

マケドニア  
全国地理情報データベース整備計画調査  
事前調査報告書

平成 16 年 1 月  
( 2004 年 )

独立行政法人 国際協力機構  
社会開発調査部

## 序 文

日本国政府は、マケドニア政府の要請に基づき、マケドニア国の地理情報データベース整備計画調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することといたしました。

当機構は、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15年10月27日から11月28日までの33日間にわたり、国土交通省国土地理院 地理情報部長 小出 正則氏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、本格調査に関する実施細則(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16年 1 月

**独立行政法人国際協力機構**  
**理事 松岡 和久**



スコピエ全景



国家測地局 (SAGW) 外観



地形図保管状況



アナログ図化機使用状況



水準点



精密水準点



一次基準点



都市基準点



S / W協議



S / W及びM / Mの交換

# 目 次

序 文

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 協議結果の概要 .....	3
1 - 6 団長所感 .....	6
第2章 本格調査への提言 .....	8
2 - 1 調査項目と内容 .....	8
2 - 2 地形図作成の基準 .....	11
2 - 3 技術移転の実施について .....	11
2 - 4 調査工程と要員構成 .....	12
2 - 5 調査実施上の留意点 .....	14
付属資料	
1 . 口上書及び要請書 .....	21
2 . 実施細則(S/W)、協議議事録(M/M) レター方式 調査団側 .....	25
3 . 実施細則(S/W)、協議議事録(M/M) レター方式 マケドニア側 .....	43
4 . 質問表( Questionnaire ) .....	66
5 . 主要面談者リスト .....	76
6 . マケドニアの概要 .....	78
7 . 国家測地局( SAGW )の現状 .....	87
8 . 国土基本図の整備状況、仕様・精度 .....	93
9 . GIS整備、活用の状況 .....	95
10 . 他ドナーの状況 .....	98
11 . 収集資料リスト .....	99

# 第 1 章 事前調査の概要

## 1 - 1 要請の背景

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国(以下、「マケドニア」と記す)は、国土面積 2 万 5,713km<sup>2</sup>(四国の約 1.4 倍)、人口 206 万人(1996 年)のバルカン半島南東部に位置する内陸国である。

マケドニアに現存する国土基本図(1/25,000)は、旧ユーゴスラビア社会主義連邦共和国(旧ユーゴ連邦)時代のベオグラード測量局により作成された 1971 年、1972 年に完成した印刷図しかなく、原版は、今なおベオグラードに保管されており、マケドニア国内でのプロジェクト遂行に支障を来している。そのような状況のなか、マケドニア側は、全国土のデジタル・マッピングによる国土基本図(1/25,000)の作成と GIS 基盤データの整備を要請してきた。しかし、2001 年から約半年間続いたアルバニア系武装勢力とマケドニア治安部隊の間の武力衝突によりマケドニア国内の治安が悪化したため、当案件調査の実施が見送られていた。しかし、今般の治安状況の回復により、我が国は事前調査団を派遣し、国土基本図(1/25,000、約 1 万 2,000km<sup>2</sup>)の作成について、2003 年 11 月 19 日に実施細則(S/W)を署名・交換したものである。

## 1 - 2 事前調査の目的

マケドニア政府の要請に基づき、同国の地理情報データベース整備計画調査の本格調査を開始する前に、実施細則(S/W)及び協議議事録(M/M)を同国のカウンターパート機関と交わし、本格調査の枠組みや双方の取り決め等を確認する。

## 1 - 3 調査団構成

担当分野	氏名	所属
団長 / 総括	小出 正則	国土交通省 国土地理院 地理情報部長
精度管理計画	首藤 隆夫	国土交通省 国土地理院 測図部 地形課 課長補佐
調査企画	横山 英樹	国際協力機構 社会開発調査部 社会開発調査第一課
基本図計画 / 機材計画	森 尚	社団法人国際建設技術協会
調査事業計画 / 技術移転計画	乙井 康成	社団法人国際建設技術協会

1 - 4 調査日程

調査日程：2003年10月27日～11月28日(33日間)

