

手良沢山演習林への森林 GIS 導入に関する研究

佐々木賢治*・加藤正人**

*信州大学農学部森林科学科

**信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

要 約

近年、森林計画分野において GIS（地理情報システム）は森林管理の効率化を図るために普及が進んでいる。本研究では、信州大学農学部附属手良沢山演習林を対象として、森林 GIS の導入に関して以下のことを明らかにした。1) 導入時の課題として、導入コストの低下と入力作業のマニュアル化が必要なこと 2) 森林 GIS の利用方法は森林管理者、現場作業員、一般利用者の立場で異なること 3) メリットとして、情報の永続性と他分野との連携、情報公開への対応などがあり、これからの森林管理や計画立案に必須のツールである。

キーワード：GIS, 森林管理, 手良沢山演習林

I. はじめに

GIS の大きな特徴は地図とそれに付随する属性情報をデジタル化して一元管理をしていること、各主題ごとにレイヤー（階層）構成をなしており、複合検索や抽出によって複雑な情報の分類や地図上での項目別色分け出力が可能なことである。

今後ますますの作業効率化を迫られる森林管理において、この GIS の特性と各種機能を活かしていくことで ①管理情報の永続化（デジタルデータ化）②管理情報の規格化 ③情報管理の効率化 ④現場での情報活用と相互更新 ⑤森林情報の普及を図ることが期待される。

そこで、本研究では手良沢山演習林への GIS の導入過程を通して現時点での森林 GIS 導入における課題とその有効性について示した。

II. 研究目的と方法

研究の目的は、森林 GIS を導入していく過程において、その課題と森林 GIS の活用に関する展望を考察することである。

GIS の導入にあたっては、信州大学農学部附属手良沢山演習林（面積228ha、計66小班）において、現行の管理体制を把握、分析した上で、GIS 導入のために必要なプロセスを明らかにし、またデータベースを作成していく上での課題を提示する。作成したデータベースは GIS ソフト上での解析や検索処理などを行い、その有効性を検証する。

III. 研究結果

1. 現行の管理体制

現在の当演習林の管理に当たっては、5年ごとに作成される信州大学農学部演習林教育研究計画において、主に林況一覧表（林班名、面積、樹種、林齢、林種、材積、成長量、備考）と演習林地図への書き込みによる事業計画（生産事業計画、保育事業計画）とからなっている。しかし、過去の計画書の一部が紛失してしまっていたり、林況一覧表の項目が作成年度によって異なっているなど、あいまいな部分があり、管理上の問題となっている。

2. GIS 導入の目的

GIS による森林管理システムを導入することで、①パソコンによる一元的な森林管理 ②森林簿と地図を対にした管理 ③GIS ソフトによる解析処理 ④座標系に基づく正確な森林情報の更新を図ることができる。

3. 森林 GIS 導入の流れ

GIS 導入にあたって 4 つの過程を踏んだ（図-1）。まず基本となる情報源の収集として、演習林の基本図、それから森林簿を過去のものも合わせて用意した。

次に基本図から必要な線分（小班区画、等高線など）をそれぞれ抜き出してトレースし、その線分をスキャナから読み込み、ラスターデータからベクターデータに変換後、座標を与えた⁴⁾。一方で森林簿における情報を見直し、新たに必要と思われる管理項目（si 林の種類、施業方法、伐期）を加えた上

