

# アゼルバイジャン共和国 デジタル地図作成調査 事前調査報告書

平成 12 年 2 月

国 際 協 力 事 業 団

## 序 文

日本国政府は、アゼルバイジャン共和国政府の要請に基づき、同国のデジタル地図の作成調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成11年12月12日から12月25日までの14日間にわたり、建設省国土地理院地理調査部長 秋山 實氏を団長とする事前調査団（S/W協議）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アゼルバイジャン国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

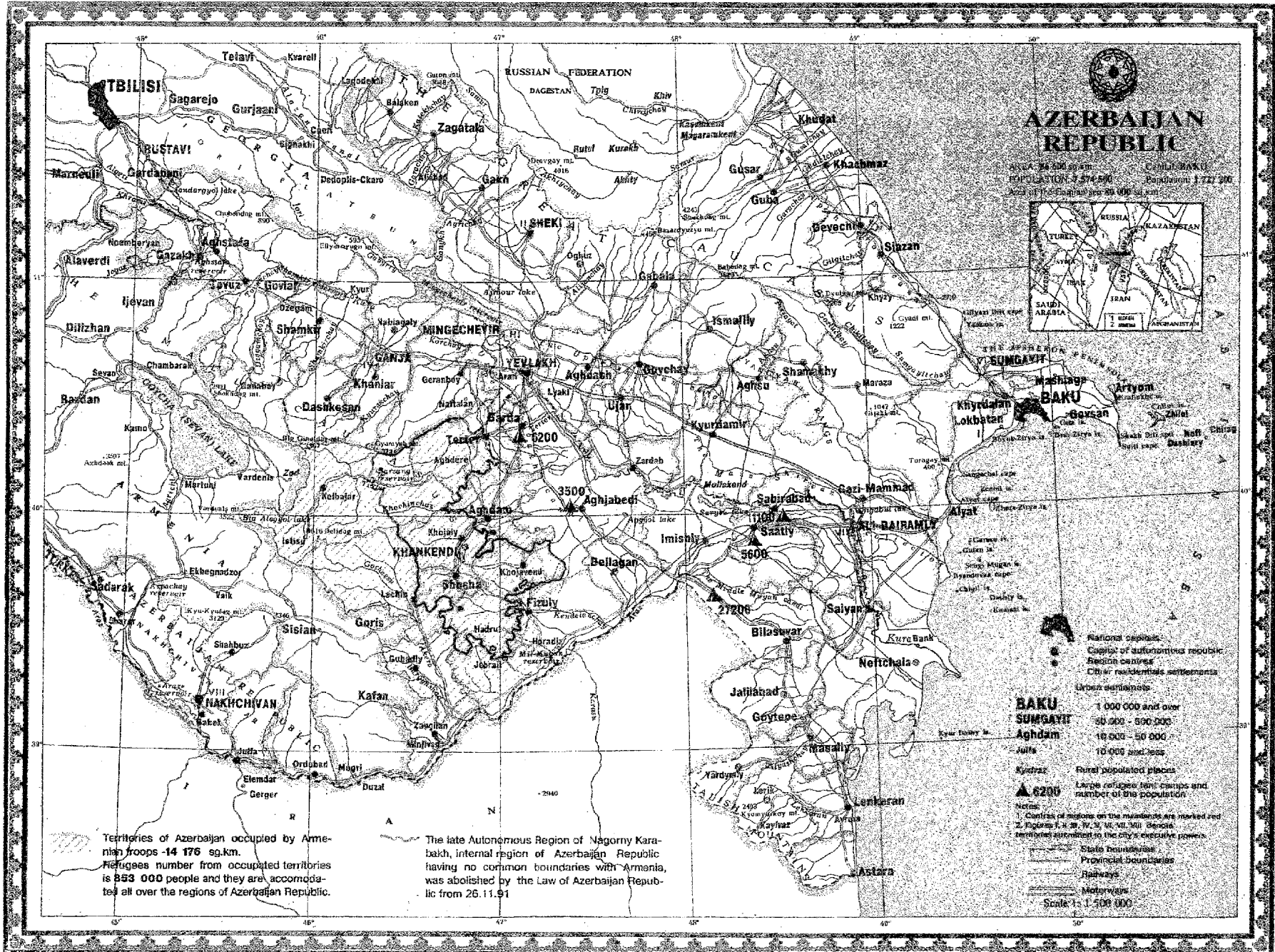
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成12年 2 月

国際協力事業団  
理事 泉 堅 二 郎

# アゼルバイジャン国地図



STATE COMMITTEE OF AZERBAIJAN REPUBLIC  
 ON GEODESY AND CARTOGRAPHY  
 BAKU 1997

Base map by Baku cartographic factory in 1984  
 Editor in chief - L.V. Kornevskaya  
 Executive editor - V.V. Sadokhina  
 Format of paper - A2:43  
 Paper of cartographical mark V 100 g/m<sup>2</sup>

Hal.1.1 conventional mail 10,35 Amount 1000 Order № 73  
 Baku cartographic factory 96, Nobel Avenue, Baku 370026  
 Tel: 73-01-06, 73-41-77

© Geodesy and Cartography of Azerbaijan Republic 1997

Copying is not allowed without the agreement with Republic and State Geodesy Supervision Management of Azerbaijan Republic.



