

スワジランド国
開発計画の円滑な実施のための
全国地図情報作成調査
事前調査報告書

平成11年3月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、スワジランド王国政府の要請に基づき、同国全土に係る地図情報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1月10日より2月7日までの29日間にわたり、建設省国土地理院地理調査部長 永井 信夫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スワジランド王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、今回の調査をと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。

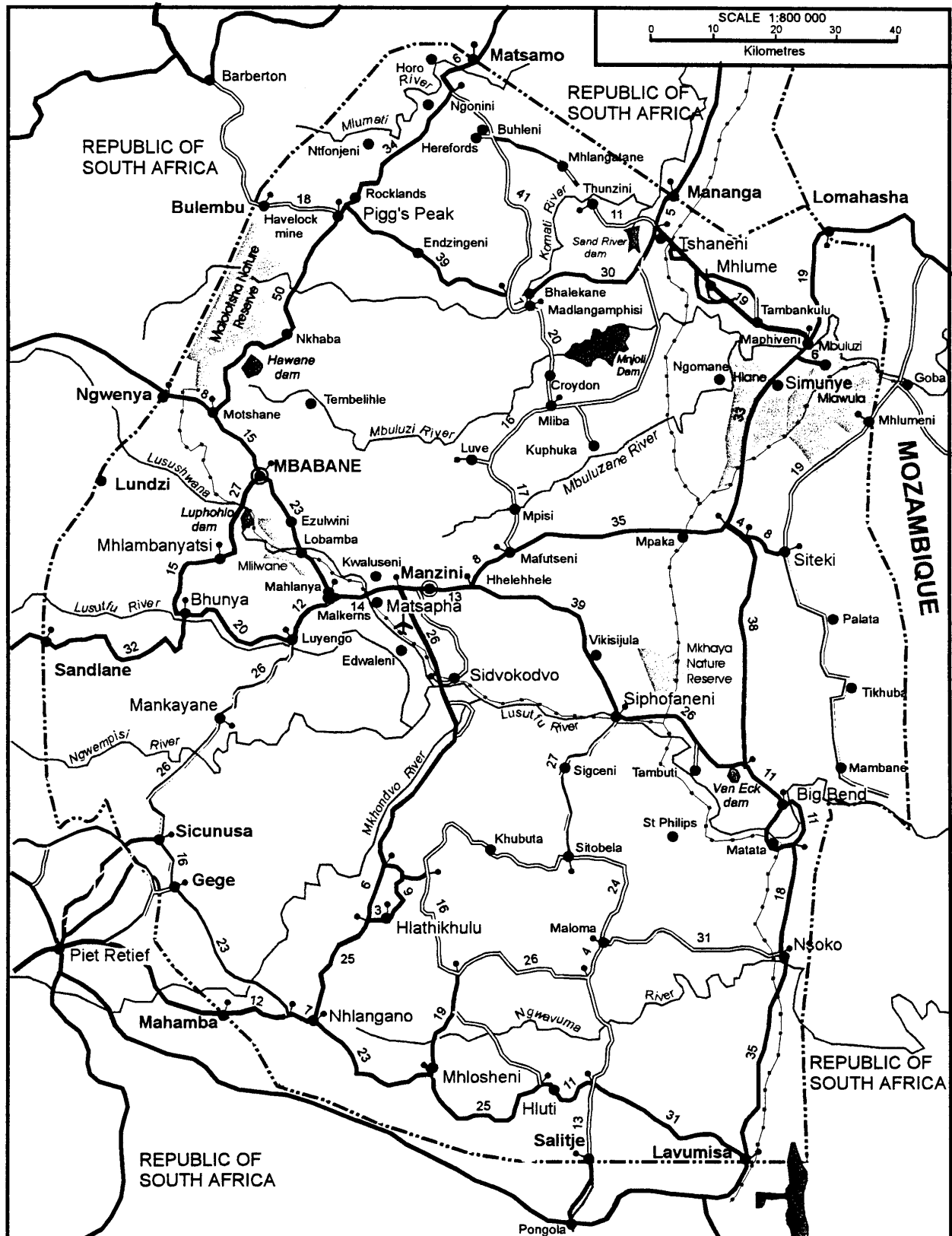
終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成11年 5 月

国際協力事業団

理事 泉 堅二郎

位置图



目 次

序 文 位 置 図

第1章 事前調査の概要	1
1-1 調査の背景及び目的	1
1-2 団員構成	2
1-3 協議概要	2
第2章 本格調査への提言	6
2-1 本格調査の目的と基本方針	6
2-2 本格調査の調査項目(案)及び調査内容(案)	8
2-3 本格調査の調査工程(案)	10
2-4 その他の留意点	12
付属資料	
1. 調査行程	15
2. 主要面談者	16
3. 現地調査の概要	17
3.1 スワジランド国測量局の組織と実施体制	17
3.1.1 組織及び予算	17
3.1.2 業務の内容・実績と作業体制	21
3.1.3 地形図等の整備状況	23
3.1.4 技術評価(技術、機材)	30
3.1.5 測量局の評価	35
3.2 地図等利用機関の現状	38
3.2.1 農業省	38
3.2.2 天然資源・エネルギー省地方水道局(Rural Water Supply Branch)	38
3.2.3 天然資源・エネルギー省環境エネルギー局(Environment and Energy Dept.)	39
3.3 現地再委託	39
3.3.1 AOC社	41

3.3.2	DTM Service社	41
3.3.3	PHOTOSURVEY社	42
3.3.4	GIMS社	42
3.4	土地制度と地籍データ	47
3.4.1	土地制度	47
3.4.2	地籍データ(地籍データのオルソフォトへの重ね合わせ)	48
3.5	その他調査地域の諸条件	52
3.5.1	地形概況	52
3.5.2	土地利用・植生	57
3.5.3	その他の作業環境	61
4.	収集資料リスト	62
5.	S/W及びM/M	64

第1章 事前調査の概要

1-1 調査の背景及び目的

(1) 調査の背景

スワジランド国は南アフリカ共和国、モザンビークに隣接する人口約90万人、面積1万7,363平方キロメートルの内陸国である。同国は地理的位置からも南アフリカの社会・経済の影響を強く受けているが、スワジランド国政府は自立的な社会・経済の確立をめざして、SADCへの加盟、外資導入及び産業構造の多様化促進等の努力を重ねている。

同国は第8次国家開発計画(1995～1997年)で2.5～3.0%の経済成長を見込んでいたが、砂糖産業の低迷に始まる失業率の増加、新規投資の伸び悩み、財政収支の悪化から経済が停滞した。政府は経済の持続性の達成、政府部門の強化、民間投資の積極的導入等を柱として従来の政策を見直し、1997年から経済構造改革とともに第9次国家開発計画(1997～1999年)を開始し、このなかで農業及び農産・林産加工等の基幹産業の強化、これら産業の発展に必要な基盤インフラ整備が重要であると位置づけている。また、同政府は上記計画において荒廃地改良計画、産業地区の創設、灌漑ダム計画、配水・電気・通信網の拡張、道路整備計画等の開発案件を計画しているが、こうした開発計画の実現のためには、土地の現況を正確に表示した地形図が基礎情報として必要である。

スワジランド国では従来よりオルソフォトマップが国土基本図として活用されており、この背景には王制と識字率、同国の土地管理システムが深く関係している。同国は官僚機構に基づく行政システムの整備を進めているが、今なお王制が敷かれ、国王をトップとして国王により任命された酋長が地域社会を司る伝統的社会構造が存続している。地域開発の実質的な決定は酋長の意思決定によるところが大きいものの、酋長をはじめとする地方の成人の識字率は非常に低く、ラインマップの判読能力も低い。このため、政府機関が地域開発計画を推進し、これら計画に対する地域住民の参加や理解を得るには、視覚に訴える写真地図を用いて説明・協議を行う必要がある。また、低い人口密度、植民地時代のコンセッションに由来する大規模な土地区分から、同国では地名により土地を分類、特定する方法が発達しておらず、地籍番号を用いた管理を行っている。土地の細部を特定するには土地情報(地形や植生など)による必要があり、オルソフォトマップは地形等の土地情報を視覚的に表現するだけでなく、これらを正確に縮尺化した地図として、図上で距離、方向、面積等を計測することを可能としてきた。オルソフォトマップは、政府機関の開発計画の実施や民事上の土地所有権の譲渡等において活用され、同国の開発を推進する役割を果たしてきた。

しかしながら、既存のオルソフォトマップは1970年代に作成されたものであり、この間の地物

の経年変化を反映しておらず、大量の修正作業を必要としている。各実施機関において計画立案や設計作業にあたっては、まず現地での土地情報の確認に基づいた修正作業を行わねばならない。また、最近、同国のいくつかの政府機関では新しい土地管理の方法としてGIS(地理情報システム)の積極的な導入と構築を図っているが、これらのシステムは縮尺1/250,000～1/50,000の既存のラインマップを用いたものであり、基本図としてのオルソフォトマップとの関連づけがないために、GISの機能を十分に発揮できないという問題も生じている。

以上の背景から、同国政府は1/10,000の国土基本図としてのオルソフォトマップ作成に係る協力を1997年6月、我が国政府に対して要請した。

(2) 目 的

スワジランド国政府の要請に基づき、同国の開発計画の基礎資料となる同国全土に対するオルソフォトマップの作成を目的とする。今回は先方政府の意向、要請内容の確認を踏まえ、調査の枠組みに関する協議及びS/Wの署名交換を目的とする。

1-2 団 員 構 成

氏 名	担当分野	職 位	派遣期間
永井 信夫	総 括	建設省国土地理院地理調査部長	1999.1.17～1.31
木藤 耕一	調査企画	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第一課	1999.1.17～1.31
中田 外司	精度管理計画	建設省国土地理院地理調査部 地理調査第二課課長補佐	1999.1.17～1.31
江川 良武	基本図計画 /技術移転計画	国際建設技術協会常務理事	1999.1.10～2.7
森 尚	調査事業計画	国際建設技術協会調査役	1999.1.10～2.7

1-3 協 議 概 要

(1) 在南アフリカ日本国大使館との打合せ

大使館からは、スワジランド国では国王自らが日本との国交へ力を入れようとしており、本年2月には日本企業誘致を目的として南アフリカで投資セミナーを開催する意気込みであること、本案件の実施は我が国無償資金協力による地下水開発案件に引き続き、先方のプライオリティーの高い案件の実施となること、また、同国政府はダム、灌漑施設計画、水力発電計画、道路整備計画等の実施を計画中で、これら計画の実施に際して、本件のアウトプットは非常に有益になると考えられるとのコメントがあった。

(2) JICA南アフリカ事務所との打合せ

事務所長から、先方政府は日本の技術協力について高い期待を有していること、非常に協力的でレスポンスが早いことから、今回の調査はスムーズに進めることができると思われる旨、説明があった。また、スワジランド国は南アフリカの経済圏にあるものの、両国間の関係は良好であり、資機材の通関等も全く問題ないとのコメントがあった。

(3) スワジランド国測量局とのS/W協議

スワジランド国測量局のMhlanga局長は調査団に対し、本調査の実施について深い感謝の意を示すとともに、本格調査を通じた技術移転に強く期待している旨表明した。調査団は測量局の所掌業務、実施能力の調査を踏まえ、対処方針に沿ってS/W協議を行った結果、1月27日に署名交換を行った。先方署名者はMhlanga測量局長、天然資源・エネルギー省Ceko次官、経済企画省Hlophe次官、我が方は永井団長であった。主な協議結果は次のとおりである。

(a) 航空写真撮影

撮影縮尺について当初先方要請では1/20,000であったが、調査団より同縮尺ではモデル数が膨大になり、事業の効率確保が困難になると考えられる旨説明し、1/30,000が妥当であると提案したところ、先方もこれを理解し同意を示した。また、カラー撮影の選択については、先方に複製能力がないため、要請どおり白黒撮影とすることとした。天候不順等の理由により写真撮影が当初予定期間に完了しない場合は、双方の協議事項となる旨をM/Mにて確認した。

(b) 航空写真のスキャニング精度

先方は今回作成する1/10,000オルソフォトマップについて従来の1/5,000のオルソフォトマップと同程度の画質を期待しており、デジタルフォトグラメトリーによる航空写真の走査及び出力での画質の劣化を懸念して、最終出力(600dpi)に対応したスキャニング精度としたい旨要望した。調査団としても、画質を確保したいとの意図は理解でき、オーバースペックとは考えられないので、S/W中にその精度(約15ミクロン)を記載することとした。

(c) 標定点測量、刺針作業及び現地調査

標定点測量、刺針作業及び現地調査は先方の協力により実施することで合意した。また、先方より保有する地籍データもオルソフォトマップに取り込みたいとの要望が示された。調査の結果、同国において地籍データは基本図の必須の構成要素であることが判明し、測量局の業務のなかで地籍測量の推進が重要課題であると認められたため、要望を受け入れることとした。ただし、取り込みに必要なデータ変換作業は先方が実施することを確認し、M/Mに記載した。

(d) 等高線間隔

先方より等高線間隔は10メートルを一般とするが、平坦部では5メートルとしたい旨要望が

あった。本格調査では等高線はDTMによる自動発生を最大限活用する方法をとるため、平坦部を他の地域より密に設定しても作業量の変化は少なく、先方要望に沿ってS/Wに追記することとした。

(e) 座標系

使用する座標系は現行のローカル座標系によることを確認し、M/Mに記載した。

(f) 資機材供与

先方より本格調査終了後に調査用資機材を譲渡してほしい旨の要望とともに、希望する資機材リストが提示された。調査団からは要望の妥当性についてはJICA本部での検討事項となる旨回答し、M/Mに記載した。

(g) 情報公開

今回の成果品は一般公開が原則であることを確認し、M/Mに記載した。

(h) 先方負担事項

先方負担事項のうち、運転手付き車両の提供以外は問題ない旨説明があった。現在の測量局の予算では車両及び運転手の提供は困難なため、日本側で負担してほしいとの要望があり、この旨JICA本部へ伝えることとし、M/Mに記載した。

(i) カウンターパート研修

本邦でのカウンターパート研修に対する強い要望があり、要望をJICA本部へ伝える旨M/Mに記載した。

(4) スワジランド国関係機関の訪問、打合せ

オルソフォトマップの利用者である農業省及びその他のインフラ関係部局を訪問し、地図の利用目的について確認を行った。

同国の地方部では人口が分散して居住しており、村落が形成されない傾向にある。このため、地方部での配水や電化計画は敷設予算が大きくなる可能性があり、効率的な整備が課題となっている。各実施機関とも、計画に際しては、住戸のみならず、学校や地方センターなどの公共施設の位置、住戸・施設の規模などの情報収集を基に立案し、計画内容を居住者にフィードバックして必要な修正作業を行うプロセスをとっているが、ここ20年間の開発による土地利用の変化、自然条件の変化は相当大きく、各実施機関では、まずベースマップの現地での確認及び修正作業を強いられ、作業量が膨大になっている。また、いずれの実施機関も、地方部では識字率が低いために、地域住民に対する説明はラインマップではなく、オルソフォトマップによらなければならないことを強調した。

農業省の土地利用計画部局、天然資源・エネルギー省の地方電化部局では、FAOの援助や南アフリカのコンサルタントの活用によって、土地情報の新たな管理方法として既存の小縮尺の基

本図(1/250,000、1/50,000)を用いたGISを導入している。しかし、小縮尺では表示可能な土地情報に限界があるため、GIS専門のスタッフの確保や育成といった課題はあるが、次の移行ステップとして1/10,000のGIS構築を検討中である。本調査においてGISのコア部分を構築し、オルソフォトマップをこの背景図として位置づけることができれば、オルソフォトマップの活用を高めることが可能であり、各実施機関は本調査のアウトプットに大きな期待を寄せている。

なお、オルソフォトマップの最大のユーザーである農業省にとっては、本調査の実施により土壌浸食の状況把握が容易となることもあり、本調査に必要な協力は惜しまない旨表明があった。

(5) UNDPスワジランド事務所との意見交換

UNDPが同国の基幹産業である農業分野での協力を行ってきたとの背景から、UNDPの活動状況について確認し、意見交換を行ったところ、以下のコメントがあった。

- ・現在、UNDPは予算の関係からプロジェクトの実施よりも、戦略づくりやコンサルタント業務が中心となっている。UNDPでは2022年を目標としたスワジランド国国家開発ビジョンを策定したところであり、既にスワジランド国側にドラフト版を提出した。しかし、同国内部での承認手続きの問題から、いまだオーソライズされていない。正式承認されない理由としては、スワジランド国の意思決定システム上の問題点と、同ビジョン策定に際しては政府機関のみならず、NGO、労働団体等の見解も盛り込んだために比較的ラディカルな内容も含まれているため、と考えられる。
- ・同国では、国王をトップとする伝統的な意思決定システムと官僚機構をベースとする行政システムが並立しており、国家としての統一的な意思決定手続きが明確に規定されておらず、また国王の意思決定権が強いために、時として混乱を来す場合がある。2年前より憲法を草案しているが、いまだ完成していない。また、地域社会は実質的には酋長が司っており、彼らをどのようにインボルブするかが地域開発計画上の大きな課題である。彼らの識字率の低さも、ハードルとなっている。同国はGNPは高いものの、所得格差、女性の社会的地位の低さ、人権の保障等の問題があり、近年は治安も悪化している。
- ・今回のJICAの地図情報作成調査は地域開発計画の推進に有益であり、非常に興味深いと考えている。

第2章 本格調査への提言

2-1 本格調査の目的と基本方針

(1) 本格調査の背景

今回の事前調査におけるスワジランド国測量局及び関係機関との協議結果、現地調査の結果をまとめると、次のようになる。

1) オルソフォトマップ活用の背景

スワジランド国においてオルソフォトマップが活用されている背景には、主として識字率の低さ、土地細部の特定手段をもたない土地制度がある。同国の識字率は7割程度にとどまっており、特に地方部の成人の識字率は非常に低いために、住民のラインマップの解読能力、文書読解能力は期待できない。このため、同国政府機関は開発計画の実施にあたり、計画基本図としてオルソフォトマップを使用してきた。また、植民地時代のコンセッションに由来する大規模な土地面積区分、地形・景観と無関係に定められた地籍境界、地方部において住民が村落を形成せずに分散して居住することから、地名による土地の特定が発達せず、地籍番号を用いた管理を行い、土地の細部の特定はオルソフォトマップから得られる土地情報に依存してきた。

