

NO 7

ナイジェリア新港建設計画調査 (フェーズII)

土質調査報告書

昭和54年3月

国際協力事業団

開 調
79-29

JICA LIBRARY



1064821[0]

ナイジェリア新港建設計画調査 (フェーズII)

——土質調査報告書——

昭和54年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

愛入
川 558428.28

524

登録No. 513725

617

SDF

目 次

第1章 調査団派遣の概要	1
1-1 調査の目的及び実施方法	1
1-2 調査団の構成	3
1-3 調査団の日程	3
第2章 調査概要	9
2-1 地域概要	9
2-2 地質概要	9
(1) 海岸線部(ボーリング底1、2、3)	
(2) 内陸部(ボーリング底4、5)	
(3) 地下水	
2-3 考 察	11
(1) 盛土について	
(2) 浅い基礎について	
(3) 杭基礎について	
(4) その他	
2-4 結 論	12
第3章 調査結果	13
3-1 土質柱状図(Fig 2~Fig 6)	14
3-2 想定地質縦断図(Fig 7~Fig 10)	20
附 属 資 料	
1. 室内試験結果	A 1
2. 現場写真	A18
3. サンプル写真	A32
4. 契約書のコピー	A43

第1章 調査団派遣の概要

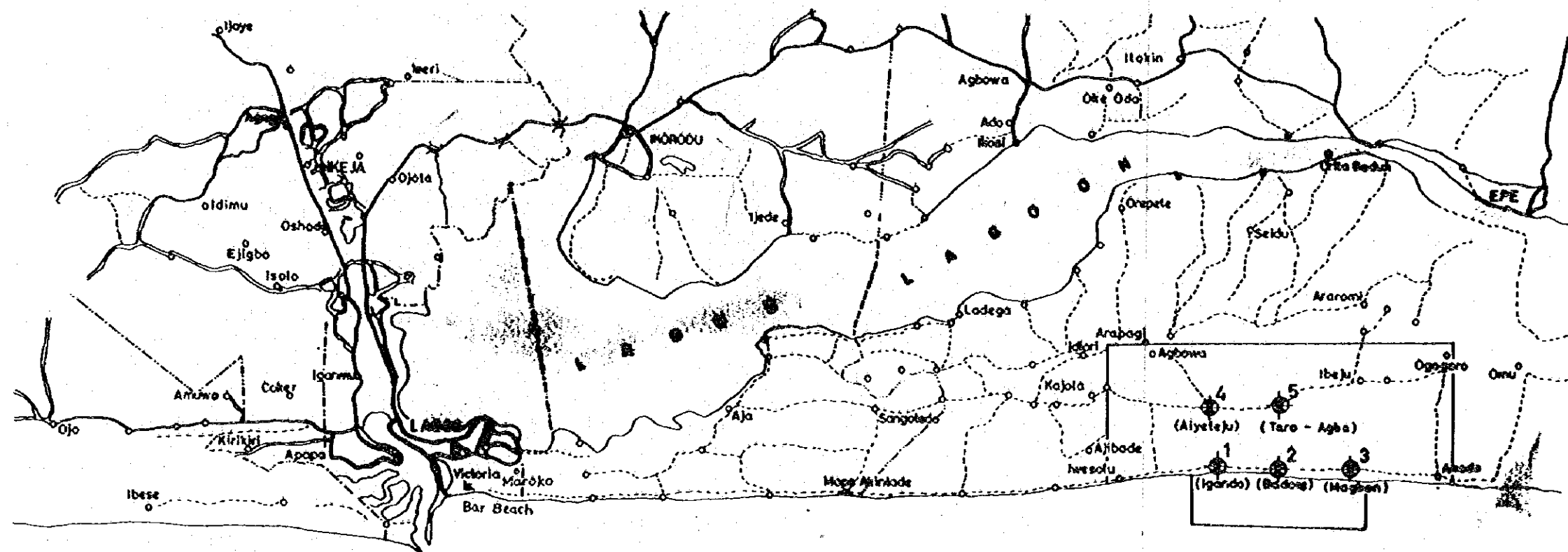
第 1 章 調査団派遣の概要

1-1 調査の目的及び実施方法

本調査は、昭和52年度に実施された「ナイジェリア新港建設計画調査(フェーズⅠ)」に引続き実施された昭和53年度「同調査(フェーズⅡ)」の一環として、新港計画予定地域における土質状況の概要を把握することを目的として実施された。

現地での土質調査(ボーリング調査)は、ナイジェリア国ナイジェリア港湾局(NPA)に推薦された現地法人業者のうち、調査団が最適と判断し、事業団の承認を得た「ファウンデーションエンジニアリング」にその実施を委託し、調査団はその調査遂行を監督、指示する方法により実施された。

調査実施地点は別図に示す5箇所であり、使用ボーリング機械はビルコン型、モーター駆動式2台、同型、手動式1台の計3台であった。



B I G H T O F B E N I N

Proposed New Ocean Terminal, Lagos.

LOCATION PLAN

Scale :- 1 : 300,000



⊕: Boreholes.

1-2 調査団の構成

総括・監理 山中 誠 仁 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル
 技術監理 大下 利 憲 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル

1-3 調査団の日程

日順	年月日	曜日	内 容
1	S 53. 11.30	木	○東京→パリ
2	12. 1	金	○パリ→ロンドン→ラゴス ○夜OCDI前田、西田両氏と調査地点等について打合せ
3	12. 2	土	○ファウンデーションエンジニアリング(以後FEと略す) ○オフィス訪問、契約についてネゴを行う ○OCDI西田氏、JICA富田所長とこれからの行程について打合せ ○内部打合せ
4	12. 3	日	○FEとの契約書類準備 ○現地踏査準備
5	12. 4	月	○大使表敬訪問 ○FEオフィスにて最終ネゴを行い、合意なる ○ナイジェリア港湾局(以後NPAと略す) Mr. Anah 表敬訪問 (Mr. Opara 不在) ○NPAにて NPA Mr. Anah, JICA富田所長、大使館滝田書記官立合いの基にFEとの契約書にサイン ○FEへの第1回支払いの振込みを東京に依頼
6	12. 5	火	○FE Director Mr. Ajayi, Supervisor Mr. Amreuwodia とともに現地踏査 ○ボーリング(B/H) #1、2、3の地点決定 (各部落のチーフにあいさつ) ○ボーリング機械の搬入開始
7	12. 6	水	○NPA Counterpart Mr. Ayorinde 訪問、地元へのあいさつ依頼 ○踏査用備品購入その他準備 ○貸与ジープについて富田所長と打合せ

日順	年月日	曜日	日 程
8	S 53. 12. 7	木	<ul style="list-style-type: none"> ◦ JICA、大使館に経過報告 ◦ 国際航業山本氏と現地状況その他打合せ ◦ ボーリング機械搬入完了。
9	12. 8	金	<ul style="list-style-type: none"> ◦ NPA Mr. Ayorinde をともない内陸部部落に調査開始 了解とりつけのためあいさつ ◦ B/H ㊦ 4、5 の地点決定 ◦ B/H ㊦ 1 ボーリング開始(12:00)
10	12. 9	土	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H ㊦ 4 ボーリング開始(12:00) ◦ B/H ㊦ 1 : 19.5m 掘進(19:00)
11	12.10	日	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H ㊦ 1 : 33.0m、㊦ 4 : 18.0m (各19:00) ◦ B/H ㊦ 3 ボーリング開始(12:00) ◦ 会計整理 ◦ 東京への報告とりまとめ
12	12.11	月	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 大使館にて報告及び打合せ ◦ セロックスとり及び東京へのレポート発送 ◦ NPA Mr. Opara 訪問、あいさつ及び報告 ◦ 調査用備品購入 ◦ B/H ㊦ 1 : 42.0m、㊦ 3 : 16.0m (各19:00) ◦ B/H ㊦ 4 : 機械故障で1日ストップ
13	12.12	火	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H ㊦ 1 : 50.0m (19:00) にて完了 ◦ B/H ㊦ 3 : 21.5m、㊦ 4 : 27.0m (各19:00)
14	12.13	水	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H ㊦ 1 のケーシング抜きとり開始、ケーシングパイプの一部㊦ 2 に移動開始 ◦ B/H ㊦ 3 : 24.5m にてケーシングが入らなくなる ◦ B/H ㊦ 4 : 30.0m にてワイヤーロープ切断
15	12.14	木	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H ㊦ 3 : 32.0m、㊦ 4 : 39.0m (各19:00) ◦ ㊦ 1 より㊦ 2 へボーリング機械移動 ◦ FE オフィスにて㊦ 1 の室内試験用サンプルの選定を行う ◦ 今後のスケジュール打合せ ◦ B/H ㊦ 2 ボーリング開始(12:00)
16	12.15	金	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H ㊦ 4 : 50.0m にて完了(19:00) ◦ B/H ㊦ 3 : ケーシングパイプ砂利をかみ入らず1日中スト

日順	年月日	曜日	日 程
17	S 53. 12.16	土	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H 底 2 : 18.0m (19:00) ◦ B/H 底 4 : ケーシング抜きとり、機械底 5 に移動 ◦ B/H 底 2 : 27.0m (19:00) ◦ B/H 底 3 : 1 日中ストップ ◦ 資料整理 ◦ O C D I 西田氏と打合せ
18	12.17	日	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H 底 5 ポーリング開始 (12:00) ◦ B/H 底 2 : 36.0m (19:00) ◦ B/H 底 3 : ケーシングパイプ立込み再開、38.0m (19:00) ◦ O C D I 河合氏現地案内
19	12.18	月	<ul style="list-style-type: none"> ◦ F E オフィスにて底 4 の室内試験用サンプルの選定及び サンプルの写真を撮る ◦ B/H 底 2 : 46.5m、底 3 : 42.2m、底 5 : 18.0m (各 19:00)
20	12.19	火	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H 底 2 : 49m 附近に粘土層が出る 53m までの掘 進を指示 ◦ B/H 底 3 : 46.8m、底 5 : 33.0m (各 19:00)
21	12.20	水	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 国際航業測量班に B/H 底 1、2、3 の地盤高を測量して もらう ◦ B/H 底 2 : 60m までポーリングし完了 (19:00) ◦ B/H 底 3 : 48.6m にてストップ ◦ B/H 底 5 : 39.0m (19:00)
22	12.21	木	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H 底 5 : 50.0m にて完了 (19:00) ◦ B/H 底 3 : ストップしたまま
23	12.22	金	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H 底 2 のモーター駆動式機械を底 3 に移動し、ケー シング立込みを試みるも入らず、48.6m にて完了とした
24	12.23	土	<ul style="list-style-type: none"> ◦ F E オフィスにおいて底 2、3、5 の室内試験用サンプ ルの選定を行う ◦ ジープを修理に出す ◦ ポーリング機械の搬出開始
25	12.24	日	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 資料整理及び検討

日順	年月日	曜日	行程
26	S53. 12.25	月	(クリスマスホリデー) ◦ジープ洗車 ◦ボーリング機械類の搬出完了
27	12.26	火	(ボクリングホリデー) ◦会計整理
28	12.27	水	◦代理店へジープのチェックを依頼 ◦FEオフィスへ ◦東京への報告まとめ
29	12.28	木	◦FEオフィスにてサンプルの写真とり及び持帰りサンプルの選定 ◦一部室内試験結果の解析開始 ◦ジープのナンバープレート取得事務手続(公共事業省へ)
30	12.29	金	◦ジープのナンバープレート取得手続 (") ◦ジープ修理のためワークショップへ(5 hrs)
31	12.30	土	◦ジープ修理のためワークショップへ
32	12.31	日	(休日)
33	S54. 1. 1	月	(正月休み)
34	1. 2	火	◦FEオフィスにてMr. Ajayi と打合せ ◦ワークショップへ
35	1. 3	水	◦FE試験室へ ◦ボーリング地点部落への謝礼買出し
36	1. 4	木	◦東京へFEへの第2回支払い振込み依頼 ◦JICA富田氏、大使館滝田氏と報告及び打合せ ◦ワークショップへ
37	1. 5	金	◦FEオフィス及び試験室へ ◦JICA、大使館にて打合せ
38	1. 6	土	◦本社へのレポート作成 ◦会計整理
39	1. 7	日	(休日)
40	1. 8	月	◦大使館滝田、甲斐両氏を現地に案内、イベジュ部落のチーフを訪問
41	1. 9	火	◦JICA富田所長とスケジュール、土質サンプルの取扱い等について打合せ

日順	年月日	曜日	日 程
41	S54. 1. 9	火	<ul style="list-style-type: none"> ◦ F E オフィスにてレポートのまとめ方、支払い等について Mr. Ajayi と打合せ ◦ 飛行機のタイムテーブル収集
42	1.10	水	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 公共事業省にてナンバープレート取得 ◦ 土質関係資料の収集 ◦ 室内試験結果の検討
43	1.11	木	<ul style="list-style-type: none"> ◦ ジープの修理の件で J I C A 富田所長と打合せ ◦ スケジュール調整及び東京へのレポート取りまとめ
44	1.12	金	<ul style="list-style-type: none"> ◦ F E オフィスにてレポートその他打合せ ◦ エアークケットのブッキングに行くも停電のため出来ず
45	1.13	土	<ul style="list-style-type: none"> ◦ B/H 広1、2、3の部落へ謝礼の粗品をとどける ◦ ジープ修理立合い
46	1.14	日	(休 日)
47	1.15	月	<ul style="list-style-type: none"> ◦ エアークケットのブッキング及び換金 ◦ 会計整理
48	1.16	火	<ul style="list-style-type: none"> ◦ F E オフィスにて打合せ ◦ J I C A 富田所長と打合せ
49	1.17	水	<ul style="list-style-type: none"> ◦ エアークケットの料金の件でエアウェイオフィスへ ◦ 銀行及びガソリンを求めてガソリンスタンドめぐり ◦ 富田所長と打合せ
50	1.18	木	◦ F E オフィスへ
51	1.19	金	<ul style="list-style-type: none"> ◦ F E オフィスへ ◦ 会計整理
52	1.20	土	◦ 現場へ粗品をとどける
53	1.21	日	(休 日)
54	1.22	月	<ul style="list-style-type: none"> ◦ F E オフィスにてレポートの最終チェック及び支払いについて打合せ ◦ J I C A 富田所長と調査費その他について打合せ
55	1.23	火	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 協力会社へ帰国あいさつ ◦ 参考資料収集
56	1.24	水	<ul style="list-style-type: none"> ◦ F E オフィスにてレポート受領 ◦ 協力会社への帰国あいさつ

日順	年月日	曜日	日 程
56	S54. 1.24	水	◦ 富田所長と打合せ
57	1.25	木	◦ N P A 訪問、Mr. Opara , Mr. Sharma , Mr. Ayorinde に帰国あいさつ。(Mr. Anah は休暇中で不在) ◦ F E オフィスにて第 3 回支払いの送金方法最終打合せ及 び J I C A に残す土質サンプル受領
58	1.26	金	◦ 大使館訪問、帰国あいさつ ◦ 会計整理
59	1.27	土	◦ エアチケットのリコンファメーション ◦ 資料整理
60	1.28	日	◦ 荷物整理及び帰国準備
61	1.29	月	◦ ラゴス→ロンドン
62	1.30	火	◦ ロンドン出発
63	1.31	水	◦ 東京到着

