日本写真測量学会北海道支部

平成 20 年度現地見学会

「航空写真を活用した光珠内実験林現地見学会」

資料

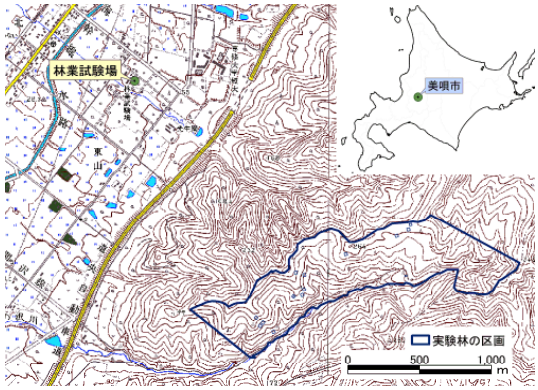
（航空写真撮影、航空写真データによる３次元計測　編）

平成 20 年 8 月 29 日（金）

北海道立林業試験場の光珠内実験林について

光珠内実験林とは？

光珠内実験林は美唄市の林業試験場の南東方向約1kmの場所にあり、森林面積82ha，標高は120～350m，カラマツ，トドマツ，エゾマツ類の人工林（1960～1990年植栽），イタヤカエデ，ミズナラ，シナノキからなる広葉樹２次林などからなっている。1960年、育種事業を効率的に進める場として設定されたもので、次代検定林、産地試験林、道外樹種の導入試験林などが造成された。次代検定林、産地試験林では成長や諸被害に対する差異などの産地特性が明らかになり、道外樹種の導入試験林では本道に適する樹種が明らかになった。1980年頃から、グイマツ雑種Ｆ１など新しい育種材料の試験地や広葉樹林の保育施業の実証、複層林事業など将来を見据えた試験地を設定している。これらの試験地は、各種の施業指針の作成に役立つと共に新品種や、施業の展示林として活用されている。



光珠内実験林の現地見学

この現地検討会では以下の画像及び測定データを見比べながら現地見学を行う。

・2007.07.25撮影UCD画像（(株)シン技術コンサルの受託研究により撮影

・2007.07.25撮影UCD画像からのDSM(表面高)から2005.05.20レーザー計測のDTM(地面高)を引いて作成した高さ計測データ

　　→ Ａ３サイズの1/5,000図面を添付

以下は森林現況変化などを見るための参考として使用している。

・2005.06.30撮影 DSS画像（(独)国立環境研究所の受託研究により撮影）

・2002.05.07撮影 QuickBird衛星画像

・2005.06.30レーザー計測から得たDSMから2005.05.20レーザー計測のDTMを引いて作成した高さ計測データ

①カラマツ、トドマツ、アカエゾマツ、広葉樹の見え方の違い

フォールスカラー表示では以下のとおりの色合いである。

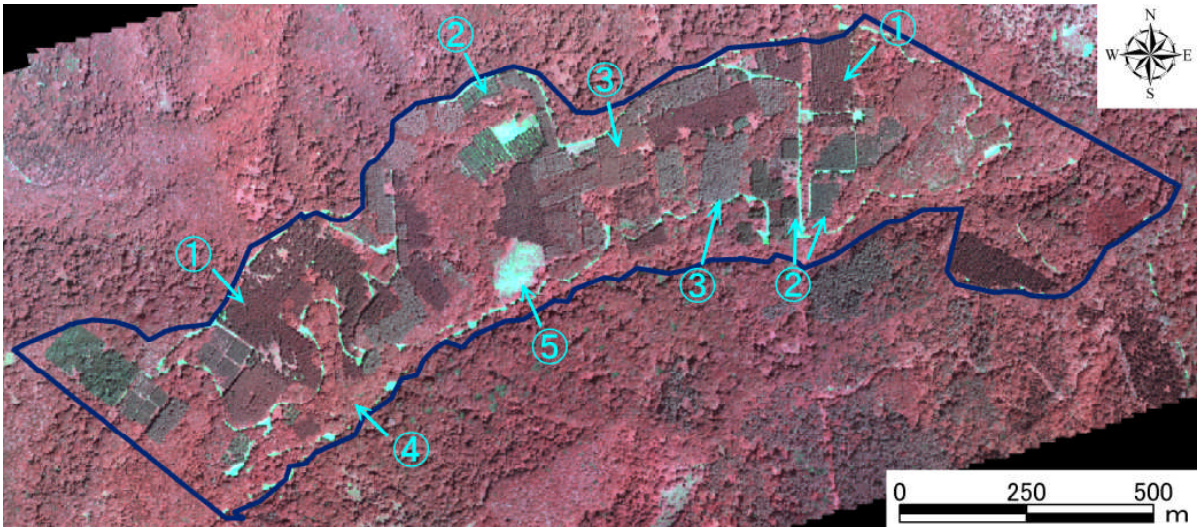
(1)トドマツは濃い赤

(2)アカエゾマツは緑

(3)カラマツは薄い緑、グイマツ雑種Ｆ１はやや赤みがかかる。

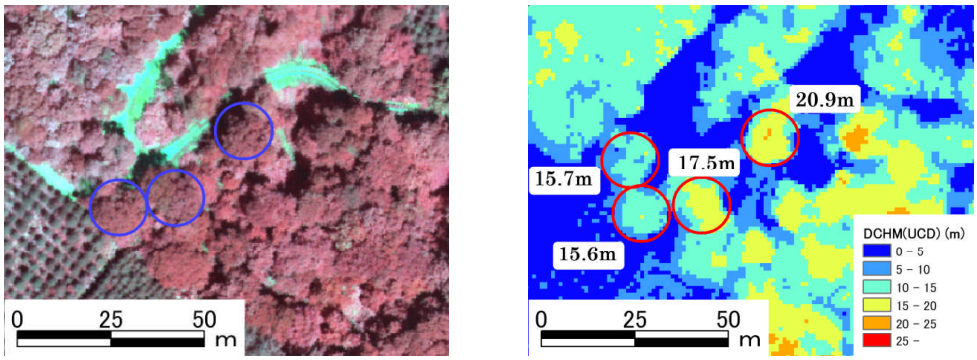
(4)広葉樹は基本は明るい赤だが、樹種により異なるものもある（コバヤマハンノキなど）

(5)伐採跡地、道路は水色

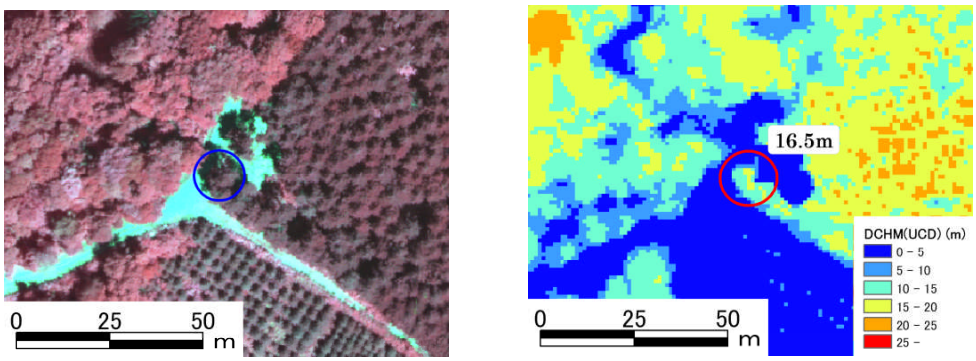


②レーザー(UCD)計測による樹高の精度検証

左はUCD画像、右はDSM(UCD)からDTM(2005.05.20レーザー計測)を差し引いて求めたDCHMである。バーテックスを利用して樹高計測を行い計測値と比較する。



UCD画像と樹高計測データ（広葉樹、高さはDCHM）

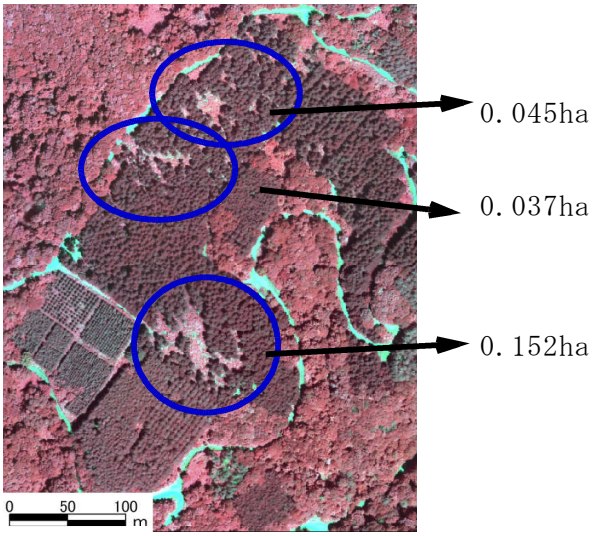


UCD画像と樹高計測データ（トドマツ、高さはDCHM）

③風倒被害箇所（105番トドマツ）

左は2002年5月7日撮影のQuickBird衛星画像、右は2007年7月25日のUCD画像。2004年9月8日の台風18号により風倒被害を受けたトドマツ林が確認できる。

2002.05.07撮影 QuickBird衛星画像

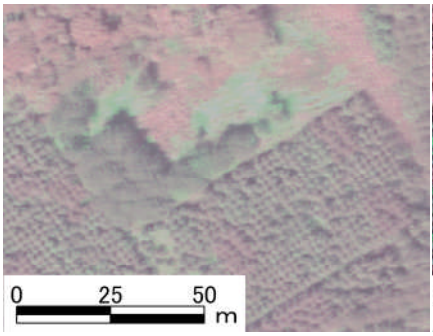


2007.07.25撮影 UCD

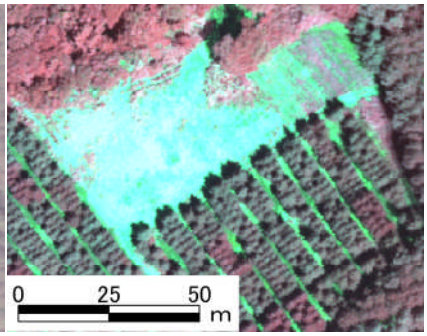
④ストローブマツ伐採跡地（208番2006年伐採），アカエゾマツの列状間伐(120番)

2006年に伐採したストローブマツの伐採後が写真で確認できるほか、2007年と2005年測定のDSMの差分から樹高が減少しているのが確認できる。

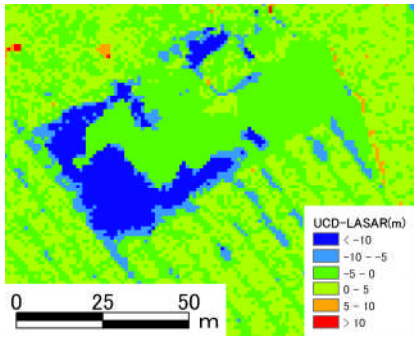
隣のアカエゾマツについては列状間伐した様子が確認できる。



2005.06.30撮影DSS



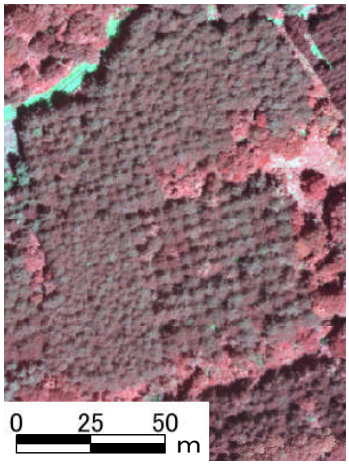
2007.07.25撮影UCD



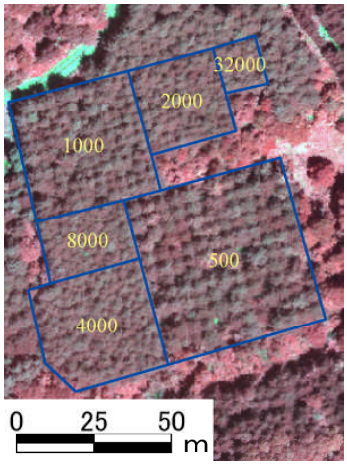
DSMの差分（青が伐採箇所）

⑤グイマツ雑種F1施業試験林（225番，本数密度と見え方の違い）

1985年植栽のグイマツ雑種Ｆ１（母系カラマツ×父系カラマツ）植栽密度試験林。ha植栽本数は500～32,000 本の６段階が設定され、下刈り、つる切り除伐以外は行っていない。画像から本数密度の違いが確認できる。



