

## グラップルソー用測尺盤台の考案について

新城営林署 裏谷製品事業所主任 ○両 角 実  
(技) 小久保 久 夫  
(技) 長谷川 司 郎  
基幹作業職員 丹 羽 邦 彦

### 1. はじめに

私の勤務する裏谷製品事業所は、安全で効率的な生産事業をめざし今日まで取り組んできました。特に緩斜面が多く、路網密度の高い段戸国有林の特質から、トラクタ集材を中心に作業システムの改善に努力してきたところです。

しかし、近年森林に対する関心も多様化していることから、森林施業の体系も変わり、皆伐施業主体から複層林、高齢級間伐などの非皆伐施業中心の施業へと変わってきており、作業難度も高く、かかり増し等も多くなることから、より一層の改善が望まれるようになりました。

これらの技術的な問題と省力化に向けた取り組みの一つとして、機械力を中心とした新たな作業システムの開発を目的に「技術開発課題」として「生産事業における総合的機械化システムの検討」と題して取り組みを行っているところであります。

元年度にグラップルソーが導入されたことから、2年度の事業取り組みとして、人工林主体の生産事業におけるグラップルソーの作業仕組みの確立を目標に掲げ、取り組んだ中で、グラップルソー用の測尺盤台を考案しましたので報告します。

### 2. 内 容

#### (1) 測尺盤台

本来、グラップルソーは振動障害予防対策の一環として、天然林大径材用に開発された林業機械であり、造材能力に対する効率性を考えると、一本当りの $\text{m}^3$ 廻りの小さい人工林では、従来の作業方法より工期は下がることが予想されます。

これを解決するため、造材時の検尺者を省き、オペレーターが機械的に測尺をすることにより、安全性の確保と省力化による工期のアップを図ることに視点を置き、図1のような測尺盤台を考案しました。

Aの部分に元口を当て、Bの部分グラップルソーの左サイド(油圧ソーチェンの取付けてない側)を当てることにより、自動的に2m～4m材の造材を行うことができるようにしまし

た。また、構造資材は木製古材を利用しました。

図-1 測尺盤台略図

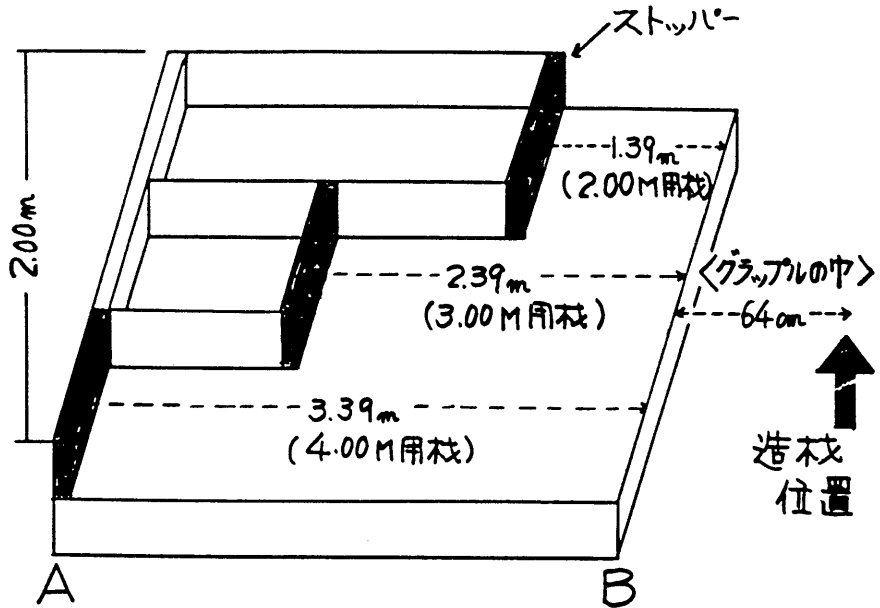
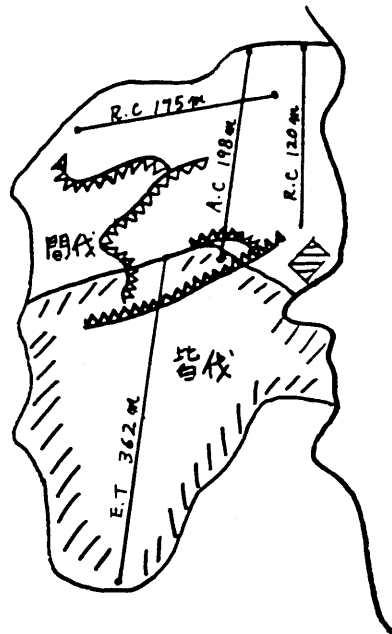


図-2 事業地の概要

場所 段戸国有林159い林小班  
 期間 H元年12月～H2年7月  
 林分 人工林ヒノキ58年生  
 面積 皆伐3.58ha(択伐2.14ha)  
 間伐5.45ha  
 資材量 皆伐4,297本 979m<sup>3</sup>  
 (択伐135本 27m<sup>3</sup>)  
 間伐2,407本 542m<sup>3</sup>  
 予定数量 皆伐780m<sup>3</sup> 間伐410m<sup>3</sup>  
 平均M<sup>3</sup>廻り 0.23m<sup>3</sup>

使用機種 ・トラクタD30 AM-17  
 ・リモコンキャレーヅBCR-04 SP  
 ・グラップルソー BM70S-25  
 ・集材機Y-12



(2) 実行状況

事業地の概要（図2のとおり）

3. 実行結果

(1) 素材の状況

長級切れの量については、最終土場にて調査した結果、本数にして0.4%、材積にして0.5%の比率となり、通常作業の長級切れの量と大差なく、むしろ、好結果と言って良いと思われます。

