

関東森林管理局における 低コスト造林へのチャレンジ



平成26年1月22日

関東森林管理局 森林技術・支援センター

関東森林管理局における コンテナ苗の活用状況

実生コンテナ苗を活用した 一貫作業システムへの取組

国有林における低コスト造林と施業等の共同化について

森林・林業再生に向けた貢献

我が国の森林・林業の再生に向けて、国有林の組織、技術力、資源を活用し、民有林と連携した施業の実施、森林・林業技術者の育成等を通じた民有林の経営に対する支援等に積極的に取組。

低コスト化等に向けた技術開発・モデルの普及

- ・民有林への普及も念頭に、実用段階に到達した先駆的な技術等について事業レベルでの試行の実施
- ・地域ごとの地形条件や資源状況の違いに応じた低コストで効率的な作業システムの提案・検証や普及



コンテナ苗とその植付(北海道局)

民有林と連携した森林施業等の推進

- ・民有林と連携することで事業の効率化等が図られる区域について、森林共同施業団地を設定し、民有林と連結した路網の整備や計画的な間伐等を実施
- ・新たに制度化された公益的機能維持増進協定の活用

林産物の安定供給

- ・価格急変時の供給調整機能を発揮するため、地域や関係者の意見を把握するなどの取組を推進
- ・未利用間伐材等について、安定供給や低コスト搬出システムの確立等により木質バイオマスなど新たな需要を開拓



大口受容者への安定供給(九州局)

森林・林業技術者の育成等

- ・専門的かつ高度な現場経験を有するフォレスター等を育成
- ・事業発注やフィールド提供等を通じた民有林の人材育成を支援

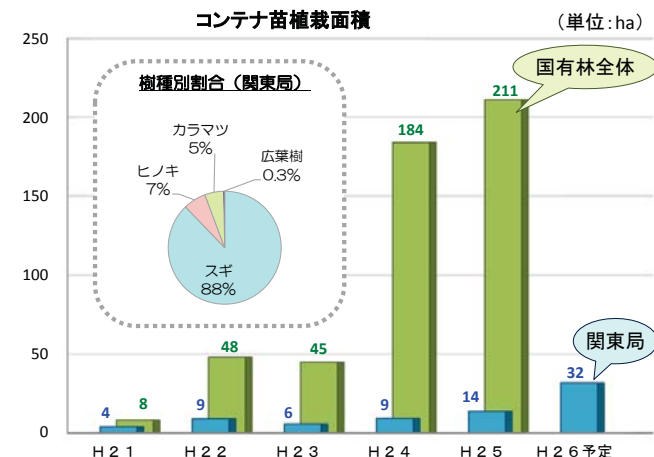


技術者育成のための研修(四国局)

関東森林管理局における コンテナ苗を活用した低コスト造林の取組

○ コンテナ苗の植栽

平成21年度から植栽を開始し、5年間で42haに10万本を植栽。樹種はスギが中心。造林コスト低減効果を検証するため、森林総合研究所と連携しながら植栽功程や成長量等のデータを収集中。

