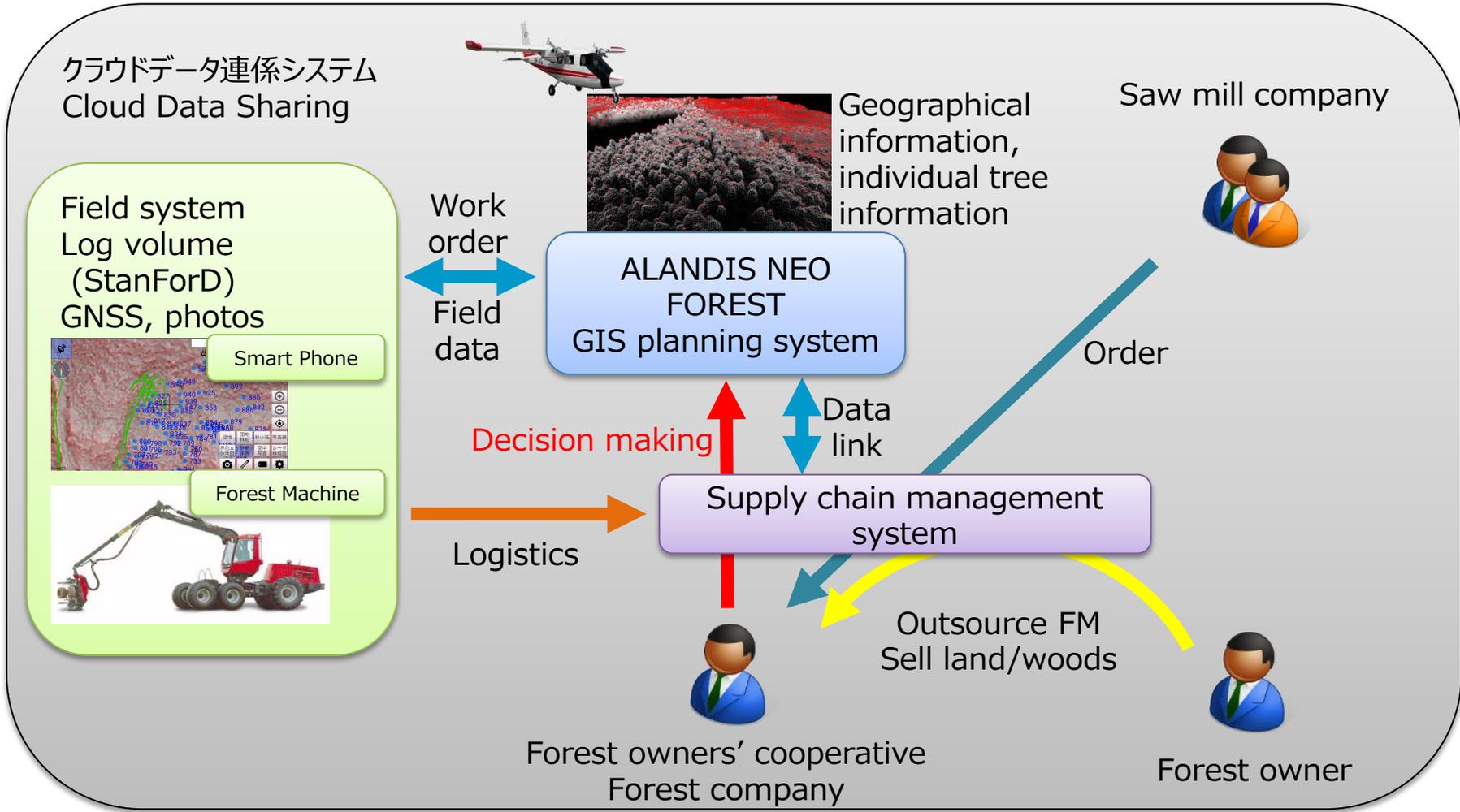


# 航空レーザ計測とALANDIS

---

アジア航測株式会社  
2018年2月27日

# レーザ計測によるスマート林業



# ALANDIS NEO FORESTの機能

- 情報の閲覧、検索、出力機能
- 森林計画機能（ゾーニング、団地設定、林業機械選定）
- 施業計画機能（路網設計、架線設計、収益計算、提案書作成）
- 施業履歴管理機能（周囲測量、施業記録、届出記録）
- タブレット連携機能

# ゾーニング機能

The screenshot displays a GIS application interface. The central map shows a terrain with various colored zones (red, orange, yellow, green, purple) representing different zoning categories. On the left, a 'マップレイヤ' (Map Layer) panel lists various data layers, with 'ゾーニング' (Zoning) and '小班林相ゾーニング' (Small Class Forest Type Zoning) selected. On the right, a 'ゾーニング' (Zoning) configuration window is open, showing a table of evaluation conditions. Below it, a '条件変更' (Condition Change) dialog box is displayed, allowing for the modification of specific zoning criteria.

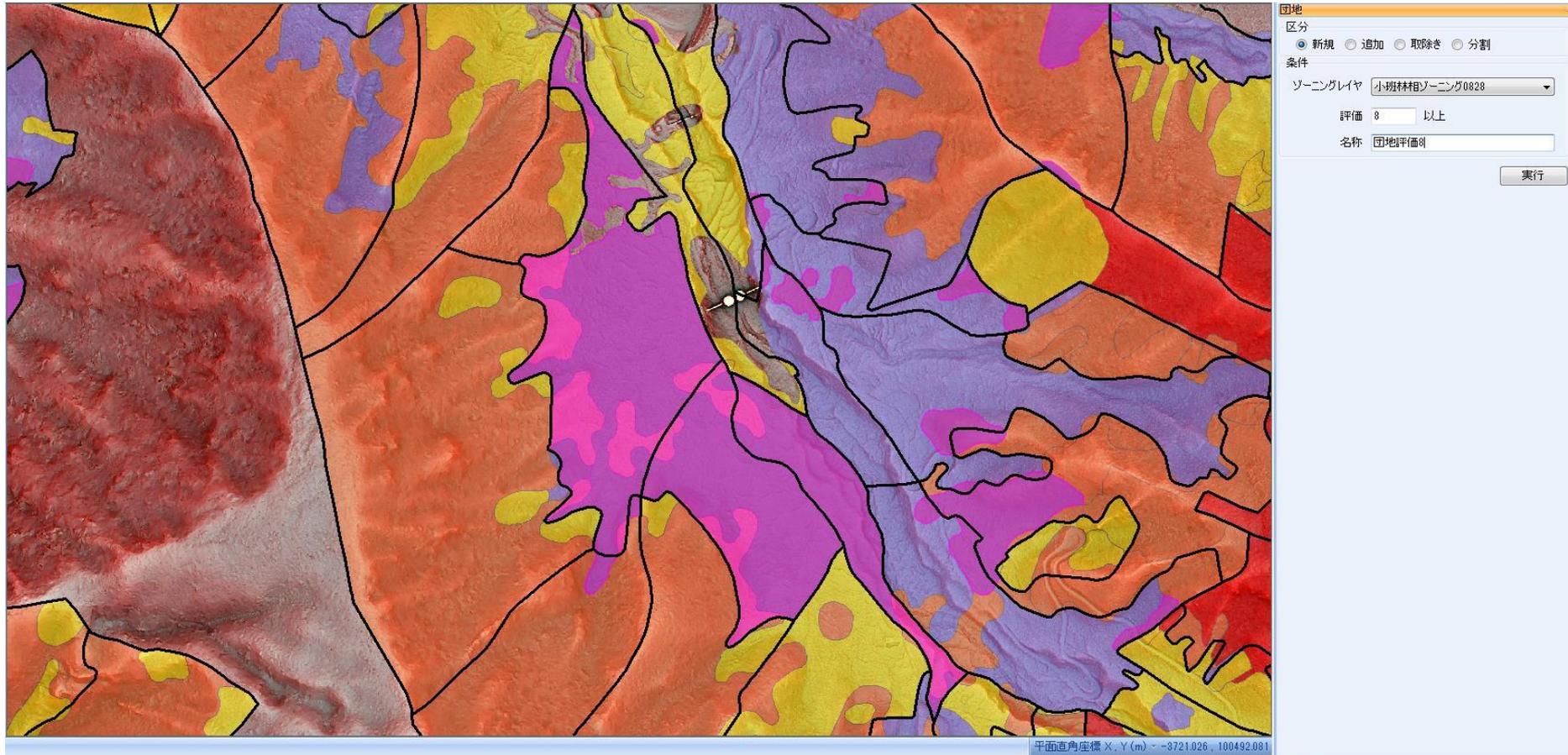
項目	低評価	高評価	反転
収量比数	0.850	0.850	<input type="checkbox"/>
平均樹齢	35.000	15.000	<input type="checkbox"/>
平均標高	1000.000	600.000	<input type="checkbox"/>
ha材積	66.808	675.424	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

