

インドネシア
火山砂防技術センタープロジェクト
評価調査団報告書

平成 2 年 4 月

国際協力事業団

社協一

JR

91-039

RY

国際協力事業団

22700

JICA LIBRARY



1087674(6)

22700

序 文

インドネシア共和国は、環太平洋火山帯の一角を占めており、活動の活発な火山が多いため、火山噴出物の堆積している地域に、集中豪雨によって発生する火山泥流による被害が深刻な問題であった。

インドネシアの経済の安定と発展には、火山泥流対策が急務であったため、インドネシア政府は、火山泥流対策を含めた砂防技術に関して、我が国に対し技術協力を要請し、昭和45年9月、コロンプランに基づき、初めて長期専門家が派遣され、日・イ両国による火山砂防技術協力が開始された。その後、個別専門家の派遣が継続され、昭和55年1月、センター設立の要請が出された。

これを受けて我が国は、昭和57年8月26日から昭和62年8月25日まで同センターに対するプロジェクト協力を実施し、昭和62年8月26日から所期の目的を達成するため引き続き2年間の技術協力を行ったが、平成元年8月25日にはR/Dによる協力期間を終了した。

このため、過去7年間にわたる技術協力の進捗状況を確認してプロジェクトの完成度等について評価を行うとともに、協力の終了または継続の最終的な決定を行うことを目的として、平成元年6月13日から同月25日までの13日間、建設省河川局砂防部傾斜地保全課長・五十嵐 武氏を団長とするエバリュエーション調査団を派遣し、その結果、6カ月間のフォローアップ協力を行うことで双方合意に達し、ミニッツで確認した。

本報告書は、同調査団の現地における調査、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2年4月

国際協力事業団

理事 玉 光 弘 明

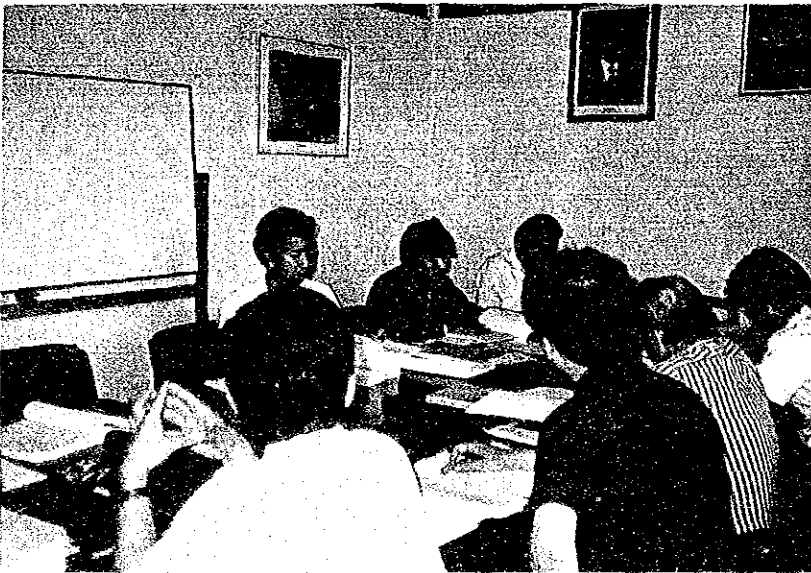
参考写真-1

評価調査団員及びVSTC加藤専門家、
三宅調整員
(背景はメラピ火山)



