3,000,000 Rp ÷ 2.5 ÷ 12 = 100,000 Rp

（4）浄化槽

1ケ月に 1回点検注油、薬液補充、清掃、汚泥処理を行なう。汚泥処理は場外処分とする。

一　　式　　30,000 Rp

（5）機　　材

使用頻度によって大きく異なるが、年間車輛を除く機材費の 2%を年間維持費として見込む。

（6）蛍光管の取替

蛍光管の平均寿命を 7,500時間、点灯時間を 1日 4時間、蛍光管の単価を20,000 Rp と仮定する。本モデルセンターに設置される蛍光管は40W が約 330本と見込まれる。

330本×20,000 Rp÷（7,500÷ 4÷30日）ケ月≒ 110,000 Rp

第 8 章　事業評価

第8章　事業評価

本計画は電気通信屋外施設の保全技術の向上を目指したプロジェクトである。本計画の実施によってもたらされる効果を、現在と将来に要する保全費用の総額を比較することによって表現することは可能である。
しかしながら保全技術の向上による電気通信サービスの質的改善が、インドネシアの社会、経済の発展にもたらす間接的効果は保全費用の差額にとどまらない。そしてその効果を数量的に算出することは困難であるため、本計画の実施によってもたらされる便益を経済分析の手法によって評価することは妥当ではない。
そこで本計画の事業評価は、まず本計画の実施の必要性と緊急性について言及し、実施によってもたらされる効果を定性的に明らかにする。さらにその効果と施設計画の内容及び本計画の実施に必要なインドネシア側の負担とを比較検討することにより本計画の妥当性を判断し評価を行なうこととする。

インドネシア国における電気通信サービスのレベルは、その需要に対して質的にも量的にも十分でない。量的問題点としては、交換機や、ケーブル容量の絶対的不足、質的にはケーブルの低品質、及び未だ完全とはいえない保全システムと保全技術が挙げられている。
インドネシア政府は、この問題を解決するために、これまで3次にわたる国家開発計画によって電気通信サービスの拡充に努めてきた。しかしながら、これまではどちらかというと設備の量的拡張に追われ、質的改善、中でも設備の保全によってその本来の機能を確保することの重要性が必ずしも十分に認識されていたとは言い難い。そのため電話機 100台当り月 8件という故障の多発（日本では約 0.5件）や、障害修理の遅延、放置を余儀なくされている。さらに発生障害のうち90%が屋外施設に起因していることは、保全活動の中でも屋外施設に関する保全活動の立遅れを示している。したがってその強化がインドネシア国における電気通信サービスの質的向上にとって緊急かつ重要な課題である。

このような状況の下で、同国電気通信公社は全国主要都市に屋外メインテナンスセンターを建設する計画を打ち出した。この計画は、日常保全活動の基地として必要な建物を建設し、保全活動に必要な機材を拡充した上で保全要員の集中管理による日常保全活動と職場訓練を実施するというものである。これは同国の屋外施設の保全要員の知識と技術を向上させ、保全活動を効率化するために有効な方法である。しかしながら、インドネシア国には、これまで保全活動のための体系立った施設が無いことから、このような施設に関する知識、経験に乏しい。そのため上記の課題に対処するためには、まずモデルセンターを建設しそこで実際

に保全活動の改善と訓練を実施し、その成果を踏まえてインドネシア国における他のメンテナンスセンターを建設することにしたが、この方法は妥当である。

本モデルセンターでは日常保全活動に必要な建物、機材、車輛等を整備した上で、分散配置されている保全要員を集中管理し、日常保全活動を実施する。また訓練のためのマニュアル及びカリキュラムを作成した上で保全要員に対し訓練を実施する。さらに全国の他のセンターのための教官養成と、第 5地方通信局管内の電話局で屋外施設保全の責任者に訓練を実施し、保全に関する知識の普及を図る。したがって本モデルセンターの建設によって次のことがもたらされる。

1) 屋外施設メインテナンスセンターの運営と施設計画に関するノウハウの取得。
2) 屋外施設メインテナンスの訓練に関するノウハウの取得。

このことにより、他の主要都市のためのメインテナンスセンター建設の準備が整う。さらに本モデルセンターでの直接効果として保全要員の知識技能の向上と、その結果バンドン地域における障害発生率の低下、及び保全活動効率の向上が実現できる。

本モデルセンターの施設内容は、その敷地条件をクリアしつつ、なおインドネシア各地の自然条件と建設事情を勘案し汎用性のある設計としているため、他のセンターに対するモデル性を十分に備えている。
施設規模及びグレードは本モデルセンターの目的を達成するための必要最少限のものである。例えば建物規模は保全要員 1人当り 7.0m²で日本の類似施設の中で 1人当り面積の小さなものと同様である。また建築設計においては自然採光、自然換気、通風を取り入れ、かつまた現地で生産されている材料をできる限り選択しインドネシアで一般的な工法を採用している。このことにより建設工事費が安価となり、さらに完成後の維持管理費も安価になる。機材についても必要最少限の規模とし、例えば保全要員 1人当りの車輛台数は、日本の約 3分の1としている。

本モデルセンターには既存のバンドン電話局の組織の一部が収容され、これまでとほぼ同じ組織が運営に当る。そのため本モデルセンターの建設によって新たに必要となる運営及び維持管理費用は、訓練部門を中心とした新規採用職員の人件費と事務費及び建物、車輛の運転費並びに維持管理費である。したがって本計画の実施に必要なインドネシア側の負担は、その効果に比べて小さい。

以上の考察により、本モデルセンターがインドネシア国にとって緊急に必要な施設であることは明白であり、本計画の実施によってもたらされる効果は十分に期待できる。また、その施設内容はその目的を達成するために必要かつ最少限のものであり、建設と運営及び維持管理に必要なインドネシア側の負担は決して過大ではない。したがって本モデルセンター建設計画自体の妥当性はもとより、我が国が実施する無償資金協力案件としての妥当性が十分に認められる。

第9章　諸論と提言

第9章　結論と提言

結　　論

調査団は、第2章から第8章まで述べてきたとおり、インドネシア政府の要請内容を確認し、本計画の背景にある様々の問題点や、基本設計に必要な諸々の関連事項を調査解析した上で、計画実施のための基本設計案を作成した。

本案に基づく施設は、前章で検討したとおり、インドネシアの電気通信サービスの質的改善にとって無くてはならない施設であり、その実施によってもたらされる効果は十分に期待出来る。しかしながら、本計画の実施に当るインドネシア側の体制が未だ確立されていないことは、その適時的な実施が懸念される。そこで、次に掲げる提言に従って本計画が推進され、施設が運営されるならば、本計画は我が国が実施する無償資金協力案件として十分な妥当性を有している。よって、両国政府は本計画の実施に向けて早急に必要な措置を講ずることが望まれる。

提　　言

本計画を円滑に実施し所期の目的を達成するためには、下記の事項を合わせて実施することが強く望まれる。そのため調査団は、両国政府に対し、それに必要な措置が適時的に講ぜられるよう提言する。

1) インドネシア政府は本計画の実施に当る責任体制を確立し、最高責任者及び実行責任者を速やかに決定すること。

2) インドネシア政府は日本から輸入される資機材について無関税措置並びに通関に必要な諸手続きの準備を始めること。

3) 本計画の円滑な推捗のために、インドネシア政府は建築許可、設計、工事及び機材調達に必要な全ての手続きに関し、コンサルタント及び工事並びに調達請負業者に対し可能な限りの便宜を供与すること。

4) インドネシア政府は次の工事をその責任者と予算において実施すること。実施に当っては、本基本設計調査報告書を参照し、コンサルタントと十分な協議を行ない本計画の進捗に支障のないようにすること。

a) バンドン電話局庁舎のための、給水、排水施設の切廻し
b) 現存の電力増強計画の一部修正とその実施
c) 敷地内既存建物の取壊撤去と整地工事
d) 水道管引込工事
e) その他必要関連工事

5) インドネシア政府は、本モデルセンターの敷地条件を改善するために、隣接するテラ通り18番地の土地をアプローチ及びパーキングスペースとして利用する構想を、前向きに検討しそれに必要な措置を速やかに講ずること。

6) インドネシア政府は、本モデルセンターの運営に必要な人材と予算の確保に必要な措置を講ずること。

7) 本モデルセンターの効果的運営のためには我国の技術協力が不可欠である。両国政府はそのために必要な手続きを本計画の進捗に合わせて、行なうこと。

付属資料－Ⅰ　調査団行動記録

Ⅰ－1　基本設計本格調査 ……A－2
Ⅰ－2　基本設計確認調査 ……A－5
Ⅰ－3　関係者名簿 ……A－6

付属資料－1　調査団行動記録

1－1　基本設計本格調査（昭和59年12月 3日～12月22日）

（1）調査団の構成

1)	団長（総　　括）	小　泉　敏　三	郵政省通信政策局 国際協力課課長補佐
2)	団員（計画管理）	小野田　勝　次	国際協力事業団無償資金 協力部基本設計課
3)	団員（建築計画）	川　村　豊　雄	伊藤喜三郎建築研究所
4)	団員（建築設計）	奥　井　正　雄	伊藤喜三郎建築研究所
5)	団員（設備計画）	松　田　秀　夫	伊藤喜三郎建築研究所
6)	団員（機材計画）	大　嶋　庄　次	伊藤喜三郎建築研究所

（2）調査日程

日　順	月　日	曜　日	行　動　内　容
1	12／ 3	月	団長、小野田、川村、奥井団員出発 東京発　10：25→18：30　ジャカルタ着JL-721
2	4	火	郵政通信・観光省大臣表敬、大臣官房、計画局長表敬 大使館表敬、JICAジャカルタ事務所表敬 ポステルでスケジュール打合、電電公社ジャカルタ事務所表敬
3	5	水	マホメット降誕祭休日、類似施設視察（国立品質管理試験所）
4	6	木	団長、小野田、川村、奥井団員バンドン行 ジャカルタ発　9：00→13：30　バンドン着ハイヤー 2台 プルンテルにてスケジュール打合後サイト視察、団内打合

