

インドネシア
砂防技術センタープロジェクト
事前調査団報告書

平成3年7月

国際協力事業団
社会開発協力部

社協一

JR

91-038

国際協力事業団

23026

JICA LIBRARY



1094117(7)

23026

序 文

インドネシア共和国における経済活動は、近年めざましく活発化してきている。各地で土地利用が進み、都市化の進展や農業開発の促進と併せて各種産業が急速に発達してきている。その結果、経済資産の集積が、都市部に限らず地方においても進んでいる。一方、土砂の流失（土石流、泥流、地滑り等）による各種資産への被害の危険性も増大する傾向にあり、これら土砂災害に対する早急な対策の重要性が、ますます高まってきている。災害から地域の人命・財産を保全し、さらに経済活動を支援するための実践的な災害対策が必要とされている。

インドネシア政府は、これまでの技術協力（火山砂防技術センター）の成果を踏まえて、総合的な土砂災害対策手法の確立と普及啓蒙を行うために、我が国に技術協力を要請してきた。

国際協力事業団は本要請を受けて、協力の可能性を検討するため、建設省河川局砂防部砂防課土石流対策官・保科幸二氏を団長とする事前調査団を、平成3年3月13日から同月23日までの間、現地に派遣した。

本報告書は、本調査団による現地調査及びインドネシア側関係者との協議結果をとりまとめたものである。

ここに、本調査団派遣にご協力いただいた外務省・建設省及び在インドネシア日本国大使館、並びに内外の関係諸機関の方々に対し深甚の謝意を表するとともに、併せて今後のご支援をお願いする次第である。

平成3年6月

国際協力事業団

理事 玉 光 弘 明

目 次

序 文

1. 事前調査団の派遣	1
1-1 派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	3
1-4 主要面談者	5
2. 要 約	6
3. 要請の背景	8
3-1 インドネシア国の自然及び経済・社会条件	8
3-2 インドネシア国における土砂災害の実態	16
3-3 インドネシア国における砂防事業の現状	29
3-4 日本の砂防技術協力の実績	33
4. 火山砂防技術センター（VSTC）の現状と課題	36
4-1 火山砂防技術センタープロジェクトの実施内容	36
4-2 VSTCの現状と課題	39
5. 要請の内容	42
5-1 TOR	42
5-2 協議内容	42
6. インドネシア国のプロジェクト実施体制	46
6-1 実施機関の組織及び事業概要	46
6-2 プロジェクトの組織	47
6-3 プロジェクトの予算措置	47
6-4 建物・施設等計画	47
6-5 カウンターパートの配置計画	59
6-6 政府関係機関の支援体制	59

7. インドネシア国との協議結果及びプロジェクト協力の基本計画	60
7-1 ミニッツ要旨	60
7-2 砂防技術センタープロジェクトの基本計画	61
7-3 基本計画対象表(和文・英文)	67
7-4 資機材供与計画(案)	75
7-5 ケーススタディ及び試験施工の候補地(案)	75
8. 技術協力の妥当性	81
9. R/Dまでに日本及びインドネシアで実施すべき事項	82
9-1 研修及び技術開発における現場調査実施箇所について	82
9-2 研 修	82
9-3 普及広報活動	82
9-4 資機材供与	82
10. 提 言	83
附 属 資 料	
1. ミニッツ	85
2. 勸 告	101
3. 質問書及び回答	103
4. TOR	139
5. プンチャック地滑り現場現地調査	153
6. メラピ火山緊急砂防事業の概要	159
7. 会議資料・議事・出席者	183
8. SABO IN INDONESIA	209
9. VSTC Organization & Function 1989	261

1. 事前調査団の派遣

1-1 派遣の経緯と目的

1984年に米の自給をようやく達成したインドネシアでは、米の作付面積の拡大、乾田の水田化、集約化による単位面積当りの収量も増加してきている。これに伴い農地やかんがい施設の整備が進んでいる。

一方、都市化の進展により地方中小都市においても石油依存の経済からの脱却をめざす国の政策と連動して各種産業の立地が急速に進み、河川沿川に住宅や工場等の資産の集積が進んでいる。

また、インドネシアは世界に冠たる火山国であり、火山活動に伴う火山泥流やラハールの発生による火山災害がたびたび発生しており、このためインドネシア国政府は、我が国に対して砂防技術指導の要請を行い、1970年から日本人長期砂防専門家が派遣され、現地で砂防技術指導を行ってきている。

1982年からは、火山砂防対策を本格的に進めるため、火山砂防技術センタープロジェクトを実施して絶大な成果を収め、1990年にプロジェクトは終了し、1990年4月以降は、国内研修や第三国研修、技術開発を火山砂防技術センターにおいて実施している。

しかし、1990年2月のクルー火山の噴火による災害が発生すると、火山土砂災害は依然として頻発しており、さらに、流域の開発や都市化の進展に伴って一般の土砂災害は増加しており、火山地域だけでなく非火山地域をも対象とした砂防事業の必要性が高まってきている。

このようなことからインドネシア政府は、日本政府に対して1989年（平成元年）9月に平成2年度のプロジェク方式の技術協力として「砂防技術センター」の実施を要請してきた。

本調査団は、このような要請を受け、協力の可能性を検討するため派遣されるものである。

1-2 調査団の構成



団長
保科幸二
河川局砂防部砂防課
土石流対策官
電話 (03)3580-4311 (内線3462)

Mission Leader
Kouji HOSHINA
Specialist
Debris Flow Control,
Erosion and Sediment Control Division
Ministry of Construction
Tel. (03)3580-4311 (ext. 3462)



工事担当
岡本正男
北陸地方建設局河川部
河川調査官
電話 (025)266-1171 (内線3513)

Masao OKAMOTO
Deputy Director
River Department
Hokuriku Regional Construction Bureau
Ministry of Construction
Tel. (025)266-1171 (ext. 3513)



研修計画担当
中野泰雄
河川局砂防部砂防課
課長補佐
電話 (03)3580-4311 (内線3466)

Yasuo NAKANO
Assistant Director
Erosion and Sediment Control Division
River Bureau
Ministry of Construction
Tel. (03)3580-4311 (ext. 3466)



資機材担当
中川勝登
河川局砂防部傾斜地保全課
係長
電話 (03)3580-4311 (内線3493)

Katsuto NAKAGAWA
Engineer for Slope Failure Preventative Works
Slope Conservation Division
River Bureau
Ministry of Construction
Tel. (03)3580-4311 (ext. 3493)



協力計画担当
杉本充邦
国際協力事業団
社会開発協力部社会開発協力第一課
電話 (03)3346-5209

Mitsukuni SUGIMOTO
First Technical Cooperation Division
Social Development Cooperation Department (JICA)
Tel. (03)3346-5209

1-3 調査日程

月日(曜)	行 事 ・ 内 容	備 考	(滞在地)
3月13日(水)	東京 → ジャカルタ 在ジャカルタ専門家夕食会。		(ジャカルタ)
14日(木)	大使館、JICAインドネシア事務所、海外経済協力基金ジャカルタ駐在員事務所、公共事業省水資源総局河川局、公共事業省水資源総局計画局表敬訪問。 公共事業省水資源総局河川局、VSTC、公共事業省長期専門家、VSTC長期専門家とSTCプロジェクト基本計画について討議。	上田一等書記官、JICA北野所長、金子次長、OECE影山所長、小田首席駐在員、プラモド河川局長、サルヨノ砂防課長、ジョコサルジョノ計画局長。 プラモド河川局長、スハルヨノVSTC所長、サルヨノ砂防課長、スバルカVSTC研修課長、今・高橋・中藤公共事業省専門家、広住・阿部VSTC専門家。	(ジャカルタ)
15日(金)	公共事業省水資源総局長表敬訪問。 前日の打合せ結果の検討及び16日の会議のための資料作成。	スバンディ局長。	(ジャカルタ)
16日(土)	STCプロジェクト基本計画に関する会議。(公共事業省、内閣官房、JICAインドネシア事務所、公共事業省長期専門家、VSTC長期専門家。於：プレジデントホテル) ミッション主催昼食会。 会議結果についての整理及び打合せ。	プラモド河川局長、シスヨコ計画設計部長、スハルヨノVSTC所長、スバルカVSTC研修課長、ムルヤチ計画第二課長、スダルミント国際協力局二国間協力課日本担当係長、ウィドハルマ内閣官房技術協力局コロポプラン担当、ネッティ内閣官房技術協力局コロポプラン担当、今・高橋・中藤・広住・阿部専門家、萩原JICA事務所員。 会議参加者。	(ジャカルタ)
17日(日)	現地調査実施箇所ブランチック地滑り現場視察。 ジャカルタ → ジョグジャカルタ。 在ジョグジャカルタ専門家夕食会。		(ジョグジャカルタ)

月日(曜)	行 事 ・ 内 容	備 考	(滞在地)
3月18日(月)	STCプロジェクト計画について討議。 現地調査実施箇所メラピ火山現場視察。	スハルヨノVSTC所長、アグスマルヨノVSTC技術開発課長、スバルカVSTC研修課長、チャンドラVSTC情報課長等、高橋・広住・阿部専門家。	(ジョグジャカルタ)
19日(火)	STCプロジェクト計画及びQuestionnaireに対する回答について討議。 メラピ火山現場視察。 ミッション主催レセプション。	サルヨノ河川局砂防課長、スハルヨノVSTC所長、スダルミント国際協力二国間協力課日本担当係長、スバルカVSTC研修課長等、高橋・広住・阿部専門家。 サルヨノ砂防課長、スハルヨノ所長、スバルカ研修課長、チャンドラ情報課長、スグン総務課長、ダルモノ出納官、スダルミント係長、高橋・広住・阿部専門家。	(ジョグジャカルタ)
20日(水)	Minutesについて討議。 ジョグジャカルタ → ジャカルタ	サルヨノ砂防課長、スハルヨノ所長、スバルカ研修課長、スダルミント日本担当係長等、高橋・広住・阿部専門家。	(ジャカルタ)
21日(木)	最終打合せ、Minutesのとりまとめ。 Minutes署名。 JICAインドネシア事務所に報告、表敬。 事前調査報告書作成。	プラモド河川局長、シスヨコ計画設計部長、サルヨノ砂防課長、ヘルウィアント海外担当課長、高橋専門家。 同上。 JICA高橋所長、金子次長、萩原所員。	(ジャカルタ)
22日(金)	国家開発企画庁報告、表敬。 内閣官房技術協力局報告、表敬。 事前調査報告書作成。 ジャカルタ発。	ルスナディ農業水資源開発局次長。	(ジャカルタ)
23日(土)	東京着。		

1-4 主要面談者

1) インドネシア側

Putra Duarsa	公共事業省総括監察官
Soebandi Wirosoemarto	“ 水資源総局長
Djoko S. Sardjono	“ “ 計画局長
Hartono Pramudo	“ “ 河川局長
Siswoko Sastrodihardjo	“ “ 河川局計画設計部長
Sarwono Sukardi	“ “ “ 砂防課長
Muryati	“ “ “ 河川計画第二課長
Sedarmint	“ 官房国際協力局二国間協力課日本担当係長
Suryatin Sastromijoyo	“ 研究開発庁長官
Suharyono H. eng	“ V S T C 所長
Subarkah	“ “ 研修課長
Chandra Hassan	“ “ 情報課長
Agus Sumaryono	“ “ 技術開発課長
Widharma Raya	内閣官房技術協力局コロソプラン担当
Netty	“ “ “
Ali Rachman	国家開発企画庁農業及び水資源開発局局長（海外出張中）
(Rusnadi Ridwan	“ “ “ 次長)
Her Wiryanto	“ 河川局総務部海外担当課長
Subagyo	“ “ “ 技術担当

2) 日本側

上田 敏	日本大使館一等書記官
影山俊郎	O E C F ジャカルタ事務所長
小田克起	“ “ 駐在員
今 卓彌	河川専門家
高橋 透	砂防専門家
中藤俊彦	電気通信専門家
広住富夫	V S T C 専門家
阿部宗平	“
北野康夫	J I C A インドネシア事務所長（前）
高橋 昭	“ “ （新）
金子節志	“ “ 次長
萩原 知	“ “ 所員

2. 要 約

インドネシアは環太平洋火山帯に沿って位置し、129の活火山を有する世界に冠たる火山国であり、火山砂防事業がメラピ、スメル、クルー、ガルングン、アグンの火山等で実施されている。

火山砂防技術センターによる技術協力が1982年から1990年まで実施され成功裡に終了した。しかし、1990年2月のクルー火山噴火に見られるように、火山活動は絶え間なく、それに伴う土砂災害等も依然として頻発しているのが現状である。

一方、インドネシアにおける経済活動にはめざましいものがあり、土地利用や都市化の進展や高度化、農業生産力の向上と併せて各種産業が急速に発達してきている。その結果、人口や資産の集積が、都市部に限らず地方にも進み、前述の火山噴火に伴う土砂災害に加え、火山地域は言うに及ばず、そうでない地域での土砂の流出や崖崩れ、地滑り等の多発により、災害ダメージポテンシャルが高まっている。

今回の調査は、これまでの火山砂防技術センターの技術協力の輝やかな成果を踏まえ、新たな前進への1ページを開くための技術協力を行うべく、砂防技術センターの設立をめざすことの可否について調査を行ったものである。

調査団は、インドネシア側関係主要メンバーへの調査の目的を伝えるための表敬訪問、インドネシア側との度重なる公式及び担当者レベルでのミーティングを、ジャカルタそしてジョグジャカルタで実施するとともに、研修及び技術開発の実施のための現地実習箇所の候補地としてプンチャック及びメラピ火山で調査を行った。

インドネシア側との連携も順調であり、下記の課題についてインドネシア側と技術協力が行われることが合意された。

- ① 地域経済発展に寄与する災害対策手法の確立。
- ② 火山砂防技術を充実・強化するための技術開発。
- ③ 土石流、泥流、地滑り等の土砂流出による災害から人命・財産及び公共施設を守るための総合的な土砂災害対策手法の確立。
- ④ プロジェクトとその成果の広報・普及。
- ⑤ 砂防技術に関する研修。

センタープロジェクトの活動内容についても、技術内容、研修及び啓蒙広報の3本柱で5年間実施するとともに、それに伴う専門家の派遣、資機材供与を主なものとする日本側の協力と、活動に必要な施設等の準備やローカルコストの確保を軸としたインドネシア側の負担事項について基本的な合意をみた。

今回のプロジェクトの主要な点は、

1. 広報・普及活動を1つの柱として前プロジェクト以後のV S T Cの体制も踏まえる。
2. 他省庁の技術者や大学の助手、講師は言うに及ばず、民間の建設業者やコンサルタントの技術者、さらには地域のオピニオンリーダーを研修やセミナーの対象者とする。
3. 非火山地域での土砂流出現象、特に地滑りや崖崩れを考慮したプロジェクトとする。
4. より深い技術移転をめさすため、研修及び技術開発のための現地調査実施箇所を設ける。
5. 三次元流出モデル解析が可能な屋外水理模型実験施設を設置する。
6. 主要な技術開発として、農業生産施設の土砂災害からの保全のための砂防施設の開発及び小水力発電や水資源確保を1つの目的とした砂防施設の多目的利用の開発を行う。

等があげられる。

過去のV S T C活動の成果を評価し、その後のインドネシア国の背景を踏まえ砂防技術センター設立の目的と必要性を考慮する本プロジェクトの妥当性は非常に高いものと思料される。平成4年のプロジェクトの開始に向け、具体的で詳細な検討事項を次回のミッションに譲り、3月21日プラモド河川局長と保科団長によるミニッツ交換を行い、調査を終了した。

3. 要請の背景

3-1 インドネシア国の自然及び経済・社会条件

(1) 概説

インドネシアは世界一の群島国で、その数 13,677 島、面積は 1,919,443 km²に及ぶ。また、東西方向に 5,152 km、南北方向に 1,770 kmの広がりをもっている。

気候は熱帯雨林気候で、平野部での平均気温は 27℃である。インドネシアは赤道直下に位置しており、雨期と乾期がはっきりしており、降雨の形態はスコール状である。

インドネシアは環太平洋火山帯に沿って位置し、129の活火山がある。地質は複雑かつ脆弱であり、多くの断層や破砕帯が分布している。特に、第三紀層地域においては地滑りが頻発している。

1988年、スハルト大統領は国連の演説において、インドネシアの人口は1989年現在1億7,800万人で、その60%がジャワ島に居住しており、人口密度は817人/km²にのぼると発表した。さらに、土地利用の観点からいえば、居住地区の面積比はジャワ島で17.23%、インドネシア全体では7.31%となっている。このことから国土の開発がジャワ島において集中的に行われていることがわかる。こうした人口の集中化により、最近土砂災害が頻発してきており、大きな社会的問題の1つとなっている(図-1)。

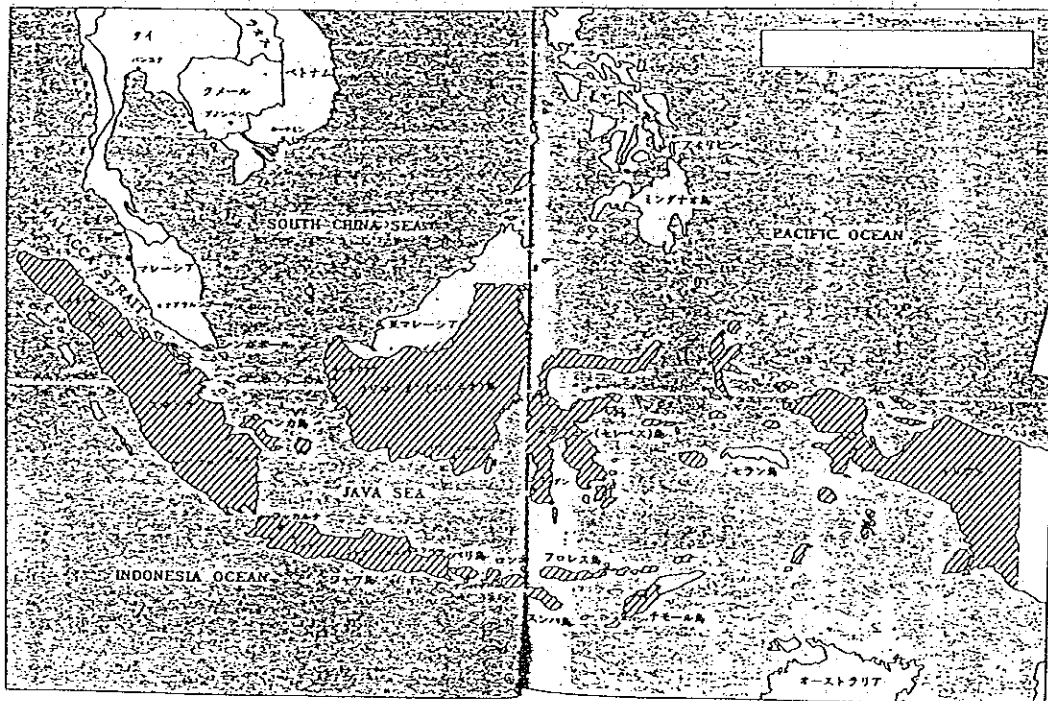


図-1 インドネシア全図

経済・社会の主要指標は次のとおりである。

・国土 面積 1,919km²（日本の 5.2 倍）。東西 5,500km。南北 1,917km。
13,677 の島から成る（約 6,000 の島に人間が居住）。

・人口 178,000 千人（1989年）

将来人口予測は次のとおり（国連人口動向アセスメント、1984年）

181,539 千人（1990年）	年 1.5 % 増（2000 年まで） 年 1.2 % 増（2010 年まで） 年 0.9 % 増（2025 年まで）
211,367 千人（2000年）	
238,605 千人（2010年）	
272,744 千人（2025年）	

平均寿命は男 52.20 歳、女 54.90 歳（国連人口統計年鑑、1985 年）

・民族 インドネシア民族（ジャワ族、スンダ族、ミナンカバウ族等多数の種族に分かれる）。マレーシア及びフィリピンを含む広義のマレー族に属する。

・言語 国語はインドネシア語だが、それ以外の多数の種族語が使用されている。
主な日常語は次のとおり（1980年現在。国連人口統計年鑑、1983年版）

ジャワ語	40.4 %
スンダ語	15.1 %
インドネシア語	11.9 %
マドラ語	4.7 %
ミナン語	2.4 %

・宗教

イスラム教徒	87.5 %
キリスト教徒	7.5 %
ヒンズー、仏教徒	2.8 %
儒教徒	1.7 %
原始宗教、その他	0.5 %

・教育

小学校	6 年（義務教育）
中学校	3 年
高校	3 年
大学	通常は 5 年（学部により異なる）

在学率は次のとおり（1984年現在。UNESCO統計年鑑、1986年版）

	該当年齢	男	女
初等教育	7～12歳	100%	96%
中等教育	13～18歳	45%	34%
高等教育	20～24歳	9%	4%

成人識字率（15歳以上）は、男83%、女65%。

（1985年現在。UNESCO統計年鑑、1986年版）

・貿易 1988年貿易額（百万\$）は次のとおり。

輸入総額			輸出総額		
13,249			19,219		
主要相手国	日本	3,386	主要相手国	日本	8,018
	アメリカ	1,736		アメリカ	3,074
	シンガポール	896		シンガポール	1,653
	西ドイツ	887		韓国	840
	香港	625		香港	554

・会計年度 4月1日～3月31日

(2) 経済

第二次世界大戦後から現在に至るまでのインドネシアの経済政策は次のとおり。

<スカルノ時代>

第二次大戦中、日本の占領下にあったインドネシアは、1945年の戦争終結とともにオランダへの復帰を拒否し、独立を宣言した。4年余にわたる武力闘争の後、1950年にインドネシア共和国となり、憲法を發布した。

混迷する政党政治を経て、権力を得たスカルノ大統領は、軍と共産党の支持を背景に強力な反帝・反植民地闘争（外国企業の接收、マレーシア対決闘争等）を展開したほか、共産圏への傾斜を強め、国連脱退（1965年）など急進的外交政策をとったが、政権末期には経済危機と混乱が深まった。

<スハルト時代>

中国共産党の指導下で起きたとされる1965年のクーデター未遂事件をきっかけとして、1968年に誕生したスハルト政権は、国連復帰、マレーシアとの和解を図り、ASEAN内の協力関係を重視するとともに西側との関係を強め、実務的内閣で経済開発を進めてきた。その経過を、1969年以降5次にわたって実施されてきたレペリタ（REPELITTA：Rencana Pembangunan Lima Tahun：開発5カ年計画）に従って、以下に示す。

レペリタⅠ（1969／70～1973／74年）では、国家経済の活性化が中心的課題とされた。実際、石油・木材等の第一次産品輸出の増加、生産部門への民間投資、海外からの投資の拡大により計画期間内の経済成長率は年7～8%とめざましいものであった。

レペリタⅡ（1974／75～1978／79年）の主要課題には、所得格差の是正と就業機会の拡大があげられた。また、教育・福祉・医療関係に重点が置かれ、小学校の就学率は65%から89%に上昇した。しかしながら、計画期間中の世界経済の停滞と干ばつのために平均経済成長率は6.9%となり、目標を下回る結果となった。一方、1970年代の人口増加率は年率2.3%であり、ジャワ島を中心に貧農及び土地を持ち得ない労働者が増大した。この結果、農村の貧困階層が大都市へと流入していった。

レペリタⅢ（1979／80～1983／84年）では、「開発利益の公平な配分による国民全体の福祉向上」を、それまでの開発の3大目標の中で第3位から第1位に格上げし（第2位は「高い経済成長の実現」、第3位は「健全でダイナミックな国家体制の確立」）、開発利益の公平な分配、地域開発の促進、経済的弱者への福祉の充実をめざした。計画期間中の経済成長率は年率6.5%を達成し、国民1人当りの所得は520ドルとなって中所得国家への仲間入りを果たしたが、富の不均衡が縮小する兆しは現われなかった。

レペリタⅣ（1984／85～1988／89年）では、長期化する世界経済の不振の中、特に1981年以降の石油価格の低迷が、国家歳入の6割、輸出の8割を石油・ガスに依存していたインドネシア経済に大きな打撃を与えた。そのため、経済成長率は年率5%にとどまった。しかし、そういった経過の中で、それまで石油・ガスに過度に依存していた産業構造の転換が大幅に進み、1987年には輸出に占める石油・ガス依存率が初めて5割を切り、年々その比率は下がっている。

レペリタⅤ（1989／90～1993／94年）は、次期5カ年計画から経済離陸（テイク・オフ）に入るための基礎を固める最後の5カ年計画として位置づけられている。その主テーマは、民活主導による雇用の増大と成長率の維持である。具体的にはレペリタⅣの終盤に発表された各種の規制緩和措置、

- (1) 外国からの投資に係る規制緩和（1987年12月）、
- (2) 金融に係る規制緩和（1988年10月）、
- (3) 流通に係る規制緩和（1988年11月）、

の実施が進んでいる。ハイ・コスト・エコノミーの原因となってきた国内産業保護のための規制も徐々に撤廃の方向に進んできている。国家財政としては、石油・ガス収入への依存体質からの脱却を更に進め、レペリタⅣでは国内歳入の約50%を占めていた石油・ガス収入をレペリタⅤでは27.5%まで低下させる計画となっている。

現在の国民1人当りの所得は500ドル前後で推移しているが、アングラ経済を考慮すると

700ドル近いとする専門家もあり、優良な中所得国と位置づけられている。

レベリタ VI (1994/95 ~ 1998/99年) からは、過去5期の5カ年計画を土台として経済離陸(テイク・オフ)に入る、とインドネシア政府は公言している。テイク・オフの身は明言されていないが、次の3点に要約できるものと推察される。

- (1) 脱石油経済化。
- (2) 脱政府主導経済化。
- (3) 脱対外依存経済化。

(注) 1991年2月 「インドネシアの住宅政策」 長谷川知弘 より引用。

(3) 国家財政

<歳入・歳出の構成とその推移>

インドネシアの財政収支は、税収等の内国財源からなる国内歳入を人件費・物件費等の一般経常経費と債務返済費に充て、その余剰額と外国援助の受入勘定である開発歳入とを併せて開発プロジェクトの経費に充てている。表3-1-1、3-1-2、3-1-3は国家歳入・歳出の内訳、推移を示すものである。

国内歳入は主として税収であり、従来、石油会社税・LNG税からなる石油・ガス歳入が国内歳入の5割以上を占めていたが、石油価格の下落、非石油・ガス歳入の増加努力により、国内歳入における石油・ガス歳入依存度は、87年度40.3%、88年度34.3%、89年度31.3%と低下している。一方、非石油・ガス歳入の中で大きな比率を占めているのは所得税、付加価値税等であるが、課税範囲の拡大等を反映して付加価値税が87年度以降、最大の税収項目となっている。

経常歳出の主要項目は人件費、地方補助金、債務返済費である。近年、外国からの借款の元利返済が拡大し、経常歳出の5割を超える最大の歳出項目となっている。

開発歳入は、歳出時に「ルピア価に転換されるプログラム援助歳入」と「外貨歳出に充当されるプロジェクト援助歳入」に分類される。近年は、国内歳入から経常歳出を差し引いた余剰分が少なくなっているため、開発歳出そのものが抑制されるとともに、開発歳出のうちルピア支出に見合う収入を確保するためにプログラム援助歳入が拡大されてきている。

<国家財政における外国援助の重み>

1989/90年度の予算を例にとり、インドネシアの国家財政における外国援助の重みを分析すると次頁の図のようになる(単位は10億ルピア)。外国援助の重みを試算すると、「総支出」に対しては31%であるが、「総支出から負債償還費を除いた支出額」に対しては47%となり、さらに「人件費、役務費等からなる経常経費を除いた支出額、すなわち開発歳出」に対しての割合では86%に達する。これは外国援助なくしては、実態上、如何なるプロジェクトも遂行できないことを示している。

外国援助 11,325 (◎)	+	国内歳入 25,250
--------------------	---	----------------

総収入=総支出 24,338 (①)

外国援助の重み
◎÷①=31%

負債償還費を除く支出総額 24,338 (②)	+	負債償還費 1,237
----------------------------	---	----------------

外国援助の重み
◎÷②=47%

開発歳出 13,130 (③)	+	経常歳出 23,445
--------------------	---	----------------

外国援助の重み
◎÷③=86%

表3-1-1 国家歳入・歳出の推移(80/81~86/87会計年度は実績、87/88~89/90は当初予算ベース)

	1.歳入	内 訳		2.歳出	内 訳	
		1)国内歳入	2)開発歳入		1)経常歳出	2)開発歳出
80/81	11,721	10,227(87.2)	1,494(12.8)	11,716	5,800(49.5)	5,916(50.5)
81/82	13,922	12,213(87.7)	1,709(12.3)	13,918	6,978(50.1)	6,940(49.9)
82/83	14,358	12,418(86.5)	1,940(13.5)	14,356	6,996(48.7)	7,360(51.3)
83/84	18,315	14,433(78.8)	3,882(21.2)	18,311	8,412(45.9)	9,899(54.1)
84/85	19,384	15,906(82.1)	3,478(17.9)	19,381	9,429(48.7)	9,952(51.3)
85/86	22,825	19,253(84.4)	3,572(26.3)	22,825	11,952(52.4)	10,873(47.6)
86/87	21,893	16,141(73.7)	5,752(26.3)	21,891	13,559(61.9)	8,332(38.1)
87/88	22,783	17,236(75.7)	5,547(24.3)	22,783	15,027(70.0)	7,756(34.0)
88/89	28,964	21,803(75.3)	7,161(24.7)	28,964	20,066(69.3)	8,898(30.7)
89/90	36,575	25,250(69.0)	11,325(31.0)	36,575	23,445(64.1)	13,130(35.9)
90/91						

