

長伐期森林施業指針

平成18年10月

高知県森林局

目次

1. はじめに
2. 指針の基本的な考え方
 - (1) 育林の基本施業
 - (2) 長伐期の考え方
 - (3) 最終の間伐施業について
 - (4) 因子の考え方
 - (5) 標準的な施業方法
 - (6) 過密林分から標準施業への誘導（補正施業）
 - (7) 地位級
3. 育林施業の体系
 - (1) 育林施業体系図
 - (2) 体系図の見方
4. 間伐について
 - (1) 列状間伐の方法
 - (2) 列状間伐の長所・短所
5. 水土保持林（保全型）の施業について

長伐期森林施業指針について

1. はじめに

(指針策定の背景)

高知県における私有林の約 63 パーセントにあたる 299 千ヘクタールが人工林で、これらの人工林の大部分は、戦後の積極的な拡大造林施策を背景としてスギ・ヒノキを主体とした針葉樹造林地で構成されており、現在その主体は 9 齢級が中心である。

一方、木材価格の長期低迷等に象徴される、近年の森林・林業を取り巻く社会情勢の悪化に伴い、本県の人工林では施業意欲の減退などによって間伐や主伐が控えられ、伐期の長期化が進んでいる。これは、当初から長伐期を目指したのではなく、切り控えによる消極的な長伐期施業と言えるが、この傾向は確実に進んでいる。また、人工林の大半が利用可能な段階ともなっており、標準伐期の単層林から長伐期林、針広混交林、広葉樹林等の多様で健全な森林への誘導を図る分岐点をも迎えている。

これらに対応し、放置された林分の間伐を進め、木材資源を利用するとともに長伐期林等の多様な森林へと誘導する森林管理を行うことが求められている。

(指針策定の必要性)

高知県林業課が昭和 53 年度に示した「私有林育林の指針」では、標準伐期齢に準拠した林齢で皆伐することを前提とした施業指針が示されていたが、伐期の長期化が進み、森林の多様化が求められている現在、この指針のみではこれらへの対応が難しいため、これを補完する長伐期施業の指針を策定する必要性が生じた。

本指針は、将来の森林の姿を見据えたうえで、長伐期林等の多様な森林へと誘導するための人工林の施業（間伐）指針を示し、将来のよい山づくりに活かそうとするものである。

なお、現状では高齢級の林分についての資料が十分と言えないため、今後、森林の成熟に伴う森林データの精度向上、社会情勢の変化等を勘案して、5～10 年程度の間隔で見直すものとする。

2. 指針の基本的な考え方

(1) 育林の基本施業

育林の基本的な施業方法については、昭和 53 年に「私有林育林の指針」が示されており、本指針もこれに準じる。

(2) 対象林分

経済活動の中心となる資源循環利用林及び水土保持林（活用型）を対象

(3) 長伐期の考え方

一般的に、長伐期とは標準伐期齢の概ね 2 倍に相当する林齢をいい、スギ 35 年生の場合は 70 年生、ヒノキ 45 年生の場合は 90 年生となる。ここでは、現状の林業経営が長伐期化する傾向にあるため、伐期を 100 年生程度と考え、それまでの体系図を示すこととする。

(4) 最終の間伐施業について

これまで使われていた収穫表では、平均材積成長量は 60 年程度で頭打ちになっていたが、最近の調査により（森林総合研究所報告、普及双書など）、80 年生でも平均成長量が落ちてないことが明らかとなっている。このため、本指針では最終の間伐施業の時期

をスギ・ヒノキとも 80 年生とした。

(5) 因子の考え方

樹高は、「長伐期施業の経営技術に関する基礎調査」(西村正、高知県林業試験場研究報告、第 22 号、平成 5 年 12 月)を用い、胸高直径、ヘクタール当たりの幹材積、収量比数 (Ry) は、南近畿・四国地方林分密度管理図 (社団法人日本林業技術協会、昭和 56 年 3 月調整、平成 11 年 7 月復刻) の計算式により求めた。