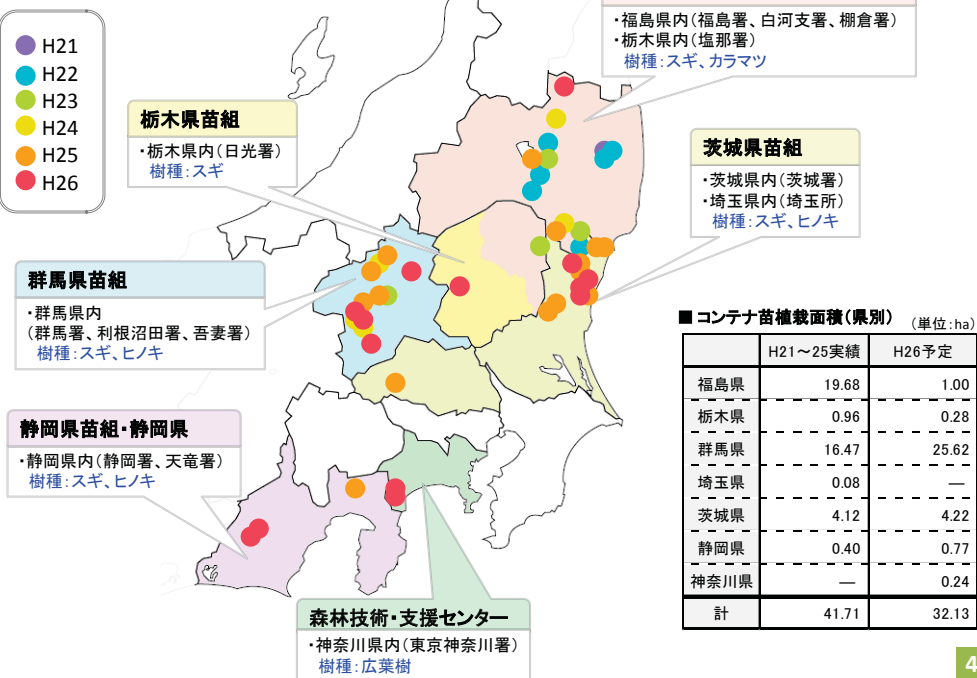


苗高の計測(利根沼田署)



根元径の計測(利根沼田署)

○ コンテナ苗の植栽地と苗の供給元



4

○ コンテナ苗植栽に係る現地検討会の実施

コンテナ苗の植栽と併せて、地方自治体、種苗組合、森林組合、造林事業体などを交えて現地検討会や意見交換を実施。

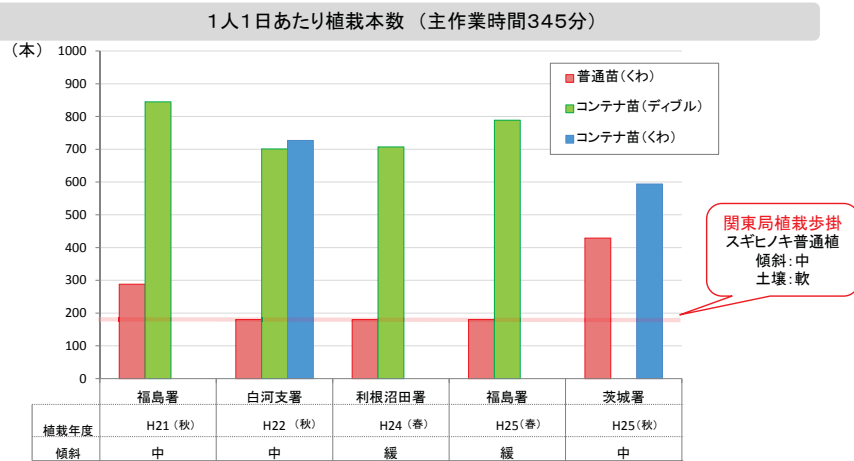
平成25年度に実施した現地検討会の様子(茨城署、静岡署)



5

コンテナ苗植栽に係る各種調査結果の考察

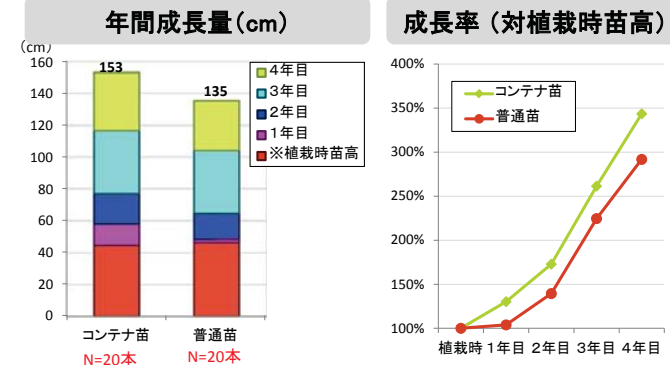
○ 植栽工期の比較: 苗木10本植栽に要する時間を計測して算出(1人作業)。



・コンテナ苗の植栽効率は、普通苗を上回る結果となった。

6

○ 成長状況の比較 (福島県 福島署管内 平成22年春植栽 スギ)



・植栽時苗高は 普通苗 > コンテナ苗 だったが、1年目調査時以降はコンテナ苗が良好な成長を示し、普通苗 < コンテナ苗 となった。

○ コンテナ苗の活着状況(H21~H23 福島県内植栽箇所)

