

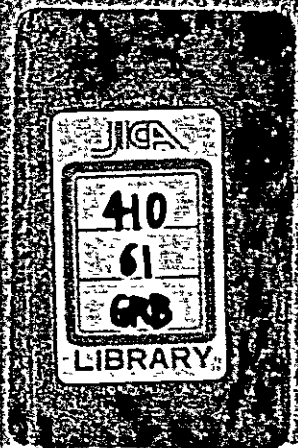
No. 4

モーリシャス国海産エビ養殖実験場建設計画
基本設計調査報告書資料編

モーリシャス国の建設事情

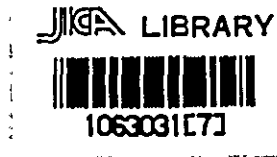
昭和61年3月

国際協力事業団



モーリシャス国海産エビ養殖実験場建設計画
基本設計調査報告書資料編

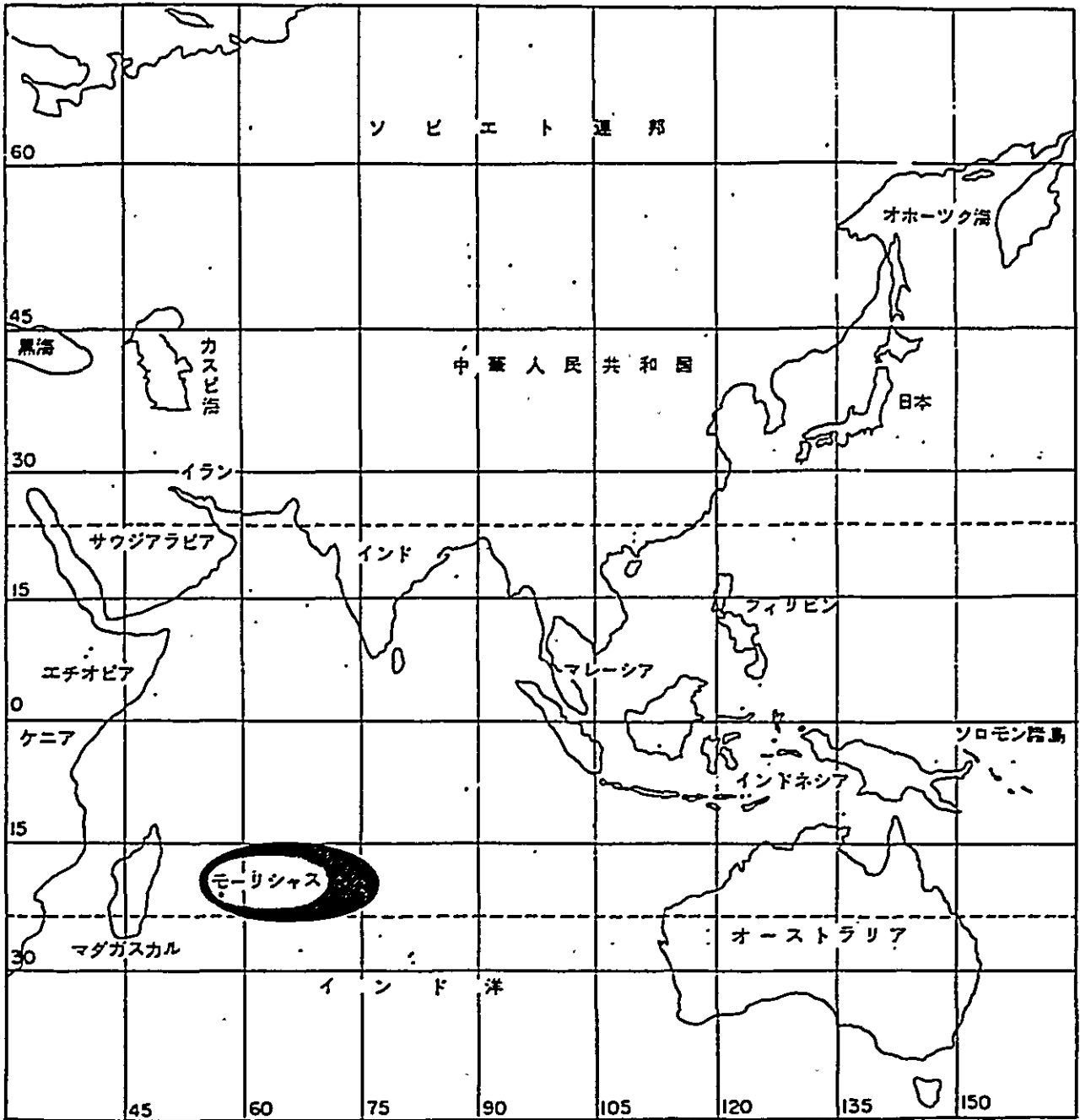
モーリシャス国の建設事情



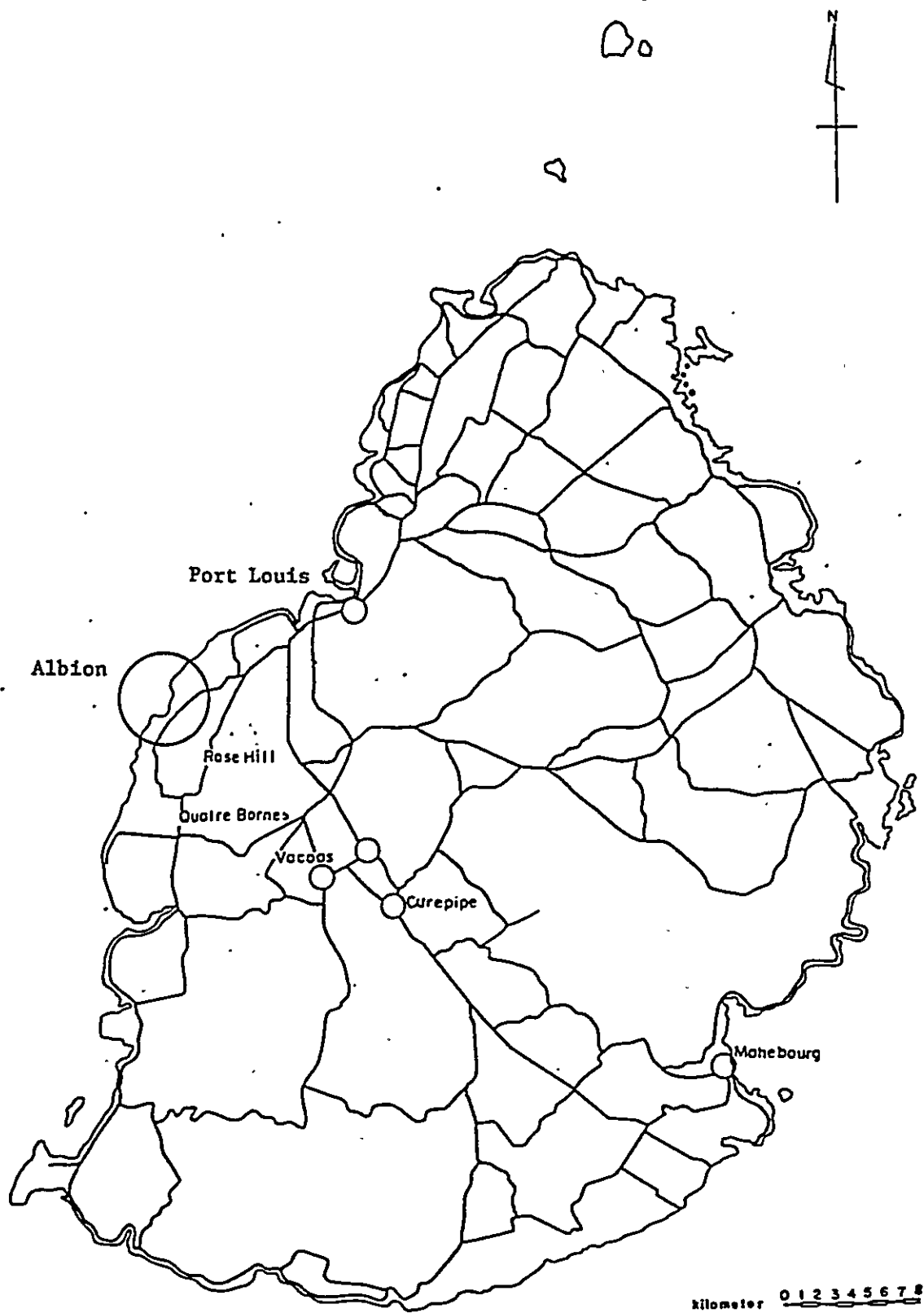
昭和61年3月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87. 1. 14	410
登録 No.	15763	61
		GRB



Mauritius 国位置図



Albion 位置图

目 次

地 図

1 国 情 一 般	1
1-1 一 般 事 情	1
1-2 外 交	8
1-3 経 済	8
2 イ ン フ ラ ス ト ラ ク チ ャ ー	9
2-1 道 路	9
2-2 電 力	10
2-3 給 排 水	10
3 建 設 事 情	10
3-1 建 設 の 概 況	10
3-2 建 設 業 界	11
3-3 建 築 関 連 法 規、ス タ ン ダ ー ド	11
3-4 建 設 労 務	11
3-5 建 設 歩 掛	13
3-6 建 設 資 材	14
3-7 建 設 機 械 事 情	14
3-8 輸 送 事 情	15
4 建 設 サ イ ト 調 査 デ ー タ	16

1 国情一般

1-1 一般事情

(1) 独立：1968年3月12日（旧宗主国イギリス）

(2) 首都：ポートルイス、人口約15万人

(3) 面積・位置

1,864km²（大阪府にほぼ等しい）
南緯20度、東経57度

(4) 人口

約100万人（83、世銀アトラス）

人口密度 約540人/km²

人口増加率 1.4%（'70～'82年平均、世銀）

(5) 人種

インド系 52%

クレオール系 28%

パキスタン系 17%

中国系 3%

(6) 宗教

ヒンズー教 49%

キリスト教 33%

イスラム教 14%

仏教 2%

その他 2%

(7) 言語

英語（公用語）

仏語

クレオール語（仏語の変形したもの）

(8) 気 象

モーリシャス島は、亜熱帯海洋性気候に属し、南東貿易風圏内にあり、島の中央部が海拔400m程度の高地になっているため島の中央部およびその東側の地域は雨が多いが、島の西側は比較的乾燥し、雨量も少ない。

1) 気 温

メディンにおける年間の気温変動を表-1に示す。

これによると夏期の平均最高気温は約30.5℃、最低は21.6℃であり、平均気温は約26℃である。平均日較差は約9℃である。また冬期の平均最高気温は26.8℃、最低は17.6℃、平均気温は22℃である。平均日較差は約9℃となっている。

表-1 Monthly and Yearly Means of Temperature

1951-1975	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Yearly mean
Mean Maximum (Tx)	31.1	31.2	30.8	30.0	28.5	26.4	25.8	25.5	26.6	27.8	29.5	30.5	28.6
Mean Minimum (Tn)	22.8	22.5	22.3	20.9	19.1	17.4	16.9	17.1	17.1	18.0	19.8	21.3	19.6
Mean = $\frac{Tx + Tn}{2}$	26.9	26.9	26.5	25.5	23.8	21.9	21.3	21.3	21.9	22.9	24.7	25.9	24.1
Mean Daily Range $T_D = Tx - Tn$	8.3	8.7	8.5	9.1	9.4	9.0	8.9	8.4	9.5	9.8	9.7	9.2	9.0

