インドネシア共和国
水道・環境衛生訓練センター
建設計画事前調査報告書

18274
JICA LIBRARY
1068108[8]

昭和63年 5 月

国際協力事業団

国際協力事業団
18274

序　　文

日本国政府はインドネシア共和国政府の要請に基づき，同国のジャカルタ郊外ブカシ市をプロジェクト・サイトとする水道・環境衛生訓練センター建設計画にかかる事前調査を行うことを決定し，国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は，昭和63年２月22日より３月10日まで，外務省経済協力局無償資金協力課諏訪　潔氏を団長とする事前調査団を現地に派遣した。

調査団は，インドネシア共和国政府関係者と協議を行うとともに，プロジェクト・サイト調査および資料収集を実施し，帰国後の国内作業を経て，ここに本報告書提出の運びとなった。

本報告書が，今後予定されている基本設計調査の実施，その他関係者の参考として活用されれば幸いである。

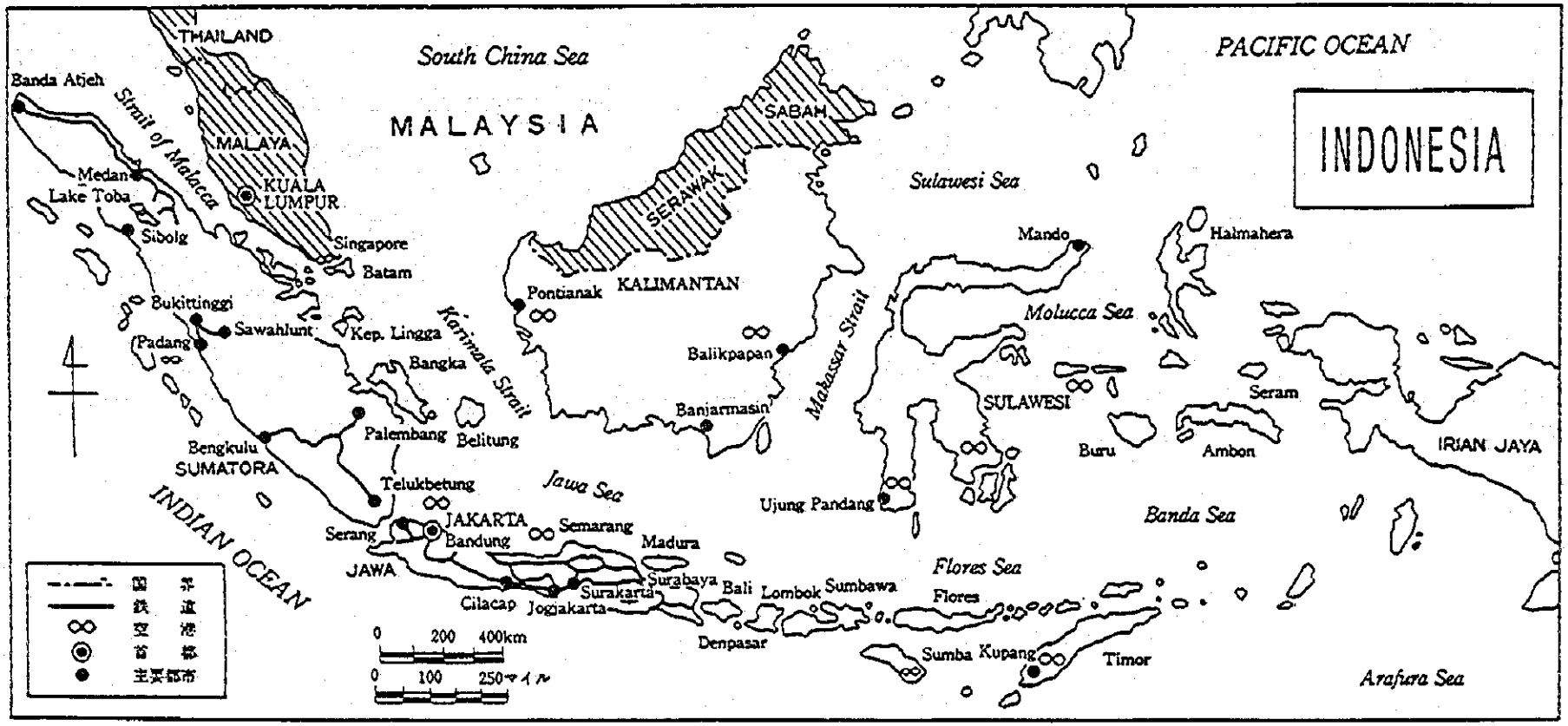
終りに，本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し，心より感謝の意を表するものである。

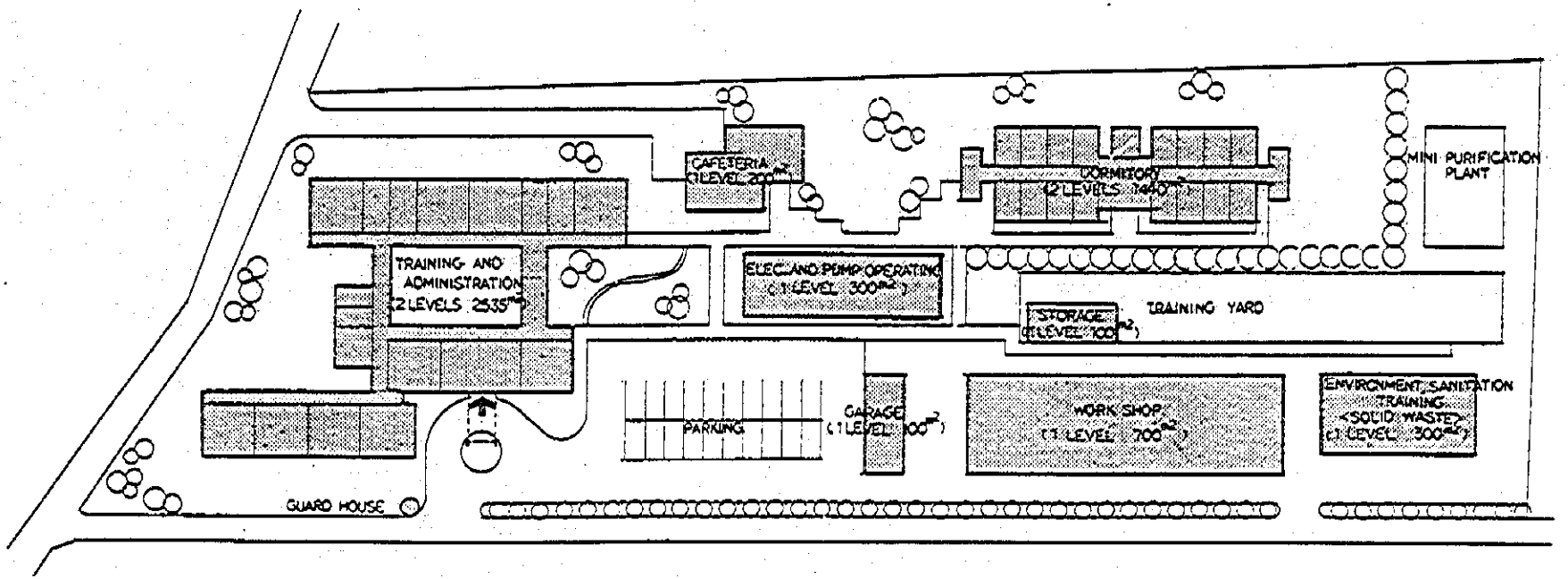
昭和63年５月

国　際　協　力　事　業　団

理　事　　中　村　順　一

インドネシア全図

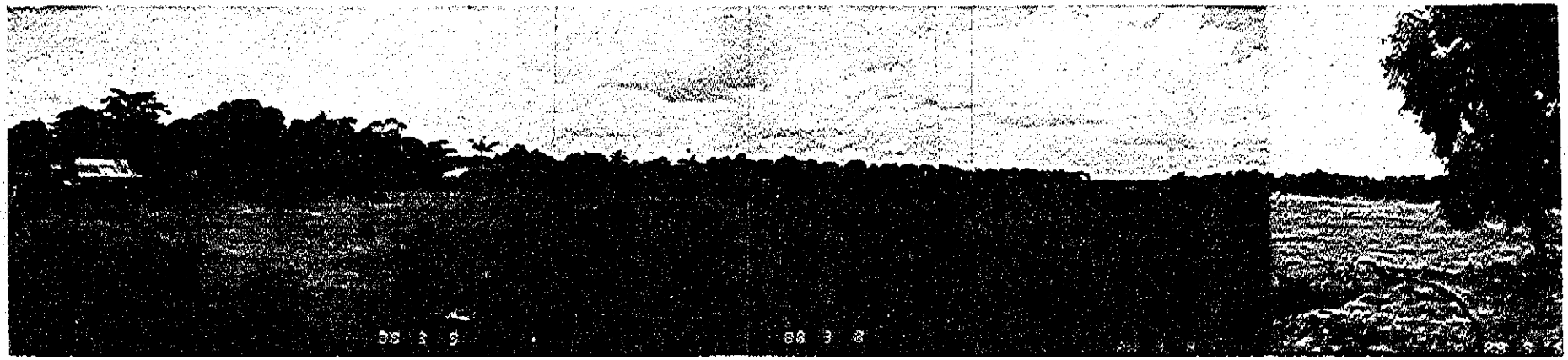

INDONESIA
PACIFIC OCEAN
South China Sea
MALAYSIA
THAILAND
MALAYA
KUALA LUMPUR
SABAH
SERAWAK
KALIMANTAN
Banda Atjeh
Strait of Malacca
Medan
Lake Toba
Sibolg
Singapore
Batam
Bukittinggi
Padang
Sawahlunt
Kep. Lingga
Bangka
Karimata Strait
Pontianak
Balikpapan
Banjarmasin
Mahassar Strait
Palembang
Belitung
Bengkulu
SUMATORA
Telukbetung
INDIAN OCEAN
Jawa Sea
JAKARTA
Serang
Bandung
Semarang
Madura
JAWA
Cilacap
Jogjakarta
Surakarta
Surabaya
Bali
Lombok
Sumbawa
Denpasar
Sulawesi Sea
Mando
Halmahera
Molucca Sea
SULAWESI
Seram
Buru
Ambon
IRIAN JAYA
Ujung Pandang
Banda Sea
Flores Sea
Flores
Sumba
Kupang
Timor
Arafura Sea
0 200 400km
0 100 250マイル



施設全体配置図（案）

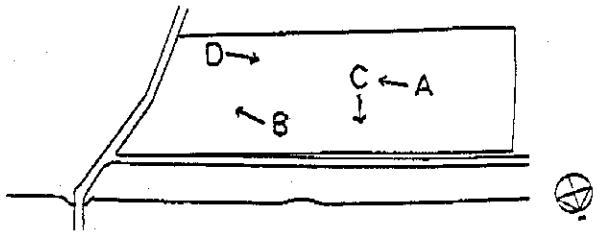
TRAINING CENTER FOR WATER SUPPLY AND ENVIRONMENTAL SANITATION

SITE LAYOUT PLAN S : 1/600



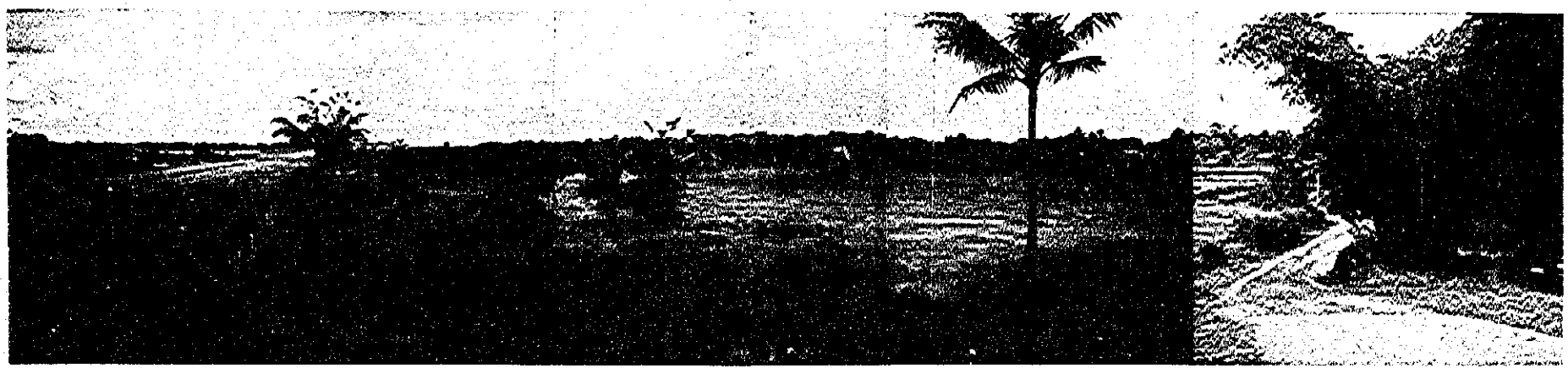
A

B

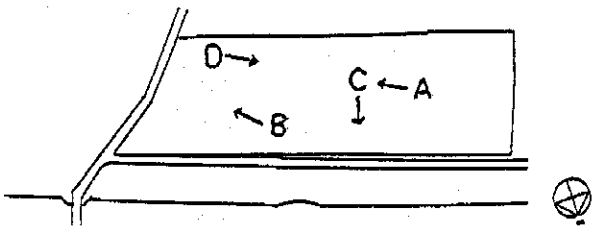


建設予定地

C

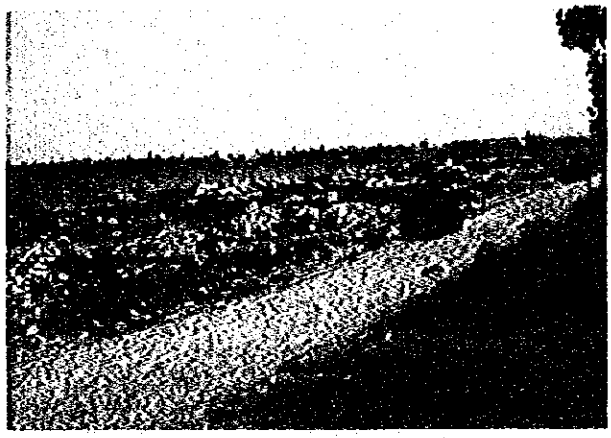


D



建設予定地

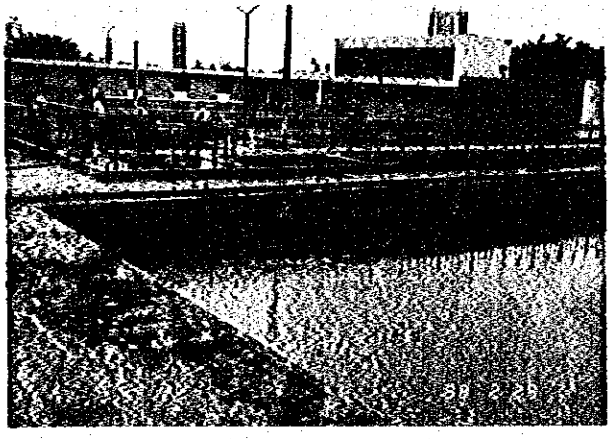
ジャカルタ市チャクンチリンチン埋立地
（ごみによる湿地の埋立てのため，
地下水汚染等が懸念される）



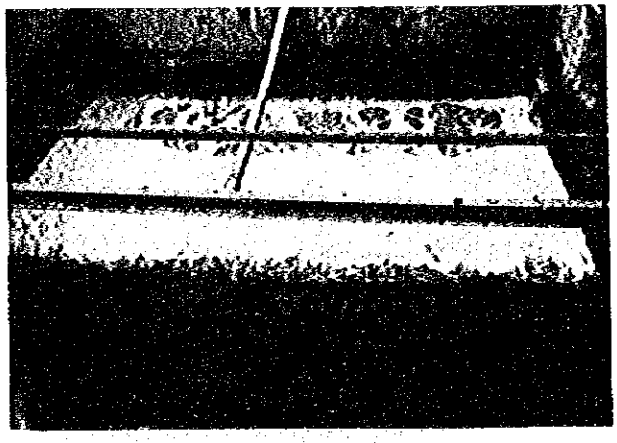
ジャカルタ市チャクンチリンチン埋立地
（非衛生的な埋立地に住んで有価物を
回収する人々の家がみえる）

ジャカルタ市清掃局・清掃車両基地

ジャカルタ市清掃局のごみ質分析室
（管理，分析能力の向上をはかる訓練が必要）



プジョンポンガン浄水場



プジョンポンガン浄水場
（原水に凝集剤を入れて処理しているところ）

要　　約

インドネシア国の水道普及率は都市及び都市化途上地域では人口の約40%，地方の農村地域では人口の約32%であり，主たる水道事業及び廃棄物事業は公共事業省の都市住宅総局の水道局・環境衛生局が所管している。都市住宅総局では，都市及び都市化途上地域における，人口の流入，それに伴う市街地，住宅地域の拡大に対応する給水能力の拡大，廃棄物の効率的処理を急務としており，これらの問題を解決するため，現在実施中の第4次国家計画（84－89）において，水道整備の目標を普及率の向上とサービス水準の向上とに置いている。即ち，同計画の終了年である1990年において，都市及び都市化途上地域において，水道の普及率を75%，地方の農村地域では普及率を55%とすることを目標としている。また，環境衛生については，主要都市の家庭廃棄物の50%を，また商業廃棄物の100%を1990年までに処理対象とすることが行政目標となっている。

水道及び環境衛生施設の拡大，既存施設の効率的運営には，財政投資とともに水道，環境衛生に携わる技術者の養成が不可欠であり，都市住宅総局では，1981年以来，水道環境衛生に関するいくつかのトレーニングコースが実施され，人材の育成に尽力してきた。しかしながら，訓練のインストラクター，適切な訓練施設，必要な予算が不足し，満足な成果を得ていない。

かかる現状並びに人材育成の重要性に鑑み，インドネシア国政府は，水道・環境衛生の全国的訓練センター設立の計画を立て，その施設建設と機材供与につき我が国に無償資金協力を要請してきた。

インドネシア国側から要請のあった主な施設，機材は下記の通りである。

<u>施　設</u>

研修棟，宿泊棟，ワークショップ，車庫，倉庫，食堂，小型浄水場，漏水調査訓練場，廃棄物，デモンストレーション・プラント等。

<u>機　材</u>

視聴覚教育機材及び印刷用機材

コンピューター及び製図用具

計測用教材及びモジュール

機械電気，設備機器

水道及び廃水・水質試験機材

固形廃棄物試験用機材

漏水調査用機材

管路敷設機材

浄水及び廃水処理機材
廃棄物処理機材
水道メーター及び試験設備
事業用車両

日本政府はこれを受けて，この計画の可能性を調査するため，外務省無償資金協力課課長補佐諏訪　潔氏を団長とする事前調査団の派遣を決め，昭和63年２月22日より３月10日まで18間に亘って，国際協力事業団が調査を実施した。調査団は水道・環境衛生訓練センター建設予定地の踏査，インドネシア側関係者との協議，関連施設，現在の研修の実施状況等を調査するとともに，無償資金協力資金協力案件としての妥当性を検討し，その結果を報告書として取りまとめた。

調査の結果，水道・環境衛生分野においては，国家人材育成計画（HRDP）により過去より訓練・研修が行なわれてきたものの，現在までの育成者（実績）数はその計画をかなり下回っており，その原因は適切な訓練施設の不足によるものであることが明らかとなった。水道分野では，水道局がジャカルタ周辺の浄水場にいくつかの研修用の極めて小規模の施設を有しているのみであり，環境衛生分野においては専用の施設は一切ないのが実情である。以上から，本センターがインドネシア国に設立されれば，国内各地の中心的センターとして，同国の当該分野技術者の人材育成に大きく貢献することが期待されることから，本計画の実施の必要性が認められた。

本センターの主な業務は水道，し尿処理，廃棄物処理に係わる訓練とし，下水及び排水に係わる訓練は含まないこととした。

また，本施設の建設予定地は，ジャカルタ市より約30キロのブカシ市にある公共事業省所有の約1.2ヘクタールの敷地とする。

施設及び機材の内容については，概ね上記の要請内容で適当と思われるが，詳細については基本設計時に決定するものとする。

目　　次

序　　文
地　　図
写　　真
施設全体配置図（案）
要　　約

第1章　緒　論 …… 1
1－1　事前調査団派遣の経緯及び目的 …… 1
1－2　調査団の構成 …… 1
1－3　調査日程 …… 2
1－4　主要面会者リスト …… 3

第2章　計画の背景 …… 5
2－1　協力要請の背景 …… 5
2－2　協力要請の概要 …… 6
(1)　プロジェクトの目的 …… 6
(2)　事業計画の概要 …… 6
(3)　トレーニングセンターの建設予定地 …… 6
(4)　施設計画 …… 7
(5)　技術協力の概要 …… 7
2－3　インドネシア国の水道及び環境衛生の状況 …… 8
(1)　水　道 …… 8
(2)　環境衛生 …… 12
(3)　人材開発計画 …… 14
2－4　公共事業省都市住宅総局（Cipta Karya）の組織 …… 17
(1)　機構 …… 17
(2)　予　算 …… 20
2－5　調査目的及び調査内容 …… 21
2－6　調査結果 …… 22
(1)　協議事項 …… 22
(2)　確認事項 …… 22

(3) その他重要な討議事項 …… 23
(4) フィールド調査 …… 24
2－7 無償資金協力要請に至る経緯 …… 25

第3章 計画の概要 …… 27
3－1 基本的事項 …… 27
3－2 訓練事業計画 …… 27
(1) 訓練計画 …… 27
(2) 訓練講師の確保 …… 30
(3) 訓練用施設及び資機材計画 …… 30
3－3 訓練実施体制 …… 32
(1) 実施期間，組織，スタッフ …… 32
(2) 予 算 …… 33
3－4 訓練施設計画 …… 35
(1) 敷地 …… 35
① 位置，面積 …… 35
② 地質，地耐力 …… 35
③ 自然条件 …… 36
④ 近隣のインフラ状況 …… 36
(2) 施設計画 …… 36
① 配置計画 …… 36
② 施設規模 …… 37
③ 施設のグレード …… 41
④ 施設の構造 …… 41
⑤ 設備計画 …… 42
ア．空調・換気設備計画 …… 42
イ．給排水・衛生設備計画 …… 42
ウ．電気設備計画 …… 43
⑥ 内装，備品 …… 44
3－5 類似関連施設 …… 46
(1) タイ王国水道技術訓練センター …… 46
(2) スラバヤ地方水道訓練センター …… 47

第4章　協議の概要 …… 49
4－1　要請内容とインドネシア国側その後の意向 …… 49
4－2　実施責任機関 …… 49
4－3　両国の負担事項 …… 50
4－4　調査団の見解 …… 50

第5章　結　論 …… 51
5－1　計画の意義，効果 …… 51
5－2　基本設計調査の範囲 …… 51
5－3　基本設計調査の実施に関する提言と勧告 …… 51

別添資料－1　ミニッツ …… 53
別添資料－2　施設関係資料 …… 65

第1章 緒　論

1－1 事前調査団派遣の経緯及び目的

インドネシア国政府においては，上水道整備計画のための努力は，過去三次に渡る開発5ヶ年計画（REPELITA I　II　III）に於ても重点項目として取扱われてきた。この結果第三次5ヶ年計画の最終年である1984年の段階で，都市及び準都市人口の40%が水道の恩恵をうけるに至り，又非都市部人口の32%が井戸水の供給を受けるに至っている。一方，環境衛生施設については，同年迄の達成率は35%の低きにとどまっているのが現状である。政府は，これに対して1990年時点で都市及び準都市総人口の75%，非都市部人口の55%に対して水道水の供給を行うよう計画した。同時に政府は，本計画の成否はひとえに研究促進，管理運営をになう職員の計画能力，あるいは技術レベルの向上によるものであると認識しており，上下道施設の建設と同時に公共事業省職員及び地方自治体（水道事業体）職員の技術訓練を重点課題とし，ジャカルタ郊外ブカシ市に中央研究センターの設立を構想するとともに，これに係るプロ技協並びに無償資金協力につき我が国に対して要請越したものである。

この要請を受けて日本国政府は事前調査を派遣し（63年2月22日～3月10日），計画の妥当性を確認するとともに基本設計調査の範囲を策定した。

1－2 調査団の構成

本プロジェクトの計画に当り，事前調査のため下記調査団が派遣された。

調査団の構成

・事前調査団（1988年2月22日～3月10日）

団長	諏訪　潔	外務省経済協力局無償協力課長補佐
訓練計画（水道）	真柄泰基	厚生省国立公衆衛生院衛生工学部長
訓練計画（環境衛生）	鏑木儀郎	厚生省水道環境部浄化槽室長補佐
建築計画	高　雄二	㈱大沼設計事務所

1－3 調 査 日 程

事　前　調　査　(1988年2月22日～3月10日)

日順	月 日	曜日	調 査 内 容
1	2／22	月	諏訪団長　バンコック着，東京－バンコックJL717
2	2／23	火	無償資金協力施設参考調査 タイ王国水道技術訓練センター（バンケン）
3	2／24	水	諏訪団長　バンコック－ジャカルタ　TG413 真柄，高　東京－クアラルンプール－ジャカルタJL721 公共事業省都市住宅局総局長表敬訪問，調査方針，内容行程打合せ
4	2／25	木	日本大使館表敬訪問，調査方針，内容行程打合せ JICA事務所表敬訪問，調査方針，内容行程打合せ 公共事業省都市住宅総局協議 内閣官房付技術協力調整委員会事務局長表敬訪問
5	2／26	金	公共事業省都市住宅局協議
6	2／27	土	公共事業省事務次官表敬訪問 サイト　踏査　形状，寸法確認 無償資金協力施設参考調査灌漑排水施工センター（CGSC）
7	2／28	日	団内打合せ 錆木　東京－ジャカルタ　GA873 プレジデントホテル着
8	2／29	月	類似施設視察 ジャカルタ市プジョンポンガン浄水場， 公共事業省プジョンポンカントレーニングセンター ジャカルタ市チャクンチリンチン廃棄物処理場 無償資金協力施設参考調査プロガドン浄水場
9	3／1	火	公共事業省都市住宅総局協議（上水道） 高，都市住宅総局公共建築局協議 公共事業省都市住宅総局協議（環境衛生）
10	3／2	水	公共事業省都市住宅総局協議
11	3／3	木	公共事業省都市住宅総局ミニッツドラフト協議 諏訪団長　錆木　サイト視察ジャカルタ市清掃局 ジャカルタ市ブログパンし尿処理施設視察 サリーパシフィックホテルにてミニッツ署名変更
12	3／4	金	日本大使館JICA事務所報告 真柄帰国，ジャカルタ－クアラルンプール－東京JL722
13	3／5	土	諏訪団長，錆木帰国，

日順	月　日	曜日	調　査　内　容
14	3／6	日	高，資料整理
15	3／7	月	高，スラバヤ出張 公共事業省スラバヤ地方水道訓練センター（PTU）建設 工事現場視察，支所にて同計画について質疑
16	3／8	火	高，サイト踏査（竹中氏同行） 小規模工業普及員訓練センター（CEVEST）視察
17	3／9	水	高，日本大使館JICA事務所報告 高帰国，ジャカルター東京　到着3月10日　JL722

1－4　主要面会者リスト

●インドネシア側関係者

Ministry of Public Works

Ir. Radinal Moochtar	- Secretary General Ministry of Public Works
Ir. Soenarjono Danoedjo	- Director General of Human Settlement Ministry of Public Works
Ir. Soeratmo Notodipoero	- Director of Water Supply, Directorate General of Human Settlement Ministry of Public Works
Ir. Mrtsanto, DS	- Director of Environmental Sanitation Directorate General of Human Settlement Ministry of Public Works
Ir. Hendropranoto Susele	- Director of Program Development Directorate General of Human Settlement Ministry of Public Works
Drs. Sukrisno	- Head of Bureau for International Cooperatin Ministry of Public Works
Ir. Sahat Mulia Ritonga	- Head of Building & Research Center Ministry of Public Works
Ir. Darmawan Saleh	- Head of Subdirectorate for Technical Development Directorate of Water Supply
Ir. Suwardji Trisno, M.Sc.	- Head of Subdirectorate for Technical Development Directorate of Environmental Sanitation
Ir. Risyana Sukarma Dipl.HF	- Head of Subdirectorate Directorate of Institutional Building
Ir. Kusniati	- State of Directorate of Water Supply
Ir.Noldy S. Makalew	- Program of Directorate of Water Supply
Ir. Daru Sukamto	- Staff Directrate of Water Suuly
Ir. Reifeld	- Staff of Directorate of Progran Development

Secretariat Cabine

Moch. Widodo Gondowardoyo, SH	- Head of Bureau of Technical Cooperation, Secretariat Cabinet

East Java Water Supply Projec

(Kelurahan Wiyung Kecamatan Karangpilang Surabaya)

Ir. Kalki Asmorototo	Project Manager, East Java Water Supply Project, Ministry of Public Works
Ir. Alex A. Chcalik	Deputy Project Manager, East Java Water Supply Project, Ministry of Public Works
Mr. Michael J. Page	Project Management Unit Advisor, East Java
Bc Mice Miwes	Water Supply Project Sir M. Macdnald & Partners
Drs. Abus Sudjak M. Ed	Senior Consultant Special Training & Management Development Pt Unisystem Utama Ltd.
In. Irviandi Basuki	Architect PF Astron Polaris Design Engineering Consulting