単位は10億Rp、()内は構成比を示す。

表3-1-2 国家歳入の内訳(80/81、84/85会計年度は実績、89/90は当初予算ベース)

項 目	金 額 (10億Rp)			構 成 比 (%)		
	80/81	84/85	89/90	80/81	84/85	89/90
1. 国内歳入	10,227.0	15,905.5	25,249.8	87.2	82.1	69.0
1) 石油・ガス	7,029.6	10,429.8	7,899.7	59.9	53.8	21.6
2) 非石油・ガス	3,197.4	5,475.7	17,350.1	27.3	28.3	47.4
2. 開発歳入	1,493.9	3,478.0	11,325.1	12.8	17.9	31.0
1) プログラム援助	64.1	69.3	1,798.9	0.6	0.3	4.9
2) プロジェクト援助	1,429.8	3,408.7	9,526.2	12.2	17.6	26.0
合 計	11,720.9	19,383.5	36,574.9	100.0	100.0	100.0

表3-1-3 国家歳出の内訳(80/81、84/85会計年度は実績、89/90は当初予算ベース)

項 目 年 度	金 額 (10 億Rp)			構 成 比 (%)		
	80/81	84/85	89/90	80/81	84/85	89/90
1. 経常歳出	5,800.0	9,428.9	23,445.0	49.5	48.7	64.1
1) 人件費	2,023.3	3,046.8	5,966.5	17.3	15.7	16.3
2) 役務費	670.6	1,182.8	1,476.3	5.7	6.1	4.0
3) 補助金(SDO)	976.1	1,883.2	3,594.1	8.3	9.7	9.8
4) 金利・負債 (うち海外)	784.8	2,776.5	12,236.8	6.7	14.3	33.5
5) その他	754.0	2,737.2	12,088.0	(6.4)	(14.1)	(33.0)
2. 開発歳出	1,345.2	539.5	171.0	11.5	3.3	0.5
1) ルピア支出	5,916.1	9,951.9	13,129.9	50.5	51.3	35.9
2) プロジェクト援助	4,486.4	6,543.2	3,603.7	38.1	33.7	9.9
合 計	1,429.7	3,408.7	9,526.2	12.4	17.6	26.0
	11,716.1	19,380.8	36,574.9	100.0	100.0	100.0

(4) 自然条件

① 気温と降水量

都 市 名	月平均気温と雨量												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ジャカルタ (ジャワ島)	26.2	26.4	26.8	27.5	27.6	27.3	27.0	27.2	27.5	27.6	27.2	26.8	27.1
	398	288	242	131	113	95	64	69	72	96	125	192	1885
バンドン (ジャワ島)	22.6	22.7	22.9	23.2	23.1	22.6	22.2	22.7	23.0	23.4	23.2	23.0	22.9
	213	185	232	256	180	76	70	65	89	163	261	259	2049
ジョグジャカルタ (ジャワ島)	25.6	25.5	26.0	26.6	26.6	26.2	26.1	26.6	27.3	27.9	27.5	26.6	26.5
	331	314	304	156	118	53	38	35	35	91	173	289	1937
メダン (スマトラ島)	25.5	26.0	26.4	26.6	26.9	26.9	26.5	26.4	26.2	26.0	25.8	25.6	26.2
	108	116	113	163	182	138	165	157	238	254	234	231	2099
ウジュンパンダン (スラウェシ島)	25.7	25.7	26.1	26.5	26.7	26.5	26.1	26.3	26.8	27.1	26.5	25.8	26.3
	693	531	460	157	106	64	36	21	28	75	276	554	3001
サマリンダ (カリマンタン島)	26.3	26.4	26.8	27.0	26.7	26.4	25.6	26.1	26.1	26.8	26.8	26.4	26.5
	155	171	206	195	182	175	144	100	121	129	184	195	1957
ディリー (チモール島)	27.9	27.5	27.5	27.7	27.4	26.5	25.5	25.5	26.3	27.6	28.9	28.5	27.2
	146	108	119	104	105	29	23	6	17	14	56	125	852
ジャヤプラ (イリアンジャワ島)	27.1	26.5	27.0	27.0	26.9	26.8	26.6	26.6	27.2	27.2	27.3	27.3	27.0
	304	259	297	206	173	162	124	136	148	154	175	239	2377

上段と下段の数字は、それぞれ月平均気温と月平均雨量を示す。

ジョグジャカルタの月平均気温は気象条件がジョグジャカルタと最も似ているマディウンの値を示している。

出典：Department of Communications, Meteorological and Geophysical Agency, Mean monthly temperature and rainfall(1951-1987)Jakarta

赤道沿いにあるため気温は1年を通して高く、年平均気温は沿岸平野で27℃、山沿いで25℃、山間部で22℃である。降水量は雨期に集中し、年平均降水量は約2,000mmである。

② 人口と人口密度

島名	面積 (km ²) (%)	人口 (1985) (%)	人口密度(人/km ²) (1985)	年平均人口増加率 (%) 1980-1985
スマトラ	473,606(24.67)	32,719,820(19.87)	69	3.08
ジャワ	132,187(6.89)	100,207,449(60.87)	755	1.81
ヌサトゥンガラ	88,488(4.61)	9,369,197(5.69)	106	1.93
カリマンタン	539,460(28.11)	7,749,098(4.71)	14	2.81
スラウェシ	189,216(9.85)	11,593,949(7.04)	61	2.11
マルク	74,505(3.88)	1,614,271(0.98)	22	2.66
イリアンジャワ	421,981(21.99)	1,375,842(0.84)	3	2.15
インドネシア	1,919,443(100.0)	164,629,618(100.0)	85	2.15

出典：Statistical Year Book of Indonesia, 1987.

1985年の国勢調査によれば全人口の60%がジャワ島に居住し、その人口密度は755人/km²に達する。一方、イリアンジャワ島では人口の22%が居住しているにもかかわらず、人口密度は3人/km²と低い。人口の過密化はインドネシアの問題の1つで、他の島々からジャワ島への移住は、人口過密問題のうち、最も悩ましい問題である。

3-2 インドネシア国における土砂災害の実態

今回の調査でインドネシア側から提供された資料によると、インドネシア国における最近の自然災害による死者は下表のとおりである。

最近の自然災害による死者数

No	NAME OF NATURAL DISASTER	1986	1987	1988	TOTAL
1.	Flood	366	130	96	401
2.	Sediment Disaster	104	170	125	399
3.	Windstorms	28	-	1	29
4.	Flood-tide	-	3	2	5
5.	Earthquakes	-	44	1	45
6.	Volcanic eruptions	-	-	5	5
7.	Wildfires	5	1	43	49
	Total	403	348	273	1,026

出典：公共事業省（1986、1987、1988）自然災害による死者と被害の報告。

これによると、2の土砂災害の死者が、合計の約40%を占めており、毎年100人以上の犠牲者を出している。

(1) 火山の噴火

世界の活火山の約17%はインドネシアにある。特にスマトラ、ジャワ、フローレス島のプレートに沿った地域（インド洋に面した地域）に集中する。そのうちの30%はジャワ及びバリ島に属している。

火山の噴火はしばしば起こっており、最近のものだけでも1986年、タンボラ山（西ヌサトゥンガラ島）、ロコン山（北スラウェシ島）、ルペンブス山（東ヌサトゥンガラ島）、1987年、マングセウ山、アナカ山（東ヌサトゥンガラ島）、1988年、ガマラマ山、キエベジ山（マルク島）、スラメット山（中央ジャワ）、1989年、スメル山（東ジャワ）、1990年、クルード山（東ジャワ）などが、その代表である。

こうしたインドネシアにおける火山災害には、噴火や火砕流、熱雲といった直接的な災害だけでなく、噴火後の降雨によるラハール（火山泥流）災害など間接的な災害によって多数の尊い命が奪われている（図-2）。また、世界の20大噴火災害のうち11例がインドネシアで起こっている（表3-2-1）。

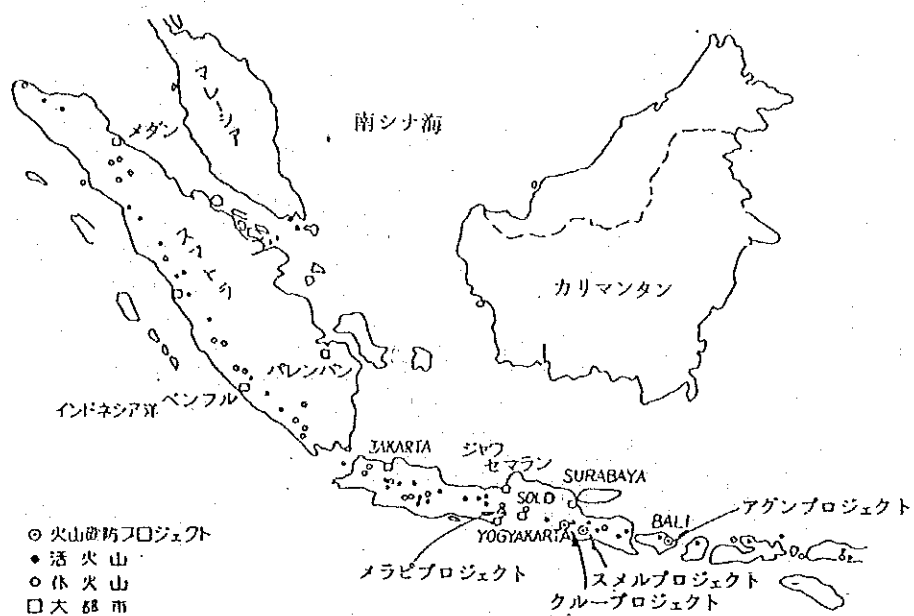


図-2 インドネシア(スマトラ・ジャワ)の火山分布

表3-2-1 犠牲者数からみた世界の20大噴火災害

火山名	所在地	噴火年	死者	備考
① タンボラ	インドネシア スンパワ	1815	92,000	噴火後の餓死を含む
② フラカトア	スダン	1883	36,000	津波
③ プレー	Wインド諸島	1902	28,000	熱雲で1市全滅
④ ペスピアス	イタリア	1631	18,000	AD79以来の大噴火
⑤ エトナ	"	1169	15,000	
⑥ 雲仙岳	日本	1792	15,000	火山噴火
⑦ クルト	インドネシア ジャワ	1586	10,000	火山泥流
⑧ エトナ	イタリア	1669	10,000	
⑨ ラキ	アイスランド	1783	10,000	
⑩ ムラピ	インドネシア ジャワ	1006	数千	熱雲
⑪ クルト	" "	1919	5,000	火山泥流
⑫ ガルガン	" "	1822	4,000	"
⑬ アウ	" サンギヘ島	1711	3,200	"
⑭ ラミントン	パプア	1951	3,000	爆発・熱雲
⑮ ムラピ	インドネシア ジャワ	1672	3,000	熱雲・火山泥流
⑯ パパンダヤン	" "	1772	3,000	爆発
⑰ アウ	" サンギヘ島	1856	2,800	火山泥流
⑱ アン	" バリ	1963	2,000	熱雲・火山泥流
⑲ スーフレール	Wインド諸島サンバンサン	1902	1,600	熱雲
⑳ アウ	インドネシア サンギヘ島	1892	1,500	火山泥流・熱雲

○印はインドネシアの火山である。熱雲はスイアルダンチと呼ばれる。

インドネシア国内における火山災害について次に述べる。

① ラハール災害

ラハール災害は次のようにして発生する。火山の噴火によって火砕流が発生し、大量かつ不安定な火山性物質が生産される。これらは降下火山灰とともに谷を埋め、噴出源付近の植生を破壊する。谷を埋めた不安定な火山性物質は降雨やラハールによって侵食され、瞬時に大量の堆積物が移動する。

ラハール災害を伴った最近の火山噴火

YEAR OCCURRENCE	NAME OF VOLCANO	DAMAGE		
		DEAD MISSING	HOUSES DESTROYED	FARMLAND BURRIED
1963	Agung	1,148	7,699	58,489ha
1966	Kelud	210	2,620	11,600
1969	Merapi	3	322	-
1976	Merapi	29	810	780
1978	Semeru	14	-	4,000
1981	Semeru	369	535	1,000
1982	Galunggung	27	22(hamlets damaged)	
1990	Kelud	34	266	76,500

高温火山泥流の例



Hot lahar flow in the Besuk Bang River, Mt. Semeru

1988年7月15日、Besuk Bang川で小規模な熱雲が発生し、その直後に高温火山泥流が発生した。流下する物質は非常に高温であるため、熱雲の流れは、火山泥流表面に発生する。スメル山計画のサンプル調査によれば、火山泥流の50%が泥・礫などであり、そ

の流動形態は水に近い為、火山泥流は礫を運び得ることになる。

② 火山泥流災害を伴った最近の火山の噴火

YEAR OCCURRENCE	NAME OF VOLCANO	DAMAGE		
		DEAD MISSING	HOUSES DESTROYED	FARMLAND BURIED
1963	Agung	1,148	7,699	58,489 ha
1966	Kelud	210	2,620	11,600
1969	Merapi	3	322	-
1976	Merapi	29	810	780
1978	Semeru	14	-	4,000
1981	Semeru	369	535	1,000
1982	Galunggung	27	22(hamlets damaged)	

出典： Directorate of Volcanology, Ministry of Mining and Energy.
Basic data on active volcanoes in Indonesia, 1979. Jakarta and others.

火山灰・火山礫といった大量の火山噴出物は、火口周辺の斜面に緩く堆積する。最近の噴火による災害では、1963年のアグン山の噴火で3億 m^3 、1969年、1982年のメラピ山の噴火では、それぞれ2,200万 m^3 、5,300万 m^3 の噴出物が観測された。

それらの堆積物は不安定かつ未固結であり、降雨によって溪流を流れる可能性がある。

火山泥流が村を破壊するとき、しばしば多くの犠牲者を出す。ほとんどの火山災害は、表のとおり火山泥流によるものである。

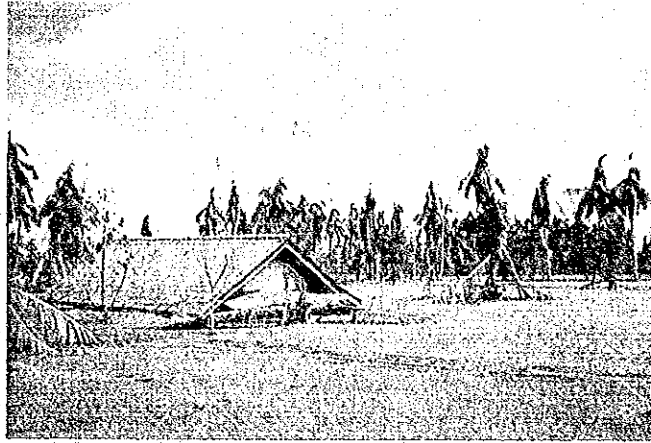
③ 噴火直後の火山泥流

No	発生年	発生時間	最大波高	降 雨 量		
				全降雨量	最大時間雨量	最大10分間雨量
			cm	mm	mm	mm
1.	1985. 11. 20	17:35	593	(48)	(51)	8
2.	11. 27	15:20	456	152	63	14
3.	11. 28	12:20	547	152	43	13
4.	12. 11	15:50	469	93	61	15
5.	1986. 03. 21	15:00	376	52	23	8
6.	06. 03	16:40	305	42	36	16
7.	11. 26	15:30	317	72	30	7
8.	12. 30	15:50	538	101	94	28
9.	1987. 01. 01	15:30	321	33	26	19
10.	02. 10	15:10	355	45	34	10
11.	02. 14	17:50	362	75	43	15

出典： VSTC Data

1985年以來のMranggen ダムにおける火山泥流波高の記録によれば、波高3 m以上の比較的大規模な火山泥流は、たいてい雨期に発生している（1988年は3 m以上の火山泥流は発生していない）。また、大規模な火山泥流による河川への埋塞が、1984年の雨期にPutih川流域中流で発生した。噴火と火山泥流には密接な関係がある。

火山泥流災害の例



Buried houses due to lahar flow, Mt. Galunggung (1982)

1982年のガルングン山の噴火で起きた火山泥流によって家々が倒壊し、平穏な村が一瞬にして泥の海と化した。

(2) 火山地帯以外での土砂災害

近年、土石流、地滑り、崖崩れといった土砂災害は、火山地帯外においても頻発してきている。1986年から1988年にインドネシア政府が行った自然災害調査によれば、自然災害による犠牲者の40%が土砂災害によるものと報告している。

地滑りは、地質の脆弱部にその滑り面が形成され、主に降雨による間隙水圧の上昇によって移動が起こる。その結果、地滑り現象は、地質条件に非常に密接な関係にあるといえる。西スマトラ島で起きる地滑りは、しばしば断層や破砕帯のある近辺で発生し、西ジャワ島では第三紀層の地質帯で頻発している。

1987年5月、西スマトラ島パダンパジャン地区で起きた土砂災害は、典型的な崖崩れの例である。裏山が崩れたこの災害では一瞬にして140人が犠牲となった。崖崩れは予知することが難しいため、大変恐しい災害である。

土石流災害は移動速度が速く、大きなエネルギーを有することから、最も危険な災害といえる。

その他の土砂災害として道路や海岸際の崖崩れがみられる。イリアンジャワを除くインドネシア全土では、土砂災害が大きな社会問題となっている。

• 地滑り災害



Citanduty川に沿った地域で大規模な地滑りが発生し河川を閉塞した。

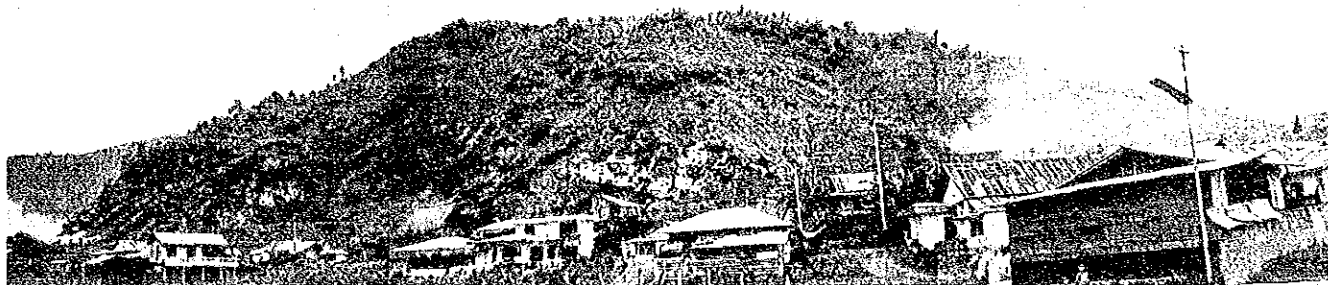


この地滑りは第三紀層に貫入した典型的な貫入岩の地滑りで、滑り面は貫入岩と第三紀層の境界に形成されている。地滑り地域内の村では、地滑りの動きを積極的に監視している。



西ジャワのPuncalc地滑りはバンドンとジャカルタを結ぶ国道を横切る形で発生した。旧国道は地滑りによって破壊され、新国道は旧国道の上部に新しく建設された。

- 崖崩れ災害



石灰岩地域での露天掘りは、大規模な斜面災害を引き起こす原因となる。1987年5月4日には西スマトラの Padang Pajang 地区で140件もの災害が起こった。しかし、同じ方法の石灰岩の採掘は、災害の起きた近辺でも、今だに行われている。

- 土石流災害（1988年2月撮影）



西スマトラの Padang 地区東部の Talang 山で起きた土石流は Solok 村を直撃した。土石流は現地で Galodo と呼ばれ、この地区では非常に恐れられている。

3-3 インドネシア国における砂防事業の現状

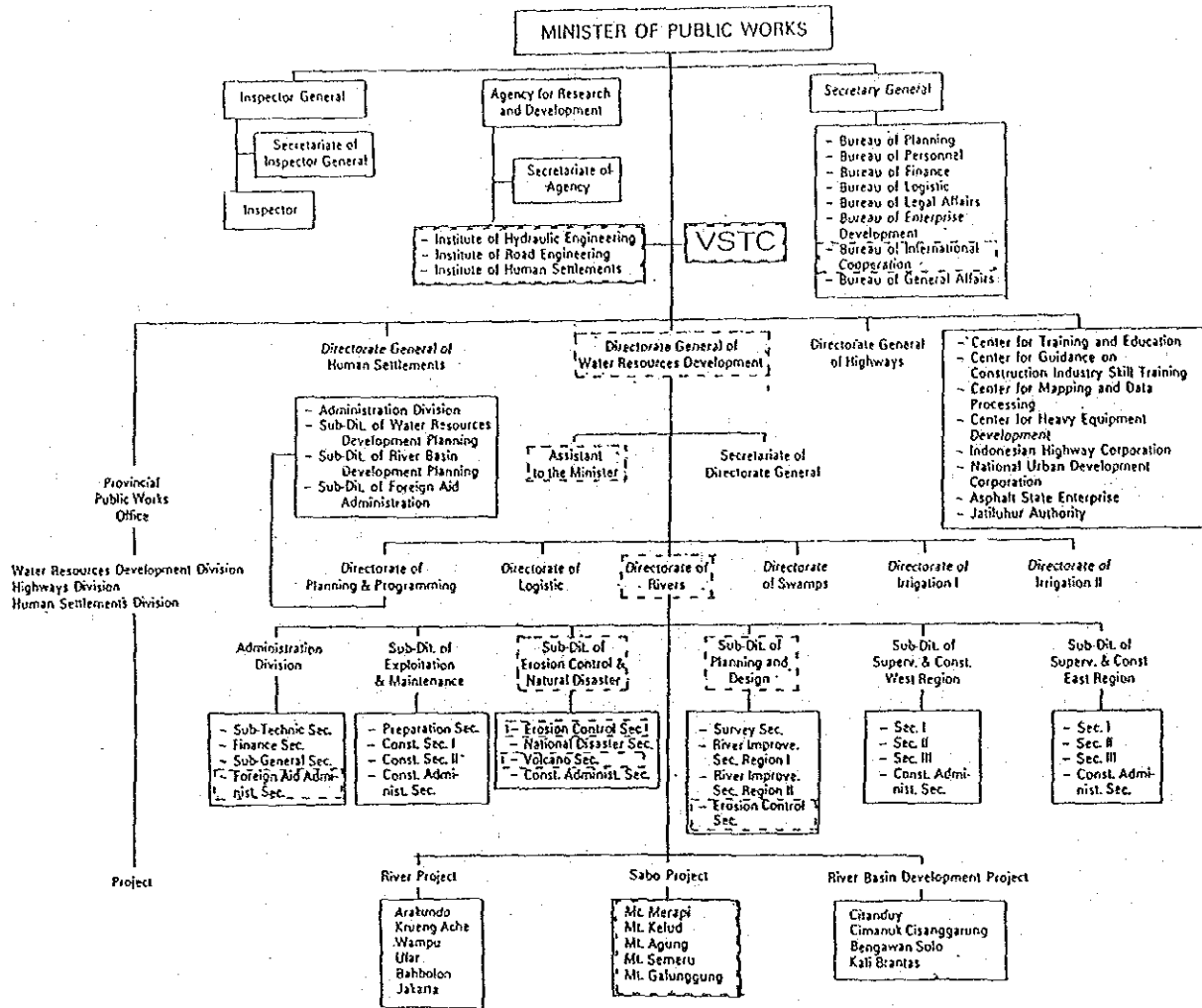
インドネシアにおける砂防事業は、活動中の火山周辺の火山泥流対策を中心に進められてきたが、火山周辺以外の地域においても、米の生産量の増加に伴って農地やかんがい施設の整備が進んでおり、これらの保全、あるいは利水ダムの貯水池保全対策等のための砂防事業の必要性が高まってきている。

現在までに多くの施設、例えばチェックダム、サンドポケット、グラウンドシルや水路等が火山地帯に建設されている。砂防事業は単に火山噴火後の土砂堆積物の流出から住民生活を保護するためのみならず、土砂堆積作用に伴う洪水災害を防ぎ、また貯水池の土砂堆積から多目的ダムを保護するためにも実施されてきた。

砂防施設は公共事業省（Ministry of Public Works）の監督下に建設されてきた。水資源総局河川局砂防課は砂防事業における調査、計画、実施を取り扱っており、研究開発庁水理工学研究所の下に設立された火山砂防技術センター（Volcanic Sabo Technical Center : V S T C）は砂防事業のための研修と技術開発に携わっている。

1988年度の砂防計画及びV S T Cに関連した財政予算は15億3,300万ルピアに達した。これは全砂防課予算の約8%を占めている。加えて日本から技術協力、援助金、貸付金のような経済技術援助の予算もある。

(1) 公共事業省組織図



(2) 砂防事業予算

公共事業省予算明細

公共事業省予算は1985年度(会計年度)から目立って減少してきており、1988年度のそれは1985年度の4分の1以下である。砂防事業についても同様の傾向にあり、予算状況は非常に厳しいといえる。

Authorities	1985 Budget (Share)	1986 Budget (Share)	1987 Budget (Share)	1988 Budget (Share)
	Rp Bil. (%)	Rp Bil. (%)		
1. Directorate General of Water Resources Development	368.0(49.4)	162.8(44.3)	125.3(42.6)	79.4(42.6)
2. Directorate General of Highways	282.1(37.9)	133.7(36.4)	134.7(45.7)	72.1(38.6)
3. Directorate General of Housing, Building Planning and Urban Development	73.3(9.8)	51.7(14.1)	26.7(9.1)	26.4(14.1)
4. Agency for Research and Development	7.5(1.0)	5.8(1.6)	1.9(0.6)	2.0(1.1)
5. Secretariate General	12.5(1.7)	11.9(3.2)	5.6(1.9)	6.4(3.4)
6. Inspectorate General	1.5(0.2)	1.4(0.4)	0.3(0.1)	0.4(0.2)
T o t a l	744.9(100)	367.3(100)	294.5(100)	186.6(100)

会計年度別砂防事業予算（1982 - 1988年）

注）・下表は地方予算のみを示す。

・（ ）内は緊急事業用の特別予算を示す。

火山プロジェクトに関連する予算

Project \ Fiscal Year	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Merapi	1,918	1,265	1,389	1,392	655	991	366
Kelud	1,290	933	888	897	345	845	232
Agung	780	640	695	650	253	293	224
Semeru	1,220	1,175	1,000	994	447	636	357
Galunggung	(3,000)	975	893	1,000	489	152	311
V S T C	142	250	197	206	129	149	143
T o t a l	5,350	5,238	5,062	5,139	2,318	3,066	1,533

非火山地域プロジェクトに関する砂防事業予算

PROVINCE	1986 (× Rp. 1,000)	1988 (× Rp. 1,000)
Bengkulu	105,000, -	-
Jambi	-	24,871, -
Lampung	-	467,000, -
West Sumatra	18,000, -	941,000, -
West Java	6,000, -	273,000, -
Central Java	-	435,000, -
Middle Sulawesi	80,000, -	-
Timor	-	92,726, -
B. Solo Project	319,000, -	1,063,000, -
Cimanuk Project	600,000, -	-
Brantas Project	-	236,000, -
Total	1,128,000, -	3,532,597, -

3-4 日本の砂防技術協力の実績

日本・インドネシア間砂防技術協力の歴史

PROJECT	FISCAL YEAR	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	REMARKS
1. JICA																						
1) Dispatch of Long Term Experts				26 persons (DOR, Mt. Kelud Project, Mt. Merapi Project and VSTC)																		
2) Development Survey																						
(1) Master Plan for Land Erosion and Volcanic Debris Control in the Area of Mt. Merapi							Advance															
(2) Master Plan for Land Erosion and Volcanic Debris Control in the Area of Mt. Semeru													Advance									
(3) The Feasibility Study on the Disaster Prevention Project in the Southeastern Slope of Mt. Galunggung																	Advance					
(4) Master Plan against Coastal Erosion in Bali																			Advance			
3) Centre Project																						
(1) VSTC													Advance									
4) Grant Aid																						
(1) Forecasting and Warning System against Lahar in Mt. Galunggung																						3,600 million yen
(2) Improvement of VSTC Facility																						953 million yen
2. OECF																						
1) Loans																						
(1) Mt. Semeru Urgent Improvement Project																						3.36 billion yen until F. Y. 1990/1991
(2) Mt. Merapi Urgent Volcanic Debris Control Project																						5.24 billion yen until F. Y. 1991/1992

日本からの経済・技術協力は1970年度から続いており、1989年までに派遣された長期滞在の専門家は26人にのぼる。開発調査の数は4件あり、JICAからの援助総額は13億円、OECFからの貸付金総額は約86億円に達する。

(注)・DOR… Directorate of Rivers, Ministry of Public Works

・JICA、OECFの資料から

インドネシア砂防関係技術協力経緯
(長期専門家)

	1970 昭和45	1971 46	1972 47	1973 48	1974 49	1975 50	1976 51	1977 52	1978 53	1979 54	1980 55	1981 56	1982 57	1983 58	1984 59	1985 60	1986 61	1987 62	1988 63	1989 平成1		
JICA 専門家派遣	水資源総局 河川局			11	10		11		11													
			9	10	3		3			5			4	7		7		8			3	
			横田知昭		松下忠洋	1	渡辺正幸	3		酒井淳行					保科幸二				板垣 治			松井宗広
			8		3 6		6 11			高梨和行			3		3							
JICA 専門家派遣	ケルー火山			2 3	3			6	6	6	6											
			8		2 3	3			6	6	6	6										
JICA 専門家派遣	メラピ火山					6		6	6	9			2 4 8									
						6		6	6	9			2 4 8									
VSTC														3		2 4		3 4			8	
														8		3		3 4				
														9								