第 2 章 調査概要

第 2 章 調 査 概 要

2-1 地 域 概 要

当該プロジェクトの計画地域は、添付の位置図 (Fig. 1) に示す様にラゴス市の東方 40 Km から 60 Km の広範囲に亘っている。ボーリング地点は新港の配置計画等を考慮して、大西洋岸に沿った海洋線部に 3 地点、内陸部の密林地帯に 2 地点の計 5 箇所を設定した。この海岸部と内陸部のボーリング地点に挟まれた地域は、マングローブの生い繁る沼地のジャングルで、この中を村落を結ぶカヌー用の水路が張り巡らされている。この沼地は、計画地域東端に向うにつれて徐々に広がっている。

ボーリング点 1 地点は、ラゴス市パービーチから東に約 50 Km に位置するイガンドウ部落東端の村落間を結ぶ道路より北に 10 m 離れた所に設定した。海岸線より北に 500 m 沼地線から南に 50 m の位置である。

ボーリング点 2 地点は、ボーリング点 1 地点 (イガンドウ部落) より東に約 5 Km 離れたバドゥレ部落内を走る道路北側の民家裏に設定した。海岸線より北に約 500 m、沼地線より南に約 50 m の位置である。

ボーリング点 3 地点は、ボーリング点 2 地点 (バドゥレ部落) より東へ約 4.5 Km の地点に位置するマグボウン部落の西端の道路より北に約 20 Km 離れた所に設定した。海岸線より北に約 750 m、沼地線より南に 50 m の位置である。

ボーリング点 4 地点は、マロコーイベジュ道路に沿ってビクトリア島より東に約 50 Km 地点に位置するアイエテジュ部落東端の道路北側の民家裏に設定した。沼地線は南に 2 Km 離れており、北側には小川が流れている。

ボーリング点 5 地点は、ボーリング点 4 地点 (アイエテジュ部落) より東へ約 4 Km の地点にあるタローアグバ部落東端のマロコーイベジュ道路と部落内の道路との交差点に設定した。南にある沼地線までの距離は確認できなかったが、1 Km 東にはマロコーイベジュ道路を横断する小川が流れている。

2-2 地 質 概 要

ボーリングの掘削深さは、点 1、4、5 に対して 50.0 m、点 2 に対して 60.0 m、点 3 に対して 48.6 m である。

Fig 2 ~ 6 に土質柱状図を、Fig 7 ~ 10 に各ボーリング地点を結ぶ想定土質縦断図を掲げてある。過去のナイジェリアにおける地質調査記録によれば、この付近一帯は、海岸及び島の堆積物である砂及び粘土の沖積層からなっているが、本ボーリング調査結果は、この記録から予想される土質状況に一致している。以下にその詳細を述べる。

(1) 海岸線部 (ボーリングNo 1, 2, 3)

ボーリングNo 1については深さ30 m、No 2及びNo 3については27 mより上方の地表面に至る層は、砂分を主とする堆積物から成るが、深さ4 m付近に層厚約2 mの固結した繊維質のピート層が挟在している。

原位置標準貫入試験(S. P. T.)によると、この砂層は比較的中位に締め固った値を示している。この粒径は全般に均一なものではなく、幾分シルトを含んだ粗細混合したものである。

No 1地点では砂分を含む固結した有機質粘土の層が深さ21 m~27 mの間の砂層に挟在している。

No 3地点では、この砂層の下方にも砂層が卓越して続いているが、No 1及び2地点に於いては、砂分を含む固結した有機質粘土が地表面下3.2 m程度まで存在している。室内試験結果によれば、この粘土は他のラゴス周辺地域のものと同様に、高い塑性を示している。

この粘土層の下方は、No 1とNo 3地点では各々の掘削止め深さ50.0 m及び48.6 mまで非常に固い砂質堆積層が続く。しかしながらNo 2地点では深さ48.5 mから54.0 mにかけて非常に固結したシルト質粘土層が横たわっている。従って、このボーリングNo 2は、他の地点よりも深く60 mまで掘進して、この下方に支持層としての砂層が続くことを確認した。この下位にある砂質堆積層は、小粒径の砂利を少量含んでおり、上層の堆積砂層よりも粗い粒径を程している。

海岸線部の三本の柱状図より想定した概略の土質縦断図をFig. 7に掲げてある。

(2) 内陸部 (ボーリングNo 4, 5)

地表から深さ13 m程度までに分布する中位に固まった堆積砂層の下方には、砂分を含む固結した有機質粘土が在る。この深さはNo 4及びNo 5に対して各々深さ23 m及び34 mに到るものである。この粘土層には薄い砂層もしくはレンズ状になった砂の集塊が散在している。

室内試験結果によれば、これらの砂分は一般的に言って粗細の粒径を程しており、少量のシルト分を含んでいる。これは海岸線部のボーリング結果と同様な傾向を示すものである。

粘土層については、海岸線部の粘土よりも砂質分を多く含み、かなり低い塑性を示している。No 5における砂質層は、海岸線部のものとは異なり、下層堆積層のほうが上層堆積層よりも粗い粒径のものが現われている。

Fig. 8 にNo 4及びNo 5を結ぶ想定土質縦断図を、Fig. 9と10に同様な南北方向のボーリング地点を結ぶ2本の想定土質縦断図を示してある。

(3) 地下水

調査期間中の地下水位は、海岸線部で地表面下約2.5 mから4.5 m、内陸部で約1.0 m程度の深さで確認された。又、海岸線部に比較して内陸部に於ける水位が1.0 m余り高くなっている。しかし地下水位は気象条件や湖沼、川及び潮位等に影響され変化するものであるので余り高い相関関係は期待できないであろう。

2-3 考察

開発計画の詳細が明らかでない現時点における土質予備調査の結果に基づくコメントを、今後の調査指針として下記に示す。

(1) 盛土について

上層の砂質堆積層は、均質というより粗細の粒径からなるもので、盛土材料として利用可能である。しかしながら、沼や海岸線に近い地域の砂層にはビートや粘土が含まれており、注意を要する。

海岸線部のボーリング結果にあるビート層は、埋立て地域の一部となるであろう沼地においても存在し、より厚く、より軟くなるものと予想される。盛土がこの圧密層上に行われる場合には、特に沈下に対して注意を要する。沈下は盛土後において暫く続くものと思われる。又盛土期間中は圧密層のせん断スベリ破壊の防止にも考慮すべきである。

沼地の盛土上に建設される構造物に対して当然沈下が予想されるので、盛り立ては構造物構築前にできるだけ早く実施されるのが望ましい。沈下の発生は構造物の荷重が盛土下の粘土層及びビート層の応力を増す事にも起因している。

(2) 浅い基礎について

調査結果によれば、軽量で適度に可撓性のある構造物は上部堆積砂層中1 m程度の深さに根入れを持つ鉄筋コンクリートのベタ基礎、いかだ基礎等で充分支持可能と思われる。許容荷重として $3 \text{ t/m}^2 \sim 5 \text{ t/m}^2$ 程度は期待できるであろう。

浅い基礎の沈下特性は、その基礎の形状、大きさ、荷重強度及び上部砂層下の圧密層の厚さや特性などによって左右される。構造物や道路の基盤になる盛土層や砂層は、基礎が構築される前に重振動ローラー等で締め固める必要があると考えられる。

盛土後、その地域はできるだけ長期間放置するか、開放した倉庫や非常に軽い可撓性の構造物だけに利用するのが望ましい。重要且つ永久的な構造物が計画される地域で軟かい圧密堆積層が薄い場合には、砂盛土による置換によって構築可能である。

(3) 杭基礎

浅い基礎における荷重と沈下の関係は、ビートや粘土堆積層の特性に大きく影響されるので、集中荷重が作用する場所や合計沈下量を最小限にしたい場合には、杭型式の基礎が望ましい。標準貫入試験結果により、下方に存在する固い砂層に支持する杭は、大きい載荷容量をもつことが判明している。杭の設計に際しては、盛土地区一帯に広がる圧密層の沈下により、引き起こされる負の摩擦力に対する配慮も必要である。

(4) その他

地表層の砂は、幾分通常のコンクリートに使用される砂よりも粒径が細かいが、室内試験により、最適なコンクリートの配合設計は可能と思われる。

2-4 結論

- A) 計画地域の土質は、海岸線部、内陸部とも殆んど同じような性状を呈している。砂質分を主とする堆積層が厚く連続し、その種々の深さにレンズ状や層状になったビート及び粘土が狭在するものである。調査期間中の地下水は地表面下 1.0 m ~ 4.0 m の深さに観測された。
- B) 海岸線部及び内陸部のボーリング地点に狭まれた地域にはマングローブの生い茂る沼地や小川が横たわっている。この地域内でのボーリング調査は、今回実施されなかったが、下方の砂質支持地盤は、ボーリング地点で観測されたとほぼ同様のものであると推定され、有機質の軟弱な圧密層も存在するものと思われる。
- C) 地表近くにある砂質堆積層は、盛土材料として利用可能であるが、ビートや粘土の混入には充分注意を要する。
- D) ベタ基礎、イカダ基礎などは、軽量で可撓性のある構造物に対して充分検討に値する基礎型式である。
- E) ビートや粘土分からなる圧密層の存在が予想される沼地一帯では、盛土による沈下に対する対策が必要であり、重要構造物に対しては杭基礎を考慮する事が必要であろう。
- F) 下方に存在する固い砂層を支持地盤とすることによって非常に大きな載荷容量を持つ杭が計画可能である。
- G) 地表面下の堆積砂は、コンクリートを経済的に生産する為に、有効利用可能と思われるが、最適な配合設計の為に室内試験を綿密に実施する必要があるであろう。
- H) 以上のコメント及び推奨は、今回のボーリング調査の性格上概略的な一般事項を述べるに止めざるを得なかったが、より詳細な調査は、許容支持力や沈下等の正確な把握の為に必要不可欠である。

今後の調査においては、この沼地一帯に広がるビートや粘土圧密層に最適な基礎型式を選定する為に、特別な配慮が必要であろう。

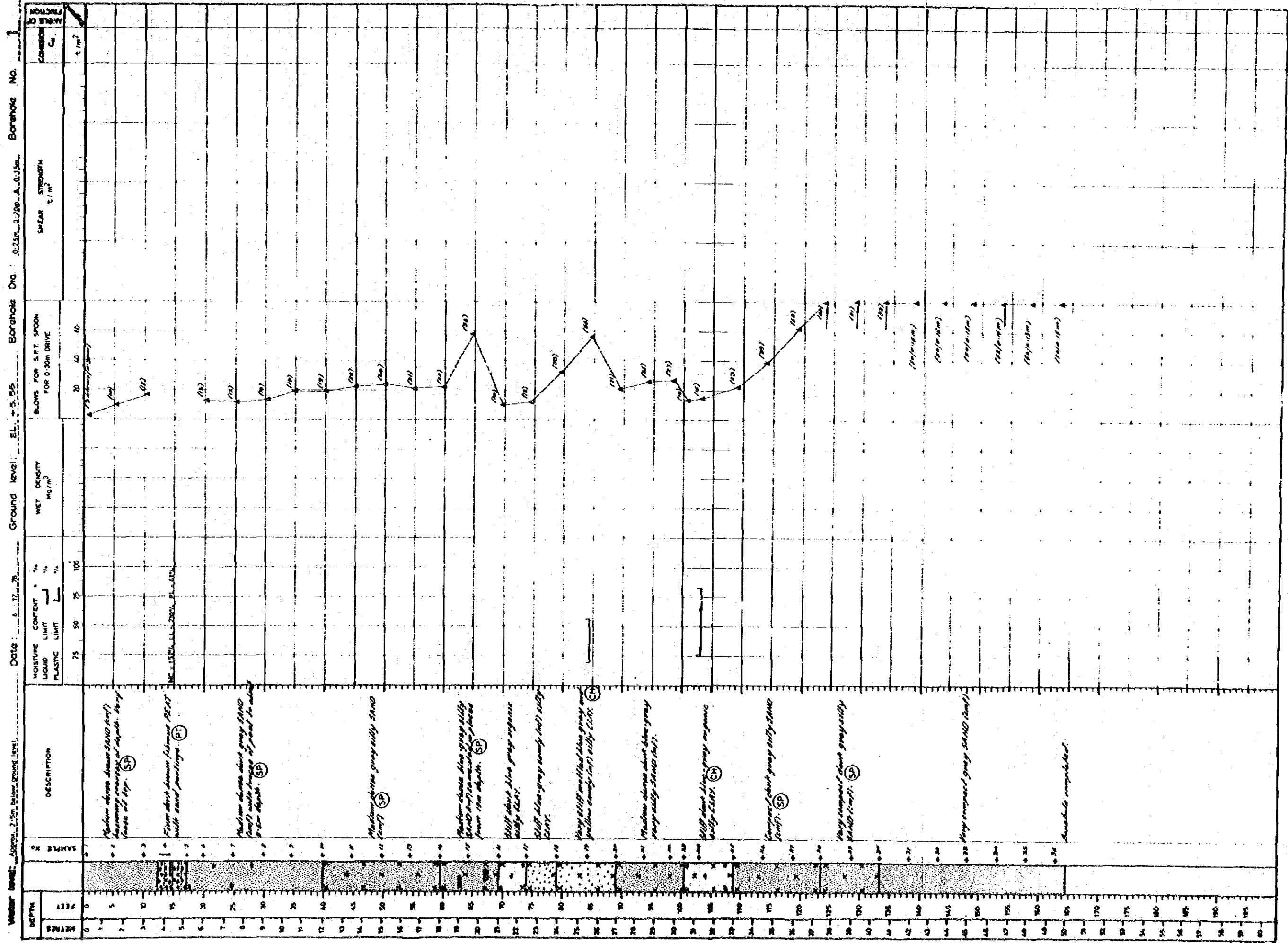
第 3 章 調査結果

3 - 1 土 質 柱 状 図

(Fig 2 ~ Fig 6)

