

(2) 内部標定

デジタル図化機の自動処理により実施した。写真の指標を自動的に計測することで、写真の主点位置、伸縮、回転を算出した。

(3) タイポイント観測

内部標定済みの各写真と、GPS データを解析して得られたイニシャルデータを用い、隣接する写真間の同一点をタイポイントとし、その画像座標値を記録する処理を行った。

概ね1モデルあたり数十点から100点前後のタイポイントを取得した。

(4) 標定点観測

写真上での刺針点の自動抽出処理は不可能なため、デジタル図化機上で人間が実体視による測定を行った。

(5) 調整計算

各写真の正確な撮影位置と傾き、タイポイントの地上座標値をバンドル法空中三角測量プログラム PATB-GPS により算出した。

3.1.8 DTM・オルソ・モザイク・等高線作成

(1) 自動 DTM 抽出

デジタル図化機をもちいて自動処理により実施した。自動 DTM 抽出は、ステレオペアーの対応点を探索決定する作業である。

エピソード画像、エピソード階層型画像の生成

自動 DTM 抽出パラメータの最適化

画像相関 (ステレオマッチング)

DTM 出力

DTM 手動追加・修正計測

(2) 自動オルソフォト作成

デジタル図化機を用いて自動処理により実施した。標定済みの写真と DTM を用いて、計算処理によりオルソ画像を生成した。



図-3.7

原則として、全ての写真の中心部を用いて偏位量が最も少なくなるよう努めた。また、出力の地上分解能は42.3333cmとした。

(3) モザイクング

もっとも画像に歪みの少ない部分を接合線としてマニュアル作業で接合線を設定し、自動処理により80cm(横)×60cm(縦)411面の図郭単位の切り出しを行った。

図郭単位に出力する画像は、TIFF(無圧縮)フォーマットとし、出力解像度を600dpi、地上分解能を42.3333cmとした。データサイズは約260MBであった。全体では、約100GBとなった。

(4) 等高線データ作成

DTMよりTINモデルを生成し、自動処理によりは5m単位の等高線を発生させ、山間地のような等高線が密になる箇所の等高線を間引き、全体の適正なバランスを考慮した。

3.1.9 数値図化(道路・河川・湖沼等、樹林帯の等高線)

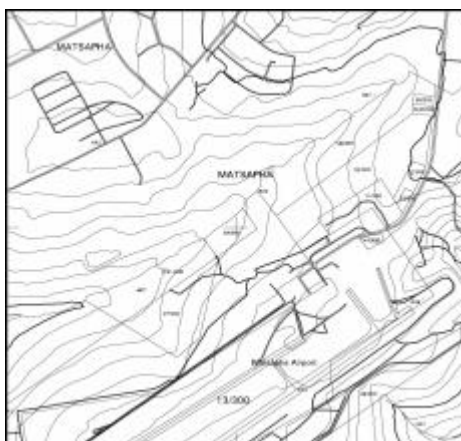


図-3.8

(1) 地物データの図化

デジタル図化機を用い図式に従って、河川中心線・河川縁・湖岸線・道路中心線・道路縁・鉄道中心線・道路橋中心線・鉄道橋中心線・道路トンネル中心線・鉄道トンネル中心線を取得した。取得にあたっては、ネットワーク解析などGISで有効に用いることが出来るよう配慮した。なお、これらの取得項目は印刷図上に表示

しないため、非表示属性を持たせている。

(2) 等高線データ図化

森林地帯については予めその地域を抽出し、デジタル図化機上で人間の実体視により等高線データの取得を行った。

「ス」国の森林地帯は国土の36%を占め、直接図化により等高線データを取得した方が、精度的に望ましく、物理的に作業が早いためであった。

(3) 最終DTM・等高線データの作成

直接図化により取得した等高線データから TIN モデルを生成、この地域の40mDTMを生成し、全対象地域の40mDTMを完成させた。

各データは、計曲線・主曲線・間曲線、計曲線(凹地)・主曲線(凹地)・間曲線(凹地)・及びDTMポイントとした。これらのデータは、3次元データとして格納した。

3.1.1.0 行政界・地名データの入力

行政界データは、SDG提供の地籍データより作成した。

図式(案)に従い、表示やレイヤなどの属性を変更した後に、ファイル構成(案)により、図郭単位に切断処理を行い地籍データファイルとして格納した。

地名等注記データもSDG提供のデータを図郭単位に切断処理を行った。

3.1.1.1 現地調査用図面出力

第2次現地調査で使用する行政界・地名等注記データ現地確認作業のための図面出力を行った。図面は最終成果の印刷図に近いイメージでの出力とし、図郭名等の製飾等についても確認を行った。

3.1.1.2 数値補測編集

第2次現地作業でSGDとの協議により決定されたフィーチャコード・図式・取得基準・データファイル構成に従い、現地調査資料をもとに全てのデータファイルの編集作業を行った。

図式(案)は、SGD提供の地名データ仕様により暫定的に作成したが、第1次国内作

業を通じて多くの問題点を発見したため、第2次現地作業の開始前にそれらを指摘し修正を実施した。

図式(案)よりの主な変更点は、以下の通りであった。

- ◆ 地籍番号表示の変更：図式(案)では、面積 50Ha 以上/50ha 未満の 2 レイヤとしたが、さらに 1.5ha 以下の地籍については図面上非表示属性に変更した。
- ◆ 注記レイヤの統合：32 種あった注記レイヤをさらに数種追加の上カテゴリ毎とし 7 種に統合した。データファイルの取り扱いやデータの GIS への転用などの面から、計 38 種の注記データを 7 種のカテゴリに分類した。

