

国有林におけるコンテナ苗の植栽及び一括発注の実績等について

平成26年10月9・10日

林野庁業務課 森林整備班
技術開発・普及班

本日のお話

○はじめに

○コンテナ苗について

○一貫作業システムについて

○シカ被害対策について

国有林野の管理経営に関する基本計画

平成25年12月25日に「国有林野の管理経営に関する基本計画」を改定。「農林水産業・地域の活力創造プラン」や、林政審議会で議論されていた「森林整備保全事業計画」、京都議定書第2約束期間における森林吸収源対策等を反映。

- ・ 林業の成長産業化〔1－② 農林水産業・地域の活力創造プラン(H25.12.10)〕
- ・ 齢級構成の平準化〔2 森林整備保全事業計画(H26.5.30閣議決定)〕
- ・ 森林吸収源対策 〔3 第2約束期間以降の森林吸収源対策〕

国有林野の管理経営に関する基本計画(抄)(平成25年12月25日公表)

1 国有林野の管理経営に関する基本方針

(1) 公益重視の管理経営の一層の推進

イ 地球温暖化対策の推進

地球温暖化対策については、気候変動枠組条約の第17回締約国会議において、将来の枠組みへの道筋や京都議定書第2約束期間(平成25年から平成32年まで)等について合意文書が採択された。

(略) 農林水産省としては、国際的に合意された森林吸収源の算入上限値である年平均3.5%(1990年比)の吸収量の確保を図ることが必要であり、引き続き、間伐の実施を促進するとともに、主伐後の確実な再造林も含めた造林の実施を促進することとしている。

国有林野事業においては、吸収量の確保のため、今後策定される新たな地球温暖化対策計画に基づき、森林の適正な整備や木材利用等の推進に率先して取り組むこととする。

特に、今後、人工林の高齢級化に伴う二酸化炭素の吸収量の低下や、資源の成熟に伴う伐採(主伐)面積の増加が見込まれる中で、将来にわたる吸収作用の保全及び強化を図る必要があることから、効率的かつ効果的な再造林手法の導入・普及等に努める。

国有林における収穫量(計画)のイメージ

国有林野事業では、「国有林野の管理経営に関する基本計画」に基づき、林業の成長産業化や、森齢級の平準化等に向けた取組を積極的に推進。その際の**収穫量(計画)**については、**間伐をこれまでと同水準とすれば、主伐については、年々増加**する見通しであり、**更新面積も増加**する見通し。

【収穫量のイメージ】

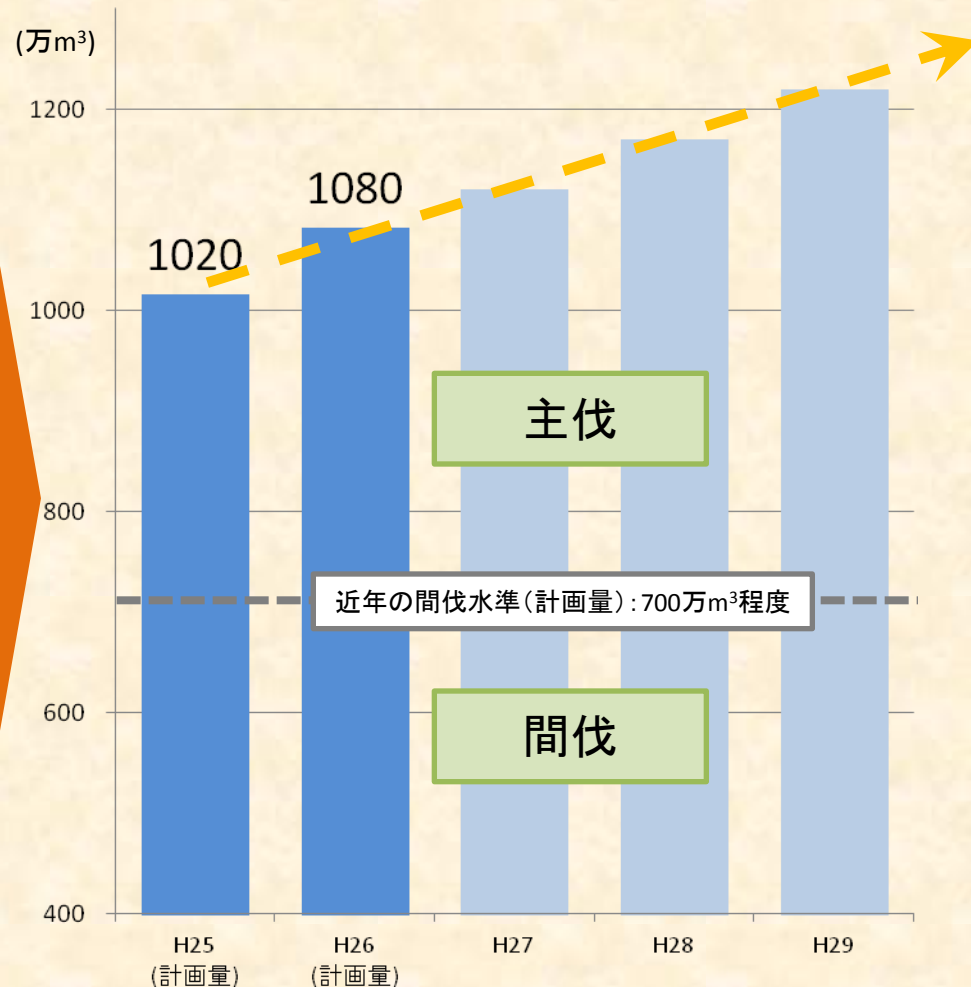
- ・H25～H29の収穫量(計画)の見通し
年平均 1,120万 m^3
(5年計 5,600万 m^3 程度)
- ・間伐はこれまでと同水準を維持と想定

