

2 1 . リモートセンシング等技術による 森林の機能評価と管理手法の開発

(2) 森林地図情報システムの開発～データベースについての検討

西澤敦彦

〔目的〕

昨年度報告した森林地図情報システム（試作版）を踏まえ、行政や林業現場などの森林管理や林業業務の支援のため、リモートセンシング解析画像、土壌図等の画像および森林簿、保安林台帳、施業履歴情報等の森林文字情報、森林基本図、森林計画図、保安林位置図等の地図情報をコンピュータ上で一元的に結び付けた形で容易に検索、解析、図化、一覧表作成、印刷、および、情報の更新を行える普及版森林地図情報システムを開発する。これにあたり、システムの中核をなすデータベース構築における問題点を整理検討する。

〔方法〕

現在入手可能なデータの整備状況について整理し、コンピュータ上で一元的に処理するために必要な各データの前処理について検討した。

〔結果〕

まず、森林地図情報システムの概要について説明する（図-1）。自動車というハンドルに当たるコンピュータのキーボードにより、必要な森林情報の検索や解析、図化の命令を行い、モニタやプロッタ、プリンタにより結果の確認や地図、一覧表の印刷を行う。自動車のエンジンに当たるのが、コンピュータのCPUとメモリに格納されたGISソフト（地理情報システム用市販ソフトウェア）およびカスタム（専用）プログラムで、自動車の燃料に当たるデータを一元処理して、操作者の命令に対する結果を出力する。この際、自動車の燃料に適合する軽油やガソリン等の規格があるように、画像、地図、台帳の各種データは一定の規格を持ち、相互に関連付けられ、体系的に整理統合されたデータベースを構成する必要がある。画像、地図、台帳の各種データには、非常に多くの“フォーマット”と呼ばれる規格が存在するが、画像と地図データを重ね合わせる等の一元処理のために最重要な規格として、「地図座標系」がある。地図座標系には、緯度経度座標系、UTM座標系等種類があるが、森林管理用の1/5,000の地図は、平面直角座標系であるのでこれを共通の座標系として、画像および地図データに持たせる必要がある。次に、地図と台帳を関連付けるためには、共通の「キーコード」が必要である。地図は、デジタイザ等を使って、紙の地図情報を、点と点を結んだ線、線で囲まれた面（ポリゴン）としてデジタル化し、一つ一つのポリゴンにラベルとID番号を付け、各ID番号に対応する地番や林小班番号等の「キーコード」となる情報を付加する。この「キーコード」と共通の項目を含んだ表形式の台帳をコンピュータ上で関連付けることにより、地図と台帳を一元化することができる。

現在東京都で利用可能なデータの状況を表-1に示した。また、これらのデータをコンピュータ上で一元的に結び付けるために、必要な処理を整理した（表-2）。以下に補足説明をする。

A. 画像データ

- ①ランドサットデータ：地図と対応させ、平面直角座標系に設定するための幾何補正に対し、1回のデータにつき2時間以上かかり、森林の変化抽出等の画像解析を行うには、1～数日要した。また、森林地図情報システムを実動した場合、衛星画像はおおむね1

