

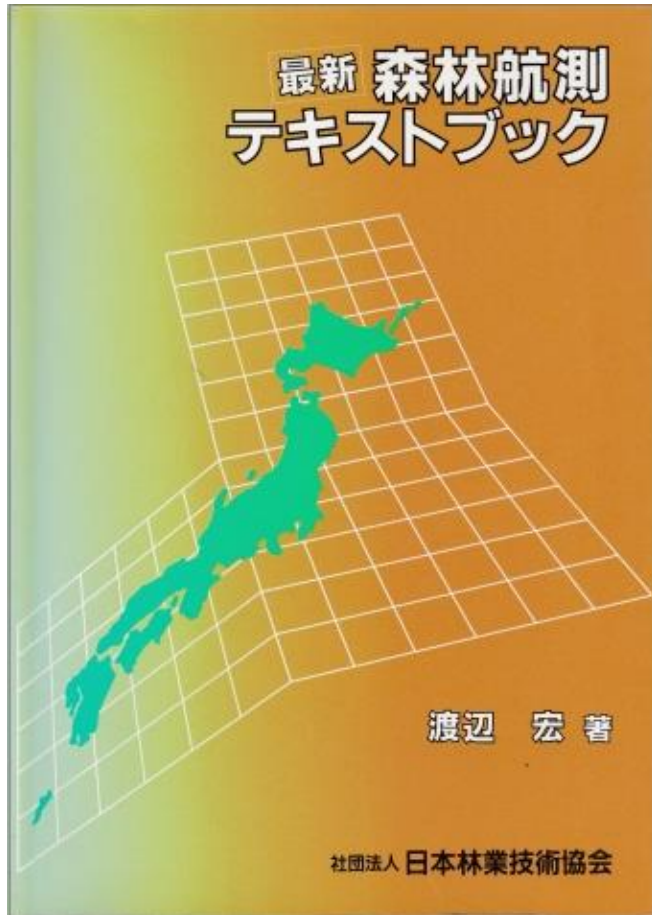
空中写真にまつわる 四方山話

富山県森林研究所
小林裕之

もくじ

1. 撮影分担（国土地理院/林野庁）
2. 地理院データ（有償販売/無償提供）
3. 林野庁データ（有償販売/無償提供）
4. おまけ
5. 文献

撮影分担（地理院/林野庁）（1）



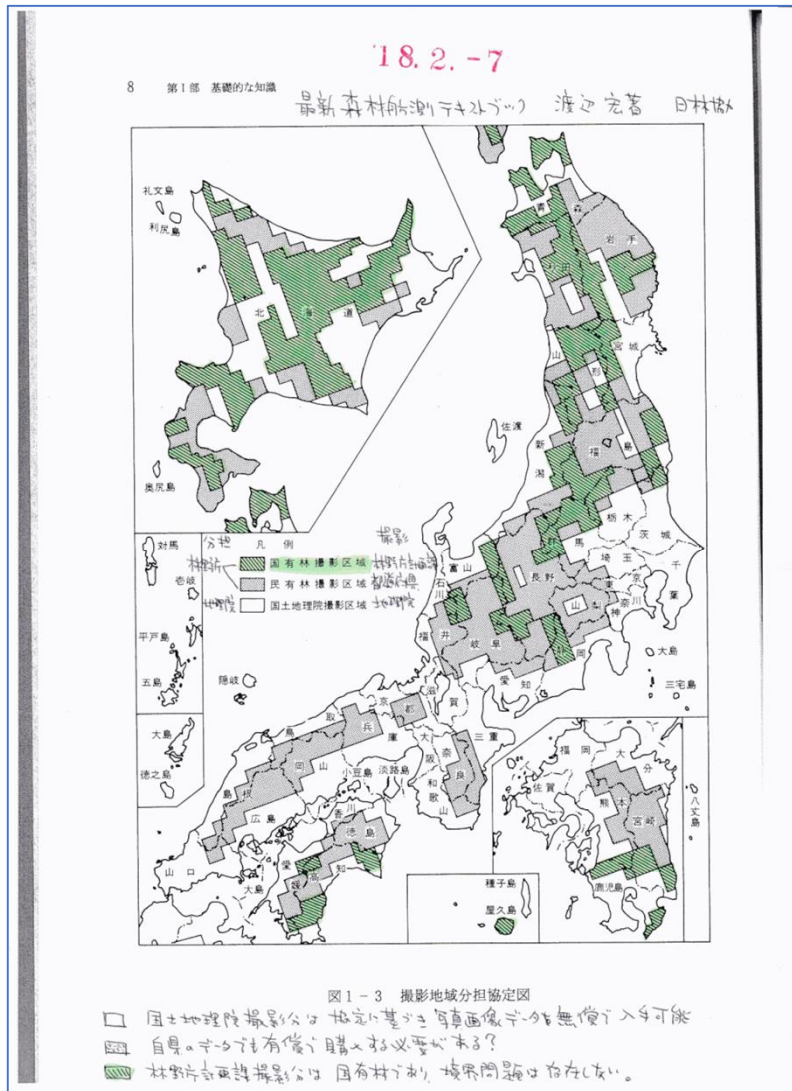
（1） 林野庁と国土地理院による撮影事業

現在、わが国には全国を統一規格でカバーするものとして林野庁と国土地理院による空中写真撮影システムの成果がある。

この撮影システムは、林野庁と国土地理院の撮影分担協定に基づく撮影事業をいい、昭和27年ごろから林野庁が森林計画編成業務の一環として、全国の林野地帯を中心に部分的に撮影を実施していたのに対し、昭和36年、国土地理院が国土基本図調整事業の目的で同種の撮影を計画した際、この両機関による重複を避け、かつ国土全域を覆う空中写真の速やかな整備を図るため、両者が原則的な撮影の基準と区域の分担について協定を結び、さらに計画的に繰り返し撮影を行うことにしたものである。協定内容の概略は次のようになっている。