日順	月 日	曜日	官団員（小出、首藤、横山）	コンサルタント団員（森、乙井）
1	10月27日	月		11:25東京 16:00ウィーン（OS052）
2	10月28日	火		JICAオーストリア事務所訪問 在オーストリア日本大使館表敬 13:40ウィーン 15:20スコピエ（OS779）
3	10月29日	水		国家測地局（SAGW）表敬
4	10月30日	木		情報収集
5	10月31日	金		情報収集
6	11月1日	土		情報収集
7	11月2日	日		情報収集
8	11月3日	月		情報収集
9	11月4日	火		情報収集
10	11月5日	水		情報収集
11	11月6日	木		情報収集
12	11月7日	金		情報収集
13	11月8日	土		現地調査
14	11月9日	日	13:30東京 18:30ウィーン（OS052）	現地調査
15	11月10日	月	JICAオーストリア事務所訪問 在オーストリア日本大使館表敬 13:40ウィーン 15:20スコピエ（OS779）	情報収集
16	11月11日	火	教育科学省（MOES）表敬 欧州統合局（SEI / ACU）表敬 在オーストリア名誉総領事表敬 マケドニア外務省表敬 国家測地局（SAGW）訪問	同左
17	11月12日	水	S / W協議	同左
18	11月13日	木	S / W協議	同左
19	11月14日	金	現地調査	同左
20	11月15日	土	現地調査	同左
21	11月16日	日	現地調査	同左
22	11月17日	月	S / W協議	同左
23	11月18日	火	S / W協議	同左
24	11月19日	水	S / W、M / M調印 17:00スコピエ 18:40ウィーン（OS780）	同左
25	11月20日	木	在オーストリア日本大使館報告 JICAオーストリア事務所報告	情報収集
26	11月21日	金	13:15ウィーン	情報収集
27	11月22日	土	8:55東京（OS051）	情報収集
28	11月23日	日		現地調査
29	11月24日	月		情報収集
30	11月25日	火		情報収集
31	11月26日	水		17:00スコピエ 18:40ウィーン（OS780）
32	11月27日	木		JICAオーストリア事務所報告 13:15ウィーン
33	11月28日	金		8:55東京（OS051）

## 1 - 5 協議結果の概要

(1) 全204面中、治安上、危険度の高い北部及び西部地域を避け、並びに国家開発計画及びODAプロジェクト等を考慮した優先度の高い地域を中心とした89面(1万2,000km<sup>2</sup>)の1/25,000の国土基本図及びGIS基盤データを変化率が大きいとの理由により、新規に作成する。あわせて、それらに係る技術移転を実施する。

### (2) 今後の予定

2004年(平成16年)3月～2006年(平成18年)7月までの28か月間で本格調査を実施予定。本格調査開始と同時に現地機材調達手続きについても開始予定である。

### (3) 表敬訪問議事録

#### 1) JICAオーストリア事務所

日 時：11月10日(月) 9:15～10:30

参加者：JICAオーストリア事務所 村岡所長、鈴木職員、高橋企画調査員、事前調査団

概 要：事前調査団から調査概要説明後に村岡所長、鈴木職員から主に治安状況に対する安全管理のブリーフィングがあった。

概要は下記のとおり。

- ・夜間の外出を極力控える。
- ・現地調査でオフリッド等の南西部に行くときは、危険度が高いテトモ等の地域を通過する高速道路を使用しない。
- ・スコピエ等でジプシー等のデモがあった場合は、その場から直ちに立ち去る。

#### 2) 在オーストリア日本大使館表敬

日 時：11月10日(月) 10:45～11:10

参加者：在オーストリア日本大使館 中津川一等書記官、鈴木職員、事前調査団

概 要：事前調査団から調査概要説明後、書記官から2年前と比較すると治安状況はよくなってきており、現在、自発的に違法に所持している武器を提供してもらうミッションが実施中であるなどの情報を得た。

#### 3) 教育科学省(MOES)表敬 技術協力取りまとめ機関

日 時：11月11日(火) 8:30～9:00

参加者：Mr. Drakalsm、Ms. Solomonova、鈴木職員、事前調査団

概 要：事前調査団からJICAの地形図案件の特徴と本調査の概要の説明を実施し、本調査及びJICA事業への理解を深めてもらうことができた。



4) 欧州統合局( SEI / ACU )表敬 各援助ドナーを調整する機関

日 時 : 11月11日( 火 ) 9:15 ~ 9:45

参加者 : Mr. Markovski 他 1 名、鈴木職員、事前調査団

概 要 : 事前調査団からJICAの地形図案件の特徴と本調査の概要の説明を実施し、相手側に本調査及び JICA事業への更なる協力と理解を求めたところ、下記の発言があった。

