

現地写真 (Tunjuelo 川流域)

	<p>1 Tunjuelo 川河川水位センサー</p> <ul style="list-style-type: none">• 全部で3つのセンサー（テレメータ式自動観測所）があり、そのうち一番上流部のセンサー
	<p>2 DPAE 雨量計</p> <ul style="list-style-type: none">• 上記センサー近傍（Acueduct 敷地内）に設置されている雨量計。2台あり、テレメーターのついているものはDPAE、マニュアル測定のもは Acueduct 所有
	<p>3 Chiguasa 川堤防背後の民家</p> <ul style="list-style-type: none">• 2002 年には指で示している位置まで湛水位が上昇した。洪水時の降水量は 50mm/day。• 周辺に壁や窓のない空き家が多い。これらは建築材料として壊されて売られているため。
	<p>4 Santa Librada 川</p> <ul style="list-style-type: none">• バランキジータ地区。雨季には増水し、あふれる（20cm ほど）。



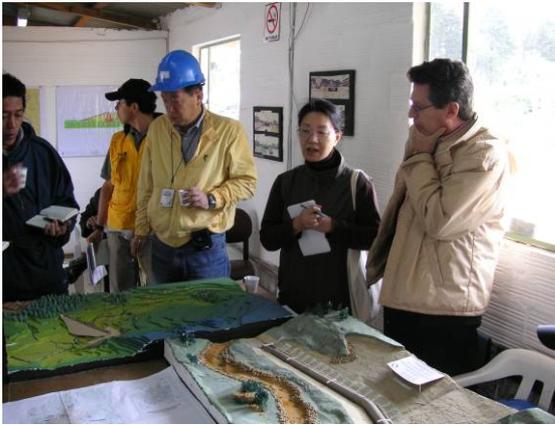
5 Santa Librada 川支流

- 河岸が侵食され、土が堆積するため河床が上昇する
- 被害住民を行政のトップダウンにより組織化し、川底の土を取り除いている。



6 Yomasa 川

- 2004年10月の高校横の地すべり
- 人的、物的被害なし
- 降雨とともにすべり破壊（法尻の侵食）
- 構内からの排水が直接地すべり地に放流されている



7 Cantarrana ダム工事現場説明

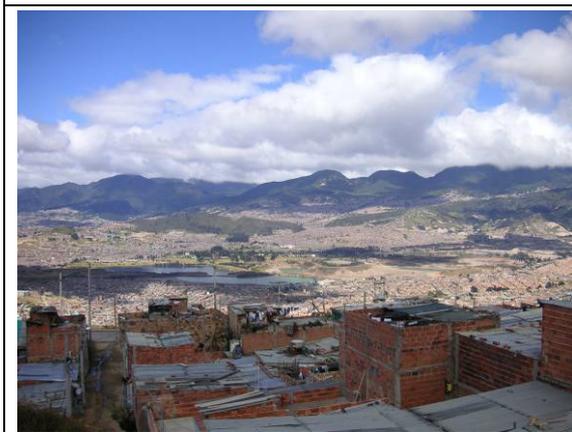
- 全体工期 28 ヶ月（残り 25 ヶ月）、
- 工費 2000 万 US ドル、施主 Acueduct
- センターコア型アースダム
- 洪水調節ダムで、取水利用はない。
- 通常は湛水せず、堤体下部の暗渠を通して排水
- Tunjuelo 川最大流量（100 年確率）200m³/sec を 80m³/sc に減少させる。
既往実績 180m³/sec（1950 年）
- ダム高 38m、延長 640m、幅 240m
- 貯水量 280 万 m³、堤体体積 130 万 m³
- 堤防方式、ダム方式及びその組み合わせ等、種々の Alternative を比較検討し、現在のダム、堤防の規模を決定した。
- プロジェクトの中に下流（ボゴタ川合流部）までの堤防工事が含まれており、この完成により、Tunjuelo 川沿いの洪水は 100 年確率洪水まで対処可能になる。





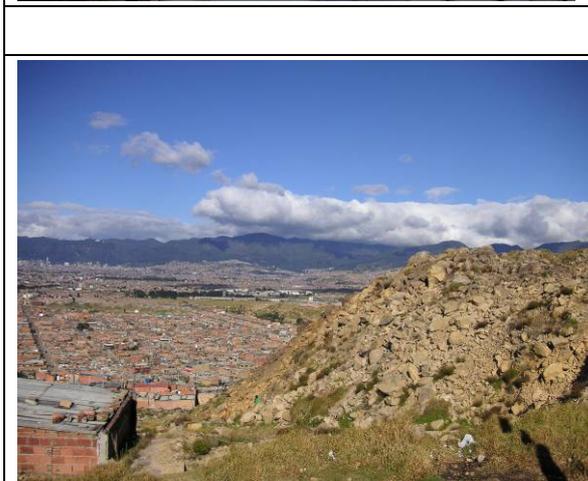
8 Inferno Estrella 川

- 河床の侵食とともに小さなすべりが発達
- 地すべりにより川の流線が家屋側に移動している。
- 住民の一人が調査ばかりにきて何も解決してくれないと文句をいっていた。



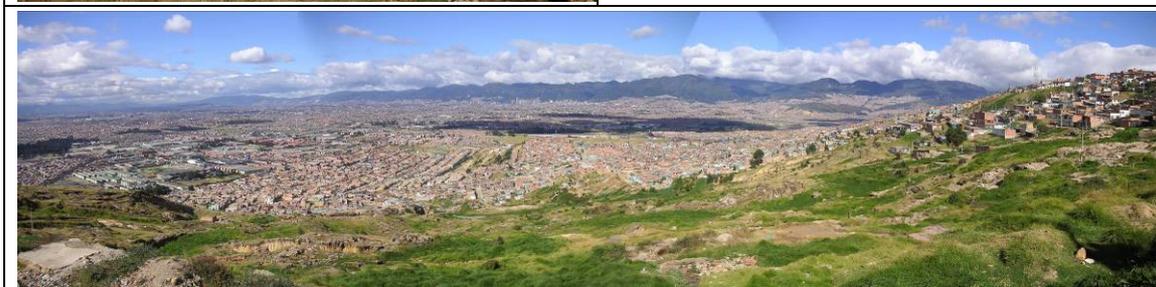
9 Sand Pit 跡地全景

- 現在もある程度遊水地としての機能はあるが、積極的に遊水地としての利用を検討中（最下流の Pond にゲートを設ける等）。その場合問題となるのは Pond 周囲および Pond 間の仕切り堤防の斜面安定の問題。



10 Alto Estancia 地すべり

- 1999 年に地すべりの移動開始、2001 年、2002 年に動き加速。
- 地すべりの直接の原因は下部の採石場
- 4500 世帯が移転対象
- 対策工はおこなわれていない。地すべり末端に建設残土捨場があるが、計画的に押さえ盛土として施工しているものではない。
- 写真下は落石の危険性あり。子供等が侵入しないような措置が必要と思われる。
- 上部から地すべり地域への排水が放置されている。



現地写真（Soacha 地区、SW, MM 署名）



1 1 バリオカピージャ

- 以前は採石場であり。地すべりで、8軒の家が壊れた
- 一応の調査は実施したが、高度な調査（ボーリング等）やモニタリングは実施していない
- 崖の上部にも民家が密集する
- 15年間で40Barriosが設立された
- コミュン4に属する。本コミュニティのほとんどの地域が行政上の無許可地域（都市計画外）である。コミュニティーリーダーによれば、住民のほとんどの関心は行政が当該地区のリスク調査を実施し、リスクのないところを正式な許可地域として欲しいことに集中している。（災害危機意識は低い）



1 2 カルロスキサカ地区

- 雨季には、雨水と生活排水で水があふれる



1 3 サントドミンゴ

- 谷のむこうはボゴタ、手前はソアチャ
- 防災の点では特に見るところはない



14 Terrero ダム

- 写真はダム天端から下流を望む
- 耐用年数 30 年で計画され、現在 40 年経過し老朽化
- ダム前面の石（フィル材）を住民が持ち出すため、不安定が増大。「国境なき医師団」がダムの安定性について調査を行い（ローカルコンサルに委託）、ダム決壊の危険性を指摘し、決壊した場合の氾濫想定地域を図示している。
- ダムが壊れれば、下流の町（エスペランサデバレーノ）に影響する
- 現在は遊水地としてのみ使用され、取水はされていない（生活排水のため水質は非常に悪い）
- ダム直下流左岸側にある採石場からの排水が河川に流入し、水質を一層悪化させている。