●日 本 側 関 係 者

在インドネシア大使館	宇 塚 公 一	一等書記官
JACAジャカルタ事務所	北 野 康 夫	所 長
	佐 藤 幹 治	次 長
	松 岡 和 久	次 長
	石 塚 準 次	所 員
日本人専門家	竹 中 勝 信	(水道)
	山 村 尊 房	(廃棄物)

第２章　計画の背景

インドネシア国政府の要請に応え，日本国政府は，国際協力事業団を通じて水道・環境衛生研究訓練センターの基礎調査に係る事前調査団を派遣することを決定した。国際協力事業団(JICA)は，外務省経済協力局無償資金協力課課長補佐諏訪　潔氏を団長とする事前調査団をインドネシア国に２月22日から３月10日にかけて派遣した。

２－１　協力要請の背景

インドネシアにおいては，水道施設整備と環境衛生の向上施策が着実に図られてきたが1984年初めの第３次国家開発計画（REPELITA　III）の終了時において，都市（人口２万人以上）及び都市化途上地域（人口３千人以上２万未満）の人口の40%が水道管による給水を利用し，農村地域の人口の32%が，ハンドポンプ等による水利用を行っている。一方，環境衛生のついての公的サービス普及率は35%に留まっていた。

現在実施中のREPELITA　IV (1984－1989) では，水道整備の目標を普及率の向上とサービス水準の向上とに置き，計画の終了年である1990年において，都市及び都市化途上地域において普及率を75%，農村地域において普及率を55%とすることを目標としている。そのため，新しい水道施設の整備を150の小都市と1,800の農村地域で実施し，350市での拡張計画を実施することが計画の中に盛り込まれている。

これに加え，REPELITA　IVにおける環境衛生計画では，廃棄物の収集処分施設等の整備を図ることとしている。しかし，環境衛生施設の整備は極度に遅れているのが実状である。

中央及び地方の政府においては，数多くの開発プロジェクト実施中であるが，その成否は，それにかかる人材と投資にかかっている。インドネシア国における水道と環境衛生の行政責任は地方政府におかれているが，資金と人材不足のため実際のプロジェクトの準備と実施は，資金面も含め，中央政府によっておこなわれている。水道と環境衛生関係プロジェクトは，公共事業省都市住宅総局 (Cipta Karya) の管轄であり，その担当部局として，水道局及び環境衛生局が置かれている。

そのため，Cipta Karyaでは，インドネシア国の水道環境衛生分野において必要なトレーリニングを実施するため，ジャカルタに中央研究研修センターを設立することを計画し，技術者，現場技師，関係職員等に対して研修等を実施することにより，水道及び環境衛生に関する計画，設計，建設，運転，管理上の適切な技術を修得させるとともに，水道・環境衛生分野の健全な発展に寄与することを目的として，これに関する無償資金及び技術協力をわが国に要請したものである。

2－2　協力要請の概要

協力要請に記載されている内容は次の通りである。

(1)　プロジェクトの目的

a．国家の水道環境衛生計画に関係する中央政府，地方政府の人材開発を行うため，ジャカルタに中央研究研修施設を建設する。

b．実務研修を含めた水道環境衛生部門の研究研修設備を整備する。

c．無償資金協力による施設・設備を用いて水道環境衛生の技術レベルの向上のための研究を行う。

d．日本政府派遣専門家の協力により，センターの運営のためのインドネシア国側のスタッフの養成を行う。

(2)　事業計画の概要

水道部門での事業計画は具体的に記すと，

a．年間約6,000人を研修対象とする。

b．質の高い講師陣を養成確保する。

c．小型浄水施設を用いて，特に薬品注入管理，ろ過池洗浄など運転管理についての研修を行う。

d．水道管からの漏水防止技術についての研修を行う。

e．試験室における物理的，化学的，生物学的水質試験の研修を行う。

f．水道技術の向上のための研修を行う。

g．メーターの読み取り，設置に関する研修を行う。こと等である。

また，環境衛生部門での事業計画は具体的に記すと，

a．年間約4,500人を研修対象とする。

b．中央及び地方政府の計画，技術管理，財政，研究開発担当の資質の高い職員を確保

c．これらの職員の能力，技能を向上させる。

d．地域会社に対し，低コスト衛生技術を用いた施設の開発，操作，維持管理等に関する環境衛生上の知識を普及すること等である。

これらの事業計画の期間は，1988年を初年度とする５年間とする。この期間内に研修に必要な施設，設備，資材，機材，ガイドラインを整備する。この５年間に当該分野で研修を必要とする人員の３分の２に対して研修を行うこととする。トレーニングは，基礎，中級，上級の３つのクラスに区分し，水道で30コース，環境衛生で10コース及び両分野共通の25コースを実施するものである。

(3)　トレーニングセンター建設予定地

インドネシア政府は，施設の建設に必要な用地を確保し，水道，電気，その他の基礎整備を行

う。

ジャカルタの中央トレーニングセンターの建設予定地は，Cipta Karyaから約30kmのBekasiの公共事業省灌漑排水施工センター（CGSC）の敷地に隣接している12,000平方メートルの用地である。（別添資料－2参照）

(4) 施設計画

施設内容は次の通りである。

・本館：総床面積5,490平方メートル（4階建て）

講義室，10

実験室，3

準備室，1

コンピュータ研修室，1

講堂，　1（視聴覚室を兼ねる）

会議室，2（セミナー室を含む）

図書館兼談話室，1

計器室，1

研究室，1

印刷室，1

所長室，1

教務室，3（水道・衛生専門家，カウンターパート用）

事務室，1

休憩室，1

保健室，1

倉庫，　3

・宿泊設備：空調付き，2－3人用　30室，1人用5室

・機械作業施設：設備付き

・電気作業施設：設備付き

・食堂

・水道管路実務研修施設（配管，漏水）

・実習用小規模水道，環境衛生施設

・警備員宿直施設

・駐車施設等

(5) 技術協力の概要

本事業の効率的な進捗を図るため，日本の水道・環境衛生に係わる技術の移転を図るものとす

る。日本人専門家は教育訓練計画の策定等，インドネシア人専門家と共に教材の改良・開発を図りつつ，インドネシア人専門家の養成を速やかにするため，次のような職種の日本人専門家の派遣を要請している。

・派遣専門家

ア．長期専門家

チームリーダー	1名
浄水専門家	1名
管路敷設管理専門家	1名
機械設備専門家	1名
電気設備専門家	1名
水質専門家	1名
廃棄物専門家	1名
衛生教育専門家	1名
コーディネーター	1名

イ．短期専門家

水道管理専門家	1名
水道計画設計専門家	1名
水道機材専門家	1名
環境衛生管理専門家	1名
廃棄物計画専門家	1名
廃棄物処理専門家	1名
衛生処理処分専門家	1名

2－3　インドネシア国の水道及び環境衛生の状況

(1) 水道

インドネシア国は人口は約176百万人であり，その国民一人当の所得は約580ドル（1984）といわゆる低所得開発途上国に位置ずけられる。人口増加率は国全体で2.3%（都市部2.8%，農村部2.0%）と高く，特にジャワ等及び都市部の人口増加率は大きい。

水道及び廃棄物（し尿及び固形廃棄物）の処理処分は生活衛生の保持に不可欠な施設である。国連「水と衛生の十年間（International Water Supply and Sanitation Decade 1981-1990）」に象徴されるごとく，いわゆる人間の尊厳を守るために最低限必要なこれらの環境衛生施設の整備は国際的にも大きな命題となっている。国連は（1980年11月，第55回総会決議35/18）「国連水と衛生の十年計画」の目標を1990年までに人類が安全な飲料水の供給と汚物や廃棄物の処理の恩恵

にあずかることが出来るようにすることにおき，国連加盟国はそのため計画と計画達成のため諸施策を実行することとした。また，国際機関や先進国は，開発途上国が計画を達成するために必要な支援を行うこととしている。インドネシア国政府も1990年に於て水道では都市部で人口の75％，農村部で人口の60％を，また廃棄物の衛生処理では都市部で人口の60％，農村部で人口の40％にそれらの普及を図ると言う国家計画を立てその推進に当っている。水道及び環境衛生施設の建設とそれらの運営には多くの省庁及び地方公共団体が関与している。

即ち，水道に関しては公共事業省が人口3,000人以上のコミュニティに対する水道建設を所掌しており，保健省は人口，3,000人以下のコミュニティに対して，井戸の建設による飲料水の供給及びモニタリングとそれらの水質管理を所掌している。また，内務省は水道事業の行政について一般的なガイドラインを示すこととしており，更に大蔵省は水道施設を建設するための資金を所掌している。水道事業体はわが国と同様に原則として独立採算，即ち水道料金により施設の建設と運営管理を行うこととしている。しかし，各水道事業体に於て技術者の絶対数が不足していること，また外国からの資金（借款，贈与）援助に対しては政府が窓口となるため，水道施設の整備は公共事業省と保健省が直轄で行う事が多い。

水道施設の建設は公共事業省が行うが，建設された水道施設の運転管理はその施設を利用する地方公共団体の技術的・行政的な能力によって異なった方法が取られている。即ち地方公共団体で水道事業を行うことが出来る場合にはその地域の水道事業体（PDAM）が運転管理を行い，都市部以外の村落水道では地方公共団体の関与する水道管理所（BPAM）が設置されてその業務が営まれている。水道施設の建設資金は各水道事業者が消費者から徴収した水道料金の中から国庫が外国の借款先に返済している。なお，人口3,000人以下の集落の水道と飲料水の安全性確保は保健省の所管であるが，運転管理は地域社会の自主管理組織に委ねられている。

(i) 水道整備の歴史的経過

インドネシア国の水道整備は第二次世界大戦前から，旧宗主国のオランダによって建設され1940年代には63都市に水道が整備されていた。第二次世界大戦とインドネシア独立戦争後（1949）の経済的な不況と国内の混乱もあって水道の整備はその後積極的には行われていなく，1949年における水道による給水量は僅か4,500l／秒（約39万m^3日）にすぎなかった。

1950年から1969年の20年間に徐々の水道の整備が行われたが，それでも1969年の給水量は1949年の２倍の9,000l／秒（約78万m^3／日）に増加したに留まった。しかし人口の増加と都市活動の活性化に伴う水需要の増加に応えるには全く不十分であった。1969年４月にインドネシア国の長期的な国家計画が策定され，これに基づき種々の政策が取られるように成り水道整備も国家計画に基づき実施されるようになった。

a，第一次国家計画（1969－1974）

第一次国家計画に基づき，ジャカルタ，バンドン，スラバヤ，メダンやスマランといっ

た人口100万人以上の大都市と54の中小都市の既設に浄水施設の改良及びリハビリテーションを行うと共に農村部では80,000の井戸（手押しポンプ）の整備が行われた。その結果，給水量は15,000l／秒（約130万m／日）に増加した。

b．第二次国家計画（1974－1979）

第二次国家計画から給水量の確保を優先していた水道整備計画から，水量のみならず水質の安全性をも考慮した水道整備計画へと転換していった。即ち，第二次国家計画の段階から近代的な水道の整備が緒についたと言えよう。水道整備事業は既存の施設のリハビリテーションよりも拡張に重点をおき，更に排水施設の拡張も行われジャカルタ，バンドン，スラバヤ，メダン，パレンバンのような大都市から100の中小都市（人口10万－50万人）及び小都市（人口２万－10万人）に迄水道の整備事業が展開された。その結果，都市部の人口の20％に供給できる29,000l／秒（約250万m^3／日）の給水量に増加し，農村部の人口の９％が良質の飲料水を確保できるようになった。

しかし，インドネシア国全体の経済成長と人口の増加は，同時に廃棄物やし尿下水の増加をもたらし，その結果として水道水源の深刻な汚染をまねき水道水の安定性を著しく損ねるようになったことも，この期間の特徴である。

第二次国家計画に基づき水道事業の進展は著しかったが，一方事業を効率的に運営するための体制が整備されていなかったり，人材が極度に不足しているなどの問題が生じた。この様な背景のもと日本国政府は国際協力事業団の技術協力事業として昭和48年より51年までの３か年にインドネシア国政府の水道技術訓練センターに対する技術協力事業を実施し，インドネシア国の水道事業の組織的な運営と技術水準の向上に寄与し，その後の第三次国家計画における水道整備事業の遂行に貢献している。

c．第三次国家計画（1979－1984）

第三次国家計画からは技術的経済的に調和の取れた水道を整備すること，及び全てのインドネシア国民が水道の恩恵を受けるようにすることが大きな目標として掲げられた。即ち，飲料水の基本必要量（Basic Need of Potable Water）という原単位（一人一日当り60l）を設定し，新しい水道プロジェクトも低所得層，人口密集地域，清水を得ることが困難な辺ぴな地域，水系感染症が流行している地域を優先的に実施することにした。

第三次国家計画で16の大都市，47の中都市，170の小都市と400の郡（IKK－人口3,000人から20,000人）で水道整備事業が実施された。その結果都市部で40％の，農村部で32％の人々が飲料水を供給されるようになった。しかし，都市部でも２／３以上の人々は河川や運河などを生活用水に利用し，飲料水は水売りから高い水を購入して生活を送ることを余儀なされている。

d．第四次国家計画（1984－1989）

第四次国家の概要を表－2に示す。即ち，計画の終了時である1990年に都市部で75%，農村部で55%の普及率に迄向上させることとしている。なお，表－2で70%としているがこれは水道以外でも良質の飲料水を得るところについては計上していないからである。

表－2　第四次国家計画の概要（水道）

Town Category	1	2	3	4	5
Population (x1000)	over 1000	500 ~ 1000	100 ~ 500	20 ~ 100	3 ~ 20
Percent of 1990 population to be served	70	70	70	70	70
Domestic Demand (l/c/d)					
Direct House	210	170	150	90	60
Public Standpipe	30	30	30	30	30
Total Average Domestic Demand	120	100	90	60	45
Non-Domestic Demand (% of Domestic Demand)	60	40	30	20	5
Allowance for Unaccounted (% of Total Production)	20	20	20	20	15

1: Metro,　2: Large city,　3: Medium Town,　4: Small Town,　5: IKK

第四次国家計画は基本的には，第三次国家計画の原則を踏襲しているが，特に次の諸点が新たに明確化されている。即ち，(1)水道整備事業は効率的に行われかつ効果が大きいこと，(2)国の経済成長に関係する港湾や工業分野などにも給水できるものであること，(3)水道事業は独立採算で運営できるものであること(4)一人一日当りの水使用量は75l／日とし，それに無効水量と産業（官庁，港湾，工業など）での需要水量を加算して水道計画を立てること，(5)既存施設の計画能力を十分に発揮させるようにすること，(6)無効水量の最小限にするための事業経営及び技術の向上に努めることが強く打ち出されている。第三次計画に基づき新たに150の小都市と1800の郡で水道整備事業を開始し，350の都市で拡張事業を

実施することとしている。このために必要な資金は約20億米ドルと推定され，その内41%を中央政府が，地方公共団体及び水道事業体が19%を，残りの40%を外国政府及び国際機関からの借款と贈与に期待している。郡の飲料水供給事業は第三次国家計画までは保健省によって実施されてきたが，この事業の効率的な実施を図るため，即ちIKKプログラムの強化を図るため公共事業省で郡の水道事業を第三次国家計画からは実施している。

保健省では無処理のまま水道水を給水する事業を実施してきている。即ち，このプログラムでは一本の浅井戸と手押しポンプで100人が，一本の深井戸と有圧給水で500人が，一個所の湧水で500人が，10m³の雨水貯貯溜タンクで15人が，一つの伏流水井戸と緩速濾過池で1500人が良質な水を使用できるものとしている。

なお，第四次国家計画の推進に当たって，次のような諸点についての努力を強く果たされなければならないことが指摘されている。即ち，

(1) 飲料水の水質を向上させるための技術の向上

(2) 時間給水や断水を少なくさせることによる水道のサービス水準の向上，

(3) 計画及び設計手法の統一化，

(4) 水道施設の設計指針の整備，

(5) 水道コストの低減化技術の開発，

(6) 建設技術の高度化，

(7) 水道用資材の規格の整備，

(8) 既存水道水源の評価と新規水源の開発

(9) 人材開発と研修所の建設

の諸点が指摘されているが，いずれも水道技術のいはばソフト開発の側面が大きくインドネシヤ独自で解決することは非常に困難のものであると考えざるを得ない。

(2) 環境衛生

インドネシア国においては，特に日常生活から発生し，かつ不適正な処理が公衆衛生上の支障を大きく与えるごみ，し尿等，環境衛生分野の体制及び施設の整備，または，人員の確保が非常に遅れている。このため，現在進行中の第四次国家計画の中で，廃棄物の収集・運搬及び処理施設の整備を図り，併せて必要な人員の確保を図るために必要な施策を実施することとなった。

a．第三次国家計画まで

インドネシア国におけるごみなどの収集・運搬システムは，伝統的に「リヤカー」(ハンドカート）によるものが殆どであり，これをそのまま近隣の処分地まで運んだり，無蓋の運搬用トラックに積み替え，埋立地まで運んでいる。また，埋立地では，日本の様な衛生埋立てではなく，いわゆるオープンダンピング，即ち埋め立てられたごみなどの飛散，流出，悪臭及び衛生害虫の発生，浸出液及び表面流出水による地下水などの汚染が生じやすい状態とな

っている。更に，埋立地では，スカベンジャーと呼ばれ，ごみなどの中に入ってその中から有価物を回収する人々が生活している。

また，し尿などについては，川に直接流してしまったり，地下浸透型トレンチにより地下浸透させたりしているものが殆どである。

この様な状況のもとで，廃棄物処理に直接の責任を有する地方公共団体のみにまかせて置けないという認識が強くなっている。このため，地方公共団体を指導し，また，技術的，財政的援助を行うべき立場にあるチプタカリヤ（Cypta Karya）においても，事態を改善すべき責任があるとの認識から，第三次国家の期間中，国家計画の策定のための調査を行ってきた。その調査の結果，環境衛生分野における公的サービスの普及率は35%程度であることが明らかになった。

b．第四次国家計画

第四次国家計画では，廃棄物の収集・運搬処分の施設整備と必要な技術者，従事者の確保などを図ることとしている。

具体的には，200都市（メトロポリタン，大中小都市を含む）に於て労働集約型の事業を実施し，家庭系廃棄物の50%，非家庭系廃棄物の100%を収集対象とすることにより，都市環境衛生のサービスの受益対象を都市人口の60%にすることを目標としている。また，このため，ジャカルタなどのメトロポリタン都市や大都市に対しては，調査の実施など技術的な援助を，その他の都市に対しては，設備・資材の支給を含めた技術的財政的援助を行うこととしている。

なお，インドネシア国における廃棄物行政は，1953年制定の政府規則18によって，基本的には地方の事務であることが明定されている。従って，都市の清掃に関する規定は，技術的にも行政的にも個々の地方政府の規則によって定められており，全国的に統一した法制度は確立されていない。

廃棄物行政の実施部局は，大都市では清掃局（Dinas Kebersihan），中小都市では公共事業局の下部組織として清掃部などが置かれている。この他，最近の新しい傾向として，バンドンやメダンのように都市開発プロジェクトが行われている大都市では，公社（Perusahaan Daerah）が設立され，独立採算を原則とした企業化が図られている。

現在の第四次国家計画の策定に際し，採用されている基本的考え方は次の通りである。

i　中央政府から地方政府への権限委譲（provincial and Kabupaten level）

ii　都市環境衛生セクターにおける財源確保及び独立採算化の推進

iii　環境衛生の他と行政分野と相まった推進

iv　技術指導，財政援助，適正技術の開発における中央政府の役割の維持

(3) 人材開発計画

第4期国家開発計画を達成し，また第4次国家計画で整備された施設を効率的に運用するため，インドネシア国政府との担当部局である公共事業省都市住宅総局では，水道及び環境衛生両分野について人材開発プロジェクト（Human Resources Development Project 1986 改訂）を策定している。このHRDPに基づき教育訓練計画を立て，その実施を図ることとしている。

a．水道分野におけるHRDP

第4次国家計画において，IKKプロジェクトを除いて都市水道における各戸給水の普及計画及びそれに要する水道事業従事者数を図－2及び－3に示す。ここにみられるように1985年16,000人から40,000人に増加させようとするものである。

この水道従事者に対して訓練を実施することとしているが，その訓練計画を水道事業の形態とその職種に応じて詳しく示すと表－3のようであり，これもまた第4次国家計画終了時迄に訓練を必要とする数は，表－3に示す約23,000人としている。しかし，施設整備の進捗状況を勘案すればその70%約16,000人，即ちインドネシア国全体で年間約3,000人が訓練対象数となる。

このような大規模なHRDPを実行するために，インドネシア国全体を6ヶ所の地域に分け，ジャカルタに中央センター（但し西ジャワ，西及び中部カリマンタンを対象とする地域センターとして機能する），メダン，パレンバン，スマトラ，スラバヤ，ウジュンパンダンの5ヶ所に地域センターを設けることとしている。

上記の訓練計画の主たる目的は，新たに水道に従事するようになった者あるいは新しい職種について者に対して，その職種がどういうものであるかといういわば初任者研修或は職務研修であるといっても過言ではない。なお，5つの地域センターのうち，メダンには既にセンターの施設があり，スラバヤについてはIBRDのプロジェクトで実施整備が終了し，近々その機能を開始することとなっている。また，ウジュンパンダン，パレンバン，スマトラに関しては西ドイツ，ADB等のプロジェクトとして検討中の段階である。

一方，第4次国家計画の進捗状況と水道事業従事者数及び上記の訓練計画に基づく実績は，図－2，3に示したように，いずれも増加しているが，計画との間にかなり差が生じていることは事実である。

第4次国家計画におけるHRDPは主として初任者研修や職務研修であり，その内容は教室における講義形式にとどまっているのが現状である。水道技術の進歩に伴う再研修や技術そのもの習得するうえで実習等を行い，実技の面からも訓練を行わなければその訓練の効果が確たるものとならないことは広く知られたことで，特に浄水処理，水質管理，電気機械の維持管理，漏水防止など水道事業の日常業務の技術向上についての訓練が薄弱であることは否めない。

表－3　訓練計画（水道）

KEY JOB TITLES FOR TRAINING	NO. TO RECEIVE TRAINING	TOTAL MAN-WEEKS
DIRECTOR	285	1140
DEPUTY DIRECTOR (TECHNICAL)	285	1140
DEPUTY DIRECTOR (FINANCE/ADMIN.)	285	570
HEAD OF PRODUCTION DEPT.	285	570
HEAD OF DISTRIBUTION DEPT.	285	570
HEAD OF PLANNING DEPT.	285	570
HEAD OF MAINTENANCE DEPT.	285	570
HEAD OF CASH DEPT.	285	570
HEAD OF BOOKKEEPING DEPT.	285	570
HEAD OF CONSUMER CONNECTION DEPT.	285	570
HEAD OF ADMIN./PERSONNEL DEPT.	285	570
HEAD OF BRANCH OFFICE	334	1136
HEAD OF TECHNICAL SECTION	334	1136
HEAD OF FINANCE/ADMIN. SECTION	334	668
HEAD OF LABORATORY SUBSECTION	512	1024
HEAD OF PRODUCTION SUBSECTION	334	668
HEAD OF DISTRIBUTION SUBSECTION	334	668
BOOKKEEPER	3030	6060
LEAKAGE CONTROLLER	285	570
LEAKAGE INSPECTOR	95	95
TRAINING OFFICER (PART-TIME)	285	285
ELECTRICIAN/MECHANIC	1515	3030
HEAD OF IKK UNIT	2093	4186
TREATMENT PLANT OPERATOR (BRANCH)*)	512	1024
TREATMENT PLANT OPERATOR (IKK)*)	1046	1046
PIPELAYERS (FULL-TIME)	1515	3030
PIPELAYERS (PART-TIME)	2093	2093
PIPELAYERS (CONTRACTOR) (WE)	2300	2300
PIPELAYERS (CONTRACTOR) (IKK)	1200	1200
CONSTRUCTION SUPERVISOR	900	1800
MISCELLANEOUS		
CONSULTANTS	100	100
CONTRACTORS (PROJECT MANAGERS)	200	400
LOCAL GOVERNMENT STAFF	300	600
REGIONAL DWS STAFF (TRAINERS ETC.)	200	400
TOTALS	22,986	41,329

*) based on assumption that 50% of water systems will involve full treatment.

訓練にあたる講師については，Cipta Karyaが講師として認定しているインドネシアの技術者，事務官は1988年現在で69名いるが，講師の絶対数も不足している。講師の世代交代を考えると，講師の養成は重要な課題である。

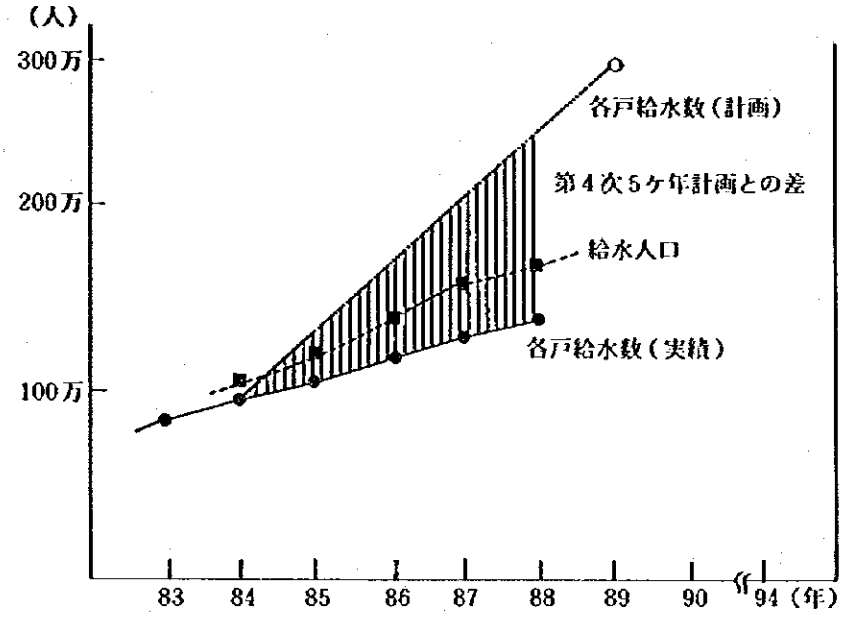
b．環境衛生分野におけるHRDP

第4次国家計画において，環境衛生に従事するマンパワーの要請訓練計画を表－4に示すように立てている。即ち，固形廃棄者部門で1846名，雨水排除部門で449名，生活排水部門で449名であり，それらの研修に必要な教材開発を行うとともに，120名の講師を養成することとしている。また，54の都市において職域研修を実施するとともに，20の都市において環境衛生分野の組織強化を図るとともに，地域住民に対する啓蒙用教材の開発も図ることとしている。

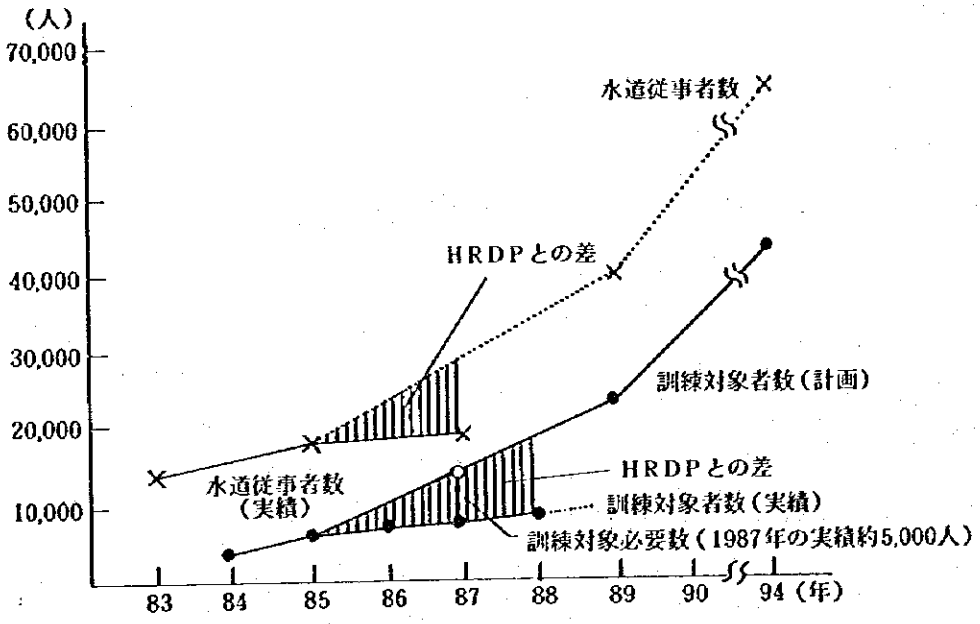
これらの環境衛生従事者に対する訓練計画の主たる目的は，新たに環境衛生に従事するようになった者あるいは新しい職種についた者に対して，その職種がどういうものであるかという，いわば初任者研修或は職務研修であるといっても過言ではない。

1985年以降のHRDPの実績も表－4に示してあるが，計画との間にかなりの差がでていることは事実である。この原因としては，環境衛生局が1985年に設立された新しい局であるとともに，1985/86,86/87で200百万ルピア，1987/88で750百万ルピアと研修予算が少なかったことがある。研修施設がないため，研修施設及び研修生の宿泊施設の借り上げ経費が必要なこと，環境衛生に係わる研修実績が浅いため教材を開発する必要がありそれに要する費用の支出の占める割合が大きいことも原因にあげられよう。

