

コロンビア国
大西洋沿岸主要都市
GISデータ基盤整備計画調査
事前調査報告書

平成17年3月
(2005年)

独立行政法人 国際協力機構
社会開発部

社 会

J R

05-041

序 文

日本国政府は、コロンビア共和国政府の要請に基づき、同国の大西洋沿岸主要都市に係る地理情報整備を実施することを決定し、国際協力機構がこの開発調査を実施することといたしました。

当機構は、同調査を円滑かつ効率的に進めるため、2005年3月14日から同年3月23日までの10日間にわたり、当機構の専門技術嘱託である榎下信徹を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、同国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、開発調査に関する実施細則（S/W）に署名しました。

本報告書は、上記事前調査と、それに先立ち実施された調査結果を取りまとめたもので、今後の調査の展開に広く活用されることを願うものであります。

ここに、ご協力とご支援を頂きました内外の関係者各位に対し、心から感謝の意を表します。

平成17年3月

独立行政法人国際協力機構
理事 松岡 和久



調査対象地域図



S/W 協議



S/W 署名



IGAC の撮影用飛行機



空中写真検査状況



数値編集作業



出力した数値編集図の検査



世界遺産に登録されている旧カルタヘナ市街



不法建築家屋（カルタヘナ）



不法埋め立てを食い止めるための道路建設（カルタヘナ）



建設中の工業団地（バランキージャ）



サンタマルタのリゾートホテル



不法建築家屋（サンタマルタ）

目 次

序 文
地 図
写 真

第1章 事前調査の概要	1
1-1 要請の背景、調査の目的	1
1-2 団員構成及び日程	2
1-3 事前調査の合意内容	3
1-4 団長所感	4
第2章 本格調査への提言	9
2-1 調査の目的と背景	9
2-1-1 調査の背景	9
2-1-2 調査の目的	10
2-2 調査対象地域	10
2-3 本格調査項目・内容・範囲	11
2-3-1 本格調査項目・内容	11
2-3-2 技術移転	12
2-4 本格調査工程と要員構成	14
2-5 本格調査実施上の留意点	16

付属資料

1. 要請書（和文）
2. 要請書（西文）
3. 実施細則（S/W）
4. 議事録（M/M）
5. 対処方針
6. コロンビア国の地理情報整備状況
7. クエスチョンネア及び回答
8. 面会者一覧
9. 収集資料一覧

第1章 事前調査の概要

1-1 事前調査の背景、調査の目的

(1) 事前調査の背景

コロンビア共和国（国土面積113万9,000km²（日本の3倍強）、人口46百万人。以下「コロンビア」と記す）では、約40年にわたり左翼ゲリラ組織FARCと政府の間で武力抗争が続いている。さらに麻薬問題が発生するなど、コロンビア国内は不安定な状況に迫られている。2002年8月に就任したウリベ大統領（独立系政党“Primero Colombia”：自由党系右派）は、失墜したコロンビア国の国際的信頼を回復すべく、「平和」と「調和」を基調とする国家戦略「プラン・コロンビア」を策定した。

「プラン・コロンビア」は4つの基本戦略（①社会・経済の回復 ②国内紛争に対する政治的解決 ③麻薬撲滅戦略 ④制度強化と社会開発）とこれらに付随する9つのプログラム（復興・開発支援、人道支援ほか）により構成されており、日本を含めた15か国が10億ドル（うち1.70億ドルが日本）を拠出し、プランの推進を図っている。

「プラン・コロンビア」の積極的な実施により、麻薬撲滅やゲリラ弱体化が進む一方で、麻薬栽培に従事していた者やゲリラの支配下に置かれていた者、特に山岳・農村部の住民が、国内難民として都市部へ流入する結果となり、都市内貧困が形成され社会問題となっている。

かかる国内難民対策、都市内インフォーマルセクター対策としてNGO等を中心に様々な人道支援的協力は行われているものの、人口流入圧力が強く、教育や保健等の公共サービスを含めた社会基盤整備が追い付いていないのが現状にある。これが無計画な土地利用を助長している。

かかる無秩序な都市開発を抑制し、適正で健全な都市成長を促すためには、土地利用計画POT（Plan de Ordenamiento Territorial）を策定する必要がある。コロンビアではPOTが無ければ、社会基盤整備に向けた公共投資が投下されない体系になっており、その策定が急務となっている。

POT策定にあたっては、縮尺1/2,000のGISデータが必要であるが、当該用途に供することのできる精度のGISデータがコロンビア国内にはほとんどなく、POT策定の責任機関でもある国土地理院（IGAC）が今後段階に分けて同データを整備していく展望を有している。

コロンビアはかかる社会基盤整備を必要としている地方都市として103都市を設定しており、なかでも都市再整備の優先順位が高い大西洋沿岸三都市*（カルタヘナ市、バランキージャ市、サンタマルタ市）を対象に縮尺1/2,000のGISデータ作成に係る技術協力の要請がなされたため、実施細則（S/W）の協議・署名を目的に事前調査を実施するものである。