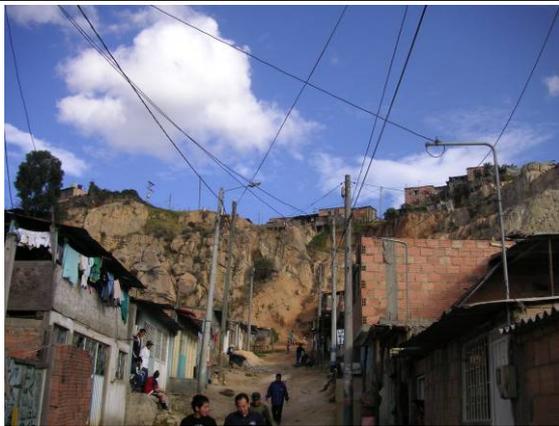
15 ソアチャ川

- 毎年、洪水が両岸にあふれる



16 アルトデフロリダ

- 採石場掘削が民家直下までせまる



17 ディビノニーニョ

- 民家の背後に切り立った崖がせまる
- 落石、小崩壊頻発
- 崖には大小の岩塊が極めて不安定に積み重なり、その上にさらに民家が立ち並ぶ
- 崖上部からの排水がこの地点に集中するので、上部の排水処理も必要



18 ビジャ サンドラ地区

- 今年最初の雨で斜面が崩壊
- 左側にも家屋があったが、斜面崩壊のために移動



19 ラプラデーラ (La Pradera)

- ソアチャ川の下流部
- 毎年雨季 2~3 回浸水する。浸水高さは 0.5m - 1.0m 程度、幅は 100m-500m 程度。
- 水位の上昇は上流部からくる。ボゴタ川水位の上昇による内水氾濫ではない



20 オリボス (Orivos, Comuna3)

- Tibanica 川下流（厳密にはTibanica 支流の用水路)
- 毎年浸水する。浸水深さは 0.5 - 1.0m 程度
- 浸水時間は 1 日程度



21 SW, MM 署名

略 語 表

略語	英語	西語
ACUEDUCT	Company of Water Supply of Bogota	Empresa de Acueducto, Agua y Acueducto de Bogotá
AIS	Colombian Earthquake Engineering Association	Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
CAR	Regional Autonomous Corporation of Savanna of Bogota	Corporación Autónoma Regional de la Savanna de Bogotá
CVP	Fund for Public housing	Caja de vivienda Popular
DAMA	Administrative Department of the Environment	Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente
DANE	Nacional Administrative Department of Statistics	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas
DPAD	Direction for the Prevention and Attention for Disasters	Dirección de Prevención y Atención de Desastres
DPAE	Direction for the Prevention and Attention of Emergency	Dirección de Prevención y Atención de Emergencias
IDEAM	Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies	Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales
EIA	Environmental Impact Assessment	-
ICBF	Colombian Family Welfare Institute	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar
JAC	Assembly of Community Action	Junta de Acción Comunal
JAL	Local Administrative Assembly	Junta de Administradora Local
MAVDT	Ministry of the Environment, housing and Land Development	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
NPC	Citizen Participation Focal Group	Núcleo de Participación Ciudadana
OPAD	Office for the Prevention and Attention of Emergency and Disasters and Radio Communication	Oficina para la Prevención y Atención de Emergencias y Desastres y Radio Comunicaciones
RSS	Social Solidarity Network	Red de Solidaridad Social
UNDP	United Nation Development Program	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees	Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados
UPZ	Zonal Planning Unit	Unidad de Planificación Zonal

コロンビア国「地すべり・洪水のモニタリングおよび早期警報システムにかかる調査」
事前調査報告書

目 次

序 文

調査対象地域位置図（全体図）

調査地域位置図（Tunjuelo 川流域）

調査地域位置図（Soacha）

現地写真

略 語 表

第1章 事前調査の概要	1
1-1 要請の背景	1
1-2 事前調査の目的	1
1-3 調査団の構成	1
1-4 調査日程	2
1-5 調査・協議結果概要	3
第2章 本格調査への提言	7
2-1 調査への基本方針	7
2-2 調査対象地域・範囲	7
2-3 調査項目及び内容	7
2-4 調査工程と要員構成	15
2-5 調査用資機材	16
2-6 調査実施上の留意点	17
【付属資料】	
1. TOR	25
2. S/W	37
3. M/M	51
4. 調査対象地域の概要	67
5. 調査対象地域の地すべりモニタリングシステム	73
6. 洪水の状況と予警報システム	75
7. 地震後の建築物危険度評価システム	85
8. 調査対象地域の防災組織体制	89
9. 環境予備調査	101
10. 主要面談者リスト	109

1 1. 協議議事録	113
1 2. Q/N 及び回答	143
1 3. 環境質問票回答	149
1 4. 収集資料リスト	155
1 5. ローカルコンサルタント、NGO リスト	159
1 6. 団長所感、団員所感	161

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

コロンビア国(以下「コ」国)のボゴタ市及び他8市は、「コ」国の首都圏と呼ばれ、面積が1,944km²、人口は699万人(2000年)である。同首都圏の人口はボゴタ市を中心に急激に拡大(同市の人口は、1951年には67万人であったが2000年には699万人に急増)し、これに伴う急激な開発も進み、災害に対する危険度が増しつつある。

このような背景から、「コ」国政府の要請に基づき、我が国政府は開発調査「ボゴタ首都圏防災対策基本計画調査」(前回調査)を実施し、同首都圏を対象として地震・地すべり・浸水等の自然災害を主たる対象とした防災基本計画の策定を行った(2002年3月)。前回調査終了後「コ」国政府より、主にボゴタ防災局によって作成された地震対策プランをもとに、地すべり・洪水の危険性の高い地域でのモニタリングと早期警報システム、及び地震発生直後の早期災害評価システムの導入を主要目的とした調査が要請された(今回要請)。

しかしながら、前回調査結果に関連した今回要請の位置づけが不明確であり、また2002年8月に要請されてから既に2年以上が経過していることから、2004年11月に予備調査団が派遣され、①「コ」国政府の意向の再確認と対象地域におけるニーズの再確認、②JICAにて実施済みの「ボゴタ首都圏防災対策基本計画」の調査結果および「コ」国からの正式要請書を参考にした今後の方向性の検討、③本格調査を見据えた今後の方針の検討と事前調査の主要項目及び留意事項についての整理を行った。

さらに本格調査の実施を促すため、事前調査団を派遣し、上記予備調査の結果にもとづき、「コ」国側との本格調査を見据えた調査方針、具体的な調査内容について「コ」国側と協議し、合意することとした。

1-2 事前調査の目的

本事前調査は、本格調査の調査範囲、内容、便宜供与等についてコロンビア国政府と協議し、S/Wの署名・交換を行うとともに、対象地域における防災対策や住民参加による社会活動の現状といった、本格調査のために必要となる情報の収集を目的として派遣するものである。

1-3 調査団の構成

名前	担当分野	派遣期間	所属
大井 英臣	総括	8/21-9/4	JICA 地球環境部 嘱託職員
中村 良光	予警報システム	8/21-9/4	財団法人砂防地すべり技術センター 技術部長
中村 哲	地すべり・洪水 モニタリング計画	8/21-9/14	(株)地球システム科学 技師長

世古 明也	防災組織体制	8/21-9/14	アイ・シー・ネット (株) コンサルティング 部シニアコンサルタント
徳田 満	建築物被害の危険度評価	8/29-9/11	(株) 地球システム科学 名古屋支店長
大野 憲太	調査企画	8/21-9/4	JICA 地球環境部 職員
武田 良子	通訳	8/21-9/14	(財) 国際協力センター

