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

基本設計調査報告書

昭和63年9月

国　際　協　力　事　業　団

国際協力事業団
18223

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、同国の水道・環境衛生訓練センター建設計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和63年５月21日より６月11日まで、厚生省国立公衆衛生院衛生工学部長真柄泰基氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

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

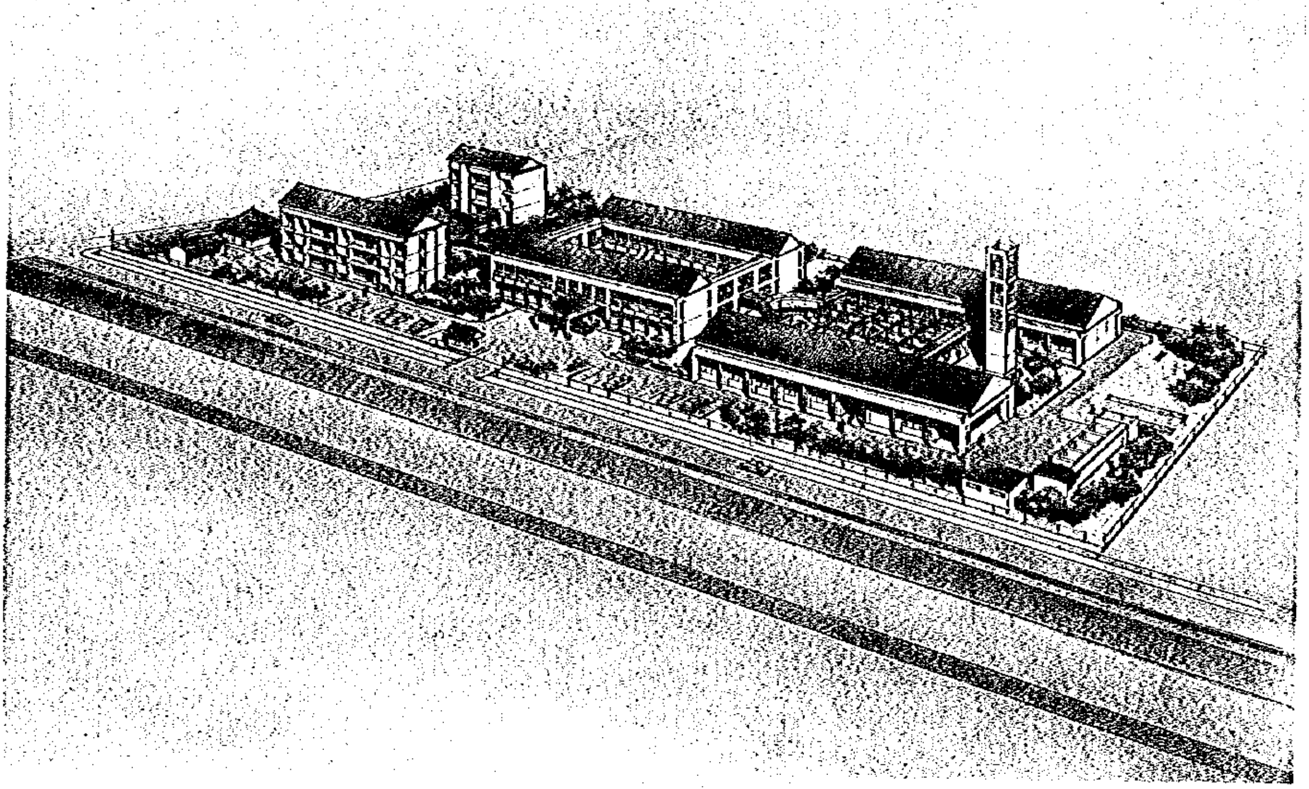
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、インドネシア共和国の水道ならびに環境衛生部門における人材開発に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

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。

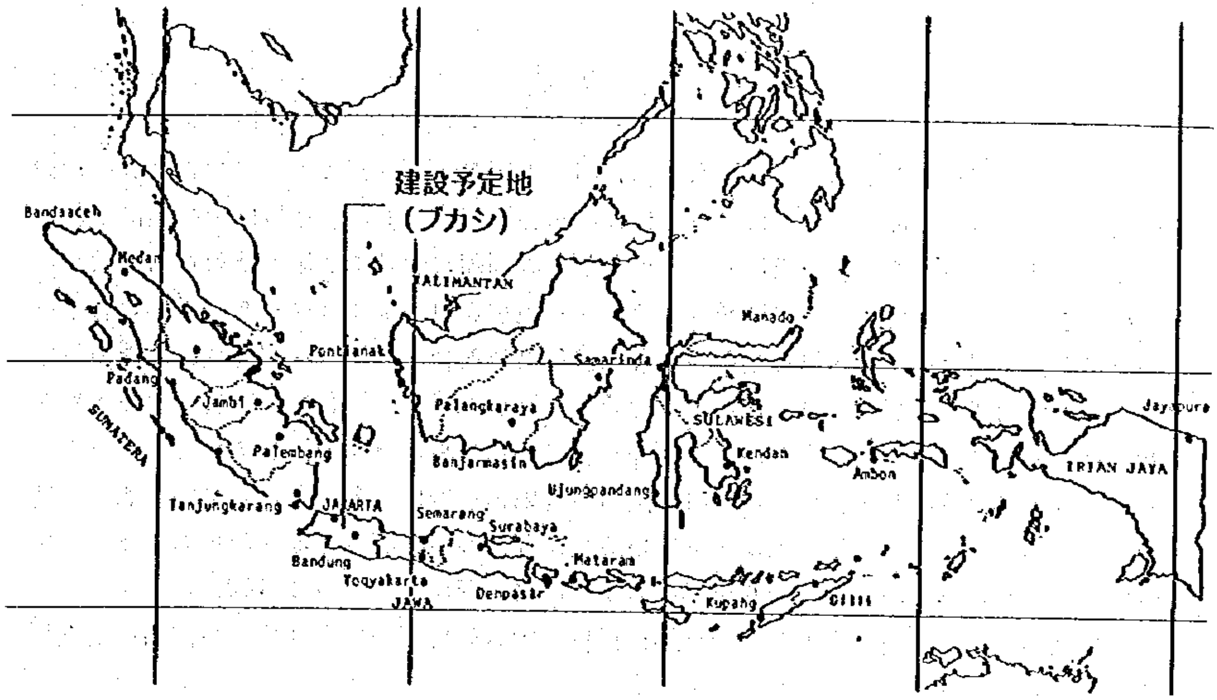
昭和63年９月

国際協力事業団

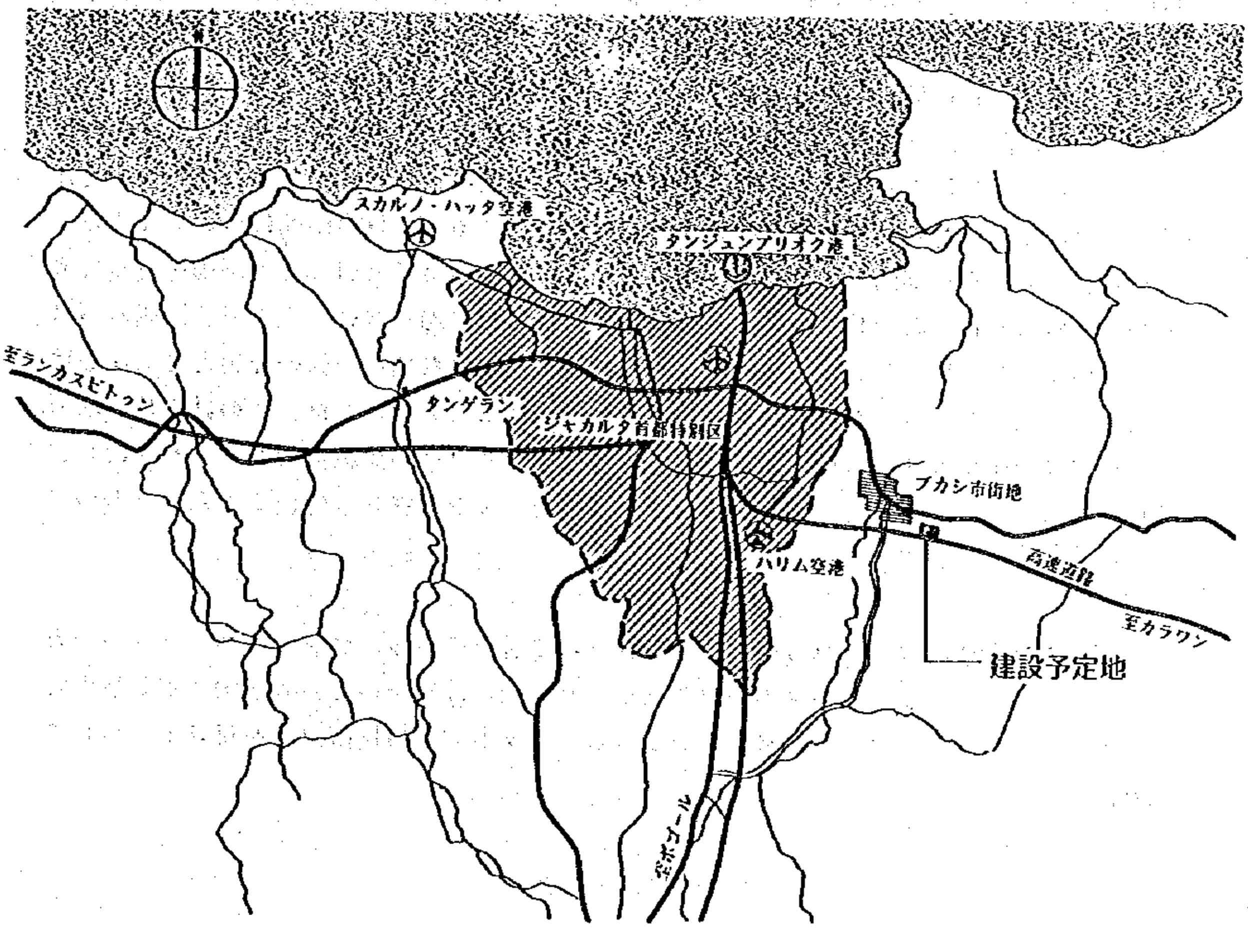
総裁　柳谷謙介



鳥瞰図



インドネシア全図



ジャカルタ近郊図

要　約

インドネシア国の水道は第2次世界大戦前、旧宗主国のオランダによって建設され、1940年代には全国62都市に水道が整備されていた。第2次世界大戦と独立戦争後の経済不況と国内的混乱によって水道の整備は長い間停滞した。同国における水道の整備が本格的に行われるようになったのは、国家開発五ケ年計画が策定されるようになった1969年以降のことである。同国では、現在第4次五ケ年計画の最終年度に当っているが、今次計画の目標は、計画開始年度で40%であった都市部の給水普及率を75%に引き上げ、農村部のそれを32%から55%に改善することであり、そのために必要な施設整備を行っている。
また、ゴミ処理及びし尿処理等の環境衛生事業の整備についても現行の五ケ年計画で開発の重点課題の一つとして取り上げられている。すなわち、全国 200の都市を対象として施設整備事業を行い、廃棄物の公的処理実施率を家庭系廃棄物については50%、事業所系廃棄物については 100%とすることを目標に掲げ、中央政府が必要な技術的財政的援助を行うこととしている。

インドネシア国政府は、国家開発の推進には基盤整備の一方で人材開発が必要不可欠であるとしており、第3次五ケ年計画以来、人材の確保と養成を国策としている。水道並びに環境衛生分野においても、施設整備を進める一方で人材の開発が重要課題として認識されており、公共事業省都市住宅総局（CIPTA KARYA）は上記の第4次五ケ年計画の目標を達成するために必要となる人材を確保するために人材開発計画（Human Resource Development Project: HRDP）を策定し、これに基づいて要員の訓練を実施している。
しかしながら同国においては、要員の訓練のための施設が十分でないところから、上記のＨＲＤＰが量的にも質的にも十分に実施出来ない状況にある。量的側面について見ると、1987年度までに水道部門では延べ 3,396人、環境衛生部門では 1,453人の訓練を行って来たが、これはそれぞれのＨＲＤＰの目標の15%及び29%に過ぎない。そこで、同国政府は、水道・環境衛生訓練センターを建設し、ＨＲＤＰに基づいた要員訓練の充実とそれに必要な教官の育成、ならびに教材や教程の整備を推進することを計画した。この計画は、水道については全国に５ケ所の地方訓練センターとジャカルタに中央訓練センターを建設し、環境衛生についてはとりあえず、ジャカルタに中央訓練センターを建設するというものである。

インドネシア国政府は、これらの訓練センター建設計画のうち、ウジュンパンダンの地方水道訓練センターとジャカルタの中央訓練センターの建設について、我が国に対し無償資金協力と中央訓練センターの運営についてプロジェクト方式の技術協力を併せて要請して来た。

日本国政府は、インドネシア国政府の要請を受けて当該計画にかかる事前調査を実施することとし、国際協力事業団は1988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課長補佐　諏訪　潔氏団長とする調査団をインドネシア国に派遣した。事前調査の結果、同国における水道並びに環境衛生の整備にはそれに携わる人材の確保と養成が必要であり、ジャカルタの中央訓練センターの建設は緊急課題であると判断された。そこで日本国政府は、本件を無償資金協力の対象案件として基本設計調査を実施することとした。国際協力事業団は国立公衆衛生院衛生工学部長　真柄泰基氏を団長とする基本設計調査団を昭和63年5月21日より6月11日までインドネシア国に派遣した。
基本設計調査団はインドネシア国政府関係省と協議を重ね、本計画の基本設計に必要な資料・情報を収集した。帰国後、同調査団は現地調査で得られた資料・情報を解析し、インドネシア国政府関係者との協議に基づき本計画に関する基本計画を策定した。

本計画の目的は、インドネシア国政府が策定した訓練センター建設計画のうち、最も重要性の高いジャカルタの中央訓練センターを我が国の無償資金協力で建設し、同国が進めている当該分野における人材開発を促進することによって同国における水道ならびに環境衛生事業の健全な発展に寄与することである。

本訓練センターの敷地としてはジャカルタ市の東方約30kmのブカシ市郊外に面積約16,700m²の土地が用意されている。敷地は公共事業省水資源総局の所有地であるが、本計画の事業主体である同省都市住宅総局は現在使用権移転の手続を行っている。
敷地周辺のインフラストラクチュアについては、道路、電力、給水、排水、電話のいずれも大きな問題はなく敷地への引込みが可能である。

本計画にかかる施設及び機材の概要は以下のとおりである。

（1）建築施設	管理・研修棟	ＲＣ造	2階建	1,940 m²
	ワークショップ（1）	ＲＣ造	平　屋	702 m²
	ワークショップ（2）	ＲＣ造	平　屋	702 m²
	宿泊棟（1）	ＲＣ造	3階建	903 m²
	宿泊棟（2）	ＲＣ造	3階建	417 m²
	食堂棟	ＲＣ造	平　屋	130 m²
	車庫、その他付属棟	ＲＣ造及びＳ造	平屋建	509.5 m²
	合　計			5,303.5 m²

(2) 屋内訓練装置	実習用小型浄水装置、処理能力24㎥/日	一 基
	ポンプ運転訓練装置	一 基
(3) 屋外訓練装置	漏水調査訓練場	一カ所
	管路敷設訓練場	一カ所
	衛生埋立実験槽	一 基
(4) 機　　材	訓練機材:一般訓練機材、実験用機材 実習用機材、訓練用車輌 訓練用家具、各一式	
	共通機材:セミナー用機材、宿舎・食堂用家具類、各一式	

上記の施設及び機材はいずれも中央訓練センターとしての機能を満足するために必要不可欠なものである。

本計画にかかるインドネシア国の実施機関は公共事業省都市住宅総局である。完成後の施設は同総局に設立される運営委員会の監督指導の下に同総局の機関として運営される予定である。本センターの運営に関して都市住宅総局が負担すべき費用は年間で約7億 9,000ルピアと見積られるが、これは1987年度に同総局が要員訓練のために全国で支出した金額の37%であるので、本センターが開設されても運営費の確保には支障がないものと判断される。

本計画の実施に必要な総事業費は約11.6億円と見積られ、そのうち日本国政府の負担金額は約11.2億円、またインドネシア国政府の負担金額は約 4,300万円(5億 5,500ル万ルピア)である。実施工期は交換公文締結後15ケ月が必要と考えられる。

本センターの設立によりインドネシア国の水道・環境衛生部門における要員訓練の場が整備され、同国の国策である人材開発を軌道に乗せることが出来る。
同国政府はこれまでにも限られた訓練施設の中で要員の訓練を行って来たが、これは本センターの基礎コースにおける訓練の一部である。従って本センターの設立により、訓練量の増大はもとより訓練内容の質的向上がもたらされる。訓練量について見れば、本センターの基礎コース及び上級コース併せて年間 1,340人の訓練が可能であり、これまでに比べて合計 810名増加することになる。質的面については実習訓練施設を利用することによ

り計画策定技術、現場技術、管理技術の訓練が効果的に実施出来る。中でも技術・技能訓練を行う上級コースの新設は水道・環境衛生施設の計画、建設及び適正な運転、維持管理の知識・技術を向上させることとなる。
以上より、本センターの建設は同国の水道・環境衛生事業の健全な発展に寄与するところが大きく、本計画は日本国の無償資金協力案件としての十分な妥当性を有すると判断出来る。

本計画の所期の目的を達成するために、インドネシア国政府は以下の事項を併せて実施することが特に重要である。

1）ジャカルタ在住の水道部門の非常勤教官を約20名、本センター開設までに養成すること。

2）本センターの常勤教官ならびに主要運営スタッフの早期選定を行い、遅滞なく開設準備を進めること。

3）本計画を実施する一方で、水道ならびに環境衛生両部門の地方訓練センターの建設を併せて推進し、地方訓練センターと本センターの連繋によってより効果的な要員訓練を実現すること。

本センターの上級コースにおける訓練の実施には、教官の育成や訓練方法ならびに教材開発が新たに必要となる。これらについて、インドネシア国が独自で試行錯誤によって漸次整備して行くことも可能ではあるが、その緊急性を考えた時、日本国の技術協力によりこれらに必要な技術移転を効率的に行うことが望まれる。

目　次

序　文

鳥瞰図

地　図

要　約

第1章　緒　論 …… 1

第2章　計画の背景

2－1　インドネシア国の水道 …… 3
2－2　インドネシア国の環境衛生 …… 10
2－3　水道ならびに環境衛生の問題点 …… 15
2－4　水道ならびに環境衛生部門における人材開発 …… 18
2－5　要請の経緯と内容 …… 27

第3章　計画の内容

3－1　計画の目的 …… 33
3－2　要請内容の検討 …… 34
3－3　訓練計画 …… 37
3－4　センターの運営 …… 73
3－5　計画対象施設・機材の概要 …… 76
3－6　建設予定地の状況 …… 85
3－7　技術協力 …… 94

第4章　基本設計

4－1　設計の基本方針 …… 95
4－2　施設計画 …… 96
4－3　機材計画 …… 167
4－4　資機材調達計画 …… 186

第5章　事業実施計画

5－1　事業実施の方法 …… 189
5－2　施工計画 …… 193
5－3　事業実施スケジュール …… 197
5－4　概算事業費 …… 198

第6章　運営及び維持管理計画
6－1　運営及び維持管理体制……201
6－2　運営及び維持管理の方法……204
6－3　運営及び維持管理費用……206

第7章　事業評価
7－1　事業実施の効果……217
7－2　本センターの訓練実施能力評価……219
7－3　財政評価……221

第8章　結論と提言……223

付属資料1　1－1　調査団の構成……A－1
1－2　調査日程表……A－2
1－3　主要面談者名簿……A－7
1－4　協議議事録……A－9
1－5　資料収集リスト……A－18

付属資料2　2－1　公共事業省組織機構図……A－22
2－2　都市住宅総局組織機構図……A－23

付属資料3　3－1　敷地測量図……A－24
3－2　地質データ……A－25
3－3　敷地写真……A－26

第1章　緒　論

第1章　緒　論

インドネシア共和国政府は、現在同国の第４次開発五ヶ年計画（REPELITA－Ⅳ）（1984－1988）に従って水道ならびに環境衛生サービスの改善に努めている。1984年においては、都市人口の40%、農村部人口32%が水道または井戸による衛生的な水の利用が出来るに過ぎなかった。そのため、第４次開発五ヶ年計画においては、この改善に力を入れ、同計画の期間中に都市部人口の75%、農村部人口の55%に対して水道水の供給を実現することを目標としている。
一方、ごみ処理並びにし尿処理等の環境衛生事業は、これまで地方政府によって個々に行われて来たが、行政組織の整備が不十分であったこともあって施設の整備が遅れている。しかしながら、現行五ヶ年計画では環境衛生の整備も重点課題の一つとして取り上げられ、全国 200の都市を対象として整備事業を行い、廃棄物の公的処理実施率を家庭系廃棄物については50%、事業所系廃棄物については 100%とすることを目標としている。

インドネシア国政府は、国家開発の推進には基盤整備の一方で人材開発が必要不可欠であるとしており、第３次五ヶ年計画以来、人材の確保と養成を国策としている。水道並びに環境衛生分野においても、施設整備を進める一方で人材の開発が重要課題として認識されており、第４次五ヶ年計画の目標を達成するための人材開発計画（Human Resource Development Project ：HRDP）が公共事業省都市住宅総局（CIPTA KARYA）によって策定され、これに基づいて要員の訓練が実施されて来ている。

しかしながら、同国においては、要員の訓練のための施設が十分でなく、教官の数も限られているところから、上記ＨＲＤＰの目標を達成するに至っていない。そこで、同国政府は、水道・環境衛生訓練センターを建設し、ＨＲＤＰに基づいた要員訓練の充実とそれに必要な教官の育成、ならびに教材や教程の整備を推進することを計画した。この計画は、水道については全国に５ヵ所の地方訓練センターとジャカルタに中央訓練センターを建設し、環境衛生についてはとりあえず、ジャカルタに中央訓練センターを建設するというものである。
インドネシア国政府は我が国に対し、これらの訓練センター建設計画のうち、ウジュンパンダンの地方水道訓練センターとジャカルタの中央訓練センターの建設に対する無償資金協力と建設後の運営についてプロジェクト方式の技術協力を併せて要請して来た。

日本国政府は、インドネシア国政府の要請を受けて当該計画にかかる事前調査を実施することとし、昭和63年２月、国際協力事業団（ＪＩＣＡ）によって、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がインドネシア国に派遣された。事前調査の結果、同国における水道並びに環境衛生の整備とそれに携わる人材の確保並び

に養成の必要性が明らかになり、当該訓練センターの建設の妥当性が認められた。中でも、ジャカルタの中央訓練センターの建設は緊急課題であると判断されたため、日本国政府はこれを無償資金協力の対象案件として基本設計調査を実施することとした。

なお、ウジュンパンダンの地方訓練センター建設計画は、当面の間協力の対象としないこととなった。また、技術協力については、日本国の制度上他のチャンネルを通じて検討されるべき事項であるところから、本案件を「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（以下本計画と称す）」として、無償資金協力の枠組の中で検討する方針を打ち出した。

国際協力事業団は上記の政府決定を受け、国立公衆衛生院衛生工学部長　真柄泰基氏を団長とする基本設計調査団を昭和63年５月21日より６月11日までインドネシア国に派遣し、下記の内容を目的とする現地調査を実施した。

