

ラオス人民民主共和国

ヴィエンチャン河川港（ラクン港）改修計画
基本設計調査報告書

昭和63年 2月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1041982[8]

ラオス人民民主共和国

ヴィエンチャン河川港（ラクシ港）改修計画

基本設計調査報告書

昭和63年 2月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '88. 4. 6	112
登録No. 17431	61.7
	GRS

序 文

日本国政府は、ラオス人民民主共和国政府の要請に基づき、同国のヴィエンチャン河川港（ラクシ港）改修計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和62年9月30日より11月3日まで、運輸省第五港湾建設局 設計室長 小笹博昭氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

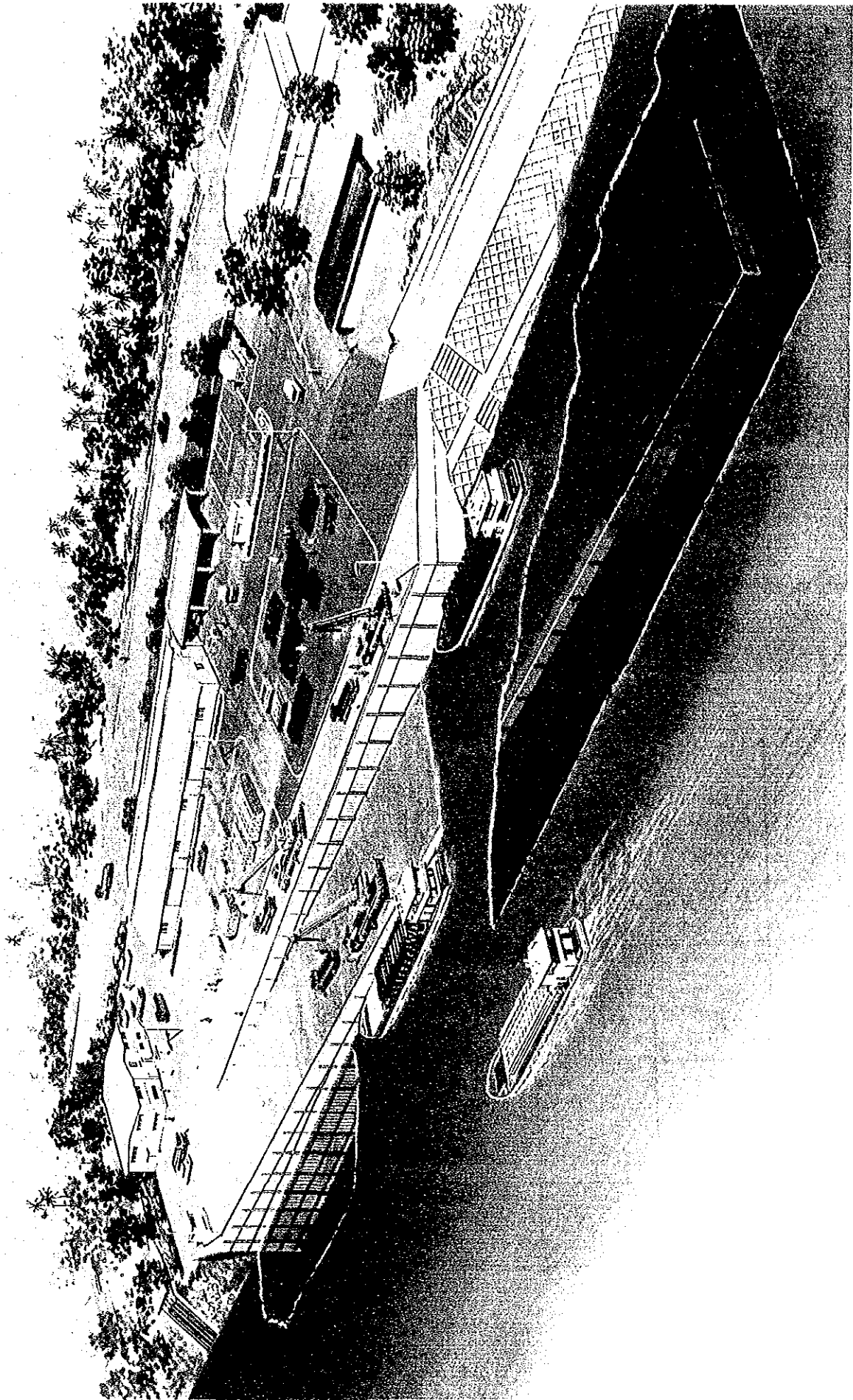
調査団は、ラオス国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ラオス人民民主共和国の水上輸送の強化及び物資の安定供給に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

最後に、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

昭和63年2月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介



JAPANESE GRANT AID :
VIENTIANE RIVER PORT (PORT OF LAOS) IMPROVEMENT PROJECT
FEBRUARY 1988

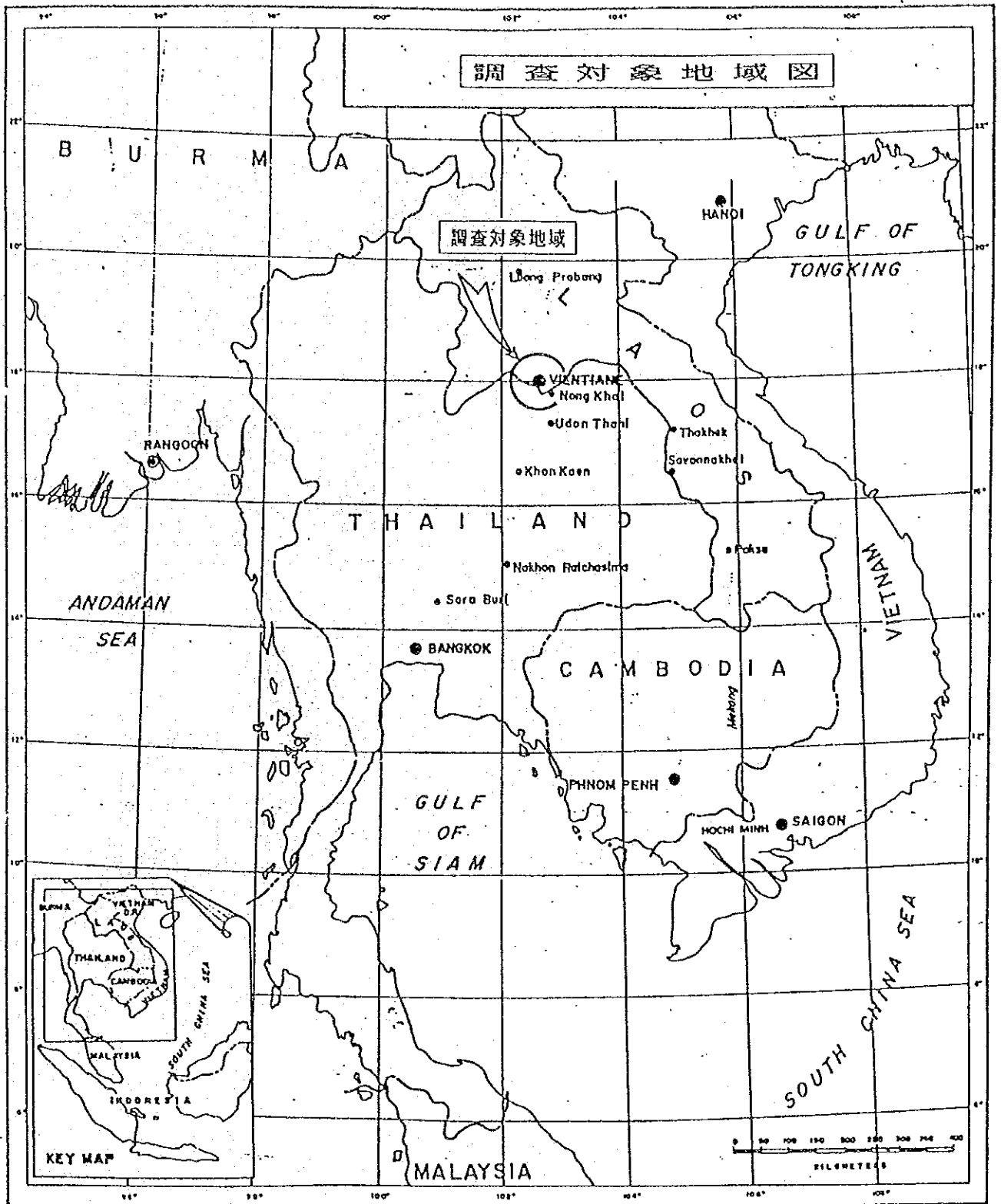


图-1 調查対象地域位置图

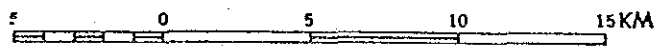
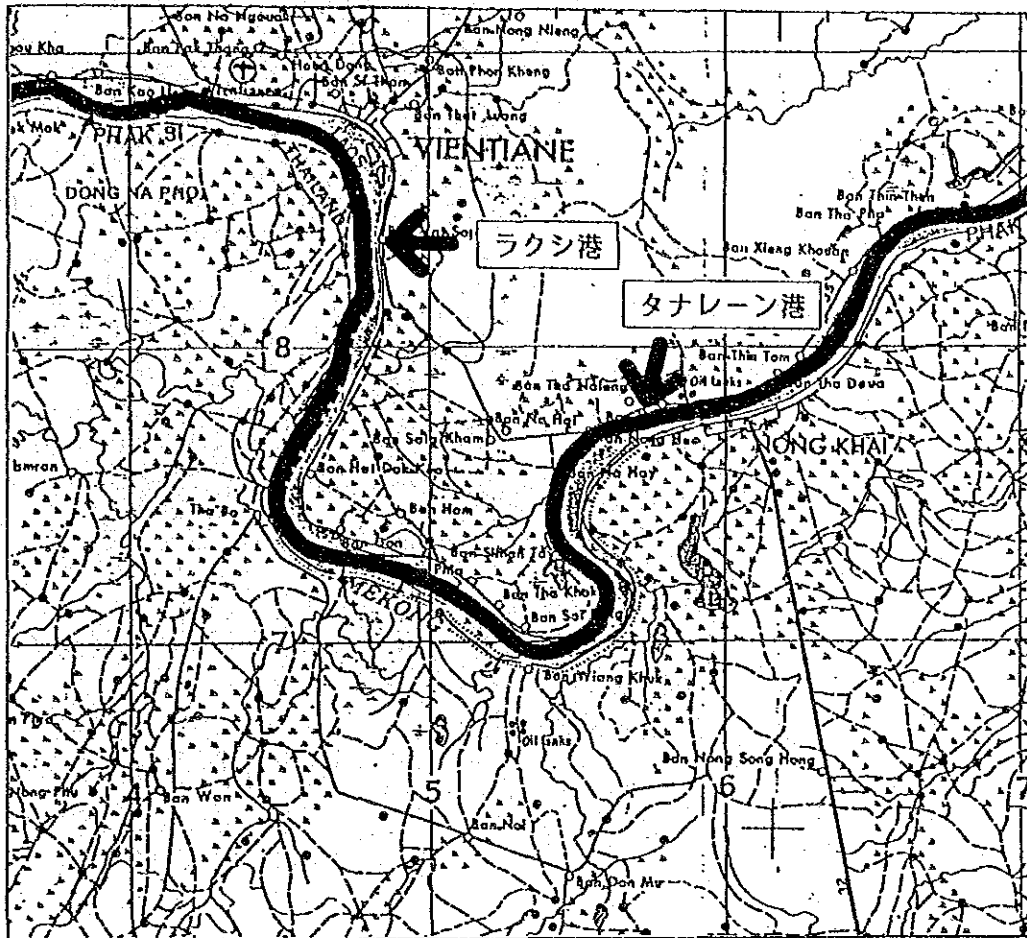


図-2 ラクシ港周辺図

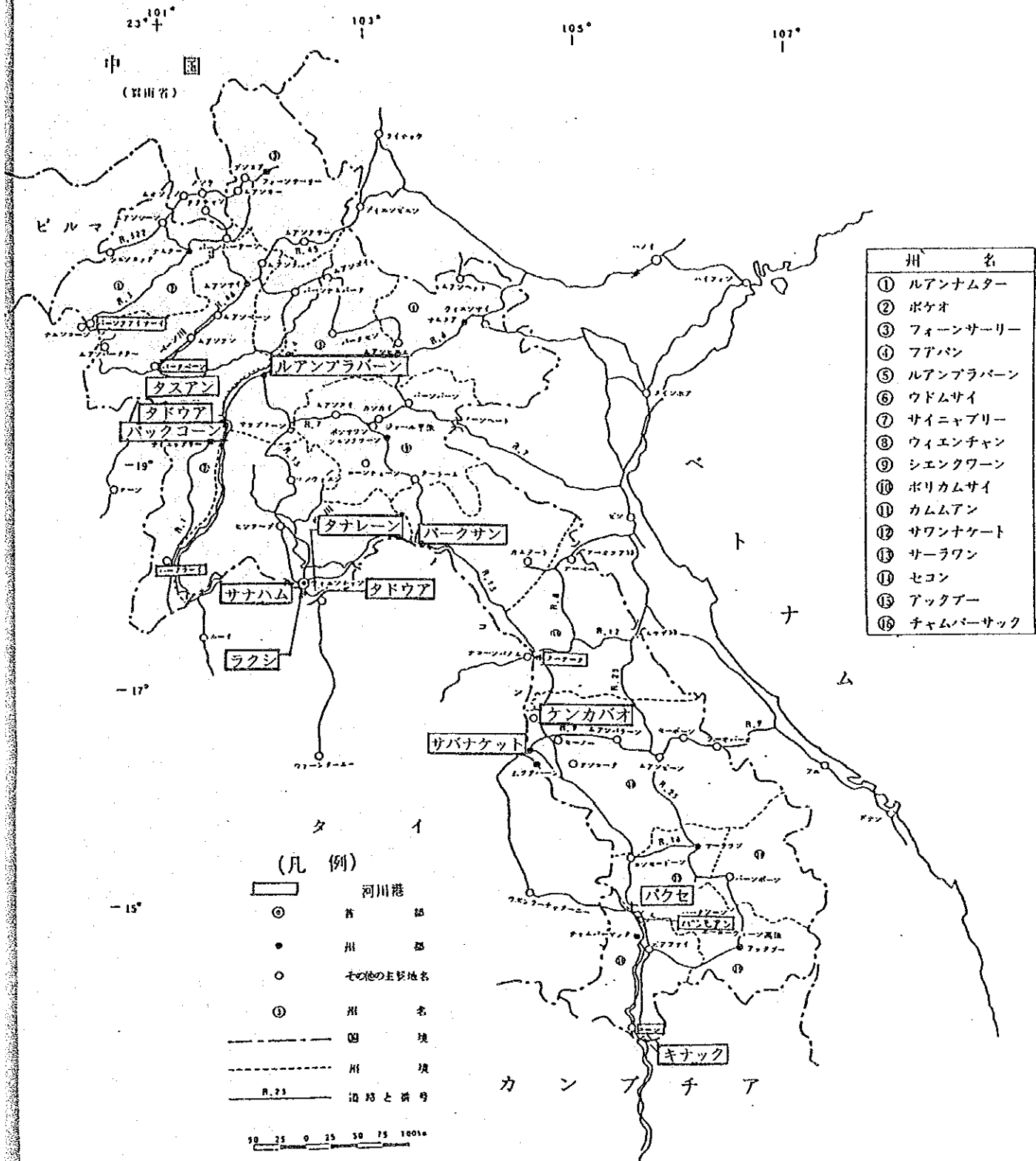


図-3 ラオス国河川港位置図

要 約

要 約

ラオス国では、国土を南北に縦貫するメコン川沿いに都市が発達しており、これらの都市間の物資および人員の輸送は、南北幹線道路（国道13号線）とともにメコン川を利用した水運が大きな位置を占めている。とりわけ雨期には陸路を寸断され、河川輸送に大きく依存せざるを得ない。

ラオス国南部（メコン川下流）の都市サバナケットの上流には、オランダ国の援助により1986年に近代的施設を持つケンカバオ港が完成し、今後はケンカバオ港を拠点に北部との間の物流が拡大していくものと期待されている。

一方、首都ヴィエンチャンには、メコン川を隔てタイとの貿易港の役割をはたしているタナレーン港と国内輸送を受け持つラクシ港の2港がある。このうち、ラクシ港はケンカバオ港と対となってラオス国南北の物流における最大の拠点を占めるべき位置にある。しかしながら、現在のラクシ港は施設そのものが狭小なうえに老朽化が進み、増大する物流の取り扱い能力を著しく欠く状態にあり、早期の改修事業の実施が望まれる。

ラオス国政府は、上記の背景を踏まえ、ヴィエンチャン河川港（ラクシ港）の改修を計画し、日本国政府へ無償資金協力を要請した。日本国政府はラオス国政府の要請に基づき、事前調査団を昭和62年6月に派遣し、この調査結果を踏まえ、本計画のための基本設計調査を行うことを決定した。国際協力事業団は、運輸省第五港湾建設局 設計室長 小笹博昭氏を団長とする基本設計調査団を結成し、昭和62年9月30日から11月3日にわたりラオス国へ派遣し、同国政府の要請について協議するとともに、必要な現地調査と資料の収集およびその分析を行った。

調査団はラオス国政府の要請内容を検討し、基本設計調査を実施した結果を踏まえ、確認された要請の施設および機材で無償資金協力の対象として、以下の内容が妥当との結論にいたった。

- (1) 係留施設
- (2) 荷役機械（モビールクレーンを含む）
- (3) 倉庫および野積場
- (4) 港内道路
- (5) その他
 - ・港湾管理事務所
 - ・給水・給油・給電設備
 - ・旅客待合所

本事業の主要施設である係留施設は、計画地の自然条件、需要予測および現状の管理運営体制等を検討した結果、ラオス国で最も用いられている斜路形式を採用し、控え式鋼矢板構造の直立岸壁とした。

本計画に必要な事業費は日本側負担分約9億円、ラオス側負担分約500万円と見込まれる。

本計画の実施に必要な工期は日本国政府とラオス国政府間との交換公文締結後、コンサルタント契約を締結し、詳細な現地調査（主に河川上ボーリング調査）、実施設計、入札書類作成、入札まで約5ヶ月を予定する。入札審査後、工事契約を締結し、建設工事を開始する。工事期間は2期分けとし、Ⅰ期Ⅱ期あわせて、約19ヶ月を要する。なお、主要施設の斜路工事は、メコン川の低水位期に実施されることが必要である。

本事業におけるラオス国側の実施機関は運輸郵政省（MOTP）および同省の下部組織である次の3公社である。

- 調査設計公社（Communication Design and Research Institute）
- 河川建設公社（River Work Construction Company）
- 河川運輸公社（State River Transport Company）

上記の機関が建設段階並びに完成後の運営・維持管理を担当することとなっている。運輸郵政省は、既存のラクシ港および86年開港したケンカバオ港を運営しており、現在建設中のタドウア/パックコーン港も併せて運営する予定である。従って、ラクシ港の完成後の運営、維持管理に関する同省の能力については問題ないが、今後効率的かつ安全な港湾運営を実施していくためには、輸送ネットワークの整備、維持補修の充実、港湾統計調査の充実、安全荷役の向上、人材の育成等が望まれる。

本計画の実施により、取扱貨物量の増大、バース待ち時間の短縮等の便益がもたらされ、首都ヴィエンチャンにおける物流、人流の拡大に大きく寄与するものと期待される。この他、関連産業の活性化や発展が図られ、雇用機会の増大による効果や物資の安定供給による地域住民の生活の向上等の効果も期待され、本計画を無償資金協力により実施する意義は、極めて高く、本計画の早期実施が望まれる。

なお、本基本設計調査の実施に際し、多大なる御協力をいただいたメコン委員会に対し、心より感謝の意を表するものである。

ラオス人民民主共和国
ヴィエンチャン河川港（ラクシ港）改修計画
基本設計調査報告書

目 次

	PAGE
地 図	
要 約	
目 次	
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2.1 ラオス国の概要	3
2.2 関連計画概要	6
2.3 要請の経緯と内容	7
第3章 自然条件	8
3.1 気象条件	8
3.2 河川の自然条件	10
3.3 地質条件	17
第4章 ラクシ港の概況	21
4.1 施設現況	21
4.2 利用現況	24
第5章 需 要 予 測	26
5.1 物流動向	26

5. 2	ラクシ港取扱貨物量	30
5. 3	貨物量予測	33
5. 4	旅客需要予測	36
第6章	港 湾 計 画	38
6. 1	港湾計画の目標	38
6. 2	施設計画	40
6. 3	施設配置計画	52
第7章	基 本 設 計	60
7. 1	設計方針	60
7. 2	港湾土木施設の設計	61
7.2.1	設計条件	61
7.2.2	設計概要	64
7. 3	建築施設の設計	68
7.3.1	設計条件	68
7.3.2	設計概要	68
7. 4	付帯施設の設計	69
第8章	建 設 計 画	80
8. 1	ラオス国の建設事情	80
8. 2	建設工事区分	81
8. 3	施工計画	81
8. 4	実施設計及び施工管理	85
8. 5	概算維持管理費	85
8. 6	概算事業費	86
第9章	管理運営計画の検討	87
9. 1	効率的な港湾運営	87
9. 2	検討課題	88

第10章	事業評価	91
10. 1	本計画の効果	91
10. 2	運営、組織面からの評価	92
10. 3	維持管理面からの評価	92
10. 4	全体評価	92
第11章	結論と提言	93
11. 1	結論	93
11. 2	提言	94
資料編		96

図 目 次

図番	図 題	PAGE
1.	調査対象地域位置図	I
2.	ラクシ港周辺図	II
3.	ラオス国河川港位置図	III
3-1	ラクシ港付近の河川形状と砂州の状況	11
3-2	月別日水位変化図（ヴィエンチャン）	13
3-3	メコン川の各年別水位変動	14
3-4	月別平均流量（ヴィエンチャン）	15
3-5	流速測定説明図	16
3-6	ボーリング位置図	18
3-7	ボーリング柱状図	19
3-8	深度と粘着力の関係	20
4-1	ラクシ港平面図	23
5-1	輸送ルート図	29
5-2	人口、初生産量実績及び予測	33
5-3	ラクシ港取扱貨物量予測	35
5-4	ラクシ港乗降客数の推計	37
6-1	SRTCの月間取扱貨物量と平均水位の変化	39
6-2	トラッククレーンの所要能力の検討（荷役想定図）	48
6-3	トラック利用ダイヤグラム	51
6-4	ラクシ港改修施設配置計画図	55
6-5	水位変動に伴う利用可能岸壁長（正面図）	56
6-6	浚渫計画平面図	58
6-7	月別日平均水位変化と供用可能バース数	59

7-1	土層想定図	63
7-2	ラクシ港計画平面図	65
7-3	係留施設断面図(1)	66
7-4	係留施設断面図(2)	66
7-5	係留施設断面図(3)	67
7-6	管理事務所兼ターミナルビルディング立面図および断面図	71
7-7	管理事務所兼ターミナルビルディング平面図	72
7-8	倉庫平面図および立面図	73
7-9	資機材用倉庫および設備管理用倉庫平面図および立面図	74
7-10	コントロールタワー平面図および立面図	75
7-11	給水および給油等配管位置図	76
7-12	給電配線位置図	77
7-13	排水計画平面図	78
7-14	消火施設平面図および断面図	79
8-1	工区割図	84

表 目 次

表番	表 題	PAGE
3-1	ヴィエンチャンの気温	8
3-2	月別平均降水量	9
3-3	月別平均流量	15
3-4	流速測定結果	16
4-1	ラクシ港の取扱貨物量、旅客数（出入港合計）	24
4-2	1986年ラクシ港取扱貨物（SRTC取扱分）	25
5-1	物流の現状と将来計画	27
5-2	主要輸出品目実績	27
5-3	主要輸入品目実績	28
5-4	ラクシ港の取扱貨物量実績	30
5-5	ラクシ港搬入貨物量（1987年1月～8月、SRTC取扱分）	31
5-6	ラクシ港搬出貨物量（1987年1月～8月、SRTC取扱分）	31
5-7	背後圏における人口推移	34
5-8	ラクシ港の旅客数実績	36
6-1	係留形式の比較検討一覧表	43
6-2	水位変動とバース数	54
8-1	全体事業工程	83

第 1 章 緒 論

第1章 緒 論

(1) 調査の目的

ラオス国では国土を南北に縦貫するメコン川沿いに都市が発達しており、これらの都市間の物資及び人員の輸送は、南北幹線道路（国道13号線）とともにメコン川を利用した水運が大きな位置を占めている。とりわけ雨期には陸路が寸断され、河川輸送に大きく依存させるを得ない状況にある。

ラオス国南部（メコン川下流）の都市サバナケット付近には、オランダの援助により1986年に近代的施設をもつケンカバオ港が完成し、今後はケンカバオ港を拠点に北部との間の物流が拡大していくことが期待されている。

一方、首都ヴィエンチャンには、メコン川を隔てタイとの貿易港の役割をはたしているタナレーン港と、国内輸送を受け持つラクシ港の2港がある。このうち、ラクシ港はケンカバオ港と対となって、ラオス国南北の物流における最大の拠点を占めるべき位置にある。しかしながら、現在のラクシ港は施設そのものが狭小なうえに老朽化が進み、増大する物流の取扱い能力を著しく欠く状態にある。

以上の背景を踏まえ、ラオス国政府はヴィエンチャン河川港（ラクシ港）の改修を計画し、日本国政府へ無償資金協力を要請した。この要請に基づき、62年6月に事前調査団が派遣され、要請の背景、計画内容の確認及び計画の妥当性、基本設計調査範囲について確認した。

本基本設計調査の目的は、ラオス国政府が日本国政府に要請したラクシ港改修計画に対する無償資金協力に関し、計画の背景・要請内容を把握し、事前調査の結果を踏まえ、プロジェクトの効果ならびに無償資金協力としての妥当性を検討し、協力に必要なかつ最適な内容、規模について基本設計を行なう事である。

(2) 調査団の派遣

国際協力事業団は、前記の背景と要請を受けて、運輸省第五港湾建設局設計室長、小笹博昭氏を団長とする基本設計調査団を昭和62年9月30日から11月3日まで派遣し、現地調査を実施した。

その間、10月14日にラオス国政府関係者との間で、協議議事録を取り交した（資料編1-3参照）。

(3) 調査の内容

基本設計調査団は、本件の無償資金協力の可能性を検討するため、下記の調査を実施した。

- 1) 計画の背景・要請内容の把握
- 2) 事業内容の把握
- 3) プロジェクトサイトの調査、検討
- 4) 自然条件の把握・検討
- 5) 港湾の利用状況の把握
- 6) 計画案の検討
- 7) 維持管理現況の把握
- 8) 相手国側負担工事範囲の検討
- 9) 建設関連調査
- 10) 関連港湾調査

以上の調査結果を踏まえ、基本設計調査団は、国内において計画の内容、規模、配置計画、構造、事業費、計画の妥当性について検討し、その結果を基本設計調査報告書（ドラフトファイナルレポート）にまとめた。国際協力事業団は、昭和63年1月31日より2月10日まで運輸省第五港湾建設局設計室長、小笹博昭氏を団長とする基本設計確認調査団をラオス国に派遣した。調査団はラオス国政府関係者に基本設計調査報告書（ドラフト）を提出、説明し、内容の確認を行った。その結果、基本設計調査報告書（ドラフト）について基本的な合意に達し、2月5日協議議事録に、双方の代表が署名した（資料編1-4参照）。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 ラオス国の概要

(1) 社会・経済条件

1) 人口

ラオス国の人口は、1985年現在約362万人で、1976年以降の年平均増加率は、2.5%である。また、国土面積が236,800km²と我が国のほぼ本州程度であるため、人口密度は1km²当り15人と極めて希薄である。国土は17の州に分かれており、ヴィエンチャン首都圏の人口は約38万人である。

ラオス国の全人口の85~90%は農村部に住み、60種以上の民族から構成されている。そのうち、ラオ族が全人口の60%を占め、メコン川沿いの低地に住み、主として農業を営んでいる。高度1,000~1,500mにはカー族が、また1,500m以上の高地にはモン・ヤオ・マン族が主に住んでいる。

平均寿命は約45才であり、1才未満の乳児死亡率は1,000人当り160人と推定されている。

2) 産 業

ラオス国の1984年の1人当り所得は230ドルと推定されている。1985年のGDPは1982年価格で489百万ドルと推定されており1980年からの年平均成長率は5%である。