2) 降雨量

年間降水量は西部で1000mm、東部で2000mm程度。中部高地(標高1000m)では5000mmに達する。

メディンにおける年間平均降雨日数を表-2に示す。

表2 平均降雨日数

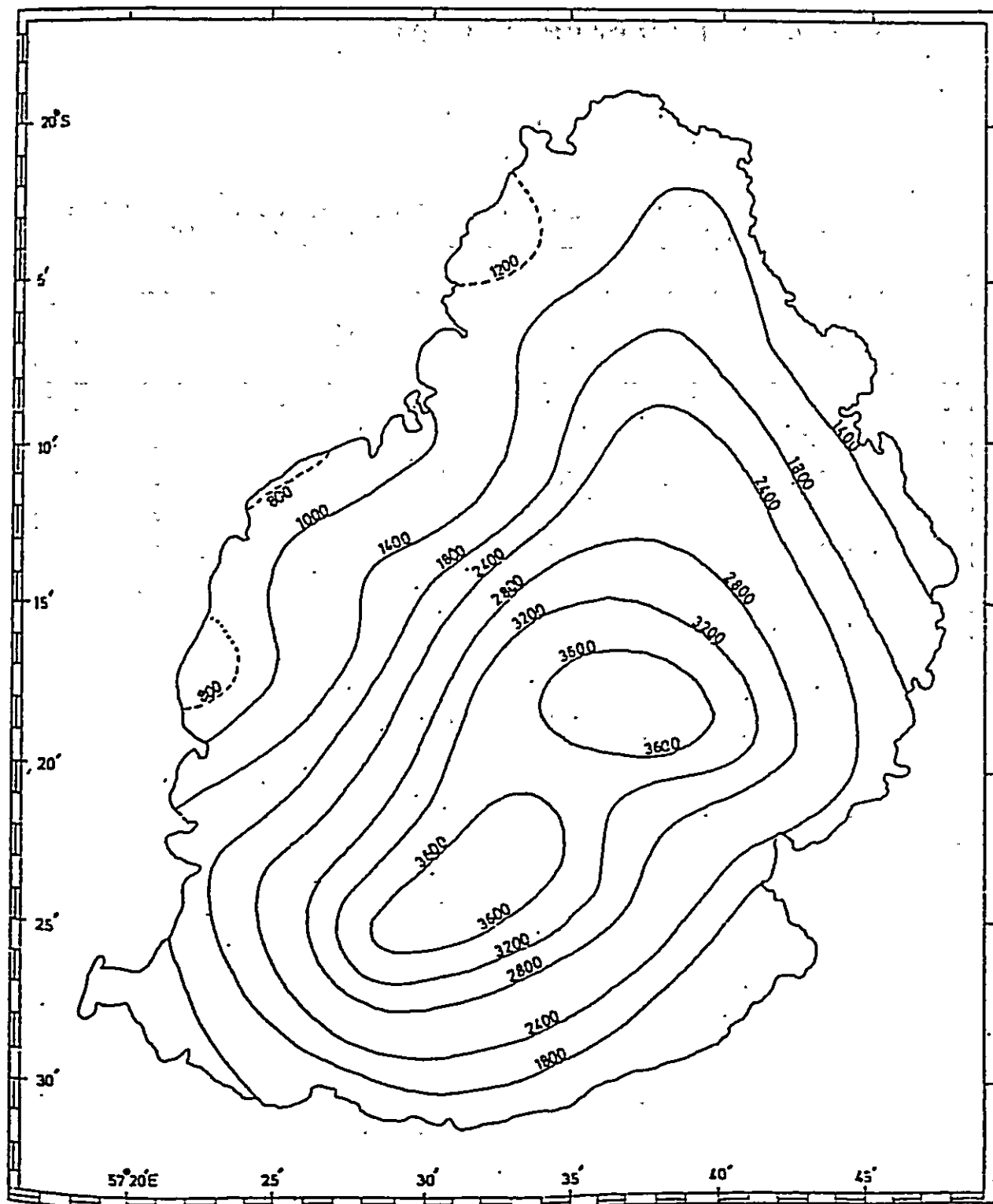
Average Number of days per month on which Rainfall reached or exceeded the values specified in the first column (Millimetres)

MONTH RAINFALL (mm)	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
0.1	10.5	10.5	10.7	8.2	5.7	6.0	5.1	4.3	3.5	4.3	4.1	8.7	181.6
1.0	9.3	9.9	10.3	7.8	4.7	4.7	3.5	3.3	2.1	3.4	3.7	8.1	70.8
5.0	5.1	5.5	6.0	4.3	2.3	1.7	1.1	0.9	0.7	1.1	1.9	5.0	35.6
10.0	3.7	3.9	3.7	2.8	1.3	0.9	0.4	0.4	0.3	0.5	0.7	3.1	21.7
25.0	1.9	2.0	1.3	0.9	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.5	1.7	10.1
50.0	1.1	0.1	0.4	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	2.8

モーリシャス島の等雨量分布を図-1に示す。

图-1 等雨量分布图

RAINFALL NORMALS 1951-1980



3) 風

風向、風速は、Fort Williams の記録によれば、18ノット未満の風向分布は、東寄りの風が全年を通じて卓越している。季節的に見れば10月～4月の夏期およびその前後ではE方向の風が最多頻度であり、5月～9月の冬期およびその前後ではE 30° Sの風向が最多頻度となっている。

18ノット以上の風は、1, 2, 7月に多く見られ、風向は18ノット未満と同様、東方向からの風が卓越している。

4) サイクロン

モーリシャス島には夏期の12月～4月にかけてサイクロンが来襲し、家屋やサトウキビ畑に多大な被害を与えている。

表-4は1876年～1983年までに来襲したサイクロンの最大風速と発生日を整理したもので、風速はPort Louis北東約10kmにあたるPamplemoussesの観測所で得られたものである。

この中で、最大級のサイクロンはCarol(1960, 28～29 Feb)とJenny(1962, 27～28 Feb)であり、風速は130kmphに達している。これらの観測結果から極大風速と再現期間の関係が求められており、それを表-3に示す。

表3 再現期間と風速

Return Period Years and Highest Gust

Return Period Years	100	50	14	5
Hourly wind (Kmph)	125	112	90	72
Highest gust probable (Kmph)	230	200	160	130

一方、サイクロン来襲時の降雨量を表-5に示す。表中の記録の中でも、1980年のHycinthe来襲時には1サイクロンで680mmの、年平均降雨量に匹敵する降雨量があったことがわかる。

