

Fig - 1' outlining Figure of landslide

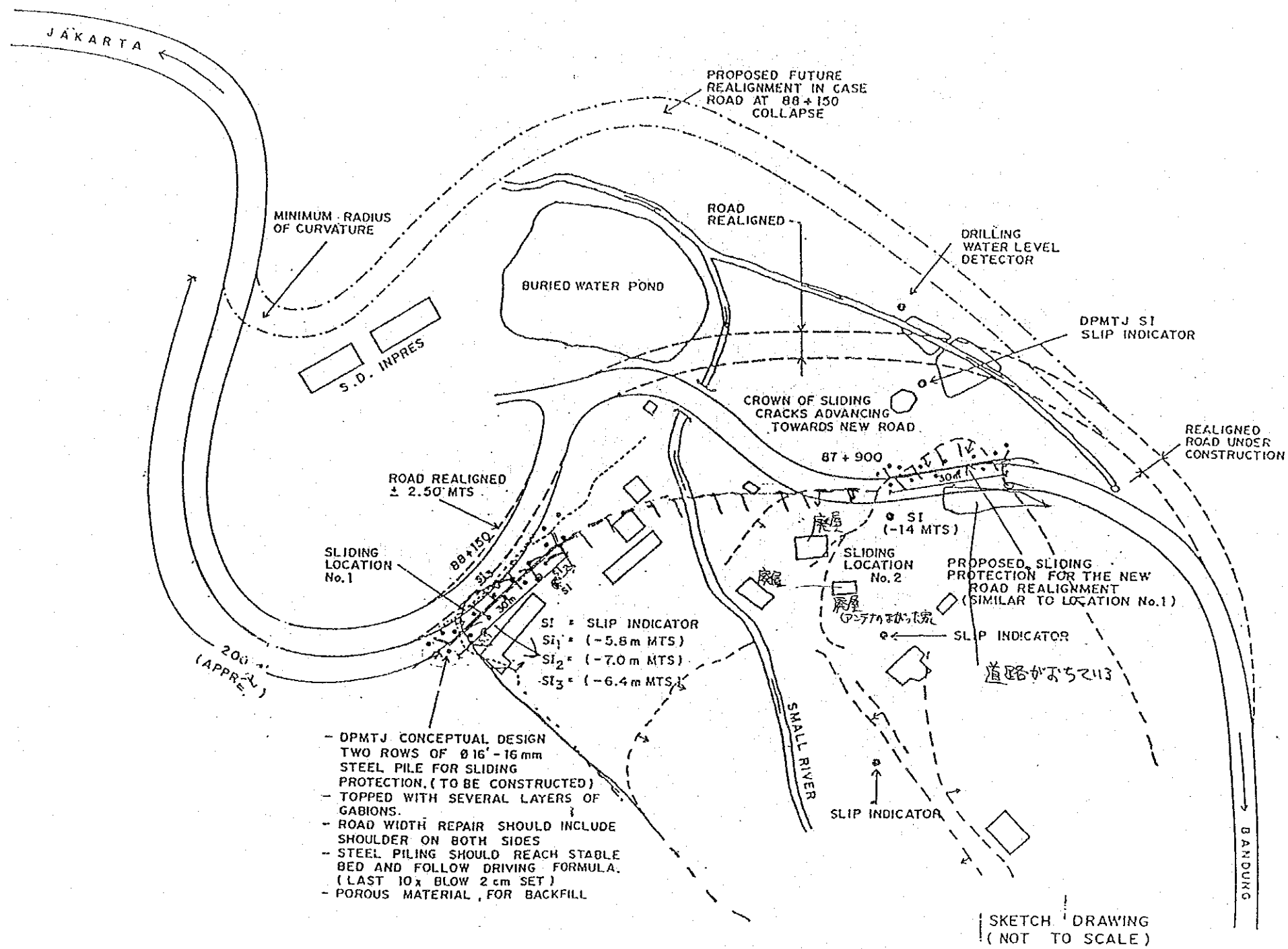


Fig-2 Shift of road

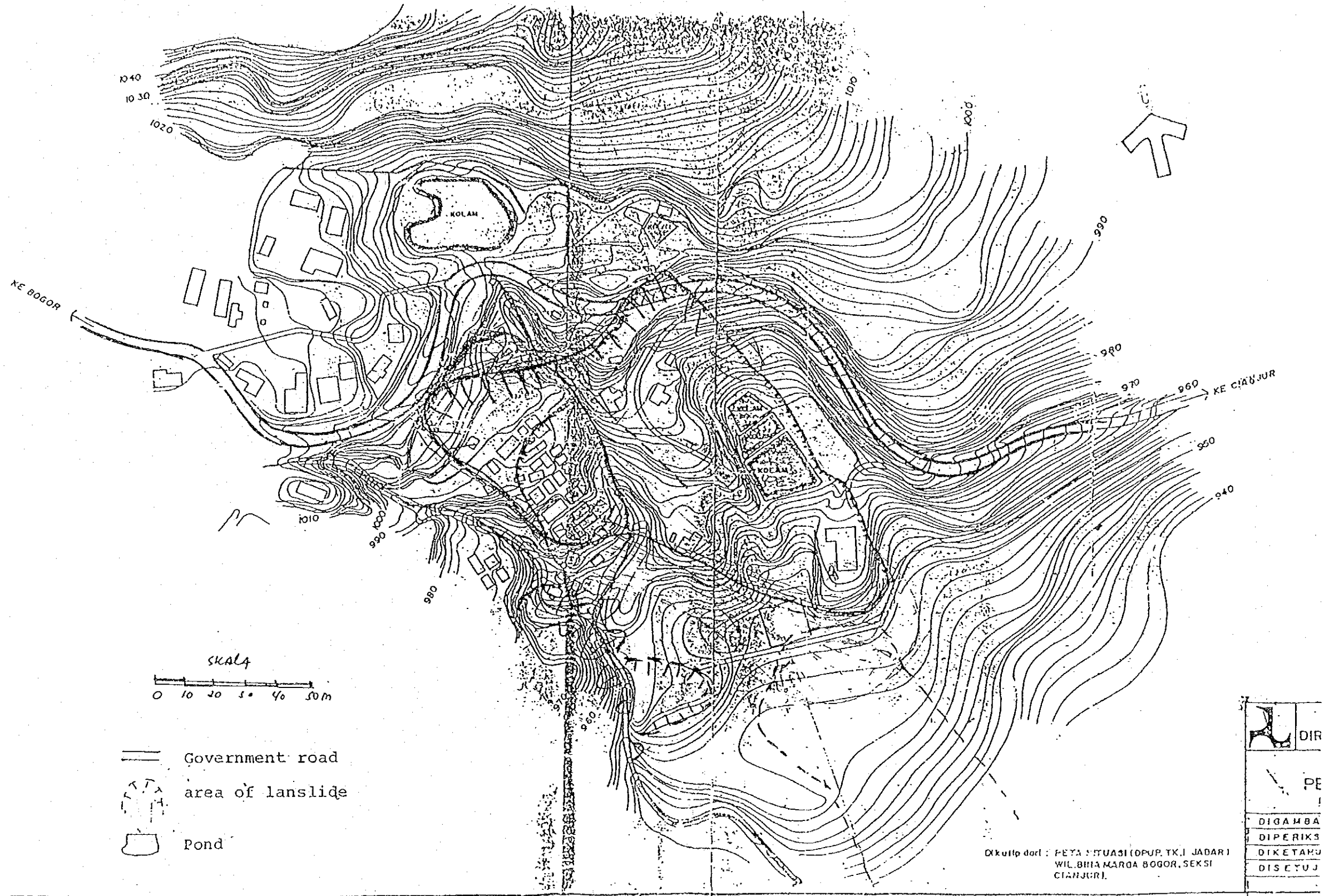


Fig-1 Phenomena of landslide

メラピ火山緊急砂防事業の概要

(Mt. Merapi Urgent Volcanic Debris Control Project)

八千代エンジニアリング(株)

ジョグジャカルタ作業所

INTRODUCTION

Mt. Merapi (2,968m) is located 30km north of the city of Yogyakarta, Central Java. According to the records since 1800, large-scaled eruptions of Mt. Merapi have occurred at intervals ranging from 9 to 16 years. Consequently, people living on the mountain side have frequently suffered from debris flow disasters.

The last big eruption of Mt. Merapi, which has originally stirred this urgent project, has occurred in June 1984. Volcanic products of about 6.5 million cubic meters were deposited on the southwestern slope of Mt. Merapi, plugging the upper reaches of tributary rivers. It was easily forecasted that no less scale of sediment disasters than that of 1969 eruption would take place, judging from the conditions of volcanic debris accumulated by the last eruption, as the disasters increased very much 6 or 7 years after the eruption in 1969.