1-4 調査日程

日順	日付	官団員	コンサルタント	宿泊
1	Aug 21 (Sun)	15:50 成田発 (CO006) →13:50 ヒューストン着 15:40 ヒューストン発(CO883) →20:35 ボゴタ着		ボゴタ
2	22 (Mon)	8:00-9:10 JICA 事務所表敬、協議 9:40-10:20 日本大使館表敬 11:10-12:20 コロンビア国際協力庁(Accion Social)表敬 14:10-15:30 クンディナマルカ県防災局 (OPAD) 表敬、協議 16:10-18:00 国家防災局 (DPAD) 表敬、協議		〃
3	23 (Tue)	9:30-17:10 ボゴタ市防災局 (DPAE) 表敬、協議		〃
4	24 (Wed)	9:20-12:30 OPAD での協議 (ソアチャについて) PM 各分野での情報収集		〃
5	25 (Thu)	7:00-17:00 現地踏査：ボゴタ市側 (洪水：トゥンヘロ川本流と支流、地すべり：アルト・デ・エスタンシア、地震：シウダ・ボリーバル)		〃
6	26 (Fri)	8:00-10:30 ボゴタ市における防災分野の取組み (コロンビア側プレゼンテーション) 11:00-18:30 現地踏査：ソアチャ市側 (洪水：ソアチャ川本流と支流、地すべり：カスカ)		〃
7	27 (Sat)	団内協議 S/W 案の作成検討		〃
8	28 (Sun)	団内協議 S/W 案の作成検討		〃
9	29 (Mon)	8:00-9:00 ボゴタ市防災局 (DPAE) ラミレス局長との協議 11:00-12:00 ボゴタ市トゥンヘロ川対策事業担当補佐との協議 14:00-17:00 ボゴタ市防災局 (DPAE) との SW,MM 協議		〃
10	30 (Tue)	AM 各分野での情報収集と分析 13:15-13:30 徳田団員 JICA 事務所挨拶 PM 各分野での情報収集と分析 16:10-17:10 AcueDucto との協議		〃
11	31 (Wed)	9:20-10:50 DPAE との SW,MM 協議 11:50-14:10 ソアチャ市との SW,MM 協議 15:30-16:10 AIS Dr. Omar との協議 17:30-18:30 S/W 最終案の団内協議		〃
12	Sep 1 (Thu)	12:00 SW,MM 署名 12:30-15:00 調査団主催レセプション開催		〃

13	2 (Fri)	13:30- JICA 事務所報告 15:00- 日本大使館報告 23:55 ボゴタ発 (AV020) →	補足調査 (予定)	// (機内泊)
14	3 (Sat)	6:30 ニューヨーク着 12:30 ニューヨーク発 (NH009)	//	// (機内泊)
15	4 (Sun)	15:25 成田着	//	//
16	5 (Mon)	/	//	//
17	6 (Tue)		//	//
18	7 (Wed)		//	//
19	8 (Thu)		//	//
20	9 (Fri)		//	//
21	10 (Sat)		//	//
22	11 (Sun)		//	//
23	12 (Mon)		JICA 事務所報告 23:55 ボゴタ発 (AV020) →	機内泊
24	13 (Tue)		6:30 ニューヨーク着 13:30 ニューヨーク発 (JL005)	機内泊
25	14 (Wed)		16:20 成田着	

1-5 調査・協議結果概要

1-5-1 調査名

以下 1-5-3 の理由により当初要請より変更が生じている。

(和文) 「地すべり・洪水のモニタリング及び早期警報システムにかかる調査」

(英文) “The Study on Monitoring and Early Warning System for Landslides and Flood”

1-5-2 調査目的

- ① トゥンヘロ川およびソアチャ川流域を対象とした地すべり・洪水のモニタリング及び早期警報システム開発計画を策定する。
- ② 選定されたコミュニティにおいて、コミュニティの住民による地すべり・洪水のモニタリング及び早期警報システムの設立と運用、維持管理をパイロットプロジェクトとして実施する。
- ③ 調査を通じて、コロンビア側関係諸機関への技術移転を行う。

1-5-3 調査範囲の変更

当初調査範囲として要請されていた「地震直後の災害評価にかかる調査」については、本調査内容に含めず専門家派遣で対応することとした。

【経緯】

「地震直後の災害評価に係る調査」について、要請の主旨が「地震発生後に実施する建物の安全度調査（震後診断）」であるか、それとも「地震による被害（地域、規模等）を事前に想定するシステムの構築（被害想定）」であるか調査団派遣の段階で明確でなかったが、DPAE 局長との最初の面談で(8月22日)前者であることが明らかとなった。また具体的な協力内容については、「既に作成済みの震後診断マニュアルをレビューするとともに、被災地での実際の運用について日本の経験、知識を学びたい」ということであった。

調査団としては、次の理由からこの要請については開発調査からはずし短期専門家派遣で対応することが望ましいと考え、先方に提示し合意を得た。

- ① 要請の内容から、JICA の技術協力のスキームとしては開発調査よりも短期専門家派遣がふさわしい
- ② 開発調査は JICA がコンサルタントと契約して実施するが、要請に的確に対応するためには、政府、地方自治体等を含め広く人材を求めることが望ましい。

1-5-4 調査対象地域

(1) 洪水のモニタリング及び早期警報システム

以下の6河川を対象とする。

- (a) Chiguaza
- (b) Santa Librada
- (c) Yomasa
- (d) La Estrella-El Infierno
- (e) Tibanica
- (f) Soacha

(2) 地すべりのモニタリング及び早期警報システム

以下の2地域を対象とする。

- (a) Altos de La Estancia in Bogota
- (b) Altos de Cazuca and El divino nino in Soacha

1-5-5 カウンターパート機関と人員の配置

カウンターパート機関については、ボゴタ市防災局 (DPAE) およびソアチャ市役所 (Alcaldia de Soacha) とした。

事前調査団派遣前の段階では、DPAE を一元的なカウンターパートと想定していたが、今回の調査対象にソアチャ市が含まれることに関し、ソアチャ市は DPAE の管轄外であるため DPAE がソアチャ市における調査の実施に責任を持って深く関わることは適当ではなく、実際不可能であると考え（今回の事前調査でもそのような印象を強く受けた）、先方に提示し合意した。ソアチャ市の代わりに OPAD も考えられるが、直接の当事者(ソアチャ市)と Agreement を締結し調査の実施においても直接対応することが、調査をスムーズに実施する上でもまたオ

一ナーシップの点からも望ましいと考えた。但し、調査全体に関する事柄については DPAAE が調整し、JICA や Action Social など外部機関に対する窓口としての役割を果たすことを M/M に明記した。

また、より実地的な調査を実施するために、調査を共同で実施し関係機関の調整を行う C/P を、本格調査団員のうち主要分野担当者（洪水、地すべり、コミュニティ防災を想定）にそれぞれ 1 名ずつ配置することに合意した。調査団構成が決まり次第 JICA 事務所より先方に通知し、本格調査団派遣前(2006 年 1 月末を予定)までに、カウンターパート機関より JICA 事務所を通じてメンバーリストを提出することとした。

1-5-6 ステアリング・コミッティ

調査の方向性や事業実施に関して、1) 関係機関が合意形成を図りながら調査を進めるため、DPAAE、ソアチャ市、OPAD、JICA の代表から構成されるステアリング・コミッティを設置すること、2) また、関係機関から技術的アドバイスを提供するためステアリング・コミッティの下に 2 つのサブ・テクニカル・コミッティ（洪水分野、地すべり分野）を設置することに合意した。ステアリング・コミッティのメンバーについては本格調査団派遣前(2006 年 1 月末)までにカウンターパート機関より JICA 事務所を通じてメンバーリストを提出するが、サブ・テクニカルコミッティを含め参加機関及びメンバーの最終決定はインセプションレポートについての協議の際に行われる。

1-5-7 パイロットプロジェクト (P/P)

(1) 目的

いくつかの選定されたコミュニティにおいて、コミュニティの住民参加による地すべり・洪水のモニタリング及び早期警報システムの設立と運用、維持管理をパイロットプロジェクトとして実施する。

(2) 対象地域

M/M に明記した以下の対象候補地（数字はコロンビア側から提案された優先順位）の中から、本格調査のフェーズ 2 の段階において決定する。

1) ボゴタ

【洪水のモニタリング及び早期警報システム】

1. Chiguasa
2. Yomasa
3. Sta. Librada
4. La Estrella-El Inferno

【地すべりのモニタリング及び早期警報システム】

1. Alto Estancia

2) ソアチャ

【洪水のモニタリング及び早期警報システム】

1. Soacha
2. Tibanica

【地すべりのモニタリング及び早期警報システム】

1. El Divino Nino
2. Villa Sandra
3. Capilla

(3) 活動内容

- (a) モニタリング機器（雨量観測、地すべり動態観測）の設置
- (b) 早期警報機器の設置
- (c) 設置機器測定指導
- (d) 地すべりに対する小規模応急対策工の実施（ソアチャのみ）
- (e) 防災訓練の実施