2) 地籍データの取り込み

今回のS/W協議において、先方はオルソフォトデータに既存の地籍データを取り込むことを要望した。測量局にとって地籍データの維持管理は重要な業務の一つであり、情報・サービス課は地籍図の閲覧又は購入を目的とした顧客への対応に力を注いでいる。現在、地籍境界及び地籍番号は既存の1/50,000ラインマップに表示されている。政府機関が地方住民からインフラ整備等の陳情を受ける場合、場所の特定は地図及びそれに対応する地籍ブックレットの参照によって行われている。しかし、1/50,000ラインマップは改訂版が発行されておらず、正確な土地情報を網羅していないこと、また判読できる住民も限られてしまうことから、今回作成のオルソフォトマップが地籍データを表示したものとなれば、サービスの大幅な改善につながると期待されている。

3) 測量局の実施体制

測量局は1998年まで英国Ordnance Surveyより技術、組織運営等につき多大の援助を受けてきた。援助にあたって設定された測量局の課題は、①組織管理能力の向上、②サービスオリエンテッドな組織への転換、③コンピューター化の推進であった。①の組織管理能力の向上については、3人の課長を設け、責任の下方委譲、能動的管理者の育成を図ったと見られる。②のサービスオリエンテッドな組織への転換については、他機関へのコンサルティング、パンフレットの作成等に力を入れており、定着しつつある。スワジランド国では、現在、政府機関の

生産性向上運動が盛んに行われているが、局長をはじめとする職員の努力と英国の適切な指導の結果、測量局は他の政府機関の模範とされ、南アフリカ国測量局も高く評価している。

測量局が属する天然資源・エネルギー省の総人員は315名であり、測量局の職員実数は60名である。業務が多くの工程に分かれる現業的組織において、すべての工程を内製によるものとし、作製技術を更新していくとすれば、最低でも測量・地図作製に従事する人員は50名程度が必要である。しかし、管理部門、サービス部門を除いて、測量・地図作製に直接従事する測量局の人員は20名弱にすぎない。このような限られた人員のなかで、測量局は専ら地籍測量のみを直営で実施し、航空写真撮影、空中三角測量、標定点測量、製版・印刷を南アフリカの民間会社に委託して実施している。中縮尺図の図化・編集及び修正に必要なデジタル作業についても、経験がない模様である。

4) デジタルフォトグラメトリーの採用とGIS

本調査は1/10,000という大縮尺によりスワジランド全土1万7,363平方キロメートルを対象とするものであるため、従来のアナログ手法では非常に経費がかかることになるが、デジタルフォトグラメトリーの採用によってコストの削減が図られることになる。また、従来、オルソフォトマップは画像変換から写真焼付けの工程を経て作成される非デジタルデータであったが、デジタルフォトグラメトリーによってラスターデータとして管理し、GISの背景図として利用することが可能となるため、進行中又は構想中の多数の開発計画が同一の地理情報基盤の上で、立案、比較分析、進行管理、評価できることとなる。

5) 技術移転

本格調査における技術移転項目を抽出すると、次の分野が考えられる。

- ① デジタルオルソフォトマップ作成工程の説明・指導
- ② 地籍データ変換作業に対する指導・助言
- ③ オルソフォトデータの維持管理に対する指導・助言
- ④ GISの利用に関する指導・助言

①に関しては、測量局が自らデジタルオルソフォトマップを作成することは、技術的にも予算的にもすぐには実現し得ないと考えられるが、本格調査の調査工程及びデジタルオルソフォトマップの基本構成に対する理解を促すものとして、不可欠である。特に、デジタルフォトグラメトリーの採用によって、一部の作業工程は国内作業が主体となり、かつそれら作業はバッチ処理の多用によってブラックボックスとなるため、この項目は必ず行うべきものと考えられる。また、②の地籍データ変換作業は先方実施事項であるが、測量局の技術力を考慮すれば、GISソフトウェアへ地籍データを問題なく取り込むために、本格調査団から適切な指導を行うことは調査の効率性の観点からも望ましい。③及び④は、測量局がサービスオリエンテッドな組織へ転換することを更に後押しするものとして重要な分野である。本格調査終了後、この分

野での技術移転が、測量局を媒介としてGIS導入を図っている他の実施機関にも波及し、同国政府機関全体を底上げすることになると考えられる。

以上のことから、調査の基本方針は以下のようになると考えられる。

- 1) 大規模な地図情報作成調査であるため、デジタルフォトグラメトリーの活用により、低コスト化、省力化を図り、事業の効率性を確保する。
- 2) 先方実施機関である測量局の実施体制を考慮し、技術移転分野については、オルソフォトマップ作成技術のみならず、地図情報の効果的な活用を促進するために、オルソフォトデータの維持管理方法やGISの利用手法等も含めることとする。

(2) 調査の目的

本格調査の目的は次のとおりである。

- 1) スワジランド国における開発計画の円滑な実施を目的として、同国全土のデジタルオルソフォトマップ(1/10,000)を作成する。
- 2) スワジランド国測量局及びその他関係機関を含めて、オルソフォトマップ作成技術、GIS利用手法等に関する技術移転を実施する。

2-2 本格調査の調査項目(案)及び調査内容(案)

(1) 国内準備作業

- 1) インセプションレポートの作成

(2) 第1次現地調査及び第1次国内作業

- 1) インセプションレポートの説明・協議
- 2) システム設計

測量局、オルソフォトマップのユーザーとなる他の実施機関の実施体制を調査し、維持管理が容易でかつコストの低廉な地理情報システムを想定し、本調査におけるオルソフォトデータの運用システムを計画する。

3) 航空写真撮影

現地再委託により同国全土の航空写真撮影を実施する。写真撮影に際し、各写真の主点の概略位置等をGPSにより取得しておく。

4) 撮影地点計算

撮影地点の概略位置をGPSデータを用いて算出する。

5) 航空写真のスキヤニング

スキニング精度14ミクロンで、取得した航空写真をスキャンする。なお、スキャンデータの記録媒体はCD-ROMとする。

6) タイポイント選定・相関・観測

デジタルフォトグラメトリーを用いて、バッチ処理によりタイポイント選定・相関・観測を行う。

7) 標定点測量及び刺針

標定点測量及び刺針作業は先方実施事項であるが、測量局の技術力を考慮して、作業計画策定及び現地調査の実施に協力する。

8) 標定点観測及び成果の入力

標定点を写真上で立体視しながら同定し、成果をデジタルフォトグラメトリーに入力する。

9) 空中三角測量計算

デジタルフォトグラメトリーを用いてバッチ処理により実施する。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、観測不良点の再測定若しくは抹消を行う。

10) DTMファイルの分割

全モデルに対しDTMを発生させる範囲(DTMファイルの範囲)をあらかじめ測地座標で指定する。その際、オルソフォトの品質確保のため、DTM発生範囲は隣接モデル間で重複させるものとする。

11) DTMポイントの自動相関及び発生

全モデルのDTMを、エピソード画像を取得のうえ、バッチ処理により発生させる。DTM間隔は40メートルとする。

12) 等高線発生

等高線はDTMより自動発生させる。この段階での等高線間隔は5メートルとする。

13) オルソフォトファイルの分割及びオルソフォト変換

全モデルに対して、あらかじめオルソフォトを発生させる範囲を測地座標で指定する。この際、隣接のファイルが重複しないように留意する。この後、全モデルのオルソフォトをバッチ処理により発生させる。

(3) 第2次現地調査及び第2次国内作業

1) 等高線の補正

森林地帯等、自動発生した等高線とオペレーター描画等高線の差が2.5メートルを超える場合には、DTMをマニュアルで補正するか、または地勢線の挿入によって補正を行う。

2) オルソフォトの不良箇所の修正

オルソフォトをディスプレイ上で点検し、不適切なDTMに起因する画像の流れが認められ

る場合、DTMをマニュアルで補正するか、または地勢線の挿入によって画像補正を行う。

3) 行政界・地名データの取得

既存の1/5,000のオルソフォトマップ、現地調査等によって行政界・地名データ等を取得する。本作業は先方実施事項であるが、必要に応じて日本側より作業の実施監督を行う。

4) 図化

自動車通行可能な道路、主要な水路、湖沼、行政界をオルソフォトのレイヤーとして図化する。

5) 編集・構造化

上記図化データを編集・構造化する。植林地帯等、精度が得られない地域については、5、15、25メートル等の等高線を削除する。また、等高線が密になりすぎる場合も、同様の処理をする。

6) 地籍データベースの変換

測量局の保有する地籍データベース(現在はUNIGIS対応)をオルソフォトデータに取り込むための変換作業を実施するが、地籍データのうちトポロジーデータについては再入力する必要がある。本作業は先方実施事項であり、日本側は技術指導・監督を行う。

7) DTMファイルの再編集

上記作業により作成した隣接DTMファイルについて、重複DTMの削除等により、シームレスなDTMファイルを作成する。

8) 印刷データ作成

データの図葉切り出し、切り出したデータとオルソフォトの重ね合わせ、画像の鮮明化処理を行う。仮出力を行い、必要に応じて再処理を行う。

9) CD-ROM及び印刷図作成

所定のイメージセッター及びインクジェットプロッターに適合するCD-ROMを作成するとともに、イメージセッターにより印刷図を作成する。

10) ドラフトファイナルレポートの説明・協議、技術移転セミナーの実施

ドラフトファイナルレポートを説明するとともに、先方測量局及び関係実施機関を対象として、デジタルオルソフォトマップの活用手法等について技術移転セミナーを実施する。

(4) 第3次国内作業

1) ファイナルレポート及び最終成果品(オルソフォトデータ等)の作成

2-3 本格調査の調査工程(案)

図2-1に本格調査の調査工程(案)を示す。

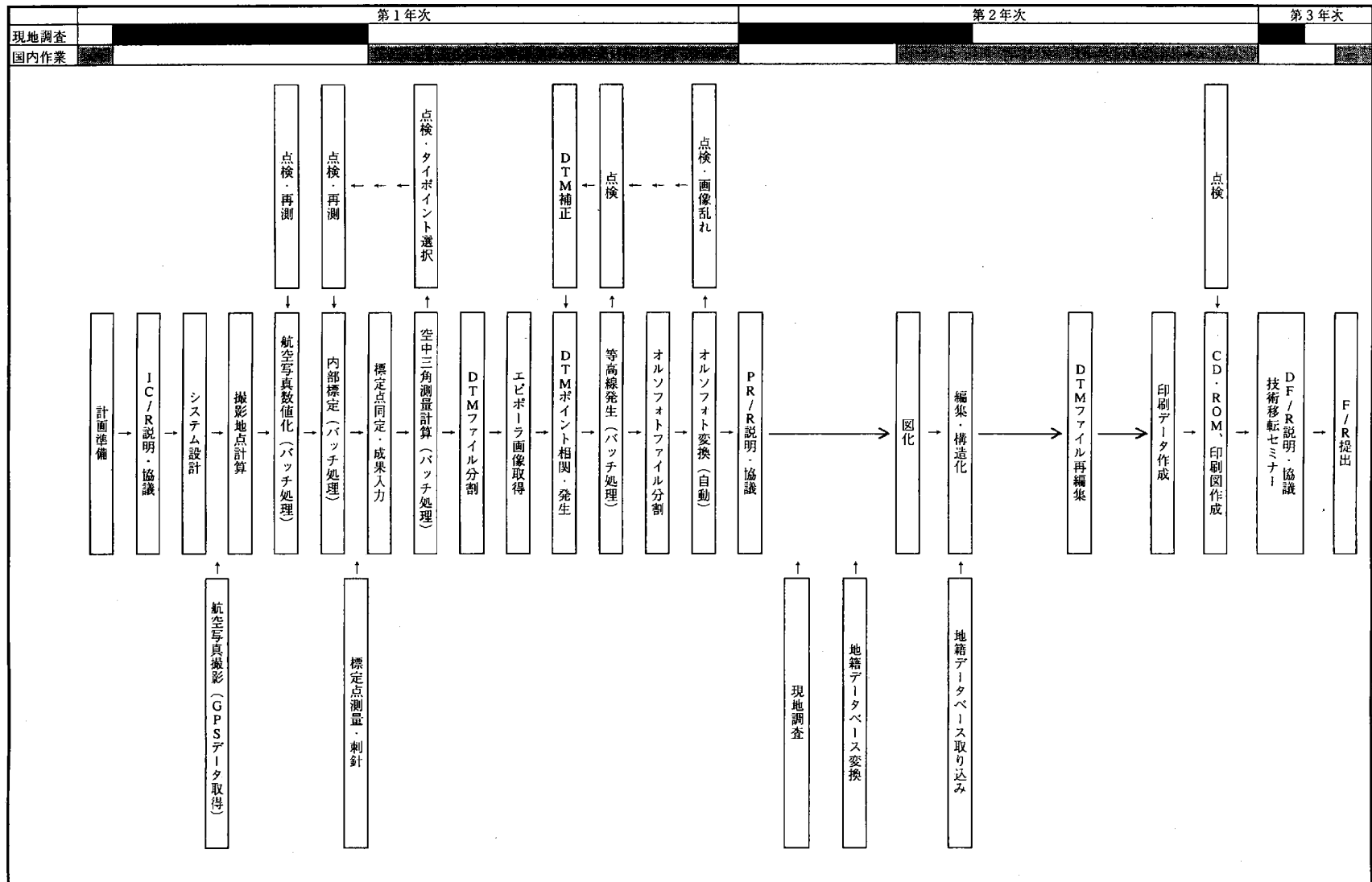


図2-1 調査工程(案)

2-4 その他の留意点

(1) 在来座標系の採用について

隣国の南アフリカ共和国では1999年1月1日をもって従来のローカル座標系から国際的座標系WGS84に切り替えている。今回の協議で確認したところ、スワジランド国側は必要な労力、経費の点から座標系を変更する意志をもたず、M/M記載のとおり、本調査ではローカル座標系を適用することとなった。しかしながら、南アフリカ側では1/50,000地形図の相当量をベクトルデータに置き換え、未ベクトル化の図葉についても行う用意があること、また、例えばKomati川流域開発計画のように、両国にまたがるインフラ整備においては、共通の座標系による方が効率的であることを考えれば、今後、スワジランド国内において、地図ユーザー側からの要請によって座標系変更に早期に取り組む必要が生じる可能性もある。したがって、今回のオルソフォトマップの図葉について、再分割を容易にする方策を考慮しておく必要があると考えられる。

(2) GISソフトウェアについて

本調査では、オルソフォトマップを再加工・利用するためのシステムを検討する必要があるが、測量局及びその他の部署では英国の技術援助によりMicrostationが導入されている。本調査で使用するGISソフトは、Microstation及び新しく導入予定のMicrostation Jをベースに拡張可能なGISソフト、例えば、Microstation Geographics、Descartes等を考慮すべきであろう。

(3) その他の作業条件

1) 許認可、手続き等

本格調査の実施において、現地調査を行う際に留意すべき許可等は以下のとおりである。

- ・現地基準点測量等の実施が国外に及ぶ場合の許可については、スワジランド国側で手続きをとる。
- ・空中写真撮影を外国企業が行う場合の撮影許可取得、その他必要な手配は当該会社がすべて行い、関係機関からの照会があった場合には、測量局がエンドースを行うこととなっている。
- ・現地調査時の立入許可については、測量局が事前に酋長の了解取り付けなどの必要な手配を行う。

2) 気象条件

スワジランド国では乾期は5月から8月であり、なかでも5～7月の3か月間は好天に恵まれる可能性が高く、雲量は夏期の半分以下である。しかし、標高によって気象条件が異なり、西部の標高地では山岳気象の影響を受け、乾期においても日照時間がやや少なく、降雨量も多い。

表2-1 地域別気象条件

	Mbabane 西北部高地		Malkerns 西南部丘陵地		Bigbend 東部低地		Mhlume 東北部低地	
	月雨量	降雨日	月雨量	降雨日	月雨量	降雨日	月雨量	降雨日
1月	253.1mm	16日	167.0mm	14日	101.0mm	7日	146.9mm	10日
2月	224.5	13	148.8	11	87.2	6	104.0	9
3月	151.5	13	95.7	11	59.8	6	66.5	9
4月	87.8	9	62.9	7	39.0	4	37.8	5
5月	33.8	4	20.3	3	19.4	2	16.3	3
6月	19.4	2	9.7	2	11.0	1	17.5	2
7月	20.1	2	13.2	2	10.8	1	10.8	1
8月	35.0	5	19.1	3	13.8	2	16.2	3
9月	69.3	8	44.1	6	27.6	6	27.4	4
10月	141.8	14	100.5	12	60.4	5	57.4	8
11月	197.7	16	134.9	14	82.6	8	82.8	11
12月	206.9	15	136.3	14	73.7	6	117.6	11

表2-2 地域別日平均日照時間

	Mbabane 西北部高地	Malkerns 西南部丘陵地	Bigbend 東部低地	Mhlume 東北部低地
1月	3.6時間	6.3時間	7.2時間	7.3時間
2月	4.3	6.8	7.5	7.6
3月	4.1	6.6	7.3	7.2
4月	4.4	7.2	7.2	7.6
5月	5.0	8.0	7.7	8.1
6月	5.1	8.1	7.6	8.0
7月	5.1	8.2	7.7	8.1
8月	5.0	7.7	7.5	8.0
9月	4.4	6.8	6.8	6.9
10月	3.7	6.0	6.5	6.4
11月	3.5	5.6	6.2	6.1
12月	3.4	6.1	7.1	6.7

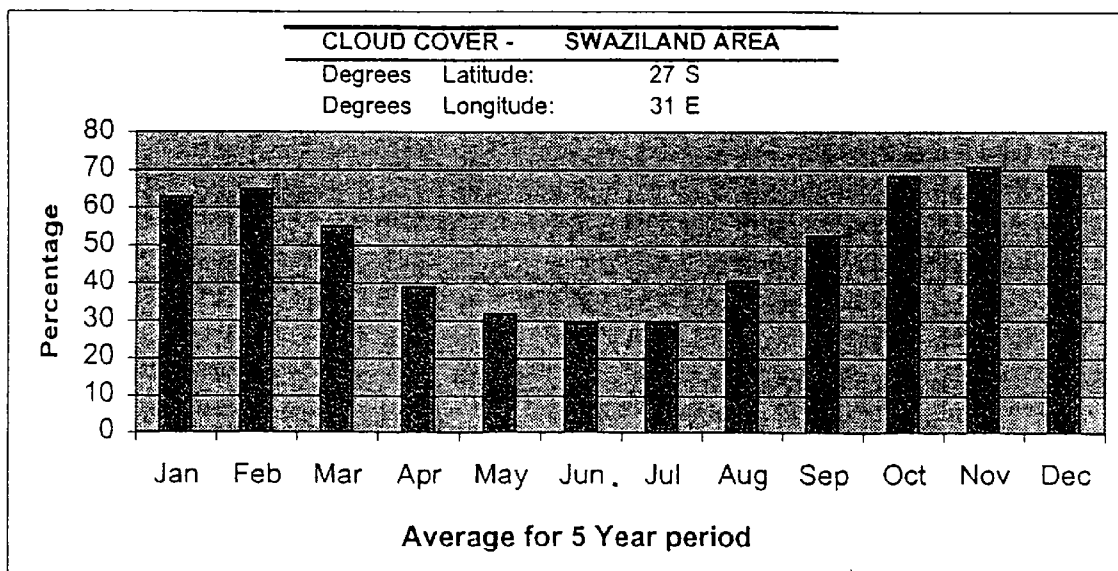


図2-2 過去5年の月別雲量の変化(1991～1995年)