- ・今回の国土基本図対象外の残り約60%のフォローアップについて説明があったので、JICA事業の他スキーム( 専門家派遣等 )において、要請があれば、検討の余地はあるとの回答をした。

5) 在マケドニア日本名誉総領事表敬

日 時 : 11月11日( 火 ) 10:00 ~ 10:30

参加者 : Dr. Balabanov、鈴木職員、事前調査団

概 要 : 事前調査団からJICAの地形図案件の特徴と本調査の概要の説明を実施した。

6) マケドニア外務省表敬

日 時 : 11月11日( 火 ) 10:45 ~ 11:15

参加者 : Mr. Halili、Ms. Cieva、鈴木職員、事前調査団

概 要 : 事前調査団からJICAの地形図案件の特徴と本調査の概要の説明を実施し、相手側に本調査及びJICA事業への更なる協力と理解を求めたところ、下記の発言があった。

- ・免税措置等などでできるだけ協力をしたい。

(4) 協議議事録

1) 国家測地局( SAGW )

日 時 : 11月11日( 火 ) 11:30 ~ 16:00

参加者 : SAGWカウンターパート、鈴木職員、事前調査団

概 要 : 事前調査団からJICAの地形図案件の特徴と本調査の概要の説明を実施し、その後、SAGW内の見学を実施した。所感は下記のとおり。

- ・地籍図作成技術は、独自に確立されており、図化機及び解析図化機さらに何十年前のアナログの機材をいまだに大切に使用しており、大事に長年使用している様子がうかがえた。JICAで機材を供与したとしても有効に利用してもらえるであろう。

## 2) 国家測地局(SAGW)

日 時：11月12日(水) 9:00～16:00

参加者：SAGWカウンターパート、鈴木職員、事前調査団

概 要：S/W及びM/Mの内容について趣旨説明を行い、懸案事項の抽出を行い、対処方針を協議した。

主な事項については下記のとおり。

- ・SAGW側に国土基本図対象地域の決定根拠として、現時点での開発計画を対象地域図上に示してもらうことにした。
- ・円借款事業であるズレトヴィツア水利用事業のサイトを作成対象範囲に含める(7面)。
- ・空中写真は、モノクロで了解を得た。
- ・本格調査期間は28か月で了解を得た。
- ・成果品にポジフィルムを1セット追加で了解を得た。
- ・免税措置は、外務省に確認中なので後日回答をもらう。

## 3) 国家測地局(SAGW)

日 時：11月13日(木) 9:00～16:00

参加者：SAGWカウンターパート、事前調査団

概 要：前日からの懸案事項について打合せを行った。

主な内容については下記のとおり。

- ・マケドニア内の今後の主要なインフラ・プロジェクトの概要の説明を受け、国土基本図対象エリアとの整合性を確認した。また、本調査団側からも円借款事業であるズレトヴィツア水利用事業のサイトを作成対象範囲に含める(7面)旨を示し、双方合意に至った。
- ・アンダーテイキングの免税措置等については、外務省、財務省に引き続き確認中なので後日に回答をもらう。

## 4) 現地調査

日 時：11月14日(金)7:30～11月16日(日)17:30

参加者：SAGWカウンターパート、事前調査団

概 要：スコピエ ベレス ⇄ プリレプ ⇄ ビトラ ⇄ リド

スコピエ近郊

- ・スコピエ近郊の三角点の状況及び約30年前の国土基本図と現在の現地状況との変化を調査すべく現地調査を実施した。

視察した三角点については、コンクリート製で高さ1.5m以上ある。このタイプの三角点であれば、ペイントし直せば、十分に標定点にも兼用できると思われる。

道路等のインフラ施設及び市街化地域の移り変わりが、現在の国土基本図(1/25,000)には反映されていない。特に1980年以降の地理情報の変化は全く反映されていない。やはり約30年前の国土基本図とは大きく地理情報が変化しており、新規に作成した方が効率的であると思われる。