（*調査対象3都市の概要は「付属資料1．要請書（和文）」を参照。）

(2) 事前調査の目的

コロンビア政府の要請書に基づき、本格調査を開始する前に、S/W及び協議議事録（M/M）をコロンビア関係機関と交わし、本格調査の枠組みや双方の取極め等確認する。

(3) 事前調査の項目

1) 事前調査の概要

コロンビア国政府の要請書 (T/R) に基づき、S/W協議・署名を行う。

2) 現地調査

①先方政府意向確認 (実施体制、受入機関等)

②要請背景、要請内容確認 (調査範囲、項目、内容、手法、期間等)

③関連資料・情報の収集 [既存地図データ (紙ベース) の保管状況、他ドナー等の協力による関連プロジェクト、関連報告書、経費積算資料、調査用資機材、既存航空写真の整備状況、ローカルコンサルタントの能力、再委託調査経費、質問票への回答取り付け等]

1-2 団員構成及び日程

(1) 事前調査団

(氏名)	(担当)	(所属)
榎下 信徹	総 括	JICA専門技術嘱託
原口 和政	精度管理計画	国土地理院
三條 明仁	協力企画／事前評価	JICA社会開発部第3グループ (運輸交通) 都市・地域開発チーム
吉村 好光	基本図計画／機材計画	国際建設技術協会
阿部 正勝	GIS計画／技術移転計画	国際建設技術協会
吉川 敦子	通 訳	JICE (日本国際協力センター)

(2) 事前調査日程

2/22	コンサルタントチーム (吉村、阿部、吉川) ボゴタ着
2/23	JICAコロンビア事務所訪問、IGAC訪問
2/24	国際協力庁 (ACCI)、国家企画庁 (DNP) 訪問調査
2/25	在コ日本大使館訪問、IGAC施設調査
2/26, 27	団内打合せ、資料整理
2/28～3/3	地理情報作成技術・機器実態調査 (IGAC)
3/ 4	他ドナーの活動調査 (IGAC)
3/ 5, 6	団内打合せ、資料整理
3/ 7	技術教育実態調査 (IGAC)
3/ 8	測量会社・測量機器会社訪問調査
3/ 9	測量会社・測量機器会社訪問調査
3/10	測量教育実態調査 (ボゴタ市立大学)
3/11	航空写真検査法調査 (IGAC)
3/12, 13	団内打合せ、資料整理
3/14	官団員 (榎下、原口、三條) ボゴタ到着、JICAコロンビア事務所

3/15	IGAC長官表敬、在コロンビア日本大使表敬、IGAC技術協議、大統領府統計局(DANE)
3/16	ボゴタ→カルタヘナ、協議（カルタヘナ市、IGAC支所）
3/17	現地踏査（カルタヘナ市内）、カルタヘナ→バランキージャ
3/18	協議（バランキージャ市、IGAC支所）、現地踏査（都市圏内）
3/19	バランキージャ→サンタマルタ、協議（IGAC支所）
3/20	現地踏査（サンタマルタ市内）、サンタマルタ→ボゴタ
3/21	S/W及びM/M修正、団内打合せ
3/22	S/W協議、S/W署名
3/23	在コロンビア日本大使館及びJICAコロンビア事務所帰国報告、ボゴタ発

1－3 事前調査の合意内容

（1）本格調査目的

- 1) コロンビア国主要103都市を対象にした都市開発整備に係る土地利用計画策定を支援するため、モデル都市として選定された大西洋沿岸3都市圏のうち都市化が進んでいる地域合計約400km²において、地理情報基盤データ（1/2,000のデジタル図）の整備を行う。
- 2) 残りの100都市における地理情報基盤データ整備に向けた自立発展性分析を行う。
- 3) 1)と2)を通して技術移転を行う。

（2）本格調査範囲

1) 既存条件調査

地形図及びGISデータ作成の機材、施設、基準点状況

2) 空中写真撮影

面積；約400km²（白黒写真、S=1/10,000）

3) デジタル地形図の作成（面積；約400km²、S=1/2,000）

- a) 標定点測量、刺針、簡易水準測量
- b) 空中三角測量
- c) 現地調査
- d) 数値図化
- e) 数値編集・記号化
- f) 現地補足調査
- g) デジタル地形図データ

