

資料

素材生産現場における作業日報記録値と記録方法の検証

Verification of recording values and recording method of daily work report at timber production sites

海津江里^{1)*}・石川智代^{1), 2)}Eri Kaizu^{1)*} and Tomoyo Ishikawa^{1), 2)}

要旨：三重県内の異なる作業日報記録様式を使用した3カ所の素材生産作業地において、時間観測調査を実施し、作業日報記録値と時間観測調査集計値を比較し、最適な作業日報記録方法について検討した。どの調査地においても、記録値と集計値との間に差が生じており、作業があっても記録されていない項目もあった。本数から m³ に換算して記録している調査地で記録値と集計値の差が大きい日があったことや、運搬車数や運搬回数では差が少なかったことから、記憶している単位で作業量を記録することで、記録誤差を小さくできると考えられた。さらに、リアルタイムでの集計や情報共有を行うことで、記録の失念や大きな誤差を防ぎ、工程管理に活用できる記録となると期待できる。

キーワード：作業日報、時間観測調査、素材生産、作業システム、労働生産性

はじめに

全国で戦後植栽された人工林が利用期を迎えるなか、近年、木質バイオマス利用や非住宅建築物への木材利用など新たな木材需要への高まりから素材生産量の増加が望まれている。しかし、長引く木材価格の低迷により森林所有者の経営意欲の低下や低い再造林率といった課題があり、持続可能な森林管理を行うためには、素材生産にかかる生産性を高めて森林所有者や林業事業者の利益を向上させることが必要である。「生産性向上ガイドブック（林野庁 2018）」では作業日報を活用し、生産性を把握し、全体の生産性に影響を与える生産性の低い工程を明らかにして、作業分担の見直しや高性能林業機械の配置などの検討を行い、工程管理に生かす方法が示されている。実際に素材生産作業現場において、作業日報を記録、分析して作業システムなどの改善を行うことによって、生産性を向上させる取り組みが各地で行われている(木村ら 2020, 林野庁 2022)。しかし、三重県内の林業事業者では多くの事業者で作業日報を作成しているものの、各事業者で独自の様式を使用しており、工程管理に必要とされる作業量を記録している事業者はわずかである。全国の林業事業者の作業日報に関する調査でも、作業日報の様式や利用方法は様々であり、作業日報の利用目的と事業者での集計・分析傾向には関連性があるが、様式と集計・分析傾向との関連性はみられず、最適な作業日報様式は明らかになっていない(藤野・栗山 2019)。そこで、本研究では、作業日報の記録方法の違う3つの林業事業者の素材生産事業実施地において時間観測調査を実施し、作業日報記録値と時間観測調査集計値を比較することで、工程管理に最適な作業日報記録方法について検討した。

¹⁾ 三重県林業研究所

Mie Prefecture Forestry Research Institute

* E-mail : sogae00@pref.mie.lg.jp

²⁾ 現所属：三重県農林水産部

Mie Prefecture Agriculture, Forestry and Fisheries Department

表-1. 各調査地の作業日報記録方法と様式

作業日報記録方法	調査地 1	調査地 2	調査地 3
作業量記録単位	本, 車	m ³ , 回, 車	本, 車
作業時間記録単位	時間 (0.5 刻み)	人工	時間 (0.5 刻み)
作業時間記録方法	作業ごとの累計時間	作業ごとの人工数	時系列に作業内容
作業日報記録者	作業者本人	作業者代表	作業者代表
記録様式	web アンケートフォーム	現場単位で 1 か月分を A4 用紙に記録	現場単位で 1 日分を A4 用紙に記録
作業量調査日報記 載項目 ^{※1}	伐倒, 集材, 造材, 搬出 ^{※3}	伐倒, 集材 (枝払い) ^{※2} , 造材 (サシ取り・玉切り), 運材 ^{※3} , トラック ^{※4}	伐倒, GP 造材, ウィンチ引き, 小運搬 ^{※3}

※1 作業量調査項目は, 作業日報様式に記載された項目のうち, 本調査中に作業を確認した項目とした.

※2 集材 (枝払い) は集材作業を計上対象とした.

※3 調査地 1 の搬出および調査地 3 の小運搬は, 調査地から土場までの運搬作業, 調査地 2 の運材は作業道脇の集積地から調査地に接する道路脇まで運搬する作業を示す.