To cope these situations, the Government of Indonesia decided to promote the urgent project using OECF loan and prepared the implementation program under the technical guidance of JICA experts. The Government of Indonesia intended to mitigate probable large-scaled sediment disasters in the southwestern areas of Mt. Merapi by the Project never to repeat the same disasters as those of 1969. In response to the request of the Government of Indonesia, OECF has decided to loan the amount of ¥ 4,672 million to the Project, and has made agreement with the Government of Indonesia on December 27, 1985. The loan amount will be used for civil work to construct check dams, training dikes and so on as well as the engineering services required for the Project. This Project was commenced with Engineering Services in January, 1987 and currently construction work is being implemented.



写真-1 プテイ川上流よりメラピ火山を望む (1990年 7月)

1. はじめに

1970年にコロボプランに基づいて、初めて日本から砂防の専門家が長期派遣されて以来、20年間にわたり、インドネシアに対する砂防の技術協力が続けられている。その中でも、一定の計画の下に、砂防事業を特別緊急に進捗させる必要があったメラピ火山では、1976年の大規模な火山泥流災害を契機に1980年、メラピ火山砂防基本計画（マスタープラン）が策定された。この事業を実施すべく1985年12月にインドネシア政府との間にOECFローン（4672百万円）が締結され、1987年実施設計が完了した。そして、1989年6月から“メラピ火山緊急砂防事業”として、一大砂防プロジェクトが着手された。

2. インドネシア・メラピ火山の概要

メラピ火山はインドネシアジャワ島中部の古都ジョクジャカルタ市の北方約30kmに位置するコニーデ型の活火山である。地形的には標高2000m以上の上部斜面、2000m～500mの中部斜面、500m以下の下部斜面からなっている。山頂付近は粘性の大きい溶岩によって形成されているため、その勾配は急であり、南西斜面では火口から連続する大崩壊地がみられ主要な土砂供給源となっている。

メラピ火山の活動を歴史的にみると1～7年の活動期間と1～6年の休止期間が繰り返され、比較的大きな噴火は9～16年の周期で発生している傾向が認められる。最近の噴火で記録が正確に記載されている年代は1930年、1961年、1969年、1984年の計4回である。いずれの噴火においても熱雲（ヌエ・アルダンテ）の発生、流下が認められ、上流部での河谷の埋塞、河川争奪の助長、下流部への大量の土砂供給の要因となっている。

また、熱雲堆積物や、溪床に堆積した不安定土砂が降雨で二次侵食されて火山泥流へと移化し、たびたび下流域で氾濫して多くの死傷者、家屋の倒壊、田畑の埋没、灌漑施設の破壊といった土砂災害を引き起こしている。

3. プロジェクトの概要

3.1 対象流域

マスタープランに基づき、特に事業緊急度が高いと思われるメラピ南西斜面を対象とした。それは、最近の火山活動の影響が南西側に限られており、今後もこの傾向が続くものと予想されるためである。この流域の河川は、噴火の流出方向に源頭部を持ち、現在土砂の流出が著しく、大きな災害を引き起こしているブブン川、プテイ川とその恐れが強いバタン川、ブロンケン川の4河川である（図-1参照）。

3.2 砂防基本計画

1) 計画対象期間

計画対象期間は、施設の耐用年数等から50年と設定した。

2) 計画規模の土砂流出の発生頻度

噴火の規模は、1969年の噴火規模と同程度とし、土砂流出の発生頻度は大噴火の周期を12.5年とし、過去の噴火記録から各河川は噴火1回おきに強い影響を受けるものとし、計画規模の土砂流出は25年に1回、50年間では2回とした。

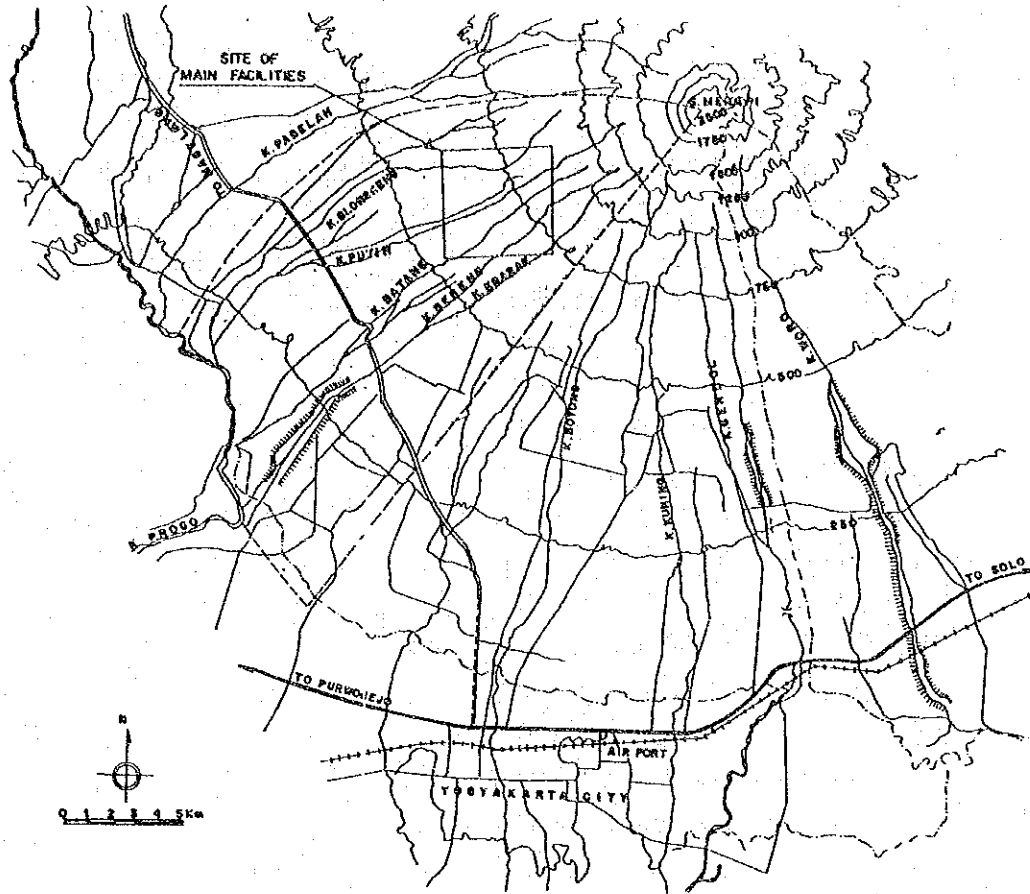


図-1 プロジェクトの対象範囲

3) 計画基本土砂量

計画対象流域における生産土砂量は次の様に設定した。

クラサ川 } : 最大年 流出土砂量は 1969 年の噴火による生産流出土砂量と同一とした。
 プティ川 }

バタン川 : 1969 年にはラハールは発生せず、土砂の生産流出は非常に少なく、現状では安定している。しかし地形及び過去の流路変せん記録から見て将来の河川争奪現象により現在の主流であるブブン川がバタン川に移動する危険があるので、生産流出土砂量はブブン川に於ける 1969 年実績値をとることとする。

ブロンケン川 : 1969 年以降プティ川に流路を争奪され、現状では安定しているが、将来においてはプティ川が、本川に流入する危険があるので、生産流出土砂量はプティ川における 1969 年実績値をとることとする。

各流域毎に設定した計画期間内（2回/50年）の計画超過土砂量は次のとおりである。

支 川 名	計画超過土砂量($\times 10^3 m^3$)
ブロンケン川	4,304
プティ川	4,340
バタン川	18,062
クラサ川	16,910
合 計	43,616

3.3 砂防施設と事業の進捗状況

砂防施設計画は、マスタープランに基づき、上流斜面における谷の出口の固定、河床勾配の緩和、河幅の増大による侵食の抑制とラハール流下エネルギーの低減、流動範囲の縮小、洪水を円滑に本川合流点まで流下させるための中下流部における河道整備を目的として、主に砂防ダム、床固工、サンドポケット、導流堤、護岸工等が適用されている。事業主体はインドネシア国公共事業省メラピ火山砂防工事事務所である。工事は以下に示す2工区に分割され実施されている。

