

「航空レーザ計測」の進捗状況について



(1) 「航空レーザ計測」の全体計画

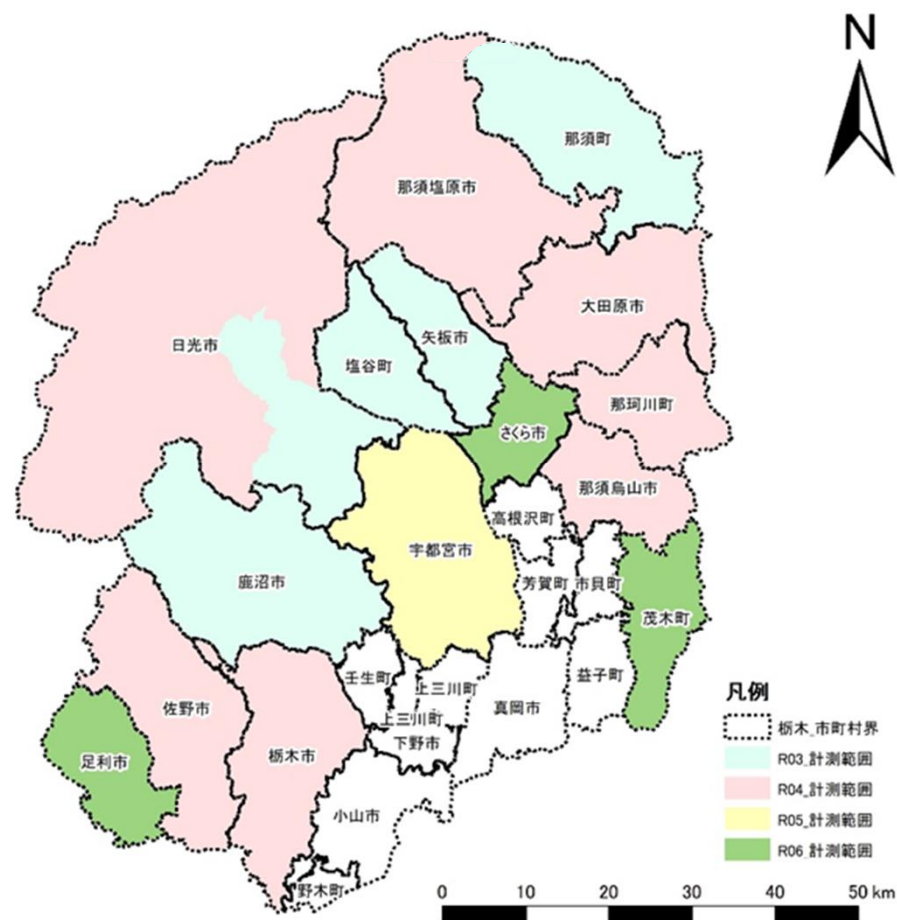
栃木県では「スマート林業（森林情報高度化）」の取組として、令和3（2021）年度（令和2年度補正予算）から航空レーザ計測及び解析業務を開始しました。

※全体計画内容

- | | | |
|-------------------|---------------|----------|
| ①航空レーザ計測 | 【対象：民有林全体】 | 約22万ha |
| ・ 計測 | | |
| ・ 3次元点群データ作成 | | |
| ・ 空中写真撮影（オルソ画像作成） | | |
| | | |
| ②地形解析 | 【対象：民有林全体】 | 約22万ha |
| ・ 微地形表現図作成 | | |
| ・ 傾斜分布図・傾斜区分図作成 | | |
| ・ 森林基本図作成 | | |
| etc. | | |
| | | |
| ③森林資源解析 | 【対象：民有人工針葉樹林】 | 約12.3万ha |
| ・ レーザ林相図・林相区分図作成 | | |
| ・ 単木データ作成 | | |
| ・ 森林資源情報集計 | | |
| etc. | | |

(2) 「航空レーザ計測」の計測年度

「航空レーザ計測」の成果を活用する場合には、該当する区域の情報が「**何時時点**」のデータであるかを把握する必要があります。栃木県におけるレーザ計測の計測状況は下の図表のとおりとなります。



航空レーザ計測の進捗状況（R7.1時点）

市町名	計測年月
宇都宮市	令和 5 （2023） 年 5 月
足利市	令和 6 （2024） 年 4 月
栃木市	令和 4 （2022） 年 4 月
佐野市	令和 4 （2022） 年 4 月
鹿沼市	令和 3 （2021） 年 9 月～11月
日光市（旧今市市）	令和 3 （2021） 年 9 月～11月
日光市（旧今市市以外）	令和 4 （2022） 年 5 月～10月
大田原市	令和 4 （2022） 年 4 月
矢板市	令和 3 （2021） 年 9 月～11月
那須塩原市	令和 4 （2022） 年 4 月～10月
さくら市	令和 6 （2024） 年 4 月～ 5 月
那須烏山市	令和 4 （2022） 年 4 月
茂木町	令和 6 （2024） 年 4 月
塩谷町	令和 3 （2021） 年 9 月～11月
那須町	令和 3 （2021） 年 9 月～11月
那珂川町	令和 4 （2022） 年 4 月

(3) 「航空レーザ計測」の進捗状況

前述のとおり、令和3（2021）年度から令和6（2024）年度の4カ年間で、県内25市町のうち15市町の計測及び解析が完了しています。

県内の林業が盛んな地域から計測・解析を実施しているため、民有林面積では**令和6（2024）年度末で9割以上**の計測及び解析が完了しています。

なお、全国では民有林の約6割（令和5年度末時点）の計測及び解析が完了しており、栃木県は全国平均よりは計測が進んでいる状況となります。

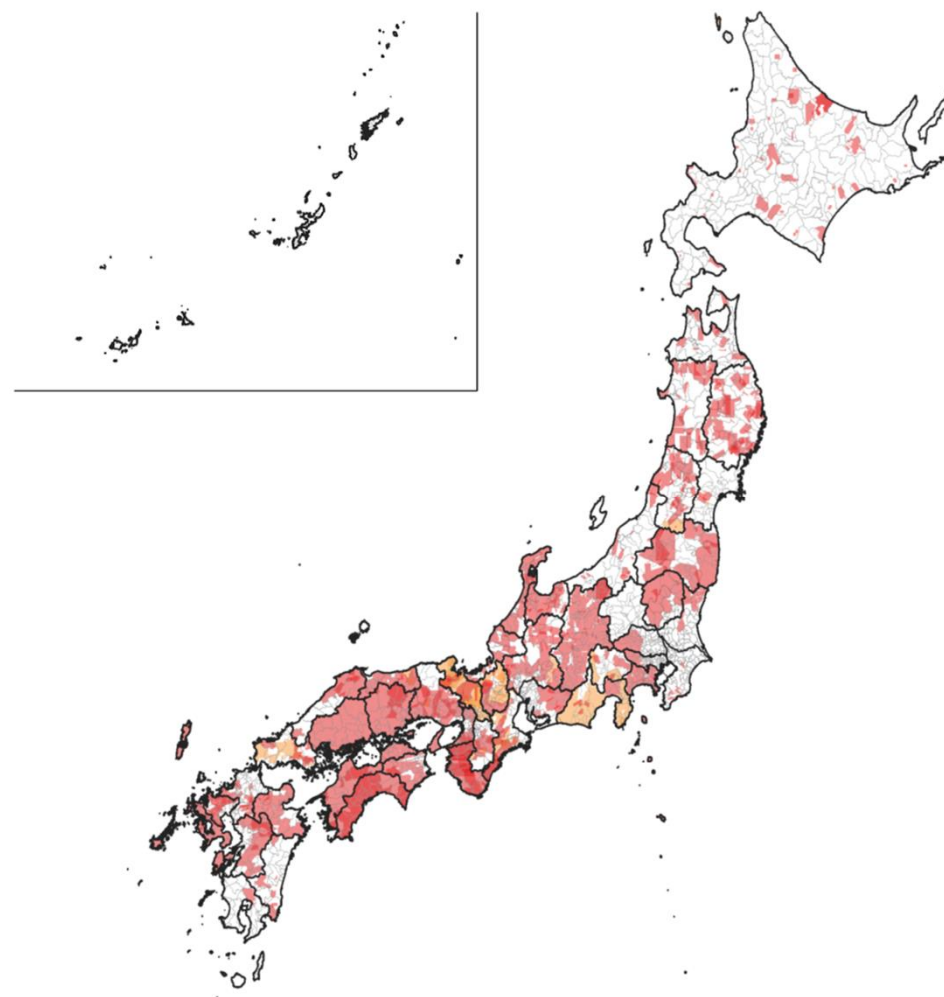
令和6（2024）年度末実績（15/25市町）

航空レーザ計測・地形解析

約211,000ha/220,000ha=**96%**

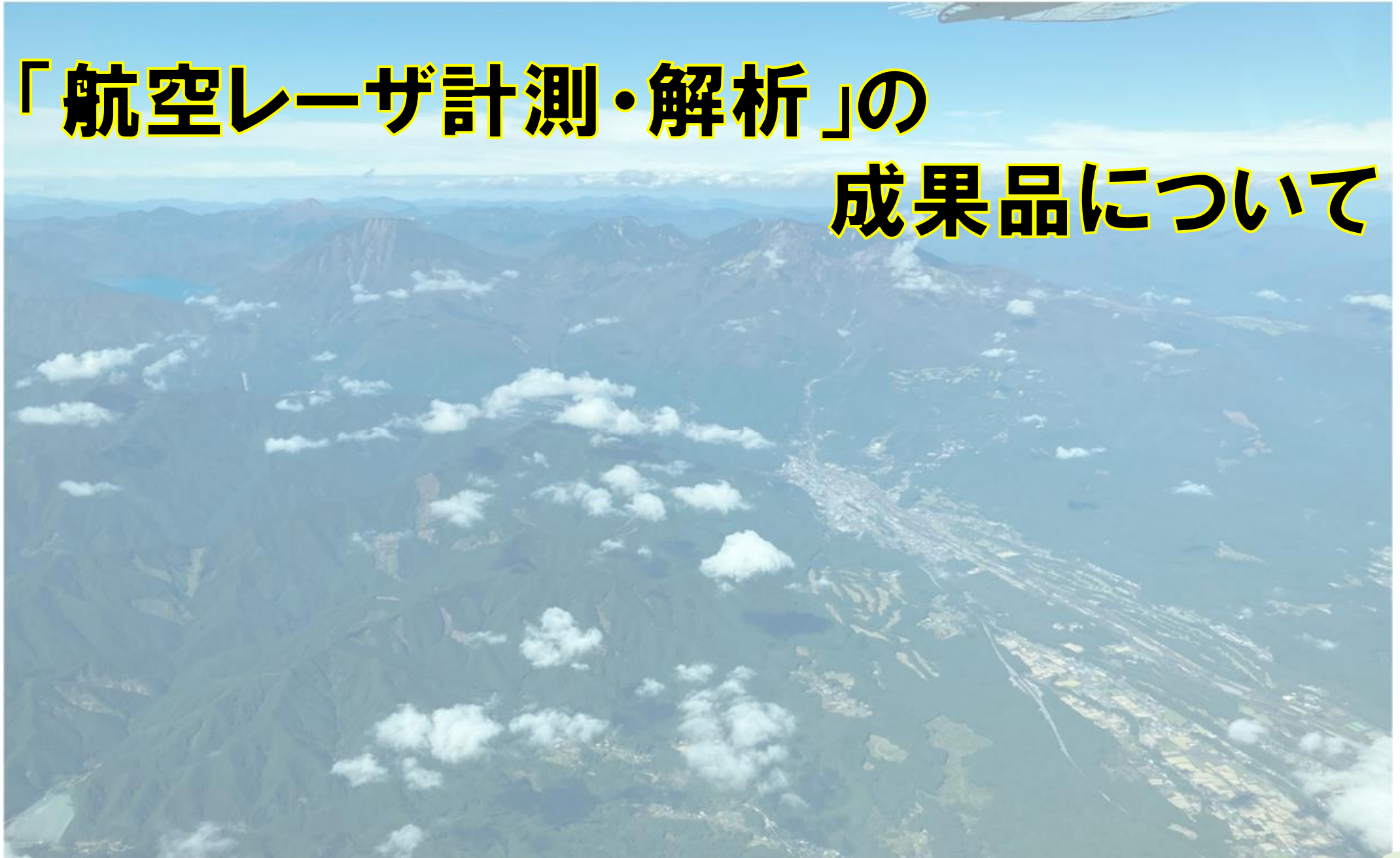
森林資源解析

約121,000ha/123,000ha=**98%**



解析の進捗状況（H25～R5）林野庁資料より

「航空レーザ計測・解析」の 成果品について



(1) 共通事項

「航空レーザ計測」は「**公共測量**」に位置づけられており、その測量方法及び精度は測量法第34条に定められた「**作業規程の準則**」に従って実施されます。

また、森林の資源解析を含む「航空レーザ計測」については、**4点/m²以上の点群密度**が必要であり、林野庁の補助要件も同様の精度が求められています。栃木県における「航空レーザ計測」では、業務受託者は**10点/m²の点群密度**となるよう計測を実施しています。

