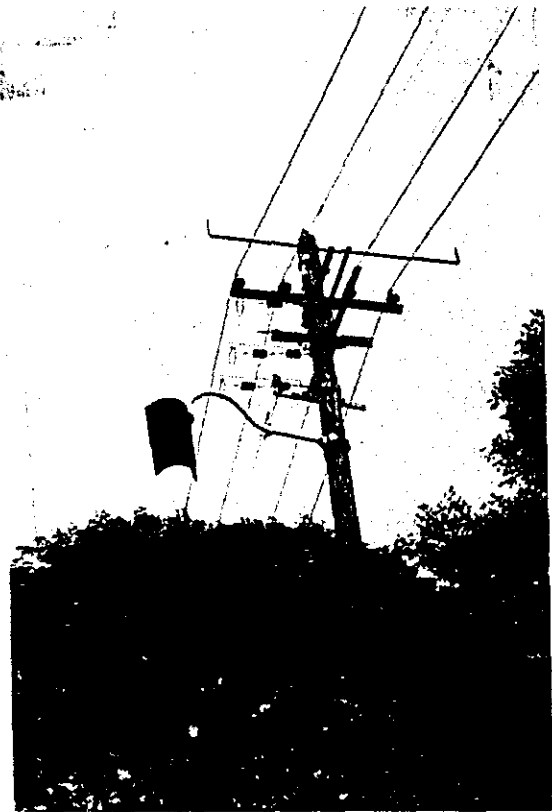
所には、可能な限り電力を使用すべきであろう。

### 3-5 電 力

現在建設中の変電所棟は電力供給公社から6,600V,及び特別高圧電力33,000Vで受電し,6,600Vで計画各棟へ電力を供給する。

生物医学研究センターは電力の安定供給を必要とするため,変電所棟には自家発電機が併設される。発電容量は250KVAである。

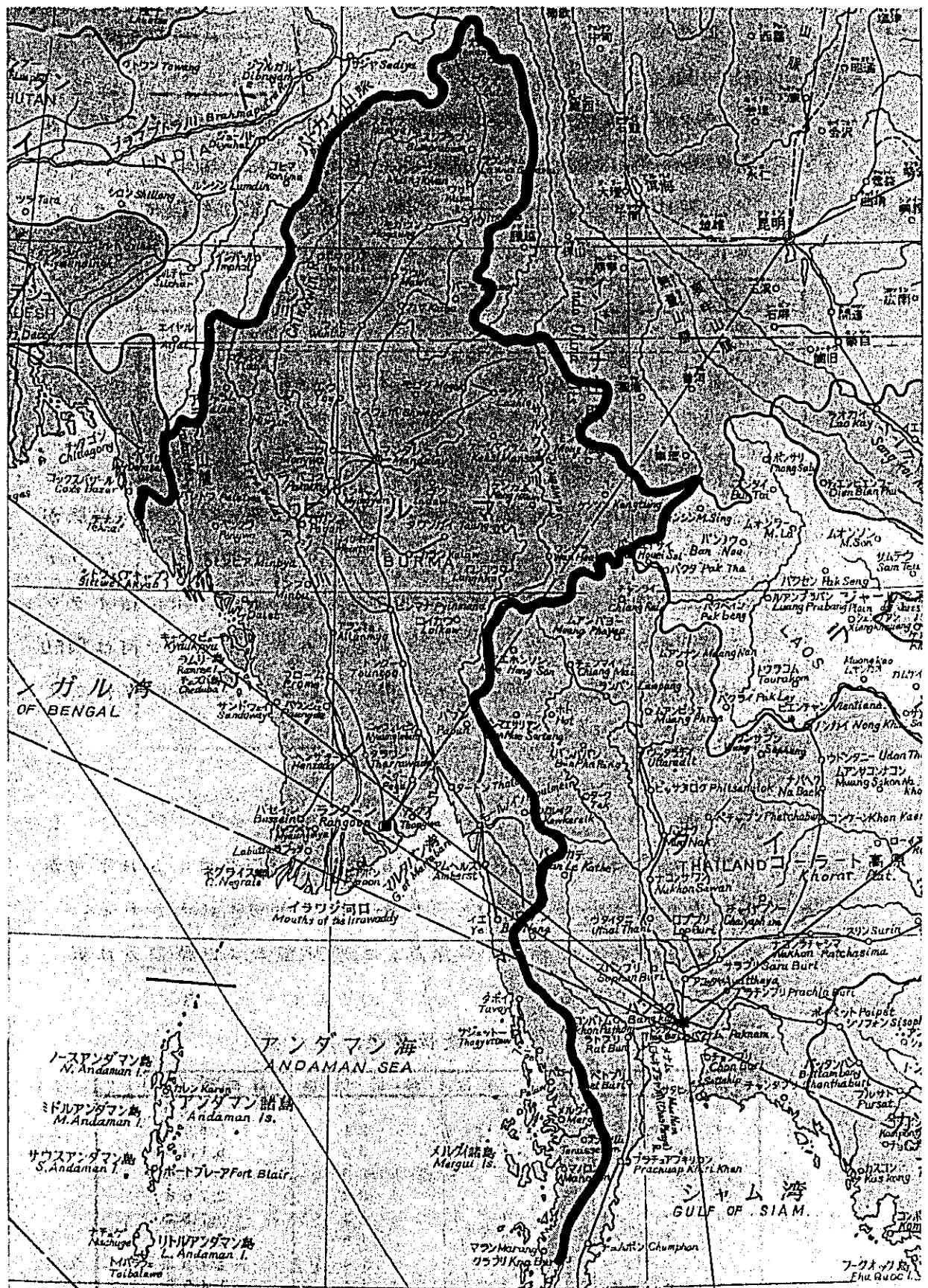
送電状況写真



## 第4章 一般概要

- 4-1 ビルマ国概要
- 4-2 ラングーン市概要
- 4-3 建設資材
- 4-4 建設機械
- 4-5 労働事情
- 4-6 建築計画及び施工に関する法規
- 4-7 港湾設備及び収納倉庫
- 4-8 資材輸送フローチャート

図1 ビルマ国地図



#### 4 - 1 ビルマ国概要

##### 4 - 1 - 1 位 置

ビルマは東南アジアの西端に位置して北緯10度から28度，東経93度から103度にわたる地域を占めている。東はタイ，ラオス，西はインド，バングラデシュに接し，北は中国に連なり，南にはアンダマン港，ベンガル湾が開けている。

##### 4 - 1 - 2 面 積

面積は67万8,000平方キロ，日本の約18倍である。

##### 4 - 1 - 3 地 勢

北高南低で，北東部にシャン高原，北西部にアラカン山脈があり，シャン高原は南にのびてテナセリム山脈となり，アラカン山脈は南下してネグレイス岬に達している。河川にはイラワジ，サルウィン，シッタンの3大河があり，イラワジ河は1,450キロが航行可能で，河口は九つの分流になって平原の重要な交通路となっている。

##### 4 - 1 - 4 気 候

季節は，暑季（2月下旬から5月中旬），雨季（5月下旬から10月中旬），涼季（10月下旬から2月中旬）に分かれる。

なお主要都市の年間平均最高，最低気温および降雨量は表1のとおりである。

表1 最高，最低気温，降雨量

	最高気温	最低気温	降雨量(ミリ)
ラングーン	32	23	2,616
マンダレー	33	21	813
アキャブ	30	22	5,146
モールメーン	30	23	4,826
バセイン	31	22	2,768
マグエ	32	23	787
ミチナ	29	19	2,159
タウンジー	25	14	1,752
メイミョウ	25	14	1,499

4 - 1 - 5 人 口

人口は約2,900万（1973年3月末現在の人口は2,888万5,867人－同年国勢調査結果），年増加率は約22%（1961年を基準とした1973年現在）で，他の東南アジア諸国に比しやや低い。なお，各州，管区別人口は表2のとおりである。

表 2 州・管区別人口

州・管区	男 性	女 性	計
カチン州	364,914	370,230	735,144
カチャー州	64,158	62,334	126,492
カレン州	423,756	432,462	856,218
チン州	156,489	166,609	323,094
サガイン管区	1,519,303	1,596,199	3,115,502
モン州	657,005	656,106	1,313,111
テナセリム管区	360,879	356,728	717,607
ベグー管区	1,571,487	1,602,622	3,174,109
マグエ管区	1,286,123	1,346,021	2,632,144
マンダレー管区	1,804,004	1,859,308	3,662,312
アラカン州	854,050	865,863	1,710,913
ラングーン管区	1,616,699	1,570,187	3,186,886
シャン州	1,609,781	1,568,433	3,178,214
イラワジ管区	2,067,145	2,085,375	4,152,521

4 - 1 - 6 民 族

ビルマ国は，約50の種族が居住するがもっとも有力なのは，ビルマ族で，人口の約60%を占めている。その他の諸民族の正確な数は不明であるが，主なものはカレン族，シャン族，カチン族，チン族などである。

4 - 1 - 7 言 語

言語は，チベット・シナ語およびモン・クメール語の2系統に大別できる。ビルマ語は前者の系統であり，独立後政府はビルマ語を公用語として定め，また官民あがての文盲撲滅運動を通じてその普及に努めており，辺境地区でもビルマ語の通用範

囲は逐次広がっている。英語は英領時代の名残りでもあるが、その世界語としての実際的価値に着目してその学習を奨励しており、かなり通用する。

#### 4 - 1 - 8 交 通

##### ◦ 鉄 道

ビルマの鉄道施設は、第2次大戦中その45%が破壊されたといわれる。ビルマ政府は鉄道の戦前水準への復帰を当面の目標としていたが、現在復旧目標は一応達成されつつある。1971/72年度におけるビルマ鉄道の総旅客数は約5,300万人、貨物は約290万トンである。

なお、ビルマ鉄道の総キロ数は約3,200キロで、主要幹線はラングーン～マンダレー線（約650キロ）、ラングーン～モールメイン～イエ線（約420キロ）、ラングーン～ブROOM線（約270キロ）、マンダレー～ミチナ線（約520キロ）である。

##### ◦ 道 路

ビルマの道路は全般的に発達しておらず、わずかに都市およびその周辺ならびに主要都市間の一部に舗装道路が建設されている程度である。道路の長さは約2万3,730キロである。

##### ◦ 水 運

ビルマは水量豊富なイラワジ、サルウィン、シタンなどの大河川に恵まれ、これら河川は古来からビルマの交通・運輸上の大動脈をなしている。とくにイラワジ河はビルマの中央部を流れてベンガル湾に達しており、文字どおりビルマの南北を結ぶ大交通路であって、運航に適し、数百トンの船が乾期にラングーンからバーモまで、また雨期にはミチナまで溯航できる。河川輸送による貨物は主として米、木材で、木材はほとんど全部

米は輸出米の約40%が水運によっている。戦前ビルマの水運業は英国会社イラワジ・フロティラ会社が独占していたが、独立後ビルマ政府はこれを接收し、水運局 ( I W T B ) がこれに代わって一元的に運営している。1971/72年度現在での水運による旅客数は年間約980万人、貨物約220万トンである。

#### 。海 運

ビルマの海運は政府機関である Union of Burma Shipping Board の一元的運営の下におかれてきたが、1959年1月ビルマ国防省の外郭機関である Defence Services Institute が資本金25万2,000ドルをもって海運会社 Five Star Line を設立し、イスラエルの Z I M 会社をマネージング・エイジェントとして外国航路の開拓に乗り出した。Five Star Line は外国船をチャーターして同年3月シンガポール、香港、上海経由、日本航路を開き、同年8月ベンガル湾日本航路同盟に加入したが、ついで欧州 ( イギリス ) 航路を開設し、同年12月欧州航路同盟にも加入した。なお、Five Star Line は、Defence Services Institute の後身であるビルマ経済開発公社の傘下に入っていたが、1963年9月公社が国有化されたのに伴い、運輸省の管轄下に入った。

ちなみに ビルマ最大の港湾は、ラングーン港であるが、同港はビルマの外国貿易の85% ( その他はモールメイン、バセイン、キャブなどの各港 )、沿岸貿易の45%を占めており、1971/72年度のラングーン港の貿易量は、輸入79万8,000トン、輸出125万6,000トンである。

#### 。航 空

ビルマの航空業は、政府機関である Burma Airways Corporation が一元的に運営している。B A C は国内路線の整備拡充

に主力を注いでいるが、バンコク、香港およびカルカッタ、ダッカの外国路線にも就航している。

表 3 輸送設備一覧

輸送設備の種類	1961/62		1968/69		1969/70	
	国	私有	国	私有	国	私有
機関車	302	...	387*	...	397	...
貨車	9050	...	9,170*	...	9286	...
客車	1,015	...	1,210*	...	1,251	...
運送用トラック	...	15,394	1,921	15,450	2,142	13,400
バス	...	7,993	1,183	5,250	1,378	5,030
国内航行客船(貨物運搬兼)	159	1,558*	171	1,332*	166	1,293
貨物船	9		34		37	
牽引船及び平底貨物船	38	...	53	...	53	...
無帆無動力船舶	214	...	243	...	260	...
石油運搬用船舶	64	...	104	...	111	...
はしけ	86	...	121	...	124	...
牽引船	62	...	69	...	69	...
遠洋航行船舶	3	...	9	...	10	...
沿岸航行船舶	2	165*	4	177	4	177
ダコタ	8	...	7	...	7	...
フレンドシップ	...	...	5	...	5	...
ヴァイカウント	3	...	3	...	3	...
ボーイング 727	...	...	...	...	1	...

4 - 1 - 9 通 信

1973/74 年度政府発表によると、1973年現在、電話交換局は 102 電話総数は 2 万 9,500 台、無線電話局も 102 となっている。

国際電話 - 関門局はラングーンにあり、8 対地と直通回線各 11 回線を持ち通話取扱地域は 19 カ国 (1972 年現在)、東京～ラングーン間は 60 年 12 月に開設されたが、交信時間が限られ、使用はほとんどできない。

国内電話 - ラングーン市はすべて、マンダレーの一部が自動化されている。またラングーンからマンダレー、モールメインなどの主要都市への長距離電話も開通している。

電信 - 関門局はラングーンにあり、直通対地 19 カ国と結ばれ

\* 信頼できる最新データによる。 出典: Report to the People 1970/71



ている。テレックス回線は1973年現在27回線。

国内電報 - 電報局は全国で1973年現在 283 , 郵便局と接続した電報局は 154 である。

従って、一般に東京〜ラングーン間の連絡は国際電報あるいはテレックス交信によるしかない。手紙による連絡は通常1週間は見込む必要がある。

#### 4 - 1 - 10 電 力

工業省傘下の電力供給公社が発電、供給を担当しており、発電能力はかなり余裕を持ったものであるが、その70%程度しか消費されていない。1971年度の電力供給総計は 196,520 kw であり、その内60%がラングーンで消費されている。将来の電力消費量増大を見込んで多くの発電計画を持っており、その総合計は 370,000 kw である。

ラングーン市内の送電設備は老朽化しており、送電ロスも大きく電圧の変動がはげしい。又電力の消費価格は他の国に比べて高い。

表4 ビルマにおける電気の発電原価と販売価格 (ユニット)

年 度	1961-61	1967-68	1970-71
原 価 (チャット)	0.2054	0.1950	0.1746
販売価格	0.2874	0.2784	0.2474

