

# 「道南スギ収穫予測ソフト」使用説明書

道南地域においてスギ人工林は、針葉樹資源の約3割を占めています。齢級構成はVIII齢級からXII齢級が中心で利用期を迎えつつあります。これまで道南スギは住宅の構造材や外装材など建築材として利用されてきましたが、資源の利用期を迎え今後の更なる施業の低コスト化や利用拡大が期待されています。施業の低コスト化を図る列状間伐等の導入や大径材等の利用を進める上で、各地域・樹種に適した施業指針や収穫量の予測は不可欠な基礎情報です。しかし、道南地域におけるスギの樹高や直径など成長に関する基礎データが不足していたため、これまで道南スギでは本州で作成された資料を参考にしていました。そこで、より道南スギに適した収穫予測を行うため、道南スギの成長特性を明らかにし、施業の効率化や低コスト化を支援する収穫予測ソフトを開発（マイクロソフト社エクセル使用）しました。ここではソフトの基本的な使用方法を説明したいと思います。

## 1 地位指数の判定

まず、「地位指数」のワークシートで予測したい人工林の地位指数を決定します(図-1)。地位指数とは40年生時の上層高（ヘクタール当たり優勢木100本の平均樹高）の値で、対象林分の地位を判定するために必要です。対象林分の樹高データがない場合は、旧市町村名と標高を指定することで地位指数が推定できます。なお、標高が不明の場合には標高のセルは空欄にしてください。その場合は市町村の地位指数の平均値が表示されます。また、対象林分の樹高データがある場合は、調査時の林齢と上層高もしくは平均樹高を入力すると地位指数が計算されます。