項目	評価	設定範囲	無効
ha材積	0点	以上 200.000	未済 <input type="checkbox"/>
スギ	1点	200.000 以上 400.000	未済 <input type="checkbox"/>
	2点	400.000 以上 600.000	未済 <input type="checkbox"/>
	3点	600.000 以上	未済 <input type="checkbox"/>
	4点	以上	未済 <input checked="" type="checkbox"/>

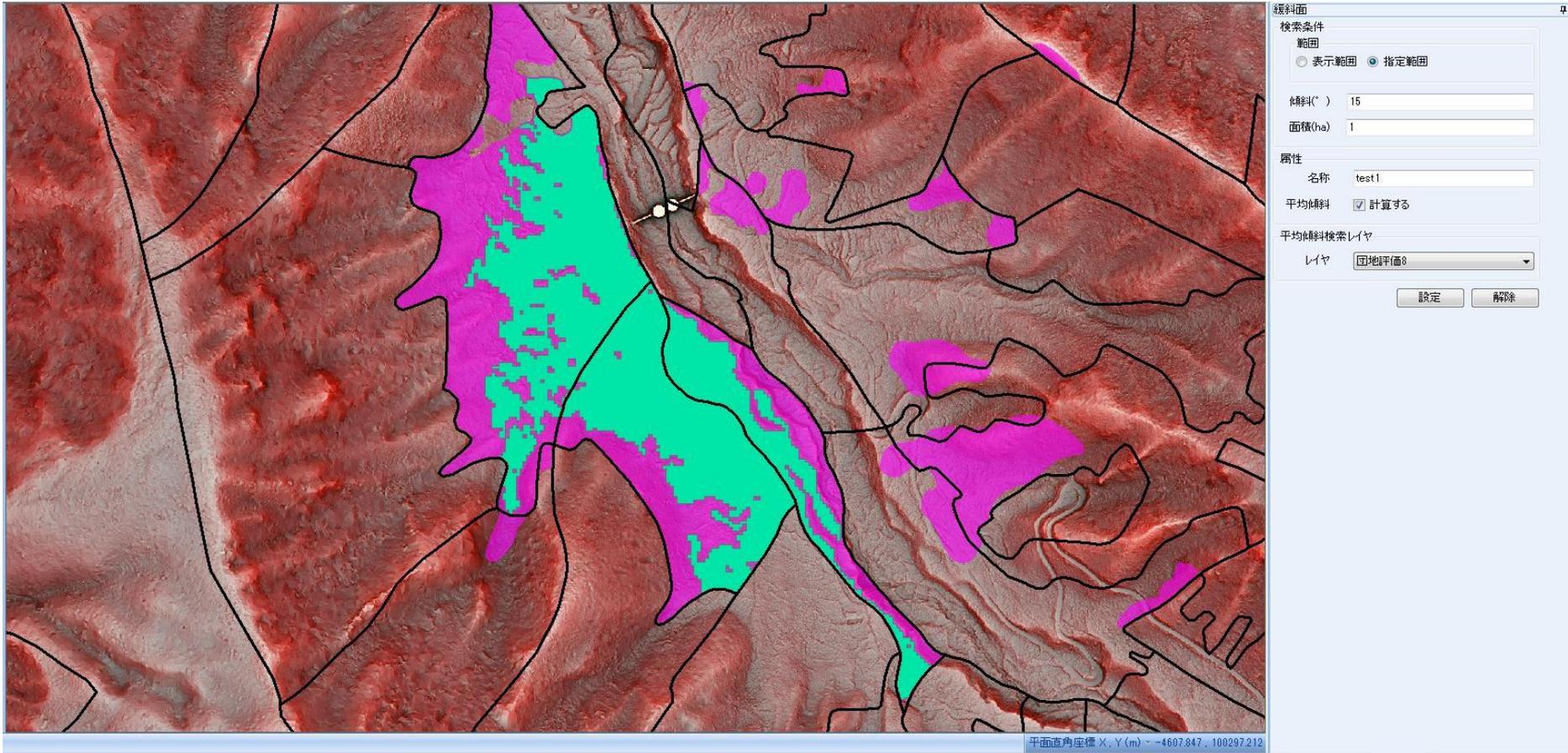
- 小班などの属性を点数化し、目的に応じた（木材生産や治山など）機能を評価

# 団地設定機能



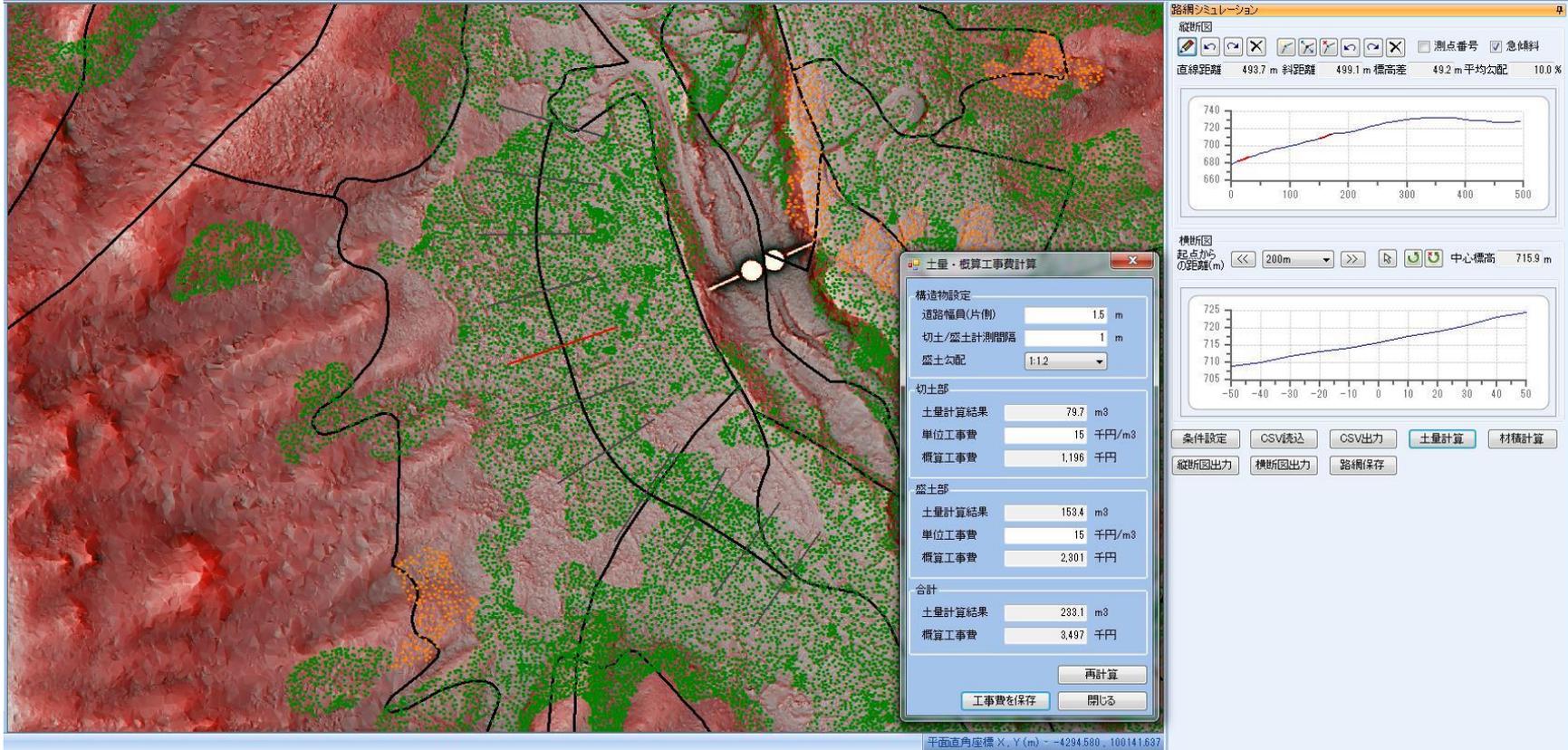
- ゾーニング結果から評価点数の高い区画を集約化
- 単木情報を用いて集約化範囲での資源量も計算可能

# 傾斜による適地抽出



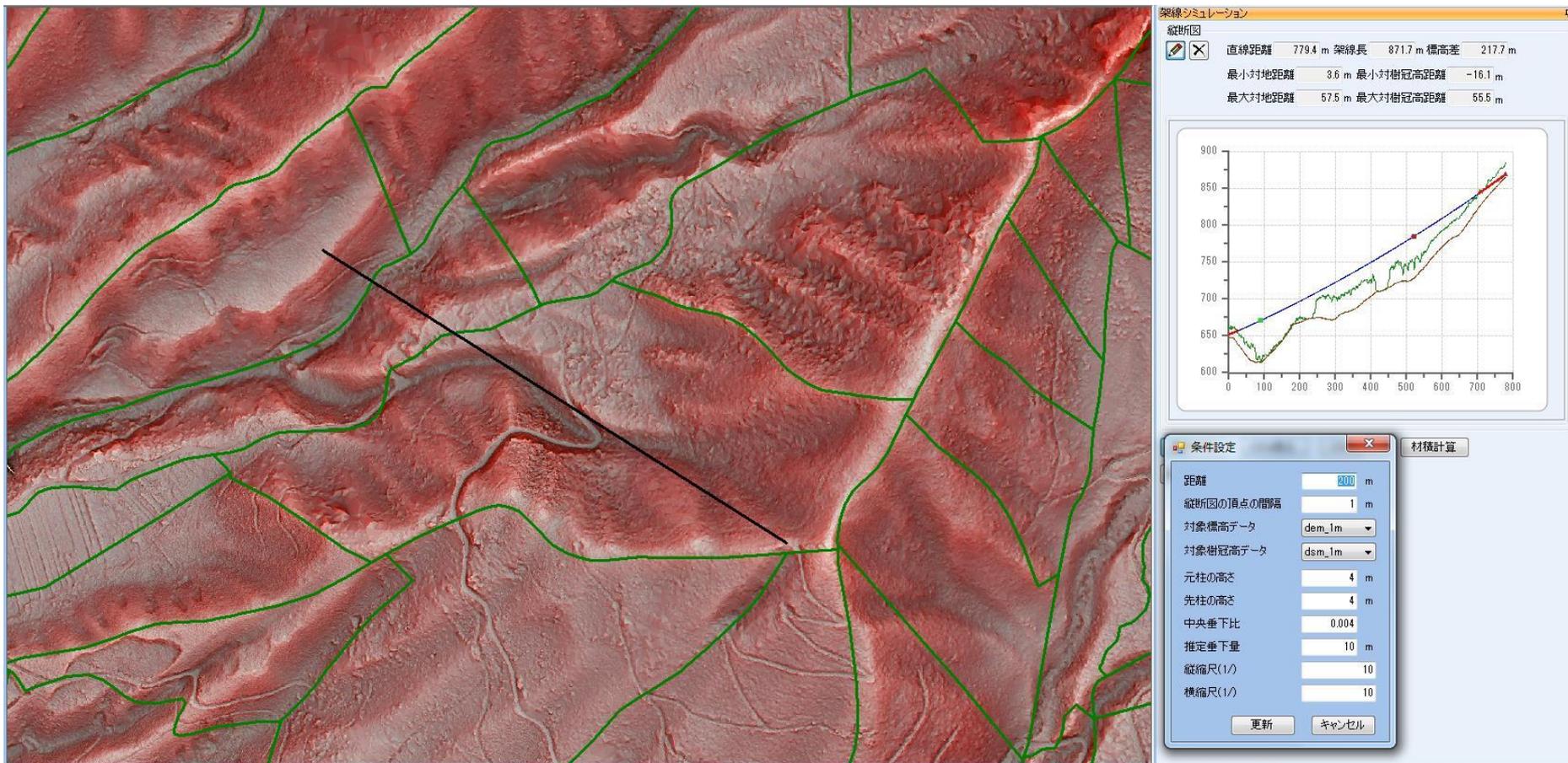
- 団地内の一定面積以上の緩斜面を抽出
- 車両系林業機械の適地抽出、適地の資源量把握可能

# 作業道設計機能



- 縦横断図作成、延長・土量から工事概算をPCで効率的に実施（詳細設計には要現地調査）

# 架線設計機能



- 地形、樹高を考慮した架線計画
- 架線距離や最大対地比高などから架線延長の決定が可能

# 間伐施業範囲の森林情報把握

The screenshot displays a forest management software interface. The main window shows a 3D terrain map with a network overlay. The left sidebar contains a 'マップレイヤ' (Map Layer) panel with various layers checked, including '森林解析情報', '樹頂点カラマツ', '樹頂点スギ', '小斑', and '樹地'. The bottom-left panel shows a '検索結果一覧' (Search Results List) table with columns for '樹高', '樹冠長率', '胸高直径', '材積', '材種', '樹種ID', and '更新日'. The bottom-right panel shows a '森林情報集計結果' (Forest Information Summary Result) dialog box with a table of statistics.

