

# 機械力に応じた低コスト作業システム構築の取り組みについて

北海道森林管理局 後志森林管理署 松田 清  
小林 大樹

## 1 背景・目的

国有林は一般会計移行後、公益重視の管理経営を一層推進するとともに組織・技術力・資源を活用し森林林業の再生に貢献することとしており、民有林関係者と連携した取り組みを実施しています。

後志地域では、列状による搬出間伐が行われるようになり高性能林業機械の導入も進んできていますが、それら高性能林業機械が効率的に活用しきれていないことから地域課題テーマを「機械力に応じた低コスト作業システム構築」と定め、後志総合振興局林務課及び森林室と連携して間伐作業低コスト化の推進に取り組んでいるところです。

この取り組みとして、儲かる林業を目に見える形で提示するため、平成26年度は(図1)、①北海道型作業システム推進に取り組んでいる国有林の現場見学②事業者の作業システムと工程の調査③工期比較や改善点を含む診断書の作成と事業者への提案を行い、「数値での提案は分かり易く、作業従事者の意識向上に役立つ」など、好意的に受け止めていただきました。

事業者への説明の際、工程別の作業管理を行っていないこと、簡易な工程管理システムの要望があったことから平成27年度は工程管理に基づく効果的な間伐作業を推進するため、簡易に作業工程・生産コストを算出し、機械ごとの作業工程が把握できる工程管理システムを作成しましたので報告します。

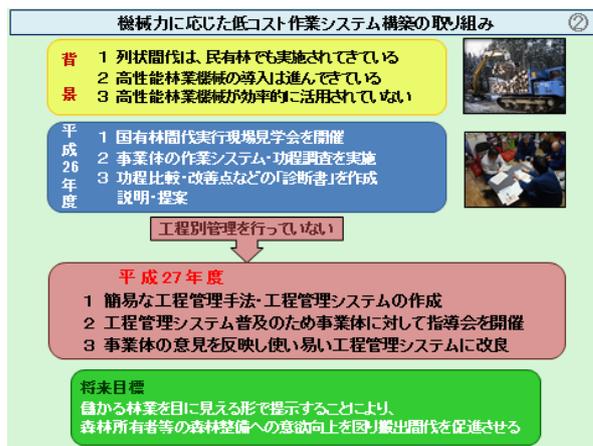


図1 取り組みの経過

## 2 内容・成果

### ① 既存のコスト分析ツール

作業システムをコスト面から分析するツールとしては(図2)、既に全国提案型施業定着化促進部会による間伐生産性・コスト分析シートがあります。このシステムは、現場技術者数や保有機械数等をもとに事業者が収益を上げるために必要な年間事業量や目標とするコスト・生産性を算出し、実際の施業結果と比較し作業システムを検証するものです。そのため、間接事業費や外注費なども入力する必要があり煩雑なことから後志地域の林業事業者では活用されていませんでした。

コスト分析ツール

間伐生産性・コスト分析シート(全国提案型施業定着化促進部会)

項目	単価	数量	コスト	生産性
全伐	67.0	15.7	1110.9	15.7
伐倒	39.0	33.6	1310.4	33.6
集材	27.0	150.0	4050.0	150.0
搬出	4.700	150.0	705.0	150.0

煩雑

図2 コスト分析ツール

## ② システムの概要

本工程管理システムの作成にあたっては、事務処理の負担を招かないよう既存の日報からの入力としました。作業日報は、事業者ごとに独自の様式により集計されていますがどこの事業者でも必ず集計されている(図3)、①「作業種」「使用機械」「作業時間」の入力のみで分析を行うようにしました。その他の入力項目としては、②基本項目として「機械損料」「燃料費」③功程算出因子として「人件費」「生産量」「工程別機械別生産量割合等」とし、生産性とコストを具体的に把握するための作業功程と経費、作業システムの検証を行うための機械別の作業功程を算出することとしました。それでは、各入力項目について説明します。

