

ホンジュラス国
首都圏（エル・ベリンチェ、エル・レパルト、
エル・バンブー）地滑り防止計画
予備調査報告書

平成20年2月
（2008年）

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部

無償
JR
08-058

ホンジュラス国
首都圏（エル・ベリンチェ、エル・レパルト、
エル・バンブー）地滑り防止計画
予備調査報告書

平成20年2月
（2008年）

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部

序 文

日本国政府は、ホンジュラス国政府の要請に基づき、同国の首都圏(エル・ベリンチェ、エル・レパルト、エル・バンブー地区)地滑り防止計画にかかる予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 19 年 11 月 18 日から平成 19 年 12 月 13 日まで予備調査団を現地に派遣しました。

この報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

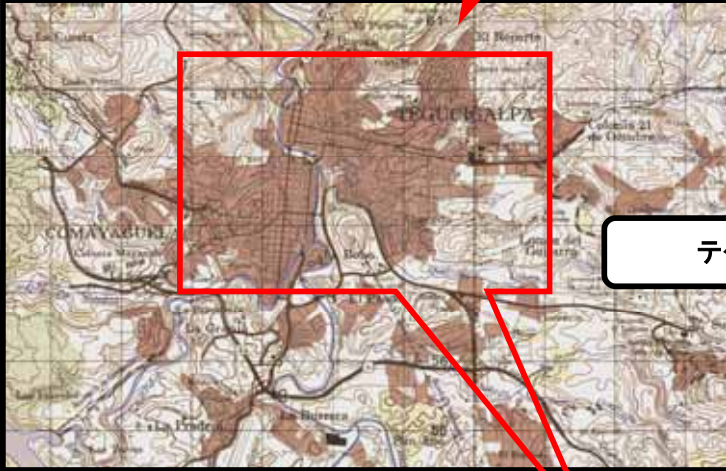
最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 20 年 2 月

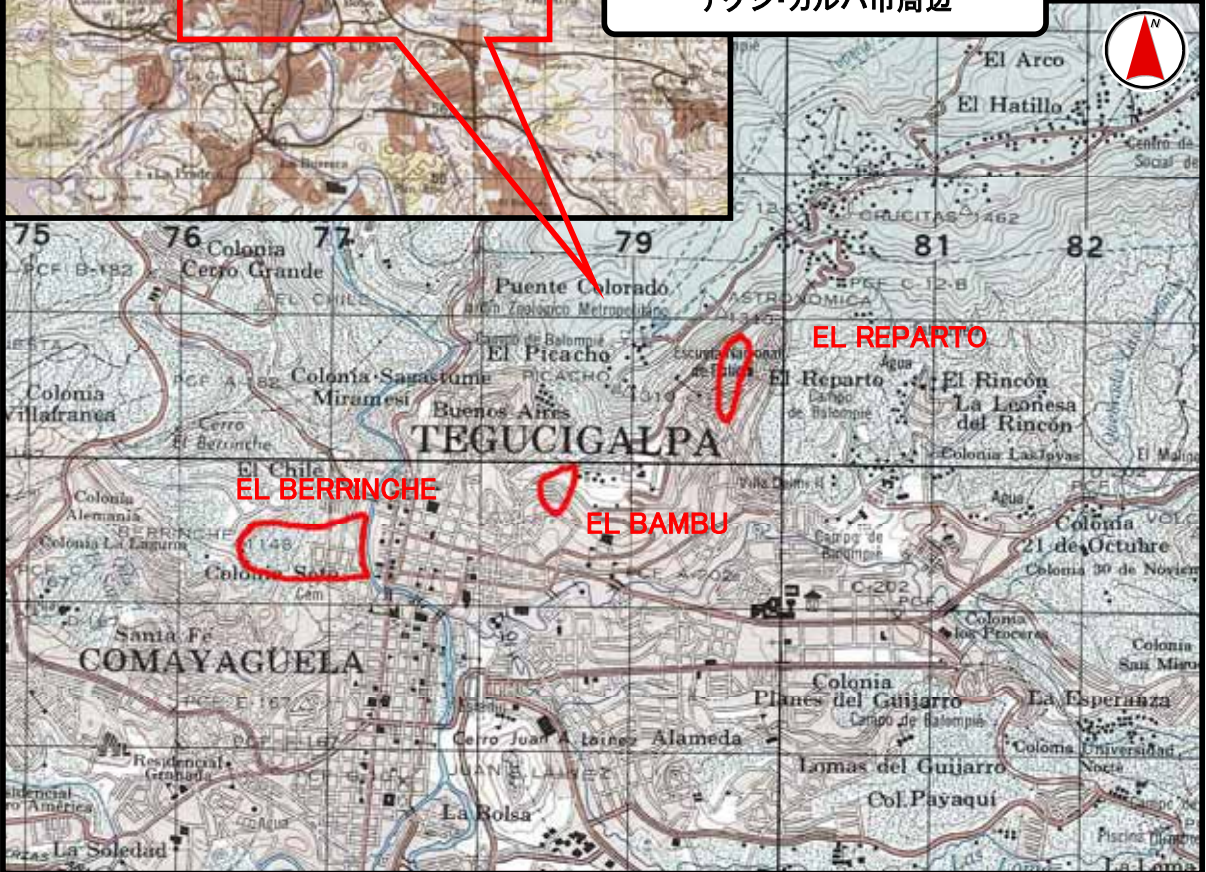
独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部
部長 中川 和夫

調査地域位置図

ホンジュラス共和国



テグシ・カルパ市周辺



1:50,000

【図表リスト】

[表]

- 表 1.1 調査日程表
- 表 2.1 ハリケーン・ミッチ被災に対する援助及び関連プロジェクト
- 表 3.1 環境カテゴリー分類 (SERNA)
- 表 3.2 スクリーニング結果表
- 表 3.3 スコーピング結果表
- 表 3.4 総合評価表
- 表 4.1 予備調査による概算工事費
- 表 4.2 地滑りモニタリング項目と数量概要

- 表付 1.1 テグシガルパ市の気温
- 表付 1.2 テグシガルパ市の月降雨量
- 表付 1.3 テグシガルパ市付近の地質層序
- 表付 1.4 防災分野に関連する他ドナーの事業
- 表付 2.1 維持管理の役割分担表
- 表付 2.2 維持管理に関する住民アンケート結果
- 表付 2.3 地滑りモニタリング機器材費及び観測概算経費 (委託)
- 表付 2.4 直営による地滑りモニタリング観測経費
- 表付 3.1 地すべり危険度区分
- 表付 3.2 環境関連の国際条約
- 表付 3.3 対象地区の動物
- 表付 3.4 住民インタビュー項目
- 表付 3.5 住民インタビュー調査結果 [エル・ベリンチェ地区]
- 表付 3.6 住民インタビュー調査結果 [エル・レパルト地区]
- 表付 3.7 住民インタビュー調査結果 [エル・バンブー地区]
- 表付 3.8 EIA 調査を行う現地コンサルタント

[図]

- 図付 1.1 テグシガルパ市付近の地質図
- 図付 1.2 ホンジュラス貧困地図

略語一覽

AMDC	Alcaldía municipal del distrito central
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CODEM	Comité de Emergencia Municipal
COPECO	Comité Permanente de Contingencias
DAC	Diagnostico Ambiental Cualitativo
DECA	Dirección de Evaluación y Control Ambiental
EIA	Environmental Impact Assessment
GDP	Gross Domestic Product
GNP	Gross National Product
IEE	Initial Environmental Examination
IFC	International Finance Corporation
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IMF	International Monetary Fund
JICA	Japan International Cooperation Agency
PMDN	Proyecto de Mitigación de Desastres naturales
PRSP	Poverty Reduction Strategy Papers
SANAA	Servicio Autonomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados
SERNA	Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente
SETCO	Secretaria de Técnica y de Cooperación Internacional
SINEIA	Sistema National de Evaluacion de Impacto Ambiental
SMN	Servicio Meteorologico Nacional
SOPTRAVI	Secretaria de Obras Publicas, Trasporte y Vivienda
UGA	Unidad de Gestión Ambiental
USACE	United States Army Corps of Engineers
USAID	U.S. Agency for International Development
USGS	United States Geological Survey
WB	World Bank

目 次

序文

調査対象位置図

図表リスト

略語一覧

第1章 調査概要

1.1 要請内容	1
1.2 調査目的	1
1.3 調査団の構成	1
1.4 調査日程	2
1.5 主要面談者	3
1.6 調査結果概要	5

第2章 要請内容の確認

2.1 要請の背景及び経緯	9
2.2 要請の内容	9
2.3 サイト状況と問題点	11
2.4 要請内容の妥当性の検討	20

第3章 環境社会配慮予備調査の結果

3.1 環境社会配慮調査必要性の有無	23
3.2 環境社会配慮調査のスコーピング	26
3.3 初期環境影響調査	31

第4章 結論・提言

4.1 協力内容	41
4.2 今後の調査に際し留意すべき事項等	44
4.3 世銀プロジェクトとの関係	46

付属資料:

1. ホンジュラス国の現状及び地域の現状

1-1 一般状況	51
1-2 援助状況・動向	54

2. プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制	56
2-2 施工・調達事情等	57
2-3 地滑り対策工事後の維持管理体制の提言	58

3. 環境社会配慮関連の資料・情報

3-1 環境管理関連機関	66
3-2 環境法令・規則等	71
3-3 プロジェクトのカテゴリー別環境許可申請要件	75
3-4 環境関連国際条約	76
3-5 プロジェクト対象地域・地区の環境概要	76
3-6 JICA 開発調査時の環境影響調査結果	79
3-7 住民移転に関する住民へのインタビュー調査結果表	80
3-8 その他の参考情報	87

その他の添付資料:

資料-1 協議議事録（ミニッツ）	93
資料-2 実施体制に関する合意書	108
資料-3 組織図（SOPTRAVI）	109
資料-4 組織図（SERNA）	111
資料-5 組織図（AMDC）	113
資料-6 テグシガルパ市長への書簡	114
資料-7 質問票と回答／対応	116
資料-8 収集資料リスト	120

付図:

付図 1-(1)	地滑り現況図 (エル・ベリンチェ)	129
付図 1-(2)	地滑り対策工計画図 (エル・ベリンチェ)	130
付図 1-(3)	地滑りモニタリング計画図 (エル・ベリンチェ)	131
付図 2-(1)	地滑り現況図 (エル・レパルト)	132
付図 2-(2)	地滑り対策工計画図 (エル・レパルト)	133
付図 2-(3)	地滑りモニタリング計画図 (エル・レパルト)	134
付図 3-(1)	地滑り現況図 (エル・バンブー)	135
付図 3-(2)	地滑り対策工計画図 (エル・バンブー)	136
付図 3-(3)	地滑りモニタリング計画図 (エル・バンブー)	137

第1章 調査概要

1.1 要請内容

1998年10月に中米地域を襲ったハリケーン・ミッチは、ホンジュラス共和国（以下「ホ」国）にも甚大な被害をもたらした。我が国は、「ホ」国への復興援助として2001~2002年に開発調査「首都圏洪水・地滑り対策計画調査」を実施し、防災対策のマスタープランを作成するとともに、優先プロジェクトを策定し、早急な洪水・地すべり対策を講じることが提案された。

これを受け、「ホ」国政府は2006年4月、テグシガルパ首都圏においてハリケーン・ミッチで被災した地区のうち、早急に対策が必要な3地区（エル・ベリンチェ、エル・レパルト、エル・バンブー地区）の地滑り防止計画・工事と Cholteca 川の改修工事に関する無償資金協力を我が国政府に要請した。

1.2 調査目的

「ホ」国政府から要請された地すべり対策工について、本調査のポイントは以下のとおり。

- (1) 要請された対策工について、代替案の検討も含め、妥当性を検証する。
- (2) 要請金額の算出根拠が不明確であり、事業規模の検討に必要な情報を入手・分析する。
- (3) 本件は工事予定サイトに住民が居住していることから環境社会配慮カテゴリー「B」となっているため、現地においてスコーピング案を作成し、I.E.E レベルの調査を実施する。
- (4) 開発調査から5年以上経過しており、これまでの集中豪雨等により対象地域の状況が一部変化しているとの情報もあり、対象地域の現況確認と要請された対策工の有用性を確認する。
- (5) 世銀が本対象地域のコミュニティーを対象とした災害対策プロジェクトを計画しており、また、米州開発銀行が本要請に関心を示していることから、これらドナーの動向を把握する。

上記の項目を整理し、無償資金協力としての妥当性、必要性を検証することを目的として調査を行った。

1.3 調査団の構成

担当	氏名	所属
総括	岩間 敏之	JICA 無償資金協力部 情報通信・ガバナンスチーム長
技術参与（防災対策）	大井 英臣	JICA 専門員（防災プロジェクト）プロジェクトリーダー
技術参与（地滑り対策）	永田 雅一	土木研究所 土砂管理研究グループ 総括主任研究員
計画管理	谷田部 雅史	JICA 無償資金協力部 情報通信・ガバナンスチーム
施設計画／積算	佐野 正明	オーピーシー株式会社

