

天然林における自動玉切装置の実行結果について —自動巻立装置の考案とその実用化—

久々野営林署 山下 信雄

I はじめに

天然林における全幹造材作業に今年度始めて、自動玉切装置が導入されました。

冬山事業実行に伴い、年間を通じてチェーンソーの使用が続くことから、近年、腰痛、しびれなどの障害を訴える作業員が増えています。当事業所でも通年雇用制になってから、その徴候が目立つようになり、振動障害対策への関心が高まり、新技術の導入に積極的に取り組んでいます。

今回の自動玉切装置の導入には、地形の面から場所的にも無理があり、設置するのにとまどいがありました。とにかく成功させようと、事業所全員が意欲をもって取り組みました。

装置を設置する段階で、次の2点が作業効率のネックとなることが問題でした。

1. 造材盤台上への材の引寄せ方法。
2. 造材後の材の巻立作業。

いずれも、天然林大径木（重量木）を扱うことからの問題です。

引寄せ（線下排除）は、ダンハム方式としました。巻立作業には、チェンフィダー、ローラーなどを検討しましたが、天然林（平均径38cm）には無理でありました。

そこで、自動巻立装置を考案し、その実用を試みました。

その結果、自動玉切装置の作業効率が極めて良好であったので、実行結果と自動巻立装置の概要を御報告します。

II 移動式自動玉切装置の実行結果

1. 設置概要（見取図 図-1）

型 式 サンケイIMS-1000B型

実行場所 野麦157林班4号山5号線

集材方法 エンドレスタイラー方式

スパン 605m、

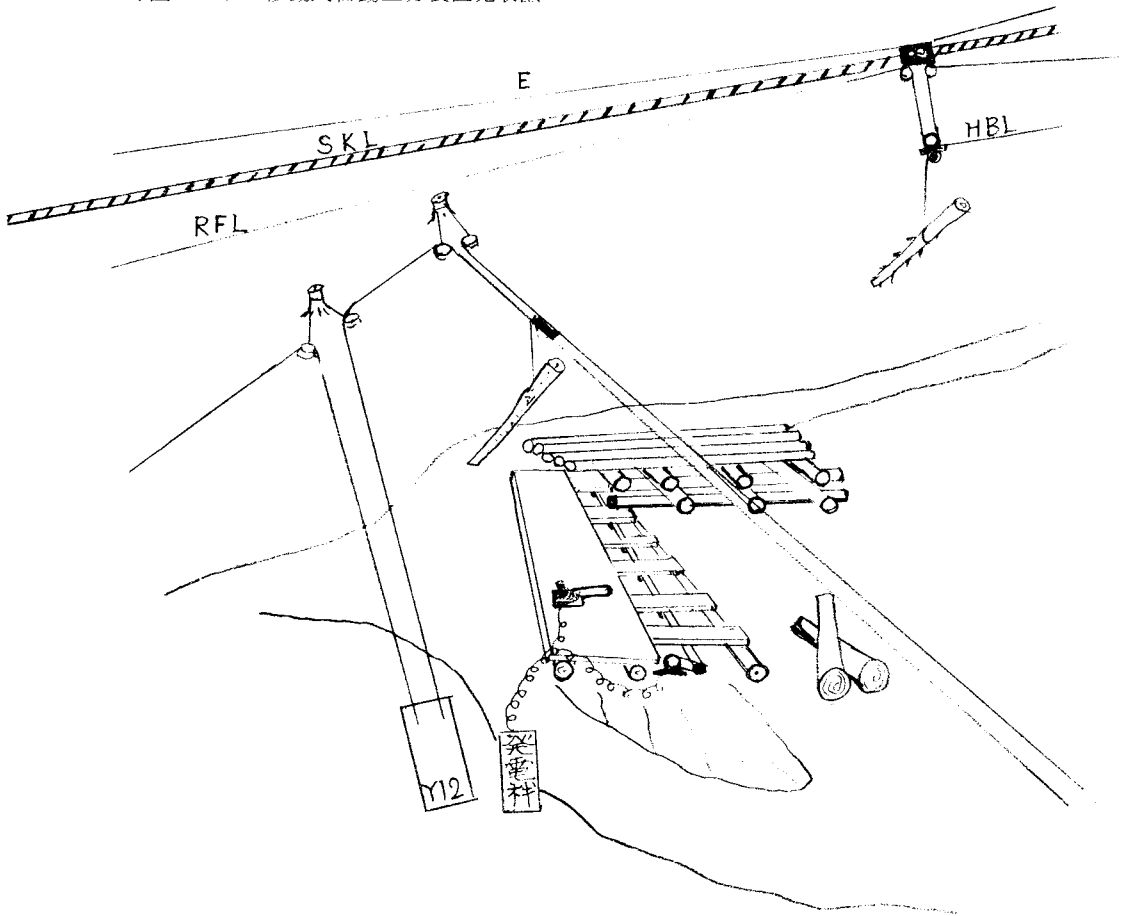
傾斜角 3度

集材機 Y-33

線下排除 ダンハム方式、 巻上機 Y12

巻 立 自動巻立装置

(図 - 1) 移動式自動玉切装置見取図



2. 実行結果

(1) 実行数量 910 m^3 ($208 \text{ 本/ha} \cdot 245 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot 0.929 \text{ m}^3/1 \text{ 本当り素材}$ 、 $N 81 \%$ 、 $L 19 \%$)