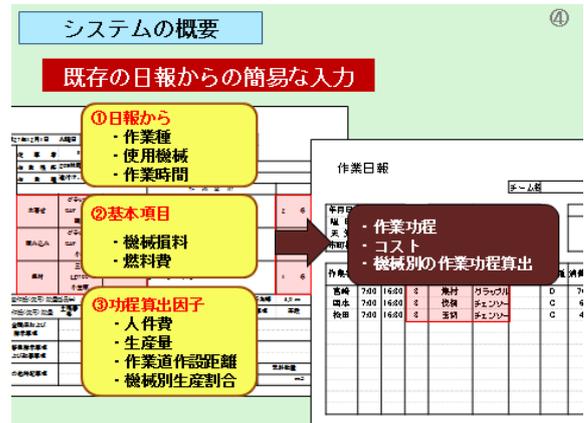


図3 システムの概要

林業機械損料は(図4)、1日あたりの機械損料を計算するためのシートで「基礎単価」「標準使用年数」「年間運転日数」などを入力することで求めます。

### 林業機械損料

クラス	基礎単価 (円)	標準使用年数	年間運転日数 (日)	年間運転時間 (時間)	1日あたり 年間運転日数	1日あたり 年間運転時間	1日あたり 標準使用年数	1日あたり 標準使用時間
トラクタ	20,000	5.0	1,700	220	0.65	145	1,000	31,000
ハーベスタ	20,000	5.0	1,400	180	0.65	145	2,000	40,000
フォワーダ	5,000	5.0	1,000	200	0.65	145	2,000	30,000
ブローチヤ				300	0.65	145		
ブルドーザ				300	0.65	145		
バックホウ				300	0.65	145		
チェーンソー(個人用)	100	3.0	1,000	200	0.65	145	3,000	400
チェーンソー(業務用)	500	5.0	1,000	200	0.65	145	3,000	400
ザウルスロボ	20,000	5.0	1,000	200	0.65	145	1,700	30,000

機械別損料 = 〔(基礎単価 ÷ 標準使用年数) × 年間運転日数〕 × 年間運転時間

図4 林業機械損料

林業機械燃料は(図5)、1日あたりの燃料費を計算するためのシートで「単価」「機械ごとの消費量」「稼働時間」を入力することで求めます。ここまですべてを事前に入力しておきます。

### 林業機械燃料

クラス	燃料消費量 1日あたり (リットル)	オイル消費量 1日あたり (リットル)	1日あたり 稼働時間 (時間)	1日あたり 稼働距離 (キロメートル)	1日あたり 稼働時間 (時間)	1日あたり 燃料費 (円)	1日あたり 燃料費 (円)
トラクタ	0.45	70	80.0	2.0	700	5,600	
ハーベスタ	0.45	70	80.0	3.0	700	5,600	
フォワーダ	0.4	70	110.0	2.0	902	7,200	
ブローチヤ				2.0			
ブルドーザ				2.0			
バックホウ				2.0			
チェーンソー(個人用)	5000	138	331	3.0	1.0	92	745
チェーンソー(業務用)				2.0			
ザウルスロボ	0.45	70	110.0	2.0	902	7,200	

図5 林業機械燃料

### ③ 工程管理システムの入力方法

作業日報は（図6）、事業体が毎日整理している日報から機械・作業種ごとの作業時間を入力します。

実際のシステムを使って入力してみます。

実行年月日は、2月4日、天気は参考まで晴れとします。

次に、機械別作業種別の入力です。複数の作業を行った場合はそれぞれ入力します。

今回は、グラップルで木寄せと積み込みを4時間ずつ行った場合を入力してみます。

作業時間4、使用機械はグラップル、作業種は木寄せ、同じく作業時間4、グラップル、積み込みとなります。入力表の緑色はドロップダウンメニューから選択します。

作業者は、省略してもかまいません。1日分を入力し終えたら印刷確認により、入力内容を確認します。印刷プレビュー画面を閉じることで入力データは、データ集計、ワークシートに転写され日報欄は削除されます。事業終了後、まとめて入力することも可能ですが1日分の入力は数分で終わることから毎日の日報整理時に入力したほうがよいでしょう。

