

第7章

コスト計算と機械の能力

第7章は「平成21年度 施業集約化・供給情報集積事業『提案型集約化施業テキスト』第3部第4章」を一部編集し転記しています。

1 生産性と採算性のバランス

第4章～6章で作業システムと生産性について分析してきましたが、これをコスト面からも分析することが不可欠です。いくら生産性が高くても、機械を揃えるのに費用がかかりすぎて採算が取れなければ、絵に描いた餅になってしまうからです。

コストについては、まずは年間ベースで算出し、それをまかなうために必要な事業量を設定する必要があります。

なお、簡略化のため、コスト計算の対象は、伐倒－造材－集材（トラックが入れる林道端まで）までとし、作業道の開設やトラック運材費、市場手数料などは考慮に入れていません（実はこの費用も大きいのですが）。また、現場作業にかかわる直接事業費のみを対象とします。調査費も含めた間接事業費は、直接事業費の4割と仮定して話を進めます。

2 年間経費を賄えるだけの事業量を達成できるシステムかどうか

現場技能者が通年で作業に従事して、購入（またはレンタル）した機械を使えば、年間で必ず一定の経費が発生します。これを賄うためには、事業量を確保し、一定以上の売上げを達成する必要があります。

これは、製造業で「予算管理」と呼んでいる、年間事業計画のことです。その点で、木材生産は、木材（丸太）の製造と考えることができます。木材生産の年間事業計画とは、現在の材価や補助金、森林所有者への返却金も想定しながら、想定する作業チーム（現場技能者数・機械の台数）でどれくらいの素材生産量が最低限必要かを計算することです。

この必要事業量を計算したら、想定する作業システムが、そもそもその事業量を達成できるかを考えなければなりません。達成できれば黒字になり、できなければ赤字になるということです。

3 年間必要事業量の計算方法

間伐の場合、現場作業でかかる直接事業費の多くは、人件費と機械経費です。まず、前述の作業システムの中で一番シンプルな事例として、1チーム（現場技能者4名）が専用でハーベスタとフォワーダを使用した場合の年間事業費を計算します。

人件費は、日額の日当・手当てに加えて、事業体で負担する社会保険料も含めた総額の人件費とします。日給月給制で、4名とも日当と手当ての合計が16,000円/人日、これに社会保険料25%を加えて、日額総人件費を20,000円/人日とします。仮に、利用間伐を年間200日行う計画であれば、

このチームの年間の総人件費は1,600万円（4名×200日×20,000円/人日）となります。

一方、機械経費は、減価償却費、維持管理費、燃料費の合計です。例えば、購入価格800万円のフォワーダを5年で償却する場合、各年度に均等に振り分ければ年間160万円の減価償却費となります。

また、購入から廃棄までに購入価格と同額の修理費がかかると想定すれば、同様に年間160万円の維持修理費がかかります。さらに、1日当たりの軽油消費量が30ℓ、軽油単価100円/ℓ、年間の想定運転日数150日とすると、年間の燃料費は45万円となります。そして、これらを合わせると、フォワーダの年間経費は365万円となります。

同様に、ハーベスタについても年間経費を計算し、これらを合計したのが表6-10です。総人件費と機械2台の経費で年間約2,700万円かかることとなります。なお、ハーベスタについては、購入価格を2,000万円、見込みの修理費を購入価格の半分で計算しました。

表6-10 現場技能者4名+ハーベスタ・フォワーダの年間の直接事業費

(単位：万円)

費用の項目		費用	備考
現場技能者総人件費		1,600	4名×200日×20,000円/人日
フォワーダ経費	減価償却費	160	購入価格800万円÷5年
	維持修理費	160	購入価格800万円×100%÷5年
	燃料費	45	(軽油) 30ℓ/日×100円/ℓ×150日
	小計	365	
ハーベスタ経費	減価償却費	400	購入価格2,000万円÷5年
	維持修理費	200	購入価格2,000万円×50%÷5年
	燃料費	118	(軽油) 70ℓ/日×100円/ℓ×150日
			(オイル) 3ℓ/日×300円/ℓ×150日
小計	718		
直接事業費		2,683	