(平均)

春植	H22	福島	85%	91%
	H23	塩那	96%	
秋植	H21	福島	84%	93%
	H22	棚倉	94%	
	H23	棚倉	100%	

・春植、秋植ともに平均で約90%の活着率。
植栽時期による活着の違いはほとんどない。

活着率調査の際、ウサギによる食害を受けたと思われる箇所がいくつか報告されている。



食害が疑われる苗木(棚倉署)

7

注: 各植栽箇所の枯損率(獣害、誤伐等を除く)から算出(平均値)。

コンテナ苗を活用した低コスト造林の普及に向けて

実証された
メリット

植栽時期を問わない

秋季でも問題なく生育

植栽効率が高い

コンテナ >> 普通苗

検証を
進めるべき
事項

初期成長

箇所によりコンテナ苗の優位性にばらつき有

植栽方法の選択

地形条件(傾斜・土壌等)に応じた植栽器具・運搬方式の検討が重要

食害

ウサギによる食害を受けやすい可能性有

今後の
取組方向

一貫作業システム

伐採と植栽の一括発注
＝地拵コストの削減

植栽箇所の拡大と
情報収集・分析・発信

ex. 普通苗との生育状況等比較
地形条件と植栽効率の関係
育苗技術の情報共有 等

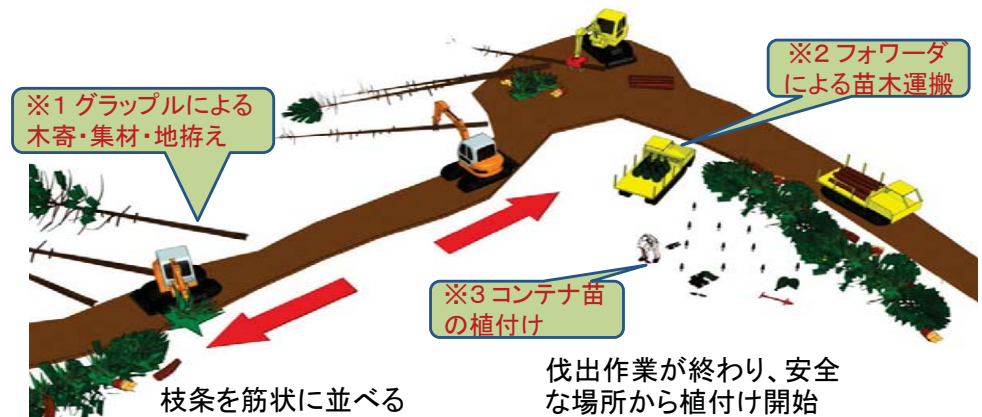
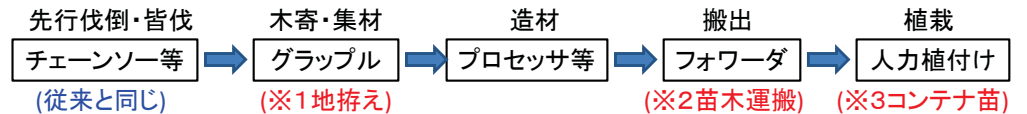
獣害対策

植栽地への忌避剤散布等

一貫作業システム等の推進によるコンテナ苗の需要拡大、
育苗段階の技術向上と低コスト化をめざし、
低コスト造林の普及をめざす



「一貫作業システム」とは



従来の地拵や植付の作業方法を抜本的に見直し、車両系伐出機械を活用して伐採・搬出～地拵～植付を連携して同時に行い、造林コストの低減を図るもの

一貫作業システムの例 (デモンストレーション)



木寄せ・集材に使用したグラップルをそのまま地拵に使用することや、搬出に使用したフォワーダを苗木の運搬に利用することで、従来の地拵・植付コストを低減させることができる



コンテナ苗を用いた一貫作業システムによる低コスト造林技術の実証試験

九州での実証ポイント

1. グラップルなど車両系機械による集材等作業中に地拵えが行え、効率的である。
2. フォワーダにより材を運搬した帰りに苗木を植付け箇所まで運べることから、人力に比べ労力が軽減される。
3. コンテナ苗を使用することで、植付け時期を選ばずにいつでも活着が良い。
4. 普通苗に比べ植付けの作業効率向上。

