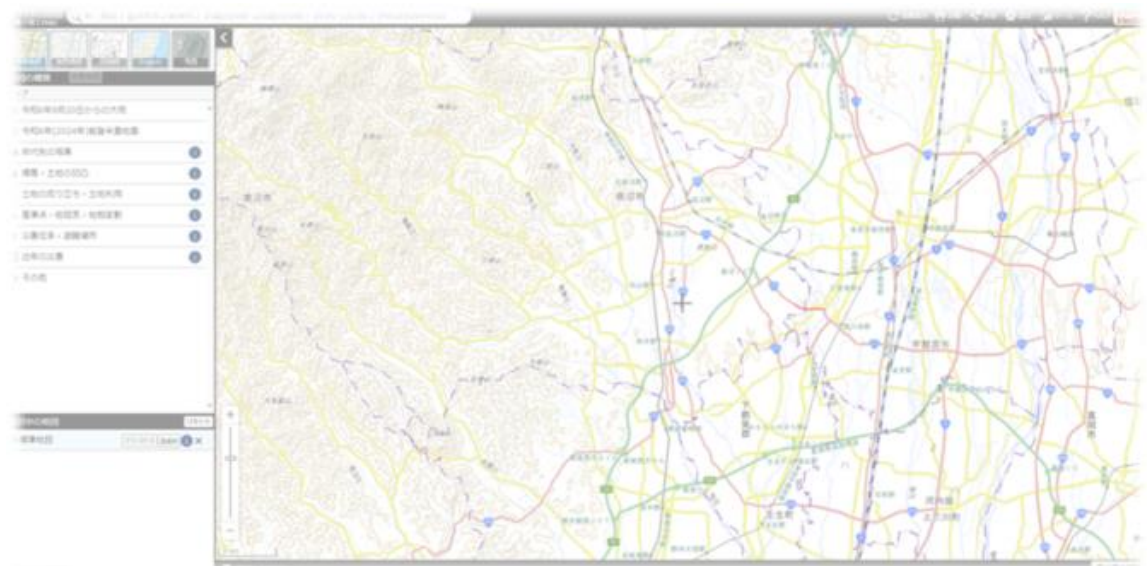
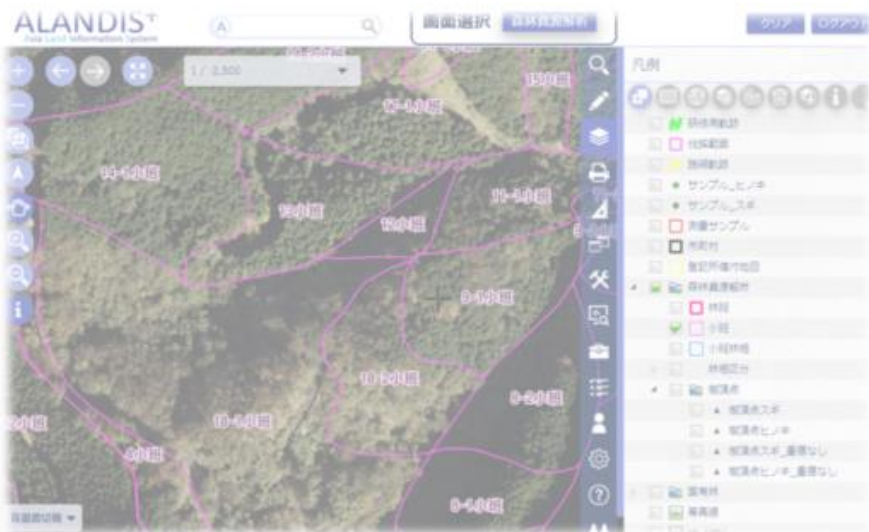
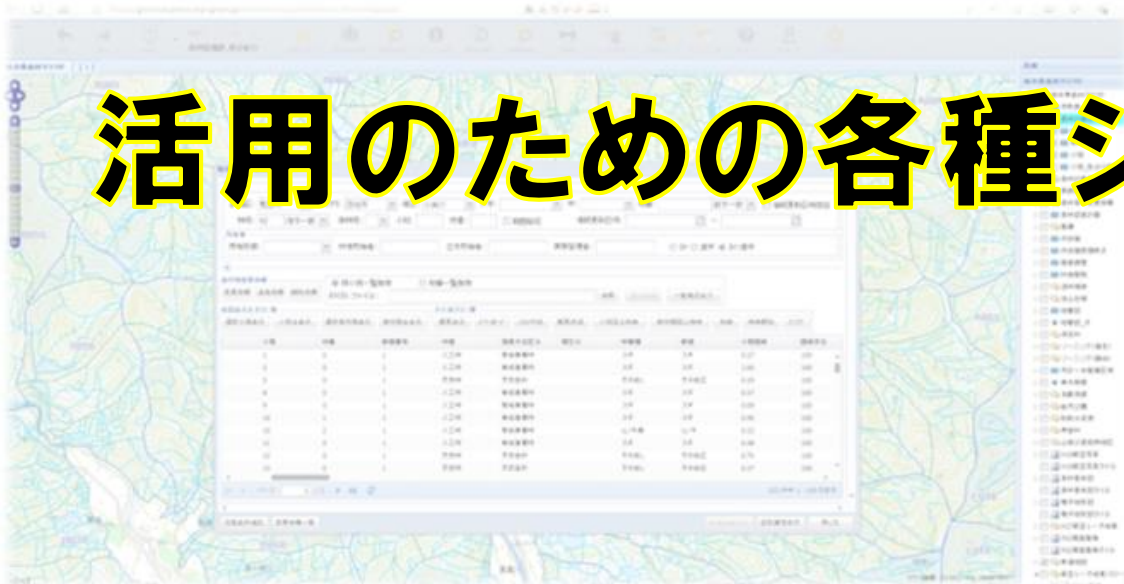


活用のための各種システム・サービスについて



リモートセンシング技術の活用方法 ～活用のための各種システム・サービス～

「衛星画像」や「航空レーザ成果」等のリモートセンシング技術を活用するために利用される、代表的なシステム・サービスの概要について紹介します。

- (1) 栃木県森林クラウドシステム
- (2) ALANDIS (アランディス)
- (3) G空間情報センター
- (4) 栃木県オープンデータサイト オープンデータ・ベリーとちぎ
- (5) QGIS
- (6) ArcGIS
- (7) 森林3次元計測システム OWL (アウル)
- (8) GNSS測量ソフト 山守GPS
- (9) クラウド型ドローン測量サービス KUMIKI (くみき)
- (10) 路網設計支援ソフト FRD
- (11) Assist Z (アシストZ)
- (12) 現地調査支援システム Forest Track (フォレストトラック)
- (13) 地図情報アプリ LivMap (リブマップ)
- (14) 地理院地図 (電子国土Web)
- (15) 地形図・地理空間情報の統合閲覧サイト 全国Q地図
- (16) Google Earth

リモートセンシング技術の活用方法 ～活用のための各種システム・サービス～

(1) 栃木県森林クラウドシステム (株) パスコ: PasCAL

PasCAL®

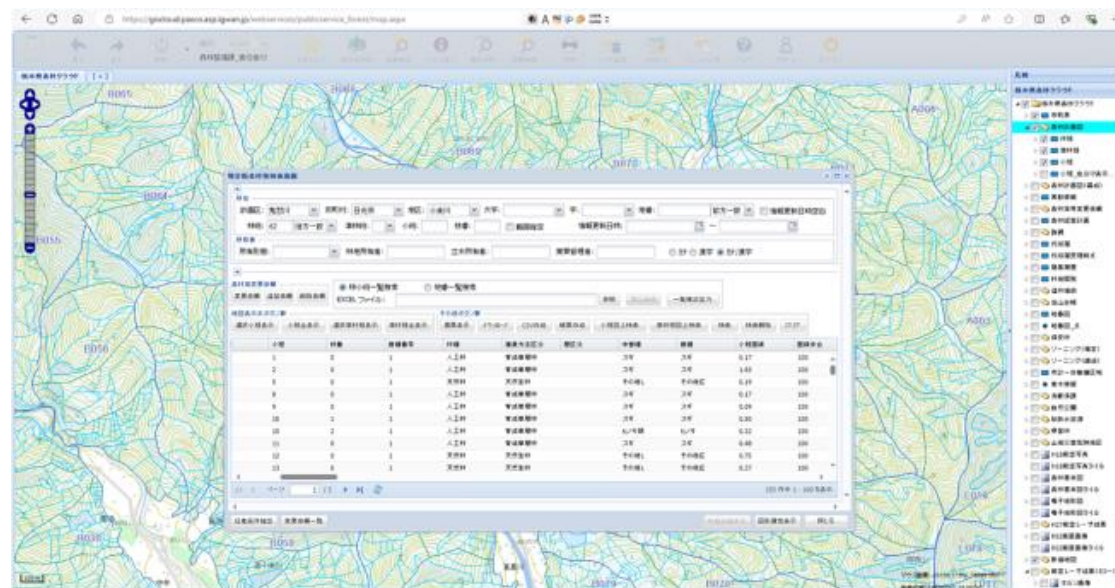
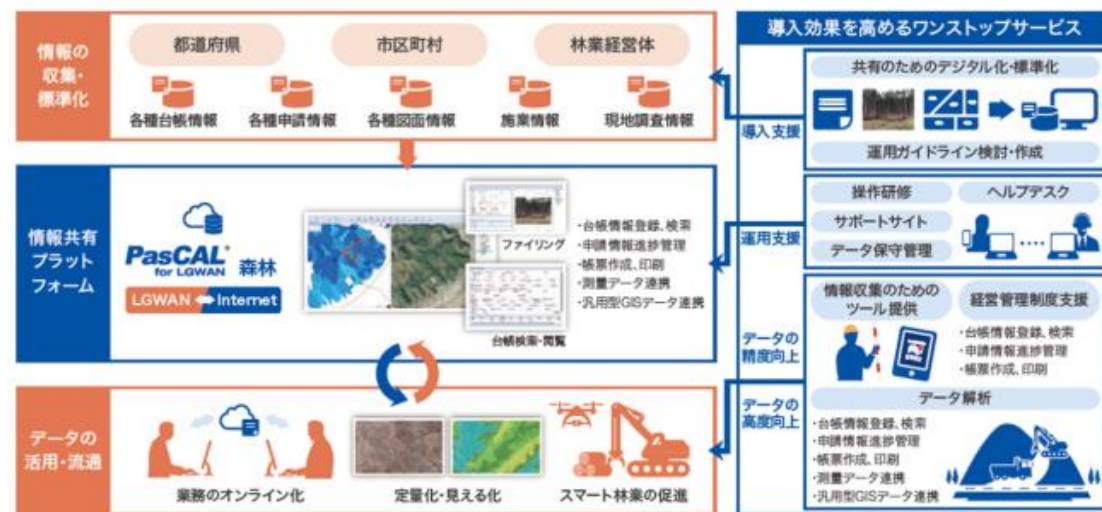
出典: (株) パスコ

<https://www.pasco.co.jp/biz/app-soft/pfl/shinrin/>

栃木県森林クラウドシステムは、各ユーザ（栃木県・市町・林業事業体等）で管理していた森林情報を、クラウド上で一元的に管理するGISシステムです。

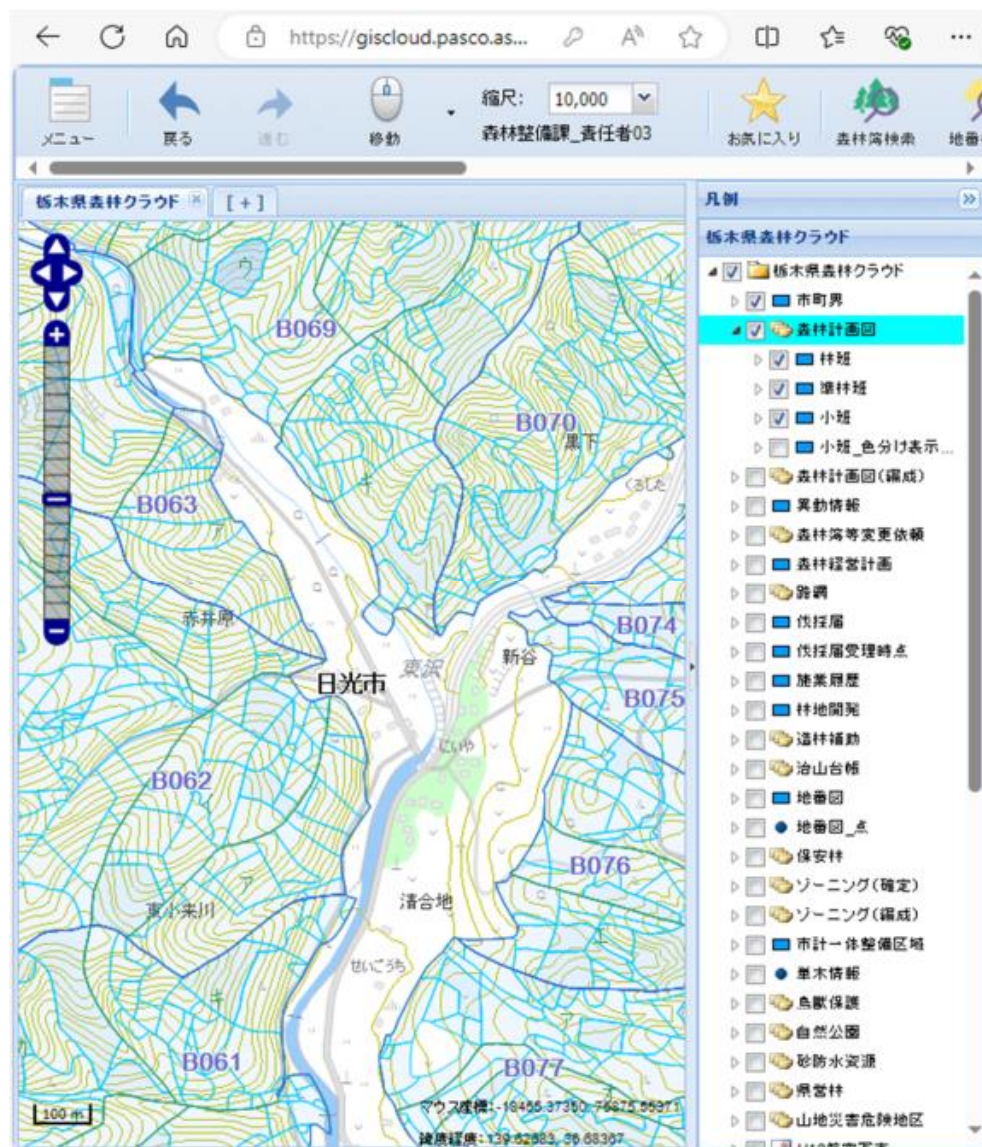
令和3（2021）年度から運用を開始し、栃木県のほか20市町及び20林業事業体等が利用しています（令和7年1月現在）。

