

長期育成循環施業等に対応した高性能林業機械化作業システムの開発

— 列状間伐での伐出作業の実態調査（伐区調査） —

今井 信・近藤道治・宮崎隆幸

列状間伐における伐出作業の実態を把握するために、伐区単位で作業システム、生産性、伐出コストの調査を行った。

作業システムは、プロセッサを中心に組み立てられ、地形傾斜と木寄距離によって木寄機械の選択が行われていた。伐出作業の生産性は、木寄距離と関係があり、プロセッサ直取システムの効率が一番高かった。労務費を抑えることが伐出コスト低減に結びつくことが示され、伐出コストと伐出作業の生産性の間には相関関係が認められた。

キーワード：列状間伐、伐区調査、作業システム、生産性、伐出コスト

1 はじめに

県下各地で高性能林業機械の導入が進み、効率的な林業生産活動を目指した取り組みがなされているが、現実の森林は地形、樹種、林齢などが多様であり、現地に適した機械化作業システムがまだ十分に確立しているとはいえない。また、森林の公益的機能に対する県民の要望が高まる中、質の高い森林の育成が望まれている。このため現地では、①低コストな間伐・搬出技術の開発、②複層林などの循環型森林施業の開発、が求められている。

本研究は、高性能林業機械を利用した、効率的で森林保全も考慮した間伐・搬出技術の確立を目的とした。

ここでは、北信地方の事業者が実施した間伐事業地を対象として、伐区単位の作業条件、作業システム、生産性、伐出コストの調査を行い、作業条件と作業システムの関係、生産性や伐出コストの実態を明らかにすることを目的にした。

なお、本報告は、林野庁国庫補助事業「林業技術現地実用化事業」で行った調査をとりまとめた。

2 研究の方法

伐区調査は、当該伐区における伐出作業の作業開始から作業終了（山土場）までを対象とした。ここで伐区とは、事業として伐出作業を行う一つのまとまったエリアである。

1事業者、48伐区の列状間伐について調査した。対象とした事業者は、北信地方で素材生産活動を行っており高性能林業機械を利用した多様な間伐作業システムを構築している。

調査項目は、①作業条件（面積、地形傾斜、林分状態等）②作業システム（使用機械、作業人員数など）③作業方法（伐採、集材方式等）④使用機械⑤作業日数、作業人員⑥伐出経費⑦伐区及び土場作業図⑧作業日報、である。

48伐区の作業条件は、伐区面積4.0ha、地形傾斜21.6度で、樹種は、スギ40事例、カラマツ22事例、アカマツ3事例（重複混交あり）、林齢42年、立木密度は1,463本/ha、胸高直径21.2cm、樹高19.3mであった。間伐方法はすべて列状間伐であり、そのうち1伐3残が37伐区、1伐2残が11伐区で、平均伐採率は28.5%であった（表-1）。

表-1 伐区の作業条件

伐区数	伐区面積 (ha)	地形傾斜 (度)	樹種 (伐区数)	林齢 (年)	立木密度 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	列状間伐方法 (伐区数)	伐採率					
48	4.00	21.6	スギ	40	1463.4	21.2	19.3	1伐3残	37	28.5				
	0.82~11.00	7.0~36.0	カラマツ	22				30~78	18~30		15~23	1伐2残	11	25~34
			アカマツ	3										

注) 上段の数値は平均値
下段の数値は範囲を示す (重複混交あり)

3 結果と考察

3.1 作業システム

3.1.1 作業システムの実態

調査結果の概要を付表に示した。

48 伐区すべてで伐木はチェーンソー、造材はプロセッサを使用していた。フォワーダによる山土場までの集材は 73% (35 伐区) で実施し、平均集材距離は 302m であった。

作業路の作設・補修は、50% (23 伐区) で実施していた。

なお、ここではブルドーザ、トラクタ、タワーヤードなどによるプロセッサまでの搬出作業を木寄作業、フォワーダによる山土場までの小運搬を集材作業と定義した。

木寄機械により、作業システムを 4 システムに大別し (図-1)、各作業システムの比率を図-2 に示した。

1) 車両システム

車両システムは 48 伐区中 29 伐区、全体の 6 割で実施されていた。木寄機械は、ブルドーザ・トラクタのほかグラップル・プロセッサ付属のウインチ集材がそれぞれ 1 伐区あった。いずれも、林内を走行することはなく、作業路上のプロセッサ作業ポイントまでのウインチで木寄作業が行われていた。

2) 架線システム

架線システムは全ての現場で、タワーヤードによるハイリード方式の索張りにジグザグ滑車を組合わせた方法で搬出していた。ここではこの方法を信州型搬出法と呼ぶこととした。

3) 車両+架線システム

車両+架線システムは、1 伐区内の区域において、車両か架線のどちらかで木寄を実施していた。

架線システム 9 伐区と車両+架線システム 4 伐区を合わせると 13 伐区となり、約 3 割 (27%) で信州型搬出法を実施していた。

4) プロセッサ直取システム

プロセッサ直取システムは、作業路上のプロセッサから全ての伐木を直取りすることで、木寄機械を必要としないシステムであった。

3.1.2 作業システムのセット人員

セット人員は、平均 4 名であったが、図-1 に示したとおり最小 2 名、最大 10 名で実施していた。面積が大きく複数のセットが同時に作業できる場合には、多くの人員 (セット) で実施していた。最小 2 名で行われる場合、作業中に稼動しない機械が発生するが、機械原価償却費より労務費の削減を選択している。