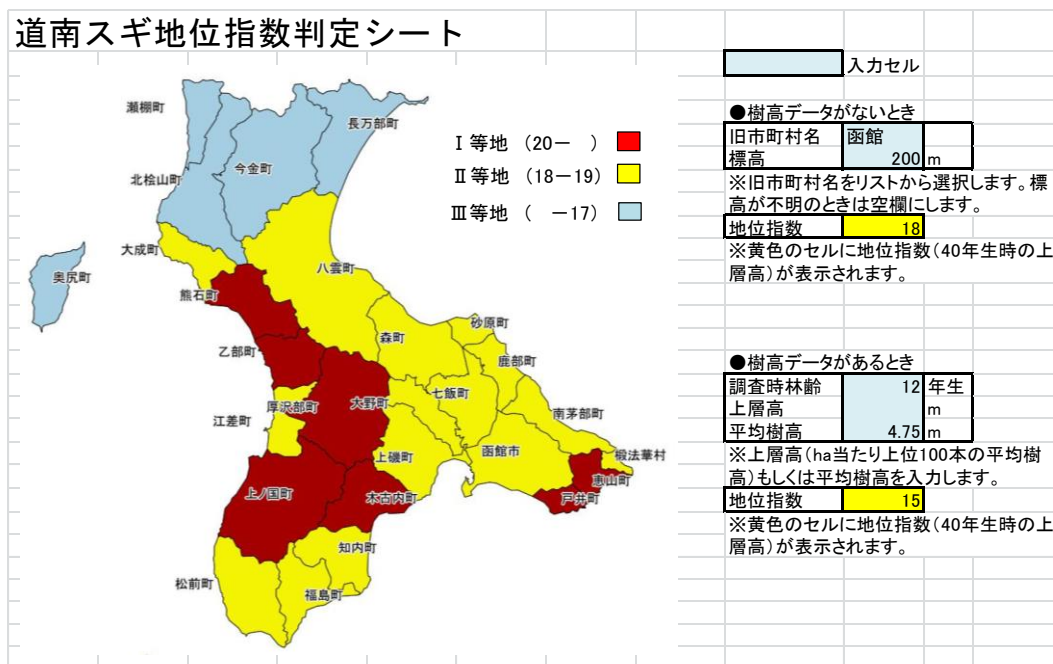


図-1 地位指数判定シート

## 2 収穫予測の実施

次に「収穫を予測する」のワークシートを開きます（図-2）。ここでのデータ入力は、以下の場合を想定しています。

- (1) 胸高直径と樹高の数値データがある場合
- (2) 胸高直径階別の本数データがある場合
- (3) データがない（新規植栽などの）場合

以下、上記の順番に従って、入力方法を説明します。

立木データ			林分データ			収穫予測												
胸高直径	なし		所有者名	杉 高太郎		地位指数 20 植栽本数 2500												
樹高	なし		地位指数	20		※主伐の場合は100を入力												
入力方法	入力方法1		植栽本数	2500 本/ha		間伐率入力												
直径階	2		林齢	10 年		平均 /ha												
cm			調査面積	0.1 ha		主副林木(間伐前) 主林木(間伐後)												
※直径の大きい順に入力			直径階ごとの本数が			推奨												
直径と樹高、または直径の			わかっているとき			間伐												
データがあるとき			わかっているとき			回												
入力方法1			入力方法2			年												
立木	胸高直径	樹高	胸高直径階	立木	林齢	本数	間伐率	林齢	上層高	幹材積	胸高直径	立木	幹材積	収量	形状比	立木	幹材積	収量
No.	cm	m	cm以上	cm未満	本数	年	全層	年	m	m <sup>3</sup>	cm	本	m <sup>3</sup>	%	%	本	m <sup>3</sup>	%
1	21.6	14.5	0	2	7	1	1.9	0.00	1.2	2500	1	0.00	43					
2	18.8	14.6	2	4	2	2	3.0	0.00	2.1	2497	2	0.01	72					
3	18.5	14	4	6	41	3	3.9	0.00	2.9	2491	5	0.02	83					
4	18.3	14.6	6	8	59	4	4.8	0.00	3.8	2483	9	0.05	82					
5	18.1	14.5	8	10	64	5	5.5	0.01	4.7	2473	17	0.07	81					
6	18	14	10	12	50	6	6.2	0.01	5.5	2460	26	0.11	81					
7	17.9	15	12	14	21	7	6.9	0.02	6.3	2445	37	0.14	80					
8	17.9	12.5	14	16	16	8	7.5	0.02	7.1	2428	50	0.18	79					
9	17.8	13.8	16	18		9	8.1	0.03	7.9	2411	64	0.22	78					
10	17.7	14.3	18	20		10	8.7	0.03	8.6	2392	80	0.26	78					
11	17.7	14	20	22		11	9.2	0.04	9.2	2372	96	0.30	78	1661	67	0.20		
12	17.6	14.5	22	24		12	9.7	0.05	10.1	1661	84	0.24	76					
13	17.6	14	24	26		13	10.3	0.06	10.9	1646	102	0.28	75					
14	17.5	13.5	26	28		14	10.7	0.07	11.6	1631	120	0.31	74					
15	17.4	13.2	28	30		15	11.2	0.09	12.3	1616	138	0.34	73					
16	17.3	14	30	32		16	11.7	0.10	13.0	1601	157	0.37	73					
17	17.1	13.5	32	34		17	12.1	0.11	13.6	1586	175	0.40	72	1110	123	0.28		
18	17	13.4	34	36		18	12.6	0.13	14.4	1110	141	0.31	71					
19	16.9	15	36	38		19	13.0	0.15	15.1	1100	160	0.34	70					
20	16.9	14.3	38	40		20	13.4	0.16	15.9	1090	178	0.36	69					
21	16.7	13.3	40	42		21	13.8	0.18	16.5	1079	196	0.39	69					
22	16.6	12.5	42	44		22	14.2	0.20	17.2	1069	214	0.41	68					
23	16.5	12.6	44	46		23	14.6	0.22	17.8	1059	232	0.43	68					
24	16.4	12.5	46	48		24	14.9	0.24	18.4	1049	249	0.45	67					
						25	15.3	0.26	19.0	1040	266	0.47	67	728	187	0.33		
						26	15.7	0.28	19.6	728	204	0.35	67					
						27	16.0	0.31	20.3	721	220	0.37	66					
						28	16.4	0.33	21.0	714	237	0.39	65					
						29	16.7	0.36	21.7	708	253	0.41	65					
						30	17.0	0.38	22.3	702	269	0.42	64					

