

9.2 検討課題

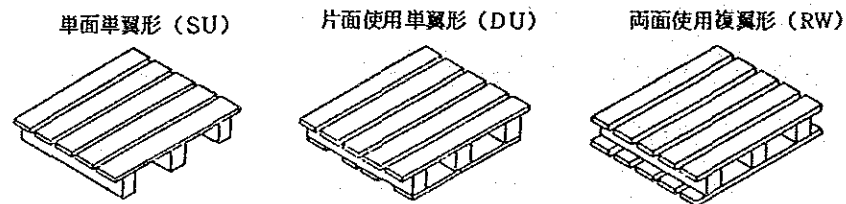
ラクシ港における将来の貨物量の増加に対処するため、SRTCは次の事項について検討する必要がある。

9.2.1 荷役作業体制

今後の貨物量増加に伴い、一部の貨物については陸上の倉庫、野積場での一時蔵置が必要とされてくる。このため、“Cargo Handling”部門の強化、とりわけ倉庫、野積場における作業体制の確立・運営方法について検討する必要がある。

揚げ貨物の倉庫・野積場への搬入には、フォークリフトを使用するが、容積の大きい軽量貨物については、エプロン上の運搬距離を考慮して、ヤード専用トラックの活用も考えられるので、臨機に対応する必要がある。

パレットボードは、大型船の荷役に一般的に使用されており、船艙内にフォークリフトを配置することで作業能率を向上させている。ラオス国の場合は、船艙内へのフォークリフトの配置は、その船型から不可能であるが、機械荷役による効率性の向上、作業の安全性の確保という点から、パレットの利用方法について研究することが望ましい。パレットボードの規格は種々あるが、一片を1,100mmとする正方形の翼形のもので、汎用的である。



出典：'78 パレットデータブック ⑧ 日本パレット協会

翼形のパレットは、ウィング部分に鉄の棒を差し込み、各々の端を吊ることで荷重が平均化される利点がある。また、スリング上部に鉄の棒をわたし、周囲をネットでおおうことにより貨物のパレット上での固縛が不要となる。

9.2.2 貨物滞留

現行の荷役作業は、トラックの回転率によって規制されているところからSRTCとして、今後陸

送部門を強化することが必要であるが、さらに荷主の貨物引取りを迅速化するために、次のような料金制度の導入を検討する必要がある。

- (1) 荷捌地での貨物滞留を防止するため、現行の上屋使用料と同様に、荷捌地蔵置貨物に対する滞貨料の徴収
- (2) 陸送部門において、荷主側の責任によりトラックが発着地に到着後一定時間を超えて留置された場合の車両留置料の徴収

これらの導入により輸送遅延責任の明確化と、効率的輸送の促進を図ることが期待できる。

9.2.3 維持補修の充実

ラクン港の現況の港湾施設は既述の通りであるが、現在は施設の維持補修が十分に行われていない。このため施設の効率的かつ長期的な活用に支障が生じている。

本プロジェクトは、今後増大が見込まれる貨物、旅客に対応した新たな施設整備を図ることであるが、貨物・旅客の増大に対応するためには、その施設を長期的に良好な状態で利用していくことが不可欠である。

このためには、定期的に点検調査等の維持管理を行うとともに適切な補修を実施することが必要である。

9.2.4 港湾統計調査

港湾における統計データは、物流を通じた経済活動の現況を把握するために重要な基本的資料であり、今後の動向を予測し、将来の施設整備も含めた政策立案の基礎となるものである。このため取扱貨物の品目、数量等について次の基本的項目に基づいた統計作成要領を定め、MOTPの指導により各運輸組織に徹底させることが必要である。

- (1) 入港船舶
- (2) 船舶乗降人員
- (3) 水上出入貨物
- (4) 陸上出入貨物
- (5) 本船荷役
- (6) 上屋及び倉庫

品目分類にあたっては、標準国際貿易商品分類改訂Ⅱ等を参考にして決定することが望ましい。

9.2.5 技術協力

ラクシ港の効率的な運営にあたっては、港湾としての運営体制の確立から、陸上における荷役作業の改善、基礎的な統計資料作成の制度化等多岐にわたる課題がある。これらの課題を検討し、ラオス国の現状に適合した解決策を見出すために、運輸郵政省の中堅幹部を日本国に派遣し、一定期間の研修を実施することが望ましい。

第10章 事業評価

第10章 事業評価

10.1 本計画の効果

ラクン港は、ラオス国の運輸郵政省（MOTP）が管理、運営し、首都圏ヴィエンチャンの玄関港として位置づけられており、国家計画の方針に合致した施設である。

ラクン港の建設に伴い必然的に生じる開発効果を直接効果と間接効果に分けて検討すれば以下のとおりである。

(1) 直接効果

直接効果として下記の事項が考えられる。

- 1) 係留施設の増設に伴う取扱貨物量の増大、およびバース待ち時間の短縮
- 2) 大型荷役機械の導入に伴う荷役時間の短縮、および重量貨物の荷役の実施
- 3) 輸送費の減少
- 4) 荷役事故の減少
- 5) 利用旅客者の諸利便性と安全性の向上

(2) 間接効果

間接効果として下記の事項が考えられる。

- 1) 物資の安定供給による地域住民の生活向上
- 2) 建設工事に伴う雇用、所得の増大
- 3) 建設工事の波及効果及び新規港湾労働者等の雇用、所得の増大
- 4) 新港を核とした南北両地方間との輸送ネットワークが構築されることにより、輸送力が増強され、物的、人的交流が向上し、ラオス国の経済発展に寄与する。

以上は、定性的な開発効果の事項であるが、これらの観点からも本事業の実施は、無償資金協力案件としての妥当性が高いものと考えられる。

1 0.2 運営・組織面からの評価

本事業に関する運営・組織面からの評価は、下記の事項が考えられる。

- 岸壁はラオス国において従来から用いられている斜面のタイプ（岸壁法線の直角方向が斜面になっているタイプ）とは異なり、直立であることから船舶が岸壁に直接横付けできるため、荷役がしやすく効率的であり、かつ安全性が高い。
- 新設の港湾管理事務所は、現在個別の施設で業務を行っているSRFC、税関、及び警察等の関係機関を同じ建物に配置した。このため、港湾管理機能を組織的にし、かつ一体化させることが可能である。
- 新港では、現在ほとんど行われていない利用船舶への給油、給水、給電をスムーズに行うことが出来るため、サービス機能の向上が計られる。

1 0.3 維持・管理面からの評価

本事業に関する維持・管理面からの評価は、下記の事項が考えられる。

- ラクシ港の岸壁構造は鋼矢板構造であるため耐久性が強く、維持・管理がやさしい。
- 河側の岸壁は、ラオス国で最も普及している斜路タイプ（岸壁法線方向が緩やかな斜路になっているタイプ）であることから、ラオス国にとって最も管理しやすい構造形式といえる。
- 消火設備を新設することにより船舶火災、及び建物、貨物の火災に対応が可能となり、安全性の向上が計られる。

1 0.4 全体評価

ラクシ港の改修は、ラオス国の運輸郵政省が管理・運営し、首都圏ヴィエンチャンの玄関港として、ラオス国の経済・産業の活性化、発展及び国民の生活水準の向上等のために不可欠な事業である。

港湾の主要施設である岸壁は、ラオス国が最も運営しやすい斜路方式を採用し、構造は直立の鋼矢板構造であることから荷役がしやすく、耐久性に富み、維持・管理がしやすいタイプである。したがって、ラクシ港は現在の運輸郵政省独自の管理化においても充分その港湾能力を発揮することが可能であり、将来においても不変的に活躍するものと考えられる。

これらの観点からも、本事業が無償資金協力として早期に実施することは妥当であるものと判断される。

第11章 結論と提言

第11章 結論と提言

11.1 結 論

国土面積約24万km²に、360万人の人口が分散して居住しているラオス国は、農業を主要産業としていることもあり、主要都市が全てメコン川沿いに位置している。

これらの主要都市間の物流及び人流を円滑にするため、道路を利用した陸上輸送とともにメコン川を利用した水上輸送は、非常に重要な交通手段である。特に現在、陸路が寸断される雨期には、メコン川を利用した水上輸送がラオス国の南北輸送の大動脈となっており、将来においても不変であろう。

この様な背景から、ラオス国南部の都市サバナケット近郊には、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へ向けての物流が拡大することが期待されている。

一方、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の最大の拠点を占める位置にあるとともに、首都圏を背後圏に持つ、ヴィエンチャンの玄関港である。しかしながら、現在のラクシ港は、港湾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（人流を含む）の取扱能力を著しく欠く状態にある。

以上の観点から、ヴィエンチャンの玄関港であるラクシ港を改修することは、ラオス国の南北を貫く水上輸送の大動脈の拠点を構築することであり、かつ、ラオス国の経済、産業の活性化、発展及び生活水準の向上等のために不可欠な事業である。

しかしながら、本事業そのものが収益を生むものではなく、また現状においてラオス国独自で本事業を実施するためには、資金面、技術面での問題が多く、結果として工期の長期化または事業の不成立が避けられない状況にある。

したがって、本計画を日本政府の無償資金協力として早期に実施することは妥当であるものと判断される。

1.1.2 提 言

本ラクス港が建設され、この効果を十分に発揮させるために、次の事項を提言する。

(1) 安全性の向上

トラッククレーンによる荷役はトラッククレーンを水平に保ち荷役することを前提としている。このため斜路内の荷役については、枕木等を用いて、トラッククレーンを極力水平に保つ必要がある。吊上荷重については、クレーンの定格荷重の特性を踏まえなくてはならない。また貨物の吊上げについては、パレット等の補助的機器の利用により安全性を向上させることが望ましい。

なお、Roll on/off 船を利用する際に船舶と斜路の間が離れている場合は、ポンツーン等を設置することにより、安全性および荷役効率の向上を図ることが望ましい。

(2) 維持補修の充実及び維持補修費の確保

施設や機械の維持補修は耐用年数の延伸並びにその有効活用を図るために不可欠であるが、ラオス国においては、維持補修が十分に実施されているとは言い難い。

このため、本プロジェクトに基づく施設・機械の有効活用を図るためには、定期的な調査・点検並びに補修を行う必要があるとともに、維持補修に伴う費用の確保が不可欠である。

また、特に消火設備については、緊急時の対応を可能にするため、定期的な点検を行うことが不可欠である。

(3) 輸送ネットワークの整備

港は、物流を支える水運と陸運の結節点としての機能を果しており、とりわけラクス港は首都ヴィエンチャンを背後圏に有する港として今後の発展が期待されている。しかしながら現状においてはそれぞれの輸送モードが有機的に結合して機能していないためトラック待ちによる待船等が生じている。

このため、本プロジェクトの推進も併せて、トラック輸送等の陸上輸送と一体となった、輸送ネットワークを充実する必要がある。

(4) 港湾統計調査の充実

ラオス国の今後の港湾整備等の基礎資料となる各港の入港船舶取扱貨物等について季節的、経年的な変化を把握するため、継続的な調査を実施する必要がある。

(5) 人材の育成

港湾の効率的な利用を図るためには、基盤整備と併せて、人材の育成が不可欠であり、港湾の計画、建設、管理、運営並びに運営体系全般に渡る人材を育成していく必要がある。

(6) 情報処理

今後貨物量の増加に伴い、附帯する情報量が増加していくが、本船運航スケジュール、貨物在庫管理、各施設の稼動状況等について適切に把握できるようなシステムを将来は構築していく必要がある。

(7) 本事業の円滑な遂行のための必要な措置

ラクシ港改修事業を円滑に遂行するためには、下記の事項の実施が不可欠である。

- ① ラオス国側負担工事（既存建物等の撤去・移転、給水・給電・電話の1次引込み工事）を予定通り完成させる。
- ② 本事業では、多量の鋼材および大型重機械類を用いるため、ラオス国外より輸送しなければならない。本計画においては最も一般的であるタイ国経由の輸送ルートを採用していることから、関係各政府は、円滑な物資輸送を行うため協力する必要がある。
- ③ 本事業の実施に必要な輸入資機材および日本企業に課せられる諸税金は免除されるものとする。

資料編

資 料 編

	ページ
1-1. 基本設計調査団の構成	97
1-2. 協議議事録(昭和62年6月)	98
1-3. 協議議事録(昭和62年10月)	101
1-4. 協議議事録(昭和63年2月)	107
1-5. フローチャート(基本設計調査)	110
1-6. 調査日程表(基本設計調査)	111
1-7. 現地調査日程(第1回)	112
1-8. 現地調査日程(第2回)	114
1-9. 面談者リスト	115
3-1. 自然条件関連資料	118
3-2. 土質調査報告書	124
7-1. 基本設計図面	146
8-1. ラオス国の建設事情	149
9-1. 現況写真	159

資料1-1.

基本設計調査団の構成

(1) 基本設計現地調査

氏名	担当業務	所属
小笹 博昭	団 長	運輸省第五港湾建設局
大内 晃	無償資金協力・計画管理	外務省経済協力局
須野原 豊	港湾計画	OCDI
益永 邦男	需要予測 及び 管理運営	OCDI
川村 開保	港湾施設設計	PCI
市原 昭	港湾土木	PCI
大野 勝	自然条件	PCI
山田 俊夫	施設設計 積算	PCI
南 亮一	自然条件	PCI

(2) ドラフト・ファイナル・レポート現地説明

氏名	担当業務	所属
小笹 博昭	団 長	運輸省第五港湾建設局
川村 開保	港湾施設設計	PCI
市原 昭	港湾土木	PCI

MINUTES OF DISCUSSIONS
FOR THE PRELIMINARY STUDY
ON THE PROJECT FOR IMPROVING
THE VIENTIANE RIVER PORT (PORT OF LAKSI)
IN THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

In response to the request of the Government of the LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC (hereinafter referred to as "LAO PDR"), the Government of Japan decided to conduct a preliminary study on the Project for improving the Vientiane River Port (Port of Laksi) (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to the LAO PDR the study team headed by Dr. Hiroaki OZASA, Director, Designing Department, 5th District Port Construction Bureau, Ministry of Transport (hereinafter referred to as "the Team") from June 9 to June 18, 1987.

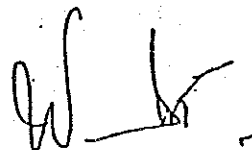
The team had a series of discussions on the Project with the staff concerned of the Government of the LAO PDR headed by Mr. Phetsamone VIRAPHANH, Deputy Director of Economic Planning Department, Ministry of Transport and Post and conducted a field survey at the Project site.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

Vientiane, June 16, 1987.

小笹博昭 氏。

Dr. Hiroaki OZASA
Team Leader
Preliminary Study Team
Japan International
Cooperation Agency.



Mr. Phetsamone VIRAPHANH
Deputy Director of Economic
Planning Department,
Ministry of Transport and
Post.

ATTACHEMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to contribute to attaining the target of the second five-year development plan; self sufficiency of foodstuff and stabilization of the social welfare from the view point of upgrading inland waterway transportation through the improvement of Laksi Port in Vientiane.

2. Organization

The Ministry of Transport and Post of the LAO PDR is responsible for executing the Project.

3. Project site

The Project site is located at KM4 point in the capital city Vientiane, along a bank of Mekong River. The site has some port facilities operated by the State River Transport Company :(SRTC).

(The Site map is attached as ANNEX)

4. The major items requested by the LAO PDR for the Project are as follows :

- 1) Mooring facility
- 2) Crane for loading and unloading
- 3) Cargo handling equipments
- 4) Warehouse and Open Storage Area
- 5) Road inside the port
- 6) Other facilities such as,
 - . port administration office
 - . toilet
 - . supplying facilities of water, fuel oil, electricity etc.
 - . passenger station

5. Agreed points for further consideration are as follows
- (1) The both parties recognized that the Project is much contributable for upgrading of social welfare of people of the LAO PDR.
 - (2) The size and the type of port facilities necessary for the Project and those layout plan will be carefully studied and determined in detail at the time of the Basic Design Study.
 - (3) It should be considered that the construction work of the Project be performed without the obstruction of the existing port operation.
 - (4) The facilities built and supplied by the Project must be utilized exclusively for economic and social objectives and not to be used for the military purposes.
6. The Team explained to the Government of the LAO PDR on the scheme of the Grant Aid Program by the Japanese Government including hiring the Japanese consultant and the Japanese firms.

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT FOR IMPROVING THE VIENTIANE
RIVER PORT (PORT OF LAKSI)
IN
THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

In response to the request of the Government of the Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "LAO PDR"), the Government of Japan had decided to conduct a basic design study on the Project for Improving The Vientiane River Port (Port of Laksi) and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to the Lao People's Democratic Republic the Basic Design Study Team headed by Dr. Hiroaki OZASA, Director, Designing Department, 5th District Port Construction Bureau, Ministry of Transport (hereinafter referred to as "the Team") from Oct. 6 to Oct. 31, 1987.

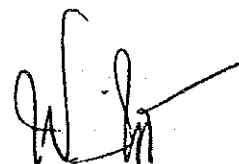
The Team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of the LAO PDR headed by Mr. Phetsamone VIRAPHANH, Deputy Director, Department of Economic Planning, Ministry of Transport and Post and conducted a field survey at the Project Site and other concerned areas.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

Vientiane, October 14, 1987

小 笠 博 昭 氏

Dr. Hiroaki OZASA
 Team Leader, Japanese Basic Design
 Study Team
 Japan International Cooperation
 Agency (JICA)



Mr. Phetsamone VIRAPHANH
 Deputy Director, Department of
 Economic Planning
 Ministry of Transport and
 Post

ATTACHEMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to contribute to attaining the target of the second five-year development plan; self sufficiency of foodstuff and stabilization of the social welfare from the view point of upgrading inland waterway transportation through the improvement of Laksi Port in Vientiane.

2. Implementing Body

The Ministry of Transport and Post of the LAO PDR is responsible for the implementation of the Project.

3. Project Site

The Project site is located at Laksi KM4 point along the bank of Mekong River in the capital Vientiane. The site has some port facilities operated by the State River Transport Company (SRTC).
(The Site map is attached as ANNEX-I)

4. Agreed points are as follows :

- (1) Considering maintenance/operational conditions at present in the LAO PDR, the fixed type of mooring facilities will be selected. The floating type will not be preferable.
- (2) Both parties have recognized the importance of the improvement for the present port operational system.
- (3) The facilities built and supplied under this Project must be utilized exclusively for economic and social objectives, not for the military purposes.

H. O.

5. Technical Cooperation

The Team introduced the international training program in the field of port and harbour in Japan. The LAO PDR side showed interest in the program.

6. Request by the Government of the LAO PDR

The Team will convey the desire of the Government of the LAO PDR to the Government of Japan that the latter will take necessary measures to cooperate in implementing the Project and provide necessary facilities and equipment as listed in Annex II within the scope of the grant aid program of Japanese Government.

