

9. 地域版低密度植栽施業指針の作成

9.1. 地域版指針作成に当たっての考え方

本項では、平成 27 年度に植栽を実施した 3 地域 10 箇所における、地域版低密度植栽施業指針案（以下、地域版指針）を取りまとめた。

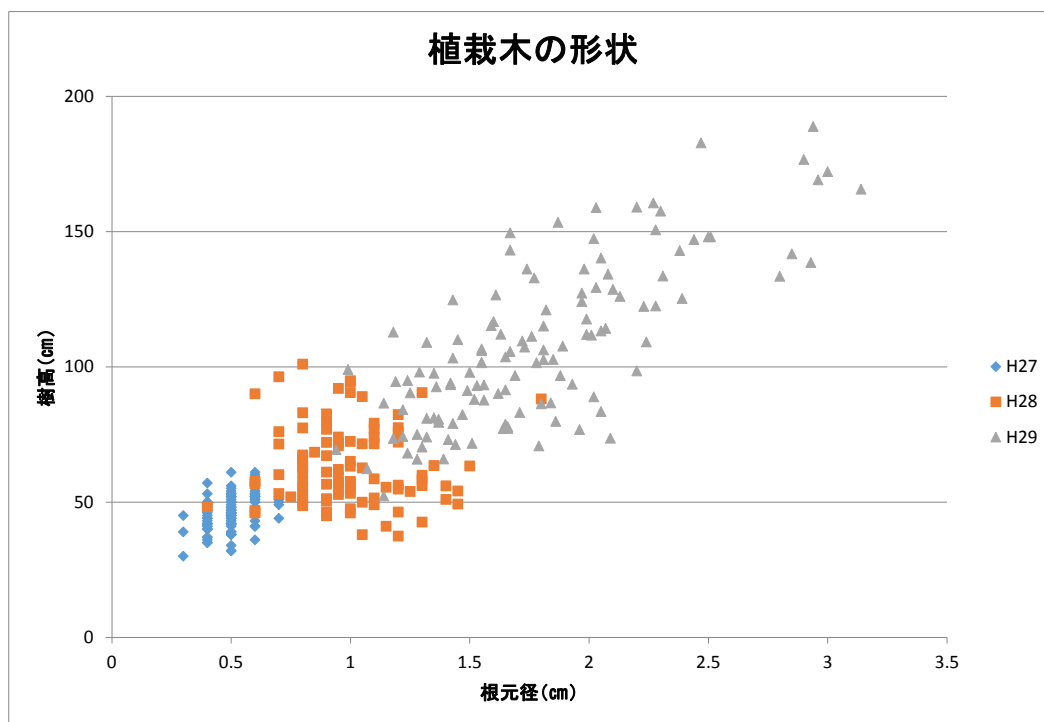
地域版指針の記載内容については、設置した検討委員会において、以下内容が議論された。

- ・ 3 年間分のデータを基に、事例集のような形で取りまとめる
- ・ 1～2 枚程度で、一覧表のような形で取りまとめる
- ・ 成長量、活着率（健全率）、コストについて取りまとめる
- ・ 下刈り回数の議論が出来るよう、根元径ではなく樹高について記載すること

上記の議論内容を基に、実証地域について、傾斜や土壌条件等の地域特性、植栽や下刈り等の作業効率、植栽木の生育状況を取りまとめ、当該地域の概要が容易に把握できる形式での地域版指針の作成を目指す。なお、本年度作成した次項の地域版指針については、最終年度のパンフレットにも活用できるよう、次年度以降も内容のブラッシュアップを実施することが必要と考えられる。

9.1.1. 岩手県 紫波町 (No.1)

条件							
地域名	属性	樹種	苗種	規格(cc)	植栽密度 (本/ha)	植栽面積 (ha)	シカ柵 有無
東北 (太平洋 側)	民有林	カラマツ	コンテナ苗	150	1100	-	無し
					1600	0.5	
					2500	0.5	
岩手県 紫波町	平均気温	平均降 水量	標高	傾斜	方位	土壌	前生林種
	10.0℃/年	1239.7 mm/年	550～ 580m	10～25°	SW	褐色 森林土	広葉樹、 一部スギ
	伐採年	植栽実施事業体		植栽年月	下刈実施事業体		一貫 or 通常
	平成 27 年	ノースジャパン		平成 27 年 12 月	株式会社 イワリン		一貫作業
前提条件: 以下の値は、本事業の調査結果における「健全木」の値である。 健全木とは、曲がり・斜立・折れ・誤伐・食害等通直かつ諸被害が発生していない植栽木を指す。							



実証試験結果_健全率について							
健全率	年度	1,100 本/ha	1,600 本/ha	2,500 本/ha			
	H27	-	100.0%(113 本)	100.0%(112 本)			
	H28	-	92.0%(104 本)	99.1%(111 本)			
	H29	-	81.4%(92 本)	82.1%(92 本)			
誤伐率	H28	-	0 %	0 %			
	H29	-	0 %	0 %			
活着率	H29	-	90 %以上	90 %以上			
実証試験結果_成長量について							
成長	年度	樹高 (cm)			根元径 (cm)		
		平均	標準偏差	前年度比 増加率	平均	標準偏差	前年度比 増加率
1,100 本/ha	H27	-	-	-	-	-	-
	H28	-	-	-	-	-	-
	H29	-	-	-	-	-	-
1,600 本/ha	H27	45.9	5.7	-	0.5	0.1	-
	H28	61.8	15.4	34.6%	1.0	0.3	100.0%
	H29	107.3	19.5	73.6%	2.0	0.3	100.0%
2,500 本/ha	H27	47.4	5.7	-	0.5	0.1	-
	H28	64.8	13.1	36.7%	1.0	0.2	100.0%
	H29	119.0	22.8	83.6%	2.2	0.3	120.0%

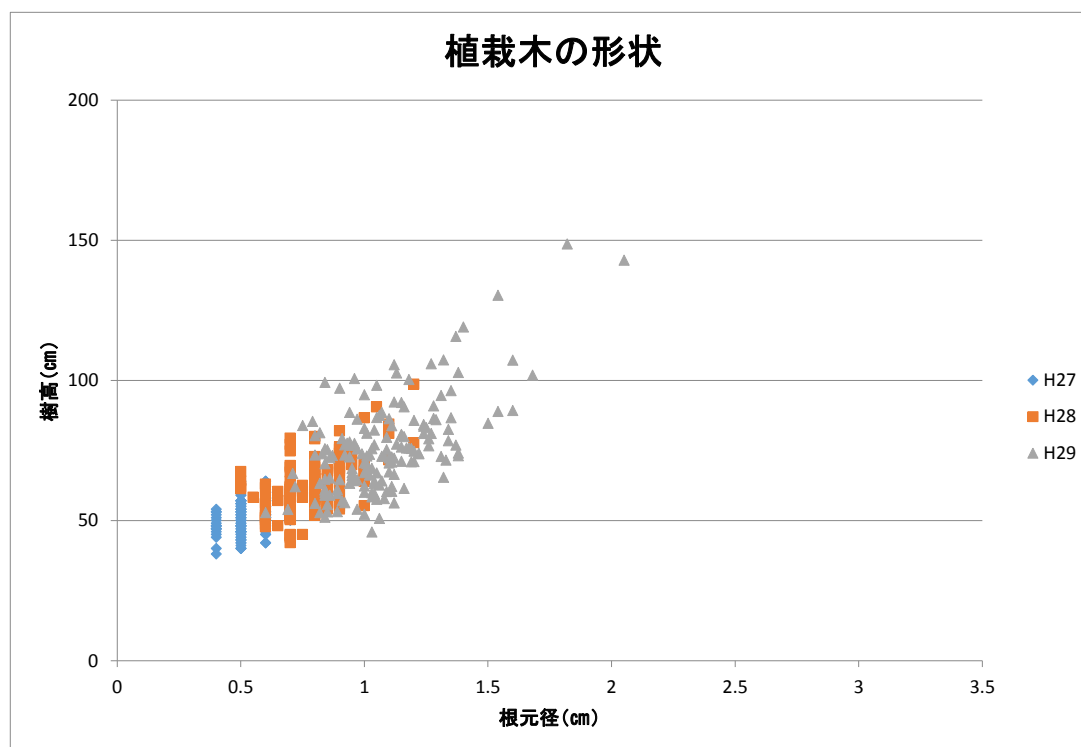
- 両密度ともに 90%以上の活着率
- 両密度ともに平成 28 年度調査時は、樹高が前年度比で概ね 35%ほど増加
- 両密度ともに平成 29 年度調査時は、樹高が前年度比で概ね 70～80%ほど増加