#### 5) 国家測地局(SAGW)

日時：11月17日(月) 9:00～16:00

参加者：SAGWカウンターパート、事前調査団

概要：先週からの懸案事項について打合せを行った。主な内容については下記のとおり。

- ・アンダーテイキングのなかの免税措置等の事項については、外務省、財務省から文書により了解を得たので、S/W、M/Mのすべての内容について双方の了承を得た。

#### 6) 国家測地局(SAGW)

日時：11月18日(火) 9:00～16:00

参加者：SAGWカウンターパート、事前調査団

概要：今回はレター方式なので、互いのS/W、M/Mを事前に交換し、詳細について最後の確認を行い、了解を得た。

### 1 - 6 団長所感

マケドニアは、1991年に旧ユーゴ連邦から独立した農業を主産業とする国であり、旧ユーゴ連邦の南端に位置する。独立後、旧ユーゴ連邦の独立国のなかでは比較的安定していたが、2001年にアルバニア系住民とマケドニア系住民との間で紛争があり、現在でも北部及び北西部国境沿いの一部では、治安が不安定な状態が続いている。また、道路等のインフラ整備においては施設が老朽化しており、維持管理も十分ではない印象がある。しかし、世界遺産に指定されている南部のオフリド周辺地域など観光資源にも恵まれている。このようななかで、現在策定中の2020年を目標とする長期開発計画に基づき、国土の開発を精力的に進めようとしている。

このような国土の開発をはじめ、環境問題の解決、災害の軽減等においても地図が不可欠であることはいうまでもない。しかし、マケドニアにおいては、基本図となる1/25,000地図は存在するものの、1972年以前に作成されたものであり、1980年以降はほとんど修正されていないため、現状との乖離が著しくなっている。また、1991年の独立以前は、旧ユーゴ連邦政府が基本図の作

成を担当していたことから、その原版はセルビア・モンテネグロ政府(ベオグラード)が保有している。このため、基本図が必要な場合はベオグラードから購入しているものの、非常に高価であり、自由に利用できる状況にない。このため、開発計画の策定をはじめ、各種開発事業の実施に支障を来しており、新たな基本図の作成が待たれている。

本調査においては、マケドニアの開発に大きく貢献することを念頭に、欧州75号線(コリドール10)に沿った地域をはじめ、長期開発計画において主要なプロジェクトが予定されている地域を地図の作成対象地域とした。また、技術移転により、全く中縮尺地形図(国土基本図)の作成経験がなかった地図作成機関において、本調査で地図の整備対象外の地域における国土基本図の整備及び継続的な維持管理が実施できるようになり、この意味でも本調査は非常に意義のあるものといえる。

本調査は、当初2001年に計画されたが、北部及び北西部における紛争のため、実施が見送られていた。しかし、最近では、スコピエ市内をはじめ国土の多くの地域では治安が安定しており、全く不安がないものの、西部及び北部国境沿いの地域においては依然注意が必要な状況であり、調査の実施にあたっては、在オーストリア日本大使館の情報に注意するなど、安全の確保が重要である。

地図作成機関であるSAGWは、地籍調査のための測量は精力的に実施しているが、国土の基本図となる中縮尺地形図の作成経験は全くない。また、必要な機材も不足している。SAGWは、調査の実施及び技術の蓄積への意欲は非常に大きく、本調査での技術移転により、経験のなさを補いその自立が果たせるようにすることが重要である。そのため、空中写真撮影を除く調査の一部は、SAGWが実施することになるが、経験及び機材の不足に留意して、今後の作業計画を立案することが重要である。

今回の事前調査は、比較的順調に進めることができた。これは、空中写真の撮影許可への協力等調査実施環境について、SAGWをはじめとするマケドニア政府の多大な協力があつたこと、在オーストリア日本大使館及びJICAオーストリア事務所の調整、並びに役務団員の調査等が非常によく実施されたことによるものである。関係された方々に感謝します。

## 第2章 本格調査への提言

### 2 - 1 調査項目と内容

#### (1) 航空写真撮影

##### 1) 範囲

航空写真はマケドニア国全土を対象に撮影を実施する。撮影成果には画像のデジタル・スキャンデータ、ポジ/ネガフィルムを含むことが必要である。

##### 2) 撮影の諸元

航空写真はモノクロ・パンクロマチック・フィルムを用い、撮影に際しては調査対象地域の地形を十分考慮したうえで、適切なオーバーラップ、サイドラップが確保されるように留意する。

