森林GISフォーラム

ニューズレター　Vol. ４０
２００８年１月

【開催予定行事のお知らせ】

森林GISフォーラム　東京シンポジウム
新生産システムと森林GIS
主催：森林GISフォーラム
開催日　：　２月４日（月）　１１時～１７時
場　所　：　東京大学農学部　弥生講堂
http://www.a.u-tokyo.ac.jp/yayoi/
地下鉄南北線東大前駅東京大学農学部１号館横

（開催内容）

11:00～16:00　（森林 GIS フォーラム賛助会員企業によるデモ）
【賛助会員一覧（アイウエオ順）】
国土地図㈱、国土防災技術㈱、東京スポットイマージュ㈱、(社)日本森林技術協会、
日本電気㈱、パシフィックコンサルタンツ㈱、㈱パスコ、北海道地図(株)

（シンポジウム）

12:30　会場受付
13:10～13:20　開会挨拶　加藤 正人（森林ＧＩＳフォーラム会長）
13:20～14:00　「森林ＧＩＳの現状と森林情報システム運用を取り巻く情勢（仮）」
森谷克彦（林野庁森林整備部計画課全国森林計画班担当課長補佐）
14:00～15:20　「新生産システムによる森林 GIS・DB（森林・所有者情報 DB 設置事業）」
和田 幸生（日本林業技士会）
「鹿児島圏域新生産システム森林・所有者情報データベースの開発について」
近藤 洋史（森林総合研究所九州支所）
15:20～15:50　休憩（賛助会員のデモンストレーション）
15:50～16:50　話題提供（賛助会員）２件を予定
「森林 GIS 分野における地形データベースの活用（仮）」
勝部 圭一（北海道地図株式会社）
「調整中」
16:50　閉会挨拶　松村直人（森林ＧＩＳフォーラム副会長）

申し込み方法：事前の申し込みは不要です。
参加費：　無料の予定
定　員：　３００名

（重要）Ｅメールアドレスをご連絡下さい。

情報配信の迅速化、省力化を図るため、ニューズレター等をインターネットによる配信に切り替えています。また、メールアドレスが変わったなどで連絡を取ることができない会員もおられます。お手数をお掛けしますが、事務局（mkanno@hfri.pref.hokkaido.jp）まで、タイトル「FGISメールアドレス」とし、ご連絡をお願いします。

≪報告≫学生・技術者のための森林リモートセンシング画像解析セミナー in 信州
開催日：9月9日（日）～9月 10 日（月）
場　所：信州大学農学部
〒862-0956 熊本市水前寺公園 28-51

森林 GIS フォーラム会長 信州大学農学部 加藤　正人

猛暑の続いた 2007 年、本州の避暑地である長野県南箕輪村にある信州大学農学部において、“学生・技術者のための森林リモートセンシング画像解析セミナー in 信州”を、9月9日（日）～10日（月）に開催しました。主催は森林ＧＩＳフォーラム、共催は信州大学農学部アルプス圏フィールド科学教育研究センター（AFC)、後援として、日本森林学会、日本写真測量学会、日本リモートセンシング学会、森林計画学会、リモートセンシング技術センター（RESTEC）からいただきました。セミナーの目的と特徴は以下の通りです。

目的：森林リモートセンシングの若手研究者育成の普及セミナー

特徴：１）地球温暖化の影響の少ない涼しい信州で２日間の実習です。
２）講師は昨年、北米で学んだ最新技術を紹介します。
３）ソフトは英文表示ですがフリーウェアです。セミナーの後も利用できます。
４）使用するデータは昨年打ち上げられた国産だいち（ＡＬＯＳ）衛星です。
空間解像度はカラー10m、白黒 2.5mです。販売価格は２万５千円（安価）です。
５）懇親会を用意します。勉学と友だちづくりが同時にできます。
６）卒業論文や修士論文研究の参考にしてください。
７）信州大学農学部の構内演習林を調査できます。
８）宿泊施設は山岳景観（中央・南アルプス)、温泉、森林セラピーを楽しめます。

年度当初に、松村副会長（三重大学）より、「森林リモートセンシングのテキストを改訂したこと、学生を対象にした夏休みの森林リモートセンシングのセミナー開催しては？」との打診があったのですが、帰国してから業務量が増えたこともあり、二の足を踏んでいました。しかし、日本森林学会（九州大学）においても森林リモセンユーザーに関する学生の発表事例が少なく、偏りがあったこと、特に女子学生や若手研究者が少ないことは、今後、この分野での研究発展の阻害要因と考えました。アメリカの写真測量学会の月刊誌（PE&RS2007 年 7 月号の　750～754p）の新会長の M.Madden 女史の報文は強く印象に残っています。上記学会でも 1992 年から 2003 年にかけて 36%（うち学生会員が 53%）の大幅な会員減少に苦慮していました。会員減少の原因として、黒メガネをかけた気難しい男性のみからなる運営委員会：ヒエラルキー（性別、人種、職業）の存在と活動、会報の技術の専門化と難解な論文掲載を上げています。そこで、前会長そして新会長も女性に代わり、運営委員会に女性委員を多数登用しています。PE&RS は紙面内容が変わってきました。学会誌としての論文掲載もありますが、最新技術情報や新製品、雇用などのトピックを多くして、リモセンや GIS の入門者も関心をもちやすい内容にシフトしています。何より、ここ数年で会員減から増加に転じており、方針転換はうまくいっているようです。さらに、学会存続の命運は、新規会員となる学生会員の確保の努力であると結んでいます。全く、同感です。

本セミナーを開催するまで、連絡期間が１ヶ月と少なかったこと、安価な宿泊施設が、すでに土曜日は先約の団体があり、日曜日から月曜日にかけての開催になることから、参加者がどれだけ集まる

のか不安な面もありました。セミナーの参加費用は学生が参加しやすいように、１泊２日の宿泊食費代（懇親会込み）で 6 千円と、赤字で設定しました。後援となる学会には、開催趣旨を理解していただき、セミナー内容のホームページ掲載をお願いしました。結果的に、学生 9 名、社会人 16 名の計 25 名の申込みがあり、サポートする加藤研究室の学生 10 名（内アルバイト 5 名）を含め、賑やかで集中したセミナーとなりました。学生の参加者が少なかったのは、連絡が遅れたこと、夏休み期間中で予定（帰省、旅行）がすでに埋まっていたことがありますが、反対に知識欲の高い社会人が多く参加しました。

講師は加藤（信州大学農学部 AFC）がつとめ、トピックとして 2 日目の午後に、ALOS の三次元処理で大地純平君（信州大学博士課程 3 年)、GIS と地域の森林管理（新書）を出版した三重大学の松村副会長（三重大学）から各 30 分講演してもらい、受講者から活発な質問がありました。

使用したデータは、信州大学農学部が撮影された 2007 年 5 月 8 日撮影の国産 ALOS（エイロス）データを、RESTEC（後援）から提供していただきました。合わせて地図情報として、北海道地図から GISMAP を提供していただきました。お礼申し上げます。

使用ソフトは北米を中心に数万人のユーザー登録のある MultiSpec (無料ソフト)を使用しました。セミナーの画像解析は、リモセンの初心者の方が 4 割、残りが初級者から上級者まで、レベル差が大きかったのですが、2 日間、みっちり画像解析を行いました。今回は、“改訂森林リモートセンシング”のテキストを参照しながら、画像解析入門から、グランドツルース（構内演習林、展示館ユリノキ見学)、中級のハイブリッドによる林相分類までを行いました。

画像解析セミナーの実習の様子

構内演習林でのグランドトルース

構内演習林でのグランドトルース

展示館ユリノキの研究成果の見学

懇親会は南アルプスが一望できる観光地で有名な伊那市“見晴らしの湯”にあるバイキング・レストランの“トマトの木”で行いました。夕方から天候が小雨となり、山岳景観が見られなかったのは残念でしたが、お腹一杯懇親を深めました。宿泊は森林セラピーロードに登録された大芝公園森林内にある温泉つきの合宿施設“フォレスト大芝”でした。みなさん、隣接する温泉クワ施設の“大芝の湯”に行きました。

準備期間が短く、参加者のみなさんにご迷惑をかけたことが多々あったと思いますが、画像解析の現状やその一端に触れられ、学習意欲が増せれば、開催した私どもの大きな喜びです。次年度の開催希望もいただいていますが、森林リモートセンシングに関心のある学生さんが多く参加できるように、人材育成に貢献できるように内容の検討も必要と考えています。

お世話になりました多くの方々に、紙面を借りてお礼を申し上げます。

森林リモートセンシング画像解析セミナー　参加者一同
２００７年９月９～10 日　信州大学農学部にて

≪記録≫森林 GIS フォーラム
平成 19 年度 地域セミナー in 熊本
熊本県における森林ＧＩＳの現状
開催日：１１月１４日（水）11 時～17 時
場　所：ホテル熊本テルサ
〒862-0956 熊本市水前寺公園 28-51

《プログラム》

■【賛助会員による森林 GIS のデモ】　11 時～16 時
●賛助会員によるデモ　国土地図株式会社、国土防災技術株式会社、
東京スポットイマージュ株式会社、日本電気株式会社、
パシフィックコンサルタンツ株式会社、株式会社パスコ、
北海道地図株式会社