表-4 サイクロン発生状況

YEAR	Date	Kmph	YEAR	Date	Kmph
1876	February 19	91	1931	March 5	82
	February 26	66	1932	April 10	55
1877	February 10	77	1934	January 29	65
1878	January 15	54	1935	February 28	40
1879	February 26	75	1939	March 20	51
	March 21	95		December 16	72
1881	January 21	59	1940	March 21	51
1883	December 7	53	1943	March 27	61
1888	January 5	40	1944	February 8	56
1892	February 12	56		April 10	50
	April 29	122	1945	January 16	95
1894	January 13	40		February 2	79
	February 22	73		April 7	62
1896	February 20	60	1946	February 1	65
1897	December 5	04	1954	January 12	56
1899	March 6	51	1955	February 27	48
1901	January 12	85	1960	January 20	79
1902	February 5	92		February 28	130
	February 9	64	1961	December 25	72
1904	March 21	52	1962	February 28	129
1905	January 23	50	1964	January 20	98
1906	December 29	57		February 28	53
1908	March 1	71	1966	January 7	69
1910	January 11	57		March 24	64
1911	February 6	52	1967	January 4	61
	March 29	57	1970	February 20	55
1916	May 26	67		March 29	74
1921	March 11	68	1972	February 12	63
1922	February 10	54		March 4	55
1924	January 3	66		November 30	56
1925	December 12	60	1975	February 6	86
1926	April 19	66	1978	January 21	61
1927	January 28	60	1979	December 23	108
1929	February 9	55	1983	December 25	74

表-5 Rainfall (mm) in some recent cyclones (1958-1981)

Year	Cyclone	Dates	Nedine (Nest)	St. Antoine	Paops.	FUEL	Plai- sance	Yacoos	M.D.A. (Woka)
1958		Mar 17-19	202	396	313	486	393	312	608
		Apr 6-9	121	110	153	115	123	320	290
1959		Mar. 4-5	174	104	88	121	165	202	207
1960	Alix	Jan 16-20	245	305	171	278	336	645	445
	Carol	Feb 25-29	340	368	324	357	320	508	277
1961	Beryl	Dec 20-25	407	429	487	623	381	746	-
1962	Flora	Jan 24-29	102	196	197	109	110	130	238
	Jenny	Feb 27-28	100	142	132	75	97	187	169
	Lucie	Mar 19-22	44	88	113	306	35	146	247
1964	Danielle	Jan 17-20	296	443	413	356	350	795	786
	Gisele	Feb 25-28	70	34	57	39	61	228	256
1966	Denise	Jan 5-7	186	218	159	223	143	377	390
1967	Gilberte	Jan 11-14	174	161	216	263	121	451	-
1970	Héraine	Jan 23-24	108	118	71	95	230	256	124
	Louise	Mar 27-30	56	128	73	180	119	247	168
1971	Helga	Feb 4-8	131	163	139	176	141	526	407
1972	Dolly	Feb 6-8	111	165	164	197	194	177	241
	Eugenie	Feb 11-13	66	92	73	23	27	182	100
1973	Lydie	Mar 6-8	108	131	170	221	223	326	343
1975	Gervaise	Feb 5-7	273	213	243	305	260	533	471
1978	Fleur	Jan 18-21	81	72	73	149	64	279	195
1979	Celine II	Feb 5-7	76	48	50	140	34	143	136
	Claudette	Dec 21-23	163	170	204	178	125	295	330
1980	Hyacinthe	Jan 16-27	680	776	868	939	1011	1030	1353
	Laure	Mar 12	63	104	176	132	76	177	99
1981	Johanne	Mar 1-6	79	166	188	260	164	120	180
	Lisa	Apr 8-14	63	184	141	189	149	398	285

(9) 地震

モーリシャス島は、その火山活動を停止しており、かつ周辺海域での地震は記録されていない。したがって既存の土木構造物、建築物の設計には地震力は考慮されていない。

1-2 外交

- (1) 現政権は経済関係を重視する西側寄りの現実的外交路線を推進している。
- (2) 同時にインド（モーリシャスにおいてはインド系住民が人口の過半数を占める）など、第3世界の非同盟諸国とも依然深い関わりをもっている。
- (3) 東側諸国等との関係も悪くはないが、選挙時の内政干渉等には神経をとがらせている。
（現政権は'84年1月にはリビアの在モーリシャス公館員の全員退去を命じ、野党MMMが市政を担当する首都ポートルイスへのリビアによる経済協力に抗議している。）

1-3 経済

- (1) 国民1人当りGNP：1240米ドル('82)
('70-'82における年平均増加率：2.1%)

[世銀統計]

- (2) 予算規模('84年度) (100万モーリシャス・ルピー)
歳入：3,474
歳出：4,469

[IMF統計]

- (3) 会計年度：7月1日～6月30日

- (4) 為替レート (モーリシャス・ルピー、対米ドル)

'79	'80	'81	'82	'83
6.31	7.68	8.94	10.87	11.71

(IFS)

- (5) 一般事情

- (イ) アフリカ諸国の中にあつて比較的に所得水準は高いが、砂糖産業への依存度が高いため、その生産量及び国際価格の変動が直接好不況につながるといった脆弱性がある。
- (ロ) '70年代半ばのモーリシャス経済は、砂糖産業の好況をうけ年率9.4%('73～'76)の経済成長を記録するなど、活況を呈した。

(ハ) '70年代後半に入ると砂糖の国際価格下落、政府の放漫な財政政策等が財政赤字、国際収支の悪化、インフレを引起こし、また'80年には台風災害のために砂糖きびが大きな被害を受けて、'80年度の実質GDP成長率は-7.6%を記録した。

(ニ) '82年に入って、砂糖生産量の回復及び政府の経済再建政策により、モーリシャス経済は回復基調に転じた。

(6) 砂糖産業

(イ) '82年度において同産業は、GDPの14%、労働力の26%、商品輸出の60%を占める。

(ロ) 全生産量のうち3/4はロメ協定により、高価格^{注)}でECに買い取られている。

(注) 現在、砂糖の国際価格は非常に低く、生産コストを大幅に下回る。

(7) 免税工業地区 (EPZ: Export Processing Zone)

輸出品多様化を目的として、政府は免税工業地区を設置し、海外企業の投資を促進している。'83年において、全輸出額の33%を占めるまで成長した。

同地区の主要産品は繊維製品である。

(8) その他の産業

(イ) 砂糖以外の農産品として茶があげられる。

(ロ) 近年政府は観光客誘致に力を入れており、現在砂糖、EZPに次ぎ観光業は第3位の外貨収入源となっている。

2 インフラストラクチャー

2-1 道路

モーリシャス国の道路は、Ministry of Works によって管理されており、全国の主要道路はアスファルト舗装が行なわれている。ただし、舗装形態は簡易舗装に近いため、道路の破損箇所が多く見受けられる。また植民地時代に建設された老朽橋も多くあり、重量制限等、車輛通行に支障をきたしている所もある。

