

インドネシア共和国  
火山地域総合防災プロジェクト  
プロジェクト ドキュメント

平成 13 年 3 月  
( 2001 年 )

国際協力事業団  
社会開発協力部

社協一

J R

01-026

# 目 次

## 目 次

## 略語表

第1章 プロジェクト実施の背景 .....	1
1.1 当該国の社会情勢等 .....	1
1.1.1 現在の経済・政治・社会状況 .....	1
1.1.2 防災・砂防分野をとりまく行財政の状況 .....	3
1.2 対象セクター全体の状況 .....	5
1.2.1 土砂災害の発生 .....	5
1.2.2 インドネシアにおける土砂災害被害の特徴 .....	7
1.3 当該国政府の戦略 .....	9
1.3.1 インドネシア政府の防災政策 .....	9
1.3.2 現行( PROPENAS2001-2005 )の国家開発政策 .....	12
1.4 過去・現在に行われている政府、その他団体の対象分野関連事業 .....	13
1.4.1 インドネシア政府により実施された砂防事業 .....	13
1.4.2 砂防分野への海外からの支援状況 .....	17
第2章 対象開発課題とその現状 .....	20
2.1 当該対象課題の制度的枠組み .....	20
2.1.1 インドネシアにおける土砂災害対策を実施する制度的な枠組み .....	20
2.1.2 土砂災害軽減( 砂防 )の実施機関 .....	22
2.1.3 インドネシアにおける国・地方の防災機関 .....	25
2.1.4 土砂災害軽減対策( 砂防 )実施体制に係る課題 .....	26
2.2 対象開発課題とその現状 .....	26
2.2.1 土砂災害による被害の傾向 - - 災害頻発地域 .....	26
2.2.2 砂防技術者の現状 .....	30
2.2.3 砂防事業への政府の対応 .....	32
2.3 我が国の援助戦略上の意義 .....	33
2.3.1 ODA 大綱との関連性 .....	33
2.3.2 インドネシアに対する援助基本方針( 外務省 ) .....	34

2.3.3	JICA 国別事業実施計画	34
第3章	プロジェクト戦略	36
3.1	プロジェクト戦略	36
3.1.1	プロジェクトを構築するためのアプローチ	36
3.1.2	総合的土砂災害管理のためのモデル事業地区	37
3.1.3	我が方の人的リソース確保の可能性と活動範囲の確定	39
3.2	プロジェクトの実施体制	40
3.2.1	カウンターパート(C/P)機関の能力	40
3.2.2	プロジェクトの運営体制(Project Implementation Structure)	45
3.3	協力体制	46
3.3.1	ガジャマダ大学との協力関係	46
3.3.2	現地NGOの参加	46
3.3.3	日本国内支援体制	47
3.4	プロジェクト終了後の自立発展性	47
3.4.1	技術・仕組みの制度化・技術の定着(Institutionalization)	47
3.4.2	自立発展性の総合考察	48
3.5	特別な配慮	50
第4章	プロジェクトの基本計画	51
4.1	上位目標	51
4.2	プロジェクト目標・成果・活動	51
4.2.1	プロジェクト目標	51
4.2.2	プロジェクト成果	51
4.2.3	活動	52
4.3	投入	53
4.3.1	日本側の投入	53
4.3.2	インドネシア側の投入	54
4.4	外部条件の分析と外部要因リスク	54
4.4.1	活動達成のための条件及び前提条件が満たされる見込み	54
4.4.2	成果のための外部条件及び条件が満たされる見込み	55
4.4.3	プロジェクト目標達成のための外部条件及び条件が満たされる見込み	55
4.4.4	上位目標達成のための外部条件	55

4.5 事前の義務及び必要条件 .....	55
第5章 プロジェクトの必要性・妥当性 .....	56
5.1 プロジェクトの公益性と公平性 .....	56
5.2 当該分野における我が国の技術的優位性 .....	57
5.2.1 地域住民レベルまで踏み込んだ土砂災害防止技術 .....	57
5.2.2 地域振興に資する砂防技術 .....	58
5.3 予想されるインパクトの大きさ .....	60
5.3.1 政策的インパクト .....	60
5.3.2 制度的インパクト .....	60
5.3.3 社会的インパクト .....	61
5.3.4 技術的インパクト ( Effects from the technical standpoints ) .....	63
5.3.5 経済的インパクト ( Economical benefits ) .....	63
5.4 プロジェクト実施妥当性の総合評価 .....	64
5.4.1 人的リソース確保の可能性 .....	64
5.4.2 プロジェクト方式技術協力スキームの合致度 .....	65
5.4.3 達成目標の明確性 .....	65
第6章 別添資料 ( ANNEXES ) .....	66
6.1 PDM 案 ( 開始段階の PDM ) .....	67
6.2 Plan of Operation ( PO ) 案 .....	70
6.3 PCM ワークショップ報告書 .....	76
6.4 投入機材の具体的スペック資料 .....	87

## 略 語 表

BAKORNAS-PB	国家災害管理調整委員会
BAPPENAS	国家開発企画庁
C / P	カウンターパート
D / D	詳細設計
DGWR	居住・地域インフラ省水資源総局
DINAS	州土木局
F / S	フィージビリティ調査
IMF	国際通貨基金
KANWIL	居住・地域インフラ省州事務所
KENDEP	国の県レベル事務所
MSRI	居住・地域インフラ省
OECD	経済協力開発機構
OECF	海外経済協力基金
OJT	実施研修
PCM	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PDM	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PROPENAS 2001-2005	5 か年国家開発プログラム
RBD-P	河川流域開発事業
REPELITA	国家開発 5 か年計画
SATGAS-PB	緊急対応タスクフォース
SATKORLAK-PB	州災害管理調整委員会
SATLAK-PB	県 / 市緊急対応行動調整委員会
STC	砂防技術センター
UGM	ガジャマダ大学
UNDP	国連開発計画
VLC-P	国直轄の火山砂防事業
VSTC	火山砂防技術センター
WRD / C-P	水資源開発・保全事業

# 第1章 プロジェクト実施の背景

## 1.1 当該国の社会情勢等

### 1.1.1 現在の経済・政治・社会状況

#### (1) 経済危機と新しい政治体制

##### 1) 経済危機

1997年半ばから東南アジアを襲った通貨危機は、インドネシア共和国(以下、「インドネシア」と記す)経済と政治に深刻な影響を与えた。インドネシア政府は緊急措置により通貨・金融の安定化を図ったものの、1998年1月には国際通貨基金(IMF)の支援を受けざるを得ない状況に追い込まれ、経済状況が一層悪化した。

##### 2) 政治体制の変化

経済状況が一層悪化するに伴って政権への批判も拡大した。1998年5月、政治改革を要求する学生デモと民衆暴動により、スハルト大統領は大統領の権限をハビビ副大統領に委譲した。1999年6月7日、多数の政党が参加した新しい選挙制度の下で総選挙が実施された。選挙の結果、30年以上続いた与野党の構図が逆転し、10月20日、国民協議会においてアブドゥルラフマン・ワヒド氏が第4代大統領に、翌21日にメガワティ闘争民主党総裁が副大統領にそれぞれ選出された。新大統領の下で、10月26日、国家統一内閣が成立した。

##### 3) 信頼性回復と経済回復

新大統領は、活発な外交活動を通じてインドネシア経済への信頼性の回復及び外資誘致を諸外国に呼びかける一方、国内各政治勢力と協議を重ね、政争回避によるインドネシア投資環境の向上と経済の回復を最優先課題とすることで国民の意思統一を図ってきている。

##### 4) 経済回復への努力

新政権は経済運営に全力で対面する体制を順次整備し、経済改革推進に立ち向かう対応を打ち出した。新経済チームは2000年8月「経済回復加速化プログラム10項目」を発表し、金融分野の整備強化、内閣経済チームと中央銀行間の金融財政政策調整の強化・改善及び雇用・地域開発を主眼においた民活インフラ整備事業等を政策目標として打ち出している。

##### 5) マイナス成長からのわずかな回復傾向

1998年のマイナス13.2%という大幅なマイナス成長を底に成長率は回復傾向にあるが、国内消費、国内・外国投資も経済危機到来前の水準には戻っていない。

表1-1 国内総生産(GDP)及び1人当たりGDPの傾向(1996～1999年)

	1996	1997	1998	1999
国内総生産(10億ルピア) (各年市場価格)	532,568.0	627,695.5	1,002,333.0	1,107,291.1
国内総生産(10億ルピア) (1993年固定市場価格)	413,797.9	433,245.9	376,051.6	376,902.6
国内総生産の成長率 (1993年固定市場価格)	7.82%	4.70%	-13.2%	0.23%
国民1人当たりGDP(ルピア) (各年市場価格)	2,706,042.0	3,141,036.9	4,940,692.0	5,377,418.4
国民1人当たりGDP(ルピア) (1993年固定市場価格)	2,102,556.8	2,167,996.4	1,853,630.6	1,830,379.0
国民1人当たりGDP成長率 (1993年固定市場価格)	6.15%	3.11%	-14.5%	-1.25%

出典：「1999年インドネシア統計年鑑」

## (2) 貧困層の増大

貧困層は、過去30年間に着実に減少してきた。1970年に全人口の60%にあたる7,000万人を占めていた貧困層は、経済危機前の1996年には2,250万人(全人口の11.3%)まで減少した(1996年貧困層基準による)。

1997年半ば、経済危機によって大量の貧困層が出現した。1998年貧困層基準によると、1996年の貧困層は3,450万人(全国人口比17.7%)となるが、経済危機の1998年末には、1,500万人増加して、4,950万人(全国人口比24.2%)となった。

インドネシア経済は1998年を底にやや回復した。1999年の貧困層は3,750万人となり、1998年末に比べて、1,200万人現象した。しかし、都市と農村でみると、全貧困層3,759万人の67%にあたる2,510万人が農村部に居住している。これは農村人口の20%に相当する。インドネシアの社会的安定化を図るためには、農村部の振興・経済回復が欠かせない。

表1-2-A 貧困ライン、貧困ライン以下人口の比率及び人口(1976～1996年)

年	貧困ライン(ルピア)		貧困ライン以下人口比率(%)			貧困ライン以下人口(100万人)		
	都市	地方	都市	地方	全国	都市	地方	全国
1976	4,552	2,879	38.8	40.4	40.1	10.0	44.2	54.2
1980	6,831	4,449	29.0	28.4	28.6	8.3	38.9	47.2
1984	13,731	7,746	23.1	21.2	21.6	9.3	25.7	35.0
1990	20,614	13,295	16.8	14.3	15.1	9.4	17.8	27.2
1996	38,246	27,413	9.7	12.3	11.3	7.2	15.3	22.5

出典：「1999年インドネシア統計年鑑」

表 1 - 2 - B 貧困ライン、貧困ライン以下人口の比率及び人口 (1996 ~ 1999年)

年	貧困ライン(ルピア)		貧困ライン以下人口比率(%)			貧困ライン以下人口(100万人)		
	都市	地方	都市	地方	全国	都市	地方	全国
1996	42,032	31,366	13.6	19.9	17.7	9.6	24.9	34.5
1998 <sup>1)</sup>	96,959	72,780	21.9	25.7	24.2	17.6	31.9	49.5
1999 <sup>2)</sup>	92,409	74,272	19.4	26.0	23.4	15.6	32.3	48.0
1999 <sup>3)</sup>	89,845	69,420	15.1	20.2	18.2	12.4	25.1	37.5

出典：「1999年インドネシア統計年鑑」

注：各年のデータは「貧困ラインの1998年標準」に調整されている。

<sup>1)</sup>1998年12月

<sup>2)</sup>1999年2月(東ティモールは除く)

<sup>3)</sup>1999年8月(東ティモールは除く)

### 1.1.2 防災・砂防分野をとりまく行財政の状況

#### (1) 悪化した政府財政

##### 1) 政府開発支出の増加によって歳出超過となった政府財政

経済危機の影響と政治的な不安定によって、政府財政は以下のように危機的状況となっている。

「1998 ~ 1999年のルピア交換レートの急落は、政府財政に大きな打撃を与えた。政治的な不安定要因からインドネシアの経済活動は悪化し、歳出が歳入を上回った。歳出の大幅な増加は主に政府開発支出の増加による。これにより政府財政が歳出超過となった」(「1999年インドネシア統計書」、インドネシア政府)

2) 経済危機下の政府の開発予算では既存施設の運営と一部の維持管理のみ「5か年国家開発プログラム(ドラフト)(PROPENAS 2001-2005、国家開発企画庁：BAPPENAS)「持続的成長に不可欠の国土基盤の危機である」として、次のように問題点を明らかにし、インフラ分野の今後の状況に強い危機感を示している。

- ・ 経済危機下では、政府財政によるインフラ部門整備は極めて限定される。政府予算はインフラの運営と限定された分野の維持管理にふりあてることにとどまらざるを得ない。
- ・ この状態が継続すると、公的インフラは(災害などにより)破損した部分のメンテナンスが不十分となって劣化が進み、将来その回復に要するコストは莫大なものとなる。



表1-3 政府の経常的歳出と開発歳出の傾向( 実際 ) ( 1995 ~ 1999年 )

( 10億ルピア )

	1996 / 1997	1997 / 1998	1998 / 1999	1999 / 2000 ( 予算 )
経常的歳入	87,630	108,184	152,810	142,204
開発歳入	11,900	23,817	62,320	77,400
プログラムAID	-	-	36,403	47,400
プロジェクトAID	11,900	23,817	25,917	30,000
歳入( 計 ) ( a )	99,530	132,001	215,130	219,604
経常的歳出	62,561	84,606	147,717	137,156
開発歳出	35,952	47,200	67,869	82,448
歳出( 計 ) ( b )	98,513	131,806	215,586	219,604
バランス( a - b )	1,017	195	- 456	0

( 参考値 ) ドル換算による政府の歳出の傾向

( 100万米ドル )

経常的歳出	22,749	21,152	21,102	19,594
開発歳出	13,073	11,800	9,696	11,778
歳出( 計 )	35,822	32,952	30,798	31,372
公式レート( 対ドル ) ( BAPPENAS )	ルピア 2,750	ルピア 4,000	ルピア 7,000	ルピア 7,000

出典 : 「1999年インドネシア統計年鑑」

## ( 2 ) 地方分権化( 地方自治の拡充 )

2001年1月1日から、「地方自治法」、すなわち「インドネシア共和国法 - 1999年11月22日 - 地方行政法」が施行された。地方自治は、新政府が進めている行政・社会改革のキーの一つである。インドネシア国会による同法の「解説」は、法の考え方を以下のように明らかにしている。

- ・本法は、原則的に、地方分権化の原則を実施していくための地方行政府の権限に法的根拠を与えるものである。
- ・本法の根本にあるのは、コミュニティの力を向上させること、その主体性と創造性を発展させること、住民参加を推進すること、地域議会の役割と機能を発展させることにある。そのため、本法は、県及び市のレベルに地域自治を与える。

地方自治法に基づいて、2001年1月1日、中央政府の下にあった地方事務所とその職員が多くが、州行政府の下に移行した。居住・地域インフラ省( MSRI )水資源総局( DGWR )

の土砂災害対策(砂防)関連地方事務所を含む120あまりの地方事務所については、次のような事務所が地方行政に移った。

- ・州ないし県/市レベルの地方事務所
- ・1つの州内にのみ係るような工事や事業を行っている地方工事事務所

地方自治を実施するために機会や自由を地方に与えるためには、中央政府と地方行政政府の間の配分関係が変更されなければならないが、現在は、地方行政政府に必要な資源やシステム(税制、法令、人材など)の一部が用意されたに過ぎないという状況である。

## 1.2 対象セクター全体の状況

### 1.2.1 土砂災害の発生

#### (1) 自然条件

##### 1) 土地

インドネシアは、赤道をはさんで東西5,200km、南北1,900kmに広がり、ジャワ、スマトラ、カリマンタン、スラウェシ、イリアンジャヤなど大小1万3,000あまりの島々からなる世界最大の島嶼国家である。国土の面積は約190万km<sup>2</sup>(日本の約5倍)である。

##### 2) 気候

インドネシアはおおむね熱帯多雨林気候に属し、多湿で年間雨量が多く海岸部の平均気温は27度である。インドネシアは、乾期と雨期の2つのシーズンがある。年間の降雨は雨期に集中し、スコールなど短時間降雨が一般的である。

##### 3) 火山と火山地域

インドネシアには、世界の火山の約7分の1にあたる128火山が分布する。128火山のうちの78火山が現在なお活動中である。これらの火山は、テクトニック・プレートに沿いインドネシア海に面した弧状の環太平洋活火山帯(スマトラ-ジャワ-パリ-フローレス諸島、北上して、スラウェシ島北部・マルク諸島に至る)に分布している。78火山の約30%が、インドネシアで最も人口密度の高いジャワ島とバリ島に分布している。

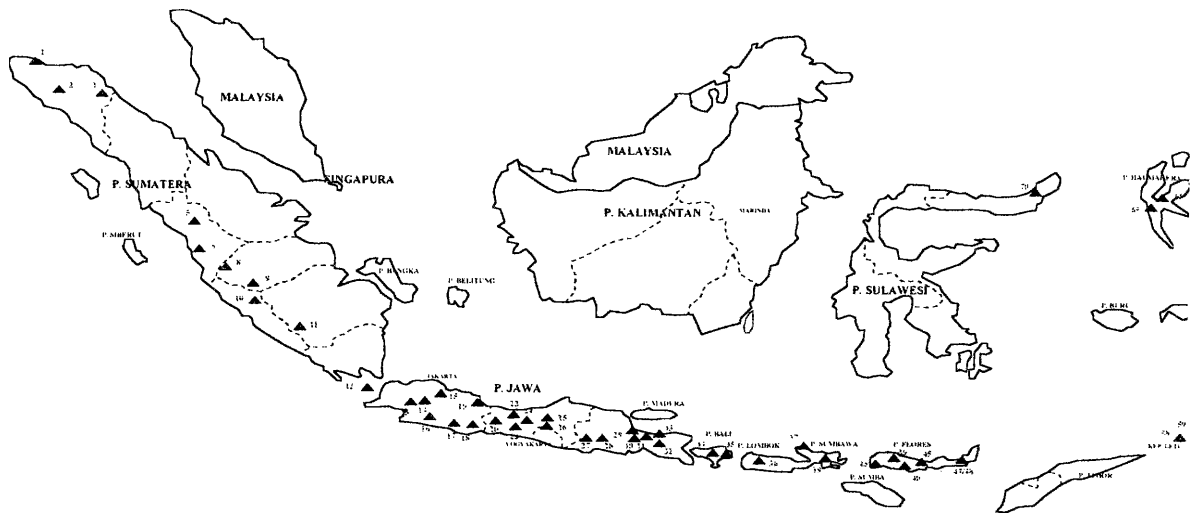


図 1 - 1 インドネシアにおける 78 活火山の分布

## (2) インドネシアにおける土砂災害の発生

### 1) 火山地域の土砂災害

2 ~ 3 年おきに火山噴火がある。火山噴火は、噴火・火砕流・熱土石流など 1 次災害だけでなく、山頂付近や山腹の谷を埋め尽くしている大量の火山性堆積物が、噴火後の降雨により土石流となって下流を襲う 2 次災害をもたらす。これらにより掛け替えのない多くの生命が奪われた。

### 2) 非火山地域を含んだ地質的に脆弱な地域の土砂災害

近年、非火山地域においても、土石流・地すべり・がけ崩れなど土砂災害がしばしば発生している。インドネシア周辺では 4 つの地殻プレートがぶつかりあい、国内の多くの地域が、複雑な地殻変動の影響を受けている。このため、(カリマンタン島など一部の島嶼を除いた)インドネシア各地に、断層・破砕帯・第三紀層など地質的に脆弱な地域が存在している。これらの地質的に脆弱な地域では、強雨や地震によりしばしば地すべり・がけ崩れなど土砂災害が発生している(2.2.1、参照)。

### 3) 上流域が火山地域など脆弱な地質となっている河川中流域の災害

火山地域の河川上流域では雨期には火山噴出物・堆積物などの大量の流出土砂が下流に運ばれる。脆弱な地質の地域では、しばしば土石流・地すべり・がけ崩れなど土砂災害が発生し、大量の土砂が下流に運ばれる。また、非火山地域の上流域でも、森林伐採や焼畑など山地耕作、谷川の側方浸食などによる土砂が下流に運ばれる。これらによって中・下流の河床が上昇し、オーバーフローや破堤による洪水の危険が高まる。

## 1.2.2 インドネシアにおける土砂災害被害の特徴

### (1) 災害記録からみたインドネシアの自然災害概況

#### 1) 毎年繰り返し、被害も大きい土砂災害・洪水

インドネシアは、地震・津波、火山噴火、土石流・土砂崩れ・がけ崩れなど土砂災害、洪水などあらゆるタイプの自然災害が頻繁に発生する世界有数の自然災害多発国である。

インドネシアでは、各種の災害とその被害についての全国的なデータが少ない。1982～1994年の12年間に発生した自然災害(洪水、土砂災害、地震及び津波、火山噴火の4つの災害)による被害状況のデータは、数少ない全国的な災害・被害データである(表1-4参照)。これから明らかなように、インドネシアで発生し、大きな被害をもたらしている自然災害には、以下のような対照的な2つの災害グループがある。

- ・発生頻度のまれな非日常的な大規模災害 地震及び津波
- ・毎年しばしば発生する日常的な災害(年間の被害合計は小さくない) 洪水及び土砂災害

地震及び津波 年平均の発生件数は8.4回と少ないが、平均して年236名の犠牲者を出している。

洪水及び土砂災害 洪水は年平均410件、土砂災害は同207件発生している(併せて年平均617件発生)。失われた人命は、両者とも120名前後である。洪水と土砂災害は雨期に集中し、地域的にも関連している場合が多い。これらの災害は、毎年、頻繁に発生しているが、年間被害で見ると、死者数において地震・津波に匹敵する大きな被害をもたらしている。

表1-4 自然災害の発生件数と死者数(年間平均)  
(1982～1994年ごろの年間平均)

災 害	年間平均の発生件数 <sup>1)</sup>	年間平均の死者数(人)
洪 水	410.0	126.8 <sup>2)</sup>
土砂関連災害	207.1	114.4 <sup>3)</sup>
地震及び津波	8.4	235.9 <sup>4)</sup>
火山噴火	2.5	9.6 <sup>5)</sup>

出典：1)前社会省

2)1980～1992年の平均(前公共事業省)

3)1983～1994年の平均(前公共事業省)

4)1981～1994年の平均(OECF)

5)1982～1992年の平均(火山研究センター)

なお、インドネシアにおいては、現在、各種の自然災害と被害を全国的に集約したデータが得にくい。各種の災害に対する対応機関は数省庁に分かれているが、災害復旧予算要

求のため、各地の緊急対応行動調整委員会 (SATLAK-PB) は地域の被害状況をまとめ、国家災害管理調整委員会 (National Coordinating Board for Disaster Management : BAKORNAS-PB) がそれを集約している。それらは BAPPENAS に送られる。災害被害報告のフォームに統一性をもたせれば、BAKORNAS PB で全国統計としてデータベース化することも可能になると考えられる。各種の災害・被害を全国的に集約したデータは、適切な防災対応を図るために不可欠な基礎データであり、データベース化を図る必要がある。

## (2) 最近の土砂災害被害

### 1) インドネシアと日本の土砂災害と被害状況 (1999 年)

1999 年 1 年間に、インドネシアでは 2,000 件以上の土砂災害が発生し、320 名以上の人名と 4,000 件以上の家屋損壊被害が発生している (DGWR 調べ、1999 年度、推計値)。

日本の土砂災害による被害の状況と対比すると、インドネシアにおける死者・負傷者・家屋被害件数は、およそ 10 倍多くなっている。しかし災害件数では、それほどの大きな差異がみられない (インドネシアでは 1 件の災害に被害が集中している可能性がある)。両国にはデータの定義など様々な違いがあるとしても、インドネシアにおける土砂災害による被害の大きさが理解できる。

表 1-5 インドネシアと日本の土砂災害と被害の概況

国	発生件数	死者数	負傷者数	損壊家屋数
インドネシア	2,000件以上	320人以上	3,500人以上	4,000戸以上
日本	1,501件	34人	453人	611戸

出典：DGWR(インドネシア)、国土交通省砂防部(日本)

### 2) 土砂災害による被害が増加する傾向

1999 年 12 月～2000 年 11 月までの 1 年間の新聞で報道された土砂災害 (被害には一部洪水によるものを含む) 情報を集約してみると、死者数は 400 名近くにのぼり、データの根拠や年ごとの気象条件の差異を考慮したとしても、近年の土砂災害による被害 (人的被害) が、過去の状況を上回ってきている可能性がある。

## (3) 土砂関連災害の被害を大きくしている社会的要因

### 1) 火山噴火による肥沃な土地条件、農業に適した高密度な居住

火山地域は、火山灰による肥沃な土地条件から農業に適したその中腹地域では豊富な水利条件などから、水稻主体の生産性の高い農業が可能で、農耕適地となっている。

### 2) ジャワ島やバリ島の火山山麓

3,000 m級の火山が連なるジャワ島やバリ島の火山山麓は肥沃な火山灰で覆われていて、中腹地域には豊富な湧水帯がある。また、赤道から少し離れたモンスーン気候帯に属するため、赤道直下の熱帯多雨地域に比べると住みやすい。そのため、火山の中腹地域に多くの集落遺跡が分布しているように、古くから農業集落が形成され、ジャワ島やバリ島には、高密度の集落のある独特の農山村景観が形成されている。なお、スマトラ島は、ジャワ島等と比べると農耕条件はよくないが、山脈の高標高部ではジャワ島と似た条件となっている。

このような背景から、2億人を超えるインドネシア全人口(約2億650万人、1999年インドネシア政府推計)の59%が、国土の7%に過ぎないジャワ島に集中し、1km<sup>2</sup>当たり951人という高人口密度の地域を形成している。