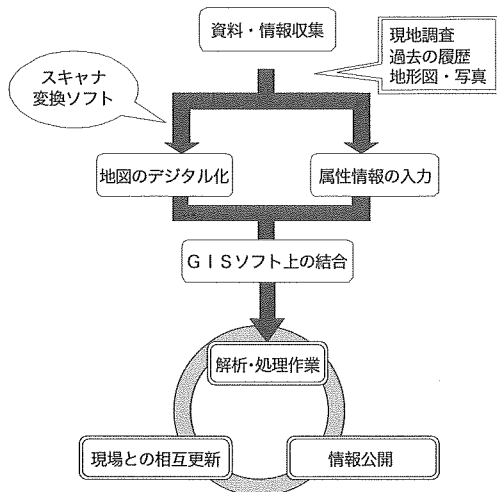


図-1 森林 GIS 導入の流れ

で属性情報の入力を行った。入力にあたっては作業の簡易化を図るために各種コード表(表-1)を作成し、コード表に基づいてエクセルで入力をした。

ベクターデータ化した図形と属性情報、この2つのデータをGISソフト(ArcGis8.1 ESRI社製)によって結合した。その後、ソフト上で視覚的な効果を上げるための整理・加工とソフトの機能を使った解析、検索などを行った。

ここまでの基本的な作業に加えて、発展利用としてGPSとの連携活用、空中写真とのリンクを行った。また今後、標高データが整備されれば、3D解析ソフトによる写真や地形解析を行うこともできる。

4. 森林 GIS の活用

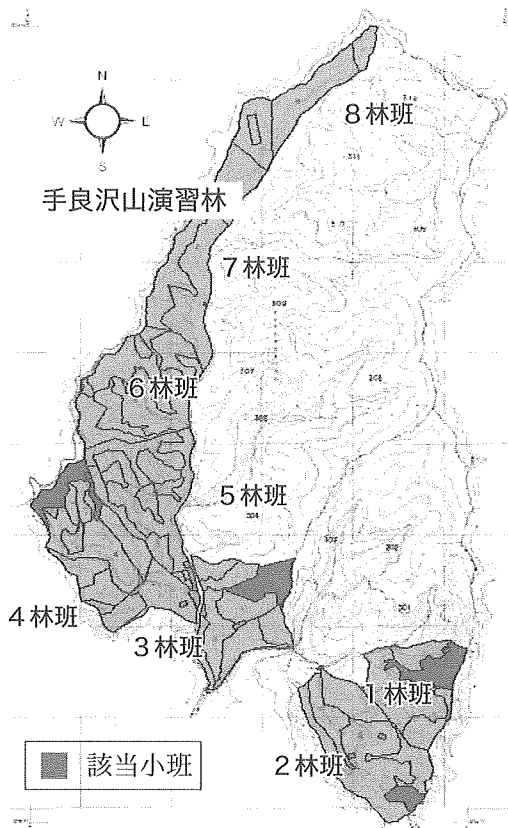
表-1 コード表の作成

○樹種コード

区分	樹種	コード
針葉樹	スギ	02
	アカマツ	03
	サクラ	13
	ヒノキ	14
	カラマツ	17
混交林	ヒノキーアカマツ	101
	ヒノキー広葉樹	102
	アカマツーヒノキ	103

○森林の種類コード

森林の種類	コード
普通林	1
水源涵養保安林	11
土砂流出防備保安林	12
防風保安林	15



検索条件：樹種カラマツ 林齢40年生以上

図-2 属性検索

森林 GIS を利用する際、その効果は森林管理者、現場作業員、一般利用者の3つの立場に分類ができる。

森林管理者の立場では ①検索機能 ②計測・計算機能 ③視覚効果があげられる。

検索機能を使えば、地物(林分)が持つ属性情報に基づいて検索条件を指定すると該当する林分を抽出することができる(図-2)。これによって小班名による場所の割り出しや、施業履歴から特定の場所を指定する条件検索、あるいは林道からの距離に基づく範囲指定(バッファリング)などが可能になり、施業計画を立てていく上での大きな助けになる。そして、これらの機能は管理面積が大きくなるほど効果を発揮するといえる。

また、GIS上の地図は、UTMや公共座標系などの位置座標系が与えられているので計測、計算機能を使うことで、パソコン画面上で簡単に特定の区間の距離やある林分の面積を求めることができる。地図は平面であるため、傾斜のある林内の斜面積や実際の距離を求める場合には補正する必要があるが、概略を把握するには十分といえる。