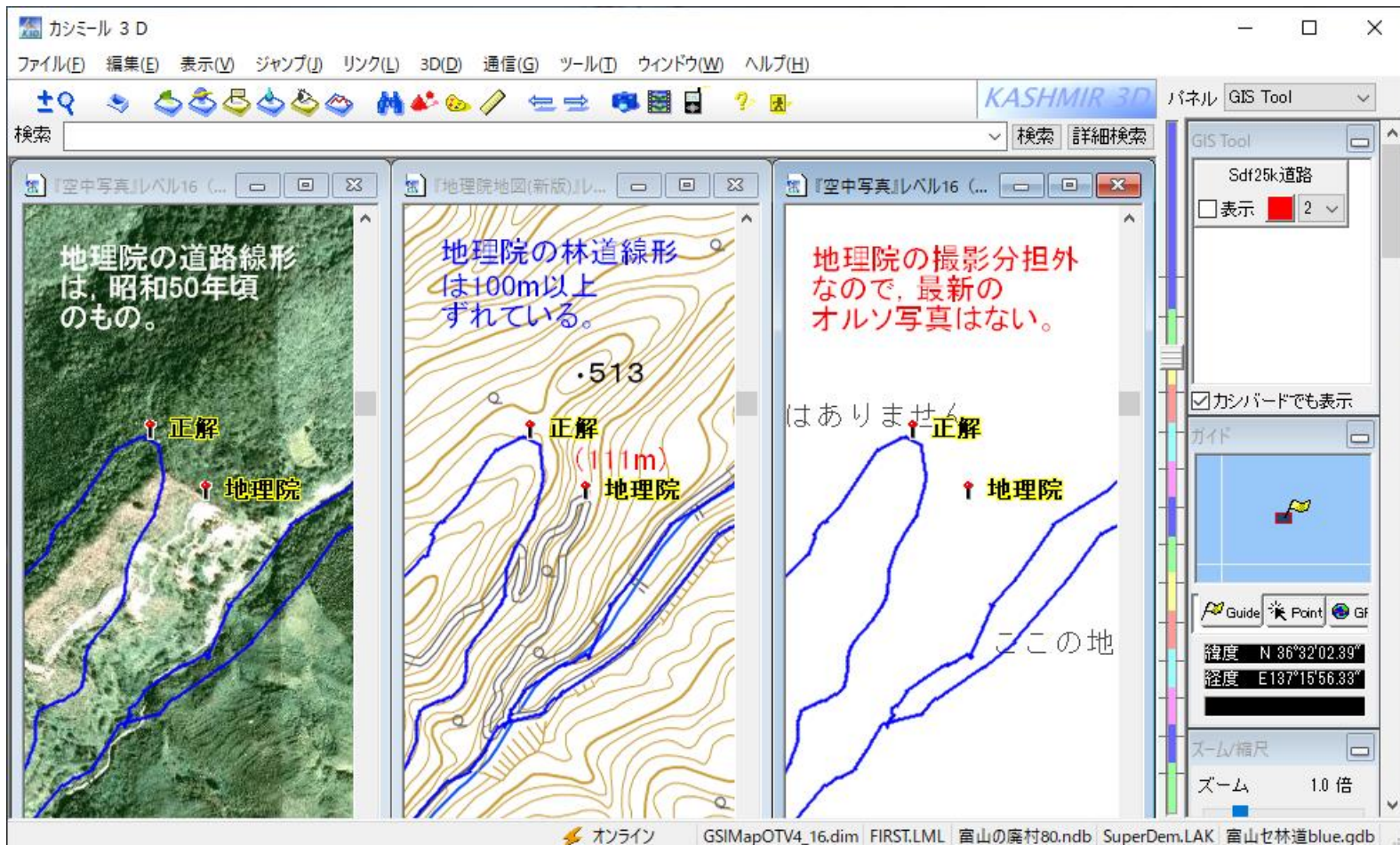
渡辺（1993）より

撮影分担（地理院/林野庁）（2）



富山県周辺の拡大図

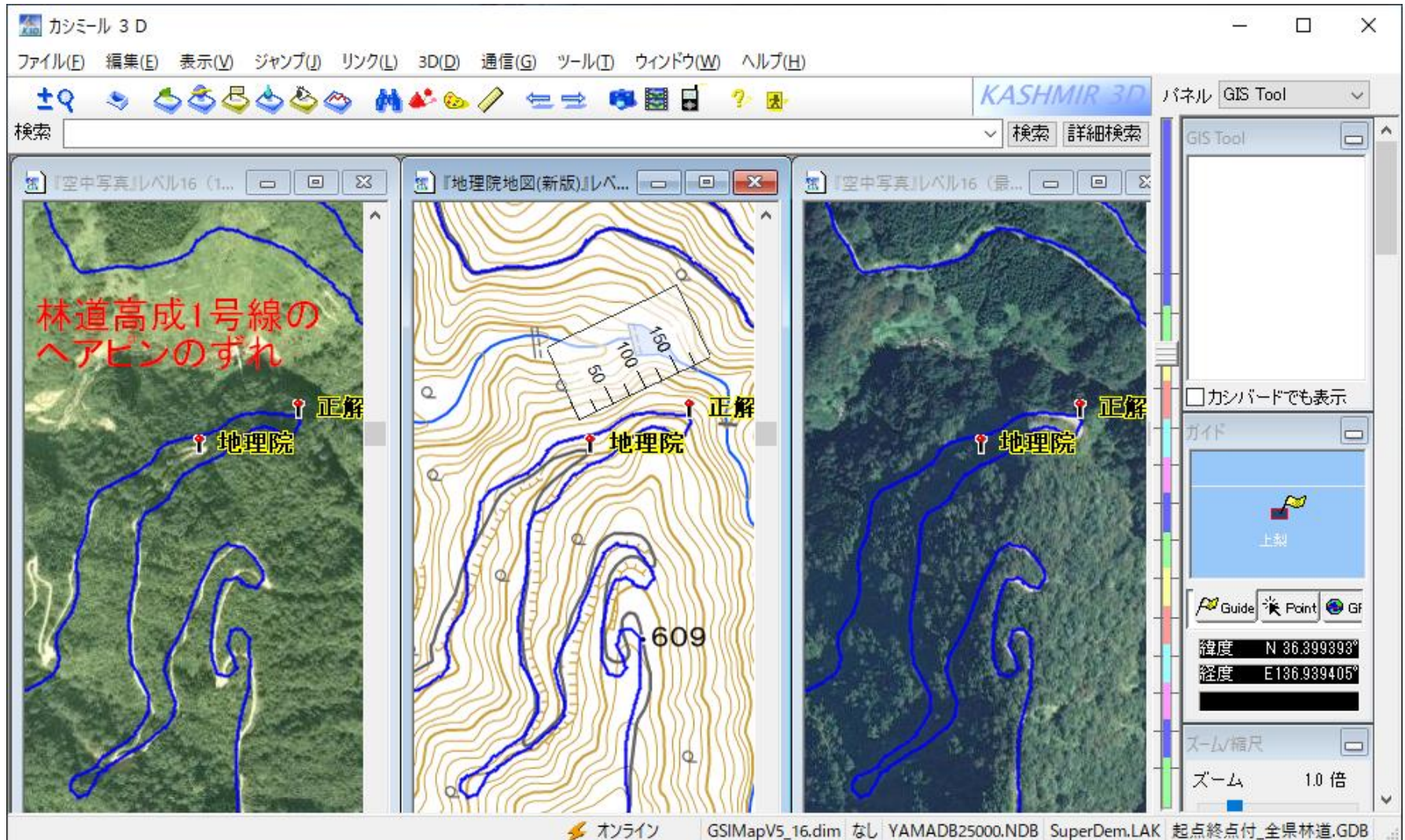
撮影分担の弊害



林道町長水須線の地理院地図の100mを超える位置ずれ

地理院の撮影分担範囲外で、昭和50年前後以降、線形が変わった林道の位置が更新されていない（新村線はR3.5に小林が指摘後に修正された）。

林道線形のずれ(1)



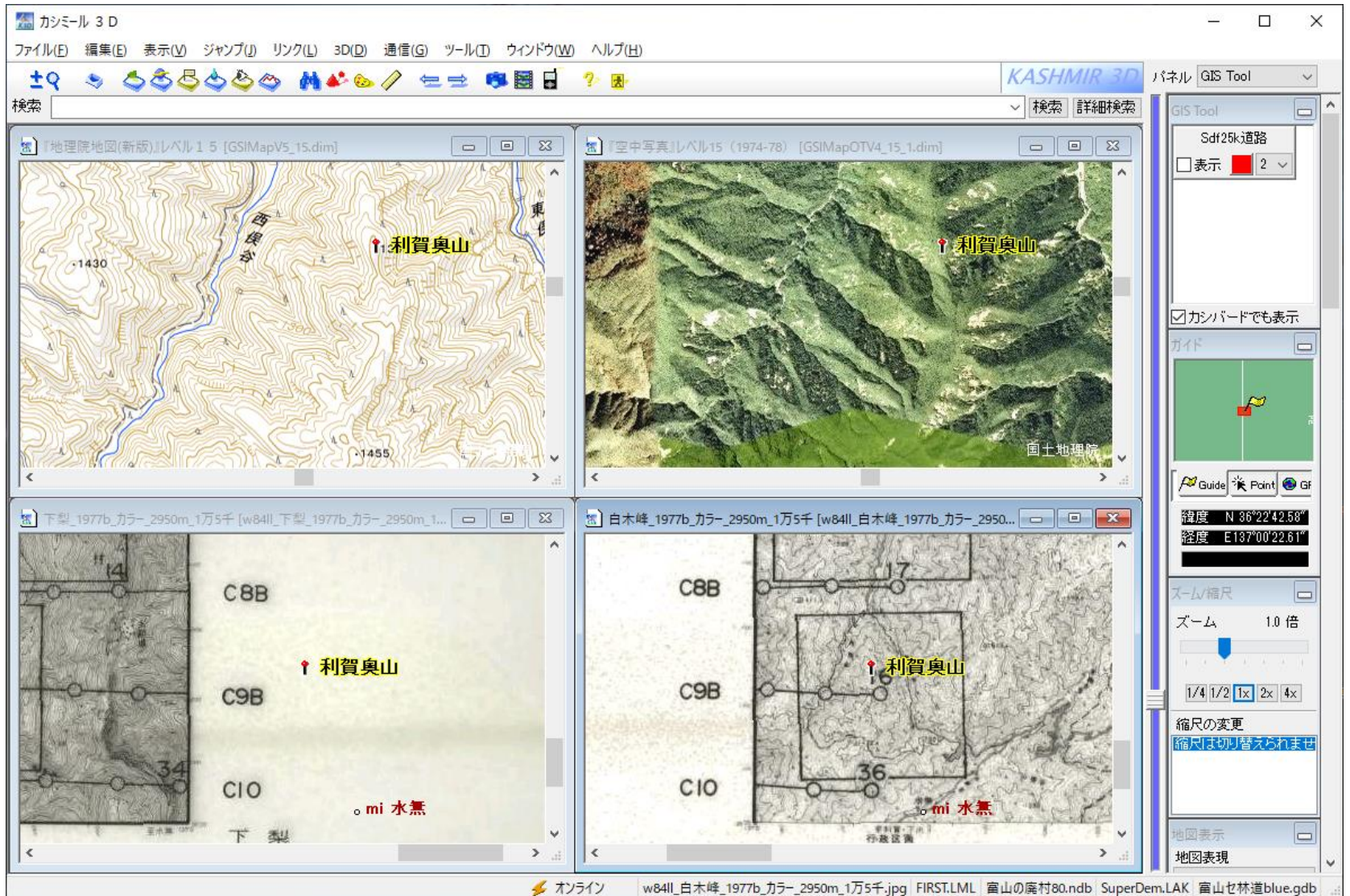
林道線形のずれ(2)