「森林計画図」及び「森林簿」の従来の森林情報のほか、令和3年度から計測している「航空レーザ計測」の成果を搭載しており、市町等との情報の共有化を図っています。

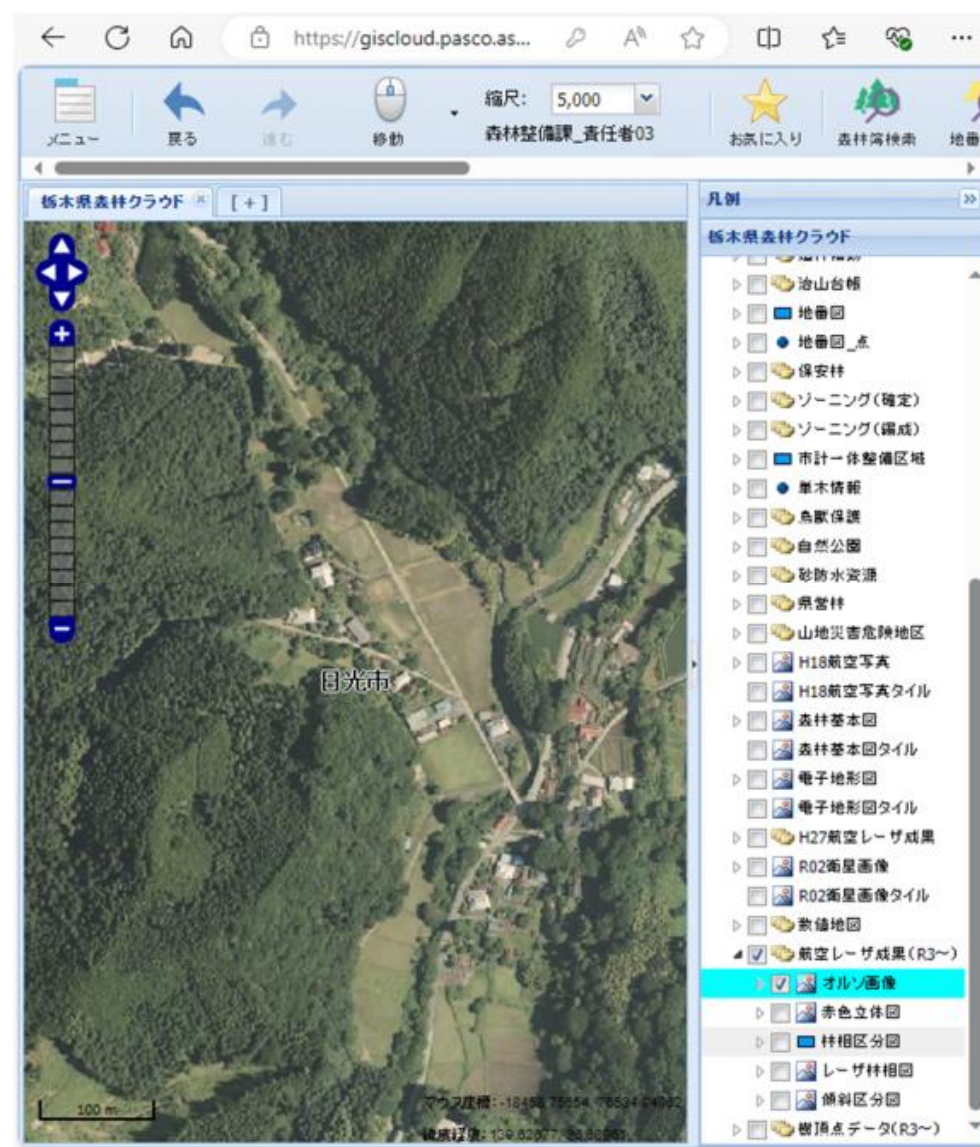


リモートセンシング技術の活用方法 ～活用のための各種システム・サービス～

(1) 栃木県森林クラウドシステム（（株）パスコ：PasCAL）



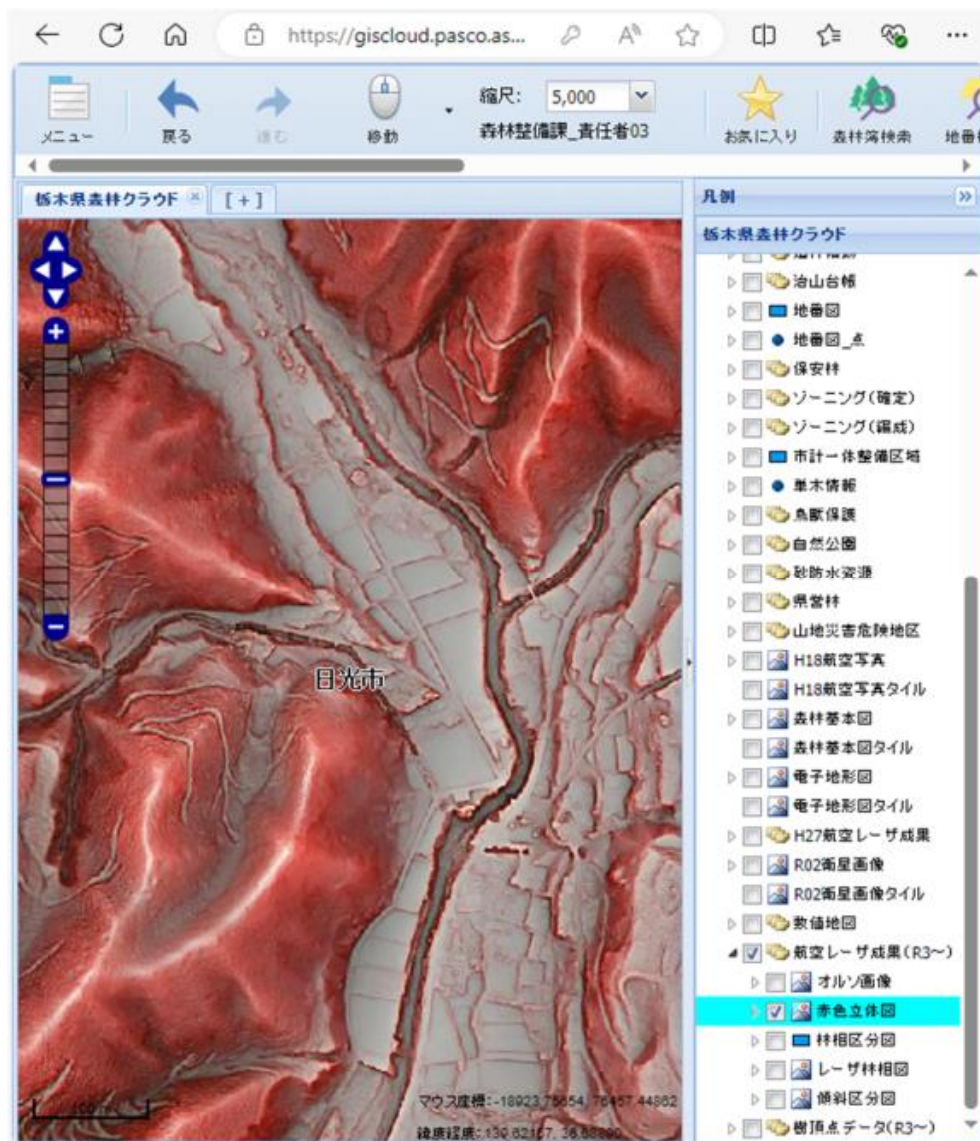
森林計画図



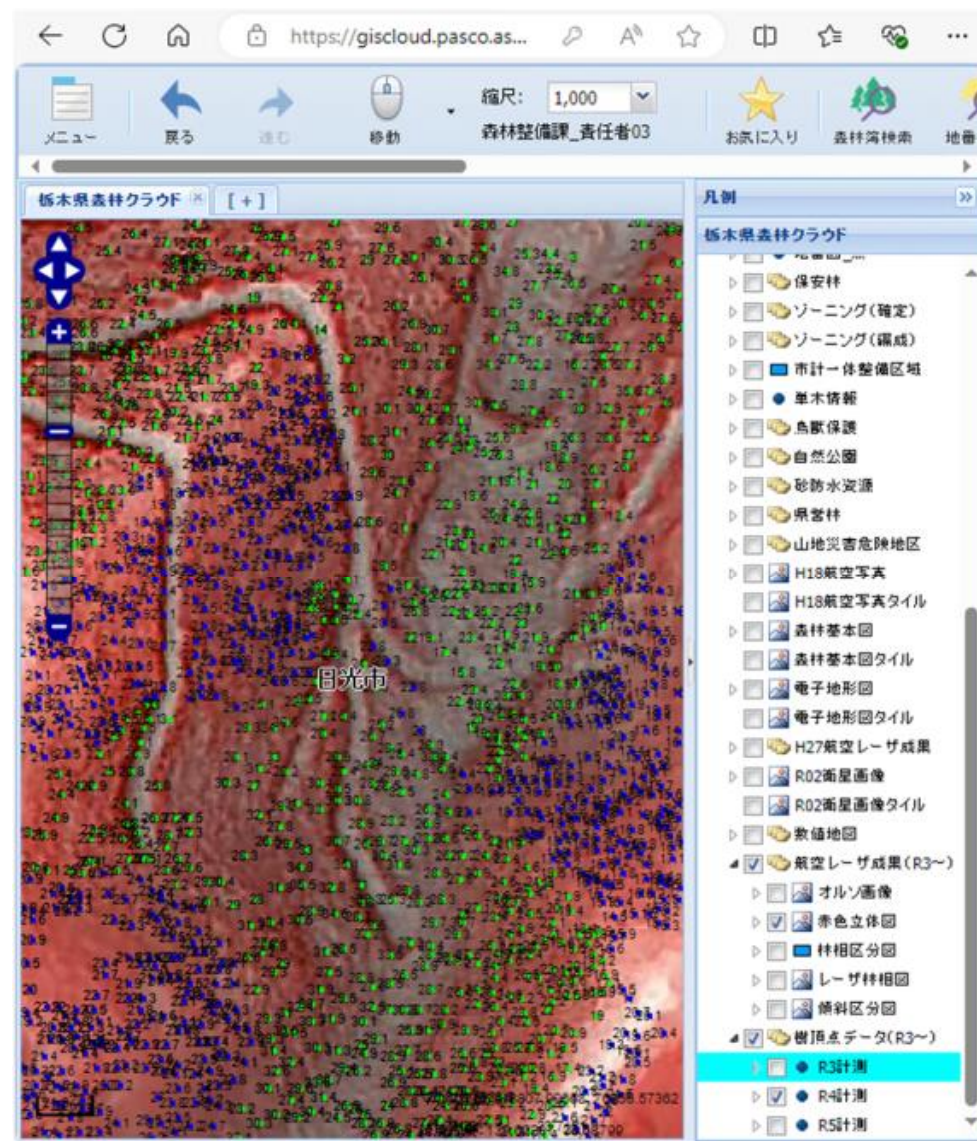
航空レーザ計測成果（オルソ画像）

リモートセンシング技術の活用方法 ～活用のための各種システム・サービス～

(1) 栃木県森林クラウドシステム（（株）パスコ：PasCAL）

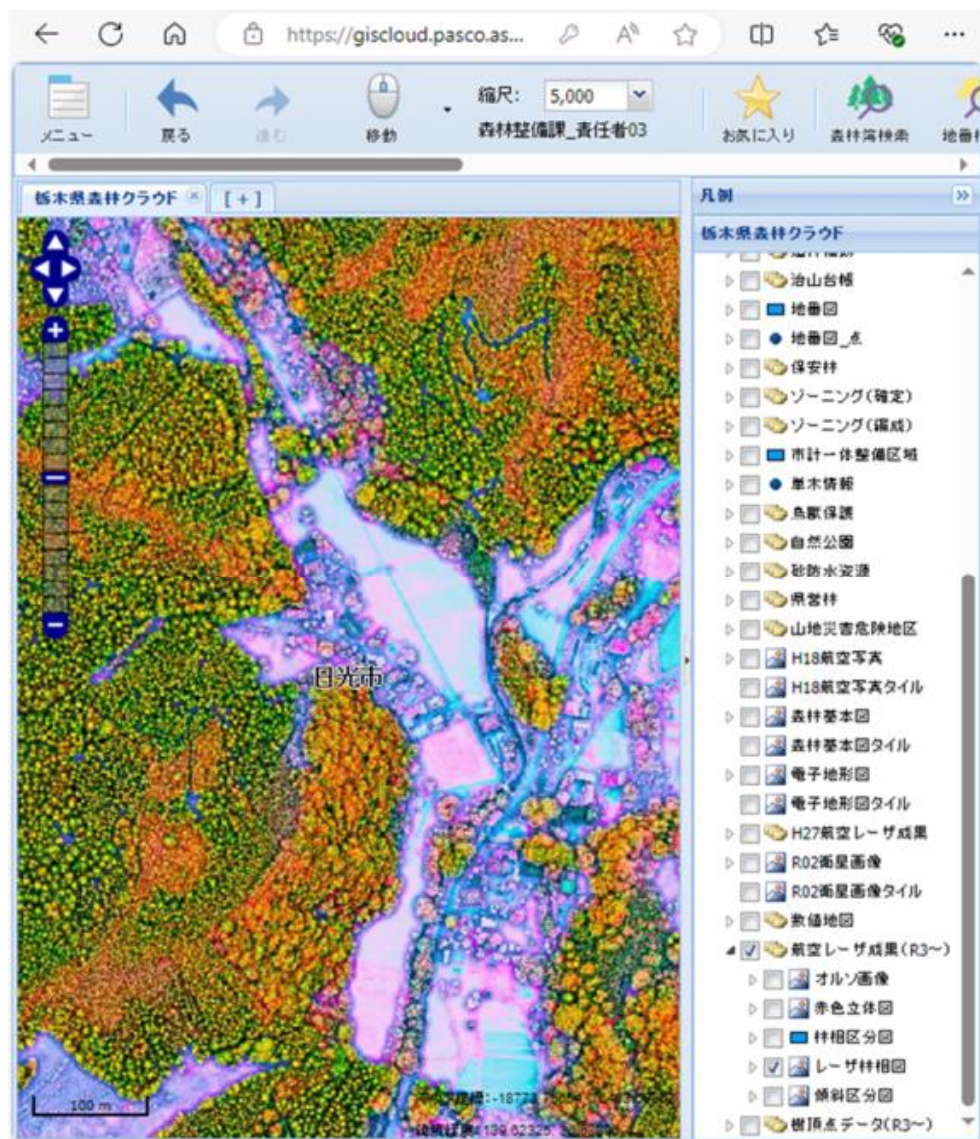


航空レーザ計測成果（赤色立体地図）

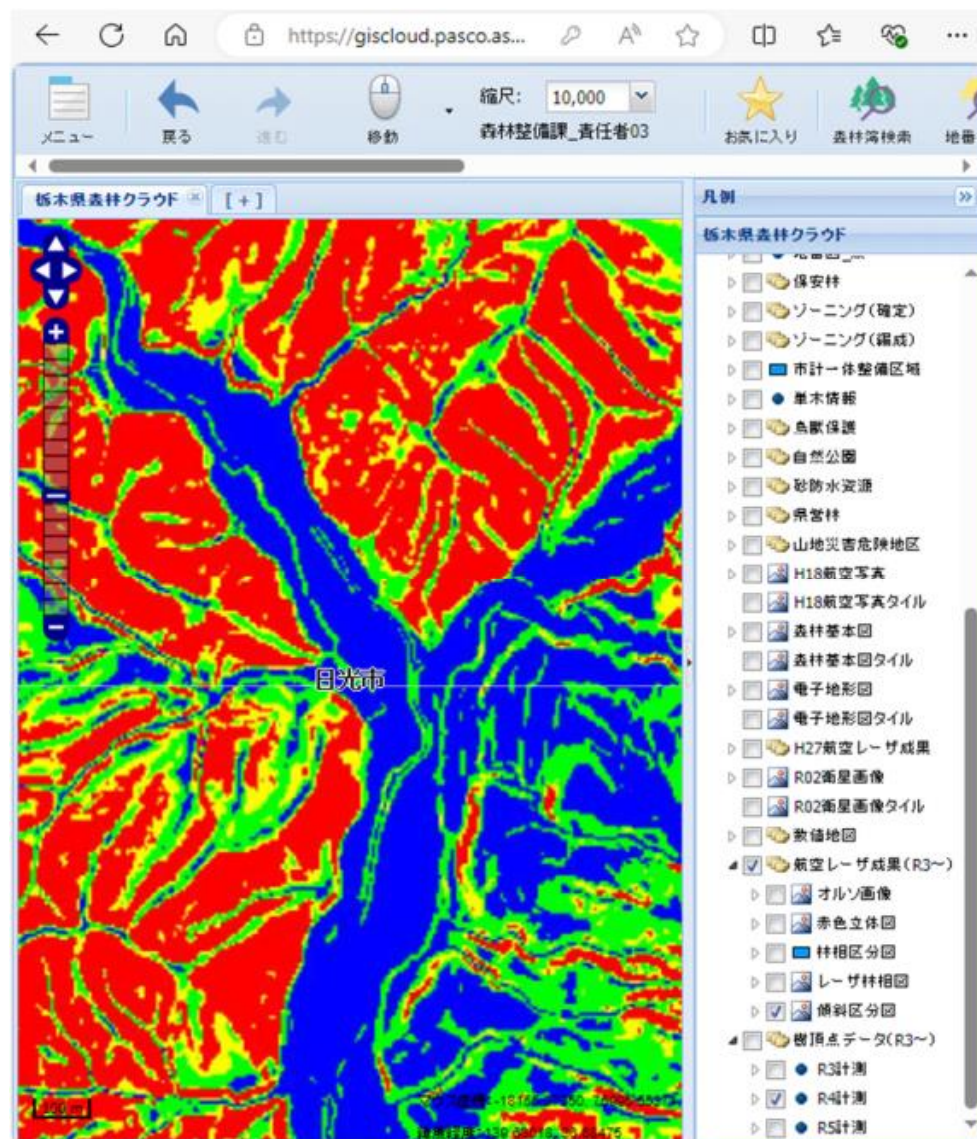


航空レーザ計測成果（単木情報）

(1) 栃木県森林クラウドシステム（（株）パスコ：PasCAL）



航空レーザ計測成果（レーザ林相図）



航空レーザ計測成果（傾斜区分図）

(2) ALANDIS (アランディス) (アジア航測 (株))

出典：アジア航測 (株) <https://www.ajiko.co.jp/>



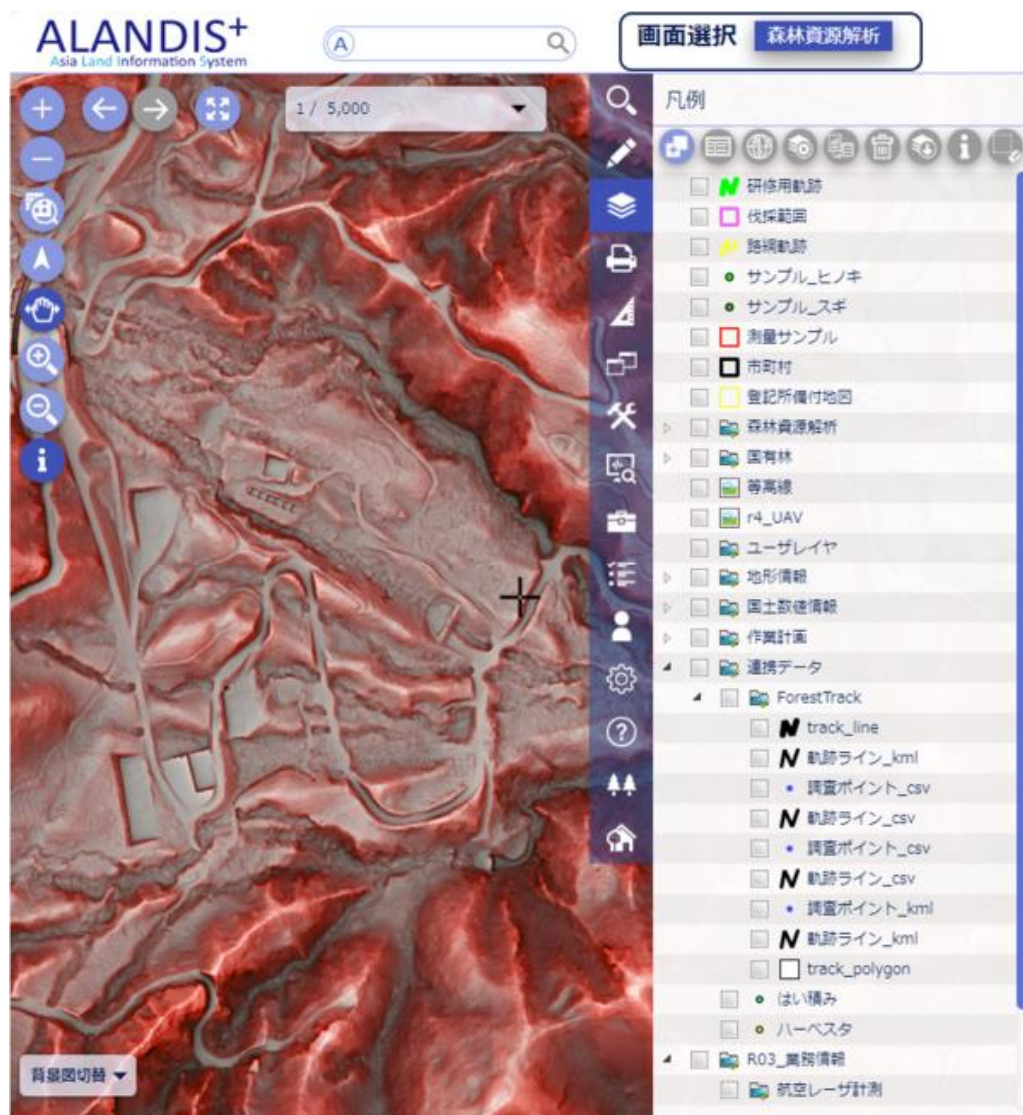
ALANDIS (アランディス) は、アジア航測 (株) がクラウド上で運用するGISシステムであり、栃木県の航空レーザ計測成果のビューアソフトとして活用されている。

背景地図として、赤色立体地図・レーザ林相図・オルソ画像が格納されており、その他のレイヤとして、森林計画図、林相区分図、既設路網等のデータが搭載されている。

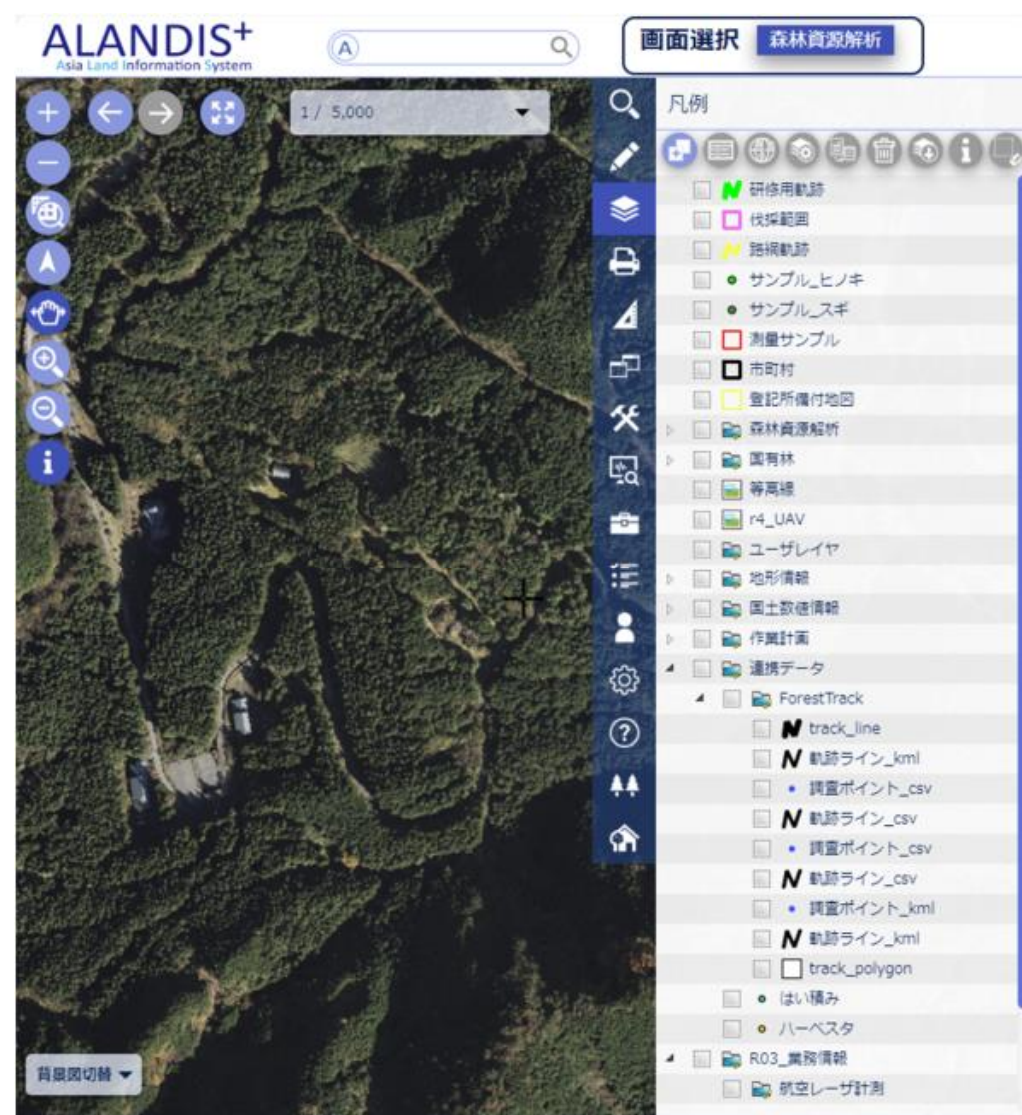
森林資源情報は、単木情報のほか、小班毎の資源量が集計されており、ワンクリックで該当小班の森林資源量を確認することが可能となっています。



(2) ALANDIS (アランディス) (アジア航測 (株))



航空レーザ計測成果 (赤色立体地図)

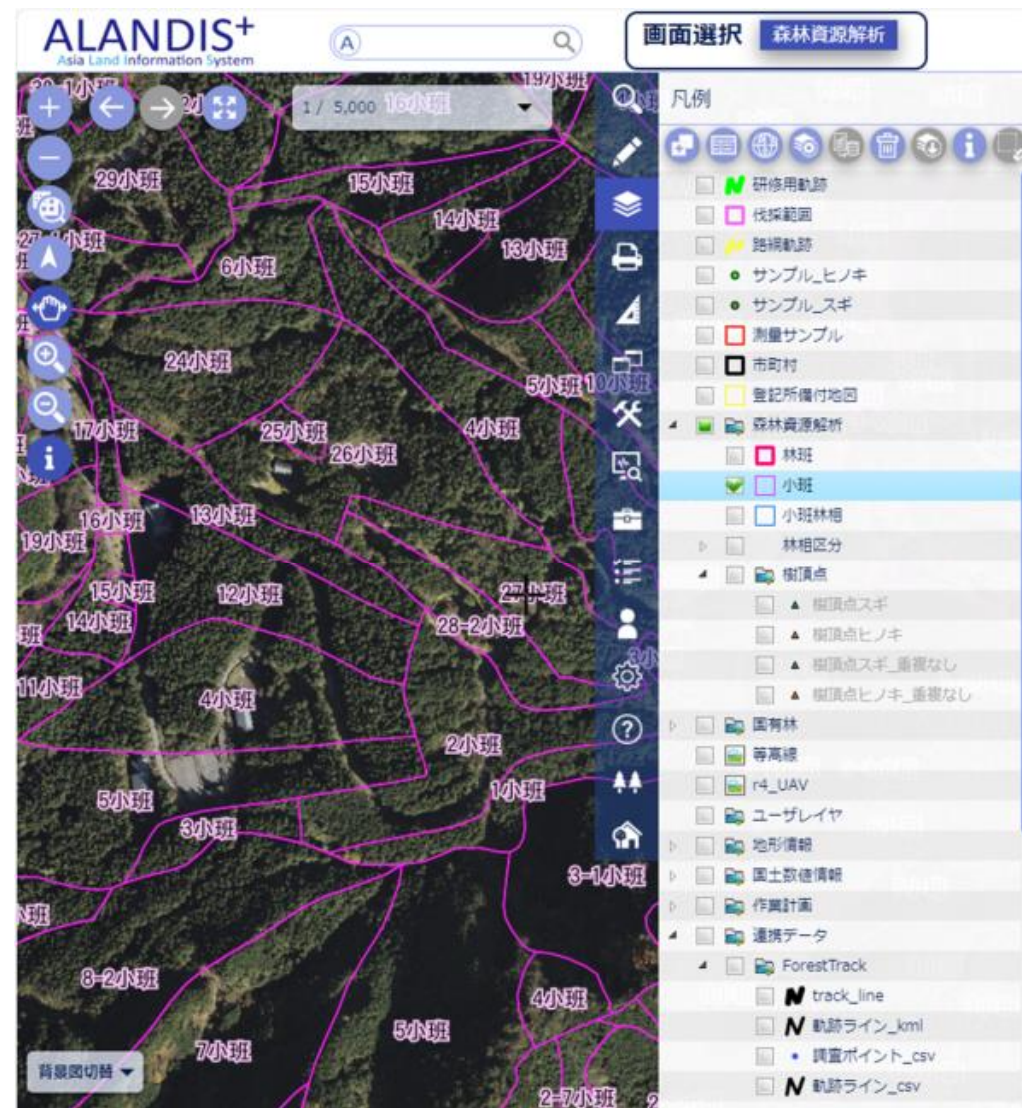


航空レーザ計測成果 (オルソ画像)

(2) ALANDIS (アランディス) (アジア航測 (株))



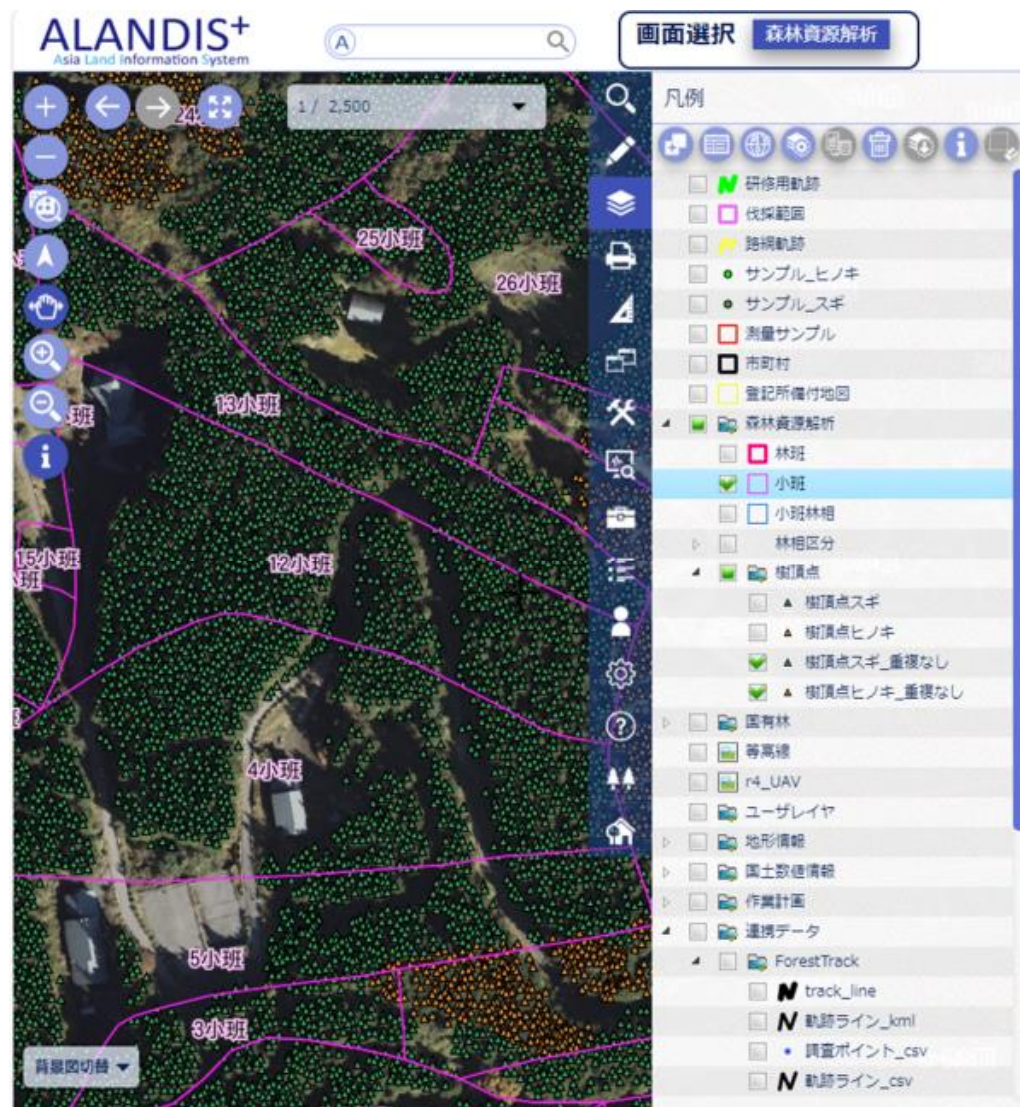
航空レーザ計測成果 (レーザ林相図)