日順	月日	曜日	行動内容
5	12／7	金	バンドン電話局訪問局長打合、サイト視察 プルンテルにて調査団目的説明、 地質、測量調査の打合 松田、大嶋団員出発 東京発 10：25→18：30 ジャカルタ着 JL-721
6	8	土	団長、小野田、川村、奥井団員プルンテルと協議 松田、大嶋団員、JICA表敬、NQCL視察後バンドン行 ジャカルタ発 13：00→18：00 バンドン着 ハイヤー
7	9	日	奥井、松田、大嶋団員サイト視察後全員市内及び近郊・ 電話事情建設事情視察
8	10	月	プルンテルにて協議
9	11	火	団長、小野田、川村団員、プルンテルにてミニッツ打合 奥井、松田、大嶋団員、インフラ状況調査の後、 プルンテル建築担当者と打合 団長、小野田、川村団員ジャカルタ行 バンドン発 15：00→19：30 ジャカルタ着 ハイヤー
10	12	水	団長、小野田、川村団員、大使館吉田書記官同行の下 ポステルでミニッツ協議 奥井、松田、大嶋団員、サイト埋設物調査
11	13	木	ミニッツ署名、団長、小野田、川村団員、吉田書記官、 西尾JICA駐在員 バンドン電話局にて、聴問調査（奥井） 類似施設（西局、北局）視察（松田、大嶋団員）
12	12／14	金	団長、小野田団員、JICA事務所報告、打合 奥井、松田、大嶋団員、市役所地域開発計画委員会にて インフラ関係合同会議 ジャカルタ行 バンドン発 14：45→18：00 ジャカルタ着、汽車 団長、小野田団員帰国 ジャカルタ発 19：00 → 6：40 成田着 JL-722
13	15	土	資料収集、整理
14	16	日	松田、大嶋団員帰国

日順	月日	曜日	行動内容
14	16	日	ジャカルタ発　8：00→21：15　成田着、 香港経由CX-710、CX-500 川村、奥井団員バンドン行 ジャカルタ発　11：00→17：00　バンドン着　ハイヤー
15	17	月	プルンテルで協議
16	18	火	プルンテルで協議
17	19	水	資料収集 類似施設（TEGALEGA 交換局）建設現場、旧サイト候補地 （DAYEUH KOLOT）視察 プルンテルにて協議
18	20	木	バンドン電話局、市役所表敬、プルンテルにてメモ交換 川村、奥井団員ジャカルタ行 バンドン発　13：00→18：00　ジャカルタ着／ハイヤー
19	21	金	資料収集
20	22	土	JICAジャカルタ事務所、報告、あいさつ 川村、奥井団員帰国 ジャカルタ発　19：50
21	23	日	→ 6：40　成田着　JL-722

I－2　基本設計確認調査（昭和60年 2月20日～ 2月28日）

（1）調査団の構成

1) 団長（総　括）　小泉敏三　郵政省通信政策局 国際協力課課長補佐

2) 団員（計画管理）　小野寺由美　国際協力事業団総務部 広報課

3) 団員（建築計画）　川村豊雄　伊藤喜三郎建築研究所

4) 団員（建築設計）　奥井正雄　伊藤喜三郎建築研究所

（2）調査日程

日順	月日	曜日	行動内容
1	2／20	水	調査団出発 東京発　10：25→18：30　ジャカルタ着JL-721
2	21	木	ポステル表敬、ドラフトファイナルレポート手交、協議 大使館中村公使表敬
3	22	金	バンドン行 ジャカルタ発　9：00→14：30　バンドン着　ハイヤー サイト再確認
4	23	土	プルンテル本社にてドラフトファイナルレポートの説明
5	24	日	資料整理
6	25	月	プルンテル本社にて協議 ジャカルタ行 バンドン発　14：00→18：30　ジャカルタ着　ハイヤー
7	26	火	ポステルにて協議　14：00　ミニッツ署名 19：00　調査団主催パーティー
8	27	水	JICA事務所報告、補足資料収集 調査団帰国 ジャカルタ発　19：50 →
9	28	木	6：40　東京着JL-722

1－3　関係者名簿

（1）インドネシア側関係者

1)　観光通信省

Mr. AHMAD TAHIR	大臣
Mr. BAMBAG SUMARSONO Drs.	次官
Mr. SOEHANA Ir.	大臣補佐官
Mr. D. SINULINGGA Ir.	大臣官房計画局長
Mr. ROLLIN Ir.	郵電総局総務担当総局次長
Mr. R. I. SOEMARDI	郵電総局総務局計画部長
Mr. SOEHARTO	郵電総局総務局調達部長
Mr. KOESMARIHATI SUGONDO Ir.	郵電総局総務局企画計画課長
Mr. SUTARTO	郵電総局総務局計画課
Mr. SUKARSO	郵電総局電気通信局
Mr. RAI SARESAUN	郵電総局
Mr. KIKIN SODIKIN	郵電総局

2)　外務省

Mr. SOEKRO BERWODIPOERO	経済協力局

3)　電気通信公社 (PERUMTEL)

Mr. R. PARTONO Ir.	運用技術局長
Mr. SOEDARMADI Ir.	運用技術局次長保全部長
Mr. BOEDIONO	運用技術局保全部線路課長
Mr. IMAM SUYOTO	運用技術局保全部線路課
Mr. SANI	運用技術局業務部秘書課
Mr. PANUT H.	運用技術局業務部秘書課
Mr. AHADIJAT Ir.	資材局総務部施設課長
Mr. SADIKIN Ir.	資材局総務部施設課
Mr. HADIAN	資材局総務部施設課
Mr. BOERHANOEDDIN	資材局総務部施設課
Mr. DASMAN RUSLI	開発局計画部通信網計画課
Mr. TARJONO	開発局計画部通信網計画課

Mr. H.P. PANJAHITAN	開発局計画部施設計画課長
Mr. THOMAS WIDJANARTO Ir.	開発局計画部施設計画課
Mr. KETUT RENES	開発局計画部施設計画課
Mr. A. MUHAIMIN Ir.	第 5地方通信局長
Mr. PRAMOEDJO	第 5地方通信局電話技術課長
Mr. AHMAR GUNADI	第 5地方通信局電話技術課
Mr. SARIDJAN	第 5地方通信局資材課
Mr. YUSAK SLAMET	バンドン電話局長
Mr. GUTOMO GANDJAR	バンドン電話局機械課長
Mr. SUHARTO	バンドン電話局機械課
Mr. WAHIDIN	バンドン電話局資材課長
Mr. SUHARDIJONO	バンドン電話局市内線路課計画係

4) バンドン地域開発計画委員会（Board）関係

Mr. ENAN ROMDANI S. Ir.	バンドン市地域開発計画委員会議長 （インドネシア略称：BAPPEDA)
Mr. SOERUDEHAN SH.	BAPPEDA　第 3課長（社会文化担当）
Mr. ADANG SUHARA Ir.	BAPPEDA　計画課長
Mr. RAIP ABUDULRAHMAN SH.	BAPPEDA　秘書
Mr. HADI SAPARI	DTK 市役所都市機構課
Mr. TETENG MULYANA	DPB 市役所建築監理課
Mr. MEMED MARTA	APU/PRTP公共事業課
Mr. SOLEH TAMGIZ	APU/PRTP公共事業課
Mr. E. GARMADI	PAM 水道公社
Mr. BUOYANTO	PLN 電力公社

（2）日本側関係者

1) 在インドネシア日本大使館

中　村　順　一	公使
吉　田　　昇	二等書記官

2) 在ジャカルタJICA事務所

山　村　　寛	事務所長
西　尾　久　光	

3) 電電公社

日　高　達　一	ジャカルタ駐在事務所長

4) JICA派遣専門家

岩清水　隆　男	プルンテル本社

付属資料　II　ミニッツ写し

II－1　本格調査のミニッツ……A－10
II－2　確認調査のミニッツ……A－16

付属資料　II　ミニッツ写し

II－1　本格調査のミニッツ

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE CONSTRUCTION PROJECT
OF
THE OUTSIDE PLANT MAINTENANCE MODEL CENTER
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

In response to the request made by the Government of the Republic of Indonesia for the construction project of the Outside Plant Maintenance Model Center, located in Bandung, Indonesia (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan, through Japan International Corporation Agency (JICA), has dispatched a Basic Design Study Team headed by Mr. Toshizo Koizumi (hereinafter referred to as "the Team") to conduct the Basic Design Study on the Project from 3rd to 22nd December, 1984.

The Team has carried out a field survey, had series of discussions and exchanged views with the Indonesian officials concerned with the Project.

As a result of the study and discussions, both parties have agreed to recommend to their respective Governments to examine the result of study attached herewith towards the realization of the Project.

Jakarta, December 13th, 1984

小泉敏三

Mr. Toshizo Koizumi
Leader
Japanese Study Team
Japan International
Cooperation Agency

Ir. Rollin
Deputy Director General of
Posts and Telecommunications
of the Republic of Indonesia

ATTACHMENTS

1. The objective of the Project is to provide necessary building, facilities and equipment for the construction project of the Outside Plant Maintenance Model Center in Bandung, Indonesia.

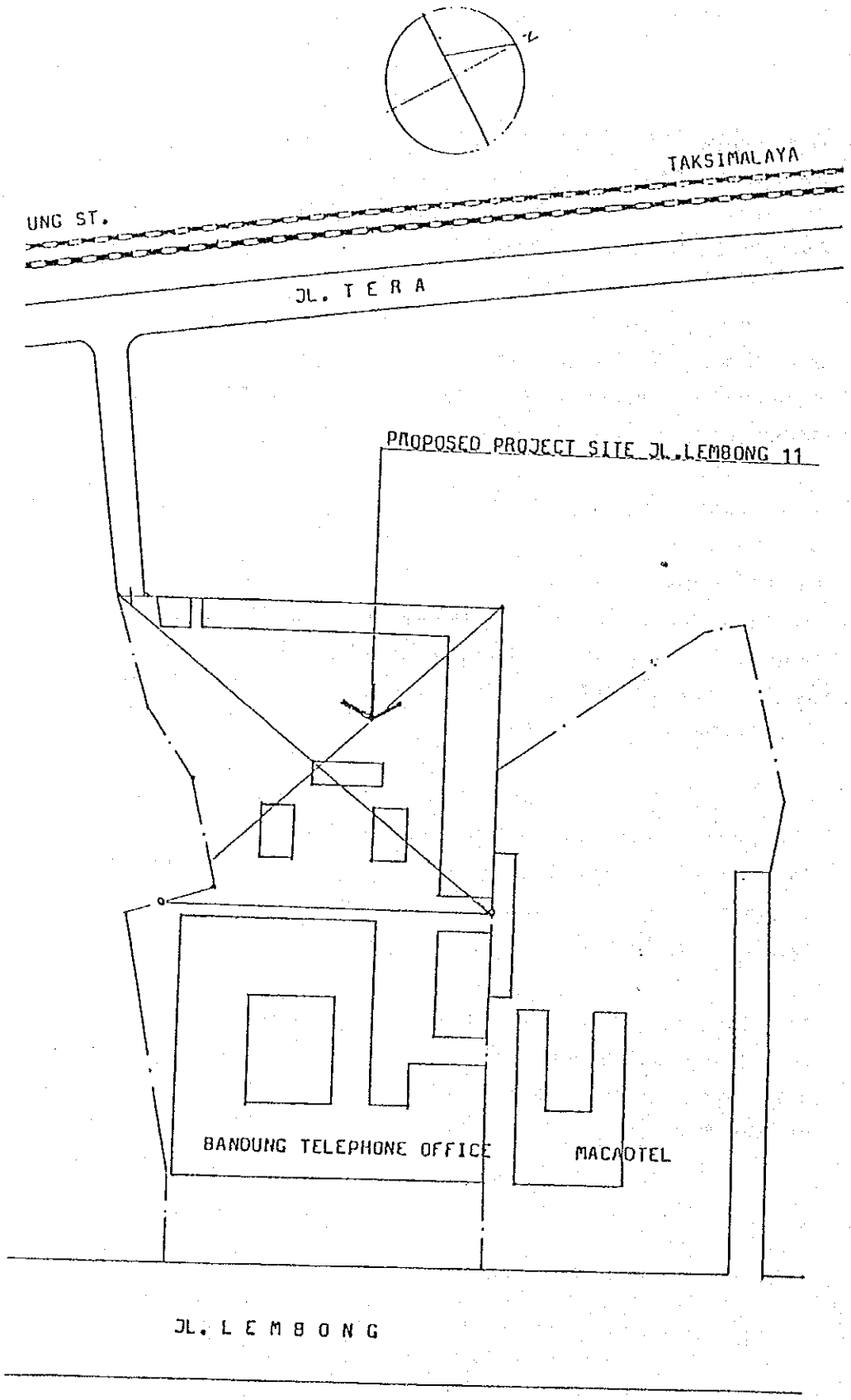
2. The site of the Project has been acquired by the Government of the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Project Site") as attached in Annex I.