(6) 標準的な施業方法

森林管理の方法は、収量比数 (Ry)、間伐率、間伐回数、間伐間隔を考慮し、次の基準により作成した。

- ・ 植栽本数は 1 ヘクタール当たり 3,000 本とした。
- ・ 自然枯死の本数を 1 年～15 年生ままでで 10%とした。
- ・ 15 年生時に 10%の除伐を行うこととした。
- ・ 45 年生までは Ry 管理を基本とし、1 回の間伐で Ry で概ね 0.10 から 0.15 下げることとした。
- ・ 100 年生の目標本数は、スギの場合 Ry が概ね 0.65 程度、ヒノキの場合 Ry が概ね 0.80 程度とし、45 年生以降は 100 年生の目標本数に近づけるよう、間伐間隔と間伐回数、間伐率を調整した。
- ・ 間伐の間隔は、15 年以上 45 年までは 10 年～15 年サイクル、45 年以上は 15～20 年サイクルとし、80 年を施業の終期とした。
- ・ 本数間伐率は 30%～35%とした。
- ・ 標準的な施業方法による 100 年生時の目標本数を次表に示す。

地位級及び樹種別 100 年生時の最終目標本数

地位級	スギ	ヒノキ
1	305	355
2	355	410
3	400	500
4	470	585
5	500	665

(7) 過密林分から標準施業への誘導 (補正施業)

県下の森林の現状は、殆どの森林で間伐が遅れており、過密林分となっている。平成 17 年度の森林資源構成表では、人工林 (スギ・ヒノキ) の齢級配置のピークは 9 齢級となっており、その平均的な立木本数は 1 ヘクタール当たり 2,000 本程度である。

そこで、標準的な植栽本数で、自然枯死、除伐を経過した森林が、現状では 45 年生、立木本数を 1 ヘクタール当たり 2,000 本の過密林分となっていると仮定し、標準的な施業に近づけるように間伐を実施することとした。標準的な施業に近づけるための本数間伐率は 30%～40%とした。

(8) 地位級

「長伐期施業の経営技術に関する基礎調査」で示された林分の平均樹高は地位を表すものであり、スギ・ヒノキとも 5 段階の地位級に分けられている。

3. 育林施業の体系

(1) 育林施業体系図

前述の考え方に従い作成した育林施業体系図の一例を下图に示す。

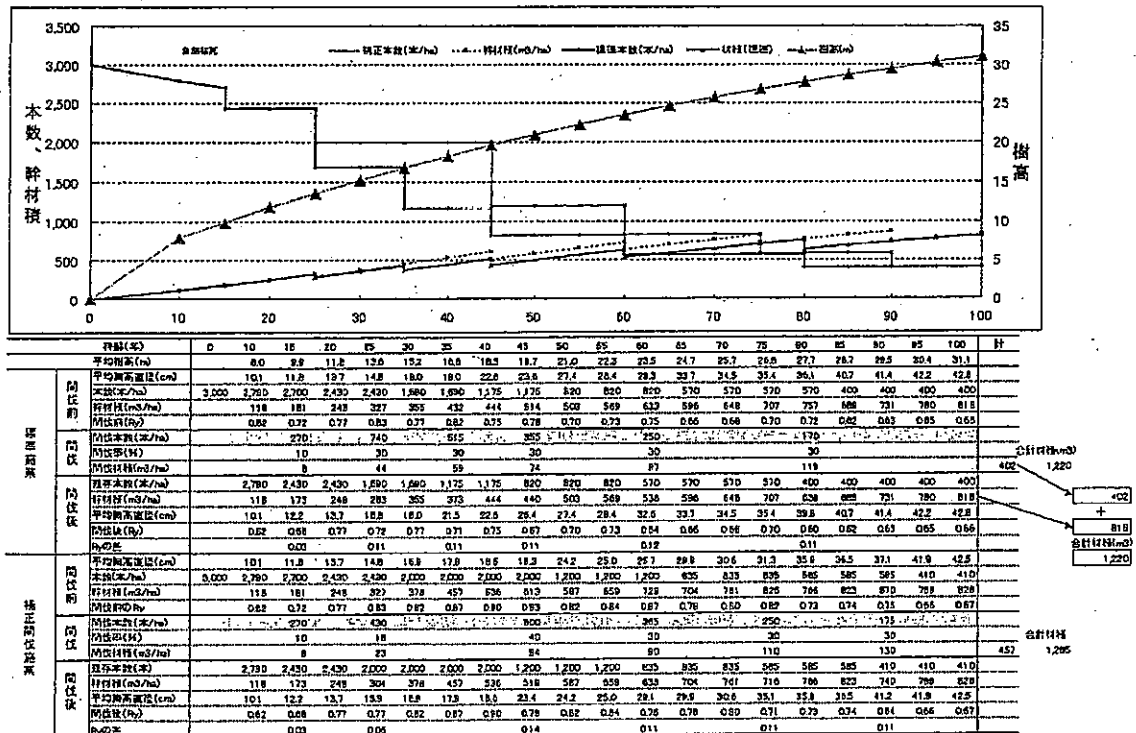
この体系図は、樹種（スギ・ヒノキ）及び地位級（1～5等地）別に、植栽時から100年生までの、立木本数・幹材積（1ヘクタール当たり）、樹高の推移を示したものである。