3.1.1.3 行政名・地名データ編集

修正入力された行政名・地名データをオルソフォト・地籍・地形にオーバーレイし、その配置などの最終的な編集作業を行った。

3.1.1.4 地籍データベース入力

地籍データファイルは、第2次現地作業の中で地籍番号に多くの修正箇所が発見さ

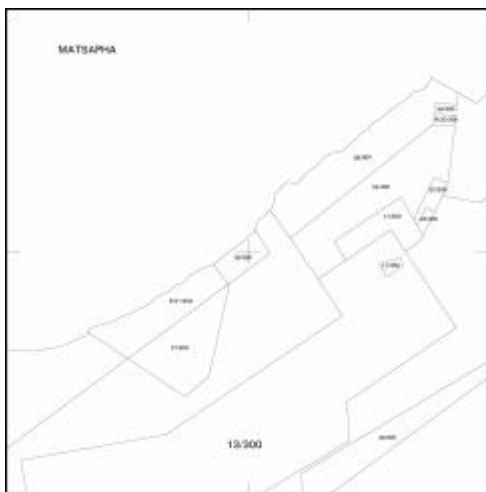


図-3.9

れたため、地籍データベースから出力された印刷用の元データから再度加工した。

図郭単位の切断処理及び、図郭線上の地籍番号の編集作業を行った。その後地形データや行政界・地名データなど編集と並行して、地籍番号の配置について最終的な編集を加えた。

3.1.15 数値編集・構造化

地籍データ、行政界・地名データおよび数値図化データを用い、決定した図式規程に従って地形データの編集・構造化を実施した。

(1) 作業の内容



図-3.10

編集装置を用い地物データ、地籍データおよび行政界・地名データの合成編集を行った。

(2) 数値編集の問題点と修正

主な問題点は下記の通りである。

- ◆ 標高単点：取得基準より多いデータを持つ図郭が見受けられた。
- ◆ 5m 間曲線：取得基準より多いデータを持つ図郭が見受けられた。
- ◆ 道路：短い行き止まりの道路の取捨選択に統一が取れていなかった。
- ◆ 河川：河川の上流部をどこまでデータ化するかの基準があいまいであったため多くは過剰にデータが取得された。

問題点は、全体のデータを見渡した上で、最終的に削除及び追加の措置を講じた。

3.1.16 印刷図作成

(1) 印刷用データ（ポストスクリプトファイル）への変換

オルソフォトと等高線等のベクターデータを重ね合わせてデジタル出力するには、DTP（デスクトップパブリッシング）ソフトウェアのフォーマットへの変換が必要である。そのため、地形図データを印刷用ポストスクリプトファ

イルに変換し、フォントの統一、文字の整飾を施した。

(2) 点検と修正

線号は4種を用いたが、それぞれの太さが印刷に用いられる大きさの単位ポイントと地形図で要求されるミリメートルの間の変換で線号に0.01mm程度の誤差が生じ、主曲線で用いられる0.1mmの線号が細く出力されているのが図面表示上良好でなかったため、0.36ptに変更した。

3.1.1.7 CD-ROM 作成

各データファイルについて、ISO/TC211 メタデータ適合性レベル1に準拠してメタデータを格納した。

画像データ形式：JPEG-JIFF（非可逆圧縮、圧縮率約1/10に設定）

地籍データ形式：Microstation dgn 形式

図形データ形式：Microstation dgn 形式

その他主なデータファイル：図式規程（Ms-Exel2000）、Microstation セルライブラリ（Microstation cell ライブラリ）、フォントファイル（ms-ttf）、ポストスクリプト出力設定ファイル（テキストファイル）

納形式：CD-ROM（CD-R）

3.2 地籍データベースの作成（SGDの技術協力）

3.2.1 オルソフォト用地籍データベースの作成

(1) 図形データ変換・点検・修正

SGDが保有している“UNIGIS”という古いソフトで構築されている地籍データを、印刷図への表示とGIS用データベースとして再構築するため、調査用機材としてJICAが提供した最新のGISソフトのフォーマットに変換を実施した。

(2) SGDの地籍データ

レイヤー構成

SGDの地籍データは、LEVEL1からLEVEL100までのレイヤーで構成されている。

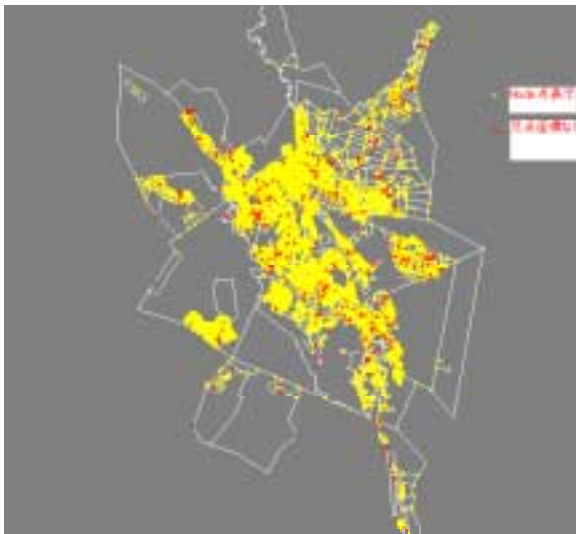
データカバレッジ

SGD の地籍データは、「ス」国全土を4つに分割した REGION データ、及び各 REGION の中に含まれている数地域の URBAN AREA データで構成されている。

