
第5章 プロジェクトの評価

5.1 上位目標とプロジェクト目標

今回 PDM (プロジェクト・デザイン・マトリックス) によるプロジェクトの概要整理は行っていないが、あえてプロジェクト目標、上位目標を上げるとすれば以下のようになる。

(1) プロジェクト目標

- 1/50,000 国土基本図 GIS の基盤整備ができる
- 地震、火山、地すべり、洪水のハザードマップができる
- これらに関連する技術・ノウハウの技術移転ができる

(2) 上位目標

- カウンターパート機関独自に成果を発展させることができる
- 技術の商品化が可能となり、独立採算への道が開ける
- データベースの共有化により国家としての予算削減ができ、国家開発計画へのデータの有効利用が可能となる
- 援助計画、NGO 等へのデータの提供、共同利用により相互支援体制を築くことができる
- ひいては、国民の生活安定、生活基盤の整備、生活レベルの向上が可能となる
- また、防災に関する国民理解の促進が図られる

5.2 5項目の評価

プロジェクト目標、上位目標に着目して、プロジェクト全体の評価を総合な視点で行うのが、5項目による評価である。

妥当性 (Relevance)

有効性 (Effectiveness)

効率性 (Efficiency)

インパクト (Impact)

自立発展性 (Sustainability)

この評価は、プロジェクトを実施する必要はあったのか、といった「プロジェクトの正当性」を問う視点、プロジェクト実施によって受益者にどのような効果があったのか、資源の有効活用という観点から効果的であったのか、プロジェクト実施により長期的、間接的効果や波及効果が見られるのか、プロジェクトが終了したあとも効果は持続していけるのか、ということを検証するものである。

5.3 評価結果

妥当性 (Relevance)

「グ」国政府は、和平協定履行に不可欠な、広大な和平地区における難民の再定住地確保、社会基盤の再整備など多くの課題を抱えており、その国土の開発を実施していく課程において、“防災”を緊急課題として位置づけた。防災計画立案のためにはハザードマップの整備が急務であり、また開発計画の立案には最新の情報を示した国土基本図が必須である。「グ」国政府は、同基本図の更新とその幅広い活用を前提にした“GIS 基盤地理情報整備”の方針を掲げ、その有効活用のための省庁間連絡会議（以下 SNIG と記す）を設立し、情報の共有化、GIS 活用のための組織整備を進めている。

本プロジェクトは、主に 1/50,000 国土基本図 GIS の基盤整備、地震・火山・地すべり・洪水のハザードマップの整備およびこれらに関連する技術・ノウハウの技術移転が目的であり、カウンターパート機関、「グ」国政府および国民のニーズに合致している。よって、妥当性は高いと考える。

有効性 (Effectiveness)

プロジェクト目標に上げた以下の 3 項目、

- 1/50,000 国土基本図 GIS の基盤整備ができる
- 地震、火山、地すべり、洪水のハザードマップができる
- これらに関連する技術・ノウハウの技術移転ができる

は、全て当初の目標が達成された。

1/50,000 国土基本図、ハザードマップに関する成果品は所定の精度を維持し完成した。さらにプロジェクト目標の達成に、特に寄与したものに技術移転講習が挙げられる。技術移転講習は、デジタルマッピング、GIS、印刷図用データ作成に関して行われた。この講習には両カウンターパート機関から、のべ 88 名が参加し行われ、受益者自身で継続作業が行えるまでになった。つまり、技術の伝播、継続に高い効果を上げたと考える。

効率性 (Efficiency)

投入されたものは以下のとおりである。

- 日本側：調査団員 15 名、
調査用機材（IGN 用）数値図化機、フィルムスキャナー、プリンター、数値編集機、プロッター、GIS 用ハード、ソフト一式
（INSIVUMEH 用）GIS 用ハード、ソフト、プロッター一式

(共用)GPS、基線解析用パソコン

・ 「グ」国側：カウンターパート(共同作業)約100名、カウンターパート(技術移転講習)88名、プロジェクト事務所(IGN、INSIVUMEH内)計2カ所
日本側および「グ」国側の投入の種類・時期・質・量はおおむね成果の達成に必要なかつ十分なものであった。

投入コストが適正であるかどうかの判断方法として他の類似案件との比較があるが、本件調査は基本図・GISデータベース作成とハザードマップ作成という2つの案件が合わさった特殊な案件であるため、比較対象となる案件がなかった。従来からの経験値をもとに判断するならば妥当性に疑う余地はない。

インパクト (Impact)

上位目標に上げた以下の6項目、

- ・ カウンターパート機関独自に成果を発展させることができる
- ・ 技術の商品化が可能となり、独立採算への道が開ける
- ・ データベースの共有化により国家としての予算削減ができ、国家開発計画へのデータの有効利用が可能となる
- ・ 援助計画、NGO等へのデータの提供、共同利用により相互支援体制を築くことができる
- ・ ひいては、国民の生活安定、生活基盤の整備、生活レベルの向上が可能となる
- ・ また、防災に関する国民理解の促進が図れる

