

# 森林・林業の未来を切り拓く 地理空間情報

村上 拓彦  
新潟大学



# 自己紹介

## 村上 拓彦

MURAKAMI, Takuhiko



- 福岡県出身
- 新潟大学農学部
- 新潟歴 19年 大学教員歴 25年
- 日本森林学会, 森林計画学会
- リモートセンシング一筋

解説

各分野の動向

# 森林・林業分野におけるリモートセンシング利用の 流れ, 現状, 展望

村上拓彦\*

History, Current Status, and Future of Forest Remote Sensing

Takuhiko MURAKAMI\*

*Keywords : satellite remote sensing, REDD+, ICT forestry, UAV, airborne laser scanning*

## 1. はじめに

森林・林業分野におけるリモートセンシングの歴史は古い。プラットフォームとして航空機しかなかった時代において、広域スケールでの森林資源の把握のために空中写真

一層我々の社会に組み込んでいかなければならない。森林にはそのポテンシャルがある。一方で、人口減少社会の中では末端部、辺縁部の人口密度の低下は避けがたく、森林管理に割くことのできる人員はより一層限られるものになるであろう。森林をモニタリングする目が少なくなった分は、技術の力で補うほかない。人口ゼロ地域における森林

# 本日の話題

- 森林系webGIS
- 航空レーザ計測
- プロジェクトの紹介
- デジタル人材の育成

森林情報閲覧サイト

みんなで使える森林WEB-GIS



都道府県別データ  
ダウンロードサイト

# 森林系webGIS

森林クラウドって、  
なに？



森林クラウドって、  
なにができるの？



続々更新  
していくよ！



活用事例レポート

# 森林系webGISの一例： 宮崎県 森林地理情報公開システム



地図操作

拡大

縮小

移動

前面面表示

次画面表示

全景表示

計測

距離計測

面積計測

描画解除

属性検索

選択

選択解除

属性表示

印刷

任意印刷

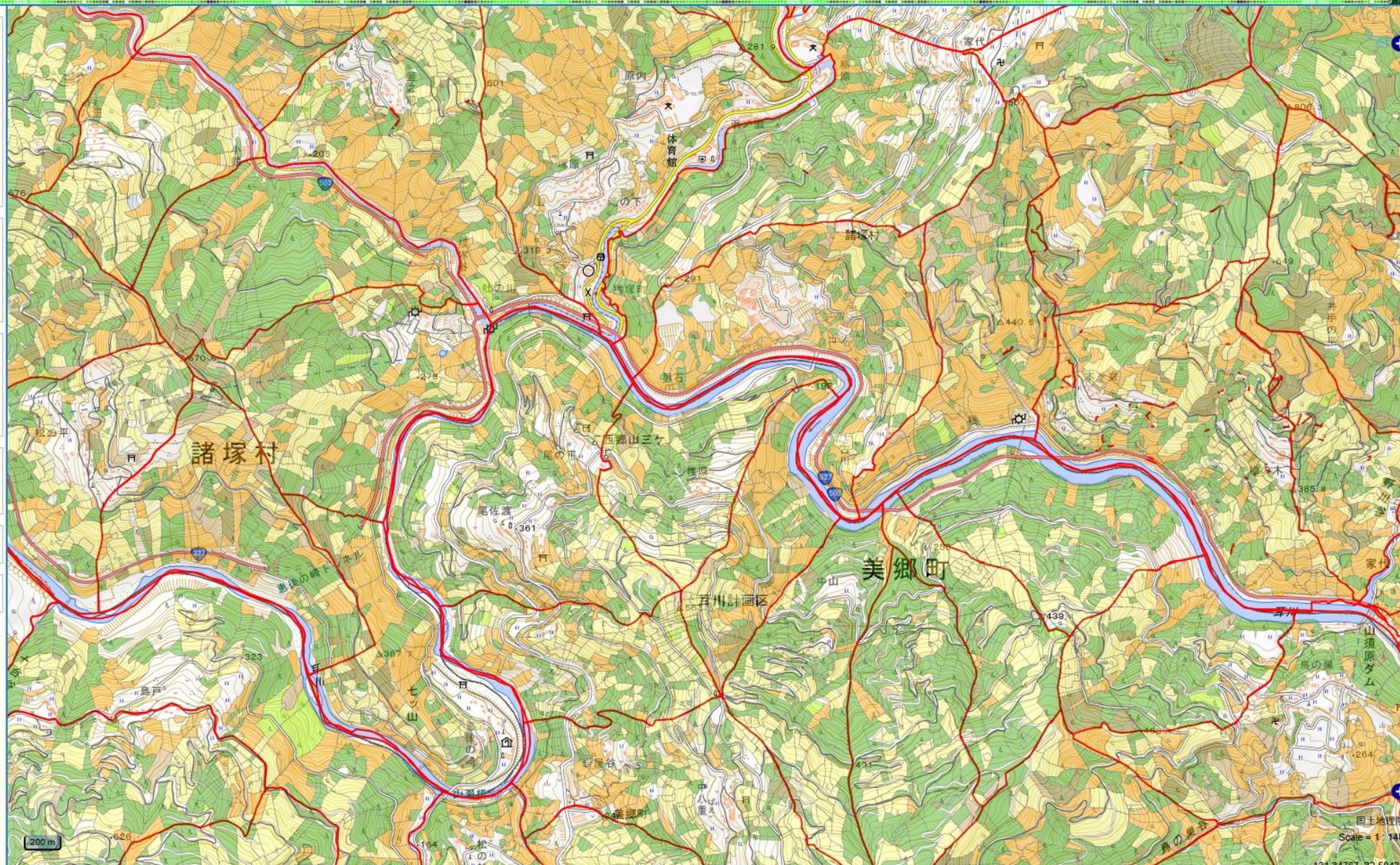
定形印刷

概観図

表示 / 非表示

システム

閉じる



凡例表示

表示切替

色分け表示

樹種

林種

施案種

透過:

