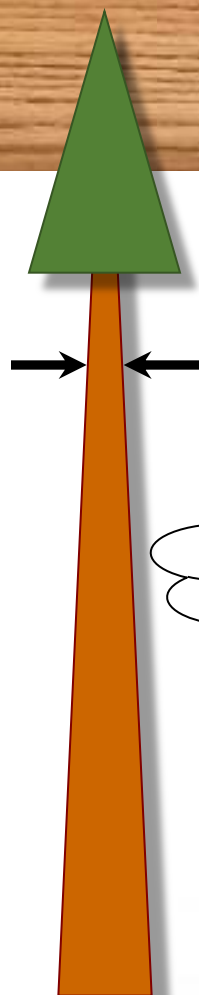


# 『山形県スギ細り表』の作成

山形県スギ林分収穫予測の精度向上に関する技術開発  
( 県単独事業：平成26～30年度 )

山形県森林研究研修センター



どんな太さ・長さの  
丸太が何本取れる？

あそこの太さは  
何cm？



**スギの幹の任意の高さの直径が分かるツールを作成**

# スギの幹の形状

- ・ スギの幹の形状は、地域、立地環境、管理方法などによって異なる。
- ・ 幹の形状により、生産される丸太の規格も変わってくる。
- ・ 一般に山形県のスギは、ズングリしている。



