

インドネシア共和国
火山地域総合防災プロジェクト
終了時評価報告書

平成 18 年 6 月
(2006 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環境
JR
06-035

序 文

インドネシア国では、地方部における泥流や土石流による災害や各種施設への被害の危険性が高く、今後の地方開発における阻害／リスク要因の一つとなっている。

これに対処するため、我が国は1970年に初めて当該分野での協力を長期専門家を派遣して以来、火山砂防技術センター及び砂防技術センターに対するプロジェクト方式技術協力を実施するなど、30年以上にわたって協力を行い、多くの火山砂防技術者を養成した。「火山地域総合防災プロジェクト」は、更なる火山砂防技術者の養成を目指し2001年4月から開始され、2006年3月にプロジェクトが終了する計画となっている。

今般、プロジェクトの終了に際し、2005年11月20日から12月10日の日程で、終了時評価調査団を現地に派遣し、インドネシア側と合同で、プロジェクトの終了時評価を行った。

本報告書は、当プロジェクト関連調査・協議結果を取りまとめたものである。

ここに、本調査にご協力いただいた外務省、国土交通省、在インドネシア日本大使館など、内外関係各機関の方々に深く謝意を表するとともに、引き続き一層のご支援をお願いする次第である。

平成18年3月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部 部長
富本 幾文

目 次

序 文

目 次

略語表

評価調査結果要約表

モデル地区位置図

第1章 終了時評価調査の概要

1-1	調査団派遣の経緯と目的	1
1-2	調査団の構成	1
1-3	評価調査日程	2
1-4	対象プロジェクトの概要	3
1-5	主要面談者	3

第2章 終了時評価の方法

2-1	調査・評価の手順	5
2-2	評価項目・評価基準	5
2-3	評価に用いたデータ・情報	5

第3章 プロジェクトの実績

3-1	投入	7
3-2	アウトプット	8
3-3	プロジェクト目標	12
3-4	上位目標の達成見込み	12
3-5	プロジェクトの実施プロセス	13

第4章 評価結果

4-1	妥当性	15
4-2	有効性	16
4-3	効率性	16
4-4	インパクト	17

4-5	自立発展性	18
4-6	結論	19

第5章 提言と教訓

5-1	提言	21
5-2	教訓	22

付属資料

1.	ミニッツ	23
2.	PDM (オリジナルと中間評価時改訂版)	113
3.	評価グリッド	121
4.	研修コース受講者への質問票調査結果	143

略語表

C/P	カウンターパート	Counterpart
ISDM	総合的防災対策	Integrated Sediment-related Disaster Management
JCC	合同調整委員会	Joint Coordinating Committee
JICA	独立行政法人国際協力機構	Japan International Cooperation Agency
M/M	ミニッツ(協議議事録)	Minutes of Meetings
MSRI	居住・地域インフラ省	Ministry of Settlement and Regional Infrastructure Directorate General of Water Resources
OJT	オンザジョブ・トレーニング	On the Job Training
PDM	プロジェクト・デザイン・マトリックス	Project Design Matrix
P/O	活動計画	Plan of Operation
RCS	砂防研究センター	Research Centre For Sabo
R/D	討議議事録	Record of Discussions
STC	砂防技術センター	Sabo Technical Centre

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：インドネシア共和国	案件名：インドネシア火山地域総合防災
分野：水資源－災害対策	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：地球環境部第三グループ(水資源・防災)	協力金額（評価時点）：8.9 億円
協力期間	(R/D): 2001.4.1～2006.3.31
	(延長):
	(F/U):
	(E/N)（無償）
	先方関係機関：公共事業省水資源総局
	日本側協力機関：国土交通省、(財)砂防・地すべり技術センター
	他の関連協力：
1-1 協力の背景と概要	
<p>インドネシア国では経済資産の集積が都市部に限らず地方でも進んでおり、地方部における泥流や土石流による災害や各種施設への被害の危険性が相対的に増大する傾向にある。同国では中山間地住民の生活基盤整備が課題となっており、土木工学的視点のみならず、地域社会・経済状況を視野に入れた地域防災計画（総合防災計画）の計画策定及び事業実施手法を確立すると共に、住民の参加を促しつつこの様な防災事業を策定、実施できる技術者の育成が急務となっていた。このような背景から、インドネシア政府は、地域総合防災対策に係る計画。実施手法を確立すると共に、これを実施するための人材の育成に係る技術協力を我が国に要請した。</p> <p>これを受けて、火山地域総合防災プロジェクトが2001年4月1日から5年間の予定で開始された。プロジェクト期間の残りが半年を切ったことから、プロジェクトのプロセス、プロジェクトの実績・成果を評価することならびにプロジェクトの残り期間及びプロジェクト終了後についての提言を行う目的で調査団を派遣し、終了時評価調査を実施することとなった。</p>	
1-2 協力内容	
(1) 上位目標	
インドネシア国内の災害危険地域で総合防災事業が実施される。	
(2) プロジェクト目標	
火山地域の村落において、行政と住民が連携し、土砂災害による危険を軽減するための事業を計画、実施できるようになる。	
(3) 成果	
1) 行政と住民が連携して実施する防災事業の計画手法、実施方法が確立される。(総合防災モデルの確立)	
2) 適切な防災対策を推進するための地域総合防災組織・体制づくりの手法が確立される。(地域防災体制の確立)	
3) 防災事業を望ましい方向に導く事の出来る技術者が育成される。(技術者の育成)	
4) 総合的な土砂災害対策の技術者育成プログラムが開発される。(技術者育成プログラムの確立)	
5) 災害復旧対策の調査、計画、実施手法が確立される。(災害復旧対策手法の確立)	
6) 普及型雨量計等が開発され、利用方法が立案される。(普及型雨量計等の開発)	
7) 砂防情報システムの基盤が整備される。(砂防情報システムの基盤整備)	
(4) 投入（評価時点）	
日本側：	
長期専門家派遣	延べ 14 名
短期専門家派遣	延べ 69 名
研修員受入	計 23 名
機材供与	総額 1.27 億円
ローカルコスト負担	2.23 億円
相手国側：	
カウンターパート配置	27 名（終了時評価時）
ローカルコスト	計 74.3 億ルピア
土地・施設提供	

2. 評価調査団の概要	
調査者	団長/総括： 永石雅史 独立行政法人国際協力機構 地球環境部第三グループ防災チーム チーム長 防災政策： 西本晴男 国土交通省 砂防部砂防計画課火山・土石流対策官 協力企画： 中山敦司 独立行政法人国際協力機構 地球環境部第三グループ防災チーム 評価分析： 道順 勲 中央開発（株）海外事業部
調査期間	2005年11月20日～2005年12月10日 評価種類：終了時評価
3. 評価結果の概要	
<p>3-1 実績の確認</p> <p>現在、4種類の技術指針の作成が進められ、プロジェクト終了時までに第一次案が作成される予定である。その指針とは、①メラピ火山モデル地区のための総合土砂災害対策(ISDM)実施計画書、②警戒避難システムガイドライン（警戒避難基準マニュアル）、③警戒避難システムガイドライン（ハザード警戒システムマニュアル）、④警戒避難システムガイドライン（土砂災害ハザードマップ作り）である。</p> <p>また、本プロジェクトにおけるカウンターパートへの技術移転、研修コース（MPBA コース、WIDE コース、OJT コース）の実施を通じて、技術者の防災に関する能力は向上している。アンケート調査結果によると、WIDE コース及びMPBA コースの修了者・卒業生の場合、60%以上の回答者が研修コースで学んだことをかなり頻繁にあるいは頻繁に仕事に用いているとし、時々使うと回答した者の割合は27%であった。また、OJT コースの研修生の場合、70%の回答者が研修コースで学んだことをかなり頻繁にあるいは頻繁に仕事に用いているとし、時々使うと回答した者の割合は30%であった。</p> <p>全般的には、ISDM（総合土砂災害対策）モデルの基礎が確立されると判断される。</p> <p>3-2 評価結果の要約</p> <p>(1) 妥当性：</p> <p>本プロジェクトは、インドネシア国の中期開発計画 2004-2009 に示されている「安全かつ平和な生活」、そして公共事業省の公共工事部戦略計画 2005-2009 に示されている「境界地域、孤立した地域、紛争地域、そして被災地域もしくは被災する恐れのある地域の平和と安全を確保するために、インフラ整備を図ること」の方向性と合致している。また、我が国の援助政策の中には「環境保全・防災への支援」が含まれ、整合性がある。モデル地区の選定の妥当性やプロジェクトのアプローチ・手段としての適切性については、若干の課題が見られものの、全般的には妥当性は高いと判断する。</p> <p>(2) 有効性：</p> <p>本プロジェクトで実施した3種類の研修コースへの参加を通じて防災に関わる技術者の知識・技能が強化された。研修受講者は、研修受講後それぞれの職場で学んだことをかなりの頻度で活用している（質問票調査結果による）。現在、4種類の技術指針の作成が進められ、2006年3月のプロジェクト終了時までに、第一次案が作成される予定である。いくつかのアウトプットについてはその達成度が必ずしも完全なものとは言えないこと、またプロジェクト目標もプロジェクト終了時までに完全に達成するという見込みではないことから判断して、本プロジェクトの有効性は中程度であると判断する。</p> <p>(3) 効率性：</p> <p>日本側及びインドネシア側の投入は、その量、質、タイミングの面において概ね適切に実施された。課題として挙げるならば、長期専門家派遣については、もっと社会分野の専門家の派遣が必要であったと思われること、また、短期専門家については、複数の専門家が同時期に派遣された事例が見られ、受け入れる方のカウンターパートの負荷が一時期に集中したこと、またカウンターパートの多忙な時期に派遣された例もあった。全般的には、本プロジェクトにおける投入は良好に利用されアウトプット達成に寄与しているので、本プロジェクトの効率性は満足できるものであると判断する。</p>	