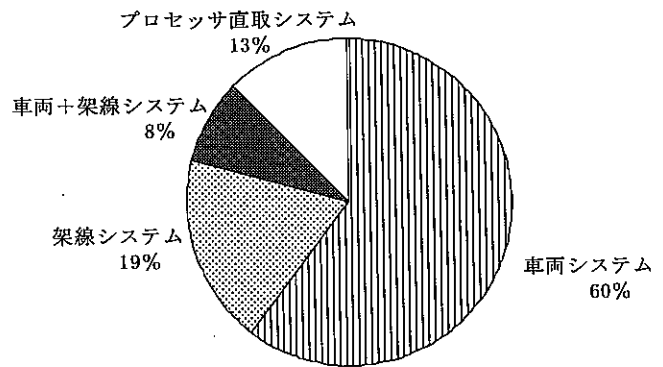


図-2 作業システムの割合

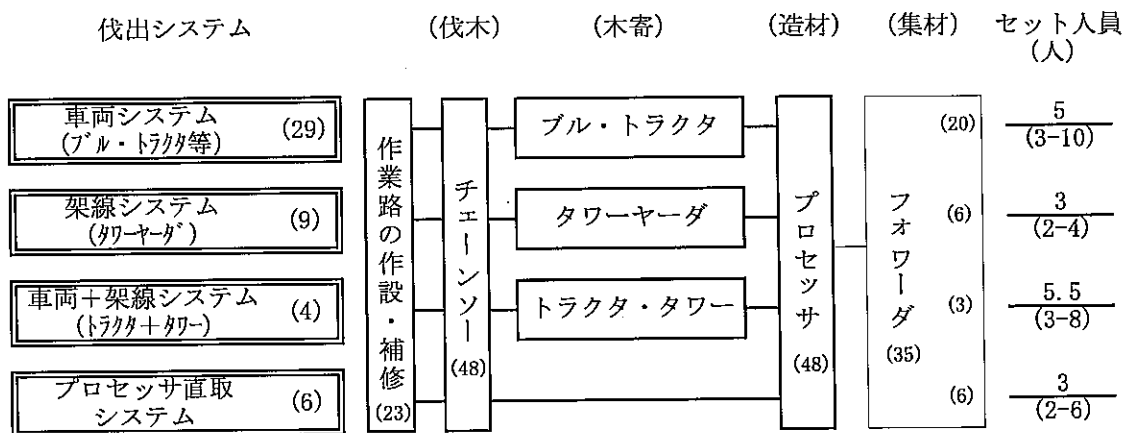


図-1 伐出作業システムの状況

3.1.3 作業システムと作業条件

作業システムと作業条件の関係を図-3～5に示した。伐区面積との関係を図-3に、伐区地形傾斜との関係を図-4に、木寄距離との関係を図-5に示した。作業システムと作業条件の関係は以下のとおりであった。

1) 車両システム

伐区面積は0.82～11.00ha（平均4.22ha）、地形傾斜は7.0～35.0度（平均19.4度）であった。また、木寄距離は20.0～70.0m（平均39.7m）であった。

車両システムは、小面積から大面積まで実施され、35度の急傾斜でも実施していたが、木寄距離は70m以下であった。したがって、急傾斜であっても、木寄距離が短い場合は車両システムを実施していた。

2) 架線システム

伐区面積は0.88～6.39ha（平均2.86ha）、地形傾斜は20.0～36.0度（平均28.8度）であった。また、木寄距離は50.0～200.0m（平均97.2m）であった。

架線システムの平均伐区面積は、他のシステムより小さい傾向がみられ、地形傾斜20度以上、木寄距離50m以上で実施していた。急傾斜地で木寄距離が大きくなると架線システムを実施していた。