(株) 中源HP

スリムな形状（完満）の  
京都 北山杉



ズングリした形状（裏ごけ）の  
山形県（最上町）のスギ

# 幹の形を数値化（相対幹曲線式の作成）

相対高： $x = 1 - (h_i / H)$

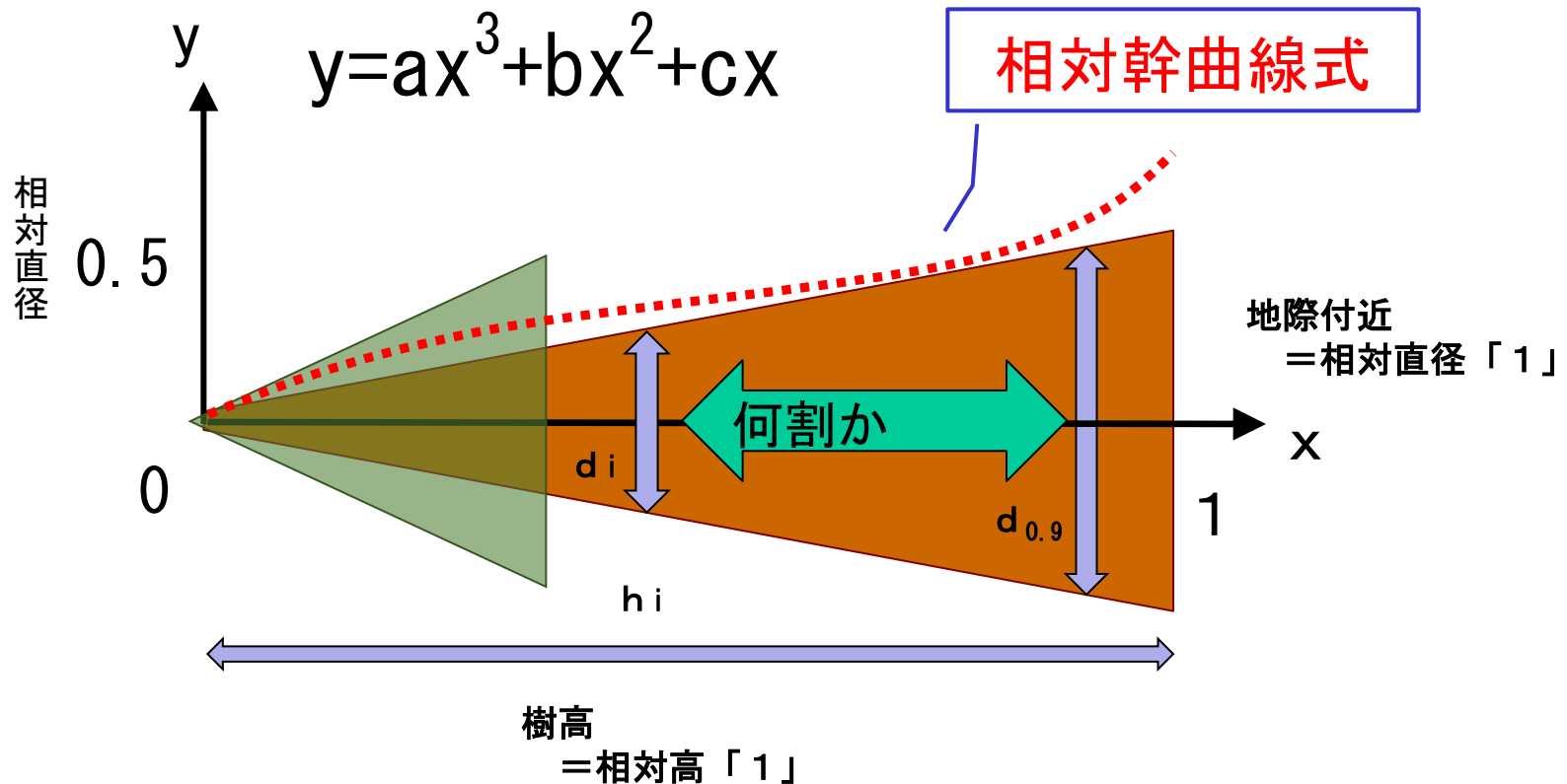
相対直径： $y = (d_i / d_{0.9})$

$H$  = 樹高 (m)

$h_i$  = 任意の高さ (m)

$d_i$  =  $h_i$ における直径 (cm)