また、森林施業プランナーが施業地のとりまとめや調査をする費用や事務所経費など、間接的にかかる費用を、簡略化のため直接事業費の4割とします。この場合、間接事業費は1,073万円（2,683万円×40%）となり、直接事業費と合わせた年間の総事業費は3,756万円となります。

次に、木材の売上げや補助金、森林所有者への返却金、木材の運搬費用（外注）の差引きから、事業単価を見積ります。ここでは、表6-11のように、事業単価10,000円で、年間の総事業費をまかなうものとします。

年間総事業費を事業単価で割ると、年間必要事業量が計算できます。この事例では、3,756m³/年となります。ここで、人件費は年間200日で計算していますので、総人工数800人日から、1人1日当たりの必要生産性は4.7m³/人日となります。林分条件の良し悪しもありますが、年間を通して最低限この生産性を達成できれば、森林所有者も事業体も適度に利益を得ることができます。

- 年間必要事業量 3,756m³ = 年間総事業費3,756万円 ÷ 事業単価1万円/m³
- 必要生産性 4.7m³/人日 = 年間必要事業量 3,756m³ ÷ 800人日

表6-11 事業単価の見積り

収入等および費用の項目		㎡当たり単価
収入等	①木材売上(手数料等控除後)	9,000
	②補助金(㎡当りに換算)	4,000
	③木材売上+補助金(①+②)	13,000
費用	④所有者返却金	1,000
	⑤木材運搬費(外注)	2,000
	⑥小計(④+⑤)	3,000
	⑦事業単価(③-⑥)	10,000

4 スイングヤーダ・プロセッサ・フォワーダを使った年間事業計画

続いて、現場技能者5名でスイングヤーダ・プロセッサ・フォワーダの、いわゆる3点セットを使用した場合の年間事業計画を見てみましょう。

表6-12 現場技能者5名+3点セットの年間の直接事業費

費用の項目		費用(万円)	備考
現場技能者総人件費		2,000	5名×200日×20,000円/人日
スイングヤーダ 経費	減価償却費	360	購入価格1800万円÷5年
	維持修理費	108	購入価格1800万円×30%÷5年
	燃料費	75	(軽油) 50ℓ/日×100円/ℓ×150日
	小計	543	
プロセッサ経費	減価償却費	400	購入価格2,000万円÷5年
	維持修理費	200	購入価格2,000万円×50%÷5年
	燃料費	118	(軽油) 70ℓ/日×100円/ℓ×150日 (オイル) 3ℓ/日×300円/ℓ×150日
	小計	718	
フォワーダ経費	減価償却費	160	購入価格800万円÷5年
	維持修理費	160	購入価格800万円×100%÷5年
	燃料費	45	(軽油) 30ℓ/日×100円/ℓ×150日
	小計	365	
直接事業費		3,626	
間接事業費		1,450	直接事業費×40%
総事業費		5,077	直接事業費+間接事業費

この場合、年間必要事業量は $5,077\text{m}^3$ となります（総事業費 $5,077$ 万円 \div 事業単価 1 万円 /m^3 ）。また、1人1日当たりの必要生産性は $5.1\text{m}^3\text{/人日}$ となります。さらに、機械の想定運転日数 150 日から考えると、各機械の1日当たりの処理量は $33.9\text{m}^3\text{/日}$ となり、図表9（『提案型集約化施業テキスト』第3部 第3章参照）の想定値（ $25\text{m}^3\text{/日}$ ）を大幅に上回ります。

仮に、各工程の生産性を $25\text{m}^3\text{/日}$ に固定すると、各機械は年間 203 日稼働しなければ必要事業量に達しません。実際には、機械は回送や修理、現場に置いてあるが動かない日もあるため、現実の生産性では年間必要事業量を達成しえないことがわかります。

なお、機械の購入に補助金が出ている場合、年間必要事業量は減価償却費の低減分だけ少なくなります。ただし、補助が出ていたとしても、機械の購入に際してはこのような事前設計が必要であることに変わりはありません。表6-12の事例では、機械の購入に 100% の補助が出た（償却費ゼロ）と仮定しても、採算は取れません。