1985年の部門別GDPでは、農林水産業が全体の60%強と第一位で次いで公的サービスを含むサービス部門が約30%、工業は6%を占めるにすぎない。

農業については、共同農場が1985年2,900ヶ所、15.9万ha、国营農場は44ヶ所あり、共同農場は15.6万世帯で全国の農家世帯数の21%を占めている。

農作物としては1984年の統計に依れば米132万トン(国民1人当り374kg)、トウモロコシ3.4万トン、サツマイモ3.2万トン、タバコ1.7万トン、コーヒー0.6万トンである。

森林資源としては11百万haがあり、うち5.6百万haが開発可能である。主要な工業は、製材、合板、タバコ、石こう、製塩、洗剤等がある。

3) 貿 易

ラオス国の貿易構造の特徴は輸出に対して輸入が上まわり入超が続いていることである。1984年は輸出45.1百万ドルに対し、輸入153.9百万ドルと108.8百万ドルの貿易赤字を記録し、赤字額は徐々に拡大している。

主要輸出品目はタイ国への電力輸出と木材、コーヒー等であるが、輸出額の大半を電力が占めている。輸入では石油製品、機械類、食料品が主要品目となっている。

ラオス国と日本国との貿易は1985年では、対日輸出130万ドル、輸入1,170万ドルで輸出品は

主に木材、輸入品は機械、金属製品が中心となっている。

(2) 運輸交通

ラオス国の交通ネットワークは、道路、水運並びに航空から成っており、国土が南北に長く、かつ南北に流れるメコン川沿いを中心として都市が発達していることから、交通体系も南北輸送が最も重要な役割を担っている。南北輸送について道路輸送とメコン川を利用した水上輸送があるが乾期は道路輸送が主体をなし、雨期は道路の冠水等により水上輸送が重要な役割を果たしている。

1985年の国内の貨物輸送量は、1,013千トンで、道路輸送 954千トン (94.2%)、水上50千トン (4.9%)、航空0.8千トン(0.0%)、パイプライン8.6千トン(0.9%)であったが、トン・キロベースでは、全体 132百万トンキロのうち道路86.5%、水上11.7%、航空 0.1%、パイプライン 1.7%と水上輸送並びにパイプライン輸送のシェアが高まっている。

旅客輸送については、1985年一年間で 988万人が輸送され、道路 947万人 (95.9%)、水上32万人 (3.2%)、航空 9万人 (0.9%)であった。人・キロベースでは全体で 339百万人・キロで、道路、水上、航空のシェアはそれぞれ84.3%、6.6%、9.1%と貨物輸送と同じく水上・航空輸送の割合が高まっている。

運輸企業としては、国営企業、組合(協同)企業並びに私企業があるが、貨物・旅客ともに国営企業のシェアが高く、1985年について貨物は、トンベースで56.0%、トン・キロベースで65.4%、旅客では人ベースで61.5%、人・キロベースで70.9%を担っている。

外資では、貿易の相手先としてはヴェトナム、タイ、カンボジアの3ヶ国が主要相手国である。特にヴェトナム、タイとの結びつきが強い。

1985年の貨物の流動状況は輸入はヴェトナム(経由を含む)からのものが9万トン、タイ(同)9.1万トンと両国がほぼ同程度である。

一方輸出ではヴェトナム(経由含む)12万トン、タイ(同)3万トン、カンボジア0.5万トンとヴェトナムの比率が高い。

ヴェトナムとの輸送は国道7、8、9号線による陸送であり、タイとの輸送は、メコン川のタナレーン～ノンカイ間並びにサバナケット～ムクダーン間のフェリー輸送に依っている。

1) 道路輸送

ラオス国の道路網は全長約13,000kmで国道、州道並びに地方道で構成されており、全体の17%、2,200kmが舗装されている。国道は主要都市間並びに周辺諸国を結んでおり全長2,500kmのうち、1,000km余りが舗装されている。

国道のうち最も重要度の高いのは13号線で、北部のルアンプラバンから南部のコーンまでの1,230 kmでメコン川とほぼ平行に南北を結んでいる。東西の輸送は北部では国道1号線が、中部

では国道8号線が、南部では9号線が幹線となっている。

貨物輸送は、国営、州営、民営の輸送会社が行っている。国営の3社は、雑貨および石油製品等について州間並びに近隣諸国との間の主として長距離輸送を担当している。

2) 航空輸送

国内輸送に占める航空輸送のシェアは、貨物、旅客ともに低いが、旅客輸送については人、キロベースで約9%と長距離輸送で重要な役割を担っている。

ラオス国内にはヴィエンチャン、ルアンプラバン、サバナケット、パクセ並びにフォンサバンの5空港の外に13の離着陸場がある。定期航空路はヴィエンチャンを中心として形成されており、国内航空はヴィエンチャン、ルアンプラバン、サバナケット、パクセとの間をアントノフAN24が週3~4便就航している。また、サイヤブリ並びにフォンサバンとの間はヘリ輸送が行われている。国際航空路としてはヴィエンチャンと、バンコク、モスクワ、ハノイ、プノンペンとの間が結ばれている。

3) パイプライン

ヴェトナムのビン港から国道8号線沿いに中部のフォーグーまでの間に250kmのガソリン輸送のためのパイプラインが敷設されており、1985年には全輸入量の約1/3の8,600トンを送っている。

(3) 水上輸送及び河川港

1) 概要

国内輸送に占める水上交通の割合は前述の通りであるが、水上輸送は、ラオス国を1,820kmに渡って流れるメコン川の水運が中心をなしている。現在、メコン川のうち水運に利用されている区間は、北部のバンファイサイから一部を除き南部のカンボジア国境付近までに渡っている。特に、バンファイサイからサバナケットまでの1,200kmの区間での利用が盛んである。しかし、その南サバナケットとパクセ間は、ケマラートに急流域があり、この間の航行が困難である。パクセから下流域では、カンボジア国境のコーン滝の上流まで並びに滝の下流で水運が利用されている。

2) 河川港

メコン川に沿って、ラオス国内には現在、18港がある。このうち、斜路形式の港湾施設を有する港は11港で、他の7港は、河川の土手等を利用した荷役が中心である。

港の管理は、首都ヴィエンチャンにあるラクシ港並びにタナレーン港、サバナケット近郊のケンカバオ港は運輸・郵政省(MOTP)が直接行っているが、他の港は州政府が管理している。

3) 船舶隻数

ラオス国内の船舶隻数は1985年現在、貨物船 532隻、旅客 329隻、計 861隻で、そのうち、State River Transport Company (SRTC)所有船は17隻である(1987年現在31隻)。就航船舶の最大船型はSRTC所有の140DWTの貨物船である。また、旅客船ではSRTC所有の 300人乗りの船舶がある。貨物船の平均船型は60DWTである。

これより、貨物船は全長33.8m、型幅 6.8m、吃水 1.2mが最大であり、旅客船は全長41.5m、型幅 6.2m、吃水 1.5mである。吃水はメコン川の乾期の水深より制限されている。貨物船の形状は船尾に居住区を有しており、積載可能区間は最大船長の船舶についても25m程度である。また、車両、作業用機械等の輸送はバージ形式の自走船を利用している。

4) 貨物量

ラオス国内の水運による輸送量は、1985年 5万トン(港湾取扱貨物量ベースで10万トン)であり、1976年以降年平均5.0%で着実に増加している。また、トン・キロベースの伸びは同6.0%である。

しかしながら港別の貨物量についてはMOTPの管理するラクシ港、タナレーン港、ケンカバオ港以外は把握されていない。1986年の統計では、ラクシ港 3.8万トン、タナレーン港は輸出 1.7万トン輸入10.4万トンであり、ケンカバオ港は1987年の1月～9月迄の実績は9千トンである。

2.2 関連計画概要

(1) 第2次国家開発5ヶ年計画

ラオス国は、1975年以来、1978～1980年の3ヶ年計画、1981～1985年の第1次5ヶ年計画を通じ、経済、社会基盤の向上を目指してきた。この間、農業部門は比較的順調に成長し、1984年には米の自給が達成された。しかし、国営農場において開発された水田の作付面積、単位収穫高のいずれにおいても低い水準にとどまっている。工業生産、国内運輸網の拡大等他部門においては、当初の目標をはるかに下回る結果となっている。

ラオス国政府は、第1次5ヶ年計画に引き続いて第2次5ヶ年計画(1986年～1990年)を作成し、その目標達成に努めている。この第2次5ヶ年計画は、農業部門の強化に次いで、運輸・通信部門の開発促進に力点を置いていることが特徴としてあげられる。

2.3 要請の経緯と内容

ラオス国政府は、首都ヴィエンチャンの河川港であるラクシ港改修事業に対し、昭和62年1月、日本国政府へ無償資金協力の要請を行った。

日本国政府はこの要請に応え、事前調査を行うことを決定し、運輸省第五港湾建設局 設計室長 小笹博昭氏を団長とする事前調査団を昭和62年6月8日から13日間ラオス国へ派遣した。

事前調査団は、要請の背景と内容、事業の実施体制の調査、計画の妥当性、基本設計調査範囲の検討を行ない、ラオス国政府との間でラクシ港の適切な規模、形式、平面計画について次のステップである基本設計の段階で検討を行なうことを合意した。

以上の経緯を経て、今回、基本設計調査団を派遣することとなり、小笹博昭氏を団長とする調査団は、昭和62年9月30日から11月3日にわたってラオス国へ派遣された。

ヴィエンチャン河川港（ラクシ港）改修計画に関する我が国への無償資金協力の要請は次のとおりであり、事前調査団による確認事項と基本設計調査団による再確認事項の内容に基本的な変更はない。

- 1) 係留施設
- 2) 荷役機械（モビールクレーンを含む）
- 3) 倉庫および野積場
- 4) 港内道路
- 5) その他の施設
 - ・ 港湾管理事務所
 - ・ 給水、給油、給電設備
 - ・ 旅客待合所

第3章 自然条件

第3章 自然条件

ラオス国は、北緯14°～22°、東経100°～108°に位置する南北に細長い国であり、ほぼ日本の本州に匹敵する国土面積（約24万km²）を有する内陸国である。

熱帯気候のため高温多湿で、雨期（5～10月）と乾期（11～4月）に分れている。国土の約80%が標高200～3,000mの間にあり、メコン川及びその支川沿いの低地で稲作が行われている。

以下には、首都ヴィエンチャンにおける自然条件について項目別に述べる。

3.1 気象条件

(1) 気 温

気温は12月～1月が最も涼しく、3～4月が最も暑い。最も涼しい12月が12℃～32℃、最も暑い4月が20℃～38℃と年間を通じて大きな変動はない。

表3-1 ヴィエンチャンの気温

月 別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
温 度	最高	33.7	33.6	36.7	38.4	35.8	34.8	34.3	33.4	33.6	33.6	32.2	31.8
	最低	14.5	15.1	18.8	20.0	21.2	23.4	22.8	23.0	22.7	15.3	15.9	11.8
(℃)	平均	23.5	24.2	28.2	29.0	28.5	28.7	27.4	27.8	27.3	27.0	25.3	23.1

(2) 湿 度

湿度は年間を通じて、かなり高く52%～91%で年平均湿度は72%である。

(3) 降 水 量

年平均降水量は約1,700mmであるが、その90%以上が雨期（5～10月）に集中している。最大降水月は8月で平均降水量が320mmである。なお、月最大降水量は660mmであり、日最大降水量は160mmである。

表3-2 月別平均降水量

1月	11.2 mm	7月	275.4
2	15.5	8	317.4
3	30.3	9	314.3
4	96.6	10	87.7
5	252.3	11	16.0
6	276.3	12	2.5

(観測期間 1914.2~1986)

年平均降水量 1,648.8 mm

最大年降水量 2,290.3 mm 1980年

月最大降水量 656.7 mm

月最小降水量 0.0 mm

(4) 風 速

風向、風速については、ヴィエンチャン市内のワッタイ空港で観測された記録がある。これによると過去6年間の最大風速は37m/秒であった。

3. 2 河川の自然条件

(1) 平面形状

ラクシ港 (Vientiane River Port) はヴィエンチャン市中心部より約4km下流のメコン川の左岸側に位置している。ヴィエンチャン市からタナレーン港に至る約20kmのメコン川の河道線形は、ラオス国内を流下するメコン川の流路のうちで最も湾曲が激しく、その曲率も小さいところである。ラクシ港付近の河道線形は、図3-1に示すとおり、上流部で90°右側に迂回して河道法線をかえた後の直線区間であり、河川の履歴から比較的安定している区間と言える。上流部湾曲部の左岸側(ヴィエンチャン市側)には、長さ3.5km、幅800mにわたって、砂州が発達している。また港の対岸のタイ国側には長さ3.0km幅約300mの砂州がある。上流部砂州の標高は最も高い箇所でもMSL170m以上あり、耕作が行なわれている。1920年代に作成された地形図と現況河道の状態を比較すると平面的には大きな変化は見られない。

(2) 縦横断形状

港を中心とする上下流約4.0km区間(河道幅約5倍の区間)の河道幅は約700mであり、ほぼ直線河道で流れも安定しているため、港湾の計画予定地としては最も有利な自然条件と言えよう。港周辺部の河道幅は約700mであるが、そのうち対岸の約300mは砂州(標高MSL160.0m)となっているため、乾期の流量低下時には、水面幅は非常に狭くなっている。この付近の現況河床高はMSL150m~154mであり、河床勾配は1/10,000程度である。

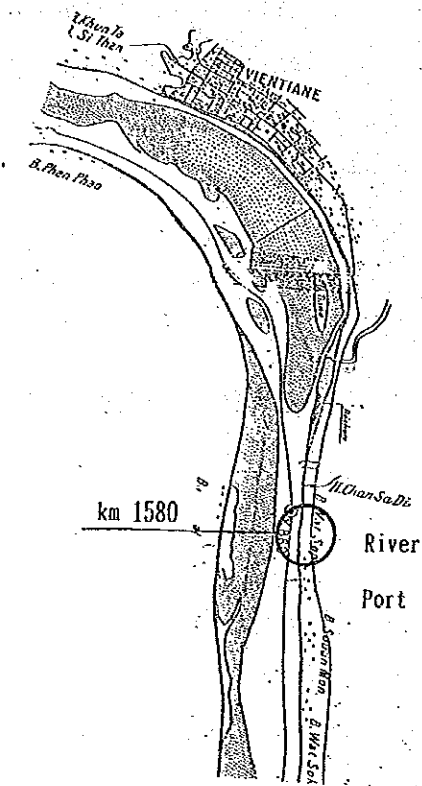
(3) 既往の洪水位、濁水位

既往最大洪水量は1966年9月に記録した26,000m³/s(確率40年規模)であり、そのときのヴィエンチャン地点(河口より1,580kmのWat Sop Gauging Station)の水位はMSL170.75mと記録されている。氾濫区域はヴィエンチャン市及び対岸のタイ国を含め約15,000haに及んでいる。各年の最高水位は8月、あるいは9月に生起して水位の低い年でもMSL168.0m以上を記録している。

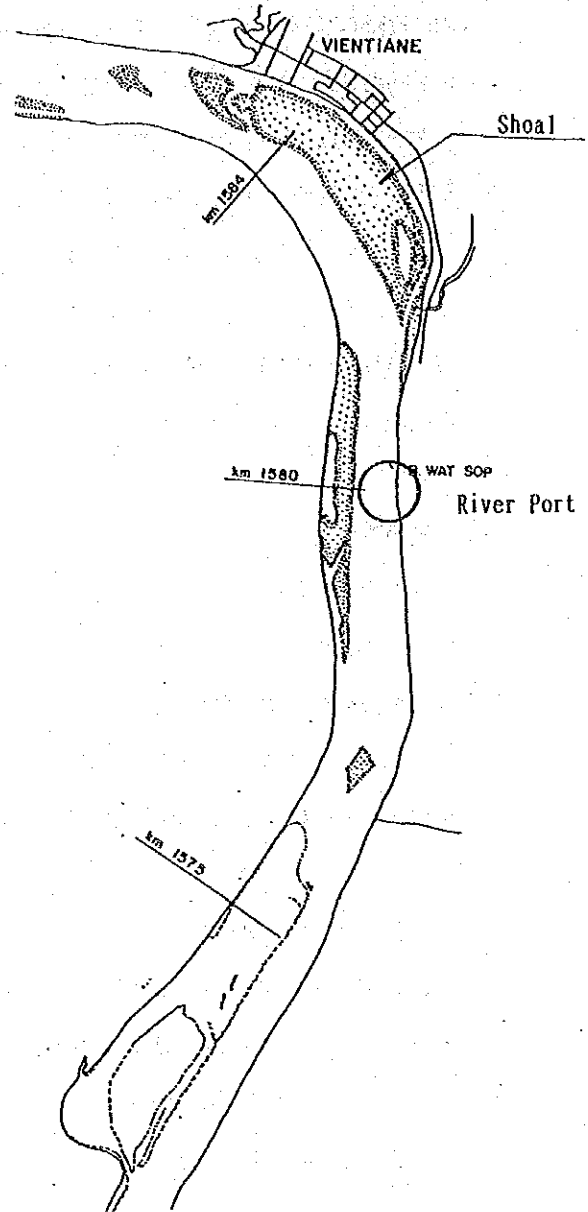
一方、既往濁水流量は1956年、1958年に記録した701m³/sであり、既往最低水位はMSL157.76m(確率80年規模)である。

ヴィエンチャン地点における河川水位は、一般に5~10月の雨期のうち8月、9月が最も高く、11月~4月の乾期のうち、3月、4月に最も低下する。

過去のデータによれば3月、4月の濁水期には、船舶の航行に支障をきたしているようである。既往の最高水位と最低水位の水位差は約13.0mである。



(1) 1920年代の河川形状と砂州の状況
Configuration in 1920s.



(2) 1970年代の河川形状と砂州の状況
Configuration in 1970s.

図3-1 ラクシ港付近の河川形状と砂州の状況

(Vicissitude of Mekong River Aligment & Shoal at River Port Site)

(4) 観測水位

メコン川のヴィエンチャン地点における月別水位変動は、図3-2、図3-3のとおりである。
メコン川の年間の水位変動は大きく、雨期と乾期のメコン川の最大水位差は、通常年で10m程度である。

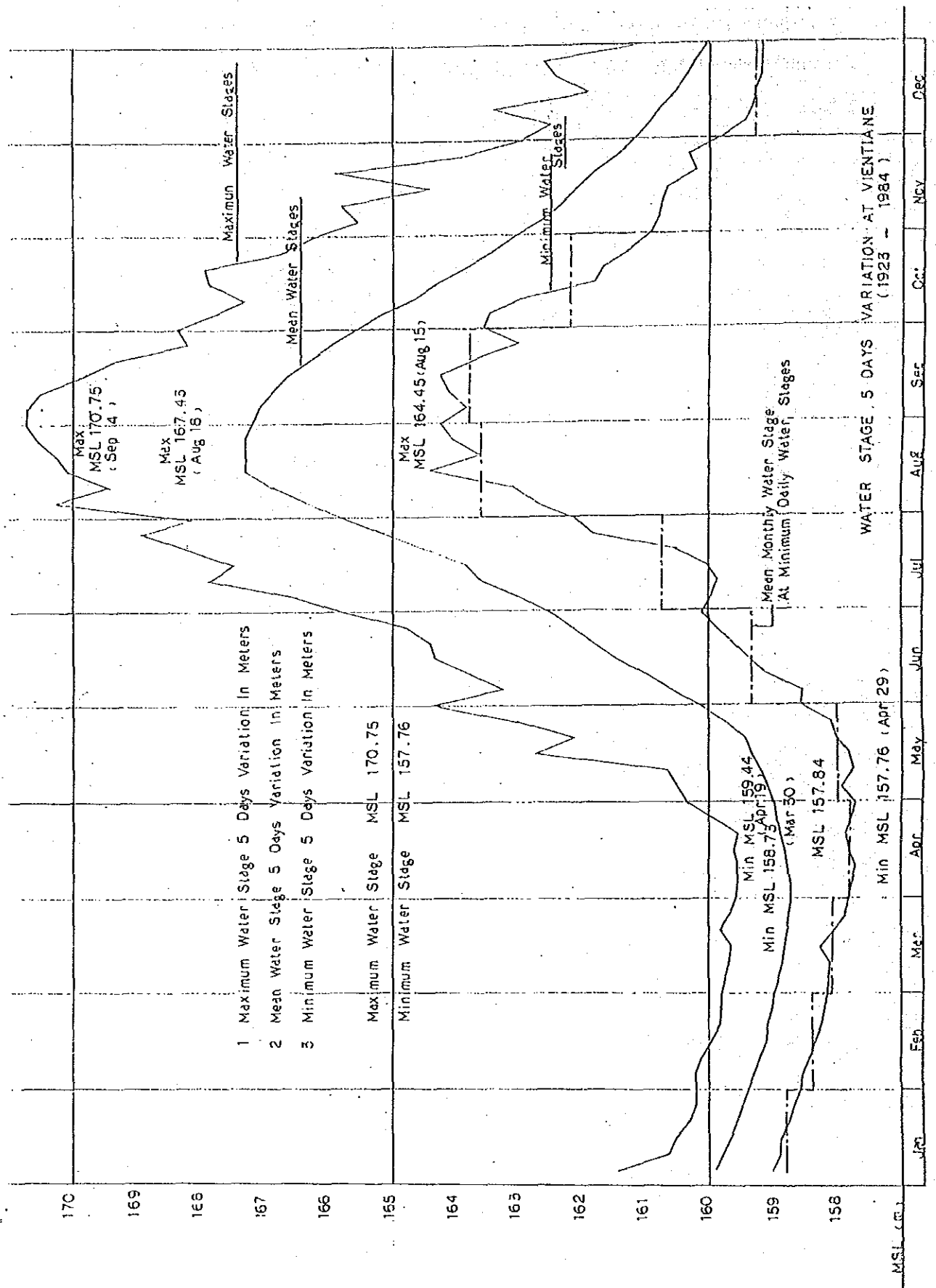


図3-2 月別日水位変化図(ヴィエンチャン)

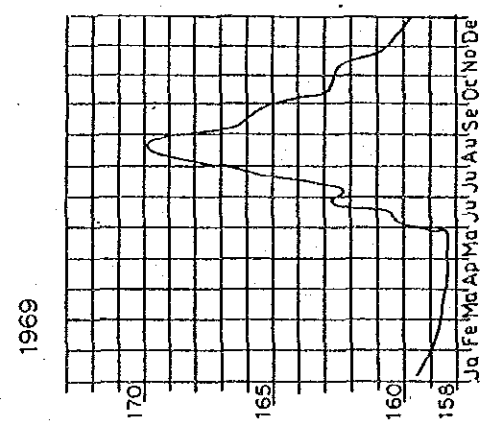
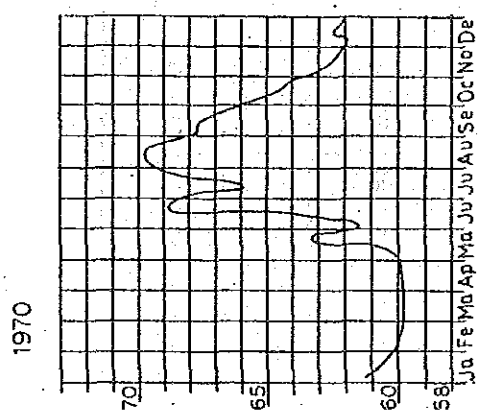
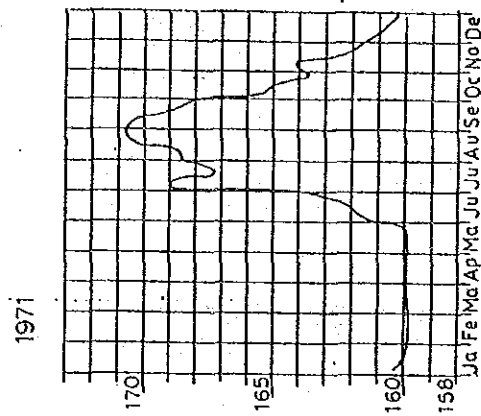
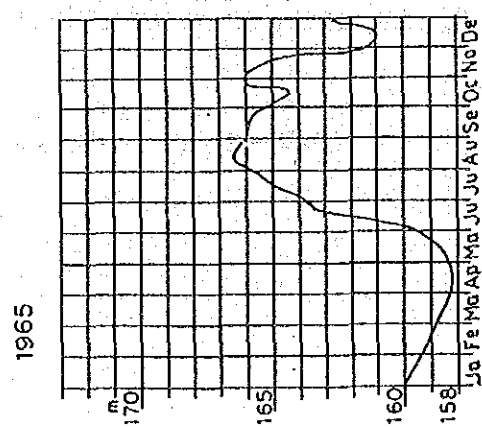
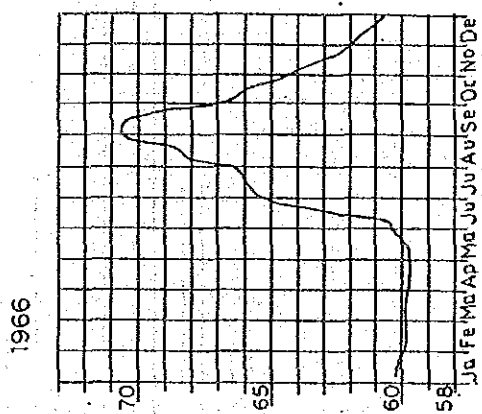
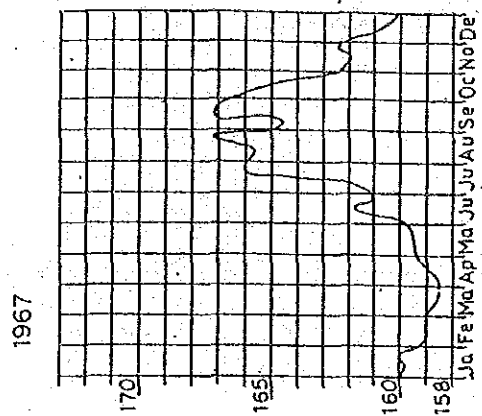
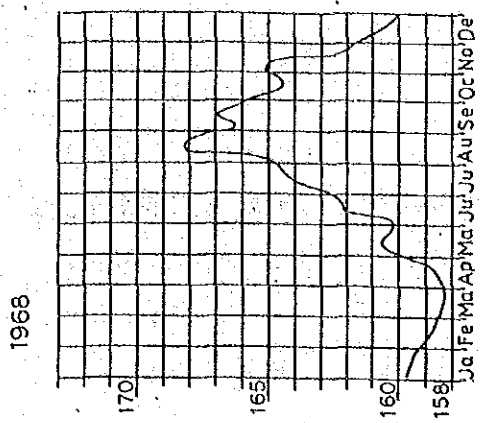


図3-3 メコン川の各年別水位変動

(5) 流 量

メコン川のヴィエンチャン地点における流域面積は約30万km²である。1913年～1984年間の流量資料は図3-4、表3-3に示すとおりである。

流域面積	A=299,000 km ²
年平均流量	4,605 m ³ /s (1913～1984年)
最大流量	26,000 m ³ /s 1966.9.4
最小流量	701 m ³ /s 1956.4.28

表3-3 月別平均流量

(観測期間 1913年1月～1985年3月)

月	流 量	月	流 量
1月	1,770m ³ /s	7月	7,100m ³ /s
2	1,410	8	12,300
3	1,200	9	11,300
4	1,210	10	6,950
5	1,680	11	4,020
6	3,580	12	2,500

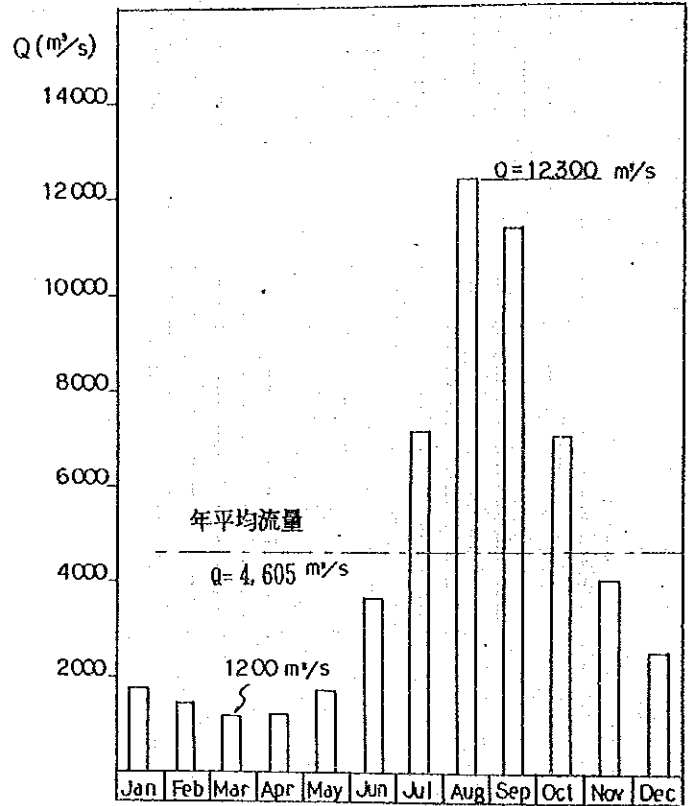


図3-4 月別平均流量 (ヴィエンチャン)