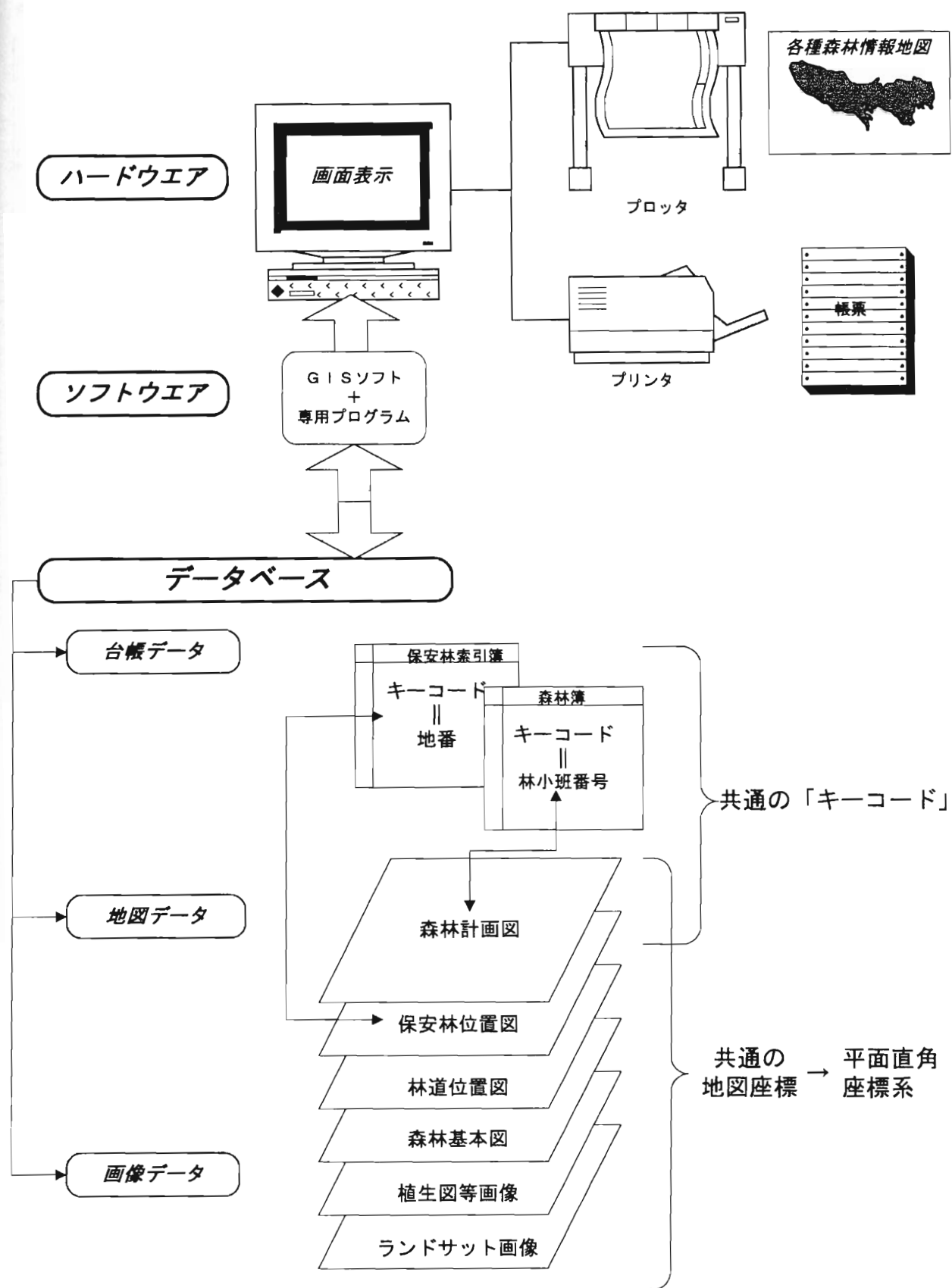


図-1 森林地図情報システムの概要

年に1回は更新する必要があるが、行政機関での処理は困難なので、本データの処理については当場の受託事業とするか、または、他に委託する必要がある。

- ②土地分類基本地図：アスキーデータを画像データに変換することは、方法がわかれば時間はかからない。また、幾何補正には①のランドサットデータと同様の時間を要するが、一度設定すればデータの更新期間が長いのであまり問題ではない。
- ③空中写真：もし背景データにするのであれば、現在のところスキャナ入力しか方法がなく、枚数が非常に多い上に、画像の歪みが写真の周辺部で大きいので、幾何補正を行うためには、写真の中心部をスキャナでとりこみモザイク処理する必要があり、費用および労力を要する。1、2年のうちに、幾何補正済の高解像度衛星画像がCD-ROMで提供される情勢なので、費用や幾何補正の精度等検討の上導入したほうがよいと思われる。
- ④植生図：森林簿の樹種の確認用に背景として使用できる。幾何補正には①のランドサットデータと同様の時間を要する。