### 3) 火山地域農村集落における伝統的砂防

農耕に適した火山山麓部では、雨季には日常的に土砂災害危険があり、ジャワ島やバリ島では灌漑事業の歴史と同じく古くから伝統的技術による砂防施設(ダムなど)が建設されていた(クルー火山山麓の古代都市パレの灌漑事業におけるダム建設の記録は紀元804年)。近代的な砂防技術は、1970年から開始された日本の技術援助により開発され、その後、各地に普及していった。

一方、近年、インドネシアの各農山村地域で、人口増加や世帯増加、低い生活水準・貧困からの脱出、都市化の進行等のため、土地条件のより悪い土砂災害危険地域への農地開発や移住・新集落の形成が進んでおり、土砂災害被害が増大する可能性が高まってきている。

## 1.3 当該国政府の戦略

### 1.3.1 インドネシア政府の防災政策

#### (1) インドネシア政府の防災政策の基本的な枠組みと開発と防災に係るコンセプト

インドネシア政府の現在の災害管理政策は、1980年代後半のUNDP(国連開発計画)等による援助事業「インドネシアの災害管理組織強化」を基に1990年代に形成されたものである。

#### 1) 対応すべき災害

1990年の大統領令No.43により、政府の災害管理の対象は自然災害に加えて、人為的災害も含めることになった。第6次国家開発5か年計画(REPELITA-VI)の防災計画は、人為的災害として、事故・重大な環境汚染・交通事故・火災・化学爆発などをあげている。

#### 2) 災害管理のフェーズ

上記大統領令で、災害発生前 - 発生時 - 発生後に必要な活動、すなわち、災害防止・軽

減・救助・復旧・再建にかかわる活動の全体がインドネシア政府の災害管理（防災）の政策対象として位置づけられた。特に、災害発生前の対応（災害防止／軽減、preparedness）の重要性が強調されている。

### 3) インドネシアにおける災害管理組織

インドネシアにおける災害管理政策立案の責任をもつ機関は、BAKORNAS PB である。これは中央政府レベルの災害管理にかかる関係省庁・機関により構成される調整機能をもつ委員会（非構造的組織）である。地方行政レベルにおいても各レベルの防災機関が組織されている。現在の中央・地方の災害管理組織は、2.1.2 及び 2.1.3 で説明している。

### 4) インドネシア政府の災害管理戦略・災害管理政策・中長期計画

上述したように、インドネシア政府の災害管理計画立案の責任をもつ BAKORNAS PB により策定され、国民福祉調整大臣令として交付されている。しかし、予算的な裏づけはなく、災害管理政策は、これらを踏まえて、国家開発 5 年計画において、関係省庁・機関がそれぞれの計画に反映させることによって実施される。

### 5) 開発と災害（防災）に係る基本コンセプト

インドネシア政府は、国家開発 5 年計画において、開発と防災の関連性を重視してきた。国家開発にかかわるあらゆる事業において、「開発と防災の相互がポジティブな影響を与え合い、ネガティブな影響を避ける」よう配慮することが重要であるとの認識である。この関係は、REPELUTA-VI では、図 1 - 2 のように示されている。

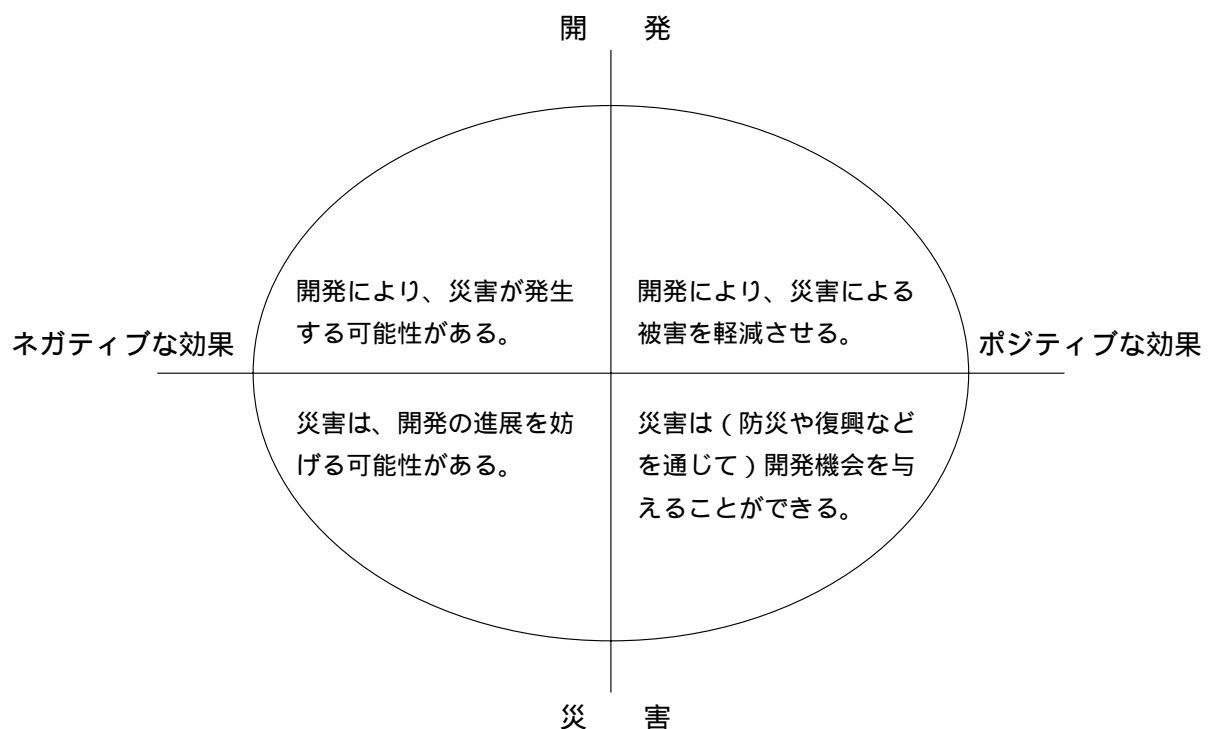


図 1 - 2 国家開発計画における開発と災害（防災）の関係

## (2) インドネシア政府の災害管理戦略(1993年3月交付)

1992年 BAKORNAS-PB により策定された「災害管理国家戦略」と「災害管理戦略プラン」をベースに、1993年国民福祉調整大臣令として、「災害管理の政策指針(ガイドライン)」と「長中期計画」が交付された。これらには予算措置がないが、REPELITA-VI に反映されている。示されている国家災害管理戦略は以下のとおりである。

### 1) インドネシアにおける災害管理防災課題

- ・ リスクマップの作成が遅れている。
- ・ 火山麓、がけ下、海岸沿い等危険地域に多数の住民が居住していること(伝統的価値観によりその移動は簡単でない)。
- ・ 住民意識の低さ(リスクを認識していない、災害への諦観がある)。
- ・ 政府組織の災害管理能力は、人材、設備、財源、ソフトウェアの不足により、非常に限られている。

### 2) 防災(災害管理)の基本戦略

- ・ 被災前の施策を優先
- ・ 人的被害の軽減を優先
- ・ 政府機関、コミュニティの相互協力、セクター間の効果的な調整と統合
- ・ 危険地域のコミュニティでの自立的な災害管理推進

このような課題と基本戦略を実現していくために、中央政府・地方行政機関に係る災害管理機関の強化、政府・行政及び住民の災害管理への対応能力の向上を図るための長期計画(1984～2018年の25か年)、中期計画(1994～1998年の5か年)が作成されている。

## (3) REPELITA-VI における防災政策(1993/94～1998/99)

REPELITA-VI(BAPPENAS 策定)は、上記の基本戦略/中長期計画をベースに、国家開発系5か年計画では初めて「災害管理」が独立した節として取りあげられ、「災害軽減5か年計画」としてまとめられている。

### 1) REPELITA-VI における基本政策

- ・ より正確な災害発生予測をするために必要な、自然災害に係る地質学的研究の向上 -  
- それによって国民の生命と財産を守る。
- ・ 災害発生前・発生時・発生後の緊急対応にかかわるコミュニティの対応能力を向上するために、各郡に災害防止コミュニティユニットを確立する - - それにより、災害による犠牲者と被害をできる限り軽減する。
- ・ 災害に対処する緊急活動は国家的な任務であり、この活動に、政府機関・社会組織が参加する。より迅速かつ適格な対応を図るために、人材の育成、災害管理の改善、防



災関連施設の開発・改善を図る。

## 2) REPELITA-VI における達成目標

- ・住民の災害に関する知識と防災意識の向上
- ・近代的な災害モニタリング装備と災害対応の専門的要員の導入による災害防止技術と緊急対応活動の向上
- ・災害危険地域のためのリスクマップの作成と改善、及び各州の全体的空間計画 (General Spatial Planning) の重要なインプットとしての活用
- ・適切な統合的災害管理防止対応と緊急時対応のための、政府機関、社会組織、その他関係団体の調整
- ・各郡にコミュニティ災害防止ユニットを設立し、州レベルに災害情報センターを構築するための法律の施行

インドネシア政府は、これらの防災方針を具現化するために、我が国をはじめとする海外からの技術協力支援を求めている。

なお、1997 年半ばからの経済危機による大幅な下方修正の必要性和政治体制の変化によって、1998 年に中断された。しかし、防災に関する政策は、関係省庁の諸活動において継承されている。

### 1.3.2 現行 (PROPENAS2001-2005) の国家開発政策

従来 の 6 次 にわたる 5 か年 国家 開発 計画 に 代わり、1999 年 成立 した ワヒド 大 統領 の 下 で、新 たな 5 か年 国家 開発 計画 (PROPENAS2001-2005) が 策定 され ている (ドラフト、2000 年 3 月)。インドネシアが直面している未曾有の事態に対処することを緊急的課題としており、経済回復、社会的安定回復、経済・行政・社会の改革のための以下の 5 つの緊急課題を軸に策定されている。

- (1) 国家的統一 (unity) の維持と民主主義的向上 統治と国防分野において
- (2) よりよい政府 (よい統治) の形成 法と行政 (公務) 分野において
- (3) 持続的な経済回復の促進 経済、インフラストラクチャー、自然資源・自然環境分野において
- (4) 社会福祉の向上と文化的遺産の保護 宗教、文化・教育分野において
- (5) 公 (コミュニティ) と地方の強化

PROPENAS2001-2005 では、自然災害軽減に関しては、特に 3 番目の緊急課題において、次のように概括的だが明白な位置づけを与えている。

- ・自然災害の発生により被災地域に発生する貧困層の軽減 - - 最重要課題の一つである貧困層の軽減として

- ・持続的発展のための自然資源やインフラの災害による損失・劣化の防止(軽減) 持続的な経済回復の基礎として

PROPENAS2001-2005 は、インドネシアの緊急事態に対する重点政策に焦点をあてており、個々の施策について具体的には示していない。同計画で重要性が認識されている防災(砂防)分野の具体的な方策は、前国家開発計画の防災・砂防分野の政策的継続性を踏まえて MSRI が実施している。

#### 1.4 過去・現在に行われている政府、その他団体の対象分野関連事業

##### 1.4.1 インドネシア政府により実施された砂防事業

###### (1)インドネシアにおける砂防事業の概況

###### 1)インドネシアの伝統的砂防事業

砂防事業(土砂関連災害に対する施策)と密接な関連をもった灌漑事業は、インドネシアでは古くから行われていた。

クルー火山中腹の古代都市パレで発見された記念碑には、灌漑施設と砂防ダムと考えられるダムの完成について記録されている。

###### 2)火山地域を中心にした近代的な砂防施設整備

近代的な砂防技術は1970年に日本の技術協力により導入され、以来、インドネシアの主に火山地域で多数の砂防施設が建設された(チャックダム、サンドポケット、床固め、チャンネルワークなど)。これらの砂防施設は、火山噴火による大量の火山堆積物が下流にもたらす土砂関連災害から人命・財産・地域インフラを守るだけでなく、中・下流域の河床上昇などによる洪水防止や多目的ダムの貯水池の堆砂防止にも役立っている。また、上流域が火山地域であるジャワ島などの主要河川の流域開発事業においても砂防施設が建設されてきた。

###### 3)砂防施設整備(砂防工事)の実施機関

これらの砂防施設整備(砂防工事)は公共事業省(現在のMSRI)の監理の下に実施された。同省水資源開発総局(現水資源総局:DGWR)が砂防施設の調査・計画・実施の主な担当機関である。さらに、1992年2月から砂防技術センターが設置され、技術開発・技術者研修・技術伝播システムづくりを通して、土砂関連災害に対するインドネシア政府の対処能力の強化を図っている。

###### 4)中央政府を中心にした砂防工事

砂防工事は、中央政府の火山砂防事業、河川事業、水資源開発事業や、地方行政団体事業によって実施され、現在は、カリマンタン島とイリアンジャヤを除いたインドネシアの各地方で行われている。これまでは主に中央政府によって砂防工事が進められてきたが、

これらは、以下のように、2つのタイプの事業により実施された。

- ・火山砂防プロジェクトによって実施された砂防工事 砂防対策を主とする火山砂防工事事務所によって実施された。
- ・河川流域開発、灌漑、水資源開発などのプロジェクトにより実施された砂防工事 砂防以外の目的を主とする工事事務所により実施された砂防工事

この結果、中央政府による砂防工事は、以下の13州に係っている - - 西スマトラ、ベンクル、ランブン、西ジャワ、中部ジャワ、東ジャワ、ジョグジャカルタ、バリ、北スラウェシ、中央スラウェシ、南スラウェシ、東ヌサテンガラ、西ヌサテンガラの各州。

## (2) 火山砂防事業による砂防工事

大規模な火山災害・土砂災害が発生する危険が高く、社会的影響も大きい5つの火山地域について、中小河川流域の砂防工事を目的とする国直轄の火山砂防事業(Volcanic Lahar Control Project: VLC-P)が実施された。そのうちメラピ、クルー、スメル及びガルングン火山では、日本の技術協力(JICA)及び有償資金協力(旧海外経済協力基金: OECF)を活用した火山砂防事業が実施された。アグン火山砂防事業はインドネシア政府の単独予算で実施された。1982年から1992年まで火山砂防事業という位置づけで予算が確保されたのは、次の5つの事業である。

- ・メラピ火山事業(ジョグジャカルタ特別州、中部ジャワ州)
- ・クルー火山防災事業(東ジャワ州)
- ・アグン火山事業(バリ州)
- ・スメル火山事業(東ジャワ州)
- ・ガルングン火山事業(西ジャワ州)

1993年以降も火山砂防事業という位置づけで事業が行われているのは、メラピ、クルー、スメルの3火山事業である。いずれも、日本からの有償資金協力を得ている(1.4.2参照)。また、アグン火山地域の砂防工事は、バリ水資源開発保全工事事務所が継続して実施している。なお、これらの砂防工事を実施している工事事務所は、2001年1月以降も居住・地方インフラ省の下にある。

5つの火山砂防事業の概況を以下に述べる。

### 1) メラピ火山事業(ジョグジャカルタ特別州、中部ジャワ州)

メラピ火山はインドネシアで最も活動的な火山の一つで、最近でも1969、1984、1992年に大規模な噴火があった。噴火直後の火砕流や熱気流のほか、頂上や山腹に堆積した大量の土砂と強雨による土石流から、南西から南東にいたる山腹集落を守るために、1969/70年から砂防事業が実施され、多くの砂防施設が建設された。OECFローンによる6つのダブ

ルウォールダム、2つの床固め工、12kmの導流堤などである(1989/90年から1992/93年)

#### 2) クルー火山事業(東ジャワ州)

火山の東北から南部の集落の土石流からの防御、ブランタス河の河床上昇による洪水防止、多目的ダムの貯水池堆積防止などの目的で、1969/70年からサンドポケット、砂防ダムなど多くの砂防工事が実施された。1989/90年以来、経済協力開発機構(OECD)ローンを利用して、ウリングダムの貯水池の堆積物除去工事などが実施された。

#### 3) アグン火山事業(バリ州)

アグン火山の北部及び南部の集落を土石流や土砂災害から守るために、1969/70年からの砂防事業が実施され、泥流対策として、砂防ダム、サンドポケット、河道工事が行われた。同時に、灌漑取水工、橋梁、道路の復旧など地域インフラ整備も実施された。

#### 4) スメル火山事業(東ジャワ州)

スメル火山もインドネシアで最も活発な火山の一つで、火山南西部ではしばしば火砕流が発生している。これらの地域の集落を土石流から守り、河川の河床上昇による洪水を防止するために、1977/78年以来、多数の砂防工事が行われ、導流堤や砂防ダムが建設された。1988/89年から340億円のOECDローンが活用されている。

#### 5) ガルングン火山事業(西ジャワ州)

ガルングン火山南東部から南部の集落を、土石流・土砂災害及びテクニル川・チロセ川などの河床上昇による水害から守るために、1982/83年以来、砂防事業が実施された。主な砂防施設は、サンドポケットや砂防ダムである。1982年、無償資金協力によって泥流予警報システムが導入された。

### (3) その他の事業により実施された砂防工事

#### 1) 大河川上流域の砂防工事

インドネシア政府は、社会経済的に重要な10の大河川について、河川流域開発事業(River Basin Development Project: RBD-P)の工事事務所を設置し、事業を実施してきた

Ciujung-Ciliman, Ciliwung-Cisadane, Cimanuk-Cisanggarung, Citarum, Citandui-Ciwulan, Serayu-Bogowonto, Bengwan Solo, Jratunselna, Way Seputih-Sekampung, Kali Brantasの10河川。

10河川は、南スラウェシ州に係る1河川流域を除いて、すべて東ジャワ・中部ジャワ・東ジャワ州に係り、これらの河川上流域はおおむね火山地域である。そのため、これらの河川流域開発事業では、河川上流域に、流域集落の土砂関連災害の防止、多目的ダム貯水池の堆砂防止などのために、砂防ダム、コンソリデーション・ダム、床固め工など砂防工事を行ってきた。なお、これら10河川流域は2州にまたがるなど国家的にも重要な河川で

あるため、各工事事務所は、2001年1月の地方自治法施行後も国(DGWR)の直轄事務所である。

これらの河川事業で実施された砂防工事には、以下のような事例がある。

a) プンガワン・ソロ河(中部ジャワ州)

インドネシアにおける社会経済的重要性が最も高い川の一つであり、ウォノギリ・ダム貯水池の堆砂防止方策の一つとして、上流域にいくつかの砂防ダムが建設されている。

b) チマヌク河(西ジャワ州)

上流域には第三紀層の極めて脆弱な地質があり、地すべり、土砂崩れなどが多発している。上流部集落を土石流や土砂関連災害から守り、中・下流部の洪水防止のため、1978/79年以降、コンソリデーション・ダムなど多数の砂防施設が建設された。

2) その他、水資源開発や灌漑事業による中小河川流域の砂防工事

上記の火山砂防事業、大河川流域開発事業のほかに、国(MSRI、旧公共事業省)は、水資源開発・保全事業(WRD / C-P)や灌漑事業等によって中小河川流域の砂防施設を建設している。これらの事業は、現地に置かれた水資源開発事業事務所や灌漑事業事務所等によって実施されている。おおむね、インドネシア政府予算によって実施された。バリ工事事務所など大規模な事業を実施する工事事務所を除いた、中小河川流域に係る多くの工事事務所は、地方自治法施行後、州政府の下に移行した。

砂防計画を作成し、砂防工事を行っている水資源開発事務所は、次の9州に置かれている。西スマトラ、ベンクル、ランブン、北スラウェシ、中央スラウェシ、南スラウェシ、バリ、東ヌサテンガラ、西ヌサテンガラの各州。

次に示すのは、中央スラウェシ州パルー川流域砂防工事で行われた中小河川流域砂防工事の例である。

c) パルー川(中央スラウェシ州)

居住・地方インフラ省の中央スラウェシ州水資源開発・保全工事事務所によるパルー川流域砂防工事のあらまは次のようである。パルー川支流は断層帯にあり、ソンベ川などの支流域では多数の斜面崩壊(土砂崩れ災害)が発生し、下流への土砂生産が続いている。上流域の急流とパルー川合流点に至る地域は典型的な扇状地が形成され、河道が不安定で、氾濫を繰り返し、2次的な浸食がみられる。土石流やパルー川の河床上昇による氾濫から集落を守るために、1983/84年以降、ソンベ川などパルー川支流域で砂防工事が実施され、砂防ダムなどが建設されている。

#### (4) 多目的機能をもった砂防施設の建設

##### 1) 多目的機能の実際

インドネシアの砂防工事は、政府の開発と災害についての考え方(1.3.1(1)参照)を踏まえて、土石流やその他の土砂災害から人命・財産・道路や公共施設など(地域インフラ)を守る機能だけでなく、地域のニーズに応え、地域の発展に寄与するような多目的機能をもつインフラ施設として実施されてきた。

各地で実施された砂防工事により、以下のような多目的機能をもった砂防施設が建設されている。

- ・砂防ダムに、河川(谷)の両側を結ぶ橋梁機能を併用 河川(谷)で隔てられた地域を結ぶ(河川が増水しているときは交通できないこともある)。
- ・砂防ダムに、灌漑用水の取水堰機能を併用 砂防ダムから近隣の水田に灌漑用水を提供する灌漑施設と一体化している。
- ・床固め工に、兩岸の集落間生活道路機能を併用 床固めのオーバーフロー部を活用し、増水時以外に、人・自転車・バイク・馬車(時に車)などの通行を可能にする。
- ・砂防ダムに、小水力発電機能を併用 既存電力網から遠隔の農山村へ電力を供給する。
- ・サンドポケットに、石砂供給機能を併用 大規模な機械使用から小規模な人力によるものまであり、地域内外の建設資材需要に対応する(無秩序な採石・採砂による河床の低下や河道のかく乱など防災上の問題、大型トラック輸送による道路の損耗や通貨交通による集落環境の悪化など問題も生じている)。
- ・溪流工に、川沿い道路機能を併用 地域の生活道路として利用されている。

##### 2) 多目的砂防施設による他のインフラ施設の代替効果

多目的機能をもった砂防施設の建設費と、代替している橋梁・灌漑用取水堰・小水力発電など地域インフラの建設費や代替施設的能力などを試算して比較することにより、多目的な砂防施設建設費のかなりの部分が別途にインフラ施設を建設するコストとオーバーラップしていることが明らかになった。多目的砂防施設の建設は、併用したインフラ施設建設費を節約することを通して、地域のインフラ整備コスト節減に大きな貢献をしている。

#### 1.4.2 砂防分野への海外からの支援状況

日本は現在、インドネシアにおける砂防を目的とする分野の技術協力及び有償資金協力の唯一の提供国である。

##### (1) 日本の技術協力(JICA)

###### 1) 専門家派遣

インドネシアへの日本からの砂防技術分野の技術協力は、1970年9月に公共事業省（ジャカルタ）へ個別専門家が派遣されたことにより始まった。その後、ジャカルタのほか、メラピ火山及びクルー火山の各火山砂防工事事務所にも個別専門家が派遣され技術指導が行われた。さらに、2度にわたるプロジェクト方式技術協力の前後を含め、多数の専門家が派遣された。

## 2) 火山砂防技術センター(VSTC)プロジェクト(プロジェクト方式技術協力、1982～1990年)

VSTC プロジェクトは、インドネシアに適した火山砂防技術の開発と砂防技術者の育成等を目的として実施された(約7億円)。1982年8月から1990年3月までの間に、一般コース・上級コース・総合コースの3つのカリキュラムを通して約485名の砂防技術者を育成した〔大卒以上の技術者(S1 / S2レベル)262名を含む、2.2.3(2)に関連〕。

### VSTC 研修の内容

- ・一般コース 目的は、政府・民間の公共事業従事者に砂防事業の概要・目的・効果を広く紹介すること。約400名を研修。
- ・上級コース 目的は、砂防事業における指導的立場の技術者を育成すること。75名の技術者を育成。
- ・総合コース 目的は、F / S 及び D / D を実習。メラピ火山砂防計画(マスタープランあり)について、F / S 及び D / D を実習し、実務のできる10名の技術者を育成した。

## 3) 砂防技術センター(STC)プロジェクト(プロジェクト方式技術協力、1992年4月～1997年3月)

VSTC プロジェクトは、地すべり・土石流・がけ崩れ・貯水池の土砂堆積等砂防技術全般について人材育成と技術開発、火山砂防も含めた砂防技術全般の教育とトレーニングの強化、土砂関連災害の軽減方策と事前対策を普及するため、技術レベルとSTC機能を強化することを目的として、実施された(約7億円)。

1992年4月～1997年3月の間に、砂防技術・応用砂防技術・公開研修の3つのカリキュラムを通じて136名の技術者を育てるとともに、569名の防災関係者(大学関係者、危険地区住民)への教育・啓発普及を行った。(2.2.3(2)に関連)

### STC 技術研修の内容

- ・砂防技術コース 目的は、土砂災害対策と復旧事業に対する一般的な知識と実践技術を習得させ、中堅技術者を育成すること。111名の技術者を育成。
- ・応用砂防技術コース 目的は、土砂災害対策と復旧事業に対する一般的な知識と実践技術を習得させ、政府の中核となる技術者を育成すること。25名の技術者を育成した。
- ・一般公開コース 目的は、土砂災害対策と復旧工事の目的・効果を紹介し、その必

要性を理解させること。メラピ火山・クルー火山・スメル火山・パダン地域において、623名の防災関係者(大学関係者、危険地区の住民)に、火山地域土砂災害の危険性、砂防施設の意味、予警報システム・避難方法について、教育・啓発を行った。

#### 4) 無償資金協力

- ・ ガルングン火山泥流予警報システム(1982年、3億6,000万円)
- ・ 砂防技術センター改修工事(1992～1997年、9億6,000万円)