・大幅な作業効率の向上
・省力化が可能

一貫作業システムによる作業工程
4～9人工/ha

従来作業による作業工程
27人工/ha

(独)森林総合研究所「低コスト再造林の実用化に向けた研究成果集」より

実生コンテナ苗を活用した

関東地方における事業レベルでの実証試験を実施
(試験期間:平成25～27年度(3カ年))

【森林総合研究所・関東森林管理局・茨城森林管理署共同試験】

実証試験の相違点

	関東	九州
コンテナ苗	実生	挿し木
傾斜	急傾斜地	緩傾斜

コンテナ苗及び一貫作業システム実証試験目標

1. コンテナ苗の成長分析と植付け条件の解明
コンテナ苗の活着と成長、造林地の草本木との競合の分析からコンテナ苗における効率的植付条件を明らかにする。
2. コンテナ苗の効率的育苗技術の開発
(1) 移植苗と直接播種苗との育苗比較と植付け後の成長比較
(2) リブ型とスリット型での育苗比較と植付け後の成長比較
上記の調査を実施し、コンテナ苗の最適な育苗技術を明らかにする。
3. 一貫作業システムの工程の解明とコスト評価
一貫作業システムの作業工程を明らかにすると共にコストを評価する。



最終目標

マニュアルを作成し、その技術指導・普及

12

コンテナ苗を用いた一貫作業システム実証試験地概要

試験地概要

場所：茨城県城里町
錫高野

面積：約2ha/年

標高：約150m

傾斜：約32°

斜面方向：北
(h25実施調査プロット箇所)

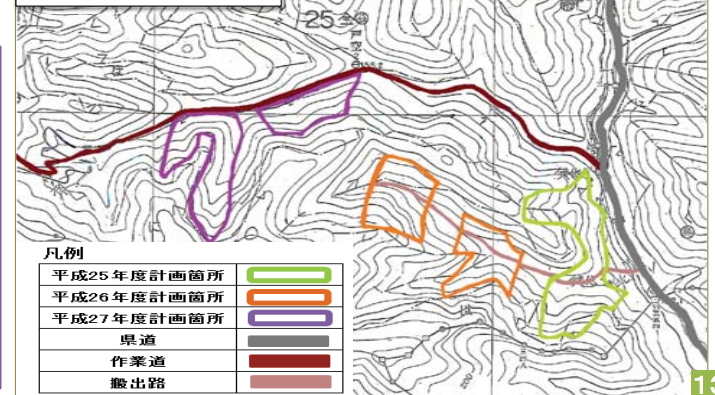
関東局管内



試験予定箇所資材量等

実施計画年度	面積 (ha)	樹種	材積 (m3)	林令
平成25年度	2.16	スギ	369	65年生
		ヒノキ	598	
		計	994	
平成26年度	1.86	スギ	1,040	66年生
		ヒノキ	71	
		計	1,111	
平成27年度	2.24	スギ	351	67年生
		ヒノキ	312	
		計	663	

試験予定箇所



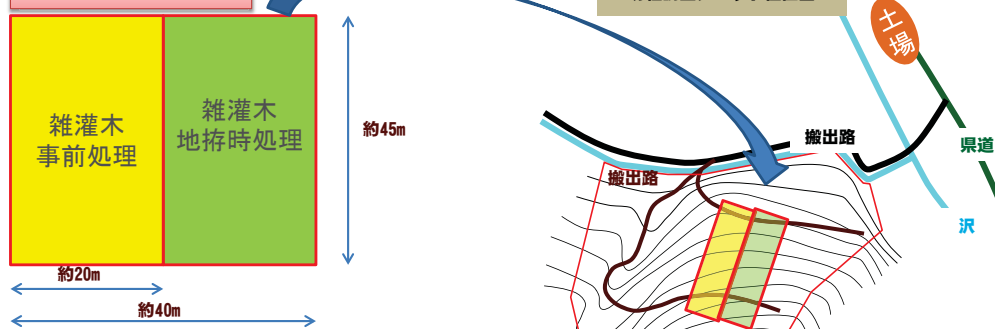
13

一貫作業システム作業工程調査概要 (H25)