1）インドネシア政府に対し、本調査の目的と範囲、ならびに本件にかかる技術協力についての日本政府の考えを説明し、インドネシア側の理解を得る。
2）我が国の無償資金協力システムについて説明する。
3）水道ならびに環境衛生分野における要員訓練の現状と将来計画を把握し、本計画の必要性を再確認する。
4）訓練計画について協議する。
5）本計画の実施に関して協議する
6）建設予定地の諸条件を調査する。
7）その他水道・環境衛生訓練センター（以下本センターと称す。）の機能、活動内容を決定し、施設計画の策定と本計画の妥当性を検討するために必要な資料・情報を収集する。

基本設計調査団が現地調査においてインドネシア側と行った協議の結果については、基本的合意事項をミニッツにまとめ、公共事業省都市住宅総局長代理スリスティージョ（次長）氏と同調査団長とが署名を交わした。

同調査団は現地調査で得られた、資料・情報を解析し、上記の協議結果に基づき本計画に関する基本計画を策定した。基本計画の内容についてはドラフトファイナルレポートによってインドネシア国関係者に説明し、両国の間で再度協議が行われた。
本報告書は以上の結果を踏まえ、基本設計の内容をとりまとめたものである。

第2章　計画の背景

2―1　インドネシア国の水道
2―1―1　水道整備の歴史……………………………………………… 3
2―1―2　水道の現状……………………………………………………… 4
2―1―3　水道整備計画…………………………………………………… 7

2―2　インドネシア国の環境衛生
2―2―1　環境衛生の概況………………………………………………… 10
2―2―2　環境衛生事業の現況…………………………………………… 11
2―2―3　環境衛生整備計画……………………………………………… 14

2―3　水道ならびに環境衛生の問題点
2―3―1　水道の問題点と必要な対策…………………………………… 15
2―3―2　環境衛生の問題点と必要な対策……………………………… 16
2―3―3　人材育成の必要性……………………………………………… 17

2―4　水道ならびに環境衛生部門における人材開発
2―4―1　水道部門の人材開発…………………………………………… 18
2―4―2　環境衛生部門の人材開発……………………………………… 23
2―4―3　人材開発計画及びその実施上の問題点……………………… 25

2―5　要請の経緯と内容
2―5―1　要請の経緯……………………………………………………… 27
2―5―2　要請の内容……………………………………………………… 28

第２章　計画の背景

２－１　インドネシア国の水道

２－１－１　水道整備の歴史

インドネシア国の水道は、第二次世界大戦前旧宗主国のオランダによって建設され1940年代には62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の経済的な不況と国内的混乱によって水道の整備はその後停滞し、1949年における水道による給水量は僅か 4,500ℓ／秒（約39万㎥／日）にすぎなかった。

1950年から1969年の20年間に徐々に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㎥／日）に増加したに留まった。この水量は人口の増加と都市活動の活性化に伴う需要の増加に応えるには全く不十分であった。1969年４月よりインドネシア国でも国家開発五ヵ年計画が策定され、これに基づき種々の開発政策が取られるように成ったため、施設整備も水道部門の五ヵ年計画に基づいて実施されるようになった。

（１）第一次国家開発五ヵ年計画期（1969－1973）

ジャカルタ、バンドン、スラバヤ、メダン、スマラン等の人口 100万人以上の大都市と54の中小都市において、既設の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（手押しポンプ式）の整備が行われた。その結果、計画年度末には給水量が15,000ℓ／秒（約 130万㎥／日）に増加した。

（２）第二次国家開発五ヵ年計画期（1974－1978）

給水量の確保優先の水道整備計画から、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た時期である。即ち、この時から近代的な水道の整備が緒についたと言える。水道整備事業は既存の施設のリハビリテーションから拡張に重点が置かれた。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のみならず、約 100の中都市（人口10万－50万人）や小都市（人口２万－10万人）においても水道の整備事業が展開された。その結果、給水量は29,000ℓ／秒（約 250万㎥／日）に増加し、農村部でも給水普及率（注）が９％に達し良質の飲料水を確保できるようになった。

注）地域水道整備計画の対象となっている地域の人口に対する給水人口の割合

しかしこのころから、インドネシア国全体の経済成長と人口の増加に伴う廃棄物やし尿・下水の増加が水道水源の深刻な汚染をまねき、水道水の安全性を著しく損ねるようになった。また、第二次五ヵ年計画に基づき水道事業の進展は著しかったが、一方で人材が極度に不足したため、水道事業を効率的に運営するための体制の整備が遅れる等の問題が生じた。この様な背景のもとで日本国政府は、1973年より1975年までの３ヵ年にインドネシア国の水道に対する技術協力を実施し、同国の水道事業の組織的な運営に必要な人材育成と技術水準の向上に寄与した。

（3）第三次国家開発五ヵ年計画期（1979－1983）

第三次五ヵ年計画からは技術的、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びな地域、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の郡の中心地（Ibu Kota Kecamatan: IKK）で水道整備事業が実施された。その結果、給水普及率は都市部で40%、農村部で32%に向上した。

2－1－2　水道の現状

（1）水道行政

インドネシア国における水道行政は、中央政府の１庁４省と各地方公共団体によって実施されている。
水道施設建設の主体は公共事業省であるが、飲料水の水質に関して監督指導を行うのは保健省である。地方公共団体や企業体が行う水道行政のガイドラインを敷くのは内務省であり、国家計画庁（BAPPENAS）は水道部門の開発優先順位の設定と予算の配分計画を行い、決定された予算は大蔵省が執行する。

インドネシア国における水道事業は、水道公社（PDAM）あるいは水道管理事務所（BPAM）が行い、村落（人口 3,000人未満）では地域住民によって運営されている。
ＰＤＡＭは地方公共団体の所管の企業体であり、ＢＰＡＭは公共事業省によって設置されている水道施設の運転管理事務所である。

水道行政は原則的には各地方公共団体の所轄であるが、施設整備については公共事業省と保健省とが行っている。すなわち、人口 3,000人未満の村落における浅井戸、手押ポンプ、湧水池、雨水留桝等の整備は保健省の所轄であり、それらの施設の運営は地域住民に委ねられている。これに対して人口 3,000人以上のコミュニティーの水道施設は公共事業省によって建設されている。
建設された施設は通常２年以内に地方公共団体に移管され、ＰＤＡＭが結成され運営に当るが、ＰＤＡＭを結成出来ない地方公共団体の地域ではＢＰＡＭによって運営されている。

（２）水道事情

１）概　　況

第３次五ケ年計画の終了時点の1984年３月では、インドネシア都市部（注１）における給水普及率は40%であり、農村部のそれは32%であった。これに対し、現行の第４次五ケ年計画（1984－1988）では、前者を75%、後者を55%までに引き上げるべく施設整備を行っている。この目標の下に都市部における給水戸数を92万戸から303万戸に増加させるとともに、農村部の人口集中地区（ＩＫＫ）（注２）3350箇所のうち、1800箇所について新に水道整備を行い、給水区域を拡大しようとしている。

表２－１　都市部(人口20,000以上)の水道普及状況

時　期	給水戸数 (1,000 戸)	公共水栓 (カ所)	給水人口 (1,000 人)
第３次五ケ年計画期	923	7,200	10,670
1984年度末	1,047	9,600	12,396
1985年度末	1,204	11,900	14,407
1986年度末	1,297	16,200	16,174
1987年度末	1,382	16,900	17,204
第４次五ケ年計画期（目標）	3,030		

しかしながら、上の表にも見られるとおり、1987年度末の都市部給水戸数は138 万戸であり、サービスの改善に努めて来たが、第４次五ヶ年計画の目標を達成するのは困難であると考えられる。

(注1)ここでいう都市部とは行政区域全域を示すのではなく、20,000人以上の人口集中地区のことである。インドネシア国には、ジャカルタをはじめ5つの100万都市、11の大都市(人口20~100万)、30の中都市(人口10~50万)及び395の小都市(人口2~10万)がある。
(注2)農村部で公共事業省が行う水道整備の対象となっているのは、行政区域で言えば郡の中心部で人口が3,000人以上集中している区域である。
この区域(IKK)の水道整備事業を特にIKK Project (scheme)と呼んでいる。

2）水道事業

水道事業は我が国と同様に、原則として独立採算制を採用しており、水道料金によって施設の建設と運営管理を行うこととしている。しかしながら、水道事業体の多くは施設の建設資金を独自で準備することが出来ないので、外国からの援助資金や国庫補助金を財源としている。そのため、建設は公共事業省が実施し、完成施設を各地方公共団体を通じて企業体に移管している。各事業体は水道料金の中から建設資金を返済している。
インドネシア国の水道料金体系の一例としてジャカルタ市の料金体系を以下に示す。

ジャカルタ市の水道料金(Rp./m³)

契約区分	摘要	使用量（m³）			
		0-15	16-30	30-50	50以上
1.公共用					
A.公共利用	公共水栓、孤児院、BPAM への供給	150	150	150	150
B.特殊用途	宗教施設、政府病院、給水車等	150	270	360	540
2.非事業所用	住宅	180	360	550	900
	政府関係建物、大使館 非営利団体、訓練所	270	450	725	1100
3.商業用					
A.小規模商業	一般商店、民間病院	600	600	1200	1200
B.大規模商業	ホテル、銀行	750	750	1500	1500
4.工業用					
A.小規模工業		630	630	1260	1260
B.大規模工業	製氷所、食品工場、製薬工場、繊維工場	840	840	1680	1680

出典：都市住宅総局水道局(1988年)

3）給水サービス

1986年度における都市部の配水能力は38,180ℓ／秒（330万m³／日）である。大都市の多くは普通の給水体制の整備が進んでいるが、中小の都市では未だ時間給水によるところも多い。
インドネシアの水道サービスは、各戸給水（戸内共同水栓も含む）と公共水栓によっている。1987年度までに給水戸数138万戸に対し、16,900の公共水栓が設けられている。公共水栓は、各戸給水が困難な地域及び低所得者を対象に設けられてい

るもので、水栓1ケ所当りの給水人口は平均 200人であり、1人当り1日30ℓの基準を設定している。公共水栓は管理人が管理しており、有料で直接住民に供給すると共に、「水売り」にも卸している。

以下にインドネシア国の主要都市における水道事業の概要を示す。

表2－2　主要都市の水道事業

都市名	人口(人)	給水戸数(戸)	公共水栓(ケ所)	配水能力(ℓ/秒)	無収水量(%)
メダン	1,374,000	66,594	136	1,850	45
パダン	298,000	10,300	65	250	45
パレンバン	787,000	39,258	336	1,500	45
ジャカルタ	6,481,000	150,000	1,500	6,750	45
バンドン	1,461,000	78,000	1,000	1,500	38
ジョグジャカルタ	398,000	11,700	30	450	50
スラバヤ	2,018,000	30,822	588	3,200	48
サマリンダ	184,000	12,000	120	265	43
ウジュンパンダン	708,000	31,000	700	600	50

出典：1987年2月公共事業省水道局資料（人口は1980年　他は1986年）

有収水量の全給水量に対する割合は40～65%で、無収水量の割合が高く、水道事業運営上の問題となっている。

2－1－3　水道整備計画

(1) 長期計画

インドネシア国では、1981年に始まる国連の「水と衛生の10ケ年計画（International Water Supply and Sanitation Decade 1981 －1990）」に対応するため、公共事業省が中心となって国際機関、先進諸国参加の下に研究会（Work shop ）を開催し、同国水道整備の長期計画について、以下のような基本方針を打ち出した。

1) 1990年までに清浄な水を享受出来る人口の割合を都市部で75%、農村部で60%とする。

2）この目標は、水道分野における第３次から第５次（1989－1993）の五ケ年計画の推進の中で達成を図る。

3）関係省庁の役割を以下のようにする。

公共事業省	技術面
保　健　省	水質面
内　務　省	一般行政、住民参加促進面

4）水道事業体に対する財政援助は、現行第３次五ケ年計画の援助方針に沿う。

5）地方公共団体の分担として、集落単位の小規模水道では原則的には住民が維持管理に最低限責任をもつこと、地方公共団体は自己予算でできる限り施設整備を進めること。

6）事業を実施する前提として、それに携わる人材の確保と養成及び水資源利用の最適配分を行う。

（2）五ケ年計画

現行の第４次五ケ年計画は、基本的には第３次五ケ年計画の原則を踏襲しているが、上記長期計画の基本方針に従って、以下の諸点が目標として付け加えられている。

1）開発事業はより効果的効率的に実施されると共に、その社会的重要性が技術面及び財政面について十分に考慮されなければならない。

2）水道施設は国の経済発展を直接支えるものであるから、港湾や工業部門に対する給水も考慮されなければならない。

3）水道施設に対する投資は、事業の独立採算運営が可能となるように行われなければならない。

4）給水原単位はこれまでの60ℓ／日／人を70ℓ／日／人とし、無効水量と産業需要を加味して地域毎の計画水量を決める。

5）配水施設の拡張により既存施設の容量を最大限に活用することを重点とする。

6）無効水量を最小限にするため、事業経営及び技術の向上に努める。

以上の目標の下に整備を実施することにより、第４次五ケ年計画終了時の水道整備水準を次のように定めている。

給水普及率	都市部	70%
	農村部	55%
給水戸数	都市部	3.030.000戸
無収率	都市部	20%
	農村部	15%

上記目標を達成するために、第４次五ケ年計画では 150の小都市と 1.800の郡の中心部（ＩＫＫ）で新たに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。

第４次国家計画の推進に当って、次のような諸点についての努力を強く果たさなければならないことが指摘されている。

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

2－2　インドネシア国の環境衛生

2－2－1　環境衛生の概況

インドネシア国における環境衛生行政は、原則的に地方公共団体の責任で行われることになっている。しかしながら、これまで他の分野の基盤整備が優先され、環境衛生施設の整備が進まない状況にあった。

インドネシア国におけるゴミなどの収集・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。埋立の方法は、日本の様な衛生埋立（注１）ではなく、いわゆるオープンダンピングであり、埋立地では、スカベンジャーと呼ばれ、ゴミ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。
このような埋立方法では、埋立てられたゴミの飛散や汚水の流出、それによる悪臭及び衛生害虫の発生、また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。
また、収集したし尿および汚泥については、川に直接流してしまったり、浄化槽の処理水を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。

近年の都市への人口集中と経済活動の活発化により、廃棄物やし尿、生活排水等が増加しており、生活環境の悪化が進んで来た。
このような状況の中で公共事業省は、廃棄物処理等を地方公共団体のみにまかせるのではなく、国家計画に基づいて環境衛生整備を実施することとした。
第３次五ケ年計画の期間中になってようやくこの方針が打ち出され、そのためにまず環境衛生事業の実状について主要都市のみを対象に調査が行われた。この結果、公的環境衛生サービスの対人口普及率は35%程度であることが判明した。
公共事業省では、1984年に水道局環境衛生課を格上げし、環境衛生局を発足させ、第４次五ケ年計画の実施によって全国的な環境衛生施設の整備に乗り出した。

注１）衛生埋立とは、埋立地においてゴミを一定の層厚毎に被覆土によって覆い、飛散防止を図ると共に、表面流出水や浸出液を周辺に流出させたり地下浸透させない構造としたものである。日本ではこれらの流出水や浸出液は、埋立地内で処理した上で放流している。

2－2－2　環境衛生事業の現況

（1）環境衛生行政

インドネシアの廃棄物行政の直接的実施機関は、1953年制定の政府規則No.18によって基本的には地方公共団体であることが示されている。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公共団体の規則に定められているのみであり、全国的に統一された法制度は確立されていない。

大都市では、独立した清掃局（Dinas Kebersihan）が、また、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て企業化も図られるいる。

政府規則No.18（1953）により、廃棄物処理行政は他の都市環境衛生行政と同様、基本的には地方公共団体の責任の下に属している。しかし、中央政府は、行政の発展のため初期的段階に対して次のような援助を行っている。

1）計画作成指導
2）計画実施のための技術的補助
3）廃棄物等処理施設運営管理のための技術的補助
4）実施計画の策定

中央政府のたてた実施計画に沿って、地方公共団体は次の事項を行う。

1）運営・制度の改善
2）住民参加の強化
3）地域の実情に即した具体的な処理計画の策定
4）施設・設備の維持管理

中央政府段階では、環境衛生行政に関与する省庁は次のとおりである。

1）公共事業省：都市域における技術的開発・整備
2）保　健　省：居住環境衛生の開発整備
3）内　務　省：住民参加の推進を含む、一般的行政指導
4）科学技術応用庁：技術の近代化開発
5）人口環境大臣：中央政府間の調整
6）大蔵省（DEP KEUANGAN）：外国資金を含む国庫財源より実施機関への予算執行
7）国家開発庁（BAPPENAS）：優先開発順位の決定及び開発資金のアロケーション

（2）廃棄物処理の状況

第３次五ケ年計画期間中に公共事業省では、主要都市の環境衛生事業の実態についての調査を初めて行ったが、この種の調査はその後も継続して行われている。1987年度に行われた全国主要31都市（ジャカルタを除く）に対する廃棄物処理事業の実施状況に関するアンケート調査結果は以下のとおりであり、これによりインドネシア国における廃棄物処理の状況が概略的にうかがい知れる。

1）発生ゴミ量

総発生ゴミ量（㎥／日）	都市数	人口1,000 対 発生ゴミ量（㎥／日）	都市数
100 以下	2	1.0 以下	2
100 ～300	3	1.0 ～1.5	3
300 ～500	3	1.5 ～2.0	4
500 ～700	4	2.0 ～2.5	6
700 ～900	4	2.5 ～3.0	9
900 ～1,100	5	3.0 ～3.5	5
1,100 ～2,600	8	3.5 以上	2
5,200 ～5,700	2		

2）保有施設

ハンドカート（台）	都市数	トラック（台）	都市数	埋立地（ha）	都市数
20 以下	4	10 以下	13	2.5 以下	8
20 ～50	10	10 ～20	5	2.5 ～ 5	8
50 ～150	6	20 ～30	8	5 ～10	3
150 ～300	7	30 ～50	1	10 ～30	5
300 ～500	2	50 以上	4	30 以上	3
500 以上	1				

3）収集サービス普及率

対人口普及率（%）	都市数	対ゴミ量普及率（%）	都市数
40 以下	3	40 以下	2
40 ～50	6	40 ～50	5
50 ～60	4	50 ～60	4
60 ～70	6	60 ～70	5
70 ～80	4	70 ～80	4
80 ～90	3	80 ～90	5
90 以上	1	90 以上	2

4）ゴミ処理経費内訳別都市数

経費Rp／㎥	都市数		
	収集	運搬	処分
100 以下	1	0	3
100 ～300	2	4	7
300 ～500	3	3	3
500 ～1,000	8	9	3
1,000 ～2,000	3	7	6
2,000 以上	2	2	0

ジャカルタ市のゴミ処理の状況は以下のとおりである。

行政区域内人口　：　約 620万人
ゴミ発生量　：　18,466㎥／day or 3,693 ton／day
内訳
家庭系　：　12,026㎥／day
市場　：　2,000
商業系　：　1,850
道路　：　740
工業系　：　1,850
人口 1,000人当り発生量：　3.0 ㎥／day
ハンドカート保有台数：　5,530台

清掃関係車両　　　：　669台
内　訳
トラック：　255台
ダンプトラック：　242台
ローダー：　56台
コンパクター：　116台
埋立地面積　　：　64 ha
収集普及率
対行政区域面積：　62.5%
対行政区域内人口：　94.7%
対発生ゴミ量：　85.6%
ゴミ1〃当り運営費　：　390 Rps ／㎥

2－2－3　環境衛生整備計画

インドネシア国の都市部における生活環境の悪化は、環境衛生に関するシステムと施設整備の立遅れから水道水源の汚染を招くなど深刻さを増して来ている。
このような状況の中でインドネシア国政府は、環境衛生部門に関しても国家計画を策定し、現行の第4次五ケ年計画からスタートした。

現在の第4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。

1）中央政府から地方政府への権限委譲（州及び県レベル）
2）都市環境衛生センターにおける財源確保及び独立採算化の推進
3）環境衛生と他の行政分野と相まった推進
4）技術指導、財政援助、適性技術の開発における中央政府の役割の維持

施設整備の目標として、具体的には 200都市（メトロポリタン、大中小都市を含む）において労働集約型の事業を実施し、家庭系廃棄物の50%、事業所系廃棄物の 100%を収集対象とすることにより、環境衛生のサービスの受益者を都市人口の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や大都市に対しては、調査の実施など技術時な援助を、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援助を行うこととしている。

2−3　水道ならびに環境衛生の問題点

2−3−1　水道の問題点と必要な対策

（1）問題点

インドネシア国の水道事業の問題点には水道水の量的問題と質的問題とが指摘出来る。

1）量的問題点

人口20,000人以上の都市部における給水普及率は第４次五ヶ年計画において75%とすることを目標としているが、1987年度末における給水戸数は 138万戸であり、これは同五ケ年計画が目標としている 303万戸の46%にしか過ぎない。また同時期の給水人口は 1,720万人である。また、１人当りの給水原単位は70ℓ／日であるが、これは日本の平均値（約 200ℓ／日）の35%程度である。

これらのことから、インドネシア国における水道事業は、今後とも給水人口の増加と給水原単位の増加のための施設整備が課題である。
供給水の量的不足の中で漏水量の多さが状態をさらに悪いものにしている。例えばジャカルタ市の水道では供給水のうち無収水量が50%に達しているが、その大部分が漏水によるものでその量は供給水全体の40%に達しているとの報告もある。この無収率は日本の平均15%と比較すると著しく大きく、水道事業の健全な運営のために何らかの対策が必要となる。

2）質的問題点

インドネシア国には飲料水を沸騰させた後に冷やして飲む習慣がある。近年都市における人口の集中と、都市活動の活発化により、し尿・雑排水等の生活系排水や都市廃棄物の量が増加し、その結果として河川や地下水等飲料水水源の汚染が進んでいる。このため沸騰させても衛生的な安全性が確保出来ない地域が多くなって来ている。また水道が整備されても水道水源が生活系排水の影響により、アンモニア性窒素、有機物濃度、色度、大腸菌群数等について水質が悪化してきており、浄水に大腸菌が検出されるなど、水道水の安全性が損われる事態も生じている。そのため特に浄水処理には高度な技術が要求されるようになって来ている。

しかしながらこのような状況に対応するには浄水施設の処理能力が不足していたり、高度な技術に基づいた水質管理を行う技術者が不足している事業体も少なくない。
また供給容量が小さく時間給水を行っているところでは負圧時に漏水箇所から汚染された地下水の流入により水道水の汚染が起る恐れがある。

（2）必要な対策

量的不足に対しては、言うまでもなく取水から各戸の水栓に至るまでの全水道システムにかかる施設の建設と既存の施設の改修整備を行うことである。

このためには建設や改修資金の調達以外に、以下が必要である。

1）施設の計画、設計、技術を向上させること。
2）施工技術、特に配管敷設技術と技能を高めること。
3）給水水圧の調整を可能にするポンプの運転技能を高めること。
4）施設の維持管理体制を整備すると共にその中で漏水調査技術を向上させること。

質的問題に対応するためには水質検査技術の向上と水質管理体制の整備を行ない、原水ならびに浄水の水質を日常的に検査し、原水の汚染状況、浄水の安全性を把握することが肝要である。この水質試験の結果は、例えば原水の濁度の変化に応じた凝集剤やアルカリ剤等の注入管理やアンモニア性窒素や大腸菌群数に応じた塩素注入管理等に不可欠である。
またこれらの水処理技術は浄水場運転の要となる技術であり、その向上と浄水管理実施体制の整備が必要である。

2－3－2　環境衛生の問題点と必要な対策

インドネシアにおける環境衛生の本格的整備は今次五ヶ年計画に始まり、未だその緒に着いたばかりである。
環境衛生行政は基本的には地方公共団体の所管でありこれまで個々に行われた来たが、他分野の基盤整備が優先される中で開発の外に置かれて来た。このような状況の中で多くの地方公共団体は、適切な環境衛生事業を実施する体制が不備であり、収集、処理、処分等にかかる施設・機材の不足とこれらの施設の計画や設計及び運転や業務管理を行う人材の不足に直面している。その結果、近年急増して来ている廃棄物やし尿の処理需要に十分に対応し切れないのが実状である。