バクー市内



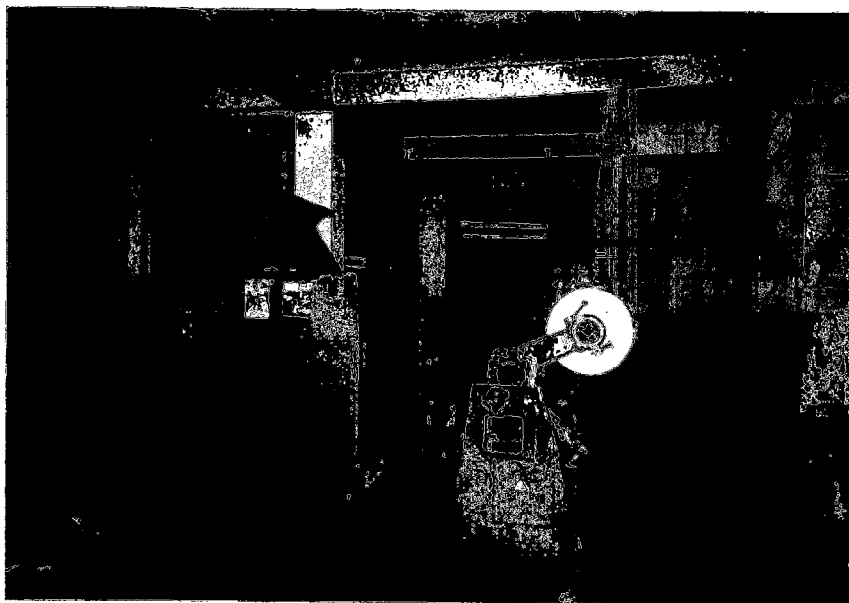
測地地図作成委員会 (SCGC)  
庁舎



製図作業の様子



SCGC内のコンピューター室  
スキャナー・デジタイザ・プ  
ロッターと数台のPCが稼働して  
いる。



印刷設備



署名式

# 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       | 1 |
| 1 - 2 事前調査の目的     | 1 |
| 1 - 3 調査団構成       | 1 |
| 1 - 4 調査日程        | 2 |
| 1 - 5 協議結果概要      | 3 |
| 1 - 6 事前調査団長による所感 | 4 |

|                  |    |
|------------------|----|
| 第2章 本格調査への提言     | 7  |
| 2 - 1 調査の目的      | 7  |
| 2 - 2 調査対象地域     | 7  |
| 2 - 3 調査内容と工程    | 7  |
| 2 - 4 現地調査時の留意事項 | 11 |
| 2 - 5 技術移転       | 14 |
| 2 - 6 本格調査団の構成   | 15 |

付属資料

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 1. 要請書                  | 19  |
| 2. S/W及びM/M             | 31  |
| 3. 事前調査に用いた質問票          | 61  |
| 4. 主要面談者リスト             | 73  |
| 5. アゼルバイジャンの測量・地図事情     | 74  |
| 6. ソ連邦共通図式と測地地図委員会の新図式案 | 111 |
| 7. アゼルバイジャン国の概況         | 127 |
| 8. アゼルバイジャンの測量・地図関連法令   | 137 |
| 9. 資料収集リスト              | 193 |

## 第 1 章 事前調査の概要

### 1 - 1 要請の背景

アゼルバイジャン共和国（面積約 8 万 6,600km<sup>2</sup>、人口約 750 万人）は、コーカサスの南東部に位置し、1991 年 10 月に当時の旧ソ連邦から独立した新興国家である。

アゼルバイジャン国はアルメニアとの停戦後、1995 年 1 月からマクロ経済の安定化に向けて経済改革に着手した。主に世界銀行、IMF の構造改革プログラムが短期間のうちに奏功し、1996 年からは GDP がプラス成長に転じ、インフレも急速に収まり、財政赤字の幅も減少するなど、経済は急激に安定に向かっている。また、近年、外国資本によるカスピ海海底油田開発などの計画が具体的に進展しており、今後、石油開発、精製関連事業の発展による経済成長が期待されている。

国家測地地図作成委員会（SCGC）は、旧ソ連邦時代、各共和国の中でも指導的な役割を果たし、相当高い地形図作成技術を持っていた。しかし、アゼルバイジャン国の独立後、大幅な予算縮減と技術者の流出により 1985 年以降、地形図の経年変化修正が行われていないうえ、近年のデジタル化技術の導入も遅れており、アゼルバイジャン国の計画策定・実施に必要な地形図の提供ができない状況にある。

また、既存の地形図は、軍事、安全保障を目的とした仕様で作成されてきたため、縮尺 5 万分の 1 地形図は、一般に公開されず、官における使用に限定されてきた。

上記の背景の下、1998 年 10 月アゼルバイジャン国政府は、我が国に対し縮尺 5 万分の 1 地形図の経年変化修正及び数値図化を要請してきた。

これを受け、我が国は事前調査団を派遣し、1999 年 12 月に S/W を署名・交換した。

### 1 - 2 事前調査の目的

事前調査の目的は、アゼルバイジャン国政府関係機関との協議、現地踏査及び資料収集を行い、本調査の要請背景、目的、調査内容、アゼルバイジャン国側の受入体制を確認し、S/W、M/M を署名・交換することである。

### 1 - 3 調査団構成

| 担 当    | 氏 名   | 所 属                  | 派遣機関        |
|--------|-------|----------------------|-------------|
| 総 括    | 秋山 實  | 建設省国土地理院地理調査部長       | 12/12～12/25 |
| 精度管理計画 | 松崎 清治 | 建設省国土地理院測図部国土基本図課専門職 | 12/12～12/25 |
| 調査企画   | 河西 隆洋 | 国際協力事業団社会開発調査第一課     | 12/12～12/25 |
| 基本図計画  | 江川 良武 | (社)国際建設技術協会          | 11/28～12/30 |
| 調査事業計画 | 松田 博幸 | (社)国際建設技術協会          | 11/28～12/30 |
| 技術移転計画 | 宮坂 力蔵 | (社)国際建設技術協会          | 11/28～12/30 |
| 通 訳    | 高野 義治 | (財)日本国際協力センター        | 11/28～12/30 |