なお、「公共測量」では、航空レーザ計測で得られる3次元点群データの座標値と標高の誤差を調整する「調整用基準点」を25km²に1点以上設置することとなっていますが、民有林面積を計測対象とし、基準点数を設定しているため、「公共測量」の成果として得られている計測成果は、あくまでも「**民有林**」の区域のみとなっています。

本章では、県が所有する「航空レーザ計測」の成果について、その主な内容について紹介します。



(1) 共通事項

航空レーザ計測・解析の成果は「国土基本図図郭」ごとに区切られ作成されます。

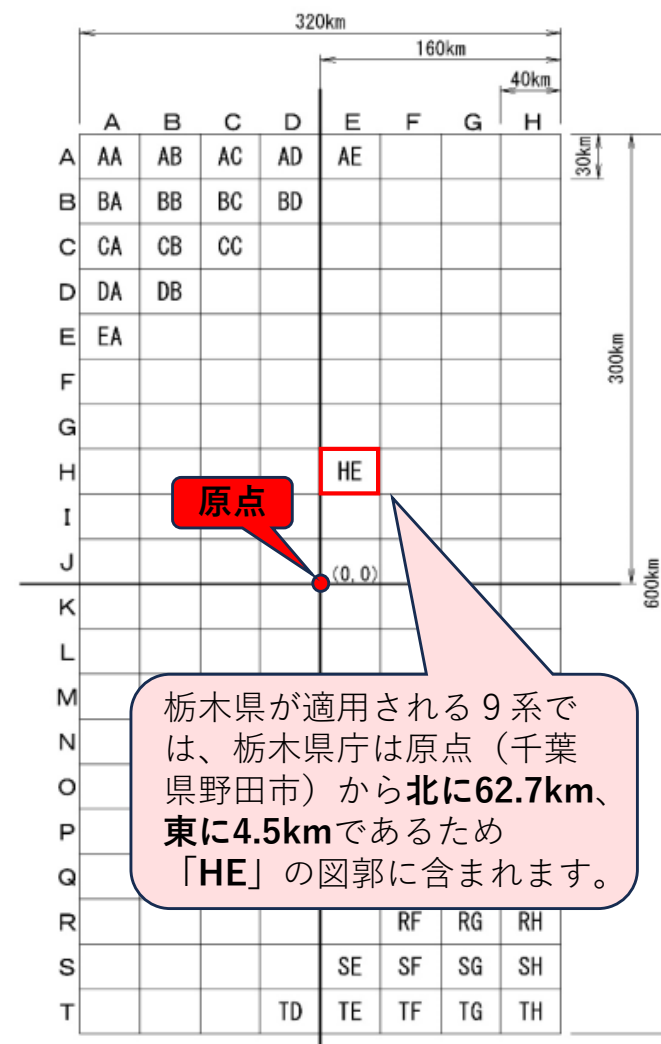
国土基本図図郭は平面直角座標で用いられる19の各原点からの距離により区切られ、「地図情報レベル」ごとにサイズ及び表記方法が定められています。

航空レーザ計測の成果は「地図情報レベル2500」の図郭もしくは「2500図郭の1/4」の図郭で作成されるため、そのネーミングルール等について説明します。

○地図情報レベル50000

国土基本図図郭のエリアは、平面直角座標で用いられる各原点から南北へそれぞれ300km、東西にそれぞれ160kmの区域です。これを南北方向30km、東西方向40kmの枠で区切ったものが「地図情報レベル50000」です。

北から南「A～T」、西から東へ「A～H」が割り当てられ、図郭コードは「南北アルファベット+東西アルファベット」となります。



地図情報レベル50000

(1) 共通事項

○地図情報レベル5000

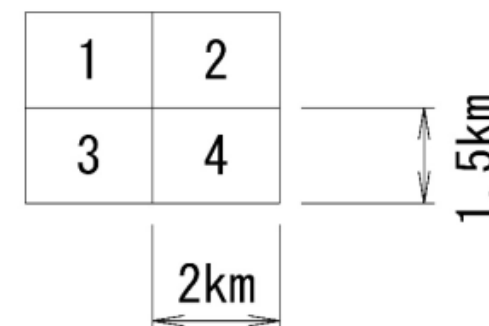
「地図情報レベル5000」は地図情報レベル50000の図郭を東西南北方向に10等分したものです。北から南「0～9」、西から東へ「0～9」が割り当てられ、図郭コードは「地図情報レベル50000図郭コード」＋「南北番号＋東西番号」となります。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	00	01	02	03	04						30km 3km
1	10	11	12	13							
2	20	21	22								
3	30	31									
4	40										
5										59	
6									68	69	
7								77	78	79	
8							86	87	88	89	
9						95	96	97	98	99	
											40km 4km

地図情報レベル5000

○地図情報レベル2500

「地図情報レベル2500」は地図情報レベル5000の図郭を東西南北方向に2等分したものです。北西「1」、北東「2」、南西「3」、南東「4」が割り振られ、図郭コードは「地図情報レベル5000図郭コード」の後ろにこの番号を付加したものになります。

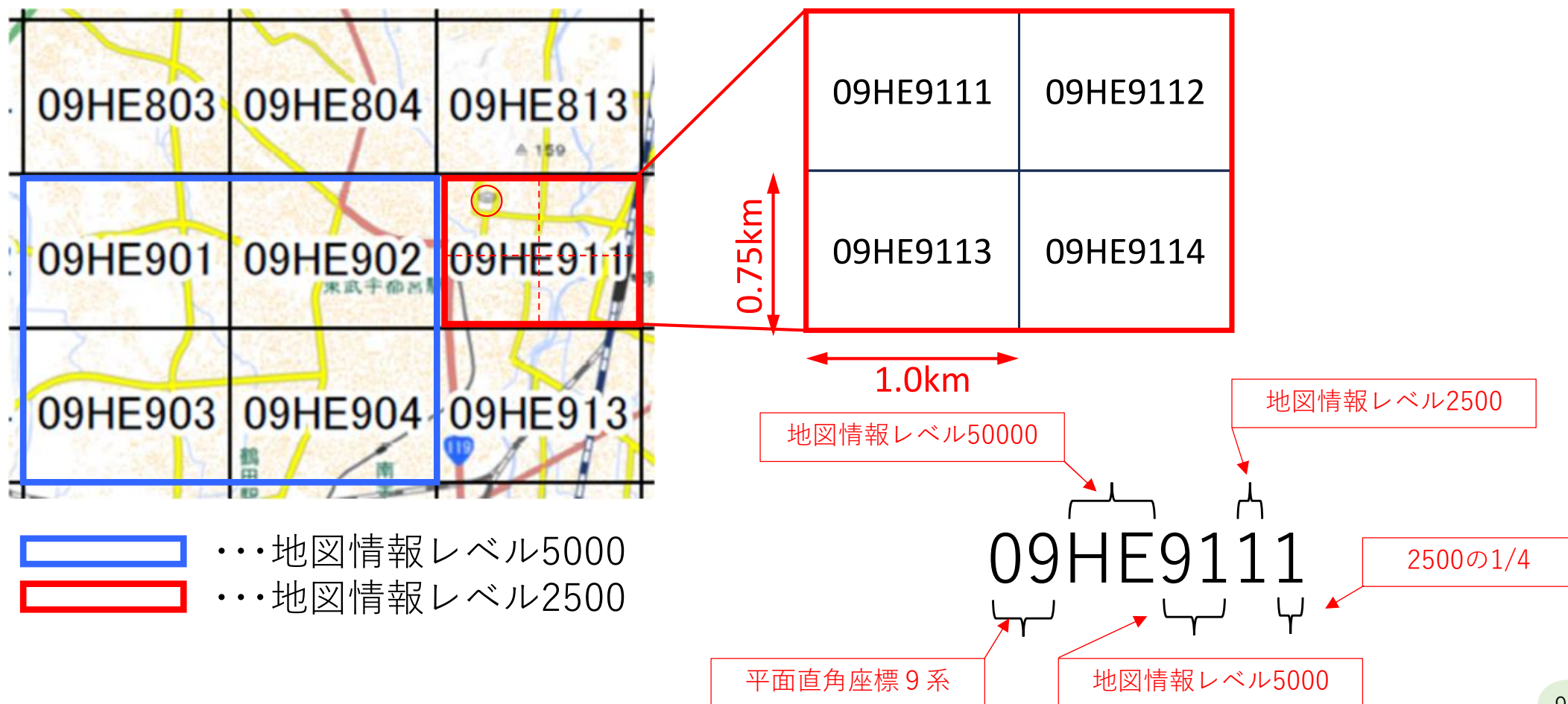


地図情報レベル2500

(1) 共通事項

航空レーザ計測・解析の成果は国土基本図図郭（地図情報レベル2500もしくはその1/4図郭）となります。

下図の例とおり、「栃木県庁」が含まれる図郭は「09HE911」もしくは「09HE9111」となります。



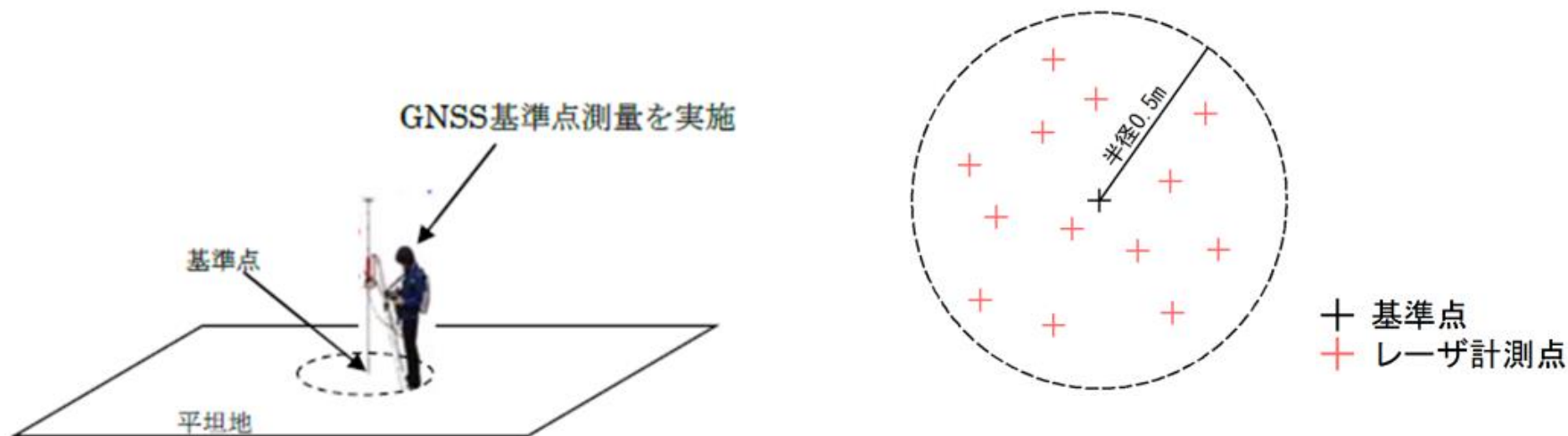
(2) 航空レーザ計測

①オリジナルデータ

オリジナルデータは、航空レーザ計測で得られた3次元点群データについて、ノイズ（異常標高値）を取り除き、調整用基準点との比較を行い、必要に応じ調整を行ったデータのことをいいます。