■　【地域セミナー】　13 時 00 分～17 時 00 分
●13:00 開会宣言
●13:00 会長あいさつ
●13:10 【講演】
田中　博史（熊本県農林水産部森林整備課）
「熊本県森林地図情報システムの概要」
椎葉　博則（熊本県　上球磨森林組合）
「熊本県上球磨森林組合における森林 GIS の概要と運用」

●14:30 － 休憩 －

●15:00 【賛助会員企業による話題提供】
鈴木　仁・中村　尚（パシフィックコンサルタンツ株式会社）
「「森林 GIS の将来像」～最新技術を通して～」
横山　猶吉（東京スポットイマージュ株式会社）
「衛星画像とその利活用」
菊池　譲　（株式会社パスコ）
「高解像度合成開口レーダ衛星（TerraSAR-X）の最新情報と森林分野への活用について」

●16:30 総合討論

●16:50 閉会

森林GISフォーラム会長あいさつ

本日は、多くの方に参加を頂き、ありがとうございます。また、講演者の皆様、デモンストレーションをしている賛助会員の皆様、よろしくお願いします。熊本市には信州大学のある松本市から福岡市まで飛行機、福岡から特急列車で外の景色と地図を比べつつ来たのですが、だんだん暖かくなってきた感じがしました。

こちらに来る前に熊本の森林の状況を少し調べてみました。熊本県の森林面積は４６万５千ヘクタールで県土の６３％であること、森林のうち６１％がスギ、ヒノキなどの人工林である。そして、熊本県のふるさとの森林に80カ所が指定されており、いろいろな箇所に散らばっているのがわかりました。熊本県は、阿蘇山、そして過去に連れて行ってもらった菊池渓谷などは有名ですが、すばらしい場所であると感じています。

熊本県で11月４日に全国育樹祭が行われました。このような忙しい中、地域セミナーの開催にあたって会場確保などで尽力していただきました熊本県庁の皆様に感謝申し上げます。

熊本県森林地図情報システムの概要について

熊本県農林水産部森林整備課 森林計画班　田中　博史

１．熊本県森林資源の概要

本県の民有林面積は約４０万ｈａでありとなっており、県土の５４％を占めています。林種別に見ると、スギ、ヒノキなどの人工林が２４万３千haを占め､人工林率６１％は全国平均の４６％と比べ高いことが本県の特徴となっています｡現在、地域森林計画の樹立に係る地域森林計画対象民有林資源の把握を森林計画班4名で行っています。

２．システム概要

（１）導入目的

本県の森林ＧＩＳは、①民有林の区域と、その資源状況の効率的な把握（手作業で行っていた森林計画編成作業の省力化・迅速化・正確化）②各種事業計画作成時の基礎資料としての有効活用（条件設定による必要な帳票の作成など）③視覚的な各種行政資料による高度な行政判断や企画立案（複数の地図データを任意に組み合わせて１つの図面にするなど）④林務関係の地図情報の蓄積、一元的な管理（迅速な照会業務への対応や県民ニーズに応じた情報提供）を目的として導入を行いました。

（２）システムの沿革

本県での森林ＧＩＳの取り組みは、平成６年度に基本検討に着手したことに始まります。

平成７年度から平成９年度にかけて初代森林ＧＩＳの開発を行い、平成１０年度より本格的な運用を開始しました。機器構成は、県庁内にサーバー１台とクライアント７台で運用を行っていました。しかし、以下のような問題点がありました。

①ＧＩＳ機器が運用から６～１０年を経過したため、メーカーの部品保持期限が満了し、故障した場合の機器保守が困難な状況になった。

②Windowsが現在のように普及する以前に開発されていたこともあり､ユーザーインターフェースが専用のものとなっていたため、初めて利用する職員にとっては敷居が高く感じられていた。

③本庁のみの配備であったため､現場が近く森林ＧＩＳを活用する機会の多い振興局職員が利用する場合は、本庁に来る、もしくは本庁職員に依頼する必要があり、効率的な運用ではなかった。

以上のことから、問題点の解消と併せて、更なる森林資源・施業履歴情報等の迅速かつ的確な把握、管理情報の精度向上による適正な森林整備の推進を図ることを目的として、平成１８年度にWindowsベースである２代目森林ＧＩＳの構築及び旧システムからのデータ移行を行い、平成１９年度から運用を開始しました。平成１９年度からは、県庁内にサーバー１台とクライアント５台の構成で運用を開始し、平成２０年度には６つの振興局にクライアントを１台ずつ設置し、県庁ＬＡＮを介して本庁サーバーと接続しての運用を予定しています。

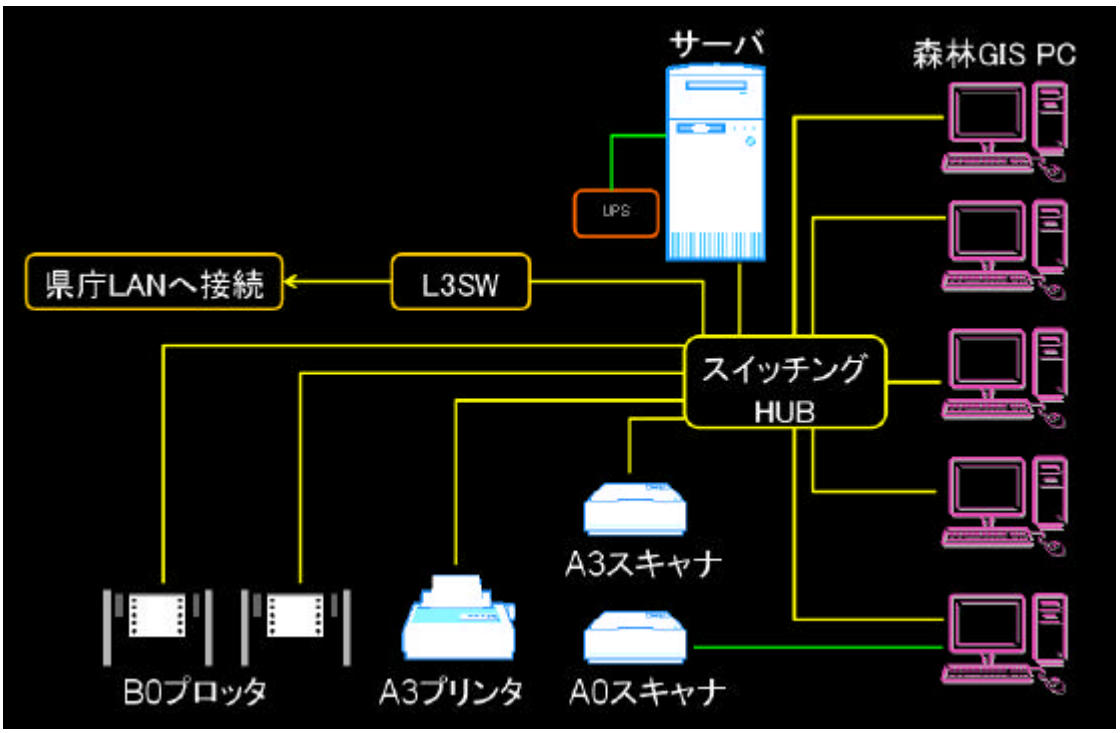
（３）新システムの概要

先にも述べましたが、平成１９年度時点の機器構成としては、県庁内にサーバー1台とクライアント５台を設置しており、周辺機器として、Ｂ０サイズまで出力可能なカラープロッタを２台、Ａ０のカラースキャナ１台、Ａ３カラースキャナ１台、Ａ３カラープリンタ１台を設置しています。

システムのデータベースはオラクルで構築され、ＧＩＳエンジンはインターグラフ社のGeoMedia、基本ソフトウェアはＮＥＣ製の森林ＧＩＳ基本ソフト及び本県独自のカスタマイズ機能を搭載した構成で運用を行っています。

システムには、森林計画関係図面のほか、治山、林道、保安林、県有林、自然公園の図面についても管理を行っており、森林計画関係に限ると、小班データを約８８万件、林班データを約３９百件管理しています。新システム構築の際の苦労話としては、旧システムに蓄積されている各種図面情報及び台帳データを新システムに移行するという作業に一番手間がかかりました。

新システムでは、図形データと台帳データが一体となるデータ構造の仕組みを採用しましたが、旧システムでは独立して存在している図形データと台帳データをシステムの仕組みで結合する設計であったため、かなりの数の不突合データ存在しており、想像はしていましたが、その突合にかなりの時間を要することとなりました。しかし、図形及び台帳データの精査が行えたことで、結果としては、システムデータの精度が向上されることとなったため、データ構造の変更は正解だったと思います。