は、現時点で具体的な評価指標が定められないことから、プロジェクトの効果を計ることが困難である。今後のフォローアップが期待される。

ただし、当初予期していない「プラスのインパクト」について具体的な動きが見られる。

IGN独自に、本件調査以外の地区の1/50,000国土基本図のデジタル化(調査用機材を使用した継続展開)を開始していること、JICAシャーガス病対策プロジェクトやSNIGへのデータ提供を推進していることなど、その波及効果は大きい。

自立発展性 (Sustainability)

上述したとおりIGN独自に、未整備地区の1/50,000国土基本図のデジタル化を行うため、調査用機材を使用した継続展開を図っている。これは本件調査の隣接する北東部においてIGNが新規空中写真撮影の予算措置を行い、すでに10,000 km²の写真撮影を完了したもので、IGNの意気込みを感じる。

この事例からも自立発展性は、十分に満足するレベルに達していると判断できる。

第6章 結論及び提言

6.1 結論

本件調査は国土基本図・GIS データベース作成とハザードマップ作成という2つの案件が合わさった複雑かつ特殊な案件であるにもかかわらず、当初の目的を達成している。

これは、「グ」国側が案件の成果品はもとより技術移転に重きをおくプロジェクト方法に理解を示し、日本国と「グ」国双方の熱意、努力により得た結果であると理解する。

さらに、最終年次には2回のセミナーを開催し、そのうち1回は中米・カリブ地域から18名のGIS、防災関係者を招いて実施した。このことより、調査の経緯はもとより、成果品の内容、その有効活用等が広く浸透し、グアテマラ国内のみならず、中米・カリブ地域における今後の道標の役目を果たしたものと言える。

6.2 移転した技術の今後の展開

6.2.1 図化・編集技術

今回、デジタル写真測量を実施するための機材を IGN に導入し、それらを使用して成果品を作成するための技術移転を 3 回に渡り実施した。今後これらの機材と技術とを十分に活用していくために Photogrammetry Division の職員が主体的に取り組むべき課題を以下に 3 点挙げる。

- 1) 技術者の養成
- 2) 生産量の増強
- 3) 生産の効率化

これらの課題に取り組んでいく際の具体的な手法について、以下に提言として示した。

(1) 技術者の養成

今回導入した VirtuoZo に関しては、台数が 1 台であるため使用できる人間が限られ、技術者を多く養成することが難しい。また、デジタル写真測量では従来の写真測量に関する知識の他に情報処理に関する知識がきわめて重要となる。双方とも体得した技術者を養成するのは非常に時間がかかってしまう。これを解決するために、各人が役割を分担して技術を習得することを提言したい。

これまでアナログ図化に従事してきた作業者は写真測量のスペシャリストであり、若い技術者は比較的 PC の扱いに慣れている。例えば、ベクターデータを取得する過程を図化技術者、オルソフォトイメージを生成する過程を PC に慣れた若い技術者と大きく役割を分けることもできる。役割は分けても実際に作業する際には両者が一組になりお互いの知識を補完しながら操作することで両者の理解は一層深まると思われる。

図化により作成されたデータはこれまで編集に従事してきた技術者によって編集されるのが望ましい。但し、アナログ手法と異なり、データで図面を作成する際には編集時のデータのほとんどがそのまま最終成果に反映される。これまであった製図という工程が無くなる。そのため編集の技術者には製図や印刷図の知識が必要であり、時にはイラストレータの操作を要求される場合もある。編集に限らず、こうした周辺知識は必要に応じて個々の技術者が獲得していかなければならない。

(2) 生産量の増強

今後大量のデータを取得しなければならない際に、1 台の VirtuoZo では対応しき

れない事態が生じるとも考えられる。交代勤務の導入や、新たなデジタル写真測量システムの導入などは当然考えられる解決策であるがここではより現実的な方法としていまあるアナログ図化機（写真 6.2-1）を活用することを提言したい。

具体的にはアナログ図化機にエンコーダを取り付けることにより3次元ベクターデータ（図 6.2-1）の取得を可能にすることである。生産量の増大以外に考えられるメリットとして、アナログ図面をデジタル化することと比較すると、デジタル化という2度手間が避けられることと、設計等に利用価値の高い3次元データが得られることが挙げられる。また副次的なメリットとして、アナログ図化機の技術者がスムーズにデジタル写真測量システムでの作業に移行できることが挙げられる。アナログ図化機からデジタル写真測量システムへの移行はドラスティックであるが、中間の解析図化機（写真 6.2-2）と同様の成果が得られるエンコーダ付アナログ図化機を使用することで、地物をレイヤに分類して取得することの意義が体感できると思われる。

