

表-3 平成19年度事業の新旧作業システムの比較

旧システム	3000本/ha植栽、シカ防護用のヘキサチューブ・ネット設置 ↓ 下刈は、植栽年度を含め5年間実施（ネット設置エリア）
新システム	1000・1500本/ha植栽、シカ防護用のヘキサチューブ・ネット設置 ↓ 下刈は、植栽年度を含め5年間実施しない （ヘキサチューブ設置エリア）

③コストダウンの成果

住友林業F Sが行っていた従来の造林システムでは、植え付け本数3,000本/ha、ヘキサチューブ設置する場合と設置しない場合があり、シカ防護用のネット設置、下刈5年間を行っていた。この造林システムと本事業で行った造林システムを比較した結果は次の通りであった。

表-4 ヘキサチューブ設置エリアのコストダウンの成果

	植付コスト (円/ha)	チューブコスト (円/ha)	総コスト
旧システム	690,000	2,550,000	3,240,000
新システム① (1000/ha本)	353,000	416,500	769,500
新システム② (1500/ha本)	412,500	624,750	1,037,250
変化率①	51%	16%	24%
変化率②	60%	25%	32%

表-5 ネット設置エリアのコストダウンの成果

	植付コスト (円/ha)	下刈コスト (円/ha)	総コスト
旧システム	882,000	550,000	1,536,000
新システム③ (1500/ha本)	748,500	357,000	1,105,500
新システム④ (1000/ha本)	689,000	357,000	1,046,000
変化率③	85%	65%	72%
変化率④	78%	65%	68%



写真-1 ヘキサチューブの設置過程



写真-2 ヘキサチューブ設置後の造林地



写真-3 ネットの設置



写真-4 裸苗造林地

### (3) 平成22年度「セラミックパイプおよびコンテナ生産の植栽苗を用いた作業効率及びコスト改善の検証」

#### ①事業の目的

平成22年度に住友林業F Sが実施した森林整備革新的取組支援事業は「セラミックパイプおよびコンテナ生産の植栽苗を用いた作業効率及びコスト改善の検証」であった。

近年、伐採搬出の分野においては伐採効率の改善を目的とした高性能林業機械の導入、高密路網の整備など先進的な取り組み、実証事業が多くなされているが、地拵え・植栽・下刈りといった造林分野においては、いまだ人力に多くを依存した旧態依然の作業が中心となっている。

鋤と苗木、下刈り機を担いで急斜面を登り、日蔭となるものがない伐採跡地における造林作業は非常に重労働であり、若い林業担い手の定着化に対する障壁となっている。また、大きすぎる造林コストが林業利回りを低下させ、再造林に対する意欲を失わせることが、再造林放棄地拡大の大きな原因となっている。

この問題を解決するため、本事業において持続可能な森林経営のための低コスト再造林方法の確立を目指した。

②取り組んだ事業の内容

本事業では2つの取り組みを行った。一つは4タイプの苗、すなわち、需給調整苗、キャンディポット苗（以下、ポット苗）、マルチキャビティコンテナに挿し付けた苗（以下、コンテナ苗）、セラミックパイプに挿し付けた苗（以下、パイプ苗）の4タイプの苗を使用して植栽効率調査を行うもので、これは造林作業効率の改善と労働負担の軽減を図るための実証試験であった。

もう一つは、単木チューブ（以下「ヘキサチューブ」という）およびシカネットを使用して設置効率の調査を行うもので、これは獣害対策設置の効果の測定と設置後の育林コストの省略を図る実証試験であった。

さらに、将来的には苗の大量生産や、造林資材の海外生産等による抜本的な低コスト対策を図り、持続可能な林業システムの構築を目指している。

事業対象地は架線による全木集材を行った跡地であった。これはバイオマス燃料として利用することを目的として林地残材を回収したため、植栽現場には残された枝条等はほとんどなく、地拵え作業を省略して植栽を行った。低コスト造林手法確立にとって地拵え作業は大きなコスト要因であり、大変な労力を必要とするため可能な限り省略させたいと考えている。今後林地残材の燃料利用等がさらに進展すれば、極力この全木集材方式で行うべきと考えている。

また植栽に関しては、コストを抑えるため、現在高知県における補助対象の最低植栽本数密度である1,500本/haを基準として植栽した。4種類の苗の植栽に当たっては、これらに適していると思われる植栽器具（プランティングチューブ、ディブル等）を用い、苗木袋（通常の負い袋、腰みのタイプ袋等）を使用した。