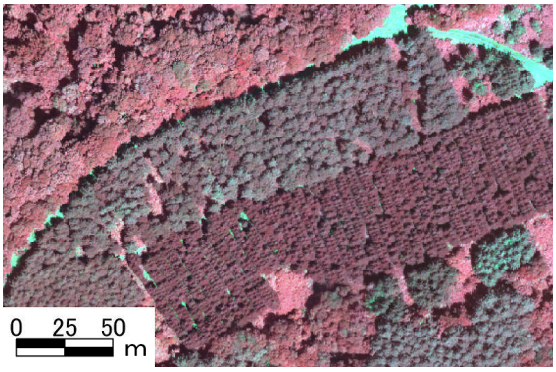
2007.07.25撮影 UCD

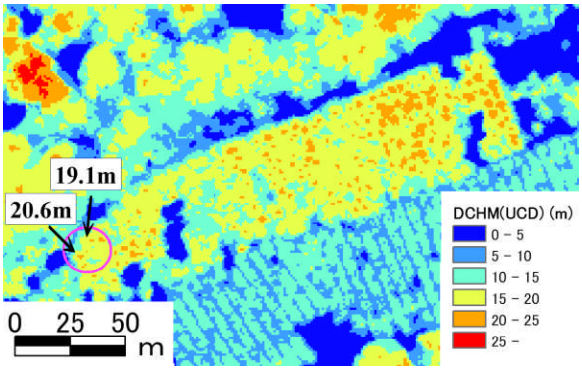


本数プロットの位置

⑥グイマツ雑種F1次代検定林

1974年植栽のグイマツ雑種Ｆ１次代検定林。さまざまな産地の掛け合わせることで、産地成長が早くてのネズミ等の食害に対する抵抗力の強い優良な品種を育成することが目的で、グリーム、クリーンラーチなど品種が育成されている。

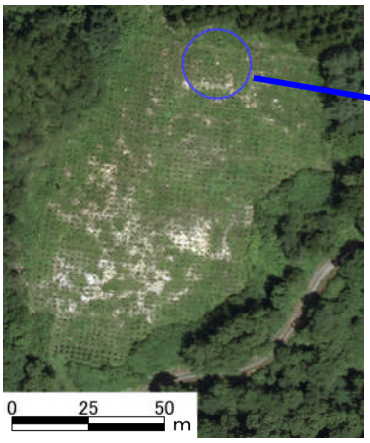




UCD画像と樹高計測データ（広葉樹、高さはDCHM）

⑦伐採跡地 →アカエゾマツ造林地（対空標識確認）

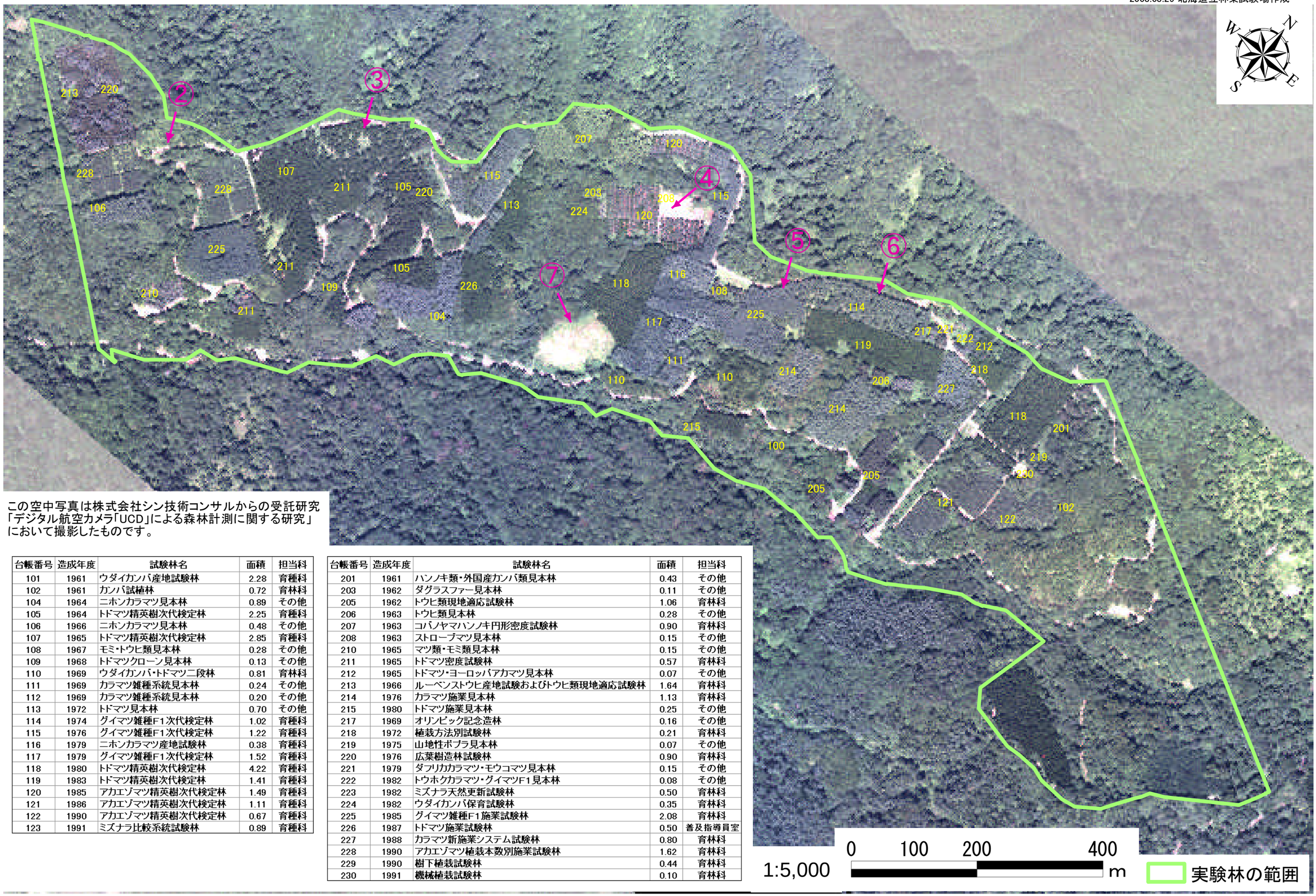
2001年伐採。跡地にアカエゾマツを造林しており、UCD画像を拡大するとアカエゾマツが確認できる。また、この造林地に設置した対空標識も確認できる。



2007.07.25 UCD画像（トゥルーカラー解像度10cm）

光珠内実験林(2007.07.25撮影UCD)

2008.08.29 北海道立林業試験場作成



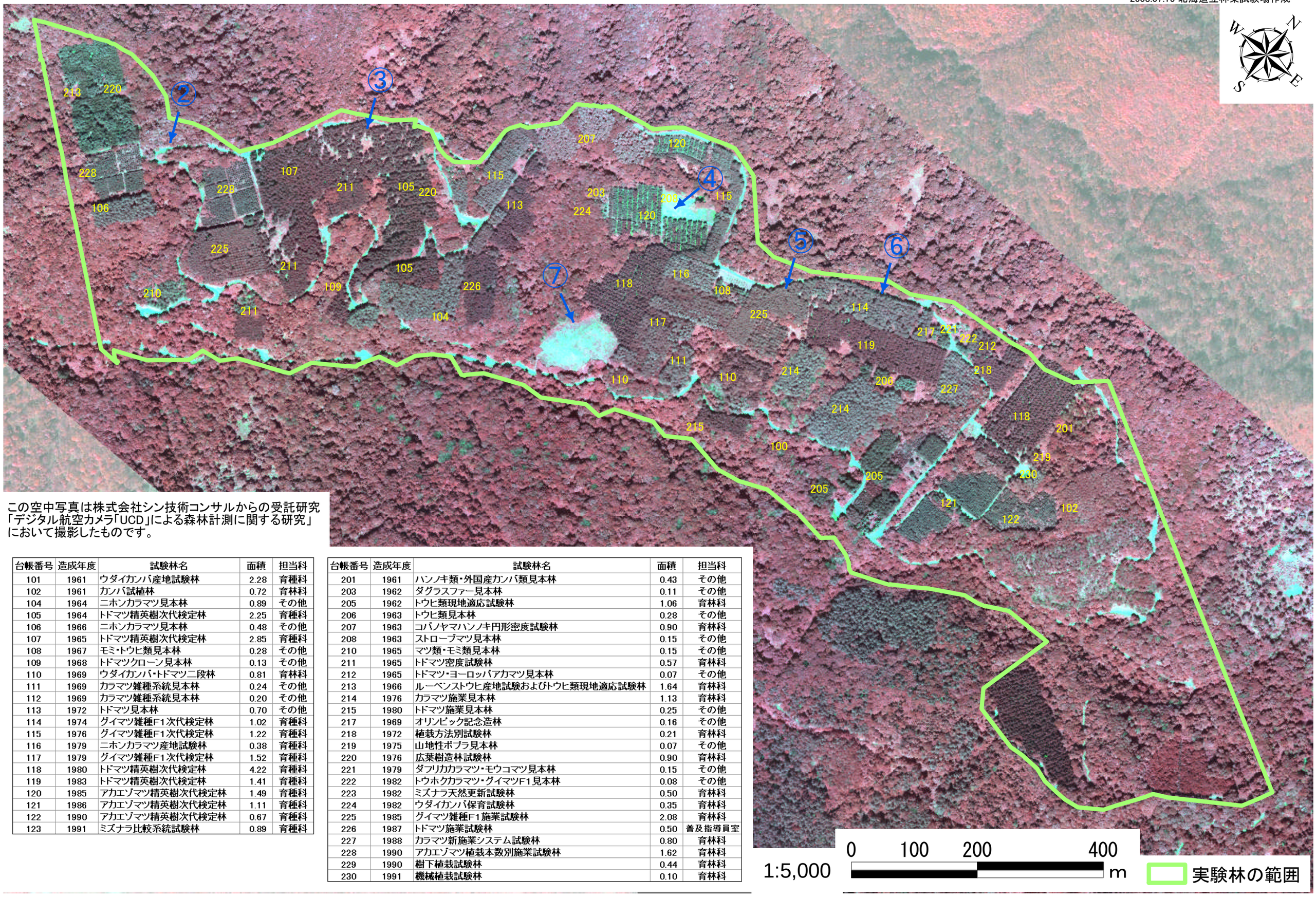
この空中写真は株式会社シン技術コンサルからの受託研究「デジタル航空カメラ「UCD」による森林計測に関する研究」において撮影したものです。