維持管理計画
環境社会配慮

藤沢 成一
岡田 弘

国際航業株式会社
(株) エヌ・ジェー・エス
コンサルタンツ

西語通訳

大滝 節子

(財) 日本国際協力センター

1.4 調査日程

表-1.1 調査日程表

日順	月日	曜日	岩間 敏之 総括	谷田部 雅史 計画管理	永田 雅一 技術参与	大井 英臣 技術参与	佐野 正明 施設計画/積算	藤沢 成一 維持管理計画	岡田 弘 環境社会配慮	大滝 節子 西語通訳
1	11月18日	日		移動(成田→ヒューストン)						
2	11月19日	月		移動(ヒューストン→テグシガルバ)、PM:サイト3地区視察				移動(成田→ヒューストン)		
3	11月20日	火		AM:サイト3地区視察→CODEM、PM:JICA事務所		テグシガルバ到着、PM:JICA事務所、大使館		移動(ヒューストン→テグシガルバ)、PM:JICA事務所、大使館		
4	11月21日	水	成田発					国際協力庁(SETCO)、SOPTRAVI、テグシガルバ市役所(AMDC)表敬、WBと協議		
5	11月22日	木	テグシガルバ着					SOPTRAVI、AMDC、CODEM、COPECO、SERNAと協議		
6	11月23日	金						サイト視察(3地区)→SOPTRAVI、AMDC、CODEM		
7	11月24日	土						団内打合せ		
8	11月25日	日						資料整理/団内打合せ		通訳/翻訳
9	11月26日	月		ミニッツ協議(SOPTRAVI、AMDC、CODEM、COPECO、SERNA)				追加調査/資料収集		ミニッツ協議
10	11月27日	火		ミニッツ署名(SOPTRAVI)/大使館、JICA報告				追加調査/資料収集		ミニッツ署名/大使館、JICA報告
11	11月28日	水	移動(テグシガルバ→ワシントン)	移動(テグシガルバ→ヒューストン)	移動(テグシガルバ→パナマシティ)			追加調査/資料収集		通訳/翻訳
12	11月29日	木	WB、IDB協議	移動(ヒューストン→成田)				追加調査/資料収集		通訳/翻訳
13	11月30日	金	移動(ワシントン→成田)	帰国				追加調査/資料収集		通訳/翻訳
14	12月1日	土		帰国				コンサル聞き取り調査/資料整理		通訳/翻訳
15	12月2日	日						資料整理		通訳/翻訳
16	12月3日	月						追加調査/資料収集		通訳/翻訳
17	12月4日	火						追加調査/資料収集		通訳/翻訳
18	12月5日	水						追加調査/資料収集	JICA事務所報告	追加調査/資料収集
19	12月6日	木						追加調査/資料収集	移動(テグシ→ヒューストン)	追加調査/資料収集
20	12月7日	金						追加調査/資料収集	移動(ヒューストン→成田)	追加調査/資料収集
21	12月8日	土						資料整理	帰国	資料整理
22	12月9日	日						資料整理		資料整理
23	12月10日	月						資料整理/JICA事務所報告		資料整理/JICA事務所報告
24	12月11日	火						移動(テグシ→ヒューストン)		移動(テグシ→ヒューストン)
25	12月12日	水						移動(ヒューストン→成田)		移動(ヒューストン→成田)
26	12月13日	木						帰国		帰国

1.5 主要面談者

対外協力庁 (SETCO)

Rosa Duarte

マネージメント・交渉部長 (DGN)

Yina Pastor

DGN 補佐

Gudalupe Hung Pacheco

秘書補佐

公共事業・運輸・住宅省 (SOPTRAVI)

Ernesto Galeas

次官

Gullermo Castillo

水工局長

Jessica Peña

都市開発課長

Armundo C. Bardeth

公共事業副局長

Joaquín Ayala

次官室補佐

José Ramon Cardona

次官室補佐

Jessy Espinal Caraccioli

都市開発課長

Gustavo Suarez Caballero

水利事業部

Mauricio Fiqueros Flores

水利事業部

José Johel Campo

水工部

Marco Figueroa

水工部

天然資源環境省 (SERNA)

Valerio Gutiérrez López

次官

Kenneth Rivera

水資源局長

Raul Méndez

スイス協力室 (COSUDE) 科学技術補佐

テグシガルパ市役所 (AMDC)

Juan Diego Zelaya

ジェネラル・マネージャー

Mauro Membreño Tosta

市長補佐

Fernando Zelaya

インフラ部長

Vera S. Véliz

プロジェクト教育管理チーフ

Selvin Zelaya

事業部長

Eli Suarez

事業部補佐

テグシガルパ市防災委員会 (CODEM)

Mendoza Garay

所長 (ジェネラル・ダイレクター)

Roberto Mendoza

マネージャー

国家災害委員会 (COPECO)

Magaly Montero

補佐

Joselina Matamoros
Lenin Diaz

防止対策局補佐、組織強化
組織強化、国土整備計画

コンサルタント会社ほか

Raúl Flores Guillén
Raúl Flores Peñalba
Mario A. Rivera Lgos
Juan Carlos Andino

(AMDC コンサルタント担当)
GeoConsult 社 マネージャー
GeoConsult 社 地質工学部長
GeoConsult 社 水利・設計部長
GeoConsult 社 地質担当

Joaquín Guardado

UNITECH 工科大学教授

日本大使館

塩崎 修
井上 琢磨

特命全権大使
政務・経済協力担当

JICA 防災プロジェクト

荒木田 勝

中米広域防災能力向上プロジェクト

JICA 専門家

Mayra Valle

補佐

JICA ホンジュラス事務所

鈴木 達男
中沢 亨
Ada Yaneth Ruiz

所長
現地職員（防災分野担当）
ナショナルスタッフ（技術協力担当）

世界銀行本部

Tova Solo
Maricarmen Esquivel

ラ米・カリブ局 Task Manager
ラ米・カリブ局 Hazard Risk Management
Team

米州開発銀行本部

堀 恒喜 (Tsuneki)
Cassandra T. Rogers

Disaster Risk Management Specialist
Senior Natural Disaster Specialist

JICA アメリカ合衆国事務所

山本 愛一郎
小森 剛
Yu Komatsu

所長
所員
ナショナルスタッフ

1.6 調査結果概要

(1) 先方との協議結果

1) 要請内容

「ホ」国政府からの当初要請には Cholteca 川の改修工事が含まれていたが、本要請の目的は地すべり対策工であり、河川改修は対象外であることを伝え、「ホ」国側も本計画には入れないことに同意した。河川改修については助言するに留まった。

その他の協議事項は以下のとおりである。

- ・ プロジェクト対象地は、協議の結果、当初の要請どおりエル・ベリンチェ、エル・レパルト、エル・バンブーの3箇所となった。
- ・ 元々の要請内容では、エル・ベリンチェ地区は公共事業・運輸・住宅省（通称：SOPTRAVI）が要請し、エル・レパルトとエル・バンブー地区はテグシガルパ市が要請し、それらをまとめて本要請となった。
- ・ テグシガルパ市は、現在エル・ベリンチェ地区において地滑り、あるいは洪水対策工を計画しており、来年の雨季の前に何らかの対策工を実施する予定であることを表明した（ミニッツに記載）。
- ・ 日本側からは、テグシガルパ市がエル・ベリンチェ地区近傍において何らかの対策工を実施する場合、本プロジェクトで計画する対策工への影響が生じる可能性があるため、事前に日本側に工事計画を提示するよう要請した（ミニッツに記載）。

2) 実施体制

当初要請のとおり、SOPTRAVI が実施機関となり、各関係機関と連携して本プロジェクトを実施していくこととなった。一方、本プロジェクトによる対策工事建設後は、実質的にテグシガルパ市が中心となって施設の維持管理や地滑り斜面のモニタリングを実施していく見込みである。

本調査では、「中米広域防災能力向上プロジェクト」（2007年5月から2012年5月まで、以降「防災プロジェクト」）の大井チーフアドバイザーに技術参与として参画いただき、防災プロジェクト及びその関連案件と、無償資金協力との連携についても先方政府と意見交換を行った。その結果、テグシガルパ市が防災プロジェクトの対象地となっているため同市職員のキャパシティビルディングの支援や、無償資金協力対象地のコミュニティーの防災活動強化を図るなど、防災プロジェクトや関連する本邦研修、第三国研修等とできる限り連携を図っていくこととなった。（ミニッツに記載。）

しかしながら、今回の調査ではどの組織が実施機関になるかの議論に終始したため、具体的な各機関の役割分担等に関する合意にまでは至らなかった。（中央政府とテグシガルパ市の間で政治的対立が見られ、本調査団との協議が難航した。今後は SOPTRAVI が、実施機関として責任をもって連携・調整を行うよう日本側より要請した。）

3) 環境社会配慮

ホンジュラス側は、JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づき、本調査期間中に本調査団と協

力し、IEE レベルの調査を実施した。今後、環境社会配慮関連の手続きは、SOPTRAVI が実施し、「ホ」側は関連法規に基づき、EIA または IEE が必要な場合には、速やかにこれを実施し、SERNA の承認を得た上で、JICA ホンジュラス事務所に報告することを合意した。

最大の懸案事項と思われる非自発的住民移転の問題については、テグシガルパ市が中心となって対応を行うが、住民側の反応は好意的であった。今後住民との交渉や補償のための予算確保等の進捗について、慎重に進めていく必要がある。

(2) 現地調査（踏査）結果

要請のあった 3 箇所の地すべり対象地の踏査を行い、現状を確認した。各地すべり対象地の現況は以下のとおりである。

1) エル・ベリンチェ地区

- ・ ハリケーン・ミッチの災害時に大きく滑動し Cholteca 川を堰き止めて洪水被害を拡大させた地域。
- ・ 地形的には頭部滑落崖が明瞭で、崖下には地滑り土塊が分布している。本地域は古くから滑落崖を伴った地滑り地形をなしており、ハリケーン襲来時にその地滑りブロックが再活動したものと考えられる。その後の地すべり観測（2001、2002～2003 年のモニタリング）では明確な動きは観測されておらず、ここ数年間は比較的安定している。ただし、末端部は豪雨や河川侵食に伴い小規模崩壊が続いている。
- ・ 地滑りの要因として、軟質岩の上に硬質火山岩が載った地滑りを起こしやすい地質構造、豪雨によって地下水位が上昇することや、末端部を流れる Cholteca 川の河川侵食などが考えられる。また、地すべり背後の台地からの浸透水も土塊を不安定化させている。
- ・ 対策として頭部の排土工、地すべり地内の水路工や大幅な地下水位低下工法（集水井）が必要と考えられる。なお、開発調査で提案されたブロック末端部のシャフト工は、元々、Cholteca 川の河道拡幅に伴って計画されたもので、直接的な地滑り対策工ではなく Cholteca 川の改修計画も決定されていないため本無償資金協力の対象外と判断した。

2) エル・レパルト地区

- ・ 本地区の地すべりは大きく分けて上中下の 3 段に分かれており、中でも中部ブロックが最も活動的と見られる。ハリケーン・ミッチの災害時には中部ブロックが滑動して頭部や側部の滑落崖が拡大した。また、下段ブロックの末端の一部、道路脇の斜面が崩壊して対面の家屋が被災した。
- ・ ハリケーン・ミッチ後も高さ約 10m の滑落崖は雨水による侵食が進行している。
- ・ 中部ブロック下方の平坦地は湧水のために湿地となっており、これは下位に不透水層が存在するためとされている。地滑りの要因は豪雨に伴う表流水の集中や地下水位の上昇と考えられる。
- ・ 開発調査では 6 本のボーリングを実施し、すべり面を推定している。
- ・ 当地区は約 25 年前に地すべりが大きく活動したとされている。
- ・ 道路の側溝の流末が途切れるなど未整備のため、対策として排土や排水路、集水井が必要と考えられる。

3) エル・バンブー地区

- ・本地区は比較的小規模ながら、著しく粘土化した凝灰岩や軟質の泥岩から成り、侵食されやすい。ハリケーン・ミッチの際には、ブロック中央部に流水が集中して土石流が発生したため家屋を破壊し下流のバンブー川を堰き止める被害(暗渠の閉塞)があった。
- ・最近では、上流部で 2005 年 11 月に多数の開口亀裂を形成する幅 40m の地滑り活動が起こり、家屋の移転を余儀なくされる被害があったとされている。これらの地滑りの厚さは 5m～最大 7m と見られる。
- ・本地区は中央部にある溪流の侵食が著しく、それらが誘因となって周辺部の小規模な地滑り活動を誘発しているものと見られる。溪流部分の幅は 10m 余りに拡大している部分がある一方、側方の地滑りによって土塊が押し出され、川幅が極端に狭くなっているところもある。中央部の溪流では滑り面が確認された。

今回の予備調査によって、エル・バンブー地区ではハリケーン・ミッチの際の被害だけではなくいくつかの地点で最近の活動が確認されたこと、しかも地滑り層厚は開発調査時に比してかなり厚いと想定されたことが、開発調査との主な相違点である。

(3) 結論要約

先方政府との協議及び踏査の結果を踏まえた結論は以下のとおりである。

- ・要請された 3 箇所 の地すべり地域はいずれもテグシガルパ市中心地に近く、地すべりにより被災する住民が多く存在する。今回の調査では詳細な調査を行っていないため正確な数字は把握できていないが、開発調査時に比べ保全対象となる住民や住居は増加していると思われる(エル・ベリンチェ地区は、98 年のハリケーン・ミッチによる被害が大きかった Cholteca 川の河岸の一部を居住禁止区域としたため、保全対象住居は減少しているものと考えられる。)。このような首都圏で多くの住民が地すべり被害の危険にさらされ、且つ、要請サイトのうちエル・ベリンチェ地区では地すべり発生が Cholteca 川氾濫の誘因になる可能性もあることから、地すべり防止を目的とした本無償資金協力実施の必要性は高いものとする。
- ・今回の踏査で、要請サイトでは 2002 年の開発調査終了時から更に地すべり活動が活性化された地域(実際に新たに地すべりが発生した地域もある)が存在しており、今後も雨季には地すべりが再発する危険性が高いことから本無償資金協力の緊急性も確認された。
- ・開発調査時からの地すべり斜面の変化等を勘案し、一部対策工の変更を要するものもあるが、ほぼ要請内容に沿った地滑り対策を実施することが妥当と判断された。ただし、エル・ベリンチェ地区の要請に含まれていた洪水対策としての Cholteca 川の河道拡幅及び地滑り末端部のシャフト工は、直接的な地滑り対策ではないため、本無償資金協力の対象外と判断した。
- ・環境社会配慮の調査結果では、本プロジェクトは SERNA のカテゴリー分類 2 または 3 に該当し、スクリーニングの結果、EIA または IEE 相当の調査が必要と判断された。スコopingの結果では、住民移転、廃棄物、騒音・振動の 3 項目が評定 B (多少のインパ

クトが見込まれる) に該当する。中でも住民移転は重要だが、危険な地域から移転できるなどポジティブな面が多く、住民は移転に反対しないと考えられる。以上より、本プロジェクトは JICA の環境カテゴリー B が妥当と判断される

- WB はエル・ベリンチェ地区を対象に非構造物対策の協力を計画しており、予備調査時点でプロジェクト形成中であることが判明した。世銀側も無償資金協力の動向に興味を示しており、今後の情報交換が望ましい。また、世銀の担当者の説明ではテグシガルパ市へは IFC の融資の可能性が示唆されており、仮にテグシガルパ市が Cholteca 川の河川改修に借款を利用する場合、地すべり対策工への影響の有無を検討し、場合によっては日本側から積極的に問題提起を行う必要がある。
- BID は一般的に防災分野に関心は持っているが、個別の事業は計画していないことがわかった。