表-1 工事・施設諸元

項 目	第1工区	第2工区	合 計
対象河川	ブロンケン川、プティ川	バタン川、ブブン川	
建設工期	23ヶ月 6/1989 ~ 5/1991	30ヶ月 1/1990 ~ 6/1992	
建設業者	Sac Nusantara(イ国)	清水-Bangun Cipta 日イ企業体	
砂防ダム	3 基	8 基	11 基
床固工	--	2 基	2 基
導流堤(延長)	5.8 Km	6.5 Km	12.3 Km
(体積)	310,000 m ³	408,000 m ³	718,000 m ³
築堤護岸(延長)	0.6 Km	--	0.6 Km
(体積)	28,000 m ³	--	28,000 m ³
谷口固定工(延長)	--	1.6 Km	1.6 Km
(体積)	--	64,000 m ³	64,000 m ³
工事費(百万Rp)	23,833	39,417	63,250
(百万円)	1,757	2,905	4,662

4. 砂防施設の特徴

4.1 サンドポケット工法

インドネシアでは大規模なサンドポケットが数多く施工されている（例えばクルー火山でこれまで実施されてきた砂防工事の主体は巨大な堆砂空間を有する砂溜工の造成であった）。これは火砕流、ラハール等による大量の土砂流出に対して、下流部落の保全や、農地・耕地の埋塞を防ぐ唯一の方法は、流路の一部を拡幅して巨大な砂溜工を設け流下土砂を貯砂させる以外にはないものとおもわれているからである。サンドポケットの大きさは日本のそれと比較して桁外れに大きいのが特徴である。本来、サンドポケットは、扇状地の広がりの中・下流部に長大な築堤を行って、人工的にポケットを造るものであり、我国では“遊砂池”とも呼ばれている。しかしながら、メラピ火山において実施されたサンドポケットは比較的頂上に近い急勾配の溪流で、扇状地とは言えない侵食谷に建設される砂防ダムと、導流堤を組み合わせたものであり、一般的な概念としての“遊砂池”とは趣を異にしている。

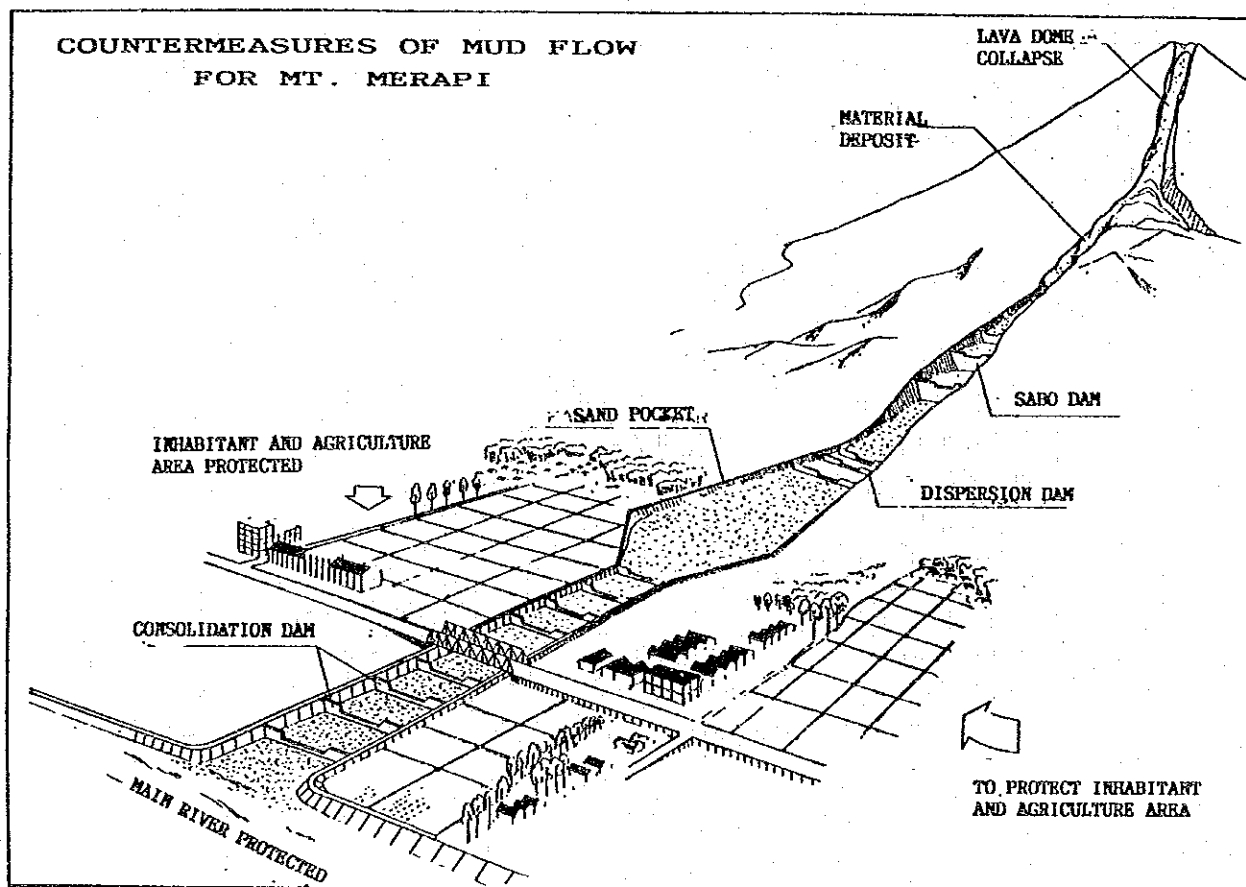


図-2 メラピ火山泥流対策施設の概念図

4.2 鋼製ダブルウォールダムを採用

砂防施設を施工材料の点から見ると、インドネシアではオランダ統治時代から300年来の伝統であるメーソンリー（石積モルタル工）が主体である。そのためダム天端、袖部等のいたるが欠落、破壊され、土石流・泥流に対する脆弱さを露呈している。当プロジェクトでは、この従来型のメーソンリー型式と、コンクリートダム型式、鋼製ダム型式の比較検討を行い、以下の理由でインドネシアでは初めての鋼製ダムを導入することとした。

- ①建設工期が短く、緊急性の高い本事業に適する
- ②材料がフレキシブルで砂礫地盤に対する適合性、追随性が良い
- ③建設コストが安価

上記のうち、特に①の利点は、メラピ火山のようにダム工事期間がほぼ乾季に限定される地域では、非常に大きなメリットになる。

一方、鋼製ダムの短所として挙げられる腐食性、耐衝撃性等の問題については、

- ①ダム天端、下流面は全てコンクリートで保護（厚さ30cm）
- ②越流部は土石流による摩耗防止として富配合コンクリートを施工
- ③ダム袖部、上流部はコンクリートで保護するとともに、土石流の衝撃を直接受けない様に、盛土および護岸工による緩衝部を設置

などによる設計上の配慮をおこなった。

また、このプロジェクトで用いられた鋼製部材（エキスパンドメタル、タイロッド等）はインドネシア政府の要請に応じ、日本人コンサルタントが直接、現地工場にて技術指導、品質管理を行ったもので、100%現地生産品でまかなわれた。

