

GIS を用いた見本園植栽木情報管理データベースの構築

上賀茂試験地 奥田賢

1. はじめに

上賀茂試験地では、国内の自生種だけではなく、種子交換により海外から取り寄せた種など、数多くの樹種を植栽し、樹木見本園として整備している。これまで、試験地構内の見本樹に関する情報管理は、樹種ごとに種名や導入地などの情報が記載されている『樹木カード』、植栽樹種や植栽年、植栽本数、植栽場所などが記載されている『植栽記録』、伐採・枯死木の樹種や伐採・枯死年などが記載されている『見本樹伐採・枯死リスト』の3つの紙媒体の帳面と、見本樹の位置を26の区画に分けて記載してある『樹木位置図』という図面を併用して行ってきた。しかし、この方法では複数の帳面と図面を用いるため、その更新作業は煩雑で、帳面と図面が一致し

ない部分もみられる。また、ある樹種の植栽場所を調べる場合、対象の樹種の樹木カードを見て、そこに書かれている植栽場所(樹木位置図の図面番号)を確認し、それに該当する図面から目的の樹種を目視により探さねばならず、非常に効率が悪い。

このように、従来の方法は管理の面でも利用の面でも問題がある。そのため、上賀茂試験地では過去に地理情報システム(Geographic Information System、以下 GIS とする)の Windows 用ソフトである ArcView3 を導入し、樹木カードの情報と樹木位置図を統括的に管理することによって、更新作業や検索における省力化を目指した樹木検索システムの構築がなされた。この検索システムでは、まず構内全域の図で対象の樹種を検索するとその樹種が含まれる図面が表示され、その図面に移動した後に再び目的の樹種を検索するという方式をとっている。これにより、樹木位置図の中から目的の樹木を目視によって検索する手間は省けたものの、検索を二度行わなければならないため効率的ではない。また、GIS データが図面ごとに作ってあるため、構内全域の樹木のリストはデータ更新のたびに、GIS データとは別に作成しなければならず、データの一元化が完全になされているとはいえない。このように、利用の面でも管理の面でも改善すべき点が残っている。

そこで、この検索システムをベースに改良を加えることによって、より効率的な樹木検索が可能な見本園植栽木情報管理データベースの構築を試みた。また、GIS のデータは 2003 年以降更新されていなかったもので、データの更新も併せて行った。

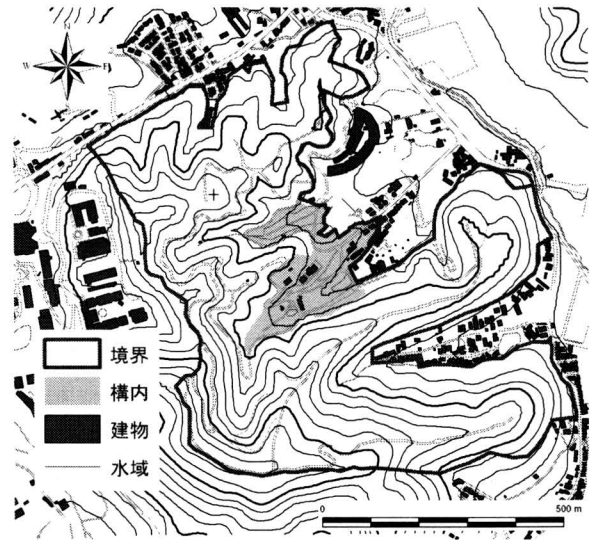


図-1 上賀茂試験地全域図

2. データベースの設計思想

新たに見本園植栽木情報管理データベースを構築する目的として、主に①データの統括的な管理、②検索の省力化、③データ更新作業の単純化が挙げられる。まず、①については、以前の検索システムでも樹木カードと樹木位置図を統括的に管理することが試みられているが、GIS データが図面ごとに分かれていて複雑なため、十分であるとはいえない。そこで、これら

を1つのGISデータとしてまとめることにより、データの一元化を図る。また、②に関してもGISデータを1つにまとめることによって、検索を1度で済ませることが可能となる。そして、③についてはテーブル結合という機能を用いて、位置データに外部ファイル(ExcelやCSVなどの形式)から樹木の情報をリンクさせて表示することで、GISでの入力作業の省力化を行う。これら3つの他に、樹木管理に利用する際の利便性を配慮して、生育状況や樹名板の有無、個体写真などの情報も付加する。