従って環境衛生の整備には以下を実施する必要がある。

1）廃棄物やし尿の処理需要に応じた施設の量的、質的整備を行うこと。
2）施設整備に当っては全国的な統一基準の下に行い投資効率を高めること。
3）環境衛生事業のシステムを整備し適切な管理を実施すること。
4）環境衛生整備や事業に携わる人材を確保し育成すること。
5）廃棄物やし尿の処理に関する技術開発を行うこと。

これらの実施は各地方公共団体が個別に行うのではなく、中央政府からの技術的、財政的援助が必要である。

2－3－3　人材育成の必要性

インドネシア国政府は1983年 3月「国策の大綱」を発表し、同国の経済が第６次五ヶ年計画期間中に確実に「離陸」することを目指し、第４次五ヶ年計画（1984－1988）を「離陸」への土台造りの期間と位置付けた。第４次五ヶ年計画では、あらゆる部門における天然資源、経済資源、人的資源を広く動員し「自力」による繁栄する社会造りを目標としている。そして第４次五ヶ年計画の成果は、資金の供給や世界経済の変動のみならず人的資源によって大きく影響を受けることを同国政府は認識しており、人的資源の開発は国家計画の主要課題として位置付けられている。

インドネシア国の水道ならびに環境衛生部門の問題点はサービスの量的質的不足にあり、それは主として当該施設そのものと適切な運営維持管理の不足に起因している。従って施設の整備は言うまでもなく最重要課題の一つであるが、施設整備のためにはその計画と設計に携わる人材や整備された施設の運営と維持管理を適切に行う人材も必要となる。従って施設の整備と人材の育成は車の両輪であり、水道ならびに環境衛生のサービスの向上のためには人材の開発が不可欠である。

2－4　水道ならびに環境衛生部門の人材開発

2－4－1　水道部門の人材開発

（1）人材開発計画の背景

水道部門では早くから人材開発の必要性が認識されており、公共事業省都市住宅総局水道局では、水道事業体の職員を対象として職務研修を実施して来た。
この中で特に1981年以来、オランダ政府の技術協力の専門家グループによって人材開発計画に関する多くの提案がなされて来た。

1981年12月　Manpower Development Program for Community Water Supply Indonesia
"Suggestion for Regional Training Center"

1983年 2月　Manpower Development Program for Community Water Supply Indonesia
"Forecast of Manpower and Training Needs 1983-1990"

1984年 1月　Human Resource Development Project for Community Water Supply in Indonesia

このうち、1984年 1月ＨＲＤＰ計画書はインセプションレポートであり、その後1985年10月と1986年 6月に改訂が加えられて来た。特に現行の1986年の改訂計画書にはその改訂が以下の背景の下に行われたことが述べられている。

国連の「水と衛生に関する10年計画」の半分にさしかかったことに際し、インドネシア国水道関係者はチパナス（Cipanas)で研究会（Workshop）を開催し、以下の点について「10年計画」の基本目標を再確認した。

－都市人口の75%は清潔な水の供給を受けられるようにすること。
－上記数値の50%は各戸給水施設によって供給を受け、
－他の50%は、公共水栓から供給を受ける。

第４次五ヶ年計画のための建設計画は既に決定されている。その内容は給水戸数を1985年中期の 110万戸から 300万戸に増やすと共に1800のＩＫＫにおいて新たに水道事業を起すことを骨子としており、配水システムの整備に大きな重点が置かれている。

チバナスの研究会ではこれまでの進捗状況を見なおした結果、水道事業体は運営維持管理に関して多くの問題に直面していること、そしてこれらの問題は人材開発の欠陥に関連しているとの結論に達した。
五ヶ年計画が目標としている開発規模は施設総量を現在の約2倍にするもので、この膨大な拡張計画を考えた時、人材開発問題に対してより多くの行動を起すことが緊急の課題である。

現行のＨＲＤＰ計画書は上記の背景に立ってこれまでの各種提案を集大成し、最近の情報に合わせて改訂したものであり、その概要は以下に示すとおりである。

（2）ＨＲＤＰの内容

現行ＨＲＤＰは、第4次五ヶ年計画の水道整備目標を達成するために必要となる人材開発の規模、内容を示したものである。この計画では、既存の水道事業体の実状を踏まえた時、水道施設の整備と事業の運営を適正に行うのには、まず水道事業体と従事者の増加が必要であるとしている。次にこれら水道事業に携わる従事者のうち、管理職及び中核となる技術者、技能者については全員の訓練が必要であるとしている。

訓練対象者数については、以下の方法で予測している。

1）事業体の規模を給水戸数で表わす。

2）給水戸数 1,000戸当りの従事者数を事業体の規模別に次のように仮定する。

事業体の規模		従事者数
給水戸数	2,000 戸以下	15人／1,000 戸
	2,000 ～7,500 戸	12 〃
	7,500 ～20,000戸	10 〃
	20,000 戸以上	10 〃

3）給水戸数を1985年の約 110万戸から約 300万戸に増加する時の規模別事業体数を予測する。

4）上記2）、3）より給水戸数約 300万戸の時の従事者数を算定する。

5）事業体の規模別職員構成についてモデルを設定する。

6）事業体の職員構成より訓練対象となる職種を洗い出す。

7）上記3）、6）より職種別訓練対象者を算定する。

以上の方法により、水道従事者の数は1985年の16,000人から1988年度末には、40,600人に増加し、そのうち、22,986人の訓練が必要であると予測している。訓練対象者の内訳は表2－3に示すとおりである。

表2－3　HRDPの訓練対象者内訳

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 CONNECTIONS DEPT.	285	570
HEAD OF ADMIN./PERSONNEL DEPT.	285	570
HEAD OF BRANCH OFFICE	334	1336
HEAD OF TECHNICAL SECTION	334	1336
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
IKK CONSTRUCTION SUPERVISOR	900	1800
<u>MISCELLANEOUS</u>		
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.

このような人々を対象とした訓練は、インドネシア全体を６ヵ所の地域に分けて実施するが、各地域の訓練センターが対象とする訓練人員（訓練荷重）は表２－４に示すとおりである。

表２－４　HRDPに示される地域別訓練荷重

REGION	TOTAL ENTER-PRISE STAFF (END REP.IV)	% OF TOTAL INDO-NESIA	CLASSROOM TRAINING		PIPELAYING WORKSHOP	
			TOTAL MAN-WEEKS	MAN-WEEKS PER YEAR	TOTAL MAN-WEEKS	MAN-WEEKS PER YEAR
REGION A (MEDAN) (Aceh, N. Sumatra)	4229	10%	2050	510	862	216
REGION B (PADANG OR PALEMBANG) (W. Sumatra, S. Sumatra, Riau, Jambi, Lampung, Bengkulu)	4952	12%	2460	615	1035	259
REGION C (SEMARANG) (C. Java, Yogyakarta)	5611	14%	2870	770	1207	302
REGION D (SURABAYA) (E. Java, Bali, NTT, NTB, Timor Timur)	9294	23%	4720	1180	1983	496
REGION E (UJUNG PANDANG) (Sulawesi, Maluku, Irian Jaya, E. Kalimantan, S. Kalimantan)	6740	17%	3800	950	1466	367
NATIONAL CENTRE (JAKARTA) (Jakarta, W. Java, W. Kalimantan, Central Kalimantan)	9286	24%	4920 + 2660*	1900	2069	517

* 2660 is allowance for training Directors, Laboratory Staff, Consultants, etc.

（3）訓練実績

これまでに水道部門で実施されて来た訓練の実績は以下のとおりである。

表2－5　水道部門における訓練実績

Province	Fiscal Year 1984	1985	1986	1987	Training Location	Number of Instructors
Region A						
North Sumatera	114	74	2	28	Medan	3
D.I. Aceh	79	21	6	14		-
Region B						
West Sumatera	51	37	7	26	Padang/	3
Lampung	24	57	8	12	Palembang	6
South Sumatera	84	46	9	16		
Riau	25	3	3	15		-
Bengkulu	32	16	8	12		-
Jambi	25	7	7	15		-
Region C						
Central Java	90	130	105	19	Semarang/	10
D.I. Yogyakarta	31	12	9	14	Yogyakarta	8
Region D						
East Java	140	131	130	264	Surabaya	11
Bali	49	35	17	14		4
NTT	33	22	8	12		
NTB	26	13	2	12		
Timopr Timur	4	-	-	4		
Region E						
Maluku	10	10	7	5	Ujung Pandang	-
Irian Jaya	2	5	5	11		
Sulawesi	107	73	25	33		
East Kalimantan	48	14	4	6		
South Kalimantan	39	31	13	11		
National Centre						
Jakarta	43	28	34	33	Jakarta/	11
West Java	171	58	93	154	Bandung	7
West Kalimantan	28	16	11	15		
Central Kalimantan	19	14	13	11		
Total	1274	803	566	756		69

Source: Directorate of Water Supply

2−4−2 環境衛生部門の人材開発

(1) 経 緯

環境衛生部門における人材開発は水道と同じく1970年代の終りに始まった。当時現在の環境衛生局及び水道局は都市住宅総局衛生工学局の課であった。人材開発は同局の開発課が全体をとりまとめていたが、人材開発計画の下に訓練が行われたのは主として水道部門に対してであった。

環境衛生部門の人材開発が本格的になったのは、1984年、環境衛生局と水道局とが分離独立して局に昇格してからである。

環境衛生局では第4次五ヶ年計画の目標達成のために必要な人材開発規模をそれまで水道部門で採用されていた手法によって設定し、1985年以来の要員訓練を行って来た。

表2−6は、目標とこれまでの訓練実績を表わしたものである。

表2−6 五ヶ年計画のための人材開発計画と訓練実績

No. ACTIVITIES	TARGET OF REPELITA-IV	FISCAL YEAR 1985	1986	1987	1988 (PLAN)
1.Training for Supervisory Management					
a.Solid Waste	1,626	30	60	60	90
b.Drainege	329	30	60	60	90
c.Waste Water	329	30	30	60	90
2.Training for Planner.					
a.Solid Waste	120	-	-	39	30
b.Drainege	120	-	-	34	30
c.Waste Water	120	-	-	30	30
3.Preparation of Material Planning for					
a.Supervisory Mgt. Staffs	1 unit	1 unit			
b.Planners	1 unit	-	-	-	1 unit
4.Preparation of Material for Campaign	3 unit	-	1 unit	1 unit	1 unit
5.Training Instructor of Drainage	120	-	-	30	
6.Training for Management of Environmental Sanitation Authority	54 cities	6	8	16	20
7.Institutional Strecthening of ESA.	20 cities	1	1	-	2

出典：事前調査団質問に対する回答書

この訓練は現在も続いているが、内容は新たに環境衛生に従事するようになった者を対象としてその職種内容を理解させる初任者研修が主体である（この訓練コースは本センターの基礎コースの初任者研修コースに引き継がれることになっている。）
環境衛生局では、分離独立以来独自に進めて来た人材開発に対し技術協力が必要である旨を再三表明して来た。その結果、オランダ政府との間に合意が出来、その技術協力の下に人材開発計画を改訂し、1987年 6月、ＨＲＤＰの改訂版を発表した。

（2）ＨＲＤＰの内容

改訂されたＨＲＤＰ計画書では、目標達成年次を2000年に設定し、2000年までの訓練ニーズの予測に基づいて必要な訓練量と内容を示したものである。ＨＲＤＰでは今後環境衛生事業を展開して行く中で、それに従事する各地方公共団体の組織強化を謳い、その組織整備に必要な職種別職員と訓練対象者数を設定している。各職種別訓練対象者数の設定は、まず環境衛生に関与する地方公共団体の職員構成モデルを都市の規模別に設定し、それらと2000年の推計人口に基づいた人口規模別都市数と掛け合せて割り出している。

その内容は表２－７に示すとおりである。

表２－７　HRDPの訓練対象者数

分　野	1985年	2000年
固型廃棄物処理	1，224	2，377
し尿及び下水処理	3，464	5，684
合　計	4，688	8，061

訓練の実施方法は水道部門と同様に、対象職種毎にコースを設定し、職務研修を実施するものである。この職務研修は表２－８に示すように全国に３つの都市に建設される地方訓練センターで実施することとしている。

表２－８　地方訓練センター

所在地	対象地域	訓練生数（人）	比率（%）
ジャカルタ	ジャワ島全域	5，533	57
パダン	スマトラ島全域	1，878	20
テンパサール	その他の地域	2，262	23
合計		9，673	100

前表の人数は施設規模設定のためのもので、20%の余裕を見込んである。

（ 8,061× 1.2＝9,673）

2－4－3　人材開発計画及びその実施上の問題点

（1）人材開発計画の問題点

水道ならびに環境衛生部門のための人材開発計画の内容は、初任者研修と職務研修（注）が中心となっている。

環境衛生部門では、当面の課題が環境衛生サービスそのものの実施であり、そのために組織強化が優先されるべきである。従って職務研修中心の訓練を実施することはそれなりの意義がある。

しかしながら水道分野について見ると、その事業運営には技術部門が大きなウェートを占めており、日常業務に必要な技術・技能の向上と技術の発展に伴う再訓練の必要性が高い。従ってこのような技術面の訓練は重要である。

技術、技能の修得には実習や実験を主体とした訓練が効果的である。特に浄水処理、水質管理、漏水防止、電気・機械設備やポンプ等の運転と維持管理に関する技能・技術について実習訓練が重要である。しかしながら現行ＨＲＤＰにはそれらに関する訓練が少い。

（2）現行ＨＲＤＰ実施上の問題点

人材開発の必要性が正当に認識され、そのためのソフト開発（訓練計画、教程・教材の作成）は進んで来ている。しかしながら訓練を実施するための施設が十分でないため実施が思うように進んでいないのが実状である。

特に環境衛生部門では、既存の訓練所が皆無であるため、現行の要員訓練は、その都度施設を借り上げて実施されている。そのため、予算の多くが、訓練生の旅費や宿泊費、施設借り上げ費に支出されている。

水道部門についても状況はほとんど変わらない。ジャカルタには1973年に設置された水道の訓練所があるが規模が小さく、施設や訓練機材も古いことから、高い訓練効果を期待することは出来ない。そこで行われている訓練は講義室における講義が主体とならざるを得ない状況にある。地方については状況は環境衛生部門と同様に借り上げ施設によって訓練が実施されている。

注）　初任者研修：新しく水道または環境衛生分野の職に就いた者を対象として、当該事業全般について基礎的な知識及び事務処理手続方法を身に付けさせる訓練

　　　職務研修　：移動や昇格により新たな管理職に就いた者を対象として、その職務内容、責任範囲、部下掌握指導方法等を身に就けさせる訓練

このような状況の下で訓練が実施されて来たため、ＨＲＤＰを計画どおりに実施することが困難であり、その結果、1987年度末までに訓練を受けた人数は水道部門で延べ 3,396人、環境衛生部門で延べ 1,453人である。これは、それぞれの分野のＨＲＤＰの目標の15%及び29%に相当するに過ぎない。

（3）中央訓練センターの必要性

以上の状況の中で公共事業省都市住宅総局ではＨＲＤＰの効果的な実施のためには訓練センターの建設が緊急の課題であるとして、水道部門における地方訓練センターの建設を進めて来た。ジャカルタ地域の訓練センターについてみると、既存の訓練所は規模が小さく設備も十分でないため、ＨＲＤＰに設定されている訓練計画を遂行することが出来ない。
また環境衛生部門には訓練施設が皆無であるため、二つの地域には両部門のＨＲＤＰを実施するための地方訓練センターが必要である。
さらに上記（1）で述べたようにＨＲＤＰだけでは水道・環境衛生事業に必要な技術訓練が十分に出来ないため、全国を対象としてより専門的な技術訓練を行うと共に全国的に共通の教材・教程の開発・整備と教官の養成を行う中央訓練センターの建設と運営がまず必要である。
このような状況の下で都市住宅総局では、上記両センターの機能を併せ持った水道・環境衛生訓練センターをジャカルタ地域に建設することとした。

2－5　要請の経緯と内容

2－5－1　要請の経緯

インドネシア国政府は古くから水道分野における人材開発の必要性を認識しており、1970年には我が国に対し技術協力の要請がなされた。これを受けて1973年より3年間インドネシア水道研修技術協力が行われ、日本人専門家による訓練が実施された。
その後、公共事業省都市住宅総局ではこれを受け継ぎ、同総局水道局技術開発課によって全国の水道事業体の職員を対象に職務研修を中心とした要員の訓練を実施して来た。

このような訓練を実施するための施設としては、ジャカルタの小規模な訓練所があるだけで地方においては施設を借り上げて訓練が実施されていた。そのため、インドネシア国政府には訓練センター建設の構想が以前から在り、1982年には我が国に対して新しい訓練センターにかかる技術協力と無償資金協力の可能性が打診されていた。

同国政府は、人材開発のソフトの充実を図ることも重要であるとして、オランダ政府の技術協力と世銀（ＩＢＲＤ）の資金協力の下に現行のＨＲＤＰを策定した。現在これに基いて訓練が実施され、教材開発及び教程の制定が進められているが、前述のとおり訓練施設が十分ではなく、人材開発を実施した上でのネックとなっている。同国政府が従前から持っていた訓練センター建設構想は、ジャカルタの中央センターと地方の訓練センターとのネットワークによって全国的に効率的な訓練を実施しようと言うものである。これまで地方には訓練所が全くないことから、地方に訓練施設を建設することが特に急務であると考えられた。そこで同国政府は、この建設構想に基づき、まずメダンにおいて水道分野の地方訓練センターを建設し、続いてスラバヤにおいて地方訓練センターの建設に着手した。このスラバヤの訓練センター建設にはＩＢＲＤの援助が付けられており、この他のウジュンパンダン、パレンバン、スマランの地方訓練センターは西ドイツやアジア開発銀行等のプロジェクトとして検討中である。

このような地方訓練センターの整備と言う状況の中で、今後要員の訓練を効果的に行うためには、これら地方訓練センターを統括し、全国共通の教材や教程の準備を行う中央訓練センターを建設することが不可欠となって来た。また、環境衛生部門については、訓練センターが全くないことからその建設も急がれていた。そこで同国政府は、水道だけでなく環境衛生分野の訓練を含む中央訓練センターをジャカルタに建設することとし、1986年12月、我が国に対して、同センター建設のための無償資金協力と開発後の運営に対するプロジェクト方式の技術協力を併わせて要請して来た。

2－5－2 要請の内容

インドネシア政府が、1986年12月に我が国に対し要請した協力の内容は、以下のとおりである。

（1）プロジェクトの名称

水道・環境衛生訓練センター

（2）設置場所

中央訓練センター：ジャカルタ市

地方訓練センター：ウジュンパンダン市

（3）実施機関

インドネシア共和国公共事業省都市住宅総局

（4）目　的

このプロジェクトは、水道に関する技術の向上と環境衛生に関する知識の普及のため、公共事業省都市住宅総局が水道・環境衛生部門にかかる中央訓練センターをジャカルタ市に、またウジュンパンダン市に地方訓練センターを設置し、技術者、現場技能者、関係職員等に対して研修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する。

（5）要請の内容

1）水道・環境衛生に関する最適訓練ガイドラインの作成、標準教材の作成及び訓練実施体制の整備を目的としたプロジェクト方式の技術協力

2）訓練に必要な施設の建設及び機材調達に対する無償資金協力

（6）実施年次計画

1987年：要請計画内容の確定

1988年：実施設計

1989年：施設建設、設備設置

1988年－1992年：実施にかかる技術協力

（7）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、その他の基盤整備を行う。
ジャカルタの中央訓練センターの建設予定地は、Cipta Karya から約30kmのTangerang の浄水場の敷地に隣接している22,000平方メートルの用地である。
地方トレーニングセンターの建設予定地は、ウジュンパンダンの浄水場の中に確保されている。

（8）施設計画

1）中央訓練センター（ジャカルタ）の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）
　図書館兼談話室、1
　コンピュータ研修室、1
　講義室、8
　実験室、4
　会議室、2
　計器室、1
　印刷室、1
　セミナー室、1
　所長室、1
　教務室、1
　事務室、1
　ラウンジ、1

・宿泊施設：空調付き、3人用25室
・機械作業施設：機材付き
・電気作業施設：機材付き
・食堂
・水道管路実務研修施設
・実習用小規模水道、環境衛生施設
・駐車施設等

2）地方訓練センター（ウジュンパンダン）の施設内容は次の通りである。

・本館：講義室、図書館、管理施設等、全床面積（ 1,770平方メートル）

・宿泊施設：40床、全面積 395平方メートル

・食堂

・機械、電気作業施設

・研修機材

（9）技術協力

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
廃棄物専門家	1名
衛生教育専門家	1名
調　整　員	1名

短期専門家

水道管理専門家	1名（3回）
水道計画設計専門家	1名（3回）
水道機材専門家	1名（3回）
水質専門家	1名（3回）
環境衛生管理専門家	1名（3回）
焼却専門家	1名（3回）
コンポスト専門家	1名（3回）
衛生処理処分専門家	1名（3回）

（10）目　　標

1）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。

2）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に研修を行う。

3）部門別の内容は次の通りである。

a）水道部門

- 年間約 6,000人を研修対象とする。
- 質の高い講師陣を養成確保する。
- 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。
- 水道管からの漏水防水技術についての研修を行う。
- 試験室における物理的、化学的、生物的水質試験の研修を行う。
- メーターの読み取り、設置に関する研修を行う。

b）環境衛生部門

- 年間約 4,500人を研修対象とする。
- 中央及び地方政府の計画、管理、財政担当の資質の高い職員を確保する。
- これらの職員の能力、技術を向上させる。
- 地域社会に対し、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。

第3章　計画の内容

3－1　計画の目的……………………………………………………33

3－2　要請内容の検討
3－2－1　本計画の位置付と範囲……………………………………34
3－2－2　訓練計画……………………………………………………34
3－2－3　施設及び機材………………………………………………36

3－3　訓練計画
3－3－1　本センターの位置付と役割………………………………37
3－3－2　訓練内容……………………………………………………41
3－3－3　訓練規模設定の方針等……………………………………51
3－3－4　訓練規模……………………………………………………52
3－3－5　訓練実施プログラム………………………………………69

3－4　センターの運営
3－4－1　運営体制……………………………………………………73
3－4－2　要員計画……………………………………………………74

3－5　計画対象施設・機材の概要
3－5－1　施　設……………………………………………………76
3－5－2　訓練装置……………………………………………………81
3－5－3　機　材……………………………………………………82

3－6　建設予定地の状況
3－6－1　敷地及び周辺の状況………………………………………85
3－6－2　自然条件……………………………………………………87
3－6－3　インフラストラクチュアの状況…………………………91
3－6－4　建設予定地としての適性評価……………………………93

3－7　技術協力……………………………………………………94

第3章　計画の内容

3－1　計画の目的

本計画の内容は、水道ならびに環境衛生事業において中核的役割を果す人々、すなわち水道事業体の管理職員、地方公共団体で水道ならびに環境衛生に携わっている幹部職員、施設の建設、運転、維持管理に携わる技術者及び選ばれた技能者、民間コンサルタントならびにコントラクターの技術者等を対象に、当該部門の施設の計画、設計、建設、運転、維持管理を適切に行うために必要な知識・技術を移転することを目的に、我が国の無償資金協力によってジャカルタ地区に水道・環境衛生訓練センターを建設することである。従って、本計画の目的は、イドネシア国が推進している人材開発計画を軌道に乗せ、それらの事業に携わる人々を育成し、組織の整備を促進することによって同国における水道ならびに環境衛生事業の健全な発展に寄与することである。