資料；International Satellite Cloud Climatology Project (ISCCP)より、AOCが編集

付 属 資 料

1. 調査行程

2. 主要面談者

3. 現地調査の概要

3.1 スワジランド国測量局の組織と実施体制

3.1.1 組織及び予算

3.1.2 業務の内容・実績と作業体制

3.1.3 地形図等の整備状況

3.1.4 技術評価(技術、機材)

3.1.5 測量局の評価

3.2 地図等利用機関の現状

3.3 現地再委託

3.4 土地制度と地籍データ

3.4.1 土地制度

3.4.2 地籍データ

3.5 その他調査地域の諸条件

4. 収集資料リスト

5. S/W及びM/M

1. 調査行程

日順	月日	曜日	永井、木藤、中田	江川、森
1	1月10日	日		東京発香港経由
2	1月11日	月		香港経由ヨハネスブルク着 JICA南アフリカ事務所打合せ、在南アフリカ日本国大使館表敬
3	1月12日	火		南アフリカの測量事情調査
4	1月13日	水		プレトリアからムババネへ移動（陸路）
5	1月14日	木		スワジランド国測量局表敬、打合せ
6	1月15日	金		測量局との打合せ、オルソフォトマップ利用関係機関との打合せ
7	1月16日	土		南部、東南部ミドルフェルト、ロウフェルト地域の現地踏査
8	1月17日	日		資料整理
9	1月18日	月		測量局とのS/W予備協議
10	1月19日	火	団内打合せ	
11	1月20日	水	測量局・打合せ、天然資源・エネルギー省次官表敬、経済企画省表敬、経済企画省表敬、農業省表敬、測量局内部視察	
12	1月21日	木	測量局とのS/W協議、荒廃地現地視察	
13	1月22日	金	地方給水計画局打合せ、電力部門打合せ、UNDP現地事務所との意見交換	
14	1月23日	土	北部、東北部ミドルフェルト地域の現場踏査	
15	1月24日	日	団内打合せ	
16	1月25日	月	農業省土地利用計画局打合せ、測量局とのS/W及びM/M協議	
17	1月26日	火	測量局とのM/M協議	
18	1月27日	水	天然資源・エネルギー省大臣表敬、S/W及びM/M署名交換	
19	1月28日	木	ムババネからプレトリアへ移動（陸路）	
20	1月29日	金	JICA南アフリカ事務所、在南アフリカ日本国大使館報告	
21	1月30日	土	ヨハネスブルク発香港経由	現地再委託調査
22	1月31日	日	香港経由東京発	ヨハネスブルク発ケープタウン着
23	2月 1日	月		南アフリカ測量局との打合せ、ケープタウン発 ヨハネスブルク着
24	2月 2日	火		現地再委託調査
25	2月 3日	水		現地再委託調査
26	2月 4日	木		現地再委託調査
27	2月 5日	金		JICA南アフリカ事務所報告
28	2月 6日	土		ヨハネスブルク発香港経由
29	2月 7日	日		香港経由東京着

2. 主要面談者

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| (1) スワジランド国天然資源・エネルギー省 | |
| Prince Guduza | 大臣 |
| Sandile B. Ceko | 次官 |
| Albert B. N. Mhlanga | 測量局長 |
| Leanard S. Mdluli | 測量局 測地課長 |
| Esau S. Dlamini | 測量局 情報・サービス課長 |
| Sydney B. Simelane | 測量局 写真測量課長 |
| Cyril Kanya | 地方水供給プロジェクト担当官 |
| Absalon Zikalala | 地方水供給プロジェクト担当官 |
| Peterson V. D. Dlamini | 電力部門担当官 |
| Henry D. Shongwe | 電力部門担当官 |
| (2) スワジランド国農業省 | |
| Absalom V. Mamba | 次官代理 |
| Sidney Dlamini | 技術主任(荒廃地改良計画担当) |
| Bongani Masuku | 土地利用計画局担当官 |
| (3) スワジランド国経済企画省 | |
| Ephraim M. Hlophe | 次官 |
| (4) スワジランド国その他関係機関 | |
| Stephen Zuke | Swaziland Environment Authority |
| Moses Sithole | Swaziland Electricity Board |
| Selby Mnisi | Post and Telecommunications |
| (5) UNDPスワジランド事務所 | |
| 西本 伴子 | 副事務所長 |
| (6) 在南アフリカ日本国大使館 | |
| 大塚 聖一 | 公使 |
| 靱 邦明 | 三等書記官 |
| (7) JICA南アフリカ事務所 | |
| 下村 則夫 | 所長 |
| 中村 俊之 | 所員 |

3. 現地調査の概要

3.1 スワジランド国測量局の組織と実施体制

3.1.1 組織及び予算

(1) 国家組織と測量局

スワジランド国では王国制が敷かれ、同国の国家機構は王を頂点として図3.1のような構造となっている。このような機構の下に、スワジランド国では首相が任命され、14の省庁によって内閣が構成されている。

測量局はこのうち、資源エネルギー省(Ministry of Natural Resources and Energy)に属し、同局の総人員は315名である。資源エネルギー省内では水資源局の133人、地質調査所の109人と比較すると、地方水道局とともに大きな組織である。我が国に比べ、国土の面積は1/20、人口は1/120(91万2,878人;1997年)であることを考慮すれば、我が国の国土地理院に比べた当測量局人員の1/10弱は決して過小とはいえない。現在、測量局はSurveyor Generalを長として三つの部から構成されており、Surveyor Generalと3人のAssistant Surveyor Generalによって運営されている。

測量局の組織図を図3.2に示した。

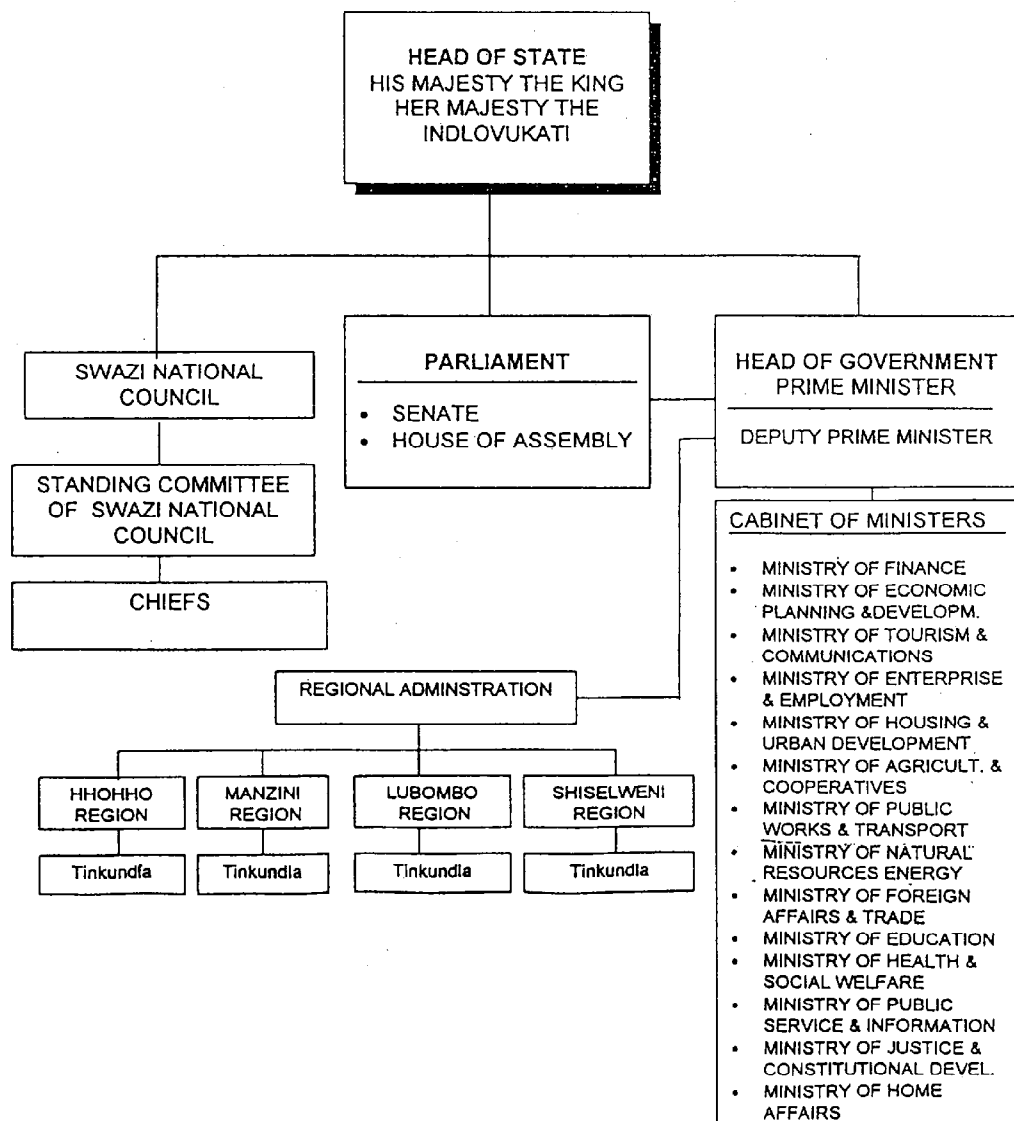


図3.1 スワジランド王国の国家機構図

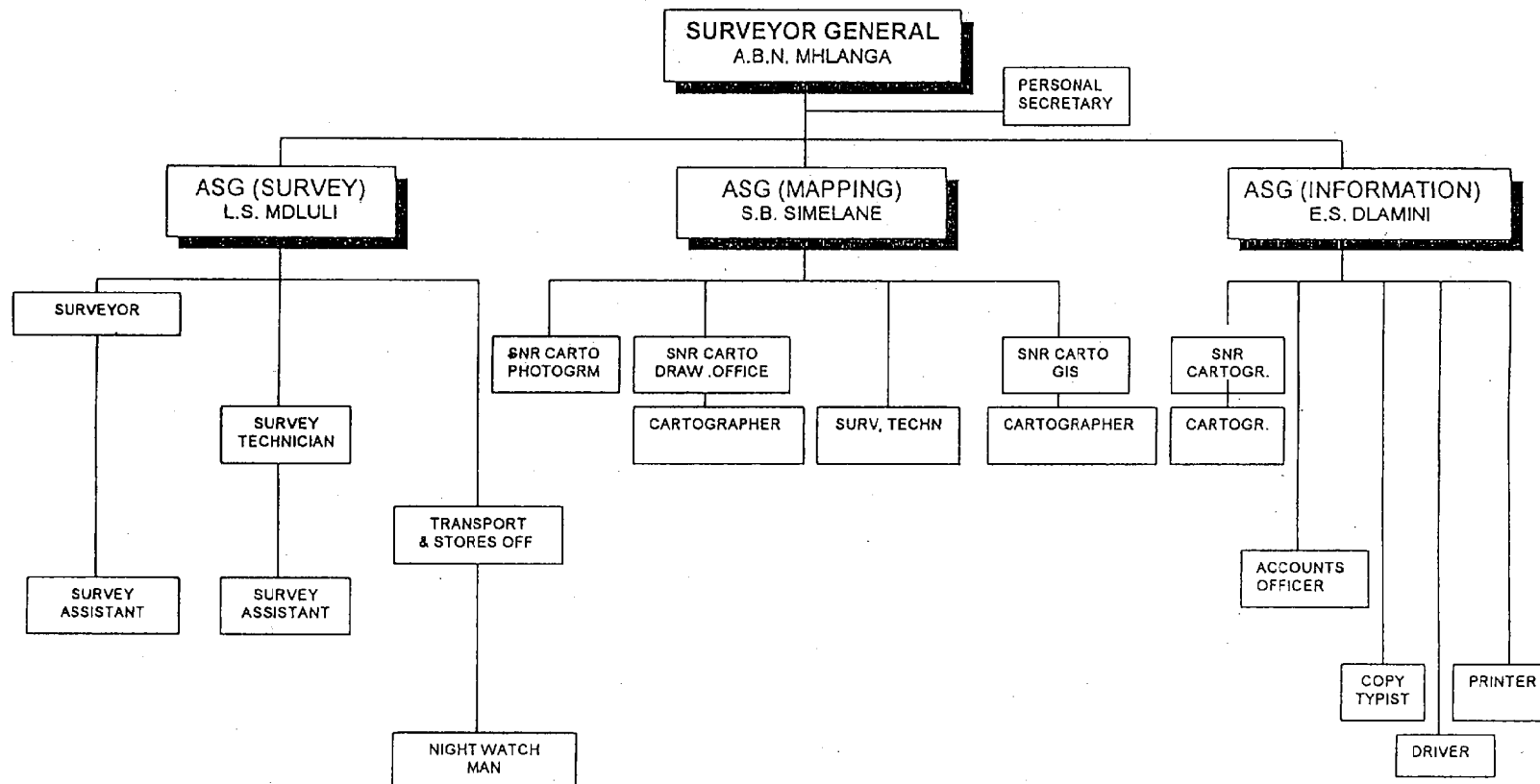


図3.2 SGD(測量局)の組織図

(2) 測量局の歴史と役割

スワジランド王国は1968年に独立したが、独立後も引き続き基本図については英国の、地籍についてはプレトリアにある南ア共和国トランスヴァール州管轄のSurvey General Officeが業務を担当していた。

その後測量局は1973年に英国OS(Oversea Survey)より独立して、スワジランド国 Survey General Officeが創立されたが、初代のSurveyor Generalは南ア共和国人が就任し、また1998年までは技術、組織運営等につき英国の多大なる援助を受けてきた。1995年には、Surveyor General Department(以降SGDと呼ぶ)として現在の測量局が生まれた。現在のSurveyor General(以降測量局長と呼ぶ)は第4代にあたり、経験、人格、指導力に優れた人材で、昨年訪日の経験もある。

SGDの役割は、スワジランド王国の特性にあった国土管理のための地籍測量等と地形図作製の中心的機関として、航空写真測量と地形図作製に関与するとともに、関連する機関に必要な助言を与えるものである。

また、天然資源・エネルギー省の内局にあって、SGDは他の行政機関、民間会社及び公共機関に対して、土地の公簿図面作製、土地の取得・移転にかかわる公的データの整備に必要な情報提供サービスを行うことも大きな役割となっている。

(3) 測量局の予算

SGDの年間予算は、政府予算が著しく逼迫していることから非常に少ない(邦貨にして約6,750万円)うえに、同局予算の3/4が人件費で消え、残りが材料費、外業経費や委託費に充てられている。

なお、地図等の成果品販売による歳入は国庫に納められる仕組みになっている。

＜SGD(測量局)の予算＞

内 訳	'96年次実績	'97年次計画	'96年次計画
総 予 算	E2,213,830	E3,106,156	E3,376,156
内人件費	E1,506,453	E2,258,732	E2,515,774
人件費の占める割合	68.0%	72.7%	74.5%

出典；The Government of the Kingdom of Swaziland-Natural Resources and Energy.

3.1.2 業務の内容・実績と作業体制

(1) 地形図関連業務の内容

SDGは、国土の測量と地形図作製にかかわるサービスの提供を基本的な業務内容としており、具体的業務としては、「測量局事業計画(“BUSINESS PLAN”、1998年)」に以下のようなものがあげられている(収集資料番号9)。

- ・ 国家のニーズにあった達成可能で精密かつ最新の地図の作製と維持管理。
- ・ 効果的な国土開発と維持管理に資する測量成果の、政府関係機関に対する提供。
- ・ 国家開発の基礎となるスワジランド国の測量基準、体系の運営管理。
- ・ 測量と地形図作製に関して、政府関係機関やその他各機関等への質の高い助言を提供する。
- ・ 常に高品質な成果とサービスをSGDが提供できるような専門的知識を有するスタッフの育成。

これらの戦略を掲げて、SGDは地図作製に関しては、国土全域にわたる1/5,000、1/50,000の地形図及びオルソフォト、1/250,000地形図、また国土の一部においては1/2,500(都市部)と1/10,000地形図、及び地籍図の作製をこれまでに実践してきた(収集資料番号11 参照)。

(2) 主な実績、作業体制

スワジランド国では、国土全域をカバーする地形図として1:5,000オルソフォトマップと、1/50,000地形図及び1/250,000地形図が広く利用されているが、これらSGDで作成された成果は南ア共和国の援助と英国の技術的指導によって作られたものである。

これらの地形図等は編集年次が古く、1/50,000基本図を例にとると5年ごとの修正更新が計画されていたが、実際には行われていない。

これらの基本図に加えて国土の一部においては1/2,500(都市部)図(Topo-Cadastral Map)を作製してきたが、1998年よりこれらの都市地図のデジタルマッピング作業に着手し、1999年の6月には作業が完了する予定となっている。

最近においては①組織管理能力の向上、②サービスオリエンテッドな組織への転換、③コンピューター化の推進にあたって英国の効果的援助を受け、SGDの作業体制は強化された。

上記のような、SGDの新組織になってからの各部門の作業体制を視察した結果を以下に述べる。

1) 地図作製課(Mapping Division)

地図作製課はAssistant Surveyor Generalの一人である Sydney Simelane 氏が課長を務める写真測量、図化部門であり、図化室と編集室及びGIS室がある。

図化室にはA8、B8、PG-2が各1台あり、いずれも現在稼働している。これらは、1985

年ごろイギリスより中古品が寄贈されたもので、図化作業の操作は導入当時に英国人による訓練を受けている。1995年に各機にエンコーダーが装備され、Microstation 95 による Digital Mappingシステムが導入された。パソコンは台湾製のAcer-13がメインになっている。同室には現在6人の要員がおり、これらの技術者は9～10年の経験を有している。