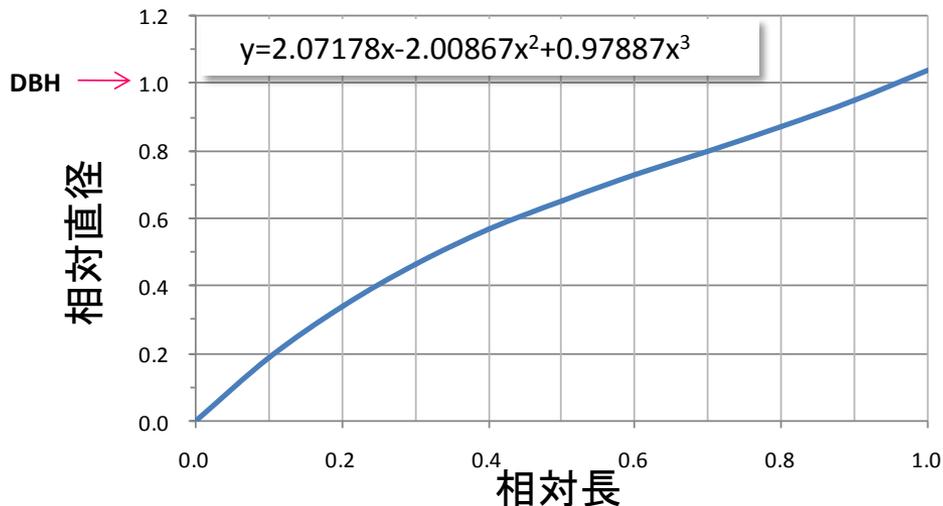
樹高	樹冠長率	胸高直径	材積	材種	樹種ID	更新日
23.1	78.9	36.9	1.131	86	スギ	2018/04/01
21.9	42.7	30.2	0.74	86	スギ	2018/04/01
12.9	56.1	19.8	0.196	86	スギ	2018/04/01
19	66.1	27.5	0.535	74	スギ	2018/04/01
24.7	36.4	24.4	0.57	74	スギ	2018/04/01
33.1	75.1	44.2	2.329	74	スギ	2018/04/01
20.6	79.4	23.4	0.434	59	スギ	2018/04/01
20.1	82.2	22.9	0.407	86	スギ	2018/04/01
27.2	63	34.4	1.208	59	スギ	2018/04/01
32.8	84.4	42.4	2.143	59	スギ	2018/04/01
34.2	75.0	40.4	2.072	59	スギ	2018/04/01

属性:		値
面積[ha]:	82446	
樹種:	属性:	
平均樹高[m]	25.1	
平均樹冠長率[%]	47.31	
平均胸高直径[cm]	29.59	
総材積量[m <sup>3</sup> ]	2261.52	
樹木本数[本]	2260	
立木密度[本/ha]	729.89	
haあたり材積[m <sup>3</sup> /ha]	729.38	
収量比数	0.76	

- 路網と単木情報を併せた施業評価が可能
- 架線や抽出緩斜面での施業評価も可能

# 素材生産量の推定

相対幹曲線(スギ、DBH基準)



相対幹曲線式を用いて出材量を推定

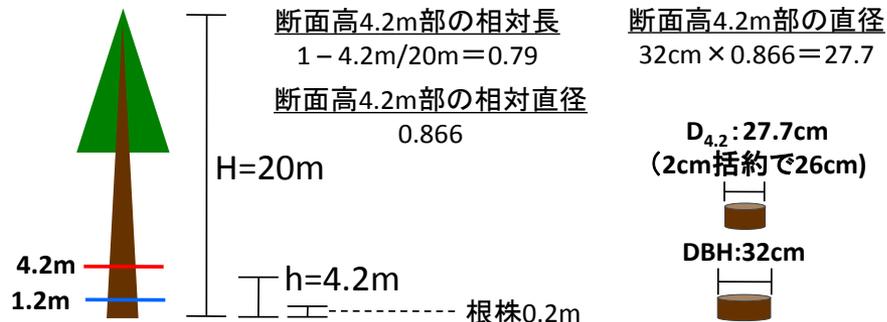
例: 樹高20m、DBH34cm(皮内直径32cm)の丸太の場合

	元玉	二番玉	三番玉	末玉
材長	4m	3m	3m	3m
末口径 (cm)	26	24	20	16
材積※ (m <sup>3</sup> )	0.27	0.17	0.12	0.07

※末口二乗法により材積を算出

## 伐区ごとに採材量を集計

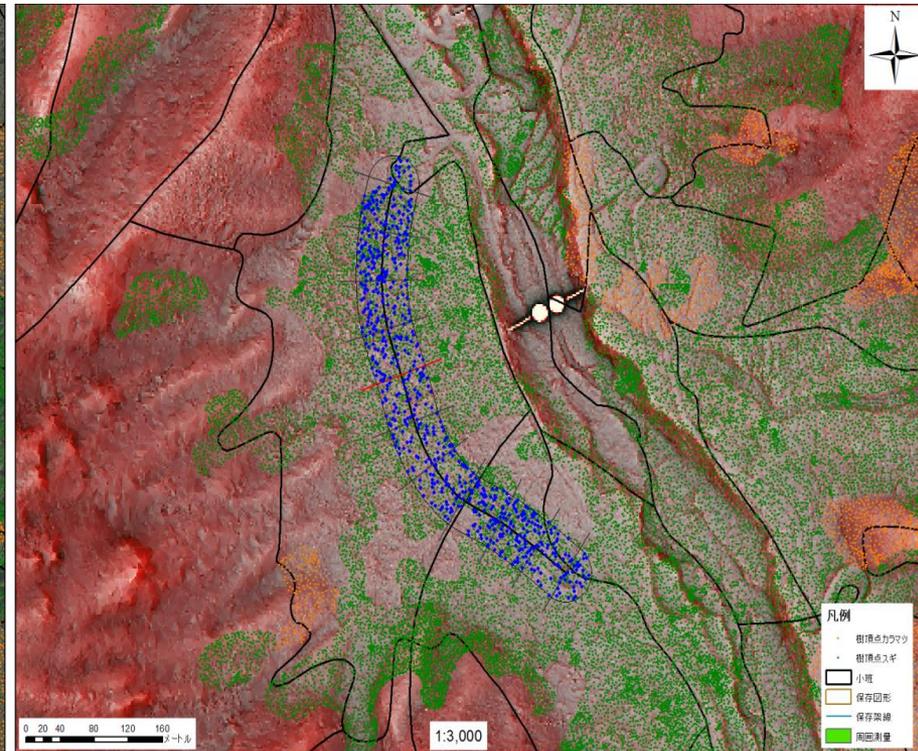
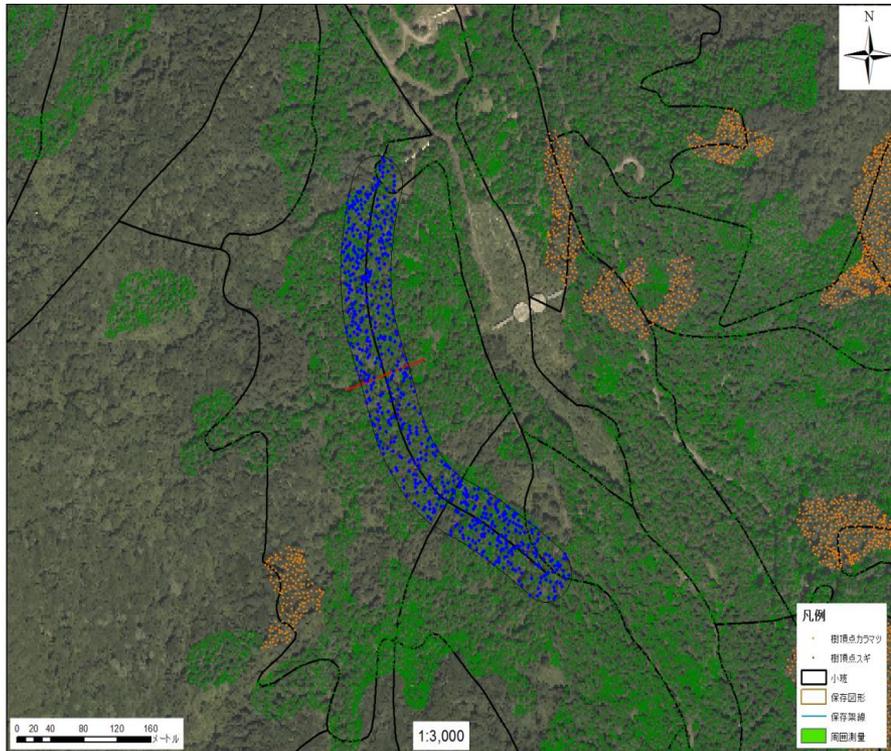
相対長: 樹頂部の高さ(=樹高H)を0、地際を1として任意の断面高(h)を相対的に示した値 (1-h/H)  
 相対直径: 胸高直径(DBH)に対する任意の地上高の直径(di)の比 (di/DBH)