インドネシア砂防関係短期専門家一覧表

年度	派遣目的	派遣人数(人)
1972	コロンボ計画砂防専門家	4 (谷 勲、山崎 忠雄 ほか) 小計 4
1974	コロンボ計画砂防技術調査技術指導	2 (平尾 公一、友松 靖夫) 小計 2
1975	河川砂防高級調査団 メラピ火山砂防基本計画策定事前調査	3 (中村 二郎、大井 英臣 ほか) 6 (釣谷 義範、渡 正亮 ほか) 小計 9
1976	メラピ火山砂防基本計画策定調査 火山地帯砂防工法共同研究	8 (松林 正義、近森 藤夫 ほか) 1 (山内 修) 小計 9
1977	メラピ火山砂防基本計画策定調査 プランタス川砂防計画調査	1 (泉 岩男) 1 (田畑 茂清) 小計 2
1978	メラピ火山砂防調査 ジュネベラン河改修計画	2 (吉岡 良郎、松下 忠洋) 1 (秦 保之) 小計 3
1979	メラピ火山砂防基本計画策定調査	2 (小森 隆之、松下 忠洋) 小計 2
1980	スメル火山砂防調査	1 (清野 雅雄) 小計 1
1981	スメル火山土砂流出災害防止調査 VSTC事前調査 ガルングン火山砂防	17 (渡辺 正幸、瀬尾 克美 ほか) 4 (大久保 駿 ほか) 3 (渡辺 義正、近藤 浩一 ほか) 小計 24
1982	スメル火山砂防、水資源開発 VSTC実施協議 VSTC開所式 ガルングン火山砂防 スメル火山砂防、水資源保全計画調査 VSTC	2 (安江 朝光 ほか) 4 (松下 忠洋、田畑 茂清 ほか) 1 (近森 藤夫) 3 (岡本 正男 ほか) 2 (渡辺 正幸 ほか) 7 (友松 靖夫、大久保 駿 ほか) 小計 19
1983	VSTC計画打合せ VSTC講師 ガルングン火山砂防 スメル火山砂防、水資源保全計画調査	3 (友松 靖夫、宮本 登 ほか) 2 (水山 高久 ほか) 3 (設楽 武久、岡本 正男 ほか) 2 (渡辺 正幸、瀬尾 克美) 小計 10
1984	VSTC講師 VSTC巡回指導チーム スメル火山砂防、水資源保全計画調査 ガルングン火山土砂流災害予測 メラピ火山専門家 ディポネゴロ大学河川工学講座講師	11 (水山 高久、寺本 和子 ほか) 3 (友松 靖夫、梶沢 一樹 ほか) 4 (渡辺 正幸、瀬尾 克美 ほか) 3 (牧野 裕至 ほか) 4 (板垣 治、三木 洋一 ほか) 1 (水山 高久) 小計 26
1985	VSTC講師 VSTC計画打合せ VSTC整備計画基本設計調査 ガルングン火山監視警報システム ディポネゴロ大学河川工学講座講師	9 (杉浦 信男、網木 亮介 ほか) 3 (成田 久夫、高梨 和行 ほか) 5 (松下 忠洋 ほか) 2 (矢沢 昭夫 ほか) 1 (仲野 公章) 小計 20

年度	派遣目的	派遣人数(人)
1986	VSTC講師 VSTC巡回指導 VSTC整備計画基本設計調査 ガルングン火山防災計画調査 泥流監視予警報システム ディボネゴロ大学河川工学講座講師	8(阿部 宗平、秦 耕二 ほか) 2(友松 靖夫、古賀 省三) 3(松下 忠洋 ほか) 3(渡辺 義正、近藤 浩一 ほか) 1(藤原 武夫) 1(久保田哲也) 小計 18
1987	VSTC講師 VSTCエバリュエーション調査 ガルングン火山防災計画調査 泥流監視予警報システム 河川砂防関係専門家の調査指導 第三国研修	8(阿部 宗平、秦 耕二 ほか) 3(大久保 駿、寺田 秀樹 ほか) 4(益子 恵二、近藤 浩一 ほか) 2(金子 芳春 ほか) 2(成田 久夫 ほか) 1(坂口 哲夫) 小計 20
1988	VSTC講師 ダム貯水池堆砂対策 第三国研修 ガルングン火山防災計画調査 総合防災対策調査 ディボネゴロ大学河川工学講座講師	9(中村 浩之、佐藤 一幸 ほか) 2(是沢 一樹、星野 和彦) 3(保科 幸二、水山 高久 ほか) 2(益子 恵二 ほか) 2(田畑 茂清、仲野 公章) 1(石川 芳治) 小計 19
1989	VSTC講師 VSTCエバリュエーション調査 インドネシア国際砂防シンポジウム	4(渡辺 文人 ほか) 3(五十嵐 武、水山 高久 ほか) 4(大久保 駿、青木 隆典 ほか) 小計 11
		合計 199

(注) 派遣人数は建設省現役のみ(大学、他機関の職員は含まない)。

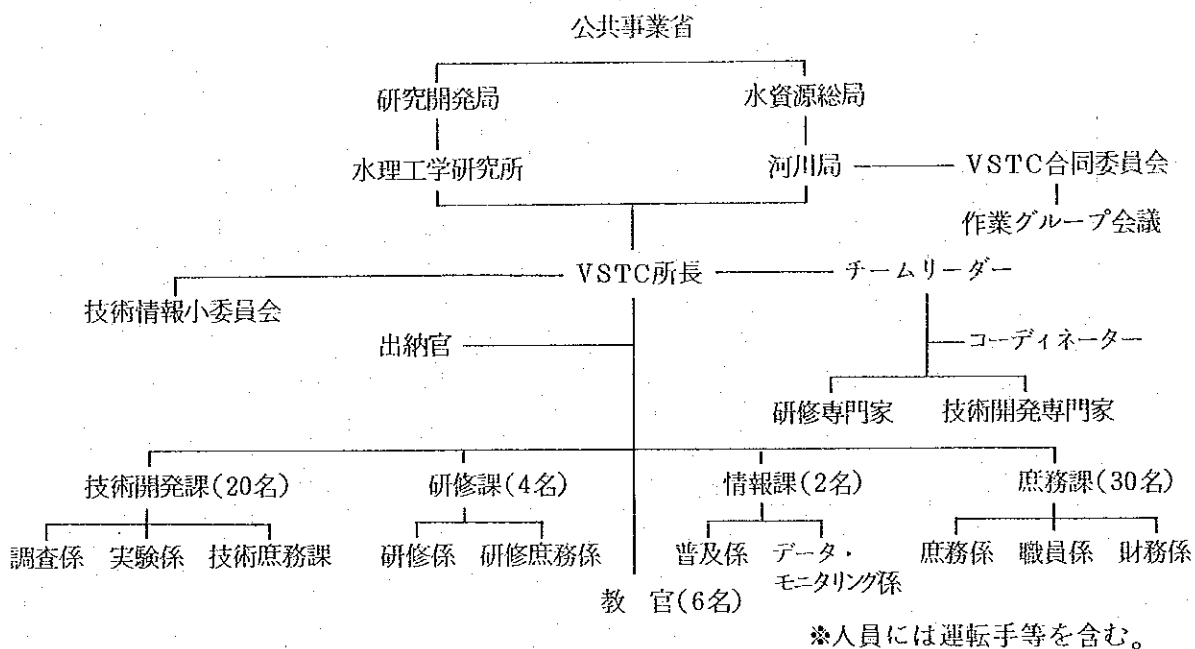
4. 火山砂防技術センター(VSTU)の現状と課題

4-1 火山砂防技術センタープロジェクトの実施内容

(1) VSTCの経過

1982年	協力開始
1987年	第1期協力終了(5カ年)
1989年8月	第2期協力終了(2カ年)
1990年3月	フォローアップ終了(7カ月)

(2) 組織



(3) 実施内容

① 技術開発

- ア. 砂防ダム放水路天端の耐磨耗性の検討
- イ. 蛇かごによる適性工法の検討
- ウ. 植生工による堤防等の補強工法の検討
- エ. 取水設備機能をもった砂防設備の検討
- オ. 水理模型実験による技術の開発
- カ. 土石流予警報システムの開発

② 研 修

ア. 一般コース	2週及び1カ月、2 ～3回/年	12回実施	計約228名	合計 415名
イ. 河川・砂防コース	1カ月	2回実施	計40名	
ウ. 上級コース	4カ月及び2カ月	5回実施	計70名	
エ. 総合コース	2年7カ月及び2年	2回実施	計12名	
オ. 修正総合コース	1年	2回実施	計15名	
カ. 総合コース(一般+上級)	2カ月及び1.5カ月	3回実施	計50名	

※ R/Dに掲載されているもの。

③ C/P研修

延べ29名 約82カ月

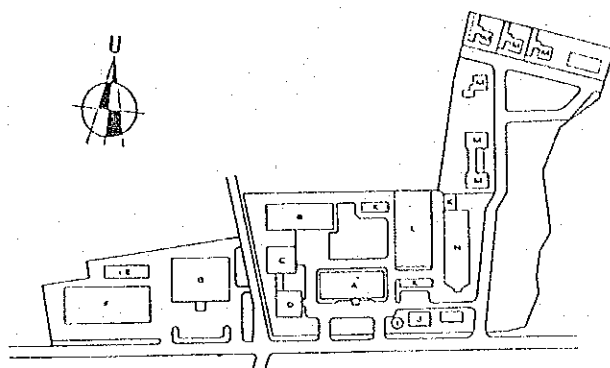
(4) 予 算

(単位：千円)

	S57	S58	S59	S60	S61	S62
JICAからのプロジェクト予算	340	2,494	29,245	24,009	12,556	9,256
JICAからの機材供与予算	52,715	127,002	122,461	75,557	29,796	12,035
JICAからの無償援助	0	0	0	0	963,000	0
JICAからの第三国研修予算	0	0	0	0	0	0
小 計	53,055	129,496	151,706	99,566	1,005,352	21,291
水資源総局からの予算	35,437	60,288	45,798	46,807	13,016	8,861
研究開発庁からの予算	0	0	0	0	5,009	2,946
小 計	35,437	60,288	45,798	46,807	18,025	11,807
計	88,492	189,784	197,504	146,373	1,023,377	33,098
レート(ルピア/円)	3.8	4.0	4.3	4.4	7.14	11.5

	S63	H1	H2	計
JICAからのプロジェクト予算	20,373	8,019		106,292
JICAからの機材供与予算	98,605	0		518,171
JICAからの無償援助	0	0		963,000
JICAからの第三国研修予算	8,997	2,066	5,394	16,457
小 計	127,975	10,085	5,394	1,603,920
水資源総局からの予算	3,432	6,923	9,231	229,793
研究開発庁からの予算	7,553	11,970	16,048	43,526
小 計	10,985	18,893	25,279	273,319
計	138,960	28,978	30,673	1,877,239
レート(ルピア/円)	13.0	13.0	13.0	

(5) 建 物



- REMARKS :
- A. Administration Building
 - B. Hydraulic Laboratory
 - C. Technical Development Building
 - D. Soil & Concrete Laboratory
 - E. Gabion Work Shop
 - F. Labor Laboratory
 - G. Sabo Information Centre
 - H. Dormitory
 - I. Radar Tower
 - J. Meeting Room
 - K. Garage
 - L. Tennis court
 - M. Official House

(6) 長期専門家(昭和57年8月26日～平成2年3月31日)

チームリーダー	1名
コーディネーター	3名
長期専門家(砂防調査計画)	3名
長期専門家(砂防施設設計)	3名
計	10名

(7) 短期専門家

短期専門家(昭和58年8月1日～平成2年3月2日)

<u>年度</u>	<u>研修</u>	<u>技術開発</u>	<u>計</u>
昭和58年	7	0	7
59	5	4	9
60	7	6	13
61	4	5	9
62	2	7	9
63	0	7	7
平成1	0	8	8
計	25	37	62

(8) 主な供与機材

<u>年度</u>	<u>供与機材名</u>
昭和57年度	超短波水位計、自記雨量計、ビデオカメラ・デッキ、測量機器、オフィスコンピュータ、自動車

年度	供与機材名
昭和 58 年度	物探、土質試験機材、レーダー雨量計システム、雨量・水位計テレメーターシステム
59	コンクリート圧縮試験機、ロサンゼルス試験機、透水試験機、水理模型水路、雨量・水位計テレメーターシステム、泥流発生感知システム、発電機
60	雨量・水位計テレメーターシステム、発電機、地滑り計測機、コア採取器、衝撃力計、ポンプ、自動車
61	冷蔵庫、レーダーテレメーターシステムのスペアパーツ、蛇かご編機
62	レーダーテレメーターシステムのスペアパーツ、実験用ビデオシステム
63	レーダーテレメーターシステムのスペアパーツ、実験用機材スペアパーツ

4-2 VSTCの現状と課題

(1) 現 状

火山砂防技術センター（VSTC）プロジェクトに関するインドネシア政府との技術協力は、1989年8月25日をもって終了した。

それ以降については、長期専門家2名によるフォローアップによる技術協力がなされている。以下、1990/91年度（平成2年度）の現状を記す。

① 技術開発

ア. 泥流予警法システムの開発として、現在、解析のための雨量及び災害データの収集。

イ. 適性技術開発。

- ・コンクリート工法（水通天端の強化）
- ・蛇かご工法
- ・植生工法
- ・取水を考慮した砂防工法

ウ. 水理実験。

室内の基礎的な実験

- ・水制工
- ・前庭保護工
- ・スリット砂防ダム
- ・斜面浸食

エ. 技術基準（案）の作成。

オ. 災害調査を主とした現地調査。

② 研修活動

ア. 第4回 Progressive Course を1.5カ月間、17名の参加者で実施。

イ. Landslide & Sediment Control Course を1カ月間、18名の参加者で実施（予算はDGWRD研修課で負担）。

ウ. 平成3年度実施予定の Comprehensive Course の準備。

③ 情報活動

ア. VSTCニュースの発行。

イ. 砂防施設等に関するデータの整理。

ウ. 砂防プロジェクトサイトの流域情報の収集。

エ. その他。

④ 第三国研修をアジア・太平洋諸国10カ国とインドネシア国を併せて15名の参加を得て実施。

⑤ 日本からの短期専門家の派遣協力。

(2) 課題

① 技術開発

- ・試験施工地（コンクリート、蛇かご、植生）及び試験調査（地滑り）の追跡調査
- ・現場におけるコンクリートの品質管理
- ・砂防における植生の活用
- ・土石流予警法システムの確立（警戒避難基準雨量の設定、レーダー雨量計の活用、ハザードマップ）
- ・三次元水理模型実験
- ・インドネシア砂防技術基準（案）の検討
- ・地滑り、崖崩れ対策工法の確立

② 研修

- ・実践的な研修
- ・地域活性化に貢献できる防災計画の立案能力の向上
- ・大学を含めた民間技術者の研修
- ・防災の観点からみた地域のオピニオンリーダーに対する研修

③ その他

- ・最近顕在化している地滑り対策への取り組み
- ・ウィリングダム及びウォノギリダムなどの貯水池への過剰な土砂流入堆積問題への取り組み

- 火山地域に限定しない土砂災害危険箇所ゾーニングや、その地域における規制への取り組み
- 環境問題への砂防技術の応用
- 防災に対する啓蒙活動

5. 要 請 の 内 容

5-1 TOR

1982年8月26日から90年3月31日までの7年間にわたりプロジェクト方式技術協力により実施された「インドネシア火山砂防技術センター」の内容を引き継いだ、火山噴火に伴う土砂災害の防止のために必要な砂防技術の移転にとどまらず、開発の進んだ都市及び周辺で増加している地滑り、崖崩れ、土砂流出による幹線道路の寸断、橋梁の砂壊等の土砂災害や、大規模な水力発電ダムやかんがい用ダムへの土砂堆積に対応するため、火山砂防から土砂災害に対する総合的な一般砂防へと災害の対象を拡大する砂防技術センターの要請が出された。

本要請は、1989年8月22日付で、国家開発計画庁から日本大使館宛に提出された1990/91年度プロジェクト方式技術協力要請リスト20案件の1つとして、1988年7月、公共事業省水資源総局河川局作成の砂防技術センターの業務内容が提出されたものである。

インドネシア側との協議を通じ確認された特記すべき要請内容の1つは、広報・普及活動において災害対策に関する情報の収集・更新・編集・分析及び普及のデータベースの確立と、技術基準マニュアル、ガイドライン等の作成の研究を行うことであった。その他、技術開発においてケーススタディだけでなく、それに基づく各災害事例に対応した試験施工の実施が強く要請された。また、上記に関連して長期専門家の派遣では、要請書では明記されていなかったデータベース及び技術基準マニュアル、ガイドライン策定のための専門家が、各々2年間ずつ強く要望された。

施設については、屋外水理模型実験施設の建設が予定されているが、水理模型実験機材の供与が求められた。また、試験施工のためにダンプトラック、軽ブルドーザー、クレーントラック、削岩機、バックフォージャベル、発電機が、また、地滑り関係機材としてボーリングマシンの供与の要望があった。

5-2 協議内容

(1) 基本計画

① プロジェクト名称

現在のVSTC (Volcanic Sabo Technical Centre) に代え、新プロジェクトはSTC (Sabo Technical Centre) で実施することを提案し、インドネシア側は了承した。これによりプロジェクト発足後、インドネシア側は、センターの名称を変更することとなった。

② プロジェクトの目的

日本側提案のミニッツ案に加え、インドネシア側からプロジェクト活動及び、その成果

を広報・普及することが追加された。

③ プロジェクトの活動

ア. 技術開発

当方提案の砂防施設の維持方法の確立について、インドネシア側から、砂防施設の維持だけでなく、修復の方法の確立及び評価、並びに維持・修復の機能の確立及び評価が求められ、了承された。

イ. 研修計画

研修の目的として、砂防調査、砂防計画、施設設計、施設建設及び、その維持管理について防災施設を取り扱うことができる砂防技術者を養成することを提案したところ、これら技術者の質の向上と量的な拡大の双方を目的とすることが提案され了承された。

研修の対象者は、当方提案によれば、国及び地方の砂防事業担当者について、前プロジェクトで実施された研修受講者に限定していたが、インドネシア側は、限定の必要はないとし、日本側も、これを了承した。また、前プロジェクトでは研修対象にしていなかった民間の土木技術者と砂防対象地域の住民指導者を対象とすることが合意された。日本側が提案した大学生を受講者とする点については、大学助手レベルの者に代えることとなった。

研修対象者について、河川局砂防事業担当者以外に、口頭でインドネシア側から、森林省、鉱山・エネルギー省、内務省、環境庁担当者も加える旨、説明があった。

研修コース計画策定については、事前調査団とインドネシア側との協議内容は、次のとおりとなった。

一般普及コースについては、日本側・インドネシア側とも、概ね同様の考え方であった。

砂防技術コースについては、対象者について日本側は5名と提案したのに対し、インドネシア側は15～20名とし、了承された。

応用砂防技術コースは、当方案では、砂防技術センターの研修講師を対象に、期間2年間、10名となっていたが、インドネシア側から、研修対象者を砂防事業経験者とし、期間1年間、4～5名としたい旨の提案があった。これには、既に研修講師を務めている者が研修対象とはなり得ないとのインドネシア側の説明があり、また、学位、資格取得を目的としない国内研修では、1年間で研修期間の限度とのことであった。

ウ. 広報・普及活動

インドネシア側から、プロジェクトの目的として広報・普及活動を行うことが提案され、受け入れることとなったが、技術開発で行うことになっていた砂防工事に関連する情報の広報・普及と情報の収集・更新・編集・分析のためのデータベースシステムの確

立が、本活動に組み入れられた。また、技術基準、マニュアル、ガイドライン等の作成に関する研究が新しく業務とされた。さらに、日本側案では、研修計画の1コースで一般コースとなっていたものが、砂防技術セミナーとして本活動の一環として位置づけられた。印刷物の作成も、この活動の1つとなった。

④ 日本・インドネシア双方のとりべき措置

ア、日本側は長期専門家3名(チームリーダー、調整員、砂防施設建設及び維持管理)の派遣を提案したが、インドネシア側からは、データベースシステムと技術基準のそれぞれについても長期専門家派遣の強い要望があり、日本側は、現段階では専門家の人選の点で対応困難と表明したが、ミニッツでインドネシア側要望を記載した。また、基本計画の中では専門家の分野について日本側原案から削除することが了承された。

イ、カウンターパートの受け入れについては、日本側の当初案では、4～5名を日本で受け入れる旨記載されていたが、インドネシア側から、プロジェクト期間中、毎年3～4名を受け入れてもらいたい旨の要望があり、了承された。

ウ、機材供与については、新プロジェクトで必要とされる機材リストが、インドネシア側から質問書への回答の形で提出された。

内訳

- (1) 屋外水理模型実験施設関連機材
- (2) 試験施工用機材
- (3) 実験機器
- (4) 地滑り関係機器
- (5) 事務所用車輛、事務機器
- (6) 情報処理用コンピュータ

エ、日本側のローカルコスト負担については、日本側のとりべき措置に、VSTCで現在実施されている砂防技術第三国研修の取極めと同様、ローカルコスト負担について明記するようインドネシア側から提案があった。これに対し日本側からは、プロジェクト方式技術協力の基本計画に日本側のローカルコスト負担は記述しない原則を説明し、ミニッツで日本側の財源の範囲内での支援をインドネシア側が要望する旨、書くにとどめた。

オ、インドネシア側ローカルコスト負担については、インドネシア側から新プロジェクトで新たに施設の建設は必要でない旨、確認を求められ、口頭で既存の施設で対応可能な旨、説明した。

ただし、屋外水理模型実験施設に必要なVSTC周辺の用地の確保について、インドネシア側から7,000㎡買収のための予算要求を行ったが、91/92年度については2,800㎡分の予算しか獲得できず、92/93年度に4,200㎡分の予算要求を行う旨、説明があ

った。

⑤ 日本・インドネシア双方の検討事項

ア. 新プロジェクトにおいて技術開発及び研修計画で実施されるケーススタディと試験施工について、

- (1) 侵食防止
- (2) 砂防
- (3) かんがい施設
- (4) 土石流対策
- (5) 砂防施設の活用
- (6) 地滑り対策
- (7) システムティックな砂防工事

の各々のサイトを検討することに合意した。

イ. 新センターの活動内容の範囲については、日本側当初案に追加することとなった。

ウ. 研修コースの詳細な計画については、日本側が提案した研修コースについて大幅に変更されることとなったため、日本側の用意した日程案は添付しないこととなった。

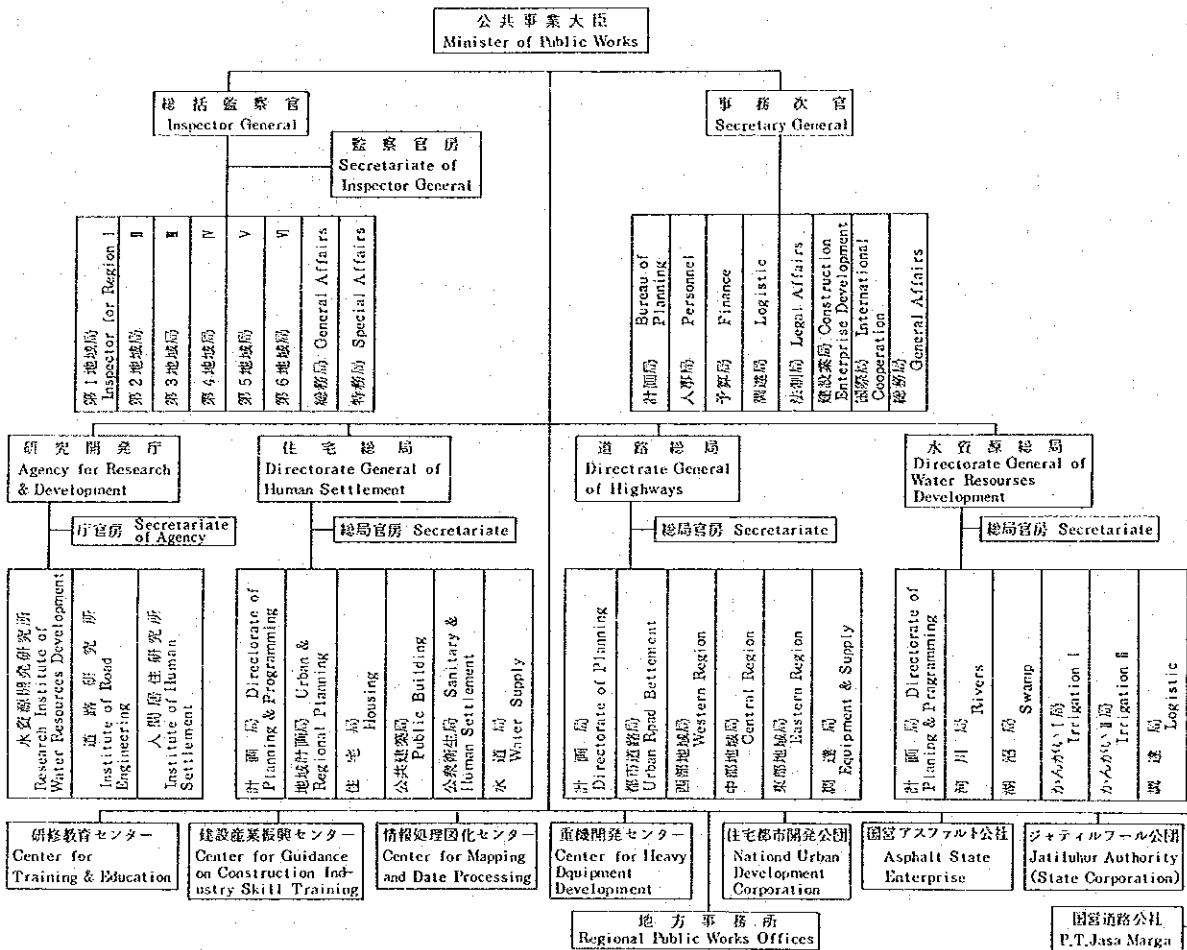
エ. 日本人短期専門家の分野についても、研修内容が確定していないこともあり、検討の対象から外すこととなった。

6. インドネシア国のプロジェクト実施体制

6-1 実施機関の組織及び事業概要

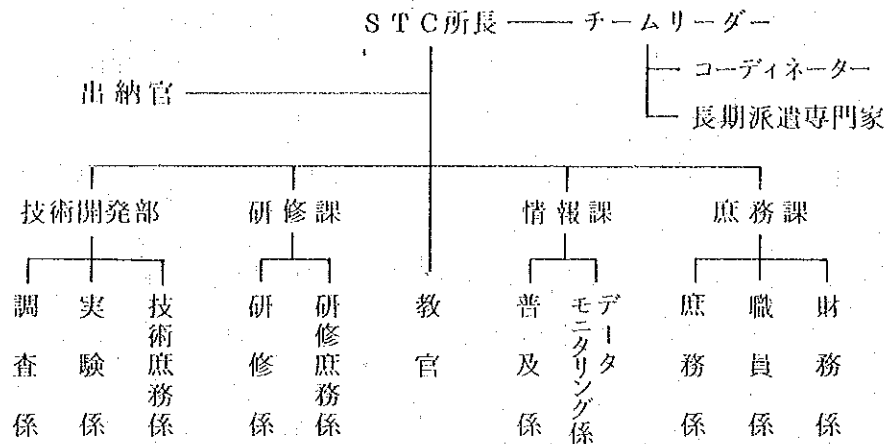
砂防事業は公共事業省 (Ministry of Public Works) の監督下を実施されてきた。水資源総局河川局河川管理課は砂防事業における調査、計画、実施を取り扱っており、研究開発庁水資源開発研究所の下に設立された火山砂防技術センター (Volcanic Sabo Technical Centre: VSTC) は砂防事業のための研修と技術開発に携わっている。

公共事業省組織図



砂防技術センター (STC) がプロジェクトの実施機関になる。

6-2 プロジェクトの組織



6-3 プロジェクトの予算措置

火山砂防技術センターに係る予算については、前述 4.火山砂防センターの現状と問題点の 4-1(4)予算、の項を参照されたい。

石油価格の動向により国家予算の規模が大きく左右されている現状の中で、確実に予算措置がとられていることは高く評価される。

具体的には次期ミッションで検討することとするが、火山砂防技術センターでの実績及び、それ以降の措置を考慮すると、インドネシア側の予算措置は確実だと思料される。

6-4 建物・施設等計画

現在、VSTC内に今回のプロジェクトに必要な建物・施設等は基本的に揃っている。しかし、施設によっては、今回のプロジェクト実施にあたり、更新あるいは改築が必要となるものがある。

(1) 屋外水理模型実験施設

新たに設置を必要とするのは屋外水理模型実験施設と、そのために必要な用地の確保である。

近年、インドネシアにおいては大規模な工事が増加している。また、洪水や土砂流出によって被害を受けた砂防設備の復旧に多額の工事費を必要とする場合がある。

砂防設備は、洪水や土砂流出に対し安全で、機能を十分に発揮することはもちろん、工事費についても、できる限り少なく計画・設計・施工されなければならない。

砂防設備の計画・設計は、流域の地形・地質・植生状況、河床の縦断・横断形状等に加えて、土砂の三次元的移動を考慮して決定される。しかし、土砂移動の土砂水理的解析だけでは、洪水や土砂流出で起こる平面的及び縦断的な河床変動の実態を予測し、その河床変

動に見合う最適な工法、施設の配置や設計諸元を決定することはできない。

屋外水理模型実験は、砂防ダムの前庭保護工、スリットなど特殊な構造を有する砂防ダムの機能と構造、遊砂池、砂溜工、流路工、水制、根固め、蛇かごなどの砂防設備の配置と、それら諸元により合理的な決定、さらに土石流危険区域の設定、新工法の開発などに活用される。また、これらの成果は技術基準の作成に反映されるほか、ケーススタディを通して砂防調査、計画、施工を総合する実践的な砂防技術の研修、普及に活用される。