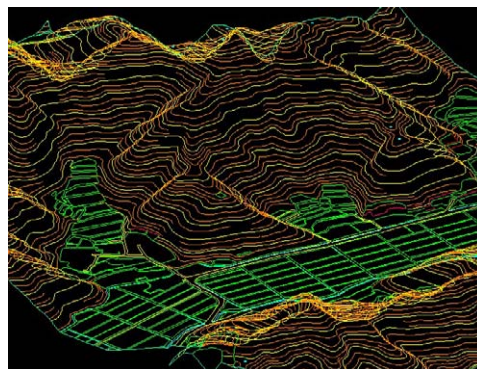


図 6.2-1 3次元ベクターデータ



写真 6.2-1 Photogrametry division にあるアナログ図化機



写真 6.2-2 解析図化機

(3) 生産の効率化

生産を効率的に進めるには工程管理を徹底することが最も重要である。これはアナログ手法であってもデジタル手法であっても変わらない。但し、デジタル写真測量ではこれまで経験の無い手法の作業であるから、ステップ毎にその能率を決定しなけれ

ばならない。そのためには、たとえ小さな作業であっても常に能率を計算し、実例を蓄積していく必要がある。

作業の効率化は Photogrammetry division の中だけで進めるものではない。本案件のように写真測量で取得したデータを GIS に活用する業務は今後増えていくことが明らかである。そうした場合には、Photogrammetry だけで工程を完結せず、以降の工程も踏まえて最も効率のいい手法を模索し、工程を組むことが望ましい。このように写真測量がデジタル化するにしたがって、他分野との垣根は次第に低くなる。特にカートグラフィ Division とは重複する技術も多い。カートグラフィが要求するデータ仕様と Photogrammetry が提供するデータ仕様との乖離を小さくするために常に対話する機会が設ける必要がある。最も望ましいのは一定の期間だけでもお互いに人材を入れ替えることと考える。

6.2.2 データベース・GIS 技術

(1) ソフトウェアの互換性の問題とバージョンアップの費用捻出

本プロジェクトが行われた間に ARC/INFO(ESRI 社)では3度のバージョンアップを行っており、最新版では、従来の主流データ型であったカバレッジを変更し、下位互換性のない Geodatabase と呼ばれる新方式のデータ型のサポートに絞ってきた。ESRI 社の方針は、従来のカバレッジから GeoDatabase に変換を迫るというものである。つまり、ArcGIS の最新バージョンでは、カバレッジを編集する能力はなく、カバレッジを閲覧もしくは、新方式に変換する機能しかない。この方向転換は、プロジェクト開始時には予想もできない事態であり、長年のユーザーにとって負担の重い方向転換である。

IGN は、JICA チームが供与したライセンスの他に、旧バージョンの ARC/INFO Workstation を4ライセンス有し、通常業務にこれらを使用し、データ作成・編集等を行っている。そのため、JICA チームが供与した1ライセンスを ArcGIS として使用することは、IGN が現在までに構築した資産の有効利用を考慮すると現実的ではない。しかし、数年以内には、アップグレードへの外因的な圧力は増すばかりであり、遅かれ早かれ新方式のデータ型に変更せざるを得ないことは明白である。このため既存のライセンスのアップグレードとデータの変換に関する費用計上と作業を計画的に行う必要があり、本件で供与した機材、技術、成果品、その他により、費用を捻出するだけの利益構造をとる必要がある。

(2) GIS の技術移転に関する問題点と提言

また、前述したように、GIS に従事するものに関しては、単にソフトウェアの操作

だけでなく、GIS その物に関する幅広い知識が必要である。IGN の技術者の傾向をみると単にソフトウェアの操作を学ぶという姿勢が強く、概念的な事項に関する理解が浅い。この様な状態では、同じ環境であれば処理できるが、少しでも異なる環境では処理はできなくなる可能性が高いと思われる。また、実際の処理を担当する職員とそうでないものの組織としての計画が曖昧であり、機会があるから受けるという姿勢の技術者が目立つ。この様な状況では、習得できる技術に、発展性も望めず、真に技術を必要とする技術者の機会を奪う可能性も高まる。このような状況から、今後は技術移転に参加する技術者自体の責任を明確にし、技術移転に参加するモチベーションを高める必要があると考える。

6.2.3 デジタル印刷技術

デジタル印刷を進めるにあたっての現状での問題点とその解決策、将来に向けた提言を以下に述べる。

(1) フィルム出力について

デジタル印刷のプロセスでは通常、Illustrator で作成したファイルはイメージセッターで製版フィルム出力がなされた後、刷版製版を行って印刷機にかけられる。要するにプリンターで出力したカラープリントによる校正検査は別として、製版フィルム出力をして印刷をおこなわなければ Illustrator で地図作成をする意味が無いといえる。

IGN の印刷部門においてはイメージセッターを所有しておらず、旧来のアナログ法による印刷を行っているのが現状である。イメージセッターを購入すれば問題は解決するのだが現時点ではコスト的な面で困難であると思われる。(参考：日本の中堅印刷会社で使用しているイメージセッターに掛かる諸費用は、本体が 800 万～、カラー製版の精度が必要な場合は 2,000 万～、ランニングコストは材料費が一月 30 万～、メンテナンス料が年間 20 万位、専属オペレーターが必要なのでその人件費。あくまでこの機械は A3 出力用なので、地図製版用だと更に費用が掛かることになる。)そのためフィルム出力は外注先に頼らざるを得ない。現在、「グ」国グアテマラ市では民間の一社が所有してはいるが、実際 IGN 側が見積もりを取ったものの予算的に折り合いがつかず断念した経緯がある。