参考写真-2

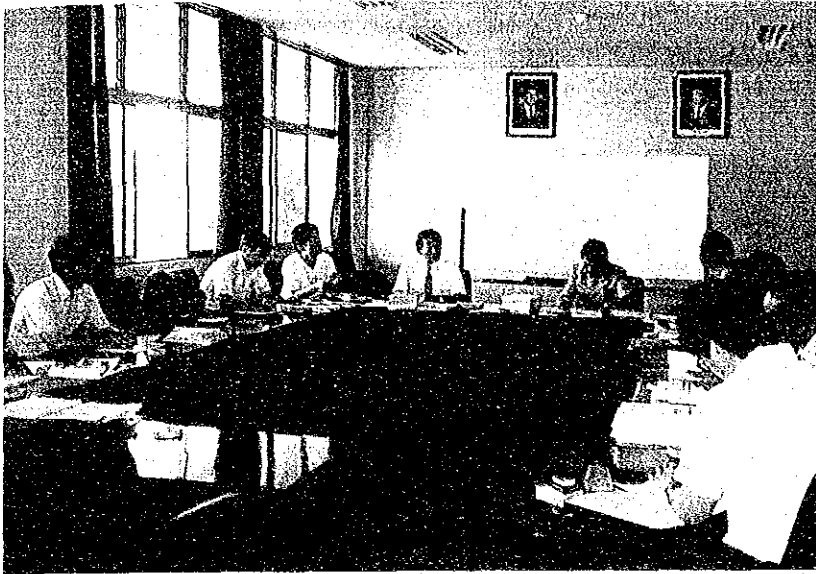
VSTCにおけるフォローアップ打合せ
(6月17日)



参考写真-3

VSTCにおける将来構想の聞き取り調査
(6月19日)





参考写真-4

VSTCにおける合同ミーティング
(6月20日)



参考写真-5、6

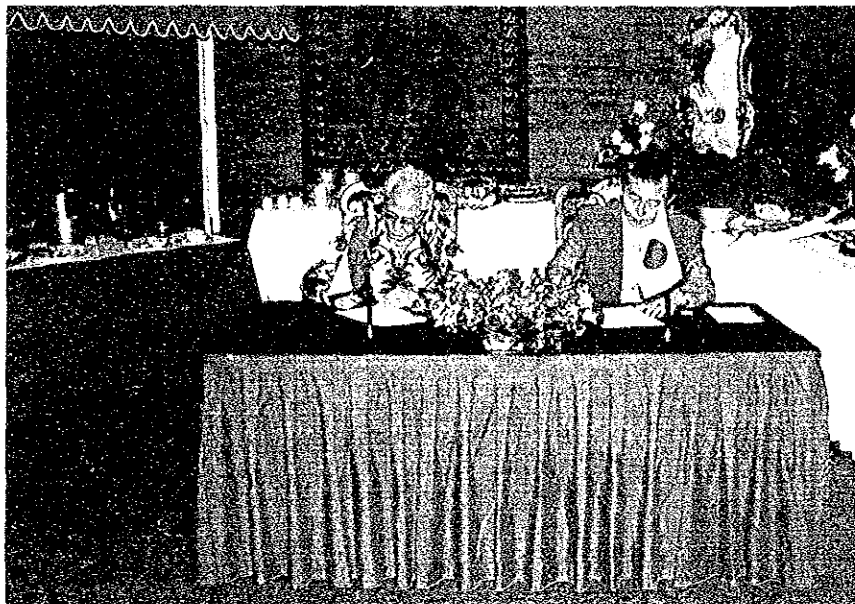
公共事業省における合同ミーティング
(6月22日)



参考写真一 7、8

ミニッツ署名

(6月22日)



目 次

序 文
写 真

| | |
|--------------------------|-----|
| 1. エバリュエーション調査団の派遣 | 1 |
| 1-1 調査団派遣の目的 | 1 |
| 1-2 調査団の構成 | 1 |
| 1-3 調査日程 | 2 |
| 1-4 主要面談者 | 2 |
| 2. 要 約（付：ミニッツ） | 4 |
| 3. プロジェクトの計画 | 11 |
| 3-1 プロジェクトの成立と経緯 | 11 |
| 3-2 プロジェクトの目的 | 12 |
| 4. 中間評価概要 | 13 |
| 5. プロジェクトの評価 | 14 |
| 5-1 評価の方法 | 14 |
| 5-2 投入実績評価 | 14 |
| 5-2-1 日本側投入実績評価 | 14 |
| 5-2-2 インドネシア側投入実績評価 | 14 |
| 5-3 活動実績評価 | 15 |
| 5-3-1 研修活動 | 15 |
| 5-3-2 技術開発 | 97 |
| 6. 提 言 | 106 |
| 6-1 今後に残された課題 | 106 |
| 6-2 プロジェクト終了に伴う専門家の総括的提言 | 107 |
| 6-3 フォローアップ協力について | 108 |