# 1 - 4 調査日程

| 日<br>順 | 月 日    | 曜<br>日 | 調 査 日 程                                     |                                                 |
|--------|--------|--------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|        |        |        | 総括、精度管理計画、企画調査                              | 基本図計画、調査事業計画、技術移転計画                             |
| 1      | 11月28日 | 日      |                                             | 東京（13:00）→モスクワ（17:25）SU-576                     |
| 2      | 11月29日 | 月      |                                             | 在ロシア大使館表敬                                       |
| 3      | 11月30日 | 火      |                                             | モスクワ（9:20）→バクー（13:40）SU-189<br>首相府、外務省表敬        |
| 4      | 12月 1日 | 水      |                                             | SCGC 協議・資料収集                                    |
|        |        |        |                                             |                                                 |
| 12     | 12月 9日 | 木      |                                             | SCGC 協議・資料収集                                    |
| 13     | 12月10日 | 金      |                                             | 関係機関協議                                          |
| 14     | 12月11日 | 土      |                                             | 現地踏査                                            |
| 15     | 12月12日 | 日      | 東京（13:00）<br>→モスクワ（17:25）SU-576             | 資料収集                                            |
| 16     | 12月13日 | 月      | 資料整理                                        | S/W、M/M 協議                                      |
| 17     | 12月14日 | 火      | モスクワ（9:20）<br>→バクー（13:40）SU-189<br>SCGC 等表敬 | 資料収集                                            |
| 18     | 12月15日 | 水      | S/W、M/M 協議                                  | S/W、M/M 協議                                      |
| 19     | 12月16日 | 木      | S/W、M/M 協議                                  | S/W、M/M 協議                                      |
| 20     | 12月17日 | 金      | S/W、M/M 協議                                  | S/W、M/M 協議                                      |
| 21     | 12月18日 | 土      | 現地踏査                                        | 現地踏査                                            |
| 22     | 12月19日 | 日      | 資料整理                                        | 資料整理                                            |
| 23     | 12月20日 | 月      | S/W、M/M 協議                                  | S/W、M/M 協議                                      |
| 24     | 12月21日 | 火      | S/W、M/M 協議                                  | S/W、M/M 協議                                      |
| 25     | 12月22日 | 水      | S/W、M/M 署名                                  | S/W、M/M 署名                                      |
| 26     | 12月23日 | 木      | バクー（14:30）<br>→モスクワ（16:30）SU-190            | 継続協議・資料収集                                       |
| 27     | 12月24日 | 金      | ロシア連邦測地作図庁訪問、<br>在ロシア大使館報告<br>モスクワ（19:30）→  | "                                               |
| 28     | 12月25日 | 土      | →東京（11:05）SU-581                            | "                                               |
|        |        |        |                                             |                                                 |
| 32     | 12月29日 | 水      |                                             | バクー（4:30）→チューリッヒ（6:35）SR-3497<br>チューリッヒ（21:30）→ |
| 33     | 12月30日 | 木      |                                             | →東京（16:55）JL-452                                |

## 1 - 5 協議結果概要

### (1) 調査範囲

調査範囲は、日本政府の方針（アルメニア占領地区、ナヒチェバン自治区、及び国境地域を除く）に基づきSCGCから提示された約6万km<sup>2</sup>とした。

### (2) 調査内容

#### 1) 空中写真について

空中写真は、調査範囲の白黒空中写真（縮尺4万分の1、キネマティックGPSによる写真主点位置測量を含む）を撮影することとした。機密事項はSCGC側で削除し、デジタルイメージデータとしてCD-ROMに保存することとした。また1年次に空中写真が撮影できなかった場合の代替案については、日本側とSCGC側の協議によることとした。

#### 2) 数値化について

SCGCは、既存の図式を、削除するもの、ラスター化するもの、ベクター化するもの、3つに分類し、案を2000年1月末までにJICAへ報告することとした。既存の等高線データはラスター化することとした。ラスター・ベクター化する図式は100項目以下とした。

#### 3) DEM (Digital Elevation Model)の作成について

平野部10m、山間部50mピッチの等高線データをベクター化し、DEMを作成することとした。ベクター化に必要な作業（等高線のトレース）はSCGC側で行うこととした。

#### 4) 経年変化修正について

空中写真の判読、ステレオプロットイング、現地調査により地物の修正を行い、ラスター、ベクターデータの修正を行うこととした。ただし、経年変化修正に必要な現地調査は、日本側調査団の指導のもとに、SCGCが行うこととした。

#### 5) 技術移転について

以下の項目について日本側調査団の指導のもとOJTとしてSCGCが行うこととした。作業量はSCGCの作業能力、技術移転の有効性を勘案し、SCGCが調査範囲の20%の作業を行うこととした。

また、特に以下の項目について技術移転の要望があった。

GPS測量

スキャンニング

数値化

デジタルフォトグラメトリー

ベクターデータの修正

ラスターデータの修正

検査

GIS解析

製版フィルムの作成

6) 調査工程について

SCGCから調査期間の短縮の要請があり、おおよそ33か月とした。

7) 成果品の公開について

調査によって作成されたデジタルデータ、フィルム及びフィルムから印刷された地形図は一般公開することとした。

8) 調査用機材について

SCGCから、技術移転に必要な機材提供の要請があり、調査団はその旨をJICA本部に伝えることを約束した。

9) 研修について

SCGCから日本でのカウンターパート研修の要請があり、調査団はその旨をJICA本部へ伝えることを約束した。

10) 車両について

SCGCは、現地調査に利用できる車両の調達が困難であることを説明し、調査団はその旨をJICA本部へ伝えることを約束した。

11) その他

調査の実施に伴うSCGC側の人件費、旅費はSCGCが負担することとした。

## 1 - 6 事前調査団長による所感

アゼルバイジャン国は、旧ソ連邦時代には石油関連工業を中心とした工業の中心地であり、教育水準も高く、インフラの整備も相当程度進んでいる。しかし、ソ連邦の崩壊とともにそれまでソ連邦全体で構成されていた経済圏が分断され、原材料の流入が途絶えたり、中間工程が国内産業として欠落していたり、市場が分断されるなど、地域経済圏も崩壊した。このため、800万人という人口規模に見合った自立的な国内経済圏の確立がこの国の最も重要な課題であろう。また、計画経済のもとで経済性を無視した生産体制が取られ、経済原理に対する国民の意識も必ずしも高くないので、国際市場における競争力をつけるためには、生産設備の近代化と併せて国民の意識改革が重要であろう。