Location: PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL LAGOS

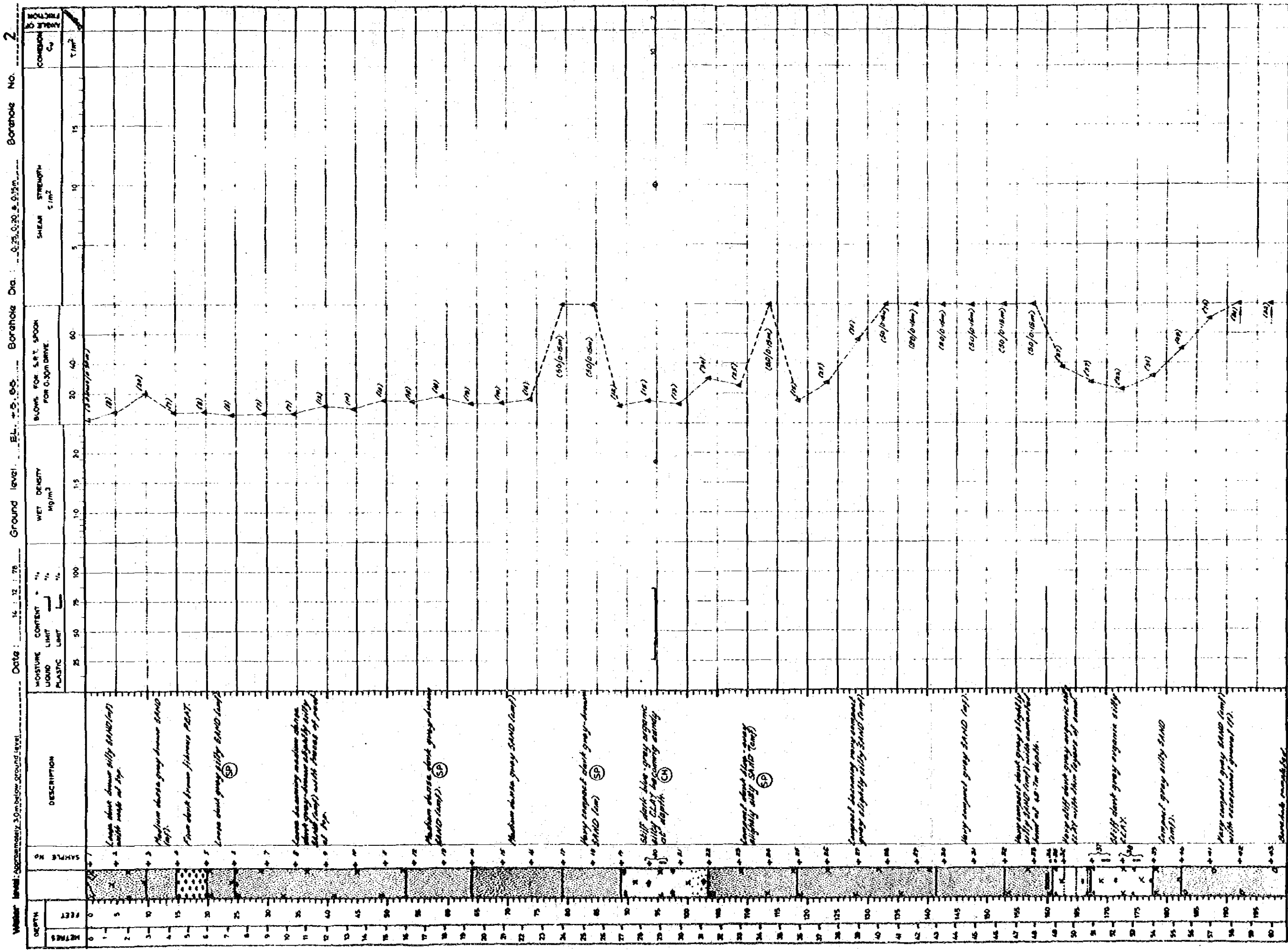
FIG. 2



UNDISTURBED SAMPLE (UN) STANDARD PENETRATION TEST

Location: PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL, LAGOS.

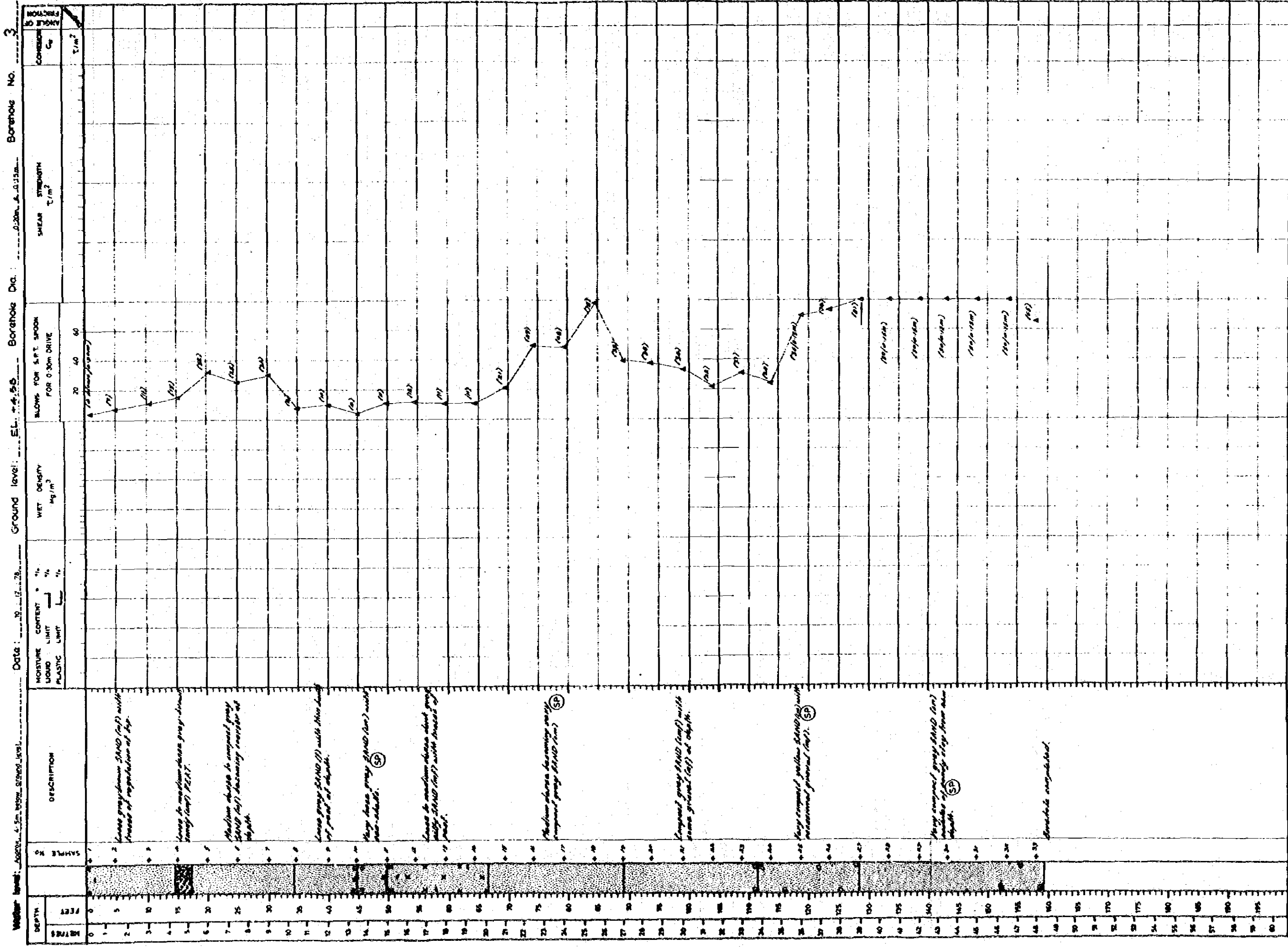
FIG. 3



◆ STANDARD PENETRATION TEST
| UNDISTURBED SAMPLE (UA)
◆ DISTURBED SAMPLE (DA)

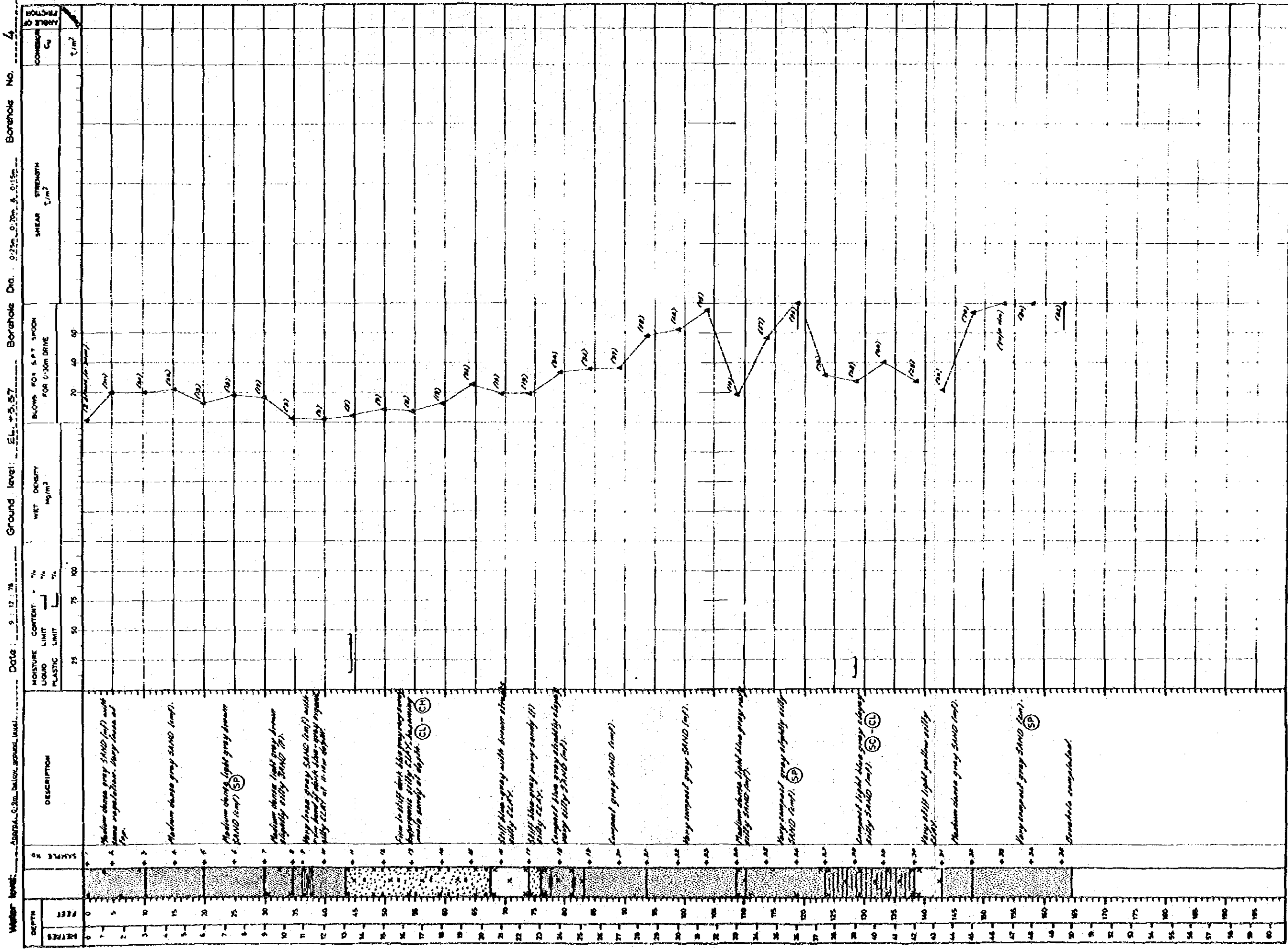
Location: PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL LAGOS.

FIG. 4



Location: PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL LAGOS

FIG. 5



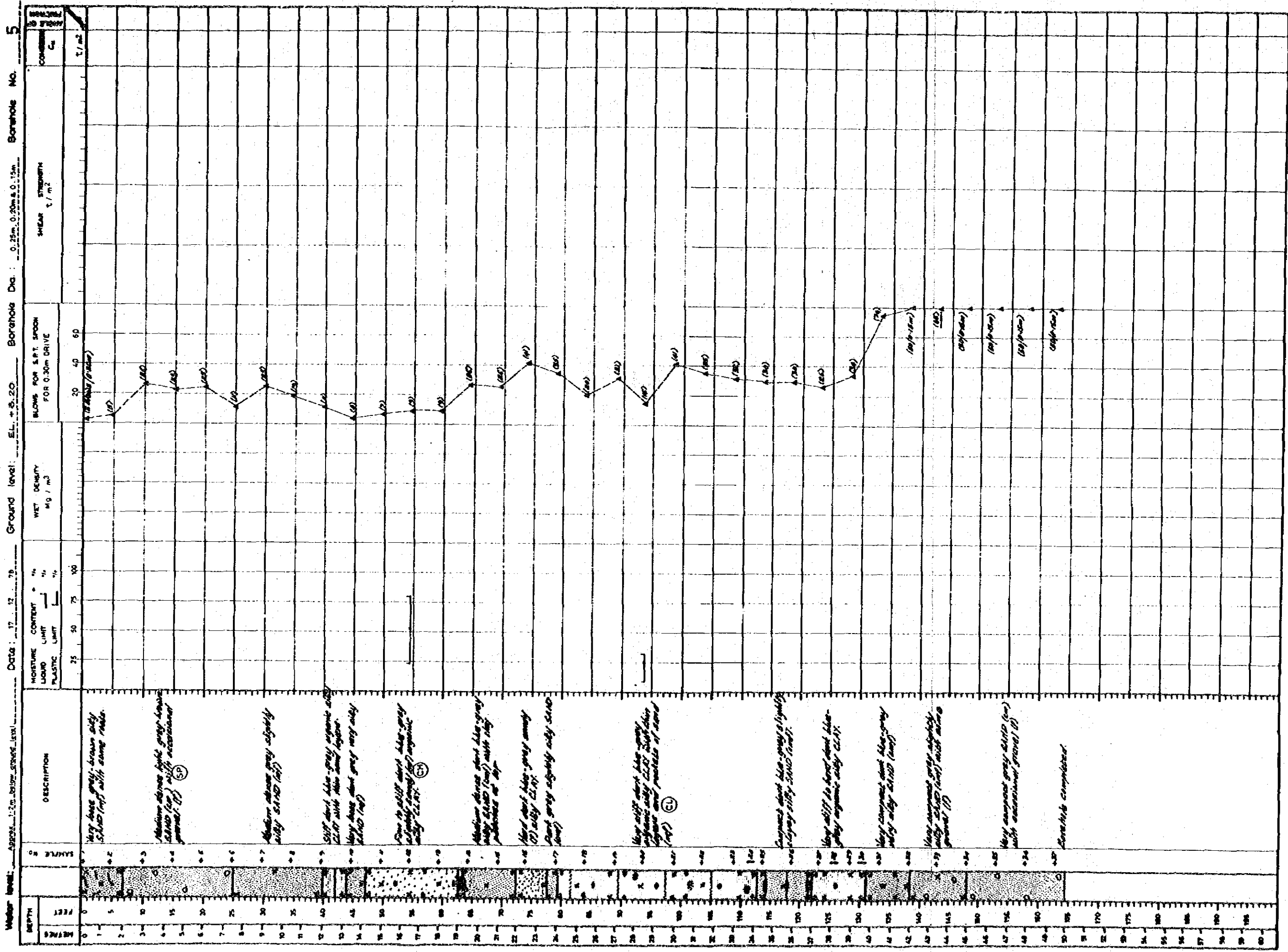
UNDISTURBED SAMPLE (U)