B. 地図データ

- ⑤都市計画地図：森林基本図の背景用として使用できるデジタル化済のデータ。前処理としては、地図座標を設定するのみである。本年度から区部からデータの更新をしているので、最新版に置き替えれば、当分更新する必要がない。ただし、都市計画区域外の奥多摩町、檜原村は林務課が昭和63年に空中写真から作成した1/5,000の森林基本図を災害対策本部でデジタル化したデータであり、今後更新予定がなく、都市計画区域のデータのデータベース定義と少し異なる部分があるため定義を変更する処理が必要なが分かった。また、本データはEWSでフォルダ化されているため、パソコンでデータを使用する際は、EWSとネットワークをつなぎ、NFS（ネットワーク・ファイル・システム：EWSとパソコンのファイルを共有できるソフト）をサポートするネットワーク用のソフトを利用して、フォルダごとパソコンにコピーする必要があることが分かった。
- ⑥森林計画図：紙の地図データである本データのデジタル化がもっとも労力を要する。ひとつの問題として、デジタル化する元データとなる森林計画図のうち、奥多摩町、檜原村の33枚分の図面が昭和38年製作の基本図から新しい都市計画地図の図郭のものに現在管理担当の行政で転写している途中であり、作業が難航していることがある。この原因として、新しい基本図の精度の向上に伴い、地図の地形区分が細密になり、尾根沢線が旧基本図と異なっている箇所が多くあるので、転写は臨時職員では対応できず、担当職員1名で行っていることがあげられる。

そして、森林計画図のデジタル化において、いくつかの問題点があることがわかった。森林計画図のひとつのポリゴン（境界線で囲まれた閉じた図形）は、必ず森林簿のひとつの小班一枝番と対応していなければならないが、現実の森林計画図は、ポリゴンが細かくなると、いくつかの境界線を省略して、森林簿の幾つかの小班一枝番をひとつにまとめて図上に表記している場合があり、境界線を引くために公図を確認しなければいけない場合がある。また、森林計画図が森林簿の小班一枝番と異なる表記法になっている点も労力を要する。

以上の解決を図るためには、委託にかかる費用、職員の労力の点で検討を要する。

- ⑦推定地番図：地番界については、現在国土調査が多摩地区の山間部で殆ど進んでいない

表-1 森林地図情報データ整備状況

種別	No.	名称	データ媒体	データ仕様(フォーマット)	対象ハードウェア	対象OS	座標系	管理担当部署名
A. 画像	①	ランドサット画像	1/2インチ磁気テープ	IBM	EWS	-	-	(財)リモートセンシング技術センター
	②	土地分類基本調査地図(土壌図、表層地質図、地形分類図、土地利用現況図)	3.5インチFD	アスキー(テキストデータ)	EWS	-	-	農地録生課
	③	空中写真	印画紙	-	-	-	-	(白黒)林務課森林計画係(カラー)市町村自治調査会
	④	植生図	紙(1/25000地図ベース)	-	-	-	-	環境保全局
B. 地図	⑤	都市計画地図(森林基本図:道路・河川・建物・等高線・注記等データ)	1/4インチCMT	ARC/INFOカバレッジデータ	EWS	UNIX(Solaris)	平面直角座標	都市計画局
	⑥	森林計画図(林相図:林班、準林班、小班、枝番)	紙(1/5000新図郭および一部旧図郭森林基本図)	-	-	-	-	林務課
	⑦	森林計画図(推定地番図:市町村界、大字界、本地番界、支番界、枝番界)	紙(1/5000新図郭および一部旧図郭森林基本図)	-	-	-	-	林務課
	⑧	林道位置および利用区域図	紙(1/10000旧図郭森林基本図)	-	-	-	-	林務課
C. 台帳	⑨	森林簿(マスター)	1/2インチ磁気テープ	IBM	大型コンピュータ	-	-	林務課
	⑩	森林簿	128MBMO(磁気ディスク)	網(ネットワーク)データ	パソコン	MS-DOS	-	林務課
	⑪	保安林索引簿	3.5インチFD	EXCEL(表計算ソフト)データ	パソコン	WINDOWS	-	林務課
	⑫	保安林台帳	-	整備中(dBASEⅢPLUSデータ)	パソコン	(WINDOWS)	-	林務課
	⑬	施業履歴	-	整備中	-	-	-	林務課