#### 5) 開発調査による砂防基本計画の作成

砂防分野においては以下のように、メラピ火山、スメル火山、ガルングン火山など5地域についてマスタープラン作成等の技術協力が実施された。

- ・ メラピ火山砂防基本計画　メラピ火山地域の土地浸食及び火山土石流コントロールのためのマスタープラン作成(1970～1980年)
- ・ スメル火山砂防基本計画　スメル火山地域の土地浸食及び火山土石流コントロールのためのマスタープラン作成(1975～1980年)
- ・ ガルングン山南西斜面砂防事業フィージビリティ調査(1986～1990年)
- ・ バリ地域海岸保全基本計画　バリ島海岸の海浜浸食防止のためのマスタープラン作成(1987～1991年)

### (2) 日本の有償資金協力(国際協力銀行、旧 OECF)

日本の有償資金協力(国際協力銀行、旧 OECF)により、スメル、メラピ、クルーの3火山地域における大規模な火山災害・土砂災害に対する緊急防災事業が実施された。

#### 1) スメル火山緊急改修事業

導流堤、砂防ダム、床固め工などが実施された(1987～1990年、28億円)

#### 2) メラピ火山緊急土石流対策事業

頻繁に発生する土石流に対処するために、砂防ダム、遊砂地、導流堤などが建設されている(1989～1992年、46億7,000万円)

#### 3) クルー火山緊急土石流対策事業

火山噴出物からなる泥流対策として、遊砂地、導流堤、砂防ダムや床固め工を建設している(1992～1996年、32億5,000万円)



## 第2章 対象開発課題とその現状

### 2.1 当該対象課題の制度的枠組み

#### 2.1.1 インドネシアにおける土砂災害対策を実施する制度的な枠組み

前「国家開発5か年計画(REPELITA)」システムでは、5か年計画に示された防災政策を踏まえて、旧公共事業省水資源総局(1998年以前)が、火山災害及びその他の土砂災害の防止(軽減化) 災害後の復旧・復興に係る事業を計画・実施してきたが、この任務は、現在の居住・地域インフラ省水資源総局(DGWR)に引き継がれている。

#### (1)土砂災害の軽減(砂防)に係る居住・地域インフラ省(MSRI)の任務・権限

##### 1)MSRIのビジョン

これは、住みよく生産的な居住環境の実現、及び、公平かつ持続的な地方開発に貢献する地方インフラの実現の2点に集約される。

##### 2)これを実現するためのMSRIの任務(Mission)

以下の7つの任務があげられている。

- ・環境に配慮し空間計画に基づいた居住環境、地方インフラ及び水資源の利用
- ・すべての国民階層の住宅・居住環境ニーズの充足
- ・経済回復の促進、コミュニティの発展と平等な繁栄を図るための地域開発フレームにおける総合的な地方インフラの整備
- ・国家を建設する産業の力量の強化
- ・居住環境、地方インフラ、水資源、建設分野の供給や整備に係る地域参加や民間活力導入のための環境の整備
- ・地方自治を実現していく枠組みにおいて居住環境・地方インフラ・水資源における地方の力量・能力の改善
- ・コミュニティへのサービスの提供における透明性や説明責任を改善するための制度・法令・専門的知識の開発

##### 3)MSRIの権限(authority)

このようなミッションに基づいて、同省の所掌業務(authority)が明らかにされている。そのなかで、土砂災害軽減対策(砂防)に係るものを整理すると以下のものである。

- ・地方分権化の方向にあって、水資源管理や流域の地域計画や環境計画の基準の確定
- ・複数の州にまたがる水資源管理に係る許認可
- ・国家戦略に基づいた複数の州に係るインフラや水資源施設の建設と維持管理
- ・省の任務に係る分野における地方自治実現のための技術的な指導・監理
- ・省に係る国家的なスケールの災害管理(砂防分野の大規模な災害管理)

#### 4) 地方自治・地方分権化の下での中央政府の砂防分野における役割

以下のように整理できる。

- ・国家的な大きな土砂災害対策の実施
- ・複数州にまたがる水資源・流域開発にかかわる災害管理・砂防施設の建設と管理
- ・地方行政体の土砂災害軽減のための力量を向上させるための制度的、技術的な指導と管理

#### (2) 土砂災害軽減方策(砂防)を実施する基本的な枠組み

##### 1) 従来の中央政府主体の土砂災害対策(砂防)実施体制

地方自治法以前の体制においては、砂防実施主体は主に中央政府であった。公共事業省の任務を引き継いだ MSRI の下で、DGWR が土砂災害軽減方策(砂防工事)に係る調査・実施計画・実施を担当していた。DGWR は、河川開発・水資源開発・灌漑・火山砂防の事業実施のために各地に 120 あまりの地方工事事務所を設置していたが、火山砂防・河川流域開発・水資源開発などの工事事務所では、大小の砂防工事を実施し、インドネシアにおける砂防工事の多くを中央政府が行っていた。

##### 2) 砂防実施主体としての地方行政体の役割増大

2001 年 1 月 1 日に実施された「地方自治法」により、砂防事業の実施体制は大きく変化した。地域の主体性を高め、地域に根ざした行政運営をめざす同法の下で、中央政府から州など地方行政府へ、段階的に権限・組織・予算・人材の移行が図られている。砂防事業や砂防関連事業は、従来 MSRI に所属していた多くの工事事務所から州行政府など地方に移管されている。これらは、1 州のみにかかわる事業や対策を行う工事事務所である。

##### 3) 地方の防災対策の力量を高めるための中央政府の役割

上記のように地方行政府の役割が大きく位置づけられているが、地域の特性・地域ニーズを踏まえた土砂災害軽減対策(砂防工事等)を実施する主体として有効に機能していくためには、専門的人材(技術者)の育成、砂防に関する防災技術・管理運営技術などの普及を図る中央政府の役割が重要になってくる。

##### 4) 土砂災害軽減対策(砂防)実施に係る機関(2001 年 1 月現在)

土砂災害軽減対策(砂防)実施機関・関連機関は、以下のような構成である。(図 2 - 1 参照)

- a) DGWR(本庁)
- b) MSRI の地方工事事務所
- c) 砂防技術センター(STC)
- d) 州行政府の水資源部門及び関連工事事務所      中央から州政府に移管された地方工

事事務所・居住・地域インフラ省地方事務所・旧地方水資源総局地方事務所（州レベル）、  
州政府の居住・地域インフラ分野担当部門及び水資源分野担当部門

以下に土砂災害軽減対策（砂防）実施に係る機関の現状を説明する（2001年1月現在）。

## 2.1.2 土砂災害軽減（砂防）の実施機関

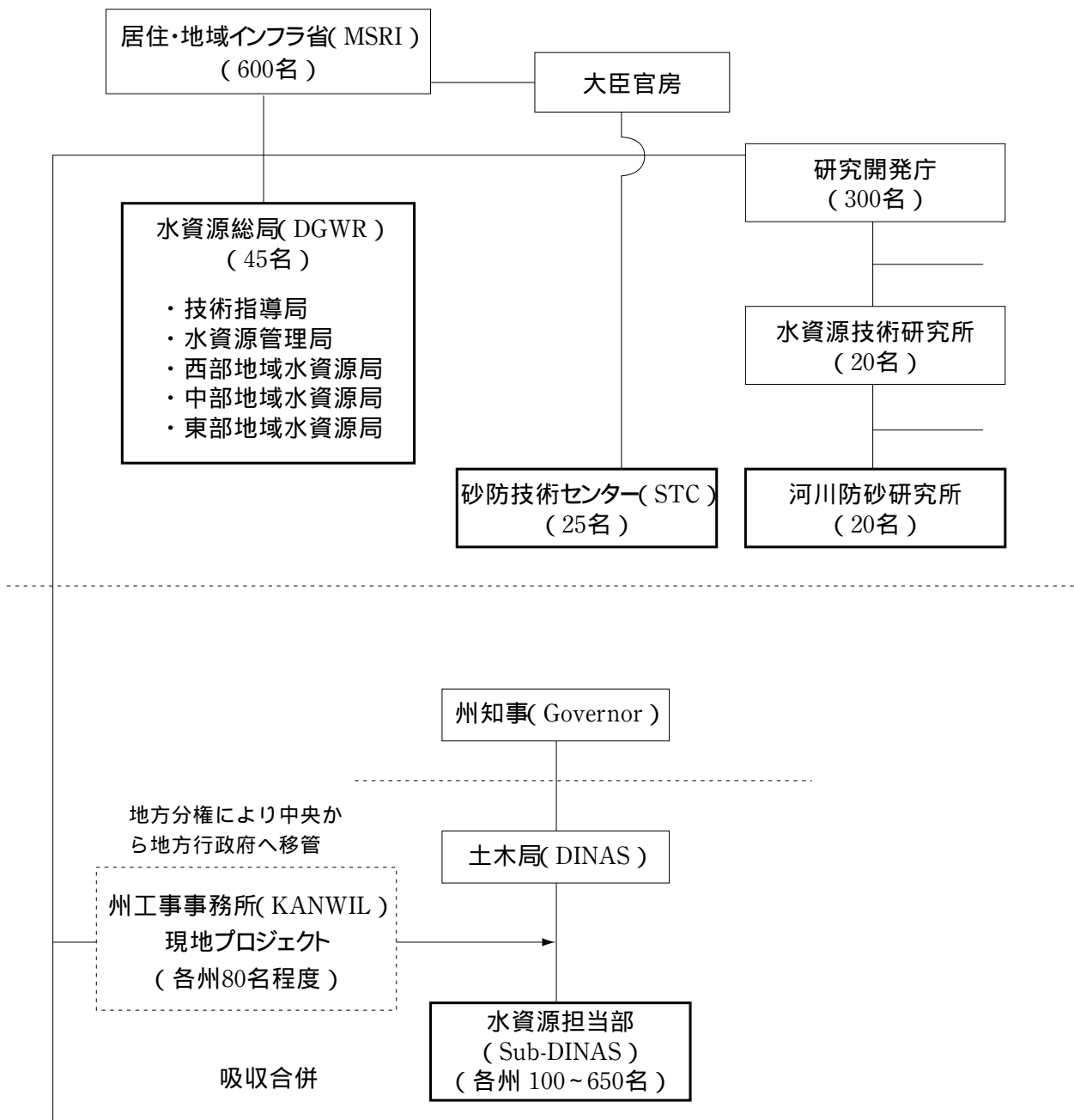
### （1）DGWR

2001年1月1日に実施された機構改革により、MSRIは大臣の下、空間計画総局、地域基盤総局、都市・地方総局、住宅・居住総局、DGWRの5総局に再編成された。

DGWR（人員110名、うち技術者45名）には5局（技術指導局、水資源管理局、西部地域水資源局、中央部地域水資源局、東部地域水資源局）が置かれ、インドネシア各地の河川流域開発、水資源の開発と保全・灌漑など水資源の開発と保全に係る全国的な政策／方策、国家的な対策・事業、2州以上に係る対策と事業、及び地方行政の水資源開発と保全に係る指導・監理を行っている。

水資源の開発・保全、管理にかかわる土砂災害に対して、DGWRは、事前対策（砂防）・災害発生時の緊急対応・被災後の復旧・復興に係る全国的な対応、地方行政への技術的指導、重要事業の計画・実施を行う。

これまでは、DGWRの下にあった全国の地方工事事務所や技術者を、DGWRは一元的に監理してきたが、今後は、全国的な政策・計画、1州を超える重要な事業、地方行政への技術的指導・普及などを行っていくことになる。中小河川流域に関連する土砂災害軽減対策（砂防工事）は、その多くが地方行政の役割となり、総合的な土砂災害軽減の実施のために、地方行政との連携が重要になる。



[ ] = 主な砂防事業実施機関・関連機関  
 ( 括弧内は有する水資源関連技術者数 )

図 2 - 1 土砂災害軽減 ( 砂防 ) 実施機関の関係図

## (2)STC

砂防技術センターは、居住・地域インフラ省大臣官房の下にある研修・研究機関で、インドネシアにおける砂防技術の技術開発・技術者研修・技術伝播など研究開発と砂防技術の普及を図っている。

前述したように、1982年に日本(JICA)の技術協力(プロジェクト方式技術協力)の下に設置された火山砂防技術センター(VSTC)からスタートし、1992年に開始された2度目のプロジェクト方式技術協力でSTCへと発展したものである。VSTC、STCを通じて、現在までに900名を超える技術者に対して砂防に関連する技術研修を行っている。さらに、593名の一般の人々にも砂防技術の30日間研修を行っている。(1.4.2及び表2-2参照)

プロジェクト方式技術協力期間には、技術開発・トレーニング・情報・総務の4部が置かれ、大卒技術者24名を含む75名のスタッフが配置されていた(1992年)。現在は技術開発部と総務部が置かれ、大卒技術者11名を含む43名の職員が配置されている。技術開発部が砂防技術情報の集積、研修を行っている。また、災害の発生等の課題に対してプロジェクトチームを組織して対応している。特に、メラピ火山地域の土砂災害対策では中心的な役割を果たしている。

## (3)DGWRの現地工事事務所

DGWRの下にあった120あまりの現地工事事務所のうち、国家レベルのプロジェクトや2州以上に係る事業を担当する工事事務所は、地方自治法施行後も中央政府の下にある。このうち以下の工事事務所が砂防に係っている(1.4.1参照)。

- ・2火山砂防事業事務所 - - 過去に大規模な火山災害をもたらしたメラピ火山・スメル火山・クルー火山の砂防事業(VLC-P)を担当するメラピ山砂防事務所及びクルド山・スメル山砂防事務所の2つである。日本の借款を活用した砂防事業を実施中である。

- ・10主要河川の河川流域開発事業事務所(RBD-P) - - 社会経済的に重要な10大河流域開発事業を実施し、上流域において、集落の土砂災害防止や土砂流出コントロール等のために、砂防ダムなど砂防施設を建設している。

- ・大規模事業を行っている水資源開発・保全事業事務所 - - バリ事業事務所など大規模な事業を行っているもので、土砂流出コントロールや土砂災害防止のために砂防施設を建設している。なお、地方自治法施行前には全国9州の水資源開発・保全事業事務所において土砂災害対策(砂防工事)が行われていた。

## (4)州政府の水資源関連工事事務所

中央政府から州行政府に移管された水資源開発・保全現地工事事務所のなかには、中小

河川流域などの土砂災害対策(砂防工事)を実施していた事業所が含まれている。一方、州行政府でも土砂災害対策砂防工事)を行ってきた地方もある。国から移管された工事事務所と従来から地方行政府にあった水資源関連部門は、州行政府の土木局(DINAS)として統合されていく予定である。

今後は、州行政府が州内の中小河川流域に係る土砂災害対策・砂防工事の主体となる。災害管理や砂防分野における行政能力の向上、人材(技術者)確保・育成が重要な課題となる。

なお、地方自治法は、県及び市のレベルの地方行政府にも地方自治体としての役割を与えている。今後、地域ニーズに対応した防災、住民参加による防災を進めていくうえで、コミュニティに近い自治体である県及び市が果たす役割が期待される。ここでも、防災・砂防分野に係る行政能力の向上、人材(技術者)の確保・育成が重要な課題となる。

### 2.1.3 インドネシアにおける国・地方の防災機関

今後、土砂災害軽減対策(砂防工事等)の実施機関は、住民参加を図りながら、土砂災害に対する事前対策・発生後の緊急対応・被災後の復旧・復興に総合的に対処(災害管理)していく方向にある。そのため、現在インドネシアの国及び地方各レベルに設置されている防災機関(非構造的組織)との連携が大きくなっていく。特に、土砂災害危険地域における住民防災組織化などにおいて。

これらの防災機関は、設置されたレベルの行政府の長をトップとして、国の出先機関やその他災害時や復旧などに関連する政府機関や社会組織が加わっている。災害発生時など緊急時に構成機関が連携して行動する、調整委員会や災害対策本部のような組織である。

現在の国・地方の防災機関(それぞれ非構造的組織)は、以下のように構成されている。

#### (1) BAKORNAS-PB(国家災害管理調整委員会)

国家の災害管理政策・計画を立案し、大規模災害に対する国家的な対応を図る。社会調整大臣を長とし、MSRI 大臣ほか関係大臣、軍司令官、被災地の州知事によって構成される。

#### (2) SATKORLAK-PB(州災害管理調整委員会)

州レベル(地方自治体)の災害管理政策・計画を立案し、緊急対応を含む総合的な災害管理行動を調整する。州知事を長として、軍・警察の地方トップ、関係省の地方機関、赤十字やボーイスカウトなどの社会的組織、関連 NGO により構成される。

#### (3) SATLAK-PB(県/市緊急対応行動調整委員会)

県/市レベル(地方自治体)の災害管理政策・計画を立案し、緊急対応を含む総合的な災害管理行動を調整する。県知事/市長を長とし、軍・警察の地域トップ、関係省の地方機関、

赤十字やボーイスカウトなどの社会的組織、関連 NGO によって構成される。

#### (4) SATGAS-PB (緊急対応タスクフォース)

災害発生時の技術的な緊急対応活動チームで、関係する政府機関(地方工事事務所等を含む)のメンバーによって構成される。

#### 2.1.4 土砂災害軽減対策(砂防)実施体制に係る課題

土砂災害軽減対策(砂防)実施体制の現状から、以下のような解決すべき課題があげられる。

- ・土砂災害軽減対策の実施体制として、中央政府と地方行政府が協力・連携する体制(システム) これまでは、国の現地工事事務所として DGWR の下に一元化されていた土砂災害軽減対策(砂防)の実施機関が、地方自治法施行以降は、大規模な事業を実施する中央政府と、州内の中小規模事業を実施する州行政府とに大きく2分化された。
- ・総合的な災害管理・住民参加による防災など、砂防分野の新たな課題に対応するための技術の開発と普及、人材の育成において、中央政府と地方行政府の連携 これまで DGWR の下で一元化されていた技術の伝播や技術者の全国的な観点からの配置などが、今後は中央政府と州行政府の連携によって進められることになる。
- ・土砂災害軽減対策の実施機関と地方行政府や州や県/市レベルの防災機関との連携とその体制(システム) 砂防実施機関が総合的な災害管理や住民参加による防災を進めていくためには、特に、予報・警報や住民避難、事前の訓練などにおいて、地方各レベルの防災機関との連携・協力の必要性が高まる。

## 2.2 対象開発課題とその現状

### 2.2.1 土砂災害による被害の傾向 災害頻発地域

#### (1) 土砂災害が頻発する地域(州)

##### 1) 土砂災害発生危険の高い地域

インドネシアにおいて土砂災害が頻繁に発生する地域は、火山地域の流域と非火山地域の地形・地質的な脆弱地域である。インドネシア各地に、断層・破碎帯・第三紀層など地質的に脆弱な地域が存在している。これらの地質的に脆弱な地域では、強雨や地震により、しばしば地すべり・がけ崩れなど土砂災害が発生している。インドネシアでよく知られている土砂災害危険の高い地域は、おおむね以下のようなものである。

- ・地すべり危険の高い地域 ジャワ島・スマトラ島の火山地域に広く分布している。特に、西スマトラ州の断層や破碎帯の周辺、西ジャワ州の第三紀層(スカブミ地域など)で地すべり危険が高い。

- ・地すべりを含む土砂災害全般の発生危険の高い地域　スマトラ島ブキト・バリサン山脈やジャワ島火山地帯では、起伏の大きい地形構造と岩石の性質によって、地すべりだけでなく、土砂災害全般の頻発地域がみられる。スマトラ島を貫く断層に沿ってがけ崩れの危険が高く、また、スマトラ及び西ジャワでは土石流の危険性も高い。
- ・地すべり危険のある地域　バリ島、フローレス諸島、中央スラウェシ・南スラウェシ・カリマンタン島の一部には、発生頻度は高くないが、地すべり危険のある地域が分布している。

なお、土砂災害の発生時期は雨期(11月から5月まで)に集中している。

## 2)過去の災害統計からみた土砂災害頻発地域

1989年から1993年の5年間について、地すべり等土砂災害の発生頻度を州別にみると、ジャワ島3州では年間平均20～50件と頻繁に発生している。続いて、西スマトラ・北スマトラ・北スラウェシの各州で年間平均5～10件程度と比較的多く発生している。

- ・年平均50件以上と頻発している地域　西ジャワ州(247件) 中央ジャワ州(105件) 東ジャワ州(90件)のジャワ3州
- ・年平均20～50件程度で比較的多く発生している地域　西スマトラ州(48件) 北スマトラ州(35件) 北スラウェシ州(24件)
- ・年間10～20件程度発生している州　東ヌサテンガラ州(22件) 南スラウェシ州(14件) ジョグジャカルタ特別州(13件) ランブン州(11件) 東カリマンタン州(10件)



表2-1 インドネシアにおける州別災害別発生件数(1989～1993年)

	自然災害							人為災害		
	火山	洪水	地震	土砂災害	高波	旱魃	暴風雨	火災	船舶	その他
アチェ		188	2	9	12	1	39	138	3	
北スマトラ		59	1	35			183	269	4	
西スマトラ		185	3	48	17	10	48	109	3	17
リアウ		10					2	14		
ジャンビ		17		1			9	49	2	
南スマトラ		13	1	2	2	1	22	94	8	1
ベンクル		14	2	5	2		6	118	2	
ランブン		84	1	11		1	16	37	4	1
ジャカルタ		44						681	7	
西ジャワ		137	1	247			174	427	3	
中央ジャワ		116	3	105	2		216	365	10	
ジョグジャカルタ	1	7		13		1	44	40		
東ジャワ	1	120	6	90	5	1	138	505	20	
西カリマンタン		12		4			11	97	7	3
中央カリマンタン		10				5	1	50		1
南カリマンタン		13		1	3		12	111	6	
東カリマンタン		10		10		10	3	175	11	4
北スラウェシ	5	56	3	24	2	10	51	104	6	
中央スラウェシ		29	2			1	12	43	10	11
南スラウェシ		31		14	1		42	102	23	
東南スラウェシ		21	1		1	1	6	24	40	13
マルク	2	6	5	7	5	2	9	25	11	2
バリ		1	1	2	1		5		17	2
西ヌサテンガラ		51		2	1	1	55	131	11	3
東ヌサテンガラ		21	4	24	2		24	68	21	
イリアンジャヤ		25	4	4		1	9	14	8	1
合計	9	1280	40	658	56	46	1137	3790	237	59

出典：前社会省社会支援開発総局（1994年）  
注：「その他」は伝染病などを含む。

(2) 最近発生した土砂災害被害の事例

1) 西スマトラ州パダン地域で発生した土砂災害及び洪水による被害(2000年11月)

a) 土砂災害・洪水の複合した被害

西スマトラ州パダン地域は、起伏の大きい地形構造と岩石の性質によって、地すべり  
その他土砂災害が多発する地域である。雨期に入った2000年11月、土砂災害と洪水が  
併発して、大きな被害が生じた。土砂災害と洪水の直接的被災地・避難地域・ライフラ  
イン停止地域など被災地域は広い範囲にわたり、関連被災人口は84万人にのぼった。現  
地の新聞報道によると、以下のような被害となっている。

- ・死者 83 名・行方不明 78 名、避難した人 7 万 5,000 名、被災家屋 5 万 8,000 戸、地域インフラの麻痺により、孤立した人 1 万 3,000 名以上
- ・日本など各国の支援を含め、約 7,000 万円にのぼる緊急支援
- ・直接被害と緊急支援を含めた関連被害総額は約 36 億円(「ジャカルタポスト」誌)

#### b)被災後の復旧・復興費用

2000 年 11 月の豪雨により、スマトラ島ではパダン地域だけでなく、スマトラ北部及び西部では複数の州に係る広域的な土砂災害と洪水が発生した。そのため、災害による人命や財産、経済活動などの損失被害とともに、地域インフラの復旧、住民や企業など地域の再建に要する費用が、経済社会的に大きな問題となっている。

自然災害によりダメージを受けたインフラ復旧に多くの費用が割かれ、持続的発展と経済回復のためのバランスある地域インフラ整備の戦略は大きく阻害される。MSRI 大臣によれば、下記のように、2001 年度予算から前倒しが必要になっている。

- ・「2000 年度国家予算で計上された 150 億ルピアの災害救済費は 19 億ルピアしか残っていないので、道路・橋梁の再建のために、2001 年度予算から 150 億ルピアを前倒しして使用する」(エルナ大臣)

## 2)中部ジャワ州・ジョグジャカルタ特別州境界地域で発生した土砂災害(2000 年 11 ~ 12 月)

#### a)被害の実際

土砂災害が発生したプルウオレジョ県など中部ジャワ州・ジョグジャカルタ特別州の境界地域も、地質的に脆弱な地域として知られている。雨期に入った 2000 年 11 月から 12 月にかけて、被害の中心となった中部ジャワ州プルウオレジョ県を含む東西 15km、南北 30km 内にある 4 つの地域で地すべりなど土砂災害が発生した。地すべりは 5 県 37 村で発生した。死者は 70 名あまりにのぼる。家屋の被害は全壊・流失家屋 154 戸、重大な損傷家屋 243 戸、家を失った人々は 601 家族、2,388 名となっている。その他、道路・橋梁など地域インフラに被害が生じている。

#### b)被災後の復旧と地域の再建

土砂災害危険の高い地域で、比較的零細な農家の多い地区である。地域の再建、地すべりなど土砂災害危険地域以外の集落の事前対策など、現地では以下のように、典型的な課題が残されている。

- ・被災したいくつかの集落では、危険地域からの集落移転による再建の希望が出されている。適切な集落移転候補地や移転費用の確保など課題が残されている。
- ・ガジャマダ大学(UGM)では今回大きな被害を発生したプルウオレジョ県など 2 県の地すべり機関マップ(1/25,000)を作成しているが、集落移転適地や危険地域集落の判定などのためには、より詳細な危険度マップが必要と考えられている。

- ・事前に地域の災害危険地区を判定し、予警報体制や事前避難態勢がとられていたならば、被災した多くの集落で犠牲者の発生が避けられた可能性が高いと想定される（STCの被災地調査団） いくつかの地域では地すべり発生の3週間前から災害発生を予測させるような現象が起こっている（地面のクラック、泥水の噴出、井戸水の異常上昇、地盤の揺れなど）また、1か月の間に、1～22名の死者を発生した10村を含む37村が断続的に被災しており、災害発生前の対策があり得た。
- ・被災した地域では、これまでに中小河川流域の渓岸保全などの対策が一部に行われていたが、地すべり対策や事前避難対策など総合的な砂防対策はとられていなかった。

