

自然力を活用した更新等における省力化の一考察

飯田・豊丘担当区事務所 土 屋 幸 治

要 旨

近年、林業及び木材産業の現状をみると新設住宅着工数は、かなり上昇したものの木造率は伸び悩みの状態で代替材の進出による供給の減退に伴う価格の低迷、人件費等の経営コストの増加による収益の悪化また急激かつ大幅な円高の進行に伴ない外材の価格競争力がつよまっている。

このため、それぞれの地域に応じた天然力を活用した森林施業の省力化、低コスト化を図り、国産材の価格競争力を高める必要がある。これらのことから皆伐跡地の造林において天然アカマツ等、稚幼樹の自然力を活用し更新等における省力化する施業について考察したので報告する。

は じ め に

飯田事業区大乗坊山国有林は、天竜川東側の標高700～1740 mの間に位置し総面積1,160 haであり、はゞ、全域に天然アカマツが分布している。

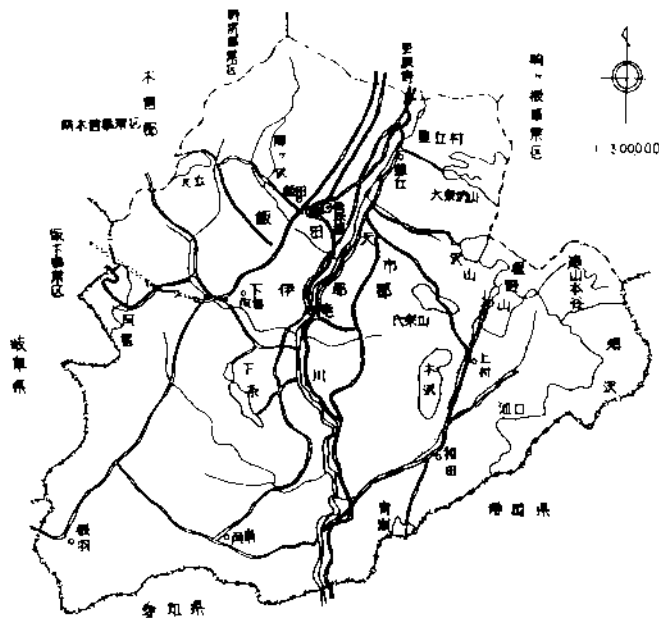


図-1 位置図

特に1,500 m以下のヒノキを主とした造林地の尾根筋から中腹にかけては、造林木を被圧して、アカマツ、ヒノキの二段林を呈している。また、造林地にはアカマツの天然稚幼樹が多く発生している。既皆伐跡地は植付等人工更新を主体に実施してきたが、近年になって尾根筋附近に天1更新を実施している状況である。

しかしながら、下刈等保育作業についても、いまなおアカマツ等の天然稚幼樹を除去している現状

を改め、植付本数を減じて自然の恵みを最大限に生かそうというものである。

1 造林事業の推移

1. 植栽、樹種別、人工林面積と林相

当事業地は、昭和4年から本格的に皆伐を行ないヒノキ、カラマツ、アカマツの新植を行っているが、アカマツの植付は全体の12%にしか過ぎず、アカマツの天然木の生育状況に比較して少ない。