地図上のこの座標系を使ってGPSとの連携を図

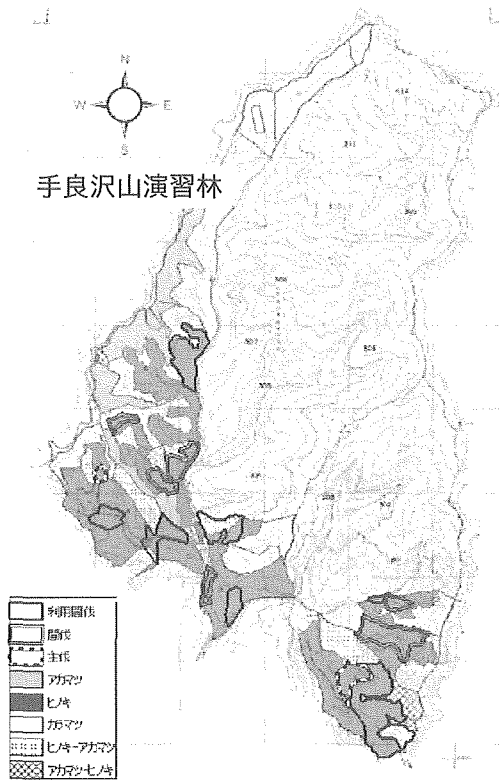


図-3 樹種別区分

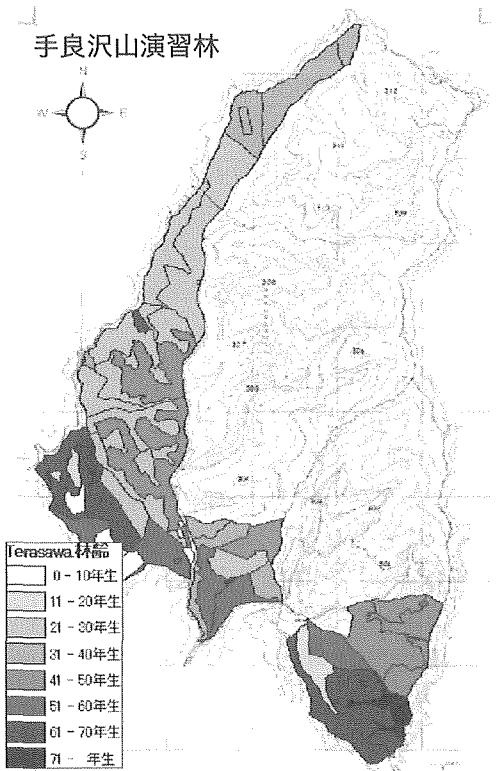


図-4 林齢別区分

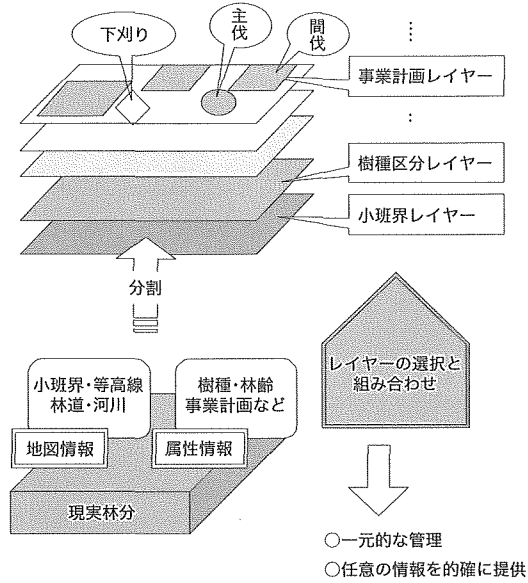


図-5 レイヤー構成

することもできる。パソコン側からの既存の情報（林分の位置座標等）をもとにして、GPS は林内でのナビゲータとして機能し、複雑な林道内や初めて入る林内においても目的地への行き方を示してくれる。現場作業員にとって通いなれた山ならば問題ないが、初めての現場での事前の予備知識、あるいは現地になじまない作業員にとって、この機能は十分効果があるといえる。