調整用基準点の検証は、計測地域の平坦地でGNSS基準点測量を実施して取得した調整用基準点と、その周囲（半径0.5m円内）のレーザ計測点群データとを比較して、高さの検証を行います。

検証の結果、公共測量作業規程の準則で定める、標準偏差0.25m未満、較差の平均0.25m未満であることを確認します。



調整用基準点検証の概念

(2) 航空レーザ計測

①オリジナルデータ

栃木県における航空レーザ計測では、調整用基準点との比較を行った結果、各年度の計測とも準則で定める基準値内であり、調整が不要であることを確認しています。

データ図郭：地図情報レベル2500図郭の1/4図郭（1km×0.75km）

データ形式：テキスト形式（.txt）

公共測量の成果であるため、5条森林の存在する図郭のみデータが存在します。

名前	更新日時	種類	サイズ
09he9031_org.txt	2023/09/24 5:36	テキストドキュメント	99 KB
09he9032_org.txt	2023/09/24 5:36	テキストドキュメント	19,102 KB
09he9033_org.txt	2023/09/24 5:36	テキストドキュメント	54,878 KB
09he9034_org.txt	2023/09/24 5:36	テキストドキュメント	14,411 KB
09he9224_org.txt	2023/09/24 5:37	テキストドキュメント	103,701 KB
09he9242_org.txt	2023/09/24 5:37	テキストドキュメント	95,687 KB

また、公共測量の成果ではありませんが、3次元点群データの生データである、LASデータも取得しています。

公共測量の成果ではないため、全ての計測図郭のデータが存在します。

名前	更新日時	種類	サイズ
09HE9043.las	2024/01/17 15:44	LAS ノアール	375,071 KB
09HE9044.las	2024/01/17 14:02	LAS ファイル	382,478 KB
09HE9111.las	2024/01/17 15:09	LAS ファイル	417,735 KB
09HE9112.las	2024/01/17 15:29	LAS ファイル	353,719 KB
09HE9113.las	2024/01/17 15:09	LAS ファイル	389,424 KB
09HE9114.las	2024/01/17 15:19	LAS ファイル	374,304 KB

(2) 航空レーザ計測

②グラウンドデータ

グラウンドデータは、航空レーザ計測によるオリジナルデータから、フィルタリングによって地表面以外のデータを取り除いた3次元データのことをいいます。

交通施設・建築物・小物体（送電線等）・水部・植生等がフィルタリングにより除外されます。

データ図郭：地図情報レベル2500図郭の1/4図郭（1km×0.75km）

データ形式：テキスト形式（.txt）

公共測量の成果であるため、5条森林の存在する図郭のみデータが存在します。

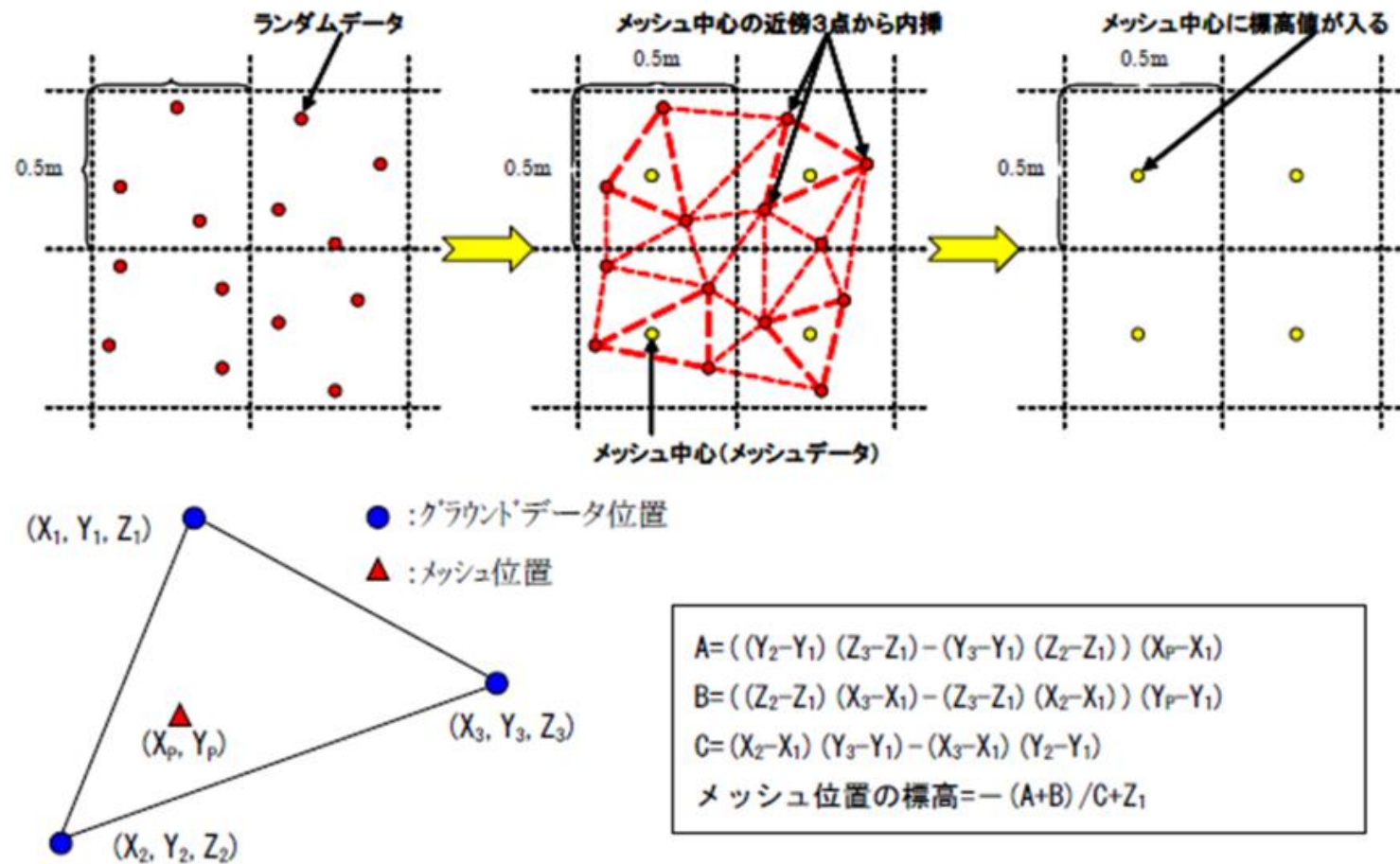
名前	更新日時	種類	サイズ
09he8341_grd.txt	2023/09/24 5:36	テキストドキュメント	8,406 KB
09he9031_grd.txt	2023/09/24 5:36	テキストドキュメント	19 KB
09he9032_grd.txt	2023/09/24 5:36	テキストドキュメント	9,731 KB
09he9033_grd.txt	2023/09/24 5:36	テキストドキュメント	9,615 KB
09he9034_grd.txt	2023/09/24 5:36	テキストドキュメント	5,133 KB
09he9224_grd.txt	2023/09/24 5:37	テキストドキュメント	17,287 KB
09he9242_grd.txt	2023/09/24 5:37	テキストドキュメント	11,672 KB

(2) 航空レーザ計測

③グリッド（標高）データ

グラウンドデータからTIN（Triangulated Irregular Network）による内挿計算を実施し、0.5m間隔のグリッドデータ（0.5mメッシュの中心の標高値）を算出したデータです。

グリッドデータを算出する内挿計算の概念は下記のとおりです。



(2) 航空レーザ計測

③グリッド（標高）データ

グリッドデータの成果は次の2タイプのデータを作成しています。

1) 0.5mCSV (CSV形式)

データ図郭：地図情報レベル2500図郭の1/4図郭 (1km×0.75km)

データ形式：テキスト形式 (.txt)

公共測量の成果であるため、
5条森林の存在する図郭のみ
データが存在します。

名前	更新日時	種類	サイズ
09he8341_0.5g.txt	2023/10/01 14:39	テキストドキュメント	7,470 KB
09he9031_0.5g.txt	2023/10/01 14:40	テキストドキュメント	14 KB
09he9032_0.5g.txt	2023/10/01 14:40	テキストドキュメント	3,034 KB
09he9033_0.5g.txt	2023/10/01 14:40	テキストドキュメント	8,517 KB
09he9034_0.5g.txt	2023/10/01 14:40	テキストドキュメント	3,021 KB
09he9224_0.5g.txt	2023/10/01 14:40	テキストドキュメント	15,325 KB
09he9242_0.5g.txt	2023/10/01 14:40	テキストドキュメント	12,895 KB

2) 0.5mDTM (メッシュ形式)

データ図郭：地図情報レベル2500図郭の1/4図郭 (1km×0.75km)

データ形式：ヘッダ CSV形式 (.csv)

データ テキスト形式 (.lem)

公共測量の成果であるため、
5条森林の存在する図郭のみ
データが存在します。

.csv及び.lemの2つのデータで、
1つの図郭の情報を表します。

名前	更新日時	種類	サイズ
09he8341_0.5g.csv	2023/10/01 14:39	Microsoft Excel CS...	35 KB
09he8341_0.5g.lem	2023/10/01 14:39	LEM ファイル	14,667 KB
09he9031_0.5g.csv	2023/10/01 14:39	Microsoft Excel CS...	35 KB
09he9031_0.5g.lem	2023/10/01 14:40	LEM ファイル	14,667 KB

(2) 航空レーザ計測

④等高線データ (Contour)

グリッドデータを用いて、主曲線 1 m、計曲線 5 mの等高線データを作成しています。

航空レーザ計測成果より作成しているため、より精度の高い等高線データとなっています。

利活用に適した等高線となるよう平滑化処理を実施し、活用しやすいようCADデータ (dxf) ファイルで作成しています。

データ図郭：地図情報レベル2500図郭の1/4図郭 (1km×0.75km)