インドネシア国の砂防技術は、火山砂防技術センターにおいて蓄積された二次元水路を用いた基礎的な実験のための技術力を有するが、前述の土砂移動を解析する水理模型実験の経験は皆無であり、技術協力を必要とする。

インドネシア政府においては、屋外水理模型実験施設に必要な用地 7,000 m²のうち、1991/92年度(平成3年度)の予算で 2,800 m²を買収することを決めており、残りの 4,200 m²についても 1992/93年度(平成4年度)の予算で手当する予定である。

全体に要する費用は 2 億円であり、うち施設のみでは 1 億円である(別添図 6-4-1 ~ 図 6-4-7 参照)。

图 6-4-1 Location Map of VSTC Project

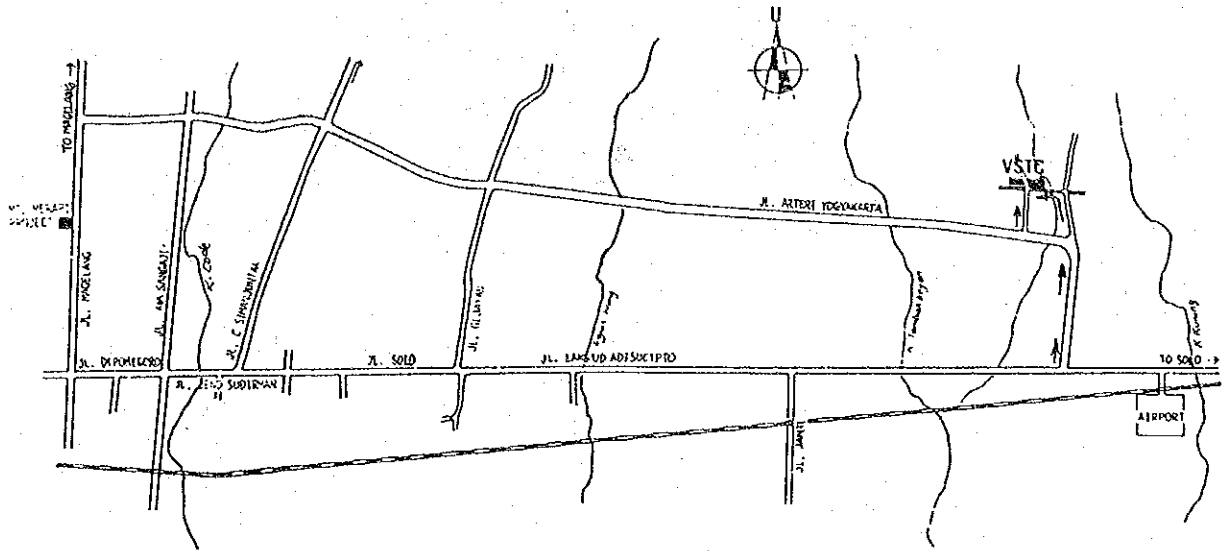
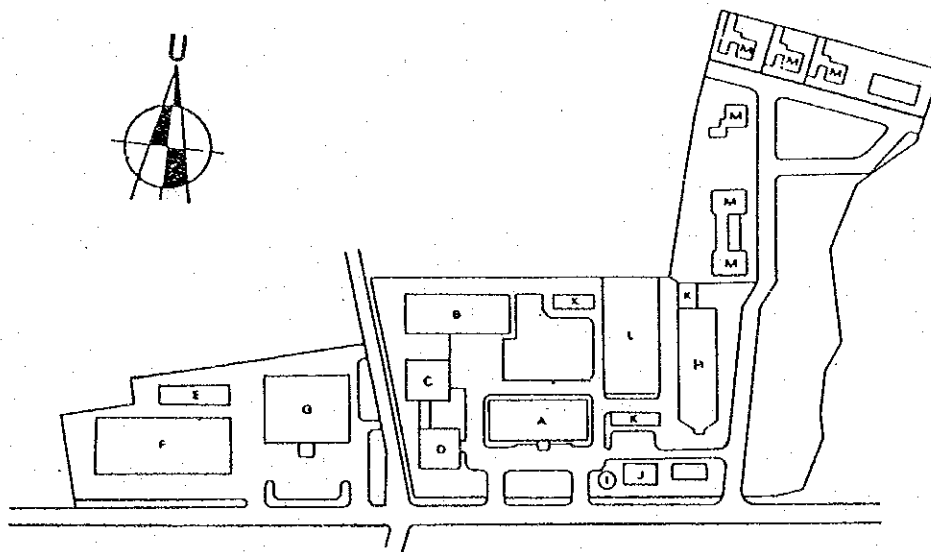


图 6-4-2

Campus of the Volcanic Sabo Technical Centre



REMARKS :

- A. Administration Building
- B. Hydraulic Laboratory
- C. Technical Development Building
- D. Soil & Concrete Laboratory
- E. Gabion Work Shop
- F. Lahar Laboratory
- G. Sabo Information Centre
- H. Dormitory
- I. Radar Tower
- J. Meeting Room
- K. Garage
- L. Tennis court
- M. Official House

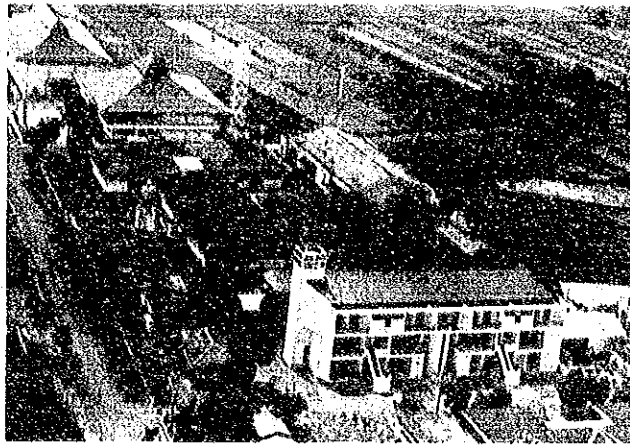
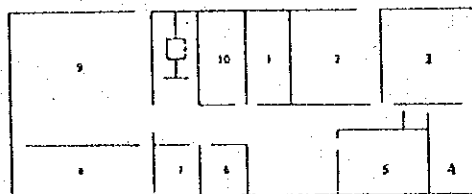


图6-4-3 General view of the VSTC Project

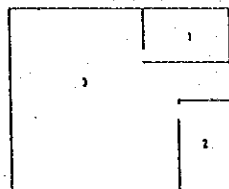
图6-4-4 Sketch of Facilities

- Administration Building



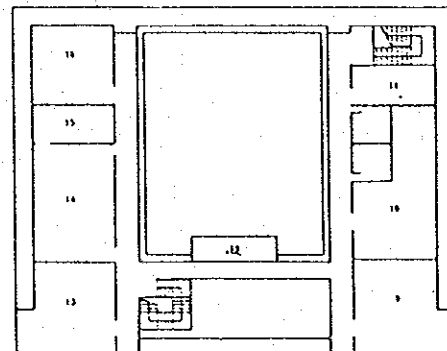
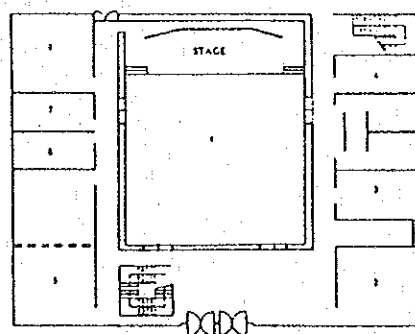
- 1. Project Manager
- 2. Administration
- 3. Expert
- 4. Radar Room
- 5. Meeting Room
- 6. Chief of Finance
- 7. Chief Advisor
- 8. Storage
- 9. Lecture Room

- Technical Development Section Building



- 1. Chief of Technical Development Section
- 2. Expert of Technical Development Section
- 3. Staff of Technical Development Section

- Sabo Information Centre



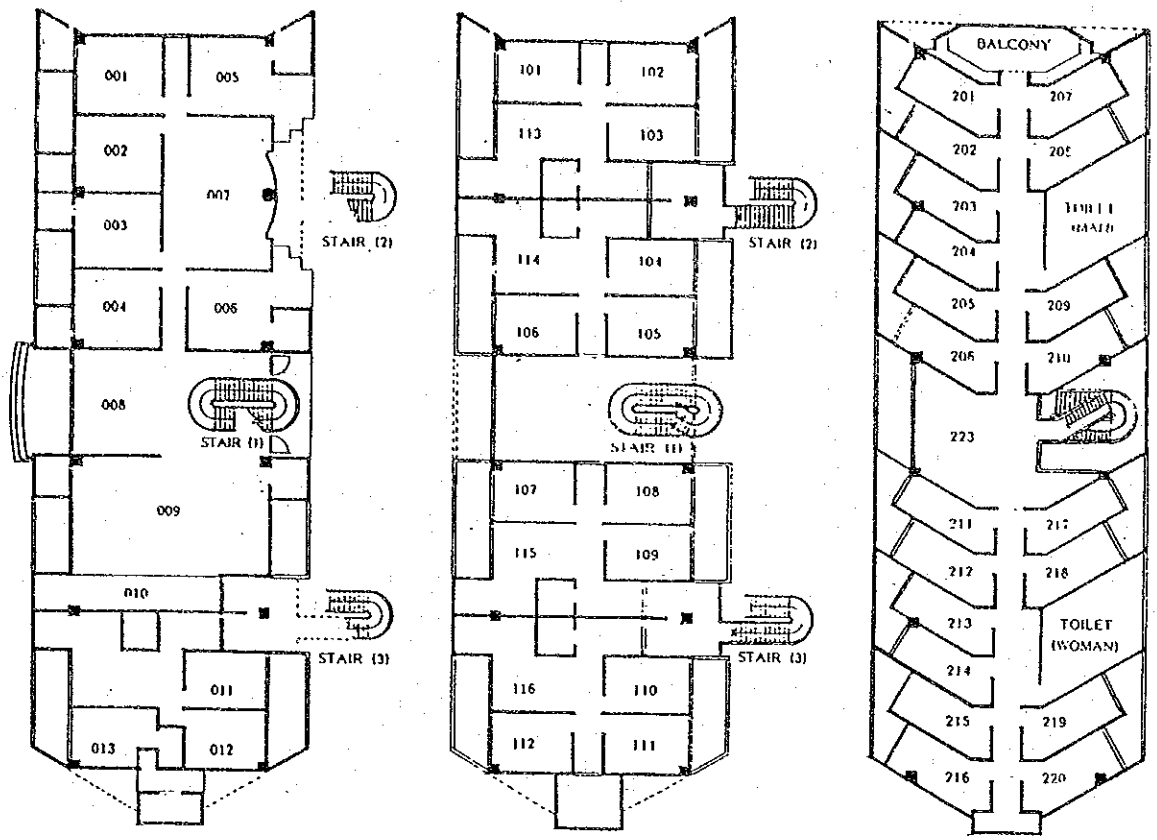
First floor

- 1. Training Auditorium
- 2. Training Section
- 3. Lecture Room
- 4. Storage Room
- 5. Meeting Room
- 6. Lecturer Room
- 7. Lecturer Room
- 8. Store

Second floor

- 9. Project Manager
- 10. Information Section
- 11. Copy Room
- 12. Auditorium Control Room
- 13. Yokota Library
- 14. Reading Room
- 15. Lecturer Room
- 16. Computer Room

图6-4-5 Dormitory



- First Floor**
- 001 - 006 Twin Rooms
 - 007 - 008 Lounge
 - 009 Canteen
 - 010 Kitchen
 - 011 - 012 Caretaker Rooms
 - 013 Driver Room

- Second Floor**
- 101 - 112 Twin Rooms
 - 113 - 116 Lounge

- Third Floor**
- 201 - 220 Single Rooms
 - 221 - 222 Toilet
 - 223 Lounge

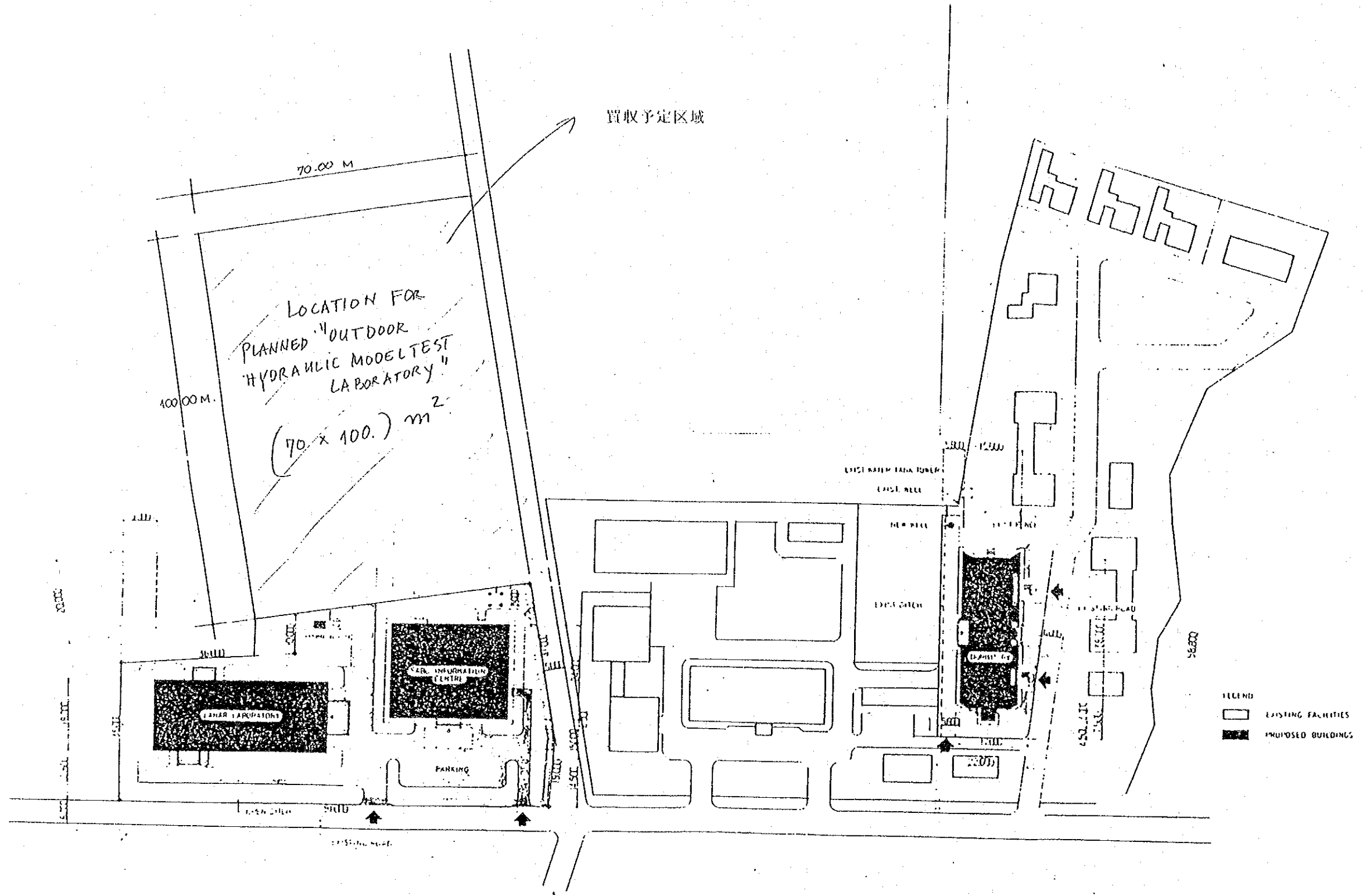
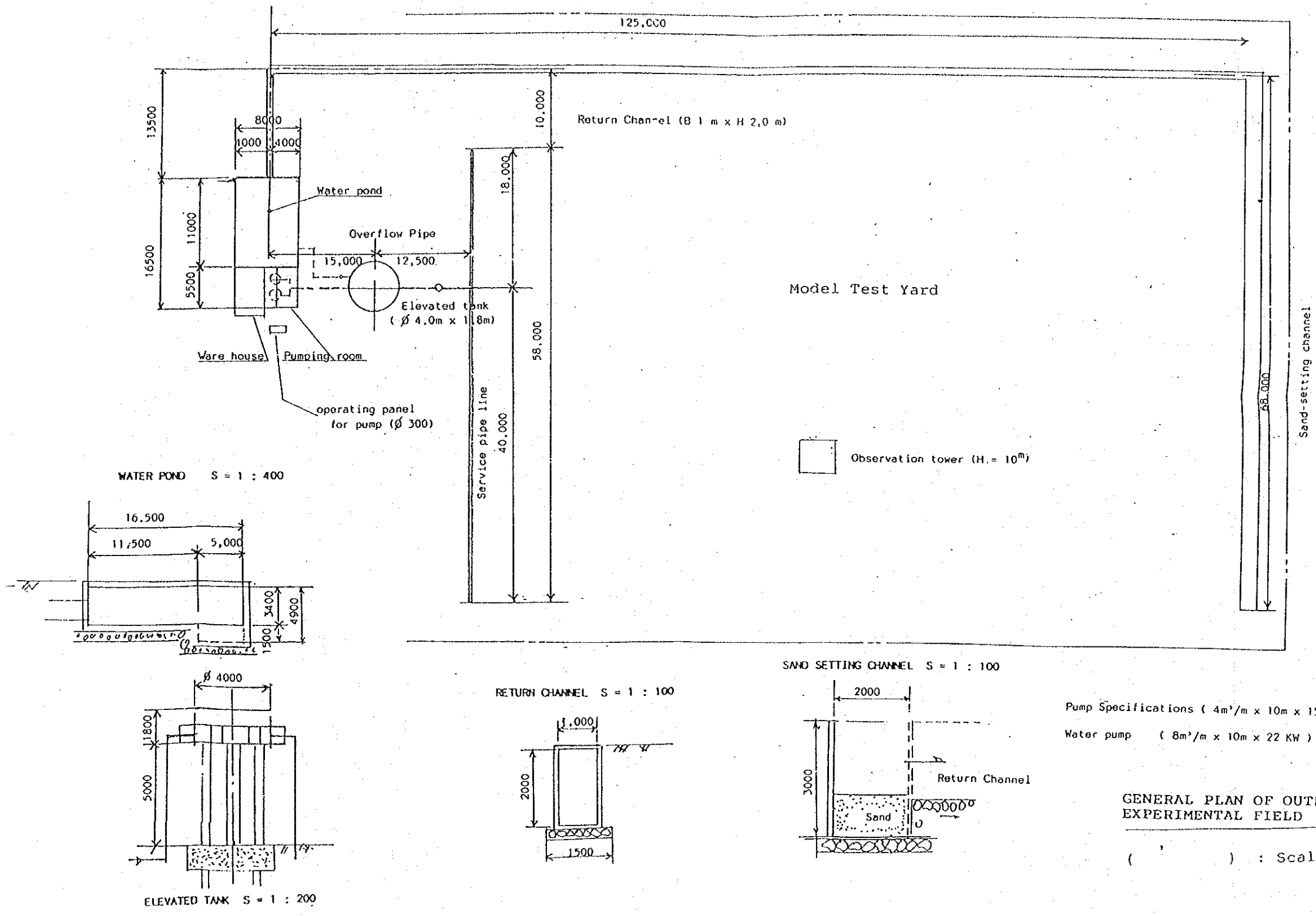


图6-4-6 SITE PLAN 1:1000



Pump Specifications (4m³/m x 10m x 15KW) x 1 nos
 Water pump (8m³/m x 10m x 22 KW) x 1 nos

GENERAL PLAN OF OUTDOOR EXPERIMENTAL FIELD

() : Scale

6-5 カウンターパートの配置計画

砂防事業関係のカウンターパートを年間3～4名受け入れることを基本とし、今後、具体的に詰めていくこととする。

6-6 政府関係機関の支援体制

今回のプロジェクトの特徴の1つは、インドネシア国の他省庁の技術者の研修（Sabo engineering Course）及びセミナー（Seminar on Sabo engineering）への参加である。

したがって、砂防技術に関係するインドネシア国の他省庁との支援協力体制が必要であり、何らかの組織を構築することが望ましい。

関連する政府関係機関としては、国家防災機関、林業省、内務省、鉱山・エネルギー省、環境省、火山研究所、その他関係するプロジェクトがあげられる。

7. インドネシア国との協議結果及び プロジェクト協力の基本計画

今回の調査団は、インドネシア側との討議の結果、次のようなMinutesをとりまとめ、プロジェクト協力の基本計画の合意を基本的に得た。

7-1 ミニッツ要旨

1. インドネシア政府の要請に応じ、日本国政府はJICA事前調査団（以下、JICAチームという）を1991年3月13日から23日にかけて派遣した。その日程は付録-1に示すとおりである。
2. JICAチームとインドネシア政府公共事業省の河川局及び水資源総局（以下、河川局という）は、打合せを幾度か行い、インドネシア政府公共事業省の提案による砂防技術センターの設立に関する意見の交換を行った（附属資料参照）。
3. 付録-2に出席者のリストを示す。
4. JICAチームは、VSTCの活動の結果とともに、事業の範囲、目的及び背景について調査を行い、付録-3に示す質問書を提出して説明を行った。河川局は、質問書に関する情報を提供した（附属資料参照）。
5. 事前調査において付録-4に示すセンタープロジェクトの大枠が両者において立案された（附属資料参照）。
 - (1) インドネシア側は、JICA調査団に予算の範囲内において日本政府によるプロジェクト遂行の支援を要請した。
 - (2) インドネシア側は、JICA調査団にデータベースシステムと技術基準作成についての日本人長期専門家を、それぞれ、さらに派遣するよう強く要請した。
6. インドネシア側とJICAチームは、センター実現に向けて最大限の努力を払うことで合意に達した。
7. 両者の間で、以下について91/92会計年度にJICAによって派遣される次のミッションまでに検討を行うことで合意がなされた。
 - ① 技術開発及び研修プログラム実施のための現地実習箇所
 - ② 円滑な遂行のためのセンターで行う作業の範囲
 - ③ プロジェクトのためにJICAから供与されるべき機材のリスト
 - ④ コース、カリキュラム、科目、テキストブック、材料等に関する詳細な計画
8. 河川局及びJICAチームは、上記の事前調査結果を、それぞれの政府に勧告することで合意した。

7-2 砂防技術センタープロジェクトの基本計画

1. プロジェクトの名称

砂防技術センター

(Sabo Technical Centre)

2. プロジェクトの目的

インドネシアにおける経済活動は近年めざましく活発化してきている。土地利用が進み、都市化の進展や農業開発の促進と併せて各種産業が急速に発達してきている。その結果、経済資産の集積が、都市部に限らず地方においても進んでいる。一方、土砂の流出（土石流、泥流、地滑り等）による各種資産への被害の危険性も増大する傾向にあり、これら土砂災害に対する早急な対策の重要性が、ますます高まってきている。災害から地域の人命・財産を保全し、さらに経済活動を支援するための実践的な災害対策が必要とされており、これまでの技術協力（火山砂防技術センター）の成果を踏まえて、次の課題の技術協力を行う。

- ① 地域経済発展に寄与する災害対策手法の確立
- ② 火山砂防技術を充実・強化するための技術開発
- ③ 土石流、泥流、地滑り等土砂流出による災害から人命・財産及び公共施設を守るための総合的な土砂災害対策手法の確立
- ④ プロジェクト活動及び、その成果の普及啓蒙
- ⑤ 砂防技術に関する研修

3. センタープロジェクトの活動内容

(1) 技術開発

地域経済・社会の実態に即した現実的・実用的な技術開発を行うため、現地試験施工、現地モデルテスト等を取り入れ、インドネシアの自然・社会・経済及び環境条件を考慮した、以下のような技術開発を行うこととする。

- ① 土砂生産源対策としての山腹工試験施工（有用樹種の適用調査）
- ② 農業生産施設を土砂災害から保全するための工法開発
- ③ 現地モデル施工による砂防施設の多目的利用の開発（水資源、小水力発電利用等）
- ④ 地滑り対策工法（排水工ほか）の試験施工
- ⑤ 砂防施設及び、その機能の管理・復旧手法の策定（サンドポケットの効果的運用、堆砂材料の活用等）
- ⑥ 土砂流出のコントロール手法の検討（河床変動対策、貯水池埋没対策等）
- ⑦ 泥流予警報システムの確立
 - ・警戒避難基準雨量の設定
 - ・ハザードマップの策定

・レーダー雨量計の活用（火山砂防技術センタープロジェクトで設置）

⑧ 火山砂防技術センタープロジェクトで施工した施設の追跡調査

(2) 研修

地域経済・社会の状況に適合した技術開発の過程、成果を取り入れ、土石流、泥流、地滑り、崖崩れに対する砂防調査・計画・設計・工事及び管理等について、的確な実施ができる技術者のグレードアップ及び養成を行う。

1) 対象

① 国、地方の（砂防関係事業を担当する）公務員

② 民間技術者や地域のリーダー及び大学助手

2) 内容及び方法（別添Ⅳ－1参照）

(3) 普及啓蒙活動

砂防技術センターはデータベース管理や情報提供を行うために、次のことを実施する。

① 砂防事業に関するデータベースシステムの確立

② 技術基準、マニュアル、ガイドライン等の作成

③ 砂防技術セミナー（別添Ⅳ－2参照）

④ 広報活動

4. インドネシア側実施体制（組織・運営）

砂防技術センター（以下「STC」という）、公共事業省

5. プロジェクト設置場所

STC

6. 協力期間（別添Ⅴ参照）

5年間

7. 日本側の協力内容

(1) 専門家の派遣

a. 長期専門家 3名

1) リーダー

2) 業務調整

3) 専門家

プロジェクトの円滑な遂行のため必要が生じたときは短期専門家を派遣する。

(2) カウンターパートの受入れ

砂防事業関係分野のカウンターパートを協力期間中、年間3～4名受け入れる。

(3) 機材供与

予算の範囲内でプロジェクト活動に必要な機材及び材料の供与。

8. インドネシア側の負担事項

- ① プロジェクト活動に必要な土地、建物施設等の提供
- ② カウンターパート及び管理職員の配置
- ③ プロジェクト活動のための安定した財源の確保

9. 合同委員会の設置

(1) メンバー

1) 委員長： 河川局長（公共事業省水資源総局）

2) インドネシア側：

- ① 公共事業省 水資源総局官房 担当 研修課
- ② " 水資源総局計画局 担当 海外援助部、交流協力部
- ③ " 水資源総局河川局 担当 計画設計部、防災部
- ④ " 研究開発庁 水資源開発研究所
- ⑤ " 大臣官房国際協力局 担当 二国間協力課
- ⑥ 内閣官房技術協力局
- ⑦ 国家開発企画庁農業・水資源開発局
- ⑧ 公共事業省 砂防技術センター
- ⑨ 関係工事事務所

2) 日本側：

- ① チームリーダー
- ② コーディネーター
- ③ 河川局、研究開発庁水資源開発研究所及びS T Cの専門家
- ④ J I C Aインドネシア事務所
- ⑤ J I C A本部派遣職員（必要に応じて）

注）日本大使館がオブザーバーとして出席

(2) 内容

- 1) 年間計画の策定
- 2) プロジェクト活動の再検討
- 3) 主要な成果の再検討及び変更

(3) 会議

最低年1回

10. その他

プロジェクトの円滑な遂行のために合同委員会の設置期間中、適当な機関のスタッフよりなるワーキンググループを設置する。

別添 IV-1 研修コース計画

研修コース	参加者				研修目的及び内容	期間	回/年	実施場所	参加人員
	地域のリーダー及び地方公共団体職員	大学助手	技術者						
			民間会社	公共事業省及び地方の 出先機関 * 1					
公開コース	○				砂防事業の進捗を図るための普及啓蒙	4日	2回/年	それぞれのプロジェクト	15~20人
砂防技術コース		○	○	○	砂防事業に対する一般的知識と実践技術習得	1.5ヵ月	1回/年	砂防技術センター及び現地	15~20人
応用砂防技術コース				○	砂防事業に関する専門知識のグレードアップ	1年	1回/年	#	4~5人

* 1 水資源総局だけでなく公共事業省内の他局や地方出先機関の災害担当者を含む。

* 2 他省庁とは次のような省庁及び関係機関等をいう。

- ① 林業省 (Ministry of Forestry)
- ② 内務省 (Ministry of Home Affairs)
- ③ 国立防災調整局 (National Coordination Board for Disaster Prevention)

別添Ⅳ-2 砂防技術セミナー

研修コース	参加者				研修目的及び内容	期 間	回/年	実施場所	参加人員
	大学助手	技 術 者							
		民間会社	公共事業省及び地方 の最先機関 *1	他 省 庁 *2					
砂防技術セミナー	○	○	○	○	インドネシアにお ける砂防技術全般 を理解させる	4日	1回/年	砂防技術セ ンター及び 現地	60人

*1、*2 : 別添Ⅳ-1に同じ。

別添 V 予定表

	1990/1991	1991/1992	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996	1996/1997	1997/1998
日本の協力期間								
修 座								
研 公 開 講 座								
砂防技術コース								
応用砂防技術								
コース								
技 術 開 発								
普 及 啓 蒙								
合 同 委 員 会								
セ ン タ ー								
調 査 団								
長 期 専 門 家 派 遣								
短 期 専 門 家 派 遣								
機 材 供 与								
カ ウ ン タ ー パ ー ト								
研 修								
プ ロ ジ ェ ク ト 活								
動 に 必 要 な 機 材								
及 び 材 料 の 提 供								
ス タ ッ フ								
日 本								
イ ン ド ネ シ ア								
		○ 事 前						
		○ 長 期 調 査						
		○ 実 施						
			○	○	○	○	○	