また、新たな試験地や林道などを設定・敷設した場合、その位置座標を現場において GPS で測定し、その後パソコン側に位置情報を送ることで、測量の手間を省き、正確な更新を容易にすることもできる³⁾。

加えて、GIS ソフト上で整理されたデータは、小班単位、作業区単位などで主題ごとに色分けをすることで直感的に林分の様相をつかむ手助けとなる。例えば、樹種構成別レイヤー（図-3）からは当演習林にはヒノキ林の面積割合が多いこと、また尾根筋にはアカマツ林が続いているといったことが、年齢構成別レイヤー（図-4）からは色の濃淡から 2・4 林班には壮齢林の面積が多いといったことが分かる。

間伐などの事業計画立案の際には、樹種レイヤーや林齢レイヤーなど目的のレイヤーを選択し、各レイヤーの項目別（主伐、間伐、枝打ち、下刈りなど）に整理、色付けと、組み合わせること（図-3、5）で、林分情報の容易な把握が可能になり、間伐作業計画を立案することができる。現行の管理では生産事業計画を管理する方法として演習林地図上に

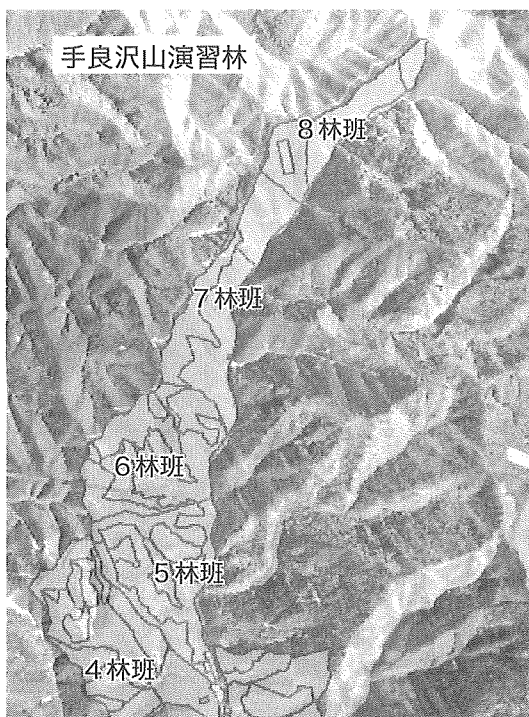


図-6 空中写真とのリンク

カラマツ利用間伐区、ヒノキ間伐区、主伐区といった形で直接記入されているが、森林 GIS では樹種と事業計画をそれぞれ別の主題として管理しており、必要に応じて重ねることができるので（図-3）、内容の変更や情報の把握、抽出がより自由、効率的に行うことができる。

森林 GIS は衛星・空中写真に座標を割り当てて、リンクすることもできる。これによって平面的な地形図に立体感を持たしたり（図-6）、さらに過去の写真を年代別に重ねていくことで、その林分の伐採や災害に伴う様相の変化や時間に伴う林分の変遷をつかむこともできる⁵⁾。

IV. 考 察

森林管理の効率化に効果があるといえる森林 GIS を導入していくにあたっての負担として、①多くの初期投資 ②ソフトの習得 ③情報の収集・入力といったことがあげられる。

まず GIS 導入のためにはパソコン、GIS ソフト、スキャナ、変換ツールといったような高額な機器が必要であり、またそれらのツールを使いこなすためには多くの時間と労力を要する。

入力していく森林情報に関しても、森林簿をはじめとして現地調査や衛星・空中写真などから多くの情報を集め、整理する必要がある。あいまいな林分の境界線があれば、それを写真判読や現地確認で明