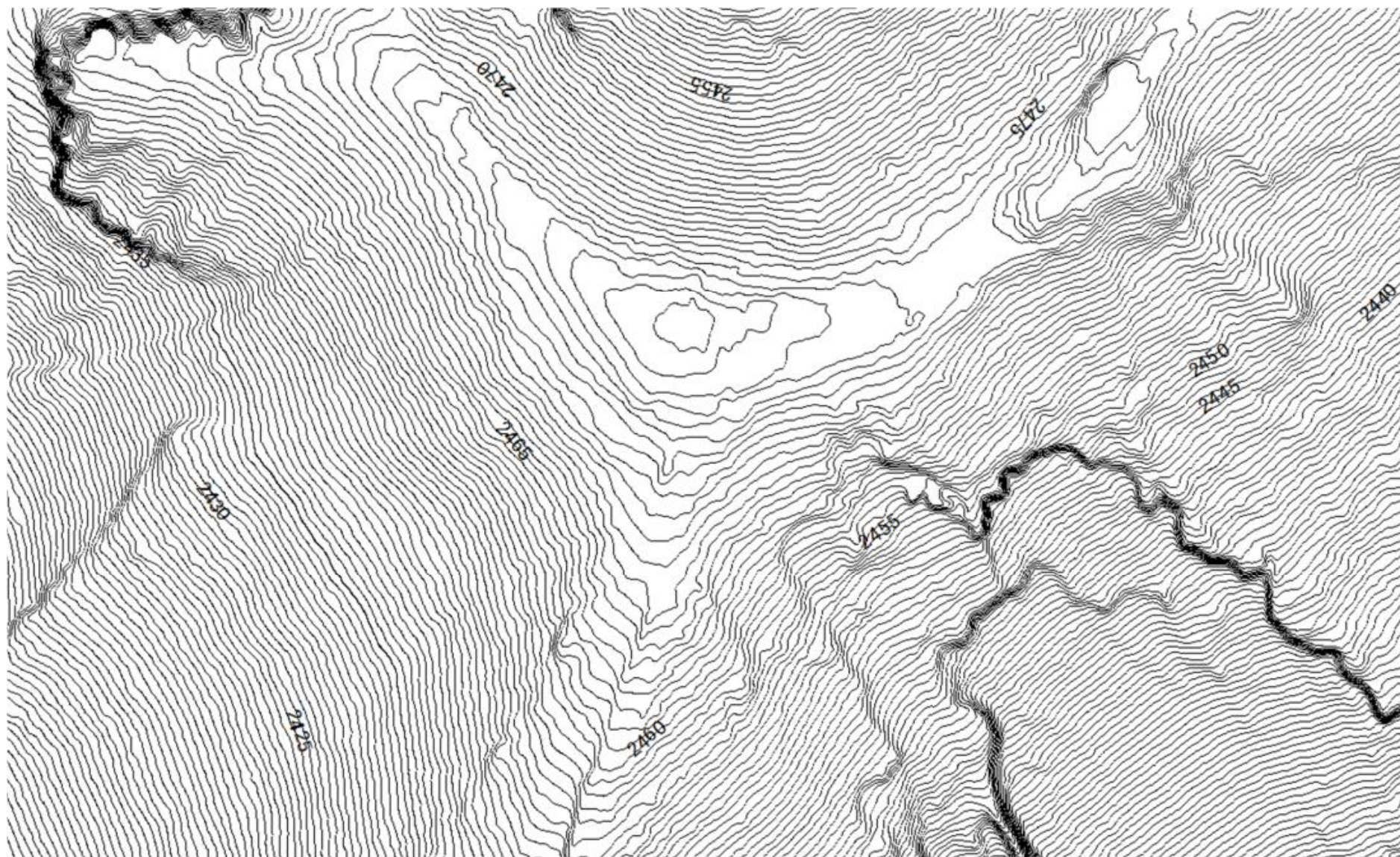
データ形式：CAD形式 (.dxf)

公共測量の成果を活用しているため、5条森林の存在する図郭のみデータが存在します。

名前	更新日時	種類	サイズ
☐ 09he8334.dxf	2023/10/02 14:02	DXF ファイル	2,312 KB
☐ 09he8341.dxf	2023/10/04 10:51	DXF ファイル	1,301 KB
☐ 09he9031.dxf	2023/10/02 14:16	DXF ファイル	264 KB
☐ 09he9032.dxf	2023/10/02 14:17	DXF ファイル	990 KB
☐ 09he9033.dxf	2023/10/04 10:52	DXF ファイル	1,856 KB
☐ 09he9034.dxf	2023/10/04 10:52	DXF ファイル	581 KB
☐ 09he9224.dxf	2023/10/02 14:26	DXF ファイル	12,124 KB

(2) 航空レーザ計測

④等高線データ (Contour)



(参考) 男体山山頂部の等高線図

(2) 航空レーザ計測

⑤写真地図データ（簡易オルソフォト）

航空レーザ計測の際に取得したデジタル空中写真から、地上解像度20cmのデジタルオルソ画像（航空レーザ用写真地図データ）を作成しています。

データ図郭：地図情報レベル2500図郭（2km×1.5km）

データ形式：24bitフルカラー非圧縮TIFF画像形式

画像ファイル（.tif）

ラスタデータ用の座標ファイル（ワールドファイル）（.tfw）

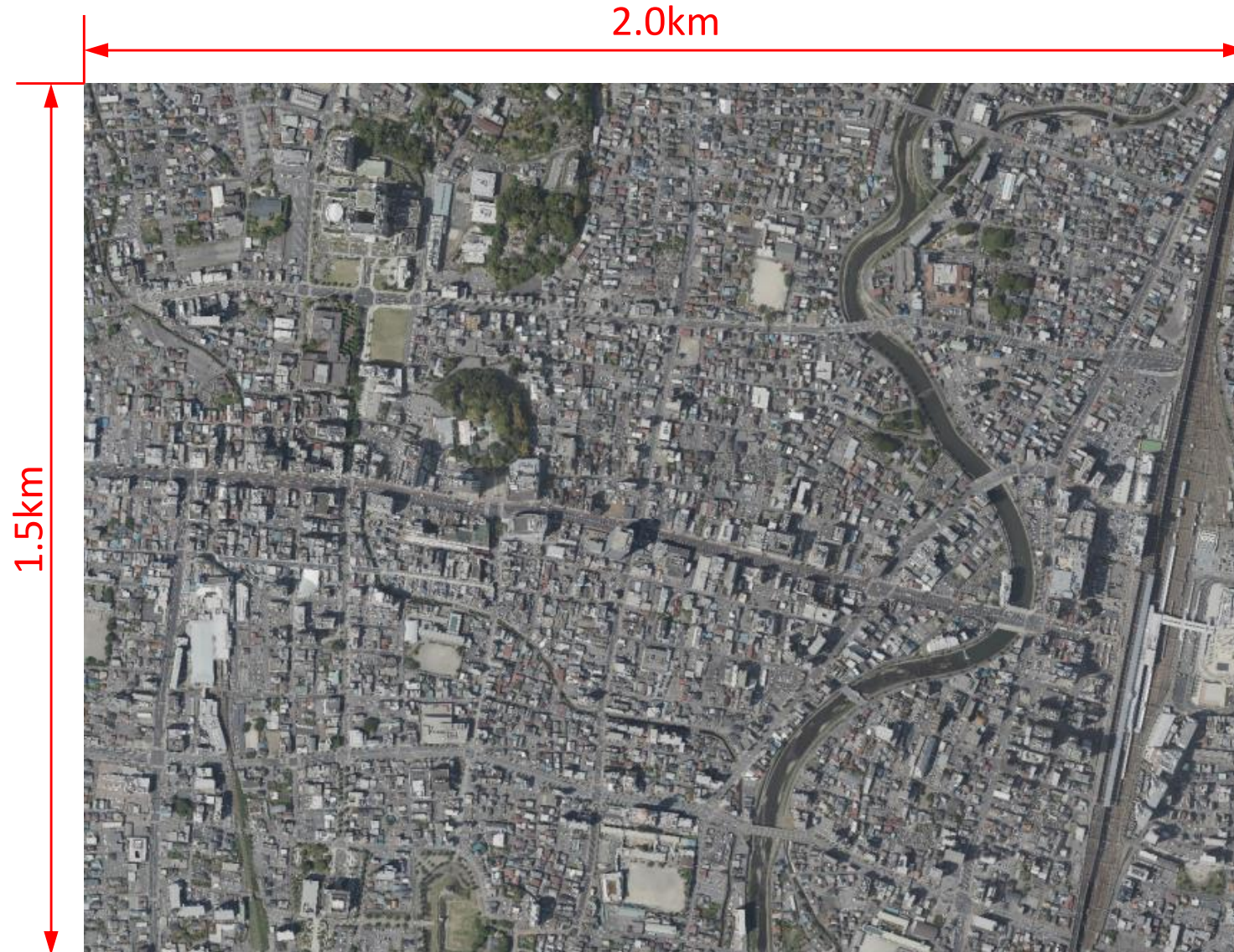
.tif及び.tfwの2つのデータで、1つの図郭の情報を表します。

全ての計測図郭のデータが存在します。

名前	更新日時	種類	サイズ
09HE904.tfw	2023/08/04 12:02	TFW ファイル	1 KB
09HE904.tif	2023/08/04 12:31	TIF ファイル	313,561 KB
09HE911.tfw	2023/08/04 12:02	TFW ファイル	1 KB
09HE911.tif	2023/08/04 12:31	TIF ファイル	313,561 KB
09HE912.tfw	2023/08/04 12:03	TFW ファイル	1 KB
09HE912.tif	2023/08/04 12:31	TIF ファイル	313,561 KB
09HE913.tfw	2023/08/04 12:03	TFW ファイル	1 KB
09HE913.tif	2023/08/04 12:32	TIF ファイル	313,561 KB