台帳番号	造成年度	試験林名	面積	担当科
101	1961	ウダイカンバ産地試験林	2.28	育種科
102	1961	カンバ試植林	0.72	育林科
104	1964	ニホンカラマツ見本林	0.89	その他
105	1964	トドマツ精英樹次代検定林	2.25	育種科
106	1966	ニホンカラマツ見本林	0.48	その他
107	1965	トドマツ精英樹次代検定林	2.85	育種科
108	1967	モミ・トウヒ類見本林	0.28	その他
109	1968	トドマツクローン見本林	0.13	その他
110	1969	ウダイカンバ・トドマツ二段林	0.81	育林科
111	1969	カラマツ雑種系統見本林	0.24	その他
112	1969	カラマツ雑種系統見本林	0.20	その他
113	1972	トドマツ見本林	0.70	その他
114	1974	グイマツ雑種F1次代検定林	1.02	育種科
115	1976	グイマツ雑種F1次代検定林	1.22	育種科
116	1979	ニホンカラマツ産地試験林	0.38	育種科
117	1979	グイマツ雑種F1次代検定林	1.52	育種科
118	1980	トドマツ精英樹次代検定林	4.22	育種科
119	1983	トドマツ精英樹次代検定林	1.41	育種科
120	1985	アカエゾマツ精英樹次代検定林	1.49	育種科
121	1986	アカエゾマツ精英樹次代検定林	1.11	育種科
122	1990	アカエゾマツ精英樹次代検定林	0.67	育種科
123	1991	ミズナラ比較系統試験林	0.89	育種科

台帳番号	造成年度	試験林名	面積	担当科
201	1961	ハンノキ類・外国産カンバ類見本林	0.43	その他
203	1962	ダグラスファー見本林	0.11	その他
205	1962	トウヒ類現地適応試験林	1.06	育林科
206	1963	トウヒ類見本林	0.28	その他
207	1963	コバノヤマハンノキ円形密度試験林	0.90	育林科
208	1963	ストローブマツ見本林	0.15	その他
210	1965	マツ類・モミ類見本林	0.15	その他
211	1965	トドマツ密度試験林	0.57	育林科
212	1965	トドマツ・ヨーロッパアカマツ見本林	0.07	その他
213	1966	ルーベンストウヒ産地試験およびトウヒ類現地適応試験林	1.64	育林科
214	1976	カラマツ施業見本林	1.13	育林科
215	1980	トドマツ施業見本林	0.25	その他
217	1969	オリンピック記念造林	0.16	その他
218	1972	植栽方法別試験林	0.21	育林科
219	1975	山地性ポプラ見本林	0.07	その他
220	1976	広葉樹造林試験林	0.90	育林科
221	1979	ダフリカカラマツ・モウコマツ見本林	0.15	その他
222	1982	トウホクカラマツ・グイマツF1見本林	0.08	その他
223	1982	ミズナラ天然更新試験林	0.50	育林科
224	1982	ウダイカンバ保育試験林	0.35	育林科
225	1985	グイマツ雑種F1施業試験林	2.08	育林科
226	1987	トドマツ施業試験林	0.50	普及指導員室
227	1988	カラマツ新施業システム試験林	0.80	育林科
228	1990	アカエゾマツ植栽本数別施業試験林	1.62	育林科
229	1990	樹下植栽試験林	0.44	育林科
230	1991	機械植栽試験林	0.10	育林科

光珠内実験林(2007.07.25撮影UCD)

2008.07.15 北海道立林業試験場作成



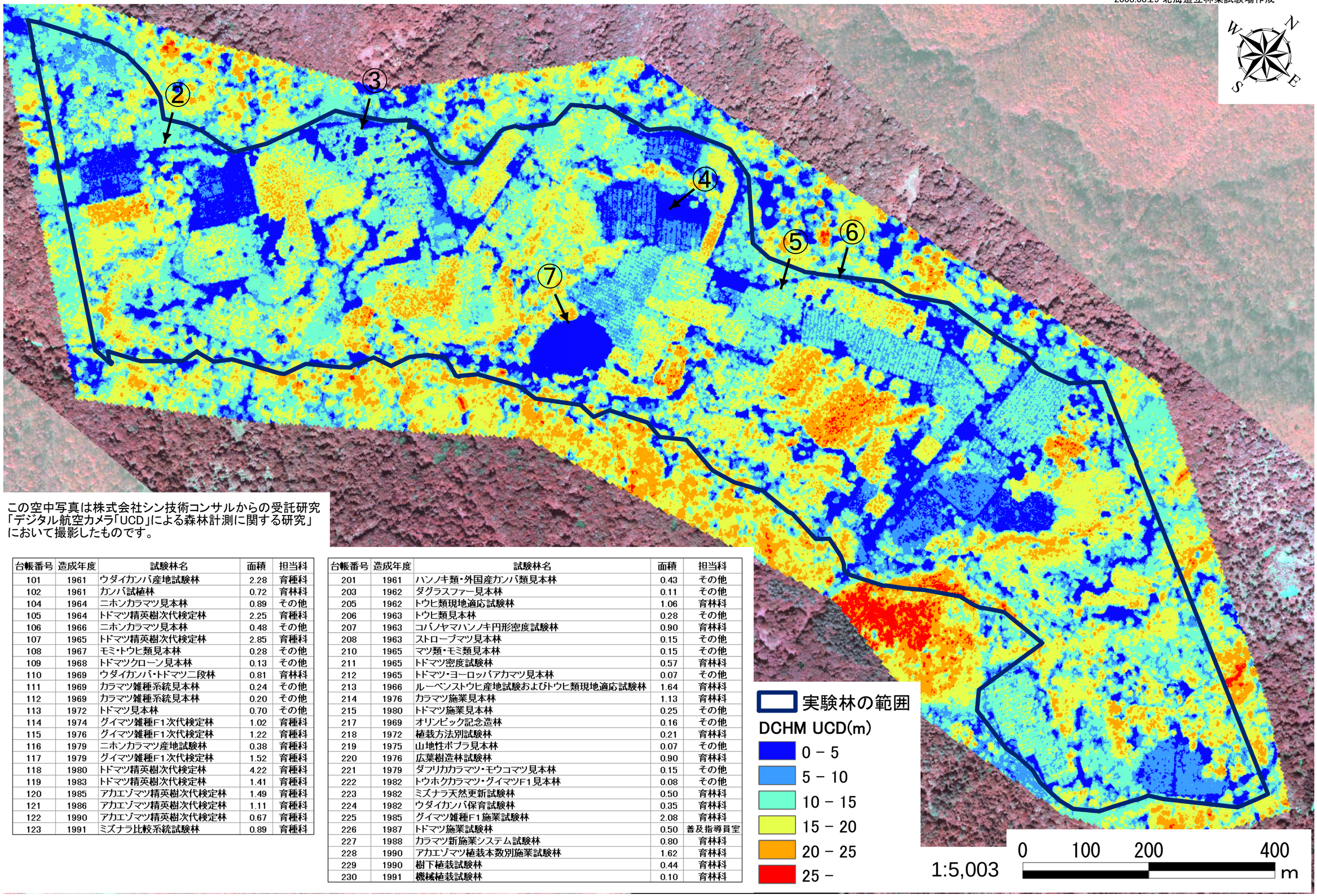
この空中写真は株式会社シン技術コンサルからの受託研究「デジタル航空カメラ「UCD」による森林計測に関する研究」において撮影したものです。

台帳番号	造成年度	試験林名	面積	担当科
101	1961	ウダイカンバ産地試験林	2.28	育種科
102	1961	カンバ試植林	0.72	育林科
104	1964	ニホンカラマツ見本林	0.89	その他
105	1964	トドマツ精英樹次代検定林	2.25	育種科
106	1966	ニホンカラマツ見本林	0.48	その他
107	1965	トドマツ精英樹次代検定林	2.85	育種科
108	1967	モミ・トウヒ類見本林	0.28	その他
109	1968	トドマツクローン見本林	0.13	その他
110	1969	ウダイカンバ・トドマツ二段林	0.81	育林科
111	1969	カラマツ雑種系統見本林	0.24	その他
112	1969	カラマツ雑種系統見本林	0.20	その他
113	1972	トドマツ見本林	0.70	その他
114	1974	グイマツ雑種F1次代検定林	1.02	育種科
115	1976	グイマツ雑種F1次代検定林	1.22	育種科
116	1979	ニホンカラマツ産地試験林	0.38	育種科
117	1979	グイマツ雑種F1次代検定林	1.52	育種科
118	1980	トドマツ精英樹次代検定林	4.22	育種科
119	1983	トドマツ精英樹次代検定林	1.41	育種科
120	1985	アカエゾマツ精英樹次代検定林	1.49	育種科
121	1986	アカエゾマツ精英樹次代検定林	1.11	育種科
122	1990	アカエゾマツ精英樹次代検定林	0.67	育種科
123	1991	ミズナラ比較系統試験林	0.89	育種科

台帳番号	造成年度	試験林名	面積	担当科
201	1961	ハンノキ類・外国産カンバ類見本林	0.43	その他
203	1962	ダグラスファー見本林	0.11	その他
205	1962	トウヒ類現地適応試験林	1.06	育林科
206	1963	トウヒ類見本林	0.28	その他
207	1963	コバノヤマハンノキ円形密度試験林	0.90	育林科
208	1963	ストローブマツ見本林	0.15	その他
210	1965	マツ類・モミ類見本林	0.15	その他
211	1965	トドマツ密度試験林	0.57	育林科
212	1965	トドマツ・ヨーロッパアカマツ見本林	0.07	その他
213	1966	ルーベンストウヒ産地試験およびトウヒ類現地適応試験林	1.64	育林科
214	1976	カラマツ施業見本林	1.13	育林科
215	1980	トドマツ施業見本林	0.25	その他
217	1969	オリンピック記念造林	0.16	その他
218	1972	植栽方法別試験林	0.21	育林科
219	1975	山地性ポプラ見本林	0.07	その他
220	1976	広葉樹造林試験林	0.90	育林科
221	1979	ダフリカカラマツ・モウコマツ見本林	0.15	その他
222	1982	トウホクカラマツ・グイマツF1見本林	0.08	その他
223	1982	ミズナラ天然更新試験林	0.50	育林科
224	1982	ウダイカンバ保育試験林	0.35	育林科
225	1985	グイマツ雑種F1施業試験林	2.08	育林科
226	1987	トドマツ施業試験林	0.50	普及指導員室
227	1988	カラマツ新施業システム試験林	0.80	育林科
228	1990	アカエゾマツ植栽本数別施業試験林	1.62	育林科
229	1990	樹下植栽試験林	0.44	育林科
230	1991	機械植栽試験林	0.10	育林科

光珠内実験林DCHM(2007.07.25 UCD － 2005.06.30レーザ計測)