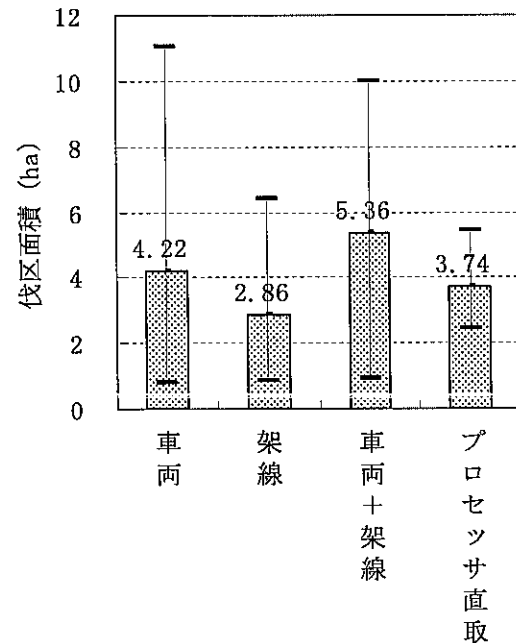


図-3 作業システムと伐区面積の関係

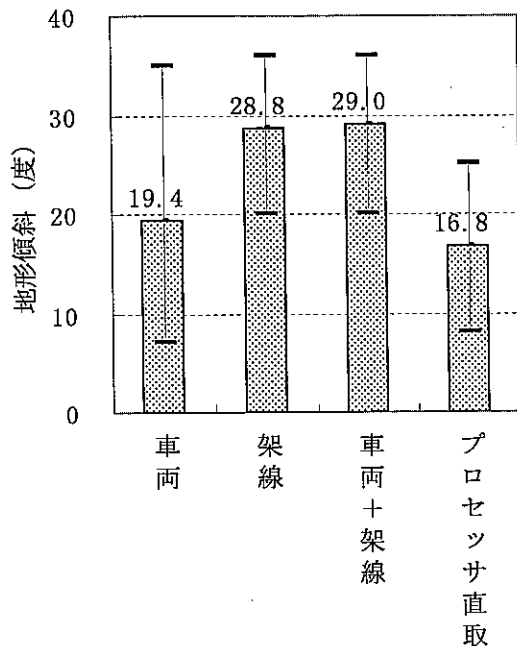


図-4 作業システムと地形傾斜の関係

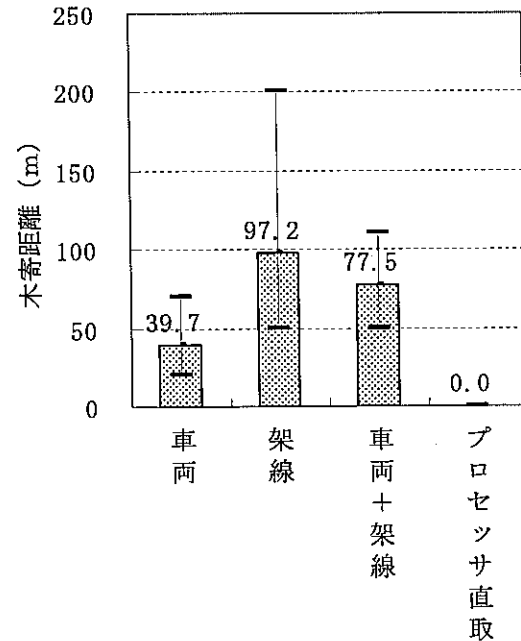


図-5 作業システムと木寄距離の関係

3) 車両+架線システム

伐区面積は0.93~10.00ha(平均5.36ha)、地形傾斜は20.0~36.0度(平均29.0度)であった。また、木寄距離は50.0~110.0m(平均77.5m)であった。

車両+架線システムは、平均伐区面積5.36haと比較的大きな面積で実施していた。

4) プロセッサ直取システム

伐区面積は2.45~5.45ha(平均3.74ha)、地形傾斜は8.0~25.0度(平均16.8度)であった。木寄・集材距離はプロセッサで直接届くため0.0mとした。

プロセッサ直取システムは、平均傾斜16.8度と緩傾斜地で実施していた。

3.1.4 まとめ

作業システムは、プロセッサを中心に組み立て、地形傾斜、木寄距離などの作業条件によって、プロセッサまでの木寄機械の選択を行っていた。

しかし、車両、架線、車両+架線の3システムは1ha以下でも実施しており、伐区条件に応じたきめ細かな施業を実施していた。

3.2 生産性

3.2.1 作業システムの伐出作業生産性

伐出作業の生産性の平均は、 $3.78\text{m}^3/\text{人日}$ であった。作業路の作設・補修を除いた場合は、 $4.00\text{m}^3/\text{人日}$ となった。以下作業路の作設・補修を除いた伐出作業の生産性で検討した。

作業システムと伐出作業の生産性の関係を図-6に示した。作業システムでは、プロセッサ直取システムが平均 $6.76\text{m}^3/\text{人日}$ と生産性をもっとも高く、プロセッサ直取>車両>車両+架線>架線の順で高かった。

3.2.2 作業システムの工程別の生産性

表-2、図-7に作業システムの工程別の生産性を示した。

1) 伐木工程

伐木工程の生産性は、4システムで大きな差はなかったが、架線システムが一番低かった。この原因は、架線システムでは間伐木がスムーズに伐出されるよう、索の張り方を考えながら伐木する必要があるためと考えた。

2) 木寄工程

プロセッサ直取システムを除くと、木寄工程の生産性は、車両 $16.55\text{m}^3/\text{人日}$ >車両+架線 $6.52\text{m}^3/\text{人日}$ >架線 $4.64\text{m}^3/\text{人日}$ の順で高かった。

3) 造材工程

造材工程の生産性も、4システムで大きな差はなかったが、プロセッサ直取システムが一番高い値を示した。これは、木寄作業が必要ないため、他のシステムと違い作業待ちの時間が生じないからと考えた。

4) 集材工程

架線システムが一番低かった。

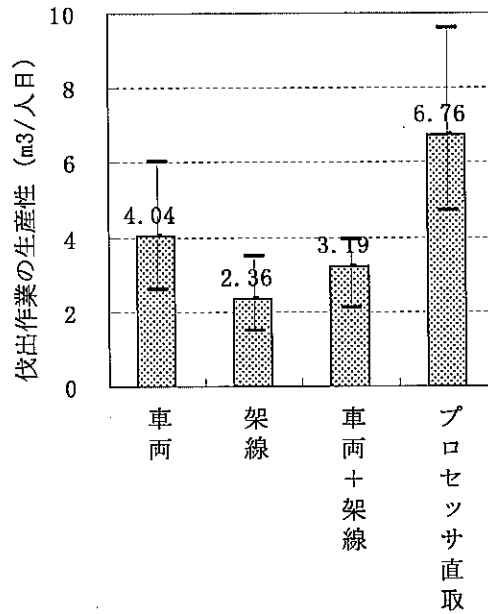


図-6 作業システムと伐出作業の生産性の関係

表-2 作業システムの工程別の生産性

作業システム	工程 (m³/人日)				
	伐出作業全体	伐木	木寄	造材	集材
車両	4.04	14.85	16.55	17.50	25.94
架線	2.36	12.68	4.64	17.21	16.34
車両+架線	3.19	14.45	6.52	19.64	30.06
プロセッサ直取	6.76	16.25	-	21.07	34.02
全体 (48伐区)	4.00	14.58	13.04	18.07	26.03