現在、Port Louis港から市内を縦貫するThrough Road Project、Port LouisからBeau Bassinを結ぶLink Road Project等道路計画があるものの、未だ実現に至っていない。

モーリシャス国政府観光局 (MOT) によると、観光業は第3位の外貨収入源となっている。

2-2 電力

モーリシャス国内の電力は、政府の公共団体であるCentral Electricity Board によって供給されている。

発電施設はPort Louis市の火力発電所を含め、8つの水力発電所によって生産、供給されている。モーリシャス政府は火力、水力とも増設計画を進めており、Port Louis港にある、Mer Rouge 埋立地（現在未完成）には石炭火力発電所を建設する計画もされているが、資金難の為、埋立地そのものが完成されていない。

電気工事に関する基準は、英国スタンダードに準拠している。周波数は50 Hzであり、標準負荷電圧は以下のとおりである。

一般照明、コンセント : 単相2線 230 V、50 Hz

一般動力 : 3相3線 400 V、50 Hz

2-3 給排水

モーリシャスでは年平均降水量は2,100 mmあり、中央高地付近では、年間4,000 mmを越える。島内には数カ所の貯水池があり、そこから島内各地に塩素滅菌処理され給水されており、ほぼ全島上水道は完備されている。

同国の主要都市であるCure Pipe からPort Louisにかけての住宅、商業地域にはMare aux Vacoa を水源とする上水道により給水されている。

下水道は首都Port Louis周辺で整備されているが、多くは個別的にSeptic tank が設置され浸透処理されている。

これら、上下水道設備の運営管理はCentral Water Authority がすべて行っている。

3 建設事情

3-1 建設の概況

モーリシャス国内における建設活動は現在低迷しており、公共事業にしても大きなProject は、African Development Bank (A.D.B.)等のLoanや各国援助に頼っている部分が多い。

現在は、モーリシャス国国際空港のエア・ターミナルが中華人民共和国の援助によって進められており、もう既に完成したが、Port LouisとBeau Bassin 間の橋梁新設工事はA D B

の援助によって実施された。

Ministry of Works における工事の多くは道路補修であり直営の形が多い。

民間の建設活動は、モーリシャス政府の観光開発政策もあり、ホテルの増設・新設等活発に行なわれている。

3-2 建設業界

モーリシャス国における建設会社の数は調査していないが、総合建設業として代表的な会社は3社あり、その他、砂糖会社の関連会社として小規模な建設会社が存在する。

市場としては、各国の援助による公共工事の他、ホテル産業の新增設、民間住宅の建設となっている。

有力な3社の建設会社では、土木工事から建築工事までこなす技術能力を有している。これら代表的建設会社を以下にあげる。

1. General Construction Ltd.

2. Long Till Ltd.

3. Building & Engineering Ltd.

上記3社の内、Long Till Ltd.は、生コン会社、建設機械のリース会社を関連会社として持ち、またBuilding & Engineering Ltd.は過去2回の対モーリシャス無償援助工事の際、現地Sub-Contractorとして工事に携わった経歴を持っている。

3-3 建築関連法規、スタンダード

土木工事・建築工事とも英国の基準で行なわれており、モーリシャス国独自に国情に合わせて改訂している規定や特記事項は特に作られていない。

3-4 建設労務

技術者、労務者の調達は、一般的には前述の建設会社を通じて行なわれる。

監理技術者は、ヨーロッパ系、インド系、中国系であり、ヨーロッパの大学への留学経験者が多いが、技術レベルは低い。

現地労務者は、大工、電工、機械オペレーターなどに専門職があり、あとは一般労務者である。

現地労務者の作業能率は日本人の1/3程度であるが、仕事に対する態度は真面目である。

モーリシャス国における労務単価を表-6に示す。同表に示した労務単価は、Transportation Cost, National Pension Scheme, Workman's Compensationを含んだ値である。またモーリシャスにおける残業手当は標準時間給の150%、休日出勤の場合の手当は同200%となっている。

表-6 モーリシャス国労務単価

項目	単 価		
	モーリシャス単価	Rate	日本円
Foreman Gd 1	161.70	14yen/Rs	2,263-
" Gd 2	118.00	"	1,652-
Leading Hand	111.25	"	1,557-
Carpenter & Mason G1	92.50	"	1,295-
" G2	82.40	"	1,153-
Asst Tradesman	75.30	"	1,054-
Mechanics Electricians	104.00	"	1,456-
Crane operator	132.85	"	1,859-
Loader "	118.00	"	1,652-
Small Plant "	82.40	"	1,153-
Skilled Labour	75.30	"	1,054-
Labour	69.60	"	974-
Watchman	72.30	"	1,012-
Store/Timekeeper	104.00	"	1,456-
Diver Lorry	104.00	"	1,456-
Senior Timekeeper	125.40	"	1,755-
Barbender Gd 1	89.70	"	1,255-
" Gd 2	82.40	"	1,153-

出所 Building & Engineering Ltd.

3-5 建設歩掛

モーリシャス国においては、日本のような標準積算歩掛と言うようなものはなく、建設工事費の算出は、過去の実績からPrice Escalationを考慮して決めるか、建設業者からの見積りによっている。

モーリシャス国における工事単価の概略を表-7に示す。

表-7 工種別単価

1Rs=¥14.0

工 種	単位	Building & Engineering	General Construction Ltd.	そ の 他
1. 根切、掘削工	m	800.8円	1.050円	
2. 埋戻工 (締固め不要)	m	539		
3. 埋戻工 (締固め)	m	954.8		
4. 栗石工 (50mm厚、材工)	m	2.156		
5. 均しコンクリート工 (50mm厚、材工)	m	13.860	13.650	
6. 鉄筋コンクリート工 (材工)	m	14.168	15.470	Premixed Ltd 14.840 円
7. 鉄筋工 (異型、材工)	kg		164.5	
8. 鉄筋工 (丸鋼、材工)	kg	158.6	157.5	
9. 型枠工 (一般部、材工)	m ²	924		
10. コンクリートブロック工				
200×400×150	m ²	1.540	1.722	
150×400×150	m ²		1.512	
100×400×150	m ²		1.372	
11. ボーリング				DDS Irrigation 調べ
φ 225mm	m			14.700
φ 250mm	m			21.000
PVC lining φ 6mm	m			1.400
" φ 8mm	m			1.750
揚水テスト (24H)	H			3.640
機械移動	1日			63.000