7-3 基本計画対象表（和文・英文）

基本計画（和文）

	日本側原案	決定事項
<p>プロジェクト名</p> <p>火山砂防技術センターフェーズⅡ（VSTC）</p> <p>設立目的</p>	<p>インドネシアにおける経済活動は近年めざましく活発化して来ている。土地利用が進み、都市化の進展や農業開発の促進とあわせて各種産業が急速に発達してきている。その結果経済資産の集積が都市部にかぎらず、地方においても進んでいる。一方、泥流の流出による災害や各種施設への被害の危険性も増大する傾向にあり、これら土砂災害対策の被害の危険性も増大している。地域の人命・財産を保全し、さらに経済活動を支援するための実践的な災害対策を目的として、これまでの技術協力（火山砂防技術センターフェーズⅠ）の成果を踏まえて次の課題の技術協力を行う。</p>	<p>砂防技術センター（STC）</p> <p>インドネシアにおける経済活動は近年めざましく活発化して来ている。土地利用が進み、都市化の進展や農業開発の促進とあわせて各種産業が急速に発達してきている。その結果経済資産の集積が都市部にかぎらず、地方においても進んでいる。一方、土砂の流出（土石流、泥流、地すべり等）による各種資産への被害の危険性も増大する傾向にあり、これら土砂災害に対する早急な対策の重要性が増々高まってきている。災害から地域の人命・財産を保全し、さらに経済活動を支援するための実践的な災害対策が必要とされており、これまでの技術協力（火山砂防技術センター）の成果を踏まえて次の課題の技術協力を行う。</p>
<p>活動内容</p>	<p>① 技術開発 土石流・火山泥流・地すべり・がけ崩れ等による土砂災害に対処するための現地試験施工、現地ケーススタディ等を取り入れ、インドネシアの自然・社会・経済条件を考慮した現実的・実用的工法を開発することとする。</p> <p>② 研修 地域経済社会の状況に適合した工法、技術、機材を適用し、土石流、泥流、地すべり、がけ崩れ等に対する砂防調査・計画・設計・工事についての確かな実施ができる技術者を養成する。また養成にあたっては、地域のリーダー、民間技術者も</p>	<p>1) 技術開発 インドネシアの自然・社会・経済及び環境条件を考慮し、地域経済社会の実態に即した現実的・実用的な技術開発を行うため、現地試験施工、現地モデルテスト等を取り入れる。</p> <p>2) 研修 地域経済社会の状況に適合した技術開発の過程、成果を取り入れ、土石流、泥流、地すべり、がけ崩れに対する砂防調査・計画・設計・工事及び管理等についての確かな実施ができる技術者のグレードアップ及び養成を行う。</p> <p>3) 普及啓蒙活動</p>

	日本側原案	決定事項
	その対象とする。	砂防技術センターはデータベース管理や情報提供を行うために次のことを実施する。
プロジェクト設置場所	ジョグジャカルタ (VSTC)	ジョグジャカルタ (STC)
協力期間	5年間	5年間
日本側の協力内容	1. 派遣専門家 長期 3名 短期 7名程度 2. 研修員の受入れ C/Pを年間4～5名受け入れる 3. 機材供与	1. 専門家の派遣 長期 3名 短期 必要に応じて 2. 研修員の受入れ C/Pを年間3～4名 3. 機材供与
インドネシア側の負担事項	1. プロジェクト活動に必要な施設等の提供 2. カウンターパート等の配置 3. ローカルコスト (技術開発等)	① プロジェクト活動に必要な土地、建物施設等の提供 ② カウンターパート及び管理職員の配置 ③ プロジェクト活動のための安定した財源の確保
合同委員会 (設置)	1. メンバー (1) 委員長：河川局長 (2) インドネシア側： 1) 水資源総局 2) 計画局 3) 河川局 4) 水資源開発研究所 5) 国際協力官 6) VSTC 7) プロジェクト関係者	1) メンバー (1) 委員長：河川局長 (公共事業省水資源総局) (2) インドネシア側： ① 公共事業省 水資源総局官房 担当 研修部 ② 公共事業省 水資源総局計画局 担当 海外援助部、交流協力部 ③ 公共事業省 水資源総局河川局 担当 計画設計部、防災部 ④ 公共事業省 研究開発庁 水資源開発研究所

	日本側原案	決定事項
<p>合同委員会 (設置)</p>	<p>(3) 日本側： 1) チームリーダー 2) コーディネイター 3) 河川局、RIWRD、STC 専門家 4) JICA インドネシア事務所 5) JICA 本部派遣職員（必要に応じて） 注）日本大使館がオブザーバーとして出席</p> <p>2. 内 容 (1) 年間計画の策定 (2) プロジェクト活動の再検討 (3) 主要な成果の再検討及び変更</p> <p>3. 会 議 最低年1回</p>	<p>⑤ 公共事業者 大臣官房国際協力局 担当 二国間協力課</p> <p>⑥ 内閣官房技術協力局</p> <p>⑦ 国家開発企画庁農業・水資源開発局</p> <p>⑧ 公共事業省 砂防技術センター</p> <p>⑨ 関係工事事務所</p> <p>(3) 日本側： ① チームリーダー ② コーディネイター ③ 河川局、研究開発庁水資源開発研究所及びSTCの 専門家 ④ JICA インドネシア事務所 ⑤ JICA 本部派遣職員（必要に応じて） 注）日本大使館がオブザーバーとして出席</p> <p>2) 内 容 (1) 年間計画の策定 (2) プロジェクト活動の再検討 (3) 主要な成果の再検討及び変更</p> <p>3) 会 議 最低年1回</p>
<p>そ の 他</p>	<p>10. その他 プロジェクトの円滑な遂行のために合同委員会の設置期間 中、適当な機関のスタッフよりなるワーキンググループを設 置する。</p>	<p>10. その他 プロジェクトの円滑な遂行のために合同委員会の設置期間 中、適当な機関のスタッフよりなるワーキンググループを設 置する。</p>

Framework of Center Project on The Sabo Technical Cooperation (英文)

	Original Plan	Final Decision
Name of the Center project	Volcanic Sabo Technical Center Phase II (VSTC P - II)	Sabo Technical Center (STC)
Objectives of the project	<p>Recently social economic activities are remarkably accelerated in Indonesia. Land utilization is improved effectively. In accordance with the growth of agricultural development and urbanization, many types of industries are rapidly developed throughout the country.</p> <p>As a result, property is conspicuously accumulated not only in the urban area but also in the country side. On the other hand, potential damage to those accumulated property, caused by volcanic debris flow, mud flow, landslide and sloop failure, is increasing. Accordingly, it is desirable to implement immediate countermeasures against the above-mentioned disasters. In order to protect human life and property from disasters from the countryside as and to contribute to local economic activities, the practical application of technology is needed.</p> <p>Taking into consideration the results of the previous project (Volcanic Sabo Technical Center phase I), We will initiate the new phase of technical cooperation.</p>	<p>Recently social economic activities are remarkably accelerated in Indonesia. Land utilization is improved effectively. In accordance with the growth of agricultural development and urbanization, many types of industries are rapidly developed throughout the country.</p> <p>As a result, property is conspicuously accumulated not only in the urban area but also in the country side. On the other hand, potential damage to those accumulated property, caused by volcanic debris flow, mud flow, landslide and so on, is increasing. Accordingly, it is desirable to implement immediate countermeasures against above-mentioned damage. In order to protect human life and property from disasters in the countryside as and to contribute to local economic activities, the practical application of technology is needed.</p> <p>Taking into consideration the results of the previous project (Volcanic Sabo Technical Centre phase I), We will initiate the new phase of technical cooperation.</p>
Activities of the project	<p>① Technical development program</p> <p>Considering necessity for practical technology adapted to regional economic conditions, technique which suits the natural, society and economy of Indonesia will be developed based on the actual field experiment works and case studies.</p>	<p>1) Technical Development program</p> <p>Considering necessity for practical technology adapted to regional economic conditions, technique which suits the natural, society and economy of Indonesia will be developed based on the actual field experiment works and case studies.</p>

	Original Plan	Final Decision
Activities of the Center project	<p>② Training program</p> <p>Considering the present situation of disaster prevention works against volcanic debris flow, mud flow, landslide and slope failure, it is important to foster?</p> <p>Sabo engineers who are able to deal appropriately with disaster prevention works such as Sabo investigation, planning, designing, construction, maintenance and so on. The process and result of technical development to be applied to local community shall be utilized in the course of training activities.</p>	<p>2) Training program</p> <p>Considering the present situation of disaster prevention works against volcanic debris flow, mud flow, landslide and slope failure, it is important to upgrade and foster Sabo engineers who are able to deal appropriately with disaster prevention works such as sabo investigation, planning designing, construction, maintenance and so on. The process and result of technical development to be applied to local community shall be utilized in the course of training activities.</p> <p>3) Dissemination program</p> <p>In accordance with the center activity dealing with data base management and information dissemination, it is necessary to promote.</p>
Site of project	VSTC (Yogyakarta)	VSTC (yogyakarta)
Term of cooperation	Five (5) years	Five (5) Years
Measures to be taken by the Japanese side.	<p>1. Dispatch of Experts</p> <p>Long - term experts 3 persons</p> <p>Short - term experts Japanese short-term experts will be dispatched when necessity arises for the smooth implementation of the project.</p>	<p>1. Dispatch of JICA experts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Long - term experta 3 persons • Shoet - term experts Short - term experts will be dispatched whe necessity arises for the smooth implementation of the project.

	Original Plan	Final Decision
Measures to be taken by the Japanese side	<p>2. Acceptance counterpart personnel 4~5 counterparts/year</p> <p>3. Provision of equipment Necessary equipment and materials for the implementation of the project would be provided within budgetary limitation.</p>	<p>2. Acceptance of counterpart personnel 3~4 counterparts/year</p> <p>3. Provision of equipment Necessary equipment and materials for the implementation of the project would be provided within budgetary limitation.</p>
Measures to be taken by the Indonesian side	<p>① Provision of land, building facilities needed for the implementation of the project.</p> <p>② Assignment of counterparts and other administrative personnel</p> <p>③ Firm budgetary allocation for the implementation of the project</p>	<p>1) Provision of land, building facilities needed for the implementation of the project.</p> <p>2) Assignment of counterparts and other administrative personnel</p> <p>3) Firm budgetary allocation for the implementation of the project</p>
Joint Committee (Steering Committee)	<p>1. Members</p> <p>(1) Chairman: Director of Rivers Indonesian side;</p> <p>1) Directorate General</p> <p>2) Directorate of Rivers</p> <p>3) Institute of Hydraulic Engineering</p> <p>4) VSTC</p> <p>5) Project concerned</p> <p>(3) Japanese side;</p> <p>1) Team leader</p> <p>2) Coordinator</p> <p>3) Experts</p> <p>4) Resident Representative of JICA Jakarta office</p>	<p>1) Members</p> <p>(1) Chairman: Director of Rivers, DGWRD, MPW</p> <p>(2) Indonesian side:</p> <p>① Secretariate of DGWRD, MPW c.q. Taraining Division</p> <p>② Directorate of Planning and Programming, DGWRD, MPW c.q. Sub -Directorate of Foreign Aid Administration</p> <p>Sub -Directorate of Intersectoral Cooperation</p> <p>③ Directorate of Revers, DGWRD, MPW c.q. Sub -Directorate of Planning and Design</p>

	Original Plan	Final Decision
<p>Joint Committee (Steering Committee)</p>	<p>5) Personnel concerned to be dispatched by the JICA Headquarters if necessary Note : Representative of Embassy of Japan may attend as observer</p> <p>2. Functions (1) To work out an annual plan (2) To review project activities (3) To review and exchange views on major issues</p> <p>3. Meetings At least once a year</p>	<p>Sub - Directorate of Construction Supervision on Erosion Control and Disaster Prevention</p> <p>④ Research Institute of Water Resources Development, Agency for Research and Development, MPW</p> <p>⑤ Bureau of International Cooperation, Secretariate General, MPW c.q. Bilateral Division</p> <p>⑥ Bureau of Technical Cooperation, Cabinet Secretariate</p> <p>⑦ Bureau of Agriculture and Water Resources Development, Ministry of State for National Development Planning</p> <p>⑧ Sabo Technical Center, MPW</p> <p>⑨ Projects concerned</p> <p>* 1 DGWRD : Directorate General of Water Resources Development</p> <p>* 2 MPW : Ministry of Public Works</p> <p>(3) Japanese side :</p> <p>① Team leader ② Coordinator ③ Experts in DOR, RIWRD, and STC ④ Resident Representative of JICA Indonesia office ⑤ Personnel concerned to be dispatched by JICA Headquarters if necessary</p> <p>Note : Representative of Embassy of Japan may attend as an observer.</p>

	Original Plan	Final Decision
<p>Joint Committee (Steering Committee)</p>		<p>* 3 RIWRD : Research Institute of Water Resources Development, Agency for Research and Development, MPW</p> <p>2) Functions (1) To work out an annual plan (2) to review project activities (3) To review and exchange views on major issues 3) Meeting At least once a year</p>
<p>Others</p>	<p>10. Others For the smooth implementation of the project, a working group consisting of the staff of the relevant organizations will be organized under the Joint Committee.</p>	<p>10. Others For the smooth implementation of the project, a working group consisting of the staff of the relevant organizations will be organized under the Joint Committee.</p>

7-4 資機材供与計画（案）

インドネシア側の資機材供与についての要望は別添-1のとおりでありである。今後詳細に検討する必要があるが、土石流予警報システム更新、火山砂防技術センターの建物の修繕が必要である。

7-5 ケーススタディ及び試験施工の候補地（案）

本プロジェクトにおいては、技術開発及び研修の実施について机上の検討だけではなく、現地における問題を解決していくにはどのように対処していけばよいかという課題に取り組んでいこうとしており、ケーススタディによる検討は、試験施工を通じて技術を習得し、現在インドネシアで発生している土砂災害に対する対策を通じて地域振興を図っていこうとするものである。候補地案を別添-2に示す。

今後、

- (1) 候補地の妥当性（テーマの目的に適しているか等）
- (2) 既存資料
- (3) 必要とする財源の確保
- (4) 関係機関の協力（例えば、各プロジェクト事務所で現地試験場所を施工対象箇所としてもらうこと等）

などの検討が必要である。

1. Hydraulic Model Test

No.	Name	Specification	Quantity
1.	Centrifugal pump 渦巻ポンプ	$Q=4\text{ m}^3/\text{min}$, $H=20\text{m}$	3 Unit
2.	Submersible pump for deepwell and for pond flushing 水中ポンプ	$Q=8\text{ m}^3/\text{min}$, $H=20\text{m}$	2 Unit
3.	Deepwell 高揚程ポンプ	$\phi 400\text{mm}$, Depth=100m	1 Unit
4.	a. Pump House + panel b. Ware House c. Computer room	ポンプ室 倉庫 コンピュータ室 (10×18) m^2	1 Unit
5.	a. Return channel b. Sand trap channel	帰還水路 泥砂池	100 m 75 m
6.	Observation tower 観測塔	10m high	2 Unit
7.	Pipe line system パイプ	$\phi 300\text{mm}$	L=100 m
8.	Water pond 貯水池	(20×10×2) m^3	1 Unit
9.	Elevated tank 高水槽	(6×3×1) m^3 , $H=10\text{m}$	1 Unit
10.	Discharge measurement I. Venturi type a) Flow Valve Flow Meter	流量観測関係 ベンチュリー型 バルブ メータ Kitazawa A 150 Nippon Flow FLGN 150A	1 Unit with pipeline 150mm
	b) Flow Valve Flow meter	Kitazawa A 80 Nippon Flow FLGN 80A	1 Unit with pipeline 80 mm
	c) Flow Valve Flow meter	Kitazawa A 40 Nippon Flow FLGN 40A	1 Unit with pipeline 40 mm
	II. Thomson type トムソン型	—	2 Unit
11.	Current meter 流速計 a) Propeller type b) Super sonic type (portable)	Keisaku VC-106 —	2 Unit 1 Unit
12.	a) Sediment Sampling Apparatus 土砂採取器 b) Sediment Container c) Sediment Supplier	(40 l & 60 l) 0.50 m^3	2 Unit 10 Nos 1 Unit
13.	Camera and accessories 撮影器材 (flash light, tripod, data back, motor drive wide angle & telelenses)	Nikon	2 Unit

II. Construction Equipment, (試験施工用機械)

No.	Name	Specification	Quantity
1.	Dump truck ダンプトラック	5 Ton	2 Nos
2.	Bulldozer 軽ブルドーザー	(light type)	1 Nos
3.	Vibrator Roller バイブレーションローラー		1 Nos
4.	Vibrator Hand Tamper タンパー		1 Nos
5.	Crane truck クレーントラック		2 Nos
6.	Compressor コンプレッサー	for jack hammer	1 Unit
7.	Pneumatic equipment Jack Hammer 削岩機 Clay digger 泥土掘削機 Chipping Hammer チップハンマー		1 Nos 2 Nos 2 Nos
8.	Winch + wire rope		2 Unit
9.	Backhoe shovel (wheel) パワーショベル		1 Nos
10.	Generator 発電機	25 KVA	1 Unit
11.	Micro balance digital マイクロ・デジタル表示機	1 kg	2 Nos
12.	Micro meter caliper digital マイクロ・デジタルキャリパー		2 Nos

III. Laboratory Equipment (実験機器)

No.	Name	Nos	Use
1.	Sand Density Cone Apparatus 土砂密度測定器	15 Unit	Soil density
2.	Consolidation Apparatus コンソリデーション器	1 Unit	Soil test
3.	Hobert Mixer (Maruto) ホーバードミキサー(丸東)	2 Unit	Universal mixer
4.	Stereoscope 航空写真判読器	2 Nos.	Aerophoto interpretation
5.	Universal Testing Machine TC-613 (Tanifuji) capacity 200 ton 万能コンクリート強度試験器 200t	1 Unit	Compression tension
6.	Laser Theodolite (EDM) 光波測距儀 (EDM)	1 Nos	Distance measurement
7.	Modified Horizontal Sample Extruder Maruto (SD-38) Max. 75mm 水平コア採取器 (丸東)	1 Nos	
8.	Motorized Thin Wall Tube Cutter Maruto-S 52 C モーター付チューブ・カッター (丸東)	1 Nos	
9.	Torsion Testing Machine RTT-100 (TORSEE) ねじり試験機	1 Nos	Wire strength test
10.	Sieve shaker ふるい分けシューカー	2 Unit	

IV. Land Slide Equipment (地滑り関係機器)

No.	Name	Nos	Use
1.	Core Drilling Machine (100m deep) コア採取ボーリング機 (100m)	2 Unit	Horizontal and vertical
2.	Boring machine ボーリング機械	1 Unit	
3.	Inclinometer Model 50368 RPP (Recorder-Processor-Printer) 傾斜度観測装置	1 Unit	
4.	Measuring Instrument/Indicator for Strain Gauge EM-91 Sakata Denki/GM-4 歪測定記録装置	1 Unit	Reader for strain gauge
5.	Pipe Strain Gauge Model EG 401 (Vinyl Chloride Pipe) (0-40) m パイプひずみ計 (地滑り用)	10 Unit	Monitoring of landslide
6.	Extensometer Type SRL-1 伸縮計 (SRL-1型)	5 Unit	Monitoring of landslide

V. Office & utility

No.	Name	Specification	Quantity
1.	Jeep ジープ		4 Nos
2.	Minibus ミニバス	30 prs	1 Nos
3.	Motor Cycle オートバイ		4 Nos
4.	Camping Tent キャンプ用テント	6 prs	2 Nos
5.	Book Shelves 書棚		1 Nos
6.	Cabinet キャビネット		2 Nos
7.	Filing Cabinet ファイル・キャビネット		5 Nos
8.	PC Computer IBM or Compatible コンピュータ		2 Nos
9.	Electronic Typewriter 電動タイプライター		2 Nos
10.	Mc Intosh コンピュータ		2 Nos
11.	Lap Top IBM or Compatible コンピュータ		2 Nos
12.	PC-DHP		2 Nos

VI. Database and Management Information System

No.	Name	Specification	Quantity
1.	Local Area Network, DOS/OS-2 データベース処理機 - Central Processor Unit - Terminals, VGA - Printers	386, 2×80 M Byte 14" Monitor, Keyboard	1 Unit 5 Unit 3 Unit
2.	Modem (Modulator De-Modulator) モジュレーター		1 Unit
3.	Computer Cabinet コンピュータキャビネット		1 Unit
4.	Softwares ソフト		LS
5.	Consumed Materials 消耗品		LS
6.	U. P. S. (Uninterrupted Power Supply) 電圧調整器		1 Nos
7.	Stabilizer (Voltage Regulator) "		1 Nos

対 象	候 補 地	摘 要
1. 浸食防止	パル川流域内	スラウェシ中部 detail design (地溝帯)
2. 貯水池埋没防止	ジェネベラン川上流対策 (ビリビリダム)	スラウェシ南部 detail design (水源火山性地質)
3. 道路防災	ブンチャック地滑り	ジャワ西部 (溪流処理、地下水排除)
4. かんがい施設防災	ワイ・パユン川の頭首工 上流砂防工事	ランポン州 (スマトラ最南部)
5. 土石流対策	“Galodo” と呼ばれる土 石流常襲地帯	西スマトラ州 (パダン近隣地区)
6. 砂防施設利用 (小水力)	クルー火山南麓ジャリ川 上流支溪	クルー火山工事事務所 OECF (コーヒー・プランテーション)
7. 地滑り対策工	チマヌック川マジアレ ンカ付近の一溪流	ジャワ西部 チマヌック川工事事務所 (農地保全、床固め及び護岸)
8. 水系砂防	ソロ川支流マンディウ ン川の溪流	ブンガワン・ソロ事務所

8. 技術協力の妥当性

火山砂防技術センター（VSTC）プロジェクトは、1982年8月26日に開始されてから、2年間の延長を含めて7年間にわたって展開された。この間、インドネシア政府の本プロジェクトにかける熱意と情熱は並々ならぬものがあり、VSTCの設立、運営にあたっては、経済的にも人的にも多大な努力を払っており、その推進にあたっては、日本国政府とインドネシア国政府の相互協力は極めて良好な関係で推移し、本プロジェクトは着実な成果をあげたと認められることは周知の事実である。

1985年7月26日に公共事業者の機構改革が行われ、調査・研究機関を強化するため、火山砂防技術センターは河川局から研究開発庁の下部組織へ移行したが、プロジェクト自体の指導等は、従前のおり河川局により行われている。このことにより、本プロジェクトについては、現在、河川局と研究開発庁の両方から予算を得ており、近年のインドネシア政府の大幅な予算の削減という状況下にあっても、本プロジェクトの予算は、他の予算に比較して優遇されており、インドネシア側が予算の確保に関して最大限の努力を払ってきたことは高く評価できる。

VSTCにおける実績に対する評価は、過去の調査団による報告書の具体例を見れば一層、明確になることは疑いがない（「インドネシア火山砂防技術センタープロジェクト・エバリュエーション調査団報告書」昭和62年8月、「インドネシア火山砂防技術センタープロジェクト最終報告書」平成元年8月）。

このようにインドネシア国において日本との技術協力の下、これまでのVSTCにおいて蓄積された技術と諸施設を基盤とし、更なる発展を目的とした砂防技術センター（STC）の設立の必要性及び目的に照らし、インドネシア国からの要請を検討し、プロジェクト実施計画、実施体制を判断し、日本国の技術協力の妥当性を専門家派遣、研修員受入れ、資機材供与の協力分野別に勘案して、十分すぎるほど有すると結論づけられる。

9. R/Dまでに日本及びインドネシアで実施すべき事項

9-1 研修及び技術開発における現場調査実施箇所について

(1) 場所の選定

プロジェクトの目的に合ったサイトを総合的に判断する。

(2) 既存資料リストの作成

サイトの選定後、そのサイトに関する既存資料（地図、地質図、気象資料、災害履歴等）の有無及び、そのレベルが、予算の多寡はもちろん、プロジェクトの成否にかかわるものであり、十分に検討する必要がある。

(3) 年次計画及び実施体制

選定したサイトについて、プロジェクトの目的に合った全体計画を作成し、その年次計画と実施体制をつくる。

(4) 予算及び負担分担

選定したサイト毎の予算と一定の方針に基づいた日本側とインドネシア側の費用分担をつくる。

9-2 研 修

(1) コース毎のカリキュラム、科目、テキストブック（既存のテキストブックのチェックと追加及び、その作成の方法）、材料について

(2) 他省庁の技術者の研修受入れ基準と方法

(3) 民間の技術者及び地域リーダーの研修受入れ基準と方法

9-3 普及広報活動

(1) 具体的な実施項目及び方法（セミナーを含む）

(2) (1)についての全体計画、年次計画及び実施体制

(3) (1)についての予算及び費用分担

9-4 資機材供与

(1) リストと優先順位

(2) 予算と科目（プロジェクト基盤整備費、応急対策費、臨時現地業務費、現地業務費等）

10. 提 言

1. 研修計画において、研修対象者として従来の行政機関の公務員以外に、今回初めて民間の建設業者やコンサルタントあるいは地域のリーダーを取り込むこととしているが、実施にあたっては、なお対象者の範囲、人選の方法、費用の負担等について具体的な手順・方策を検討しておくことが望まれる。

2. 当センタープロジェクトのねらいは、インドネシアの社会・経済条件に即した実務的・实际的な活動を行うことである。インドネシア国内の各地で、現実に種々の土砂災害を発生させている箇所を対象として実施することとしているケーススタディあるいはテストコンストラクションは、本プロジェクトの最も重要な部分を占めることとなる。したがって実施計画策定にあたっては、スムーズに研修技術開発等が実施できるよう、あらかじめ入念に準備しておくことが望まれる。そのため、以下の検討が必要である。

(1) ケーススタディあるいはテストコンストラクションの候補地がテーマの目的に適しているか

(2) 必要な財源の確保

管内の各プロジェクト事務所に割り振られる河川局の年度予算の中に織り込むことと併せて、クルー火山対策について申請しているOECDローンの中に織り込むこと。(河川局長宛 チームリーダーより提言)

(3) 関係機関の協力

当センタープロジェクトの基本的理念は、地域社会に密着した災害対策の実施に資することであり、その活動範囲はケーススタディ候補地に示されるように公共事業省水資源総局河川局内にとどまるものばかりでない。ケースによっては関係機関の協力・支援が不可欠である。あらかじめ関係機関の協力あるいは調整をどうするか検討しておく必要がある。場合によっては、センター活動を支援するための関係機関のメンバーからなる支援組織を考えるのもよいだろう。(河川局長宛 チームリーダーより提言)

(4) 日本側の支援

インドネシア側はこれまでのVSTCの経験を踏まえて、今回のSTCプロジェクトに非常に大きな熱意を持っており、河川局の総力を結集して取り組んでいる。問題は、やはりケーススタディやテストコンストラクションに必要な財源の確保であり、インドネシア側において最善の努力がなされるであろうが、その経済力等から考えると、限度があるのは明らかである。当STCの設立の目的達成のためには、この財源確保が要であるといえる。このような途上国のセンター活動に対する効果的・効率的な支援達成を図るために、従来の枠を越えた実務的・实际的な財源措置がなされるよう、強く関係機関の配慮をお願いする次第である。

附 属 資 料

1. ミニッツ
2. 勸 告
3. 質問書及び回答
4. TOR
5. プンチャック地滑り現場現地調査
6. メラピ火山緊急砂防事業の概要
7. 会議資料・議事・出席者
8. SABO IN INDONESIA
9. VSTC Organization & Function 1989

附属資料 1.

インドネシア共和国砂防技術センター事前調査団協議議事録

ドラフト
JICA チーム
1991. 3. 21

1. 砂防技術センター設立についてのインドネシア政府の要請に応じ、日本国政府は国際協力事業団（以下、JICAという）を通じて1991年3月13日から同22日にかけて事前調査団を派遣した。その日程は別添-1に示すとおりである。
2. JICAチームとインドネシア政府公共事業省水資源総局河川局（以下、河川局という）及び他の政府関係機関は、打合せを重ね、インドネシア政府公共事業省の提案による砂防技術センタープロジェクトの制定に関する意見の交換を行った。
3. 別添-2に出席者のリストを示す。
4. JICAチームは、火山砂防技術センター（以下、VSTCという）の活動の成果とともに、事業の背景、目的及び範囲について調査を行い、別添-3に示す質問書について説明を加えるとともにこれを提出した。河川局は、質問書に対して情報を提供した。
5. 事前調査において別添-4、4-1、4-2に示すセンタープロジェクトのフレームワークが両者により策定された。
なお、会議においてインドネシア側から以下の項目について要請があった。
 - (1) プロジェクト遂行のための予算の範囲内における日本政府による経費の援助
 - (2) データベースシステム及び技術基準作成それぞれについての日本人長期専門家の派遣
6. インドネシア側とJICAチームは、センター実現に向けて最大限の努力を払うことで合意に達した。（センター設立についてのスケジュールを別添-5に示す）
7. 両者の間で1991～92会計年度にJICAによって派遣される次のミッションまでに以下について検討を行うことで合意がなされた。
 - (1) 技術開発及び研修プログラム実施のための現地実習箇所
 - (2) 砂防事業の円滑な実施のためセンター活動について普及を図ること
 - (3) JICAより供与されるべき機材のリスト
 - (4) コース、カリキュラム、科目、テキストブック、材料等に関する詳細な計画
8. 河川局及びJICAチームは上記の事前調査結果について、それぞれの政府に成果の報告を行うことで合意した。

ジャカルタ、1991. 3. 21

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PRELIMINARY SURVEY
OF
SABO TECHNICAL CENTRE
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

1. In response to the request of the Government of Indonesia for establishment of the Sabo Technical Centre Project, the Government of Japan has sent the Preliminary Survey Team of the Sabo Technical Centre Project in Indonesia through Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) from March 13 to 22, 1991 of which the itinerary is attached in Annex I.
2. JICA Team and Directorate of Rivers, Directorate General of Water Resources Development, Ministry of Public Works (hereinafter referred to as Directorate of Rivers) and authorities concerned of the Government of Indonesia held a series of discussions and exchange views concerning establishment of the Sabo Technical Centre Project based on the Terms of Reference proposed by the Ministry of Public Works, the Government of Indonesia.
3. A list of attendants in the meeting is attached in Annex II.
4. JICA Team examined the background, the objective, the scope of works as well as the results of activities of Volcanic Sabo Technical Centre(hereinafter referred to as VSTC), submitted a questionnaire attached in Annex III and explained it. Directorate of Rivers furnished information regarding the questionnaire.
5. In the course of the preliminary survey, the framework of this project attached in Annex IV, IV-1 and IV-2 was worked out by both sides.
 - 1) The Indonesian side requested JICA Team to support the project implementation by the Government of Japan within budget limitation.
 - 2) The Indonesian side strongly requested JICA Team additional dispatch of Japanese long-term experts in the field of the data base system and technical standards respectively.
6. The Indonesian side and JICA Team agreed to make the best efforts to realize the centre. (The schedule for establishment of the centre is attached in Annex V.)
7. It was agreed that both sides should examine the following by the time of next mission dispatched by JICA in fiscal 1991/1992:
 - ① Experimental job sites for implementation of technical development and training programme.