第2章 要請の確認

2.1 要請の背景及び経緯

1998年にハリケーン・ミッチが中米地域を襲い、ホンジュラス国（以下「ホ」国）でも未曾有の人的・物的災害を与え、「ホ」国全土における死者/行方不明者は13,000人を超え、「ホ」国経済も深刻な打撃を受けた。「ホ」国の首都テグシガルパでも大きな被害を受け、死者/行方不明者は1,000人を超え、一時的に首都機能が完全に麻痺するという状況に陥った。

元来、傾斜地の多い盆地に発展した都市であるテグシガルパは、降雨等による自然災害による被害を受けやすく、従来からこれらの自然災害に悩まされてきた。更に、テグシガルパと周辺地域は、近年、地方からの人口流入が顕著となっており、これらの流入者は、地形的にも極めて危険な地域に居住せざるを得ず、また、自然災害への対策のためのインフラ整備が進んでいないことから、首都圏の幾つかの地域では小規模な降雨に際しても洪水や地滑りの発生が見られるようになってきている。「ホ」国政府及びテグシガルパ市役所は、自然災害に対する首都圏の脆弱性は十分に理解しているものの、十分な予算確保もできず、河川の清掃等の小規模な対策を講じる以外に大規模なインフラ整備による災害対策を進めていない。

そのような中、各ドナーは「ホ」国の災害復興への取り組みを支援し（表2.1参照）、我が国も2001年～2002年に開発調査「首都圏洪水・地滑り対策計画調査」を実施し、ハリケーン後のテグシガルパの防災対策にかかるマスタープランを作成した。また、同開発調査において、優先プロジェクトとして特に洪水や地滑りの危険性が高い地域が特定され、早急に対応策を講じるよう提言がなされている。

上記開発調査を受けて、「ホ」国政府はテグシガルパにおいて特に地滑りの危険性の高いとされたエル・ベリンチェ、エル・レパルト、エル・バンブー地区の3つの地域について、早急な対策を講じる必要があることから、その対策工事に係る無償資金協力を我が国に要請した。

2.2 要請の内容

「ホ」国政府からの要請内容は以下のとおりである。

ア) エル・ベリンチェ

- ・排土工　・盛土工　・排水路の敷設　・流量調整ピット（2箇所）　・暗渠工
- ・集水井工（8箇所）・河川の拡張工事　・アンカー工　・シャフト工（52本）

イ) エル・レパルト

- ・排土工　・流量調整ピット　・集水井工（2箇所）　・貯水槽の敷設（2箇所）

ウ) エル・バンブー地区

- ・排水路の敷設　・流量調整ピット（3箇所）・蛇籠工（1箇所）

表 2.1 ハリケーン・ミッチ被災に対する援助及び関連プロジェクト

分野	名称	「ホ」側組織	ドナー	内容	成果品	対象地域	工程	分類
洪水	Inundation survey	SOPTRAVI	---	現地調査による図面作成	氾濫域図	テグシガルハ首都圏	1998	緊急対応、復旧
洪水	Inundation survey	SERNA	---	現地調査による図面作成	氾濫域図	テグシガルハ首都圏	1998	緊急対応、復旧
洪水	Inundation survey	AMDC	---	現地調査による図面作成	氾濫域図	テグシガルハ首都圏	1998	緊急対応、復旧
地すべり	Landslide block identification	SOPTRAVI	日本	地すべり調査	地すべり対策計画	テグシガルハ首都圏	1998	緊急対応、復旧
道路	Rehabilitation of bridges	SOPTRAVI	日本	8橋の架け替え	橋梁新設	全国	2000-2003	復旧
道路	Bridge construction	SOPTRAVI	スウェーデン	橋梁建設	橋梁新設	全国	2002-2003	復旧
道路	Bus terminal construction	SMDC	---	チヨルテカ川沿いに新規バスターミナル	バスターミナル新設	テグシガルハ首都圏		
地すべり	Berrinche landslide Mechanism countermeasures	SERNA	世銀	地すべり調査	地すべり対策計画	テグシガルハ首都圏	1999-2001	復旧
流域管理	Conception watershed rehabilitation	IHPEJ (NGO)	カトリック救済奉仕団	植林、マイクロ砂防ダムの建設	森林化、マイクロ砂防ダム新設	コンセプションダム流域	1999-2002	流域管理
流域管理	Bambu reforestation	Eco Bambu(NGO)	---	植林	森林化	バンブー地すべり地区	1999-	流域管理
水道	Water supply facilities Rehabilitation	SANAA	世銀	ピカチヨ導水管の復旧	水道管敷設	テグシガルハ首都圏	1999-2001	復旧
水道	Water supply facilities Rehabilitation	SANAA	日本	配水システムの復旧	水道管、タンク設置	テグシガルハ首都圏	1999-2001	復旧
制度	Emergency Act Preparation	COPECO	USAID /UNDP	緊急時国家組織の強化検討	国家緊急法	全国	2001	予防、緊急対応、復旧
教育	Primary education for disaster prevention	COPECO/Education	赤十字	小学生徒への教育		全国	継続中	
予報／警報	Forecasting/Warning System Preparation	SERNA/SMN/ENEE	USGS	洪水予報/警報システムの確立	洪水予報/警報システム		2000-2001	予防、緊急対応
構造基準	Revision of Structural Code	COPECO	世銀	防災を考慮した構造基準の検討	新構造基準	全国	2000-2001	予防
土地利用	Preparation of new land use act	SERNA/Justice Min	---	新土地利用法の検討	新土地利用	全国		
ハザードマップ	Hazard map preparation	SERNA	USAID /UNDP	首都圏を含む40市町村のハザードマップ作成	ハザードマップ	40市町村	1999-2001	予防
防災	Natural Disaster Vulnerability Reduction	SERNA/COPECO	世銀	監視システム、地方組織強化	監視システム	全国	2000-2005	予防、緊急対応

(出典：開発調査報告書要約版、2002)

2.3 サイトの状況と問題点

「ホ」国政府から要請された地区、エル・ベリンチェ、エル・レパルト、エル・バンブーの3地区の現況と問題点は次に示すとおりである。

(1) エル・ベリンチェ地区

概況

本地区はテグシガルパ盆地の北西、コマヤグエラ地区の北方にあり、テグシガルパ市街を北方に流下するチョルテカ川の左岸に直接面している（巻頭の位置図参照）。本地滑りは面積 320,000m²、幅 400m、長さ 800m である。

地質は地滑り土塊の東側には標高 1,015m 以下にチキート層群のシルト、泥岩が分布している。土塊の西側にある崖の頭部には凝灰岩を覆って溶結凝灰岩が分布する。ブロック C と D の西側には凝灰岩が、東側にはチキート層が露出している。

過去の調査（モニタリング）

本地域ではハリケーン・ミッチ以後、2000 年に米国工兵隊がボーリング調査をしており、その際、SERNA は 2001 年、地すべり観測（孔内傾斜計、間隙水圧計）している。その結果ではボーリング孔 BS-4 の傾斜計の深度 38m 付近で 2mm/月の動きが見られた。開発調査においては JICA がボーリングを追加している。これにより、滑り面を同定し、孔内傾斜計と間隙水圧計により地すべり観測（2 ヶ月間）を実施した。その後、計器を移管された SOPTRAVI が 2002 年 10 月～2003 年 6 月（8 ヶ月間）に、それらの観測計器の追加観測を実施している。観測の結果では明瞭な動きは捉えられておらず、観測孔のいくつかは観測の継続が困難になったとされている。これはボーリング孔周辺の土圧によって傾斜計のガイドパイプが変形し、ゾンデが挿入できなくなったものである。（出典:Control Geotecnico del Deslizamiento de Tierra en la Zona del Cerro Berrinche, SOPTRAVI）

地滑り滑動とメカニズム

ハリケーン・ミッチの際には大量の降雨によって本地区の地滑りが滑動し、これに伴って多数の家屋（約 100 戸）が破壊された。地滑り土塊はさらに下方に移動して末端に位置するチョルテカ川を堰き止めた。このため、地滑りのよる堰き止め以前から増水していた河川の洪水氾濫被害はますます増大した。

このときの地滑りのメカニズムは開発調査において以下のように推定されている。

大雨によって地下水位が上昇し、初めにブロック A1 が活動した。次に A2、A3 が活動し、末端の A3 がチョルテカ川を閉塞した。A1 は B を押して B が活動を始めた。このとき、B の末端がチョルテカ川を閉塞した。さらに、A1 の動きに伴って C、D が下方に移動した。このようにブロック A1 の滑動を契機として連鎖的に他のブロックが下位のブロックを押し出し、最終的にチョルテカ川を閉塞した。

地区の現況

地形的には頭部滑落崖が明瞭で、崖下には地滑り土塊が分布している。地滑り土塊は、い

くつかの小ブロックに細分される（APPENDIX 参照）。エル・ベリンチェ地区の地滑り地形は古くから滑落崖を伴った地滑り地形をなしており、ハリケーン襲来時にその地滑りブロックが再活動したものと考えられる。空中写真を見ると、エル・ベリンチェ地区の地滑り地形は災害後の 2001 年のみならず 1977 年の写真でも明瞭に判読され、その周辺にも同様の地滑り地形が認められる。これは地質構造に起因するもので、軟質岩の上に硬質火山岩が載った地滑りを起こしやすい地質構造（キャップロック構造と呼ばれる）のため、同様の地滑りが起きやすいためと見られる。また、 Cholteca 川はエル・ベリンチェ地区に向かって外側に湾曲しており、常に地滑り土塊を侵食する地形であることも地滑りを助長する要因となっている。

ハリケーン・ミッチ以後、ここ数年間は比較的安定しており地滑りは発生していない。斜面末端部の Cholteca 川に面した箇所は河川による侵食が進行中で、A-3 ブロック末端部は幅 40～50m で崩壊している。これは USACE(2001)や JICA(2002)の調査時点から発生していたものである。さらに、下流側ブロック境界付近は表面水の集中によりガリー状侵食が進行している。

地滑り地内には所々に浅層地下水が集中する部分があり、好水性の草本植物が繁茂している。

なお、滑落崖の後背地は台地上の平坦面になっており、緩く崖側に傾斜している。本地区は宅地造成の途中のまま放置されており、表面水は崖付近に集まり、いったん地中に浸透してから崖途中で湧水し、これより下方にガリー状侵食を形成している（USACE の調査報告書 2001 ではオーバーフローしたと記述している）。このガリーはハリケーンの際、D ブロックの下部を崩壊させ、現在、付近の集落は崩壊の危険にさらされている。

本地滑り地区の現在の地形は災害時に押し出した土砂を切土整形したもので、災害時の地形とは若干異なる点に注意を要する。すなわち、地滑りの際、Cholteca 川を堰き止めた土砂は当然除去されており、川に面した斜面は 5～6 段で段切りされている。同時に地滑り内部でもブロック B と A1～A3 の境界部は排水のための水路工事で多少改変されている。B の南側の縁辺部は表面水が周辺の住宅地に流入しないように土溝が切られている。

地区内の盛土について

地すべりの末端部（A-3 ブロック）には長さ 70m、幅 20～30m の盛土が行われている。一見、廃棄物の投棄のように見えるが、建設廃材などを使った造成地である。これは私有地で作業場建設を目的として 5 年前から盛土しており、ほぼ終了しているという。市の許可は得ていない。ここは地滑り全体では末端部であるが、末端斜面に対しては斜面頭部の盛土となり、地滑り対策上問題となる。詳細は付属資料 3 の 3.8-(5)参照。一方、地滑り頭部の D ブロック南部にも小規模な盛土がある。これは土捨場およびゴミ捨て場として生じたもので、現在、幅・長さとも 25m、高さ 7～8m 程度である。



エル・ベリンチェ地区遠景
 Cholteca川対岸より西側を望む



エル・ベリンチェ地区の台地上から
 見た地滑りの全景。上は Cholteca
 川。



地すべり内部の状況。中央部は滑動土塊、上部は滑落崖。



滑落崖の左部分（南部）。右上にガリー状侵食
 が見られる。



エル・ベリンチェ地区末端部と Cholteca 川。ハリケーン災害で川は地滑り土塊で埋まった



エル・ベリンチェ地区末端部
上部に建設廃材の盛土が見られる。
中部～下部は崩壊地である。赤色土砂は泥質のチキート層起源。



エル・ベリンチェ地区末端部の崩壊地。
(幅 40～60m)



瓦礫など建設廃材による造成地。
(延長約 70m、幅 20～30m、高さ最大約 10m)

(2) エル・レパルト地区

概況

エル・レパルト地区はテグシガルパ盆地の北部、ピカチョ山地の南東山麓に位置する。表流水はチキート川に注ぐ。地滑り地域全体では面積 180,000m²、幅 250m、長さ 750mである。このうち、活動的な主要部（中部ブロック）は面積 30,000m²、幅 150m、長さ 200mである。

地滑り頭部はかなり平坦で、中段の道路や更に上方の尾根付近（ピカチョ山地）の露岩部が滑落崖に相当する。露岩部には凝灰岩が露出する。道路以下は緩傾斜で古い地滑り堆積物に覆われる。

地すべりは大きく分けて上中下 3 段に分かれており、上部ブロック平坦面にはサッカー場がある。中部ブロックには高さ約 10m の明瞭な滑落崖があり、雨水による侵食が進行している。この下方の平坦地は湧水のために湿地となっている。湧水は下位に不透水層が存在するためとされている。

開発調査では 6 本のボーリングを実施し、すべり面を推定している。地滑りのメカニズムとして、道路の建設に伴って表流水が遮断され、地下水位が上昇したためとしている。表流水にはピカチョにつながる道路の排水も含まれている。

地滑り活動

当地区は、約 25 年前に地すべりが大きく活動したとされている。また、ハリケーン・ミッチの災害時には下段ブロックの台地状地形の末端部、道路脇の斜面が崩壊して対面の家屋の 1 階部分が埋まったとのことである。

地区の現況

本地区では中部ブロックが最も活動的と見られる。これは、上方部分が縦亀裂の多い透水性の凝灰岩やその崩積土から成るのに対し、中間に不透水性の泥岩を挟むためと考えられる。

地滑り地内の地表水の排水系統は道路に沿って存在するが、いずれも小規模で不十分である（大半が承水路であり、排水路との区別は明確ではない）。本地区の中央西側の道路排水は流末で中部ブロックに流入するが、途中で排水路が消滅しているため、ガリー状侵食が進行している。中部ブロックに存在する湧水からの流末も排水路が未整備のため大雨のたびに氾濫し、末端部東側の流路も侵食が進行している。