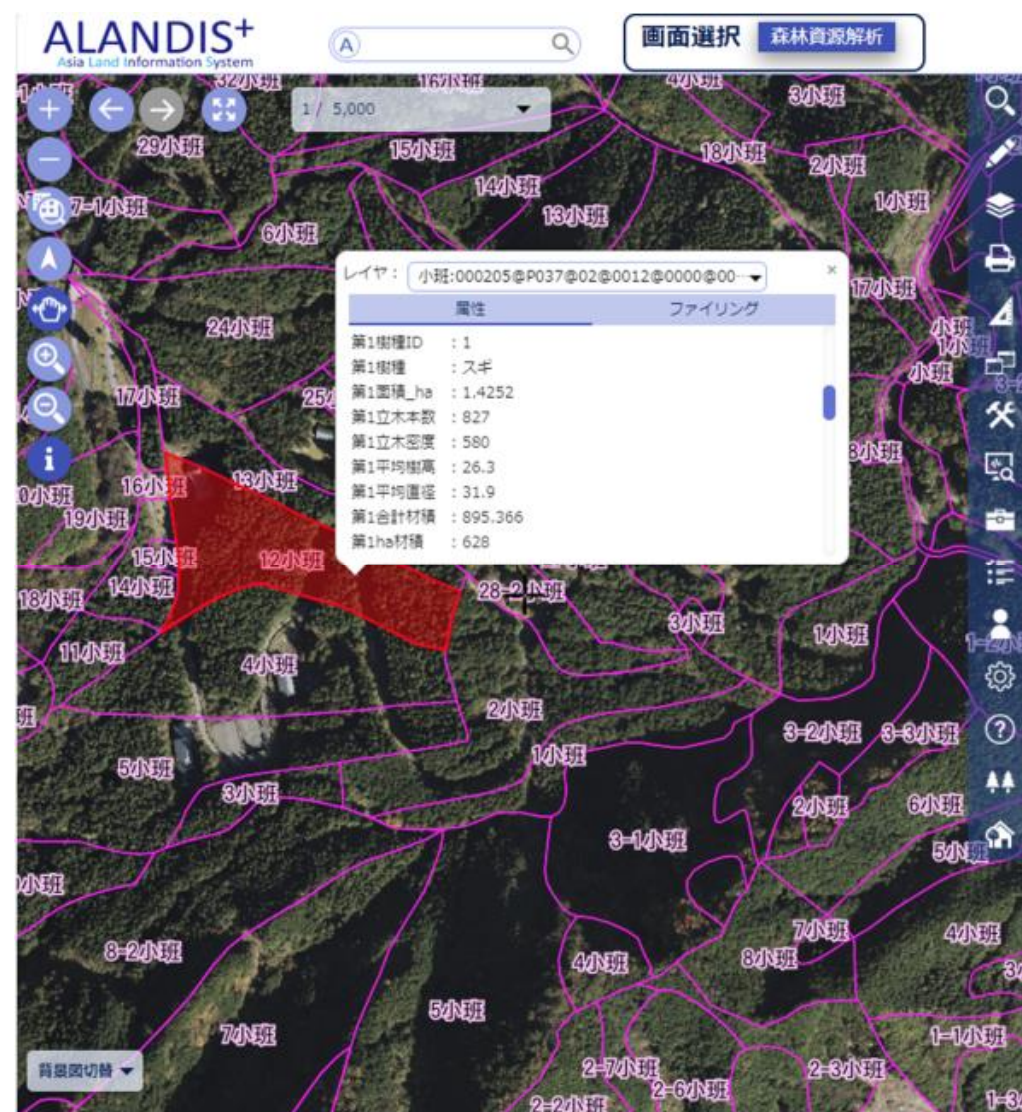
オルソ画像 + 森林計画図

リモートセンシング技術の活用方法 ～活用のための各種システム・サービス～

(2) ALANDIS (アランディス) (アジア航測 (株))



航空レーザー計測成果 (単木情報)



航空レーザー計測成果 (森林資源情報 (林小班))

(3) G空間情報センター（一般社団法人 社会基盤情報流通推進協議会（AIGID））



出典：<https://front.geospatial.jp/>



栃木県の航空レーザ計測成果

G空間情報センターは、一般社団法人 社会基盤情報流通推進協議会が運営するオープンデータサイトです。国や地方公共団体のほか、民間企業・団体や個人が多種多様なデータをオープンデータ化しています。

「栃木県における航空レーザ計測の成果」のほか、法務省の「登記所備付地図データ」や、「国有林の森林計画図データ」など、多様なデータがオープンデータ化されています。

オープンデータ化することにより、特に**民間でのデータの利活用（新規サービスの充実）**が進んでいます。

(4) 栃木県オープンデータサイト オープンデータ・ベリーとちぎ

出典：<https://odcs.bodik.jp/090000/>



データセット カテゴリー お知らせ 活用事例 利用規約 サイトについて プライバシーポリシー

クレジットの表示方法 お問い合わせ リンク オープンデータマップ

人気のカテゴリー

その他 暮らしの情報 人口・世帯

お知らせ

2022.10.18
【お知らせ】森林簿データの再公開について

2022.07.22
【重要】森林簿データをダウンロードされた皆様へ

2022.06.01
オープンデータサイト「オープンデータ・ベリーとちぎ」の新サイトへの移行と旧サイトの閉鎖について

新着データセット

2025.01.08
データセットリスト

2025.01.08
ふるさととちぎ応援券助成金申請件数及び金額

2025.01.08
栃木県の人口(月報)

2025.01.08
アクセス状況

2024.11.08
栃木県の犯罪発生情報(県上ねらい)

人気のデータセット

2025.01.08
データセットリスト

2022.10.18
森林簿データ(鬼怒川森林計画区)

2024.06.26
診療所名簿

2025.01.08
栃木県の人口(月報)

2022.10.18
森林計画図シェープデータ(河内湖川森林計画区)

活用事例

2023.12.18
【活用事例】「バス時刻検索」サイト

2023.05.22
活用事例を募集しています！

栃木県のオープンデータの活用事例をご紹介

詳細を見る

栃木県
栃木県のオープンデータ・カタログサイトです

データセット 18 データリソース 863

▼ 組織
栃木県 18

▼ グループ
農林水産業 18

データセット

18 件のデータセットが見つかりました

並び順: 関連性

グループ: 農林水産業

森林計画図シェープデータ (鬼怒川森林計画区)

本データは、鬼怒川地域森林計画を樹立した令和6(2024)年3月31日時点のものです。対象市町は、宇都宮市、日光市、真岡市、上三川町、益子町、市貝町、芳賀町、高根沢町の8市町です。

ZIP

森林簿データ (鬼怒川森林計画区)

本データは、鬼怒川地域森林計画を樹立した令和6(2024)年3月31日時点のものです。対象市町は、宇都宮市、日光市、真岡市、上三川町、益子町、市貝町、芳賀町、高根沢町の8市町です。

ZIP

「オープンデータ・ベリーとちぎ」は栃木県が開設しているオープンデータサイトです。

森林・林業分野では、同サイトを活用し、

・森林簿（個人情報抜き） 及び ・森林計画図（シェープデータ）

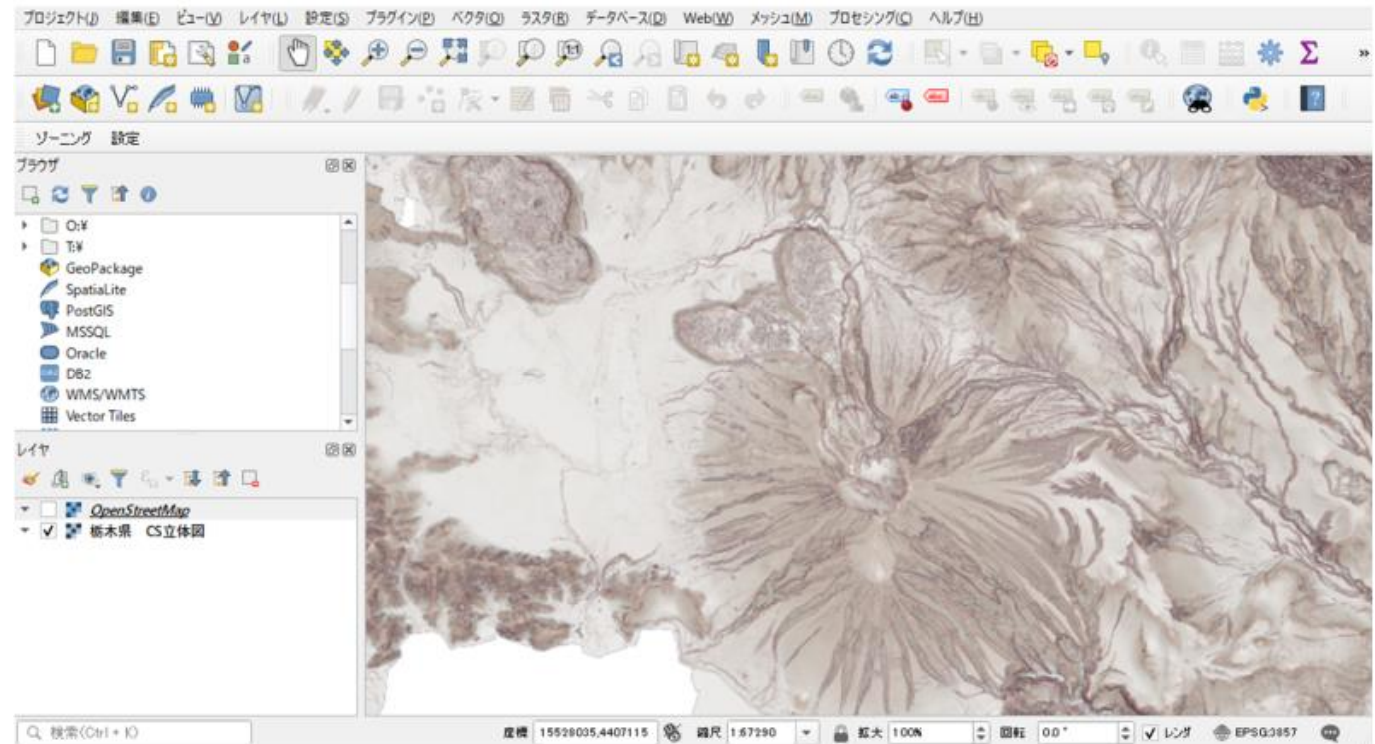
をオープンデータ化しており、誰でもダウンロードできる状況としております。

(5) QGIS (QGIS Development Team)



出典：<https://www.qgis.org>

森林・林業分野に特化した解説書も出版されています。
(全国林業改良普及協会HP参照)



【参考】QGISで表示したCS立体図

無償で利用できるオープンソースのGISソフト。ビューアーとしての利用のほか、簡単な解析を行うことができます。

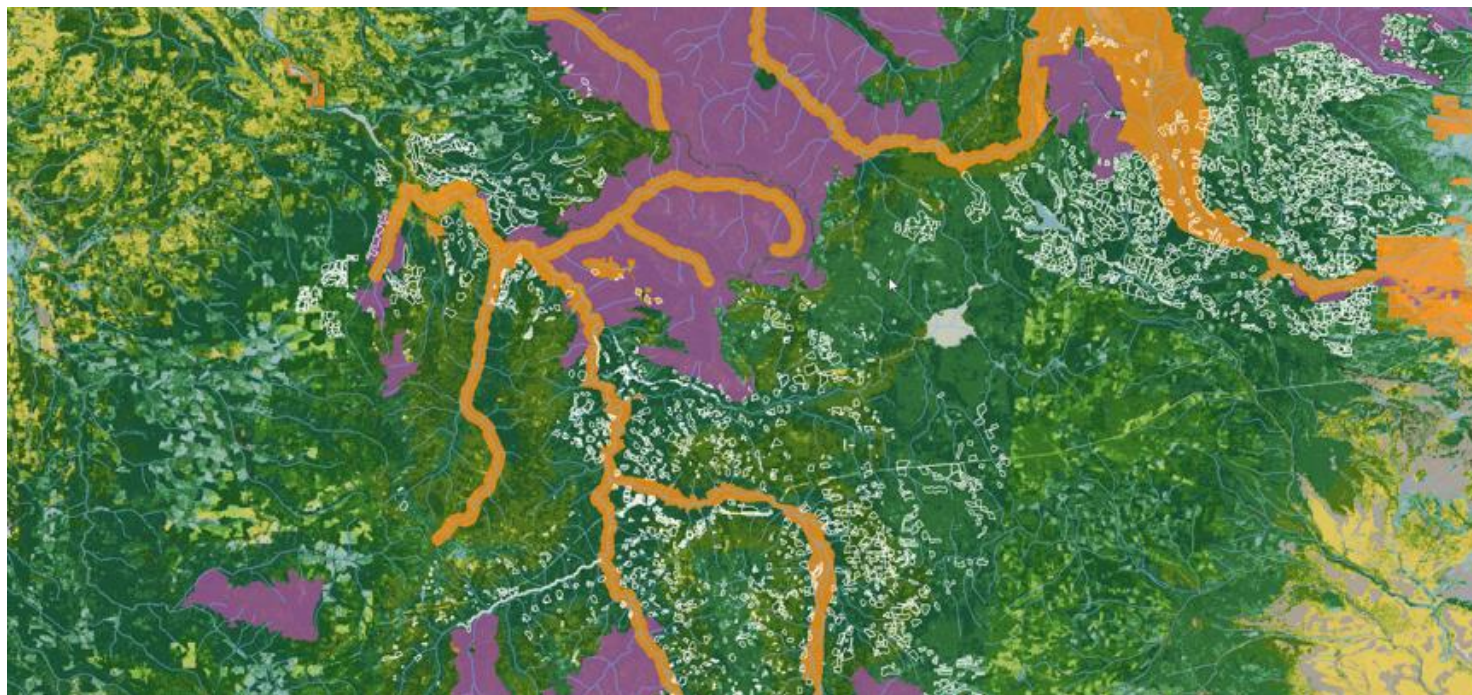
また、プラグイン (※) を導入することで様々な機能を追加することができます。

(※：アプリケーションの機能を拡張するソフトウェア)

微地形表現図の一つである「CS立体図」を作成する方法が公開されているため、地盤高データを所有していれば容易に作成することができます。

(6) ArcGIS (アークGIS) (ESRI)

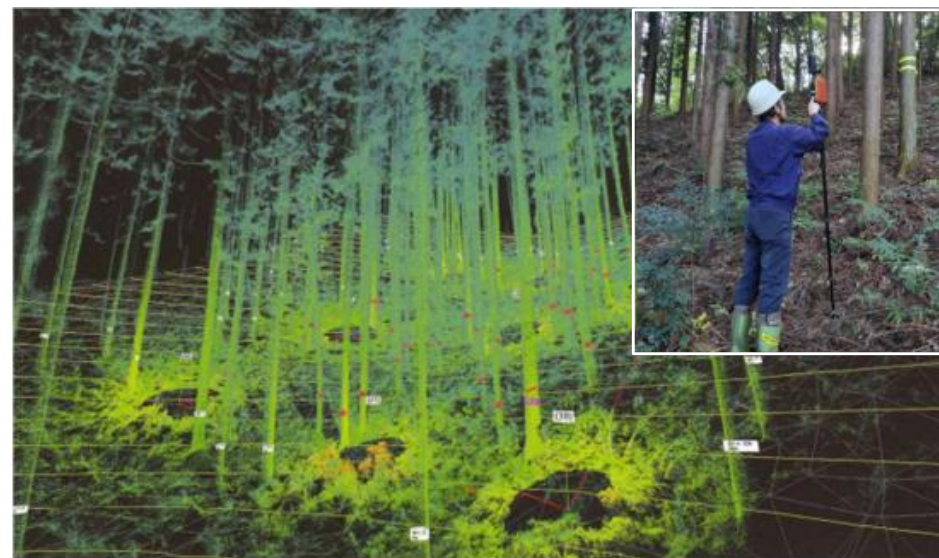
出典：(株) ESRIジャパン <https://www.esri.com>



ESRI社が開発したGISシステムであり、様々な形式のラスタ、ベクタに対応しています。日本での導入事例は多く、日本語のマニュアルも充実しているため、習熟難易度は比較的易しい。ビューアーとしての利用のほか、簡単な解析を行うことができます。微地形表現図の一つである「CS立体図」を作成する方法が公開されているため、地盤高データを所有していれば容易に作成することができます。

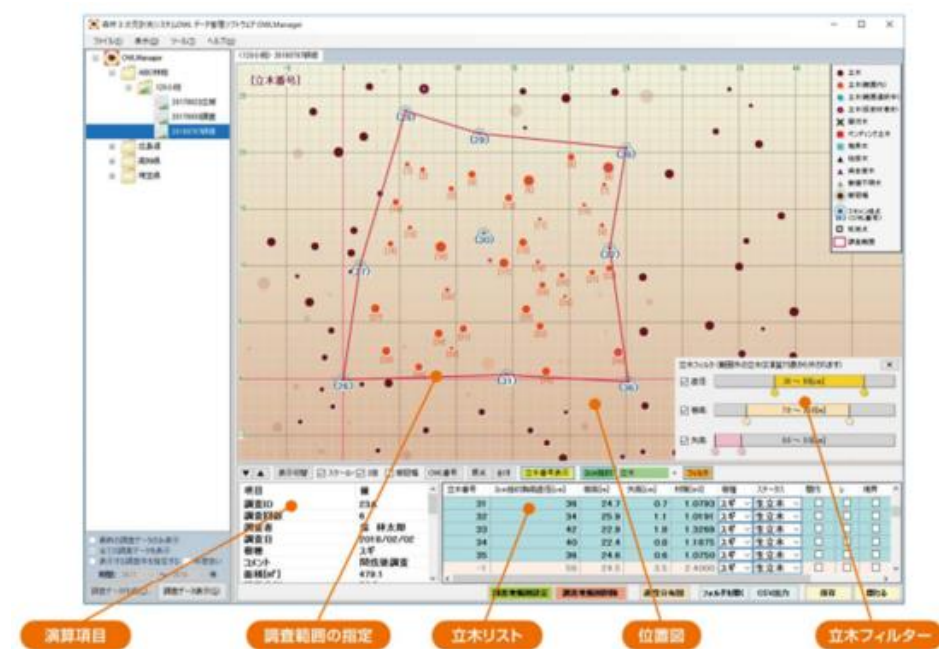
(7) 森林3次元計測システム OWL (アウル) ((株) アドイン研究所)

出典：(株) アドイン研究所 <https://www.owl-sys.com>



OWLは計測装置と専用ソフトを使用して森林資源の情報化・解析を行うシステムです。装置の小型レーザスキャナーを回転させることでドーム状のスキャンデータを取得し、それを基に本数・直径・樹高のほか、立木位置図、3次元立木マップを得ることができます。

また、標準地調査の範囲を設定する事により平均直径、直径分布、総材積、ha材積等が算出されます。間伐木の選木や間伐率も算出されます。



(8) GNSS測量ソフト 山守GPS (晃洋設計測量 (株))

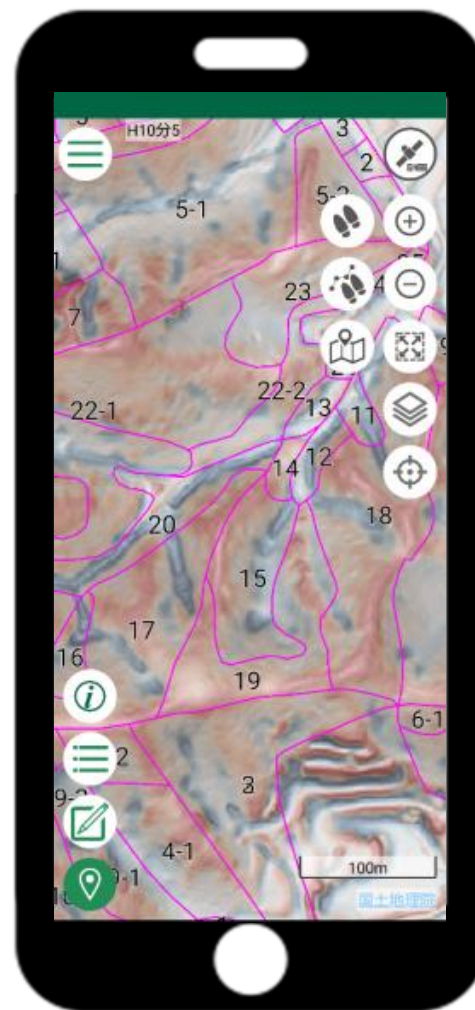
<https://home.koyosvpl.co.jp>



「山守GPS」はGPS測量のAndroid用ソフトです。RTK-GNSS受信機と組み合わせることで、高精度の測量を行うことができます。

観測成果（延長・面積）を端末上で確認できるほか、背景図に森林計画図等を表示できるため、現地調査にも活用できます。

G空間情報センターでオープン化した「CS立体図」及び「レーザ林相図」が背景地図として搭載されています。



CS立体図 + 森林計画図



レーザ林相図 + 森林計画図

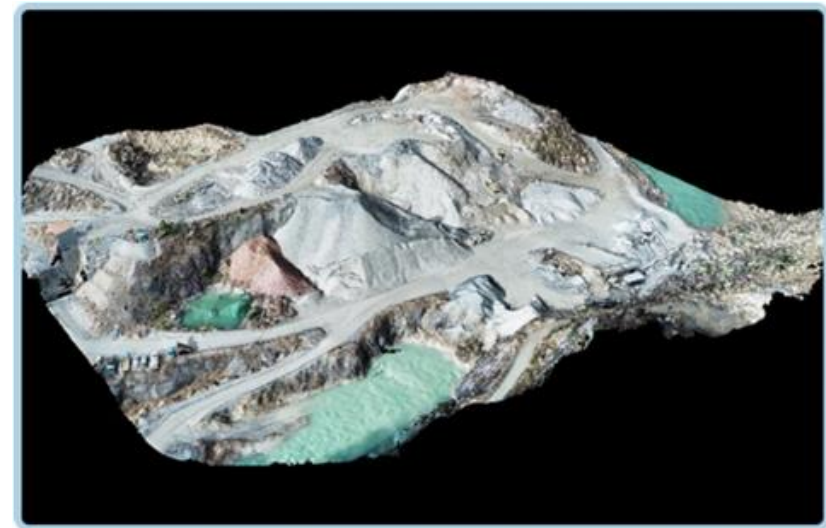
(9) クラウド型ドローン測量サービス KUMIKI (くみき) ((株) スカイマティクス)

出典：(株) スカイマティクス <https://smx-kumiki.com/>

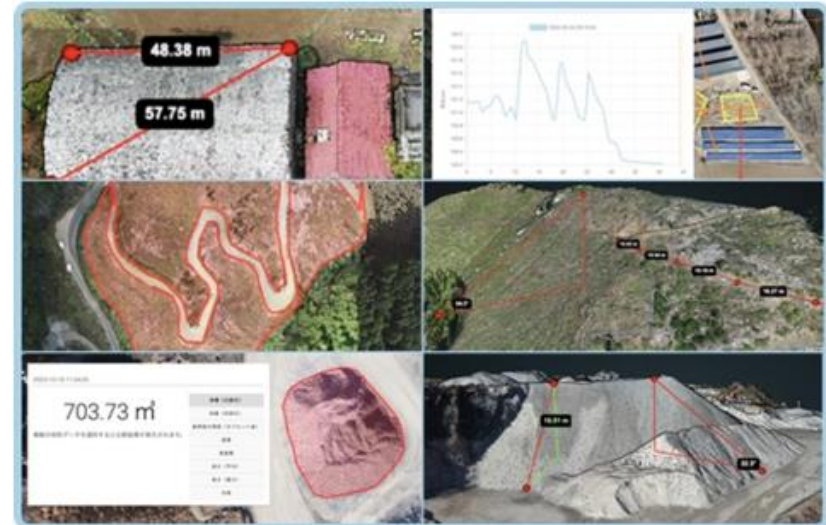


「KUMIKI (くみき)」は、ドローン写真から「オルソ画像」や「3次元点群データ」などの地形データを生成する「SfM機能」と、情報を地図上で管理できる「GIS機能」を統一して利用できる「クラウドサービス」です。