- スギ
- ヒノキ
- マツ
- その他針葉樹
- クスギ
- ナラ
- その他広葉樹
- その他特異樹種
- たけ

縮尺指定

マニュアル

# 森林系webGISの一例： 宮城県 森林情報提供システム

位置検索 レイヤ 描画ツール

## 森林の区域 凡例

- 地域森林計画対象民有林
- 林班
- 準林班
- 小班

## 森林主題図

- 樹種 凡例
- 林種 凡例
- 林齢 凡例
- 保安林 凡例

## その他の情報

- 山地災害危険地区 凡例
- 自然公園等 凡例

### 自然公園

- 特別保護地区
- 第1種特別地域
- 第2種特別地域
- 第3種特別地域
- 海域公園地区
- 普通地域

### 県自然環境保全地域

- 特別地区
- 普通地区

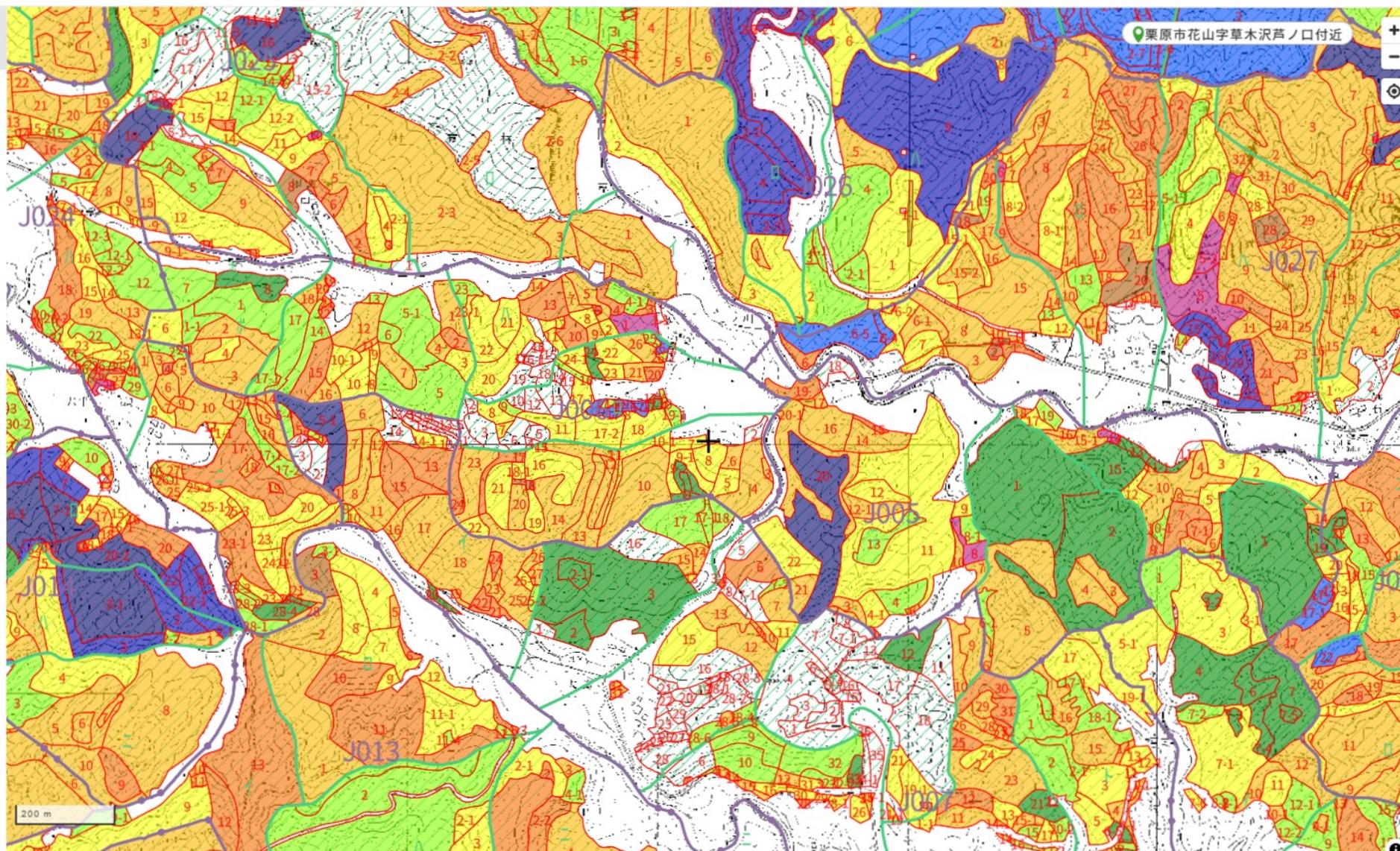
### その他

- 緑地環境保全地域
- 生物多様性スポット

## 背景

- スケールによる自動切替表示
- 森林基本図
- 地理院地図

空中写真



# にいがたクマ出没マップ (過年度データ含む)

Private Member  
プライベート組織

詳細の表示

詳細

ダッシュボード  
Dashboard

2025年3月31日  
更新日

2025年3月24日  
公開日

パブリック  
誰でもこのコンテンツを表示できます

ライセンスが指定されていません  
使用権限をリクエスト

# にいがたクマ出没マップ (過年度データ含む)

年選択

2025

2024

2023

2022

2021

2020

2019

2018

2017

全選択

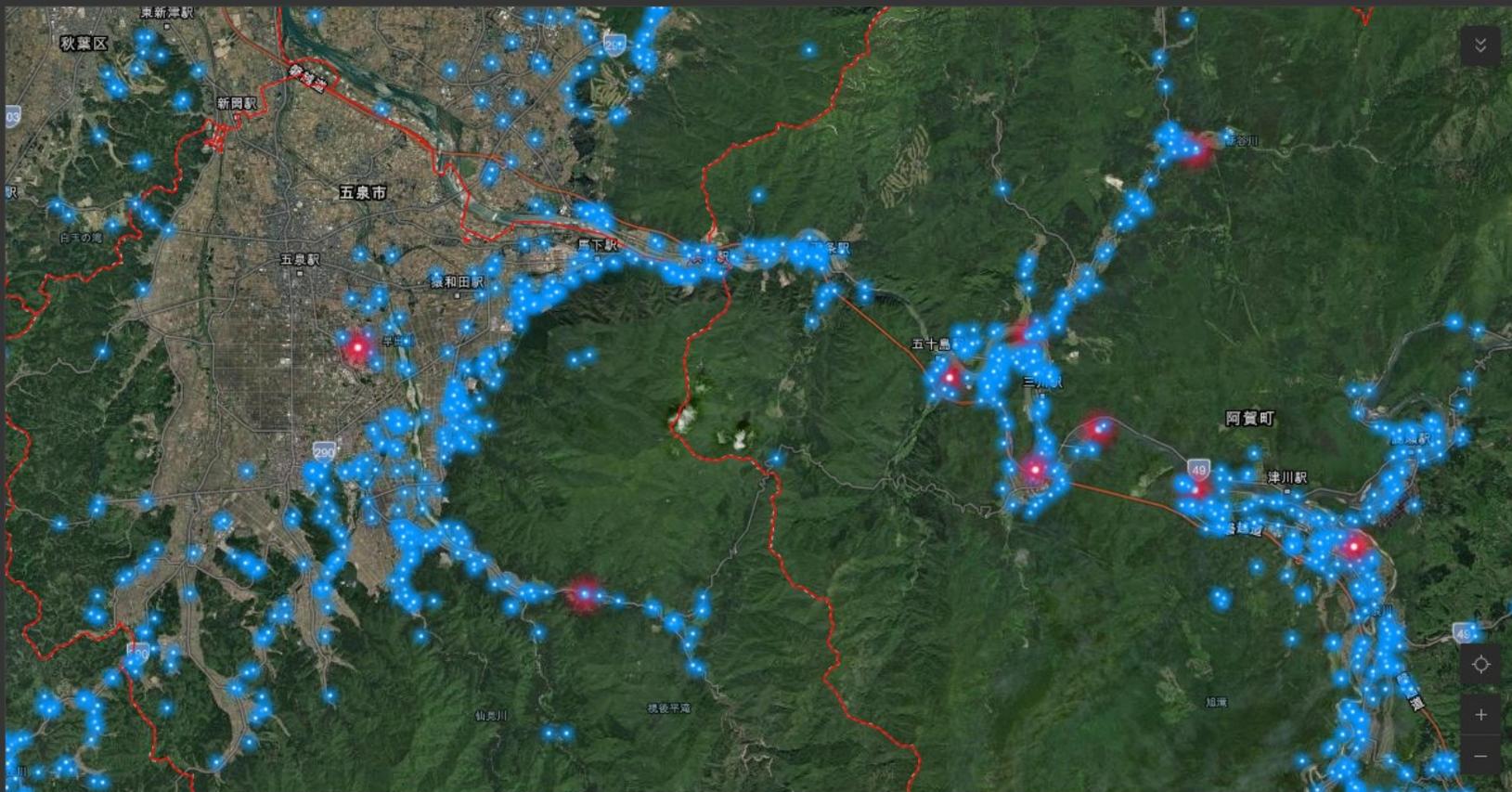
## クマ出没件数

# 8498件



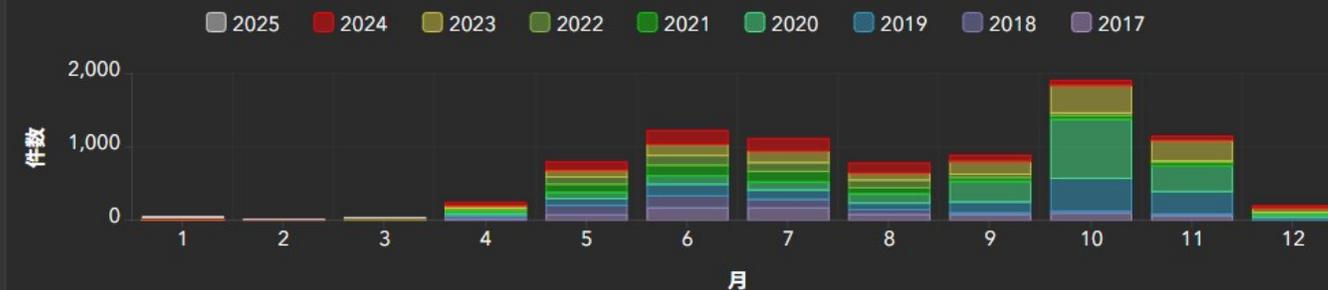
## 人身被害件数

# 67件



Earthstar Geographics | GSI, Esri, TomTom, Garmin, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS | © Esri Japan

Powered by Esri



クマ出没報告 (月別)

クマ出没報告 (市町村別)

## 新潟県からのお知らせ

令和7年度のクマ出没マップはこちら

新潟県鳥獣被害対策プラットフォームはこちら

# 森林系webGISのひろがり

23 / 47都道府県

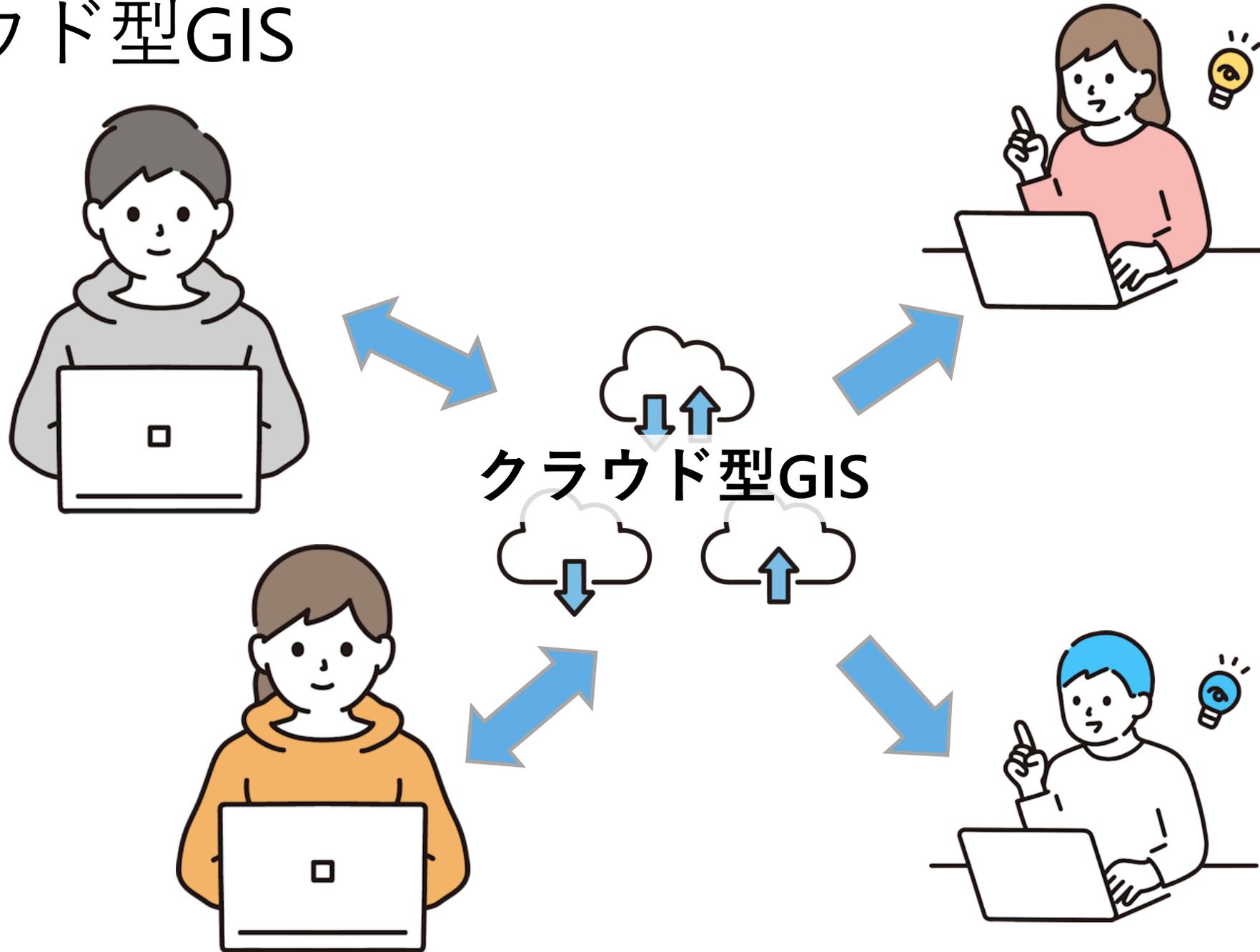


# webGISの利点

- ブラウザを介して誰でも気軽に利用することができる
- GISの操作経験がなくても直観的に利用することができる
- 情報共有が容易になる
- GISの魅力を多くの人に提供できる

自治体 → ユーザ

# クラウド型GIS





森林情報閲覧サイト

みんなで使える森林WEB-GIS



都道府県別データ  
ダウンロードサイト

# 微地形図 (CS立体図)

背景

国土地理院 淡色地図

栃木県

- 森林計画図
- 微地形図
- 傾斜区分図
- レーザ林相図
- 樹種ポリゴン
- 森林資源量集計メッシュ
- 数値標高モデル(DEM)0.5m

兵庫県

- 微地形図
- 傾斜区分図
- レーザ林相図
- 樹種ポリゴン
- 森林資源量集計メッシュ
- 数値標高モデル(DEM)0.5m

高知県

- 微地形図
- 傾斜区分図
- レーザ林相図
- 樹種ポリゴン
- 森林資源量集計メッシュ
- 数値標高モデル(DEM)0.5m



ズーム 16.78

# レーザ林相図

背景

国土地理院 淡色地図

栃木県

- 森林計画図
- 微地形図
- 傾斜区分図
- レーザ林相図
- 樹種ポリゴン
- 森林資源量集計メッシュ
- 数値標高モデル(DEM)0.5m

兵庫県

- 微地形図
- 傾斜区分図
- レーザ林相図
- 樹種ポリゴン
- 森林資源量集計メッシュ
- 数値標高モデル(DEM)0.5m

高知県

- 微地形図
- 傾斜区分図
- レーザ林相図
- 樹種ポリゴン
- 森林資源量集計メッシュ
- 数値標高モデル(DEM)0.5m

ズーム 16.78

# 森林資源集計メッシュ

背景  
 国土地理院 淡色地図

栃木県  
 森林計画図   
 微地形図   
 傾斜区分図   
 レーザ林相図   
 樹種ポリゴン   
 森林資源量集計メッシュ   
 数値標高モデル(DEM)0.5m

