

架線集材作業における生産性向上への取り組み —南木曾支署—

—はじめに—

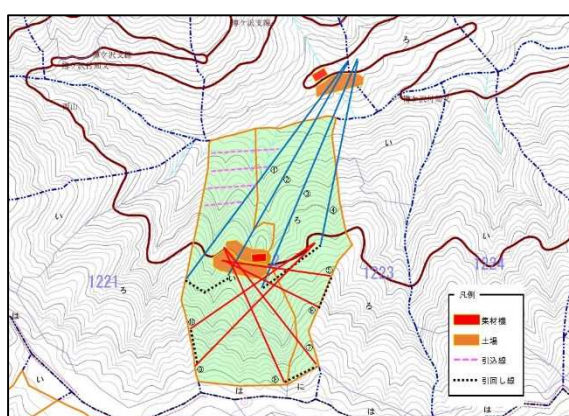
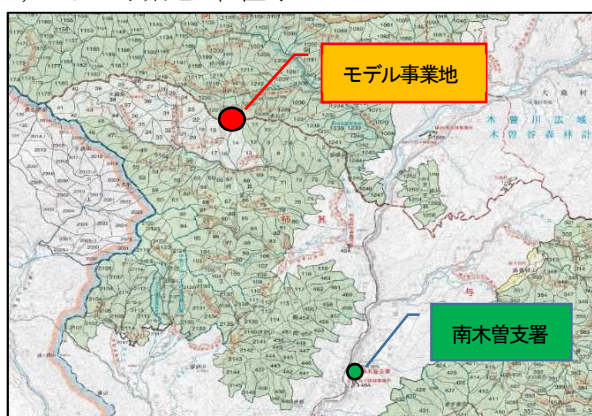
木曾谷地域では、地形や地質などの条件が厳しく集材作業での車両系の適地は少なく、架線系によらざるを得ない箇所が多くを占めている。

架線集材作業においては、これまで山土場での造材作業は、高性能林業機械の導入により生産性は格段に向上したが、それ以外の架設、伐倒、集材の作業については、何十年前前から作業内容、作業方法はほとんど変わることなく人力作業が中心であり、生産性も大きく変わっていない。

しかしながら、人工林が本格的な利用期を迎える中、豊富な森林資源を循環利用することで、林業の成長産業化を実現していくためには、架線集材作業においてもより一層の効率化が求められる。

このため、今回この課題にチャレンジし、実証する第一歩として、架線集材作業における生産性の向上に取り組んだので報告する。

1, モデル事業地の位置等



2, 発注事業の概要

【林分概要】

国有林名	阿寺国有林1222い・ろ林小班
主な樹種	ヒノキ
林齢	124年生(1222い) 91年生(1222ろ)
ha当たり材積	389m ³ /ha(1222い) 336m ³ /ha(1222ろ)
単木材積(平均胸高直径・樹高)	0.69m ³ (30cm・20m)
林地傾斜	42.8°

【事業概要】

面積	19.61ha
資材材積	2,276m ³
生産予定材積・実行材積	1,530m ³ ・1,458m ³
利用率	67%
間伐方法	定性(3回目)
伐採率	32%

3, 事業実行事業体の概要

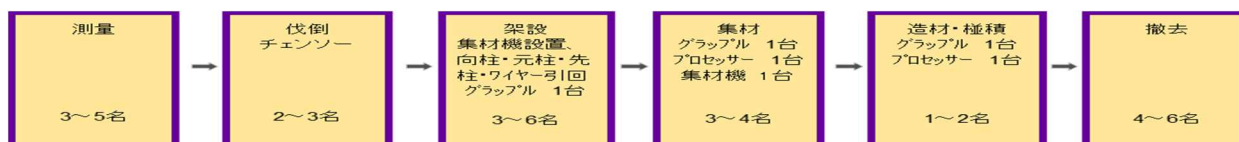
- ①事業体名：有限会社 今井木材
- ②素材生産体制：社員数 18人 作業班 4班
- ③保有機械：グラップル4台、プロセッサ3台、集材機6台、ラジキャリ3台、ホイスチングキャレージ5台
- ④年間生産量：国有林 8,900 m³(平成27年度実績)