(4) インパクト：

- 1) 上位目標「インドネシア国内の災害危険地域で総合防災事業が実施される」達成の見通し
モデル地区での活動を通じて技術指針の作成が進められ、中央政府や地方政府に勤務する技術者の能力強化も実施された。本プロジェクトでは、一つのモデルの基礎が確立されるものの、技術指針に関してはモデル地区以外の災害地域に適用できるよう仕上げる必要が残される。
なお、ISDM コンセプトは、JBIC 融資プロジェクトである、メラピ地区及びバワカレン地区の事業、そしてインドネシア政府の資金で実施するバホロク事業にも取り入れられる（計3事業）。これらの事業の実施は、近い将来始まる予定である。研修受講者やカウンターパートがこれらの事業に参画し、本プロジェクトで学んだ知識や技能を活用することが期待される。
- 2) その他のインパクト
 - ・バリのモデル地区には、砂防施設兼道路としての機能を持つ構造物が建設された。この施設は、周辺住民によって道路として活用されている。また、その施設の取り付け道路の一部を部分舗装したが、地方政府はそれをまねて取り付け道路の一部の舗装を実施した。
 - ・西スマトラのモデル地区では住民自身で、「3時間以上の降雨が継続した場合は、避難する」という避難規定を作った。
 - ・クブメン県とバニユマス県では、WIDE コース受講者によって防災啓発セミナーが企画・実施された。それぞれのセミナーへの参加者は、当該県の県職員で、60-100人の参加があった。

(5) 自立発展性

- 1) 政策面
2005年4月、インドネシア大統領は、「水保全のための連携国民運動」と題する水資源保全を目的とする政策を発表した。いくつかの総合プログラムが開始され、その中で砂防技術は、浸食防止や土砂災害防止のための重要なツールとなっている。国家政策における災害管理の重要性は、この水保全との関連で確保されている。
- 2) 組織面：
砂防技術（土砂災害防止）関連並びに災害発生後の対策実施において地方政府への支援活動といった機能を発揮できるよう STC に役割を付加する必要がある。現在、STC の組織的位置づけを恒久的なものとする検討が公共事業省内で進められている。したがって、JICA 協力終了後も本プロジェクトの活動を継続するために必要な組織的・制度的地位を STC が得ることが期待される。
- 3) 財政面：
近年、インドネシア政府は、STC への予算配分を増加する努力を行ってきた。また、STC の組織的地位が水資源総局内の恒久的組織となることが期待されている。今後も、STC が防災管理活動に必要な予算を確保することが期待される。
- 4) 技術面：
一般的にカウンターパートは砂防技術に関して高い能力と豊富な経験を有する。本プロジェクトにおける技術移転に関しては、ISDM 手法自体の開発が未完了であり、そしてまた、ソフト面（防災のための非物的手法）は重要な部分であるものの、カウンターパートにとっては新規の技術であったという面がある。カウンターパートが STC や他の関連機関の職員に対し技術移転する能力は高いものがあると思われるが、上記の点を考慮すると、カウンターパートのさらなる能力強化を図ることが望まれる。なお、カウンターパート中には50歳以上の者も多く、定年も近いので考慮が必要である。高齢のカウンターパートからより若い世代の職員への技術移転並びに若い世代の育成が必要である。

3-3 貢献要因あるいは問題点及び問題を惹起した要因

(1) 総合土砂災害対策 (ISDM) コンセプトの明確化に関して

中間評価時に ISDM の基本コンセプトが定義され、その後、関係者間で共通の理解が得られるようになった。そのことで、その後の活動を円滑に進められるようになったことは、中間評価を実施したことの効果と言える。ただし中間評価は、プロジェクト開始から2年半経過した時点（2003年12月）で実施されている。プロジェクト前半の活動の進捗に遅れが生じたことは否めない。

(2) 地域住民や地方行政との意見調整や相互理解に関して

防災事業を地域住民や地方政府機関の参画と協力を得て進めるためには、関係者間での意見調整や相互理解を図ることが極めて重要である。バリ州のアグン・モデル地区での活動は、結局一部住民の協力が得られなくなったため、途中で中止せざるを得ない事態となってしまう。プロジェクト前半の活動の重点が、このモデル地区に置かれていたため、ISDM モデルを構築する上では、大きなマイナスとなっていると言える。

3-5 結論

「本プロジェクトのプロジェクト目標はプロジェクト終了までにほぼ達成され、プロジェクトの成果は全体としては比較的高く評価できる」と判断し、「本プロジェクトは、当初の予定どおり 2006 年 3 月をもって終了する」と結論する。しかし、以下の事項については、本プロジェクトの成果を定着させ、その持続性を担保することを考慮した場合、継続的に支援することが望ましい。

(1) 総合土砂災害対策 (ISDM) モデルの確立

今後、カウンターパートである砂防技術センター (STC) は、本プロジェクトで策定した地域総合防災事業ガイドライン (案) について、他地域で実証し、できるかぎり汎用性のあるものに修正することが必要である。

(2) STC の機能強化

STC が ISDM モデルを確立・普及させるためには、STC そのものの機能を強化していくことが必要。それは公共事業省内の組織的な位置付けだけでなく、STC と地方政府との災害対応の連携を強化することや、これまで STC の組織に蓄積された技術力を持続させていくこと (各種研修コースの継続や職員の若年化など) も必要である。

従って、以下の事項について、JICA 本部、同インドネシア事務所ならびに日本側、インドネシア側関係機関に強く提言することとしたい。

- ・上記事項の支援は本プロジェクトの効果をより一層発現させることに寄与すると考えられ、プロジェクト終了後、個別の長期専門家 1 名と必要に応じ短期専門家数名を派遣する必要がある。なお、長期専門家は STC (ジョグジャカルタ) に配属することが望ましい。
- ・さらに、上記事項への支援をより効果的にすることやインドネシア政府が策定した新水資源法に基づく、土砂災害防止のための総合的な防災対策や流域土砂管理の視点から ISDM のモデルの確立や STC の機能強化を図る目的で、中央レベル (ジャカルタ) への専門家派遣等の必要性も考えられ、本件にかかる協力の可否を含め、その枠組みを検討すべきである。
- ・インドネシア政府の政策並びに日本政府援助方針にもあるように、防災、土地・水の保全が重要事項である。したがって、両政府においてこれらの事項に対する努力を傾注する必要性は高い。「砂防」は総合防災や流域管理の枠組みで取り組んでいくべきものと考えられる。特にインドネシアでは、砂防技術、特に河川内の災害防止の技術が蓄積され、上記枠組みの中での重要な技術としてインドネシア側が主導的にその蓄積された技術を活用・応用できると考えられる。従って、上記個別専門家の派遣については、これまでの砂防中心、例えば砂防ダム、堤防、床固めなど建設技術、の長期専門家の派遣や技術協力といった一連の協力の最終段階と位置づける。砂防技術の利用は、もっと包括的なアプローチの中へのシフトしていくであろう。その意味から判断して、今後は砂防技術の集大成を図る時期に来ている。
- ・中央レベルへの専門家派遣等の実施可否も含めた具体的な支援の投入量、内容、時期については、プロジェクト終了までのプロジェクト活動の進捗予定如何にも因ると考えられ、この終了時評価調査の段階では確定できなかったため、今後早期に関係機関との協議をふまえて決定すべきである。