丸太本数(本)	材長			材積(m <sup>3</sup> )	材長		
	4m	3m	2m		4m	3m	2m
16	0	20	0	16	0.00	1.54	0.00
18	0	65	0	18	0.00	6.32	0.00
20	5	54	14	20	0.80	6.48	1.12
22	11	48	13	22	2.13	6.97	1.26
24	16	28	21	24	3.69	4.84	2.42
26	20	16	16	26	5.41	3.24	2.16
28	13	7	0	28	4.08	1.65	0.00
30	8	4	5	30	2.88	1.08	0.90
32	7	2	6	32	2.87	0.61	1.23
34	4	1	3	34	1.85	0.35	0.69
36	3	0	0	36	1.56	0.00	0.00
38	2	0	1	38	1.16	0.00	0.29
40	1	0	1	40	0.64	0.00	0.32
42	1	0	0	42	0.71	0.00	0.00
44	2	0	0	44	1.55	0.00	0.00
小計	93	245	80	小計	29.30	33.07	10.39
合計	418			合計	72.77		

# 集約化を促進する提案レポート作成

- 素材生産量と路網計画をレポート出力

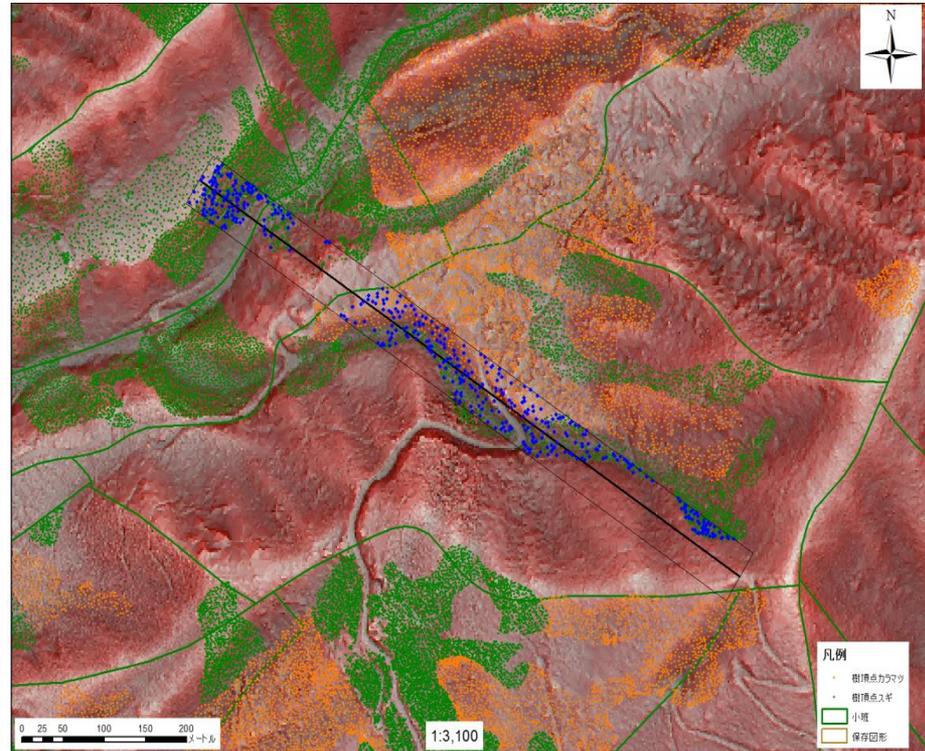
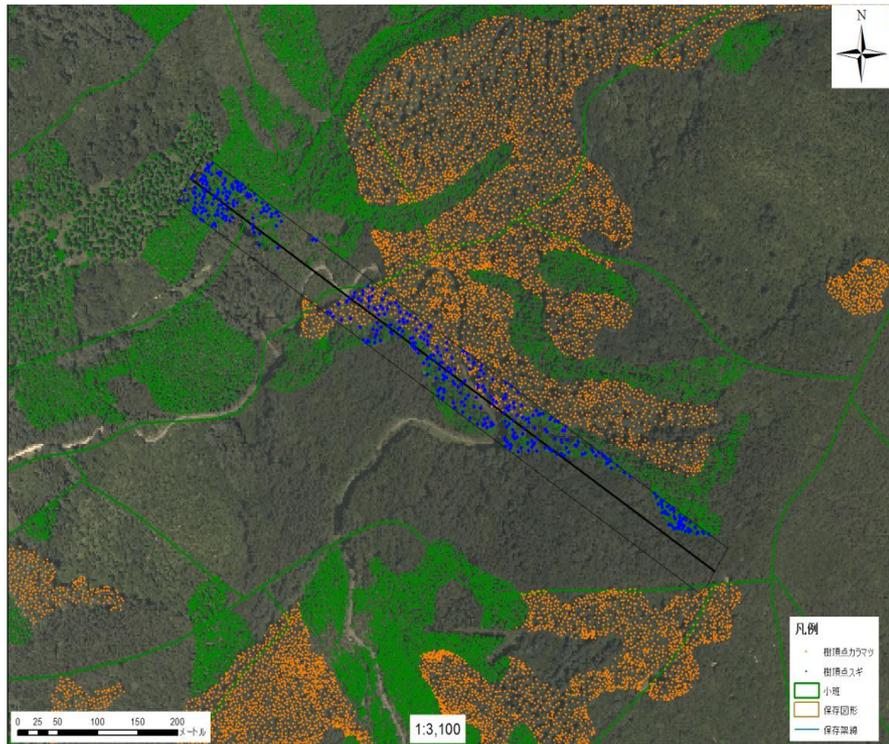