(3) 印刷図用地籍データ作成のためのデータ変換

エラーデータの抽出

図-3.11 エラーの表示 (黄色：エラーを含むポリゴン)

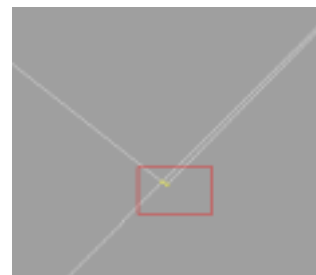


変換したデータを GIS ソフトを用いて左の図のように表示し、エラーの箇所を明確にした。(赤色がエラー箇所) 発見されたエラーの内容は、地籍データがポリゴン(閉合多角形)を形成していないことが主な理由であった。エラーの詳細は下記のような、3つのパターンが主であった。

図-3.12 Overshoot の例

Undershoot の例

重複線の例



エラーデータの修正

調査団が持参した GIS ソフト (Arc/view、Arc/info、TNT/mips) の機能を活用し、自動処理機能を用いたエラー修正を行い、適正なポリゴンデータを形成し、印刷図用データベースを作成した。

上記条件よりも大きなエラーについては、SGD 側の CAD ソフト (MicroStation) へ再度戻し、手動による修正作業を実施した。

地籍ラインデータの確定

図-3.13 エラーを削除したデータ



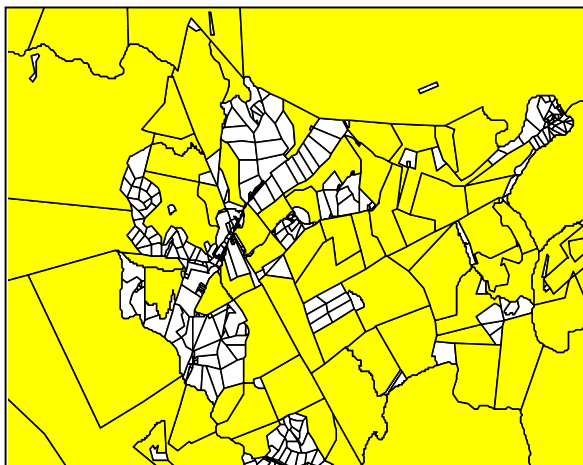
上記修正を実施した結果、全てのエラーを削除し、全域において正常なポリゴンが形成された。(図上からエラーを表示していた赤い色が消えた)

3.2.2 地籍番号データ作成

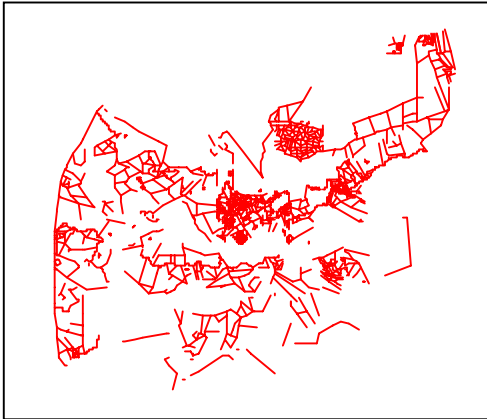
オリジナルデータの地籍番号のテキストデータは、さまざまなサイズのフォントで作成されている。本件調査で新たなオルソフォトマップの印刷図を作成するにあたり、各地籍面積の大きさによりその図上に表示する地籍番号のフォントサイズについて、調査団とSGDで協議を実施した。

(1) 地籍番号データの分類

図-3.14 面積による分類(白色<50ha<黄色)



GISソフト(Arc/view)を用いて面積を分類し、黄色で表示されているポリゴンは50ha以上の面積、白色で表示されているポリゴンは50ha未満の面積の区画を示している。



洪水などの災害の度に河川の形状が変化している可能性が高い。このような状況から、SGDとの協議にもとづき、図-3.17 に青色で表示されている河川中心線データを全て削除した。

抽出図-3.18 河川中心線データ削除結果



オリジナルの地籍データは、GIS/CAD用の独自の座標系を使用していたため、国家座標系で作成される新しいオルソフォトマップと統一しなければならなかった。内容はX,Y座標をシフトすることと、南北方向の回転を行うことであった。

図-3.19 座標変換を実施した結果

3.2.4 データベースの統合（各Regionデータの接合）

最終的にオルソフォトマップへ表示するためには、4つのRegionのデータベースを統合しなければならない。この作業の段階において、境界線が一致しない個所を発見した。図3-20にはHhohho地区とLubombo地区の境界線の不一致を示す。これらの不一致は再度SGD側により点検・修正を実施した。