- 地理院
 - 修正箇所がたくさんあるが、都市計画区域内（≡地理院撮影範囲）を優先的に更新しており、山間部までなかなか手が回らない。
- 富山県森政課（旧治山課）
 - 小林が現状報告と対応を提言し、1か月たってようやく県森林GISの林道データが小林に届いた。後日地理院に提供予定。
- 小林
 - 富山県森林GISの線形と、Google衛星写真の線形と、地理院地図の線形のずれを全路線について、アルバイトさんに点検してもらっているところ。来春にでも地理院にまとめて報告予定

空中写真の標定図

- 標定図とは，空中写真の撮影コースと主点(中心)および写真番号を地図の上に表したものの
- 旧陸軍，米軍，国土地理院などの撮影写真標定図
 - <https://www.jmc.or.jp/photohtz/>に画像掲載
- 林野庁撮影写真の標定図
 - 日本地図センター空中写真部(shashin@jmc.or.jp)に問合せ(1/5万地形図の図名，年代)ると，PDF版標定図をメール添付で入手できる。
- 富山県関係の地理院写真標定図は小林がダウンロード，位置情報付与したものをカシミール3D用データに変換し，ネットワークドライブのカシミール3D用データフォルダに格納済み。

利賀奥山の標定図の例



地理院データの有償販売

空中写真-国土地理院-1 | 日本地

https://www.jmc.or.jp/buy_photo_kokudo.html

一般財団法人
日本地図センター

お問い合わせ | ネットショッピング | 個人情報保護方針

Google 提供

地図 を見る 地図 を買う 地図 空中写真 を学ぶ 地図 空中写真 を遊ぶ 測量成果の検定 当財団の紹介 アクセス

トップページ > 地図・空中写真を買う > 空中写真-国土地理院

空中写真-国土地理院

アイコンについて ネットショッピング可 FAX・メール通販可 受注生産 (要日数) 国土地理院・地図販売店取扱い

各アイコンをクリックするとそれぞれのページに移動します。

国土地理院 林野庁 自治体 企業 地図センター 米国立公文書館 関連商品

空中写真 (印画紙)

空中写真は、家屋・道路・河川・森林などの地物を省略することなく写しており、豊富な情報量を持ちます。国土の利用、保全、防災、その他各種計画・調査、学術研究、学校教育等に広く利用されています。写真を紙に焼き付けてのご提供となります。

刊行 国土地理院

価格 2,098~18,464円 (税込)

地理院データの無償提供(1)

国土地理院では、平成24年より地域連携の強化の取組の一環として、都道府県・政令指定都市等を対象に、「地理空間情報活用促進のための協力に関する協定」を締結し、地理空間情報の相互利用に取り組んでいます。

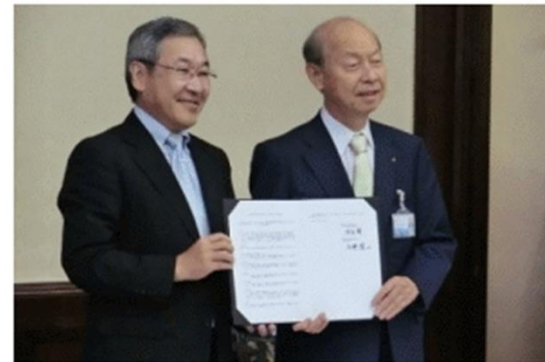
国土地理院では、提供を受けた精度・鮮度のよい情報を電子国土基本図・基盤地図情報に反映すると共に、都道府県・政令指定都市等では、それらの情報を様々な業務において便利にご利用いただける時代となっています。

今後も本協定の主旨に基づき、更なる活用をお願いいたします。

国土地理院と富山県が協定締結

国土地理院と富山県は、平成24年7月26日に「地理空間情報の活用促進のための協力に関する協定」を締結しました。

協定は、国土地理院及び富山県が保有する地理空間情報（地図や空中写真などのデータ、道路等の図面や公共施設等の新設情報等）の相互活用、災害対応等における協力に関し、連携及び協力を強化することにより、国民の利便性の向上を図るとともに県勢の発展と安全、安心な地域社会づくりに寄与することを目的に締結したものです。



協定書に署名した岡本院長(左)と石井知事(右)

<https://www.gsi.go.jp/kiban/jyouhoukikaku40001.html>

地理院データの無償提供(2)

(窓口)知事政策局/デジタル化推進室情報システム課/GIS担当

様式
地理空間情報提供(及び物品貸与)申請書

次のとおり、地理空間情報の提供(及び物品の貸与)を申請します。

令和3年10月26日

申請者
住...所...富山県中新川郡立山町吉峰3
機関名...富山県森林研究所
申請者...所長: 島崎 慎明

地理空間情報部
情報企画課長

使用目的
過去の空中写真をオルソモザイク写真に変換し、農地の把握を行うとともに、森林の施業履歴を判読し、森林境界の明確化ほかに活用する。

最終成果品名
※参考資料として使用する場合は記入不要

成果品の利用対象者
※参考資料として使用する場合は記入不要

提供を希望する地理空間情報の種類
1977年撮影カラー空中写真のスキャン画像

地理空間情報の範囲・年代等
(必要に応じ別紙に記入) 別紙のとおり

提供開始希望時期 令和3年11月8日

作業完了予定時期 令和4年3月

担当者連絡先
住所(郵送先): 〒930-1362富山県中新川郡立山町吉峰3
所 属: 富山県森林研究所
氏 名: 小林裕之
電話番号: 076-468-1611
Email: kobayasi@fes.pref.toyama.jp

備 考

※「地理空間情報提供(及び物品貸与)申請書」について、不要な文字は二重線で消すこと。
※「地理空間情報の提供及び物品の貸与」について、不要な文字は二重線で消すこと。
※物品の種類によっては、別途手続が必要になる場合があります。

空中写真データ提供申請一覧

申請者: 富山県森林研究所

解像度 形式
 400dpi (JPEG)
 #1270dpi (JPEG)
 #1270dpi@2540dpi (TIFF)

希望するデータ

※整理番号・コース・写真番号は、半角英数で記載してください

	整理番号	コース	写真番号	枚数 (自動計算)	チェック欄
1	CCB-77-5	C1A	1 ~ 16	16	
2	CCB-77-5	C1B	1 ~ 15	15	
3	CCB-77-5	C2	1 ~ 30	30	
4	CCB-77-5	C3A	1 ~ 14	14	
5	CCB-77-5	C3B	1 ~ 20	20	
6	CCB-77-5	C4	1 ~ 32	32	
7	CCB-77-5	C5	1 ~ 32	32	
8	CCB-77-5	C6A	1 ~ 16	16	
9	CCB-77-5	C6B	1 ~ 18	18	
10	CCB-77-5	C7	1 ~ 31	31	
11	CCB-77-5	C8	1 ~ 32	32	
12	CCB-77-5	C9	1 ~ 32	32	
13	CCB-77-5	C10A	1 ~ 14	14	
14	CCB-77-5	C10B	1 ~ 11	11	
15	CCB-77-5	C10C	1 ~ 14	14	
16	CCB-77-5	C11	1 ~ 20	20	
17	CCB-77-5	C12	1 ~ 19	19	
18	CCB-77-5	C13	1 ~ 20	20	
19	CCB-77-5	C14	1	18	
20	CCB-77-4	C1	11 ~ 27	17	
21	CCB-77-4	C2A	11 ~ 16	6	
22	CCB-77-4	C2B	1 ~ 15	15	
23	CCB-77-4	C3	11 ~ 29	19	
24	CCB-77-4	C4A	11 ~ 20	10	
25	CCB-77-4	C4B	1 ~ 13	13	
26	CCB-77-4	C5A	11 ~ 18	8	
27	CCB-77-4	C5B	1 ~ 15	15	
28	CCB-77-4	C6	12 ~ 31	20	
29	CCB-77-4	C7A	12 ~ 28	12	
30	CCB-77-4	C7B	1 ~ 14	14	
31	CCB-77-4	C8A	12 ~ 21	10	
32	CCB-77-4	C8B	1 ~ 17	17	
33	CCB-77-4	C9A	12 ~ 24	13	
34	CCB-77-4	C9B	1 ~ 16	16	
35	CCB-77-4	C10	12 ~ 36	25	
				634	

地理院データの無償提供(3)

撮影名称 ほか	1/2.5万(1/5万) 図郭名	単写真 枚数
CB-61-02	富山	104
白黒, 1/8,000	飯久保_伏木	131
	大岩	58
	速星	86
	上市	121
	三日月_舟見	81
	高岡	103
	五百石	114
	戸出	78
	魚津_宇奈月	96
	越中大浦_毛勝山	91
	小計	1,063
CB-64-8X	(石動)	50
白黒, 1/20,000	小計	50
CB-72-3X	(石動)	59
白黒, 1/20,000	(魚津_三日月)	116
	小計	175
CCB-75-19	宝達山	148
カラー, 1/8,000	氷見	151
	飯久保	170
	能登二宮	134
	石動	126
	戸出	130
	虻ヶ島	63
	小計	922
CCB-75-20	伏木	96
カラー, 1/8,000	富山	133
	泊	108
	大岩	42
	速星	139
	上市	148
	舟見	166
	三日月	102
	高岡	141
	五百石	129
	魚津	140
	宮森新	132
	越中大浦	97
	宇奈月	33
	小計	1,606
CCB-75-22	砺波	114
カラー, 1/8,000	倶利伽羅	74
	小計	188
	合計	3,954