	A材	B材	C材	合計
歩留り(%)	20	50	30	-
材積(m3)	97.8	244.4	146.6	488.8
単価(円)	12,000	7,500	4,000	-
金額(円)	1,173,007	1,832,823	586,503	3,592,333

路網名称	直線距離(m)	傾斜距離(m)	標高差(m)	平均勾配(%)
test0925	493.70	499.10	49.20	10.00

# 集約化を促進する提案レポート作成

- 素材生産量と架線計画をレポート出力

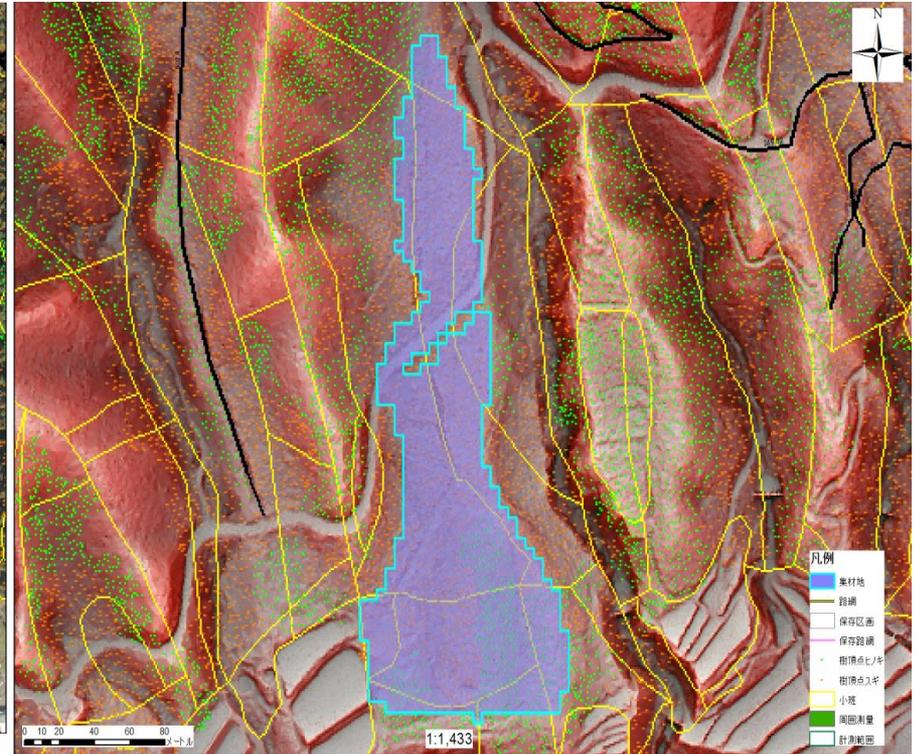


	A材	B材	C材	小計
スギ	歩留り(%)	20	50	30
	材積(m3)	42.3	105.8	63.5
	単価(円)	12,500	7,500	4,000
	金額(円)	529,167	793,751	254,000
カラマツ	歩留り(%)	10	50	40
	材積(m3)	7.8	38.9	31.1
	単価(円)	10,000	7,000	4,000
	金額(円)	77,852	272,482	124,563
合計	材積(m3)	50.1	144.8	94.6
	金額(円)	607,019	1,066,233	378,563

架線名称	直線距離(m)	架線長(m)	標高差(m)	対地距離		対樹冠高距離	
				最小(m)	最大(m)	最小(m)	最大(m)
test0925	779.40	871.70	217.70	3.60	57.50	-16.10	55.50

# 集約化を促進する提案レポート作成

- 緩斜面で抽出した素材生産量をレポート出力

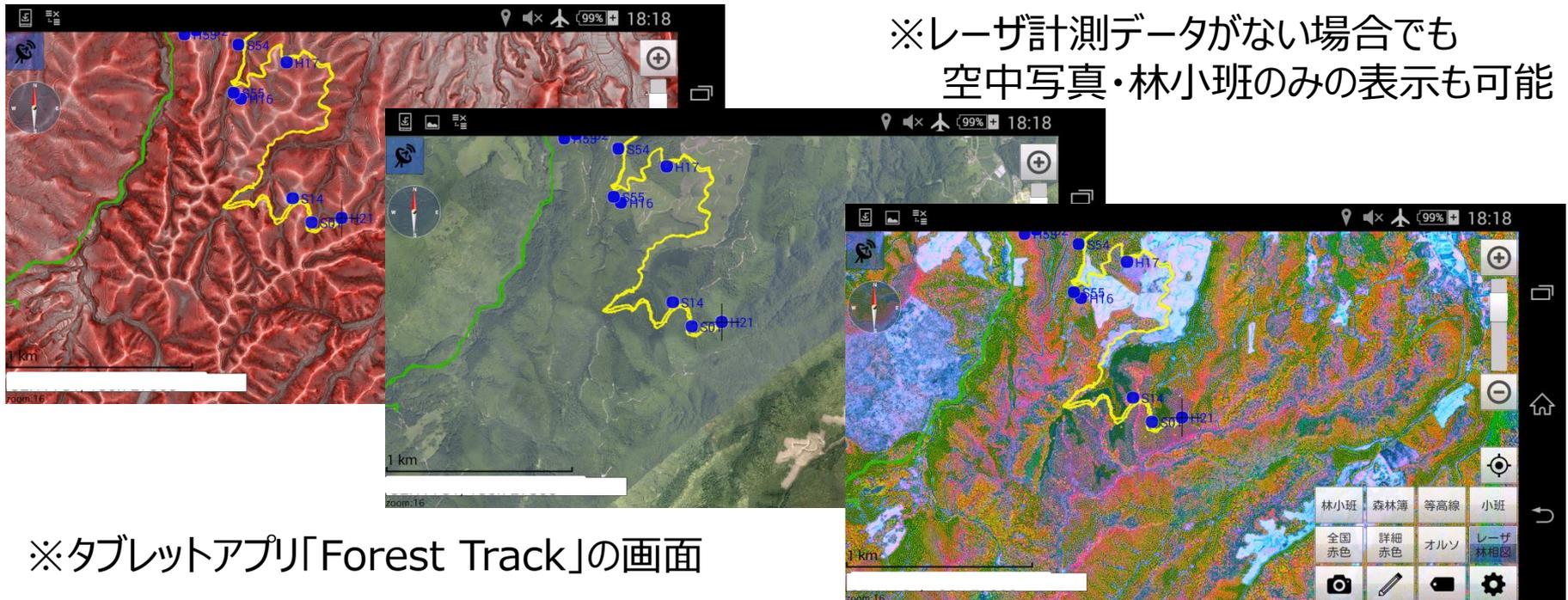


		A材	B材	C材	小計
スギ	歩留り(%)	20	50	30	-
	材種(m3)	35.4	88.5	53.1	176.9
	単価(円)	12,500	7,500	4,500	-
	金額(円)	442,250	663,750	238,815	1,344,440
ヒノキ	歩留り(%)	20	60	20	-
	材種(m3)	10.1	30.2	10.1	50.4
	単価(円)	13,500	8,000	4,500	-
	金額(円)	136,080	241,920	45,360	423,360
合計	材種(m3)	45.5	118.7	63.2	227.3
	金額(円)	578,330	905,295	284,175	1,767,800