この体系図は、標準的なモデルであり、現状の成立本数や長伐期での将来の残存本数を考慮し、現実林分に則した施業を行うこととする。

(2) 体系図の見方

- ① 縦軸目盛は、左側が1ヘクタール当たりの本数と幹材積、右側が樹高、横軸目盛は林齢を表している。
- ② 左上から右下に向かっている斜線は自然枯死を表し、階段状の線は除伐および間伐により立木本数が減っていく様子を表している。本数間伐率、間伐本数率等の実数は下表に示している。
- ③ 左下より右上に向かっている▲をプロットした曲線は平均樹高を表す。
- ④ 左下から階段状に引いてある線は1ヘクタール当たりの材積を表す。
- ⑤ 太い線は標準施業によるもの、細い点線及び実線は過密林分からの補正施業を示す。
- ⑥ 施業しようとする林分の林齢、平均樹高及び1ヘクタール当たりの立木本数を調査し、平均樹高から対象林分がどの地位級に属するかを判定すれば、適用する体系図を求めることができる。

スギ普通播栽育林施業体系図（3等地）



4. 間伐について

間伐は、除伐が終了してから主伐までの間に、林分が閉塞し立木相互の競争が激しくなって優劣の差が生じてくるので、立木密度を管理するために樹型等の区分と立木の適正な配置に基づいて行う抜き伐りであるが、最終目的の生産物である主伐木の量と質とに関係する欠くことの出来ない重要な作業であり、今後の施業の中心的作業と位置づけられる。

間伐方法の分け方には諸説があるが、大きく次の二つに分けると

- ・保育間伐・・・伐期に残される林木の質的向上と林分の健全性を高めるために行う間伐で、下層木（不良木）を主に間伐を行う。
- ・利用間伐・・・収入を期待した間伐であり、上層間伐、択伐の間伐、機械の間伐などがある。

いずれの間伐も、残存木に適当な空間を与え、林分が健全に成長するための生態保全的間伐でなければならない。

また、制限林にあっては、指定された施業要件の範囲内とすることはいうまでもない。

近年、現状の林分が高齢級になっていること、高性能林業機械の開発が進んできたことなどから利用間伐を積極的に行おうとする取り組みがすすんでおり、生産コスト低減に効果のある高性能林業機械を使用した機械の間伐に属する列状間伐が注目されている。

(1)列状間伐の方法

列状間伐は、搬出コストの削減が大きな目標であり、下層間伐により、不良木の割合を低くした後の利用間伐を推進するものである。個々の立木の形質や優劣に関係なく植栽列を3列おきまたは2列おきなどのように一定の間隔をおいて、一定の幅に含まれる立木のすべてを伐る方法である。したがって、優勢木と劣勢木の割合は間伐前とほぼ同じになる。