第4次国家計画におけるHRDPは主として初任者研修や職務研修であり，その内容は教室における講義形式にとどまっているのが現状である。環境衛生に係わる技術の進歩に伴う再研修や技術そのものを習得するうえで実習を行い，実技の面からも訓練を行わなければその訓練の効果が確たるものとならないことは，水道技術における教育訓練と同様であり，特に，環境衛生分野の事業が今後積極的に展開されようとしているインドネシア国では，この観点からの訓練計画の強化とその実施が不可欠である。また，同様にその任にあたる講師の養成も重要な課題である。



図－2　第4次計画，各戸給水の普及率



図－3　水道事業従事者の推移

2－4　公共事業省都市住宅総局（Cipta Karya）の組織

(1)　機構

公共事業省都市住宅総局は，図－4に示すように住宅，水道，環境衛生，都市計画，道記計画，建築の居住環境関連分野の行政を担当している。また，職員は表－5に示す通りである。その主要施策は，1．計画の調整，2．調査，開発計画指導，3．開発事業の実施である。

現在実施中の計画は，1）公共住宅計画，2）水道整備計画，3）環境衛生計画，4）機能改善計画，5）施設改良計画，6）住宅調査計画，7）教育訓練計画，8）都市地域空間計画がある。

表－4　訓練計画（環境衛生）

No.	ACTIVITIES	TARGET PELITA IV PELITA IV	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89 (PLAN)
1.	Training for Supervisory Mgt.					
	a. Solid Waste Management	1,626	30	60	60	90
	b. Drainage	329	30	60	60	90
	c. Wastewater	329	30	30	60	90
2.	Training for Planner					
	a. Solid Waste	120	-	-	39	30
	b. Drainage	120	-	-	34	30
	c. Wastewater	120	-	-	30	30
3.	Preparation of Material Planning					
	a. for Supervisory Mgt. Staffs	1 unit	1 unit			
	b. for Planners	1 unit	-	-	-	1 unit
4.	Preparation of Material for Campainging and Counselling (Solid Waste, Wastewater, Drainage.)	3 unit	-	1 unit	1 unit	1 unit
5.	Training for Instructor of Drainage	120	-	-	30	
6.	Training for Management of Environmental Sanitation Authority (Inservice training and counselling on ESA).	54 cities	6	8	16	20
7.	Institutional Strengthening of ESA	20 cities	1	1	-	2

なお，水道局と環境衛生局は，1984年にそれまでの衛生工学局が改組されて出来たものである。

都市住宅総局長

├総局次長（書記長）

計画局長－都市地域局長－住宅局長－建築局長－環境衛生局長－水道局長

図－4　都市住宅総局組織

表－5　都市住宅総局の職員構成

〈職員数〉

1985年3月現在

正規職員数	3,938人
非正規採用職員数	2,826人
合　計	6,764人

〈内　訳〉	正規職員	非正規職員
ランク1（大卒）	653人	750人
ランク2（高卒）	2,494人	1,891人
ランク3（中卒）	747人	185人
ランク4（その他）	44	0人
合　計	3,938人	2,826人

技術系 49%

事務系 51%

〈正規職員部局ランク別構成〉

	ランク1	ランク2	ランク3	ランク4	合計	%
官　　房	21	101	66	10	198	5
計 画 局	5	23	37	4	69	2
水 道 局	61	969	187	6	1,223	31
環境衛生局	7	105	56	2	170	4
都市地域局	94	313	130	4	541	14
建 築 局	403	772	209	10	1,394	35
住 宅 局	62	211	62	8	343	9
合　　計	653	2,494	747	44	3,938	100

(2) 予　算

予算構成は，APBN(国家予算)，ROUTINE(経常経費)，外国資金からなっている。1984年・85年度の予算は，下記の通である。

APBN	開発関係	Rp	73,536,986,500
	経常経費	Rp	5,058,717,000
外国資金		Rp	75,960,984,229
合　　計		Rp	154,556,687,729

1984/85年に実施，計画されたプロジェクト数は次の通りである。

	計画数	終了数	実施中
官　房	1	1	
計画局			
都市地域局	20	16	4
住宅局	28	13	15
水道局	49	29	20
環境衛生局	15	11	4
建築局	1	1	
その他	1	1	
合　計	115	72	43

1984・85年度における予算計画は次の通である。

	DIP	BLN	PMP
都市地域計画	2,456,907,000	2,678,370,140	
機能改善計画	482,316,000	787,168,036	
住宅計画	17,264,274,000	5,904,328,621	
水道計画	44,015,742,500	44,741,151,892	399,240,000
環境衛生計画	3,862,440,000	21,849,965,540	
公共住宅・住環境計画	75,000,000		
研修計画	191,221,000		
Cipta Karya施設計画	79,000,000		
合　計	68,426,900,500 (100%)	75,960,984,229 (100%)	399,240,000

2－5　調査目的及び調査内容

インドネシア国からの無償資金協力の要請があった標記計画に関し，計画の背景・内容の確認，計画の効果並びに計画の妥当性を調査の上，わが国の協力の可否及び協力の範囲を決定するために，事前調査を行った。

調査の内容は次の通りである。

1）インドネシア国側の全体計画における今回要請の位置づけを十分確認すると共に，インドネシア国側の計画，財政負担能力など勘案の上，要請内容・規模の妥当性を検討する。本事前調査は，技術協力の可能性についても併せて調査をする。

2）上記を踏まえて，わが国協力の可否及び範囲を検討する。

A）現地調査作業：計画の背景，計画内容，要請項目，先方負担事項，要員計画，予算措置など計画実施に関する協議・確認及び資料収集，プロジェクトサイトの視察

B）国内作業：事前準備，調査結果の解析・とりまとめ，事前調査報告の作成

2－6　調査結果

(1) 協議事項

1）名称について

本件要請は，当初「水道衛生研究訓練センター」として提出されていたが，公共事業省においてはバンドンにある「人間居住研究所」が「研究」業務を担当しており，また同時期に，同研究所の施設設備が，日本の援助によって行われることとなっている。協議の結果，重複を排除することとし，本案件は「水道環境衛生訓練センター」とした。

英語名：Training Center for Water Supply and Environmental Sanitation

インドネシア名：PUSLAT AIR BERSIN DAN PENYEHATAN LINKUNGAN PEMUKIMAN

(2) 確認事項

つぎの事項について，ミニッツ（別添資料－1）で確認した。

1）プロジェクトの目的

このプロジェクトの目的は，水道及び環境衛生分野の適正な計画，設計，建設，運営，施設管理と適正運営について，技術者，技師，関係スタッフの訓練を通じて，水道と環境衛生に関するレベルを高めるための訓練センターをジャカルタに建設することを目的とする。

2）実施機関

このプロジェクトの実施機関は，公共事業省都市住宅総局とする。

3）プロジェクトサイト

このプロジェクトの実施場所は，別添資料に示す，ブカシ市マルガハユ地区にある公共事業省水源総局所有の約1.2haの土地とする。

4）インドネシア国政府の要請

（要請の内容）

a）施設：研修棟，宿泊，ワークショップ，車庫，倉庫，食堂，小型浄水場，漏水調査のためのトレーニングヤード，廃棄物処理デモンストレーションプラント等

b）機材：

・視聴覚教育及び印刷用機材

・コンピューター及び製図用具

・計測用機材及びモジュール

・機械電気設備機器

・水道及び廃水水質試験機材

・固形廃棄物試験用機材

・漏水調査用機材

・管路敷設機材

・浄水及び廃水処理機材

・廃棄物処理機材

・水道メーター及び試験機材

・事業用車両

5）日本の無償協力の制度

インドネシア国政府は，調査団の説明により，プロジェクトの実施に当たり，原則として日本のコンサルタント，日本の企業を利用することを含む日本の無償協力の制度を了承した。

6）インドネシア国政府によって講じられる措置

インドネシア国政府は，日本国政府が無償協力によりこのプロジェクトを実施した場合Annex IIIに示された必要な措置を講ずる。

7）予算と人員

インドネシア国政府は，日本区政府が無償協力によりこのプロジェクトを実施した場合，施設及び資材の運営管理に必要な予算及び人員を確保する。

8）技術協力

調査団は，このプロジェクトに必要な技術協力の実施に関し，インドネシア国政府の要請を日本国政府に伝える。

(3) その他の重要な討議事項

1）名称の決定にあたり，調査団側から当初National Training Centr for Water Supply and Enviromental Sanitationとすることを提案したが，Nationalの用語については国の他の機関との関係が出てくるため採用せず，そのかわり，地方センターには，Regionalを冠して区別することとなった。

2）環境衛生については，都市住宅総局における歴史が3年と新しく，研修に対する計画については，今後の検討調整に委ねられている面が強いが，調査団が総局長の意向を再確認したところ，水道水源の保全など環境衛生は水道と表裏一体の関係にあり困難な問題を抱えてい

ることから，水道と併せてトレーニングセンターを構成することが重要であると重ねて要望されたので，計画に取り込むこととした。

3）研究については，バンドンの人間居住研究所に於て必要な体制整備が図られるよう，スナリオノ総局長から同席のリトガン人間居住研究所長に対して口頭で依頼された。

4）トレーニングセンターの組織については，都市住宅総局の書記局の下にある研究課の所管とし，担当のDirector（Sub Directorクラス）が置かれる旨の説明があった。これに対し，調査団は，カウンターパートに部長級（Director）を充てることを要望した。

5）このプロジェクトで対象とする環境衛生の分野には，下水，雨水排除は含まないことが確認された。

(4) フィールド調査

1）実施予定地の調査

ブカシ市マルガハユ地区にある実施予定地は，ジャカルタ市の中心から約30kmの場所に位置し，交通の便としては，ジャカルタ市内かな高速道路の利用が可能である。実施予定地は，高速道路にほぼ隣接しており，アクセス道路が未舗装ではあるが，近隣に２ヶ所のインターチェンジがある。敷地は，現在空き地となっており，巻尺による実測により，200mx60mの規模であることを確認した。同地は，ジャテイフルーダムからの用水路に沿っており，これは水道水源としても使われているものであるので，水道関連研修施設の設置には適している。また，公共事業省水源総局の灌漑排水施工センター（CGSC）からも極めて近く，土質条件のデータなど建設計画の策定や情報の交換に有利な条件にある。

2）関連施設の視察

次の施設を視察調査した。その結果，新たな研修施設の整備の必要性が，水道，環境衛生の両分野について確認された。

a）既存研修施設（プジョンポンカン）

Cipta Karyaでは環境衛生に関するトレーニング用の施設はなく，水道に関しては，ジャカルタ市プジュンポンガン浄水場に近接した敷地の中に小規模な研修用スペースを有している。しかし，このスペースも，設備の不足など最近の研修需要に見合ったものではなく，研修の多くは外部の施設を借りて行わなければならないため，研修の実施に制約を受けているのが実状である。更に，今目的課題に対応したトレーニングは，教室内のトレーニングに留まるものではなく，実習を伴うものでなければならないため，研修のニーズに対応できないのが実情となっている。

b）ジャカルタ市プジョンポンガン浄水場

フランスの技術によって1957年に作られた浄水場で，浄水能力約48万m^3／日を有し，市内の中心部に水道水を供給している。しかし，水源となっているパンジィル水路の水質が

極めて悪く，維持管理に困難を来している。

c）ジャカルタ市プロガドン浄水場

1987年6月に竣工した浄水場で，施設の規模は，34.5万m³／日である。原水の濁度が非常に高いこと及び原水水質が極めて悪いため，沈殿地に汚泥が大量に発生し，維持管理が難しく，その改善が大きな課題となっている。

d）ジャカルタ市廃棄物処分（チャクンチリンチン）

ジャカルタ市にある3ヶ所の廃棄物処理分場の一つで，オープンダンピング（一部は埋め立て後，覆土している。）で田圃の埋め立てが行われている。衛生状態は極めて悪いが，スカンペンジャーが有価物の回収を行っている。

e）ジャカルタ市清掃局（チリリタン）

廃棄物処理，し尿処理，道路清掃などを担当している。職員は，約7,000人いるが，その多くは，廃棄物収集などの現業に携わっている。その内大学卒業者は60人程度であり，管理水準の向上に課題を残している。

f）ジャカルタ市し尿処理場（プログバン）

1984年から運転されている施設で，約200m³／日の処理能力を有している。方式は好気性処理(エアレーション)，ラグーンによる沈殿天日乾燥であるが，維持管理に課題を残している。

2－7　無償資金協力要請に至る経緯

水と衛生は，全ての人間生活に不可欠のもので，清浄な水なくして健康な生活は有り得ないものである。しかし，地球上のいなかる地域においても容易に清浄な水と健康的な環境を享受出来るところはない。そのため，各国ともそれぞれの地域の実情に即しながら，水と衛生の分野において，環境衛生の向上とともに水道施設設備が着実に行なわれている。

インドネシア国においては，過去3回にわたる政府5ヶ年計画の期間において，水と環境衛生の分野においては，施設整備の促進が図られてきた。第3次5ヶ年計画の終了時において，都市（人口2万人以上）及び都市化途上地域（人口3千人以上2万未満）の人口40%が水道管による給水を利用し，農村地域の人口の32%が，ハンドポンプ等による水利用を行なっている。一方，環境衛生の公的サービスの普及率は，35%に留まっている。

これらの問題を解決するため，現在実施中の第4次5ヶ年計画では，水道整備の目標を普及率の向上とサービス水準の向上とに置いている。これに加え，第4次計画の環境衛生計画では，廃棄物の収集処分施設等の整備を図ることとしている。

しかし，インドネシア国においては，環境衛生施設の整備は極度に遅れているのが現状である。そのため，中央及び地方の政府においては，数多くの開発プロジェクトを実施中であるが，その

成否は，それにかかる人材と投資にかかっている。

同国における水道と環境衛生の行政責任は，地方政府におかれているが，資金と人材不足のため，実際のプロジェクトの準備と実施は，資金面を含め中央政府によって行なわれている。

水道と環境衛生関係プロジェクトは，公共事業省都市総局の管轄であり，その担当部局として，水道局及び環境衛生局が置かれている。その運転管理は地方政府の所管である地域水道企業体が引継ぎ，環境衛生プロジェクトについては，所管部局が担当している。

いかなるプロジェクトも財政的能力と技術的ノウハウと実施に当たる人材の如何によっており，水道や環境衛生分野においても例外ではない。

運営管理面で地方の事業体の職員の資質を向上させることも必要であ。そのたる，都市住宅総局では，水道・環境衛生分野において要員に必要な訓練を実施するため，ジャカルタの郊外に中央訓練所を設立する計画を立て，我が国にその設立につき無償資金協力及び技術協力を要請越したものである。

第3章　計画の概要

3－1　基本的事項

インドネシア国における水道・環境衛生は，国家計画に基づき鋭意その整備と質的向上が図られており，徐々にではあるが，Basic Human Needsを満たす方向にはある。しかしながら，その整備水準はいまだに低い状況におかれており，その整備を図るために必要な人材の養成は緊務である。

また，整備されている施設についても，多くの問題を抱えている。例えば，水道の普及率が全国平均で35%であり，最も水道整備の進んだジャカルタですら50%以下と非常に低く，さらには水道が整備されていても未処理の河川水を直接給水したり，処理していても飲用に直接供せられる水質を満たしていない。また，都市廃棄物についても収集，輸送システムが確立していないばかりか，都市廃棄野も非衛生的に処分されており，また便所から発生するし尿や汚泥も非衛生的に処分されている所が殆どである。現在インドネシア国政府がHRDPに基づいて実施している研修計画は初任者研修が主であり，上記のような施設の適切な維持管理や改良を行うことができる技術者を養成するという目的からみると不十分であり，より高度な研修をも実施していくことが必要である。

上記のような観点から，水道環境衛生訓練センターの事業計画を策定し，実施すべきである。インドネシア国政府からの要請は水道と環境衛生については，それぞれ独立した訓練計画に基づいてなされていたが，水道と環境衛生は非常に密接な関係にあり，技術（Technology）の内容も共通するものが多く，さらには相互の技術開発の交流も多いこともあり，水道と環境衛生を一体として考えて本事業の計画・推進にあたるべきものと考える。また，公共事業省都市住宅総局における水道と環境衛生の両局の財政的状態には差があり，本事業の実施にあたって水道局が環境衛生局に関係する訓練費用を負担することとなるため，上記のような方向性を原則とすることは，センターの運営体制からも意味がある。

3－2　訓練事業計画

(1)　訓練計画

インドネシア国政府より要請されていた内容に関して調査団と協議した結果を基に，トレーニングセンターでの訓練事業計画を総括して示すと表－6のようになる。

トレーニングセンターでの訓練は初任者研修と実務研修及び講師養成のための研修事業を行い，

表－6　訓練事業計画の構成

		集団研修	個別研修	教材開発		
				共通	水道	環境衛生
初任者研修	管理者	◎		◎	△	◎
	主任技師	◎		◎	△	◎
	技術員	◎		◎	△	◎
実務研修	管理者	◎		◎	◎	◎
	主任技師	◎	◎	◎	◎	◎
	技術員	◎	◎	◎	◎	◎
講師養成		◎	◎	◎	◎	◎

◎：実施または新たに開発する、　△：改良する

この研修事業も集団研修と個別或はごく少人数での研修（以下個別研修とする）とを行うものである。また，これらの研修事業に資するための教材開発やすでにある教材の改良を行うものとする。教材にかかる事業の成果は単にジャカルタにあるトレーニングセンターでの訓練事業にも活用されるものである。

また，当然のことではあるが，インドネシア国政府全体の訓練事業計画の策定や訓練事業の進捗やその効果に関する評価についてもトレーニングセンターの重要な事業である。

インドネシア国政府と調査団との協議の結果，インドネシア国政府より提示された当面の集団研修事業は表－7に示すように水道関連の25コース，環境衛生関連の6コースである。これらの集団研修コースを実施することにより，水道分野で年間約620名，環境衛生分野で約420名を養成訓練することとなる。

上記のコースは初任者研修が中心となっているため，実務研修や高度な技術を習得させるための個別研修については訓練計画の策定や内容に関し基本設計調査或は技術協力事業の策定時にインドネシア国政府と協議して決定する必要がある。但し，これらの研修事業を実施するために必要な施設は集団研修事業を行うために整備されるそれらを有効に活用することで満たされるものがほとんどであろう。

表－7 TRAINING PROGRAMME

< WATER SUPPLY COURSE PROGRAM >

NO	COURSE FOR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL WEEKS	TOTAL PERSON
1	Director of Water Supply	--					--							4	40
2	Technical Director			--										2	20
3	Finance/Adm Director				--									2	20
4	Head of Production Dept.		--											2	20
5	Head of Distribution Dept.								--					2	20
6	Head of Planning Dept.			--										2	20
7	Head of Maintenance Dept.				--									2	20
8	Head of Cash and Finance Dept.											--		2	20
9	Head of Bookkeeping Dept.										--			2	20
10	Head of Customer Relation Dept.											--		2	40
11	Head of Adm/Personnel Dept.								--					1	20
12	Head of Branch Office							--						2	20
13	Bookkeeper									--				2	20
14	Leakage Controller								--				--	4	40
15	Training Officer (PART TIME)			-				-						2	40
16	Treatment Plant Operator (INCLUDING IKK)				--									2	20
17	Mechanics								--		--			4	20
18	Electrician							--	--					4	20
19	Pipelayer (INCLUDING IKK)				--				--	--	--			8	40
20	Water Supply Planning & Design Consult	--												2	20
21	Contractor (PROJECT MANAGER)		--											2	20
22	Water Examination (LABORATORY)									--	--	--		6	30
23	Const. Supervisors (IKK)			--										2	20
24	Meter Test Assistant									--		--		4	20
25	Trainers (FULL TIME)						-						-	2	30
	SUB TOTAL	20	2040	4040	4030		15	4030	2030	4030	2050	5030	2015	69	620

< ENVIRONMENTAL SANITATION COURSE PROGRAM >

NO	COURSE FOR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL WEEKS	TOTAL PERSON
1	Solid Waste Supervisor (Fresh Course)				-		-		-		-	-	-	6	120
2	Solid Waste Supervisor (Advanced Course)		--					--						4	40
3	Solid Waste Planner (Fresh Course)								-		-		-	3	60
4	Solid Waste Planner (Advanced Course)			--										2	20
5	Human Wastewater Supervisory Mgt.				-		-		-		-	-	-	6	120
6	Human Wastewater Planners				-				-			-		3	60
	SUB TOTAL		20	20	60		40	20	2060		2040	60	2040	24	420
	TOTAL	20	2060	6040	4090		55	4050	4090	4030	4090	5090	4055	93	1040

NOTE : Types. Number of course and number of trainees could be increased / decreased depend of budget available

-- 2 weeks course - one week course

(2) 訓練講師の確保

ア．インドネシア人講師

上記の訓練計画を実施するためインドネシア国政府では水道分野で既に69名の講師資格者を有しており，また環境衛生分野でも講師資格者を正式に認定はしていないが，講師養成コース修了者30名及び大学教授や民間コンサルタントを講師として活用できるとしている。

イ．日本人専門家

日本人専門家が直接訓練事業に従事するのは，研修生が英語を理解できる場合に限定されるので少なく，上級技術者以上を対象とする実務研修や個別研修と講師を養成するための研修事業となろう。

日本人専門家の業務は，訓練計画の策定，教材の開発をインドネシア人講師と共に行い，技術移転を図ることにある。技術協力事業（プロジェクト技術協力）として本センターに係わる協力事業か展開されることは，インドネシア国政府における水道環境衛生分野における技術者・行政担当者の実質的な向上を図るうえで不可欠である。しかし，プロジェクトタイプの技術協力の事業として展開されるまでの間は，主として初任者研修にかかる訓練計画や教材開発を図ることを用務とする専門家を水道及び環境衛生分野について各1名ずつ早急に派遣することが必要である。なお，日本人専門家はすくなくとも英語で業務を遂行できるばかりでなく教育・訓練に関する実務経験を有することが望ましい。この専門家によって，無償資金協力によって整備される施設及び試機材の活用に関しインドネシア国政府に関与できることもあり，その派遣は緊務である。しかしながら，インドネシア国政府のHRDPに係わる状況を考えると，無償資金協力による施設等の引渡し時にプロジェクト技術協力が開始されるのが最も適当と思われる。

ウ．外国人専門家

外国人専門家の関与は計画されていない。

(3) 訓練用施設及び資機材計画

インドネシア国政府及び調査団との協議の結果に基ずく訓練用施設及び資機材について，それらのの主要なものについて記すと次のようである。

i 施 設

ア．研修棟

訓練施設本館には事務室，会議室，講師室，教室，実験・実習室を含むものとする。なお，トレーニングセンターから排出される汚水を処理するための浄化槽を設置し，オンサイト処理に関する訓練施設としても利用できるようにすることとする。

イ．ワークショップ

ワークショップには機械電気，管路工事，廃棄物処理などの実習を行うためのものも含むものとする。

ウ．小型浄水場

浄水処理に係る訓練を行うために設けるものであり，凝集沈殿，濾過の実験実習を行うことが出来る機能を有し，浄水処理の原理及び浄水施設の運転管理についての知見を与えるために用いる。

エ．漏水調査トレーニングヤード

漏水調査及び漏水防止工法に関する訓練を行うために設けるものであり，各種管材料より構成されるとともに漏水箇所，漏水量を任意に設定できるものとし，漏水検知及び漏水防止工法について知見を与えるために用いる。なお，炎天下での実習は好ましくないので，その設計にあたっての配慮が望まれる。

オ．廃棄物処理デモンストレーションプラント

固定廃棄物の収集・運搬のためのコンパクター，及び小規模な衛生埋立実験プラントを含むのとし，廃棄物処理の原理及びその技術について知見を与えるために用いる。

ii　資機材

センターの事業を行うために必要となる資機材は以下の記す通りである。それついての要項は資料－4の通りであるが，基本設計調査時に於てインドネシア国政府と協議の上決定されるべきである。

ア．視聴覚教育機材及び印刷用機材

訓練を効果的・効率的に進めるために必要な大型ビデオプロジェクター，オーバーヘッドプロジェクター，スライド映写機，スライド作成機，パネル等の視聴覚教育機材及びコピー機等の印刷機材。

イ．コンピューター及び製図用具

水道料金収集，財務管理，給排水計画，管網解析，廃棄物の収集・運搬計画等を習得させるためのパーソナルコンピューター及び作図等を行うために製図用機材。

ウ．計測用機材及びモジュール

電気及び空気方式の計測用機器の原理及びその利用に関する知見を与えるための教材。

エ．機械・電気設備機器

受配電，内燃料開発電機，モーター，ポンプ等機械・電気設備の原理及びその運転に関する知見を習得させるための設備。

オ．水道及び廃水・水質試験機材

河川水，飲料水，ごみ埋立地侵出水，し尿等について物理化学的及び生物学的試験についての原理及びその実務に関する知見を習得させるための設備で，WHOの飲料水ガイド

ラインで示されている水質項目を測定できる程度の機器を整備する。

カ．固形廃棄物試験用機材

固形廃棄物の水分，可燃分，発熱量等ごみの分析について知見及びその実務に関する知見を習得されるための機材。

キ．漏水調査用機材

漏水調査法の原理及びその実務を習得されるための機材。

ク．管路敷設機材

各種の管種についての管路工事（給水管取り付け，小口径管工事，漏水修復工事，管洗浄工事等）の実習を習得させるための機材。

ケ．浄水及び排水処理機材

水処理の原理及びその実務に関する知見を与えるための小規模浄水場に付帯する機材，およびジャーテスター，濾過筒，ばっ気槽，沈殿そう等水処理実験施設。

コ．廃棄物（固形廃棄物及びし尿等の汚水）処理に必要な機材

廃棄物のデモンストレーションプラントに附帯する機材。

サ．水道メーター及び試験設備

水道メーターの読み取り，水道メーターの設置工事，及び水道メーターの検定等の実務についての知見を与えるための設備。

シ．事業用車輌

センター職員のCipta Karya 連絡用常用車，試料採取用バン，実地見学用バス。

3－3　訓練実施体制

(1)　実施機関，組織，スタッフ

トレーニングセンターは公共事業省都市住宅総局の中に設置され，その所管は書記局研修課が当たることとしている。その組織は図－5に示すとうりである。

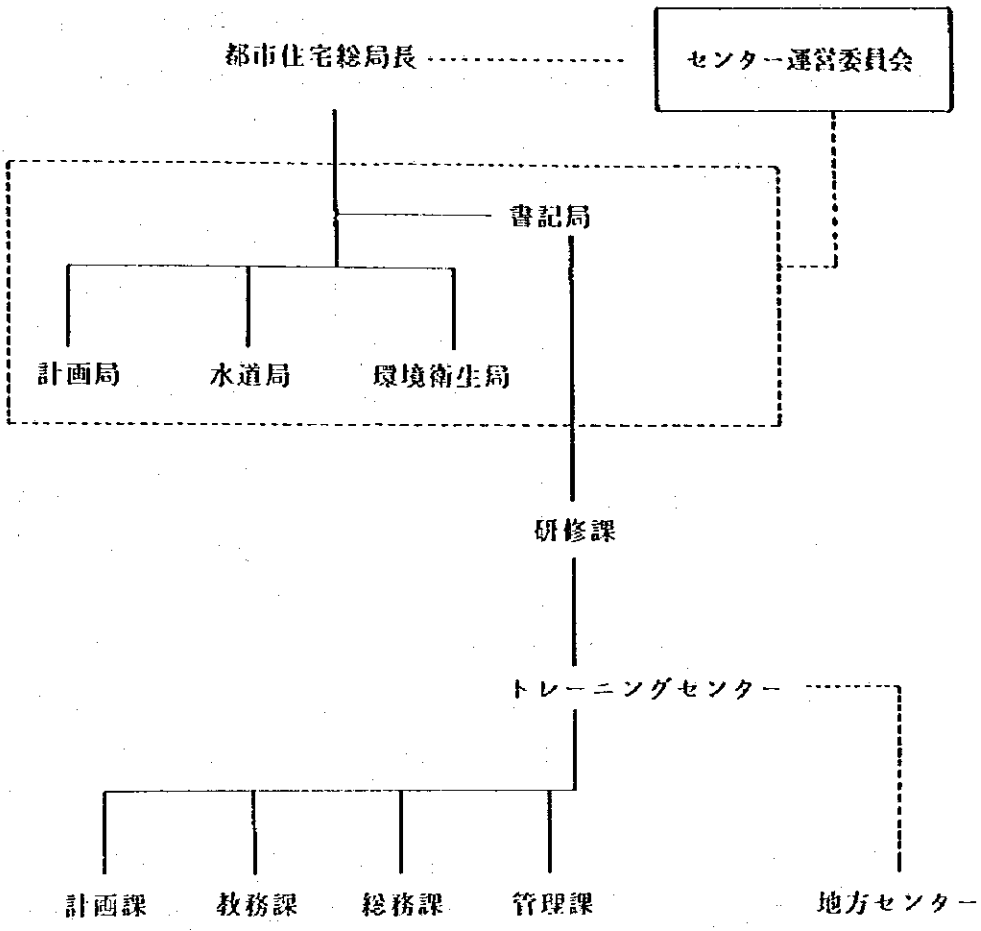
（ア）水道技術訓練センターも運営委員会は，センターの管理・運営を含み，本プロジェクトの全責任を負う。

（イ）センター所長は，センターの運営に関する全責任を負う。

（ウ）日本人専門家は，センターの運営に係わる重大事項について，センター所長はまた関係者に技術上または運営上の指導助言を行う。

（エ）日本人専門家は，センターの運営に関し，カウンターパートに必要な技術的助言を行う。

（オ）インドネシア国側スタッフと日本人専門家は，本プロジェクトの円滑な運営のため，綿密な協議をセンター内部で行う。



図－5　トレーニングセンター組織

また，職員の配置は図－6に示す通りである。即ち，トレーニングセンターにはトレーニングセンター所長以下28名の職員が配属される。しかし，これには日本人専門家のための秘書，施設の警察，維持に従事する技能員及び車の運転手は含まれておらず，民間から必要に応じ雇用することとしている。また，センターの訓練に当たる講師は水道ですでに69名の講師が公共事業省に登録されており，環境衛生では30名が講師訓練コースを修了している。