3－2　要請内容の検討

本計画にかかる事前調査団及び基本設計調査団は、現地調査で得られた資料・情報の解析並びに公共事業省都市住宅総局の関係者との協議を通じ、インドネシア政府の要請内容に検討を加えた。その結果、水道・環境衛生訓練センターを建設すると言う同国政府の計画の必要性が確認され、我が国の無償資金協力案件としての基本的条件、すなわち本センターの目的、訓練内容、運営体制、計画地及び計画の実施体制、について概ね妥当性が認められた。しかしながら、インドネシア政府の計画では、我が国のプロジェクトタイプの技術協力を前提として訓練規模や施設規模が定められており、協力要請の内容もプロジェクトタイプの技術協力と無償資金協力を併せたものである。これには、我が国の協力方針になじまない点も見られるため、以下の点につき協議し修正を行った。

1）本計画の位置付と範囲
2）訓練計画（内容、規模、方法）
3）施設及び機材

３－２－１　本計画の位置付と範囲

（１）技術協力

プロジェクトタイプの技術協力と訓練施設整備のための無償資金協力を併せて実施することは、我が国の協力実施のシステムとインドネシア国に対する他分野の協力の実施状況から見て困難であるところから、事前調査団とインドネシア国関係者との協議の結果、本計画は取り敢えず無償資金協力案件として検討することとした。

（２）計画の範囲

インドネシア政府の要請には、ジャカルタの中央訓練センターとウジュンパンダンの地方訓練センターの建設が含まれていたが、本計画の範囲は中央訓練センターの建設に限ることとした。

（３）センターの名称と業務内容

本センターは当初、水道及び環境衛生部門の調査研究についての機能を持たせることもその目的としていたが、これについては、バンドンに建設が予定されている人間居住研究所で行われる基礎研究分野と重複するので、本計画から除外することとした。本センターの業務は水道並びに環境衛生事業の施設計画、運転、維持管理及び組織運営に必要な知識、技術の訓練を行うことである。（ただし、下水道を除く）

３－２－２　訓練計画

（１）訓練コース

インドネシア政府は、ＨＲＤＰに示された必要訓練量の70%を1988年度を初年度とする５年間で実施する予定であった。これに基づいて訓練計画を立てたところ、その内容は、水道に関しては年間 6,000人、環境衛生については 4,500人を訓練対象とし、訓練は基礎、中級、上級の３タイプに区分した上で、水道については30コース、環境衛生については10コース、両分野共通コースを25コース設けると言うものとなった。

これに対し事前調査団は、これまでの訓練実施経験に基づき実施可能な範囲で訓練計画を再検討するように助言した。
都市住宅総局水道局及び環境衛生局ではこの助言に従い、まず実績ベースの訓練計画試案を事前調査団に示した。この訓練計画による訓練規模は要請に示された内容を大巾に下まわるものであり、将来ならびに現状のニーズを必ずしも適確に反映しているものではない。
その後インドネシア側はさらに訓練計画を練り直し、内容をより具体的にした新たな訓練計画案を基本設計調査団に提示した。
基本設計調査団は、この訓練計画に基づき同国関係者と協議した結果、以下を確認した。

1）訓練コースは、水道、環境衛生共、基礎コース（General Course）と上級コース（Advance Course）に分ける。
2）基礎コースは、基礎的技能訓練を含む職務研修を主目的とする。
上級コースは、選ばれた人を対象により専門的な技術訓練を行うコースとする。
3）基礎的技能訓練コース並びに上級コースは、訓練が実習中心となるため訓練効率を勘案し、定員を10名とする。その他の職務研修コースは定員20名とする。
4）環境衛生部門の基礎コースにおける訓練は、同部門における職務研修が実施されて日が浅いところから、1987年 6月に改訂されたＨＲＤＰに示すような細分化されたコース設定による訓練を実施するに至っていない。これを実施するには、教程や教材の開発整備がまず必要であるので、当面の間はこれまで行われて来た訓練を一部発展させたものにとどめることとする。
5）本センターの訓練コースの種類及び期間は、３－３－２訓練内容に掲げた表３－１及び表３－２に示すものとする。

また、環境衛生部門の上級コースは、２ケ月コースと１年コースからなっていたが、このような長期の訓練を実施することは、カリキュラムや教材が整備されていない現状では困難である。インドネシア側では基本設計調査団の助言に従い、長期コースについては、水道部門と同様に２～３週間とすることになった。
各コースの年間実施量については、インドネシア側より年間訓練スケジュール案が提示されたが、これについては同調査団が訓練ニーズの解析を行った上で決定することに同国側も合意した。

（2）教　　官

訓練に携わる教官については、インドネシア側はこれまでの訓練実施の例にならって全教科を非常勤講師で対応する予定であった。これに対し、基本設計調査団より以下が指摘された。

1）何らかの形で技術協力が行われた場合、技術移転すべき相手が居ないこと。
2）ラボやワークショップ等の訓練施設は、教官自らが日常の維持管理を行わない限りこれらを有効に利用した実習訓練は不可能であること。

インドネシア側はこの調査団見解を納得し、水道部門６名、環境衛生部門５名の常勤教官を配置することとした。

3－2－3　施設及び機材

（1）建　　物

要請書に見られる建物は、本館（5,490 ㎡）の他、ワークショップが４棟、食堂、宿泊棟、警備員宿直施設棟が各１棟からなる。これらの施設は、当初の訓練規模に基づいたものであり、計画施設の内容、規模については、基本設計の国内解析の結果に従って修正することとした。

（2）訓練装置

1）訓練用浄水プラント

処理能力 300㎥／日の浄水プラントが要請されているが、維持管理費を考慮し、日量20～25㎥程度のミニプラントとする。

2）ゴミ衛生埋立実験装置

装置の規模、実験の方法については、訓練目的を十分に検討した上で調査団が設定する。ゴミの埋立槽の数量については、実験効果を比較判定できる量とする。

（3）機　　材

1）工作機械

本センターの訓練に直接関係のない工作機械類は本計画の対象とせず、本センターの機材・装置類の修理のためのワークショップは設けない。しかし修理の必要が生じた場合には、本センターの近傍にある職業訓練指導員・小規模工業普及養成センター（THE CENTER FOR VOCATIONAL AND EXTENSION SERIVICE TRAINING:CEVEST）に

依頼出来ることを確認した。

2）漏水調査訓練機材

相関式漏水測定機は、複雑な機構を持った機器であることと、インドネシアは未だ一般に利用されていないため、本センターでは音聴式測定機等標準的な機材を用いた訓練を行うこととする。

3）ＡＶ機器

本センターの訓練に直接関係のないＡＶ機器（教材作成用ビデオ撮影装置、スタジオ機材）を削除した。ＡＶ機器は、スライドプロジェクター、ＯＨＰ、ビデオ再生装置とする。

4）車　輌

訓練に直接関係するジープ、マイクロバス、ゴミ収集車等を供与対象とし、運営のために必要な車輌はインドネシア側で用意するとの原則を説明した。

3―3　訓練計画

基本設計調査団は前述の要請内容の検討と、現地調査で得られた資料・情報の国内解析に基づき、本センターにおける訓練実施計画を以下のように設定する。

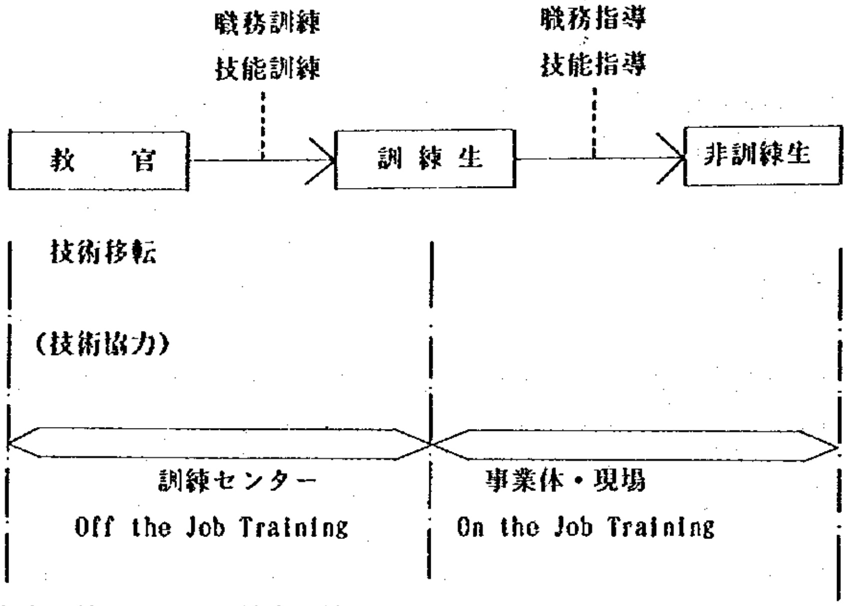
3―3―1　本センターの位置付と役割

（1）訓練対象者と効果の波及

ＨＲＤＰが目的としている訓練は、インドネシア国の水道並びに環境衛生事業に携わる管理職並びに中核的役割を果す従事者を対象として、それぞれの職務に必要な知識技術を身に付けさせることである。この訓練は、日常の業務を離れ、訓練センターにおいて実施する訓練（" Off the Job Training"）である。これは、管理職の職務研修は日常現場訓練（On the Job Training ：OJT ）では出来ないことと、技能訓練においてはＯＪＴも効果的であるがそれに頼ることはややもすると誤った経験に基づいた技能が伝達されることを避けるためである。

また、訓練センターによる全国共通の教材と訓練手法を使用する統一的な訓練は職務や技能、技術の標準化を可能にする。
訓練センターでの訓練終了者は、それぞれの職場で日常の業務において行う指示、指導によって訓練成果を受講者以外の者にも間接的に伝達することが可能である。この訓練効果のフローを図にすると以下のとおりである。

訓練効果の波及



（2）中央訓練センターと地方訓練センター

訓練センターの活動内容には、受講者に対する訓練の実施の他、教官の育成、教材及び手法の開発がある。訓練は基礎的な職務／技能訓練と、より専門的な技術／技能の訓練があり、それぞれ基礎コースと上級コースと呼ぶ。
インドネシア国のような広大な国土を持つところでは、訓練センターは中央に１箇所とするのではなく、地方にも分散させる方が効率的である。そこで、中央訓練センター（Central Training Center ：CTC ）と地方訓練センター（Regional Training Center：RTC ）のネットワークを組み、全国に渡って統一的な訓練を行うことが計画されている。
ＣＴＣ及びＲＴＣ並びに水道・環境衛生の事業体の役割は、それぞれ以下のように区分される。

ＣＴＣ：上級コースの訓練の実施、教材及び手法の開発、教官の育成、ＲＴＣの指導監督

ＲＴＣ：基礎コースの訓練の実施

事業体：訓練生の派遣、ＯＪＴの実施

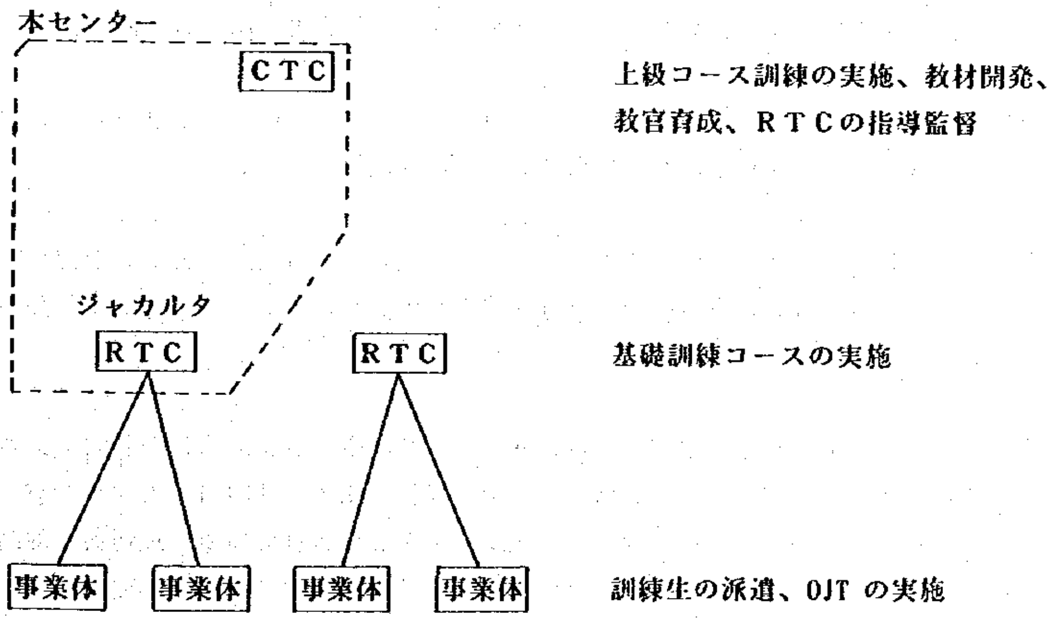
水道部門のＲＴＣとしては、メダン、パレンバン（又はパダン）、スマラン、スラバヤ、ウジョンパンダン及びジャカルタに設置されることとなっている。
環境衛生部門では、ＨＲＤＰにおいてジャカルタ、パダン、デンパサールにＲＴＣが計画されており、ジュカルタＲＴＣはジャワ島を、パダンＲＴＣはスマトラ島、及びそれ以外の地域はデンパサールのＲＴＣの対象地域となっている。しかしながら、取り敢えず建設が予定されているのはジャカルタだけである。

（3）本センターの機能

本センターはＣＴＣとジャカルタＲＴＣを兼ねた訓練センターであり、その機能は図３－１に示すとおりである。本センターの対象地域は以下の通りである。

ＣＴＣ		：	インドネシア全国
ＲＴＣ	水　道	：	ジャカルタ特別市、西ジャワ州、西カリマンタン州、中央カリマンタン州
	環境衛生	：	ジャワ島（ただし、当面の間は全国を対象とする。）

図３－１　CTC／RTC機能関連図



本センターの訓練コースの構成は以下の通りである。

水道部門	基礎コース	４区分	18コース
	上級コース	４区分	12コース
環境衛生部門	基礎コース	２区分	６コース
	上級コース	２区分	３コース

これらのコースの詳細については次項に示すが、水道部門の基礎コースのうち、上級管理職のための３コース及び教官育成コースはジャカルタＲＴＣが全国を対象として実施する。これは、上級管理者や教官の訓練の緊急性がより高い中でスラバヤ及びメダンのＲＴＣ以外は未だ建設が行われていないことと、全国的な統一訓練手法や教材を用いるとしてもＨＲＤＰを推進する上で中心となる人々の訓練は、同じ所で実施するのが望ましくかつ効率的であることによる。

（４）訓練の実施方法

本センターでは、訓練効率と経済性の観点から訓練生には全寮制を採用する。これは以下の理由による。

1）訓練生は、前述の対象地域の水道事業体、地方公共団体の水道局、環境衛生局、民間コンサルタント、コントラクターから派遣され、地方出身者が多い。

2）ジャカルタから30km程離れており、朝のラッシュアワーにはかなり時間を要するのみならず、バス料金がかなり高額である。（往復 900 Rp.）

3）訓練生は、日常各事業体等で中心的な役割を果している人達である。講習や実習の終了後も、互いに意見交換や自習を協力して行うことにより訓練効果が高められる。

訓練を行う教官は、公共事業省が認定する非常勤講師及び本センターの常勤教官である。公共事業省が認定した水道部門の講師は公共事業省職員、水道公社職員、大学の教官、民間コンサルタント等であり、1988年現在、全国で69名が登録されている。環境衛生部門では未だ認定制度は無いが、現行の訓練を実施している職員、大学の教官、民間コンサルタント等、約25名が存在する。

3－3－2　訓練内容

（1）訓練コース

本センターの訓練コースの種類、コース毎の定員及び訓練期間は、表3－1並びに表3－2に示すとおりである。

表3－1　水道部門訓練コース

区　分	名　称	定員（人）	期間（週）
	基礎コース		
上級管理職	1．水道事業管理者コース	20	2＋2　※1
	2．技術総括責任者コース	20	2＋2　※1
	3．事務総括責任者コース	20	2
一般管理職	4．営業課長コース	20	2
	5．浄水課長コース	20	2
	6．配水課長コース	20	2
	7．計画・工事課長コース	20	2
	8．施設管理課長コース	20	2
	9．広報課長コース	20	1
	10．会計課長コース	20	1
	11．総務人事課長コース	20	1
訓練担当者	12．非常勤教官コース	20	1
	13．常勤教官コース	20	1
	14．訓練担当官コース	20	1
技　能　者	15．配管技能訓練コース※2	10	2
	16．電気技能訓練コース※2	10	2
	17．機械技能訓練コース※2	10	2
	18．漏水防止技能訓練コース	10	2

区　分	名　　称	定員（人）	期間（週）
	上級コース		
水　　質	1．理化学分析コース	10	4
	2．細菌試験コース	10	4
	3．重金属分析コース	10	4
	4．微量有機物質分析コース	10	8
浄　　水	5．浄水技術コース	10	8
	6．浄水管理指標コース	10	4
電気／機械	7．電気技術コース※3	10	2
	8．機械技術コース※3	10	2
配水／水理	9．配管技術コース※3	10	2
	10．漏水防止技術コース	10	4
	11．量水器検査コース	10	2
	12．配水システム設計コース	10	3

※1　訓練期間は４週間であるが、２回に分けて実施する。

※2　上級の関連コース（※3 ）と連続開講し、訓練者の一部は両コースを一貫して受けられるようにする。

表３－２　環境衛生部門訓練コース

区　分	名　　称	定員（人）	期間（週）
	基礎コース		
固形廃棄物	1．初任者研修コース	20	1
	2．管理担当者コース	20	2
	3．計画担当者コース	20	3
し　　尿	4．初任者研修コース	20	1
	5．管理担当者コース	20	2
	6．計画担当者コース	20	3
	上級コース		
固形廃棄物	1．衛生埋立技術コース	10	3
	2．収集輸送管理コース	10	3
し　　尿	3．し尿処理技術コース	10	3

(2) 訓練内容、方法及び対象者

1) 水道部門基礎コース

a) 上級管理職のためのコース

・水道事業管理者コース

訓練内容：水道事業体の運営管理に必要な行政・財務、技術、人事等に関する総合的知識の修得

方　　法：講義、AV、演習、討論、視察

対 象 者：全国の水道事業体の長及びジャカルタRTC地域内にある支所の長

・技術総括責任者コース

訓練内容：水道技術全般に関する知識並びに技術責任者としての心得

方　　法：講義、AV、演習、討論、現場視察、実習

対 象 者：全国の事業体の技術総括責任者及びジャカルタRTC地域内にある支所の技術責任者

・事務総括責任者コース

訓練内容：水道事業体の予算管理、人事管理、運営管理を中心とした事務全般に関する知識及び事務責任者としての心得

方　　法：講義、AV、演習、討論

対 象 者：全国の水道事業体の事務総括責任者

b) 一般管理職のためのコース

・営業課長コース

訓練内容：水道事業の収支にかかる記録、経理事務に関する知識・技術及び当該課長心得

方　　法：講義、AV、演習、討論

対 象 者：ジャカルタRTC地域にある事業体の営業課長及び営業担当者の一部

・浄水課長コース

訓練内容：浄水施設の建設、運転、管理及び予算要求に関する知識・技術及び当該課長心得

方　　法：講義、AV、演習、実習

対 象 者：ジャカルタRTC地域にある事業体の浄水課長及び支所の浄水責任者

・配水課長コース

訓練内容：送水管路、配水管路の漏水検査、送配水施設の建設、運転管理に関する知識・技術及び当該課長心得

方　　法：講義、ＡＶ、演習、実習

対 象 者：ジャカルタＲＴＣ地域にある事業体の配水課長及び支所の配水責任者

・計画・工事課長コース

訓練内容：水道施設の計画設計及び工事管理に関する知識・技術、及び当該課長心得

方　　法：講義、ＡＶ、演習、実習

対 象 者：ジャカルタＲＴＣ地域にある事業体の計画・工事課長

・施設管理課長コース

訓練内容：水道施設、装置、設備の維持、補修に関する知識・技術及び当該課長心得

方　　法：講義、ＡＶ、演習、実習

対 象 者：ジャカルタＲＴＣ地域にある事業体の施設管理課長及び支所の水質試験責任者

・広報課長コース

訓練内容：水道施設利用者、一般需要者の水利用に関する理解の普及に必要な広報活動に関する知識及び当該課長心得

方　　法：講義、ＡＶ、演習、討論

対 象 者：ジャカルタＲＴＣ地域にある事業体の広報課長及び小規模水道事業体（IKK PROJECT ）の責任者の一部

・会計課長コース

訓練内容：水道事業体の予算管理、会計事務に関する知識

方　　法：講義、ＡＶ、演習

対 象 者：ジャカルタＲＴＣ地域にある事業体の会計課長、支所の会計責任者及びＩＫＫプロジェクトの責任者の一部

・総務人事課長コース

訓練内容：水道事業体の物品調達管理、人事管理に関する知識及び当該課長心得

方　　法：講義、ＡＶ、演習

対 象 者：ジャカルタＲＴＣ地域にある事業体の総務課長、及びＩＫＫプロジェクトの責任者の一部

c）訓練担当者のためのコース

・非常勤教官コース

訓練内容：訓練センタの非常勤教官に必要な訓練技術

方　　法：講義、AV、演習、討論

対 象 者：全国のコンサルタント、コントラクター及び地方公共団体の職員で訓練センターの非常勤教官の資格の取得を希望する者

・常勤教官コース

訓練内容：訓練センタの常勤教官に必要な訓練技術

方　　法：講義、AV、演習、討論

対 象 者：全国のコンサルタント及び地方公共団体の職員で訓練センターの常勤教官の資格の取得を希望する者で、前記の非常勤教官コースを履修した者

・訓練担当官コース

訓練内容：各水道事業体において訓練センターへの訓練生派遣計画を立て、センターでの訓練を支援する担当者を養成する。

方　　法：講義、AV、演習、討論

対 象 者：全国の水道事業体の職員で今後訓練を担当する者

d）技能者のためのコース

・配管技能訓練コース

訓練内容：送水管、配水管及び給水管の敷設工事に必要な知識と技術

方　　法：講義、管路ワークショップ実習、及び屋外実習

対 象 者：ジャカルタRTC地域で水道管敷設工事を担当する配管工（事業体の職員、コントラクターの職員、IKKプロジェクト工事の監督）

・電気技能訓練コース

訓練内容：水道にかかる電気設備の運転及び維持管理、補修に必要な知識と技術

方　　法：講義並びにAV、電気・機械・ポンプワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：ジャカルタRTC 地域の浄水場設備操作員及び電気工

・機械技能訓練コース

訓練内容：水道にかかる機械設備の運転及び維持管理、補修に必要な知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、電気・機械・ポンプワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：ジャカルタRTC 地域の浄水場設備の操作員及び機械工

・漏水防止技能訓練コース

訓練内容：送配水管路の漏水対策に必要な知識、技術

方　　法：講義並びにＡＶ、ワークショップ実習漏水調査訓練場実習

対 象 者：ジャカルタRTC 地域で漏水防止の実務を担当する者

2）水道部門上級コース

a）水質分析技術訓練コース

・理化学分析コース

訓練内容：原水、浄水及び給水栓水等の理化学分析に関する専門的な知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、コンピューター実習ラボラトリー実習、屋外実習

対 象 者：全国の水道事業体で浄水課または水質試験課に所属し、水の理化学分析に携わる技術者

・細菌試験コース

訓練内容：原水、浄水及び給水栓水等の細菌試験に関する専門的な知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、コンピューター実習ラボラトリー実習、屋外実習