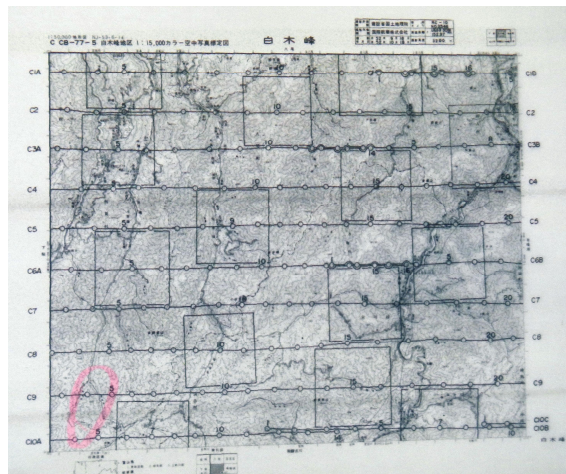
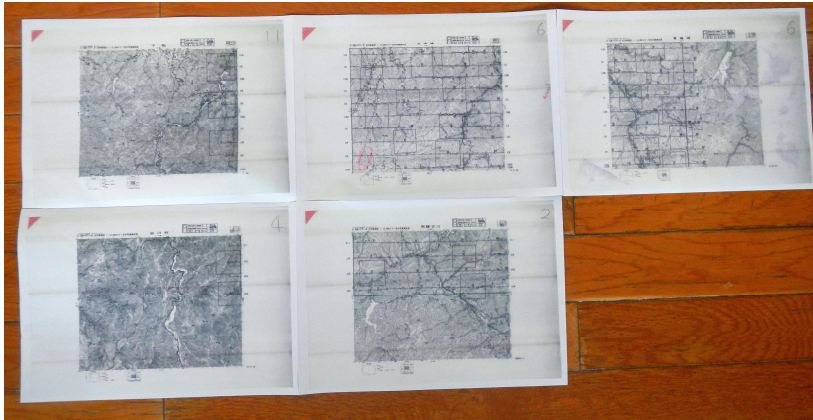


(生画像は電算室のRAIDタワーに格納してある)



位置情報付きのオルソモザイク画像(2.5万地形図単位)は電算室のネットワークドライブに格納(QGISとGoogle Earth用データ)

地理院データの無償提供(4)



- 冬仕事でオルソモザイク化
 - 小林ら (2017) の方法で,
 - Metashapeによる位置なしオルソ作成 (小林)
 - TNTmipsと森林基本図を利用して位置ありオルソ化 (榎森さん)
- 富山県森林研究所 (林と地域画
試) が長年研究対象地真
しき位置情報付奥山写真
のアーカイブ化

地理院データの無償提供(5)

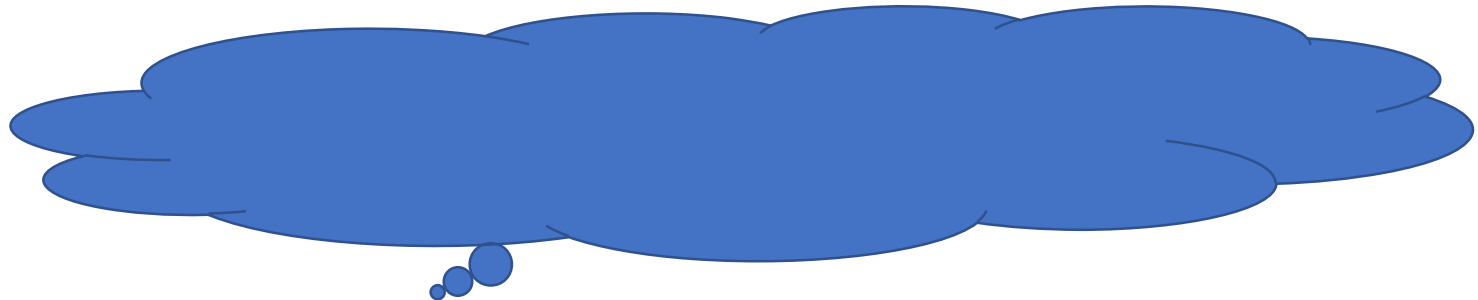
R3.10.24
の午後

小林が富山県庁情報システム課へ
申請書をメール添付で送付



R3.10.26
の午前
9時過ぎ

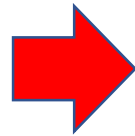
国土地理院（つくば）のデータ提供部署から
写真画像が格納された
貸出用ハードディスクが宅急便で到着



林野庁データの**有償**販売(1)

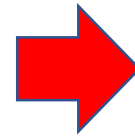
日本森林技術協会

～H19.12.31まで



グリーン航業

～R3.3.31まで？



日本地図センター

～R3.4.1から？

http://www.jafta.or.jp/contents/publish/7_list_detail.html

https://www.jmc.or.jp/buy_photo_rinya.html

林野庁データの有償販売(2)

The screenshot shows a web browser window with the URL https://www.jmc.or.jp/buy_photo_rinya.html. The page header includes the logo of the Japanese National Land Information Center (一般財団法人 日本地図センター) and navigation links such as "お問い合わせ", "ネットショッピング", and "個人情報保護方針". A search bar with "Google 提供" is also present.

The main navigation bar contains several categories: "地図 空中写真 を見る", "地図 空中写真 を買う", "地図 空中写真 を学ぶ", "地図 空中写真 を遊ぶ", "測量成果の検定", "当財団の紹介", and "アクセス". The breadcrumb trail indicates the current location: [トップページ](#) > [地図・空中写真を買う](#) > [空中写真-林野庁](#).

The main heading is "空中写真-林野庁". Below it, there are several service icons: "アイコンについて", "ネットショッピング可", "FAX・メール通販可", "受注生産 (要日数)", and "国土地理院・地図販売店取扱い". A note states: "各アイコンをクリックするとそれぞれのページに移動します。"

A horizontal menu below the icons lists various categories: "国土地理院", "林野庁", "自治体", "企業", "地図センター", "米国立公文書館", and "関連商品". The "林野庁" category is highlighted with a red circle.

The main content area features a product listing for "New 林野庁空中写真". It includes a thumbnail image of a forested mountain landscape. The description reads: "国土の森林地域について林野庁と都道府県で撮影した公共測量成果及び記録です。撮影された空中写真には、アナログ画像撮影とデジタル画像撮影があります。" There is a "ご購入について" button to the right.

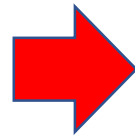
At the bottom of the listing, it shows "発行機関 林野庁" and "価格 1,980~16,500円 (税込)".

林野庁データの無償提供

小林

地理院の写真データは無償で入手できるが、林野庁の写真も無償で提供できないのか？

R1年末？



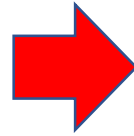
林野庁の写真資源は近々国土地理院へ移管される。そうなれば、無償で提供されるようになるのではないか。

林野庁幹部H氏

小林

林野庁から移管された空中写真データは、協定による無償提供の対象か？

R3年5月



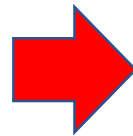
『地理空間情報の活用促進のための協力協定』にて提供できるデータに、林野庁撮影の空中写真は含まれません。

国土地理院窓口

小林

話が違うじゃないか！

R3年6月



アナログ写真のフィルムスキャンには膨大なコストが掛かるので対応困難だ。デジタル写真については無償提供の対象として検討するよう部下に指示した。

林野庁H氏

シンポジウムで嘘つきました！

第53回森林・林業技術シンポジウム開催案内

【日時】令和2年1月23日（木）10時から15時30分（受付：9時30分～）
【場所】東京大学弥生講堂一乗ホール（東京都文京区弥生1-1-1）
【主催】全国林業試験研究機関協議会
【後援】林野庁（予定）
【協賛】公益社団法人 大日本山学会、一般社団法人 全国林業改良普及協会、日本特用林産物振興会、
一般社団法人 林業機械化協会、一般社団法人 日本森林技術協会、日本造林協会（予定）