伐採列および列の幅の設定は、林地の傾斜方向に設ける。傾斜方向と異なると搬出時に残存木等に損傷を起こすこともあるので注意が必要である。伐採幅は、広いほど作業効率は上がるが、育林的には空間が広がることについては風・雪害等の問題もあるので注意も必要である。

①2残1伐方式

2列を残して、3列目を伐採する方法（信州のカラマツ人工林で最初に行われた）

②3残1伐方式

3列を残して、4列目を伐採する方法（全国のスギ人工林で最も取り入れている）

③幅決め方式

3残1伐方式又は2残1伐の、伐採・残存を幅で決める方法

残存列を7.5m (5.0m)・伐採列を2.5m (1.8m) などのように幅を決めて本数の調整を行う

注意点

- ①1回の利用間伐として伐採する率は本数間伐率で30%から40%とし、収量比数 R_y で概ね0.15以下とすることが望ましい。
- ②作業の効率上、上げ荷集材が適しており、元口を搬出機械方向に倒すのが理想である。

(2) 列状間伐の長所・短所

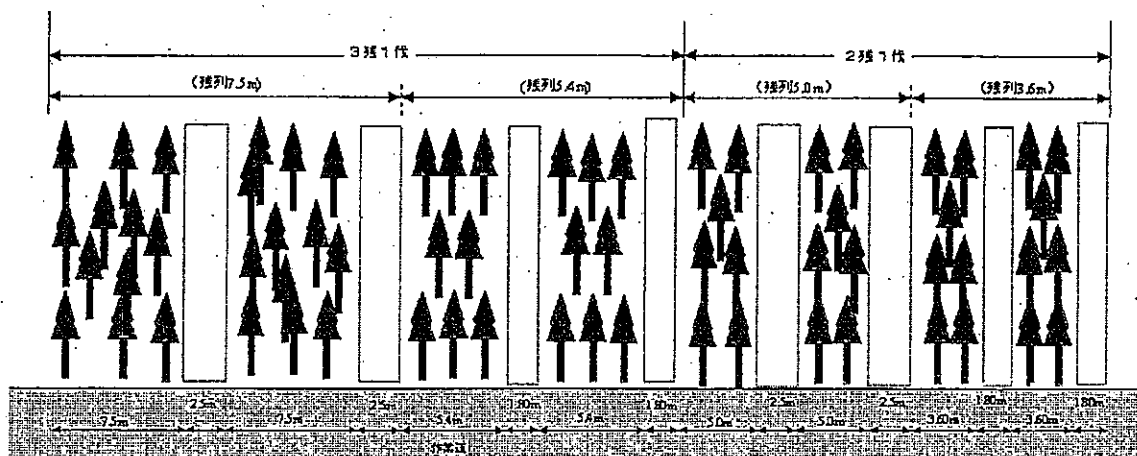
① 長所

- ・ 間伐する列を機械的に決めるので、選木が容易にできる。
- ・ 列に伐採するため、伐倒時に「かかり木」が少なく、搬出などの作業効率が向上しコストの低減につながる。
- ・ 集材時に見通しが良く、安全確認を行いやすい。
- ・ 優勢木の伐採本数率が高まり、収益の向上も望まれる。
- ・ 伐採列を搬出路に使用できるため、自走式でも立木を痛めることが少ない。

② 短所

- ・ 間伐後、劣勢木が残る。
- ・ 小面積の造林地では適さない。
- ・ 伐採列側の枝が発達しやすく、片枝になりやすい。そのため、冠雪害などの気象害が発生しやすくなるとされている。
- ・ 重機の自走ができる反面、搬出による林地攪乱がおきやすい。