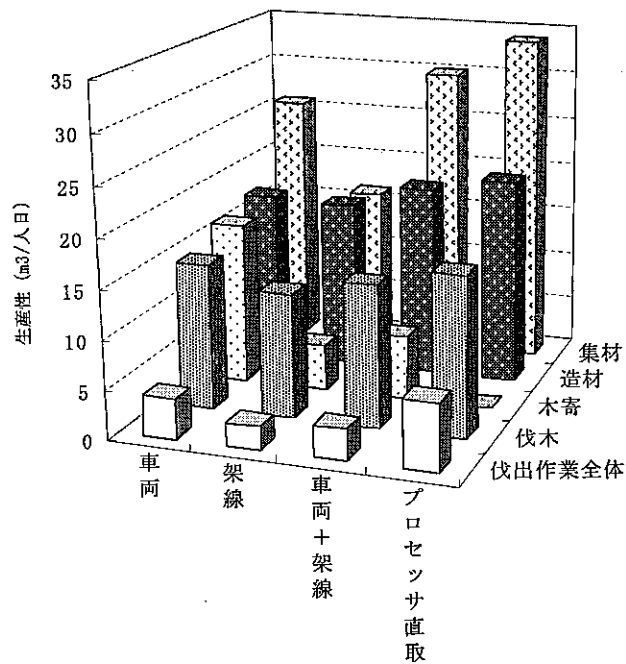


図-7 作業システムの工程別の生産性

3.2.3 作業条件と生産性

次に、作業条件と各作業工程の生産性および伐出作業全体の生産性との関係を検討した。

1) 伐木工程

伐区面積、地形傾斜、単木材積、用材出材量などの作業条件と伐木作業の生産性との関係を検討したが、はっきりとした関係は見られなかった。

2) 木寄工程

木寄工程の生産性と地形傾斜および木寄距離の関係を示した(図-8, 9)。

地形傾斜が大きくなるに従い、または、集材距離が長くなるに従い、木寄工程の生産性は低くなることが示された。

3) 造材工程

伐区面積、地形傾斜、立木密度、単木材積などの作業条件と造材工程の生産性との間に関係は認められなかった。

4) 集材工程

図-10 に集材距離との関係を示した。集材距離が長くなるにしたがい生産性は、減少する傾向が見られた。

5) 伐出作業全体

伐出作業の生産性と木寄距離の関係を図-11 に示した。木寄距離が長くなるに従い生産性が減少する傾向が見られた。

3.2.4 まとめ

伐木工程およびプロセッサによる造材工程の生産性にはシステムによる大きな違いは確認できなかった。木寄工程の生産性は、地形傾斜及び木寄距離と関係があり、伐出作業全体の生産性も木寄距離と関係があることが示された。したがって、プロセッサまでの木寄工程をいかに効率よく実施するかが、伐出作業の生産性を上げるための課題と言えた。