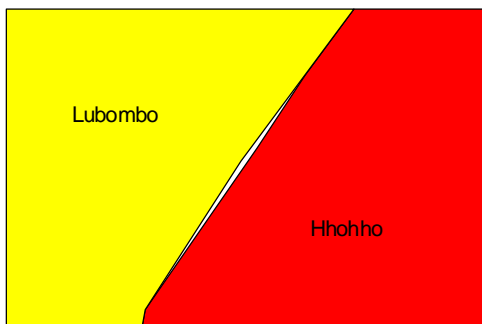
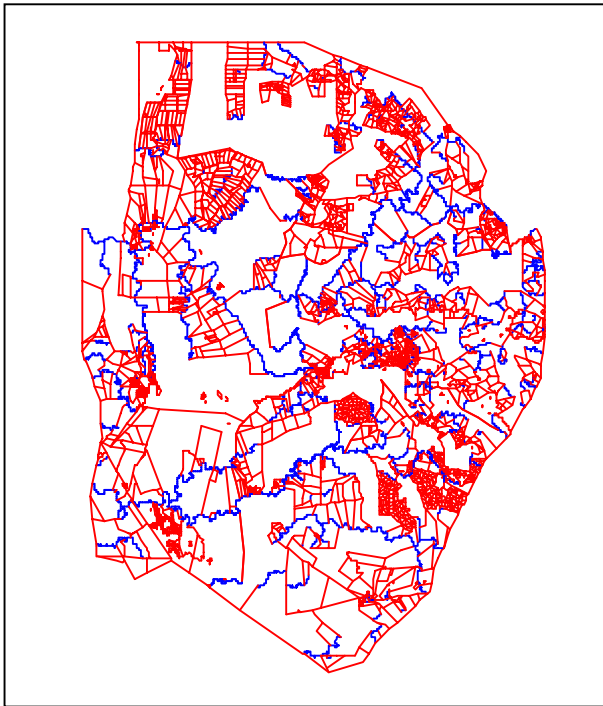


図-3.20

3.2.5 オルソフォト表示用の最終成果データの作成

以上の結果からさまざまなエラーを消去し、オルソフォトマップ表示用の最終的な



地籍データを作成した。

図-3.21 にはスワジランド全土の成果データを示す。

青色は地籍境界線が河川中心を示しているが最終成果のオルソフォトマップには表示されない。

図-3.21

3.2.6 GIS 用地籍データベース作成

地籍データを GIS で管理できるよう同データを GIS へ移植した。従来の SGD 地籍データはあくまでも地籍データの境界線（ラインデータ）、PID（地籍番号）及び PID に関する属性テーブルであり、これをそのまま本プロジェクトで導入した Arc/view GIS で管理することはできない。

このようなことから Arc/view で地籍データが管理でき、いわゆる GIS としての機能をはたせるように全てのデータを変換した。図-3.22 に本作業の流れを示す。

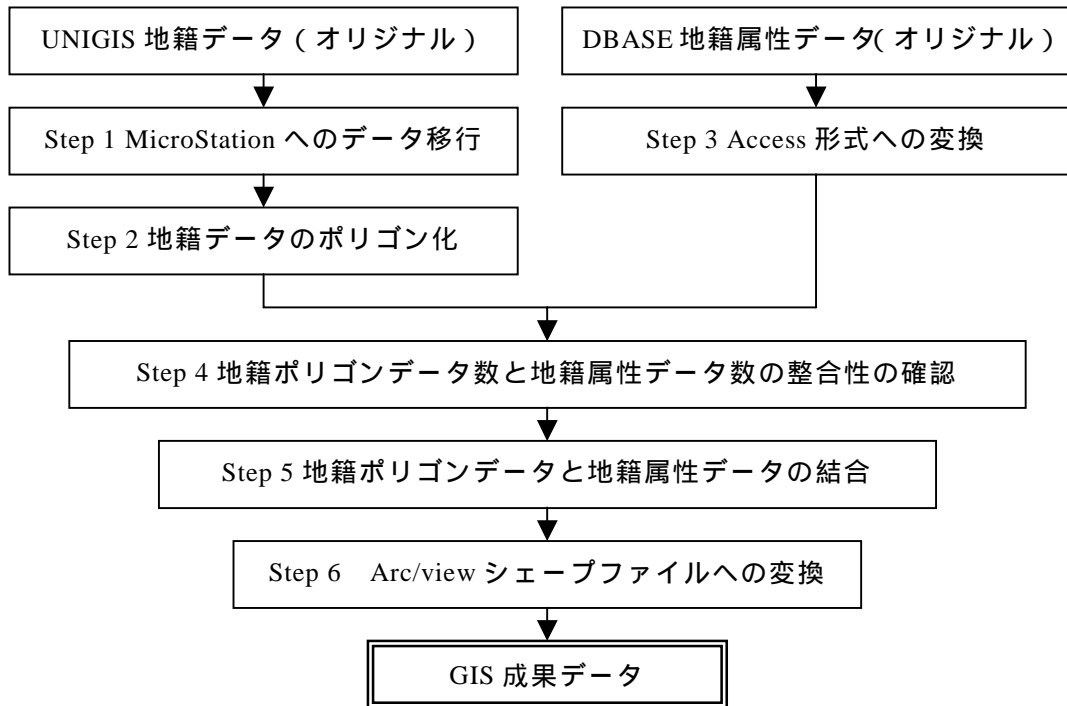


図-3.22 GIS 用地籍データ作成の流れ

(1) マイクロステーションデータへの変換

本プロジェクトでは地籍の GIS データを構築するために、まず、最初のステップとして UNIGIS のデータを MicroStation へ移植した。

(2) ポリゴンデータ化

UNIGIS から MicroStation に移植された地籍データは、MicroStation のポリゴン化機能を利用して、SGD サイドにより地籍ポリゴンデータが作成された。図-3.23 には UNIGIS のラインデータを示す。図-3.24 には MicroStation によってポリゴン化された地籍データを示す。黄色で表示されているエリアはポリゴンデータであることを意味している。