また、採材判定に関しても特別問題は出ませんでした。

次に、延寸誤差については、造材土場の滞荷材について無作為に3m、4m別に100本ずつ抽出して調査しました。

結果は、基準延寸3cmに対して、3mの平均値4.5cm±1.4cm、4mは5.5cm±1.5cmと長くなりました。これは、グラップルソーを当てた時の反動か、角度が悪いことが原因と考えられます。（表1のとおり）

表-1 実行結果（素材の状況）

(1) 長級切れ数量（最終土場調査）

総数量 9,700本 3.0m 4.0m対象  
(732m³)

長級切れ数量 42本(4m³)

比 率 0.4%(0.5%)

(2) 延寸誤差

(ランダムサンプリング)

3.00m 平均値4.5cm  
(標準偏差±1.4cm)

cm 延寸	(-) 0	(+) 1	2	3	4	5	6	7 10	以上	計	
本数	0	0	1	4	18	34	21	17	5	0	本 100

4.00m 平均値5.5cm  
(標準偏差±1.5cm)

cm 延寸	(-) 0	(+) 1	2	3	4	5	6	7 10	以上	計	
本数	0	0	0	1	6	14	31	38	8	2	本 100

(2) 作業工程

皆伐区においては、生産性が類似林分の平均的生産性より5%ダウンしています。このことについて、造材との同時進行で全幹材巻立販売を実行したにもかかわらず、工程アップが図れませんでした。

その原因として、①オペレーターの習熟度が低かったこと、②恒常的に集材能力と造材能力との格差があらわれたこと、③盤台の構造上の操作手順のロスが影響していると思われます。これは、造材した材を旋回しては滞荷させる方式で実行したため、旋回する時間と操作する手間がかかったということです。

間伐区においては、図2の様な多段集材を実行したにもかかわらず工程がアップしたことは、造材時の省力化が図れたことにより、材の搬出工程に適する人員配置で実行できたことが要因として揚げられます。

また、構造上の操作手順のロスは同じなのですが、1回の集材量は皆伐に比べ少ないので、全体の生産性に対してあまり影響が出なかったと考えます。その外に生産量が予定よりも多くなったことは、歩止りの増とトラクタ道の支障木の量が加わったためです。

次に、一日当りの造材量については、低い数値と高い数値の差が比較的大きくなりました。これは、機械操作の個人差によるものです。(表2のとおり)

表-2 実行結果(作業工程)

	159皆伐	159皆伐
生産量	756M <sup>3</sup>	600M <sup>3</sup>
作業タイプ	集材機二段 全ト、一般	集材機一、二、三段 全ト、一般
多投集材率	59%	55%
副作業率	13%	18%
生産性	2.20 m <sup>3</sup> /人日	2.09 m <sup>3</sup> /人日
平均的生産性	2.30 m <sup>3</sup> /人日	1.85 m <sup>3</sup> /人日
比較	5%減	13%増
山元巻立	353 m <sup>3</sup> (全幹巻立15.5m <sup>3</sup> )	289 m <sup>3</sup>

※ 1日当り造材量 65本～95本  
1.2 m<sup>3</sup>～1.7 m<sup>3</sup>

(3) 作業配置

造材時の省力化が図れたことにより、間伐箇所の二段集材（A B）、三段集材（A B C）の実行において、表3の様な人員配置で実行できました。6人セットという条件の中で、残存木の損傷を極力少なくするよう材の引き出し、木寄等に十分配慮した人員配置を行い、なおかつ、集材した材を中間点で滞荷させることなく、造材地点まで連続して集材することができました。また、各一段集材の場合は、省力化により伐倒を先行させるような作業配置が可能となりました。

表-3 実行結果（作業配置）

	A a	B b	C c	A.B a b	A.B.C a b c
トラクタ a	人 2 (1)	人	人	人 1	人 1
集材機 (Y-12) b		3		3	2
リモコンキャレジ c			2		2
グラップルソー造材	1	1	1	1	1
計	3 (2)	4	3	5	6
伐倒	3 (4)	2	3	1	0
セット人員	6 名				

- A. トラクタ集材
- B. 集材機集材
- C. RC集材
- a. トラクタ
- b. Y-12
- c. ラジキャリ

( )の人員は、トラクタのオペレーターが荷かけ者を兼ねる場合

4. ま と め

(1) 成 果

- ア グラップルソーの旋回範囲の安全確保が可能となった。
- イ 造材時点の省力化が図れた。
- ウ 非皆伐施業実行に際し、効果的な作業配置が図れた。
- エ 延寸誤差もなく採材判定も適正に実行できた。

(2) 問題点

- ア オペレーターの習熟度合
- イ 操作手順のロス

ウ 皆伐施業に見る集材能力と造材能力の格差

今後の取り組みとしては実行結果でも述べたように、集材能力に対し造材能力が低いということが、生産性の向上の面でマイナスに働くことから、オペレーターの操作技術の向上、造材時の操作手順のロスを解消するよう改良を重ね、当面の解決策として、全幹巻立販売等の作業を組み合わせることによって生産性の向上を図っていくことが必要だと思われま

す。また、現在木製組立式の測尺盤台から、軽量でかつ、容易に移設ができる製品へと作り変えて盤台に機動性を持たせることも考えています。

## 5. おわりに

私達現場第一線の技術集団として、従来から積み上げられた技術を活かし、また、検証して行くことにより将来に向けた効率的で安全性の高い林業技術の開発に向け、今後とも取り組んでいきたいと考えております。