

3-1 広葉樹生産コストモデルの開発

鈴木 秀典¹・中澤 昌彦¹・吉田 智佳史¹・瀧 誠志郎¹・山口 智¹
宗岡 寛子¹・伊藤 崇之¹・千原 敬也²・狩野 敏規²

¹ 森林総合研究所 林業工学研究領域

² 島根県中山間地域研究センター

広葉樹の生産コストを推定するための生産コストモデルを開発しました。作業システムは、「1：車両系 林内走行」、「2：車両系 路網作設」、「3：架線系 スイングヤード」、「4：架線系 タワーヤード」、「5：架線系 集材機」の5つを想定し、それぞれの生産性を現地調査や日報から求めました。

広葉樹生産コストモデルの構造

木材の生産コストは以下に示す式で表されます。主作業費に含まれる機械固定費は機械の減価償却などに要する費用で、機械変動費は保守、燃料・油脂類、消耗品に要する費用です。

生産コスト = 主作業費 + 副作業費

主作業費 = 労務費 + 機械固定費 + 機械変動費

副作業費 = 森林作業道作設費 + 土場作設費 + 架線の架設・撤去費

各システムの生産性

生産コストモデルとして、図1の5つの作業システムを想定しました。作業システムとは各工程の作業方法や使用する機械の組み合わせのことです。一般に最も傾斜の緩い場所で採用されるのが図の最上部の「1：車両系 林内走行」で、傾斜が急になるに従い、図の下方の作業システムが採用されます。なお、土場（丸太を集積する場所）からのトラック運材は生産コストモデルに含まれませんが、図1の上から3つの作業システムでは、土場までのフォワーダによる集材を含んでいます。

生産コストモデルの労務費や機械固定費、機械変動費を求めるためには、各システムの生産性が必要となります。生産性とは1時間あたりの生産量です。現地で広葉樹生産作業を調べるとともに、作業日報、既報の生産性を調べ、表1の生産性をまとめました。なお、機械の固定費や変動費に必要な諸数値は既報から得ることができます。

このようなコストモデルを利用することで、作業前に生産コストを推定することができ、収益の推定も可能になります。

1: 車両系 林内走行	伐倒	造材	集材	
	チェーンソー	チェーンソー + グラップル または グラップルソー	フォワーダ	
2: 車両系 路網作設	伐倒	木寄せ	造材	集材
	チェーンソー	グラップル または グラップルソー	チェーンソー + グラップル または グラップルソー	フォワーダ
3: 架線系 スイングヤード	伐倒	集材	造材	集材
	チェーンソー	スイングヤード	チェーンソー + グラップル または グラップルソー	フォワーダ
4: 架線系 タワーヤード	伐倒	集材	造材	
	チェーンソー	タワーヤード	チェーンソー + グラップル または グラップルソー	
5: 架線系 集材機	伐倒	集材	造材	
	チェーンソー	集材機	チェーンソー + グラップル または グラップルソー	

図1 生産コストモデルで想定した作業システム

表1 各システムで想定した生産性
1日の実働作業時間を6時間としています。

	生産性 m ³ /時
1：車両系 林内走行	1.7
2：車両系 路網作設	1.6
3：架線系 スイングヤード	1.6
4：架線系 タワーヤード	3.7
5：架線系 集材機	2.3

1 活

2 空

3 コ

4 資

5 形

6 価

コ

3-2 広葉樹生産コストモデルの利用事例

鈴木 秀典¹・中澤 昌彦¹・吉田 智佳史¹・瀧 誠志郎¹・山口 智¹
宗岡 寛子¹・伊藤 崇之¹・千原 敬也²・狩野 敏規²

¹森林総合研究所 林業工学研究領域

²島根県中山間地域研究センター

本冊子p5で開発した生産コストモデルを利用してコストポテンシャルマップを作成しました。このマップから推定されるコストが高いエリアでは、低コスト化に向けた林道計画等を考えることができます。また、針葉樹生産コストとの比較を行ったところ、広葉樹生産における掛かり増しコストを示すことができました。