図2 主要送電線網

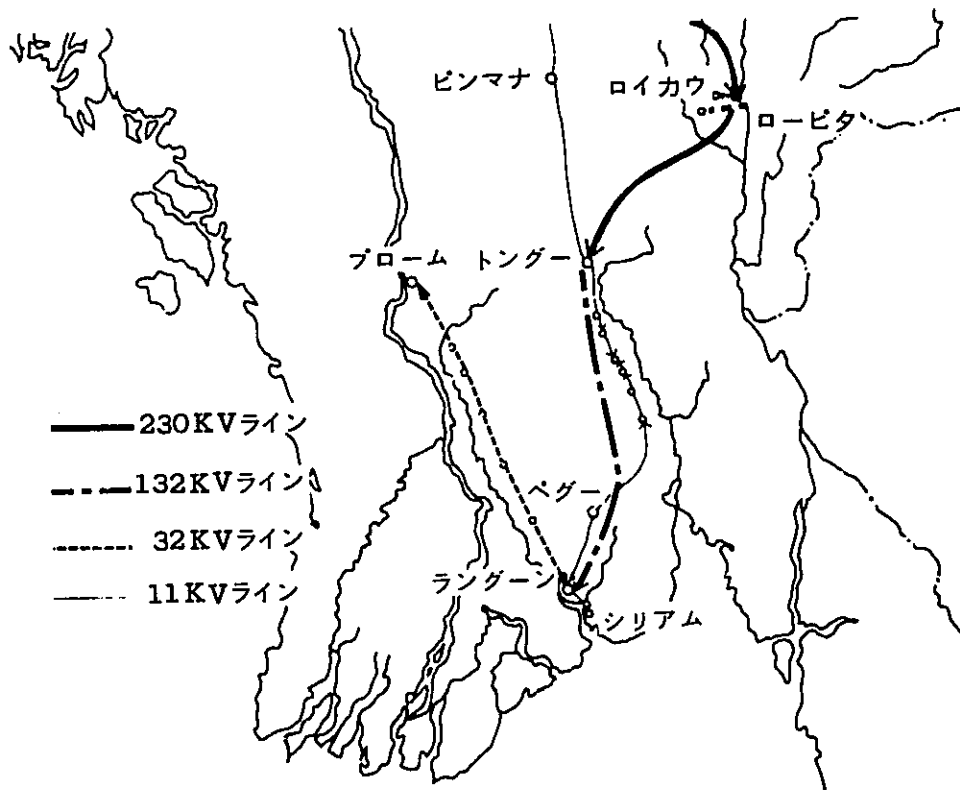
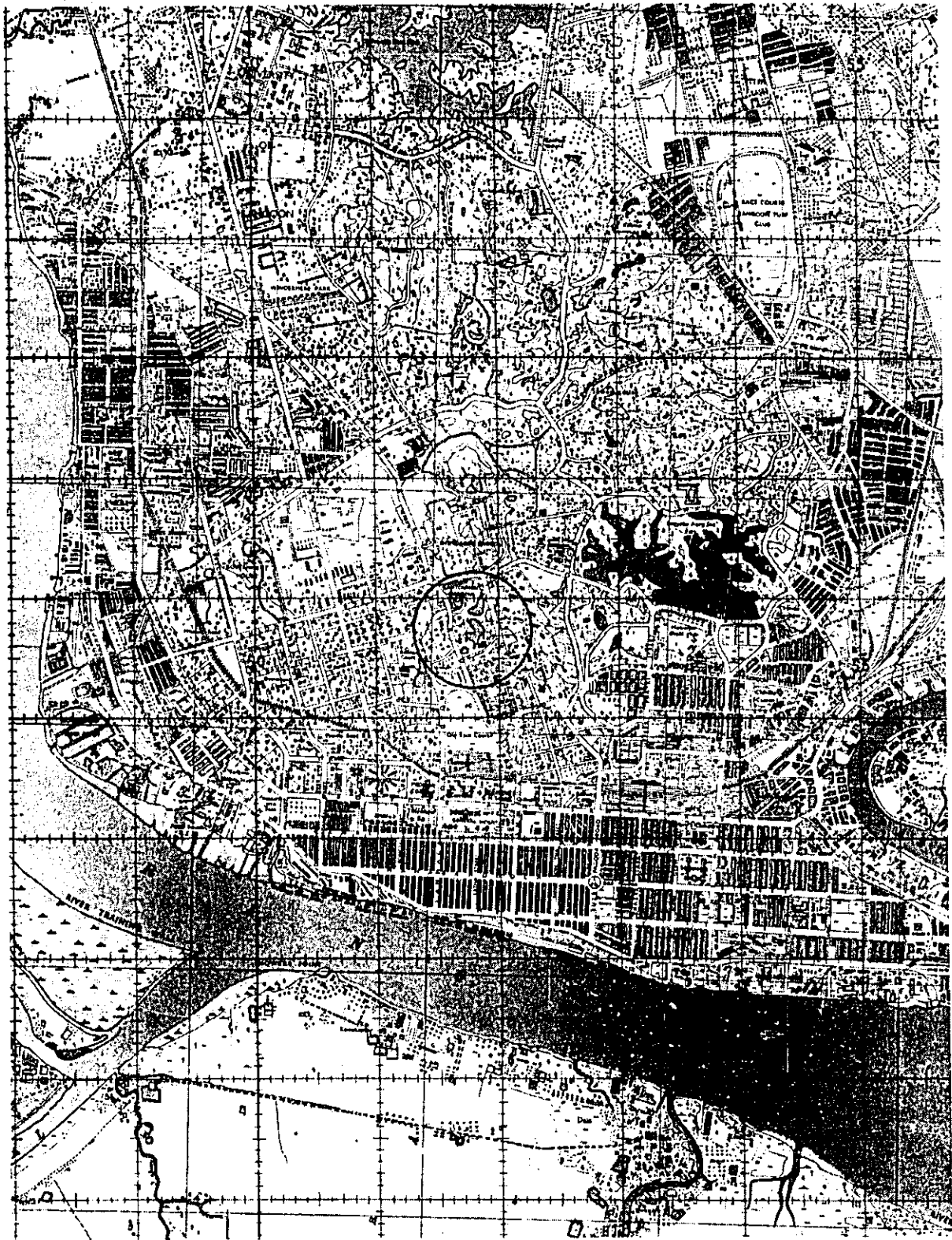


図3 ラングーン市地図



## 4 - 2 ラングーン市概要

### 4 - 2 - 1 気候及び災害

ビルマは全土の65%が熱帯、35%が亜熱帯に属し、気候は3シーズンある。

雨 季 5月中旬～10月下旬

涼 季 11月上旬～2月中旬

暑 季 2月下旬～5月上旬

日中は一年を通じて30℃を超え、雨季には平均湿度が90%前後である。降雨量は雨季で500%前後(1ヶ月当たり) 暑季、涼季には殆んど降雨量が0である。ラングーンでは一年を通じ風向は南西が多く、11～2月迄は北東の風が午前中に吹く。風速は平均2～3 m/secであり、あまり強い風は吹かない。雨季には月平均4～5回のサンダーstormを記録し、風速は25 m/sec前後になる。

地震はラングーンにおいて時々起こっており、建物に被害のあった最も古い地震は、1884年7月に記録されている。最も新しい地震は1969年9月に起こり、建物に若干の被害を出した。その時の震度は約6であった。1930年5月に起こったベグ地震は、ラングーンで50名の死者を出している。

これら地震は、6～7程度の震度であり、8は超えないと思われる。

### 4 - 2 - 2 ラングーン市のインフラストラクチャー

#### ○ 交 通

ラングーン市内の一般者の交通手段は、バス、自家用車、タクシー、ハイヤーである。又、道路の舗装状況は全般的に良好であり、特に主要道路は道路巾員共に問題はない。道路の交叉点のシステムは信号あるいはロータリーの方式によっているが、全般的に交通量が多くないので渋滞等のトラブルは発生しない。

◦ 上水道

主要道路には、上水道供給管路が埋設されている。しかし浄水場の処理能力不足によることと、管路の老朽化に伴い水圧の変動がきわめて大きく、ピーク時に断水がしばしば起きている。水質は弱酸性で固形分が多く多少黄色を帯びている。

◦ 下水道

主要幹線道路には、放流下水管が埋設されている。雨水排水は、開渠で導水され道路下の暗渠に放流されている。スコール時には排水しきれず、マンホールから溢水している所が多く見られる。

◦ ガス

公共施設として都市ガスの供給は行っておらず、個別に必要なに応じて、ケロシンあるいは、木炭の使用が一般的である。

#### 4 - 3 建設資材

供給システムは年間スケジュールに基づいて行われる関係上、工事開始の少なくとも6ヶ月以前に必要な資材の種類、材質、量を年間単位で関係官庁に提出し、検討の上需要とてらし合わせて、供給量が決定される。なお、資材の供給は担当会社によって分担されているので、必要資材については事前に十分な調査が必要である。

##### ○ 主な現地調達可能資材

セメント

砂 利

砂

レンガ

木材

合板

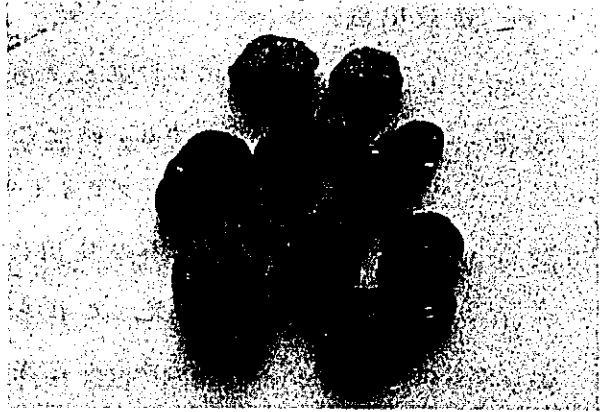
スレート

テラゾーブロックタイル

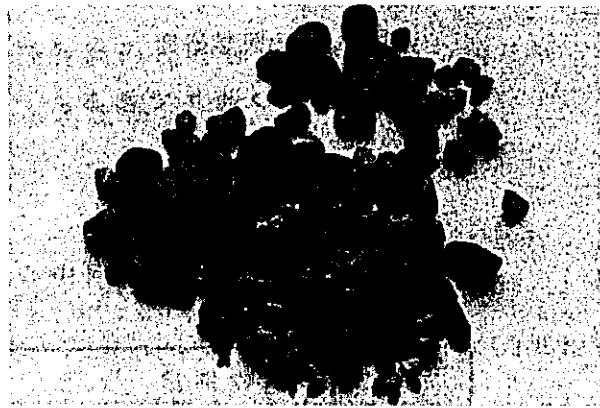
大理石

原地材料の写真

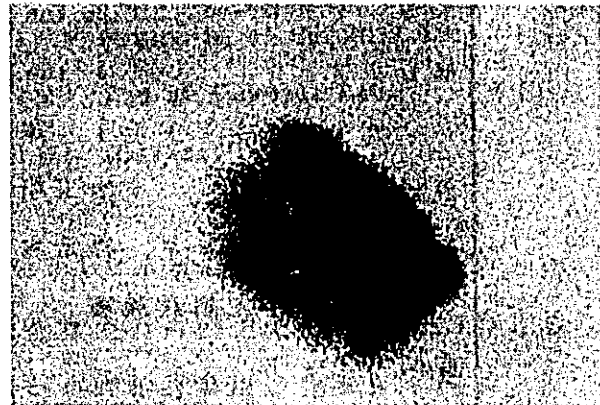
砂 利 1



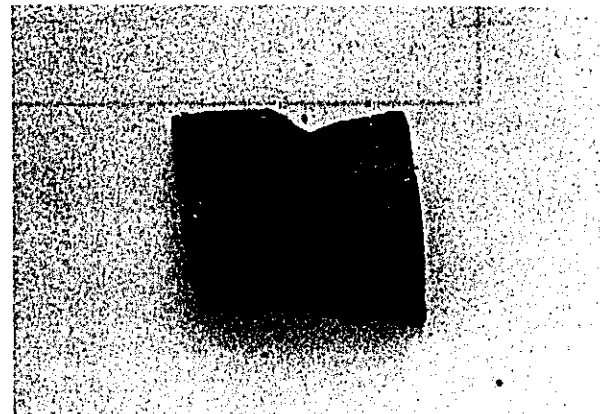
砂 利 2



砂



レンガ



4 - 4 建設機械

ビルマ国内における公共施設、工場、住宅地等の建設工事は建設省管轄O/Oが担当する。総ての建設にかかわる機械及び機器類は、国家計画に基づいたプライオリティーにより使用される。従ってビルマ国におけるそれらの使用については、事前に国レベルの承認がなければならない。又、これら機械、機器類は総て輸入品であり、供給不足であることから、従来の先進諸国の対ビルマプロジェクトでは援助国側から供給されるのが普通である。

現在、生物医学研究センターの建設に使用されている建設機器及び機械は次の通りである。

表5 使用中の建設機器及び機械

日本側供給	O/O供給
トラッククレーン ( 20 ton )	走行クレーン ( ton )
MLリフト ( 1 ton )	トラッククレーン ( ton )
パッチャープラント ( 1 m <sup>2</sup> )	輸送用トラック ( ton )
万能工作機 ( 木工用 )	ダンプトラック ( ton )
足場材 ( パイプ, 枠足場 )	
コンクリート圧縮試験機	
底開バケット	
水中ポンプ	
マイクロバス	



#### 4 - 5 労働事情

1964年5月公布の「労働者の基本的権利、義務を規定する法律」により労働権、雇用、保障等、余暇、休暇規定、報酬、保険、就労条件等が規定されている。

最低賃金制は1949年に制定され、国営 民営問わず最低賃金が保障されている。

労働時間は1日8時間、1週44時間となっている。年間の祝祭日は14日間あり、労働者は有給で休暇をとることができる。年次有給休暇は15歳以上10日間15歳未満14日間の他6日の臨時休暇、30日間の病気休暇が定められている。祝祭日は次のとおりである。

独立記念日	(1日)	Full Moon of Tabaung	(1日)
Thingyan	(3日)	ビルマ新年	(1日)
メーデー	(1日)	Full Moon of Kason	(1日)
Resistance Day	(1日)	Beginning of Buddhist Lent	(1日)
Martyrs Day	(1日)	End of Buddhist Lent	(1日)
Full Moon of Tansaungmon	(1日)	National Day	(1日)

労働需給については未熟練労働力は豊富にあるが技能労働力、熟練労働力は不足している。国営企業での労働力定着は高く、むしろ代替業種、競争企業がないため終身的雇用が強まっている。

#### 4 - 6 建築計画及び施工に関する法規

建築計画及び建設工事に関するビルマ国の法規及び基準は順守しない。今回のプロジェクトは既存プロジェクトと同様に原則的には日本国内の建築基準コードに準じて計画する。

#### 4 - 7 港湾設備及び収納倉庫

外国貿易はラングーンその他、バセイン、アキャブ、モールメインの3港で扱われているが、ラングーン港が輸入の大部分、輸出の85%をとり扱っている。ラングーン港は、①水深：30フィートで1万2,000～1万3,000トン級の船舶が入港可能である。②バース：外航船用バース11、上屋は71万8,500平方フィート。③機械設備：クレーンは最大能力40トン1基をはじめとして、電動式、機動式などの動力源で、固定クレーンが19基、移動クレーンが72基ある。

港はラングーン市内の中心にあり建設予定地から約3 Kmの場所に位置している。また、保税倉庫から搬出された資材は、C/Cの管轄に置かれるが収容施設は少ない。

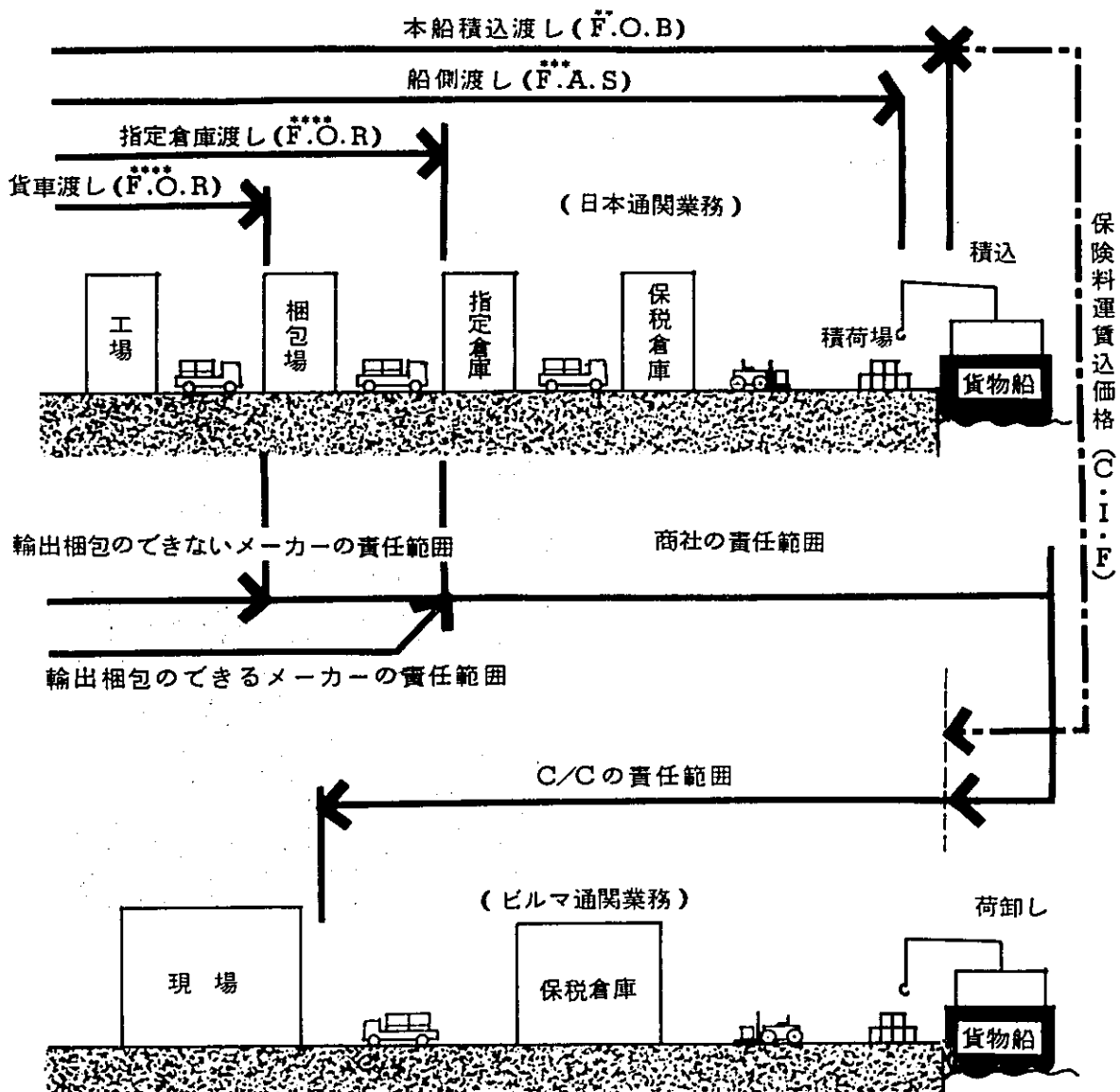
保税倉庫とクレーン



4 - 8 資材輸送フローチャート

日本からビルマ国への資材供給は<sup>\*</sup>C I F輸送を原則とする。  
 OIFでビルマ国へ輸入された資材等は一時保税倉庫に収納される。  
 生物医学研究センターのこれまでの建設過程では、保税倉庫からの  
 手続き及び搬出にいちじるしい時間ロスが生じ工事施工計画に影響  
 をおよぼしている。(今後C/Cの協力によって通関手続きの時間ロ  
 スを極力短縮するための検討が必要である。)