3. The Japanese Study Team will convey to the Government of Japan the desire of the Government of the Republic of Indonesia that the former takes necessary measures to co-operate in implementing the Project and provides necessary facilities and other items as listed in Annex II within the scope of Japanese economic co-operation in Grant form.

4. The Government of the Republic of Indonesia has understood Japan's Grant Aid system explained by the Team which includes a principle of use of a Japanese consultant and Japanese general contractor for implementation of the Project.

5. The Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures as listed in Annex III on condition that Grant Aid by the Government of Japan is extended to the Project.

Annex I


TAKSIMALAYA
UNG ST.
JL. T E R A
PROPOSED PROJECT SITE JL.LEMBONG 11
BANDUNG TELEPHONE OFFICE
MACAOTEL
JL. L E M B O N G

Annex II

The items of building facilities and related equipment required by the Government of the Republic of Indonesia are as follows:

1. Building for

    1) Administration
    2) Training
    3) Meeting
    4) Work shop
    5) Store
    6) Others

2. Facilities for

    1) Outside plant training
    2) Others

3. Equipment for

    1) Training
    2) Outside plant maintenance

Annex III

Following arrangements will be required to be taken by the Government of Indonesia.

1. To provide necessary data for basic design such as land survey and condition of sub-oil.

2. To carry out site preparation such as clearing, filling, levelling and access road before commencement of construction works.

3. To provide facilities for distribution of electricity, water supply, drainage, telephone lines and other incidental facilities to the Project Site.

4. To ensure prompt unloading, tax exemption, customs clearance at ports of disembarkation in Indonesia of the products purchased under the grant.

5. To exempt Japanese nationals from custom duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Indonesia 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, with such facilities which may be necessary for their entry into Indonesia and stay therein for the performance of their work.

7. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment purchased under the grant.

Annex III (continued)

8. To undertake incidental civil works such as gardening, fencing gates, guard house and exterior lighting.

9. To furnish general furniture such as carpets, curtain and others.

II－2　確認調査のミニッツ

MINUTES OF DISCUSSIONS ON
THE DRAFT FINAL REPORT OF BASIC DESIGN STUDY ON
THE CONSTRUCTION PROJECT OF THE OUTSIDE PLANT MAINTENANCE MODEL CENTER
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

In response to the request by the Government of the Republic of Indonesia, the Government of Japan dispatched a team to carry out the basic design study on the Construction Project of the Outside Plant Maintenance Model Center (hereinafter referred to as "the Project") through Japan International Cooperation Agency (JICA) in December, 1984.

The study team carried out a field survey, had a series of discussions and exchanged views with the Indonesian officials concerned.

As a result of the basic design study, JICA prepared a draft final report of the Project (hereinafter referred to as "the Report") and dispatched a team headed by Mr. Toshizo Koizumi to submit the Report from 20th to 28th February, 1985.

The Team has explained the Report to the Indonesian officials concerned and held discussions.

Both parties have confirmed the result of the discussions attached herewith.

February 26, 1985
Jakarta, Indonesia

小泉敏三		
Mr. Toshio Koizumi	Ir. R. Partono	Ir. Rollin
Team Leader, Japan International Cooperation Agency	Director of Operations and Technique, Telecommunication Public Corporation, The Republic of Indonesia	Deputy Director General of Posts and Telecommunications, The Republic of Indonesia

ATTACHMENT

Major points of understandings are as follows :

1. The Indonesian side has principally agreed to the basic design proposed in the Report.

2. The final Report (10 copies in English) on the Project will be submitted the Indonesian side by the middle of May, 1985.

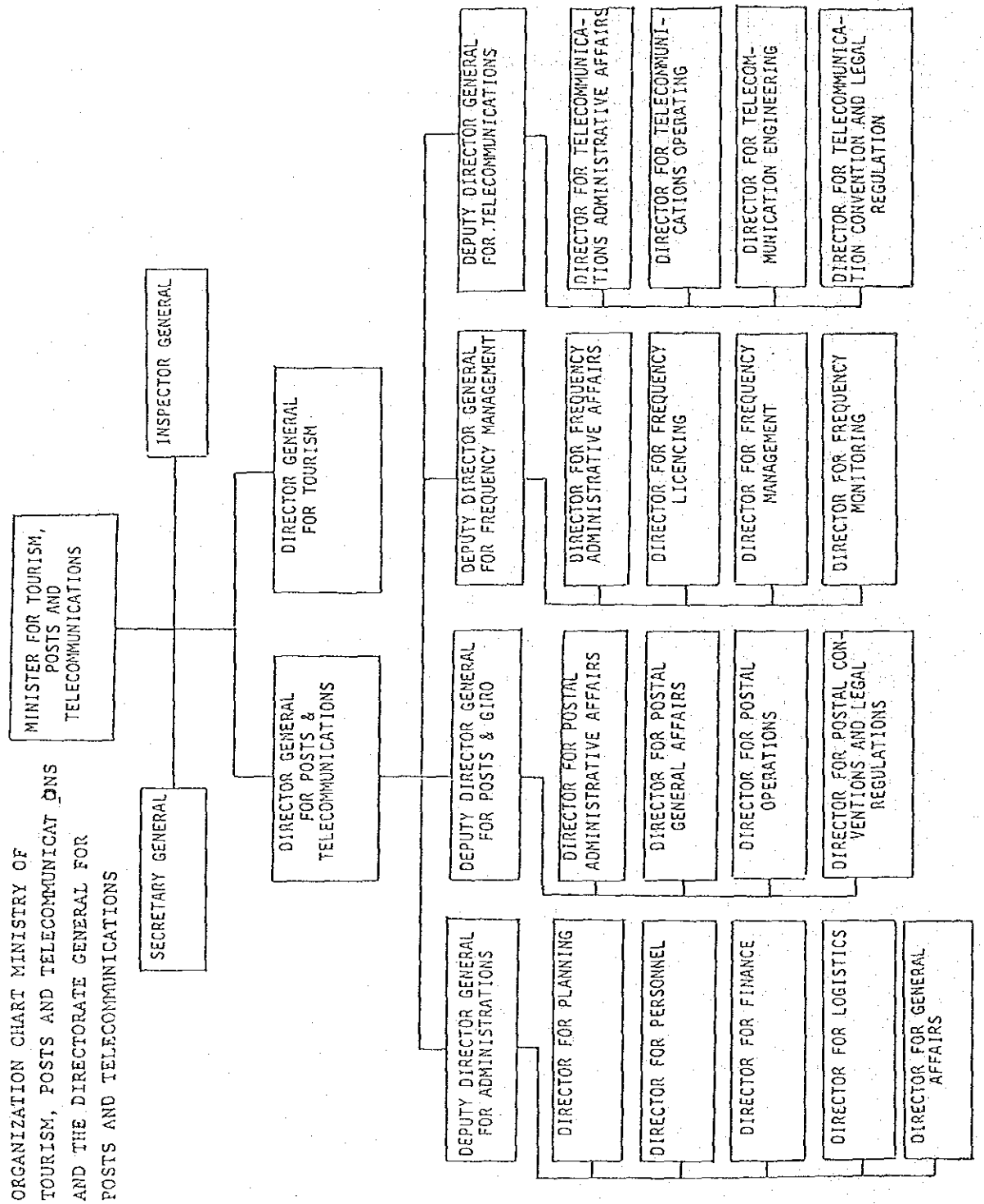
3. The Indonesian side understood the system of Japan's Grant Aid Programme and the arrangement to be taken by the Indonesian side for realization of the Project.