獣害対策設置効率を比較検討するために、小面積のプロット（0.0175ha）を合計16プロット用意し、シカネットを設置したプロットとヘキサチューブを設置したプロットをそれぞれ8ずつ設定した。またその他の植栽区については設置後の下刈りコストの削減を目的として、全植栽木にヘキサチューブを設置した。

表-6 平成22年度事業の新旧作業システムの比較

区分	作業工程			
旧システム	地拵	植栽 2,000本/ha 需給調整苗 (鋤で植栽)	獣害対策 シカネット	下刈 7年中6回
新システム	地拵 残材を回収し 基本的に 実施しない	植栽 1,500本/ha セラミックパイプ苗 (プランティングチューブ で植栽)	獣害対策 ヘキサチューブ	下刈 実施しない

### ③コストダウンの成果

平成22年事業におけるコスト低下の成果は下記表のとおりであった。

新システムでは、架線による全木集材及びバイオマス燃料として林地残材を回収したという前提で、地拵を一切行わない。植栽工程は、最も植栽効率の良かったセラミックパイプ苗をディブルで植栽した場合で312,900円/haの結果となった。獣害対策は、ヘキサチューブを設置し、1,141,300円(15.1人日×人件費13,000円+1,500本×チューブ代630円)となった。下刈工程は、蔓が発生した場合の対応など懸念はあるが、下刈りは基本的に実施せず、成長を見守る予定である。

表一七 平成22年度事業のコストダウンの成果

	労働生産性	生産コスト
旧システム (A)		
①地拵	20人日/ha	260,000円/ha
②植栽	8人日/ha(250本/人日)	304,000円/ha
③獣害対策	15人日/ha	341,000円/ha
④下刈	54人日/ha	702,000円/ha
合計	97人日/ha	1,607,000円/ha
新システム (B)		
①地拵	0人日/ha	0円/ha
②植栽	3.3人日/ha(460本/人日)	312,900円/ha
③獣害対策	15.1人日/ha	1,141,300円/ha
④下刈	0人日/ha	0円/ha
合計	18.4人日/ha	1,454,200円/ha
変化率 (B/A)		
①地拵	100%減	100%減
②植栽	59%減(84%増)	3%増
③獣害対策	1%増	235%増
④下刈	100%減	100%減
合計	81%減	10%減

### 3. 住友林業FSにおける革新的取組支援事業の意義

平成19年度に上記の実証試験を行った後、3年が経過した。この3年間、事業地に対して直接の働きかけや体系的なモニタリング調査などは行なわれていないので、実証試験地の活着状況、動物による食害の状況などは把握されていない。しかし、近くの作業現場に行く機会があるときに、目視したり写真を撮ったりの活動はしているという。その結果、担当者の印象では、ヘキサチューブを設置した苗木の生育は順調であるが、本事業は住友林業FSが追求している低コスト造林の技術の一部であり、今後体系的なモニタリング調査を継続して行う必要があると考えているという。

また、ヘキサチューブを設置する造林事業はその後も行い、メーカーに提案等働きかけ、ヘキサチューブ自体の改良・低コスト化も進んだ。ヘキサチューブは2本の造園用支柱を苗木の両側に杭を打ち込む要領で立て、それを利用して固定している。またヘキサチューブ自体について、当初はヘキサチューブの上端に折り返しをつけていた。改良後は、ヘキサチューブを固定する造園用の支柱をやや細くし、造林現場へ運ぶのを容易にするとともに、ヘキサチューブ上端の折り返しをなくし、単純な構造にした。これらにより、ヘキサチューブのコストは1,200円/本から630円/本へ低下したのである。ヘキサチューブを設置することにより獣害対策ネットの設置コストおよび下刈りコストの両方をなくすことが可能であるが、1本当たりの価格はなお高いのが課題である。住友林

業F Sとしては、今後もメーカーと連携して量産と改良を行い、さらに現在の価格の半分くらいに持っていきたいと考えている。

また、住友林業F Sが実施した2つの革新的取組支援事業の特徴は、上述したヘキサチューブを利用した低コスト造林の実証試験であった。この造林技術は、単なる新たな造林技術ではなく、住友林業F Sが目指している地域林業の低コスト化を図る戦略の中に位置づけられた技術だということができる。