図4 資材輸送フローチャート



• Cost, insurance freight の略    •• Free on board の略    ••• Free along side の略  
 •••• Free on rail の略

## 第5章 資料編

- 5-1 本報告書関係者リスト及び  
D.M.R.関連組織機構図
- 5-2 地盤調査データ
- 5-3 各種気象データ
- 5-4 電力関係データ

5 - 1 本報告書関係者リスト及び D.M.R 関係組織機構図 ( 1 章関連資料 )

○ 本報告書関係者リスト

1. H.E. U Kyi Maung                    Minister for Health
2. H.E. U Khin Nyein                 Deputy Minister,  
Ministry of Health
3. Dr. Khin Maung Win                Director-General,  
Dept. of Medical Education
4. Dr. Maung Maung Aye               Director-General,  
Department of Health
5. Dr. Aung Than Batu                Director-General,  
Dept. of Medical Research
6. U Tha Lwin                         Head of Office,  
Ministry of Health
7. Dr. Aung Khin                      Head-Immunology Research Division
8. U Toe Myint                        Head of Instrumentation
9. U Hla Pe                            Head-Biochemistry Research Division
10. Dr. Kywe Thein                    Assistant Director,  
Dept. of Medical Research
11. Dr. Khin Maung Tin                Assistant Director,  
Dept. of Medical Research
12. Dr. Thein Maung Myint            Head-Dept. of Epidemiology Division
13. U See Lu Kyaw                    Officer-in-charge,  
Laboratory Animal Services Division
14. Daw Khin That Htay               Officer-in-charge,  
Library, Dept. of Medical Research
15. U Thein Myint                    Director General,  
Foreign Economic Relations Dept.,  
Ministry of Planning and Finance
16. U Kyaw Myint                    Director General,  
Budget Department,  
Ministry of Planning and Finance
17. U Khin Maung                    Director,  
Foreign Economic Relations Dept.,  
Ministry of Planning and Finance

18. U Kyaw Tin Deputy Director,  
Foreign Economic Relations Dept.,  
Ministry of Planning and Finance
19. U Khin Maung Deputy Director,  
Budget Department,  
Ministry of Planning and Finance
20. U Soe Aung Managing Director,  
Construction Corporation
21. U Po Han Director of Engineers (Work),  
Construction Corporation
22. U Win Kyu Staff Officer I,  
(Quantity Survey & Research),  
Construction Corporation
23. U Tin Tun Command Engineer (Rangoon),  
Construction Corporation

图 1 DMR 机构图及ひ関連医学研究所，病院

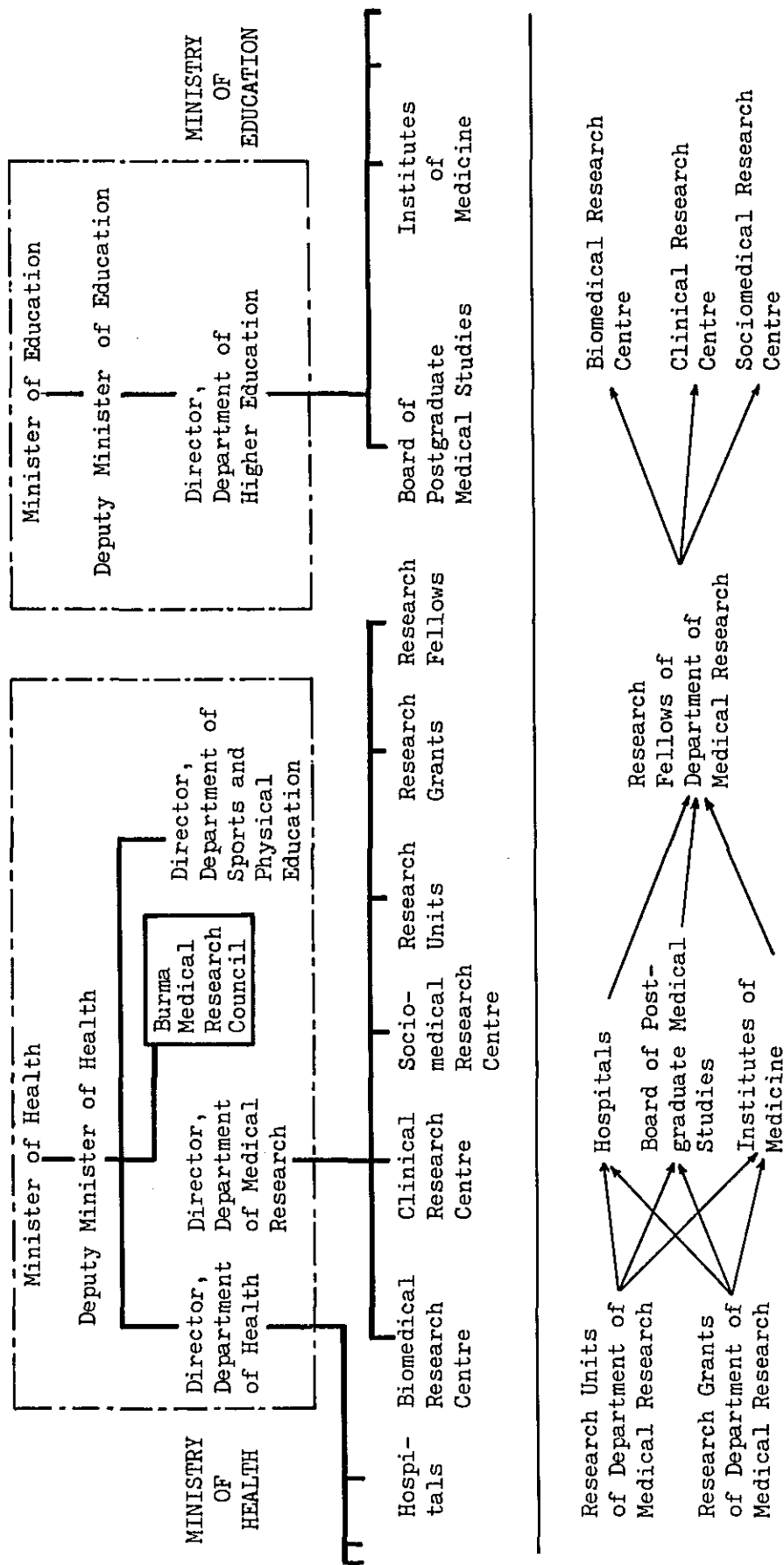




図2 ビルマ国医学研究評議委員会，組織図

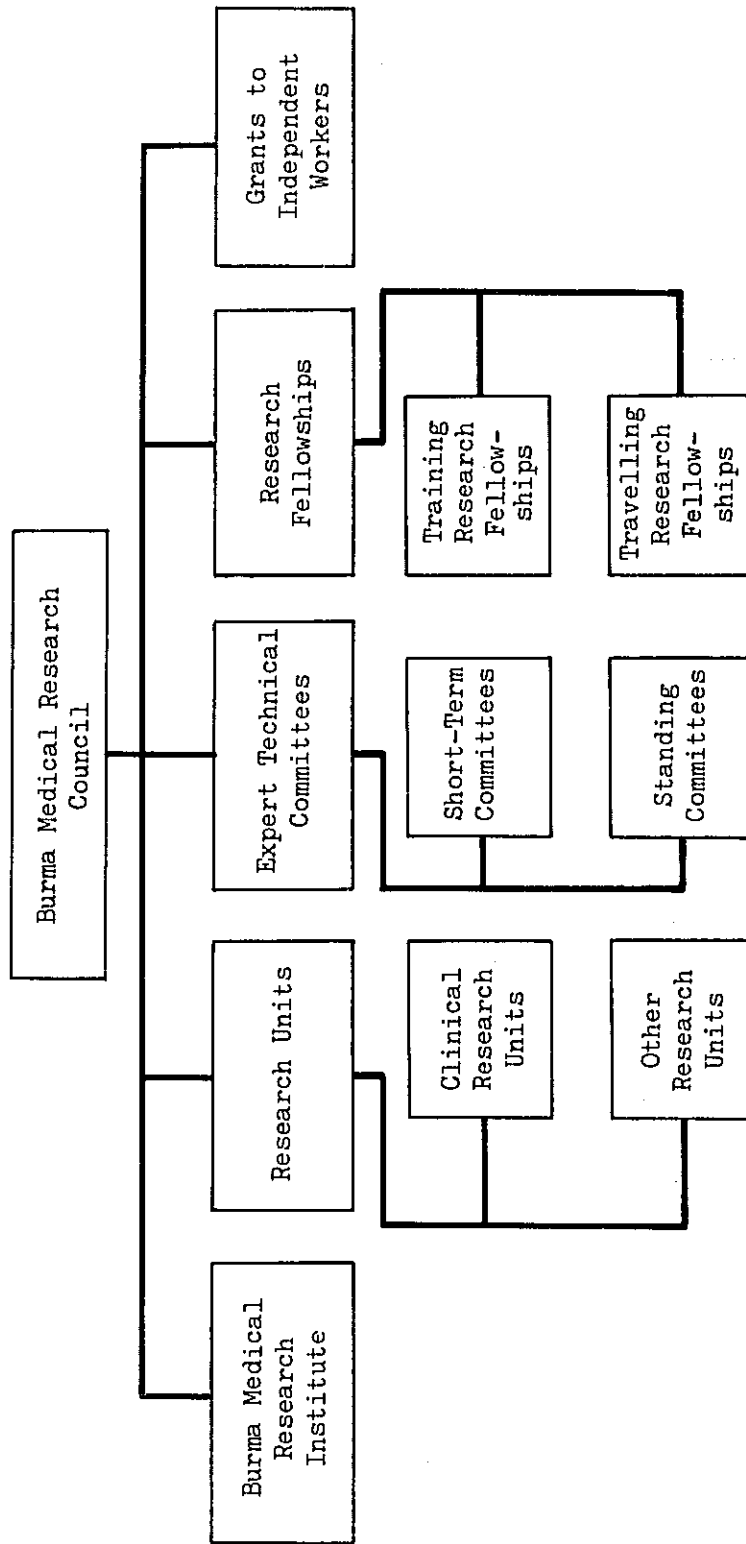
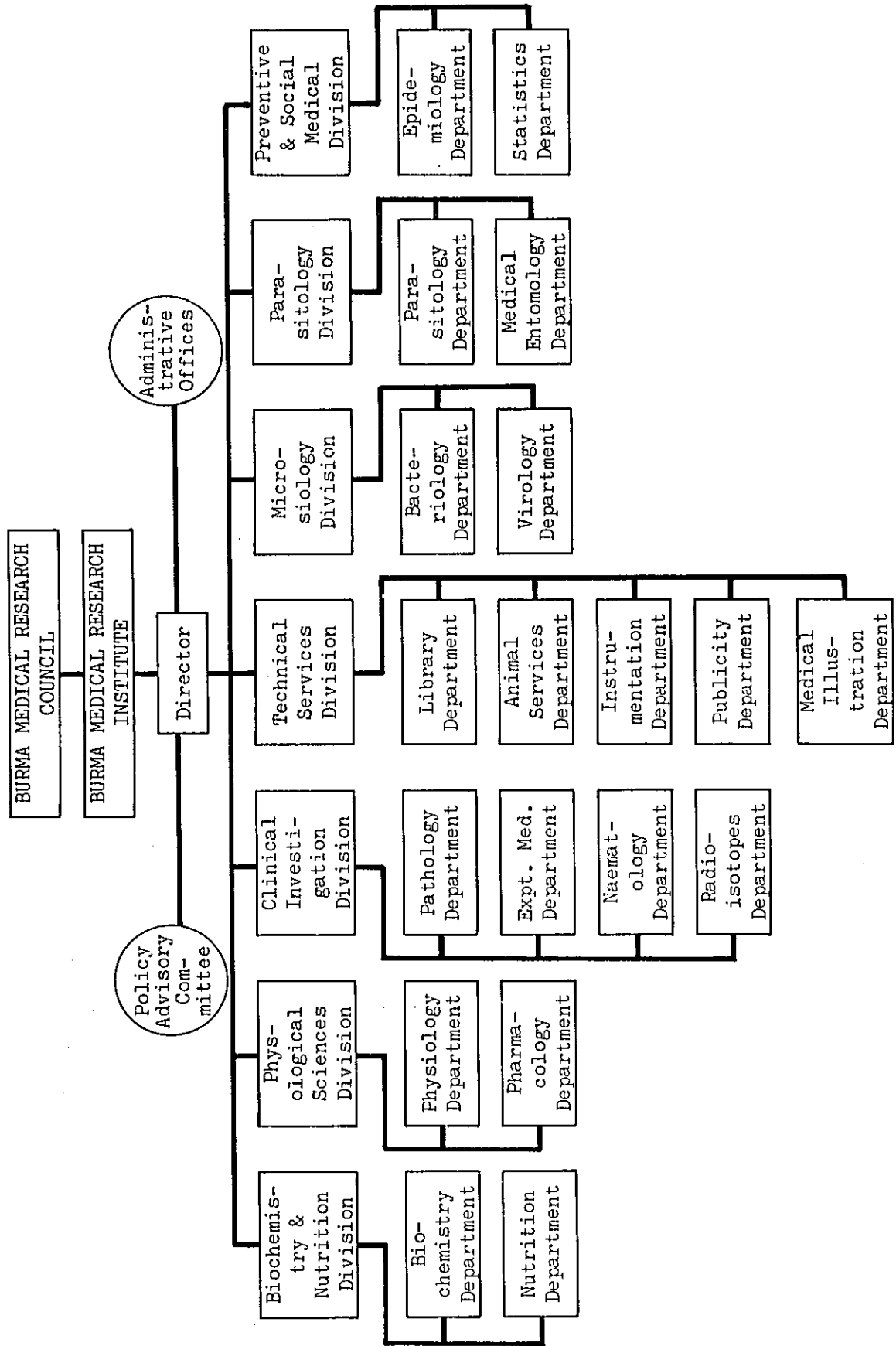


図 3 ビルマ国生物医学研究センター組織図



## 5-2 地盤調査データ(3章-2 関連資料)

### 5-2-1 序 論

#### ○ 権 限

ラングーン市シエダゴン・バゴダ街の建設公社判定研究部1課の職員(文書№ Kha-Tha-Na/73/Mye San/2136 号参照)、及びスウンナ市の建設公社・地質研究所2課の職員の指示にしたがって、1973年8月ラングーン市ザファッション街の医学研究所建設予定地の地盤調査の為に作業員はボーリングの装置を持って現場に行つた。

#### ○ 範 囲

本報告書は現場及び地質研究所に於ける試験に関するもので、ボーリングを行った三ヶ所の地盤の調査報告である。この報告書は現場の作業方法(ボーリング及びサンプリング方法も含めて)及び物理的及びエンジニアリング特性に関する地質研究所の試験結果及び基礎を検討する際、その設計に必要な事項を含んでいる。

### 5-2-2 地盤調査

#### ○ 調 査

ボーリングは3本実施した。ボーリング孔の場所は図4を参照。調査予定マークをつけた正確な位置にボーリング装置を運びこむことができなかつた為にボーリングの孔の位値を多少変更しなければならなかつた。ボーリングの孔の位置は調査チームの指示により選択された。ボーリングの深度は60.5フィート～71フィートであつた。3ヶ所のボーリング孔の深度の合計は192フィートであつた。

#### ○ ボーリングの方法

ボーリングは移動可能なスキッド台に設置したヤンマーエン

ジンで駆動するビルマ製の“ワッシュ・ボーリング・ドリル装置”で行った。“キャット・ヘッド”の動力取り出し装置と強固なパイプを使用して4インチ・パイプ・ケーシング及びドリル・ロッドを操作した。

ボーリング作業は最初にサンプリング（土質の試料を採取すること）を経済的に実施したが、これは土質サンプリング・チューブを土中に打ちこみ試料を採取した。最初のサンプルは、24インチの深さから採取した。サンプリング作業後、傾斜した駆動シュー（パイプの下部端に取付け）を設置した4インチ径のパイプ・ケーシングを土中に打ちこんだ。（この深さは前にサンプリング・チューブを打ちこんだ深さ。）ケーシング内の試料はチョッピング・ブレード（刃）をつかって保護し、ドリル・ロッドを通じて加圧水を循環させて表面まで洗い出した。ケーシングの底部に達するまで土質の除去作業をつづけ、ケーシングの内部は洗浄水が清浄になるまで洗浄した。洗浄孔のケーシングのベースから、ドリル・ロッドを通じてサンプラーを下げ、ケーシングを打ちこんだ為に組成を乱した部分以外の、下部から次のサンプルを採取した。この方法をくり返し、実施した。（24インチの間隔で）20フィートの深度までこのサンプリング作業をつづけてから、5フィート間隔でサンプリングを実施した。

#### ○ 粘性土

粘性土のサンプルは一般的にシエルビー・シーン・ウォール試料採取装置を使用して採取した。この装置は長さが30インチ、内径2インチの寸法で肉厚は1/8インチである。シエルビー・チューブは、さらねじを使用してチューブに締付けてドリル・ロッドに結合した。この組立装置をサンプリングのボーリング孔に降した。サンプル採取装置が24インチの深度に到