デジタル印刷の環境下では、旧来のように大量の版下原稿を持ち込む必要がなく、データを記録したディスクを出力側に送れば製版フィルム出力用の入稿は完了する。そういった意味でもフィルム出力をメキシコ等の国外に委託しても構わないはずである。とにかくフィルム出力に関して協力し合えるビジネスパートナーを探すことが急務であると考えられる。

(2) ハードウェアについて

デジタル印刷（以下 DTP）が Apple 社の Macintosh と共に開発が進められてきた経緯もあり、いくら Windows 版対応の DTP 関連ソフトが整ったとはいえ、いまだ DTP 環境下においての Macintosh の優位性は拭えない。実際イメージセッターでフィルム出力をする場合、大半は Macintosh フォーマットのファイルに変換して入稿しているのが現状である。よって今後、MacintoshOS のハードウェアを最終的なデータ受けのプラットフォームとして活用する環境を整えることが望ましいと考える。

(3) ソフトウェアについて

「グ」国に対する技術移転では AdobeIllustrator の講習が行われた。これはグラフィックソフトに値するもので、写真画像の取込み機能も備えている。単ページもの、いわゆる一枚ものの地図などはこのソフトで完成させることは可能ではあるが、今後の提言として以下のソフトに関しても習得することを勧める。

- ・画像処理ソフト（AdobePhotoshop が供与済）

スキャナで取込んだ写真データなどを自由に編集、加工できるソフトである。切り抜き、合成、部分的なレタッチ、コントラスト調整、色調整などさまざまな加工を施すことが出来る。第 5 次調査業務で提出した「ハザード Map」のサンプル色校では、このソフトを用いて AdobeIllustrator 上に配置されるオルソフォトデータに対して印刷用にコントラスト調整をした。

- ・ページレイアウトソフト（代表的なものとして QuarkXpress、PageMaker などがある）

単ページものの地図であれば AdobeIllustrator で最終処理が出来るが、複数のページもの、冊子物のデータを作成するにはページレイアウトソフトを用いた方が効果的である。多数の地図データ、テキストデータ、写真データなどを貼り付けて紙面を完成させれば、地図の冊子物（地図本）を作成することが可能となる。

以上のソフトも習得することによって、提供できる成果品の幅が更に広がると思われる。

(4) 既存データ（GIS データベース）の有効利用

地図の制作過程においてデジタル化がすでに進行している。言い換えるとデータのまま最後まで処理していく方がアナログ制作を続けるより合理的ということである。このために使えるデータとして GIS データベースがすでにある。これが今回の技術移転での大きなテーマでもある。

(5) デジタル地図による社会的貢献

デジタル化された地図データをインターネット上で市民に公開することや、レイアウトを変えるだけで災害時の避難経路等を記した地図を作成して市民に配布することも容易にできる。地図冊子を製作・販売する事で新たなビジネスが発生するかもしれない。大義として、一般市民にもこの貴重なデータを提供すべきである。

以上がデジタル印刷を進めるにあたっての現状での問題点とその解決策、将来に向けた提言である。とにかく試行錯誤を繰り返し「グ」国独自のデジタル印刷地図作成法を確立することが急務であると考えます。

6.2.4 IGN および INSIVUMEH における現状の課題と将来への提言

通論ではあるが、如何なる組織も常に成長が求められる。特に現代のような電子技術をベースにした業務体系の組織においては、その速度は従来のはではない。両機関の主業務、すなわち地形図や GIS データベースの整備ならびにハザードマップの整備は、この数年間で全てデジタル化へ移行することが余儀なくされるであろう。すなわち、電子技術をベースにした業態へ移行しなければならない。

この基礎技術の進化速度に乗り遅れないために両機関における当面の課題として次の3点をあげる。1)人材育成、2)設備投資、3)予算措置

これらは組織として常に神経を配る必要がある大きな要件である。

本件調査において JICA はその方向に向けた機材の供与と、その活用に必要な技術移転を実施した。すなわち、デジタル化に向けて最低限必要な機器とその運用技術は、IGN および INSIVUMEH に残った。

今後新たな展開を目指すためには、これら機器の維持・管理、技術者の更なる教育が必要不可欠である。それが実施されれば、本件で得られた成果品の維持・管理は言うに及ばず、国土全域をカバーするデジタルデータベースの早期完成、ならびに多くの問題を抱えている都市部の大縮尺地形図の整備も可能となるであろう。上記課題に対する提言として以下にその具体例を示す。

(1) 人材育成

エキスパートの育成

- データベースの構造化およびその活用など、GIS 本来の業務に的を絞ったエキスパートを急ぎ育成する必要がある。
- これは多くの場合ソフトの活用に依存することから、可能な限り外部における