実証試験結果_コストと生産性について										
植栽コスト	1,100 本/ha				1,600 本/ha			2,500 本/ha		
	工程	数量	単価	経費	数量	単価(円)	経費(円)	数量	単価(円)	経費(円)
	地拵え	-	-	-	1 ha	114,950 円	114,950 円	1 ha	114,950 円	114,950 円
	苗木	-	-	-	1,600 本	225 円	360,000 円	2,500 本	225 円	562,500 円
	植栽	-	-	-	1,600 本	85 円	136,000 円	2,500 本	85 円	212,500 円
	シカ柵	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	1 ha	121,128 円	121,128 円	1 ha	121,128 円	121,128 円
	合計			-			732,078 円			1,011,078 円
	地拵え 種類	植栽器具	地拵え生産性 (人日/ha)		植栽生産性 (本/人日)		2,500 本/ha と比較した コスト削減割合	1,100 本/ha との比較		1,600 本/ha との比較
	機械	ディブル	12.0		293			-		28 %削減
下刈りコスト	年度	作業面積 (ha)		使用機械	実質作業 金額(円)	作業金額 (円/ha)	人工数 (人工)	生産性 (人日/ha)		
	H28	0.037		刈払機	25,000	675,676	0.5	13.6		
	H29	1		刈払機	342,360	342,360	12.8	12.8		
備考	地拵え及び植栽で使用了機械器具類: グラップル・チェーンソー・刈払機 平成 28 年度は、一部のプロット内のみを下刈り実施したため、作業面積が異なる その他: 森林保険、資材費、諸経費などを含む									

➤ 2,500 本/ha と比較して、1,600 本/ha では、28%の費用が削減

9.1.2. 岩手県 盛岡市 (No.2)

条件							
地域名	属性	樹種	苗種	規格(cc)	植栽密度 (本/ha)	植栽面積 (ha)	シカ柵 有無
東北 (太平洋 側)	民有林	カラマツ	コンテナ苗	150	1100	0.35	無し
					1600	0.35	
					2500	0.30	
岩手県 盛岡市	平均気温	平均降 水量	標高	傾斜	方位	土壌	前生林種
	10.2℃/年	1266.0m m/年	280～ 290m	20°	SW	乾性褐色 森林土	—
	伐採年	植栽実施事業体		植栽年月	下刈実施事業体		一貫 or 通常
	平成 27 年	ノースジャパン		平成 27 年 12 月	株式会社 イワリン		一貫作業
前提条件: 以下の値は、本事業の調査結果における「健全木」の値である。							
健全木とは、曲がり・斜立・折れ・誤伐・食害等通直かつ諸被害が発生していない植栽木を指す。							



実証試験結果_健全率について							
健全率	年度	1,100 本/ha	1,600 本/ha	2,500 本/ha			
	H27	100.0%（80 本）	100.0%（78 本）	100.0%（72 本）			
	H28	97.5%（78 本）	100.0%（78 本）	98.6%（71 本）			
	H29	61%（49 本）	79%（62 本）	78%（56 本）			
誤伐率	H28	0 %	0 %	0 %			
	H29	0 %	0 %	0 %			
活着率	H29	90 %以上	90 %以上	90 %以上			
実証試験結果_成長量について							
成長	年度	樹高 (cm)			根元径 (cm)		
		平均	標準偏差	前年度比 増加率	平均	標準偏差	前年度比 増加率
1,100 本/ha	H27	53.7	5.5	-	0.6	0.1	-
	H28	63.3	8.5	17.9%	0.8	0.2	33.3%
	H29	78.9	18.8	24.6%	1.2	0.3	50.0%
1,600 本/ha	H27	52.1	5.7	-	0.5	0.1	-
	H28	61.2	9.9	17.5%	0.8	0.1	60.0%
	H29	77.1	18.2	26.0%	1.1	0.2	37.5%
2,500 本/ha	H27	51.9	6.2	-	0.6	0.1	-
	H28	59.7	8.3	15.0%	0.8	0.1	33.3%
	H29	67.9	12.4	13.7%	1.0	0.2	25.0%

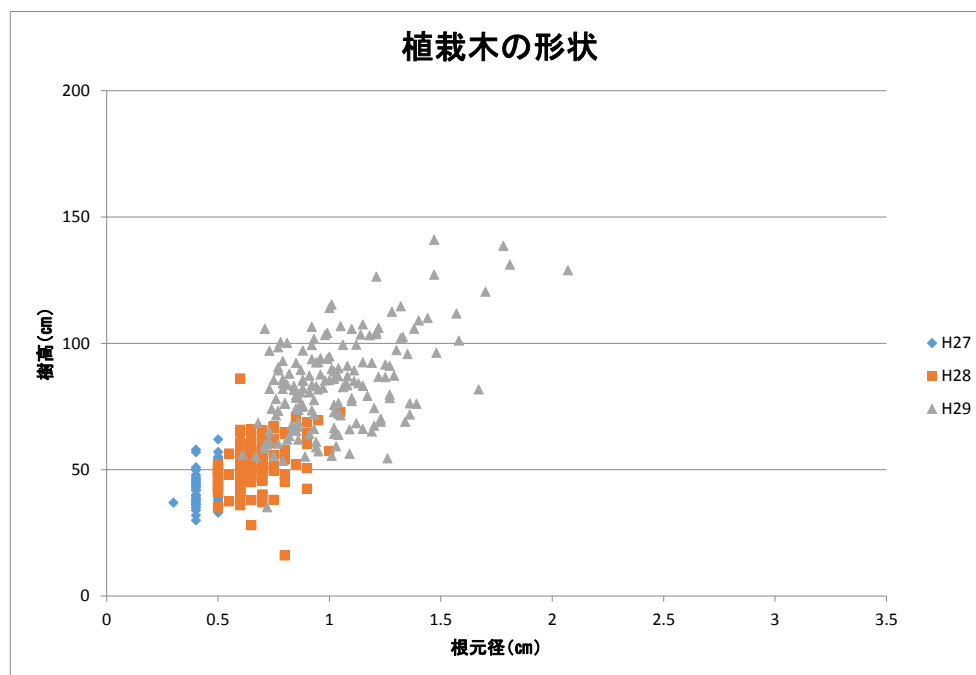
- 3 密度ともに 90%以上の活着率
- 全ての植栽密度で成長している。

実証試験結果_コストと生産性について											
植栽コスト	1,100 本/ha				1,600 本/ha			2,500 本/ha			
	工程	数量	単価	経費	数量	単価（円）	経費（円）	数量	単価（円）	経費（円）	
	地拵え	1 ha	268,877 円	268,877 円	1 ha	268,877 円	268,877 円	1 ha	268,877 円	268,877 円	
	苗木	1,100 本	225 円	247,500 円	1,600 本	225 円	360,000 円	2,500 本	225 円	562,500 円	
	植栽	1,100 本	77 円	84,700 円	1,600 本	77 円	123,200 円	2,500 本	77 円	192,500 円	
	シカ柵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	その他	1 ha	123,806 円	123,806 円	1 ha	123,806 円	123,806 円	1 ha	123,806 円	123,806 円	
	合計			724,883 円			875,883 円			1,147,683 円	
	地拵え 種類	植栽器具	地拵え生産性 （人日/ha）		植栽生産性 （本/人日）		2,500 本/ha と 比較したコス ト削減割合	1,100 本/ha との比較		1,600 本/ha との比較	
	人力	ディブル	16.0		212			37 %削減		24 %削減	
下刈りコスト	年度	施業面積（ha）		使用機械	実質施業 金額（円）		施業金額 （円/ha）	人工数 （人工）		生産性 （人日/ha）	
	H28	0.931		刈払機	286,000		307,197	11.8		12.6	
	H29	1.0		刈払機	384,000		384,000	12.0		12.0	
備考	地拵え及び植栽で使用した機械器具類：チェーンソー・刈払機 その他：森林保険、資材費、諸経費などを含む										

➤ 植栽コストは 2,500 本/ha と比較して、1,600 本/ha では、24%の費用が削減、1,100 本/ha では、37%の費用が削減

9.1.3. 岩手県 葛巻町 (No.3)