- ② Extent of the practical activities of the centre for smooth implementation.
- ③ The inventory of the equipment to be supplied by JICA.
- ④ Detailed plan of each course, curriculum, syllabus, textbook, material, etc. for the execution of training.

8. The Directorate of Rivers and JICA Team agreed to recommend to their respective Government the above mentioned results of the preliminary survey.

Jakarta, 21st March 1991



Koji HOSHINA
Leader of
Preliminary Survey Team for
Sabo Technical Centre Project,
Japan International
Cooperation Agency



Ir. Hartono Pramudo Dip.HE.
Director of Rivers,
Directorate General of Water
Resources Development,
Ministry of Public Works

②

③

Annex I

The Itinerary of the JICA Preliminary Survey Team

No	Date	Activity
1	Mar. 13 Wed.	Leave Tokyo for Jakarta
2	14 Thu.	Visit to JICA Indonesia Office, Embassy of Japan and Ministry of Public Works
3	15 Fri.	Discussion with Ministry of Public Works
4	16 Sat.	ditto
5	17 Sun.	Field inspection at landslide site proposed for implementation of experimental works. Leave Jakarta for Yogyakarta.
6	18 Mon.	Discussion with Volcanic Sabo Technical Centre.
7	19 Tue.	Discussion with Volcanic Sabo Technical Centre. Field inspection at sites proposed for implementation of experimental works.
8	20 Wed.	Discussion with Volcanic Sabo Technical Centre. Leave Yogyakarta for Jakarta.
9	21 Thu.	Discussion with Ministry of Public Works. Signing Minutes of Discussions.
10	22 Fri.	Report to JICA Indonesia Office and Embassy of Japan Leave Jakarta.

Annex II

List of Attendants at the Meeting

1. Ir. Hartono Pramudo Director of Rivers, DGWRD, MPW
2. Ir. Siswoko Sastrodihardjo Chief of Sub-Directorate of Planning & Design, DOR, DGWRD, MPW
3. Ir. Sarwono Sukardi Chief of Erosion Control Planning Section, DOR, DGWRD, MPW
4. Ir. Muryati Chief of River Improvement Region II Section, DOR, DGWRD, MPW
5. Ir. Suharyono Project Manager of VSTC, MPW
6. Ir. Subarkah Chief of Training Section, VSTC, MPW
7. Mrs. Netty Trenggonowati Staff of Sub-Division of Colombo Plan, Bureau for Technical Cooperation, Cabinet Secretariate
8. Mr. Widharma Raya ditto
9. Mr. Soedarminto Assistant Chief of Japanese Cooperation Division, Bureau for International Cooperation, Secretariate General, MPW
10. Mr. K. HOSHINA Team Leader, Preliminary Survey Team
11. Mr. M. OKAMOTO Team Member, Preliminary Survey Team
12. Mr. Y. NAKANO Team Member, Preliminary Survey Team
13. Mr. K. NAKAGAWA Team Member, Preliminary Survey Team
14. Mr. M. SUGIMOTO Team Member, Preliminary Survey Team
15. Mr. S. HAGIWARA Assistant Resident Representative, JICA Indonesia Office
16. Mr. T. KON JICA Expert, DOR, DGWRD, MPW
17. Mr. T. NAKAFUJI ditto

18. Mr. T. TAKAHASHI ditto
19. Mr. T. HIROZUMI JICA Expert, VSTC, MPW
20. Mr. S. ABE ditto

- *1 DGWRD: Directorate General of Water Resources Development
*2 MPW : Ministry of Public Works
*3 DOR : Directorate of Rivers
*4 VSTC : Volcanic Sabo Technical Centre

①

4

Annex III

Questionnaire to the technical assistance proposal
for establishment of Sabo Technical Centre in Indonesia

1. Background information

- ① Present circumstances of activities and plans concerning sabo works in Indonesia
- ② Record of the disasters caused by sediment discharge such as debris flow, mud flow and landslide
- ③ Current problems encountered on carrying out sabo works in Indonesia
- ④ Expectations for sabo works in future in Indonesia
- ⑤ Present circumstances and plans for the VSTC
- ⑥ History and summary of cooperative activity between Indonesia and Japan concerning sabo works in Indonesia

2. Establishment and operation of Sabo Technical Centre

- ① Objectives of the Centre
- ② Organization and personnel plan for the Centre
- ③ Budget plan for the Centre;
e.g. case study, test construction, data base system, training programme
- ④ Cooperation with other agencies for the implementation of the project

3. Implementation plan for the Centre

- ① Implementation plans for each subject of cooperation
- ② Acceptance of experts
- ③ Dispatch of counterpart personnel
- ④ Present circumstances of equipment and materials and future plans of them
- ⑤ Present condition of buildings and facilities
- ⑥ Screening of trainees for the training programme
- ⑦ The number of constructors and consultants
- ⑧ Selection of sites for on-the-job training



Handwritten mark or signature.

FRAMEWORK OF PROJECT TYPE TECHNICAL COOPERATION
ON
SABO TECHNICAL CENTRE

1. Name of the Centre Project

Sabo Technical Centre

2. Objectives of the Project

Recently the social economic activity is remarkably accelerated in Indonesia. Land utilization is improved effectively. In accordance with the growth of agricultural development and urbanization, many types of industries are rapidly developed throughout the country.

As a result, conspicuously property is accumulated not only in urban area, but also in the country. The other hand, potential damage to those accumulated property is increasing caused by volcanic debris flow, mud flow, landslide and so on. Accordingly, it is desirable to implement immediately countermeasures against above mentioned damage beforehand. In order to protect human life and property from disasters in the countryside as well as to contribute to local economic activities, a practical application of technology is needed.

Taking into consideration the results of the previous project (Volcanic Sabo Technical Centre), a technical cooperation project covering the below-specified subjects will be executed:

- ① Establishment of disaster prevention methods to contribute the development of local and regional economic activities.
- ② Continuation and progress of the technical development programme in the field of volcanic sabo engineering
- ③ Establishment of comprehensive countermeasures in order to protect human life, property and national assets against disasters or damages caused by volcanic debris flow, mud flow, landslide, erosion and so on.
- ④ Dissemination of project activity and its result.
- ⑤ Training programme on sabo engineering.



2

3. Activities of the Centre Project

1) Technical Development programme

In accordance with present social condition, actual and practical development of technics are required. Adopting field experiment works and field model tests, activities for technical development based on present condition of nature, society, economy and environment of Indonesia shall be carried out as follows:

- ① Experimental hillside works to control erosion and sediment yield in the devastated area.
- ② Development of measures to protect agricultural production facilities from damage caused by sediment discharge.
- ③ Development of multi-purpose sabo facilities based on field model works.
- ④ Experimental works of countermeasures against landslide.
- ⑤ Establishment and evaluation of methods for maintenance and rehabilitation for sabo facilities and their functions.
- ⑥ Examination and evaluation of methods for control of sediment flow.
i.e. countermeasure against deformation of riverbed.
countermeasure against sedimentation of reservoir.
- ⑦ Establishment of forecasting and warning system for evacuation from mud flow.
- ⑧ Follow up activities of the past study carried out in previous project.

2) Training programme

Considering the present situation of disaster prevention works against volcanic debris flow, mud flow, landslide and slope failure, it is important to up-grade and foster Sabo engineers who are able to deal with disaster prevention works appropriately as for sabo investigation, planning, designing, construction, maintenance and so on. The process and results of the technical development which is to be applied to local community shall be utilized in the course of training activities.



P.

(1) trainee:

- ① National government officials.
Provincial government officials.
- ② Engineer from private sector.
Representative of rural society.
University lecturer

(2) training course:

See attached Annex IV -1

3) Dissemination programme

In accordance with the centre activity dealing with the data base management and dissemination of information, it is necessary to promote the following programmes:

- ① Establishment of data base system for collection, updating, editing, analysing and dissemination of information related to sabo works.
- ② Study of formulation of technical standards, manuals, guidelines, etc..
- ③ Seminar on sabo engineering (Attached in Annex IV -2.).
- ④ Publication

4. Indonesian Agency in charge of the project

Sabo Technical Centre, Ministry of Public Works
(hereinafter referred to as STC)

5. Site of project

STC

6. Term of cooperation

Five (5) years



Handwritten mark or signature, possibly a checkmark or initials, located at the bottom right of the page.

7. Measures to be taken by the Japanese side

1) Dispatch of JICA Experts

Long-term experts are as follows:

- (1) Team leader
- (2) Coordinator
- (3) Expert

Short-term experts will be dispatched when necessity arises for the smooth implementation of the project.

2) Acceptance of counterpart personnel

Three (3) to four (4) Indonesian counterparts every year in the sectors of sabo works will be accepted in Japan during the cooperation period.

3) Provision of equipment

Necessary equipment and materials for implementation of the project would be provided within budgetary limitation.

8. Measures to be taken by the Indonesian side:

1) Provision of land, building facilities needed for implementation of the project.

2) Assignment of counterparts and other administrative personnel

3) Firm budgetary allocation for implementation of the project

9. Joint Committee

1) Members

(1) Chairman : Director of Rivers, DGWRD, MPW^{*1} ^{*2}

(2) Indonesian side :

- ① Secretariate of DGWRD, MPW
c.q. Training Division
- ② Directorate of Planning and Programming, DGWRD, MPW
c.q. Sub-Directorate of Foreign Aid Administration
Sub-Directorate of Intersectoral Cooperation
- ③ Directorate of Rivers, DGWRD, MPW
c.q. Sub-Directorate of Planning and Design.
Sub-Directorate of Construction Supervision on Erosion Control
and Disaster Prevention
- ④ Research Institute of Water Resources Development, Agency for Research
and Development, MPW
- ⑤ Bureau of International Cooperation, Secretariate General, MPW
c.q. Bilateral Division
- ⑥ Bureau of Technical Cooperation, Cabinet Secretariate
- ⑦ Bureau of Agriculture and Water Resources Development, Ministry of
State for National Development Planning
- ⑧ Sabo Technical Centre, MPW
- ⑨ Projects concerned

*1 DGWRD: Directorate General of Water Resources Development
*2 MPW : Ministry of Public Works

(3) Japanese side :

- ① Team leader
- ② Coordinator
- ③ Experts in DOR, RIWRD, STC^{*3}

⑧

12

④ Resident representative of JICA Indonesia office

⑤ Personnel concerned to be dispatched by JICA Headquarters, if necessary

Note : Representative of Embassy of Japan may attend as observer.

*3 RIWRD : Research Institute of Water Resources Development, Agency for
Research and Development, MPW

2) Functions

(1) To work out annual plan

(2) To review the project activities

(3) To review and exchange views on major issues

3) Meeting

At least once a year

10. Others

For the smooth implementation of the project, working group consisting of staff from the relevant organizations will be organized under the Joint Committee.



P.

Annex IV-1 Training Course Plan

Name of course	Participants					Purpose and contents of course	Duration	Number of times	Place	Number of participants at one time
	Social leader & local government official	University lecturer	Engineer							
			Private sector	NPW & provincial Government official not experienced	Provincial Agency & Ministry official					
Public extension c.	<input type="radio"/>					To enlighten those concerned on the significance of sabo works so as to enhance and promote the works.	4 days	2/year	Each project site	15~20 persons
Sabo engineering c.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	To give general and practical knowledge on sabo works	1.5 months	1/year	STC & job site	15~20 persons
Applied sabo engineering c.				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	To upgrade the experience on sabo works	1 year	1/year	STC & job site	4~5 persons

Notes:

*1 NPW & Provincial Government Official : Officials not only under DQWD but also under the other Bureau in NPW and Provincial Government Officials who are engaged in the disaster prevention works.

*2 Other Agency & Ministry Official : Officials who belong to Authorities concerned with the disaster prevention works, such as Ministry of Forestry, Ministry of Home Affairs, National Coordination Board for Disaster Prevention, and so on.

Annex IV-2 Seminar on sabo engineering

Name of seminar	Participants					Purpose and contents of course	Duration	Number of times	Place	Number of participants at one time
	University lecturer	Private sector	Engineer		Other Agency & Ministry official					
			DPU & provincial Government Official	not experienced						
Seminar on sabo engineering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	To discuss technical and administrative matters on the disaster prevention works in Indonesia	4 days	1/year	STC & job site	50 persons

4-5

Annex-V Provisional Time Schedule

Terms of Japanese Cooperation		1990/1991	1991/1992	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996	1996/1997	1997/1998
Centre	Training								
	Public extension c.								
	Sabo engineering c. Applied sabo engineering c.			-	-	-	-	-	-
Centre	Technical development								
	Dissemination								
	Joint Committee			○	○	○	○	○	○
Japan	Survey mission		○						
	Long-term Expert		○						
	Short-term Expert		○						
Equipment	Equipment								
	Counterpart training								
Equipment and material	Equipment and material								
	Staffs								
Indonesia									

④

ジャカルタ
1991.3.21

公共事業省水資源総局河川局長

ハルトノ プラムド 殿

砂防技術センター新プロジェクトの設立準備について

拝啓

砂防技術センター設立の準備にあたり、センター活動の円滑な実施のため以下について事前にご考慮いただくよう、提案いたします。

1. JICA 予算だけでなく、インドネシア側のカウンターパート予算の確保が、センタープロジェクトの実施、特にケーススタディ及び試験施工を行ううえで必要である。同時に、全国の各プロジェクト事務所においては、予算の配分が行われるだけでなく、箇所の選択についての検討がなされるべきである。
2. 関係諸機関の協力の重要性の観点から、かんがい、道路、環境、内務等、関係する局及び省をメンバーとする支援グループを設立することが望ましい。

ご配慮とご協力に感謝いたします。

敬 具

砂防技術センタープロジェクト

JICA 事前調査団

団 長 保 科 幸 二

Jakarta
March 21, 1991

Ir. HARTONO PRAMUDO, Dip.HE
Director of Rivers,
Directorate General Water Resources
Development,
Ministry of Public Works.

Subject : Comments on preparation for new project of Sabo Technical Centre.

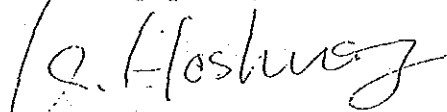
Dear Sir,

Regarding preparation for centre project, following are recommendable to arrange in advance for smooth implementation of centre's activity.

1. Besides budget supplied by JICA, securing counterpart budget of Indonesian side is essential particularly for execution of case-study and test construction in the centre project. At the same time, site selection as well as budget allocation for execution should be taken into consideration by respective project offices throughout the country.
2. From view point of importance of cooperation with related authorities, it is desirable to organize a supporting group consisting of members of concerned directorates and ministries of irrigation, road, environment, home affairs, etc.

Thank you for your kind attention and cooperation.

Sincerely yours,



Kouji HOSHINA
Leader of Preliminary
Survey Team for Sabo
Technical Centre Project
Japan International
Cooperation Agency (JICA)

C.C :

1. Ir. Suharyono, M.Eng.
2. Mr. T. HIROZUMI.
3. Mr. T. TAKAHASHI.

附属資料3. 質問書及び回答

インドネシア砂防技術センターの設立のための技術援助提案に関する質問書

1. 背景

- 1-1 インドネシアにおける砂防事業に関する活動と計画に関する現状
- 1-2 土石流、泥流、地滑り等、土砂の流出による災害の記録
- 1-3 インドネシアにおける砂防事業の実施において現在直面している問題
- 1-4 インドネシアにおける将来の砂防事業に対する期待
- 1-5 VSTCの現状と計画
- 1-6 インドネシアにおけるインドネシアと日本との間の砂防事業に関する協力活動の歴史と概要

2. 砂防技術センターの設立と運営

- 2-1 センターの目的
- 2-2 センターの組織と人員に関する計画
- 2-3 センターの予算
- 2-4 他省庁との協力

3. センターの実施計画

- 3-1 協力項目毎の実実施計画
- 3-2 専門家の受入れ計画
- 3-3 カウンターパート派遣計画
- 3-4 機材及び材料に関する現在の状況と、それらに関する将来計画
- 3-5 建物と設備の現在の状況
- 3-6 研修プログラムのための研修員の資格審査
- 3-7 建設業者及びコンサルタントの数
- 3-8 ケーススタディ及び試験施工の候補地

Questionnaire to the technical assistance proposal
for establishment of Sabo Technical Centre in Indonesia

1. Background information

- ① Present circumstances of activities and plans concerning sabo works in Indonesia
- ② Record of the disasters caused by sediment discharge such as debris flow, mud flow and landslide
- ③ Current problems encountered on carrying out sabo works in Indonesia
- ④ Expectations for sabo works in future in Indonesia
- ⑤ Present circumstances and plans for the VSTC
- ⑥ History and summary of cooperative activity between Indonesia and Japan concerning sabo works in Indonesia

2. Establishment and operation of Sabo Technical Centre

- ① Objectives of the Centre
- ② Organization and personnel plan for the Centre
- ③ Budget plan for the Centre;
e.g. case study, test construction, data base system, training programme
- ④ Cooperation with other agencies for the implementation of the project

3. Implementation plan for the Centre

- ① Implementation plans for each subject of cooperation
- ② Acceptance of experts
- ③ Dispatch of counterpart personnel
- ④ Present circumstances of equipment and materials and future plans of them
- ⑤ Present condition of buildings and facilities
- ⑥ Screening of trainees for the training programme
- ⑦ The number of constructors and consultants
- ⑧ Selection of sites for on-the-job training



10.

1. 背景

1-1 インドネシアにおける砂防事業に関する活動と計画に関する現状

砂防施設は、公共事業省の管理のもとに施工が行われてきた。水資源総局河川局は、主として砂防事業に関する調査、計画、施工を行い、また、河川局、水資源総局の指導のもとに設立されたVSTCは、砂防事業に関する研修、技術開発及び普及を行っている。

1988/1989会計年度における砂防プロジェクト及びVSTCの予算は15億3,300万ルピアに達している。

これは、河川局全予算の約8%を占めている。さらに、経済技術協力、譲渡及びローンがある。

毎会計年度毎の砂防プロジェクト予算(1982~1988年)

Fiscal Year Project	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Merapi	1,910	1,265	1,389	1,392	655	991	366			
Kelud	1,290	933	888	897	345	845	232			
Agung	780	640	695	650	253	293	224			
Semaru	1,220	1,175	1,000	994	447	636	357			
Galunggung	(3,000)	975	893	1,000	489	152	311			
VSTC	140	250	197	206	129	149	143			
Total	8,340	5,238	5,062	5,139	2,318	3,066	1,633			

注) 上記表の数値はローカル予算のみである。

カッコ内の数値は緊急事業に対する特別の予算である。

非火山プロジェクトに関する砂防事業の年毎の予算

PROVINCE	1986 (× Rp. 1,000)	1988 (× Rp. 1,000)
Bengkulu	105,000, -	-
Jambi	-	24,871, -
Lampung	-	467,000, -
West Sumatra	18,000, -	941,000, -
West Java	6,000, -	273,000, -
Central Java	-	435,000, -
Middle Sulawesi	80,000, -	-
Timor	-	92,726, -
B. Solo Project	319,000, -	1,063,000, -
Cimanuk Project	600,000, -	-
Brantas Project	-	236,000, -
Total	1,128,000, -	3,532,597, -

V S T C の予算の経年変化 (F. Y. ' 82 / 83 - F. Y. ' 88 / 89)

UNIT : Rp. × 1,000

	F. Y. 82/83	F. Y. 83/84	F. Y. 84/85	F. Y. 85/86	F. Y. 86/87	F. Y. 87/88	F. Y. 88/89	TOTAL	REMARK
PB VSTC	142,160	195,850	195,480	174,461	93,000	47,634	47,000	895,585	1,152,290 (Rupiah)
RB VSTC	0	0	0	0	50,700	85,700	120,305	256,705	230,658 (1,000 ¥)
PB JICA	2,528	9,643	124,542	106,446	97,184	113,942	206,087	660,372	3,634,444 (Rupiah)
EB JICA	315,943	397,556	533,785	356,224	210,394	147,200	1,012,970	2,974,072	634,635 (1,000 ¥)
TOTAL	460,631	603,049	853,807	637,131	451,278	394,476	1,386,362	4,786,734	4,786,734
1 Yen = Rp	3.80	4.00	4.30	4.40	4.14	11.50	13.00	(8.99)	
TOTAL ¥	121,218.68	150,762.25	198,559.78	144,802.5	109,004.35	34,302.26	106,643.23	865,293	(1,000 ¥)

NOTE :

- PB VSTC = Project Budget from Directorate General of Water Resources Development
- RB VSTC = Routine Budget from for Research and Development
- PB JICA = Project Budget from JICA
- EB JICA = Equipment Budget from JICA

1-2 土石流、泥流、地滑り等、土砂流出による災害の記録

— ラハール災害 —

火山の噴火によって高温かつ砕せつ性のフローが発生し、大量の不安定な火山性物質が生産される。これらは降下火山灰とともに谷を埋め、噴出源付近の植生を破壊する。谷を埋めた不安定な火山性物質は、降雨やラハールによって浸食され、瞬時に大量の堆積物が移動する。

大規模な火山噴火後の降雨により引き起こされるラハール災害は最も顕著なものの一つである。

最近のラハール災害の伴った火山噴火

YEAR OCCURRENCE	NAME OF VOLCANO	DAMAGE		
		DEAD MISSING	HOUSES DESTROYED	FARMLAND BURIED
1963	Agung	1,148	7,699	58,489 ha
1966	Kelud	210	2,620	11,600
1969	Merapi	3	322	—
1976	Merapi	29	810	780
1978	Semaru	14	—	4,000
1981	Semaru	369	535	1,000
1982	Galunggung	27	22(hamlets damaged)	
1990	Kelud	34	266	76,500

— 非火山地域における土砂災害 —

最近では土石流、地滑り、崖崩れ等の土砂災害が非火山地域でも頻繁に起こっている。

公共事業省による1986～1988年の自然災害に関する調査によれば、自然災害全体の約40%を土砂災害が占めている。

地滑り現象は特に頻繁で、地質的に脆弱なところで最近は起きている。

西スマトラの場合は地滑りが断層や破碎帯付近で、時どき発生している。

また西ジャワでは第三紀層の地域で、しばしば発生する。

西スマトラのPadang Panjangで1987年3月に発生した土砂災害は、崖崩れ災害の典型的な例である。

140人が背後の丘が崩壊したことによって死亡した。

崖崩れ災害は発生を予想することがむずかしく、かつ瞬間的に発生するため、非常に危険な災害となっている。

土石流による死者は、最近では報告されていないが、そのエネルギーの大きさとスピードとを考え合せると最も恐ろしい災害であるといえる。

他の土砂災害としては道路沿いの崖崩れや、海岸の浸食等が起こっている。

Irian Jaya を除いては、土砂災害は大きな社会問題の一つとなっていることは明らかである。

— 最近の土砂災害 —

No.	NAME OF NATURAL DISASTER	1986	1987	1988	TOTAL
1.	Floods	266	130	96	494
2.	Sediment Disasters	104	170	125	399
3.	Windstorms	28	-	1	29
4.	Flood-tide	-	3	2	5
5.	Earthquakes	-	44	1	45
6.	Volcanic eruptions	-	-	5	5
7.	Wildfires	5	1	43	49
	Total	403	348	273	1,026

(出典：公共事業省(1986、1987、1988年)自然災害による死者と被害の報告)

土砂災害による死者の数は1～2位を占めており、最近の実質的死者数は133人に達している。

1-3 インドネシアにおける砂防事業の実施において現在直面している問題

インドネシアにおいて砂防事業を実施するうえでの現在の問題は、非火山地域における災害発生が増加の傾向にあるということである。

もし、公共事業省が必要な工事を実施しても、必要分を終了するまでには、遠く及ばない。砂防事業に関する知識を深め、我々自身、事業の改善のために専念することは重要な点である。

しかし、インドネシアで砂防事業を実施するうえでの現在の問題は予算及び技術者の不足である。

1-4 インドネシアにおける将来の砂防事業に対する期待

自然災害、特に土石流・泥流、地滑りが近い将来、時間の経過とともに更に数多く発生するだろうと予想される。なぜならこの国は今、急速に開発されており、産業の発展と人口の増加によって土地が集中的に開発されているからである。

一般に、公共であれ民間であれ、開発計画が自然災害に対して十分な方策を伴っているということは非常に困難である。例えば、与えられた開発の目的に単に焦点を当てた開発プログラムのように。

これは、政府の権威によって適切に実施される防災事業の原点である。砂防事業は、この事実と無関係であるわけではなく、むしろ、砂防事業の原則は、この事実によっている。

必然的見地からすると、この国における砂防事業は、公共事業省を無視することはできない。

さらに、火山の時々の爆発と、それによる災害に対処するための対策として、我々は、砂防事業の中に、様々な要素を組み入れなければならない。

(1) 普通

- V S T C ニュースの継続
- データバンクの整理
- 砂防ダム施設の目録づくり
- 他の周知

(2) 研修受講者の選択

- 国家及び地方公務員技術者
- 民間の技術者
- 大学助手
- 地域の代表
- 他省庁の技術者

(3) 現地研修地の選択

- 地滑り対策
- 堆積地の対策
- 堆積域全体を通じた系統的土砂コントロールの取り込み
- 環境へ配慮したエロージョンコントロール技術の適用

1-5 V S T C の現状と計画

もし何ら手だてを講じなかったら、非常に近い将来に、以前よりも非常に大きな災害に見舞われるだろうことが予想される。

そこで、適度に実現できる活動の領域をセットすることが必要である。事業の領域は大まかに二つのカテゴリーに分けられる。

一つは研修活動であり、もう一つは技術開発に関するすべての活動を含むものである。

(1) 研修

- 第4進歩コースが1.5カ月間、17名の参加者で実施された。
- 地滑り、土砂コントロール管理コースが1カ月間、18名の参加者で実施された。
予算はDGWRD研修課で担当した。
- 砂防技術に関する第三国際研修コースがアジア・太平洋諸国(10名)、当国(5名)からの15名の参加者で実施された。

(2) 技術開発

砂防技術の特殊技術

- 水通し天端、保護のための特別なコンクリート配合比
- 蛇かご構造によるフレキシブルな建設方法の実施
- 植生の使用による土工の補強
- 砂防事業と取水施設の統合
- 水力学モデルテスト
- 泥流予報及び警戒システム

1-6 インドネシアにおけるインドネシアと日本との間の砂防事業に関する協力活動の歴史と概要

インドネシアと日本の技術協力は1970年にスタートし、この時にインドネシア政府は第1次5カ年開発計画の実施を開始した。

インドネシア・日本の協力は、公共事業省の管轄となっているすべての現場であるということができる。

専門家は最初はOTCA(JICAの前身)より派遣され、後JICAにより、技術協力計画のもと、非常に広範囲にわたって訓練と背景をカバーした。

技術協力は、ある面で知識の移転、機材の贈与、また研修プログラムを日本と同様インドネシアにおいて含んでいる。

2. 砂防技術センターの設立と運営

2-1 センターの目的

センターの目的は以下のとおりである。

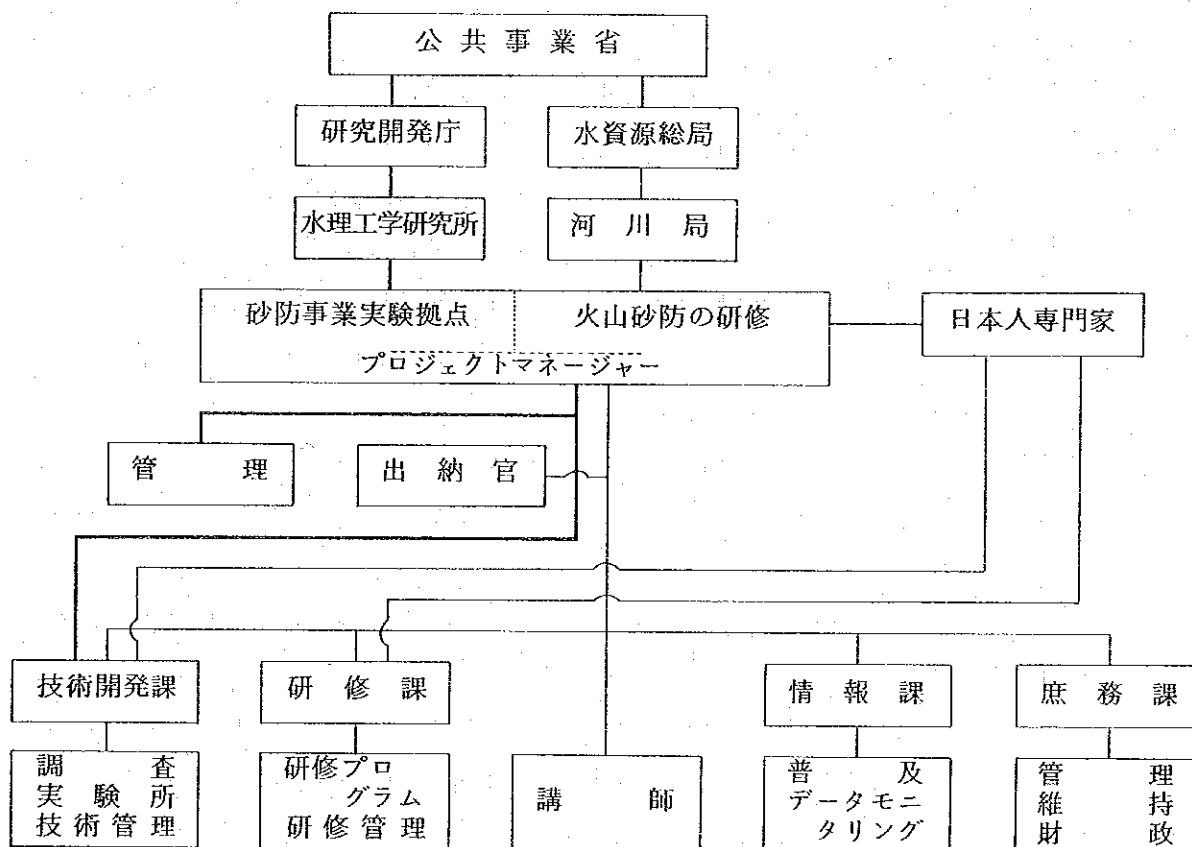
- 研修コースへの参加者を広げるとともに、砂防技術を含む応用面へのレベルを高めること。