3-6 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

- (1) 「地域総合防災事業ガイドライン」の策定・普及
- (2) 各種技術指針の検証
- (3) 普及型雨量計の検証・改良
- (4) 技術者育成/技術者育成プログラムの強化
- (5) STC の機能強化
- (6) インドネシア国の新水資源法 No.7(2004 年)との関連における総合防災や流域管理の一部としての砂防事業の位置づけ

3-7 教訓（当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄）

本プロジェクトでは、ISDM モデルや地域防災体制の確立という成果を達成するために、STC と地方政府との連携、行政と住民との連携が基本的な枠組みとして存在していた。特に住民やコミュニティへのアプローチについては、カウンターパートである STC 他インドネシア側も社会体制が民主化や地方分権に変化していくなかで経験したことがなかったため、試行錯誤を繰り返す必要があった。事実 ISDM モデルや地域防災体制の確立の必要性についての共通の理解を得ることもかなりの時間を要している。

行政と住民の連携を考える際、住民やコミュニティの自主的参加や共助や自助の啓発という視点から、プロジェクトとしても技術面中心のアプローチだけではなく、早期に社会的・経済的なアプローチをもっと取り入れる必要があり、ハザードマップや緊急避難経路を住民主導で作成するなど、住民参加手法やコミュニティ防災の専門家をプロジェクトの当初から投入すべきだったと考える。

モデル地区位置図



第1章 終了時評価調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

インドネシア国では、地方の開発が進むにつれて、多くの地域において土石流による人命や財産が喪失する危険が増大している。このような状況下、JICAは、火山砂防技術センター（1982年～1990年）と砂防技術センター（1992年～1997年）の2つのプロジェクト方式技術協力を実施した。両プロジェクトでは、日本の砂防技術を同国に導入し、約220名の砂防技術者を育成した。

インドネシア国の主要課題の一つは、丘陵・山間地における社会基盤の整備であり、土木工学のみならず社会経済状況を考慮した総合的な地域防災計画の策定や事業実施手法の確立が求められており、また住民参加による防災事業を策定・実施できる技術者の育成が急務となっている。

こうした背景から同国政府は、地域総合防災対策に係る計画・実施手法を確立するとともに、これを実施するための人材育成を目的とするプロジェクト方式技術協力を日本政府に要請してきた。

JICAによる一連の調査を経て、2001年3月に火山地域総合防災プロジェクトのR/Dが署名され、2001年4月1日から5年間の協力が開始されることになった。

プロジェクト期間の残りが半年を切ったことから、プロジェクトのプロセス、プロジェクトの実績・成果を評価すること並びにプロジェクトの残り期間及びプロジェクト終了後についての提言を行う目的で終了時評価調査団を派遣することとなった。

1-2 調査団の構成

(1) 日本側評価チーム

担当業務	名前	所属
団長/総括	永石 雅史	JICA 地球環境部第三グループ防災チーム長
災害管理政策	西本 晴男	国土交通省河川局砂防部砂防計画課火山・土石流対策官
協力企画	中山 敦司	JICA 地球環境部第三グループ防災チーム
評価分析	道順 勲	中央開発（株）海外事業部

(2) インドネシア側評価チーム

分野	名前	所属
Team Leader	Mr. Is Prasetya Basuki	Sub-directorate of Performance and Evaluation, Directorate of Planning Programming, Directorate General of Water Resources, the Ministry of Public Works
Member	Mr. Uleys Wailandauw	Section of Western Region, Sub-directorate of Performance and Evaluation, Directorate of Planning Programming, Directorate General of Water Resources, the Ministry of Public Works
Member	Mr. Ceritera Sembiring	Section of Eastern Region, Sub-directorate of Water

		Resources Conservation, Directorate of River, Lake and Reservoir, Directorate General of Water Resources, the Ministry of Public Works
Member	Mr. Harmadi	Section of Western Region, Sub-directorate of Natural Disaster, Directorate of River, Lake and Reservoir, Directorate General of Water Resources, the Ministry of Public Works

1-3 評価調査日程

			官団員	コンサルタント団員
1	11月20日	日		ジャカルタ着
2	11月21日	月		JICA事務所打合せ 公共事業省水資源総局長表敬・インタビュー(Mr. Siswoko) 水資源総局次長インタビュー(Dr. Ir. Amron) 水資源総局河川・湖・ダム局長インタビュー(Ms. Ir. Dyah Rahaya Punyash) ジャカルタ→ジョグジャカルタ
3	11月22日	火		日本人専門家インタビュー ガジャマダ大学関係者インタビュー
4	11月23日	水		日本人専門家インタビュー CPインタビュー
5	11月24日	木		CPインタビュー
6	11月25日	金		ガジャマダ大学MPBAコース学生インタビュー
7	11月26日	土		評価資料作成
8	11月27日	日		評価資料作成
9	11月28日	月		OJTコース研修生インタビュー
10	11月29日	火		MPBAコース卒業生とプロジェクト関係者との会議
11	11月30日	水	ジャカルタ着	日本人専門家インタビュー
12	12月1日	木	JICA事務所打合せ 公共事業省水資源総局長表敬 在イ日本大使館表敬 国家開発庁水資源灌漑局長表敬 公共事業省次官表敬 公共事業省大臣表敬 ジャカルタ→ジョグジャカルタ	評価資料作成
13	12月2日	金	STCセンター長表敬 日本人専門家インタビュー	
14	12月3日	土	メラピ地区視察	

15	12月4日	日	評価案・ミニッツ案作成
16	12月5日	月	ガジャマダ大学関係者インタビュー ジョグジャカルタ→ジャカルタ
17	12月6日	火	合同評価団による協議
18	12月7日	水	合同評価団による協議
19	12月8日	木	合同評価団による協議 合同調整委員会、ミニッツ署名
20	12月9日	金	JICA 事務所報告 在イ日本大使館報告 ジャカルタ発

1-4 対象プロジェクトの概要

(1) 最終目標

インドネシアの火山地域において土石流を原因とする災害による人命、財産、環境への被害が軽減される。

(2) 上位目標

インドネシア国内の災害危険地域で総合防災事業が実施される。

(3) プロジェクト目標

火山地域の村落において、行政と住民が連携し、土砂災害による危険を軽減するための事業を計画、実施できるようになる。

(4) アウトプット

- 1) 行政と住民が連携して実施する防災事業の計画手法、実施方法が確立される。(総合防災モデルの確立)
- 2) 適切な防災対策を推進するための地域総合防災組織・体制づくりの手法が確立される。(地域防災体制の確立)
- 3) 防災事業を望ましい方向に導く事の出来る技術者が育成される。(技術者の育成)
総合的な土砂災害対策の技術者育成プログラムが開発される。(技術者育成プログラムの確立)
- 4) 災害復旧対策の調査、計画、実施手法が確立される。(災害復旧対策手法の確立)
- 5) 普及型雨量計等が開発され、利用方法が立案される。(普及型雨量計等の開発)
- 6) 砂防情報システムの基盤が整備される。(砂防情報システムの基盤整備)

1-5 主要面談者

【インドネシア側】

(1) 公共事業省 (Ministry of Public Works)

Mr. Ir. Djoko Kirmanto Minister

Dr. Ir. Roestam Arif Secretary General

Mr. Ir. Siswoko (DGWR)	Director General, Directorate General of Water Resources
Dr. Ir. M. Amron	Secretary of Directorate General, DGWR
Ms. Dyah Rahayu Pangesti	Director, Directorate of River, Lakes and Reservoirs, DGWR
Mr. Hariyono Utomo	Head of Sabo Technical Center (STC), DGWR
Mr. Parwito	C/P of Model Area Working Team, STC, DGWR
Mr. Khoirul Murod	C/P of Model Area Working Team and Training Working Team, STC, DGWR
Mr. Biarto	C/P of Model Area Working Team, STC, DGWR
Mr. Suryono Haryadi	C/P of Model Area Working Team, STC, DGWR
Mr. Haryono	C/P of Training Working Team, STC, DGWR
Mr. Chandra Hassan	C/P of Training Working Team, STC, DGWR
Mr. Santoso	C/P of Training Working Team, STC, DGWR
Ms. Sri Suyatmi	C/P of Training Working Team, STC, DGWR
Mr. Agus Safari	C/P of Information System Working Team, STC, DGWR
Mr. Soetikno	C/P of Information System Working Team, Research Center for Sabo (RCRS)
Mr. Aryanto	C/P of Information System Working Team, RCRS)
Mr. Djangjik	C/P of Information System Working Team, (RCRS)

(2) 国家開発庁 (BAPPENAS: the State Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency)