1. エバリュエーション調査団の派遣

1-1 調査団派遣の目的

本プロジェクトは、火山砂防に係る技術者の養成及び技術開発を目的として、討議議事録（以下R/D）に基づき昭和57年8月26日に協力が開始された。以後、昭和62年6月のエバリュエーションにより協力期間が2年間延長され、本年8月25日には協力期間を終了する予定である。

本年度は協力期間の最終年度にあたるため、エバリュエーション調査団を派遣することとなった。本調査の目的は以下のとおりである。

- (1) 現在までの技術協力活動の進捗・実績を把握することによりプロジェクトの完成度、管理・運営の適正度等（特に延長協力期間2年間）について調査・評価を行う。
- (2) (1)の結果に基づき協力継続の必要性を協議し、必要性が認められた場合、今後の協力計画について協議・検討を行う。
- (3) (1)・(2)の結果をミニッツに署名し確認する。

1-2 調査団の構成

| <u>担 当</u> | <u>氏 名</u> | <u>所 属 先</u> |
|------------|------------|-------------------------|
| 総括 | 五十嵐 武 | 建設省河川局砂防部傾斜地保全課長 |
| 砂防施設設計・施工 | 水山 高久 | 建設省土木研究所砂防部砂防研究室長 |
| 砂防調査計画 | 吉川 知弘 | 建設省北陸地方建設局松本砂防工事事務所調査課長 |
| 計画評価 | 佐藤 武明 | 国際協力事業団社会開発協力部 |

1-3 調査日程

| 日順 | 月日(曜日) | 日 程 | 宿 泊 地 | 調 査 内 容 |
|----|----------|--------------------|----------|-----------------------------------------|
| 1 | 6月13日(火) | 成田→ジャカルタ | ジャカルタ | 移動(水山・吉川・佐藤)(GA873) |
| 2 | 14日(水) | ジャカルタ | " | JICA事務所、公共事業省表敬、専門家チームとの打合せ |
| 3 | 15日(木) | ジャカルタ→ ジョグジャカルタ | ジョグジャカルタ | 移動(GA434) |
| 4 | 16日(金) | ジョグジャカルタ | " | AM. 分野別評価(専門家及び団員) PM. インドネシア側を交えた会議 |
| 5 | 17日(土) | " | " | フォローアップの内容のヒアリング(イ側から) |
| 6 | 18日(日) | " | " | 休日(五十嵐団長ジャカルタ着(GA873)) |
| 7 | 19日(月) | " | " | ミニッツ案作成、将来構想のヒアリング(イ側から) |
| 8 | 20日(火) | " | " | 合同ミーティング(VSTC内) |
| 9 | 21日(水) | ジョグジャカルタ→ ジャカルタ | ジャカルタ | メラピプロジェクトサイト視察後、ジャカルタへ移動(GA435) |
| 10 | 22日(木) | ジャカルタ | " | 合同ミーティング(公共事業省) ミニッツ署名 |
| 11 | 23日(金) | " | " | 専門家チームとエバ資料の整理 |
| 12 | 24日(土) | ジャカルタ | 機 中 | 大使館、JICA事務所報告後、成田へ(JL722) |
| 13 | 25日(日) | →成田 | | |

1-4 主要面談者

(1) インドネシア側

| | |
|---------------------|-------------------|
| Kusdaryono | 河川開発担当大臣補佐官、DPU |
| Subandi Wirasumanto | 水資源総局長、DPU |
| Suryacin | 研究開発庁長官、DPU |
| Hartono Pramudo | 河川局長、DPU |
| Siswoko | 河川局技術部長、DPU |
| Sarwono Sukardi | 河川局砂防課長、DPU |
| Darminto | 国際局日本担当補佐、DPU |
| Djoko Legowo | 所長、VSTC |
| Agus Sumaryono | 技術開発課長、VSTC |
| Subarkah | 研修課長、VSTC |
| Chandra Hassan | 情報課長、VSTC |
| Sugeng | 管理課長、VSTC |
| | 注) DPU : 公共事業省 |
| | VSTC : 火山砂防技術センター |