講習会への参加機会を与える。

ルーチンワーカーの育成

- デジタルマッピングやそのデータベースの構築について、これまで編集やスクライプを担当してきた技術者を転換する。
- この業務は単にデジタル化だけが目的ではなく、アナログ図では無視可能であった微少エラーの内容を解明することにある。
- 地形図本来の意味を理解している者が適切であることから、熟練したアナログ技術者の配置が可能である。

(2) 設備投資

主要機器の維持・更新

- 先に述べたように、機器(ハード・ソフト)は日進月歩の速度で進化しており、常に新たなハード・ソフトに対応しなければならない。
- 同時に新たな機器の導入についても同様に検討しなければならない。

周辺機器の維持・更新

- 単に図化や GIS に用いる機器だけではなく、その周辺にある設備にも目を向けなければならない。
- その主たる物はデータベースの入出力機器と庁舎内ネットワークの高速化である。機器の進化と共にデータ量が肥大化するのが常であり、その保存、移動、活用など、これら機器の更新無くして運用は年ごとに困難となる。

JICA 供与機材の維持・更新

- 2-1 で述べたとおり、本件調査で供与した機材もその対象である。
- ソフトやハードの進化は最低でも1年単位でそのバージョンの更新が求められている。放置すれば3~4年でその機能が陳腐化し、他機関とのデータ交換・配信が不可能となってしまう可能性が高い。
- 国家のデータベース整備を今後独自に進めるためには、機材の維持更新は必要である。

(3) 予算措置

機器の維持・更新経費

- 先に述べたように、機器(ハード・ソフト)は日進月歩の速度で進化している。これに対応するべく予算措置を構じ、バージョンアップなどによる新たなハード・ソフトに対応しなければならない。
- 同時に新たな機器の登場と、その必要性についても常に目を配り、その導入に

についての検討も怠ってはならない。

財源

- これまでの地図販売実績は当然 IGN 内部で管理されてきたことであるが、本件の終了に伴い、これまでには無かった製品（GIS データベース、オルソフォトマップおよびそのデータベース等）の販売が可能となり、売り上げも当然伸びるはずである。
- この販売益のうち何割かを上記維持・管理費用として毎年積み立てることを提案する。
- これらの財源は、この既存データベースの維持・管理は勿論、次の段階への踏み石ともなるはずである。

6.2.5 防災対策への提言

(1) 国レベル

国レベルが最も基本的な防災活動単位であろう。現在進めている各国の国家防災計画を国の機関が総力を挙げて実行することが求められる。現状では CONRED が中心となって、各機関の協調、分担がうまくいっている。しかし、それぞれの機関の人的・物的資産は十分でなく、グアテマラ国の努力とドナー国・機関の有効な支援を受けながら防災力を向上させる必要がある。ハザードマップが単なる地図に終わることなく、避難計画や土地利用計画に積極的に使用されなければならない。図 6.2-2 はハザードマップをもとにした避難区域案である。ハザードマップは地域住民の生命・財産を守るためのものであるから、ハザードマップを一步進めて、防災対策図にすることが望まれる。