エル・レパルト地区の地滑りの遠景。
上部はピカチヨ丘陵地。



エル・レパルト地区の上部ブロック近景。右は旧滑落崖。



エル・レパルト地区
中段ブロック滑落崖の近景（凝灰岩質
の崩積土）



エル・レパルト地区
中段ブロックと滑落崖（上方）。
下部は湿地帯となっている。



エル・レパルト地区の上部ブロック。
雨水排水の洗掘により削り取られている箇所
が見られる。



エル・レパルト地区の下部ブロック
雨水排水時（管路）に洗掘された箇所。
水路と集水枡の整備が必要である。



地滑り末端側部（下段ブロック）
ハリケーン・ミッチで地滑りが発生した時に
右上方斜面が崩壊し、家屋の1階部分が土砂
で埋まった。



末端部の崩積土の状況。下部
はチキート層赤色凝灰岩。

(3) エル・バンブー地区

概要

エル・バンブー地区はテグシガルパ盆地の北部、ピカチョ山地の南西端の山麓に位置する。流水はチキート川に注ぐ。本地滑りは面積 26,000m²、幅 160m、長さ 210m である。頭部滑落崖の地質は溶結凝灰岩系の凝灰岩である。地滑りの下部にはリオチキート層の粘土が見られる。ハリケーン・ミッチの際には、大雨によってブロック中央部に流水が集中し、ブロックの一部が崩壊したため土石流が発生した。それが家屋を破壊し、下流のバンブー川を堰き止めて洪水氾濫を引き起こしたとされている。

地滑り活動

本地区は中央部にある溪流（Quebrada）に沿って、縦及び横方向の侵食が著しく、それらが誘因となって周辺部に小規模な地滑り活動を誘発している。溪流部分の幅は侵食のため 10m 余りに拡大している部分が多いが、地区中央部の中流部は側方の地滑りによって土塊が押し出され、幅 1.5～2.3m まで狭窄となっているところがある。この中流部右岸には水平に近い滑り面が見られる。

地区の現況

本地区上流部（右岸側一帯）は、2005 年 11 月に滑落崖や開口亀裂を形成する幅 40m の

地滑り活動が起こり、家屋の移転を余儀なくされる被害があったとされている。これらの地滑りの厚さは5m～最大7mと見られる。また、本地区南西部には湿地があり、草本が茂っている。

今回の予備調査によって、ハリケーン・ミッチの際の被害だけではなく最近の活動が確認されたこと、しかも地滑り層厚は開発調査に比してかなり厚いと想定されたことが、開発調査との主な相違点である。



エル・バンブー地区の地滑りの全景。溪流沿いのガリー侵食が顕著である。



小規模ブロックの頭部。2005年に活動し、開口亀裂が多発している。



地滑り中央部、溪流沿いの地滑り土塊。粘土質で水平の滑り面が見える。



中央部、地滑り活動に伴う押出しで狭くなった溪流。最小は 1.5m。



下部ブロックの湿地。草が繁茂している。



溪流下流部のスリットダム（堆積厚約 1.2m）。土砂は毎年撤去している。



映画館や下流の市街地を横断する石張り暗渠（縦 1.7m×幅 1.3m）。

2.4 要請内容の妥当性の検討

(1) 必要性及び緊急性

要請された 3 箇所 の地すべり地域はいずれもテグシガルパ市中心地に近く、地すべりに

より被災する住民が多く存在する。今回の調査では詳細な調査を行っていないため正確な数字は把握できていないが、開発調査時に比べ保全対象となる住民や住居は増加していると思われる（エル・ベリンチェ地区は、98年のハリケーン・ミッチによる被害が大きかった Cholteca 川の河岸の一部を居住禁止区域としたため、保全対象住居は減少しているものと考えられる。）。

また、要請された3つのサイトの現地調査による必要性及び緊急性の検討結果は以下のとおりである。

- ・エル・ベリンチェ地区

大規模で古くから形成されていた地滑り地形であり、ハリケーン・ミッチの際には地滑りが大きく滑動し、多くの家屋を破壊し、末端に位置する Cholteca 川を堰き止めた。近年の目立った動きは見られないが、末端の河川侵食は現在も続いており、今後も活動する危険性が高い。その際の被害は地滑り地周辺の直接被害のみならず、河川の堰き止めに伴う洪水被害が甚大で、特にサポ川周辺の低地は水没被害を受けやすい。Cholteca 川の河床は前災害において上昇したままとなっており、洪水を起こしやすい勾配となっている。本地区では第一義的に地滑りを安定化させる地下水位低下工法や排水路の整備が必要と考えられる。

- ・エル・レパルト地区

3段の地滑り地形があり、中部ブロックの滑落崖が明瞭で湧水が多いなど、最も活動的である。ハリケーン・ミッチの際にはこの中部ブロックが滑動し、末端部でも崩壊による家屋の被害があった。本地区では排水系統を整備し、地下水位低下を図ることが必要である。また、下方斜面一帯では住宅が密集しており対策が求められる。

- ・エル・バンブー地区

地質の粘土化が著しく、溪流に沿った侵食が盛んで、ハリケーン・ミッチの際には土石流が発生した。予備調査では小ブロックのすべり面が認められ、近年（2005）も上部地域で開口亀裂を伴う地滑りが発生したことが確認された。本地滑りは開発調査時点よりも活動的になっていることが懸念される。対策として溪流の床固め工や水路工により土塊の安定化が必要である。また、溪流の下流側一帯は住宅が密集しており、流末が市街地では暗渠となっていることも問題であるため、溪流対策は重要である。

以上のような状況から、首都のテグシガルパ市にとって対象地区の地滑り対策は必要性及び緊急性が高く、かつ、ほぼ要請内容に沿った地滑り対策を実施することが妥当と判断される。対象地区が3地区であることもプロジェクトとして適当である。ただし、エル・ベリンチェ地区の要請に含まれていた洪水対策としての Cholteca 川の河道掘削及び地滑り末端部のシャフト工は直接的な地滑り対策ではないため、本プロジェクトにはそぐわないと判断した。

(2) 要請コンポーネント

現地調査の結果、要請コンポーネントは概ね妥当と思われるが、エル・ベリンチェ地区の要請に含まれていた洪水対策としての Cholteca 川の河道掘削及び地滑り末端部のシャフト工は直接的な地滑り対策ではないため、本プロジェクトにはそぐわないと判断した。

なお、3箇所 の地すべり対策工の概要については、「第4章 結論・提言」で記述する。

(3) 環境社会配慮

環境インパクトについては、ネガティブな面よりポジティブな面が大きく、本件プロジェクトの実施は妥当であると判断される。

ネガティブな面としては、まず、工事期間中の残土処理、騒音などが想定されるが、これらについては、発生しても軽微な範囲であり、比較的簡易な軽減策で対応でき、問題とされないレベルになると判断する。住民移転に関しては、一般的に注目度が高い問題であり、危険な地域から移転できる点、危険な地区の安全度が上がるという点、移転対象となる家屋と土地の資産価値が低い点、対象となる住民は移転を歓迎するかまたは特に反対しない可能性が高い点などを考えると、この住民移転に係るインパクトも決してネガティブとされない可能性が高い。少なくとも、多少のインパクトはあったとしても、状況に応じた対応策によって軽減されるものと考ええる。

本件プロジェクトを実施しない場合の代替案については、プロジェクトを実施する以上に妥当な案は見出せず、実施することが望ましい。ただし、対策工によって100%安全になるというわけにはいかないため、実施後も、地滑りの動きと土地利用のモニタリングを継続的に行うことは有効かつ重要である。

第3章 環境社会配慮予備調査の結果

3.1 環境社会配慮調査必要性の有無

(1) 環境影響評価制度

1) 環境影響評価の規則

ホ国には環境影響評価の規則として SERNA によって制定された SINEIA (Sistema Nacional de Evaluacion de Impacto Ambiental) があり、環境社会配慮調査の必要性、調査内容、カテゴリー分類、各カテゴリーでの許認可の手順などが示されている。また、ホ国の環境ライセンスの取得に関しては、SINEIA に準拠して、また環境一般法 (第 5 条と第 78 条) の改定に伴って 2002 年に SERNA の DECA が作成した「環境の評価と管理」という文書がある。法令の文に比べて、実用的にまとめられている。

2) カテゴリー分類

SINEIA によると、実施予定の各プロジェクトまたは事業は、次に示す 4 つのカテゴリーの一つに分類される。

表 3.1 環境カテゴリー分類 (SERNA)

カテゴリー 1	ほとんどないまたは軽度な悪影響しか見込まれないもので、環境影響調査は必要ない。事業者からの申請書類提出後、SERNA によって審査され、1~2 週間程度で、環境登録証明書(Proof of Evidence Environmental Registration)が発行される。
カテゴリー 2	中程度以上の影響が見込まれるものであるが、十分に予測できる内容なので、一般的な軽減策で対応出来るものである。申請書には、IEE レベルに相当する定性環境診断報告書 (Diagnostico Ambiental Cualitativo) を添付する必要がある。申請後、5~6 週間で環境許可が出される。
カテゴリー 3	重大な悪影響を及ぼす可能性があるもので、環境ライセンス (Environmental License) の取得が義務づけられている。ただし、カテゴリー 3 は、2 区分されていて、カテゴリー 3-II は、EIA 調査報告書が必要となるが、カテゴリー 3-I の場合は、カテゴリー 2 と同等レベルの環境診断報告書の提出でよい。(注: 申請後にライセンスが発行されるまでの期間については、プロジェクトによって差があるが、通常は 2 ヶ月以内である。)
カテゴリー 4	「ホ」国の政策上、法令上、または国土計画上、国内で実施してはならないものである。

カテゴリー 4 は例外的な分類なので、一般的にはカテゴリー 1~3 のどれかに区分されることになる。

(2) 環境社会配慮調査の必要性

1) カテゴリー区分による調査の必要性

基本的にはすべてのプロジェクトで実施前に環境影響上の許可を得る必要がある。ただし、上記のカテゴリー1の場合は、調査は必要なく申請書類のみでよいことになる。そして、カテゴリー2または3-Iの場合にはDAC(IEEレベル)作成のための調査、カテゴリー3-IIの場合にはEIA調査が必要になる。

2) カテゴリー4に該当しないことの確認

カテゴリー4に該当するケースとして一般的なのは、国立公園などの保護・保全地区内での事業である。保護・保全地区内でも、プロジェクトの内容や規模によっては認められるものもあるが、まずは、本件プロジェクトの対象地区が保護・保全地域にはなっているかどうかについて確認した。

主としてSERNAのUGA(環境管理ユニット)を通して調べてもらったところ、対象の3地区は、保護・保全地域に該当していないことが確認できた。ただし、参考情報として、エル・レパルト地区の上流域の一部ともなる、山地帯(Tigra国立公園とピカチョの丘の間)は、La Tigra国立公園(面積約142km²で、1958年に指定、SANAAとCOHDEFORの管理、テグシガルパ市の貴重な水源地区の一つ)のZona de Amo riguamiento(緩和地区というような意味、政令で制定、面積約186km²)となっていて、樹木伐採の禁止や制限がある。また、ピカチョの丘の上に動物園はあるが、特定の動物を保護するような区域は、市内及び周辺にない。さらに、エル・ベリンチェ地区は、対岸に位置する旧市街が歴史的地区として指定されているが、本件対象地区内ではない。

3) 本件プロジェクトのカテゴリー

プロジェクトがどのカテゴリーに分類されるかについては、基本的には、SERNAの環境カテゴリー表があり、それでチェック出来る。化学工業、農業、森林、インフラなど、13セクターの区分で、インフラセクターは、20項目/条件に細分されている。しかし、本案件の場合は、カテゴリー分類表には該当する項目や条件は見出せなかった。それで、関係機関(SOPTRAVIのUGA、SERNAのDECA、AMDCのGMDAM)に質問したところ、本件プロジェクトの環境ライセンス取得に関して、次のような情報を得た。

- SOPTRAVIでは、通常SERNAに相談することなく、SERNAのカテゴリー分類表がから判断して自らカテゴリーを決めて申請している。ただし、本件プロジェクトについては分類表からは不明確であり、そのような場合は、SERNAのDECAへ相談する。
- SERNA(DECA)からは、カテゴリー区分表を調べた結果として、(本件プロジェクトに関しては)表からは明確な判断や説明ができず、概要書を提出してもらって現地視察した上でないと難しいとのことであった。(注:AMDC(GMDAM)も同様な説明)
- しかし、プロジェクトの位置、実施目的、実施概要などは明確になっているので、現段階での個人的な考えを教えてほしいと言ったところ、次のようなコメントがあった。

- SERNA(DECAの次長):これまでの事例などから判断して、おそらくカテゴリー

3になるだろう。ただし、それ以上の判断(3-I または 3-II)は、現段階では難しい。

- SOPTRAVI (UGA の今回の予備調査での環境担当の主カウンターパートで現地踏査にも同行している職員): カテゴリー2でよいのではないかと考える。何故なら、本プロジェクトの実施は、環境にポジティブな面があるのに対して、重大なマイナスインパクトが生じるとは思えない。また多少のインパクトがあっても、軽減策で十分に対応できると考える。多少のインパクトというのは、工事中の騒音と粉塵、及び住民移転であると思う。また、参考として、分類表に **Protection Work (Coast)** という項目はあり、カテゴリー2になっている。

4) 調査の必要性に関する結論

上記から、環境ライセンスの取得に関してのカテゴリーは、現段階で確定できないものの、2または3になる可能性が高い。つまり、DAC 作成または EIA 報告書作成のどちらかが求められるということになる。なお、IEE という表現は、SERNA では使っていないが、DAC がそれに近いものとする。

(3) 環境社会配慮調査に基づく申請に関する参考情報

1) 申請手続きの資格者

SERNA への環境に関する許可などの申請手続きについては、法令上は、カテゴリー2及び3は、法的に認められた代理人(SERNA に登録された会社または専門家)を通して行うことになっている。しかし、SOPTRAVI の場合、実際には、カテゴリー1、2、及び3-I では事業者が直接行っているケースが一般的であり、カテゴリー3-II については、SERNA に登録されたコンサルタント会社に委託している。登録される専門家は、民間である必要はなく、政府機関内にも登録された個人コンサルタントは少なくない。