クラウド上のサーバで作業をするため、個人のパソコンのスペックに依存することなく作業を行うことができます。



画像をアップロードするだけでオルソ画像を生成

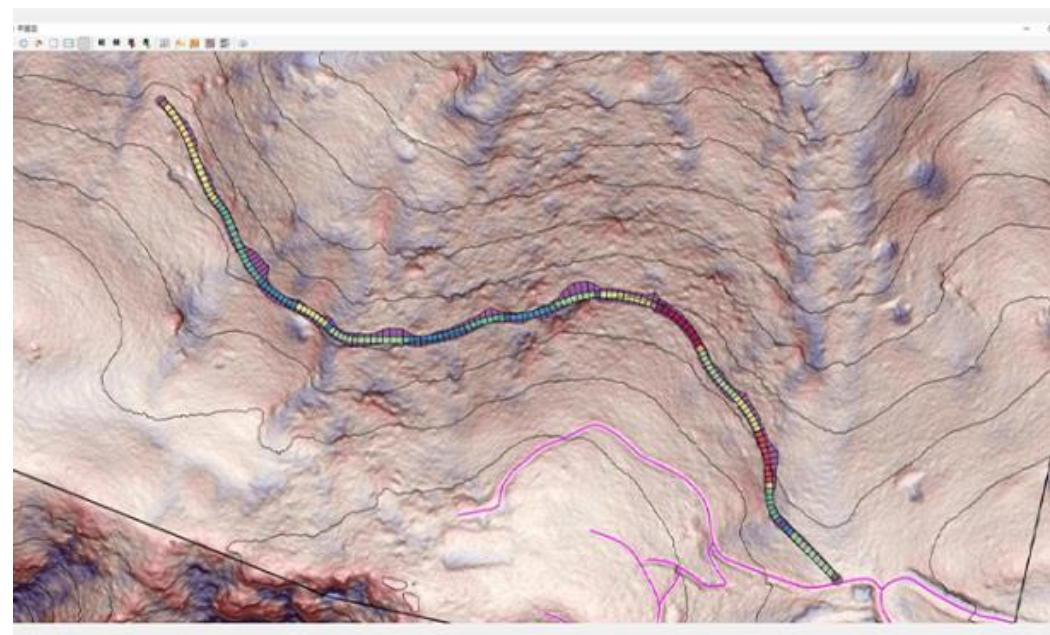
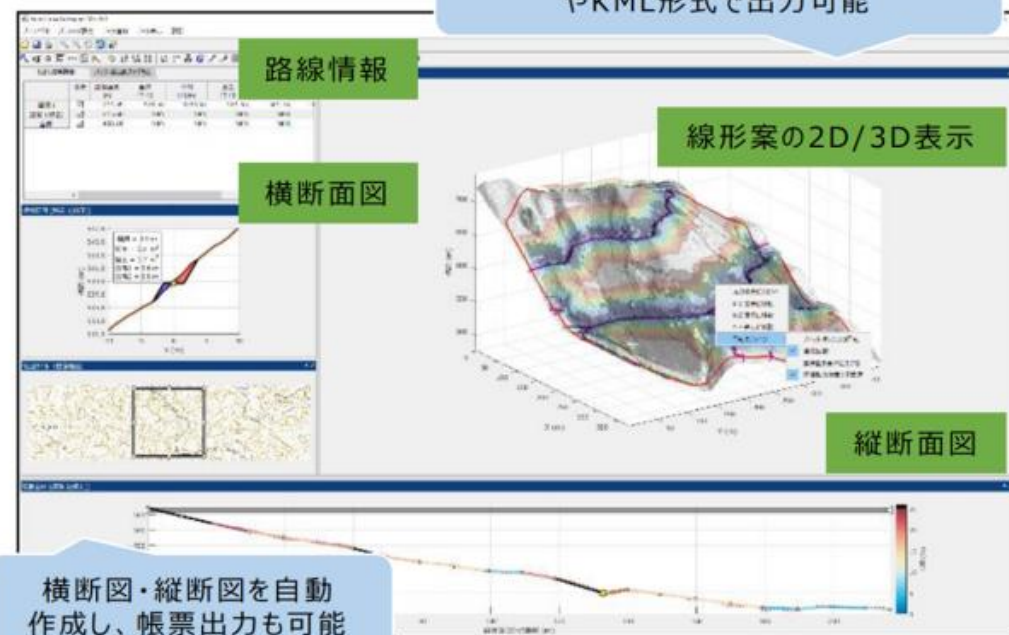


面積、体積、距離、高さなど各種計測が可能

(10) 路網設計支援ソフト FRD (Forest Road Designer) (住友林業(株))

出典：住友林業(株) <https://sfc.jp/treecycle/value/frd.html>

作った線形はすぐにシェープファイル形式
やKML形式で出力可能



FRDは住友林業(株)と白澤紘明氏（現所属：（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所）が共同開発した、路網設計支援のためのソフトウェアです。航空レーザ計測で得られた精緻な地形データ等を活かして、林道や森林作業道などの林業用路網の線形案を対話的に設計することができます。

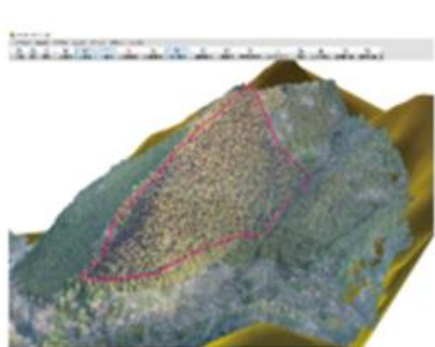
FRDにより現地踏査回数的大幅削減や線形案の妥当性確認、コスト・リスクの評価など路網設計・管理業務の効率化・省力化を図ることができます。

(11) Assist Z ((株)ジツタ)

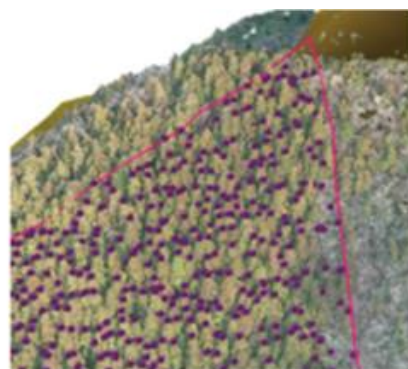


出典 : (株)ジツタ <https://www.jitsuta.co.jp/assistz/>

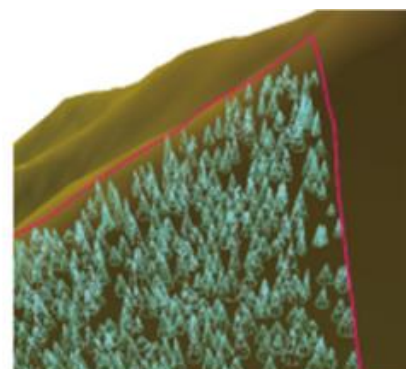
材積推定



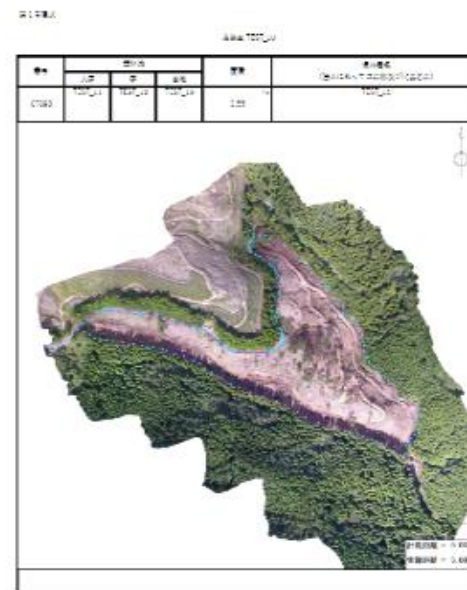
森林の点群



樹頂点抽出



樹冠生成

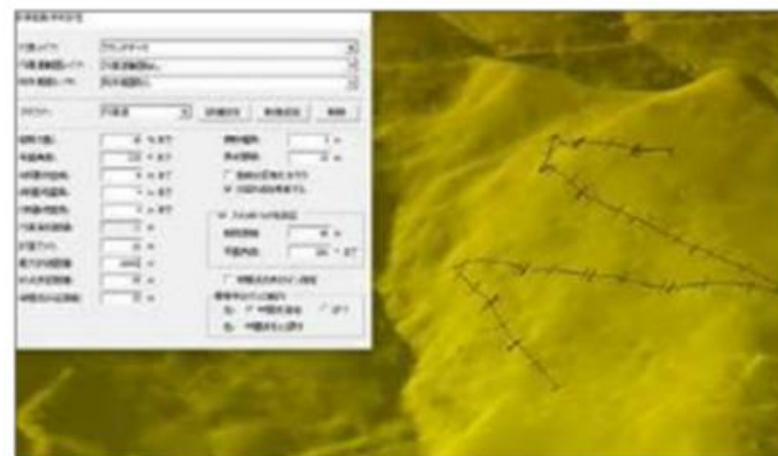


造林補助帳票作成

Assist Z (アシストZ) は森林管理に特化した 3D GISシステムです。

ドローン写真を解析した点群データや、航空レーザデータを用いて林地の材積推定や造林補助申請の帳票作成などを行うことができます。

また、地盤高データに基づき、縦断勾配や切盛高、横断幅員、スイッチバックの有無などの作成条件を入力することで自動で路線設計のシミュレーションを行うことができます。



路線設計シミュレーション

(12) 現地調査支援システム「Forest Track (フォレストトラック)」 (アジア航測 (株))

<https://www.ajiko.co.jp>



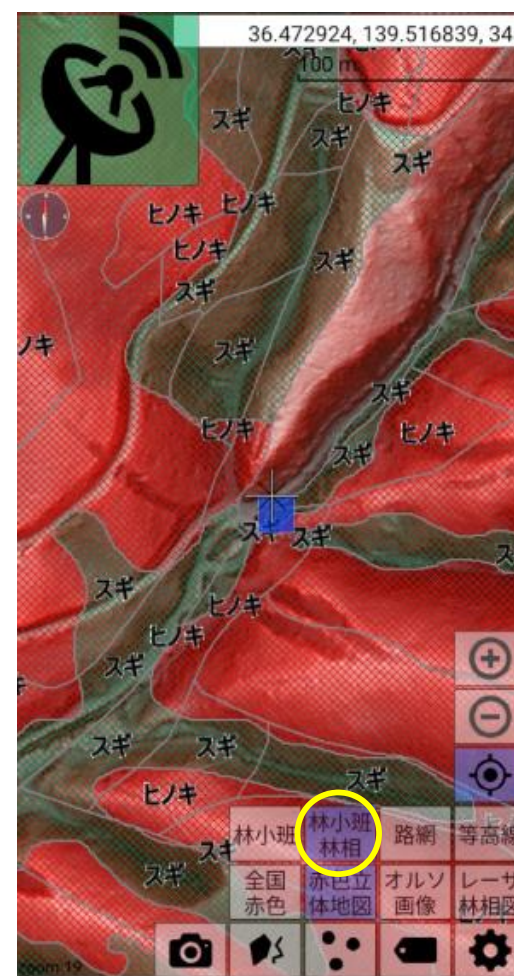
「Forest Track」はアジア航測 (株) が開発した、現地調査支援のためのアンドロイド用アプリです。

スマートフォンやタブレット端末上で航空レーザ計測の成果を確認することができます。

また、端末のGPS機能により、現在位置を確認しながら現地調査をすることができます。

栃木県が所有する、計測成果データ (赤色立体地図等) をmicroSDカードに保存するため、電波の届かない山間部においても使用可能です。

「境界確認」や「災害調査」などの現地調査の効率化・省力化が図れます。



基本画面として、「赤色立体地図」・「オルソ画像」・「レーザ林相図」を搭載

(13) 地図情報アプリ LivMap (リブマップ) (株) はんぽさき

<https://www.hampo.co>



オープンデータ化されている各種地図を
特定用途地図として標準的に使用可能

「LivMap (リブマップ)」はチームメンバーが地図上で様々な情報を管理・共有化するためのアプリです。

現在位置・写真・地点メモ・軌跡といった情報を共有化しながら行動できます。

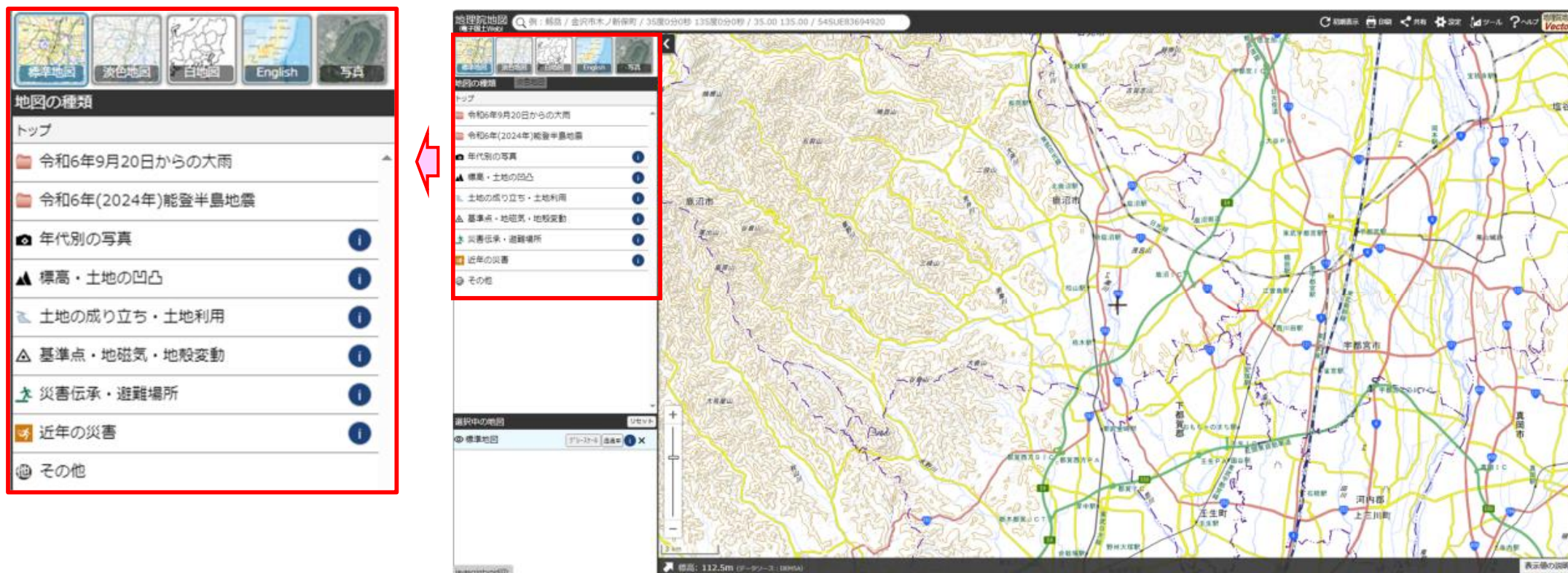
G空間情報センターでオープン化した「CS立体図」や「森林計画図」+「森林簿情報」が特定用途地図として搭載されています。



アプリ画面

(14) 地理院地図（電子国土Web）（国土交通省 国土地理院）

<https://maps.gsi.go.jp>



「電子国土Webシステム」は、いつでも、誰でも、どこでも、いつのものでも、誰のものでも、国土に関する様々な情報を統合して、国土の管理や災害対策、行政・福祉情報の提供など、幅広い分野で活用できるという、「電子国土」の理念を実現するための一つのツールとして、国土地理院が平成15年7月15日からインターネットに公開したWebシステムです。

標準的な地図のほか、「年代別の航空写真」や「多様な目的別地図」、「災害時の写真」などを閲覧することができます。

(15) 地形図・地理空間情報の統合閲覧サイト「全国Q地図」 (運営：個人)

<https://info.qchizu.xyz>



全国Q地図は、土地利用の変遷や郷土史、防災に関する調査・研究など、様々な目的で活用できる各種地形図・地図情報を、もっと気軽に閲覧できるようにしたいとの思いで、**個人が運営**しているウェブサイトです。

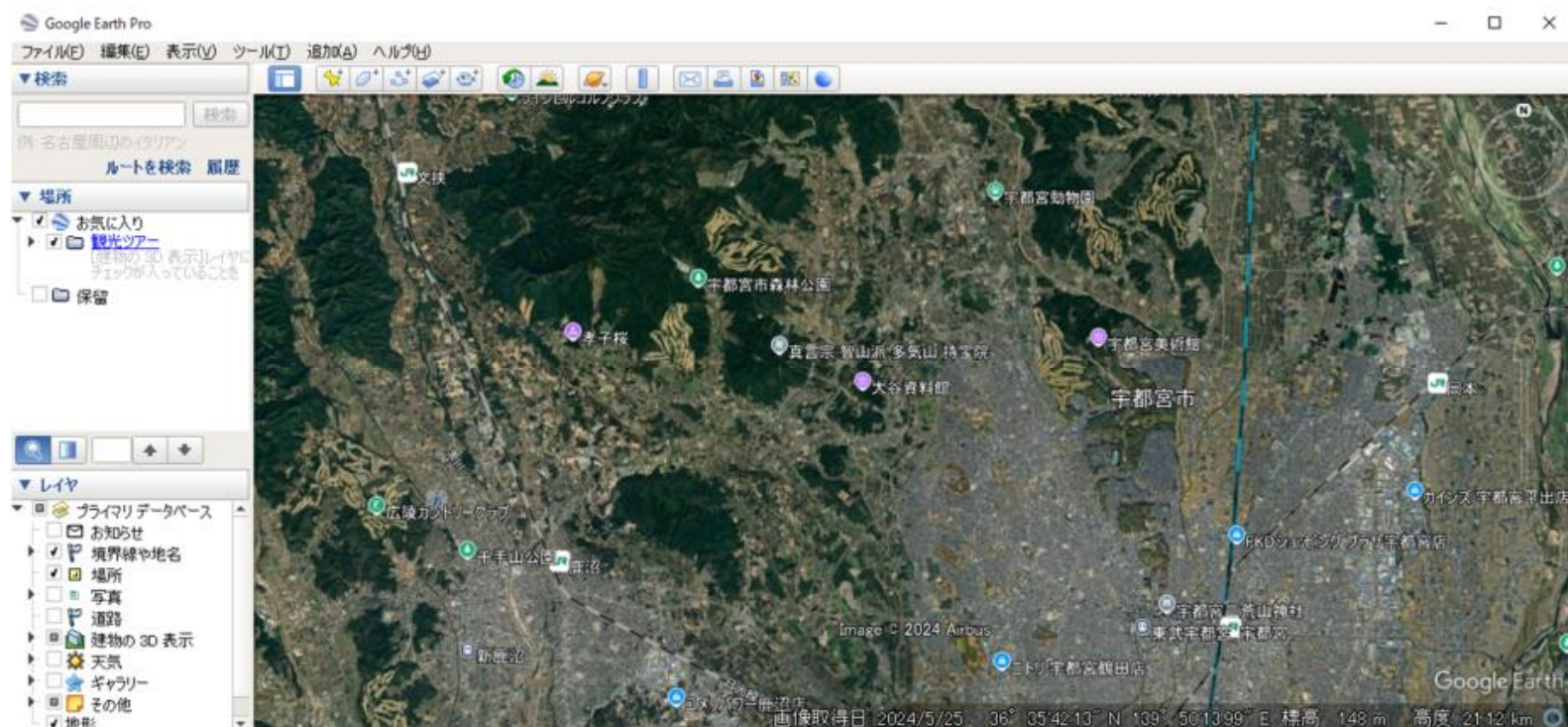
「電子国土Webシステム」の地図・機能に、独自の地図・機能を追加したものです。

※独自に追加している地図

・法務局地番図　・今昔マップ　・全国農業用ため池マップ　・全国道路構造物マップ　等

(16) Google Earth (Google)

<https://earth.google.com>



「Google Earth」はGoogle社が開発した、世界中の地理空間情報を表示することが可能な無料のアプリケーションソフトです。

地球の全地域をほぼ網羅した光学衛星画像データが収録されており、過去の衛星画像を閲覧することも可能です。

地域によって背景となる光学衛星画像の解像度や撮影時期が異なる点について留意する必要があります。

「赤色立体地図」の判読方法 について

(1) 「赤色立体地図」とは？

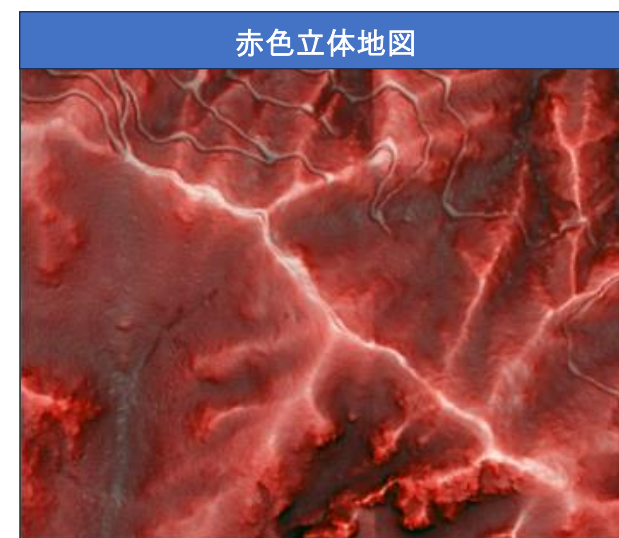
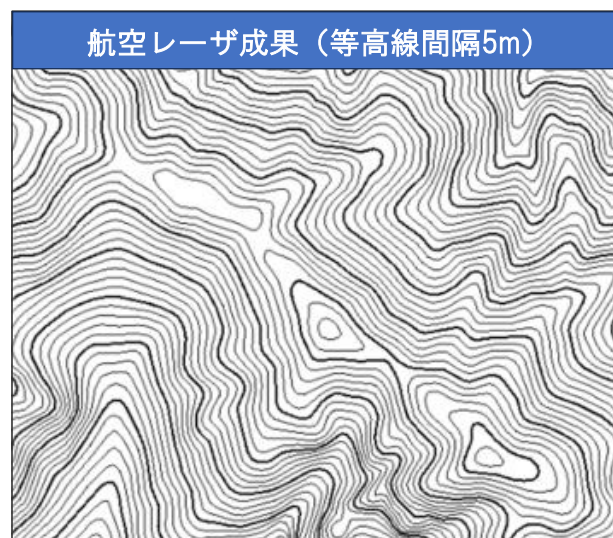
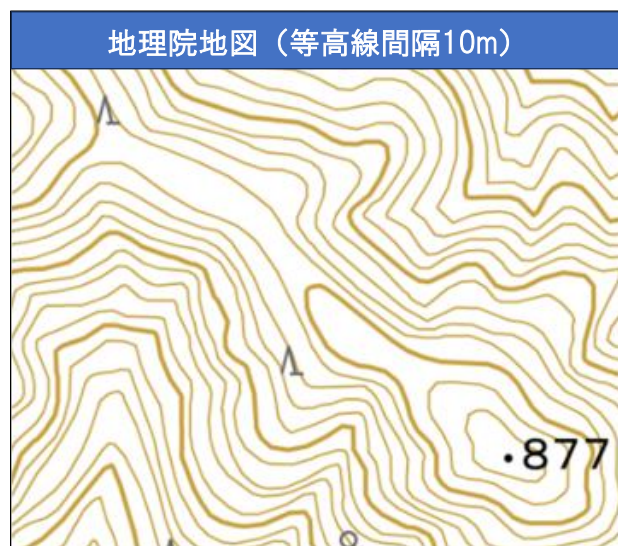
「赤色立体地図」はアジア航測（株）が平成14（2002）年に航空レーザ計測結果を表現（可視化）するために開発した技術です（NETIS登録番号（SK-130008-VE））。