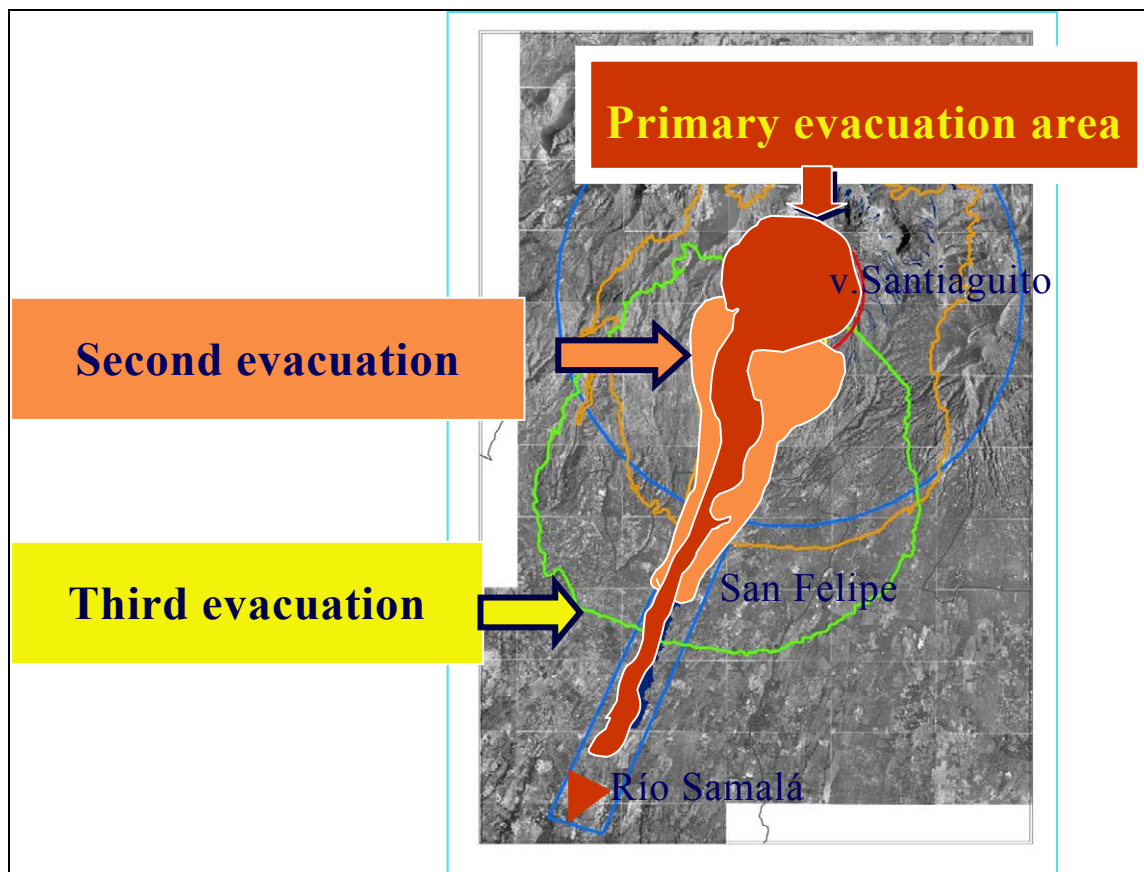


図 6.2-2 ハザードマップをもとにした避難区域案

INSIVUMEH に関しては、自然現象の現況と予測を防災関係機関に迅速かつ正確な情報を提供するという立場上、観測機械の充実、分析機械・GIS などソフトウェアの充実、観測・解析技術者の増強などを強力に推進する必要がある。十分な災害予測のためには、気象データ・地震データ・火山観測データ等のデータが適切な密度で得られるよう観測網の充実を図る必要がある。気象災害や火山災害の軽減には観測に基づく予報が不可欠である。ハザードマップをもとに効果的な観測態勢の整備が望まれる。また、本調査での成果・経験を踏まえて、INSIVUMEH 独自でハザードマップを整備していくことも求められる。

(2) Department レベル

Department レベルでは、流域単位、盆地単位くらいに分けて防災対策を実施していく必要がある。このプロジェクトで作成される department レベルのハザードマップによって、防災の視点に立った広域の土地利用計画、流域の植林または伐採の制限、地方としての生産体制を確立し、離村者の減少に努めるなど、安全かつ魅力ある地方づくりが求められる。

以下に示した事例は、2002年6月に実際に起こったラハール災害箇所を調査し、災害対策を提言した事例である。図6.2-3のように本業務で作成したオルソフォトを用い、災害履歴図GISを作成した。また、溪流ごとに河川整備計画(表6.2-1)を提言した。

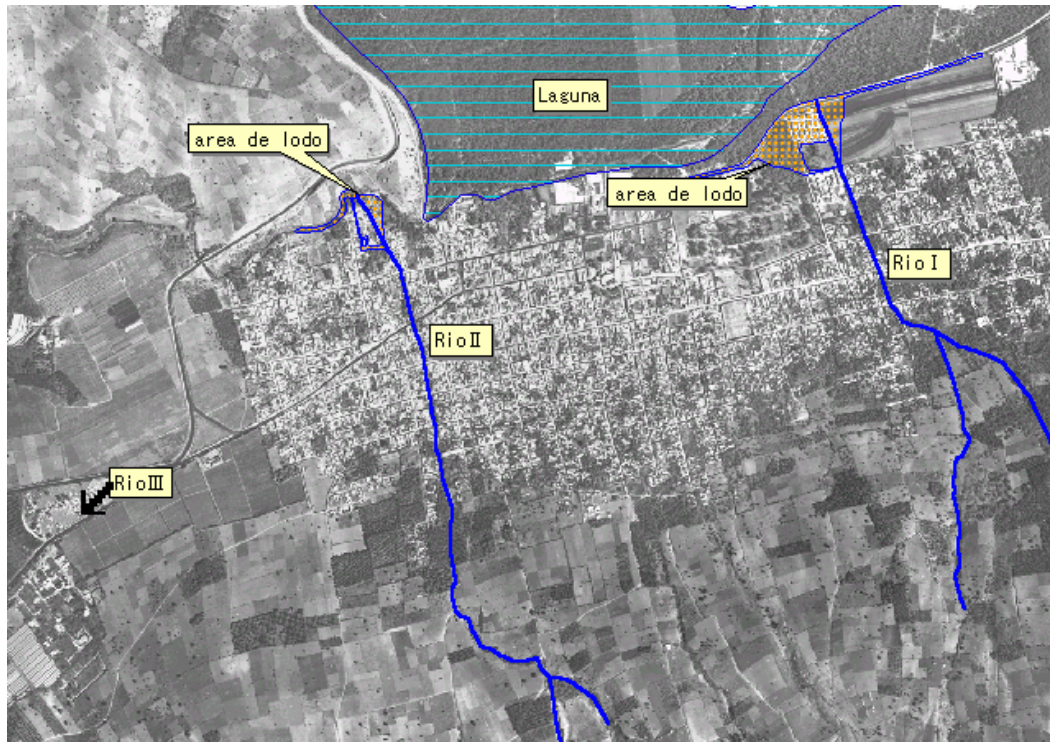


図 6.2-3 シウダ・ピエハ(2003年6月13日)のディザスターマップ

対策提言の概要

火山山麓に形成された古い首都で、山麓扇状地に市街地が広がっているため、河川の拡幅が非常に困難である。ラハールの土砂は側方侵食によって生産されたものであるため、護岸の整備が必要である。上流部は畑になっているため、ピーク流量が大きくなりやすい。可能な限りの植林を進めるべきである。