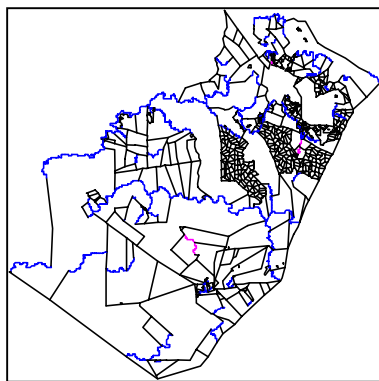


図-3.23 地籍ラインデータ

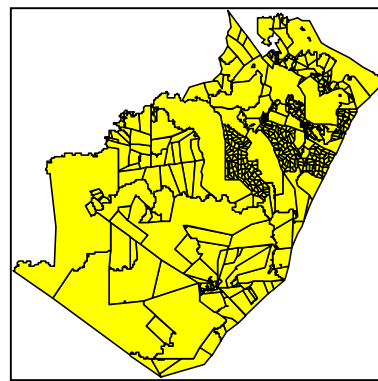


図-3.24 地籍ポリゴンデータ

(3) 地籍属性データの変換

一般に GIS では図形データとその図形の属性データを管理する必要がある。

最終的に Arc/view で地籍データを管理していくために SGD サイドの協力により UNIGIS で構築されていた地籍属性データを全て Ms Access 形式のデータに変換した。

(4) 地籍ポリゴンデータ数と Ms Access 属性データ数の調整

MicrStation 上に移行された地籍ポリゴンデータ数と Ms Access 形式の地籍属性データ数の不一致が認められた。

つまり、図形データと属性データが同時に正確に更新されていないために生じたエラーである。

(5) Arc/view 上での地籍ポリゴンデータと地籍属性データの結合

MicroStation で作成された地籍ポリゴンデータと Ms Access 形式の地籍属性データは、共通の ms-link という属性フィールドが定義されている。

Arc/view ではこの ms-link を双方の Key フィールドとして利用し、地籍ポリゴンデータと地籍属性データを結合した。

(6) Arc/view シェープファイルへの変換

Arc/view で運用するために図形データと属性データを結合したデータをシェープファイルに変換した。これにより SGD で構築されていた UNIGIS の地籍データと属性データの全てが Arc/view 用のデータ形式に変換されたことになる。

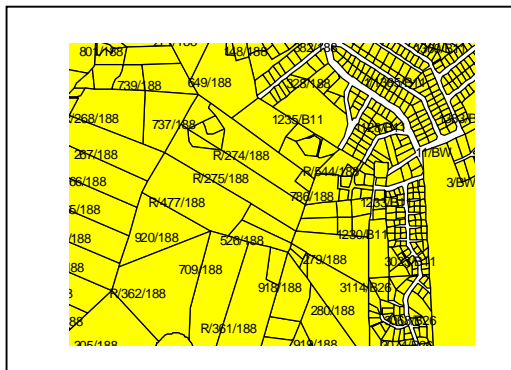


図-3.25 PID を表示した例

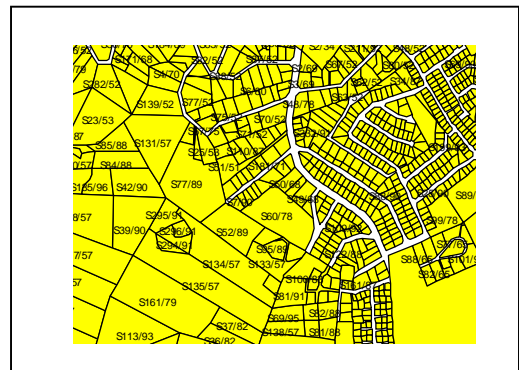


図-3.26 SG No を表示した例

第4章 データベースの維持・管理と活用にかかる提言

4.1 地籍データの維持・管理

4.1.1 地籍データエラーの状況

SGD で管理されている地籍データベースは、4 つの Region と 10 の Urban area で構成されている。現在は、MicroStation Geographics と Microsoft Access で管理されている。この地籍データベースに多くのエラーを有していた。

4.1.2 今後の地籍データ作成・管理について

SGD が地籍データを新規に作成、あるいは修正する場合、以下の点に留意して作業を行うことを提案する。

- ◆ MicroStation Geographics を用いて地籍境界線データを作成、修正すること
- ◆ 地籍境界線データ作成時、overshoot、undershoot、duplicated line に気をつける
- ◆ 地籍属性データは、MS Access を用いて作成・管理すること

以下に MSA を用いたデータベース管理（新規、追加、修正、削除、外部データからの入力、外部データへの出力）手法について述べる。

a. 新規作成

地籍属性情報の新規作成は、第 1 番目の Item (Field) に PID を入力し、2 番目以降の Item には入力すべき地籍関連情報を入力する。

b. データの追加、修正（更新）、削除

データベースへのデータの追加作業は 2 種類ある。

新規に地籍境界線データが追加されたときは現行のデータベースに新規に作成された PID を追加し、それに係わる地籍属性情報を入力する。既存の地籍境界線データに関する属性情報が新たに追加された時は既に作成されているデータベースで情報が空欄になっている箇所を入力する。

データの削除も、同様に2通りの作業がある。1つは、地籍境界線データが消失した場合、それに係わる地籍属性情報を完全に削除することである。もう1つは、既存のデータベースの中で不要になった項目及び情報を削除することである。

c. 外部データベースからの入力/外部データベースへの出力

他の機関で保有しているデータベースを利用したり、また、外部へデータベースを提供したりする場合があるためである。MS Accessは、このデータベースの入出力に関して多くのデータ形式をサポートしている。