DISTURBED SAMPLE (D)

STANDARD PENETRATION TEST

Location: - PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL, LAGOS

FIG. 6



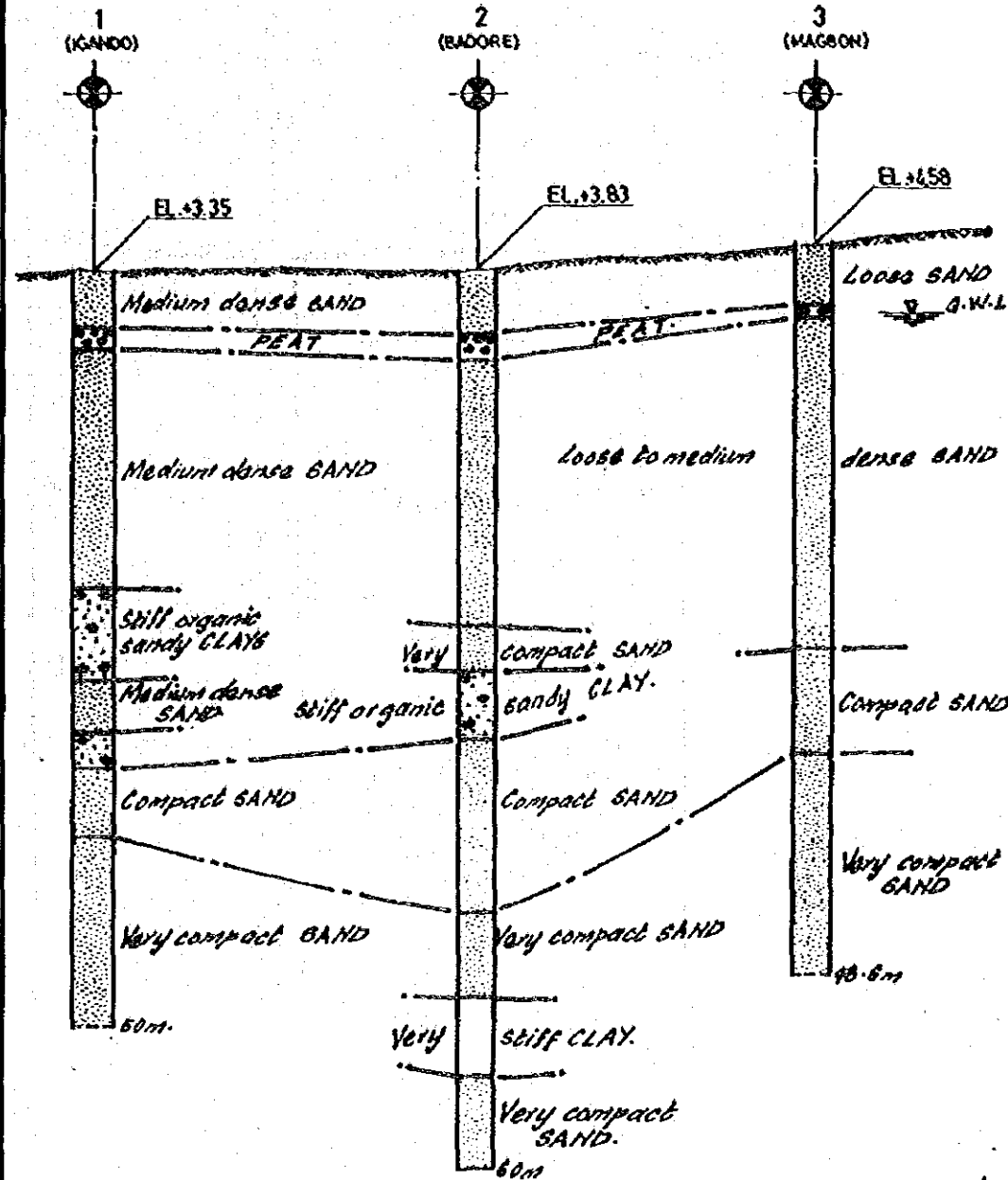
♦ STANDARD PENETRATION TEST

| UNDISTURBED SAMPLE (U)

• DISTURBED SAMPLE (D)

3 - 2 想 定 土 質 縦 断 図

(Fig 7 ~ Fig 10)

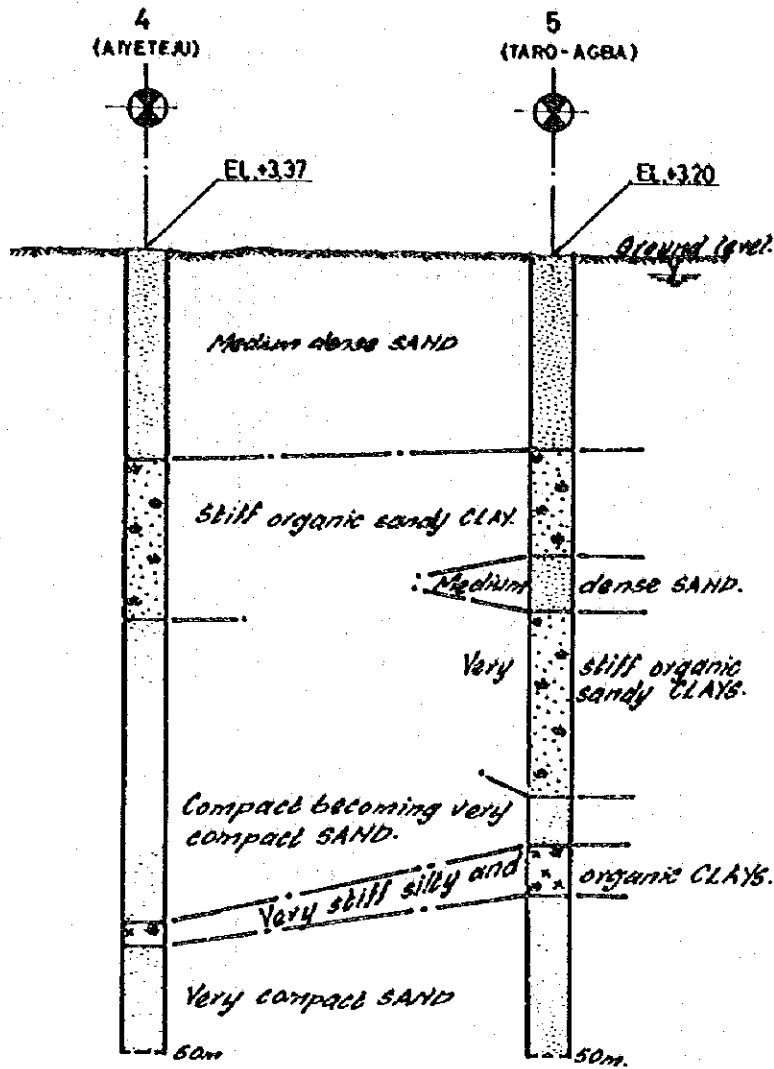


Proposed New Ocean Terminal, Lagos.
SKETCH CROSS - SECTION 'A'

SCALE:- Vertical: 1: 460 approx.
 Horizontal: Not to scale.

⊗ Borehole.

NOTE: Broken lines joining strata must be regarded as very tentative.

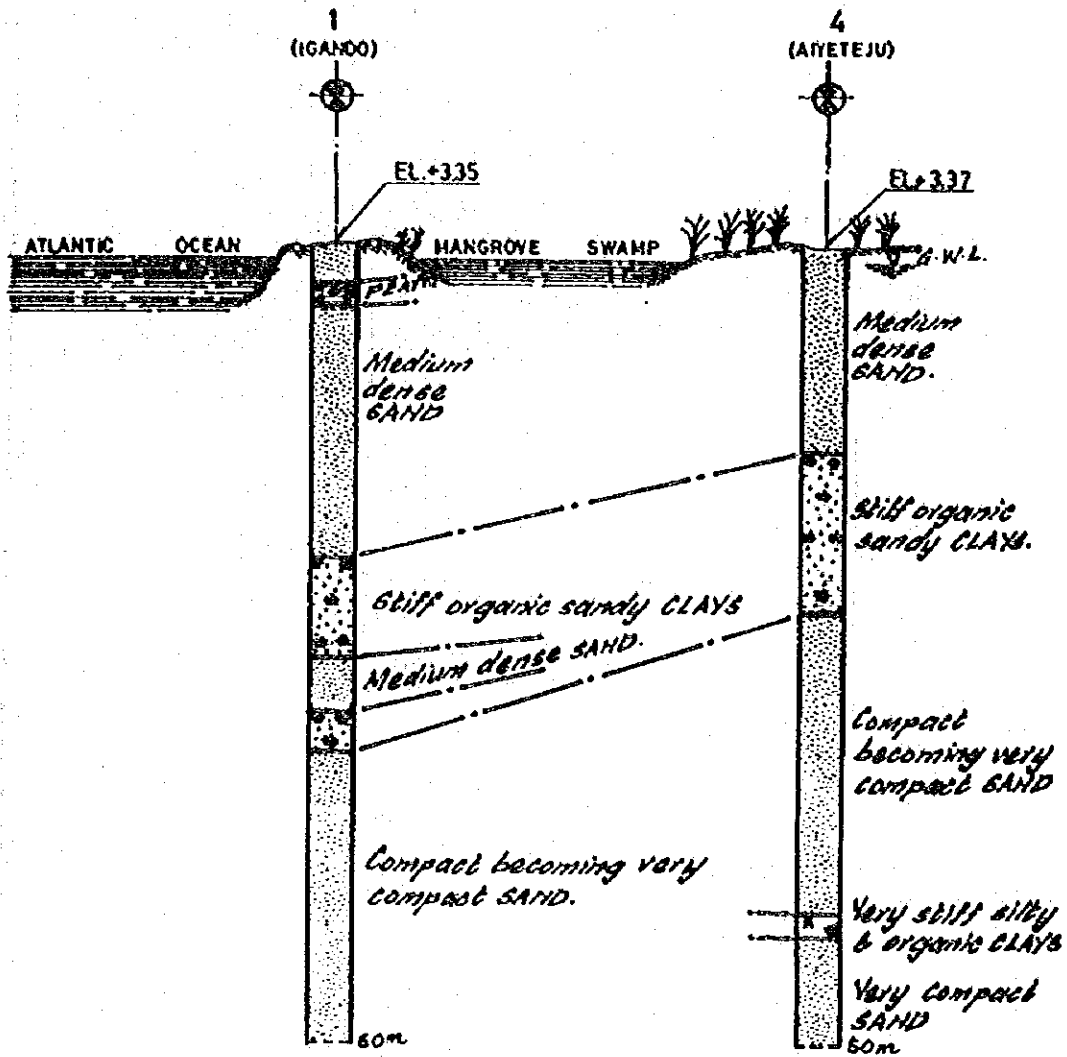


Proposed New Ocean Terminal, Lagos.
SKETCH CROSS-SECTION 'B'

SCALE: Vertical:- 1 : 480 approx.
 Horizontal:- Not to scale.

⊙ : Borehole

NOTE: Broken lines joining strata must be regarded as very tentative.

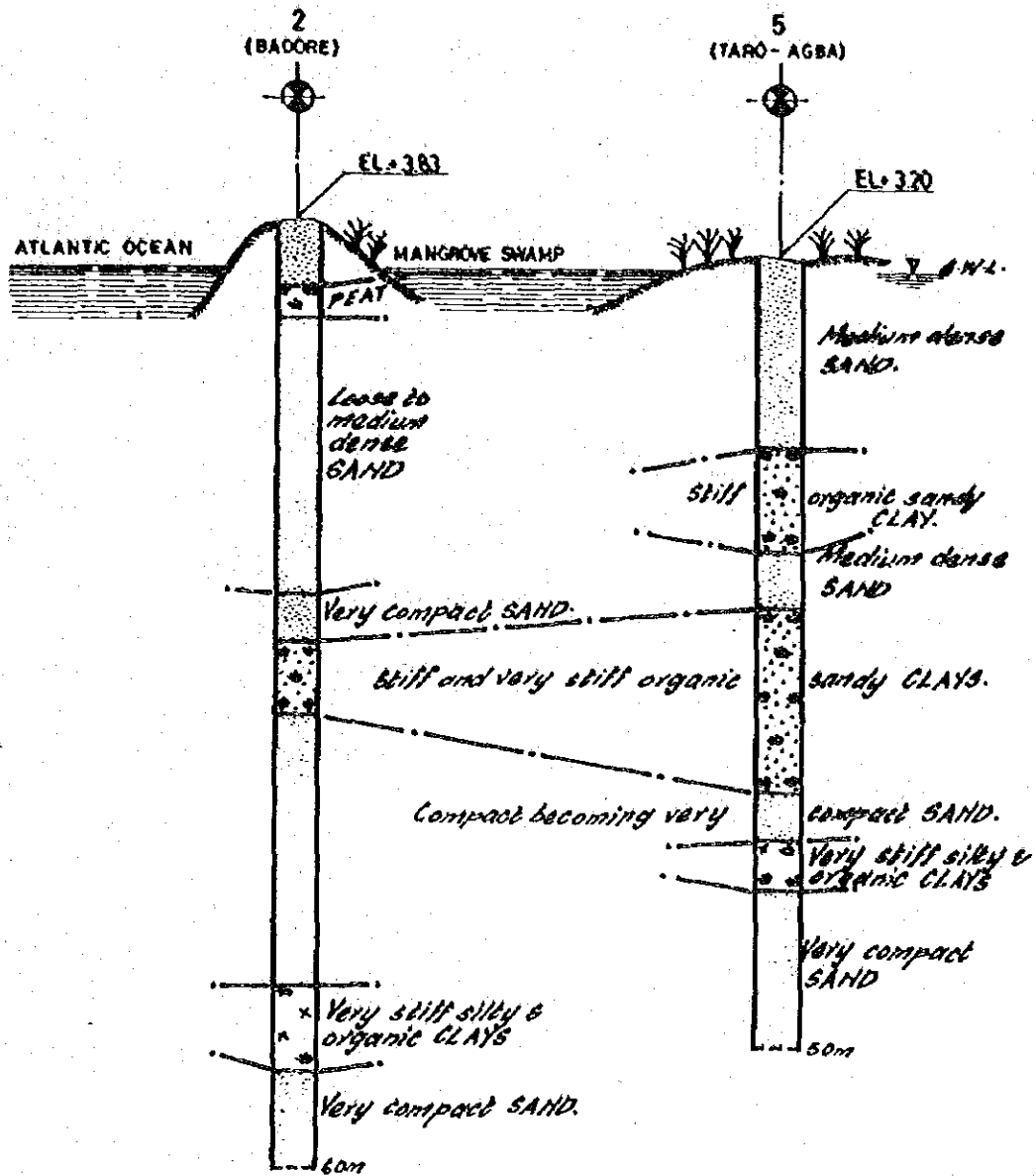


Proposed New Ocean Terminal, Lagos.
SKETCH CROSS - SECTION 'C'

SCALE:- Vertical:- 1 : 460 approx.
 Horizontal:- Not to scale.