図-2 収穫を予測するシート

- (1) 胸高直径と樹高の数値データがある場合（図-3）

### ① 立木データ

・ 胸高直径：プルダウンメニューから「あり」を選択する。

・ 樹高：プルダウンメニューから「あり」または「なし」を選択する。

・ 入力方法：プルダウンメニューから「入力方法1」を選択する。

・ 直径階：使わない。

### ② 林分データ

・ 所有者名：適宜入力する。

・ 地位指数：対象とする山林の地位指数をプルダウンメニューから選択する。

立木データ			林分データ		
胸高直径	あり		所有者名	杉 高太郎	
樹高	あり		地位指数	20	
入力方法	入力方法1		植栽本数	2500 本/ha	
直径階	2		林齢	10 年	
cm			調査面積	0.1 ha	
※直径の大きい順に入力			直径階ごとの本数が		
直径と樹高、または直径の			わかっているとき		
データがあるとき			わかっているとき		
入力方法1			入力方法2		
立木	胸高直径	樹高	胸高直径階	立木	
No.	cm	m	cm以上	cm未満	本数
1	21.6	14.5	0	2	7
2	18.8	14.6	2	4	2
3	18.5	14	4	6	41
4	18.3	14.6	6	8	59
5	18.1	14.5	8	10	64
6	18	14	10	12	50
7	17.9	15	12	14	21
8	17.9	12.5	14	16	16
9	17.8	13.8	16	18	
10	17.7	14.3	18	20	
11	17.7	14	20	22	
12	17.6	14.5	22	24	
13	17.6	14	24	26	
14	17.5	13.5	26	28	
15	17.4	13.2	28	30	
16	17.3	14	30	32	
17	17.1	13.5	32	34	
18	17	13.4	34	36	
19	16.9	15	36	38	
20	16.9	14.3	38	40	
21	16.7	13.3	40	42	
22	16.6	12.5	42	44	
23	16.5	12.6	44	46	
24	16.4	12.5	46	48	

図-3 胸高直径と樹高の数値データがある場合

・ 植栽本数：植栽したときの本数をプルダウンメニューから選択する。わからないときは2500本にする。

- ・ 林齢：立木のデータを測定したときの林齢を入力する。
- ・ 調査面積：立木のデータを測定した標準地の面積をヘクタール単位で入力する。

③ データ入力（サンプルデータは消去する）

・ 「入力方法1」の欄に、胸高直径と、樹高のデータがある場合は樹高も入力する。データは胸高直径の大きい個体から順に入力する。

・ 樹高のデータが欠けている個体がある場合は、「①立木データ」で樹高は「なし」を選択する。

(2) 胸高直径階別の本数データがある場合（図-4）

① 立木データ

- ・ 胸高直径：「あり」
- ・ 樹高：「なし」
- ・ 入力方法：「入力方法2」
- ・ 直径階：所有するデータの直径階の幅を入力する。

② 林分データ

- ・ 所有者名：適宜入力する。
- ・ 地位指数：対象とする山林の地位指数をプルダウンメニューから選択する。
- ・ 植栽本数：植栽したときの本数をプルダウンメニューから選択する。わからないときは2500本にする。

・ 林齢：立木のデータを測定したときの林齢を入力する。

・ 調査面積：立木のデータを測定した標準地の面積をヘクタール単位で入力する。

③ データ入力

・ 「入力方法2」の「立木本数」欄に、直径階毎の本数を入力する。

(3) データがない（新規植栽などの）場合（図-5）

① 立木データ

- ・ 胸高直径，樹高：「なし」
- ・ 入力方法，直径階 cm：特に選ばなくとも良い

② 林分データ

- ・ 所有者名：適宜入力する。

立木データ			林分データ		
胸高直径	あり		所有者名	杉 高太郎	
樹高	あり		地位指数	20	
入力方法	入力方法1		植栽本数	2500 本/ha	
直径階 cm	2		林齢	10 年	
			調査面積	0.1 ha	