Dr. Ir. Donny Azdan Director of Water Resource & Irrigation

(3) ガジヤマダ大学 (Gadjah Mada University)

Mr. Ir. Darmanto,	Instructor, Civil Engineering Department, Faculty of Engineering
Dr. Ir. Rachmad Jayadi	Water Resources Specialist, Hydraulic Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Engineering
Dr. Ir. Djoko Legono	Hyraulician, Professor, Civil Engineering Department, Faculty of Engineering

【日本側】

(1) 在インドネシア日本大使館

米谷 光司	参事官 (経済・開発担当)
福渡 隆	一等書記官

(2) JICA インドネシア事務所

加藤 圭一	所長
戸塚 真治	次長
永見 光三	所員

第2章 終了時評価の方法

2-1 調査・評価の手順

本評価調査では、C/P、専門家、関係行政機関及び本プロジェクトの研修コースの受講者への質問票調査とインタビュー調査とモデル地区の一つであるメラピ地区の現地視察並びに地域住民代表へのインタビューを行った。また、既存報告書並びにプロジェクト実施実績に関するデータなどに基づいて、インドネシア側評価チームとの間で、PDMに基づき作成した評価グリッドに沿って評価を実施した（調査結果を記入した評価グリッドについては、付属資料3を参照のこと）。

2-2 評価項目・評価基準

「JICA 事業評価ガイドライン（改訂版：2004年2月）」に基づき、以下の評価5項目の観点から調査・評価し、また評価から導き出された提言や教訓も合わせてM/Mに取りまとめた。

(1) 妥当性

プロジェクト目標と上位目標が、当該国の開発政策、受益者のニーズ、我が国の援助方針等、と合致しているかどうかを判断する。

(2) 有効性

プロジェクト目標が期待通り達成されているかどうか、あるいはプロジェクト終了時までには達成見込みであるかどうか、そして、プロジェクト活動の成果を出すことがうまくプロジェクト目標達成に貢献しているかどうかを判断する。

(3) 効率性

投入のタイミング、質、量などが、成果を出すために適切であったかどうか、また、アウトプットの達成のために効率的に貢献しているかどうかを判断する。

(4) インパクト

プロジェクト実施によりもたらされた直接あるいは間接の正負のインパクトを見るものであり、また、上位目標の達成度あるいは達成の見込みを判断する。

(5) 自立発展性

援助が終了してもプロジェクトが当該政府によってさらに自立発展するかどうかを見るもので、プロジェクトがもたらした効果が継続するかどうか、国家政策面、組織的側面、財政的側面、技術的側面等から判断する。

2-3 評価に用いたデータ・情報

本評価調査に用いたデータ・情報は以下のとおり。

- ・本プロジェクト実施において両者が合意した文書（R/D、M/M等）及び各種調査団報告書。
- ・PDM最新版（2003年12月の中間評価時に改訂されたPDMを終了時評価用のPDMとして使用した）
- ・日本側及びインドネシア側のインプットやプロジェクト活動の記録。
- ・C/P、日本人専門家、関係機関、ガジャマダ大学関係者、研修受講者に対するインタビューや質問票調査結果。
- ・メラピモデル地区に建設された施設の視察と地域住民代表へのインタビュー結果

第3章 プロジェクトの実績

3-1 投入

3-1-1 日本側投入

(1) 専門家派遣

1) 長期専門家派遣

現在、6人の長期専門家を派遣中である。これまでの累計としては、以下の14名の長期専門家が派遣された。

分野	氏名	派遣期間
チーフアドバイザー	坂井 素夫	2001年5月14日～2003年6月12日
	渡部 文人	2003年5月31日～2006年3月31日
業務調整	田中 和彦	2001年4月1日～2004年5月31日
	飯山 一男	2004年5月17日～2006年3月31日
土砂災害防止技術	竹内 正信	2001年4月1日～2002年3月25日
	安井 広之	2002年3月10日～2004年3月25日
	植田 芳弘	2004年3月21日～2006年3月20日
地域防災	伊藤 雅幸	2001年5月14日～2003年5月13日
	南里 智之	2003年5月31日～2005年5月30日
	久保 哲	2005年3月27日～2006年3月31日
防災情報	杉浦 政裕	2001年5月14日～2004年3月15日
	中西 浩司	2004年3月1日～2006年2月28日
砂防計画	藤沢 和範	2001年5月22日～2003年6月22日
	城ヶ崎 正人	2003年5月31日～2006年3月31日

2) 短期専門家派遣

延べ69名の短期専門家が派遣された。(なおこの内25名は、ガジヤマダ大学工学部に設けられた自然災害コース(修士コース)で講義を行うために派遣された。)。プロジェクト期間内にさらに3名の短期専門家の派遣が予定されている。(詳細は、M/MのAnnex 4を参照のこと)

(2) 日本でのC/P研修

計23名が、日本でのC/P研修を受講した。その内2名は、長期研修として日本の大学に留学し、また1名は現在大学に留学中である。また現在、日本での研修を受講中のC/Pが3名いる。(詳細は、M/MのAnnex 4参照のこと)

(3) 機材供与

日本側から、災害情報管理機器、車輛、データ処理機器、視聴覚機器、測定機器、コンピュータ等の機器を供与した。その総額は約1.27億円である。(詳細は、M/MのAnnex 5を参照のこと)

(4) 現地業務費

現地業務費として総額2.23億円の現地業務費を日本側が負担した。年度毎の金額は次のとおり。(詳細は、M/MのAnnex 6を参照のこと)

(単位：千円)

(年度：日本の年度)	2001 年度	2002 年度	2003 年度	2004 年度	2005 年度	計
現地業務費	26,935	27,537	34,485	42,659	92,017	223,633

3-1-2 インドネシア側投入

(1) C/P の配置

現在、27名のC/Pが配置されている（ただし、モデル地区のOJT研修生を除く）。中間評価時のC/P（プロジェクト・ダイレクターやプロジェクト・マネージャーを含む）の人数が21名であったことと比較すると増加している。技術分野担当のC/Pは、4つの作業グループに分かれている。それは、モデル地区作業グループ、研修作業グループ、情報システム作業グループ、砂防計画作業グループである。なお、C/Pによっては、2つの作業グループに参画している場合がある。また、砂防計画作業グループは、各作業グループの長とSTC所長がメンバーとなっている。（C/Pのリストは、M/MのAnnex 7を参照のこと）

(2) 土地、建物、施設の提供

インドネシア側は、本プロジェクトのために必要な事務・作業スペース等を提供した。

(3) インドネシア側の予算支出

インドネシア側の予算支出（STCの年間予算額）は、下表のとおり。2001年から2004年まで毎年増加している。特に2004年の予算額は大きく増加した。

(単位：ルピア)

年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	計
予算額	530,613,000	969,583,000	1,257,149,000	2,773,679,000	1,899,868,000	7,430,892,000

3-2 アウトプット

3-2-1 アウトプット1の達成度

「行政と住民が連携して実施する防災事業の計画手法、実施方法が確立される。（総合防災モデルの確立）」

ハザードマップについては、バリ・モデル地区、メラピ・モデル地区、バワカラエン地区のものが、また危険箇所図については、クブメン地区、パルー・モデル地区、西スマトラ・モデル地区のものが、それぞれドラフト段階の地図がプロジェクト終了時までに作成される見込みである。また、「土石流危険渓流調査マニュアル」、「斜面災害調査マニュアル」と題する2種類のマニュアルの第一次案が、そしてメラピ・モデル地区用の警戒避難基準のドラフトが、プロジェクト終了時までにそれぞれ作成される見込みである。従来型事業と本モデル事業の費用-効果、費用便益の分析・比較に関しては、メラピ・モデル地区の事例（砂防ダム建設におけるソイルセメント工法導入と住民参加による導流堤建設）を用いて検討作業が進められている。ソイルセメント工法の適用可能性検討と建設費の比較については、プロジェクト終了時までに完了するが、住民参加による導流堤建設については、避難警戒面（ソフト面）との組合せでの比較を行うものであり、この避難警戒面の作業

の進捗が遅れていることから、プロジェクト終了時までには完成させることが困難な状況にある。防災モデル事業に関する住民との集会は、モデル地区（バリ、メラピ、パルー、西スマトラ、バワカラエン）で計 26 回実施された。そして、バワカレン及びメラピ地区では、砂防コミュニティーが組織化された。

作成中のハザードマップ及び危険箇所図についてはドラフトレベルのものを作成できる予定となっているけれども、実証を行い、そして必要な改良を加えるだけの時間が残っていない。そのため、プロジェクト期間内に「総合防災モデルの確立」という目標を完全な形で達成することは困難な見込みである。