7. Measures to Be Taken by the Government of the LAO PDR

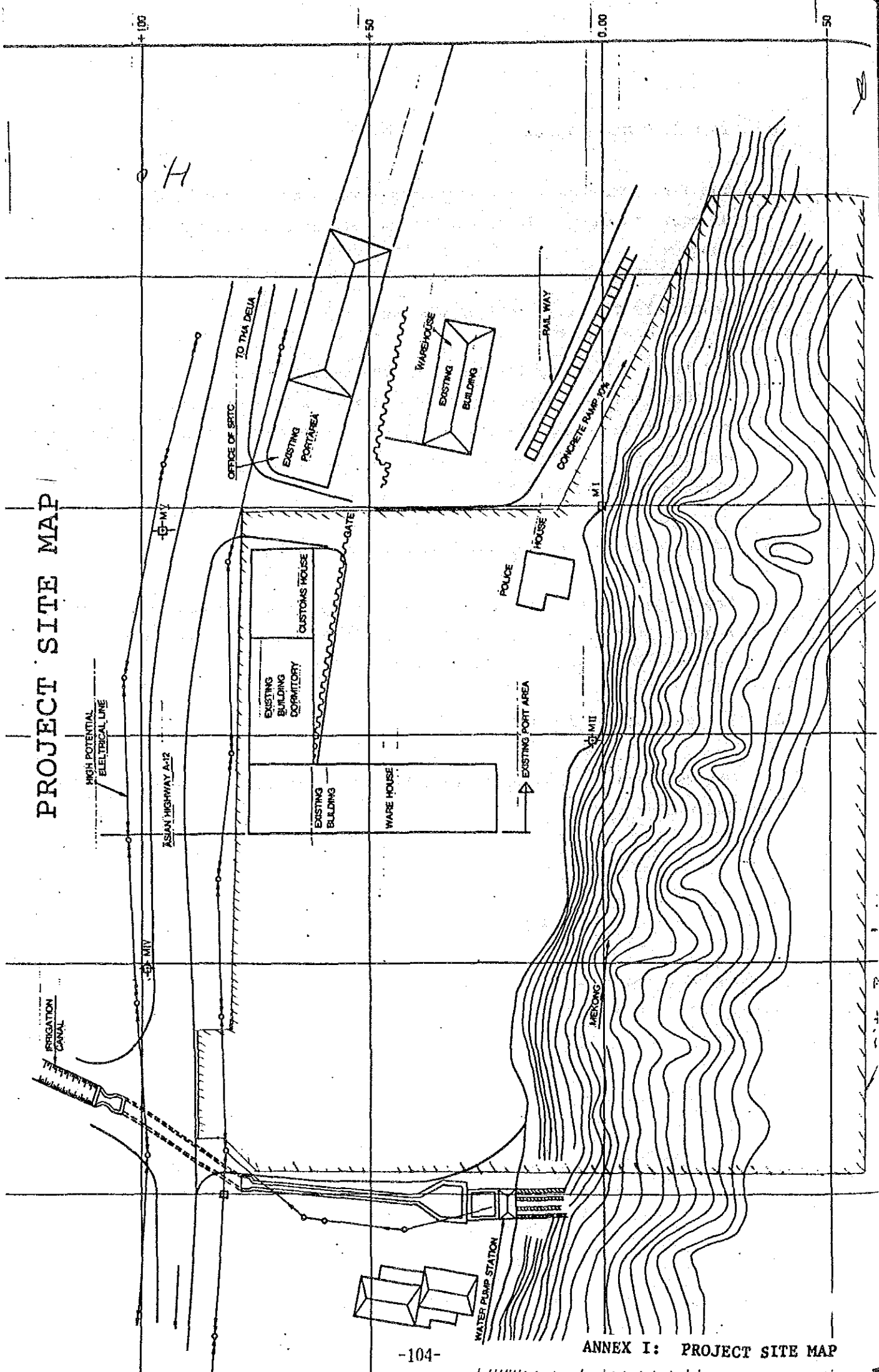
The Government of the LAO PDR will take the necessary measures listed in Annex III on conditions that the Grant Aid program by the Government of Japan is extended to the Project.

8. System of Japan's Grant Aid

The Team explained Japan's Grant Aid System to the LAO PDR side and they understood it.

H. D.

PROJECT SITE MAP



ANNEX I: PROJECT SITE MAP

ANNEX II

The major items requested by the Government of the LAO PDR for the Project are as follows :

- 1) Mooring facility
- 2) Cargo handling equipment (including mobile crane)
- 3) Warehouse and Open Storage Area
- 4) Road inside the port
- 5) Other facilities such as,
 - port administration office
 - supplying facilities of water, fuel oil, electricity etc.
 - passenger station

H. O.

ANNEX III

Necessary measures to be taken by the Government of the LAO PDR.

1. To secure land necessary for the execution of the Project and provide enough space for such construction as temporary offices, working area, stockyard and others.
2. To ensure that river area necessary for the construction of the facilities be freely accessible.
3. To provide necessary facilities for construction and port operation such as electricity, water supply, drainage and sewage, telephone and other incidental facilities up to the Project site.
4. To ensure prompt unloading, tax exemption, customs clearance at ports of disembarkation in the LAO PDR and prompt internal transportation, to be paid under the Grant, therein of the products purchased under the Grant.
5. To exempt Japanese nationals from customs duties, international taxes and other fiscal levies which may be imposed in the LAO PDR with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
6. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the LAO PDR and stay therein for the performance of their work.
7. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid.
8. To bear all the expenses including the periodical dredging (if necessary), other than those to be borne by the Grant Aid.
9. To vacate all existing buildings inside the Project Site (See ANNEX-I) and clean the site by the start of the Project.

H. O.

MINUTES OF DISCUSSIONS
 ON
 THE BASIC DESIGN STUDY
 OF
 THE PROJECT FOR IMPROVING
 THE VIENTIANE RIVER PORT (PORT OF LAKSI)
 IN
 THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

In response to the request of the Government of the Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "LAO PDR") for Grant Aid on the Project for improving the Vientiane River Port (Port of Laksi) (hereinafter referred to as "The Project"), the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA sent to the LAO PDR the basic Design study team headed by Dr. Hiroaki OZASA, Director, Design Department, 5th District Port Construction Bureau, Ministry of Transport from September 30 to November 3, 1987.

As a result of the study, JICA prepared a draft report and dispatched a team headed by Dr. Hiroaki OZASA to explain and discuss it from February 2, to February 9, 1988.

Both parties had a series of discussions on the report and agreed to recommend their respective Governments that the major points of understandings reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

Vientiane, February 5, 1988

H. O.
 小 笠 博 昭



Dr. Hiroaki OZASA
 Team Leader
 Japanese Basic Design Study Team
 Japan International
 Cooperation Agency (JICA)

Mr. Phetsamone VIRAPHANH
 Deputy Director,
 Department of Economic Planning
 Ministry of Transport and Post

ATTACHMENT

1. The Government of LAO PDR agreed in principle on the basic design proposed in the Draft Final Report with additional request and minor alteration as shown in Annex 1.
2. The LAO PDR side ensured the provision of the necessary budget for the adequate works such as site clearance, etc, for the project execution and the personnel services, maintenance and operation expenses for the new port facilities.
3. Both parties agreed to cooperate for the smooth transportation of construction materials and equipment.
4. The Final Report (10 copies in English) will be submitted to the Government of LAO PDR in April.

H. 0.

RF

Annex 1.

1. Additional facilities and equipment requested from the LAO PDR to be included in the Japanese Grant Aid Cooperation are as follows :
 - 1) Port Control Tower
 - 2) Fire Fighting Facility
 - 3) Trucks for Cargo Transport which are used exclusively inside Laksi Port
 - 4) Inter Communication Telephone
 - 5) Pallet Board and Net for Cargo Handling.

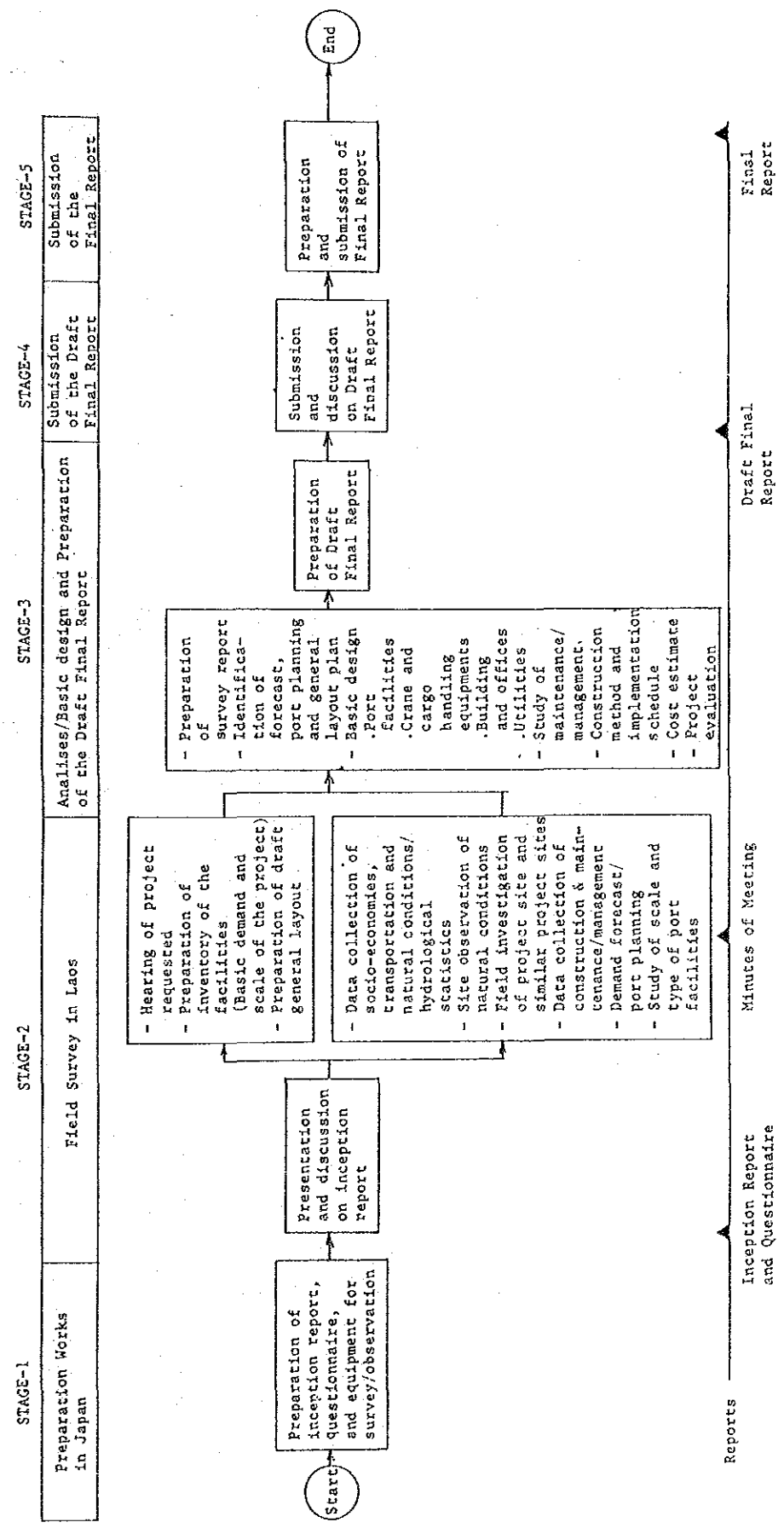
2. Minor alteration requested from the LAO PDR are as follows :
 - 1) To adopt the oil tank by underground type or semi-underground type substituting erected type on the ground considering safety measurement.
 - 2) To use the roof material of administration office by corrugated asbestos sheeting substituting colour aluminum.
 - 3) To examine drainage system in the port area.

H. O .

25

資料 1-5. フローチャート (基本設計調査)

FIGURE-1 FLOW CHART OF BASIC DESIGN STUDY



資料 1-6. 調査日程表 (基本設計調査)

Table - 1 Study Schedule

Work Item in Stage	1987											
	Year	Month	September	October	November	December	January	February	March	April	May	June
Stage - 1 Preparation Works in Japan			—									
Stage - 2 Field Survey in Lao PDR				—								
Stage - 3 Preparation of the Draft Final Report					—							
Stage - 4 Submission of the Draft Final Report								—				
Stage - 5 Preparation and Submission of the Final Report												—

Remarks: — Preparation — Study works in Lao PDR
 — Study works in Japan

調査実施日程（1回目）

調査実施日程				
月日	曜日	行程	調査業務内容	
9/30	水	東京 → バンコック	小笹団長、須野原、益永 バンコック着	
10/1	木		メコン委員会協議、ヒアリング	
2	金		“ “	
3	土		“ “	
4	日		国内打合せ、収集資料の確認及び整理	
5	月	東京 → バンコック	川村、大野、市原、南 バンコック着	
6	火	バンコック → ヲイエンチャン	団長、須野原、益永、大野、市原、南 ヲイエンチャン着 日本大使館表敬	
7	水	東京 → バンコック (大内)	ラオス国外務省、国家計画委員、運輸郵政省表敬 ラク ン港視察	
8	木	ヲイエンチャン → サバナケット バンコック → ヲイエンチャン (大内)	ケンカバオ港視察、(大内、山田、南を 除く全員) 大内ヲイエンチャン着	自然条件調査 準備
9	金	サバナケット → ヲイエンチャン	サバナケット港視察 (大内、山田、南を除く全員)	“ “
10	土		カウンターパート協議	“ “
11	日		ナムグンダムおよびタゴン港視察	
12	月	東京 → バンコック (山田)	インセプションレポートおよび無償資金 協力システムの説明、協議	レベルチェック
13	火	バンコック → ヲイエンチャン (山田)	ミニッツ内容協議 山田ヲイエンチャン着	ボーリング 準備 レベルチェック
14	水		ミニッツ調印、日本大使館説明	No.1 ボーリング 開始 レベルチェック
15	木	ヲイエンチャン → バンコック (団長、大内)	資料収集およびカウンターパート協議	No.1 ボーリング 平板測量
16	金	バンコック → 東京 (団長)	“ “	No.1 ボーリング 流速測定

調査実施日程				
月日	曜日	行程	調査業務内容	
10/17	土	ヴィエンチャン → バンコック (大野)	資料収集およびカウンターパート協議	No.1ボーリング 流速測定
18	日		団内打合せ、資料整理	No.1ボーリング
19	月	ヴィエンチャン → ルアンナボン バンコック → 東京 (大野)	資料収集およびカウンターパート打合せ	No.1ボーリング 終了、No.2開始
20	火		サヤブリ港視察 (須野原、益永、川村)	No.2ボーリング 水準測量
21	水	ルアンナボン → ヴィエンチャン	資料収集および整理	No.2ボーリング トラバース 測量
22	木		" "	No.2ボーリング トラバース 測量
23	金		ラクシ港概略施設配置計画検討、資料収集	No.2ボーリング 終了、流速測定
24	土		" " "	深淺測量
25	日		団内打合せ	
26	月		大使館報告、資料収集	深淺測量 河床土採取
27	火	ヴィエンチャン → バンコック (須野原、益永)	資料整理および検討	補足測量
28	水	バンコック → 東京 (須野原、益永)	ラクシ港概略基本設計	"
29	木		" "	資料整理
30	金		" "	"
31	土	ヴィエンチャン → バンコック	川村、市原、南	バンコック着
11/1	日		資料整理および打合せ	
2	月		バンコックにて建設資材および輸送関連の調査	
3	火	バンコック → 東京	川村、市原、南	帰国

調査実施日程（2回目）

調査実施日程			
月日	曜日	行程	調査業務内容
1/31	日	東京 → バンコック	小笹団長、川村、市原 バンコック着
2/1	月		在タイ日本大使館表敬、JICA事務所協議
2	火	バンコック → ヲエンチャン	在ラオス日本大使館表敬
3	水		ラオス国外務省、国家計画委員、運輸郵政省表敬 報告書説明
4	木		運輸郵政省、報告書説明、協議
5	金		協議議事録、調印
6	土	ヲエンチャン → バンコック (団長)	運輸郵政省、協議打合せ
7	日	バンコック → 東京 (団長)	資料整理
8	月		運輸郵政省、協議打合せ 在ラオス日本大使館説明
9	火	ヲエンチャン → バンコック	川村、市原 バンコック着
10	水	バンコック → 東京	川村、市原 帰国

政府関係者およびカンターパート

(1) ラオス国政府関係者

本基本設計調査に関するラオス国の政府関係者のリストは以下のとおりである。

1) 外務省 (Ministry of Foreign Affairs)

Mr. Sombath CHOUNLAMANY

Director

2) 国家計画委員会 (State Planning Committee)

Mr. Thongphachanh SONNASINH

Director

External Economic Relations Department

3) 運輸郵政省 (Ministry of Transport and Post)

Mr. Phao BOUNNAPHONH

Minister

Mr. Thungsavath PRASEVTH

Vice-Minister

Mr. Bouasy LOVANHSAY

Vice-Minister

Mr. Thongsouk SAISANGKHI

Vice-Minister

Mr. Phetsamone VIRAPHANH

Deputy Director

Dept of Economic Planning

Mr. Kangeun KHAMVONGSA

Chief of Services,

Dept of Economic Planning

Mr. Veth KHAIKHAMPHITHOUNE

Director

River Work Construction Company

Mr. Khamsing LUANGLATH
Project Manager
Laksi port Project

Mr. Somphong CHOUAMANY
Deputy Director
State River Transport Company

Mr. Channala CHOUNAMANY
Director
Communication Design and Research Institute

Mr. Khamsay HONGSOUVANH
Civil Engineer
Communication Design and Research Institute

Mr. Boun PHET
Port Engineer
Dept of Communication

Mr. Pothong NGONPHACHANH
Soil Engineer
Communication Design and Research Institute

Mr. Phonemany NHOTTHONGBAY
Port Engineer
River work Construction Company

Mr. Orady KHANTHISANE
Hydro Technician
River work Construction Company

Mr. Vilaphonh XAYYAVONG
Civil Engineer
Dept of Economic Planning

Mr. Chanthaphone PHANVISOUK
Project Manager
Thadeua Pakkhone Ports Project

(2) 在ラオス日本国大使館

早川 照男 大 使
上東 輝夫 公使参事官
真鍋 寛 一等書記官

(3) 在タイ日本国大使館

各務 正人 一等書記官
鮫島 信行 一等書記官
伊勢 茂 一等書記官

(4) メコン委員会

Dr. ING Hartmut BRUHL
Senior Advisor in Basin Development
Mr. Somboon SOMABHA Irrigation Engineer
Mr. Koshiyuki KASAI Irrigation Engineer
Mr. Takashi KAWAI Irrigation Engineer
Mr. Samran CHOODUANGGERN Agricultural Economist
Mr. Thaipuck THAMMONGKOL Hydrologist

(5) カウンターパート

本基本設計調査団に関するラオス国のカウンターパートは以下のとおりである。

総 括	Mr. Phetsamone VIRAPHANH
港湾計画、管理、運営	Mr. Somphong CHOULAMANY
港湾運営、管理	Mr. Khamsing LUANGLATH
港湾設計、測量、地質調査	Mr. Kamsay HONGSOUVANH
河川工学	Mr. Boun PHET
施工、積算	Mr. Vilaphonh XAYYAVONG
	Mr. Phonemany NHOTTHONGBAY
	Mr. Orady KHANTHISANE
	Mr. Chanthaphone PHANVISOUK

表1. 各港湾における河川の自然特性

No.	Place	Distance from River mouth (km)	Slope of River Bed	Width of River Channel	Max. Flood Discharge. (m ³ /s)	Min Flood Discharge. (m ³ /s)
1	Pak Sen	2330	1:3400			
2	Luang Prabang Ferry	2060	1:3790	550	25,200 (1966)	652 (1956)
3	H. Tha Dua		1:3790			
4	Vientiano	1580	1:10,000	700	2600	701 (1956, 58)
5	Thanaeng Ferry	1560	1:10,000	600		
6	Ban Thonoung Ferry		1:10,000	600		
7	Ban Thadua Ferry		1:10,000	600		
8	Thakhek	1220	1:17,000			
9	Keng Kabao	1160	1:5140			
10	Savannakhet	1120	1:21,300	1,500		
11	Pakse Ferry	860	1:40,000	1,600	57,800 (1978)	1060 (1932, 33)

Note

- 1) Slopes river bed were estimated by the water levels observed in April, 1, 1960.
- 2) Widths of river channel were based on the topographic Maps (1:50,000) made in 1970.

表2. 年別最大日水位および最小日水位 (ヴィエンチャン)

Year	max (HSL)m		min (HSL)m		max-min (m)
	Stage	month occurred	Stage	month occurred	
1960	169.40	Aug	157.76	Apr	11.24
1961	169.26	Sep	158.20	Mar	10.10
1962	168.40	Aug	158.16	Mar	10.24
1963	168.51	Aug	157.92	Apr	10.59
1964	169.10	Aug	158.32	Mar	10.78
1965	167.27	Oct	158.20	Apr	9.07
1966	170.75	Sep	158.30	Apr	12.45
1976	169.31	Aug	158.57	Mar	10.74
1977	167.94	Aug	158.72	Mar	9.22
1978	170.12	Aug	158.42	Apr	11.70
1979	168.24	Sep	158.27	Apr	9.97
1980	169.94	Sep	158.58	Mar	11.36
1981	168.76	Aug	158.69	Mar	10.07
1982	168.78	Aug	158.62	Mar	10.16
1983	168.01	Aug	158.67	Apr	9.34
1984	167.46	Sep	158.44	Apr	9.02

出典：水位観測図（1960～1966年） LAO PDR提供
統計書 LAO PDR提供

グイエンチャン地点低水位確率 (非超過確率)

表 3 Hekong River Lowest Water Stage
Probability of - Unexceedance
(Mat Sog Gauging Station.)