⊙ Borehole.

NOTE : Broken lines joining strata must be regarded as very tentative.



Proposed New Ocean Terminal, Lagos.
SKETCH CROSS-SECTION 'D'

Vertical - 1:460 approx.
 SCALE:- Horizontal:- Not to scale.

⊗ : Borehole.

NOTE: Broken lines joining strata must be regarded as very tentative.

附 属 资 料

1. 室内試験結果

APPENDIX
NEW OCEAN TERMINAL, LAGOS
SUMMARY OF LABORATORY TEST RESULTS

1) ATTERBERG LIMITS DETERMINATION

<u>Borehole & Sample No.</u>	<u>Depth (metres)</u>	<u>Natural Moisture Content (% dry wt.)</u>	<u>Liquid Limit (LL) (% dry wt.)</u>	<u>Plastic Limit (PL) (% dry wt.)</u>	<u>Plasticity Index (PI) (% dry wt.)</u>
1/4	3.6	152	210	61	149
1/19	25.5	28	56	18	38
1/24	31.5	63	82	25	57
2/20	28.0	45	87	26	61
4/11	13.5	38	46	14	32
4/38	39.0	19	27	10	17
5/12	16.5	52	80	24	56
5/20	28.5	25	32	9	23

Note: -

The LL and PL tests were carried out on material passing 425 Micron Sieve in accordance with B.S. 1377 : 1975.

2) PARTICLE SIZE DISTRIBUTION - By Wet Sieve and Hydrometer Analyses

<u>Borehole & Sample No.</u>	<u>Depth (metres)</u>	<u>Percentage Passing - By dry weight</u>			
		<u>2.00mm Sieve</u>	<u>425 Micron Sieve</u>	<u>63 Micron Sieve</u>	<u>2 Micron from Hydrometer Analyses</u>
1/2	1.5	100	54	3	-
1/7	7.5	99	40	3	-
1/12	15.0	100	70	8	-
1/15	19.5	99	53	5	-
1/19	25.5	100	99	68	44
1/24	31.5	100	94	82	44
1/26	34.5	100	62	6	-
1/29	39.0	99	53	5	-
2/5	6.0	100	57	5	-
2/12	16.5	100	65	4	-

Borehole & Sample No.	Depth	Percentage Passing - By dry weight			
		2.00mm Sieve	425 Micron Sieve	63 Micron Sieve	2 Micron from Hydrometer Analyses
2/18	25.5	99	29	4	-
2/20	28.5	100	99	91	61
2/23	33.0	96	41	5	-
3/4	4.5	99	81	43	-
3/10	13.5	99	54	2	-
3/17	24.0	100	41	1	-
3/25	36.0	100	48	2	-
3/30	43.5	99	34	2	-
4/5	6.0	100	58	3	-
4/11	13.5	100	78	43	22
4/18	24.0	100	94	20	-
4/25	34.5	99	71	6	-
4/28	39.0	100	93	25	14
4/33	46.5	99	41	3	-
5/4	4.5	98	36	1	-
5/12	16.5	99	98	86	70
5/20	28.5	100	96	49	18
5/26	36.0	100	72	15	7

Note: -

The tests were carried out in accordance with B.S. 1377 : 1975.

The grading curves are shown on Figures A1 to A11.

3) SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

<u>Borehole & Sample No.</u>	<u>Depth (metres)</u>	<u>Specific Gravity</u>
1/2	1.5	2.67
1/4	3.6	2.37
1/7	7.5	2.66
1/12	15.0	2.67
1/15	19.5	2.66
1/19	25.5	2.65

<u>Borehole & Sample No.</u>	<u>Depth (metres)</u>	<u>Specific Gravity</u>
1/24	31.5	2.66
1/26	34.5	2.67
1/29	39.0	2.66
2/5	6.0	2.66
2/12	16.5	2.67
2/18	25.5	2.68
2/20	28.5	2.65
3/4	4.5	2.66
3/10	13.5	2.68
4/5	6.0	2.69
4/11	13.5	2.66
4/18	24.0	2.69
4/25	34.5	2.69
4/28	39.0	2.65
4/33	46.5	2.67
5/4	4.5	2.70
5/12	16.5	2.66
5/20	28.5	2.66
5/26	36.0	2.67

Note: -

The test was carried out on material finer than 4.75 mm in accordance with B.S. 1377 : 1975.

4) QUICK-UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST

<u>Borehole & Sample No.</u>	<u>Depth (metres)</u>	<u>Natural Moisture Content (% dry wt.)</u>	<u>Wet Density (Mg/m³)</u>	<u>Undrained Cohesion(Cu) (ton/m²)</u>	<u>Angle of Friction(ϕ_u) (degrees)</u>
2/20	28.0	39	1.85	10	2

Note: -

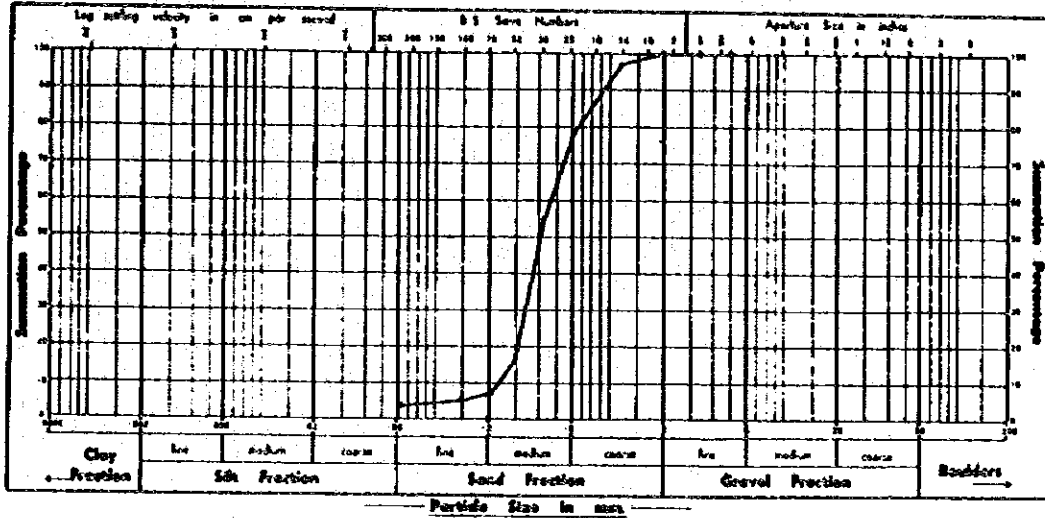
To determine the Cohesion (Cu) and Angle of Friction (ϕ_u), three 38 mm diameter by 76 mm high specimens were prepared from the 102 mm diameter undisturbed site sample. The specimens were then tested in undrained compression using cell pressure of 20,40 & 60 ton/m². Mohr Circles diagram for the sample is shown on Fig. A12.

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

LOCATION. PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL, **DATE OF TEST.** DECEMBER 1978
LAGOS.

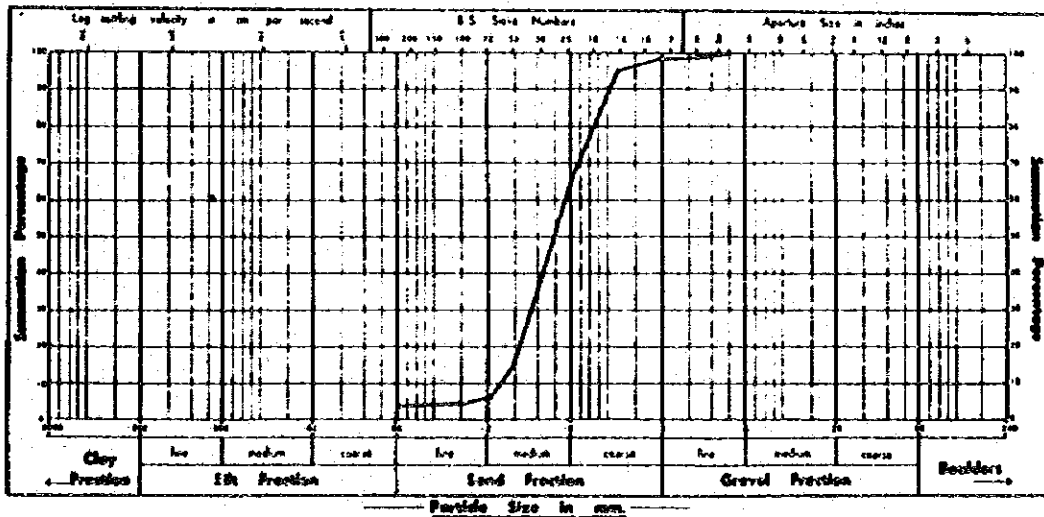
SAMPLE No. 1/2

DEPTH. 1.50m



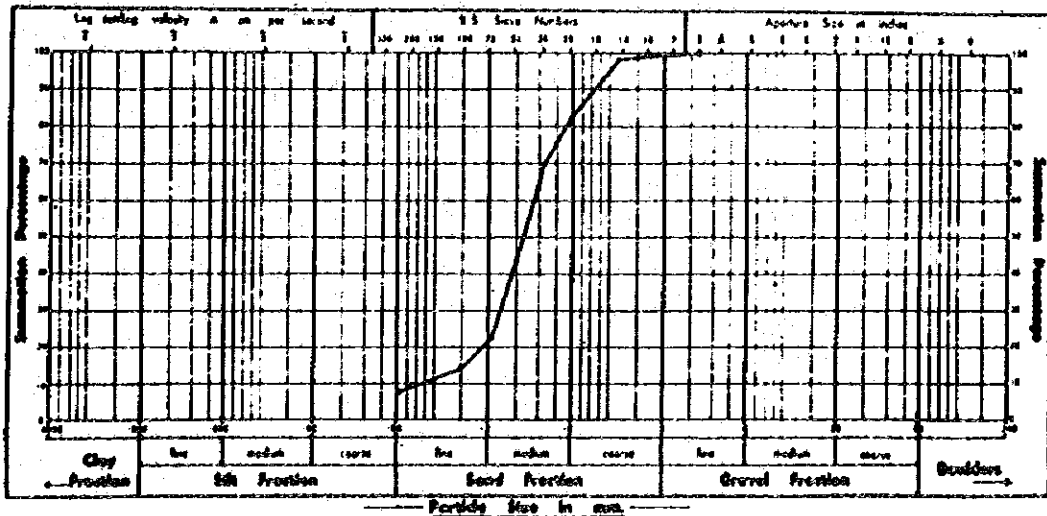
SAMPLE No. 1/7

DEPTH. 7.50m



SAMPLE No. 1/12

DEPTH. 15.00m

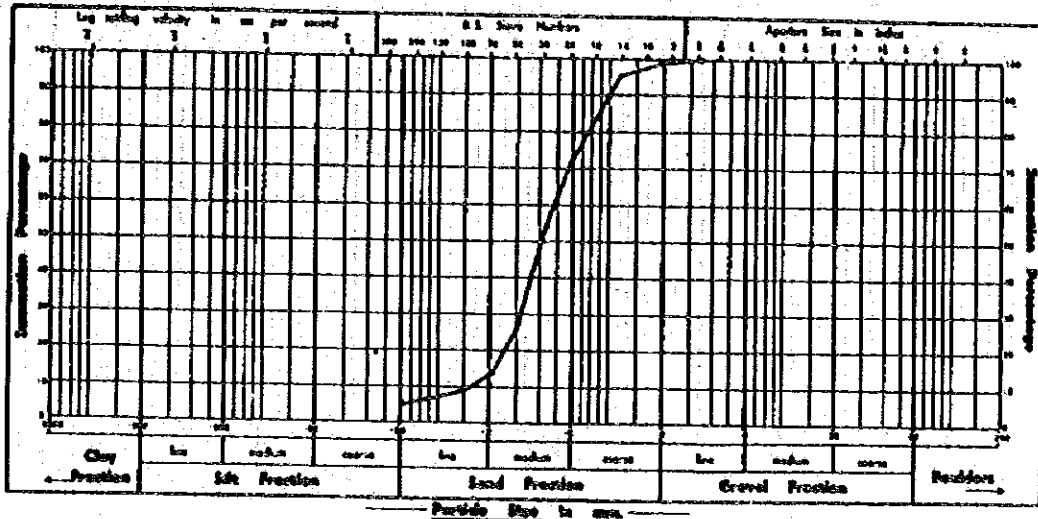


PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

LOCATION. PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL, DATE OF TEST. DECEMBER 1979
LAOS.