達するまで、ドリル・ロッドの駆動ヘッドに重いハンマーを18インチの高さから落下させて装置を地層中に打ちこんだ。ハンマーの重量は350ポンドで装置が6インチ入るに必要な打撃数を記録した。ホールドから装置を除去すると同時に、ヘッドからそれを取りはずした。ついで土質のサンプルは水分が蒸発しない状態で研究所に送って分析する為に熱したパラフィン・ワックスを使用して装置の端部に栓をしチューブ中に入れて保存した。

#### ○現場資料の作製

サンプリングの関係資料を柱状図1～3に示す。矩形の記号はサンプリングの深さとサンプリング採取装置が地中に1フィート貫入するのに必要なハンマーの打撃数を示している。サンプル採取装置は地中に24インチの距離にわたり打ちこまれたが、地中の上部6インチは孔の洗浄などでかき乱されたものと考えられる。上記の理由により、貫入試験に関するデータは、装置が貫入した下部18インチに対してのみデータを集めた。

上記のように、粘性土はシエルビー・シーン・ウォール管により採取した。この土質性状、例えば“非常に軟”“軟”“中程度の凝固”“凝固”及び“硬”の度合と強度は研究所で認められた方法で判定した。又乾燥密度、含水比及び相当する強度値を添付のシートに示す。現場のデータ例えばサンプル採取装置を1フィートに当たり打ちこむのに必要な打撃数などは非粘性土の比較強度データを得る容易な手段で設計の際に役立つデータである。

研究所で使用している各種記号の説明は図8に示してある。柱状図より次のことが判る。即ち、土質サンプル採取装置の貫入抵抗値は表面部分から約25フィートまでむしろ均一である。

この区域において、サンプル採取装置のフィート当たりの貫

入深度に必要なハンマーの打撃数を約9回と記録したが、これは“中程度の凝固性”～“凝固性”の標準的土質に相当するハンマー打撃数である。それより深いボーリング作業におけるハンマーの打撃数は深さと共に増大していった。平均の打撃数は20回以上となつた。50フィート以上の深度ではいちじるしく打撃数が増大した。

### 5 - 2 - 3 研究所に於ける試験

#### ○ 総 論

3ヶ所のボーリング孔から得た合計59種類のサンプルを試験した。その各サンプルに対して目視で分類した。非制限圧縮強度及び乾燥密度及び含水比をサンプルにより判定した。更に詳細なテスト、直接剪断、圧密及び土質の粒子の大きさ及び液性、塑性限界等も選択したサンプルに対して実施した。

#### ○ 含水比、密度及びU.C.S.

現場から採集した土質の自然の含水比及び密度は15.0%～35.6%及び93.2～110.0 p.s.fである。乾燥密度の増大及び含水比のかすかな増大が45フィート以上の深度で見られた。U.C.S値は1500 p.s.f(min)～4000 p.s.f(max)の範囲で変化しているのが判明したが大部分2000 p.s.f以上であった。

#### ○ 直接剪断試験

種々の深度から採取したサンプルに対して直接剪断試験を実施し、粘着力の値及び土質サンプルの内部摩擦角を判定した。試験結果を表5及び図14, 15に示す。

#### ○ 圧密試験

普通の圧力バルブの影響の深度内で選別したサンプルの圧密試験は  $0.025 \text{ トン}/\text{ft}^2 \sim 8 \text{ トン}/\text{ft}^2 (\text{max})$  の一連の負荷をかけて実施した。試験の結果の詳細は表 6 及び図 16, 17 に示してある。

この土質分析に於て採用した試験手順は英国規格及び A.S.T.M 試験法によった。

#### ○ 試験結果についての検討

総ての土質サンプルの目視による分類及び選別した土質の機械的分析テストにより下記の結果を得た。約  $0' \sim 25'$  の深度の最初の上部層に於いて、土壌は本質的に赤味がかつた茶色の砂状或いは粘土状のシルトであつた。頂部層  $0' \sim 2'$  の土質は例外で、これは埋め戻し土と見られ、レンガの細片及び有機物などを含んでいるのが見られた。この後は、黄色がかつた茶色から茶色がかつたグレイ色のシルト及び粘土の第 2 番目の層が存在し、砂とまざり 45 フィートの深度まで達した。"凝固" ~ "非常に強度の硬い" ブルー色がかつたグレイの粘土状シルトの第 3 層が 45 フィートより下部に存在していることが判つた。機械的分析の結果は次のことを示している。すなわち、最初の層の土質は大部分 20% の砂と 55% のシルトと 25% の粘土によつて構成されていて、第 2 層は 10% の砂、60% のシルト及び 30% の粘度を含んでいることを示している。最後の層は粘度状のシルトを含んでいる。各々の層の液性、塑性限界の値を表 4 に示す。

#### 5 - 2 - 4 要約及び結論

現場の地盤の関係資料は柱状図に明示してある。この柱状図は土質の各種層の地盤とその一貫性を示している。5 - 2 - 3

項に説明した様に現場の土質の外部成分は砂状で、25フィートの深度以上では“中程度の凝固”～“凝固”の粘土状のシルトである。その深度以下では、土質の組成は凝固性シルト及び45フィートの深度の中程度の可逆性を有している粘土である。この二つの層は極度に強く突き固めた粘土状のシルト状である。この事実は打ちこむ際に高い抵抗性を有していることで裏がきされている。表面から4フィート以上の土質は可成り良好な条件を示していてボーリングの深度全体にわたって弱い層は存在している様には見えない。

ボーリング作業により組成をかき乱されていない粘着性の土質のサンプルに対して測定したU.C.Sの値(表1～3に明示している通り)の強度特性を有している。この値はかなり中程度で、1500 p. s. f～4000 p. s. fの範囲内で変動する。それ故、土質の許容支持能力の判定は粘着性の土質に対してはU.C.Sの値から判定し、砂質層については剪断特性から判定する。なお、判定にあたり地下水位の変動や、活荷重及び死荷重に対する沈下量などを考慮する必要がある。地下水位はサンプリングの際に表面から約10ft～18ftの範囲にあった。

(KHIN MAUNG MAUNG)

建設公社研究土質試験

研究所職員部2部



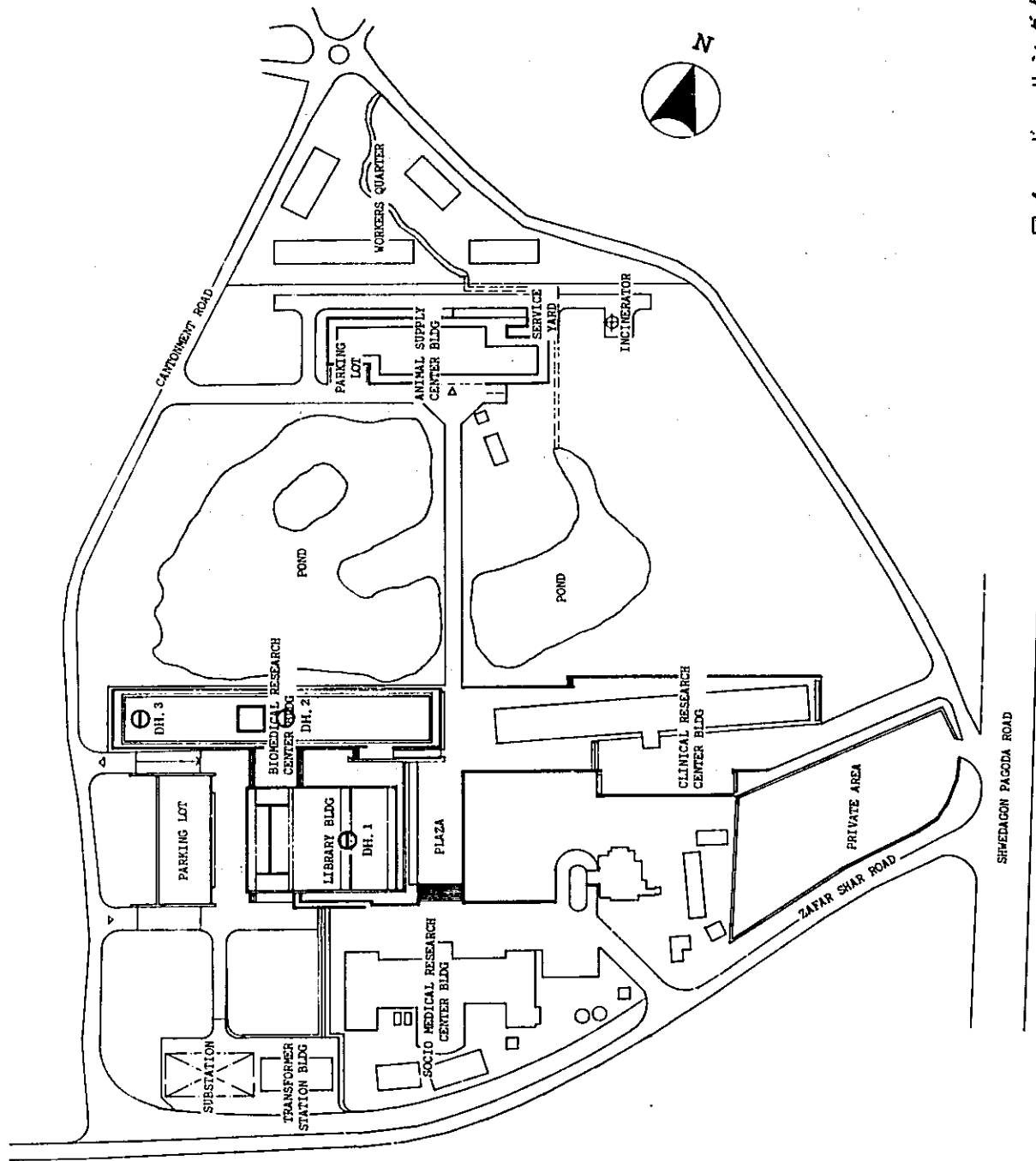
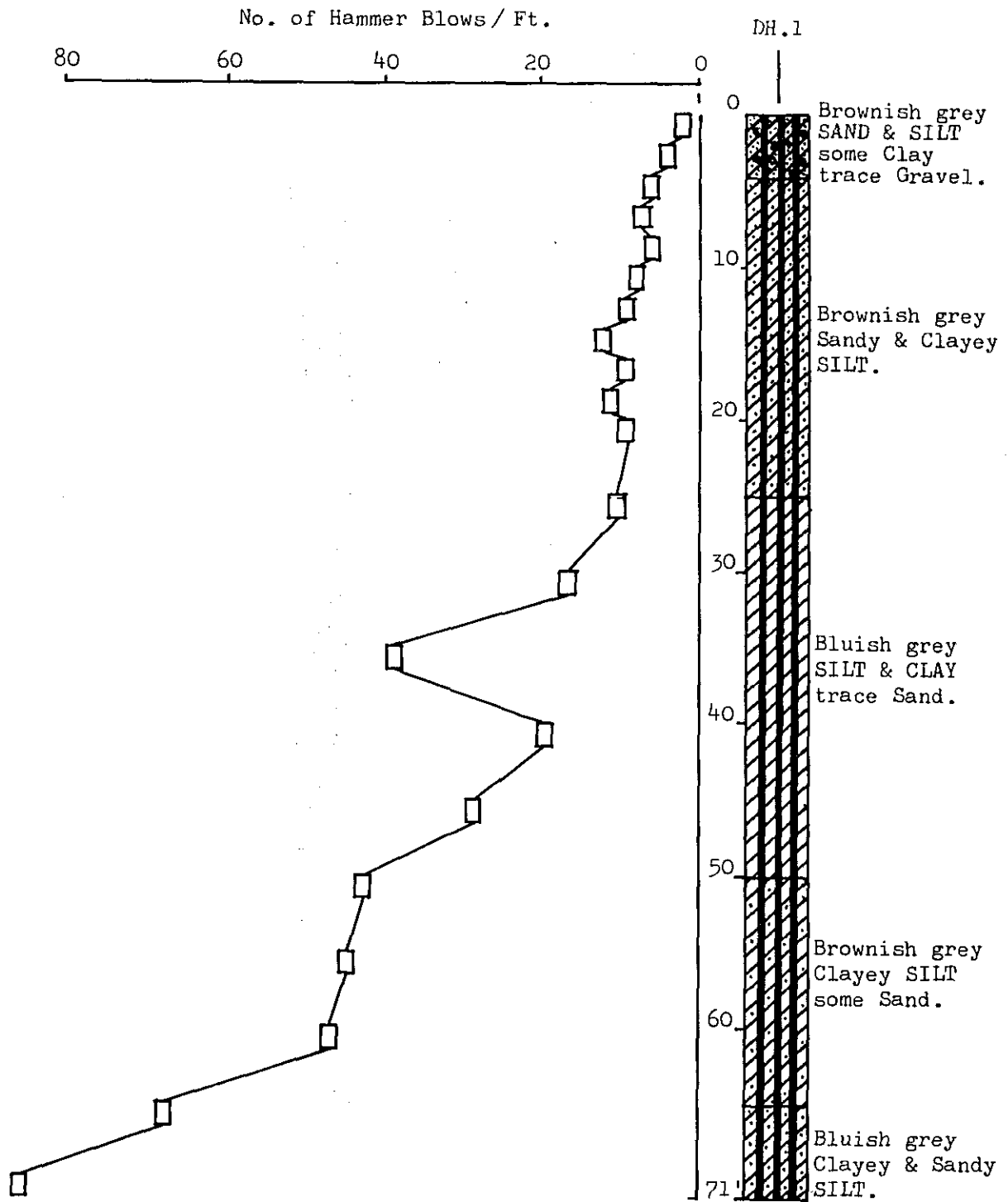


図 4 ボーリング位置図

圖 5 柱 狀 圖 1

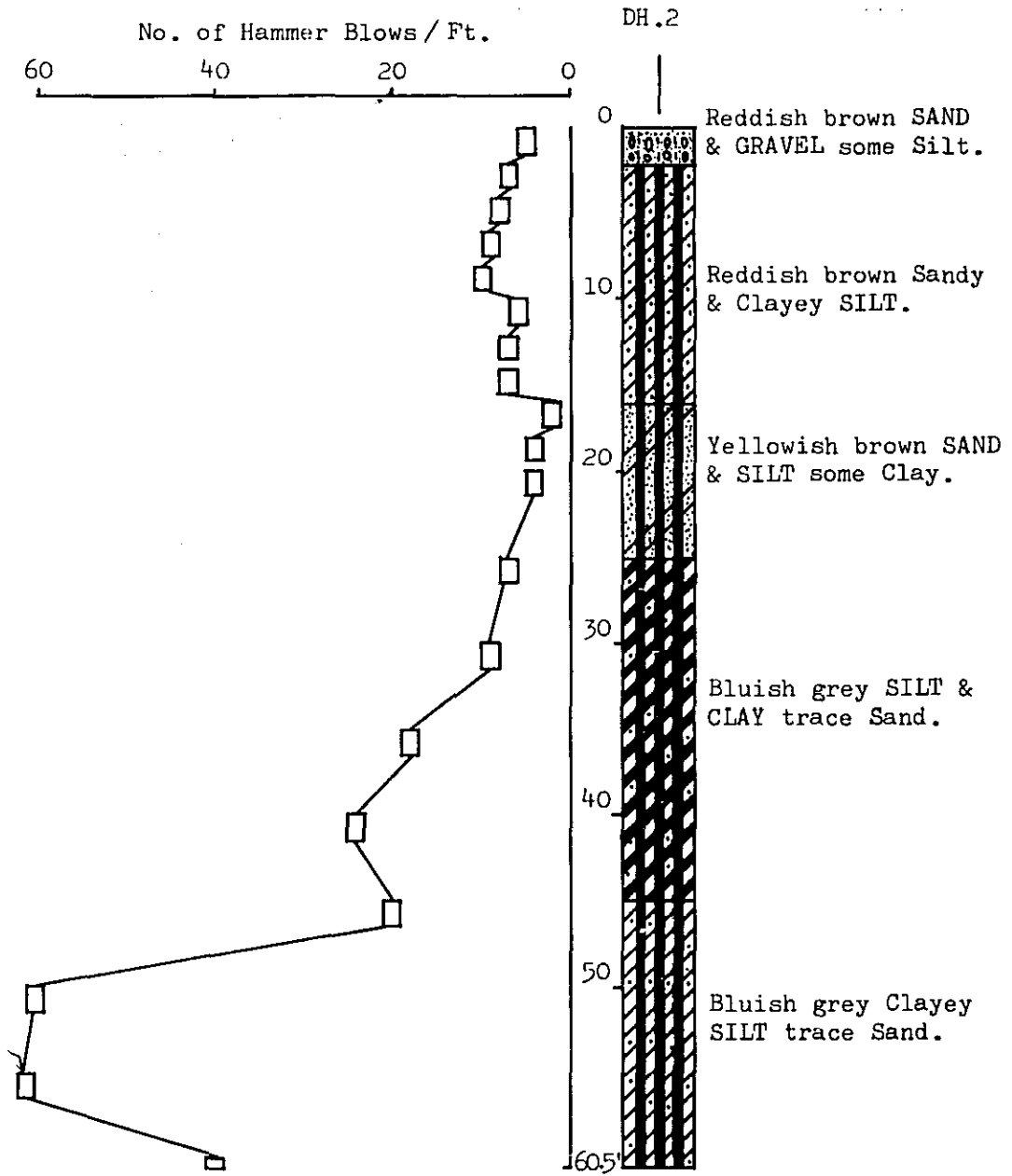


LEGEND FOR SAMPLING.