$d_{0.9}$  = 梢端から9/10の位置の直径



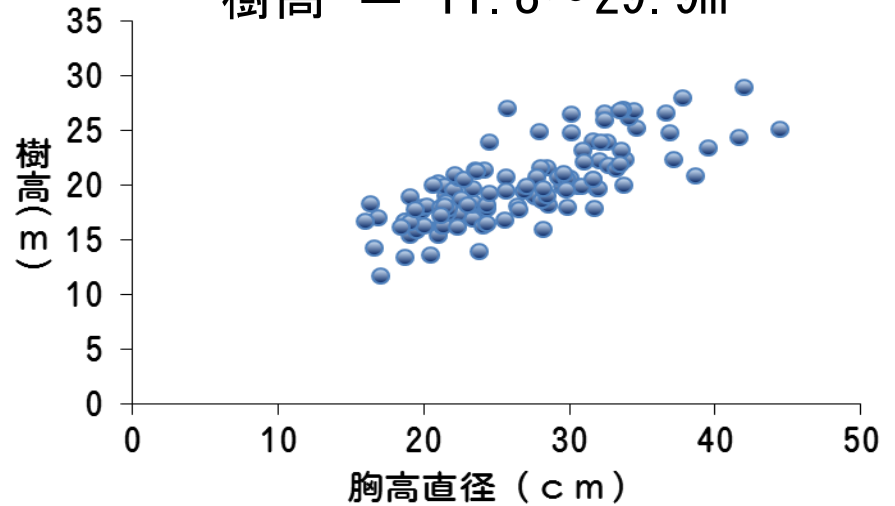
# 調査方法・データの収集

一般的な管理を行ってきた林から

試料木： **128**本

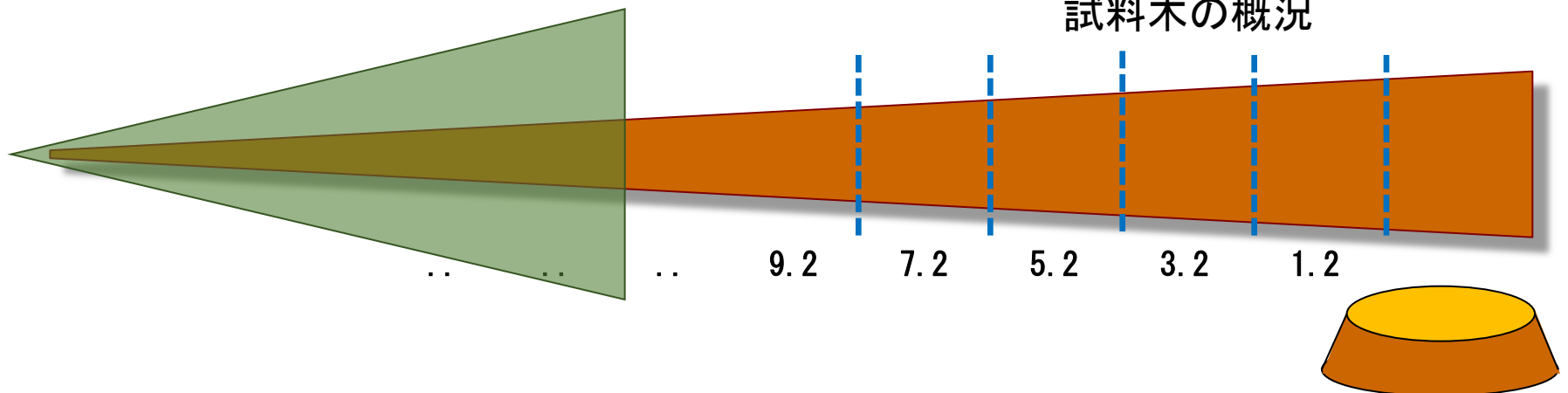
直径 = 16.0~44.4cm

樹高 = 11.8~29.9m

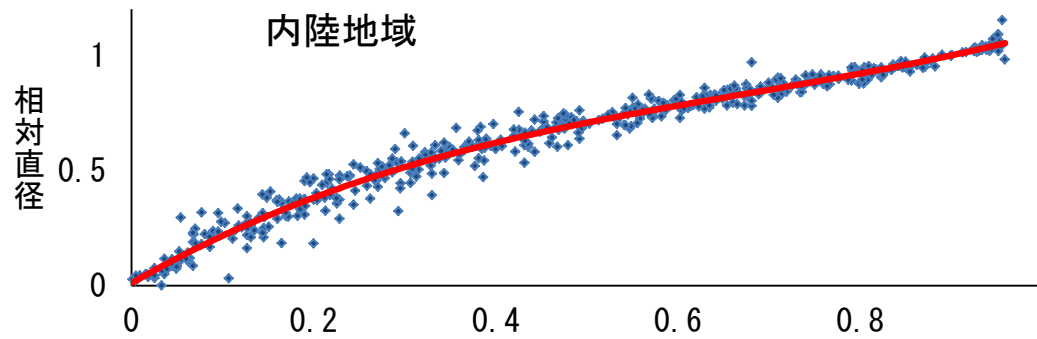


調査の実施状況

試料木の概況

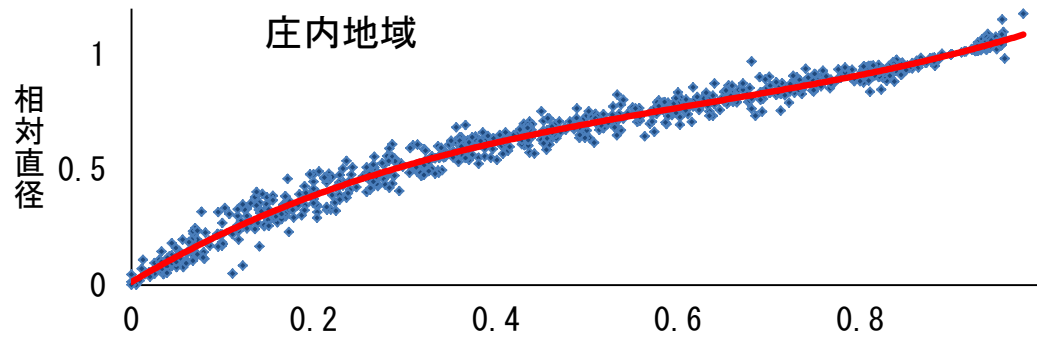


# 山形県のスギの相対幹曲線式



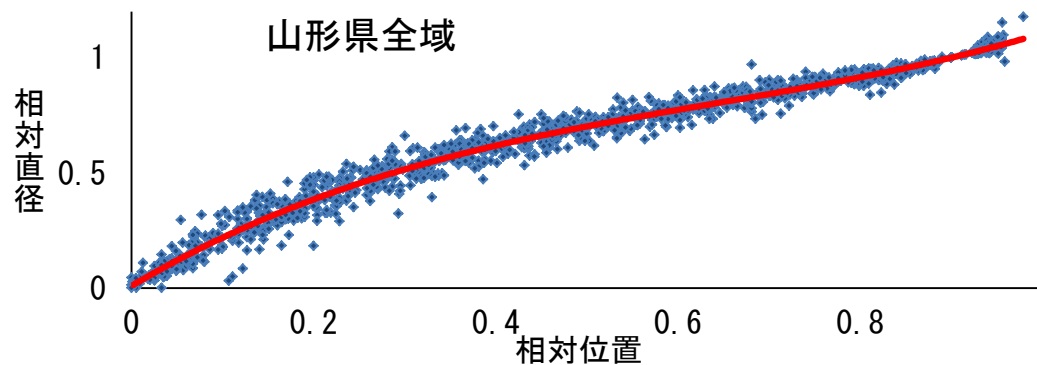
$$y=1.2580x^3-2.5250x^2+2.3694x$$

( $R^2=0.980$ )