対 象 者：全国の水道事業体の浄水課または水質試験課に所属し、水の細菌試験に携わる技術者

・重金属分析コース

訓練内容：原水、浄水及び給水栓水等の重金属分析に関する専門的な知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、コンピューター実習ラボラトリー実習、屋外実習

対 象 者：全国の水道事業体で水質試験課に所属し、水の重金属分析に携わる技術者

・微量有機物質分析コース

訓練内容：原水、浄水及び給水栓水の微量有機物質分析に関する専門的な知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、コンピューター実習ラボラトリー実習、屋外実習

対 象 者：全国の水道事業体で水質試験課に所属し、日常水の有機物質分析に携わる技術者

b）浄水技術訓練コース

・浄水技術コース

訓練内容：浄水に関する専門的な知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、ラボラトリー実習、浄水ワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：全国の水道事業体で浄水場運転または水質管理に携わる技術者及び操作員の一部

・浄水管理指標訓練コース

訓練内容：浄水処理を実施するに必要な各種管理指標に関する専門的な知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、ラボラトリー実習、浄水ワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：全国の水道事業体で浄水場の運転または水質管理に携わる技術者及び操作員

c）電気／機械技術訓練コース

・電気技術コース

訓練内容：水道の電気設備等に関する専門的な知識と技術

方　　法：電気機械ポンプワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：全国の水道事業体で電気設備の運転、保守に携わっている電気技術者及び基礎コースの技能訓練を終えた技能者

・機械技術コース

訓練内容：水道の機械設備等に関する専門的な知識と技術

方　　法：電気機械ポンプワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：全国の水道事業体で機械設備の運転、保守に携わっている機械技術者及び基礎コースの機械技能訓練を終えた技能者

d）配水／水理技術訓練コース

・配管技術コース

訓練内容：送水管、配水管及び給水管の敷設に関する専門的な知識と技術

方　　法：管路ワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：全国の水道事業体のプロジェクトで管路敷設工事に携わる配管技術者及び基礎コースの配管技能訓練を終えた技能者

・漏水防止技術コース

訓練内容：漏水調査及び漏水防止対策に関する専門的な知識と技術

方　　法：ポンプワークショップ実習、管路ワークショップ実習、屋外漏水ヤード実習

対 象 者：全国の水道事業体で漏水調査又は漏水防止対策を担当する技術者及び基礎コースの漏水防止技能訓練を終えた技能者

・量水計試験コース

訓練内容：量水計に関する専門的な知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、電気機械ポンプワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：全国の水道事業体で施設管理課または配水課に所属する技術者

・配水システム設計コース

訓練内容：水道の送配水に係るシステム及び施設の計画／設計に関する専門的な知識と技術

方　　法：講義、演習、コンピューター実習、屋外実習

対 象 者：全国の水道事業体で水道施設の計画設計に携わる技術者

3）環境衛生部門基礎コース

ａ）固形廃棄物訓練コース

・初任者研修コース

訓練内容：地方公共団体等において固形廃棄物処理業務に従事する上で必要となる基礎的な知識

方　　法：講義、ワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：地方公共団体等で環境衛生業務に従事してから３年以内の者

・管理担当者コース

訓練内容：固形廃棄物の収集・処理・処分に関する知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、演習、ワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：地方公共団体等で固形廃棄物処理業務の管理運営に携わる管理職

・計画担当者コース

訓練内容：固形廃棄物処理計画の立案に関する知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、演習、コンピューター実習、屋外実習

対 象 者：地方公共団体等で固形廃棄物処理業務の計画立案に携わる管理職

ｂ）し尿訓練コース

・初任者研修コース

訓練内容：地方公共団体等においてし尿処理業務に従事する上で必要となる基礎的な知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、演習、ワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：地方公共団体等で環境衛生業務に従事してから３年以内の者

・管理担当者コース

訓練内容：し尿処理の収集・処理・処分に関する知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、演習、ワークショップ実習、屋外実習

対 象 者：地方公共団体等でし尿処理業務の管理運営に携わる管理職

・計画担当者コース

訓練内容：し尿処理の収集・処理・処分に関する知識と技術

方　　法：講義並びにＡＶ、演習、コンピューター実習、屋外実習

対 象 者：地方公共団体等でし尿処理業務の計画立案に携わる管理職

４）環境衛生上級コース

ａ）固形廃棄物訓練コース

・衛生埋立技術コース

訓練内容：固形廃棄物の衛生埋立に関する専門的な知識と技術

方　　法：講義、ワークショップ実習、分析実習、屋外実習

対 象 者：全国の地方公共団体等で固形廃棄物の衛生埋立に携わる技術者

・収集、輸送管理コース

訓練内容：固形廃棄物の収集、輸送業務の管理及び計画立案に関する専門的な知識と技術

方　　法：講義、ＡＶ、演習、屋外実習

対 象 者：全国の地方公共団体等で固形廃棄物の収集、輸送管理に携わる技術者

b）し尿訓練コース

・し尿処理技術コース

訓練内容：し尿の収集・輸送・処理に関する専門的な知識と技術

方　　法：講義、ＡＶ、演習、分析実習、屋外実習

対 象 者：全国の地方公共団体等でし尿処理業務に携わる技術者

3－3－3　訓練規模設定の方針等

（1）訓練規模設定の基本方針

本センターで実施する訓練の規模の設定には以下を考慮すると共に、これまでの訓練実績を踏まえ、必要かつ最少限の規模に設定することとする。

1）訓練規模を大きく設定することにより施設規模が増大し、運営コストが大きくなる。

2）訓練は教官と施設だけで実施出来るものではなく、訓練を実施するにはセンターの運営にかかる諸般事務を必要とする。訓練量の増大はこれらの事務量の増大と複雑化を招く。

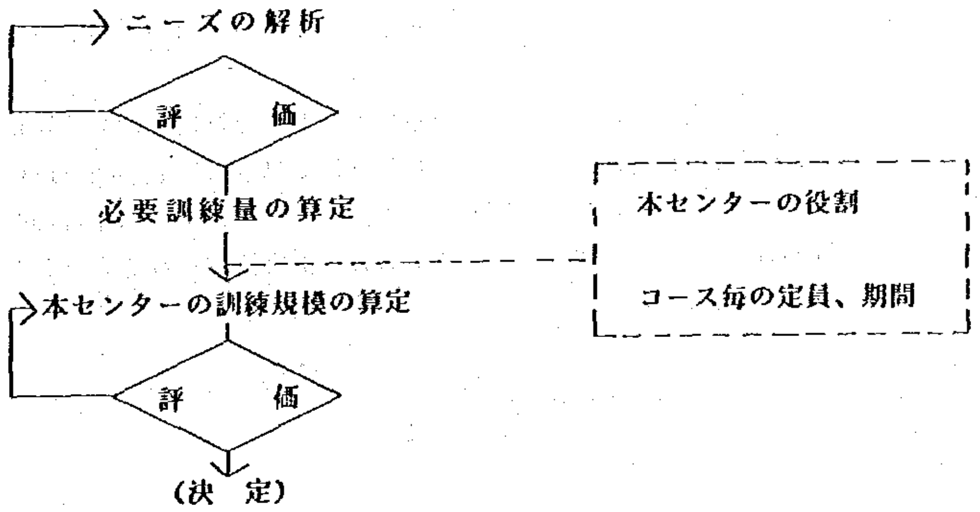
3）通常新しい組織の運営が軌道に乗るのには2～3年を要し、例え最初から運営要員の 100%が確保出来たとしても、開始当初から 100%の稼動率を期待することは困難である。

4）施設の対費用運用効率を高めることは重要であり、出来る限り稼動率を上げる必要がある。

（2）訓練規模の設定方法

1）基礎コースの訓練規模の設定方法

本センターで実施する基礎コースの訓練規模は、下に示すフローに従って決定する。



2）上級コースの訓練規模

上級コースは基礎コースの対象となっている課の職員の中から特に専門的な技術を身に付けさせるためのコースである。そこで、その訓練規模はコース毎に各課や各職種に対し訓練対象者数を割り当て、その合計値として必要訓練量を想定した上で上図のフローに従って設定する。

3—3—4　訓練規模

(1) 水道部門基礎コース

1）基本的訓練ニーズ

REPELITA－Ⅳは都市部における給水戸数を3,030,000 戸に増加し、新たに 1,800カ所の部落中心部（ＩＫＫ）における水道事業を開始することを目標としている。ＨＲＤＰ策定に当って行った分析では、この給水規模を運営するには合計40,651名の従事者が必要であり、そのためには合計で22,986名の関係者を訓練する必要があるとしている。第２章で述べたようにインドネシア国政府では現在、このＨＲＤＰに従って関係者の訓練を行っている。

本センターの訓練規模を設定するためにはまず、基本的訓練ニーズを把握する必要がある。基本的訓練ニーズとは、設定した計画期間中に訓練を必要とする関係者の総数であり、以下の方法で求める。

ａ）計画期間は本センター開設から５年間とする。（1990年～1994年）
ｂ）1994年度末における推定給水戸数を過去４年の平均伸び率を適用して求める。
ｃ）1994年度末における推定給水戸数に対する訓練対象者数をＨＲＤＰの考え方に従って比例法で設定する。ＨＲＤＰでは給水戸数 303万戸に対し22,986名の訓練対象者数を設定している。すなわち、１戸当り22,986/3,030,000名に相当するので、訓練対象者数Ａは推定給水戸数をＢとした時、以下の式で表わされる。

$$A = B \times \frac{22,986}{3,030,000}$$

d）前記の訓練対象者数には、本センターの開設までの既訓練者が含まれているので、それを差引いた人数が本センターにおける訓練規模設定のための基本的訓練ニーズとする。

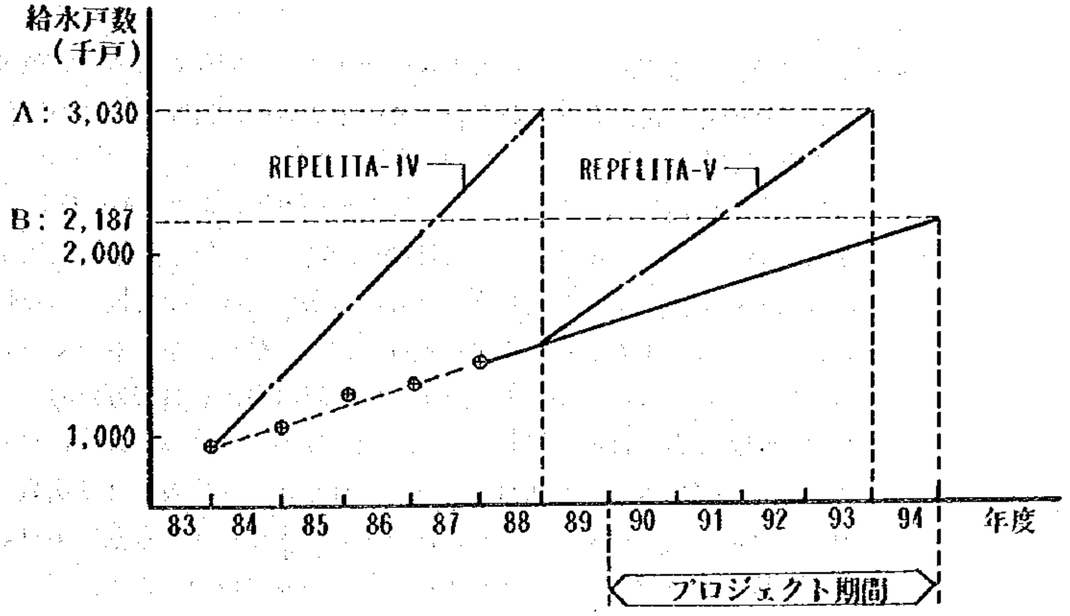
1983年より1987年までの各年度末給水戸数並びに訓練実施量、及び1988年より1994年迄の推定値を表３－３に示す。推定値は、過去４年の平均伸び率（115,000 戸／年及び 850人／年）を適用して算定した。

表３－３　給水戸数の推移

年度	給水戸数	訓練実施量(人)	年度	給水戸数	訓練実施量(人)
1983	922,954	－	1988	1,497,000	4,250
1984	1,049,406	1,274	1989	1,612,000	5,100
1985	1,204,457	2,074	1990	1,727,000	－
1986	1,297,183	2,640	1991	1,842,000	－
1987	1,382,380	3,396	1992	1,957,000	－
			1993	2,072,000	－
			1994	2,187,000	－

上の表のうち、給水戸数についてグラフにすると図３－２のとおりである。

図３－２　給水戸数の推移



前頁の図において、一点鎖線で示したのは五ケ年計画による計画給水戸数を表わす。

ここでもしRepelita－Ⅴで、これまでの実績をベースとした伸び率を上まわる投資がなされ、目標通りに建設が実施されると仮定すると1994年度末の給水戸数は図３－２においてＡとなる。
一方、過去４年間の実績から推定すると1994年度末の給水戸数はＢ（2,187,000 戸）である。一般に国家開発計画で定めた目標値を上まわって開発が行われること、またはそれまでの実績を下まわった開発しか行われないように国家計画が策定されることはないので、1994年の実際の給水戸数はＡとＢとの中間と見るのが妥当である。従って訓練対象者数の算定のための数値としてもＡとＢとの中間の値が採用されるべきであろう。しかしながら、前述のとおり訓練規模は必要最少限に抑えることとしているので、ここではＢの値、すなわち 218万 7,000戸を採用する。

1994年度末における訓練対象者数は上記の手法 c）により

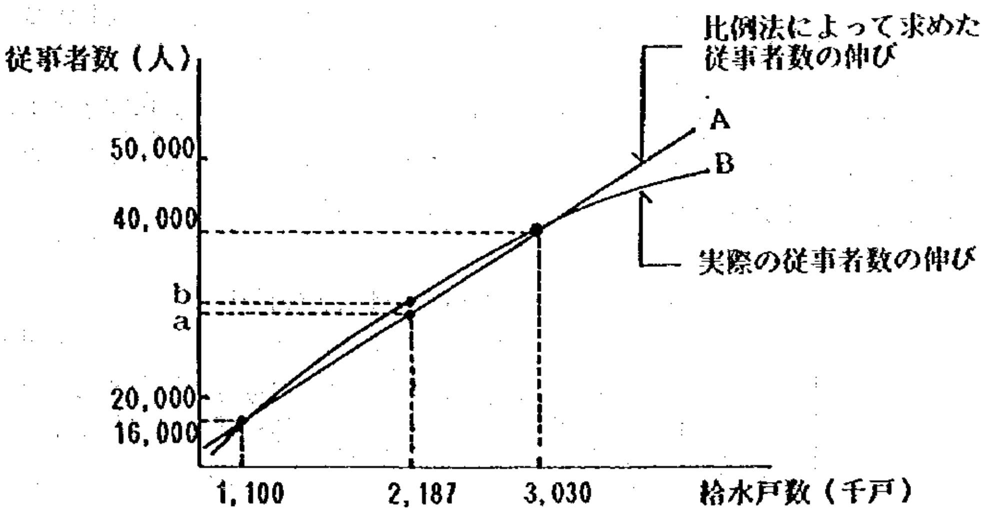
$$2,187,000\text{戸} \times \frac{22,986\text{人}}{3,030,000} = 16,590\text{人}$$

となる。

ここでは、給水戸数3,030,000 戸に対する訓練対象者は22,986名であることに基づいて、218 万戸の時の訓練対象者数を比例法によって求めているが、これは以下の考察により妥当である。

ａ）従事者数のうち訓練対象となる人数の割合は、ＨＲＤＰの訓練対象者が管理者、技術者、技能者と巾が広いので一定であり、相互に比例の関係にあると見做し得る。

ｂ）水道従事者数は、水道普及率が未だ低い段階では「給水戸数の増加≒事業体規模の拡大」の関係が成り立つため、給水戸数はほぼ比例して増加する。ただし、従事者１人当りの給水戸数は一定ではなく漸増するので、厳密に言えば比例はしない。インドネシア国では給水戸数が 110万戸時、従事者数16,000人であったのに対し、Repelita－Ⅳの終りに 303万戸になった時のそれは40,650人と予測されている。これをグラフに表わせば次頁のとおりである。図において、Ａは比例法によって求めた従事者数であり、Ｂは実際の従事者数であり、Ｂ＞Ａとなるがその差は微少である。



c）以上より、比例法で求めた訓練対象者数は実際の数より僅かではあるが小さく求められる。

上記の16,590人には現行の訓練制度を1989年度まで継続した場合の訓練実施量が含まれている。その値はこれまでの訓練実績から平均法で推定すると5,100 となる。従って、

16,590 － 5,100 ＝ 11,490人

が1994年度末時点における未訓練者数である。ここでは、未訓練者の訓練を最優先することとして、この値を基本的訓練ニーズとして定める。

2）再訓練の可能性検討

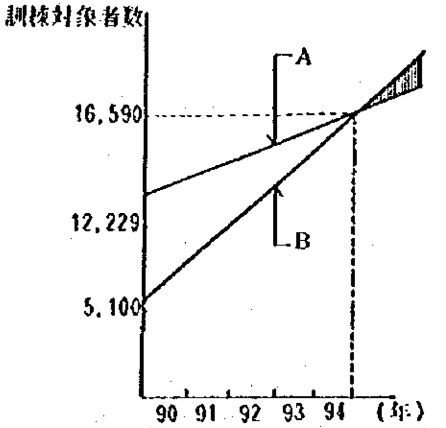
水道事業の運営には職務研修を中心として要員の継続的な再訓練が必要である。これは人事異動や世代交代により、未知の職務に就く機会があること、制度の改訂によって職務内容に変更があること等による。また、技術分野においては、上記の他に技術の改良による再訓練も必要となる。

1989年末、すなわち本センターの訓練開始時の訓練対象者数は同年における給水戸数が表３－３より1,612,000 戸であるから、

$$1{,}612{,}000 \times \frac{22{,}986}{3{,}030{,}000} = 12{,}229人$$

である。一方1994年末の訓練対象者数は上で検討したように16,590人であるから、訓練対象者数のグラフは図3－3において直線Aで表わされる。
また、本計画のプロジェクト期間を5年と定めているので、1994年度末までの5年間に11,490人の訓練を実施するならば、年間の訓練量は 2,298人である。従って、累積訓練実施量のグラフは同じく図3－3でBとなる。

図3－3　訓練実施量と対象者の推移



直線A　y_1 ＝年毎の訓練対象者

$$= \frac{16,590-12,229}{5} \cdot X + 12,229$$

$$= 872\ X + 12,229$$

直線B　$y_2 = \frac{16,590-5,100}{5} \cdot X + 5,100$

$$= 2,298\ X + 5,100$$

上図より、1994年末までは訓練対象者数が累積訓練実施量と同数となるため、その時点で未訓練者は0となる（退職者を考慮に入れない。）。従って、1994年までは未訓練者がいるため、未訓練者を優先的に訓練した場合再訓練は実施出来ない。
しかしながら、直線Aより1995年度以降は未訓練者は、以下の式より毎年

（16,590－12,229）÷5 ＝872

より872 人増加するだけであるので、仮に毎年全員の新規対象者の訓練を行ってもなお年間

2,298人 － 872人 ＝ 1,426人

の再訓練が実施出来ることになる。従って、図3－3でハッチ部分は1995年以降の累積再訓練者数を示す。

この再訓練能力は1995年度において再訓練対象者16,590人に対し、 1,426人の再訓練が可能であるから

16,590人÷ 1,426人／年＝11.6年

すなわち、11.6年に1回または11.6人に1人が毎年再訓練を受けられる。
新規訓練終了者は直ちに再訓練対象者になるので、再訓練対象者は年間 872人増加することになるが、同じく年間 1,426人の再訓練が実施出来るので、再訓練対象者は毎年

1,426人－ 872人＝ 554人

減少することとなる。すなわち、再訓練実施可能割合は

1.426/(16.590－ 554X)

で表わされる。因みに10年に１回訓練が受けられるようになるのは

1/10＝ 1.426/(16.590－ 554X)

X＝ 4.2

より４年後の1999年である。

以上より、５年間に11.490人の訓練を実施するならば1995年度以降の再訓練は十分に可能である。よって訓練ニーズを11.490人と定めたのは妥当である。

３）コース毎の訓練量

ＨＲＤＰリポートでは各職種毎の全国の訓練対象人数が表３－４のように示されており、この合計が22.986人である。

表３－４　HRDPによる訓練対象者

職　　種	人　数	対象となる訓練コース
DIRECTOR	285	水道事業管理者コース　(全員ジャカルタで訓練)
DEPUTY DIRECTOR (TECHNICAL)	285	技術総括責任者コース (全員ジャカルタで訓練)
DEPUTY DIRECTOR (FINANCE/ADMIN.)	285	事務総括責任者コース (全員ジャカルタで訓練)
HEAD OF PRODUCTION DEPT.	285	浄水課長コース
HEAD OF DISTRIBUTION DEPT.	285	配水課長コース
HEAD OF PLANNING DEPT.	285	計画/工事課長コース
HEAD OF MAINTENANCE DEPT.	285	施設管理課長コース
HEAD OF CASH DEPT.	285	会計課長コース
HEAD OF BOOKKEEPING DEPT.	285	営業課長コース
HEAD OF CONSUMER CONNECTIONS DEPT.	285	広報課長コース
HEAD OF ADMIN./PERSONNEL DEPT.	285	総務人事課長コース
HEAD OF BRANCH OFFICE	334	水道事業管理者コース
HEAD OF TECHNICAL SECTION	334	技術総括責任者コース
HEAD OF FINANCE/ADMIN. SECTION	334	会計課長コース
HEAD OF LABORATORY SUBSECTION	512	浄水課長コース
HEAD OF PRODUCTION SUBSECTION	334	浄水課長コース
HEAD OF DISTRIBUTION SUBSECTION	334	配水課長コース
BOOKKEEPER	3.030	営業課長コース
LEAKAGE CONTROLLER	285	漏水防止技能訓練コース
LEAKAGE INSPECTOR	95	漏水防止技能訓練コース
TRAINING OFFICER (PART/TIME)	285	訓練担当官コース
ELECTRICIAN/MECHANIC	1.515	電気技能訓練コース、機械技能訓練コース
HEAD OF IKK UNIT	2.093	広報課長コース(1/4) 、会計課長コース(1/2) 、総務人事課長コース(1/4)
TREATMENT PLANT OPERATOR (BRANCH)	512	電気技能訓練コース、機械技能訓練コース
TREATMENT PLANT OPERATOR (IKK)	1.046	電気技能訓練コース、機械技能訓練コース
PIPELAYERS (FULL/TIME)	1.515	配管技能訓練コース
PIPELAYERS (PART-TIME)	2.093	配管技能訓練コース
PIPELAYERS (CONTRACTOR) (WE)	2.300	配管技能訓練コース
PIPELAYERS (CONTRACTOR) (IKK)	1.200	配管技能訓練コース
IKK CONSTRUCTION SUPERVISOR	900	配管技能訓練コース
CONSULTANTS	106	計画課長コース(20)、非常勤教官コース(40)、常勤教官コース(40)
CONTRACTORS (PROJECT MANAGERS)	200	浄水課長コース、配水課長コース、計画課長コース、非常勤教官コース
LOCAL GOVERNMENT STAFF	300	浄水、配水、計画、施設管理、広報、非常勤教官
REGIONAL DWS STAFF (TRAINERS ETC.)	200	計画・施設管理課長コース、非常勤・常勤教官コース
合　　計	22.988	

また、各職種毎の対象訓練コースは、インドネシア側関係者との協議に基づき同じく表3－4に示すように設定した。
コース毎の訓練量の算定に当っては、基本的訓練ニーズが11,490人であるから、11,490／22,986＝0.5 より表3－4に表わされた各職種毎の人数の50%を訓練対象者とすればよい。