アルメニアとの領土問題のほかにも、地域の超大国であるロシアとの関係、イランとイスラム原理主義との関係、民族問題など、多くの不安定要因を抱えてはいるものの、現状では平和と安定が維持されており、欧米や日本からの資本流入も急激に進行している。ポテンシャルとしての技術水準、教育水準、産業インフラ水準も必ずしも低くないので、各種産業の規模と配置の適正

化が図られれば、急速に発展が進む可能性も高いと思わせる。

このように、1人当たりGNP500ドルの被援助国という位置づけからは想像できない高い社会生活レベルが感じられる。

本件の相手機関である国家測地地図委員会（SCGC）は、旧ソ連邦時代各共和国にあった測地地図委員会の中でも指導的位置にあり、ソ連邦内の他の共和国を始め、アジア、アフリカ等の共産圏諸国に技術指導を行っていた。このように、ポテンシャルとしての技術レベルは非常に高いが、ソ連邦の崩壊とともに、予算の大幅な縮小と技術者の流出に見舞われ、事業の遂行が困難となってきたことに強い危機感を持っている。

旧ソ連邦時代には1万分の1、2万5,000分の1、5万分の1等の地形図をはじめとする詳細な地形図、ライフライン等の管理図、地籍図、種類の豊富な主題図やアトラスなど、世界的に見てもトップレベルの豊富な地図シリーズを作成、更新してきた。しかし、コンピューター技術を中心とする近年の地図作成技術の導入には至らなかったため、地図成果の水準は高いが、それを作成している技術は50年前のレベルであり、過度に労働集約的で生産性の低いものにとどまっている。このためSCGCとしては、最新の測量技術であるGPS測量、デジタル写真測量、コンピューター支援地図作成等の技術導入により、生産性の向上を図り、減少した技術者規模で、ある程度の事業遂行が可能な体制整備を切望している。これがSCGCとしての本件要請背景の1つとなっている。

一方アゼルバイジャン国としては、前述したような経済構造の再構築を迫られており、国家開発計画や各種プロジェクト開発のため、官ベースだけでなく外国資本も含めた民間ベースで、計画策定や実施のための最新基本図整備を必要としている。前述したように旧ソ連邦時代には1万分の1、2万5,000分の1、5万分の1の地形図という基本図シリーズが維持されてきたが、今後これらすべてを維持することは財政的にもSCGCの能力からも困難である。このため、予算規模と組織のキャパシティから5万分の1地形図を適正な基本図と位置づけ、その更新とデジタルマッピング新技術導入のための技術協力を求めてきたものである。

また、これまで5万分の1地形図は安全保障を主体とする国家目的に対応する仕様で作成されており、官における使用に限定されてきた。しかし今回の5万分の1地形図の更新にあたっては、この基本図を民間にも公開し、民間活力の導入による国家開発に資するため、図式等の大幅な変更をともなって民生用地図としての再生を図ることとした。これにより、同時に作成されるデジタル地図データとともに、各種開発に多様に利用され、経済構造の早期再構築に資すると期待される。

特に、本件では対象地域をほぼ全国としており、国家全体の計画策定はもとより、国内のどの地域で開発プロジェクト計画が立案されても有効に活用される。このように、基本図作成協力では、基本図が本来持つ普遍的な便益を最大限生かすためにも、全国規模等、ある程度の広域を対

象とすることが望ましいと思われる。

このように、本件はSCGCの長期的なサステナビリティを確保するとともに、外国資本を含めた官民による国家開発に広く利用できる民生用基本図を整備し、さらに将来のGIS需要にも応えようとするものである。

今回の協議とSCGCの視察を通じて、SCGCの技術者の質の高さとモラルの高さを強く感じた。また、技術移転に対する非常に強い意欲も感じられた。OJTとして20%程度をSCGCで実施したいとの表明はその表れであり、本件における技術移転効果は類似の他案件に比べて非常に大きくなるであろうと期待される。彼らの意欲を尊重し、OJTを相当程度実施できるよう、必要な機材の投入について格段の配慮が望まれる。スルタノフ議長、ネクラソフ副議長を始めとする幹部の対応も良く、信頼に値するカウンターパートである。本件が実施されれば、今後地図作成協力の模範的な事例として長く引用されるであろうと期待される。

## 第2章 本格調査への提言

### 2 - 1 調査の目的

- (1) アゼルバイジャン国の社会経済発展を支援するために、国土全域（面積：約6万km<sup>2</sup>）について既存図（縮尺5万分の1）の経年変化修正、民生地図への転換とともに数値化を行う。
- (2) 調査の実施を通じて、アゼルバイジャン国側カウンターパート（国家測地地図作成委員会（SCGC））への技術移転を図る。

### 2 - 2 調査対象地域

アルメニア占領地、ナヒチェバン地区及び国境地域を除くアゼルバイジャン国全域（面積：約6万km<sup>2</sup>）を対象とする。

### 2 - 3 調査内容と工程

#### (1) 図式の協議

既存の軍事用5万分の1地形図を民生用地形図に変更するにあたって削除すべき、統合化すべき、簡略化すべき地図記号を協議する。原案の作成はSCGCが担当し、本格調査団は助言、指導を行う。