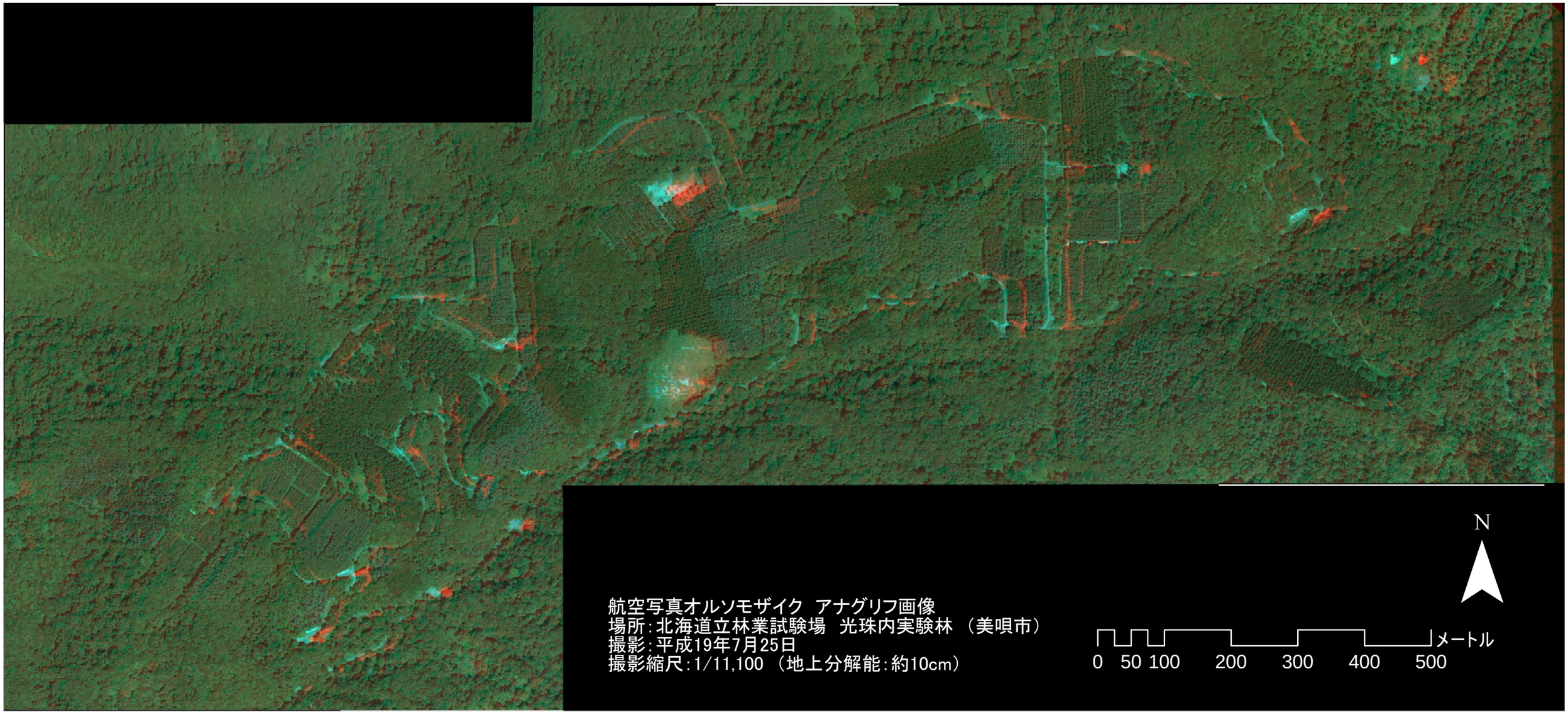
2008.08.29 北海道立林業試験場作成



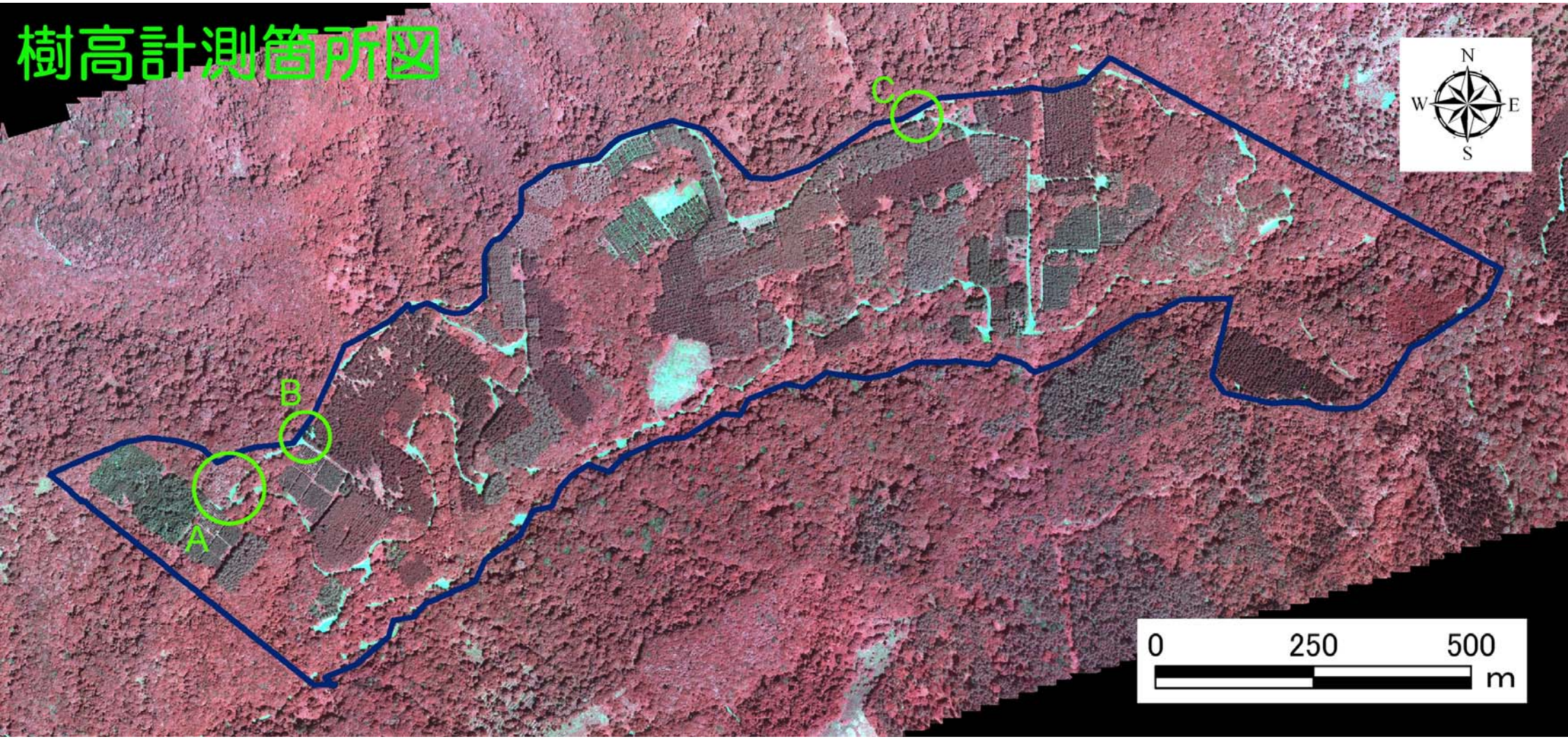
この空中写真は株式会社シン技術コンサルからの受託研究「デジタル航空カメラ「UCD」による森林計測に関する研究」において撮影したものです。

台帳番号	造成年度	試験林名	面積	担当科
101	1961	ウダイカンバ産地試験林	2.28	育種科
102	1961	カンバ試植林	0.72	育林科
104	1964	ニホンカラマツ見本林	0.89	その他
105	1964	トドマツ精英樹次代検定林	2.25	育種科
106	1966	ニホンカラマツ見本林	0.48	その他
107	1965	トドマツ精英樹次代検定林	2.85	育種科
108	1967	モミ・トウヒ類見本林	0.28	その他
109	1968	トドマツクローン見本林	0.13	その他
110	1969	ウダイカンバ・トドマツ二段林	0.81	育林科
111	1969	カラマツ雑種系統見本林	0.24	その他
112	1969	カラマツ雑種系統見本林	0.20	その他
113	1972	トドマツ見本林	0.70	その他
114	1974	グイマツ雑種F1次代検定林	1.02	育種科
115	1976	グイマツ雑種F1次代検定林	1.22	育種科
116	1979	ニホンカラマツ産地試験林	0.38	育種科
117	1979	グイマツ雑種F1次代検定林	1.52	育種科
118	1980	トドマツ精英樹次代検定林	4.22	育種科
119	1983	トドマツ精英樹次代検定林	1.41	育種科
120	1985	アカエゾマツ精英樹次代検定林	1.49	育種科
121	1986	アカエゾマツ精英樹次代検定林	1.11	育種科
122	1990	アカエゾマツ精英樹次代検定林	0.67	育種科
123	1991	ミズナラ比較系統試験林	0.89	育種科

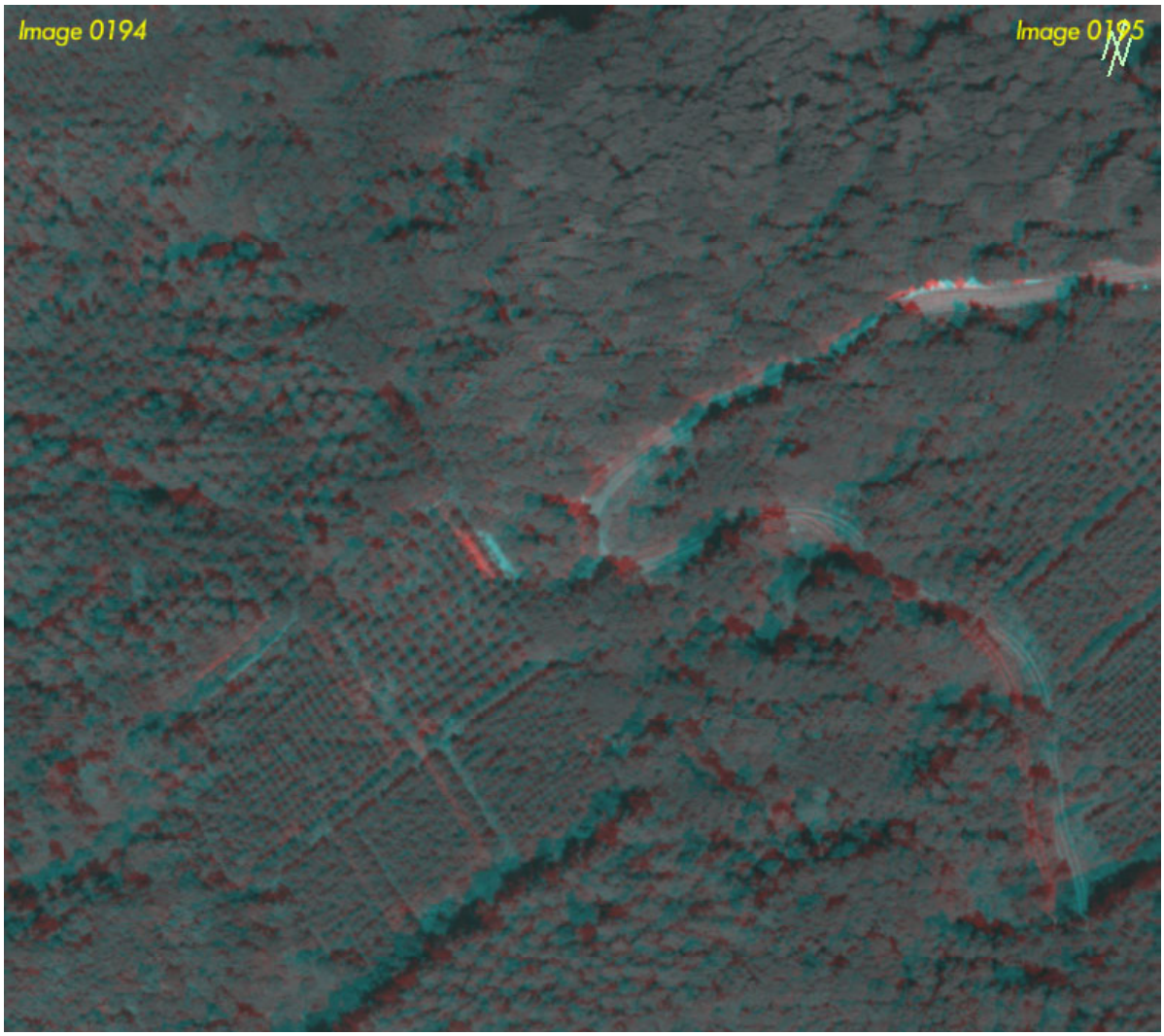
台帳番号	造成年度	試験林名	面積	担当科
201	1961	ハンノキ類・外国産カンバ類見本林	0.43	その他
203	1962	ダグラスファー見本林	0.11	その他
205	1962	トウヒ類現地適応試験林	1.06	育林科
206	1963	トウヒ類見本林	0.28	その他
207	1963	コバノヤマハンノキ円形密度試験林	0.90	育林科
208	1963	ストローブマツ見本林	0.15	その他
210	1965	マツ類・モミ類見本林	0.15	その他
211	1965	トドマツ密度試験林	0.57	育林科
212	1965	トドマツ・ヨーロッパアカマツ見本林	0.07	その他
213	1966	ルーベンストウヒ産地試験およびトウヒ類現地適応試験林	1.64	育林科
214	1976	カラマツ施業見本林	1.13	育林科
215	1980	トドマツ施業見本林	0.25	その他
217	1969	オリンピック記念造林	0.16	その他
218	1972	植栽方法別試験林	0.21	育林科
219	1975	山地性ポプラ見本林	0.07	その他
220	1976	広葉樹造林試験林	0.90	育林科
221	1979	ダフリカカラマツ・モウコマツ見本林	0.15	その他
222	1982	トウホクカラマツ・グイマツF1見本林	0.08	その他
223	1982	ミズナラ天然更新試験林	0.50	育林科
224	1982	ウダイカンバ保育試験林	0.35	育林科
225	1985	グイマツ雑種F1施業試験林	2.08	育林科
226	1987	トドマツ施業試験林	0.50	普及指導員室
227	1988	カラマツ新施業システム試験林	0.80	育林科
228	1990	アカエゾマツ植栽本数別施業試験林	1.62	育林科
229	1990	樹下植栽試験林	0.44	育林科
230	1991	機械植栽試験林	0.10	育林科