(2) 日本側

広 住 富 夫
三 宅 正 風
古 賀 省 三
加 藤 清 和
松 井 宗 広
上 田 敏
北 野 康 夫
松 岡 和 久
萩 原 知

VSTC チーフアドバイザー

〃 調整員

〃 専門家

〃 専門家

砂防専門家(個別派遣)

日本大使館二等書記官

JICA インドネシア事務所長

〃 〃 次長

〃 〃 所員

2. 要 約

1982年から7年間実施してきたVSTCプロジェクトも最終段階となり、今までの技術協力の実績を評価し、今後の協力の在り方等についての意見交換を行うため建設省河川局砂防部・五十嵐 武傾斜地保全課長を団長とする調査団は1989年6月13日から24日までの間、インドネシア共和国公共事業省水資源総局、研究開発庁及び火山砂防技術センターを訪れて打合せを行った後、6月22日に合同会議を開催し協議を行った。

協議の結果、相方とも、1989年8月26日から1990年3月31日までプロジェクトのフォローアップを実施すべきであることを両国政府に勧告することに同意した。

以下は、プロジェクトに関して議論し、合意した結果の要約である。

1. 評価

1982年8月26日のR/Dに記述された項目について評価を行った。

1-1 研修の実施状況

インドネシア側カウンターパートに対する技術移転は一般コース、上級コース、総合コースについて、いずれも1987年6月23日と1988年5月28日のミニッツに述べられているとおり既に完成している。

なお、昨年度スタートした発展コースと修正総合コースは、現在、インドネシア側によって順調に行われている。

1-2 技術開発の実施状況

(1) 適正工法の開発

次の適正工法の開発は既に確立されている。

- a. 砂防ダム水通し天端処理工法
- b. 蛇籠構造物の適正工法
- c. 植生利用工法
- d. 取水施設を考慮した砂防施設

しかし水理模型実験の進捗は未だ遅れており、この分野の技術移転は1989年8月までの完了は不可能である。

さらに水理模型実験装置の操作と解析方法に対する指導と援助は、この技術協力の完了後も必要である。

(2) 泥流予警報システム

泥流予警報システムの確立のためには、十分な雨量データと泥流発生回数が必要であるが、雨量データは僅か2シーズンのものしかなく、より信頼のおけるシステムを確立のた

めには、もっと多くのデータを収集して解析する必要がある。

2. 技術協力のフォローアップ

2-1 協力の期間

技術協力のフォローアップは1989年8月26日から1990年3月31日まで実施する必要がある。

2-2 協力項目

(1) 水理模型実験

- a. 泥流発生装置による泥流模型実験
- b. 人工降雨装置による表面侵食実験

(2) 泥流予警報システムの確立

- a. 1989年9月から1990年2月の間の雨量データの収集と解析
- b. 1989年9月から1990年2月の間の泥流データの収集と解析

(3) 日本人専門家は可能な範囲で次の分野でカウンターパートに援助と助言を行う。

- a. 成果の再調整と普及
- b. 成果の追跡調査

3. 日本側で実施すべき事項

3-1 日本人専門家の派遣

長期専門家の構成はチーフアドバイザーとコーディネーターを含め3名が必要であり、短期専門家は必要な都度、派遣する必要がある。

3-2 機械設備

予備部品は予算の範囲内で、できる限り用意する。

4. インドネシア側で実施すべき事項

4-1 能力のあるカウンターパートの人員の確保

4-2 供与機械設備の正しい操作と維持管理

なおインドネシア側からミニッツに記載以外で、将来の砂防技術協力について、下記の要望があった。

- (1) 新規プロジェクト (STC) について日本側で高いプライオリティが得られるよう調査団は努力してほしい。
- (2) スメル、メラピ周辺を中心とした地域をケーススタディ地域としたラハール危険渓流調査及びジャワ島全体を対象とした地滑り危険箇所調査を新規プロジェクトとして実施する必要がある。
- (3) 非火山地域における砂防事業の在り方に関する新しいプロジェクトが必要である。
- (4) VSTC に対するフォローアップ期間終了後の援助について、セミガバメンタルな組織 (財団法人〇〇) を通じて支援を受けられるような方策について検討してほしい。