2) 申請に係るその他の参考情報

上記以外で、環境ライセンスの申請に関して次のような参考情報を得た。

- 環境ライセンスの取得については、決して厳しい審査ではなく、どちらかという形式的内容で通過するケースが少なくない。(注: SOPTRAVI 他から説明と、実際の報告書サンプルを参照)
- 各カテゴリーでの申請に必要な書類等については、明確に規定されており、申請書などは規定のフォームがある。
- SOPTRAVI では、年間のプロジェクト数は100件くらいあり、正確に数えたことはないが、カテゴリー1が25%程度、カテゴリー2が60%程度、カテゴリー3が15%程度。カテゴリー4はない。
- SOPTRAVI では、本件プロジェクトのような地すべり分野でSERNA への申請の実施例はない。
- SOPTRAVI のプロジェクトでSERNA の環境ライセンスを取得する際は、実施に対しての環境配慮の合意事項をまとめた書面を作って代表者が合意文書としてサインしているものもある。

- ・本件プロジェクトの環境ライセンス取得では、実施機関である SOPTRAVI が申請手続きを行うことになるが、UGA（環境管理ユニット）が担当部となる。UGA では、毎年多数のプロジェクトの手続きをしている。

3.2 環境社会配慮調査のスコーピング

(1) 調査対象プロジェクト

調査は次の3地区の地滑り対策を実施することを目的としている。

- ① エル・ベリンチェ地区 (El Berrinche)
- ② エル・レパルト地区 (El Reparto)
- ③ エル・バンブー地区 (El Bambu)

各々の地区における実施計画については、基本的には2002年に作成されたJICA開発調査報告書で提案された計画案がベースになる。しかし、提案された計画案は、計画立案に必要なモニタリング調査が十分でない段階で作成されたことと、その後約5年間経過して現地の各種状況に多少なりとも変化が見られることから、今回の予備調査で概略の見直しをした。従って、実施計画については、今回の見直しによって、一部、修正提案された概略計画を想定して、環境社会配慮の調査を行うものとする。

各地区の対策計画の概要(数量は暫定)は、次のようになっている。

- ① エル・ベリンチェ地区 (El Berrinche)
 - ・頭部の排土工 (184,000 m³)
 - ・土捨場護岸工(300 m)
 - ・水路工 (開渠、及び明暗渠工) (520m, 1,200m)
 - ・集水枡(3 基)
 - ・集水井、集水ボーリング、排水ボーリング、横ボーリング (8 基, 4,000m, 600m, 250m)
 - ・末端保護工 (蛇籠) (700m)
- ② エル・レパルト地区 (El Reparto)
 - ・頭部の排土工(40,000 m³)
 - ・法面整形及び保護工(15,000 m²)
 - ・水路工 (開渠、及び明暗渠工) (1,770m+150m, 630m)
 - ・集水枡(3 基)
 - ・集水井、集水ボーリング、排水ボーリング(2 基, 1,000m, 230m)
 - ・水路工 (流末処理) (300m)
- ③ エル・バンブー地区 (El Bambu)
 - ・水路工 (開渠、及び明暗渠工) (210m)
 - ・蛇籠工(700m³)
 - ・集水枡、集水枡を兼ねた谷止工(4 基, 4 基)
 - ・横ボーリング(1,250m)

(2) スクリーニング及びスコーピング

1) 関係機関によるスクリーニング及びスコーピング

今回の予備調査において、SOPTRAVIのUGA及びAMDCのGMDAMと協議した際に、スクリーニング及びスコーピングを依頼した。その際、GMDAMが作成している審査用のチェックリストを使ってもよいと伝えた。しかし、GMDAMからは、プロジェクトの内容を把握して、現地視察をしないと難しいと言われ、期間的に無理と判断した。また、SOPTRAVIのUGAについては、担当者が現地踏査に同行していたので、現地状況は概略把握できたはずであるが、個別項目の評価には時間がかかるので難しいという説明を受けた。ただし、全体として次のようなコメントがあった。

- ・重大なインパクトはないと予測する。
- ・このプロジェクトの実施は、ポジティブな環境インパクトを与える。
- ・多少のインパクトが予測される項目として、工事中の騒音、振動、粉塵が想定されるが、これらは、軽減策によって十分に対応できる。
- ・また、住民移転が発生すると思われるが、これについても問題になるようなインパクトにはならないと考える。何故なら、SOPTRAVIのプロジェクトでも、住民移転は例え当初は合意できなくても、その後の交渉などですべて（大きな問題とはならず）に解決している。今回の場合は、対象が貧困層の家屋であり、また危険地であることから、代替の移転地を提供することによって、容易に処理可能と考える。

2) スクリーニングの結果

スクリーニングの結果を次表に示す。同表から、下記の3項目に関しては、環境影響が予測されると評価した。根拠については、表に概説した通りである。

- ・ 住民移転
- ・ 廃棄物（工事中）
- ・ 騒音・振動（工事中）

表 3.2 スクリーニング結果表

環境項目	内 容	評 定	備考（根拠）
社会環境項目			
1	住民移転 用地占有に伴う移転（居住権・土地所有権の転換）	有・無・不明	工事により移転の必要な家屋あり。
2	経済活動 土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有・無・不明	特に生産的な土地利用無し。
3	交通・生活施設 渋滞・迂回等既存交通や学校・病院への影響	有・無・不明	影響なし。
4	地域分断 交通の阻害による地域社会の分断	有・無・不明	分断するような構造物無し。
5	遺跡・文化財 寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や減少	有・無・不明	対象地区にはなし。
6	水利権・入会権 漁業権・水利権・山林入会権等の阻害	有・無・不明	対象となる権利なし。
7	保健衛生 ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有・無・不明	現状より改善される。

8	廃棄物	建設廃材・残土、廃油、一般廃棄物等の発生	有・無・不明	掘削残土の処理ができる。
9	災害・事故（リスク）	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有・無・不明	工事中安全管理体制不備によっては事故発生の可能性がある。
自然環境項目				
10	地形・地質	掘削・盛土等による価値ある地形・地質の改変	有・無・不明	価値のある地形地質ではない。
11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有・無・不明	工事によって現状より表土流出は減少する。
12	地下水	掘削工事の排水等による涸渇、浸出水による汚染	有・無・不明	問題は発生しない。
13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量・河床の変化	有・無・不明	悪影響のある工事はない。
14	海岸・海域	埋立や海況変化による海岸侵食や堆積	有・無・不明	対象とならない項目。
15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有・無・不明	保全すべき動植物は存在しない。
16	気象	大規模構造や建築物による気温・風況等の変化	有・無・不明	影響を与えるような規模の工事ではない。
17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有・無・不明	工事完成後に裸地が残る可能性あり。
公害関係項目				
18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有・無・不明	大気汚染は発生しない。
19	水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	有・無・不明	工事中の土砂流出により河川（生態系）に影響与える可能性がある。
20	土壌汚染	粉塵やアスファルト乳剤等による汚染	有・無・不明	土壌汚染が発生するような工事はない。
21	騒音・振動	車両・航空機・工場等による騒音・振動の発生	有・無・不明	工事中に多少の騒音はあるがインパクトがあるレベルかは不明。
22	地盤沈下	地盤変状や地下水位に伴う地表面の沈下	有・無・不明	地盤の安定化対策の工事であり、沈下は発生しない。
23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・無・不明	悪臭が発生するような工事はない。
総合評価：IEE または EIA の実施が必要となる開発プロジェクトか？			要・不要	影響の考えられる項目がある

3) スコーピングの結果

スコーピングの結果及び評価の根拠は、次表に示した通りである。スコーピングの評定で、A（重大なインパクトが見込まれる）となった項目はなく、B（多少のインパクトが見込まれる）となったのが、3項目（住民移転、廃棄物（工事中）、騒音・振動（工事中））であり、C（現段階では不明）となったのが、3項目（災害・事故（工事中）、景観、水質汚濁（工事中））であった。

残りは、D（インパクトはほとんどないと見込まれる）であった。

表 3.3 スコーピング結果表

環境項目		評 定	備考（根拠）
1	住民移転	B	工事により移転の必要な家屋数は現段階で確定できないが、各地区で0～10軒の範囲で移転が必要になる可能性あり。ただし、移転については政府側が移転地を準備する予定で、また危険地であり、移転者からの反対はないと予測される。
2	経済活動	D	特に生産的な土地利用はなく、経済的なマイナスはない。
3	交通・生活施設	D	現在周辺住民の生活用道路として使われているが、工事中も工事後にも通行可能。また、必要ならバイパスルートもある。
4	地域分断	D	現在、不法家屋等点在している地区もあるが、基本的には法的には居住地ではない。また地域分断するような構造物はない。
5	遺跡・文化財	D	対象地区にはなし。ベリンチェ地区の Cholteca 川対岸は、歴史的な価値がある地区であるが、影響は無い。
6	水利権・入会権	D	対象となる権利なし。
7	保健衛生	D	現状より改善される。工事中も規模的に問題になるようなレベルではない。
8	廃棄物	B	掘削残土の処理ができる。運搬によって処分可能な土地はあるが、適切な処分管理が必要。
9	災害・事故（リスク）	C	地盤の安定化対策の工事である。工事は規模的に大きなものではなく、また危険と伴う工種とはいえない。しかし、工事中は、安全管理を怠ると、事故等の発生がないとは言えない。
10	地形・地質	D	価値のある地形地質ではない。
11	土壌浸食	D	工事によって現状より表土侵食と流出は減少する。
12	地下水	D	地下水水位は工事によって低下するが、斜面の安定化につながるプラス効果がある。
13	湖沼・河川流況	D	悪影響のある工事はない。むしろ、各地区内または地区に面する河川または溪流の流況は安定化する。
14	海岸・海域	D	内陸地域であり、対象とされない項目。
15	動植物	D	保全すべき動植物は存在しない。現状は価値のある植生地区でもなく、雑草で荒廃している。
16	気 象	D	影響を与えるような規模の工事ではない。
17	景 観	C	現状は景観的に価値の高い地区ではなく、景観はプロジェクトによって全体としては改善される。また、各地区から眺望できる景観が良い点は工事後も同じである。しかし、工事完成直後には裸地が残る点などで景観上望ましくない部分ができる可能性がある。
18	大気汚染	D	工事規模や内容から、大気汚染は発生しない。多少の粉塵は発生しても部分的であり、居住地区までの影響はない。
19	水質汚濁	C	各地区に隣接又は下流側に位置する河川は、人間活動や取水には利用されていない。また、工事規模及び内容から、水質汚濁は発生しない可能性が高い。しかし、工事中によ

			って発生する土砂等の流出抑制の管理を怠ると、河川の生態系に多少の影響を与える可能性はある。
20	土壌汚染	D	土壌汚染が発生するような工事はない。
21	騒音・振動	B	工事中に多少の騒音は発生するが、周辺住民に大きな問題となるレベルにはならない。夜間工事は避けるなどで、軽減も可能。
22	地盤沈下	D	地盤の安定化対策の工事であり、沈下は発生しない。
23	悪臭	D	悪臭が発生するような工事はない。

評定の区分

A：重大なインパクトが見込まれる。

B：多少のインパクトが見込まれる。

C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）。

D：ほとんどインパクトは考えられないため、I E EあるいはE I Aの対象としない。

4) プロジェクト総合評価

インパクトがあるまたは可能性があるという項目に関して、スクリーニング及びスコوپイングの結果に今後の調査方針及び軽減策を加えてとりまとめたプロジェクト総合評価を次表に示す。表にまとめた評価では、関係機関からの聞き取りによって得たコメントも参考にしたが、現地踏査の結果、関連報告書からの情報などにより総合的に勘案した。

表 3.4 総合評価表

環境項目	評定	根 拠	今後の調査方針	軽減策等
住民移転	B	工事により移転が必要な家屋数は現段階で確定できないが、各地区で0～10軒の範囲必要になる可能性あり。ただし、移転については政府側が移転地を準備する予定で、また危険地であり、移転者からの反対はないと予測される。	対策工事計画が作成された段階で、必要な移転家屋等の調査を行う。また、移転地について、住民の意向も反映して準備する。さらに、現状から、新たな居住者が増えないようなインスペクションを含む管理を徹底する。	対策工事計画には、移転数を低減できる配慮をする。また、移転には、関係機関が協力して対応し、特に土地所有者でない住民が行き場を失うようなことにならないように、特別配慮をする。
廃棄物	B	掘削残土の処理を要する。運搬によって処分可能な土地はあるが、適切な処分管理が必要。	盛土への転用計画も検討した上で、残土の数量を算定。残土処分地の調査。	道路が狭い場合、残土処分での運搬が交通への障害とならないような配慮をする。また、処分地での処分位置、方法、及びその後の管理について適正な計画を立てて実施する。
騒音・振動	B	工事中に多少の騒音は発生するが、周辺住民に大きな問題となるレベルに	これまでの工事の類似事例を調査して、影響を予測する。また、工事で	工事中は、住民への質問を含めて騒音のモニタリングをする。必要に応

		はならない。夜間工事は避けるなどで、軽減も可能。	必要な通行ルートとなる道路及び周囲の状況（病院や学校の存在など）を調査する。	じて、騒音軽減のために、工事時間の制限や、工事方法の変更を行う。
災害・事故 (リスク)	C	地盤の安定化対策の工事である。工事は規模的に大きなものではなく、また危険と伴う工種とはいえない。しかし、工事中は、安全管理を怠ると、事故等の発生がないとは言えない。	これまでの工事の類似事例を調査して、どのような事故の可能性があるのかを探る。また、工事区域に住民が通行等のために立ち入る可能性について、現地状況を調べる。	工事の安全管理体制を整備する。また工事計画を見直して、安全上必要な点があれば、変更・改善を提案する。また、特に、住民が、工事区域に立ち入らないような管理をする。
景 観	C	現状は景観的に価値の高い地区ではなく、景観はプロジェクトによって全体としては改善される。また、各地区から眺望できる景観が良い点は工事後も同じである。しかし、工事完成直後には裸地が残る点などで景観上望ましくない部分があるので可能性がある。	工事完了後に、市の方では、各サイトを公園（一部スポーツ施設）として整備するという案がある。まだ具体化していないが、市側と意見交換しておくことが望ましい。また、廃棄物の収集管理の実態についても把握する。	工事によって、どのような景観に変わるのか、把握し、特に裸地として残る区域には、公園整備が行われるまでの緑化をしておく。現在行われている廃棄物の不法投棄についても対応する。
水質汚濁	C	各地区に隣接又は下流側に位置する河川は、人間活動や取水には利用されていない。また、工事規模及び内容から、水質汚濁は発生しない可能性が高い。しかし、工事中によって発生する土砂等の流出抑制の管理を怠ると、河川の生態系に多少の影響を与える可能性がある。	各サイトからの土砂が流出する河川の生態状況及び住民による利用があるかどうかを調査する。特に、(今回の踏査結果では) 住民による利用はなく、保全すべき生態系はないと予測されるが、数 km 下流区間まで含めて確認する。	河川下流側に住民による何らかの利用や生態系への悪影響の可能性が見出される場合は、工事による河川又は水路への土砂流入を防止・抑制対策を徹底する。