また、HRDPリポートでは営業課員、電気工、機械工、プラントオペレーター、配管工について相当数（給水戸数 1,000戸～ 2,000戸に1人）を訓練センターにおける訓練対象者としている。しかしながら、このような想定ではセンターでの訓練負荷が技能訓練に片寄ってしまい、中核者を養成するという目的に必ずしも整合しない。またこれらはいずれもOJTが可能な職種であるので、これらについては、HRDPの目標訓練量の3分の1を訓練対象母体とする。
以上よりコース毎の必要訓練量は表3－5のとおりとなる。

表3－5　コース毎の必要訓練量

単位：人数

名称	HRDP目標	基本的訓練ニーズ ×50%	OJTへ移行する人数	全国訓練対象者数
1. 水道事業管理者コース	285+334	143+167		143+167
2. 技術総括責任者コース	285+334	143+167		143+167
3. 事務総括責任者コース	285	143		143
4. 営業課長コース	3,315	1,658	Δ 1,010	648
5. 浄水課長コース	1,231	616		616
6. 送配水課長コース	729	365		365
7. 計画・工事課長コース	455	228		228
8. 施設管理課長コース	385	193		193
9. 広報課長コース	858	429		429
10. 会計課長コース	1,666	833		833
11. 総務人事課長コース	808	404		404
12. 非常勤教官コース	190	95		95
13. 常勤教官コース	90	45		45
14. 訓練担当官コース	285	143		143
15. 配管技能訓練コース	8,008	4,004	Δ 2,670	1,334
16. 電気技能訓練コース	1,537	768	Δ 512	257
17. 機械技能訓練コース	1,538	769	Δ 512	257
18. 漏水防止技能訓練コース	380	190		190
合計	22,986	11,504	Δ 4,704	6,800

4）本センターの訓練規模の設定

本センターの水道部門基礎コースではジャカルタ地域のRTCとして全国の必要訓練量の一部を実施する。HRDPリポートによれば、ジャカルタRTCの訓練負荷は全国の24%である。そこで、表3－5の各コース毎の訓練量にこの訓練負荷を掛

け、ジャカルタＲＴＣの５年間の訓練量を算定する。

上級管理職と訓練担当者の訓練はすべてジャカルタＲＴＣで行うことになっているので、これらについては訓練負荷は 100%である。

コース毎の５年間の訓練量より１年間の訓練量を算定し、表３－１，２に示したコース毎の定員から年間のコース開催回数を算定する。

以上の結果をまとめると、水道部門基礎コースの訓練規模は表３－６に示すとおりとなる。

表３－６　基礎コースの訓練規模

名称	全国の訓練対象者数	ジャカルタRTC の訓練対象者×24%	年間訓練量（人）	定員（人）	開催回数（回）	年間訓練可能数（人）
1. 水道事業管理者コース	143+167	143*+40	37	20	2+2	40
2. 技術総括責任者コース	143+167	143*+40	37	20	2+2	40
3. 事務総括責任者コース	143	143*	29	20	2	40
4. 営業課長コース	648	156	32	20	2	40
5. 浄水課長コース	618	148	30	20	2	40
6. 送配水課長コース	365	88	18	20	1	20
7. 計画・工事課長コース	228	55	11	20	1	20
8. 施設管理課長コース	193	47	10	20	1	20
9. 広報課長コース	429	103	21	20	1	20
10. 会計課長コース	833	200	40	20	2	40
11. 総務人事課長コース	404	97	20	20	1	20
12. 非常勤教官コース	95	95*	19	20	1	20
13. 常勤教官コース	45	45*	9	20	1	20
14. 訓練担当官コース	143	143*	29	20	2	40
15. 配管技能訓練コース	1,334	321	65	10	7	70
16. 電気技能訓練コース	257	62	13	10	2	20
17. 機械技能訓練コース	257	62	13	10	2	20
18. 漏水防止技能訓練コース	190	46	10	10	1	10
合計	6,800	2,250	455	－	37	540

＊ 全員ジャカルタRTC で訓練する。上表1，2のコースは、4週間コースを2回に分けて実施する。
ディレクター及び教官養成関連コースは全てジャカルタＲＴＣで開催するとした結果、ジャカルタＲＴＣの訓練負荷は24%から 2,188/6,845 ＝32%に増加している。

（2）水道部門上級コース

１）訓練対象者

上級コースでは水道の技術的分野についてより専門的な知識・技術・技能を身に付けさせることを目的としており、訓練生は全国の事業体の技術関係各課より派遣される技術者ならびに基礎コースの技能訓練を修了した技能者を対象とする。

コース毎に対象となる課の種類は3－3－2．（2），2）に示したとおりであり、対象となる課の数は上記（1）の3）での検討により、HRDPに示されたものの50%である。これをまとめると表3－7のとおりとなる。

表3－7　上級コースの対象となる課及び技能者

表中の数値は対象母体となる課の数又は人数

区分	コース名称	対象となる課					対象となる技能者（人）			
		浄水課	試験課	施設管理課	配水課	計画工事課	電気機械工	プラントオペレーター	配管工	漏水管理者
		310	255	143	319	143	253	260	1,336	199
水質	1．物理・化学分析コース	○	○							
	2．細菌分析コース	○	○							
	3．重金属分析コース		○							
	4．微量有機物質分析コース		○							
浄水	5．浄水技術コース	○	○					○		
	6．浄水管理指標	○	○					○		
電気／機械	7．電気技術者コース	○		○	○		○	○		
	8．機械技術者コース	○		○	○		○	○		
配水／水理	9．配管技術コース			○	○	○				
	10．漏水対策コース			○	○	○				○
	11．量水器検査コース			○	○					
	12．配水システムコース			○	○	○				

2）訓練規模の設定

訓練規模の設定に当っては、各課から対象となっているコースの全てに訓練生を派遣するのは理想であるが、この場合必要訓練量は膨大になる。そこで各課より1名の技術者は必ずいずれかのコースを受講することとする。
基礎コースを終えた技能者については5名に1名程度を上級コースで再訓練することとする。
以上より、必要訓練量は表3－8に示すとおりとなり、訓練規模は表3－9に示すとおりである。

表3－8　上級コースの必要訓練量

区分	コース名称	技術者数(人)					技能者数(人)				合計(人)
		浄水課	試験課	施設管理課	配水課	計画工事課	電気機械工	プラントオペレーター	配管工	漏水管理者	
水質	1. 物理・化学分析コース	52	43								95
	2. 細菌分析コース	52	43								95
	3. 重金属分析コース		43								43
	4. 微量有機物質分析コース		43								43
浄水	5. 浄水技術コース	52	43					13			108
	6. 浄水管理指標	52	43					13			108
電気/機械	7. 電気技術者コース	52		24	52		26	13			167
	8. 機械技術者コース	52		24	52		26	13			167
配水/水理	9. 配管技術コース			24	52	43			207		326
	10. 漏水対策技術コース			24	52	43				38	157
	11. 量水器検査コース			24	52						76
	12. 配水システム設計コース			24	52	43					119
合計		312	258	144	312	129	52	52	207	38	1,521

表3－9　上級コースの訓練規模

	コース名称	訓練総量(人)	年間訓練量(人)	コース定員(人)	開催回数(回)	年間訓練可能数(回)
水質	1. 物理・化学分析コース	95	19	10	2	20
	2. 細菌分析コース	95	19	10	2	20
	3. 重金属分析コース	43	9	10	1	10
	4. 微量有機物質分析コース	43	9	10	1	10
浄水	5. 浄水技術コース	108	22	10	2	20
	6. 浄水管理指標	108	22	10	2	20
電気/機械	7. 電気技術者コース	167	34	10	4	40
	8. 機械技術者コース	167	34	10	4	40
配水/水理	9. 配管技術コース	326	65	10	8	80
	10. 漏水対策技術コース	157	32	10	3	30
	11. 量水器検査コース	76	16	10	2	20
	12. 配水システム設計コース	119	24	10	3	30
合計		1,521	305		34	340

(3) 環境衛生基礎コース

1) 基本的訓練ニーズ

環境衛生部門の訓練ニーズについては、同じく同部門のＨＲＤＰに述べられている。インドネシア国における環境衛生事業は各地方公共団体個別の業務とされており、環境衛生整備問題が国家計画の下に統一的に取り上げられるようになってまだ日が浅い。そのため、各地方公共団体が行っている事業の内容、規模、施設の実態や従事者の実数が十分に把握されていない状況にある。
そこでＨＲＤＰでは、まず規模の異なるいくつかの代表的な地方公共団体をサンプリングし、そこでの事業の内容、従事者の状況を調査し、訓練が必要な人数と職種を洗い出した。次に、サンプリングと同規模の都市の数とサンプリングの職種別人数を掛け、現状（1985年中期）における全国の訓練ニーズを想定した。
将来の需要については、市町村別人口統計予測より2000年における人口規模別の都市数を予測し、現状把握と同じようにして訓練ニーズを予測している。
このようにして、1985年および2000年にはそれぞれ 4,688人および 8,061人の訓練を必要とする職務従事者が存在すると計算されている。

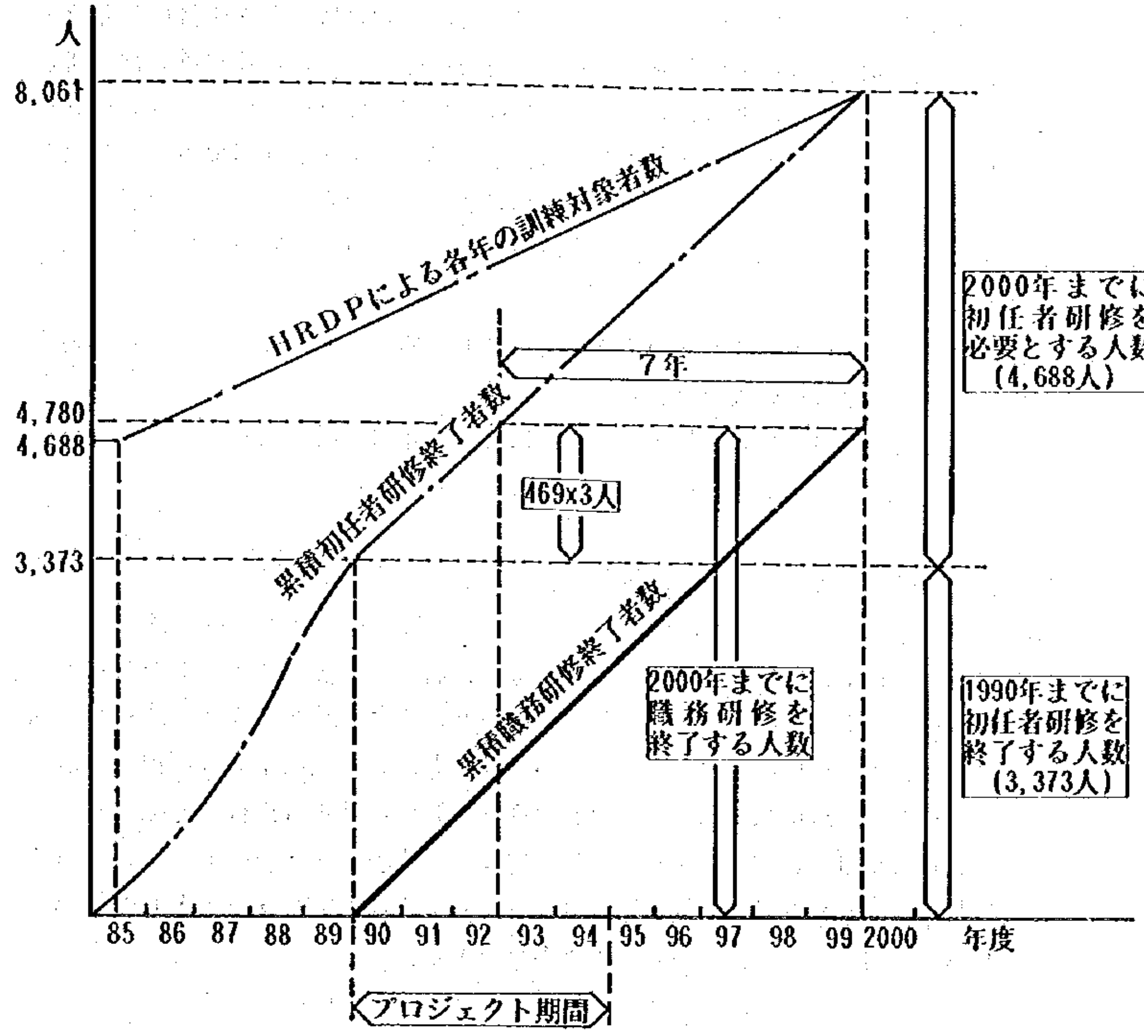
環境衛生部門では、本センターの基礎コースのうち初任者研修コースに相当するものが現在実施されている。なお、本センターの基礎コースには新たに管理担当者コーと計画担当者コースの二つの職務研修コースが設けられる。
1985年より1988年（計画）までの訓練実績は表３－１０に示すとおりである。

表３—10 環境衛生部門訓練実績 単位：人数

年 次	年間訓練量	累積訓練量
1985	270	270
1986	420	690
1987	763	1,453
1988	(960)	(2,413)
1989	(960)	(3,373)

1988年は計画値であるが、1989年も仮に同規模の訓練が行われるとすると、本センター開設時（1990年初頭）までには 3,373人が初任者研修コースに相当する訓練を終了することになる。
上記の表ならびにＨＲＤＰの想定訓練ニーズをグラフにすると図３－４のとおりである。

図３－４　訓練ニーズと訓練実績



ＨＲＤＰでは1985年に 4,688人であった訓練対象者が2000年には 8,061人に達すると予測している。これは15年間に 3,373 人の訓練対象者が増加することであるから、一年間では 285人ずつ訓練対象者が増加することになる。計画目標年次を2000年と定め、ＨＲＤＰを実施することは少なくとも2000年までに（1990年度末）全ての対象者が初任者研修と職務研修を修了していることである。

このためにはまず、1990年より10年間にこれまで研修を受けていない対象者と新たに採用される職員に対する初任者研修が必要となる。

初任者研修　　8,061－ 3,773＝ 4,688人　(年当り 469人)

ＨＲＤＰでは初任者研修は従事してから３年以内、職務研修の参加資格は10年としているので、初任者研修終了者は７年後に職務研修を受けることになる。従って、2000年までに必要な訓練を終えておくためには、1993年までに初任者研修コースの訓練を終えた者の職務研修を終える必要がある。従って職務研修対象者は、1990年までの既訓練者と1990年から1992年までの初任者研修対象者である。すなわち

職務研修　　469× 3＋ 3,373＝ 4,780 (年当り 478人)

となる。

本計画は1990年から５年間をその計画期間として定めているので、その間に訓練を実施しなければならない人数は、

(469＋ 478) 人／年× 5年＝ 4,735人 (年当り 947人)

であり、これを基本的訓練ニーズとして設定する。

2）再訓練の可能性

水道事業と同じく、環境衛生事業においても、再訓練は必要である。しかしながら、この分野はインドシア国にとって新しく、３－３－２に示したように、訓練コースが細分化されていない。すなわち、未だ再訓練を考慮した訓練コースが用意されていない。そこで、環境衛生部門では職務研修コースにおける再訓練を考慮しない。ただし、1995年以後、本センターの成果を踏まえ、訓練コースの整備を進めて行く必要はある。因みに今後上記訓練ニーズに対応して訓練が実施されるとした場合、全国レベルの再訓練実施能力は以下のとおりである。

2000年以降の訓練需要

初任者研修----新規採用者	285 名	
職 務 研 修----1993年以降各年の採用者	285 名	
合　計	570 名	
訓練実施能力------年当りの基本的訓練ニーズを満足する能力		947 名

2000年における再訓練能力

8,061人÷ (947－ 570) 人／年＝21.4年

すなわち、22年に１度、または毎年22人に１人の再訓練が可能である。

3）コース毎の訓練量

職務研修コースの管理担当者コースと計画担当者コースの需要比率は、現状の職制からすると５：１程度とインドネシア関係者は述べている。しかしながら、現時点は、組織の整備強化や事業の計画立案が実際の環境衛生サービスの実施に比べプライオリティが高いと考えられる。1988年度の計画では、訓練対象者の比率は３：１である。そこで本計画の場合も両コースの需要比率と３：１とする。
固型廃棄物処理と、し尿処理事業においてそれぞれの訓練対象となる従事者の数は、ＨＲＤＰによれば以下のとおりである。

	1985年　比率	2000年　比率
固型廃棄物処理	1224　(26%)	2377　(29%)
し　尿　処　理	3464　(74%)	5684　(71%)
合　　計	4688　(100%)	8061　(100%)

そこで、本計画では固型廃棄物とし尿の訓練需要比率を上表の平均とし、
(26＋29)÷2 ＝27.5、(74＋71)÷2 ＝72.5より
固型廃棄物／し尿処理＝ 275：725
とする。また、初任者研修と職務研修の比率は上記１）の検討より
469 ：478
である。

以上より、総計 4,735人の必要訓練量の内訳は表３－１１のとおりである。

表３—11　コース毎の必要訓練量(全国)　　　単位：人

総　数 4,735					
固型廃棄物 1,302	初任者研修	645			
	職務研修	657	管理担当者	493
			計画担当者	164
し　尿 3,433	初任者研修	1,699		
	職務研修	1,734	管理担当者	1,300
			計画担当者	434

注）4,735 ×0.275 ＝1,302
1,302 ×469 ／947 ＝645
1,302 － 645 ＝657
657 × 3／4 ＝493

4）本センターの訓練規模の設定

ＨＲＤＰには、ジャカルタの他にパダンならびにデンパサールにも基礎コースを実施する地方訓練センター（ＲＴＣ）を設立することが提案されている。３－３－１で述べたように、当面の間は本センターが全国をカバーするが、その訓練規模の設定に当っては、将来上記のＲＴＣが設立されることを前提とする。すなわち、本センターの訓練規模はジャカルタＲＴＣの必要訓練量に見合う規模とする。
ＨＲＤＰによれば、ジャカルタＲＴＣの訓練負荷は、全国の57%であると算定されている。

本計画には、都市下水事業に係る訓練を含まないことになっている。しかしながら、ＨＲＤＰの訓練対象には含まれているので、し尿処理については上記ジャカルタＲＴＣの必要訓練量から都市下水に相当する分を差引く。この量は、これまでの訓練実績の比率によれば50%である。

以上より環境衛生部門の基礎コースの訓練規模は、表３－１２に示すとおりとする。

表３―12　基礎コースの訓練規模

	コース名称	① 全国の訓練対象者	② ジャカルタＲＴＣ	③ 下水を除く	④ 年間訓練量（人）	⑤ １コースの定員	⑥ 年間開催回数	⑦ 訓練可能人数
固型廃棄物	1．初任者研修コース	645	368	368	74	20	4	80
	2．管理担当者コース	493	281	281	57	20	3	60
	3．計画担当者コース	164	94	94	19	20	1	20
し　尿	4．初任者研修コース	1,699	969	485	97	20	5	100
	5．管理担当者コース	1,300	741	371	77	20	4	80
	6．計画担当者コース	434	248	124	25	20	2	40
合	計	4,735	2,701	1,723	349		19	380

注）②＝①×57%
③＝②×50%　ただし、し尿のみ
④＝③÷５年
⑥＝④÷⑤
⑦＝⑤×⑥

(4) 環境衛生部門上級コース

1) 訓練対象者

上級コースでは環境衛生事業の技術分野について、その従事者により専門的な知識や技術を身に付けさせること目的としており、訓練生は全国の地方公共団体の環境衛生にかかる技術関係各課より派遣される。

HRDPレポートでは、2000年における訓練対象の技術各課の数または技術担当者の数を次のように想定している。

表3—13 訓練対象となる課または技術者の数

課または技術担当者の名称	課の数または人数	
	固型廃棄物処理	し尿処理
1. 計画設計課	52	105
2. 研究開発課	23	23
3. 収集課	105	401
4. 輸送課	105	105
5. 処理課	52	23
6. 施設管理課	23	401
7. 建設監督	52 (人)	529 (人)
8. 処理施設運転者	75 (人)	46 (人)
9. 工作所長	52 (人)	105 (人)

上表より本センターに開設される訓練コースの対象となる技術関係各課の数を抽出すると、表3－14のとおりと考えられる。

表3—14 上級コースの対象となる課 (数値は全国の課の数)

課または技術担当者の名称	固型廃棄物		し尿
	衛生埋立技術コース	収集輸送管理コース	し尿処理コース
1. 計画設計課	52	52	105
2. 研究開発課	23		23
3. 収集課		105	
4. 輸送課		105	
5. 処理課	52		23
合計	127	262	151

2）訓練規模の設定

訓練規模の設定に当って、1994年度までに各課のうちの少なくとも1名はそれぞれのコースの訓練を終了することとする。
表3－14に示す課の数は2000年におけるものである。1994年の訓練対象者数は図3－4より 6,712名であるから、2000年の対象者数 8,061名の83%に相当する。
従って、本センターの上級コースの対象者数は表3－14の値の83%となる。
また、し尿処理コースに挙げた課には、下水を相当する課も含まれているので、これについては基礎コースと同様に50%とする。

以上より、上級コースの訓練規模は表3－15のとおりとなる。

表3－15　上級コースの訓練規模

コース名称	① 2000年の訓練対象者数	② 下水を除く ①×50%	③ 訓練総量 ②×83%	④ 年間訓練量 ③÷⑤	⑤ コース定員	⑥ 開催回数 ④÷⑤	⑦ 年間訓練可能数 ⑤×⑥
衛生埋立技術コース	127	127	108	21	10	2	20
収集輸送管理コース	262	262	218	44	10	4	40
し尿処理コース	151	76	63	13	10	2	20
合　計	540	465	387	78	30	8	80

（5）全体の訓練規模

以上より、本センターの訓練規模は以下のように表わされる。

表3－16　訓練規模

コース区分	年間訓練人員	年間訓練 Man-Week
水道基礎コース	540	1,080
水道上級コース	340	1,090
小　計	880	2,170
環境衛生基礎コース	380	640
環境衛生上級コース	80	240
小　計	460	880
合　計	1,340	3,050

3－3－5　訓練実施プログラム

訓練プログラムは、訓練センターの運営計画の骨組を構成するものであり、これに従って、本センターのすべての活動スケジュールが決定されるものである。従って、訓練プログラムは、訓練コースのプライオリティ、教官確保の可能時期、訓練生派遣元の状況、教材準備の状況、予算執行可能時期等を検討した上で策定されなければならない。
しかしながら、施設計画の策定には年間訓練実施スケジュールが必要となる。これは、施設の規模が訓練の規模と実施方法によって異なり、特に講義室の敷地や寮室の数は、訓練実施スケジュールによって一元的に決定されるからである。
そのため、施設計画の基となる年間スケジュールを作成することが必要である。
表3－15は、その一例であるが、ここでは施設の有効利用のみを考慮し、出来る限り平均的に訓練コースが開催されるようにした。