条件							
地域名	属性	樹種	苗種	規格(cc)	植栽密度 (本/ha)	植栽面積 (ha)	シカ柵 有無
東北 (太平洋 側)	民有林	カラマツ	コンテナ苗	150	1100	-	無し
					1600	0.54	
					2500	0.53	
岩手県 葛巻町	平均気温	平均降 水量	標高	傾斜	方位	土壌	前生林種
	8.4℃/年	1,008.7 mm/年	220～ 250m	10～15°	NW	乾性褐色 森林土～ 褐色森林 土	—
	伐採年	植栽実施事業体		植栽年月	下刈実施事業体		一貫 or 通常
	平成 25 年	葛巻森林組合		平成 27 年 11 月	葛巻森林組合		通常作業
前提条件: 以下の値は、本事業の調査結果における「健全木」の値である。 健全木とは、曲がり・斜立・折れ・誤伐・食害等通直かつ諸被害が発生していない植栽木を指す。							



実証試験結果_健全率について							
健全率	年度	1,100 本/ha		1,600 本/ha		2,500 本/ha	
	H27	-		100.0%（117 本）		100.0%（118 本）	
	H28	-		95.7%（112 本）		98.3%（116 本）	
	H29	-		74%（87 本）		74%（87 本）	
誤伐率	H28	-		0 %		0 %	
	H29	-		3 %		1 %	
活着率	H29	-		90 %以上		90 %以上	
実証試験結果_成長量について							
成長	年度	樹高 (cm)			根元径 (cm)		
		平均	標準偏差	前年度比 増加率	平均	標準偏差	前年度比 増加率
1,100 本/ha	H27	-	-	-	-	-	-
	H28	-	-	-	-	-	-
	H29	-	-	-	-	-	-
1,600 本/ha	H27	45.9	5.7	-	0.5	0.0	-
	H28	52.5	10.3	14.4%	0.7	0.1	40.0%
	H29	81.6	20.4	55.4%	1.1	0.2	57.1%
2,500 本/ha	H27	43.9	5.9	-	0.5	0.1	-
	H28	51.4	9.9	17.1%	0.6	0.1	20.0%
	H29	84.0	18.8	63.4%	1.0	0.3	66.7%

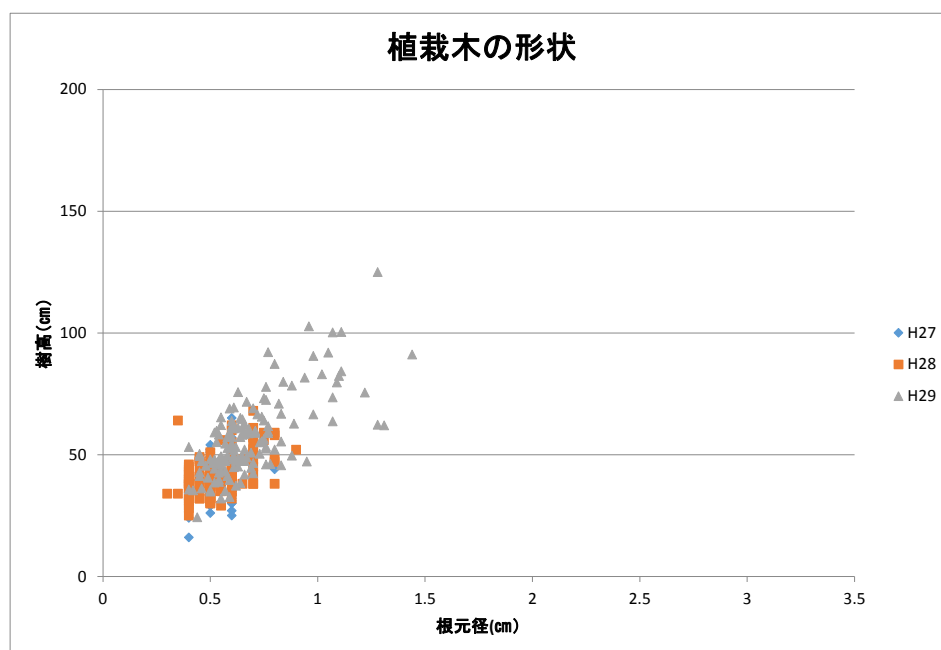
- 両密度ともに 90%以上の活着率
- 平成 28 年度の樹高成長は、両密度で 20%を超えないが、平成 29 年度では 50%を超える樹高成長

実証試験結果_コストと生産性について										
植栽コスト	1,100 本/ha				1,600 本/ha			2,500 本/ha		
	工程	数量	単価	経費	数量	単価（円）	経費（円）	数量	単価（円）	経費（円）
	地拵え	-	-	-	1 ha	370,000 円	370,000 円	1 ha	370,000 円	370,000 円
	苗木	-	-	-	1,600 本	206 円	329,600 円	2,500 本	206 円	515,000 円
	植栽	-	-	-	1,600 本	60 円	96,000 円	2,500 本	60 円	150,000 円
	シカ柵	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	1 ha	133,678 円	133,678 円	1 ha	133,678 円	133,678 円
	合計			-			929,278 円			1,168,678 円
	地拵え 種類	植栽器具	地拵え生産性 （人日/ha）		植栽生産性 （本/人日）		2,500 本/ha と比較したコスト削減割合	1,100 本/ha との比較	1,600 本/ha との比較	
	人力	ディブル	28.0		129			-	20 %削減	
下刈りコスト	年度	施業面積（ha）		使用機械	実質施業 金額（円）		施業金額 （円/ha）	人工数 （人工）	生産性 （人日/ha）	
	H28	1.033		刈払機	198,240		191,907	9.2	8.9	
	H29	1.07		刈払機	220,452		206,030	11.1	10.3	
備考	地拵え及び植栽で使用了た機械器具類：チェーンソー・刈払機 その他：森林保険、資材費、諸経費などを含む									

➤ 植栽コストは 2,500 本/ha と比較して、1,600 本/ha では、20%の費用が削減

9.1.4. 宮城県 登米市 (No.4)

条件							
地域名	属性	樹種	苗種	規格(cc)	植栽密度 (本/ha)	植栽面積 (ha)	シカ柵 有無
東北 (太平洋 側)	民有林	スギ	コンテナ 苗	150	1100	0.38	無し
					1600	0.38	
					2500	0.38	
宮城県 登米市	平均気温	平均降 水量	標高	傾斜	方位	土壌	前生林種
	11.1℃/年	1068.8m m/年	100～ 130m	38°	NE	乾性褐色 森林土～ 褐色森林 土	－
	伐採年	植栽実施事業体		植栽年月	下刈実施事業体		一貫 or 通常
	平成 24 年	東和町森林組合		平成 27 年 12 月	東和町森林組合		通常作業
前提条件: 以下の値は、本事業の調査結果における「健全木」の値である。 健全木とは、曲がり・斜立・折れ・誤伐・食害等通直かつ諸被害が発生していない植栽木を指す。 ★本地域では、H27 にシカ食害が多発し、H28 の 10 月に補植している。							



実証試験結果_健全率について							
健全率	年度	1,100 本/ha	1,600 本/ha	2,500 本/ha			
	H27	100.0%（76 本）	100.0%（75 本）	100.0%（74 本）			
	H28	96.1%（73 本）	94.7%（71 本）	95.9%（71 本）			
	H29	68%（52 本）	65%（49 本）	80%（59 本）			
誤伐率	H28	0 %	0 %	0 %			
	H29	4 %	12 %	8 %			
活着率	H29	80 %以上	90 %以上	90 %以上			
実証試験結果_成長量について							
成長	年度	樹高 (cm)			根元径 (cm)		
		平均	標準偏差	前年度比 増加率	平均	標準偏差	前年度比 増加率
1,100 本/ha	H27	39.7	8.1	-	0.5	0.1	-
	H28	41.5	9.0	4.5%	0.5	0.1	0.0%
	H29	64.7	22.3	55.9%	0.8	0.2	60.0%
1,600 本/ha	H27	39.1	8.4	-	0.5	0.1	-
	H28	40.3	7.8	3.1%	0.5	0.1	0.0%
	H29	60.1	11.7	49.1%	0.7	0.2	40.0%
2,500 本/ha	H27	39.6	7.0	-	0.5	0.1	-
	H28	41.9	7.3	5.8%	0.5	0.1	0.0%
	H29	54.6	13.8	30.3%	0.7	0.2	40.0%