航空レーザ計測は、膨大な量の数値地形データが取得可能です。

しかし、従来の等高線図で表す手法では、所定の等高線間隔と一致する一部のデータしか表現できませんでした。

あるいは、たくさんのデータを用いて等高線を生成すると、等高線と等高線の間隔が狭まりすぎて、表現しにくいと行った不都合が生じました。

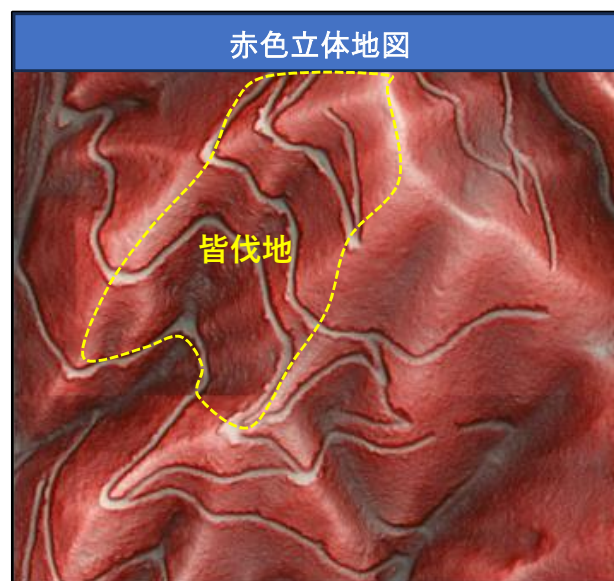
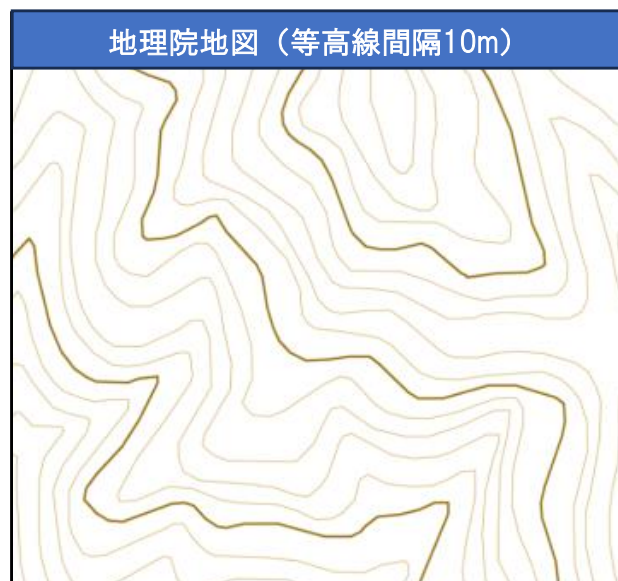
そこで、等高線という「線」で表現していた地形を、「赤色の彩度と明度」を使って「面」で表現することにより、全ての数値地形データを使用し、実際の現地の地形状況を見た目どおりに表現した地図が「赤色立体地図」です。



（１）「赤色立体地図」とは？

航空レーザ計測では立木の有無に影響されずに「数値地形データ（標高データ）」を取得できるため、「航空写真」や「既存地図」では確認・判読することができない「微地形」や森林作業道等の「構造物」を確認することが可能となります。

次の図は皆伐と間伐を一体的に実施した施業地ですが、航空写真では判読できない間伐施業地の森林作業道を確認することができます。

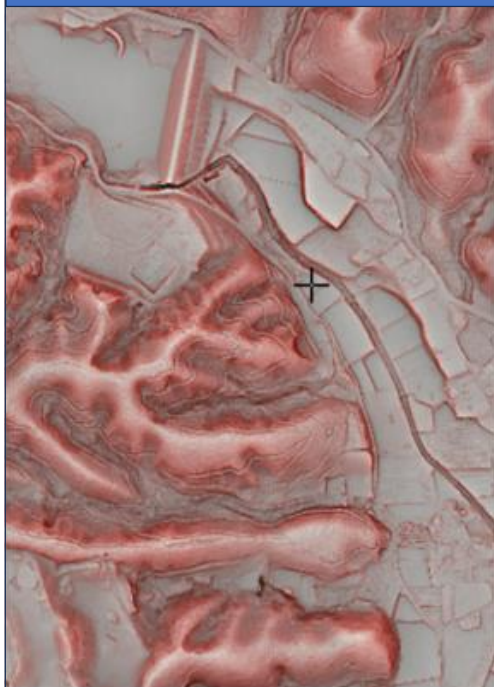


(2) 詳細な地形をだれでも判読できる視認性の高い「微地形表現図」

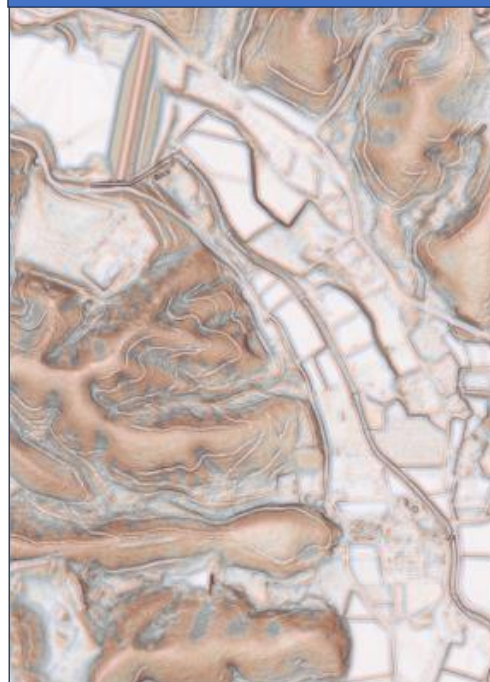
「微地形表現図」とは航空レーザ計測で得られる地形情報を直感的に理解しやすいかたちで表現した地図表現手法であり、各作成者により色彩等が異なります。

「赤色立体地図」(アジア航測(株))の外には、「CS立体図」(長野県林業総合センター)、「陰陽図」(朝日航洋(株))、「地形起伏図」(中日本航空(株))等の技法が存在します。

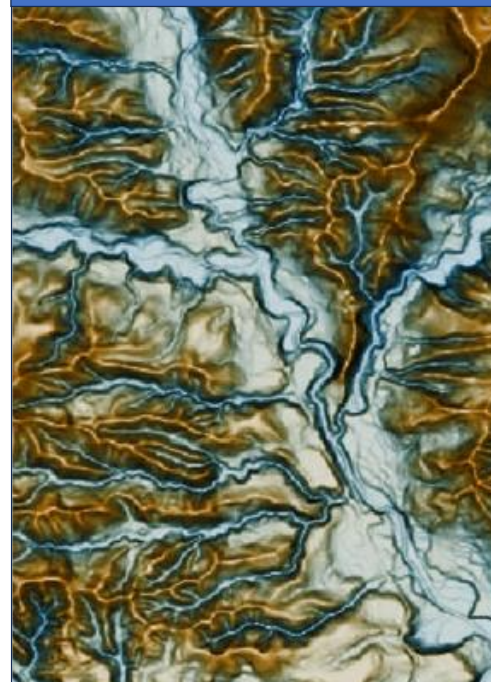
赤色立体地図 (アジア航測(株))



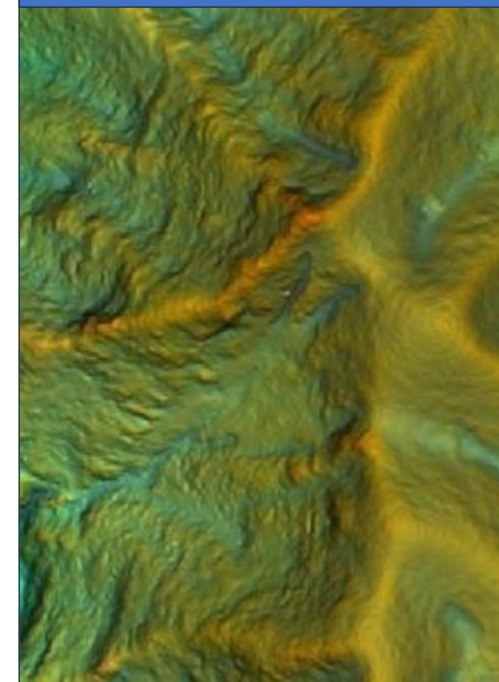
CS立体図 (長野県林業総合センター)



陰陽図 (朝日航洋(株))



地形起伏図 (中日本航空(株))

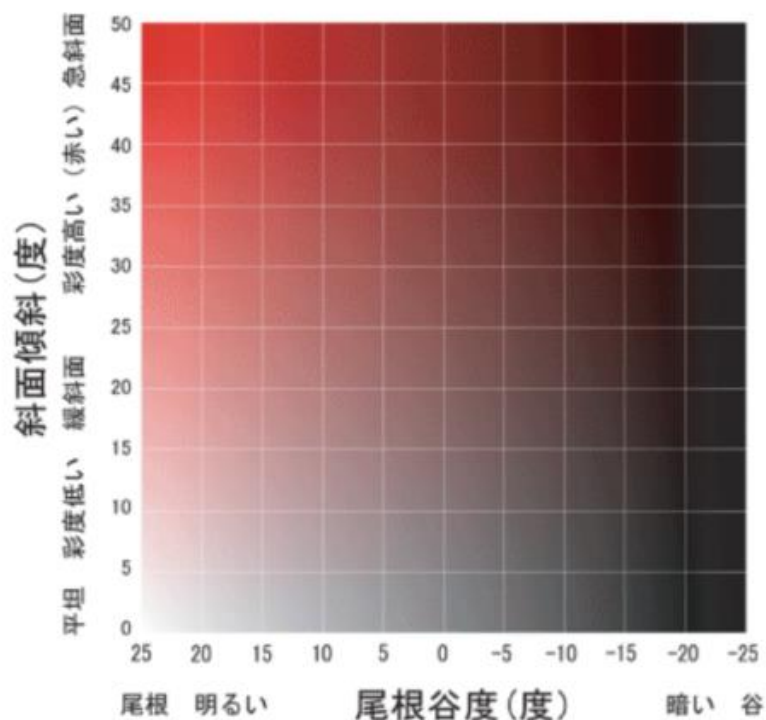


※宇都宮市森林公園付近

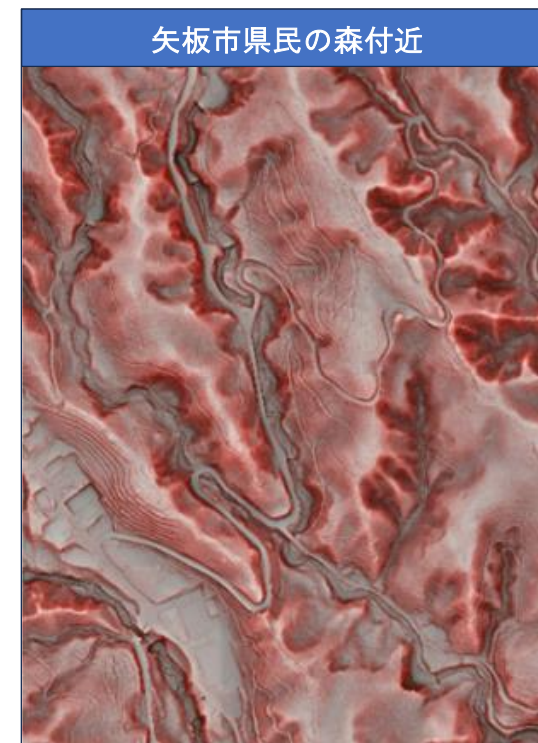
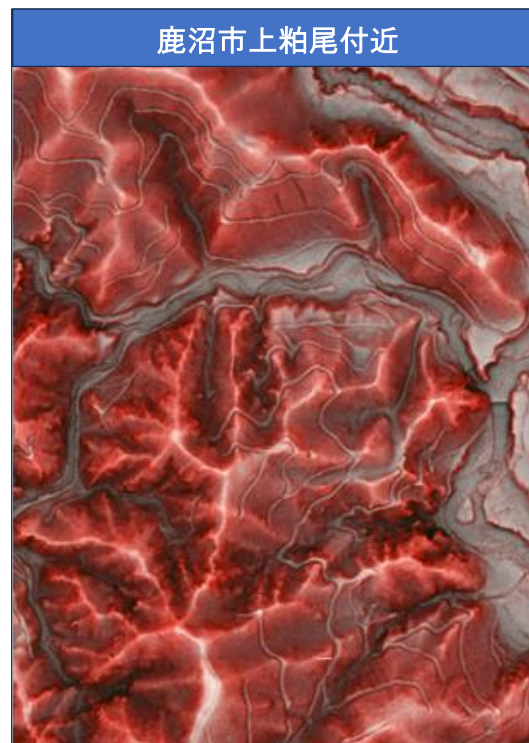
(2) 詳細な地形をだれでも判読できる視認性の高い「微地形表現図」

「赤色立体地図」は航空レーザ計測により取得した地盤の傾斜と起伏の組み合わせにより、地形を強調した微地形表現図です。傾斜は白-赤、起伏が白-黒で表現されており、尾根谷等の大地形と急斜面・緩斜面、崩壊地、露岩、転石などの微地形や構造物を立体的に表現します。

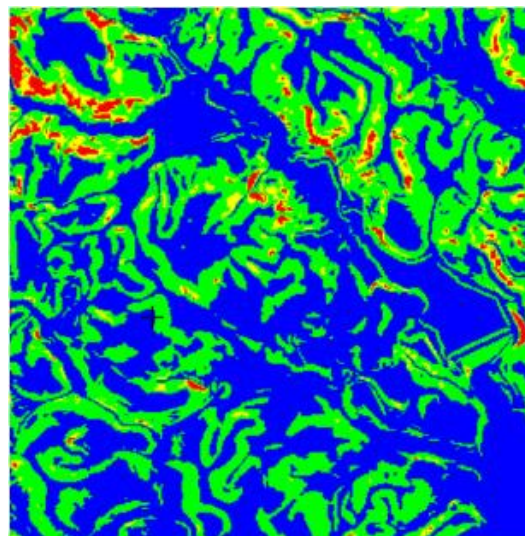
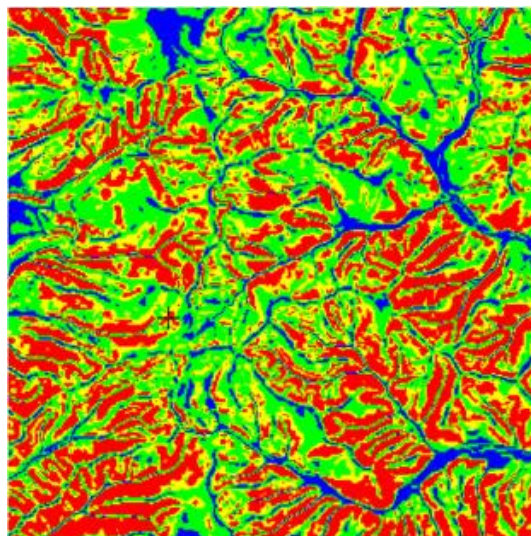
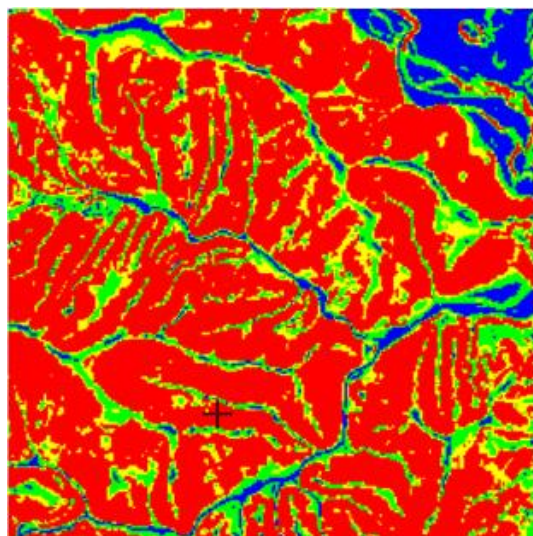
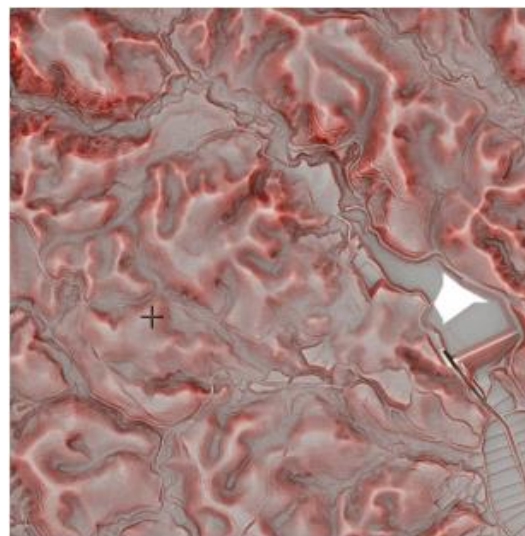
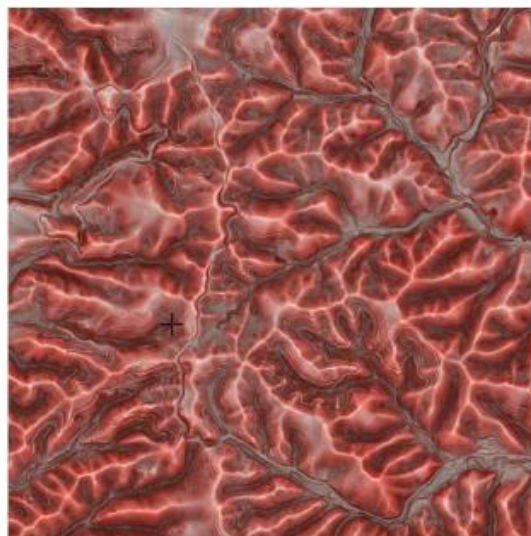
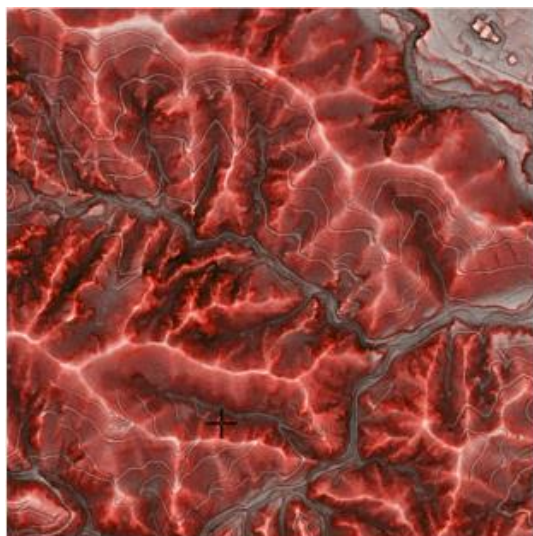
複雑な色の組み合わせによらず地形を立体的に表現しており、白黒で印刷した場合でも視認性が著しく低下することはありません。



赤色立体地図ダイアグラム（軸の数値は一例）



(3) 「赤色立体地図」の判読方法【基本事項】



鹿沼市 上粕尾地内

那須町 林道 杓石高瀬線周辺

矢板市 塩田地内

「赤色立体地図」(上)と「傾斜区分図」(下)の比較

赤色立体地図の色彩による 地山傾斜の目安

左図は航空レーザ計測で得られた「標高データ」を解析して作成した「傾斜区分図」と「赤色立体地図」との対比したものです。

傾斜区分は次の凡例のとおり、林野庁の示す「路網整備水準の目安(※)」の傾斜区分に基づき作成されています。

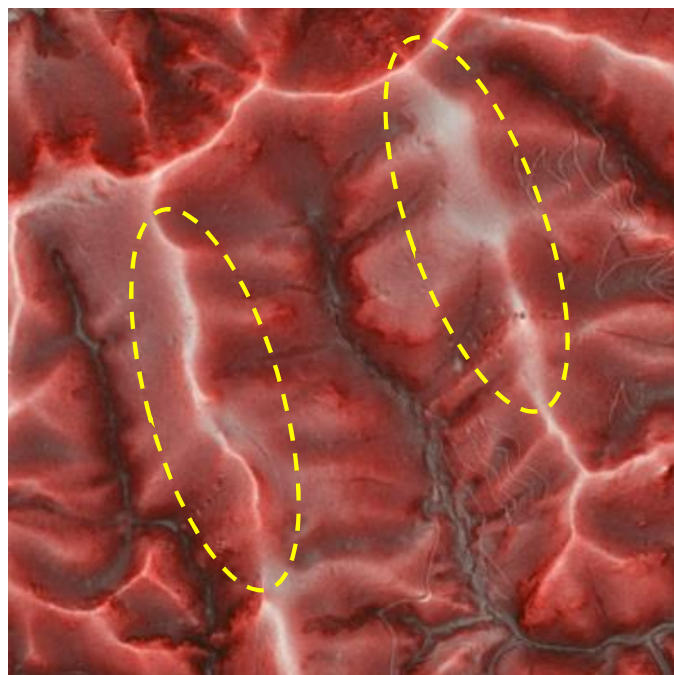
凡 例

傾斜区分図

■	- 15.0°
■	15.0° - 30.0°
■	30.0° - 35.0°
■	35.0° -

※ 路網整備の考え方について
(林野庁 平成27年9月) より

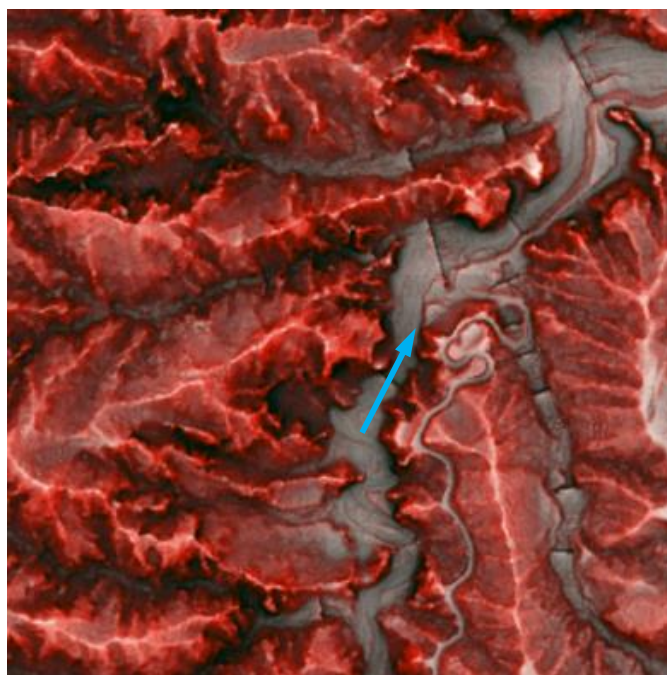
(3) 「赤色立体地図」の判読方法【基本事項】



尾根部

赤色立体地図では、平坦地及び尾根部は白色で表現される。白色部分の幅により尾根の幅が表現されるため、上図では右側の尾根の方が、尾根上が平坦であることがわかる。

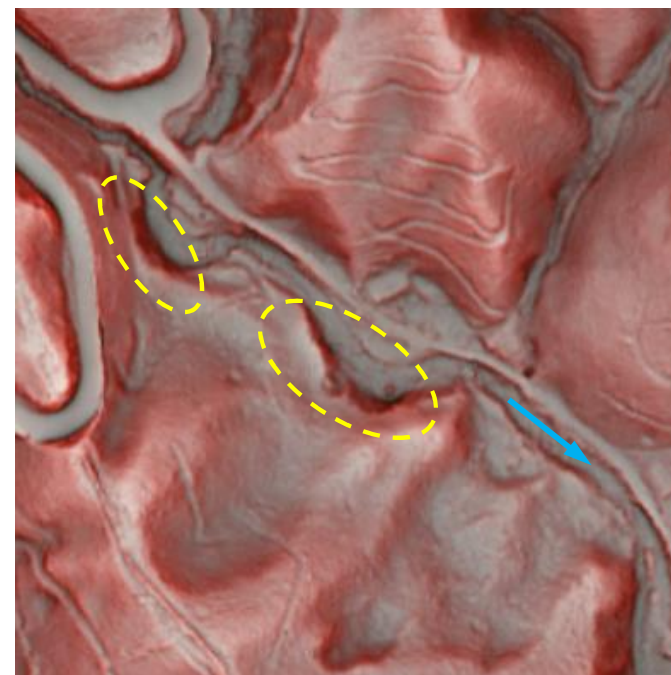
(佐野市作原町)