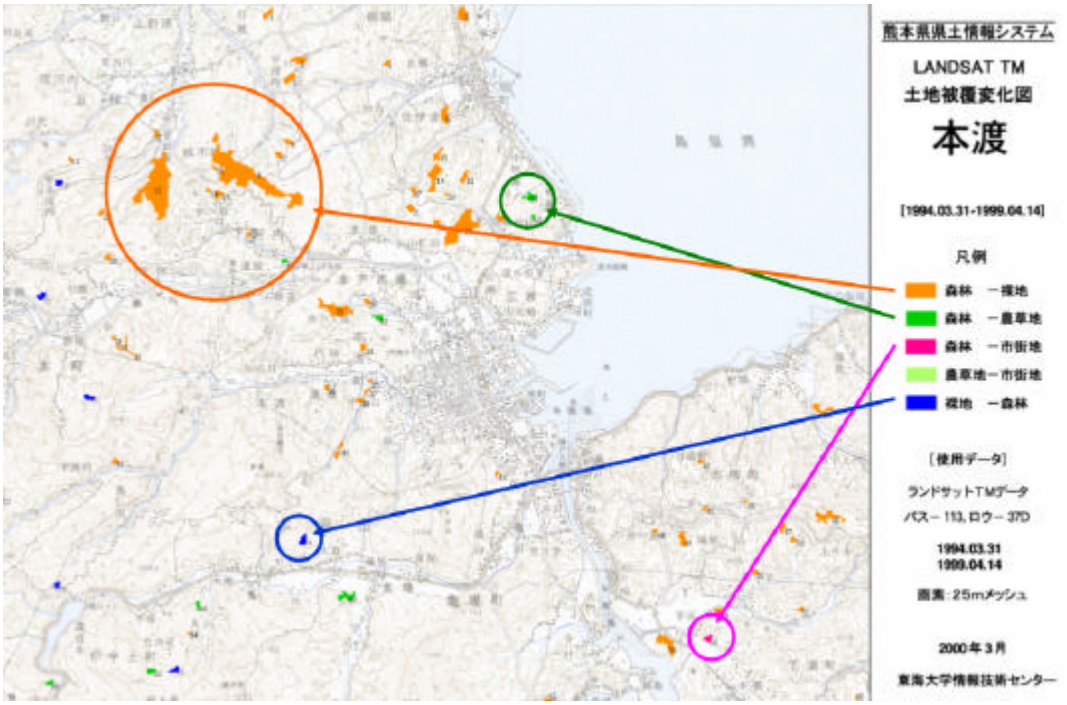


新ＧＩＳシステムの体系図

４．森林ＧＩＳの活用

森林ＧＩＳの活用方法としては、大きく分けて①地域森林計画の策定に係る森林分布の図面表示や図面作成、森林位置の確認等といった基礎資料の整備、②林務施策の推進に係る森林整備の検討図面の作成、③治山工事や林道工事などの計画図面の作成などに利用しています。

地域森林計画業務に関し、旧システムから行っている主な活用方法としては、森林計画図の更新のために、人工衛星データ（LANDSAT/ETM及びALOS/AVEIR2）を活用した森林の経年変調査業務を行っています。従来、情報の更新は、通常、造林事業・林地開発などの資料による情報のほか、県の出先機関、市町村及び森林組合等からの情報や、空中写真の判読を基にして行っています。しかし、空中写真を用いた作業については、年間約８万ヘクタールの面積を確認するため、特に作業量が膨大であり、かつ利用する空中写真は５年ごとに撮影されるモノクロ写真であることから、小面積の伐採箇所等を見逃す場合もありました。このような状況から、森林ＧＩＳに変化箇所データを取り込み、変化箇所を直接５千分の１の森林計画図に出力し、現地確認調査に活用しています。また、新システムからの追加機能により、今年度からは、従前から行ってきた林種や、齢級毎の分布に加え、平成８年度分からの施業履歴情報（除伐・間伐の情報）についても、造林補助金データと小班データの連係により図上に反映できることとなったため、森林整備の検討図面の精度が向上されることとなりました。他にも、現地にてＧＰＳで取得した座標データや図形データについても取り込みができるようになったため、林道、作業道や、森林施業区域の情報についても、容易にＧＩＳ上に反映することができるようになりました。なお、新しい取り組みとして、森林ＧＩＳ上の森林計画図は、正射投影写真平面図を基に作成されていることから、不明瞭となっている所有界に対して、市町村から提供いただいた地籍図情報を重ね、林相界だけではなく所有界についても修正を行い、森林計画図の精度向上を図っています。



土地利用の経年変化箇所の抽出

５．今後の課題

今後の課題としては4点が挙げられると考えています。まず、1点目としてシステムに蓄積されているデータをいかに更新させていくかと言うことが挙げられると思います。システムが更新されても、データがずっと更新されなければ、情報の精度がみるみる落ちていき、使い物にならないという状態となり、使ってもらえないシステムになってしまうのは目に見えています。しかし、その精度を保つためには、常に人手（時間＝コスト）がかかるため、それを解消するのは容易いことではありません。そこで、その解消策として、今後は振興局にも端末が設置されることに伴い、本庁だけで行っている業務の一部を、振興局に分散させることができないかを検討しています。また、本県のほとんどの森林組合には森林ＧＩＳが配備されているため、システムの互換性やデータ精度の確認など問題点はいくつかありますが、将来的には、より現場に近い森林組合のデータを県のＧＩＳに反映することができれば効率的な森林資源の把握及び精度の高いデータ整備に繋がるのではないかと考えています。

2点目の課題としては、人材の育成が挙げられると思います。現在のＧＩＳは、グラフィカルユーザーインターフェース（ＧＵＩ）に配慮され、昔と比べてかなり使いやすい操作性、機能を備えており、普段利用しない人であっても、感覚的に操作可能なメニュー構成となっているので、基本的な照会、検索、出力程度であればすぐに行えるようになっています。しかし、業務内容によってＧＩＳで複雑な条件設定や、専門的な解析を行うことが要求されます。その際には、システムに蓄積されたデータや様々な機能を駆使し、システムの能力を十分に発揮することができる、システムを理解した人間の存在が不可欠です。しかし、その業務にずっと従事するのであれば問題はないのですが、我々の職種上、人事異動はやむを得ず、ＧＩＳを見たことも触ったこともない人間が担当になることも考えられます。昔から、『習うより、慣れろ。』と言われていますように、ＧＩＳを頻繁に利用すればその問題は解消されますが、それでは、習熟するまでにかなりの期間を要しますし、担当でもない人間がそこまでＧＩＳを利用する機会もまずありません。よって、現時点では、ヘビーユーザーとライトユーザーを区分した定期的な研修の実施や、わかりやすい操作マニュアルの作成（クイックマニュアル等）の活用等が、有効な解消策ではないかと考えています。

3点目の課題としては、本県だけの問題かもしれませんが、森林計画図の基図となる森林地形図の修正が挙げられます。森林地形図は、道路や建物等の地物が新しくできたりすることから定期的に修正する必要があります。本県の状況としては、山岳部の修正については平成１２年度から現在にかけてほぼ修正が完了しましたが、中山間部、都市部では修正が進んでいない状況であり、修正が行われていない図面の中には、昭和５０年代後半から６０年代の現況のままであるところも存在しています。通常、森林地形図の修正には空中写真を用いていましたが、本県の撮影区域は、山岳部となっており、その他の区域については国土地理院での撮影となっています。しかし、国土地理院が撮影を３万分の１で行うようになったため、５千分の１の公共測量作業規定に規定されている精度に対応できないため、新たな修正方法について、検討を行っているところです。昨年度からは、市町村が作成した図面や、他部局で撮影した写真等を活用し修正を行っていますが、情報が新しいとは言えないため、今後の修正には高解像度の衛星写真やレーザー測量等の成果物を利用できないか検討を行っています。

最後4点目の課題としては、システム機器及びエンジンの更新が挙げられると思います。システム機器はいわば消耗品であり、定期的な交換はそれまで蓄積してきたデータの保持及び機器の故障による業務停滞を回避するうえでも大変重要なことだと思います。本県は、運用開始から約１０年は経過したものの、機器を更新することができ、幸い業務停滞に追い込まれることはありませんでしたが、更新直前のシステム機器は修理するにも故障した場所によっては部品がないといった状況であったため、致命的な故障が出ないことを祈るばかりでした。なぜこのように機器の更新が遅れたのかというと、当時はパソコンもそこまで普及しておらず、ＧＩＳを実装するだけの能力がなかったため、UNIXワークステーション等の専用機器によりＧＩＳを構築する必要があり、機器自体が高額で、なかなか次の機器に乗り換える踏ん切りがつかなかったこと、各種データを制御するソフトウェア及びデータ構造が、本県独自に構築されたものであったため、汎用性及

び互換性に乏しく、旧システムに蓄積されたデータ移行をうまく行う技術がこれまでなかった事が原因でした。現在では、めまぐるしい技術革新によりパソコン上においても森林ＧＩＳが構築できるようになり、多くの森林ＧＩＳエンジンが開発され、データのフォーマットも広く公開された標準規格であり、機器自体も安価になってきていることから、今後は、本県のような事例は少なくなると思われます。しかし、機器の更新の際には、少なからず森林ＧＩＳの再構築、改修が必要になってくると思います。その際、現在は従来使ってきたエンジンのバージョンアップという手法が一般的であり、データベース構造の変更や機能仕様の追加等も多くは生じ無いと考えられますので、金額的にも押さえることが可能と思いますが、そうなると他エンジンへの移行という選択肢が排除されてくると思います。そこで、これはお願いになるのですが、大変難しいかとは思いますが、ＧＩＳエンジンの移行を行う際には、ＧＩＳエンジンを開発されている会社間において情報の共有化を図っていただき、スムーズな移行ができるようご配慮願いたいと思います。ＧＩＳエンジンによって、基本機能、性能の違いがあり、そんな簡単にいく話ではないかとは思います。
しかし、それが実現できれば、ユーザー側の都合のいい話でしかないのですが、移行金額も安価になり、システムの更新も容易になっていくのではないかと思います。