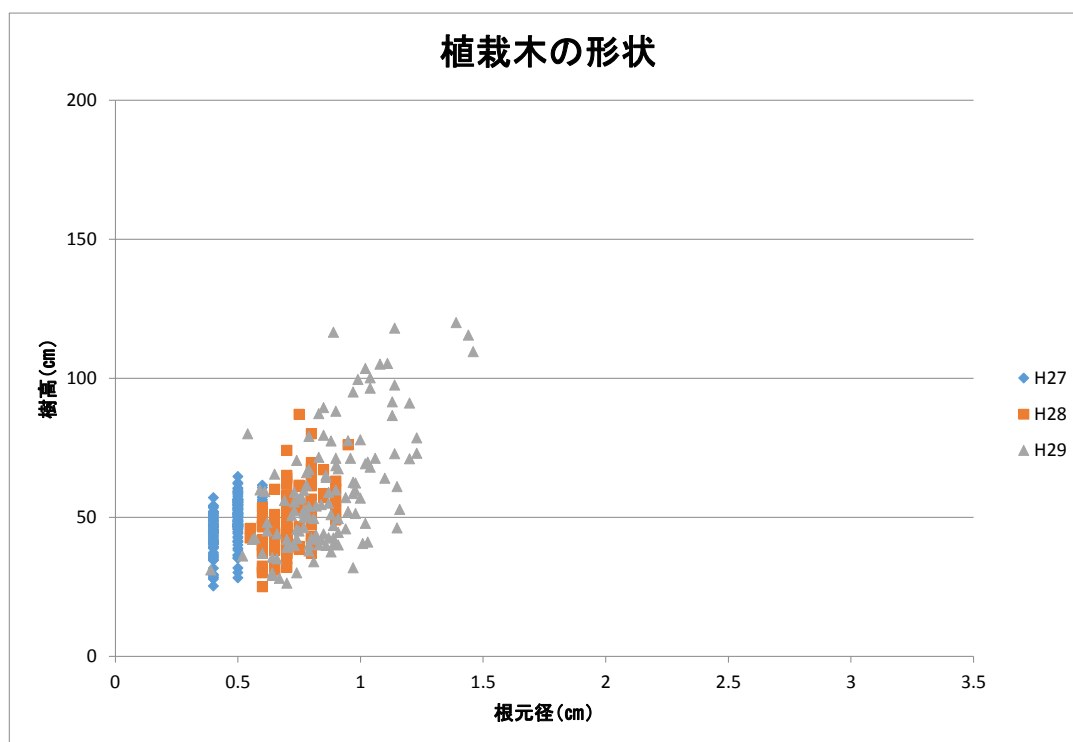
- 1,100 本/ha で 80%以上、残り 2 密度は 90%以上の活着率
- 平成 28 年度に補植をしているため、平成 27 年度は参考値

実証試験結果_コストと生産性について											
植栽コスト	1,100 本/ha				1,600 本/ha			2,500 本/ha			
	工程	数量	単価	経費	数量	単価（円）	経費（円）	数量	単価（円）	経費（円）	
	地拵え	1 ha	429,825 円	429,825 円	1 ha	429,825 円	429,825 円	1 ha	429,825 円	429,825 円	
	苗木	1,100 本	230 円	253,000 円	1,600 本	230 円	368,000 円	2,500 本	230 円	575,000 円	
	植栽	1,100 本	67 円	73,700 円	1,600 本	67 円	107,200 円	2,500 本	67 円	167,500 円	
	シカ柵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	その他	1 ha	315,375 円	315,375 円	1 ha	315,375 円	315,375 円	1 ha	315,375 円	315,375 円	
	合計				1,071,900 円			1,220,400 円			1,487,700 円
	地拵え 種類	植栽器具	地拵え生産性 （人日/ha）		植栽生産性 （本/人日）		2,500 本/ha と比較したコスト削減割合	1,100 本/ha との比較		1,600 本/ha との比較	
	人力	ディブル	14.9		247			28 %削減		18 %削減	
下刈りコスト	年度	施業面積（ha）		使用機械	実質施業金額（円）		施業金額（円/ha）		人工数（人工）		生産性（人日/ha）
	H28	1.071		刈払機	270,000		252,101		7.5		7.0
	H29	1.14		刈払機	254,492		223,239		8.8		7.7
備考	地拵え及び植栽で使用了た機械器具類：チェーンソー・刈払機 その他：森林保険、資材費、諸経費などを含む										

➤ 植栽コストは 2,500 本/ha と比較して、1,600 本/ha では、18%の費用が削減、1,100 本/ha では、28%の費用が削減

9.1.5. 三重県 大紀町 (No.5)

条件							
地域名	属性	樹種	苗種	規格(cc)	植栽密度 (本/ha)	植栽面積 (ha)	シカ柵 有無
近畿	民有林	ヒノキ	コンテナ 苗	150	1100	-	有り
					1600	0.5	
					2500	0.4	
三重県 大紀町	平均気温	平均降 水量	標高	傾斜	方位	土壌	前生林種
	15.7℃/年	2261.6m m/年	170～ 240m	36～46°	N、NW、 S	褐色森林 土	—
	伐採年	植栽実施事業体		植栽年月	下刈実施事業体		一貫 or 通常
	平成 17 年	大紀森林組合		平成 28 年 2 月	大紀森林組合		通常作業
前提条件：以下の値は、本事業の調査結果のうち、H28 については食害も含めた値で、H29 については「健全木」の値である。							
健全木とは、曲がり・斜立・折れ・誤伐・食害等通直かつ諸被害が発生していない植栽木を指す。							



実証試験結果_健全率について							
健全率	年度	1,100 本/ha	1,600 本/ha	2,500 本/ha			
	H27	-	100.0%（107 本）	100.0%（73 本）			
	H28	-	94.4%（101 本）	98.6%（72 本）			
	H29	-	64%（69 本）	78%（57 本）			
誤伐率	H28	-	0 %	0 %			
	H29	-	0 %	0 %			
活着率	H29	-	80 %以上	90 %以上			
実証試験結果_成長量について							
成長	年度	樹高 (cm)			根元径 (cm)		
		平均	標準偏差	前年度比 増加率	平均	標準偏差	前年度比 増加率
1,100 本/ha	H27	-	-	-	-	-	-
	H28	-	-	-	-	-	-
	H29	-	-	-	-	-	-
1,600 本/ha	H27	49.8	6.7	-	0.5	0.1	-
	H28	49.5	10.5	-0.6%	0.7	0.1	40.0%
	H29	64.3	25.2	29.9%	0.9	0.2	28.6%
2,500 本/ha	H27	43.9	7.9	-	0.4	0.1	-
	H28	47.9	11.2	9.1%	0.7	0.1	75.0%
	H29	52.6	13.5	9.8%	0.9	0.2	28.6%

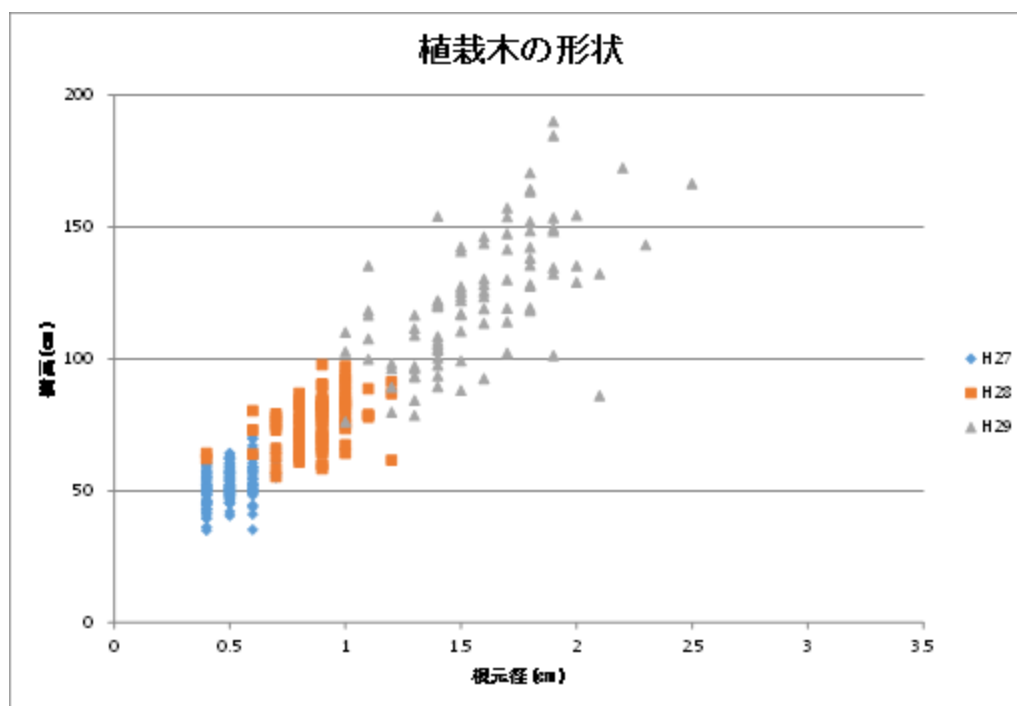
- 1,600 本/ha で 80%以上、2,500 本/ha で 90%以上の活着率
- 平成 28 年度に食害が発生していたため、平成 28 年度の 1,600 本/ha では樹高の前年度比がマイナスとなっている