谷部①

傾斜（赤色）、起伏（黒色）で表現されるため、傾斜が急で深い谷ほど色が濃く表現される。溪床幅が広い本流は、堆積土砂により白く表現され、溪床幅の狭い支流は赤黒く表現される。

(日光市川俣 熊野沢)

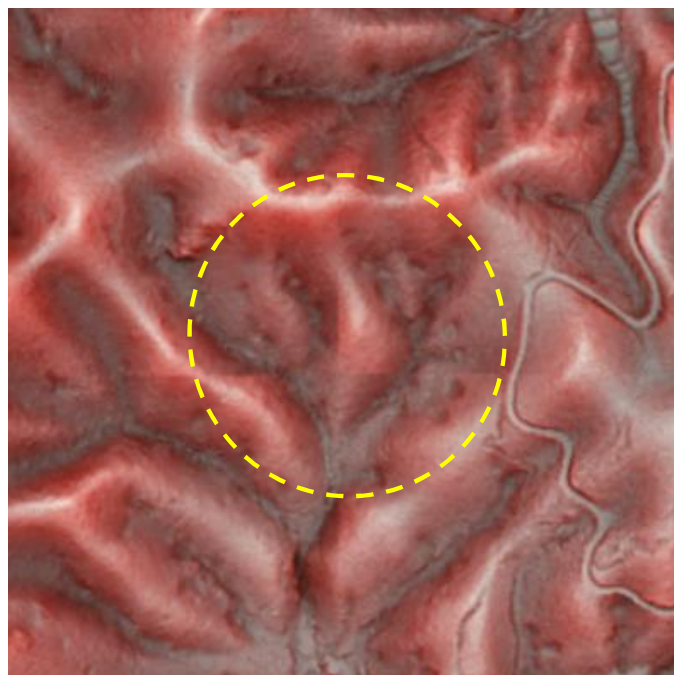


谷部②

同じ谷地形であっても、起伏の少ない、緩やかな谷では色の濃淡が薄く表現される。水衝部等の急峻な溪岸は赤黒く表現される。

(矢板市県民の森内 七尋沢)

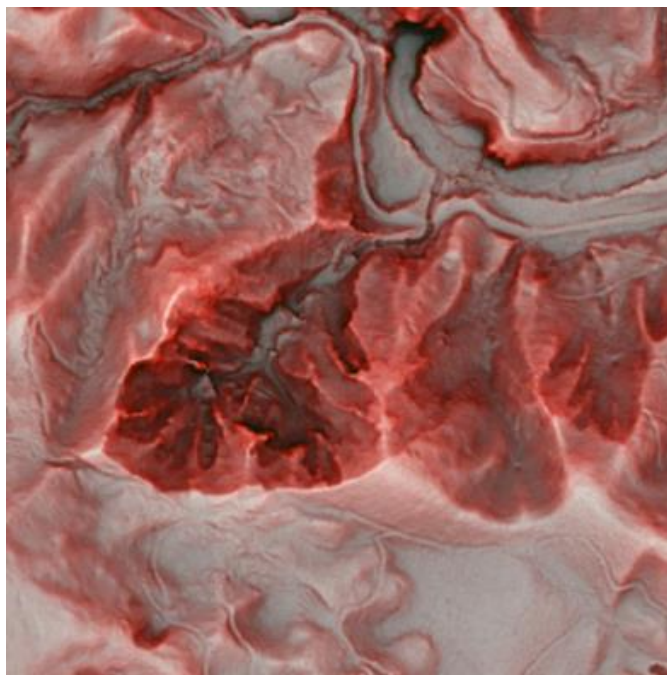
(3) 「赤色立体地図」の判読方法【基本事項】



表層崩壊

斜面崩壊のうち、山の表面を覆っている土壌部分だけが薄く崩れる崩壊。表層崩壊の跡地は、地表をスプーンで削り取ったような楕円形の窪地として現れることが多い。上記円の中には複数の表層崩壊跡が見受けられる。

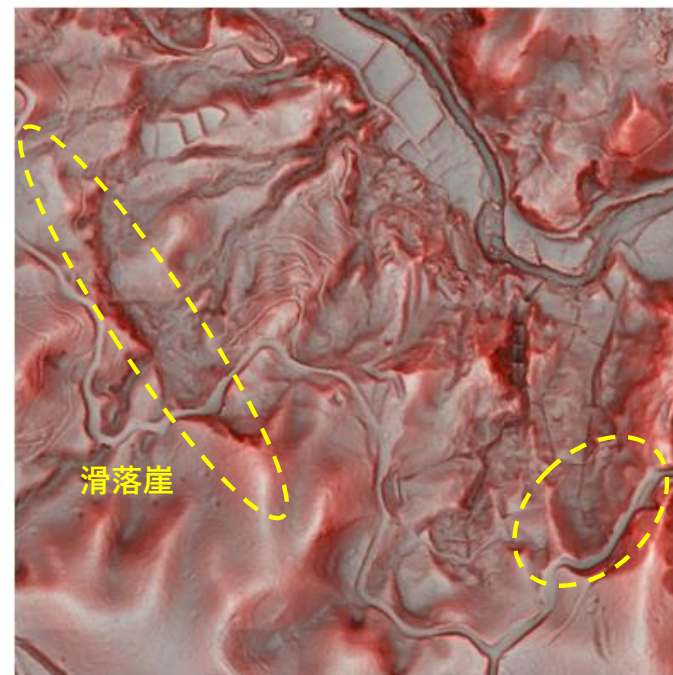
(栃木市)



深層崩壊

山崩れ・崖崩れなどの斜面崩壊のうち、すべり面が表層崩壊よりも深部で発生し、表土層だけでなく深層の地盤までもが崩壊土塊となる比較的大規模の大きな崩壊現象。

(日光市霧降川右岸)

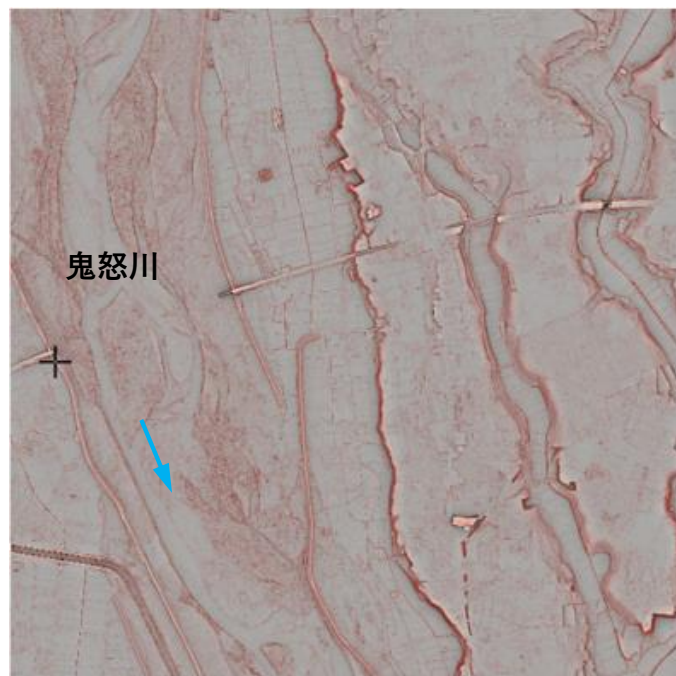


地すべり

山地や丘陵地、台地を構成する地質の一部が、下方に移動することで作られる地形。円弧状の急崖（滑落崖）とその下部に位置する比較的平坦部分（移動土塊）で構成される。

(矢板市寺山地区)

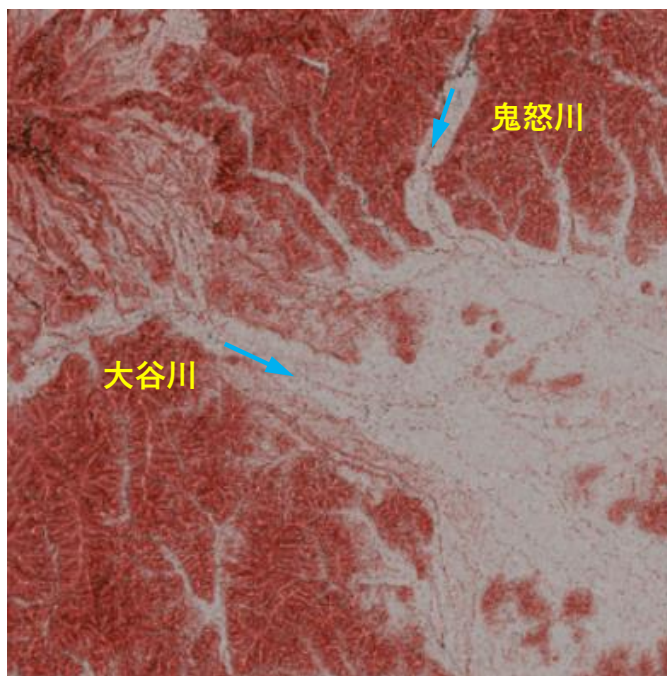
(3) 「赤色立体地図」の判読方法【基本事項】



河岸段丘・段丘崖

河岸段丘は、河川の中・下流域で河川に沿って形成される階段状の地形。また、時代を異にする段丘面を境とする崖を段丘崖と呼ぶ。

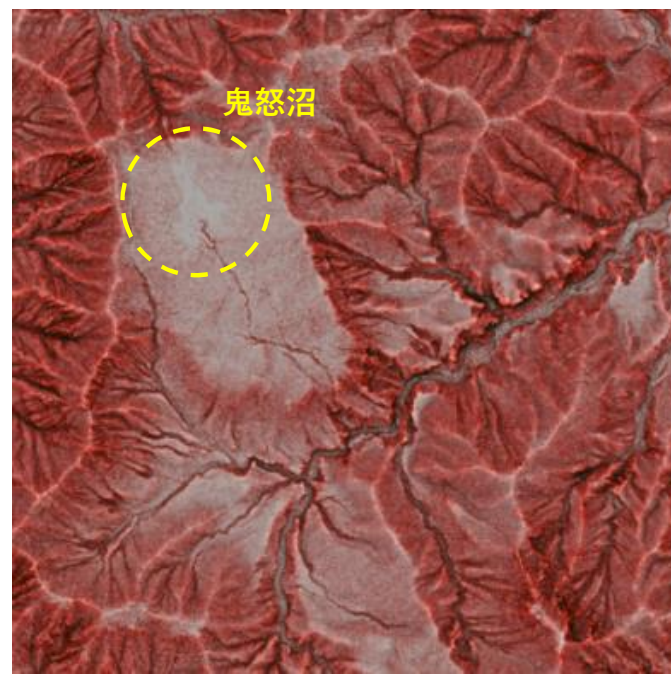
(宇都宮市上籠谷町 鬼怒川左岸)



扇状地

河川によって形成され、谷口を頂点として平地に向かって扇状に開く半円錐形の砂礫堆積地。栃木県に見られる代表的な扇状地は「那須野が原扇状地」と「今市扇状地」。

(日光市今市)

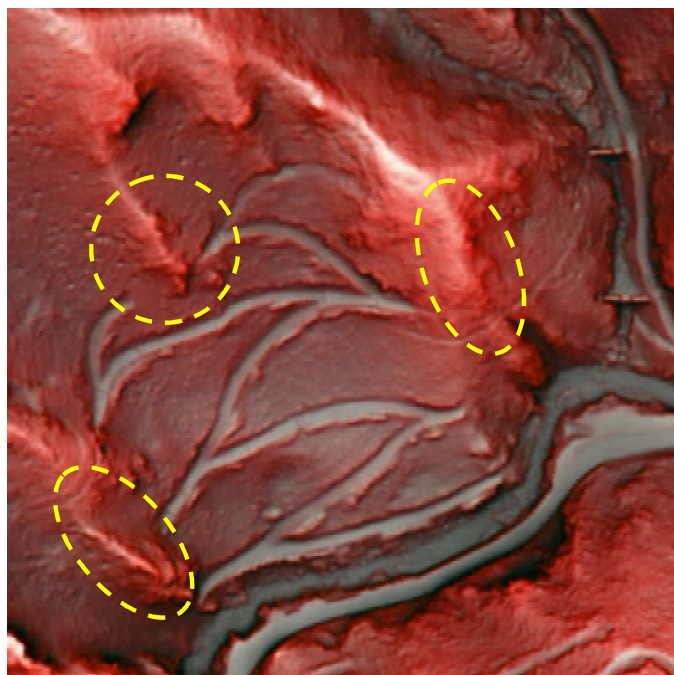


高層湿原

寒冷多湿の地域に生息するミズゴケによって形成される湿地草原で、水分の供給は雨水だけである。栃木県の高層湿原は「戦場ヶ原」、「沼原湿原」、「鬼怒沼湿原」等がある。

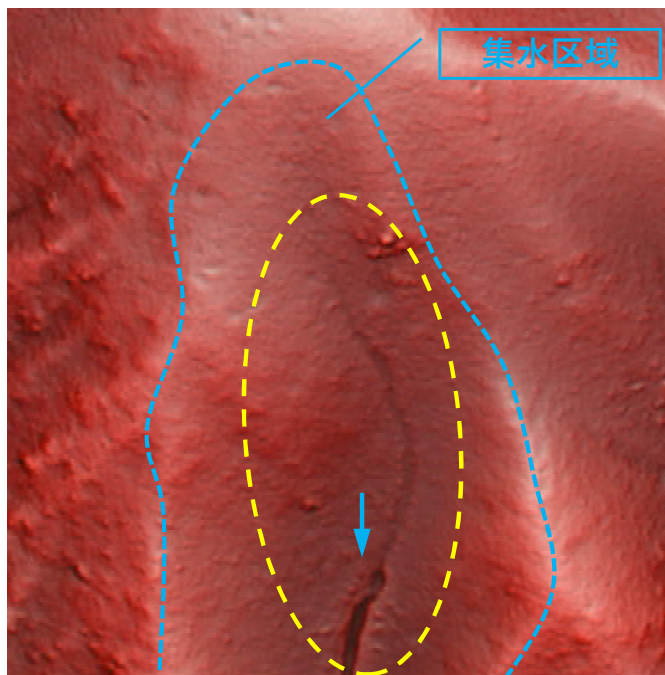
(日光市川俣 鬼怒沼)

(3) 「赤色立体地図」の判読方法【基本事項】



露岩

林道から沢の対岸の皆伐地。周囲に露岩箇所があるため、沢（本流）を渡る森林作業道を開設している。露岩が確認された場合、線形に制限がかかるほか、開設コストが高くなる。



土壌侵食（水食）

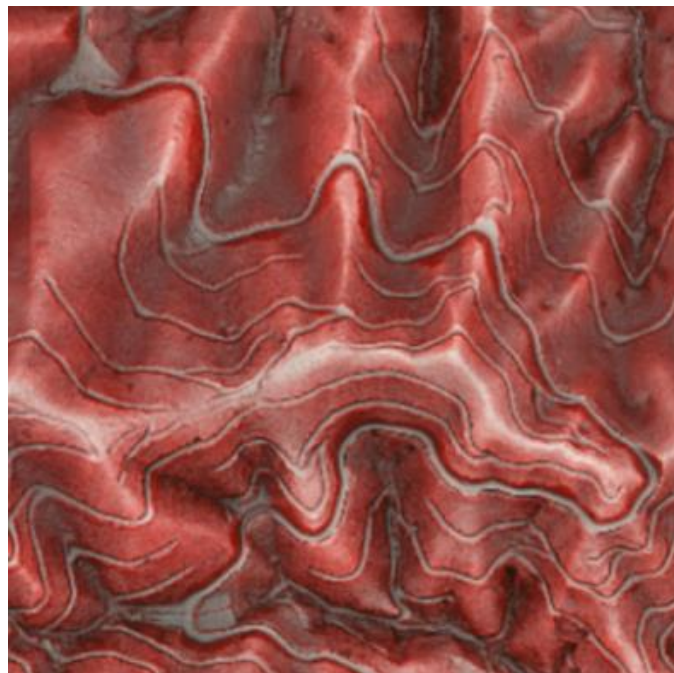
「土壌侵食」は「面状侵食」に始まり、「リル侵食」、「ガリ侵食」と集約され、流出速度及び侵食力が増大していく。



斜面崩壊

「森林作業道」を雨水が流下したことに起因する斜面の崩壊。「森林作業道」を作設する場合は雨水が集中しないよう線形決定に留意が必要。

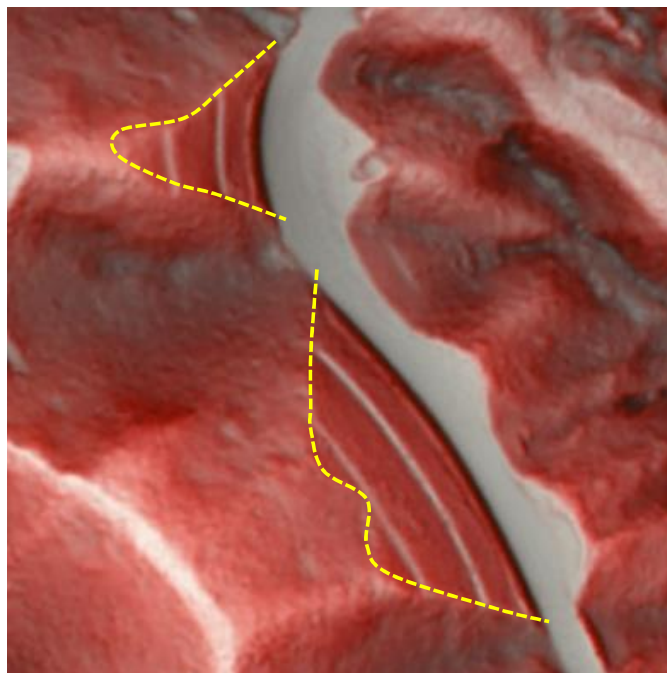
(3) 「赤色立体地図」の判読方法【基本事項】



道路（自動車道・森林作業道）

森林施業の根幹となる「林道」及び、林道から派生した「森林作業道」。赤色立体地図では、幅員1m以上の道路が表現可能であり、既存の林内路網の状況が把握可能となる。

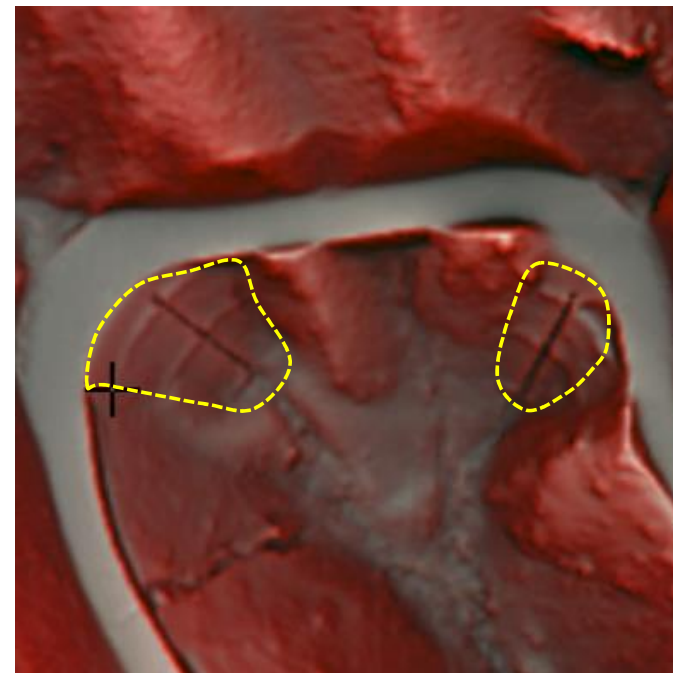
(鹿沼市-栃木市
林道真上男丸柏木線)



道路（切土斜面）

小段が設けられた切土法面。林道では通常切土法面に小段は設けられないが、前日光線（2車線林道）では、切土法面に小段を設けている。車道脇（法面下部）の色の濃い部分には、山留ブロック積工が施工されている。

(鹿沼市入栗野 林道前日光線)

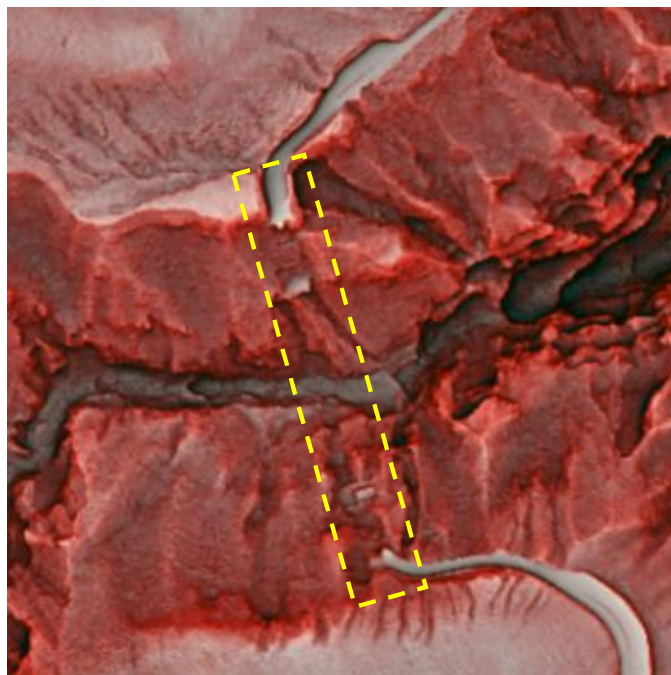


道路（盛土斜面）

「盛土」により構築された林道路体。「盛土」により構築された林道路体。直高5m毎に設置された「小段」も表現されている。中央の筋はコルゲートU字フリュームによる「水路」。

(佐野市作原町
林道作原沢入線)

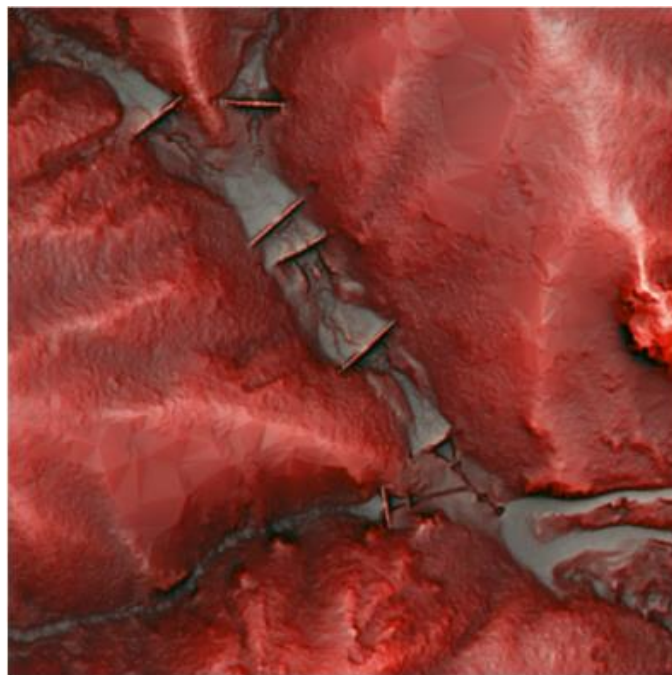
（３）「赤色立体地図」の判読方法【基本事項】



道路（橋梁）

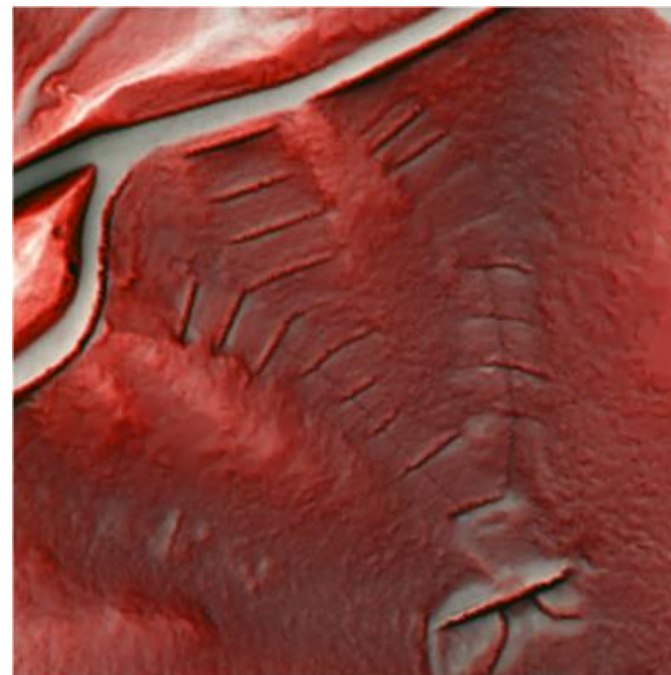
「赤色立体地図」は航空レーザ計測の成果に基づく「地表面」を表現した図面であるため、橋梁は表現されず（橋梁下の地山が表現され）、道が途切れたように表現される。

