

生産性の向上に向けた作業システムの開発

林業工学研究領域
北海道支所

岡 勝、中澤 昌彦
佐々木 尚三

背景と目的

わが国の素材生産性は皆伐で $5\text{m}^3/\text{人日}$ 、間伐で $3\text{m}^3/\text{人日}$ （林野庁、H19 年度）であり、近年増加傾向にあるものの、北欧など林業先進林業国に比べ大きく立ち遅れています。こうした中、林野庁では低コストで生産性 $10\text{m}^3/\text{人日}$ を目標にした高効率の作業システムを開発するため、平成 19～21 年度の 3 カ年にわたり耐久性のある路網と高い生産能力を持つ林業機械を組み合わせ、全国 12 箇所にモデル林を設定し、作業システムの開発・実証、OJT 研修を通じた担い手育成に関する事業を実施しました。森林総合研究所では釧路モデル林、静岡モデル林、鹿児島モデル林の 3 箇所の間伐林において高効率な作業システムの開発試験を行いました。

成 果

対象とした作業システム

生産性は、人・機械・路網・地形・対象区域などの条件に影響を受けることから、これらの条件に応じた機械の組合せ、路網の整備を進めることが大切です。ここでは、これまでの高性能林業機械をさらに改良した機械を用いて、種々の条件をもとにした作業の機能性という指標に着目し対象システムを選定しました。

釧路モデル林では、素材運搬として「輸送力」に着目し、中～大規模事業地、緩傾斜地に対応可能なフェラーバンチャ、ハーベスタ、スキッダ、フォワーダによる大型機械システムを対象としました。

静岡モデル林では、機械やシステムの小回り・融通性として「機動力」および路網から林内までの「到達力」に着目し、中規模事業地、中～急傾斜地に対応可能なチェーンソー、スーパーロングリーチグラップル、プロセッサ、フォワーダによる中～大型機械システムを対象としました。

鹿児島モデル林では、機械・システムの小回りや融通性として「機動力」に着目し、小～中規模事業地、中傾斜地に対応可能なハーベスタ（チェーンソー併用）、フォワーダによる中型機械システムを対象とし、機械台数の縮減のためハーベスタにウインチを搭載しました。

低コスト作業システムの開発例として鹿児島モデル林を図 1 に、各モデル林中核となる林業機械を図 2 に示します。

生産性はどの程度向上できたか？

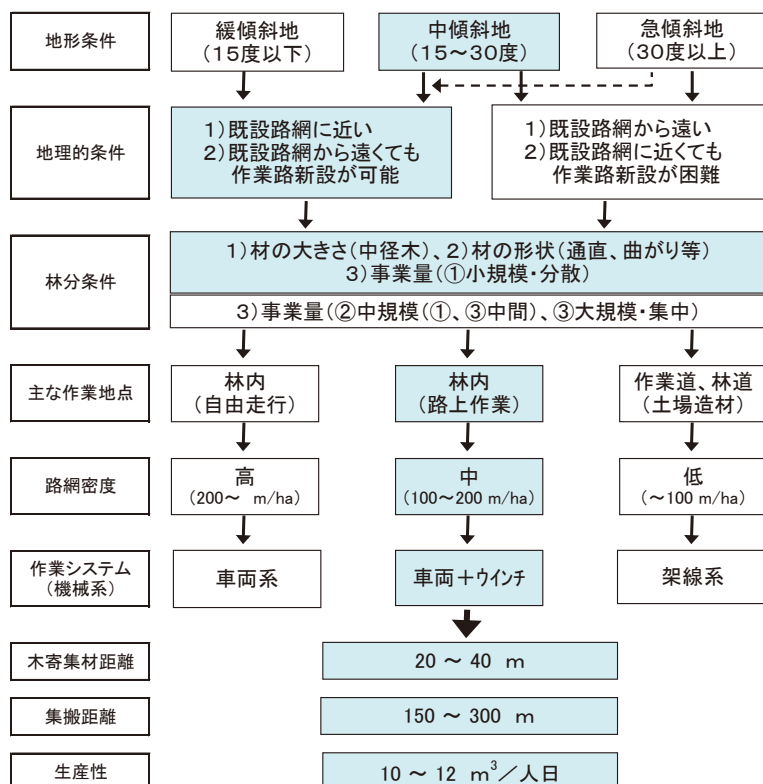
生産性は、材の大きさ、木寄距離、集材距離、1 回あ

たりの丸太積載量などが大きく影響します。そこで、現場の作業条件などを把握しシステムに応じた目標が必要となります（図 3）。傾斜地で安全に作業を行うためには、路網は欠かせない生産基盤です。近年、間伐推進などにより路網整備が進められていること、小旋回型のベースマシン開発などから、林道や作業道などの道端で使われていたプロセッサが、林内の作業路上網でも実施可能となりました。プロセッサやハーベスタ、フォワーダなどの機械質量は 6～15 トンありますが、フォワーダで丸太を満車状態にしますと 10 トン近くなります。路網、機械、システム運用を改善した結果、生産性は各モデル林でいずれも目標とした $10\text{m}^3/\text{人日}$ が達成され、作業日報による実績調査では $15\sim 20\text{m}^3/\text{人日}$ を達成した例もありました。これは、背景と目的で述べた皆伐の値の 2～4 倍、間伐の値 3～6 倍にあたります。3 カ年の研究成果をもとに、各モデルに対応した作業マニュアルを作成しましたが、生産性の向上を図るにはさらなる検証・工夫・改善が必要となるでしょう。また、コスト縮減のためには、年間を通じた高い生産性を持続することが不可欠であり、事業量の安定確保に向けた取り組み、諸条件に応じた路網整備、路網と一体となった機械作業システムの定着・普及などの課題を連携して解明していくことが重要となります。

本研究は、政府外受託研究課題「低コスト作業システム構築のための実証試験」による成果です。



図1 低コスト作業システムの開発例（機動力の向上・鹿児島モデル林）



注) 図中の生産性は列状間伐を想定したものであり、目標値である

図3 作業システムの目標設定と適用条件の例（鹿児島モデル林）

改良型フェラーバンチャ（釧路モデル林）



改良型フェラーバンチャ（伐倒）

油圧シリンダによる本体回転機能が付加されている。そのため、伐倒方向エリアが左右90度まで拡大し作業性が向上。

スーパーロングリーチグラブ（静岡モデル林）



山側・谷側共に車体の中心から20m届く設計。ブーム先端に木寄せ用のウインチを装着すれば、さらに遠方の木寄せ集材が可能。

ウインチ付きハーベスタ（鹿児島モデル林）



伐倒、造材用のハーベスタにウインチ（リモコン機能付き）を装着し、ウインチ付きグラブ（木寄せ集材）の代用として使用すれば、システムの機械削減が可能。

図2 各モデル林の作業システムで中核となる林業機械