兵庫県  
 微地形図   
 傾斜区分図   
 レーザ林相図   
 樹種ポリゴン   
 森林資源量集計メッシュ   
 数値標高モデル(DEM)0.5m

高知県  
 微地形図   
 傾斜区分図   
 レーザ林相図   
 樹種ポリゴン   
 森林資源量集計メッシュ   
 数値標高モデル(DEM)0.5m

森林資源量集計メッシュ

項目	値
解析樹種ID	01
解析樹種	スギ
樹種ID	1
樹種	スギ
面積_ha	0.04
立木本数	
立木密度	
平均樹高	
平均直径	
合計材積	
ha材積	

# 標準仕様に向けた取り組み

## 森林クラウド標準仕様

- [森林クラウドシステムに係る標準仕様書Ver6.1](#)
- [森林クラウドシステムに関わる情報セキュリティガイドライン Ver.6.0](#)
- [森林クラウドシステム標準化事業普及パンフレット](#)

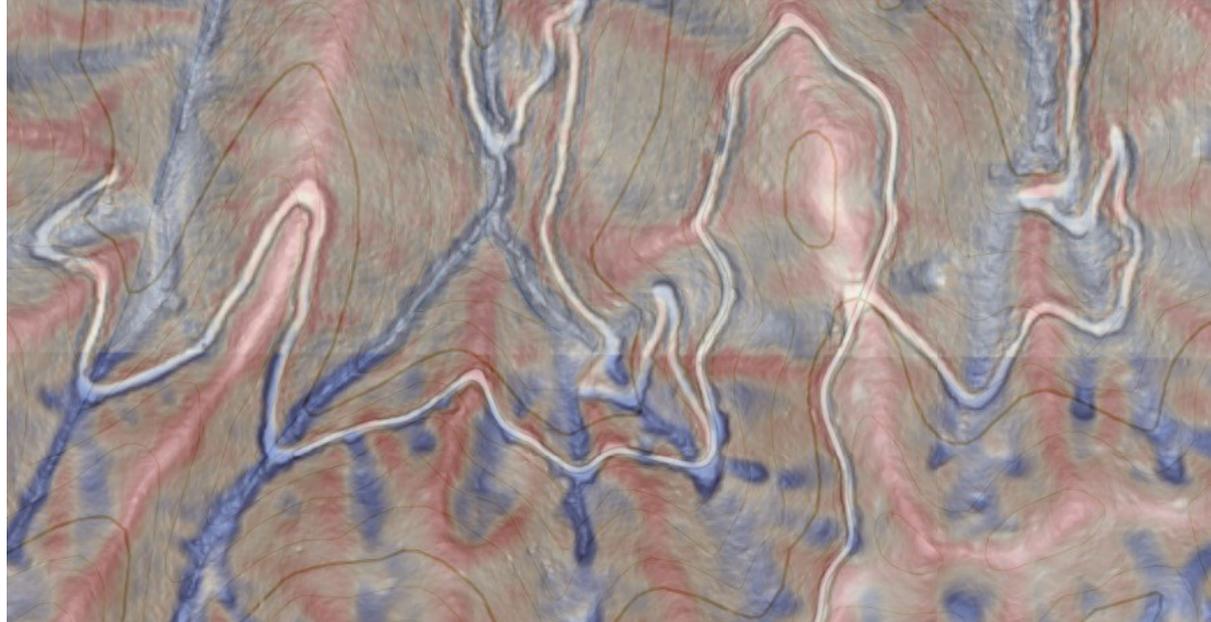
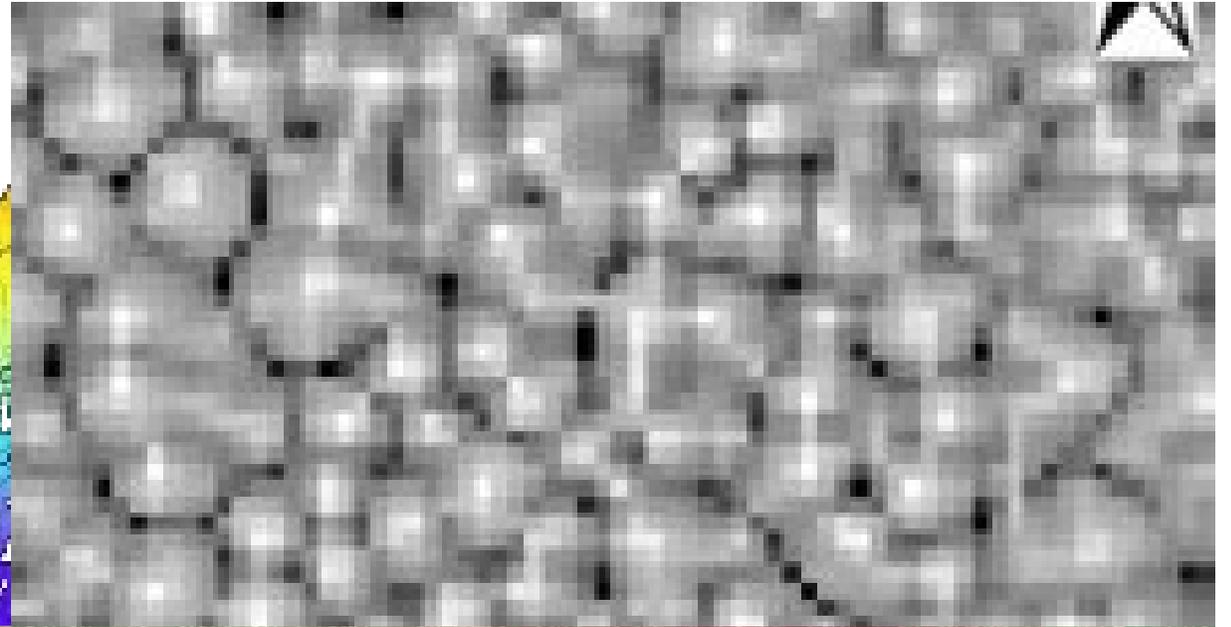
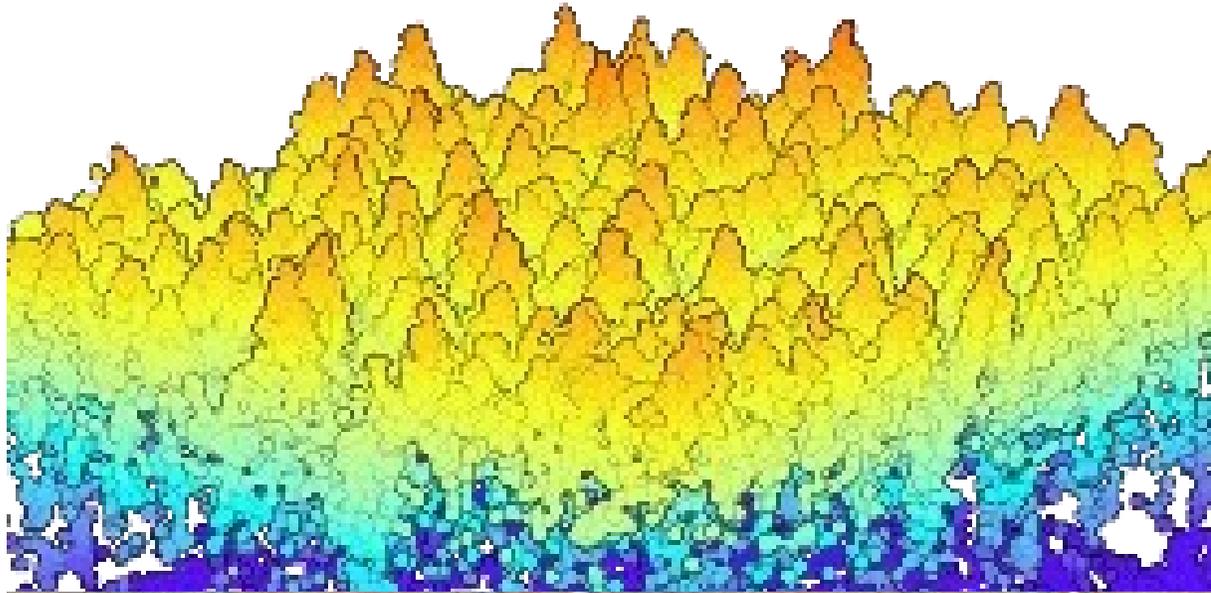
## 森林資源データ解析・管理標準仕様

- [森林資源データ解析・管理標準仕様書Ver2\\_0 \(2022年7月版\)](#)

An aerial LiDAR point cloud visualization of a forest. The image shows a dense canopy of trees with individual trunks clearly visible. The ground surface is also represented by a layer of points. The entire scene is rendered in a light green color scheme. The text '航空レーザー計測' is overlaid in the center of the image.