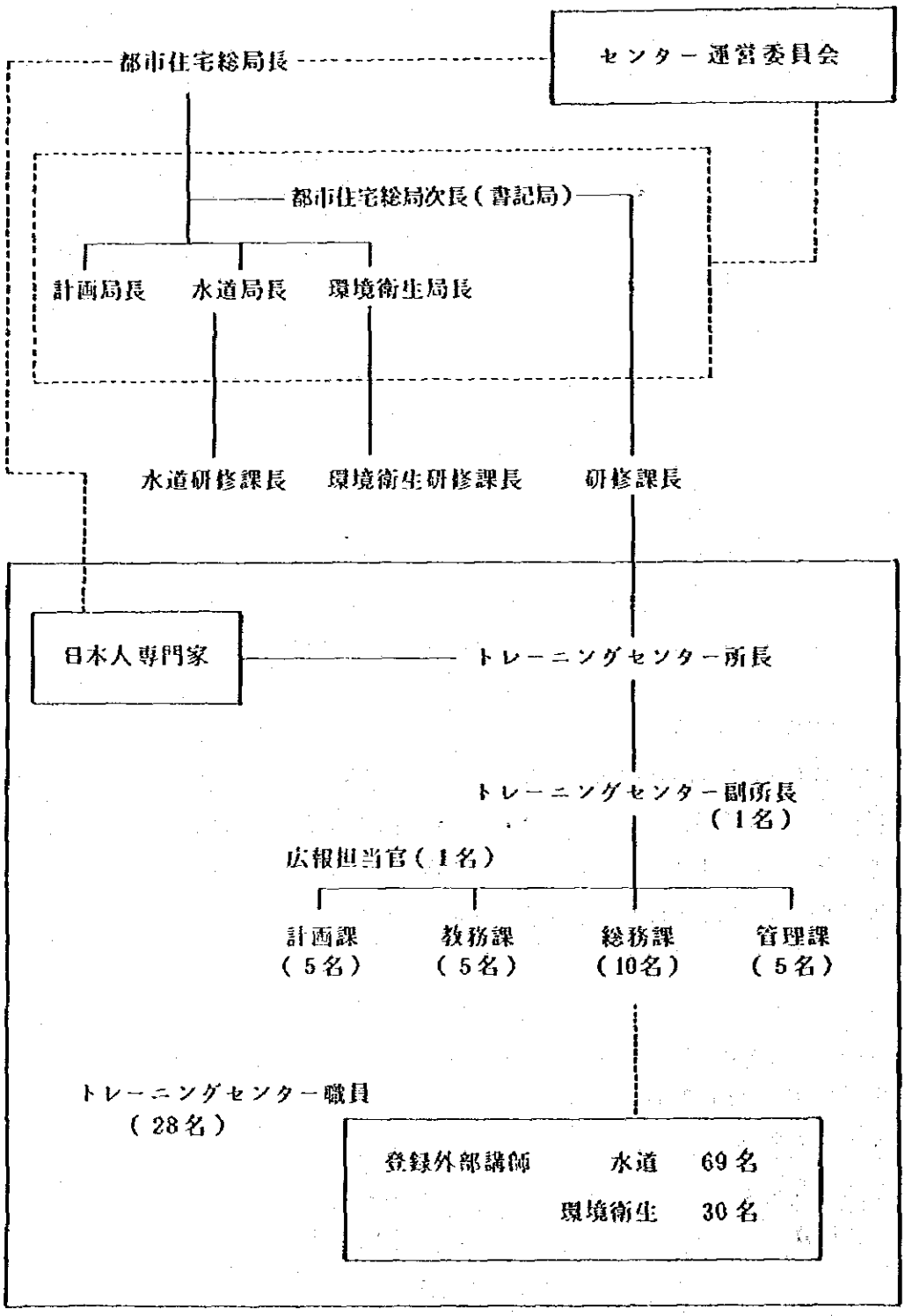
(2)　予　算

現在まで，公共事業省がHRDPに基づいて研修事業を行っており，その研修事業予算額の実績(1987/88)は次に示通りである。

(水道，ジャカルタのみ)

維持管理費	4百万RP
人権費	18.25百万RP
(環境衛生)	7.5百万RP

トレーニングセンターが開設されてもこの予算額は今後も充当されるものと考えられ，この予算額でプロジェクト運営上特に支障はないものと考えられる。なお，公共事業省においては必要な経費については基本設計調査時に具体的かつ詳細な計画を策定し，これに必要な経費が見積られれば，その経費を準備するとしている。



図－6　トレーニングセンター職員等配置表

3－4　訓練施設計画

(1) 敷　地

① 位置，面積

建設敷地は，ジャカルタ市東方約30kmのブカシ市郊外に位置し，ジャカルタ市からブカシ市へはアスファルト舗装，片側2車線の高速道路が走っており，交通の便の極めて良好である。

敷地は巾約60m長さ約200mの東西の細長い形状で，面積は約1.2haの平坦な土地で所有者のThe Directorate General of Water Resourcesから使用について文書による同意を得ている。

北側は約4mの道路敷をはさんで約1m高いレベルに巾員4mの未舗装道路があり，街路樹の外側は約25m巾の用水路の堤防となっている。

南側は敷地よりやや高い道路敷地へだててジャカルタへの高速道路が平行して走っており，敷地南東から北東に向ってこの高速道路上部を横切る道路が伸びて用水路の橋につながっている。敷地西側は樹木に囲まれた敷地が用水路脇の道路に沿って続いており，小学校，中学校など三つの校舎が並列して建っている。

ジャカルタからのアクセスとしては，料金所から左折し用水路を渡り更に左折して公営住宅郡を左手に見ながら用水路に平行した道路を約1km進み敷地手前で用水路の反対側に出たところで鋭角になった敷地の北東端に到達する。

したがって，将来本プロジェクト完成後，高速道路走行中にその全景が目に映ることになり，またアクセス道路からも施設の存在が視覚的にとらえられる理想的な立地条件といえよう。尚，輸入資機材の輸送にはジャカルタ北方13kmにあるタンジュンプリオク港を利用することになろうが，ここから高速道路につうずるバイパスがあり，輸送上の問題はない。ジャカルタ・ブカシ間には鉄道があるが利用の可能性は殆どないものと思われる。

② 地質，地耐力

表土はラテライト系の土壌で雑草におおわれているが，部分的に見られる凹地には水がたまっている。敷地西方にある無償資金協力プロジェクトの灌漑排水施工センター（CGSC）建設の際，参考になった用水路横断橋梁の基礎建設用のダッチコーン貫入試験結果によると地表の地耐力は10t/m²程度期待できるが，公共事業省側の予想によると，本プロジェクトの敷地では5t/m²程度とされ，鉄筋コンクリート造の2階建ての場合直接基礎が可能か，杭基礎を必要とするかを判断するには地質調査の結果を待たなければならないだろう。尚，今回公共事業省に依頼した地質調査の中間報告を入手したので参考資料として添付した。又，公共事業省側では，雨期の冠水をおそれて，現在の敷地レベルに約1mの盛土を提案しているが，施設計画上，十分検討する必要があろう。

③ 自然条件

a）気　象

高温多湿の熱帯雨林気候帯に属し，平均気温は年間を通じて変化なく28℃程度，相対的湿度もほぼ変化なく75～80%である。雨量は4月から9月迄は乾期なので少ないが，年間降雨量は，2,000㎜に達する。風は世界でも稀な無風地帯に属していて年間を通して風はほとんど吹かない。

b）地　震

インドネシア国はトランジスアジア地震帯に属しており，地域によりかなりの地震がある。構造物の耐震設計用の指針としてはA BRIEF OUTLINE OF SEISMICITY AND EARTHQUAKE ENGINEERING PROBLEMS IN INDONESIAがある。

これによれば，地震係数の取り方を，地域別，地質別，建設種類別に分けている。当施設の場合は地震係数をk＝0.1とすれば妥当のようである。

④ 近隣のインフラ状況

a）道　路

敷地に並行した高速道路からの分岐道路は舗装されているが，ここから敷地までの約1.0㎞の用水路北側道路，および，敷地と用水路の間のアクセス道路はインドネシア国側の負担で整備することが必要である。

b）敷地西方約1.0㎞には電力局のブカシ変電所があり，電力供給を受けることができるが，本計画の容量に対してはインドネシア国側の負担で新規に配電線を架設する必要があろう。配電電力は6KV 50Hzである。

c）給水，排水

ブカシ市にも上下水道施設はあるが，給水源としては敷地内に本計画専用の深井戸を設けるか，市水の給水を引込むかは，施設の規模，水質などを十分検討した上　排水は北側の用水路を利用できるが，汚水は浄化の必要がある。

で決定されるべきである。

d）電　話

電話はブカシ市電話局からの引込みが可能である。

e）ガ　ス

都市ガス施設はないのでプロパンガスを利用することになる。

(2) 施設計画

① 配置計画

敷地は南北約60m，東西約120haの長方形で，配置計画に当っては，東西の長手方向にそっ

てサーキュレーション軸を設定し，各施設を結ぶのが自然である。主な施設ゾーンを大別すれば研修ゾーン，訓練用プラントゾーン，屋外訓練ゾーンと宿泊ゾーンとなる。本計画では敷地へのアクセス方向に近い位置に北側道路からのエントランスを設け，東側に研修棟の配置し，ここから西へ向って，サーキュレーション軸を延長させている。又，東西200mの敷地内に必要な各施設を設けるためには，敷地の西側の部分では，軸を北，南に分け，それぞれの軸にそって訓練用プラントゾーン宿泊ゾーンを設けることが必要になり，北側の訓練用プラントゾーンに接して屋外訓練ゾーンを設ける。又，サーキュレーション施設の計画に当っては，直接日光や降雨時における対策を十分考慮すべきであろう。

配置計画における留意点は次の通りである。

a）駐車施設は本センターの立地条件を考慮し，十分なスペースを確保する。

b）各施設間の通路はスコールの際も連絡が可能なよう，屋根付きとする。

c）屋外訓練場は炎天下の作業を考慮し，屋根をつけることが望ましい。

d）高架水槽を設ける場合は同時にシンボルタワーとして位置とデザインを考える。

e）配置計画については，防犯上，管理しやすいよう，エントランスの位置，構造などを検討する。

f）廃棄物処理関連施設の配置計画については，ほかの施設と位置関係を十分考慮する。

② 施設規模

本計画はインドネシア国における中心的，水道環境衛生トレーニングセンターとして，その訓練計画を効果的に実施するための施設内容とすることが必要である。施設内容を大別すれば，研修棟，ワークショップ，車庫，倉庫，機械室，電気室ポンプ運転及び配管訓練室，廃棄物処理訓練場，小型浄水場プラント屋外訓練上のほか研修生のための宿泊施設となっている。また，各施設の空間構成を考える場合，研修棟，宿泊施設は鉄筋コンクリート造，2階建，機械室，電気室は鉄筋コンクリート造り平家建，ワークショップ各訓練場は，鉄筋コンクリート又は鉄筋造り平家が適当な構造と思われる。計画に当っては，建設地の自然条件や生活習慣を十分考慮し，簡素で機能的なザデインを行うべきであろう。

施設計画における留意点は次の通りである。

a）屋根は，降雨時を考慮し，勾配をつけ，各樋，内樋はできるだけ避けることが望ましてい。

b）倉庫は直射日光を避けるような構造とする。

c）視聴覚室は，60名程度収容とし，出来れば間仕切りで区別できるようにする。

e）宿泊施設の便所，シャワー室，洗濯室などの設計については現地の習慣を配慮するが各室個別に設けることは避ける。

f）建物の中で特定の部屋を完全施錠出来るようにする。

g) ワークショップに隣接して小講義室を設けることが望ましい。

h) 雨期の冠水に対する対策を考慮して1階の床高を決定するが，盛土については，基本設計完了後打ち合わせを行い，実施すべきである。

なお，センターにおける各施設の諸室規模は次の通りである。

A．研修棟

番号	室名	室数	ユニット面積m²	面積m²	規模内容
1	教室	2	60	120	30人用 2m²／人
		3	50	150	20人用 2.5m²／人
2	コンピュータ実習室	1	80	80	
3	視聴覚室	1	180	180	
4	生物実験室	1	90	90	
5	化学実験室	1	150	150	
6	水質実験実習室	1	30	30	
7	廃棄物実験実習室	1	30	30	
8	製図実習室	1	120	120	
9	計測実習室	1	90	90	
10	準備室	1	15	15	
11	図書室・談話室	1	80	80	
12	所長室	1	30	30	
13	計画課	1	30	30	5人 6m²／人
14	教務課	1	30	30	5人 6m²／人
15	総務課	1	60	60	10人 6m²／人
16	管理課	1	30	30	5人 6m²／人
17	守衛室	1	10	10	
18	チームリーダー室	1	30	30	
19	専門家室	1	120	120	6人 20m²／人
20	印刷室	1	30	30	
21	会議室	1	30	30	
22	外部講師室	4	15	60	
23	倉庫	3	30	90	
	小計			1715	
24	共用部分			850	廊下、階段、ホール、便所等小計の50%とする
	研修棟合計			2535	

B．宿泊棟

番号	室名	室数	ユニット面積m²	面積m²	規模内容
1	宿泊室	30	25	750	3人用 × 30室
2	洗面所				
	シャワー、便所			150	
3	リネン倉庫			60	
	小計			960	
4	共用部分			480	廊下、階段、ホール、小計の50%とする
	宿泊棟合計			1440	

C．食堂棟

番号	室名	室数	ユニット面積m²	面積m²	規模内容
1	食堂	1		120	対象人数200、2回転とする。100×1.2=120m²
2	厨房	1		40	
3	その他			40	
	食堂棟合計			200	

D．ワークショップ

番号	室名	室数	ユニット面積m²	面積m²	規模内容
1	機械、電気実習室	1	400	400	
2	上水処理実験室	1	300	300	
	ワークショップ合計			700	

E．ポンプ運転訓練場

番号	室　名	室数	ユニット面積m²	面積 m²	規模内容
1	ポンプ運転訓練室	1	180	180	
2	配管実習室	1	60	60	
3	電気室	1	60	60	
	ポンプ運転訓練合計			300	

F．環境衛生訓練場　（廃棄物処理デモンストレーション・プラント）

番号	室　名	室数	ユニット面積m²	面積 m²	規模内容
1	環境衛生実習室	1	300	300	
	環境衛生訓練合計			300	

G．倉庫・車庫

番号	室　名	室数	ユニット面積m²	面積 m²	規模内容
1	倉　庫	1	100	100	
2	車　庫	1	100	100	
	倉庫・車庫合計			200	

建物総延床面積：　5675m²

H．屋外訓練場（漏水調査トレーニングヤード）1000m²

I．小型浄水場

③ 施設のグレード

インドネシア共和国水道・環境衛生トレーニングセンター建築計画に当っては，建設地の気候，風土，社会条件などを十分考慮した上で，各地方訓練センターの中核としての機能をそなえた施設とする必要がある。このような基本方針のもとに施設設計においては次のような点に留意する必要があろう。

a）自然条件を考慮し，強い日射の遮断，自然通風の確保，雨期の排水を考慮する。

b）特殊基礎工事のコスト低減のため，建物は鉄筋コンクリート造り又は鉄筋造りで1～2階建を中心に考える。

c）施設受入側の維持管理コストの負担を配慮し，自然通風，自然採光を十分確保できるよう計画し，冷房施設，昼時間の人工照明の範囲は，執務，研修，作業上必要な部分に限定する。

d）仕上材料は耐久生，耐候性などに重点をおいて選定し，これを基本とした簡素な仕上計画を行う。

④ 施設の構造

インドネシア国に於は，構造計算基準が未だ体系的にまとまっていないので，日本の諸基準をもとにし，出来るだけ現地の事情を組み入れていく方法をとる。構造材料の許容応力度は現地施工水準を十分考慮して設定する。

a） 地震係数　　k＝0.1

b） 風圧係数　　q＝25kg／m²

c） コンクリート強度Fc＝180 & 210 kg／m²

d） 鉄筋強度　　許容引張1,600kg／m²以上

e） 鉄骨強度　　許容引張1,600kg／m²以上

f） 地耐力　　地表付近で5ton／m²，但し，施工前に地耐力試験を行い確認する。

g） 杭耐力　　試験杭の結果による。

h） 積載加重(kg／m²)

室　　名	床・小梁	柱・梁	地震時
事務室，研修室，資料室	300	180	80
宿泊個室	180	130	60
倉庫，機械室	400	300	200

⑤ 設備計画

本施設の設備計画においては，建設地の自然条件に適合したものを基本とするが，特に，水道環境衛生トレーニングセンターという施設の特性を十分考慮することが必要であろう。又，保守的点検の容易なシステムを採用し，運転，管理経費の低減をはかるべきである。

ア．空調・換気設備計画

一年を通じて高温，多湿の気候条件の下では，日射による熱負荷を軽減し，自然通風を可能にする施設計画が必要である。空調設備は使用目的により不可欠な部屋のみに限定し，システムとしては気積の大きい部屋には空冷敷き大型パッケージクーラー，小さい部屋にはセパレート型クーラーシステムを採用するが，いずれも操作が簡単で，保守点検が簡単なものを選定すべきである。

空調設備が必要と思われる部屋は次の通りである。

視聴覚室，コンピュータ実習室，製図実験室，水質実験実習室，専門家室，所長室，会議室，チームリーダー室，外部講師室など。

実験室，厨房，便所，倉庫等，必要に応じて強制換気設備を設ける。居室に天井扇を設置するか否かは，現地の気候条件の下で，空調設備を設ける場合，自然換気のみの場合，それぞれについての必要性を十分検討した上で決定すべきであろう。

イ．給排水・衛生設備計画

a）給水設備

給水方式

本計画の級水源としては，敷地内に深井戸を掘るか，市水による給水引込みによるかは，水質，水圧，などの諸条件を検討の上，システムを選定するが，いずれの場合もインドネシア国側の負担工事となる。

なお，施設が平屋又は2階建ての場合，水栓に直接接続が可能と思われるが，センターの訓練内容と断水又は停電時を考慮し，受水槽と高架水槽を設ける予定である。

給水量および対象人員

給水対象人員	約150人
給水量	約30m³／日，実験用水　約40m³／日

b）排水設備

排水設備は，分流方式として，汚染，雑汚染，雨水排水，実験室排水の4系統とするが，スコール時の対策について十分検討する必要がある。

汚水排水，雑排水	浄化槽で浄化後，排水槽に放流する。
雨水	屋外で合流後，排水溝に放流
実験室排水	中和槽で稀釈，中和後，浄化槽処理と合流，排水溝に放流する。

c）衛生器具

便所，洗面所，浴室，実験室に所要の衛生器具を設置する。特に，便所，浴室については，使用者に応じて，洋風，ローカルタイプの便器を選定し，配置や，使い勝手についても十分研究する必要がある。

d）汚染浄化槽設備

処理対象人員　　約150人

浄化処理方式　　FRP製の長時間ばっ気方式，接触ばっ気方式等の合併処理方式

処理水質　　BOD 20mg／l

e）ガス設備

実験に使用する特殊ガス（LPG水素，酸素，窒素など）は，小型ボンベによる。厨房などもボンベ使用を原則とし，1階に設けることにより，LPG配管を必要としないように計画する。

f）消火栓設備

屋内，屋外消火栓設備を設け，送水はポンプによる機械送水方式とする。

ウ．電気設備計画

a）受変電設備

1）電力引込み方法

前面道路側の配電線路よりインドネシア国側の負担により引込む。

受電電圧3相3線6KV50Hz

2）受変電設備

変圧器は屋外に設置し，低圧配電盤を建物内に設置する。

低圧幹線は，研修棟，ワクショップ，宿泊棟，訓練用プラントなどの系統に分けられ，以下の項目により負荷の検討を要する。

・一般照明コンセント
・空調，換気設備動力
・給排水設備動力
・訓練要動力，コンセント
・電算機，その他

受変電設備には動力供給システムの不安定な実情を考慮し，停電の際，必要な照明，動力，電算等の設備に対する非常電源設備が含まれる。

2次側の配電システム，3相4線380/220V，50Hzとする。

実験機材で特殊な電圧を必要とするものには個別のトランスを電圧の安定が要求されるも

のには定電圧装置を使用し，電算機に対しては単独の回路と定電圧装置を設ける。

b）電話交換設備

1）電話引込み

前面道路側の電話線路よりインドネシア国側の負担により引込む。

引込み回線数は協議の上決定する。

2）電話交換設備

子機の台数，配置，電話機の形式などの協議の上決定する。

c）幹線動力設備

空調，換気，給排水，訓練要機材，照明等への電源供給工事を計画し，変電所から各施設に分電盤への配電は地下埋設ケーブルで行う。

配電電圧は次の通りとする。

・一般照明コンセント負荷　　3相4線380V/220V

・空調，換気，給排水負荷　　3相4線380V

・訓練用動力，コンセント負荷　3相4線380V/220V

d）照明器具設備

照明は蛍光灯を主体とし，部分的に白熱灯を使用する。必要に応じて非常照明を設ける。主要室の照明は以下を基準とする。

・事務室，実研修室	200LX
・会議室，所長室	200LX
・コンピュータ室	500LX
・機械室	100LX
・廊下，ホール	80LX
・倉庫	60LX

コンセントは，単相220V接地型とし，一般用，試験機器用，空調換気設備用，厨房設備修理設備用等を設ける。

e）その他の電気設備

1）火災警報装置を設け，事務室内の火災表示盤に発生位置を知らせる。

2）施設全体に避雷針設備を必要とする。

3）放送設備を設け，屋外に拡声放送設備を備えるる

4）将来，テレックス設置を予定する。

⑥ 内装，備品

a）内　装

本計画施設の主要構造物は，鉄筋コンクリート造り，又は，鉄筋造りとなるが，仕上材

料については，耐久性，耐候等を基本条件として，工費および維持管理費を押えるよう選定すべきである。又現地で容易に入手でき，現地職人による施工が可能な一般的な材料を採用することが望ましい。

主要室の内部仕上材としては次のような材料が考えられる。

1）教室

・床　　：PVCタイル，又は，テラゾーブロック

・壁　　：ペンキ仕上げ

・天井　　：吸音板等

2）実習室

・床　　：PVCタイル，又は，モルタル

・壁　　：ペンキ仕上げ

・天井　　：吸音板等

3）視聴覚室

・床　　：PVCタイル，又は，テラゾーブロック

・壁　　：吸音材

・天井　　：吸音板等

4）会議室

・床　　：PVCタイル，又は，テラゾーブロック

・壁　　：ペンキ仕上げ

・天井　　：吸音板，吸音材等

5）ホール

・床　　：テラゾーブロック

・壁　　：ペンキ仕上げ

・天井　　：石膏ボード

6）事務室

・床　　：PVCタイル，又は，テラゾーブロック

・壁　　：ペンキ仕上げ

・天井　　：吸音板

7）宿泊室

・床　　：PVCタイル，又は，テラゾーブロック

・壁　　：ペンキ仕上げ

・天井　　：石膏ボード，ペンキ仕上

8）ワークショップ

・床　　：モルタル塗

・壁　　：ペンキ仕上げ

・天井　　：構造体あらわし

a）備　品

本計画施設で使用される備品のうち，無償資金協力の対象となるものは次の通りである。

教室，実習室，実験室専門家室，講師室用デスク及び椅子

食堂用テーブル

宿泊室用ベッド，ロッカー

会議室，図書室用，テーブル，椅子

本計画施設で使用される一般家具のうち，インドネシア国側の負担で調達されるものは，次の通である。

図書室用書架

所長室，各課事務室用ロッカー，応接セット，カーテン，カーペット類

3－5　類似関連施設

(1)　タイ王国水道技術訓練センター

調査団長はインドネシア国の水道環境衛生センター設立に関するインドネシア国側との協議に先立ち，2月22日より24日まで，タイ王国の水道技術訓練センターを視察した。

同センターは，60年度に我が国の無償資金協力及び技術協力を得て，総額11.73億円(60年7月10日本E/N署名）で建設したものである。

① センターは，バンコック首都圏より車で約30分（約15キロ）のパンケン地区に位置し，センター前には首都圏水道公社(MWA)の浄水場があり，広々とした敷地と使い易い施設に恵まれ，訓練には極めて好ましい環境にあると判断された。

② 訓練は芳賀チーフアドバイザー（元東京都水道局浄水管理事務所長）を中心に，数名の日本側派遣専門家がタイ側のカウンターパートと協力しつつ，効率的に行なわれており，特にコンピューターを使用しての訓練にはタイ側訓練生はいずれも熱心であり，研修の成果がかなり上がっていると思われた。

但し，視察した，空調設備が無いレクチャールームでは2室とも，暑さのためか講義は行なわれていなかったのは残念であった。芳賀リーダーによれば，空調設備が無いための由で，しきりに空調設備の設置の必要性を力説したいたが，タイの厚さは同国人でさえ，たえ難いので，今後何らかの形で追加設置方検討すべきと思われた。

③ 施設的には大きな問題は見られず，特に食堂施設は使い易ようで，周囲に廻らした池の水が夜半には涼風を送ってくることから講師と訓練生が食堂を教室代わりにすることもあると

のことであった。食堂の在り方を考えさせてくれた例と言えよう。

以上にもかかわらず，敢えて問題点とした挙げれば以下が指摘されよう。

a）屋外の漏水測定訓練場での訓練は，暑さのため訓練生が時々日射秒に患るとのことであり（過日センターを視察された我が国の厚生大臣も厚さでへきえきした由），熱帯地方での屋外施設の設置は今後日陰作った中で行なうなど何等かの処理が必要と思われた。

b）視聴覚教室（30人程度収容）は，講堂も兼用している様であったが，センター全体の規模からするとやや狭すぎるとの印象をもった。今後の拡張の要があると思うわれた。

④ 管理体制及び供与機材について以下が指摘される。

a）現在の水道技術協訓練センターはバンケンの中央訓練センター（MWA），地方訓練センター（PWA，2ヶ所）の三箇所から成り，運営を巡ってのMWAとPWAの権限争いが有るようで，日本側の技術協力が終了した後の管理について，今後我がほうとして注視していく必要があろう。

b）供与機材の中，水質検査器具が全般に少ないようで，一部に検査に支障を来たしているようなので，今後充実させる要があろう。

その他，芳賀リーダーから，タイ側の希望が強く，また，研修用には必要なので，地方のセンターにもミニプラント（小型浄水場）を是非設置して欲しいとの要望があった。

(2) スラバヤ地方水道訓練センター

この施設は世銀の借款によりスラバヤ市南西約10kmに1988年6月完成予定で建設中の地方上水道訓練センターで約2.0haの敷地のうち，0.7haはCipta Karyaのスラバヤ支所庁舎敷地に当てられ隣接する1.3haがセンターの敷地となっている。

基本設計はオーストラリアのコンサルタントが担当し，実施設計をインドネシアのコンサルタントが行ない，地元の建設会社が施工している。センターは研修施設，宿泊施設，ワークショップ，倉庫，配管訓練場，漏水検査訓練場などから成っているが，現在完成しているのは研修施設と宿泊施設のみで，これらも電力，給水引込工事が遅れているため使用不能の状態である。

主要構造部は鉄筋コンクリートで急勾配の屋根は鉄筋造に現地産の瓦葺きとし，一見地方性豊な建物となっている。しかし，配置計画，平面計画とも周到に検討されたような形跡はみられず，特に空調設備のない施設にしては研修棟，宿泊棟ともに自然通風に対する配慮が乏しいという印象をうけた。又，施工精度についてもローコストの建物とはいえ，仕上材料の選択，納まりなど概してレベルの高いものとはいえない。

(施設概要)

鉄筋コンクリート造　屋根鉄筋造　2階建　一部平屋建

施　　設	床面積 (m²)	オープンスペース(m²)	工事費 (Rp)	
Teaching	1,170		320,000,000	教室50人×12
Accommodation	558		240,000,000	2人×24室
Workshop	250		121,000,000	
Storage	68			
Pipe Laying Yard		299	64,000,000	
Leakage Trainig		250	27,000,000	
Trenching Area		400	13,000,00	
Total	2,046m²	949m²	785,000,000 Rp	

因みにオープンスペースを除いた床面積2,046m²に対する建設工事費は681,000,000 Rpで約33,000 Rp/m²

第4章　協議の概要

4－1　要請内容とインドネシア国側のその後の意向

本件計画に関し，インドネシア国側は当初以下の通り要請越した。

1）施設の建設地について

水道及び衛生研究（廃棄物処理）に関する技術者の養成と技術力の向上を図るための中央訓練施設をジャカルタに，また地方の訓練施設をウジュンパンダンにそれぞれ建設する。

2）訓練センターの業務

水道，し尿処理，下水道，廃棄物処理に関する訓練。

3）技術協力

プロジェクト方式の技術協力（長期専門家8人，短期専門家8人以上）

今回の事前調査の結果，

1）本件計画の名称については，水道・環境衛生訓練センター（TrainiNg Center for Water Supply and Environmental Sanitation）とすることを確認した。インドネシア国側の当初提示の水道及び衛生研究の「研究」部分き，バンドンに建設されている。「人間居住研究所施設」の基礎研究分野と重複するので本件計画からは削除した。