3-6 建設資材

モーリシャス島は火山島であり、玄武岩質の硬質な石材は豊富である。コンクリート用の粗骨材、細骨材はサトウキビ畑の開墾時に集積された転石を砕石して使用しており、供給量は豊富であり、輸入に頼らない建設資材の唯一のものである。また、コンクリートに細骨材として用いられるコーラルサンドは現在、法律によって採取制限されている。

セメントはインドネシアよりバラ荷で輸入され国内で袋詰され供給されており、生コン工場も2社ある。また国内の骨材を用いた、コンクリートブロック、コンクリートパイプも生産され建築資材として供給されている。

その他、木材、鉄材、油脂等々の資材は南ア等から輸入されている。

本調査期間に入手した主要資材単価を以下に示す。

資 材 名	単位	単 価	備 考
セメント (袋詰め)	ton	16,400円	
コーラルサンド	ton	1,500円	
捨 石 (200 ~ 100kg)	ton	840円	
被覆石 (200kg 以上)	ton	980円	
粘 土	ton	630円	砕石粉
コンクリートブロック	個	60円	40" × 8" × 18"
鉄 筋	ton	107,000円	異型
ガ ソ リ ン	ℓ	114円	
軽 油	ℓ	68円	
酸 素	本	3,800円	
アセチレン	本	8,400円	
木 材	m	109,000円	

3-7 建設機械事情

モーリシャスにおいては、ブルドーザー、バックホー、振動ローラー等、整地、道路工事に用いられる機械類は豊富であるが、クレーン類は数も少なく、1.5トン吊、3.6トン吊のトラッククレーンがあるのみで、フローラクレーンはない。また、トラック類はサトウキビの運搬用に多数使用されている。しかしながら、一般にモーリシャスにおける建設機械類は老朽化したものが多い。これは建設工事が少ないことと、輸入関税が高いため、買換ができないためと考えられる。

モーリシャスで調達可能な主要建設機械類とそのリース単価を表-8に示す。

表-8 調達可能主要建設機械類

機械名	能力	リース料(日当り)	備考
バックホー	Atlas 1702	42,000円	燃料オベ込み
ホイローダー	CAT 977L	50,400	"
	CAT 955	42,000	"
グレーダー		33,600	"
振動ローラー	11ton	22,400	"
トラッククレーン	15t 吊	14,560	"
"	36t 吊	61,600	"
ダンプトラック	7t 積	39,200	"
トラック	7t 積	19,600	"
"	10t 積	22,400	"
ブルドーザー	D 7	44,800	"

1Rs-Y14

3-8 輸送事情

モーリシャスへの貨物輸送は、海上および空路によって行なわれている。

モーリシャス国国際空港は、首都Port Louisとは反対側の東海岸にあり、現在Air France、B. A. Lufthanza 等のヨーロッパ便の他、アジアからはAir India、Singapore Air Line 等が乗り入れている。

国際商港のPort Louis港には-12mのコンテナー、一般貨物用岸壁の他、砂糖専用岸壁が整備されており、南ア等諸外国の定期、不定期船が配船されている。日本からは商船三井が月に1度程度の定期船が配船されている。