3. データベースの構築

今回、データベースの構築に用いたGISソフトは、ESRI社のArcGIS9.3で、座標系はJGD2000に統一した。用いたデータは、2008年度版の樹木位置図(ラスタデータ)、構内樹木データ(ポリゴン)、構内樹木リスト(DBFファイル)、道路縁(ポリライン)、水涯線(ポリライン)、建物の外周線(ポリゴン)の6つのファイルである。構内樹木データとは、樹木位置図を基に作成されたGISデータで、2003年以降、データの更新は行われていない。また、構内樹木リストは、樹木カードに記載されている内容の一部をデータベース化したもので、樹種ごとに固有のIDが与えられている。本システムでは、これをExcel形式に変換して使用した。一方、道路縁と水涯線、そして建物の外周線については、国土地理院が公開している基盤地図情報を、基盤地図情報変換ツール Version 1.1 を用いてシェープファイルに変換して使用した。なお、シェープファイルとは、ArcGISにおける属性情報を持ったベクターデータ(ポイントやポリライン、ポリゴン)のデータファイルのことである。

以下に、構内樹木検索システムの構築過程を示した。

(1) 樹木位置図の位置合わせ(ジオリファレンス)

樹木位置図の各図面が基盤地図情報と一致するようにジオリファレンスを行った。ジオリファレンスとは、ラスタデータに対して特定の地理的な位置や範囲を割り当てるプロセスのことである。ジオリファレンスにおける変換方法は基本的に一次多項式を使用した。それでは基盤地図情報と一致しない図面も存在したため、それらに関してはスプライン法を使用した。

(2) 構内樹木データの位置合わせ(アジャスト)

構内樹木データがジオリファレンスした樹木位置図と一致するように、それぞれアジャストを行った。アジャストとは、シェープファイルに対して特定の地理的な位置や範囲を割り当てるプロセスのことである。なお、構内樹木データはポリゴンデータで作られていたが、そのままアジャストを行うと形状が大きく歪むことや、ポリゴンのサイズには特に意味がないことなどから、ジオメトリ変換ツール Version 2.0.3 を用いてポイントデータに変換した後に、アジャストを行うことにした。アジャストは、まずアフィン変換を行った後、ラバーシート法により図面と一致するよう適宜調整を行った。

(3) 樹木位置図を基にした構内樹木データの更新

樹木位置図の上に構内樹木データを重ね合わせて表示し、樹木位置図に合わせて構内樹木データを修正した。この際、詳細な樹木情報はテーブル結合により後で追加するため、構内樹木データの属性には構内樹木リストにおける対応樹種のIDのみを入力した。

(4) 現地調査結果を基にした構内樹木データの更新

構内の全ての樹木を対象に、樹木位置図の確認、生育状況の把握、樹名板の状態の把握、個体写真の撮影の4項目について調査を行った。生育状況については、問題なし、半枯れ、立枯れの3段階で記載した。また、樹名板は、有り、剥離、破損、無しの4段階で記載した。写真は、極力各個体の全体像が写るように撮影し、図面ごとに通し番号をつけて整理した。

この現地調査の結果を基に、GIS上でデータの更新作業を行った。まず、現地調査結果を基

に、GISで構内樹木データに修正を加えた。この際、新たに属性フィールドを追加し、図面番号2桁と撮影した写真の通し番号3桁からなる5桁のIDを入力した。次に、ExcelでこのIDごとに生育状況と樹名板に関する情報を入力した。ArcGIS9.3では、GISデータに写真をリンクさせるには、ハイパーリンクを用いる方法と、属性テーブルに画像のパスを入力する方法との2通りがある。前者は、全てのデータにハイパーリンクを設定しなければならず、今回のように大量のデータがある場合には非常に労力がかかる。一方、後者はリネームソフトを用いて写真に通し番号をつけておけば、Excelのオートフィルを使用して入力したファイルとGISデータとを5桁のIDによりテーブル結合させることで、容易に可能である。そこで、今回は後者の方法を用いることにした。

(5) 構内樹木データの統合

上記で作成した図面ごとの構内樹木データを、GISのマージという機能により1つのデータに統合した。さらに、構内樹木データと構内樹木リストとを、樹種IDによりテーブル結合させた。これにより、樹種検索や図面からの樹種情報の呼び出し等が可能となった。