ここでは空中三角測量の機材、能力はなく、撮影を委託する南アの航測会社に依存している状況である。

同図化室では昨年(1998年)12月より、首都ムババネをはじめとする都市域の1/2,500ラインマップ35面(1面;2×1.5km)のDigital Mappingに取りかかっているところであり、6月に完了予定という(打ち出し見本;収集資料番号25)。

この1/2,500数値地形図は1面3モデルから成り、1面当たりの作業に、2、3日の現地チェック作業を含め約1か月半を要している。

同室で得られた数値図化データは、Microsoft NetworkのLANにより隣接の編集室に送られ、ここでMicrostation 95 により編集作業が行われている。編集室は通常6人の作業体制が敷かれている。図式はDigital Mapping方式に変更してから、崖の記号等を簡略化したほかは基本的に変更していない。なお、編集室では現在、1/2,500地形図のほかに、1988年版1/250,000地形図のアップデート化(3.1.3 (3)参照)に力を入れている。

GIS室では、1/2,500地形図をベースとした地籍図(Topog-Cadasral Map)の編集作図をUNIGISと呼ばれる南ア製ソフトを用いて行っている。ただし、UNIGISはこの地籍図作業のみに利用しているが、今後UNIGIS以外のGISソフトに切り替える予定となっているが、現在では後継ソフトが決まっていない。同室で作製した地籍図は各ロットのCadastral DataとしてDeed Officeに提供され、土地の登記資料となるとともに、これに基づいて課税される仕組みになっている。なお、図化機のメンテナンスはRegional Center for Mapping of Resources(これはケニアに本拠を置く約10か国の共同運営機関)に委託している。

2) 測量課(Survey Division)

測量課は課長(Assistant Surveyor Generalの一人、Mdluli氏)を含め6人体制の組織である。主に地籍測量に従事し、1筆ごとの図面(“Diagram”と呼ばれ、多くは1/1,000で我が国の不動産登記法に基づく「地積測量図」に相当)及び地区の複数の筆をまとめて表示した“General Plan”(「土地所在図」に相当)を作成している。

同課では6台の4駆自動車を所有しており、6班体制で作業を行う体制が築かれている。地籍測量の作業量が同課の作業能力を超える場合には、民間会社に委託するが、発注は司法省のRegistry of Deeds(法務局)から行われる。この場合、発注価格は平均200～300ランド/Lotといわれている。

3) 情報サービス課(Information Division)

情報サービス課はSGDの成果を複製、管理するとともに、利用者への情報サービスの窓口となる部門で、SGDが最も力を入れている部門でもある。3人体制のAssistant Surveyor Generalの一人であるDlamini氏が課長をしている。現在測量局の建物は大がかりな改築工事の最中にあるが、カウンターを備えた外部からの顧客に対応するための独立した部屋を構えている。

利用客は1日平均25名であり、その半分は基本図、残り半分は地籍図を閲覧又は購入に来るという。測地成果の閲覧・謄本交付も行う。SGDは成果物の立派なパンフレットを作成し、地図等の顧客の拡大・便を図っている。

航空写真密着プリンター等を保有し、航空写真の注文に対しては2日後に納品しているとのことで、サービスレベルは相当高いといえよう。地籍図の原図はSGDの当課に保管されており、法務省の登記所にはコピーが渡されている。

しかし、同課では製版機材、校正機、輪転機は備わっていないため、印刷図は南アの民間会社に委託しているのが現状である。

3.1.3 地形図等の整備状況

(1) 基準点の整備状況

測量局の現在の大きな任務は基本図の整備、地籍測量の推進及びこれらにかかわるサービスである。このため、地形図作製の基本となる三角点(図3.3)、1級水準路線(図3.4)がそれぞれ図のように整備されている。また、1等水準点は高さ約1メートル、直径25センチメートルほどのコンクリート円柱によって固定され、図3.5に示すような「点の記」に位置が記録されている(写真3.1参照)。

三角網を構築する3級以上の基準点は全国で300点あり、GPS観測がなされたものはそのうち約60%という。

(2) 航空写真

スワジランド国の空中写真は、1980年代に毎年国土の1/3ずつ分割して撮影し、全国を3年で一巡することとしていた。これらのネガは、写真測量課のラボに保管されている。

ただし、空中写真の撮影はSGD自身で行われたことはなく、全面的に南ア共和国の航測会社に委託して行われた。

1989年以降は、特別のプロジェクトのためを除けば、新たに全国を対象とした撮影は行われていない。

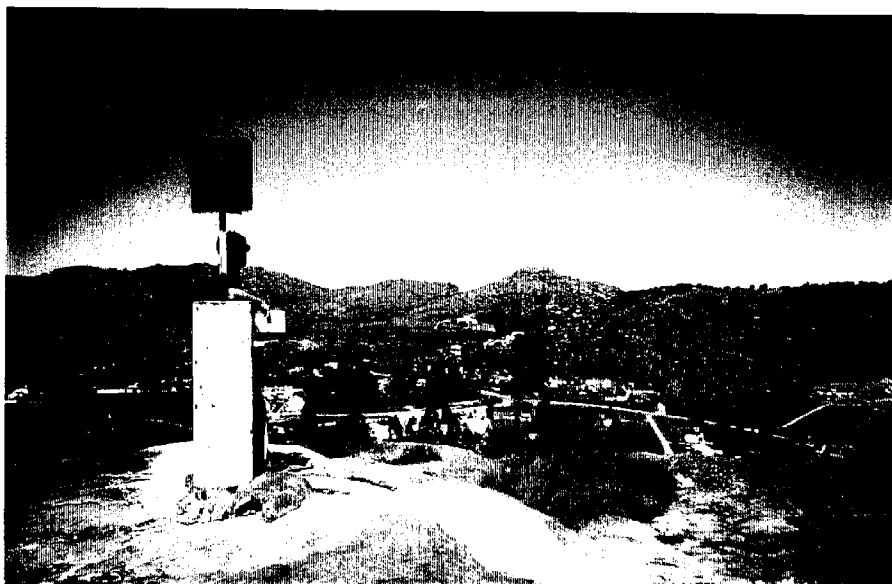


写真3.1 ムババネ郊外の
山頂にある三角点の円柱



写真3.2 東部の平野部に
ある三角点



写真3.3 市街地部には水
準点を補完する参照点
(reference point)がある。

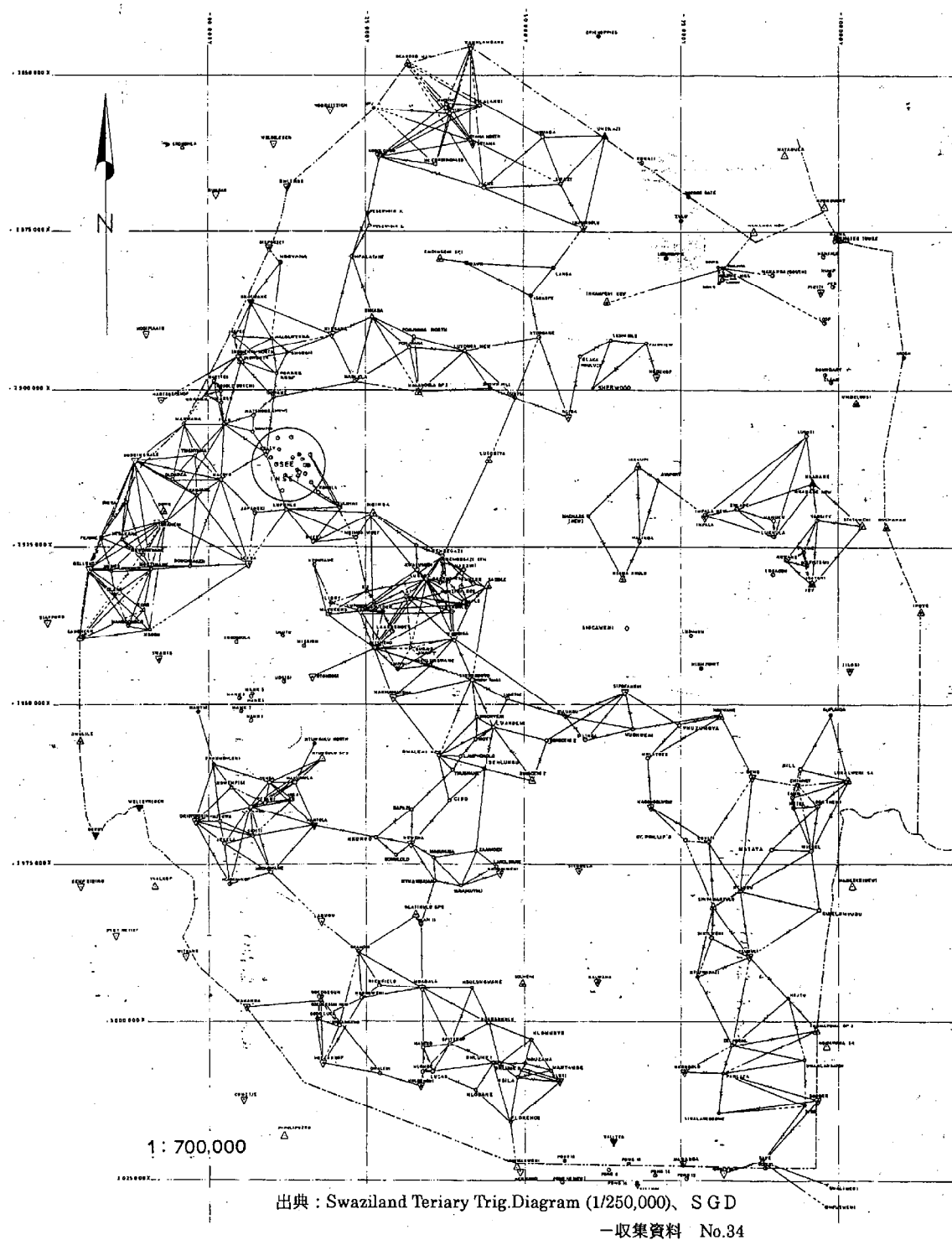


図3.3 3級以上の三角点網

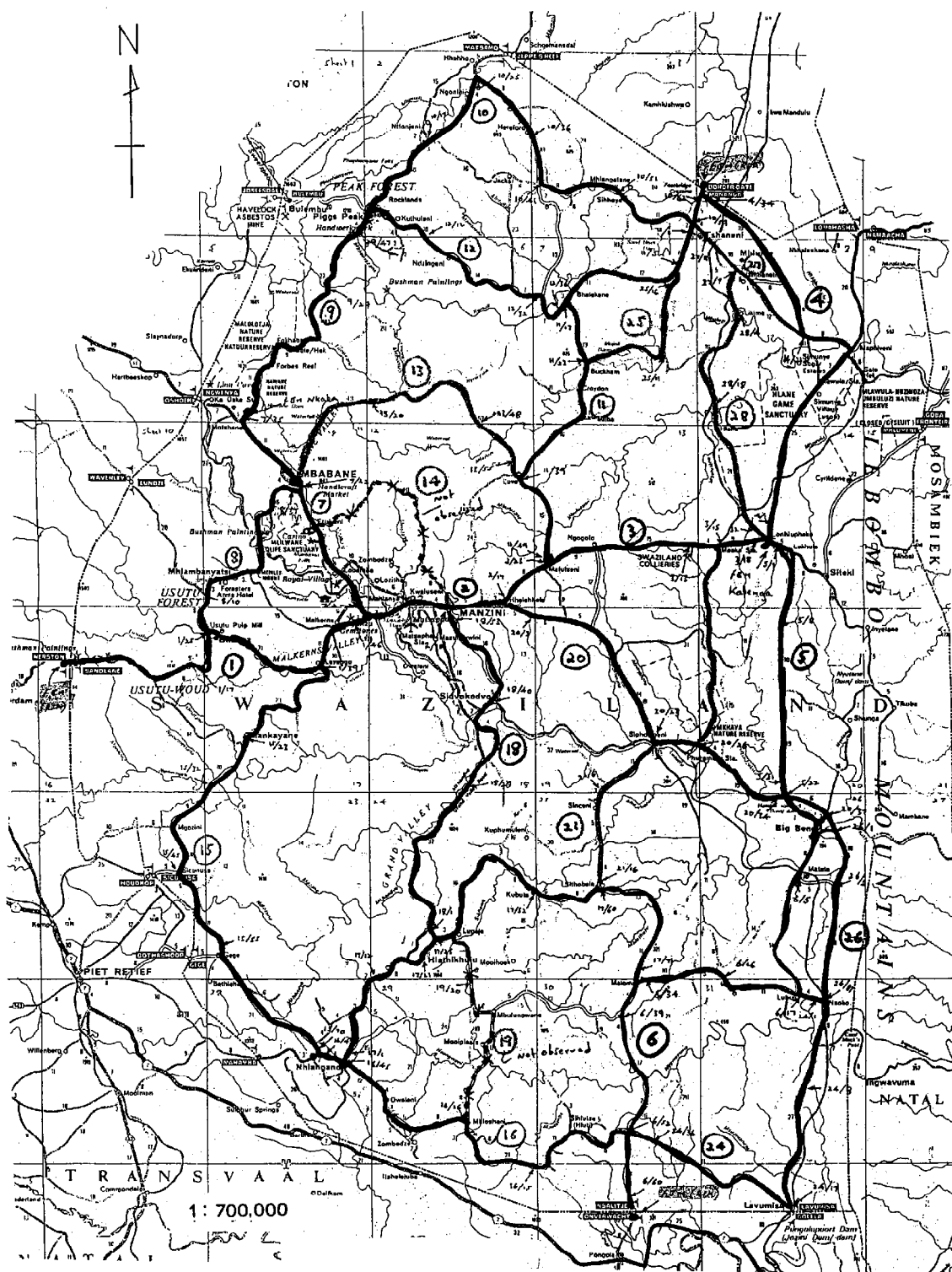


图3.4 水準路線図

TRIG. BEACON DESCRIPTION

Name of Station BREY (NEW)

District H H O H H O Farm/SA ✓ 1/50,000 Map Sheet 11

Co-ordinates Lo 31° Y-14 217.98 X 12 910 187.00 Elevation 1329.9

Description of Beacon Standard Pillar & Vane

Height of Pedestal 6" on rock Height of Pillar 4'

Pillar centre pipe diameter 5.2 cm and depth 58 cm.

OTHER STATIONS VISIBLE	CALCULATED DIRECTION			REMARKS
HENSLEY	29	07	40 32	
TOM	79	43	34 40	
PIK (NEW)	276	42	42 37	
HOSPITAL	357	08	39	

Magnetic Bearing

Scale of Locality Sketch

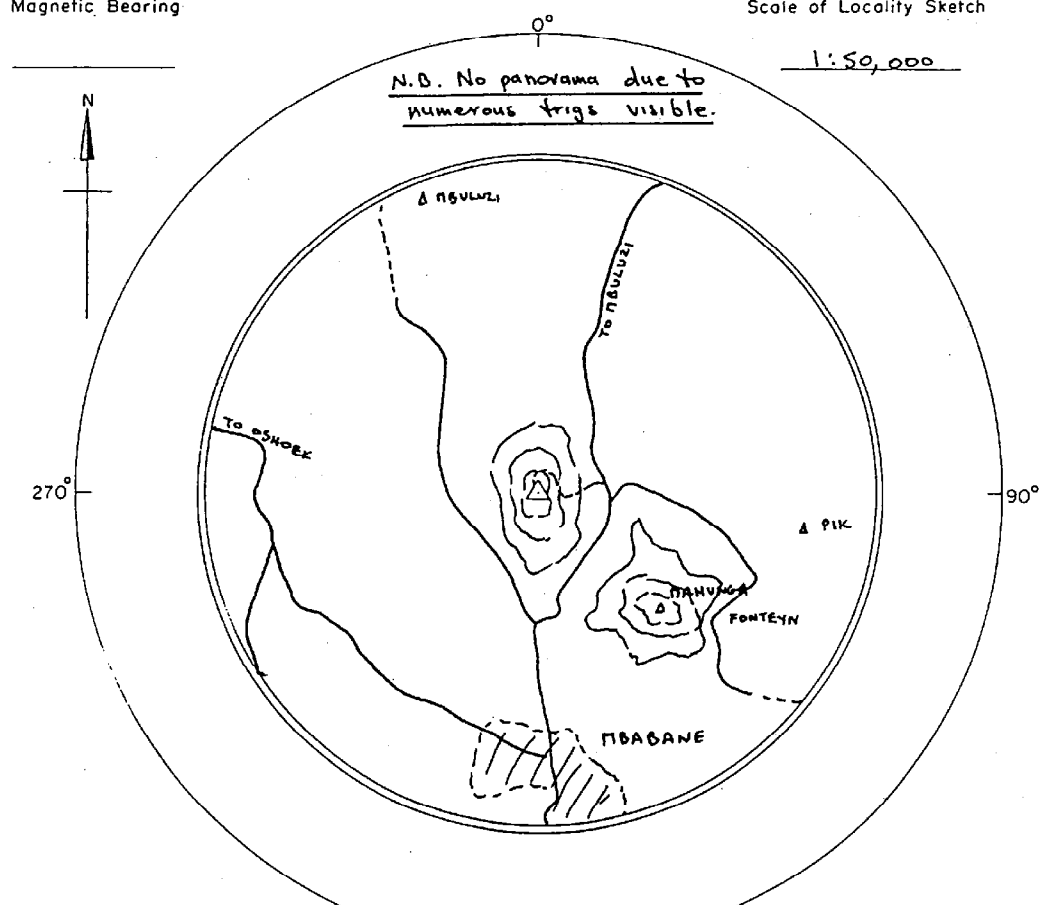


図3.5 三角点の「点の記」

(3) 基本図

スワジランド国全土をカバーする基本図としては、1/50,000及び1/250,000地形図が整備されている。1/50,000は31面、1/250,000は1面で全国をカバーしている。いずれもカラー印刷図である。

1/50,000地形図は、1989年撮影の空中写真(1/150,000)により、南ア共和国によって作製された。5年ごとの修正が謳われているが、1991年の刊行以来経年変化修正は行われていない。同地形図の投影法はメルカトル図法である。準拠楕円体はクラーク1880、子午線の基準はグリニッチ東経31°、緯度の基準は赤道である。等高線間隔は20メートルである。同地形図には、地籍境界と地籍番号が表示されているのが特徴的である。

1/250,000地形図は図郭が88センチメートル×59センチメートルで等高線間隔が125メートルとなっており、初版は1975年に英国Ordnance Surveyによって作製された。その後3回修正が加えられ、1989年に刊行された第4版が最新であるが、10年経過した現在、道路等の変化が著しく、前述のように1/50,000図を基に道路の修正作業が現在行われており、1999年1月現在1/50,000の図幅相当で全体の2/3の修正原稿が出来上がっている。