航空写真オルソモザイク　アナグリフ画像
場所：北海道立林業試験場　光珠内実験林　（美唄市）
撮影：平成19年7月25日
撮影縮尺：1/11,100　（地上分解能：約10cm）

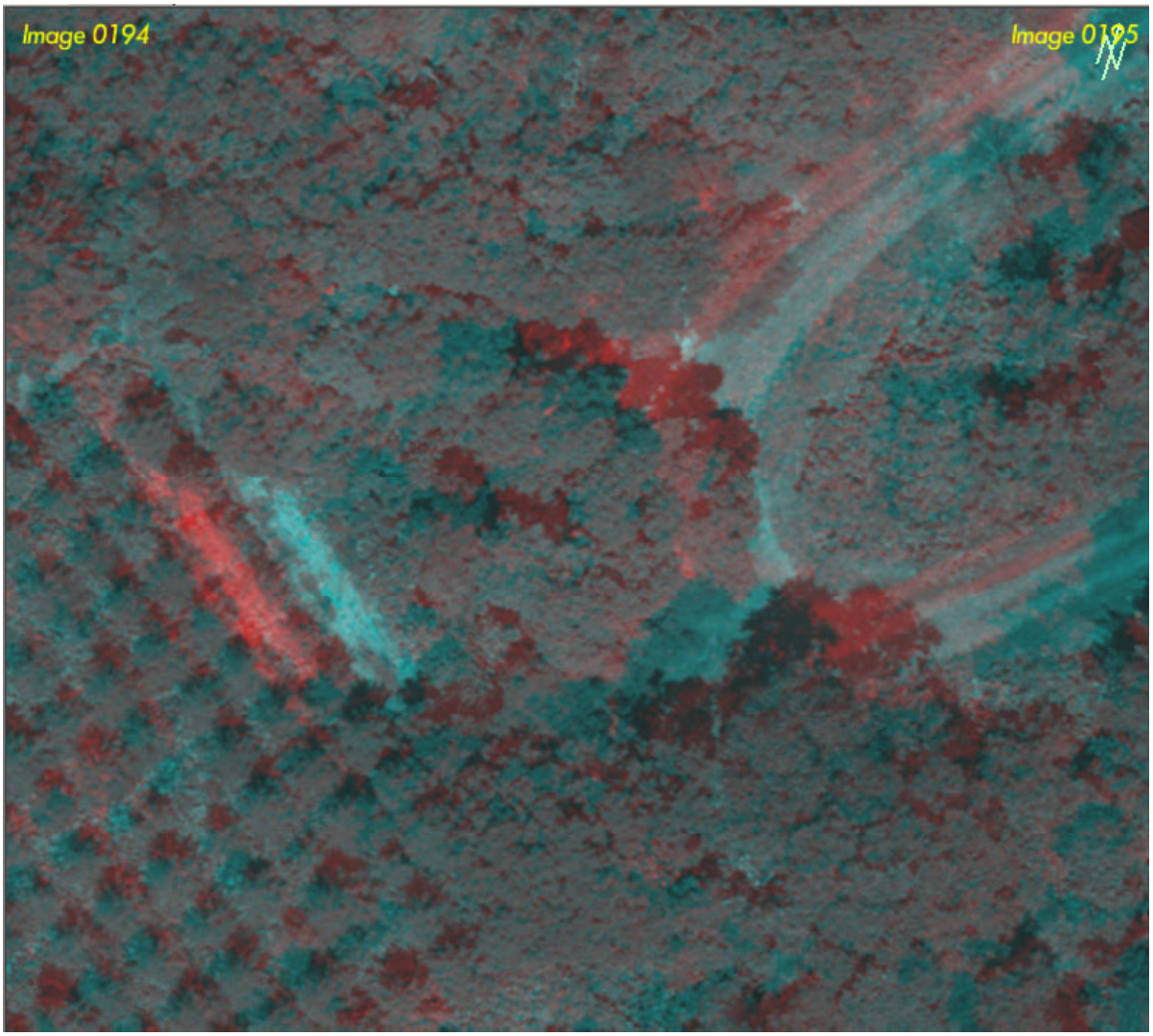

樹高計測箇所図
A
B
C
N
W
E
S
0
250
500
m

樹高計測箇所A　　その1ー全体



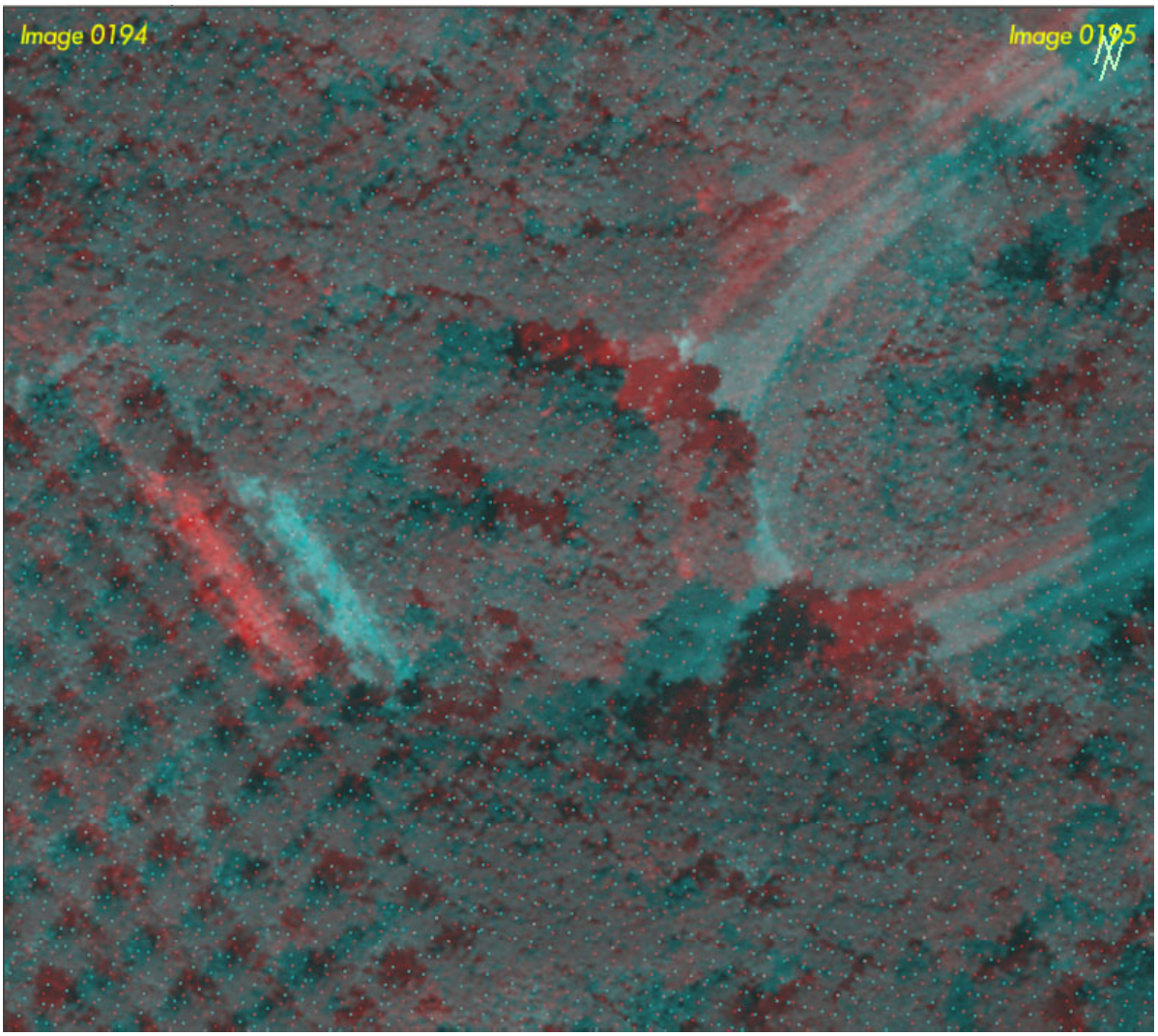
撮　影　日:2007年7月25日
地上分解能:約10cm

樹高計測箇所A　　その2-拡大



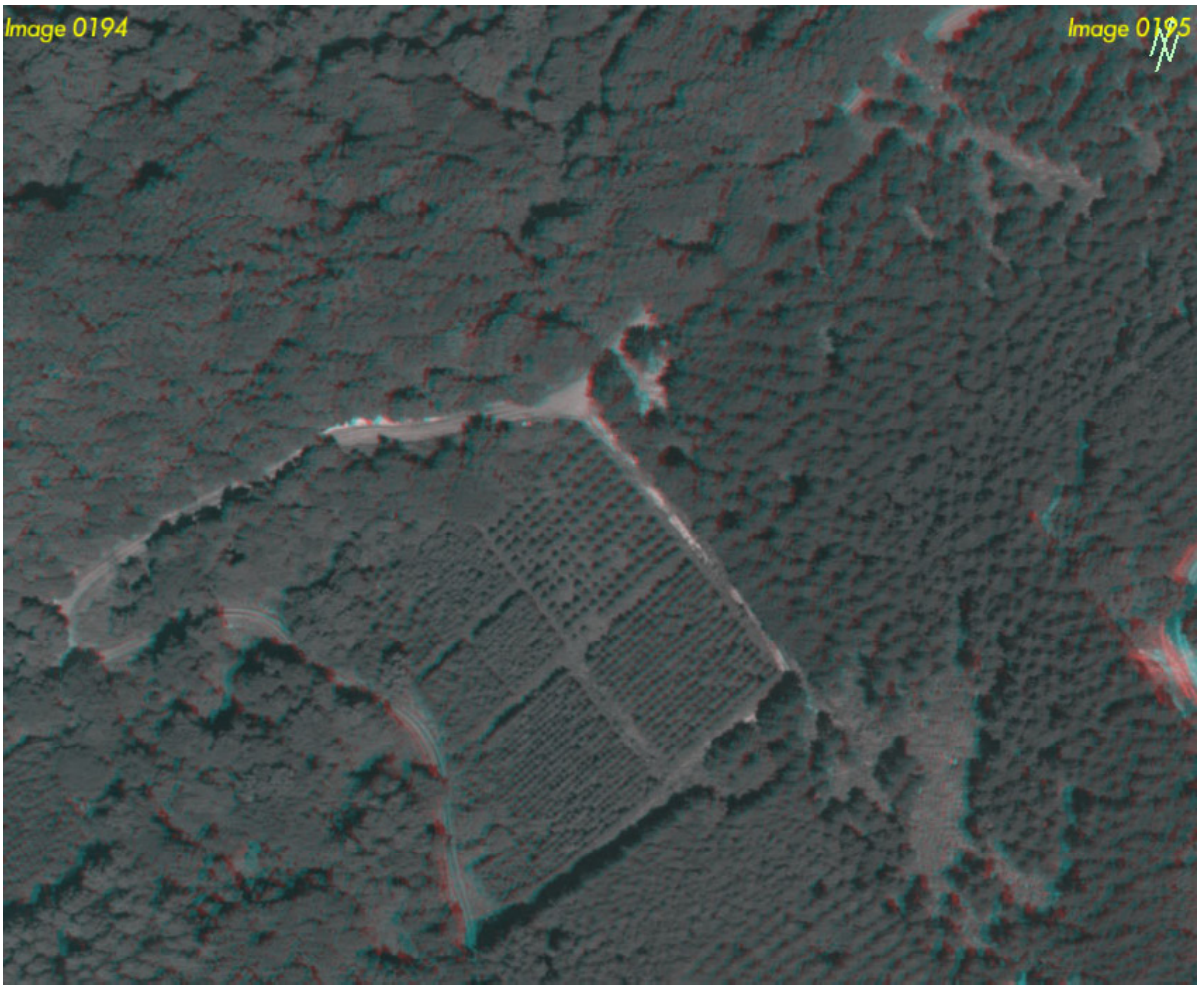
撮　影　日:2007年7月25日
地上分解能:約10cm

樹高計測箇所A　　その３－１ｍメッシュ標高データ付き



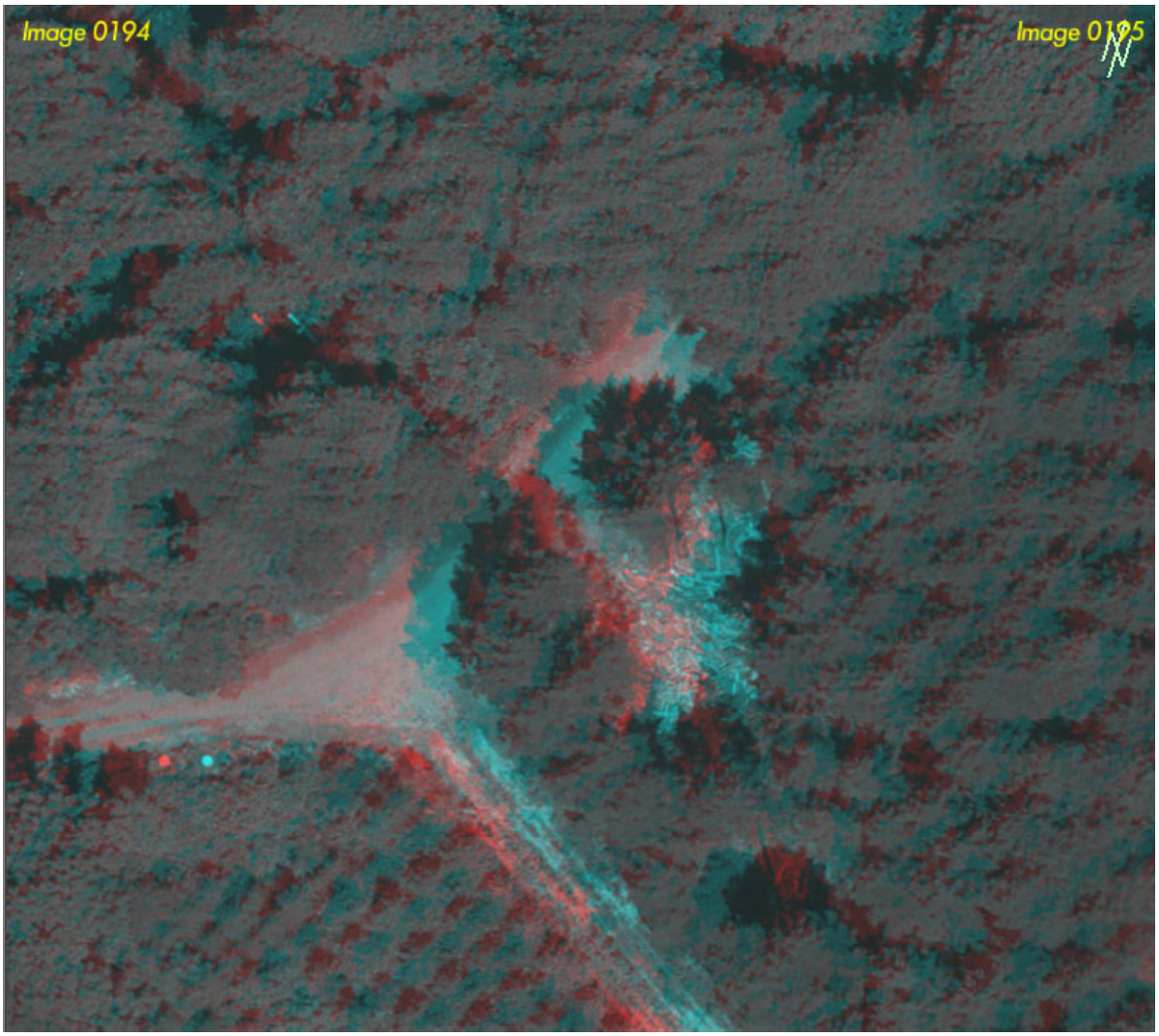
撮　影　日：2007年7月25日
地上分解能：約１０cm

樹高計測箇所B　　その1ー全体



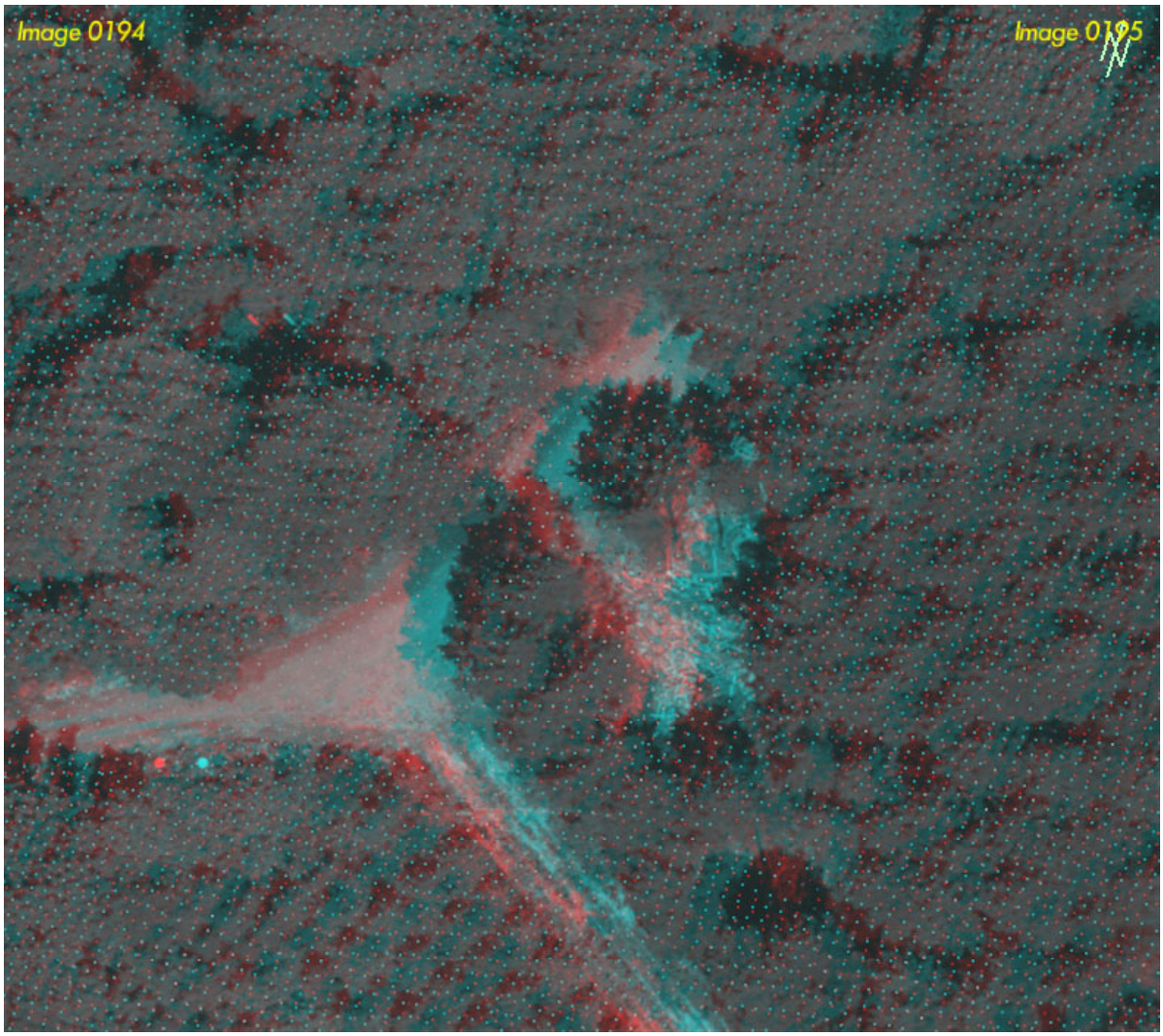
撮　影　日:2007年7月25日
地上分解能:約10cm

樹高計測箇所B　　その2-拡大



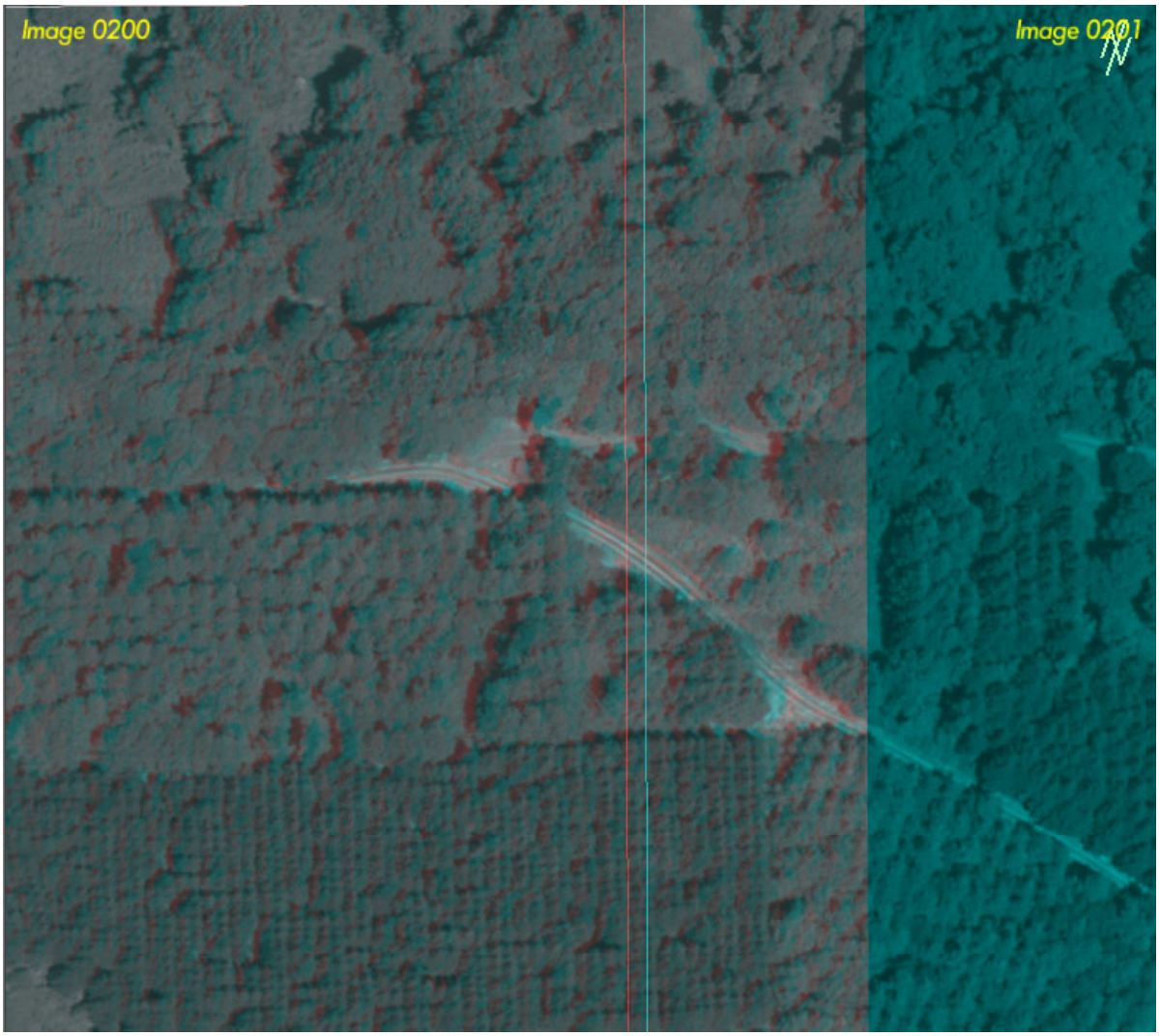
撮　影　日:2007年7月25日
地上分解能:約10cm

樹高計測箇所B　　その３－１ｍメッシュ標高データ付き



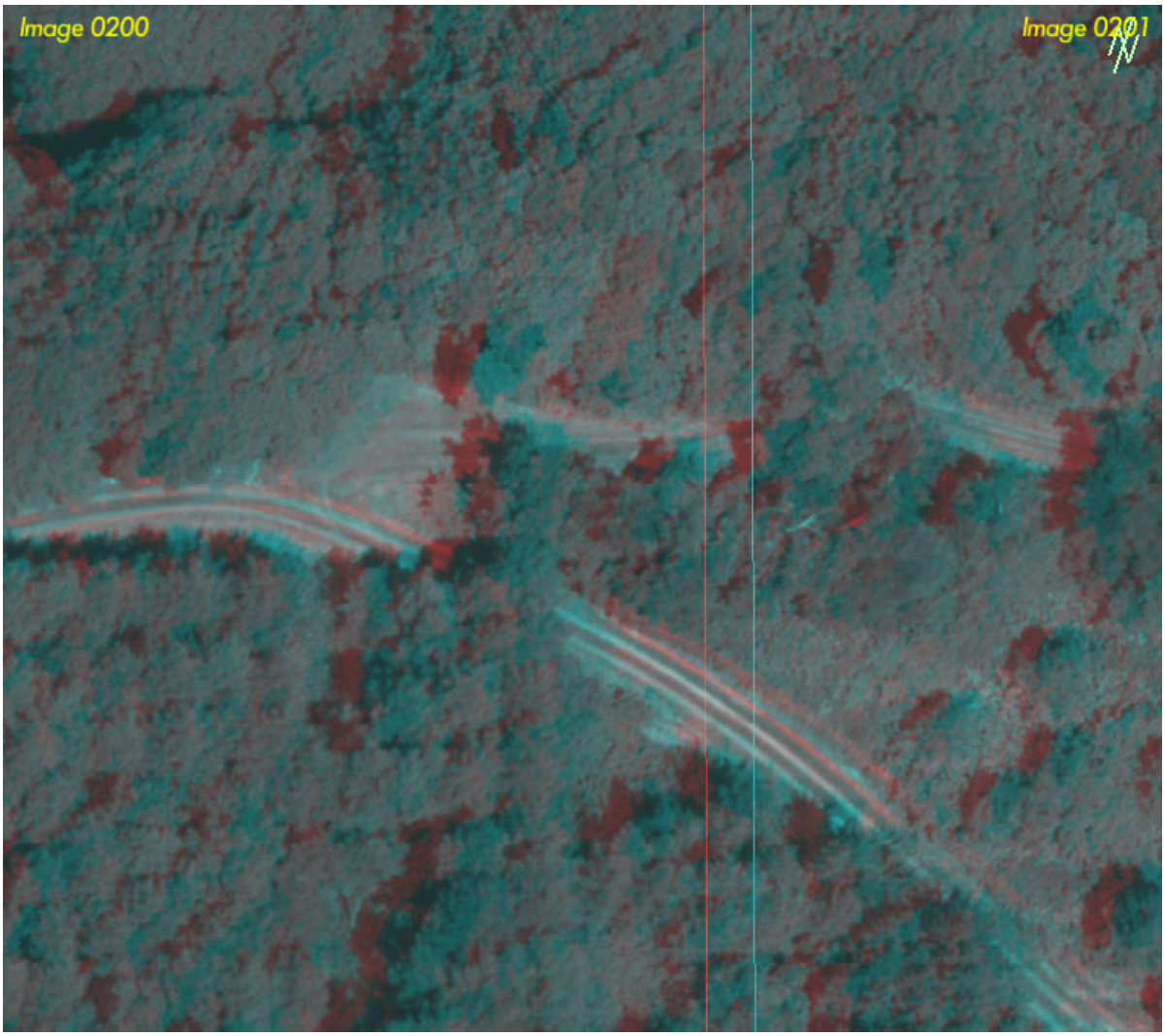
撮　影　日：2007年7月25日
地上分解能：約１０cm

樹高計測箇所C　　その1ー全体



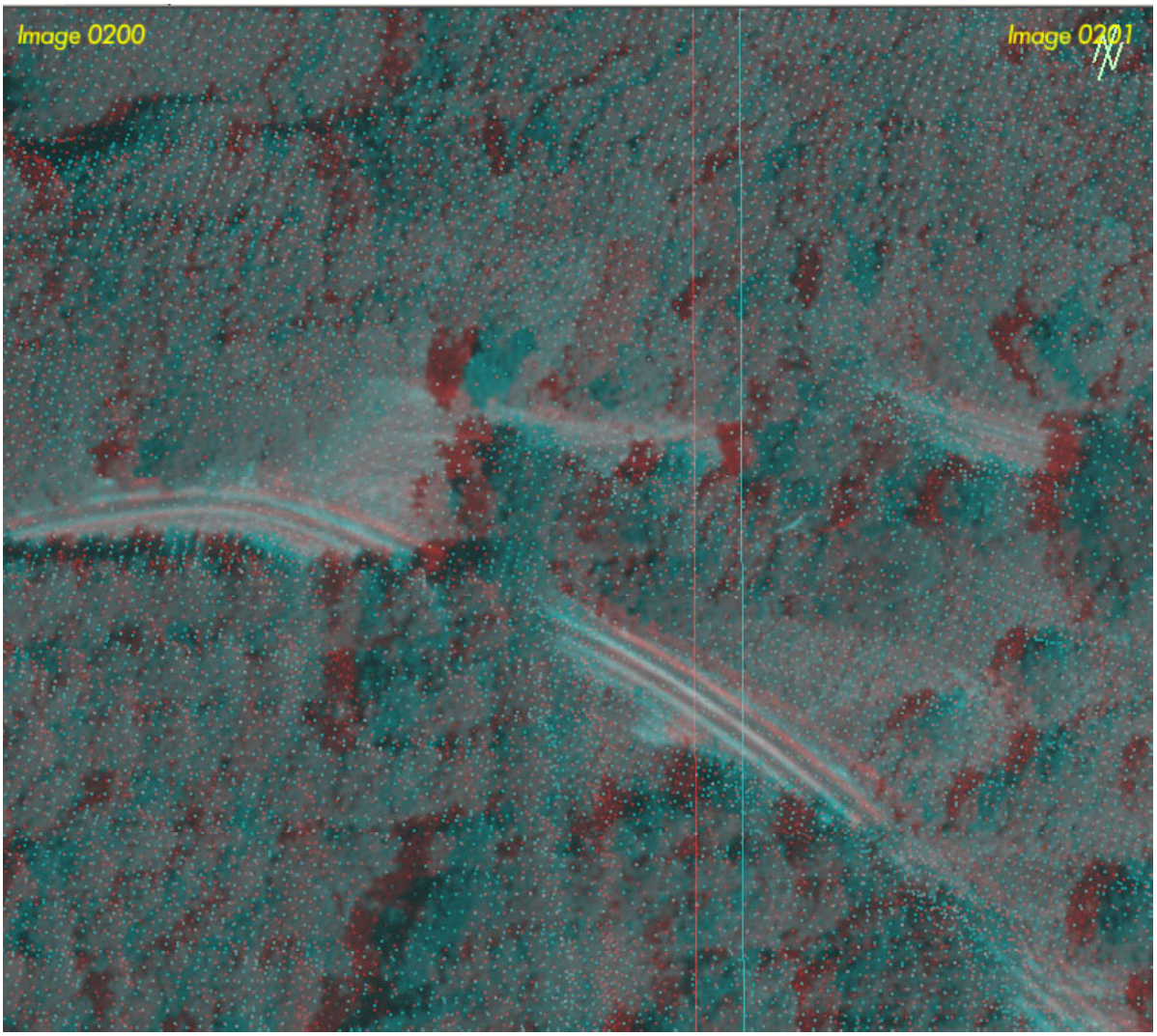