# 航空レーザー計測

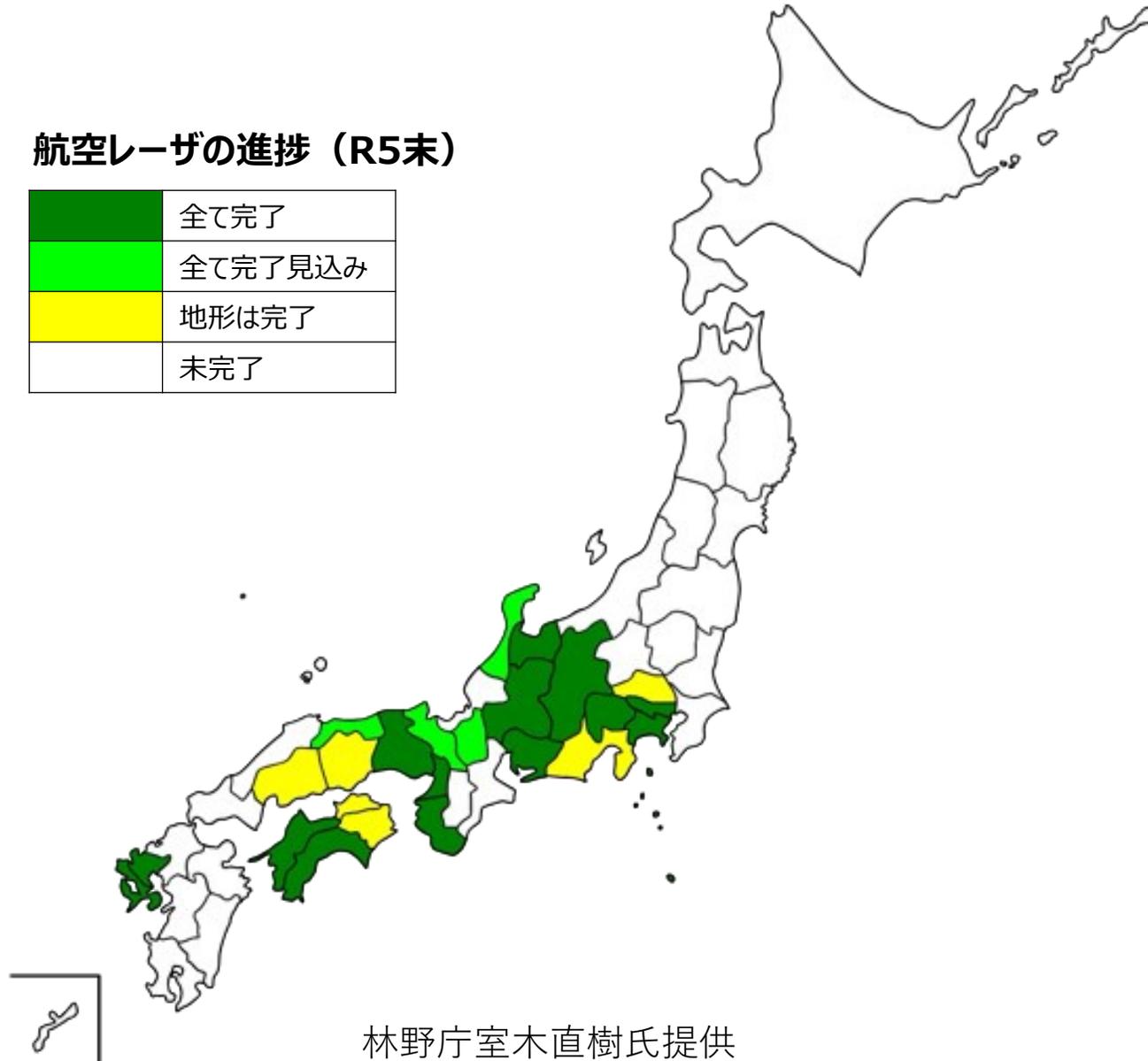
# 森林域の航空レーザ計測



# 航空レーザ計測の進捗

航空レーザの進捗 (R5末)

	全て完了
	全て完了見込み
	地形は完了
	未完了



林野庁室木直樹氏提供

# 林野庁での取り組み

## 森林情報のデジタル化/オープンデータ化

### 目次

- ❖ 森林情報のデジタル化
- ❖ 森林情報のオープンデータ化
  - ▶ 航空レーザ測量成果等の提供・公開
    - 申請に基づく提供データ
    - 公開データ
  - ▶ 森林関連情報のオープンデータ化等の取扱いに関するガイドライン
- ❖ 森林クラウド
- ❖ スマート林業

## 森林情報のデジタル化

### レーザ計測の活用

森林の資源量は林木の成長に伴い、常に変化しています。また、伐採や造林、林地転用等が行われれば、属地的に大きな変化が生じます。このため、林野庁では、森林の動向変化を全国統一的な標本調査の手法で把握しています。あわせて、都道府県では、日々の業務を通じて把握した情報を森林簿や森林基本図等に反映しています。

# レーザー計測成果の公開

## 有償区分

この検索にマッチする 有償区分はありません

## 組織

林野庁 (8)

## カテゴリ

この検索にマッチする カテゴリはありません

## タグ

- 航空レーザー (8)
- 令和6年能登半島地震 (2)
- 微地形表現図 (2)
- CS立体図 (1)
- DCHM (1)
- DEM (1)
- 数値標高モデル (1)
- 数値樹冠高モデル (1)
- 林相識別図 (1)
- 樹種ポリゴン (1)

タグをもっと見る ▼



作成日: 2025-03-17  
最終更新日: 2025-03-17

## 林野庁・崩壊箇所等判読結果 (長岡地域2024)

令和6年能登半島地震の発災後に林野庁と国土地理院が連携して実施した航空レーザー測量データを基にした微地形表現図や地形変化量図、簡易オルソ画像等を判読し、作成した崩壊主部、地すべり、流下域、堆積域、亀裂及び巨石のデータです。基本的には、令和6年能登半島地震に由来する現象を判読しています。【仕様】...

PDF XYZ JSON gpkg

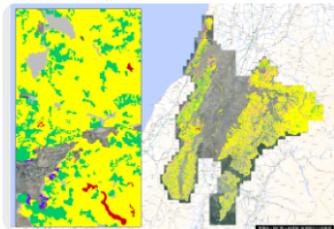


作成日: 2025-02-21  
最終更新日: 2025-03-16

## 林野庁・簡易オルソ画像 (長岡地域2024)

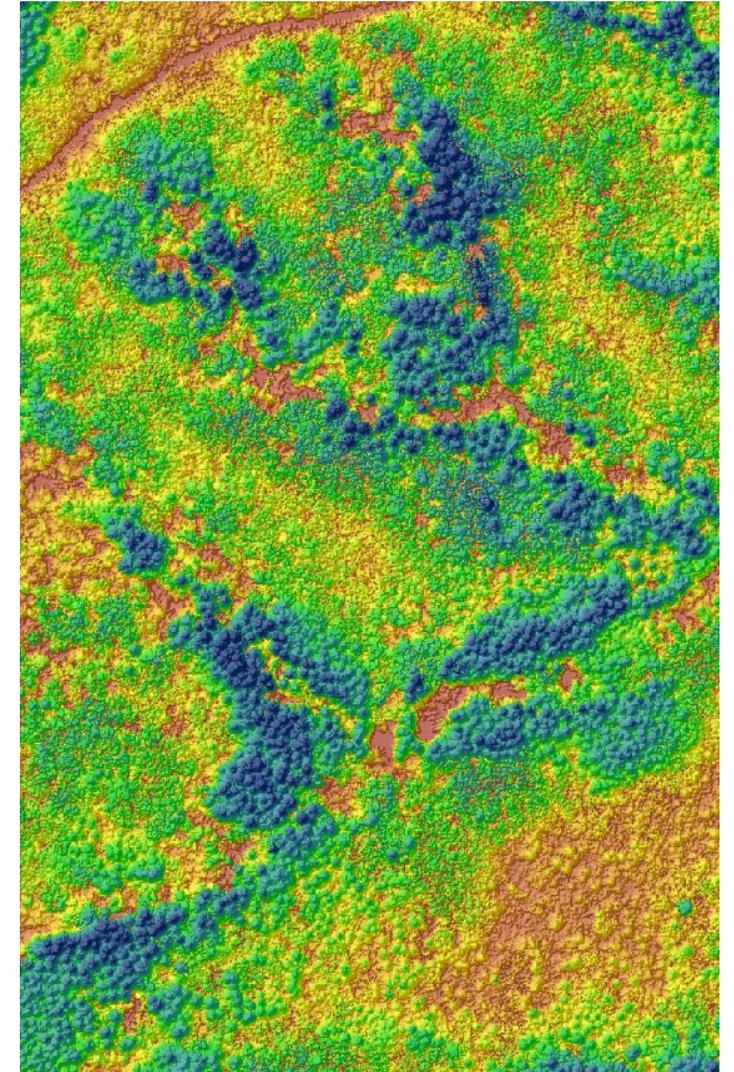
令和6年能登半島地震の発災後に林野庁と国土地理院が連携して実施した航空レーザー測量において、同時撮影された空中写真の簡易オルソ画像です。撮影時期は2024年3月から4月が基本ですが、高標高地(市東部)は2024年8月から9月頃に再計測が実施され、それが使われています。【仕様】...

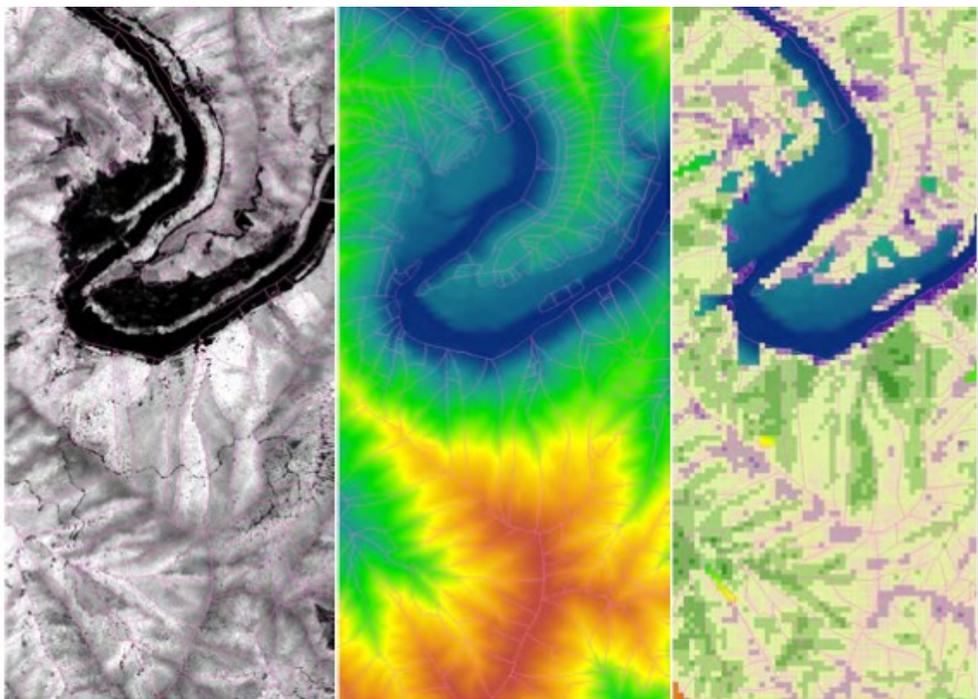
URL PDF XYZ



## 林野庁・樹種ポリゴン (長岡地域2024)

令和6年能登半島地震の発災後に林野庁と国土地理院が連携して実施した航空レーザー測量データを基に、林野庁が作成した樹種ポリゴンです。...