付属資料　III　インドネシア国関係機関組織図

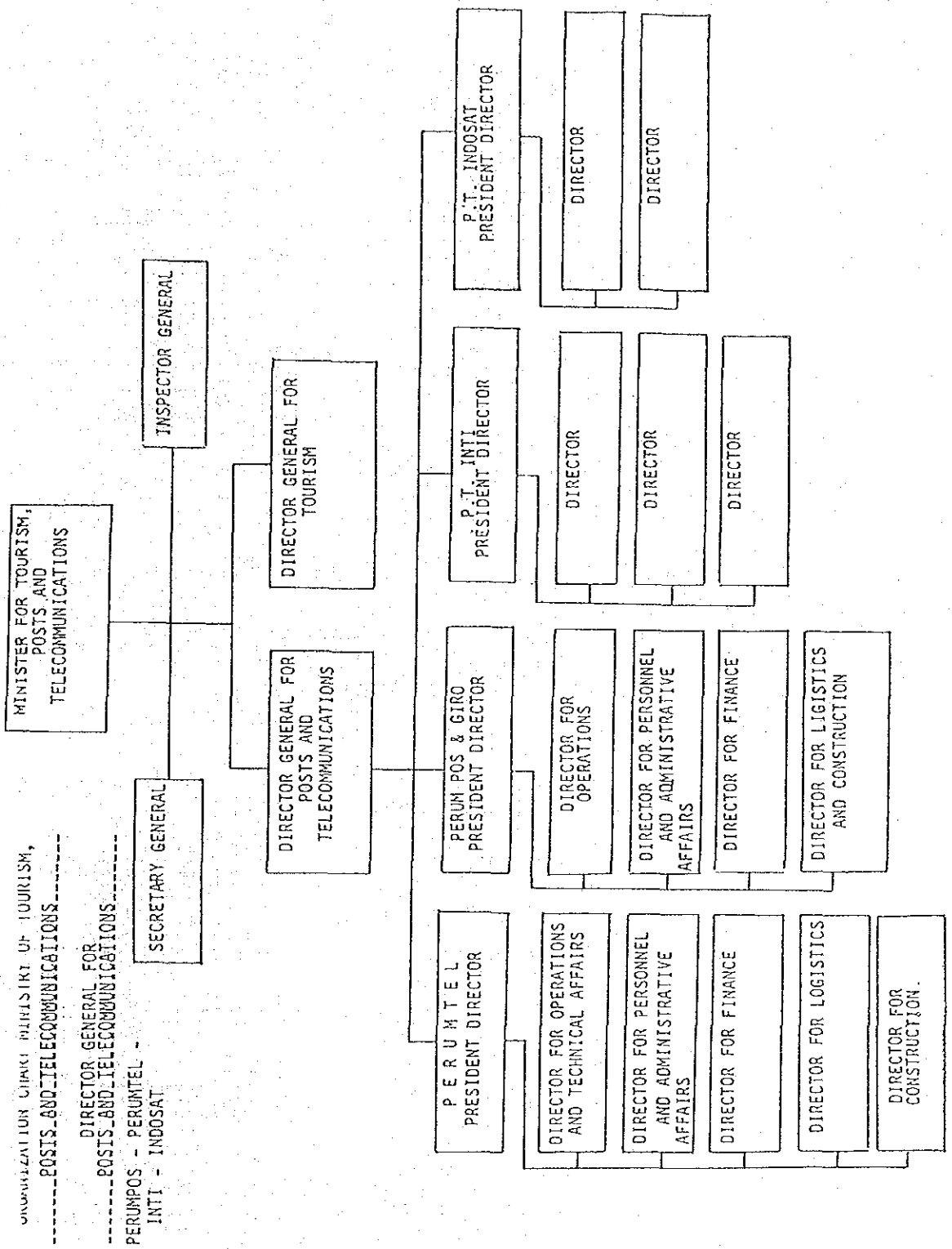
III－1　観光通信省組織図……A－20
III－2　実施機関関係図……A－21
III－3　プルンテル組織図……A－22
III－4　バンドン電話局組織図……A－23

付属資料　III　インドネシア国関係機関組織図

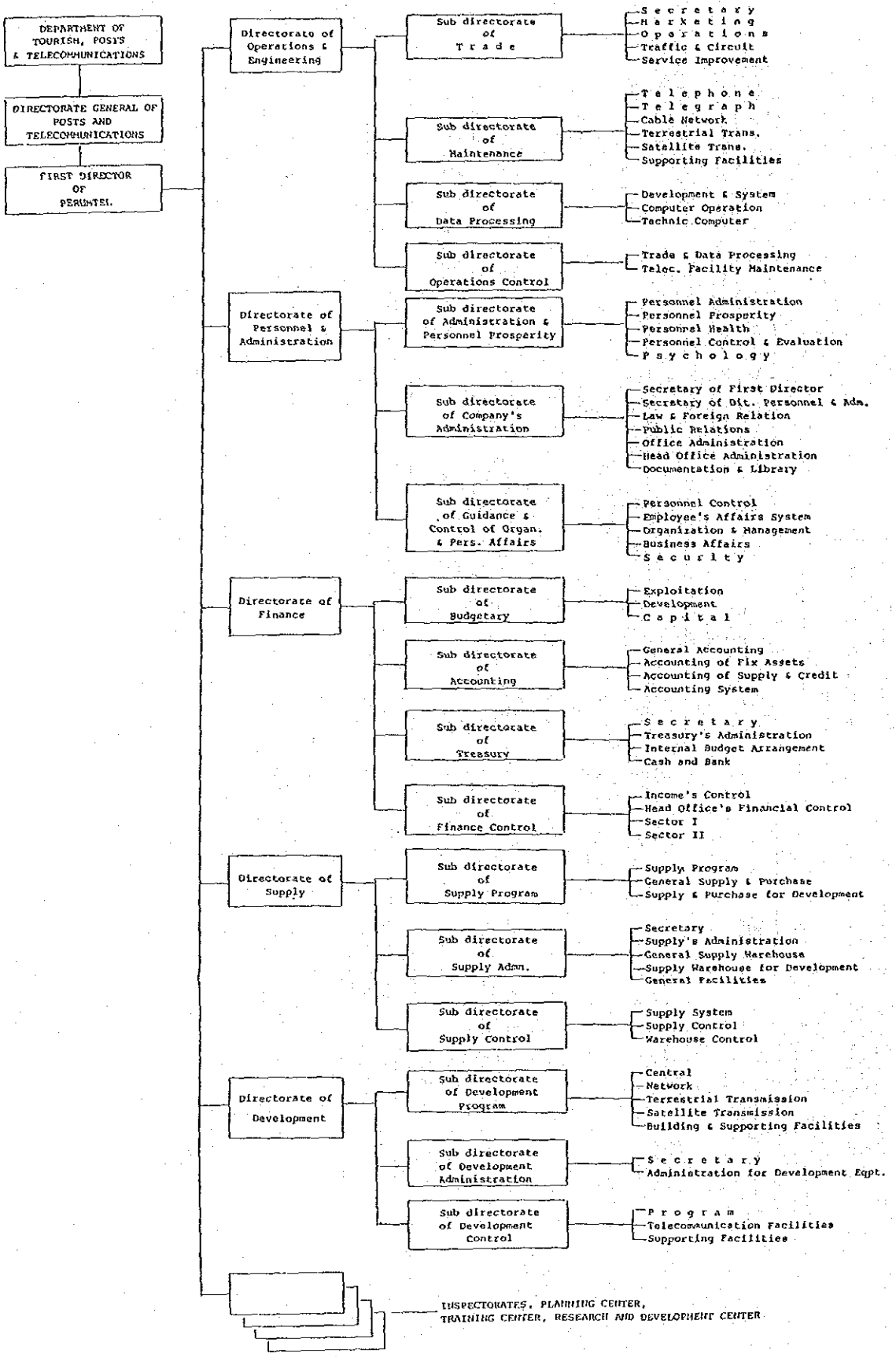
III－1　観光通信省組織図



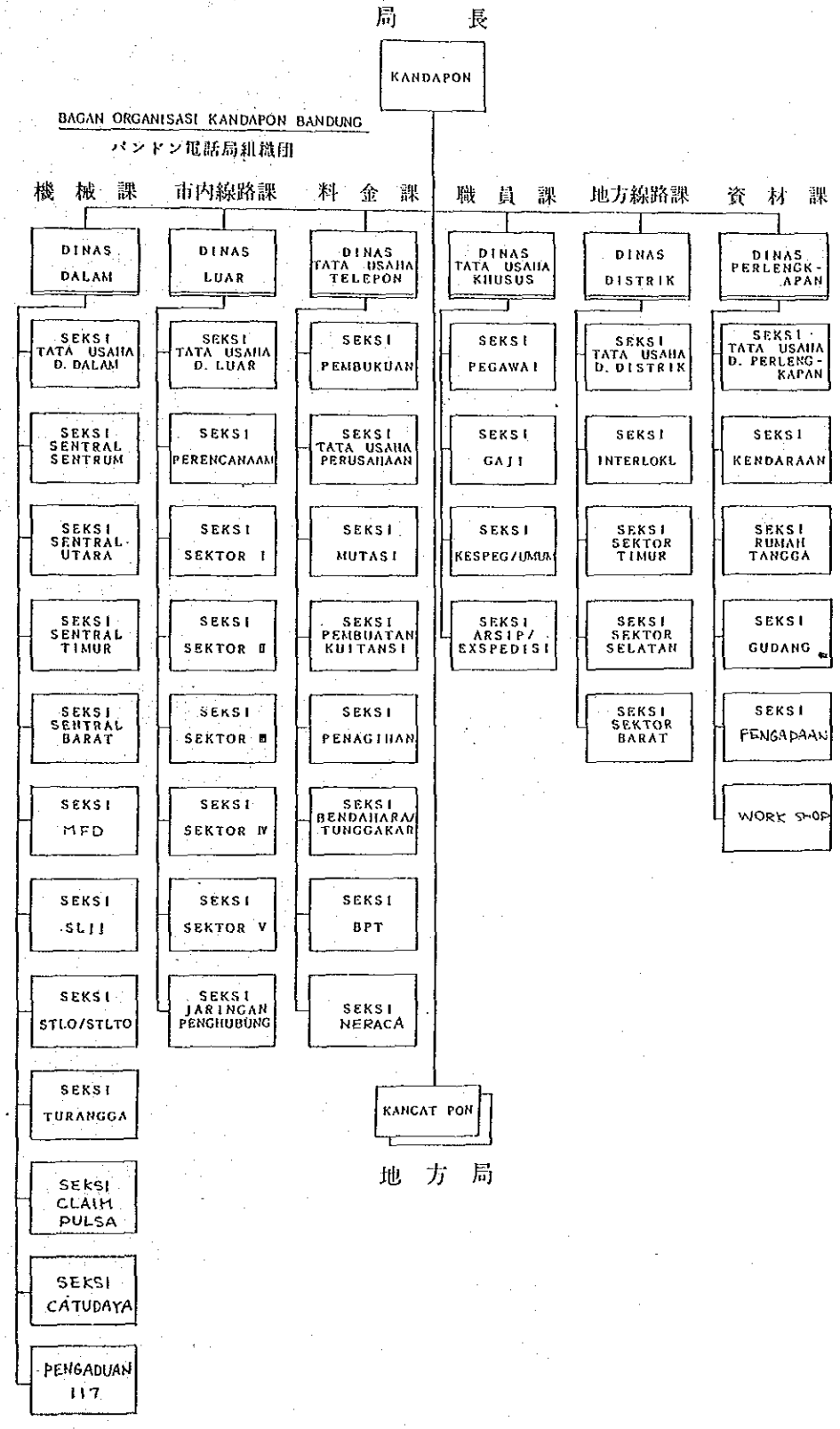
III－2　実施機関関係図



III－3　プルンテル組織図



III－4　バンドン電話局組織図



付属資料　Ⅳ　地質調査資料

SOIL INVESTIGATION FOR THE PROPOSED 4 FLOORS BUILDING AT JALAN LEMBONG 11 BANDUNG, INDONESIA

I. INTRODUCTION

This report presents data developed from soil investigation for The Proposed 4 Floors Building at Jalan Lembong 11, Bandung, Indonesia.
The location of the project site is shown on plate 2 enclosed in this report.
This report presents as follows :

a. Data from the results of drillings, cone penetration tests and laboratory tests.

b. Recommendation of foundation of the proposed building based on the subsurface condition encountered.