(4) オルソフォトマップ

スワジランド国では国土全域をカバーする図種として、オルソフォトマップが古くから活用されている。

1/5,000オルソフォトマップは大いに活用され国の発展に貢献した。1972年から1979年の空中写真に基づいており、20年～27年経過し、ほぼ寿命を迎えつつある。1/50,000オルソフォトマップは等高線のほか地籍境界が表示されており、土地利用情報と一体化して利用しやすい地図として親しまれているが、1989年撮影の写真を利用しているため、10年が経過した現在、土地利用の変化に対応していない。

加えて1/5,000オルソフォトマップと1/50,000では縮尺の相違が大きすぎ、不都合があるという。日本政府に要請した縮尺1/10,000のオルソフォトはdigital dataである故に1/5,000から1/50,000オルソフォトの役割が果たせるのみならず、これを用いて既存の1/50,000ラインマップの修正又は1/10,000から1/25,000クラスの新規ラインマップの作製を可能にするものと期待される。

3.1.4 技術評価(技術、機材)

(1) 技術力

SGDの技術力については、各部の作業体制と実績の項で述べたとおりであるが、これらを整理すると以下のとおりである。

- ・図化部門では、MicrostationのDigital Mapping Systemが取り付けられ、現在6人の熟練した技術者がいる。
- ・現在、1/2,500ラインマップ35面のDigital Mappingに取りかかっており、CADソフトを利用したコンピューター・マッピング技術力の向上が期待される。
- ・空中三角測量の機材、能力はなく、撮影を委託する南アの航測会社に依存しているのが現状である。
- ・標定点測量は、上記委託作業に含めており、自身の経験は乏しく、現地刺針作業は技術的に未熟である。
- ・地上測量部門は専ら地籍測量に従事している。
- ・複製機材として航空写真密着プリンターやジアゾプリンターを保有しているが、製版機材、校正機、輪転機は保有しておらず、自営で印刷する能力はない。

結局、SGDの地図作製部門自身で実施しているのは大縮尺図の図化・編集及び1/250,000という小縮尺図の編集に限られている。

中縮尺図の図化・編集及び修正には、大縮尺図とは異なる編集能力が必要とされる。南ア国測量・地図部によれば、13面の1/50,000地形図についてベクターデータを、うち10面について、トポロジー構造をもつデータをCD-ROMでSGDに提供したという。この提供は1/50,000地形図の修正を容易にする意図であったというが、SGDではいまだこれを用いたデジタル作業はもとより、いかなる方式についても中縮尺図の経験がない模様である。SGDの人材の薄さから、CD-ROMの提供のみでは無効であって、具体的な修正方法の細部まで教育しなければ、自身による1/50,000地形図の修正は困難と思われる。

今後、SGD自身が基本図関連でなすべきことは、外部委託や援助によって整備された基本情報をカスタマイズし付加価値を付けること、基本情報の更新を含む維持管理を行うことに絞られるものと考えられる。したがって我が国の技術移転もこの範囲内で行われるべきである。

SGDの現在の技術力を評価し総括すると、表3.1のように取りまとめられる。

表3.1 測量局の技術力評価総括表

作業の種類	経 験	備 考
航空写真撮影	×	すべて南ア航測会社に委託
三辺・多角・水準測量	◎	地籍測量なら6班編成可能
GPS測量	◎	1班編成可能
対空標識設置	△	相当以前に若干の経験
刺針	△	相当以前に若干の経験
空中三角測量	×	航空写真撮影委託会社に同時委託
アナログ図化	◎	1985年以来の経験あり
デジタル図化	○	昨年末より開始
現地調査	△	写真判読習熟者は二人
アナログ編集	○	1/25万図等の編集を経験
デジタル編集（大縮尺図）	○	昨年末より開始
製版	×	すべて南ア印刷会社に委託
印刷	×	すべて南ア印刷会社に委託
データベース作成	○	地籍データベースをほぼ直営で実施
GIS運用	×	勉強中

×；皆無 △；僅かな経験 ○；多少の経験 ◎；十分な経験

また、全体の技術力を推し量ることのできる基礎データとして、主要技術者の公的資格を表3.2に示した。また、南ア共和国のGISソフト供給会社が実施したデジタル図化に関連したコンピューター技術トレーニングを通したSGD内関連技術者の能力評価を表3.3に示した。

表3.2 SGD主要技術者名と公的資格

NAME	POSITION	QUALIFICATION
Albert B. N. Mhlanga	Surveyor General	BSc (Surveying & Mapping)
Leanard S. Mdluli	Assistant Surveyor General (Survey)	HND (Surveying)
Esau S. Dlamini	Assistant Surveyor General (Information & Services)	HND (Cartography)
Sydney B. Simelane	Assistant Surveyor General (Mapping)	BSc. (Surveying & Mapping)
John P. Nxumalo	Surveyor	BSc (Surveying & Mapping)
Tars Mhlabane	Surveyor	BSc (Surveying & Mapping)
Humphrey Dlamini	Senior Cartographer	HND (Cartography)
Israel S. Shongwe	Senior Cartographer	Certificate (Cartography)
Sidwell M. Dlamini	Survey Technician	HND (Surveying)
Abel S. Nkosi	Survey Technician	Diploma (Surveying)
Isaac Mokoena	Survey Technician	Certificate (Surveying)
Patrick Mkhonta	Computer Technician	BSc (General)
Lungile Manana	Cartographer	Certificate (Cartography)
Lomaghawe Khumalo	Cartographer	B. Tech
Pricilla Mkhatswa	Photogramm. Techn.	Diploma
Cyprian M. Khumalo	Photogramm. Techn.	B. Tech
Derrick B. Ndlangamandla	Photogramm. Techn.	B. Tech
Phumlile Dlamini	Photogramm. Techn.	Diploma
Moses Xulu	Photogramm. Techn.	B. Tech
Dumsane Shongwe	Photogramm. Techn.	B. Tech
Samson F. Kunene	Cartographer	Certificate (Cartography)
Godfrey S. Tsabedze	Cartographer	Certificate (Cartography)
Kenneth M. Masuku	Cartographer	Certificate (Cartography)
Sibongile Dlamini	Cartographer	Certificate (Cartography)
Patrick Nhlabatsi	Cartographer	Certificate (Cartography)

表3.3 コンピューター処理技術の能力評価

NAME	DATE TRAINED	CAPABILITY ON MICROSTATION	COMMENTS
Sidney Simelane	1997	Very Good	Works on MicroStation full time
Esau Dlamini	1997	Poor	Never works on MicroStation
Humphrey Dlamini	1998	Fair	Works on MicroStation full time
Samson Kuenue	1998	Fair	Works on MicroStation full time
Godfrey Tsabedze	1998	Fair	Works on MicroStation full time
Musa Masuka	1998	Fair	Works on MicroStation full time
Israel Shongwe	1998	Poor	Never works on MicroStation
Patrick Nhlabatsi	1998	Poor	Never works on MicroStation
Lungile Manana	1998	Poor	Never works on MicroStation
Lomaghawe Khumalo	1998	Poor	Never works on MicroStation
Patrick Mkhonta	1998	Fair	Never works on MicroStation
Cyprian Shabangu	1998	Good	Works on MicroStation full time
Moses Xulu	1998	Good	Works on MicroStation full time
Dumsane Shongwe	1998	Good	Works on MicroStation full time
Pricilla Mkhatswa	1998	Fair	Works on MicroStation full time

(2) 機 材

現在SGDが保有する機材の多くは、新しいPCや車両を除くと、1984年英国においてOrdnance SurveyとOver Sea Surveyが合併した際に生じた余剰が寄贈されたものである。図化機は3台あるが、これらのメンテナンスはRegional Center for Mapping of Resources(これはケニアに本拠を置く約10か国の共同運営機関)に委託している。

1) 図化機材

・ Kern PG2 ステレオプロッター	1
・ Wild A8 //	1
・ Wild B8 //	1

上記各機ともMicrostation上で動くU-Smartという数値化ソフトを備えた解析図化仕様となっている。

2) デジタルマッピング機材

・ ソフトウェア ; Microstation95	3
・ // ; UNIGIS	
・ P C (Acer13)	5
・ プロッター ; HP製Design Jet 750C Plus<300dpi>	1
・ ペンプロッター ; HP Draft Master SX PLUS, GL/2	1

3) 写真処理機材

・ Paper print 用自動現像機(RAPILINE95, AGFA)	1
・ 暗室A2判カメラ(英国、1962年製)	1
・ 航空写真密着プリンター(KG30, Zeiss)	1
・ 航空写真引き伸ばし機(DE VERE 108A/F)	1
・ 密着地図複製機(半透明ベース用)	1
・ ジアゾプリンター	1

4) 測量機材

・ テルロメーター(故障中)	1
・ 経緯儀(セオドライト)(3台は修理不能)	14
・ 測距儀(Wild DI Distomats)	10
(うち4台は使用できない状態)	
・ 水準儀(うち4台は使用できない状態)	10
・ トータルステーション(GTS-211D)	2
・ GPS受信機(Wild)	1セット(2機)

- ・無線機(Walkie-Talkies) 5セット
- ・発電機(修理要) 3

5) 車両

- ・トヨタ ハイラックス-ピックアップ幌付き(4駆)(1992年式) 1
- ・ニッサン ピックアップ 幌付き(4駆)(1991年式) 1
- ・トヨタ ハイラックス-D/Cab(4駆)(1991年式) 1
- ・トヨタ ハイラックス-D/Cab(4駆)(1996、7年式) 3
- ・トヨタ ハイラックス-ピックアップ(4駆)(1992年式) 1
- ・トヨタ ハイラックス-ピックアップ°(4駆)(1992年式) 1
- ・ニッサン ピックアップ(1992年式) 1
- ・トヨタ カローラ セダン(1997年式) 1

(3) ドナーの援助動向

SGDは1973年に英国OSより独立して以来、昨年1998年まで技術、組織運営等につき多大なる援助を受けてきた。最近においては①組織管理能力の向上、②サービスオリエンテッドな組織への転換、③コンピューター化の推進の分野で英国の効果的援助を受けた実績がある。しかし、現在はいかなる国からも援助は受けていないという。

3.1.5 測量局の評価

(1) 測量局について評価すべき事項

測量局は昨年1998年まで英国Ordnance Surveyより技術、組織運営等につき多大の援助を受けてきた。援助にあたって設定された測量局の課題は

- ① 組織管理能力の向上
- ② サービスオリエンテッドな組織への転換
- ③ コンピューター化の推進

であった。

上記①の組織管理能力の向上については、3人の副局長を設け、責任の下方委譲、能動的管理者の育成を図ったと見られる。各人、自覚的行動が見られ、所定の効果があったと思われる。上記②のサービスオリエンテッドな組織への転換については、他機関へのコンサルティング、パンフレットの作成等、力を入れており、信頼感を寄せられていると見受け、定着しつつあるといえよう。

スワジランド国において現在、政府機関の生産性向上運動が盛んに行われている。測量局の業務は具体的であるため、一般に規律を維持しやすいが、局長をはじめとする職員の努力

と英国の適切な指導の結果、この分野で測量局は内外より高い評価を得ている。政府機関内でも測量局は模範とされ、南ア国の測量局、ソフトのサプライヤーも真面目さで評価している。また幹部職員をはじめとする一部職員は、海外で教育を受け、基礎力は一定以上のものをもっている。

上記③のコンピューター化の推進について、英国が機材の提供とともにOJTを行ってきた。GPSについては現在、完全に定着している。またデジタルマッピングについて、昨年11月よりスワジランド人だけで1/2,500地形・地籍図作製事業を開始しており、着実に根付きつつあるといえよう。

(2) 小さな組織

測量局の実数は60名である。測量局が属する資源エネルギー省(Ministry of Natural Resources and Energy)の総人員は315名であり、水資源局の133人、地質調査所の109人を別にとすると、地方水道局とともに大きな組織という。我が国国土院の1/10弱の職員数であるが、国土の面積が1/20、人口が1/100であることを考慮すれば決して過小とはいえない。なおスワジランド国の現状から見れば、人員数は今後も変わらないか、場合によっては更なる減少もあり得よう。

ただし実数60名とはいえ、運転手、掃除人等を含めた数字であり、管理部門、サービス部門を除く測量・地図作製に直接従事する人員は20名弱と考えられる。

(3) 小さな内製化率

こうした状況を反映し、航空写真撮影、空中三角測量は全面的に南アの航測会社に委託し、自身の経験はない。また標定点測量も現在では上記委託作業に含めており、測量部隊は専ら地籍測量に従事している。また原図ができた後の製版・印刷も全面的に南アの印刷会社に委託し、自身の経験はない。結局、地図作製部門で自身で実施しているのは大縮尺図の図化・編集及び1/250,000という小縮尺図の編集に限られる。

中縮尺図の図化・編集及び修正には、大縮尺図とは異なる編集能力が必要とされる。南ア国測量・地図部によれば、13面の1/50,000地形図についてベクターデータを、うち10面について、トポロジー構造をもつデータをCD-ROMで提供されている。この提供は1/50,000地形図の修正を容易にする意図であったというが、いまだこれを用いたデジタル作業はもとより、いかなる方式についても経験がない模様である。測量局の人材の薄さから、CD-ROMの提供のみでは無効であって、具体的な修正方法の細部まで教育しなければ、自身による1/50,000地形図の修正は困難と思われる。

一国の測量局が全工程を内製する必要性はなく、民間会社に委託する方が合理的とする考

え方もある。スワジランド国において総合力のある民間会社が生まれる可能性はマーケットの規模から皆無であり、外国企業に委託するとすれば、かえって高価となり好ましいことではない。なによりも政府予算が著しく逼迫しており、測量局予算の3/4が人件費で消え、残りのみが外業経費や委託費に充てられる現状では「外注の活用」は現実的でない。

(4) 総合力を欠く原因

スワジランド国測量局について、真面目な勤務態度及びデジタルマッピング技術は評価できるものの、総合力については相当の限界があるといわねばならない。

測量局のように、業務が多くの工程に分かれる現業的組織において、すべての工程を内製し、自身で進歩する生産技術をキャッチアップするためには、測量・地図作製に直接従事する人員は50名程度が最低限必要と思われる。これより少ないと、活力を維持し難いと考えられる。

3人の副局長は我が国の感覚でいえば課長兼係長であり、他の職員は作業員としてルーチンな業務に就いている。局長はまだ45歳、副局長の一人は30歳、60歳まで身分が保障されているから、人事の停滞は著しい。人事の停滞のため、職員は一つの工程に長い年月従事することになり、現在の30歳台半ばの職員平均年齢が、いずれ40歳台に突入することは確実であり、倦怠感の発生、組織の活力低下が懸念される。職員の給与は級及び号で格付けされるが、例えば技師から上級技師に認定が変わらない限り、これが年々上昇するということはない。政府は勤務成績による能力給の要素を取り入れることを検討しているというが、測量局予算の固定している下で、家庭的雰囲気の小所帯でそれが機能するか疑問である。

スワジランド国は周辺諸国に比べれば恵まれた生活、これに起因するのんびりした国民性と相まって、定常的業務はまじめに行うがアグレッシブに新業務に立ち向かう能動的姿勢に欠けるという性向が現れていると思われる。

(5) 小組織で可能な新技術

測量局一般において、これまでの少数の総合力をもった技術者と、各工程、各技能に特化した多くの技能者を養成する必要がある。スワジランド国測量局の規模ではこれに対応するのは困難であったが、測量技術は宇宙技術・電子技術の導入により急速に変化しつつある。現在の工程区分は統合され、より少数の人員で対応可能となろう。

現在のような空中三角測量や製版・印刷は早晩変化すると思われる。また新技術はコストの低廉化と、技術のブラックボックス化をもたらし、発展途上国においても受け入れやすくなるのは確実である。したがって現在、既存の各工程すべての実施能力を無理にもつ必要は必ずしもないと思われる。

3.2 地図等利用機関の現状

スワジランド国政府関係機関のオルソフォトマップを含む地形図利用の現状を、関連機関別に調査した結果を以下に取りまとめた。

3.2.1 農 業 省

農業省では土地利用計画局が、SGD作製の1/5,000オルソフォトマップを積極的に活用しており、最大のユーザーとなっている。ここではオルソフォトマップは、土地利用の実態に即した灌漑計画や農業に適した土地利用計画を作成するうえで、不可欠とされているほか、近年国土保全上問題となっている土壌浸食による農地の荒廃状況の把握に役立てている。しかし、現在のオルソフォトマップは新しいものでも20年前に作製されたもので、土地利用の現況とマッチしない場合が多く、その更新が強く望まれている。

土地利用計画局では、1/250,000地形図を基図としてLand Tennure Map(土地所有区分図)及び、Land Use Map(土地利用区分図)を作製しているが、いずれも基礎資料は1/5,000オルソフォトマップが生かされている。また、ここでは土壌調査も行っているが、この調査では農作物の選定に際して農民が具体的にその場所を示して、当該農地の土壌調査の依頼をしてくる場合があり、その場合正確な区域を絞るのにまず、1/50,000地形図に概略の位置を落とし、次に1/5,000オルソフォトマップで地物を確認しながら依頼者の耕作地を特定するといった手順を踏むことにしている。

なお、土地利用計画局ではGISも手がけており、利用ソフトはArcview Geographicsである。

3.2.2 天然資源・エネルギー省地方水道局(Rural Water Supply Branch)

当局では、地方部の集落給水計画を担当する機関であり、農業省に次ぐオルソフォトマップのユーザーである。その利用形態は次のようなものである。

- ・最初に集落の住民より水道引き込みの要望が出されるが、要望に基づいて当局が水道敷設計画を作成する際に、具体的に給水計画の対象となる集落内の家屋を個々にオルソフォトマップで把握する。
- ・その後、関係住民に対して説明集会を開催するが、その際オルソフォトマップを用いて各戸への給水概要を具体的に説明し、了解を求める。
- ・導水管の敷設路線の選定にあたって、オルソフォトマップによって谷、尾根、個々の家屋の位置を確認しながら検討する。
- ・また、地形図にない道路の位置、新設の様子を把握し、ルートの計画を煮詰める。

このような、給水計画にオルソフォトマップは日常的に活用されており、写真3.4のように図面に読み替えられ作業が行われている。なお、地域の全体を把握するためには1/10,000のオルソフォトマップの方が利用しやすいといった意見が出されている。

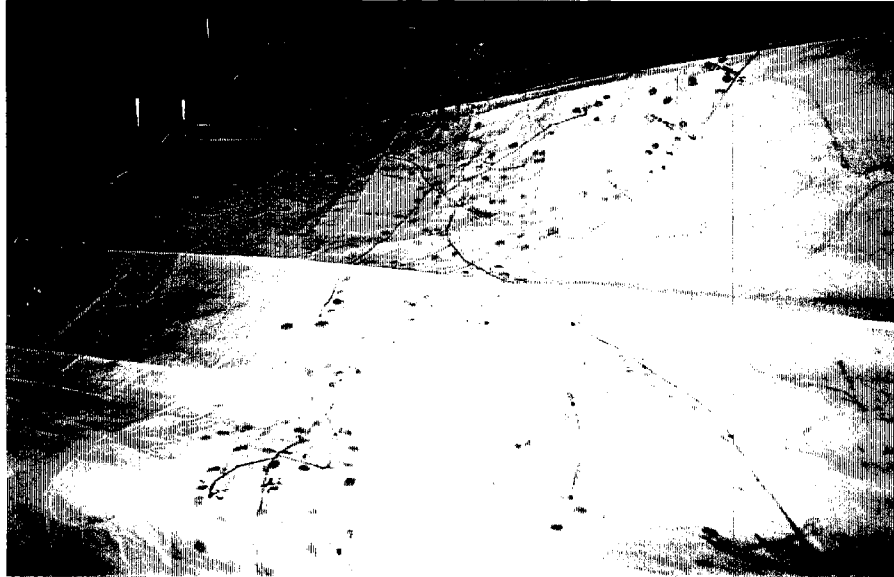


写真3.4 集落給水計画の検討作業図

3.2.3 天然資源・エネルギー省環境エネルギー局 (Environment and Energy Dept.)