※直径の大きい順に入力  
直径と樹高、または直径のデータがあるとき  
直径階ごとの本数がわかっているとき

入力方法1			入力方法2		
立木 No.	胸高直径 cm	樹高 m	胸高直径階 cm以上	cm未満	立木本数
1	21.6	14.5	0	2	
2	18.8	14.6	2	4	2
3	18.5	14	4	6	41
4	18.3	14.6	6	8	59
5	18.1	14.5	8	10	64
6	18	14	10	12	50
7	17.9	15	12	14	21
8	17.9	12.5	14	16	16
9	17.8	13.8	16	18	
10	17.7	14.3	18	20	
11	17.7	14	20	22	
12	17.6	14.5	22	24	

図-4 胸高直径階別の本数データがある場合

立木データ			林分データ		
胸高直径	あり		所有者名	杉 高太郎	
樹高	あり		地位指数	20	
入力方法	入力方法1		植栽本数	2500 本/ha	
直径階 cm	2		林齢	10 年	
			調査面積	0.1 ha	

※直径の大きい順に入力  
直径と樹高、または直径のデータがあるとき  
直径階ごとの本数がわかっているとき

入力方法1			入力方法2		
立木 No.	胸高直径 cm	樹高 m	胸高直径階 cm以上	cm未満	立木本数
1	21.6	14.5	0	2	
2	18.8	14.6	2	4	2
3	18.5	14	4	6	41
4	18.3	14.6	6	8	59
5	18.1	14.5	8	10	64
6	18	14	10	12	50
7	17.9	15	12	14	21
8	17.9	12.5	14	16	16
9	17.8	13.8	16	18	
10	17.7	14.3	18	20	
11	17.7	14	20	22	
12	17.6	14.5	22	24	

図-5 データがない（新規植栽などの）場合

- ・ 地位指数：対象とする山林の地位指数をプルダウンメニューから選択する。
- ・ 植栽本数：植栽したときの本数をプルダウンメニューから選択する。
- ・ 林齢，調査面積：入力不要。

### 3 間伐の検討について

このソフトでは推奨する間伐林齢を表示します。樹高が9m以上になった場合を最初の間伐としました。樹高9m以上になると多くの林分で、樹冠の閉鎖が開始する時期と考えられます。その後、樹高が3m伸長する毎に、あるいは、平均の形状比が75を越えるようになる場合などに間伐を推奨するようになっていきます。入力手順は以下の通りです（図-6）。

- ① 「収穫予測」の「推奨間伐回」で、「1」と表示されている林齢を確認する。
- ② 上記①と同じ林齢の「間伐スケジュール」欄に、希望する間伐率を%で入力する。本ソフトでは間伐は全層間伐。
- ③ 最初の間伐率を入力すると、二回目の間伐を推奨する林齢に対応する「推奨間伐回」に「2」が表示される。
- ④ 上記②と同様に、③に対応する林齢の「間伐スケジュール」欄の「本数間伐率」に、間伐率を入力する。
- ⑤ 以下繰り返す。
- ⑥ 主伐の場合には、100を入力する。入力した数値は太字青色（図-6）になる。
- ⑦ 「推奨間伐回」に数値が表示されない場合であっても、「間伐スケジュール」を入力することが可能。希望の収穫量などにあわせて、材積や本数を見ながら間伐方法を探索することもできる。

注：全層間伐の場合、30%程度の間伐率ならば、大きく林分成長量を減少させることがないとされています。

通常の間伐率の上限は、35%程度を目安としてください。また、伐採率が50%を超えて入力すると、画面が表示されず。間違いがなければ“はい”を、入力をやり直す場合には”いいえ”を、伐採をしない場合には“キャンセル”をクリックしてください。また、50%を超えた値のままにした場合、入力された数値が太字赤字で表示されます。