#### (2) OJT対象地域の選定

作業の効率を高める観点からアゼルバイジャン国内で実施する方が適切な工程については基本的にSCGCが実施する。

これとは別にSCGCの新技术適応能力を高める観点から、SCGCがコンサルタント指導のもとにオン・ザ・ジョブ・トレーニング（OJT）として、一部地域につき全工程を自ら実施する。OJT地域の面積のめどは本件対象地域の20%、約1万2,000km<sup>2</sup>とし、OJT地域の選定について協議する。

#### (3) 空中写真撮影

縮尺約4万の1の白黒空中写真撮影を行い、注記、標定図作成の上、密着印画焼付3セットを作成する。撮影にあたってはキネマティックGPS測量により、写真主点の座標値を求める。空中写真用精密スキャナーを用い、ネガフィルムを約0.02mmのピッチでラスタ化し、CD-ROMに記録する。撮影、現像にあたっては、アゼルバイジャン国の情報管理規則に従う。特に国境及びアルメニア占領地域との境界近辺の撮影にあたっては事故のないよう、細心の注意

が必要である。これら作業は本格調査団が適切な企業に再委託する。

(4) スキャニング原稿図の作成・ラスタ化（標高データ計測用を除く）

分版フィルムの複製を用いスキャニングのための原稿図を作成する。この際、現行の5万分の1地形図から削除、統合化、簡略化する記号のうち、この段階で処理すべきものを削除・編集する。削除・編集に必要なフィルム等資材は、SCGC側で確保できないため、本格調査団が持ち込む必要がある。スキャニング原稿を作成の上、スキャニングを行いラスタデータを取得、CD-ROMに記録する。

本作業は全地域についてSCGCが行い、本格調査団は監督・技術指導を行う。

(5) 標高データ計測用原稿図の作成・ラスタ化

等高線は一般的に修正の対象とならないため、地図印刷の際には原則的に既存図等高線版のラスタデータをそのまま用いる。ただしDEMを作成するため、山地にあっては50mごと、平地にあっては10mごとの等高線についてのみベクター化することとし、このための原稿図を作成する。そのうえでスキャニングを行いラスタデータを取得、CD-ROMに記録する。

本作業は全地域についてSCGCが行い、本格調査団は監督・技術指導を行う。

(6) ベクター化

上記スキャニング原稿、標高データ計測用原稿を用いてラスタ修正の対象となるものを除く地図記号について適切な方法でベクター化しCD-ROMに記録する。

本格調査団は監督・技術指導を行う。

(7) GPS観測

前記写真主点座標と基準点座標を関連づけるため、おおむね20点の基準点にてGPS観測を行う。

本作業は全地域についてSCGCが行い、本格調査団は監督・技術指導を行う。

(8) 経年変化調査

空中写真判読、ステレオプロットング及び補完的現地調査により修正すべき経年変化を調査する。

本作業は全地域についてSCGCが行い、本格調査団は監督・技術指導を行う。

(9) 図化

経年変化部分につき、地物標定で図化する。本格調査団は監督・技術指導を行う。

(10) ラスター修正

等高線等、変化量が極めて少なく、またGISデータに発展させるにあたって、必ずしもそのままベクター化する必要のない地図記号について、修正の必要が生じた場合には、図化の後、イメージデータ加工用ソフトを用いて修正しCD-ROMに記録する。