なお、架線システム(信州型搬出法)については、設置回数、索張り総延長、木寄距離、張替え回数などと生産性の関係を検討する必要があると考えた。

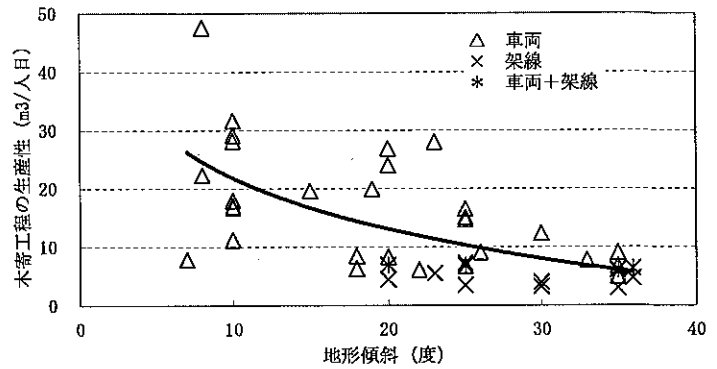


図-8 木寄工程の生産性と地形傾斜

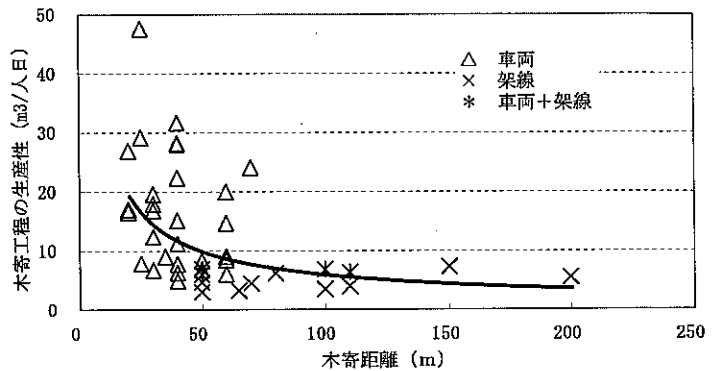


図-9 木寄工程の生産性と木寄距離

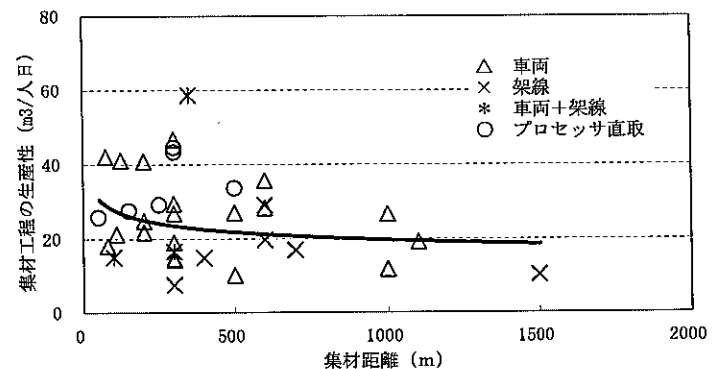


図-10 集材工程の生産性と集材距離

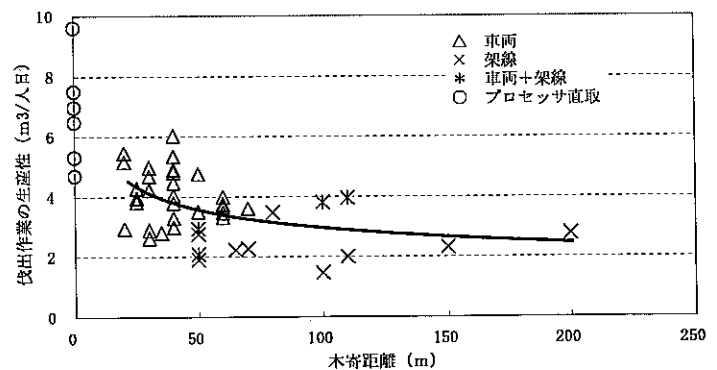


図-11 伐出作業の生産性と木寄距離

3.3 伐出コスト

3.3.1 作業システムと伐出コスト

調査した伐出経費の内訳は、労務費、機械経費（損料・リースレンタル料）、燃料等油脂費、機材費、各種保険料、機械運搬・回送費、雑費、材運搬費、販売経費（市売手数料・桝積料）であった。

ここで、材運搬費、販売経費（市売手数料・桝積料）を除いた山土場までの経費を、伐出コストとして単位材積当たりの費用（円/m³）で表した。

表-3に作業システムの伐出経費、伐出コスト等を示し、図-12に作業システムの伐出コストを示した。

伐出コストの平均は、8,610円/m³であった。ここで、作業路の作設・補修の経費を含めた場合は、8,832円/m³と、222円/m³高くなった。また、材運搬費は平均1,898円/m³、販売経費は平均1,316円/m³かかり、販売までの伐出経費は、12,047円/m³であった。

3.3.2 伐出コストの構成割合

図-13は、図-12に示した伐出コストの構成割合を示した。伐出コストを、労務費（労務費、各種保険料）、機械経費（損料・リースレンタル料、機材費、機械運搬・回送費）、燃料等油脂費、雑費に大別し示した。

労務費には各種保険料を、機械経費には機材費と機械運搬・回送費を含めた。

伐出コストと労務費比率は、架線>車両+架線>車両>プロセッサ直取の順番で高く、両者の間には相関が認められた。このことから、コスト削減のためには労務費の低減を図る必要があると考えた。

4システムの中で一番低コストであったプロセッサ直取システムだけが、機械経費が労務費を上回った。

3.3.3 生産性と伐出コスト

伐出作業の生産性と伐出コストの関係を図-14に示した。伐出コストと伐出作業の生産性の間に相関があると言われているが¹⁾、ここでも両者の間に相関がみられた。

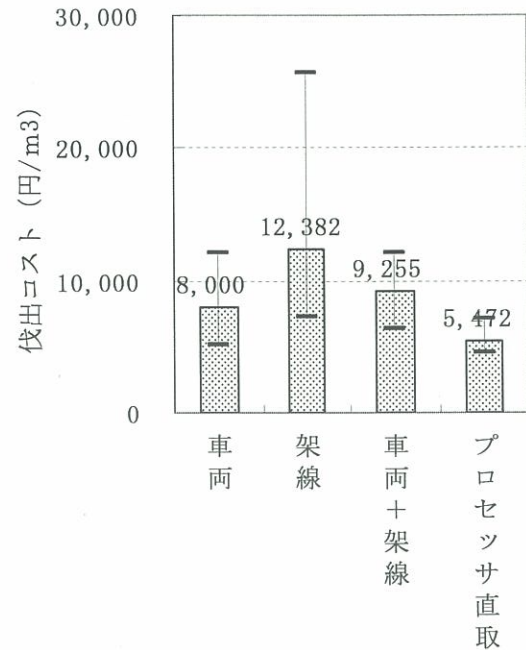


図-12 作業システムと伐出コストの関係

3.3.4 まとめ

伐出コスト低減のためには労務費比率の削減が必要であり、労務費比率の低い作業システムの推進が必要であることが示された。労務費比率を低減するためには、高性能林業機械の導入と高性能林業機械の能力を生かす作業システムの導入は不可欠であると言えた。

なお、架線システム（信州型搬出法）は伐出コストのバラツキが非常に大きく、今後検討が必要と考えた。

4 おわりに

伐区調査の結果を、作業システム、生産性、伐出コストについて概観した。いずれもサンプル数が十分でないこと、作業条件が一定ではないこと、また、林分データ（胸高直径、樹高、立木密度など）は、詳細な林分調査にもとづくものでないことから、単純に比較・評価することはできない。

しかし、列状間伐での生産性、伐出コストなどの具体的な数値を得ることができ、作業システムは、プロセッサを中心に構築されていることがあきらかになった。伐出作業の生産性はプロセッサまでの木寄距離と相関があり、木寄工程の効率化

が生産性を上げるための重要な課題と言えた。また、伐出コスト低減のためには、労務費の削減を図る作業システムの推進が必要であり、作業路の整備等、高性能林業機械の条件整備を図ることも必要と考えた。

本調査にあたり、ご協力いただいた北信木材生

産センター協同組合の皆様はこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 林野庁(2004) 大型プロジェクト研究成果
機械化作業システムに適合した森林施業法の開発。
220pp, 林野庁, 東京.