縮尺	: 1/40,000
使用フィルム	: モノクロ
面積	: マケドニア国全土(約2万5,000km <sup>2</sup> )
オーバーラップ	: 60%以上
サイドラップ	: 30%以上

航空カメラ搭載のDGPS測量により写真主点の座標値を求める。

##### 3) スキャンデータの取得

上記によって撮影された縮尺1/40,000航空写真フィルムをスキャンし、画像のラスターデータをCD-ROM等の適切な媒体に記録する。スキャンニングの精度は、25ミクロン程度とする。

#### (2) 資料作成、準備作業

##### 1) インセプション・レポートの説明・協議

調査開始にあたってカウンターパートに対し、インセプション・レポートの説明を行い、調査内容、実施方針等について協議し、カウンターパートの確認を得る。

##### 2) 仕様、オンザ・ジョブ・トレーニング(OJT)対象範囲等の協議

縮尺1/25,000国土基本図を新規作成するために、仕様(図式、地図記号、注釈等)について協議し合意を得る。図式についてはマケドニアが従来から用いている紙地図の記号表示を基本とするが、詳細については現地カウンターパートと協議するものとする。また、カウンターパートに対して、縮尺1/25,000地形図7面程度作成を前提に、OJTを実施する。OJT対象範囲は、現地カウンターパートと協議するものとする。

### 3) 調査・作業環境の実状調査

以下の項目について資料収集・聞き取り調査を行い、調査の実施に必要なマケドニアの現状分析を行う。

既存の地形図・空中写真等

既存の基準点情報

気象データ等

カウンターパートの能力

カウンターパートの保有する資機材

JICA及びコンサルタントが持ち込むべき資機材

再委託可能企業の存在、再委託する場合の見積金額

関係機関を含むGIS利活用の現状、ニーズ

### (3) 現地調査の実施

#### 1) 標定点測量・刺針

縮尺1/25,000地形図作成範囲の地域について、GPSによる標定点測量、及び刺針を実施する。

標定点測量はGPS測量によって、本格調査団の指導の下に現地カウンターパートが行うものとし、調査団は、空中三角測量を前提とした標定点の配置、標定点測量、刺針手法について、調査・分析し、適切な監督・技術指導を行う。また、GPS測量儀及びデジタル・レベル等、現地に必要な資機材は調査団が持ち込むことを考慮する。

#### 2) 簡易水準測量

既設の水準測量網に照らし、標定点の近傍の水準点に簡易水準測量によってGPS観測点の高さを取り付ける。

#### 3) 判読基準の作成

航空写真の判読による地物の図化を行うにあたって、主要地物、土地利用種別の判読キーをステレオモデルで作成する。作成にあたっては、調査団がその手法、判読基準について指導・監督を行う。

#### 4) 現地補足調査

後述する数値図化・数値編集により作成されたデータ等を基に、不明箇所、土地利用の確認など地形図作成のための現地補測調査を行う。調査は本格調査団の指導の下、カウンターパートが実質的に行い、調査団が現地調査手法等について、技術指導を行う。

#### (4) 国内作業の実施

##### 1) 空中三角測量

航空写真のスキャンニングで取得した画像のラスターデータを正規化し、デジタル図化システムを用いて空中三角測量を実施する。空中三角測量の残差を点検し、必要に応じて不足のタイポイントの増設、観測不良点の再測若しくは抹消を行う。

なお、本作業はモデル的地域については本調査団によってその手法を現地カウンターパートに技術移転を図るようにする。

##### 2) DEM・等高線作成

上記の作業までで得られたデータを用い、全モデルのDigital Elevation Model( DEM )を作成し、等高線を自動発生させる。DEMのメッシュ間隔は20m程度とする。森林地帯等において、自動発生させた等高線とオペレーター描画等高線の差が5mを超える場合は補正を行う。

本作業についても、現地カウンターパートの一部をOJTによって技術移転する。

##### 3) 数値図化・編集

(2)の準備作業で協議された仕様に基づき、国内作業の空中三角測量から得られたデータ及び現地調査結果を基に、図化対象地域について、地物等の図化、行政界・注記データ等の編集をデジタル図化システムを用いて実施する。