列状間伐実施例



植生の侵入状況により施業時期を決定
広葉樹林化は皆伐

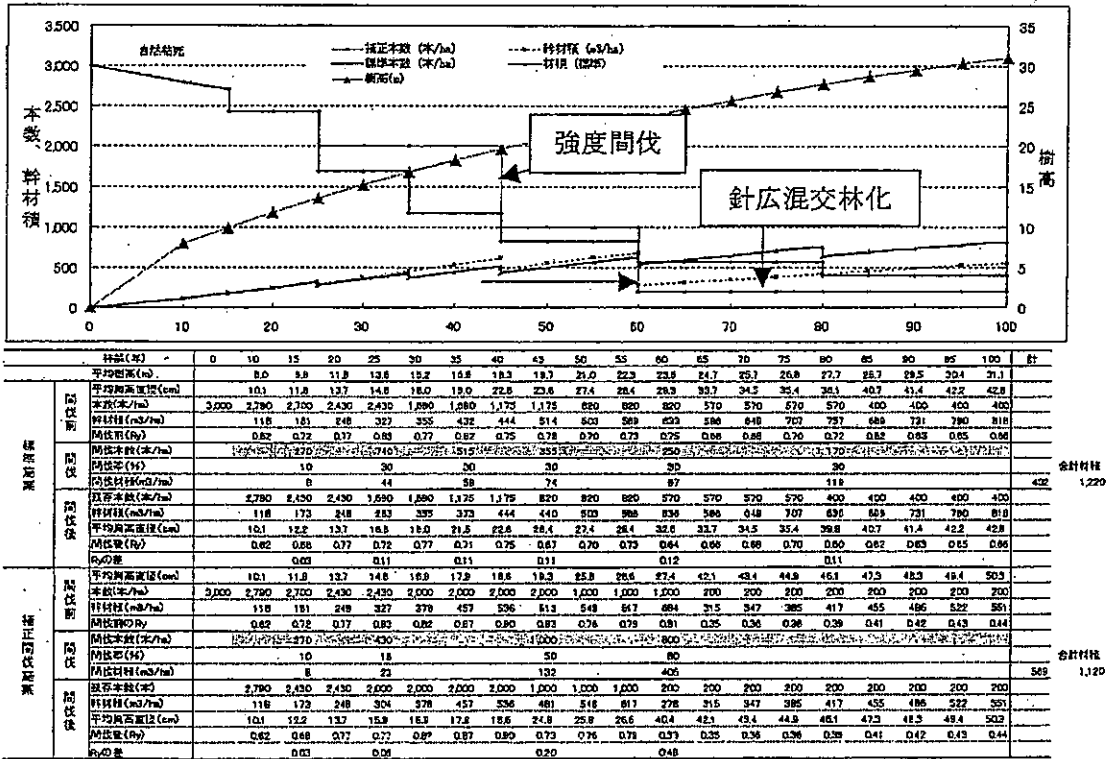
5. 水土保持林（保全型）の施業について

この指針は、ゾーニング区分では経済活動の中心となる資源循環利用林及び水土保持林(活用型)を対象として作成したが、水土保持林（保全型）や森林と人との共生林など、将来は広葉樹林化や針葉樹と広葉樹との混交林化を目指す林分についても、この指針に準じた施業が可能であり、その施業体系の一例を下図に示す。

これは、強度の間伐を進めることで広葉樹等の下層植生が林分に進出することを助長し、下層植生の進入度合いを見ながら次の伐採時期を決定し、最終的に目指す森林の姿に誘導していく施業である。