表-3 作業システムの伐出作業の生産性と伐出経費

作業システム	面積 (ha)	出材量 (m ³)	生産性 (m ³ /人・日)	伐出経費 (円/m ³)	伐出コスト (円/m ³)
車両	4.22	320.07	4.04	11,541	8,000
架線	2.86	187.78	2.36	15,491	12,382
車両+架線	5.36	308.75	3.19	12,441	9,255
プロセッサ直取	3.74	188.17	6.76	9,060	5,472
平均	4.00	277.83	4.00	12,047	8,610

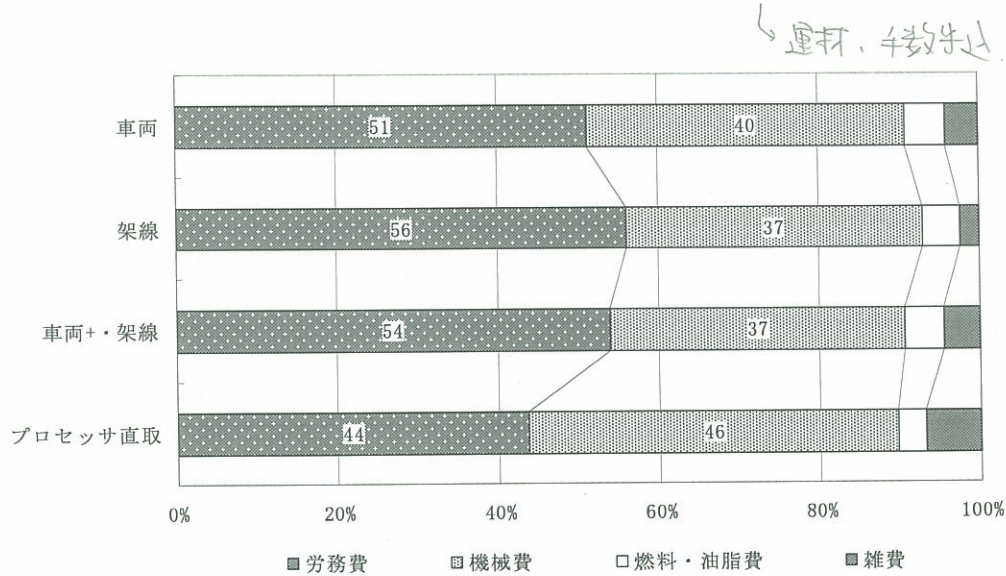


図-13 作業システムの伐出コスト構成割合

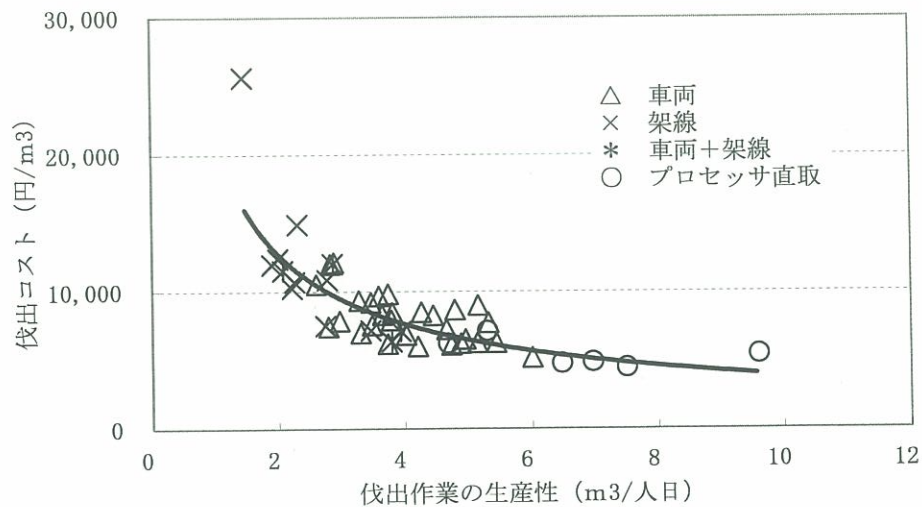


図-14 伐出作業の生産性と伐出コスト

北信木材 生産セ 小杉 様
 ↑ 橋 坂

付表 伐区調査結果の概要(1)