Year	Water Level (m)
1960	157.750
1961	157.750
1962	157.750
1963	157.750
1964	157.750
1965	157.750
1966	157.750
1967	157.750
1968	157.750
1969	157.750
1970	157.750
1971	157.750
1972	157.750
1973	157.750
1974	157.750
1975	157.750
1976	157.750
1977	157.750
1978	157.750
1979	157.750
1980	157.750
1981	157.750
1982	157.750
1983	157.750
1984	157.750

T (New)	Water Level (m)
2	150.35
5	159.13
10	156.01
20	157.91
30	157.85
40	157.82
50	157.74
60	157.74
100	157.72
200	157.55
500	157.57

既往最低水位 HSL 157.760m

表 4 月別旧水位の変化 (1923~1984) 62年間

MAX : 月別旧最大の最大
MIN : 月別旧最小の最小
平均 : 月別旧最大の平均

1) 月別旧最大の水位

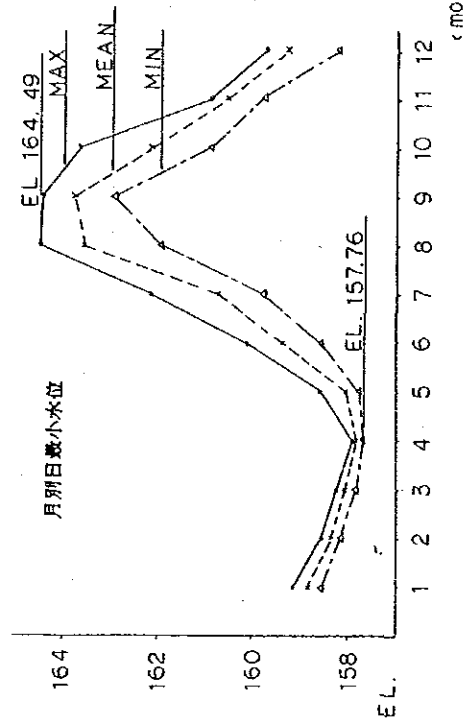
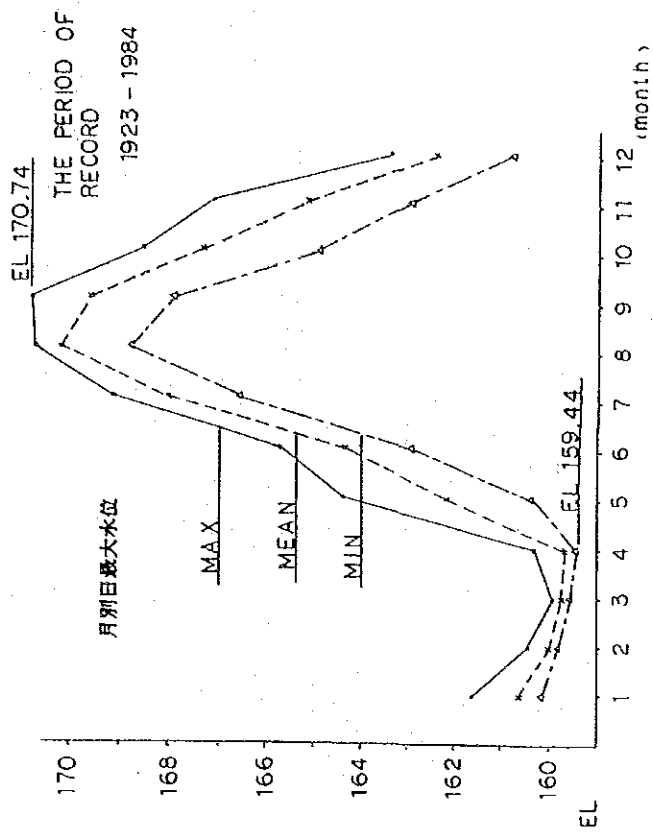
Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最大	161.59	160.44	159.94	160.36	164.37	165.73	159.14	170.70	170.74	168.58	167.14	163.88
最小	160.15	159.80	159.57	159.44	160.37	162.92	166.54	168.79	167.93	164.94	162.94	160.8
平均	160.82	160.03	159.73	159.69	162.15	164.32	168.02	170.15	169.59	167.34	165.77	162.4

2) 月別旧最小の水位

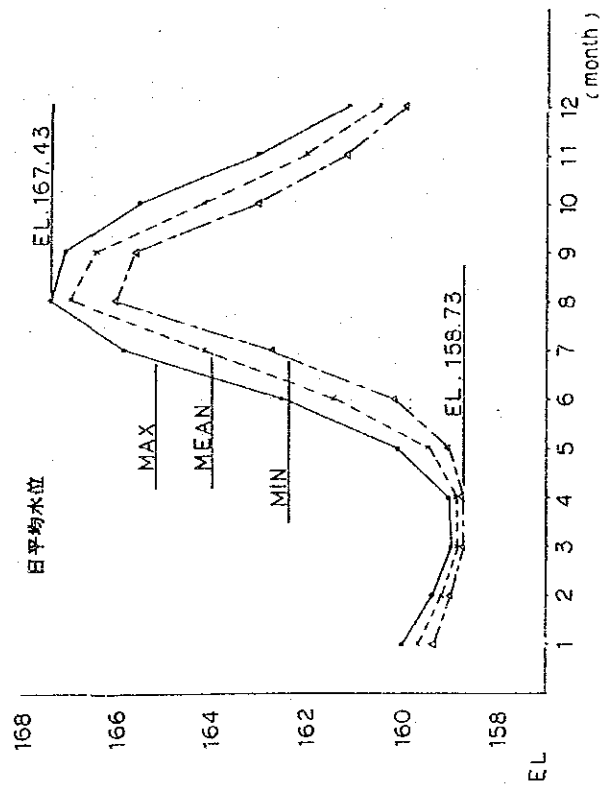
Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最大	159.14	158.56	158.27	157.93	158.59	160.11	162.18	161.49	164.45	163.67	160.93	158.75
最小	158.88	158.16	157.88	157.76	157.79	158.53	159.77	161.95	162.92	160.94	159.83	158.25
平均	158.82	158.38	158.08	157.84	158.04	159.36	160.73	163.58	163.79	162.16	160.57	159.29

3) 月別旧平均の水位

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最大	159.88	159.37	158.98	159.02	160.13	162.52	165.89	167.43	167.11	165.55	163.02	161.1
最小	159.38	159.00	158.73	158.73	159.01	160.17	162.71	166.07	165.61	163.04	161.19	160.0
平均	159.68	159.17	158.83	158.85	159.45	161.43	164.16	167.00	166.50	164.19	162.04	160.5



THE PERIOD OF RECORD
1923 - 1984



NAVIGABLE

NAVIGABLE MONTHS MAY TO FEBRUARY

図1. 月別日水位の変化 (ヴィエンチャン)

表5. ヲイエンチャンにおける気象条件

Year	Temperature (°C)			Sunshine /year (hour)	Humidity (%)		Rainfall /year (mm)
	mean	min.	max.		min.	max.	
1976	25.6	21.7	30.6	2559.4	51	90	1614.9
1977	26.0	22.1	31.2	1693.0	49	92	1144.2
1978	26.0	22.2	30.0	1985.0	53	92	1986.7
1979	26.3	22.1	31.8	2621.7	49	91	1301.1
1980	26.4	22.4	31.5	2334.6	52	89	2291.4
1981	26.1	22.3	31.1	2255.5	52	90	1921.8
1982	26.2	22.4	31.2	2298.4	51	92	1641.5
1983	26.0	22.0	31.2	2505.1	54	92	1368.5
1984	26.3	22.0	31.0	2513.1	53	91	1636.8
平均	26.1	22.1	31.1		51.6	91.0	1656.3

表8 風速、風向の観測記録

(ヴィエンチャン市内ワッタイ空港)

平均風速 m/秒

MONTH YEAR	JAN.		FEB.		MAR.		APR.		MAY		JUN		JULY		AUG.		SEPT.		OCT.		NOV.		DEC.	
	Dir	Ff	Dir	Ff	Dir	Ff	Dir	Ff	Dir	Ff	Dir	Ff	Dir	Ff	Dir	Ff	Dir	Ff	Dir	Ff	Dir	Ff	Dir	Ff
1981	N	1.4	E	1.5	N	1.5	N	1.6	S	1.8	S	1.6	S	1.9	W	1.8	N	1.5	N	1.8	N	1.8	N	1.9
82	N	1.3	N	1.7	NW	1.6	N	1.7	S	1.8	N	1.7	N	2.0	S	1.8	N	2.0	N	1.5	N	1.6	N	1.8
83	N	1.7	N	1.3	N	2.0	E	1.4	N/S	2.5	S	2.0	N	1.8	N	1.4	S	1.5	E	1.7	NE	1.6	E	1.6
84	S	1.8	E	2.2	E	1.8	N	2.2	E	2.3	S	2.8	E	2.3	S	2.5	N	1.7	NE	1.6	N	1.7	S	1.5
85	E	1.6	E	1.8	E	2.1	E	2.4	E	1.7	S	1.8	S	1.9	S	2.4	E	1.7	NE	1.8	N	1.3	E	1.5
86	E	1.5	E	1.9	E	1.7	N	2.2	var	2.2	S	2.1	S	2.0	N	2.2	N	1.9	N	1.8	E	1.7	E	1.3

最大風速 m/秒

1981	E	5	W	5	W	29	W	33	N	21	W	14	N	8	S	10	NW	10	N	10	N	9	N	6
82	NW	6	E	6	NW	10	SW	12	W	15	S	15	S	10	SSE	10	NE	19	N	7	E	6	NE	8
83	SE	6	N	6	NE	8	W	15	E	37	W	10	SW	8	N	6	S	19	E	10	NE	5	ENE	7
84	E	7	N	8	NW	20	SW	15	SSH	20	NW	15	SW	25	ESE	14	NW	25	N	15	N	15	N	10
85	E	10	W	35	E	15	E	25	SW	20	SSH	12	SSE	30	S	15	W	10	E	11	SE	10	ENE	12
86	E	10	W	20	E	10	NW	30	SW	30	SW	30	W	9	E	13	N	20	N	5	N	10	E	10

表7 流速測定結果

Measurement of River Current Velocity

depth pint	0.5	2.5	3.0	5.0	7.0	8.0	10.0	B+1
1	1.60			1.60		1.50		
2	1.85			1.75		1.85		
3	1.93			1.95		1.90		
4	1.85			1.80		1.80		
5	1.35			1.35		1.40		
6	0.80		0.90	0.70				(6.2) 0.65
7	0.18	0.20						(4.5) 0.25
8	0.17	0.10						
9	0.70			0.55	0.40			0.52
10	1.85			1.80			1.85	
11	1.85			1.80			1.60	
12	0.60			0.85	0.50			
13	1.65			1.60			1.80	(120) 1.75

(depth) m
velocity m/s

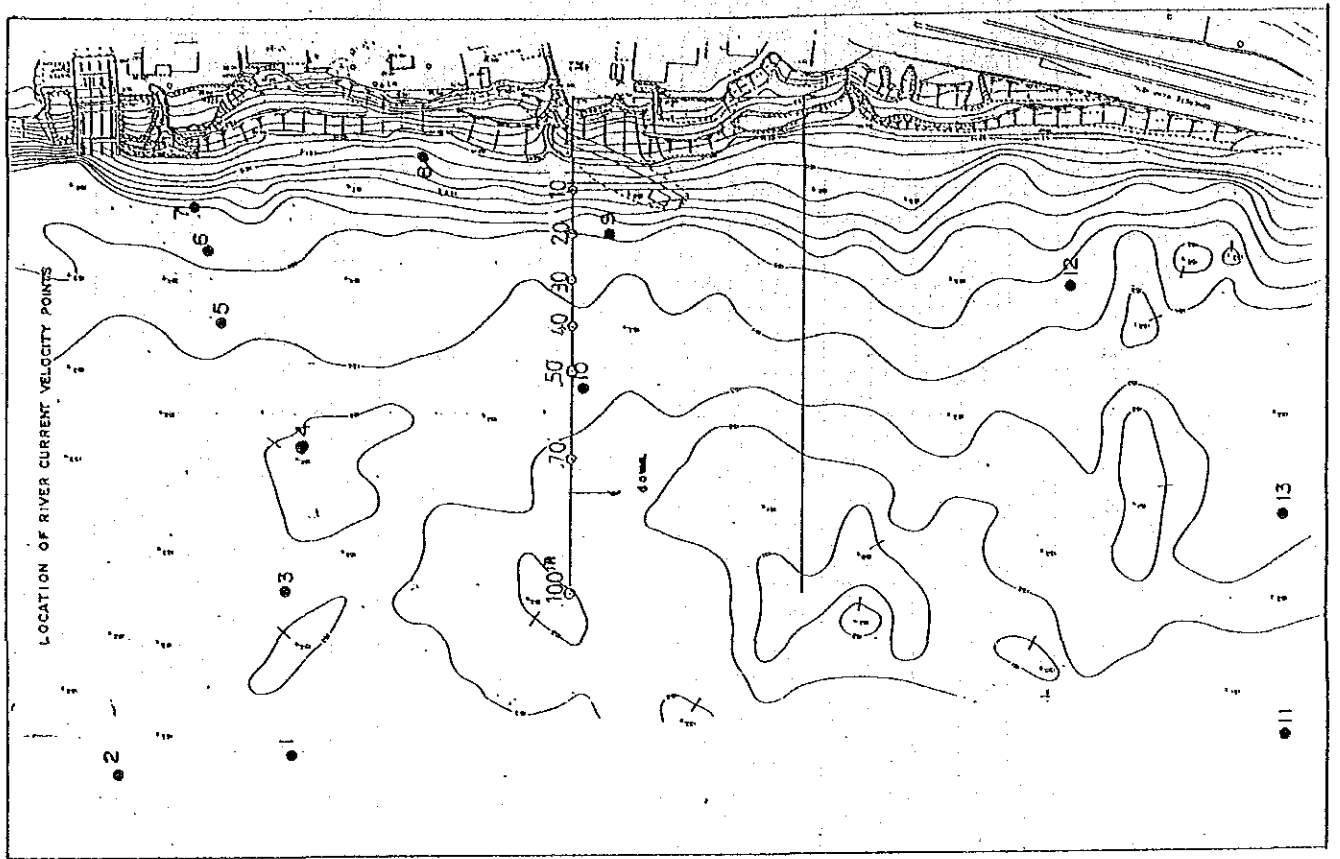


圖2 流速測定位置圖

MINISTRY OF TRANSPORT AND POST
COMMUNICATION DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE

REPORT TEST RESULTS

PROJECT : IMPROVING THE VIENTIANE RIVER PORT (LAKSI)

BORING № 1



OCT . 1987

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : IMPROVING THE VIENTIANE RIVER POINT (LAXSI)
Boring Number : 1 Sample Number 1 Depth: 1.70 - 2.00 m
Lab. Number : 098/87
Type of Material: Brown Clayey Soils
Test Begun on : 16/10/87 Completed on : 21/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit 29.1 %
-Plastic Limit 17.4 %
-Plasticity Index 11.7 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 19.7 : 12.7 : 9.52 : 4.76 : 2.00 : 0.42 : 0.149
- % Passing : 100 : 99.2 : 99.2 : 96.4 : 92.6 : 86.8 : 83.8
-Sieve Size mm: 0.074
- % Passing : 81.3
- (C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 145-66) A-6 (S)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
- Temperature at 30°C 2.74 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
-Water Content (Natural) 20.39 %
- (F) UNIT WEIGHT:
-Wet Density 2.05 g/cm³
-Dry Density 1.70 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 91.83 %
- (H) VOID RATIO, e 0.61

Chief Eng.
Adj.
P. Boue
Sant Boukhaem

Sofa

Kingkham Rattaklang Sy.

Vientiane 21 October 1987
Material-Laboratory Chief

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Fort (LAXSI)
Boring Number : 1 Sample Number : 2 Depth : 3.70 - 4.00 m
Lab. Number : 098/87
Type of Material: Brown Clayey Soils
Test Begun on : 16/10/87 Completed on : 21/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit 30.3 % (L.L.)
-Plastic Limit 18.9 % (P.L.)
-Plasticity Index 11.4 % (P.I.)
- (B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 100 : 97.5 : 96.4 : 94.8
- (C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 145-66) A-6 (10)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
- Temperature at 30°C 2.70 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
-Water Content (Natural) 18.57 %
- (F) UNIT WEIGHT:
-Wet Density 2.10 g/cm³
-Dry Density 1.77 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 95.11 %
- (H) VOID RATIO, e 0.53

Chief Eng.
Adj.
P. Boue
Sant Boukhaem

Sofa

Kingkham Rattaklang Sy.

Vientiane 21 October 1987
Material-Laboratory Chief

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 1 Sample Number : 3 Depth: 5.70 - 6.00 m
Lab. Number : 098/87
Type of Material: Brown Silty Soils
Test Begun on : 16/10/87 Completed on : 21/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
 - Liquid Limit (L.L) 23.6 %
 - Plastic Limit (P.L) 17.1 %
 - Plasticity Index (P.I) 6.5 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
 - Sieve Size mm: 19.1 : 12.7 : 9.52 : 4.76 : 2.00 : 0.42 : 0.149
 - % Passing : 100 : 99.0 : 98.5 : 95.2 : 93.3 : 92.5 : 82.5
 - Sieve Size mm: 0.074
 - % Passing : 65.3
- (C) CLASSIFICATION (AASHTO DESIGNATION: M 145-66) A-4 (3)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
 - Temperature at 29°C 2.66 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
 - Water Content (Natural) 22.65 %
- (F) UNIT WEIGHT:
 - Wet Density 2.07 g/cm³
 - Dry Density 1.69 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 104.29 %
- (H) VOID RATIO, e 0.58

Chief Eng.
Adj.
P. B. B.
Sank Sankataram.
Vientiane 21 October 1987
Material-Laboratory Chief
Y. J. J.
Kingkham Rathhalangsy.

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 1 Sample Number : 4 Depth: 7.70 - 8.00 m
Lab. Number : 098/87
Type of Material: Brown Silty Soils
Test Begun on : 16/10/87 Completed on : 21/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
 - Liquid Limit (L.L) 23.8 %
 - Plastic Limit (P.L) 18.5 %
 - Plasticity Index (P.I) 5.3 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
 - Sieve Size mm: 9.52 : 4.76 : 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
 - % Passing : 100 : 99.9 : 99.7 : 99.5 : 98.6 : 79.8
- (C) CLASSIFICATION (DESIGNATION: M 145-66) A-4 (5)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
 - Temperature at 30°C 2.70 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
 - Water Content (Natural) 27.65 %
- (F) UNIT WEIGHT:
 - Wet Density 2.04 g/cm³
 - Dry Density 1.60 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 107.79 %
- (H) VOID RATIO, e 0.69

Chief. Eng.
P. B. B.
Sank Sankataram.
Vientiane 21 October 1987
Material-Laboratory Chief
Y. J. J.
Kingkham Rathhalangsy.

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 1 Sample Number : 5 Depth: 9.20-9.50 m
Lab. Number : 098/87
Type of Material : Brown Silty Soils
Test Begun on : 16/10/87 Completed on : 21/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 23.8 %
-Plastic Limit (P.L) 16.3 %
-Plasticity Index (P.I) 7.5 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 9.52 : 4.76 : 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 100 : 99.6 : 98.5 : 97.5 : 96.6 : 77.5
(C) CLASSIFICATION (AASSHO DESIGNATION: M 145-66) A-4 (5)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
- Temperature at 30°C 2.70 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
-Water Content (Natural) 23.91 %
- (F) UNIT WEIGHT:
-Wet Density 2.05 g/cm³
-Dry Density 1.65 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 102.27 %
- (H) VOID RATIO, e 0.63

Chief Eng.