主伐の計画量は、H27～H29の間で単純平均すれば、毎年度約50万 m^3 ずつ増加する水準となる(対前年度比1割強)

注1: 毎年度の実行率は、販売状況により変化

注2: 収穫量は分収林・伐り捨てを含む

注3: H30～H34の収穫量の年平均の見通しは、1,260万 m^3



コンテナ苗とは……

コンテナ苗の特徴及び現状について

コンテナ苗



マルチキャビティーコンテナなどの専用容器で育苗
ビニールハウス内での育苗が可能



【コンテナ苗の特徴】

- ◎ 作業の効率化・労働負荷の軽減
 - ・ 育苗ベンチの利用
 - ・ 空中根切りをするため、根切り作業が不要
- ◎ 植栽作業の効率化
 - ・ 均一な形状の根鉢により、一鍬植えなどの簡易植栽が可能
- ◎ 植栽時期の拡大
 - ・ 内面リブ、開放底面という育苗コンテナの形状により根巻きを生じず、根に土が付いたまま植栽するため、枯死などの危険性が少なく、活着が良好
 - ・ 伐採と造林の同時作業により、地拵えから植栽等のコスト低減が期待

普通苗



苗畑での育苗



【コンテナ苗の現状】

- ◎ 人工造林の現状
 - ・ 近年の人工造林面積は約2万haで推移しており、年間植栽本数は約6千万本
- ◎ コンテナ苗の生産状況
 - ・ コンテナ苗の生産本数はH20: 6千本→H21: 9万本→H22: 27万本→H23: 42万本と急速に増大
 - ・ また、種苗生産施設等への支援により、今後もコンテナ苗の生産本数はさらに増加する見込み
 - ・ コンテナ苗の生産は、H23年度時点で15道県

国有林におけるコンテナ苗等の植栽実績

国有林におけるコンテナ苗等の植栽実績

平成26年6月末現在

上段:本数
下段:面積

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	H20～H25	平成26年度 予定	備考(植栽樹種)
北海道局	—	—	—	3,175本 1.59ha	10,800本 7.43ha	33,702本 20.75ha	47,677本 29.77ha	(85,445本) (65.97ha)	
東北局	600本 0.28ha	10,950本 3.63ha	1,630本 0.59ha	37,600本 16.88ha	85,525本 34.42ha	63,050本 24.78ha	199,355本 80.58ha	(90,700本) (37.21ha)	
関東局	—	9,700本 4.03ha	20,399本 9.17ha	13,800本 5.80ha	23,600本 9.24ha	35,350本 13.68ha	102,849本 41.92ha	(78,090本) (31.74ha)	
中部局	—	100本 0.03ha	—	100本 0.03ha	1,700本 1.66ha	28,750本 18.77ha	30,650本 20.49ha	(149,795本) (62.23ha)	
近畿中国局	—	—	9,910本 4.72ha	13,250本 6.62ha	57,540本 31.00ha	62,430本 30.45ha	143,130本 72.79ha	(157,412本) (77.72ha)	H22: 全てセラミックチューブ苗 H23: セラミック苗7,660本含む H24: セラミック苗40,960本含む H25: セラミック苗21,730本、ポット苗300本含む
四国局	—	—	—	1,500本 0.50ha	—	5,000本 1.67ha	6,500本 2.17ha	(15,000本) (7.40ha)	H23セラミック苗660本含む
九州局	1,000本 0.30ha	—	82,675本 33.97ha	30,700本 13.62ha	242,480本 97.33ha	195,500本 81.27ha	552,355本 226.49ha	(262,000本) (116.26ha)	
合 計	1,600本	20,750本	114,614本	100,125本	421,645本	423,782本	1,082,516本	(838,442本)	
うちセラミック苗			9,910本	8,320本	40,960本	21,730本	80,920本	(22,182本)	
	0.58ha	7.69ha	48.45ha	45.04ha	181.08ha	191.37ha	474.21ha	(398.53ha)	