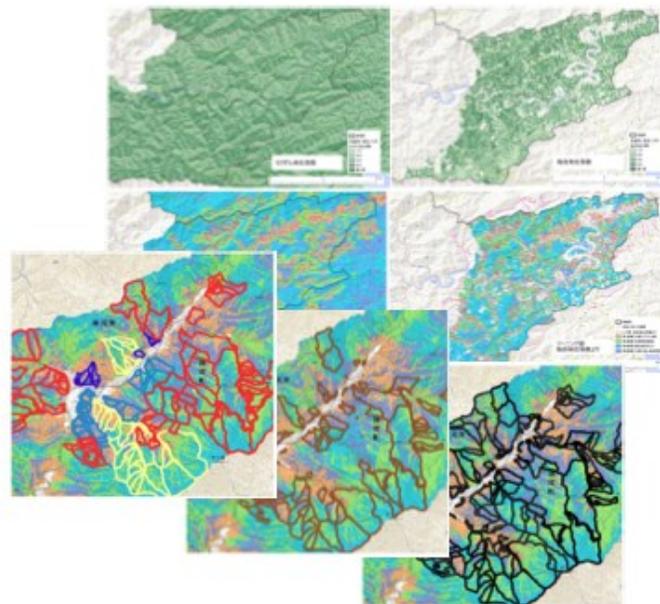
航空機 LiDAR データを使った  
**地位指数分布図の  
作成の手引き**