3-2-2 アウトプット 2 の達成度

「適切な防災対策を推進するための地域総合防災組織・体制づくりの手法が確立される。(地域防災体制の確立)」

防災に関する啓蒙活動及びキャンペーンについては、モデル地区でのセミナーや国家キャンペーンといった形で計 28 回開催された。学校での防災教育も計 20 回実施され、合計で 40 人の教師と 1,590 人の生徒が参加した。また各モデル地区では防災作業委員会を組織化しつつある。また、防災中央作業委員会を組織化するための準備委員会も組織化されつつある。

防災対策を推進するための地域総合防災組織・体制づくりの手法の開発が進行中である。この種の手法を開発するには、総合土砂災害対策モデルを最初に確立することが必要であり、確立されたモデルに基づいて、地域組織・システム確立のための手法が開発されることになる。このような意味からいって、プロジェクト終了時までには、防災対策を奨励するための地域組織・体制に関する手法を確立するために参考となる事例を集積することはできる。一方、手法の基礎が出来上がるが、十分確立された手法、すなわちモデル地区において十分実証され、確実に適用できる手法にまで完成させるまでには至らない見込みである。

3-2-3 アウトプット 3 の達成度

「防災事業を望ましい方向に導く事の出来る技術者が育成される。(防災に関わる技術者の育成)」

砂防技術の基礎知識を学ぶ「水・土砂災害防止技術（WIDE）コース」は、計 5 回実施され、受講者総数は、104 名である。所属先別内訳は、公共事業省職員が 38 名、地方政府（州及び県）職員が 66 名である。また、各モデル地区を対象とした OJT コースは、災害防止対策の計画・実施能力の向上を図ることを目的としているが、このコースには各モデル地区から 5 名ずつ参加している。モデル地区は当初 4 カ所であったが、2005 年からはバワカレン地区も OJT コースの対象として追加された。(5 カ所で 25 名)

以上の WIDE コースと OJT コースは、その開催頻度及び受講者数において当初計画どおりの達成度である。ただし、災害防止対策を実施するに十分な能力を身につけるためには、研修受講者の能

力をさらに強化する必要があるとの意見も見られる。

研修受講後の活動の事例を挙げると、WIDE コース受講者が、受講後に土砂災害防止に関する啓蒙セミナーを実施した事例がある。2002年にクブメン（Kebumen）県とバニユマス（Banyumas）県とで実施されたもので、セミナー参加者は当該県の県職員であった。また、バリ、メラピ、西スマトラ、パルーの各モデル地区では、OJT 研修生により防災プロジェクトの計画、設計、実施が行われた。

3-2-4 アウトプット4の達成度

「総合的な土砂災害対策の技術者育成プログラムが開設される。(技術者育成プログラムの確立)」

自然災害コース(MPBA コース)がガジャマダ大学工学部に開設され、2001年9月から授業が開始された。18ヶ月間のコースで、卒業生には修士資格が与えられる。3期生まで輩出し、4期生と5期生の学生が現在勉学中である。各期の学生数・期間は下表のとおりである。

期	1期生	2期生	3期生	4期生	5期生	計
期間	2001年9月～ 2003年4月	2002年9月～ 2004年4月	2003年9月～ 2005年4月	2004年9月～ 2006年4月	2005年9月～ 2007年4月	—
学生数 (人)	15	16	18	17	16	82

この修士コースの主たる対象は、公共事業省の技術者である。ただし、地方政府の奨学金を利用して入学した地方政府職員も一部含まれている。2005年には森林省職員もこのコースに入学した。

MPBA コースのカリキュラムによると、フィールド研修や論文も含めて、19科目あり、単位数合計は46単位である。各科目用にテキストや教材が作成されている。(MPBA コースのカリキュラムについてはM/MのAnnex 8を参照のこと)

このコースで教えている講師は、ガジャマダ大学の教員が28名、公共事業省職員が6名で、インドネシア人講師の総数は34名である。ガジャマダ大学の教員の内、4名が日本での研修を受講している(長期研修として大学院に留学)。この他、いくつかの科目については、短期専門家として派遣された日本人が講師を務めている。

このコースの運営委員会が設けられており、これまでに3回の会議が開催されている(2004年12月、2005年の2月と11月)。この運営委員会は、公共事業省から6名、ガジャマダ大学から5名、JICA 専門家3名のメンバーで構成されている。

総合的な土砂災害対策の技術者育成プログラムが開設されるという目標自体はすでに達成されている。ただし、「総合土砂災害対策モデルの確立」については、確立途上にあるため、カリキュラム中に総合土砂対策モデルを組み込むことがまだできていない。そのため今後は、総合土砂災害対策モデル確立後に、その内容をカリキュラム内に取り込んでいくことが必要となるが、これはプロジェクト終了後の課題として残り、インドネシア側による対応が期待される。

3-2-5 アウトプット5の達成度

「災害復旧対策の調査、計画、実施手法が確立される。(災害復旧対策手法の確立)」

本プロジェクトによって災害発生地での調査 24 件が実施された。これら調査実施後には、災害普及対策についての報告書と提言を作成し、関係政府機関に提出している。いくつかのケースでは、公共事業省や地方政府が対策実施のための予算を計上している。

現在、「土砂災害調査マニュアル」の作成が進められている。プロジェクト終了時までには第一次案が作成される見込みである。

3-2-6 アウトプット6の達成度

「普及型雨量計等が開発され、利用方法が立案される。(普及型雨量計等の開発)」

4 種類 8 タイプの雨量計の開発が行われ、その中から 2 タイプの雨量計が選定され、更なる改良が続けられている。一つのタイプは、自記型のもので、もう一つのタイプがアラーム付の簡易型である。これら雨量計利用のためのガイドライン（設置マニュアルと利用者マニュアル）の一次案がプロジェクト終了時までには作成される見込みである。自記型の雨量計については、試験室でのテストや屋外でのテストを実施し、その性能の実証と必要に応じた改良が必要であるものの、それを実施するだけの十分な時間が残っていない。(プロジェクト終了時までの時間が限られている)

3-2-7 アウトプット7の達成度

「砂防情報システムの基盤が整備される。(砂防情報システムの基盤整備)」

以下の 4 種類の情報データが入力されている。

- ①新聞記事や調査データに基づく災害情報
- ②メラピ・モデル地区の遠隔システムのデータ（雨量や流量といった日々の観測データ）
- ③インドネシア国内の砂防施設のデータベース（既存砂防施設の種類と場所）
- ④STC 内にある横田ライブラリーの図書データ

これらデータへのアクセスは、STC 内と RCS 内のコンピュータから可能である。

この他、本プロジェクトのホームページが作られている（英語、インドネシア語、日本語のサイトがある（日本語サイトのアドレスは、http://www.geocities.jp/sabo_jogja/、英語・インドネシア語サイトのアドレスは、<http://sabo-indonesia.net/>）。このホームページから公共事業省のホームページへのリンクが張られている（ただし、公共事業省のホームページから本プロジェクトへのリンクは張られていない）。

横田ライブラリーの図書のデータシステム設計が行われ、その後、図書データの入力の実行されている。すでに一部分の入力を終え、図書検索が可能となっている。データの輸入は、プロジェクト

ト終了後も継続される予定である。ライブラリーには約 5,000 冊の図書がある。このデータベースシステムの利用ガイドラインを作成中であり、プロジェクト終了時にはドラフト版が作成される見込みである。

3-3 プロジェクト目標

「火山地域の村落において、行政と住民が連携し、土砂災害による危険を軽減するための事業を計画、実施できるようになる。」

以下の4種類の技術指針の作成が進められている。

- ①メラピ火山モデル地区のための総合土砂災害対策(ISDM)実施計画書
- ②警戒避難システムガイドライン (警戒避難基準マニュアル)
- ③警戒避難システムガイドライン (ハザード警戒システムマニュアル)
- ④警戒避難システムガイドライン (土砂災害ハザードマップ作り)

これらの技術指針については、プロジェクト終了時までには一次案が作成される予定である。なお、これらガイドラインがモデル地区で適用されるだけでなく、土砂災害の多発する地区でも適用可能なものとするためには、実際の適用、実証、改良が必要とされる。

本プロジェクトにおける C/P への技術移転、研修コース (MPBA コース、WIDE コース、OJT コース) の実施を通じて、技術者の防災に関する能力は向上した。アンケート調査結果によると、WIDE コース及び MPBA コースの修了者・卒業生の場合、60%以上の回答者が研修コースで学んだことをかなり頻繁にあるいは頻繁に仕事に用いている (時々使うと回答した者の割合は 27%)。また、OJT コースの研修生の場合、70%の回答者が研修コースで学んだことをかなり頻繁にあるいは頻繁に仕事に用いている (時々使うと回答した者の割合は 30%)。