II. SCOPE AND PURPOSE

The purpose of this soil investigation was to explore the subsurface conditions of the site, to evaluate the strength of the layers encountered and develop recommendation of foundation of the proposed building.
The scope of the investigation included :

a. Field exploration program to evaluate the subsurface conditions of the site and to obtain samples for logging and laboratory testing.

b. Laboratory testing on undisturbed samples taken from the boring holes.

c. Recommendation of foundation for the proposed 4 floors building.

The field exploration was performed during the period of December 11 to December 18, 1984.

Details of the field explorations and laboratory testing are presented in the Appendices I and II in this report.

III. SUBSURFACE CONDITIONS

The subsurface conditions of the site were investigated by performing 3 points cone penetration tests and 3 points drilling. Drillings were performed to 15 m depth each from the existing ground surface, except at point B3 to 20 m depth.

A brief summary of subsurface conditions are as follows :

Point No.	Range of depth in meters	Stratum Description
B1	0.00 - 0.05	asphalt concrete pavement
	0.05 - 1.00	silty sand, gravel and boulder, loose.
	1.00 - 7.00	silty clay and tuffaceous silt, soft to stiff.
	7.00 - 9.45	silty sand stone, soft rock
	9.45 - 11.00	silty sand, very dense
	11.00 - 15.40	gravelly sand, very dense.

Point No.	Range of depth in meters	Stratum description
B2	0.00 - 0.08	asphalt concrete pavement
	0.08 - 1.70	sandy, silty clay, soft
	1.70 - 2.90	silty clay, medium stiff
	2.90 - 4.50	tuffaceous silt, stiff
	4.50 - 5.20	silty gravelly sand, dense
	5.20 - 7.00	silty sand stone, soft rock
	7.00 - 7.45	sand, very dense
	7.45 - 11.00	gravelly silty sand, dense
	11.00 - 15.45	gravelly sand, very dense
B3	0.00 - 2.15	silty clay, medium stiff
	2.15 - 5.75	tuffaceous silt, very stiff
	5.75 - 10.00	sandy silty gravel, very dense
	10.00 - 20.14	silty gravelly sand, very dense

The highest ground water level (GWL) measured in the boring holes during drilling performance are as follows :

Point No.	GWL in meter from the existing ground surface
1	- 2.20
2	- 2.20
3	- 3.60

The locations of boring holes and cone penetration tests could be seen in the map plate 2 and the results are presented as bor logs plates A.2.1. to A.2.3 and graphs plates A.1.1 to A.1.3 enclosed in this report.

IV. FOUNDATION RECOMMENDATIONS

Based on the results of drillings, cone penetration tests and laboratory tests, we recommend as the following :
For column load of the proposed 4 floors building can be used pier foundation or drilled caisson with diameter and allowable axial compressive load of one pier foundation are as follows :

Caisson diameter in m	allowable axial compressive load in ton
0.80	90
1.00	150
1.20	200

The caissons shall have enough steel reinforcement and concrete quality at least K-125 or minimum compressive strength of 125 kg/cm^2.
Approximate depth of the caisson are :

Point No.	Approximate depth of the caisson from the existing ground surface in meter	Approximate elevation of the bottom of the caisson in meter
B1	- 7.00	+ 712.80
B2	- 6.00	+ 712.50
B3	-10.00	+ 710.60

The bottom of the caissons should be on the cemented sand stone or very dense gravelly sand/sandy gravels layers. The bottom of excavation should be clean from dirt caused by disturbances during excavation.
It is necessary to avoid immediate settlement.

During caisson excavation by using machine drilling and during concreting we recommend to use full casing to prevent soil wall caisson failure.
Casing can be pulled out step by step after the surface of the concrete reach elevation higher than the end of the casing.

p.t. S O I L E N S

Rismantojo, civil engineer
Sawarso Wignjosajono, civil engineer
Hadi Hoesni Mantjanegara, civil engineer

APPENDIX I
FIELD EXPLORATIONS

The subsurface conditions at the proposed site were explored by drilling 3 points and performing 3 points cone penetration tests.

Drilling were performed to 15 m depth each, except at point B3 to 20 m depth by using machine drill rig Long Year 24 standard drill complete with its accessories and Long Year 535 RQ pumping unit. Our Engineer maintained a continuous logging of the soils encountered. Detailed lithologic soil description were presented in the boring logs shown on the plates A.2.1 to A.2.3 attached in this report.

Undisturbed soil samples were obtained at the certain depth in the boring holes, utilizing thin walled (Shelby) tube of 70 millimeter inner diameter, continuous disturbed soil samples for lithologic soil descriptions were also obtained utilizing single core barrel of 89 or 73 millimeters outer diameter.
Standard penetration tests were performed every 2 m interval, used as a substitute data.
Pocket penetrometer tests and the location of samples taken are presented in the boring logs enclosed in this report.

Cone penetration tests were performed utilizing 2 ton capacity Dutch cone apparatus, equipped with friction jacket placed above the cone allowing to measure both cone and friction resistances. The results of cone penetration tests are presented in graphs show cone penetration resistance in kg/cm^2, total friction resistance in kg/cm' perimeter and ratio between cone penetration and local friction resistances.
The results of cone penetration tests could be seen in the graphs plates A.1.1 to A.1.3 enclosed.

APPENDIX II
LABORATORY TESTING

Undisturbed soil samples were tested in the laboratory as the following :

- Bulk wet and dry density
- Water content
- Specific gravity
- Atterberg limits
- Sieve and hydrometer analysis
- UU Triaxial
- Consolidation
- Lithologic soil description.

Results of the whole laboratory tests are presented in tables, graphs and Mohr circles enclosed in this report. Terms, symbols, equipment utilized and procedures followed to perform the laboratory tests are listed in the appendices enclosed.