(4) ソアチャ市の地すべりに対するパイロットプロジェクトについて

ソアチャ市の地すべりは、ボゴタ側の地すべりと異なる「斜面崩壊」で、急斜面の中・上部に大きな岩塊が不安定に露出し、或は岩層が「流れ盤」で容易に崩落する箇所がいくつかある。このような現象については一応降雨で警報を出すのが、洪水や典型的な地すべりと違って高い精度は期待できない。従って、本件調査は基本的に「警報システム」であるが、警報システムだけでは地元からの評価は得られず、せつかくの JICA の協力も効果が余り期待できない。このような背景から、調査団としてはパイロットプロジェクトとして、

- (a) 警報システムに加え最小限の応急対策工事の実施が妥当であること、
- (b) パイロットプロジェクトにおいてどの程度の規模の工事を実施するかは、予算の関係もありプラン策定の段階（第 2 フェーズ）で JICA により決定すること、を提案し先方の合意を得た。

1-5-8 環境社会配慮

ソアチャにおけるパイロットプロジェクトで小規模地すべり対策工事を実施する場合、JICA 本部の判断によっては、JICA の環境配慮ガイドラインに沿い、ソアチャ市が調査団と合同で環境社会影響評価を行うことで合意した。

1-5-9 カウンターパート本邦研修について

本調査は 2006 年 2 月ころからの現地調査開始を予定しているが、2005 年度の予算が確保されている背景もありカウンターパート本邦研修を実施予定であり、1) JICA 本部にてできるだけ早く研修分野、人数、内容を決定し、JICA コロンビア事務所を通じてカウンターパート機関に決定事項を通知すること、2) JICA コロンビア事務所からの通知を受けたカウンターパート機関は、速やかに A2A3 フォーム提出等必要な手続きを取ること、を合意した。

第2章 本格調査への提言

2-1 調査の基本方針

洪水、地すべり等の自然災害に対するモニタリングおよび早期警報システムは、ダムや堤防等の対策工事といったハードウェアの整備に対して、ソフトウェアとして災害リスクの高い地域において発災時に人命、財産を守る有効な手段となる。本調査では、コロンビア国において比較的貧困度の高い地域を対象として、モニタリングおよび早期警報システム整備の計画策定と一部実施を目的として実施するものであり、技術的な観点だけでなく社会的な観点からも状況をよく見極めて調査を実施する必要がある。

また、対象地域においては、防災を目的とした様々な開発計画や調査が策定、実施されているため、それらの計画や調査結果を十分に収集・活用して本調査を進めていくことが重要である。

本調査は、全工程を「フェーズ1：基礎調査」、「フェーズ2：防災モニタリングおよび早期警報システムにかかる全体計画とパイロットプロジェクトの抽出」および「フェーズ3：パイロットプロジェクトの一部実施」の3つのフェーズに分けて実施する。

2-2 調査対象地域・範囲

調査の対象地域は、洪水と地すべりで地域が分かれる。洪水に関しては、ボゴタ市南部のトゥンヘロ川流域の4支流およびソアチャ市のTibanica川、ソアチャ川流域を対象とし、地すべりに関してはボゴタ市のAltos de La Estanciaとソアチャ市のAltos de CazucaとEl divino ninoを対象とする。基礎調査段階においては、当該地域の既存資料の収集と分析を中心に調査を行うことが望ましい。

本件調査は、2005年9月1日に合意されたS/Wおよび同協議に関する議事録(M/M)にもとづき実施するものであり、「2-3 調査項目および内容」に述べる内容の調査を実施し、調査の進捗に応じ報告書を作成して先方政府へ説明・協議を行うものとする。

2-3 調査項目及び内容

本件調査は、フェーズ1～3までの3段階に分けて調査を実施することとする。フェーズ1では、既存調査結果やその他資料の収集と検討を中心とした基礎調査、第2フェーズでは地すべり・洪水のモニタリングと早期警報システムにかかる全体計画およびパイロットプロジェクトの対象サイト選定と計画策定、そして第3フェーズではパイロットプロジェクトの実施をおこなう。また、調査の進捗に応じ報告書を作成して、先方政府へ説明・協議を行うものとする。

調査項目と具体的な内容については、次のとおりである。

フェーズ1：基礎調査

【国内準備作業】

(1) 既存資料・情報の収集、整理及び検討

事前調査にて収集した関連資料の内容を分析すると共に、第一次現地調査での作業内容、重点項目を把握する。また、計画策定において必要となる報告書、データ類等を整理し、現地で追加収集する必要があるものを抽出する。

(2) 調査全般の基本方針・内容・方法の検討

計画策定に必要な報告書、データ類やその精度を整理し、調査方法、項目、調査団構成、実施体制、工程、調査対象区域、調査の基本方針を検討するとともに、調査計画・手法の詳細を取りまとめる。

(3) インセプション・レポート(IC/R)の作成及び技術移転計画の策定

「7. 報告書作成手続き等」に従い、調査の基本方針、実施体制、作業計画（調査方法、工程、調査精度等）等を検討し、調査全般の作業項目、作業分担及び調査対象区域、パイロットプロジェクト計画概要を明示した IC/R を取りまとめる。IC/R の作成に当っては可能な限り具体的かつ詳細な記述を行い、各調査の目的は何か、計画策定に際しどのように関係してくるか、C/P が果たす役割は何か等について C/P 側が具体的にイメージをもつことができるよう配慮する。

更に、調査実施を通じて「コ」国側に技術移転を行う分野、項目、内容、方法、期間についてとりまとめた技術移転計画を策定すること。

【第1次現地調査：基礎調査】

(4) IC/R の説明・協議、ワークショップの開催

IC/R を「コ」国側に提示し、説明・協議を行い、基本方針、作業計画、実施体制、調査対象区域、「コ」国側便宜供与、C/P 技術者の配置、運営委員会設置状況等、特に事前調査時に双方確認合意した事項について、現地にて確認し必要事項につき合意を得る。なお、報告書説明に際しては、パソコンや視聴覚機材を活用する等、図表を主体にした簡潔、明瞭なプレゼンテーションを行い、関係者の十分な理解を得られるよう工夫し、協議結果は議事録としてまとめること（以降の説明・協議においても同様）。

(5) 既存資料・情報の収集・整理

調査対象地域における以下の項目について、資料・データ・報告書等を収集・整理し、分析を行う。特に、調査対象地域のうちトゥンヘロ川流域およびアルト・デ・エスタンシアにおいては、詳細な調査・解析がすでに実施され数多くの報告書が発行されている。これらの報告書を精査し、今回調査に必要な現地調査・解析を改めて検討・抽出すること。

- 1) 地形・地質・植生・河川
- 2) 社会・経済状況
- 3) 地形(図)、航空写真、地質(図)及び土地利用状況(図)
- 4) 気象・水文データ
- 5) 既往災害記録
- 6) 既存防災組織・制度・施設 既存防災組織を含む住民組織の制度
- 7) 関連計画・プロジェクト
- 8) その他（関連資料及び情報等）

(6) 現地踏査

対象地域の現地踏査を行う。現地踏査においては以下の項目についてその状況を正確に把握するため、地形・地質等に関する視察のみではなく、地域住民に対するヒアリング、写真撮影やデータの記録収集を含めて行う。

- 1) 既往災害の状況（地すべり、洪水）
- 2) 地形・地質・水文
- 3) 土地利用・植生
- 4) 社会・経済及び周辺住民の実態と関心事項
- 5) 防災組織・防災施設の現況（既存防災組織を含む住民組織の現況）

(7) 既存計画・調査・システムのレビューと問題点の抽出

対象地域においては、すでに数多くの調査・解析が行われており、防災に関するプロジェクト、計画、施設も既存のものが存在する。既存資料をもとに、こうした既存計画・調査・システムのレビューを行い、問題点の抽出を行う。

(8) 既往災害の解析

既存資料ならびに現地踏査の結果をもとに、既往災害の状況を解析し、対象地域における地すべり・洪水災害の特性を把握する。

(9) 調査・解析・計画立案方針の策定

標記調査・解析をもとに、第2次現地調査における調査・解析・計画立案方針の策定を行う。

【第2次国内作業】

(10) 国内支援委員会への報告

第1次現地調査における調査結果を国内支援委員会に対して報告し、今後の調査の進め方について協議、検討する。

フェーズ 2：防災モニタリングと早期警報システムにかかる全体計画とパイロットプロジェクトの抽出

【第2次現地調査：全体計画（マスタープラン(M/P)）の策定】

(1 1) 現地地形・地質踏査

対象地域全体の地形・地質状況を把握するため、現地地形・地質踏査を実施する。調査の実施は、現地再委託または調査員を備上して実施することとするが、調査開始時は、日本人技術者が現地に同行し、踏査における着目点、精度等を指導すること。また、調査の成果は縮尺 1:10,000 程度の地形図上にとりまとめることとするが、踏査の目的が防災にあることから、いたずらに詳細な地形・地質のみに着目したものにならず、目的に即した成果品となるよう、溪流堆積物、風化の程度、弱線の存在、斜面状況、植生、土地利用等にも着目したものとなるよう配慮すること。