□ THIN-WALL SHELBY SAMPLER DRIVEN WITH  
350 LBS HAMMER DROP 18".

\* □ BLOWS FOR 6" PENETRATION OF SHELBY SAMPLER.

图 6 柱 状 图 2



SCALE: - 1" = 10' (DEPTH OF DRILL HOLES.)

图 7 柱 状 图 3

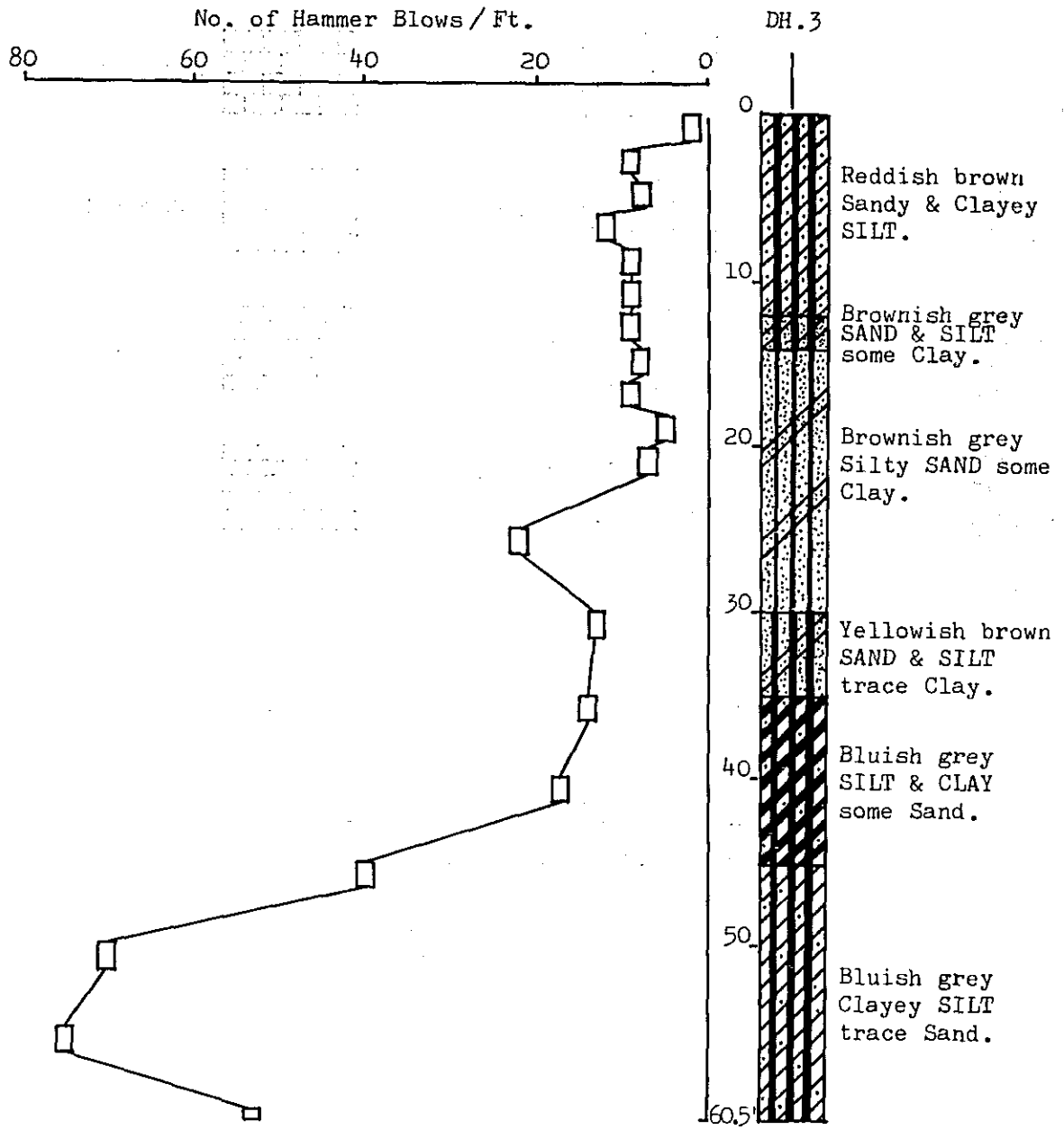

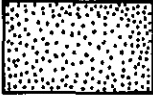



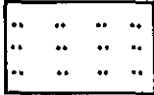

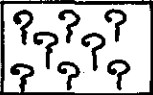
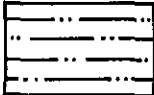

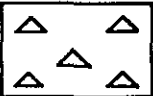
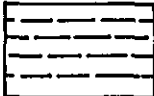


图 8 凡 例

LEGEND OF SYMBOLS USED TO INDICATE  
MATERIAL IN BORE HOLE

	CLAY		SAND		LIMESTONE
	SILT		GRAVEL		SANDSTONE
	CLAYEY SILT		ORGANIC MATTER (Decomposed wood)		SILTSTONE
	Silty CLAY		MAN-MADE FILL		SHALE

NOTE: Where two or more symbols are shown on Log Sheets, predominant Soil-type is shown HEAVY, as in Clayey SILT and Silty CLAY above.

LEGEND OF SYMBOLS USED TO INDICATE  
TYPE OF SOIL SAMPLE TAKEN




	6 8 9	Indicates Shelby Thin-wall Sample No.1, with number of Hammer Blows for each 6 inches of penetration.
	15 20 30	Indicates Split-Tubes Sample No.1, with number of Hammer Blows for each 6 inches of penetration.
	NXST & DT W/Dia.Bit	Indicates NX Single or Double Tube with Diamond Bit.

图 9 凡 例

TERMINOLOGY USED TO DENOTE THE PERCENTAGE  
BY WEIGHT OF EACH COMPONENT

<u>Descriptive Term</u>	<u>Range of Proportion</u>
"Trace"	1 - 10%
"Some"	10 - 20%
Adjective (e.g. Sandy, Silty)	20 - 35%
"and"	35 - 50%

Designation : plus ( + ) ; near the upper limit of proportion.  
: minus ( - ) ; near the lower limit of proportion.  
: no sign ; middle range of proportion.

TERMINOLOGY USED TO INDICATE THE CONSISTENCY  
OF THE UNDISTURBED MATERIAL

<u>Descriptive Term</u>	<u>Range of Unconfined Compressive Strength</u>
"Very Soft"	less than 0.25 Ton/sq.ft. (1 Ton = 2000 lbs)
"Soft"	0.25 - 0.50 "
"Medium Stiff"	0.50 - 1.00 "
"Stiff"	1.00 - 2.00 "
"Very Stiff"	2.00 - 4.00 "
"Hard"	over 4.00 "