4 建設サイト調査データ

建設予定地内において、地形測量およびボーリング調査を行った。結果を以下に示す。

図-1 : 地形測量結果

図-2 : ボーリング位置図

図-3 : ボーリング柱状図

図-4 : 粒度試験結果

圖-1 現地測量結果

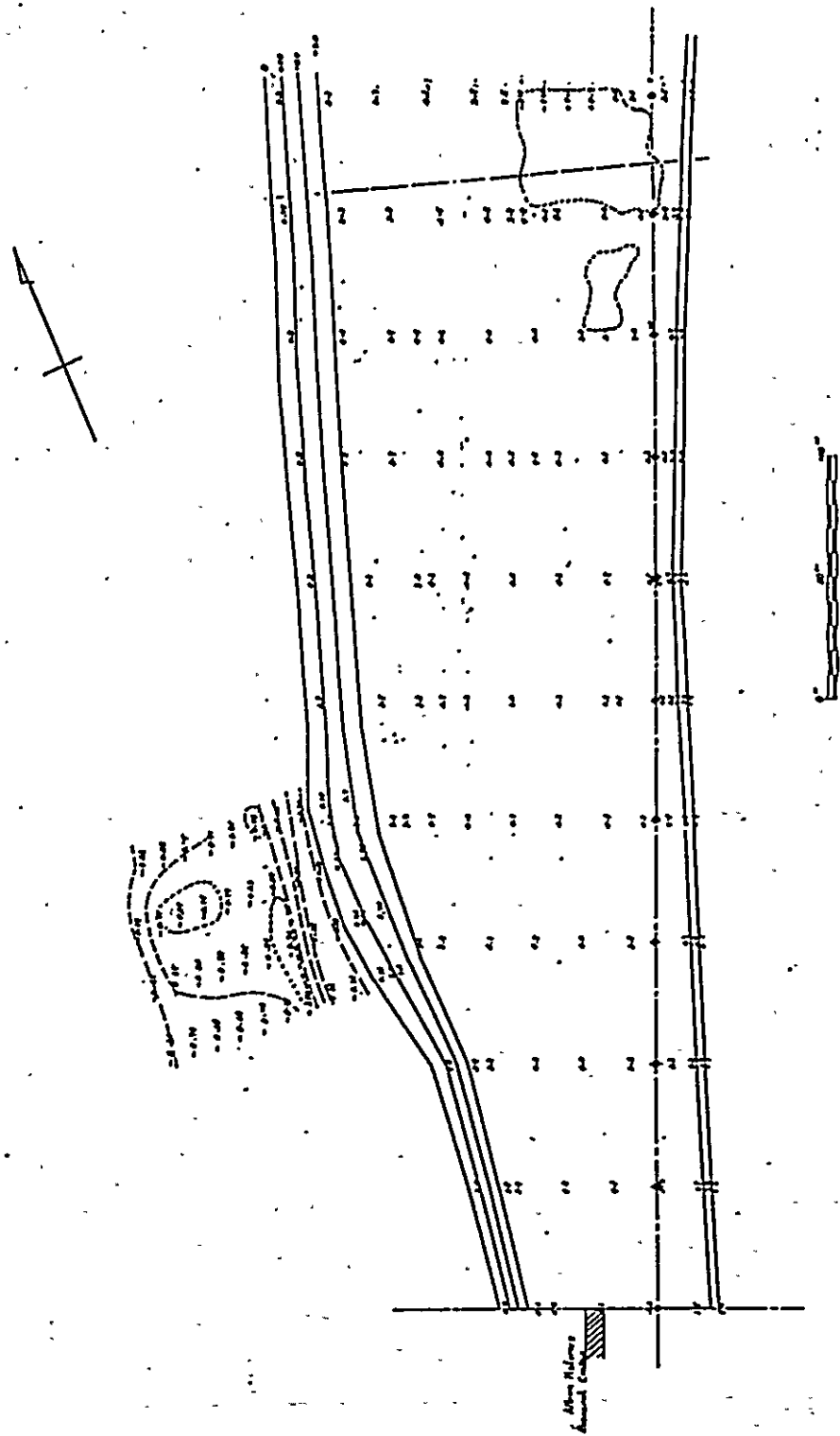


図-2 ボーリング調査位置図