4) 全国GISデータ基盤整備に係る自立発展性分析

- h) 100都市GISデータ基盤整備状況調査
- i) 補足調査
- j) 概略積算
- k) 経済分析

5) GISデータの活用

POTをはじめとする各種土地利用計画、地籍図、公共サービス網等における利用

6) コーディネーティングコミッティ及びテクニカルチームの設置

IGACがchairmanshipをとって運営する。

7) 技術移転

8) 最終成果品の普及

(3) スケジュール

全体で29か月間を予定

(4) 成果品

1) 報告書は西文と英文を各10部とする。

2) 各報告書の種類と提出時期は以下のとおり。

IC/R (着手報告書) : 調査開始時

IT/R (中間報告書) : 調査開始後15か月後

DF/R (最終報告書案) : 調査開始後26か月後

F/R (最終報告書) : 調査終了時

3) 空中写真 (ネガ、ポジフィルム、デジタルデータ)、調査結果 (標定点測量、空中三角測量)、地形図デジタルデータ、ポリエステルベース地形図

(5) コロンビア政府側負担事項

IGACとIGAC以外のコロンビア関係政府機関の負担事項に峻別して記載、
「付属資料3. 実施細則 (S/W)」を参照のこと。

(6) JICA側負担事項

「付属資料3. 実施細則 (S/W)」を参照のこと。

1-4 団長所感

(1) 要請案件の背景と妥当性

1) 背景

コロンビアは、人口4,600万、国土113万9,000km²に、百万都市が4市も存在する本来、人口の都市集中化が顕著な国である。この姿に追い討ちをかけているのが、麻薬に起因するゲリラ抗争地域からの国内難民の流入である。彼らの移住は、おおむね都市周辺部への不法占拠であり、行政の手が及ばないインフォーマル・セクターを形成しており、その数、実に220万人に及ぶといわれている。彼らがもたらす治安、環境等の社会不安は、深刻な都市問題と

化しており、あまりに急速な膨張のため行政サイドの対応は後手に回っているのが実態である。コロンビア政府は係る問題に対処すべく、1997年からPOT（土地利用計画）策定に着手しているが、その基礎となるべきデータ、すなわち最新かつ精緻な地図が作成されていないのが現状である。以上が1/2000のGISデジタルマップの作成を、我が国に要請してきた背景であるが、今次の調査、特に現地往訪でその必要性は十分に確認された。

2) 妥当性

今次の調査での協議、現地調査を通じて、上記現状への対応がコロンビアにとっていかに重要かつ急務であるかが確認された。特に都市問題の現場を眼前にして、行政サービス(住居、上下水、道路、雇用、教育等)の対応は一刻の猶予も許されないとの感が強く、本プロジェクトが有する意義と確固たる協力の妥当性を認識したところである。

(2) カウンターパート機関について

1) IGAC (国土地理院)

2005年に70周年を迎えるコロンビアの政府地図作成機関である。面談した所長は、自ら「成果品もさることながら、人材が育成され、自立発展的にIGAC自身が作成能力を培うことが重要だ」と述べるなど、協力を通じて同院の果たすべき役割をよく認識しているように見受けられた。

また、技術集団も新しい技術を吸収しようとの真摯な態度がうかがえ、技術移転の可能性が高いと判断された。

なお、写真撮影はコロンビア側の対応を前提としているが、今次の調査でその技術も信頼するに足ることが確認された。

2) DANE(大統領府統計局)

IGACがカウンターパートであることは明白な事実であるが、大統領府の関与も確認されたことを特筆しておきたい。DANEは近々、国勢調査に着手することを検討中であり、面談した同局次長は「DANEこそ本プロジェクトの第一ユーザーだ」と語り、本プロジェクトへの協力と期待を表明してくれた。また、後述するようにDANEはS/Wへの署名と「コーディネーティング・コミッティ」へのメンバー入りを快諾してくれた。大統領府からの参画は、プロジェクトの円滑な運営に資するのみならず、成果品の有効活用という視点からも歓迎すべきことと思われる。

(3) 技術移転とサステイナビリティについて

1) 技術移転

本プロジェクトの調査対象地域は、大西洋3都市である。コロンビア政府は同様のデジタルマップをその他100都市にも拡充することを志向している。この意味でも本プロジェクトの成果は、「IGACがキャパシティ・ビルディングによりいかに自立発展できるかにある」といっても過言ではない。従って、我が国の協力が成果品の完成のみならず、その過程におけるカウンターパートとの共同作業による人材育成に意を注ぐことを忘れてはならない。

2) 政策と協力の継続性

現政権は2006年7月までであり、想定されているプロジェクト協力期間の29か月は明らかに次期政権に跨ぐこととなる。コロンビア政府のPOTの重要性は不変と予測されるも、途上国の政権交代による政策変更は日常茶飯事であるだけに、キャパシティ・ビルディングによる成果の定着が一段と重みをもつことになる。

(4) 大西洋3都市について

プロジェクト対象地域であるカルタヘナ、バランキージャ、サンタマルタ3都市は大西洋岸の主要都市であり、大都市圏を含めると人口600万人、全人口の8%を占めるに至っており、単に3都市という数字のもつ意味よりはるかに国としての重要性を有している。それゆえに今次の調査で見た無秩序な不法占拠地域の実態がもたらす社会問題は深刻である。(現場視察の印象では、侵入が場を問わず、間断なく続いており、そのすさまじさに歯止めをかけるのは至難の業ではないかとさえ思わせるほどであった。)