(1 2) 既往災害インタビュー調査

過去の災害について、住民・関連組織等にインタビュー調査を行い、災害履歴を取りまとめる。調査に際しては、単に定性的・漠然とした状況調査ではなく、できるだけ定量的かつ設計に使用できるようなものとなるよう努めること。調査の実施は、現地再委託または調査員を備上して実施することとするが、一定の調査フォーマットを用い、統一された調査結果が得られるように配慮すること。

(1 3) 社会調査

コミュニティ防災計画の設定には、①住民の防災意識、②リーダーシップ、③相互扶助の意識が必須である。そこで、行政単位に限定することなく最低これら3点のレベルマップを作成する。また、第1次現地調査で既存の調査結果資料で不足する必要な調査項目も本調査に含めるものとする。

(1 4) 地形・地質解析

既存資料ならびに現地踏査結果もとに、ソアチャ地区の地形・地質特性を解析し、地すべり・斜面崩壊解析の基礎資料とする。

(1 5) 地すべり・斜面崩壊解析

ソアチャにおける対象地すべり・斜面崩壊について、安定解析・地すべり動態解析を行い、対象地域の地すべり・斜面崩壊の特性、安定性、危険度区分、緊急性等を判定する。

(1 6) 地すべり・斜面崩壊ハザードマップ作成

標記解析結果をもとに、ソアチャ地区対象地域全体の地すべり・斜面崩壊地域のハザードマップを作成する。地形図縮尺は 1:2,000 程度とする。

(17) 気象解析

既存降水量データをもとに気象解析を実施し、対象地域の降雨特性の把握ならびに解析に用いる雨量（日最大雨量、降雨強度等）の設定を行う。ただし、トゥンヘロ川流域については、すでに Acueduct によって詳細な降雨解析が実施されているため、既存報告書等レビューのうえ、今回調査に使用しうるに足る信頼性のあることが確認できれば、その結果を用いてもよい。

(18) 洪水氾濫解析

標記降雨データを用い、対象 6 河川における洪水氾濫解析を実施する。ただし、6 河川のうち、Chiguaza、Yomasa、Santa Librada の 3 河川については、すでに Acueduct によって洪水氾濫解析が実施されていることから、既存報告書をレビューのうえ、今回調査に使用しうるに足る信頼性のあることが確認できれば、その結果を用いてもよい。また、調査対象地域は山地地形であり、対象河川も小規模なものである。通常の大河川・平地を対象とした洪水シミュレーションソフトは、対象地域における解析に必ずしも適当でない。対象地域に適したソフトを選定すると同時に、既往の氾濫実績をも参考にし、いたずらに詳細・高度な計算を避けることが必要である。

(19) 洪水、土石流ハザードマップ作成

標記洪水氾濫解析の結果及び地形・地質データをもとに、洪水・土石流ハザードマップの作成を行う。ただし、対象地域山地部においては、いわゆる洪水ではなく、突発的なフラッシュフラッド、土石流の危険性が大きいと考えられる。上述のように、対象地域のような山地、小河川における洪水シミュレーションは計算に限界がある。計算結果を盲信することなく、インタビュー調査等で明らかとなった既往の災害状況を念頭におき、実際に即したハザードマップとなるよう配慮すること。

(20) モニタリング及び早期警戒システムの提案

調査対象地域における既存の地すべり・洪水に対するモニタリング・早期警戒システムの現状をレビューし、問題点の指摘と全体計画を提案する。提案に際しては、いたずらに高度な機械、日本の事例等押し付けることなく、現地の事情に沿った実現可能なものとなるよう配慮すること。

(21) 防災組織・制度の提案

調査対象地域における既存の地すべり・洪水に対す防災組織・制度の現状をレビューし、問題点の指摘と全体計画を提案する。

(22) プロGRESSレポートの作成

第 2 次現地調査のうち、全体計画策定までを取りまとめ、P/R として先方政府関係者に提出、説明及び内容に関する協議を行い、同レポートの内容について合意を得る。なお、合意事項については、議事録としてまとめる。

【第3次国内作業】

(23) 国内支援委員会への報告

第2次現地調査における調査結果を国内支援委員会に対して報告し、パイロットプロジェクトの対象地域選定を含めた今後の調査の進め方について協議、検討する。

【第3次現地調査：パイロットプロジェクト地域の調査・計画策定】

(24) パイロットプロジェクト地域の選定

調査対象地域の中から、特に緊急性が高い地域をパイロットプロジェクト地域として選定する。対象箇所数は、地すべりについてトゥンヘロ川流域1ヶ所、ソアチャ市1ヶ所、洪水についてトゥンヘロ川流域1ヶ所、ソアチャ市1ヶ所を目処とする。また、対象地域の選定に際しては、技術的な観点のみではなく、社会的インパクト、地元の熱意、能力等も勘案した上で決定すること。

(25) 現地地形・地質踏査

パイロットプロジェクト地域の地形・地質状況を把握するため、現地地形・地質踏査を実施する。調査の実施は、現地再委託または調査員を備上して実施することとするが、調査開始時は、日本人技術者が現地に同行し、踏査における着目点、精度等を指導すること。また、調査の成果は縮尺1:2,000程度の地形図上にとりまとめることとするが、踏査の目的が防災にあることから、いたずらに詳細な地形・地質のみに着目したものにならず、目的に即した成果品となるよう、溪流堆積物、風化の程度、弱線の存在、斜面状況、植生、土地利用等にも着目したものとすること。

(26) 地形測量、地質調査

パイロットプロジェクト地域について、地形測量、地質調査を実施する。調査内容、仕様は別紙、地形測量・地質調査仕様書に示した。また、後述の緊急対策工設計に必要な地形・地質調査をこの中で実施すること。ただし、対象地域によっては、すでに既存調査資料が数多く存在している地域もあることから、調査数量・内容については地点選定後、改めて調査計画を立案すること。

(27) 社会調査

住民参加型のワークショップにより、参加者自身によるコミュニティ防災計画の立案をモデルとし、住民の防災意識、コミュニティ防災計画立案能力を検証する。(13)の結果を基に、幾つかの住民組織をサンプリングにより選定する。サンプリング数はボゴタ南部域、ソアチャ市よりそれぞれ最低2箇所（合計4箇所以上）をサンプリング基準として、最も防災意識の高い地域と活動により防災意識が高まると考えられる地域を選定する。

(28) 地形・地質・水文解析と詳細ハザードマップの作成

第2次現地調査で実施した地すべり・斜面崩壊解析、洪水氾濫解析ならびに既存調査・解析結果をレビューし、その結果を縮尺 1:2,000 程度の詳細ハザードマップに取りまとめる。

(29) モニタリングシステム、早期警報システムの設計

パイロットプロジェクト地点におけるコミュニティのための地すべり・洪水に対するモニタリングシステム、早期警報システムを設計する。ここで提案されるシステムは、実際のコミュニティ防災で使用され、ボゴタ市のシステムと連携しつつ、コミュニティが主体的にモニタリングと警報の発令を行うシステムであることを基本とする。ただし、第2次現地調査で計画した全体計画を念頭におき、防災の観点からコミュニティのシステムのみでは対処できない可能性があるときは、対象コミュニティ以外の地点等に設置するシステム等も含めることとする。

(30) コミュニティ防災計画の策定

コミュニティ防災計画は、組織単位の役割分担、住民による防災訓練の企画、緊急用資機材の配布計画、災害モニタリング等を含む。特に災害モニタリングに関し、標記で設置したモニタリング、早期警報システムの運用を主とするコミュニティ防災計画を策定する。この中では、コミュニティによるモニタリング体制、情報伝達体制、システムの維持管理体制、警報基準等を主体に計画することとなるが、特に、警報基準については、プロジェクトとして過去の実績を解析し暫定的な初期値を与え、運用を重ねる中で逐次改訂する必要がある。

(31) 緊急対策工の設計、費用算定

パイロットプロジェクト地点の中で、特に緊急に対策を要する地すべり危険地帯 1~2 箇所について、緊急対策工を検討・提案し、実施のための設計、費用算定を行う。設計のレベルは現地工事会社に発注し、施工が可能なレベルとする。対策工の種類としては、段切り、簡易擁壁、浮石除去、排水工等、簡便で効果の高いものとし、可能な限り現在の居住者に移転等の支障のないようなものを選定すること。