表 6.2-1 河川整備の提言(例)

	Stream I	Stream II	Stream III
上流域	植林	植林	植林
中流域	流路の拡幅と護岸(蛇かごなど)	流路の拡幅と護岸(蛇かごなど)	流路の拡幅と護岸(蛇かごなど)
下流域	流路の拡幅、天井川となっている区間の掘削、流末の整備	流路の拡幅、天井川となっている区間の掘削、橋梁区間の拡幅	流路の拡幅と大口径カルバートの設置

(3) Municipality レベル

Municipality はコミュニティの指導を通じて防災力を強化していかなければならない。このプロジェクトで作成されるハザードマップにより、住民の防災教育・指導ができるようになる。また、危険地域の土地利用の制限など脆弱性の解消に積極的に努めることが求められる。INSIVUMEH の技術者はハザードマップを自治体にわかりやすく説明し、地域防災力を向上させなければならない。

(4) コミュニティーレベル

住民は生活の維持と生命の安全が両立するような意識を持つことが必要である。自分の世代だけでなく、子供、孫の代まで安全な居住環境を残せるように防災意識を高める必要がある。また、空間的には都市と農村、上流と下流、崖下と崖上などそれぞれが防災上リンクしていることを認識する必要がある。そうしたことを住民自ら理解することは困難であるので、上位レベルから易しい言葉での情報提供が求められる。

6.3 防災計画策定プロジェクト実施に向けての提言

6.3.1 防災計画の種類

防災に取り組むスキームはいくつかに分けることができる。国境を越えて、近隣諸国と協力しあい取り組む広域防災スキーム、一つの国として防災対策を計画し実施する国家防災スキーム、そして、地域住民の理解と協力を促しながら市町村主体で取り組む地域防災スキームの3つである。

これらはスケールこそ異なるが、各レベルでの役割を果たしながら、各主体が有機的につながりあい“自然災害から人命と財産を守る”という大きな目的を達成するために働きかけあう必要がある。

以下に各スキームに期待される代表的役割などを示す。

(1) 広域防災（国をこえた地域としての防災対策）

< 広域防災関係機関の役割 >

- ・ 情報交換や経験の共有により、中米域の人々の自然災害によるダメージを低減する
- ・ 国をまたがる科学的データの収集・処理・解析を実施し、結果を統合して広域災害に備える
- ・ 緊急対策のための市民教育、国際協力ネットワークづくりを行う

具体的には

- * コース、セミナー、専門プログラムの開催
- * 技術指導を受けるための奨学金の設置
- * 寄付金の収集
- * 域内に共通観測点の設置
- * 経済・技術的パイプ作り

(2) 国家防災（国としての防災対策）

国民の生命と財産を自然災害による被害から守るために、国としては防災の基本方針、防災に関する施策の総合調整、災害の際の緊急措置に関する計画などの仕組みづくりを実施する必要がある。

< 政府の役割 >

- ・ 情報収集
- ・ 災害応急対策
- ・ 緊急輸送
- ・ 食糧などの調達、供給

- ・避難収容活動
- ・支援の受け入れ
- ・自治体・住民が一体となった防災訓練
- ・その他（災害弱者への優先対応等、防災の観点からの法規制整備）

(3) 地域防災（地域としての防災対策）



図 6.3-1 各防災スキーム

自然災害の被害を最小限に留めるためには、市民一人ひとりが自らを守れるよう災害に備えておくことが重要である。そのためには市民が災害についての正しい知識を持ち、認識を深め、避難場所の確認や水、食糧の備蓄などを整えておく必要がある。