- (5) VSTC の活動は、もちろん砂防が主体ではあるが、この活動はもっと多目的な技術とする必要がある（例えば砂防施設の多目的な活用や社会的影響を考慮した環境対策等）。
- (6) インドネシアには砂防に関する技術基準がないので、来年 3 月以降においても、基準化のため日本の技術協力をお願いしたい。

MINUTES OF JOINT MEETING
ON
VOLCANIC SABO TECHNICAL CENTRE PROJECT (BTA - 91)

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Takeshi Igarashi visited the Republic of Indonesia from June 13 to June 24, 1989 for the purpose of evaluating the achievements of technical cooperation for the Volcanic Sabo Technical Centre Project (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in the Republic of Indonesia, the Team exchanged views and discussed the evaluation of Project activities with the Indonesian authorities concerned.


As a result of the evaluation and the discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments that follow-up technical cooperation be implemented for the Project from August 26, 1989 to March 31, 1990 based on article IX of the Record of Discussions (R/D) signed on August 26, 1982.


An outline of the evaluation and follow-up cooperation is as referred to in the document attached hereto.

Jakarta, June 22, 1989

五十嵐武

Takeshi Igarashi
Head,
The Japanese Evaluation Team,
Japan International
Cooperation Agency




Kusdaryono
Assistant to the Director
General of Water
Resources Development,
Ministry of Public-Works,
The Republic of Indonesia

THE ATTACHED DOCUMENT

1. Evaluation

The team evaluated the items mentioned in the R/D which was signed on August 26, 1982.

1-1. Training Activities

Technical transfer to the Indonesian counterpart personnel was already completed in the General Course, the Intensive Course and the Comprehensive Course, as mentioned in the minutes of June 23, 1987 and May 28, 1988.

Furthermore, the Progressive Course and the Modified Comprehensive Course, which started last fiscal year, are being well conducted by the Indonesian side.

1-2. Technical Development

(1). Appropriate technology

Appropriate technology for the following items has been established during the period of extension.

- a. Special mix-proportion concrete for the protection of spillway crown.
- b. Improvement of flexible ways of construction by gabion structures.
- c. Reinforcement of structures by means of vegetation.
- d. Water intake by utilization of sabo facilities

However, progress in hydraulic model tests is still behind schedule and technical transfer in this field will not be completed by August, 1989. Further guidance and assistance for transferring the methods of operation and analysis will be necessary after termination of the cooperation.

(2). Forecasting and warning against lahar flow

To set up a system of forecasting and warning against lahar flow, sufficient data on rainfall and on the frequency of lahar flow are required. However, data on only two rainy seasons have so far been collected. More data on the next rainy season should be collected and analyzed, in addition to previous data, to make the system more reliable.

V. H. [Signature]

2. Follow-up Technical Cooperation

2-1. Term of Cooperation

Follow-up technical cooperation will be implemented from August 26, 1989 to March 31, 1990

2-2. Items of Cooperation

- (1). Hydraulic model test
 - a. Lahar model test with mudflow generator.
 - b. Sheet erosion test with artificial rainfall apparatus.
- (2). Set up the system of forecasting and warning against lahar flow
 - a. Rainfall data collection from September, 1989 to February, 1990 and their analysis.
 - b. Lahar flow data collection from September, 1989 February, 1990 and their analysis.
- (3). The Japanese experts will assist and advise the counterpart personnel in the following fields as far as circumstances allow.
 - a. Re-adjustment/Enhancement of the results obtained.
 - b. Review of the achievements.

3. Measures to be taken by Japanese side

3-1. Dispatch of Japanese Experts

The number of long-term experts will be three(3), including a chief advisor and a coordinator. Short-term experts may be dispatched when the necessity arises.

3-2. Provision of Machinery and Equipment

Spare parts will be provided within the budget.