撮　影　日:2007年7月25日
地上分解能:約10cm

樹高計測箇所C　　その2-拡大



撮　影　日:2007年7月25日
地上分解能:約10cm

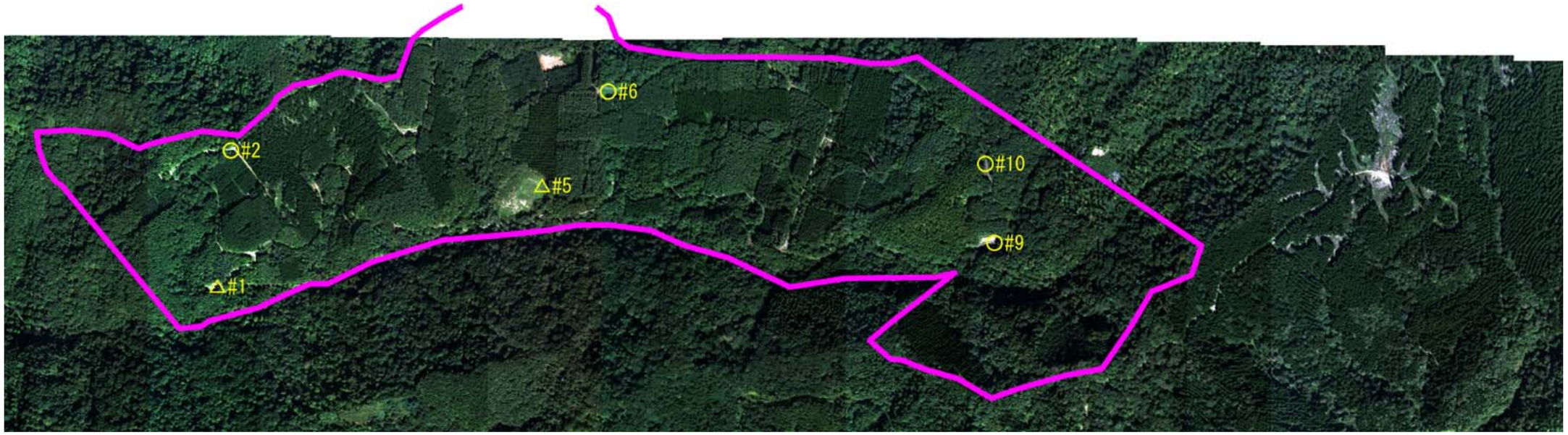
樹高計測箇所C　　その３－１ｍメッシュ標高データ付き

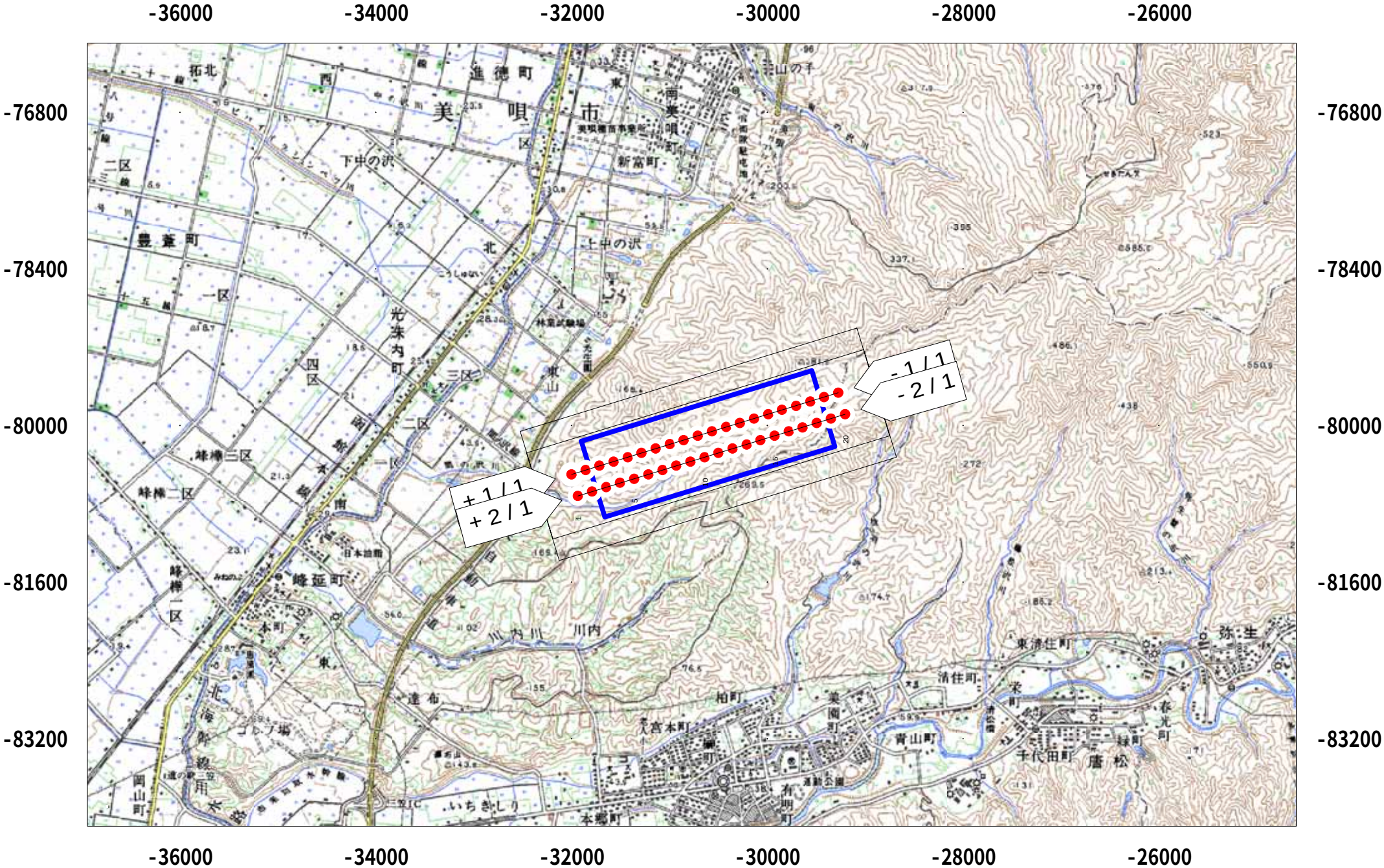


撮　影　日：2007年7月25日
地上分解能：約１０cm

平成19年度美唄森林UCD撮影の対空標識とGPS測量成果

Count	Name	jgd2000 X [m]	jgd2000 Y [m]	jgd2000 Z [m]
1	009	-80002.8814	-29753.21273	247.5855
2	010	-79877.8585	-29833.70674	284.1267
3	005	-80205.219	-30700.1063	187.2173
4	006	-80016.192	-30599.61921	246.9652
5	002	-80362.5363	-31324.37308	210.2581
6	001NEW	-80647.258	-31269.87112	141.2083
7	101	-80155.163	-32917.109	43.76997




-36000
-34000
-32000
-30000
-28000
-26000
-76800
-78400
-80000
-81600
-83200
-1/1
-2/1
+1/1
+2/1
美唄市
進徳町
下中の沢
上中の沢
新富町
豊葦町
光珠内町
峰延町
川内
川内川
達布
柏町
美園町
青山町
千代田町
唐松
弥生
東清住町
清住町
栄町
春光町
緑町
有明町
本郷町
いちきしり