使用した機械



工程調査プロット



- ・プロット内の立木位置図及び立木調査を実施
- ・雑灌木の事前処理箇所と人力地拵り処理箇所区分

14

作業工程調査概要

工程調査方法



- ※・各作業毎にビデオ撮影して調査
- ・雑灌木の処理時期別に調査比較

15

作業工程調査概要

プロット内工程調査状況



工程調査プロット



調査風景

平成25年調査実施分については、現在解析中

16

コンテナ苗植付調査概要（全体）

調査目標（期待される効果）

- 1 一貫作業による作業機械の有効利用（フォワーダによる苗運搬）
- 2 コンテナ苗による植付にかかる労力の軽減と効率化
- 3 植付け直後の下刈作業の省略
- 4 植栽可能期間の長期化による作業の平準化
- 5 高活着・高成長による造林経費の低コスト化

調査方法

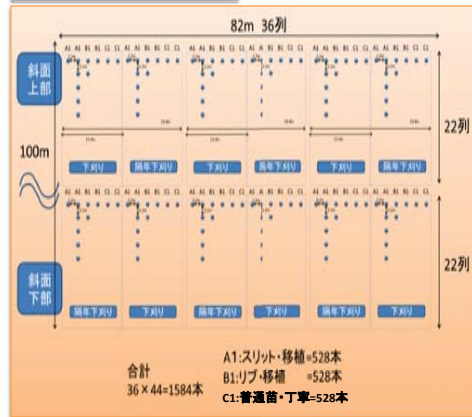
- 1 普通苗とコンテナ苗との作業工程の比較
- 2 コンテナ苗の植付時期（春・夏・秋）による活着状況及び成長調査
 - (1) リブ型とスリット型別
 - (2) コンテナへの苗の移植及び直接播種別
 - (3) マルチシート設置有無別
- 3 雑草木との競合
 - 下刈り方法別（毎年、隔年、無下刈（マルチシート設置））

※ — 下線については、H25年度実施

17

コンテナ苗植付調査概要（H25）

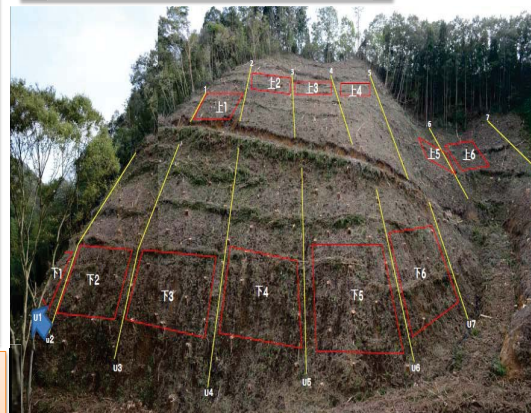
調査地植付設計



設計方法

- 1 ヘクタール当たり2000本植えとする。
- 2 斜面方向へスリット苗・リブ苗・普通苗の順に2列ずつ植え付け、6ブロックとする。
- 3 ブロックごとに下刈り作業を毎年・隔年別とする。
- 4 斜面上と下の各ブロックへ調査プロット（6列×5行）を設置する。
- 5 調査プロット外へマルチシート設置する。

左記設計に合わせた現地



凡例

	ブロック界
	調査プロット

18

スリットコンテナ苗



120cc

リブコンテナ苗



150cc

普通苗



普通苗

リブ苗

スリット苗

19

試験地のコンテナ苗等情報

項目	スリット苗	リブ苗	普通苗
①育苗期間	18ヶ月	30ヶ月	3年
②価格(生産地引渡し)※	160円	同左	98円
③育苗場所	茨城県那珂市	同左	同左
④培地の配合、又は苗床の土	ココピートオールド	同左	生産地の畑の土
⑤コンテナ移植した時の月齢	12ヶ月目(3~4月)	同左	—
⑥コンテナ種類	120cc	150cc 300cc	—
⑦生産者	茨城県林業種苗協同組合	同左	同左

【注】 1. 品種は、県技術センターで採取され品種が混ざった小花粉スキの種を使用
2. 価格は、「スリット苗とリブ苗」を同じ価格で販売したが今後検討(生産者より)