(6) 流 速

ラクシ港前面のメコン川における流速の観測資料がなかったため、今回の基本設計調査の際、電気流速計CM-1とフロートによる二つの方法で流速を測定した。

測定結果：

河岸からの距離が10m~20mの地点においては河岸部横断形状の影響で流速は0.2~0.8m/secと比較的遅いが100m~150m付近では、1.6~2.0m/secと比較的早い。

したがって、洪水期の最大時は、河岸から100m付近で2.0m/sec程度の流速が想定される。

ただし、この測定結果は、10月16日~23日の雨期から乾期に変化する時点でのデータである。

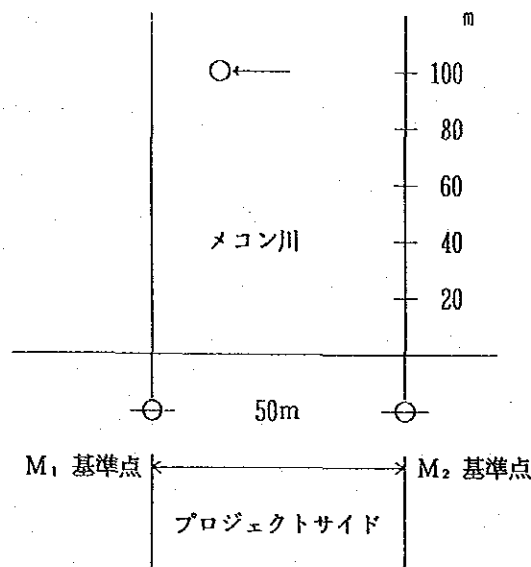


図3-5 流速測定説明図

表3-4 流速測定結果

河岸からの距離 (m)	0~20m	30	40	50~100
流 速(m/s)	0.2~0.8	0.8	1.0	1.5~2.0

3.3 地質条件

(1) 今回実施した土質調査

既往のボーリング資料は、深度が比較的浅く、室内試験内容も不十分であることから、基本設計に必要である土質定数、層厚、支持層の深度等を確認する目的で今回2本のボーリングを実施した。

今回実施した土質調査の概要は次のとおりである。

1) 実施機関

Communication Design and Research Institute (CDRI) Ministry of Transport and Post

2) ボーリング位置及び本数

ボーリング位置は図3-4に示すとおりであり本数は2本である。

3) ボーリングの深さ

No.1 23.80m (標高+146.30m) No.2 24.00m (標高+146.40m)

4) ボーリング機械の機種

UGB 50M (ソ連製)

5) 試料採取

試料の採取は、2m間隔で実施し、

No.1 11サンプル No.2 11サンプル 計 22サンプル

6) 室内試験

○物理試験 : 19サンプル

・液性限界、塑性限界、土粒子の比重、粒度分析、含水比

○一軸圧縮試験 : 13サンプル

7) 標準貫入試験

ラオス国において、標準貫入試験を行なえるボーリング機械は1台しかなく、この1台も現地調査期間中には Saravan (ヴィエンチャンから約 700km) で他のプロジェクトに使用中であった。またこの機械は最大掘削深度が20mであることから、今回の支持層の確認は困難である。この2点の理由から、今回実施した土質調査では、標準貫入試験は出来ないものの支持層の確認が充分可能なボーリング機械で調査を行なうことになった。

当ラクシ港の土層は、ほとんどが粘性土であることから、一軸圧縮試験を実施することにより、各土層の強度を確認することが可能である。

したがって、基本設計を行なうに際しては、これらの土層の強度および支持層の深さを確認できれば充分であるものと判断される。

8) 土質調査結果

2本のボーリングを行なった結果、地表(約+170 m)から、14~17m間は、粘土質土とシルト質土になっており、比較的良く締まっていた。 $(q_u=0.5\sim 1.5\text{kg/cm}^2, C=2.5\text{t/m}^2\sim 8\text{t/m}^2)$ この土質の下2m~4m間は、玉石混りのシルト質土であり、さらにこの下(+153~151m)からは、非常に固い固結粘性土となっており、支持層として十分な強度を持っている。

なお、詳細については、資料編(3-2)の土質調査報告書を参照されたい。

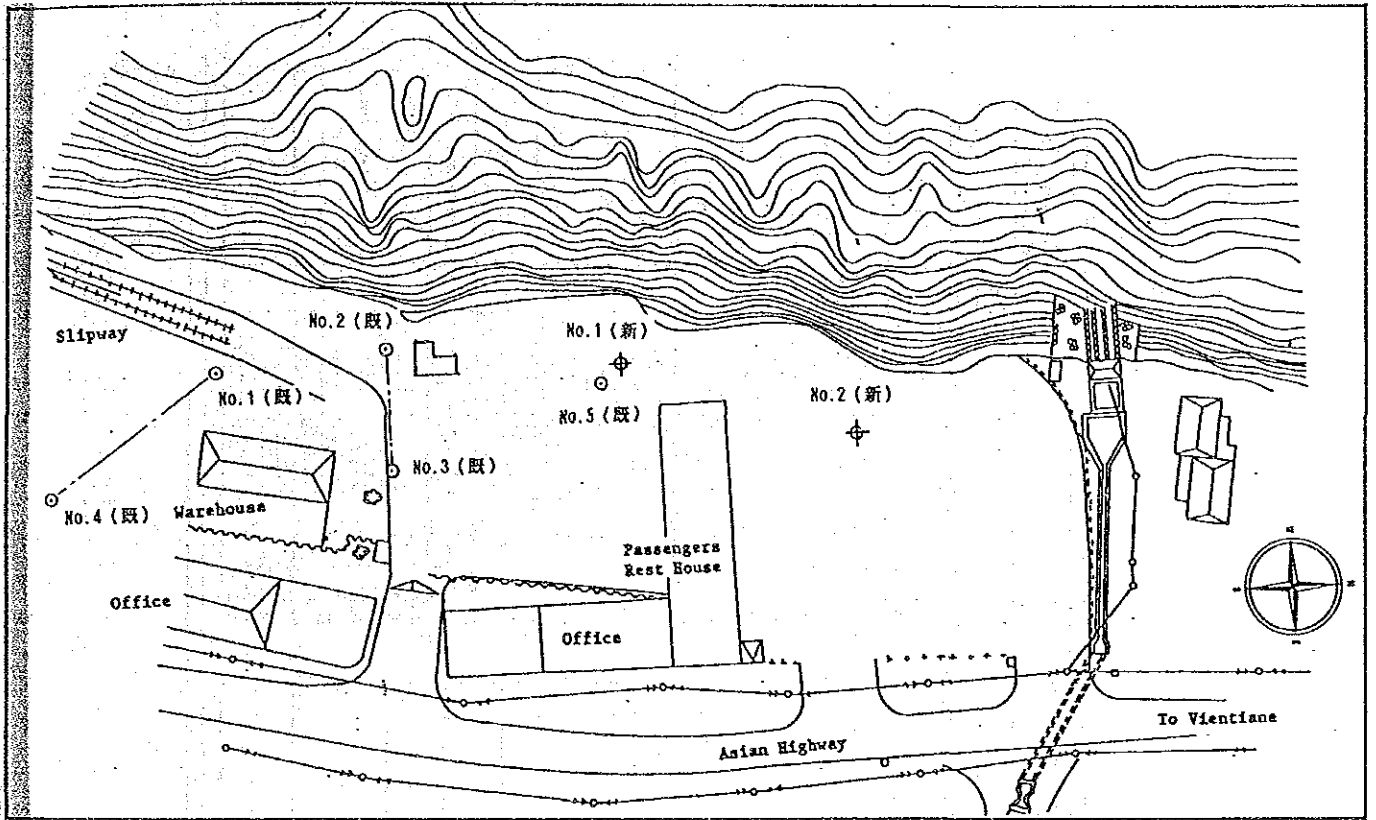


図3-6 ボーリング位置図

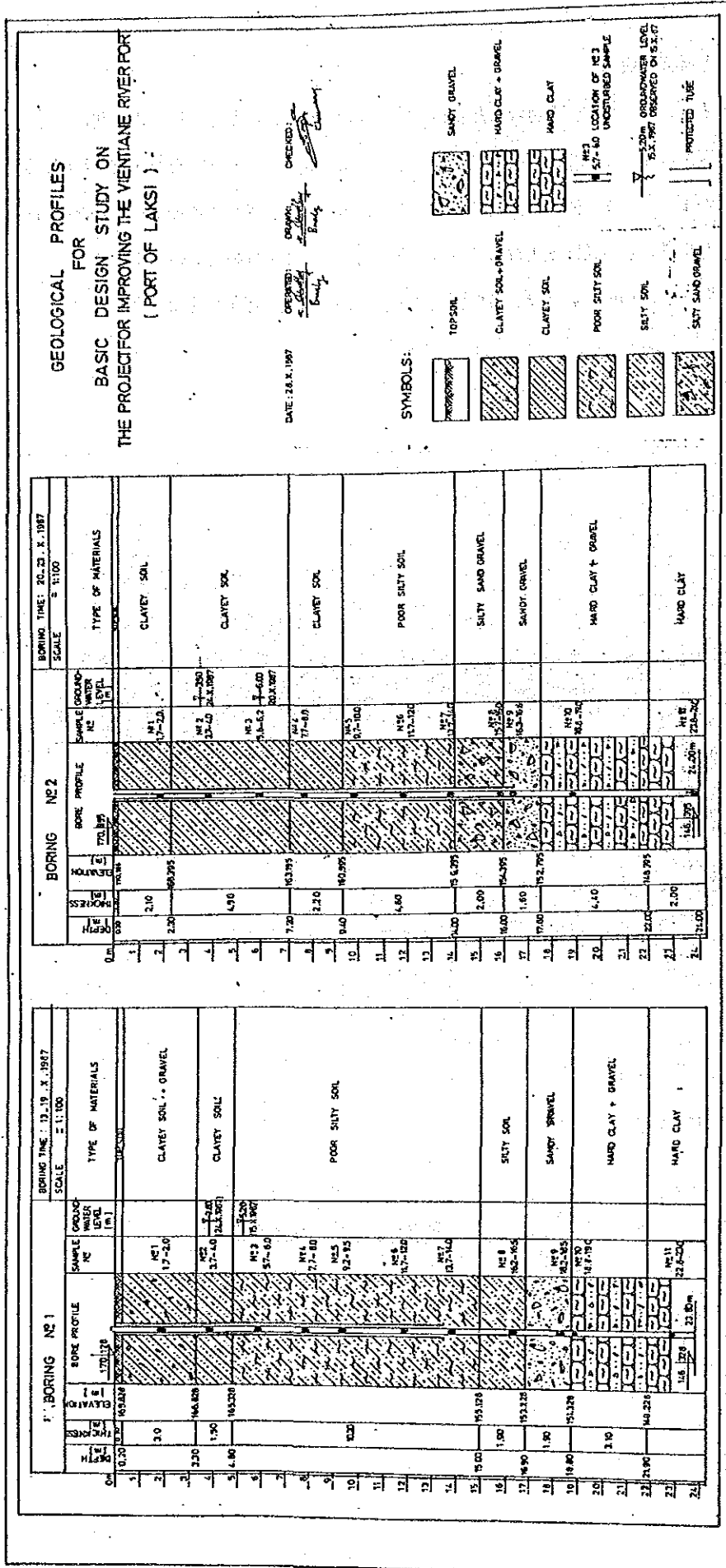


図 3-7 ボーリング柱状図

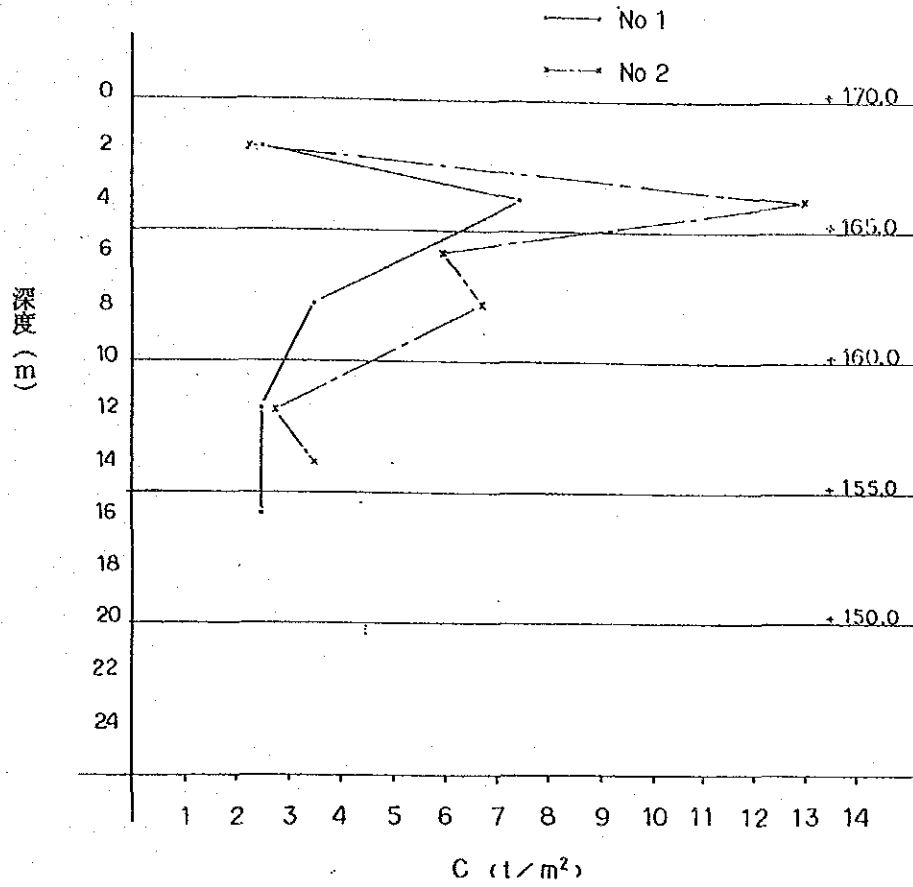


図3-8 深度と粘着力の関係

第4章 ラクシ港の概況

第4章 ラクシ港の概況

4.1 施設現況

ラクシ港は、図4-1の平面図に示されたようにメコン川に平行方向に300m、奥行き約80mの広さを有している。

(1) 造船所

サイト予定地の南側半分(約150m)は、運輸郵政省の所管になる造船所用地になっており、現在140トン船2隻、50トン船1隻(何れも鋼製)が建造中である。スリップウェイは、137mの長さのものが1基である。

同造船所は、修繕が主体で建造は少ないといいつながら修繕船10隻/年に対して建造も半分の5隻/年程度行なっている。

(2) 斜路

スリップウェイの前面には、コンクリートで舗装された幅4~5mの斜路があり、船着場として利用されている。貨物の荷役作業は、モビールクレーン(25t)を利用して行なわれている。

(3) 船舶の係留方法

斜路および上流側用地の前面は、勾配の急な土手になっており、ほぼ全長にわたって侵食されているが港湾用地内はもとより、用地外の土手の斜面にまで船舶が係留されている。係留されている船舶は荷役待ちがほとんどで常に十数隻におよんでいる。

(4) 客船

ラクシ港-サバナケット港間には貨物船以外に週一度の客船が運航されており、旅客の多い時には定員300人に対して400人近い乗客となる。これらの乗客の乗り降りは、通常、船と斜路の間に板を渡して行なっているが、船とランプの間に間隔がありすぎる場合には、小さなポンツーンを間に挟んで行なっている。

この渡し板は、幅40~50cm程度の足場板1枚であり、手すり等がなく、危険である。

(5) 建物

既存の建物としては、国道2号線沿いに管理事務所、税関、職員用宿舎があり、フェンスで

囲まれた港湾用地内には、大小2棟の倉庫と警察小屋がある。倉庫として使用されているのは北側の倉庫（大、60m×15m）の約2/3のみで、1/3は宿舎となっており、警察小屋の隣りにある倉庫（小）は宿舎として使用されている。現在使用されている北側の港湾用地は、倉庫（大）のある所までであり、この北側の約70mはフェンスで囲まれた住宅用地となっている。一方、造船所用地内には、事務所兼修繕所と労務者用の宿舎があり、また荷捌場の一角にはオイルタンク（貯蔵能力13kl）が設置されている。

以上の建物は、老朽化が著しい状態であった。

また、北側の倉庫と、農業用水路の間の敷地には、民間の住宅が6棟ほどあったが、ラオス国側により本プロジェクト実施前までに撤去する予定である。

(6) 荷捌場及び港内道路

港湾内の道路・荷捌場は舗装されていないため、乾期には粉塵が、雨期には泥土が多くなる。

(7) 荷役機械

SRTC所有の荷役機械としては、モビールクレーン（25t）1台、フォークリフト（3t）2台、輸送車として10t積トラック8台が使用に供されている。

GENERAL NOTES



図4-1 ラクシ港平面図

DESCRIPTIONS		DWG. NO.
REFERENCE DRAWINGS		
◇		
◇		
◇		
NO.	DATE	DESCRIPTIONS BY (AYTD)
REVISIONS		
TOPOGRAPHIC MAP		
OCT. 25, 1987		
THE PROJECT FOR IMPROVING THE VIENTIANE RIVER PORT (PORT OF LAKSI) IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC		
DATE	APPROVED	SCALE 1:1000
		REV. NO. ◇
DATE	DWG. NO.	

4. 2 利用現況

※

(1) 取扱貨物量

ラクシ港の取扱貨物量・旅客数は次表に示すように、貨物・旅客ともに1985年以降に大きな伸びを示している。

表4-1 ラクシ港の取扱貨物量、旅客数(出入港合計)

年次	1981	1982	1983	1984	1985	1986
貨物量(トン)	11,200	13,700	16,000	17,700	31,000	38,000
旅客(人)	8,600	9,400	9,700	9,600	12,300	15,000

出典：MOTP

1986年の貨物量38,000トンの内State River Transport Company (SRTC)の船舶によって取り扱われた貨物は、9,300トンであり、残りの約29,000トンは、私営企業の船舶によって取り扱われている。

貨物の出入港別・種別内訳は、次表の1986年のSRTC取扱資料に示されており、全体的な荷動きの傾向が読みとれる。

搬入貨物量は、総取扱量の約6割の5,800トンである。品目別ではセメントが約2,000トンと一番多く、米・生活用品、建設材料と続いており、木材を除く総ての物資がヴィエンチャン南方のケンカバオ・サバナケット・タケク方面から搬入されている。

一方、搬出貨物量は全体で約3,500トンであり、この内建設材料・鋼材、セメント・機械類等の建設資機材が全体の75%を占める2,600トンに上り、これに続く生活用品は、僅かに470トンを数えるのみである。

(2) 船舶

ラクシ港を利用している船舶総数は、約100隻であり、この内、河川輸送公社(SRTC)所有のものが26隻、その他私営のものが約70隻ある。

これらの船は、40~140DWT級が大部分を占め、40~60トン級の隻数が全体の7割を、60~140トン級が3割を占めている。

貨物船のサイズは、船長が20~35m、幅が4~6m、吃水が1.2mある。客船は、定員300人乗りのもの(船長が42m、幅5.8m、吃水1.5m)が最大である。

(3) 運航状況

ラクシ港を基点とする南のケンカバオ／サバナケット港、北のルアン普拉バン港を往来する船舶は、雨期の6月から12月の間は十分な水深があるため、満載状態での航行が可能である。

しかし、2月から5月の乾期には、水位が大きく下がり、途中で岩場の浅瀬が現れるため、船の吃水制限を行なわざるを得ない。ケンカバオ方面への通船は、積載量を通常の70～80%に押さえた運航を行っており、ルアン普拉バン方面へは100トン以上の通船が不可能となる。

表4-2 1986年ラクシ港取扱貨物 (SRTC取扱分)

(単位：トン)

	オリジン/目的地	セメント	米	生活用品	建設材料	鋼材	エンジン/機械類	木材	その他	計	備考
1. 搬入	Kong Kaboo	1,958	771	181	189	410	178		237	3,924	ヴィエン チャンの 南方 同北方
	Savannakhet	20	469	700	18	169	71		65	1,512	
	Thakhek				120			172		292	
	Luang Prabang							87		87	
計		1,978	1,240	881	327	579	249	259	302	5,615	
2. 搬出	Kong Kaboo	120			348	619	2	10	12	1,111	ヴィエン チャンの 南方 同北方
	Savannakhet	30		402	296	288	72		65	1,153	
	Thakhek			49	162		41		129	381	
	Pak Sane				163				5	168	
	Luang Prabang	67			19	137	23		2	248	
	Sayaboury		160				17		1	178	
	Others	50		19	94		77		7	247	
計		267	160	470	1,082	1,044	232	10	221	3,486	
合計		2,245	1,400	1,351	1,409	1,623	481	269	523	9,301	

第5章 需要予測

第5章 需要予測

5.1 物流動向

ラオス国における物流の動向を外国貿易貨物について概括すると、第3国からのトランジット貨物を含む1985年の実績で輸出がヴェトナム 120千トン (77.4%)、タイ30千トン (19.4%)とヴェトナム向け貨物が8割弱を占めているのに対し、輸入がヴェトナム93.5千トン (50.7%)、タイ91千トン (49.3%)と相半ばしている (表5-1)。

これらを品目別にみると、輸出では主要な外貨獲得源であるタイ向け電力輸出を除くと、原木・製材・合板・樹脂・コーヒー・石膏・錫といった一次産品に限定されており、輸入では、車両・燃料・セメント・紙・繊維・食料品と、建設資機材から日用品まで多岐に分かれている (表5-2、5-3)。

これらの貨物の輸送ルートとしては、ヴェトナムとの貿易ではダナン港を基点として、国道9号線によりラオス国南部のサバナケット及びケンカバオ港に至る道路輸送ルートがあり、これは、さらにラオス国を南北に結ぶメコン川沿いの国道13号線を利用した道路輸送ルートとメコン川を利用した河川輸送ルートに接続している (図5-1)。

一方タイとの貿易では、メコン川を横断してフェリーによる輸送ルートとして、ヴィエンチャン近郊のタナレーン～ノンカイルートと南部のサバナケット～ムクダーンルートの2ヶ所が開設されており、タイ経由の第3国の貨物は、主としてバンコクから鉄道または道路輸送でノンカイまで運ばれ、メコン川を渡ってラオス国に輸送されている。

第二次経済社会開発5ヶ年計画では、最終年である1990年に、輸出についてはタイ向けシェアを増加させて96千トン (24.6%) とするとともに、輸入についてはヴェトナムからの貨物を 207千トン (71.1%) と大幅に増加させ、一方タイからの輸入量を1985年実績を下回る80千トン (27.5%) にとどめると計画されているが、タナレーン港の1986年実績では、輸出16,616トンに対し輸入104,583 トンとなっている。(注)

(注) State River Transport CompanyのMOTPに対する1986年タナレーン港業務報告書による。

表5-1 物流の現状と将来計画

(単位：1000トン)

		1985	1986-90	'86	'87	'88	'89	'90	90/85
1	輸入計	184.5	1,132.0	170.0	194.0	223.0	254.0	291.0	1.58
	ベトナム	93.5	723.5	90.0	113.0	141.5	172.0	207.0	2.21
	カンボジア		8.5		1.0	1.5	2.0	4.0	
	タイ	91.0	400.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	0.88
2	輸出計	155.0	1,338.1	155.5	202.5	259.1	330.0	391.0	2.52
	ベトナム	120.0	970.6	125.5	151.0	185.1	234.0	275.0	2.29
	カンボジア	5.0	61.0	5.0	8.0	12.0	16.0	20.0	4.00
	タイ	30.0	306.5	25.0	43.5	62.0	80.0	96.0	3.20
3	外貨計	339.5	2,470.1	325.5	396.5	482.1	584.0	682.0	2.01
4	内貨計	345.5	2,891.9	460.5	523.5	567.9	617.0	693.0	2.01
	3+4	685.0	5,362.0	786.0	920.0	1,050.0	1,201.0	1,375.0	2.01

表5-2 主要輸出品目実績

項目	単位	1976	1980	1982	1983	1984	1985
電力	百万KWH	157	766.5	750	694	658	666
木材	千m ³	1	16	20	4	9	50
板材	千m ³	29	10.5	2	3	3	15
合材	千枚	41	.....	34	98	108.5	170
化粧板	トン	1,048	591	17	98	200	250
チップ	千m ³	.....	.....	73	.....	30	50
コーヒー	トン	2,732	890	3,600	3,080	4,040	4,351
しょうずく	トン	92	2	.....	2	58	310
ベンゾイン	トン	.....	10	26	19	18	148
石こう	千トン	.....	3	32.5	51	70	80
すず	千トン	1,101	9	304	361.5	400	.....