注1: () 書きは、予定である。

東北局(H24 岩手北部署) 植栽実証試験

【植え付け工程調査】



植栽器



結果① 植栽工期調査

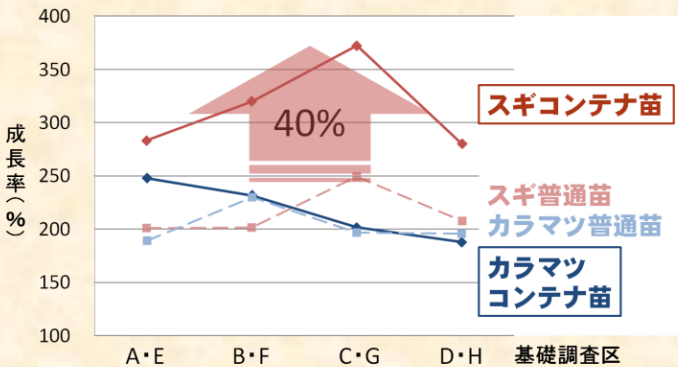
	普通苗 (時:分:秒)	コンテナ苗 (時:分:秒)	対普通苗 時間比率
運搬(200本) 2人 距離420m	0:11:24	0:13:58	122%▲
植付(100本) 2人	1:15:55	0:42:07	55%▽
休憩・手待ち等	0:10:46	0:11:10	103 %▲
作業1セット計	1:38:06	1:07:16	69%▽

30%以上の工期アップ
1日1人当たり約600本の植栽が可能

【成長量等調査】

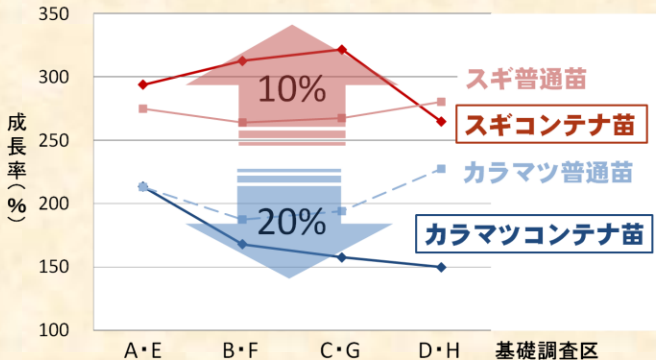
※植栽後2年目における初期成長量の調査(H23.5植栽・調査、H24.11調査)

結果② 根元径成長率



カラマツの場合、明確な差が認められない

結果③ 樹高成長率



スギコンテナ苗の初期成長率の高さを確認

中部局(H24 南木曾支署)

ヒノキコンテナ苗と普通苗の比較(特に苗木運搬)



試験地は、図ー1のとおり、東から幅10m、長さ60mとした①普通苗植栽地と、②コンテナ苗植栽地、③光環境を考えて幅15mとしたコンテナ苗植栽後、下刈を省略する箇所の3つの条件の違う区域を設けました。

この試験地において、普通苗とコンテナ苗の植付工程調査と各区域毎の成長量比較を行い、コンテナ苗における低コスト造林の検討を行うこととした。

コンテナ苗の植付に使用した道具は、急傾斜地及び石礫地であったため、今回はコンテナ苗専用の道具は使わず、バールを用いた。

【植え付け工程調査】

今回の試験地における100本当たりの植付総時間は、普通苗が2.01時間、コンテナ苗が1.07時間で、コンテナ苗の工程は普通苗に比べ2分の1程度。

苗木の運搬については、試験地は林道から150mの地点であり、苗木の一回に運搬できる本数は、普通苗が200本(CTM 段ボール箱100本入り2箱)コンテナ苗が70本(段ボール1箱)



	普通苗	コンテナ苗
100本当り 植付時間(h/100本)	1.14	0.64
100本当り 植付付帯時間(h/100本)	0.87	0.43
100本当り 植付総時間(h/100本)	2.01	1.07
1回の運搬本数(本)	200	70
苗木運搬距離(km)	0.15	
苗木運搬時間(分)	15	
移動速度(km/h)	0.6	

1ha植付にかかる総時間
(2,500本/ha)