６．今後の森林ＧＩＳの展開と可能性

前述しましたが、森林組合ＧＩＳとの連携を図りデータを共有することで、より精度の高い森林資源情報が把握できていくと考えています。また、現在他部局で実施予定の汎用型ＧＩＳ（全庁型でＷｅｂ対応）に森林ＧＩＳデータを提供することで、県民にも広くデータを活用してもらえ、ひいては県民からのデータ提供もあるのではないかと考えています。そのような情報を蓄積していくことができれば、県としての施策も精度が高いものになっていくと思います。

７．おわりに

現在は、ほぼ全ての都道府県において森林ＧＩＳが運用されています。本来、森林ＧＩＳを整備することは、林務行政の精度を高める１つの手段にすぎません。しかし、本県も含めてですが、その行為自体が目的化していることも少なくはないと感じています。森林ＧＩＳが整備され、手段を手に入れた今、冒頭に記述した本来の目的を達成するため、森林ＧＩＳをいかに活用し情報を蓄積していくかが今後の一番の課題であると思います。以上、今後の皆様の業務・研究、森林ＧＩＳの普及、発展に多少なりともお役立てできれば幸いです。

上球磨森林組合における森林ＧＩＳの概要と運用

上球磨森林組合　森林整備部企画調査係　椎葉博則

はじめに

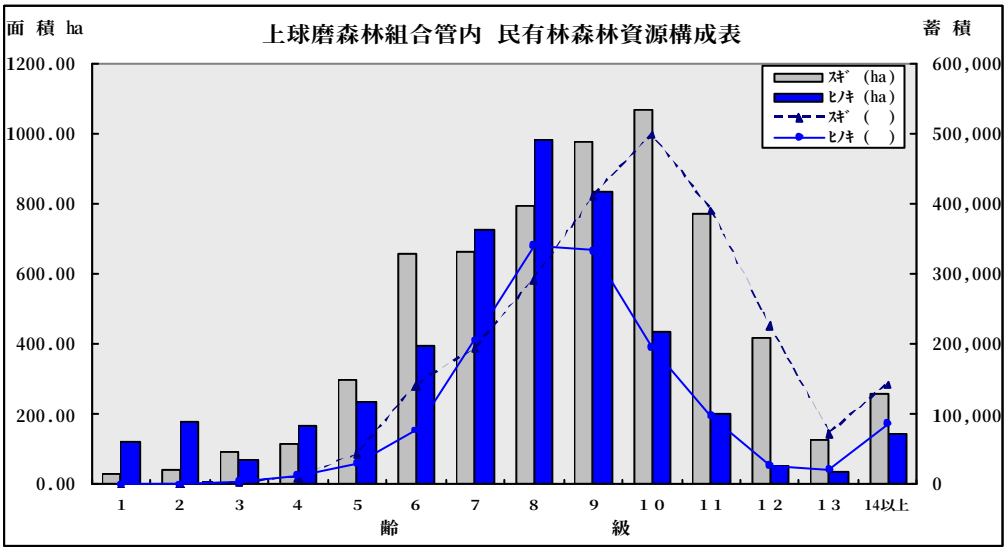
上球磨森林組合の森林 GIS は平成 17 年 7 月に導入し、2 年目を経過したところですので、熊本県内の森林組合の中では導入が早いほうであったと思います。また、森林管理業務においてこのシステムはこれから大変重要な役割を果たしていくと考えています。自然相手で日々変わっていく森林を管理し整備していくので、一度出来上がってしまっても完成されることはおそらくないと考えられますが、少しでもよいものを作っていくために、さまざまな課題や問題点があるかと思いますので、情報交換などを行いよりよいシステムができますようにお願いします。

人吉球磨郡と通称される当地域は東部で宮崎県、南部で鹿児島県と接していることから素材の生産流通が古くから活発であり、年間約 40 万 m3 の素材を生産し、人吉球磨郡内の原木７市場で約 30 万 m3 を取り扱っている屈指の国産材産地を形成しています。

水上村の地勢は、九州本島内でも有数の高さを誇る標高 1,721m の市房山を筆頭に標高 1,562m の山犬切や標高 1,607m の江代山などの高峰にかこまれており、日本三大急流のひとつに数えられる球磨川の源流域を形成しています。湯前町は球磨川が人吉盆地に流入する入り口に位置しており、人吉球磨郡と宮崎県を結ぶ交通の要所であり、人吉市内から通じている「くま川鉄道」の終点でもある。地形は水上村ほど急峻ではなく、農業や農産加工が盛んであります。

両町村を縦貫する国道 388 号線は、人吉市と宮崎県西都市を経て宮崎市とを結ぶ国道 219 号線から分岐して、宮崎県椎葉村から延岡市に通じていて、現在では、高速道路の延伸により人吉市から宮崎市、鹿児島市のいずれにも 1 時間余りで到達することができます。いずれにしても、人吉球磨地方は南九州の交通の要所であります。

気象条件は年間平均気温が 15.0℃と温暖で、年間降水量も 2,500mm に達していることから、森林の生育に適したものとなっています。熊本県の最東南部に位置する水上村と湯前町は、水上村 19,211ha、湯前町 4,841ha 合計で 24,052ha の総面積を擁しており、このうち森林面積は 17,346ha であるから森林率は 72.1%に達していて人工林率は 66.4%となっています。人工林の内訳は、スギが 54.4%で 6,270ha、ヒノキが 40%で 4,565ha となっています。7 齢級以上の森林面積で杉、桧合わせて 78%となっています。当組合が森林保全・管理業務受託している森林は、6,954.68ha であり全体の約 30%であります。



森林ＧＩＳシステムの運用環境

１）　パソコン関係

・パソコン本体　；　ＮＥＣ　ＰＣ－ＭＹ３２　スリムタワー型
・ディスプレイ　；　１９インチ型ＴＦＴ液晶ディスプレイ
・ハードディスク容量　；　１６０ＧＢ
・メモリー　；　２．０ＧＢ
・ＣＰＵ　；　３．２ＧＨｚプロセッサー
・ＯＳ　；　ＷｉｎｄｏｗｓＸＰ
・外付けハードディスク　；　３００GB（バックアップ用）