# タブレットで現場利用

- 赤色立体地図、オルソ画像（過去、現在など複数）、レーザー林相図が表示可能
- 小班（属性）、コンター、路網も表示可能

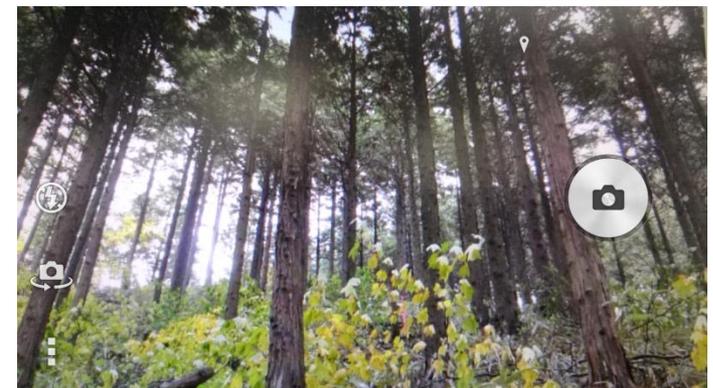
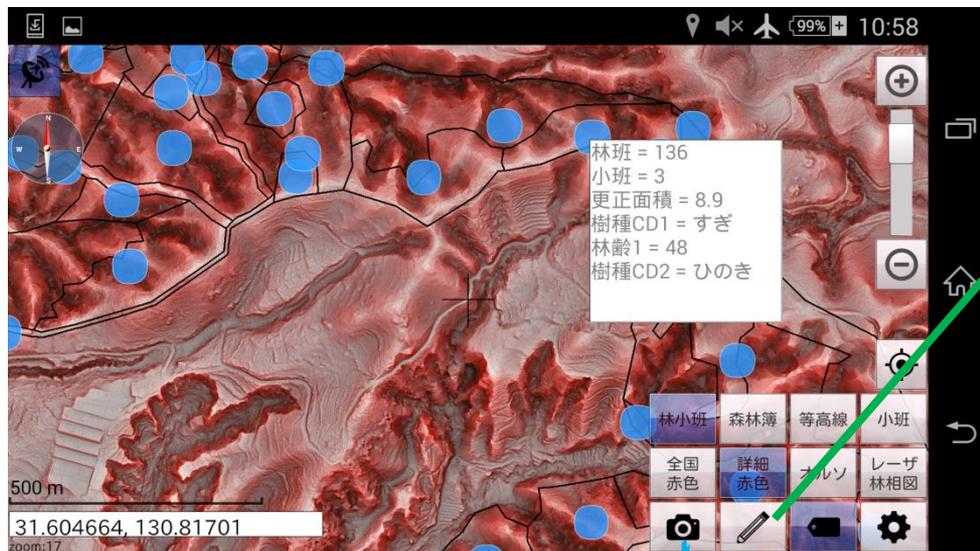
※レーザ計測データがない場合でも  
空中写真・林小班のみの表示も可能