本作業についても、現地カウンターパートの一部をOJTによって技術移転する。

##### 4) 構造化

上記2) 3)で得られたデータを基に、GISデータとして利用できるよう数値地形データを構造化する。構造化作業についてもGISソフトを用いて調査団により技術指導を行い、OJTによる技術移転を充実する。

##### 5) 地図記号化

数値図化・数値編集により作成されたデータ、及び補測編集を行って得られた数値地図データを、事前に協議された図式に基づき、印刷図として利用できるように地図記号化を行う。

##### 6) 製版フィルムの作成

国内作業で作成された地形図印刷用データの内容について、マケドニア側と協議・確認し、製版用フィルム作成の合意を得たのち、地形図の全データについて、色版ごとの製版フィルムを作成する。

##### 7) GIS活用に係る提言 / 協議

GIS基盤地理情報を基に、どのようなGIS活用の可能性があるか検討する。また、将来のGISへの地図データ活用に向けて必要な組織・体制についても提言として取りまとめる。

## (5) 技術移転現地作業

### 1) OJTによる技術移転

刺針、空中三角測量、DEM・等高線作成、図化、GIS構造化、地図記号化の手法・技術について、カウンターパートが行う図化作業をとおしてOJTにより技術移転を行う。

### 2) 技術移転セミナー・ワークショップの開催

GIS基盤情報整備について、セミナー・ワークショップを開催する。特に本調査の成果がマケドニア関係各位に周知され、成果が十分に利用される機会となるように努める。

## 2 - 2 地形図作成の基準

本調査における地形図作成の技術的基準は、以下に基づき実施する。

- ・ 準拠楕円体・・・ベッセル
- ・ 投影法・・・ガウス・クリューゲル
- ・ 図化縮尺・・・1/25,000
- ・ 図 郭・・・10'×15'
- ・ 図 式・・・地形図に関する図式はマケドニアでは定められておらず、したがって協議が必要である。協議後、決定したものをを用いる。
- ・ 精 度・・・精度についても同様であるが、等高線は主曲線10m、間曲線は5mとする。

## 2 - 3 技術移転の実施について

マケドニアの測量法では、座標系はガウス・クリューゲル、楕円体はベッセルと定められており、本調査プロジェクトの地形図もこれに従って作成することになるが、SAGWIはプロジェクト終了後、全国の地形図整備を完了すると同時に、法律を改正し国際的な座標系に改めたいと考えており、日本における測量法改正のノウハウに強い関心を示している。また、マケドニアの測量関係法令は地籍測量を中心にまとめられており、基本測量の比重が非常に低いため、この点に関しても修正する必要があるものと思われる。

マケドニアにとってかなり重要度の高い事項であるが、開発調査のスキームのなかだけで技術移転を行うことは困難であるものと思われ、研修、専門家派遣等他のスキーム等と組み合わせることが可能であれば、より好ましいものと考えられる。



## 2 - 4 調査工程と要員構成

### (1) 調査工程

本格調査の各作業工程は表 2 - 1 に示すとおりである。全工程は28か月を目途とする。航空写真撮影以外の各工程においては、現地カウンターパートへの技術移転を行うものとする。

表 2 - 1 本格調査の概略作業工程

年 度	2004												2005											2006				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
航空写真撮影	■	■	■																									
標定点測量 (現地測量1)	■	■	■	■	■																							
判読基準の作成 (現地調査2)			■	■	■																							
数値図化					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
数値編集、構造化											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
現地補則、補足編集																	■	■	■	■	■	■	■					
記号化、印刷図作成																				■	■	■	■	■	■	■	■	■
データベース、 データファイル作成																						■	■	■	■	■	■	■

## (2) 調査要員の構成

本格調査を実施するにあたっては、以下に示す調査要員によって調査団を構成することが望ましい。

表 2 - 2 調査要員の構成 (案)