Adj:

P. S. S. S.
Sant Soukaseum.

Vientiane 21 October 1987
Material-Laboratory Chief

S. S. S.

Kingkham Rattalangsay

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 1 Sample Number : 6 Depth: 11.70-12.00 m
Lab. Number : 098/87
Type of Material : Blecksh Silty Soils
Test Begun on : 16/10/87 Completed on : 21/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 26.9 %
-Plastic Limit (P.L) 19.3 %
-Plasticity Index (P.I) 7.6 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 9.52 : 4.76 : 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 100 : 99.6 : 99.0 : 98.8 : 98.5 : 97.4
(C) CLASSIFICATION (AASSHO DESIGNATION: M 145-66) A-4 (8)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
- Temperature at 30°C 2.72 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
-Water Content (Natural) 30.44 %
- (F) UNIT WEIGHT:
-Wet Density 1.95 g/cm³
-Dry Density 1.49 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 101.4 %
- (H) VOID RATIO, e 0.82

Chief Eng.

Adj:

P. S. S. S.
Sant Soukaseum.

Vientiane 21 October 1987
Material-Laboratory Chief

S. S. S.

Kingkham Rattalangsay

-----000-----

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project: Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 1 Sample Number : 7 Depth: 13.70 - 14.00 m
Lab. Number : 098/87
Type of Material : Silty Soils
Test Begun on : 15/10/87 Completed on : 21/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
 - Liquid Limit (L.L) 27.20 %
 - Plastic Limit (P.L) 19.30 %
 - Plasticity Index (P.I) 7.90
- (B) SIEVE ANALYSIS:
 - Sieve Size mm: 4.76 : 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
 - % Passing : 100 : 99.9 : 99.8 : 99.7 : 90.5
- (C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 145-66) A-4 (7)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
 - Temperature at 30°C 2.78 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
 - Water Content (Natural) 30.14 %
- (F) UNIT WEIGHT:
 - Wet Density 1.93 g/cm³
 - Dry Density 1.48 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 95.76 %
- (H) VOID RATIO, e 0.87

Chief Eng. Vientiane 21 October 1987
Material-Laboratory Chief

Adj. S. S. S.
Souk Soukassam.

Souk

Kingkham Rattalangs.

-----000-----

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project: Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 1 Sample Number : 8 Depth: 16.20-16.50 m
Lab. Number : 098/87
Type of Material : Silty Soils
Test Begun on : 16/10/87 Completed on : 21/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
 - Liquid Limit (L.L) 27.25 %
 - Plastic Limit (P.L) 21.0 %
 - Plasticity Index (P.I) 6.5 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
 - Sieve Size mm: 4.76 : 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
 - % Passing : 100 : 99.9 : 99.9 : 99.8 : 92.3
- (C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 145-66) A-4 (5)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
 - Temperature at 30°C 2.74 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
 - Water Content (Natural) 25.58 g/cm³
- (F) UNIT WEIGHT:
 - Wet Density 2.03 g/cm³
 - Dry Density 1.61 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 100.72 %
- (H) VOID RATIO, e 0.70

Chief Eng. Vientiane 21 October 1987

Material-Laboratory Chief

Adj. S. S. S.
Souk Soukassam.

Souk

Kingkham Rattalangs.

LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
PEACE INDEPENDANCE UNIT SOCIALIST

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project: Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 1 Sample Number : 9 Depth: 18.20 - 18.50 m
Lab. Number : 098/87
Type of Material : Sandy Gravel
Test Begun on : 16/10/87 Completed on : 21/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
 -Liquid Limit (L.L.) 0
 -Plastic Limit (P.L.) 0
 -Plastic Index (P.I.) 0
- (B) SIEVE ANALYSIS:
 -Sieve Size mm: 38.1 : 25.4 : 19.1 : 12.7 : 9.52 : 4.76 : 2.00
 -% Passing : 100 : 94.4 : 92.0 : 87.8 : 83.6 : 73.4 : 71.19
 -Sieve Size mm: 0.42 : 0.149 : 0.074
 -% Passing : 62.3 : 30.2 : 27.7
- (C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 14F-66) A-2 (O)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF AGGREGATE:
 - Temperature at 29°C \leq 2mm 2.69g/cm³
 $>$ 2mm 2.55g/cm³
 - Absorption 1.401%

Chief Eng.
Vientiane 21 October 1987
Material-Laboratory Chief

Adj.
P. S. S.
Souk Soubhansouk
Jofin
Kingkham Rattalangsouy

LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
PEACE INDEPENDANCE UNIT SOCIALIST

Ministry of Transport
and Post
Communication Design
and Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 1 Sample Number : 10 Depth: 19.00-19.10 m
Lab. Number : 098/87
Type Material : Clayey Soils (Hard Clay)
Test Begun on : 16/10/87 Completed on : 21/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
 -Liquid Limit (L.L.) 45.4%
 -Plastic Limit (P.L.) 26.7%
 -Plasticity Index (P.I.) 18.7%
- (B) SIEVE ANALYSIS:
 -Sieve Size mm: 0.149 : 0.074
 -% Passing : 100 : 99.9
- (C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 14S-66) A-7 (21)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
 -Temperature at 31°C 2.775/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
 -Water Content (Natural) 20.25%
- (F) UNIT WEIGHT:
 -Wet Density 2.08 g/cm³
 -Dry Density 1.73 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 93.94%
- (H) VOID RATIO, e 0.60

Chief Eng.
Vientiane 21 October 1987
Material-Laboratory Chief

Adj.
P. S. S.
Jofin

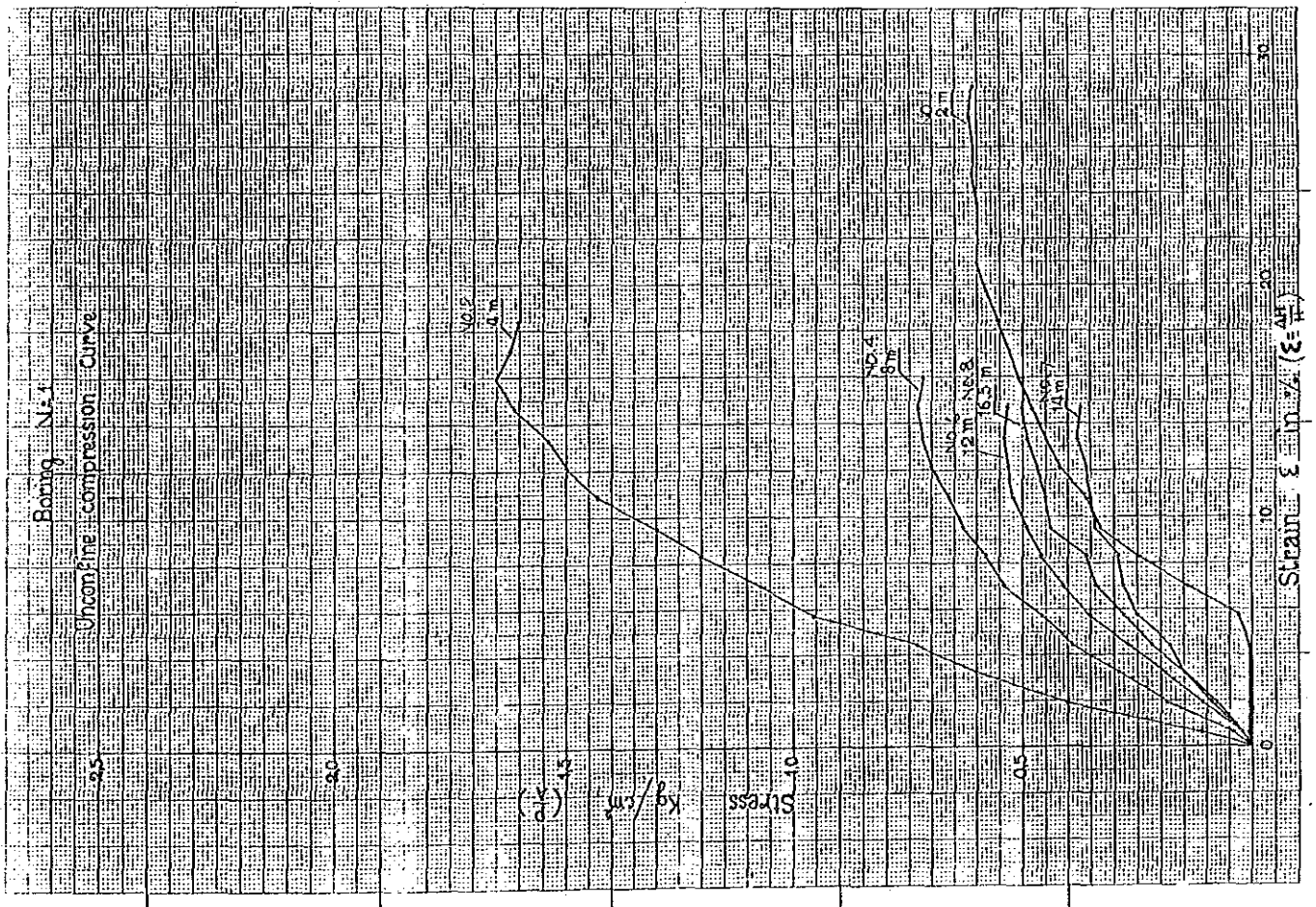
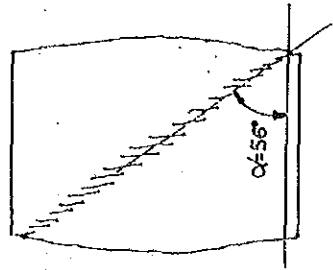
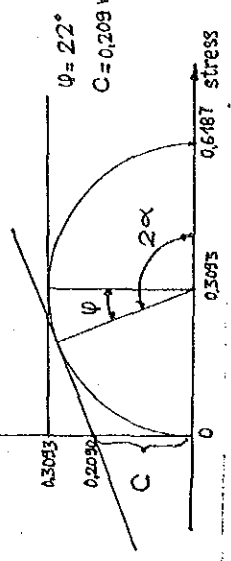
Project : Improving the Ventilate River Bed (LAAS)
 Description of Sample : ...
 Boring No. : ...
 Specific Gravity, G_s : ...
 Sample No. : ...
 Sample Depth : ...
 Date : ...

1. WT. Wet Soil : ...
 2. WT. Type : ...
 3. WD Wet Soils : ...
 4. Diameter of Specimen : ...
 5. Height of Sample : ...
 6. Area, A_0 : ...
 7. Volume of Sample : ...
 8. Unit Weight : ...
 Wet Density : ...
 Dry Density : ...

9. Wet Wt. Soil : ...
 10. Dry Wt. Soil : ...
 11. Wt. of Can : ...
 12. Wt. of Water : ...
 13. Wt. of Dry soils : ...
 14. Moisture Content : ...
 Water Content : ...
 Average w : ...

Elapsed Time min	Vertical Strain ϵ_v in %	Corrected Load P in Kg	Dial in 0.001"	Axial Load Stress P/A_0 in Kg/cm ²
05	0.020	11.240	0.0005	0.056
15	0.060	11.240	0.0005	0.056
25	0.100	11.240	0.0005	0.056
35	0.140	11.240	0.0005	0.056
45	0.180	11.240	0.0005	0.056
55	0.220	11.240	0.0005	0.056
65	0.260	11.240	0.0005	0.056
75	0.300	11.240	0.0005	0.056
85	0.340	11.240	0.0005	0.056
95	0.380	11.240	0.0005	0.056
105	0.420	11.240	0.0005	0.056
115	0.460	11.240	0.0005	0.056
125	0.500	11.240	0.0005	0.056
135	0.540	11.240	0.0005	0.056
145	0.580	11.240	0.0005	0.056
155	0.620	11.240	0.0005	0.056
165	0.660	11.240	0.0005	0.056
175	0.700	11.240	0.0005	0.056
185	0.740	11.240	0.0005	0.056
195	0.780	11.240	0.0005	0.056
205	0.820	11.240	0.0005	0.056
215	0.860	11.240	0.0005	0.056
225	0.900	11.240	0.0005	0.056
235	0.940	11.240	0.0005	0.056
245	0.980	11.240	0.0005	0.056
255	1.020	11.240	0.0005	0.056
265	1.060	11.240	0.0005	0.056
275	1.100	11.240	0.0005	0.056
285	1.140	11.240	0.0005	0.056
295	1.180	11.240	0.0005	0.056
305	1.220	11.240	0.0005	0.056
315	1.260	11.240	0.0005	0.056
325	1.300	11.240	0.0005	0.056
335	1.340	11.240	0.0005	0.056
345	1.380	11.240	0.0005	0.056
355	1.420	11.240	0.0005	0.056
365	1.460	11.240	0.0005	0.056
375	1.500	11.240	0.0005	0.056
385	1.540	11.240	0.0005	0.056
395	1.580	11.240	0.0005	0.056
405	1.620	11.240	0.0005	0.056
415	1.660	11.240	0.0005	0.056
425	1.700	11.240	0.0005	0.056
435	1.740	11.240	0.0005	0.056
445	1.780	11.240	0.0005	0.056
455	1.820	11.240	0.0005	0.056
465	1.860	11.240	0.0005	0.056
475	1.900	11.240	0.0005	0.056
485	1.940	11.240	0.0005	0.056
495	1.980	11.240	0.0005	0.056
505	2.020	11.240	0.0005	0.056
515	2.060	11.240	0.0005	0.056
525	2.100	11.240	0.0005	0.056
535	2.140	11.240	0.0005	0.056
545	2.180	11.240	0.0005	0.056
555	2.220	11.240	0.0005	0.056
565	2.260	11.240	0.0005	0.056
575	2.300	11.240	0.0005	0.056
585	2.340	11.240	0.0005	0.056
595	2.380	11.240	0.0005	0.056
605	2.420	11.240	0.0005	0.056
615	2.460	11.240	0.0005	0.056
625	2.500	11.240	0.0005	0.056
635	2.540	11.240	0.0005	0.056
645	2.580	11.240	0.0005	0.056
655	2.620	11.240	0.0005	0.056
665	2.660	11.240	0.0005	0.056
675	2.700	11.240	0.0005	0.056
685	2.740	11.240	0.0005	0.056
695	2.780	11.240	0.0005	0.056
705	2.820	11.240	0.0005	0.056
715	2.860	11.240	0.0005	0.056
725	2.900	11.240	0.0005	0.056
735	2.940	11.240	0.0005	0.056
745	2.980	11.240	0.0005	0.056
755	3.020	11.240	0.0005	0.056
765	3.060	11.240	0.0005	0.056
775	3.100	11.240	0.0005	0.056
785	3.140	11.240	0.0005	0.056
795	3.180	11.240	0.0005	0.056
805	3.220	11.240	0.0005	0.056
815	3.260	11.240	0.0005	0.056
825	3.300	11.240	0.0005	0.056
835	3.340	11.240	0.0005	0.056
845	3.380	11.240	0.0005	0.056
855	3.420	11.240	0.0005	0.056
865	3.460	11.240	0.0005	0.056
875	3.500	11.240	0.0005	0.056
885	3.540	11.240	0.0005	0.056
895	3.580	11.240	0.0005	0.056
905	3.620	11.240	0.0005	0.056
915	3.660	11.240	0.0005	0.056
925	3.700	11.240	0.0005	0.056
935	3.740	11.240	0.0005	0.056
945	3.780	11.240	0.0005	0.056
955	3.820	11.240	0.0005	0.056
965	3.860	11.240	0.0005	0.056
975	3.900	11.240	0.0005	0.056
985	3.940	11.240	0.0005	0.056
995	3.980	11.240	0.0005	0.056
1005	4.020	11.240	0.0005	0.056

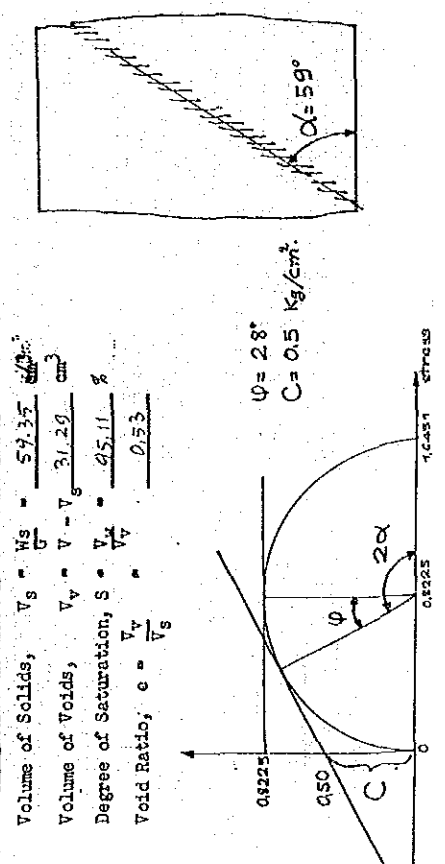
Volume of Voids, $V_v = V - V_s = 32.49$ cm³
 Degree of Saturation, $S = \frac{V_w}{V_v} = 91.83$ %
 Void Ratio, $e = \frac{V_v}{V_s} = 0.61$



Project: *Improving the Montague River Port (Chalk)*
 Description of Sample: *1.5.1.1*
 Boring No.: *1* Sample No.: *1.5.1.1* Tested by: *W. H. S. S. S.*
 Specific Gravity, G: *2.70* Sample Depth: *7.70* Date: *12/1/87*

1. WT. Wet Soils+Type: *30.44* g *30.44* g
2. WT. Type: *1.5.1.1* g *1.5.1.1* g
3. WTD Wet Soils: *1.83* g *1.83* g
4. Diameter of Specimen: *3.8* cm *3.8* cm
5. Height of Sample: *3.0* cm *3.0* cm
6. Area A0: *44.8* cm² *44.8* cm²
7. Volume of Sample: *118.8* cm³ *118.8* cm³
8. Unit Weight: Wet Density: *2.40* g/cm³ Dry Density: *1.77* g/cm³
9. Wet Wt. Soils+can: *32.60* g *32.60* g
10. Dry Wt. Soils+can: *24.77* g *24.77* g
11. Wt. Can: *2.19* g *2.19* g
12. Wt. of Water: *5.27* g *5.27* g
13. Wt. Dry Soils: *13.19* g *13.19* g
14. Moisture Content: Average: *18.37* %

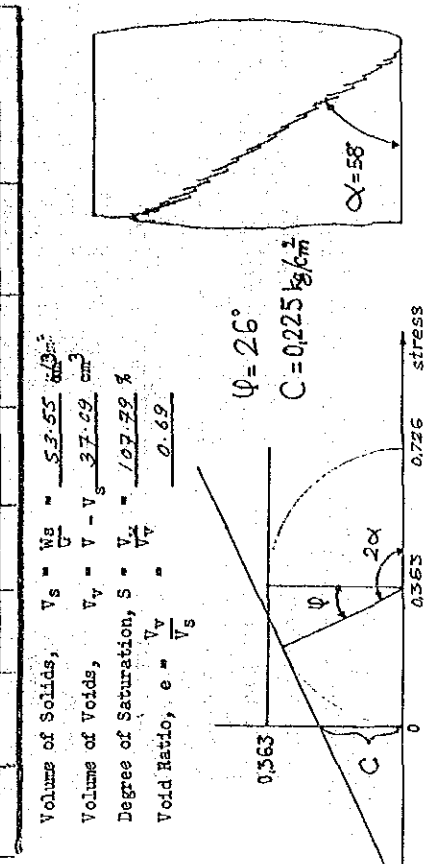
Elapsed Time	Vertical Strain	I-S	Corrected Load	Dial	Axial Load	Stress	P	A
min	in	in	in	in	kg	kg/cm ²	kg	cm ²
2.00	0.000	0.000	41.40	0.000	1.25	0.1042		
4.15	0.000	0.000	41.55	0.000	4.54	0.3920		
6.30	0.000	0.000	41.70	0.000	7.84	0.6617		
8.45	0.000	0.000	41.85	0.000	8.03	0.7026		
10.60	0.000	0.000	42.00	0.000	45.07	4.0320		
12.75	0.000	0.000	42.15	0.000	44.23	4.3028		
14.90	0.000	0.000	42.30	0.000	48.13	4.5020		
17.05	0.000	0.000	42.45	0.000	40.22	4.5020		
19.20	0.000	0.000	42.60	0.000	20.11	4.5020		
21.35	0.000	0.000	42.75	0.000	45.27	4.5020		
23.50	0.000	0.000	42.90	0.000	22.10	4.5020		
25.65	0.000	0.000	43.05	0.000	22.10	4.5020		