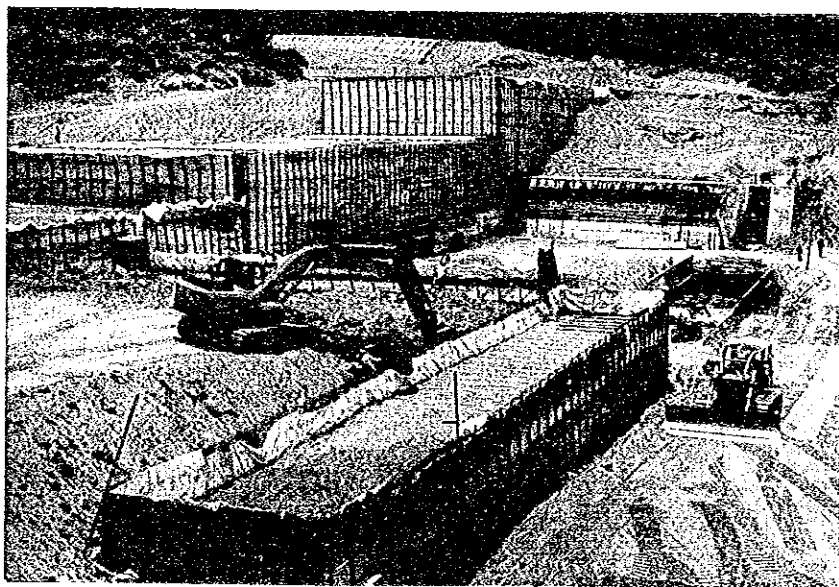


写真-2 インドネシアで初めて建設される鋼製ダム

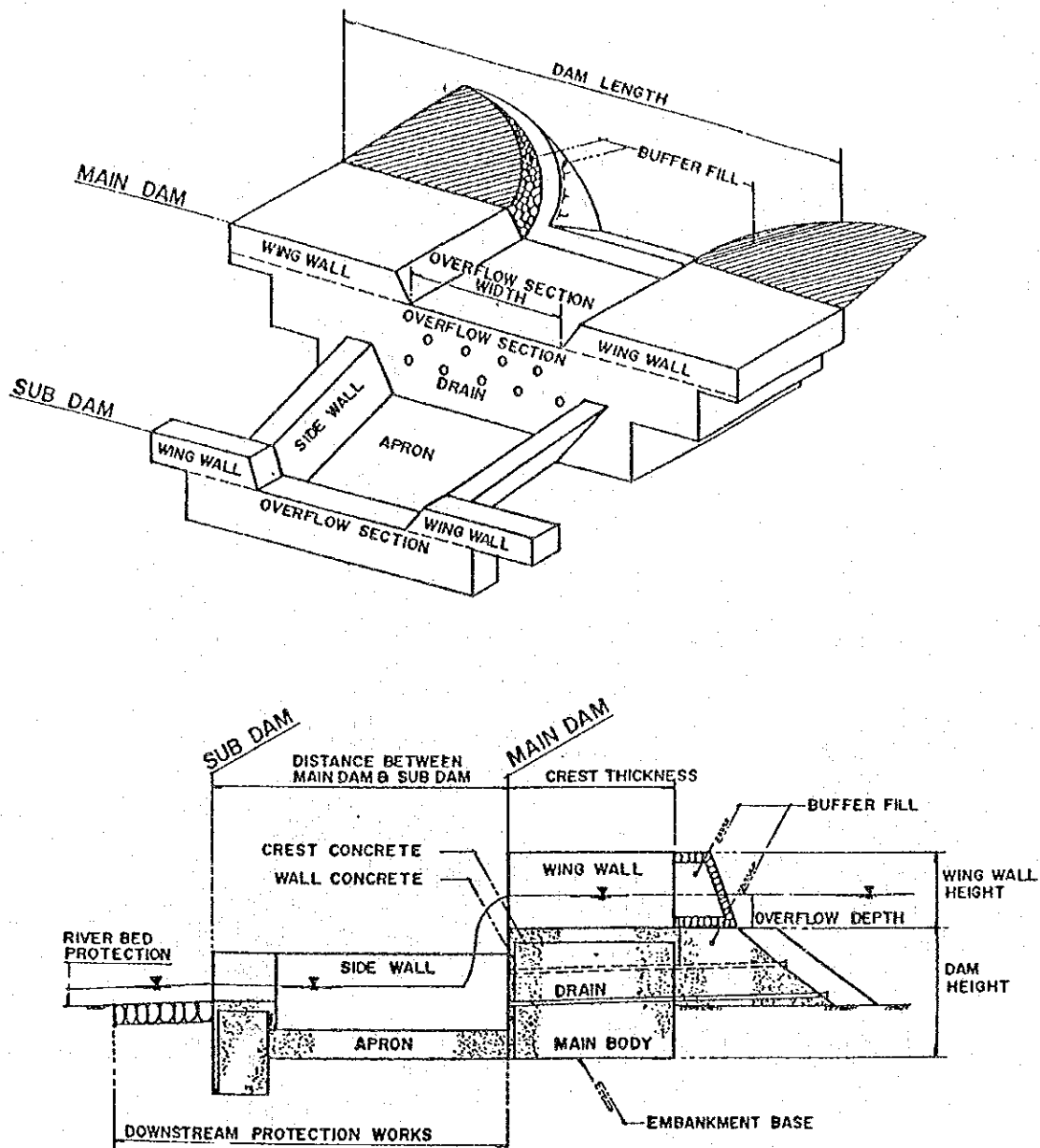


図-3 メラビ火山で採用した鋼製ダム概略図

4.3 導流堤

インドネシアでは、財政・経済的理由から、土砂のみの築堤が主流であり、法覆工（張芝工・石張工）が施工された例は少ない。そのため、法尻の洗掘、法面の滑落、越流（オーバートッピング）等による破壊例は枚挙にいとまがない。当プロジェクトで採用した法覆工は、2 m間隔の現場打ちコンクリート格子柵（厚さ30cm）を基本構造として、川表側法面を石積モルタル、裏側は空石積仕上げとし、越水に対しても容易に破壊されない様な構造とした。さらに法尻には、ギャピオンによる根固工を設け、法面洗掘に対処するものとした。

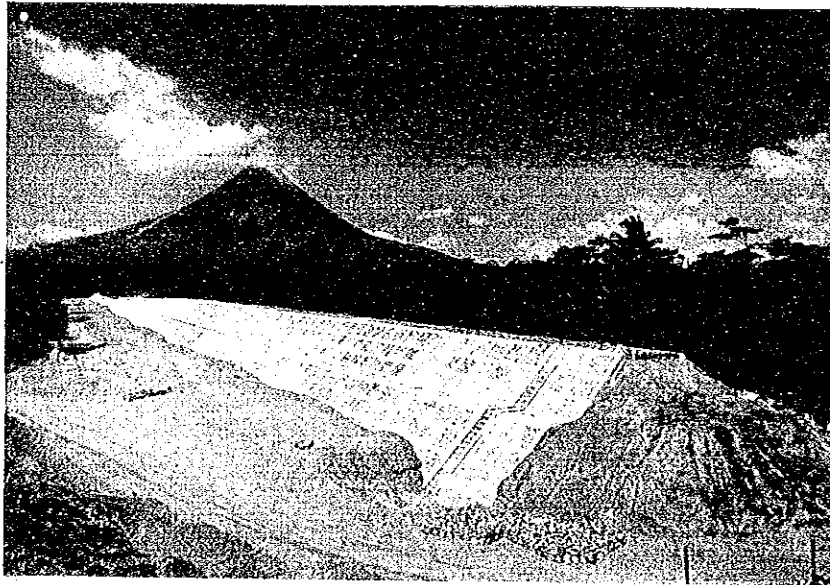
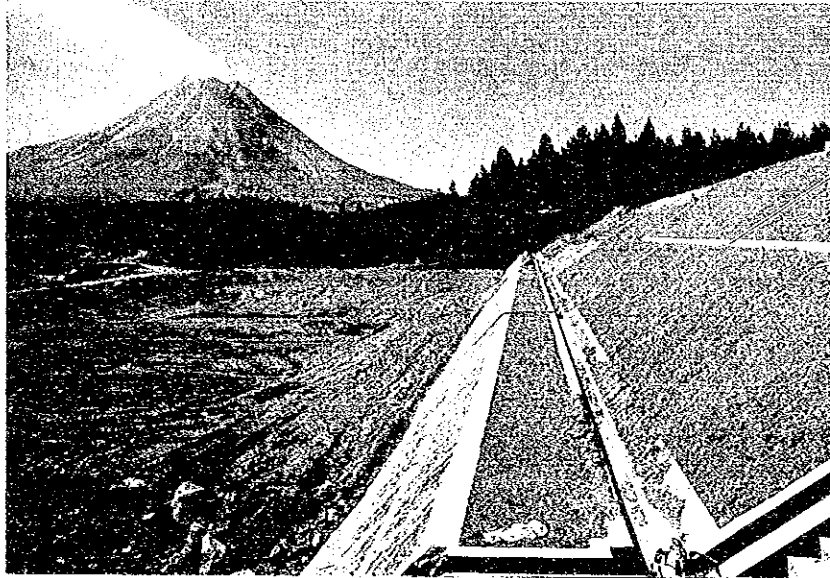


写真-3, 4 メラピ火山で施工された導流堤

5. あとがき

インドネシアの火山砂防は活発な火山活動と、それに伴う土砂流出、刻々変化する地形等、この地特有の様々な問題を含んでおり、まさに壮大な実験場という側面をもっている。言い換えれば、日本と同じ技術を投入したとしても、全ての問題が解消されるわけではありません。また、技術的な問題もインドネシアの社会的な側面と密接にむすびついており、その解決は容易ではありません。とはいえ、今日造った構造物は明日からその真価を問われることとなり、日本の砂防技術がインドネシアの技術者、あるいはそこに住む人々のそれぞれ異なった立場からの批判を仰ぐ事になるわけです。

長年にわたるインドネシアに対する砂防技術協力の一つの成果として、メラピプロジェクトが結実しつつあります。その中に身を置く事ができたことは、技術者として大きな喜びであるとともに、その責任の大きさを痛感しています。