事例①コストポテンシャルマップ

コストポテンシャルマップとは、想定した条件での広葉樹皆伐生産コストの推定値を図示したものです。図1に岐阜県飛騨市での作成例を示します。市域を100m四方に区切った各メッシュの傾斜により、本冊子p5の5つの作業システムから1つを適用しました。岐阜県森林研究所作成の岐阜県森林路網図 (<https://www.forest.rd.pref.gifu.lg.jp/rd/kankyuu/mori160901.html>) を利用して各メッシュからの最寄り車道（一般道や林道）を土場として、フォワーダによる集材コストを推定しました。

生産コストが高いエリアでは、現状よりも生産性の高い作業システムを採用して低コスト化することが考えられますが、急傾斜地への路網作設など実現が難しい場合もあります。そのため、車道を延長してフォワーダによる集材距離を短くすることなどが現実的な手法となります。図1のマップはこのための林道計画などに使用することもできます。

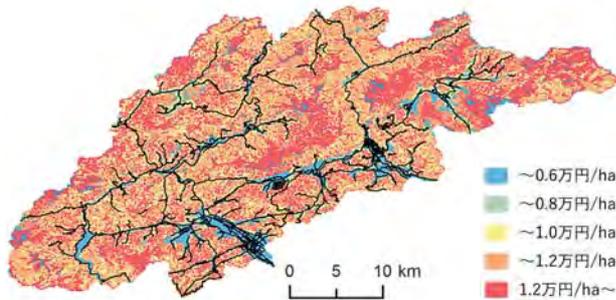


図1 岐阜県飛騨市における広葉樹生産のコストポテンシャルマップ

広葉樹が全域に一律150m³/haで分布すると仮定しました。

事例②針葉樹生産コストとの比較

広葉樹の生産コストを針葉樹と比較しました（図2）。想定した作業システムは両者同様ですが、針葉樹では造材でプロセッサが使用できます。プロセッサとは枝払い、玉切り、測尺（丸太長さの計測）を行う機械ですが、幹曲がりの多い広葉樹では使うことが難しい機械です。

現場条件によって生産性に幅があることから、平均値だけでなく、生産コストの最大値・最小値も示しています。平均値で比較するとすべてのシステムで広葉樹の生産コストの方が高くなりました。これは広葉樹の方が生産性が低いからです。広葉樹は幹曲がりが多く、枝張りも大きいので、プロセッサを使った針葉樹ほどの効率的な作業を行いにくいと考えられます。

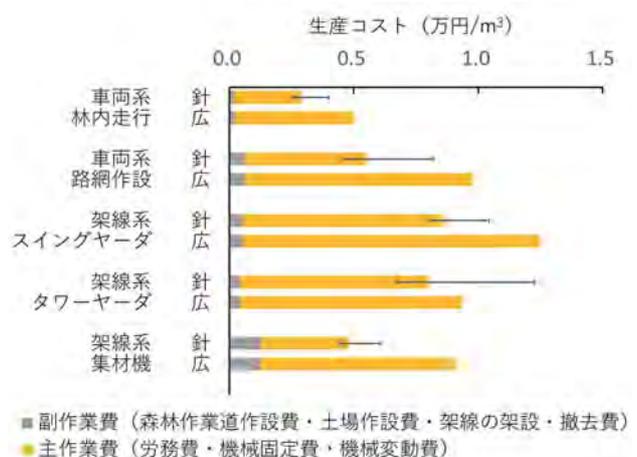


図2 針葉樹（針）と広葉樹（広）における作業システムごとの生産コスト

針葉樹は平均値（棒グラフ）と最大・最小値（エラーバー）を示します（既報の数値から推定）。広葉樹は今回の調査結果から推定された値です。