本格調査団は監督・技術指導を行う。

(11) ベクター修正

ラスター修正の対象以外の地図記号についてベクター修正を行いCD-ROMに記録する。

本格調査団は監督・技術指導を行う。

(12) DEM作成

等高線ベクターデータを用いて適切なピッチのDEMを作成し、CD-ROMに記録する。

本格調査団は監督・技術指導を行う。

(13) 修正済みラスター / ベクターデータの統合・調整

修正済みのラスターデータ及びベクターデータを統合し、必要なラスター編集を行いCD-ROMに記録する。

(14) 現地補足調査

必要な事項について、現地補足調査を行う。本格調査団は監督・技術指導を行う。

(15) 仮出力・点検

修正済みラスター / ベクターデータの統合・調整で得たデータをインクジェットプロッターに出力し点検、必要箇所を修正する。

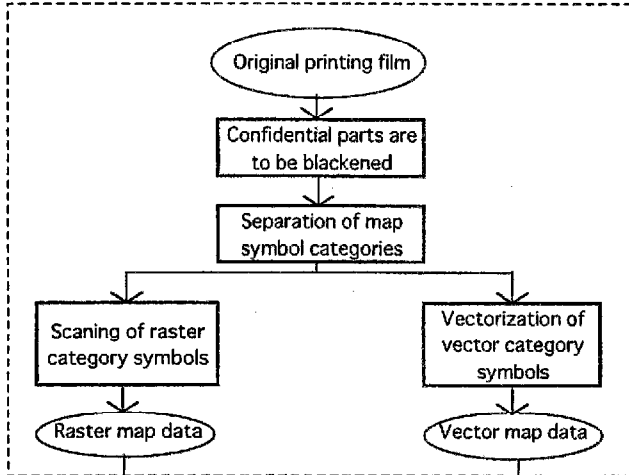
(16) 印刷用フィルムの作成

イメージセッターを用いて印刷用フィルムを作成する。コンサルタントは監督・技術指導及び資機材を持ち込む。

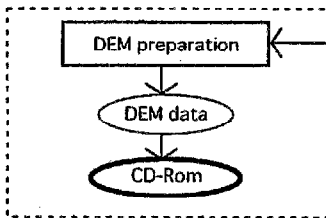
# 工程フロー図

M/Mより抜粋

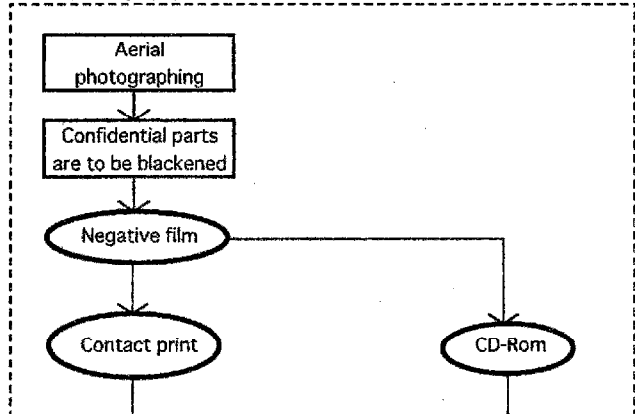
## Digitizing



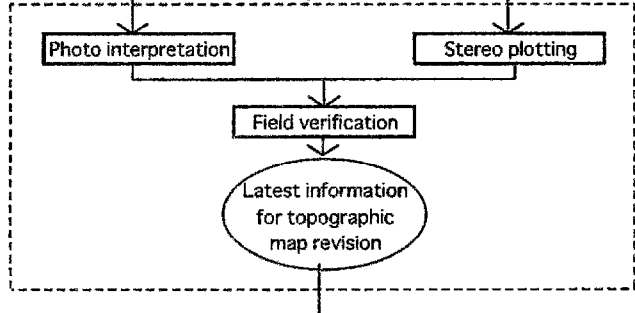
## DEM production



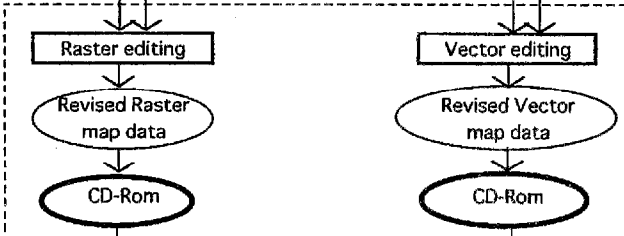
## Aerial photography



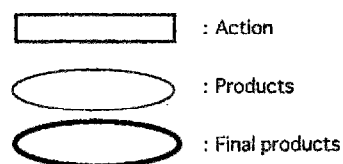
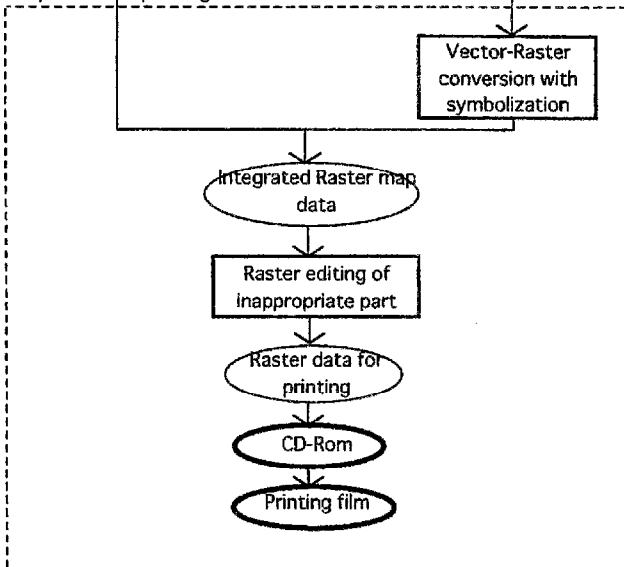
## Collection of information of change



## Revision



## Preparation of printing films



#### (17) セミナーの開催

本調査の成果がアゼルバイジャン国関係各位に周知され、十分に活用されるためにセミナーを開催する。

調査は2000年3月より開始し、終了まで約33か月間の予定である。

### 2 - 4 現地調査時の留意事項

#### (1) 基本図の情報公開と国外持ち出し

既存の縮尺5万分の1地形図は軍事、安全保障を目的とした仕様で作成されているため、一般に情報公開はされておらず、国外持ち出しも認められていない。

事前調査の協議の結果、既存地形図及び空中写真は、機密事項をSCGC側で削除、オペークし、日本へ持ち帰ることで合意した。そのためには、本格調査の初期にSCGC側が作業を行う必要があり、この作業が終了しないと後の工程が進まないため、本格調査団は、工程管理を含む指導が必要と思われる。

SCGCは地形図を公開したいという意向を持っており、本調査で作成される縮尺5万分の1地形図は、機密事項を除いた一般に公開できる仕様で作成し、一般公開する。

#### (2) 空中写真撮影

外国企業による航空機の持ち込み、撮影は、SCGCの許認可事項である。ただし撮影時にはSCGC職員、及びセキュリティオフィサーの搭乗が必要である。また現像は国内での実施、及び撮影時と同様、国家測地地図委員会職員、セキュリティオフィサーの立ち会いが義務づけられている。次いでフィルムの検閲を受け、問題がなければ国外持ち出しが認められる。

M/Mにおいて撮影が1年を経ても完了しない場合は、対応策を改めて協議するとしている。対応策として、COSMOS衛星写真、SPOT画像等が考えられる。

ロシア連邦測地作図庁（The Federal Service of Geodesy and Cartography of Russia）によれば、アゼルバイジャン国を含むロシア国のCOSMOS衛星写真（1999年撮影、縮尺5万分の1）の入手が可能である。

1999年末段階でのSPOT画像の状況は次のとおりである。

| 検 索 条 件                             | 画 像 種 類     | シーン数 |
|-------------------------------------|-------------|------|
| 1996年～現在(1999年12月)、雲量10%以下、パンクロマチック | アーカイブ       | 32   |
|                                     | プログラミング必要画像 | 13   |