伐区 No.	調査年度	伐区面積 (ha)	地形傾斜 (度)	樹種	林齢 (年)	林齢 (年)	立木密度 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	列状間伐方法	伐採率 (%)	機械の組み合わせ
1	H.12	2.56	25	スギ	48	48	1800	20	20	1伐3残	26	C+Tr+Pr+Fo
2	H.12	2.00	20	カラマツ	56	56	1450	20	15	1伐3残	PP	C+Tr+Pr+Fo
P	H.12	1.00	P5	スギ	P5	P5	2500	18	1T	1伐3残	25	C+Tr+Pr+Fo
4	H.12	1.50	20	スギ	40	40	2500	20	18	1伐3残	P0	C+Tr+Pr
5	H.1P	1.70	P5	スギ	35~45	40	1800	18	1T	1伐3残	25	C+Ty+Pr
6	H.1P	1.09	18	スギ	40	40	2000	18	18	1伐3残	P0	C+Tr+Pr
T	H.1P	0.82	18	スギ	40~72	56	1800	22	18	1伐3残	P0	C+Tr+Pr
8	H.1P	2.50	15	スギ・カラマツ	45・40	42.5	1600	20	18	1伐3残	25	C+Pr+Fo
9	H.1P	4.P0	19	カラマツ	35~50	42.5	1700	18	1T	1伐3残	P0	C+Tr+Pr+Fo
10	H.1P	11.00	25	スギ	40~70	55	1600	20	1T	1伐3残	25	C+Tr+Pr+Fo
11	H.14	5.45	18	スギ・カラマツ	35~45	40	1600	18	1T	1伐3残	25	C+Pr+Fo
12	H.14	4.20	25	カラマツ	40	40	1600	18	1T	1伐3残	25	C+Pr+Fo
1P	H.14	2.50	25	スギ	48	48	1900	22	18	1伐2残	P0	C+Tr+Pr
14	H.14	P.50	P0	スギ・カラマツ	41	41	1600	20	18	1伐3残	25	C+Tr+Pr
15	H.14	5.00	25	スギ	35~50	42.5	1500	20	18	1伐3残	25	C+Pr+Fo
16	H.15	4.25	P5	スギ	P8	P8	1200	22	19	1伐2残	P1	C+Tr+Pr+Fo
1T	H.15	4.T0	P6	スギ	42	42	950	24	21	1伐2残	PP	C+Tr/Ty+Pr+Fo
18	H.15	6.P9	P5	カラマツ	49	49	600	2T	22	1伐2残	P4	C+Ty+Pr+Fo
19	H.15	1.82	10	スギ	30~45	PT.5	1550	22	20	1伐3残	28	C+Tr+Pr+Fo
20	H.15	4.PT	26	スギ・カラマツ	45	45	1200	18	18	1伐3残	P0	C+Tr+Pr
21	H.16	6.P9	20	カラマツ	49	49	600	26	22	1伐2残	PP	C+Ty+Pr+Fo
22	H.16	10.00	25	スギ・カラマツ	40	40	1200	22	1T	1伐3残	25	C+Tr/Ty+Pr
2P	H.16	6.15	10	スギ・カラマツ	P6	P6	1700	20	21	1伐3残	25	C+Tr+Pr+Fo
24	H.16	1.48	10	スギ	P8	P8	1900	20	2P	1伐3残	25	C+Tr+Pr+Fo
25	H.16	1.P1	P0	スギ	41	41	1800	22	20	1伐3残	28	C+Tr+Pr
26	H.16	2.21	PP	スギ	48	48	1700	24	20	1伐3残	28	C+Tr+Pr+Fo
2T	H.16	1.12	P5	スギ	T8	T8	1450	26	19	1伐3残	29	C+Tr+Pr+Fo
28	H.16	0.9P	P5	スギ	46	46	1P00	20	20	1伐3残	P0	C+Tr/Ty+Pr+Fo
29	H.16	1.42	P6	スギ	38~45	41.5	1500	22	20	1伐3残	2T	C+Ty+Pr
P0	H.16	4.25	22	スギ	P6	P6	755	P0	18	1伐2残	PP	C+Tr+Pr
P1	H.16	T.42	10	スギ・カラマツ・アカマツ	40	40	1600	20	2P	1伐3残	25	C+Tr+Pr+Fo
P2	H.16	2.48	10	スギ	P8	P8	1500	20	22	1伐3残	25	C+Gr+Pr+Fo
PP	H.16	6.1T	8	スギ・カラマツ・アカマツ	P6	P6	1500	20	2P	1伐3残	25	C+Tr+Pr+Fo
P4	H.16	5.T9	20	カラマツ	46	46	T80	2P	18	1伐2残	PP	C+Tr/Ty+Pr+Fo
P5	H.16	T.82	T	スギ・カラマツ	30~45	PT.5	1500	22	20	1伐3残	25	C+Tr+Pr+Fo
P6	H.16	9.16	2P	スギ・カラマツ	35~45	40	1200	22	20	1伐3残	25	C+Tr+Pr+Fo
PT	H.16	4.65	20	スギ・カラマツ	50	50	520	2P	19	1伐3残	P0	C+Tr+Pr+Fo
P8	H.16	1.P4	10	スギ	P5	P5	1500	20	18	1伐3残	25	C+Tr+Pr+Fo
P9	H.1T	P.29	8	スギ・カラマツ	P8	P8	1500	20	22	1伐3残	25	C+Tr+Pr+Fo
40	H.1T	2.45	8	スギ・カラマツ	PP	PP	1700	20	22	1伐3残	P0	C+Pr+Fo
41	H.1T	4.0T	15	スギ・アカマツ	P8	P8	1700	22	19	1伐3残	P0	C+Pr(u)+Pr+Fo
42	H.1T	P.28	P0	スギ	P8	P8	588	26	21	1伐2残	PP	C+Ty+Pr
4P	H.1T	2.82	10	カラマツ	P8	P8	1500	20	22	1伐2残	PP	C+Pr+Fo
44	H.18	2.94	2P	スギ	42	42	1500	20	18	1伐3残	P0	C+Ty+Pr+Fo
45	H.18	9.49	10	スギ・カラマツ	40	40	1200	22	20	1伐3残	P0	C+Tr+Pr+Fo
46	H.18	1.40	25	スギ	40	40	1P00	20	19	1伐2残	PP	C+Ty+Pr+Fo
4T	H.18	10.59	25	カラマツ	40	40	1P00	20	18	1伐2残	PP	C+Tr+Pr+Fo
48	H.18	0.88	25	スギ	P6	P6	1500	20	20	1伐3残	P0	C+Ty+Pr+Fo