Project: *Improving the Montague River Port (Chalk)*
 Description of Sample: *1.5.1.2*
 Boring No.: *1* Sample No.: *1.5.1.2* Tested by: *W. H. S. S. S.*
 Specific Gravity, G: *2.70* Sample Depth: *7.70* Date: *12/1/87*

1. WT. Wet Soils+Type: *30.44* g *30.44* g
2. WT. Type: *1.5.1.2* g *1.5.1.2* g
3. WTD Wet Soils: *1.83* g *1.83* g
4. Diameter of Specimen: *3.8* cm *3.8* cm
5. Height of Sample: *3.0* cm *3.0* cm
6. Area A0: *44.8* cm² *44.8* cm²
7. Volume of Sample: *118.8* cm³ *118.8* cm³
8. Unit Weight: Wet Density: *2.40* g/cm³ Dry Density: *1.69* g/cm³
9. Wet Wt. Soils+can: *34.00* g *34.00* g
10. Dry Wt. Soils+can: *27.15* g *27.15* g
11. Wt. Can: *2.19* g *2.19* g
12. Wt. of Water: *5.27* g *5.27* g
13. Wt. Dry Soils: *13.19* g *13.19* g
14. Moisture Content: Average: *27.85* %

Elapsed Time	Vertical Strain	I-S	Corrected Load	Dial	Axial Load	Stress	P	A
min	in	in	in	in	kg	kg/cm ²	kg	cm ²
2.5	0.000	0.000	11.40	0.000	0.153	0.1040		
4.5	0.000	0.000	11.54	0.000	2.154	0.182		
6.5	0.000	0.000	11.70	0.000	3.402	0.291		
8.5	0.000	0.000	11.85	0.000	4.649	0.392		
10.5	0.000	0.000	12.01	0.000	5.556	0.463		
12.5	0.000	0.000	12.15	0.000	7.198	0.583		
14.5	0.000	0.000	12.35	0.000	8.824	0.625		
16.5	0.000	0.000	12.52	0.000	9.391	0.625		
18.5	0.000	0.000	12.70	0.000	8.958	0.625		
20.5	0.000	0.000	12.88	0.000	9.412	0.720		
22.5	0.000	0.000	13.07	0.000	9.412	0.720		
24.5	0.000	0.000	13.22	0.000	9.639	0.720		
26.5	0.000	0.000	13.46	0.000	9.639	0.720		



Project : Improving the Ventiane River (L.A.K.S.)
 Description of Sample : Exp. Soil
 Boring No. : 5 Sample No. : 19192 Tested by : Kham Kone
 Specific Gravity, G : 2.78 Sample Depth : 13.70-14.00 Date : 19/10/87

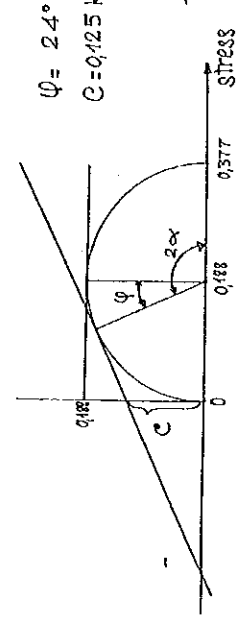
1. WT. Wet Soils+Type : 29.96 g 29.96 g
2. WT. Type : 18.82 g 18.82 g
3. WD Wet Soils : 17.14 g 17.14 g
4. Diameter of Specimen : 3.88 cm 3.88 cm
5. Height of Sample : 3.00 cm 3.00 cm
6. Area A₀ : 46.33 cm² 46.33 cm²
7. Volume of Sample : 11.64 cm³ 11.64 cm³
8. Unit Weight : 2.57 g/cm³ 2.57 g/cm³

9. Wet Wt. Soils+can : 95.00 g 95.00 g
 10. Dry Wt. Soils+can : 72.12 g 72.12 g
 11. Wt. Can : 1.10 g 1.10 g
 12. Wt. of Water : 14.82 g 14.82 g
 13. Wt. Dry soils : 57.02 g 57.02 g
 14. Moisture Content : 26.47 % 26.47 %
- Average = 30.14 %

Wet Density 1.93 g/cm³ Dry Density 1.48 g/cm³

Elapsed Time min	Vertical Strain %	Corrected Load A ₀ in 0.0001" I-E	Load Dial	Radial Load P Kg	Stress P Kg/cm ²	
2.5"	0.020	0.0082	0.9366	11.40	0.0002	0.226
3.5"	0.040	0.0160	0.9366	11.54	0.0006	0.178
4.5"	0.100	0.0320	0.9366	11.70	0.0022	0.145
5.5"	0.180	0.0520	0.9366	12.01	0.0040	0.182
6.5"	0.280	0.0820	0.9366	12.18	0.0070	0.279
7.5"	0.300	0.0852	0.9366	12.35	0.0086	0.324
8.5"	0.340	0.1020	0.9366	12.52	0.0120	0.335
9.5"	0.380	0.1200	0.9366	12.83	0.0134	0.328
10.5"	0.450	0.1332	0.9366	13.07	0.0160	0.367
11.5"	0.480	0.1440	0.9366	13.27	0.0165	0.371

Volume of Solids, $V_s = \frac{W_s}{G} = \frac{57.02}{2.78} = 20.51$ cm³
 Volume of Voids, $V_v = V - V_s = 11.64 - 20.51 = -8.87$ cm³
 Degree of Saturation, $S = \frac{V_w}{V_v} = \frac{14.82}{-8.87} = -1.67$ %
 Void Ratio, $e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{-8.87}{20.51} = -0.43$



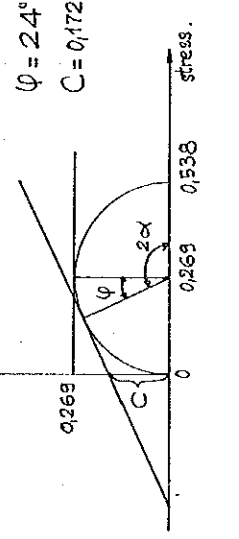
Project : Improving the Ventiane River (L.A.K.S.)
 Description of Sample : Exp. Soil
 Boring No. : 5 Sample No. : 19192 Tested by : Kham Kone
 Specific Gravity, G : 2.78 Sample Depth : 13.70-14.00 Date : 19/10/87

1. WT. Wet Soils+Type : 29.96 g 29.96 g
2. WT. Type : 18.82 g 18.82 g
3. WD Wet Soils : 17.14 g 17.14 g
4. Diameter of Specimen : 3.88 cm 3.88 cm
5. Height of Sample : 3.00 cm 3.00 cm
6. Area A₀ : 46.33 cm² 46.33 cm²
7. Volume of Sample : 11.64 cm³ 11.64 cm³
8. Unit Weight : 2.57 g/cm³ 2.57 g/cm³

9. Wet Wt. Soils+can : 88.92 g 88.92 g
 10. Dry Wt. Soils+can : 73.78 g 73.78 g
 11. Wt. Can : 0.94 g 0.94 g
 12. Wt. of Water : 15.14 g 15.14 g
 13. Wt. Dry soils : 57.64 g 57.64 g
 14. Moisture Content : 26.47 % 26.47 %
- Average = 30.14 %

Elapsed Time min	Vertical Strain %	Corrected Load A ₀ in 0.0001" I-E	Load Dial	Radial Load P Kg	Stress P Kg/cm ²	
2.5"	0.020	0.0082	0.9366	11.40	0.0002	0.226
3.5"	0.040	0.0160	0.9366	11.54	0.0006	0.178
4.5"	0.100	0.0320	0.9366	11.70	0.0022	0.145
5.5"	0.180	0.0520	0.9366	12.01	0.0040	0.182
6.5"	0.280	0.0820	0.9366	12.18	0.0070	0.279
7.5"	0.300	0.0852	0.9366	12.35	0.0086	0.324
8.5"	0.340	0.1020	0.9366	12.52	0.0120	0.335
9.5"	0.380	0.1200	0.9366	12.83	0.0134	0.328
10.5"	0.450	0.1332	0.9366	13.07	0.0160	0.367
11.5"	0.480	0.1440	0.9366	13.27	0.0165	0.371

Volume of Solids, $V_s = \frac{W_s}{G} = \frac{57.64}{2.78} = 20.73$ cm³
 Volume of Voids, $V_v = V - V_s = 11.64 - 20.73 = -9.09$ cm³
 Degree of Saturation, $S = \frac{V_w}{V_v} = \frac{15.14}{-9.09} = -1.67$ %
 Void Ratio, $e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{-9.09}{20.73} = -0.44$



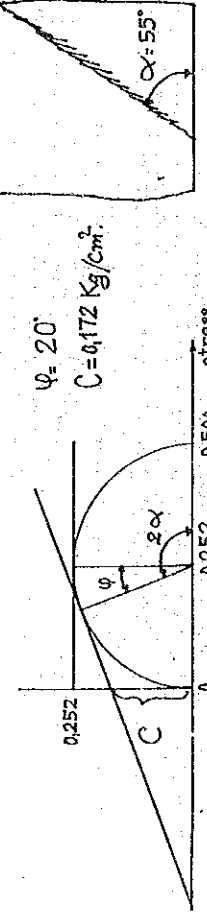
Project: 771200448
 Description of Sample: Sandy Soils
 Boring No.: 2
 Sample No.: 6
 Tested by: K. R. M. Korte
 Specific Gravity, G: 2.70
 Sample Depth: 16.20-16.50 Date: 10/10/87

1. Wt. Wet Soils: 30.82 g
2. Wt. Type: 30.135 g
3. Wt. Wet Soils: 11.82 g
4. Diameter of Specimen: 3.80 cm
5. Height of Sample: 1.00 cm
6. Area A0: 11.33 cm²
7. Volume of Sample: 3.80 cm³
8. Unit Weight: 8.11 g/cm³

- Water Content
9. Wet Wt. Soils: 113.85 g
 10. Dry Wt. Soils: 96.19 g
 11. Wt. Can: 31.20 g
 12. Wt. of Water: 47.06 g
 13. Wt. Dry Soils: 64.99 g
 14. Moisture Content: 25.12 %
- Average = 25.12 %

Elapsed Time min	Vertical Strain %	Corrected Load A - A0	Dial I-E	Axial Load P Kg	Stress P Kg/cm ²
25"	0.020	0.0034	11.40	0.0002	0.226
35"	0.100	0.0190	11.54	0.0017	1.020
40.5"	0.100	0.0317	11.70	0.0042	1.700
45.5"	0.140	0.0404	11.85	0.0018	0.608
45.5"	0.180	0.0531	12.01	0.0024	3.402
45.5"	0.220	0.0658	12.18	0.0028	4.082
52.5"	0.260	0.0825	12.35	0.0038	5.143
61.5"	0.300	0.1052	12.52	0.0040	5.167
70.5"	0.340	0.1209	12.70	0.0043	6.043
75.5"	0.380	0.1306	12.88	0.0045	6.350
81.45"	0.420	0.1333	13.07	0.0047	6.490
93.5"	0.460	0.1480	13.27	0.0047	6.490
102.5"	0.500	0.1587	13.46	0.0047	6.690

Volume of Solids, $V_s = \frac{W_s}{G} = \frac{53.36}{2.70} = 19.76 \text{ cm}^3$
 Volume of Voids, $V_v = V - V_s = 37.28 - 19.76 = 17.52 \text{ cm}^3$
 Degree of Saturation, $S = \frac{V_w}{V_v} = \frac{100.72}{17.52} = 5.75$
 Void Ratio, $e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{17.52}{19.76} = 0.88$



MINISTRY OF TRANSPORT AND POST
COMMUNICATION DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE

REPORT TEST RESULTS

PROJECT : IMPROVING THE VIENTIANE RIVER PORT (LAKSI)

BORING № 2



OCT . 1987

LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
PEACE INDEPENDANCE UNIT SOCIALIST

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 2 Sample Number : 1 Depth : 1.70 - 2.00 m
Lab. Number : 099/87
Type of Material : Clayey Soils
Test begun on : 22 / 10 / 87 Completed on : 26 / 10 / 87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 29.7 %
-Plastic Limit (P.L) 18.1 %
-Plasticity Index (P.I) 11.6 %
- (B) Sieve analysis:
-Sieve Size mm: 12.7 : 9.52 : 4.76 : 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 100 : 99.7 : 99.3 : 98.1 : 95.6 : 93.6 : 92.6
(C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 145-66)
(D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
-Temperature at 29°C 2.76 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
-Water Content (Natural) 22.50 %
- (F) UNIT WEIGHT:
-Wet Density 1.90 g/cm³
-Dry Density 1.55 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 80.07 %
(H) VOID RATIO, e 0.77

Chief Eng.
Vientiane 26 October 1987
Material-Laboratory Chief

A. S. S.
N. S. S.
Soutk Soukhoum
Kingkham Raththangky

LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
PEACE INDEPENDANCE UNIT SOCIALIST

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 2 Sample Number : 2 Depth : 3.70 - 4.00 m
Lab. Number : 099/87
Type of Material : Clayey Soils
Test begun on : 22/10/87 Completed on : 26/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 36.2 %
-Plastic Limit (P.L) 21.7 %
-Plasticity Index (P.I) 14.5 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 12.7 : 9.52 : 4.76 : 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 100 : 99.9 : 99.8 : 99.6 : 99.2 : 95.8 : 94.7
(C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 145-66)
(D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
-Temperature at 29°C 2.70 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
-Water Content (Natural) 20.22 %
- (F) UNIT WEIGHT:
-Wet Density 1.99 g/cm³
-Dry Density 1.55 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 86.56 %
(H) VOID RATIO, e 0.63

Chief Eng.
Vientiane 26 October 1987
Material-Laboratory Chief

A. S. S.
N. S. S.
Soutk Soukhoum
Kingkham Raththangky

LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
PEACE INDEPENDANCE UNIT SOCIALIST

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAKSI)
Boring Number : 2 Sample Number : 3 Depth : 5.80 - 6.20 m
Lab. Number : 099/87
Type of Material : Clayey Soils
Test Begun on : 22/10/87 Completed on : 26/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 36.7 %
-Plastic Limit (P.L) 22.9 %
-Plasticity Index (P.I) 13.8 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 25.4 : 19.1 : 12.7 : 9.52 : 4.76 : 2.00: 0.42
- % Passing : 100 : 99.0 : 98.9 : 98.7 : 98.4 : 97.8
-Sieve Size mm: 0.149: 0.074 :
- % Passing : 97.7 : 97.3 :
- (C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 145-66) A-6 (14)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
-Temperature at 29°C 2.80 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
- Water Content (Natural) 24.06 %
- (F) UNIT WEIGHT:
-Wet Density 1.98 g/cm³
-Dry Density 1.60 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 88.96 %
- (H) VOID RATIO, e 0.76

Chief Eng.
Adj. *N. B. S.*
Sout Saubasum

Vientiane 26 October 1987
Material-Laboratory Chief

Phon
Kingkham Rattalangkay

LAO PEOPLE DEMOCRATIC REPUBLIC
PEACE INDEPENDANCE UNIT SOCIALIST

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAKSI)
Boring Number : 2 Sample Number : 4 Depth : 7.70 - 8.00 m
Lab. Number : 099/87
Type of Material : Clayey Soils
Test Begun on : 22/10/87 Completed on : 26/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 29.3 %
-Plastic Limit (P.L) 18.4 %
-Plasticity Index (P.I) 10.9 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 9.52 : 4.76 : 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 100 : 99.9 : 99.7 : 99.6 : 96.9 : 95.3
- (C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 145-66) A-6 (12)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
- Temperature at 29°C 2.75 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
- Water Content (Natural) 23.75 %
- (F) UNIT WEIGHT:
- Wet Density 2.07 g/cm³
- Dry Density 1.67 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 101.55 %
- (H) VOID RATIO, e 0.64

Chief Eng.
Adj. *Phon*
Sout Saubasum

Vientiane 26 October 1987
Material-Laboratory Chief

Phon
Kingkham Rattalangkay

LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
PEACE INDEPENDANCE UNIT SOCIALIST

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 2 Sample Number : 5 Depth : 9.70 - 10.00 m
Lab. Number : 099/87
Type of Material : Silty Soils
Test Begun on : 22/10/87 Completed on 26/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTEBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 25.5 %
-Plastic Limit (P.L) 15.8 %
-Plasticity Index (PI) 9.7 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 0.42 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 100 : 99.9 : 88.9
- (C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 145-66) A-4 (7)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
- Temperature at 29°C 2.73 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
- Water Content (Natural) 2.700 %
- (F) Unit Weight:
-Wet Density 2.03 g/cm³
-Dry Density 1.60 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S
-Dry Density 103.59 %
- (H) VOID RATIO, e
0.71

Chief Eng.
Vientiane 26 October 1987
Material-Laboratory Chief

A.dy
P. B. B. C.
Sank Sankasbaum
gym
Kingkham Rattthalangsy.

LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
PEACE INDEPENDANCE UNIT SOCIALIST

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 2 Sample Number : 6 Depth : 11.70 - 12.00 m
Lab. Number : 099/87
Type of Material : Silty Soils
Test Begun on : 22/10/87 Completed on : 26/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTEBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 24.3 %
-Plastic Limit (P.L) 17.2 %
-Plasticity Index (P.I) 7.1 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 100 : 99.7 : 99.1 : 80.9
- (C) CLASSIFICATION (AASHO DESIGNATION: M 145-66) A-4 (5)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
- Temperature at 29°C 2.71 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
-Water Content (Natural) 30.51 %
- (F) UNIT WEIGHT:
-Wet Density 1.99 g/cm³
-Dry Density 1.52 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S
106.85 %
- (H) VOID RATIO, e
0.77

Chief Eng.
Vientiane 26 October 1987
Material-Laboratory Chief

A.dy
P. B. B. C.
Sank Sankasbaum
gym
Kingkham Rattthalangsy.

LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
PEACE INDEPENDANCE UNIT SOCIALIST
000

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 2 Sample Number : 7 Depth: 13.70 - 14.00 m
Lab. Number : 099/87
Type of Material : Silty Soils
Test Begun on : 22/10/87 Completed on : 26/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 23.3 %
-Plastic Limit (P.L) 16.1 %
-Plasticity Index (P.I) 7.2 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 0.75 : 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 100 : 99.9 : 99.8 : 99.6 : 86.8
(C) CLASSIFICATION (AASHTO DESIGNATION: M 145-66) A-4 (6)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
-Temperature at 29°C 2.72 g/cm³
- (E) MOISTURE CONTENT:
-Water Content (Natural) 25.24 %
- (F) UNIT WEIGHT:
-Wet Density 2.06 g/cm³
-Dry Density 1.63 g/cm³
- (G) DEGREE OF SATURATION, S 107.03 %
- (H) VOID RATIO, e 0.67

Chief Eng. Vientiane 26 October 1987
Material-Laboratory Chief

Adj. P. S. S. S.

Sengk Sankasum.

Kingkham Rattalalongky.

LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
PEACE INDEPENDANCE UNIT SOCIALIST
000

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAXSI)
Boring Number : 2 Sample Number : 8 Depth: 15.70 - 16.00 m
Lab. Number : 099/87
Type of Material : Silty Sand Gravel
Test Begun on : 22/10/87 Completed on : 26/10/87

TEST RESULTS

- (A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 17.8 %
-Plastic Limit (P.L) 14.22 %
-Plasticity Index (P.I) 3.6 %
- (B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 38.1 : 25.1 : 19.1 : 12.7 : 9.52 : 4.76 : 2.00
- % Passing : 100 : 91.2 : 86.4 : 81.9 : 77.2 : 74.0 : 72.5
-Sieve Size mm: 0.42 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 67.8 : 33.4 : 29.8
- (C) CLASSIFICATION (AASHTO DESIGNATION: M 145-66) A-2-4 (0)
- (D) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
- Temperature at 28°C 2.69 g/cm³

Chief Eng. Vientiane 26 October 1987
Material-Laboratory Chief

Adj. P. S. S. S.

Sengk Sankasum.

Kingkham Rattalalongky.

LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
PEACE INDEPENDANCE UNIT SOCIALIST

Ministry of Transport
and Post
Communication Design and
Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving The Vientiane River Port (LAKSI)
Boring Number : 2 Sample Number : 9 Depth: 16.30 - 16.60 m
Lab. Number : C99/87
Type of Material: SANDY GRAVEL
Test Begun on : 22/10/87 Completed on : 26/10/87

TEST RESULTS

(A) ATTERBERG LIMIT:

-Liquid Limit (L.L) 0
-Plastic Limit (P.L) 0
-Plasticity Index (P.I) 0

(B) SIEVE ANALYSIS:

-Sieve Size mm: 50.8 : 38.1 : 25.4 : 19.1 : 12.7 : 9.52 : 4.76
- % Passing : 88.8 : 80.9 : 75.5 : 65.6 : 50.3 : 42.7 : 32.8
-Sieve Size mm: 2.00 : 0.42 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 27.1 : 19.6 : 14.2 : 12.8

(C) CLASSIFICATION (AASHTO DESIGNATION): M 145-66 A-1-a (0)

(D) SPECIFIC GRAVITY OF AGGREGATE:

- Temperature at 28°C
→ 2mm 2.65 g/cm³
← 2mm 2.71 g/cm³
- Absorption 1.01%

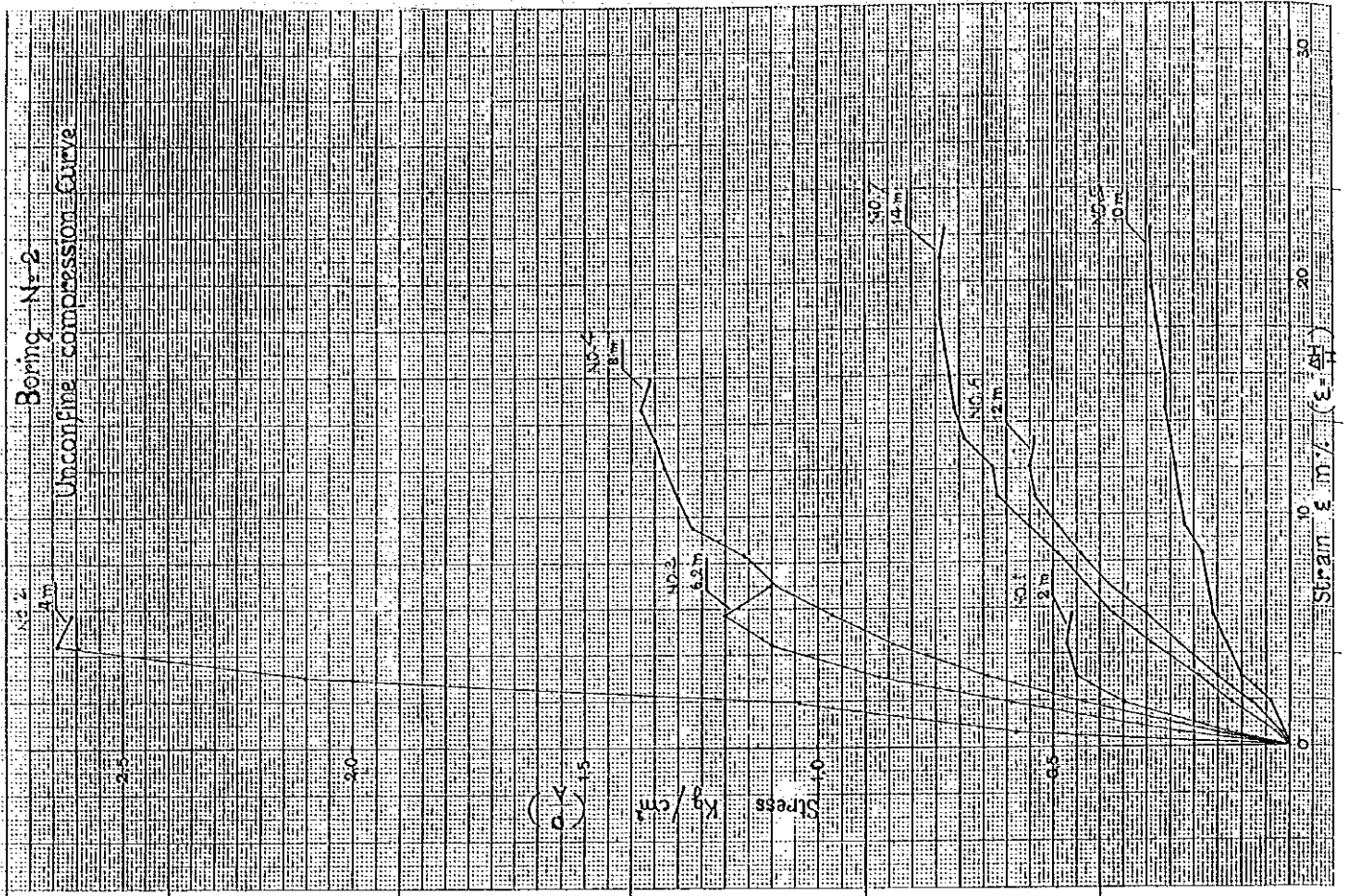
Chief Eng.

Vientiane 26 October 1987
Material-Laboratory Chief

Adj. P. S. S. C.

Sarik Subhasarn

Phiri
Kingkham Rattalangkdy



SOIL MECHANICS LABORATORY
UNCONFINED COMPRESSION TEST

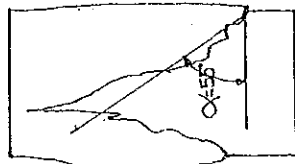
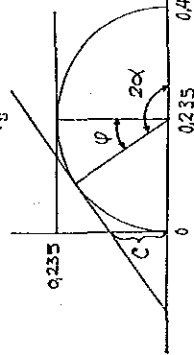
Project : *Improving the Monticary River Part (L.A.S.I.)*
 Description of Sample : *Clayey Silt*
 Boring No. : *2* Sample No. : *1* Tested by : *Sham Karki*
 Specific Gravity, G : *2.74* Sample Depth : *120-140 cm* Date : *11/10/22*

1. Wt. Wet Soils+Type : *20.77 g* *20.514 g* g
2. Wt. Type : *11.82 g* *11.82 g* g
3. Wt. Wet Soils : *168.23 g* *176.20 g* g
4. Diameter of Specimen : *3.80 cm* *3.80 cm* cm
5. Height of Sample : *8.00 cm* *8.00 cm* cm
6. Area A₀ : *45.33 cm²* *45.33 cm²* cm²
7. Volume of Sample : *30.64 cm³* *30.64 cm³* cm³
8. Unit Weight : *190. g/cm³* *155. g/cm³* g/cm³

9. Net Wt. Soils+can : *87.27 g* *87.27 g* g
 10. Dry Wt. Soils+can : *75.24 g* *67.14 g* g
 11. Wt. Can : *12.03 g* *20.10 g* g
 12. Wt. of Water : *12.03 g* *20.10 g* g
 13. Wt. Dry soils : *53.21 g* *45.04 g* g
 14. Moisture Content : *28.57%* *44.8%* %
- Average $w = 28.57$

Elapsed Time min	Vertical Strain %	Corrected Load Dial	Maxial Load	Stress P	
mm	AH	A ₀ in 0.0001"	P Kg	kg/cm ² A	
0.00H	H	I-B			
25"	0.020	0.0034	11.40	0.0044	0.134
30"	0.040	0.010	11.54	0.0284	0.254
35"	0.100	0.037	11.70	0.027	0.450
35.5"	0.160	0.044	11.85	0.029	0.469
31.45"	0.180	0.054	12.01	0.029	0.463

Volume of Solids, $V_s = \frac{W_s}{G} = \frac{51.05}{2.74} = 18.63 \text{ cm}^3$
 Volume of Voids, $V_v = V - V_s = 39.59 - 18.63 = 20.96 \text{ cm}^3$
 Degree of Saturation, $S = \frac{V_w}{V_v} = \frac{20.97}{20.96} = 100\%$
 Void Ratio, $e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{20.96}{18.63} = 1.13$



$\phi = 20^\circ$
 $C = 0.12 \text{ kg/cm}^2$

SOIL MECHANICS LABORATORY
UNCONFINED COMPRESSION TEST

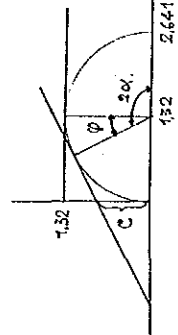
Project : *Improving the Monticary River Part (L.A.S.I.)*
 Description of Sample : *Clayey Silt*
 Boring No. : *2* Sample No. : *2* Tested by : *Sham Karki*
 Specific Gravity, G : *2.74* Sample Depth : *120-140 cm* Date : *11/10/22*

1. Wt. Wet Soils+Type : *20.61 g* *20.61 g* g
2. Wt. Type : *11.82 g* *11.82 g* g
3. Wt. Wet Soils : *172.84 g* *183.42 g* g
4. Diameter of Specimen : *3.80 cm* *3.80 cm* cm
5. Height of Sample : *8.00 cm* *8.00 cm* cm
6. Area A₀ : *45.33 cm²* *45.33 cm²* cm²
7. Volume of Sample : *30.64 cm³* *30.64 cm³* cm³
8. Unit Weight : *199. g/cm³* *165. g/cm³* g/cm³

9. Net Wt. Soils+can : *89.60 g* *89.60 g* g
 10. Dry Wt. Soils+can : *78.33 g* *75.35 g* g
 11. Wt. Can : *11.27 g* *14.25 g* g
 12. Wt. of Water : *11.27 g* *14.25 g* g
 13. Wt. Dry soils : *56.33 g* *53.35 g* g
 14. Moisture Content : *20.00%* *26.44%* %
- Average $w = 20.00$

Elapsed Time min	Vertical Strain %	Corrected Load Dial	Maxial Load	Stress P	
mm	AH	A ₀ in 0.0001"	P Kg	kg/cm ² A	
0.00H	H	I-B			
25"	0.020	0.0034	11.40	0.0044	0.577
30"	0.040	0.010	11.54	0.0285	1.041
35"	0.100	0.037	11.70	0.0274	2.103
31.45"	0.180	0.054	12.01	0.0270	3.129

Volume of Solids, $V_s = \frac{W_s}{G} = \frac{55.58}{2.74} = 20.29 \text{ cm}^3$
 Volume of Voids, $V_v = V - V_s = 35.06 - 20.29 = 14.77 \text{ cm}^3$
 Degree of Saturation, $S = \frac{V_w}{V_v} = \frac{14.77}{14.77} = 100\%$
 Void Ratio, $e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{14.77}{20.29} = 0.73$



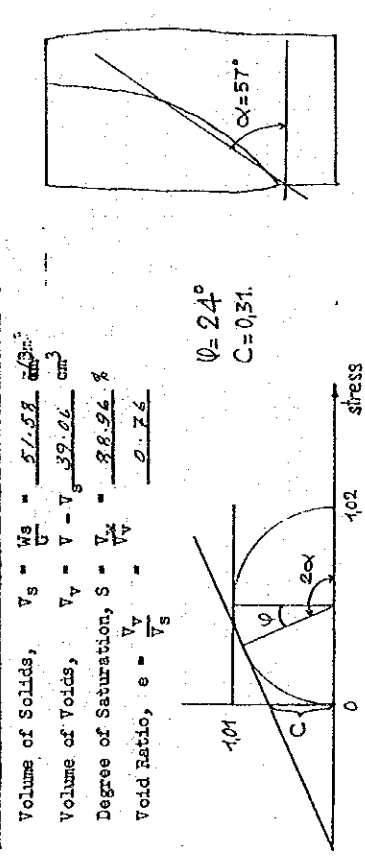
$\phi = 36^\circ$
 $C = 0.84 \text{ kg/cm}^2$

UNCORRECTED COMPRESSION TEST

Project : *Improving the Kientiane River Port (LAKSI)*
 Description of Sample : *Leaky Soil*
 Boring No. : *3* Sample No. : *Khao Kae*
 Specific Gravity, G : *2.75* Sample Depth : *7.00* m Date : *11/10/87*

1. WT. Wet Soils+Type 299.57 g
2. WT. Type 118.82 g
3. WTD Wet Soils 180.75 g
4. Diameter of Specimen 3.82 cm
5. Height of Sample 4.00 cm
6. Area A_o 46.33 cm²
7. Volume of Sample 15.33 cm³
8. Unit Weight
 Wet Density : *19.9* g/cm³ Dry Density : *16.62* g/cm³
9. Wet Wt. Soils+can 25.38 g
10. Dry Wt. Soils+can 7.21 g
11. Wt. Can 2.17 g
12. Wt. of Water 2.14 g
13. Wt. Dry soils 5.04 g
14. Moisture Content 24.06 %

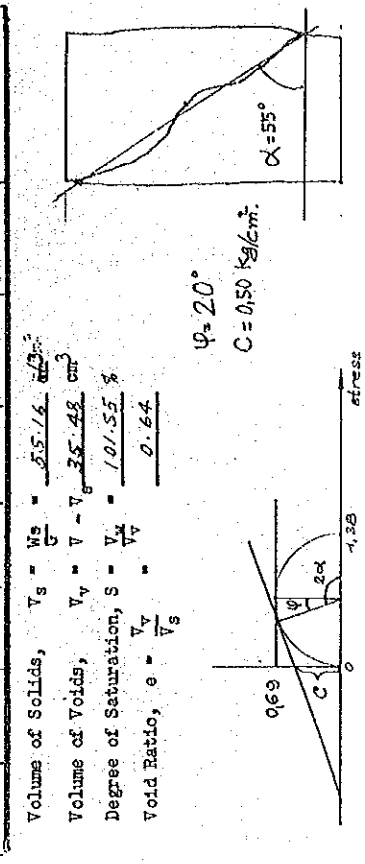
Elapsed Time min	Vertical Strain %	Corrected Load Dial	Axial Load	Stress P	
					A _o in
25"	0.020	0.0034	0.0078	1.602	0.229
35"	0.060	0.0120	0.0288	6.804	0.589
45"	0.100	0.0377	0.0683	10.206	0.878
55"	0.140	0.0444	0.0556	12.020	1.014
65"	0.180	0.0571	0.0629	12.317	1.020
75"	0.230	0.0698	0.0702	13.242	1.076



Project : *Improving the Kientiane River Port (LAKSI)*
 Description of Sample : *Leaky Soil*
 Boring No. : *3* Sample No. : *Khao Kae*
 Specific Gravity, G : *2.75* Sample Depth : *7.00* m Date : *11/10/87*

1. WT. Wet Soils+Type 306.82 g
2. WT. Type 118.82 g
3. WTD Wet Soils 187.40 g
4. Diameter of Specimen 3.82 cm
5. Height of Sample 4.00 cm
6. Area A_o 46.33 cm²
7. Volume of Sample 15.33 cm³
8. Unit Weight
 Wet Density : *20.7* g/cm³ Dry Density : *16.67* g/cm³
9. Wet Wt. Soils+can 108.76 g
10. Dry Wt. Soils+can 22.15 g
11. Wt. Can 2.17 g
12. Wt. of Water 14.60 g
13. Wt. Dry soils 69.54 g
14. Moisture Content 23.75 %

Elapsed Time min	Vertical Strain %	Corrected Load Dial	Axial Load	Stress P	
					A _o in
25"	0.020	0.0034	0.0078	1.700	0.229
35"	0.060	0.0120	0.0354	4.930	0.287
45"	0.100	0.0377	0.0683	7.539	0.444
55"	0.140	0.0444	0.0556	9.959	0.828
65"	0.180	0.0571	0.0629	11.680	0.952
75"	0.230	0.0698	0.0702	13.267	1.039
85"	0.280	0.0785	0.0775	14.283	1.157
95"	0.300	0.0952	0.0909	15.176	1.208
105"	0.340	0.1079	0.0984	16.443	1.245
115"	0.380	0.1206	0.0984	17.060	1.345
125"	0.440	0.1333	0.0667	13.077	1.380
135"	0.500	0.1460	0.0540	13.277	1.360



UNCONFIRMED COMPRESSION TEST

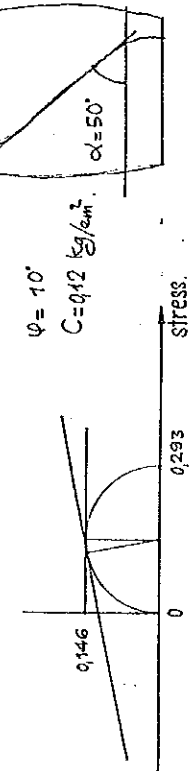
Project: *Improving the Vientiane River part (L.A.S.T.)*
 Description of Sample: *Silty Soils*
 Boring No.: *5*
 Sample No.: *5*
 Tested by: *Khann, Kone*
 Specific Gravity, G: *2.73* Sample Depth: *0.80m* Date: *08/10/87*

- 1. Wt. Wet Soils+Type: *30.27 g* *30.15 g* *g*
- 2. Wt. Type: *15.82 g* *15.82 g* *g*
- 3. WTD Wet Soils: *18.25 g* *18.25 g* *g*
- 4. Diameter of Specimen: *3.60 cm* *3.60 cm* *cm*
- 5. Height of Sample: *1.60 cm* *1.60 cm* *cm*
- 6. Area A₀: *19.13 cm²* *19.13 cm²* *cm²*
- 7. Volume of Sample: *12.64 cm³* *12.64 cm³* *cm³*
- 8. Unit Weight: Wet Density *2.02 g/cm³* Dry Density *1.60 g/cm³*

- 9. Wet Wt. Soils+can: *156.13 g* *155.57 g* *g*
 - 10. Dry Wt. Soils+can: *104.65 g* *105.34 g* *g*
 - 11. Wt. Can: *2.00 g* *2.10 g* *g*
 - 12. Wt. of Water: *51.28 g* *50.17 g* *g*
 - 13. Wt. Dry soils: *83.55 g* *82.76 g* *g*
 - 14. Moisture Content: *54.50 %* *57.50 %* *%*
- Average = *12.00*

Elapsed Time min	Vertical Strain %	Load Dial in 0.0001"	Radial Load P Kg	Stress P Kg/cm ²
25"	0.220	0.2936	0.143	0.170
35"	0.260	0.3224	0.153	0.183
45"	0.400	0.4612	1.134	0.97
55"	0.480	0.5500	1.529	0.159
65"	0.520	0.6088	1.869	0.155
75"	0.560	0.6676	2.041	0.167
85"	0.600	0.7264	2.368	0.184
95"	0.640	0.7852	2.776	0.242
105"	0.680	0.8440	2.928	0.238
115"	0.720	0.9028	3.088	0.258
125"	0.760	0.9616	3.248	0.256
135"	0.800	1.0204	3.515	0.265
145"	0.840	1.0792	3.655	0.278
155"	0.880	1.1380	3.802	0.289
165"	0.920	1.1968	4.196	0.293
175"	0.960	1.2556	4.196	0.288

Volume of Solids, $V_s = \frac{W_s}{G} = \frac{52.98}{2.73} = 19.41 \text{ cm}^3$
 Volume of Voids, $V_v = V - V_s = 37.66 - 19.41 = 18.25 \text{ cm}^3$
 Degree of Saturation, $S = \frac{V_w}{V_v} = \frac{103.62}{18.25} = 5.68$
 Void Ratio, $e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{0.71}{19.41} = 0.71$



UNCONFIRMED COMPRESSION TEST

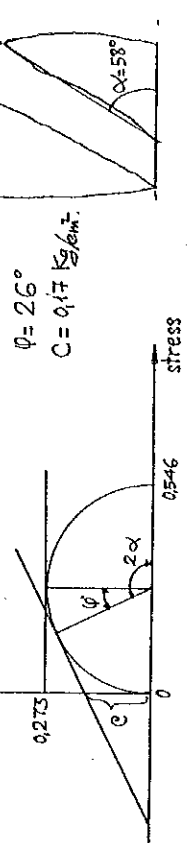
Project: *Improving the Vientiane River part (L.A.S.T.)*
 Description of Sample: *Silty Soils*
 Boring No.: *5*
 Sample No.: *6*
 Tested by: *Khann, Kone*
 Specific Gravity, G: *2.71* Sample Depth: *0.80m* Date: *08/10/87*