要員区分	担当作業	備考
調査総括	調査全体の計画、管理、関係機関との折衝、報告にあたる	
航空写真撮影監督	現地再委託先の選定、精度管理、成果の検査にあたる	
現地調査監督 - 1	現地判読カード作成、現地補足調査の指導・監督、技術移転	
現地調査監督 - 2	標定点測量の計画、指導・監督、GPS観測・解析に係る技術移転	SAGWの要員構成は、カウンターパート技術者1名、助手1名、運転手1名、作業員1名、の1班4名構成で、4班を編成する。
数値図化、編集監督	デジタルマッピング機器の操作、ソフト操作技術、OJTによる図化編集の技術指導、技術移転	
構造化、GIS監督	GIS利用に向けての数値データ構造化、GIS用データベース構築に関するソフト利用技術の指導、技術移転	
印刷データの作成監督	印刷図作成のための地図記号化、印刷用製版フィルム作成技術の指導、技術移転	

## 2 - 5 調査実施上の留意点

### (1) 調査に必要な機材

マケドニアから導入機材の要望についてリストが提供されているが、カウンターパートの技術水準、技術移転に対する意欲、工程を考慮するとGPS受信機4セット、デジタル・レベル2～4台、デジタル図化機(空三ソフトとも)1～2セット、編集装置2セット、GISソフト1ライセンス、その他ハイスペック・パソコン2台が必要と判断される。

SAGW側はPhotogrammetricスキャナーも必要機器として希望しているが、本調査では航空写真のデジタルデータは調査団側で提供するため、当面は必要ないものといえる。

表 2 - 3 調査に必要な機材

区分	機器名	台数	用途、構成
現地測量	GPS受信機	4セット	標定点測量
	デジタル・レベル	2～3セット	
デジタル 図化作業	デジタル図化システム	2	DPW( Digital Photogrammetric Workstation )、ソフト、ディスプレイ
	数値編集装置	2	ソフト、パソコン
	空三ソフト	1	
	地図記号化、印刷	2	ソフト、パソコン各2
GIS関連	パソコン	1	パソコン
	GISソフト	1	ArcGIS等
周辺機器	パソコン	1	ファイルサーバー
	大型プロッター	1	A0フォーマット、インクジェット
	ネットワーク装置	1	Hub、ネットワークケーブル等

### (2) 技術移転の留意事項

SAGWは、地形図作成の経験は全くない。地籍図については、トータルステーションによる現地測量、現地調査、A-7、A-8、AMU各1台のアナログ図化機、解析図化機(SD3000)2台によるステレオ図化、Microstationによる数値編集、GISを利用したデータベースの構築の実績を有している。なお、これまで地図印刷は行っていないが、将来的に国内に印刷技術の優れた印刷会社が起業すれば、国内での地図印刷も視野に入れたいとの意向もあり、デジタル地図印刷の分版フィルム作成工程の技術は移転することが必要と思われる。

一方、SAGWは、GPS、デジタル・レベルによる測量技術、デジタル空中三角測量、数値図化機によるステレオ図化技術等は保有していないことから、これらの技術と各工程における地籍図との違いを中心に技術移転を行うべきであると考えられる。

SAGWは、技術移転に対する強い意欲をもっており、本格調査においては調査団の指導の下、地形図7面を整備することとしている。技術移転用機材についても、これを行うために必

要なものを用意する必要がある。

### (3) 現地調査実施上の留意事項

#### 1) 治安について

マケドニアの治安は現在のところ、北西部アルバニア国境の山間集落部を除くと問題は無いといえる。

スコピエ等の大都市では、治安は極めて良好といえ、夜間の外出についても特に危険は感じない程度に安定した状態が維持されている。

なお、治安以外に危険視されている地区、場所は特にない。

#### 2) 撮影許可等

外国の撮影用航空機による航空写真撮影に関しては、マケドニアにおける航空機の飛行許可及び撮影許可は国防省の管轄であるが、国防省は当プロジェクトへの協力を表明しており、撮影禁止区域を設けないとの説明がされている。既にSAGWは国防省と具体的協議を開始しており、問題は生じないとのことである。

隣国の飛行許可及び撮影許可取得についても、地籍測量のための空中写真撮影の十分な実績があり、10日から長くても2週間で許可が得られるとのことである。

また、撮影した航空写真等の国外持ち出しについては、マケドニア内に空中写真撮影を行える航測会社は存在せず、これまで地籍測量のための空中写真撮影は外国(スロベニア)の航測会社が行い、フィルム現像のため国外持ち出しの実績がある。法律には国内における空中写真等の管理規定はあるが、国外持ち出しに関する規定はないため、これらについても何の問題も生じていない。また、フィルム等の国外持ち出しの際に国防省からのセキュリティ・スタッフの同行も必要ないとのことである。