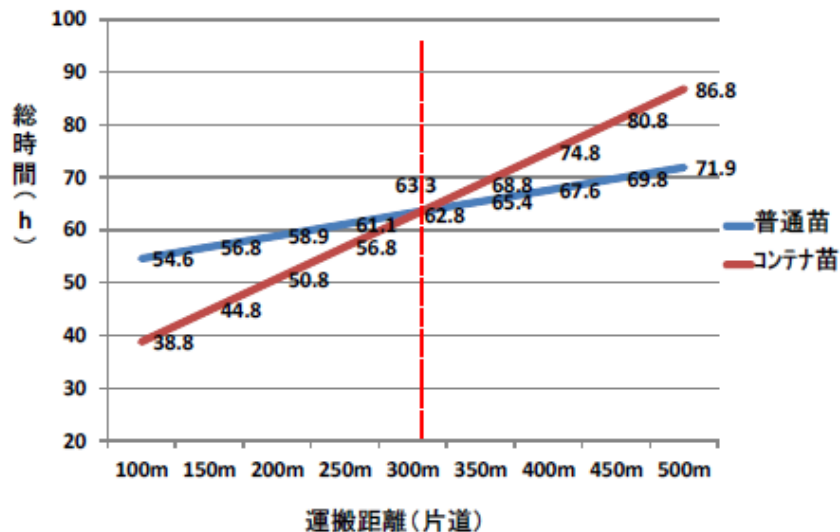


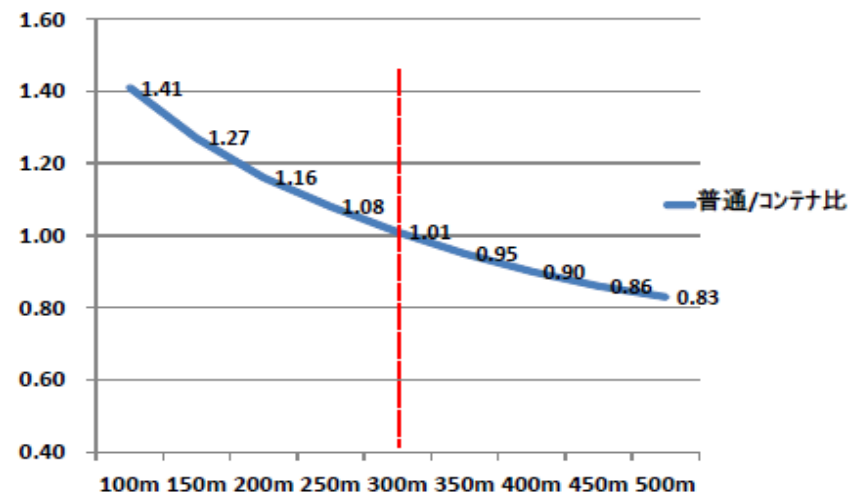
図-3 植付にかかる総時間

運搬距離が100mでは、コンテナ苗が38.8時間、普通苗では、54.6時間掛かり、300mで約63時間と等しくなり500mでは普通苗が71.9時間で、コンテナ苗は86.8時間となった。

100mではコンテナ苗が4割ほど時間が少なくなっており、500mでは2割ほど多くなっている。このことは、苗木の一回に運搬できる本数がコンテナ苗は普通苗に比べ3分の1程度であることと運搬距離に大きく影響していると考えられる。

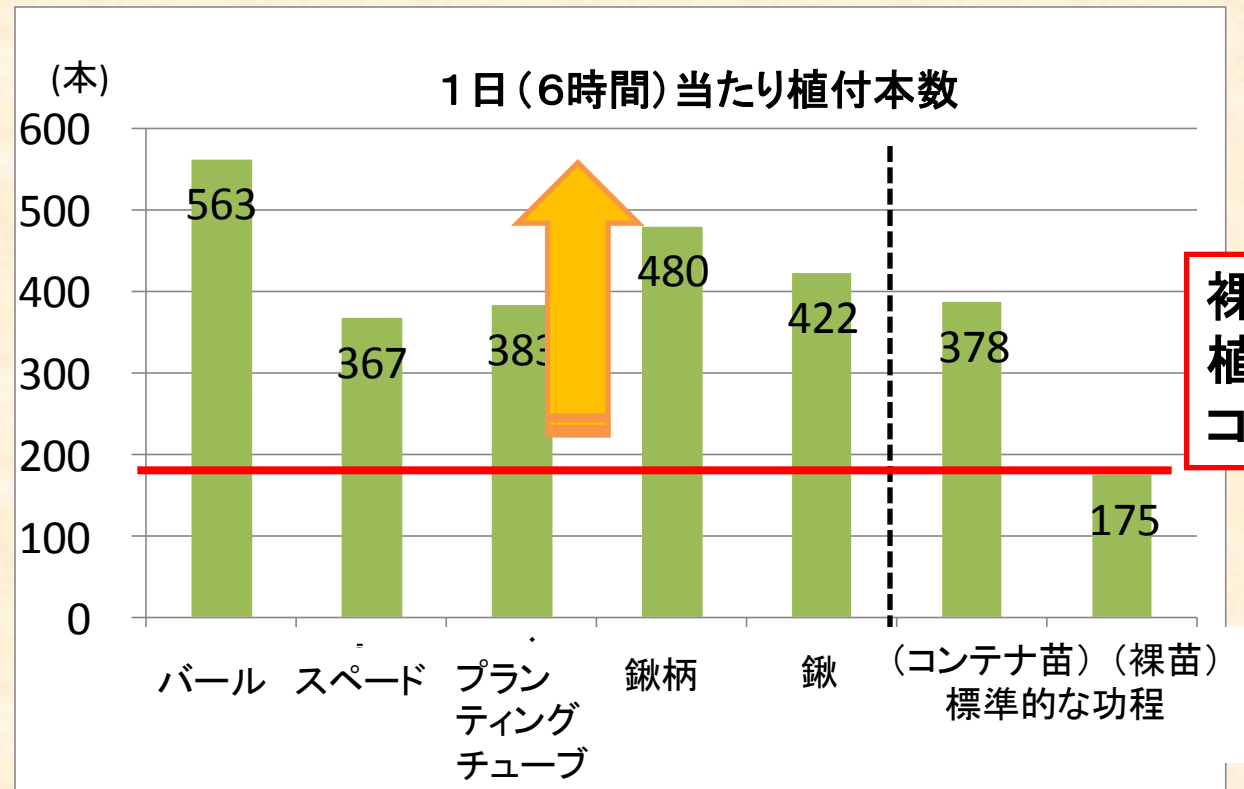
今回の調査においては、**植付工程でコンテナ苗が有利となるのは運搬距離が300m未満**であることが分かった。