建設地のウジュンパンダンについては，今後，世銀等の融資が期待出来るとのことで，中央訓練施設をジャカルタに建設することを確認。(センターは地区センターの統轄機関となる予定)。また，ジャカルタの建設地については，プカシ地区（ジャカルタ東約30キロ）とするみとも併せて確認。

2）業　務

水道，し尿処理，廃棄物処理とし，下水，排水は含まれないことで合意。

3）技術協力

プロ技がいずれ導入される見込みであるが，当初はインドネシア国側要請の水道と廃棄物の専門家の派遣で処理することで合意。

4－2　実施責任機関

公共事業省都市住宅総局。

（センターの駐車所長は同局研修教育センターの副所長が就任する。センターの活動全体は，同局の次長が担当する。

4－3　両国の負担事項

1）インドネシア国側は以下を負担することに合意。

イ．土地の確保

ロ．必要に応じ土地の整地

ハ．建設予定地周辺の門扉建設

ニ．建設予定地に続く道路の建設

ホ．深井戸または都市水道による給水

ヘ．配電，排水その他の便宜供与

－建設予定地までの配電線

－建設予定地からの排水

－電話敷設

－一般家具（カーペット，カーテン，テーブル，椅子等）

ト．銀行手数料の支払い

チ．荷下し港における免税措置の確保

リ．計画の関係邦人の入国上の便宜

ヌ．計画の関係邦人の免税上の便宜

ル．計画の適正かつ効果的使用

ヲ．計画の建設及び運送，据付に必要な無償資金協力以外の経費の負担

2）我が方の負担

我が国の無償資金協力の範囲内で施設及び機材の供与につき必要な協力措置を取る。

4－4　調査団の見解

調査団は，10日間にわたり，本件計画の実施機関である公共事業省都市総局の水道局及び公衆衛生局との協議，ジャカルタ市水道局の浄水場二箇所，清掃局の廃棄物処理場及び建設予定地，近隣の類似施設の視察等の結果，同市市民生活を向上させるためには周囲の環境を改善する必要性を強く認識し，本計画を早急に実施する必要を感じた。

第5章　結　論

5－1　計画の意義，効果

本水道・環境衛生訓練センターは，水道・環境衛生分野でアセアン諸国の内で最も遅れ，かつ国内に満足な訓練センターを有していないインドネシア国に設立されれば，国内各地の中心的センターとして，同国の水道，環境衛生技術者の技術水準の向上及び人材の育成に大きく貢献することが予想され，実施上の効果は大なるものがある。

将来，本センター内に第三国研修が実施されれば，近隣域内の研修生の訓練にも資すると思われる。

5－2　基本計画の範囲

基本調査設計においては，計画の背景，内容，建設予定地の概況を再認識するとともに，プロジェクト方式の技術協力が導入されていても無理のない研修計画（特に廃棄物分野）を最終的に確認する。

協力分野は当初インドネシア国側から派遣方要請されている水道及び環境衛生部門の専門家各一名で対処する。現在これらの分野ですでに我が国の専門家が活動中で，著しい効果を上げているので，派遣に際しての問題は少ないと思われている。

5－3　基本設計調査の実施に関する提言と勧告

1）側は本センターの早期設立を強く望んでいるので出来る限り早期（63年4～5月中）に基本設計調査団を派遣することが望ましい。

2）本センターの名称につき，当初「研究」分野が付加されていたが，別途実施予定の人間居住研究所施設の「研究」分野と重複するので，本センターは専ら，訓練を主体としたものとし，インドネシア国側の同意を得て「研究」を削減したが，同研究所との整合性（同研究所は水道，衛生分野の「基礎研究」に集中させる）をはかるため，念の為再確認する要がある。

3）供与する機材は，インドネシア国側が維持管理出来やすいものを重点に置き，また施設の空調設備も真に必要な場所に設置する（インドネシア国側より電気代の支払いが厳しいとのコメントが別途出されている）ことが望ましい。

別添資料　目　　次

別添資料－1　ミニッツ …… 53

別添資料－2　施設関係資料

現地建設事情 …… 65

日射，降雨日数 …… 71

気温・室度 …… 72

建設予定地ボーリング位置図 …… 73

地質調査柱状図 …… 74

参考地質調査（灌漑排水施工センター） …… 77

ジャカルタ周辺地図 …… 78

敷地案内図 …… 79

敷地図 …… 80

スラバヤ周辺地図，スラバヤ地方水道訓練センター案内図

スラバヤ地方水道訓練センター完成予想図

配置図

研修棟，平面図

研修棟，立面図

宿泊棟，平面図，立面図

ワークショップ平面図，立面図

シャワー室詳細図

便所詳細図

電気設備配置図

給排水設備配置図

MINUTES OF DISCUSSION

ON

THE PROJECT

FOR

TRAINING CENTER FOR

WATER SUPPLY AND ENVIRONMENTAL SANITATION

IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia, the Government of Japan decided to conduct a Preliminary Study on the Project for Training Center for Water Supply and Environmental Sanitation (PUSLAT AIR BERSIH DAN PENYEHATAN LINKUNGAN PEMUKIMAN) and entrusted the study to Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA dispatched to the Republic of Indonesia the study team headed by Mr. Kiyoshi Suwa, Assistant Director, Grant Aid Division, Economic Cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs of the Government of Japan from February 24 to March 9, 1988.

The team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of the Republic of Indonesia headed by Mr. Soenarjono Danoedjo, Director General of Human Settlements, Ministry of Public Works.

As a result of 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.

Jakarta, March 3, 1988

Mr. Kiyoshi Suwa
Leader of the Preliminary
Study Team, JICA

Mr. Soenarjono Danoedjo
Director General of
Human Settlements
(Cipta Karya),
Ministry of Public Works

ATTACHMENT

1. Objective of the Project.

The objective of the Project is to establish a training center in Jakarta for the purpose of upgrading the technological level of water supply and environmental sanitation, through training of engineers, technicians and related staff to be able to practice adequate planning, designing, construction, operation and maintenance of facilities and proper management of water supply and environmental sanitation sectors.

2. Executing Agency.

Executing Agency responsible for the Project is the Directorate General of Human Settlements, Ministry of Public Works.

3. Project Site.

The site of the Project is the land of approximately 1.2 hectares belonging to Directorate General of Water Resources which is located at the village of Margahayu, Sub-region of East Bekasi Regency of Bekasi as shown in Annex I-A to C.

4. Request of the Goverment of Indonesia.

The team will convey the request of the Government of Indonesia to the Government of Japan that latter will take the necessary measures to cooperate in constructing facilities and in providing the equipment as listed in Annex II within the scope of Japan's Grant Aid System.

5. Japan's Grant Aid System.

The Governmemt of Indonesia has understood the system of Japan's Grant Aid explained by the team, which includes a principle of the use of a Japanese consultant and Japanese firms for the execution of the Project.

6. Measures to be taken by the Government of Indonesia.

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

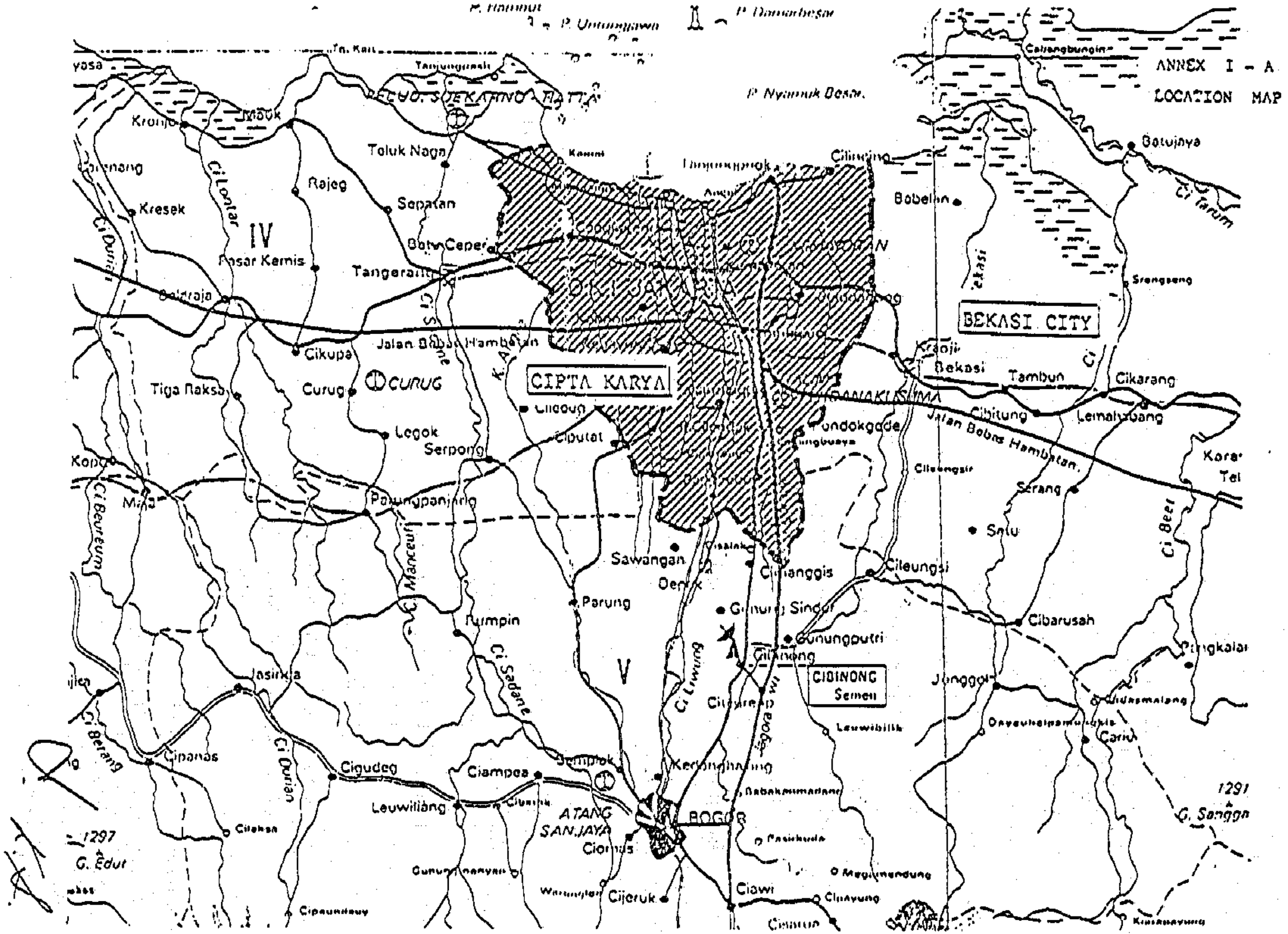
7. Budget and Personnel.

The Government of Indonesia will assure the necessary budget and personnel for the operation and maintenance of the facilities and equipment provided, on condition that Grant Aid by the Government of Japan is extended to the Project.

8. Technical Cooperation.

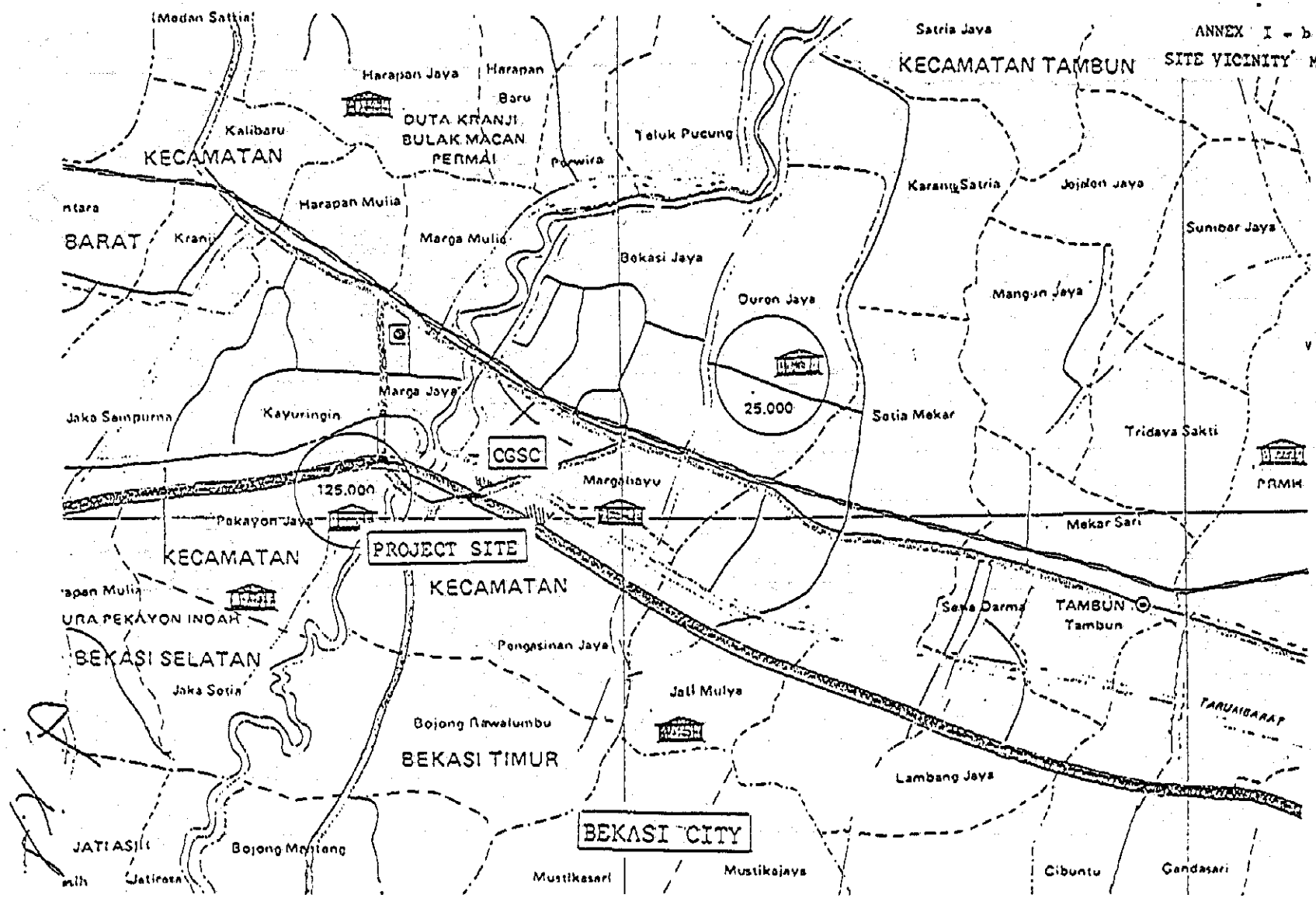
The team will convey to the Government of Japan the request of the Government of Indonesia regarding the necessity of technical assistance for the Project.

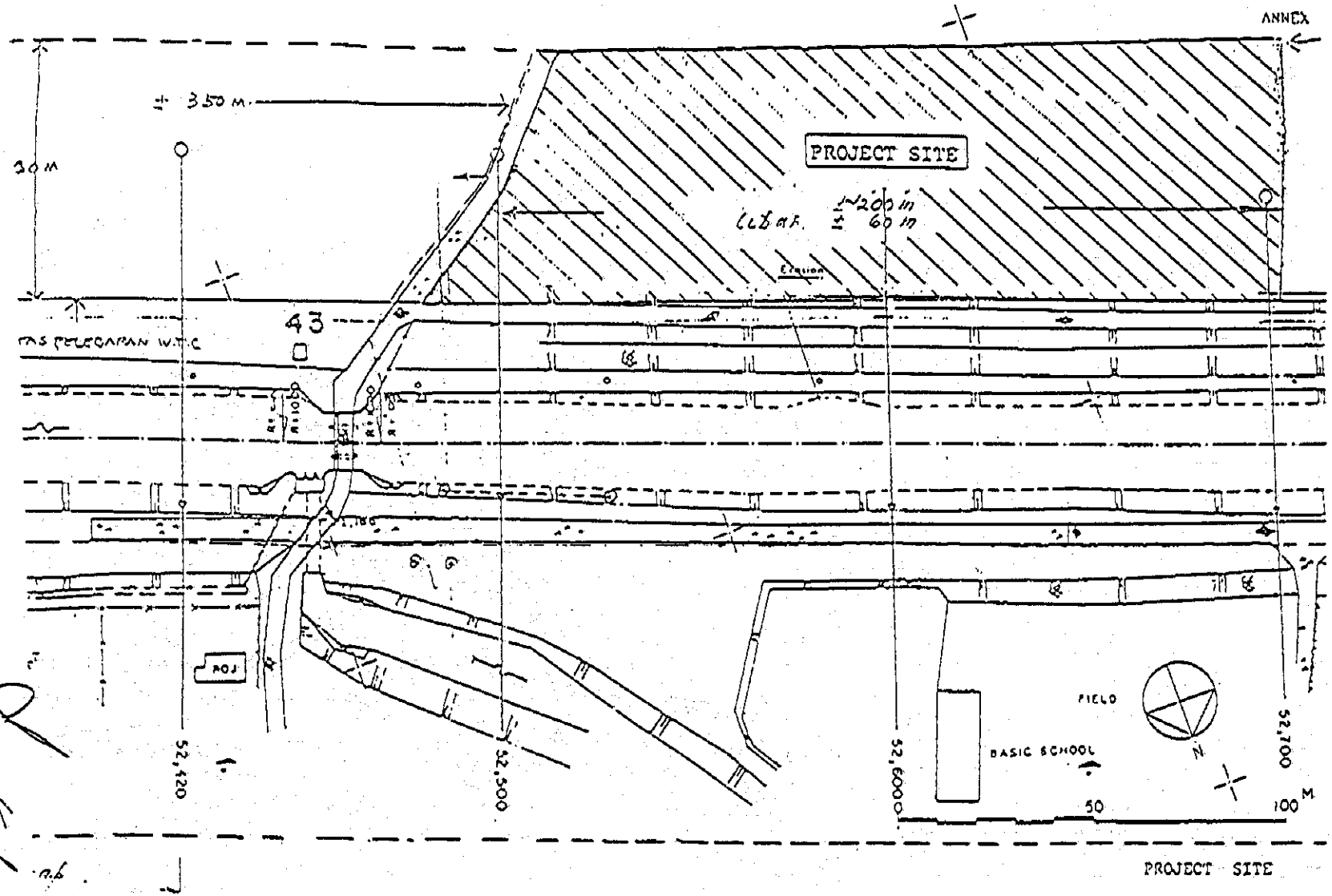
ANNEX I - A
LOCATION MAP



ANNEX I - b

SITE VICINITY MA





PROJECT SITE

ANNEX II

Request of the Government of Indonesia

1. Facilities :

Main Building, Dormitory, Workshop, Garage, Storage, Canteen, Mini Purification Plant, Training Yard for Leakage Survey and Demonstration Plant for Solid Waste Treatment, etc.

2. Equipment

a. Audio Visual and Printing Equipments.
b. Computer and Drawing Instrument.
c. Instrumentation Equipment and Model.
d. Mechanical and Electrical Equipment.
e. Water and Waste Water Quality Examination Equipment.
f. Solid Waste Examination Equipment.
g. Leakage Survey Equipment.
h. Pipe Laying Equipment.
i. Water and Waste Water Treatment Equipment.
j. Solid Waste Treatment Equipment.
k. Water Meter and Testing Equipment.
l. Vehicles for Operation.

ANNEX III

Necessary Measures to be taken by the Government of Indonesia:

1. To secure Land.
2. To clear, level and reclaim the site when needed.
3. To construct gates and fences in and around the site.
4. To construct an access road leading to the site.
5. To provide water supply by either a deep-well or by a water supply.

6. To provide facilities for the distribution of electricity, drainage and other incidental facilities :
   - The distribution line to the site.
   - The drainage system (for storm, sewer and others) from the site.
   - The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building.
   - General furniture (carpets, curtains, tables, chairs and others).

7. To bear the following commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the B/A :
   - Advising commissions.
   - Payment commissions.

8. To ensure unloading and customs clearance at port of disembarkation in Indonesia :
   - Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation.

9. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into Indonesia and stay therein for the performance of their work.

10. To exempt Japanese nationals from customs 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.

11. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the verified contracts.

12. To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment.

LIST OF ATTENDANTS DURING DISCUSSION

JAPANESE SIDE

Mr. Kiyoshi Suwa	- Team Leader, Assistant Director, Grant Aid Division, Economic Cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs
Dr. Yasumoto Magara	- Training Program (Water Supply), Director, Sanitary Engineering Department, The Institute of Public Health, Ministry of Health and Welfare
Mr. Yoshiro Kaburagi	- Training Program (Environmental Sanitation), Johkasou Affairs Management Office, Water Supply & Environmental Sanitation Department, Ministry of Health and Welfare
Mr. Yuji Koh	- Architect, Onuma and Onuma Associates, Inc.
Mr. Katsunobu Takenaka	- JICA Expert of Water Supply, Directorate General of Cipta Karya
Mr. Sombo Yamamura	- JICA Expert of Solid Waste Management, Directorate General of Cipta Karya
Mr. Junji Ishizuka	- Assistant Resident Representative, JICA Indonesia Office

INDONESIAN SIDE

Ir. Radinal Moochtar	- Secretary General Ministry of Public Works
Ir. Soenarjono Danoedjo	- Director General of Human Settlement Ministry of Public Works
Ir. Soeratmo Notodipoero	- Director of Water Supply, Directorate General of Human Settlement Ministry of Public Works
Ir. Martsanto, DS	- Director of Environmental Sanitation Directorate General of Human Settlement Ministry of Public Works
Ir. Hendropranoto Suselo	- Director of Program Development Directorate General of Human Settlement Ministry of Public Works
Drs. Sukrisno	- Head of Bureau for International Cooperation Ministry of Public Works
Moch. Widodo Gondowardoyo, SH	- Head of Bureau of Technical Cooperation, Secretariat Cabinet

Ir. Sahat Mulia Ritonga	- Head of Building & Research Center Ministry of Public Works
Ir. Darmawan Saleh	- Head of Subdirectorate for Technical Development Directorate of Water Supply
Ir. Suwardji Trisno, M.Sc.	- Head of Subdirectorate for Technical Development Directorate of Environmental Sanitation
Ir. Risyana Sukarma Dipl. HE	- Head of Subdirectorate for Foreign Aid Administration Directorate Program Development
Ir. Atyanto Mochtar	- Head of Subdirectorate Directorate of Institutional Building
Ir. Kusniati	- Staff of Directorate of Water Supply
Ir. Noldy S. Makalew	- Program of Directorate of Program Development
Ir. Daru Sukamto	- Staff of Directorate of Water Supply
Ir. Reifeldi	- Staff of Directorate of Program Development

現地建設事情

●法規，規格関係

インドネシア国の工業規格としてはDana Normalisasi Indonesiaがある。これは植民地時代の宗主国オランダの規格を大巾に取入れて制定されたものである。政府の特別の指示がない限り使用は任意となっているが，一般的に基本的な条件として広く利用されている。

建設関係の法規としては，1919－41年のバタビア市建築条例がそのまま大ジャカルタ市建築法とされてきたが，行政機構や建築技術の変化にともなって，1970年以来公共事業省による国家建築施行令とインドネシア構造基準の実施規定とされている。この中には建築確認申請手続き，各用途別建物に対する規定，都市計画，建築環境，構造，各部位，建築設備などの技術指針がある。

外国のコンサルタントが設計を行う場合は，それぞれ自国の基準に基して現地事業を加味するという方法が取られるケースが多い。建設許可は大型プロジェクトを除き，所轄の地方官庁で行っており，このプロジェクトの場合は西部ジャワ州の管轄になる。

建設材料は前記のインドネシア規格による他，アメリカのASTM日本のJIS等の規格に沿って製作される例が最近では非常に多い。これはアメリカ，日本等の投資による現地法人との合弁会社の活動が盛んであることによっている。

●建　設　材　料

大型で特殊のものを除いて，建設材料の殆どが，インドネシア国内で調達可能でこの面の制約は少ない。但し，コスト，製作期間等を考えた場合は現地調達が必ずしも有利とはいえぬ場合があり，殊に無償資金協力プロジェクトの場合はインドネシア国側での通関が無税扱いになるので十分の比較検討が必要と思われる。

主要材料であるセメント，鉄筋，木材，レンガ等の供給能力は十分あり建設に支障をきたすことはない。

建設材料の現地調達の不可欠，仕様等の次の通りである。

材　　料	可	不　可	メ　ー　カ　ー　等
H型鋼	○		
アスファルト防水		○	
アルミ製扉	○		
熱線吸収ガラス	○		
網入ガラス		○	
磨きガラス	○		
岩綿吸音板	○		
金属製天井下地	○		
ビニアスタイル	○		２ｍｍ厚
アルミ枠ジャルシー窓	○		ｍａｘ　巾８００
防水モルタル	○		
アルミ製手摺り	○		
アコーデオンドア	○		
外壁吹付仕上材	○		吹付タイル、リシン
金網塀	○		
木毛板	○		
鋼製シャッター		○	
金属製スパンドレル	○		
変圧器　７５ＫＶＡ以上	○		現地製
キュービクル		○	
スイッチギアー	○		
水銀灯　３００Ｗ		○	
硬質裸銅線	○		
ＣＶケーブル		○	
ＣＶＶケーブル		○	
コンクリート製電柱	○		
ストレート型がい子		○	
電話交換機		○	

材　　料	可	不　可	メ　ー　カ　ー　等
銅管	○		
消火栓		○	
深井戸ポンプ	○		
換気扇	○		
ディフューザー、レデスター		○	
レンガ	○		５５ｘ１１０ｘ２２０
木材	○		Borneo, Kampur, Muranti,Jail
仕上板材	○		チーク
合板	○		６，９，１２ｍｍ厚
波型スレート	○		カラーなし
波型鉄板	○		Kaju Sirap
屋根ぶき柿板	○		３００，４００角
テラゾータイル	○		２００，３００，４００角
セメントタイル	○		
アルミ製窓	○		
半磁器タイル	○		１０８角
階段ノンスリップ	○		金属製なし、磁器タイル多い
エレベータ　９人乗り		○	オーチス、三菱、日立
ＰＶＣパイプ	○		PRALON
鉄汚水管		○	
鉄マンホールカバー	○		
ガス湯沸器		○	
ボイラー	○		
グラスウール	○		
ポンプ	○		エバラ、フェアバンク
パッケージ型空調機		○	サンヨー、キャリア、日立、三菱
クーリングタワー		○	

(無償資金協力施設灌漑排水施工センター (CGSC) 基本設計調査報告書の項目にもとづき，1988年の現状を確認したもの)

●建設工事単価

建設工事費を構成する要素として人件費と材料費があるが，インドネシア国では人件費の割合が比較的低くなっている。しかし，職人の能率は日本に比べ，一般的にかなり劣るものと考える必要がある。

主な工事単価は次の通りである。

工　事　名	単　位	単　価（Rp）
堀　削	m^3	4，500
コンクリート　1：2：4	m^3	76，000
型　枠	m^2	8，000
鉄　筋	ton	780，000
レンガ　1B	m^2	8，500
コンクリートブロック　20cm	m^2	17，000
鉄　骨	ton	1，450，000
波形スレート	m^2	9，200
防　水　層	m^2	27，000
木造屋根組	m^2	9，000
モルタル塗	m^2	3，700
テラゾータイル	m^2	11，000
セメントタイル	m^2	8，000
アルミ製窓	m^2	280，000
鋼　製　窓	m^2	480，000
木　製　扉	m^2	150，000
岩綿吸音板	m^2	30，000
ビニルペイント	m^2	3，600
オイルペイント	m^2	4，500
半磁器タイル	m^2	14，000
鋼製電動シャッター	m^2	950，000
板ガラス　3mm	m^2	12，500

●人　件　費

職　種	日　当（Rp）	職　種	日　当（Rp）
人　夫	4，000	溶　接　工	6，000
職　長	6，500	配　管　工	6，000
土　工	4，000	空　調　工	6，000
大　工	6，000	電　　工	6，000
レンガ工	5，000	重機運転工	7，000
左　官	5，000	アスファルト工	5，000
瓦	6，000	堀　井　工	6，000
塗　装　工	5，000	運　転　手	7，000
差　物　工	6，000		
鉄　筋　工	4．500		

職　種	月　給（Rp）
ドラフター	400，000
事務員	350，000
タイピスト	300，000
ボーイ	250，000
女　中	90，000
守　衛	150，000

（無償資金協力施設灌漑排水施工センター（CGSC）基本設計調査報告書の項目にもとづき，1988年の現状を確認したもの）

●現地建設業者

インドネシア国では独立後民間資本の不足から政府の資金により官制の建設会社が設立され，いわゆるState Contractorとして助成され発展した。その後これらのState Contractorは民間に移管されたが，その中からいわゆる五大建設会社といわゆる次の会社が勢力を伸ばしている。