当局では、南アフリカ共和国からスワジランド国を通してモザンビークのマプートまで延びる400キロボルトの高圧送電線の敷設を計画している。オルソフォトマップはこの計画を煮詰めるうえで、地形の把握、鉄塔の位置選定等に分かりやすい基礎資料として役立てられている。また、地方部では電気がないため学校教員や医療関係者等の定住環境が十分でなく、電力の供給拡大が焦眉の急となっている。

このため、スワジランド国全体の電力供給基本計画として「Swaziland Rural Electrification Study」が策定されており、本計画に基づいて地方部の電力供給の戦略が検討されているが、オルソフォトマップは土地利用等の有効な情報を与えてくれるうえに、地図の読めない地方住民に説得力があり、住民とのコミュニケーションに非常に有効であるとされている。

また、流域の植生、森林被覆の状態を把握するなどダム環境のモニタリングにオルソフォトマップは欠かせない情報であり、大いに役立てている現状である。

3.3 現地再委託

南アフリカ共和国国内の航空写真測量、GISやマッピングに関する有力な会社を訪問し、本格調査実施における再委託の可能性等を調査した。

3.3.1 AOC社

組織名：AOC Holding (Pty) Ltd.

面会者：Mr.Martin J. Sanderson (営業部長)、Tom R. Van Rooyen(技術部長)ほか

同社は、規模では南アフリカ共和国内で最も大きい航測・地図作製会社で、2年前に組織変えを行い、AOCを母体とし、下記の三つの子会社を設立した。

- ・ Aircraft Operating Company (Pty) Ltd.
- ・ AOC Mapping Technology (Pty) Ltd.
- ・ AOC System (Pty) Ltd.

AOC本社には15人の社員しかいなく、少数精鋭化によって子会社へのアウトソーシング、外部委託などを効率よく行っているようである。

南アフリカ共和国の測量局は地図等の作製、更新をほとんど直営で行っており、民間企業に外注することはまれである。したがって、同社は国外の作業受託が多く、近隣諸国のプロジェクトの約80%をAOC社が受注しているといった状況である。最近ではJICA案件のモザンビーク国国家基礎地図作製業務についても同社が再委託業務として空中写真撮影を行った実績をもつ。

航測以外の主な業務は、デジタルマッピング、GISサービスがあり、上記の分社機能を生かした作業体制を築いている。なお、同社のGISソフトはインターグラフのものが導入されている。

3.3.2 DTM Service社

組織名：Digitatal Topographical Mapping Services (Pty) Ltd.

面会者：Mr.Steve R. Haqncock

同社は、3年前に創立された新しい会社で、本社はヨハネスブルクの郊外にある。当初5人でスタートしたが、現在では15倍に増加している。主な業務は、デジタルマッピング、デジタルオルソフォトの作成、GPS空中写真撮影、GPS基準点測量、大縮尺都市基盤図の作製などで、社屋は二つの建物を利用するまでに成長している。スワジランド国のMbabameに小会社のSwaziland Survey があるということである。

スワジランド国における都市地図(1/10,000地形図)は5年置きに更新する計画で進められているが、同図の空中写真は、DTM社により撮影されたものである。

デジタルオルソフォトの作成では1ブロックを140モデル単位で実施しており、オリジナル画像のスキャンの精度は7ミクロンで行っている。スキャナーはZEISS社製で、出力装置にはHP DesignJet 6500c(300dpi)を用いている。なお、同社は航空写真撮影の受託業務も行っている。

3.3.3 PHOTOSURVEY社

組織名：Photosurveys (Pty) Ltd.

面会者：Mr. Errol Greer (技術部長)

同社は、Photogramensura(Pty)Ltd社を Groupの中核とする、Photosurveys Group Compayの構成会社で、主として図化、デジタルマッピングを担当している。航空写真撮影はグループの中心となっている Photogramensura 社が担当しており、GPS ナビを装備したカメラを備えた航空機を2機保有している。グループ会社全体では 45～50 人の社員が在籍する。

撮影から図化、オルソフォトマップ作製、デジタルマッピング、GIS まで一貫した作業体制が築かれており、南ア共和国、スワジランド国をはじめとする近隣諸国における豊富な実績を有している。

同グループの空中写真撮影に係る経験は豊富であり、スワジランド国全土の撮影に対しても自信のほどを窺わせていた。ただ、天候条件を考えた場合、撮影の時期は5月～7月がよく、それ以外の時期となると経費的には割高となるようである。

3.3.4 GIMS社

組織名：Geographic Information Management System (Pty) Ltd.

面会者：Mr.Patrick McKivergan (営業部長)、Mr.Muzi Dlamini

同社は、ArcViewシリーズのソフトウェアを軸にしたGIS技術の普及・販売を経営方針とする会社で、プレトリアに本社を構える中堅企業である。

同社では、ソフトウェアの販売、研修・教育のほかに、自社でもデジタルマッピングを少しずつ手がけており、現在1/1万の空中写真を用いてオルソフォトマップのデジタル作製を試みている。

スキニング精度は21ミクロンで、空中三角測量は20モデルを単位として実施している。

空中三角測量は単位ブロック(20モデル)当たり2時間をかけており、実用的なレベルに達していない。DTM作成は2メートルグリッドで行っている。

同社において、空中写真のスキニングのみを委託することも可能である。

なお、空中写真の撮影計画としては、下記の諸元に基づく案が考えられる。

撮 影 計 画 諸 元

- | | |
|---------------------|--|
| (1) 縮 尺 | 1/30,000($f = 150\text{mm}$) |
| (2) 撮影基準面 | Aブロック(標高1,800m～500m)基準面=1,150m
Bブロック(標高 500m～100m)基準面=300m |
| (3) 撮影高度 | Aブロック 5,650m
Bブロック 4,800m |
| (4) ラップ | オーバーラップ 60%
サイドラップ 30% |
| (5) 基線長、コース間隔 | 基線長 2.76km
コース間隔 4.83km |
| (6) コース数・延長
写真枚数 | Aブロック 38コース(2,147km) 778枚
Bブロック 38コース(1,882km) 682枚
南北コース 2コース(560km) 合計1,460 枚 |
| (7) 撮影コース | 図3.6に示すとおり。 |

なお、各コースの延長と写真枚数は表3.4のとおりである。

表3.4 撮影計画試案

ブロック	コース 番号	コース 延長(km)	写真 枚数	ブロック	コース 番号	コース 延長(km)	写真 枚数	ブロック	コース	コース 延長(km)
A	1	13	5	B	1	12	4	A	a-1	100
	2	18	7		2	14	5		a-2	175
	3	24	9		3	19	7	B	b-1	180
	4	31	11		4	23	8		b-2	105
	5	37	13		5	29	11			
	6	62	22		6	30	11			
	7	73	26		7	32	12			
	8	73	26		8	34	12			
	9	73	26		9	37	13			
	10	73	26		10	40	14			
	11	74	27		11	43	16			
	12	73	26		12	46	17			
	13	72	26		13	49	18			
	14	71	26		14	55	20			
	15	71	26		15	57	21			
	16	71	26		16	61	22			
	17	72	26		17	63	23			
	18	73	26		18	65	24			
	19	75	27		19	66	24			
	20	75	27		20	67	24			
	21	75	27		21	67	24			
	22	75	27		22	67	24			
	23	74	27		23	67	24			
	24	70	25		24	72	26			
	25	60	22		25	78	28			
	26	59	21		26	77	28			
	27	48	17		27	72	26			
	28	47	17		28	65	24			
	29	45	16		29	66	24			
	30	44	16		30	66	24			
	31	44	16		31	62	22			
	32	44	16		32	59	21			
	33	43	16		33	55	20			
	34	43	16		34	50	18			
	35	43	16		35	49	18			
	36	43	16		36	33	12			
	37	43	16		37	21	8			
	38	43	16		38	14	5			
A ブロック計		2147	778	B ブロック計		1882	682	南北コース計		560

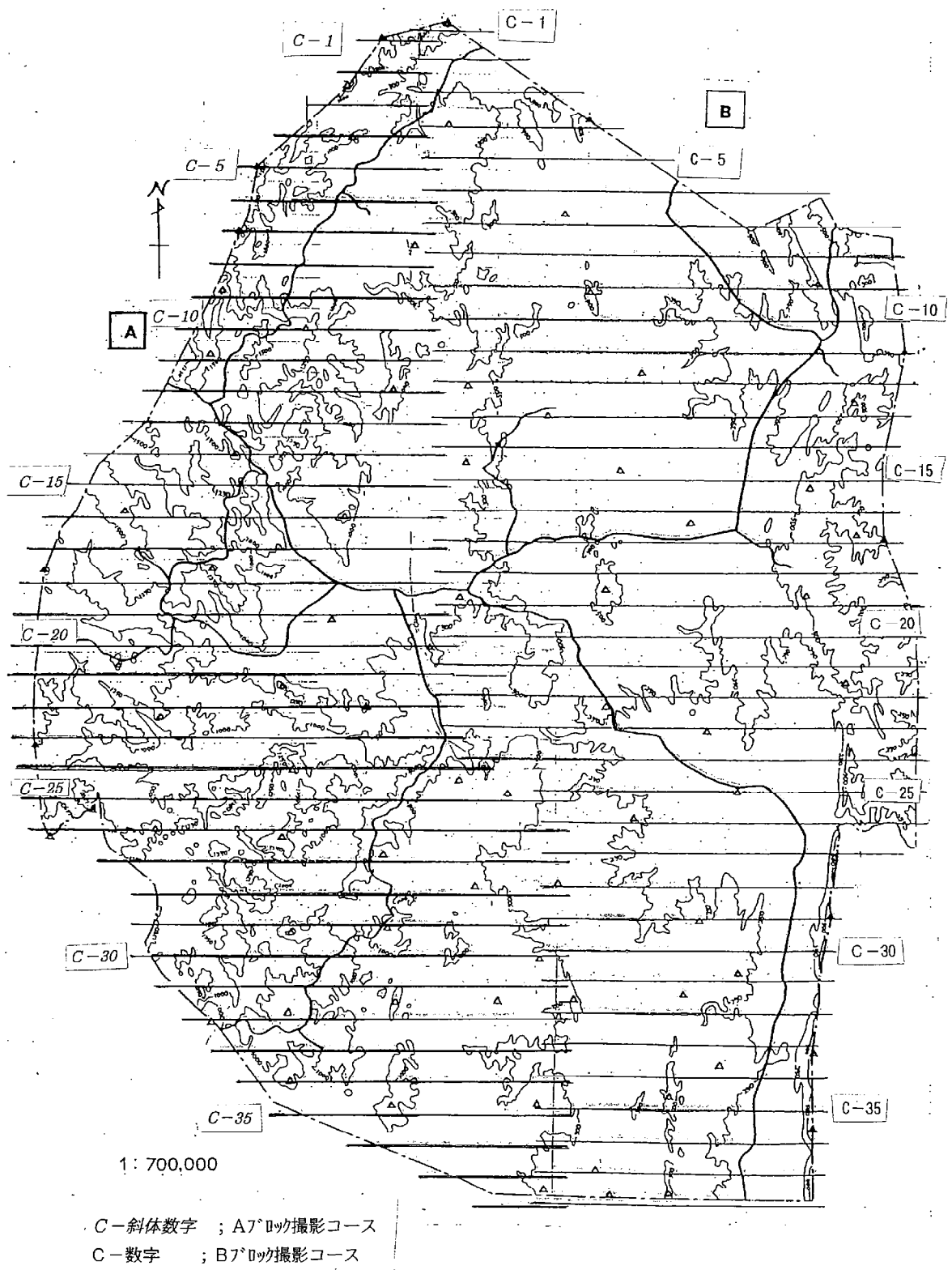


図3.6 撮影計画(案)

3.4 土地制度と地籍データ

3.4.1 土地制度

(1) 土地制度

我が国においては近代以前より、町、大字、字、地番という土地を特定する手段をもち、それらは公図を含む様々な図面に記載されていた。スワジランド国においては帝国主義時代のコンセッション(西洋人による土地所有権や鉱区、放牧権の租借)が見取り図や三角測量による座標値で管理されていたが、これらは非常に大きな面積の土地を対象とするものであって、通常の行政や、個人の土地の保全・譲渡に適当な、細部の土地を特定するシステムは、土地制度の未発達も関係して今日に至るも確立されていない。

土地特定のシステムがないとすれば、関係者立ち会いの下で現地において崖や川、畦、小径などの地形、立木等の植生を目印に土地を特定するしかない。しかしオルソフォトは土地を視覚的に表示するという大きな特徴をもち、更に通常の写真と異なり土地を正確に縮尺化していることから、距離、方向、面積等を計測することができる。したがってオルソフォトを用いれば、現地に赴かないまま、上記のような土地の特定や記載を可能とする。

スワジランド国のこれまで使用してきた1/5,000オルソフォトは、行政のみならず民事の分野においても、重要な役割を果たし、社会・経済の発展に多大の貢献をしてきた。しかしこの作成が20年以上前の1972年～1979年であり、地物の経年変化が大きく、まず大量の修正を施してからでないと利用できないという事態が生じ、ほぼ寿命が尽きたといえよう。

(2) スワジランド国の土地保有構造

スワジランド国の国土は建前上、すべて国王のものであるが、実際には図3.7のとおり王室領(Swadi National Land、国土の56%(80%、33%との説あり))及び政府・民間(法人・個人)所有地(Free Hold)に2分される。

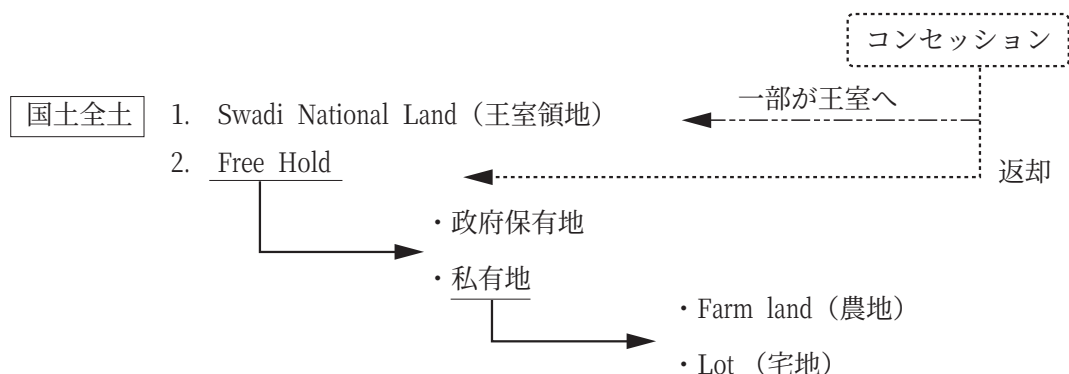


図3.7 スワジランド国の土地所有構造模式

王室領地においては世襲の酋長(Chief、全国約250名)の管理下にあり、分割や譲渡など所有権は認められていない(これらは、1/50,000地形図上で太字の枝番のない数字で示されている)。したがって農耕地、住宅用地等の配分は文書による権利の移動確認などを行わないまま、いわば慣習法に基づいて処理されている。所有権が認められる土地は、Free Holdといわれるかつてのコンセッションが1973年以降西洋人によって売却され、政府又は民間(法人・個人)に購入された土地であり、National Land 以外の土地である。これらは、法務局(Deed Office)に登録された土地で、「Title Deed Land」と呼ばれている。

なお、上記以外の売却されなかった残りのコンセッションLandは、Swadi National Landとして、王室領に帰している。

また、政府や民間(法人・個人)の所有地「Title Deed Land」は農地、住宅地に2分される。農地の筆はFarm及びFarm番号として記載されている。都市部では住宅地として筆ごとにLotと呼ばれ、それぞれLot番号で地籍が表示されている。

3.4.2 地籍データ(地籍データのオルソフォトへの重ね合わせ)

スワジランド国において地籍データは基本図の必須の構成要素である。したがって1/10,000オルソフォトに地籍データを重ねて表示する。この判断の根拠は以下のとおりである。

スワジランド国において1/50,000地形図にも地籍境界及び地籍番号が記入されている。これは地籍データが土地所有権の確認や権利移動の際に必要なのみならず、住所表示の役割を果たしているからである。このことが以下に示すようにオルソフォトの重要性と深く関連している。

- ① 人口希薄であるため、地名のみでは場所の指定が困難な場合が多い。一方、地籍番号は我が国の郵便番号と同様、システマティックに付けられているのみならず全国のすべてが薄いBookletに記載され、それには対応する1/50,000図幅の図名も記載されている。1/50,000地形図には地籍境界及び地籍番号が表示されているから(図3.8参照)、場所の特定が容易にできる、という仕組みである。

官公庁が地方住民からインフラ整備等の陳情を受ける場合、場所の特定はこの方法によって行われることが多いが、さらに大縮尺の図面上での詳しい位置の特定は住民も判読できるオルソフォトによってのみ可能となる。