実証試験結果_コストと生産性について										
植栽コスト	1,100 本/ha				1,600 本/ha			2,500 本/ha		
	工程	数量	単価	経費	数量	単価（円）	経費（円）	数量	単価（円）	経費（円）
	地拵え	-	-	-	1 ha	576,000 円	576,000 円	1 ha	576,000 円	576,000 円
	苗木	-	-	-	1,600 本	184 円	294,400 円	2,500 本	184 円	460,000 円
	植栽	-	-	-	1,600 本	77 円	123,200 円	2,500 本	77 円	192,500 円
	シカ柵	-	-	-	400m	1,933 円	773,200 円	400m	1,933 円	773,200 円
	その他	-	-	-	1 ha	638,730 円	638,730 円	1 ha	638,730 円	638,730 円
	合計			-			2,405,530 円			2,640,430 円
	地拵え 種類	植栽器具	地拵え生産性 （人日/ha）		植栽生産性 （本/人日）		2,500本/haと比較し たコスト削減割合	1,100 本/ha との比較	1,600 本/ha との比較	
	人力	ディブル	33.3		150			-	9 %削減	
下刈りコスト	年度	施業面積（ha）		使用機械	実質施業 金額（円）	施業金額 （円/ha）	人工数 （人工）	生産性 （人日/ha）		
	H28	0.853		刈払機	229,694	269,278	7.1	8.3		
	H29	0.9		刈払機	301,310	334,789	9.3	10.3		
備考	地拵え及び植栽で使用了た機械器具類：チェーンソー・刈払機 本実証地は、シカ柵を設置 その他：森林保険、資材費、諸経費などを含む									

➤ 植栽コストは 2,500 本/ha と比較して、1,600 本/ha では、9%の費用が削減

9.1.6. 長崎県 大村市 (No.6)

条件							
地域名	属性	樹種	苗種	規格(cc)	植栽密度 (本/ha)	植栽面積 (ha)	シカ柵 有無
九州	民有林	ヒノキ	コンテナ 苗	300	1100	-	無し
					1600	0.36	
					2500	0.36	
長崎県 大村市	平均気温	平均降 水量	標高	傾斜	方位	土壌	前生林種
	17.3℃/年	1761.2m m/年	230～ 250m	11～24°	N	褐色森林 土	ヒノキ
	伐採年	植栽実施事業体		植栽年月	下刈実施事業体		一貫 or 通常
	平成 26 年	長崎南部森林組合 大村支所		平成 28 年 1 月	長崎南部森林組合 大村支所		通常作業
前提条件: 以下の値は、本事業の調査結果における「健全木」の値である。 健全木とは、曲がり・斜立・折れ・誤伐・食害等通直かつ諸被害が発生していない植栽木を指す。							



実証試験結果_健全率について							
健全率	年度	1,100 本/ha	1,600 本/ha	2,500 本/ha			
	H27	-	100.0%（108 本）	100.0%（72 本）			
	H28	-	91.7%（99 本）	91.7%（66 本）			
	H29	-	47%（51 本）	58%（42 本）			
誤伐率	H28	-	4 %	3 %			
	H29	-	1 %	3 %			
活着率	H29	-	80 %以上	90 %以上			
実証試験結果_成長量について							
成長	年度	樹高 (cm)			根元径 (cm)		
		平均	標準偏差	前年度比 増加率	平均	標準偏差	前年度比 増加率
1,100 本/ha	H27	-	-	-	-	-	-
	H28	-	-	-	-	-	-
	H29	-	-	-	-	-	-
1,600 本/ha	H27	52.6	6.8	-	0.5	0.1	-
	H28	79.6	10.2	51.3%	0.9	0.1	80.0%
	H29	128.7	24.1	61.7%	1.6	0.3	77.8%
2,500 本/ha	H27	52.4	6.1	-	0.5	0.1	-
	H28	74.3	9.1	41.8%	0.9	0.1	80.0%
	H29	115.7	23.6	55.7%	1.5	0.3	66.7%

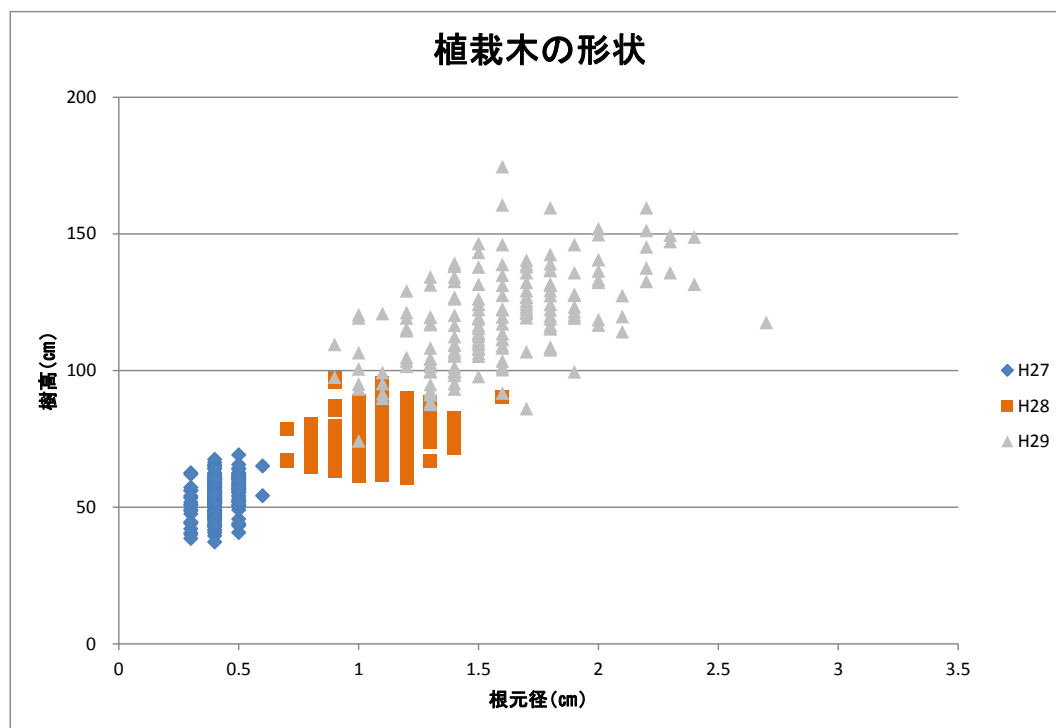
- 1,600 本/ha で 80%以上、2,500 本/ha で 90%以上の活着率
- 平成 28 年度及び 29 年度の樹高成長は、両密度で概ね 40～50%増加
- 平成 28 年度及び 29 年度の根元径成長は、両密度で概ね 70～80%増加