スケジュールの作成に当って以下の点に配慮した。

1）1ヶ月に正4週間訓練を実施し、月当り2～3日を準備期間または施設の整備期間とした。

2）1年間に1ヶ月のラマダン期間には、訓練効率が落ちるので、この期間は原則として訓練を行なわないこととした。

表3－17　年間訓練スケジュール案

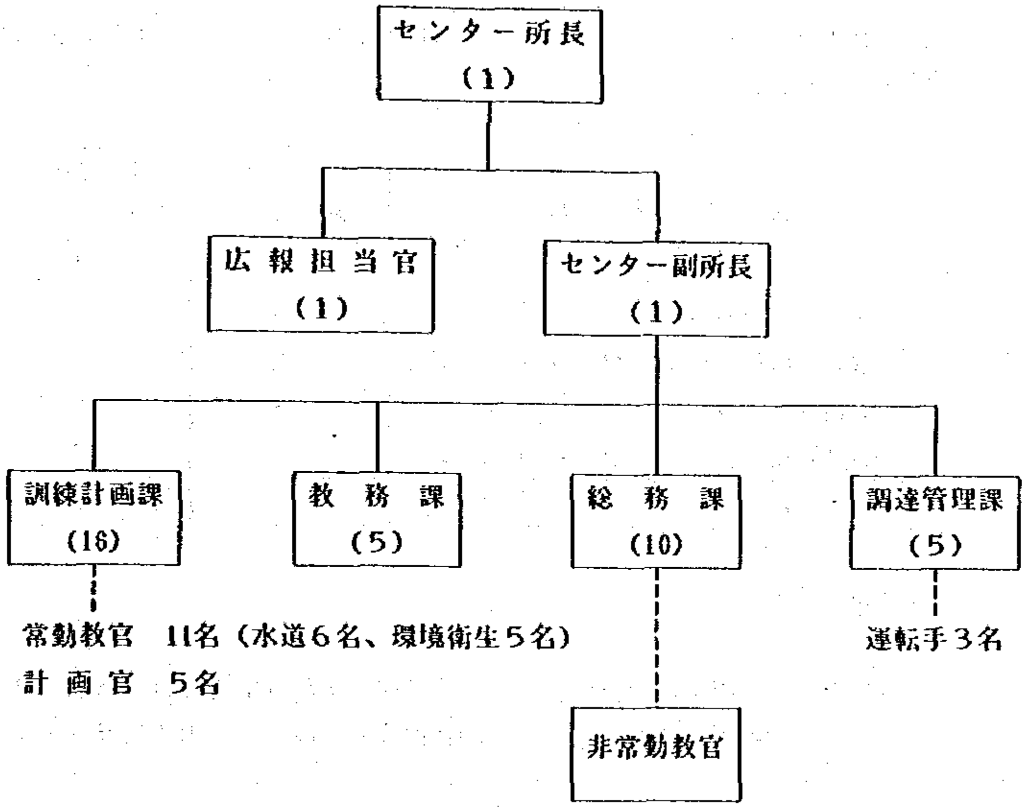
区分	コース名称	期間（週）	年間開催回数	定員（人）	JAN 1 2 3 4	FEB 1 2 3 4	MAR 1 2 3 4	APR 1 2 3 4	MAY 1 2 3 4	JUN 1 2 3 4	JUL 1 2 3 4	AUG 1 2 3 4	SEP 1 2 3 4	OCT 1 2 3 4	NOV 1 2 3 4	DEC 1 2 3 4
	A．水道基礎コース															
上級管理職	1．水道事業管理者コース	2＋2	2	20												
	2．技術総括責任者コース	2＋2	2	20												
	3．事務総括責任者コース	2	2	20												
一般管理職	4．営業課長コース	2	2	20												
	5．浄水課長コース	2	2	20												
	6．送配水課長コース	2	1	20												
	7．計画・工事課長コース	2	1	20												
	8．施設管理課長コース	2	1	20												
	9．広報課長コース	1	1	20												
	10．会計課長コース	1	2	20												
	11．総務人事課長コース	1	1	20												
訓練担当者	12．非常勤教官コース	1	1	20												
	13．常勤教官コース	1	1	20												
	14．訓練担当官コース	1	2	20												
技能者	15．配管技能訓練コース	2	7	10												
	16．電気技能訓練コース	2	2	10												
	17．機械技能訓練コース	2	2	10												
	18．漏水防止技能訓練コース	2	1	10												
	同時参加訓練生数　小計（×10人）				4 4 3 3	2 3 3 2	3 3 2 3	3 2 2 3	3 2 2 2	2 2 2 2	3 3 2 3	3 2 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	2 2 2 2	0 0 0 0
	B．水道上級コース															
水質	1．物理化学分析コース	4	2	10												
	2．細菌分析コース	4	2	10												
	3．重金属分析コース	4	1	10												
	4．微量有機物質分析コース	8	1	10												
浄水	5．浄水技術コース	8	2	10												
	6．浄水パラメーターコース	4	2	10												
電気／機械	7．電気技術者コース	2	4	10												
	8．機械技術者コース	2	4	10												
配水／水理	9．配管技術コース	2	8	10												
	10．漏水対策コース	4	3	10												
	11．量水器検査コース	2	2	10												
	12．配水システム計画コース	3	3	10												
	同時参加訓練生数　小計（×10人）				1 1 2 2	3 3 1 2	3 2 3 3	2 3 3 1	3 3 3 3	3 3 3 3	2 1 3 3	2 2 2 1	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 2 2	0 0 0 0
	C．環境衛生基礎コース															
固形廃棄物	1．初任者研修コース	1	4	20												
	2．管理担当者コース	2	3	20												
	3．計画担当者コース	3	1	20												
し尿処理	4．初任者研修コース	1	5	20												
	5．管理担当者コース	2	4	20												
	6．計画担当者コース	3	2	20												
	D．環境衛生上級コース															
固形廃棄物	1．衛生埋立技術コース	3	2	10												
	2．収集輸送管理コース	3	4	10												
し尿	3．し尿処理コース	3	2	10												
	同時参加訓練生数　小計（×10人）				2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	3 3 3 2	2 2 2 2	2 3 3 3	3 3 3 2	2 3 3 3	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	0 0 0 0
	同時参加訓練生数　合計（×10人）				7 7 7 7	7 8 6 6	8 7 7 8	8 8 8 6	8 7 7 7	7 8 8 8	8 7 8 7	7 7 8 7	7 7 7 7	7 7 7 7	6 6 5 5	0 0 0 0

3－4　センターの運営計画

3－4－1　運営体制

本センターは図３－５に示す組織機構によって運営される。

図3－5　センター運営組織機構



本センターは、公共事業省都市住宅総局の一組織として位置付けられ、同総局官房研修課の所管に置かれる。

センターの活動については、都市住宅総局長を最高責任者とする運営委員会が結成され、委員会が全責任を負う。委員会の構成メンバーは、総局長の他に計画局長、水道局長、環境衛生局長及び同総局事務次長である。

3－4－2 要員計画

本訓練センターの各課の職員構成は以下のとおりする。

（1）訓練計画課（16名）

課長（1名）の他、訓練実施計画を策定し、訓練を管理する事務員4名を配置する。
水道部門6名及び環境衛生部門5名の教官は訓練計画課に所属する。常勤教官は技術協力が行われた場合の技術移転の対象者として全員技術系教官とする。教官の所管範囲は以下のように考えられる。

所管施設	水道教官	環境衛生教官
分析実験室	2	1
浄水ワークショップ	1	
電気・機械・ポンプワークショップ	2	
管路ワークショップ	1	
環境衛生ワークショップ		4
合計	6	5

（2）教務課（5名）

課長（1名）の他、訓練生の訓練ならびに生活管理にかかる事務を行う事務員4名からなる。図書室、一般訓練室、コンピューター訓練室等の管理と宿舎の管理サービスも担当する。

（3）総務課（10名）

課長（1名）の他、経理、庶務、渉外等の事務を取り扱う事務員ならびにタイピスト合わせて9名からなる。

（4）調達管理課（5名）

課長（1名）の他、施設の維持管理を担当する事務員4名からなる。物品購入管理や外注を予定しているガードマン、清掃サービス、食堂運営、クリーニングサービス等の管理を行う。

訓練車輌の運転手は上記５名に含まれていないので、訓練車輌台数と同数の運転手を雇う必要がある。

（５）その他の要員

清掃、警備、食堂サービス、ハウスキーピング、クリーニングサービス及び庭師は外注とするが、このうち常駐人数は以下のとおりである。

清　　掃	：５人／日
警　　備	：４人×３交代＝12人／日
食　　堂	：６人×２交代＝12人／日
ハウスキーピング	：２人／日
庭　　師	：２人／日
合　　計	17人／同時　　31人／総計

3－5　計画対象施設・機材の概要

前項で検討した訓練ならびにその他の関連活動を行うために、本計画の対象とされる施設及び機材は以下のとおりである。

（1）施　　設	1）建築施設	本館、ワークショップ、宿舎等の建物及び建築設備
	2）外構施設	構内道路、駐車場、及び敷地内屋外給排水設備、電気設備
	3）訓練装置	屋内訓練装置、屋外訓練装置
（2）機　　材	1）訓練機材	一般訓練機材、実験用機材、実習用機材、訓練用車輌、訓練用家具
	2）共通機材	宿舎・食堂用、会議用機材及び家具類

上の分類で施設とは敷地、建物及び設備などの固定物を指し、固定された装置、実験台、を含む。

機材とは移動可能な機器、工具、道具、家具類等で、それ自体単体として機能するものを指し、配管資材、試薬等、一部消耗品を含む。

3－5－1　施　　設

（1）建築施設

1）訓練用建物

a）講義室

基礎コースで行われる訓練は、講義、演習、視聴覚訓練が中心となる。

視聴覚訓練はスライドとビデオ等、簡単な装置で出来るものに限られているので特に視聴覚訓練室を設けず、講義室にこれらＡＶ機器を設備する。

ＡＶ機器利用時には空調が必要である。

b）演習室

施設の計画、設計演習や資料を参照するリポートライティング等の演習を行うのには比較的大きな机を必要とし、講義室の机では出来ない。そこで専用の演習室が必要となる。

c）コンピューター訓練室

水道・環境衛生分野のコンピューター化はインドネシアでもかなり進んでおり、料金収集業務等顧客管理、業務計画、資金計画、施設計画等にパーソナルコンピューターが利用されている。そのため、コンピューターの利用訓練が基礎コース、上級コースに予定されており、専用訓練室が必要である。コンピューター訓練室に空調は不可欠である。

d）分析実験室

主として、水質分析の訓練を行うが、このためには少なくとも生物学系の分析と物理化学系の分析とを分けて２つの実験室が必要となる。実験室に隣接して、実験器具機材庫や、教官室が配置される必要がある。訓練のための準備作業は実験室そのものを利用する方が便利なので特に準備室は設けない。実験室には空調が必要である。

実験室設備として、実験台、ドラフトチャンバー、等が必要である。

e）図書資料室

訓練生や教官の読書や文献参照学習に必要である。蔵書数は 5,000冊程度とする。図書資料室には空調が必要である。

f）浄水ワークショップ

主として水道部門上級コースの訓練に使用され、浄水プラントが設置される。浄水処理過程における水質の変化を測定し、浄水処理プラント運転の指標（パラメーター）の設定についての訓練を行うために、浄水ミニプラントに付属して指標検査コーナーを設ける。他に、講義室、教員室、資機材倉庫を隣接して設ける必要がある。

g）電気・機械・ポンプワークショップ

ポンプおよび電気機械訓練に使用され、主としてポンプ運転実習室、電気機械作業室からなる。ポンプ運転実習室は、運転実習用のポンプを中心に各種流量計、水位計の読みとり、各種バルブ類の操作、ポンプの据え付けおよびウォーターハンマーについて実習できるようにする。ポンプの運転のための制御盤および発電機は防災対策のため、専用の電気室、発電機室としてポンプ運転実習室に隣接して設ける。

電気機械作業室は、主に電気機械の基礎知識と電気機械設備のメンテナンスの技術を習得するための簡単な電気機械作業を行うための部屋で、作業コーナー、器具置場からなる。

h）管路ワークショップ

配水管路、量水器に関する訓練に使用される。実習室はひとつの大部屋とし、配水管接続コーナー、給水管接続コーナー、水道メーター試験コーナーを設ける。また、漏水調査ヤード、管路敷設実習ヤードの屋外施設で使用する資機材のための倉庫を設け、管路ワークショップの管理下におく。その他、実習室に隣接して講義室、教員室、資機材倉庫を設ける。

i）環境衛生ワークショップ

分析室、教官室、倉庫等からなる。このワークショップの近くには、衛生埋立実験槽及び固形廃棄物の組成分析試料を仕訳けるための場所を設ける。ただし、この組成分析試料仕訳場は雨にぬれると固形廃棄物の水分量が変化してしまうため、雨水をよける屋根が必要である。また、埋立実験槽に隣接してハンドカート、埋立作業機材の倉庫も設ける。なお、し尿、汚泥のサンプル採取に便利なように本センター全体の汚水処理浄化槽を環境衛生ワークショップの近くに設けるのが望ましい。分析室、教官室は臭気を防止するため密閉されるので空調が必要である。

2）管理用建物

a）所長執務室

センターの全体責任者である所長の執務室は個室とし、来客の応接室と兼ねる。副所長及び広報担当次長には、インドネシア国の実状から、やはり個室が必要であるが、業務の効率上、総務課事務室のコーナーに簡易間仕切りしたものも考えられる。

b）事務室

本センターの運営と管理を行う部局は、訓練計画課、教務課、総務課及び調達管理課であり、そのための事務室が必要である。これらの事務室を個別にするか、大部屋とするかは機能上は差が少ないので設計による。

訓練計画課には、常勤教官が訓練計画課の職員と共に訓練計画の立案や教材作成作業等に使用するコーナーが必要である。

c）教官室

常勤教官は、ラボまたはワークショップにそれぞれ執務室を持っているので管理部門には教官執務室は必要ない。

d）セミナー室

本センターでは通常の訓練の他に、水道ならびに環境衛生に関するセミナーや、全国の水道事業体または地方公共団体から職員の代表が集まって会議が催される予定である。会議のテーマとしては、訓練実施方法やスケジュールに関するもの、水道や環境衛生に関する住民キャンペーンの展開方法等が考えられている。

セミナー室は基礎訓練コースの演習で行われるグループ別討論や各コースの開講式、閉講式にも使用される。このため、セミナー室は小部屋に間仕切の出来る構造とする他、会議用テーブル・椅子や、折りたたみ椅子を収納出来る倉庫を付属させる必要がある。開講式収容人員は80名である。設備としては空調及び拡声装置が必要である。

e）非常勤教官室

非常勤教官は１日５コースの同時開催があり、午前と午後がそれぞれ２～４科目に分けられていることを考えると、同時滞在教官数は10～20名である。このうち、常勤教官が11名であるが、全員が必ずしも同時に訓練に携わるとは限らないので、少くとも10～12名収容の教官控室が必要である。教官控室には空調が必要である。

f）会議室

カリキュラム編成会議、運営会議等、本センターではしばしば会議が行われると予想される。そのため、少くとも定員15名程度の会議室が必要となる。会議室は空調が必要である。

g）印刷室

教材作成用オフセット印刷機及び裁断機を設置した印刷室が必要である。

h）要員控室

清掃員、警備員、ハウスキーパー、車輌運転手、食堂従業員等、サポートサービスを行う要員の控室または休憩コーナー等が必要である。

j）車庫、雑品倉庫

訓練車輌を安全に格納するための車庫及び本センターの活動を支える諸作業のための以下の倉庫が必要である。

・ワークショップ作業に必要な雑品収納庫
・外構施設維持に必要な道具、雑品収納庫
・清掃具収納庫
・事務用品、その他管理一般に必要な消耗品等収納庫

3）宿泊施設

a）訓練生宿泊室
本センターは全寮制を採用しているので、同時滞在訓練生全員を収容出来る宿舎が必要となる。
訓練生は、配管工から水道事業体の長まで含まれており、社会的地位に相当の開きがある。ダイレクタークラスの人達を技能者と同様に多床室に宿泊させることはインドネシア国の社会慣習になじまない。そこで、訓練生の宿泊室は、４人室の他に２人室を考慮する必要がある。
また、同国の政府関係研修センターの宿舎に多く見られるとおり、宿泊室には、水浴コーナーが設けられた便所を付属させる必要がある。
宿泊室には、ベッドの他に個人用の鍵付ロッカー及び自習机が必要である。

b）教官宿泊室
非常勤教官には、バンドンやスラバヤあるいはジョグジャカルタ等地方からの大学関係者や専門家が含まれる。そのため非常勤教官用の宿泊室が必要となるが、これは便所浴室付の個室とする。

c）舎監室
訓練生の生活管理を担当する教務課職員のう、１人は舎監として交替で本センターに泊り込む必要がある。そのための宿泊施設は夫婦での一時滞在生活が可能なように１ＤＫとする。

d）食　堂
本センターの近傍には、食事をする施設は見当らないので、食堂は宿泊訓練生のみならず、教職員のためにも必要である。

e）その他の諸室
リネン収納庫、掃除具入れ、生活用品収納庫等が必要である。

（2）外構施設

本センターは、面積約16,700㎡の比較的狭い敷地中にいくつかの建物が配置され、それから互いに有機的な繋りを持って機能することになる。
このため、各建物の間の外部空間も本センターの機能の上で有効に利用される必要がある。
主な外構施設には以下のものが挙げられる。

駐車スペース………… 訓練用車輌の駐車及び職員、教官、専門家、来客用車輌の駐車
構内道路………… 各建物への物品搬出入
屋外給排水設備………… 雨水排水路、浄化槽、高架水槽等
屋外電気設備………… 電力、電話設備、外灯

3－5－2　訓練装置

（1）屋内訓練装置

1）実習用小型浄水プラント
浄水施設の構造、運転、維持管理等を体験的、実証的に理解させるために、小型浄水装置を設ける。一般の浄水場の浄水システムには、沈殿方式、ろ過方式、薬品注入方式等にいくつかのタイプがあり、一様ではない。そのため、この装置ではインドネシアで広く採用されている方式をカバー出来るものとし、各種の訓練が出来ることが必要である。

2）ポンプ運転訓練装置
送配水施設の基幹設備であるポンプの機能、構造、運転方法、維持管理について訓練するため、ポンプとパイプ並びにポンプ井を組合せ、水の循環回路を形成する装置が必要である。設置するポンプは起動方法、流量計測方式、動力源等の違いを理解させるため、各種のポンプが必要となる。
また、この装置には、送配水にかかる各種電気、機械設備が付属するので、電気、機械設備に関する訓練にも利用する。

3）量水器検査装置
量水器のしくみ、機能、構造、精度等を理解し、量水器の検査について訓練するための装置が必要である。

(2) 屋外訓練装置

1) 漏水調査訓練場
地下埋設された送配水管路や給水管路における漏水箇所を検出する技能を訓練するために、実際に圧力水を注入し、漏水を起させることの出来る配管網を地中埋設する。

2) 管路敷設訓練場
送配水管埋設訓練のために実際の敷設工事、撤出工事をくり返し行うことの出来る訓練ヤードを設ける。

3) 衛生埋立実験槽
固型廃棄物の衛生埋立の方式、効果等を理解させるために固型廃棄物を実際に埋立てることの出来る実験槽が必要である。

3－5－3 機　材

(1) 訓練機材

本センターの訓練機材は使用目的によって以下の構成となる。

1) 一般訓練機材
2) 教材作成用機材
3) 実験室用機材
4) 浄水ワークショップ用機材
5) 電気・機械・ポンプワークショップ用機材
6) 管路ワークショップ用機材
7) 環境衛生ワークショップ用機材
8) 訓練用車輌
9) 訓練用家具

必要機材の概要は以下のとおりである。

1）一般訓練機材

一般訓練室で使用するスライドプロジェクター、オーバーヘッドプロジェクター、ビデオテープ再生装置等のＡＶ機器および訓練パネル類ならびにパーソナルコンピューター

2）教材作成用機材

印刷機、裁断機、製本用機器、複写器、スライド及びＯＨＰフィルム作成機、パーソナルコンピューター（ソフトウェアを含む）

3）実験室用機材

測定機器：分光光度計、温度計、ＰＨメーター、電導度計、原子吸光度計、ガスクロマトグラフ、顕微鏡、天びん等

実験用機器：低温恒温槽、乾燥器、ふ卵器、滅菌器、遠心分離機、吸引濾過器、蒸溜水製造装置

消耗品：ガラス及びプラスチック器具、試薬類

4）浄水ワークショップ用機材

ジャーテスター、蒸溜器、遠心分離機、採水器具、簡易成分分析機器、薬品、

5）電気・機械・ポンプワークショップ用機材

電気計測機器、機械計測機器、工具類、分解組立用ポンプ、カットモデル

6）管路ワークショップ

各種配管、継手類、配管工具、溶接機、コンプレッサー、可動式クレーン、漏水調査器具、水道メーター試験装置、水道メーター類、パイプロケーター、圧力計、ポータブル流量計

7）環境衛生ワークショップ

a）廃棄物及び汚水調査分析機材

ゴミ質分析：台ばかり、乾燥機、熱量計、成分分析機器

ゴミ収集：ハンドカート、家庭用コンポスト装置

汚水分析：ＰＨメーター、ＣＯＤ測定装置、ＢＯＤ測定装置、ＤＯメーター、その他消耗品類

b）衛生埋立用機材

ゴミ埋立に用いるベルトコンベアー、タンパー、ショベル等

8）訓練用車輌

フィールドワーク用マイクロバス、フィールドワーク用ジープ、ゴミ収集車

9）訓練用家具

訓練生用机・椅子、教官用机・椅子、作業机、戸棚類、キャビネット類、図書室用家具類

（2）共通機材

1）会議用機材

オーバーヘッドプロジェクター、会議テーブル・椅子、催物用折たたみ椅子

2）宿舎・食堂用家具

ベッド、ロッカー、自習机・椅子、食堂テーブル・椅子

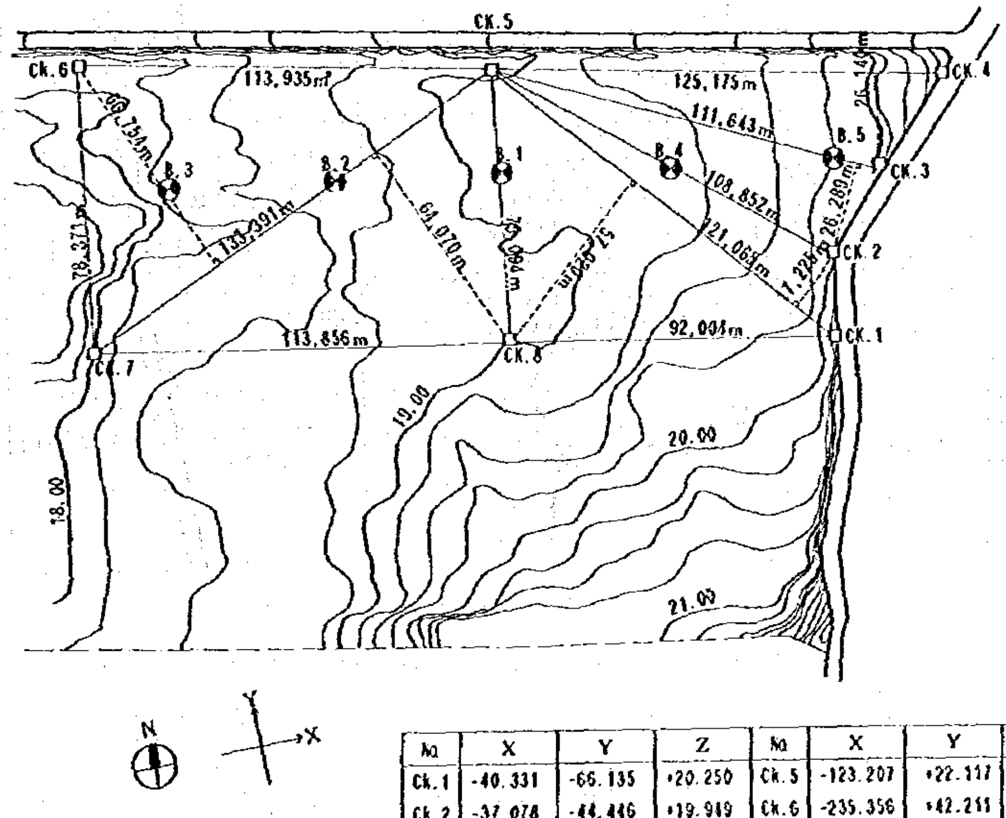
3－6　建設予定地の状況

3－6－1　敷地及び周辺の状況

（1）位置・現況

本センターの建設予定敷地は、ジャカルタの東に隣接するブカシ（Bekasi）市郊外にあり、ジャカルタのセンターから約30kmに位置する。敷地面積は約1.67haであり、土地の所有者は公共事業省水資源開発総局である。
土地形状は図3－6に示すとおり、東西約 200m、南北約75mの台形状である。敷地の海抜は18m～20mで西に向って傾斜しているが、ほぼ平坦地である。ただし、周辺の道路は敷地より50cm～1m程高い。土地の利用状況については以前は畑地であったが、現在は使用されておらず草地となっている。