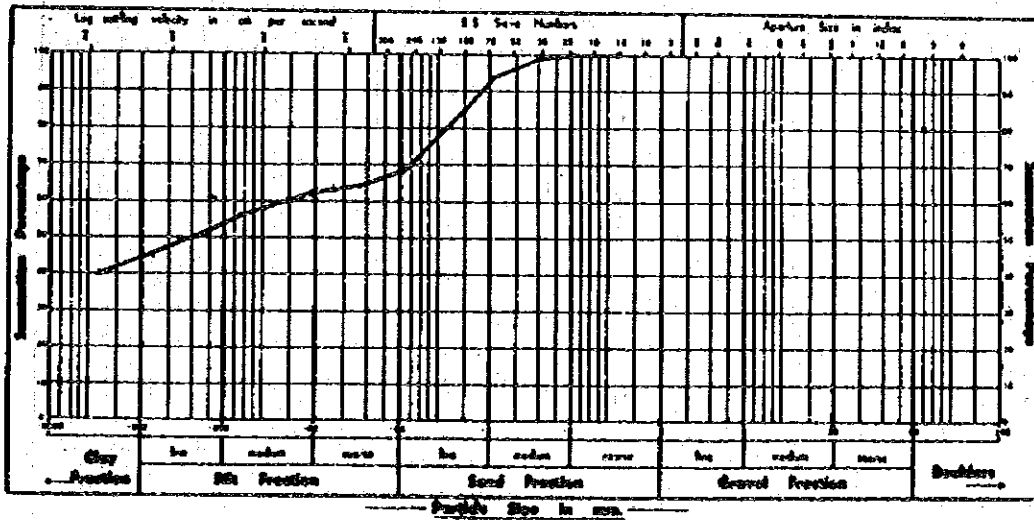
SAMPLE No. 1/15

DEPTH. 19.50m



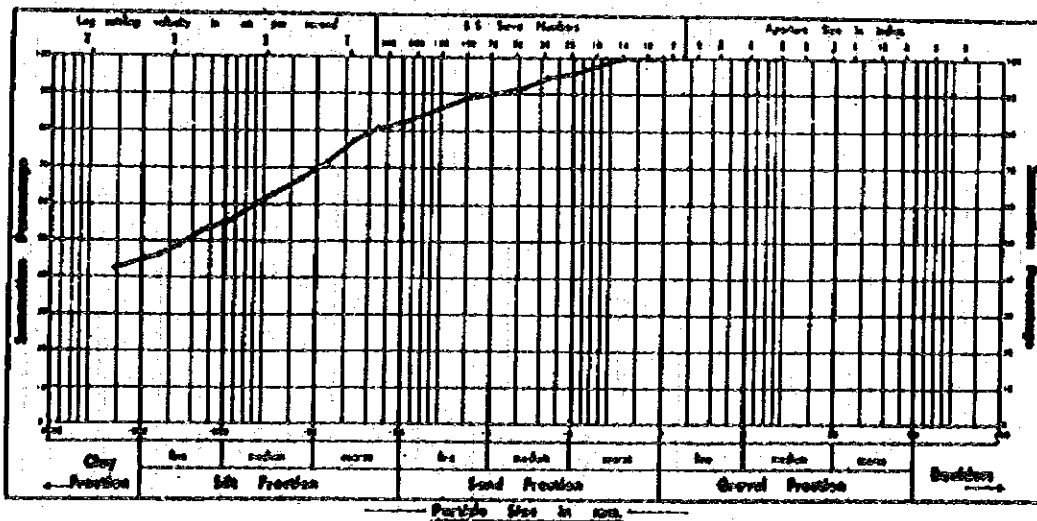
SAMPLE No. 1/19

DEPTH. 25.50m



SAMPLE No. 1/24

DEPTH. 31.50m

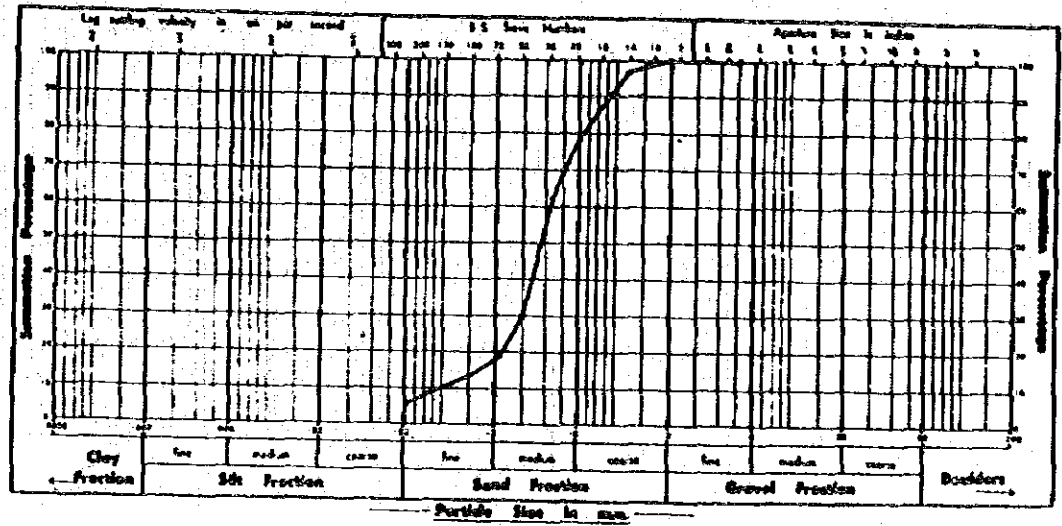


PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

LOCATION, PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL, LAGOS. DATE OF TEST, DECEMBER 1973

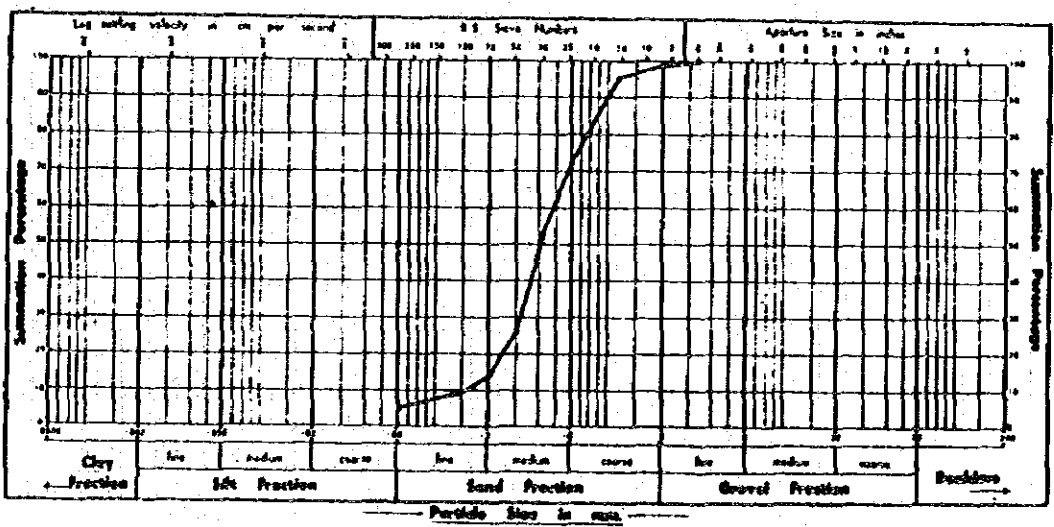
SAMPLE No. 1/26

DEPTH. 34.00m



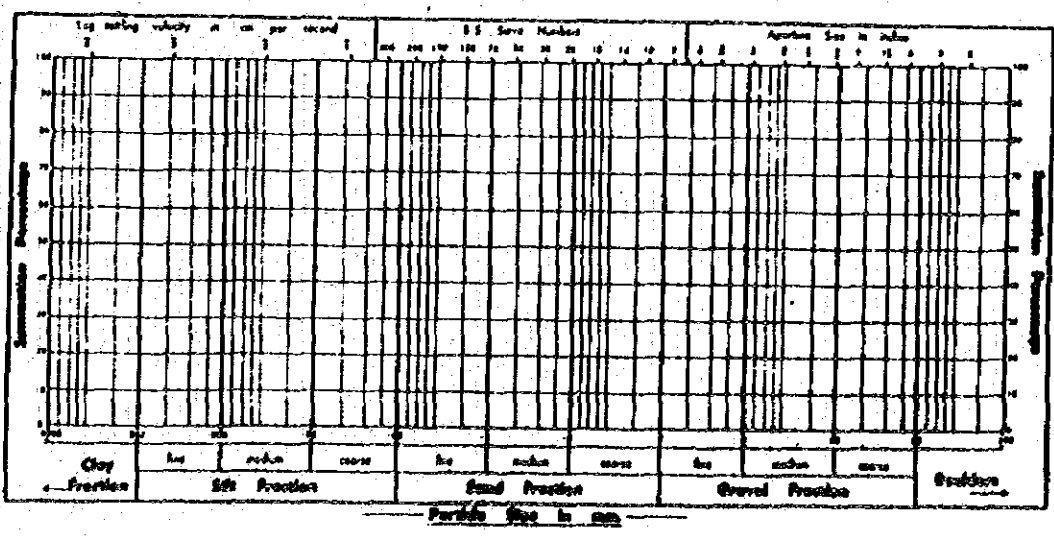
SAMPLE No. 1/29

DEPTH. 39.00m



SAMPLE No.

DEPTH.



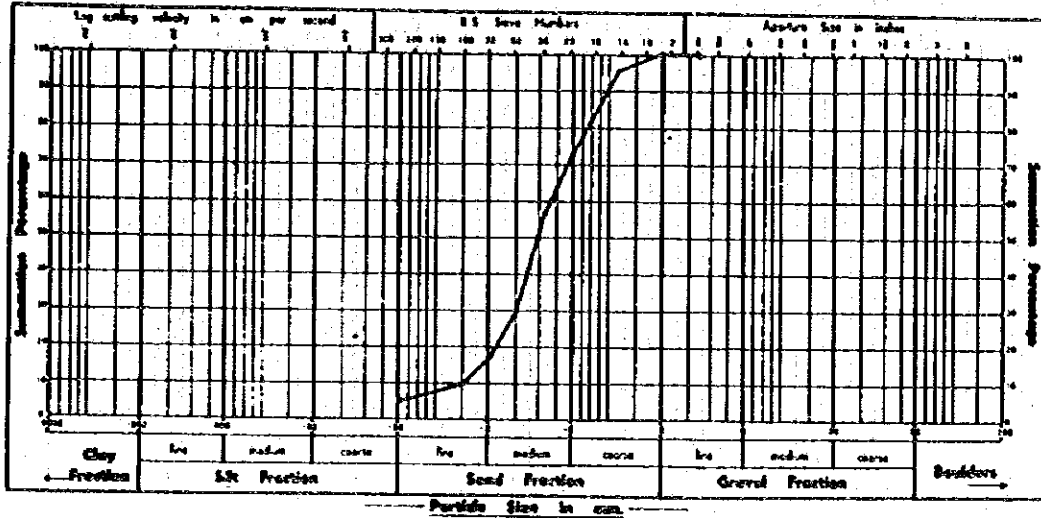
PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

LOCATION, PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL
LAGOS.