実証試験結果_コストと生産性について										
植栽コスト	1,100 本/ha				1,600 本/ha			2,500 本/ha		
	工程	数量	単価	経費	数量	単価（円）	経費（円）	数量	単価（円）	経費（円）
	地拵え	-	-	-	1 ha	286,650 円	286,650 円	1 ha	286,650 円	286,650 円
	苗木	-	-	-	1,600 本	146 円	233,600 円	2,500 本	146 円	365,000 円
	植栽	-	-	-	1,600 本	67 円	107,200 円	2,500 本	67 円	167,500 円
	シカ柵	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	1 ha	168,852 円	168,852 円	1 ha	168,852 円	168,852 円
	合計			-			796,302 円			988,002 円
	地拵え 種類	植栽器具	地拵え生産性 （人日/ha）		植栽生産性 （本/人日）		2,500 本/ha と比較 したコスト削減割	1,100 本/ha との比較	1,600 本/ha との比較	
	機械	唐グワ	20.8		114		合	-	19 %削減	
下刈りコスト	年度	施業面積（ha）		使用機械	実質施業 金額（円）		施業金額 （円/ha）	人工数 （人工）	生産性 （人日/ha）	
	H28	0.72		刈払機	230,040		319,500	9.5	13.2	
	H29	0.72		刈払機	234,804		326,117	5.6	7.8	
備考	地拵え及び植栽で使用した機械器具類：グラップル・チェーンソー・刈払機 その他：森林保険、資材費、諸経費などを含む									

➤ 植栽コストは 2,500 本/ha と比較して、1,600 本/ha では、19%の費用が削減

9.1.7. 長崎県 東彼杵郡（No.7）

条件							
地域名	属性	樹種	苗種	規格(cc)	植栽密度 (本/ha)	植栽面積 (ha)	シカ柵 有無
九州	民有林	ヒノキ	コンテナ 苗	300	1100	0.38	無し
					1600	0.35	
					2500	0.32	
長崎県 東彼杵 町	平均気温	平均降 水量	標高	傾斜	方位	土壌	前生林種
	17.3℃/年	1761.2m m/年	610～ 620m	2～16°	N	褐色森林 土	—
	伐採年	植栽実施事業体		植栽年月	下刈実施事業体		一貫 or 通常
	平成 27 年	東彼杵郡森林組合		平成 28 年 1 月	東彼杵郡森林組合		一貫作業
前提条件: 以下の値は、本事業の調査結果における「健全木」の値である。 健全木とは、曲がり・斜立・折れ・誤伐・食害等通直かつ諸被害が発生していない植栽木を指す。							



実証試験結果_健全率について							
健全率	年度	1,100 本/ha	1,600 本/ha	2,500 本/ha			
	H27	100.0%（72 本）	100.0%（72 本）	100.0%（72 本）			
	H28	97.2%（70 本）	98.6%（71 本）	95.8%（69 本）			
	H29	78%（56 本）	82%（59 本）	82%（59 本）			
誤伐率	H28	0 %	0 %	0 %			
	H29	4 %	0 %	1 %			
活着率	H29	90 %以上	90 %以上	80 %以上			
実証試験結果_成長量について							
成長	年度	樹高 (cm)			根元径 (cm)		
		平均	標準偏差	前年度比 増加率	平均	標準偏差	前年度比 増加率
1,100 本/ha	H27	54.3	6.9	-	0.4	0.1	-
	H28	79.1	7.6	45.7%	1.1	0.2	175.0%
	H29	129.9	17.3	64.2%	1.6	0.3	45.5%
1,600 本/ha	H27	54.4	5.6	-	0.4	0.1	-
	H28	72.5	6.3	33.3%	1.0	0.2	150.0%
	H29	113.6	13.1	56.7%	1.6	0.3	60.0%
2,500 本/ha	H27	53.2	6.8	-	0.4	0.1	-
	H28	74.0	7.3	39.1%	1.0	0.2	150.0%
	H29	114.4	16.3	54.6%	1.6	0.4	60.0%

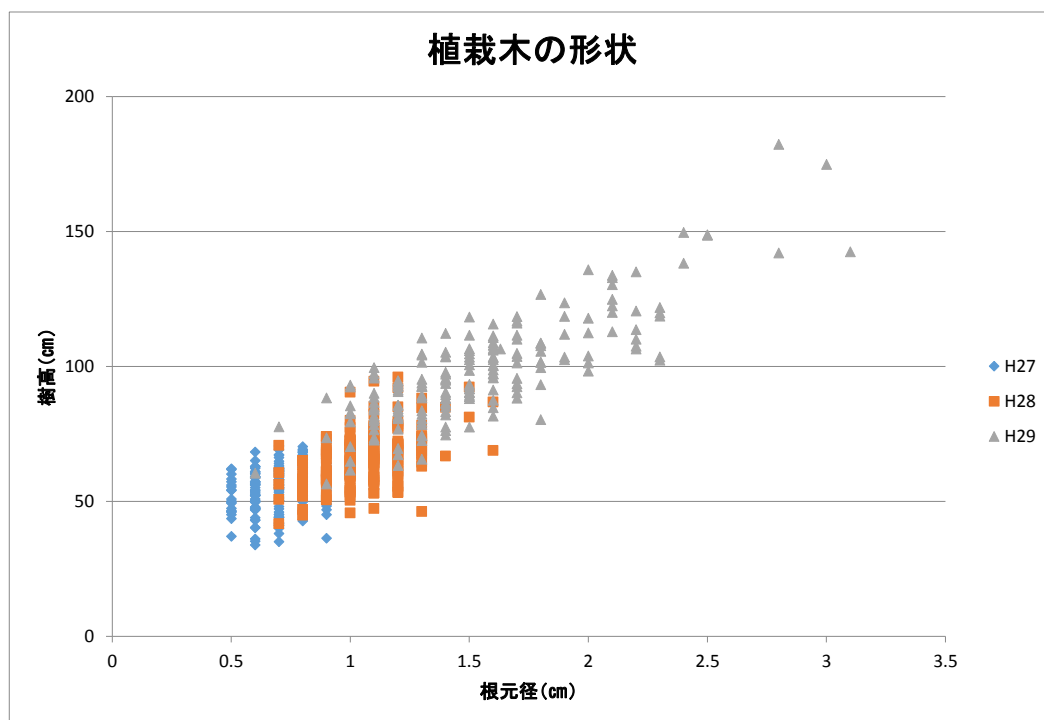
- 1,100 本/ha 及び 1,600 本/ha で 90%以上、2,500 本/ha で 80%以上の活着率
- 平成 28 年度の平均根元径成長は、3 密度で全て 100%を超える増加率

実証試験結果_コストと生産性について										
植栽コスト	1,100 本/ha				1,600 本/ha			2,500 本/ha		
	工程	数量	単価	経費	数量	単価（円）	経費（円）	数量	単価（円）	経費（円）
	地拵え	1 ha	224,691 円	224,691 円	1 ha	224,691 円	224,691 円	1 ha	224,691 円	224,691 円
	苗木	1,100 本	146 円	160,600 円	1,600 本	146 円	233,600 円	2,500 本	146 円	365,000 円
	植栽	1,100 本	67 円	73,700 円	1,600 本	67 円	107,200 円	2,500 本	67 円	167,500 円
	シカ柵	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	1 ha	154,535 円	154,535 円	1 ha	154,535 円	154,535 円	1 ha	154,535 円	154,535 円
	合計			613,526 円			720,026 円			911,726 円
	地拵え 種類	植栽器具	地拵え生産性 （人日/ha）		植栽生産性 （本/人日）		2,500 本/ha と 比較したコス ト削減割合	1,100 本/ha との比較		1,600 本/ha との比較
	機械	唐グワ	11.4		74			33 %削減		21 %削減
下刈りコスト	年度	施業面積（ha）		使用機械	実質施業 金額（円）		施業金額 （円/ha）	人工数 （人工）		生産性 （人日/ha）
	H28	0.913		プロット内手鎌	101,088		110,721	5.5		6.0
	H29	1.05		刈払機	264,880		252,267	14		13.3
備考	地拵え及び植栽で使用した機械器具類：グラップル・チェーンソー・刈払機 その他：森林保険、資材費、諸経費などを含む									

➤ 植栽コストは 2,500 本/ha と比較して、1,600 本/ha では、21%の費用が削減、1,100 本/ha では、33%の費用が削減

9.1.8. 熊本県 美里町 (No.8)

条件							
地域名	属性	樹種	苗種	規格(cc)	植栽密度 (本/ha)	植栽面積 (ha)	シカ柵 有無
九州	民有林	スギ	コンテナ 苗	300	1100	-	無し
					1700	0.56	
					2500	0.55	
熊本県 美里町	平均気温	平均降 水量	標高	傾斜	方位	土壌	前生林種
	16.1℃/年	2096.5m m/年	665～ 690m	11～30°	E～SE	褐色森林 土	—
	伐採年	植栽実施事業体		植栽年月	下刈実施事業体		一貫 or 通常
	平成 27 年	熊本県 森林組合連合会		平成 28 年 2 月	熊本県 森林組合連合会		一貫作業
前提条件: 以下の値は、本事業の調査結果における「健全木」の値である。 健全木とは、曲がり・斜立・折れ・誤伐・食害等通直かつ諸被害が発生していない植栽木を指す。							