図3－6　敷地測量図



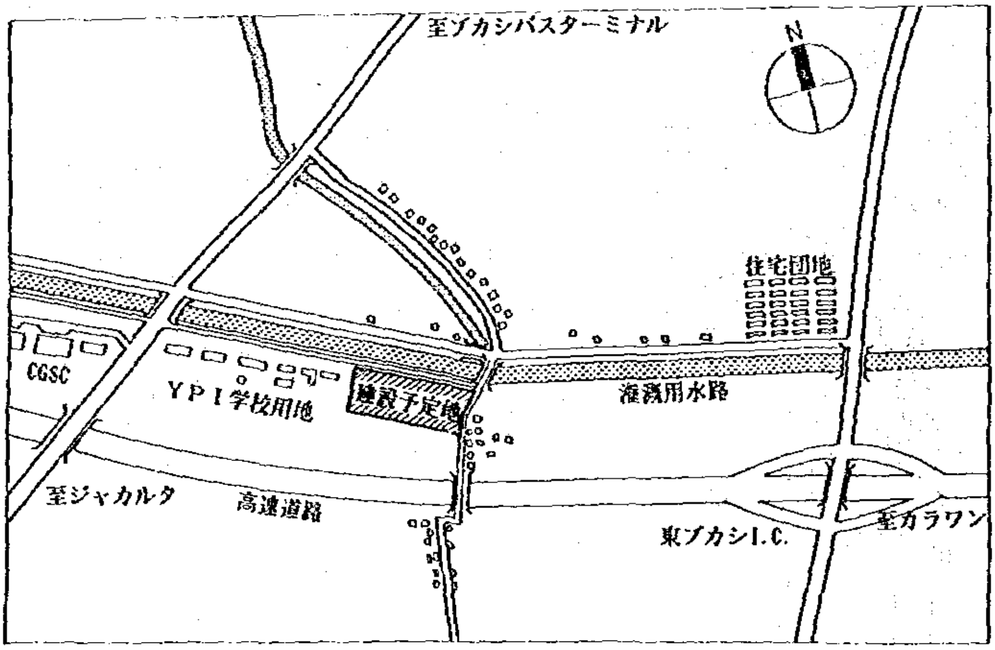
ボーリング調査地点
ベンチマーク

No	X	Y	Z	No	X	Y	Z
Ck.1	-40.331	-66.135	+20.250	Ck.5	-123.207	+22.117	+19.175
Ck.2	-37.078	-44.446	+19.949	Ck.6	-235.356	+42.211	+18.046
Ck.3	-20.993	-22.789	+20.144	Ck.7	-243.922	-35.689	+17.887
Ck.4	00.000	00.000	+21.008	Ck.8	-131.322	-32.537	+19.227

（2）周辺の状況

建設予定地の西側はイスラム教育財団（Yoyasan Pendidikan Islam ： YPI）の学校用地となっており、小学校、孤児院、大学等の校舎の一部が建てられ活動している。建設予定地は元々この学校用地であった部分を割譲したもので、南側も同財団の用地に接している。
ＹＰＩの用地の南側はやや下ってジャカルタ－ブカシ間の高速道路敷となっている。
ＹＰＩの西側には道路をはさんで、1980年度無償資金協力案件である潅漑排水施工センター（Construction Guidance Service Center：CGSC）が在る。
建設予定地の北側には巾 4.8m道路が、またその道路に平行してジャティルフール（Jatiluhur）ダムからの潅漑用水路が流れている。東側に接する巾員約５ｍの道路沿いには民家が点在している。

図３－７　建設予定地周辺図



3—6—2　自然条件

(1) 気　象

ジャカルタをはじめジャワ島は高温多湿の熱帯雨林気候に属し、年間を通じて気候の変化は少いが、それでも4月～11月の乾期と12月～3月の雨期に分けられる。
ジャカルタ市のハリム (Halim) における気候データによれば、平均気温は年間を通じて変化なく27℃前後である。また、相対湿度も変化なくほぼ75～80%となっている。雨量は乾期の7月、8月が最も少なく、50～60mm／月であるのに対し、1月には 400mm／月を越えている。年間降雨量は約 2,000mmである。風は世界でも希な無風地帯に属しており、年間を通して穏やかであるが、敷地での風向は南～西である。
以下に、建設予定地の最寄の観測地点であるハリムの気象データーを示す。

1) 気温・湿度 (1970年より1987年までの平均値)

単位：℃及び%

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
最高気温	32.5	33.1	33.5	33.7	33.9	33.8	33.6	33.9	34.6	34.9	34.2	33.8	—
最高気温の平均	30.2	30.8	31.6	32.6	32.7	32.5	32.4	32.7	32.8	33.0	32.5	31.5	32.1
平均気温	26.2	26.5	26.9	27.6	27.7	27.5	27.2	27.4	27.5	27.7	27.4	27.0	27.2
最低気温の平均	23.5	23.7	23.9	24.2	24.3	23.8	23.4	23.4	23.7	24.0	24.0	23.9	23.8
最低気温	22.3	22.4	22.6	23.1	23.0	22.3	22.1	22.2	22.3	22.7	22.8	22.5	—
相対湿度	83	82	81	79	78	76	74	72	73	74	77	79	77.4

2) 雨　量 (1970年より1987年までの月総雨量の平均値)

単位：mm

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
平均雨量	423.6	291.8	237.7	116.1	110.7	87.5	52.4	5.4	70.5	108.5	126.0	232.7	1,922.9

3）降水日数（1970年より1987年までの平均日数）

単位：日数

日降雨量	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
30mm以上	4.6	3.1	2.6	1.2	1.0	0.9	0.5	0.7	0.5	1.2	1.3	2.4	20.0
20mm以上	2.4	1.9	1.4	0.9	0.8	0.9	0.2	0.3	0.4	0.9	0.4	1.1	11.6
10mm以上	4.1	3.1	3.3	1.7	1.7	1.1	0.8	0.8	1.4	1.1	1.7	2.8	23.6
5mm以上	4.0	3.1	2.7	2.0	1.9	0.8	1.4	1.0	1.2	1.7	2.2	2.6	24.6
0.1mm以上	7.7	7.3	8.0	7.8	6.9	3.3	2.8	2.7	3.4	5.7	6.2	7.2	71.0
計	22.9	18.5	18.1	13.6	12.3	7.1	5.8	5.6	6.9	10.7	13.9	16.1	151.5
雨量0mm	8.1	9.5	12.9	16.4	18.7	22.9	25.2	25.4	23.1	20.3	16.1	14.9	213.5

4）風向・風速（風速：1970年より1987年迄の平均及び最大）
（風向：1980年より1987年迄の風向度数）

単位：m／秒
0° ＝N，90° ＝E

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
平均風速	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.6	1.8	1.8
最大風速	10.5	12.0	12.5	11.5	12.5	12.0	12.5	10.0	12.5	12.5	13.0	14.0	−
風向	273	282	276	171	165	156	159	136	150	207	251	268	204

(2) 地　質

都市住宅総局では敷地のボーリング調査を行っており、その結果によれば建設予定地の地質の状況は以下のとおりである。

1) 表土はかっ色のシルト粘土であり、一部砂まじりであり、地表より 1.5～2m までは概ね同様である。

2) その下層は灰かっ色粘土層となり、砂、シルトが混入した層が5～6mまで続き、しだいに固さを増している。

3) その下部になると、砂利混り砂層や、砂混りシルト層等が見られるようになる。

ボーリング調査で行った標準貫入試験 (Dutch Corn Penetration Tests) 結果は以下のとおりである。

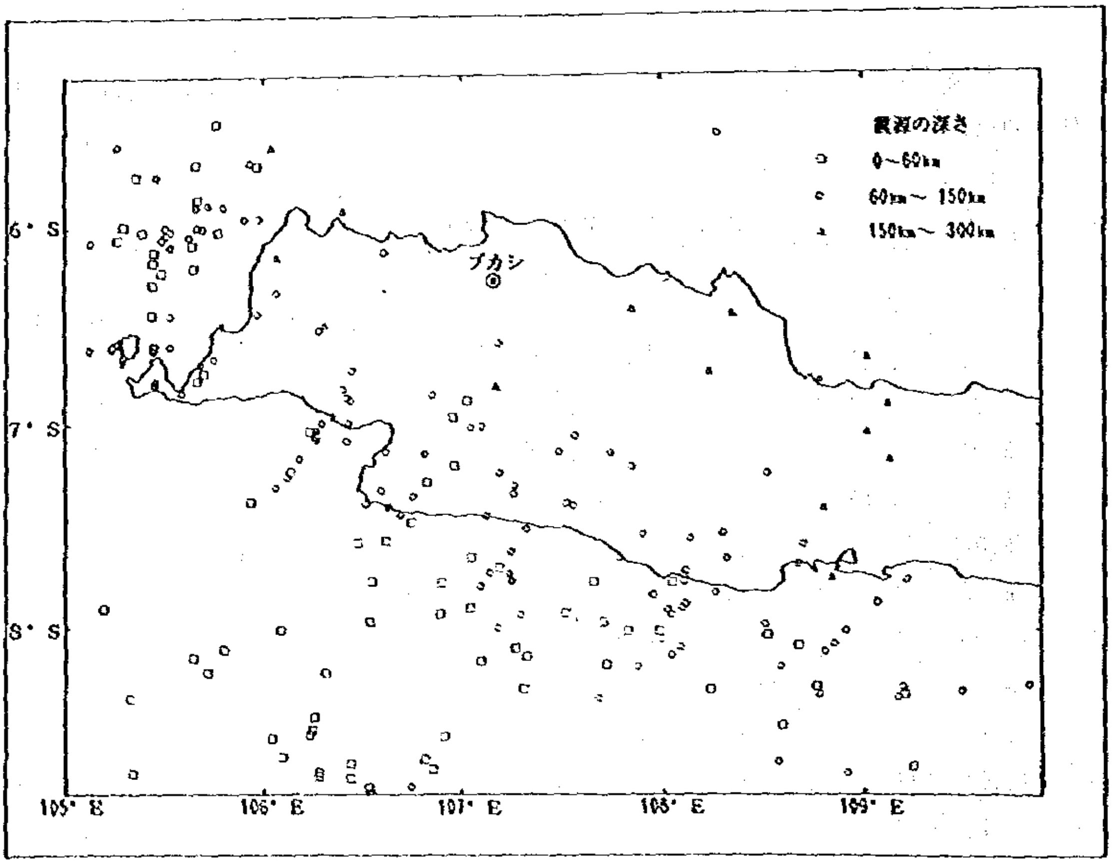
表3－18　建設予定地のN値

試験深さ	ボーリング箇所				
	B－1	B－2	B－3	B－4	B－5
1.00 - 1.45	4	12	8	8	9
2.00 - 2.45	5	12	19	25	10
3.00 - 3.45	9	10	17	7	10
4.00 - 4.45	5	12	16	9	4
5.00 - 5.45	12	8	16	15	5
6.00 - 6.45	12	10	44	21	32
7.00 - 7.45	28	26	50以上	37	19
8.00 - 8.45	50以上	50	50以上	50以上	39
9.00 - 9.45	－	－	41	42	44
10.00 - 10.45	50以上	4	49	50以上	33
11.00 - 11.45	－	42	47	50以上	50以上
12.00 - 12.45	50以上	50以上	48	50以上	46
13.00 - 13.45	50以上	41	50以上	39	37
14.00 - 14.45	50以上	45	50以上	50以上	43

（3）自然災害

ジャカルタ付近には自然災害はほとんど見られない。これは、気候が安定していること、平坦地であるが、5/1000程度の自然勾配を有し、全体としては水はけが良いこと、ジャワ島は地震帯に属しているが、震源地が南部に分布していることなどによる。唯一の自然災害としては雷害が挙げられる。
熱帯地方の特徴として雷はほぼ毎日発生しており、避雷設備が無い場合、雷害を受けるのは必須である。

図3－8　震源地分布(1976～1986)



インドネシア国はトランスアジア地震帯に属しており、震源地はジャワ島南および西方に広く分布している。1976年～1986年データによると、年間発生回数は10～20回程度、大きさはML 5.0程度であるが、最大はML 6.1である。

3－6－3　インフラストラクチュアの状況

（1）給　水

建設予定地の周辺には現在のところ容量に余裕のある水道本管はない。図3－8に示すとおり、灌漑用水路沿いに西へ約 2.5kmの所にブカシ地方水道公社（ＰＤＡＭ）の浄水場があり、ここからＣＧＳＣの対岸を通って国営住宅団地へ幹線送水管（φ6"）が敷設されているが、容量に余裕がない。従って、本センターへ水を供給するには、浄水場より単独で直接引き込むか、もしくは敷地内に約 120m程度の深井戸を設けて地下水を利用することとなる。
訓練用浄水プラント用の原水の水源としては灌漑用水路を利用することが出来る。この場合、西タルン（Tarun）運河管理事務所との協議が必要である。

（2）排　水

イスラム教育財団の敷地の北側には排水溝が完備されており、灌漑用水路の下を通って対岸にある川に接続されている。建設予定地の排水はこの排水溝を延長し、ここに生活排水の処理水及び雨水を放流することとなる。

（3）ガス設備

建設予定地周辺には都市ガス設備はないので、液化石油ガスを利用する。

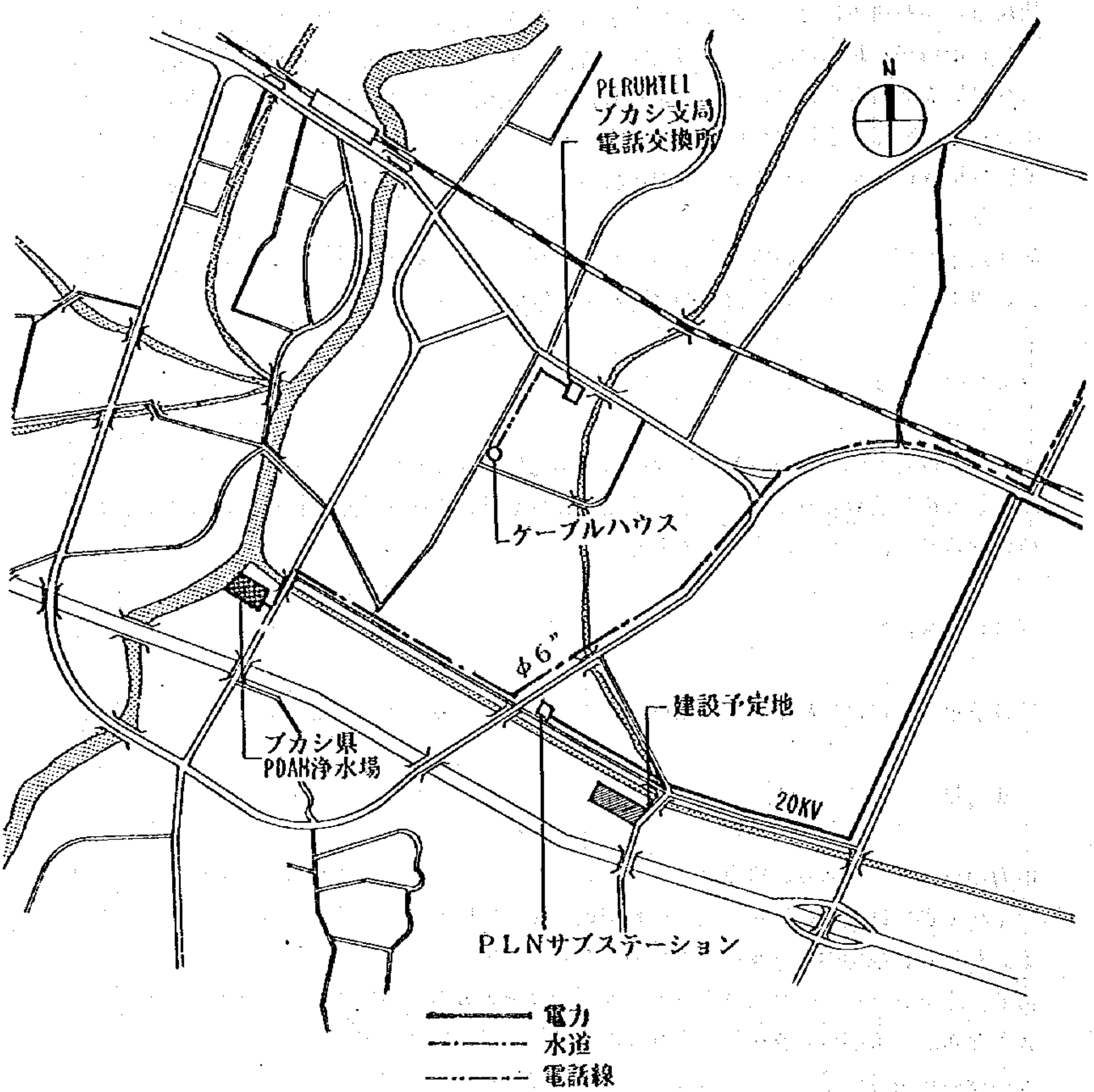
（4）電　力

電力の供給サービスは、電力公社（ＰＬＮ）ブカシ支局によって行なわれている。建設予定地への供給は対岸に20ＫＶ（架空）が敷設されているので、ここから引き込むことになる。ただし、敷地内に受変電のためのＰＬＮのサブステーションの用地を確保する必要がある。本センターへの受電は従って、変電施設をＰＬＮのものとした 380V／ 220V４線式となる。電力網の普及状態は良好であるが、一日の負荷変動により電圧が変動する。この地域の停電は時季によって異なるが多い時では週に１度位ある。

（5）電　話

電話サービスは電話公社（ＰＥＲＵＭＴＥＬ）ブカシ支局の取り扱いである。建設予定地周辺の電話線は容量に余裕がなく、電話サービスを受けるには約４km離れた電話局のコネ

図3－9　インフラストラクチュアの状況



クションハウスから直接単独で引き込む必要がある。

単独引き込みは電話線敷設工事費が膨大になるばかりか、電話公社の地域サービス拡充計画とのからみも考慮する必要があり、実現性は薄いと見ざるを得ない。
電話公社は、建設予定地域のサービス拡充は第5次五ヶ年計画によって行う予定であると言っているので、その早期実現のために必要な手続を行うことが望まれる。

3－6－4　建設予定地としての適性評価

（1）規模・属性

当初、敷地面積は約 1.2haであったが、奥行を15m増し、民家を移転させるなどによって約1.67haが利用可能となった。前節で述べた施設の敷地としては必ずしも十分な広さを有してはいないが、機能上問題なく必要施設を配置出来る。ただし、将来の増築や新たな施設の建設スペースは大きくは期待出来ない。将来、大規模な増築を行わない限り、本センターの敷地規模としては問題はない。

建設予定地は公共事業省の所有地であるが、使用権はイスラム教育財団に帰属しており、現在その移転手続が進行中である。施設の建築許可申請には土地の確保についての証明書が必要であるので、使用権の移転は交換公文の締結の前になされなくてはならない。しかしながら、現行の手続が完了すれば法的問題は解消する。

（2）敷地の地形

建設予定地は周辺の道路より低く、洪水の恐れがあるので盛土の必要性が指摘されていた。しかしながら、現地での聞き込み調査によれば、雨水が敷地内に一時点に滞留することはあっても数時間で解消することが判明した。これは敷地がＹＰＩに向って下っており、雨水はＹＰＩの排水路を通って川に放流されるからである。従って、ＹＰＩ排水路の流過能力に応じた雨水排水施設を設けることで洪水の心配は無く、大規模な盛土は必要ないと判断される。

（3）インフラストラクチュア

電話サービスと水道水の供給に若干問題があるが、後者は敷地内に深井戸を掘ることによって、また前者は当分の間公共事業省との交信は無線機によることでいずれも問題は解消し得る。

（４）立地条件

ジャカルタより30km程離れているが、高速道路が利用出来るため、所要時間は片道30分～１時間程度である。
周辺はＣＧＳＣやＹＰＩの学校の他は民間が点在する程度で静かな環境である。高速道路についても道路敷の幅が広く、将来交通量が増大したとしても騒音上の問題はそれ程多くない。

以上（１）～（４）より本建設予定地は、水道・環境衛生訓練センターの敷地として適切であると判断される。

3－7　技術協力

本計画は水道・環境衛生訓練センターの施設建設及び機材調達に対する無償資金協力であるが、本センター開設後の運営、特に上級コースにおける訓練の実施については技術協力が必要であると考えられている。この技術協力は、訓練計画の策定、教材の作成、本センターの教官の育成等について実施し、日本への研修生の受入と専門家の派遣を柱として、インドネシア国側カウンターパートに対する技術移転を行う。

第４章　基本設計

4－1　設計の基本方針……………………………………………………………… 95

4－2　施設計画
4－2－1　計画対象施設………………………………………………………… 96
4－2－2　施設規模の設定……………………………………………………… 97
4－2－3　施設のグレード設定………………………………………………… 99
4－2－4　配置計画……………………………………………………………… 99
4－2－5　建築計画……………………………………………………………… 101
4－2－6　構造計画……………………………………………………………… 108
4－2－7　設備計画……………………………………………………………… 112
4－2－8　屋内訓練装置………………………………………………………… 117
4－2－9　屋外訓練装置………………………………………………………… 121
4－2－10　外構施設……………………………………………………………… 123

4－3　機材計画
4－3－1　一般訓練機材………………………………………………………… 167
4－3－2　教材作成用機材……………………………………………………… 168
4－3－3　実験室用機材………………………………………………………… 168
4－3－4　浄水ワークショップ用機材………………………………………… 170
4－3－5　電気・機械・ポンプワークショップ用機材……………………… 170
4－3－6　管路ワークショップ用機材………………………………………… 172
4－3－7　環境衛生ワークショップ用機材…………………………………… 173
4－3－8　その他の機材………………………………………………………… 175

4－4　資機材調達計画
4－4－1　建設工事……………………………………………………………… 186
4－4－2　機材調達……………………………………………………………… 187

第4章　基本設計

4－1　設計の基本方針

本センターの活動に必要とされている諸施設及び資機材の内容は前章に述べたとおりであるが、その機能を十分に発揮させるために以下の事項を設計の基本方針とする。

1）利用目的との整合
2）自然条件への適合
3）維持管理に対する配慮
4）インドネシア国産品の積極的利用
5）近隣住民に対する配慮

（1）利用目的との整合

それぞれの施設の利用目的と施設相互の関連性を重視し、明解な平面計画と施設配置計画を行う。
また、機材計画に当っては同じくその利用目的と本計画の波及効果を考慮して、機種の選定や数量の決定を行う。

（2）自然条件への適合

インドネシア国の高温、多雨、多湿の熱帯性気候に適した建物形態とする。そのため換気、通風、遮光、雨水処理を十分に考慮して設計を行う。

（3）維持管理に対する配慮

本センターは開設後インドネシア国の政府予算で運営されるので、本センターの運営維持管理に要する費用が過大とならないよう配慮した設計とすべきである。そのためには、出来る限りメインテナンスフリーな施設とする他、やむを得ない修理については簡単に入手出来る資材や労務でそれが可能となるような施設を設計する。