1ha植付時の普通/コンテナ比
(2,500本/ha)



コンテナ苗の植付功程

(当センター試験地より〔日南市〕)



裸苗の2倍以上！
植付労賃は約1／2程度まで
コスト縮減可！



①バール



②スペード



③プランティングチューブ

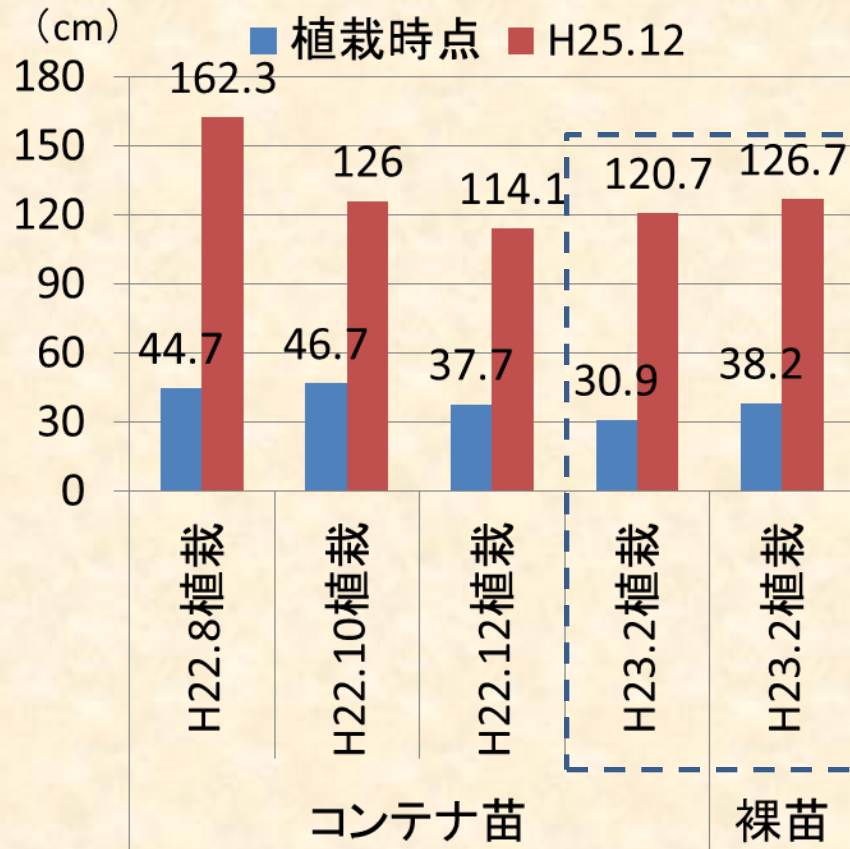


④鍬の柄

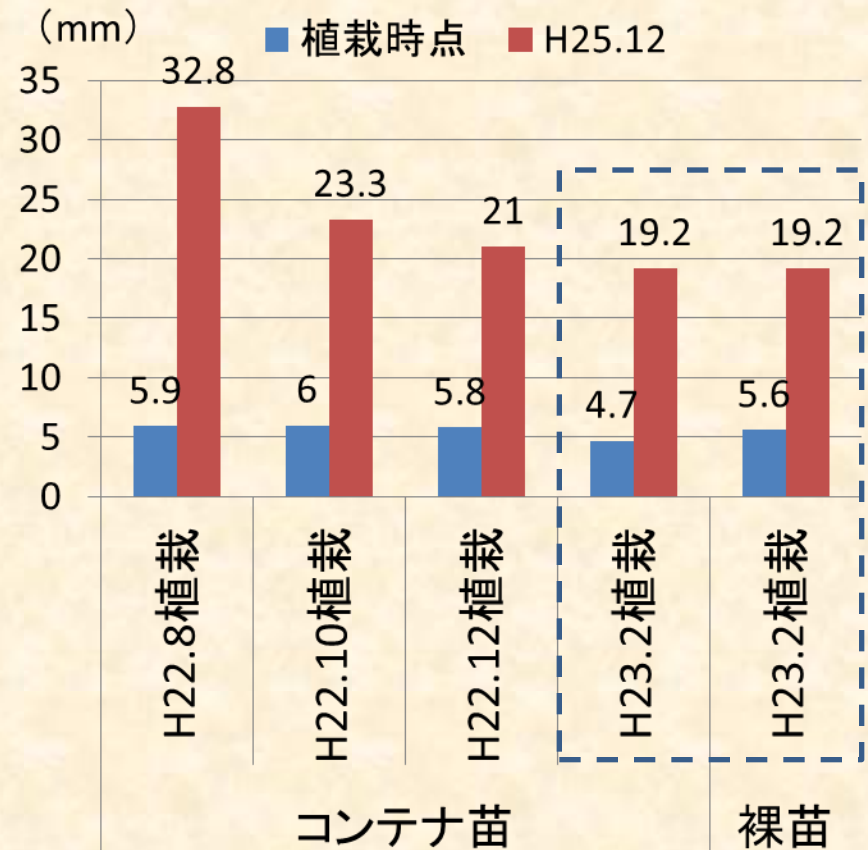
コンテナ苗の初期成長

(宮崎署石坂国有林より〔宮崎市〕)

樹高平均値



地際直径平均



同時期に植栽したコンテナ苗と裸苗の成長は同程度(検証中)
(8月に植栽を行うと初期成長が良好となる可能性)
コンテナ苗の活着率は、どの時期の植栽でも約94%以上

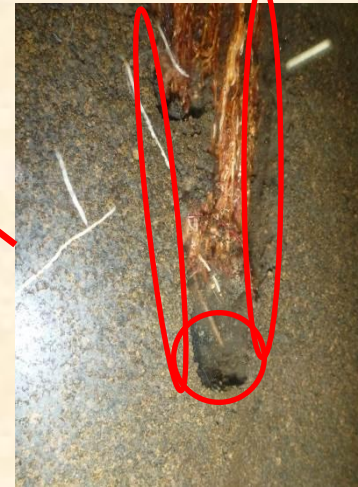
コンテナ苗の発根状況(植栽2ヶ月後)

(当センター試験より〔宮崎市〕)

左:隙間なし 右:隙間あり



植栽直後

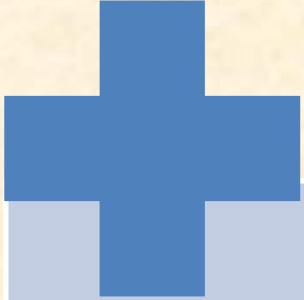


隙間