実証試験結果_健全率について							
健全率	年度	1,100 本/ha	1,700 本/ha	2,500 本/ha			
	H27	-	100.0%（108 本）	100.0%（108 本）			
	H28	-	100%（108 本）	100%（108 本）			
	H29	-	94%（102 本）	87%（94 本）			
誤伐率	H28	-	-	-			
	H29	-	3 %	0 %			
活着率	H29	-	90 %以上	90 %以上			
実証試験結果_成長量について							
成長	年度	樹高 (cm)			根元径 (cm)		
		平均	標準偏差	前年度比 増加率	平均	標準偏差	前年度比 増加率
1,100 本/ha	H27	-	-	-	-	-	-
	H28	-	-	-	-	-	-
	H29	-	-	-	-	-	-
1,700 本/ha	H27	55.4	7.9	-	0.7	0.1	-
	H28	65.9	9.0	19.0%	1.0	0.2	42.9%
	H29	91.8	12.6	39.3%	1.4	0.3	40.0%
2,500 本/ha	H27	55.2	8.2	-	0.7	0.1	-
	H28	66.0	10.1	19.6%	1.1	0.2	57.1%
	H29	104.1	23.1	57.7%	1.7	0.5	54.5%

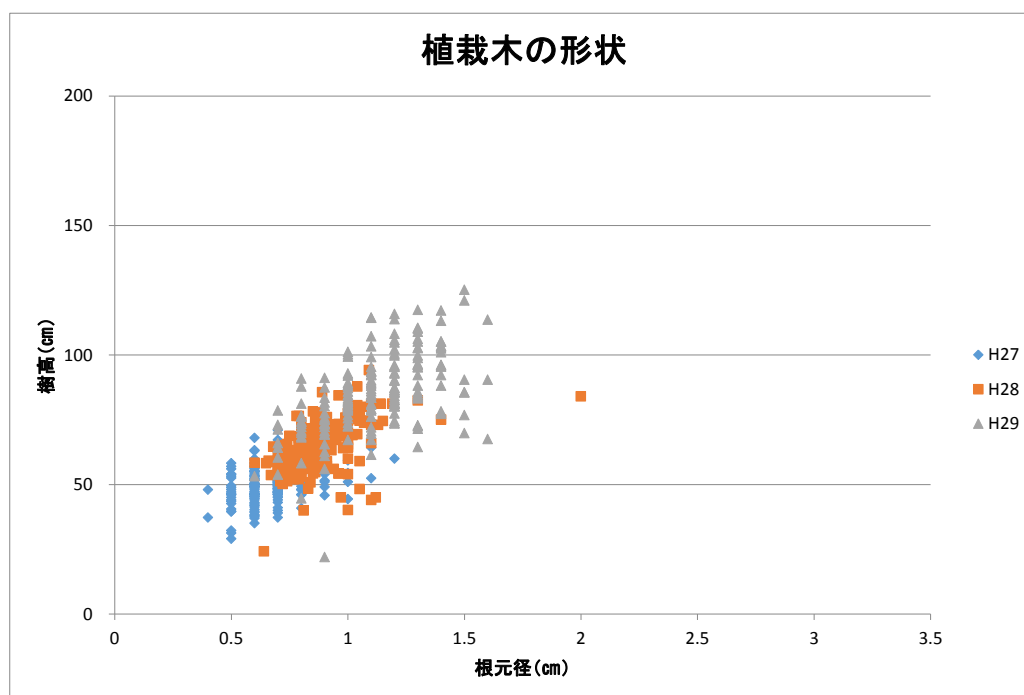
- 両密度で 90%以上の活着率
- 平成 28 年度の両密度の樹高成長は 20%以下

実証試験結果_コストと生産性について										
植栽コスト	1,100 本/ha				1,700 本/ha			2,500 本/ha		
	工程	数量	単価	経費	数量	単価（円）	経費（円）	数量	単価（円）	経費（円）
	地拵え	-	-	-	1 ha	325,946 円	325,946 円	1 ha	325,946 円	325,946 円
	苗木	-	-	-	1,600 本	144 円	230,400 円	2,500 本	144 円	360,000 円
	植栽	-	-	-	1,600 本	112 円	179,200 円	2,500 本	112 円	280,000 円
	シカ柵	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	-	-	-	1 ha	283,810 円	283,810 円	1 ha	283,810 円	283,810 円
	合計			-			1,019,356 円			1,249,756 円
	地拵え 種類	植栽器具	地拵え生産性 （人日/ha）		植栽生産性 （本/人日）		2,500 本/ha と比較 したコスト削減割	1,100 本/ha との比較	1,600 本/ha との比較	
	人力	唐グワ	19.8		145		合	-	18 %削減	
下刈りコスト	年度	施業面積（ha）		使用機械	実質施業 金額（円）		施業金額 （円/ha）	人工数 （人工）	生産性 （人日/ha）	
	H28	-		-	-		-	-	-	
	H29	1.11		刈払機	335,215		301,995	12.3	11.1	
備考	地拵え及び植栽で使用した機械器具類：チェーンソー・刈払機 本実証地では、平成 28 年度に下刈りは未実施 その他：森林保険、資材費、諸経費などを含む									

➤ 植栽コスト 2,500 本/ha と比較して、1,700 本/ha では、18%の費用が削減

9.1.9. 宮崎県 椎葉村 (No.9)

条件							
地域名	属性	樹種	苗種	規格(cc)	植栽密度 (本/ha)	植栽面積 (ha)	シカ柵 有無
九州	民有林	スギ	コンテナ 苗	300	1100	0.35	有り
					1600	0.35	
					2500	0.3	
宮崎県 椎葉村	平均気温	平均降 水量	標高	傾斜	方位	土壌	前生林種
	12.7℃/年	2364.4m m/年	830～ 870m	13～37°	NW～SW	褐色森林 土	広葉樹等
	伐採年	植栽実施事業体		植栽年月	下刈実施事業体		一貫 or 通常
	平成 25 年	耳川広域森林組合 椎葉支所		平成 28 年 2 月	耳川広域森林組合 椎葉支所		通常作業
前提条件: 以下の値は、本事業の調査結果における「健全木」の値である。 健全木とは、曲がり・斜立・折れ・誤伐・食害等通直かつ諸被害が発生していない植栽木を指す。							



実証試験結果_健全率について							
健全率	年度	1,100 本/ha	1,600 本/ha	2,500 本/ha			
	H27	100.0%（72 本）	100.0%（72 本）	100.0%（72 本）			
	H28	98.6%（71 本）	100.0%（72 本）	100.0%（72 本）			
	H29	94%（68 本）	88%（63 本）	94%（68 本）			
誤伐率	H28	4 %	6 %	0 %			
	H29	1 %	3 %	4 %			
活着率	H29	90 %以上	90 %以上	90 %以上			
実証試験結果_成長量について							
成長	年度	樹高 (cm)			根元径 (cm)		
		平均	標準偏差	前年度比 増加率	平均	標準偏差	前年度比 増加率
1,100 本/ha	H27	48.5	7.7	-	0.7	0.1	-
	H28	66.4	12.5	36.9%	0.9	0.2	28.6%
	H29	87.5	19.1	31.8%	1.1	0.2	22.2%
1,600 本/ha	H27	50.9	6.7	-	0.7	0.1	-
	H28	63.6	8.1	25.0%	0.8	0.1	14.3%
	H29	82.1	11.4	29.1%	1.1	0.2	37.5%
2,500 本/ha	H27	52.4	5.7	-	0.7	0.1	-
	H28	64.3	6.9	22.7%	0.9	0.1	28.6%
	H29	84.9	13.5	32.0%	1.1	0.2	22.2%