#### 3) 気象条件

平均雲量が最も少ないのは、7～9月であり、平均日照日数も多い。

また、ギリシャ国境付近の温暖な地域を除き、SAGWが屋外作業を行っているのは4～11月までの間で、冬期間は屋内作業のみを行っている。

なお、気象条件ではないが、欧州では通常8月は多くの職員が長期間の夏休みを取る習慣があり、この期間に大規模な現地調査を行うことは難しいようである。

#### 4) 車両の確保

標定点測量など現地調査の際に必要な車両(4WD、キャラバンタイプ)は、SAGWで提供可能な台数は2台が最大であり、安全をみれば常時確保が可能な台数は1台のみである。したがって、調査時に必要な4WD車はレンタカーを利用することを念頭に入れる必要がある。

山地走行に適する4WD車は、旧ソ連製LADA1.7が性能も比較的良好、価格が安いので、現地作業にはSAGWでも同車種を利用している。



SAGWが利用している旧ソ連製ジープタイプ4WD作業車

## 5) 宿泊施設・物価

### ホテル

首都スコピエ以外の地方都市における、主なホテルの宿泊費をみると、比較的大きな都市では1泊2,000~2,500MKD(約4,000~5,000円)であるが、小都市、町では600MKD(1,200円)くらいから1,500MKD(3,000円)程度である。これらのホテルは通常SAGWのスタッフが現地調査時に用いるホテルの平均的料金である。

表2 - 4 主な都市のホテル料金

都市名	宿泊料金	備考
STRUMICA	2,400	南東部の工業都市
BITOLA	820	
STIP	2,200	東部の中小都市
KUMANVO	1,450	
NEGOTINO	1,500	中央部の中小都市
BEROVO	1,500	
OHRID	770~1,300	

(単位はMKD: 1 MKD = 2.1円)

### レンタカー料金

スコピエ市内には、10社近くのレンタカー会社があり、料金もおおむね平均化している。

比較的大規模の大きなレンタカー会社3社のレンタル料金を表2 - 5に示した。

表2 - 5 主要各社のレンタカー利用料

レンタカー会社	車種	モデル	レンタル価格	備考
EUROPCAR	LADA NIVA	キャラバンタイプ 1.7 4WD	899USドル/月・台 99,000円/月	税(18%)抜き価格、 保険込み、運転手は別 3台、3か月借上
	セダン	OPEL ASTRA 1.6	899ユーロ 99,000/月	1回3か月、3回 1台
AVIS	LADA NIVA	キャラバンタイプ 4WD	840ユーロ/月・台 108,000円	税(18%)抜き価格 運転手は別 保険込み
KOMPAS HOLIDAYS	Land Rover (又は同等 クラス)		1,950USドル/月・台 224,000円	運転手は別途加算 (20ユーロ/日) 4台、3か月借上が条件
	LADA NIVA	1.7 4WD	880USドル/月・台	運転手は別途加算 (20ユーロ/日) 4台、3か月借上が条件
	セダン	小型車	860USドル/月・台	3か月借り上げ

#### ガソリン代

マケドニアではガソリン価格は政府統制価格により、どのスタンドでも同じ価格である。レギュラーガソリンで1ℓ当たり約100円(49MKD/ℓ)であり、他の物価と比べるとかなり高いといえる。

- ・ディーゼル：37MKD/ℓ
- ・ハイオクガソリン：52MKD/ℓ
- ・レギュラーガソリン：49MKD/ℓ

#### インターネット接続について

スコピエ市にある現地プロバイダーの最大手、MT-NETが信頼性も高く、費用も安い  
ため利用しやすい。

利用条件は以下のとおりである。

電話料金のみで接続可能

(電話料金)

平日 : 6:00~18:00 1.60den./m. (3.3円/分)

18:00~24:00 0.80den./m.

24:00~6:00 0.35den./m.

土日・休日 : 6:00~24:00 0.80den./m.

24:00~6:00 0.35den./m.

#### その他

- ・ドライバー賃金：20ユーロ/日
- ・人夫賃金：10ユーロ/日