出典：10 years of Socio-Economic DEVELOPMENT in LAO PDR,

STATE PLANNING COMMITTEE

表5-3 主要輸入品目実績

項目	単位	1976	1980	1982	1983	1984	1985
電力	百万	7	8	11	13.5	15	18
トラック	台	.....	491	290	290	178	358
乗用車	台	.....	41	70	89	60	90
特殊車	台	.....	42	5	8	49	8
バス	台	.....	18	8	11	11	18
トラクター	台	.....	310	65	1	.....	50
ガソリン	千トン	0.5	56	60	80	65	50
セメント	千トン	.....	16	5.5	22	23	65
鉄材	千トン	.....	9	4	8	5	20
肥料	千トン	.....	.....	1	1	2	2
紙	トン	.....	.....	2,950	680	1,000	1,000
木綿糸	トン	.....	49.5	1,188	374.5	350	250
織物	トン・m	161.5	106	8,741	10,546.5	8,782	8,125
薬品	トン・US\$	.....	1,086.5	2,517.5	5,359	2,596.5	9,208.5
砂糖	トン	3,132	362	2,120	920	3,210	4,000
コンデンスミルク	千トン	1,686	453	2,572	1,944.5	700	700
自転車	千トン	.....	.....	13	10.5	5	10.5
ミシン	台	.....	200	2,701	5,100	2,560	7,000
米	千トン	44.5	1	18	26.5	38	.....
塩	千トン	1	.....	3.5	2	0.5	0.5

出典：10 years of Socio-Economic DEVELOPMENT in LAO PDR,

STATE PLANNING COMMITTEE

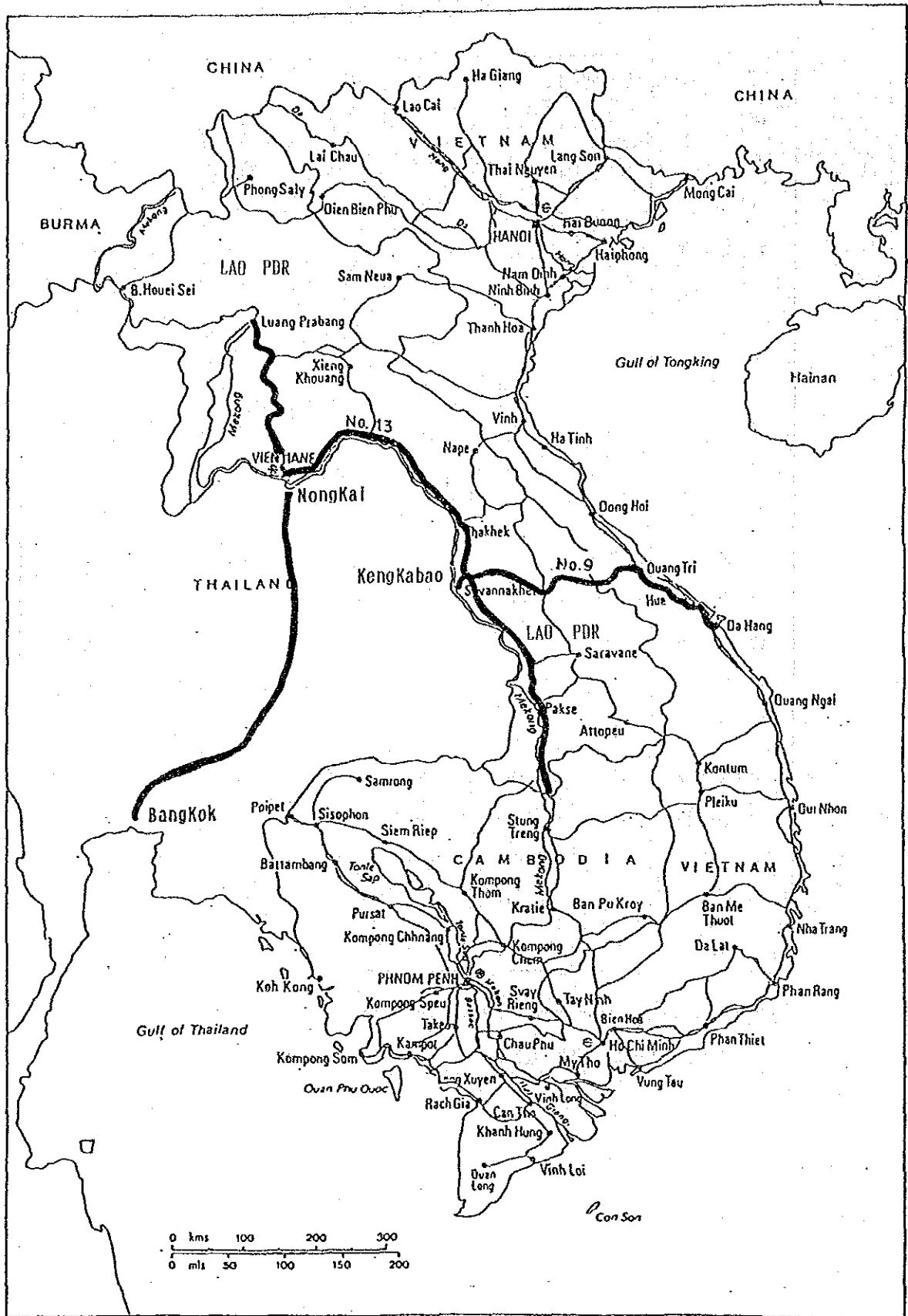


図5-1 輸送ルート図

5.2 ラクシ港取扱貨物量

ラクシ港における1981年から1986年までの実績は、次のとおりである。

表5-4 ラクシ港の取扱貨物量実績
(千トン)

年次	1981	1982	1983	1984	1985	1986
貨物量	11.2	13.7	16.0	17.7	31.0	38.0

出典：MOT P

上記取扱量の揚積・品目別・仕向地・仕出地別等の内訳については、運輸郵政省では把握していないとのことであるが、メインルートであるヴィエンチャン～サバナケット・ケンカバオ間の概略の荷動きは、1986年の実績でサバナケット・ケンカバオからヴィエンチャン向けに内貿の米が約4,000トン、ヴェトナム（経由を含む）からの輸入貨物が約28,000トンの計32,000トンであり、逆にヴィエンチャンからサバナケット・ケンカバオに向けては、内貿の建設資材・農業機具・日用品等が約3,000トン輸送されており、他に小口貨物のその他港湾向け輸送がある。

ラオス国において水上輸送に従事している組織は、運輸郵政省の管轄する河川運輸公社SRTC、各県が管轄する地方輸送サービス機関、県または郡を単位とした“Association”と呼ばれる協同組合、及び私営企業の3つに分類され、運輸郵政省は、各組織からの報告書に基づいて上記データを作成しているが、報告書の様式が調査団の要求した各項目に分類できるものになっていないため、これ以上のデータを得ることができなかった。

このため、調査団は、ラクシ港を所管しているSRTCが内部記録として作成している書類に基づいて、1986年1月から1987年8月までの品目別・仕向地・仕出地別データを作成した。

表5-5 ラクシ港搬入貨物量 (1987年1月~8月、SRTC取扱分)

単位：トン

搬入先	米	生活用品	工機種類	セメント	建設材料	鋼	材木	紙	材	ガソリン	その他	計
ケンカバオ		453.637	91.106	120.000	1,100.144	413.856						2,178.743
サバナケット	2,621.146	127.545	99.420		37.736	60.650			1.077		3.975	2,951.549
ルアンプラバン							57.604				52.542	57.604
サヤブ												
計	2,621.146	581.182	190.526	120.000	1,137.880	474.506	57.604	1.077			56.517	5,240.438

出典：Calculated by the Team based on the actual date book of SRTC

表5-6 ラクシ港搬出貨物量 (1987年1月~8月、SRTC取扱分)

単位：トン

搬出先	米	生活用品	工機種類	セメント	建設材料	鋼	材木	紙	材	ガソリン	その他	計
ケンカバオ					4.400							4.400
サバナケット		386.320	5.445		60.000						116.431	568.996
ルアンプラバン				3.000	36.000		0.800				1.660	40.660
タケクセ			16.000		430.692						0.335	447.027
パクセイ		77.000									0.498	77.498
ホウエイサイ					60.000							60.000
サヤブ	160.000				31.040						27.770	87.770
計	160.000	463.320	21.445	3.000	622.132		0.800				146.694	1,417.391

出典：Calculated by the Team based on the actual date book of SRTC

(注) 1986年ラクシ港取扱貨物 (SRTC取扱分) については、表4-2参照。

このデータは、前記3組織のうちSRTC取扱い分をカバーするもので、1986年のラクシ港取扱貨物量38千トンのうち9.3千トン24.5%を把握することができたが、運輸郵政省では、SRTCは主として大口貨物の輸送を担当し、他は小口貨物の輸送に従事しているということであり、ラオス国における南北間の輸入関連も含めた大宗貨物の流動の概要が把握できるものと考えられる。

1986年のラクシ港におけるSRTC取扱貨物量9,301トンのうち、揚げは5,815トン(62.5%)、積みは3,486トン(37.5%)で、人口及び産業が集中している首都ヴィエンチャン及びその近郊への貨物の集積を示している。

揚げ貨物についてみると、品目別では内貿貨物である米が南部の穀倉地帯からサバナケット及び近郊のケンカバオを経由してヴィエンチャンに搬入されており、1,240トン(21.3%)と大きなウェイトを占めている。

ラオス国側の説明では、サバナケット・ケンカバオからヴィエンチャン向けの内貿貨物は総て米で、1986年実績で約4,000トンということであり、米の長距離輸送については、小口に分割されSRTC以外の組織によって7割近くが取扱われていることになり、この傾向は今後も継続されるものと考えられる。

米以外の内貿貨物としては、北部のルアンプラバンからの木材と中部のタケクからの木材及び建設資材(石材)がある。

その他の貨物は、大半が輸入関連物資であるが、なかでもセメントを含む建設資材が2,304トン(39.6%)と大宗を占めており、主として道路建設に使用されたということである。調査期間中にも、シンガポールからダナン経由で輸入されたドラム入りタールがケンカバオからラクシに大量に輸送され、国道13号線建設用資材として使用されているのを確認した。ラオス国にとって道路建設促進は、最重要課題の一つであり、この傾向は今後も継続されよう。

仕出地別では、ケンカバオ3,924トン(67.5%)、サバナケット1,512トン(26%)と両港で揚げ貨物の93.5%と、ラオス国側の説明にもあるように、両港からの輸送が大半を占めている。

次に積出し貨物については、品目別ではセメントを含む建設資材が1,349トン(38.7%)、その他鉄鋼が1,045トン(30%)と大宗を占めており、仕向地別でもサバナケット・ケンカバオが2,246トンと64.9%を占めているが、揚げ貨物と異なり、仕向地が北部のホウエイサイ・ルアンプラバン・サイヤブリから中部諸港まで多岐にわたっている点に特徴がある。

現地調査期間中に、バンコク経由タナレーンから輸入された電気機材が、サバナケットに向けて荷役されたのを確認しており、数量の把握はできなかったが、タイ経由の輸入貨物の一部はラクシ港を基点としてラオス国内に配分されていることが明らかである。

以上の点から、ラクシ港は南部のサバナケット・ケンカバオ両港とヴィエンチャン首都圏との河川を利用した南北の物資輸送の中核として位置づけられ、揚げ貨物としては南部の穀倉地帯か

ら首都圏への米の輸送と、ラオス国における最重要課題である道路建設を主体とした輸入建設資材を扱い、積み貨物としては、首都圏で製造される軽工業品や建設資材に、一部タイからの輸入品の国内輸送を扱うラオス国経済の物流拠点であるといえることができる。

5.3 貨物量予測

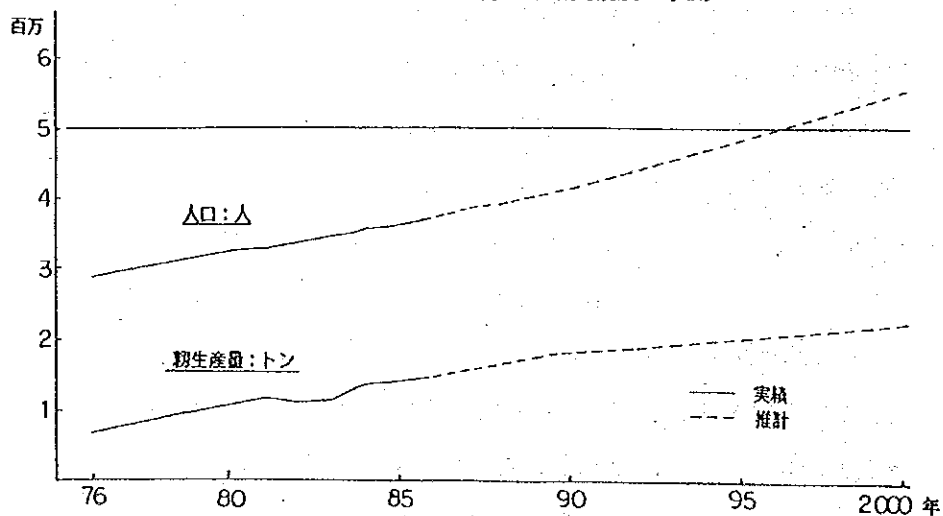
ラクシ港における取扱貨物量の予測に当たっては、1995年を目標年として設定する。これは一般的に整備計画の計画期間がほぼ5年であること、ラオス国の第三次経済社会開発5ヶ年計画の最終年が1995年であることを考慮して設定したものである。

ラオス国の人口は、1976年以来極めて経年的に増加しており、急激な変化は見られない。ラオス国経済の基礎となる籾の生産量も1982年及び1983年に一時的に停滞したものの、ほぼ経年的に増加している。

ラオス国国家計画委員会の予測では、1990年及び2000年における人口を4.17百万人、5.5百万人、同じく籾生産量を1.8百万トン、2.2百万トンとしている。人口の伸び率は、最近の人口増加を反映して年2.9%となっており、これに対して籾の生産量は、将来の消費性向の変化を見込んで、2000年では低めになっているが、全体として過去の実績に基づいた緩やかな成長が基調となっている。

ラオス国のように社会資本の蓄積が極めて低位にある国にあっては、経済の急速な発展は望めず、農業における生産性の向上と、これに伴う余剰労働力の製造業への転換を当面の課題として、しばらくは過去の実績をベースとした成長が続くものと思われる。

図5-2 人口・籾生産量実績及び予測



SOURCE: "10 years of Socio-Economic Development in LAO PDR"
 "Scientific Forecast of the Socio-Economic Expansion of LAO PDR During This Period to 2000"

ラクシ港の背後圏として、ヴィエンチャン特別市及びその周辺のヴィエンチャン県を設定し、ラクシ港取扱貨物量実績と同背後圏における1981年から1985年までの人口増加との一次回帰を求めると

$$V = 0.261 \times P - 142.497 \quad (r = 0.8929)$$

ここに V ; 取扱貨物量

P ; 背後圏人口

を得る。

1995年における背後圏人口を国家計画委員会の採用している年2.9%の増加率で求めると862千人となり、これに基づいて同年における取扱貨物量を算定すると82千トンとなる。

ラクシ港の大宗貨物の一つである建設資材については、その主な用途が道路建設であるため、人口との直接的な相関から貨物量を算定することは難点があるが、本推計値は、一つの参考値となりうる。

表5-7 背後圏における人口推移

単位：千人

	1981	1982	1983	1984	1985
ヴィエンチャン 特別市	—	—	360	372	381
ヴィエンチャン 県	584	595	252	261	267
計	584	595	612	633	648

SOURCE: 10 years of Socio-Economic Development in Lao PDR

一方、ラクシ港における取扱貨物量は、過去6ヵ年の実績をみると、1984年に低迷しているものの、年毎の変動も大きくなく、経年的な変化を見出すことが容易である。このため目標年である1995年における取扱量は時系列を用いて推計することとする。

いま、取扱貨物量が

$$V = a + b \cdot t$$

ここに V : 取扱貨物量 (千トン)

a, b : 係数

t : 年次

で表されるものとし最小自乗法により a, b を求める。次に1981年～1986年の伸びと同じペースで増え続けると仮定して、目標年の取扱貨物量を予測する。

結果、1995年における取扱貨物量は83千トンとなる。

$$V = 5.36t - 1,0610.29 \quad (r = 0.9361)$$

時系列分析は、過去の実績からその傾向を求め、これに基づいて将来推計をするものである。この手法は、ラオス国のように将来の急速な経済発展が期待できず、また外国の経済援助という外在的要因に依存するところが大きい国において、その将来推計をする場合に有効な方法であり、相関も高く、また背後圏の人口との相関から求めた値ともほぼ同値であることから目標年である1995年の取扱貨物量を83千トンとする。

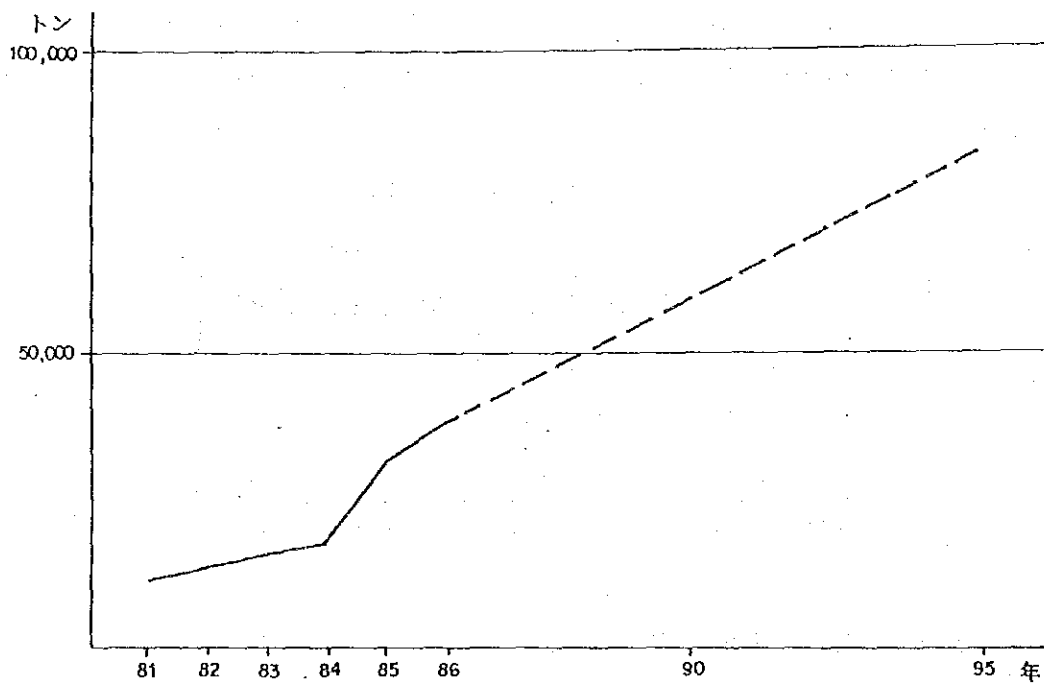


図5-3 ラクシ港取扱貨物量予測

5.4 旅客需要予測

ラクシ港の1986年における旅客数は、乗降客を合わせて15千人であり、1987年1月～9月の実績でも16,380人で、うちSRTCによるものが15,230人と93%を占めており、1987年の年間推計でも20千人に達するのは確実である。

表5-8 ラクシ港の旅客数実績

(千人)

年次	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
旅客数	8.6	9.4	9.7	9.6	12.3	15	20*

*推計値
出典：MOTP

SRTCは、旅客船3隻:560座席を所有しており、このうち220座席の旅客船2隻をヴィエンチャン・サバナケット間に週1便交互に定期運航している。

過去の実績では、1982年から1984年まで年間9千人台に留まっていたが、1985年の220座席旅客船の就航により、SRTCの保有座席は460座席に拡大され、利用者も12.3千人と大幅に増加、その後輸送能力が增強されて、現在では560座席を所有している。

加えて、現在120座席の旅客船を建造中であり、88年中には、就航可能で、これにより週2便体制を組む予定である。

首都ヴィエンチャンを含むヴィエンチャン県の人口密度は27人/km²、サバナケット県は25人/km²で、ラオス国全体の人口密度、15人/km²に比べて極めて高く、2県で全人口の33%を占めている。

乗降客の比率も、ラオス国側説明によれば、乗船客45%が下船客55%と均衡しており、双方向での旅客輸送が行なわれている。

以上のことから、1984年以降の旅客船建造への投資が、今後とも継続されるものと仮定し、1984年から1987年までの旅客数の伸びから、1995年における乗降客数を時系列を用いて推計する。

いま旅客数が、

$$P = a + b \times t$$

ここに P : 乗降客数 (千人)

a・b : 係数

t : 年次

で表されるものとし、最小自乗法により a・b を求め、次に1984年～1987年の伸びと同じペースで増え続けると仮定して目標年の旅客数を予測する。

結果、1995年における旅客数は、46千人となる。

$$P = 3.39t - 6,716.62 \quad (r = 0.9865)$$

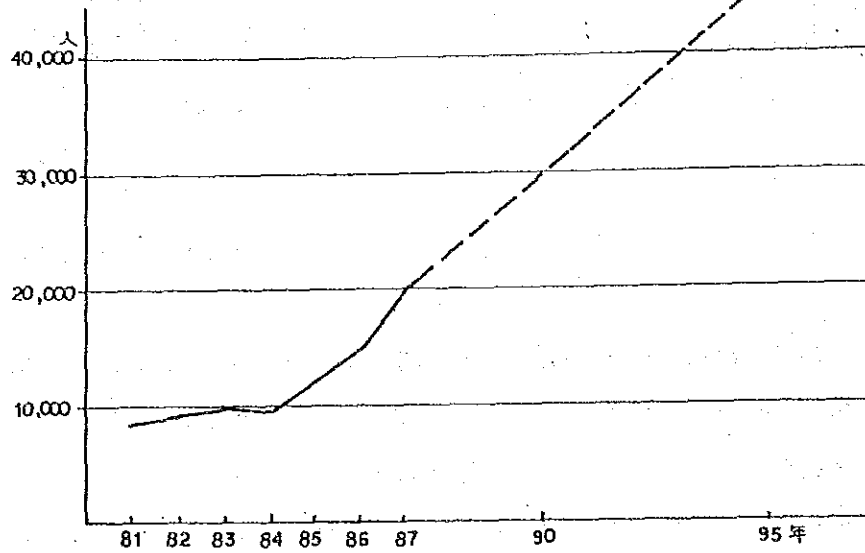


図5-4 ラクシ港乗降客数の推計

第 6 章 港湾計画

第6章 港湾計画

6.1 港湾計画の目標

ラクシ港は、ラオス国の首都ヴィエンチャンならびに、その周辺を背後圏とした港であり、ヴィエンチャンと国の南部、北部とを結ぶ物流のターミナルとなっている。

特に当国の気候特性並びに道路の整備状況から雨期においてはメコン川の水運が国内南北の貨物輸送においてその中心的役割を果たしている。また、今後の当国の発展を考える場合、水上輸送の持つ大量・低廉性は、物流の増大に対応していく上で不可欠である。

このため、ラクシ港の整備目標を次のとおりとする。

6.1.1 荷役効率の向上

需要予測に示された目標年（1995年）の取扱貨物量 8.3万トン は現状の約 2.2倍であり、この需要に十分対応した計画の策定が必要である。

メコン川は高水位期と低水位期において、水位差が13m程度生じているが、水運の利用は高水位期において活発であり、月間変動をみると、高水位期の取扱量は、低水位期の概ね3倍である（図6-1）。

このため施設計画においては、これらラクシ港の特性を踏まえた上で、荷役効率の向上を図る必要がある。また、現在のラオス国内の各港の施設は、斜路形式を基本としており、唯一例外のケンカバオ港については、維持補修体制の不備等により、十分機能していない点を考慮する必要がある。

6.1.2 旅客船対策

目標年（1995年）の計画値 4.6万人は現状の 2.3倍であるが、現在週一往復であることから現状を踏まえた計画策定が重要である。しかしながら、現ラクシ港においては旅客サービスのための施設としては唯一発券所があるのみであり、旅客待合所等の整備がなされていない。

このため今後、地域間交流の活発化が見込まれ、その輸送機関としての旅客船の重要性が益々高まることから旅客船対策を講ずる必要がある。

6.1.3 港湾管理機能の一体化

港湾管理に関わる部門は、SRTC、税関並びに警察であるが、現在個別の施設で業務を行っている。一方、ラクシ港の規模を考えると、関係機関が一体的に機能することが港湾の利便性の向上

のために必要であり、管理機能の一体化を図る必要がある。

6.1.4 安全性の向上

現在の港湾の荷役は、本船とトラックとの間をトラッククレーンを用いて実施している。しかし、その荷役方法については施設の不備等もあり、安全性に十分配慮した荷役方式は採用されていない。また、陸上部の野積場、倉庫等についても、貨物の荷役を安全かつ効率的に行う規模、配置とはなっていない。さらに、現在は旅客施設の不備等により、貨客混在となっている。

このため、今後の貨物・旅客の増大に対応するため安全性の向上を図る必要がある。

6.1.5 サービス機能の向上

港湾利用の着実な増大が見込まれることから、船舶への給油・給水・給電、荷主に対する貨物の迅速な配送等、港湾利用者へのサービス機能の充実・向上を図る必要がある。

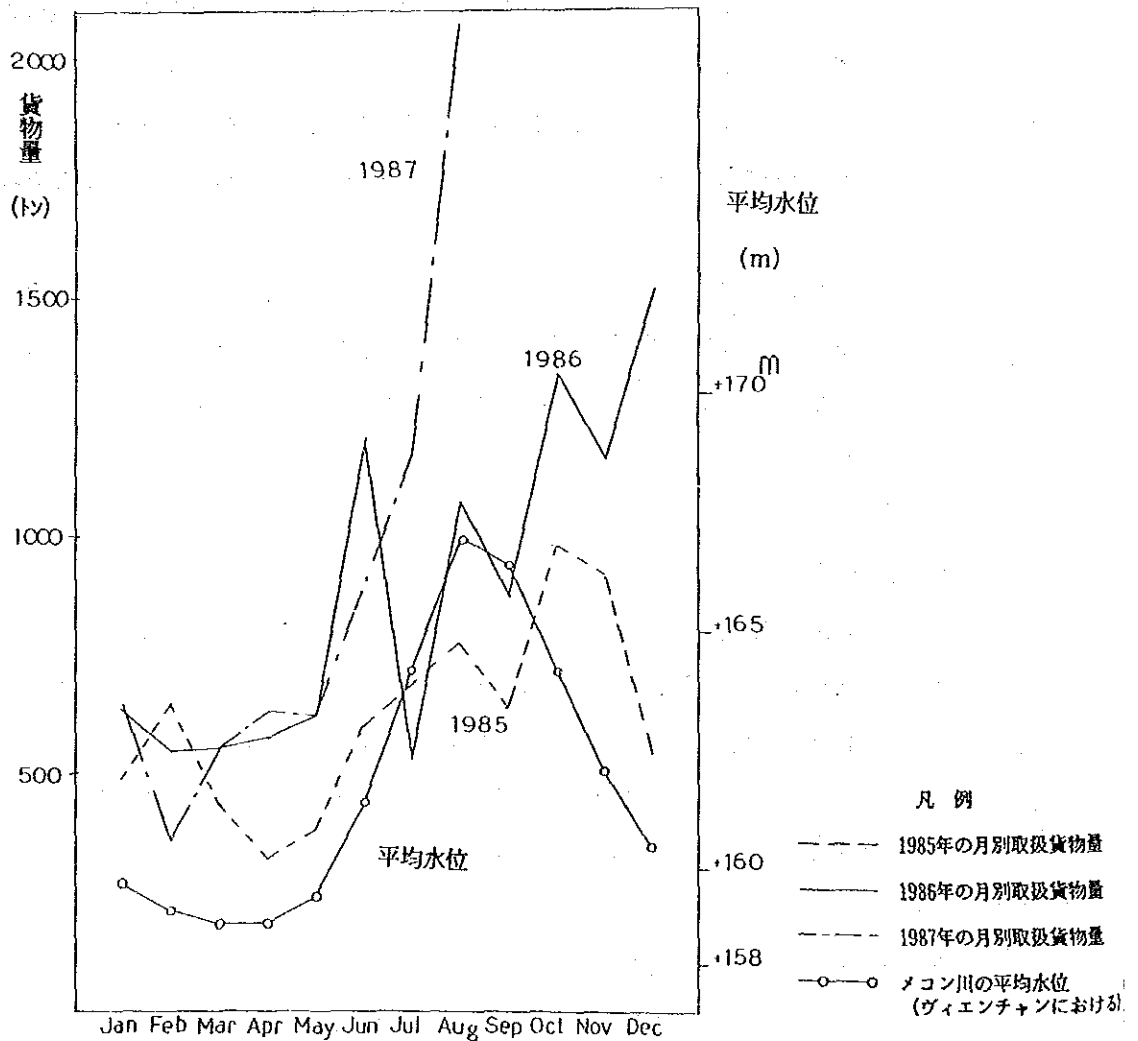


図6-1 SRTCの月間取扱貨物量と平均水位の変化

6.2 施設計画

6.2.1 対象船舶

施設規模の検討のための対象船舶は次の通りである。

(1) 貨物船

現在の最大船型は140DWT（全長33.8m、型幅6.8m、吃水1.4m）であるが、低水位期においては、メコン川の航路の水深、幅員、法線形状等の制約から、就航可能船舶は、100DWTが最大である。また、現在の平均船型は60DWT（全長30m、型幅6m、吃水1.2m）である。

今後の貨物量の増大に対応するためラオス国においては、1995年までに350DWTの貨物船を建造する計画を有しているが、その具体的形状については未検討であり、メコン川の水深並びに他港の荷役施設の関係から、近い将来において、船舶の急速な大型化はないものと推測される。

また、荷役機械の耐用年数がパーツの供給等との関係から10年以内であり、その間、船舶の諸元に大きな変化がないものと推測される。

このため、施設計画で考慮すべき船舶の諸元としては、現状の諸元と同等規模とする。

	DWT	全長(m)	吃水(m)	型幅(m)
最大対象船型	140	34	1.4	7
平均対象船型	60	30	1.2	6

(2) 旅客船

現在の最大船型は300人乗り（全長41.8m、型幅5.8m、吃水1.5m、座席数220）が最大であるが、低水位期は小型船のみ就航している。また、現在建造中の船舶は120人乗りであることから、対象船型は現状と同規模とする。

6.2.2 施設規模

(1) 係留施設

1) 取扱能力

① 現状

現在、トラッククレーンによる荷役は1サイクル当り平均5分間を要し、1回当りの取扱量は、通常最大4～5ton、平均1～1.5tonである。

しかし、現在の荷役状況は船舶とクレーンとの間隔が広く、かつ、斜路の幅が狭いため荷

役を効率的に行なえる状況にない。

また、現在は照明施設が不備のため、昼間荷役のみである。

② 計画取扱能力

計画策定のための1ギャング1日当りの取扱能力は次の通りとした。

- a) 船舶：岸壁に接岸
- b) 荷役：クレーン荷役、4分/回、1.2ton/回
- c) 荷役時間：7：00～22：00の15時間（交替制）
- d) 荷役時間内の実荷役効率：0.8(高水時) 0.7(低水時)
- e) 年間荷役日数：270日