P.T. PEMBAGUNAN POERMAHAN

P.T. HUTAMA KARYA

P.T. NINDYA KARYA

P.T. WASIKITA KARYA

P.T. ADHI KARYA

これらの会社は業績，施工能力とも大規模で，官公庁や民間の大型プロジェクトをこなしている。

又，日本の建設会社も現地業者と合弁会社を設立しており，技術移転の上で貢献している。主なものとして次のものが掲げられる。

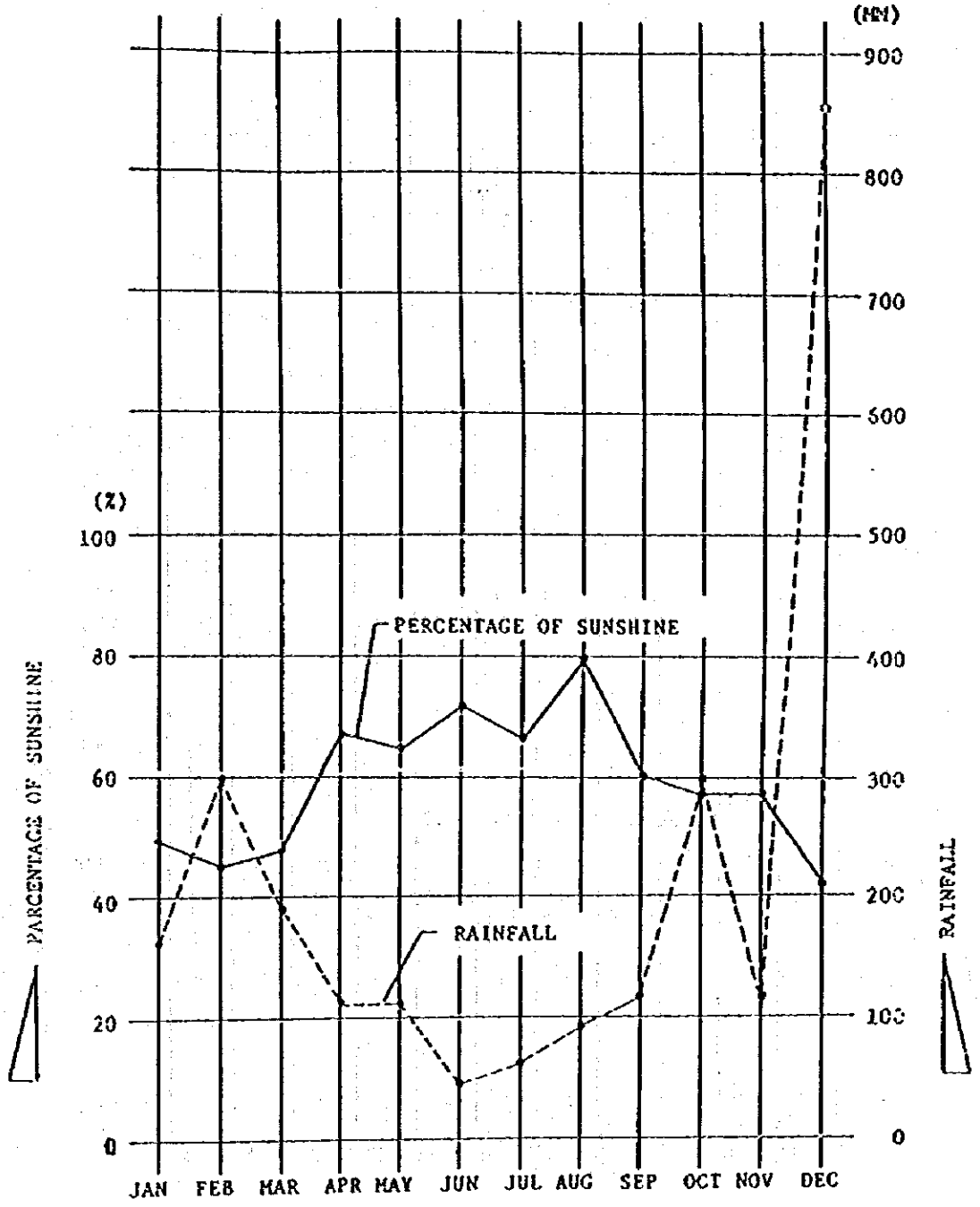
P.P. TAISEI

JAYA OBAYASHI

HUTAMA TAKENAKA

WASIKITA KAJIMA

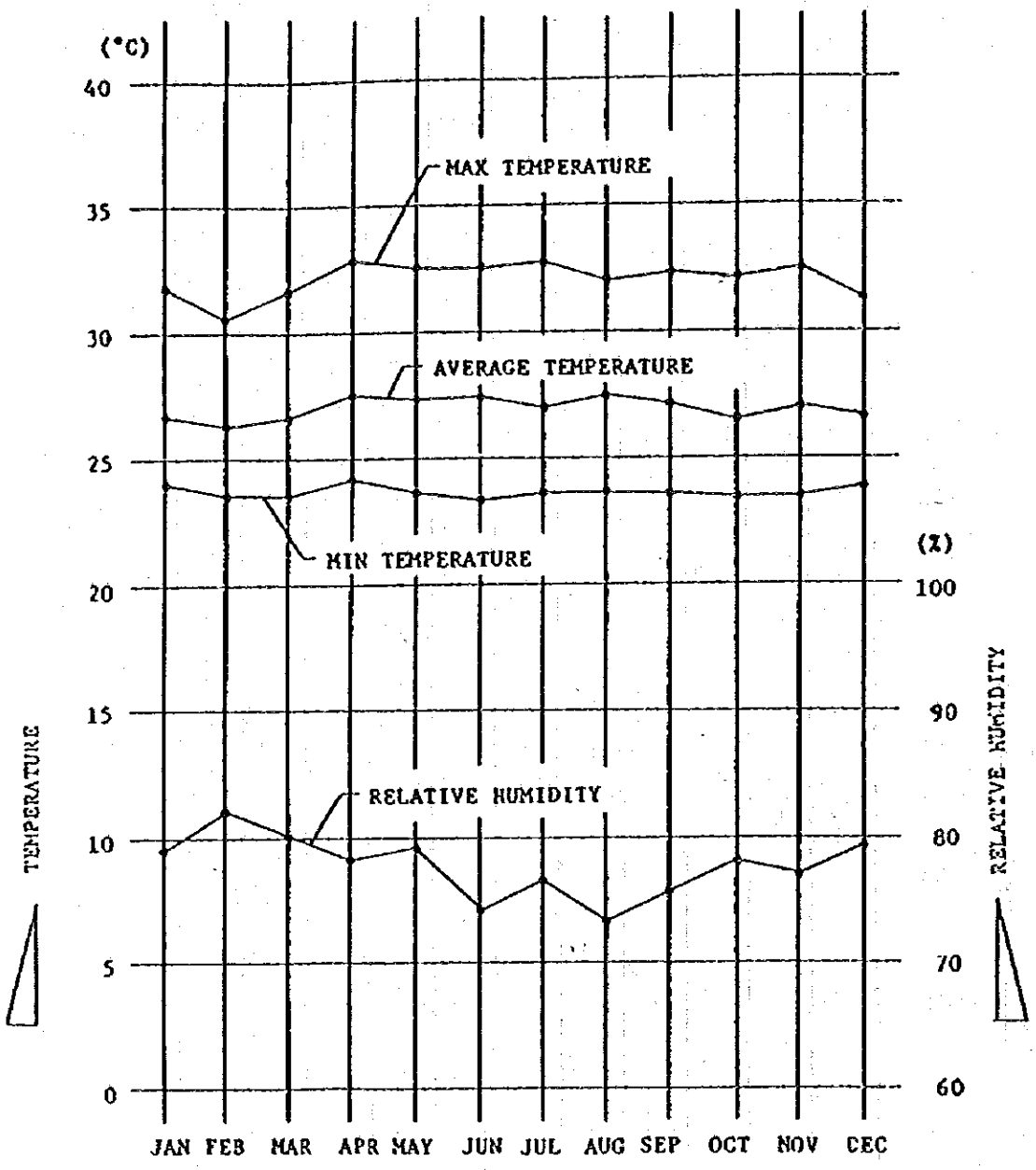
DEKSTAM SHIMIZU



RAINFALL & SUNSHINE

日照・降雨日数

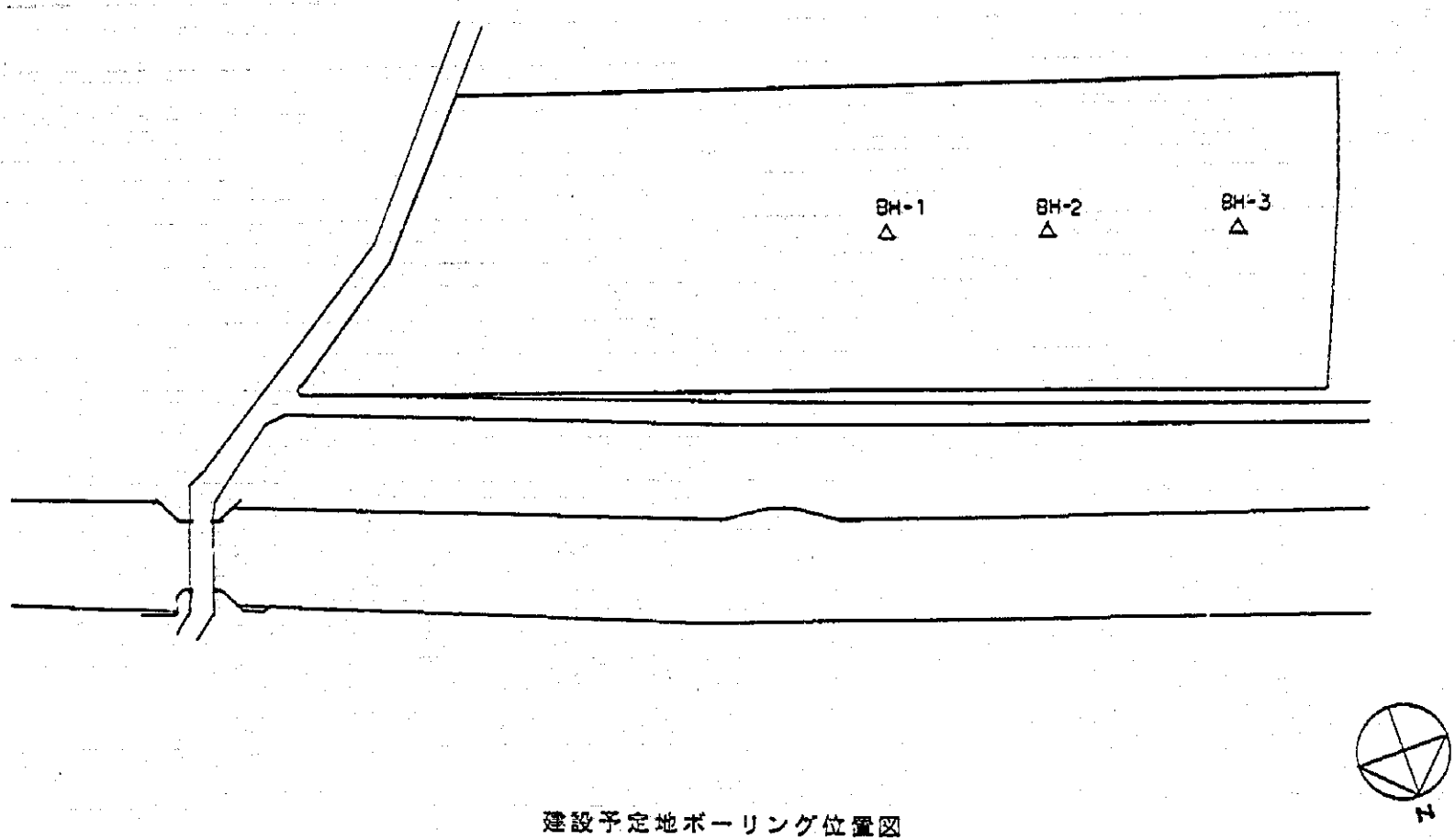
（無償資金協力施設 灌漑排水施工センター（CGSC）基本設計調査報告書より）



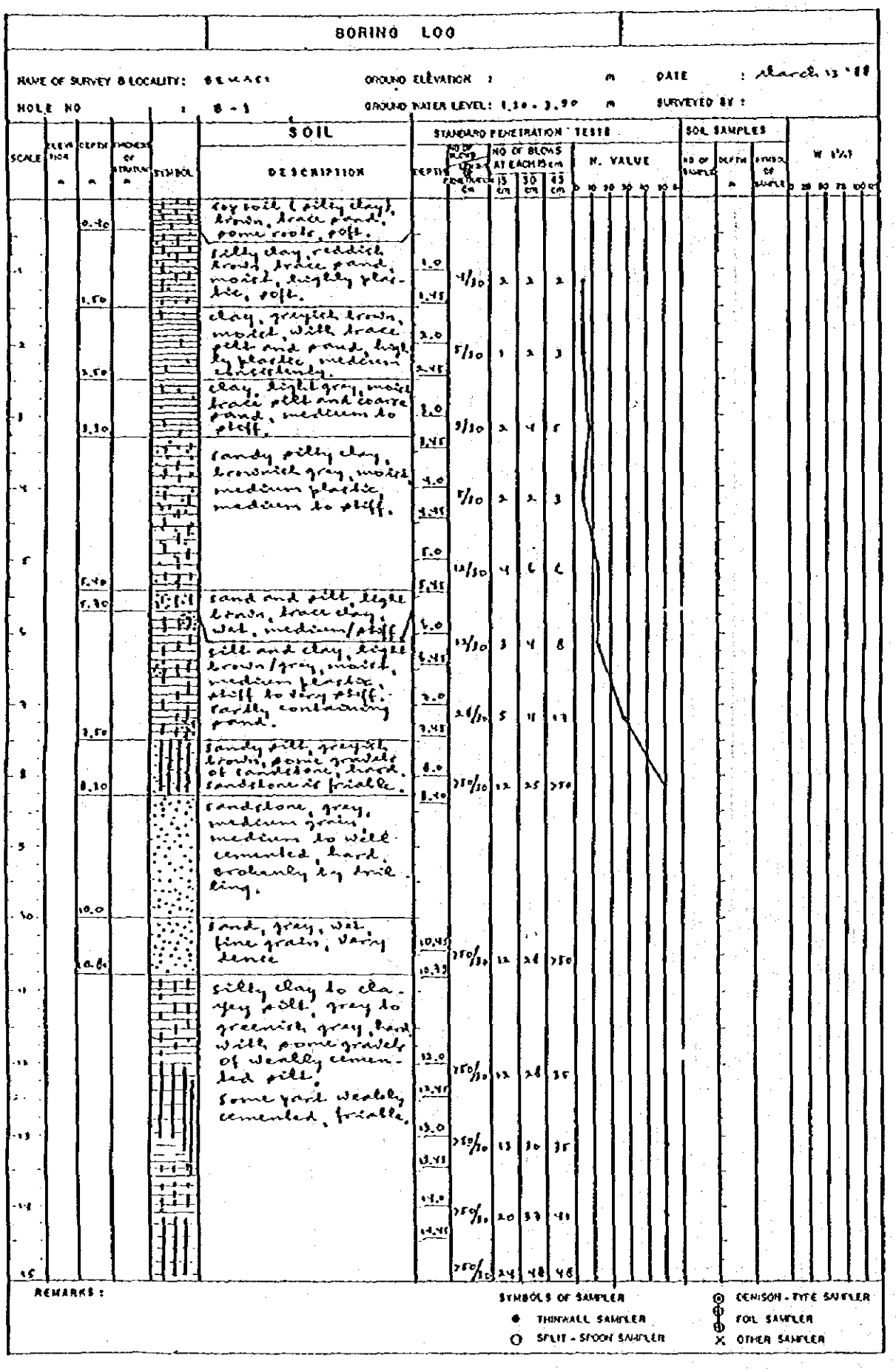
TEMPERATURE & RELATIVE HUMIDITY

気温・湿度

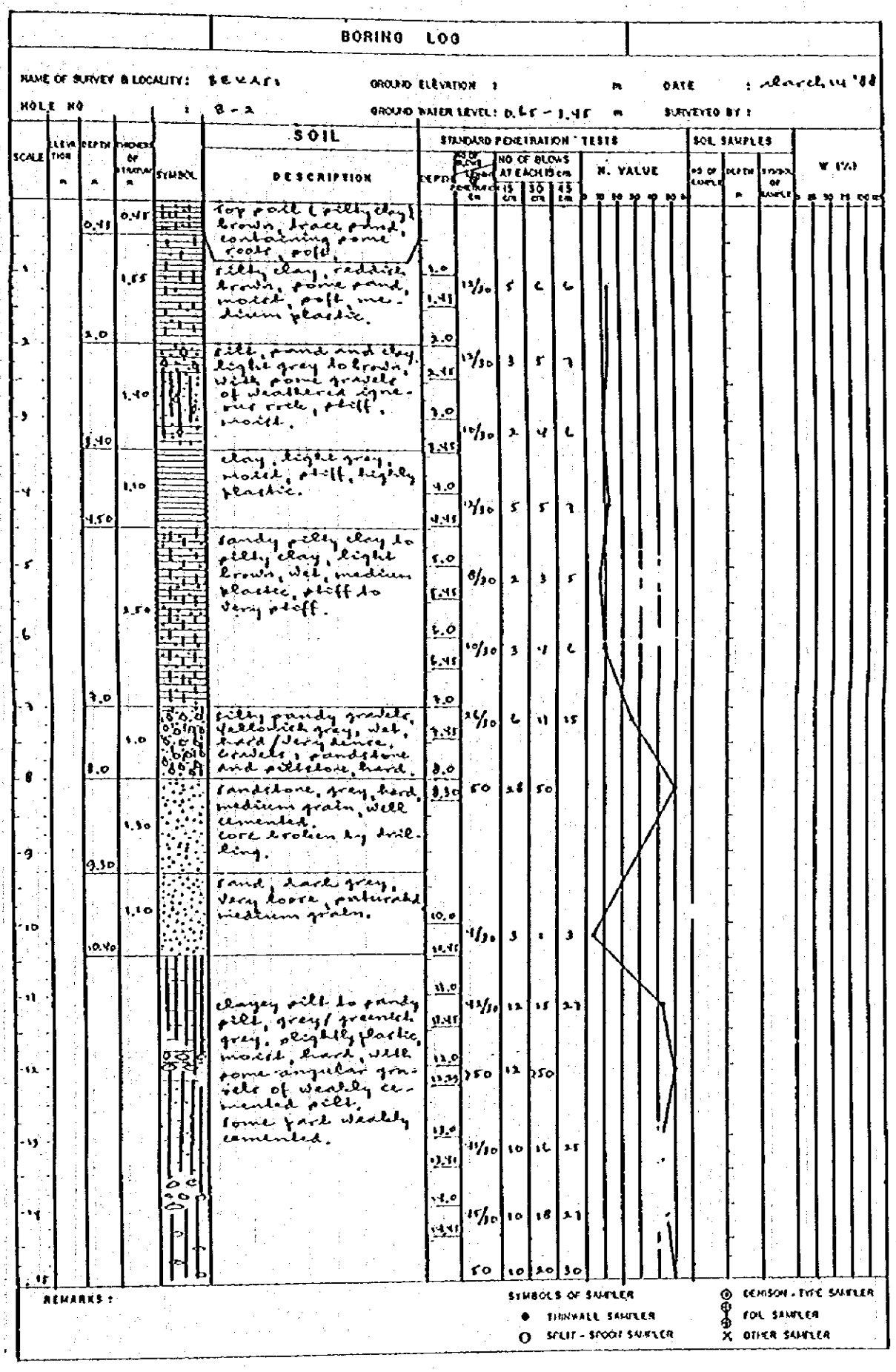
（無償資金協力施設 灌漑排水施工センター（CGSC）基本設計調査報告書より）



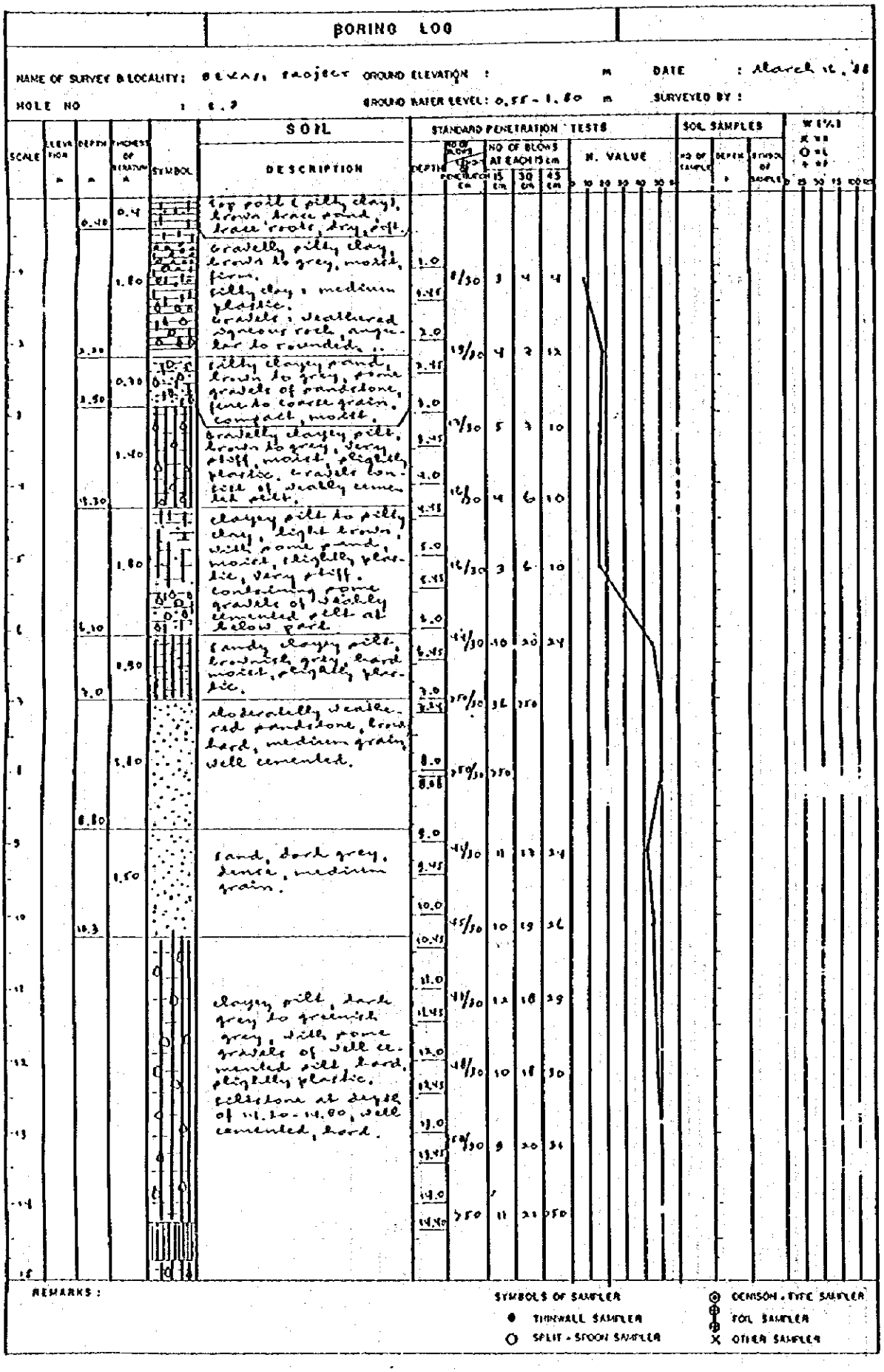
建設予定地ボーリング位置図


BORING LOG
NAME OF SURVEY & LOCALITY: BENGAL
GROUND ELEVATION : m
DATE : March 13 '88
HOLE NO : B-1
GROUND WATER LEVEL: 1.20 - 3.90 m
SURVEYED BY :
SCALE
ELEVATION m
DEPTH m
THICKNESS OF STRATUM m
SYMBOL
SOIL
DESCRIPTION
STANDARD PENETRATION TESTS
DEPTH
NO OF BLOWS AT EACH 15 cm
N. VALUE
SOIL SAMPLES
NO OF SAMPLE
DEPTH m
TYPE OF SAMPLE
W (%)
Top soil (silty clay), brown, trace sand, some roots, soft.
Silty clay, reddish brown, trace sand, moist, highly plastic, soft.
Clay, greyish brown, moist, with trace silt and sand, highly plastic, medium consistency.
Clay, light grey, moist, trace silt and coarse sand, medium to stiff.
Sandy silty clay, brownish grey, moist, medium plastic, medium to stiff.
Sand and silt, light brown, trace clay, wet, medium/stiff.
Silt and clay, light brown/grey, moist, medium plastic, stiff to very stiff, rarely containing sand.
Sandy silt, greyish brown, some gravels of sandstone, hard, sandstone is friable.
Sandstone, grey, medium grain, medium to well cemented, hard, probably by drilling.
Sand, grey, wet, fine grain, very dense
Silty clay to clayey silt, grey to greenish grey, hard, with some gravels of weakly cemented silt. Some part weakly cemented, friable.
REMARKS :
SYMBOLS OF SAMPLER
THINWALL SAMPLER
SPLIT-SPOON SAMPLER
DENISON-TYPE SAMPLER
FOIL SAMPLER
OTHER SAMPLER

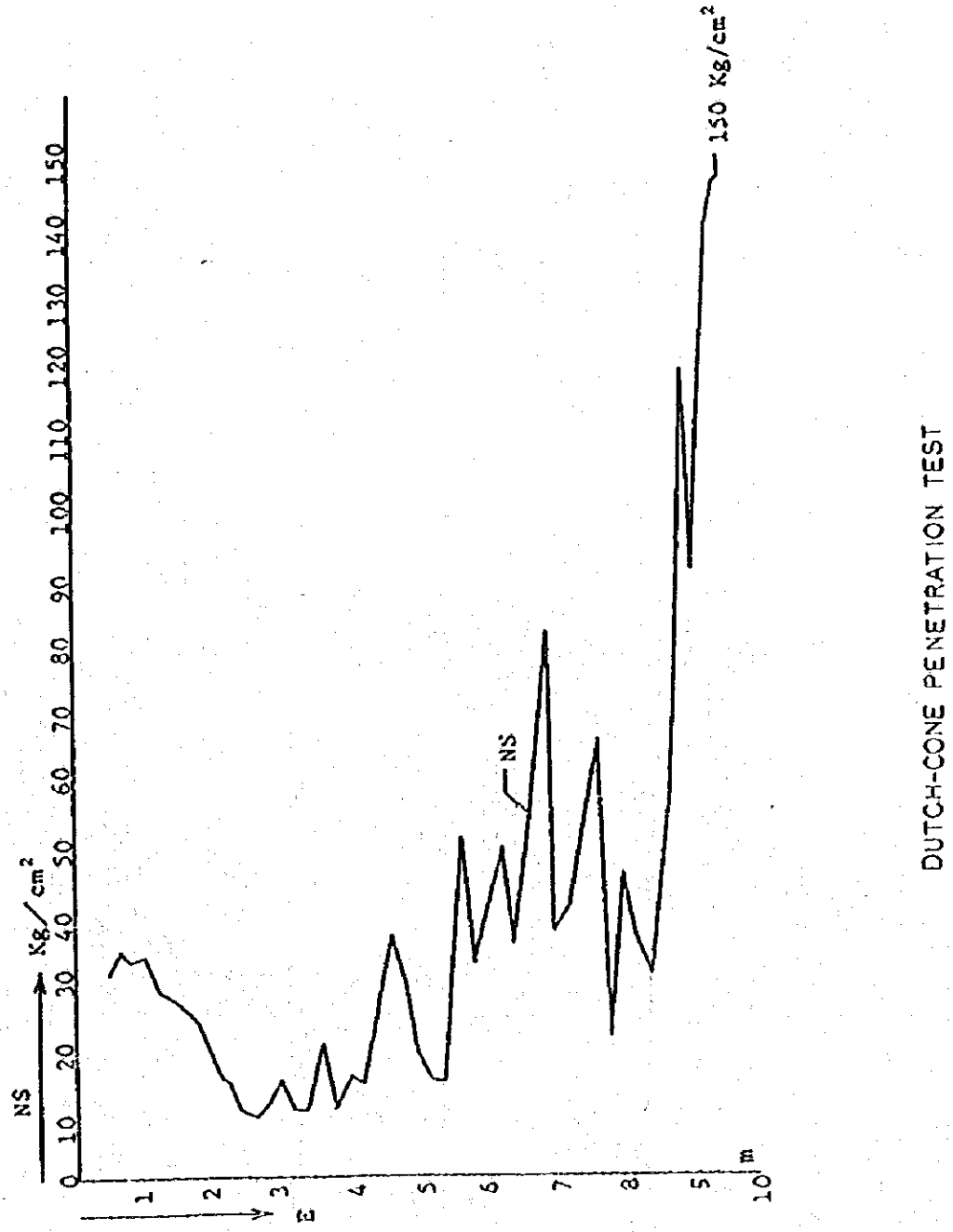
地質調査柱状図　B－1


BORING LOG
NAME OF SURVEY & LOCALITY: BEMAR
GROUND ELEVATION : m
DATE : March, 14 '88
HOLE NO : B-2
GROUND WATER LEVEL: 0.65 - 1.45 m
SURVEYED BY :
SOIL
DESCRIPTION
STANDARD PENETRATION TESTS
NO OF BLOWS AT EACH 15 cm
N. VALUE
SOIL SAMPLES
W (%)
top soil (silty clay) brown, trace sand, containing some roots, soft.
silt, clay, reddish brown, some sand, moist, soft, medium plastic.
silt, sand and clay, light grey to brown, with some gravels of weathered igneous rock, stiff, moist.
clay, light grey, moist, stiff, highly plastic.
sandy silty clay to silty clay, light brown, wet, medium plastic, stiff to very stiff.
silty sandy gravels, yellowish grey, wet, hard/very dense, contains sandstone and siltstone, hard.
sandstone, grey, hard, medium grain, well cemented. core broken by drilling.
sand, dark grey, very loose, saturated medium grain.
clayey silt to sandy silt, grey/greenish grey, slightly plastic, moist, hard, with some angular gravels of weakly cemented silt. some part weakly cemented.
REMARKS :
SYMBOLS OF SAMPLER
THINWALL SAMPLER
SPLIT-SPOON SAMPLER
DENISON-TYPE SAMPLER
FOIL SAMPLER
OTHER SAMPLER