3.3 初期環境影響調査

(1) IEE 調査の調査対象項目

「3.4 スクリーニング及びスコーピング」において、インパクトが予測されるまたは不明と評価された項目は次の通りである。

- ・A評価：なし
- ・B評価：3項目（住民移転・土地収用、工事中の廃棄物（残土処理）、工事中の騒音・振動）
- ・C評価：3項目（災害（工事中の事故）、景観、水質汚濁（工事中の土砂流出））

IEE 調査では、主としてB評価の3項目について、調査・評価するものとし、C評価の3項目については、発生を防止・抑制するための対策を検討する。なお、B評価の3項目では、特に、

住民移転について重点的な調査と評価を行う。住民移転は、対応が不適切であると重大なインパクトにもなりうる項目であり、プロジェクト実施の際、環境社会配慮の審査において一般的に最も注目されるからである。

(2) 住民移転に係る調査・評価

1) 住民移転に係る状況

危険地や河川管理区域での居住問題を含め、住民移転に係る過去及び現在に関して情報収集した。部署によって一部の情報は食い違っていたが、再確認した結果または総合的に判断して次のような状況である。

- ・ 1998年のハリケーン・ミッチの災害後の移転は、基本的に政府側が移転地を準備して家屋建設も支援(主に建設材料)している。ただし、当初は、一時的な避難家屋や移転地を経由したので、最終的な移転まで、1～2年かかっている。
- ・ エル・ベリンチェでのハリケーン・ミッチ後の移転では、移転者は、まず臨時移転先を与えられ、その後仮移転地で約2年間住んで、その後恒久的な移転地に行った。移転地は各所に散らばっているが、関係機関やドナーが協力して、ほとんどのケースで家屋も提供している。
- ・ 「ベリンチェ地区（及びその他の2地区）は、全て私有地であった。しかし、ハリケーン・ミッチの災害以後、移転後の土地は政府のものとなっているはず」という説明を複数の部署から聞いた。しかし、確認のために、市の台帳管理部を直接訪問して調べてもらった結果、3地区全てにおいて、依然として、私有地のままになっていることが判明した。つまり、ハリケーン・ミッチ災害の前の所有者になっているとのこと。ただし、危険地区に指定されているので、税金は免除されているとのこと。
- ・ エル・ベリンチェ地区から移転した家族のうち、未だに補償金が支払われていないとクレームをつけている約15家族がいる。彼らには、登記手続きを怠った者も、書類を紛失した者もいる。土地所有者としての申請を最近になって行っている者もいて、認められれば補償されることになる。
- ・ JICAの調査結果(2002)をベースに、AMDCによって危険地域マップが作成されている。地滑り地区については、危険度の高い順にA、B、またはCのカテゴリー区分がある。本件プロジェクトの3地区は、すべてカテゴリーAの指定地区になっている。ただし、カテゴリーAの指定地区は、市内に十数区域ある。法令上、カテゴリーAとBの場合は、地区内での建設はできない。すでに建設されているものに関しては、勧告して移転させることになる。勧告によって移転しない場合は、裁判に持ちこむことになる。しかし、既存の建造物・建築物に対して、実際に移転勧告をしているかどうかは疑問であり、概ね実施していないのが実態と思われる。
- ・ 法律(1977年の収用に関する法律)で河川の管理幅が設定されており、その中には建築・建造ができない。法律に違反していれば壊して撤去する必要がある。しかし、実際にはやっていない。政治的な問題が出てくるなどの理由があるという。なお、河川の管理区域幅の設定は、氾濫区域とは関係なく河川中心からの距離で決めている。

- ・ 建築基準に違反したら、罰金を払う他、(規則上は)壊される。ただし、実際にはほとんど放置されている。AMDCは人員と車両の不足で対応は無理という説明である。また、不法占拠者を排除できないのは、政府としてマスコミの報道(必ずしも事実でないことを報道する場合も多い)を恐れているからというコメントもあった。

2) 住民移転の実施方法・補償手続き

住民移転に関して、特にガイドラインやマニュアルのようなものは使っていないという。また、移転に関して世銀などドナー機関のガイドラインも参考になるが、それを使うことは一般的ではないとのことである。

SOPTRAVIでは、道路プロジェクトでの住民移転や土地収用の手続きを自ら実施しているが、本件プロジェクトでは、SOPTRAVI、AMDC共に、住民移転の実施に関してはAMDCが主たる担当となるという認識を持っている。(土地や家屋の台帳など)住民移転に係る情報はAMDCが所有しているのと、いくつかの部署での協力体制が構築されているからであると思われる。関係機関の部署や担当者によって説明が異なる点があるが、本プロジェクトの住民移転をAMDCが担当するとして次のようになる可能性が高い。

- ・ 住民移転が必要な際は、AMDCの関係部署からの代表者からなる委員会をつくり、補償の内容も含めて協議する。
- ・ プロジェクトの計画・設計内容に基づき、移転家屋や土地のインベントリ調査を行う。
- ・ 補償金を支払って移転させる場合は、補償額は、法的には台帳価格をベースに計算されるが、実勢価格との差が大きいので、実際には実勢価格をベースにするケースが一般的になっており、本件でも(補償金を支払う場合は)そのようになる。交渉でまとまらない場合は、裁判で妥当な価格を決めてもらうことが出来るが、そのようにはならない見込みである。また、住民が裁判の結果に従って移転しない場合は強制収用できる(ただし、実際に強制するという事ではない)。なお、土地の正式所有者でないものには、不法侵入者であっても家屋のみは補償する。ただし、土地を確保できないで困る人には別途対応せざるを得ない。
- ・ 村単位での移転には別に移転地を準備するのが一般的だが、分散または少数の場合は、基本的には戸別の補償で対応するケースが多い。移転地を提供した場合は、金銭面での補償はしないのが基本である。家屋については、建築してあげる場合と材料を提供して移転者が建てる場合がある。
- ・ 本件プロジェクトでは移転地を提供するようになる可能性が高い。AMDCとしては、本件プロジェクトについては、(エル・ベリンチェ地区での対策を市が実施するという予定であったので)移転地に関して、すでに担当部での検討をしており、安全な移転地を探している。市が所有しているヌエバキャピタルという地区が現在の候補になっている。また、土地の所有者でない住人にも提供することを想定している。
- ・ 住民移転の実際の手続きや実施は、AMDCの複数の部署(都市開発部、台帳管理部、CODEMなど)が分担協力して行うことになる。

本件プロジェクトについては、住民移転は AMDC が実施担当になる可能性が高いが、「ホ」国の政府機関の中で住民移転対応の経験が多いのは SOPTRAVI である。他に、SANAA もダム貯水池プロジェクトでの経験を有している。従って、SOPTRAVI としても、必要に応じて協力していくことになるものとする。また、移転問題の調査については、プロジェクト実施機関が必要に応じてコンサルタントなどを雇用して詳細な実態を把握することもある。

3) 住民移転に関するインパクトと軽減策

住民移転の事例に関する情報

住民移転問題は、JICA 関連の多くのプロジェクトでセンシティブな課題となっているが、ホ国では、比較的多くの事例を経験している SOPTRAVI としては、プロジェクト実施のために必要な手続き上の一部と捉えて、特に問題視・困難視はしていない。これまでのプロジェクト (SOPTRAVI) で行った住民移転問題についての情報は次の通りである。

- ・通常反対はなく、特に大きな問題になったことはない。
- ・反対があっても、当初の段階だけで、長くは続かない。
- ・反対する場合の理由として、農業や店をやっていた者が、移転することによって収入が減る場合や不便になると考える場合があるが、交渉によって解決している。
- ・UGA(環境管理ユニット)では、約3年前前から移転後のモニタリングを実施している。ただし、ドナー機関がある場合のプロジェクトのみである。これまでのモニタリングの結果では、移転者たちは、以前よりも利便性が良くなったものも多く、ほぼ満足している。単にモニタリングするだけではなく、住民達へ生活設備の使い方や生活経済についての情報提供や指導も行って生活向上への支援をしている。
- ・テグシガルパの Cholteka 川沿いの市場とそのアクセス橋の建設プロジェクト (完成済・使用中) では問題が発生したと聞いた、という質問に対しては、移転で問題があったとは聞いていないが、不法侵入者の処理で多少問題視されたのかもしれない、という説明であった。

住民へのインタビュー調査結果

今回の予備調査において、住民移転に関する3地区での現地調査を行った。限られた時間であったが、移転の可能性がある家屋数の把握と、住民の移転に対する意識調査を重点的に行った。

まず、JICA 開発調査で提案された計画を元に、今回の予備調査で一部修正した案による対策工によって必要になる移転家屋については次のように把握した。

- ・移転が必要になる家屋数は、(土地所有権をもっていないケースも含めて) エル・ベリンチェ地区で0~5家屋程度、エル・バンブー地区で0~3家屋程度、エル・レパルト地区で0~3家屋程度とみられる。今後作成される具体的な対策案によっては、特に対策工事の実施範囲を広げるような場合は、その数は変わってくるが、既存家屋の位置を極力避けることにも配慮した計画設計を行えば、移転家屋数が大幅に増加することはないものとする。ただし、実際の工事は、2~3年後くらいに実施されるので、十分な防止対策をとら

ない限り、その間に新たな居住者が増えることは、多少ではあれ確実に見られる。

- ・移転が必要になる場合の家屋は、ほとんどが簡易な建物で資産価値は低い。平均的には1家屋当たり数万円～10万円程度の価値しかない低レベルの品質と大きさである。また、土地の価格は所有者自身が意識していないレベルで、平均的には家屋を含めても一軒当たり10万円程度以下と思われる。
- ・対象地区内は、少なくとも台帳上は私有地で所有権は存在しているので、家屋のない土地でもある程度の補償は必要になる可能性がある。しかし、現実的には、危険地としての指定を受けているので、法的には建築は出来ず、使用を放棄せざるを得ない土地である。

また、今回の住民へのインタビュー調査の対象は、エル・ベリンチェ地区で5家族、エル・レパルト地区で6家族、エル・バンブー地区で4家族であった。その結果は、付属資料に添付した表のとおりであるが、結果の要点は次のようになる。

- ・サンプル的に選んだ家屋を訪問したが、インタビュー依頼に対しては全て協力的であった。
- ・対策工事を実施するために移転を求められる場合、移転に反対するような返答は全くなかった。ただし、当然のことであるが、代替の移転地または自分で探して移転できるだけの補償金は必要である。
- ・移転に対しては、むしろ移転出来ることを歓迎したいという意識を持つ住民も半数以上いた。危険を感じて住んでいるので、出来れば移転したいが、現在の経済力では他に行き場がないという人達である。
- ・不法占拠で居住した住民は、そのことを認識しており、政府から出て行くように指示されれば従うしかないという意識を持っている。行き場がないので、その場合どうしたら分からないが、もし移転地を提供してくれるのならありがたいという感覚を持っているように感じた。不法占拠者には、老人も目立ち、収入が不安定で非常に低く、社会的弱者である。
- ・移転地でも補償金でもよいという返答と、補償金よりも移転地を提供してもらった方がよいという返答に分かれていた。
- ・ベリンチェでは、危険地であると言われたことはあっても危険地に住んでいるという意識はないようであったが、レパルトでは一部の住民、バンブーでは大部分の住民が危険地としての意識を持ち、豪雨がある時などは恐怖感を覚えるという住民も数人いた。
- ・土地所有権のあるような家屋では、大部分で電気も水道も公共サービスがあったが、そのすぐ近くでも、不法居住となるような家屋には、電気も水もなかった。水は、近所にもらいにくとのことである。
- ・インタビューした住民には、家族としての収入も聞いたが、非常に低かった。収入はほとんどない（注：食料や水は以前世話したことのある家族が恵んでくれるとのこと）から、最高で、月12,000レンピラ（市の職員で月約7万円、2007年12月現在1レンピラ＝約6円）であった。月2,000～5,000レンピラ（約1～3万円）程度が一般的であった。

住民移転に関するその他の参考情報

- ・ 現市長の掲げる基本プログラムとして「全ての市民に、人間にふさわしい家と屋根と

水を！」があり、貧困層への配慮を重視する姿勢からも移転者が困るようなことは出来ない(注：AMDCからの説明)。

- ・ 実際の移転の実施を担当することになる可能性が高い AMDC としては、不法占拠者であっても弱者を強制退去させるようなことはしないものと考えている。また問題を起こしてはならないということには、JICA プロジェクトであることにも特別配慮している。又、住民移転に関しては、住民の生活がどのように変わるのか配慮する必要があると考えている。
- ・ プロジェクト実施後のモニタリングに関しては、SOPTRAVI の UGA では、特にドナー機関があるプロジェクトに関しては(約3年前から)実施しているとのことで、本プロジェクトでも AMDC からの協力も得て対応できるものとする。

住民移転に関するインパクトの総合評価と軽減策

以上の点から総合的に判断して、住民移転に関しては、慎重な対応をする限り、特に大きな問題にはならず、円満に処理できるものと判断した。ただし、不確定要素はあり、実際には、基本設計調査の時点で、対策工計画がほぼ確定した段階で、詳細の調査を行い、再評価することが必要である。

また、インパクトをさらに軽減するためには、次のような対策が必要となる。

- ・ プロジェクト実施は2, 3年後になるので、これからの新たな居住者がいないようにすることは重要である。今後は、プロジェクトを実施するというのを聞いて補償目当てに入ってくる人もある可能性があることにも注意が必要である。SOPTRAVI によると、使用を禁止するという看板を立て、定期的なインスペクションをするなど、徹底した規制対策をとることをやっていくつもりであるという。また、必要に応じて条例も制定してもらおうという。
- ・ 対策工が具体的に決まるのは、基本設計段階であるが、その際には、位置、路線、規模などに関して、住民移転が極力発生しないような配慮を行うものとする。
- ・ 対象地区での家屋等のインベントリ調査及び住民へのインタビュー調査を行い、状況を正確に把握して、移転計画に反映させる。
- ・ 補償額を支払うことで処理することになる場合と、移転地を準備する場合が出てくるが、極力住民の意向に沿って行うものとする。現在の平均的な資産価値は低いので、予算上大きな問題とはならないレベルでもあり、住民の意向を重視することを優先するものとする。
- ・ 移転地は、安全面以外に利便性などにも配慮して場所を選定するものとする。また、移転対象者には、極力早い時期に移転地を紹介して、安心感を持って移転の準備作業をしてももらうものとする。
- ・ 移転準備・実施に対する特別室または委員会を設置して、各種の問題の調整と対応に当たるものとする。
- ・ 移転後のモニタリングも行い、一定の期間は、移転者が満足して自立できるような支援・指導を行うものとする。