これより1日1ギャング当りの取扱能力を216tonとする。（注）

（注）ギャング：1組（Gang）

2) 岸壁規模

ラクシ港の特徴は、雨期と乾期の水位変動による水運利用の変化並びに道路輸送との機能分担である。雨期は水運利用を中心とし乾期は道路輸送を主体とする今までの輸送体系については、今後とも大きな変化がないものと見込まれる。このため、必要岸壁長は高水位期の利用から求まる。しかしながら高水位期、低水位期の貨物比率をほぼ現状通りと見込むと概ね3：1であることから、岸壁長の検討に当ってはこの点を考慮する。

計画貨物量8.3万トンの高水位期と低水位期の貨物比率を6.2万トン：2.1万トン、1船1ギャングの荷役とすると、必要岸壁規模は次のとおりである。

なお、バース占有率は現在の係留状況、岸壁の有効利用の観点より高水位期0.8、低水位期0.7と通常の計画より高めの値を見込む。

$$\text{高水位期} \quad \frac{62,000\text{ton}}{216\text{t}/0 \times 1350 \times 0.8} = 2.7 \approx 3 \text{バース}$$

$$\text{低水位期} \quad \frac{21,000\text{ton}}{216\text{t}/0 \times 1350 \times 0.7} = 1.03 \approx 1 \text{バース}$$

3) 係留施設の構造形式

本ラクシ港の主要施設である係留施設は以下の条件を考慮して比較・検討する。

- 計画地は約13mの水位差がある事。
- 計画地に隣接している既存施設にシルテーションや洗掘等の悪影響を生じさせない様に配慮する事。
- 流木等に対応可能な構造とする事。

- 構造タイプは、単純なものとし、ラオス国で維持管理が容易なものとする事。
- 機械荷役と、人力荷役が共存できうる構造タイプとなる様、配慮する事。
- 資材、工法はラオス国で入手（実施）可能なものを優先する事。

本係留施設の構造形式は上記の条件を考慮すると

- ① 斜路形式
- ② 栈橋形式
- ③ フローティング形式

の3タイプが考えられる。

この内、フローティング形式については、ケンカバオ港において唯一採用されているが、本来の機能を果たす状態が整っていないものと推察される。また、この形式は管理運営上の問題も有することから除外する。一方、栈橋形式については、現在、ラオス国に存在していないことから、管理運営上の問題があり、また、低水位期には荷役上の問題も有することから除外する。

したがって、当ラクシ港の係留施設の構造形式は、上記の条件に則し、かつ、ラオス国でケンカバオ港を除く全ての港で用いられている斜路形式を採用する。

4) エプロン

エプロンの幅員は、クレーンのスペースおよび、仮置きスペース等を考慮して、背後に野積場がある場合は10m、無い場合は20mを確保する。

(2) 荷捌・保管施設

ラクシ港における、貨物の荷役はトラッククレーンの利用による船舶とトラックとの間の積卸しが中心をなしている。また、船舶が荷役待ち等のため保管施設の機能を果していること等のため、倉庫の利用は月間 200トン程度にとどまっている。今後とも荷役形態としては、船舶とトラックとの間の積卸しが主流を占めるものと見込まれるため、倉庫、野積場の必要規模は次の通りとする。なお、回転率、収容率、利用率等は日本国の計画値を参考としてラクシ港の実体を反映させることとした。

1) 貨物内訳

荷捌・保管施設未利用貨物： 4.2万トン

“ 利用貨物： 4.1万トン

倉庫	2.0万トン
野積場	2.1万トン

2) 倉庫・必要面積

$$A = \frac{N}{R \alpha w}$$

表G-1 係留形式の比較検討一覧表

	案A 斜路形式	案B 棧橋形式	案C フローティング形式
概念図			
特徴	<p>メコン川の水位変動によって、係留位置を変化させることが可能であり、ラオス国のほとんどの港がこの形式を採用している。</p>	<p>岸壁の天端高さが一定である。</p>	<p>メコン川の水位変動によって、浮体式係留施設が上下するため、常に水面から一定の岸壁高さおよび岸壁延長を確保することが出来る。</p>
長所	<ul style="list-style-type: none"> ラオス国において一般的な形式であり港湾管理者が管理運営に最も慣れている形式である。 水位変動によって係留位置を変化させることが可能であり、水位変化が大きいメコン川に適した形式である。 R_o/R_o 船の荷役も可能な形式である。 機械荷役と人力荷役を併用することが可能な形式である。 	<ul style="list-style-type: none"> 基礎杭により荷重を支持層に伝達できるため、構造の信頼性が高い。 埋没、洗掘の影響が少ない形式である。 	<ul style="list-style-type: none"> メコン川の水位変動によって、浮体式係留施設が上下するため常に水面から一定の岸壁高さおよび岸壁延長を確保することが出来る。
短所	<ul style="list-style-type: none"> 斜路形式であるため、使用可能な岸壁延長に対して全岸壁延長を長くする必要がある。 斜路形式であるため、斜面上で荷役を行わなければならない。 	<ul style="list-style-type: none"> 渇水期においては、船舶と岸壁天端との間に大きな高低差が生じ荷役に支障がある。 棧橋形式の岸壁は、現在ラオス国にないため、維持、管理上の問題がある 人力による荷役が困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> 構造形式が複雑であり、管理、運営面の問題が多い。 車両をフローターの上へ移動させる場合、長い取付道路橋が必要となる。
評価	推奨案		

A : 倉庫面積 (m²)

N : 年間取扱貨物量 (t/年) : 20,000 t

R : 倉庫回転率 (回/年) : 20回/年

α : 貨物収容率 : 0.5

w : 単位面積当り収容貨物量 (t/m²) : 2 t/m²

倉庫は上屋の利用であるため、年間回転率を20回とした。

これより必要面積 $A = 1,000\text{m}^2$

3) 野積場必要面積

$$A = \frac{N}{R \alpha w}$$

A : 野積場面積 (m²)

N : 年間取扱貨物量 (t/年) : 21,000 t

R : 回転率 (回/年) : 10回/年

α : 利用率 : 0.7

w : 単位面積当りの収容貨物量 (t/m²) : 1~1.5 t/m²

これより必要面積 $A = 2,000\text{m}^2 \sim 3,000\text{m}^2$

(3) 港湾管理事務所・旅客ターミナル等

1) 港湾管理事務所

① 職員事務スペース

SRTC : 10~15人

税関 : 2人

警察 : 4人

計 16~21人

今後の職員の増強を考慮して25人を見込む。床面積はラオス国の現状を考慮して1人当り6 m²を基にする。

$$A = 25\text{人} \times 6\text{ m}^2/\text{人} = 150\text{m}^2$$

② 会議室 大会議室 $60\text{m}^2 \times 1 = 60\text{m}^2$

小会議室 $20\text{m}^2 \times 2 = 40\text{m}^2$

計 100m²

③ その他 50m²

④ 計 300m²

2) 旅客上屋

旅客船の運航は現在1便/週であり、今後2便/週に増便の予定である。

一方、ラオス国側の旅客ターミナルへの希望施設としては、待合所、事務所、並びに乗下船客の仮眠所があげられている。

① 待合所

ラオス国の待合所の1人当たり必要面積は0.4m²であり、旅客船の定員は300人であるが、雨季には、1船当りの利用者が350人以上に達していることから、必要面積は

$$0.4\text{m}^2 \times 300 \times 1.2 = 150\text{m}^2$$

② 仮眠所：100m²

③ 事務所等：50m²

これより、旅客ターミナルの所要面積を300m²とする。

なお、日本国の旅客上屋の所要面積の算定式は一般に

$$A = a \cdot n \quad A : \text{面積}$$

$$a : \text{1人当たり面積 (1.2m}^2/\text{人)}$$

$$n : \text{船舶の定員 (300人)}$$

で示され、これによれば360m²必要であるが、週1~2便の運航であること、戸外での乗客がかなり見込まれているから、旅客ターミナルの所要面積は300m²とする。

3) 港湾労働者・乗組員等の休泊所

港湾労働者・乗組員等の休けい所としては、旅客ターミナルの利用が運航スケジュールの都合から、出航が早朝、帰航が夕~夜に限られることから、旅客ターミナル内の待合所を利用するものとする。

また、港湾労働者の宿泊所は、SRTCの既存の事務所を活用することとする。

(4) コントロールタワー

船舶の離着岸の指示および誘導、荷役の安全確保等のため、コントロールタワー(延床面積約15m²)を設置する。

設置場所は、船舶の離着岸、荷役、旅客流動等に対する視認性を考慮して、新設斜路の基点部とする。

(5) 給油・給水・給電施設

1) 給油施設(ディーゼルオイル)

① 現在の利用状況

- a) 現有施設 13,000 ℓ
- b) 供給先 現在は貯油能力不足のためSRTC所有船のみであり、民間船は船毎にドラム缶による供給(購入)を行っている。

c) 利用量(最需要期)

SRTC	60,000 ℓ/月	計 120,000 ℓ/月
民間	60,000 ℓ/月	

d) 船種別利用量

- ・旅客船 4,800 ℓ/航海×4=19,200≒20,000 ℓ/月
 - ・貨物船 SRTC 40,000 ℓ/月
 - 民間 60,000 ℓ/月
- 計 100,000 ℓ/月

e) タンクへの供給

State Oil Company(SOC)がタンクローリーにより3~4回/週供給している。

② 将来見通し

a) 旅客船

現在週1便のヴィエンチャン~サバナケット間の旅客船を、今後2便体制に移行させる計画である。また、1995年の旅客数は現在の約2.3倍が見込まれている。これより客船への供給量は現状の2.3倍46,000 ℓ/月を見込む。

b) 貨物船

貨物船への供給は、現在はタンク的能力不足のためSRTC船のみへの供給であるが、SRTCとしては、能力があれば一元的供給を計画している。このため、貨物船への供給量を貨物の伸びに比例させ、1995年には現在の2.2倍、220,000 ℓ/月を見込む。

c) 合計 266,600 ℓ/月

③ 必要タンク容量

港頭地区のタンク容量としては、半月間の必要量 133,000 ℓ/月を確保することが望ましい。

しかし、当面は、現在の最需要期の半月分の需要量を確保することとし、タンクは故障・補修等を考えると複数基が望ましいことから30kℓ2基とする。

④ その他

オイルタンクエリアには、関係資機材保管のための上屋(15㎡)を設置するとともに用地は将来の需要の増大に対応した広さを確保する。

2) 給水施設

場外の国道にD=600~700mmの水道本管が通っているが、断水時の水の確保等のため、敷地内に受水槽を設置する。タンク容量は以下の点を考慮し6㎡とする。

① 人への給水

a) 職員、作業員数

職員 25人、作業員 40人、計 65人が想定される。

b) フェリー旅客

フェリー旅客は定員 300人であるが、出航が早期であるため、1日当たりとしては定員の10%を見込み30人とする。

以上より需要量は日本国の事務所における1人1日当たりの需要量 100ℓを基に

$$95 \text{ 人} \times 0.1 \text{ m}^3 = 9.5 \text{ m}^3 / \text{日}$$

② 船舶給水

船舶給水としては貨物船、旅客船があるが、旅客船は週1～2便であり、1船当りの必要量が2m³であること、フェリー旅客として3m³を考慮していることから給水量としてさらに考慮すると過大となる。貨物船へは現在ほとんど給水されていないが、給水施設の整備によって新たな需要が見込まれる。1日当たり高水位期荷役のために6隻の入港が見込まれ、その他給油・給水のための船舶も考慮し、10隻/日とする。1隻当りの需要量は河川水の利用も考慮して200ℓ/隻とした。

以上より需要量は $10 \text{ 隻} \times 0.2 \text{ m}^3 = 2 \text{ m}^3 / \text{日}$

③ タンク容量

タンク容量は、日本国のタンク容量設置基準とされる日需要量の0.5日分として6m³(人への給水9.5m³と船舶への給水2m³計11.5m³の0.5日分)を確保する。

3) 給電施設

旅客船の夜間照明並びに貨物船のバッテリーチャージ用に通常電源を必要とするため、給電施設を設置する。

(6) 消火設備

ラキシ港内の建物および貨物の火災、係留時の船舶火災等に対応するため、場内に消火設備を設置する。

消火設備は、消火栓設備と消火器とする。消火栓設備は、コントロールタワーの1階の倉庫に消火栓、ホース、筒先、ホース掛け等を納め、消火栓を建物内およびヤード内の適切な場所に設置する。

また、建物内の適切な場所には初期の火災に対応するため消火器を設置する。

消火水のタンク容量は、消火栓設置基準に基づいて消火栓2個分で14m³とする。また、このタンクは、船舶給水用タンクとしても用いられることから、この貯水量7m³を加え21m³とする。

(7) 荷役機械

荷役機械としては、岸壁用クレーン並びに荷さばき地等における機械を検討する。

1) 船卸し (船積み)

① 最大吊荷重：5トン

計画最大吊荷重は、下記を考慮し5トンとする。

a) ケンカバオ港で船積みされる貨物の1ロットの最大重量は10トンであるが、その発生頻度は極めて限定されており、ラクシ港では、本貨物は小口に分割され船卸されている。

b) ラクシ港で取扱われる貨物の通常最大重量は5トンである。

c) ケンカバオ港のクレーンの吊上能力は船舶荷役を想定した回転半径(28m)では5トンである。

② 作業半径：図6-2に示す形態を想定し検討する。

荷役機械はこの荷役状態を想定して能力を設定する。作業半径11m。

③ 必要機械能力・基数

平均船型に基づく同時荷役は3隻であり、各船舶に対応してトラッククレーンを装備するものとする。したがって、トラッククレーンの最大吊上げ能力は荷役半径並びにパーツの互換性を考慮して25トン吊り3基とする。

④ 荷役方式

トラッククレーンの荷役は、水平面上の設置を前提として、装置、能力、安全性等が設定されている。このため、トラッククレーンを斜路内で使用する場合は枕木等を用いて、クレーンの水平を保つ必要がある。

通常の荷役状況

{ 対象船型 L=34m, B=7m }
吊上荷重 5 ton

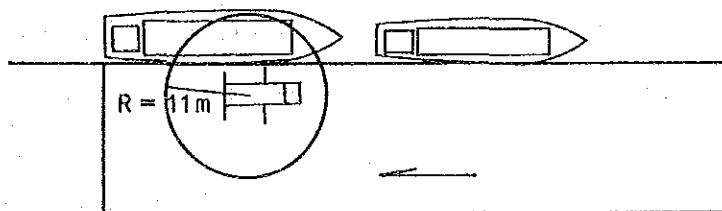


図6-2 トラッククレーンの所要能力の検討 (荷役想定図)

2) エプロン、野積場、倉庫における荷役

エプロン、野積場、倉庫の荷役は、フォークリフト並びにトラックを利用するものとする。

① フォークリフト

a) 船舶～倉庫・野積場間

i) フォークリフト荷役貨物

フォークリフトの荷役対象貨物としては、倉庫、野積場で取扱われるものを対象とする。フォークリフトの所要台数は、高水位期で決定されるため、この期間の荷役量から求める。1日1ギャング当りの取扱量はバース規模の算定より216tonであるが、この内の50%108tonを対象貨物とする。

ii) 計算の前提

○平均速度：12.5km/h（載荷時10km/h、空荷時15km/h）

○平均荷重：1.2ton/回（クレーンの1回当たりと同規模）

○作業時間：15h/day（交替制）

○稼働率：0.7

○移動距離：平均90m（岸壁～倉庫、野積場）

○積卸時間：2分/回（メーカーからのヒヤリングによる）

これより1回当たり荷役時間は 5分

1日1台当たり取扱量は 150ton

iii) 所要台数

以上より、各バース毎に1台、計3台を必要とする。

b) トラックとの積卸し

同様にトラックとの間の積卸しのための所要台数は2台である。

c) 所要台数

既存フォークリフト2台を考慮して、新たに3台必要とする。

d) 能力

所要能力としては、通常最大荷重が5ton、既存フォークリフトの能力が3tonであることを考慮し、1台を6ton、2台を3tonとする。

② トラック

港内の貨物輸送用トラックは、主に低水位期の斜路における荷役においてドラム缶、セメント等の野積場への輸送に必要である。

トラックの積載重量は、貨物の単位当たり最大重量が5トンであることから6トン車とする。また、その台数は下記より3台を必要とする。

a) 荷役方式の想定

低水位期は、1バースが供用されているが荷役の効率化並びにトラッククレーンの有効利用のため、トラッククレーン2基を同じバースで使用する。

b) 荷役能率

クレーン荷役：6分/回（クレーン2基の同一バースの利用による効率の低減を考慮）

1.2ton/回

野積場積卸：2分/回 1.2ton/回

輸送時間：○輸送距離：250m（片道）

○平均速度：12.5km/hr

○輸送時間：2.4分

c) 荷役時間（トラック1台当り）

クレーン荷役：30分 $\left(\frac{6\text{ton}}{1.2\text{ton}} \times 6\text{分} \right)$

トラック輸送：13分 $\left(\frac{6\text{ton}}{1.2\text{ton}} \times 2\text{分} + 2.4\text{分} \right)$

d) トラック所要台数

図6-3に示すダイヤグラムより3台必要とする。

(8) 資機材置場

フォークリフト等の機材等並びに港湾管理用資材の保管のため、港頭地区内に資機材置場を設ける。

その規模は20m×10m=200㎡とする。

(9) 安全対策

- 1) 乗下船等のための移設可能なギャングウェイの設置（岸壁側または本船）
- 2) 車止め、斜路のスリップ対策
- 3) 安全性、荷役効率の向上等を図るため、パレット、モック等の補助的機器の導入を図ることが望ましい。

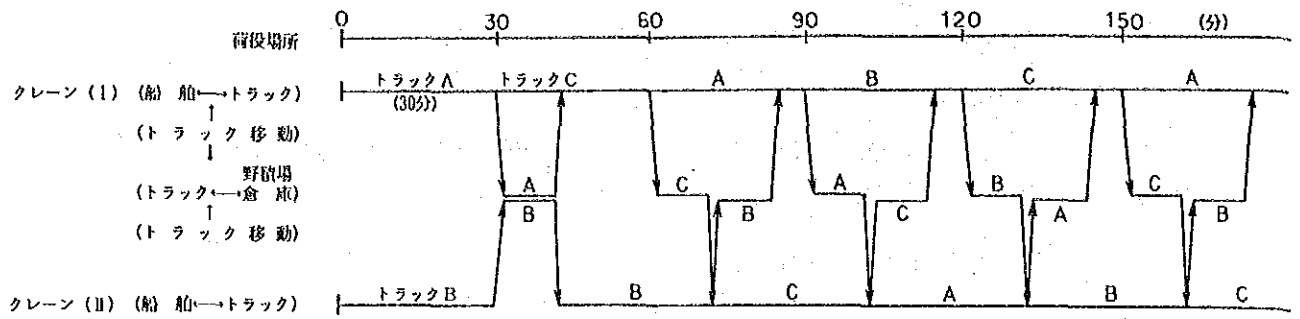


図6-3 トラック利用ダイヤグラム

6.3 施設配置計画

6.3.1 施設配置計画の前提

(1) 物理的制約と既存施設への影響

港湾計画地区は上流をポンプステーション、下流を造船場並びに既存の斜路に挟まれた地区であり、メコン川への新たな構造物の設置により侵食・埋没を周辺地形に及ぼすことが想定される。当該ラクン港地区は全体としては侵食側であるが、新たな構造物の沖出しによりポンプステーション並びに既設斜路に対して埋没問題の発生が予想されるため、この影響を極力おさえる必要がある。

(2) 水位変動と施設高

河川水位の過去最高は+170.75mであり、最低は157.76mである。このため、施設高の決定は以下の考え方に依る。

- 1) 倉庫・事務所の床高さ：過去最高以上
- 2) 野積場：平年時の冠水高以上

(3) 斜 路

1) 勾 配

ラクン港の既存の斜路勾配は10%であるが、荷役の安全性、並びに効率の向上、必要岸壁長の確保の観点から上・下流に影響を及ぼさない範囲で極力緩勾配を確保するため、7%の一樣勾配とする。

2) 延 長

斜路の高さは水位変動に対応させて標高 158m～170mの間とし、実延長 171.8m（投影延長171.4m）とする。

3) 幅 員

斜路のエプロン幅員は、荷役機械、仮置等を考慮し、有効幅員20mに1m（陸側岸壁とのすり付け部）を加え21mを標準とする。

4) 前面形状

船の接岸並びに荷役を容易にするため、極力直立構造とする。

5) 水 深

所要バースを確保するため、水位変動に対応した水深を確保する。

6) Roll-on/Roll-off船対策

主に車輛等を輸送するRoll-on/Roll-off型の船舶は斜路に直接ランプをおろすことから、斜路とのアクセスのためのポンツーンの配置、並びに斜路端部の水深確保が必要である。

(4) 野積場前面の有効活用

メコン川の水位変動により、取扱貨物量の多い高水位期においては、斜路の利用可能範囲が制限されるが、野積場前面での接岸・荷役が可能となることから、野積場前面に岸壁・エプロンを確保する。エプロン幅員は10mとする。

(5) 港湾管理事務所、旅客ターミナルの一体化

港湾管理事務所、旅客ターミナルについては用地上の制約、施設の有効活用並びに管理運営の一元化のため同一建物とする。また、建物周辺には駐車スペースを確保する。

(6) 給油・給水・給電設備

給油タンクについては、安全性の確保の観点から、港湾活動の貨物・旅客の動線とは分離された地区とし、かつ、地下埋設タイプとする。

また、船舶への給油・給水・給電のため水際線付近にアウトレットを設置する。その際、高水時の冠水を避ける。

(7) 既存の斜路へのアクセス

埠頭内道路の配置にあたっては既存斜路へのアクセスを考慮する。

(8) 将来の拡張について

今回の計画地区は水際線、陸域とも限られており、将来貨物が大幅に増加した場合は新たな拡張が必要であるが、その地区としては、下流側の現造船所地区のみであるため、造船所地区への接続を考慮する。

6.3.2 施設配置計画

以上の前提に基づく施設配置を図6-3に示す。水位変動と利用可能岸壁との関係は表6-2、図6-4に示した通りであり、既存の河床を部分的に掘削または浚渫する必要がある(図6-5)。

また、月別平均水位の変動とバース数の関係は図6-6の通り、水位162m以上で3バース、162~160mで2バース、160m以下で1バースの利用が可能となる。

表6-2 水位変動とバース数

水 位	利用可能岸壁長		バ ー ス 数		
	陸側岸壁	斜路岸壁	陸側岸壁	斜路岸壁	計
170	96.5	0	3	0	3
168	75	30	2	1	3
166	46.5	62	1	2	3
164	18	90	0	3	3
162	0	100	0	3	3
160	0	70	0	2	2
158	0	40	0	1	1

注) バース数はL(船長)=30mとして算出した。連続バースにおける接岸時船舶間の余裕長については、船長にバラツキがあること、並びに、船首船尾の位置を一部岸壁外として、係留できることから、60m2バース、90m3バースとして計算している。

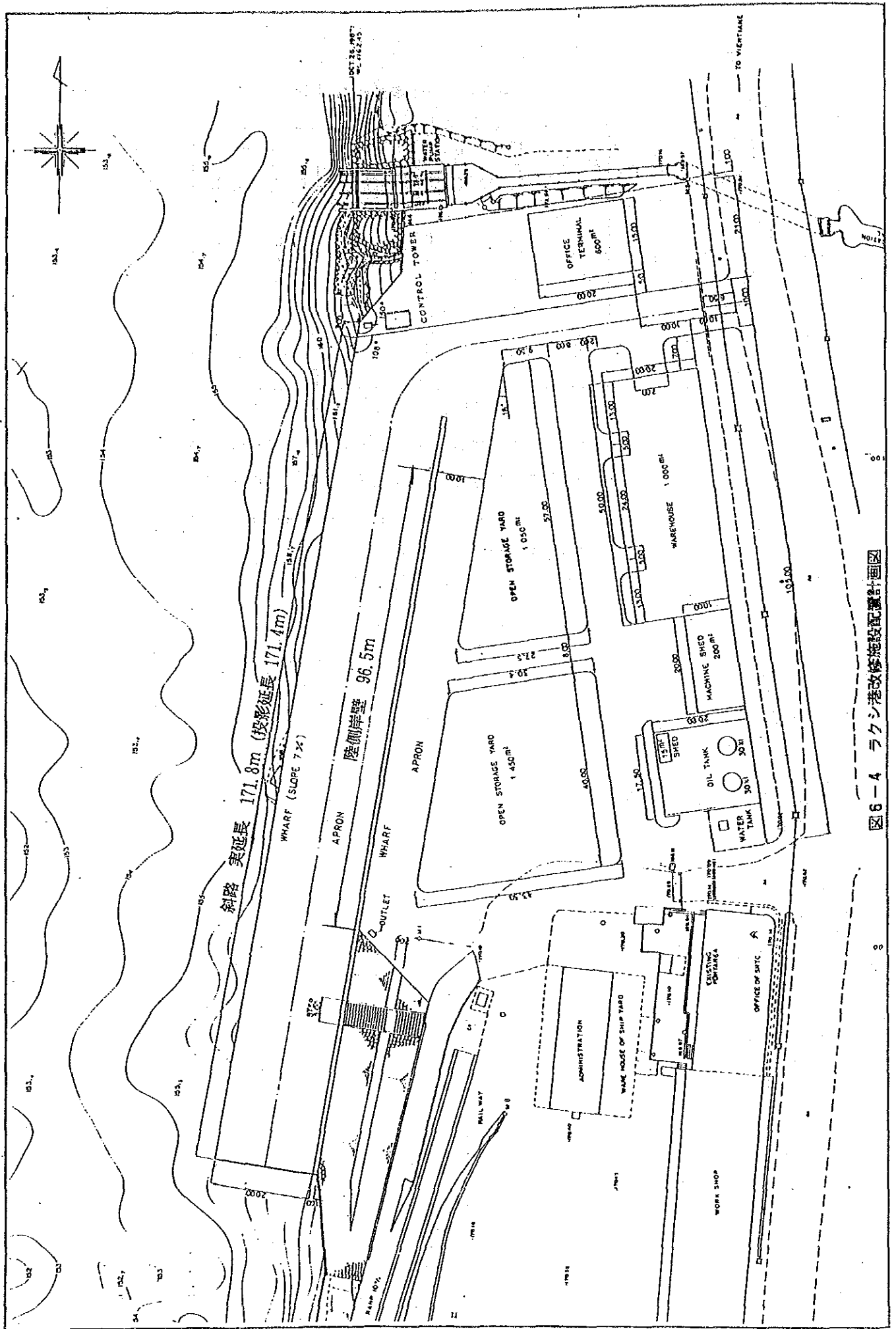
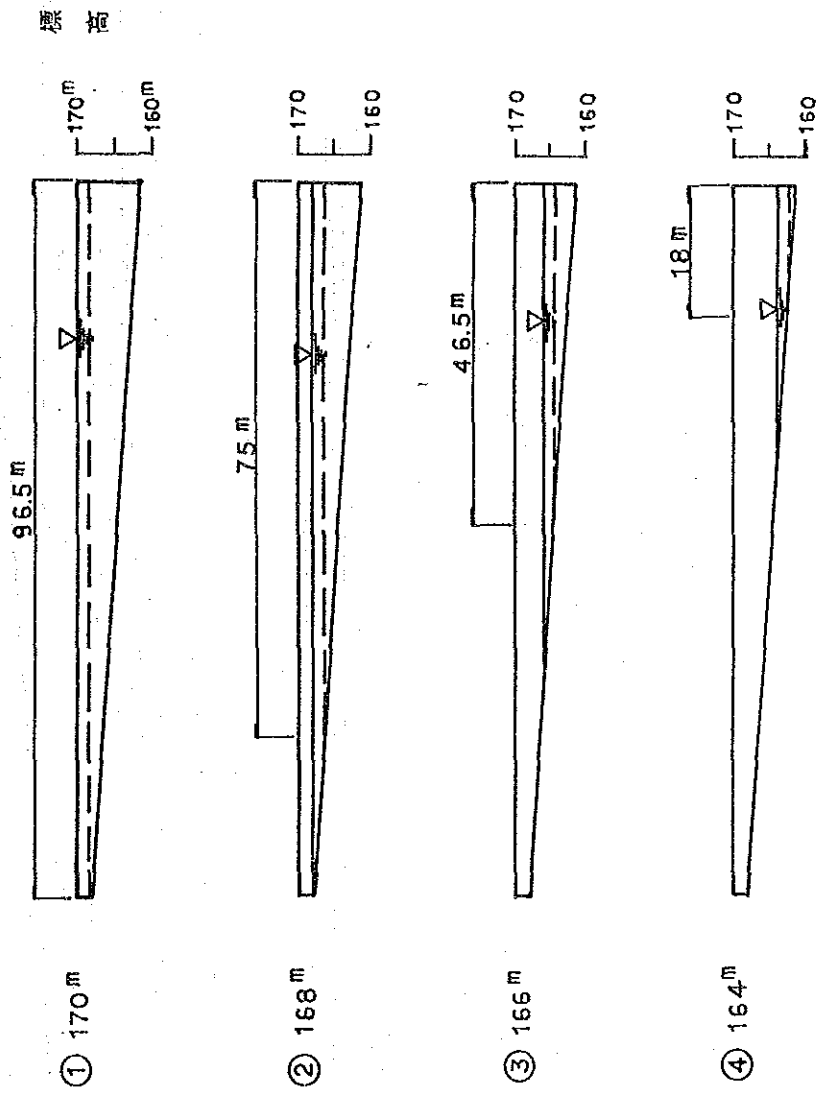