表-2 一元化のためのデータの前処理

種別	No.	名称	処理	スキャナによる画像取り込み	erdas画像データ(*.img)への変換	幾何補正による地図座標設定	画像解析による主題図の作成	カラーテーブル作成	GIS画像データ(*.lanまたはArcCover)への変換
A. 画像	①	ランドサット画像		×	○	○	○	○	○
	②	土地分類基本調査地図(土壌図、表層地質図、土地利用分類図、傾斜図)		×	○	○	×	○	○
	③	空中写真		○	○	○	×	×	○
	④	植生図		○	○	○	×	×	○
B. 地図	⑤	都市計画地図(森林基本図:道路・河川・建物・等高線・注記等データ)		×	×	×	×	×	○
	⑥	森林計画図(林相図:林班界、準林班界、小班界、枝番界)		×	○	○	○	×	○
	⑦	森林計画図(推定地番図:市町村界、大字界、本地番界、支番界、枝番界)		×	○	○	○	○	○
	⑧	林道位置および利用区域図		○	○	○	×	×	○
C. 台帳	⑩	森林簿		○	○	○	○	×	
	⑪	保安林索引簿		○	×	○	×	○	

○……処理必要、×……処理不要

ため、元データとなるべき地図が存在しない。そこで、既存のデータを検証し、地番界データとして使用できるものについて検討した。一部分のエリアについて、法務局の公図の縮尺をあわせ拡大縮小コピーしたものを切り貼りしたもの、民間会社の公図番号入り住宅地図、林務課所管の森林計画図を比較したところ、公図の尾根沢の位置関係と実際の地形の位置関係を最も良くあわせていたのは、森林計画図であった。そこで、森林計画図の地番データを暫定的に推定地番界として入力することとする。しかし、⑥で述べたように、公図を確認しながら作業をおこなう箇所があり、担当行政職員の労力に対し、委託の比重を大きくしないと短期間で初期データ入力を終えることができない。

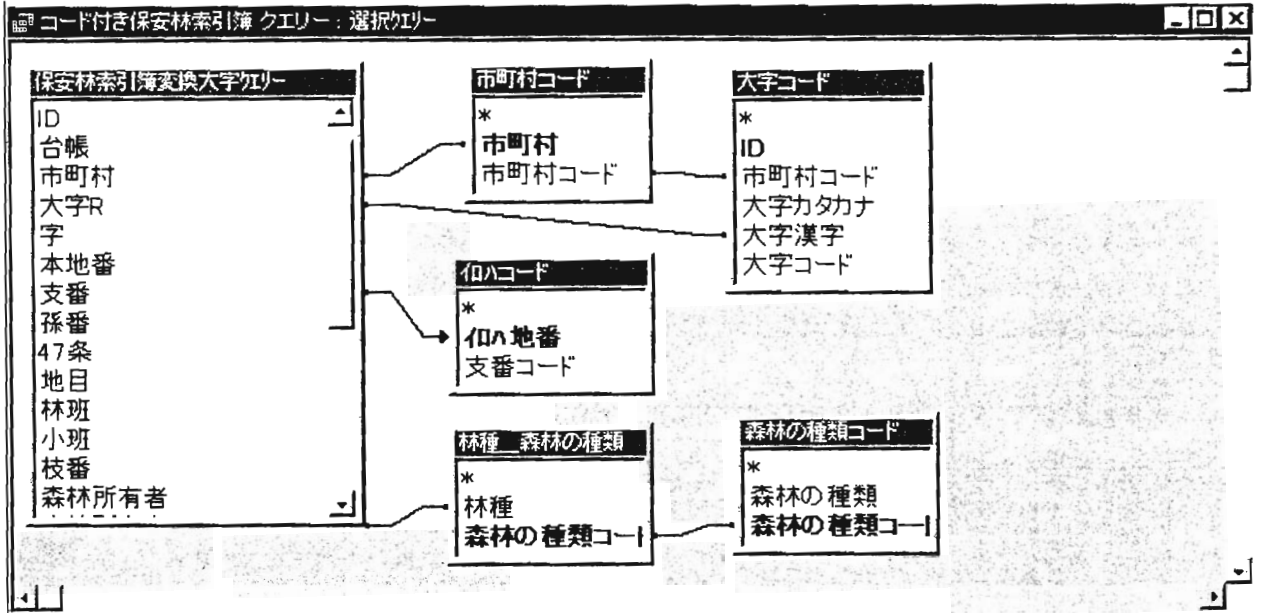
⑧林道位置および利用区域図：本データは、より林業生産コストと密接な関係があるので入力したい情報である。データとしては、旧図郭の1/10,000の森林基本図に書いてあるものをスキャナで取り込み、1/5000に縮尺転換し、新図郭の地図上に転記した後に、トレースする必要がある。