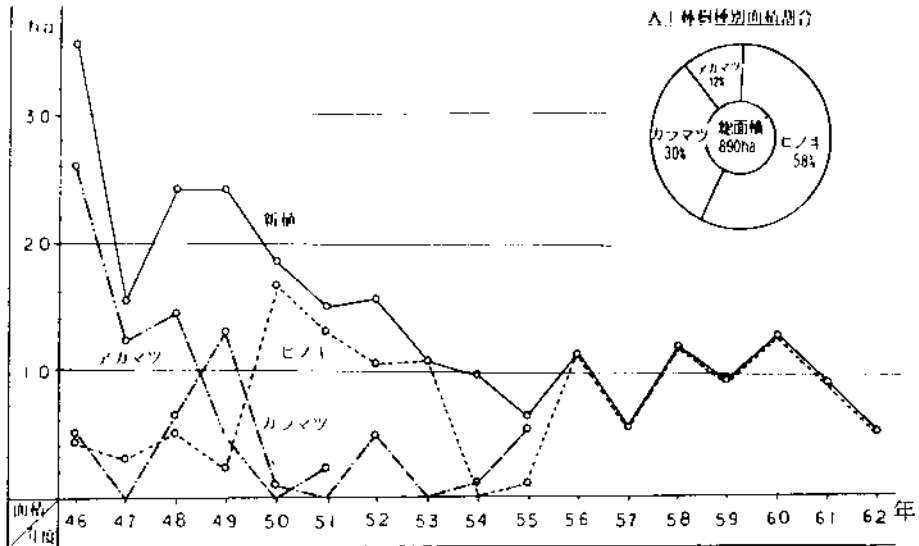


図-2 樹種別人工林面積

また、ヒノキ植栽箇所は全体の58%を占めている。その造林地にもアカマツが成育しており、樹令が高くなるにつれてアカマツの混合歩合も高くなっている。

表-1 ヒノキ造林地下刈時におけるアカマツ稚樹本数の推移

林小種	伐採 年度	地所 年度	植栽 年度	下刈 回数	調査 日	面積	アカマツ稚樹本数の推移			樹 齢	方位
							10×10m の 本数	10×10m の本数	平均歩合		
229い外	55 3~3	56 9 57 2	57 4	1	12	388	75	7500	15 2~50	30°	W
				2	.	.	175	17500	45 5~60		
				3	.	.	175	17500	45 10~65		
				4	.	.	150	15000	50 12~80		
				5	.	.	120	12000	60 15~90		
				6	.	.	75	7500	65 20~95		

なお、アカマツを捨て、高品質、高価格のヒノキ材を生産するとの思想が根底にあった、最近

の情勢の変化によりアカマツでもという考えがでてきた。しかしながらアカマツは、松喰い虫との関連もあり絶対的な林相でないことを念頭におく。

2. 植付本数の推移

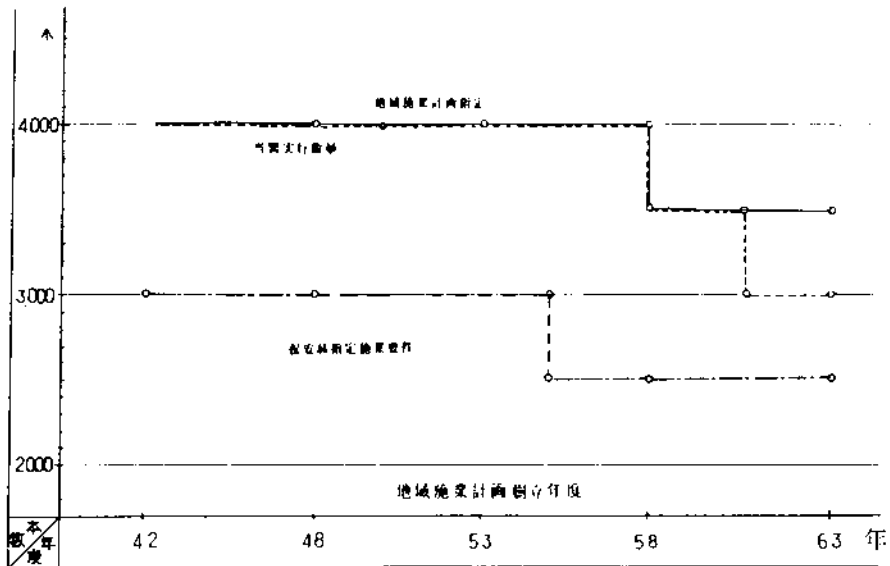


図-3 ヒノキ植付本数の推移

地域施業計画の指定では40年代～57年まではha当り4,000本と推移している。このことは、林分密度管理の考えが変化したことによるものである。当署では、現地の実態により、アカマツの自然力を活用した稚幼樹を併育させヒノキの植付本数を調整してきたところである。

3. 天然力の活用

以上のことから、アカマツ適地におけるヒノキ一斉造林地は天然力を全く活用しないことになり問題のあるところで逐次植付本数を減らして天然力を活用、合せて自然形態の存続をすることは意義がある。

このことから、さらにもう一步踏み込みその地域で確実に天然更新できる、アカマツを上眼に林床の条件因子等により、天1、天2、ヒノキの植付（本数の低減）に施業区分した更新等きめ細かな森林施業が必要である。

II アカマツ天然更新の可能性

1. 収穫時におけるヒノキ造林地の実態

表-2を見ると、

- (1) アカマツの全体を占める割合は材積で約20%、本数では6%、混合歩合では16%である。
- (2) アカマツの生育の多い山は南向である。
- (3) アカマツの生育の少ない山は北向である。
- (4) ヒノキの生長が良い山は北～北西向である。
- (5) 収穫時、立木1本の材積ヒノキ0.125 m³、アカマツ0.487 m³である。