						地位指数		20		
				収穫予測						
※主伐の場合は100を入力				主副林木(間伐前)						
間伐率入力				平均		/ha		形状比		
林齢	本数	推奨	林齢	上層高	幹材積	胸高	立木	幹材積	収量	形状比
年	間伐率	回	年	m	m <sup>3</sup>	cm	本	m <sup>3</sup>	比数	%
年	全層									
10			10	8.7	0.10	13.1	2100	213	0.49	51
11	30	1	11	9.2	0.11	13.6	2083	229	0.51	53
12			12	9.7	0.12	14.1	1458	177	0.39	54
13			13	10.3	0.13	14.7	1445	195	0.42	55
14			14	10.7	0.15	15.3	1432	213	0.44	56
15			15	11.2	0.16	15.9	1419	231	0.46	57
16			16	11.7	0.18	16.4	1406	250	0.49	58
17	30	2	17	12.1	0.19	16.9	1393	268	0.51	58
18			18	12.6	0.21	17.6	975	206	0.39	58
19			19	13.0	0.23	18.2	966	225	0.41	58
20			20	13.4	0.25	18.9	957	243	0.43	58
21			21	13.8	0.28	19.5	948	261	0.45	58
22			22	14.2	0.30	20.1	939	279	0.47	58
23			23	14.6	0.32	20.7	930	297	0.48	58
24			24	14.9	0.34	21.3	921	314	0.50	58
25	30	3	25	15.3	0.36	21.8	913	332	0.52	58
26			26	15.7	0.39	22.4	639	249	0.39	58
27			27	16.0	0.42	23.1	633	266	0.41	58
28			28	16.4	0.45	23.8	627	282	0.42	58
29			29	16.7	0.48	24.4	622	299	0.44	57
30			30	17.0	0.51	25.0	616	315	0.45	57
31			31	17.3	0.54	25.6	610	330	0.46	57
32			32	17.7	0.57	26.2	605	346	0.48	57
33			33	18.0	0.60	26.8	600	361	0.49	57
34	30	4	34	18.3	0.63	27.4	595	376	0.50	57
35			35	18.6	0.67	27.9	416	278	0.37	56
36			36	18.9	0.71	28.6	413	292	0.38	56
37			37	19.2	0.75	29.3	409	307	0.40	55
38			38	19.4	0.79	30.0	406	321	0.41	55
39			39	19.7	0.83	30.6	402	334	0.42	55
40			40	20.0	0.87	31.2	399	348	0.43	55
41			41	20.3	0.91	31.8	396	361	0.44	54
42			42	20.5	0.95	32.4	393	374	0.45	54
43			43	20.8	0.99	33.0	389	387	0.45	54
44			44	21.1	1.03	33.6	386	399	0.46	54
45	100	5	45	21.3	1.07	34.1	383	412	0.47	53

図-6 間伐および主伐時期の入力

#### 4 収穫できる径級分布を見る

林齢毎に、径級分布（直径階別の頻度分布）」を知ることができます。手順は以下の通りです。

- ①シート「2. 径級分布」のタブをクリックして表示させる。
- ②図-7の画面「2.2 間伐前径級分布」が表示される。
- ③シートの下の方には、「2.2 間伐木径級分布」（図-8）および、3～5として、間伐年のみの径級分布を表示した表（図-11）がある。

地位指数		20		植栽本数		2500本/ha		最小値		0 cm		間隔		2 cm				
2.1 間伐前径級分布																		
cm以上		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
cm未満		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
林 齢 (年)	10	0	0	86	204	258	270	223	123	21	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	9	139	188	222	227	197	131	49	2	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	67	143	177	198	198	173	123	58	6	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	15	113	144	168	180	175	152	111	56	9	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	39	80	97	109	114	111	98	75	44	13	0	0	0
	20	0	0	0	0	2	65	80	93	101	104	100	89	70	44	16	0	0
	22	0	0	0	0	0	29	68	80	89	95	96	91	81	63	41	15	0
	24	0	0	0	0	0	0	58	70	80	86	90	89	84	73	57	36	12
	26	0	0	0	0	0	0	18	44	50	55	58	60	58	54	46	36	23
	28	0	0	0	0	0	0	0	32	44	49	53	56	56	54	50	43	33
	30	0	0	0	0	0	0	0	8	39	44	49	52	53	53	51	46	40
	32	0	0	0	0	0	0	0	0	24	40	45	48	50	51	50	48	43
	34	0	0	0	0	0	0	0	0	3	37	41	45	47	49	49	48	45
	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	38	42	44	46	47	47	45
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	39	42	44	45	46	45	
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	37	40	42	44	44	44	
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	37	40	42	43	43	
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	35	38	40	42	42	