【テーマ】『林業イノベーションによる日本の森林の未来戦略を考える』

【参加費】無料

【内容】

午前（10：00～12：15）

・開会 会長あいさつおよび来賓あいさつ

・第32回研究功績賞表彰式

・研究発表 座長：国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

研究コーディネーター 堀 晴人

1 『軽労化・省力化に向けた多目的造林機械開発の取り組み』

（地軸）北海道立総合研究機構森林研究本部 林業試験場 森林経営部 経営グループ

主任主査（経営） 渡辺 一郎

2 『UAVとSfMが切り開くこれからの林業—2次元情報から4次元情報へ—』

富山県農林水産総合技術センター 森林研究所 森林環境課 副主幹研究員 小林 裕之

3 『造林コスト削減のためのコンテナ苗の最適形質の解明の試みとその苗木を利用した初期保育の効率化』

高根県中山間地域研究センター 農林技術部 専門研究員 陶山 大志

4 『竹チップの発酵熱を活用した促成ナスの増収技術』

福岡県農林業総合試験場 資源活用研究センター バイオマス部 専門研究員 井手 治

昼食（12：15～13：30）

午後（13：30～15：30）

・特別講演 『森林・林業技術×○○』他分野とのコラボでつくる林業イノベーション

講師：鹿児島大学 農学系 農林環境科学科 教授 寺岡 行雄

・パネルディスカッション

コーディネーター：森林総合研究所 研究コーディネーター 堀 晴人

アドバイザー：林野庁 森林整備部 研究指導課 首席研究企画官 嶋瀬 拓也

パネリスト：鹿児島大学 農学系 農林環境科学科 教授 寺岡 行雄

研究発表者4名

【問合せ先】全国林業試験研究機関協議会

【事務局】長崎県農林技術開発センター森林研究部門（担当：山室・榎本）

TEL 0957-26-4291 / FAX 0957-26-9197 / E-mail: zenrinkyou@pref.nagasaki.lg.jp

※資料等準備の都合上、参加を希望される方は裏面「参加申込書」によりメール・FAX等で

令和元年12月25日（水）までにご報告願います。

・ 5 おわりに

・国土地理院が撮影した空中写真は、「地理空間情報の活用促進のための協力に関する協定」が締結された都道府県では、従来から無料で高解像度スキャン画像が入手可能ですが、林野庁の撮影分担範囲のこれまでの成果についても、その管理が国土地理院に移管されるとのことであり、今後は無償でデータ提供を受けられるようになることが期待されます。さらに、SfMソフトウェアのひとつである、Metashape Proは1ヶ月間無料で試用が可能です。オルソ写真の位置座標付与は無料のGISソフトウェアであるQGISでも可能です。ぜひ富山県以外の都道府県でも同様の取り組みを行い、森林情報を4次元化させ、新しい林業を切り開いてほしいと考えます。

小林裕之（2020）より

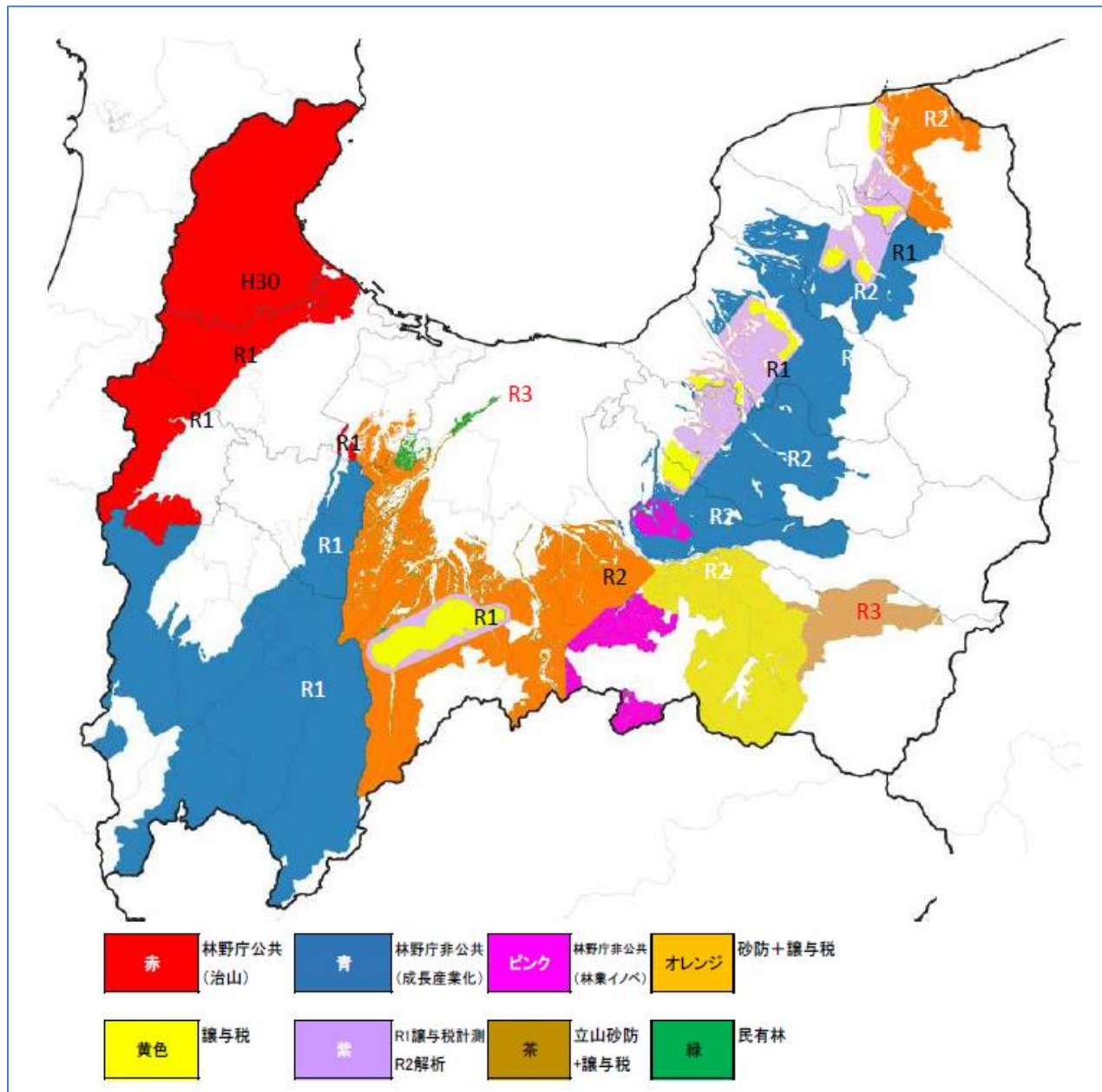
(ここからおまけ) 林野庁の×と○

- 空中写真撮影業務を放棄したのは林野庁の×
- 森林環境(贈与)税で予算が潤沢○
 - 富山県では贈与税ほかにより、全県民有林の航空レーザー計測がほぼ終了した。
 - アジア航測の技術力により、単木単位の資源量が把握された。
 - 全県民有林で0.5mメッシュの標高データ（地盤面，DTM）が整備された。
 - アジ航クラウドGISでは1mメッシュが格納？
 - 0.5mメッシュは小林が整理，整備中
- その他
 - 森林環境贈与税の富山県配布分は3,900万円/年とのこと。
 - 森政課の職員はこれをどう使うかで忙しい？

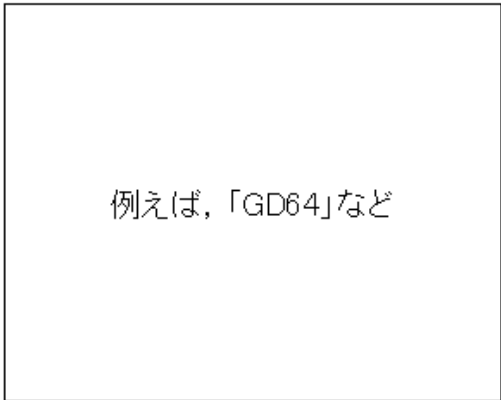
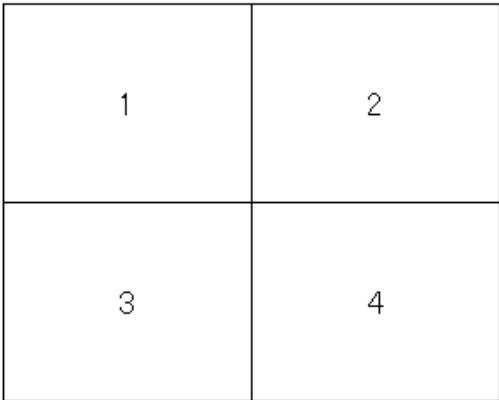
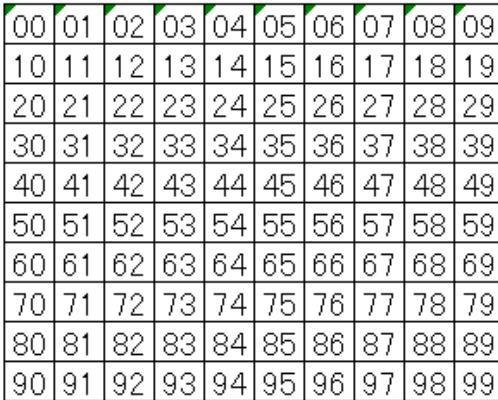
富山県 民有林での 航空レーザー 計測履歴

(森林政策課計
画担当より)

婦中町上瀬の
0.5mDTMは
砂防課の予算
でレーザー計
測したもの
(隔世の感)