- 一 現場でケーススタディを行うことにより、適切な（固有の）技術を、できる限り得る。
- 一 ケーススタディ、自然の中での比較探査の結果に基づき、地方の現場で対策が行えるよう技術基準を策定すること。
- 一 有益な他の事業と砂防事業の結合を促進すること。
一方土石流・泥流による災害から有益な施設を守ること。
- 一 水理学者、地質学者、地形学者及び社会学者または社会経済学者と協力することによって、被害を和らげるソフトウェアに適切なアプローチをすること。

2-2 センターの組織と人員に関する計画

現在の火山砂防技術センターの火山砂防に関する研修機能と砂防事業に関する実験機能は、このプロジェクトに引き継がれる。

二つの機能を模式的に表現すると次のとおりである。



2-3 センターの予算

1-1の中でのVSTCの予算（82/83 - 88/89年）参照。

2-4 他省庁との協力

プロジェクトの実行においては、災害防止の事業に関係する他省庁との協力が必要である。
例えば、林業省、内務省、火山学事務所、関連工事事務所などである。

3. センターの実施計画

3-1 協力項目毎の実実施計画

事業の範囲 (S/W)

目的を達成するために、適度に具体化された活動の領域をセットすることが必要である。

事業の領域は、大きく三つのカテゴリーに分けられる。

研修、技術開発のすべての活動及び砂防事業の普及である。

(1) 研修活動

以下に示す三つの研修コースが創設される。

1) 公開コース

本コースは年2回、15～20人を対象として、事業の促進を図るため砂防事業の意義を知らしめることを目的として行われる。

本コースは、各々の砂防プロジェクトの実施箇所において行い、受講者の arrangement を容易にする。

本コースの受講者は、地域社会の代表者、地方公務員及び他省庁職員である。

2) 砂防技術コース

本コースは年1回1カ月半の期間で、いろいろな事務所（民間業者を含む）からの技術者及び、これと同等の者（約20人）を対象として、カリキュラム、科目を通じて砂防技術の実践的な基礎の習得を目的として行う。

3) 応用砂防技術コース

本コースは1年の期間で、数名の技術者及び、これと同等の者に対しプロジェクト事務所において、ケーススタディを実施する形で行う。

ケーススタディは、研修者が参加する事務所で実際にペンディングとなっている問題を取り上げる（このようなケーススタディの効果は、1988～1989年のVSTCプロジェクトの後続ステージの中の変更総合コースの実施により証明されている）。

実施についての目的と方策は付録に示してある。

(2) 技術開発

プログラム全体において焦点となる要素は以下のように項目立てられる。

1) 建設方法の応用のための種々の自然条件の同一視及び、現在インドネシア政府内SK

SNIとして議論されている技術的基準の適切な組織化

2) 多目的ダム、道路、橋、かんがい施設、発電所等、他の直接的に有益なプロジェクトと砂防プロジェクトとの融合などの例証

3) 土砂流、泥流等に対する、点的実験と同様の水力学モデルテストによる壊れやすい構造上の問題点の検討

これには gabion、crib、サンドポケット、クロスダイク、スリットダム等を含む。

4) 火砕流、ラハール、土石流、泥流、地滑りに対する危険地帯ゾーニングのためのパイロットプロジェクトの設定

5) 既存のレーダー雨量計、観測装置をフルに利用しての警戒・避難基準の確立へ向けた、より進んだアプローチ

(3) 普及計画

1) データベースシステムの確立

2) 技術基準、マニュアル、ガイドライン等の作成の検討

3) 砂防技術セミナー

4) 公表

3-2 専門家の受入れ計画

協議済み。基本計画の中に記述。

3-3 カウンターパート派遣計画

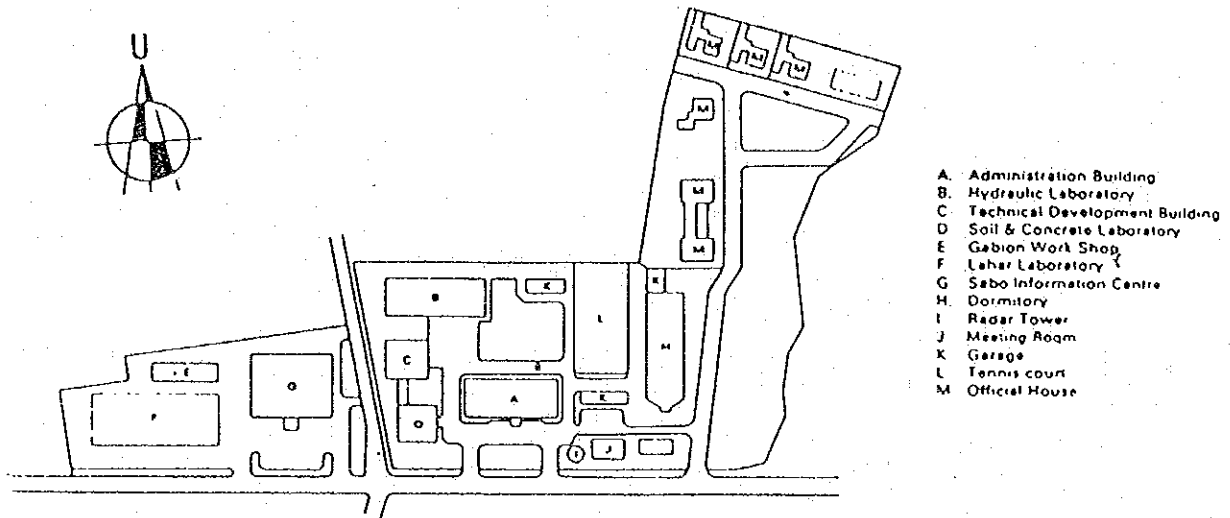
協議済み。

3-4 機材及び材料に関する現在の状況と、それらに関する将来計画

(英文参照)

(1) BUILDINGS AND FACILITIES

1. Layout of Buildings



2. Dormitory Facilities

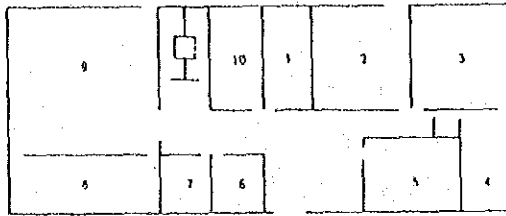
- 1st Floor - 6 twin rooms
 - Canteen
 - Lounge
 - Caretaker post

- 2nd Floor - 4 twin rooms
 - 8 single rooms
 - Lounge

- 3rd Floor - 20 single rooms
 - Lounge
 - TV / Video

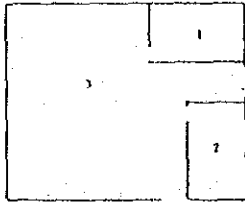
3. Sketch of Facilities

Administration Building



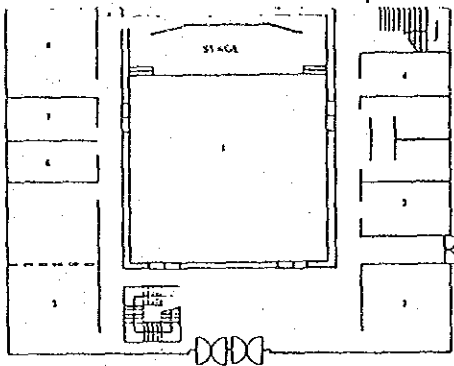
1. Project Manager
2. Administration
3. Expert
4. Radar Room
5. Meeting Room
6. Chief of Finance
7. Chief Advisor
8. Storage
9. Lecture Room

Technical Development Section Building



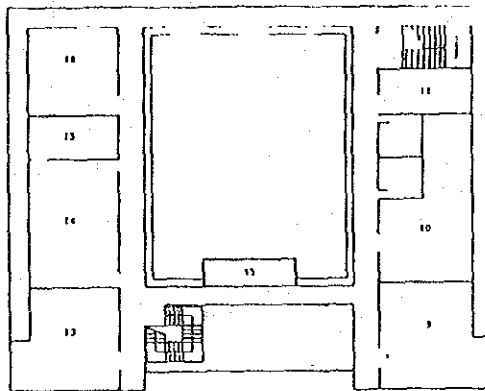
1. Chief of Technical Development Section
2. Expert of Technical Development Section
3. Staff of Technical Development Section

Sabo Information Centre



First floor

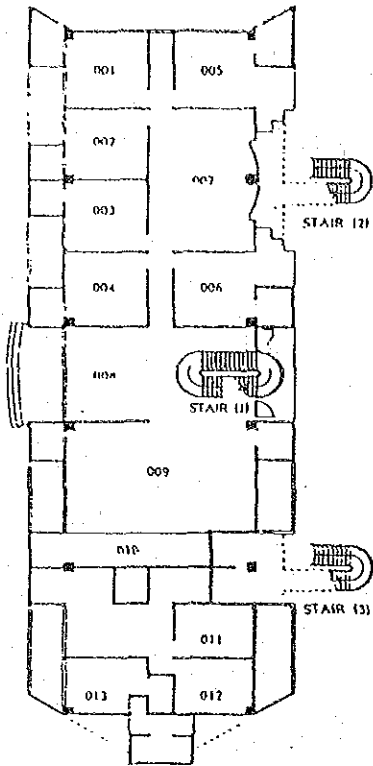
1. Training Auditorium
2. Training Section
3. Lecture Room
4. Storage Room
5. Meeting Room
6. Lecturer Room
7. Lecturer Room
8. Store



Second floor

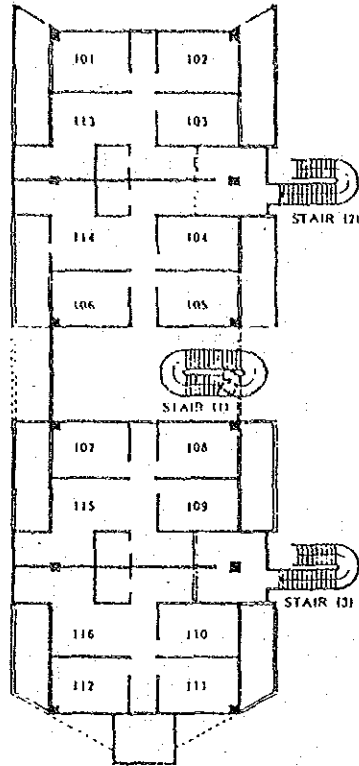
9. Project Manager
10. Information Section
11. Copy Room
12. Auditorium Control Room
13. Yokota Library
14. Reading Room
15. Lecturer Room
16. Computer Room

Dormitory



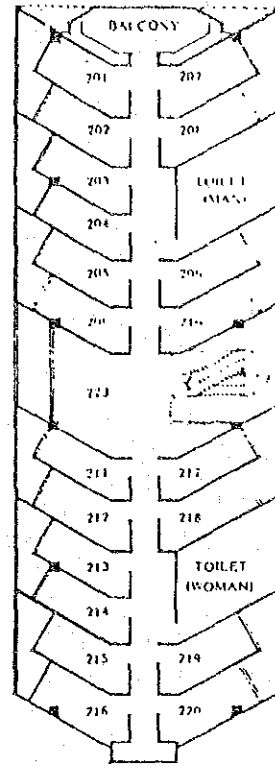
First Floor

- 001 - 006 Twin Rooms
- 007 - 008 Lounge
- 009 Canteen
- 010 Kitchen
- 011 - 012 Caretaker Rooms
- 013 Driver Room



Second Floor

- 101 - 112 Twin Rooms
- 113 - 116 Lounge



Third Floor

- 201 - 220 Single Rooms
- 221 - 222 Toilet
- 223 Lounge

(2) 土石流予警報システム（更新が必要なもの）

- ① レーダ雨量計、テレメータ
- ② 泥流感知装置
- ③ 静止画像伝送システム装置
- ④ 水位、流速測定装置

3-6 研修プログラムのための研修員の資格審査

- 国または国の地方出先機関の技術者
- 民間会社の技術者
- 大学助手
- 地域のリーダー
- 他省庁の技術者

3-7 建設業者及びコンサルタントの数

	全社	
建設業者	40,000	うちAKI（建設業協会登録）80社
コンサルタント	1,500	うちBAPENAS登録 100社 分野：土木建築、機械、電気

大卒が各社に何人いるかというデータはあり。

砂防事業に関係している者をリストアップする必要あり。

3-8 ケーススタディ及び試験施工の候補地（1991年3月）

対 象	候 補 地	摘 要
1. 浸食防止	パル川流域内	スラウェシ中部 detail design (地溝帯)
2. 貯水池埋没防止	ジェネベラン川上流対策 (ピリピリダム)	スラウェシ南部 detail design (水源火山性地質)
3. 道路防災	プンチャック地滑り	ジャワ西部 (溪流処理、地下水排除)
4. かんがい施設防災	ワイ・パユン川の頭首工 上流砂防工事	ランボン州 (スマトラ最南部)
5. 土石流対策	“Galodo”と呼ばれる 土石流常襲地帯	西スマトラ州 (パダン近隣地区)
6. 砂防施設利用 (小水力)	クルー火山南麓ジャリ川 上流支溪	クルー火山工事事務所 OECF (コーヒー・プランテーション)
7. 地滑り対策工	チマヌック川マジレンカ 付近の一溪流	ジャワ西部 チマヌック川工事事務所 (農地保全、床固め及び護岸)
8. 水系砂防	ソロ川支流マンディウン川 の溪流	ブンガワン・ソロ事務所

I. BACKGROUND INFORMATION

1.1. Present circumstances of activities and plan concerning Sabo Works in Indonesia. The Sabo facilities have been constructed under supervision of the Ministry of Public Works. The Directorate of Rivers in the Directorate General of Water Resources Development is mainly in charge of the survey, planning and implementation of Sabo Works and the Volcanic Sabo Technical Centre established under guidance of DOR, DGWRD which is in charge of training, technical development and dissemination of Sabo Works.

The budget for fiscal year 1988/1989 related to Sabo Project and Volcanic Sabo Technical Centre reaches to 1,533 million rupiah, This occupies about 8 % for all the Directorate of Rivers. In addition, there is a budget for economical technical Cooperation, grant aid and loans.

Sabo project budget every Fiscal year (1982-1988)

Rp. million

Fiscal Year	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Project										
Nerapi	1,910	1,265	1,389	1,392	655	991	366			
Kelud	1,290	933	880	897	345	845	232			
Agung	780	640	675	650	253	293	224			
Sebaru	1,220	1,175	1,000	974	447	636	357			
Galunggung	(3,000)	775	893	1,000	469	152	311			
V S T C	142	250	197	206	129	149	143			
Total	5,350	5,238	5,067	5,129	2,316	3,066	1,533			

Note : Table above shows only local budget.
Value in the bracket shows the special budget for emergency work.

ANUAL BUDGET FOR SABO WORKS
IN NON VOLCANIC PROJECTS

PROVINCE	1986 (x Rp. 1000)	1988 (x Rp. 1000)
Bengkulu	105.000,-	----
Jambi	----	24.871
Lampung	----	467.000,-
West Sumatra	18.000,-	941.000,-
West Java	6.000,-	273.000,-
Central Java	----	435.000,-
Middle Sulawesi	80.000,-	----
Timor	----	92.726,-
B. Solo Project	319.000,-	1.063.000,-
Cimanuk Project	600.000,-	----
Brantas Project	----	236.000,-
T o t a l	1.128.000,-	3.532.597,-

PROCESS OF VSTC BUDGET (F.Y. '82/83 - F.Y. '88/89)

UNIT : Rp. X 1000

	F.Y. 82/83	F.Y. 83/84	F.Y. 84/85	F.Y. 85/86	F.Y. 86/87	F.Y. 87/88	F.Y. 88/89	T O T A L	REMARK
PB VSTC	142,160	195,850	195,480	174,461	93,000	47,634	47,000	895,585	1,152,290 (Rupiah)
RB VSTC	0	0	0	0	50,700	85,700	120,305	256,705	230,658 (1000 ¥)
PB JICA	2,528	9,643	124,542	106,446	97,184	113,942	206,087	660,372	3,634,444 (Rupiah)
EB JICA	315,943	397,556	533,785	356,224	210,394	147,200	1,012,970	2,974,072	634,635 (1000 ¥)
TOTAL	460,631	603,049	853,807	637,131	451,278	394,476	1,386,362	4,786,734	
1 Yen = Rp	3.80	4.00	4.30	4.40	4.14	11.50	13.00	(8.99)	
TOTAL ¥	121,218.68	150,762.25	198,559.78	144,802.5	109,004.35	34,302.26	106,643.23	= 865,293	(1000 ¥)

NOTE :

- PB VSTC = Project Budget from Directorate General of Water Resources Development
- RB VSTC = Routine Budget from for Research and Development
- PB JICA = Project Budget from JICA
- EB JICA = Equipment Budget from JICA

1.2. Record of the disasters caused by sediment discharge such as debris flow, mudflow and landslide.

- Lahar Disaster -

Volcanic eruption makes nuce ardent and pyroclastic flow accur and supplies much unstable volcanic material, which buries valleys and completely withers the vegetation at the source area with fallen volcanic ash The unstable volcanic material which buried the valley is eroded by rainfall and the lahar, transports much sediment in an instant. The lahar disaster caused by rainfall after big volcanic eroptions is the most noticeable one.

Recent volcanic eruptions with lahar disaster

YEAR OCCURRENCE	NAME OF VOLCANO	DAMAGE		
		DEAD MISSING	HOUSES DESTROYED	FARMLAND BURRIED
1963	Agung	1148	7699	58,489 ha
1966	Kelud	210	2620	11,600
1969	Merapi	3	322	-
1976	Merapi	29	810	780
1978	Semeru	14	-	4,000
1981	Semeru	369	535	1,000
1982	Galunggung	27	22(hamlets damaged)	
1990	Kelud	34	266	76,500

- Sediment Disaster in Non-Volcanic Area -

Recently the sediment disaster such as debrisflow, landslide and slope failure has been occuring frequently in the non-volcanic areas too. According to a natural disaster survey from 1986 to 1988 by the Ministry of Public Works, about 40% of the total victims due to natural disaster are lost by sediment disaster. The occurrence of landslide is especially frequent. Forming some sliding faces in the weak geological condition. In the case of West Sumatra the landslide sometimes occurs around fault and fractured zones and in the case of West Java it occurs frequently in the Tertiary layer arca.

The sediment disaster that occurred at Padang Panjang, West Sumatra on March, 1987, is one of typical slope failure examples. 140 human lives were lost in an instant due to the slope failure of a back hill. The slope failure disaster is a very dangerous one because it is very difficult to forecast the occurrence and the phenomenon occurrence and the phenomenon occurs in an instant.

Although debrisflow disasters with victims have not been reported recently, it is the most dangerous disaster in consideration of the big energy and the speed of debrisflow. Other sediment disasters such as slope failure along the road and coastal erosion occur. Except for Irian Jaya it is clear that sediment disasters have become one of the big social matters.

- Recent sediment disaster -

No.	NAME OF NATURAL DISASTER	1986	1987	1988	T O T A L
1.	Flood	266	130	96	491
2.	Sediment Disaster	104	170	125	399
3.	Windstorms	28	-	1	29
4.	Flood-tide	-	3	2	5
5.	Earthquakes	-	44	1	45
6.	Volcanic eruptions	-	-	5	5
7.	Wildfires	5	1	43	49
T o t a l		403	348	273	1,026

Source : Ministry of Public Works (1986, 1987 and 1988), Report on Victims and Damage due to Natural Disaster, Jakarta, Indonesia.

The number of victims due to sediment disaster is second to first in natural disaster and the recent mean number of victim reaches to 133 persons.

1.3. Current problems encountered on carrying out Sabo Workr in Indonesia Recently, there appears a remarkable trend of increase in the occurrence of disasters in ordinary non volcanic areas. Even if the Ministry of Public Works implements some of the necessary works, they may be still far from the need in the end. Here is the point of significance that we should increase the knowledge on Sabo Works and devote ourselves to the improvement works. But, the

current problems encountered on carrying out Sabo Works in Indonesia are that the existence of experienced Sabo Engineers is still not enough as well as the necessary budget.

1.4. Expectations for Sabo Works in future in Indonesia.

It may be alright to say that natural disasters, particularly due to debris/mudflows and landslides will tend in the near future to occur much more with lapse of time, because the land in this country is now rapidly developing and will be intensively exploited at places in accordance with the increase of population as well as the promotion of industry. In general, it is greatly difficult that development programmes, whether governmental or private, are accompanied by deliberate measures providing for natural disaster such as development programme to focus its point at merely the given development purpose. This is the origin of disaster prevention works which cannot be helped but properly implemented by the governmental authorities. Sabo-works cannot be independent from this fact, still more, the principle sabo-works consists in this fact.

From such an essential point of view, sabo-works in this country can not be negligible in the Ministry of Public Works. Besides the countermeasures to cope with occasional eruptions of volcanoes and their sequential disasters, we still have a lot of components entangled in sabo-works.

Some of them can be mentioned as follows :

- Countermeasures against landslide.
- Countermeasures for sedimentation in reservoirs.
- Embarkation on systematic sediment control throughout a basin.
- Application of erosion - control technology to environmentalism.

1.5. Present circumstances and plans for the VSTC.

It could be expected that in very near future we shall be seriously suffered from much more disasters than before, if we have no means to cope with.

So, it is necessarily needed to set up the scope of activities which could be reasonably materialized. The scope of works shall be roughly divided into two categories. One is the training activities and the other includes all activities of technical development.

THE ACTIVITIES OF VSTC IN F.Y. 90/91
(After Cooperation)

Can be summarized as follow

1. Training activity

- Implementation of the Fourth Progressive Course for 1,5 months attended by 17 participants.
- Conducting landslide and Sediment Control Course for 1 month attended by 18 persons. The budget is supported by Training Division DGWRD.
- Conducting the Third International Training Course on Sabo Engineering attended by 15 participants come from Asia-Pacific Countries (10) and host Country (5).

2. Technical Development Activity

- Appropriate technique of Sabo-Engineering.
- Special concrete mix-proportion for the protection of spillway-crown.
- Implement^{ation} of flexible way of construction by gabion structure.
- Reinforcement of earth work by means of vegetative way.
- Combination of Sabo-works and intake facility.
- Hydraulic Model Test.
- Mudflow Forecasting and Warning System.

3. Dissemination Programs

- Continuation of VSTC News.
- Arrangement of data bank.
- Inventory of Sabo dam facilities.
- Inventory of catchment area in the area of Sabo Project.
- Other publicities.

1.6. History and summary of cooperative activity between Indonesia and Japan concerning Sabo Works in Indonesia.

Technical cooperation between Indonesia and Japan started in 1970, then the Government of Indonesia began to implement the First Five year Development. This cooperation between Indonesia and Japan, can be mentioned that this Cooperation was in all the working fields which are the responsibility of the Ministry of Public Works.

The Experts who were first sent by OCTA (The Predecessor of JICA) and later by JICA under its Technical Cooperation Program, therefore cover a very wide range of disciplines and background. The Technical Cooperation includes several aspects, like transfer of knowledge, donation of equipment technology and experience and also training programs in Indonesia as well as in Japan.

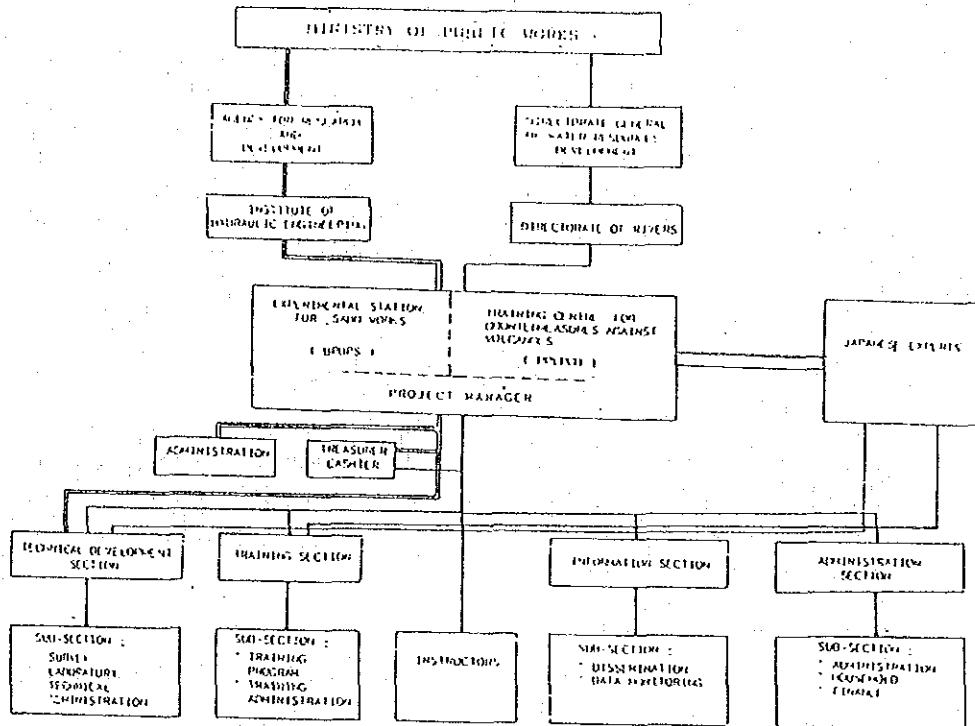
II. Establishment and operation of Sabo Technical Centre.

2.1. Objective of the Centre

The objective of the Centre include :

- To deepen the level of applied aspect involved in Sabo technology as well as widen the extent of participants to the training courses.
- To develop the appropriate technology obtained so far, so that it in the field by means of case-study.
- To formulate the technical criteria/standard which may be commensurate with localized situations, based upon the consequence of case study, comparative research in the nature.
- To promote the combination of benefit-producing projects with sabo works, while encompassing such works as protecting the existing beneficial facilities from disasters due to debris/mudflows.
- To take a good approach to software that must exert the mitigation of damages by virtue of real cooperation among hydrologists, geologists or geomorphologists and sociologists or socio-economists.

2.2. Organization and personels plan for the Centre.
 The both current organization, The Training Centre for Countermeasures against Volcanoes (PLPGB) and Experimental station for Sabo Works (BBPS), shall be simultaneously utilized in parallel for the operation of this Project.
 The existing duplicate situation of organization is graphically illustrated as follows :



2.4. Cooperation with other agencies.

The implementation of the Project, should be cooperated with other agencies which concerned with disaster prevention works.

Such as : Ministry of forestry, Ministry of Home affairs, Volcanology office, and Projects concern.

3.1. Implementation Plan of Sabo Technical Centre.

Scope of Works (S/W)

In order to attain the purposes, it is necessarily needed to set up the scope of activities which could be reasonably materialized. The scope of works shall be roughly divided into three categories. One is the training activities and the other includes all activities of technical development and dissemination of Sabo Works.

a). Training activities.

Three of the training courses shall be established as follows:

1. Public Extensions Course.

This Course shall be held twice a year with 15 ^{to} 20 of trainee in order to enlighten those concerned on the significance of Sabo Works so as to enhance and promote the works.

The implementation of this course will be done in each Sabo Project site in order to ease arrangement for recruiting participants.

The participants of this course come from Representative of rural community, local Government officials and other agencies.

2. Sabo Engineering Course

This course shall be held for 1,5 months once a year with a view to training those engineers and the equivalents (about is to 20 persons in number) participating from various offices (including some collaborating private sectors) so that they may learn the practical fundamentals of sabo engineering through the curriculum and syllabus.