例：

スギ普通植栽育林施業体系図（3等地）



スギ-5等地

林齢 (年)	平均樹高 (m)	平均胸高 直径 (cm)	幹材積 (m ³ /ha)	年間平均 成長量 (m ³ /ha 年)	成長率 (%)	残存本数 (本/ha)
6	4.3		47.6			
7	4.9		56.9			
8	5.6		66.2			
9	6.2		75.5			
10	6.9	9.1	84.8	8.5		
11	7.2	9.4	94.2			
12	7.5	9.7	103.6			
13	7.9	10.0	113.0			
14	8.2	10.4	122.4			
15	8.5	10.7	131.8	9.4	3.2%	
16	8.8	10.9	143.2			
17	9.1	11.2	154.7			
18	9.5	11.5	166.1			
19	9.8	11.7	177.6			
20	10.1	12.0	189.0	11.5	2.3%	
21	10.4	12.3	199.8			
22	10.7	12.5	210.6			
23	11.0	12.8	221.3			
24	11.3	13.1	232.1			
25	11.6	13.4	242.8	10.8	2.2%	2520
26	11.9	13.7	251.2			
27	12.2	14.1	259.5			
28	12.4	14.5	267.8			
29	12.7	14.8	276.1			
30	13.0	15.2	284.5	8.3	2.5%	2120
31	13.3	15.5	293.1			
32	13.6	15.8	301.8			
33	13.8	16.3	310.5			
34	14.1	16.6	319.2			
35	14.4	17.0	327.9	8.7	2.2%	1815
36	14.7	17.3	336.3			
37	14.9	17.7	344.6			
38	15.2	18.0	353.0			
39	15.4	18.3	361.3			
40	15.7	18.7	369.7	8.4	1.9%	1595
41	15.9	19.0	377.6			
42	16.2	19.3	385.6			
43	16.4	19.6	393.5			
44	16.7	19.9	401.5			
45	16.9	20.2	409.5	8.0	1.6%	1425
46	17.1	20.5	417.0			
47	17.3	20.8	424.5			
48	17.6	21.1	431.9			
49	17.8	21.4	439.4			
50	18.0	21.7	446.9	7.5	1.4%	1295
51	18.2	22.0	454.6			
52	18.4	22.2	462.3			
53	18.7	22.5	469.9			
54	18.9	22.8	477.6			
55	19.1	23.1	485.3	7.7	1.3%	1185
56	19.3	23.4	493.1			
57	19.5	23.7	501.0			
58	19.8	23.9	508.9			
59	20.0	24.2	516.7			
60	20.2	24.5	524.6	7.9	1.2%	1090
61	20.4	24.7	531.1			
62	20.6	25.0	537.6			
63	20.7	25.2	544.1			
64	20.9	25.4	550.7			
65	21.1	25.7	557.2	6.5	0.9%	1020
66	21.3	25.9	564.6			
67	21.5	26.2	572.1			
68	21.7	26.5	579.5			
69	21.9	26.7	587.0			
70	22.1	27.0	594.4	7.4	1.0%	950
71	22.3	27.2	600.4			
72	22.4	27.4	606.4			
73	22.6	27.6	612.4			
74	22.7	27.8	618.4			
75	22.9	28.0	624.4	6.0	0.8%	900
76	23.1	28.2	631.3			
77	23.3	28.5	638.2			
78	23.4	28.7	645.0			
79	23.6	28.9	651.9			
80	23.8	29.2	658.8	6.9	0.8%	850
81	24.0	29.4	664.9			
82	24.1	29.6	671.1			
83	24.3	29.8	677.2			
84	24.4	30.0	683.4			
85	24.6	30.2	689.5	6.2	0.7%	810
86	24.7	30.4	695.0			
87	24.9	30.6	700.6			
88	25.0	30.7	706.1			
89	25.2	30.9	711.6			
90	25.3	31.1	717.1	5.5	0.6%	775
91	25.4	31.3	722.7			
92	25.6	31.5	728.2			
93	25.7	31.6	733.8			
94	25.9	31.8	739.4			
95	26.0	32.0	744.9	5.6	0.6%	745
96	26.1	32.2	750.5			
97	26.3	32.4	756.0			
98	26.4	32.5	761.5			
99	26.6	32.7	767.1			
100	26.7	32.9	772.6	5.5	0.6%	715