表-2 収穫時におけるヒノキ造林地の実態

林小別	林齢	方位	林分	面積	樹種	樹高 (m)		木数 (本)		平均木積 (m³)	
						総数	HA当り	総数	HA当り		
244い	1099 1130~1180	S	110	2357	ヒノキ アカマツ その他 計	3503	149	58	31563	1339	0.111
						2425	103	40	4364	165	0.557
						68					
						70					
						6066	257	100			
246い	1090 1090~1180	E	59	4016	ヒノキ アカマツ その他 計	6024	145	73	53212	1325	0.109
						353	20	11	2631	67	0.299
						132					
						628					
						7637	183	100			
248い	1215 1170~1260	NW	60	1651	ヒノキ アカマツ その他 計	3167	192	85	18932	1147	0.167
						299	18	8	298	18	1.000
						63					
						218					
						3747	227	100			
249い	1100 1090~1200	N	54	981	ヒノキ アカマツ その他 計	1989	202	73	13672	1389	0.145
						70	7	3	132	13	0.538
						556					
						98					
						2713	276	100			
計				9008	14683	163	73	117379	1303	0.125	
					3647	40	18	7485	83	0.467	
					819						
					1014						
					20183	224	100				

まとめると、全域にアカマツの侵入がみられるが、北向でアカマツの成育の少ない場所はヒノキの生長が良好である。

2. アカマツ稚樹発生状況

表-3 アカマツ稚樹発生状況

林小別	位置 面積(㎡) の範囲	ハイツ ト数	方位	木数		平均 樹高	方位別 樹種									
				生立木	HA当り		N		S		E		W			
							HA当り	HA当り	HA当り	HA当り	HA当り	HA当り	HA当り	HA当り		
244い	20Mix	23	1 2 計	30	3261	52	57	57	46	28	43	25				
				107	11630	99	114	136	81	130	108	83	136	58		
				137	14891		193			158					58	
246い	21~59	17	1 2 計	11	1618	47	40	06	45	25	53	50	106	25		
				37	5441	116	78	56	127	75	160	63		25		
				48	7059			62		100						
248い	60~以上	23	1 2 計	10	1087	92			83	06	98	50	120	13		
				26	2826	107			106	26	108	50				
				36	3313											
計	63	1 2 計	51	2024	59	56	39	53	15	71	41					
			170	6745	104	107	107	96	65	120	66	123	33			
			221	8770				146		80	107				33	
249い	20Mix	4	4以上 4未満 計	12	7500				63							
				1	625						88					
				13	8125				63		13					
											10					
246い	21~59	8	4以上 4未満 計	11	3438				06							
				8	2500				06							
				19	5338				12							
248い	60~以上	86	4以上 4未満 計	177	5145				32							
				25	727				03							
				302	5872				35							
計	98	4以上 4未満 計	200	5102				31								
			34	867				04								
			234	5969				35								

表-3から、

- (1) 母樹を中心に20m前後どの方向でもha当り5,000本以上のアカマツが侵入する。
- (2) 21~59mの地域では方向によって5,000本に満たない箇所が出てくる。
- (3) 60m以上下がる方向によってバラツキが多く5,000本以上の箇所が少なくなる。
- (4) 南面では4年経過しても本数はほぼ変わらず8,000本程度ある。

(5) 北面では4年経過すると4分の1以下に激減する。

以上のことからアカマツの稚樹発生は母樹から60m以上では林床の土性、土壤型等条件因子により左右され、その状況も異なり、北面についてはアカマツの発生が少ないので、ヒノキの植付を考慮する必要がある。

3. 地表処理別生立本数

表-4から、

表-4 地表処理別生立木数量

地表処理の有無	プロット数	苗令	本 数			平均 苗長 cm	備 考	
			生立数	HA当り 本	%			
地表処理箇所	16	1	15	2344	100	4.3		
		2	59	9219				
		計	74	11563				
無処理箇所	47	1	36	5904	68	6.6		
		2	111					7819
		計	147					7819
母樹から60m 未満	26	1	27	2596	96	5.5	地表処理箇所は尾根筋40～50mについて実行しているため無処理箇所についても尾根筋60mとそれ以外にわけ	
		2	88	8462				
		計	115	11058				
母樹から60m 以上	21	1	9	1071	33	9.9		
		2	23	2738				
		計	32	3809				