最後に、プロジェクトの遂行にあたって、たくさんのアドバイスを頂いたVSTCの広住氏をはじめとする専門家の皆様に対し、ここに謝意を表します。

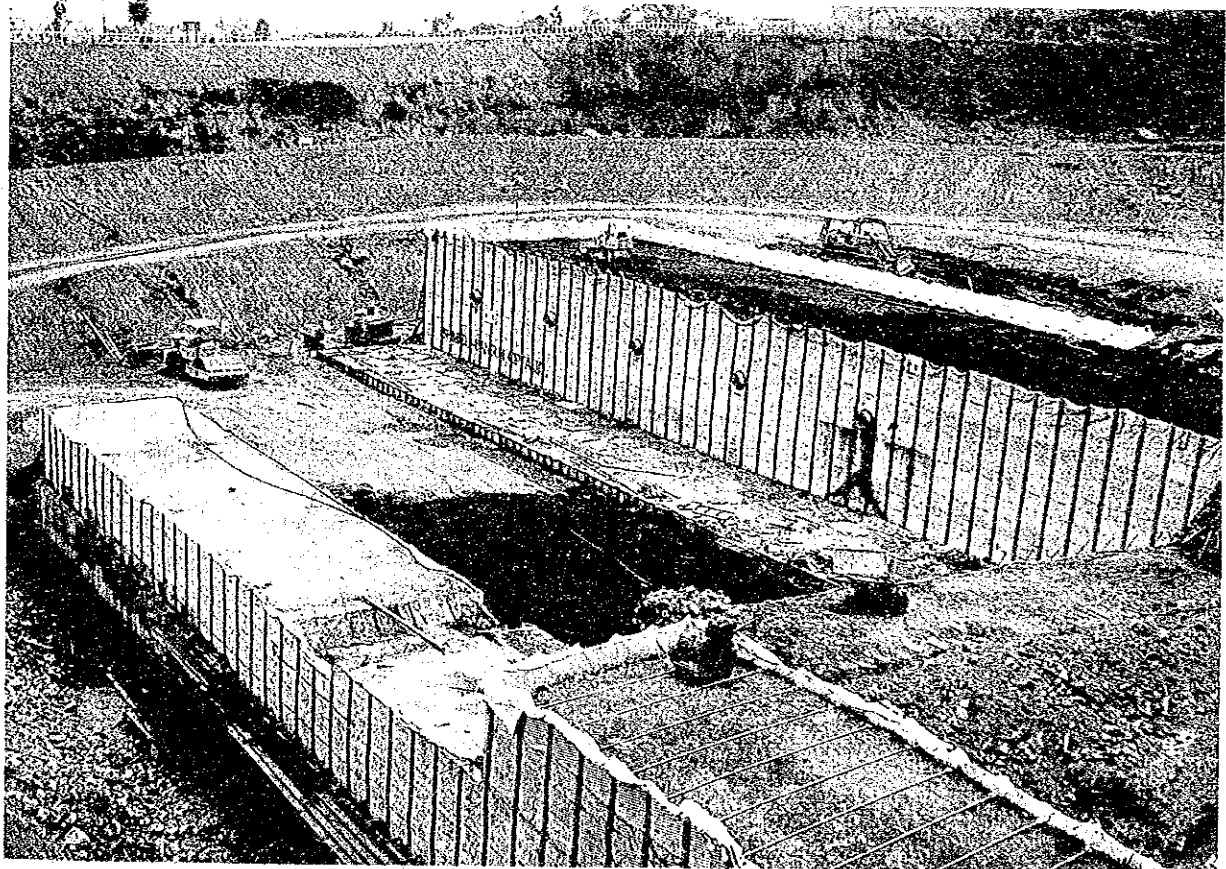
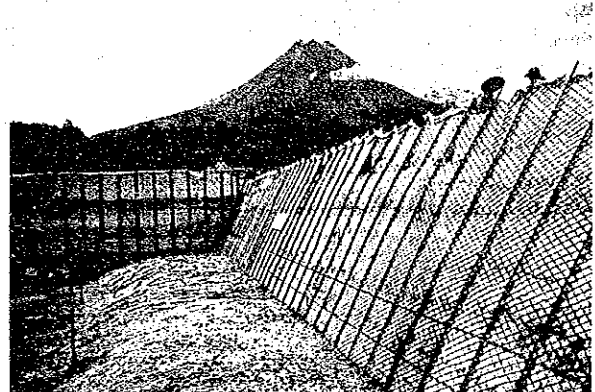
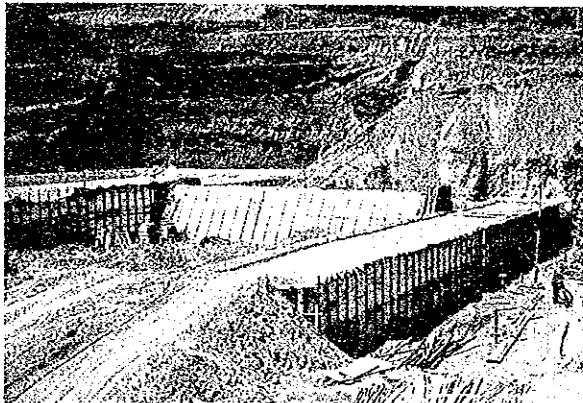
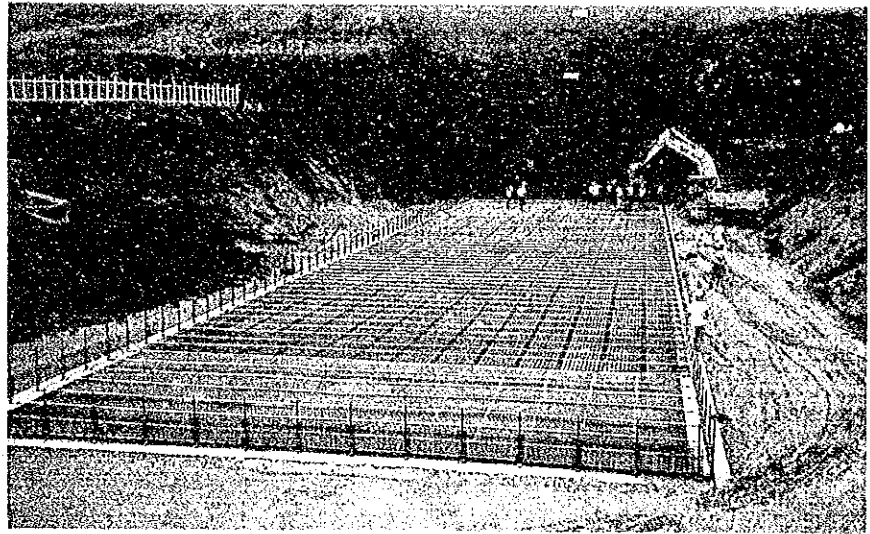
MT. MERAPI URGENT VOLCANIC DEBRIS CONTROL PROJECT