$$y=1.5416x^3-2.8798x^2+2.4552x$$

( $R^2=0.982$ )



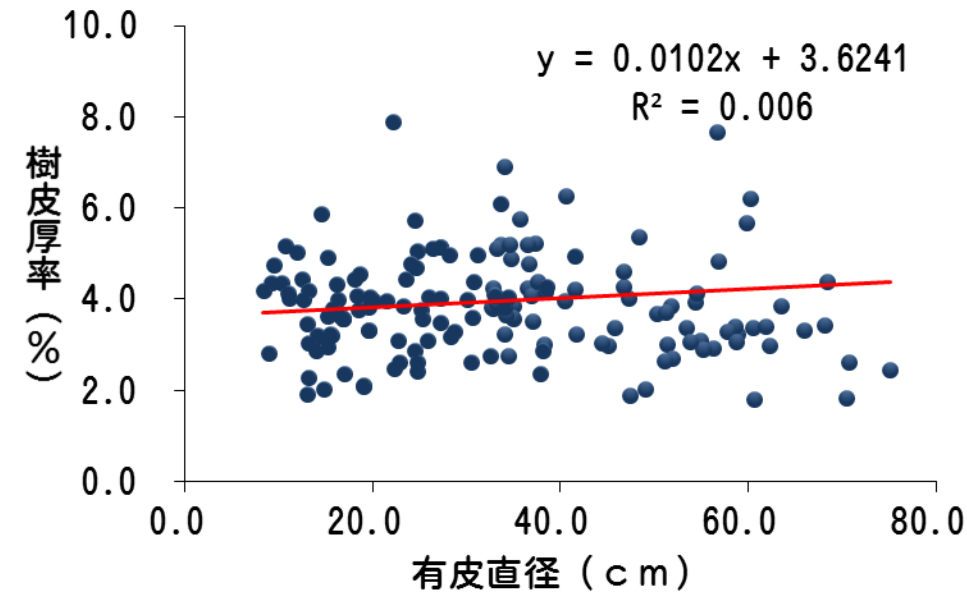
$$y=1.4159x^3-2.7159x^2+2.4019x$$

( $R^2=0.981$ )

相対高と相対直径との関係

※ 98%の確率で±2.0cm以内  
の誤差で推定できる

# 樹皮の厚さの検証



丸太直径と樹皮の厚さの関係



樹皮の厚さは、丸太の直径の 3.9%

# 「山形県スギ細り表（エクセル版）」

胸高直径 (H=1.2m) の入力で、  
どの高さの直径も分かるようになった。

相対樹幹曲線 :  $y = 1.4515x^3 + (-2.7613)x^2 + 2.4206x$  R2 = 0.9748 樹皮厚率 = 3.9 %

山形県スギ細り表 ( 胸高直径 26.5 cm のとき )