< 地方自治体の役割 >

- ・きめ細かな防災対策

高齢者などの災害弱者に対して、きめ細やかな予防や自己防衛対策について、地域と一体になった取り組みを行う。また、自然災害に強い住宅・施設を増やすよう支援する。

- ・緊急情報の伝達網の整備

緊急情報伝達の手段を整備し、避難場所の開設情報、避難勧告などの情報を市民に確実に伝える。また、町・村どうしの連携、近隣の市などの連携をはかる手段を講じ

ておく。

・ 備蓄および防災関連施設の充実

迅速に対応できる施設、および備蓄機能などを有する防災拠点を適切に配置する。また、避難場所の見直し、応急活動拠点施設や公共施設の自然災害への耐性を強化する。

・ 自主防災組織の充実

防災講習会や防災実地訓練など、自主防災の活性化を図る

- 防災マップやハザードマップにより市民へ情報を提供する
- 自主防災組織の体制づくりの支援や防災講習会などを開催する
- 自主防災対策物品を配布する

6.3.2 地域防災とハザードマップの活用

地域防災の足がかりは、まずどのような箇所にどのような災害の危険性があるのかを把握することであり、このためにハザードマップの活用が必須となる。

ハザードマップは対象となる災害がいかなる範囲で、どのように起こる可能性が

表 6.3-1 ハザードマップ関連の本プロジェクト成果

<p>Earthquakes : Guatemala City (1:50,000 scale), Quetzaltenango, Mazatenango, Escuintla, and Puerto Barrios (1:20,000 scale)</p> <p>Volcanos : Santiaguito, Cerro Quemada and Pacaya volcanoes (1:25,000 scale), Tacana volcano (1:50,000 scale)</p> <p>Landslides : Guatemala City, Quetzaltenango and Antigua (1:25,000 scale), Slope classification map for Northwest region (El Quiche, Huehuetenango, San Marcos) and Central region (Sacatepequez, Chimaltenango, Solola) (1:50,000 scale)</p> <p>Floods : Samala Basin, Acome Basin, Achiguatue Basin and Maria Linda Basin (1:25,000 scale)</p>
--

あるかを具体的に地図上に示したものである。

本プロジェクトで作成されたハザードマップを有効利用するためには、前述した3つの段階的防災対策のスキームの中でも、市民の人命と財産の保護に直結している、“地域防災の強化”が重要である。

これは、地域住民が日ごろから災害危険箇所と災害発生時の行動を自覚していてこそ防災対策は進む、という考え方に基づいている。

一般的に、ハザードマップは、調査によってまず 専門家用のマップが作成され、これに基づいて 行政用のマップが作られ、またさらに 住民啓発用の分かりやすいマップが作成され、住民に配布される。

本プロジェクトにおいては、火山・地震・地すべり・洪水の4種のハザードマップが作成された。これらは第一段階である 専門家用のマップ、であると考えられる。今後、INSIVUMEH、CONRED、および各行政自治体は協力しあい、行政側が地域防災計画や対策を実行する際に活用できる行政用マップ、および 住民がどこにどの

ような災害危険性があるのかを把握し、災害発生時に適切な行動がとれるように指導するための、住民啓発用の分かりやすい防災マップの作成が重要であり、急ぎ整備しなければならない。

グアテマラの場合、INSIVUMEH が科学的データの蓄積・処理・解析、CONRED が災害発生時の緊急対策・対応を担っている。この2機関の連携が非常に重要であると同時に、情報の基礎となる地形図・GIS データベースを作成する IGN、またグアテマラ国の GIS 連絡調整機関である SNIG の協力のもとに、各種ハザードマップの作成と利用が継続的に実施されることが望まれる。

6.3.3 緊急対策・対応機関の機能強化

グアテマラ国の緊急対策・対応機関としては、CONRED がそれに相当し、先述のスキームでは国家防災にあたる部分を担っている。一方、地方自治体などで自主的に地域防災に取り組む仕組みや知識の蓄積が不足しているため、CONRED がそのイニシアティブもっており、今後のグアテマラの地域防災の鍵を握っていると言えよう。

CONRED に期待する役割としては、先に述べた国としての防災対策、地域としての防災対策に挙げられた事項がある。

国としての防災対策を強化するためには、以下の事項に注力する必要があるだろう。
防災施策の持続的な発展のための枠組みづくり：

- 法的枠組み
- 予算措置
- 関連機関の明確な責任分担

普段の備え：

災害影響に備え、自然条件や社会条件に関するデータの収集・解析

統治機能の確保：

自然災害による被害規模は、社会条件と人間の行動に影響され拡大するため、災害など緊急事態発生時に確実に統治機能が働くよう整備する。

人命と財産の保護

物資の供給・補給、およびそれらを支える社会基盤に関する課題に取り組むことにより、人命と財産を保護する。

社会経済システムの強化：

社会基盤の脆弱性が災害に対する脆弱性に直結することから、少しでも被害を軽減するためには社会経済システムの強化が不可欠である。

一方、地域としての防災対策を着実に実践するにあたり、モデル地区を選定しプロジェクトを行うことを提案したい。

本プロジェクトにおいてハザードマップ作成対象エリアとなった地域の中からモデル地区を選定し、CONRED 自らがハザードマップを利用した地域防災計画の実践例を作成する。そして地方自治体とその対象エリアの住民への啓発活動を確実に行う。

この実践例をもとに、他の地方自治体が能動的に地域レベルの防災施策を実践できるよう、さらに CONRED は協力・指導してゆくことが重要である。

「防災対策への提言」のまとめとして、新たなプロジェクト、すなわち “Community Disaster Management Project” の早期立ち上げを望む。これは災害大国でもある日本や欧米の協力を得て CONRED が実施機関として展開するものである。もちろん、本件調査で得られた全ての成果、技術がその土台となる。