日本地図

▲

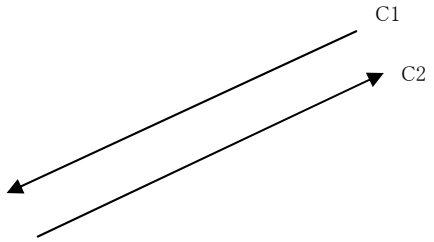
撮　影　記　録

地区名	光　珠　内	作業機関	(株)シン技術コンサル	撮影士	鎌　田	操縦士	森	整備士	森
撮影年月日	平成 19 年 7 月 25 日	撮影基地	札　幌	JA3950	カメラ	UCD f= 105.20 mm	離　陸	09 時 50 分	
							着　陸	11 時 05 分	
高　度	4,490 ft	基地標高	8 m		データー記録・処理ユニット		飛行時間	1 時間 15 分	
	1,369 m	基準面標高	200		SCU				
縮　尺	1	計器高度	4,320 ft		センサーユニット		計器速度	110 Kt	
	11,111				SU		真気速度	120 Kt	

気象	天気	晴	気流	不良	風向	140 °	煙霧	無	気温	5,000 ft	+16 ℃	地上(離)	+22 ℃	気圧	離陸	1,012.2 hPa
					風速	5 Kt					℃	地上(着)	+28 ℃		着陸	1,012.2 hPa

コースNo	開始時刻	終了時刻	露出	絞り	修正角	数値写真No		枚数	進行方向	摘要	撮影高度	基準面	GPS/IMU		GPS/IMU 初期化方法	上空
	10:11	10:17								イニシャライズ						
	10:18	10:22								8の字						
1	10:27	10:28	1/500	8	−2	0169	0188	20	253 °		1,369 m	200 m				
2	10:33	10:34	〃	〃	+2	0190	0209	20	073 °		1,369 m	200 m				
	10:34	10:40								8の字						