※タブレットアプリ「Forest Track」の画面

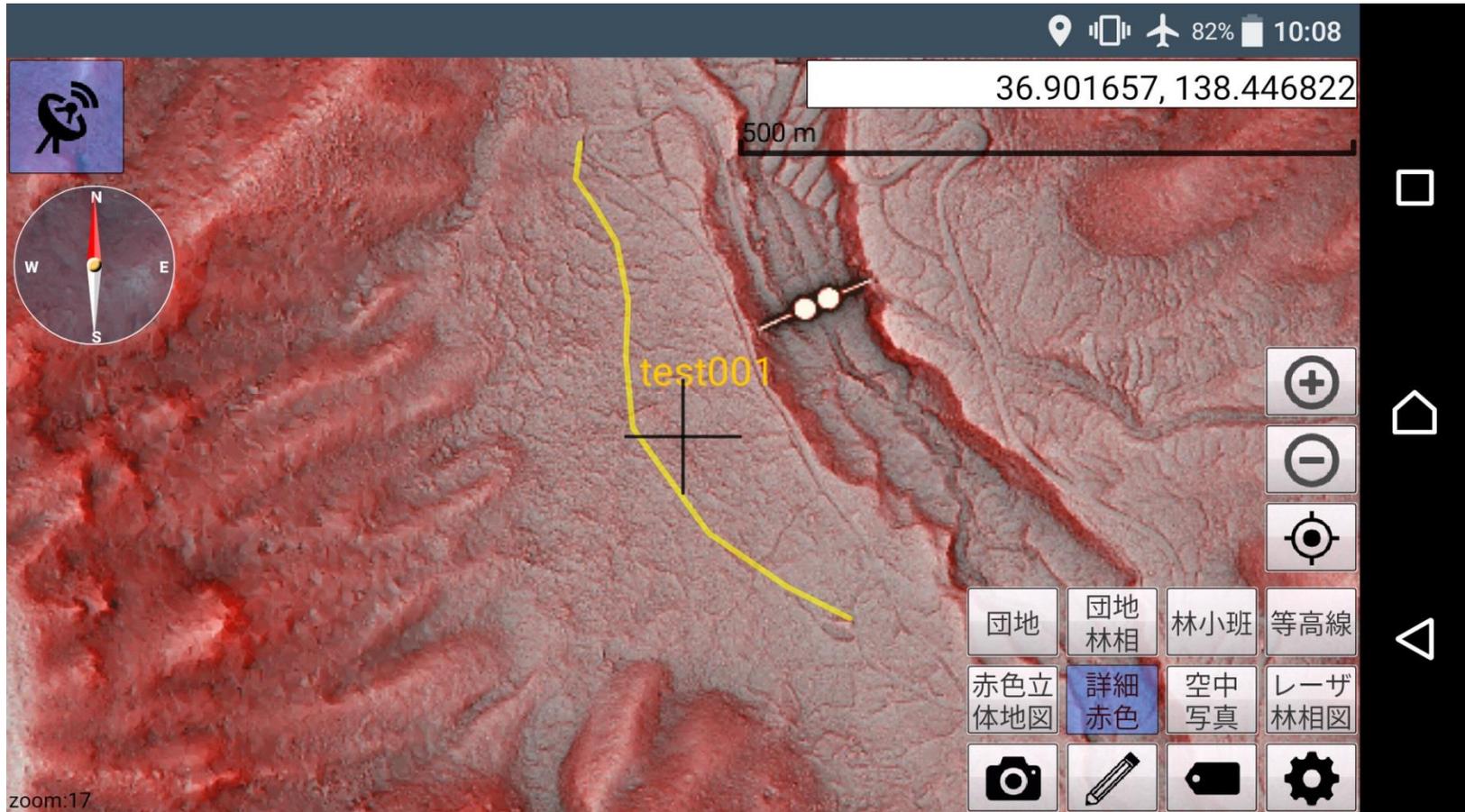
# タブレットを用いた効率的な現地作業

- 位置（属性）を確認し、調査地点などを登録し、写真撮影可能



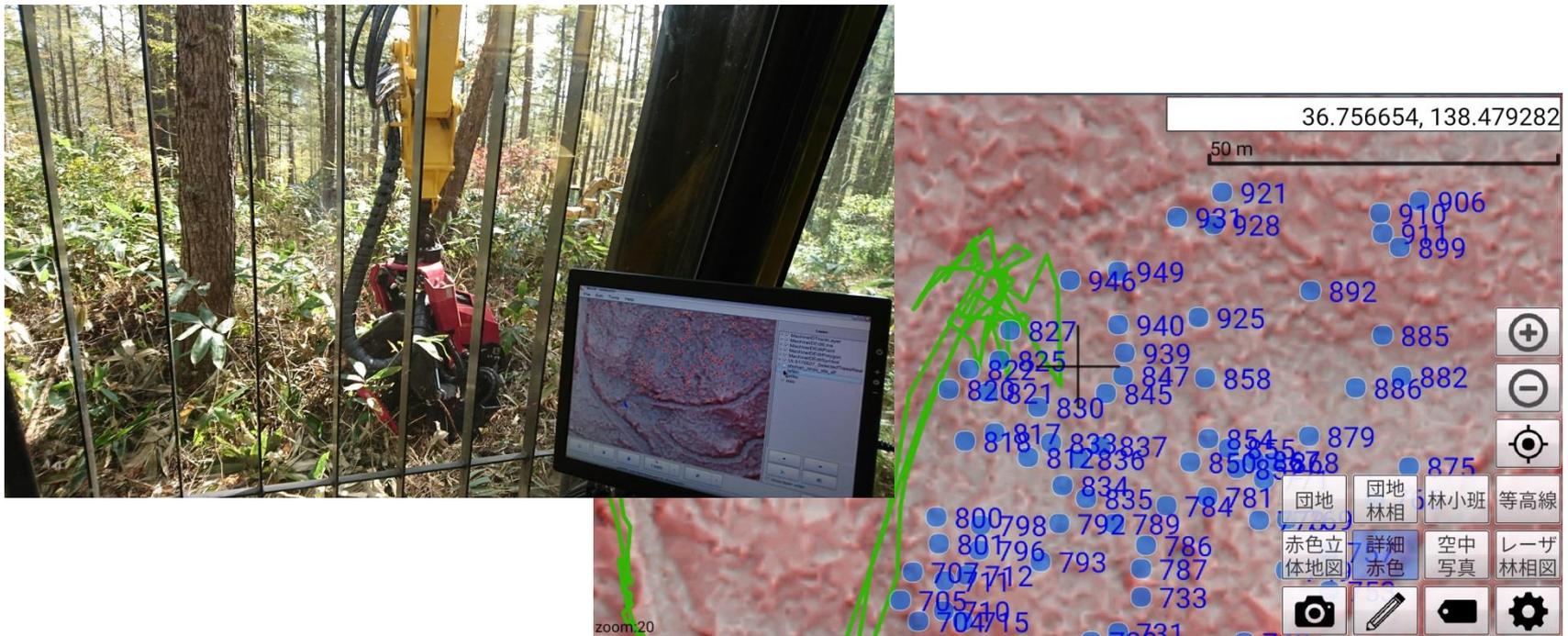
# 計画路網の表示

- ALANDIS NEO FORESTで計画した路網を表示



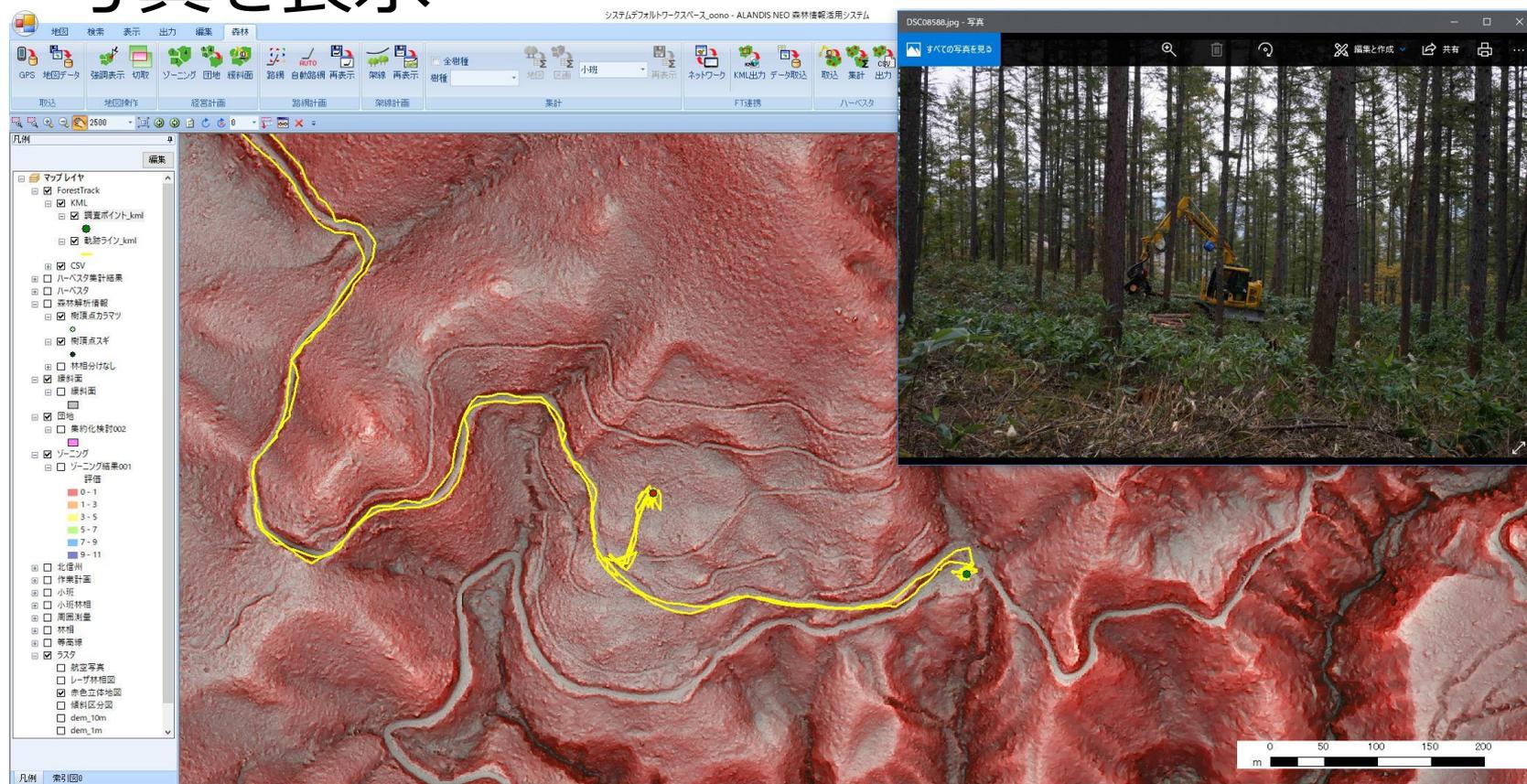
# 間伐対象木の表示

- 間伐対象として選ばれた樹木を表示
- ハーベスタPCやスマホで位置を確認して伐採可能  
(GNSSの精度が今後の課題)



# タブレット取得データの表示

- ALANDIS NEO FORESTでGNSSログ情報や写真を表示



# まとめ

- これまで必要としていた判断するまでの時間（施業を開始するまでの時間）を航空レーザ計測やICT技術により大幅に削減することが可能となり、素材生産量の増大が図れる。
- デジタル情報化を進めることが次世代の林業に必要であり、情報を活用した効率化を目指す。
- AIなどで将来的に人の判断が不要になれば、半自動での林業生産が可能となる。