4.2 オルソフォトマップ及び地籍データベースの活用について

4.2.1 スワジランド国のGIS現況

GIS利用の現況調査を、カウンターパート機関であるSGDのほか、農業省 (Ministry of Agriculture)、厚生・社会福祉省 (Ministry of Health and Social Welfare)、天然資源・エネルギー省の2機関 (Ministry of Natural Resources & Energy)、スワジランド電力公社 (Swaziland Electricity Board)、上水供給会社 (Swaziland Water Services Corporation)、およびスワジランド・コマチ・プロジェクト (Swaziland Komati project Enterprise Ltd.) について実施した。

カウンターパート機関であるSGDに整備されている機器はプロッター以外は極めて旧式であり、大量データのオルソフォトを背景とするGISには対応が困難と考えられる。

(1) カウンターパート機関であるSGDのGIS環境

現状の主たるGISは、デジタル地籍データベース (DCDB) の構築・管理・運用や、都市部のデジタルマッピング、デジタルライジング等。

DCDBに関しては、地籍測量結果を、コンピュータ部門が数値化し、データベースを構築している。

現状SGDではGISの背景データとして全国をカバーしているデジタルデータは整備されていない。

コンピュータ部門、ドローイング部門、マッピング部門間はネットワークで結合され、情報の共有化を図っている。

(2) 農業省 (Ministry of Agriculture)

農業省では、土地利用計画課 (Land Use Planning Section) において GIS を活用している。ここで整備されている GIS データは現在7種類程度存在する。ここでは Arc/view や Arc/info を利用している。そのため、上記のデータは、IDRISI 形式以外にも Arc/view や Arc/info 形式での配布も可能としている。

(3) 厚生・社会福祉省 (Ministry of Health & Social Welfare)

Arc/view と GPS を利用して、縮尺 1/50,000 の医療施設分布図を作成している。GIS を有効活用し、医療施設分布図以外に社会情報（人口、男女別年齢別人口分布）の整備、さらにマラリアの分布とその広がりシミュレーションに活用したいと述べていた。

(4) 天然資源・エネルギー省 (Ministry of Natural Resources & Energy)

Rural Water Supply Branch

配管網図を MicroStation を利用して管理している。GIS が導入されれば、タンクの位置、サイズ、配管の材質、サイズ、井戸の水質、パイプのレイアウトなどの情報整備を望んでいる。さらに上水施設の維持・管理のために行政、学校、医療施設、家屋、地形（標高、傾斜）などの情報も望んでいる。

Energy Section

現状利用している地形図は 1/50,000 を主体としているが経年変化が多く、現状を把握するため計画立案のたびに現地で調査を行っている。

ソーラー発電や小水力発電などのためのモデリングなど、GIS の活用に期待している。

(5) 上水サービス会社 (Swaziland Water Services Corporation)

CAD 的な利用で MicroStation を使用している。ここでも GIS の導入を考えており、その使用目的として水道料金、税金の効率的な徴収や配管のネットワーク、材質、太さ、属性などの管理を考えている。

(6) Swaziland Electricity Board (S.E.B)

現状は 1/250,000、1/50,000 を駆使して、地上測量と併用して業務を行っているが、既存のパワーラインの維持管理や、新たなラインの計画に不自由している。現状は CAD ソフト (MicroStation) を保有しているが、将来の GIS 導入に関しては今後 SGD と協議して決定する。

(7) Swaziland Komati Project Enterprise Ltd.

本件調査で撮影した航空写真を簡易オルソフォトに変換して既に活用しているものの、標高データを有していないため本件の最終成果を待ち望んでいる。

同機関では Arc/info の最新版を導入し、効率的な計画立案を行っており、本件調査のデジタルオルソフォトが効果的に活用されることは疑いない。

以上の GIS 現況調査結果から、各機関とも最新のオルソフォト画像及び地籍 GIS データベースの利用、GIS の導入を積極的に考えており、本件調査業務で整備しているスワジランド全土のオルソフォト画像、地籍データベースは、有効的に利用されるものとする。

4.2.2 SGD に導入する GIS システム設計

(1) データベースの有用性

関連公共機関の現状や将来計画等の調査結果から、本件調査で整備される全国土を一度にカバーする、デジタルオルソフォトマップは、将来極めて有効な GIS データベースとなることは明白である。

(2) GIS の普及

現状未整備の機関においても、GIS は急速に普及するものと考えられることから、SGD に整備すべき GIS ソフトは、下記のような条件を考慮した。

- a. 利用実績が豊富で信頼性があること
- b. メインソフトが低価格であること
- c. オプションが豊富で必要に応じたグレードアップが容易なこと
- d. 操作性に優れていること

e. 関係機関との互換性が高いこと

また、運用ハードとしての条件は、大量のオルソフォトデータをスムーズに処理することが可能な高速プロセッサを搭載していることや、容易にメンテナンスが受けられることなどを主な基準として選定した。

(3) システム選定結果

◆ ソフトウェア

メインソフト：ESRI 製 Arc/view 3.2

オプションソフト：同 Network Analyst、Spatial Analyst、3D Analyst

◆ ハードウェア

コンピュータ：DELL 製 Precision Workstation 610MT

プロッタ：HP 製 Design Jet 2500

4.2.3 オルソフォト画像及び地籍データベースの利活用

本件調査業務では、スワジランド国全土のオルソフォトマップと地籍データベース（4 Region、10 Urban area）を整備した。これらの膨大な情報を今後、様々な開発計画の立案（農業開発、林業開発、都市計画、環境計画など）に有効利用されるべく、オルソフォトマップと地籍データベースの活用を提案する。