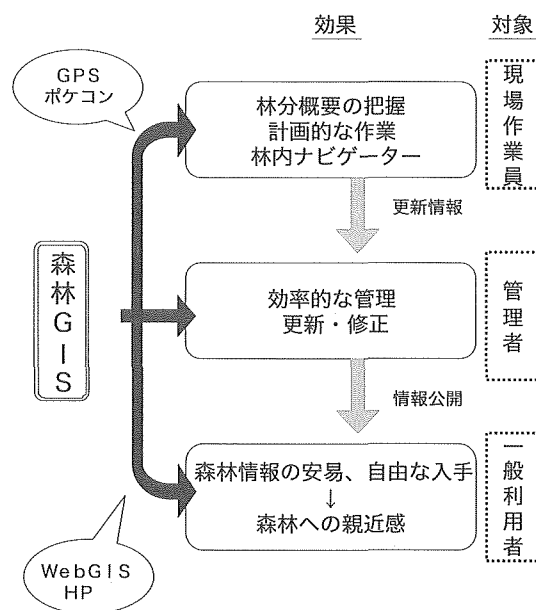


図-7 森林 GIS の効果

らかにし、基本図をデータ化して入力していくという作業は容易なことではなく、管理面積が大きければ大きいほど時間と費用を必要とする。

森林 GIS はあくまでも管理するためのツールである。森林管理・計画の基本は、実際に現地に足を運び自分の目で確かめたり、現場作業員の意見を取り入れながら行うものである。森林 GIS はそのための一助だという位置づけが大切であり、便利だからといってパソコンの画面だけで森林を把握、管理してしまわないようにしなければならない。

今後の課題としては ①機材の導入コストの低下 ②ソフトインターフェースのカスタマイズによる操作性の向上 ③一連のデータベース作成作業のマニュアル化があげられる。

一方、森林 GIS の活用例として、専門知識を持たない一般利用者に対して、パソコン画面をクリックしながら森林の地図を見せたり、森林情報の提供が可能なことから、森林への理解を深め、普及活動の一助になると考える。今後、インターネット上で web GIS がさらに整備されれば、ホームページで森林の情報を公開・利用していくことによってその利用者はますます増えると考えられる。（図-7）

森林に関するデータは階層ごと、主題別にデジタルデータとして整理されているので、情報の永続性はもちろん、農地や都市計画などの他分野との連携・情報交換により、森林管理を含めた大局的な土地利用に有効である。

よって森林 GIS の導入は、導入時には要するも

の多いが、一旦データベースとして構築、作成しに親しみを持ってもらうきっかけをつくること
てしまえば以降の森林管理の効率を上げるとともに、きるといえる¹⁾。
森林に関する情報を広く発信、公開でき、多くの人

引用文献

- (1) 加藤正人 (2001) 道民に開かれた多様な森づくりの試み. 光珠内季報, 121, 15~18.
- (2) 木平勇吉 (2002) GIS 定着社会の課題. 森林 GIS フォーラムニューズレター: 2~3.
- (3) 立木靖之 (2001) 林内における GPS ポイントデータの精度評価. 112日林講, 243.
- (4) 対馬俊之・加藤正人 (1999) スキャナによる GIS 用小班界データ入力方法の改善. 日林北支論, 47:172~173.
- (5) 対馬俊之・加藤正人・菅野正人 (2000) 森林組合のための GIS の構築. 日林北支論, 48:163~165.

Study on forest GIS introduction into Terasawayama Research Forest

Kenji SASAKI, Masato KATOH
Faculty of Agriculture, Shinshu University

Summary

The GIS (Geographical Information System) has recently been widely disseminated for the purpose of improving resource in the forest planning sector. Terasawayama Research Forest of Shinshu University was chosen as a test area.

In this research, the use and problems concerning forestry GIS introduction were clarified as follows :

- 1) It is necessary to reduce the purchase cost of GIS equipment and software, to make a manual of data-input method.
- 2) Use of forestry GIS is differentiated into 3 types ; the general, forest manager and practical worker.
- 3) The GIS is an indispensable tool in the support of forest resource management. Among its advantages are the perpetuity of all data collected, documentation of finding, and ability to share that information with other forest resource managers in support of their improved management decision-making processes.

Key word : GIS, forest resource management, Terasawayama Research Forest