(3) 工事中の廃棄物（残土処理）及び工事中の騒音・振動に係る調査・評価

工事中の廃棄物（残土処理）及び工事中の騒音・振動に関しては、次のように評価・考察する。

① 廃棄物（残土処理）

現在の対策による概算で、エル・ベリンチェで約 18 万 m³、エル・レパルトで約 4 万 m³の切土工事が行われる計画である。ただし、盛土も行われる可能性があるため、そのバランスは、基本設計調査で算定される。

エル・ベリンチェに関しては、チレ橋の下流側河川敷に十分な土地を確保できる。距離的にも 1km 程度であり、運搬費用的にも無理のない場所と考える。エル・レパルトに関しては、切土した斜面の下側に一部が斜面整形などのために盛土される可能性があり、数量的には近くに分散して処分することも可能と思われるが、不足する場合は、エル・ベリンチェと同じサイトまで運ぶことも可能である。斜面の道路で幅も比較的狭いが、距離的には数 km 以内である。

残土処分は廃棄する量を極力少なくするように、盛土への有効活用を図ることが望ましい。残土が発生する時期に、盛土材料を必要としているプロジェクトや個人もいる可能性がある。また、道路が狭い場合、残土処分での運搬が交通への障害とならないような配慮をする。また、処分地での処分位置、方法、及びその後の管理について適正な計画を立てて実施する。

② 騒音

工事中の騒音・振動については、ボーリング作業や切土作業などの重機の音に対するものであるが、夜間工事をしない限り住民からクレームが出るようなレベルにはならないと考える。これには、工事による騒音が一時的な期間になるということの他に、周辺住民の生活基盤の安全度の向上のためのものであるという理解が得られることもプラス配慮の材料となる。振動については、斜面が崩れたりしない限り、ほとんど発生しないと予測する。

しかし、工事期間中は、騒音を含めた工事に関する影響のモニタリングを継続して行い、住民等からのクレームがあれば、誠意を持って対応する。例えば、工事時間の調整、工事機械や工法の変更を検討するものとする。

(4) 災害（工事中の事故）、景観（工事後の裸地、廃棄物投棄）、水質汚濁（工事中の土砂流出）への対応

上記の 3 項目については、状況によってはインパクトがある可能性があるというものであるが、その可能性を極力小さくする配慮をすると共に、インパクトがある場合の対策を予備検討しておくことが必要である。

① 工事中の事故発生

工事は大規模なスケールではなく、通常の安全管理をしている限り、発生しない可能性が高いが、安全管理を怠ると、事故等の発生はないとは言えない。従って、事故発生の防止・抑制に配慮した工事管理を行うために、次のような対応をすることが必要である。

- ・ これまでの工事の類似事例を調査して、どのような事故の可能性があるのかを把握して、安全対策・管理に配慮する。

- ・ 工事区域に住民が通行等のために立ち入る可能性について現地状況を調べ、必要に応じてバイパスを準備して、住民が工事区域に立ち入らないような管理をする。
- ・ 工事の安全管理体制を整備し、特に定期的なチェックシステムを機能させる。
- ・ 工事計画を見直して、安全上必要な点があれば、変更・改善を提案する。

② 景観

現在の各サイトは裸地または雑草が覆っている状態で、景観的に価値の高い地区ではない。というより、一部で廃棄物の投棄もあり地形的にも乱れた状態もあり、景観的に望ましくない面もある。従って、景観は工事によって多少はあれ改善されるものと予測される。しかし、工事完成直後には裸地が残る点で景観上望ましくない点や、管理をしないと廃棄物の投棄が継続されてしまう可能性がある。従って、次のような対応をすることが望ましい。

- ・ 市の方では、工事完了後に、各サイトを公園（一部スポーツ施設）として整備するという案がある。まだ具体化していないが、市側と意見交換して、早期の実施を促すことが望ましい。
- ・ 工事によって、どのような景観に変わるのか把握し、特に裸地として残る区域には、公園整備が行われるまでの緑化をしておく。
- ・ 廃棄物の投棄は、（現在は）ごみの収集が行われないので、住民としてはどこかに捨てざるを得ないという事情がある。従って、工事完成後のサイトでの投棄をただ規制するのではなく、市に提案して、廃棄物の収集管理体制の改善をさせる必要性もある。

③ 水質汚濁（工事中の河川への土砂流出）

各サイトの下流側に位置する河川は、今回の短期間の踏査（視察）による結果としては、人間活動や取水には利用されていない。また、保全すべき生態系はない。さらに、工事規模及び内容から、水質汚濁が発生するような規模の土砂流出などはない可能性が高い。また、有害物質を流出するような工事ではない。しかし、工事中によって発生する土砂等の流出抑制の管理を怠ると、インパクトが発生する可能性もあり、次のような対応が必要である。

- ・ さらに数 km 下流区間まで含めて調査を行い、住民による何らかの利用や生態系への悪影響の可能性のある状況が見出されないかを確認する。
- ・ もし、悪影響の可能性のある状況が見出される場合は、河川又は水路への土砂流入を防止・抑制対策を徹底する。
- ・ 建設機械の運転に必要な油類についてもサイトに流出させない管理をする。

(5) 代替案について

本件プロジェクトを実施しない場合の代替としては、次のような2案が考えられ、各々の案を評価する。

代替案A：危険区域からの住民の移転と危険区域への立ち入り禁止

この場合は、大規模地滑り発生の際の影響範囲まで含めることになるので、大規模移転が必要になり、移転に係る費用が膨大になるということよりも、何十年前から存在する家屋

の住民に対して移転の意義と必要性を納得させることは現実的でないと考える。特に地滑りの場合は、動きが比較的緩慢なこともあり、河川閉塞による氾濫など2次的災害が発生する場合は別にして、死亡災害の発生がほとんどないという点からも危険度への認識は希薄になる面も配慮が必要となる。

代替案B：継続的モニタリングとそれに連携した予警報システムの設置、及び避難体制の構築

これについては、住民側は十分に受け入れるので、実施への反対はないと想定できる。また、AMDC及びSOPTRAVIが積極的に予算確保と住民教育を行う限り、体制の構築は出来る。しかし、問題は、何十年に1回起きるか、または全く起きないかもしれない災害に対して、長期にわたって継続してそのシステムを維持できるかどうか、予算確保も含めて疑問がある。このようなソフト対策は、例えば毎年雨季になると氾濫する地区など、比較的発生頻度の高い状況の場合に有効であり、モニタリングから避難体制までのシステムが構築できたとしても、例えば2、3年間程度でも活用されないと、継続は困難になってくるものと予測される。

従って、本件プロジェクトが実施しようとしているような危険度の高い地区には、本件プロジェクトで提案しているような対策工を実施して安全度を上げることが、最も望ましいと判断した。

(6) IEE 調査の結論と勧告

今回のIEE調査の結論と勧告は、上記の内容を踏まえて次のようになる。

- ・本件プロジェクトは環境インパクトでは、ネガティブな面よりポジティブな面が大きい。
- ・ネガティブな面としては、まず、工事期間中の残土処理、騒音などが想定されるが、これらについては、発生しても軽微な範囲であり、比較的簡易な軽減策で対応でき、問題とされないレベルになると判断する。また、災害（工事中の事故）、景観、水質汚濁（工事中の土砂流出）については、特にインパクトはない可能性が高いが、さらなる確認調査を行い、発生を防止・抑制するための配慮をするということが必要になる。
- ・住民移転に関しては、一般的に注目度が高い問題であり、危険な地域から移転できる点、危険な地区の安全度が上がるという点、移転対象となる家屋と土地の資産価値が低い点、対象となる住民は移転を歓迎するまたは特に反対しない可能性が高い点などを考えると、この住民移転に係るインパクトも決してネガティブとされない可能性が高い。少なくとも、多少のインパクトはあったとしても、状況に応じた対応策によって軽減されるものと考えられる。
- ・しかし、住民移転に関しては、本来円滑に処理できる問題も、安易な対応をすることによって問題が大きくなる可能性もあるので、まだ具体的な計画が固まっていない段階では慎重な対応が求められる。そのためには、実施までの期間には、現在以上の不法居住者を増やさないことが必要である。実施前には、適正な移転計画を策定することが必要であり、実施後には、移転住民のモニタリングと支援が必要となる。つまり、対応策は、工事の実

施前から実施後に至るまで必要となる。

- 本件プロジェクトを実施しない場合の代替案については、プロジェクトを実施する以上に妥当な案は見出せず、実施することが望ましい。ただし、対策工によって100%安全になるというわけにはいかないので、実施後も、地滑りの動きと土地利用のモニタリングを継続的に行うことは有効かつ重要である。
- 本件プロジェクトは、要請があった段階で、JICAにおける環境のカテゴリーはBと設定された。今回の予備調査結果においても、前述の内容からカテゴリーBは妥当であると評価した。
- 今回の調査では、住民へのインタビュー調査及び政府関係機関・部署での意見徴収は実施したが、ステークホルダー会議は行っていない。B/D調査の段階で移転対象住民の発生及び対象家屋が明確になってくるので、移転住民を含めたステークホルダー会議を開催することが必要になる。
- 先方実施機関に対して、B/D調査で実施計画が明確になった後の極力早期の段階で、プロジェクト実施に係る環境社会配慮の手続きを進めるように申し入れ、必要に応じてEIA調査の支援することが望ましい。

第4章 結論・提言

4.1 協力内容

(1) 最適な地滑り対策工法の検討・選定

「第2章 要請の確認」でも記述したとおり、各地すべり対象地の調査の結果、基本的に対策工法は開発調査の方針を踏襲し、その後の現地状況の変化に応じて一部工法を見直すこととした。工法の検討・選定の基本方針は以下のとおりである。

- ・ 3つの対象地区とも地下水位を低下させ、流路沿いの侵食を防止することを基本方針とした。
- ・ 一般に地すべり頭部の排土や末端部の押え盛土は地すべりの安定にとって直接的に作用するため、可能な地区においては極力排土も採用する。
- ・ ホンジュラス側の維持管理能力を勘案し、アンカー工等の特殊なメンテナンスを必要とする工法は避ける。

上記の基本方針の下、各地すべり対象地の対策工の検討を行った結果、対策工の概要を以下にまとめた（「対策工の概要」を参照）。

1) エル・ベリンチェ地区

頭部Cブロックの排土により極力物理的に安定化させる。Dブロックでは崖下の横ボーリングにより、ガリー付近の地下水位を低下させる。地すべり中央部のC～A-1ブロック境界付近、及びA-1～Bブロック境界付近、さらにBブロック南端部には明暗渠を配置して表面の地下水を排出する。A-3ブロック末端部は開水路によりガリー侵食を防止する。チョルテカ川の沿岸部（左岸）は河川の侵食防止と若干の押え盛土を兼ねてフトン籠積みとする。その基礎部には木杭を打っておく。

この末端斜面はかつての開発調査では、チョルテカ川の河道掘削時の小規模な地すべりの誘発を防止するためにシャフト工（RC）が計画されていたが、今回は極力、河道掘削をしない方針としたため、シャフト工は計上しないこととした。この点が開発調査時点との大きな相違点である。

計画図は付属資料参照。

2) エル・レパルト地区

中部ブロックの滑落崖は緩く切土整形し、のり面保護工を施す。表面水の排水を改良するために開水路を配置する。一部は頭部滑落崖の下に明暗渠を敷設する。活動的な中部ブロックの湧水箇所では集水井により大幅な地下水位低下を図る。なお、基本的に前回調査時の対策計画を参考としたが、集・排水系統を簡略化した。

計画図は付属資料参照。

3) エル・バンブー地区

予備調査で最近の活動（2005）が確認され、地すべり層厚が開発調査に比してかなり厚いと想定された。このため、当地区の対策工法は、開発調査では主溪流部の水路工のみ計画していたが、今回調査では地すべり活動を抑制するために横ボーリング工5箇所を計画し、水路工も溪流部分

のみならず湿地箇所地下水を排除するために細部の枝線水路の配置を計画した。また、主溪流の各所にフトン籠による床固め工（籠マット使用）を計画した。以上の地下水位低下工法と水路工建設により地すべり活動を抑制することが期待される。

計画図は付属資料参照。

（２） 対策工方と概略工事費

予備調査の現地踏査結果から対策工法を提案した。対策工法の配置は付属資料４に示した。また、その数量に基づく概算工費を次表に示す。この中には開発調査時点にエル・ベリンチェ地区で計画されていた河道改修や末端部のシャフト工等は含まれていない。

工費の試算のための工事単価は、基本的に開発調査時の単価を最近の物価上昇に合わせて上乘せしたものを用いている。現地のコンサルタントや工事会社の聞き取りによると、前回調査の2002年以降、建設物価は約30%も上昇しており、特に2006年後半から2007年末の上昇は15%と言われている。これは最近の中国経済の急成長に伴う資源高騰、殊に原油高の影響と見られる。また、「ホ」国は2006年末から建設ラッシュだとの情報もある（建設会社談）。

したがって、この物価上昇分の推定値の違いによって工費が変動する可能性がある。今回の予備調査期間中には十分な施工単価の調査が出来なかった。これは特に集水井や横ボーリングは、「ホ」国でこれまで施工実績がないため、大手の建設会社でも見積りが困難であったためである。