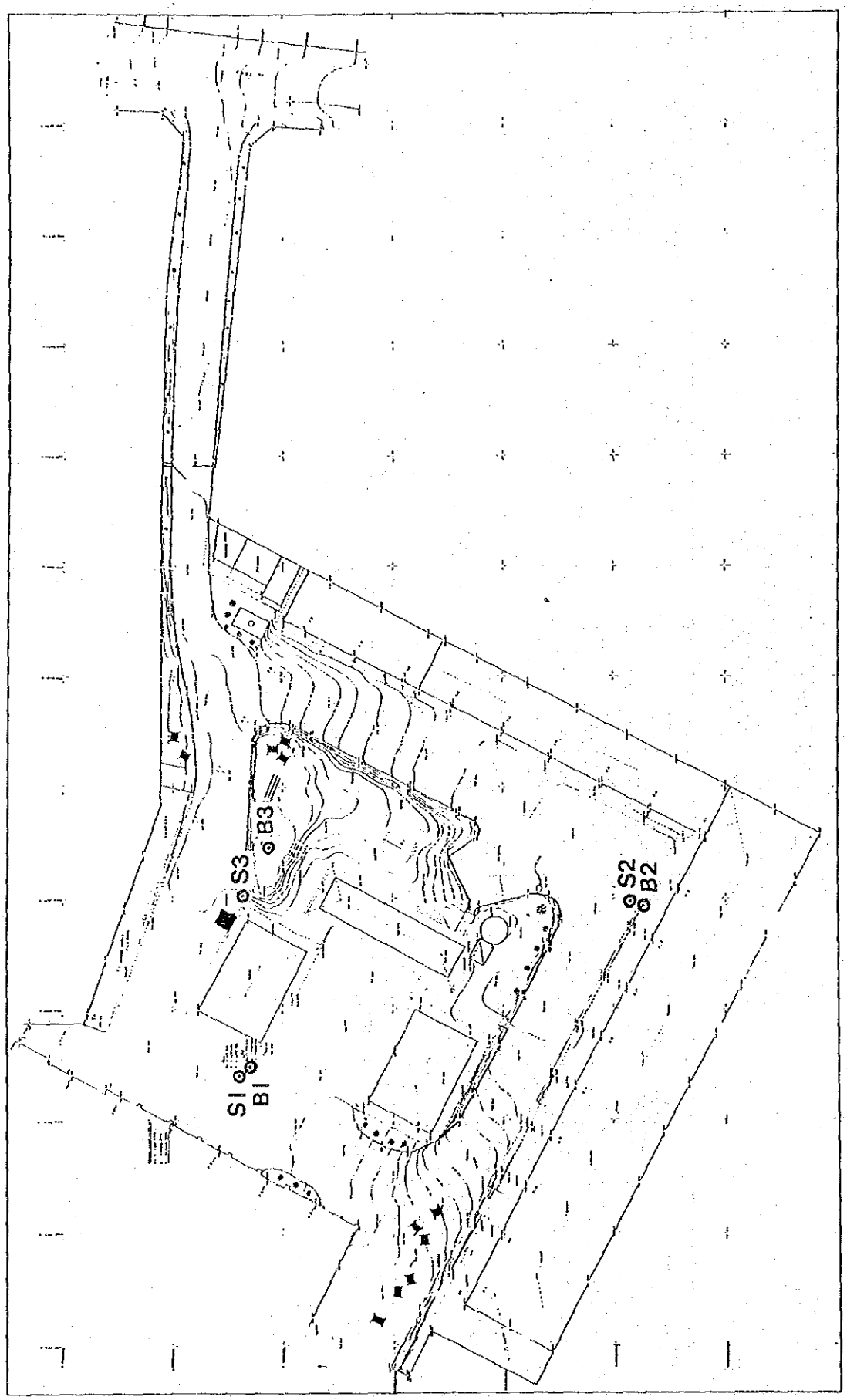
p.t. SOIL ENS

LABORATORY TEST DATA

PROJECT : 4 FLOORS BUILDING
LOCATION : Jl. Lembong 11, Bandung

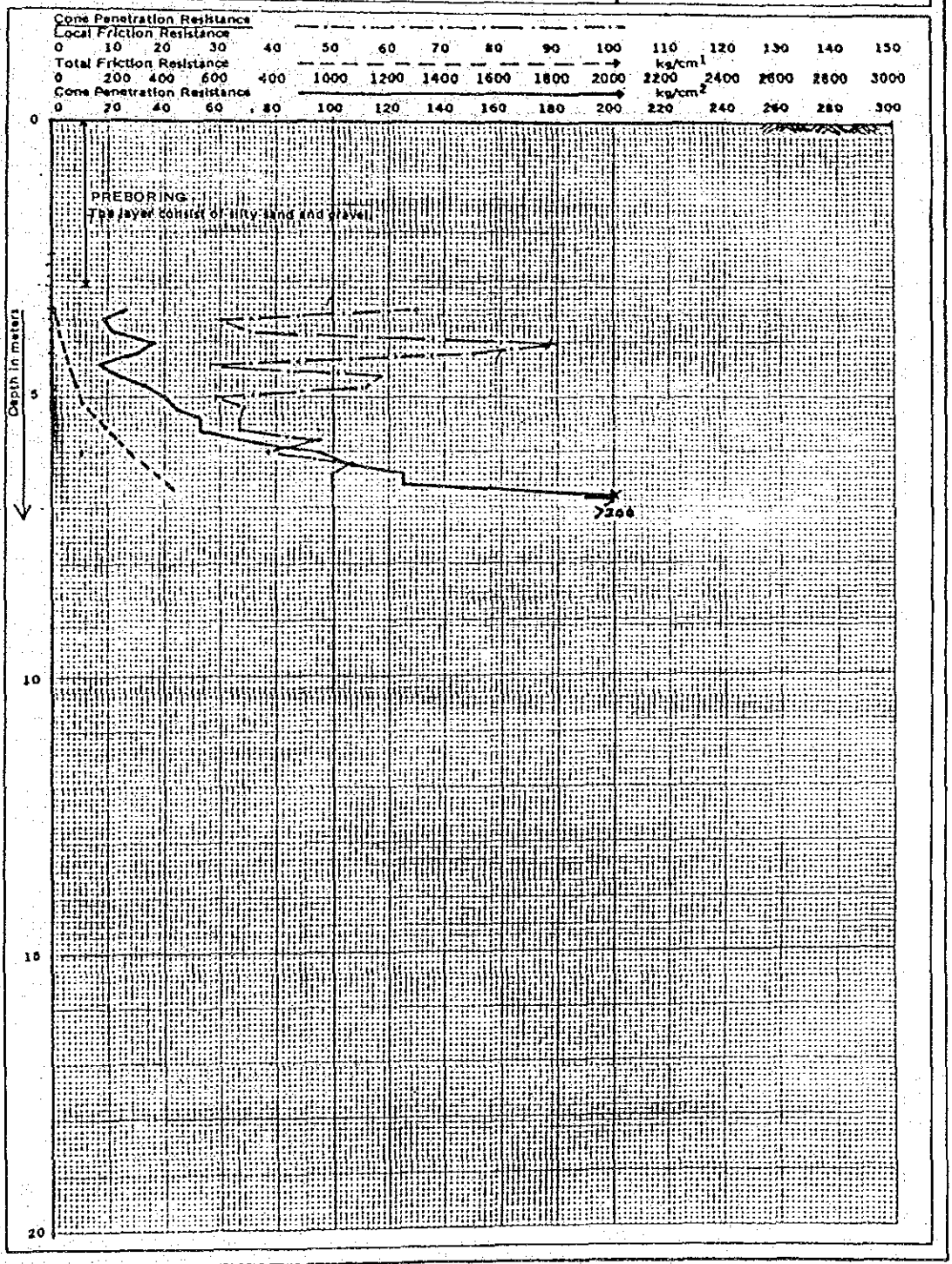
Bor/ POINT No.	Depth m	γ_s t/m³	γ_m t/m³	γ_d t/m³	w %	w_L %	w_P %	I_P %	I_L	w_S %	e	n %	Sr %	% finer by weight passing sieve No 200	qu kg/cm²		UU. ~~CU. CD.~~ Triaxial C kg/cm²	UU. ~~CU. CD.~~ Triaxial φ °	Consolidation. C_c	Consolidation. P_c kg/cm²
B.1	2.25 – 2.90	2.59	1.57	0.89	75.6	85.8	50.0	35.8	+0.72	–	1.90	65	100	88	–	–	0.14	27	0.65	
	5.00 – 5.20	2.63	1.62	1.02	58.6	81.0	45.3	35.7	+0.37	–	1.57	61	98	89	–	–	0.10	32	0.38	
B.2	1.00 – 1.70	2.56	1.76	1.32	33.6	35.7	23.2	12.5	+0.83	–	0.94	49	91	94	–	–	*	*	0.22	
	1.70 – 2.40	2.62	1.55	0.89	74.4	102.3	47.8	54.5	+0.49	–	1.95	66	100	94	–	–	0.08	5	0.51	
B.3	1.00 – 1.70	2.62	1.68	1.14	47.4	91.6	42.2	49.4	+0.11	–	1.30	56	96	74	–	–	0.4	5	0.31	
	3.00 – 3.60	2.62	1.69	1.06	58.9	113	50.9	62.1	+0.13	–	1.46	59	100	91	–	–	0.3	23	0.45	

Note : * samples can not be trimmed in good condition.


S1
B1
S3
B3
S2
B2

PROJECT	: 4 Floors Building	**DUTCH CONE GRAPH**	p.t. SOILENG
JOB NO.	: 1165	DUTCH CONE CAPACITY	: 2 Ton
CLIENT	: K. Ito Architects & Engineers.	TYPE OF B-CONE	: Friction Jacket Area 100 cm²
LOCATION	: Jalan Lembong No.11 BANDUNG	NOTE	: Cone Penetration Resistance >200 kg/cm² at −6.80 meters depth.
DUTCH CONE NO.	: S.1		
DEPTH IN M.	: 6.80 m.		
ELEVATION	: +719.826		
COORDINATE	: X:1006.103; Y:1003.939		
DATE OF TEST	: December 12, 1984		

Foreman	: Furqon N.A.	Calculated by	Deddy S.	Checked by	Wirastusrini
Dutch Cone Master	: Furqon N.A.	Drawn by	Deddy S.	Approved by	Rismantojo

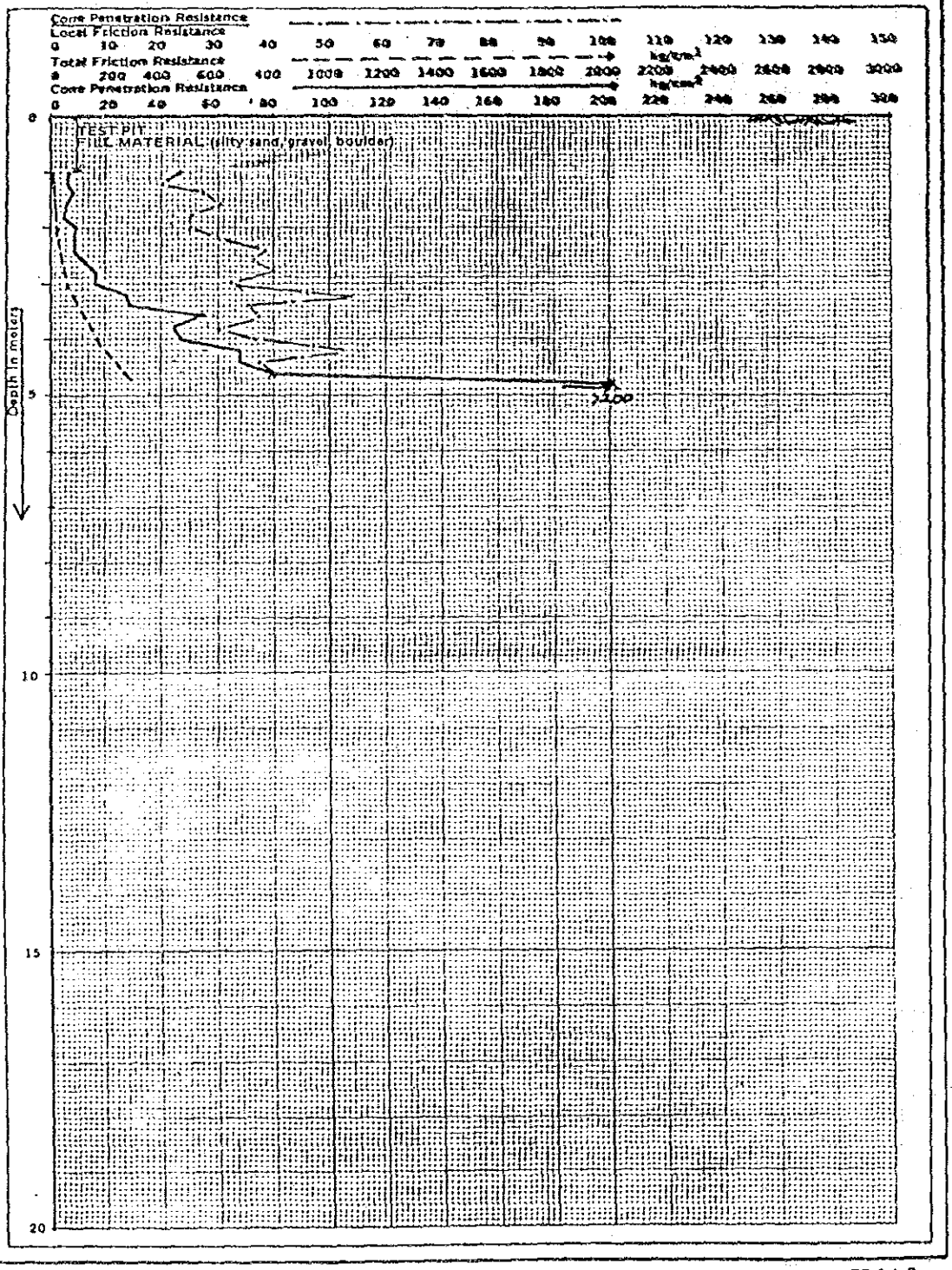


FORM SF.02

PLATE A.1.1

PROJECT	: 4 Floors Building	**DUTCH CONE GRAPH**	P.T. SOILENG
JOB NO.	: 1165	DUTCH CONE CAPACITY	: 2 Ton
CLIENT	: K. Ito Architects & Engineers	TYPE OF D-CONE	: Friction Jacket Area 100 cm²
LOCATION	: Jalan Lembong No.11 BANDUNG	NOTE	: Cone Penetration Resistance >200 kg/cm² at ~4.80 meters depth.
DUTCH CONE NO.	: S.2		
DEPTH IN M.	: 4.80 m.		
ELEVATION	: +718.490 m.		
COORDINATE	: X:1042.600 ; Y:1027.587		
DATE OF TEST	: December 14, 1984		

Foreman	: Furqon N.A.	Calculated by	: Daddy S.	Checked by	: Wirastusrini
Dutch Cone Master	: Furqon N.A.	Drawn by	: Daddy S.	Approved by	: Rismantojo