さらに、プロジェクト活動への参加を通じて、地方政府や地方住民の防災対策の計画・実施に関する能力も向上しつつある。防災に関する住民意識についての調査が実施されていないことから、プロジェクト活動実施による防災意識の変化を比較することはできない点があるが、プロジェクト終了時までには、住民意識調査を実施する予定となっている。

これら状況から、モデル地区において防災に関する住民意識の改善がどの程度であるかを確実に述べることは困難であるものの、メラピ・モデル地区の村長へのインタビューを通じて当該村の住民の意識が向上しつつあることは確認できた。

3-4 上位目標の達成見込み

「インドネシア国内の災害危険地域で総合防災事業が実施される。」

ISDM のコンセプトが、メラピ地区及びバワカレン地区の JBIC 融資プロジェクトやインドネシア政府の自己資金による Bahorok プロジェクトにも取り入れられており、このような傾向が今後も続くことが期待される (ここでいう ISDM コンセプトとは、地域住民と行政が連携して、ソフト (非物的) 対策とハード (物的) 対策を地域の状況に応じて適切に組合せ、地域の安全を確保するもの

である。ソフト対策とは、警戒避難体制の確立や土地利用規制等のことであり、ハード対策とは砂防堰堤や遊砂地等を整備することである。この背景には、土砂災害等の恐れのある地域で、ハード対策を行うことが予算と時間的な制約から極めて困難であるという実態がある。なお、総合土砂災害対策は、低コストで実施可能であって、住民の生活水準向上に寄与すること等に配慮しつつ実施すべきものである。

なお、インドネシア国の自然、社会、経済条件は、それぞれの地域でかなり異なっている。本プロジェクトにおいて各種の技術指針の作成を進めているが、既に述べたとおり、それら技術指針を他の土砂災害多発地域でも使用できるようにするには、技術指針案の適用、実証、改良が必要である。さらに、技術指針案の完成を目指すだけでなく、中央政府並びに地方政府の技術者の能力開発を技術面並びに社会面（住民やコミュニティーの参加や関係者間の調整といった社会的側面の能力）で継続して行く必要がある。

3-5 プロジェクトの実施プロセス

(1) 総合土砂災害対策（ISDM）コンセプトの明確化に関して

中間評価時に ISDM の基本コンセプトが定義され、その後、関係者間で共通の理解が得られるようになった。そのことで、その後の活動を円滑に進められるようになったことは、中間評価を実施したことの効果と言える。ただし中間評価は、プロジェクト開始から2年半経過した時点（2003年12月）で実施されている。基本コンセプトの共通理解がプロジェクト期間半ばでようやく図られた点から判断して、プロジェクト前半の活動の進捗に遅れが生じたことは否めない。

(2) 地域住民や地方行政との意見調整や相互理解に関して

防災事業を地域住民や地方政府機関の参画と協力を得て進めるためには、関係者間での意見調整や相互理解を図ることが極めて重要である。バリ州のアグン・モデル地区での活動は、結局一部住民の協力が得られなくなったため、一部活動を除き途中で中止せざるを得ない事態となってしまう。プロジェクト前半の活動の重点が、このモデル地区に置かれていたため、ISDM モデルを構築する上では、大きなマイナスとなっていると言える。

また、関係者間の調整や相互理解を得るには、相応の時間を要するとの意見が多数の関係者からあった。その点は、理解できるものの、本プロジェクトの実施プロセスにおいて、どのように対処・対策を講じてきたかがあまり明確でない。半年ごとに提出された報告書では、「モデル事業は地域住民や地方政府さらには NGO と連携して防災活動を進めることになっているが、それぞれの立場や役割につき相互理解を図り、事業に対する共通認識と各自の自発性に基づき協力関係を築いていくためには、より一層の時間をかける必要がある。」との報告が繰り返されているが、どのような取り組みや創意工夫を行い、どのような改善が見られたかについての報告は見られない。技術面中心の人材投入だけでなく、必要があれば例えば、調整や相互理解を促進するための人材の投入も考えられたのではないかと思われる。

第4章 評価結果

4-1 妥当性

(1) インドネシアの国家政策等との整合性

インドネシア政府の中期開発計画 2004-2009 年は、①民主的かつ公正な社会、②安全かつ平和な生活、③経済的かつ社会的に繁栄した国家を形成するための更なる改革、の3点を主要アジェンダとする計画である。この計画を受けて作成された、公共事業省の公共工事部戦略計画 2005-2009 では、3つの政策が掲げられ、その一つが、「境界地域、孤立した地域、紛争地域、そして被災地域もしくは被災する恐れのある地域の平和と安全を確保するために、インフラ整備を図ること」である。本プロジェクトの目標としているところは、火山地域の村落における土砂災害の影響を低減させる防災対策の計画と実施が行える人材を育成することであり、インドネシア政府の開発計画の方向性と一致している。

(2) 日本の援助政策との整合性

2004年11月に作成された「対インドネシア国別援助計画」によると、次の3分野への支援が重点として位置付けられている。①「民間主導の持続的な成長」実現のための支援、②「民主的で公正な社会造り」のための支援、③「平和と安定」のための支援。そして、「民主的で公正な社会造り」のための支援の中に、環境保全・防災への支援が含まれている。したがって、我が国の援助政策との整合性がある。

(3) モデル地区の選定は、当該地区のニーズに合致していたかどうか

モデル地区の選定は、プロジェクト開始前にインドネシア側と日本側が討議を進めながら、最終的に4つの地区が選定された。ただし、中間評価報告書に記載されているように、バリ州のアグン・モデル地区については、本プロジェクトチーム関係者や関係政府機関と住民の中のごく一部のグループとの間に誤解があったため、限定的に達成された成果のモニタリングを除き、事業は中断された。地域住民が第一に求めるのは、上水道設備、橋、道路といったインフラ施設や収入増加による生活や利便性の向上であり、こうした要求と折り合いをつけながらいかに防災活動を浸透させるか工夫が必要とされていた。各モデル地区は、被災経験地区であるが、被災程度と防災に対する住民意識に格差があるとされている。当該地域のニーズと合致していなかったわけではないが、住民にとっては防災以上に優先すべきニーズがあったということであり、モデル地区選定における留意事項として今後同様のプロジェクトを実施する上で参考にする必要がある。また、社会経済状況並びに防災に対する住民意識についての調査を適切に実施することが重要である。

(4) STC の役割・位置付けとの整合性

STC は、研修・技術開発センターであり、砂防分野の人災育成と技術開発、そして技術普及の役割を持つ機関である。STC は以前、公共事業省水資源総局の技術指導局の管轄下にあったが、現在は、水資源総局河川・湖・貯水池局の管轄下にある。砂防技術（土砂災害防止）関連並びに災害発生後の対策実施において地方政府への支援活動といった機能を

発揮できるよう STC に役割を付加する必要がある。なお、現在、STC の組織的位置づけを恒久的なものとするための検討が公共事業省内部で進められている。

(5) プロジェクトのアプローチ・手段としての適切性

本プロジェクトの実施アプローチは、大きく分けて、①ターゲット地域の社会経済状況を考慮に入れつつ ISDM(総合土砂災害対策)技術を確立するためのモデル事業の実施、② ISDM モデルを実施かつ普及できる砂防技術者の育成、の2つある。ただし、実際にはサブアプローチとでもいえる活動項目があり、その内容も多岐にわたっている。そして、複数の活動が同時並行で実施される計画となっている。活動の実施順序や活動項目間の相互関係の整理が必ずしも十分では無かった面があると思われる。さらにまた、近年のインドネシア国の民主化・地方分権化における社会・経済状況やシステムの変化に対応したアプローチあるいは焦点の置き方にもっと考慮したプロジェクト計画にすべきであったと考えられる。

4-2 有効性

本プロジェクトで実施した3種類の研修コースへの参加を通じて防災に関わる技術者の知識・技能が強化された。研修受講後、研修受講者は、学んだことをそれぞれの職場でかなりの頻度で活用している(質問票調査結果による)。現在、4種類の技術指針の作成が進められ、2006年3月のプロジェクト終了時までには、第一次案が作成される予定である。ただし、これら技術指針がモデル地区で適用可能となるだけでなく、それ以外の土砂災害多発地域にも適用可能なものとするには、適用、実証、改良が必要となる。

また、モデル地区における防災に関する住民意識に関しては、メラピ・モデル地区での村長へのインタビュー結果からプロジェクト活動により住民意識の向上が見られることが解った。