地質調査柱状図　B－2


BORING LOG
NAME OF SURVEY & LOCALITY: BEKASI PROJECT
GROUND ELEVATION : m
DATE : March 12, '88
HOLE NO : B-3
GROUND WATER LEVEL: 0.55 - 1.80 m
SURVEYED BY :
SCALE
ELEVATION m
DEPTH m
THICKNESS OF STRATUM m
SYMBOL
SOIL
DESCRIPTION
STANDARD PENETRATION TESTS
DEPTH
NO OF BLOWS AT EACH 15 cm
N. VALUE
SOIL SAMPLES
NO OF SAMPLE
DEPTH
STATUS OF SAMPLE
W (%)
Top soil (silty clay), brown brace sand, brace roots, dry, soft.
Gravelly silty clay, brown to grey, moist, firm.
Silty clay : medium plastic.
Gravels : scattered igneous rock, angular to rounded.
Silty clayey sand, brown to grey, some gravels of sandstone, fine to coarse grain, compact, moist.
Gravelly clayey silt, brown to grey, very stiff, moist, slightly plastic. Gravels consist of weakly cemented silt.
Clayey silt to silty clay, light brown, with some sand, moist, slightly plastic, very stiff. Containing some gravels of weakly cemented silt at below part.
Sandy clayey silt, brownish grey, hard moist, slightly plastic.
Moderately weathered sandstone, brown hard, medium grain, well cemented.
Sand, dark grey, dense, medium grain.
Clayey silt, dark grey to greenish grey, with some gravels of well cemented silt hard, slightly plastic. Siltstone at depth of 11.30-14.80, well cemented, hard.
REMARKS :
SYMBOLS OF SAMPLER
THINWALL SAMPLER
SPLIT-SPOON SAMPLER
OSNISON-TYPE SAMPLER
FOIL SAMPLER
OTHER SAMPLER

地質調査柱状図　B－3



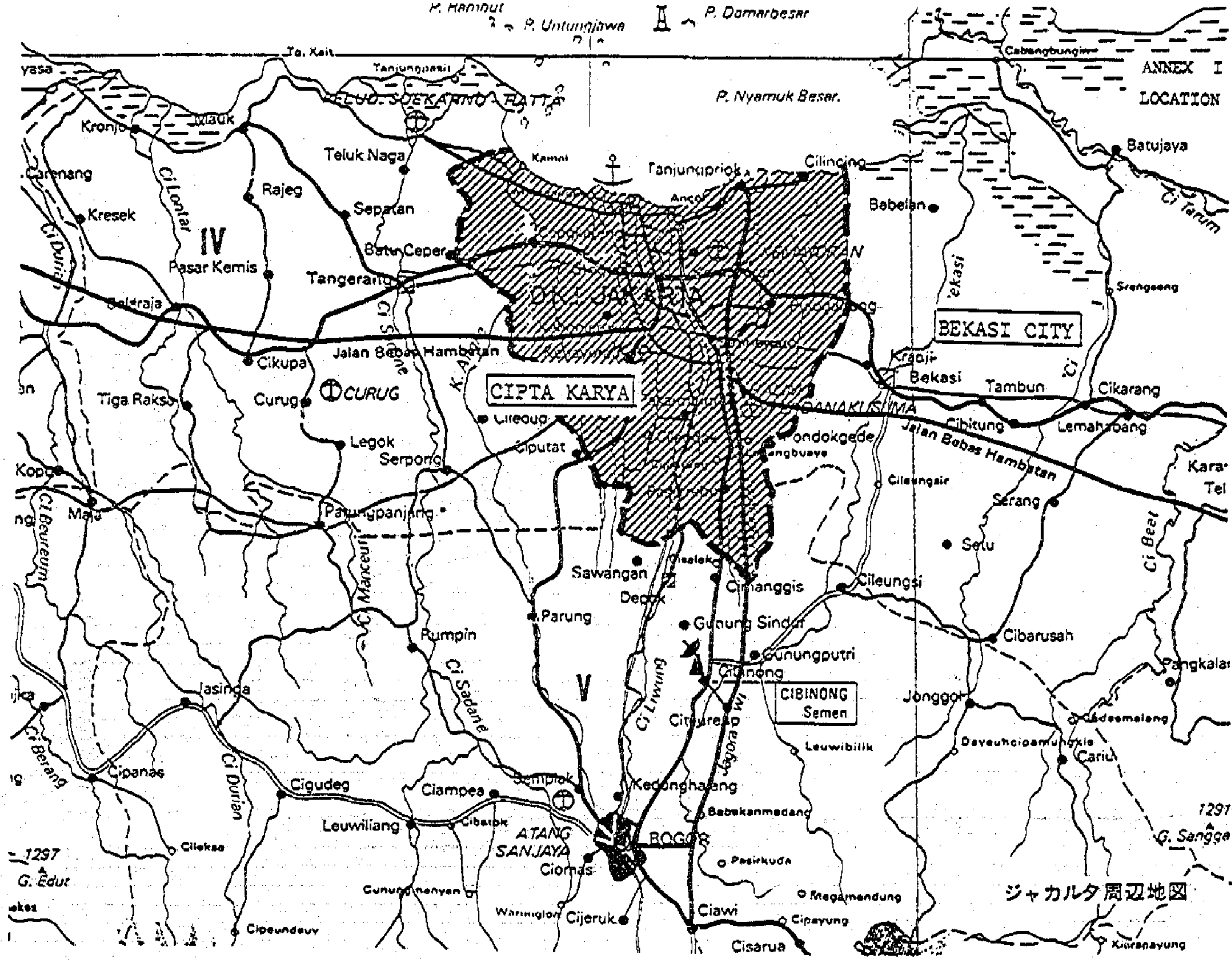
参考地質調査

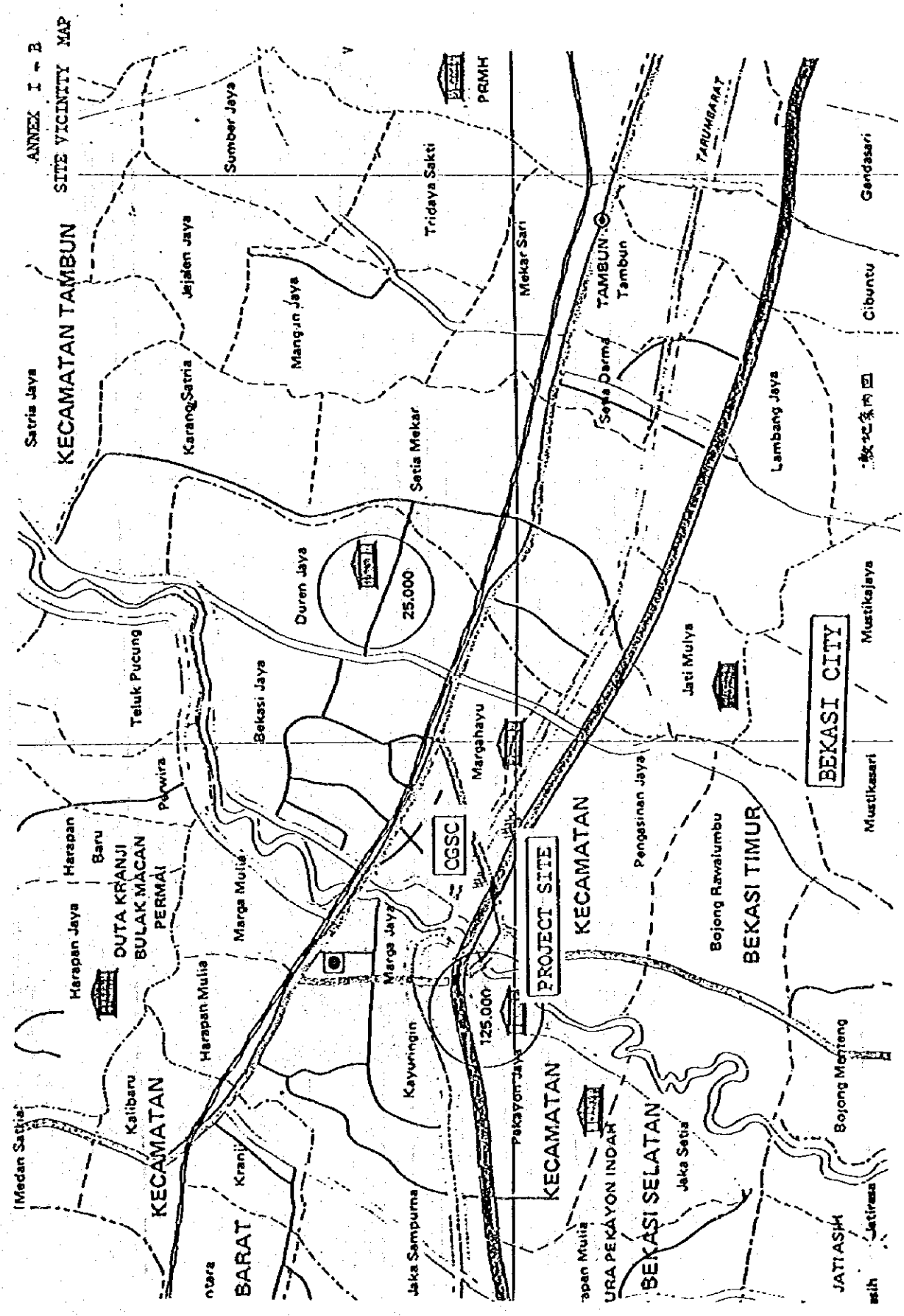
ダッチコーン貫入試験（用水路橋梁基礎建設用）

（無償資金協力施設　灌漑排水施工センター（CGSC）基本設計調査報告書より）

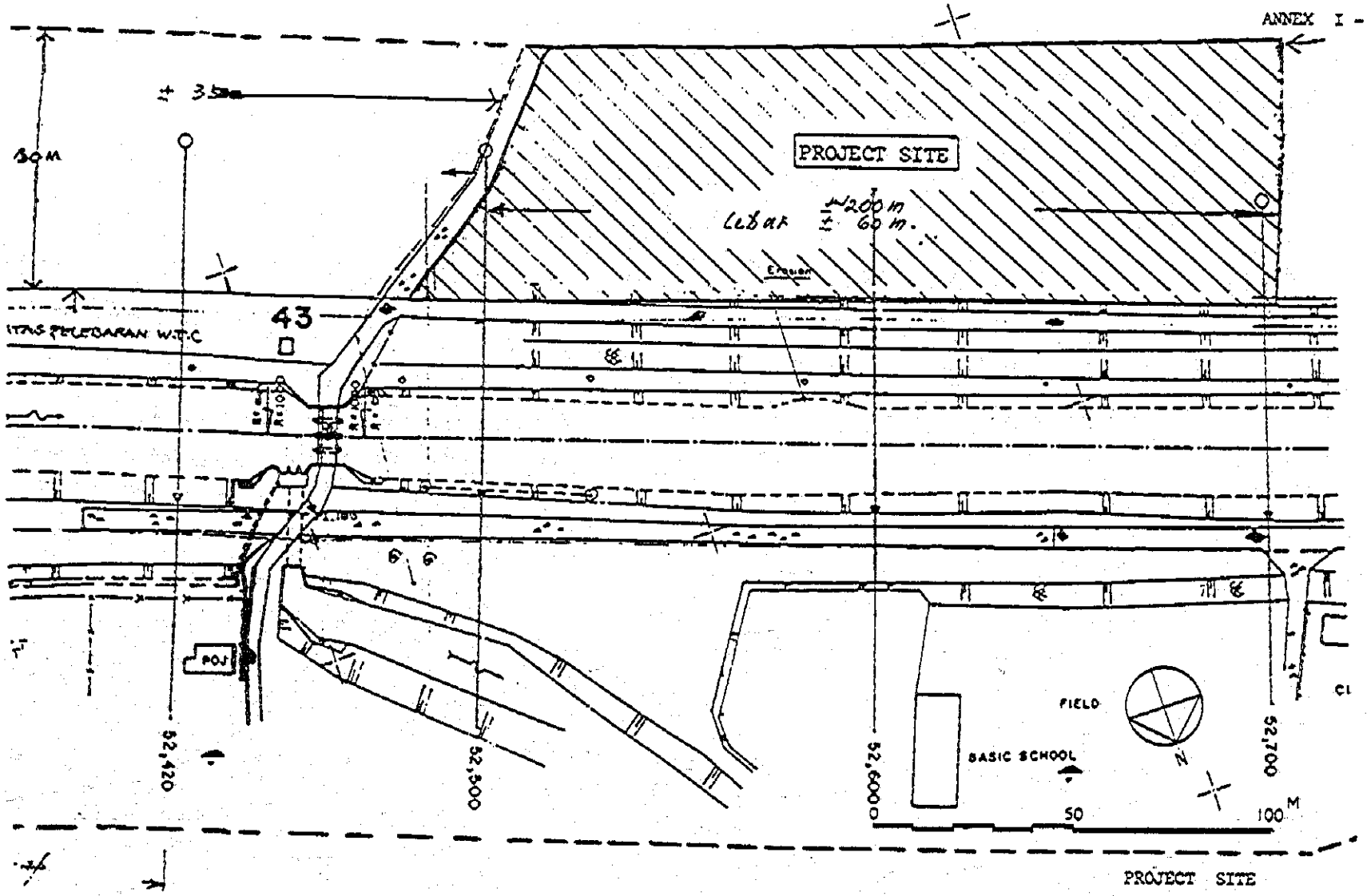
ANNEX I - A

LOCATION MAP

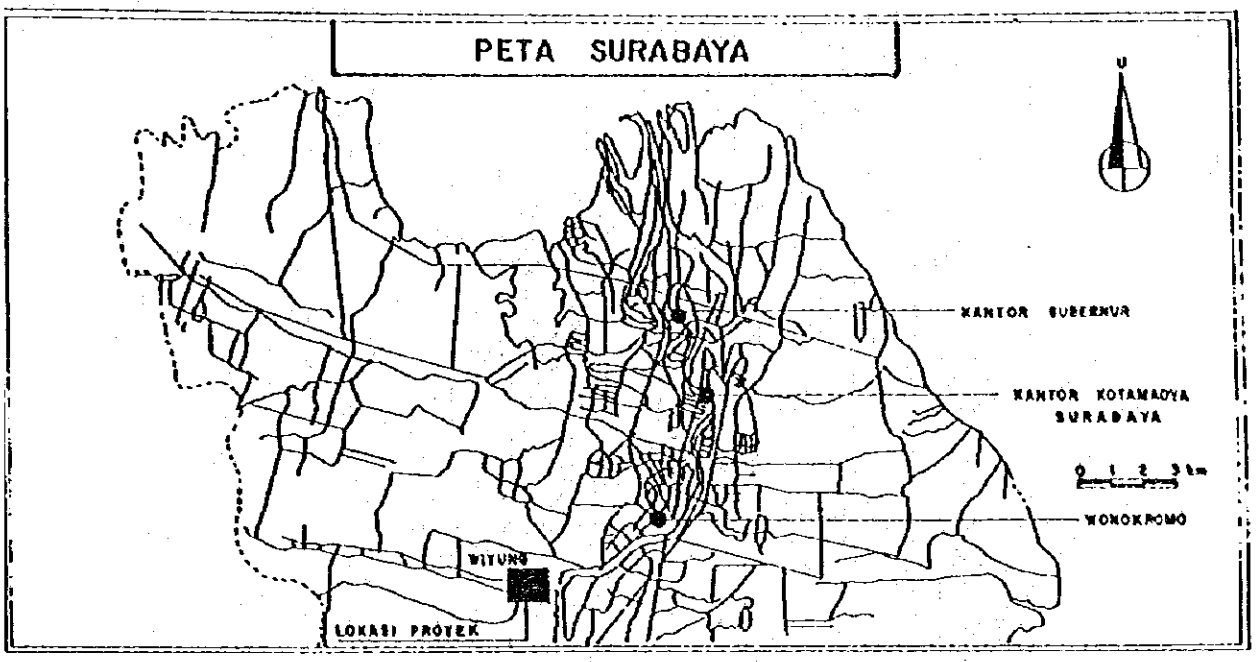


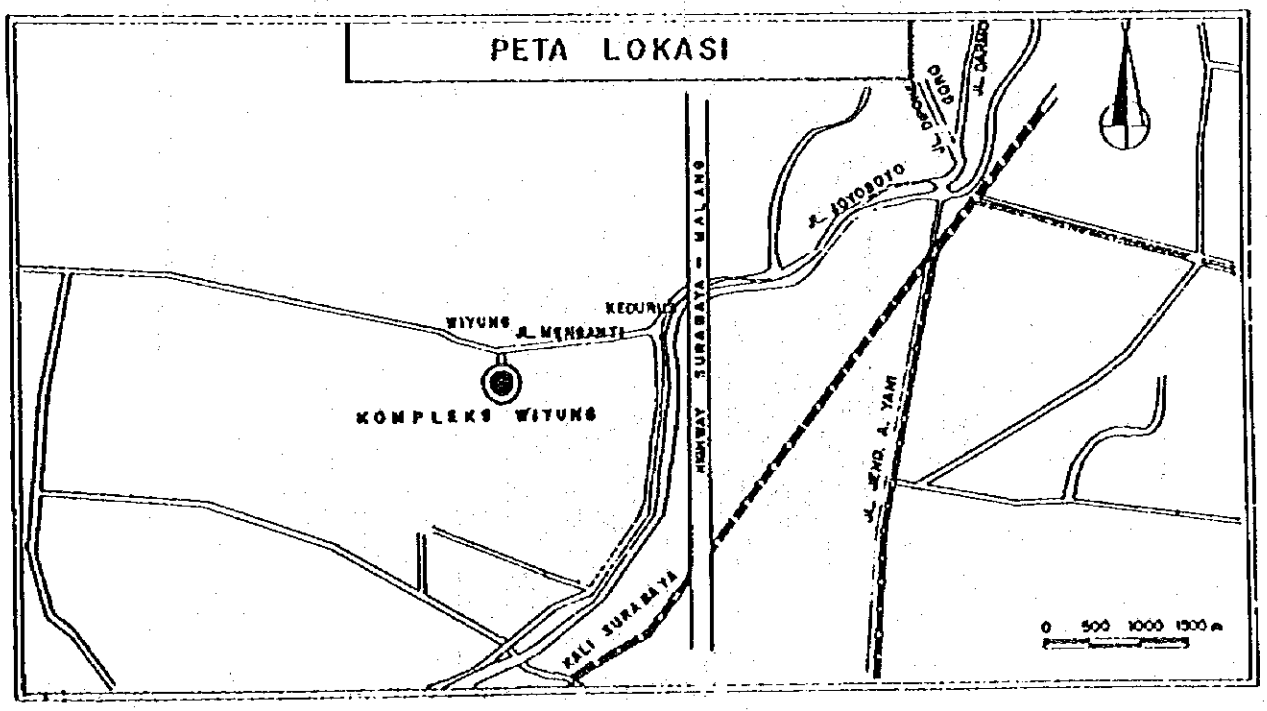

ANNEX I - B
SITE VICINITY MAP
KECAMATAN TAMBUN
Satria Jaya
Sumber Jaya
Jejalen Jaya
Karang Satria
Mangun Jaya
Tridaya Sakti
PRMH
Mekar Sari
TAMBUN
Tambun
Septa Darma
TARUMBARAT
Gendasari
Cibuntu
Lambang Jaya
Setia Mekar
Duren Jaya
25,000
Teluk Pucung
Bekasi Jaya
Jati Mulya
BEKASI CITY
Mustikajaya
Mustikasari
Margahayu
CGSC
PROJECT SITE
KECAMATAN
Pengasinan Jaya
Bojong Rawalumbu
BEKASI TIMUR
Harapan Baru
Pewira
DUTA KRANJI
BULAK MACAN
PERMAI
Harapan Jaya
Marga Mulia
Harapan Mulia
Marga Jaya
Kayuringin
125,000
Pekayon Jaya
KECAMATAN
BEKASI SELATAN
Jaka Setia
Bojong Menteng
Medan Satria
Kalibaru
KECAMATAN
BARAT
Kranji
Jaka Sampurna
URA PEKAYON INDAH
JATIASIH
Jatirasa

敷地案内図

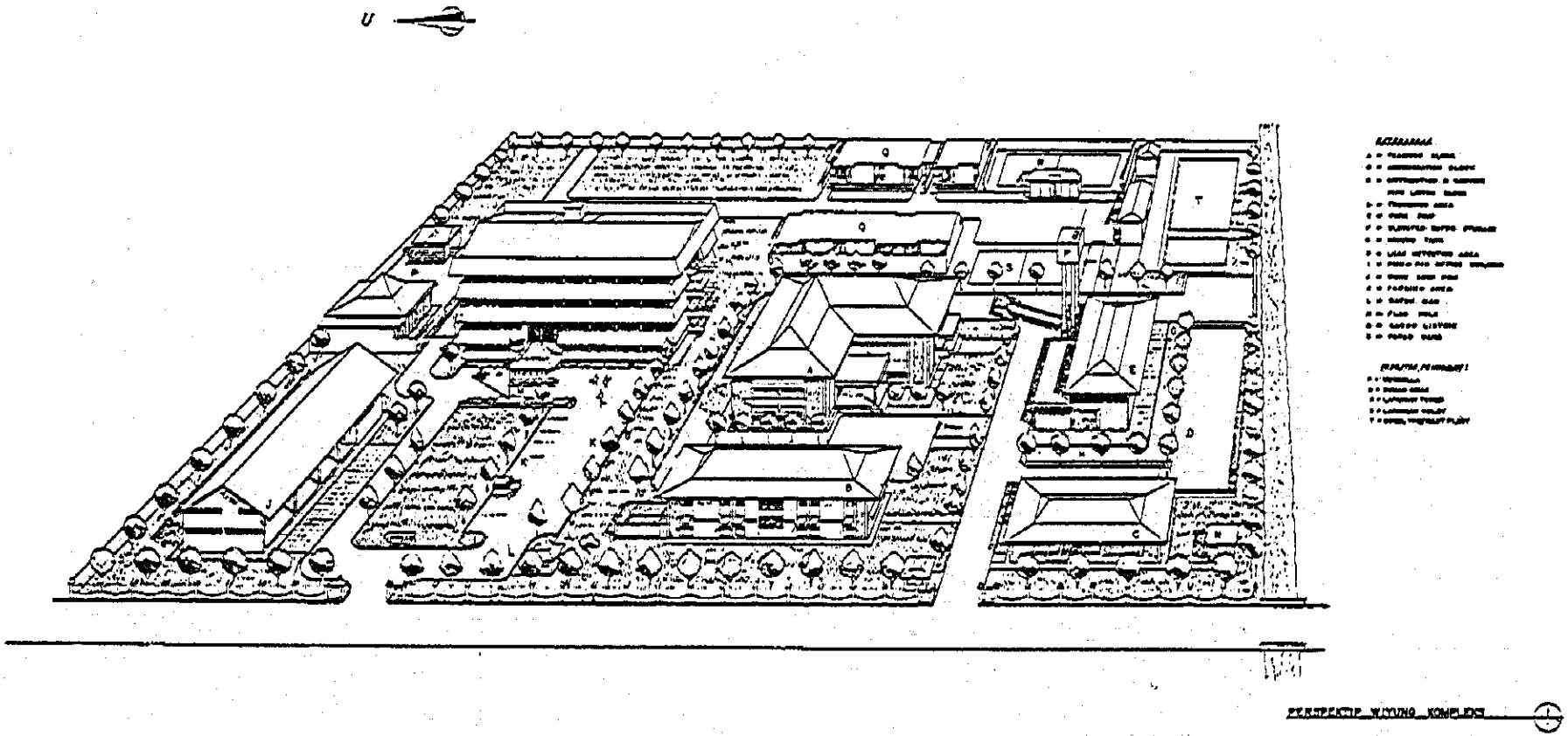

PROJECT SITE
± 35m
30M
± 200 m
Lebar ± 60 m.
43
ITAS PELEDARAN W.T.C
POS
52,420
52,500
52,600
52,700
BASIC SCHOOL
FIELD
N
50
100 M
PROJECT SITE