(2) 航空レーザ計測

⑤写真地図データ（簡易オルソフォト）



(参考) 09HE911図郭（宇都宮市中心部）のオルソフォト

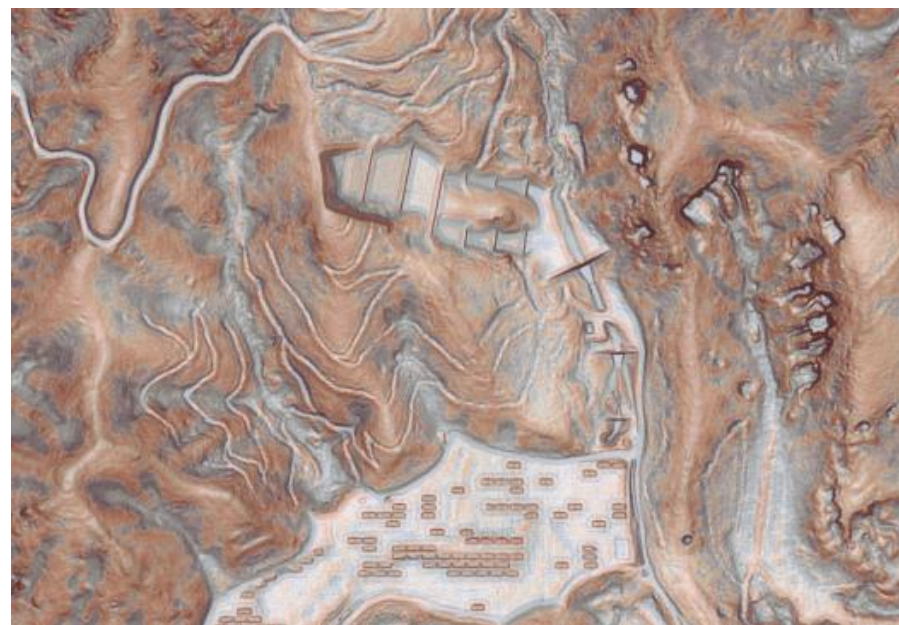
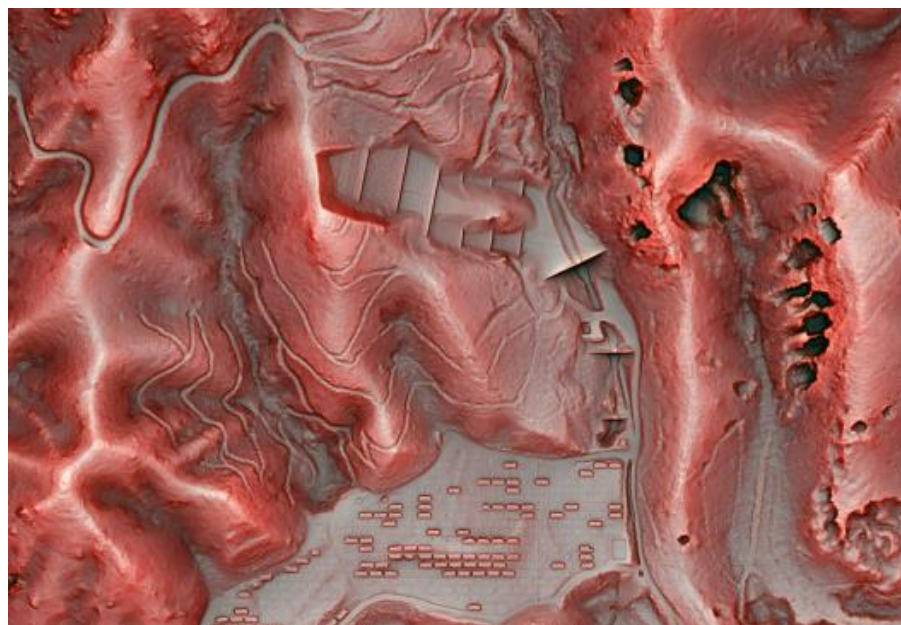
（３）森林地形解析

①微地形表現図

航空レーザ計測で得られたグリッドデータより、地形情報を直感的に理解しやすい形で表現した地図表現手法が「微地形表現図」です。

栃木県では、受託者であるアジア航測（株）の技術である、「**赤色立体地図**」（NETIS登録番号：SK-13008-VE）を整備しています。

また、令和５年度以降計測区域では、全国統一のオープンデータ化を見据え、「**CS立体図**」（長野県林業総合センター）も併せて整備しています。



（左）赤色立体地図、（右）CS立体図

宇都宮市新里町付近

(3) 森林地形解析

①微地形表現図

1) 赤色立体地図（全区域）

データ図郭：地図情報レベル2500図郭（2km×1.5km）及び市町単位

データ形式：TIFF画像形式

画像ファイル（.tif）

ラスタデータ用の座標ファイル（ワールドファイル）（.tfw）

ラスタピラミッドファイル（.ovr）

3つのデータで、1つの図郭の情報を表します。

全ての計測図郭のデータが存在しますが、森林以外の区域は、公共測量の成果に基づきません。

名前	日付時刻	種類	サイズ
09HE903.tif.ovr	2023/12/15 10:41	OVR ファイル	8,557 KB
09HE904.tfw	2023/12/14 15:39	TFW ファイル	1 KB
09HE904.tif	2023/12/14 15:39	TIF ファイル	35,230 KB
09HE904.tif.ovr	2023/12/15 10:41	OVR ファイル	8,606 KB
09HE911.tfw	2023/12/14 15:39	TFW ファイル	1 KB
09HE911.tif	2023/12/14 15:39	TIF ファイル	35,230 KB
09HE911.tif.ovr	2023/12/15 10:41	OVR ファイル	8,928 KB
09HE912.tfw	2023/12/14 15:39	TFW ファイル	1 KB
09HE912.tif	2023/12/14 15:39	TIF ファイル	35,230 KB
09HE912.tif.ovr	2023/12/15 10:41	OVR ファイル	8,464 KB

(3) 森林地形解析

①微地形表現図

2) CS立体図（令和5年度以降計測区域）

データ図郭：地図情報レベル2500図郭（2km×1.5km）及び市町単位

データ形式：TIFF画像形式

画像ファイル（.tif）

ラスタデータ用の座標ファイル（ワールドファイル）（.tfw）

.tif及び.tfwの2つのデータで、1つの図郭の情報を表します。

名前	更新日時	種類	サイズ
CS立体地図_09HE903.tif	2024/01/22 16:59	TIF ファイル	25,034 KB
CS立体地図_09HE904.tfw	2024/01/22 16:59	TFW ファイル	1 KB
CS立体地図_09HE904.tif	2024/01/22 16:59	TIF ファイル	25,703 KB
CS立体地図_09HE911.tfw	2024/01/22 16:59	TFW ファイル	1 KB
CS立体地図_09HE911.tif	2024/01/22 16:59	TIF ファイル	25,277 KB
CS立体地図_09HE912.tfw	2024/01/22 16:59	TFW ファイル	1 KB
CS立体地図_09HE912.tif	2024/01/22 16:59	TIF ファイル	24,912 KB

全ての計測図郭のデータが存在しますが、森林以外の区域は、公共測量の成果に基づきません。

(3) 森林地形解析

②傾斜分布図

航空レーザ計測による地盤高データから傾斜度を計算し、傾斜度毎に着色した画像データであり、色彩（濃淡）により傾斜の緩急を判読することが可能です。

データ図郭：地図情報レベル2500図郭（2km×1.5km）及び市町単位

データ形式：TIFF画像形式

画像ファイル（.tif）

ラスタデータ用の座標ファイル（ワールドファイル）（.tfw）

全ての計測図郭のデータが存在します。

名前	更新日時	種類	サイズ
09HE903_傾斜分布図.tif	2024/01/15 16:11	TIF ファイル	238 KB
09HE904_傾斜分布図.tfw	2024/01/15 16:11	TFW ファイル	1 KB
09HE904_傾斜分布図.tif	2024/01/15 16:11	TIF ファイル	238 KB
09HE911_傾斜分布図.tfw	2024/01/15 16:11	TFW ファイル	1 KB
09HE911_傾斜分布図.tif	2024/01/15 16:11	TIF ファイル	238 KB
09HE912_傾斜分布図.tfw	2024/01/15 16:11	TFW ファイル	1 KB
09HE912_傾斜分布図.tif	2024/01/15 16:11	TIF ファイル	238 KB

.tif及び.tfwの2つのデータで、1つの図郭の情報を表します。

(3) 森林地形解析

③傾斜区分図

算出した傾斜角を①0度から15度未満を青色、②15度以上30度未満を緑色、③30度以上35度未満を黄色、④35度以上を赤色の4区分に色分けした図面であり、適切な作業システムとその際の路網密度等の指標となるよう作成した画像データです。

データ図郭：地図情報レベル2500図郭（2km×1.5km）及び市町単位

データ形式：TIFF画像形式

画像ファイル（.tif）

ラスタデータ用の座標ファイル（ワールドファイル）（.tfw）

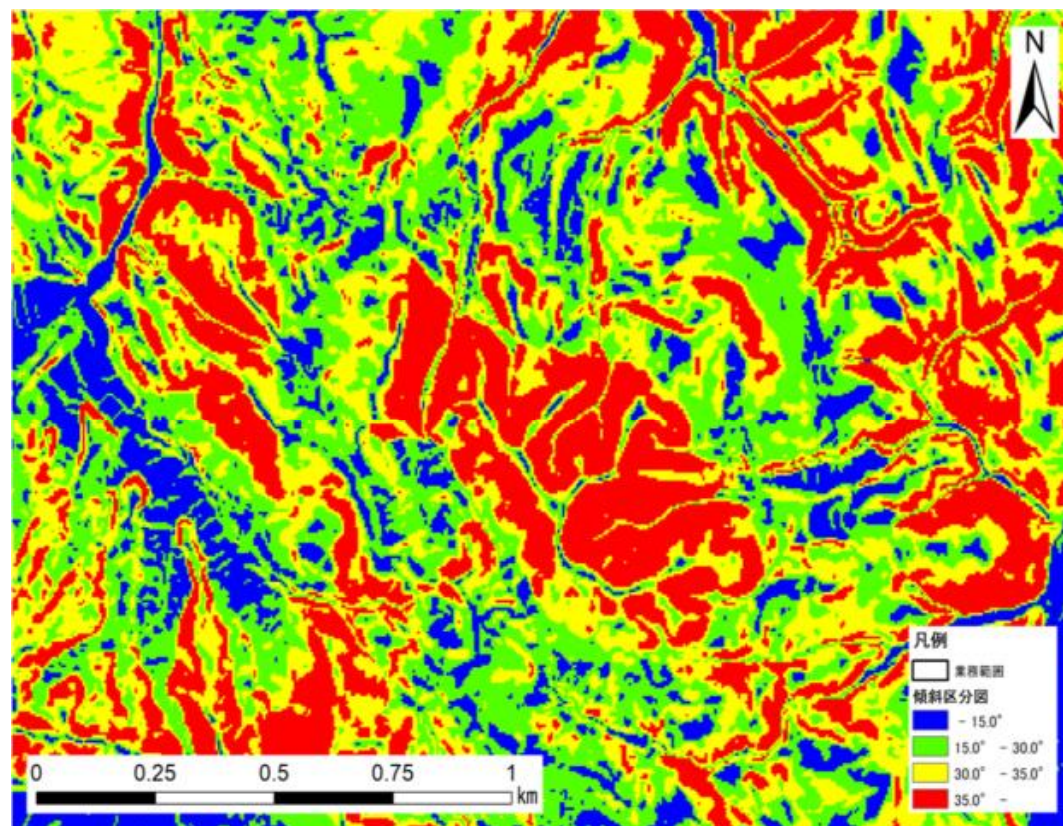
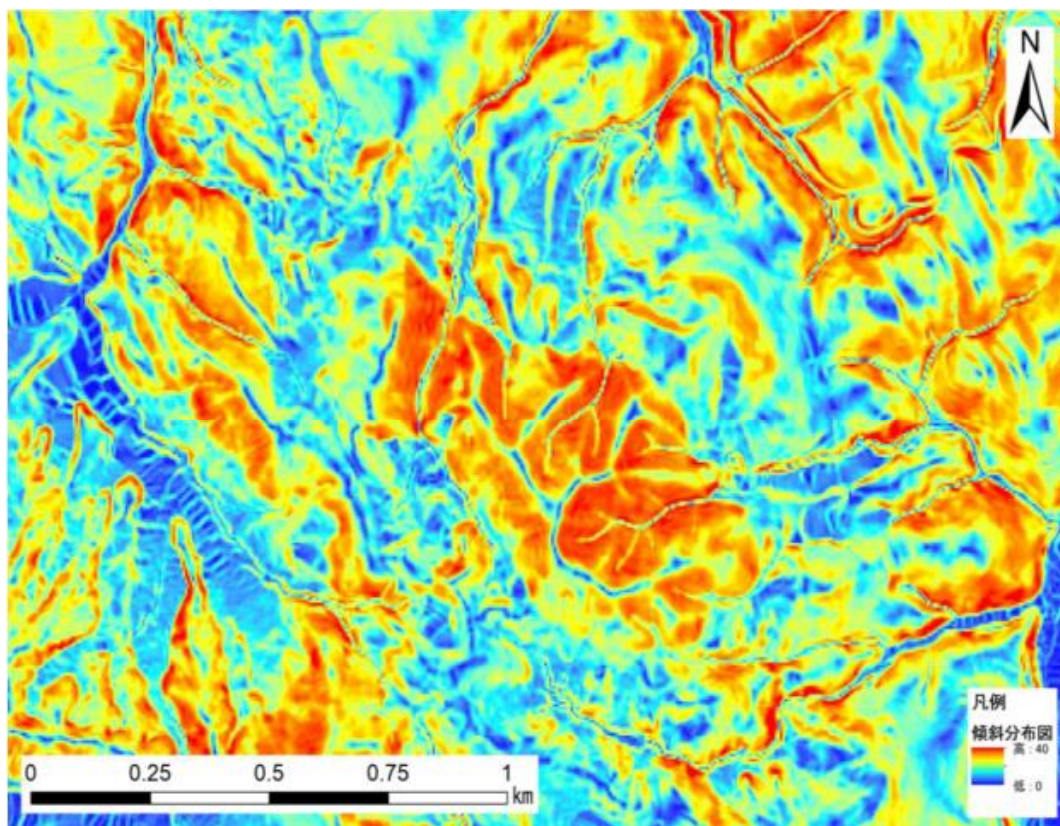
全ての計測図郭のデータが存在します。