2022年3月  
林野庁

令和5年度路網整備や再造林対策の効果的な推進のための区域の設定に向けた調査委託事業

収益性と災害リスクを考慮した  
森林ゾーニングの手引き

森林ゾーニング支援ツール「もりぞん」  
ゾーニングの精度向上・活用事例集



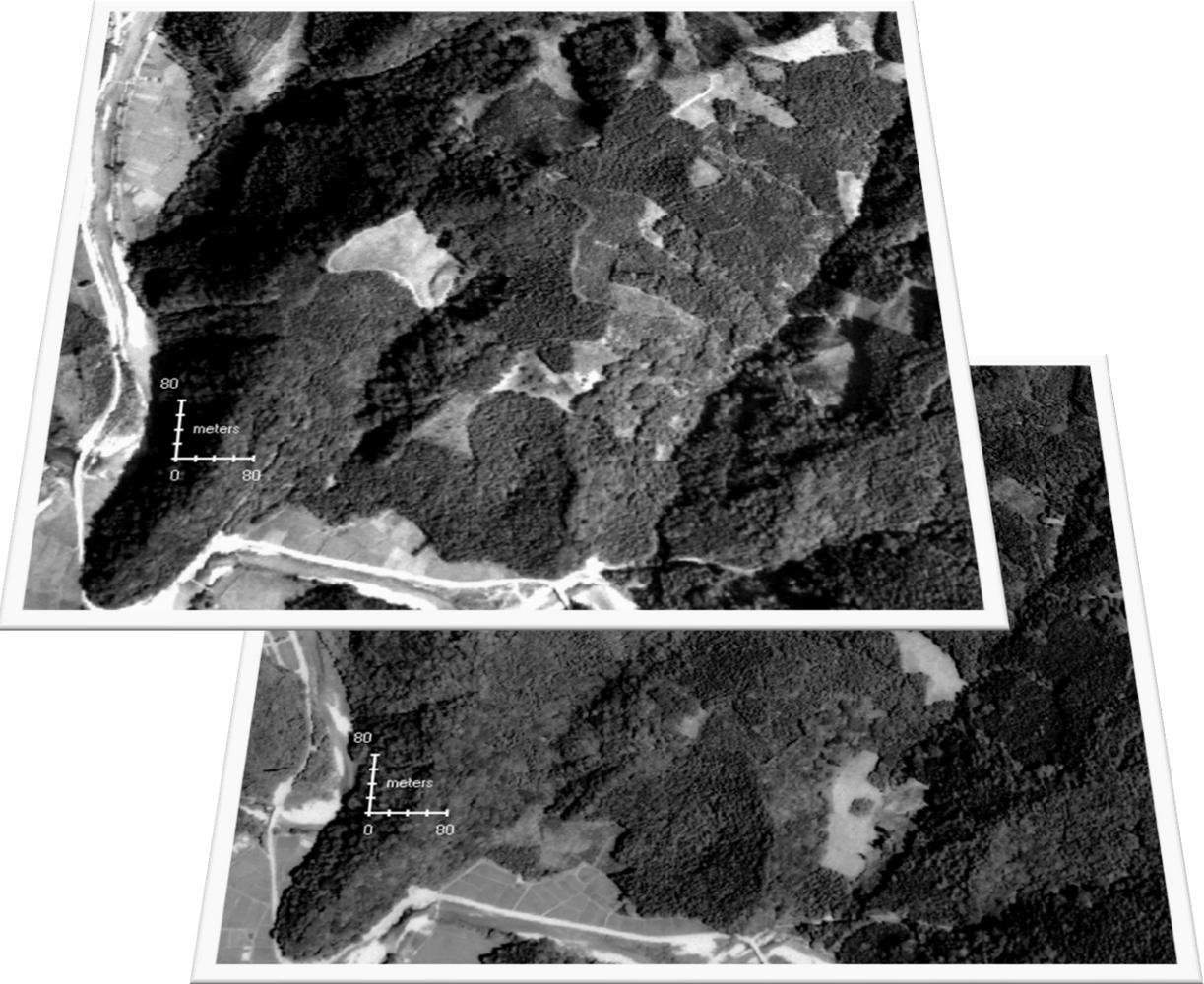
令和6(2024)年2月  
林野庁

# プロジェクトの紹介

C CB - 76 - 1

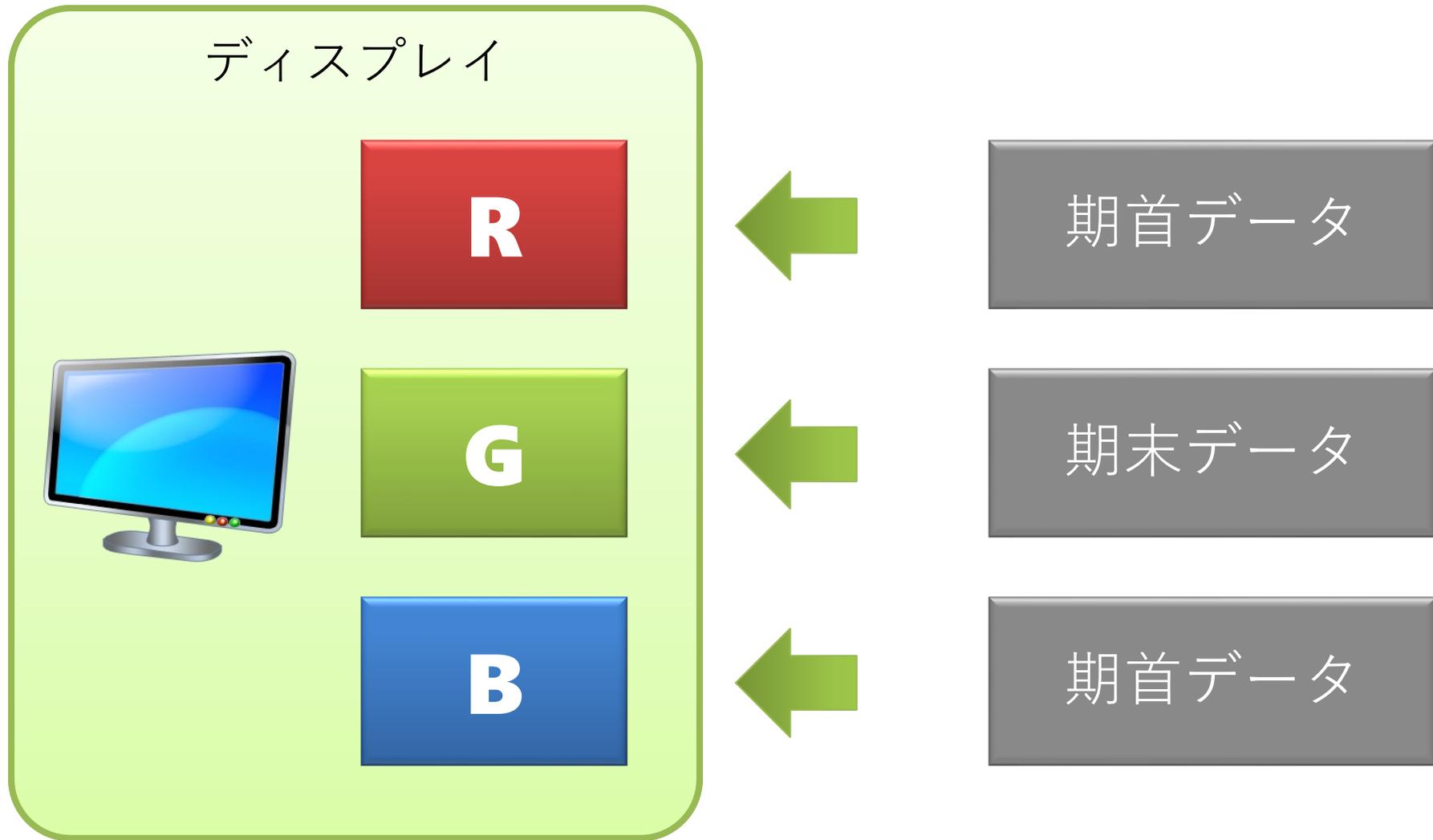
CI8B-29

# 過去の空中写真

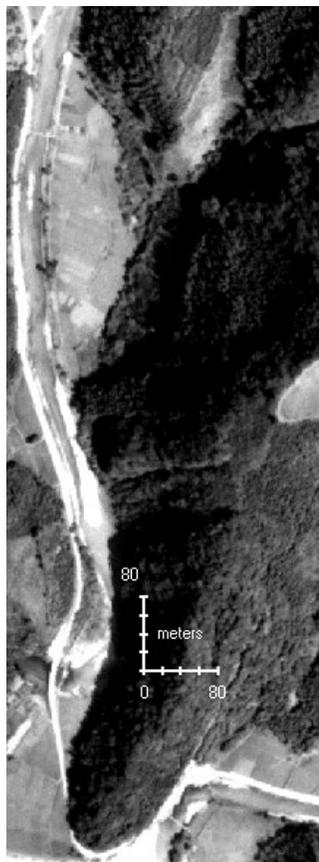


合成データ

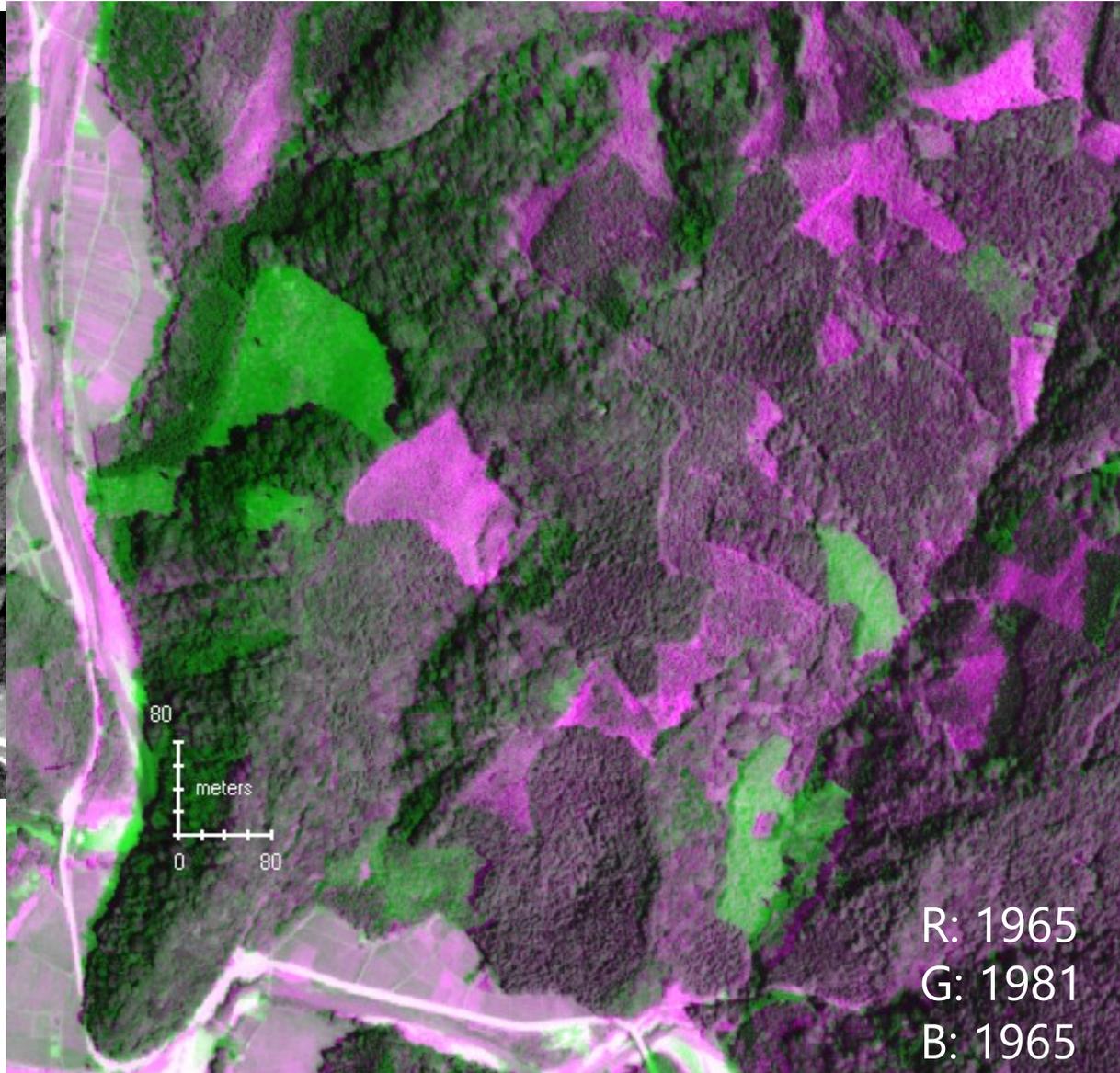
# 二時期カラー合成



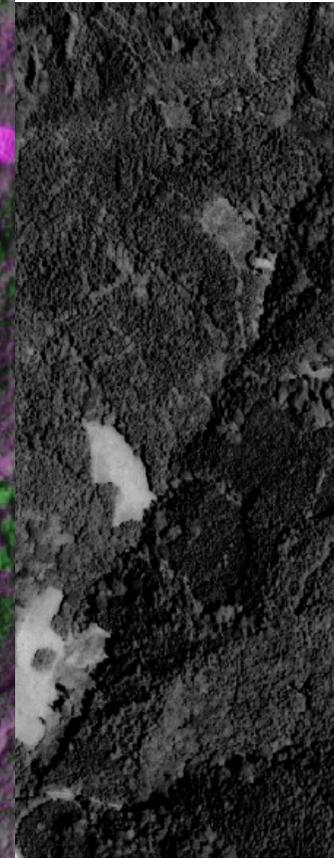
# 二時期カラー合成



1965



R: 1965  
G: 1981  
B: 1965



1981

## 研究開発とSociety5.0との橋渡しプログラム (BRIDGE)



BRIDGEは統合イノベーション戦略等の科学技術・イノベーション政策の方針に基づき、CSTIが各省庁の研究開発等の施策のイノベーション化(SIPや各省庁の研究開発等の施策で開発された革新技术等を社会課題解決や新事業創出に橋渡しするための取組をいう)

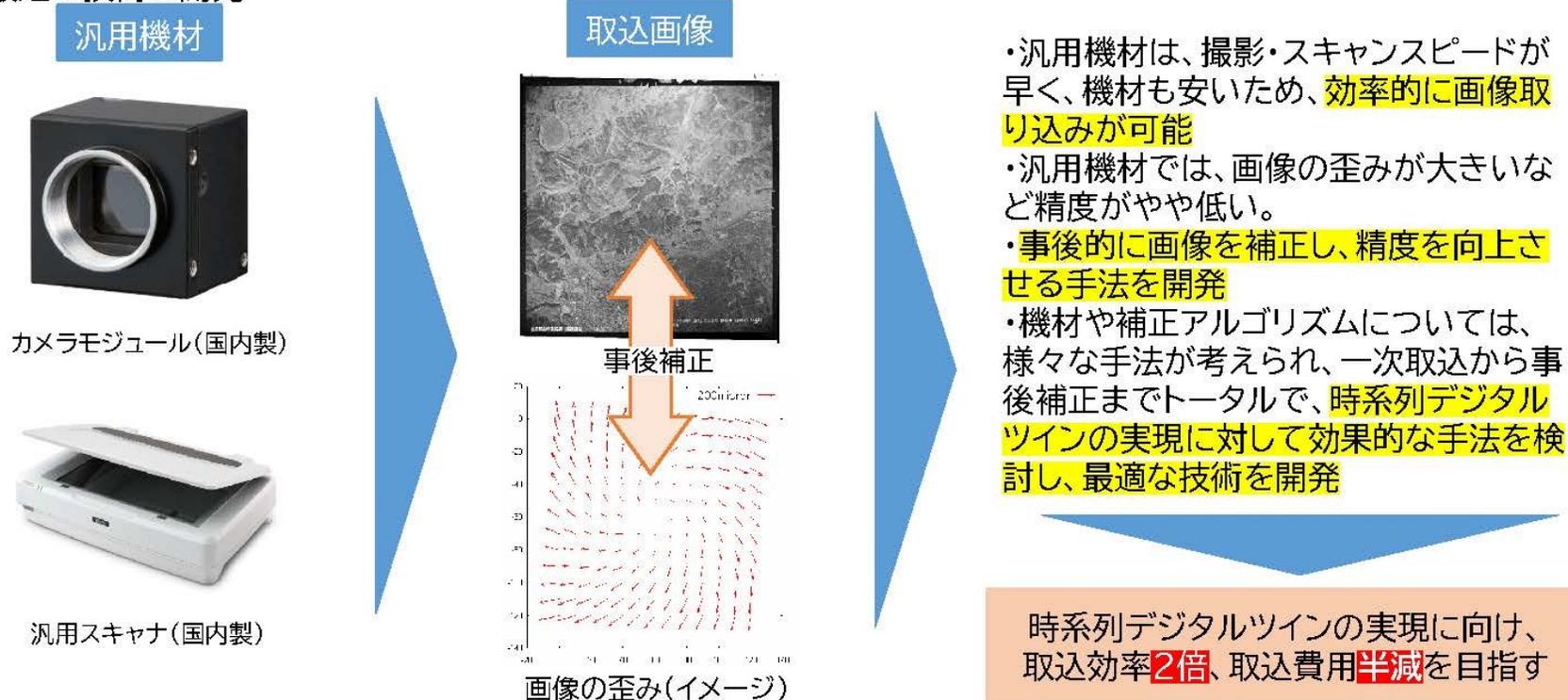


### 3. 研究開発等の内容・社会実装の目標

#### ● 提案内容

#### ① 時系列デジタルツイン基盤情報の効率的取得方法の開発

- ・時系列デジタルツインには、過去の情報を統一的にデジタル化する必要。
- ・山間部のフィルムのデジタル化に向け、汎用機材を用いることを前提に、**機材の弱みをカバーする画像処理技術を開発。**
- ・機材や補正アルゴリズムについては、複数検討し、トータルで時系列デジタルツインの実現に対して効果的な手法を検討し、**最適な技術を開発**

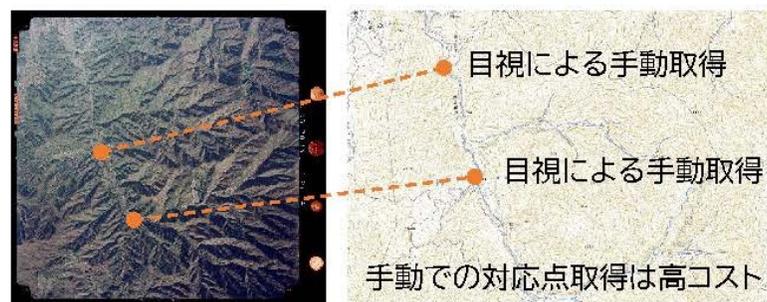


※精度の高い専用スキャナについては、精度検証及び保存が求められるTACフィルムに適用を検討

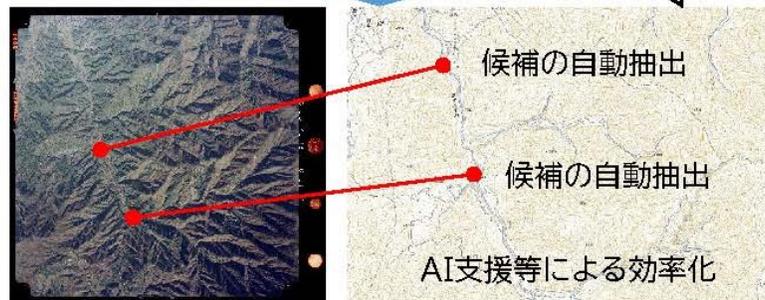
### 3. 研究開発等の内容・社会実装の目標

#### ②時系列デジタルツインの実現に向けた効率的な三次元モデル作成手法の開発

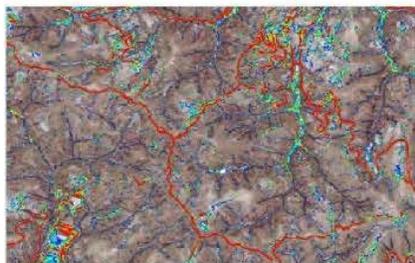
- ・広域・大量のデータからデジタルツイン作成に向け、三次元モデル作成の自動化を目指した効率化手法を開発
- ・特に、ボトルネックとなるGCP設定の効率化手法について、特徴点(例:林内路網)のAI画像解析による自動抽出(PRISM成果)、教師画像に基づく画像マッチング等複数の手法を検討し、山間部の画像から時系列デジタルツインの構築に向けて最適な手法を開発する。
- ・被災地(石川県)などモデル地区(6地区)にを設定し、①②で開発した手法により、時系列デジタルツインを作成