図 6-4 ラクン港改修施設配置計画図

図6-5 水位変動に伴う利用可能岸壁長(正面図)

(1) 陸側岸壁 (S=1/1000)

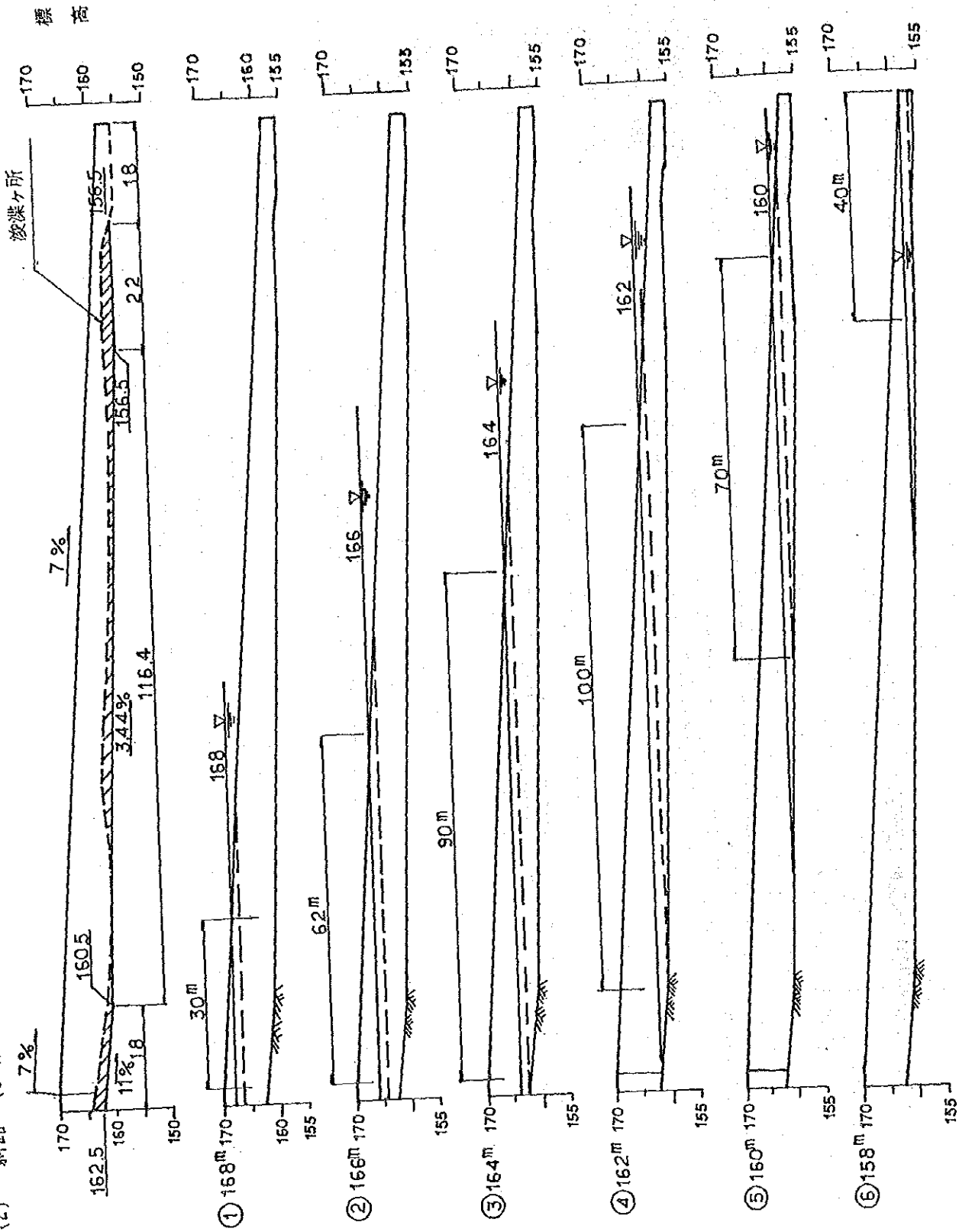


(注) 利用可能岸壁長は水位変化に船舶の吃水(1.2m)並びに余裕水深(0.3m)を考慮した。

(図中の破線)

次のページに続く

(2) 斜路 (S=1/1000)



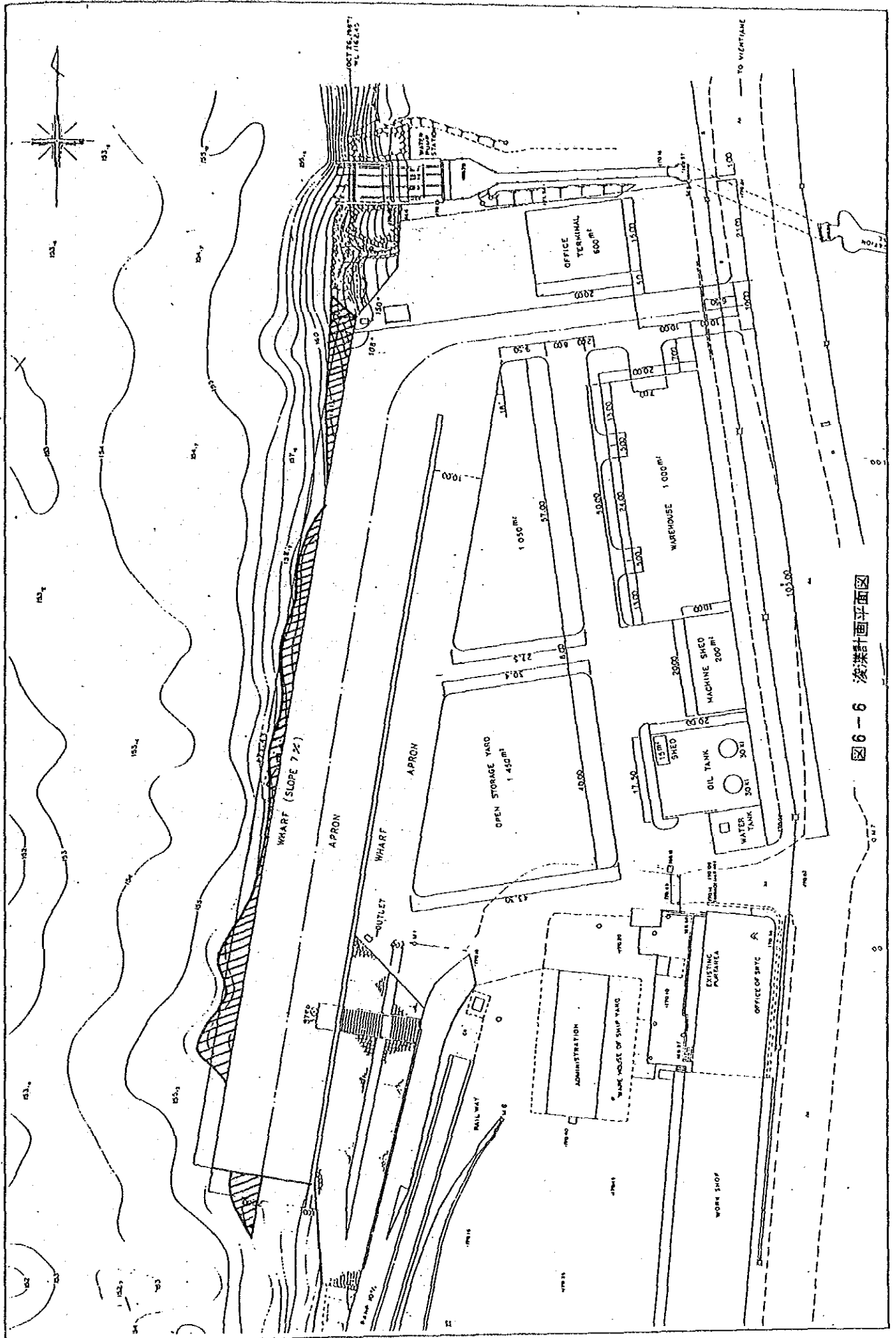


图 6-6 浚港平面图

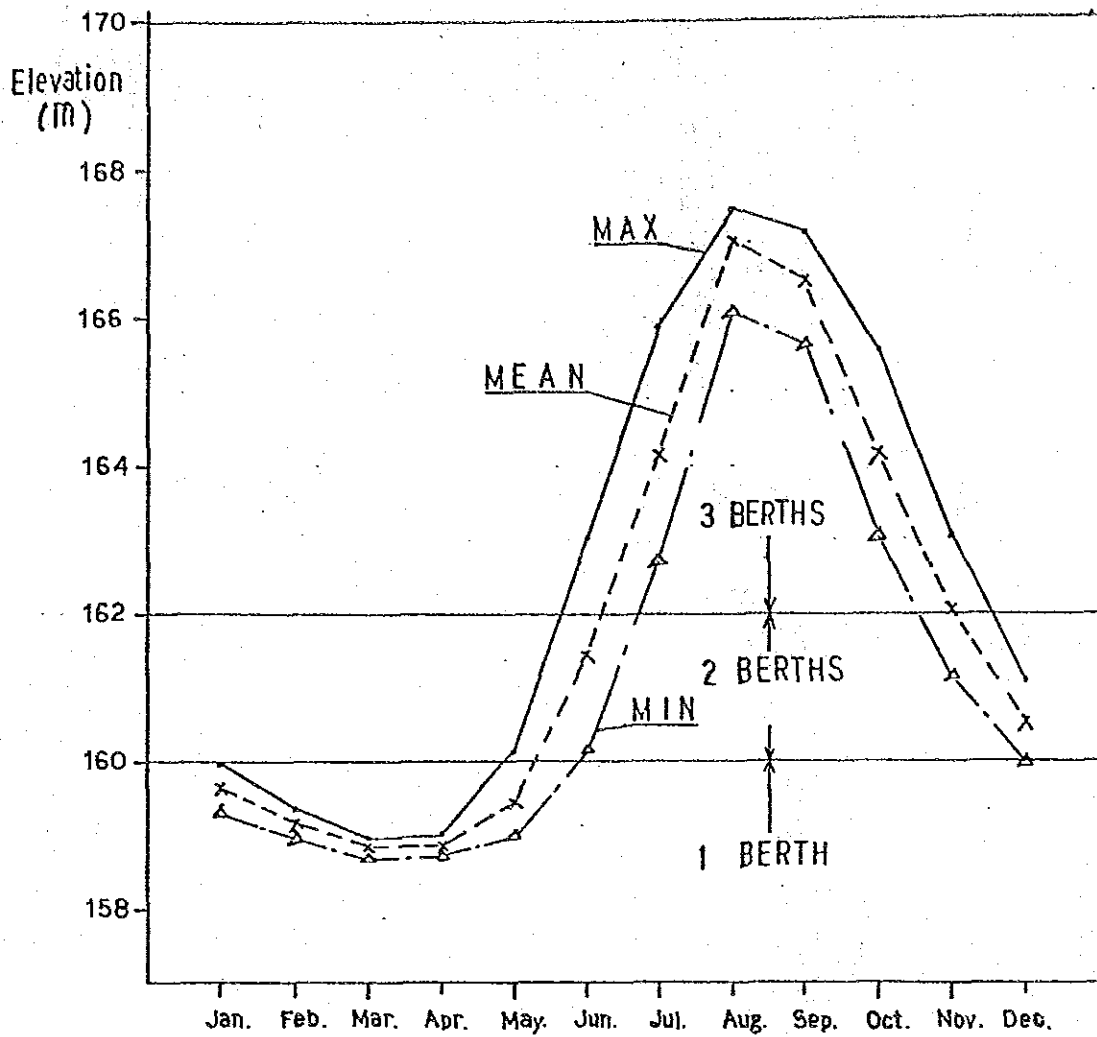


図6-7 月別日平均水位変化と供用可能バース数

第7章 基本設計

第7章 基本設計

7.1 設計方針

ラクシ港の基本設計を実施するに当たっては、第2章～第6章で述べたラオス国政府の要請内容および自然条件、利用現況、需要予測、港湾計画を踏まえ、次の基本方針のもとにこれを行うものとする。

- (1) 自然条件を十分配慮すること。
- (2) 建設地の諸条件に適した構造、工法であること。

上記の基本方針に関する具体的な内容は以下のとおりである。

- (1) 自然条件を十分配慮すること。
 - 1) メコン川の約13mの水位差、および流速、また現地の土質を十分把握し、基本設計に反映させる。
 - 2) 計画地に隣接している既存施設（ポンプステーション、斜路）に対して、シルテーションや洗掘等の悪影響を生じない様に十分配慮する。
 - 3) 流木等に対応可能な構造とする。
- (2) 建設地の諸条件に適した構造、工法であること。
 - 1) 構造タイプは単純なものとし、ラオス国で維持管理が容易なものとする。
 - 2) 機械荷役と人力荷役が共存できうる構造タイプとなる様配慮する。
 - 3) 資材、工法はラオス国で入手（実施）可能なものを優先する。

以上の基本方針に留意しつつ、基本設計を進めるものとする。

7.2 港湾土木施設の設計

7.2.1 設計条件

(1) 構造諸元

第6章の港湾計画より

	斜路側岸壁	陸側岸壁
岸壁実延長	171.8m	96.5m
エプロン幅員	20 m	10 m
岸壁天端高	+170m~+158m	+ 170 m

(2) 対象船舶

- ・最大対象船型：D.W.T. =140 L=34m D=1.4m W=7 m
- ・平均対象船型：D.W.T. =60 L=30m D=1.2m W=6 m

(3) 耐用年数

ラオス国においては、係留施設等の土木構造物に対する耐用年数の基準がないため、日本の基準を適用し50年とする。

(4) 河川に関わる設計条件

1) 水 位

1923年～1984年に至る62年間の観測水位より下記のとおり設定した。

既往最高水位 +170.75 m

既往最低水位 +157.76 m

2) 波 浪

建設予定地はメコン川内にあり、フェッチ（吹送距離）が短いことから、風波による波高がきわめて小さい。このため波浪は設計には考慮しない。

(5) 設計震度

建設予定地周辺の地域において、過去に発生した地震の記録によれば、当地は地震の規模が小さく、かつ回数も少ない。また建築設計等においても特に地震を考慮していないことから、本設計においては、設計震度を考慮しないものとする。

水平地震度 $K_h = 0.0$

鉛直地震度 $K_v = 0.0$

(6) 風 速

最大風速 $V = 37 \text{ m/sec}$ 風向 E

(7) 降雨強度

降雨強度 $I_{50} = 67.8 \text{ mm/hr}$ 50年確率 (運輸郵政省資料による)

(8) 上載荷量

上載荷重は等分布荷重 ($W = 1.0 \text{ t/m}^2$ 程度) と自動車荷重 (T-20トラック荷重およびトラッククレーン25 t吊の荷重) を考慮し、 2.0 t/m^2 と設定した。

(9) 土質条件

1) 現地盤

① 現地表面 (約+170m) ~ +168m

シルト質粘土層 $C = 2 \text{ t/m}^2$, $\gamma = 1.9 \text{ t/m}^3$

② +168m ~ +160m

シルト質粘土層 $C = 6 \text{ t/m}^2$, $\gamma = 2.1 \text{ t/m}^3$

③ +160m ~ +152m

シルト質土層 $C = 3 \text{ t/m}^2$, $\gamma = 2.0 \text{ t/m}^3$

④ +152m ~ +150m

玉石混りのシルト質土層 $C = 3 \text{ t/m}^2$, $\gamma = 2.0 \text{ t/m}^3$

⑤ +150m以下

固結粘土層 $C = 50 \text{ t/m}^2$ 以上, $\gamma = 2.0 \text{ t/m}^3$

2) 埋立土砂

砂質土 $\phi 30^\circ$ $\gamma' = 1.0 \text{ t/m}^3$ (空中では $\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$)

3) 中詰石材および裏込石材

$\phi 35^\circ$ $\gamma' = 1.0 \text{ t/m}^3$ (空中では $\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$)

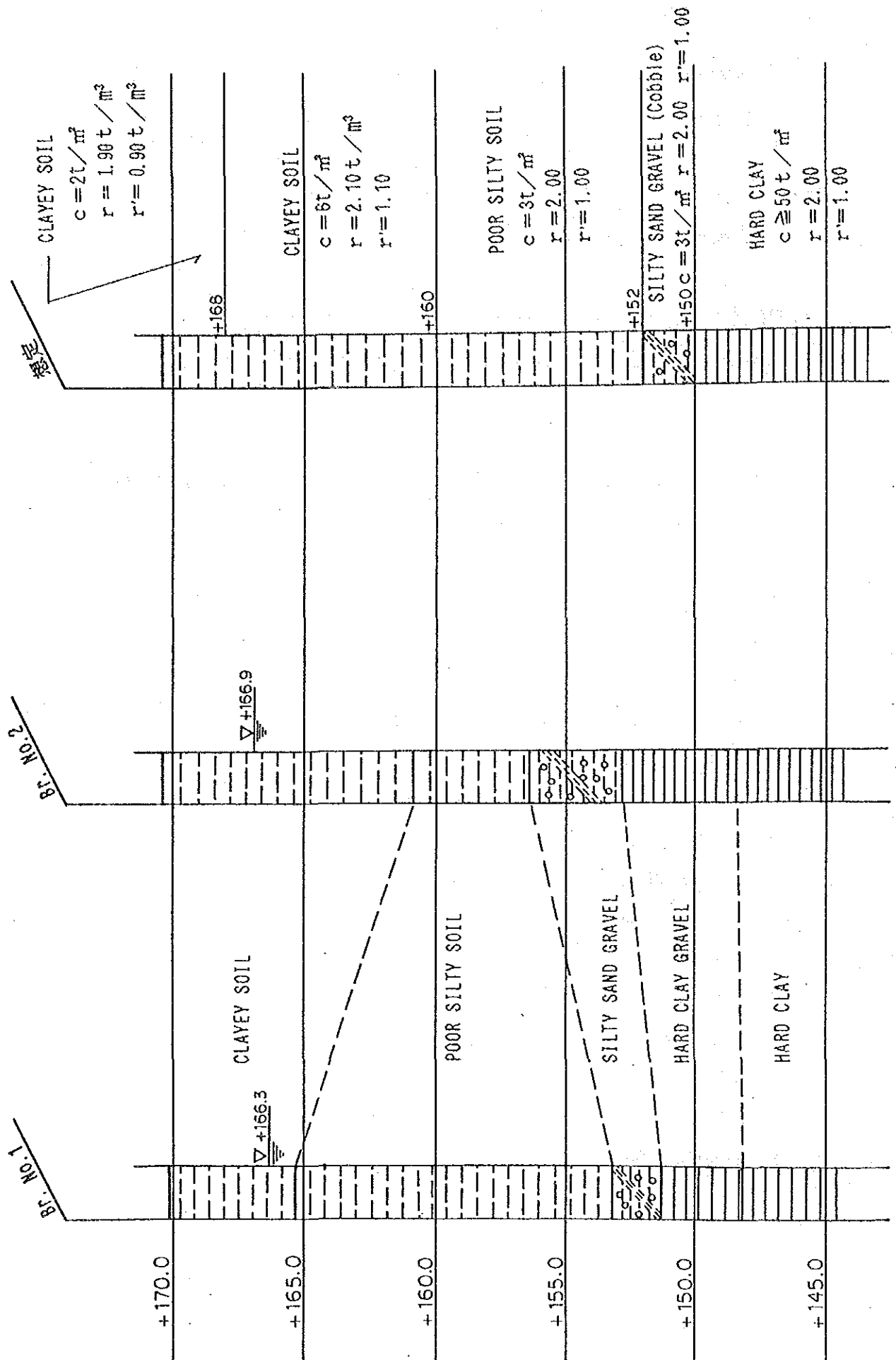


图7-1 土层想定图

(10) 構造材料

1) コンクリート

普通コンクリートを採用する。

設計基準強度 $F_c = 180 \sim 240 \text{kg/cm}^2$

2) 鉄筋

・丸鋼 SR-24 $\sigma_{sa} = 1,400 \text{kg/cm}^2$

・異形 SD-30 $\sigma_{sa} = 1,800 \text{kg/cm}^2$

3) 一般鋼材

・鋼矢板 SY30 $\sigma_{sa} = 1,800 \text{kg/cm}^2$

SKY50 $\sigma_{sa} = 1,900 \text{kg/cm}^2$

・構造用鋼材 SS41 $\sigma_{sa} = 1,400 \text{kg/cm}^2$

7.2.2 設計概要

(1) 係留施設の設計

係留施設の構造タイプは一般的に、次の形式等がある。

1) 重方式

2) 鋼矢板式

当ラクシ港における斜路形式岸壁の構造タイプは

- メコン川の自然特性
- 建設予定地の地質特性
- ラオス国における維持管理特性および利用条件
- 経済性
- 施工性

等を総合的に検討した結果、鋼矢板式を標準とする。

なお、斜路先端部の計画天端高+160m以深の構造は、水中部におけるタイロッドの取付、コーピングコンクリートの打設等の作業が困難であることから、コンクリートブロック積重方式岸壁を選択した。

係留施設の代表的な構造断面図は図7-3～7-5に示したとおりである。

一方、ラオス国において最も一般的な係留施設の構造は岸壁前面が直立ではなく、斜面のタイプである。この構造は堤体の安定性、施工性、経済性に優れた形式ではあるが、岸壁前面が斜面であることから、船舶の接岸および荷役等、利用面の問題を有する。したがって、ラクシ港の構造形式推奨案としては斜面とせず直立岸壁とした。

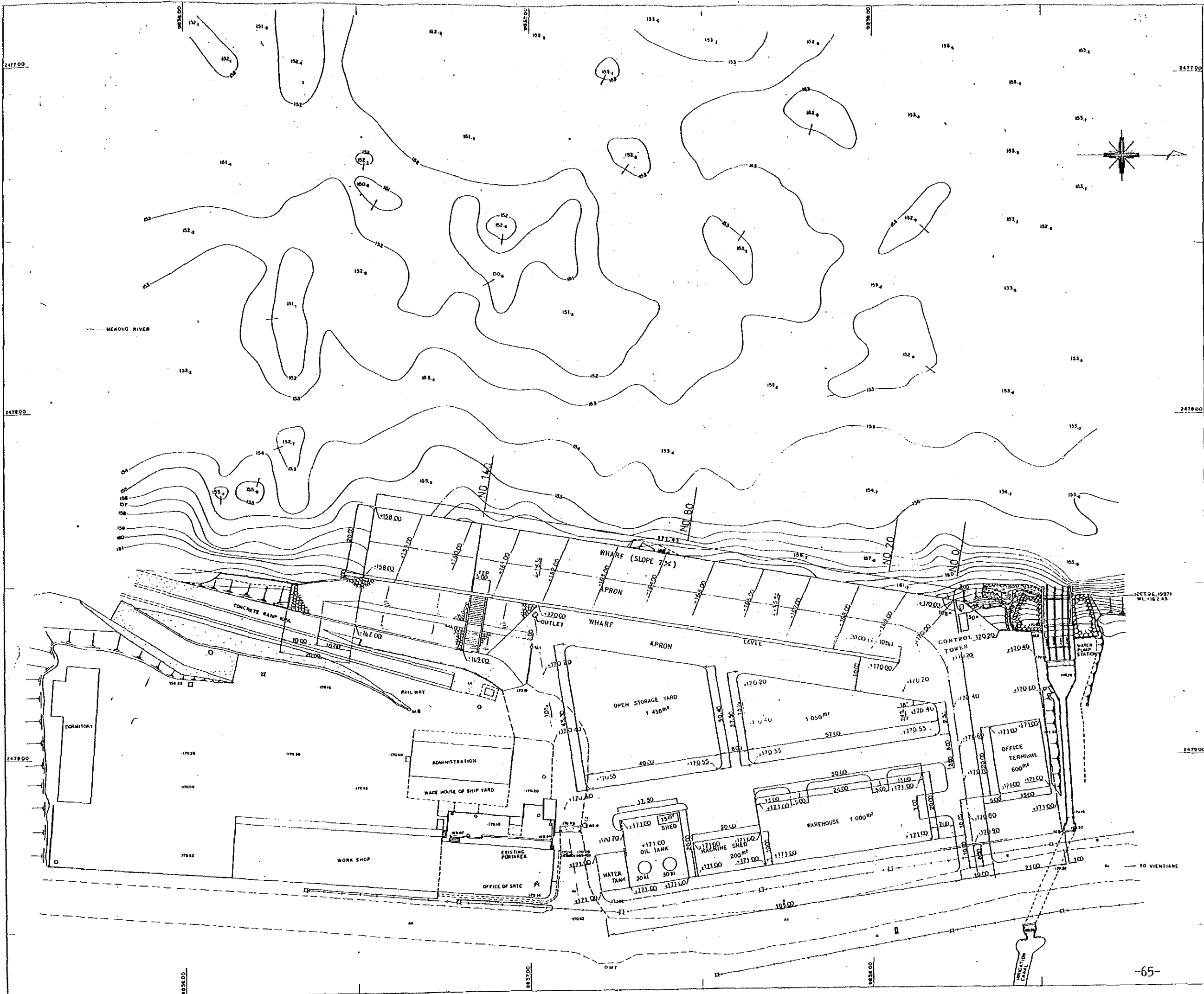


図7-2 ラクシ港計画平面図

DESCRIPTIONS		DWG. NO.		
REFERENCE DRAWINGS				
◇				
◇				
◇				
NO.	DATE	DESCRIPTIONS	BY	APP'D
REVISIONS				
THE PROJECT FOR IMPROVING THE VIENTIANE RIVER PORT (PORT OF LAKSI) IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC				
APPROVED	APPROVED	SCALE	REV. NO.	
		1:1000	◇	
DATE	DWG. NO.			