面談した3都市の行政は一樣に、市財政を左右する「地籍の確定と保存」に意を注いでいる趣であったが、やはりそのベースとなる人口動態に係る最新かつ正確な地図が不備であることが悩みの種であることを認めていた。その意味で本プロジェクトの円滑な遂行には、IGACの3市の支所と市当局との意思疎通を十分に図ることが重要な鍵となっている。

(5) S/Wの内容と締結について

当初案を変更した主な点は次のとおり。

1) 署名者

当初案に加えACCI(国際協力庁)、及びウィットネスとしてDANEを追加した。前者は国際協力のロジスティック当事者として、また後者については上記(2)(2)においてその役割を述べたとおりである。

2) 調査対象面積

2003年の要請時には市外区域200km²であったが、急速な市街化により現在400km²へ膨張していることが確認された。ただし、この数値は静態的なものではなく、日々間断なく変化する動態的なものだけに、今回のS/Wで決めた400km²の区域も絶対的なものではなく、その後の補足調査などで若干の修正が起り得ることを含んでおく必要がある。

3) コーディネーティング・コミッティ

いかなるメンバー構成が望ましいか、議論が分かれるところであったが、原則として議長役であるIGACの意向を尊重することとした。当方からはDANE及び地方行政当局(バランキージャのメトロポリタン・エリア・インスティテューションを含む)の参加を要望として追加した。

(6) その他

1) 開発調査と海外広報について

コロンビアは伝統的に開発調査の実績が高い国である。同国が治安上の問題から、海外広

報を「ローキーマ」で扱ってきた経緯は、一面首肯できることでもあるが、経済インフラ等と違い地図作成などの分野では一定の広報効果をねらった企画があつてしかるべきではないかと考える。本来、我が国の開発調査事業は、他国に比してその投入量(期間を含む)が多大であるにもかかわらず、その割には広報に意を配して来なかったのではと思われる節がある。本プロジェクトにおいては、ドラフト・ファイナル時のみならず、プログレスの段階でも数度にわたりワークショップ、セミナー等を企画して、プロジェクトの進捗状況や技術移転状況の開示をすべきと考える。その際、後述するように帰国研修員の活用を図れば、我が国の協力の効果は確実に相乗効果が期待できる。

実は、今次のコロンビア往訪で、首都ボコタの「シモン・ボリヴァール公園」を垣間見ることができた。現在、市の中心を占める広大な同公園は市民の一大オアシスとなっている。1980年代の後半、調査後のインプリメンテーションがはかばかしくないとして内外の批判もあったが今日、20年の歳月を経て見る姿に、往時の経験を知る者にとって感慨無量なものがあつた。性急な日本的思考に基づいたODA評価手法にささやかな抵抗感を感じるとともに、この公園の設計が我が国(JICA)の開発調査でなされたことを一体どれだけの人が知っているだろうかという疑問が湧出した。あにはからず、巷間でその事実を知る人は皆無に等しかった。

2) 「都市計画・土地区画整理事業プロジェクト」との関連について

今次の3都市への現地調査中にコロンビア側対応に奇妙なことがあつた。すなわち某市長は数週前に訪れた標記プロジェクトの一行と同一視し、対応済みと勘違いしたことであつた。コロンビア側としては、プロジェクトの名称が極似しているうえに、何と言っても実施機関の看板が同じJICAであるから混同するのも無理がないところである。また、某市では標記プロジェクトの実施機関であるJICA帯広からの帰国研修員が熱心に都市計画の状況を説明してくれた。同氏はまさしく都市計画推進の中心的人物であり、同時に熱い日本親派の一員であつた。この2つの事実からもJICA帯広主管のプロジェクトと本プロジェクトは表裏一体であり、相互触媒機能をもたせることにより我が国の協力効果に更なるインパクトをもたらすことが期待できる。

まさしくGISデジタルマップは都市計画・都市区画整理事業に直結したものであり、帯広で人材養成された帰国研修員が同マップを活用することは火を見るより明らかである。両者間に何の脈絡もないことは、むしろコロンビア側にとっても全く腑に落ちない話なのである。

また、両プロジェクトはコロンビアに対する援助重点分野である「平和構築」と「社会的公正」に関連しており、現場事業としてのインパクトを図るためにも一元的事業として取り組むことが肝要である。本部においても「現場主義」、「在外強化」、「援助効果・効率」の看板を「絵に描いた餅」に終わらせないために、その認識の下に横断的調整に取り組むことが求められている。