- 1. Wt. Wet Soils+Type: *30.19 g* *29.61 g* *g*
- 2. Wt. Type: *18.82 g* *18.82 g* *g*
- 3. WTD Wet Soils: *18.25 g* *18.25 g* *g*
- 4. Diameter of Specimen: *3.60 cm* *3.60 cm* *cm*
- 5. Height of Sample: *1.60 cm* *1.60 cm* *cm*
- 6. Area A₀: *19.13 cm²* *19.13 cm²* *cm²*
- 7. Volume of Sample: *12.64 cm³* *12.64 cm³* *cm³*
- 8. Unit Weight: Wet Density *2.09 g/cm³* Dry Density *1.52 g/cm³*

- 9. Wet Wt. Soils+can: *275.83 g* *275.75 g* *g*
 - 10. Dry Wt. Soils+can: *174.16 g* *174.13 g* *g*
 - 11. Wt. Can: *3.10 g* *3.10 g* *g*
 - 12. Wt. of Water: *12.07 g* *12.56 g* *g*
 - 13. Wt. Dry soils: *142.96 g* *157.93 g* *g*
 - 14. Moisture Content: *32.42 %* *50.62 %* *%*
- Average = *12.51*

Elapsed Time min	Vertical Strain %	Load Dial in 0.0001"	Radial Load P Kg	Stress P Kg/cm ²
25"	0.020	0.0034	0.002	0.020
35"	0.050	0.0190	0.005	0.028
45"	0.100	0.0417	0.010	0.040
55"	0.140	0.0644	0.015	0.045
65"	0.180	0.0871	0.020	0.050
75"	0.220	0.1098	0.025	0.055
85"	0.260	0.1325	0.030	0.060
95"	0.300	0.1552	0.035	0.065
105"	0.340	0.1779	0.040	0.070
115"	0.380	0.2006	0.045	0.075
125"	0.420	0.2233	0.050	0.080

Volume of Solids, $V_s = \frac{W_s}{G} = \frac{51.10}{2.73} = 18.72 \text{ cm}^3$
 Volume of Voids, $V_v = V - V_s = 39.54 - 18.72 = 20.82 \text{ cm}^3$
 Degree of Saturation, $S = \frac{V_w}{V_v} = \frac{106.85}{20.82} = 5.13$
 Void Ratio, $e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{0.77}{18.72} = 0.77$



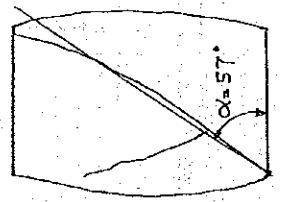
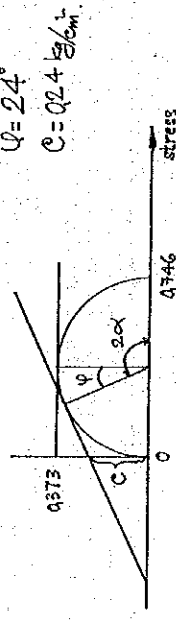
Project: *Improving the Ventilation Res. part. (LAKSIA)*
 Description of Sample: *3154*
 Boring No.: *2*
 Sample No.: *7*
 Tested by: *K. M. K. K.*
 Specific Gravity, G: *2.72*
 Sample Depth: *1.52* m Date: *11/19/57*

1. Wt. Wet Soils+Type *36.49* g *1.004* g
2. Wt. Type *18.82* g *1.000* g
3. WTD Wet Soils *18.67* g *1.000* g
4. Diameter of Specimen *3.80* cm
5. Height of Sample *3.80* cm
6. Area A₀ *45.35* cm²
7. Volume of Sample *14.33* cm³
8. Unit Weight. Wet Density *2.54* g/cm³ Dry Density *1.62* g/cm³

9. Wet Wt. Soils+can *10.47* g
 10. Dry Wt. Soils+can *8.53* g
 11. Wt. Can *1.94* g
 12. Wt. of Water *1.94* g
 13. Wt. Dry soils *6.59* g
 14. Moisture Content *29.24* %
- Average = *26.24* %

Elapsed Vertical Strain Time in 0.001" H	I-E A ₀ in 0.001"	Corrected Load P Kg	Dial P Kg	Axial Load Stress P / A ₀ Kg/cm ²	P / A ₀ Kg/cm ²	
						I-E
15'	0.020	0.00264	11.40	0.0023	0.240	0.024
25'	0.160	0.0198	11.50	0.000	1.360	0.118
31.55'	0.140	0.0244	11.85	0.006	2.268	0.194
41.55'	0.180	0.0574	12.01	0.0034	3.102	0.267
51.55'	0.260	0.0825	12.35	0.0043	5.10	0.433
61.55'	0.300	0.0952	12.52	0.0049	6.04	0.513
71.55'	0.380	0.1206	12.88	0.0058	8.165	0.634
81.55'	0.420	0.1333	13.07	0.0063	8.958	0.709
91.55'	0.460	0.1460	13.27	0.0066	9.472	0.774
101.55'	0.500	0.1587	13.44	0.0068	9.639	0.746
111.55'	0.540	0.1714	13.67	0.0073	10.216	0.843
121.55'	0.580	0.1841	13.88	0.0077	10.749	0.940
131.55'	0.620	0.1968	14.10	0.0079	10.800	0.947
141.55'	0.660	0.2095	14.33	0.0081	10.800	0.947
151.55'	0.700	0.2222	14.57	0.0081	10.800	0.947

Volume of Solids, $V_s = \frac{W_s}{G} = 54.38$ cm³
 Volume of Voids, $V_v = V - V_s = 76.26$ cm³
 Degree of Saturation, $S = \frac{V_w}{V_v} = 107.03$ %
 Void Ratio, $e = \frac{V_v}{V_s} = 0.67$



MINISTRY OF TRANSPORT AND POST
COMMUNICATION DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE

REPORT TEST RESULTS

PROJECT : IMPROVING THE VIENTIANE RIVER PORT (LAKSI)
BED MATERIAL
(MEKONG RIVER)



OCT . 1987

-----000-----

Ministry of Transport
and Post
Communication Design
and Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAKSI)
Origin of Sample : 10cm From Boring Number : 1 , Bed Material
(Mekong River)

Type of Material : Sand
Lab. Number : 0100/87
Test Begun on : 27/10/87 Completed on : 28/10/87

TEST RESULTS

(A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 0
-Plasticity Index (P.I) 0

(B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 4.76 : 2.38 : 2.00 : 1.19 : 0.50 : 0.42 : 0.25
- % Passing : 100 : 99.5 : 99.4 : 98.7 : 93.8 : 73.2 : 6.2
-Sieve Size mm: 0.149 : 0.074
- % Passing : 1.7 : 0.1

(C) FINED MODULUS:
- F.M 2.001

(D) SPECIFIC GRAVITY AND ABSORPTION OF FINE AGGREGATE:
- Bulk Sp. Gr. at 28°C 2.53 g/cm³
- Bulk Sp. Gr. (Sat. Surface Dry Basis) 2.55 g/cm³
- Apparent Sp. Gr. 2.59 g/cm³
- Absorption Percent 0.928

Chief Eng.
Adj. *P.S.S.*
Vientiane 28 October 1987
Material-Laboratory Chief

Seuk SOUKASEUM.

Kingkham Rattthalangsy

-----000-----

Ministry of Transport
and Post
Communication Design
and Research Institute

REPORT TEST RESULTS

Project : Improving the Vientiane River Port (LAKSI)
Origin of Sample : 20cm From Boring Number : 2, Bed Material
(Mekong River)

Type of Material : Silty Sand
Lab. Number : 0100/87
Test Begun on : 27/10/87 Completed on : 28/10/87

TEST RESULTS

(A) ATTERBERG LIMIT:
-Liquid Limit (L.L) 0
-Plastic Limit (P.L) 0
-Plasticity Index (P.I) 0

(B) SIEVE ANALYSIS:
-Sieve Size mm: 2.00 : 1.19 : 0.50 : 0.42 : 0.25 : 0.149 : 0.074
- % Passing : 100 : 99.9 : 99.9 : 99.8 : 99.7 : 98.9 : 82.8

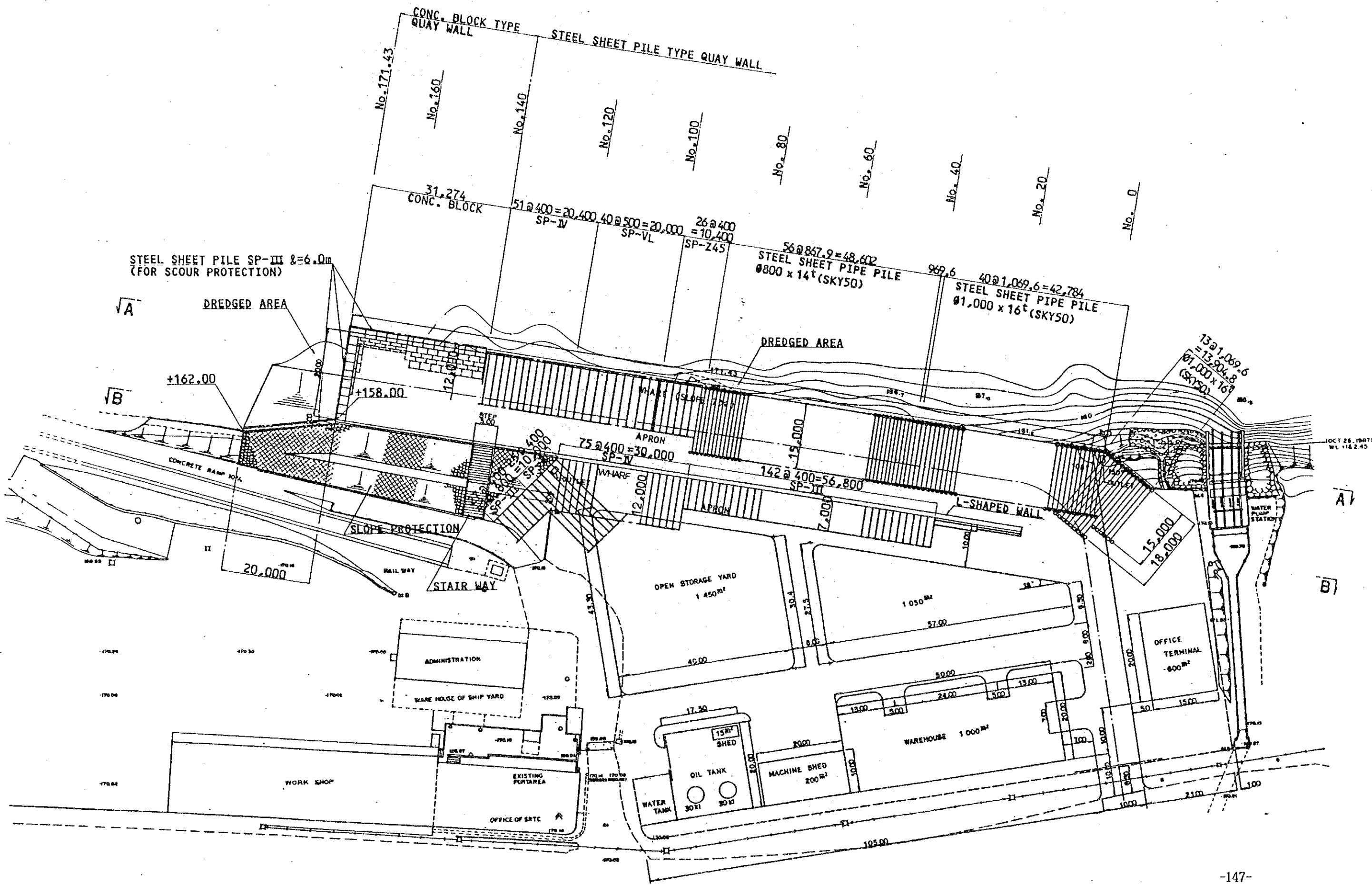
(C) SPECIFIC GRAVITY OF SOILS:
- Temperature at 31°C 2.55 g/cm³

Chief Eng.
Adj. *P.S.S.*
Vientiane 28 October 1987
Material-Laboratory Chief

Seuk SOUKASEUM.

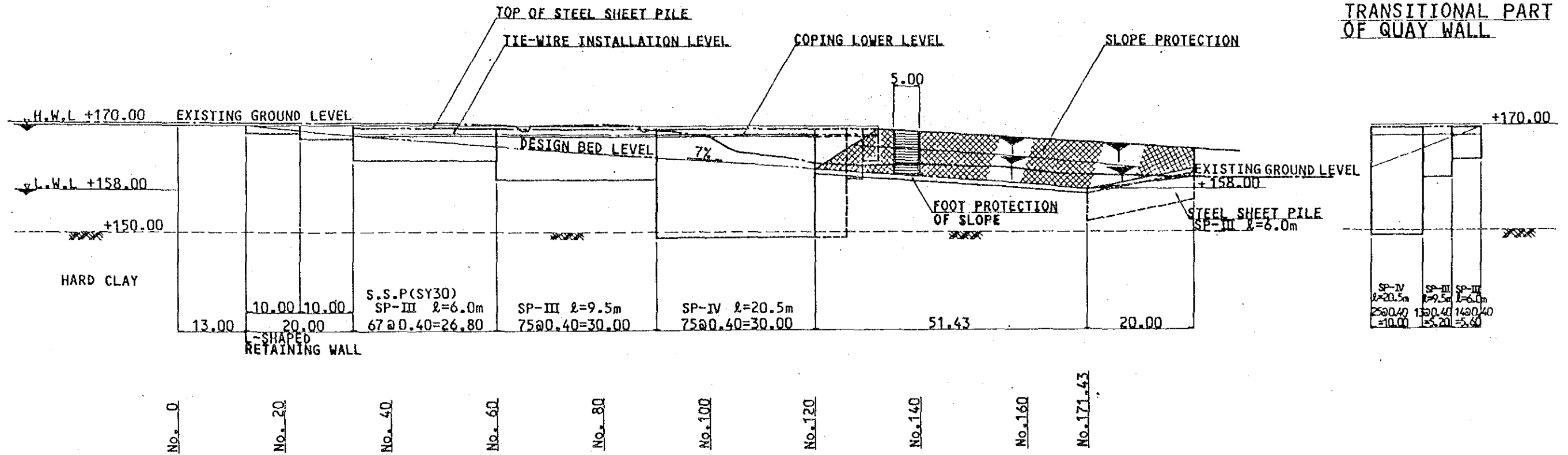
Kingkham Rattthalangsy.

資料7-1. 基本設計図面

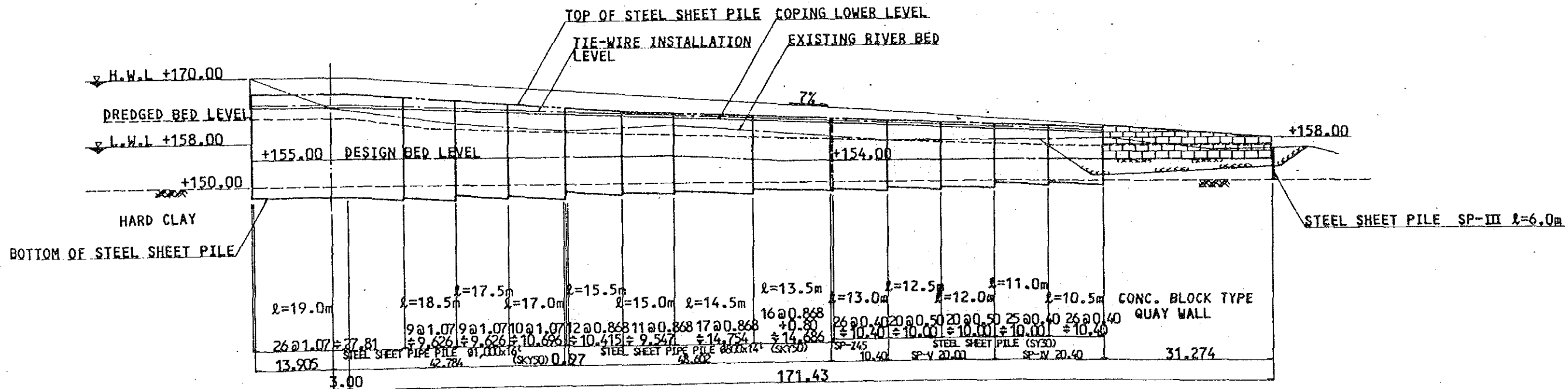


FRONT VIEW

LAND - SIDE (SECTION A-A)



RIVER - SIDE (SECTION B-B)



(1) 建設関連一般事情

1) 作業時間

① 通常 —— ・月曜日～土曜日

7:00～11:00、14:00～17:00 計7時間/日

・日曜日

休み

作業時間帯は乾期・雨期で若干の変化はあるものの日実働7時間は変わらない。

② 割増し

通常作業時間以外即ちオーバータイムあるいは休日出勤については、200%の割増し賃金となる。

2) 年間の祭日

祭日は、年間6日であり、その内訳は以下のとおり

1月1日 ————— New Year

4月14日～16日 ——— Lao New Year

5月1日 ————— Labour Day

12月2日 ————— National Day

3) 最低賃金制

最低賃金制度は、特に定められていない。

4) 設計・施行に係わる規準

同国における構造物等の設計・施行に係わる規準は、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なり援助国なりに合わせて、使用されているのが現状である。

5) 年間作業日数

実績として、降雨等による不稼働日を除くと年間実作業日数は200日弱程度のようなのである。

(2) 建設業者

1) 公 社

同国において建設を実際的に実施する団体は、各省庁の下部組織であるState Company (日本国でいう公社・公団に相当するものと思われる) である。その具体例は、

① 運輸・通信省 (MOTP)

River Work Construction Company ————— 建設

State River Transport Company ————— 管理・輸送

② 建設省 (MOC)

State Construction Company

Water Supply Company

③ 工業省 (MOIH)

State Electric Company

等である。

これを実施例で見れば、MOTP関連では最近のKeng Kabao港・Tha Deua-Pakkhone 港の建設は、各々オランダ・オーストラリアの Main ContractorのもとでRiver Work Construction Companyが実際の建設に従事している。

2) 私企業

私企業はあるがその規模は小規模であり、その業務範囲も個人住宅等の小規模なものに限られている。

3) River Work Construction Company の概要

当会社の概要は次のとおりである。

・Engineer ————— 7人

 うち4人 — Port

 2人 — Bridge & Road

 1人 — Hydro

・Technician ————— 12人

・その他 ————— 随時雇用

なおEngineerはUSSR, E. Germany等で技術を修得している。

(3) 建設機械と単価

1) 所有機械

前述のState Company (即ちRiver Work Construction Company)が所有している機械で、使用可能なものは次表のとおりである。

State Company が所有している機械は、大規模なプロジェクトで Main Contractorが搬入してきたものを譲り受けてそれを転用するものである。全般的にはメンテナンスがなされていない事、部品の入手を図っていない事、メーカーが統一的でない事等が機械の稼働率の低下を招いているようである。

又、他の省庁のState Company からの機械の借り入れは、各省庁が受け持っているプロジェクトがやはり優先されるので、実際的には困難と判断される。

2) 単 価

次表のとおりの見積りをState Company より得た。

表1. 現地調達可能建設機械及び単価表

所有の機械はKeng Kabao港建設時に入手したものである。

Equipment	Nos.	Efficiency	Price	Remarks
(1) Bulldozer D-6	1	50 %	117. US\$/day	Excluding Fuel & Operator
(2) Grader 185HP 2.5mB	1	50 %	86.	
(3) Roller 8t	1	40 %	93.	
(4) Pay Loader 1.5t	2	60 %	75.	
(5) Dump Truck 8t	6	50 %	46.	
(6) Mobile Crane 6t	1	60 %	2,060US\$/month	All in
(7) SEP with 4×4 m nos Sput	1	60 %		L B 13.3m×6.65m H D ×1.1m×0.5m

その他、Water Tank (7t)、Trailer (40t)、Concrete Mixer、Back Hoeが、現在使用できる状態ではない。なお上記Efficiencyとは、機械の整備不足による効率低下を示している。

上記に示す建設機械はあるが信頼性が乏しいため、本プロジェクトの建設に際しては別途、他の国から輸送することが望ましい。

(4) 人件費

この人件費もState Company からの見積りであり、次表のとおり

表2. 人件費単価表

Category	Rate (US\$/day) (Normal Working Hours)	Remarks
• Engineer	<u>3.80</u>	
• Surveyor	<u>3.80</u>	
• Ass. Surveyor	<u>3.00</u>	
• Skilled Worker	<u>3.40</u>	Plasterer, Plumber, Carpenter, Painter
• Heavy Eq. Op.	<u>3.40</u>	
• Driver & Light Eq. Op.	<u>3.00</u>	
• Foreman	<u>3.40</u>	
• Gen. Worker	<u>2.60</u>	incl. Watchman
• Secretary	<u>2.60</u>	