２）　インクジェットプロッター

・HP　デザインジェット　５００（Ａ１タイプ）
大判印刷用（林小班図等）

３）プリンター

・Ａ３カラープリンター

４）システム関係

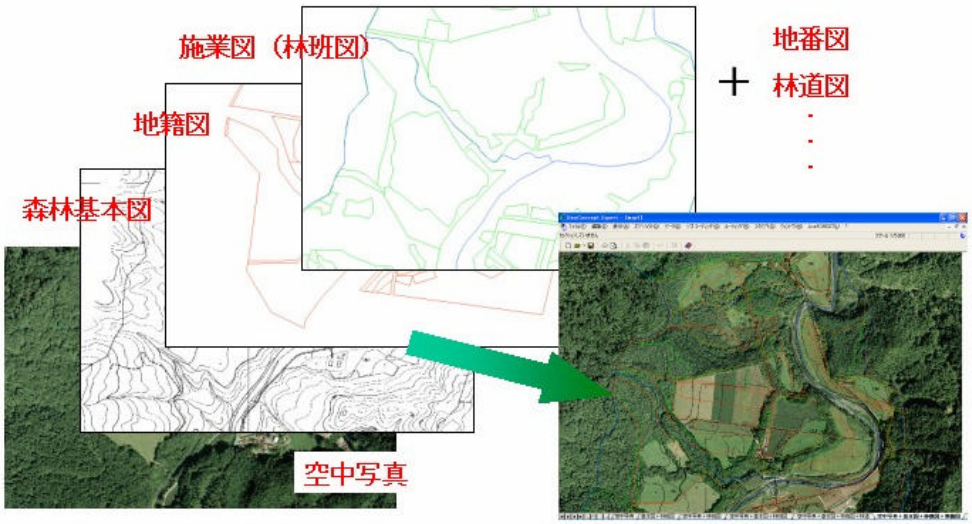
ｉ）ソフト

・ＧＩＳエンジンソフト　；　ＧｅｏＣｏｎｃｅｐｔ
・森林ＧＩＳシステム　；　ＬｉｖｅＦＯＲＥＳＴ
（森林管理環境システム）

ii）データ

・森林基本図　３５枚（Ａ０サイズ）
・林小班図　全域
・森林簿　１４,７６８件
・航空写真　全域（1/2500 相当　50ｃｍ2　簡易オルソ写真）
・団共図面

図面の重ねイメージ



空中写真、森林基本図などの上に林小班データを重ね合わせて表示できます。必要に応じて
林道図、地籍図などさまざまな地図データを重ね合わすこともできます。

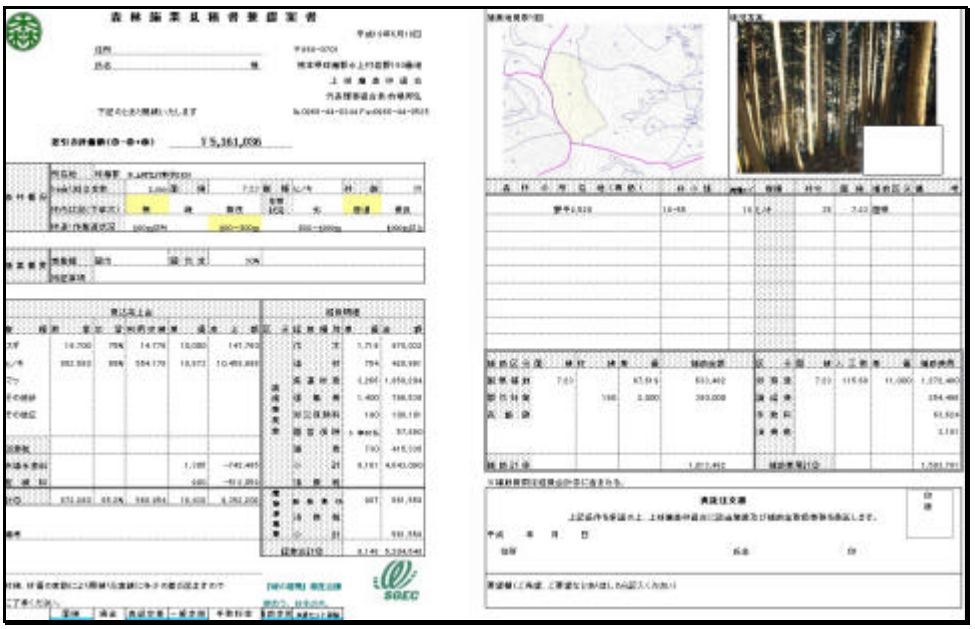
森林ＧＩＳの活用状況

現在の状況としては、水上村・湯前町のご協力とご理解で地籍情報を提供していただいていますので、森林情報をより正確なものとするため地籍情報と森林簿情報及び所有者界の変更を行っているところです。また、植付けや下刈、間伐などの事業を行ううえで過去にどこでどんな事業を行ったかが分かると事業の計画や提案がスムーズに出来ると思いますので、過去の施業履歴を整理、入力しています。現在、管内面積の約 35%程度済んだところであります。

森林保全・管理業務受託している森林は全体の 30%ですが、所有者界の明確化や樹種、林齢ごとの林班界を考えますと、管理受託している森林だけでは不十分ですので、全面積の変更を行うことが必要だと考えています。さしあたっては施業箇所、施業実施区域を重点として作業を行っています。

事業への活用としまして、施業提案、森林施業計画作成、施業区域の確定を主として運用しています。当組合は昨年より京都日吉町森林組合で農林中金主催のＪ-フォレスター研修を 1 週間参加し、今年度からは熊本県での森林施業プランナー育成研修に参加し、集約化提案型施業への取り組みを行っているところであり、将来は組合のコアビジネスとしていきたいと努力しています。そのためにGIS では各種資料として造林事業では所有者に対しての施業説明資料や補助金申請時の図面資料として、土木事業では作業道線形の検討や所有者界の確定、利用区域森林の調査に利用し、林産事業では森林所有者界、林齢、面積などの調書、所有者に対しての施業提案資料として活用しています。

（施業提案書　例）



施業提案では、具体的には森林ＧＩＳからどこに誰がどのくらいの面積の施業可能な森林を持っているのか、過去に施業を実施したのはいつであったのか等の基礎森林情報を取得し、図面や森林簿を打ち出して担当者が現地で確認します。たとえていえば、私の山林が（持っていないのですが）球磨郡水上村江代 1 番地に 2ha のｽｷﾞ 55 年生の山林を所有し、過去に切り捨て間伐を 1 回、間伐して収入がでたのが 2 回というような情報をＧＩＳから取得します。そのうえで過去に施業をしてから 10 年以上たっているのでそろそろ施業が出来ないだろうかと、図面を持って現地で確認をします。施業が出来るようであればその情報を基に施業提案を作成します。森林面積や樹種が違うなどの変更があればそのつど変更するようにしています。

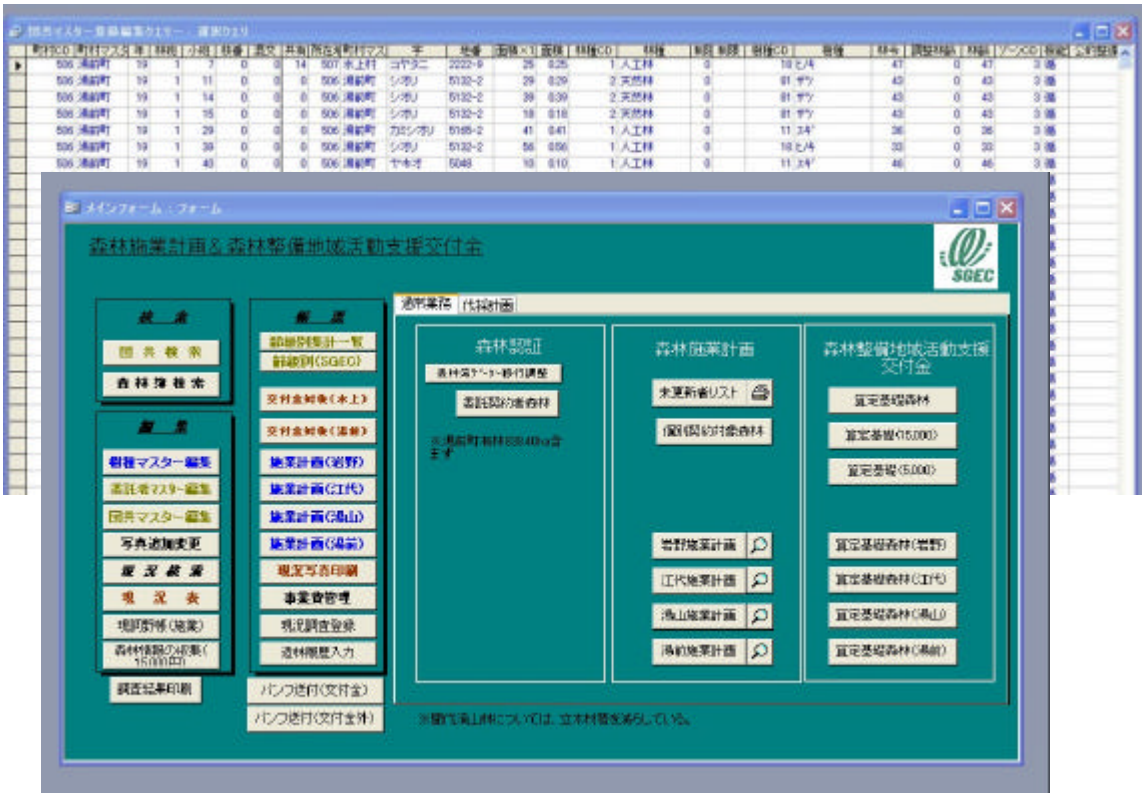
二酸化炭素の吸収源として森林の役割も大きく、京都議定書では日本の森林による二酸化炭素の吸収は 3.9%を目標に施業を行っているところですがその施業計画の認定請求に当たって、当組合では計画範囲の図面を町村へ提出するとともに、森林簿をエクセルで打ち出し林小班、所有者、字、地番、樹種、林齢、面積、森林の機能別区分などの森林計画の基礎資料を取得します。次いでそのデーターをアクセスに移し変えて 5 ヵ年の森林施業計画を作成しています。森林整備支援交付金事業においても施業計画対象林が対象となりますのでこの情報が重要となります。

施業区域の確定ではＧＩＳから施業実施箇所の測点情報を取り出してＧＰＳに取り込み画面に表示させることで、地籍図面から現地への測点の落とし込みが容易に出来、所有者界や施業区域の確定、確認に活用しています。特に植付けすると今後は植付面積で事業を行いますので、その変更や改変には大変重宝しています。
また今年 3 月に当森林組合では森林認証ＳＧＥＣを取得いたしましたが、その森林管理業務に対しましても、施業実施区域の歴年表示や台風などによる災害地、環境教育フィールドの表示、希少動物の生息域表示、また地域住民などへの情報開示資料にと活用してきたいと考えています。