敷 地 図

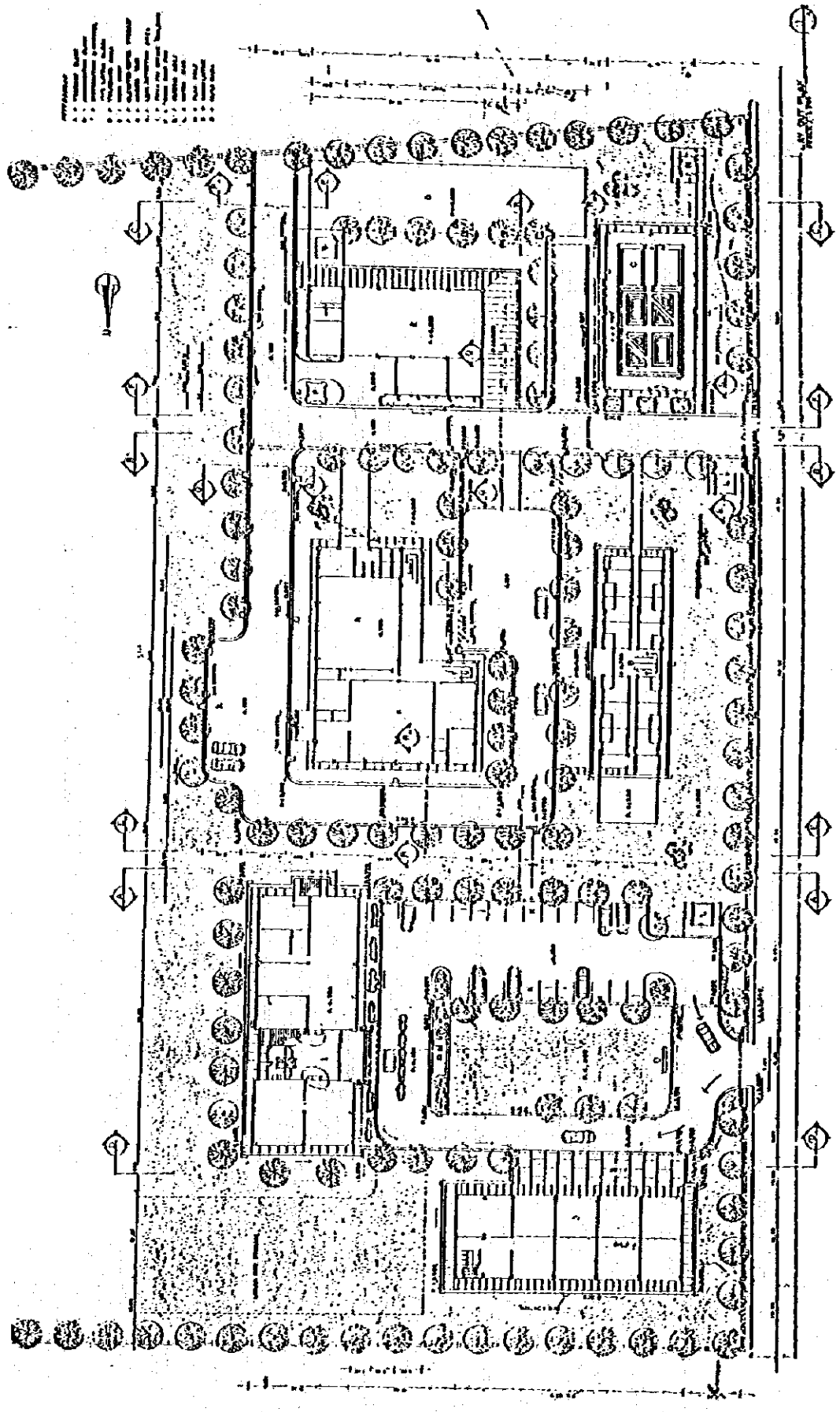




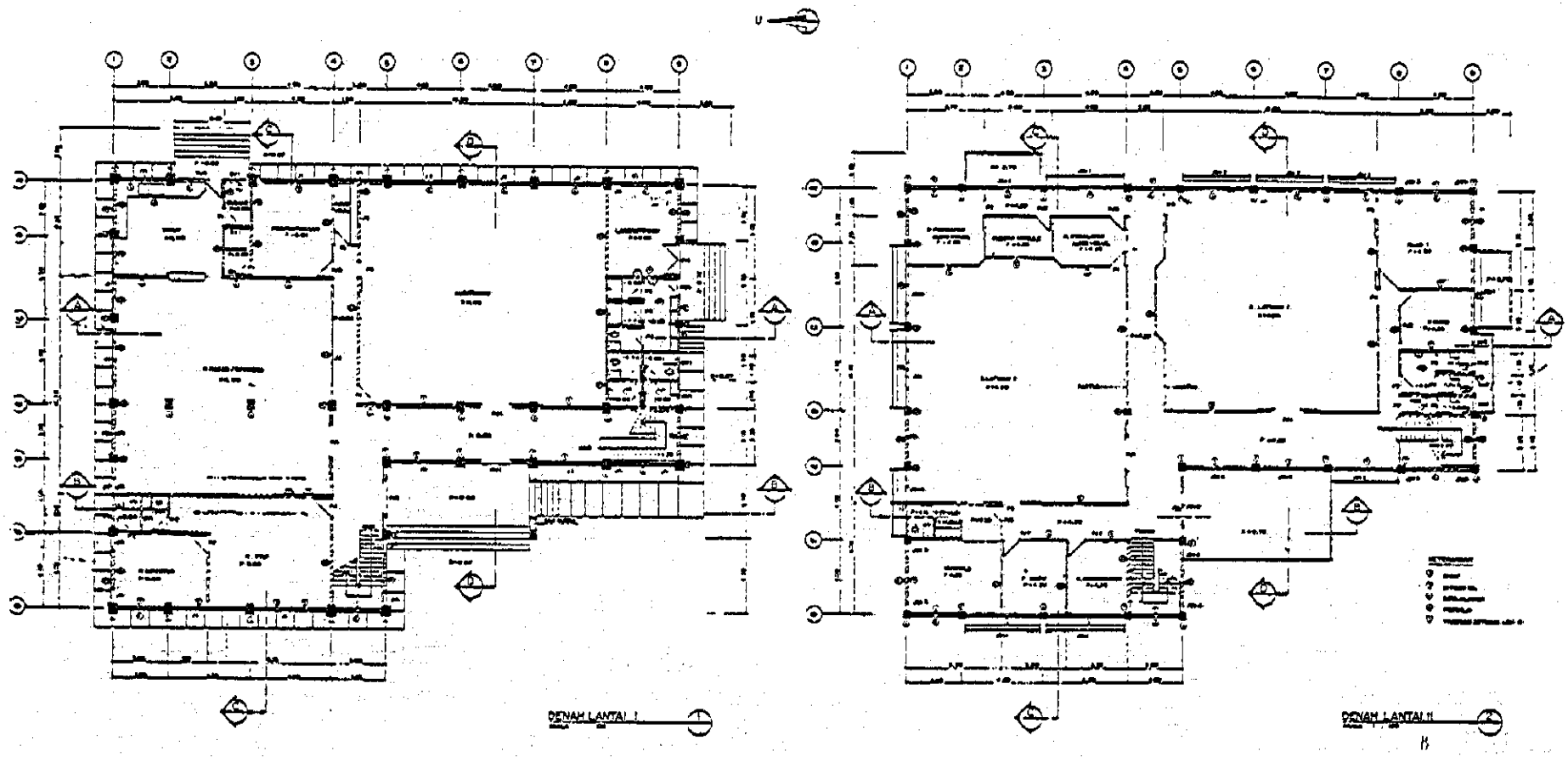
スラバヤ周辺地図　スラバヤ地方水道訓練センター案内図



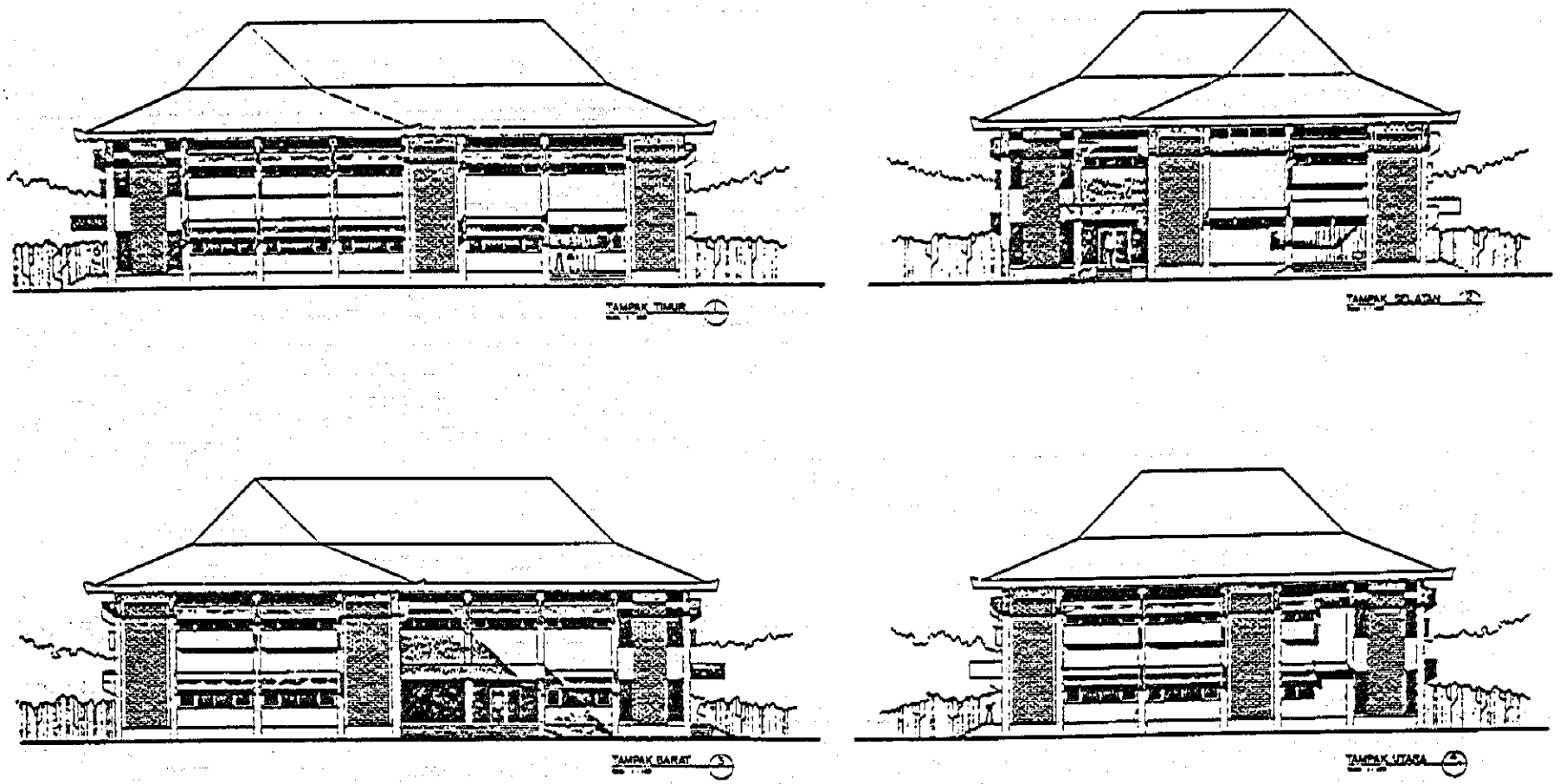
スラバヤ地方水道訓練センター完成予想図



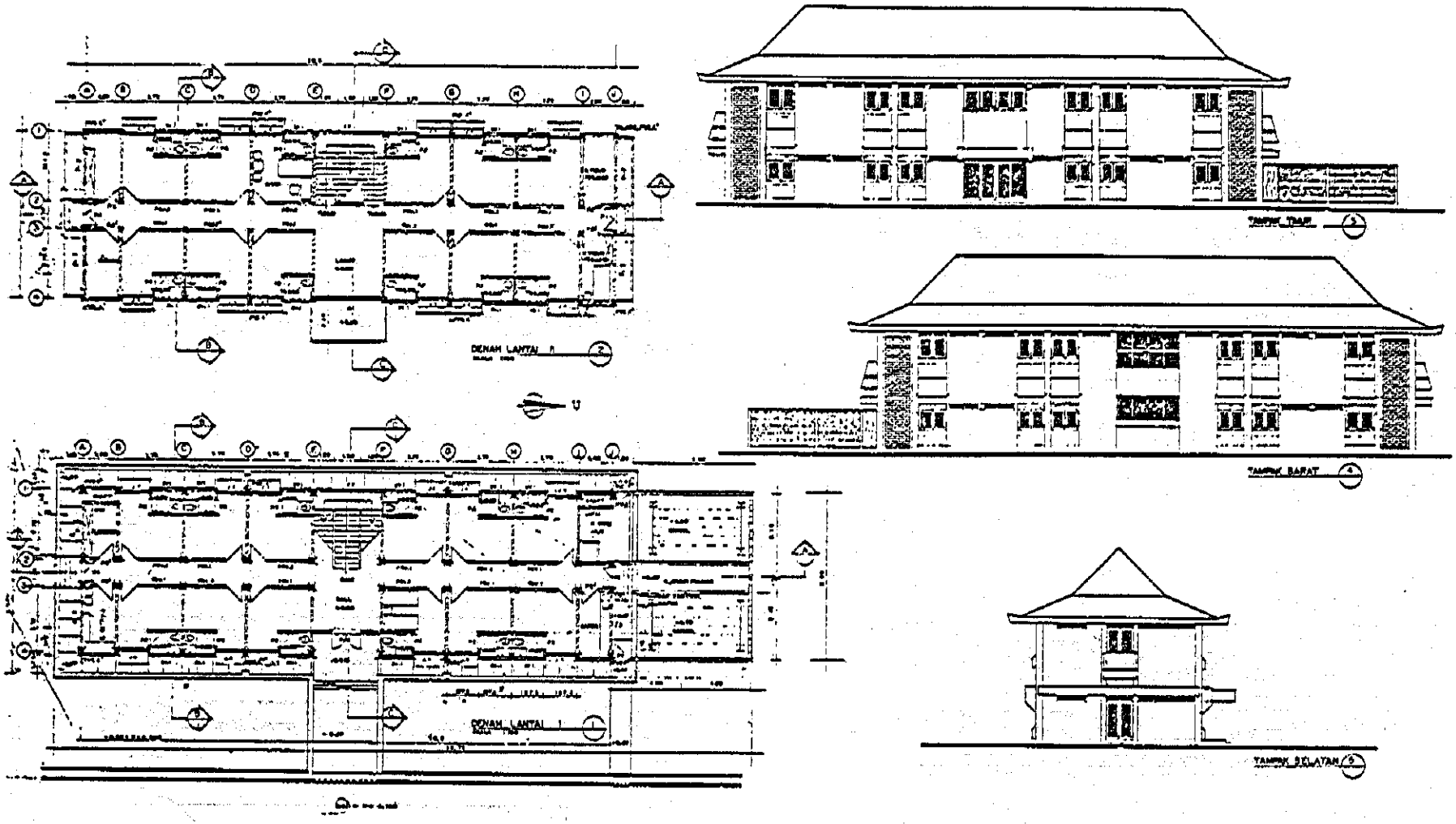
スラバヤ地方水道訓練センター配置図



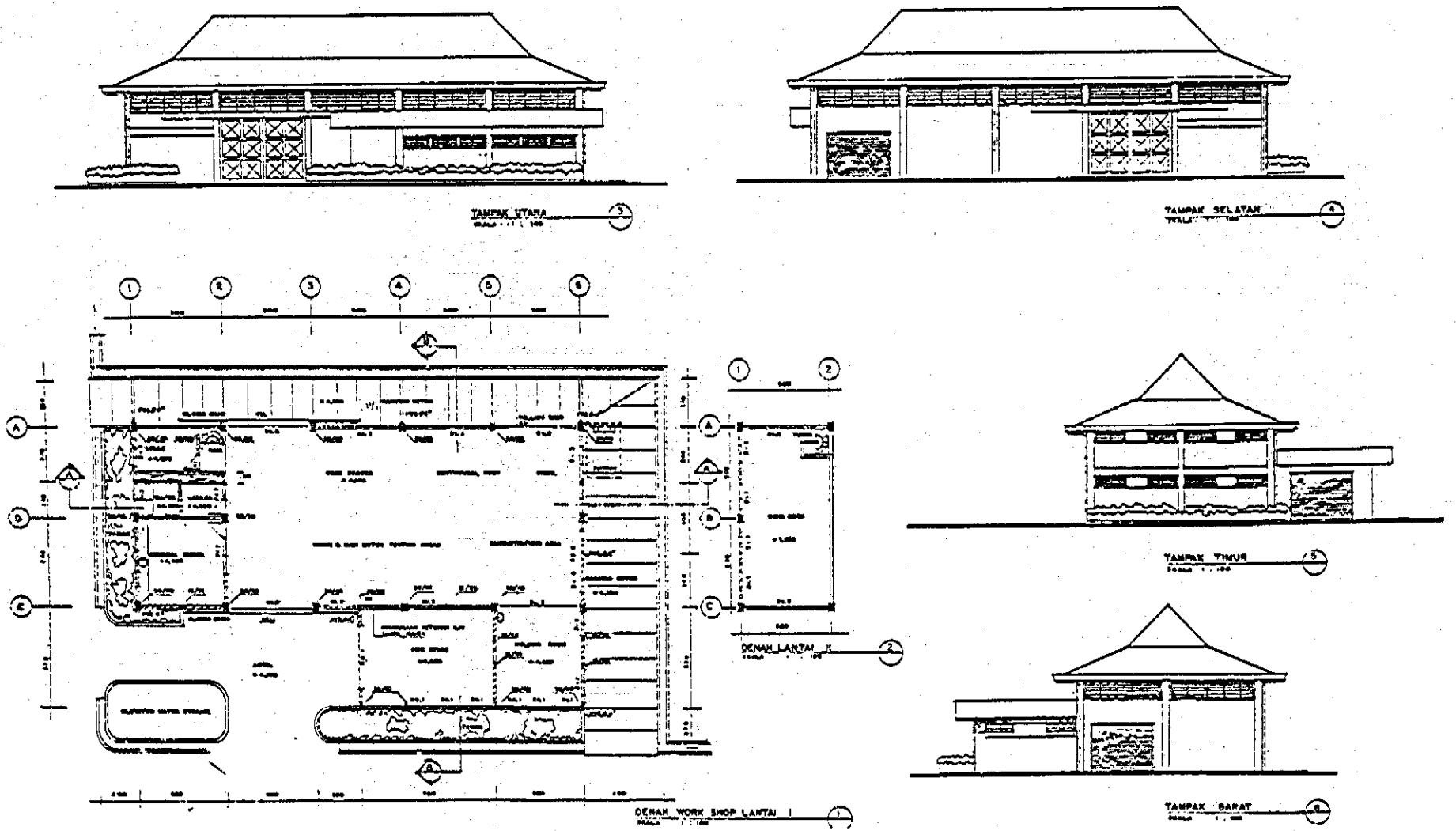
スラバヤ地方水道訓練センター研修棟平面図



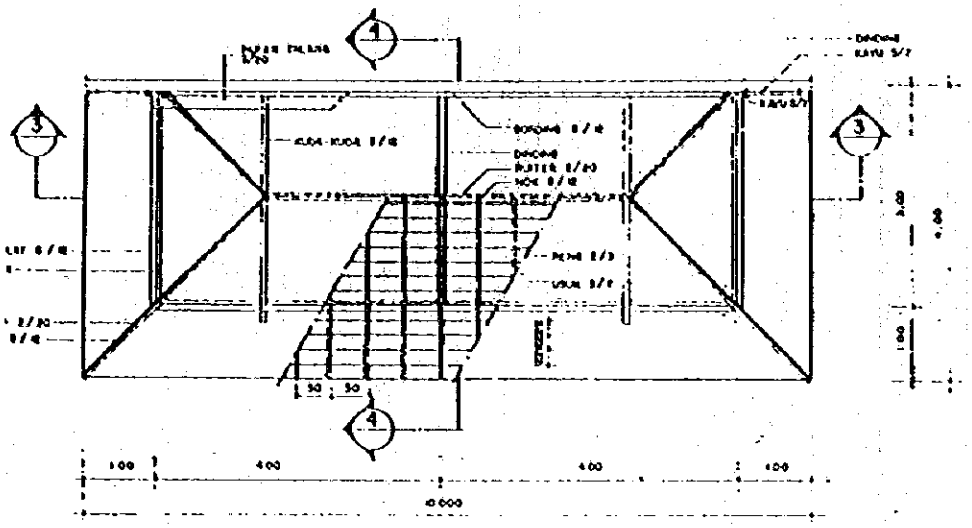
スラバヤ地方水道訓練センター研修棟立面図



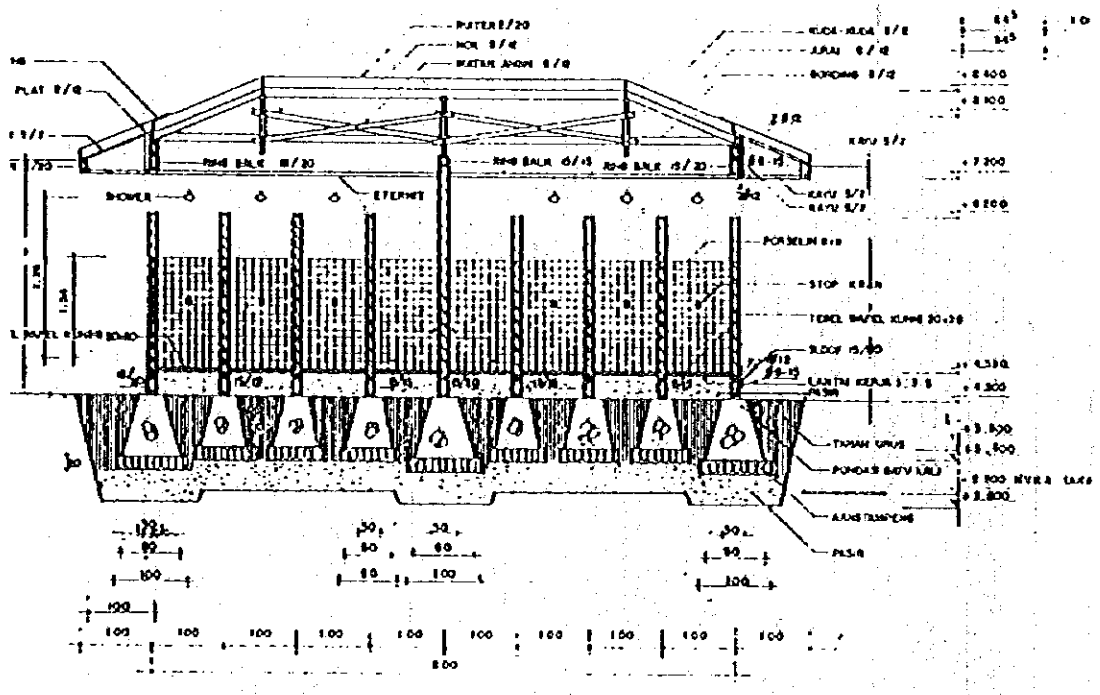
スラバヤ地方水道訓練センター平面図・立面図



スラバヤ地方水道訓練センターワークショップ平面図・立面図

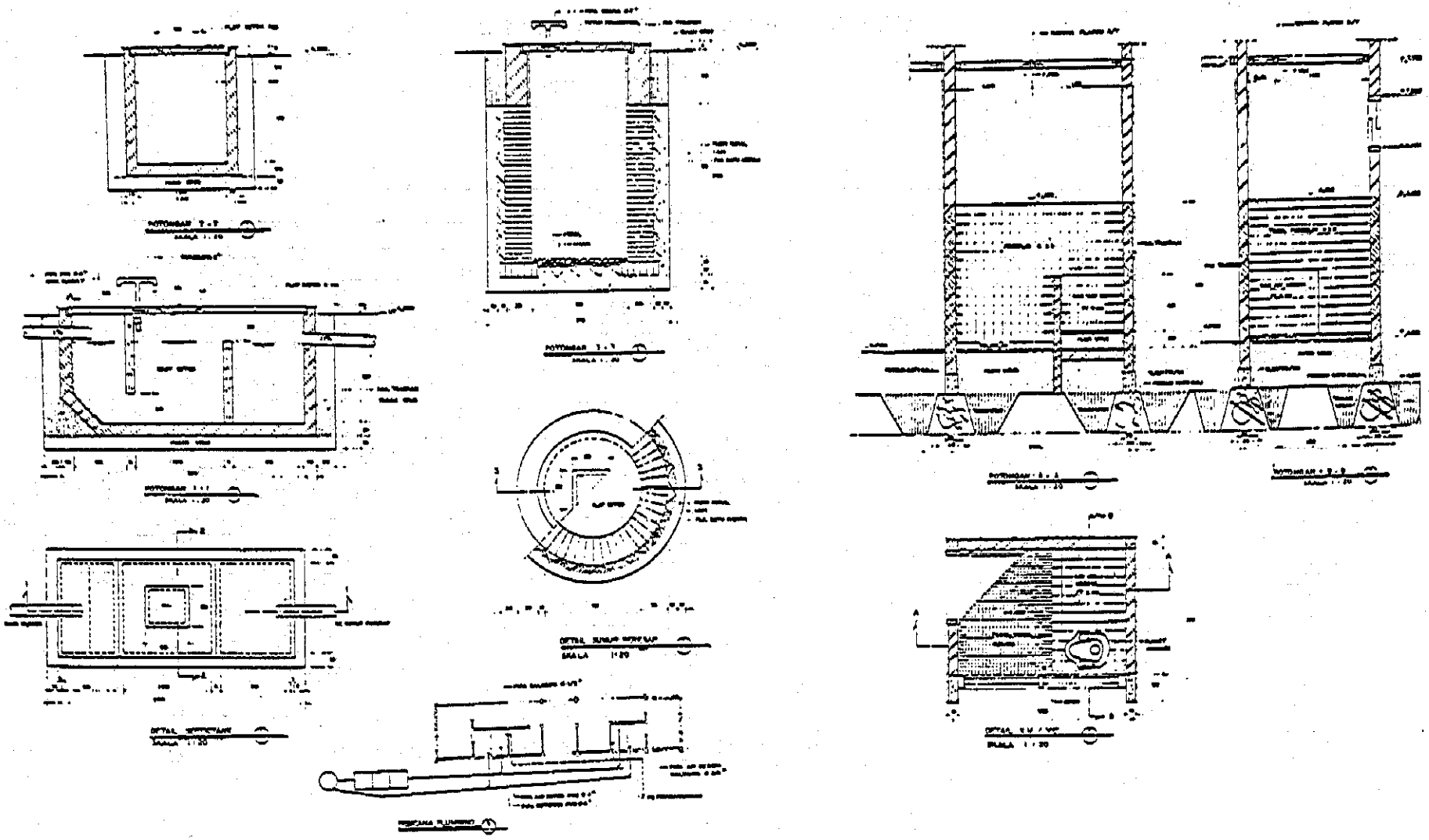


DENAH ATAP (1)

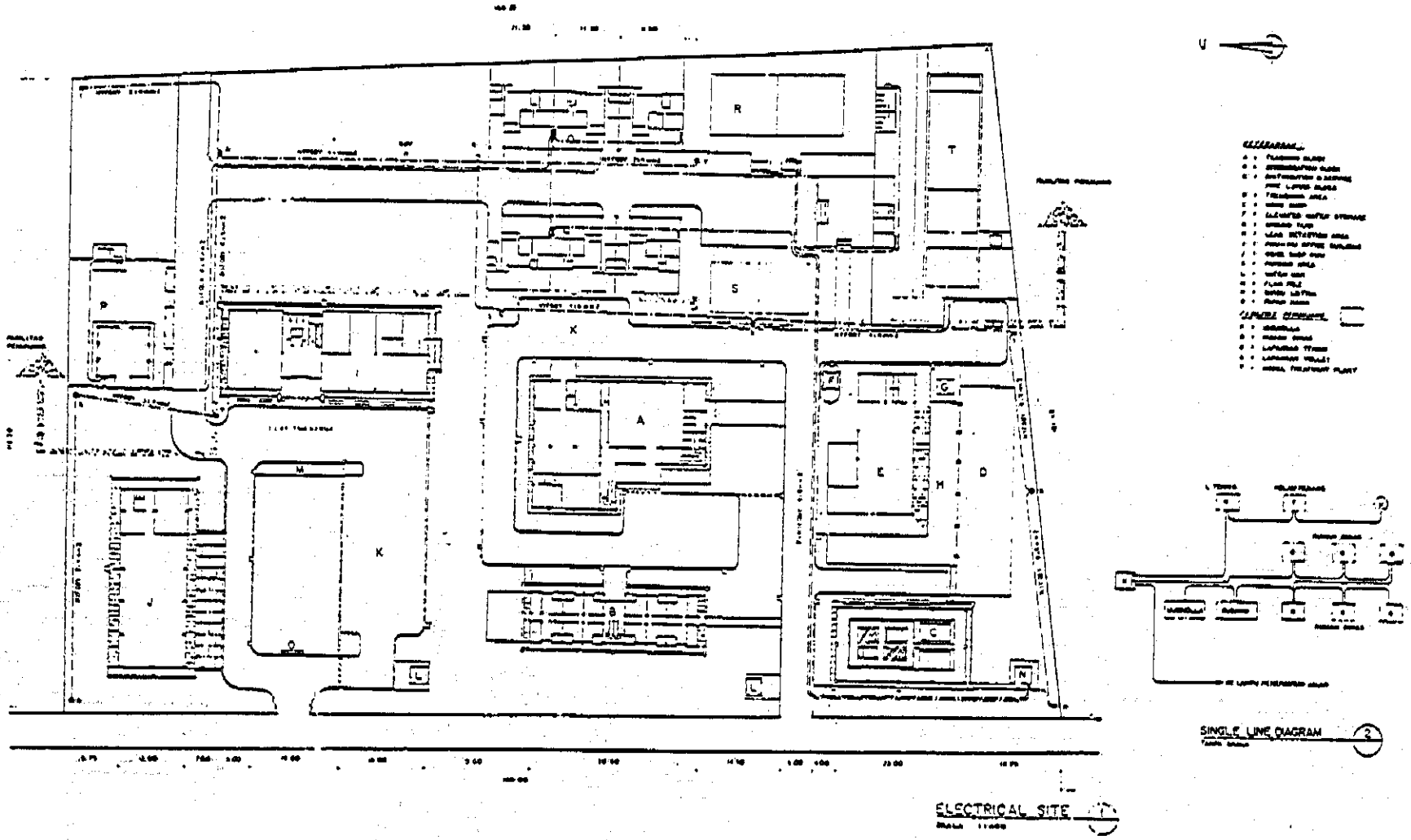


POTONGAN (3)

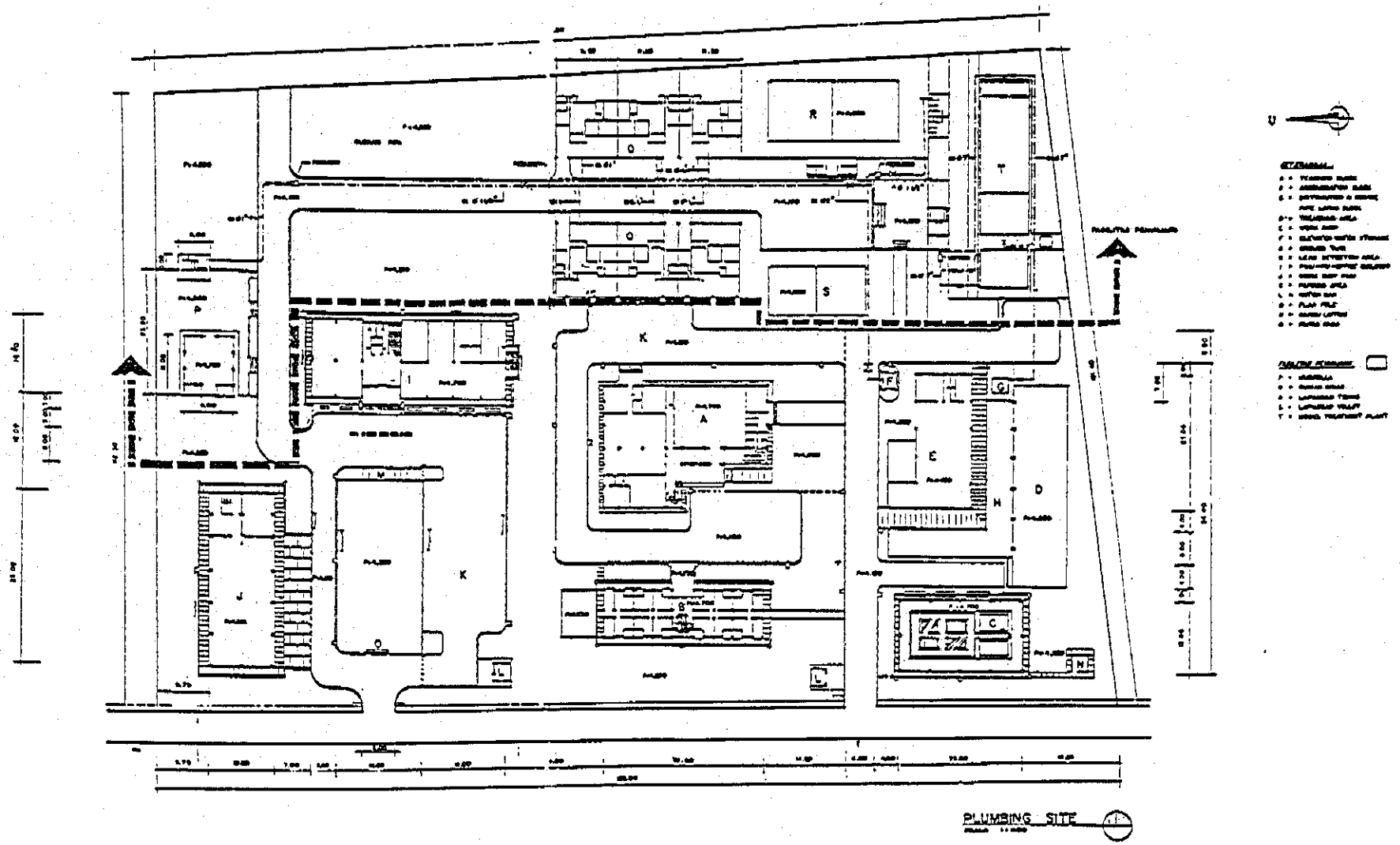
スラバヤ地方訓練センターシャワー室詳細図



スラバヤ地方水道訓練センター便所詳細図



スラバヤ地方水道訓練センター電気設備配置図



スラバヤ地方水道訓練センター給排水配置図

JICA