

3.4. 実証地の主伐・集材・搬出・地拵え作業システム

実証に伴う作業システムは、伐採から未利用材の集荷までの作業による未利用材の集荷量の調査と検証、並びに未利用材と用材の販売益が、一連作業（伐採、集材、搬出、地拵え、木くず燃料化）の生産コストを上回って収益を確保できる作業システムの検証である。

このため、実証した作業システムは、実証地域で既に構築されている作業システムを基本に、平成29年度の本事業で得られた生産性の高い作業システムを手持ちの林業機械を使って一部変更実証して、既存システムとの生産性や労働負荷の違いを分析した。

伐木、集材、搬出作業の実施にあたっては、作業前に事業者の実証事業の趣旨の説明を行い、各事業体が通常行っている最も高効率な手順による森林施業の実施を依頼するとともに、林地未利用材の効率的な集荷をイメージした施業を試行した。また、一体で作業を行う地拵えについても、搬出路の位置や枝条の散在について配慮した集材作業に取り組んだ。

また、林地未利用材の活用方法は全ての事業地で、未利用材の直接搬出を行わず現地で自然乾燥させて、現地に移動式チップパー機を持ち込み、木くず化を行い、ファームダンプで木くず化した燃料等の出荷とした。

1) 道北地区（中頓別町）

(1) 作業システム

道北地区（中頓別町）の作業システムは、図3.4に示すとおり、チェーンソーとフェラバンチャによる伐木、ザウルス（グラップル）による全木集材とブルドーザーの全木集材（地引き集材）システムである。

本来の森林組合の主伐集材システムはブルドーザーの全木集材であるが、本事業の実施に伴い伐木前のササの全刈と、グラップルによる集材を試行して、ブルドーザー全木集材との作業と搬出コストの比較検証を行った。

実証では伐木の60%をチェーンソー、40%フェラバンチャで行った。集材はブルドーザーおよびグラップル（ザウルス）の全木送りで町道沿いの実証地内に開設した土場に集積した。造材は土場でストローク式ハーベスタにより行い、2台目のグラップルで極積を行った。

地拵えは、主伐前のササの全刈と、グラップル用大型レーキで行った。

なお、木くず生産は、昨年度道南地区（北斗市）の実証で高い成果を得たトラクター牽引式チップパー機を用いて実証を行い、生産した木くずは実証地より2.0km離れた酪農家の牛の敷藁代替品として販売した。



図 3.4 道北地区（中頓別町）における作業システム

(2) 生産性を向上させる作業システムポイント

- ① 実証地の林床は高さ 1.5～1.8m のクマイザサで覆われていたため、伐採および地拵え作業の効率化を考慮して伐採前に全面ササ刈を実施して、全ての作業効率の向上をはかった。



写真 3.4 伐採前に実施した実証地内の全面ササ刈り

- ② 施業団地の中央尾根部に集材路を開設して、全木集材の高効率化と林床荒廃の低減をはかった。
- ③ 造材および極積土場は町道沿いに設置して、製品および木くず化作業の利便性をはかった。



写真 3.5 集材路と造材・極積土場

- ④ 通常のブルドーザー全木集材からグラップル集材に切り換えて、作業性の向上と生産低コスト化を試行した。



写真 3.6 ブルドーザー全木集材からグラップル集材の試行

- ⑤ 地拵えを、主伐前の全面ササ刈とグラップル用大型レーキを使用して、高効率化と労働負荷の低減をはかった。



写真 3.7 グラップル用大型レーキによる地拵え

- ⑥ 未利用材は、細かに造材せずに風通しを考慮して梢端部を堆積させた。木くず化は、未利用材輸送に伴う機械経費と輸送経費の削減をはかるために、現地で木くず化してからの出荷を試みた。なお、未利用材のバイオマス利用が初めての試みであったため、D材や枝条に土砂も混合して堆積させたため、一部の未利用材は活用できない状況となっていた。



写真 3.8 未利用材堆積とトラクター牽引式チップパー機による木くず化

(3) 作業システムと効率、安全性、未利用材集荷などの状況

- ① 作業を実施した中頓別・浜頓別森林組合の作業班の主伐の基本作業システムは、チェーンソー伐木、グラップル木寄せ、ブルドーザー全木集材（スキッド）、ハーベスタ造材、グラップル極積であり、荷掛け・荷下ろしを人力で行うブルドーザー全木集材がボトルネックとなっている。ブルドーザーは移動速度も遅く、かつ林床攪乱の影響も大きいため、システムを変更することが必要となっている。本実証では、昨年の取り組みで成果が得られた、グラップルによる送り集材を試行した。試行結果、斜面部（15°程度）の集材工程では大きな差が生じた。
- ② 保有するハーベスタはストローク式ハーベスタであり、長尺精度と広葉樹の造材効率には優れるが、針葉樹の造材速度はローラー式ハーベスタに劣る。また、オペレータの経験が浅く造材もボトルネックとなっている。一般的には集材がボトルネックで造材は、材待ちをすることが多いが、本現場では土場に全木材が貯まる事態が生じ、グラップルによる極積場を離さざるを得ない状況で、極積の作業工程にも影響を及ぼしていた。



写真 3.9 ストローク式ハーベスタ造材状況

(4) 一貫作業に取り組んだ事業者と技術者の見解

- ① 事業者：伐木前に全面ササ刈は人力（肩掛け式ブラッシュカッター）で実施したため、予想以上の人工がかかった。今後は機械によるササ刈の検討が必要である。伐木以降の作業は、ササが無いため、作業性と生産性が向上した。
- ② 事業者：未利用材を商品とする認識が薄く、当初はハーベスタとグラブで斜面側にフワッと堆積したのみで風通しのよい状態であったが、現場作業者が最後にブルドーザーとバックホウで土場整地をした折に、いつものとおり未利用材を斜面に押し込んだために、未利用材に土砂が被った。今後の未利用材生産では、未利用材を商品とした認識を持った取り扱いが必要である。



写真 3.10 土砂（泥）の混じる未利用材

- ③ 技術者：伐木前に全面ササ刈を行ったため、チェーンソーがひっかかることなく伐木作業効率が上がった。また、同様に集材効率が上がった。作業の安全性が向上した。特に、夏季の現場作業時の蜂被害の心配がない。
- ④ 技術者：通常は背丈程度に密生しているササの中をヤブ漕ぎしながら、林内に入り作業を行っているが、全面ササ刈を行った現場では体力消耗が少なく感じた。



写真 3.11 伐木作業の状況