苗と土が密着していると、根系の発達は良好
→植付時に踏み固めが必要

特性(コンテナ苗と裸苗の比較)



- ・植付が容易
- ・植付工期は約2倍以上
- ・植付時期の拡大〔労働力の平準化〕
(活着率は裸苗と同等以上)



- ・苗木代は2倍
(コンテナ苗130円、裸苗65円)
- ・小運搬は3倍

コンテナ苗は一貫作業システムで特性を発揮

→コンテナ苗は、植付時期が春と秋だけに限定されないため、
一貫作業システムで使用し、林業機械で苗木小運搬を行う

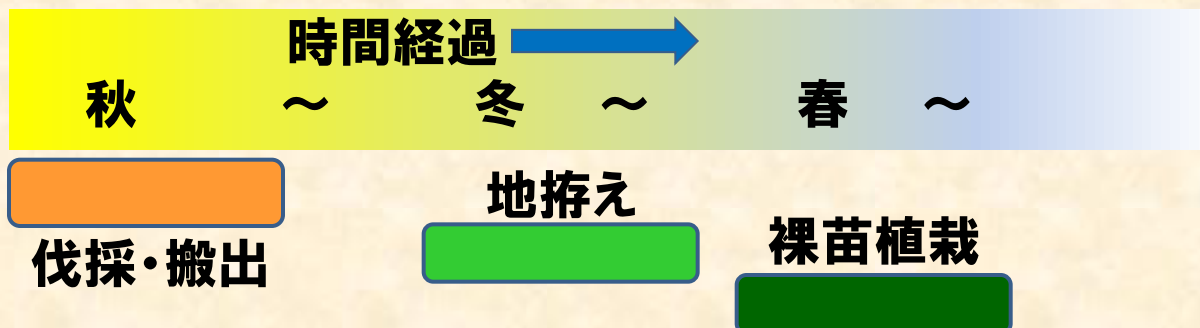
一括発注による一貫作業システム

「一貫作業システム」

- 一貫作業システムとは、伐採・搬出作業と同時進行で地拵えを行い、植栽まで終わらせる作業システムである。
- 伐採作業の生産性向上を目指して導入されてきた高性能林業機械を、今まで人力に頼ってきた再造林作業(地拵え・植栽)に活用し作業効率を上げ、加えて各工程間での作業の無駄を摘出し、省力化・効率化を図ろうとするシステムである。
- いつでも植栽可能なコンテナ苗の登場で、幅広に実施される伐採と植栽が連動可能になった。