名前	更新日時	種類	サイズ
09HE904_傾斜区分図.tfw	2024/01/15 15:51	TFW ファイル	1 KB
09HE904_傾斜区分図.tif	2024/01/15 15:51	TIF ファイル	182 KB
09HE911_傾斜区分図.tfw	2024/01/15 15:51	TFW ファイル	1 KB
09HE911_傾斜区分図.tif	2024/01/15 15:51	TIF ファイル	196 KB
09HE912_傾斜区分図.tfw	2024/01/15 15:51	TFW ファイル	1 KB
09HE912_傾斜区分図.tif	2024/01/15 15:51	TIF ファイル	176 KB

.tif及び.tfwの2つのデータで、1つの図郭の情報を表します。

(3) 森林地形解析

③傾斜区分図



【参考】 傾斜分布図（左）と傾斜区分図（右）の対比

(3) 森林地形解析

④ 既設路網データ

森林の施業を実施するにあたり重要な情報となる「既設路網（林道・森林作業道）」に関するデータです。GIS上で活用するベクタデータ（ラインデータ）です。

データ形式：シェープファイル

- ・ **.shp**・・・図形の情報を格納する主のファイル **(必須)**
- ・ **.shx**・・・図形のインデックス情報を格納するファイル **(必須)**
- ・ **.dbf**・・・図形の属性情報を格納するテーブル **(必須)**
- ・ .prj・・・図形の持つ座標系の定義情報を格納するファイル
- ・ .sbn } 空間インデックスを格納するファイル
- ・ .sbx }

シェープファイルは複数のファイルから構成され、**3つの必須ファイル**が存在します。このうち1つでも欠けるとGISアプリケーション上でシェープファイルと認識されません。

名前	更新日時	種類	サイズ
既設路網.gdb	2024/01/16 11:23	ファイルフォルダー	
既設路網.dbf	2024/01/16 11:18	DBF ファイル	879,061 KB
既設路網.prj	2024/01/16 11:17	PRJ ファイル	1 KB
既設路網.sbn	2024/01/16 11:18	SBN ファイル	1,008 KB
既設路網.sbx	2024/01/16 11:18	SBX ファイル	45 KB
既設路網.shp	2024/01/16 11:18	SHP ファイル	153,663 KB
既設路網.shx	2024/01/16 11:18	SHX ファイル	837 KB

(3) 森林地形解析

⑤DEMデータ

地形解析（微地形表現図作成、傾斜角計算等）に使用したグリッドデータを市町単位で整備したデータです。0.5mメッシュ及び5.0mメッシュのデータを整備しています。

データ図郭：市町単位

データ形式：TIFF画像形式

画像ファイル (.tif)

ラスタデータ用の座標ファイル（ワールドファイル） (.tfw)

ラスタピラミッドファイル (.ovr)

テキストファイル (.xml)

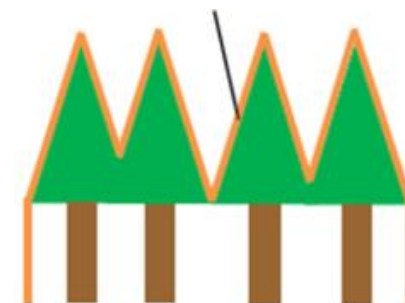
名前	更新日時	種類	サイズ
 05mdem_201_宇都宮市.tfw	2024/01/16 11:30	TFW ファイル	1 KB
 05mdem_201_宇都宮市.tif	2024/01/16 11:41	TIF ファイル	6,932,909 KB
 05mdem_201_宇都宮市.tif.ovr	2024/01/16 11:41	OVR ファイル	82,058 KB
 05mdem_201_宇都宮市.tif.xml	2024/01/16 11:41	XML ドキュメント	1 KB
 05mdem_203_栃木市_2500図郭.tfw	2023/02/02 16:34	TFW ファイル	1 KB
 05mdem_203_栃木市_2500図郭.tif	2023/02/28 20:37	TIF ファイル	14,018,864 KB

(4) 森林資源解析

①樹冠高データ (DCHM)

樹冠高データ (DCHM) は樹冠表層モデル (DCSM) と地盤高モデル (DEM) との差分をとることで、樹冠部の高さを表したものです。樹冠高のデータを解析し樹頂点や樹冠面積の抽出を行うことで、樹高の算出や材積の推定を行うことができます。

DCHM (樹冠高データ)



データ図郭：地図情報レベル2500図郭 (2km×1.5km) 及び市町単位

データ形式：TIFF画像形式

画像ファイル (.tif)

ラスタデータ用の座標ファイル (ワールドファイル) (.tfw)

.tif及び.tfwの2つのデータで、1つの図郭の情報を表します。

名前	更新日時	種類	サイズ
樹冠高データ_09HE904.tfw	2024/01/16 14:31	TFW ファイル	1 KB
樹冠高データ_09HE904.tif	2024/01/16 14:31	TIF ファイル	23,462 KB
樹冠高データ_09HE911.tfw	2024/01/16 14:32	TFW ファイル	1 KB
樹冠高データ_09HE911.tif	2024/01/16 14:32	TIF ファイル	23,462 KB
樹冠高データ_09HE912.tfw	2024/01/16 14:32	TFW ファイル	1 KB
樹冠高データ_09HE912.tif	2024/01/16 14:32	TIF ファイル	23,462 KB

(4) 森林資源解析

② 樹高区分図

樹高区分図は、樹冠高データ（DCHM）を高さごとに着色したもので、樹高を直感的に理解しやすい形で表現した画像データです。

データ図郭：地図情報レベル2500図郭（2km×1.5km）及び市町単位

データ形式：TIFF画像形式

画像ファイル（.tif）

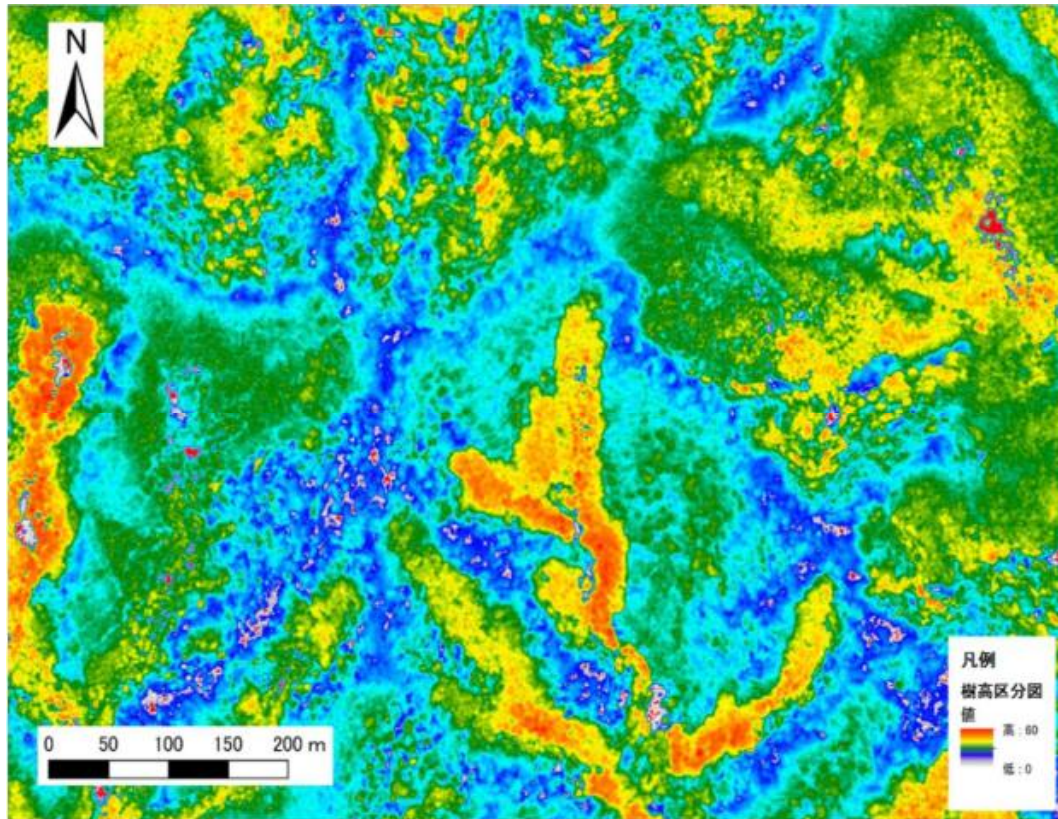
ラスタデータ用の座標ファイル（ワールドファイル）（.tfw）

.tif及び.tfwの2つのデータで、1つの図郭の情報を表します。

名前	更新日時	種類	サイズ
樹高区分図_09HE904.tfw	2024/01/16 15:47	TFW ファイル	1 KB
樹高区分図_09HE904.tif	2024/01/16 15:47	TIF ファイル	15,129 KB
樹高区分図_09HE911.tfw	2024/01/16 15:47	TFW ファイル	1 KB
樹高区分図_09HE911.tif	2024/01/16 15:47	TIF ファイル	15,350 KB
樹高区分図_09HE912.tfw	2024/01/16 15:47	TFW ファイル	1 KB
樹高区分図_09HE912.tif	2024/01/16 15:47	TIF ファイル	14,335 KB

(4) 森林資源解析

② 樹高区分図



【参考】 樹高区分図（左）とオルソ画像（右）の対比

(4) 森林資源解析

③レーザ林相図

レーザ林相図（特許第5592855号）は、樹冠高データ（DCHM）・樹冠形状データ・レーザパルスの反射強度データの3つの構成要素の画像を合成して作成される林相識別図です。

林相判読には一般的には空中写真が用いられますが、計測（撮影）時の日射条件（天候や太陽の位置）や地形の影響（影）が生じず、また植生域を緑色だけではなく多様な色彩で表現できるため、樹種や生育状況が異なる林分の分布境界を容易に識別することが可能となります。

