

## 作業日報を使用した主伐作業効率の改善

木村公美・佐々木重樹・星川健史（静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター）

主伐・再造林の生産性向上のために、静岡県における車両系システムによる主伐の生産性把握を行うとともに、各施業現場の作業効率改善への作業日報の活用について検討した。作業日報データから、各作業の時間推移をグラフ化することで、各作業工程で滞りがあった期間を特定できた。時間推移のグラフをもとに各施業現場での振り返りを行うことで、改善点の検討へ繋げることができた。実際に事業体による実践を通して作業日報を活用した作業効率改善の有用性を実証した。

キーワード：作業日報，主伐，PDCA，車両系，作業システム

### I はじめに

わが国の森林は、戦後造林された人工林を中心に本格的な利用期を迎えており（5）、静岡県の森林についても、人工林の8割以上が利用期を迎える一方、30年生以下の若齢林が少なく（7）、主伐・再造林の促進、森林資源の循環利用が課題となっている。森林所有者の経済的負担を減らし、主伐・再造林を促進するためには、素材生産作業の低コスト化を進める必要がある。一方で、国内において、主伐の生産性を調査した事例は少ない（2, 3）。静岡県内では、特に車両系システムの生産性把握が十分ではない。また、作業日報を活用した生産性分析が有効である一方で（4, 6）、作業日報の情報を分析・活用できていない事業体が一定数いることがわかっている（1）。活用が進まない理由としては、作業日報分析の普及モデルが確立されていない、入力・集計に手間がかかるといった課題が挙げられる。

そこで本研究では、静岡県内の車両系の主伐生産性のデータを収集し、作業日報を用いた作業効率改善の方法を検討し、実証することを目的とした。

### II 方法

#### 1. 静岡県内の車両系の主伐生産性データの収集

平成30年度に静岡県内で車両系システムの主伐を実施した7箇所を対象に調査を行った（表-1）。生産材積と各工程の作業時間を調査し、生産性を計算した。

なお、施業条件は、各施業地の森林簿及び現地調査を元にした実績書を収集するとともに林業事業体から聞き取りによりその詳細を整理し、各作業時間は各事業体の作業日報を集計して使用した。

#### 2. 作業効率改善への作業日報集計グラフの活用

表-1の調査箇所7箇所について、作業日報の記載内容をもとに、各作業の時間推移をグラフ化し、現場作業との照合を行うことで、時間推移グラフの活用方法を検討した。

#### 3. 事業体の実践による作業効率改善検討の実証

静岡県川根本町で平成29年度に車両系システムの主伐を実施した事業体を対象とした。当該事業の作業

日報を集計し工程ごとの作業時間推移のグラフを作成した。このグラフを用いて事業体とともに振り返りを実施し、それを踏まえた上で事業体が翌年度の計画を立てた。一連の作業効率改善検討の流れについて、参加した職員3名から意見を聴取した。

### III 結果と考察

#### 1. 静岡県内の車両系の主伐生産性データの収集

調査箇所7箇所の作業日報での作業時間から計算した労働生産性を表-1に示す。現場作業は伐倒→集材→造材→運材の順に行われており、伐倒はチェーンソー、集材及び造材は0.45 m<sup>3</sup>クラスのグラップル及びブロッサまたはハーベスタ、運材は3.8~6tクラスのフォワーダが主に使用されていた。静岡県では、主伐のシステム労働生産性の目標を7.0 m<sup>3</sup>/人日に向上させることを目標にしている。今回の実証林では、全箇所のシステム労働生産性が7.0 m<sup>3</sup>/人日より高い生産性を示す結果となり、車両系システムの主伐は静岡県内でも概ね適用可能であることが確認できた。また、各調査箇所別々に計画を設定したため、計画に対する実績についても併記する。

#### 2. 作業効率改善への作業日報集計グラフの活用

表-1の調査箇所7箇所の作業日報データから時間推移グラフを作成し、事後検証の振り返りに用いることで現場作業との照合を行った。

計画の労働生産性と比較し達成率が最も低かった調査地Eの実績グラフを図-1に示す。ここでは、平成30年11月22日から平成31年2月15日まで、伐倒と造材の進捗に逆転が見られる。また、造材の傾きは平成30年12月までの傾きより平成31年1月からの傾きが小さい結果となった。グラフの結果を踏まえて作業の振り返りを行うと、伐倒の人員が不足し、造材者が一部伐倒を兼任していたことがわかった。伐倒人員の不足は、他の作業班との連絡調整ができず、作業中の改善ができなかったため、今後は組織内の連絡体制を見直すとのことであった。

全調査箇所の事後検証の結果、要改善箇所には時間

推移のグラフに滞りが生じていた。グラフの滞りは、平成30年度の事後検証の中で10箇所発見できた。このような、要改善箇所を洗い出して改善策を検討することで作業時間を縮減する手法が、更なる生産性の向上、主伐作業の低コスト化に繋がると言える。