（日光市霧降 六方沢橋）



治山施設（治山ダム）

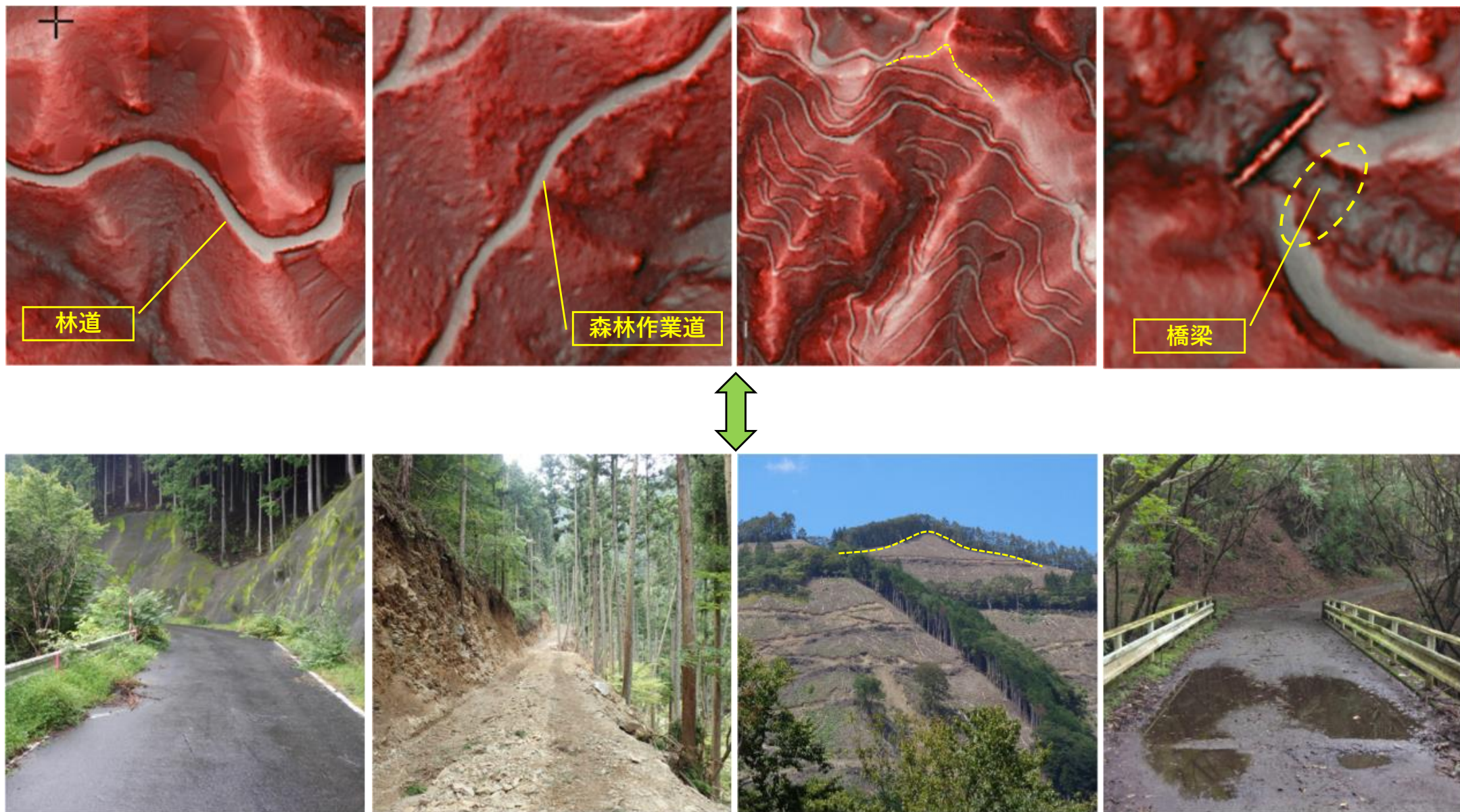
溪流の縦侵食及び横侵食の防止により溪床の安定、山脚の固定及び土砂の流出の抑止・調節を図る目的で設置された施設。
谷を横断し設置されるため、森林作業時は作業道を作設することができるか確認する必要がある。



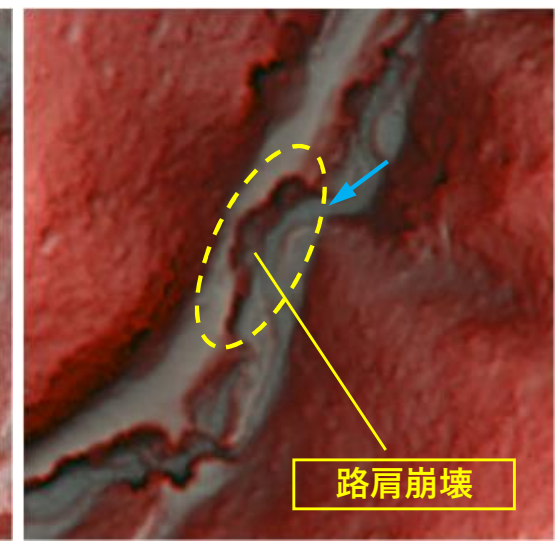
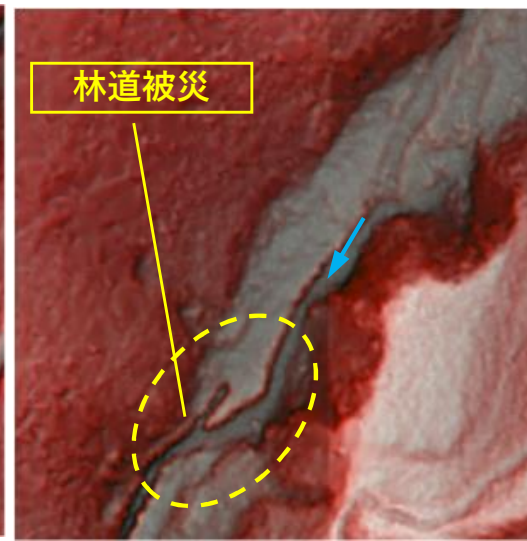
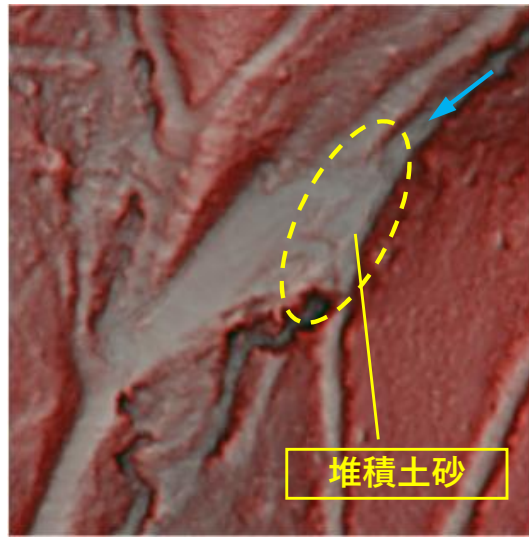
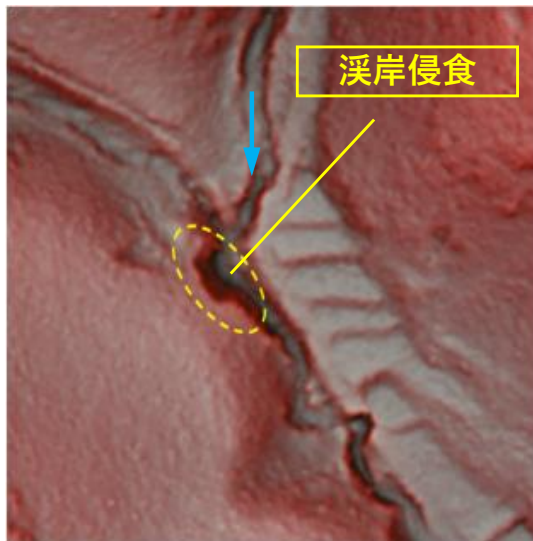
治山施設（山腹工：土留工）

土留工は、不安定な土砂の移動防止、山腹斜面勾配の修正、表面水の分散を図るほか、水路工、暗渠工等の基礎とすることを目的に設置される。崩壊斜面の復旧のために造られた施設であり、土留工が設置された斜面を横断する森林作業道を作設することはできない。

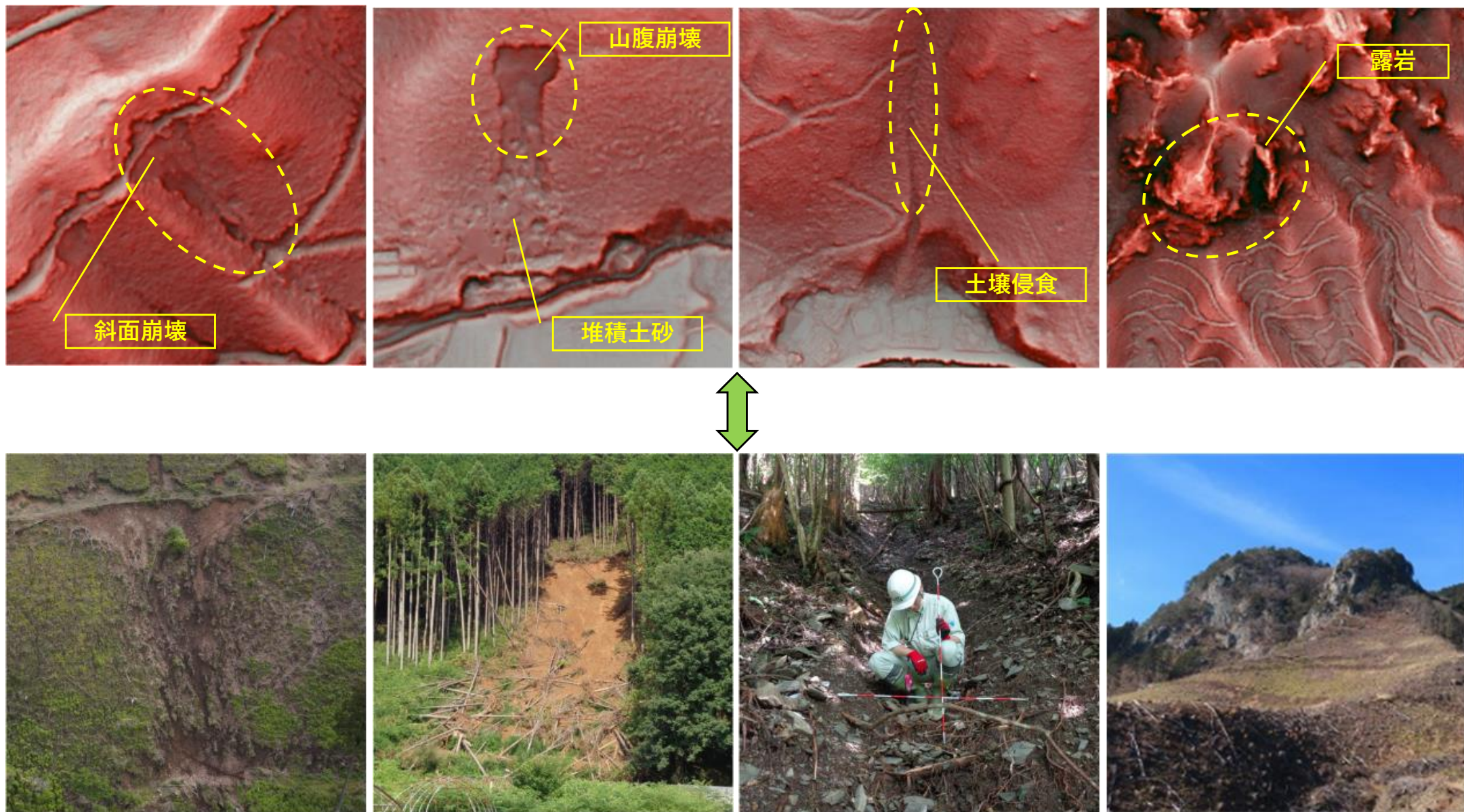
(4) 「赤色立体地図」の判読事例【「写真」との対比】



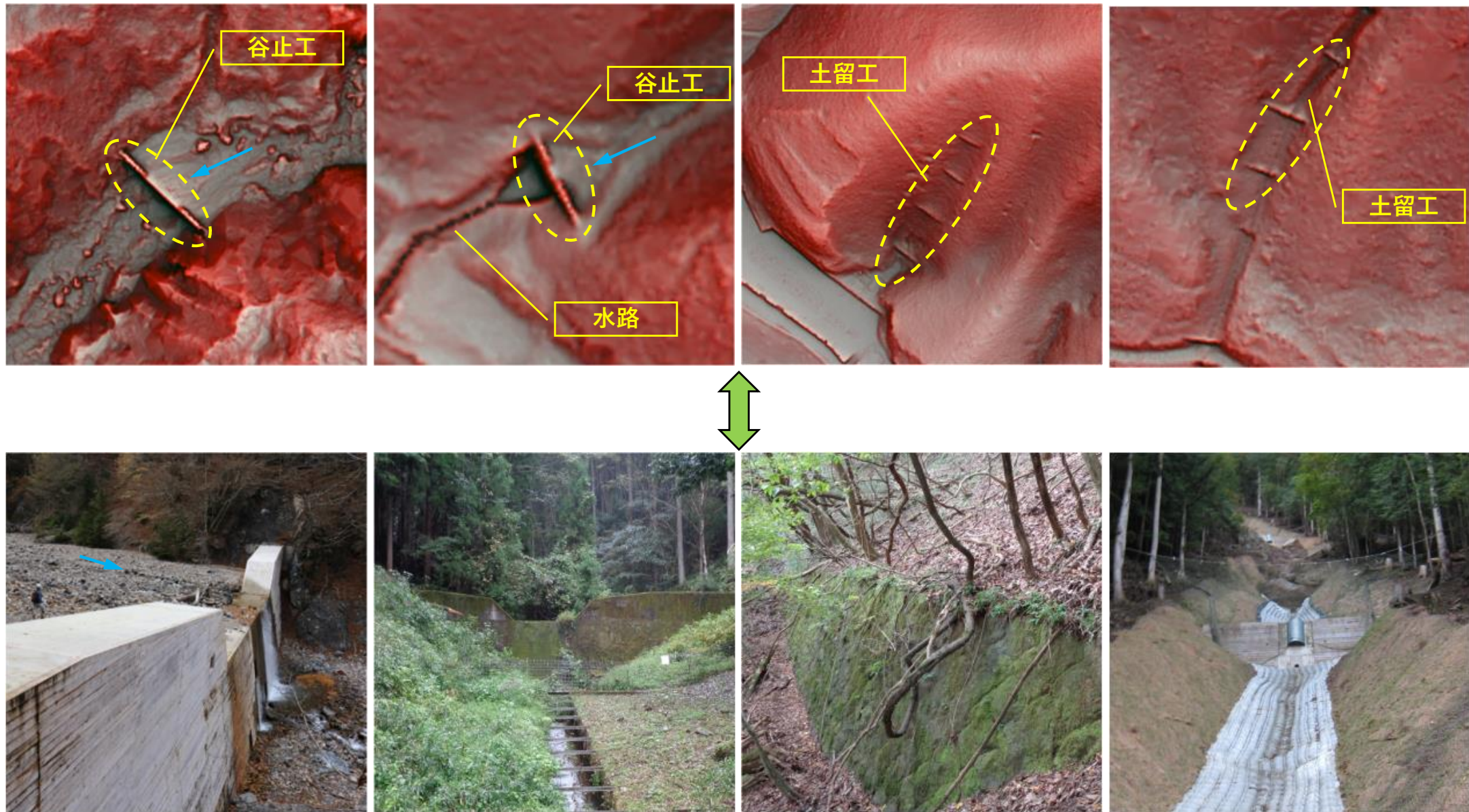
(4) 「赤色立体地図」の判読事例【「写真」との対比】



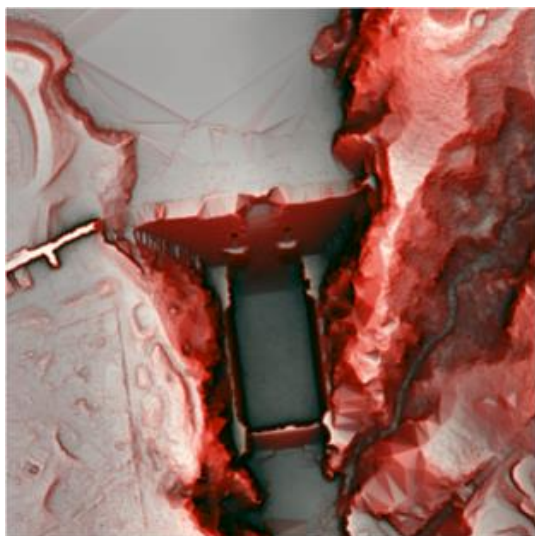
(4) 「赤色立体地図」の判読事例【「写真」との対比】



(4) 「赤色立体地図」の判読事例【「写真」との対比】



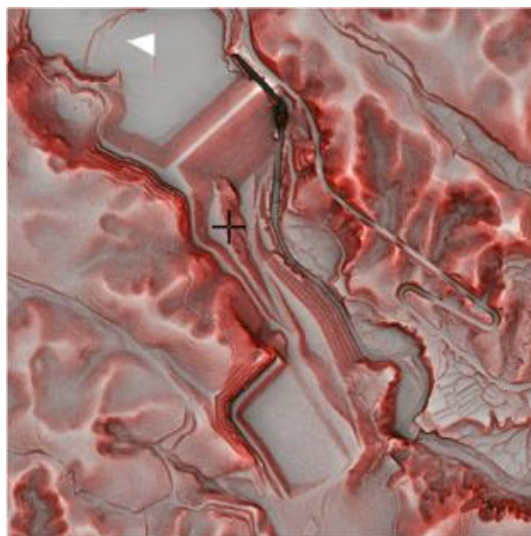
(5) 「赤色立体地図」の判読事例【その他構造物等】



ダム①

「塩原ダム」は那珂川水系
箒川に建設された重力式コ
ンクリートダム。
堤高60.0m、堤頂長240.0m、
総貯水量876万m³。

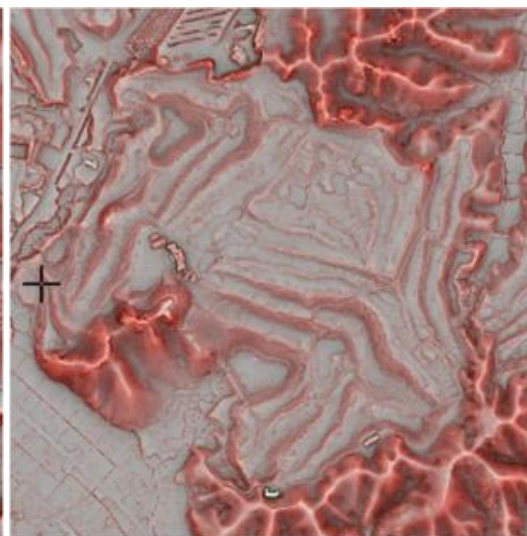
(那須塩原市 塩原ダム)



ダム②

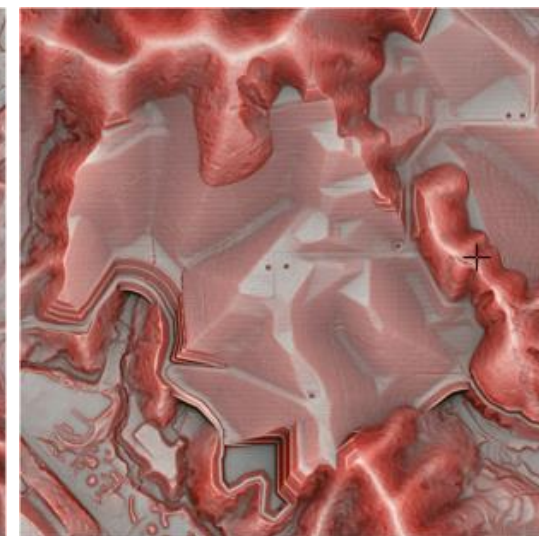
「寺山ダム」は栃木県が初
めて実施したロックフィル
ダム。
堤高62.2m、堤頂長260.0m、
総貯水量256万m³。
下流右岸には、材料を採取
した「原石山」が見られる。

(矢板市 寺山ダム)



ゴルフ場

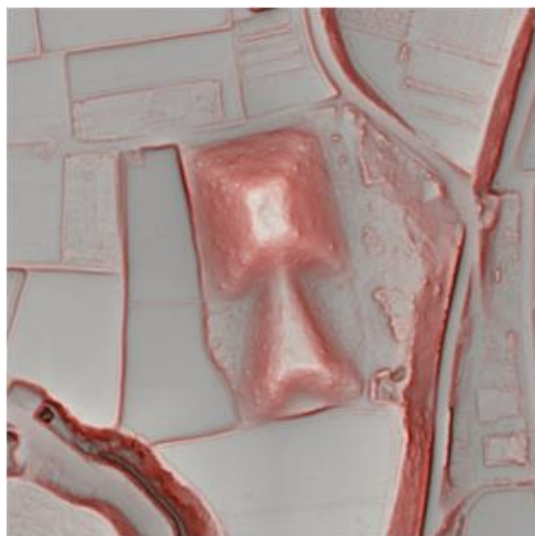
森林を切り開いて造成され
たゴルフ場。



太陽光発電施設

森林を切り開いて造成され
た太陽光発電施設。
近年は廃業したゴルフ場跡
地を太陽光発電施設として
開発する事例も増えている。

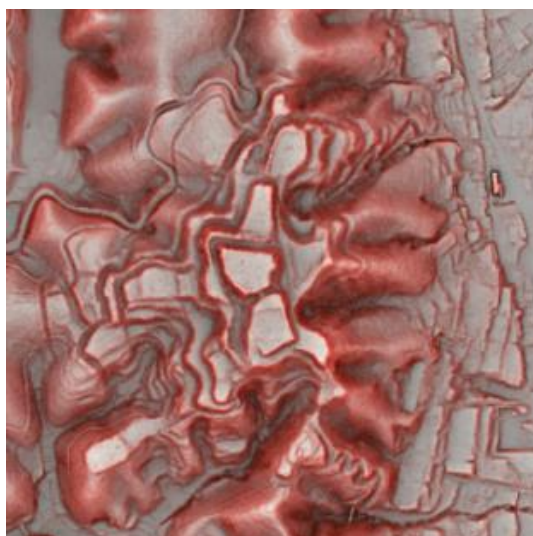
(5) 「赤色立体地図」の判読事例【その他構造物等】



古墳

樹木の成立により全体像がわかりにくい古墳であっても、航空レーザ計測により、その姿を明確に現すことが可能となる。

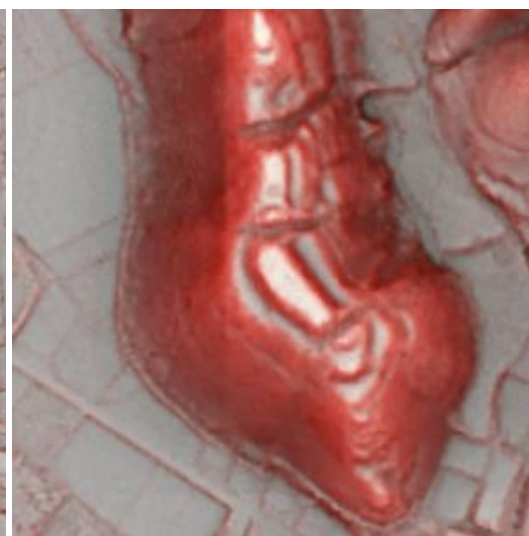
(大田原市 上侍塚古墳)