## 2.2.2 砂防技術者の現状

### (1) DGWRの技術者数

地方自治法の施行(2001年1月1日)に伴って、中央政府から地方政府(州レベル)へ組織と人材が移行している。MSRIによると、2000年後半の水資源分野に関連する職員数は、中央政府・地方行政併せて1万243名、そのうち大卒以上(SI / DI以上)の技術系職員数は2,359名であった。なお、大卒以下も含めて技術系の全職員数は6,000人と想定されている。

### (2) 砂防技術者の育成

#### 1) STCにおける砂防技術者の育成

表2-2に示されているように、1982年からスタートしたVSTC(1982～1990年)及びSTC(1992年～)における砂防技術研修には、水資源関係の技術者904名が参加した。このうち、大卒以上の技術系職員は、VSTC研修に262名、STC研修に242名、合計504名が参加した。大卒以上の水資源関連技術職員数2,359名の約20%に相当する。現在のインドネシアの砂防分野に係る技術者は、砂防技術研修により育成されたといっても過言ではない。また、STCの公開研修(砂防に係る防災教育と啓発)には、約600名の防災関係者が参加した。(各研修コースの目的・内容は、1.4.2(1)を参照)。

表2-2 VSTC及びSTCの砂防技術研修を受けた技術者等

No.	コース名	実施		参加者の学歴			参加者総数 (人)
		期間	回数	中卒	高卒	大卒	
VSTC研修 (1983 / 84 ~ 1991 / 92)							
1	1)一般コース	1か月	12回	78	118	32	228
	2)集中コース	2~4か月	5回	-	1	69	70
	3)総合コース	2年	2回	-	-	12	12
2	4)プログレス・コース	1.5~2か月	5回	1	56	29	86
	5)総合コース(改定)	1年	3回	-	13	6	19
	6)国際砂防コース(1期) (国内からの参加者24名) (海外からの参加者47名)	1か月	5回	-	-	71	71
3	7)河川技術者コース	1か月	5回	2	64	38	104
	8)地すべり土砂コントロール(1990/91)	1か月	1回	-	12	5	17
VSTC研修 合計				81	264	262	607
STC研修 (1992 / 93 ~ 1997 / 98)							
4	9)砂防技術コース	45日 30日	7回	-	32	105	137
	10)一般公開コース	2日	8回	-	-	-	593*
	11)応用砂防技術コース	8~10か月	10回	-	23	27	50
	12)国際砂防コース(2期、3期)	1か月	8回	-	-	110	110
STC研修 合計				-	55	242	297+593*
VSTC研修とSTC研修の合計(1982~1998)				81	319	504	904+593*
							1,497

注：\*印は一般参加者(593名)

VSTC及びSTC研修受講者合計904名の内訳：河川技術者104名、砂防技術者800名(STC調べ)

## 2)砂防技術研修を受けた技術者の出身地域

研修参加者が所属する現地工事事務所等の所在地を州別にみると、土砂災害が頻発するジャワ島各州が際立って多い。続いてジャカルタ特別州(DGWRからの参加者を含む)、北スマトラ州、西スマトラ州、アチュ特別州、バリ州、東・西のヌサテンガラ州、中央及び南スラウェシ州となっており、州別の土砂災害発生頻度とほぼ対応している。STCの研修で基礎的な砂防技術を習得した技術者は、インドネシア各地で実施されている砂防工事や土砂災害軽減対策に係っているといえる。

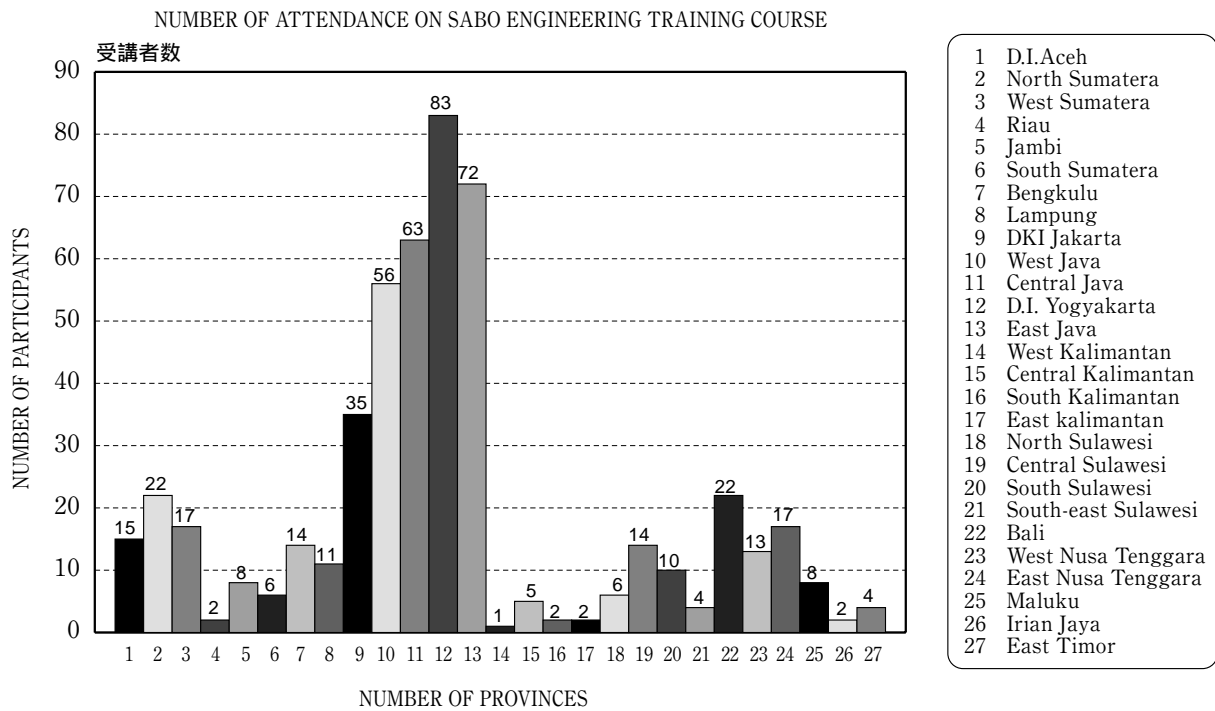


図2-2 砂防技術研修受講者の所属機関の位置する州  
( VSTC及びSTC研修実施期間：1983～2000年 )

### 2.2.3 砂防事業への政府の対応

#### (1) MSRI 水資源開発関連予算の縮減

政府の厳しい財政事情を受けて、MSRIの水資源開発関連予算(砂防事業を含むもの)も削減されている。1999年度及び2000年度予算をみると、下表のとおり、旧地方開発総局(2001年1月から改組)の2000年度予算(12か月に換算)は1999年の約60%にまで縮小している(なお、会計年度が2001年度からカレンダーどおり1～12月となった)。

#### (2) 砂防事業関連の予算(推計)

水資源開発部門の年間予算で砂防関連部門の予算は、水資源開発・保全、河川・湖沼管理部門の約183億円であるが、そのうち砂防事業に関連しているものは18億円程度とみられる。

経済の本格的な回復までにはまだ数年を要すると見込まれるので、地域インフラ整備事業や砂防事業は、限定されたものになると予想されている。

表2-3 水資源開発関連予算の推移(1999及び2000年度)  
(MRSI旧地方開発総局関係予算について)

コード番号	セクター/サブセクター/プログラム	1999		2000					
		100万ルピア	%	小計1,000ルピア	%	DG1	DG2	DG3	DG4
03	水資源開発	3,296,309	100	1,870,370,410	100	136,686,300	60,760,000	99,145,170	1,573,778,940
03.1	水資源開発	1,812,204	55	868,666,410	46.4	136,686,300	60,760,000	99,145,170	572,074,940
03.1.01	水資源開発・管理	941,542	28.6	371,726,410	19.9	68,158,300	0	0	303,568,110
03.1.02	原水供給・管理	98,539	2.99	65,600,000	4	0	60,760,000	0	4,840,000
03.1.03	河川・湖沼等の管理	772,123	23.4	431,340,000	23.1	68,528,000	0	99,145,170	263,666,830
03.2	灌漑	1,484,105	45	1,001,704,000	53.6	0	0	0	1,001,704,000
03.2.01	灌漑網の開発・管理	1,229,391	37.3	861,078,000	46	0	0	0	861,078,000
03.2.02	沼沢地の開発	254,714	8	140,626,000	8	0	0	0	140,626,000
10	環境及び空間計画	76,107	100	140,280,000	100	0	0	0	140,280,000
10.1	環境	76,107	100	140,280,000	100	0	0	0	140,280,000
10.1.01	海岸保全	76,107	100	140,280,000	100	0	0	0	140,280,000
	その他			11,000,000					
	合計	3,372,416		2,021,650,410		136,686,300	60,760,000	99,145,170	1,714,058,940

## 2.3 我が国の援助戦略上の意義

本プロジェクトは、以下のような意義をもっている。

- ・人口集積が進展している中山間地における人命の保護が可能になる。
- ・農業生産地を有する中山間地における土地の保全が可能になる。
- ・限られた公共事業費の効果的活用を目的とした多目的防災計画(基礎生活基盤整備の側面を併せもつ防災計画づくり)の策定が可能になる。

これら本プロジェクトが有する意義は、我が国の援助戦略にも合致している。具体的には、下記のとおりである。

### 2.3.1 ODA 大綱との関連性

ODA 大綱における重点課題の一つとして、防災と災害復興があげられている。ODA 大綱では、

「災害は、生活基盤の脆弱な貧困層をはじめ、人々の生活を根底から覆す。近年は、世界的異常気象等により自然災害等が多発し、かつ大規模化する傾向がみられている」として、我が国の治山・治水、地震・津波等の災害対策の経験を生かしつつ、災害時の緊急援助、災害後の復興のための支援及び国土保全・災害防止のための支援を積極的に行っていくことが述べられている。

### 2.3.2 インドネシアに対する援助基本方針（外務省）

外務省が策定したインドネシアに対する援助基本方針では、インドネシア側との政策対話の成果を踏まえて以下の分野を援助の重点分野としている。

- (1) 社会的・地域的公平性の確保
- (2) 人づくり・教育分野
- (3) 環境保全
- (4) 産業構造の再編成に対する支援
- (5) 産業基盤整備（経済インフラストラクチャー）

特に、(1)社会的・地域的公平性の確保においては、国全体の均衡ある発展をめざし、貧困撲滅（貧困層の生活環境の改善）、基礎生活分野に対する支援（居住環境の整備、保健医療）、人口・家族計画及びエイズ対策、東部インドネシアの開発（地域間格差是正）を重視することが述べられている。

本プロジェクトは、貧困層の生活環境改善、防災を通じた居住環境の整備に係る案件であり、これらの点において我が国の援助基本方針に合致している。

### 2.3.3 JICA 国別事業実施計画

1997年からインドネシアを直撃した通貨金融危機により経済は混迷し、その影響から政治、社会が大混乱に陥っている。インドネシアの社会の安定・経済の回復はアジア経済・社会の安定化を図ることで重要であり、政治経済改革を進めつつ現状から脱却する必要がある。同時に、厳しい構造調整の過程から生じる社会的弱者に対する影響を最小限にとどめるための対策が必要である。

以上のような背景を踏まえ、JICAとしては、インドネシア側が短期的課題として掲げている下記分野に対する協力を一層強化する方針を打ち出している。

- ・ ソーシャルセーフティネット強化支援
- ・ マクロ経済支援
- ・ 地方分権化に伴う人材育成ニーズへの対応
- ・ 中小企業の振興
- ・ 森林火災等自然災害対策

本プロジェクトは上記分野のうちの「地方分権化に伴う人材育成ニーズへの対応」及び、「森林火災等自然災害対策」に関連している。

「地方分権化に伴う人材育成ニーズへの対応」について、JICA ではSTC に対してプロジェクト方式技術協力をを行い、600 名を超える砂防技術者(中央・地方政府を含む)を育成した。この成果により、インドネシア各地に砂防施設の設計・建設管理を行うことができる技術者が配置されるに至っている。しかし、地域開発計画と連携しながら砂防事業計画を作成できる技術者は少なく、それらの技術者は中央政府に属している。

一方、地方分権化に伴って県レベルの行政機関に予算権限が委譲されるため、今後の砂防事業は地方の各県が主体となって実施されることになる。このため、これら地方行政機関において地域開発の視点を踏まえた土砂災害防止計画を立案できる、高度な技術者が育成される必要性が見込まれている。

「森林火災等自然災害対策」については、近年火山活動が活発化しているメラピ火山を含め、インドネシア各地の火山地域における火山灰などの噴出物による泥流・土石流・土砂災害が頻発している。その原因として、都市部の土地利用が高度化したため都市周辺地域へ人口が流出する傾向があり、その結果として災害危険地域に経済・資産の集積も進んでおり、災害の危険性が見込まれる地域における防災対策は急務となっている。



## 第3章 プロジェクト戦略

### 3.1 プロジェクト戦略

#### 3.1.1 プロジェクトを構築するためのアプローチ

##### (1) ワークショップから明らかになったコア・プロブレム

ワークショップ(2000年8月)における土砂災害対策の問題分析から、次の4つの問題が明らかになった。

- 1) 火山地域における近年の土地利用、人口の増加による危険度の増大
- 2) 総合的な防災技術をもつ技術者の不足
- 3) 中央、地方政府の協力関係の不備による業務の非効率性
- 4) 危険地域での土地利用の規制など、法的制度の整備の遅れ

##### (2) 問題解決のための2つの主要なアプローチ

本プロジェクトは、プロジェクト期間内に上記主要問題を解決するために、これらの主要問題を発生させている諸要因にアプローチすることとし、ワークショップ(2000年8月)を通じた日本側・インドネシア側双方によるディスカッションから、主要問題を解決する2つの主要なアプローチ、及び2つの補助的なアプローチが導き出された。

###### ・問題解決への2つの主要なアプローチ

- 1) 総合的防災事業(モデル事業)アプローチ
- 2) 人材開発アプローチ

###### ・問題解決への補助的なアプローチ

- 3) 行政組織改革アプローチ
- 4) 法制度改革アプローチ

本プロジェクトは基本的に防災のプロジェクトタイプの技術協力であり、5年間のスキームで実施できるかどうかのフィージビリティを検討し、上記1)総合的防災事業(モデル事業)アプローチ、及び2)人材開発アプローチを組み合わせるプロジェクトとして選択することにした。

一方、インドネシア側からは、アプローチ3)行政組織改革アプローチ及び4)法制度改革アプローチについても必要だとする声が強く、3)については、中央、地方の関係者を入れた Working Group を組織し調整能力をもたせること、また、4)についても、プロジェクトを実施する過程でフィードバック情報や、データの提供の形で改善に協力することでコンセンサスを得た。

### 3.1.2 総合的土砂災害管理のためのモデル事業地区

#### (1) モデル事業地区の選定

##### 1) モデル事業地区の選定基準

インドネシア側と日本側の討議を経ながら、以下の5つの視点を基準としてモデル地区を選定した。

- a) 土砂災害の危険性があり、対策を講じる必要がある地域
- b) プロジェクト事務所が設置できること、ジョグジャカルタのSTCからのアクセスが容易であること
- c) 生活基盤整備が遅れている貧困地域であり、土砂災害軽減化事業を実施することにより、地域の利便性向上や住民の生計の向上を図れるような計画が策定できる可能性のある地域
- d) 地方行政組織(州・県・郡・村) 住民及びNGO等の協力が得られる地域
- e) 「プロジェクト成果を国内各地に普及するという観点から、ジャワ島以外の地域にもモデル事業を展開してはどうか」というMSRI大臣からの要請に配慮し、外島からもモデル地区を選ぶこと

##### 2) 4モデル事業地区

- a) メラピ・モデル事業地区(ジョグジャカルタ特別州)
- b) アグン・モデル事業地区(バリ州)
- c) スメル・モデル事業地区(東ジャワ州)
- d) パルー・モデル事業地区(中央スラウェシ州)

#### (2) 4つのモデル事業地区の概要

1) メラピ・モデル事業地区(ジョグジャカルタ特別州): クプルハルジョ村カリアディム集落  
近年火山噴火物の堆積が進んでいるが、その対策が遅れているメラピ火山南山麓に位置するクプルハルジョ村カリアディム集落は、約100世帯、人口350名、対策による裨益者数は、村レベルで約9,000名である。

水利条件から他地域に比べると畑の比率が高く、地域の平均所得も低い。地域のNGOの協力を得て養蚕が試みられている。メラピ火山の防災対策の一環として住民防災組織が既にあり、予・警報システムや避難指示伝達システム、避難訓練が行われている。また、メラピ火山砂防事業として砂防ダムや導流堤など砂防施設がある。

2) アグン・モデル事業地区(バリ州): バン村ベロン地区

バリ島のなかでも開発が遅れており、かつ、上流からの土砂流出が顕著なバリ島北部ダ

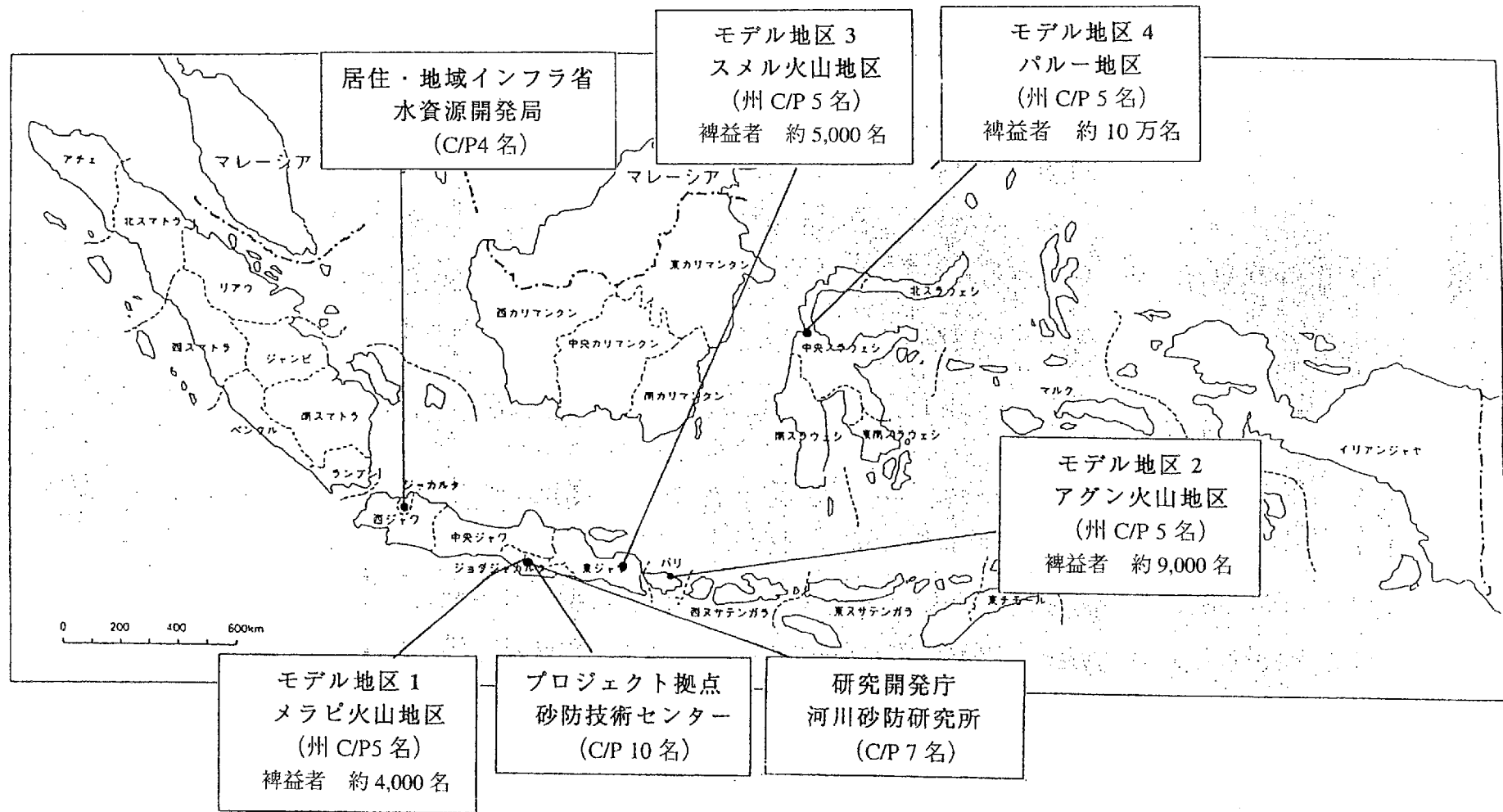


図3-1 インドネシア火山地域総合防災プロジェクト

プロジェクト拠点及びモデル地区の所在

ヤ川流域のバン村ベロン集落は 150 世帯、人口 600 名、対策による裨益者数は村レベルで約 9,000 名。

バリ島北部の開発が遅れた地域にあり、地質条件から地下水位が低く灌漑用水 / 生活用水とも不足している。乾期には厳しい水不足となり、生活用水を集落外にも求めている。水田がなく収穫収益の安定した作物の栽培が困難。カシューナッツ栽培や河川からの採砂、採石が所得を補っているが、平均所得(月)は 7 万 5,000 ルピアで貧困層が過半を占めている可能性がある。食糧や学校への援助活動を行っている NGO がある。

#### 3) スメル・モデル事業地区(東ジャワ州): プルオハルジョ村

インドネシアにおいても自然災害多発地域である東ジャワ州に位置するスメル火山の活発な活動により、特に南側各河川流域には大量の土砂が堆積し、雨期には小規模な泥流が発生している。地域中心都市ルマジャンへの交通アクセスが悪く、電気などの普及も遅れているグリディ川流域のプルオハルジョ村の村落から、事業対象地区が選定される予定。テンブサリ地区の人口は約 5,000 名。グリディ川はスメル火山からの大量の土砂が堆積した天井川である。スメル火山砂防事業による導流堤などの砂防施設がある。

#### 4) パルー・モデル事業地区(中央スラウェシ州): 村落は未定

パルーは海岸に面した人口約 10 万人の都市である。背後の抱えるパルー川流域の扇状地には浸食された大量の土砂が堆積する急傾斜地があり、土石流による災害危険が高い。このため、都市における土石流災害防止を主目的とした非火山地域の土砂災害軽減化のモデル地区とする。ソンベ地域の人口は約 3 万 1,600 名(約 6,600 戸)。

### 3.1.3 我が方の人的リソース確保の可能性と活動範囲の確定

日本における砂防事業は以下のような体制で実施しており、日本国内における砂防関係の人的リソースは、官・学・民とも豊富である。過去にも 1970 年以降インドネシアにおいては、VSTC 及び STC の設立に寄与し、この間 20 年以上にわたる長期間の専門家派遣等の技術協力を実施した。その他、ネパール、フィリピン等世界各国において砂防分野の技術協力を実施している。

- ・国土交通省砂防部、地方整備局・開発局(全国 9 か所) 砂防を行っている地方工事事務所(全国 34 か所) 国土交通省土木研究所
- ・都道府県土木部等の砂防所管課(全国 47 か所)
- ・(社)砂防学会、(社)日本地すべり学会、(社)全国治水砂防協会
- ・(財)砂防・地すべり技術センター、(財)砂防フロンティア整備推進機構

さらに、大学、民間コンサルタント会社にも多数の砂防技術者が存在している。

## 3.2 プロジェクトの実施体制

### 3.2.1 カウンターパート(C / P)機関の能力

#### (1)C / P 機関

本プロジェクトのC / P機関として以下の4機関が関連する。

その他、モデル地区に係る県の土木部門(防災担当者)、現地で活動するNGO、村落住民にも、砂防基礎コース(水・土砂防災工学コース)への参加を働きかけていく。

- ・DGWR
- ・MSRIの下にあるSTC
- ・MSRIの下にある現地工事事務所
- ・州の土木部門/砂防担当、及び州の工事事務所(国から移管されたものを含む)

2001年1月1日、地方自治法が実施され、段階的に中央政府から州など地方政府への権限・組織・予算・人材の移行が進められているため、C / P機関の役割や人的構成には今後変更がある。特に、MSRIに所属していた100を超える事業実施事務所(Project Office)は、2州以上にまたがるプロジェクトや借款を利用する大型プロジェクト事務所以外は、原則的に州政府に移管される。以下の記述は、2001年1月の段階で把握できた状況である。

#### 1)DGWR

2001年1月1日に実施された機構改革により、MSRIは大臣の下、5総局(空間計画総局、地域基盤総局、都市・地方総局、住宅・居住総局、DGWR)により構成されている。このうち、DGWRが、火山災害及びその他の土砂災害の防止(軽減化)、これらの災害の復旧・復興に係る事業を管轄している。

DGWR(人員110名のうち技術者45名)には5局(技術指導局、水資源管理局、西部地域水資源局、中部地域水資源局、東部地域水資源局)が置かれ、インドネシア各地の河川、水資源開発・管理、水に係る防災・復興政策を担当している。

本プロジェクトでは地方水資源総局がプロジェクト受入機関となっており、同局がプロジェクト成果の伝播を行うこととなる。

プロジェクトでは、地域開発と防災の側面を両立させた総合防災計画手法・実施手法を定式化するものであるが、上記のような役割を担っている地方水資源局からもプロジェクトのC / P4名が配置されており、同技術者への技術移転を通してプロジェクト成果を移転するとともに、制度としての定着化を図る。