Borehole and Trial Pit Locality Map

Scale 1:2500

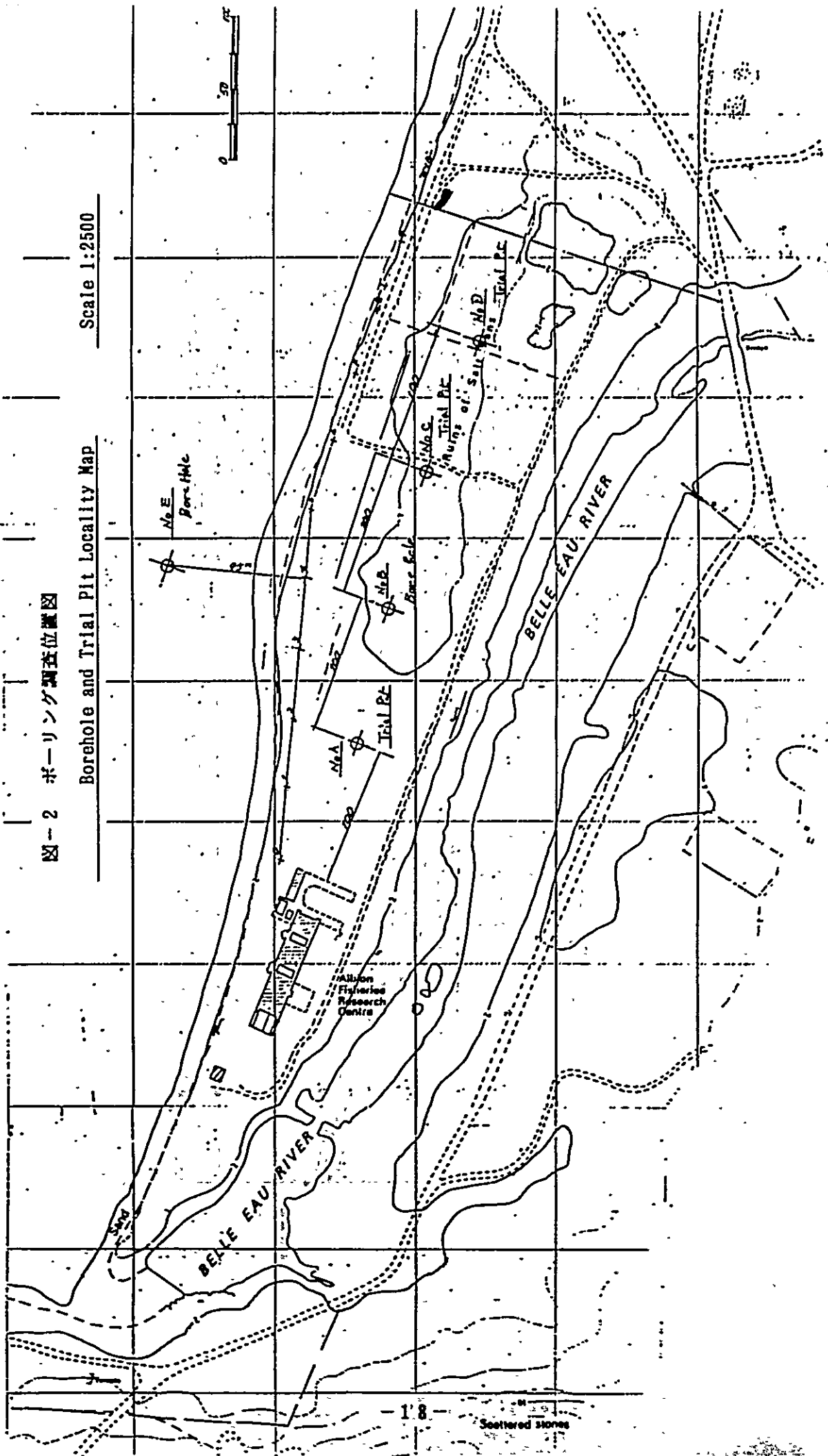
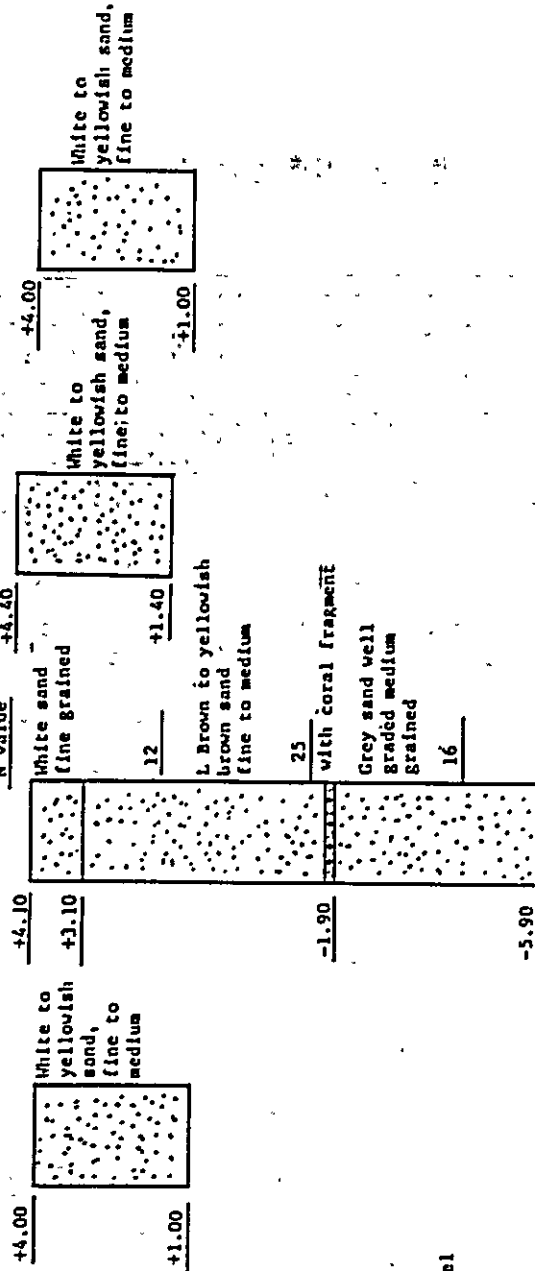
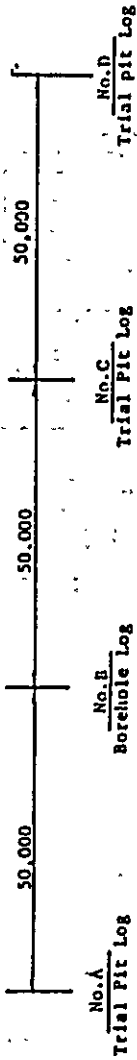
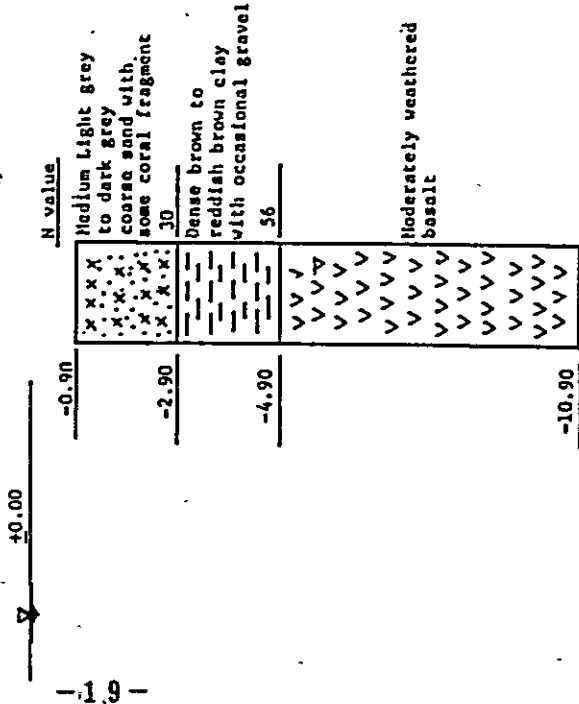