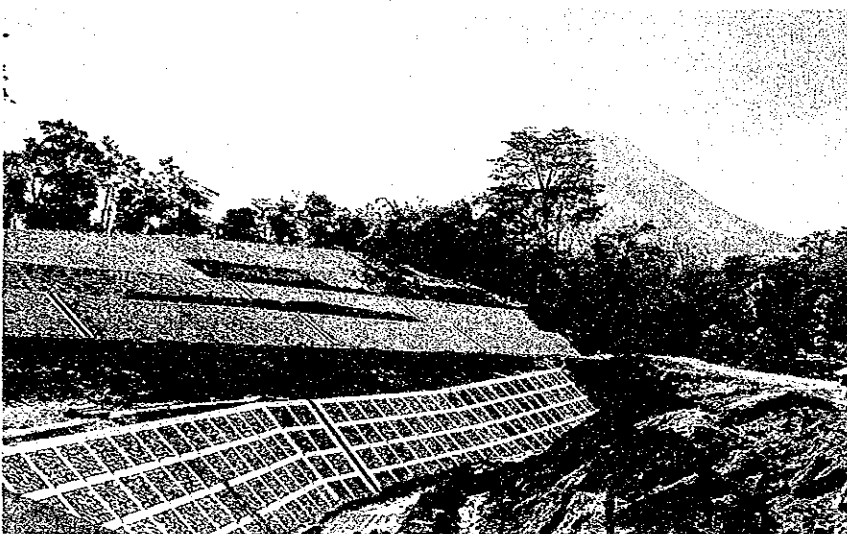
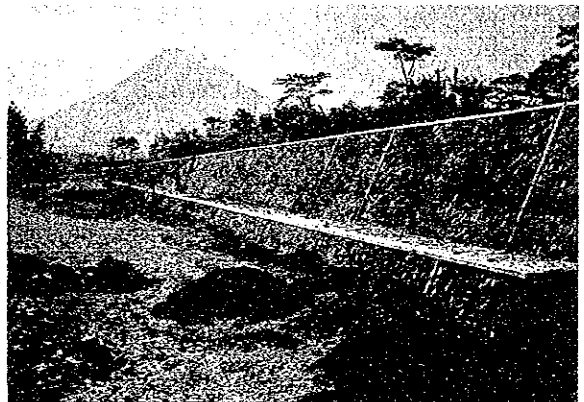
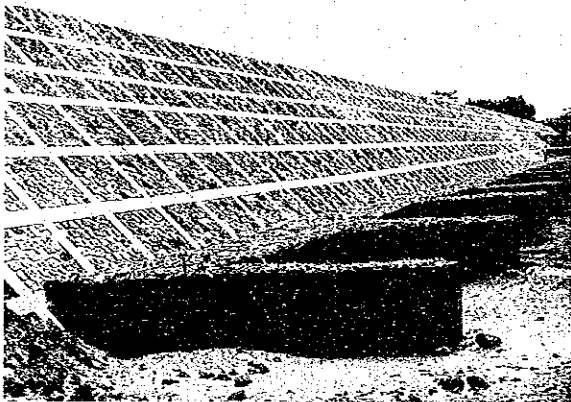
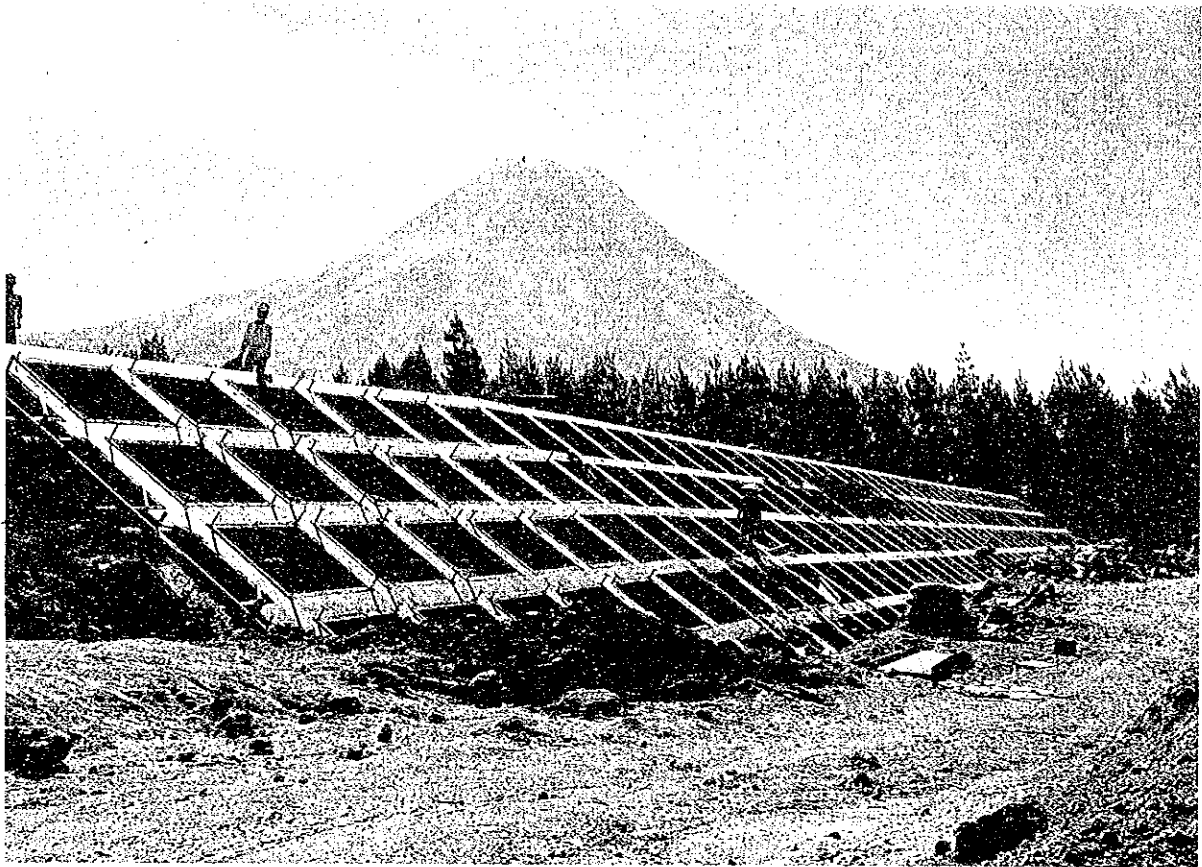


YACHIYO ENGINEERING CO, LTD.
in association with
PACIFIC CONSULTANS INTERNATIONAL
and
P.T. TRICON JAYA

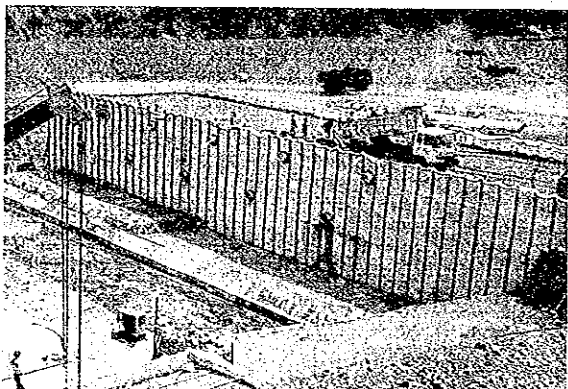
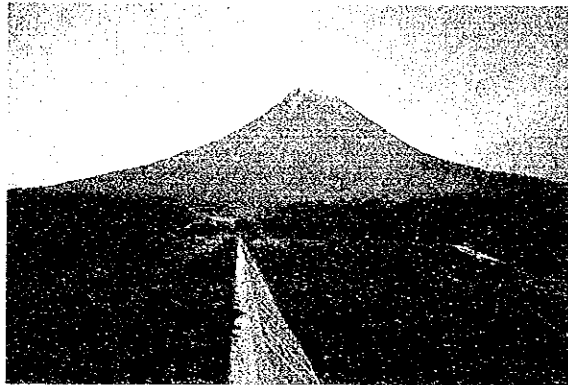
STEEL DOUBLE WALL DAM

This type of Sabo-Dam was introduced in the Republic of Indonesia for the first time at Mt. Merapi Project.





TRAINING DIK
ANI
REVETMEN



CONTRACTOR FOR CIVIL WORKS

PACKAGE-1
SABO FACILITIES ALONG THE
K. BLONGKENG AND K. PUTIH

P.T. SAC-NUSANTARA

PACKAGE-2
SABO FACILITIES ALONG THE
K. BATANG AND K. BEBENG

**SHIMIZU - BANGUN CIPTA
JOINT OPERATION**

インドネシア メラピ火山防災工事 (Package 2) 工事概要

工事場所：インドネシア共和国 中部ジャワ ジョグジャカルタ市の北約 30 km

工 期：30 カ月

請 負 金：OECD LOAN 16 億 3,700 万円

インドネシア政府資金 136 億 1,900 万ルピア

発 注 者：インドネシア政府 公共事業省

コンサルタント：八千代エンジニアリング、PCI、TRICON JAYA JO.

工事概要：砂防ダム 8カ所 分流ダム 5カ所

導 流 堤 9カ所 付帯工事 1式

工事規模：砂防ダム	堤長(m)	堤高(m)
1 BA-D1	176	18.2 ~ 12.9
2 BA-D2	178	18.2 ~ 12.9
3 BA-D3	103	17.0 ~ 11.7
4 BA-D4	81	19.1 ~ 13.8
5 BE-D5	113	16.4 ~ 11.1
6 BE-D3	262	16.4 ~ 11.1
7 BE-D10	101	14.6
8 BE-D4	264	17.0 ~ 11.7
計	1,278 m	
導流堤 総延長	6,406 m	
分流ダム総堤長	1,178 m	(堤高 10 ~ 12 m)
工事数量：掘 削	1,600,000 m ³	鉄 筋 1,100 t
盛 土	900,000 m ³	型 枠 150,000 m ²
埋 戻	180,000 m ³	蛇 か ご 25,000 m ³
コンクリート	67,500 m ³	石 積 75,000 m ³
エキスパンドメタル (タイロッド含む)	4,300 t	

参 考

1) 美利河ダム	工 期 8年	堤長 1,480 m	堤高 40 m
	有効貯水容量	14,500,000 m ³	
	堤体積	870,000 m ³	(フィルダム)
	掘 削	770,000 m ³	
2) 犬鳴ダム	工期 約4年	堤長 230 m	堤高 76.5 m
	有効貯水容量	4,850,000 m ³	
	堤体積	230,000 m ³	(重力式コンクリート)

V S T Cとの打合せ

1. 日 時 3月18日(月) 9:00～13:00

2. 場 所 V S T C会議室

3. 出 席 者 別 添 - 1

4. 打合せ内容

(1) 研修内容

合 意

(2) 技術開発、研修候補地

- 技術開発についてインドネシア側は現地施工実施のための費用が特別の予算で別途つくという前提で候補地を考えており、今後詰める必要がある。
- 研修候補地についても、内容をどのような研修とするか（ただ見学するだけか、実習するのか）を含め今後詰める必要がある。

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 DOR) 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 was worked out by both sides.
 - 1) The Indonesian side requested JICA Team to bear the expenses to supplement the Indonesian budget for the project implementation.
 - 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 the 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 The inventory of the equipment to be supplied by JICA.
 - ③ Detailed plan of each course, curriculum, syllabus, textbook, material, etc. for the execution of training.