( ) = 技術者数 C/P = カウンターパート

CENTRAL GOVERNMENT

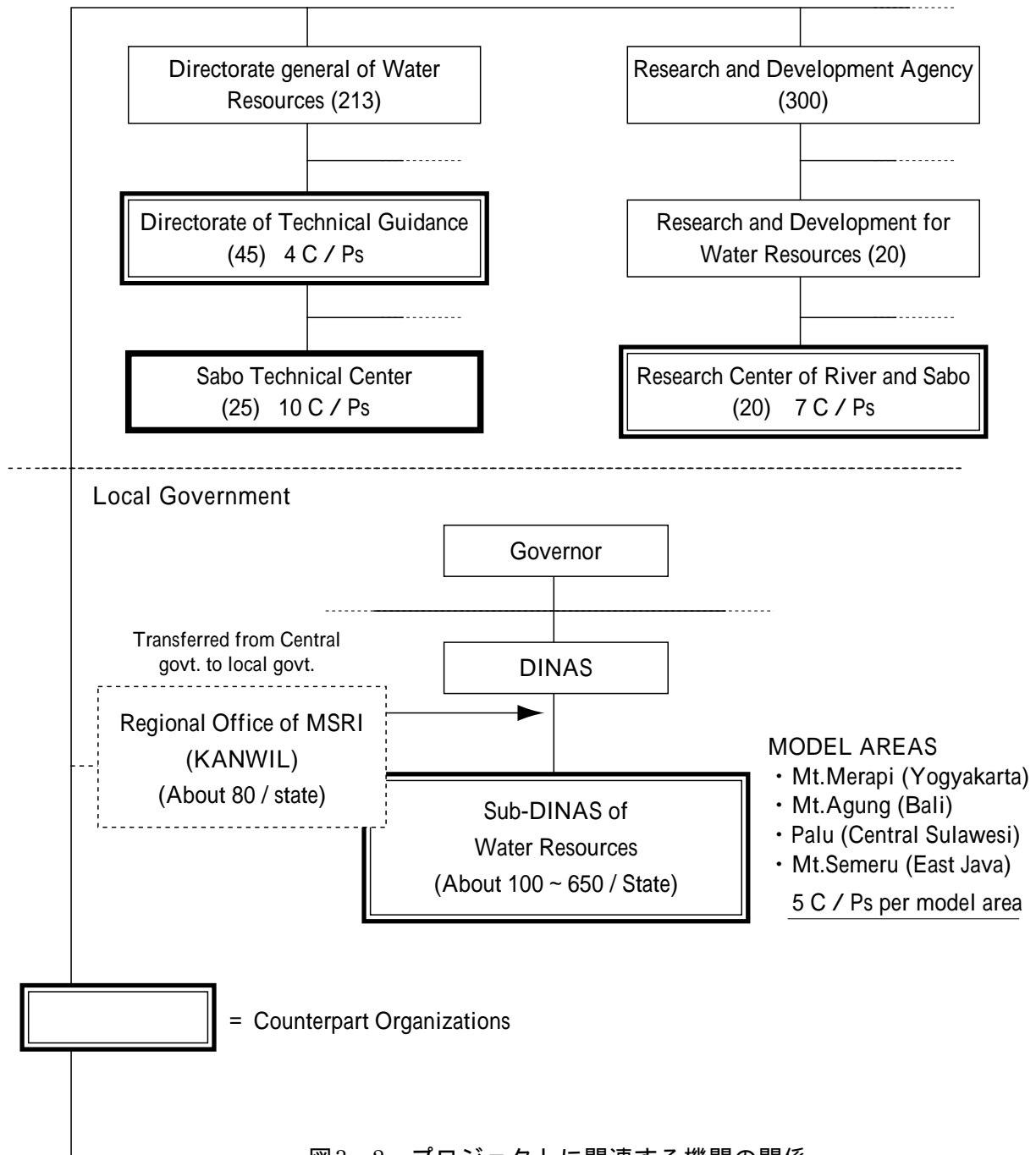


図3 - 2 プロジェクトに関連する機関の関係

2)STC

STCはMSRI官房の下にある研修・研究機関で、現在、所長の下44名の職員(うち技術者13名)が活動している。STC内には総務課と技術開発課が置かれ、技術開発課は砂防技術情報の集積・研修を行っている。また、災害などの問題が生じ次第、プロジェクトチームを組織して対応している。

STC は、これまでに実施されたプロジェクト技術協力と同様に、本プロジェクトを実際に実施する機関となり、人材育成プログラムの実施、砂防情報ネットワーク等のプロジェクト活動のセンターとして位置づけられている。

既に述べたとおり、砂防技術センターでは過去2度のプロジェクト方式技術協力が実施されており、現在までに900名を超える研修生を輩出し、砂防分野の研修実施機関として実績がある。研修カリキュラム整備に係る協力を通して総合防災に係る人材育成の仕組みが定着すると見込まれる。また、STCは本プロジェクトの実施と伝播に係る情報の集積と発信を行う基盤がある。

### 3) MSRI の下にある現地工事事務所

メラピなど3火山砂防事務所、アグン水資源開発・保全工事事務所、河川流域開発事務所など今後も国の直轄工事事務所となる機関は、大規模な砂防事業を実施してきた実績がある。モデル事業が実施される4地区(メラピ・アグン・スメル・パルー)いずれにも上記の4工事事務所がかかわっており、モデル地区における実地研修の拠点としての役割を担うことができる。

### 4) 州の土木部門 / 砂防担当、及び州の工事事務所(国から移管されたものを含む)

地方自治法施行前は、MSRIの州事務所(KANWIL)が各州に置かれていたが、地方自治法の施行により州政府の下に移管された。国直轄の工事事務所で事業が州レベルのものは州政府に移管された。これら国から移管された機関は、段階的に州の土木部門(DINAS)の下に一元化される予定である。今後は、州土木部門(DINAS)が中心になって地方の中小河川流域の砂防事業を行っていく方向である。

国から移動した要員も従来からの州の要員も、総合防災モデルを各地に伝播していく技術者として重要な人材であり、本プロジェクトの研修プログラムへの参加を強く働きかけていく必要がある。

### 5) その他 砂防基礎コースに参加するモデル地区関連の県土木部門及び県に移管される国の地方機関

国の地方出先機関での県レベル事務所(KENDEP)及び工事事務所は県政府に移管される。従来からの県土木部門と段階的に一体化される方向にある。4モデル地区に係る県土木部門の砂防技術者や砂防業務担当者は、主として基礎的な砂防コース(水・土砂防災工学コース)の研修対象としてプロジェクトへの参加を働きかける。これらの研修修了者は村落防災対策にかかわっていくことが期待される。

## (2) 予算措置 (Budget allocation)

インドネシア側の予算措置は、下表のように、5年間概算総額41億5,000万ルピア(4,980万

円)を予定し確保に努めている。そのうち、2001年度予算として、5億8,600万ルピアが確保された。

### (3) 体制一般 (Institutional arrangements)

本プロジェクトの実施にかかわる機関については、3.2.1(1)に述べたとおりである。プロジェクトのC/P機関は、図3-2のような関係をもっている。すなわち、中央政府機関として、中央レベルのDGWR及びSTC、河川砂防研究所、及び州レベルの州政府水資源担当部及び国から州に移管された現地プロジェクト事務所及び現地プロジェクト事務所(一部は、3.2.1(1)で述べたように中央政府の下に残る)によって構成される。

プロジェクトにかかわる責任機関はDGWRである。技術面・実施面の責任機関はSTCである。(3.2.2参照)

### (4) 組織の運営能力 (Organization Management)

過去のプロジェクト技術協力事業(1期及び2期)及び無償供与において行われた監査において、特に問題は生じていない。

およそ30年間の公共事業省水資源総局、1998年以降の3度の政府機構改革においても、砂防事業を所管する水資源部門には変化がなく、技術者の他部門への出入りも少ない安定した陣容で推移してきた。

水資源は、国民の生活及び農業や工業など産業活動を支える基礎的な自然資源であり、その開発と保全にかかわる水資源部門の役割は、将来も変わることのない国家の重要な役割となる。

なお、2001年1月1日、地方自治法の施行により、中央政府機関であった現地の事業事務所から多くの州レベルの機関と人員が州政府に移行した。各州政府水資源担当部門は100～650名の人員を抱えていたが、地方分権化により、中央政府から各州へおおむね80名が移動するものと見込まれている。

州政府が地方の砂防事業の主体になっていく方向にあり、今後は中央政府と地方政府の連携を支援していく必要がある。

### (5) C/P確保の見通し (Counterpart allocation)

中央政府からのC/Pは表3-1のように確保されている。地方自治法が実施され所属組織に変更があるが、その構成は、DGWR(ナブツプル技術指導局長以下4名)、STC(スバルカ所長以下10名)及び河川砂防研究所(イスヌグロホ所長以下7名)、バリ事業事務所(スマルトノ氏)の計22名である。全員大学卒以上である。



州政府及び国直轄の砂防関連現地事務所からのC/Pも確保される予定である。

(6) STC の過去の実績 (Past achievements)

- ・プロジェクト方式技術協力「VSTC プロジェクト」(1982～1990年)
- ・プロジェクト方式技術協力「STC プロジェクト」(1992～1997年)

表3-1 C/P候補者リスト(暫定)

List of Counterparts (Tentative)

No.	Name	Organization	Department	Qualification
1	M.Napitupulu	MSRI	DGWR	Engineer (Civil)
2	Bambang Hargono	MSRI	DGWR	Engineer (Civil/Sabo)
3	Pudjartono	MSRI	DGWR	Engineer (Civil/Sabo)
4	Abdul Aziz	MSRI	DGWR	Engineer (Civil/Sabo)
5	Subarkah	MSRI	Sabo Tech. Centre	Engineer (Civil/Sabo)
6	Haryono	MSRI	Sabo Tech. Centre	Engineer (Civil/Sabo)
7	Parwito	MSRI	Sabo Tech. Centre	Engineer (Civil/Sabo)
8	Chandra Hassan	MSRI	Sabo Tech. Centre	Engineer (Civil/Sabo)
9	Sadwandharu	MSRI	Sabo Tech. Centre	Engineer (Civil/Sabo)
10	Hariyono Utomo	MSRI	Sabo Tech. Centre	Engineer (Civil/Sabo)
11	Khoirul Murod	MSRI	Sabo Tech. Centre	Engineer (Civil/Sabo)
12	Sugeng Wiratna	MSRI	Sabo Tech. Centre	Engineer (Civil/Sabo)
13	Muhammad Alboneh	MSRI	Sabo Tech. Centre	Engineer (Civil/Sabo)
14	Biarto	MSRI	Sabo Tech. Centre	Engineer (Civil/Sabo)
15	Isnugroho	MSRI	RCRS	Engineer (Civil/Sabo)
16	Suryono Haryadi	MSRI	RCRS	Engineer (Civil/Sabo)
17	Soetikno HS	MSRI	RCRS	Hydrologist
18	Hariyadi Djamal	MSRI	RCRS	Geologist
19	Puspahadi	MSRI	RCRS	Engineer (Civil/Sabo)
20	Bambang Sukatja	MSRI	RCRS	Engineer (Civil/Sabo)
21	Haryanto	MSRI	RCRS	Hydrologist
22	CL Soemartono	MSRI	Bali	Geologist

### 3.2.2 プロジェクトの運営体制 (Project Implementation Structure)

プロジェクトの実施体制については、関係機関の現状と役割について、第2章(2.1)及び第3章(3.2.1)に述べたとおりである。運営に関する責任の所在は、以下のとおりである。

プロジェクト・ダイレクター：DGWR 総局長。本プロジェクトの全体的な責任者となる。

プロジェクト・アドバイザー：DGWR 技術指導局長。総合的な土砂関連災害マネジメントの方針を採用するプロジェクトの活動に関する責任をもつ。

プロジェクト・マネージャー：STC 所長。プロジェクト実施面の技術面・管理面の責任をもつ。

チーフ・アドバイザー：プロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・アドバイザー及びプロジェクト・マネージャーに必要な助言を行う。

このほかの機関として、本プロジェクトには、合同調整委員会、運営委員会が設置されている。各委員会の目的、機能、構成メンバーは以下のとおりである。

#### (1) 合同調整委員会

合同調整委員会はプロジェクトの円滑かつ効果的な実施を図るために設立され、日本側とインドネシア側の双方より構成されている。

メンバーは図3-3のとおりである。議長はDGWR 総局長、本プロジェクトは人材育成と技術開発を目的としているため、教育分野・技術開発分野からの委員をメンバーとしている。

委員会の機能は以下のとおりである。

- ・実施調査団において調印された協議録の枠組みで示される実施スケジュール(暫定)に基づいて、プロジェクトの年度作業計画を策定する。
- ・年度作業計画と技術協力の進捗結果のレビューを行う。
- ・プロジェクト実施期間に発生した主要な問題についてレビューし、意見交換を行う。

#### (2) 運営委員会

運営委員会は、日本側とインドネシア側の双方より構成され、プロジェクトのアクティビティの円滑な実施を図るために、1か月に1回ないし必要に応じた回数が開催される。

メンバーは図3-3のとおりである。議長はDGWR 技術指導局長である。本プロジェクトが人材育成・技術開発及び地域開発・村落振興にかかわっているため、教育分野・技術開発分野、地方開発分野及び関係住民代表をメンバーとしている。

委員会の機能は以下のとおりである。

- ・プロジェクトの年度計画に従って月間計画とプロジェクトの活動(内容)を策定する。
- ・進捗状況と技術協力が年度作業計画に合致しているかどうかレビューする。
- ・成果の達成状況を評価する。

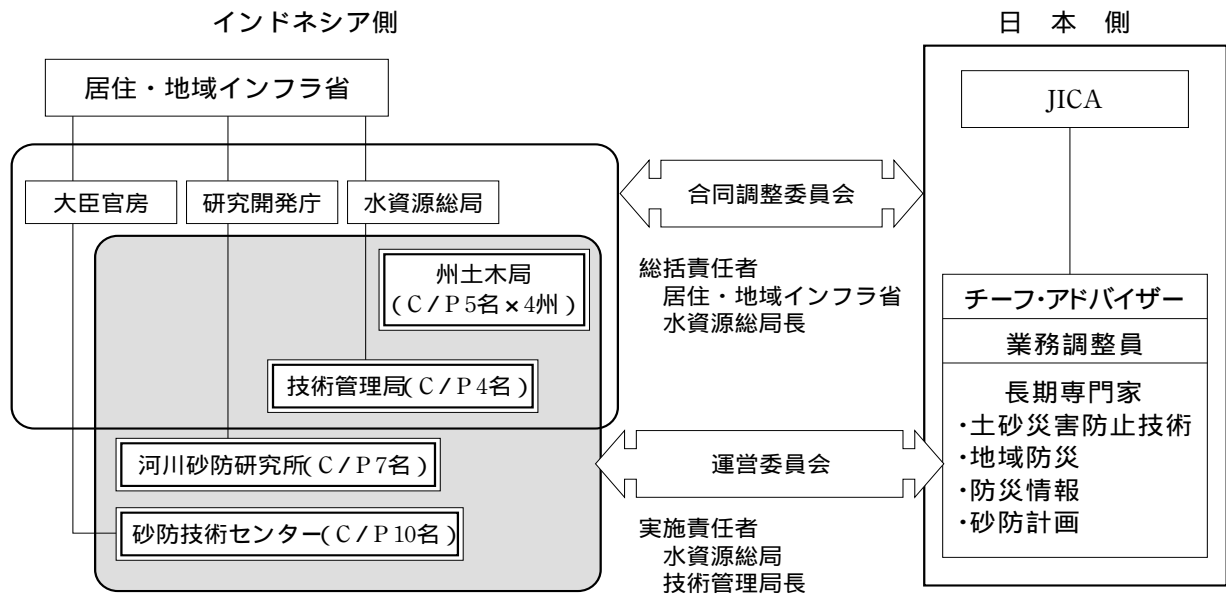


図3-3 プロジェクト実施体制

### 3.3 協力体制

#### 3.3.1 ガジャマダ大学との協力関係

インドネシア砂防技術の今後の発展において、UGM はインドネシア有数のシンクタンクとしての役割を担うことが期待されるので、同大学と本プロジェクトは、以下のような関係及び位置づけの下に連携を図る。

- ・プロジェクト活動に伴う成果の集積
- ・プロジェクトが提唱する総合防災管理を実践する技術者(特に地方政府技術者)の育成
- ・土砂災害情報及び最新の砂防工学に係る情報

このような連携はプロジェクトの効果を高めるうえで有効であると考えられるため、日本側は下記のような投入を行う。

- ・UGM 総合防災コースにおける一部教材の作成を支援する。
- ・UGM 総合防災コースが、MSRI に供与された機材を活用することを認める。
- ・プロジェクトの求めに応じて行われるコンサルティング業務に対し、適切な報酬を支払う。

#### 3.3.2 現地 NGO の参加

モデル地区の総合防災事業(モデル)の計画作成及び実施の過程においては、現地での活動実績のある NGO の参加・協力により、住民参加による居住環境の改善活動や地場産業プロジェクトの推進を図る。

##### (1) メラピ地区の現地 NGO の参加・協力

メラピ地区に係る NGO には、養蚕や小規模灌漑など農業プロジェクトを手がけているヤサン・ディアン・デサがあり、現地で養蚕などによる地場産業育成プロジェクトを行っている。同地場産業育成プロジェクトとの連携により、本プロジェクトで計画している山腹の緑化における樹種選定や植栽活動への住民参加、防災センターの共同利用などを図る。

#### (2) アグン地区の現地 NGO の参加・協力

アグン地区に関しては、現地の食糧や教育を支援している NGO (エコトウリン) がある。アグン地区の生活改善プログラムや農業改善プロジェクトを支援できる NGO との連携を図る。

### 3.3.3 日本国内支援体制

プロジェクト国内委員会の設置を予定している。主な業務としては、STC における研修カリキュラムの検討、教材の作成支援、プロジェクト運営に関する助言、指導を日本人専門家に対して行う予定である。

## 3.4 プロジェクト終了後の自立発展性

### 3.4.1 技術・仕組みの制度化・技術の定着 (Institutionalization)

本プロジェクトにより、火山砂防と治水に関する専門知識、技術を有する技術者が確保され、適切な総合防災対策の実施が可能になることが想定される。

また、本プロジェクトは以下のように、育成する技術者の質と量、事業に参加する村落住民のニーズ、事業の普及に必要な事業費規模の 3 つの側面から、総合防災事業の技術的な定着が見込まれる。

#### (1) 総合防災事業を各地で適用するために必要な技術者の確保 (質と量)

重点的に防災対策を実施する必要のある地域 (州) の技術者を優先的に研修し、これらの州で、プロジェクト終了後に総合防災事業を自立的に実施するために必要な技術者の集団の形成が図られる。これらの州 (8 州程度) には、総合防災事業を企画し伝播させる総合的な防災管理技術者、各地の村落の現場で総合防災を適用する技術者の 2 つの技術者グループが確保される。

#### (2) 住民の事業への参加

総合防災事業は住民の参加や住民の意見を聞く仕組みをもち、住民の組織化 (自主的な防災組織化) も目的の一つとしている。そのため、地域ニーズに適した事業が計画され実施される。

住民の側からは、住民自身が事業に参加することにより、災害から自分や家族の生命を守

るという防災上の便益、防災施設の共同利用による生活の利便性向上や所得向上の機会が得られ、生活面の直接的な便益が期待できる。このように、村落住民が各地の事業に参加するインセンティブがある。

### (3) 事業を伝播し定着するための財政的な条件

本事業は、従来の土木工学的な側面を補完するソフトな事業側面が大きい。また、土木工学的な側面も、これまで移転された技術の蓄積を活用しながら、より低コストの工法を開発していくことを目的の一つとしている。

## 3.4.2 自立発展性の総合考察

### (1) 当該国の政策的枠組みと優先順位

#### 1) インドネシア政府の政策的枠組みへの適合

持続的開発を進めていくための自然資源の保全、主体である国民の生命の安全を確保する。

#### 2) 中央と地方の格差是正

インドネシア政府は、地域間格差の是正、貧困層の削減を重点課題としている。一方、本プロジェクトの主目的は事前の防災対策により、災害による被害を軽減することである。災害は災害危険地域の比較的貧困層の多い地域で、一層一時的貧困層など生活困難者を増大させる。

地方における防災事業は、政府の基本的政策にも合致し、本プロジェクトの成果は政府の政策を実現化する手段となる。

さらに、総合防災事業は、地域振興による雇用機会、収入の確保等を図ることもサブ的な目的にしており、直接的・間接的に貧困軽減政策に資する。また、プロジェクト終了後は、当該モデル事業により確立される「総合防災」のコンセプトが普及することにより、火山地域以外も含めて全国の山間地・農村地域における貧困対策に効果を発揮する。

### (2) 組織・リーダーシップ・地域の参加

本プロジェクトは、地域の参加を前提としている。以下のように、住民自身が事業に参加することによって、地域のニーズを取り込み、地域住民への直接的な便益をもたらすような事業デザインが可能である。

住民自身が事業に参加し、主体的に日常からの防災教育や避難訓練を行うことにより、災害が発生した場合、自分自身と家族などの生命の安全を確保することが可能となる。

住民自身が事業に参加し、地域のニーズを総合防災事業の計画に反映させることによ

て、(事業の枠組みのなかで可能な範囲で)生活道路の改善など生活利便性の向上、小規模な用水や利用可能な土地の利用などによる所得向上機会を得ることが可能となる。

### (3) 財政的・経済的状态・予算の割り当ての可能性

本プロジェクトは以下のように、比較的小さい事業規模で実現することを目的の一つとしている。

本プロジェクトは合意形成技術・組織づくりなどソフト技術を主体とする事業であり、住民参加により現地の状況に適した防災対策を採用し、従来の土木工学的な防災対策を補完していく事業である。

防災事業として、住民ニーズを踏まえた地域資源の活用、ローコスト工法の採用、住民自身が事業実施や維持管理への参加など、コスト節約的な事業である。

上記の理由から、1事業地区(人口500名程度の村落)の事業費(3年間)を、ミニマムとして1,000万円、年平均約330万円程度に見込むことが可能と考えられる。

#### ミニマムとしての事業費の暫定的枠組み(試算)

1地区の事業費トータル 1,000万円

10年間の事業地区 144地区分事業費トータル 14億4,000万円

年間平均事業費 1億4,400万円(年間14地区あたり)

2000年度砂防関連予算を18億円と想定すると、総合防災事業に必要な年間予算(1億4,400万円)は、砂防関連予算の8%をしめる。

今後の財政フレーム、防災・砂防事業の方向、インフラ整備の方向を考慮すると、以下のように、将来は、総合防災事業への予算割り当てが拡大する可能性がある。

- ・インドネシア経済は中長期的には回復し、国家の財政状態が改善され、地域インフラ整備、事前の防災対策となる砂防事業への政府予算の割り当てが拡大すると見込まれる。
- ・国家の災害管理方針が示しているように、防災対策は、災害発生軽減・被害軽減のための事前対策が長期的には効果的・効率的であり、事前対策である総合防災事業への予算配分のプライオリティーが高まる。
- ・地域のニーズに応えるような多目的機能をもった防災事業は、他のインフラ整備など公共投資の代替性が高く、公共事業としてのプライオリティーが高まる。

### (4) 技術的要因

総合防災事業は、住民ニーズを踏まえた地域資源の活用、ローコスト工法の採用、ソフト

技術など「適正技術」を基本としている。

#### (5) 社会的文化的要因

住民参加と適正技術の利用により、事業の内容は、地域に受け入れやすいものとなる。事業の対象地域は、行政府を構成するインドネシアに伝統的なコミュニティー(自然村)である。地域固有の社会的文化的要因を配慮した事業内容となる。

### 3.5 特別な配慮

今回のプロジェクトには次のような利点があることに、特に留意する必要がある。

- ・ 地域資源をできるだけ活用した小規模事業であり、住民の参加によって地域にマイナスの効果をもたらさないように、計画と事業をチェックする機能を事業過程にもっている。
- ・ 災害による自然環境の劣悪化を軽減する事業であり、自然環境の保全に貢献する。
- ・ 防災事業は、災害危険地域の相対的に貧困層の多い地域を対象に、災害による社会的弱者の増加を事前防止する。また、総合防災事業として、地域の所得機会の増加、生活利便性向上も目的の一つとしているので、貧困層軽減の一つの方策ともなる。

## 第4章 プロジェクトの基本計画

### 4.1 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。

### 4.2 プロジェクト目標・成果・活動

#### 4.2.1 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。

#### 4.2.2 プロジェクト成果

##### (1) 総合防災モデルの確立

住民と行政が連携して実施する防災事業の計画手法、実施手法が確立する。

##### (2) 地域防災体制の確立

適切な防災対策を推進するための地域防災組織、体制づくりの手法が確立される。

##### (3) 技術者の育成

防災事業を望ましい方向に導くことのできる技術者が育成される。

##### (4) 技術者育成プログラムの確立

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。

##### (5) 日本側投入

長期専門家(チーフアドバイザー、業務調整、土砂災害防止技術、地域防災、防災情報(以上は砂防技術センター:ジョグジャカルタにて活動)砂防計画(居住・地域インフラ省:ジャカルタにて活動))

短期専門家(土砂災害防止、地域防災、防災情報など)

研修員受入れ(年間4名程度)

表4-1 プロジェクトにおける防災人材育成計画(2001~2006年)

(人)

	2001~2年	2002~3年	2003~4年	2004~5年	2005~6年	研修予定	技術者予定*
政策担当者	15	15	15	15	15	75	344
計画立案者	← 50 →	← 50 →	← 50 →	← 50 →	← 50 →	100	264
担当技術者	20	20	20	20	20	100	789
育成技術者会計	35	35	85	35	85	275(20%)	1,397