技術開発



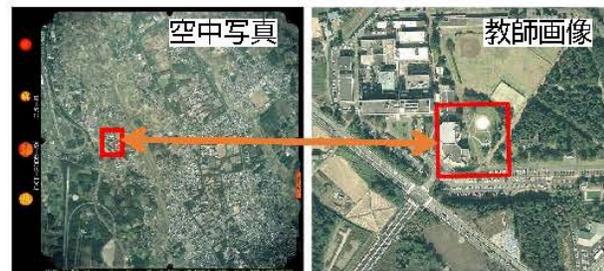
#### 特徴点(林内路網)のAI抽出



山間部に多く見られる特徴点(例:林内路網)をAI画像解析により自動的に判別

PRISM(R2,R4)成果

#### 教師画像に基づく自動マッチング



都市部で活用しているマッチング手法を山間部の地物(鉄塔等)に応用可能な手法に改善

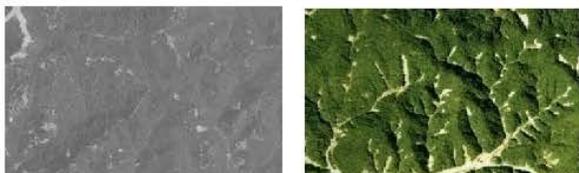
※上記のほか、他のアルゴリズムの応用等を含め、複数の手法を検討

### 3. 研究開発等の内容・社会実装の目標

#### ③社会実装に向けた情報抽出技術の開発・実証

- ・②で作成した時系列デジタルツインを用いて、AI画像解析や三次元情報の時系列解析等により崩壊箇所を自動抽出するなど、**実務上重要な情報を容易に抽出する手法を開発**する。
- ・自治体等想定するユーザが参画する実証により、ニーズを踏まえた改良を行う。
- ・合わせて、災害復旧の迅速化に資する時系列デジタルツインの平時活用として、不明境界の候補抽出にも取り組む。

#### 崩壊履歴の把握



自動抽出



時系列デジタルツインから災害情報を自動抽出

〔時系列の変遷で把握〕

- 崩壊発生時期
- 崩壊箇所数
- 箇所別規模 等

+ 重ね合わせ



- 傾斜
- 地質
- 降雨量
- 微地形
- 樹種
- 林齢 等

災害リスク評価への適用

#### 地盤改変の時期・量の把握



自動抽出

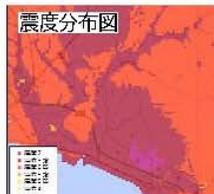


時系列デジタルツインから開発情報を自動抽出

〔時系列の変遷で把握〕

- 開発時期
- 盛土・切土の箇所
- 箇所別規模 等

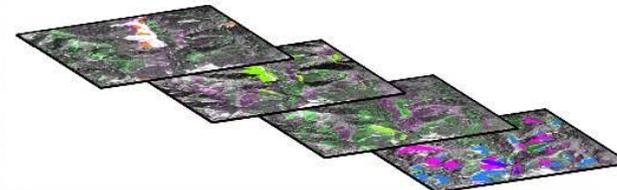
+ 重ね合わせ



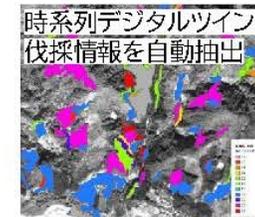
- 震度
- 建物被災状況
- 建物年代 等

地盤の安全性評価に応用

#### 過去の森林伐採等の履歴把握



自動抽出

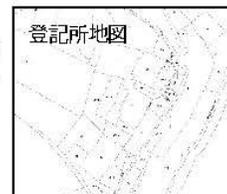


時系列デジタルツインから伐採情報を自動抽出

〔時系列の変遷で把握〕

- 伐採等の時期
- 伐採等の箇所・区域 等

+ 重ね合わせ



- 登記所地図
- 地形図
- 樹種分類 等

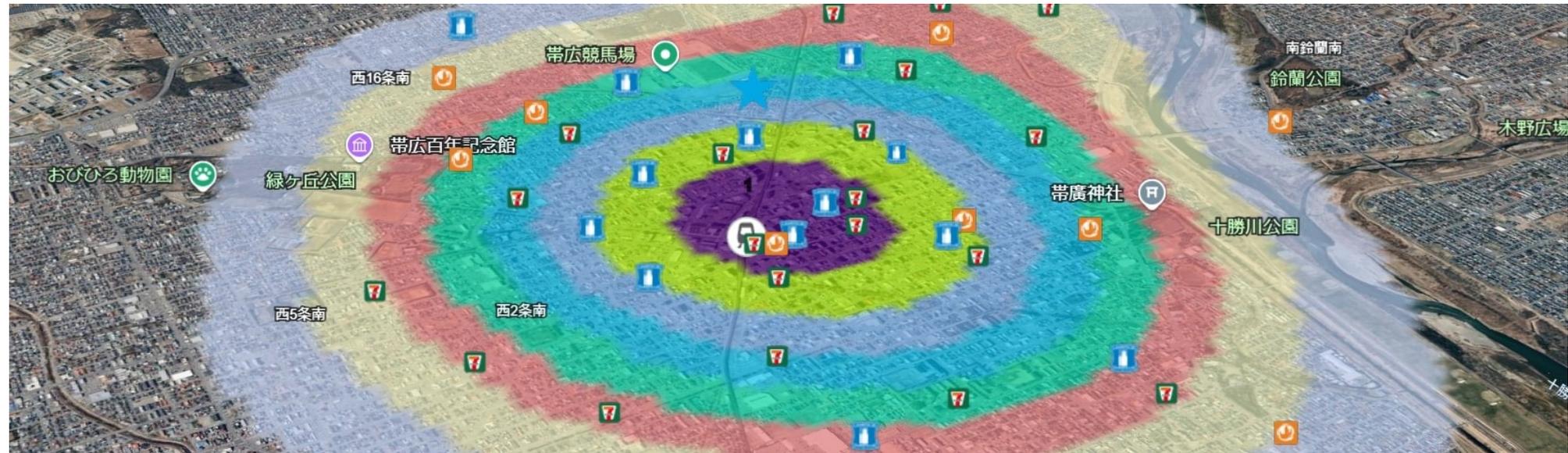
不明境界の候補抽出への適用

# デジタル人材の育成



# 新潟大学の例：全学向け科目

- GISリテラシー入門
- GIS概論・演習
- GIS概論・応用演習

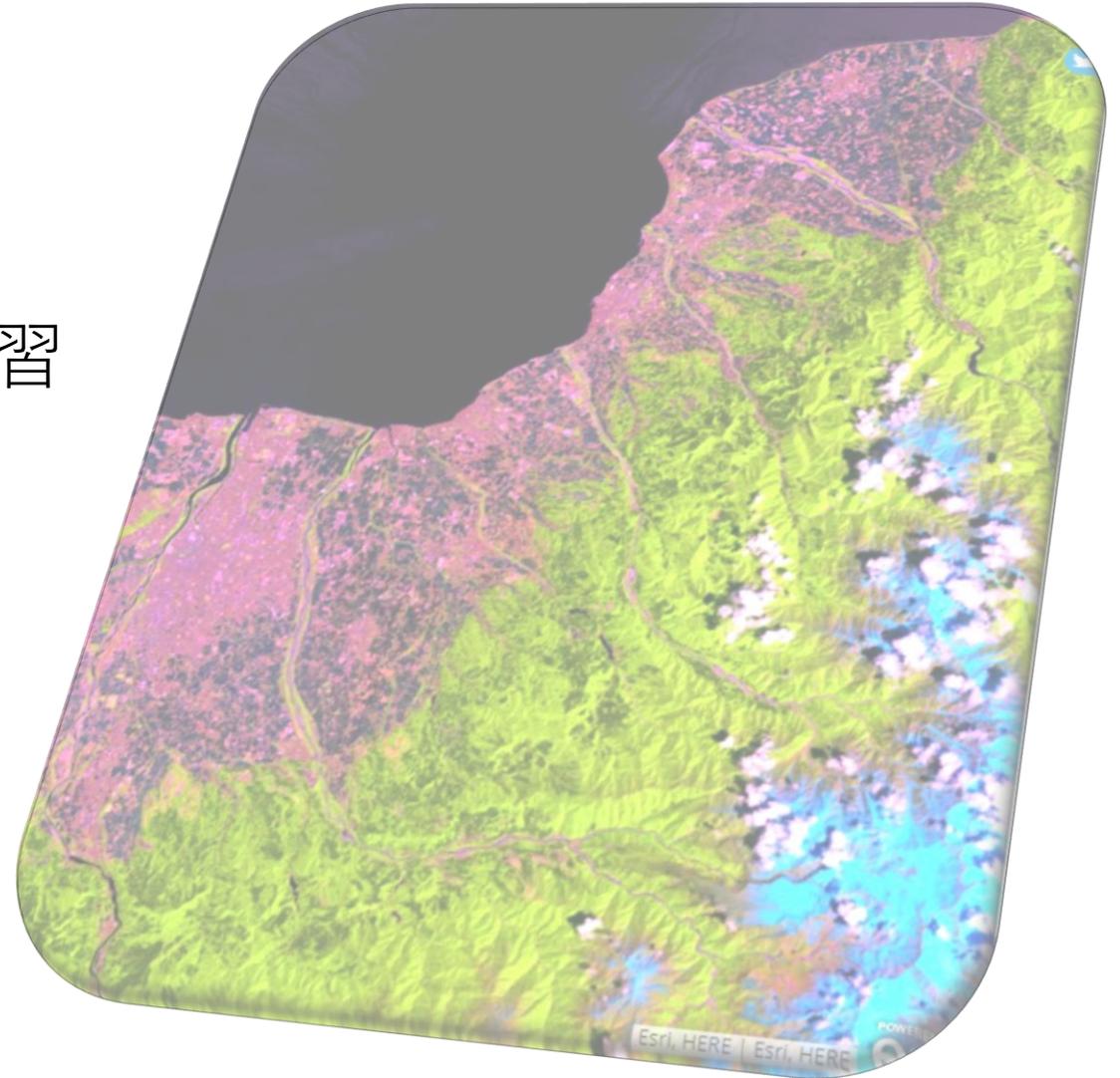


# 新潟大学の例：学部専門科目

- 流域環境GIS
- 環境リモートセンシング
- GIS・リモートセンシング演習

## 科目関連する資格

- 森林情報士2級
- GIS学術士



# GIS教育の波及効果

- これまでGISを使っていなかった研究室において、卒論、修論でGISを活用するようになった。
- 『GIS・リモートセンシング演習』を受講したことでGISに対する敷居が低くなったと思われる。
- 「GISとは何なのか？」を理解できている人材の輩出。