- ④ The number of short term experts dispatched by JICA for implementation of the project.

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

Jakarta, 21th 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

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.	Discuss with Ministry of Public Works
4	16 Sat.	ditto
5	17 Sun.	Leave Jakarta for Yogyakarta
6	18 Mon.	Visit to Volcanic Sabo Technical Center
7	19 Tue.	Field inspection at sites proposed for implementation experimental works
8	20 Wed	Leave Yogyakarta for Jakarta
9	21 Thu.	Sign a subject of discussion
10	22 Fri.	Report to JICA Indonesia Office and Embassy of Japan Leave Jakarta
11	23 Sat.	Arrive in Tokyo

Annex II

List of Attendants at the Meeting

1. Ir. Hartono Pramudo	Director of Rivers, DGWRD ^{*1} , DPU ^{*2}
2. Ir. Siswoko Sastrodihardjo	Chief of Sub-Directorate of Planning & Design, DOR, DGWRD, DPU
3. Ir. Sarwono Sukardi	Chief of Erosion Control Planning Section, DOR, DGWRD, DPU
4. Ir. Muryati	Chief of River Improvement Region II Section, DOR, DGWRD, DPU
5. Ir. Suharyono	Project Manager of VSTC ^{*3} , DPU
6. Ir. Subarkah	Chief of Training Section, VSTC, DPU
7. Mrs. Netty	Staff of Sub-Division of Colombo Plan, Bureau for Technical Cooperation, SEKAB ^{*4}
8. Mr. Widharma Raya	ditto
9. Mr. Soedarminto	Assistant Chief of Japanese Cooperation Division, Bureau for International Cooperation, Secretariate General, DPU
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, JICA
16. Mr. T. KON	JICA Expert, DOR, DGWRD, DPU
17. Mr. T. NAKAFUJI	ditto
18. Mr. T. TAKAHASHI	ditto
19. Mr. T. HIROZUMI	JICA Expert, VSTC, DPU
20. Mr. S. ABE	ditto

*1 DGWRD: Directorate General of Water Resources Development

*2 DPU : Departemen Pekerjaan Umum (Ministry of Public Works)

*3 VSTC : Volcanic Sabo Technical Centre

*4 SEKAB: Sekretaris Kabinet (Secretariate Cabinet)

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 V.S.T.C.
- ⑥ History and summary of cooperative activity between Indonesia and Japan concerning Sabo works in Indonesia

2. Establishment and operation of Sabo Technical Center

- ① Objectives of the Centre
- ② Organization and personnel plan for the centre
- ③ Budget plan for the Centre, i.e. 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 by subjects of cooperation
- ② Acceptance of expert plan
- ③ Dispatch of counterpart personnel plans
- ④ Present circumstances of equipment and materials and plans relating to them for the future
- ⑤ Present condition of buildings and facilities
- ⑥ Screening of trainee for the training programme
- ⑦ The number of constructor and consultant
- ⑧ Selection of sites for on-the-job training

FRAMEWORK OF CENTRE PROJECT ON THE SABO TECHNICAL COOPERATION

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 are 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 caused by volcanic debris flow, mud flow, landslide and so on.
- ④ Establishment of Data Base System and Management Information System related to Sabo works.
- ⑤ Training programme on Sabo Engineering.

3. Activities of the Centre Project

1) 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:

- a. Experimental hillside work to control erosion and sediment yield in the devastated area.
- b. Development of measures to protect agricultural production facilities from damage caused by sediment discharge.
- c. Development of multi-purpose Sabo facilities based on field model works
- d. Experimental works of countermeasures against landslide.
- e. Establishment and evaluation of methods for maintenance and rehabilitation for Sabo facilities and their functions.
- f. Examination and evaluation of methods for control of sediment flow.
i.e. countermeasure against deformation of riverbed
countermeasure against sedimentation of reservoir
- g. Establishment of forecasting and warning system for evacuation from mud flow.
- h. Establishment of Data Base system for collection, up-dating, editing, analysing and dissemination of information related to Sabo works.
- i. Study of formulation of technical standards, manuals, guidelines, etc.
- j. 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.

(1) trainee:

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

(2) training course:

Course	Approximate Term	Approximate Number of Trainees at a time	Number of Times
Open Course	4 days	20 persons	twice a year
General Course	2 weeks	15~20 persons	once a year
Sabo Engineering Course	2 months	15-20 persons	once a year
Applied Sabo Engineering Course	1 year	5 persons	once a year

4. Indonesian Agency in charge of the project

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

5. Site of project

STC

6. Term of cooperation

Five (5) years

7. Measures to be taken by the Japanese side

1) dispatch of Experts

Japanese long-term experts are as follows

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

Japanese 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
i.e. Case Study, Test Construction, Data Base Systems, Training Programme, etc.

9. Joint Committee (Steering Committee)

1) Members

(1) Chairman : Director of Rivers

(2) Indonesian side :

- ① Secretariate of DGWRD, DPU^{*1}
c.q. Training Division^{*2}
- ② Directorate of Planning and Programming, DGWRD
c.q. Foreign Aid Administration Sub-Directorate,
Intersectoral Cooperation Sub-Directorate,
- ③ Directorate of Rivers, DGWRD
c.q. Planning and Design Sub-Directorate,
Erosion Control and Disaster Prevention Sub-Directorate,
Construction and Supervision Sub-Directorates
- ④ RIWRD^{*3}
- ⑤ Bureau of International Cooperation, Secretariate General
c.q. Bi-lateral Division
- ⑥ Bureau of Technical Cooperation, SEKAB^{*4}
- ⑦ Bureau of Agriculture and Water Resources Development, BAPPENAS^{*5}
- ⑧ STC^{*6}
- ⑨ Projects concerned

- *1 DGWRD : Directorate General of Water Resources Development
- *2 DPU : Departemen Pekerjaan Umum (Ministry of Public Works)
- *3 RIWRD : Research Institute of Water Resources Development, Agency for Research and Development
- *4 SEKAB : Sekretaris Kabinet (Secretariate Cabinet)
- *5 BAPPENAS : Badan Perencanaan Pembangunan Nasional
- *6 STC : Sabo Technical Centre

(3) Japanese side :

- ① Team leader
- ② Coordinator
- ③ Experts on DOR, RIWRD, STC
- 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.

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.

Annex V Provisional Time Schedule

	1990 / 1991	1991 / 1992	1992 / 1993	1993 / 1994	1994 / 1995	1995 / 1996	1996 / 1997	1997 / 1998
Terms of Japanese Cooperation								
Training								
Open Course(4 days)								
General Course(2 weeks)								
Sabo Engineering Course (2 months)								
Applied Sabo Engineering Course(1 year)								
Technical development								
J.C								
Survey mission		○						
Long-term Expert		○						
Short-term Expert								
Equipment								
Counterpart training								
Equipment and material								
Staffs								
Local cost								

範 疇	対 象	摘 要
1. 浸食防止	Palu (パルー) 川流域内 (例) シヨンベ川	スラウェシ中部 (地溝帯・断層谷)
2. 貯水池 (多目的ダム) 関連	Jeneberang (ジェネベラン) 川 上流対策 (ピリピリ・ダム上流)	スラウェシ南部 (水源火山性地質劣悪)
3. 重要道路防 災	☆Puncak (プンチャック) ボゴール～バンドン間地滑り	西部ジャワ (脚部溪流処理及び地下水排除等)
4. かんがい施設防 災	(例) ワイ・バユン川の頭首工 上流砂防工事 (土石流)	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 常襲地帯の 1～2 溪流	西スマトラ州 (パダン近隣北区)
6. 砂防施設利用 (小水力)	☆クルー火山南麓・Jari (ジャリ) 川上流支溪 (非火山性)	クルー火山工事事務所 (コーヒー・プランテーション)
7. 地滑り対 策 工	☆Cimanuk (チマヌック) 川流域 マジャレンカ付近の一溪流	チマヌック川工事事務所 (農地保全・床固め及び護岸)
8. 水系砂防モデル	☆Solo川の大支流 Madiun川の諸溪流のうち 2～3 溪流	ブンガカン・ソロ事務所 Madiun 支所管轄