C:チェーンソー
 Tr:ブク、トラクタ
 Gr:グラブ
 Ty:タイヤ
 Pr:プロセッサ
 Fo:フォーク

付表 伐区調査結果の概要(2)

伐区 No.	セット 人員 (人)	木寄方向	平均 木寄距離 (m)	集材距離 (m)	伐倒 人工数 (人)	木寄 人工数 (人)	造材 人工数 (人)	集材 人工数 (人)	作業路 人工数 (人)	延べ 人工 (人)	用材 出材量 (m ³)	生産性 (m ³ /人・日)	伐出 コスト (円/m ³)
1	5	上・下	60	1100	10	13	15	10	-	48	191	3.98	8,968
2	3	上・下	70	80	8	4.5	11.5	6	1	31	108	3.48	9,681
3	4	上・下	30	1000	7	14	7	8	4	40	94	2.35	10,554
4	4	下	50	-	10	20	5	-	-	35	166	4.74	6,086
5	4	上・下	50	400	8.5	42	7	8.5	-	66	126	1.91	11,996
6	5	下	60	-	10	14	10	-	-	34	118	3.47	9,215
7	5	下	40	-	14	24	8	-	1	47	151	3.21	9,366
8	6	-	-	50	10.5	-	12	5	-	27.5	129	4.69	6,227
9	5	上	60	300	19	20	42	28	3	112	398	3.55	8,310
10	5	上	50	300	32	96.5	44.5	14	34	221	653	2.95	7,555
11	3	-	-	300	12	-	15	5	-	32	223	6.97	4,854
12	3	-	-	300	10	-	11.5	4.5	-	26	195	7.50	4,461
13	6	上・下	40	-	19.5	21.5	13	-	-	54	325	6.02	5,161
14	4	下	30	-	16	20.5	14.5	-	-	51	253	4.96	6,501
15	2	-	-	500	11	-	9	8	-	28	269	9.61	5,417
16	6	上	40	-	30	79.5	22.5	-	-	132	393	2.98	7,857
17	3	上・下	110	350	21	69.5	13.5	7.5	-	111.5	440	3.95	7,112
18	4	下	80	600	16	57.5	10.5	18	1.5	103.5	354	3.42	7,161
19	5	上・下	40	125	12	16.5	8.5	4.5	1	42.5	185	4.35	8,264
20	5	上・下	60	-	17	19	10	-	3	49	172	3.51	6,170
21		下	70	700	20	53	17	14	-	104	236	2.27	10,715
22		上・下	100	-	25	67	28	-	-	120	456	3.80	6,354
23		上・下	30	200	29	23	27	19	8	106	413	3.90	6,003
24		下	30	75	5	5	6	2	-	18	84	4.67	7,234
25		上	65	-	4	24	7	-	-	35	78	2.23	10,268
26		下	40	1000	10	24	8	7	-	49	186	3.80	7,893
27		上・下	35	-	19	14	12	-	-	45	126	2.80	7,442
28		上・下	50	100	10.5	12.5	8	5	-	36	75	2.08	11,529
29		上	50	-	9	29	11	-	-	49	135	2.76	7,510
30		上・下	60	-	21	64.5	33	-	17.5	136	392	2.88	6,972
31		上・下	40	600	32	17	42	19	20	130	538	4.14	6,208
32		上・下	25	200	32.5	7	9	5	9	62.5	204	3.26	8,457
33		上	40	300	22	17	35	20	10	104	379	3.64	6,832
34	8	上	50	300	23	38	13	16	22	112	264	2.36	12,026
35	8	上・下	25	300	46	94	21	25	36	222	735	3.31	9,807
36	5	上・下	40	600	57	28	40	22	41	188	783	4.16	7,724
37	5	上・下	20	300	16	15	28	15	12	86	403	4.69	6,257
38	4	上	20	110	11	5	9	4	4	33	85	2.58	12,002
39	5	上・下	25	500	18	7	20	33	10	88	333	3.78	8,472
40	2	-	-	250	12	-	9	6	-	27	175	6.48	4,759
41	3	上・下	30	300	32	9	8	12	6	67	176	2.63	12,125
42	4	下	110	-	65	97	30	-	-	192	385	2.01	12,406
43	2	-	-	150	17	-	4	5	5	31	138	4.45	7,115
44	2	下	200	600	20.5	37	8.5	7	-	73	203	2.78	10,868
45	10	上・下	40	500	61.5	32.5	63	34	58.5	249.5	916	3.67	8,657
46	2	上	150	1500	10	14	10	10	-	44	102	2.32	14,887
47	3	上・下	20	200	20	19.5	10	13	5	67.5	322	4.77	6,238
48	2	下	100	300	14.75	20.5	3.75	9.5	-	48.5	71	1.46	25,624