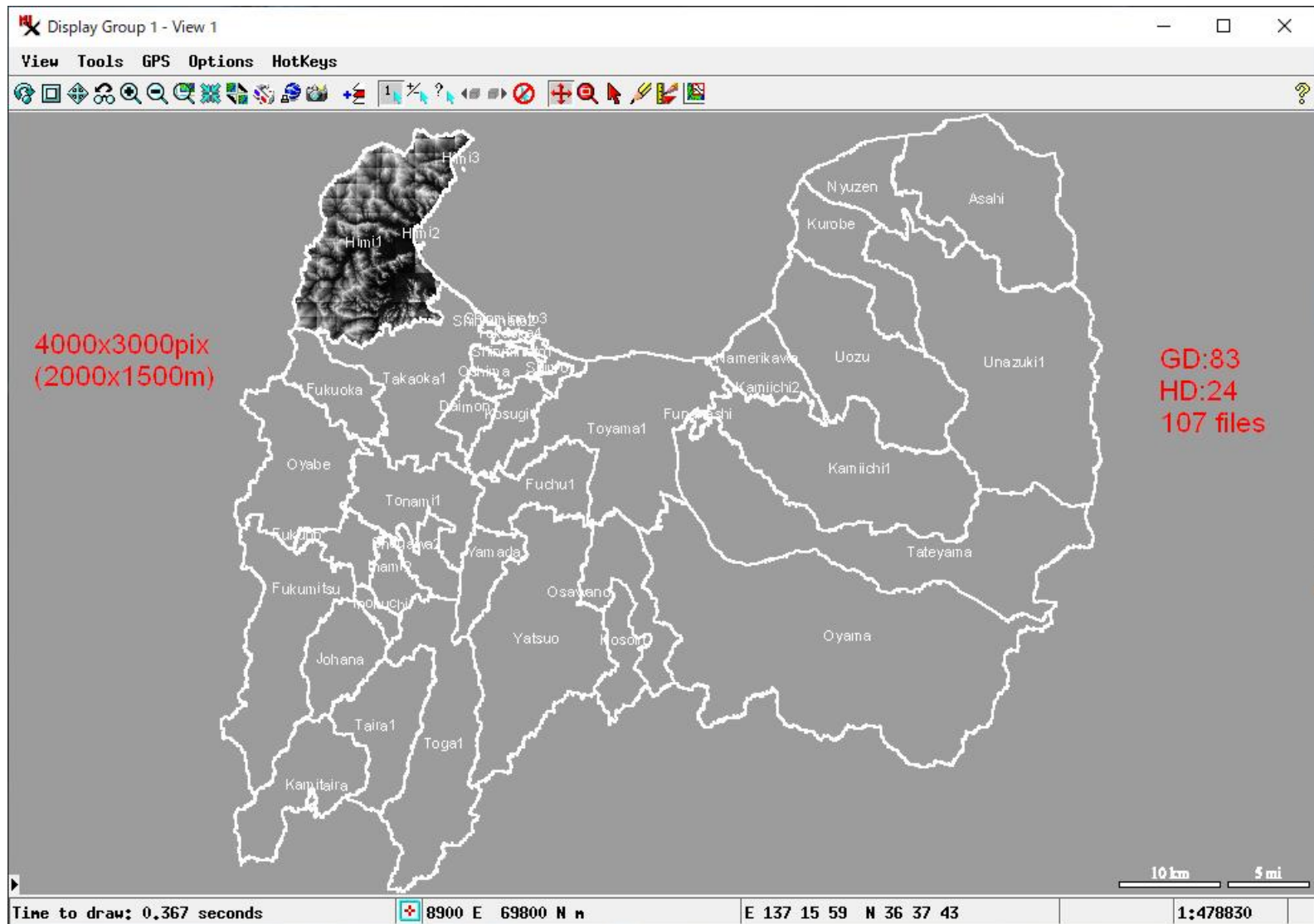
DTMの提供形式

国土基本図 地図情報レベル5000	国土基本図 地図情報レベル2500	名称不明(100等分)
 <p>例えば、「GD64」など</p>		
(基本的な図郭) (4000x3000m) 0.5mメッシュでは(8000x6000pixel)	(H31氷見, R1高岡ほかのデータ) (2000x1500m) 0.5mメッシュでは(4000x3000pixel)	(R2富山県統合DEMのデータ) (400x300m) 0.5mメッシュでは(800x600pixel)

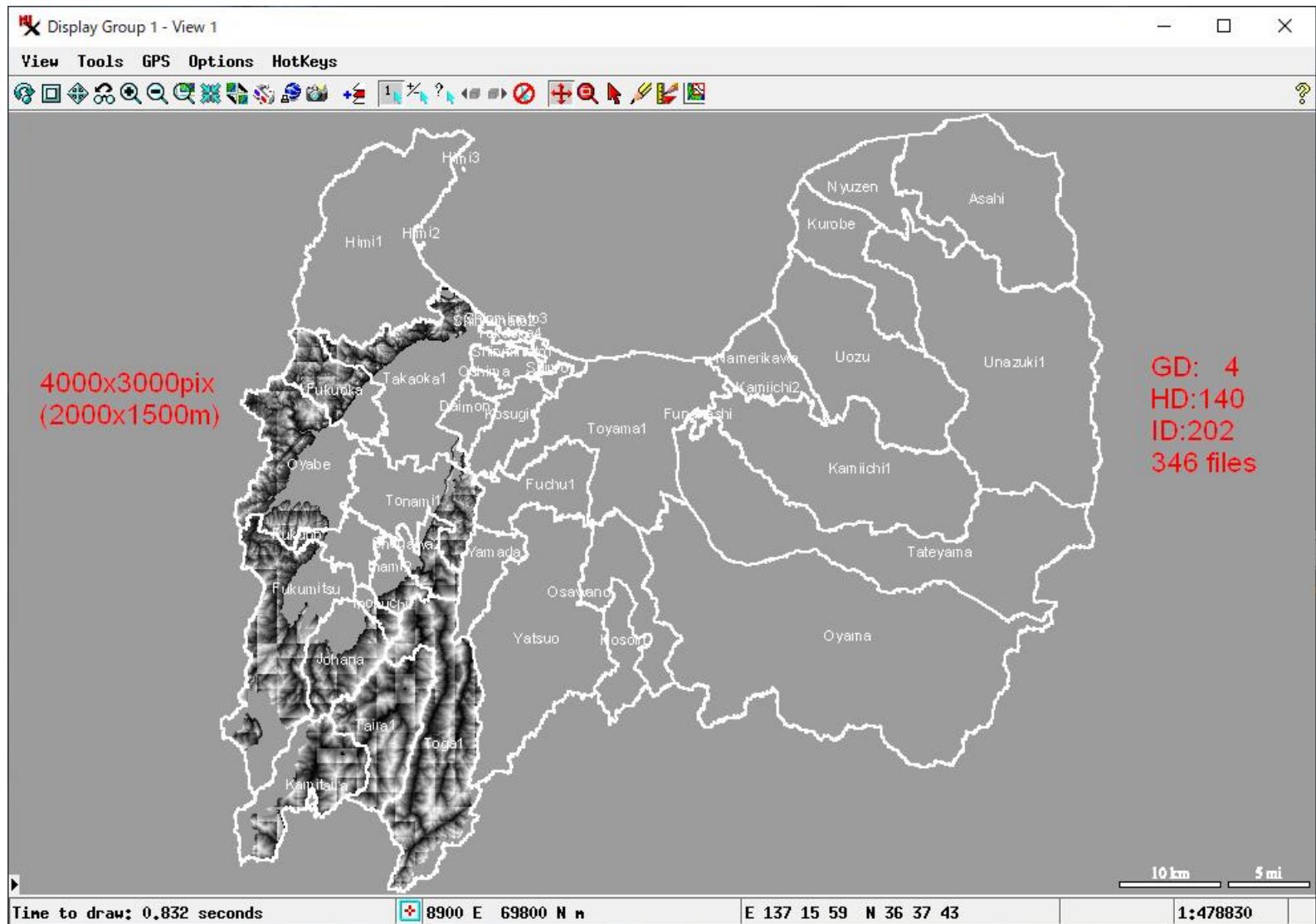
ファイル名の例
(GD641, GD642...)

ファイル名の例
(GD6400, GD6401...)