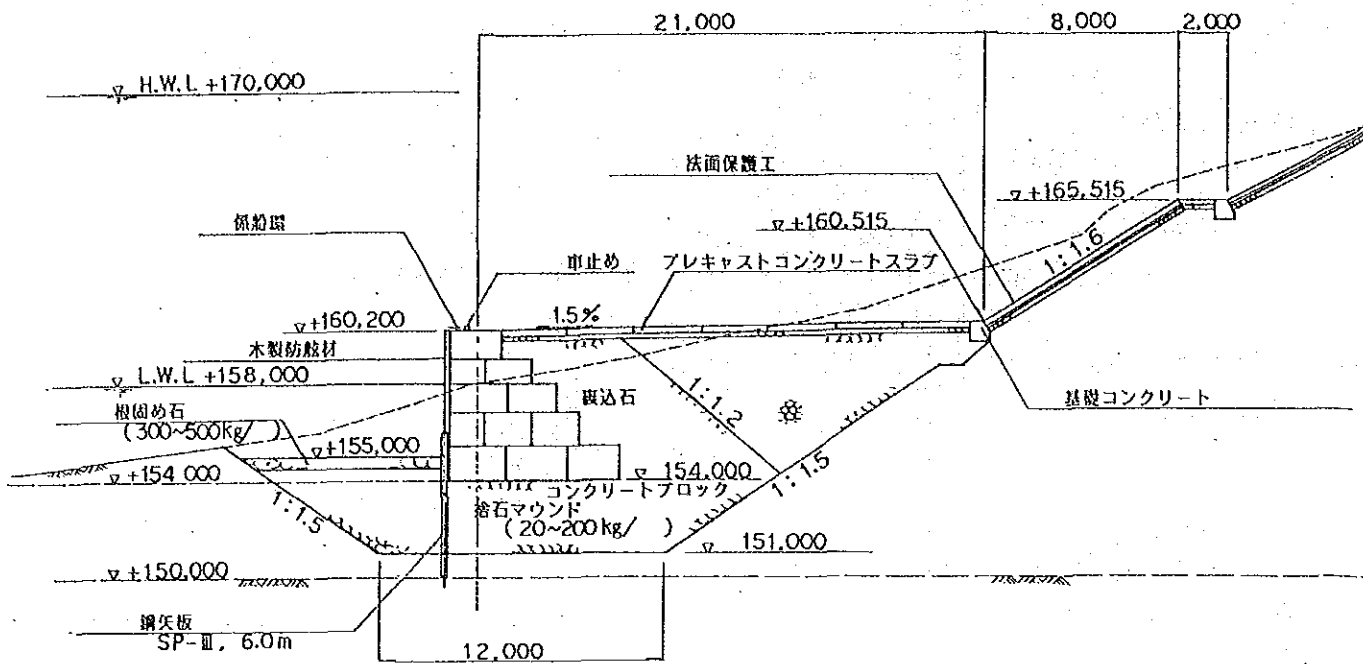


図7-5 係留施設断面図(3)

7.3 建築施設の設計

7.3.1 設計条件

対象となる建築施設は

- (1) 管理事務所 兼 ターミナルビルディング (15m×20m、2階)
- (2) 倉庫 (20m×50m)
- (3) 資機材用倉庫 (20m×10m)
- (4) 設備管理用倉庫 (15m²)

である。

建築設計に関する統一した基準は、同国にはなく、プロジェクト毎に個別に決められているのが現状である。従って、当プロジェクトは日本国の基準に基づくものとする。ただし、地震力は前述の如く考慮せず、設計風速は37m/sec、かつ事務所は 2.5t/m²積載とする。

7.3.2 設計概要

建築構造形式及び機械の選定に当っては現場の土質条件等、自然条件を勘案しつつ、現地施工が容易な事、現地調達可能な資材を多用する事、及び将来のメンテナンスが容易な事を考慮して以下のとおりとする。

(1) 管理事務所 兼 ターミナルビルディング

- 1) 基礎構造 — べた基礎構造とし、杭は使用しない。
- 2) 躯体構造 — 鉄筋コンクリートのラーメン構造とする。
- 3) 屋根 — コンクリートスラブ構造および防水工として、アスベストスレート波板を張る。
- 4) 内、外壁 — コンクリートブロック及び煉瓦積でモルタル吹付けの外装と漆喰内装とする。
- 5) 天井 — 石膏ボード張りとする。
- 6) 床 — コンクリートコテ仕上げとする。
- 7) 便所、厨房の仕上げは、耐水性、耐火性を考慮する。

(2) 倉庫

- 1) 基礎構造 — べた基礎構造とし、杭は使用しない。
- 2) 躯体構造 — 鉄筋コンクリートのラーメン構造とする。
- 3) 屋根 — I型鋼梁にアスベストスレート波板を張る。
- 4) 内外壁 — コンクリートブロック積でモルタル吹付けの外装とペイント吹付けの内装とする。

5) 床 ———— コンクリートコテ仕上げとする。

(3) 資機材用倉庫

- 1) 基礎構造 ———— べた基礎構造とし、杭は使用しない。
- 2) 躯体構造 ———— 鉄筋コンクリートのラーメン構造とする。
- 3) 屋根 ———— I型鋼梁にアスベストスレート波板を張る。
- 4) 床 ———— コンクリートコテ仕上げとする。

(4) 設備管理用倉庫

- 1) 基礎構造 ———— べた基礎構造とし、杭は使用しない。
- 2) 躯体構造 ———— 鉄筋コンクリート壁構造とする。
- 3) 屋根 ———— 鋼梁にアスベストスレート波板を張る。
- 4) 内外壁 ———— 内外漆喰、外壁モルタルの仕上げとする。
- 5) 床 ———— コンクリートコテ仕上げとする。

(5) コントロールタワー

- 1) 基礎構造 ———— べた基礎構造とし、杭は使用しない。
- 2) 躯体構造 ———— 鉄筋コンクリート壁構造とする。
- 3) 屋根 ———— 鋼梁にアスベストスレート波板を張る。
- 4) 内外壁 ———— 内外漆喰、外壁モルタルの仕上げとする。
- 5) 床 ———— コンクリートコテ仕上げとする。

7.4 付帯施設の設計

7.4.1 電気設備工事

1) 電力引込設備

配電されている電気公社(E. D. L) 配電線より当プロジェクト敷地内の受電盤へ3相360kVA、50Hz 1回線を電気公社(E. D. L) が施工するものとする。

2) 変電設備

高圧受電された電力を220V50Hzに変圧する変電設備を設ける。

3) 幹線設備

低圧配電盤より、メイン39mm²にて配線を行う。

4) 照明設備

照度基準は、ヤード内を20lx、事務室を200lxとし、ヤードは外灯(700w、水銀灯)照明とする。

5) 電話設備

当プロジェクト敷地内端子盤より管理事務所への配線を行う。

6) インターコミュニケーション設備

管理事務所～倉庫～資機材用倉庫～設備管理用倉庫～コントロールタワーは、内線電話を設置し、各配線を行う。

7.4.2 給水設備

1) 船舶給水設備

メインルートより当プロジェクト敷地内に設置した水タンク（6m³）までの配管は、水道公社（W.S.C）が施工するものとする。この水タンクよりヤード端の給水口までをφ50mmにて配管する。

2) 管理事務所

管理事務所への給水は、船舶給水とは別個にメインルートより行う。

7.4.3 給油設備

当プロジェクト敷地内に設置した地下埋式の油タンク（30kℓ×2）よりヤード端の給油口までを、φ65mmにて配管し、船舶用給油設備とする。

7.4.4 消火設備

港内の建物および貨物の火災、係留時の船舶火災等に対応するため、場内に消火設備を設置する。

1) タンク容量

消火水のタンク容量は消火栓設置基準に基づいて消火栓2個分で14m³とする。また、このタンクは船舶給水用タンクとしても用いられることから、この貯水量を加え21m³とする。

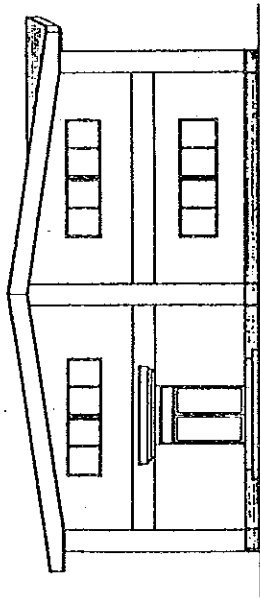
2) 消火栓の位置

消火栓の位置は図7-11に示すとおり4ヶ所とする。

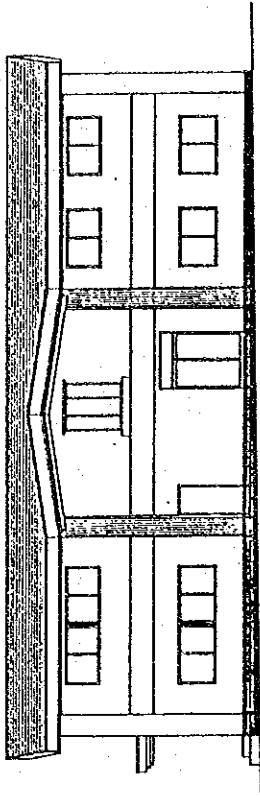
3) 配管

消火水用の配管は、経済性の観点から船舶給水用と同一の配管とし、φ100mmとする。

WEST ELEVATION



SOUTH ELEVATION



SECTION

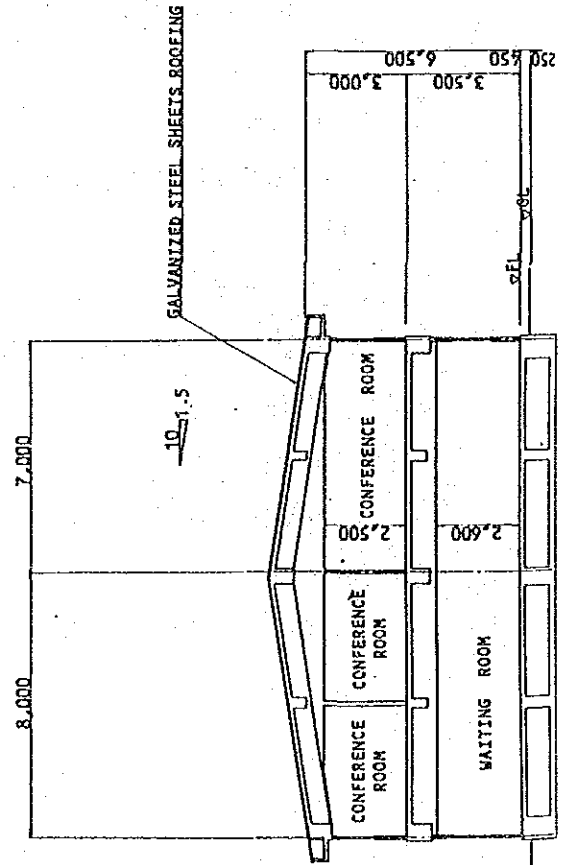
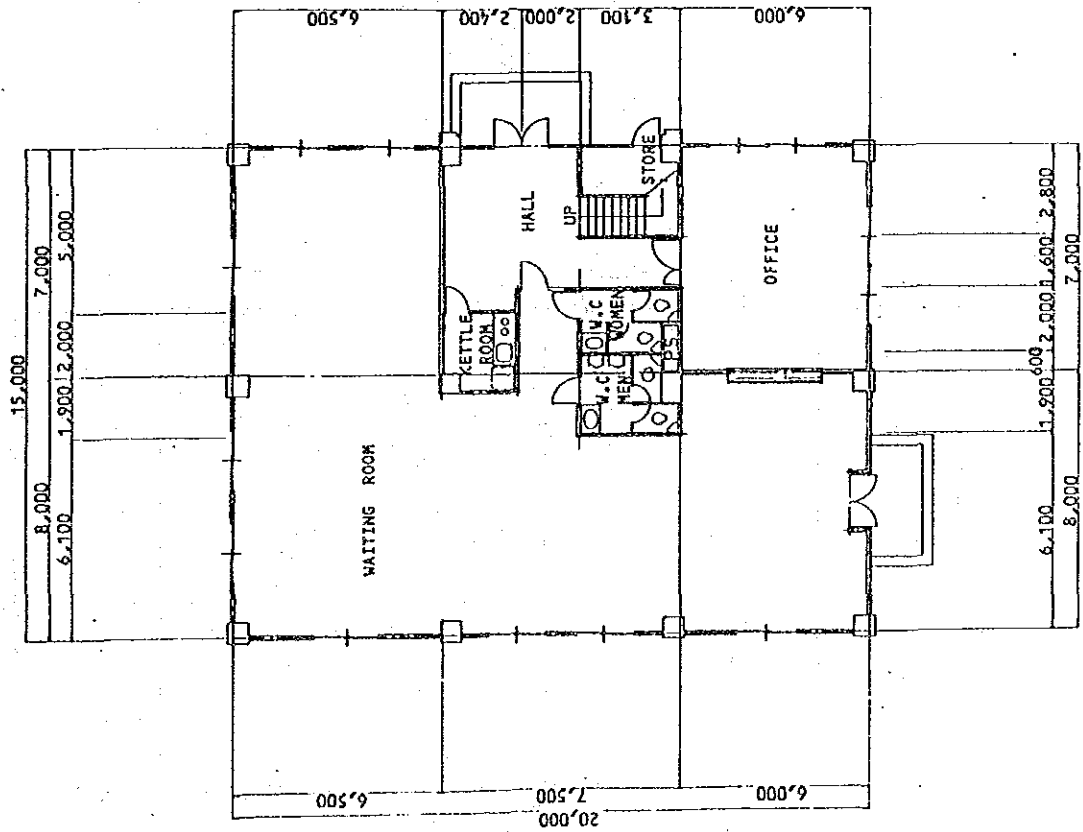


図7-6 管理事務所兼ターミナルビルディング 立面図および断面図

GROUND FLOOR PLAN



FIRST FLOOR PLAN

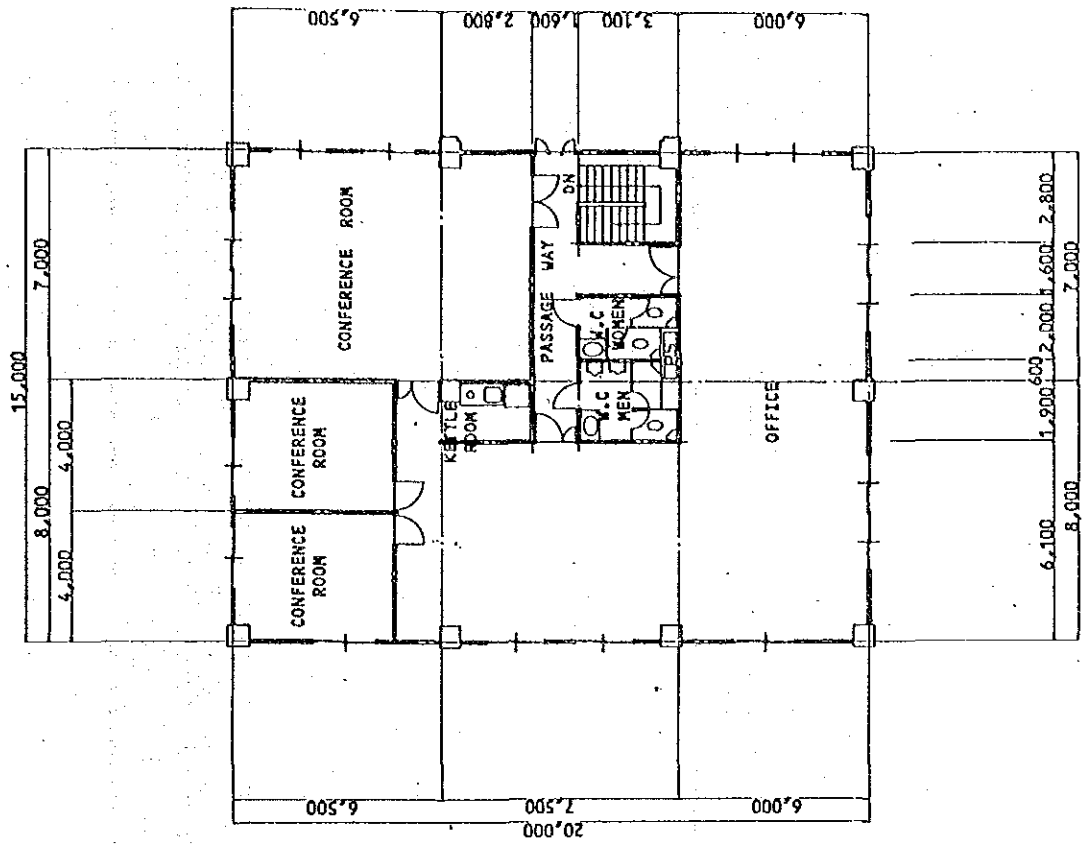
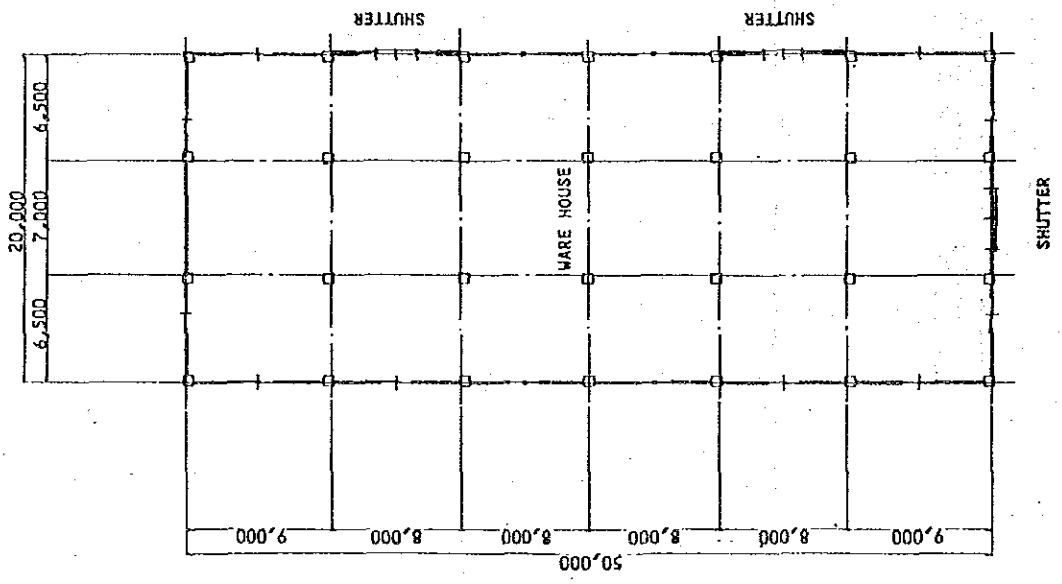
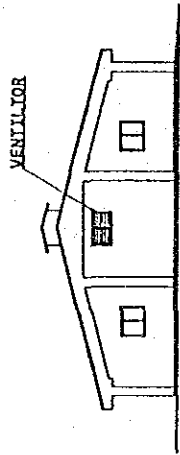


図7-7 管理事務所兼ターミナルビルディング 平面図

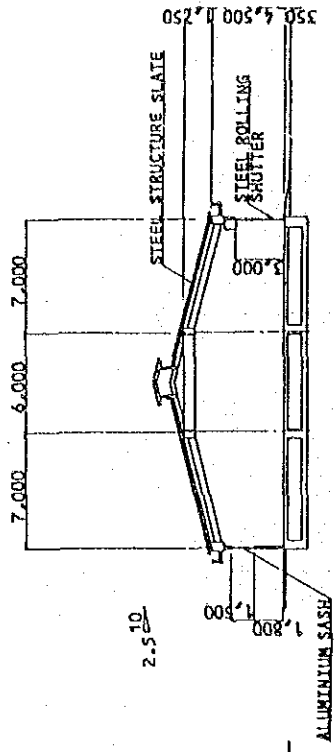
PLAN



SOUTH ELEVATION



SECTION



WEST ELEVATION

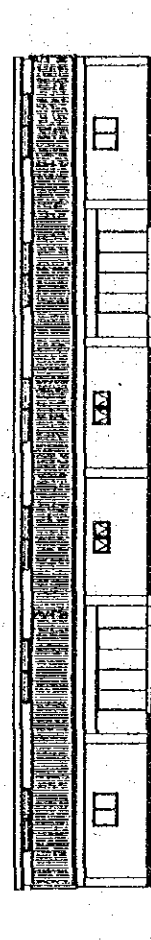
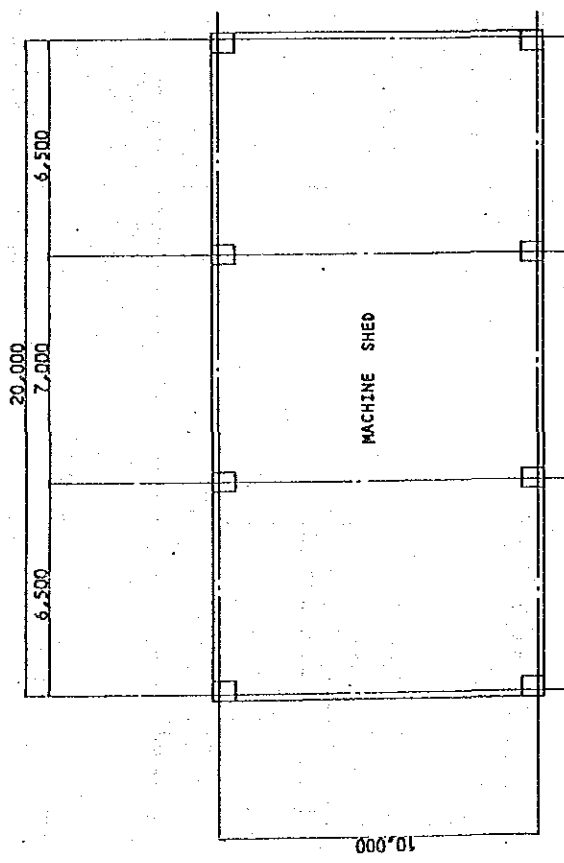
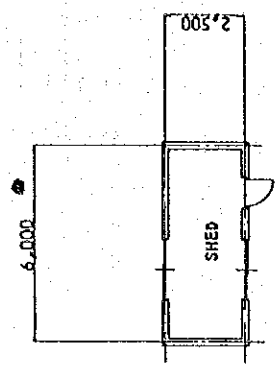