第2章 本格調査への提言

2-1 調査の目的と背景

2-1-1 調査の背景

- 1) コロンビア国（国土面積約113万9,000km²、人口約46百万人）では、約40年にわたり左翼ゲリラ組織FARCと政府の間で武力抗争が続いている。さらに麻薬問題が発生するなど、コロンビア国内は不安定な状況に追いやられている。2002年8月に就任したウリベ大統領（独立系政党“Primero Colombia”：自由党系右派）は、失墜したコロンビア国の国際的信頼を回復すべく、「平和」と「調和」を基調とする国家戦略「プラン・コロンビア」を策定した。
- 2) 「プラン・コロンビア」は4つの基本戦略（①社会・経済の回復 ②国内紛争に対する政治的解決 ③麻薬撲滅戦略 ④制度強化と社会開発）とこれらに付随する9つのプログラム（復興・開発支援、人道支援ほか）により構成されており、日本を含めた15か国が10億ドル（うち1.70億ドルが日本）を拠出し、プランの推進を図っている。
- 3) 「プラン・コロンビア」の積極的な実施により、麻薬撲滅やゲリラ弱体化が進む一方で、麻薬栽培に従事していた者やゲリラの支配下に置かれていた者、特に山岳・農村部の住民が、国内難民として都市部へ流入する結果となり、都市内貧困が形成され社会問題となっている。
- 4) かかる国内難民対策、都市内インフォーマルセクター対策としてNGO等を中心に様々な人道支援的協力は行われているものの、人口流入圧力が強く、教育や保健等の公共サービスを含めた社会基盤整備が追いついていないのが現状にある。これが無計画な土地利用を助長している。
- 5) かかる無秩序な都市開発を抑制し、適正で健全な都市成長を促すためには土地利用計画POTを策定する必要がある。コロンビアではPOTがなければ、社会基盤整備に向けた公共投資が投下されない体系になっており、その策定が急務となっている。
- 6) POT策定にあたっては、縮尺1/2,000のGISデータが必要であるが、当該用途に共することのできる精度のGISデータがコロンビア国内にはほとんどなく、POT策定の責任機関でもある国土地理院が今後段階に分けて同データを整備していく展望を有している。
- 7) コロンビアはかかる社会基盤整備を必要としている地方都市として103都市を設定しており、なかでも都市再整備の優先順位が高い大西洋沿岸主要都市（カルタヘナ市、バランキージャ都市圏、サンタマルタ市）を対象に縮尺1/2,000のGISデータ作成に係る技術協力の要請がなされた。
- 8) これを受けて日本国政府は本格調査実施に係る細則を協議・合意するため事前調査団を派遣した。

2-1-2 調査の目的

本調査の目的は以下のとおりである。

- 1) コロンビア主要103都市を対象にした都市開発整備に係る土地利用計画策定を支援するため、モデル都市として選定された大西洋沿岸主要都市のうち都市化が進んでいる地域合計約400km²において、地理情報基盤データ（1/2,000のデジタル地図）の整備を行う。
- 2) 103都市のうち、残りの都市における地理情報基盤データ整備に向けた自立発展性分析を行う。
- 3) 調査の工程を通して技術移転を行う。

2-2 調査対象地域

調査対象地域は大西洋岸の主要都市である以下の3地域であり合計面積は約400km²である（S/W添付図参照）。

カルタヘナ市（約106km²）

バランキージャ市地区メトロポリタンエリア（約212km²）

サンタマルタ市（約96km²）

調査対象地域は大半が平地であり、一部低高度の山地を含む。このため、航空写真撮影については段撮等特別な配慮の必要はない。

対象地区の概況は以下のとおりである。

カルタヘナ市の旧市街区は世界遺産として登録されているほか海岸部はホテルが林立しており観光用の再開発が求められている。

バランキージャ市は周辺の4市町村（プエルト・コロンビア、ガラパ、ソレダ及びマランボ）とともにメトロポリタンエリアを形成しており、都市計画等の諸施策はこれらの地区を全体としてとらえる必要がある。南のマランボ市にはマグダレナ河の港に直結した工業団地の造成が進められているほか、西のプエルト・コロンビア市は高級住宅地の開発が進められている等である。

サンタマルタ市はカルタヘナ市ほどではないがリゾート地として人気があり、観光開発が進められている。

これらの地区に共通する問題は流入民による不法占拠に伴う無計画な市街区の拡大である。テロ組織の圧力等により逃亡してきた流民が市内の湖岸や山地を不法占拠して家屋を建設しており、これによる市街区の拡大は急速である。例えば、カルタヘナの湖岸地帯は過去10年で幅約150mが違法に埋め立てられ、この分スラムが膨張している。市当局は湖岸道路を建設して違法建築の拡大を防ぐとともに未使用地区を開発して再定住を図るなどの都市計画を策定している。これら3地区の市街地面積は10年前は合計約200km²であったが、2003年に撮影した航空写真によればこれが約400km²に膨張している。