DATE OF TEST. DECEMBER 1978

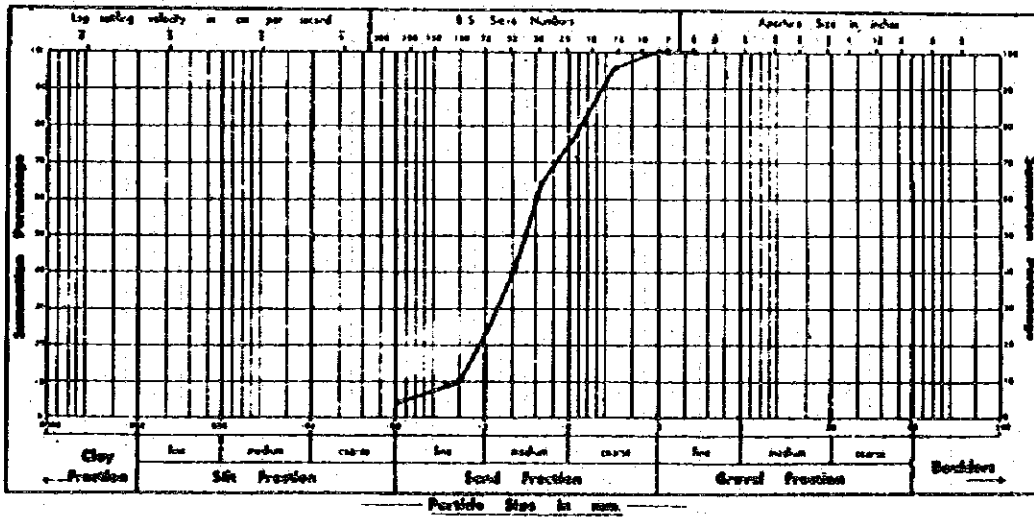
SAMPLE No. 2 / 5

DEPTH. 6.00m



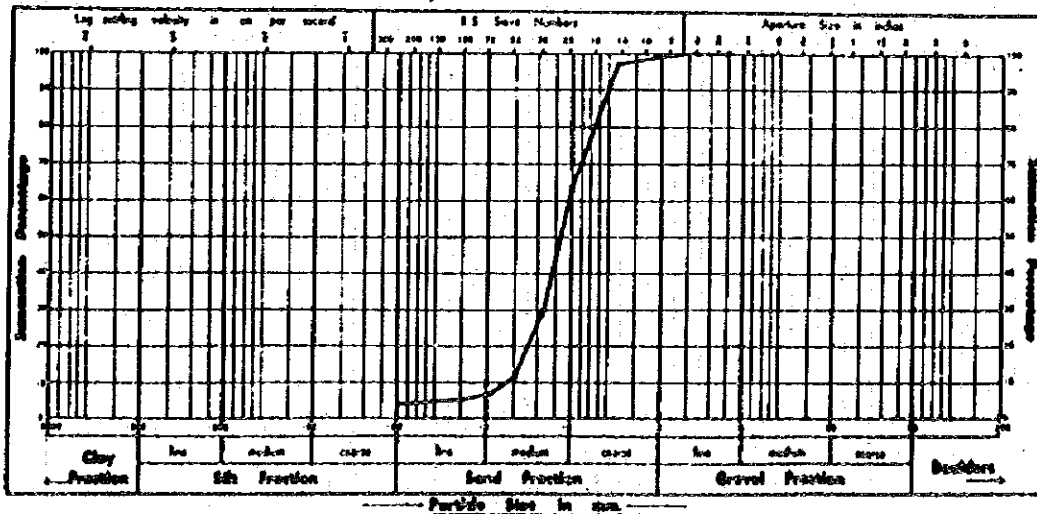
SAMPLE No. 2 / 12

DEPTH. 16.50m



SAMPLE No. 2 / 18

DEPTH. 25.50m

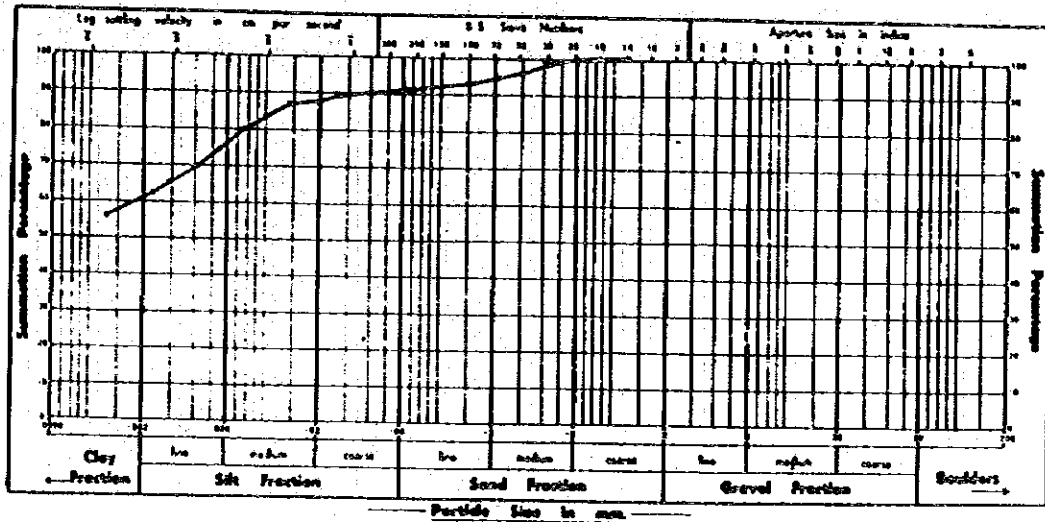


PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

LOCATION, NEW OCEAN TERMINAL LAGOS. DATE OF TEST, DECEMBER 1978

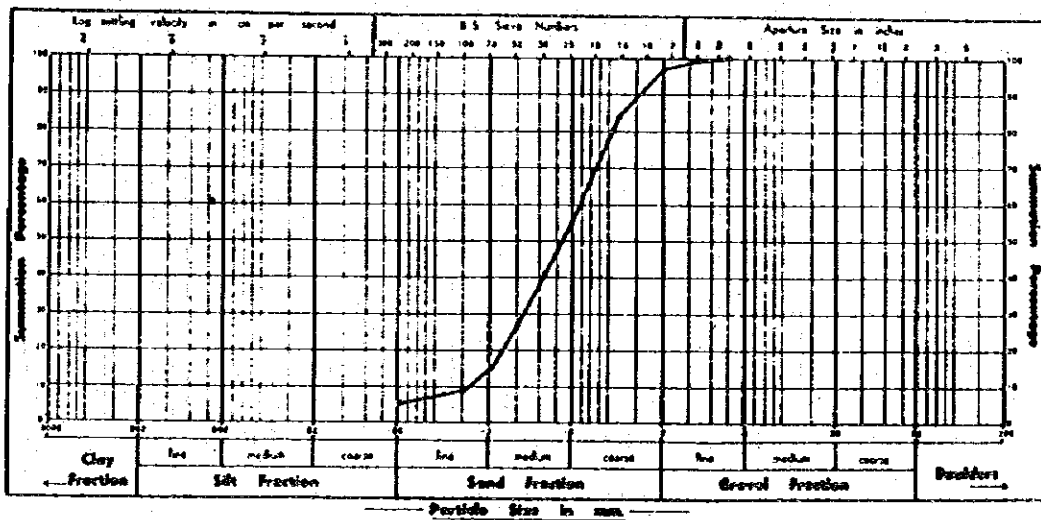
SAMPLE No. 2 / 20

DEPTH. 28.50m



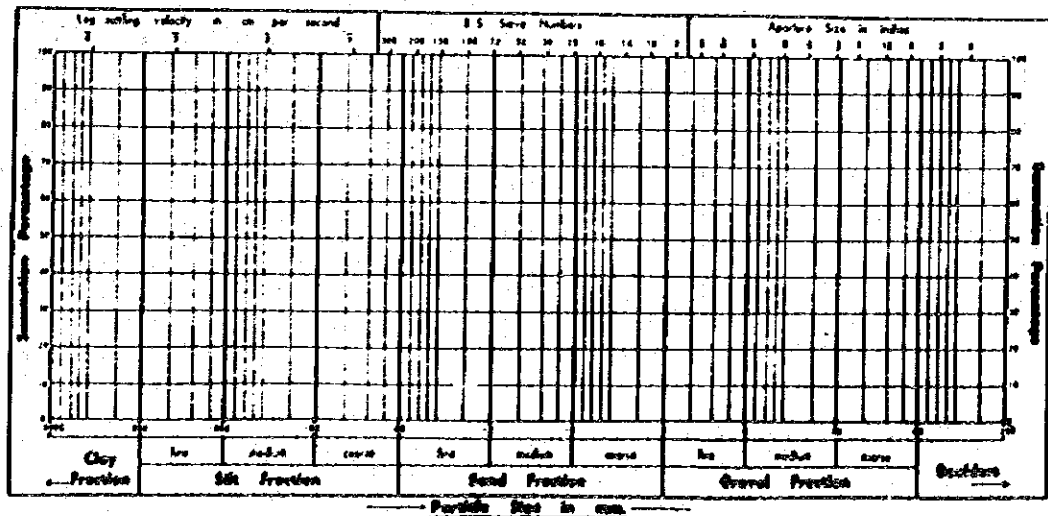
SAMPLE No. 2 / 23

DEPTH. 33.00m



SAMPLE No.

DEPTH.

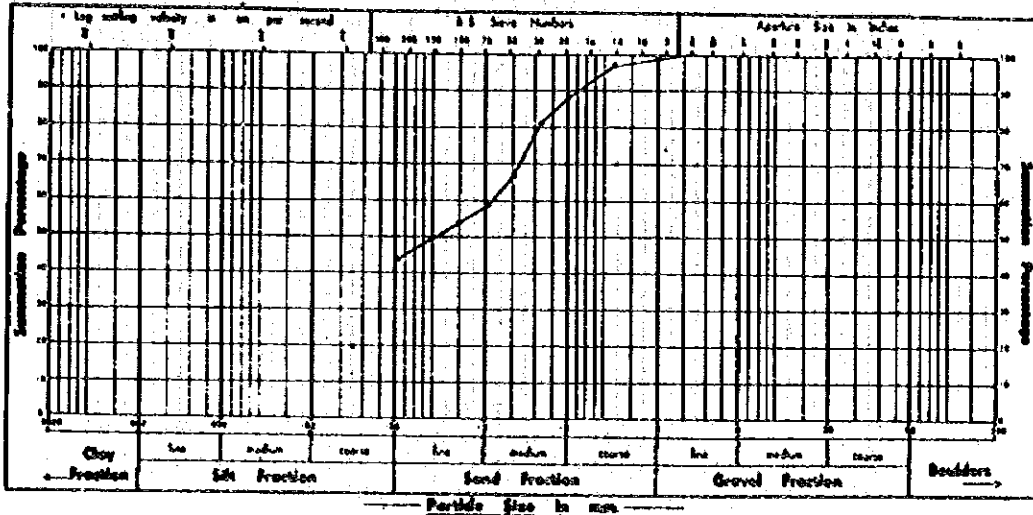


PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

LOCATION. NEW OCEAN TERMINAL LAGOS. DATE OF TEST. DECEMBER 1978.

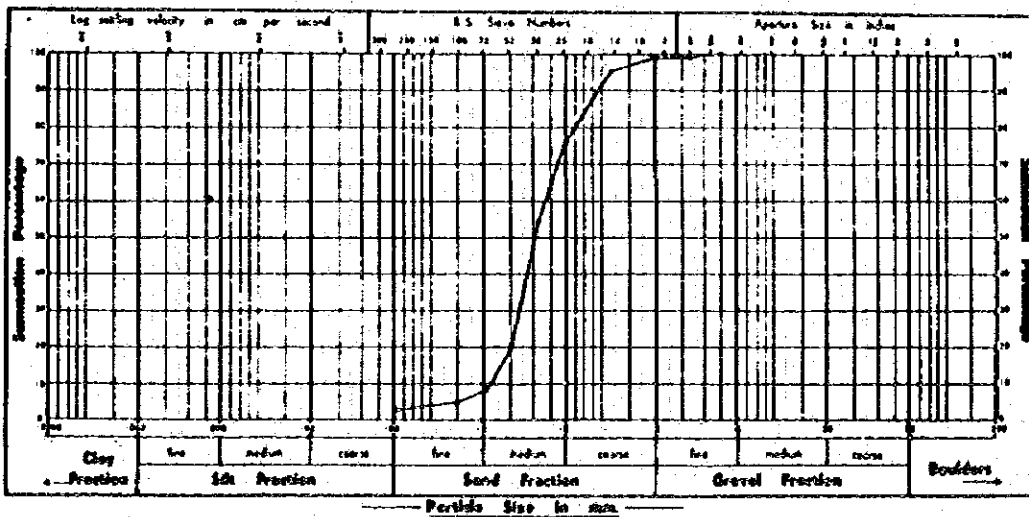
SAMPLE No. 3/4

DEPTH. 4.50m



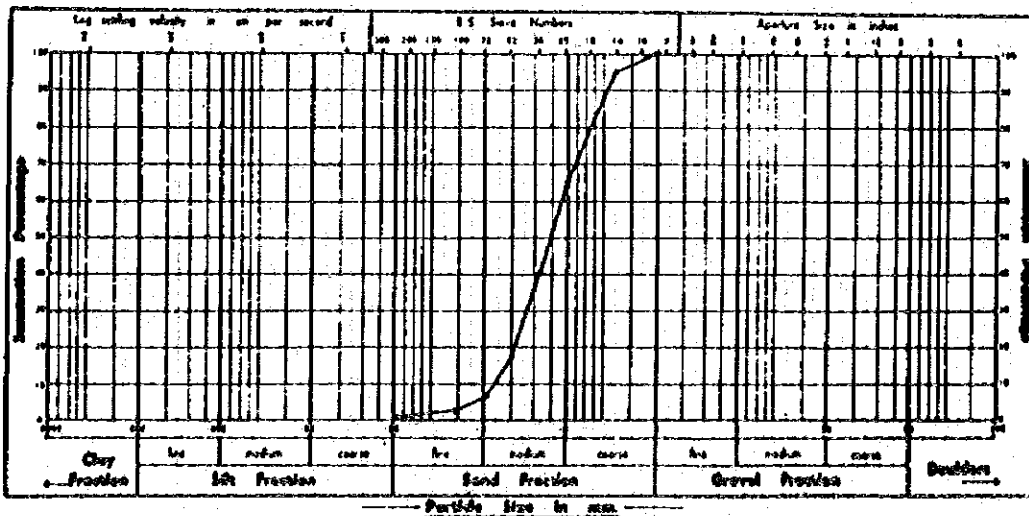
SAMPLE No. 3/10

DEPTH. 13.50m



SAMPLE No. 3/17

DEPTH. 24.00m

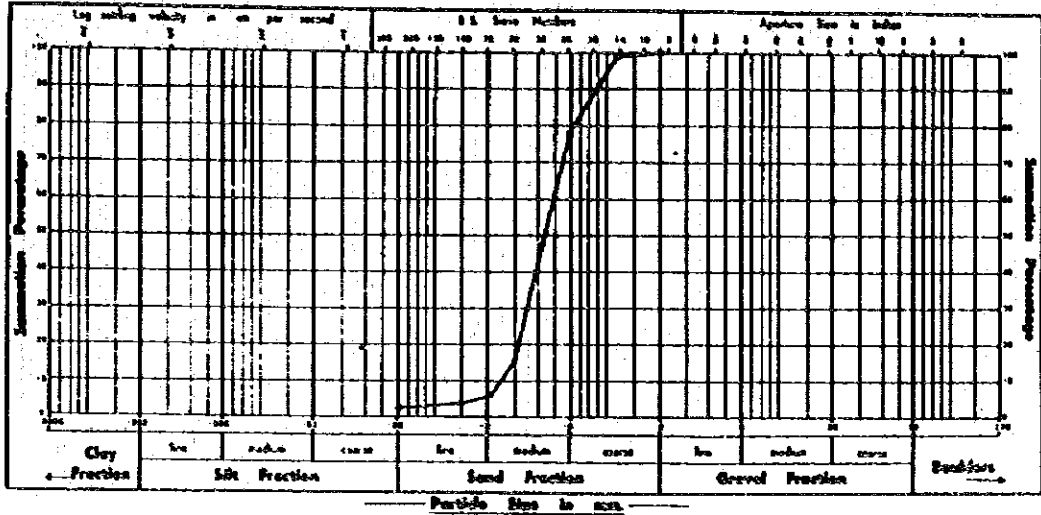


PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

LOCATION. NEW OCEAN TERMINAL LAGOS DATE OF TEST. DECEMBER 1978

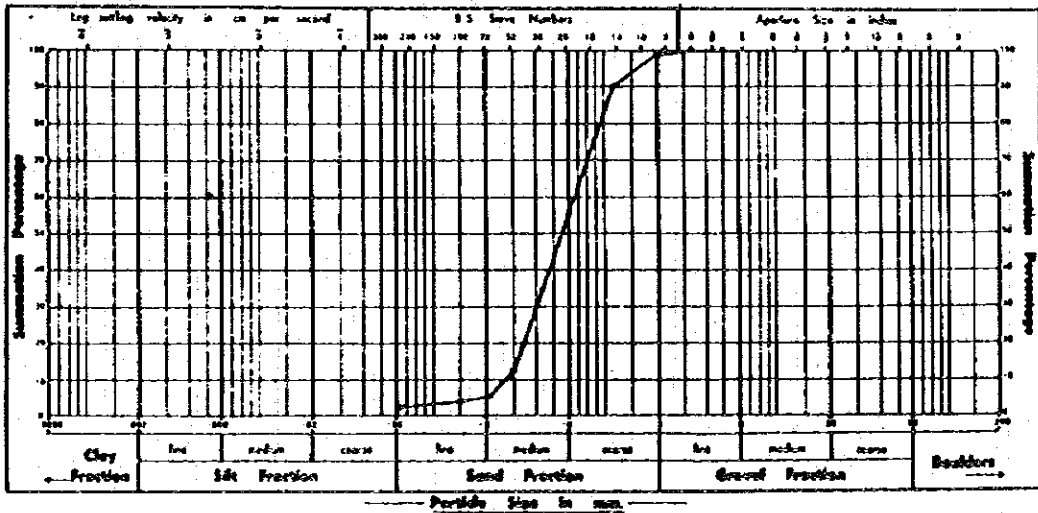
SAMPLE No. 3 / 25

DEPTH. 38.00m



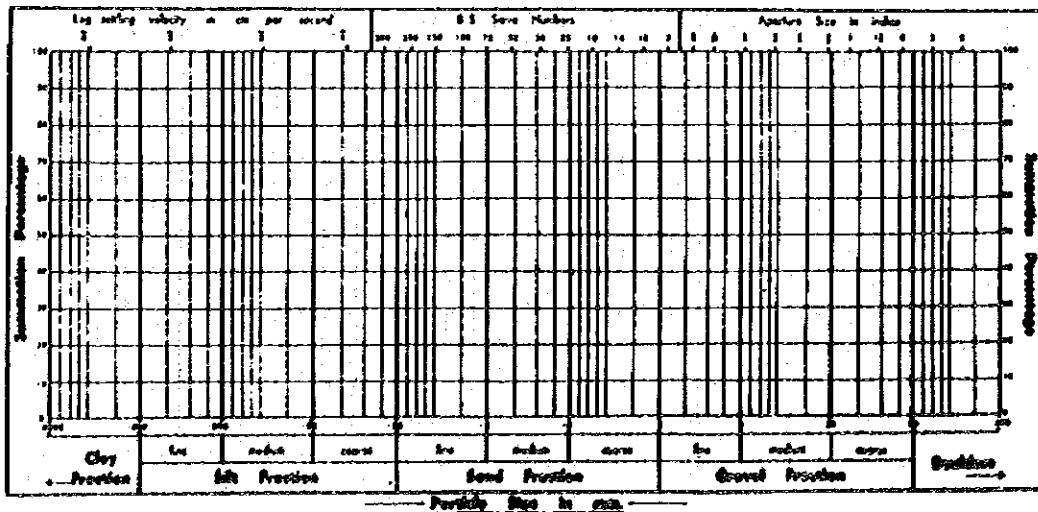
SAMPLE No. 3 / 30

DEPTH. 43.50m



SAMPLE No.

DEPTH.