山城跡①

山地に造られた山城跡。後世に平野部に造成された城郭と違い、自然の山を人為的に改変し実践的な形状としているのが特徴。

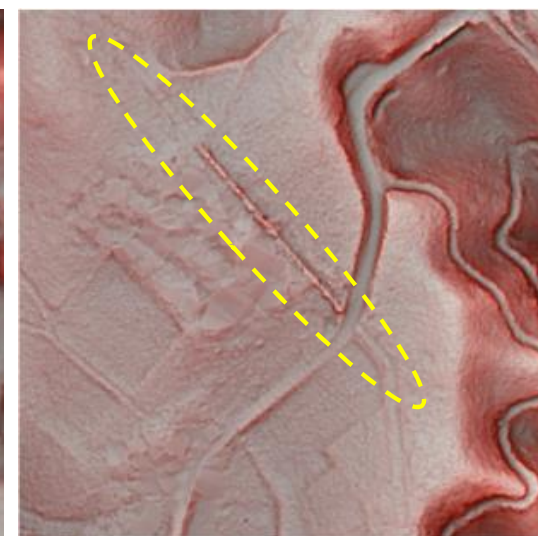
(那須烏山市 烏山城跡)



山城跡②

烏山城や、佐野市唐沢山城跡など、国指定史跡となっている城以外にも、県内には多数の山城跡が存在する。森林施業（作業道開設）や治山・林道工事で史跡を破壊することがないように、赤色立体地図で全体像を確認することが可能。

(鹿沼市下粕尾
大塚城跡)

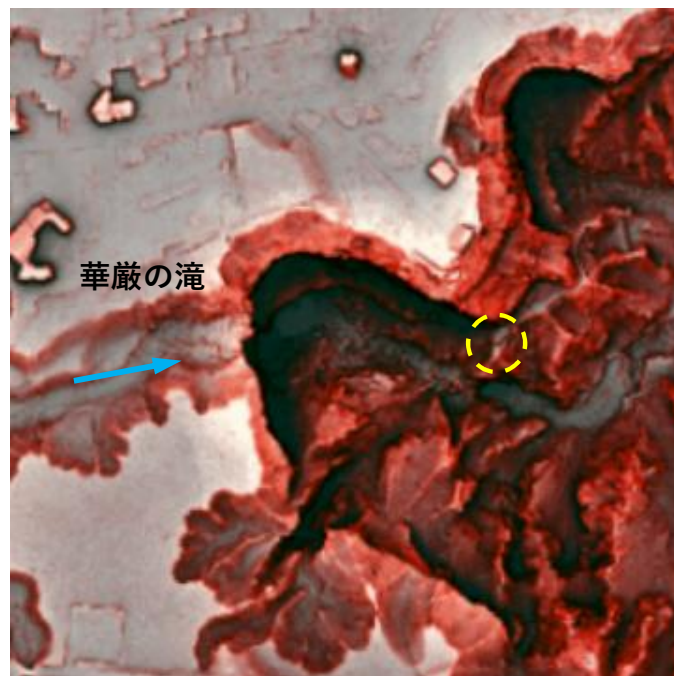


土塁跡

高原県有林内に残る日本陸軍軍馬牧場時代に構築された土塁。現在は植生に覆われているが、航空レーザ計測により確認することができる。

(矢板市 高原県有林内)

（６）「赤色立体地図」で見る「栃木の地形・歴史」

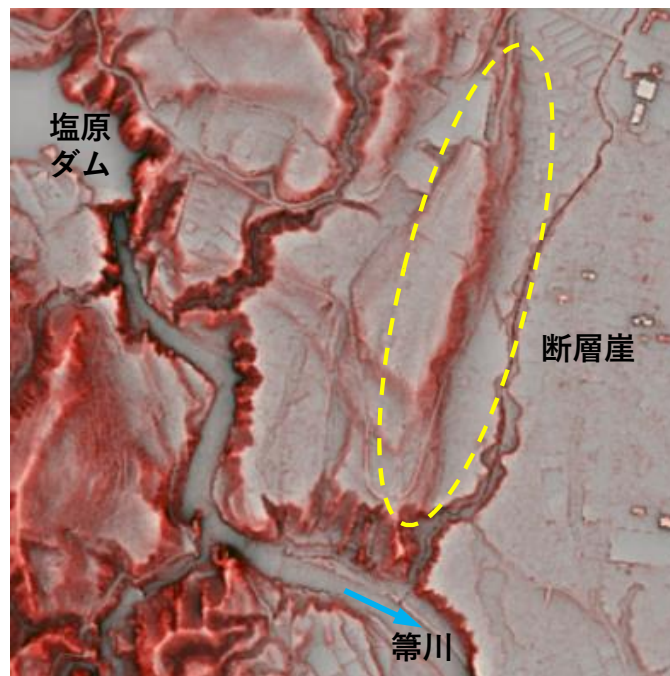


華厳の滝

中禅寺湖から流れ出る大尻川（華厳の滝を境に下流は大谷川）が、幅7mにわたり岸壁を落下する、落差97mの滝。「日本三大名瀑」。

（右の黄色丸が有料観瀑台）

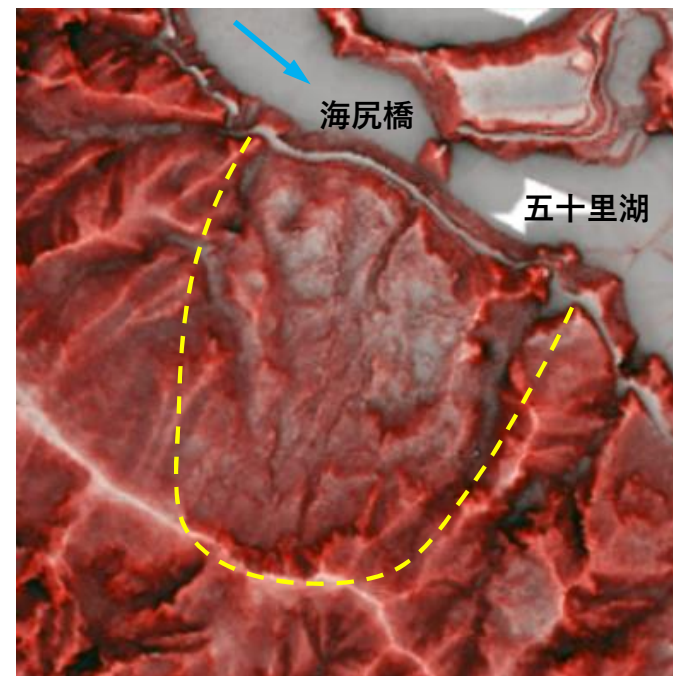
（日光市中宮祠）



関谷断層（断層崖）

那須岳北方の福島-栃木県境から、那須塩原市、矢板市を経て塩谷町に至る活断層。地表で認められる長さは約38kmで、断層の西側が東側に対して相対的に隆起する逆断層。那須塩原市関谷地区には断層崖が確認できる。

（那須塩原市関谷）



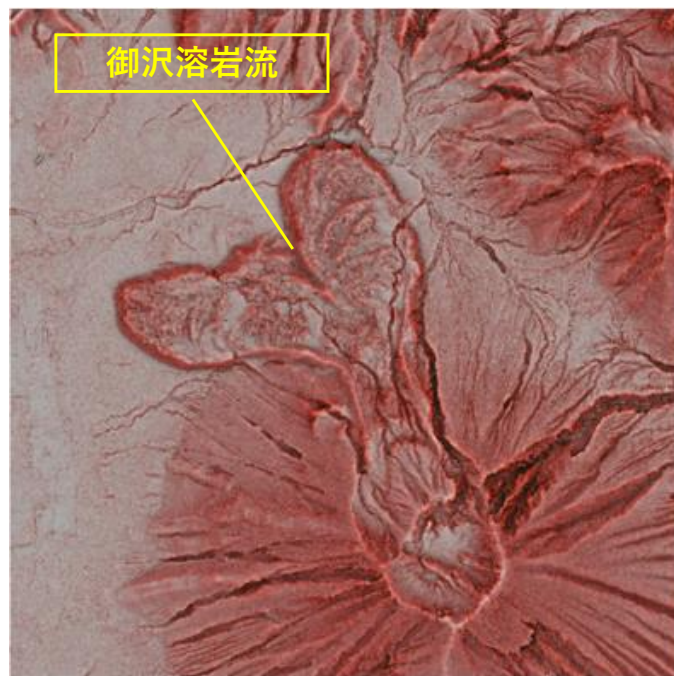
五十里の大崩壊

天和三年（1683）の天和日光地震において日光市葛老山南東斜面が崩壊し天然ダムを形成。

その40年後、享保八年（1723）の豪雨により決壊し、下流の日光市、宇都宮市、さくら市などに大きな被害を及ぼした（五十里洪水）。

（日光市五十里）

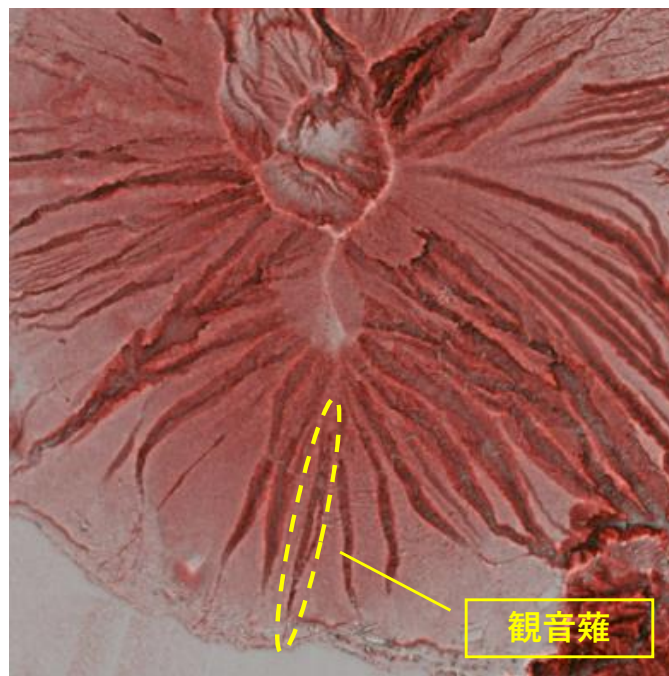
(6) 「赤色立体地図」で見る「栃木の地形・歴史」



男体山の溶岩流

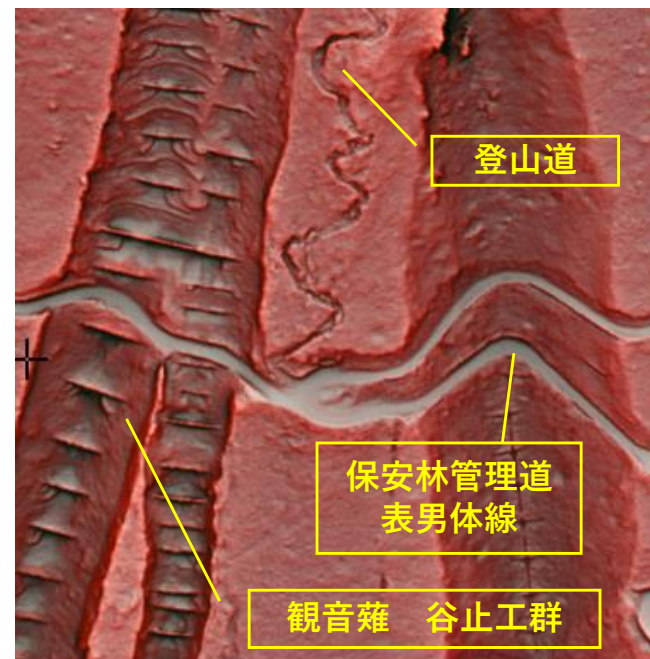
男体山の山頂には直径約1 kmほどの北に開いた馬蹄形の火口がある。この火口から流れ出した「御沢溶岩流」が北西麓まで形成されている。

(日光市 男体山)



男体山の「薙」

男体山は山頂から四方へV字型の侵食谷が発達しており、薙刀（なぎなた）でえぐったような形状から「薙」や「堀」と呼ばれる。明治35年の大崩壊は、下方にあった立木観音を中禅寺湖に流出させたことから、その崩壊地は「観音薙」と名付けられた。(日光市 男体山)

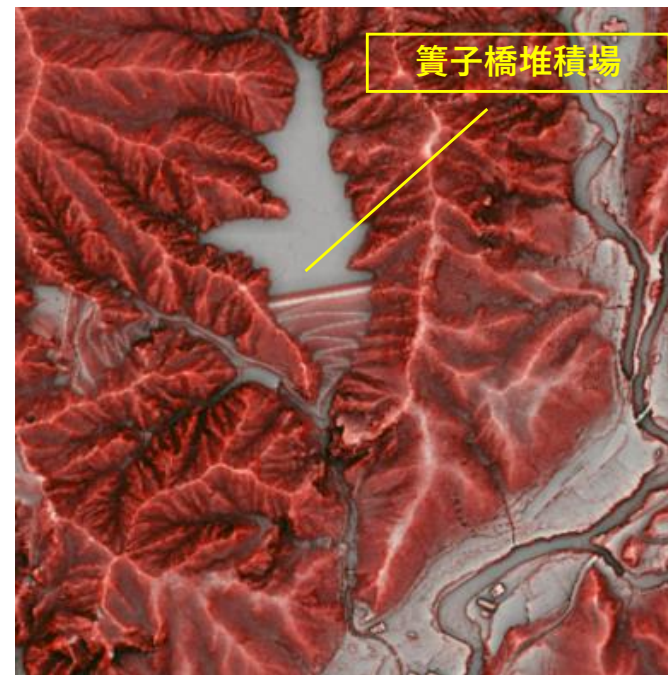
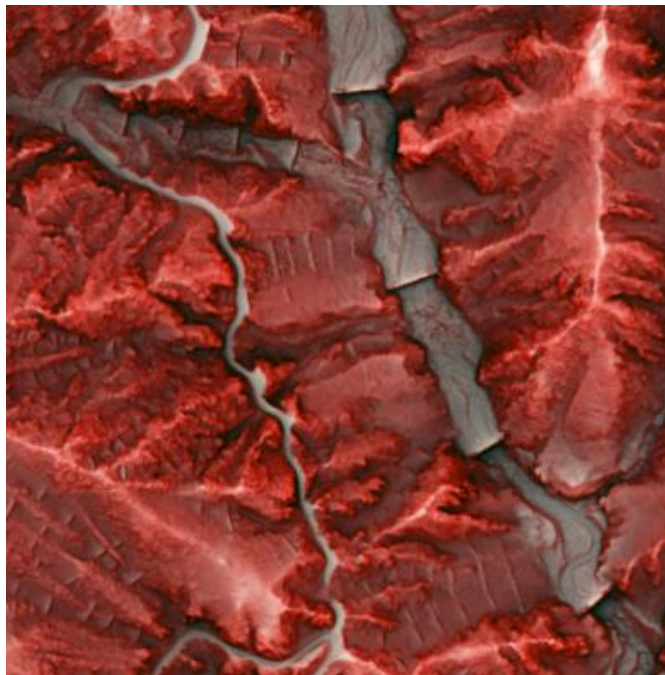
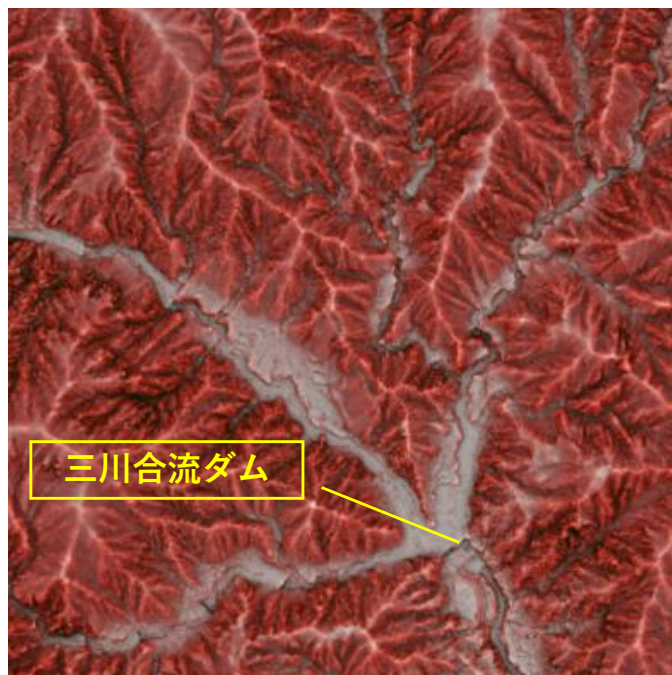


男体山の復旧

男体山での治山事業は昭和33(1958)年の着手以降、60年以上に亘り継続して実施されている。谷止工群及び山腹基礎工の系列的な配置により、薙内に堆積した土砂の移動抑止、拡大防止が図られている。

(日光市 男体山)

（６）「赤色立体地図」で見る「栃木の地形・歴史」



足尾の「特殊荒廃地」

日光市足尾町は、日本を代表する銅山の町として発展したが、①銅山開発に伴う森林の乱伐、②山火事、③銅精錬時に発生する亜硫酸ガスの影響等により、植生の自然進入が困難な「特殊荒廃地」が広がっている。

（日光市足尾町）

足尾の「治山」

足尾では昭和32（1957）年に治山事業に着手し、谷止工、土留工等の基礎工事を行うと共に、植生土のう等の筋工や植栽工を実施し斜面の緑化を図っている。また、人力による施工ができない所では、ヘリコプターによる航空実播工を行った。

（日光市足尾町 安蘇沢）

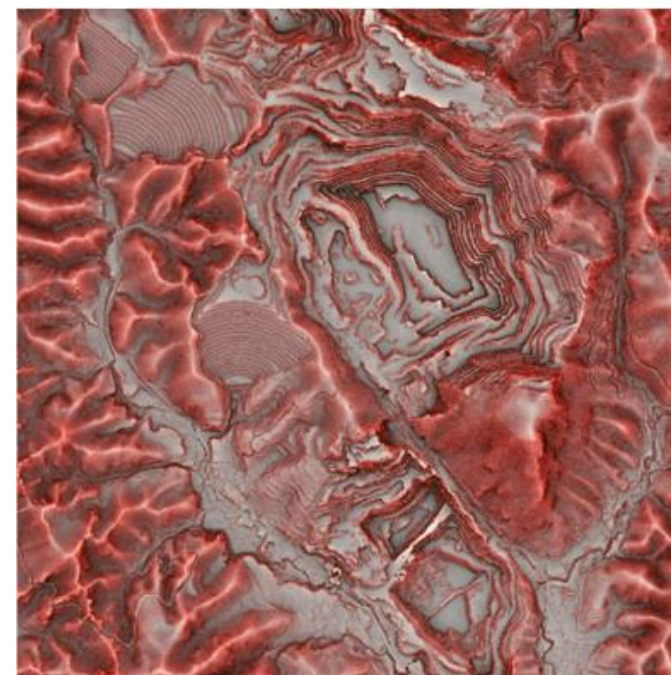
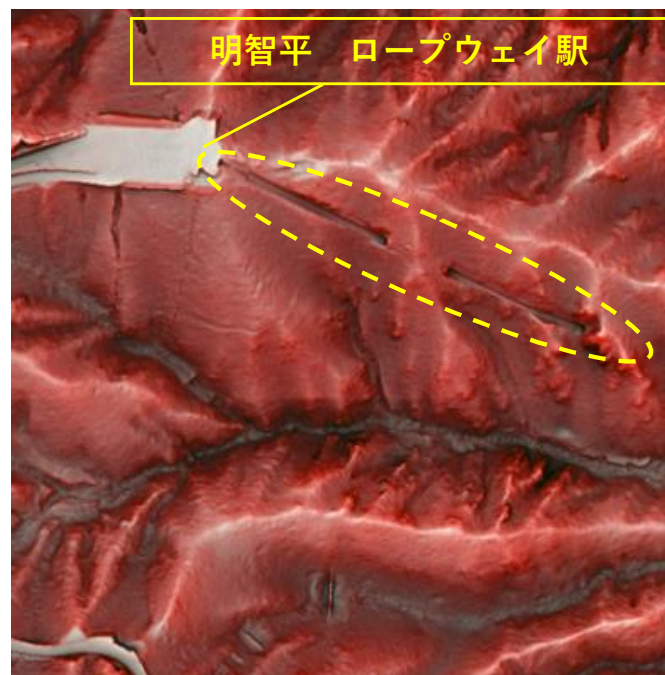
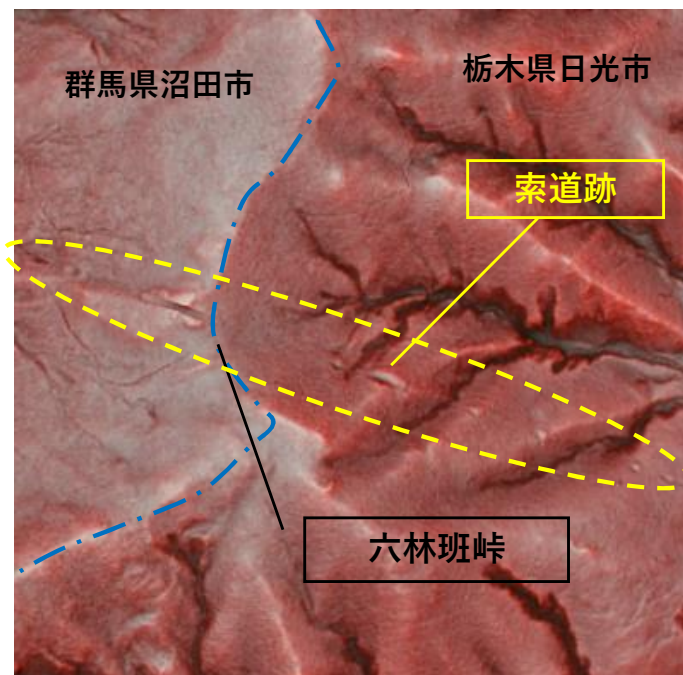
足尾の鉱滓（こうさい）ダム

鉱滓ダムとは、鉱山の選鉱・精錬の工程で発生するスラグ（鉱滓）を水分と固形分に分離し、その固形分を堆積させる施設であり「堆積場」とも呼ばれる。

足尾では現在も「箕子橋（すのこばし）堆積場」が稼働している。

（日光市足尾町）

（６）「赤色立体地図」で見る「栃木の地形・歴史」



足尾銅山の「索道」跡

足尾銅山には13路線・水平長約63kmの索道が架設された。最も多く運搬されたのが木材であり、鉱山周辺の森林資源が枯渇した明治30年以降は、県境の皇海山西麓の群馬県「根利山」から索道を使い銅山まで木材を運搬した。

（日光市足尾町 六林班峠）

「日光鋼索鉄道線」跡

日光鋼索鉄道線は日光市の馬返駅から明智平駅までを結んでいた鋼索鉄道（ケーブルカー）である。道路整備により、中宮祠への旅客輸送の主力がバスとなり利用客が減少したことから、昭和45（1970）年に廃線となった。

（日光市細尾町）

佐野市（旧葛生町）の石灰鉱山

佐野市葛生地区から栃木市鍋山地区には石灰石鉱床が分布し、葛生は日本有数の石灰産出地である。葛生の石灰産業は江戸時代に起こり、生産された「石灰（いしばい）」は江戸城や日光東照宮の造営に「御用灰」として利用された。

（佐野市会沢町）