### (3) 縮尺 5 万分の 1 地形図の図式

#### 1) 非常に細かい既存図

旧ソ連邦の既存地形図は表現が極めて細かく、情報量が膨大である。特にアゼルバイジャンの 5 万分の 1 地形図は 1 万分の 1 を元図にしており、内容的には通常の 5 万分の 1 というよりは 1 万分の 1 に近い。これは地図記号の数にも表れており、日本が約 125 であるのに対し、ソ連邦では 319 である。この中にはアゼルバイジャンに存在しない記号も含まれているが、これを除外したとしても優に 250 を超える。また 5 万分の 1 地形図は軍事用にも多用されていることから、投資効果を無視した、最高品質を追求した仕様、精度により作成されている。これをそのまま踏襲したのでは、数値化、修正などに経費がかかりすぎるのが懸念される。

#### 2) 記号数の合意及び協議・調整

事前調査団と SCGC は、最終的に本件調査が対象とする地図記号を 100 種以内とすることとし、M/M に明記した。しかし地図記号のカウントの方法（アゼルバイジャン国内にごく少数しか表れない地物記号も 1 種類とカウントするのかなど）まで事前調査では合意されていないため、2000 年 1 月までに SCGC から JICA へ正式な地図記号を報告することとした。報告された地図記号の詳細について、本格調査開始時に協議・調整を行う必要がある。

#### 3) 本件調査が対象とする記号

事前調査協議では、SCGC 側が協議経過を無視した発言をする場面が見られた。SCGC は本格調査に際し、S/W、M/M の合意事項を骨抜きにしようとするおそれがある。

本格調査団は 100 という数字そのものにとらわれることはないが、本件が S/W のサインに至ったのは大幅な地図記号の削減が大前提であったことに留意し、S/W 協議の精神を越える図式要求があった場合は毅然と対応しなければならない。

対象とする地図記号は、具体的には、別添「ソ連邦共通図式と測地地図委員会の新図式案」に示す、出版検閲課長 Nabi Bayramov 氏の説明に準じたものであるべきである。また本件調査が対象とするすべての地図記号、注記は公開できるものでなければならない。

なお、2000 年 1 月末までに SCGC からの正式回答はなかったが、非公式なやりとりでは以下の図式項目が素案として提示された。

(No.)

9(a,b), 10, 11, 14(1,2), 16(1,2), 38, 39(1,2), 40(a,b), 41(a,b), 42(a,b), 45, 47, 53, 55(2), 57, 59, 62, 66, 67, 68(a), 69(a), 72, 74(a,b), 76, 77, 78, 81(1,2), 82(1,2), 85, 87, 88, 89, 90, 95(1,2) 96(3), 99, 102(1), 103, 107, 108, 111, 115(3,4), 117, 129, 130(1), 133, 134(1,2,3), 135(1,2), 136(1,2), 137(1), 139, 144, 145, 147(1,2), 148(1,2), 152(1,2), 156, 157, 158, 167(1,2), 170, 172, 175(1,2), 176, 179, 183, 186, 188, 190(1), 191, 193, 201, 202, 204,

213(1,2,5,6), 214, 215(1), 218, 220, 225, 226, 227, 228, 239, 241, 253(1), 261, 262, 264(1), 265(3), 267, 269(1), 272, 274, 280, 284, 310, 314, 315.

#### (4) 国境・治安状況等

バクー市内の治安は良く、夜間の外出でも特に危険は感じられない。バクー市内において協議、指導監督、資料収集等の作業は問題ないと思われる。しかし、外務省海外危険情報によれば以下のとおりであり、現地調査は日本側技術者の指導のもと、SCGC側で行うべきである。

| 外務省海外危険情報種別 | 危険度 | 地 域                               |
|-------------|-----|-----------------------------------|
| 渡航延期勧告      | 3   | ナゴルノカラバフ及びナゴルノカラバフ周辺のアルメニアによる占領地域 |
| 観光旅行延期勧告    | 2   | アルメニアとの国境周辺及びアルメニア占領下周辺地域         |
| 注 意 喚 起     | 1   | 上記を除く地域                           |

次にアゼルバイジャン国内で聴取した国境付近の状況は以下のとおりである。

##### 1) アゼルバイジャン - ロシア国境

現在も冬期にはロシアの遊牧民がアゼルバイジャン領に、夏期にはアゼルバイジャンの遊牧民がロシア領に自由に立ち入っている。

##### 2) アゼルバイジャン - イラン国境

大部分はアラス河を境界としている。両国とも河川を欲しているから河流の中心を境界としていたが、河道の移動が激しく再協議を必要としている。近々、国境再策定委員会が開かれるという。東南部は陸地に境界がある。ここでは2重に柵が築かれ高圧電流が流され柵の間は整地されて何物かが進入すれば足跡がつくようになっているという。

##### 3) アゼルバイジャン - トルコ国境

両者は今日、友好国であるがかつての旧ソ連邦と西側の境界であり、イランとの間と同様、厳しい境界管理が行われているという。

##### 4) アゼルバイジャン - グルジア国境

旧ソ連邦時代には、両国の住民移動が自由であり、国境を越えてそれぞれの国民が集落を形成した。この既成事実を無視するわけにもいかず国境策定委員会において土地交換方式で調整が行われている。

##### 5) アゼルバイジャン - アルメニア・アルメニア占領地域「国境」

ナゴルノカラバフはアゼルバイジャン領であるが、アルメニア人が人口の大半を占めており自治区域となっていた。ソ連邦崩壊とともにスムガイトにおけるアゼルバイジャン人によるアルメニア人虐殺事件を経て、ロシアの後盾によりアルメニアは上記自治区域、及びその東方まで占領、アルメニア領とした。日本を含む西側国際社会はこの占領を認めてい

い。しかしこれは既成事実化しているのが実状である。現在、休戦状態にあり、境界を挟んで互いに1kmずつ後退し、道路には兵士が立哨している。これより内側には地雷も敷設されている。しかし何人もここまでは問題なく至ることができるという。