\* RECAPITULATION AND GRAPH EMPLOYEE CONDITION 1995/1996による



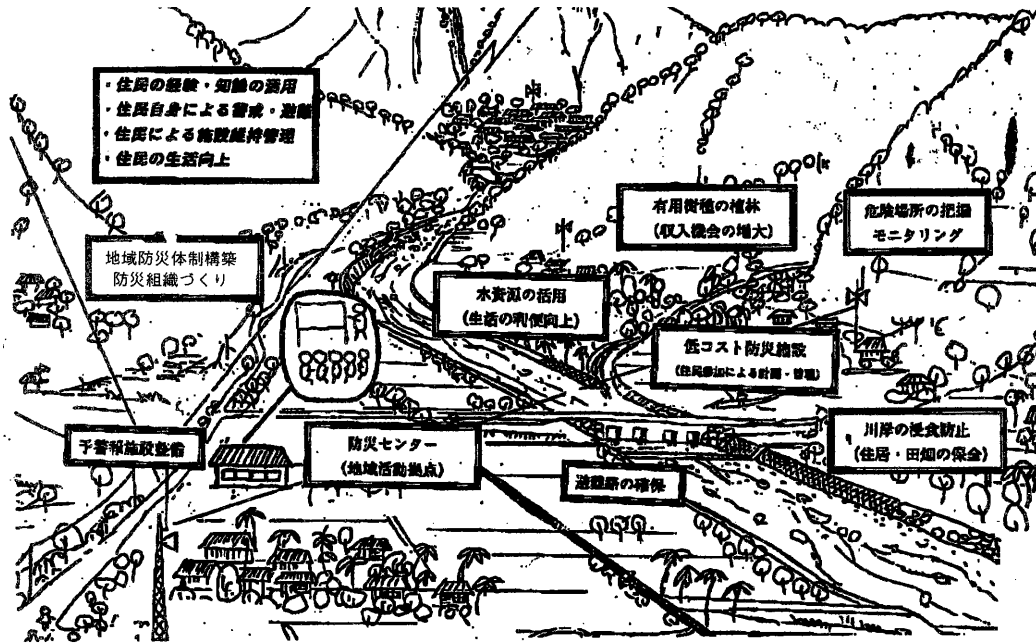


図4-1 モデル的防災事業のイメージ

機材供与(車両、GPS、避難警戒用機材など、年間4,000万円程度)

研修用機材作成(UGMとの連携)

(6) 相手国側投入

要員: C/P 約40名、居住・地域インフラ省3名、砂防技術センター18名

4.2.3 活動

4.2.2において述べた成果を導くために、プロジェクト期間中に下記のような活動を展開する。

(1) 総合防災モデルの確立

- 1) 対象地域の特性を把握するための現場調査を行う。
- 2) 情報の公開、住民からの意見の吸い上げを目的とする集会を開く。
- 3) 警戒避難体制を構築する。
  - a) ハザードマップを作成する。
  - b) 危険箇所監視体制の整備。
  - c) 警戒避難基準を策定する。
  - d) 警戒避難方法を策定する。
- 4) 住民、NGO、現地コンサルタント等と連携して災害未然防止策を計画、実施する。
  - a) 土砂採取管理のための体制を計画、整備する。

- b)山腹保全のための対策を計画、実施する。
- c)溪流保全のための対策を計画、実施する。
- 5)地域住民による砂防施設維持管理体制を構築する。
- 6)総合防災事業実施に係るガイドラインを作成する。

#### (2)地域防災体制の確立

- 1)住民、NGO、中央、地方の防災担当者をメンバーとする防災委員会を設置する。
- 2)住民、学校教育等に対して防災教育を行う。

#### (3)技術者の育成

- 1)モデル事業を通じて防災技術者の実施研修(OJT)を行う。
- 2)砂防技術センターが実施する研修を通して技術者の育成を行う。
- 3)砂防技術者の資格要件の基準を作成する。

#### (4)技術者育成プログラムの確立

- 1)総合防災モデルの考え方を普及するための研修コースをガジヤマダ大学と連携して整備する。
- 2)カリキュラムの作成を行う。
- 3)教材の整備を行う。
- 4)研修講師の確保を行う。
- 5)研修成果をモニタリングするための体制を構築する。

#### (5)上記活動に関連する情報分析・整備

- 1)インドネシア国内の防災関係情報、データを収集し解析する。
- 2)データベースを構築する。
- 3)データベースを運営、維持、整理する体制を整える。
- 4)プロジェクトの成果を普及するためSTCにホームページを立ち上げる。
- 5)災害現地指導を行う。

### 4.3 投 入

#### 4.3.1 日本側の投入

- (1)長期専門家(Experts)
  - 1)チーフ・アドバイザー

- 2) 業務調整員
- 3) 土砂防止技術
- 4) 地域防災計画
- 5) 災害情報
- 6) 砂防計画

(2) 短期専門家 年間約 10 名

(3) C / P 受入れ 年間約 4 名

(4) 機材供与(地下水調査用機器、雨量計、土砂移動観測用機器)約 1 億 5,000 万円

ほかに、NGO 連携、現地語教科書作成、セミナー開催、技術者養成対策費等  
総コスト 約 7 億円

#### 1) 施設

施設の建設費は原則としてインドネシア側の負担であるが、以下の 4 点すべてが満足されれば、日本側の負担を考慮する。

- a) 施設が地域住民から要望があり、同意されていること
- b) 施設がモデル地区にとって重要であること
- c) 施設が総合防災対策の OJT に効果的に活用されること

### 4.3.2 インドネシア側の投入

- 1) プロジェクト目標の実現のために、インドネシア側の投入として、土地・施設、C / P、研修講師、研修運営費、モデル事業実施にかかる経費が必要である。
- 2) ローカルコスト負担は原則としてインドネシア側の負担とする。
- 3) C / P には、STC 及びモデル地区担当の工事事務所の職員がなることが予想されるが、行政改革等により今後変更が予想される。
- 4) C / P の技術力として、大学卒業相当を想定する。
- 5) インドネシア側は、5 か年間概算総額 41 億 5,000 万ルピア(4,980 万円)を予定し、確保に努めている。そのうち、2001 年度予算として、5 億 8,600 万ルピアが確保された。

## 4.4 外部条件の分析と外部要因リスク

### 4.4.1 活動達成のための条件及び前提条件が満たされる見込み

前提条件：モデル事業を地域住民が受け入れること

見込み：計画作成から事業化まで進めるメラピ火山地域・アグン火山地域の両モデル地区では、地域住民は本プロジェクトを受け入れたいとの意向を示している。

#### 4.4.2 成果のための外部条件及び条件が満たされる見込み

外部条件：モデル地区で、総合防災モデルの確立に参加できるよう、研修・訓練を受けた砂防技術者が勤務を継続すること

計画立案と事業化にかかわる総合的な技能・管理技能をもった人材育成コース(上級コース)へのガジヤマダ大学の協力が得られること。

見込み：研修者には、C / P 機関となる MSRI 及び州政府からの参加が見込まれ、実現する可能性が高い。

#### 4.4.3 プロジェクト目標達成のための外部条件及び条件が満たされる見込み

外部条件：研修・訓練を受けた砂防技術者が適切に配属されること

見込み：研修者には C / P 機関となる MSRI 及び州政府からの参加が見込まれ、実現する可能性が高い。

#### 4.4.4 上位目標達成のための外部条件

外部条件：研修・訓練を受けた砂防技術者が国内各地の土砂災害危険地域に対応するために適切に配属されること

見込み：研修者を派遣する MSRI 及び州政府は総合防災の適用・砂防への意識をもっており、実現する可能性が高い。

#### 4.5 事前の義務及び必要条件

技術者育成において、MSRI は UGM との協力関係を構築する必要がある。

## 第5章 プロジェクトの必要性・妥当性

### 5.1 プロジェクトの公益性と公平性

#### (1) 公共性

本プロジェクトは、自然災害による、火山地域農山村集落に住む住民の生命・財産及び地域インフラへの被害を軽減することを目的としており、公共事業としての公益性と公平性が高いといえる。国民の生命の安全を守る防災対策は、中央政府・地方政府の国民に対する基本的な責務である。

#### (2) 公平性

住民の参加を前提としているので、災害危険地域に居住する地域住民にも、(自己のリスクを自ら軽減するという)自助努力を求めている。

#### (3) 公益性

住民参加による上流域の渓流や山腹の保全(緑化事業など)が実施されるので、流域環境の保全、中・下流域集落の被害軽減にも貢献する。

また、本事業は災害軽減を主な目的としながら、地域ニーズに根ざした多目的な防災対策をデザインすることができるので、地域格差の大きい農山村地域の生活利便性向上や所得向上機会の増加が期待できる。

副次的に行う農業水利改善や有用樹種による緑化などにより、貧困層が多い農山村地域の所得向上に寄与し、地域格差の是正というインドネシア政府の国家開発政策の実現に寄与することになる。

多目的な防災対策により、生活道路の改善など農山村地域の生活利便性向上がもたらされる点においても、公益性が高いといえる。

#### (4) 外部経済性

本プロジェクトは以下のように、外部経済効果をもち、外部不経済効果を抑制する。

大規模な土木事業を伴わないので環境に対するマイナスのインパクトは小さい。一方、住民の参加に基づいて住民の合意によって実施される事業であるため、地域に外部経済効果を及ぼすような事業手法を避ける配慮ができる。一方で、河川上流域の渓流や山腹の緑化などにより、流域環境の保全や中・下流域の被害の軽減に寄与する(外部経済効果)。

## (5) モデル事業の波及

以下の点で本プロジェクトのモデル事業が他の土砂災害危険地域に波及していく可能性が高い。

- 1) 他地域で事業を適用できる人材と技術的ガイドラインが移転される。
- 2) 参加することによる住民自身への直接的なメリットがある(生命安全性の向上)。
- 3) 環境の改善、所得機会の増加などのメリットもあり、住民は受け入れやすい。
- 4) 低コスト事業であり、持続しやすい。

## 5.2 当該分野における我が国の技術的優位性

1951年にベルギーのブリュッセル国際水文科学協会から、日本の砂防技術が高く評価され、「SABO」が世界の共通語として認められた。今日でも、日本の砂防技術に寄せられる期待は、ますます大きなものになっている。

### 5.2.1 地域住民レベルまで踏み込んだ土砂災害防止技術

日本では、建設省土木研究所を中心とする土石流災害に対する研究開発の急速な進展とともに総合土石流対策が1970年代後半より全国的に展開されるようになった。これらの発展した技術体系の実施により、土石流が捕捉されるとともに災害発生直前に避難が行われ多数の人命が保全されるなど、多くの成果が全国的に報告されている。日本で開発・発展してきた土砂災害防止技術は極めて高い水準にあり、またハード・ソフト両面にわたるなど、その応用・適用範囲は広い。

#### (1) 土石流被害の軽減方策の確立と普及の経緯

1989年に土石流対策技術指針が策定され、これまでに以下のような方策が実施されてきた。

- 1) 砂防ダムなど構造物の土石流に対する設計法の確立
- 2) 低コスト工法などの技術開発の推進
- 3) 危険区域の設定や警戒・避難に関する技術体系の確立 - - 土石流危険渓流及び危険区域調査要領、土石流災害に関する警報の発令と避難の指示のための降雨量設定指針、土石流危険区域公表マニュアルなど
- 4) 全国の土砂災害危険箇所へのこれらの方策の適用

これらの技術を基に、地域住民に対し情報が公開され住民啓発活動が実施され、「自らの命は自ら守る」、このスローガンの下、国・地方自治体・地域住民等が一体となって、土砂災害防止対策が推進されてきた。

## (2) 法制度面の拡充

さらに、2000年5月には、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」が新たに公布され、技術面のみならず、法体系・制度面においても優れた進展がみられる。これら技術・制度両面にわたる、地域住民レベルまで踏み込んだ広範な土砂災害防止の体系は、海外におけるその応用・普及に対して極めて汎用性や適合性の高いものである。

## (3) インドネシアの土砂災害軽減課題への適用

インドネシアは、現在、経済的に不安定な状況にあり、国による土砂災害防止対策の推進には、財政上の制約からこれまで以上に困難が予想される。このため、防災対策の実施にあたって、コスト軽減や住民参加が強く求められている。地域住民自らが災害に備えるための手段を講じ自発的な防災活動に寄与することが、これまで以上に求められている。

このような活動は、国・地方政府・地方自治体等との協力・連携により初めて可能となる。折しもインドネシアで進められている地方分権化の流れは、防災対策の推進についても同様に求められており、地域に根ざした防災体制の構築が必要となってきた。

以上の状況下にあることから、日本の地域に根ざした土砂災害防止技術はインドネシアが必要としている防災対策に正に適合するものであり、インドネシア国内のモデル地区への導入が期待される。

### 5.2.2 地域振興に資する砂防技術

日本では、砂防事業の実施を通じて広範な地域で様々な地域振興が図られてきた。

#### (1) 生産・生活基盤の保全・創出

砂防事業によりこれまでの多量の土砂流出が減少・調節され、流路が安定化し土砂氾濫区域が減少した。このため土砂災害に対してより安全な生産・生活基盤が創出され、谷底平野の安定的な産業利用、扇状地の開発・生産性の増大、定住人口の増加、産業誘致等が全国的な規模で展開され、今日の日本の地域社会基盤が形成された。この砂防事業の直接的効果は、中山間地域のみならず神戸市、札幌市など大都市においても確認できる。

一度土砂災害を被るとその土地は居住不適となり、生産能力が激減し修復不可能まで後退する。このため土砂災害の危険性がある地域に計画的に砂防事業を展開することは、それ自体地域振興に資することとなる。

#### (2) 資源の有効活用

砂防施設に一時的に貯留された流水を活用した水資源開発、砂防施設の設置によって得

られた地下水の利用、水流の落差や水流を利用したエネルギー開発、砂防ダムや遊砂地に堆積した土砂の骨材としての活用、あるいは砂防樹種の利活用が実施されてきた。

このような砂防施設の設置によって利用可能となる資源の有効活用は、全国の中山間地域を中心に地域振興の一環として実施されてきている。

### (3) 砂防施設設置空間の平常時の有効利活用

流路工、遊砂地、砂防セーフティゾーン(計画的土砂氾濫ゾーン)、緑の砂防ゾーン、砂防樹林帯など洪水流下・土砂氾濫堆積計画空間を平常時にオープンスペース、公園、駐車場など導入施設の利用可能性と必要性、安全性等を検討しながら有効利活用している。

### (4) 砂防施設の多目的利用

砂防ダム上部の橋梁としての利用、砂防ダムと取水施設の併設、砂防ダムと発電施設の併設など、社会資本整備の一貫として砂防施設の多目的利用が実施されてきた。限られた財源を有効に活用する手法として期待が大きい。

### (5) 工事实施に伴う周辺整備

砂防ダム等の建設は長期間を要し、このための仮設備が重要となる。特に、作業員・資材の輸送、運搬が重要な位置を占める。長期的な利用安定性を確保するため、例えば資材運搬路の整備が必要となる。このような資材運搬路は、地域においては重要な生活道路ともなり得る。

このような仮設備の整備やその有効利用が国内で図られ、地域の振興に貢献してきた経緯がある。

地域振興に資する砂防事業が、以上の例のように日本各地で展開されてきた。

### (6) インドネシアの土砂災害軽減方策としての可能性

インドネシアでは困難な社会経済状況や地方分権の流れのなかで、2000年の災害発生状況のように各地で土砂災害は頻発しており、これまで以上に限られた資源で地域社会に対し防災対策や地域振興を展開していく必要がある。このため地域振興に貢献してきた日本の地域防災モデルは、インドネシアが必要としている防災対策に適合するものであり、インドネシア国内のモデル地区への導入が期待される。



## 5.3 予想されるインパクトの大きさ

### 5.3.1 政策的インパクト

本プロジェクトが政策面に与えるインパクトを以下のように考える。

#### (1) 政府開発政策の実現へのインパクト

急傾斜地や地形の複雑な災害危険の高い地域では農業などの生産性は低く、しかも平均的な地域より貧困層が多く、土砂災害により生活困難・貧困化が増大する。土砂災害軽減を図る本事業は、地域格差の是正、貧困の軽減、自然資源の保全など国家開発政策に合致している。したがって、本事業を国家開発政策を実現するための一方策として位置づけることができる。

同時に、プロジェクトがデザインする総合防災事業モデルは、計画と事業化への住民参加を前提とするので、インドネシア政府が進めている民主化・地方分権化の方向を実現していく一方策としても位置づけられる。

#### (2) 新しい防災事業手法として、インドネシアの防災政策に与えるインパクト

本事業は、防災を主目的にしながら、地域ニーズに根ざした生活改善を行う事業で、下記のコンセプトをもつ。これらはインドネシアの他の防災分野(地震、水害など)にも適用できるので、インドネシアの防災分野に与えるインパクトは大きいと考えられる。

- 1) 住民の参加と自助努力による防災
- 2) 住民の参加による地域ニーズに根ざした防災
- 3) 小規模事業を広範囲に波及させる防災
- 4) 構造物対策を補完するソフトな防災、など

### 5.3.2 制度的インパクト

本プロジェクトは、インドネシアの防災、地域計画等関連分野の制度面に以下のようなインパクトをもたらすと予想される。

#### (1) 警報・避難にかかわる法的整備へのインパクト

本プロジェクトは住民参加による地域に適した警報・避難の体制をつくることを目的の一つとしている。インドネシアでは、避難・警戒体制が制度化されていないので、本プロジェクトが各地に波及することによって多くの事例が蓄積されることは、避難や警報体制の法的な整備を促進すると期待される。

#### (2) 総合防災モデルの事業手法としての制度化へのインパクト

地区で進められた総合防災事業には、村・町、郡、県、国など多層的な行政機関が係って

くる。本事業が各地に普及するなかで、村落(自然村的コミュニティー)と行政村、郡、県、州などとの関係、事業費の流れ、責任などについて、地方自治の方向で、新しい事業手法として制度化するニーズが高まると予想される。

#### (3) 農山村地域の総合計画づくりへのインパクト

住民参加による地区レベルの計画や事業が広まることにより、他のインフラの整備計画や事業との調整(連携)、地域の土地利用の方針づくりや計画づくりなど、地域の総合的な計画策定へのニーズが高まると考えられる。

#### (4) 土地利用規制や誘導手法、移住等の事業化へのインパクト

ハザードマップが作成され、災害危険地域(sites)に関して認識が高まることにより、危険地区の土地利用のあり方、法規制、移住事業などについて、地域に適した制度や対策を求めるニーズが高まることが予想される。

### 5.3.3 社会的インパクト

直接的なインパクトとしては、予測される災害に対する被害(人命、農地・山林などの生活手段、道路・電気等のインフラに対する被害)の軽減が見込まれる。

一方、間接的なインパクトとしては、防災事業に係るインフラ整備(導水施設、小規模道路等)による生活利便性の向上、換金作物の植林事業等の事業に伴う所得機会の増大が考えられる(表5-1参照)。

表5-1 総合防災事業による社会的インパクト

【予想される効果】	【予想される効果の平均的な大きさ】 及び効果の大小に係る主な要因
災害時に予想されるインパクト	
<p>災害発生が予測された場合  <b>【生命や身体の安全の確保】</b>            村落住民の生命の安全確保（90%以上を想定）            （死者の発生、負傷者の発生の大きな軽減）</p>	<p><b>【本事業による効果：大】</b>            予想される災害の種類と大小、災害発生予測の成否、警報と避難活動の成功            （効果の定量的な評価には、予備的な被害想定が必要）</p>
<p><b>【家屋や農地などの被害軽減】</b>            家屋被害の軽減（又は生活困難の軽減）            農作物被害の軽減            学校・道路等（インフラ）被害の軽減（又は復旧費用の軽減）            被災農地の復旧費用の軽減            被害のあった河川や斜面などの修復費の軽減            復旧までの経済活動の停止による損失の軽減</p>	<p><b>【本事業による効果：中～小】</b>            予想される災害現象・大小、地区の状況（地形など）、実施できる防災対策など            （効果の定量的な評価には、予備的な被害想定が必要）            * * * * *            （注）小規模で、ソフトな対応を主とするので、短期的な財産等の被害軽減効果は小さい。中長期的には危険地域からの移住など、住民自身により被害を軽減できる方策がある。</p>
平常時	
<p><b>【防災事業への住民参加による効果】</b>            事業費のより効果的な運用（同じ公的な資金投入で、地域ニーズに対して、より多くの事業を行うことができる）</p>	<p><b>【本事業による効果：中】</b>            住民参加で可能となる建設や維持管理の量            （効果の定量的な評価には、想定する事業内容について予備的な検討が必要）</p>
<p><b>【主に生活利便性の向上】</b>            例：            生活道路により日常生活が便利になる。            防災センターを利用して、巡回医療や文化的なイベントの機会や住民の自主的活動機会が増える。            防災施設の多目的化により、国・州・県・村の財政に余裕ができる。</p>	<p><b>【本事業による効果：大～小】</b>            防災事業で可能となった代替インフラ施設の建設費            （効果の定量的な評価には、想定する事業内容について予備的な検討が必要）</p>
<p><b>【所得機会の増加】</b>            NGOなどとの連携の下に、防災事業により利用可能になった土地や施設を活用した農業改善や地場産品化（加工） 斜面緑化区域などへの桑栽培と養蚕業、防災緩衝区域の有用果樹栽培、水路を利用し畑の水田化など</p>	<p><b>【本事業による効果：中～小】</b>            利用可能な土地、建設された灌漑施設などの受益農地面積、NGOなどによる技術指導、生産高など            （効果の定量的な評価には、想定する事業内容について予備的な検討が必要）</p>

（注） ○：直接的インパクト、△：間接的インパクト

### 5.3.4 技術的インパクト (Effects from the technical standpoints)

#### (1) 技術移転対象者の水準と数

STC における養成者は大学卒 (DIV / Ir) クラスの技術者、モデル地区における現地事務所においては少なくとも短大 (D II) 以上を対象とする。

C / P は、各地区に 5 名程度が配置される。ひと通りの総合防災計画を作成し、計画された事業の一部を実施することを通して総合防災事業を計画、運営するためのノウハウを移転する。各 C / P は、それぞれが担当する州内に総合防災計画を拡大していくことが期待されている。

本プロジェクトでは、メラピ火山 (ジョグジャカルタ州)、アグン火山 (バリ州) を含めた 4 州にモデル地区を設け、モデル地区の総合防災計画を策定するとともに、立案された事業の一部を実施する。各地区 5 名程度の C / P が地区の総合防災計画作成作業に参加し、事業の実施にもたずさわる。総合防災事業の計画・実施・運営のノウハウを技術移転し、計画作成と事業実施の核となる C / P を育成することにより、各州の地域防災体制を整備する。

想定される C / P 数としては 40 名程度を見込んでいる。本プロジェクトは上記の技術的ニーズに応えるために実施されるものであると同時に、地域振興にも資する防災計画策定に関するノウハウが蓄積されれば、流域全体を視野に入れた土砂管理計画が実施可能となる。

表 5 - 2 研修を受ける技術者数 (2001 ~ 2006 年)

(人)

	2001~2年	2002~3年	2003~4年	2004~5年	2005~6年	研修予定	技術者予定*
政策担当者	15	15	15	15	15	75	344
計画立案者	← 50 →	← 50 →	← 50 →	← 50 →	← 50 →	100	264
担当技術者	20	20	20	20	20	100	789
育成技術者会計	35	35	85	35	85	275 (20%)	1,397

\* RECAPITULATION AND GRAPH EMPLOYEE CONDITION 1995/1996による

#### (2) 技術移転の内容

住民参加に基づく総合防災事業の計画作成と事業実施の手法を習得し、各自の担当する州で事業を適用するために必要な技術移転を行う。

### 5.3.5 経済的インパクト (Economical benefits)

本プロジェクトによる経済的インパクトとしては、災害による被害の軽減に伴う応急措置や原状回復対応にかかる費用の軽減、住民主体による防災施設維持管理の推進に伴う行政コスト

の低減、換金樹種の植林等による所得機会の向上などが考えられる（表5 - 3を参照）

表5 - 3 総合防災事業による経済的インパクト（事業実施地区）

<p>予想される効果（プロジェクト終了後） 【災害による被害が軽減したことにより生じる】</p>	<p>効果の大小に係る主な要因</p>
<p>災害時</p>	
<p>【死傷者の軽減による効果】 将来の経済活動の損失軽減 救急医療費用の軽減</p>	<p>【本事業による効果：大】 予想される災害の種類と大小、災害発生予測の成否、警報と避難活動の成功 （効果の定量的な評価には、予想される災害について予備的な想定が必要）</p>
<p>【物的被害の軽減による効果】 家屋・財産への被害軽減（又は生活困難の軽減） 農地の被害軽減（農作物被害の軽減、復旧作業の軽減） 学校・道路等インフラ被害の軽減、又は復旧までの生活困難の軽減 河川や斜面などの被害軽減</p>	<p>【本事業による効果：中～小】 予想される災害の種類と大小、地区の状況（地形など）、実施できる防災対策などによる。（効果の定量的な予想には、予備的な被害想定が必要） ***** （注）小規模で、ソフトな対応を主とするので、短期的には財産等の被害軽減効果は小さい。中長期的には危険地域からの移住など、住民自身により被害を軽減できる方策がある。</p>
<p>平常時</p>	
<p>【防災事業への住民参加による効果】 砂防施設などの建設・維持管理費用の節減（住民の参加により国・州・県・村の財政負担の軽減）</p>	<p>【本事業による効果：中】 住民参加で可能となる建設や維持管理の量（費用） （効果の定量的な評価には、想定する事業内容について予備的な検討が必要）</p>
<p>【主に生活利便性の向上に係る経済的効果】 道路・集会所・用水路など代替したインフラ等の事業費の節減（国・州・県・村の財政） （利便性の向上による経済的効果）</p>	<p>【本事業による効果：大～小】 防災事業で可能となった代替インフラ施設の建設費（効果の定量的な評価には、事業内容について予備的な検討が必要）</p>
<p>【所得機会の増加による経済的効果】 地域の所得向上（多目的防災事業による水田の増加や有用樹木の植樹などによる農業・地場産業からの収入）</p>	<p>【本事業による効果：中～小】 利用可能な土地、建設された灌漑施設などの受益農地面積、NGOなどによる技術指導、生産高など（効果の定量的な評価には、事業内容について予備的な検討が必要）</p>