(1) 母樹から60m未満の地域では地表処理の効果はほとんどない。

(2) 1年生稚樹発生本数でも無処理箇所が多い。

(3) 平均苗長でも無処理箇所の方が良い。

以上のことから、アカマツの稚樹の発生には地表処理を実施しなくても影響がないと言える。

4. 母樹とその効果

図-4から、

(1) 母樹の方位は南側からの影響が73%で最も高い。

(2) 母樹を中心に20m区域では1年生稚樹が60%弱の場所にha当り5,000本以上発生する。

(3) 母樹を中心に21～59mの区域では35%の場所にha当り4,000本余り発生する。

(4) 母樹を中心に60m以上下がる区域では20%の場所にha当り2,000本余りしか発生しない。

5. 現況の林分

アカマツの更新状況は、空中写真からも調査結果が裏付けされている。

6. アカマツ等自然力を活用する場合の留意点

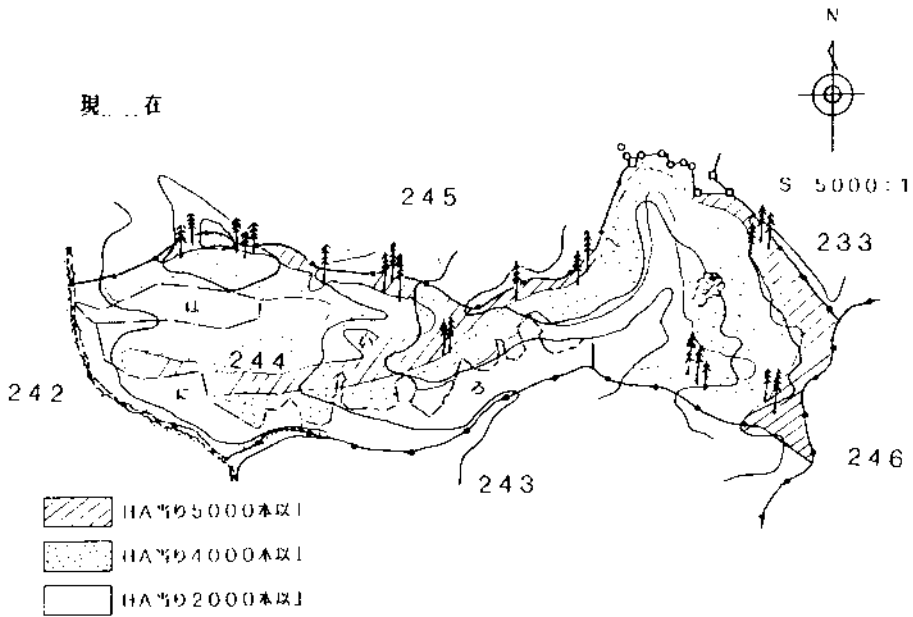


図-4 アカマツ稚樹発生状況

下記の事項を考慮することによってアカマツの天然更新ができるので植付本数の低減を図る。

- (1) 母樹から 20 m は、確実な天然更新が可能であり、地表処理は必要としない。
- (2) 母樹から 21～59 m の地域では天然下種の効果をあげるために母樹保残をし、北向きについては、植付等を併用して行う必要がある。
- (3) 母樹から 60 m 以上、下ると、発生のバラツキが多くなるが地位も高いのでヒノキの新植を行う。

7. 天然力を活用した更新方法

以上の調査結果から表-5のとおり母樹を中心に 20 m 区域は自然力を活用し天 2、21～59 m 区域は天 1、60 m 以上の区域ではヒノキの植付(本数の低減)の更新方法に分別できる。

表-5 天然力を活用した更新方法

単位・HA当り(本)

条 件 因 子 等					更 新 基 準 本 数	更 新 方 法
伐 採 前 林 相	母 樹 からの 距 離	土 壤 型	方 位	発 生 予 想 本 数		
ヒノキ アカマツ	20m	BD (d) BA	N、E E、W	10000 以上	5,000	天 2
・	21～59	BD	N、E S	6000以上	5,000	天 1
・	60～	BE	NE	1000以上	3,000	植 付 本 数 の 低 減

Ⅲ 疎植，自然力を活用した更新等による省力化した施業

1. 調査の概況

先に説明した箇所と類似する最寄の造林地の概況，施業記録及び現況図は表-6，図-5の通りである。

表-6 箇所の概況

地況	標高	850 800~910	気象条件	年平均気温	9.3℃
	傾斜	3		湿度	76%
	母岩	新期閃岩花崗岩		年降水量	2,000mm
	土壌	砂壤土			
	土壌型	B1, B1D, B1A B1D(d)			