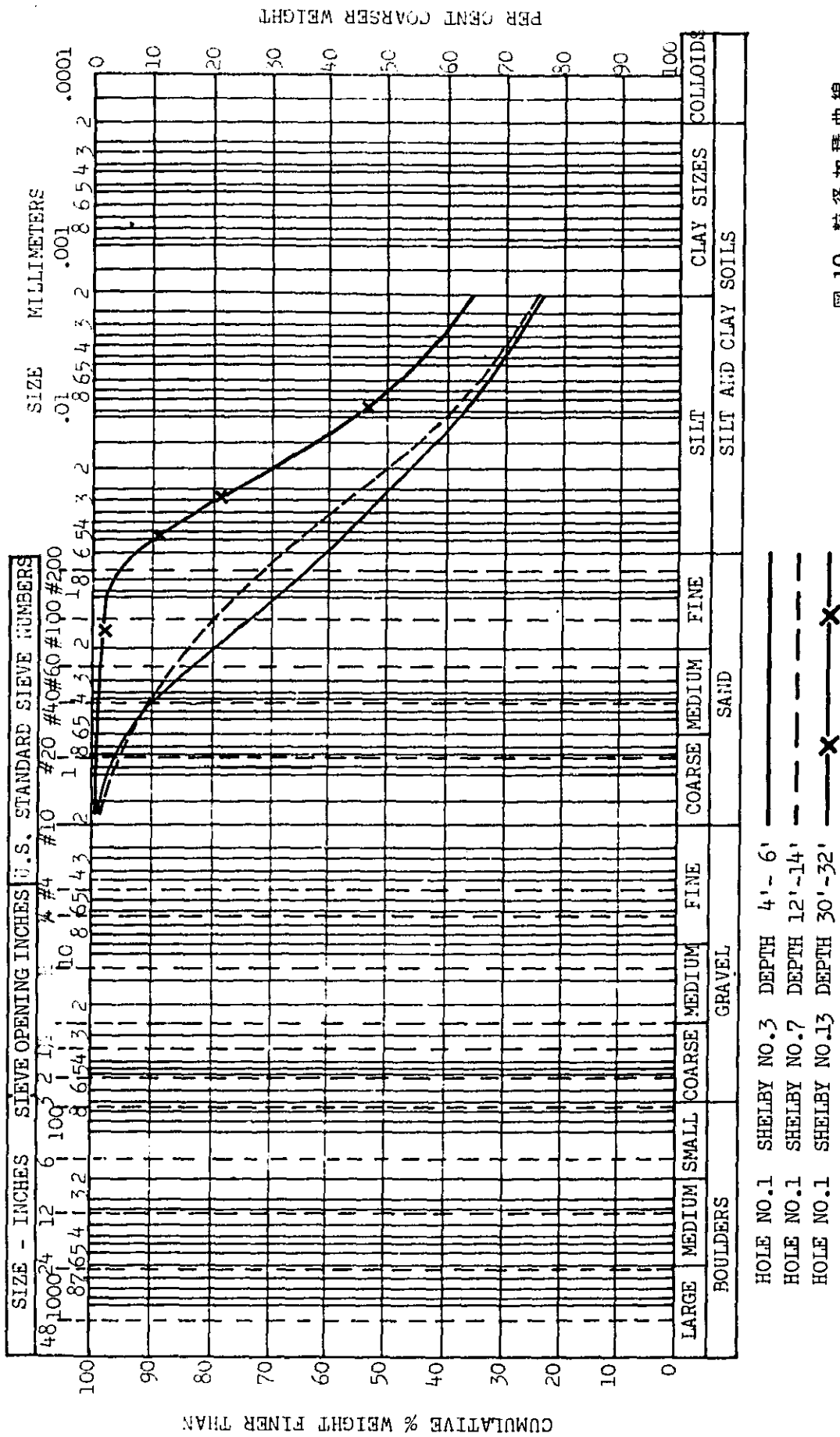


图 10 粒径加積曲線

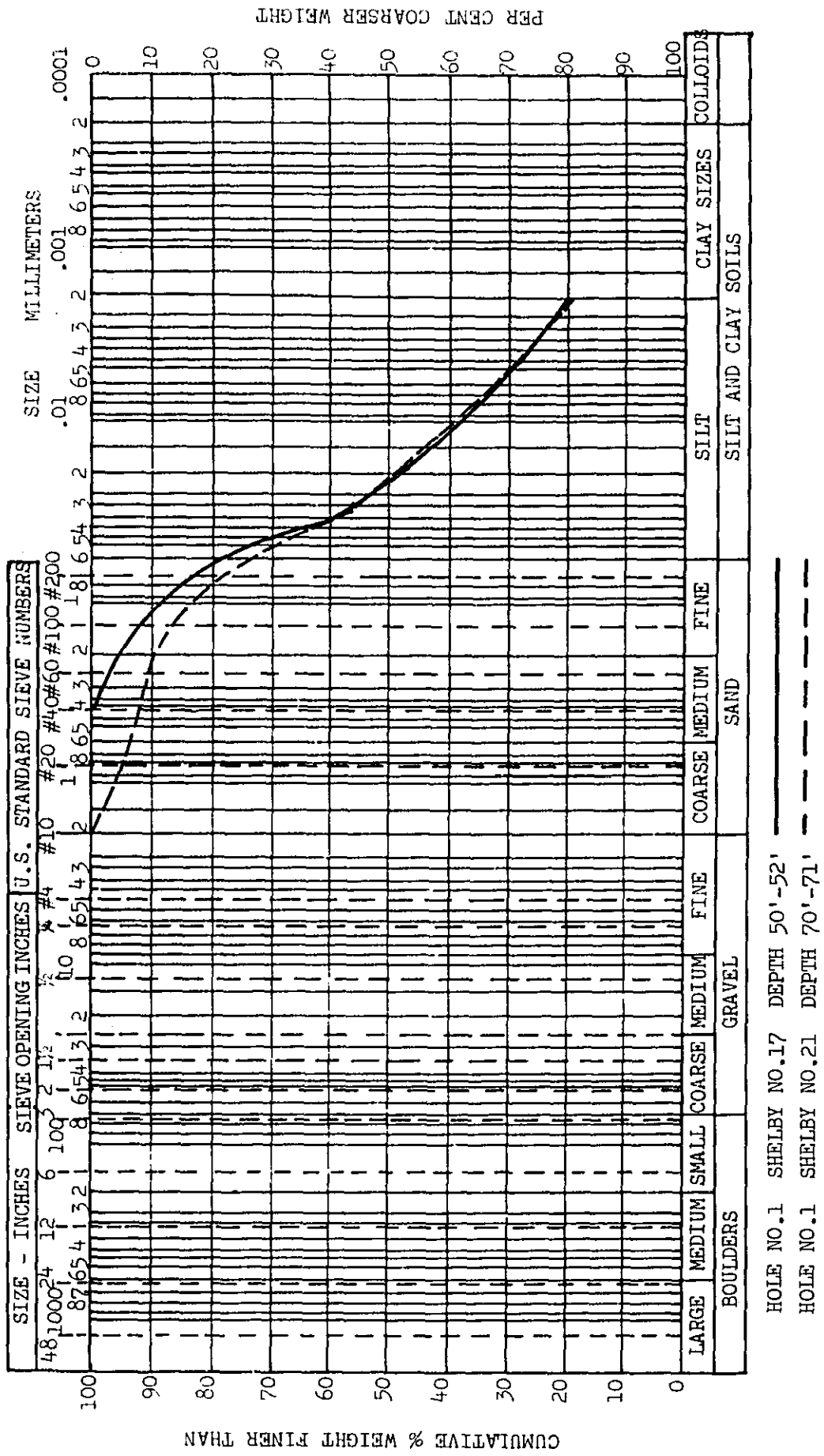


图 11 粒径加積曲線



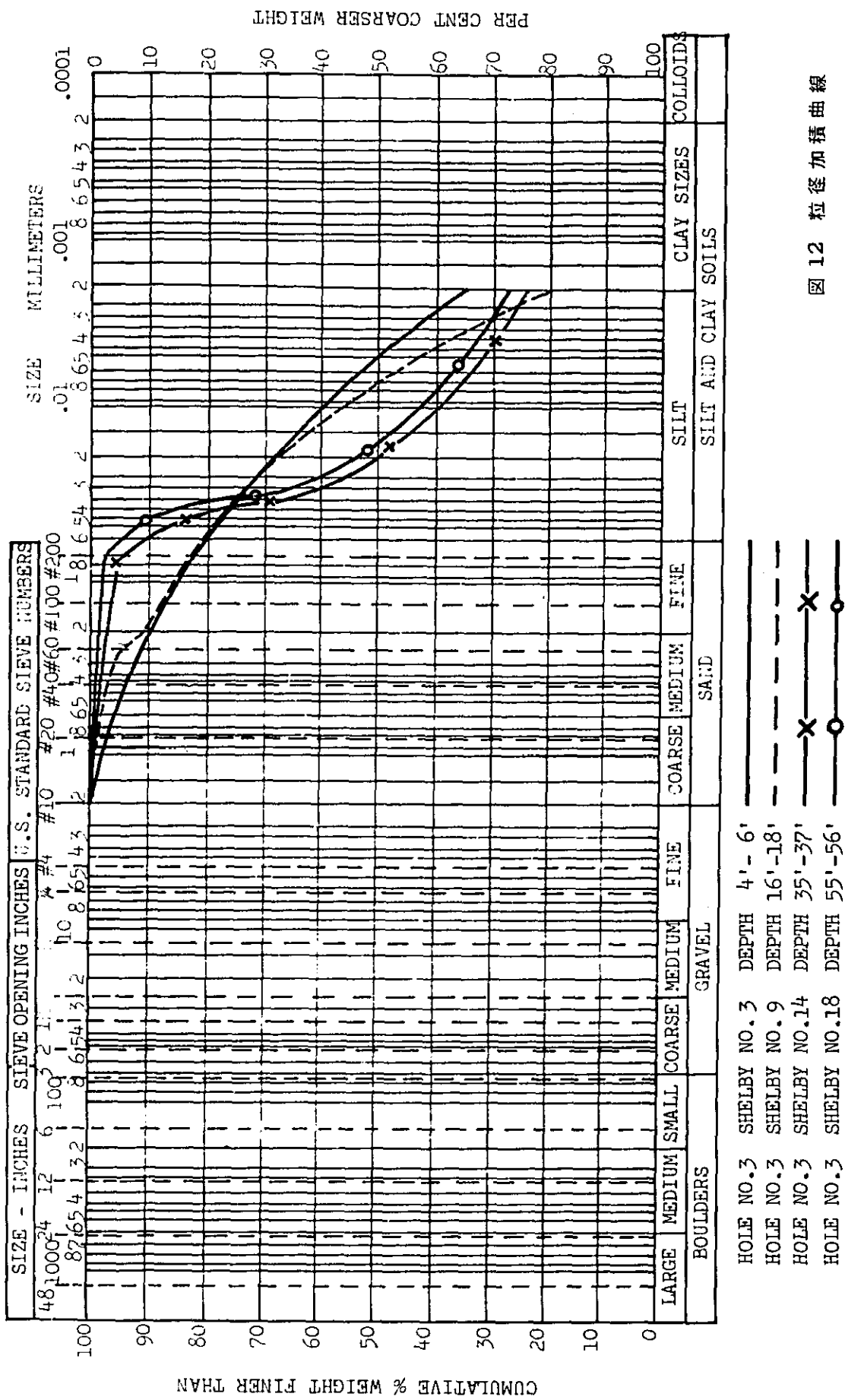
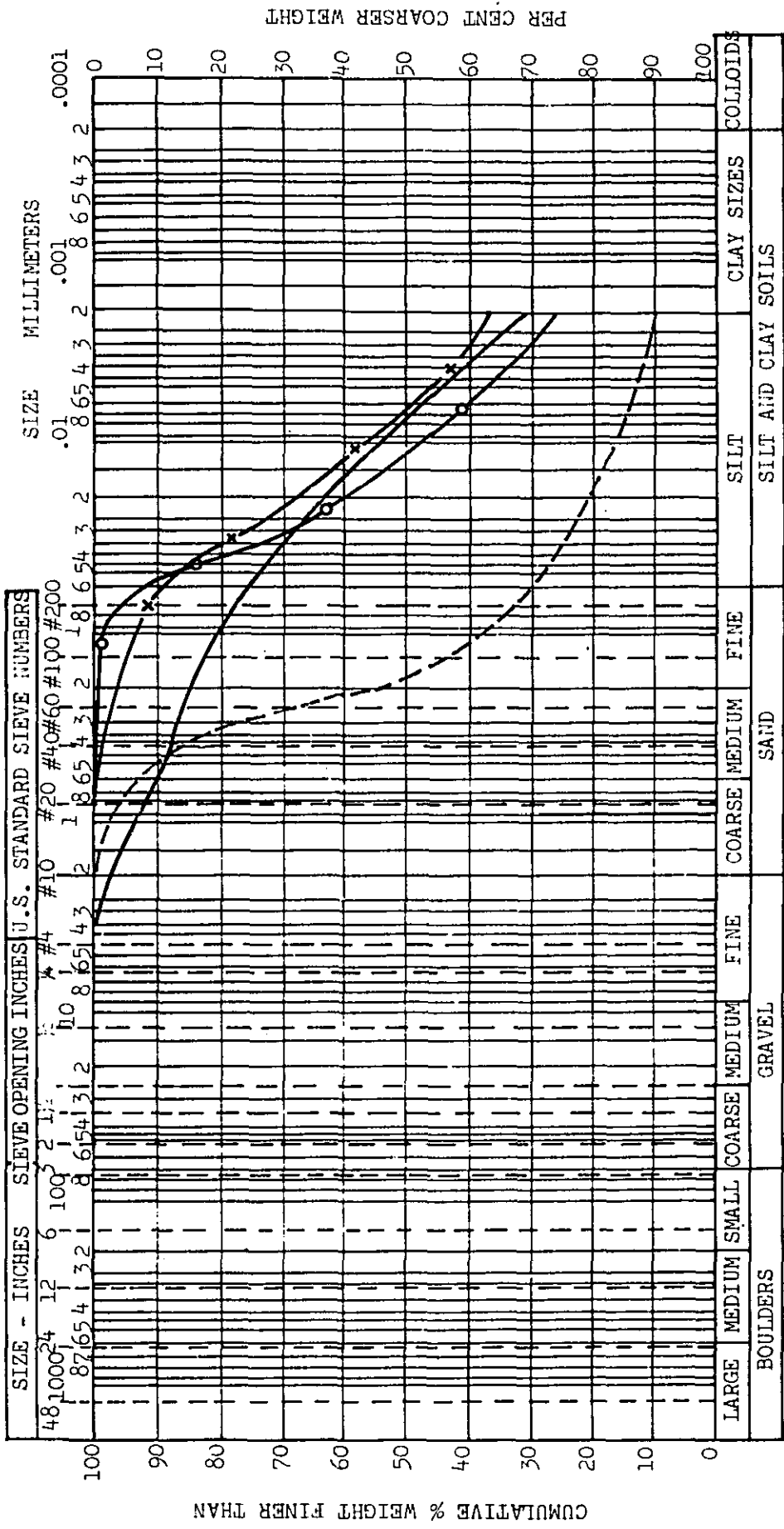


圖 12 粒徑加積曲線



- HOLE NO.3 SHELBY NO.3 DEPTH 4'-6'
- HOLE NO.3 SHELBY NO.9 DEPTH 16'-18'
- X—— HOLE NO.3 SHELBY NO.14 DEPTH 35'-37'
- O—— HOLE NO.3 SHELBY NO.18 DEPTH 55'-56'

图 13 粒径加积曲线

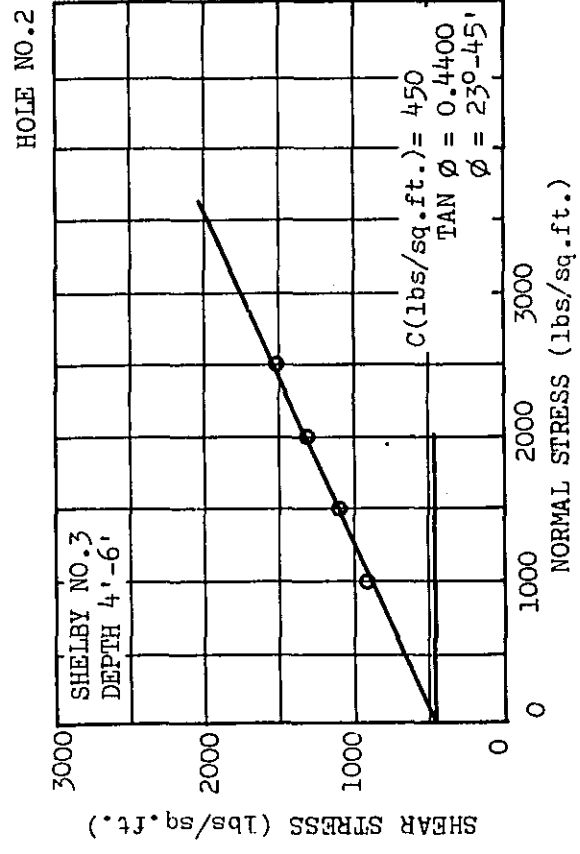
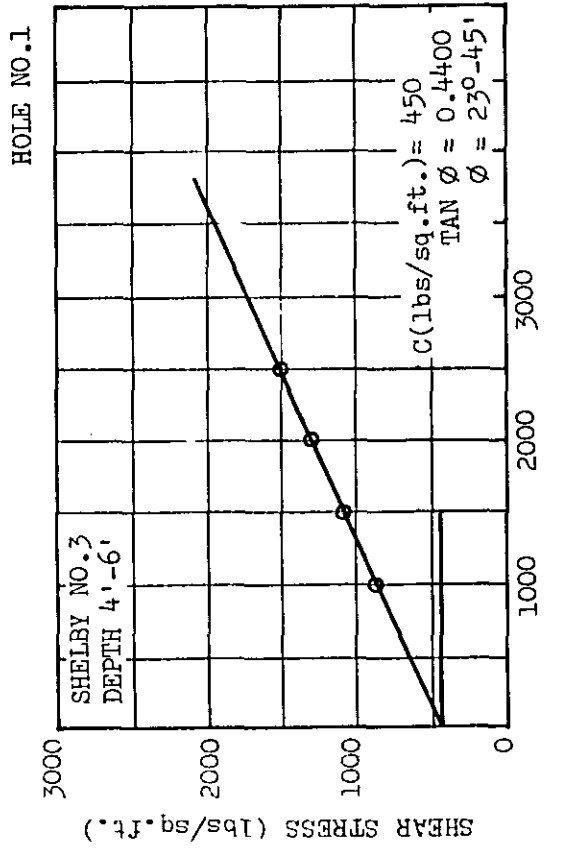
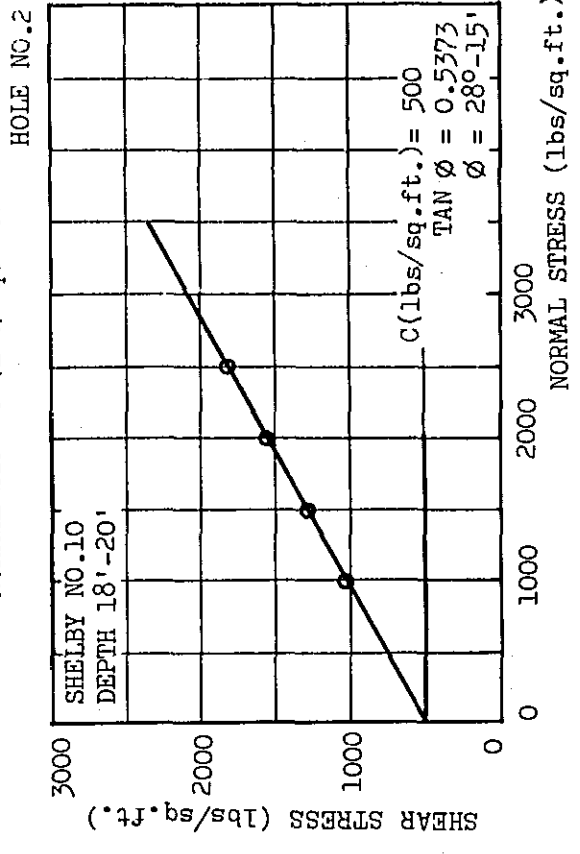
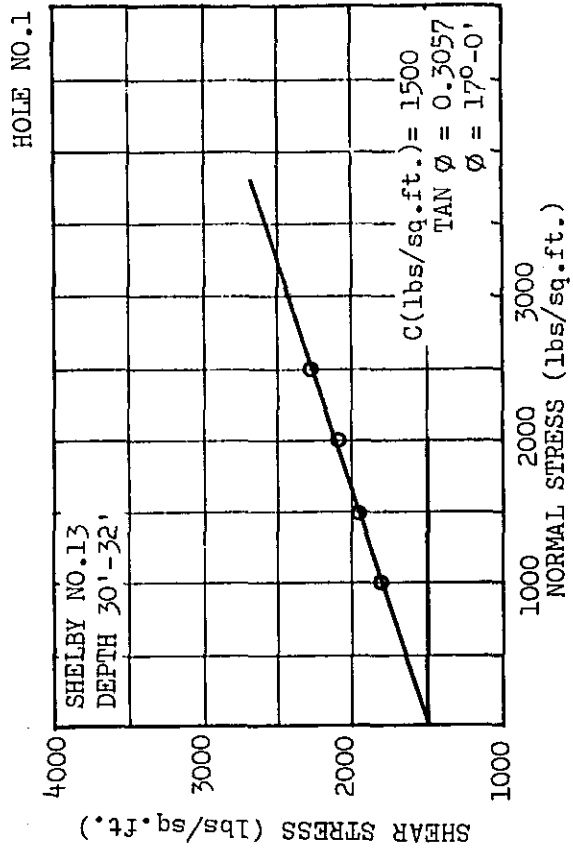


圖 14 直接剪斷試驗

HOLE NO.3

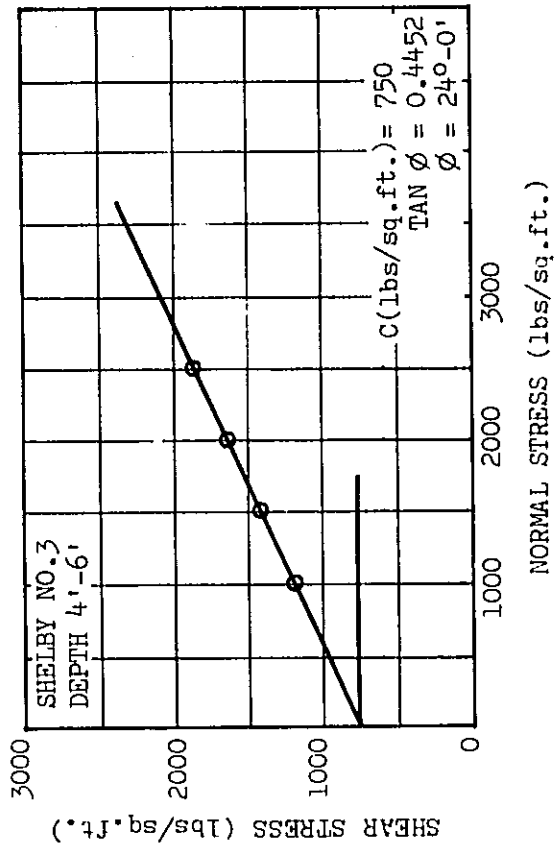
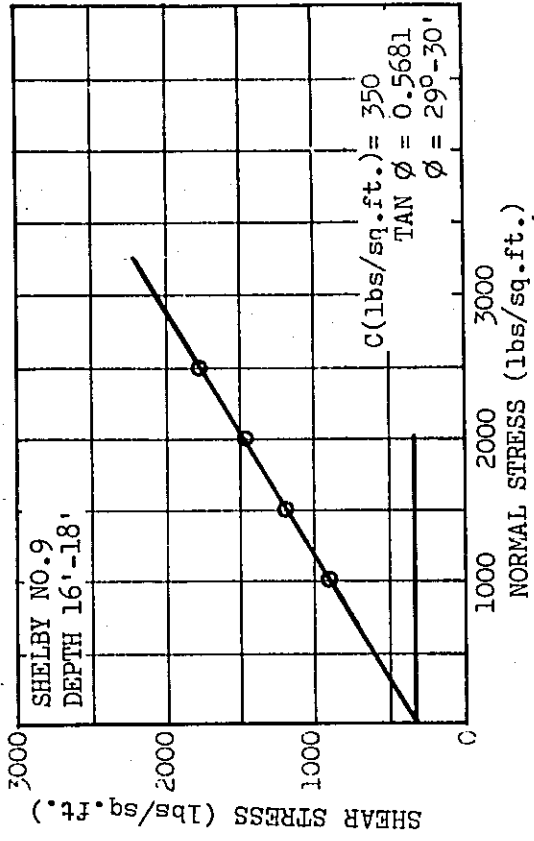