4. Measures to be taken by the Indonesian side

- 4-1. To assign counterpart personnel appropriate in both capability and number.
- 4-2. To operate and maintain the donated machinery and equipment properly.

5. The Tentative Implementation Programme

The Tentative Implementation Programme for follow-up technical cooperation is shown in the Annex.

✓ - H R

TENTATIVE IMPLEMENTATION PROGRAMME
OF
FOLLOW-UP TECHNICAL COOPERATION

| PROGRAMME | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------------------------------------------------|---|---|----|----|----|---|---|---|
| Lahar Model Test with Mudflow Generator | | | | | | | | |
| Sheet Erosion Test with Artificial Rainfall Apparatus | | | | | | | | |
| Rainfall Data Collection and Analysis | | | | | | | | |
| Lahar flow Data Collection and Analysis | | | | | | | | |
| Re-adjustment / Enhancement of Results obtained | | | | | | | | |
| Review of Achievements | | | | | | | | |
| Dispatch of Japanese Experts Long-term Experts Short-term Experts | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Provision of Machinery and Equipment | | | | | | | | |
| Service of Indonesian Counterparts | | | | | | | | |

K. J. R.

3. プロジェクトの計画

3-1 プロジェクトの成立と経緯

インドネシア共和国は、環太平洋火山帯の一角を占めており、活動の活発な火山が多いため、火山噴出物、特に噴出物の堆積している地域に集中豪雨によって発生する火山泥流による災害が深刻な問題であった。

インドネシアの経済の安定と発展には、火山泥流対策が重要であったため、インドネシア政府は、火山泥流対策を含めた砂防技術に関して、我が国に対し技術協力を要請し、昭和45年9月、コロンプランに基づき初めて長期専門家が派遣され、日・イ両国による砂防技術協力が開始された。その後、個別専門家の派遣を経て、昭和55年1月、センター設立の要請が出された。その経緯は以下のとおりである。(昭和57年4月の事前調査団報告書から抜粋)

- 5 4. 7 メラピ火山砂防マスタープラン作業監理委員が訪「イ」した際、マスタープランのフォローとしてセンター設置の提案が「イ」側からなされた。この件に関して、日本側ミッションと公共事業省河川局長 Putra 氏との間で、マスタープラン最終報告書にセンター設立の必要性を盛り込むことに合意。
- 5 4. 1 2 1980/81(55年度)のプロジェクトタイプ技術協力案件として公共事業省より BAPPENAS に提出。
- 5 5. 1 メラピ火山砂防マスタープラン最終報告会において、センターの早期設立の必要性が強調され協力要請がなされた。
- 5 5. 2 駐「イ」大使から外務大臣あてセンター設置要請がなされた旨公電が打たれた。
- 5 5. 3 メラピ火山砂防マスタープラン最終報告書でセンター設置を勧告。(＊1)
- 5 5. 3 日・イ、火山泥流に関するシンポジウム(55年3月13～14日ジョグジャカルタで開催)の最終結論及び公共事業大臣のあいさつで、センター早期設立の必要性が強調された。(＊2)
- 5 5. 4 1980/81(55年度)のセンタータイプ技術協力案件として BAPPENAS の Blue Book に BTA-91 として正式にリストアップされた。
- 5 5. 8 メラピ火山砂防マスタープランを Suyono 水資源総局長に説明。Suyono 氏からセンターの早期成立の必要性を強調され、協力を要請された。その旨大使館から外務省あてに公電が打たれた。
- 5 5. 8 センター敷地の取得計画等が BAPPENAS に提出された。
- 5 5. 9 外務省は昭和55年度年次技協ミッションを派遣。センター計画は55年度案件としては採択を見送ることとした。

- 5.6.4 BAPPENAS の Blue Book に 1981/82 (56年度) センタータイプ技術協力案件として正式に再度掲載された。(BTA-91)
- 5.6.6 外務省の昭和56年度年次技協ミッションにより56年度案件として正式に採択された。
- 5.6.10 事前調査団派遣。
- 5.7.8 実施協議調査団派遣。(R/D 署名)