全般的に言って、プロジェクト目標「火山地域の村落において、行政と住民が連携し、土砂災害による危険を軽減するための事業を計画、実施できるようになる。」を完全に達成したとは言い難い。

いくつかのアウトプットについてはその達成度が完全なものとは言えないこと、またプロジェクト目標もプロジェクト終了時まで完全に達成するという見込みではないことから判断して、本プロジェクトの有効性は中程度であると判断する。

4-3 効率性

長期専門家及び短期専門家の派遣は概ね適切であった。ただし、適切な地域防災システムの構築において地域住民と地方政府や中央政府間の適切なコミュニケーションを図ることが不可欠であるので、長期専門家の派遣については、例えば、住民意識調査や地域住民と地方政府や中央政府間とのより良い調整に資するような社会分析分野の専門家の派遣を行えば、もっと効率性が高まったと思われる。短期専門家に関しては、複数の専門家が同時期に派遣された事例が見られ、受け入れる方のC/Pの付加が一時期に集中したこと、またC/Pの多忙な時期に派遣された例もあり、これらの点は課題と言える。

機材供与及びC/Pの日本での研修は適切に実施された。C/Pの人数は、中間評価時(2003

年12月)の24人から27人(2005年12月現在)に増加している。

また、多くのC/Pが継続的に本プロジェクトに従事した(定年退職や人事異動を除く)。C/Pの能力も高く、英語力も良好なものである。

インドネシア側がSTCに配分した予算も2001年から2004年かけて顕著に増加した。2005年のSTC予算は、前年に比較すれば減少したものの、相当額を維持している。本プロジェクトの合同調整委員会は、計6回開催され、最高位の意志決定委員会として機能した。ただし、C/Pと日本人専門家間の定期会議は設定されず、必要に応じて会議が行われているが、プロジェクト活動が進捗するにつれてインドネシア側のオーナーシップや理解が高まっている。

プロジェクトの効率性を高めた要因がいくつかある。その例を以下に示す。

- ・モデル地区内の地域住民や地方政府の本プロジェクトに対する反応が良く、協力が得られたこと。
- ・公共事業省水資源総局河川・湖・貯水池局に自然災害課と保全課が新たに設けられたこと。これらの課は、防災や災害発生後の対策実施に責任を持ち、この面で砂防技術が関連する。

一方、プロジェクトの効率性を低下させた要因もいくつかある。その例を以下に示す。

- ・ISDMの基礎コンセプトについての理解が中間評価時に明確にされたこと(それまで基本概念についての共通理解が関係者間で不足していた)。
- ・当初のプロジェクト計画では、技術指針の内容が明示されていなかった。
- ・C/Pは、プロジェクト活動以外にも通常業務をこなす必要があり、必ずしも十分な時間をプロジェクト活動に費やすことができなかった。

以上述べた点を総合して勘案すると、本プロジェクトに対する投入は良好に利用されアウトプット達成に寄与しているため、本プロジェクトの効率性は満足できるものであると判断される。

4-4 インパクト

(1) 上位目標を将来達成する見込み

モデル地区での活動を通じて技術指針の作成が進められ、中央政府や地方政府に勤務する技術者の能力強化も実施された。本プロジェクトでは、一つのモデルの基礎が確立されるものの、技術指針に関してはモデル地区以外の災害地域に適用できるよう仕上げる必要が残される。

なお、ISDMコンセプトは、JBIC融資プロジェクトである、メラピ地区及びバワカレン地区の事業、そしてインドネシア政府の資金で実施するバホロク(Bahorok)事業にも取り入れられる(計3事業)。これらの事業の実施は、近い将来始まる予定である。研修受講者やC/Pがこれらの事業に参画し、本プロジェクトで学んだ知識や技能を活用することが期待される。

防災コミュニティ作りや避難訓練のモデル案が作成される予定である。既に述べたように、他の災害地域にも適用できるよう、完成に向けての作業が残る。

(2) その他のインパクト

- ・バリのモデル地区には、砂防施設兼道路としての機能を持つ構造物が建設された。この施設は、周辺住民によって道路として活用されている。また、その施設の取り付け道路の一部を部分舗装したが、地方政府はそれをまねて取り付け道路の一部の舗装を実施した。
- ・西スマトラのモデル地区では住民自身で、「3 時間以上の降雨が継続した場合は、避難する」という避難規定を作った。
- ・クブメン県とバニユマス県では、WIDE コース受講者によって防災啓発セミナーが企画・実施された。それぞれのセミナーへの参加者は、当該県の県職員で、60-100 人の参加があった。

4-5 自立発展性

(1) 政策面

2005 年 4 月、インドネシア大統領は、「水保全のための連携国民運動」と題する水資源保全を目的とする政策を発表した。いくつかの総合プログラムが開始され、その中で砂防技術は、浸食防止や土砂災害防止のための重要なツールとなっている。国家政策における災害管理の重要性は、この水保全との関連で確保されている。

(2) 組織面

砂防技術（土砂災害防止）関連並びに災害発生後の対策実施において地方政府への支援活動といった機能を発揮できるよう STC に役割を付加する必要がある。現在、STC の組織的位置づけを恒久的なものとするについての検討が公共事業省内で進められている。したがって、JICA 協力終了後も本プロジェクトの活動を継続するために必要な組織的・制度的地位を STC が得ることが期待される。

(3) 財務面

近年、インドネシア政府は、STC への予算配分を増加する努力を行ってきた。また、STC の組織的地位が水資源総局内の一つの恒久的組織となることが期待されている。したがって、STC が防災管理活動に必要な予算を確保することが期待される。

(4) 技術面

全般的に C/P は砂防技術に関して高い能力と豊富な経験を有する。本プロジェクトにおける技術移転に関しては、ISDM 手法自体の開発が未完了であり、そしてまた、ソフト面（防災のための非物的手法）は重要な部分であるものの、C/P にとっては新規の技術であったという点がある。C/P が STC や他の関連機関の職員に対し技術移転する能力は高いものがあると思われるが、上記の点を考慮すると、C/P のさらなる能力強化を図ることが望まれる。

なお、C/P 中には 50 歳以上の者も多く、定年（政府職員の定年は 56 歳）に近いことを考

慮し、高齢の C/P からより若い世代の職員への技術移転並びに若い世代の育成が必要である。

4-6 結論

本プロジェクトは、インドネシア政府の開発政策、日本の ODA 政策、そして選定されたモデル地区の防災ニーズに合致している。一方、プロジェクトのアプローチについては、プロジェクト活動の項目間の関連、活動の実施順序に関して、また、インドネシア国の近年の民主化や地方分権化における社会経済状況の変化に対応した活動を含めることも含めて、もっと検討すべきであった可能性がある。

いくつかのアウトプットの達成度がまだ十分でないこと、またプロジェクト目標についてもプロジェクト終了時までには完全に達成するまでには至らないことから判断して、プロジェクトの有効性は中程度である。

全般的に言って、プロジェクトの投入はプロジェクト活動のために良く利用され、アウトプットの達成に貢献しており、プロジェクトの効率性は、満足できるものである。また、プロジェクト活動の結果としていくつかのインパクトが発現し、上位目標が将来達成する見込みについては、プロジェクト終了時までには技術指針のドラフトが作成される見込みであること、また中央政府や地方政府の技術者の能力強化が実施されたこと、ISDM モデルの基礎が確立されることから判断して、上位目標達成に向けて進んでいくことが期待される。なお、そのためには技術指針を他の災害多発地域でも適用できるよう完成させる必要がある。自立発展性については、政策面、組織面、財務面、技術面において確保されるものと期待される。

合同評価チームによる調査結果ならびにインドネシア側政府関係者、C/P との一連の協議を踏まえた結果、合同評価チームは、「本プロジェクトのプロジェクト目標はプロジェクト終了までにはほぼ達成され、プロジェクトの成果は全体としては比較的高く評価できる」と判断し、「本プロジェクトは、当初の予定どおり 2006 年 3 月をもって終了する」と結論づけることとする。

しかしながら、以下の事項については、本プロジェクトの成果を定着させ、その持続性を担保することを考慮した場合、継続的に支援することが望ましいと思われる。

(1) ISDM モデルの確立

今後、C/P である STC は、本プロジェクトで策定した地域総合防災事業ガイドライン(案)について、他地域で実証し、できるかぎり汎用性のあるものに修正することが必要である。