4, 事業の具体的な内容

①作業システムの選定理由

- ・急傾斜等の地形的制約がある為、ホイスチングキャレージ及びラジキャリによる集材作業とした。

②作業システムの概要



③作業システムにおける工夫と効果

■オートチョーカーの使用(集材時)

(1) オートチョーカーの概要

メーカー ルードビッチ (オーストリア製)
 荷吊荷重 3.0 t
 重量 単体 1.8kg

(2) オートチョーカー選択理由

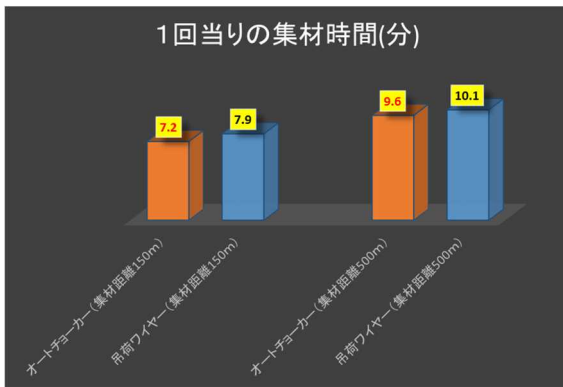
- ・安全作業：土場及び先山における線下作業のリスク軽減
- ・作業効率：土場作業に於ける人員削減、集材時間の短縮、吊荷ワイヤー作製作業の省略

(3) 集材データ(1号線・2号線での集材データの比較)

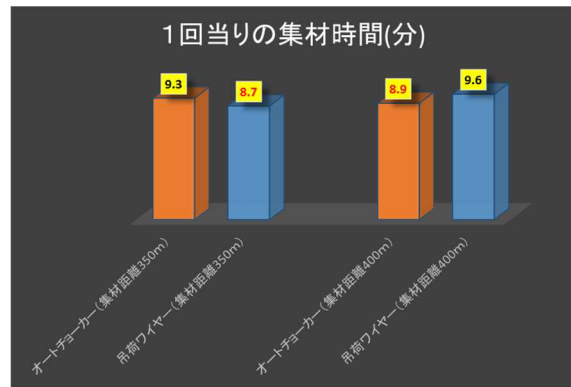
条件：①午前と午後、同一集材距離
 ②土場作業員1人 先山作業員1人



1号線における1回当たりの集材時間の比較



2号線における1回当たりの集材時間の比較



【結果】

今回、オートチョーカーと吊荷ワイヤーで1回当たりの集材時間を比較したところ大きな差はなかったものである。

[メリット(オートチョーカー導入)]

- ・安全確保(荷外し時の線下排除)ができた。
- ・先山での木寄せ作業が一人で行える。
- ・土場作業にいたっては時間短縮することができた。

[デメリット(オートチョーカー導入)]

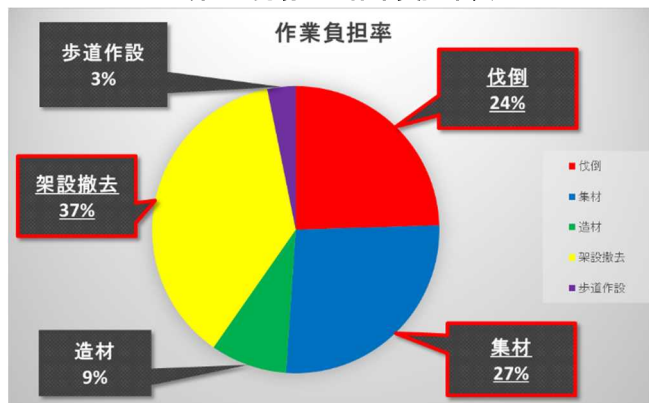
- ・故障時の修理に時間を要した。
- ・動作不良があった。
- ・取扱い(雨天時及び衝突による破損等)に注意が必要である。
- ・合せ荷がしづらい。
- ・先山作業では荷掛に時間を要した。(ワイヤーが通しにくい、オートチョーカーが重い)