2-3 本格調査項目・内容・範囲

本調査は、2005年3月22日に合意された実施細則（S/W）及び協議議事録（M/M）に基づき実施する。調査期間はおおむね29か月を目途とする。

2-3-1 本格調査項目・内容

調査の項目・内容は以下のとおりである。

（1）既存資料の入手・整理、仕様の協議

1）関連資料の入手及び検証

地図作成に関する既存の地形図及び関係資料をIGACから入手し、整理したうえでデータの仕様等について検証する。

2）作業基準（手順）及び図式等の協議

調査団は、標定点測量をはじめとする各作業における基準及び図式並びに数値地形図のデータ構築等、精度管理を含め、IGACと協議する。

（2）空中写真撮影及び撮影済みフィルムのスキャン

空中写真撮影及び撮影済みフィルムのスキャンは、IGACが主体的に行う。

（3）標定点測量、刺針、現地調査及び現地補測作業

本件調査では先行してIGACが対象地域の航空写真撮影を実施する。このため、あらかじめ標定点に対空標識を設置せず、刺針で後続作業を行うこととする。

標定点測量、刺針、現地調査及び現地補測作業は、調査団の指揮監督の下にIGACが行う。

（4）空中三角測量

空中写真撮影成果及び標定点等の刺針成果を基に空中三角測量を行う。

（5）数値図化

空中三角測量の結果を基に写真を標定し、仕様に従って、定められたデータ項目を効率的なデータ取得順序で、図化漏れのないように行う。

（6）数値編集

数値図化で作成された数値図化データ及び現地調査等の結果を用いて編集済みデータを作成する。

（7）補測数値編集

現地補測の結果に基づき、数値編集で作成した編集済みデータに追加、修正等の編集処理を行い、補測数値編集済みデータを作成する。

(8) 記号化・印刷用データの作成

補測数値編集のデータを基に図式(仕様)に従って編集を行い、印刷用データを作成する。

(9) CD-ROM化

(8) までの作成された各種デジタルデータをCD-ROM等の適切な媒体に格納する。

(10) 出力図作成

ポリエスチーベースに出力し、出力図を作成する。

(11) セミナー・ワークショップの開催

本調査工程に関する技術を十分C/Pに移転するためセミナー及びワークショップを開催する。

(12) コーディネーティング・コミッティ及びテクニカル・チームの設置

本調査で作成される数値地形図に関するコーディネーティング・コミッティ及びテクニカル・チームを設置し、本調査の適切な実施を図るとともに、本調査成果がコロンビア国関係機関に周知され、成果が十分に利用される機会とする。

(13) 自立発展性分析

コロンビア側が優先的に都市整備を進めるとしている103都市のうち本格調査終了後、POT策定に向けて地理情報整備が必要な都市あるいはエリアを見定め、GISデータ基盤整備を自立かつ継続的に実施できる体制構築や計画策定を支援するため、自立発展性の分析・検討を行う。経済的側面については特に、同地理情報整備に係る費用便益と波及効果の分析を行う。

費用便益と波及効果の分析の結果を取りまとめ、コロンビア関係機関と情報を共有し、検討結果によっては、本格調査実施期間中に米州開発銀行など資金協力機関にプロポーザルを提出するところまで同プロポーザル作成指導を含むフォローアップを行う。

(14) GISモデルシステム

地理情報の普及促進の一環として、土地区画整理及び地籍関連のGISモデルを作成する。コーディネーティング・コミッティやセミナー及びワークショップ等においてデモンストレーションを行うことが成果活用上効果的であると考えられる。

2-3-2 技術移転

(1) 地形図作成に係る技術移転

IGACは約70年に及ぶ歴史のなかで、アナログ技術による地図作製の技術は十分に保有している。このため、航空写真撮影については問題なく実施できる。一方、デジタル技術についてはその途に就いたところである。一定の機材を整備して国家開発計画に資するためのデジタル地図作製を急いでいるが、各工程における技術は十分に標準化されておらず、効率的な業務遂行の技術を具備する必要に迫られている。このようなIGACの状況にかんがみ、以下の項目について技術移転を実施することが適切である。

1) 現地調査・現地補測 (OJT)

IGACの採用している工程では航空写真を利用した現地調査は実施するが、地図作製を急ぐあまり現地補測の工程は省略している。今回の案件では違法建築の拡散を食い止めるための公共工事が実施中である等いずれの対象地域も変化が激しい。このため、当初の現地調査のみ行うIGACの通常の方法では最終成果としては重要な地物の情報を取り落としてしまう。本格調査においてはIGACの実施方法を尊重しつつも現地補測実施の重要性、現地調査と現地補測で調査する事項の整理、及び実施の方法をOJTによる技術移転を通して知らしめる必要がある。

2) 標定点測量、刺針、水準測量(OJT)

コロンビア国では旧来の三角点、水準点の系統的な保守がなされていないうえ、本調査の対象地域では地貌の変化が特に激しいため標定点測量や水準測量のための基準点は十分とはいえない。このため本作業では数少ない三角点に加えて、新しく設置した近隣の定常観測点を使用する方法等が必要になるものと考えられる。必要に応じてこれらの観測・整理の手法をOJTにより技術移転する。