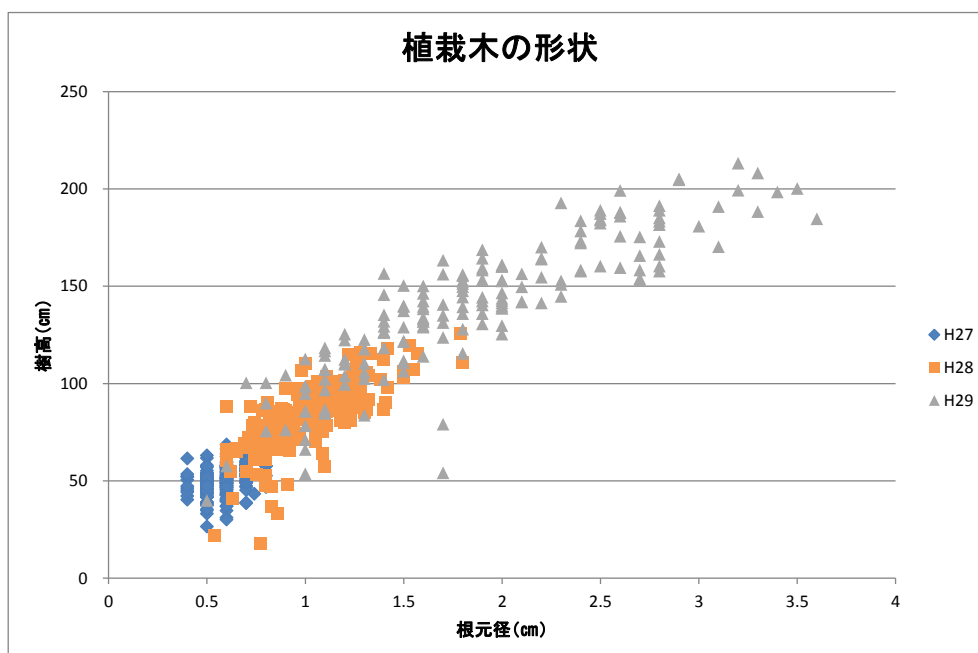
➤ 全密度で 90%以上の活着率

実証試験結果_コストと生産性について										
植栽コスト	1,100 本/ha				1,600 本/ha			2,500 本/ha		
	工程	数量	単価	経費	数量	単価 (円)	経費 (円)	数量	単価 (円)	経費 (円)
	地拵え	1 ha	324,000 円	324,000 円	1 ha	324,000 円	324,000 円	1 ha	324,000 円	324,000 円
	苗木	1,100 本	153 円	168,300 円	1,600 本	153 円	244,800 円	2,500 本	153 円	382,500 円
	植栽	1,100 本	69 円	75,900 円	1,600 本	69 円	110,400 円	2,500 本	69 円	172,500 円
	シカ柵	400m	1,224 円	489,600 円	400m	1,224 円	489,600 円	400m	1,224 円	489,600 円
	その他	1 ha	242,234 円	242,234 円	1 ha	242,234 円	242,234 円	1 ha	242,234 円	242,234 円
	合計			1,300,034 円			1,411,034 円			1,610,834 円
	地拵え 種類	植栽器具	地拵え生産性 (人日/ha)		植栽生産性 (本/人日)		2,500 本/ha と比較したコスト 削減割合	1,100 本/ha との比較		1,600 本/ha との比較
	人力	唐グワ	19.0		100			19 %削減		12 %削減
下刈りコスト	年度	施業面積 (ha)		使用機械	実質施業 金額 (円)	施業金額 (円/ha)	人工数 (人工)		生産性 (人日/ha)	
	H28	1.0		刈払機	232,812	232,812	9.5		9.5	
	H29	1.0		刈払機	256,317	256,317	8.8		8.8	
備考	地拵え及び植栽で使用した機械器具類：チェーンソー・刈払機 本実証地では、シカ柵を設置 その他：森林保険、シカ柵などのメンテナンス経費、資材費、諸経費などを含む									

➤ 植栽コストは 2,500 本/ha と比較して、1,600 本/ha では、12%の費用が削減、1,100 本/ha では、19%の費用が削減

9.1.10. 鹿児島県 薩摩川内市 (No.10)

条件							
地域名	属性	樹種	苗種	規格(cc)	植栽密度 (本/ha)	植栽面積 (ha)	シカ柵 有無
九州	民有林	スギ	コンテナ 苗	300	1100	-	有り
					1600	0.47	
					2500	0.46	
鹿児島 県 薩摩川 内市	平均気温	平均降 水量	標高	傾斜	方位	土壌	前生林種
	17.0℃/年	2281.4m m/年	180～ 195m	11～19°	W	褐色森林 土	—
	伐採年	植栽実施事業体		植栽年月	下刈実施事業体		一貫 or 通常
	平成 26 年	株式会社 はなぶさ		平成 27 年 12 月	株式会社 はなぶさ		通常作業
前提条件: 以下の値は、本事業の調査結果における「健全木」の値である。 健全木とは、曲がり・斜立・折れ・誤伐・食害等通直かつ諸被害が発生していない植栽木を指す。							



実証試験結果_健全率について							
健全率	年度	1,100 本/ha	1,600 本/ha	2,500 本/ha			
	H27	-	100.0%（107 本）	100.0%（108 本）			
	H28	-	96.3%（103 本）	94.4%（102 本）			
	H29	-	79%（85 本）	86%（93 本）			
誤伐率	H28	-	8 %	0 %			
	H29	-	4 %	1 %			
活着率	H29	-	90 %以上	90 %以上			
実証試験結果_成長量について							
成長	年度	樹高 (cm)			根元径 (cm)		
		平均	標準偏差	前年度比 増加率	平均	標準偏差	前年度比 増加率
1,100 本/ha	H27	-	-	-	-	-	-
	H28	-	-	-	-	-	-
	H29	-	-	-	-	-	-
1,600 本/ha	H27	49.6	7.7	-	0.6	0.1	-
	H28	79.5	16.7	60.3%	1.0	0.3	66.7%
	H29	137.8	38.7	73.3%	1.8	0.8	80.0%
2,500 本/ha	H27	50.7	7.6	-	0.6	0.1	-
	H28	88.5	17.4	74.6%	1.1	0.2	83.3%
	H29	152.0	29.9	71.8%	2.1	0.6	90.9%

- 両密度で 90%以上の活着率
- 平成 28 年度における、樹高及び根元径は、両密度 60%以上の成長となっており、2,500 本/ha の根元径においては、80%を超える成長量
- 平成 29 年度における、樹高及び根元径は、両密度 70%以上の成長となっており、2,500 本/ha の根元径においては、90%を超える成長量

実証試験結果_コストと生産性について										
植栽コスト	1,100 本/ha				1,600 本/ha			2,500 本/ha		
	工程	数量	単価	経費	数量	単価（円）	経費（円）	数量	単価（円）	経費（円）
	地拵え	-	-	-	1 ha	253,763 円	253,763 円	1 ha	253,763 円	253,763 円
	苗木	-	-	-	1,600 本	153 円	244,800 円	2,500 本	153 円	382,500 円
	植栽	-	-	-	1,600 本	97 円	155,200 円	2,500 本	97 円	242,500 円
	シカ柵	-	-	-	400m	1,933 円	773,200 円	400m	1,933 円	773,200 円
	その他	-	-	-	1 ha	750,570 円	750,570 円	1 ha	750,570 円	750,570 円
	合計			-			2,177,533 円			2,402,533 円
	地拵え 種類	植栽器具	地拵え生産性 （人日/ha）		植栽生産性 （本/人日）		2,500 本/ha と比較 したコスト削減割	1,100 本/ha との比較	1,600 本/ha との比較	
	機械	唐グワ	6.5		211		合	-	9 %削減	
下刈りコスト	年度	施業面積（ha）		使用機械	実質施業 金額（円）		施業金額 （円/ha）	人工数 （人工）	生産性 （人日/ha）	
	H28	0.893		刈払機	276,000		309,071	9.9	11.1	
	H29	0.93		刈払機	278,747		299,728	8.7	9.3	
備考	地拵え及び植栽で使用した機械器具類：グラップル・刈払機 本実証地では、シカ柵を設置 その他：森林保険、シカ柵などのメンテナンス経費、資材費、諸経費などを含む									

➤ 植栽コストは 2,500 本/ha と比較して、1,600 本/ha では、9%の費用が削減

平成 29 年度
低密度植栽技術の導入に向けた調査委託事業
報告書

平成 30 年 3 月
(発行) 林野庁

(作成) 一般社団法人 日本森林技術協会
〒102-0085 東京都千代田区六番町 7 番地
TEL (03) 3261-5281 (代表) / FAX (03) 3261-5393
<http://www.jafta.or.jp>