ナヒチェバン - アルメニア間は物理的境界がなく、兵士が立哨しているだけである。ここに紛争がないのは、アルメニアがトルコの介入を懸念してのことという。

(測地地図委員会発行の1999年版50万分の1地図の下欄には、アルメニア軍による占領地は1万3,000km<sup>2</sup>以上とある。しかし手元にある版年不明の同地図のコピーには1万4,176km<sup>2</sup>とある。)

## 2 - 5 技術移転

### (1) 測地地図委員会の技術力

SCGCは、アゼルバイジャン国独立まで旧ソ連邦有数の測量機関であり、現在に至るも実務経験豊かな幹部が組織を管理し、約800名の職員も組織的に行動している。職員は学歴が比較的に高く、測量・地図に関する専門知識を有している。

技術水準については、日本の20～30年前のものであるが、投資効果を考慮して品質を下げるようなことはなく、原則に対して忠実に実行しているように思われる。また、技術は旧態依然ではあるが、業務は停止することなく、遂行している。

### (2) 調査用機材

SCGCの使用してきた機材は、ほとんど旧ソ連邦特有の機材であり、現在では、著しく遅れたものとなっている。しかもソ連邦の崩壊によりいずれも生産停止となりメンテナンス不能の状況に直面しつつある。

OJT対象地域の作業をSCGC側で行うために必要な機材の選定、台数について、現地調査開始時に協議する必要がある。SCGCには熟練した測量技術者が存在するため、本格調査団による技術指導により、効果的な技術移転が期待されるが、OJT対象地域12万km<sup>2</sup>ものボリュームの作業をこなすためには、適正な台数の機材を導入する必要がある。OJTに必要と思われる機材は以下のとおりである。

- 1) GPS測量機器
- 2) デジタル写真測量ワークステーション
- 3) イメージセッター
- 4) スキャナー
- 5) プロッター
- 6) デジタイジング、編集、解析用PC及びソフト

#### 7) その他周辺機器

なお、機種を選定にあたっては、既存の機器との整合性、現地でのメンテナンスの可否について十分配慮する必要がある。

#### (3) カウンターパート研修

本案件において、カウンターパート研修の実施が期待される。SCGCにあっては、個々の技術の技術移転はアゼルバイジャン国内のOJTで行うが、幹部の発想の転換、すなわち基本測量から施設GIS、環境分野への経営重点の移行、情報公開の推進等を促すには、カウンターパート研修へのSCGC幹部の参加が有効であると考えられる。

### 2 - 6 本格調査団の構成

本格調査団において設定されている技術者は、総括、写真判読・現地調査監督、数値図化監督、数値編集監督、空中写真撮影管理、GPS測量監督の6名である。

#### (1) 総括

本案件において総括の役割はとりわけ重要である。本件カウンターパート組織は、従来の多くの地形図案件と異なり、技術力及び組織力は極めて優秀である。一方で日本はCIS諸国との協力の経験が少なく、非常に大きな文化の差を克服するのは容易ではない。総括は、調査の開始時等の短期間のみ携わるのではなく、一貫した方針で、各工程の協議、工程管理、品質管理の指揮を取るべきである。

#### (2) 写真判読・現地調査

本案件のOJTにおいては、デジタル写真測量を導入する。機材の操作方法、システムが不調になった際の対応方法などの指導は勿論であるが、アゼルバイジャン側は写真測量の基本を熟知しているから、求められる指導内容は高度なものとなることが予想される。

変化情報は主に写真判読によって得ることとし、やむを得ない場合に現地調査を行うべきである。また地名、境界情報は調査の初期から取り組んでおくのが望ましい。これらの作業は基本的にすべてカウンターパートが行い、写真測量・現地調査担当は指導・監督のみである。カウンターパートの組織がしっかりしているだけに、組織を通じての指導となる可能性がある。

#### (3) 数値図化監督

主に計測用基図作成、図化、製版フィルム作成等の指導・監督を行う。計測用基図作成は現行図式の大幅な簡略化を前提とし、カウンターパートが作業を行う。作業は製版用フィルムの

複製を作成し、これをオペーク、必要により分版する必要がある。膨大な労力を必要とするから、地図編集担当は豊富な材料、道具に関する知識をもとに、効率的な作業方法の指導、工程管理を行う必要がある。

#### (4) 数値編集監督

主に数値化（ラスターデータ、ベクターデータ）、DEM作成等の指導・監督を行う。

SCGCでは、若干の事務用PCを使い、技術分野では実験が始まったばかりという段階である。一方でコンピューター関連の情報はふんだんに流入しているが、コンピューターへの過大評価など、デジタル化に関する知識は必ずしも正確ではないように思われる。ハード、ソフトの利用方法の指導はもとより、デジタル技術の正しい情報提供も必要と思われる。

#### (5) 空中写真撮影監督

コーカサス山脈地域は標高が0～4,000mに及ぶこと、アゼルバイジャン国各地域の天候、冠雪、雪解け期、新緑・落葉期が異なることから、撮影基準面、撮影計画は複雑なものになると考えられる。また国境付近は各国との協議が必要であり、撮影側の都合だけで決めることができない。撮影委託会社はアゼルバイジャン国の情報管理の関係から、現像、焼付等、写真処理関係、スキャナー等の一切の機材をアゼルバイジャン国内に持ち込む必要がある。

なお、一般には冬期はややヘイズが多く、4月または10月、朝夕の撮影が望ましいという。

#### (6) GPS測量監督

GPS測量は、SCGCから強い技術移転要請があった項目の1つである。

既に2台所有し、盛んに使用しているようであるが、機材は少なく、適切な運用をしているかどうかは不明である。

GPS測量は、空中写真キネマティック撮影で得られる写真主点座標と、地上の現地基準点座標の整合を図るために行う。