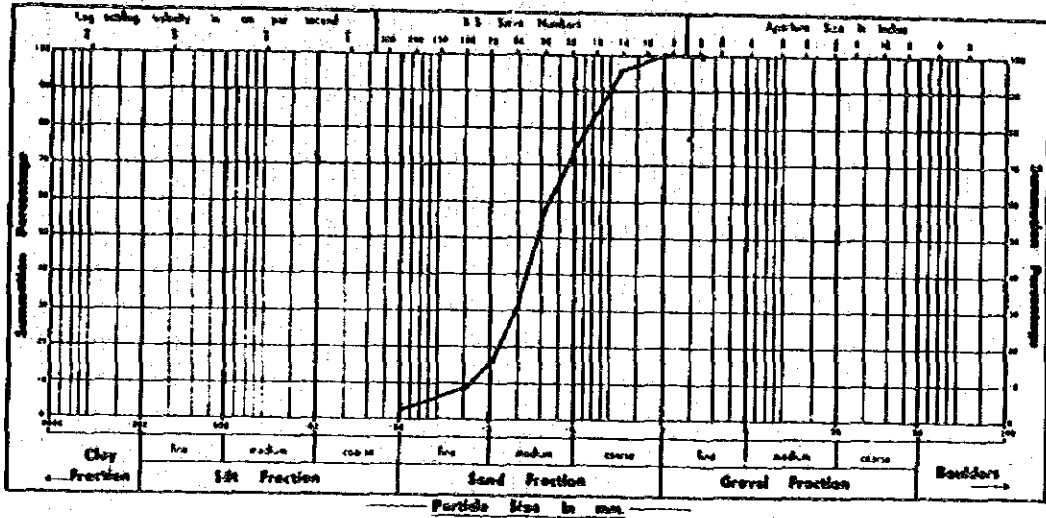


PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

LOCATION. NEW OCEAN TERMINAL LAGOS DATE OF TEST. DECEMBER 1978

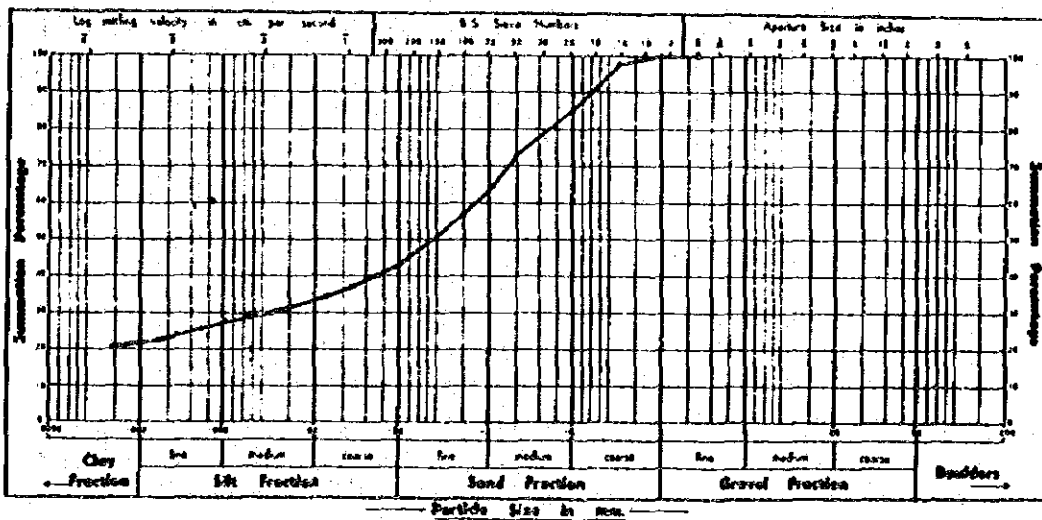
SAMPLE No. 4 / 5

DEPTH. 6 . 00m



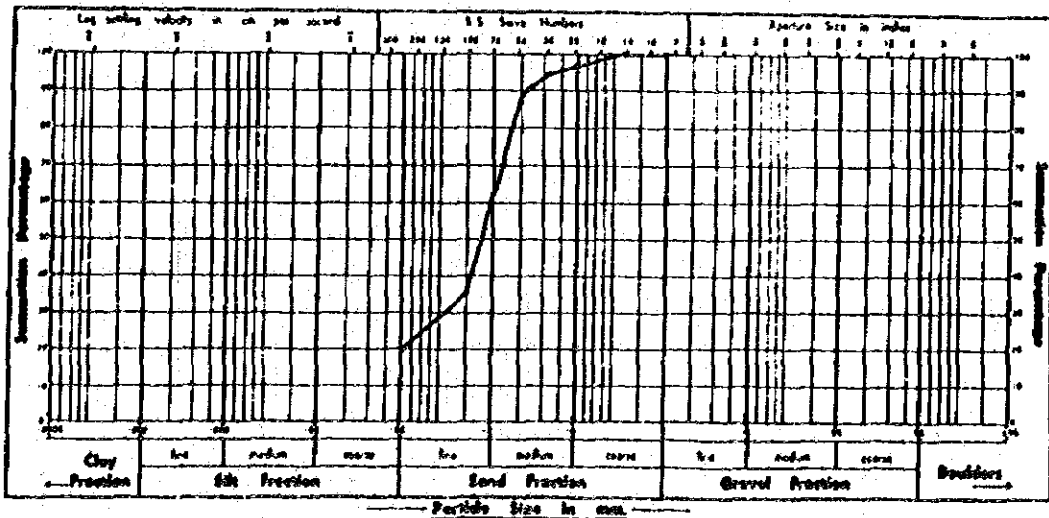
SAMPLE No. 4 / 11

DEPTH. 13 . 50m



SAMPLE No. 4 / 16

DEPTH. 24 . 00

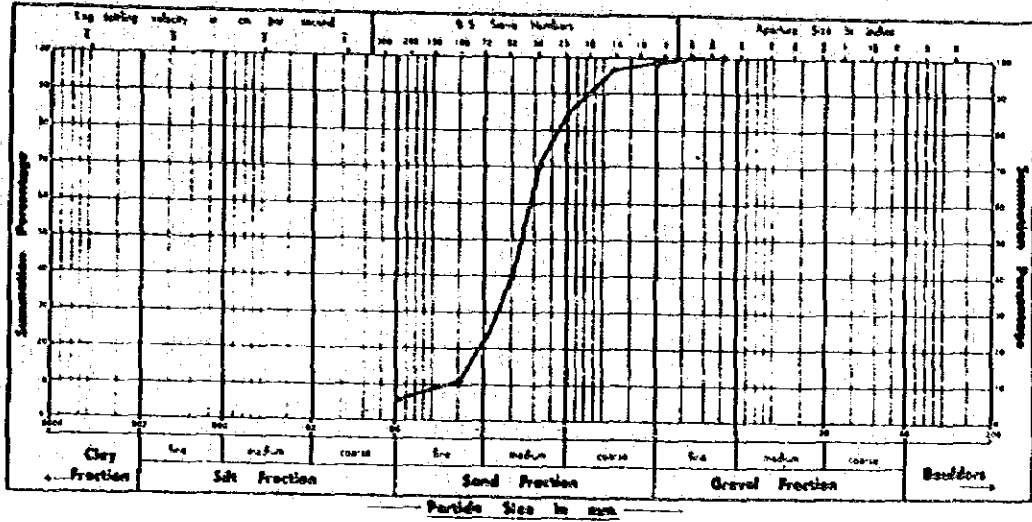


PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

LOCATION. NEW OCEAN TERMINAL LAGOON DATE OF TEST. DECEMBER 1978

SAMPLE No. 4 / 25

DEPTH. 3.50m

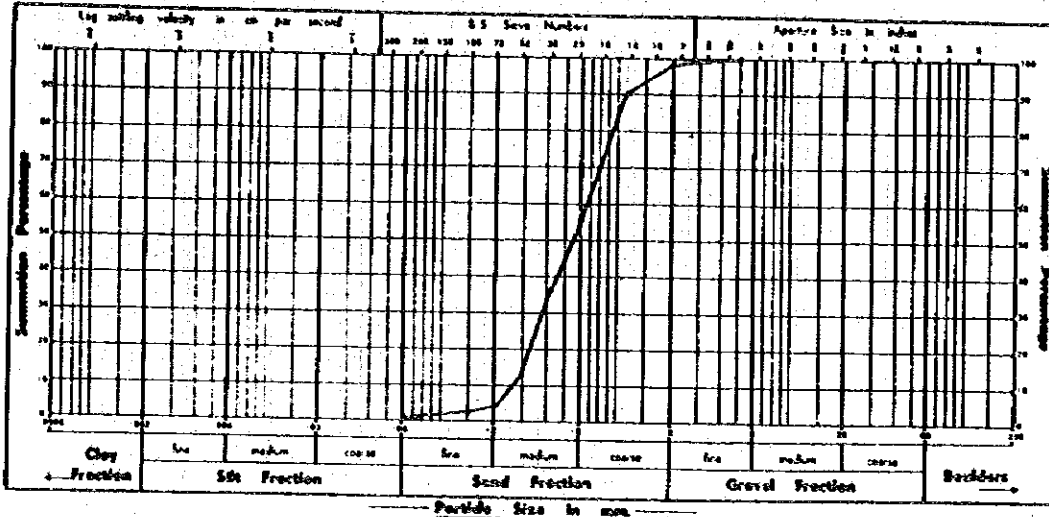


PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

LOCATION. PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL, LAGOS. DATE OF TEST. DECEMBER 1978

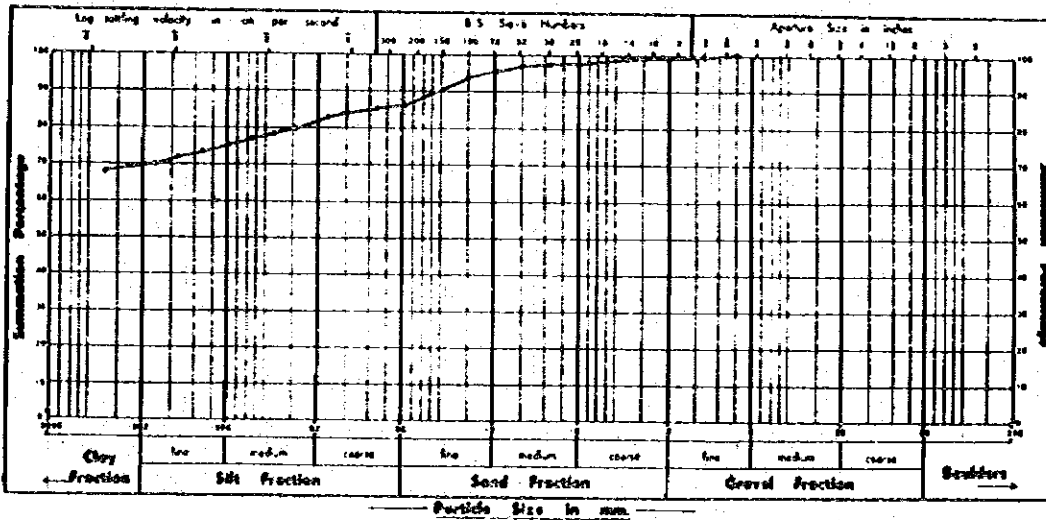
SAMPLE No. 5/4

DEPTH. 4.50m



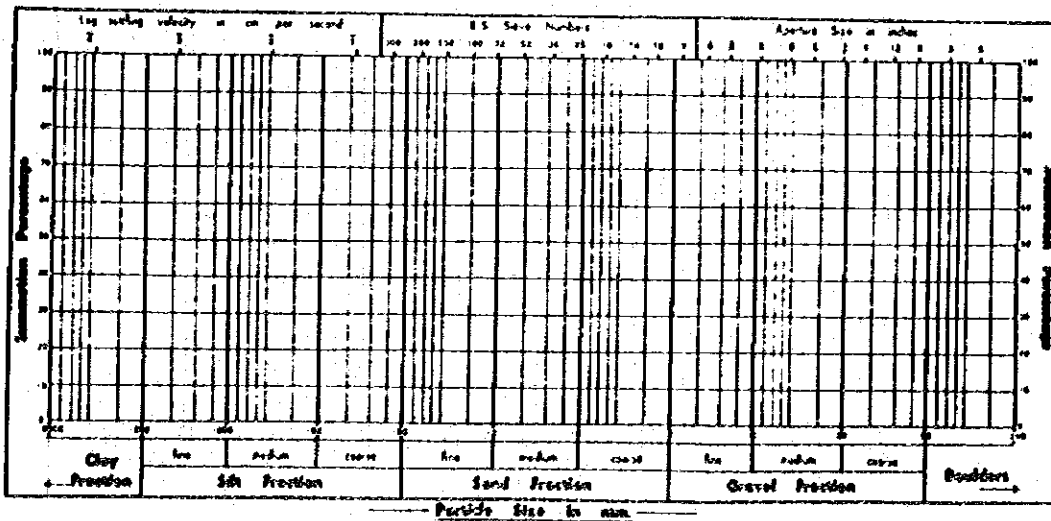
SAMPLE No. 5/12

DEPTH. 16.50m



SAMPLE No.

DEPTH.

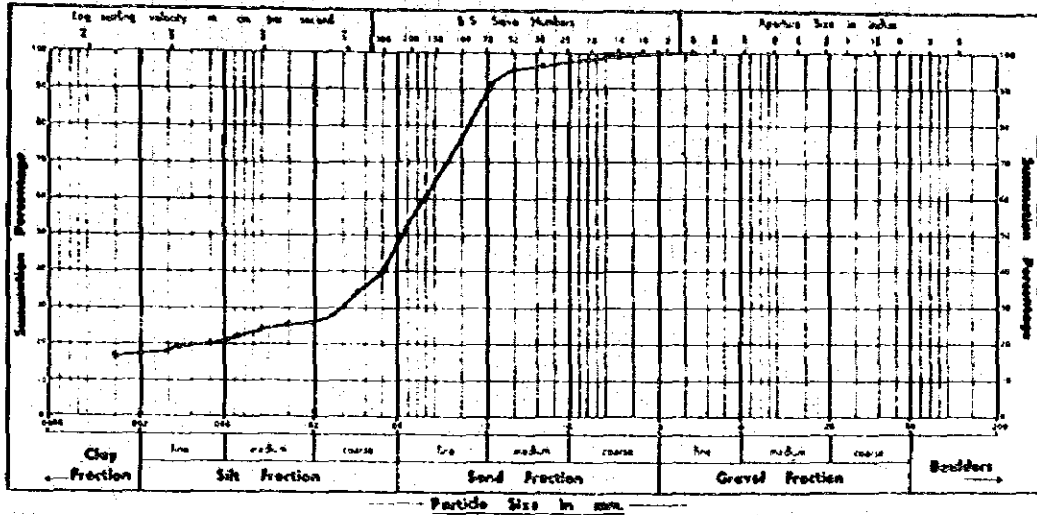


PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

**LOCATION, PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL, DATE OF TEST, DECEMBER 1978
LAGOS.**

SAMPLE No. 5120

DEPTH. 20-50m



JOB PROPOSED NEW OCEAN TERMINAL LAGOS

QUICK UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST

Sample No. 2/20

Specimen Type UNDISTURBED

MOHR CIRCLES DIAGRAM

Undrained Cohesion (C_u) = 10 t/m^2
Undrained Angle of Friction (ϕ_u) = 2 Degrees