森林ＧＩＳの運用上の課題

大きな観点といたしまして、定期的な森林情報の変更が必要と考えていますので、空中写真や地籍図、森林所有者の変化などが少なくとも 5 年に 1 度程度、十分に把握でき即座に変更が行われ、しかも個人情報保護法などに配慮した関係諸団体の連携や体制作りが必要だと思います。
（個人的には変更や修正がとても面倒で同じ作業の繰り返しですので何か楽しめるような工夫や強いモチベーションを持つようにしなければと思っています。）
当組合では施業計画が現在のところ農林水産省の作成したエクセルソフトで作成していますので、森林ＧＩＳ上で計画の作成が出来れば大変よいかと思いますが、現在の森林林業の大きな流れのなかで、計画の修正や変更がとても頻繁ですので、その整合性の問題や計画のやり直しなどが発生したときのことを考えると簡単ではないかも知れません。
また今後、森林環境に関する情報や災害、被害に対する情報も管理していくことが、昨今の森林を取り巻く状況から必要だと感じています。また森林情報は個人情報も含んでいますので、情報を取得してもその管理、運用には法や施行令、機械及び環境対する知識が必要となりますので、今後森林ＧＩＳを扱うには細心の注意が要するのではないかと思います。そのためＧＩＳの操作性の向上や各関

係機関との密な連携体制の構築とともに取り扱う人材の育成にも力をいれ研修会や勉強会を行うことが重要になってくると思います。



「森林GISの将来像」～最新技術を通して～

パシフィックコンサリタンツ株式会社 鈴木 仁

森林GISフォーラム
平成19年度 地域セミナー in 熊本
話題提供

「森林GISの将来像」~最新技術を通して～

パシフィックコンサルタンツ株式会社

目次

- 森林GISの問題点
- 最新の技術動向
- 開発者が望む森林GIS
- 利用者が望む森林GIS
- 森林GISの将来像

森林GISの問題点

- 機能：データ作成・更新ツール？
- 性能：PCの性能、ネットワークに左右
- 価格：開発費、運用費、ソフトウェア費・・・

国、都道府県、森林組合ごとに要件・仕様が異なる。
ネットワーク等インフラの整備の遅れ

開発者が望む森林GIS

- GISエンジン
  - 拡張性：必要な機能を簡単に実装可能
  - 安定性：バグが少なく安定稼動
  - 汎用性：仕様の統一、様々なデータを利用可能
- 環境要因
  - 実行環境：高性能PC、ネットワークの整備
  - 開発環境：最新技術の適用
  - 予算：機能要件、性能要件に見合った予算規模

利用者が望む森林GIS

- システム機能
  - 専門知識や技術を必要としない使いやすさ
  - 実務に役立つ機能の充実
  - プレゼンツールとしての表現力の高さ
- 環境要因
  - 面倒な導入手続きや処理が不要
  - 最新かつ高精度データを安価に利用可能
  - 快適な処理速度

最新の技術動向（利用形態の進化）

- リッチクライアント
  - 高度化したクライアントPCの性能を活用
  - Active－XからClickOnceへ（スマートクライアント）
  - SOA（サービス志向アーキテクチャ）
- シンクライアント
  - 主にブラウザのみで稼動し、インストールが不要
  - 高性能サーバもしくは複数台サーアによる負荷分散
  - Ajax、SilverLight

最新の技術動向（オープンソース）

- オープンソースとは？
  - ソースコードが公開されており、自由に使用可能
  - 無保証であり、使用は自己責任
- オープンソースGIS
  - MapServer
  - MapGuide Open Source

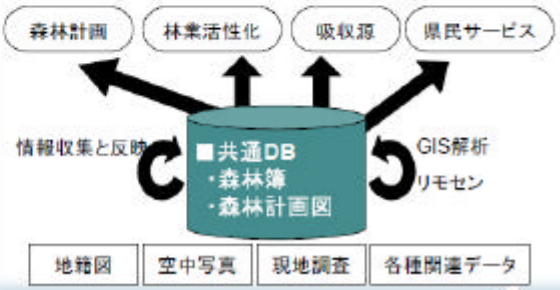
最新の技術動向（Microsoftの戦略）

- .Net Framework
  - VBのサポート終了。Windows Vistaへの移行。
- SQL Server 2008
  - 空間情報のサポート
- MicrosoftのGIS
  - Microsoft Map（Office 2002より廃止）
  - Virtual Earth（Google Mapに対抗？）
  - Map Point（地図情報サービス）

最新の技術動向（GISエンジン）

- RDBMSを用いたデータ管理
  - 大量のデータを管理
  - 全域に渡るシームレスな処理
  - 更新時の排他制御
- 最新技術への対応
  - 3次元化
  - Webサービス対応
- 表現力の向上
  - 透過処理、ラベル処理、豊富な主題図

森林GISの将来像



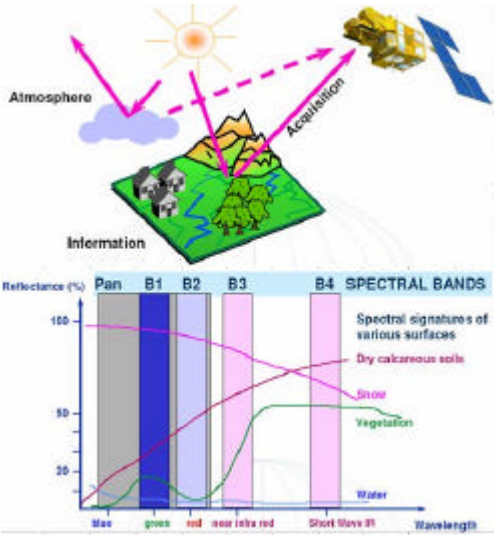
衛星画像とその利活用

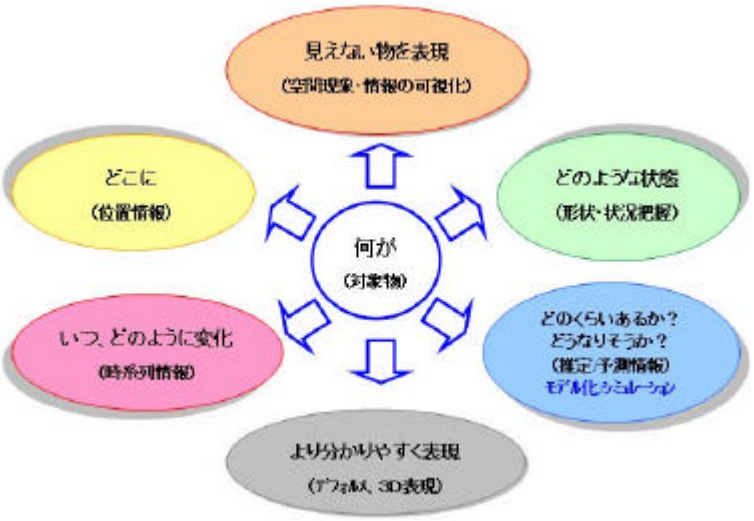
東京スポットイマージュ株式会社　横山　猶吉

１９７０年代にランドサットがこの世に出現し、その後、衛星画像はいろいろな分野で使用されています。日本の森林分野においては研究域での利用が主でしたが、ここ２，３年で業務レベルでの利用が始まり本格的な実務運用の時代が来たように思えます。今回は森林分野を中心に衛星画像の利活用や動向についてご紹介すると共に今後の可能性や森林管理におけるポイントについて考えて見たいと思います。

■衛星画像データの利用形態におけるＫｅｙワード

衛星画像データの利活用においては単に位置情報の取得や状況把握など地図情報としての利用だけでなく、本来、衛星画像が持つ特性を利用して時系列変化/推定/予測情報の取得、空間現象の可視化、ﾃﾞﾌｫﾙﾒ・３Ｄ化などの多面的情報の利活用がより有効で効果的だと思われます。