図-7 間伐前の径級分布

2.2 間伐木径級分布																	
cm以上		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
cm未満		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
林 齢 (年)	~10	330	429	99	139	142	96	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	~12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	~14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	~16	0	0	0	4	34	43	50	54	53	46	33	17	3	0	0	0
	~18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	~20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	~22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	~24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	~26	0	0	0	0	0	0	13	20	23	25	26	26	25	23	19	13
	~28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	~30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	~32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	~34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	~36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
~38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
~40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

図-8 間伐木の径級分布

#### 5 施業体系図を見る

シート「3. 施業体系図」のタブをクリックすると、図-12が表示されます。上の方には施業体系図が、下には数値データが表示されます。

このシートの見方は以下の通りです。

(1) 施業体系図 (上)

- ① 横軸：林齢。
- ② 青線（縦軸右）：指定した地位における上層高（m）。
- ③ 赤線（縦軸左）：「間伐スケジュール」による立木本数の推移（本/ha）。最初の間伐を入れるまでは自己間

(2) 収穫予測表 (下)

- ① 間伐スケジュールを入れた林齢の上層高や立木本数，材積などを数値で表示する。

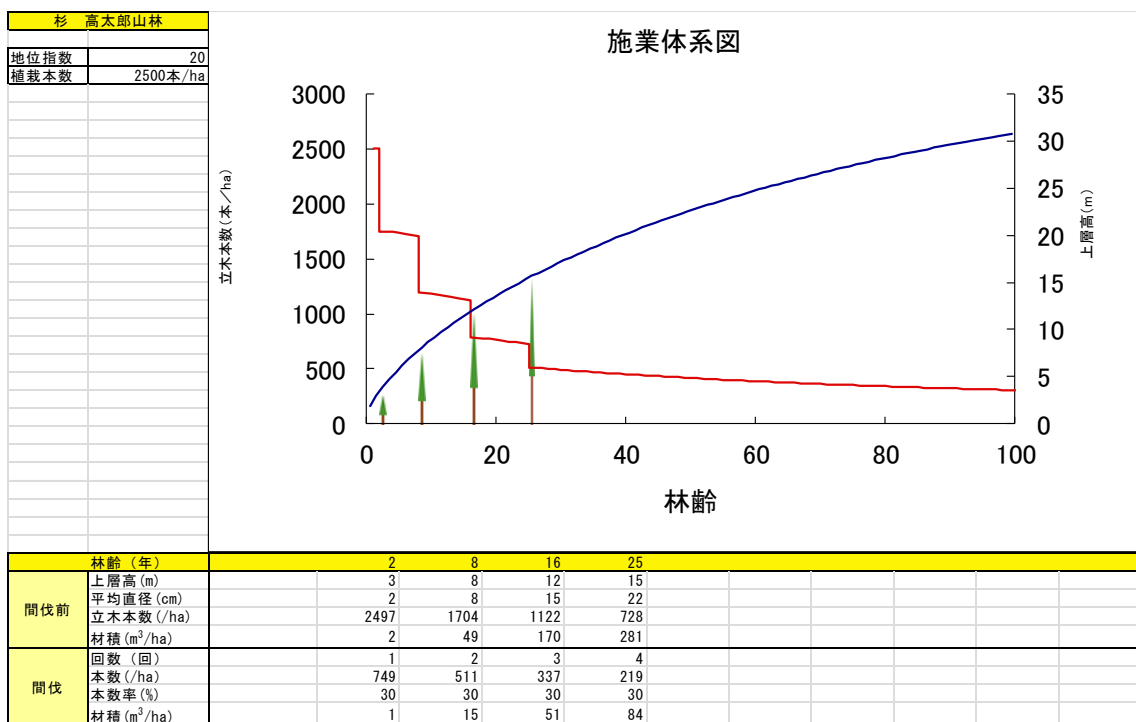


図-9 施業体系図

6 本ソフトの取り扱い

本ソフトウェアの著作権は、北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場に帰属します。本ソフトウェアの使用による損害等については、一切その責任を負いません。本ソフトウェアの改変は禁止します。

作成：北海道立総合研究機構 森林研究本部 林業試験場  
 連絡先：〒079-0198 美唄市光珠内町東山  
 電話：0126-63-4164  
 作成日：2015 年 4 月 1 日