施業記録

作業種	施業年度	面積	作業目標	別人員	人/ha
地拵	59, 60	2,36 ha	全刈	365 人	15.5
人工地拵	50	2,20	・	3,425	15.5
植付	60	236	普通	2,35	9.1
下刈	60	236	全刈	155	6.6
・	61	236	・	1,125	4.2
・	62	236	・	1,550	6.6

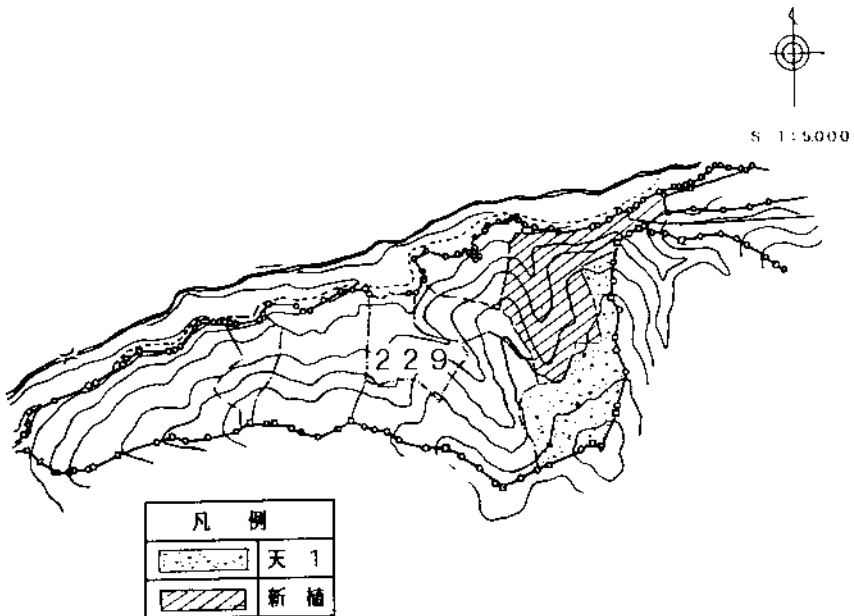


図-5 現況図

2. データーを挿入した場合の更新

アカマツ、稚幼樹を活用した(天1、植付(本数の低減, 普通植付)アカマツ天然更新の可能性を調査箇所に挿入すると図-6のとうりである。

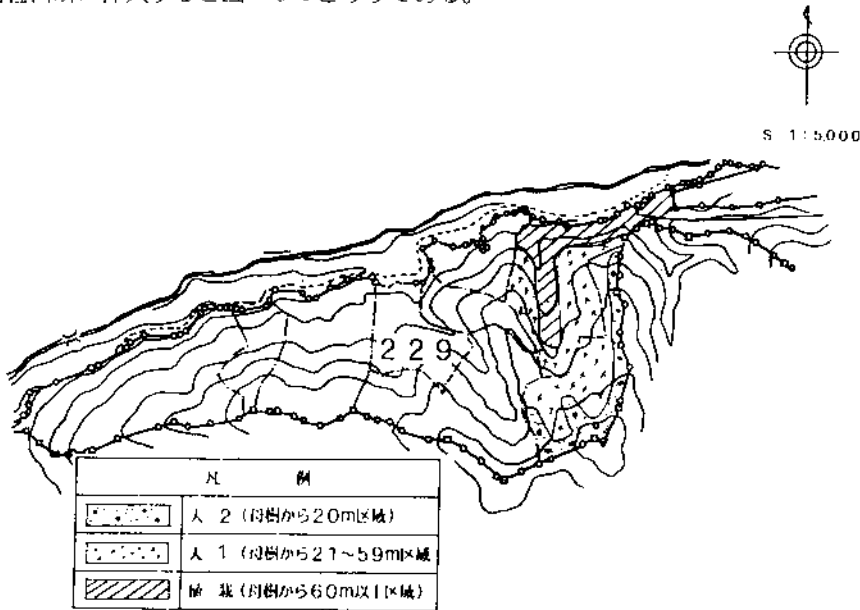


図-6 データーを挿入した場合の更新図

天然更新2類は全面積の12%天然更新1類は65%, 植付(本数の低減)箇所は23%で全域に自然力を活用した更新ができる。

3. 更新種別作業仕組

更新方法別作業仕組を比較したのが表-7である。

表-7 更新方法作業仕組比較表

種別	更新種	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
従来	人1更新	伐採調査	面積測定	伐採調査	普通植付	普通植付	植付	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈
調査箇所	天然更新1類	-	-	-	天1地拵							
	人1更新				普通植付	普通植付	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈
自然力を活用した場合	天然更新1類	.	.	.	天1地拵	必要に応じて7回実施する						
	天然更新2類	.	.	.	無地拵	必要に応じて7回実施する						
	人1更新	植付	普通植付	普通植付	普通植付	植付	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈	下刈