地上高	樹高(m)	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5
1.2	直径	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5
2.0	直径	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9	23.9
3.0	直径	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3
4.0	直径	20.8	20.9	21.1	21.2	21.3	21.4	21.5	21.6	21.7	21.8	21.9	22.0	22.0	22.1	22.2	22.3
5.0	直径	19.4	19.6	19.8	19.9	20.1	20.2	20.4	20.5	20.6	20.7	20.9	21.0	21.1	21.1	21.2	21.3
6.0	直径	17.9	18.2	18.4	18.7	18.9	19.1	19.3	19.4	19.6	19.7	19.9	20.0	20.1	20.2	20.3	20.4
7.0	直径	16.2	16.6	17.0	17.3	17.6	17.9	18.1	18.3	18.5	18.7	18.9	19.0	19.2	19.3	19.5	19.6
8.0	直径	14.1	14.7	15.3	15.8	16.2	16.5	16.9	17.2	17.4	17.7	17.9	18.1	18.3	18.4	18.6	18.7
9.0	直径	11.6	12.5	13.3	13.9	14.5	15.0	15.5	15.9	16.2	16.5	16.8	17.0	17.3	17.5	17.7	17.9
10.0	直径	8.5	9.8	10.9	11.8	12.6	13.2	13.8	14.3	14.8	15.2	15.6	15.9	16.2	16.5	16.7	16.9
11.0	直径	4.7	6.4	7.9	9.1	10.2	11.1	11.9	12.6	13.2	13.7	14.2	14.6	15.0	15.3	15.6	15.9
12.0	直径	0.0	2.3	4.3	6.0	7.4	8.6	9.6	10.5	11.3	12.0	12.6	13.1	13.5	13.9	14.2	14.6
13.0	直径	-5.6	-2.6	0.0	2.2	4.0	5.6	6.9	8.1	9.1	10.0	10.8	11.5	12.1	12.6	13.0	13.4
14.0	直径	-12.4	-8.4	-5.1	-2.4	0.0	2.0	3.7	5.2	6.5	7.6	8.6	9.4	10.0	10.5	11.0	11.6
15.0	直径	-20.4	-15.4	-11.2	-7.7	-4.7	-2.2	0.0	1.9	3.5	4.9	6.2	7.2	8.2	9.1	9.8	10.5
16.0	直径	-28.4	-21.4	-15.2	-10.0	-5.8	-2.6	0.0	1.9	3.5	4.9	6.2	7.2	8.2	9.1	9.8	10.5

相対幹曲線式入力

胸高直径入力

樹皮厚率入力

丸太のサイズ、本数が分かった！



# 「山形県スギ細り表（スマホアプリ版）」

「細り表」の検索でダウンロード

The screenshot displays the app's search interface. It features a home button, a search bar, and three calculation method options. The selected method is '1. 樹高、胸高直径から推定'. The region is set to '山形県'. The tree type is 'スギ(皮付)'. The tree height is 20m and the diameter at breast height is 18cm. A keyboard is visible at the bottom, with the number '18' entered in the diameter field.

地域選択

計算方法選択

- 1. 樹高、胸高直径から推定
- 2. 胸高直径、樹齢から推定
- 3. 樹高、樹齢から推定

精度の高さは 1 > 2 > 3 となっています。

種類

樹高 (m)

胸高直径 (cm)

18 Done Cancel

地上高(m)	推定直径(cm)
19	1.97
18	3.72
17	5.28
16	6.65
15	7.86
14	8.93
13	9.88
12	10.72
11	11.47
10	12.15
9	12.78
8	13.38
7	13.96
6	14.55
5	15.16
4	15.81
3	16.52
2	17.3
1	18.18

推定計算結果  
材積(m3):0.285  
種類:スギ(皮付)