3) 空中三角測量

IGACは一応デジタル手法による空中三角測量を実施しているが、「付属資料6. コロンビア国の地理情報整備状況」に示すごとく経験が少なくトラブルが発生したときの対処法、効率的な実施法等のノウハウが乏しい。このため実作業にあたっては手戻りが生じ、短期間に大量の地理情報を整備する使命を負っているIGACとしては致命的な障害を有していることになる。技術移転にあたってはひと通りの操作法ではなく、問題点が生じた際の解決法、効率的な作業法等より高度な技術を移転する必要がある。

4) 数値図化

数値図化についても実作業実施のうえで空中三角測量と同種の障害がある。このことを踏まえてひと通りの操作法ではなく、問題点が生じた際の解決法、効率的な作業法等、より高度な技術を移転する必要がある。

5) 数値編集

数値編集についても実作業実施のうえで同種の障害がある。このことを踏まえてひと通りの操作法ではなく、問題点が生じた際の解決法、効率的な作業法等、より高度な技術を移転する必要がある。

6) GISデータベースの構築

GISについても実作業実施のうえで同種の障害がある。このことを踏まえてひと通りの操作法ではなく、問題点が生じた際の解決法、効率的な作業法等、より高度な技術を移転する必要がある。

7) 地図記号化

地図記号化についても実作業実施のうえで同種の障害がある。このことを踏まえてひと通りの操作法ではなく、問題点が生じた際の解決法、効率的な作業法等、より高度な技術を移転する必要がある。

(2) 主たる技術移転用機材

技術移転を効果的に行うために、主としてデジタル地図作製技術中心とする以下の機材を少なくとも一式配備することが好ましい。

1) 数値図化機（含空中三角測量機能）

IGACが数値図化・空中三角測量に使用している機器は「付属資料6．コロンビア国の地理情報整備状況」に示すとおりである。前項に示す目的を短期間で達成し、IGACが早期に実作業に応用できるようにするためには基本的な操作の修得にかかる時間は極力排除すべきである。このため、できるだけ現有の機器と同種の操作法を有する機器が望ましい。