従来、調査箇所の更新種に比較すると自然力を活用した場合の更新種を更新箇所に応じてきめ細かに分類した。特に植付（本数の低減）箇所は天然更新の発生を考慮して1回目の下刈を省略した2回3回の下刈も稚幼樹の発生状況に応じて省略する場合も必要である。

4. 更新種別等経費比較表

表-8から、従来方式に比較して経費は27%で約7割のコストダウン…労力は31%約7割の軽減が図れる。

表-8 更新種別等経費比較表

種別	更新種	面積	1ha当りの人L数 (人)										計	
			地拵	植付	下刈1	下刈2	下刈3	下刈4	下刈5	下刈6	下刈7	下刈8	延人日	金額円
従来方式	人工更新	4.56 ha	15.5	(3500本) 9.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	100%	100%
			2753	5279158										
調査箇所方式	人工更新	2.36 ha	15.5	(3000本) 6.5	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	60%	59%	
			1649	3173604										
自然力を活用した型合	天ト1	2.94 ha	9.7				3.5							
			8.49				3.5							
			1437612				3.5							
人工更新種植	天ト2	0.56 ha					3.5							
							3.5							
人工更新種植	天ト2	1.06 ha	15.5	(2000本) 5.2			3.5	3.5	3.5	3.5	3.5			
							3.5	3.5	3.5	3.5	3.5			

※ ☆ 苗木代金は金額に含む ☆ 下刈の工程は過去（1～7回）の平均数値を使用

☆ 経費は現在額に換算

更に現地を熟知することによって自然力の活用により地拵、植付、下刈等の労力も軽減するものと思考される。

5. 考察

自然力を活用した更新等の体系図-7及び表-9のように整理される。

★ 更新は前生樹が主体 ★ 母樹の適量保残がカギ ★ 施業対象は稚樹の発生がカギ

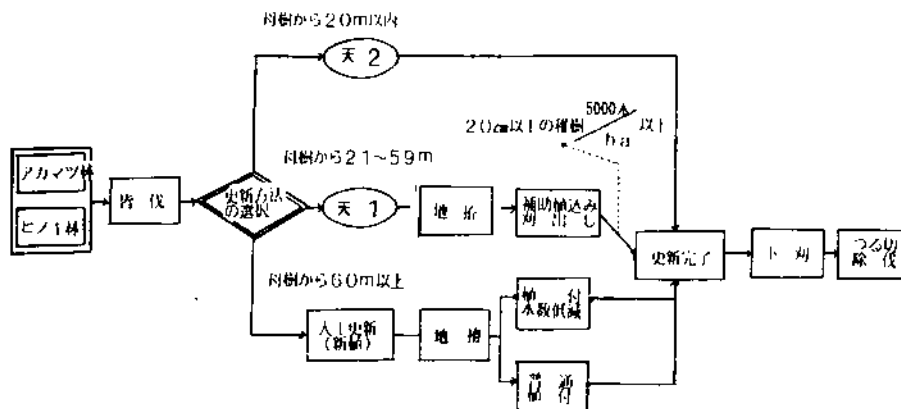


図-7 施業体系図

表-9 当署における造林コストの低減

造林事業の課題は、造林コストの低減である。

当署においては、天然アカマツの自然力を最大限に活用することにある。

このためには

- ① 天然更新が確実に期待できる箇所の選定。
- ② 適切な母樹保残
- ③ 更新箇所全域に天然稚幼樹の発生を促す。
- ④ 天然稚幼樹の発生に見合った更新種の選択。
- ⑤ 天然稚幼樹による植付本数の選択。

これらを考慮することが造林コストの低減につながる。

おわりに

表-9のことから、適地適木の原則からも国土保全等公益的機能も高度に発揮されるものと考えられる。今後はこれらを基盤に更新等に自然力を活用した施業を進めていきたいと思う。