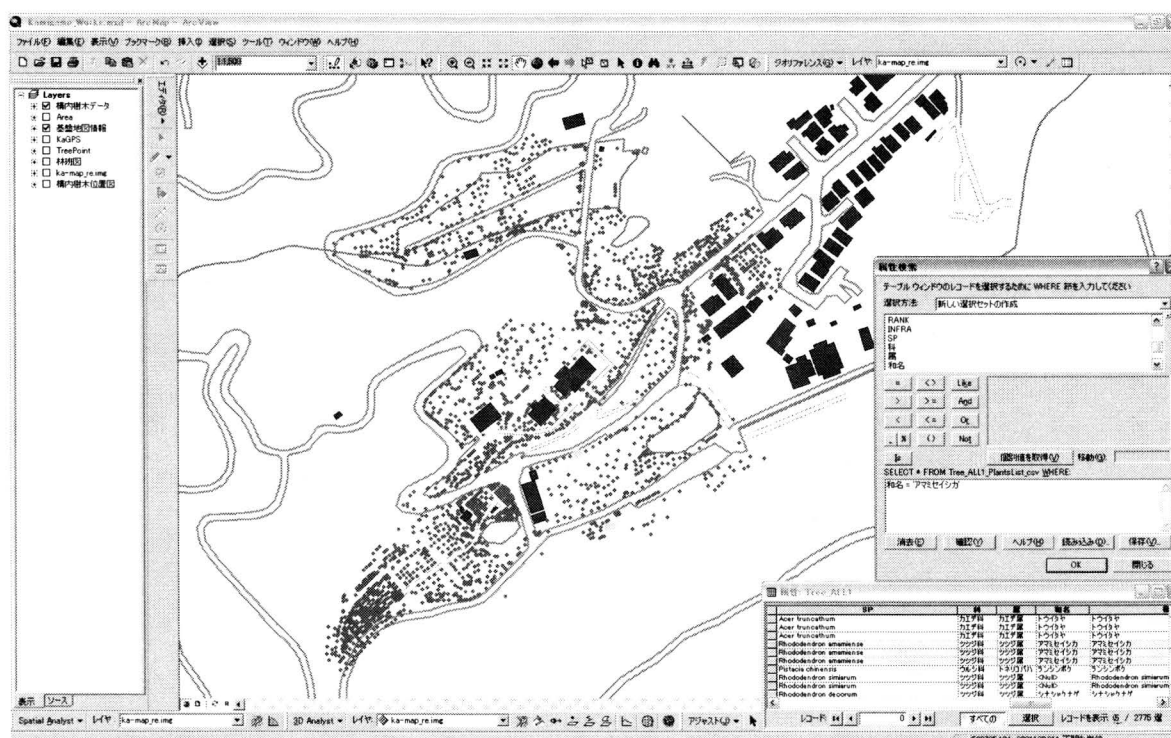


図-2 見本園植栽木情報管理データベース

4. 課題と今後の展望

今回、システムを構築していく過程で、次の2つの課題が生じた。まず1つめは、基とした樹木位置図の精度の問題である。測量により作成された樹木位置図であれば、一次多項式によるジオリファレンスで、基盤地図情報と大部分一致するはずであるが、ほとんど一致しないものも多数存在した。それを、スプライン法により歪めているため、樹木の位置関係が実際と多少ずれている部分もある。これを解決するには、改めて測量をし直す必要がある。その際、効率的にデータ収集を行う方法として、高精度ハンディGPSであるMobileMapperCXを用いる方法と、レーザー距離計(Laser Range Finder)であるImpulse200LRを用いる方法が考えられ

る。前者は ArcPad をインストールして利用することで、直接 GIS データ化できる。また、後者もデータコレクタとして PDA を用いることで、直接 GIS データの作成が可能である。さらに、後者は前者よりも精度の高い測量が可能で、かつ測量の速度も速いが測量には既知点が必要となる。一方前者は、測量の精度、速度が後者より劣り、GPS の電波が届かない場所では精度が落ちるなどの短所はあるものの、既知点を必要としないことや、誤差を蓄積しないことなどの長所がある。これら両者の長所と短所を理解した上で、場合に応じて使い分けて行くことが望ましいだろう。

2 つめの問題点として、GIS の操作に関しては多少のスキルが必要であるということである。これには、マニュアルを作成するなどの対応が必要となってくる。また、前述の MobileMapperCX や Impulse200LR による更新データ入力など、GIS データの更新方法の更なる単純化を図ることで、マニュアルがなくても作業が可能なシステムの構築も進めていきたい。

また、今後は管理に有益な情報の充実にも努めていきたい。例えば、植栽木の導入地(受領地)や、播種年月日、植栽年月日、枯死・伐採年月日の情報を付加することにより、植栽記録や見本樹伐採・枯死リストと同等の情報も一元的に管理できるようになる。

5. おわりに

今回は、過去に作成された樹木検索システムをベースにしたことにより、比較的容易に見本園植栽木情報管理データベースを構築することができたが、通常は GIS データの入力作業はもちろん、台帳が紙媒体しかない場合は、そのデータベース化に大きな労力を費やすことになる。しかし、データを統括的に管理できることや、検索を省力化できることなど、今後の管理や利用を考える上で、このようなシステムを構築するメリットは大きい。本試験地ではまだ試験的な導入ではあるが、今後積極的に活用し、さらに洗練されたシステムへと発展させていくつもりである。

最後に、本報告をまとめるにあたり、貴重なご意見、ご指摘をいただいた上賀茂試験地教職員の皆様、今回のシステムのベースとなった樹木検索システムの構築に御尽力をしてくださった皆様には、心より御礼申し上げます。