因みにLao Swedish WorkshopからTechnicianを派遣してもらう場合は、2.60~3.00US\$/day
程度が必要との聴取結果であり、上記単価は、ほぼ妥当な値と考えられる。

(5) 材 料

材料に関しては、①現地産の材料 ②輸入により現地調達可能な材料 ③タイ国の材料について調査を行った。これ以外は、基本的に日本からの輸入材となる事が予想される。

次表に材料名及びその単価を示す。

表3. 材料単価表

品 目	River Work Construction Company	PCI BKK 事務所
a) 現地産		
i) 石材・砂		
・埋立土砂	2.90\$/m ²	
・Rip Rap用石材	16 \$/m ²	
・コンクリート用粗骨材	5 \$/m ²	
・コンクリート砂	3.50\$/m ²	
ii) 木 材		
・Hard Wood	120 \$/m ²	
・Mid-Hard Wood	100 \$/m ²	
・Soft Wood	86 \$/m ²	
・Plywood 120cm ×240cm ×2.5cm	8.60~9\$/pc	
・ " 120 ×240 ×1.5	4.50~5\$/pc	
iii) Brick (強度≧100Kg/cm ²)		
・20.5×10.5×5.5cm	50\$/1000pc	
・18.5× 8.5×4.5cm	25\$/1000pc	
b) 輸入材で現地調達可能		
i) Cement		
・タイ産、ASTM Type-I	87 U\$/ton	78 U\$/ton at BKK
・タイ産、ASTM Type-II	at Thanaleng	116 U\$/ton at BKK
ii) 鉄筋 (タイ産)		
・丸 鋼 SR-24		432 U\$/ton at BKK
・異 形 SD-30		420 U\$/ton at BKK
iii) Bitumen (Vietnam)	214 U\$/ton at Laksi	
iv) 生コン (参考、MOC 下のState Company) *		
・200Kg/cm ² 程度	41 U\$/m ²	

(6) 輸 送

1) 輸送の現状

前述のとおり建設等に関わる主要資機材は、輸入に頼らざるを得ない状態であり、その際の輸送ルートは、①ベトナム・ダナン港を經由し、国道9号線を通り、乾期には国道13号線、雨期にはメコン川を上るルート、②タイ国を經由し、ノンカイ港・タナレーン港間のフェリーでメコン川を横断するルートの2つのルートがある。

①のルートは、国道の整備が現在実施中ではあるが、現状では輸送ルートとして依存し難い状態であり、かつ河川輸送用船舶が資機材輸送に適していない。

②のルートのフェリーは、RO/RO方式なので、資機材の輸送に適しており、事実Tha Deua-Pakkhone港の建設用輸入資機材は全てこのルートを用いている。

又、このルートは首都 Vientianeに最も近い事もあり、タイ国との一般交易の大半を占めている。

これらを考慮すれば、当プロジェクトの資機材の輸送ルートもノンカイ～タイレーン港経由と考えるのが、妥当と言える。

2) 輸送会社

上記ルートを経由する輸送会社としては、次の2社が考えられる。

① State Company (State River Transport Company)

MOTP下のState Companyであり、特にノンカイ～タナレーン港間のフェリーの運営・管理を行っている。この会社は、ノンカイ港から当ラクシ港までの輸送を依頼する事が可能である。

② Express Transportation Organization (ETO)

タイ国の輸送公社であり、特にラオス国間の輸送を独占的に行っている。

この会社は、タイ国内からラオス国内への輸送が可能である。

これら2社からの輸送費の見積りを次表に示す。

表4. 輸送費単価表

Category	Perry		
	Yokohama~BKK (00) (0)	Nong Kai (1)	Thanaleng (2)
	(0)~(1)	(1)~(2)	Site Laski (3)
A) State River Transport Company			
1. 貨物+車両が23ton 以下		30.50 U\$/1台	
2. 貨物+車両が23ton 以上		1.3 U\$/ton	
3. 10ton トラック			14 U\$/1台
4. トラック自送		9 U\$/1台	
5. 乗用車自送		7 U\$/1台	
B) River Work Construction Company (参考)			
1. 40ton トレーラー			40 U\$/1台
2. Da Nang 港からLoksi 港まで陸送	※ 41 U\$/ton		
C) ETO/VLK	(0)~(2)		
1. Bangkok 港からThanaleng 港まで	43.5 U\$/m' or ton		
2. Bangkok 港からLaksi 港まで	(0)~(3) 60.5 U\$/m' or ton		
3. 日本からLaksi 港まで	(00)~(3) 110 U\$/m' or ton		

(7) 換金レート

これまで非常に多量の換算レートが存在していたが、国情の安定に伴ない1987年9月1日、公定換算レートを1US=350Kipと設定した。このレートは対外貿易に使用されている。しかし一般市場では1US=350~400 (平均380) Kipのレートが相場となっており、依然現地通貨が不安定である事は否めない。

事実、最近の2つのProject (Keng Kabao港、Tha Deua-Pakkhone港の建設) では、労務費等一部現地通貨払いはあるものの大半がUS\$払いであり、かつほとんど全ての State CompanyもUS\$払いを強く希望している。

これらの事情を踏まえ、当プロジェクトにおいても、US\$建てを基本とする事が妥当と考えられる。

(8) 電気公社・水道公社

1) 電気公社 (BDL)

工業省 (MOIH) 下の State Companyであり、電気工事を独占的に行っている。

この範囲は、主幹線のみにとどまらず、当プロジェクトにおいては、ヤード内の主線も含むものとなる。

この会社からの見積りを次表に示す。

2) 水道公社 (Water Supply Company)

建設省 (MOC) 下の State Companyであり、水道の主幹線工事を独占的に行っている。当プロジェクトにおいては、ヤード内配管工事を依頼する事も可能である。

この会社からの見積りを次表に示す。

表5 EDL単価表
材料費のみ

	Description	unit	Unit Price
Pole (Concrete)	Approx, 12 m high	m	56- US
Wire	55mm ²	m	<u>0.80</u>
"	1mm ²	m	<u>0.20</u>
"	2.5mm ²	m	<u>0.40</u>
Fluorescent Lamp	100 w	pc	<u>1.60</u>
"	60 w	pc	<u>1.50</u>
Switch	600 V, 15 A	pc	<u>1.40</u>
"	single on/off switch	pc	<u>0.40</u>
Out-let plug	single	pc	<u>0.40</u>
Bulb	Round Shape 100w	pc	<u>0.40</u>
"	" 60w	pc	<u>0.40</u>
Socket	for Fluorescent Lamp	pc	<u>1.90</u>
"	for Bulb (Round)	pc	<u>0.40</u>
Transformer(400KVA)	Main Volt /220V	pc	17,995-
Switch Box	400 KVA	pc	5,065-

表6 Water Supply単価表

Materials のみ	Description	Unit	Unit Price
φ75mm	PVC	m	7- US
"	Gal, Steel	m	13-
"	Elbow	pc	15-
"	Stopper(Plug)	pc	<u>10.50</u> (36.50)
"	Tap(Brass/C Valve)	pc	<u>36.50</u> / <u>65.50</u>
φ50mm	PVC	m	<u>3.60</u>
"	Gal, Steel	m	7-
"	Elbow(90°)	pc	<u>5.40</u>
"	Stopper(Plug)	pc	<u>2.10</u> (27-)
"	Tap(Brass)	pc	27-
φ25mm	PVC	m	<u>1.20</u>
"	Gal, Steel	m	<u>3.10</u>
"	Elbow(90°)	pc	<u>1.70</u>
"	Stopper(Plug)	pc	<u>0.90</u> (13.50)
"	Tap(Brass)	pc	<u>13.50</u>
φ12mm	PVC	m	<u>0.90</u>
"	Gal, Steel	m	<u>1.80</u>
"	Elbow(90°)	pc	<u>0.60</u>
"	Stopper(Plug)	pc	<u>0.40</u> (6.80)
"	Tap(Brass)	pc	<u>6.80</u>

(9) その他

1) 通信費 (電話・TLX)

U\$ 5/分

2) 水道料

18 Kip/m³ ——— Private Use

16 Kip/m³ ——— Official Use — 当プロジェクトも含む

0.16 U\$/m³ ——— Diplomatic Use

3) 電気料

7 Kip/kwh ——— Private Use

5 Kip/kwh ——— Official Use — 当プロジェクトも含む

0.06 U\$/kwh ——— Diplomatic Use

4) 油 等 (State Fuel Company)

Gasoline ——— 0.42 U\$/ℓ

Diesel ——— 0.40

Lub. Oil ——— 1.20

Spirax 90HD ——— 1.35

Relinax A ——— 1.70

DonaX B ——— 2.70

5) ワークショップ (Lao Swedish Workshop)

MOPTのState Company であり、重機類のRepair等を担当している。設備・技術共に信頼性が高く、現在約6名のスウェーデンからの技術者が実務・指導に当たっている。

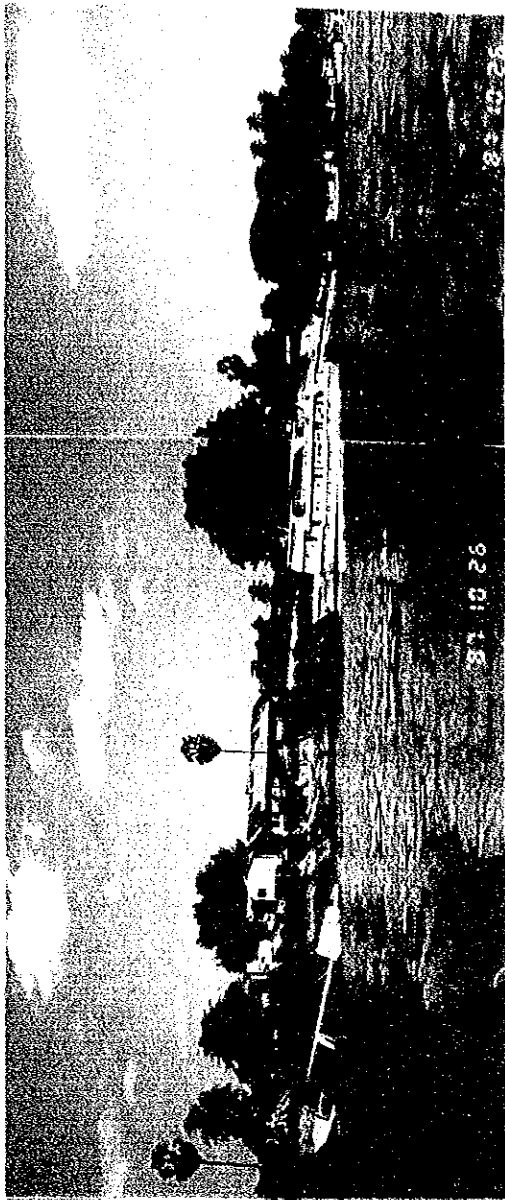
6) 宿 舎

① ホテル事情 月極め 120\$/シングル/日

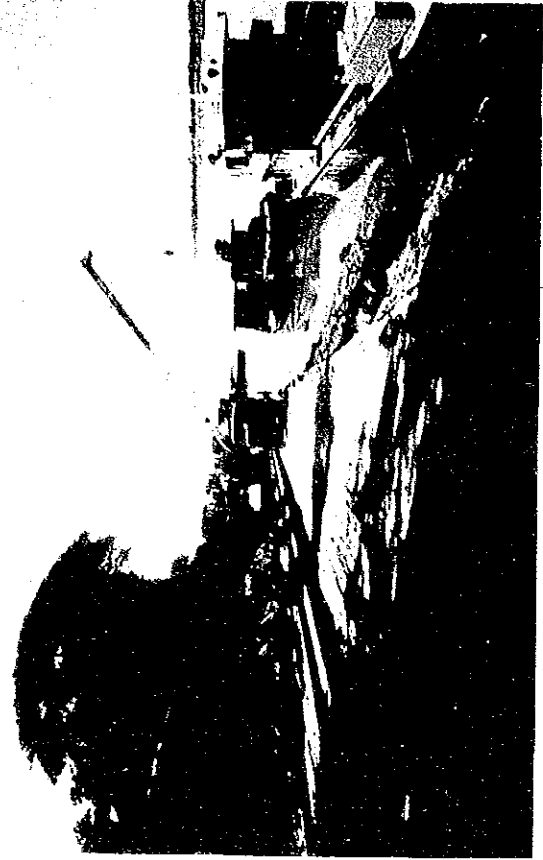
② 借上げ家屋

大きさ、設備等により様々であり、3LDK程度で500~1,000 U\$/月であるが、外国人が住める家は、1,000 U\$/月程度のものである。

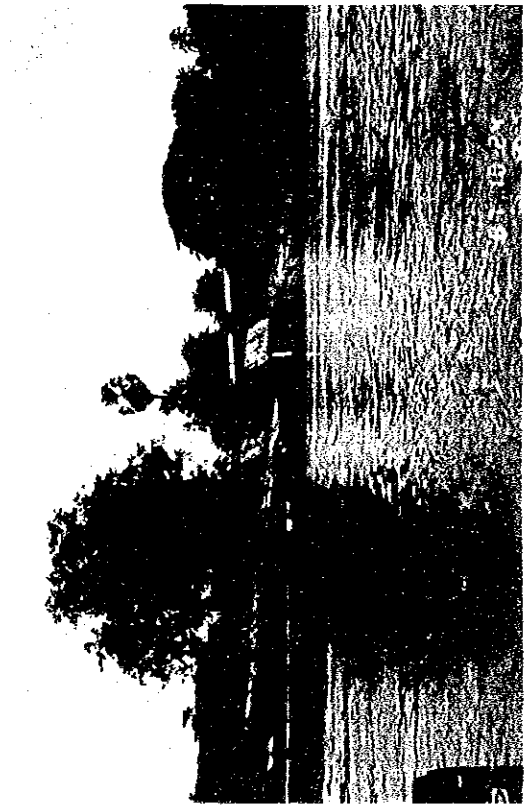
資料9-1. 現況写真



計画地全景



荷役状況

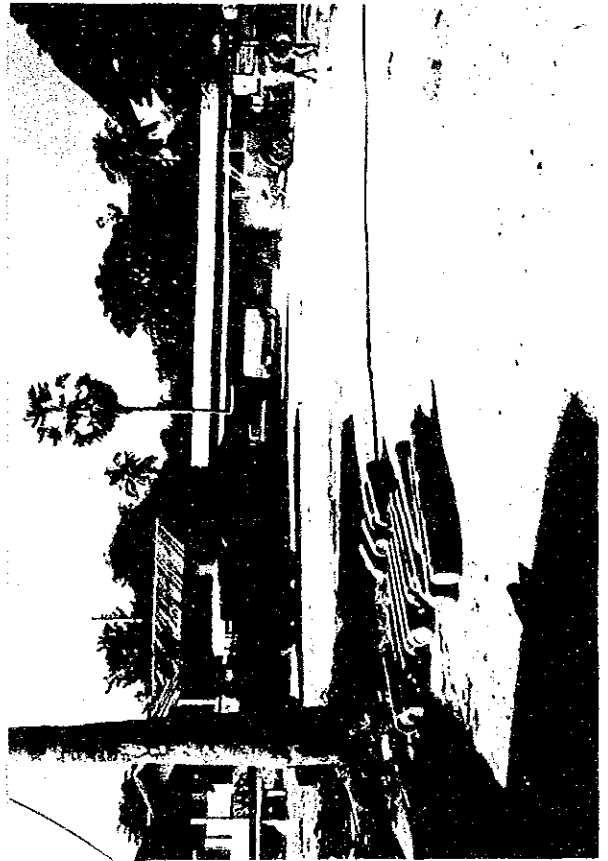


斜陸

(1) ラクシ港



斜路



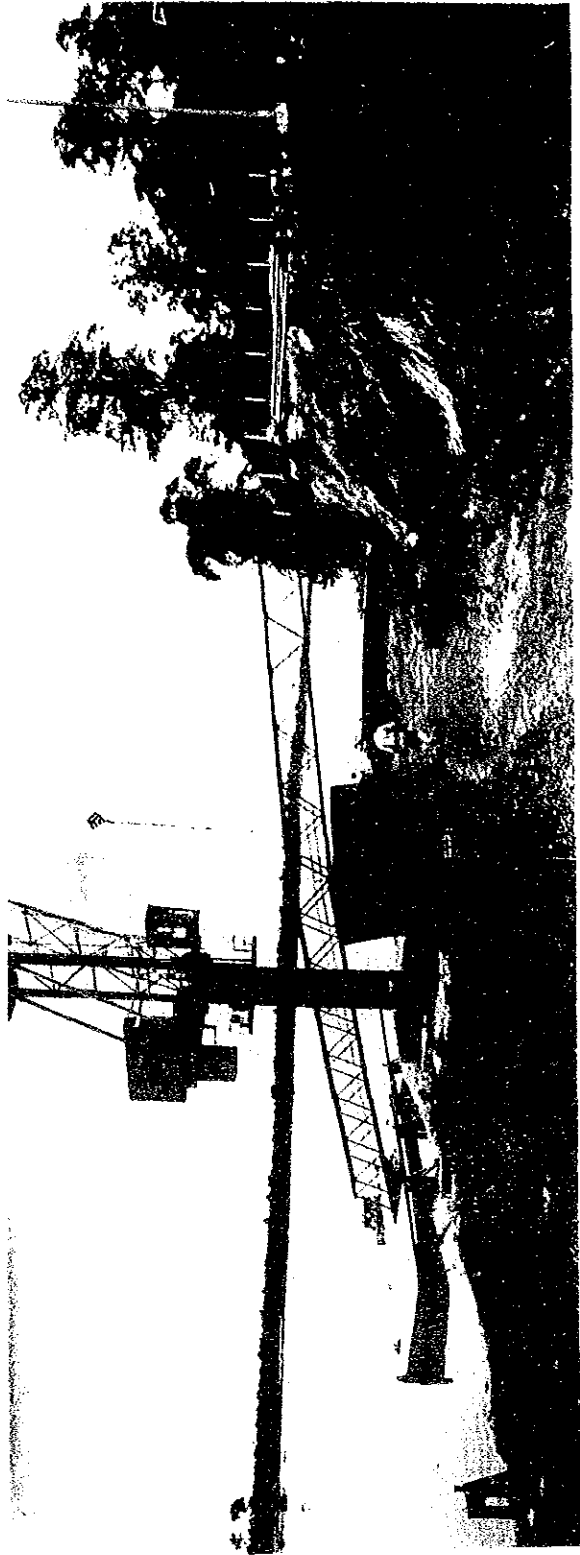
既存倉庫他



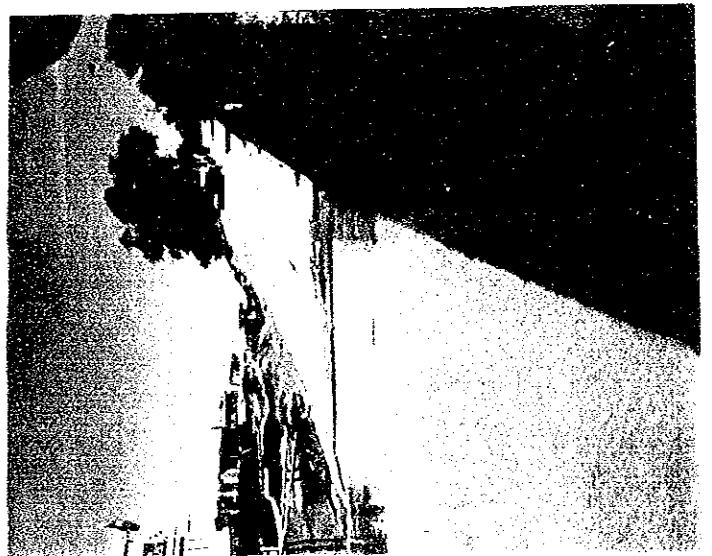
既存ゲート

(1) ラクシ港

(2) ケンカバオ港



(3) サバナケット港



JICA