# 大学の学びと森林情報士

## 森林情報士2級資格養成機関部門別登録状況

○印の後の数字は初回登録年度又は更新・申請内容変更年度

大学等名	養成機関（認定校）			養成機関（準認定校）			備考
	森林航測	森林RS	森林GIS	森林航測	森林RS	森林GIS	
山形大学						終了	18年度登録、21年度変更登録、24年度変更登録、26年度変更登録、R元年度更新登録、R6年度登録終了
東京農工大学		○R5	○R5				17年度登録、22年度更新・新規登録、25年度変更登録、29年度変更登録、30年度単位数変更登録、R5年度更新登録
東京農業大学			○R5				18年度登録、22年度新規・更新登録、27年度更新登録、R2年度更新登録、R5年度変更登録
日本大学		○R6					17年度登録、19年度変更登録、23年度変更登録、24年度変更登録、28年度変更登録、R3年度更新登録、R6年度変更登録(森林GIS部門登録終了)
新潟大学			○R6		○R6		20年度登録、21年度区分変更登録、26年度更新登録、R元年度更新登録、R6年度更新登録(森林RS部門準認定校変更)
三重大学			○R5				19年度登録、20年度変更登録、25年度更新登録、30年度更新登録、R5年度更新登録
京都府立大学					○R2	○R2	17年度登録、22年度更新登録、27年度更新登録、R2年度更新登録(森林航測部門登録終了)
高知大学			○R4				17年度登録、22年度更新登録、27年度更新登録、R元年度変更登録、R3年度変更登録、R4年度変更登録(森林RS部門登録終了)
鹿児島大学						○R5	19年度登録、24年度更新登録RSは解除、27年度科目構成変更登録、R2年度更新登録、R5年度変更登録
千葉大学			○R6				18年度登録、21年度RS解除変更登録、23年度変更登録、28年度更新登録、R元年度変更登録、R6年度更新登録
宮崎大学					○R6	○R6	21年度登録、26年度更新登録、R元年度更新登録、R4年度変更登録、R6年度変更登録
群馬県立農林大学校			○R4				18年度登録、23年度更新登録、28年度更新登録、29年度変更登録、R4年度更新登録
長野県林業大学校			○R5				18年度登録、22年度変更登録、25年度変更登録、30年度更新登録、R5年度更新登録

大学等名	養成機関（認定校）			養成機関（準認定校）			備考
	森林航測	森林RS	森林GIS	森林航測	森林RS	森林GIS	
島根県立農林大学校			○R5				18年度登録、23年度更新登録、28年度更新登録、R3年度更新登録、R5年度変更登録
島根大学			○R3				23年度登録、28年度更新登録、29年度変更登録、R3年度変更登録
北海道大学				○R2		○R2	27年度登録、R2年度更新登録
東北農林専門職大学附属農林大学校						○R6	28年度登録、R3年度更新登録、R6年度変更登録(学校名変更)
兵庫県立森林大学校			○R6				28年度登録、R元年度変更登録、R6年度更新登録
九州大学						○R3	28年度登録、R元年度変更登録、R3年度変更登録
静岡大学			○R4				30年度登録、R元年度変更登録、R4年度変更登録(森林RS部門登録終了)
京都府立林業大学校			○R6				R元年度新規登録、R6年度更新登録
北海道立北の森づくり専門学院			○R4				R元年度新規登録、R4年度変更登録
専門学校山梨県立農林大学校			○R4				R4年度新規登録
人間環境大学			○R6				R6年度新規登録



文字の大きさ:

[あ](#) [あ](#) [あ](#)



# Forest GIS Forum

森林GISフォーラム

森林GISフォーラムは、森林GISの応用と普及を目指した産官学連携の組織です

# 森林GISフォーラム

- 東京シンポジウム
- 地域シンポジウム
- 技術セミナー
- 学生コンテスト

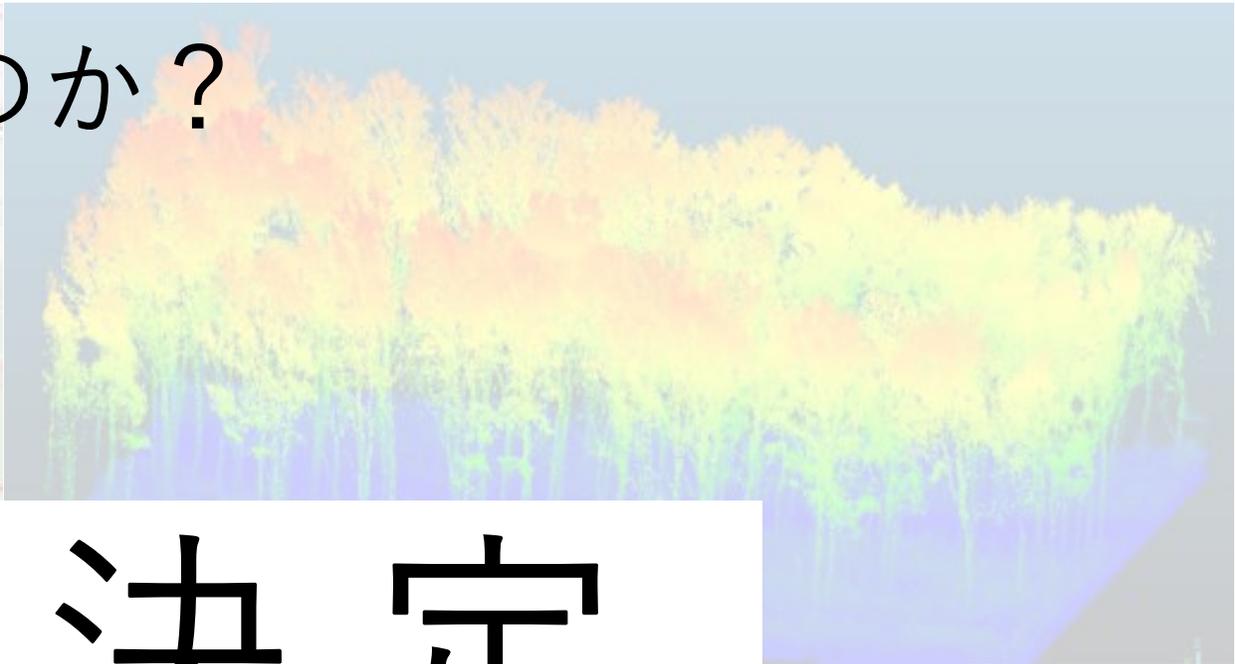


<https://www.nii.ac.jp/research/iga/>



何のためにGISを求めめるのか？

何のためにGISを求めるのか？

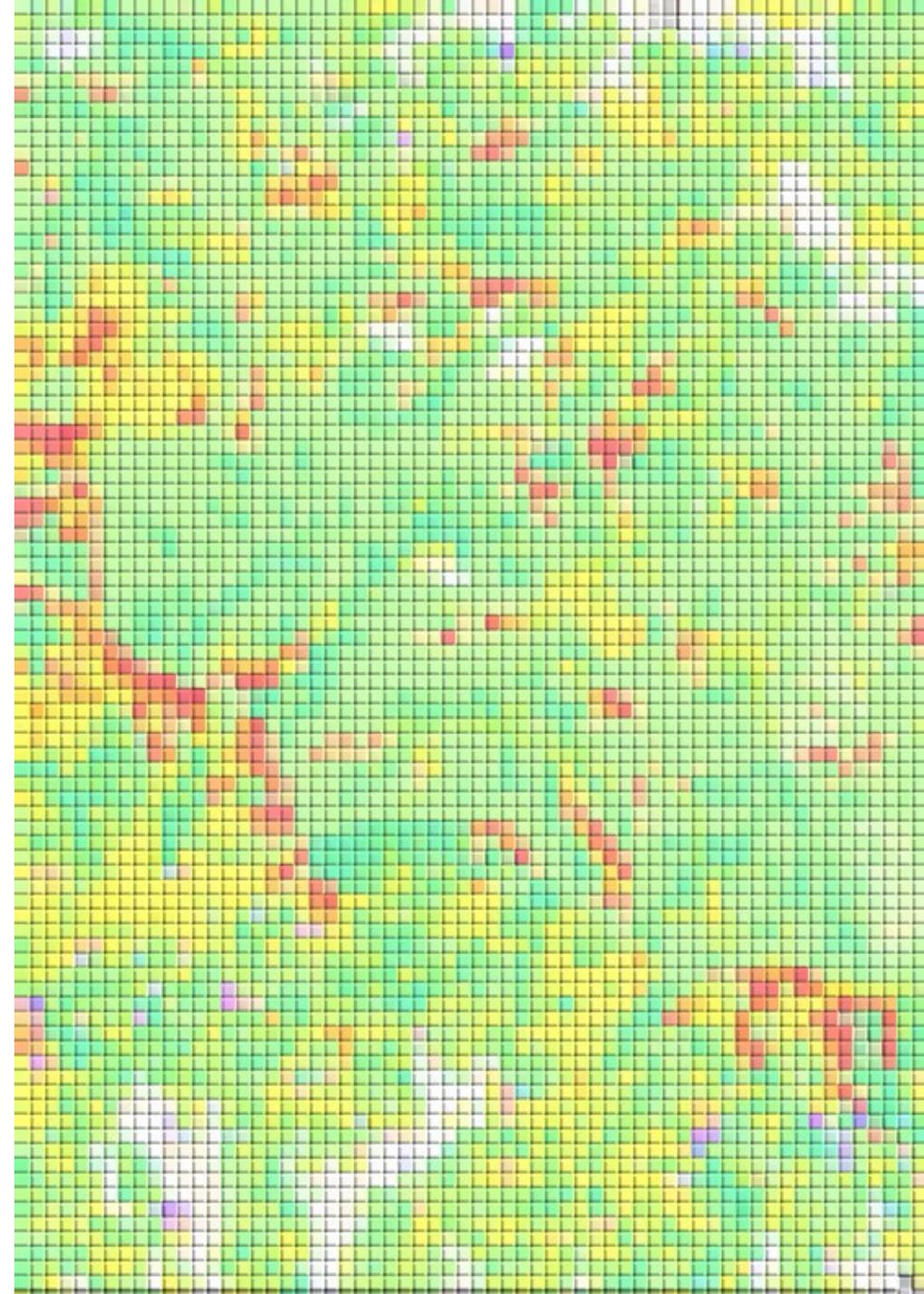


意思決定

# 必要なアイテム

- クラウド型GIS
- 空中写真（近赤外）
- 航空レーザ計測
- UAV（ドローン）
- 人工衛星画像データ
- GNSS受信機

etc.



# まとめ

- **森林系webGIS**：現在，半数程度の都道府県で公開．GIS普及の第一歩として今後のさらなる展開に期待．新しいデータ整備の標準が提示．
- **航空レーザ計測**：今後，計測はさらに進んでいく．資源量ならびに地盤情報の把握だけにとどまらないデータの活用を進めていく．
- 現在，まだデジタル化されていない過去の空中写真の効率的デジタル化と過去の空中写真の応用に関するプロジェクトが進行中．
- **デジタル人材の育成**：「GISとは何なのか」を理解し，地理空間情報を発展的に活用できる人材の育成．