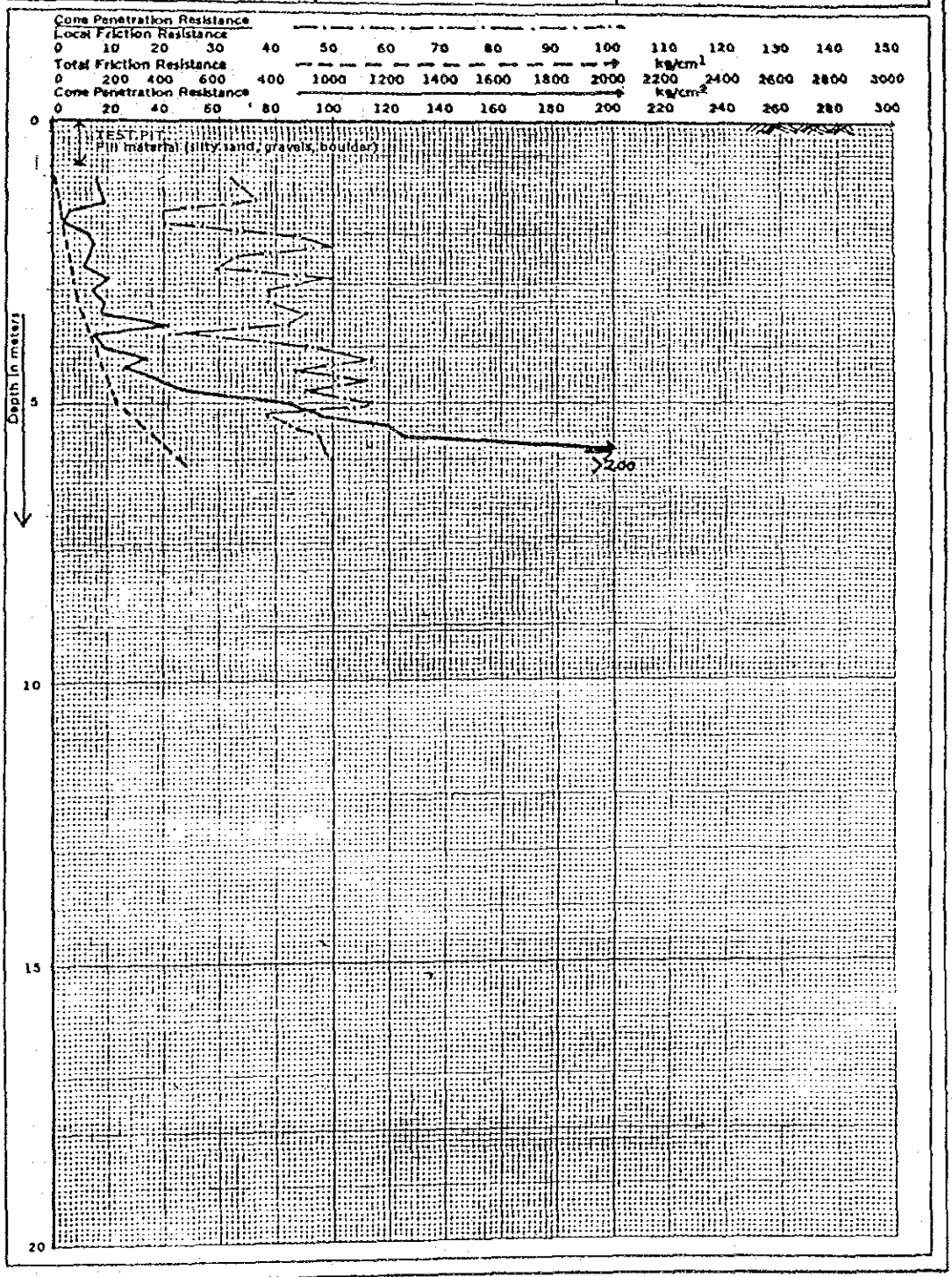


FORM SF.02

PLATE A.1,2

PROJECT	: 4 Floors Building	**DUTCH CONE GRAPH**	p.t. SOILENS
JOB NO.	: 1165	DUTCH CONE CAPACITY	: 2 Ton
CLIENT	: K.Ito Architects & Engineers	TYPE OF D-CONE	: Friction Jacket Area 100 cm^2
LOCATION	: Jalan Lembong No.11 BANDUNG	NOTE	: Cone Penetration Resistance >200 kg/cm^2 at −6.20 meters depth.
DUTCH CONE NO.	: S.3		
DEPTH IN M.	: 6.20 m.		
ELEVATION	: +719.990 m.		
COORDINATE	: X:1006.288 ; Y:1020.208		
DATE OF TEST	: December 13, 1984		

Foreman	: Furqon N.A.	Calculated by	: Deddy S.	Checked by	: Wirastuarini
Dutch Cone Master	: Furqon N.A.	Drawn by	: Deddy S.	Approved by	: Rismantojo



FORM SF.02

PLATE A.1.3

BORING LOG

P.t. SOILENS

PROJECT	: 4 FLOORS BUILDING		
JOB NO.	: 1165	DATE STARTED	: December 12, 1984
CLIENT	: K. ITO ARCHITECTS & ENGINEERS	DATE COMPLETED	: December 13, 1984
LOCATION	: Jalan Lemboong No.11 Bandung	BORING METHOD	: Coring, Sampling
BORE HOLE NO.	: B.1	SAMPLING METHOD	: Thin Walled (Shelby) Tube
ELEVATION	: +719.631 m.	STANDARD PENETRATION TEST TYPE	: Cable Hoisted Hammer (C.H.H.)
COORDINATES	: X=1006.958 Y = 1004.673		
DEPTH	: 15.40 m.		
GROUND WATER LEVEL	: —2.20 m. IN DEPTH.		

FOREMAN : Furqon N.A.	LOGGED BY : Furqon N.A.	DRAWN BY : Deody S.	APPROVED BY : Rismantojo
DRILL MASTER : A. Unang Makbul	REVIEWED BY : A. Sonosetio	CHECKED BY : Wiratiustini	

SCALE	SAMPLE	ELEVATION in meter	DEPTH in meter	USCS. SYMBOL	GRAPHIC SYMBOL	ROCK / SOIL DESCRIPTION	DEPTH in meter	POCKET PENETRATION TEST q_u Kg/cm²	DEPTH in meter	NUMBER OF BLOWS (BLOWS/6")	GRAPH OF N N / FOOT (20 40 60 80 100)	RECOVERY % (20 40 60 80 100)
			0.05			Asphalt concrete						
1			0.60	GM		SILTY, SANDY GRAVELS, brown coloured, coarse grained sand, poorly graded, Ø 0.50—5.00 cm, subangular gravels, loose, (fill material)						
			1.00	CH		BOULDER Ø 10 — 15 cm. (fill material)	1.30	0.25	1.50	1		
							1.80	0.25		30		
2	2.25		2.25	MH		SILTY CLAY, dark brown coloured, slightly organic matter, trace fine gravels, plastic, very soft, moist.	2.25	0.15				
3	2.90		2.90	CH		TUFFACEOUS SILT, brown coloured, gray mottled, slightly clayey, plastic, very stiff, moist.	2.90	3.25	3.05	9		
			3.35	ML		SILTY CLAY, brown coloured, slightly carbonized matter, plastic, stiff, moist.	3.35	1.75		30		
4			4.30	CH		TUFFACEOUS SILT, light gray coloured, yellow mottled, slightly clayey, low plastic, soft to medium stiff, moist to wet.	4.50	1.75				
5	5.00		5.00	CH			5.00	1.50		32		
	5.20		5.50	ML		SILTY CLAY, light brown coloured, gray mottled, plastic, stiff, moist.	5.20	>4.5	5.35	30		
6							5.65	>4.5				
			6.80			TUFFACEOUS SILT, light brown coloured, gray mottled, low plastic, very stiff to hard, moist.	6.50	>4.5				
7			7.00				7.00	>4.5	7.00	50		
						TUFFACEOUS SILT, light greyish yellow coloured, slightly very fine grained sand, becoming greyish brown coloured below 6.20 meters depth, very stiff to hard, moist.	7.12	>4.5		12	0 100	
8							8.00	>4.5				
						CEMENTED TUFF, greenish gray coloured, weakly cemented, hard.	9.00	>4.5		36		
9			9.00	ML					9.15			
			9.45				9.45	>4.5		30		
10				SM		SILTY SANDSTONE, brown coloured, medium to coarse grained, weakly to moderately cemented, soft rock.						
11			11.00			TUFFACEOUS SILT, light brown coloured, trace fine to medium grained sand, hard soil, (completely weathered siltstone)			11.15	65		
										30		
12						SILTY SAND, brown coloured, coarse grained sand, poorly graded, uncemented, very dense.						
13				SP		GRAVELLY SAND, brownish gray coloured, slightly silty, coarse grained sand, poorly graded, Ø 0.50—2.00 cm, angular to subangular gravels, uncemented, very dense.			13.15	45		
										30		
14												
15									15.15	88		
			15.40							25	0 100	
16						END OF THIS BORING. CASING DOWN TO —6.30 METERS DEPTH.						
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

WEATHERING		HARDNESS OF ROCK		HARDNESS OF SOIL		Proportions Used
				140 lb. Wt x 30" Fall on 2" O.D. Sampler		
F	- rock fresh, crystals bright, few joints may show slight staining.	very soft	- can be scratched easily with finger nail.	Cohesionless Density	Cohesive Consistency	
VSw	- rock generally fresh, joint stained, some joints may show clay if open.	soft	- can be scratched with finger nail.			
Sw	- rock generally fresh, joint stained and discoloration extends into rock up to 1 in. Open joints contain clay.	moderately hard	- can be scratched easily with knife, can't be scratched with finger nail.	0 to 10 loose	0 to 4 soft	trace 0 to 10%
Mw	- significant portions of rock show discoloration and weathering effects, except quartz.	hard	- difficult to scratched with knife.	10 to 30 medium dense	4 to 8 medium stiff	few 10 to 20%
W	- all rock except quartz discolored or stained some fragments of strong rock usually left.	very hard	- can't be scratched with knife.	30 to 50 dense	8 to 15 stiff	some 20 to 35%
HW	- mass effectively reduced to "Soil" with only fragments of strong rock remaining.			50+ very dense	30+ hard	and 30 to 50%
CW	- rock reduced to "Soil".					