※4 トラックは道路脇の集積地から市場までの運搬を示す.

材料と方法

1. 調査地

調査地は, 作業日報の記録方法の異なる 3 つの林業事業体の素材生産事業実施地とした (表-1). 調査地 1 は, 三重県度会郡大紀町内の 58~60 年生のスギ・ヒノキ人工林で平均地形傾斜 28.9°の皆伐作業地であった. 幅員 4 m 程度の作業道路網が整備され, 作業道上でハーベスタによる伐倒・集材・造材, それ以外の場所では, チェーンソーによる伐倒後, ハーベスタによる集材・造材, またはスイングヤーダによる集材後, プロセッサでの造材が行われていた. 造材後は, スイングヤーダに装着されたグラップルでフォワーダに積み込み, 土場まで集搬していた (表-2). 調査地 1 では, 三重県林業研究所研究員が試作した「作業日報入力支援ツール」(以下, 試作ツール) を使って, 各作業員が毎日の作業後に作業日報データを記録した. 試作ツールは, インターネットクラウドサービスのアンケート作成アプリと表計算アプリを組み合わせで作成しており, アンケート作成アプリで作成したアンケート入力画面に作業員がスマートフォンでその日の作業工程と作業工程ごとの作業量および作業時間を入力すると, 連携している表計算ファイルに入力内容が自動で保存, 集計, グラフ化されるようになっている. 調査地 2 は, 三重県伊賀市内の 63~75 年生のスギ人工林で平均地形傾斜 21.1°の皆伐作業地であった. 伐倒前に, 調査地に隣接する林道から調査地内を通る幅員 2 m 程度の作業道が作設されていた. 伐倒, 造材はチェーンソーで行われ, グラップルもしくはウィンチによって作業道脇に集材されていた. 集材された材はグラップルでフォワーダに積み込まれ, 林道脇まで運搬された後, トラックにより市場へ運搬されていた. なお調査地 2 では, 1 ヶ月分を A4 用紙 1 枚に記録する作業日報様式を使用しており, 作業後に作業者の代表がその日の作業工程ごとの作業量および人工数を記録していた. 調査地 3 は, 三重県度会郡度会町内の 55~68 年生スギ・ヒノキ人工林で平均地形傾斜 30.6°の間伐作業地である. 幅員 2.5 m 程度の既設作業道を一部補修しながら伐倒・搬出作業を行っていた. 伐倒と造材はチェーンソーで行われ, グラップルもしくはウィンチによって作業道脇まで集材後, グラップルで 2t トラックに積み込んで中間土場まで運搬していた. 調査地 3 は, 作業員 3 名の班で常に作業をしており, 作業終了後に作業者の代表が各作業員から聞き取り, その日の作業内容と作業時間, 作業量, 使用機械の稼働台数や使用時間, 燃料使用量を作業日報記録用紙に記録していた.

表-2. 各調査地の作業システム

調査地	伐倒	集材	造材	集搬（積込）	運材 ^{※1}
調査地 1	ハーベスタ チェーンソー	ハーベスタ スイングヤーダ	ハーベスタ プロセッサ	フォワーダ (スイングヤーダ)	
調査地 2	チェーンソー	グラップル ウィンチ	チェーンソー	フォワーダ (グラップル)	トラック
調査地 3	チェーンソー	グラップル ウィンチ	チェーンソー	トラック (グラップル)	

※1. 調査地 2 は、作業道脇から作業地に接する道路脇まで運搬する作業を集搬、道路脇の集積地から市場までの運搬を運材とした。調査地 1 においては作業地から山土場までの運搬、調査地 3 においては作業地から中間土場までの運搬を集搬とした。

記録用紙は、A4 用紙に 1 日分を記録する様式となっており、様式下部には、各作業工程に番号が割り振られ、各作業員の 1 日の時間割の中に「何時から何時まで」を示す直線と行った作業内容の番号を記録していた。あわせて、様式下部の作業量記録欄にその日の作業量を記録していた。