圖 15 直接剪斷試驗

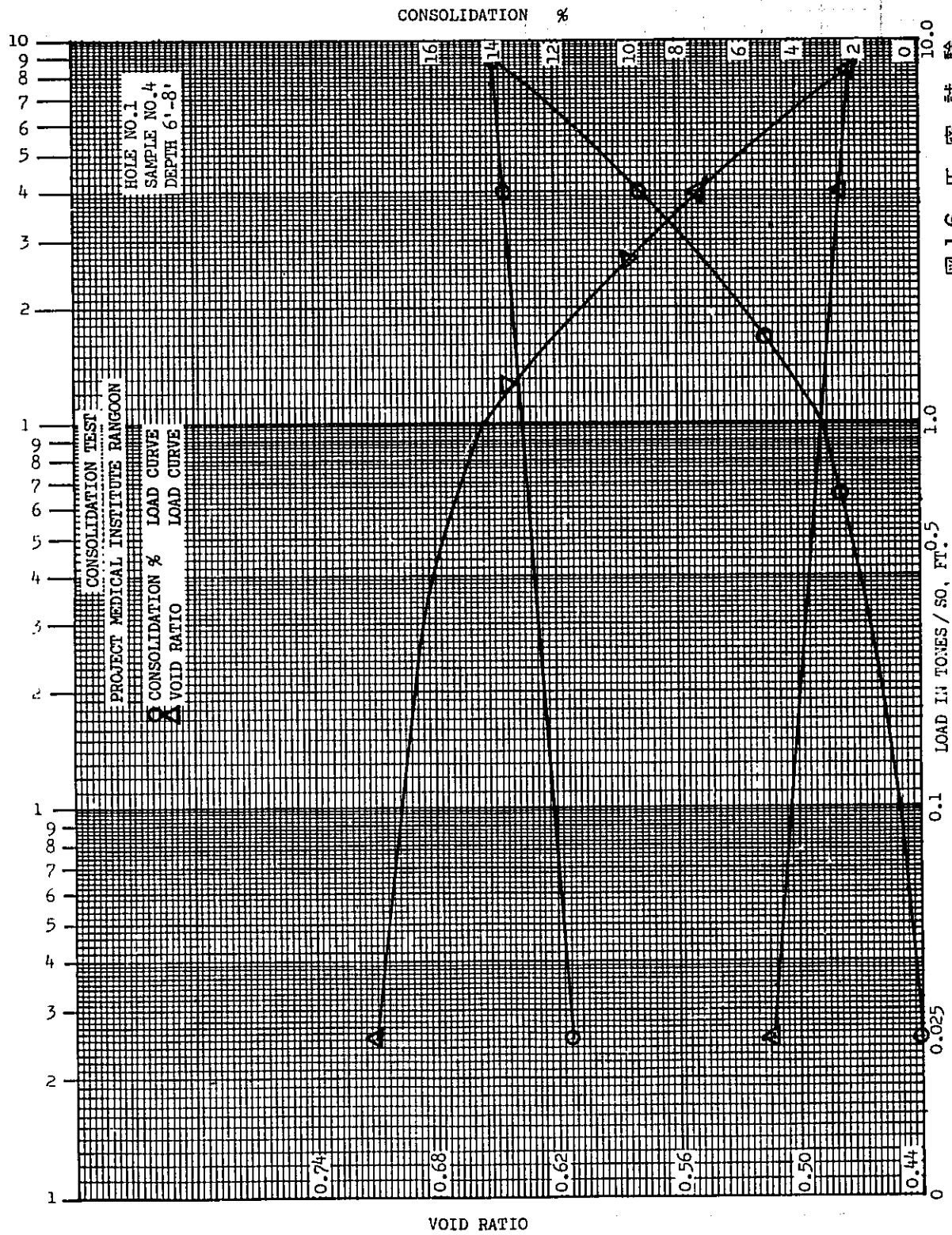


圖 16 圧密試験

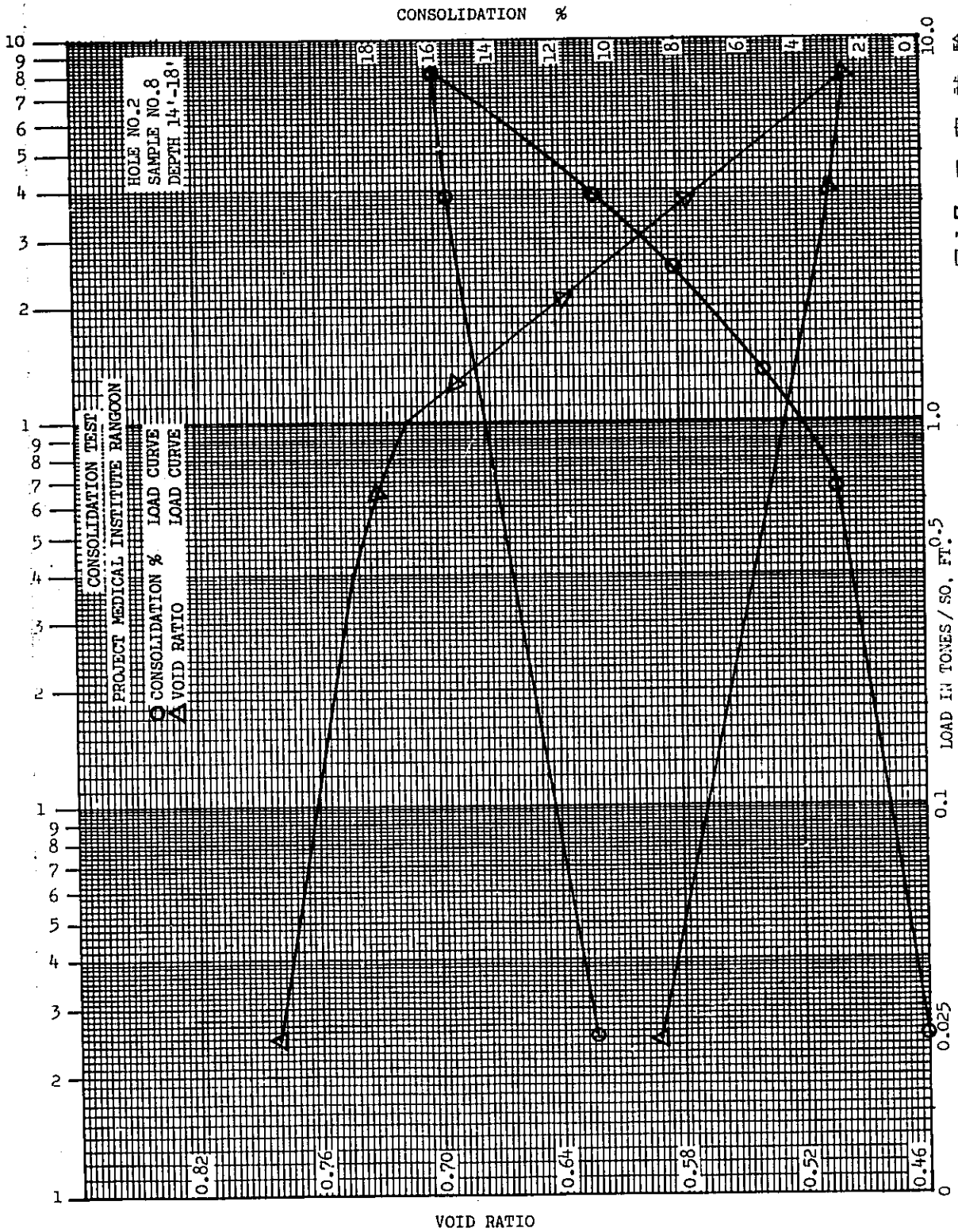


圖 17 庄 密 試 驗

表 1 自然含水比，密度と U.C.S

DRILL HOLE NO.1.

SHE LBY NO.	DEPTH Ft.	VISUAL CLASSIFICATION	MOISTURE CONTENT %	DENSITIES Lb./Cu.Ft.		UNCONFINED STRENGTH Lb./Sq.Ft.	COMPRESSION STRAIN %
				WET	DRY		
1	0 - 2	Brownish Grey SAND & SILT, some Clay, trace Gravel.	17.1	115.0	98.1	-	-
2	2 - 4	- do -	17.3	117.6	100.2	-	-
3	4 - 6	Brownish Grey Sandy & Clayey SILT.	21.6	121.8	100.1	-	-
4	6 - 8	- do -	26.6	127.0	100.3	2050	16.25
5	8 - 10	- do -	29.5	128.6	99.3	1750	17.50
6	10 - 12	- do -	25.3	123.2	98.3	2240	20.00
7	12 - 14	- do -	27.8	124.1	97.2	2290	20.00
8	14 - 16	- do -	22.0	123.1	101.0	1830	8.75
9	16 - 18	- do -	21.4	118.1	97.3	2600	16.25
10	18 - 20	- do -	33.7	128.9	96.5	1900	20.00
11	20 - 22	- do -	35.6	130.0	95.9	1305	20.00
12	25 - 27	Bluish Grey SILT & CLAY, trace Sand.	34.2	130.2	97.1	1600	20.00
13	30 - 32	- do -	28.3	127.4	99.3	4540	8.75
14	35 - 37	- do -	25.4	124.9	99.5	-	-
15	40 - 42	- do -	21.6	125.5	103.2	5050	18.75
16	45 - 47	- do -	18.8	125.3	105.5	-	-
17	50 - 52	Brownish Grey Clayey SILT, some Sand.	18.0	127.6	108.2	-	-
18	55 - 57	- do -	18.1	125.5	106.3	-	-
19	60 - 62	- do -	16.6	126.4	108.5	-	-
20	65 - 67	Bluish Grey Sandy & Clayey SILT.	14.2	125.0	109.3	-	-
21	70 - 71	- do -	12.6	124.3	110.5	-	-

表 2 自然含水比，密度と U.C.S

DRILL HOLE NO.2.

SHE LBY NO.	DEPTH Ft.	VISUAL CLASSIFICATION	MOISTURE CONTENT %	DENSITIES Lb/Cu.Ft.		UNCONFINED STRENGTH Lb/Sq.Ft.	COMPRESSION STRAIN %
				WET	DRY		
1	0 - 2	Reddish brown SAND & GRAVEL, some Silt.	30.2	127.1	97.6	-	-
2	2 - 4	Reddish brown Sandy & Clayey SILT.	22.3	120.7	98.5	1900	16.25
3	4 - 6	- do -	24.9	118.0	94.5	2500	12.50
4	6 - 8	- do -	27.1	127.9	100.5	2010	11.25
5	8 - 10	- do -	29.2	130.0	100.5	2850	18.75
6	10 - 12	- do -	26.1	118.0	93.5	3120	18.75
7	12 - 14	- do -	28.1	128.1	100.0	3000	12.50
8	14 - 16	- do -	31.5	131.5	100.0	1260	11.25
9	16 - 18	Yellowish brown SAND & SILT, some Clay.	26.3	117.9	93.2	2350	-
10	18 - 20	- do -	25.1	119.5	95.5	-	17.50
11	20 - 22	- do -	34.6	125.1	93.1	1005	17.50
12	25 - 27	Bluish Grey SILT & CLAY, trace Sand.	34.9	127.5	99.3	2130	17.50
13	30 - 32	- do -	25.0	124.1	101.7	3150	18.75
14	35 - 37	- do -	24.4	126.5	107.0	4100	-
15	40 - 42	- do -	21.2	129.7	102.5	-	-
16	45 - 47	Bluish Grey Clayey SILT, trace Sand.	24.9	128.0	106.9	-	-
17	50 - 52	- do -	19.0	127.1	107.2	-	-
18	55 - 57	- do -	20.1	129.0	110.1	-	-
19	60 - 60½	- do -	15.2	127.0	-	-	-



表 3 自然含水比、密度とU.C.S

DRILL HOLE NO.3.

SHE LBY NO.	DEPTH Ft.	VISUAL CLASSIFICATION	MOISTURE CONTENT %	DENSITIES Lb/Cu.Ft.		UNCONFINED STRENGTH Lb/Sq.Ft.	COMPRESSION STRAIN %
				WET	DRY		
1	0 - 2	Reddish brown Sandy & Clayey SILT.	26.4	123.3	97.6	-	-
2	2 - 4	- do -	25.6	123.9	98.5	1940	15.00
3	4 - 6	- do -	28.3	126.5	98.5	3080	15.00
4	6 - 8	- do -	25.3	126.0	100.5	2080	16.25
5	8 - 10	- do -	26.7	127.2	100.5	2230	17.50
6	10 - 12	- do -	28.4	126.6	98.5	2380	20.00
7	12 - 14	Brownish Grey SAND & SILT, some Clay.	21.8	122.1	100.3	-	-
8	14 - 16	Brownish Grey Silty SAND, some Clay.	23.3	123.9	100.2	1400	13.75
9	16 - 18	- do -	18.1	116.1	98.2	1080	15.00
10	18 - 20	- do -	18.7	114.6	96.5	-	-
11	20 - 22	Brownish Grey Silty SAND, some Clay with decomposed Wood.	26.8	118.0	93.1	-	-
12	25 - 27	- do -	30.8	128.3	98.3	-	-
13	30 - 32	Yellowish brown SAND & SILT, trace Clay.	24.8	127.9	102.5	3440	15.00
14	35 - 37	Bluish Grey SILT & CLAY, some Sand.	24.4	126.8	101.9	3880	10.00
15	40 - 42	- do -	24.6	129.7	104.1	3500	15.00
16	45 - 47	Bluish Grey Clayey SILT, trace Sand.	23.8	132.3	107.0	-	-
17	50 - 52	- do -	19.4	130.3	109.2	-	-
18	55 - 57	- do -	19.5	130.9	109.5	-	-
19	60 - 60½	- do -	18.2	130.4	110.3	-	-

表 4 粒度分布及液性界限, 塑性界限, 塑性指数

SHE LBY NO.	DEPTH Ft.	DESCRIPTION	MECHANICAL ANALYSIS							ATTERBERG LIMITS			
			GRAVEL FINE 9mm to 2mm	SAND		SILT 0.06mm to 0.002 mm	CLAY Less Than 0.002 mm	FINE Minus No.200 Sieve %	Liquid Limit %	Plastic Limit %	Plasticity Index %		
				COARSE 2mm to 0.6mm	MEDIUM 0.6mm to 0.2mm							FINE 0.2mm to 0.06mm	
		DRILL HOLE NO.1.											
3	4-6	Clayey SAND and SILT.	-	5	13	20	39	23	65.0	-	Non Plastic -		
7	12-14	Sandy and Clayey SILT.	-	5	10	15	46	24	73.0	44.5	23.1	21.4	
13	30-32	SILT & CLAY, trace Sand.	-	-	-	7	57	36	96.0	54.6	28.9	25.7	
17	50-52	Clayey SILT, some Sand.	-	-	2	15	62	21	87.0	45.3	21.1	24.2	
21	70-71	Sandy & Clayey SILT.	-	6	4	17	53	20	79.0	27.6	17.3	10.3	
		DRILL HOLE NO.2.											
4	6-8	SILT & CLAY, some Sand.	-	3	7	9	46	35	83.0	59.0	25.7	33.3	
9	16-18	Clayey SILT, some Sand.	-	-	10	9	61	20	84.0	44.4	22.1	22.3	
13	30-32	Clayey SILT, trace Sand.	-	-	-	7	70	23	96.0	37.2	23.7	13.5	
17	50-52	Clayey SILT, trace Sand.	-	-	-	5	69	26	98.0	34.8	23.0	11.8	
		DRILL HOLE NO.3.											
3	4-6	Sandy & Clayey SILT, trace gravel.	3	7	5	8	46	31	79.0	42.2	23.6	18.6	
9	16-18	Silty SAND, some Clay.	-	6	41	19	23	11	36.0	-	Non Plastic -		
14	35-37	SILT & CLAY, some Sand.	-	-	3	8	53	36	92.0	52.0	24.2	26.8	
18	55-56	Clayey SILT, trace Sand.	-	-	-	9	61	30	95.0	50.2	26.6	23.6	

表 5 直接剪断試驗

HOLE NO.	SHE LBV NO.	DEPTH Ft.	VISUAL CLASSIFICATION	MOISTURE CONTENT %	DRY DENSITY Lb/Cu.Ft.	SHEAR CHARACTERISTIC		
						COHESIVE STRENGTH Lb/Sq.Ft.	COEFF. OF INTERNAL FRICTION TAN	ANGLE OF FRICTION
1	3	4-6	Brownish Grey Sandy & Clayey SILT.	21.6	100.1	450	0.4400	23 45'
	13	30-32	Bluish grey SILT & CLAY, trace Sand.	28.3	99.3	1500	0.3057	17 0'
2	3	4-6	Reddish brown Sandy & Clayey SILT.	24.9	94.5	450	0.4400	23 45'
	13	18-20	Yellowish brown SAND & SILT, some Clay.	25.1	95.5	500	0.5373	28 15'
3	3	4-6	Reddish brown Sandy & Clayey SILT.	28.3	98.5	750	0.4452	24 0'
	9	16-18	Brownish grey Silty SAND, some Clay.	18.1	98.2	350	0.5681	29 30'

表 6 压密試驗

SHE LBV NO.	DEPTH Ft.	VISUAL CLASSIFICATION	MOISTURE CONTENT %	DRY DENSITY Lb/Cu.Ft.	CONSOLIDATION PERCENT (Tons per square foot)				
					0.5	1.0	2.0	4.0	
4	6-8	DRILL HOLE NO.1.	26.6	100.3	1.9	3.2	5.7	9.5	13.9
		Brownish grey Sandy & Clayey SILT.							
8	14-16	DRILL HOLE NO.2.	31.5	100.0	2.5	3.8	6.7	11.0	16.0
		Reddish brown Sandy & Clayey SILT.							