購入した機械を使ってから後悔しては後の祭りですので、まずはデモ機やレンタル機での試用や、先進地の視察などを経て、購入するのが良いでしょう。

5 スイングヤードとプロセッサを使った年間事業計画

最後に、フォワーダを使わずに、林業専用道へ運搬用トラックがそのまま入ってくる場合の作業システムについて検討します。使用する機械は、スイングヤードとプロセッサ、土場用のミニグラップルの3台です。

フォワーダでの集材作業がなくなった分、機械の年間運転日数を 160 日としています。年間必要事業量は $4,276\text{m}^3\text{/人日}$ 、1人1日当たりの必要生産性は $5.3\text{m}^3\text{/人日}$ です。

また、各機械の1日当たりの処理量は $26.7\text{m}^3\text{/人日}$ となり、フォワーダを使う場合よりも低くなっています。想定値よりも若干高い生産性が必要となりましたので、やはり集材工程が事業量達成のカギとなります。

表6-13 現場技能者4名+3点セットの年間の直接事業費

費用の項目	費用 (万円)	備考	
現場技能者総人件費	1,600	4名×200日×20,000円/人日	
スイングヤーダ 経費	減価償却費	360	購入価格1800万円÷5年
	維持修理費	108	購入価格1800万円×30%÷5年
	燃料費	80	(軽油) 50ℓ/日×100円/ℓ×160日
	小計	548	
プロセッサ経費	減価償却費	400	購入価格2,000万円÷5年
	維持修理費	200	購入価格2,000万円×50%÷5年
	燃料費	126	(軽油) 70ℓ/日×100円/ℓ×160日 (オイル) 3ℓ/日×300円/ℓ×160日
	小計	726	
ミニグラップル 経費	減価償却費	100	購入価格500万円÷5年
	維持修理費	50	購入価格500万円×50%÷5年
	燃料費	30	(軽油) 20ℓ/日×100円/ℓ×160日
	小計	180	
直接事業費	3,054		
間接事業費	1,221	直接事業費×40%	
総事業費	4,276	直接事業費+間接事業費	

6 現場作業の体制

これまでの事例では、あくまで簡略化のために、1チームの人数を固定し、そのチームが機械を専用で使うことを前提に検討しました。

ところが、実際には現場技能者4名が林業機械2～3台を占有するのは現実的ではありません。伐倒や、さらには作業道の開設作業なども含めると、ある程度状況に合わせて施業地に入る技能者の人数を調整することも、低コスト化を実現するためには重要です。

1作業班の人数を固定することは、ある日は人手が足りず、別の日には手持ち無沙汰になりかねません。これは、施業地の面積が小さければなおさらで、隣接作業であれば危険も増します。工程管理には、このような現場の状況に応じた人数の微調整も含まれます。

また、生産性という数値は、第一に作業システムで決定されるため、現場技能者が一生懸命働けばその分だけ数値が上がるとは限りません。これまで見てきた通り、事前の機械選定と組み合わせが非常に重要です。

さらに、生産性は、現場技能者の作業の結果ですので、日頃の連絡と情報共有の下、技術や作業効率の向上を目指す雰囲気ある職場づくりも大切です。その点で、単に作業日報を現場から出してもらえば十分というわけではありません。関係者の情報(データ)の共有と、ムダを省くための日々の工夫の積み重ねが生産性向上のカギとなります。

7 間伐生産性・コスト分析シートについて

森林施業プランナー研修の「全国提案型施業定着化促進部会」では、平成19(2007)年度に「間

伐生産性・コスト分析シート」を作成し、事業体が木材生産の年間計画を立てたり、施業地ごとのコスト計算ができるソフトを配布しています。

本テキストでは機械経費の詳細の説明は省略していますが、この点については「間伐生産性・コスト分析シート 使い方マニュアル」をご参照ください。

◇間伐生産性・コスト分析シート お申込み先

(提案型集約化施業ポータルサイト)

<http://www.shuuyakuka.com/about/cost/>

※使用同意書の内容をご了解の上、必要事項を記入して送信ください。