（注）：直接的インパクト、：間接的インパクト

## 5.4 プロジェクト実施妥当性の総合評価

### 5.4.1 人的リソース確保の可能性

日本における砂防事業は以下の体制で実施している。

国土交通省砂防部、地方整備局・開発局(全国9か所)、砂防を行っている地方工事事務所(全国34か所)、国土交通省土木研究所、都道府県土木部等の砂防所管課(全国47か所)(社)砂防学会、(社)日本地すべり学会、(社)全国治水砂防協会、(財)砂防・地すべり技術センター、(財)砂防フロンティア整備推進機構

さらに、大学、民間コンサルタント会社にも多数の砂防技術者が存在している。

このように、日本国内における砂防関係の人的リソースは、官・学・民とも豊富であり、過去にもインドネシアにおけるVSTC、STCの設立に寄与し、ネパール、フィリピン等世界各国で技術協力を実施している。

#### 5.4.2 プロジェクト方式技術協力スキームの合致度

##### (1) 専門家の分野

中山間地振興、防災計画調査、警戒避難、施行実施指導の分野が想定される。

##### (2) 想定されるC/Pの名簿

C/Pには、STC及びモデル地区在住の工事事務所の職員がなることが予想されるが、行政改革等によって、今後変動が予想される。

#### 5.4.3 達成目標の明確性

総合防災モデルを確立・実行することにより、火山砂防と治水に対するインドネシアの専門技術・人材を育成し、土砂災害から人命と財産を守ることを目的とする。

##### (1) 計画の論理性

現在、モデル地区として想定しているメラピ地域、アグン地域においては、防災体制の整備が進んでいない地区を対象にしている。例えば、メラピ地域においては、砂防施設の整備によって他域の安全を確保するとともに、地域の産業である養蚕業など地域振興に資する計画を策定することとしている。

##### (2) 実施体制の準備度

インドネシア側のプロジェクト実施機関は、DGWRが窓口となる。なお、実施機関の一つであるSTCの所属組織が流動的である。そのほか、UGM、モデル地区に存在する工事事務所がプロジェクト実施機関となる。

既存の住民組織(NGO等)としては、メラピ山南斜面において、ヤヤサン・ディアン・デサが、養蚕業を基にした地域振興に取り組んでいる。

## 第 6 章 別 添 資 料 ( ANNEXES )

6.1 PDM 案 ( 開始段階の PDM )

6.2 Plan of Operation ( PO ) 案

6.3 PCM ワークショップ報告書

6.4 投入機材の具体的スペック資料

プロジェクト名: 火山地域総合防災計画 (ISDM)

期間: 2001年4月1日より5年間

Version 1.10

対象地域: モデル事業実施地区 (4か所)

ターゲットグループ: 火山地域の住民

Date: Aug 25, 2001

プロジェクトの要約	指標	指標の入手手段	外部条件
<p>スーパーゴール</p> <p>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</p>			
<p>上位目標</p> <p>1 モデル地域で確立されたシステムを活用して、火山地域で防災事業が実施される</p> <p>2 地域住民による自発的な防災活動が定着する</p>	<p>システムに基づく事業の実施効果研修を受けた砂防技術者の勤務状況 研修を受けた砂防技術者の勤務状況</p> <p>自発的防災活動の状況</p>	<p>居住地域開発 (MSRD)・砂防技術センター (STC) からの報告書 居住地域開発 (MSRD)・砂防技術センター (STC) からの報告書 現地調査、アンケート等</p>	<p>インドネシアの開発政策に大幅な変更がない</p> <p>防災事業に関連する法整備が遅れない</p>
<p>プロジェクト目標</p> <p>モデル事業実施地区において、地域社会、経済状況を視野に入れた総合的な防災システムの事例が提案される</p>	<p>ISDMに準拠した技術指針が4年目までに完成され公開される 研修訓練を終えた砂防技術者の数</p> <p>モデル事業実施後の住民の満足度</p>	<p>砂防技術センターの活動報告書 MSRI・STC・UGMからの報告書</p> <p>現地調査、アンケート等</p>	<p>インドネシアの経済状況が急変しない</p>
<p>成果</p> <p>1 総合的な土砂災害対策のための技術者育成システムが構築される</p> <p>2 総合的な土砂災害対策のための技術者が育成される</p> <p>3 モデル事業の実施を通して、地域の実情に応じた総合防災の技術開発が行われカウンターパートに移転される</p> <p>4 モデル事業についての意見、情報の交換が活発に行われる (中央政府・地方政府・大学・地域住民など広い範囲で)</p>	<p>1) 1年目以内にガジャマダ大学に総合防災講座を開設 (支援) する</p> <p>2) 講座に配属された教員の数</p> <p>3) カリキュラム、教材等を1年目に準備する</p> <p>1) ガジャマダ大学と砂防技術センターでの研修生の数</p> <p>2) 総合防災技術に関する論文の数</p> <p>3) 研修終了時にプロジェクトで設定した基準を満たす技術者の数</p> <p>1) モデル事業実施による基礎整備の改善具合</p> <p>2) 1年目の終わりまでに防災に関する主要なデータ、情報が収集され分析される</p> <p>3) 1年目の終わりまでに総合防災システムのデータベースを構築する</p> <p>1) プロジェクト作業委員会の開催実績、機能の評価</p> <p>2) モデル事業に関する情報公開を目的とする公聴会の開催数</p> <p>3) STCライブラリーの充実度</p> <p>4) STCウェブサイトの公開</p>	<p>UGMからの報告書 UGMからの報告書 UGMからの報告書</p> <p>STC・UGMからの報告書 STC・UGMからの報告書 STCからの報告書</p> <p>STCからの報告書 現地調査 STCからの報告書 STCからの報告書</p> <p>MSRD・STC・UGMからの報告書</p> <p>STCからの報告書 STCからの報告書 STCからの報告書</p>	<p>モデル事業実施機関内に大規模な土砂災害などが発生しない</p> <p>訓練を受けた砂防技術者が適切に配属される</p>



Activities	INPUT	
	日本側	インドネシア側
<p>1 総合防災講座を開講する</p> <p>1) カンヤマタ大学の総合防災講座の開講を支援する</p> <p>2) STCに学部レベルの総合防災研修コースを開講する</p> <p>3) カンヤマタ大学・STCの総合防災講座の運営の支援（フィールド訓練、機器の使用等）</p> <p>4) STCでの総合防災研修コースの実施</p>	<p>1 長期専門家 60 M/M</p> <p>(1) チーフ・アドバイザー 60 M/M</p> <p>(2) 業務調整員 60 M/M</p> <p>(3) 砂防計画 60 M/M</p> <p>(4) 防災施設利活用 60 M/M</p> <p>(5) 警戒避難システム 60 M/M</p> <p>及び「バーチャル構築」 60 M/M</p>	<p>1. カウンターパート</p> <p>(1) プロジェクト・マネージャー 60 M/M</p> <p>(2) C/P 砂防計画 300 M/M</p> <p>(3) C/P 防災施設利活用 300 M/M</p> <p>(4) C/P 警戒避難システム 300 M/M</p> <p>(5) データベース構築 300 M/M</p> <p>(6) モデル事業実施地区配属 (1名/サイト) 300 M/M</p>
<p>2 総合防災技術の確立のために砂防技術者を訓練する</p> <p>1) モデル事業を通してのC/PのOJTを実施する</p> <p>2) 防災の研究期間との共同研究活動を行う</p> <p>3) 砂防技術者の資格要件の基準を作成する</p>	<p>2. 現期専門家</p> <p>3. 機材供与</p> <p>4. 研修員受入れ</p> <p>5. 基盤整備</p>	<p>2. 施設</p> <p>1) 日本側専門家執務室</p> <p>2) 供与機器設置場所</p> <p>3) 研修訓練用ラボ、研修室など</p> <p>4) プロジェクトの実施に必要な建物、土地</p>
<p>3 モデル事業を実施する</p> <p>1) 対象地域の特性を把握するための現場調査を行う</p> <p>2) 総合防災技術を活用する地区の選定を行う</p> <p>3) モデル事業を通して、カウンターパートによる総合防災技術の開発を支援する</p> <p>4) NGOやコンサルタントなどの外部リソースを利用して、住民参加型の防災活動の定着を図る</p> <p>5) 中央政府・地方政府の意見調整・情報交換の場としての作業委員会を設ける</p> <p>6) 総合防災技術の技術指針を作成する</p> <p>7) 防災関係の情報、データを収集し整理する</p> <p>8) 総合防災システムのためのデータベースを構築する</p> <p>9) 総合防災システムのためのデータベースを運営、維持、管理する</p>		<p>3. ローカルコスト</p>
<p>4 情報公開活動を行う</p> <p>1) 総合防災システムの構築に関して、中央、地方の行政担当者をメンバーとする作業委員会を設置する</p> <p>2) 情報の公開、住民からの意見の吸い上げを目的とする集会を開く</p> <p>3) 砂防技術センターのホームページを開設し情報を公開する</p> <p>4) 砂防技術センターのライブラリーを充実させる</p>		<p>前提条件</p> <p>モデル事業を地域住民が受け入れること</p> <p>訓練を受けた砂防技術者が勤務を継続する</p>

プロジェクト名: 火山地域総合防災プロジェクト  
対象地域: モデル事業実施地区 (4カ所)

期間: 2001年4月1日より5年間  
ターゲットグループ: 火山地域の住民

Version 1.30  
Date: Feb 8, 2001

プロジェクトの要約	指標	指標の入手手段	外部条件
<b>最終目標</b> 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  <b>上位目標</b> 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			
<b>プロジェクト目標</b> 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、実施出来るようになる	1) 総合防災モデルを適用して実施された防災対策事業の件数 2) 研修受講者が関与した防災事業 3) 設立、運営されている地域防災委員会の数	居住・地域インフラ省(MRR)からの報告書 居住・地域インフラ省(MRR)からの報告書 現地調査、アンケート等	防災対策に係る政策に大幅な変更がないこと
<b>成果</b> 1) 行政と住民が連携して実施する防災事業の計画手法、実施方法が確立する (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)	1) ハザードマップ活用状況 2) 警戒避難基準活用状況 3) 従来型事業と本モデル事業の費用-効果、費用-便益分析-比較 4) 施設の富強、損壊の状況 5) 保全された資産、土地、人命の数 6) モデル事業に関する情報公開を目的とする公聴会の開催実績 1) 地域防災委員会の開催実績 2) 防災啓発セミナーの実施回数 3) 避難路、避難場所に係る住民の認知度 1) 策定された土砂災害防止技術者の技術基準 2) 上記基準を満たす技術者の数 3) 研修受講者の所属先での活動状況 1) 講座に配属された教員の数 (ガジャマダ大学及び居住・地域インフラ省) 2) 研修実施場所の確保 3) カリキュラム、教材等を準備する	プロジェクト報告書 プロジェクト報告書 居住・地域インフラ省資料、プロジェクト作成資料 現地調査 現地調査 プロジェクト報告書、モデル地区現地報告書 プロジェクト報告書、モデル地区現地報告書 プロジェクト報告書、モデル地区現地報告書 現地調査 成果品 プロジェクト報告書 プロジェクト報告書 プロジェクト報告書 プロジェクト報告書 成果品	訓練を受けた砂防技術者が退職しないこと
<b>活動</b> 1) (総合防災モデルの確立) 1) 対象地域の特性を把握するための現地調査を行う 2) 情報の公開、住民からの意見の取り上げを目的とする集会を開く 3) 警戒避難体制を構築する 3-1 ハザードマップを作成する 3-2 危険箇所監視体制の整備 3-3 警戒避難基準を策定する 3-4 警戒避難方法を策定する 4) 住民、NGO、現地コンサルタント等と連携して災害未然防止策を計画、実施する 4-1 土砂採取管理のための体制を計画、整備する 4-2 山腹保全のための対策を計画、実施する 4-3 浸食保全のための対策を計画、実施する 5) 地域住民による砂防施設維持管理体制を構築する 6) 総合防災事業実施に係るガイドラインを作成する 2) (地域防災体制の確立) 1) 住民、NGO、中央、地方の防災担当者をメンバーとする防災委員会を設置する 2) 住民、学校教員等に対して防災教育を行う 3) (技術者の育成) 1) モデル事業を通じて防災技術者の実地研修(OT)を行う 2) 砂防技術センターが実施する研修を通して技術者の育成を行う 3) 砂防技術者の資格要件の基準を作成する 4) (技術者育成プログラムの確立) 1) 総合防災モデルの考え方を普及する為の研修コースをガジャマダ大学と連携して整備する 2) カリキュラムの作成を行う 3) 教材の整備を行う 4) 研修講師の確保を行う 5) 研修成果をモニタリングする為の体制を構築する 5) (上記活動に関連する情報分析-整備) 1) インドネシア国内の防災関係情報、データを収集し解析する 2) データベースを構築する 3) データベースを運営、維持、管理する体制を整える 4) プロジェクトの成果を普及するため砂防センターにホームページを立ち上げる 5) 災害現地指導を行う	日本側 1 長期専門家 60 M/M (1)アドバイザー 60 M/M (2)業務調整員 60 M/M (3)土砂災害防止技術 60 M/M (4)地域防災 60 M/M (5)砂防情報 60 M/M (6)砂防計画 2 短期専門家 3 機材供与 4 研修員受け入れ 5 基盤整備 *注1 ①計画策定を行うモデル地区 ②ラビ火山地区、アグン火山地区、バルー地区、スメル火山地区 ③実施を行うモデル地区 ④ラビ火山地区、アグン火山地区	投入 インドネシア側 1. カウンターパート 50 M/M (1)アドバイザー 300 M/M (2) C/P 土砂災害防止技術 300 M/M (3) C/P 地域防災 300 M/M (4) C/P 防災情報 300 M/M (5) データベース構築 300 M/M (6) モデル事業実施地区配属 (5名/サイト) 300 M/M 2. 施設 (1) 日本側専門家事務所 (2) 供与機器設置場所 (3) 研修訓練用ラボ、研修室など (4) プロジェクトの実施に必要な建物、土地 3. ローカルコスト	カウンターパートが予定通り配置されること プロジェクト期間中、モデル地区で大規模な災害が発生しないこと プロジェクト予算が当初予定通り確保されること
			<b>前提条件</b> モデル事業を地域住民が受け入れること

「インドネシア火山地域総合防災プロジェクト」 全体活動計画書(案)

Activities	Target	Schedule (fiscal year)																				Responsible person in project team	Input	Remarks	
		2001				2002				2003				2004				2005							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
I. プロジェクト準備・立ち上げ	STC、C/P、政府・地方技術者	■																							プロジェクト立ち上げ準備
II. 人材育成体制の整備	STC、工事事務所  政府・地方技術者、C/P																						現職研修材 STC機材・施設 補修、点検費用 輸送・運搬車両 史新費用	UGMと連携する プロジェクト作業委員会の開催 モデルサイト選定 STC機材・施設の点検	
II. 1 技術者育成システムの構築																									
II. 1. 1 総合防災コース開設準備		■				■				■				■				■							
II. 1. 2 水及び土砂災害工学コース開設準備		■				■				■				■				■							
II. 1. 3 現場実習コース開設準備		■				■				■				■				■							
II. 1. 4 研修コース運営支援		■				■				■				■				■							
II. 2 技術者の育成																							教材作成	教材作成	
II. 2. 1 総合防災コース研修実施		■				■				■				■				■					短期専門家	講師派遣時期	
II. 2. 2 水・土砂災害工学コース実施		■				■				■				■				■					短期専門家	研修時期、カリキュラム・講師等の検討	
II. 2. 3 現場実習コース実施		■				■				■				■				■					短期専門家	OJT計画等の作成	
II. 2. 4 カウンターパート研修等への派遣	■				■				■				■				■							職務に際した研修計画の立案	
II. 2. 5 研修技術者の資格要件検討	■				■				■				■				■							技術士国際相互認証制度等の検討	
III. モデル事業の実施とカウンターパートへの移転																									
III. 1 モデル事業の実施																									
III. 1. 1 メラピ火山																									
III. 1. 1. 1 モデル事業の実施準備	■				■				■				■				■								
III. 1. 1. 2 警戒避難体制の構築	■				■				■				■				■					短期専門家、衛星写真、解析ソフト、土石 流発生監視装置、雨量計等、情報伝達機材			
III. 1. 1. 3 総合的な土砂管理体制の検討	■				■				■				■				■								
III. 1. 1. 4 山腹工	■				■				■				■				■					短期専門家、資材、運搬車両			
III. 1. 1. 5 地域住民による砂防施設維持管理体制構築	■				■				■				■				■					資材			
III. 1. 1. 6 住民の防災教育	■				■				■				■				■								
III. 1. 1. 7 モデル事業の計画予測	■				■				■				■				■								
III. 1. 1. 8 実施プロセスの再検討及び評価	■				■				■				■				■								
III. 1. 1. 9 モデル事業の手引き作成	■				■				■				■				■								
III. 1. 2 アグン火山																									
III. 1. 2. 1 モデル事業の実施準備	■				■				■				■				■								
III. 1. 2. 2 警戒避難体制の構築	■				■				■				■				■					短期専門家、衛星写真、解析ソフト、雨量 計、情報伝達機材			
III. 1. 2. 3 山腹工	■				■				■				■				■					短期専門家、資材、運搬車両、電気探査用 機材、小型巻機			
III. 1. 2. 4 深達保全上の建設	■				■				■				■				■					資材			
III. 1. 2. 5 地域住民による砂防施設維持管理体制構築	■				■				■				■				■								
III. 1. 2. 6 住民の防災教育	■				■				■				■				■								
III. 1. 2. 7 モデル事業の計画予測	■				■				■				■				■								
III. 1. 2. 8 実施プロセスの再検討及び評価	■				■				■				■				■								
III. 1. 2. 9 モデル事業の手引き書の作成	■				■				■				■				■								

「インドネシア火山地域総合防災プロジェクト」 全体活動計画書(案)

Activities	Target	Schedule (fiscal year)																				Responsible person in project team	Input	Remarks
		2001				2002				2003				2004				2005						
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
III. 1. 3 モデル調査実施地区																								
III. 1. 3. 1 モデル事業の実施準備																						短期専門家		
III. 1. 3. 2 警戒避難体制の検討																						短期専門家		
III. 1. 3. 3 総合的防災計画の検討																								
III. 1. 3. 4 住民の防災教育																								
III. 2 総合的災害対策整備手法確立	政府技術者																							日本の事例収集、モデル事業取りまとめ、ガイドラインの位置づけ検討
III. 2. 1 ガイドライン策定	STC、UGM																							技術開発
III. 2. 2 技術開発成果取りまとめ	被災地域住民																							STC機能の充実、災害復旧技術の向上
III. 2. 3 災害現地招請の実施	地方役人、教師、住民																							特に雨季を想定し、災害発生時に対応 総合的・総合的対策の共有 全国各地で実施、NGOと連携、住民の防災意識向上を図る
III. 2. 3. 1 体験検討																								
III. 2. 3. 2 災害現地招請																								
III. 2. 3. 3 政府への提言等																								
III. 2. 3. 4 ロービングセミナーの実施																								
IV. モデル事業等についての意見・情報交換の活発化	政府・UGM																							実施体制整備
IV. 1 プロジェクト作業委員会・公開会の実施	地方政府・被災住民、NGO																							方針確認、役割分担 住民参加 NGOと連携
IV. 1. 1 プロジェクト作業委員会の実施																								実況情報
IV. 1. 2 公開会の実施																								情報ネットワーク
IV. 2 データベース構築	STC・C/P																							情報公開、国際ネットワーク整備・維持
IV. 3 STCライブラリー機能の充実	STC、工事事務所																							研究報告、研究ネットワーク 情報集積
IV. 3. 1 ネットワーク構築	政府関係機関、大学等																							
IV. 3. 2 関係機関・組織との情報交換の促進																								

「インドネシア火山地域総合防災プロジェクト」全体活動計画書(案)

Activities	Target	Schedule (fiscal year)																				Responsible person in project team	Input	Remarks						
		2001					2002					2003					2004								2005					
		I	II	III	IV		I	II	III	IV		I	II	III	IV		I	II	III	IV					I	II	III	IV		
I. プロジェクト準備・立ち上げ	STC C P																													
1.1 担当者グループ選定																														
1.2 現状把握																														
1.3 年間・全体活動計画作成																														
1.4 関連情報・資料収集	政府・地方																													
II. 人材育成体制の整備	STC UGM STC STC																													
II.1 技術者育成システムの構築																														
II.1.1 総合防災コース開設準備																														
II.1.1.1 カリキュラム、教材の検討・準備																														
II.1.2 水及び土砂災害コアコース開設準備																														
II.1.2.1 カリキュラム、教材の検討・準備・作成																														
II.1.3 現場実習コース開設準備																														
II.1.3.1 研修計画、研修内容の検討、取り決め																														
II.1.3.2 カリキュラム、教材の検討・準備・作成																														
II.1.4 研修コース運営支援																														
II.1.4.1 モデルサイトでのフィールド研修支援																														
II.1.4.2 STCの機器使用支援																														
II.1.4.3 運営支援実務プロセス検討・評価・改善																														
II.2 技術者の育成	政府・地方 政府技術者																													
II.2.1 総合防災コース研修実施																														
II.2.1.1 研修員の集入れ																														
II.2.1.2 講義実施																														
II.2.1.3 モデルサイトでの実習																														
II.2.1.4 研修成果の発表・評価																														
II.2.1.5 実務プロセス評価																														
II.2.1.6 終了者モニタリング																														
II.2.2 水・土砂災害工学コース実施	政府・地方 政府技術者																													
II.2.2.1 研修員の集入れ																														
II.2.2.2 講義実施																														
II.2.2.3 実務プロセス評価																														
II.2.2.4 終了者モニタリング																														
II.2.3 現場実習コース実施	地方自治 行政官																													
II.2.3.1 研修員の集入れ																														
II.2.3.2 研修員の役割分担作成																														
II.2.3.3 モデル地区のOJT計画作成																														
II.2.3.4 研修員のOJT実施																														
II.2.3.5 講義実施																														
II.2.3.6 研修成果の発表・評価																														
II.2.3.7 実務プロセス評価																														
II.2.3.8 終了者モニタリング																														
II.2.4 カウンタート研修者への派遣	C/P																													
II.2.4.1 派遣研修員候補者選定																														
II.2.4.2 カウンタート研修等に派遣																														
II.2.4.3 研修成果の発表																														
II.2.4.4 研修終了後の派遣研修員の評価																														
II.2.5 砂防技術者の資格要件検討	政府 砂防技術者																													
II.2.5.1 現行基準等の資料収集・整理																														
II.2.5.2 資格要件の検討																														
II.2.5.3 砂防技術者資格要件整理案																														
III. モデル事業の実施とカウンタートへの移転																														
III.1 モデル事業の実施																														
III.1.1 メラピ火山																														
III.1.1.1 モデル事業の実施準備																														
(1) 実施体制の構築																														
1) 担当者の選定																														
2) 実務グループの構築																														
(2) 基礎調査																														
1) 既存資料の収集																														
2) 関係団体等からの聞き取り調査																														
3) 現地調査																														
(3) 基本計画の策定																														
III.1.1.2 質疑応答体制の構築																														
(1) ハザードマップ作成																														
1) 衛星画像解析																														
2) 現地調査																														
3) 大規模な地形図作成																														
4) シミュレーション																														
5) ハザードマップ作成																														
(2) 監視体制の設置																														
1) 監視システムの検討																														
- 機器選定及びシステム設計																														
- 機材発注																														
2) 設置の設置																														
- 用電の確保																														
- 設置工事																														
(3) 監視体制の整備																														
1) 河川監視体制の整備																														
2) 情報伝達体制の検討																														
3) 関係機関との調整																														
(4) 監視計画の策定																														
1) 監視方法の検討																														





「インドネシア火山地域総合防災プロジェクト」 全体活動計画書(案)

Activities	Target	Schedule (fiscal year)												Responsible person in project team	Input	Remarks			
		2001			2002			2003			2004						2005		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III				I	II	III
1 実地ワークショップの開催																			
1.2) モデル調査場所の選定																		短期専門家	知事-1
3 研修講習																			
1 研修講習の設置																			
2 現地住民等からの聞き取り調査																			
1 現地調査																			
(4) 活動計画作成																			
III. 1. 3. 2 緊急避難体制の検討																			
1) 避難体制構築																			
2 緊急避難体制・組織の検討																			
III. 1. 3. 3 総合的な防災計画の検討																			
1) 総合的な防災計画の検討																			
2 地域防災に関する情報収集																			
3) 基本計画の策定																			
III. 1. 3. 4 住民の防災教育																			
1) セミナー開催の作成																			
2 関係機関との調整																			
3) セミナー開催																			
III. 2 総合的な災害対策準備手法確立	政府・地方 政府																		
III. 2. 1 ガイドライン策定																			
III. 2. 1. 1 策定方針の検討																			
III. 2. 1. 2 関連資料収集整理																			
III. 2. 1. 3 ガイドライン策定・案作成																			
III. 2. 1. 4 モデル事業による検討																			
III. 2. 1. 5 ガイドライン策定																			
III. 2. 1. 6 利用・活用策検討																			
III. 2. 1. 7 ガイドラインの評価																			
III. 2. 2 技術開発成果取りまとめ	STC, UGM																		
III. 2. 3 災害対策推進の実施																			
III. 2. 3. 1 体制検討	STC																		
(1) STC災害支援体制検討																			
III. 2. 3. 2 災害現場指導	被災地域 及び被災 地域住民																	監視機器	特に指導と想定し、災害発生時に対応する
(1) 災害調査・報告書作成																			
(2) 災害現場対策作成指導																			
(3) 被災地域の被害軽減策指導																			
III. 2. 3. 3 政府への提言等	政府・地方 政府																		
(1) 政府への提言作成																			
(2) 災害情報の作成・配布	大臣、次官																		
III. 2. 3. 4 ローピングセミナーの実施	地方自治 体																		
(1) ローピングセミナー資料作成																			
(2) ローピングセミナーの実施	住民																		
(3) 活動事例作成																			
IV. モデル事業等についての意見・情報交換の活性化	政府・UGM																		
IV. 1 プロジェクト作業委員会・公聴会の実施	地方自治 体 被災住民																		
IV. 1. 1 プロジェクト作業委員会の実施																			
IV. 1. 2 公聴会の実施	NGO																		
IV. 2 データベース構築	STC・C/P																		
IV. 3 STCライブラリー機能の充実	STC																		
IV. 3. 1 ネットワーク構築	本事務所																		
IV. 3. 1. 1 モデル地域等とのネットワーク構築																			
IV. 3. 1. 2 モデル地域からの情報収集体制の整備	政府関係 機関・大学等																		
IV. 3. 1. 3 国際ネットワーク整備																			
(1) ホームページ製作・充実																			
IV. 3. 2 関係機関・組織との情報交換の促進	大学・政府 地方自治 体																		
IV. 3. 2. 1 発行物送付																			
IV. 3. 2. 2 国内セミナー開催	研究機関																		