【対策】

集材データを分析し、3号線以降はオートチョーカーと吊荷ワイヤーを適宜入れ替えて使用した。

■索張り方法の工夫

<今回の現場での作業負担率表>



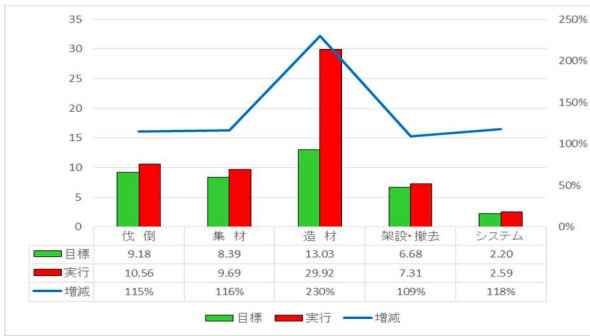
・木曾谷地区における架線集材作業においては、表からも分かるとおりの比率の高い作業は「伐倒」「集材」「架設撤去」であり、この各作業の生産性を上げることが課題と考え、今回、集材線の架設撤去作業において複数線にわたり作業索を引き回すことで作業を簡略化し、通常の架設撤去にかかる人工数を3割程度削減することができた。

架設撤去に係る作業人工数の比較

通常(人工)	今回(人工)	増減(人工)	削減率
300	210	-90	30%

5、生産性向上実現プログラムでの取組内容

① 目標林内労働生産性の達成状況について



②達成要因

- ・伐倒作業においては、林内に引き込み線を入れたことにより、集材生産性も向上した。
- ・架設撤去作業においては、複数線にわたり作業索を引き回すことにより簡略化した。
- ・造材作業においては、土場作業員を1人にしたことで、作業人工が大幅に減少し他の作業ができた。

③PDCAサイクルの活用について

- ・P 会議：平成 28 年 6 月 22 日 出席者—事業体 7 名、国有林 6 名 計 13 名
- ・DC 会議：平成 28 年 10 月 11 日 出席者—事業体 1 名、長野県 1 名、国有林 7 名 計 9 名
- ・A 会議：平成 29 年 1 月 13 日 出席者—事業体 2 名、長野県 1 名、国有林 6 名 計 9 名

④作業日報の活用について

- ・運材数量及び土場の数量の把握に努めた。
- ・会社としては、月毎の出来高材積及び作業人工を各班に報告し、生産管理、工程管理に活用した。

6、取組結果のまとめ

①効果

- ・今回の取組においては、システム全体で目標：2.20 に対し実行：2.59(達成率：118%)と生産性を向上することができた。
- ・日報を記載することで、社員一人一人が生産性をより意識するようになった。

②課題

作業行程	検討事項	利点	課題	対策
伐倒	全木集材	<ul style="list-style-type: none"> ・枝払い時におけるキックバック事故の減少。 ・伐倒木の転動による事故の減少。 ・枝払い作業の排除による作業人工の減少。 	<ul style="list-style-type: none"> ・土場における枝条処理が困難。 ・広い土場の確保が必要。 ・伐倒木が全幹材と比較して重くなり、集材能力が低下する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各機関と協力して枝条の処理方法を検討する。
架設	ドローンを利用した資材運搬	<ul style="list-style-type: none"> ・先柱への資材運搬によるコストの削減。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現在のドローンは運搬能力が低く利用不可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローンを開発中のメーカーと交渉(相談)する。
	作業索等の引き直し	<ul style="list-style-type: none"> ・線の張り替えが容易。 ・作業索のよじれが無くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・元柱付近の支障木が集中する。 ・地形の制約がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地形的に可能であれば今後も実施する。

③平成29年度に向けた取り組み

- ・架線集材作業における作業比率の高い作業は「伐倒」「集材」「架設撤去」であり、この3つ生産性向上に努める。
- ・オートチョーカーのメリット生かした使い方をする。
- ・当社は、先山状況、集材距離、集材木の重量等を見極め「ホイストリングキャレージ」「タワーヤーダ」「ラジキャリ」「スイングヤーダ」方式を選択しているが、更に方式の選択精度を高める。
- ・アタッチメントを交換することで重機を有効活用する。
- ・架線系システムには車両系システムにはないメリットがあるが、そのシステムは非常に複雑であり、現場での作業には数多くの経験や勘を必要とすることから、技術継承及び人材育成に努める。

—おわりに—

架線集材作業における現在の作業システムでは、よほどの技術革新・発想の転換がない限り大幅な生産性向上は困難である。しかしながら、当社としては今後とも産官学が緊密に連携し、更なる生産性向上に向け取組みたいと思います。