(32) 緊急対策工環境影響評価

設計された緊急対策工について環境影響評価を行う。影響評価に際しては、改めて現地調査等は実施しないが、評価手法等についてはソアチャ市環境部と入念な打ち合わせをするとともに、特に住民移転が必要な場合は、現地におけるステークホルダーミーティングの開催等とあわせ、トラブルを避けるための慎重な配慮を行うこと。また、影響評価の実施、現地ステークホルダーミーティングの開催は、現地事情に詳しいローカルコンサルタント、NGO 等の備上によって実施すること。

(33) セミナーの開催

第2次現地調査終了時点で、調査結果をとりまとめ、セミナーを開催する。セミナーの開催にあたっては、関連官庁のみならず、大学、関連機関、住民、NGO 等に参加をよびかけ、調

査結果の広報と合意の形成に努めること。なお、セミナーのプログラム作成に際しては、「コ」国側関係機関と十分に協議を行うものとする。

(34) インテリムレポート(IT/R)の作成・提出及び説明・協議

第1次現地調査、第2次現地調査の結果をIT/Rとして取りまとめ、先方政府関係者に提出、説明及び内容に関する協議を行い、同レポートの内容について合意を得る。なお、合意事項については、議事録としてまとめる。

【第4次国内作業】

(35) 国内支援委員会への報告

第3次現地調査における調査結果を国内支援委員会に対して報告し、今後の調査の進め方について協議、検討する。

(36) 必要計器、機器および再委託契約にかかる準備

パイロットプロジェクト実施に必要な計器、機器の調達および現地再委託契約の締結について検討および準備を進める。この際、計器、機器の必要性や具体的な使用方法と、現地再委託契約の必要性や具体的な契約内容に関して明確に整理することとする。

フェーズ3：パイロットプロジェクトの一部実施

【第4次現地調査：パイロットプロジェクト】

(37) 補足現地調査、資料調査、聞き込み

(38) コミュニティハザードマップの作成

第3次現地調査で作成された詳細ハザードマップをもとに、地元住民と共同でコミュニティハザードマップを作成する。作成に際しては、地形図のみではなく航空写真・衛星写真、見取り図等を用い、地元住民に対するわかりやすさを重視すること。

(39) モニタリング計器設置、機器取り扱い指導

第3次現地調査で設計されたモニタリング・早期警報システム機材を設置する。機材の納入、設置、機器取り扱い指導は現地再委託で実施する。

(40) 緊急対策工事の施工

第3次現地調査で設計された緊急対策工事の施工を行う。工事の施工ならびに施工管理は現地再委託で実施する。

(4 1) コミュニティ防災訓練

以下のような想定される一連のプロセスを幾つかの組織単位で複数回実施することにより、住民の防災意識と組織力の向上を実証する。

- 1) コミュニティの自主的な防災訓練の企画と担当機関への申請、
- 2) 地元消防署、防災専門機関によるワークショップと訓練、
- 3) 訓練の反省会、
- 4) フィードバック、
- 5) 訓練受講した住民組織による他組織への普及

(4 2) ワークショップ、セミナーの開催

標記調査の終了時点で、調査結果をとりまとめ、セミナーを開催する。セミナーの開催にあたっては、関連官庁のみならず、大学、関連機関、住民、NGO 等に参加をよびかけ、調査結果の広報に努め理解を促すこと。また、セミナーの結果がドラフトファイナルレポートに反映できるよう、時間の余裕をもって開催すること。なお、セミナーのプログラム作成に際しては、「コ」国側関係機関と十分に協議を行うものとする。

(4 3) ドラフトファイナル・レポート(DF/R)の作成

これまでの全ての調査結果に基づき、DF/R を作成する。

(4 4) DF/R の提出及び説明・協議

DF/R を先方政府関係者に提出、説明及び内容に関する協議を行い、同レポートの内容について合意を得る。なお、合意事項については、議事録としてまとめる。

(4 5) ファイナル・レポート (F/R) の作成・提出

DF/R に対する先方政府からのコメントを検討の上、必要な箇所について改訂を施し、これを F/R として取りまとめる。

(4 6) 報告書の公開・非公開

F/R は、公開する。

2-4 調査工程と要員構成

2-4-1 調査工程

本調査は、平成 18 年 4 月上旬から開始し、約 20 ヶ月後の終了を目途とする。S/W 締結時の工程は 18 ヶ月だが、フェーズ 3 開始前にパイロットプロジェクトの実施内容を精査し、土木工事を伴う場合は必要な契約を締結しなければいけないことから、20 ヶ月を目処としている。全体の調査工程は次のとおりである。

H18												H19											
4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
第1次 現地調				第2次現地調査				第3次現地調 査				第4次現地調査											
△ ICR				△ PRR				△ ITR				△ DFR				△ FR							
第1年次												第2年次											

凡例 ICR：着手報告書、PR/R：現地報告書、IT/R：中間報告書、DF/R：最終報告書（案）、FR：最終報告書

■ 国内作業 ■ 現地作業

2-4-2 要員構成

本調査には、下記の分野を担当する団員を参加させることを基本とする。

- (1) 総括／防災対策
- (2) 地すべり・斜面崩壊対策
- (3) 洪水・土石流対策
- (4) コミュニティ防災
- (5) 施設設計／積算／施工監理
- (6) 予警報システム
- (7) 環境社会配慮

また、必要に応じ業務調整団員を配置する。

2-5 調査用資機材

(1) コンサルタントに購入・輸送業務を依頼する資機材

コンサルタントは、JICA 業務の一環として関連する会計規定を遵守の上、調査用資機材として以下の資機材を調達する；

品名 数量 仕様

<現地調達分>

パソコン 1台 (ディスプレイ、標準アクセサリ、OS、必要ソフト、消耗品等含む)

<携行機材分>

携帯 GPS 1台 (Garmin 社 e-Trex 同等品)

なお、モニタリング機材等の資機材の設計は第3次現地調査で実施することとし、必要資機材についてはその時点で決定することとする。

2-6 調査実施上の留意点

【洪水】

2-6-1 既存調査資料の活用

Tunjuelo 川流域においては数多くの調査・プログラムが実施されており、情報が蓄積されている。特に、Acueduct においては Tunjuelo 川流域だけで 250 冊に及ぶ調査・解析報告書が蓄積されており、それに加えて Tunjuelo 川支流の改修計画等も立案されつつある。また、Alto de Estancia においても詳細な地すべり調査及びモニタリングが実施され地すべりの状況が把握されている。また、Alto de Cazuca においては、未確認情報ではあるが、国境なき医師団による調査報告書の存在も示唆されており、これまで確認されていない調査・報告書がまだ存在する可能性もある。

本格調査に際しては、調査実施に先立ち、これら既存調査結果を収集・精査し、既存資料を十分に活用する必要がある。

2-6-2 実際の被災状況の収集整理と解析への活用

対象地域においては中小規模の洪水が頻発している。しかし、被災の状況について科学的に記録された報告書は確認されていない。対象地域のような小河川、急流部かつ人口密集地ではいわゆる数学的なシミュレーションは誤差が大きくなることが多い。そのため、洪水被害予測は数学的な解析を行いつつも、実際の被災状況を十分に勘案することが重要である。本格調査に際しては、DPAE、ソアチャ市役所、住民等の現地におけるインタビューをもとに、過去の被災状況を十分に解析のうえ、調査に生かす必要がある。

2-6-3 DPAE とソアチャ市の技術レベルの異なり

本格調査におけるカウンターパートは DPAE 及びソアチャ市の両者となる。しかし、両者の技術レベルと資料の蓄積レベルは極めて大きな差がある。例えば、DPAE においては、Tunjuelo 川洪水担当者は、オランダのデルフトハイドロリック出身であり、工学的・理学的な基礎知識は問題がない。それに対して、ソアチャ市には、洪水のみならず自然災害全般に関するバックグラウンドを持った技術者はいないと考えられる。また、資料についても、Tunjuelo 川流域は Acueduct をはじめ膨大な資料が蓄積されているのに比べ、ソアチャ市側には極めて少ない資料しかない。