## 6.3 PCM ワークショップ報告書

### 「火山地域総合防災プロジェクト」参加型計画報告書 2000/8/25

#### 1. ワークショップの目的

ワークショップは、ジョグジャカルタのSTC とジャカルタの居住地域開発省(MSRD)で、それぞれ2日ずつ開催した。ワークショップの目的は、以下のとおりである。

ジョグジャカルタのワークショップにおいては、メラピ火山地区の住民も含め、プロジェクト関係者によるワークショップを開催し、広く意見を吸い上げることにより、地区の社会状況、問題点を明らかにすること。

ジャカルタのMSRDにおけるワークショップでは、メラピ以外のモデル地区も含め、国内の火山地域の防災プロジェクトの問題を中央政府の立場から検討し、PCM手法によりプロジェクトの方向性、活動内容を明確化し、PDMを作成すること。

日本、インドネシア両国のプロジェクト関係者にPCMの参加型計画手法を紹介・普及すること。

#### 2. ワークショップの日程

ワークショップは、下記の日程で行った。

##### ワークショップ (場所: ジョグジャカルタ・STC)

日時	作業の内容
8月10日 (10:00~15:00)	イントロダクション・PCM手法の概略 PCMの概要、参加型手法の概要説明 参加者分析、問題分析
8月11日 (9:00~11:30)	問題分析の続き(問題系図の作成) 問題分析のまとめ

##### ワークショップ (場所: ジャカルタ・MSRD)

日時	作業の内容
8月15日 (10:00~15:00)	イントロダクション・PCM形式での自己紹介 PCMの概要、参加型手法の概要説明 参加者分析、問題分析、目的分析、質疑応答(随時)
8月16日 (9:00~16:00)	目的分析、プロジェクトの選択 PDMの作成(プロジェクト目標の確認、成果の設定等) 質疑応答(随時)

### 3.ワークショップの参加者・運営方法

#### (1)ジョグジャカルタでのワークショップ

##### 1)参加者

インドネシア側の参加者は合計 25 名で、内訳は、STC10 名、RCRS7 名、メラピ工事事務所 2 名、NGO (Yayasan Dian Desa) 2 名、モデルプロジェクト対象候補地区の Kaliadem の住民 3 名、ガジヤマダ大学 1 名であった。

これに、日本側の調査団関係者 8 名を加えた、33 名となった。

##### 2)運営方法

ワークショップは、日本語/インドネシア語で、通訳者を介して行った。ワークショップの目的は、メラピ火山地区の現状の社会状況、問題点を明確にし、プロジェクトの方向を確認することである。2 日間のワークショップとはいえ、

a) 全員が PCM ワークショップ未経験者で議論の進め方に不慣れであり、

b) 2 日目は週末で作業は半日となり、実質的には 1 日半であった、

などの理由により、問題分析までを重点的に行うこととした。

#### (2)ジャカルタでのワークショップ

##### 1)参加者

インドネシア側の参加者は合計 20 名で、内訳は、MSRD16 名、STC2 名、ガジヤマダ大学 2 名であった。

これに、日本側の調査団関係者 6 名を加えた、26 名となった。

##### 2)運営方法

ジャカルタでのワークショップは、中央政府の立場から、メラピ以外の火山地区も含めたプロジェクトの方向を定め、計画立案を行い、2 日間で最終的には PDM を作成することを目的とした。したがって、効率的な業務の消化が前提となった。

対応策として、メラピ地区の問題分析の結果を参加者で検討し、他のプロジェクト地区にも共通する部分は、そのまま活用することで、作業の効率化を図った。使用言語は、基本的に英語/インドネシア語を用い、補完的に通訳(日本語/インドネシア語)の補助を受けた。

### 4.ワークショップの成果(添付 問題系図、目的系図参照)

#### (1)ジョグジャカルタ(メラピ火山地域)

##### 1)ターゲットグループ:「メラピ火山地域の住民」

選定理由: 想定されるプロジェクトの枠組みのなかで、ターゲットグループを絞り込む過程では、地域の住民のほか、居住地域開発省、地方政府、STC の砂防エンジニア、土地の地

権者、ガジヤマダ大学、NGO、観光客、採石業者等の様々なグループの人々が関連していることが再確認できた。これらのなかから、防災の視点からは「メラピ火山地域の住民」が最も深刻な問題を抱えていることは、比較的容易にコンセンサスを得ることができた。

## 2) 問題分析

ワークショップで様々な視点から提起された問題を整理すると以下の4つに大別された。

- a) 火山地域における近年の土地利用、人口の増加による危険度の増大
- b) 総合的な防災技術をもつ技術者の不足
- c) 中央、地方政府の協力関係の不備による業務の非効率性
- d) 危険地域での土地利用の規制など、法的制度の整備の遅れ

## (2) ジャカルタでのワークショップ

### 1) ターゲットグループ: 「メラピ火山地域の住民」

メラピ地区での結果と同じ

## 2) 問題分析

メラピ地区では、危険地域における採砂、採石の事業が行われているが、議論の結果、他のモデル地区と共通の問題であると確認された。用語、表現上の問題が指摘されたが、内容としてはメラピ地区での問題分析系図を採用することとした。中央政府の視点からの議論として、中央、地方の協力関係が悪いのは、組織的な問題であり、中央レベルの調整組織と、県知事を長とする地方レベルの調整組織が協力関係を構築できていないとの指摘があった。

## 3) 目的分析・プロジェクトの選択

以上の問題分析の結果から、目的分析を行い、以下のアプローチを想定した。

- a) 総合的防災事業(モデル事業)実施アプローチ
- b) 人材開発アプローチ
- c) 行政組織改革アプローチ
- d) 法的制度整備アプローチ

本プロジェクトは基本的に防災のプロジェクトタイプの技術協力であり、5年間のスキームで実施できるかどうかのフィージビリティを検討し、上記a)とb)を組み合わせるプロジェクトとして選択することにした。

ただし、インドネシア側からは、アプローチc)と、d)についても必要だとする声強く、c)については、中央、地方の関係者を入れた Working Group を組織し調整能力をもたせること、また、d)についても、プロジェクトを実施する過程でフィードバック情報や、データの提供の形で改善に協力することでコンセンサスを得た。

## 4) プロジェクト目標・上位目標・スーパーゴール

a) プロジェクト目標

「モデル事業、人材開発事業の実施を通じて、地域の実状と住民のニーズに適合した総合防災システムを確立する」

b) 上位目標

「インドネシアの火山地域で、総合防災システムに基づいて、防災事業が実施される」及び「インドネシアの火山地域で住民の自発的な防災活動が行われる」

c) スーパーゴール

「インドネシアの火山地域で、土石流による人命、財産、環境への被害が軽減される」を、それぞれ合意のうえ設定した。

5) 成果、及び活動

成果とは、プロジェクト目標の達成のための OUTPUT であり、活動は成果を実現するための具体的な活動項目を意味する。

添付の PDM に示すように、人材開発、モデル事業実施の各分野で、成果、活動を定めた。

6) 指 標

指標については、定量的な表現をすることが規則であるが、現段階では現場の詳細な情報の不足及び、時間的な制約のため、定量的な表現は難しいとの判断で、指標となる項目の選択にとどまった。

このため、今後プロジェクト実施までに、指標の設定、指標の入手手段、研修のモニタリング・履修度評価手法を構築する。

7) 外部条件、前提条件

a) 前提条件

「地域住民がモデル事業を受け入れること」

b) 外部条件

- ・研修を受けた技術者が防災技術を用いる適切な部署に配属され業務を続けること
- ・モデル事業実施地区で大規模な火山災害が起きないこと
- ・インドネシアの開発政策が継続すること
- ・インドネシアの経済状況の悪化がないこと
- ・防災事業に関する法的整備が遅れないこと

等を設定した。以上の内容の詳細は本プロジェクト PDM に示してある。

## 5. ワークショップの評価

今回のワークショップは、調査団、インドネシア側の協力の結果、短時間のうちに、プロジェクトの基本計画の策定に合意を形成できた点で、評価できると思われるが、以下、ワークショップ

プの開催に際して発生した問題を指摘し、今後の改善に役立てたい。

#### (1) ワークショップ開催の時期

PCM 手法における、参加型ワークショップは、参加者分析、問題分析から始まり、目的分析を経て、プロジェクトの選択、PDM の作成に至る流れである。

今回は、

1) 既に「モデル事業の実施と防災技術者の育成」というプロジェクトの枠組み(プロジェクトは既に選択されている)が決まっていたこと

2) PCM 未経験者に対して、限られた時間しかとれないこと

等の理由から、ワークショップ参加者に対して自由な意見を求めるというよりも、規定の路線について合意を形成する場としての意味づけに重点が置かれた。

これは、当然、重要な事項であるが、PCM 手法の手順とは一部なじまない面があると思われる、特に経験のない参加者に誤解、混乱を引き起こす可能性があると思われる。

PCM 手法の適用の時期としては、前回の事前調査、あるいは、プロジェクト要請時直後の段階での適用が望ましいと思われる。

#### (2) 参加者の選択・組み合わせ

ワークショップの参加者の選定・構成は、議論を進めるうえで非常に重要な意味をもつ。今回のジョグジャカルタのワークショップにおいても、地域住民からは意見が出されなかった。直接に理由を確認する機会を逸したが、ワークショップの形式に不慣れであること、雰囲気に対する気後れ、などが考えられる。

しかし、住民レベルからの意見は参加型計画の立場から、更にはプロジェクトの実施時の問題点を事前に把握するという意味で重要であり、時間が許せば、STC 等の技術者とは別個のワークショップ開催が望ましかった。

#### (3) 参加者の人数

また、ワークショップの参加者については、経験上、1人のモデレーターに対して、10～15名が、運営上の上限である。PCM 手法に興味をもち、期待して参加する人が多いなかで人数を絞るのが難しい場合には、グループ分け、サブモデレーターの依頼など、対応案が必要となる。基本的には、やはり時間を十分にとり、参加者の構成(調査団を入れて15名程度)を十分考慮したワークショップの開催が望ましい。

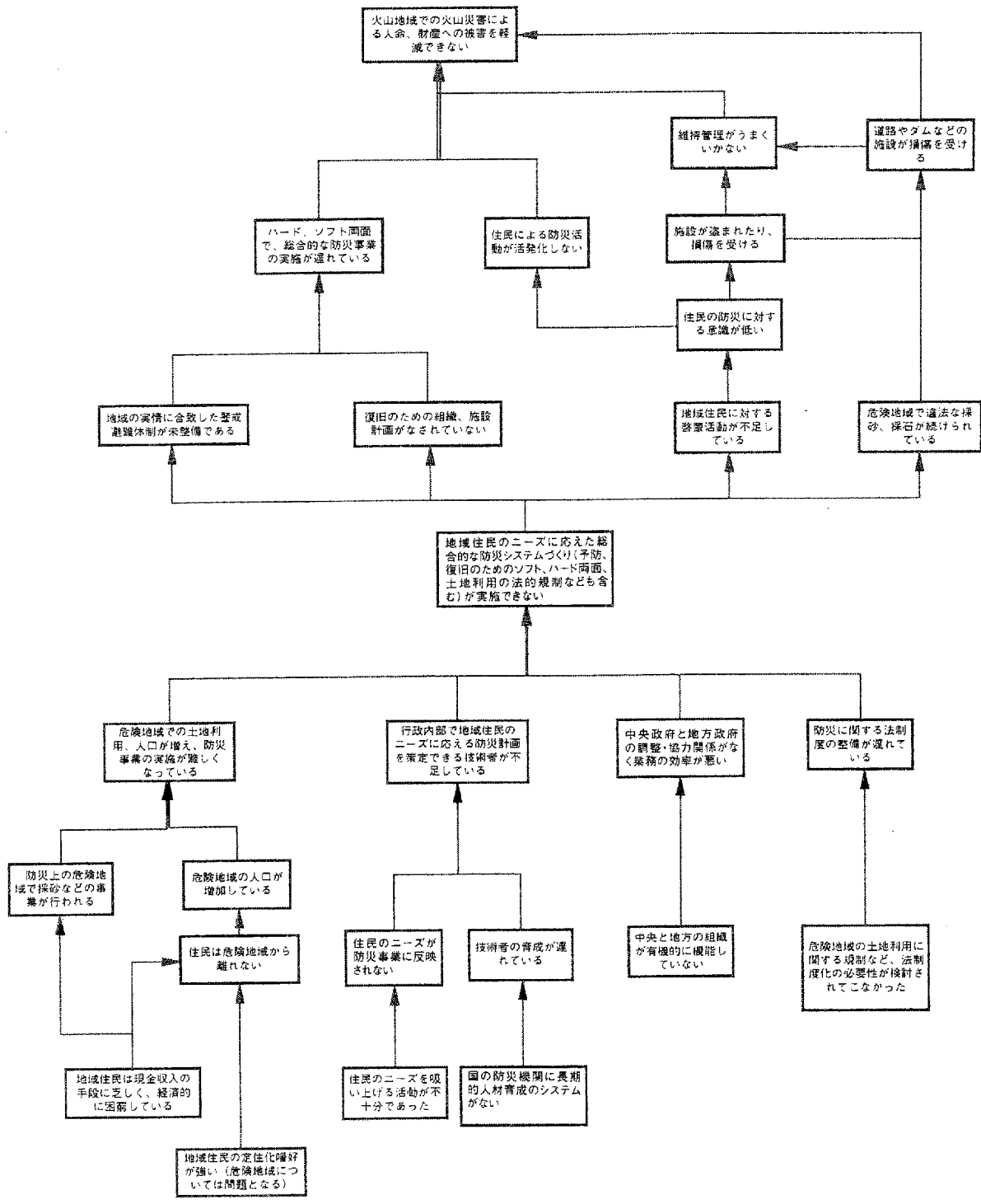
#### (4) 前提とする知識、問題意識

PCM テキスト、調査団派遣までの経緯、問題点、プロジェクト方式技術協力に関する資料

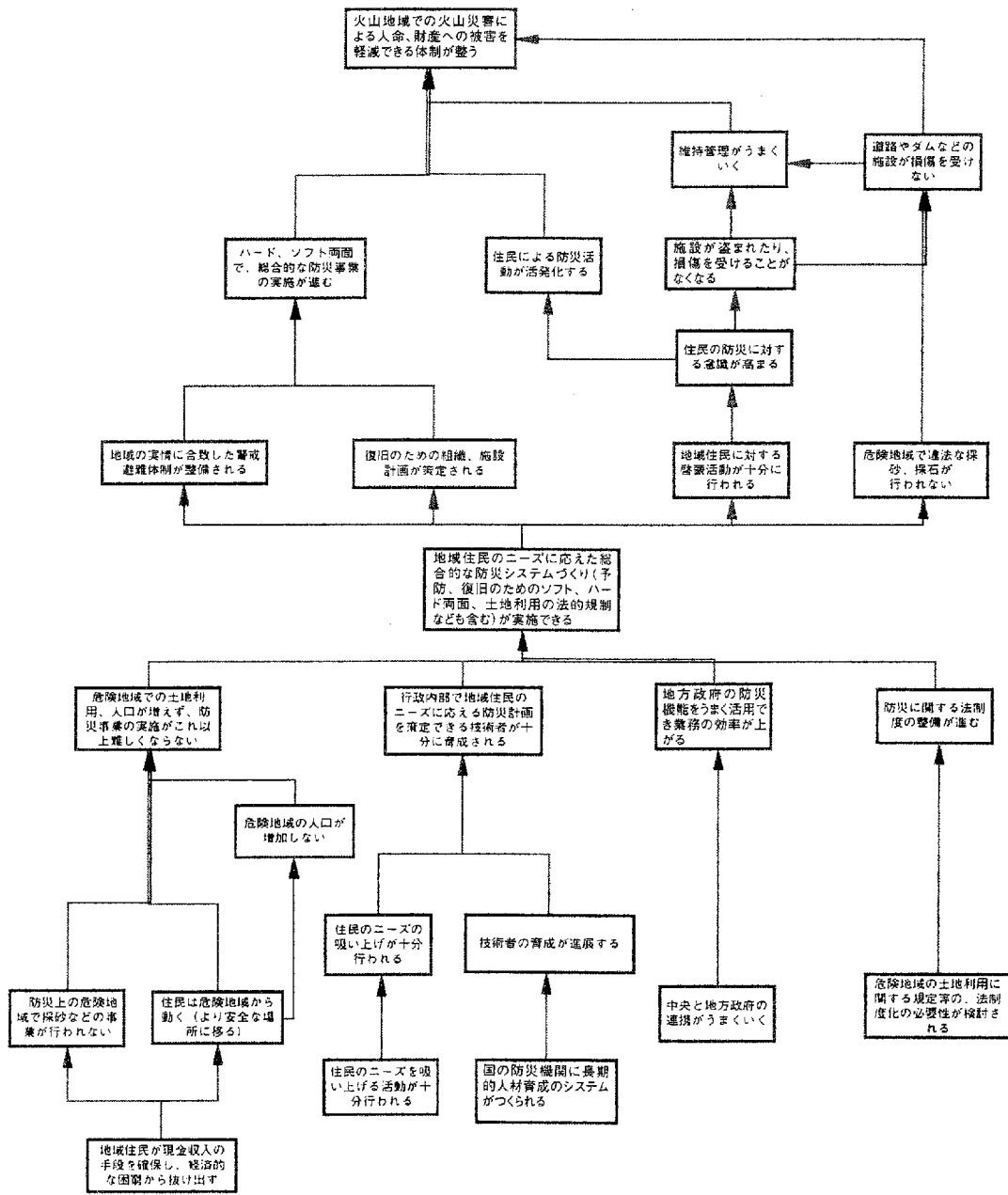
をインドネシア語に訳して配布したが、参加者はほとんど読んでいなかったようである。PCMは問題解決型の手法であり、現状に対する理解と、問題意識をもって参加することが重要である。

今回のような単発のワークショップは、規模の点でも通常よりも大きくなる傾向があるので、議論を効率的に行ううえからも、この点を次回以降のワークショップ開催に関する反省材料としてとらえ、出席者に前もって情報を与えるだけでなく、情報を理解したことを前提にワークショップに出席させるよう改善策を講じていく必要があると考える。

添付：問題分析図、目的分析図、「STC 研修プロジェクトについて」



問題分析図 (火山地域総合防災プロジェクト)



目的分析図 (火山地域総合防災プロジェクト)



## STC 研修プログラムについて

### 1 .STC 研修の種類

- (1)総合防災施策コース
- (2)総合防災事業コース
- (3)防災工学コース

### 2. 総合防災施策コース

#### (1)位置づけ

総合防災に関する施策立案能力のある技術者養成のための高級コース。UGM 大学院の STC 研修としての位置づけである。

#### (2)人数とその根拠、期間

- ・毎年 15 人程度。
- ・(根拠については現地の専門家とすり合わせる)
- ・2 年間

#### (3)資格要件

居住地域開発省及び地方政府の関連部局の土木技術者で大学卒(S1)レベル。ただし STC の過去の研修ないしは、今プロジェクトの総合防災事業コース、防災工学コースを受講していて、砂防及び防災に関して十分な知識があることが原則である。

#### (4)カリキュラム

別途 UGM の大学院のカリキュラムとして検討している。

### 3 .総合防災事業コース

#### (1)位置づけ

総合防災モデル事業地域において総合防災事業の計画論及び事業論を修得し、現場レベルで総合防災事業を計画し、遂行できる能力を有する技術者を養成する。

#### (2)人数とその根拠

- ・毎年 20 人程度
- ・5 人 / 事務所 × 4 事務所 (Merapi, Agung, Semeru, Palu) モデル事業実施箇所数に依存する。
- ・プロジェクト実施期間

#### (4)資格要件

居住地域開発省及び地方政府の関連部局の土木技術者で短大卒(BE)レベル以上。ただし

STC の過去の砂防工学コースや、今プロジェクトの防災工学コースを受講している（STC の初級コースを受講していること）、砂防及び防災に関する基礎的な知識があることが原則である。

#### (4)カリキュラム

始めに総合防災事業の計画・立案についてSTCで短期間の講義を受け、その後モデル事業実施地域（事務所）において、モデル事業の計画・立案、調査を実施し、OJTを行う。必要に応じて、STC職員やJICA専門家の指導を受ける。このOJTについては「モデル事業の実施」として実施される。

当初STCで受ける講義名は以下のとおりである。

- ・火山泥流・土石流氾濫範囲設定手法
- ・自然環境保全
- ・モニタリングシステム
- ・防災法体系及び防災体制
- ・地すべり・斜面崩壊対策
- ・地域開発
- ・総合土砂管理
- ・住民参加普及啓蒙

## 4.防災工学コース

### (1)位置づけ

砂防事業及び防災事業に関する基礎的な知識と技術を要請する。

### (2)人数とその根拠

- ・毎年20人程度。
- ・1か月

### (5)資格要件

居住地域開発省及び地方政府の関連部局の土木技術者。河川・砂防ないしは灌漑・水資源開発分野の事業にかかわった経験を有する者（つまり旧公共事業省水資源総局配下の技術者）。

### (4)カリキュラム

河川・砂防に関する基礎科目とともに、以下にあげる総合防災関連の科目を受講する。またモデル事業実施地区での短期間の現場実習もある。

- ・火山泥流・土石流氾濫範囲設定手法
- ・自然環境保全
- ・モニタリングシステム

- ・防災法体系及び防災体制
- ・地すべり・斜面崩壊対策
- ・地域開発
- ・総合土砂管理
- ・住民参加・普及啓蒙

要請機材の参考銘柄に係る機材情報シート（個別情報）

記入日： / / Page： /

（プロジェクト名： インドネシア 国 大山地域総合防災プロジェクト）

（担当部署： 社会開発協力第1課 河添職員）

優先順位	機材名	メーカー名	参考銘柄/型番	基礎情報		現地調達希望の場合のみ記入				照会情報（わかる範囲で記入願います）		同等品情報（わかる範囲で記入願います）	
				銘柄指定	機材の用途	特に必要な仕様/特別付属品	数量	予算単価（円）	現地単価（円）	現地調達を申請する理由（要件）	生産状況	カタログ情報又はメーカー所在地等	同等品銘柄名及びメーカー名
	1. 調査活動用車両												
	1) 現地調査用車両	トヨタ		災害現場、危険地域での調査	4WD、5人乗り	2		4,500	9,000	ウ			
	2) 現場実習用車両	三菱		研修生現場実習用	8人乗り	3		1,500	4,500	ウ			
	3) 現地調査用バイク	ホンダ		山間地住民への普及活動	110cc	2		150	300	ウ			
	2. 通信連絡用機器												
	1) 無線機			災害現場、危険地域での通信		3		600	1,800	オ			
	2) トランシーバー			災害現場、危険地域での通信		3		300	900	オ			
	3) 携帯電話			災害現場、危険地域での通信		3		50	150	オ			
	4) 電話交換機			施設内外との通信	内線15台	1		1,000	1,000	オ			
	3. 現地調査用計測機器												
	1) 衛星画像			現場調査実習用		1	1,000						
	2) GPS			現場調査実習用		6	150						
	3) 遠赤外線カメラ			現場調査実習用		1	1,000						
	4) 衛星画像解析ソフト			現場調査実習用		2	5,000						
	5) 水深計			現場調査実習用		2	100						
	6) 雨量計			現場調査実習用		10	130						
	7) 電気探査計			現場調査実習用		2	1,500						
	8) 双眼鏡			現場調査実習用		2		100	200	オ			
	4. データ処理機器												
	1) モデル地域用パソコン			防災事業モデル地域でのデータ処理用		10		200	2,000	オ			
	2) パソコンネットワークサーバー			ネットワーク構築用	遠隔メンテナンスができること	1		1,000	1,000	オ			
	3) LANシステム			ネットワーク構築用		1		600	600	オ			

4) 教材作成用パソコン		教材作成用	10	200	2,000	オ		
5) 画像処理用パソコン		画像処理用	1	500	500	オ		
6) データ解析用パソコン		データ解析用	5	300	1,500	オ		
7) ノートブックパソコン		教材作成用	2	300	600	オ		
8) ソフトウェア		パソコン用ソフト	1	3,000	3,000	オ		
9) 無停電電源装置		パソコン用	27	30	810	オ		
10) 電源安定化装置		パソコン用	27	20	540	オ		
11) レーザープリンター		データプリントアウト用	2	100	200	オ		
12) カラープリンター		データプリントアウト用	3	80	240	オ		
13) プロッター		データプリントアウト用	1	1,000	1,000	オ		
14) デジタイザー		データ加工用	2	300	600	オ		
5. 視聴覚機器								
1) LCD プロジェクター		データ投影用	1	1,100	1,100	オ		
2) カメラ		現場記録用	2	150	300	オ		
3) デジタルカメラ		現場記録用	2	100	200	オ		
4) デジタルビデオカメラ		現場記録用	2	350	700	オ		
6. 教材作成用機器								
1) コピー機		教材コピー用	1	1,200	1,200	オ		
2) ファクシミリ		資料送受信用	1	50	50	オ		
3) IKS システム		図書資料管理用	2	200	400	オ		
				17,400	36,390			