これまでに述べたスワジランド国における GIS 利用現況調査などの結果から、本件調査業務で作成したオルソフォト画像及び地籍データベースの各分野における今後の利活用について下記の通り提案する。

(1) 都市計画

都市計画の情報には、基本図情報、法的な情報、都市施設情報、建物情報、人口情報、現況土地利用情報、地籍に関する情報、現況道路及び計画道路に関する情報など多岐にわたっている。

背景図にオルソフォト画像及び地籍境界線データを利用することにより、現況の土地利用、土地の所有者（公的、私的）が瞬時に把握することが可能である。さらに地形データ、特に標高データ(DTM)を組み合わせることにより、

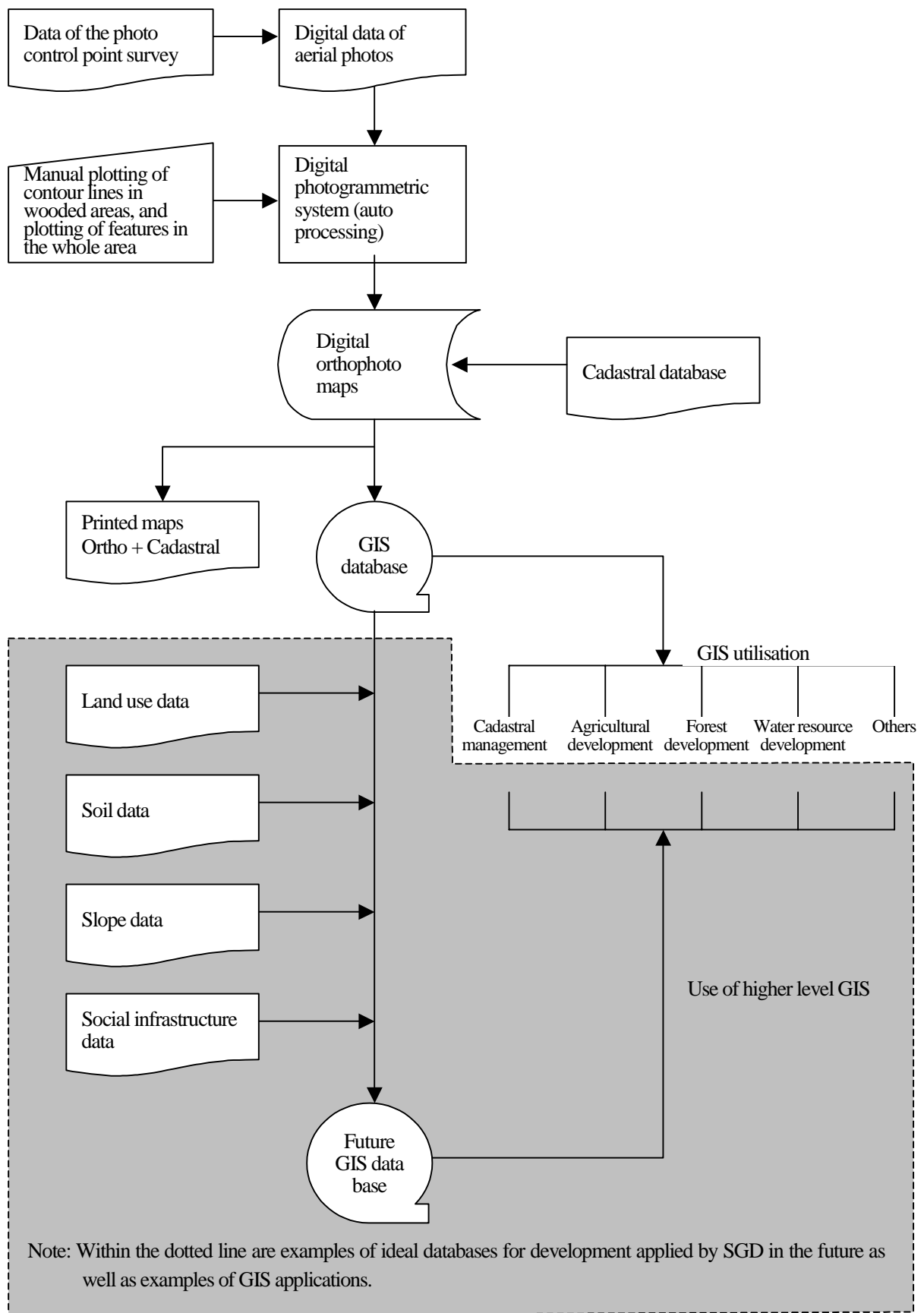


図-4.1 デジタルデータ作成工程と GIS の応用

オルソフォト、地籍データの3次元表示が可能となり、より視覚的に情報を提案することができる。

(2) 農業開発 (適地選定)

一般に農業の適地選定を実施する場合、まず、地形データ及び土壌データからその土地が農地に適しているかどうかを評価する。次に土地利用データを用いて、現況の土地利用を把握し、地形データ及び土壌データから適地と選定されたエリアと現況土地利用データ及び地籍データを考慮し、そのエリアが農地に転用できるか考察する。

(3) 林業開発 (保全・植林)