本格調査に際しては、画一的な調査・説明を行うことなく、こうした両者の技術レベルの異なりを十分に配慮したものとすることが必要である。

2-6-4 既存地形図、航空写真の活用

地すべり・洪水調査においては地形図・航空写真が極めて重要となる。対象地域においては、河川上流部以外は縮尺 1:2,000 及び 1:25,000 地形図が利用可能である（対象地域の一部を収集し、収集資料 11~14 とした）。また、Soacha 市においては、都市部（大部分の家屋が分布して

いる地域)の航空写真が今年撮影済み(カラー)であり、これには高度情報も含まれている(収集資料18)。さらに、Tunjuelo川、Soacha川上流部以外の地域については、2004年度にIGACによる航空写真撮影が行われており、利用可能である。ただし、この航空写真は白黒であり、高さ情報は含まれていない(申し込みから入手まで2週間程度必要なため、今回調査では入手していない)。本格調査に際しては、これら既存地形図・航空写真を収集・精査のうえ、調査に生かすことが必要である。

2-6-5 ローカルコンサルタントの活用

コロンビアにおいてはコンサルタントが発達しており、大手の総合コンサルタントから地すべり等を得意とする地質コンサルタントまで多くのコンサルタント会社が存在する。こうしたローカルコンサルタントの能力は比較的高く、基本的な調査・解析・機器の据付、モニタリングは支障なく実施できると考えられる。

しかし、報告書を見る限り、基礎的なルーチン作業ではなく応用的な部分については、まだ十分とはいえず、日本人技術者による指導が必要と思われる。例えば地すべり地の図面作成についていえば、単に地質の分布を示す地質図や地表面傾斜による危険度分布図の作成は可能であっても、地すべりに着目した地質図、すなわち地層の傾斜、風化、地形、植生等を総合的に考察した工学的な地質図の作成はローカルコンサルタントでは難しいと考えられる。日本人技術者による指導、特に現地における踏査時の着目点、単に数学的な解析・シミュレーションに止まらず、実際の被災状況を勘案した総合的な解析技術等の指導が必須である。

【コミュニティ防災】

ここでは、調査結果に基づく現時点で考えられるコミュニティ防災システムのシナリオを示す。そのシナリオを調査の枠組みとして捉えることにより調査項目と内容を示す。

2-6-6 想定されるコミュニティ防災活動内容

(1) 関連行政機関との共同活動

- ① 住民参加型による雨量の継続的な計測とタイムリーな計測結果の連絡、計器の監視活動
 - ・計測機器を自ら読む。そのための研修を受ける。
 - ・計測結果を担当行政機関、住民に連絡する。そのためには連絡方法の検討要(電話、無線)
 - ・計器が盗難やいたずらに遭わないよう監視方法を考える。
- ② 防災訓練の企画と実施
 - ・地域の実情に合わせた訓練の企画と実施(例-崩落、地すべり、洪水別)
 - ・対象人物別の訓練(例-学生-低学年、高学年-、社会的弱者-盲人、肢体不自由、聴覚障害、成人男性)
 - ・住民間連絡方法・役割分担の再確認

③ 防災関連工事への参加

- ・自治体、その他の融資機関が実施する関連工事に対し、企画段階から実際の工事まで住民が参加する。

④ 防災機器、資材の適切な配備（計画・維持）

- ・緊急時対応のため最低限必要な資材（可能性のある災害の種類にあわせた機材）の配置と保守・維持の実施）

⑤ 自主的な防災計画の立案

- ・コミュニティ防災システムが機能するためには 1)コミュニティの防災に対する意識の高揚、2)自主的な組織化、が不可欠である。その上で、コミュニティが自主的に実施すべきこと、行政がトップダウンで行うべきこと、およびコミュニティを側面的に支援すべきことを明確にしておく必要がある。本調査の対象地域で最も考慮すべき社会・文化的な要素として、a)住民組織が比較的発達している、b)災害以外の住民をめぐる諸問題、c)防災以外を担当する行政機関、NGO 等の各種活動、があげられる。その上にたって上記①～④につき自ら計画策定を行う。

2-6-7 本格調査の内容とプロセス概略

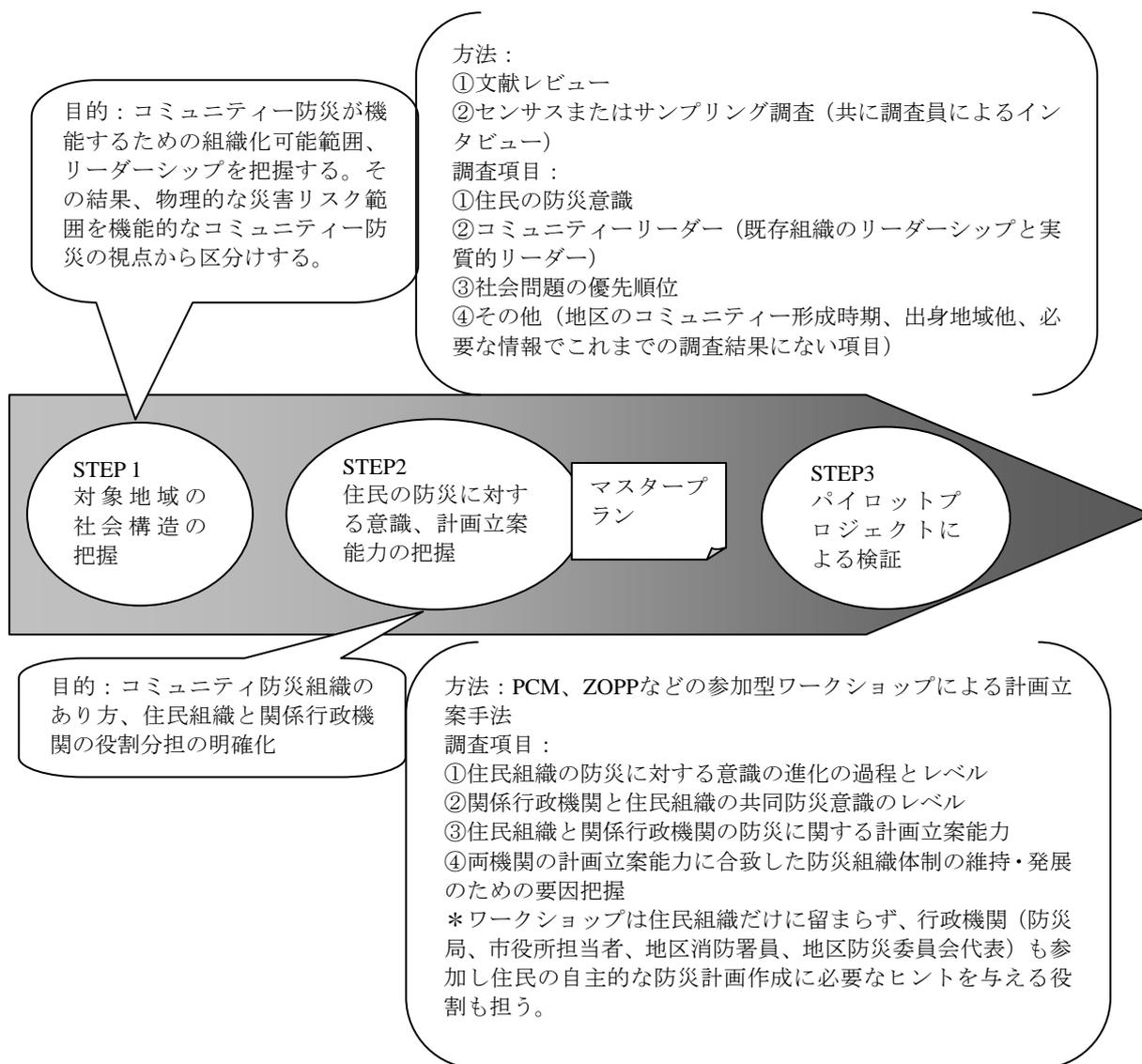


図 2-1 コミュニティ防災調査計画

STEP 1 (対象地域の社会構造の把握)

コミュニティ防災計画は洪水、地すべり、崩落等物理的なリスクマップを基礎とし、危険度区域別にコミュニティ社会構造別に整合性のある計画がたてられなければならない。図 2-2 は、ある災害における物理的なリスク範囲を危険度に依拠して区分した地域（黄色枠部）に、存在する行政の最小単位であるバリオ（Barrio）に便宜的に番号を割り振った行政区分図である。各バリオの色の濃淡は防災意識の度合いと地区のリーダーシップ度の因子により示される。このような社会的因子の相違によりそれぞれの防災計画の立案、或いは同レベルの防災意識を持つような啓蒙活動の後にコミュニティ防災が機能する範囲を決定すべきである。