	10:40	10:46								イニシャライズ						

フライトNo	1		枚	合計	40 枚
			枚		



電子基準点は、三笠(960516)です。

炭素固定能力の高いグイマツ雑種 F_1 について

道立林業試験場では、森林づくりを進める優良な苗木の品種を開発するため、長く育種事業に取り組んできました。その中で、道内各地に分布する優良な形質をもつカラマツと、グイマツをかけあわせ選抜をくり返すことにより、**炭素**の固定能力にすぐれたグイマツ雑種 F_1 を開発することができました。

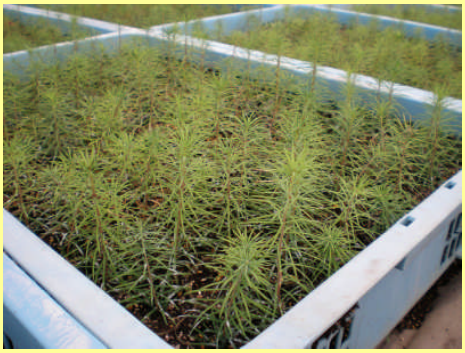
現在、さし木による苗木生産技術が確立されており、植樹による地球温暖化防止への期待が高まっています。

母親：グイマツ（中標津5号）

グイマツは、千島、サハリンを原産とするカラマツの仲間。中標津5号はその中で優良な形質をもつ精英樹。

父親：カラマツ

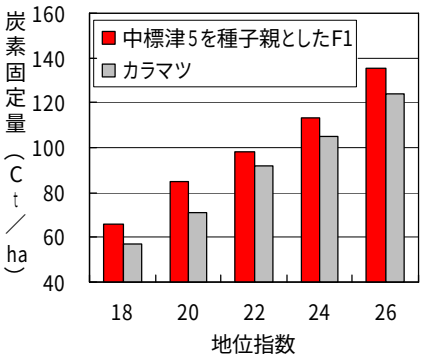
カラマツは明治期に長野県から移入し、現在は北海道の主要造林樹種。



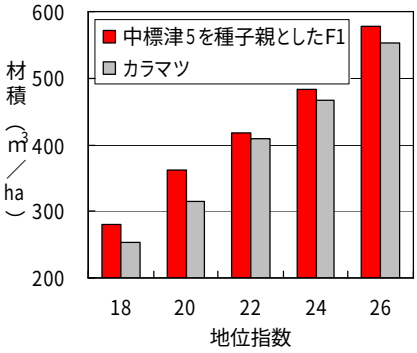
炭素固定能力の高いグイマツ雑種 F_1 の幼苗

＜グイマツ雑種 F_1 新品種の特徴＞

・カラマツの成長のよい形質を受け継ぐ
・グイマツの野ネズミ食害に強い形質を受け継ぐ
・**炭素**固定能力が通常のカラマツより7～20％多い（林地の地力により異なる）
・材密度が高く、強度がある



図－1　中標津5号を種親したときの地位指数別にみた樹幹の炭素固定量（林齢40年）



図－2　中標津5号を種親したときの地位指数別にみた収穫材積（林齢40年）

＊地位指数は、森林における木材の生産力の指数