表7 ランゲンにおける月間降雨量

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	Annual Total
1960	0.82	0.00	0.00	0.00	10.39	11.39	17.00	25.25	12.88	13.52	1.60	0.84	93.96
1961	0.31	0.05	0.00	0.02	9.79	21.31	25.34	26.09	16.34	12.52	1.10	0.36	112.68
1962	0.07	0.10	0.00	0.34	17.74	15.24	24.21	15.84	17.32	4.32	0.27	0.03	95.39
1963	0.00	0.02	0.00	0.61	5.35	14.98	29.52	24.77	19.40	12.44	2.90	2.83	112.83
1964	0.00	0.00	0.02	0.06	20.75	19.99	12.32	21.10	11.32	12.96	0.82	0.00	99.32
1965	0.00	0.00	0.56	0.00	13.60	34.95	19.73	21.21	10.35	14.52	0.20	0.00	115.12
1966	0.00	0.00	0.00	0.00	10.42	22.19	23.77	15.45	21.49	8.40	0.01	1.96	103.69
1967	0.00	0.00	0.00	1.38	12.60	16.46	17.91	30.29	19.06	7.31	0.18	0.00	105.19
1968	0.00	0.00	0.01	0.29	7.76	25.47	24.85	34.25	22.49	9.29	0.75	0.00	125.16
1969	0.00	0.00	0.00	0.31	11.34	19.92	24.84	23.35	15.71	4.93	0.54	0.00	100.94
1970	0.00	0.00	2.87	0.04	17.61	22.95	16.58	26.59	14.88	11.25	1.23	1.61	115.61
1971	0.00	0.00	0.00	0.00	7.11	31.02	16.79	24.17	9.13	7.72	1.54	0.00	97.48
1972	0.00	0.00	0.00	2.48	5.86	18.71	22.28	22.56	7.87	2.60	4.84	0.35	87.50

5-3 各種気象データ(4-1-4, 4-2-1 関連)

表 8 1 日の最高、最低気温及び降雨量

	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
Rainfall	2.91	1.91	2.87	14.72	9.05	8.86	5.45	5.27	6.30	5.26	5.94	4.02
Highest Max. (F)	100	101	104	106	105	98	95	96	94	96	98	96
Lowest Min. (F)	55	54	61	68	64	71	70	68	68	70	61	55

Base on data from 1900 upto 1970

表 9 平均最高最低気温

	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
Max. Temp.	89.2	92.3	95.6	97.5	91.7	86.4	85.3	85.1	86.1	88.0	88.2	87.6
Min. Temp.	65.5	67.0	71.5	76.1	77.2	76.4	75.8	76.0	76.1	76.0	73.1	67.5

Mean Value of 1881 - 1940

表 10 ラングーンに於ける各種気象データ

( 1950 - 1970 )

Climatological Data	I - 0930 BST, II - 1830 BST												Annual or Av.
	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	
Rainfall (inches)	0.083	0.083	0.24	0.28	12.11	21.31	21.81	22.88	16.01	8.43	1.55	0.64	105.43
No. of rainy days	0.21	0.38	0.26	0.81	14.65	22.15	24.11	24.11	21.01	11.88	2.28	1.12	122.94
Max. rainfall in 24 (inches)	2.91	1.91	2.87	14.22	9.05	8.86	5.45	5.27	6.30	5.26	5.94	4.02	14.22
Max. temp. (F)	100	101	104	106	105	98	95	96	94	96	98	96	106
Min. temp. (F)	55	54	61	68	64	71	70	68	68	70	61	55	54
Mean temp. (F)	78.0	81.4	84.6	87.4	84.6	81.0	80.1	80.6	81.1	81.5	81.9	76.4	81.3
Relative Humidity (%)	I 71 51	72 53	74 54	71 64	80 79	87 85	89 88	89 89	87 86	83 77	79 73	75 61	-
No. of days of thunder storm	8.0	1.4	0.1	3.2	12.3	5.8	3.7	3.2	4.1	5.3	1.3	0.2	39.7
Sunbright hours	300.3	272.0	290.1	292.2	180.8	80.1	76.5	92.3	97.4	212.7	281.3	288.2	2052.3
Max. wind speed (m.p.h.)	20	30	28	44	65	52	48	49	42	66	36	38	66
No. of misty days	2.1	3.0	4.2	0.3	0.2	0.0	0.01	0.0	0.0	0.8	0.1	1.3	13.1

表 11 月間平均風速

MONTHS		FREQUENCY - %									VELOCITY m.p.h.
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CIAM	
JAN.	I	33	46	8	3	1	1	2	6	1	4.6
	II	15	6	4	17	14	9	12	16	6	
FEB.	I	18	31	11	8	3	3	11	9	6	4.5
	II	5	1	1	16	27	19	16	10	4	
MAR.	I	1	9	7	16	10	19	16	9	8	4.6
	II	0	1	1	19	39	31	8	2	0	
APR.	I	5	3	4	9	8	29	28	7	8	5.3
	II	0	1	0	12	40	36	9	1	1	
MAY	I	2	6	5	18	12	27	21	6	3	5.2
	II	1	1	0	11	27	40	14	4	2	
JUNE	I	1	2	4	14	21	44	9	2	4	5.2
	II	1	0	1	7	21	53	12	2	4	
JULY	I	0	1	3	11	24	43	13	2	3	5.0
	II	1	1	0	7	23	52	11	2	3	
AUG.	I	1	1	3	9	18	46	16	2	4	4.7
	II	0	0	0	3	18	46	16	2	5	
SEPT.	I	3	8	6	14	14	32	16	2	4	4.3
	II	1	2	2	9	20	39	16	4	8	
OCT.	I	10	24	17	14	9	12	6	4	3	4.1
	II	4	4	6	16	16	22	12	7	12	
NOV.	I	25	44	15	5	1	1	1	5	2	5.1
	II	17	14	9	12	11	8	7	15	9	
DEC.	I	35	44	9	4	0	1	2	4	1	4.4
	II	23	13	6	14	2	6	8	11	7	

I ... 0930 BST  
 II ... 1830 BST

AV Value of 1881 - 1940

表 12 毎時 40 m 以上の最大風速

( 1961 - 1971 )

	Year	Wind Speed	Direction		Year	Wind Speed	Direction
APRIL	1961	40 m.p.h.	W	JULY	1965	45 m.p.h.	WSW
	68	44 "	SE		67	48 "	SW
	69	44 "	NNW		68	40 "	W
MAY	1961	52 m.p.h.	ESE	71	44 "	NW	
	62	43 "	SSE	71	42 "	NW	
	63	50 "	W	AUG.	1963	41 m.p.h.	W
	65	43 "	SW		63	44 "	W
	65	63 "	N		65	42 "	W
	66	45 "	WNW		65	45 "	WNW
	67	65 "	SE		67	49 "	NW
	67	45 "	W		67	40 "	WNW
	67	62 "	NW		67	41 "	WSW
	68	42 "	SE		68	42 "	NW
	68	46 "	SW		68	41 "	W
	68	42 "	SE		69	41 "	SSW
	70	42 "	N		69	45 "	WNW
	71	41 "	SE		SEPT.	1963	41 m.p.h.
71	42 "	N	OCT.			1963	45 m.p.h.
JUNE	1961	46 m.p.h.		SW	63	66 "	S
	62	43 "		SW	65	42 "	S
	62	42 "	WSW				
	63	41 "	W				
	65	44 "	W				
	68	52 "	SW				
	68	40 "	SW				
	68	50 "	WSW				
	70	45 "	WNW				
	71	40 "	WSW				



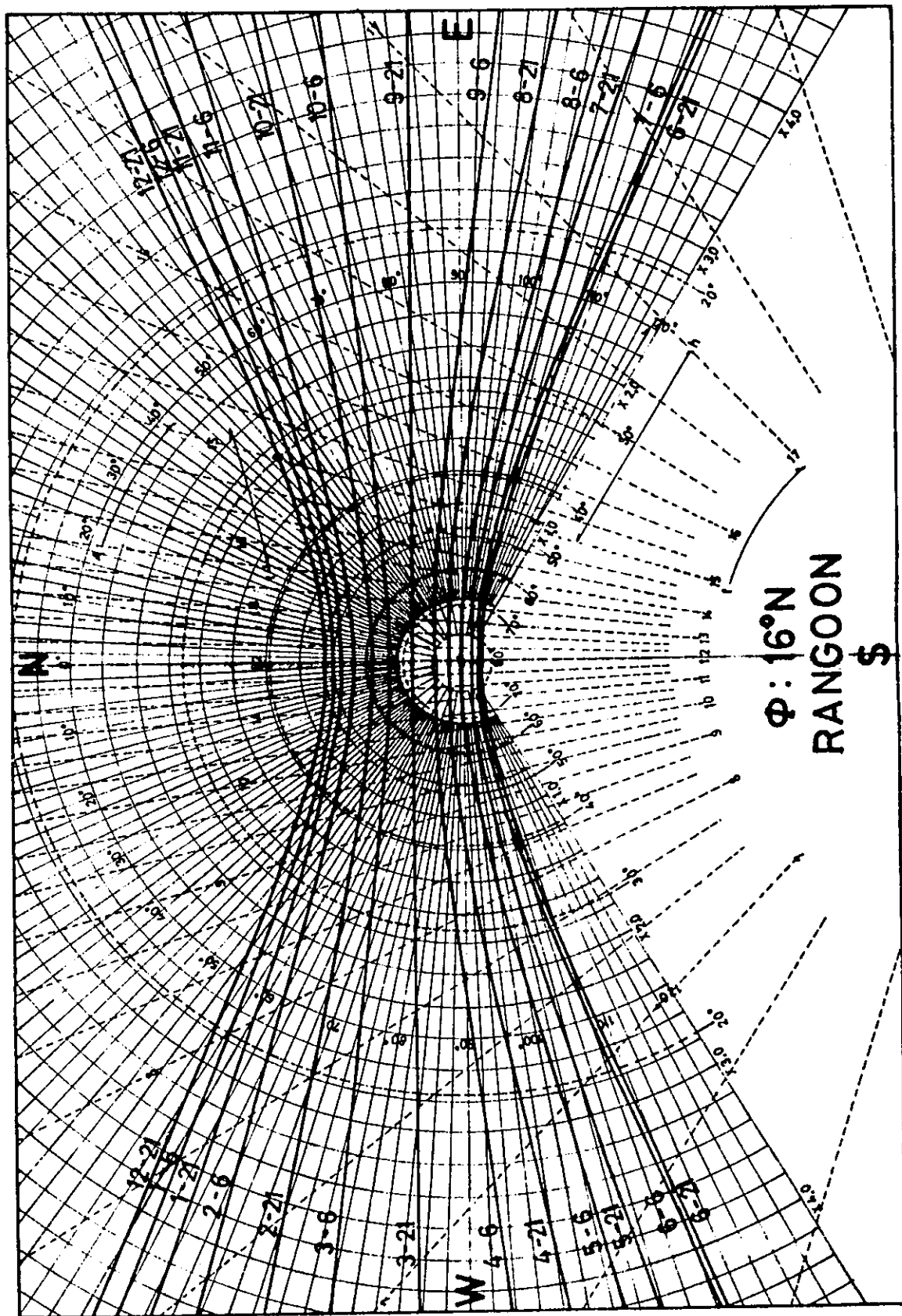


図18 ラングーンにおける日影曲線

○ビルマ国における地震

RANGOON

Rangoon lies in a fairly active seismic zone of Burma. Many slight earthquakes, a few attain moderate intensities originated in its vicinity. As far as it can be recollected, those occurring on 23-7-1884 has attained moderate intensity and those of 1884 has destroyed building in Rangoon. Those occurring more recently were on 17-12-1972 which had attained an intensity of 6 MM to 7 MM. The latest moderate earthquake was the one that occurred on 9-2-1969 with an intensity of about 6 MM where slight damage to a building was reported.

The Pegu earthquake of 5-5-1930 has also caused some damage to building in Rangoon resulting in 50 deaths.

It was thus believed that some line of weakness was below the earth surface in the vicinity of Rangoon, which occasionally responds to earth movement.

Judging from the damage done by earthquake to buildings in Rangoon at one time or another, the intensities so far recorded did not seem to exceed 8 MM. Therefore it can be assumed that the max. intensity that can be attained in the event of earthquake is 8 MM which corresponds to ground acceleration of 15%G.

5-4 電力関係データ(4-1-10 関連)

表 13 ビルマの発電状況

電 力 源	現 在	1972/73 未 確 認	1973/74 未 確 認	1974/75 未 確 認	総 計
1.水 力	84,450				168,450
○バルーチャウン	84,000				84,000
○ウエウン(メイミョウ)	450				450
○モービエー			84,000		84,000
2.火 力	57,750				57,750
○アーロン	35,000				35,000
○ユワマ	20,000				20,000
○モンユウ	2,750				2,750
3.ディーゼル	54,320				64,320
○アーロン	5,000	10,000			15,000
○地 方	49,320				49,320
4.天然ガス					80,000
○チュンチャウン		40,000			40,000
○ミヤンアウン				40,000	40,000
計	196,520	50,000	84,000	40,000	370,520

表 14 ビルマの発電及び販売量(百万KW)

年 度	発 電 量 (百万KW)	一 般 用	工 業 用	家 庭 用	計
1960-61	288.6	81.9(39%)	73.8(36%)	51.6(25%)	207.3(100%)
1961-62	323.9	87.6(38%)	84.8(37%)	58.8(25%)	231.2
1962-63	357.4	99.8(37%)	106.9(40%)	59.7(23%)	266.4
1963-64	363.7	100.7(40%)	97.8(38%)	56.9(22%)	255.4
1964-65	379.8	106.8(40%)	106.8(40%)	56.7(20%)	269.5
1965-66	382.5	108.5(41%)	99.0(37%)	57.9(21%)	255.4
1966-67	387.2	114.1(41%)	104.7(38%)	58.3(21%)	277.1
1967-68	410.6	117.5(40%)	114.9(39%)	60.9(21%)	293.3
1968-69	436.2	126.5(40%)	118.7(38%)	66.2(21%)	311.4
1969-70	468.6	133.0(40%)	127.9(39%)	68.2(21%)	329.1
1970-71	541.0	120.8(35%)	156.6(45%)	71.5(20%)	348.9

○ 電力公社

RANGOON

1. GENERAL PURPOSE  
1 to 100 Units a month 42 Pyas per unit.  
101 to 400 Units a month 38 Pyas per unit.  
All over 400 Units a month 36 Pyas per unit.
2. DOMESTIC POWER  
1 to 50 Units a month 25 Pyas per unit.  
All over 50 Units a month 15 Pyas per unit.
3. SMALL POWER  
1 to 100 Units a month 25 Pyas per unit.  
101 to 300 Units a month 20 Pyas per unit.  
All over 300 Units a month 17 Pyas per unit.
4. INDUSTRIAL  
First 40 Units per K.W. of Maximum demand per month.  
(Minimum of 50 K.W.) - 17 Pyas per unit.  
Next 2,000 Units a month - 15 Pyas per unit.  
Next 10,000 Units a month - 12 Pyas per unit.  
Next 30,000 Units a month - 10 Pyas per unit.  
All over units a month - 8 Pyas per unit.
5. COMMERCIAL  
First 40 Units per K.W. of Maximum demand per month.  
(Minimum of 50 K.W.) - 36 Pyas per unit.  
Next 2,000 Units a month - 20 Pyas per unit.  
Next 10,000 Units a month - 14 Pyas per unit.  
Next 30,000 Units a month - 10 Pyas per unit.  
All over units a month - 10 Pyas per unit.
6. STREET LIGHT  
40 to 50 Watt at K.6/50 per lamp per month.  
60 to 75 Watt at K.12/- per lamp per month.  
100 to 160 Watt at K.15/- per lamp per month.  
160 to 265 Watt at K.21/- per lamp per month.  
265 to 450 Watt at K.28/- per lamp per month.  
K.5/- loss for over and above 1,000 lamps.
7. TEMPORARY LIGHTING For metered connections same as General Purpose.

○ 管 区

(A) OTHER THAN PEGU, THARAWADDY, PROME DISTRICTS & LOIKAW

1. GENERAL PURPOSE            1 to 100 Units a month 42 Pyas per unit.  
                                 101 to 400 Units a month 38 Pyas per unit.  
                                 All over 400 Units a month 36 Pyas per unit.
2. SMALL POWER                1 to 100 Units a month 25 Pyas per unit.  
                                 101 to 300 Units a month 20 Pyas per unit.  
                                 All over 300 Units a month 17 Pyas per unit.
3. INDUSTRIAL                (Minimum of 2,000 Units)  
                                 1 to 200 Units a month 25 Pyas per unit.  
                                 201 to 2000 Units a month 20 Pyas per unit.  
                                 All over 2000 Units a month 15 Pyas per unit.
4. BULK                        (Minimum of 500 Units)  
                                 1 to 500 Units a month 50 Pyas per unit.  
                                 501 to 5000 Units a month 40 Pyas per unit.  
                                 All over 5000 Units a month 30 Pyas per unit.
5. STREET LIGHT              One 25 Watt lamp at K.4/- per month.  
                                 One 40 Watt lamp at K.5/50 per month.  
                                 Every additional 10 Watt K.-/50 per month.  
                                 Mercury lamp 80 Watt lamp at K.12/- per month.  
                                 Every additional 10 Watt K.1/- per month.  
                                 Florescent lamp 40 Watt lamp at K.7/- per month.  
                                 Every additional 10 Watt K.-/75 per month.
6. SPECIAL                    One 25 Watt lamp at K.3/- per month.
7. FLAT                        One 40 Watt lamp at K.5/- per month.  
                                 Every additional 10 Watt K.-/50 per month.
8. TEMPORARY LIGHTING      For metered connections same as General Purpose.  
                                 For point connections one 40 Watt at K.1/- per  
                                 point per night and every additional 10 Watt  
                                 K.-/25 Pyas per night.

(B) PEGU, THARAWADDY, PROME DISTRICTS AND LOIKAW ONLY

1. GENERAL PURPOSE  
1 to 100 Units a month 42 Pyas per unit.  
101 to 400 Units a month 38 Pyas per unit.  
All over 400 Units a month 36 Pyas per unit.
2. SMALL POWER  
1 to 100 Units a month 25 Pyas per unit.  
101 to 300 Units a month 20 Pyas per unit.  
All over 300 Units a month 17 Pyas per unit.
3. INDUSTRIAL  
(Minimum of 2,000 Units)  
1 to 200 Units a month 22 Pyas per unit.  
201 to 2000 Units a month 17 Pyas per unit.  
All over 2000 Units a month 12 Pyas per unit.
4. BULK  
(Minimum of 500 Units)  
1 to 500 Units a month 50 Pyas per unit.  
501 to 5000 Units a month 40 Pyas per unit.  
All over 5000 Units a month 30 Pyas per unit.
5. STREET LIGHT  
One 25 Watt lamp at K.4/- per month.  
One 40 Watt lamp at K.5/50 per month.  
Every additional 10 Watt K.-/50 per month.  
Mercury lamp 80 Watt lamp at K.12/- per month.  
Every additional 10 Watt K.1/- per month.  
Florescent lamp 40 Watt lamp at K.7/- per month.  
Every additional 10 Watt K.-/75 per month.
6. SPECIAL  
One 25 Watt lamp at K.3/- per month.
7. FLAT  
One 40 Watt lamp at K.5/- per month.  
Every additional 10 Watt K.-/50 per month.
8. TEMPORARY LIGHTING  
For metered connections same as General Purpose.  
For point connections one 40 Watt at K.1/- per  
point per night and every additional 10 Watt  
K.-/25 Pyas per night.

参 考 文 献

「A R Cレポート ビルマ」 財団法人世界経済情報サービス

「A R Cレポート 海外投資のためのアジア諸国の労働条件」  
財団法人世界経済情報サービス

「世界各国便覧叢書・ビルマ」 財団法人日本国際問題研究所