事業が完了したら、功程算出因子を入力します（図7）。因子としては、技術者一日あたりの「人件費」「生産量」「工程別機械別生産量割合等」となっています。この割合は、同一作業を複数の機械で行った場合で、例えば伐倒・造材等でハーベスタ以外にチェーンソーを使った場合等に生産量の割合を入力します。以上で入力は終了し功程表を印刷します。



図6 作業日報

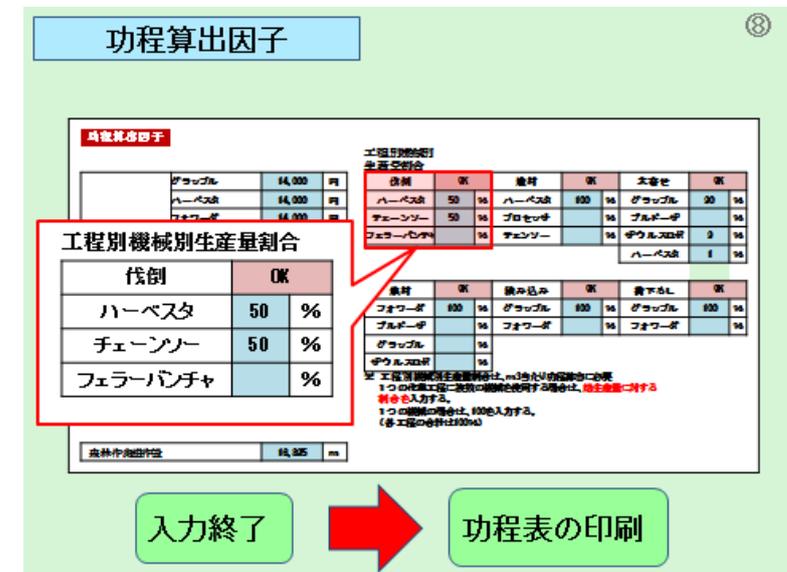


図7 功程算出因子

### ④ 功程分析表の内容・分析（例1）

次に、功程分析表の内容と分析方法を実際のデータを例に説明します。功程分析表は（図8）、大きく3つのパーツから成り立っています。スライドでは分かり易く色分けしています。上段緑の部分は事業の概要となっています。この現場の作業システムは、チェーンソー伐倒、ハーベスタ造材、3台



費 12, 422 円では補助金がなければ赤字になってしまいます。

功程が極端に低い原因としては、2名のチェーンソーマンによる伐木造材と1名の機械オペレーターによる作業で、伐木造材に合わせた作業システムになっていること、ザウルスロボとフォワーダを配置しながら休んでいる機械があることが考えられます。改善点としては、伐木造材にハーベスタ等を使用することが考えられますが雇用の面から「すぐに」とはいかないところです。

現有の機械・人員が、効率的に活躍できる作業システムを検討するため、機械ごとの工程管理を行うシステムを作成しました。入力項目を最小限にするため現場作業費のみで計算していますが、事業の概略を判断するには十分と考えています。

### 3 今後の展開

後志地域での配布で、まだ数事業体が試験的に使用しただけですが今後より多くの事業対等に使ってもらい意見をいただくとともに、評価を行いながら効果的なシステムとしていきたいと考えています。本システムを利用し、工程管理を行うことにより事業体が作業システムを見直すきっかけとなり低コスト化が図られることを期待しています。

国有林による民有林の支援は始まったばかりですが今後、国有林フォレスターとしてこれまでの経験・技術を生かし民有林との連携をさらに強化して地域林業の活性化のため、新たな課題にも取り組んでいきたいと考えています（図10）。



図 10 今後の展開