

生産技術部	システム計画研究室	井上 源基
	植生制御研究室	竹内 郁雄
	林道研究室	大川畑 修
	労働科学研究室	豊川 勝生
	伐出機械研究室	広部 伸二

背景と目的

我が国においては、要間伐林分の増加が著しくその作業の低コスト化が急務となっている。そのためには作業の機械化が不可欠であるが、作業時の省力化のみならず、作業後の林分の保全も同時に求められている。

本研究では、高性能林業機械の間伐作業において、作業時の効率的な機械稼働及び後年に渡る林分の保全を実現するため、作業条件ごとの作業効率を調べるとともに、作業による林分への影響を評価した。

成 果

車両系（ハーベスタ+フォワーダ）及び架線系（タワーヤーダ+プロセッサ）の両システムを対象に個別に現地調査を行い、生産性と残存木の被害（樹皮剥離）を調査した。車両系の伐採方式別では、列状が単木（林内自由走行）に比べて約1.8倍の生産性を示し、単木の林内自由走行は集材路上走行に比べて約1.5倍高い生産性となった。残存木の被害率についてみると、列状は単木（林内自由走行）の約半分となり、単木の集材路上走行は林内自由走行の約4割減となることが分かった（図1）。また、被害木の発生頻度は機械走行路から2m以内の位置に集中しており、調査地内の全体の被害率は、機械の走行する距離が長くなるほど急増することが分かった。架線系システムでも、列状は単木に比べて生産性が大きくなることが示された。この傾向は上・下荷とも同様であり、横取り作業で列状は単木の約1.5倍の生産性となる。残存木の被害については、列状の方が単木より被害が少なく、生産性と同様に列状伐採方式の有利性が証明された（図2）。また、ハーベスタの単独作業では、中径木の定性間伐において地形傾斜の違いによる被害への影響を調べた結果、急傾斜地の方が機械と残存木の接触頻度が高く、またその被害の程度も大きいことが明らかになった。

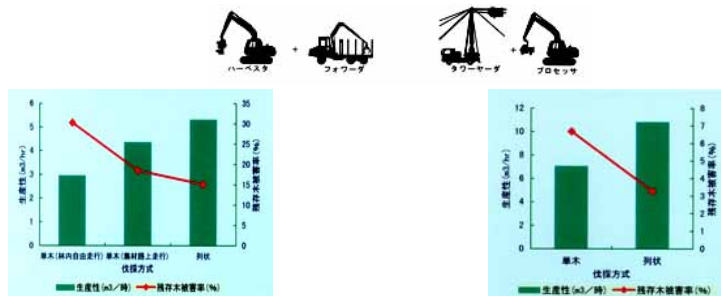


図1. 車両系集材システムでの生産性と残存木被害率 図2. 架線系集材システムでの横取り作業の生産性と残存木被害率

高性能機械作業による残存木への損傷が発生した場合を想定し、樹幹に人工的に損傷を与えた立木を対象にその修復過程と変色を調べた（図3）。その結果、傷の巻き込みに要する肥大成長、及び傷による変色の双方において、傷の直径あるいは傷の深さとの間に相関関係が得られた（図4、5）。これらの結果は、被害を受けた残存木の将来的な経済価値を予測するための基礎データとして用いることができる。

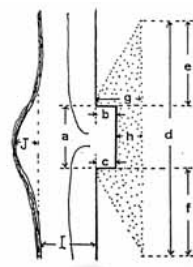


図3. 傷及び変色の測定箇所

a : 傷直径, b : 上端の傷の深さ, c : 下端の傷の深さ, d : 全変色長, e : 上方向の変色長, f : 下方向の変色長, g : 全変色幅, h : 傷を除く変色幅, i : 巻き込み長, j : 凸値

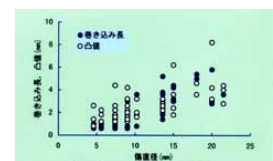


図4. 傷直径と巻き込み長及び凸値の関係 (ヒノキ)

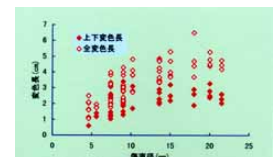


図5. 傷直径と上下変色長及び全変色長の関係 (ヒノキ)

なお、本研究は森林総合研究所の指定研究（重点化領域）「高性能林業機械による間伐作業システムの構築」による。