- ② 地籍境界は一般にアフリカの国境線のように直線であり、すなわち地形・景観と無関係である。そのうえ、一筆地は一般に我が国に比べ極めて大きい。大きさが5キロメートル×5キロメートル以上はごくありふれたことである。このため、地籍境界を境界杭で記録したとしても再現性(杭の亡失)や信頼性(杭の不法移転)の問題があり現実には正確な地図上に記載する以外に方法がない。Lot(住宅地)といえども1筆が2,000平方メートル以上はご

ごく普通のことである。地形図には地籍境界と垣根の双方が表示されているが、地籍境界を越えて垣根が設けられ、すなわち所有権の外側まで占用する場合が多く、土地問題が少ないだけに地籍図がかえって重要といえるようである。

Deed Officeに登記された土地は「Diagram」と呼ばれる地積図(図3.9)に表示されている。

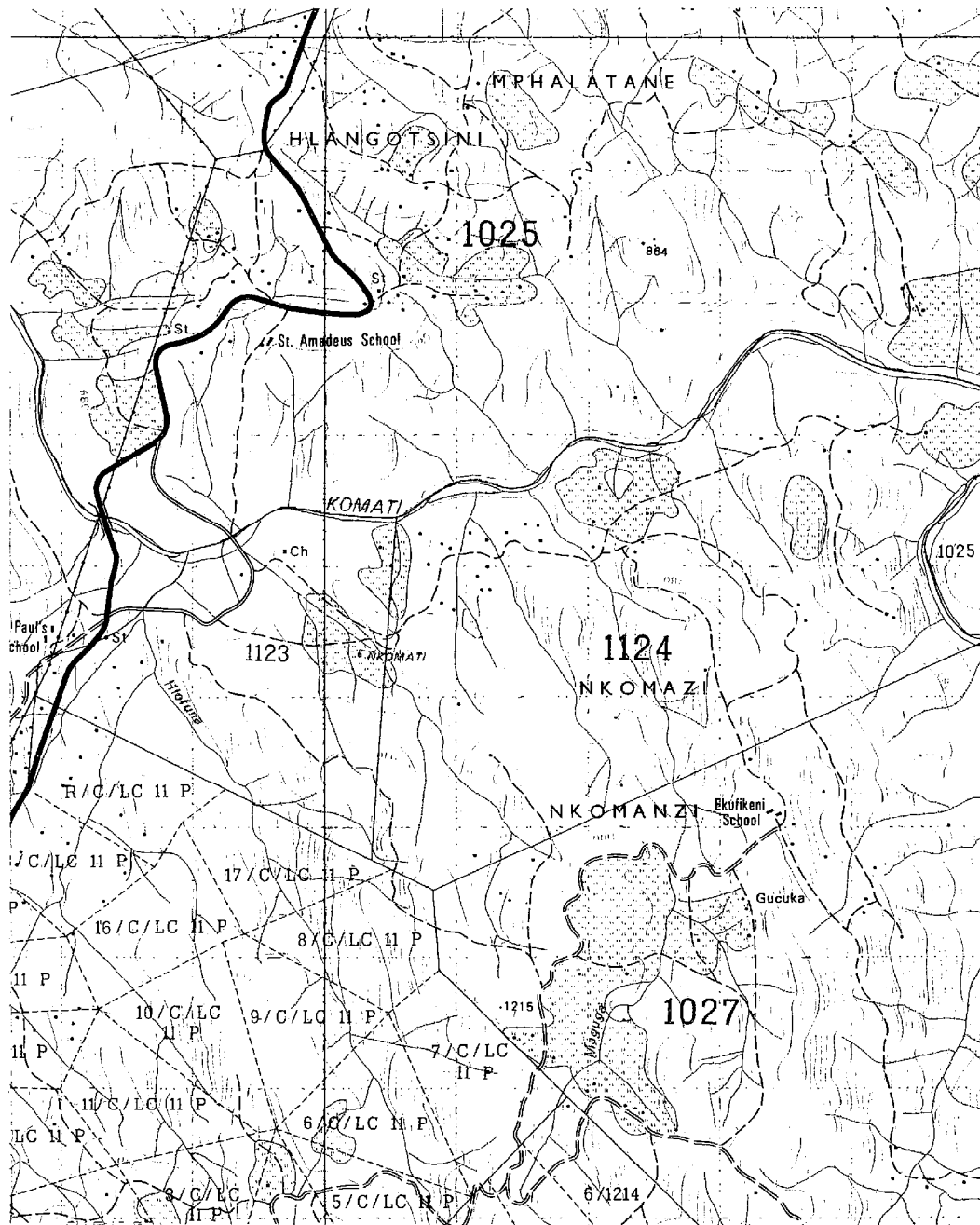
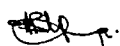
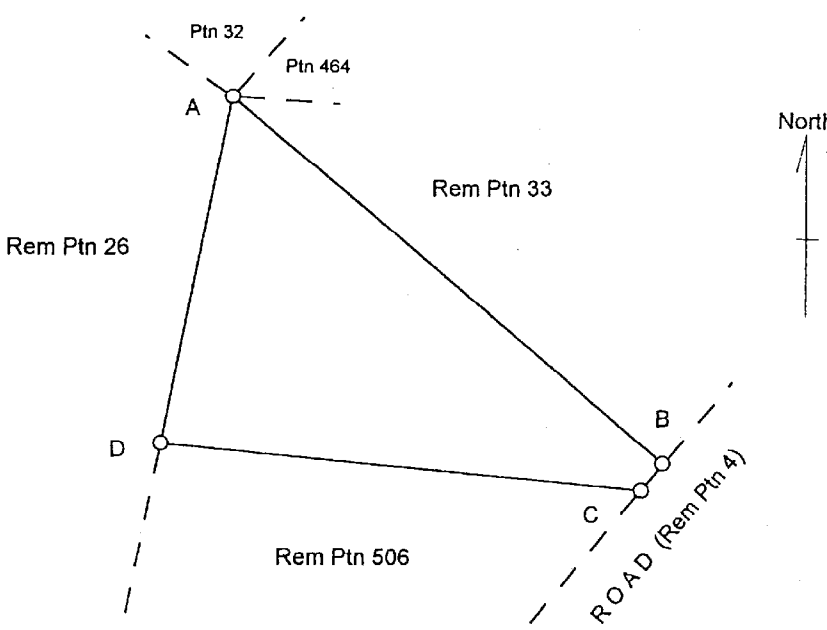


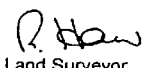
図3.8 1/50,000に表示された地籍界と地籍番号

SIDE	DIRECTION	COORDINATES		S.G.No. 5155/98
		Y	X	
Metres		Const.	0.00 2900000.00	Approved  Surveyor General Date 17.11.1998
AB 96.26	310 04 30	A	-12673.67 10057.68	
BC 6.00	39 54 50	B	-12747.33 10119.65	
CD 82.14	95 26 00	C	-12743.48 10124.25	
DA 60.00	191 29 40	D	-12661.71 10116.48	

Beacon Description:
A B C D ... 12mm steel pegs



Scale 1:1000

The Figure A B C D
Represents 2739 square metres of land being
PORTION 1041 (a portion of Portion 506) of FARM No.188 DALRIACH
Situate in the District of Hhohho Swaziland
Surveyed in May 1980 and in September 1998 by me 
Land Surveyor

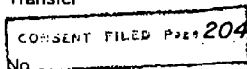
This Diagram is annexed to	Original Diagram is	File No. F 188 / 2 / 11
No.	S.G.No. S 125 / 80	S.R. 67 / 98
Dated	Transfer	Compilation 510
Registrar of Deeds	 No.	Drawing No 3021 3082

図3.9 Farm Landの地籍ダイアグラム「Diagram」Register of Deeds(登記署)

3.5 その他調査地域の諸条件

3.5.1 地形概況

スワジランド国は標高により大きく分けて、Highveld、Middleveld、Lowveldの三つの地帯に分けられる。西部高地は平均標高が1,200メートルで、起伏の多い山岳が卓越し同国の最高峰(1,862メートル)が南アフリカ共和国との国境沿いの山脈を形成している。また、首都ムババネをはじめとする盆地状の高原地形が広がる地域でもあり、温帯気候を示すことからリゾート施設などが分布する(写真3.5)。

これに対して、東部地域一帯は標高が150～500メートル未満の低地地形を特徴とし、サトウキビやトウモロコシのプランテーションが各所に見られ、肥沃な農耕地が広がる地帯となっている。上記東部、西部地域に挟まれた中央部地域(Middleveld)は、起伏の緩い丘陵状の低山地帯であるが、森林被覆を欠くうえに放牧による土壌表面の露出などにより表層土の土壌浸食が進んだ荒廃地(Degraded Land)が散見される(写真3.6)。

このようなスワジランド国の地形の概況を、図3.10の「標高区分図」に表した。

また、水系の発達はそれほど顕著ではないが、国土を南北に分けるように東西方向に流れるLusufu川は、西部山間部に至る上流部で、この国最大の大きな谷地形を形成し、エズルウィニ溪谷として優れた自然景観を呈す特色のある地形を形成している(写真3.7)。



写真3.5 比較的急峻な山岳地形が広がる西部地域の地形概況



写真3.6 中央部Middleveld地域に広がる緩やかな斜面地形と土壌浸食が進んだ荒廃地(Degraded Land)



写真3.7 ムババネーマンジニ(第2の都市)間に細長く延びるEzulwini溪谷の谷地形景観

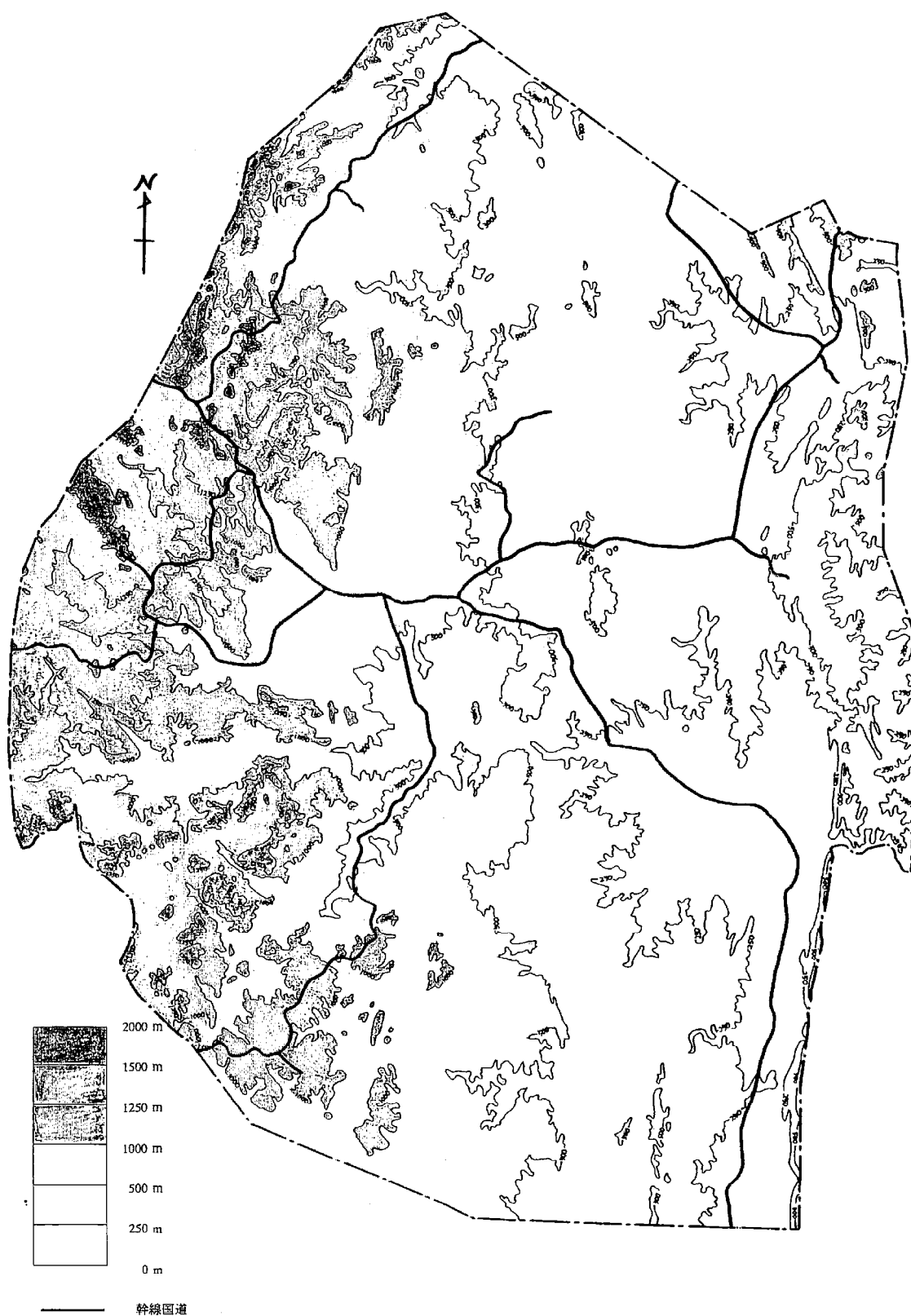


図3.10 スワジランド国の標高区分図

3.5.2 土地利用・植生

スワジランド国の土地利用は概して粗放であり、各集落は散居村の形態をなし、農村部は広大な放牧地に農家住宅が点在するといった土地利用に特色づけられる。

北西部、西部、南西部の高標高地には、大規模なマツの植林(プランテーション)によって大面積にわたって針葉樹林が分布するほか、ユーカリ植林地も比較的多く見られ、中央部、東部低地地域が農耕地や灌木地がほとんどであるのに比べて多様な植生景観が展開する(写真3.8、3.9)。

中央部地域や東部低地地域では、サトウキビ栽培の大規模プランテーションが各地に見られるほか、トウモロコシ、野菜・雑穀類等の農耕地が放牧地に混じってモザイク状に広がり、緩やかな起伏の山頂まで草原状の土地利用景観を呈している。これらの土地はFarm Landとして私有化された土地と、チーフ(酋長)の管理する王室領地となっており、農家住宅はまとまった集落を形成することなく、農耕地周辺に散居群として点在する土地利用形態をなしている(写真3.10)。

1/50,000地形図に表現されている土地利用区分を表3.5に示した。

表3.5 1/50,000地形図上の農業的土地利用区分

大 区 分	種 別	備 考
農耕地	耕作地 (Cultivated Land)	
	果樹畑 (Orchard)	主に柑橘類
森林地	森林	マツ、ユーカリの植林地
	樹木地	屋敷林等の規模の大きいもの
荒廃地	湿地、沼沢地	
	岩盤露出地	



写真3.8 大規模なマツ植林によるプランテーションが、西部地域の山地に見られる。

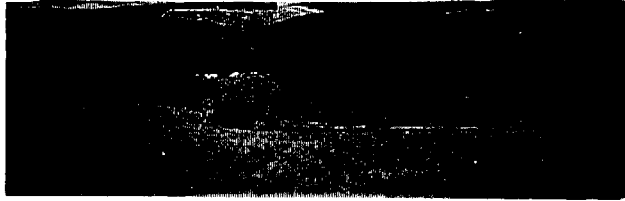


写真3.9 エズルウィニ溪谷の集水域にあるマンテンガ自然保護地区ではユーカリの植林地をはじめとする森林が目立つ。



写真3.10 東部Lowveld地域の低標高平野部。灌木草地とサトウキビのプランテーションが広がる。

3.5.3 その他の作業環境

- ・現地労働者の雇用にあたっては、一般的な労働協定に基づき最低賃金制が適用される。

なお、測量関係の技能労働者の日額人件費は1,000円～1,200円である。

- ・SGD等公務員の給与条件は、年度ごとに等級によって別紙のように決められており、大学卒の新規採用職員の場合、等級(Grade)は10ないし11等級でおよそE30,000/年(約60万円)であるが、平均的には30万円程度である。なお、局長クラスでは年収200万円程度になり、かなり高給で優遇されているといえる。しかし、公務員の給与は概して民間に比べて低く、一般には民間賃金の1/2といわれている。

表3.6 公務員の賃金体系

CONVERSION TABLE AND NEW PAY RATES AS AT 1ST APRIL 1996						単位: E. (1E=20 円)	
NOTCH	PRESENT GRADE	TO 1ST APRIL 1996	NOTCH	PRESENT GRADE	TO 1ST APRIL 1996		
	1	1		2	2		
1	6,522	7,168	1	7,867	8,646		
2	6,729	7,395	2	8,117	8,921		
3	6,942	7,629	3	8,375	9,204		
4	7,163	7,872	4	8,641	9,496		
5	7,390	8,122	5	8,915	9,798		
6	7,625	8,380					
	3	3		4	4		
1	9,198	10,109	1	10,754	11,819		
2	9,490	10,430	2	11,096	12,195		
3	9,792	10,761	3	11,448	12,581		
4	10,102	11,102	4	11,812	12,981		
5	10,424	11,456	5	12,187	13,394		
	5	5		6	6		
1	12,574	13,819	1	14,701	16,156		
2	12,973	14,257	2	15,168	16,670		
3	13,385	14,710	3	15,649	17,198		
4	13,810	15,177	4	16,146	17,744		
5	14,249	15,660	5	16,660	18,309		
	7	7		8	8		
1	17,188	18,890	1	20,096	22,086		
2	17,734	19,490	2	20,734	22,787		
3	18,297	20,108	3	21,392	23,510		
4	18,878	20,747	4	22,071	24,256		
5	19,478	21,406	5	22,773	25,028		
	9	9		10	10		
1	23,495	25,821	1	27,470	30,190		
2	24,241	26,641	2	28,342	31,148		
3	25,011	27,487	3	29,242	32,137		
4	25,805	28,360	4	30,171	33,158		
5	26,626	29,262	5	31,130	34,212		
	11	11		12	12		
1	32,118	35,298	1	37,551	41,269		
2	33,137	36,418	2	38,744	42,580		
3	34,190	37,575	3	39,974	43,931		
4	35,275	38,767	4	41,243	45,326		
5	36,397	40,000	5	42,555	46,768		
	13	13		14	14		
1	43,904	48,250	1	51,331	56,413		
2	45,298	49,783	2	52,666	57,880	17	
3	46,736	51,363	3	54,037	59,387		
4	48,220	52,994	4	55,444	60,933	FX	85,018
5	49,754	54,680	5	56,891	62,523		93,435
	15	15		16	16		
1	58,377	64,156	1	67,277	73,937	FX	96,927
2	59,903	65,833	2	69,041	75,876		106,523
3	61,471	67,557	3	70,854	77,869		
4	63,082	69,327	4	72,717	79,916		
5	64,737	71,146	5	74,630	82,018	FX	110,589
							121,537