① X NISSAN > サイトを見る >

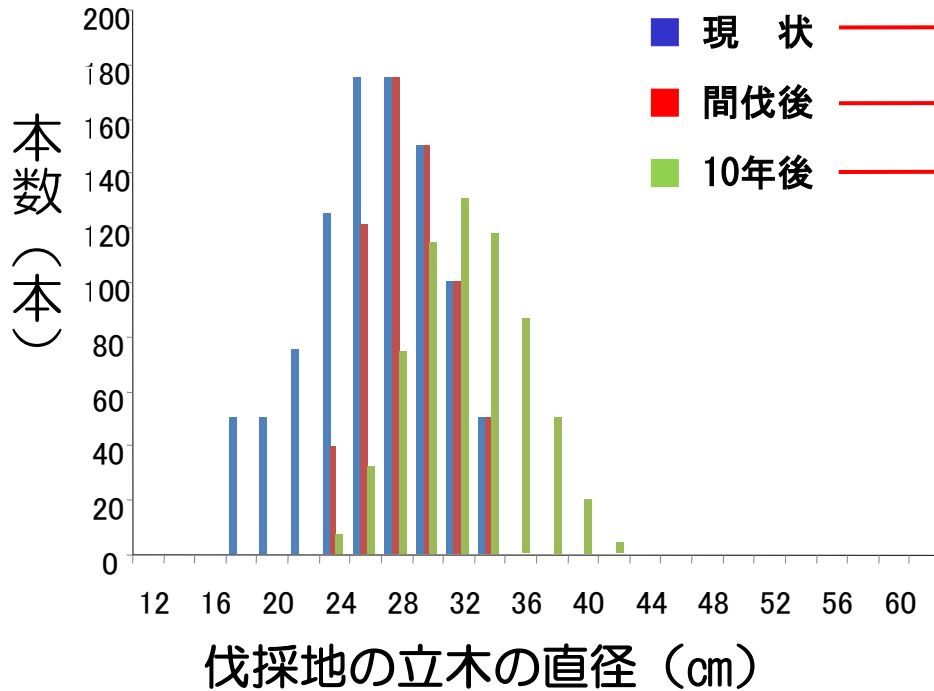
山の現場でも容易に利用が可能



# 研究の出口・展開

山林経営の【見積書】作成・提案の実用化。

どのような森林になるのか



いくら儲かるのか

### 見積書兼施業提案書

平成25年11月13日

住所: 岩手県遠野市河童の山  
氏名: 物木智博 様  
森林所在地: 岩手県遠野市河童の山

〒305-8687 つくば市松の里1  
牛久河童森林組合  
代表理事 榎合 長 榎 太郎  
TEL 029-829-8323 FAX 029-873-3799

収入(青塗り部分)	597,600円
支出(赤塗り部分)	611,713円
差し引き生産金額	-14,113円

樹種	スギ	林齢	45年
面積	1 ha	伐採率	33%
成立本数	950本	伐採本数	313本
出材量	52 m <sup>3</sup>	売上見込	397,600円

市場経費	運賃	52m <sup>3</sup> × @ 1,500円 =	78,000円
	積込料	37m <sup>3</sup> (10cm上) @ 1,000円 =	37,246円
		15m <sup>3</sup> (14cm下) @ 1,500円 =	22,887円
		小計	60,133円
	販売手数料	売上見込 × 7% =	27,800円
消費税		8,297円	
合計		174,230円	

総事業費	作業道開設費用	作業道開設等に要した費用	0円
	伐倒費用	立木を伐倒する費用	45,000円
	造集材費用	伐倒した木材を丸太にし、集積する費用	175,500円
	搬出費用	丸太をトラック土場に運ぶ費用	90,000円
	その他	森林調査、土壌整理等にかかる費用	10,000円
小計(a)		320,500円	
諸経費(b)	直接経費の合計 × ( 20% )	64,100円	
受託事業手数料(c)	直接経費の合計 × ( 10% )	32,050円	
消費税	(a),(b),(c)の合計 × ( 5% )	20,833円	
小計		116,983円	
合計		437,483円	

助成金	間伐補助金	搬出 200000 円/ha	200,000円
		切り捨て 80000 円/ha	
	合計		200,000円

**現在の林分の状態**

平均樹高 18.9 m  
平均直径 26.7 cm  
総幹材積 510 m<sup>3</sup>  
総丸太材積 332 m<sup>3</sup>  
本数 950 本