本調査で計画されているコミュニティ防災のパイロットプロジェクトは物理的リスク地域とコミュニティの組織化がある程度進んでいるところとの組合せで選定される。またコミュニティ防災に係る調査は既述の概念図で示されているようステップ 2 で住民の参加型による防災意識の向上レベ

ル、自主的な防災計画の立案能力もサンプリングにより行われるべきであるところからステップ 1,2 は継続した調査を実施することが望ましい。

危険度大 (A 区域)				危険度中 (B 区域)				危険度小 (C 区域)		
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
5	6	7	8	5	6	7	8	4	5	6
9	10	11	12	9	10	11	12	7	8	9
13	14	15	16	13	14	15	16	10	11	12
17	18	19	20	17	18	19	20	13	14	15

図 2-2 コミュニティ防災意識の濃淡による分布図

STEP2 (住民の防災に対する意識、計画立案能力の把握)

STEP1 の調査結果にもとづき、コミュニティ防災のパイロットプロジェクトの実施主体となる住民組織を念頭におく。そして、サンプリングにより選択した住民組織で、住民による自主的な防災計画作成を試みる。

2-6-8 団員 (防災組織) の想定される作業内容

本団員は、第一に対象地域の社会構造を把握することにより、コミュニティ防災の戦略をたてる。第二にパイロットプロジェクト対象候補バリオを含む地域からサンプリングし住民参加型のワークショップを開催し、住民の防災意識や防災計画立案能力を計測することによりコミュニティ防災計画を提言する。そして第三にパイロットプロジェクトを介しその結果から現実的なコミュニティ防災の普及策を提言する。そのため、

- ① 社会構造の把握
 - (下線部がコンサルタント業務で下線なしはローカルコンサルタントを想定)
 - ・ 既存資料の収集と読み込みにより、調査項目の絞込みを行う。
 - ・ 調査機関の選定と調査計画策定
 - ・ 調査の実施・ モニタリング
 - ・ 調査結果の分析
- ② 住民参加型ワークショップによる自主防災の可能性と限界把握
 - ・ ワークショップの開催・モニタリング
 - ・ ワークショップ結果分析
 - ・ 報告書のとりまとめ
- ③ パイロットプロジェクト
 - ・ コミュニティ防災の実施・モニタリング

上記業務を遂行するに当たり、本団員は過去におけるコロンビアボゴタ市周辺での業務経験と社会調査の実施経験を有することが望ましい。また資料を読みこなし、ローカルコンサルタントによる調査計画の立案、住民参加型のワークショップ実施のモニタリングをすることからスペイン語の語学能力は必須である。

付 属 資 料

1. TOR
2. S/W
3. M/M
4. 調査対象地域の概要
5. 調査対象地域の地すべりモニタリングシステム
6. 洪水の状況と予警報システム
7. 地震後の建築物危険度評価システム
8. 調査対象地域の防災組織体制
9. 環境予備調査
10. 主要面談者リスト
11. 協議議事録
12. Q/N 及び回答
13. 環境質問票回答
14. 収集資料リスト
15. ローカルコンサルタント、NGO リスト
16. 団長所感、団員所感

付属資料 1 TOR

APPLICATION FORM DEVELOPMENT STUDY PROGRAMMES

Date of entry: Month August Year: 2002.

Applicant: the Government of Colombia.

1. Project digest

(1) Project Title: MONITORING AND EARLY WARNING SYSTEM FOR LANDSLIDES AND FLOODS, AND A QUICK ESTIMATION SYSTEM OF DAMAGES AFTER AN EARTHQUAKE

(2) Location (province / County name) Cundinamarca.
(City / town / Village name) Bogotá D.C.
from the metropolis: about 0. hours ride/flight.

(3) Implementing Agency

Name of the agency: Fund of Prevention and Attention of emergency of Bogotá – (FOPAE),
Mayorality of Bogotá D.C.

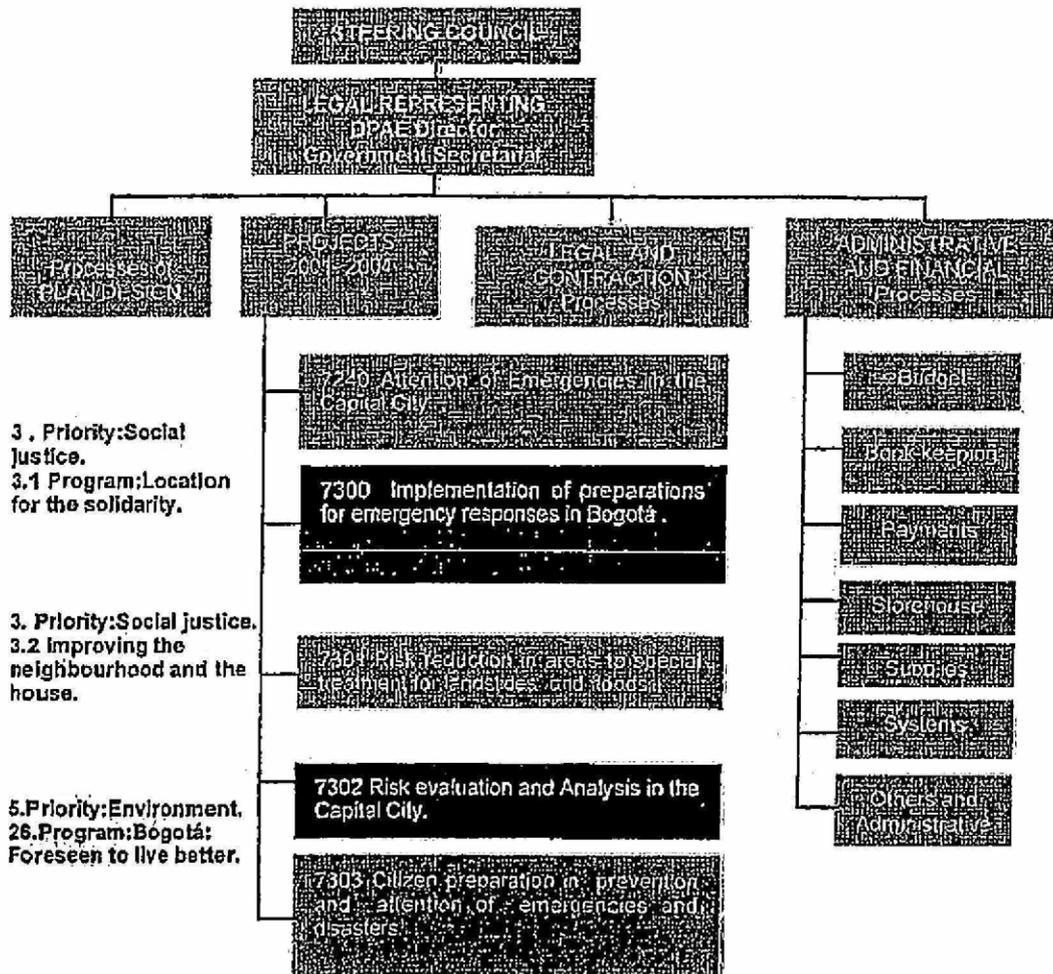
Number of Staff of the Agency: 108 people

Budget allocated to the Agency: Shown in table 1.

YEAR	BUDGET ALLOCATED / PROYECTED (COLOMBIAN PESOS)	BUDGET ALLOCATED / PROYECTED (DOLLARS)
2002	9.888.400.000	3.740.830
2003	9.454.000.000	3.576.495
2004	6.860.000.000	2.595.172
TOTAL	26.202.400.000	9.912.498

Table 1. Budget allocated and projected (two years) for the institution. Money change rate : 1 US dollar = \$2,643.37 pesos

Organizational chart. The department marked is responsible for the study.



(4) Project Justification.

Provide detailed information about the project regarding the items below:

-Present conditions in the area:

The compilation, broadcasting, analysis and quick and accurate data processing related to natural phenomena are important and essential factors to take measures about disaster prevention; management of emergencies and fast recovery processes.

The Fund of Prevention and Attention of Emergencies of Bogotá –FOPAE- has been working in projects about hazard and vulnerability reduction; these projects have as main objective the mitigation of human casualties and material losses through monitoring systems of early warning. This system is composed by the hidro-meteorological network installed by the FOPAE which allows to obtain records in real time and so, to prevent floods and landslides triggered mainly by rainfall

The FOPAE have also installed an accelerographic network in the city, which allows the study of seismic sources and the behaviour of buildings in the city. The seismic monitoring network and the