2. 調査方法

現地調査は、ビデオカメラとタイムラプスカメラにより伐倒作業地と土場の作業状況を 1 日の作業開始から作業終了まで記録した。調査地 1 は、2021 年 9 月 27 日、28 日、10 月 15 日、22 日の 4 日間、調査地 2 は、2023 年 9 月 19 日、25 日、27 日、29 日、11 月 16 日の 5 日間、調査地 3 は、2023 年 12 月 22 日、26 日、2024 年 1 月 11 日の 3 日間に現地調査を実施した。撮影した映像から、伐倒、集材、造材の作業量として本数、集搬と運材の作業量として運搬車数を作業日ごとに集計し、作業日報に記録された該当項目の作業量と比較した（表-1）。調査地 2 では、グラップルで材を掴みチェーンソーでの玉切作業の補助を兼ねた全木集材、もしくは玉切、枝払い後の材を集材する短木集材を行っていた。玉切後の材の集材については、玉切途中の材も含まれ、全木状態での本数を数えることが困難であった。調査地 2 では多くの伐倒木を 4 本に玉切していたため、玉切後の材 4 本を作業道脇に集積する作業ごとに集材の作業量を 1 本として集計し、日報記録値と比較した。伐倒、集材、造材の作業量を m^3 単位で記録していた調査地 2 については、当該事業体に聞き取りした本数から m^3 への換算値で作業日報記録値を除いて算出した本数と録画映像から集計した本数を比較した。

結果と考察

各調査地における作業システムは様々であったが、伐倒、集材、造材の作業量を記録した作業日報記録値（以下、記録値）の本数については、すべての調査地において時間観測調査集計値（以下、集計値）と差異が生じていた（図-1a）。調査地 1 の記録値は作業員別で報告されていた数量を作業日ごとで集計し記録値は 38～180 本、集計値は、36～205 本となっていた。2021 年 9 月 28 日に作業員が記録を失念しており、記録値が欠測となった伐倒および造材作業数量については比較対象外とした。調査地 2 の記録値は 15～70 本、集計値は 5～23 本であった。調査地 2 では、2023 年 9 月 19 日の伐倒および造材の作業量は、記録値と集計値の差がそれぞれ 62 本、65 本であり、ほかの調査日と比較して大きな差となっていた。この原因として、調査地 2 は、伐倒、造材の作業量を m^3 単位で記録しているが、調査期間中の作業日報に記録されたすべての伐倒、集材、造材の作業量の m^3 数が、事業体への聞き取りで得た換算値で割り戻すと整数となったこ

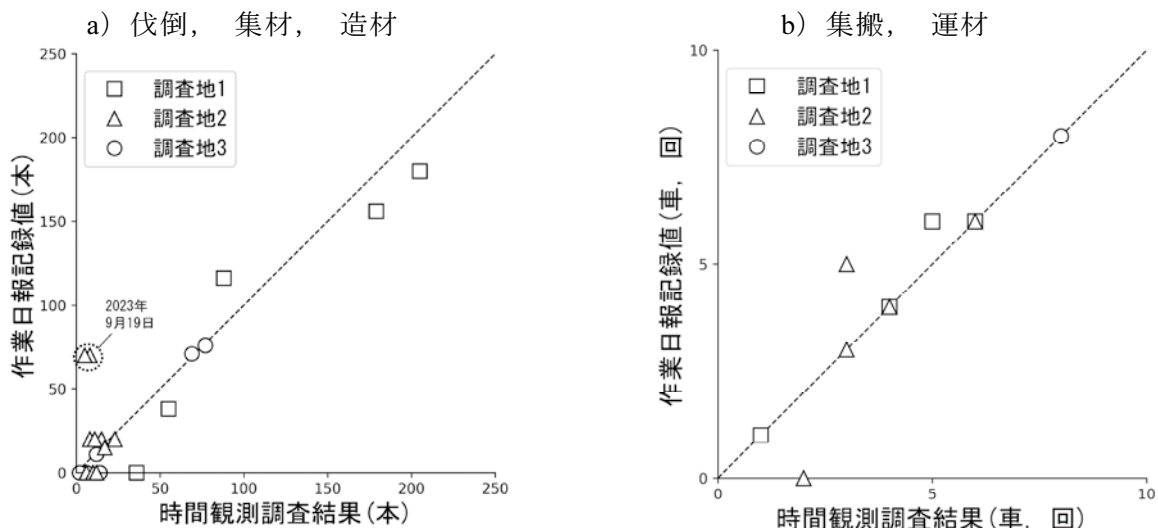


図-1. 作業日報記録値と時間観測調査結果の比較. 破線は作業日報記録値と時間観測調査結果が一致する線を示す.