FORM SF 01 F

PLATE A 2.1

BORING LOG

P.t. SOILENS

PROJECT	: 4 FLOORS BUILDING		
JOB NO.	: 1165	DATE STARTED	: December 16, 1984
CLIENT	: KITO ARCHITECTS & ENGINEERS	DATE COMPLETED	: December 17, 1984
LOCATION	: JL. LEMBONG NO.11 BANDUNG	BORING METHOD	: Coring, Samoling
BORE HOLE NO.	: B.3	SAMPLING METHOD	: Thin Walled (Shelby) Tube
ELEVATION	: +720.618 m.	STANDARD PENETRATION TEST TYPE	: Cable Hoisted Hammer (C.H.H.)
COORDINATES	: X=1008.761 ; Y=+1024.668		
DEPTH	: 20.14 M.		
GROUND WATER LEVEL	: −3.60 M. IN DEPTH.		

FOREMAN : Furqon N.A.	LOGGED BY : Furqon N.A.	DRAWN BY : Deddy S.	APPROVED BY : Rismantojo
DRILL MASTER : A. Unang Makbul	REVIEWED BY : A. Soedarto	CHECKED BY : Wirastuvini	

SCALE	SAMPLE	ELEVATION in meter	DEPTH in meter	USCS. SYMBOL	GRAPHIC SYMBOL	ROCK / SOIL DESCRIPTION	DEPTH in meter	POCKET PENETRATION TEST qu. Ks/cm²	STANDARD PENETRATION TEST: DEPTH in meter	NUMBER OF BLOWS (Blows/CM)	GRAPH OF N N / FOOT (20 40 60 80 100)	RECOVERY % / R.Q.D. % (20 40 60 80 100)
1	1.00		1.00	CH		SILTY CLAY, dark brown coloured, trace medium to coarse grained sand, slightly gravels, high plastic, stiff, moist.	1.00	1.75				
2	1.70		2.15	CH		SILTY CLAY, grayish brown coloured, slightly fine gravels, high plastic, medium stiff to stiff, moist.	1.70	1.75	1.85	5		
3	3.00			CH		TUFFACEOUS SILT, yellow, gray and brown coloured, slightly clay/high plastic, stiff to very stiff, moist.	2.15	2.00		30		
4	3.60						3.00	2.50	3.75	15		
5			5.00	ML		TUFFACEOUS SILT, light brownish yellow coloured, low plastic, slightly fine grained sand, very stiff, moist to wet.	3.60	3.25		30		
6			5.75				4.05	2.50				
7				GM		SANDY, SILTY GRAVELS, grayish brown coloured, rounded to subrounded gravels, Ø 0.50—4.00 cm, with boulders Ø 8.00 cm at 9.35 — 9.93 meters depth, uncemented, very dense.	5.00	3.25	5.15	22		
8							5.45	3.75		30		
9							5.75	>4.5				
10			10.00	SP		SILTY SANDY GRAVELS, brownish gray coloured, coarse grained sand, rounded to subrounded gravels, Ø 0.50—5.00 cm, uncemented, very dense.	6.00	>4.5				
11							7.00	>4.5	7.15	52		
12							7.45	>4.5		30		
13							8.00	>4.5				
14			14.00	SP		SILTY GRAVELLY SAND, brownish gray coloured, coarse grained sand, poorly graded, angular to subangular gravels, Ø 0.50—3.00 cm, uncemented, very dense.	9.00	>4.5	9.00	50		
15							9.12	>4.5		12		
16							9.85	>4.5				
17			17.00	SP		GRAVELLY SAND, brownish gray coloured, trace silty, medium to coarse grained sand, poorly graded, subangular gravels Ø 0.50—3.00 cm, becoming dark gray coloured below 19.00 meters depth, uncemented, very dense.	9.93	>4.5				
18							10.00	>4.5				
19							11.00	>4.5	11.15	88		
20			20.14			END OF THIS BORING, CASING DOWN TO −13.00 METERS DEPTH.	11.41	>4.5		26		
21							12.00	>4.5				
22							13.00	>4.5	13.15	89		
23							13.40	>4.5		25		
24							14.00	>4.5				
25							15.00	>4.5	15.15	50		
26							15.24	>4.5		9		
27							16.00	>4.5				
28							17.00	>4.5	17.15	50		
29							17.22	>4.5		7		
30							18.00	>4.5				
									19.15	50		
										10		
									20.15	50		
										14		

WEATHERING		HARDNESS OF ROCK		HARDNESS OF SOIL (140 lb. Wt. x 30" fall on 2" O.D. Sampler)				Proportions Used
F	rock fresh, crystals bright, few joints may show slight staining.	very soft	can be scratched easily with finger nail.	Consionless Density		Consesive Consistency		trace 0 to 10%
VSw	rock generally fresh, joints stained, some joints may show clay if open.	soft	can be scratched with finger nail.	0 to 10	loose	0 to 4	soft	few 10 to 20%
Sw	rock generally fresh, joint stained and discolorsation extend into rock up to 1 in. Open joints contain clay.	moderately hard	can be scratched easily with knife, can't be scratched with finger nail.	10 to 30	medium dense	4 to 8	medium stiff	some 20 to 35%
Mw	significant portions of rock show discoloration and weathering effects, except quartz.	hard	difficult to scratched with knife.	30 to 50	dense	8 to 15	stiff	and 30 to 50%
W	all rock except quartz discolored or stained some fragments of strong rock usually left.	very hard	can't be scratched with knife.	50+	very dense	30+	hard	
Mw	mass effectively reduced to "Soil" with only fragments of strong rock remaining.							
Cw	rock reduced to "Soil"							

FORM SF 01 B

PLATE A2.3.

BORING LOG

P.t. SOILENS

PROJECT	4 FLOORS BUILDING
JOB NO.	1165
CLIENT	K. ITO ARCHITECTS & ENGINEERS
LOCATION	JL. LEMBANG NO.11, BANDUNG
BORE HOLE NO.	B 2
ELEVATION	+718.536 M.
COORDINATES	X=1041.495; Y=1019.781
DEPTH	15.40 M.
GROUND WATER LEVEL	−5.70 M. IN DEPTH.

DATE STARTED	December 14, 1984
DATE COMPLETED	December 15, 1984
BORING METHOD	Coring, Sampling
SAMPLING METHOD	Thin Walled (Shelby) Tube
STANDARD PENETRATION TEST TYPE	Cable Hoisted Hammer (C.H.H.)

FOREMAN : Furqon N.A.
DRILL MASTER : A. Unang Makbul

LOGGED BY : Furqon N.A.
REVIEWED BY : A. Soedarto

DRAWN BY : Deddy S.
CHECKED BY : Wiratusuhi

APPROVED BY : Rismantojo

SCALE	SAMPLE	ELEVATION in meter	DEPTH in meter	USCS. SYMBOL	GRAPHIC SYMBOL	ROCK / SOIL DESCRIPTION	DEPTH in meter	POCKET PENETRATION TEST q_u, Kg/cm²	DEPTH in meter	NUMBER OF BLOWS (blows/25 cm)	GRAPH OF N / FOOT (20, 40, 60, 80, 100)	RECOVERY % (20, 40, 60, 80, 100)	R.Q.D. % (20, 40, 60, 80, 100)
			0.00			Asphalt & pavement concrete plate.							
1	1.00			CL		SANDY, SILTY CLAY, dark brown coloured, trace gravels, with boulder Ø 10 – 15 cm from 0.06 – 0.30 meters depth, plastic, soft to medium stiff, moist.	1.00	1.75					
2	2.40	1.70	1.70	CH		SILTY CLAY, greenish gray coloured, slightly fine gravels, plastic, medium stiff to stiff, moist.	1.70	1.75					
3			2.90				2.50	1.50	2.55	6			
				MH		TUFFACEOUS SILT, greenish gray coloured, trace medium to coarse grained sand, becoming brown coloured below 3.70 meters depth, stiff to very stiff, moist.	2.90	1.75		30			
4							3.50	2.00	3.65	22			
							3.90	>4.5		30			
			4.50				4.50	>4.5					
5				SP		SILTY, GRAVELLY SAND, brown coloured, coarse grained sand, poorly graded, size Ø 0.50 – 3.00 cm angular gravels, uncemented, very dense.	5.00	>4.5		50			
			5.20				5.20	>4.5	5.15	5	N >100		
6						SILTY SANDSTONE, brown coloured, fine to coarse grained sand, weakly cemented, soft rock.	6.00	>4.5					
7			7.00				7.00	>4.5		78			
				SP		SAND, brown coloured, slightly silty, coarse grained, poorly graded, uncemented, very dense.	7.45	>4.5	7.15	30			
8			7.45				8.00	>4.5					
				SM		GRAVELLY, SILTY SAND, dark gray coloured, medium to coarse grained sand, very dense (completely weathered of silty sandstone).	9.00	>4.5	9.00	50			
9							9.11	>4.5		11	N >100		
10							10.00	>4.5					
11			11.00				11.00	>4.5	11.15	45			
							11.45	>4.5		30			
12				SP		GRAVELLY SAND, dark gray coloured, trace silty, coarse grained sand, poorly graded, angular to subangular gravels, Ø 0.50 – 2.00 cm, uncemented, very dense.	12.00	>4.5					
13							13.00	>4.5	13.15	61			
							13.45	>4.5		30			
14							14.00	>4.5					
15							15.00	>4.5	15.15	60			
			15.45				15.45	>4.5		30			
16						END OF THIS BORING. CASING DOWN TO −4.50 METERS DEPTH.							
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													

WEATHERING

- F - rock fresh, crystals bright, few joints may show slight staining.
- VSw - rock generally fresh, joint stained, some joints may show clay if open.
- Sw - rock generally fresh, joint stained and discoloration extends into rock up to 1 in. Open joints contain clay.
- MW - significant portions of rock show discoloration and weathering effects, except quartz.
- W - all rock except quartz discolored or stained some fragments of strong rock usually left.
- HW - mass effectively reduced to "Soil" with only fragments of strong rock remaining.
- CW - rock reduced to "Soil".

HARDNESS OF ROCK

- very soft - can be scratched easily with finger nail.
- soft - can be scratched with finger nail.
- moderately hard - can be scratched easily with knife, can't be scratched with finger nail.
- hard - difficult to scratched with knife.
- very hard - can't be scratched with knife.

HARDNESS OF SOIL

140 lb. Wt. & 30" fall on 2" O.D. Sampler

Cohesionless Density		Cohesive Consistency	
0 to 10	loose	0 to 4	soft
10 to 30	medium dense	4 to 8	medium stiff
30 to 50	dense	8 to 15	stiff
50+	very dense	30+	hard

Proportions Used

trace	0 to 10%
few	10 to 20%
some	20 to 35%
and	30 to 50%

FORM SF 01 E

PLATE A.2.2

JICA