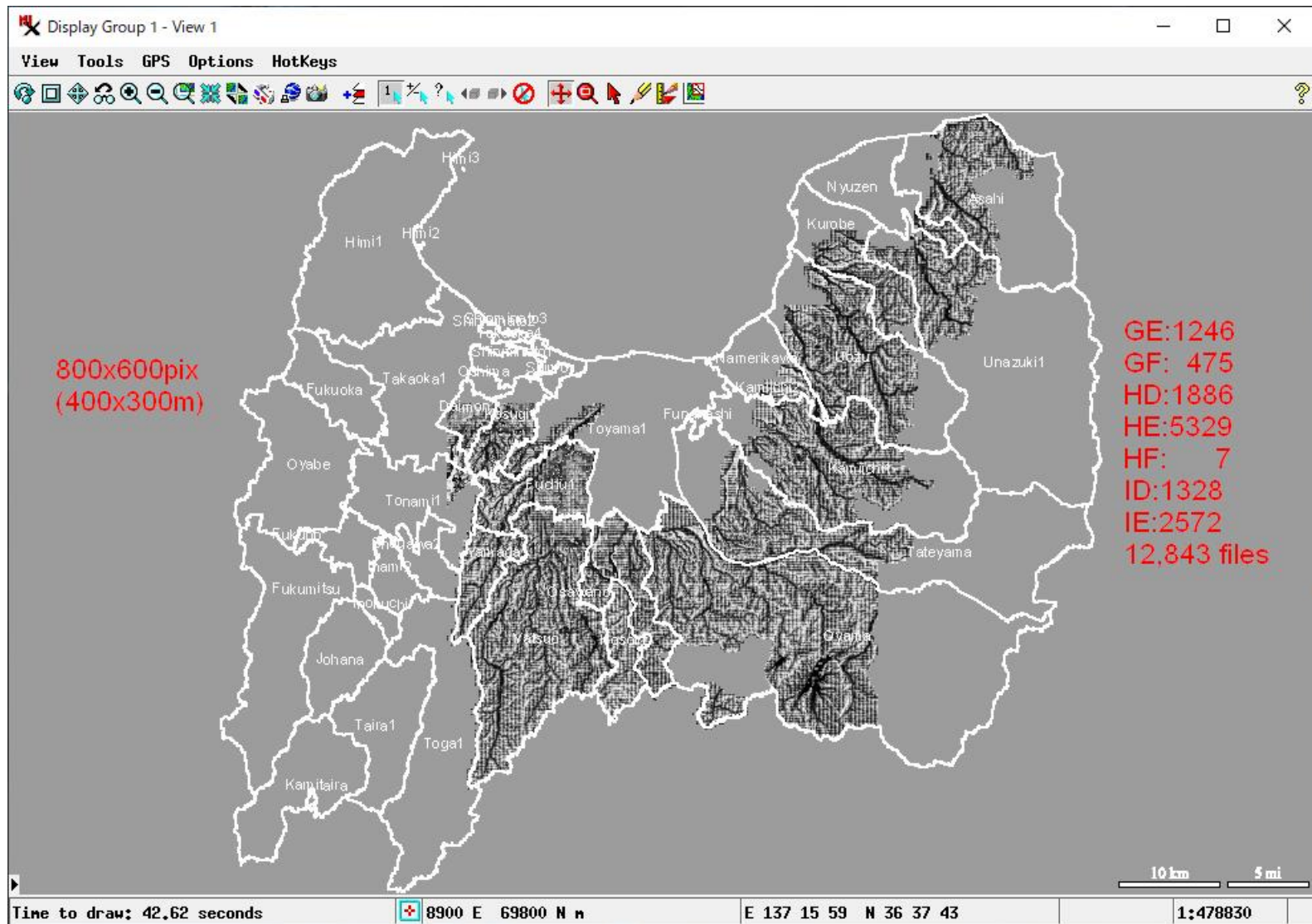
(H31)氷見市の0.5mDTM



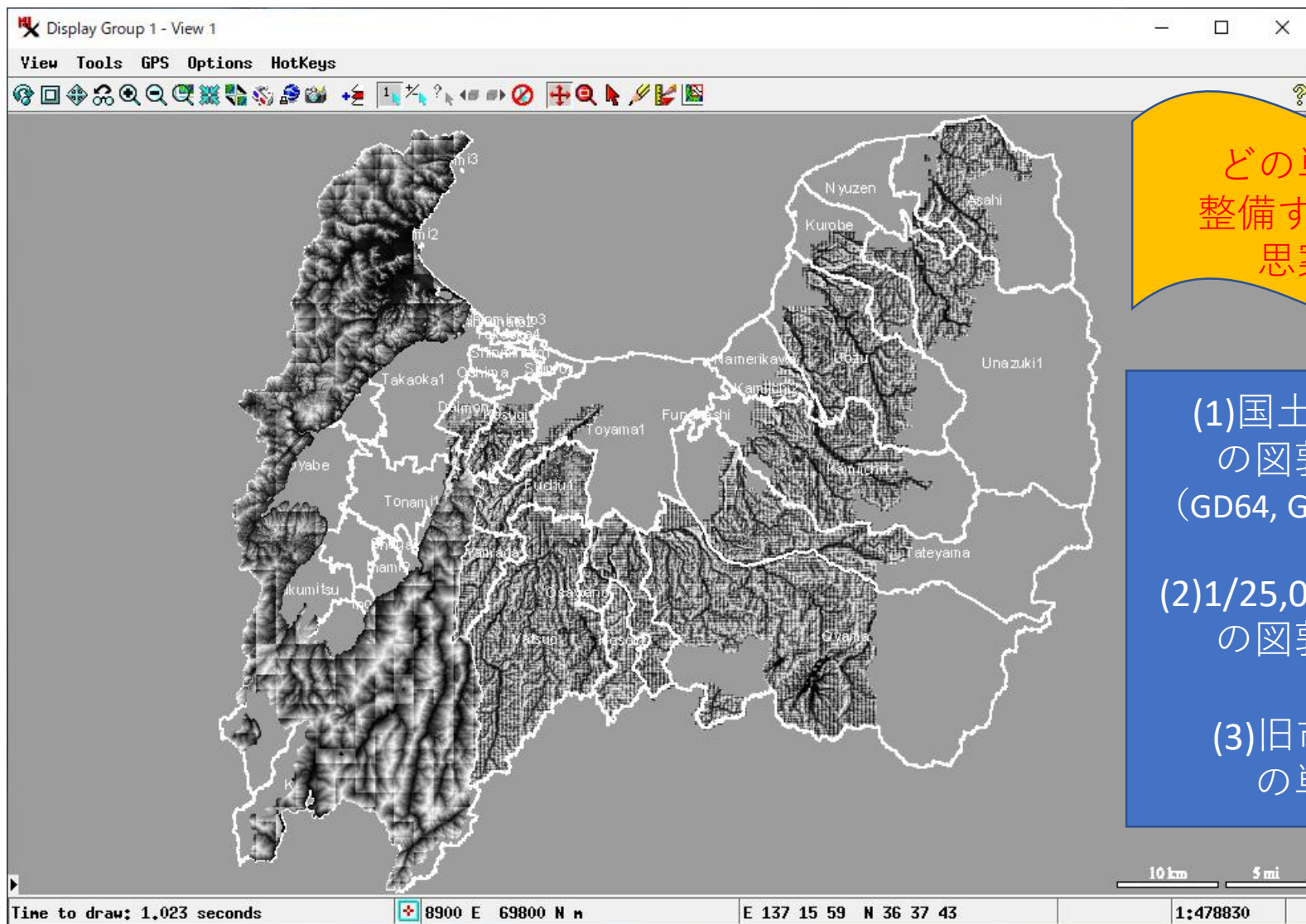
(R1)高岡小矢部砺波南砺市の0.5mDTM



(R2) その他市町の0.5mDTM



(H31,R1,R2)全県民有林0.5mDTM



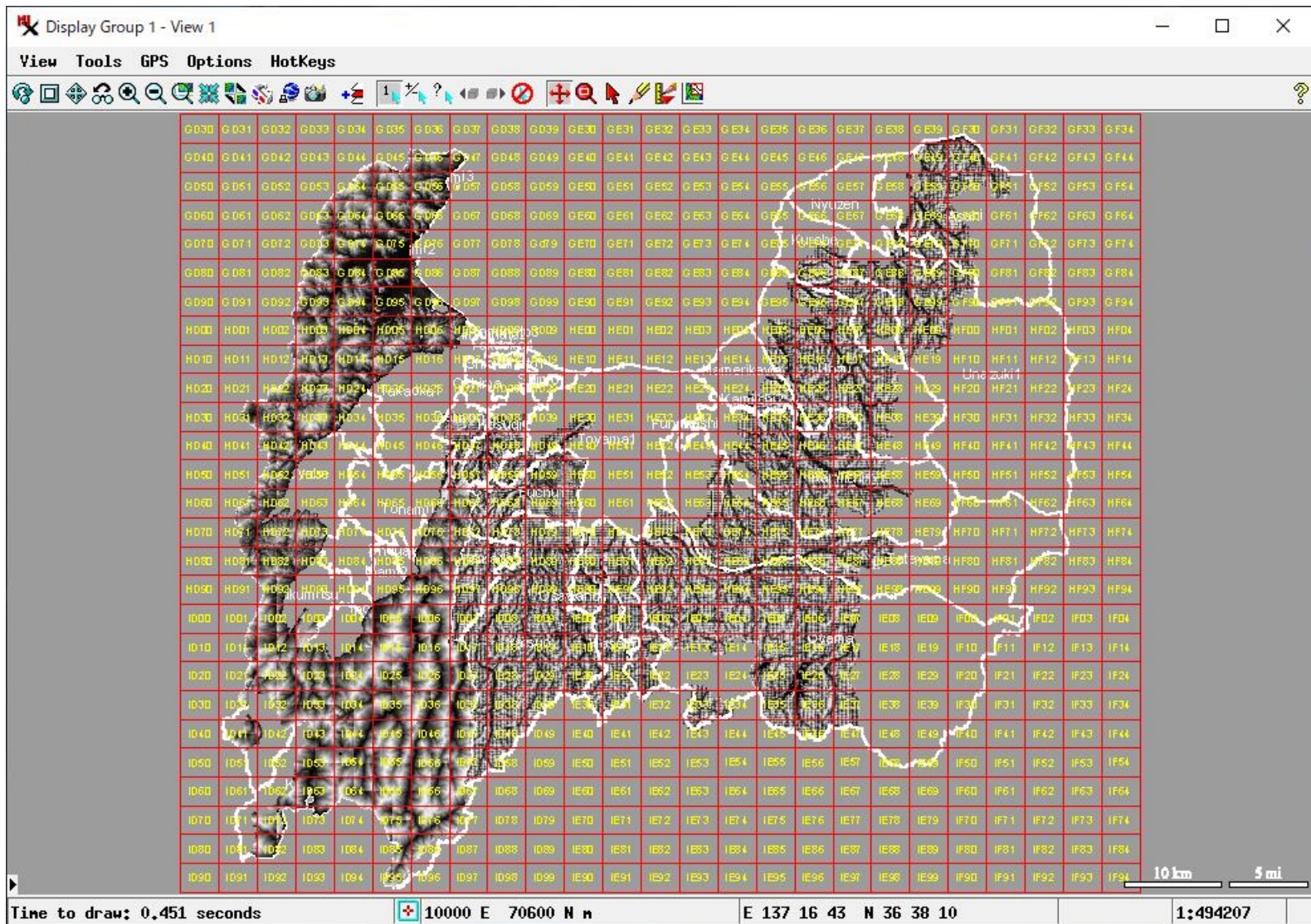
どの単位で
整備するか？
思案中

(1)国土基本図
の図郭単位
(GD64, GD65など)

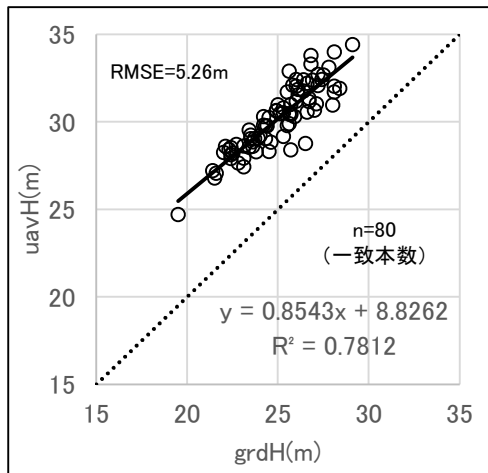
(2)1/25,000地形図
の図郭単位

(3)旧市町村
の単位

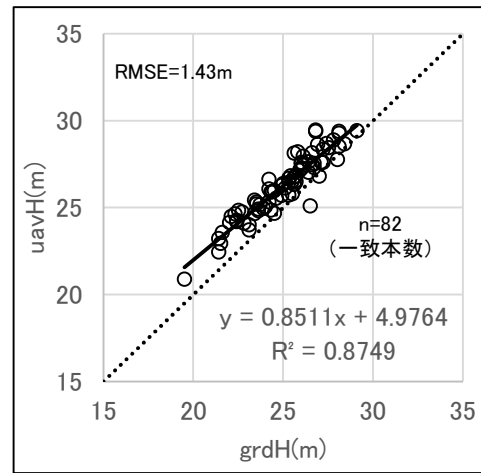
0.5mDTMと国土基本図の図郭



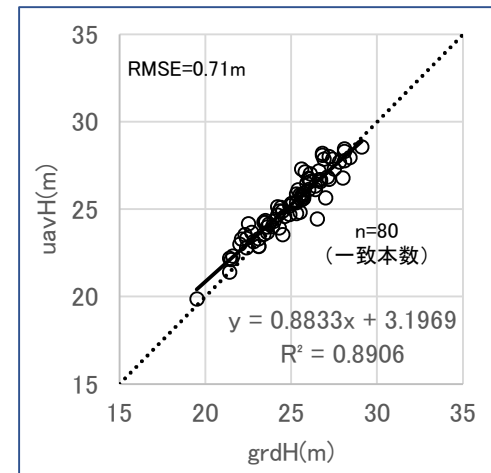
全県民有林0.5mDTMの利点(1)



(10mメッシュ)



(5mメッシュ)



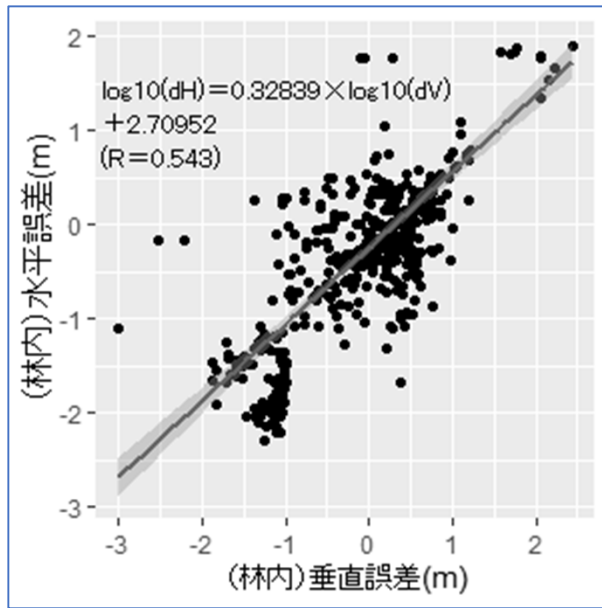
(0.5mメッシュ)

地上調査による樹高(横軸)とUAV調査による樹高(縦軸)との関係

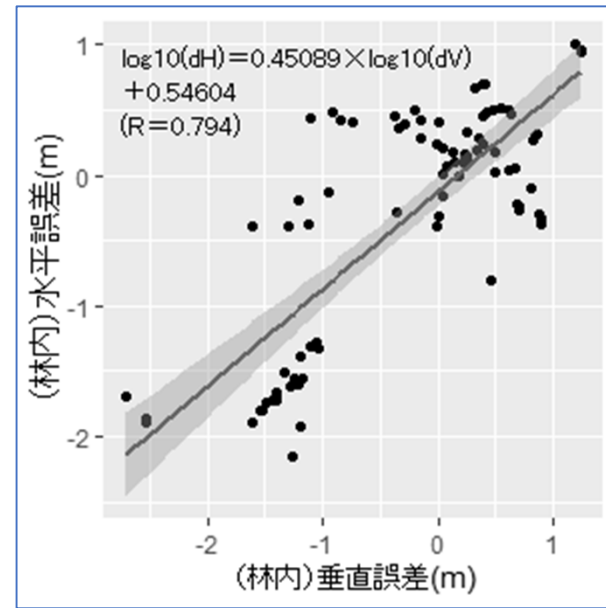
小林 (2019) より

全県民有林のどこでも、
光学カメラ搭載ドローンによる高精度の樹高計測が可能となった。

全県民有林0.5mDTMの利点(2)



(静止測位 + PPK解析)



(RTK測位)

森林内のGNSS測量における垂直誤差(横軸)と水平誤差(縦軸)の関係
小林ら (2022, 印刷中) より