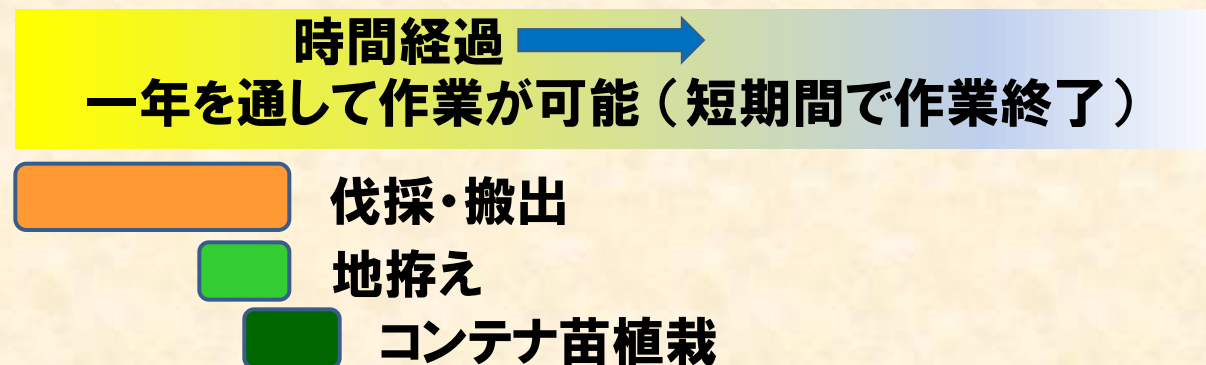
従来型と一貫作業システムの違い

従来の作業方法



伐採・搬出後、機械は他の現場へ移動
地拵え・植栽作業は人力に頼らざるをえない
植栽は裸苗のため成長休止期の早春等を実施

『一貫作業システム』



伐採・搬出中に、並行して地拵えを実施
地拵えが終わると直ぐに**コンテナ苗**を植栽(年中可能)
*: **林業機械の活用**→**連携作業**→**省力化!**

従来の作業方法

生産請負にかかる契約

チェーンソーで伐倒



グラップルで木寄せ



ハーベスターで玉切り



フォワーダで運搬



造林請負にかかる契約

地 拵



植 付



九州局での一貫作業システムの一例



北海道局(H24 宗谷署) 一括発注(伐採～植栽)

【作業システム】



【植え付け工程調査】



4人の平均植付時間(50本当り)
27分32秒

一日あたりの植栽本数 約650本
普通苗 約290本

普通苗の2倍の効率

【地拵え工程の有無】



林業機械による林床の攪拌
↓
地拵の一部と末木枝条の処理が縮減

43%の経費縮減

224千円/ha 単独	→	127千円/ha 一括
----------------	---	----------------



一括発注の場合は伐採・搬出後の植え付けも同一事業体が実施することから、植え付け作業をスムーズに実行できるように自然と意識することで末木の処理等にあたるため、より丁寧な作業となることも地拵を要しない箇所が増える一因

一貫作業システムとコンテナ苗

- 一貫作業システムを採用し、伐採直後に植栽を行うことで、地拵の省略と初回下刈の省略を期待→**低コスト造林**
- 一貫作業システムにおいて、労働力の平準化を図るためには、植付時期が裸苗より限定されないコンテナ苗の活用が有利

国有林における伐採と造林の一括発注実施状況

伐採と造林の一括発注実施状況

(単位:件、ha)

	H24実績		H25実績		H26予定	
	署数	実行面積	署数	実行面積	署数	実行面積
北海道局	1	5.47	5	22.15	9	71.34
東北局			1	2.48	1	4.38
関東局			1	2.16	1	1.80
中部局			1	3.87	3	7.84
近中局	1	1.21	4	15.59	5	22.45
四国局						
九州局	9	52.89	12	120.83	13	121.12
計	11	59.57	24	167.08	32	228.93

シカ被害対策

シカネットねかせばり



シカ食害防止クリップ

ツリーシェルター



埼玉方式シカ防護ネット

低コストシカ被害防護柵(九州局 ねかせばり)



- ・支柱は周囲の劣勢木等を活用
 - ・ネットは縦張りの時より強度の低いもの(＝安価)
 - ・流水のある谷では林地の未利用材等を使用
- 従来方式より安価で設置可能