3. Applied Sabo Engineering Course

This course shall be held for one year with a view to training several engineers and the equivalents in a certain project office, in a form of participating in case-study. The objective stretch of case-study shall be adopted out of practically pending problems in the same office where those trainees stay. (The effectiveness of such kinds of case-studies has been already verified through the implementation of Modified Comprehensive Course in the follow-up stage of VSTC Project, 1988 - 1989) Probable objectives and expedient manner of implementation are introduced in attached paper.

b) Technical development activities

The elements to be focussed at in this inclusive programme can be briefly itemized as follows :

i) Identifying manifold situations of the nature for the application of appropriate method of construction and thereby contributing to the pertinent formulation of technical criteria which is currently discussed as SKSNI in Indonesian Government.

ii) Exemplifying such sabo projects combined with other directly beneficial projects such as multipurpose dam, road, bridge, irrigation, power-generating.

iii) Examining some trouble points of structure vulnerable to sediment/mudflows by dint of hydraulic model test as well as on-the-spot experiment. This includes modified design of gabion, crib, sand-pocket, cross-dyke, slit-dam etc.

iv) Setting up some of pilot projects for hazard zoning as against the pyroclastic flows, lahar flows, debris/mudflows, landslides.

v) Making an advanced approach to the establishment of warning/evacuation criteria by a full use of existing radar raingauge and telemerized observation system.

c). Dissemination Programs

1. Establishment of Data Base System.
2. Study of formulation of technical standards, manuals, guidelines, etc.
3. Seminar of Sabo Engineering.
4. Publications.

EXAMPLE OF SCHEDULE FOR IMPLEMENTATION
APPLIED SABO ENGINEERING COURSE

No.	Kinds of activity	1992					1993						
		April	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	March
1.	Guidance at project - site.	xxx		xxx			xxx				xxx		
2.	Guidance at STC Yog-yakarta.		xxx					xxx				xxx	
3.	Collecting data.		xxx	xxx	xxx	xxx							
4.	Geodetic survey.			xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxx							
5.	Draft report.										xxxxxxxxxxxxxxxx		
6.	Final report.												xxx

LIST OF EQUIPMENT (PLAN)

I. Hydraulic Model Test

No	Name	Specification	Quantity	
1	Centrifugal pump 渦巻ポンプ	Q=4m ³ /min. H=10m	3 Unit	
2	Submersible pump for deepwell and for pond flushing 水中ポンプ	Q=8m ³ /min. H=20m	2 Unit	
3	Deepwell 高揚程ポンプ	φ 400mm, Depth=100m	1 Unit	
4	a. Pump House + panel ポンプ室 b. Ware House 倉庫 c. Computer room コンピュータ室	} (10×18)m ²	1 Unit	
5	a. Return channel 帰還水路 b. Sand trap channel 泥砂池			100m 7.5m
6	Observation tower 観測塔			10m high
7	Pipe line system パイプ	φ 300mm	L=100m	
8	Water pond 貯水池	(20×10×2)m ³	1 Unit	
9	Elevated tank 高水槽	(6×3×1)m ³ H=10m	1 Unit	
10	Discharge measurement 流量観測関係			
	I Venturi type ヲンチリ型			
	a) Flow Valve バルブ Flow Meter メータ	Kitazawa A 150 Nippon Flow FLGN 150A	1 Unit with pipeline 150mm	
	b) Flow Valve バルブ Flow Meter メータ	Kitazawa A 80 Nippon Flow FLGN 80A	1 Unit with pipeline 80mm	
	c) Flow Valve バルブ Flow Meter メータ	Kitazawa A 40 Nippon Flow FLGN 40A	1 Unit with pipeline 40mm	
	II Thomson type トムソン型	—	2 Unit	
11	Current meter 流速計			
	a) Propeller type	Keisaku VC-106	2 Unit	
	b) Supper sonic type (portable)	—	1 Unit	
12	a) Sediment Sampling Apparatus 土砂採取器		2 Unit	
	b) Sediment Container	(40 l & 60 l)	10 Nos	
	c) Sediment Supplier	0.50m ³	1 Unit	
13	Camera and accessories 撮影器材 (flash light, tripod, date back, motor drive, wide angle & telelenses)	Nikon	2 Unit	

II. Construction Equipment. 試験施工用機械

No	Name	Specification	Quantity
1	Dump truck ダンプトラック	5 Ton	2 Nos
2	Bulldozer 軽ブルドーザー	(light type)	1 Nos
3	Vibrator Roller ハイフレクションローラー		1 Nos
4	Vibrator Hand Tamper タンパー		1 Nos
5	Crane truck クレーントラック		2 Nos
6	Compressor コンプレッサー	for jack hammer	1 Unit
7	Pneumatic equipment		
	Jack Hammer 削岩機		1 Nos
	Clay digger 泥土掘削機		2 Nos
	Chipping Hammer チップハンマー		2 Nos
8	Winch + wire rope		2 Unit
9	Backhoe shovel (wheel) パワーショベル		1 Nos
10	Generator 発電機	25KVA	1 Unit
11	Micro balance digital マイクロデジタル表示機	1kg	2 Nos
12	Micro meter caliper digital マイクロデジタルキリハ		2 Nos

III. Laboratory Equipment. (実験機器)

No	Name	Nos	Use
1	Sand Density Cone Apparatus 土砂密度測定器	15 Unit	Soil density
2	Consolidation Apparatus コソリデーション器	1 Unit	Soil test
3	Hobert Mixer (Maruto) ホーバートミキサー (丸東)	2 Unit	Universal mixer
4	Stereoscope 航空写真判読器	2 Nos	Aerophoto interpretation
5	Universal Testing Machine TC-617 (Tanifuji) capacity 200 ton 万能コクリート強度試験器 200t	1 Unit	Compression tension
6	Laser Theodolite (EDM) 光波測距儀 (EDM)	1 Nos	Distance measurement
7	Modified Horizontal Sample Extruder Maruto (SD-38) Max. 75mm 水平コア採取器 (丸東)	1 Nos	
8	Motorized Thin Wall Tube Cutter Maruto-S 52 C モーター付チューブカッター (丸東)	1 Nos	
9	Torsion Testing Machine RTT-100 (TORSEE) ねじり試験機	1 Nos	Wire strength test
10	Sieve shaker ふるい分けシェーカー	2 Unit	

IV. Land Slide Equipment. (地滑り関係機器)

No	Name	Nos	Use
1	Core Drilling Machine (100 m deep) コア採取ホーリック機 (100m)	2 Unit	Horizontal and vertical
2	Boring machine ホーリック機械	1 Unit	
3	Inclinometer Model 50368 RPP (Recorder-Processor-Printer) 傾斜度観測装置	2 Unit	
4	Measuring Instrument/Indicator for Strain Gauge EM-91 Sakata Denki/GM-4 歪測定記録装置	1 Unit	Reader for strain gauge
5	Pipe Strain Gauge Model FG 401 (Vinyl Chloride pipe) (0-40)m パイプひずみ計 (地滑り用)	10 Unit	Monitoring of landslide
6	Extensometer Type SRL-1 伸縮計 (SRL-1型)	5 Unit	Monitoring of landslide

V. Office & utility

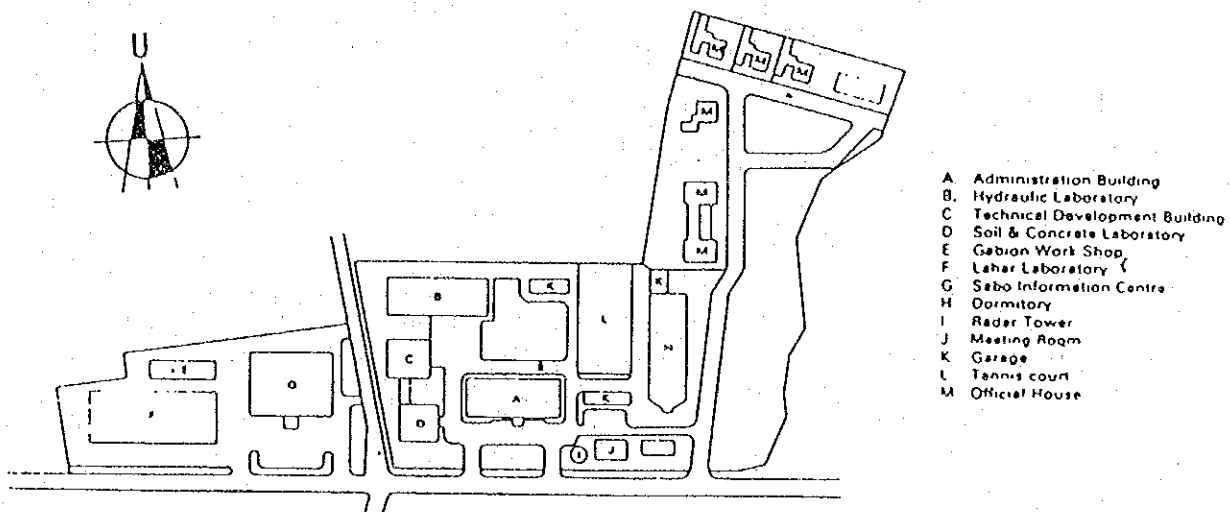
No	Name	Specification	Quantity
1	Jeep ジープ		4 Nos
2	Minibus ミニバス	30 prs	1 Nos
3	Motor Cycle オートバイ		4 Nos
4	Camping Tent キャンプ用テント	6 prs	2 Nos
5	Book Shelves 書棚		1 Nos
6	Cabinet キャビネット		2 Nos
7	Filing Cabinet ファイルキャビネット		5 Nos
8	PC Computer IBM or Compatible コンピュータ		2 Nos
9	Electronic Typewriter 電動タイプライター		2 Nos
10	Mc-Intosh コンピュータ		2 Nos
11	Lap Top IBM or Compatible コンピュータ		2 Nos
12	PC-DHP		2 Nos

VI. Database and Management Information System

No	Name	Specification	Quantity
1	Local Area Network, DOS/OS-2 データベース処理機 -Central Processor Unit, -Terminals, VGA -Printers	386,2×80M Byte 14" Monitor, keyboard	1 Unit 5 Unit 3 Unit
2	Modem (Modulator De-Modulator) モデム		1 Unit
3	Computer Cabinet コンピュータキャビネット		1 Unit
4	Softwares ソフト		LS
5	Consumed Materials 消耗品		LS
6	U. P. S. (Uninterrupted Power Supply) 電圧調整器		1 Nos
7	Stabilizer (Voltage Regulator) 電圧調整器		1 Nos

BUILDINGS AND FACILITIES

1. Layout of Buildings



2. Dormitory Facilities

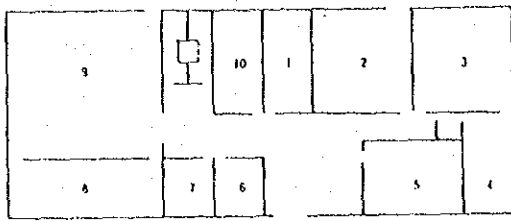
1st Floor - 6 twin rooms
- Canteen
- Lounge
- Caretaker post

2nd Floor - 4 twin rooms
- 8 single rooms
- Lounge

3rd Floor - 20 single rooms
- Lounge
- TV / Video

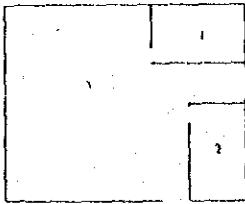
3. Sketch of Facilities

Administration Building



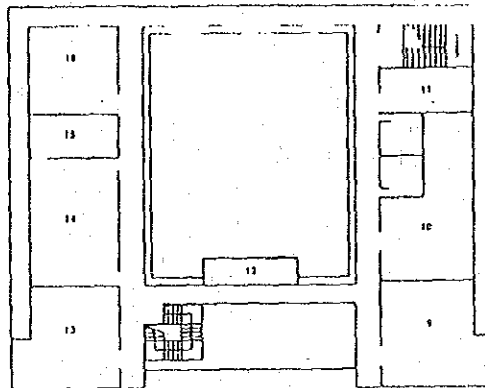
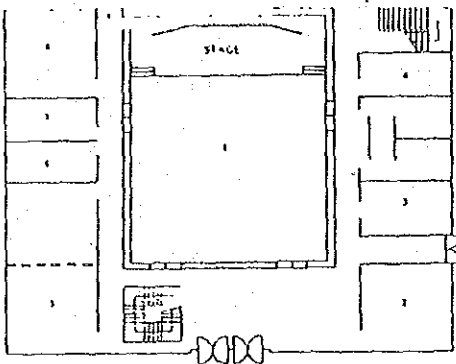
1. Project Manager
2. Administration
3. Expert
4. Radar Room
5. Meeting Room
6. Chief of Finance
7. Chief Advisor
8. Storage
9. Lecture Room

Technical Development Section Building



1. Chief of Technical Development Section
2. Expert of Technical Development Section
3. Staff of Technical Development Section

Sabo Information Centre



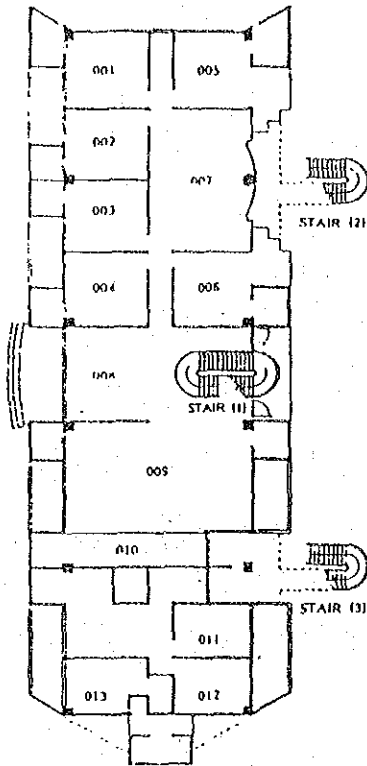
First floor

1. Training Auditorium
2. Training Section
3. Lecture Room
4. Storage Room
5. Meeting Room
6. Lecturer Room
7. Lecturer Room
8. Store

Second floor

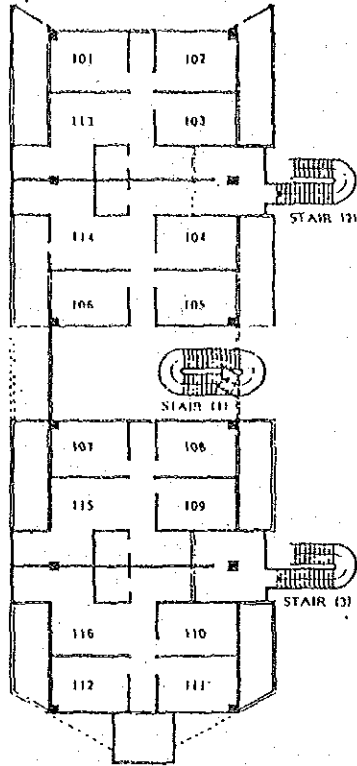
9. Project Manager
10. Information Section
11. Copy Room
12. Auditorium Control Room
13. Yokota Library
14. Reading Room
15. Lecturer Room
16. Computer Room

Dormitory



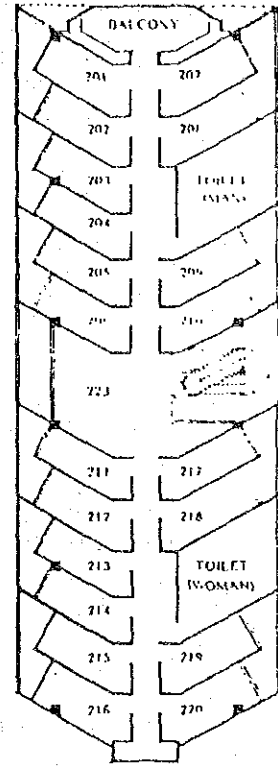
First Floor

- 001 - 006 Twin Rooms
- 007 - 008 Lounge
- 009 Canteen
- 010 Kitchen
- 011 - 012 Caretaker Rooms
- 013 Driver Room



Second Floor

- 101 - 112 Twin Rooms
- 113 - 116 Lounge



Third Floor

- 201 - 220 Single Rooms
- 221 - 222 Toilet
- 223 Lounge

3.6. Screening of trainee for the training programme :

- Engineers from National and Provincial Government Officials.
- Engineers from private sector.
- University lecturer.
- Representative of rural community.
- Engineers from other agency.

3.7. Selection of sites on the job-training.

Tentative sites for case study
and test construction

CATEGORY	OBJECTIVE	REMARK
1. EROSION CONTROL	A tributary of the Palu River	Middle Sulawesi
2. SEDIMENTATION CONTROL	Upper reaches of the Jeneberang river (Bili-biri Dam)	South Sulawesi
3. ROAD DISASTER PREVENTION	At the site of Puncak landslide (Puncak)	West Java
4. IRRIGATION FACILITIES PROTECTION	Way Payung (e.g) in Lampung Province	Sumatra (Lampung)
5. DEBRIS FLOW CONTROL	A stream suffering from "Galodo"	West Sumatra
6. UTILIZATION OF SABO FACILITY	Upper reaches of the Jari River (small power station)	Gn. Kelud Project (East Java)
7. LANDSLIDE COUNTERMEASURE	A stream chronically suffering from landslides	e.g. Cimanuk Project (West-Java)
8. SYSTEMATIC SABO WORKS	As against some tributaries of the Madiun river	Bungawan Solo Project (East Java)

附屬資料 4. T O R

TERM OF REFERENCE
FOR
SABO TECHNICAL CENTRE

JULY - 1988

DIRECTOR OF RIVERS
DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT
MINISTRY OF PUBLIC WORKS

REQUEST FOR THE TECHNICAL FINANCIAL ASSISTANCE
BY JAPANESE GRANT AID

1. Project Title : Sabo Technical Centre
2. Location : Yogyakarta City, Central Java
Indonesia.
3. Responsible Authority : Ministry of Public Works.
4. Objectives :
 - 1) To transfer the sabo technique being able to cope with various situation of sediment disaster conducting "case study"
 - 2) To train a large number of sabo engineers which engage in the sediment control projects.
 - 3) To formulate the technical standard on sabo and promote the further development of appropriate sabo technique.
5. Project Description : Establishment of Sabo Technical Centre
 - 1) Building
already furnished.
 - 2) Facilities. - Ditto -
 - 3) Equipments.
-Equipment related with mudflow, landslide, slope failure Observation and hydraulic model test for mudflow.
6. Project Period : 5 years
7. Estimate Project : US\$ 2,400,000.00.-

1. Background

Since the establishment of Volcanic Sabo Technical Centre in August of 1982, the top priority of project has been put on sabo technique to cope with consequence of volcano eruption or its subsequent disaster, just as indicated in the name of project itself. The sabo technology in terms of wider meaning cannot but be left in a state of secondary matter.

Meanwhile, it trends lately that such kinds of sediment disaster as landslide, slope failure in urban areas and the vicinity, the trunk road blockade and bridge destruction due to sudden sediment outflow continuously increase, perhaps because of the intensive development of cities and towns in parallel with population concentration. It is almost certain that this tendency will get accelerated henceforward. On the other hand, a rapid and excessive sedimentation within a big and important reservoir like Wonogiri Dam is up-to-date problem. It is clear that the cause comes from the devastation of the headwater areas in the basin.

In order to extend an effectual countermeasure as against the actual facts mentioned above, it is essentially necessary to examine a new establishment of project like Sabo Technical Centre in such a manner as shifting the emphasis from "volcanic sabo" to "ordinary one" which is originally integrated method against sediment disaster.

2. Objectives of the Project

1). Immediate objectives

- i). To transfer the sabo technique being able to cope with various situations of sediment disaster by means of conducting "case study" particular to landslide, slope failure, debris-flow (like galodo in Padang)
- ii). To execute the partial test construction based upon the consequence of "case study" as well as the result of laboratory experiment

2). Long-term objectives

- i). To grade-up the technical capability of Indonesian officials
- ii). To formulate the technical standard
- iii). To promote the further development of appropriate technique

3. Plan of Operation

1). Location of the Centre

It shall be the same place of existing Volcanic Sabo Technical Centre, so as to make the best use of installed equipment as well as fully-furnished facilities.

2). Scope of Work

(1). Content of activity

- i). Case-study of typical sabo plan to control sediment outflow into reservoir in such manner of formulating throughout a river-system (two of the streams, at least)
- ii). Case-study for debris-flow control which will lend support to the security of transportation or ensure the welfare of community (two-three of the stream)
- iii). Case-study of landslide by way of categorizing sliding formulation (two sites, at least)
- iv). Case-study of slope failure by means of selecting some proper sites (two sites, at least)

Upon selecting those sites of case-study particular attention shall be paid to the actual socio-economical circumstances in Indonesia and to practical materialization of survey result and test construction as a ring of chains of technical standardization.

(2). Technical transfer

- i). To conduct technical transfer through above-mentioned case-study
- ii). To introduce the counterpart training in Japan as for the part of which is hard to train the counterpart in Indonesia.

The provisional time-schedule is shown in the following :

PROVISIONAL TIME SCHEDULE

ITEM	F.Y.						
	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94
Duration		←-----→					
<u>1. Centre Activities</u>							
Reservoir countermeasure		←-----→					
Mudflow countermeasure		←-----→					
Landslide countermeasure		←-----→					
Slope failure countermeasure		←-----→					
Counterpart training		←-----→					
<u>2. Indonesia</u>							
Land acquisition for out-door model test		←-----→					
Site clearance and construction		←-----→					
Operation of facilities and equipment		←-----→					
Personnel arrangement		←-----→					
<u>3. Japan</u>							
Survey Mission	○						
R/D Mission	○						
Expert							
Long-term		←-----→					
Short-term		←-----→					
Equipment		←-----→					

4. Japanese and Indonesian Input

1). Input by Japanese Government

(1). Dispatch of Experts

1. Long-term Experts

Three of Experts for five years

- i). Team Leader : sabo-engineer experienced in survey, planning, design, implementation of sabo works, river improvement works, water resources development works and related works for more than 15 years at least
- ii). Expert : sabo-engineer experienced in survey, planning, design, implementation of debris flow countermeasure
- iii). Expert : sabo-engineer experienced in survey, planning, design, implementation of landslide and slope failure countermeasure

2. Short-term Experts

15 men-months short-term Experts per each year for five years

- i). Expert specialized in landslide observation system
- ii). Expert specialized in slope-failure observation system
- iii). Expert specialized in hydrological observation system of debris-flow
- iv). Specialist in economic analysis
- v). Expert specialized in landslide countermeasure
- vi). Expert specialized in slope-failure countermeasure
- vii). Specialist of out-door model test
- viii). Specialist of aerophoto-mapping

(2). Equipment

Necessary equipment for five years mainly is as following

1. Equipment related with mudflow observation .. 1 set
2. Equipment related with landslide 1 set observation
3. Equipment related with slope failure 1 set observation
4. Equipment related with hydraulic model 1 set test for mudflow

5. Equipment related with hydraulic model 1 set
test for landslide
6. Equipment related with hydraulic model 1 set
test for slope failure
7. Aerophoto mapping equipment (automatic) 1 set
8. Drilling machine 3 sets
9. Geodetic photometer 2 sets
10. Echo-sounding apparatus 2 sets
11. Sounding-boat with the function of 1 set
sediment-sampling by dredging
12. Extra construction material and equipment

(3). Counterpart training

About five persons per each year

(4). Cost of Japanese inputs

1. Experts service (for five years) .. U.S.\$ 4,020,000
 - Long-term Expert :
3 prs. x 5 y x 12 m x 14,000 \$/m .. U.S.\$ 2,520,000
 - Short-term Expert :
5 prs. x 5 y x 3 m x 20,000 \$/m .. U.S.\$ 1,500,000
 2. Equipment listed in 4-1) - (2) .. U.S.\$ 2,400,000
 3. Fellowships
15 men-m x 50,000 \$/men-m .. U.S.\$ 750,000
- Total U.S.\$ 7,170,000

2). Indonesia Inputs

(1). Items of undertaking

1. Land, building and facilities (electricity, lighting, water supply, waste water and material disposal, telephone, air conditioner, office equipment and so on).
Existing building and facilities will be used except for necessary facilities for out-door hydraulic model test and additional facilities for mudflow observation.
2. Staff member (counterparts and personnel)
3. Domestic travel fee of Japanese Experts
4. Expenses required for the Centre activity including expenses to install the donated equipment
5. Operation and maintenance of the Centre

(2). Cost of Indonesian inputs

Approximately : Rp. 200,000,000 x 5 y = Rp. 1,000,000,000

砂防技術センターのTOR

1988年7月

公共事業省水資源総局河川局

1. 背景

1982年8月に火山砂防技術センターが設立されて以来、プロジェクトの最重要課題はプロジェクト名自身にも示されているように火山噴火に伴う土砂災害の防止のために必要な砂防技術の移転である。よって、より広い意味での砂防技術の移転が十分行うことができない。

その間、人口増加に伴って町部で開発が進んだため、都市やその周辺で地滑り、崖崩れ、突然の土砂流出による幹線道路の寸断や橋梁の破壊等の土砂災害が増加している。この傾向が、今後加速されることは明白である。他方、ウオノギリダムのような規模が大きく、重要な貯水池への急速な土砂堆積が最近の問題として注目されている。

上述した問題点に対する効果的対策を行うため、火山砂防より土砂災害に対する総合的方法である一般砂防へ主要テーマを転換する、いわゆる砂防技術センターのような新規プロジェクトを検討することは非常に重要である。

2. プロジェクトの目的

1) 当面の目的

- (1) 地滑り、崖崩れ、泥流（パダン地方ではガラド）対策をケーススタディ的に検討することによって、様々なタイプの土砂災害を処理することができる砂防技術を移転すること
- (2) ケーススタディ結果だけでなく、実験結果に基づいて、試験工事を実施すること

2) 長期的目的

- (1) インドネシア技術者の砂防技術の向上
- (2) 砂防技術基準の策定
- (3) 適正技術開発の促進

3. 実行計画

1) センターの位置

供与された機材や整備された施設を十分活用できる火山砂防技術センターと同じ場所とする。

2) 業務内容

(1) 活動内容

- ① 水系一貫的観点より貯水池への土砂流入を抑制するための砂防計画に関するケーススタディ（少なくとも2河川）
- ② 輸送交通の安全性または公共の福祉を確保するための泥流対策に関するケーススタディ（2～3溪流）
- ③ 地滑り対策に関するケーススタディ（少なくとも2カ所）
- ④ 崖崩れ対策に関するケーススタディ（少なくとも2カ所）

このようなケーススタディ箇所を選定する際、インドネシアの社会・経済条件や技術基準の一環としての調査結果や試験施工結果に特別の注意を払うべきである。

(2) 技術移転

- ① 上述のケーススタディを通じた技術移転を行うこと
 - ② インドネシアのカウンターパート研修の一環として日本での研修を実施すること
- 仮のスケジュールは次のとおりである。

仮のスケジュール

項 目	年 度						
	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
期 間		←					→
1. センターの活動							
◦ 貯水池対策		←					→
◦ 泥流対策		←					→
◦ 地滑り対策		←					→
◦ 崖崩れ対策		←					→
◦ カウンターパート研修		←					→
2. インドネシア側							
◦ 屋外実験場の用地買収							
◦ 敷地の確保と建物の建設							
◦ 施設と機材の管理							
◦ 人の配置							
3. 日本側							
◦ 事前調査団	○						
◦ R/D調査団		○					
◦ 専門家の派遣							
長期専門家							
短期専門家							
◦ 機材							

4. 日本とインドネシアの責務

1) 日本政府の責務

(1) 専門家の派遣

① 長期専門家

5年間に3名の専門家

i) チームリーダー

少なくとも15年間以上の砂防の調査、計画、設計、施工、河川改修、水資源開発や、それらに関係した業務を経験した砂防技術者

ii) 専門家

泥流対策の調査、計画、設計、施工を経験した砂防技術者

iii) 専門家

地滑り・崖崩れ対策の調査、計画、設計、施工を経験した砂防技術者

② 短期専門家

i) 地滑り観測システムの専門家

ii) 崖崩れ観測システムの専門家

iii) 泥流の観測システムの専門家

iv) 経済分析の専門家

v) 地滑り対策の専門家

vi) 崖崩れ対策の専門家

vii) 屋外実験場の専門家

viii) 航空写真図化の専門家

(2) 機材

5年間に必要な機材は主に以下のとおりである。

- | | |
|--------------------|------|
| ① 泥流観測に関係した機材 | 1セット |
| ② 地滑り観測に関係した機材 | 1セット |
| ③ 崖崩れ観測に関係した機材 | 1セット |
| ④ 泥流の水理模型実験に関係した機材 | 1セット |
| ⑤ 地滑りの ” | 1セット |
| ⑥ 崖崩れの ” | 1セット |
| ⑦ 自動図化装置 | 1セット |
| ⑧ ボーリングマシン | 3セット |
| ⑨ 光波測距儀 | 2セット |
| ⑩ 音波探知機 | 2セット |

- ⑪ 堆積土砂採集機付き深淺測量船…………… 1セット
- ⑫ その他の建設材料や機材…………… 1セット
- (3) カウンターパート研修
 - 毎年約5名
- (4) 日本側予算額
 - ① 専門家の派遣(5年間)
 - 長期専門家
 - 3名×5年×12月×14,000 \$/m …… US\$ 2,520,000
 - 短期専門家
 - 5名×5年×3m×20,000 \$/m …… US\$ 1,500,000
 - ② 4-1)-(2)に記載した機材 …… US\$ 2,400,000
 - ③ フォロー分
 - 15人・月×50,000 \$ men/m …… US\$ 7,170,000

2) インドネシア側の責務

(1) 着手済みの項目

- ① 土地、建物、施設(電気、照明、水供給、下水処理、ゴミ処理、電話、空調施設、事務機器)

既存の建物や施設が使用できること。ただし、屋外水理模型実験に必要な施設や泥流観測のための追加施設を除く。
- ② カウンターパートの確保
- ③ 日本人専門家の出張旅費
- ④ 供与機材の引き取り経費を含むセンターの活動経費
- ⑤ センターの運営と維持・管理

(2) インドネシア側の予算額

概算 2億ルピア×5年=10億ルピア