- 注) - ☆印は test construction (モデル工事) を随伴させる。
 - VSTC 以来の適正技術の適用試験を適宜組み入れる。
 - 植生工 (遊水林) はメラピ管内で適地を検討する。

PROPOSED CASE - STUDY SITES

March 1991

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

Note : Objectives with the mark ★ may partially accompanied by some test or model construction

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

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 22 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、打ち合せを幾度か行い、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。
3. 付録－2 に出席者のリストを示す。
4. JICA チームは、V S T C 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、説明を行った。河川局は、質問書に関する情報を提供した。
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。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、インドネシアの予算を補完する経費の負担
 - (2) データベースシステム及び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こと
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 プロジェクトのために JICA より供与されるべき機材のリスト
 - ③ 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。

ジャカルタ、1991. 3. 21

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. 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
2. 土石流や地滑り等の土砂の流出によって起こった災害の記録
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
4. インドネシアにおける将来の砂防事業に対する期待
5. VSTCの現在の状況と計画
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

1. センターの目的
2. センターの組織と人員に関する計画
3. センターの予算
4. プロジェクト遂行のための他の機関との協力

3. センターの実施計画

1. 協力項目毎の実施計画
2. 専門家の受入れ計画
3. カウンターパート派遣計画
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
5. 建物と設備の現在の状況
6. 研修プログラムのための研修員の資格審査
7. 建設業者及びコンサルタントの数
8. 現地トレーニングの場所の選択

1. プロジェクトの名称

砂防技術センター

(Sabo Technical Centre)

2. プロジェクトの設立目的

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、がけ崩れ）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。

- 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、地すべ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 砂防事業に関するデータベースシステム及び管理情報システムの確立
- 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、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、現地モデルテストを取り入れ、インドネシアの自然・社会・経済及び環境条件を考慮した工法を開発することとする。

- a. 土砂生産源対策としての山腹工試験施工（有用樹種の適用検査）
- b. 農業生産施設を土砂災害から保全するための工法開発
- c. 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）
- d. 地すべり対策工法（排水工他）の試験施工
- e. 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）
- f. 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）

- g. 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、リ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））
- h. 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システムの策定
- i. 試験施工（技術基準、マニュアル、ガイドライン等を含む）他（火山砂防技術センタープロジェクトで施工したもの）の追跡調査

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・工事及び管理等についての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。また養成にあたっては、地域のリーダー、民間技術者もその対象とする。

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助手

2) 内容及び方法

コース名	内 容	対 象 者	期 間		
公 開 講 座	座学、現地セミナー	地域のリーダー	4日	20人	2回/年
一 般 コ ー ス	座学、模型実験	民間技術者	2週間	15~20人	1回/年
砂 防 技 術 コ ー ス	現地セミナー、模型実験	公務員、大学助手	2カ月	15~20人	1回/年
応用砂防技術コース	研修アシスタント	公務員(研修受講者)	1年	5人	1回/年

4. 「イ」側実施体制（組織・運営）

S T C 公共事業省

5. プロジェクト設置場所

S T C 公共事業省

6. 協力期間

5 年 間

7. 日本側の協力内容

① 派遣専門家

a. 長期専門家 3名

- ・リーダー
- ・業務調整
- ・専門家

b. 短期専門家

プロジェクトの円滑な遂行のため、必要が生じたときに短期専門家を派遣する。

② C/P の受入れ

砂防事業関係分野の C/P を年間 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（ケーススタディ、試験施工、データベースシステム、研修プログラム等）

9. 合同委員会の設置

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、東部建設部及び西部建設部

4) 研究開発庁

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及び水資源開発局

8) 砂防技術センター

9) 関係工事事務所

(3) 日本側：

1) チームリーダー

2) コーディネーター

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

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。

DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
 DIREKTORAT JENDERAL PENGANTARAN,
 DIREKTORAT SUNGAI:
 PROYEK

Mar, 18, 1991

9:30 AM ~

at U.S.T.C

JAKARTA.

DAFTAR HADIR RAPAT

ACARA RAPAT :
 HARI/TANGGAL, :
 T E M P A T :
 PEMIMPIN RAPAT :

	N a m a Name	Instansi Office.	Jabatan Occupation.	Tanda tangan. Signature.
1.	S. Abe	U.S.T.C. JICA		
2.	Toru TAKAHASHI	DOR	JICA Expert	Toru Takahashi
3.	Agus Sumaryono	VSTC	Chief of Technical Development Section	Agus Sumaryono
4.	Tomio HIROZUMI	VSTC	Expert	
5.	YASUO NAKANO	MISSION	Ministry of Construction	Yasuo Nakano
6.	MASAO OKAMOTO	"	"	Masao Okamoto
7.	KOJI HOSINA	"	"	Koji Hosina
8.	SATORU HAGIWARA	JICA OFFICE, Jakarta	Assistant 1	Satoru Hagiwara
9.	Mitsukuni SUGIMOTO	member of Mission	Team JICA, Tokyo	Mitsukuni Sugimoto
10.	Subarkas	VSTC	Chief of Training Section	Subarkas
11.	Sekaryono	VSTC	Project Manager	Sekaryono
12.	Chandran Hasan	VSTC	Chief of Information	Chandran Hasan
13.	Katsuo NAKAGAWA	MISSION	Ministry of Construction	K. Nakagawa
14.				

砂防技術センター	<u>SABO TECHNICAL CENTER</u>	<u>Pusat Tckuik Sabo</u>	Jl. Sopalán Kel, Manguwohardjo kec. Depok Keb, Sleman Yogyakarta. Tel: (0274) 5406
所 長	Project Manager	Pemimpin Proyek	Ir. Suharyono M. Eng
管理課長	Chief of Administration Section	Asisten Administrasi	Ir. Soegeng
研修課長	Chief of Training Section	Asisten Latihan	Ir. Subarkah
情報課長	Chief of Information Section	Asisten Informasi	Ir. Chandra Hassan
技術開発課長	Chief of Technical Development Section	Asisten Pengembangan Teknik	Ir. Agus Sumaryono

VSTC及び公共事業省との打合せ

1. 日 時 3月19日(月) 8:00～13:00
2. 場 所 VSTC会議室
3. 出席者 別添 - 1
4. 資 料 ミニッツ基本計画(18日打合せ資料と同じ)
別添 IV-1、IV-2

5. 打合せ内容

(1) Minutes

- 5(1) 修文 The Indonesian side requested JICA team to support the project implementation by the Government of Japan within budget limitation.
- 7②に新規に追加 Extent of practical activities of the Centre for smooth implementation.

④削除

(2) Annex 1

- 11日の日程削除

(3) Annex 2

- D. P. U. 略さない 2. Designing

(4) Annex IV

- 2. ④修文 Dissemination of project activity and its results
- 3. 1) Technical development programme
- 3に3)として新規に Dissemination programmeの項を設ける
- 3. 3) Dissemination programme

The centre activity dealing with the date base management and dissemination of information, it is necessary to promote the follow programmes.

- a. } 3. 1) の h, i
- b. }

c. Seminar on Sabo engineering (see Annex -)

d. Publification

- 3. 2) (1) ② lecturerer → lecturer

(2) See Annex -

○ 8. 3) i. e. 以下削除

○ 9. 修文 Joint Pomittee

DPU → MPW

RIWRD }
STC } → フルネーム

(3) ③ on → in

(5) Annex V

J. C → Dissemination

J. C.

Japan Equipment } 期間をかえる

LIST OF ATTEND

8:20 -
Mar 19 1991
V S T C Meeting room

	Name	Office	Accupation	Signature
1	Subaryono	VSTC	Project Manager	
2	Paromo	D.O.R.	Erosion Control	
3	Afan Sumayna	VSTC	Technical Adv (技術的助言)	
4	Baruwanto	Bureau of Int. Cooperation	Sub Division	
5	T. HIROZUMI	(V)STC	Expert (JICA)	
6	Subarkah	VSTC	Asisten. Latihan	
7	K. HOSHINA	M.O.C	Specialist	
8	Masao OKAMOTO	M.O.C	Deputy Director	
9	Yasuo Nakano	M.O.C	Deputy Director	
10	Mitsuhiko SUZUMOTO	JICA, Tokyo	Coord. Social Development Cooperation Department	
11	Katsuo NAKAGAWA	M.O.C	Engineer	
12	Toru TAKAHASHI	D.O.R	JICA Expert	
13	SAOTOH HAGIWARA	JICA OFFICE, Jakarta	Assistant Resident Representative	
14	Sohai Abe	VSTC	JICA Expert	
15	Chandra Herson	VSTC	Assistant Information (情報助言)	
16				