### 3. 事業体の実践による作業効率改善検証の実証

平成29年度の主伐実施箇所の振り返りは、図-2に示した時間推移グラフを用いて実施した。現場の作業は、伐倒→集材→造材→運材の順に行われていたが、集材と造材の進捗に逆転が見られた。また、伐倒と造材に着目すると、2つのグラフ間隔が狭まった後、作業21日目まで造材が一度停止した。グラフを踏まえて、現場作業の振り返りを行った結果、集材が顕著に遅れており、また、伐倒の遅れによりプロセッサが処理する伐倒木が不足していたことがわかった。今後の改善策としては、路網密度が高い現場では作業道にかかる伐倒木をプロセッサで直接掴み、集材を省略すること、伐倒作業者を先行的に増員することが挙げられた。

次に、現場の状況と挙げられた改善策を元に平成30年度着手の車両系システムの主伐実施箇所について、着手順序、人員配置の計画を立てた。取組を実施した森林組合Aからは「作業時間による進捗の集計だけでなく、材積ベースでも振り返ってみたい」、「計画で作

成したカレンダーは作業小屋に貼ることで日々の進捗管理に使いそう」、「今後も検討していきたい」との意見が挙がり、作業効率改善検証の有用性を確認できた。他の事業体でも同様の流れで作業効率改善検討への作業日報の活用が可能であると考えられる。

### 引用文献

- (1) 藤野正也・栗山浩一(2019) 作業日報の記録様式及び利用方法に関する現状分析. 森利誌 34:17-24
- (2) 片桐智之(2018) 岡山県における車両系システムおよび架線系作業システムによる皆伐作業の生産コストの比較. 森利誌 33:37-45
- (3) 大矢信次郎・斎藤仁志・城田徹央・大塚大・宮崎隆幸・柳澤信之・小林直樹(2016) 長野県の緩傾斜地における車両系伐出作業システムによる伐採・造林一貫作業の生産性. 日林誌 98:23-240
- (4) 林野庁(2018) 生産性向上ガイドブック
- (5) 林野庁(2018) 平成30年度森林・林業白書 pp. 56
- (6) Hideki Shimada・Masaya Fujino・Koichi Kuriyama(2017) JOURNAL OF RESEARCH. 22:348-353
- (7) 静岡県(2019) 令和元年度版静岡県森林共生白書 pp. 24

表-1. 施業地の概要と生産性調査の結果

調査地	所在地	林齢 (年)	立木密度 (本/ha)	平均幹材積 (m <sup>3</sup> )	平均傾斜 (度)	面積 (ha)	生産量 (m <sup>3</sup> )	労働生産性 (m <sup>3</sup> /人日)					
								伐倒	木寄せ・集材	造材	仕分け	運材	システム
A	松崎町	55~58	1200	0.63	25	1.85	1167	31.0	63.1	47.1	140.0	54.4	10.5
B	伊豆市	60	1500	0.40	15	1.25	599	35.2	54.5	57.0	-	49.9	11.9
C	富士宮市	68	700	0.90	3	3.99	1560	52.8	54.5	95.4	100.1	104.3	14.9
D	静岡市	60	2000	0.50	25	2.22	1265	29.4	143.8	42.2	125.4	56.9	11.1
E	藤枝市	64~79	800	1.02	25	3.15	1773	15.6	591.0	28.8	-	28.8	7.4
F	浜松市	59~82	500	0.62	23	1.54	626	17.1	35.8	27.1	-	272.2	7.9
G	浜松市	65	500	0.72	25	1.62	570	29.4	48.7	82.3	52.2	97.5	10.4

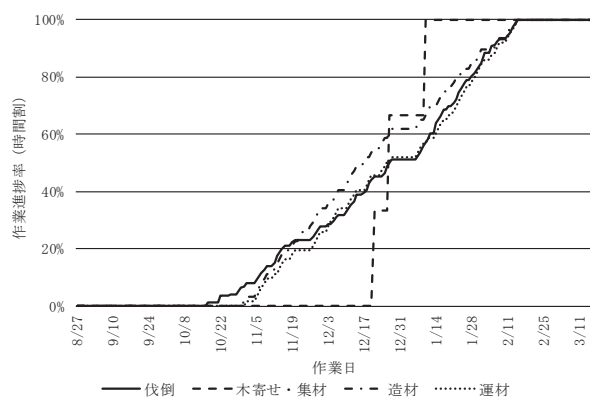


図-1. 車両系の主伐作業における各工程の作業進捗率推移 (調査地E)

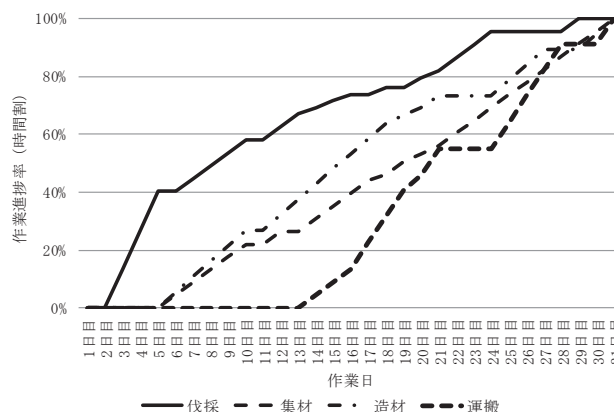


図-2. 業務改善の実証に使用した各工程の作業進捗率推移