ヒノキ-5等地

林齢 (年)	平均樹高 (m)	平均胸高 直径 (cm)	幹材積 (m ³ /ha)	年間平均 成長量 (m ³ /ha 年)	成長率 (%)	残存本数 (本/ha)
6	2.8		15.2			
7	3.1		18.1			
8	3.5		20.9			
9	3.8		23.7			
10	4.2	6.7	26.6	2.7		
11	4.5	7.1	33.6			
12	4.9	7.6	40.6			
13	5.2	8.1	47.5			
14	5.6	8.5	54.5			
15	5.9	9.0	61.5	7.0	14.7%	
16	6.2	9.3	69.8			
17	6.5	9.6	78.1			
18	6.8	9.9	86.3			
19	7.1	10.2	94.5			
20	7.4	10.5	102.9	8.3	9.6%	
21	7.7	10.7	112.4			
22	8.0	11.0	121.9			
23	8.3	11.2	131.5			
24	8.6	11.4	141.0			
25	8.9	11.7	150.5	8.5	7.2%	
26	9.2	11.8	159.5			
27	9.4	12.0	168.4			
28	9.7	12.2	177.3			
29	9.9	12.3	186.3			
30	10.2	12.5	195.2	8.9	5.0%	
31	10.4	12.7	202.4			
32	10.7	13.0	208.8			
33	10.9	13.2	216.8			
34	11.2	13.4	224.1			
35	11.4	13.7	231.3	7.2	3.3%	2435
36	11.6	14.0	237.1			
37	11.9	14.4	242.9			
38	12.1	14.7	248.7			
39	12.4	15.1	254.5			
40	12.6	15.4	260.3	5.8	2.3%	1990
41	12.8	15.7	265.3			
42	13.0	16.0	270.2			
43	13.2	16.3	275.1			
44	13.4	16.6	280.1			
45	13.6	16.9	285.0	4.9	1.8%	1705
46	13.8	17.2	290.0			
47	14.0	17.5	295.0			
48	14.2	17.8	300.0			
49	14.4	18.1	305.0			
50	14.6	18.4	310.0	5.0	1.7%	1475
51	14.8	18.7	314.5			
52	15.0	19.0	319.1			
53	15.1	19.2	323.6			
54	15.3	19.5	328.2			
55	15.5	19.8	332.7	4.5	1.4%	1310
56	15.7	20.0	337.3			
57	15.9	20.3	341.9			
58	16.0	20.6	346.5			
59	16.2	20.9	351.1			
60	16.4	21.1	355.7	4.6	1.3%	1170
61	16.6	21.4	359.8			
62	16.7	21.6	363.9			
63	16.9	21.9	368.1			
64	17.0	22.1	372.2			
65	17.2	22.4	376.3	4.1	1.1%	1080
66	17.3	22.6	380.0			
67	17.5	22.8	383.6			
68	17.6	23.0	387.2			
69	17.8	23.2	390.9			
70	17.9	23.4	394.5	3.6	0.9%	980
71	18.0	23.7	398.2			
72	18.2	23.9	401.8			
73	18.3	24.1	405.5			
74	18.5	24.3	409.2			
75	18.6	24.5	412.8	3.7	0.9%	905
76	18.7	24.7	416.0			
77	18.8	24.9	419.2			
78	19.0	25.1	422.3			
79	19.1	25.3	425.5			
80	19.2	25.5	428.7	3.2	0.8%	850
81	19.3	25.6	431.9			
82	19.4	25.8	435.1			
83	19.6	26.0	438.3			
84	19.7	26.2	441.6			
85	19.8	26.4	444.8	3.2	0.7%	800
86	19.9	26.5	447.8			
87	20.0	26.6	450.8			
88	20.1	26.8	453.8			
89	20.2	26.9	456.8			
90	20.3	27.0	459.8	3.0	0.7%	770
91	20.4	27.3	462.6			
92	20.5	27.5	465.3			
93	20.7	27.7	468.1			
94	20.8	27.9	470.9			
95	20.9	28.1	473.7	2.8	0.6%	715
96	21.0	28.3	475.9			
97	21.1	28.4	478.2			
98	21.1	28.5	480.4			
99	21.2	28.6	482.6			
100	21.3	28.7	484.9	2.2	0.5%	690