20

H26・27年度 植付計画

H26計画	H27計画
植付け時期： <u>夏植え</u>	植付け時期： <u>秋植え</u>
植付苗：1 播種・植替スリット型 2 播種・植替リブ型 3 普通苗	植付苗：1 播種・植替スリット型 2 播種・植替リブ型 3 普通苗
調査方法：1 活着状況 2 苗長 3 根元径	調査方法：1 活着状況 2 苗長 3 根元径
調査目的：1 播種と植替の比較 2 スリット型とリブ型の比較 3 各コンテナ苗と普通苗の比較 4 植付時期の違いの比較	調査目的：1 播種と植替の比較 2 スリット型とリブ型の比較 3 各コンテナ苗と普通苗の比較 4 植付時期の違いの比較

※春植えについては、近隣の事業地へH26年度植付け予定

21

デモンストレーション・シンポジウムの開催

日時	平成25年10月1日(火) 10時30分~16時
場所	茨城森林管理署管内梅香沢国有林、城里町桂公民館
参加者	約120名(県、市町村、森林組合、種苗組合、林業事業者等)
内容	第1部 現地デモンストレーション 第2部 シンポジウム(基調講演、パネルディスカッション)



(基調講演)



(パネルディスカッション)

22

基調講演(主な内容)

森林総合研究所より

- ① 植付の低コスト・省力化のためには、コンテナ苗木価格を下げること
- ② リブ付きコンテナに対して植付後速やかに成長するサイドスリット付きコンテナの利点等
- ③ 高能率植栽技術には、コンテナ苗が前提となる部分が多く、コンテナ苗育苗技術の洗練が必要である
- ④ 植付作業単体で低コスト化を考えるのではなく、伐出機械との連携や下刈への波及効果なども含めて検討すべき
- ⑤ 鹿児島県内で実施した「一貫作業システム」の事例の紹介の中で、トータルでのコスト削減の実現に向けては、
ア 地拵の有無
イ 傾斜による影響
ウ 使用する機械システム
エ 植付時期との連携などが重要

23

○参加者から

- ・ 伐採作業から、集材、造材、搬出、コンテナ苗の運搬、植付までの一貫作業の仕組みが動きで良く理解できた。
- ・ 今回の実証試験によって有利性が分かれば民有林でも一貫作業システムの導入は可能である。
- ・ コンテナ苗は植付時期が限定されないといわれているが、雪が心配される冬期も問題ないか。
- ・ 精英樹やエリートツリーのコンテナ苗の育苗は考えてないのか。
- ・ 下刈の低コスト化はできないか。
- ・ 低コスト化するために民有林の団地化が課題。

等の意見があり、今後の森林経営において、造林作業の低コスト化は、民有林、国有林の共通する課題であった。

○今後、国有林として

コンテナ苗の取組状況等を報告し、試験的に植栽したコンテナ苗の生育状況等を定期的に検証するとともに、今後3年間行う実証試験結果に基づいて、その効果と課題を明らかにし、将来本格的な導入及び民有林等への普及・支援につなげていきたい。

記事掲載 日本経済新聞北関東版(25.10.2)、林政ニュース(470号)、日刊木材新聞(25.10.23)、林業いばらき(678号)、林野庁情報誌「林野-RINYA-」(25.12月号)、関東森林管理局広報誌「関東の森林から」(26.1月号)、現代林業掲載予定

- ・ 今後の森林経営において、造林作業の低コスト化は、民有林、国有林に共通する課題であり、解決に向けて、国有林が率先して取り組む必要があると考えています。
- ・ これからも関東森林管理局では、今回実施したコンテナ苗を活用した「一貫作業システム」現地検討会をはじめ、低コスト化のための技術開発や普及に向けた様々な取り組みを進めて参ります。
- ・ 関東森林管理局以外の各森林管理局等においても、様々な低コスト化のための技術開発に取り組んでいます。
- ・ 国・都道府県・研究機関、森林組合、種苗組合及び林業事業者等と連携して、持続的な森林経営や地球温暖化防止対策の観点から着実な再造林コストの削減に取り組んでいきましょう。