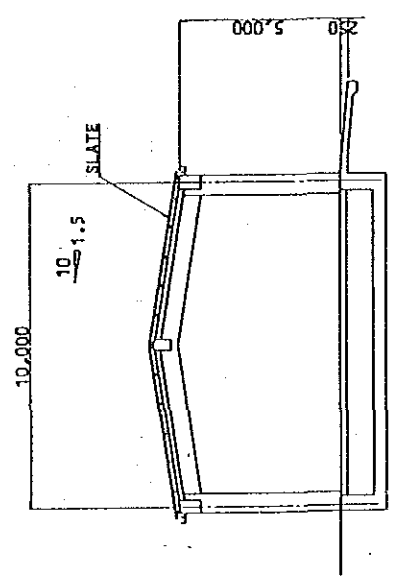
図7-8 倉庫 平面図および立面図



PLAN



SECTION



SOUTH ELEVATION EAST ELEVATION SECTION

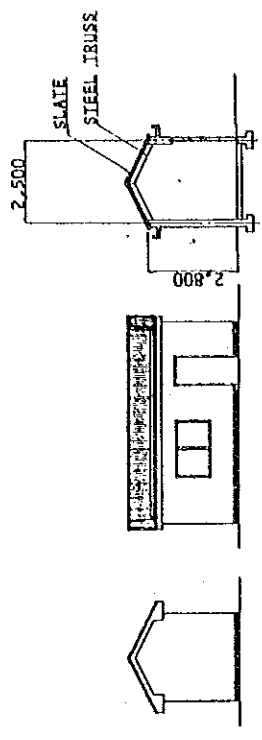


図7-9 資機材用倉庫および設備管理用倉庫 平面図および立面図

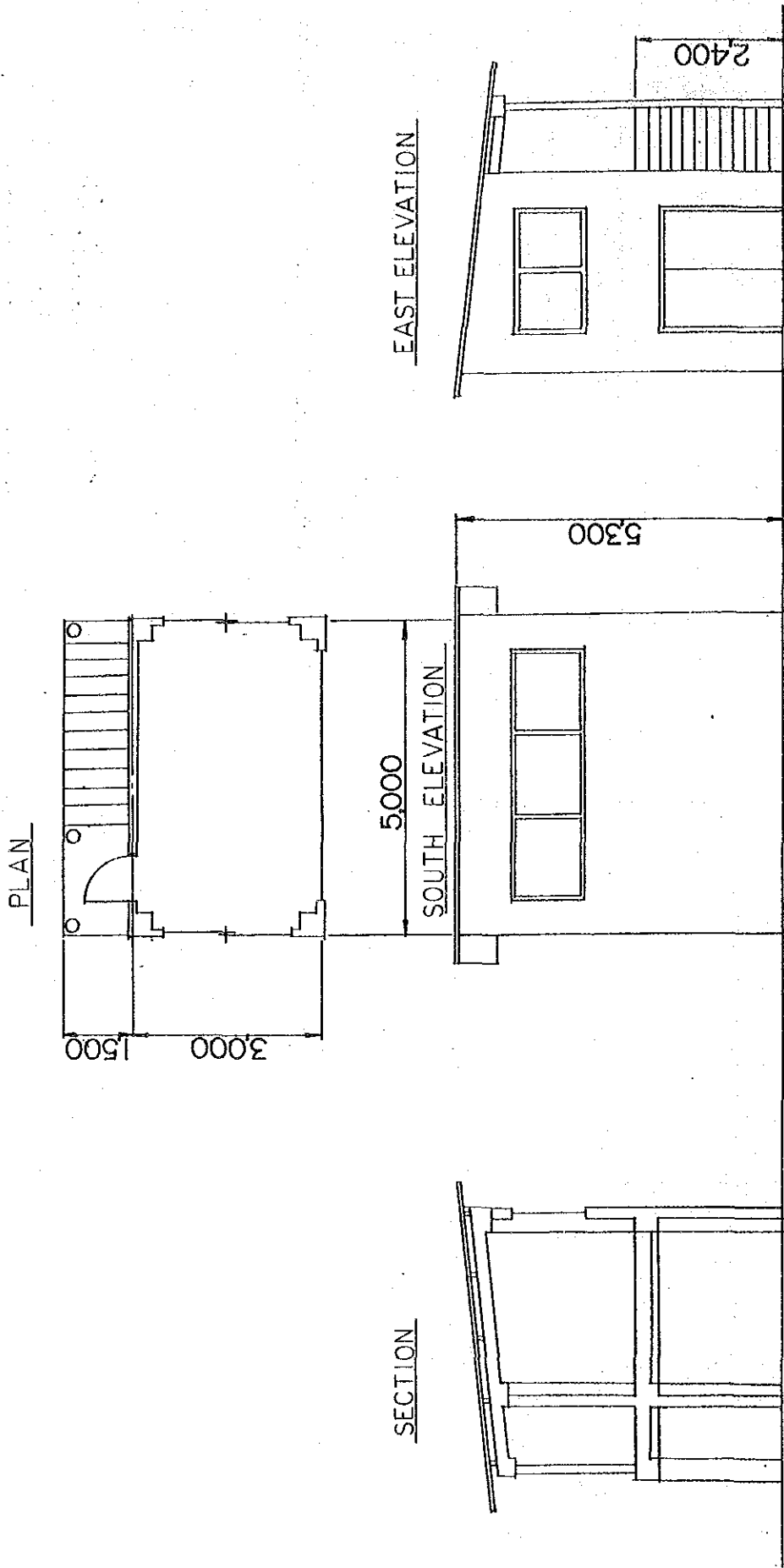


図7-10 コントロールタワー平面図および立面図

WATER, OIL, DRAINAGE & SANITARY DISTRIBUTION

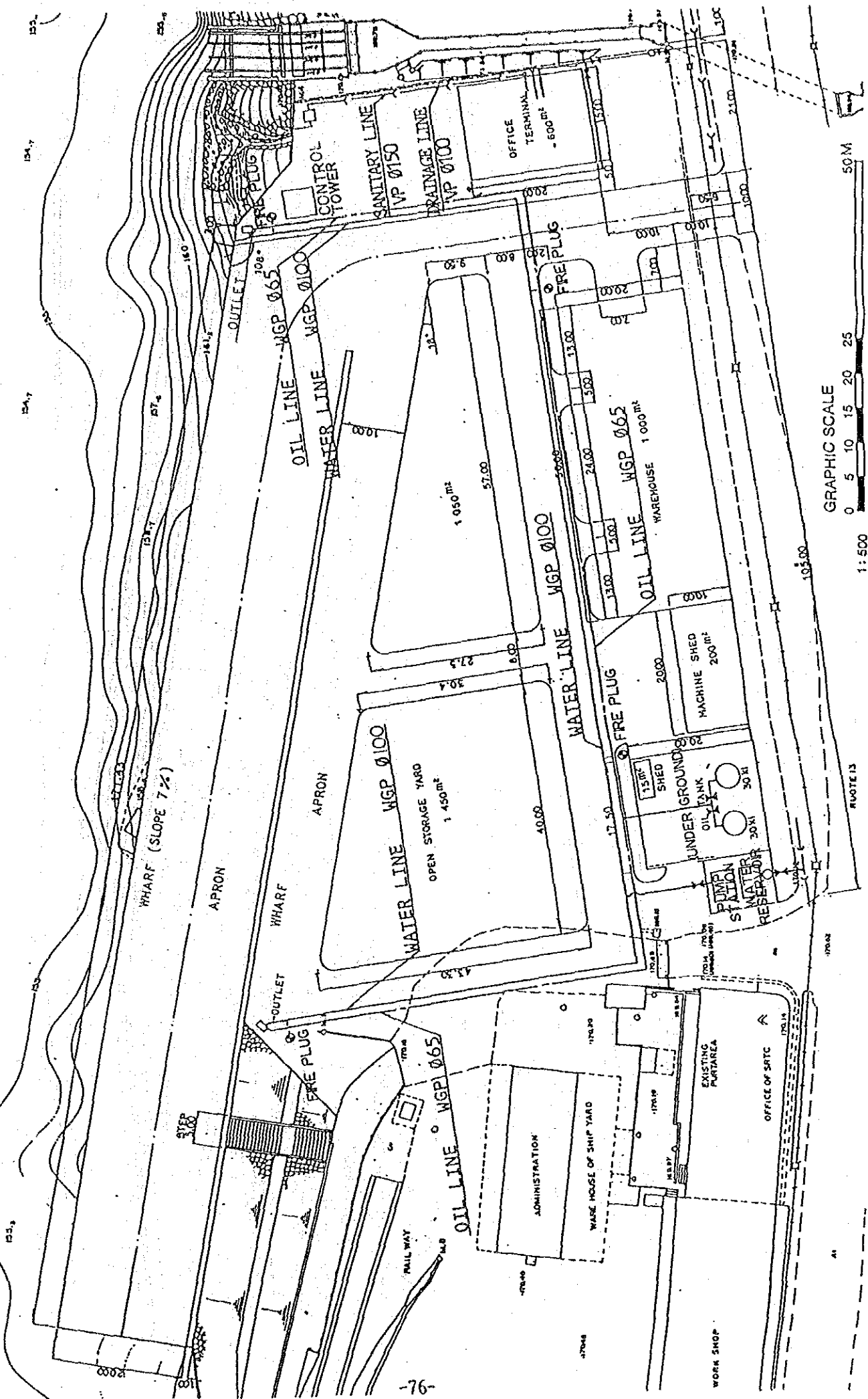
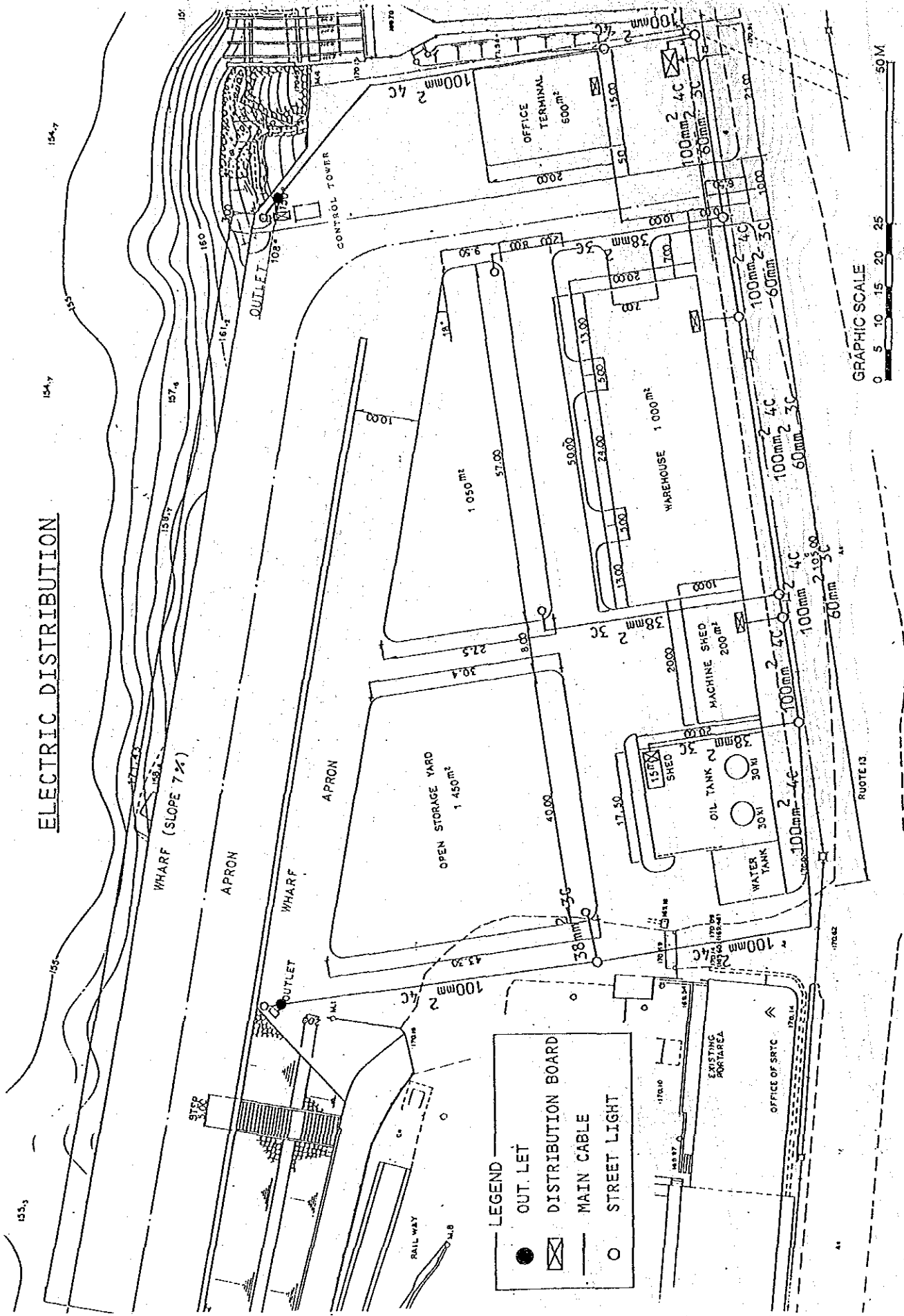


図7-11 給水および給油, 等, 配管位置図

ELECTRIC DISTRIBUTION

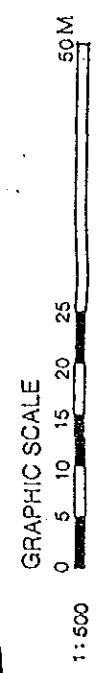
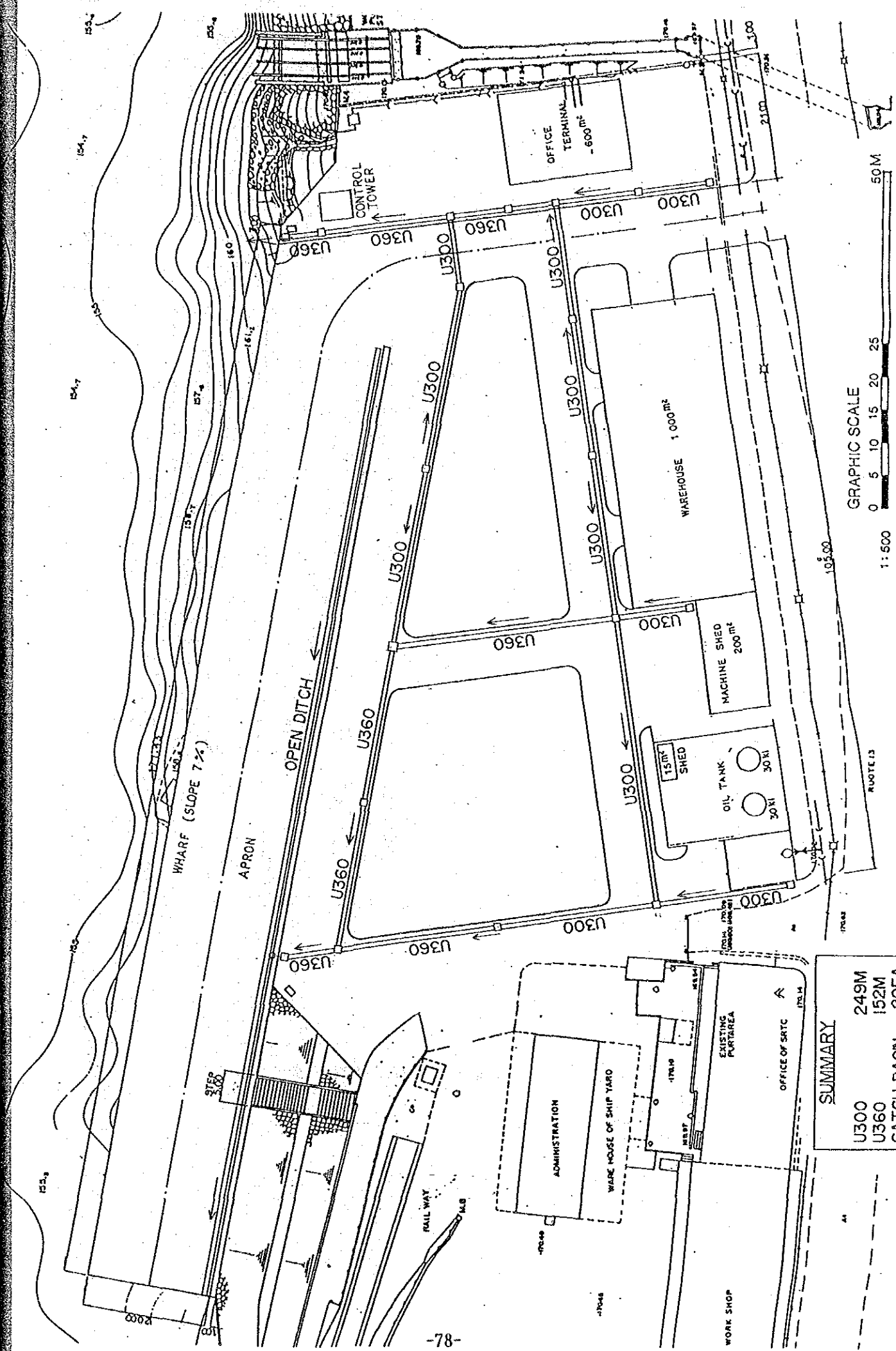


LEGEND

- OUT. LET
- ⊠ DISTRIBUTION BOARD
- MAIN CABLE
- STREET LIGHT



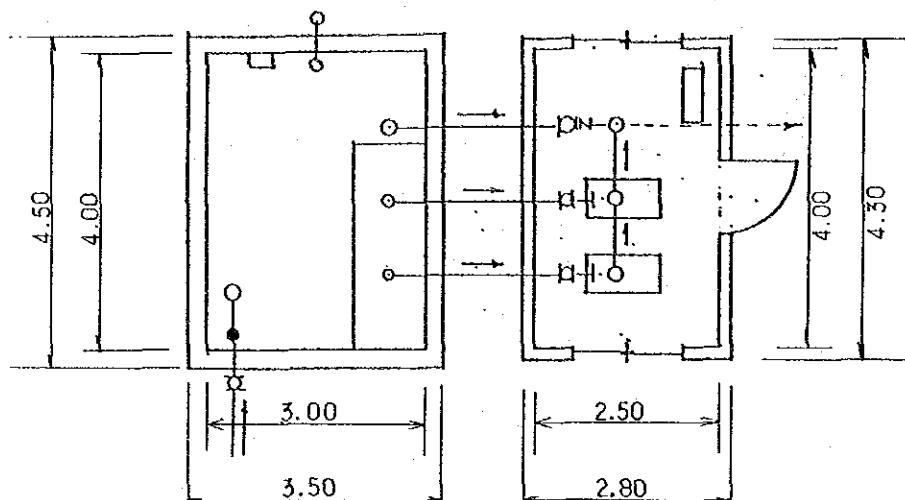
圖 7-12 給電 配線位置圖



SUMMARY	
U300	249M
U360	152M
CATCH BASIN	20EA

圖 7-13 排水計畫平面圖

PLAN
WATER RESERVOIR PUMP STATION



SECTION

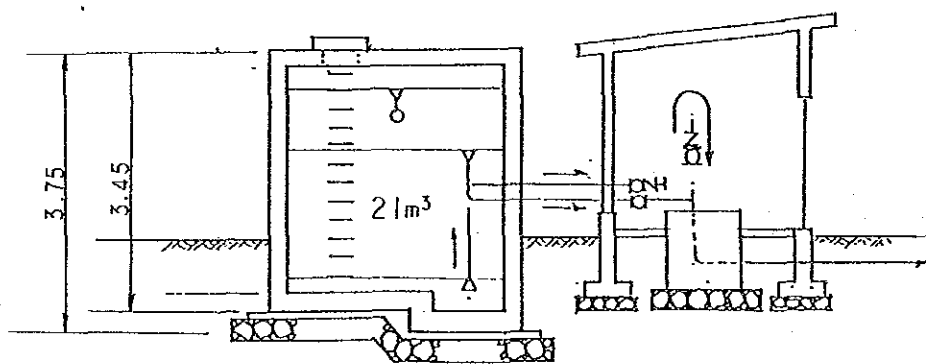


図7-14 消火施設平面図および断面図

第 8 章 建設計画

第8章 建設計画

8.1 ラオス国の建設事情

本項においては、ラオス国の建設事情の概要を示したものであり、詳細には、資料編8-1を参照されたい。

(1) 建設関連一般事情

- ・ラオス国における労働時間は、月曜～土曜の7時間/日である。
- ・祭日は年6日間である。
- ・年間実作業日数は雨期等の不稼働日の影響により、実績として200日弱程度である。
- ・設計・施工に係わる基準は特に定めたものはなく、各プロジェクト毎に、そこに係わった技術者および援助国の基準を使用しているのが現状である。

(2) 建設業社

同国において建設を実施する団体は、各省庁の下部組織である公社であり、私企業は存在するが小規模であり、個人住宅等の建設を行っている程度である。

(3) 建設機械と単価

公社が所有している建設機械は、大規模プロジェクトで外国の建設会社が搬入してきた機械を譲り受けて、それを転用しているものである。全般的にはメンテナンスがなされていない事、部品の入手が計られていない事、メーカーが統一的でない事等が稼働率の低下を招いている。

これらの建設機械は、使用に際しての信頼性が乏しいため、本プロジェクトの建設に際しては、主要機械を他の国から輸送することが望ましい。

(4) 人件費

各業者の人件費は、公社の見積りによれば概ね2.5～4.0 US\$/日であり、業種による差はあまり見られない。

(5) 材 料

ラオス国の現産品は石材、砂類および木材類のみであり、他の材料は全て、輸入品である。

(6) 輸 送

本プロジェクトの資機材の輸送ルートは、バンコック～(陸送)～ノンカイ港～(水上輸送)～タナレーン港～(陸送)～ラクシ港の経路が主体である。

8. 2 建設工事区分

日本国側の無償資金協力により実施される工事範囲は、MOTP及びSRTC管轄下の現在のラクシ港内であり、具体的には、

北側 —— 農業用取水路

東側 —— アジアハイウェイ道路際

南側 —— 現在の管理事務所迄とし、現状の斜路・上部の作業ヤード等は含まない。

の範囲である。

建設工事の範囲は、次に示す項目とする。

- (1) 土木施設 (斜路岸壁、舗装 等)
- (2) 建築施設
- (3) 付属施設 (給水、給油、電気等)
- (4) 荷役機械供与

なお、ラオス国政府側の責任において、供与、実施されるべきものは、以下のとおりである。

- (1) 既存建物等の取壊し
- (2) 管理事務所及び水タンクへの給水配管工事
- (3) 受電盤までの1次引込み電気工事
- (4) 受電盤端子迄の1次引込み電話工事
- (5) ヴィエンチャン市内より10km以内に土捨場を確保

8. 3 施工計画

(1) 施工方法・順序

当プロジェクトを実施するに際して、特に留意しなければならない点は、年の半分が雨期、高水位である事、及び仮設鋼材及び施工機械の調達に制約がある事である。これらを勘案しつつ、効率的かつ経済的な施工をする為に、主要機械を日本国から調達する事および陸上施工とする事を基本と考える。

主要部分、即ち斜路岸壁の施工方法・順序は、具体的には以下のとおりとなる。

- 1) 陸上杭打機を用い、陸上岸壁の土留工を施工し、進入斜路の土工を容易にする。
- 2) バックホウ・ブルドーザー等で斜路形状に沿った土工を実施し、進入斜路即ち施工スペースを確保する。
- 3) 斜路先端部の岸壁（プレキャストブロック）を陸上クレーンを用い、施工し、引続き鋼矢板岸壁を陸上杭打機にて施工する。

なお、陸上杭打機は、鋼矢板を硬質粘性土中に打設するためジェット併用式とする。

(2) 仮設ヤード

仮設ヤードはラオス国政府側が既存建物を取壊したヤード内に設けるものとし、特に仮設ヤードとして他の個所に用地確保はしない。

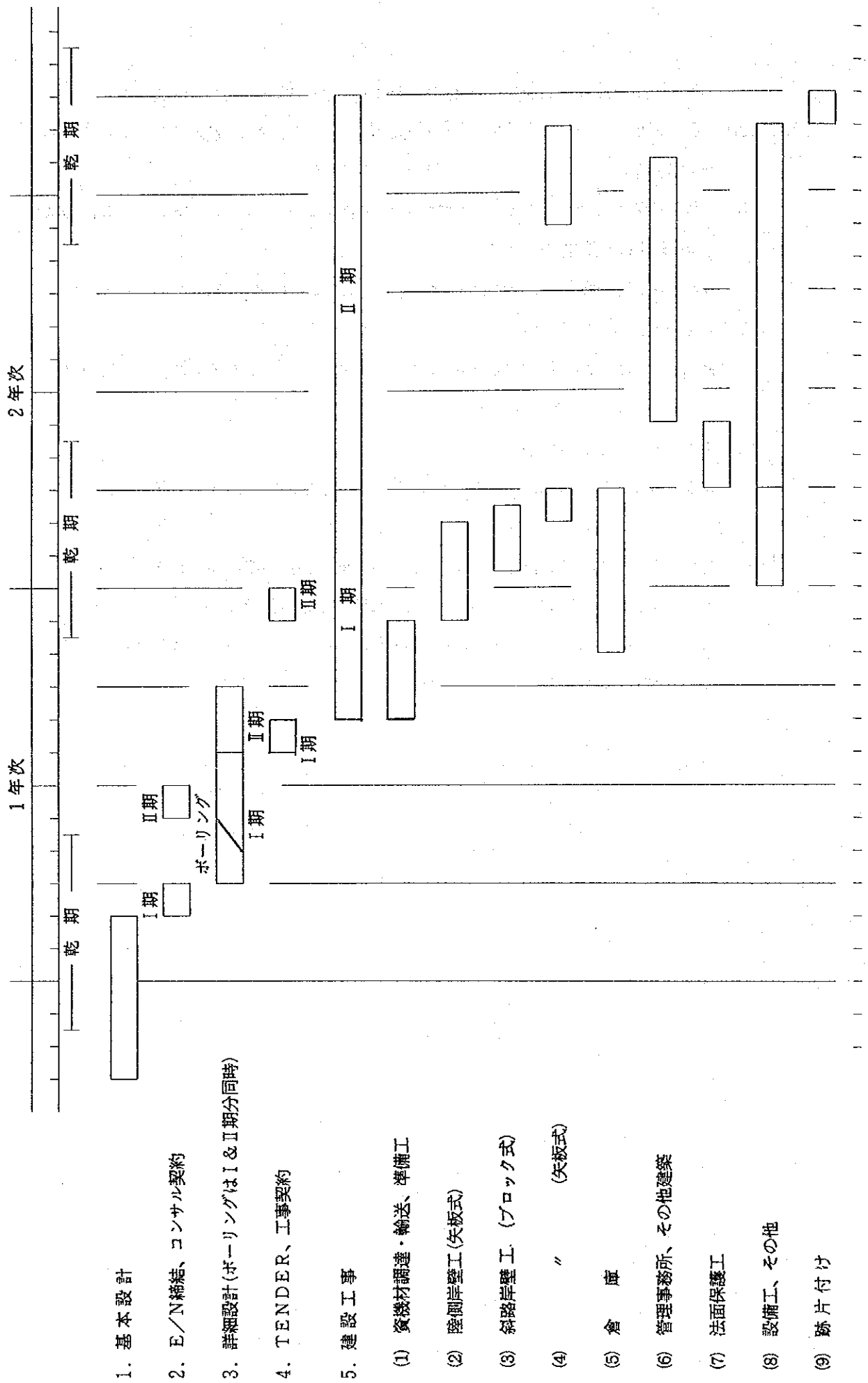
(3) 工程計画及び建設工事工程

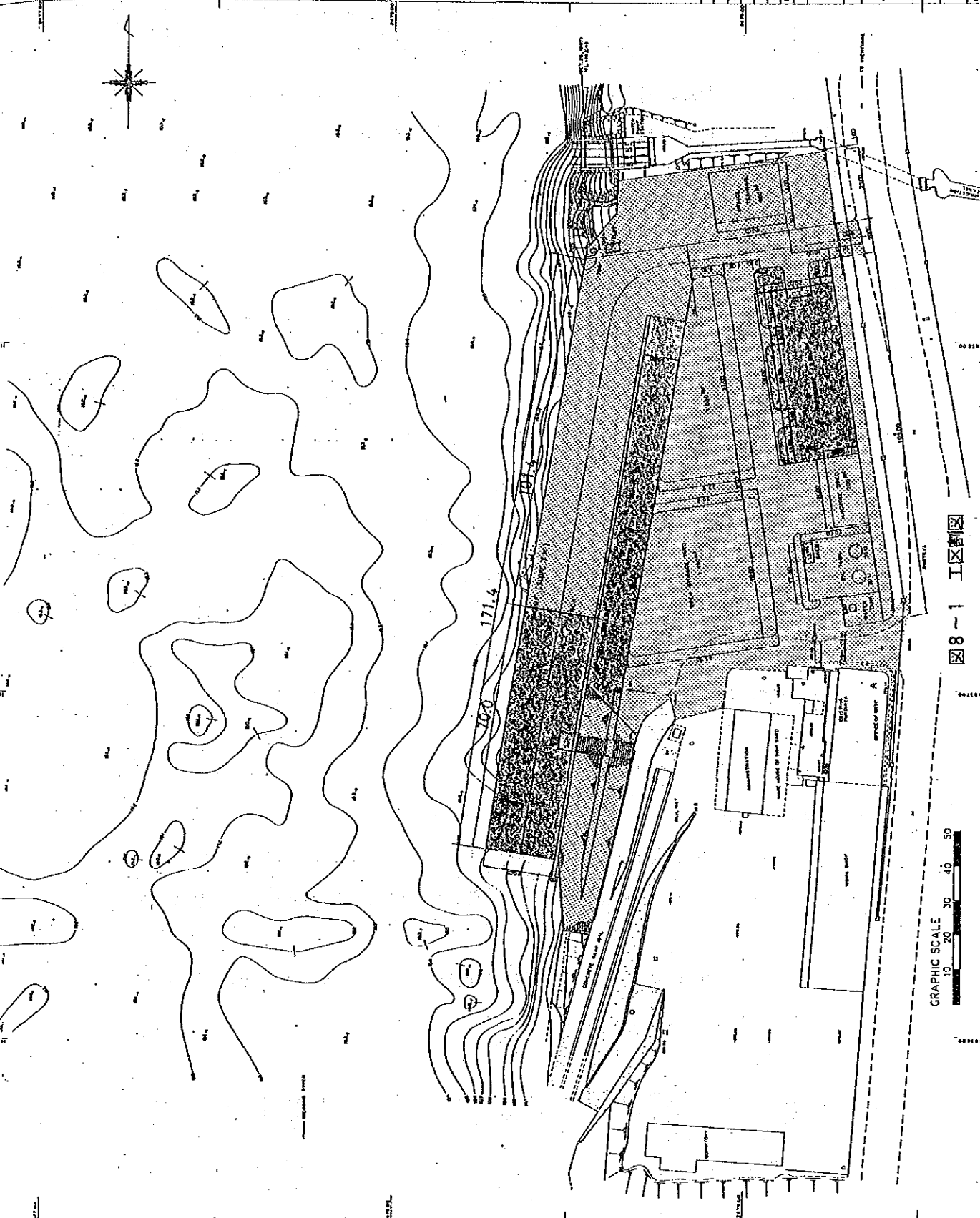
建設工事に要する期間は表8-1のとおり、約19ヶ月とする。ここで特に留意しなければならない点は、乾期の有効利用である。

建設工事は大別して乾期工事と年間工事に分ける事ができ、乾期工事（斜路岸壁工）が最もクリティカルとなり、全体工事量からしても2期に渡る乾期を用いる必要がある。

なお初年度の工事範囲は、高水位時及び低水位時に各々荷役用の1バース確保が可能となるように、陸側岸壁全長約96.5mと斜路下側部約70mとする。

表 8-1 全体事業工程





第 I 期工区
第 II 期工区

NO.	DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD.

OCT. 23, 1987
THE PROJECT FOR IMPROVING
THE YANTUNG RIVER PORTLAND OF LAOSU
IN
THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

DATE	NO.	DATE	NO.

GRAPHIC SCALE
0 20 30 40 50

8-1 I X

8. 4 実施設計及び施工管理

前述の通り、予定工程は、

実施設計	6ヶ月 (Ⅰ期4ヶ月 Ⅱ期2ヶ月)
入札、審査	2ヶ月 (Ⅰ期1ヶ月 Ⅱ期1ヶ月)
建設工事	19ヶ月 (Ⅰ期7ヶ月 Ⅱ期12ヶ月)

となり、全体工期は24ヶ月を予定する。

各段階における主な作業内容を箇条書きにすると、次の通りである。

(1) 実施設計

- 現地調査
- 詳細設計
- 工事費算出
- 工事工程計画
- 入札書類作成
- 入札審査補助
- その他

(2) 施工管理

- 工事管理
- 工程管理
- 品質管理
- 出来高管理
- 設計変更対処
- その他

8. 5 概算維持管理費

既存のラクシ港には、現在SRTCの職員が管理、運営のため、10人～15人従事している。今後、本事業が完成した後、取扱貨物量の増大および施設の充実等を考慮し、職員を20人程度に見込むものとする。

したがって、本事業の運営に要する、維持・管理費は下記に示すとおり約 1,000万円 (交換率 1US\$=143円の場合) と見込まれる。

支出項目

1. 人件費 (20人書ける15US\$/月×12ヶ月×143円/\$)	0.5百万円/年
2. 施設維持管理費 (建設事業費の1%を計上)	9.0百万円/年

計	9.5百万円/年
---	----------

8.6 概算事業費

本プロジェクトの実施に要する概算事業費は下記のとおりと見込まれる。

(1) 日本側負担工事費

日本側負担の事業費総額は約9億円と見込まれる。

(2) ラオス側負担工事費

ラオス側負担の工事費総額は約500万円と見込まれる。

1) 既存建物等の撤去工事	350万円
2) 電気、水道、電話設備の配線、配管工事	150万円
計	500万円

第9章 管理運営計画の検討

第9章 管理運営計画の検討

9.1 効率的な港湾運営

現在SRTCが担当している業務は、船舶の修理建造部門を除いて、①水上輸送 ②港湾運営 ③陸上輸送 の三部門に大別できる。

これらの三部門は、全体として一つの物流システムを構成しており、相互依存の関係にある。従って、これらのうちの一部分が弱体であれば、それがボトルネックとなり、システム全体の輸送能力の低下をもたらす。ラクシ港におけるSRTCの現況をみると、揚げ貨物に対する二次輸送の陸上輸送能力の脆弱さがネックとなっており、これがラクシ港における荷役能率の低下、滞船となって現われている。経済的にみると、荷役能率の低下は荷役作業員のロス時間・荷役機械の非稼動時間の増加、滞船は同様に船員のロス時間・船舶の非運航時間の増加を意味している。これらは、いずれも効率的な運営という観点からはマイナスの要因であり、改善を要する点である。

このため、第一に、現在でもネックとなっている陸上輸送部門の拡大、強化を図り、港湾における水上輸送から陸上輸送への転換がスムーズに行える体制を整える必要がある。次にラクシ港利用貨物を増加させるため、SRTCとして積極的に集荷を推進するとともに、他の輸送機関が輸送を請負った貨物についても、ラクシ港を利用するように働きかけることが大切である。

他の輸送機関の取扱貨物を誘致することにより、港湾における船舶荷役、トラック輸送との接続が錯綜してくるが、倉庫・野積場の持つ一時保管機能を活用して貨物の流れを調整するなど、積極的な港湾サービスの向上を図る必要がある。

ケンカバオ港、タドウア/パックコーン港は、メコン川沿いの寒村に立地しており、人口の集積地からは離れている。このため両港はラクシ港と異なり、背後圏を有しておらず、物流の中継基地としての性格を持っている。

ラオス国における道路整備水準は低く、雨期には道路が各所で分断される。水上輸送の利用が活発化するはこの時期であるが、両港に対するアクセス道路が整備されないかぎり、この需要に対応できない。

ラクシ港の改修により、両港とあわせてメコン川を利用した水上輸送の主要な拠点が南北間で完成することになるが、各港湾の機能を十分に生かすためにも、今後道路整備、陸上輸送部門の強化が図られることが必要である。