(2) STC の機能強化

STC が ISDM モデルを確立・普及させるためには、STC そのものの機能を強化していくことが必要。それは中央の公共事業省内の組織的な位置付けだけでなく、STC と地方政府との災害対応の連携を強化することや、これまで STC の組織に蓄積された技術力を持続させていくこと（各種研修コースの継続や職員の若年化など）も必要である。

従って、共同評価チームとしては、以下の事項について、JICA 本部、同インドネシア事務所ならびに日本側、インドネシア側関係機関に強く提言することとしたい。

- ・上記事項の支援は本プロジェクトの効果をより一層発現させることに寄与すると考えら

れ、プロジェクト終了後、個別の長期専門家1名と必要に応じ短期専門家数名を派遣する必要がある。なお、長期専門家は STC（ジョグジャカルタ）に配属することが望ましい。

- さらに、上記事項への支援をより効果的にすることやインドネシア政府が策定した新水資源法に基づく、土砂災害防止のための総合的な防災対策や流域土砂管理の視点から ISDM のモデルの確立や STC の機能強化を図る目的で、中央レベル（ジャカルタ）への専門家派遣等の必要性も考えられ、本件にかかる協力の可否を含め、その枠組みを検討すべきである。
- インドネシア政府の政策並びに日本政府援助方針にもあるように、防災、土地・水の保全が重要事項である。したがって、両政府においてこれらの事項に対する努力を傾注する必要性は高い。「砂防」は総合防災や流域管理の枠組みで取り組んでいくべきと考えられる。特にインドネシアでは、砂防技術、特に河川内の災害防止の技術が蓄積され、上記枠組みの中での重要な技術としてインドネシア側が主導的にその蓄積された技術を活用・応用できると考えられる。従って、上記個別専門家の派遣については、これまでの砂防中心、例えば砂防ダム、堤防、床固めなど建設技術、の長期専門家の派遣や技術協力といった一連の協力の最終段階と位置づける。砂防技術の利用は、もっと包括的なアプローチの中へのシフトしていくであろう。その意味から判断して、今後は砂防技術の集大成を図る時期に来ている。
- 中央レベルへの専門家派遣等の実施可否も含めた具体的な支援の投入量、内容、時期については、プロジェクト終了までのプロジェクト活動の進捗予定如何にも因ると考えられ、この終了時評価調査の段階では確定できなかったため、今後早期に関係機関との協議をふまえ決定すべきである。

第5章 提言と教訓

5-1 提言

(1) 「地域総合防災事業ガイドライン」の策定・普及

本プロジェクトでは、メラピのモデル地区での活動に沿って、ISDM モデルや地域防災体制の確立の基礎となる本ガイドライン案までの作成を実施したが、5年間のプロジェクト期間内にそれを実際に適応、実証さらに修正することができなかった。従って、他の災害多発地域でも適応可能な一般的なガイドラインとするためには、さらに幾つかの他地域での事例もふまえた汎用性のあるものにしていく必要があり、これが ISDM モデル、地域防災体制の確立につながる。

本ガイドラインが確立すれば、州・県・村の各行政の役割分担が明確になると思われ、STC による地方政府への働きかけ、行政と住民の連携を構築していくことが可能となる。

(2) 各種技術指針の検証

本プロジェクトでは、「警戒避難システムの技術指針」、「災害調査マニュアル」、「災害情報伝達システムマニュアル」等各種ガイドラインは、プロジェクト終了までにドラフトレベルまでの作成が見込まれている。今後は、これらガイドラインを STC や地方政府の職員が活用できるかどうかについての検証を実施し、修正していく必要がある。

(3) 普及型雨量計の検証・改良

本プロジェクトでは、低コストでメンテナンスの必要性の少ない雨量計の開発に取り組んだ。そのうちの1つである自記型については、プロジェクト終了までにメラピ地区に設置する予定であるが、その検証や改良についてはプロジェクト期間内では終了しないため、今後は実用化に向けた検証、改良が必要となる。

(4) 技術者育成/技術者育成プログラムの強化

- ・本プロジェクトで実施した WIDE コースと OJT コースによって地域総合防災事業の計画策定や技術サポートのできる技術者をある程度育成することができ、概ね所期の目標は達成できているが、事業実施までを包括できる技術者の育成は困難であった。従って、今後 STC は地域総合防災事業ガイドラインの策定に合わせて、本ガイドラインにかかるカリキュラムを盛り込みながら、事業実施にかかる技術者を育成していくことが望まれる。
- ・ガジャマダ大学との連携で実施した MPBA コースについては、インドネシア人講師の育成、運営委員会の設置など、本プロジェクト終了後も継続実施が十分に見込まれるが、今後は、ISDM コンセプトを取り入れたカリキュラムの改定を行う必要がある。なお、当面の課題として、これまでプロジェクトで負担してきた MPBA コースの運営資金について、現在実施中の第5期分のプロジェクト終了後（2006年4月以降、2007年3月まで）の運営資金にかかる費用負担の方法を JICA インドネシア事務所とインドネシア側で決定する必要がある。

- ・ WIDE コース、OJT コース、さらには MPBA コースの経験をふまえ、将来的にはインドネシアが砂防技術についてはアジア地域の核としての役割を果たすことが望まれる（例えば砂防分野の「第三国研修」の実施など）。

(5) STC の機能強化

- ・ 公共事業省内の現在の STC の位置づけは、sub-project であるが、2006 年には project の位置づけになることが確定している。これをさらに恒久的組織に格上げしていくことが望まれる。
- ・ 上記（1）で明記した ISDM モデル、地方防災体制の確立については、STC と地方政府の連携構築の強化が望まれる。
- ・ STC の組織に蓄積された技術力を持続させていくことが必要であり、高齢化の一途をたどる STC の職員の若年化が望まれる。

(6) インドネシア国の新水資源法 No. 7 (2004 年) との関連における総合防災や流域管理の一部としての砂防事業の位置づけ

総合防災（Comprehensive Disaster Management）や流域管理（Catchment Basin Management）の枠組みの中での砂防事業の役割は、インドネシア政府が作成した新水資源法 No. 7 (2004 年) ですでに明確にされている。今後の日本とインドネシア政府間での協力においては、河川外地域の土地・水保全、流域管理にどのように砂防技術が寄与できるかについて考慮すべきである。そのような協力が将来計画され、検討されるであろう。

5-2 教訓

本プロジェクトでは、ISDM モデルや地域防災体制の確立という成果を達成するために、STC と地方政府との連携、行政と住民との連携が基本的な枠組みとして存在していた。特に住民やコミュニティへのアプローチについては、C/P である STC 他インドネシア側も社会体制が民主化や地方分権に変化していくなかで経験したことがなかったため、試行錯誤を繰り返す必要があった。事実 ISDM モデルや地域防災体制の確立の必要性についての共通の理解を得ることにもかなりの時間を要している。

行政と住民の連携を考える際、住民やコミュニティの自主的参加や共助や自助の啓発という視点から、プロジェクトとしても技術面中心のアプローチだけではなく、早期に社会的・経済的なアプローチをもっと取り入れる必要があり、ハザードマップや緊急避難経路を住民主導で作成するなど、住民参加手法やコミュニティ防災の専門家をプロジェクトの当初から投入すべきだったと考える。

MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
JAPANESE TERMINAL EVALUATION TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
INTEGRATED SEDIMENT-RELATED DISASTER MANAGEMENT PROJECT
FOR VOLCANIC AREAS

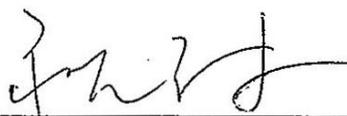
The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Terminal Evaluation Team (hereinafter referred to as "Japanese Team"), headed by Mr. Masafumi NAGAISHI, to the Republic of Indonesia from November 30 to December 9, 2005, for the purpose of conducting the joint terminal evaluation for the Integrated Sediment-related Disaster Management Project for Volcanic Areas (hereinafter referred to as "the Project").

The Joint Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which consists of members from Japanese Team and members from the Ministry of Public Works, was jointly organized for the purpose of conducting the terminal evaluation and preparation of necessary recommendations to the respective governments.

After intensive study and analysis of the activities and achievements of the Project, the Team prepared the Terminal Evaluation Report (hereinafter referred to as "the Report") and presented it to the Joint Coordinating Committee.

The Joint Coordinating Committee discussed the major issues pointed out in the Report, and agreed to recommend to their respective governments the matters referred to in the document attached hereto as necessary measure taken accordingly towards the smooth and successful implementation of the Project.

Jakarta, December 8, 2005



Mr. Masafumi NAGAISHI
Leader
Japanese Terminal Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Ir. Siswoko, Dipl. HE
Director General
Directorate General of Water Resources
Ministry of Public Works
The Republic of Indonesia