とから、本数として記憶していた作業量を作業日報に記載する際に、換算値を乗じて m^3 として記録していたと推察される。伐倒および造材の作業量は同数で記録されており、記録値は集計値の10倍近い値となっていたことから、本数から m^3 へ換算し作業日報に記録する間に換算もしくは記録の間違いなどが発生したと考えられる。 m^3 単位で記録すると、本数で記録する場合に比べ記録値と実際の作業量との間の大きな差に気づきにくい可能性がある。調査地3の記録値は71~76本、集計値は2~77本であった。現地調査時に調査地3で記録された伐倒作業量は2回あり、その時の記録値と集計値の差は1本もしくは2本と差が少なかった。調査地3は、現地調査をした3日間において、作業員3名がそれぞれ分かれて作業をすることが多かった。作業日報様式は、A4用紙1枚に、1現場、1日分の作業量を記録することとなっていたが、伐倒など2名以上が同じ作業工程を別々に行った場合は、作業員それぞれの作業量を記録していた。2名が一緒に作業を行った場合、作業量の記録の失念や間違いが発生しやすくなることが懸念され、調査地3では、作業員が個別で作業を行っていたことが多かったため、各作業員の作業量を個人で整理しやすく、かつ、作業後に作業員の代表が各作業員に聞き取って作業日報を記録していたために、作業員間での作業量の確認ができ、記録の失念や記録値と集計値との間に大きな差が発生しなかったと考えられる。

現地調査日に作業はしているものの作業日報に作業量の記録のない作業工程もすべての調査地で存在した。調査地1では、作業員が作業量の記録を失念したことが原因であった。一方、調査地2において、造材作業については、現地調査時に行われていたが、現地調査日を含む一定期間、作業日報に作業量が記録されていなかった。調査地3においては、現地調査時に実際に作業が行われていた「GP造材」項目については、調査対象期間の全期間において作業量が記録されていなかった。このような項目の作業量については、記録されていない原因は記録者の失念ではなく、記録項目への認識不足もしくは多くの項目を記録することへの負担といった別の原因があると考えられる。

集搬および運材の台数もしくは回数の記録値と集計値については、すべての調査地であわせて9回記録され、そのうち7回で記録値と集計値が一致した(図-1b)。記録値と集計値の差があった場合も1車もしくは2車と差はわずかであった。どの調査地も運搬車両は1台であったため、

運搬回数を把握しやすく、運搬回数も最大 8 回と大きな数字とならなかったこと、どの調査地も運搬した回数や車数といった記憶している数字そのままを記録する簡易な様式となっていたことが記録値と集計値の差が小さいことへ影響したと考えられる。

以上の結果を受けて、作業日報に作業量を適切に記録するには、記録する目的を明確にして、事業体内で目的を共有し、定期的に記録項目を検証することが重要である。さらに、記憶する数量と同じ単位での記録、およびリアルタイムでの集計や情報共有を行うことで、記録の失念や大きな誤差を防ぎ、工程管理に活用できる記録となると期待できる。

また、作業日報を工程ごとの生産性の分析に活用するには、工程ごとの作業時間が必要となるが、本研究では作業時間の記録誤差については検証ができていない。現地調査時には、どの調査地でも複数の作業工程を実施していた。1 日のうちで何度も作業工程が変化する場合は、作業時間の正確な記録は困難となる。今後、作業日報を生産性向上に活用するためには、作業時間についても最適な記録方法を明らかにする必要がある。

謝辞

時間観測調査にあたり、林業事業者の方々にご多忙のなかご協力いただきました。また、時間観測調査の記録、集計において、三重県林業研究所の多くの職員にご協力いただきました。ここに記して謝意を表します。

引用文献

藤野正也・栗山浩一（2019）作業日報の記録様式および利用方法に関する現状分析．森利誌 34 : 17-24

木村公美・佐々木重樹・星川健史（2020）作業日報を使用した主伐作業効率の改善．中森研 68 : 59-60

林野庁（2018）生産性向上ガイドブック

林野庁（2022）生産性向上に資する作業システムの確立．

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/gyoumu/gijutu/portal/d2018-4.html>（参照：2025-1-12）