■森林分野における利活用事例

・位置情報/形状・状況把握：

森林ＧＩＳの背景画像として利用（森林計画の編成業務：林相判別、伐採地・崩壊地などの調査）

・時系列情報：

保安林管理区域における二時期変化の確認・調査（保安林管理業務）

ＡＲＤの確認・調査

・推定/予測情報：

樹種分類（樹種の分布図）の作成（樹種や被害情報の推定）

・空間現象・情報の可視化：

人間の目には見えない近赤外(ＮＩＲ)や短波長赤外（ＳＷＩＲ）バンドの反射特性を利用した分類/解析

・ﾃﾞﾌｫﾙﾒ/３Ｄ表現：

画像の強調処理により樹種の分布をより明確に見やすく表現（Forest Wide Image：社）日本森林技術協会）

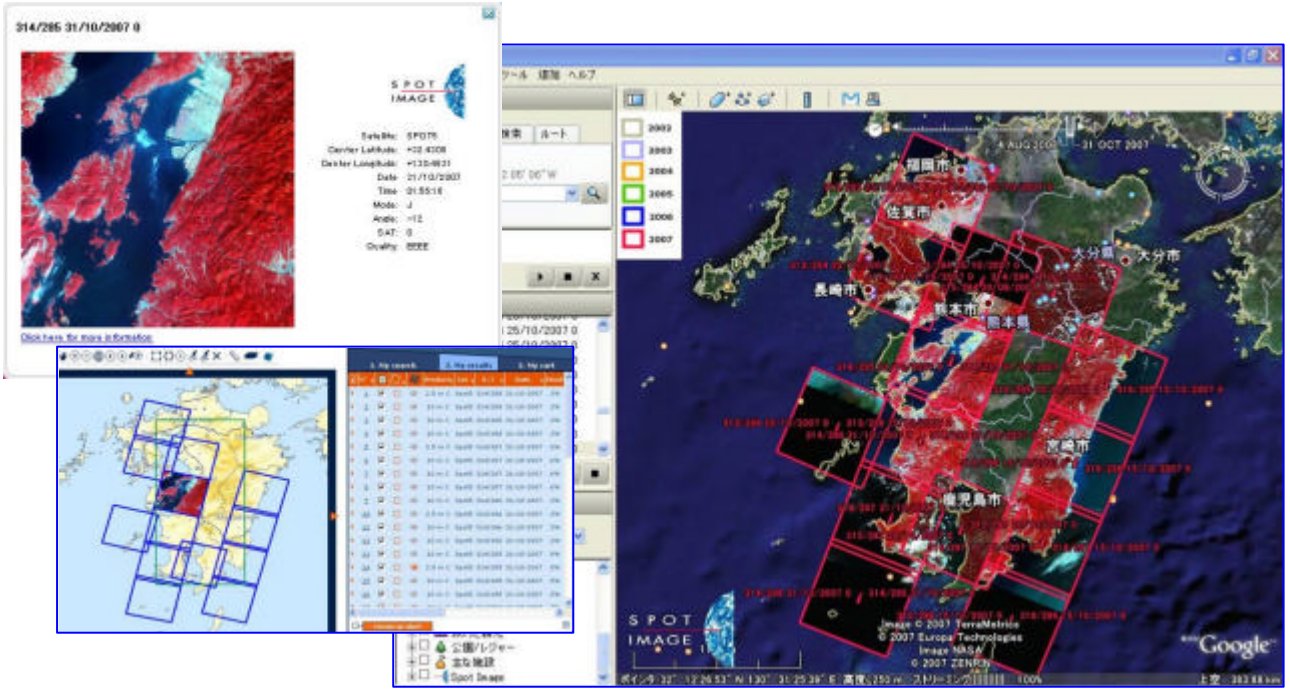
３Ｄ化により一般の人でも森林状況や施策が容易に把握

■他社との連携（Ｇｏｏｇｌｅ、ＥＳＲＩ社等との連携）

数年前にＧｏｏｇｌｅＥａｒｔｈが出現し、空間情報のコンテンツとしてＧＩＳの世界に強烈なインパクトを与えました。そのＧｏｏｇｌｅ社と今年からＳｐｏｔ Ｉｍａｇｅ社は連携が始まり、ＳＰＯＴ画像が欧州を中心にＧｏｏｇｌｅＥａｒｔｈ上に使用され始めまた。『One World, One Year』を合言葉にＳＰＯＴのＬａｙｅｒがＧｏｏｇｌｅＥａｒｔｈに追加されＧｏｏｇｌｅＥａｒｔｈ上でＳＰＯＴ画像及びＳＰＯＴアーカイブ情報（ＱｕｉｃｋＬｏｏｋ画像）が容易に見られ衛星画像がより身近になっています。
※ＧｏｏｇｌｅＥａｒｔｈとＳｐｏｔ Ｉｍａｇｅ社のアーカイブ・データベースがリンクしています。

又、ＧＩＳで有名なＥＳＲＩ社とも連携が始まり米国ではＧｏｏｇｌｅＥａｒｔｈをベースとした『Ｉ－ＣＵＢＥＤ』を立ち上げＧＩＳとＲＳ連携が始まりました。

このように近年、Ｗｅｂをベースに空間情報の共有技術は進化し、より最新の情報収集/ビジュアル化が容易になっています。



GoogleEarthとＳＲＩＵＳ（Spotimage社のオンライン・アーカイブ検索システム）の連動

■未来の森林管理は医療の世界を参考に

近年、医療分野における画像処理技術は目覚しい進歩があり目を見張る物があります。
医療分野も当初はアナログのＸ線画像から始まり、超音波画像、ＲＩ画像そして断層撮影（Ｘ線・ＭＲＩ-ＣＴ/ＰＥＴ）・３Ｄ画像と進化し、画像の総合診断が主流になって来ました。医療分野の画像処理技術はかなり進んでおり衛星リモートセンシングの画像処理へ応用する事が多々あると思われます。今後、森林分野も医療分野の技術を追随し、空中写真だけでなく衛星画像（光学ｾﾝｻ）や合成開口レーダー画像などを使用した複合の画像利用・解析・管理が一般化していくと思われます。

医療分野において総合画像診断が一般化した現在、全ての医者が全ての画像を処理し解析・診断する事は不可能であり、現実的には分業化が始まっており、小さな病院では画像診断を専門家（別の専門医）へ依頼し診断・所見を得ています。（目的にあった現実的な実運用が実施されています）　森林分野においても画像処理・解析を行う組織・しくみを作り、最終的には森林管理者が情報収集/総合判断し実務運用を行なう事が必要になると思います。このように、医療の世界には未来の森林管理を考える上で「類似点とヒント」がたくさんあるように個人的に思い考えている昨今です。

高解像度合成開口レーダ衛星（TerraSAR-X）の最新情報と森林分野への活用について

株式会社パスコ 菊池 譲

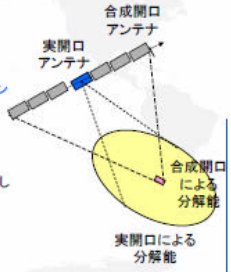
SARとは？

SAR (Synthetic Aperture Radar): 合成開口レーダ

マイクロ波を地表面に斜めに照射し，地表面からの後方散乱波を受信する能動型センサ

「合成開口」の意味は？
画像の解像度は，アンテナが大きいほど高い。
しかしアンテナの物理的なサイズに限界
⇒小さなアンテナを移動することにより，仮想的に大きなアンテナを合成する。

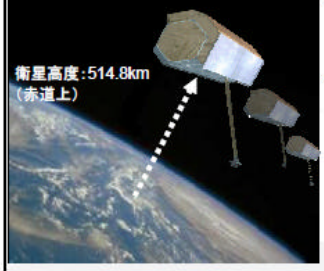
能動型と受動型センサ
1) 能動型
対象物に向けて電磁波を照射し，その反射波を　受信して地表面の状態を把握する。
2) 受動型
対象物から反射，放射される電磁波を計測する。



Copyright © PASCO CORPORATION, All rights reserved.

TerraSAR-Xの特徴

太陽同期準回帰軌道
周回時間:94.85分日(約15軌道/日)
軌道回帰日数:11日(総軌道167)



1. TerraSAR-Xは、全天候型のXバンドSAR衛星
→光学系で撮影できない可能性のある場合には、SARは唯一の情報取得源となる
2. TerraSAR-Xは、日本のみならず、全球の撮影が可能
→撮影できるだけではなく、当社は世界中どの地域をも対象としてデータ販売が可能
3. 当社は、沖縄に直接受信するための受信局を設置
→*直接受信の範囲*:沖縄局から半径約2,000kmは、衛星と直接コンタクトできるため、撮影と同時にリアルタイムでデータを受信(ダウンリンク)する事が可能
→*直接受信の範囲外*:全球で撮影してきたデータを沖縄局で受信させる事が可能

Copyright © PASCO CORPORATION, All rights reserved.

TerraSAR-Xの特徴

1.TerraSAR-Xは、商業用初の高分解能XバンドSAR衛星
→高分解能(最大1m)のXバンド衛星は商業用ではTerraSAR-Xのみ

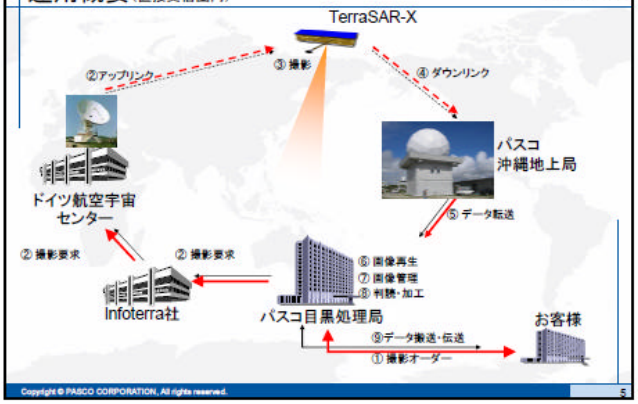
・TerraSAR-X	分解能	最大1m
・ALOS(PALSAR)		最大10m
・RADARSAT		最大10m
・RADARSAT-2		最大3m （今後打上げ予定）
・ENVISAT		最大25m

2. 軌道回帰日数が少なく、撮影頻度が高い
→衛星が同座標に来る期間(軌道回帰日数)が少なく、撮影頻度が高い。よって、防災分野等緊急時に活用が期待される

・TerraSAR-X	軌道回帰日数	11日
・ALOS(PALSAR)		46日
・RADARSAT		24日
・RADARSAT-2		24日
・ENVISAT		35日

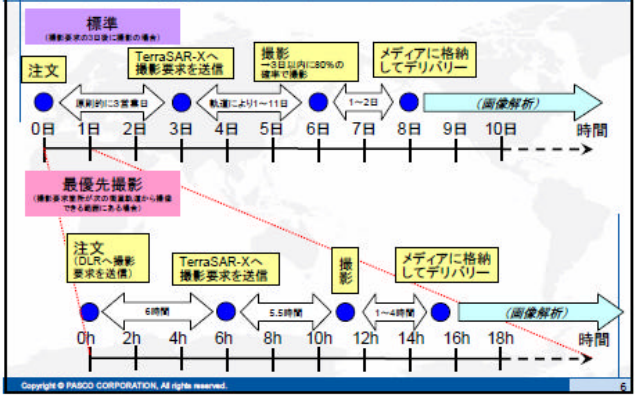
Copyright © PASCO CORPORATION, All rights reserved.