データ図郭：地図情報レベル2500図郭（2km×1.5km）及び市町単位

データ形式：TIFF画像形式

画像ファイル（.tif）

ラスタデータ用の座標ファイル（ワールドファイル）（.tfw）

ラスタピラミッドファイル（.ovr）

名前	更新日時	種類	サイズ
 レーザ林相図_09HE904.tif	2023/12/15 11:11	TIF ファイル	35,230 KB
 レーザ林相図_09HE904.tif.ovr	2023/12/15 11:11	OVR ファイル	6,407 KB
 レーザ林相図_09HE911.tfw	2023/12/14 15:53	TFW ファイル	1 KB
 レーザ林相図_09HE911.tif	2023/12/15 11:11	TIF ファイル	35,230 KB
 レーザ林相図_09HE911.tif.ovr	2023/12/15 11:11	OVR ファイル	6,532 KB

(4) 森林資源解析

④林相区分図

「レーザ林相図」及び「オルソ画像」から目視判読により作成したベクタデータ（ポリゴンデータ）です。樹種の分布状況を明確に表したデータです。

データ形式：シェープファイル

- ・ **.shp**・・・図形の情報を格納する主のファイル **(必須)**
- ・ **.shx**・・・図形のインデックス情報を格納するファイル **(必須)**
- ・ **.dbf**・・・図形の属性情報を格納するテーブル **(必須)**
- ・ .prj・・・図形の持つ座標系の定義情報を格納するファイル
- ・ .sbn } 空間インデックスを格納するファイル
- ・ .sbx }

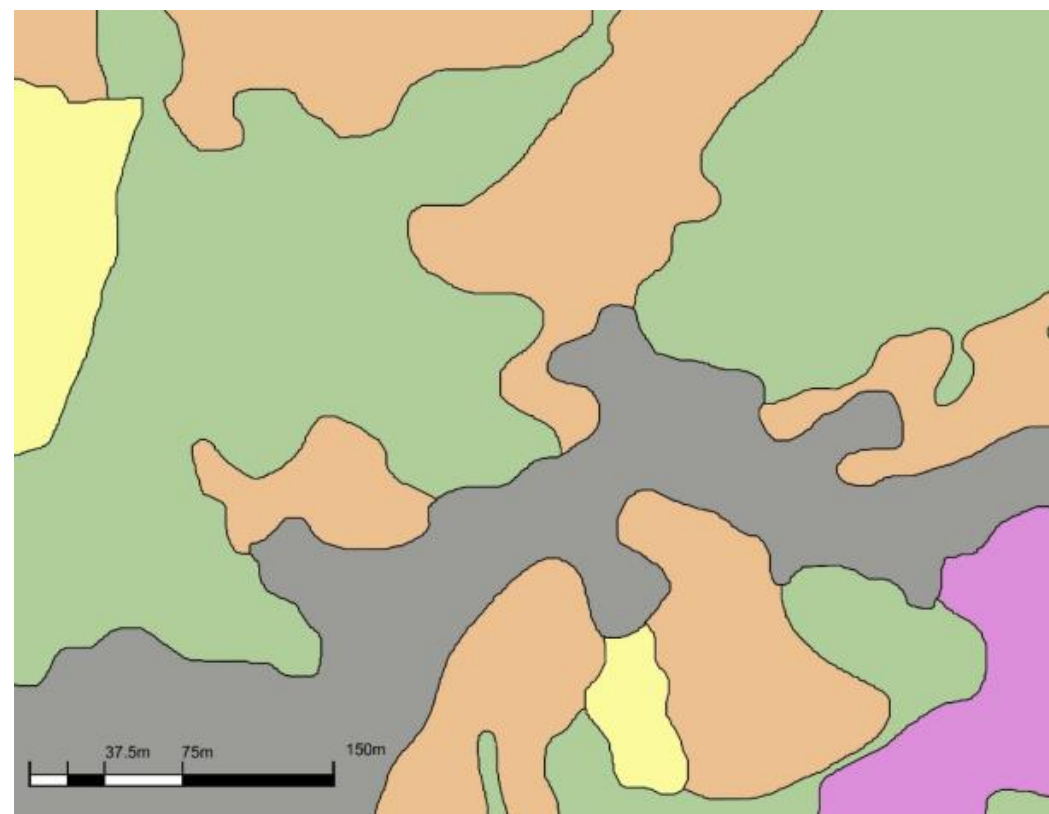
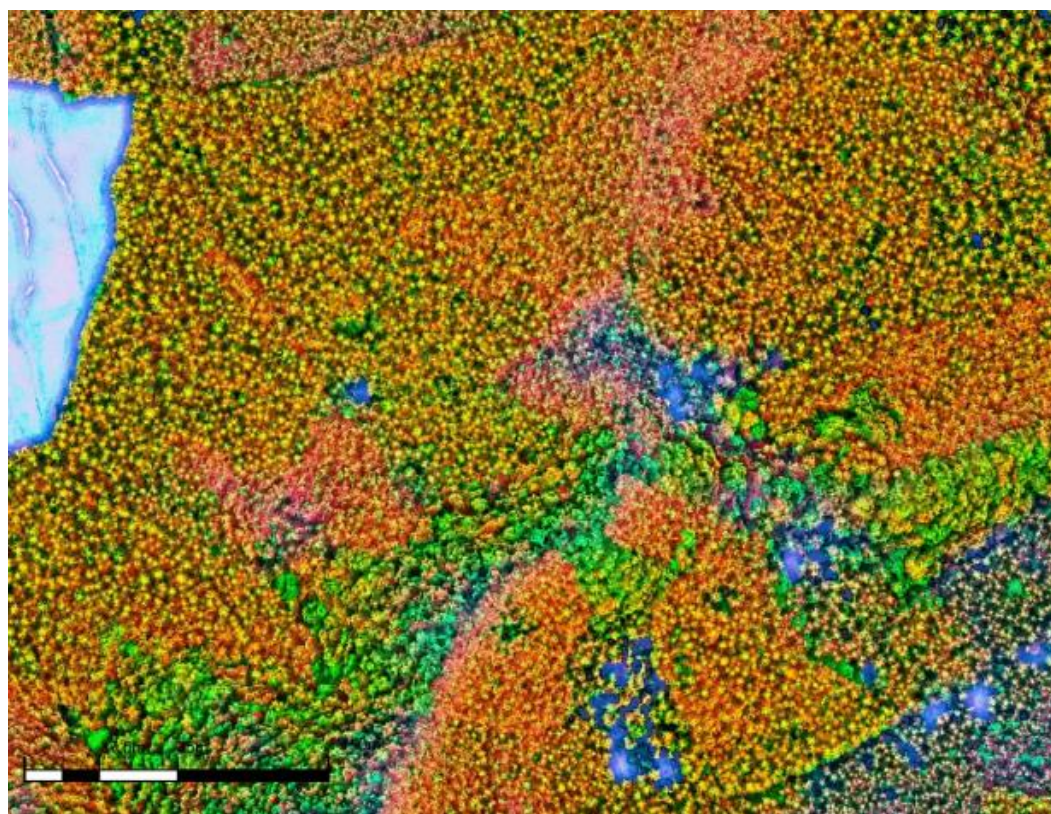
シェープファイルは複数のファイルから構成され、**3つの必須ファイル**が存在します。このうち1つでも欠けるとGISアプリケーション上でシェープファイルと認識されません。

名前	更新日時	種類	サイズ
林相区分図.dbf	2024/01/19 10:26	DBF ファイル	196,168 KB
林相区分図.prj	2024/01/19 10:25	PRJ ファイル	1 KB
林相区分図.sbn	2024/01/19 10:27	SBN ファイル	2,448 KB
林相区分図.sbx	2024/01/19 10:27	SBX ファイル	97 KB
林相区分図.shp	2024/01/19 10:26	SHP ファイル	1,119,201 KB
林相区分図.shx	2024/01/19 10:26	SHX ファイル	2,099 KB

(4) 森林資源解析

④林相区分図

その他	ヒノキ
その他N	広葉樹
アカマツ	新植地
カラマツ	竹
スギ	伐採跡地



【参考】 レーザ林相図（左）と林相区分図（右）の対比

（４）森林資源解析

⑤単木データ

森林資源解析では、針葉樹（スギ・ヒノキ）について、樹冠高データ（DCHM）を解析し抽出した樹頂点より、「本数」及び「樹高」を算出しています。

また、現地調査の結果に基づく回帰分析から、各単木の胸高直径を推定し、各単木の材積を算出しています。

解析結果については、「単木データ」、「20mメッシュ」、「林小班」ごとに集計を行いGISに搭載できるデータとして整理しています。

整備したデータは、栃木県森林クラウドシステム（（株）パスコ PasCAL・・・単木データのみ）及び、ビューワシステム（アジア航測（株）：ALANDIS・・・単木データ、林小班データ）に搭載し、閲覧・集計することができます。

また、林小班ごとの森林資源情報はエクセルにより一覧化しています。

データ図郭：県内一式

データ形式：GISデータ（ジオデータベース（.gdb））

(4) 森林資源解析

⑤ 単木データ

○「単木データ」 整備内容

属性名	単位
樹 種	
樹 高	m
胸 高 直 径	cm
単 木 材 積	m3
形 状 比	
樹 冠 長 率	%

○「20mメッシュ」、「林小班」 整備内容

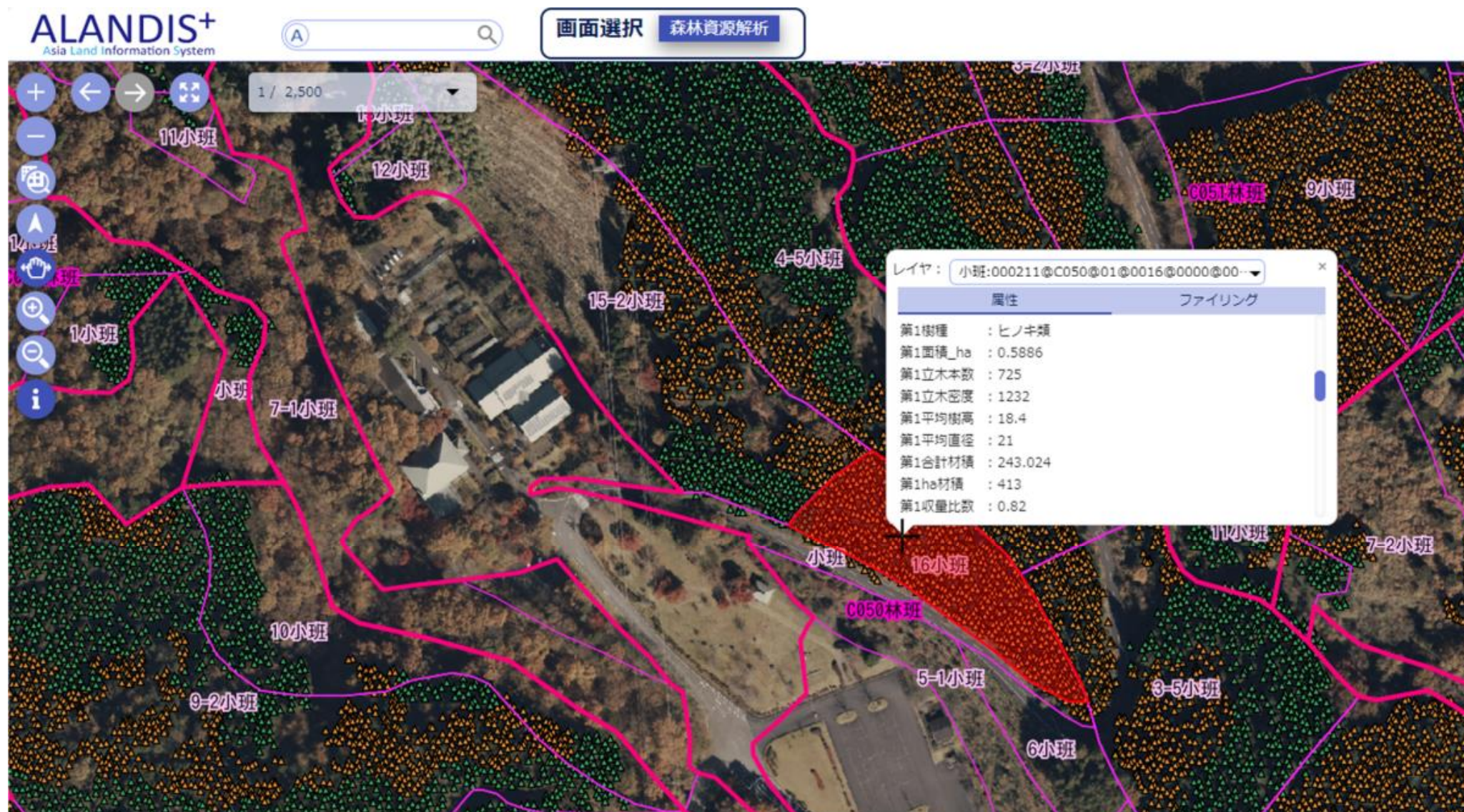
属性名	単位
樹 種	
面 積	ha
立 木 本 数	本
立 木 密 度	本/ha
平 均 樹 高	m
平 均 胸 高 直 径	cm
合 計 材 積	m3
単 位 材 積	m3/ha
収 量 比 数	
相 対 幹 距 比	%
形 状 比	
樹 冠 長 率	%