本格調査時には今後の物価動向も含めて施工単価の調査が必要である。

表 4.1 予備調査による概算工事費

対象地区	対策工	優先度*	数量	単価 (千円)	金額 (千円)	開発調査時からの相違点	備考	
エル・ベリンチエ	頭部の排土工	★★★	184,000 m	0.660	121,440	変化なし	数量はB/Dで要検討	
	土擋揚護岸工	★★★	300 m	271,000	83,100	変化なし	数量はB/Dで要検討	
	水路工 (開渠1.0 ^b × 1.0 ^b)	★★★	520 m	22,320	11,606	数量増	規格はB/Dで要検討	
	水路工 (明暗渠工)	★★★	1,200 m	25,700	30,840		規格はB/Dで要検討	
	集水柵	★★★	3基	251,000	753		規格はB/Dで要検討	
	集水井 (D=3.5m, L=30m)	★★★	8基	7,104,300	56,834	変更なし		
	集水ポーリング (Φ66mm)	★★★	4,000 m	29,100	116,400		延長はB/Dで要検討	
	排水ポーリング (Φ116mm)	★★★	600 m	43,400	26,040		延長はB/Dで要検討	
	横ポーリング (地上から)	★★★	250 m	29,100	7,275		延長はB/Dで要検討	
	末端の保護工 (蛇籠工)	★★★	700 m	3,830	2,681		押え盛土工を兼ねる。材料等はB/Dで要検討	
	チャオレカ川の掘削工 (右岸側)						ホンジユラス側で実施	
	小計				456,970			
	エル・レバルト	頭部の排土工	★★★	40,000 m	0.750	30,000		数量はB/Dで要検討
		法面整形及び保護工	★★★	15,000 m ²	1,120	16,800		面積・保護工種はB/Dで要検討
		水路工 (開渠1.0 ^b × 1.0 ^b)	★★★	1,770 m	22,320	39,506		延長・規格はB/Dで要検討
		水路工 (開渠1.5 ^b × 1.1H)	★★★	150 m	29,830	4,475		延長・規格はB/Dで要検討
		水路工 (明暗渠工)	★★★	630 m	25,700	16,191		延長・規格はB/Dで要検討
		集水柵	★★★	3基	251,000	753		
		集水井 (D=3.5m, L=15m)	★★★	2基	3,755,300	7,511	変更なし	
集水ポーリング (Φ66mm)		★★★	1,000 m	29,100	29,100		延長はB/Dで要検討	
排水ポーリング (Φ116mm)		★★★	230 m	43,400	9,982		延長はB/Dで要検討	
水路工 (流末処理)		★★★	300 m	29,830	8,949	水路工 (開渠1.5 ^b × 1.5 ^b)	延長・規格はB/Dで要検討	
小計					163,267			
エル・バンブー		水路工 (開渠1.0 ^b × 1.0 ^b)	★★★	210 m	22,320	4,687		延長・規格はB/Dで要検討
		水路工 (明暗渠工)	★★★	290 m	25,700	7,453		延長・規格はB/Dで要検討
	蛇籠工	★★★	700 m	7,800	5,460		適用性はB/Dで要検討	
	集水柵	★★★	4基	251,000	1,004		規格はB/Dで要検討	
	集水柵を兼ねた床固工	★★★	4基	7,232,000	28,928	追加工種		
	横ポーリング (地上からΦ66mm)	★★★	1,250 m	29,100	36,375	追加工種	延長はB/Dで要検討	
	小計				83,907			
直接費合計				704,144				
共通仮設費 (直接費 × 20%)				140,829				
一般管理費 (直接費 × 7.5%)				52,811				
総計				897,783				

*優先度は ★★★実施が必須 ★★実施優先度高い ★★予算的に可能であれば実施 ★実施が望ましい

(3) プロジェクト実施体制への提言

本プロジェクトは基本的に SOPTRAVI の公共事業局が主要な実施機関であるが、円滑な遂行のためには AMDC 及び SERNA を含めた 3 者の協調が極めて重要である。今回の予備調査において関連部署との協議で得た情報等を基に、今後のプロジェクト実施体制を以下のように提言する。

- SOPTRAVI を BD、DD 及び工事施工に関する一連の業務の実施機関とする。
- AMDC は地滑り地の管理責任者として継続的な維持管理を念頭に、維持管理手法や予算措置等について積極的に関与する。
- SERNA はハリケーン・ミッチ後の地滑り調査の実績があり、地すべり観測（モニタリング）や施工後の維持管理に関して技術的に支援する。
- 施工前、施工中のモニタリングや施工後の維持管理等において、コンサルタント業者等への委託の必要性が生じた場合は SERNA が技術的監督・指導または助言を行う。
- SOPTRAVI、AMDC、SERNA の 3 者間で当プロジェクトを運営・推進するための運営委員会（ステアリングコミッティー）を立ち上げる。

4.2 今後の調査に際し留意すべき事項等

(1) BD 実施前に実施すべき調査

地滑り対策工策定には地すべり観測（モニタリング）が不可欠であるが、エル・ベリンチェ地区を始め、対象地区のいずれも地すべり観測は十分ではない。エル・バンブーに至ってはボーリング調査も行われていない。したがって、基本設計調査の前に、雨季（5月～10月）の期間に地滑りのモニタリング調査を行う必要がある。項目と数量は表 4.1 のとおりである（詳細は付属資料参照）。これは、ほぼ新規に観測機器を設置することになるが、エル・ベリンチェとエル・レパルトには既存ボーリング孔があり、そのうちいくつかは孔内傾斜計や水位測定が可能と思われる。どの観測孔が観測可能かどうかについては予備調査期間中には検証できなかったため、別途調査を行って、既存観測孔とのバランスをとり新規観測工の配置を検討する必要がある。

観測用のボーリング孔には坑口付近を鉄管で被い、ねじ込み式のキャップをかぶせた上で施錠するような工夫が必要である。既存の観測孔はそのように保護していた。

なお、開発調査前（2000年）に日本から伸縮計機材を持ち込み一時観測したとされているが、現在では確認できず、機材の所在も不明である。盗難に遭ったとの情報もある。今回調査の結果から、現地でそのような機材による観測は困難と思われたため、固定杭の間隔を光波式の測量器具（トータルステーションなど）で 1mm 単位まで測量するほうが現実的と判断した。

表 4.2 地滑りモニタリング項目と数量概要

項目	地区		
	エル・ベリンチェ	エル・レパルト	エル・バンブー
ボーリング掘削(新規)	3 孔 (150m)	2 孔 (100m)	2 孔 (80m)
孔内傾斜計観測 (新規)	2 孔	1 孔	1 孔
水位観測 (新規)	1 孔	1 孔	1 孔
雨量観測	1 箇所	1 箇所	—
移動量観測 (横断)	1 式	1 式	1 式
伸縮観測 (杭間隔測定)	8 箇所	6 箇所	5 箇所
既存観測孔 (推定)	(5 孔)	(2 孔)	—
観測期間	雨季を含む 6~8 ヶ月間		

(2) BD 時に行う必要のある調査

基本設計調査時には以下の調査を行う。

- ・地すべりモニタリングの結果を解析し、地滑りの範囲・規模・活動性を判定し、必要に応じて本報告書にて提案されている対策工法を見直す。
- ・上記のモニタリングは基本設計調査期間中も継続して行い、地滑り斜面の動きを長期的に把握する。更に、工事の施工中や施工後も継続することで、地滑りの動態をより長期的に把握できる。

基本設計調査への提言

基本設計調査においては、本予備調査、開発調査「首都圏洪水・地滑り対策計画調査」、雨季の地すべりモニタリングの結果等を総合的に検証し、無償資金協力事業として技術的に最適な計画を策定することとなるが、基本設計調査に向け以下のポイントを提言としてまとめた。

- ・日本国内で地すべり対策工を実施する場合、適当な計画安全率を確保するように地すべり対策工が決定されるが、本予備調査では十分なデータを入手していないため、本調査で検討した地すべり対策工の計画安全率の計算を行っていない（上記開発調査では、計画安全率を設定し、ほぼ日本と同程度の計画安全率を確保できる地すべり対策工を優先プロジェクトとして提案している）。基本設計調査では、日本での地すべり対策工と同様に適正な計画安全率を確保するよう、地すべり対策工が決定されるべきである。
- ・地すべり対策工実施後の地すべり対象地の管理は、地すべり災害再発防止や再発時の被害最小化の観点から極めて重要であり、基本設計段階より対策工実施後の対象地管理を視野に入れた地すべり対策工の計画が立案されるべきである。エル・ベリンチェ地区では、世銀の社会開発基金(JSDF)にて「Project on Mitigation of Natural Disaster(PMDN)」が実施される予定であり、同プロジェクトにより地すべり対策工実施後の地すべり対象地の管理計画が策定されることから、同プロジェクトとの連携を図り、将来的な利用計画に即した対策工を実施することにより、実施後の管理がより有効に行われる。
- ・本来、地すべり地域においては地すべり斜面のモニタリングを継続的に実施すべきだが、

現在の「ホ」国側実施機関である SOPTRAVI やテグシガルパ市には継続的にモニタリングを実施する体制が整備されていないため、モニタリングのための体制整備が不可欠である。そのためには、無償資金協力のソフトコンポーネントの活用や、現在実施されている「中米広域防災プロジェクト」との連携が不可欠である。基本設計調査では「ホ」国側に対して実施機関の体制整備を要請するとともに、上記の方策によりソフト面の強化方法も検討すべきである。

- ・ 非自発的住民移転については、実施までの期間に現在以上の不法居住者を増やさないことが必要であり、実施前には適正な移転計画を実施することが必要であり、実施後には、移転住民のモニタリングと支援が必要となる。つまり、対応策は、工事の実施前から実施後に至るまで必要となるので、「ホ」国側には慎重且つ十分な配慮を持って対応するよう助言すべきである。
- ・ 地すべり対策事業は、構造物対策のみでは万全ではなく、防災に対する住民意識を日頃から高めることにより、地すべり被害を最小化することができる。従って、本プロジェクトの対象となっている地域においても、近隣住民への啓発・教育活動を実施することにより、常に注意喚起を行うことが肝要であり、その方策を本プロジェクトにおいて検討し、「ホ」国政府に提言すべきである。

4.3 世銀プロジェクトとの関係

(1) PMDN (Proyecto Mitigacion de Deastres Naturales : 世銀プロジェクト)

PMDN の目的はテグシガルパ市にて住民参加型の非構造物防災対策を実施することであり、①地方自治体やコミュニティーへの能力構築（キャパビル）を図る、②リスク軽減のための住民参加型行動計画を作成し実施する、③地方自治体、住民、NGO の連携を強化する、ことから構成される。ホンジュラス側の実施機関はテグシガルパ市災害対策委員会（CODEM）である。プロジェクト実施の背景には、「住民移転の実施後も新たな住民が危険地帯へ居住したり、不適当な土地利用を行ったりすることを防止するために」と明記されており、世銀プロジェクトが成功すれば、地滑り危険地帯の保全が図られることになる。対象サイトは当面はエル・ベリンチェであるが、他の危険地帯（例えばエル・レパルト）への適用も想定しているようである（*se pretende evitar que otras zonas de alto peligro sean ocupadas en el futuro (El Reparto y otras)*）。プロジェクトのアウトプットの中には、エル・ベリンチェにおける危険地帯の持続的な土地利用のパイロットプロジェクトの実施、地質研究所の設置などが想定されている。

予備調査の実施時点では、世銀が管理している日本の社会開発基金を活用して案件形成のためのコンサルタントの選定中であった。タスクマネージャーによれば、2008年3月末には案件形成調査への着手を予定しており、この先も JICA プロジェクトと連携していきたいとの意向が表明された。

無償資金協力を実施する場合、その成否は地滑り対策工施工後のサイトの維持管理にかかっているとと言っても過言ではない。その観点から、世銀プロジェクトにより地域住民や行政を含めて関係者が共通の問題認識を共有し、適切な行動を取ることは非構造物対策として必要不可欠である。タスクマネージャーとの話し合いの中では、保全地域を緑地化したり、公園化したりとの構

想が提示された。エル・ベリンチェの地滑り地区はすでに立ち入りが制限され、一部整地された場所はサッカーグラウンドとなっていることから、有効な土地利用計画の作成とその実施が見込める可能性は十分にある。ついては、基本設計調査団からも地滑り対策工の維持管理に必要な非構造物対策の提案を世銀へ働きかけてもらいたい。

さらに、住民へのリスク意識の啓発において、我が国の事例も参考になるのではないかと調査団（総括）は考えている。例えば我が国の大阪府・奈良県境の亀の瀬地滑り地区には小さな資料館があり、地滑りのメカニズムや対策工の概要などが模型で展示されている。世銀が計画している地質研究所がどのような役割や活動を想定しているのか、プロジェクト形成のコンサルタントの提案に委ねているので、現時点では明らかではないが、住民への啓発の手段として、亀の瀬を参考にした資料館の設置や地滑りのメカニズムや対策工についての説明資料の作成も検討に値すると思われたので、タスクマネージャーに総括からそのような実例を説明したところ、興味を示していた。

以上から、基本設計調査を実施する際には定期的に我が方の進捗や検討内容を世銀に伝えると共に、実施後の土地利用のあり方についても世銀の検討状況をフォローしながら、対策工の設計においても将来の土地利用に配慮することが望ましい。JICA は定期的に世銀と情報交換を進める予定であり、コンサルタントにおいても基本設計調査のコンサルタントと世銀の案件形成のコンサルタントとの間で情報交換や意見交換を進めてもらうことを強く望む。

（２） チョルテカ川の河川管理（IFC 融資）

世銀との協議の中でタスクマネージャーからはチョルテカ川の洪水対策についてテグシガルパ市からの要請があれば IFC の融資を検討したいとの考えが表明された。チョルテカ川は特にエル・ベリンチェ地区近傍において河道が狭くなっている上に、ハリケーンミッチ以来、土砂が堆積し、通水能力が低下して、洪水の危険性が高まっている。テグシガルパ市としては、チョルテカ川が湾曲している外側に当たる左岸、つまりエル・ベリンチェの末端を掘削することで、通水能力を高めたいと考えているが、予備調査団からは地滑り斜面の末端を削ることで斜面が一層不安定になり、さらなる地滑りを誘発する可能性が高まるために、通水能力の向上は右岸側を拡幅することで対応することが望ましいと市へ説明し、帰国後に同趣旨の書簡を予備調査団長から市長宛に送付した。世銀へはそのやりとりの経緯を説明し、JICA としては、洪水対策を無償資金協力では実施しないものの、その必要性や緊急性は十分に理解していることと、特にチョルテカ川左岸の洪水対策の内容はエル・ベリンチェの地滑り対策工の設計に直接影響することを伝えた。IFC の融資の可否は未定であるが、世銀は日本側の懸念を理解している。このため、エル・ベリンチェ地滑り対策工にとって有利になるような河川管理の方策を基本設計調査時にテグシガルパ市へ提案する必要がある。しかし、河川管理は本件のスコープを逸脱するために、河川管理を目的としたチョルテカ川の流量解析、河川横縦断面の検討までは基本設計に含めることはできない。しかし、十分な検討をしないままにテグシガルパ市がチョルテカ川の左岸側に何らかの洪水対策を実施すれば、地滑り対策工の効果が消滅するおそれがある。ついては、基本設計調査の水理分析においては地滑り斜面のみならず、エル・ベリンチェ近傍のチョルテカ川の水理分析も行って、地滑り対策工に影響がない洪水対策についての提言を行う必要がある。