4. 収集資料リスト

資料	区分	資料名	入手先	種別
1	基礎資料	The government of the Kingdom of the Swaziland "Estimates for the Year 1998-1999"	SGD	コピー
2	//	Conversion Table and NewPay Rates(1996)	SGD	//
3	//	List of survey equipment	SGD	//
4	//	主要技術者のQualification		//
5	//	Organisational Structure- Ministry of Natural Resources and Energy	SGD	//
6	//	Surveyor General 組織図	SGD	//
7	//	Surveyor Generals Department(Question 6-10)	SGD	//
8	//	The Swaziland government Development Plan(98-2000)	MEPD	//
9	//	Business Plan - 1998	SGD	冊子
10	//	Digital Cadastral Database of Swaziland	SGD	コピー
11	//	Swaziland Mapping Products Catalogue	SGD	カラーコピー
12	//	Annual Report 97/98	SGD	製本
13	//	Management Consultancy(Project done by U.K.)	SGD	コピー
14	//	Economic and Social Reform Agenda(ESRA)	政府	//
15	//	Progress Report on the ESRA	政府	//
16	//	Swaziland Rural Electrification Study (抜粋)	MNRE	コピー
17	//	Vision 2022 (抜粋)	UNDP	コピー
18	//	1/250,000全国地図 (1989)	SGD	印刷図
19	地図	1/250,000幹線道路網図	SGD	コピー
20	地図	1/50,000地形図 (Edition 1991)-Sheet No1~No31-	SGD	印刷図
21	地図	1/10,000Street Map(Mbabane 市街図)	SGD	印刷図
22	地図	1/10,000オルソフォト・マップ (1993)	SGD	コピー
23	地図	1/5,000オルソフォト・マップ (1972~79) (Sheet AE-11,Y-10,AN-34)	SGD	//
24	地図	1/2,500地籍図-Topo Cadastral (1996)	SGD	//
25	地図	1/2,500デジタル地籍図-Topo Cadastral (1972)	SGD	カラー図
26	地図	1/250,000道路経年変化修正作業図	SGD	コピー
27	地図/写真	Listing of Films Available at SGD	SGD	//
28	地図	1/10,000 オルソフォト・マップ図郭割案図 (1998)	SGD	//
29	地図	1/1,000 General Plan(市街地Lot区分図)	SGD	//
30	地図	1/1,000 Farm Diagram (農村部地籍図)	SGD	//
31	航空写真	1/6,000 空中写真 (1997)	DTM Service	密着焼き
32	航空写真	1/10,000 2倍伸し空中写真 (不明)	DTM Service	2倍伸し
33	航空写真	Flight Plan (1/250,000撮影標定図見本)	SGD	書籍
34	基準点	Swaziland Tertiary Trig. Diagram (全国基準点網図、1/250,000)	SGD	コピー
35	基準点	水準点路線図 (1/50,000,サンプル地区 Mbabame)	SGD	原図
36	基準点	Trig.Beacon Description (三角点 点の記)	SGD	コピー
37	基準点	Bench Mark Description (水準点 点の記)	SGD	コピー
38	基準点	Swaziland Trig. Network "Cordinate List"	SGD	コピー
39	法令	Land Survey Regulations(Act 46/1961)	政府	コピー
40	法令	Qualification of Land Survey Regulations(1961)	政府	コピー
41	主題図	1/12.5万 Soil Map of Swaziland (Northern Sheet 1968)	MOA	印刷図
42	//	1/12.5万 Soil Map of Swaziland (Southern Sheet 1968)	MOA	印刷図
43	//	1/25万 Geological Map(地質図) -1982	GSND	印刷図
44	//	1/12.5万 Land Capability Map (Northern Sheet)	MOA	印刷図
45	//	1/12.5万 Land Capability Map (Southern Sheet)	MOA	印刷図

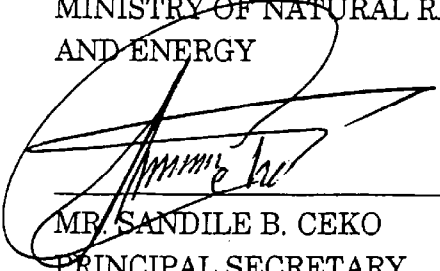
46	一般図書	Swaziland Business Year Book-Commercial Guide '99	C F T	購入書籍
47	欠 番			
48	一般図書	History of Swaziland		//
49	//	Swaziland		//
50	南ア	Approved Organisational Structure- Ministry of Land Affairs (国土省組織図-1999)	Minstry of Land Affairs	コピー
51	//	Office of the Surveyor-General, Pretoria	//	//
52	//	Land Survey Act 8 of 1997	//	//
53	//	Land Survey Act 8 of 1997 , Regulations	//	//
54	//	The New South African Datum	//	//
55	//	Project Report, Clark 1880 to WGS84	//	//
56	//	Clarke 1880 to WGS84 Conversion in cadastral survey	//	//
57	//	The conversion of the South African Co-ordinate System	//	//
58	//	"Map Aware" -Promotes map literacy (5万分1、25万分1、50万分1、100万分1地形図図郭割図 (1/10,000オルソフォト・マップ図郭割、空中写真撮影範囲図))	//	広報印刷 資料綴り
59	企業	会社概要 「AOC Group of Company」	AOC	パンフ
60	//	会社概要 「DTM Servicesup of Company」	DTM Services	//
61	//	会社概要 「Allyson Lawless」		//

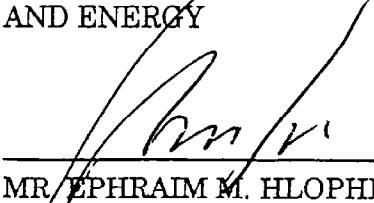
C F T ; Christina Forsyth Thompson -Graphco Processing
 M E P D ; Ministry of Economic Planning and Development
 M N R E ; Ministry of Natural Resources and Energy
 M O A ; Ministry of Agriculture
 G S N D ; Geological Survey and Mines Department in MNRE
 C F T ; Christina Forsyth Thompson -Graphco Processing

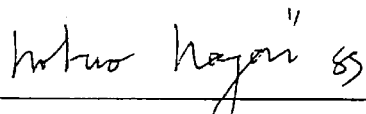
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY ON DIGITAL MAPPING PROJECT
FOR
THE SMOOTH IMPLEMENTATION OF THE DEVELOPMENT PLAN
IN
SWAZILAND
AGREED UPON BETWEEN
THE SURVEYOR GENERAL'S DEPARTMENT
OF
THE MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENERGY
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

MBABANE, JANUARY 27, 1999


MR. ALBERT B. N. MHLANGA
SURVEYOR GENERAL
MINISTRY OF NATURAL RESOURCES
AND ENERGY


MR. SANDILE B. CEKO
PRINCIPAL SECRETARY
MINISTRY OF NATURAL RESOURCES
AND ENERGY


MR. EPHRAIM M. HLOPHE
PRINCIPAL SECRETARY
MINISTRY OF ECONOMIC PLANNING
AND DEVELOPMENT


MR. NOBUO NAGAI
LEADER
PREPARATORY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Swaziland (hereinafter referred to as "GOS"), the Government of Japan has decided to conduct the Study on Digital Mapping Project for the Smooth Implementation of the Development Plan in Swaziland (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of GOS.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. to prepare digital orthophoto maps covering the whole country (17,363km²) at the scale of 1:10,000, which shall be used as base maps for the smooth implementation of the Development Plan in Swaziland; and
2. to pursue technology transfer in the course of implementation of the Study.

III. STUDY AREA

The Study area shall cover the whole country of Swaziland.

IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives mentioned above, the Study shall cover the following items.

1. Acquisition of Aerial Photographs
1:30,000 black and white aerial photos covering the Study area shall be taken.
2. Photogrammetric Process
Photogrammetric process shall be conducted throughout the Study by the method of digital photogrammetric systems.
3. Scanning of Aerial Photographs and Inner Orientation
Scanning of aerial photos with the resolution of about 15 microns and inner orientation shall be conducted.
4. Division of the Study Area into Block Areas
The Study area shall be divided into several bloc areas to ensure the accuracy of products and smooth conduct of the following processes.

85



5. Ground Control Point Survey and Pricking

Ground control point survey and pricking shall be carried out in cooperation with the Swazi side. The results shall be incorporated into digital photogrammetric systems.

6. Field Identification

Topographic information shall be mainly identified with aerial photos and existing maps. The field identification shall be conducted in case that the information be proved difficult to be interpreted on the photos. Administrative boundaries, geographical names and cadastral data shall be provided by counterpart personnel.

7. Aerial Triangulation

Aerial triangulation shall be processed by using batch processing as much as possible.

8. Generation of Digital Terrain Models and Orthophoto Processing

The generation of digital terrain models (DTM), the orthophoto processing and the generation of contour lines shall be performed by using batch processing as much as possible. The contour intervals shall be 10 m in general and 5 m in flatter areas.

9. Digital Plotting

Digital plotting shall be conducted. Only major items such as trunk roads and rivers shall be mapped.

10. Editing and Structurizing of Digital Topographic Data

Digital topographic data shall be structurized and edited on a draft orthophoto map.

11. Maps and Data Files

Orthophoto maps with cadastral boundaries and digital orthophoto data files at 1:10,000 shall be produced.

12. Technology Transfer

Items "5. Ground Control Point Survey and Pricking" and "6. Field Identification" of the Study shall be carried out in the close cooperation with counterpart personnel.

Technology transfer for the utilization and management of digital orthophoto data shall be implemented, and a seminar for promoting technology transfer shall be held upon the submission of Draft Final Report.

V. STUDY SCHEDULE

The Study will be conducted in accordance with the tentative schedule shown in APPENDIX.

85

Handwritten signature and initials. The signature is a stylized 'S' shape. To its right are two sets of initials: 'BU' and 'PB' inside a circle.

VI. REPORTS AND FINAL PRODUCTS

JICA shall prepare and submit the following reports and final products of the Study in English to GOS.

1. Inception Report
20 copies At the beginning of the Study
2. Progress Report 1
20 copies In the fourth (4) month from the beginning of the Study
3. Progress Report 2
20 copies In the eleventh (11) month from the beginning of the Study
4. Draft Final Report
20 copies In the twenty third (23) month from the beginning of the Study
5. Final Report
25 copies At the end of the Study
6. Final Products
 - (1) Negative films of aerial photos 1 set
 - (2) Contact prints of aerial photos 1 set
 - (3) 1:10,000 scale negative films of orthophoto maps 2 sets
 - (4) 1:10,000 scale printed orthophoto maps 10 sets
 - (5) 1:10,000 scale digital orthophoto data
- digital orthophoto data files (eg. CD-ROM) 50 sets

VII. UNDERTAKING OF GOS

1. To facilitate smooth conduct of the Study, GOS shall take the following necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Study Team;
- (2) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in GOS for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
- (3) to exempt the members of the Study Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of GOS for the conduct of the Study;
- (4) to exempt the members of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study;
- (5) to provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into GOS from Japan in connection with the implementation of the Study;
- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study;
- (7) to secure permission to acquire necessary radio frequency for the implementation of the Study;
- (8) to secure permission for the Study Team to take all data and documents

produced in the course of implementing the Study and the copy of existing data and documents including topographic maps, original manuscripts, aerial photos and digital data related to the Study out of GOS to Japan;

- (9) to secure necessary permission for aerial photography by foreign registered aircraft for the implementation of the Study;
- (10) to obtain the necessary permission from the neighboring Governments for the execution of aerial photography by the Study Team at the area of border line; and
- (11) to provide medical services as needed, including air transportation for emergency. Its expenses will be chargeable to members of the Study Team.

2. GOS shall bear claims, if any arises, against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Study Team.

3. The Surveyor General's Department of the Ministry of Natural Resources and Energy (hereinafter referred to as "SGD") shall act as a counterpart agency to the Study Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. SGD shall, at its own expense, provide the Study Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) suitable office space with necessary equipment in Mbabane,
- (4) credentials or identification cards, and
- (5) appropriate number of vehicles with drivers.

VIII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, the Study Team to Swaziland; and
2. to pursue technology transfer to the Swazi counterpart personnel in the course of the Study.

IX. CONSULTATION

JICA and SGD shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

APPENDIX

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

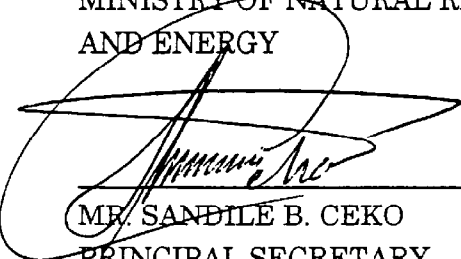
MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Work in																									
Swaziland																									
Work in																									
Japan																									
Reports & Final	△			△							△												△	△	
Products	IC/R			PR/R 1							PR/R 2												DF/R	F/R, F/P	

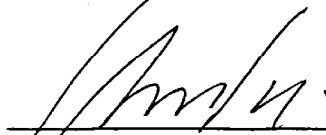
IC/R: Inception Report
 PR/R: Progress Report
 DF/R: Draft Final Report
 F/R: Final Report
 F/P: Final Products of Digital Orthophoto Mapping

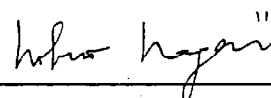
MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY ON DIGITAL MAPPING PROJECT
FOR
THE SMOOTH IMPLEMENTATION OF THE DEVELOPMENT PLAN
IN
SWAZILAND
AGREED UPON BETWEEN
THE SURVEYOR GENERAL'S DEPARTMENT
OF
THE MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENERGY
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

MBABANE, JANUARY 27, 1999


MR. ALBERT B. N. MHLANGA
SURVEYOR GENERAL
MINISTRY OF NATURAL RESOURCES
AND ENERGY


MR. SANDILE B. CEKO
PRINCIPAL SECRETARY
MINISTRY OF NATURAL RESOURCES
AND ENERGY


MR. EPHRAIM M. HLOPHE
PRINCIPAL SECRETARY
MINISTRY OF ECONOMIC PLANNING
AND DEVELOPMENT


MR. NOBUO NAGAI
LEADER
PREPARATORY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

In response to the request of the Government of Swaziland (hereinafter referred to as "GOS"), the Government of Japan dispatched the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Nobuo NAGAI, to Swaziland from 13 to 28 January, 1999, to conduct the preparatory study for the Study on the Digital Mapping Project for the Smooth Implementation of the Development Plan in Swaziland (hereinafter referred to as "the Study").

The Team held a series of discussions on the Scope of Work with the officials of the Surveyor General's Department of Ministry of Natural Resources and Energy (hereinafter referred to as "SGD") and other organizations concerned. The list of attendance is shown in Appendix 1.

The main points confirmed between both sides are as follows:

1. Title of the Study

Both sides agreed that the title of the Study shall be "The Study on Digital Mapping Project for the Smooth Implementation of the Development Plan in Swaziland".

2. Aerial Photography

Both sides agreed that in case the aerial photography is not completed during the study period due to unfavorable weather conditions or other reasons, both sides will consult with each other to seek possible solutions.

3. Cadastral Data

SGD explained that the orthophoto data shall contain the existing cadastral data and necessary data conversion shall be conducted by SGD in the course of the technology transfer of the Study. The Team agreed.

4. Geodetic Reference System

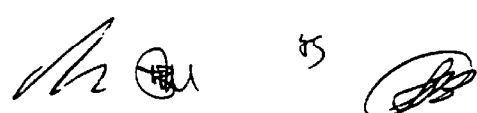
Both sides agreed that the current geodetic reference system shall be applied in the course of the Study.

5. Transfer of the Study Equipment

SGD requested the transfer of the relevant study equipment after the completion of the Study to expand and reinforce the organization's capacity. The Team responded that the JICA Headquarters will examine the SGD's request shown in Appendix 2.

6. Information Disclosure

Both sides agreed that the orthophoto maps and digital data produced

Handwritten signatures and initials, including a large signature on the left, a circular stamp in the middle, and a signature on the right.

through the course of the Study shall be widely disclosed to the public.

7. Undertaking of GOS

SGD explained that the undertaking of GOS shall be secured, except for the provision of vehicles with drivers because SGD is suffering the fiscal shortage, and they hoped JICA will shoulder the cost. The Team replied that they will convey it to the JICA Headquarters, however, the procurement procedure will require the comparison of the costs between rental and purchasing cases.

8. Undertaking of JICA

SGD requested that counterpart personnel shall take the opportunity of training in Japan related to the Study. The Team promised to convey it to the JICA Headquarters.

85

Handwritten signatures and initials, including a large stylized 'A' and a circular stamp.

Appendix 1

The List of Attendance

1. Swazi side

Mr. Albert B. N. MHLANGA	Surveyor General, SGD
Mr. Leanard S. MDLULI	Assistant Surveyor General, SGD
Mr. Esau S. DLAMINI	Assistant Surveyor General, SGD
Mr. Sydney B. SIMELANE	Assistant Surveyor General, SGD

2. Japanese side

Mr. Nobuo NAGAI	Leader, Preparatory Study Team
Mr. Koichi KITO	Study Planning, Preparatory Study Team
Mr. Sotoshi NAKADA	Precision Management Planning, Preparatory Study Team
Mr. Yoshitake EGAWA	Basic Mapping Planning/Technology Transfer Planning, Preparatory Study Team
Mr. Hisashi MORI	Study Implementation Planning, Preparatory Study Team

4



Appendix 2

SURVEYOR GENERAL'S DEPARTMENT

EQUIPMENT REQUEST TO JICA

ITEMS	QUANTITY	COMMENTS
1. GPS Recievers	1 Set (2 units)	Currently SGD has 1 set Leica Recievers. The set requested will supplement the existing set and the mapping project., but it be nice to get an additional set to facilitate easy technological transfer.
2. (i) Arc View or Micro-Station Geographics software.	2 licenses	To develop GIS capability of SGD. The Japanese Team in conjunction with SGD would evaluate the choice between the two packages.
(ii) Computers (PC's) <u>Specification:</u> • Pentium II 300 MHz or better. • 128 MB RAM • 6.5 GB Hard Disk • 2MB VGA Card • 512 K Cache Memory • 3Com Network Card	2	They will be used for the digital orthophoto maps and the GIS.
3. Orthophoto Storage Cabinets	2 units	These would safely store the new 1:10,000 Scale orthophoto maps
4. Inkjet Plotters (600 dpi)	2	These would assist customer demands, as the new orthophoto maps will be very popular, and the department would like to serve the public efficiently.
5. Large Ammonia Printer	1	For reproducing orthophoto maps from transparencies to paper copies

85