3-2 プロジェクトの目的

R/D のマスタープランに示された目的は、

- ① インドネシア人砂防技術者の研修及び、
- ② インドネシア砂防の適正工法を確立するための技術開発、

である。

具体的内容は次のとおり。

基本計画における研修概要

| コース | 期 間 | 研修員数 | 受 講 資 格 |
|-----|---------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一般 | 1～2週×4回 ／年 | 20 | 政府や地方自治体あるいは民間等で公共事業に従事している技術者 |
| 上級 | 6ヵ月× 1回／年 | 15 | 大学卒(土木工学)または同等の能力を有する技術者(河川局の工事事務所の課長程度の実務経験者) |
| 総合 | 1回／2年間 | 5 | (1) 研修員チーフ (2) 研修員アシスタント・チーフは、大学卒(土木工学)または同等の能力を有する技術者(河川局の工事事務所の課長になるであろうと思われる程度の実務経験者) (3) 実務を行う3名は、土木系学卒で20～35歳までの者 |

技術開発の具体的な検討課題としては以下に示す6課題が設定された。

- ① 砂防ダム天端処理工法(コンクリート)
- ② 蛇かご構造物の適正工法
- ③ 植生利用工法
- ④ 取水施設を考慮した砂防施設計画
- ⑤ 水理模型実験
- ⑥ 泥流予警報システム

4. 中間評価概要

本プロジェクトは、昭和57年8月26日から実施中であり、R/Dに示された協力期間（5年間）の最終年度（昭和62年6月）にエバリュエーション調査団が派遣された。評価結果は同調査団の報告書（海セ J R 87-118）に詳しいが、その要約は次のとおりである。

1. 研修部門

- (1) 一般コースと上級コースについては、技術移転は完了した。
- (2) 総合コースについては、第1回は終了したが、第2回の実施がやや遅れており、第2回の終了までは協力が必要であろう。

2. 技術開発部門

発足時に掲げたテーマ及び、その後に必要性の生じたテーマについて協力活動が続けられているが、活動に必要な機材操作の習熟不足、実験データ不足、実験・試験項目不足等の理由で遅れが大きく、今後、引き続き強力な指導が必要である。

3. 評価の結果、R/D協力期間内に所期の目的を達成することは困難であると判断され、日・伊両チームは、当初協力終了後2年間の延長協力が必要であることをミニッツにより確認した。

5. プロジェクトの評価

5-1 評価の方法

次に示す方法で評価を行い、ミニッツに整理した。

- (1) 日本人専門家チームによる技術移転達成度記載資料の分析
- (2) 日本人専門家チームからのヒアリング及び協議
- (3) VSTC カウンターパートを交えた協議
- (4) 公共事業省との協議（合同ミーティング）
- (5) 施設・機材の管理・運営状況視察

5-2 投入実績評価

5-2-1 日本側投入実績評価

(1) 専門家派遣（表-27）

現在（1989. 6）までに長期専門家10名、短期専門家55名（延べ人数）がR/Dの基本計画に沿って派遣された。短期専門家派遣については、派遣期間、派遣時期の点で先方要望と合致しないことも見受けられたが、概ね順調に実施された。

(2) 研修員受入れ（表-29）

26名の研修員が受け入れられた。日本での研修により、深い知識と技術を得て、帰国後も、砂防工事事務所等に配転された数名を除き、ほとんどがVSTCのスタッフとしてプロジェクトの発展に貢献しているものと認められた。

(3) 機材供与

一部到着の遅れ、利用状況の悪いものもあるが、全体として、ほぼ当初計画どおりの機材が供与された（昭和63年度までで512,356千円）。また、機材の活用、維持管理状況は表-32に示すとおりである。

(4) ローカルコスト負担

中堅技術者養成対策費、現地研究費、応急対策費、技術普及広報費等、昭和63年度までに703,335千ルピアのローカルコスト負担を行っており、本プロジェクトの円滑な実施に多大な貢献をした。

5-2-2 インドネシア側投入実績評価

(1) VSTC 予算

インドネシア財政が逼迫している中で、本プロジェクトに対し、昭和63年度までで1,153,296千ルピアの予算措置があり、インドネシア側の火山砂防に対する意欲がうかが