スギ・ヒノキのみ

「林小班」では第1～3樹種まで繰り返し

(4) 森林資源解析

⑤ 単木データ



【参考】ビューワシステム（アジア航測（株）：ALANDIS）に搭載された森林資源情報

(4) 森林資源解析

⑤ 単木データ

	T	U	V	W	X	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP
1	市町村	地区	林班	小班_1	枝番	第1_樹種	第1_面積_h	第1_樹種ID	第1_立木本	第1_立木密	第1_平均樹	第1_平均直	第1_合計材	第1_ha材積	第1_収量比	第1_相対幹	第1_形状比	第1_樹冠長	第1_樹冠疎
184	佐野市	野上	M008	1	0	ヒノキ類	0.0234	2	15	641	22.3	30.5	12.833	548.00	0.74	17.7	74.7	36.0	100.0
185	佐野市	野上	M008	2	0	ヒノキ類	0.0365	2	49	1342	17.6	20.9	15.650	429.00	0.83	15.5	87.3	11.0	96.6
186	佐野市	野上	M008	3	0	ヒノキ類	0.4026	2	577	1433	16.0	19.2	141.358	351.00	0.80	16.5	87.4	16.0	92.1
187	佐野市	野上	M008	4	0	ヒノキ類	0.8083	2	512	633	24.2	29.4	473.275	586.00	0.78	16.4	85.9	20.0	93.1
188	佐野市	野上	M008	5	0	スギ	0.1773	1	117	660	30.2	33.4	159.270	898.00	0.79	12.9	97.3	16.0	100.0
189	佐野市	野上	M008	6	0	ヒノキ類	0.0842	2	70	831	20.5	26.6	42.575	506.00	0.77	16.9	80.8	21.0	100.0
190	佐野市	野上	M008	7	0	スギ	0.1556	1	103	662	26.4	30.6	101.029	649.00	0.72	14.7	93.4	44.0	96.2
191	佐野市	野上	M008	8	0	スギ	0.3161	1	217	686	25.6	28.7	187.901	594.00	0.72	14.9	96.3	63.0	88.4
192	佐野市	野上	M008	10	0	スギ	0.9610	1	757	788	23.9	26.6	542.170	564.00	0.73	14.9	97.7	36.0	91.6
193	佐野市	野上	M008	11	0	ヒノキ類	1.1142	2	1140	1023	18.8	23.2	470.364	422.00	0.78	16.6	84.8	15.0	95.9
194	佐野市	野上	M008	12	0	スギ	0.1150	1	66	574	29.3	34.7	91.387	795.00	0.73	14.3	92.4	27.0	100.0
195	佐野市	野上	M008	13	0	スギ	0.2671	1	202	756	22.9	26.7	137.859	516.00	0.70	15.9	92.7	19.0	93.5
196	佐野市	野上	M008	14	0	ヒノキ類	0.1739	2	154	886	22.0	26.0	92.183	530.00	0.82	15.3	87.3	10.0	95.4
197	佐野市	野上	M008	15	1	広葉樹	1.6559	11	0	0	0.0	0.0	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
198	佐野市	野上	M008	15	2	広葉樹	1.6559	11	0	0	0.0	0.0	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
199	佐野市	野上	M008	15	3	広葉樹	1.6559	11	0	0	0.0	0.0	0.000	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0

○森林資源情報

既存の森林簿情報（個人情報抜き）に航空レーザ計測による森林資源情報を追記したもの。
森林資源情報は林小班内の**樹種毎**（林小班内の占有面積の順に第3樹種まで）の情報を搭載。

※搭載データ

- ・面積 ・立木本数 ・立木密度 ・平均樹高 ・平均胸高直径 ・合計材積
- ・ha材積 ・収量比数 ・相対幹距比 ・形状比 ・樹冠長率 ・樹冠疎密度

(5) その他

①法務局データ

G空間情報センター（運営：一般社団法人 社会基盤情報流通推進協議会）において、令和5年1月から一般公開が始まった法務省「登記所備付地図」をGIS上で表示可能な地図データへと変換したものです。

「登記所備付地図」とは、登記された土地の位置や形状を明らかにするために、登記所（法務局）に備え付けられている図面です。

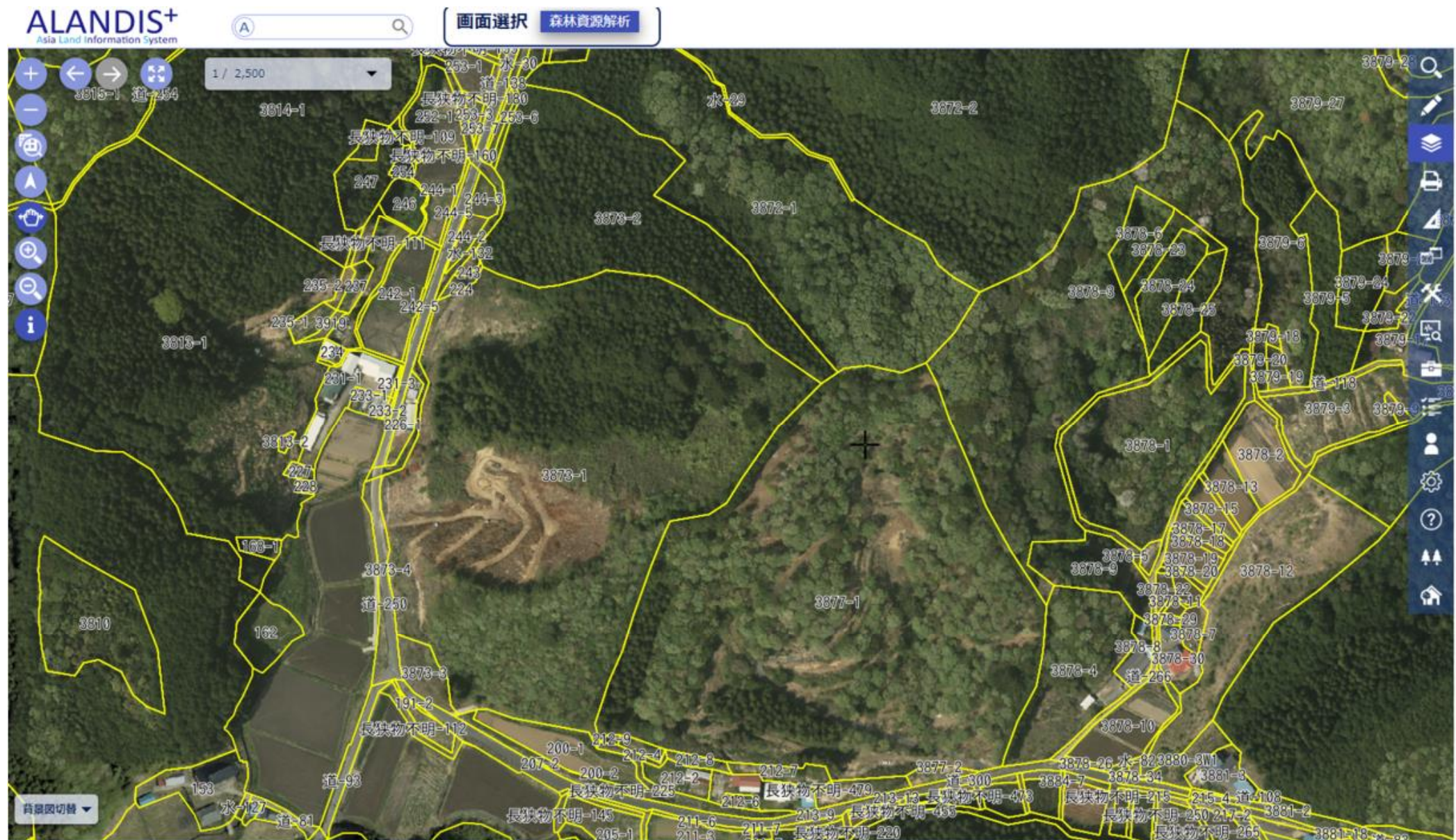
「登記所備付地図」は「**地籍調査**」や法務省が実施する「**法務局地図作成事業**」により作成された図面が基となっており、土地の境界を復元することができる高い精度を持っています。

データ図郭：市町毎

データ形式：シェープファイル

名前	更新日時	種類	サイズ
09215_那須烏山市_公共座標9系_筆R.cpg	2023/06/08 8:58	CPG ファイル	1 KB
09215_那須烏山市_公共座標9系_筆R.dbf	2023/06/08 9:03	DBF ファイル	68,009 KB
09215_那須烏山市_公共座標9系_筆R.prj	2023/06/08 8:58	PRJ ファイル	1 KB
09215_那須烏山市_公共座標9系_筆R.shp	2023/06/08 9:03	SHP ファイル	19,641 KB
09215_那須烏山市_公共座標9系_筆R.shx	2023/06/08 9:03	SHX ファイル	544 KB
09215_那須烏山市_公共座標9系_筆R_201...	2023/06/29 13:43	DBF ファイル	68,009 KB
09215_那須烏山市_公共座標9系_筆R_201...	2023/06/29 13:43	PRJ ファイル	1 KB
09215_那須烏山市_公共座標9系_筆R_201...	2023/06/29 13:43	SBN ファイル	704 KB
09215_那須烏山市_公共座標9系_筆R_201...	2023/06/29 13:43	SBX ファイル	35 KB
09215_那須烏山市_公共座標9系_筆R_201...	2023/06/29 13:43	SHP ファイル	19,641 KB
09215_那須烏山市_公共座標9系_筆R_201...	2023/06/29 13:43	SHX ファイル	544 KB

(5) その他



【参考】ビューワシステム（アジア航測（株）：ALANDIS）に搭載された法務局データ