埼玉県新方式のニホンジカ防護ネット

(埼玉県農林総合研究センター森林・緑化研究所 埼玉県農林公社)

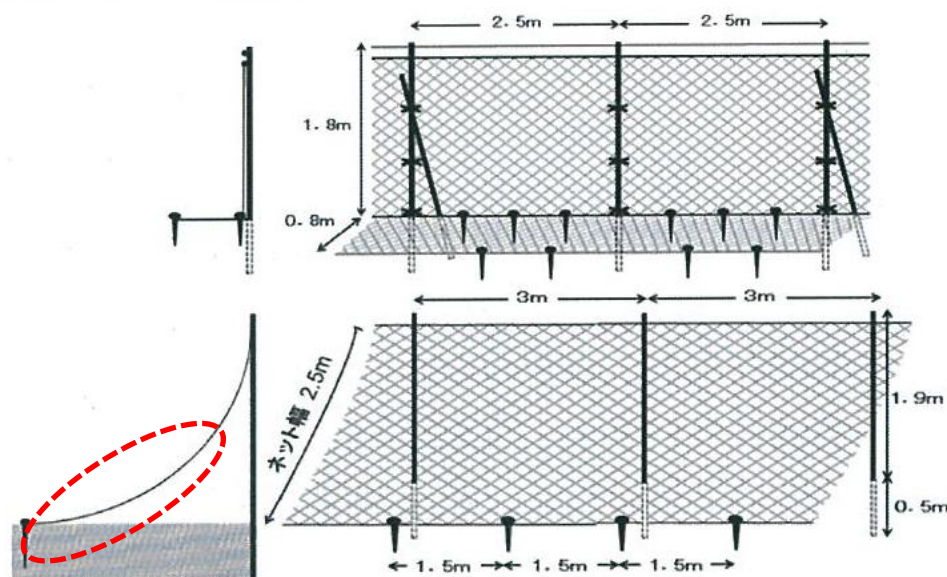


図-1 現行方式（上）と新方式（下）の簡易構造図

写真-1 新方式ネットによる侵入回避

ツリーシェルター(近畿中国局 兵庫署)

- ・ 風、雪などによる転倒、破損の不安。

従来(支柱は左右に)



⇒ 一部で破損あり。

工夫(支柱は上下に)



⇒ 破損なし。

- ・ 新しい工夫を取り入れる。

アンカーや切り株を利用して、控えロープを張る



⇒ ツリーシェルターの耐久性 向上。



- ・ 植栽木の早い初期成長。

⇒ 下刈回数の削減 期待！

→ 下刈はどこまで省略可能か。
(継続観察中)



シカ被害対策にも
有効な手段では

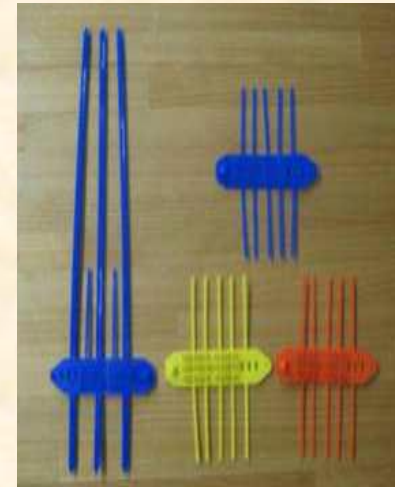
シカ食害防止クリップ(四国局)

苗木の主軸(頂芽)をシカ食害からブロックするプラスチック製品

商品名:TSプロテクションスリーブ(ドイツTS Holz社製)

長:265mm、10g

短:107mm、4g



◇メリット

- 防護ネットやツリープロテクターに比べて、施工がはるかに簡単。
(苗木頂芽に巻き付けて装着するだけ)
- 耐用年数10年程度 → 2～3回使い回し可能。
- 直接輸入することで1個あたり:25円(送料等込み)。
 - ・仮に2500本植えならhaあたり6万円。
(2回使い回せばhaあたり3万円。)
 - ・ツリープロテクターは@700円位なのでhaあたり175万円。
したがって、コストは1/30(～1/60)で済む。



◇デメリット

- 新芽が伸びると装着を各々ずらす作業が必要。
- クリップの重みに頂芽が耐えられない可能性。
(特にヒノキ。ちなみに、スギエリートツリーの主軸は大変丈夫。)



本資料の作成にあたって

出典

○全国低コスト造林シンポジウム(平成26年1月22日開催)

「低コスト再造林技術の開発」日本森林技術協会 主任研究員 中村 松三 氏発表資料より

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/syubyou/syubyou.html>

○埼玉県林業公社ホームページ資料

○各森林管理局業務研究発表会資料

○林野庁ホームページ

○各森林管理局ホームページ(各森林管理局 森林技術・支援センター)

○林野庁業務資料