運用概要(直接受信圏内)



Copyright © PASCO CORPORATION, All rights reserved.

オーダー⇒撮影⇒デリバリーのタイムライン



Copyright © PASCO CORPORATION, All rights reserved.

TerraSAR-Xの活用分野

PASCO

農業
- 精密農業
- 作物成熟度
- 作物インベントリ
- 収量予測

森林
- 森林インベントリ
- 予備調査インベントリ
- インベントリ更新

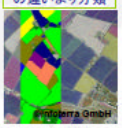
都市
- 地形図
- 都市計画図
- 環境計画図
- インフラ計画図

地質
- 地質構造図
- 標高図
- 油田の検出

海洋
- 船舶検出
- 油流出モニタリング
- 海氷モニタリング

防災
- 洪水被害評価
- 火事被害評価
- 風害被害評価

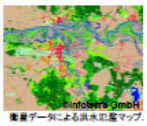
表面の反射特性の違いより分類



航空機SARデータによる農地のマルチテンポラル画像、及び分類例(X-HH, 3月, 5月,8月)

高精度に広範囲のDEM作成

航空機SARデータによるスイスアルプス山麓のDEM.



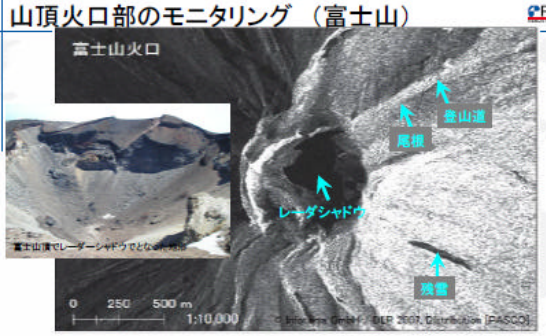
衛星データによる洪水氾濫マップ.

緊急時も天候に関係なく撮影可能

Copyright © PASCO CORPORATION, All rights reserved.

山頂火口部のモニタリング （富士山）

PASCO

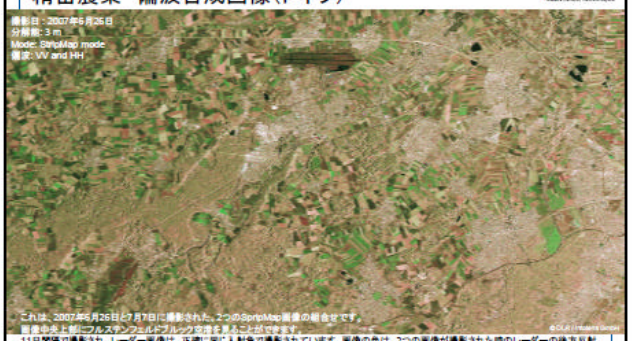


⑤火口の状況。地形（尾根・谷）が判読できるほか、登山道が周囲の砂礫の部分との散乱特性の違いから判別可能。火口の内部は入射角の関係から一部レーダシャドウとなり画像には写っていない（真っ黒に表示される）

Copyright © PASCO CORPORATION, All rights reserved.

精密農業　偏波合成画像（ドイツ）

PASCO



これは、2007年6月26日と7月7日に撮影された、2つのSpotMap画像の組合せです。
【カラフルなパッチワークフィルターブランケットのように】見えたのであります
11日間隔で撮影され、レーダー画像は、正確に同じ入射角で撮影されています。画像の色は、2つの画像が撮影された時のレーダーの後方反射強度を示します。（赤：最初の画像、緑：2つ目の画像、青：両方の画像）
反射強度の強さは、主に反射面の粗さと水分量に依存します。典型的な例として、空港の比較的なめらかな滑走路は非常に暗く現れます。そのような画像は、穀物畑の収穫に起因する土地被覆の変化のモニタリングに非常に効果的です。

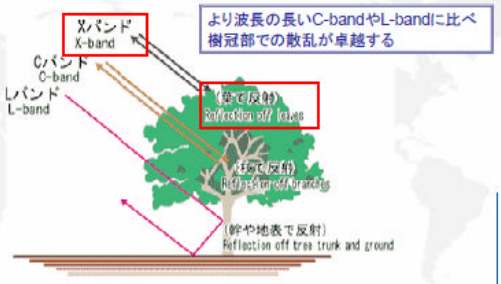
Copyright © PASCO CORPORATION, All rights reserved.

X-band SARの特徴

07.6.5 サンプタイムローンチング

PASCO

より波長の長いC-bandやL-bandに比べ樹冠部での散乱が卓越する

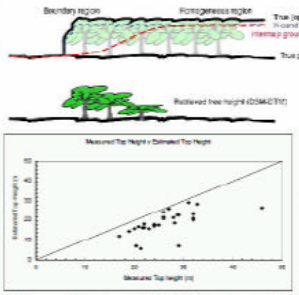


波長の違いにより、対象物への透過特性が異なる。
短い波長の電波は物質の表面で反射しやすく、長い波長の電波は物質内部にある程度入り込む性質を持っている (波長の1/4未満の大きさでは、電波は透過する)。

Copyright © PASCO CORPORATION, All rights reserved.

X-band SARによる樹高推定

PASCO



- X-band SARデータを用いたInterferometry(インターフェロメトリ；干渉処理)によって樹高を推定することは可能である。(DTMが利用可能な場合)
- マイクロ波が部分的に樹冠を透過することがあるため、樹高を過小評価する傾向がみられる。
- 平均5.78m (22.65%)の違い（誤差）がみられた。
- ✓ X-band InSARによるDSMは樹高を20%程度過小評価する傾向は一般的にみられる（例えばT. Aulinger, 2005）

※米国Intermap社Star-3システムによるシングルパスInSARでの計測結果

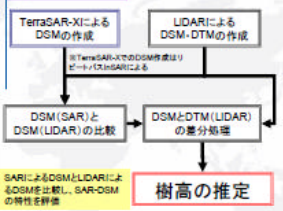
出典:Edward D. Wallington, Izzawati and Iain H. Woodhouse, Forest Height Estimation from X-band SAR, the 2004 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2004

Copyright © PASCO CORPORATION, All rights reserved.

TerraSAR-Xによる樹高推定の可能性

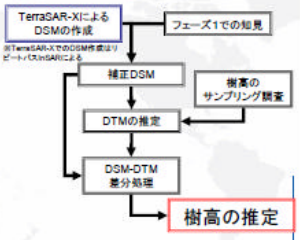
PASCO

研究フェーズ1



□TerraSAR-Xデータを用いてInSARによりDSMを作成
■SARによるDSMとLIDARによるDSMとの比較により、SAR-DSMの特性を把握
⇒LIDARデータを正としてSAR-DSMの精度を評価

研究フェーズ2



□TerraSAR-Xデータを用いてInSARによりDSMを作成
■SAR-DSMを研究1で得られた知見を基に補正
■樹高のサンプリング調査を実施してDTMを推定
■DSM-DTM差分により樹高を推定
⇒SARデータと現地調査のみで樹高の推定が可能
⇒広域な調査への適用

Copyright © PASCO CORPORATION, All rights reserved.

＜編集後記＞　森林GISフォーラム事務局の菅野です。本号は２００８年２月に開催予定の東京シンポジウムのお知らせ、２００７年９月に開催した森林リモートセンシング画像解析セミナーと同年１１月に開催した地域セミナーin熊本ついて掲載しました。東京シンポジウムには多数の参加をお願いいたします。また、11月に実施した学生フォーラムについては次号以降に掲載したいと考えています。

11月１４日の熊本セミナーから戻った直後、美唄市では雪が降りはじめ、11/19の時点ですっかり雪景色となってしまいました（下の写真）。北海道は日本海側と太平洋側で雪の多さに差はありますが、３月まで長い冬を迎えます。

他、スペースが若干空いていますので、前号に引き続き北海道に関わる景色などの写真を掲載しました。

森林GISフォーラム
ニューズレター　Vol. 40
発行日　2008年1月
編集人　菅野正人
発行人　梅沢光一

森林GISフォーラム事務局
〒079-0198　美唄市光珠内町東山
北海道立林業試験場 資源解析科 内
TEL:0126（63）4164（ex.402）　FAX:0126（63）4166
E-mail：mkanno@hfri.pref.hokkaido.jp（菅野正人）
ホームページ ：http://www.forestgis.jp/

北海道立林業試験場の前庭(左：2007.08.22 撮影，右：2007.11.19 撮影)

函館市の夜景(2007.09.01 撮影)

釧路市(旧阿寒町)の丹頂鶴(2007.11.24 撮影)