全県民有林のどこでも、
GNSS測量で得られた標高値と、
その測量で得られた経緯度における0.5mDTMの値に乖離があれば、
その測量の水平誤差が大きいことが推測され、再測量の目安となる。

引用(参考)文献

- 渡辺宏（1993）最新森林航測テキストブック，日本林業技術協会
- 小林裕之・佐竹謙二・板川あゆみ（2017）アナログ空中写真からの広域オルソモザイク画像作成の試み，森林利用学会誌32：197-202
（https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjfes/32/4/32_32.197/_pdf/-char/ja）
- 小林裕之（2020）UAVとSfMが切り開くこれからの林業-2次元情報から4次元情報へ-，第53回森林・林業技術シンポジウム講演論文集
（https://gpsrsgis.up.seesaa.net/image/E7ACAC53E59B9EE6A3AEE69E97E383BBE69E97E6A5ADE68A80E8A193E382B7E383B3E3839DE382B8E382A6E383A0_E8AB96E69687_E5B08FE69E97E8A395E4B98B.pdf）
- 小林裕之（2020）撮影高度とDTMの違いがUAV-SfMによる森林計測に及ぼす影響，森林計画誌53：69-79
（https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjfp/53/2/53_69/_pdf/-char/ja）
- 小林裕之・高岸且・森川英治・細野賢一・江口輝・小島光平（2022）低コスト2周波GNSS受信機による森林内での測位正確度の検証，森林学会誌（印刷中）