2) 数値編集機

上記と同様の理由により、操作法ができるだけ現有機器と共通する機器が望ましい。

3) GISシステム

上記と同様の理由により、操作法ができるだけ現有機器と共通する機器が望ましい。

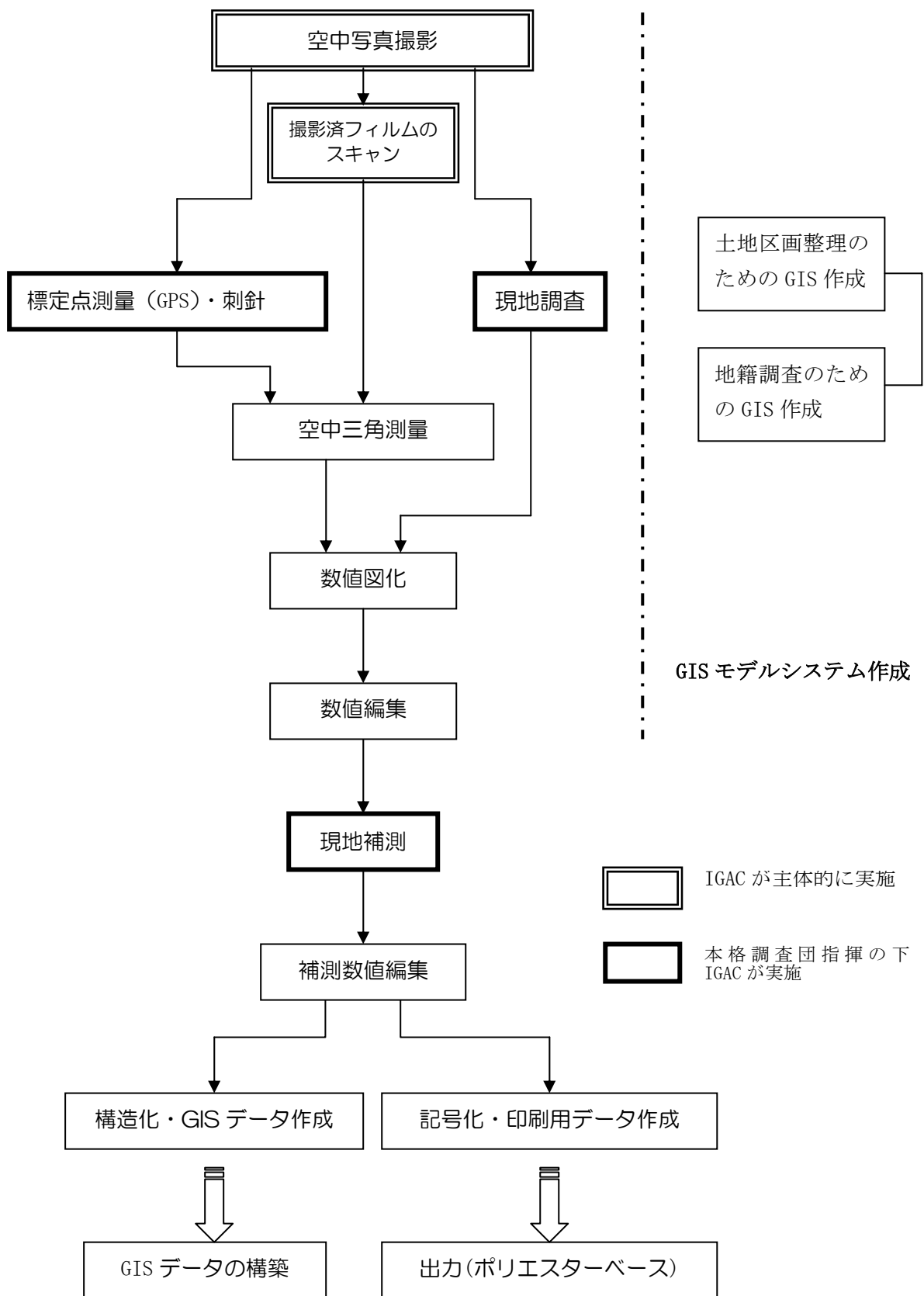
4) 地図記号化機器

上記と同様の理由により、操作法ができるだけ現有機器と共通する機器が望ましい。

2-4 本格調査工程と要員構成

(1) 本格調査の調査工程案

以下に本格調査の工程案を示す。



1/2,000 数値地形図作成

(2) 本格調査団の要員構成案

本格調査団には、全体指揮及び工程管理の管理業務、調査団自らが担当する業務、IGACが実施する業務の調整、カウンターパート職員への技術移転、GISモデルシステム構築及びフィージビリティ調査の任務がある。

このため、以下の要員構成が考えられる。

- ①総 括
- ②刺 針
- ③標定点測量
- ④現地調査・現地補測
- ⑤数値図化
- ⑥数値編集
- ⑦構造化・GISデータ
- ⑧記号化・出力データ
- ⑨GISモデルシステム
- ⑩自立発展性分析

2-5 本格調査実施上の留意点

(1) セキュリティ

対象となる大西洋沿岸部の地域は相対的に治安が良好な地域であるが、刺針作業等の現地作業は基本的にはIGACが実施することになっている。現地指導等によりこれらの都市、特にその周辺部に日本側調査団が進入する必要がある場合は、当該地区の安全性を十分確認するとともに、IGAC及び地元自治体等現地の事情に詳しい者の同行を原則とするべきである。また、都市間の移動においても必要な安全措置をとる必要がある。

(2) 資料等のコロンビア国外持ち出し

地形図、航空写真ネガフィルム、密着焼き、航空写真のスキャンデータ等日本国内での作業に必要としてコロンビア国より持ち出すデータについては、①当該資料は使用目的を本件に限定する、及び、②当該資料は本件終了までにコロンビア国に返却する、の条件を遵守する必要がある。

(3) 本格調査団の現地進入時期

空中写真撮影及び撮影済みフィルムのスキャン（数値化）については、IGACは十分な経験を有しており、本格調査団の現地進入以前にIGACが実施する。ただし、これに続く刺針、標定点測量及び現地調査については日本国内で実施される以降の工程との関連を重視し、本格調査団の指揮の下にIGACが実施することが望ましい。

(4) 地図作製の基準

地図作製基準のうち基準座標系はWGS84で、投影法はUTMを採用する。UTMのゼロ点（原点）は都市ごとに定めることになっている。

(5) 技術移転用機材

技術移転に際しては、IGACの現状を十分斟酌のうえ技術移転効果が高い機種及びソフトウェアを採用すべきである。

(6) 自立発展性分析

従来の地理情報整備案件を振り返ると、地理情報整備に係る技術移転を目的としてモデル事業的に一定の対象範囲に絞って地理情報を整備し、移転された技術をもって残りの必要な範囲を先方政府が自ら作成するというシナリオが多かった。しかしながら、JICAの協力終了後、技術は移転されたものの、地理情報を整備する資金そのものがなく、当初予定していたシナリオが展開できずにいることが多いことが分かっている。

以上の教訓を踏まえ、これまでほとんど実績のない、協力終了後も自立的かつ継続的に地理情報を整備できる体制構築や計画策定を支援するため、自立発展性の分析・検討を行うことにより、技術移転終了後の実施メカニズムを確保することを企図するものである。

当該調査項目は、オリジナルの要請にはないコンポーネントであったが、カウンターパートから広く理解を得ることができ、今次調査で実施することとなったものである。また、今後の地理情報整備案件の新しいあり方を示すものとしてJICAでは期待しており、本格調査のなかでも重要な位置づけにあると理解している。検討結果によっては、円借款などの有償資金協力や一般無償などの無償資金協力事業につながるが見込まれる。