图-3 土質柱状图 (Scale Vert: 1/100)

On the land

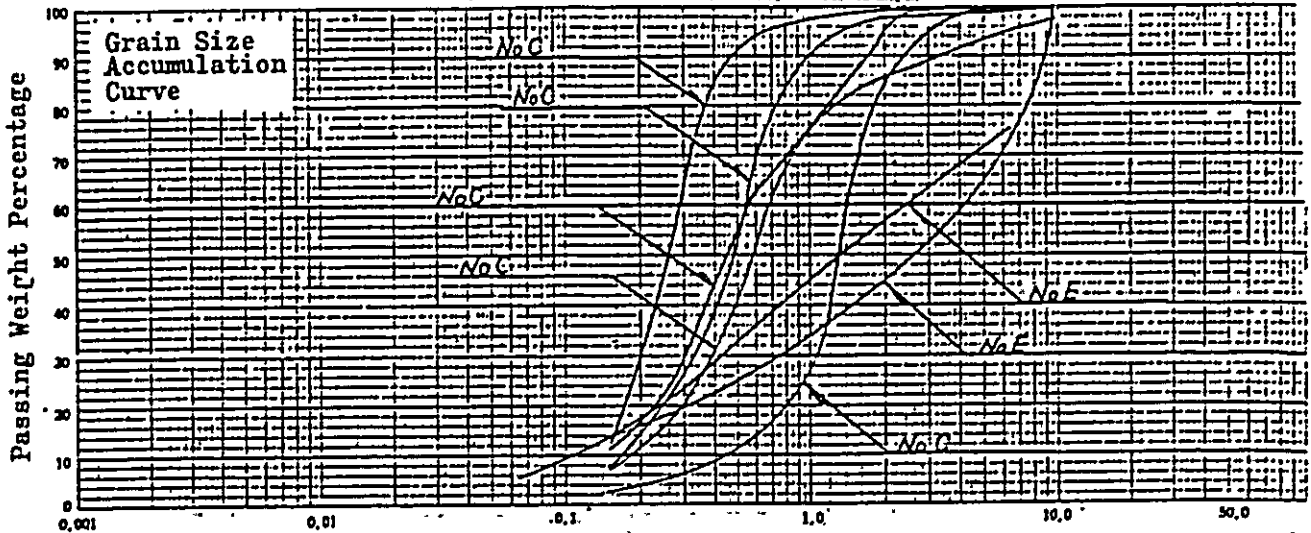


No. E (in the sea)



(Scale Vert : 1/100)

図-4 粒度分析結果



物理試験結果

項目	測点	No C (陸上部)					No E (海中部)
	深度	1.5-2.0m	2.0-2.5m	4.5-5.0m	7.5-8.0m	9.0-10.0m	2.0-2.5m
含水比 (%)		9.10%	19.9%	17.6%	22.7%	10.5%	23.4%
密度 kg/m ³		2532	2713	2806	2572	2525	2624

深度は海面からの距離

ADIL