オルソフォトデータを利用することにより、現況の森林分布状況を把握することが可能である。この森林分布データに傾斜データ、斜面方位データ、土壌データ及び地籍データを加えることにより森林を保全するエリア、植林をしなければならないエリアを確定することができる。

(4) 流域管理 (ダム建設)

ダム建設の場合、標高データを有したオルソフォトデータは極めて有効な情報の1つになる。標高データを用いて建設により水没するエリアを特定することが可能である。また、その水没するエリアをオルソフォト画像上に表示すれば、どのような土地利用がどれだけ消失するのかを把握することができる。さらに地籍データを重ねることにより、消失する土地のタイプ、所有者をいち早く検索することが可能である。

(5) 医療・教育

行政界データ、人口データをオルソフォト画像上に表示すれば、現況の医療施設分布状況と比較検討し、どこに医療施設が不足しているのか、さらに、オルソフォトデータが背景となっているので、新規施設を建設する際にそのエリアの現況土地利用が把握でき、建設が可能かどうかを考察ための資料として役立つ。

また、GISを利用することにより、現在は医療施設の分布データだけであるが、その分布データ(空間データ)に属性情報(住所、電話、専門、医者の数、

ベッド数など)を付加することができる。教育施設については、医療施設の場合と同様な利用が考えられる。

(6) 災害管理

スワジランド国で考えられる災害として、森林火災、洪水、地滑りなどが考えられる。昨年(2000年)、スワジランド国では、モザンビークを襲った豪雨の影響で Mbabane では洪水災害が起きた。洪水災害では、3次元データを有するオルソフォトデータは極めて有効に活用できる情報の1つである。標高(DTM)データを活用することにより、オルソフォト画像上に洪水範囲をシミュレーションすることが可能である。また、行政界データ、人口データなどを利用し、集落ごとに避難経路や避難場所を容易に検討することができる。さらに、(5)の医療施設データが付加されていれば、けが人が発生した場合、どこの病院に運搬すればよいのかが分かる。

以上、(1)から(6)までの分野についてオルソフォトデータ及び地籍データの利活用について検討した。これらのことから本件調査で作成しているオルソフォトデータ(3次元データ含む)、地籍データベースは、今後、スワジランド国の開発・計画調査に役立っていくものと確信する。

4.2.4 効果的な活用のための土地利用図の整備

本件調査における最終成果品はスワジランド国全土のオルソフォトマップと地籍データベースで、これだけでも十分に活用可能なデータベースであることは上述の通りである。しかしながらより効果的な活用の方法は、最新の詳細な土地利用状況図を整備する事である。

通常新たな計画策定のためには、まず現況の土地利用状況の把握が肝心である。次に土壌、地質、水源さらに傾斜区分などの諸条件を加味して、新たな土地利用計画を立案し、その上で各々の開発計画を策定することになる。

現在スワジランド国には1995年にFAOが作成した土地利用図が整備されている。

作成年次はそれほど古くはないが、1/250,000 という小縮尺であることから、全国レベルでの計画策定には問題ないとしても、局地的なレベルでの詳細な情報を得ることは不可能である。正確な土地利用図は国土開発のための最も重要なデータであり、開発計画の多い地域に的を絞って、そのプライオリティー順に整備していくことが望まれる。

本プロジェクトが終了した後、成果品のオルソフォトマップを用いて、SGD が独自にこの作業に着手し、可能な限り早い時期に、最新かつ詳細な土地利用図を整備することが国土開発のために理想である。

航空写真では約 1,600 枚と膨大な数にのぼり作業も繁雑になるが、それらの集大成であるオルソフォトマップでは全国を 411 枚でカバーしている。このオルソフォトマップを用いることで、写真判読や現地調査などの作業が軽減されることは間違いない。

まず室内作業としてオルソフォトの印刷図上に土地利用区分を表示し、それを現地調査により確認してベースマップを作成する。次にその区分線をデジタル化してポリゴンを形成すると共に各々の属性を表示する。この成果は GIS でも活用可能なデータベースとなり国土発展の基盤となることは明白である。

SGD が自らの自助努力でこの業務を実施する事は、JICA が実施した本件調査を更に発展させることで、日本の技術協力として望まれる姿であり、是非その実現を願うものである。

第5章 SGD改革に向けての提言

5.1 SGDの現状

- ◆ 国家予算の縮小によるSGD運営費の停滞
- ◆ 技術（人材、設備）の停滞
- ◆ 収入の国庫計上

5.2 ヨーロッパ測量機関の現状

- ◆ 国家機関の独立
（イギリス、フランス、フィンランド、スウェーデン、ヴェトナム等）
- ◆ マーケットの拡大
（国内業務の受注から国際入札へ）

5.3 SGDの改革案と提言

（1）将来に向けてのオプション

現状維持の政府機関

独立エージェンシー

公共企業体

（2）SGDへの提言

まず「ス」国政府機関内の独立エージェンシーとして第1歩を踏み出し、最新の技術、設備を用いて利益を確保し、その後完全独立型の公共企業体として活動することが妥当。

同様の経験を有する世界の測量機関を規範にし、SGDも同様に実施するチャンスを与えられるべきである。関係するいくつかの要素は下記の通りである。

- ◆ 国家予算と技術サービス（販売利益含む）の割合
- ◆ 現状の国内マーケットへの参入、新たなマーケットの開拓
- ◆ 雇用、給与、教育、新商品および価格の設定