C. 台帳データ

⑨⑩森林簿：昨年度多摩森林計画区で編成があり、データを見たところ、データベースとして、一つの重大な問題点を発見した。現在委託により大型コンピュータ上で帳票入力によりデータの更新を行っているが、今まで、小班－枝番や管理番号を編成時点で若い順にふりなおしていたのである。すなわち、「キーコード」となる番号が編成毎に変更されているわけで、このままであれば、将来の編成後の森林簿が地図データと関連付かなくなってしまう。そこで、行政と協議して、「キーコード」となる林班－準林班－小班－枝番は今後不変とし、森林でなくなった場合欠番とし、新たに森林となった場合は新規の小班－枝番を設定する等のルール化を進めることとした。また、現在行政が進めている施業履歴台帳についても同じ視点からデータベース定義を行う必要があり、協議して作成した。

⑪保安林索引簿：保安林台帳データが現在Windows上で動くシステムへ移行中なので、保安林索引簿と上記⑦の推定地番図を関連づけようと試みた。ところが、「キーコード」となるべき「市町村」「大字」が漢字表記であったり、「支番」が一部イロハ表記であり、コード化されていなかった。そこで、保安林索引簿をデータベースソフトAccessのデータ形式に変換して、「市町村」「大字」「イロハ」等と対応するコードのテーブルを作成し、クエリーを定義して「キーコード」を含むコード付保安林別索引簿を作成した(図-2)。

森林地図情報システム実用化のためには、上記のように、データの一元化のための前処理が不可欠である。特に、システムのデータとして中核をなす森林計画図については、紙の情報をデジタル化するために、管理担当行政によるデータの再整備が必要である。そのため、データの再整備と情報のデジタル化には、行政職員の労力と委託にかかる費用が発生する。現在、パソコン版システムの専用プログラムについては、試験場で開発中であるが、行政が行っていく東京都全森林のデータのシステムへの初期入力、および、システム導入後のデータ更新について、今後どのように進めていくか行政と連携を取りながら検討していく必要がある。



フィールド: CHIBAN-ID: Forma 森林の種類 森林の種類コード 台帳 市

テーブル: 森林の種類コード 林種 森林の種類 保安林索引簿変換: 市

並べ替え:

表示:

抽出条件:

または:

Microsoft Access

コード付き保安林索引簿 クエリ：選択クエリ

CHIBAN-ID	市町村コード	大字コード	本地番	支番コード	孫番	市町村	大字R	字	支番
1022001606000000	102 20	102 20	163			青柳市	第3丁目	3丁目	
10220016400163000	102 20	102 20	163	163		青柳市	第3丁目	3丁目	163
10220016680002000	102 20	102 20	2			青柳市	第3丁目	3丁目	0
10220016690001000	102 20	102 20	1			青柳市	第3丁目	3丁目	1
10220018920000000	102 20	102 20				青柳市	第3丁目	3丁目	
10220018940001000	102 20	102 20	1			青柳市	第3丁目	3丁目	1
10220018940002000	102 20	102 20	2			青柳市	第3丁目	3丁目	2
10220019920002000	102 20	102 20	2			青柳市	第3丁目	3丁目	2
10220019920158000	102 20	102 20	158			青柳市	第3丁目	3丁目	158
10221008550002000	102 21	855	2			青柳市	第3丁目	1丁目	2
10221008580002000	102 21	858	2			青柳市	第3丁目	1丁目	2
10224002500001000	102 24	250	1			青柳市	第1丁目	1丁目	1
10224002500002000	102 24	250	2			青柳市	第1丁目	1丁目	0
10224004630001000	102 24	463	1			青柳市	第1丁目	1丁目	1
10224004640001000	102 24	464	1			青柳市	第1丁目	1丁目	1
10225006440001000	102 25	644	1			青柳市	第2丁目	2丁目	1
10225006460000000	102 25	646				青柳市	第2丁目	2丁目	
10225009880001000	102 25	988	1			青柳市	第2丁目	2丁目	1
10225009950000000	102 25	995				青柳市	第2丁目	2丁目	
10226004700000000	102 26	470				青柳市	第3丁目	3丁目	

フィールド: CHIBAN-ID: Forma 森林の種類 森林の種類コード 台帳 市

テーブル: 森林の種類コード 林種 森林の種類 保安林索引簿変換: 市

並べ替え:

表示:

抽出条件:

または:

図-2 クエリによる「キーコード」の作成