↓ 間伐した場合 ↓

**間伐後の林分の状態**

平均樹高 19.5 m  
平均直径 28.9 cm

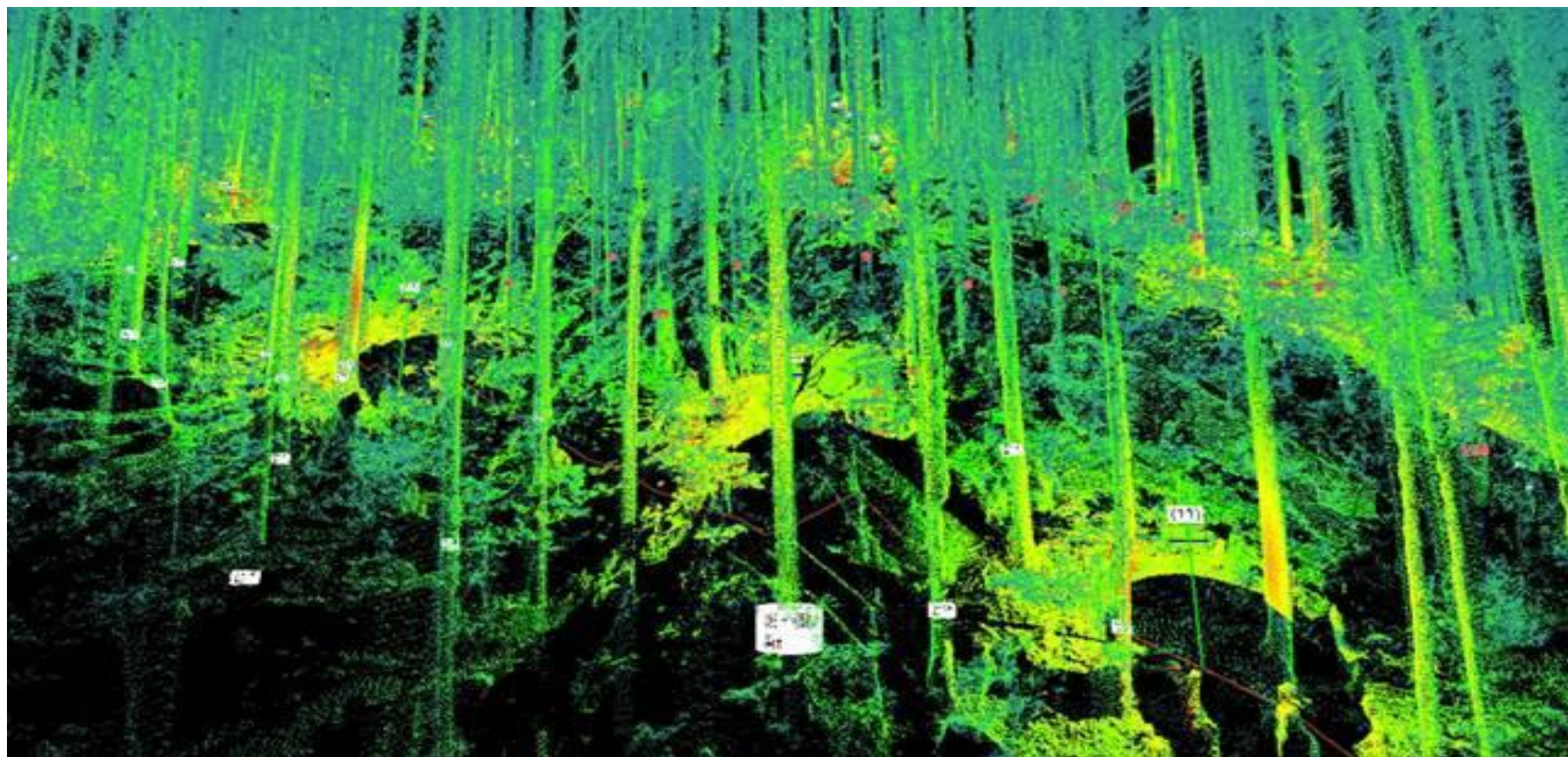
↓ ↓ ↓

**13年後の状態**

平均樹高 22.9 m  
平均直径 32.5 cm  
総幹材積 567 m<sup>3</sup>  
総丸太材積 358 m<sup>3</sup>  
本数 636 本







(林野庁 ホームページより)