(2) 作業組人員 5人

集材機運転手1、荷掛2又は1、荷おろし0.5、枝払い・造材0.5 (チェーンソー)

全幹造材1 (自動玉切操作)

ア 荷掛1人作業が可能な条件の時は、盤台、或いは先山全幹伐倒に配置。

イ 先山、急峻地での全幹伐倒時の枝払いは不可能な場合があり、全木集材の盤台での枝払い及び、重曲材 (主として広葉樹) の造材はチェーンソーを使用した。- 17%

ウ 別表-1は、組人員別作業日数をみたものである。研修期間を含んでいるのでかなり変則的であるが、4~5人が適当であることを示している。

特に、基準とした5人より、4人が多い比率であるということは、巻立装置の効果が影響しているといえる。

表-1

組 人 員	作 業 日 数	%
6人	2日	5%
5	11	30
4	21	57
3	3	8
作業期間 37日、生産保安手を除く。		

(3) 作 業 功 程

別表-2は、自動玉切作業仕組とチェーンソー作業仕組の実行平均値を表わして、2つの作業仕組の功程を比較したものである。

ア 自動玉切装置の場合、チェーンソーより、0.86 m^3 功程ダウンとなった。今回は線下排除に13.5人にかかり増しとなっている。

これを改善すれば、自動玉切の功程6.7 m^3 となり従来と大差ない。

イ 荷おろし盤台と造材盤台とが、独立して作業できるように設置したので、集材功程がアップとなった。

ウ 広葉樹は、重曲材が多く、チェーンソーで実行した。今後の自動玉切操作の熟練向上が必要である。

表-2

作 業 仕 組		集材実行本数	実 行 数 量	人 工	功 程
自動玉切装置	全 造	1	m^3 910.731	37 人	24.6 m^3
	全 集			98.25	9.3
	線 下 排 除			13.5	
	全 集 造		//	148.75	6.1
チェーンソー	全 造	8	m^3 4,816.080	156.75	30.7
	全 集			535.125	9.0
	全 集 造		//	691.875	6.96

Ⅲ 自動巻立装置の考案とその実用化

1. 使用目的

天然林大径木を造材した後の移動（巻立作業）に従来、ガンタ・トビなどを使った手作業であった。これを自動化することにより、安全確保、労働力の軽減、及び作業仕組の効率化を目的とする。

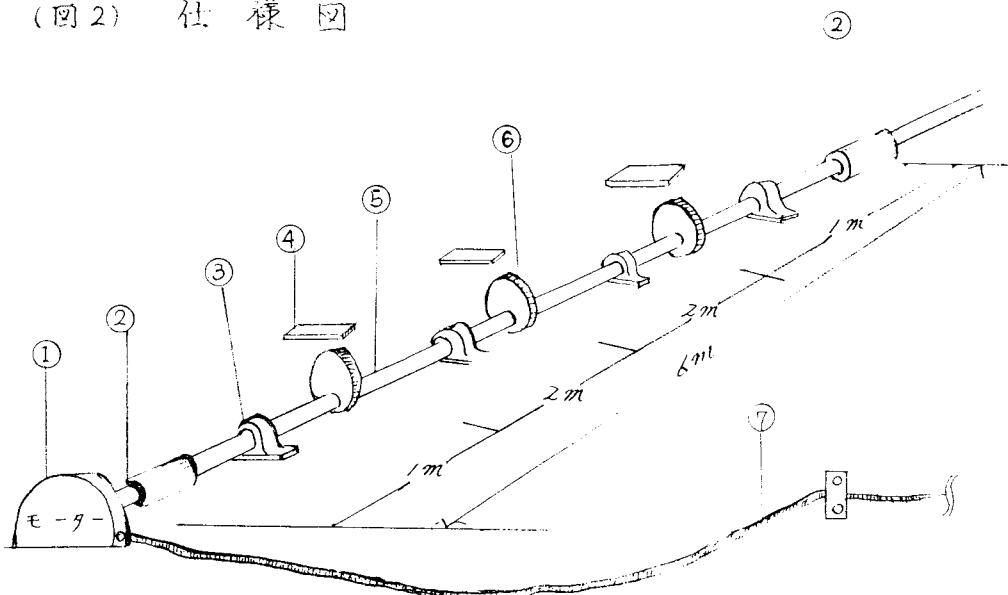
2. 装置の概要

(1) 仕様

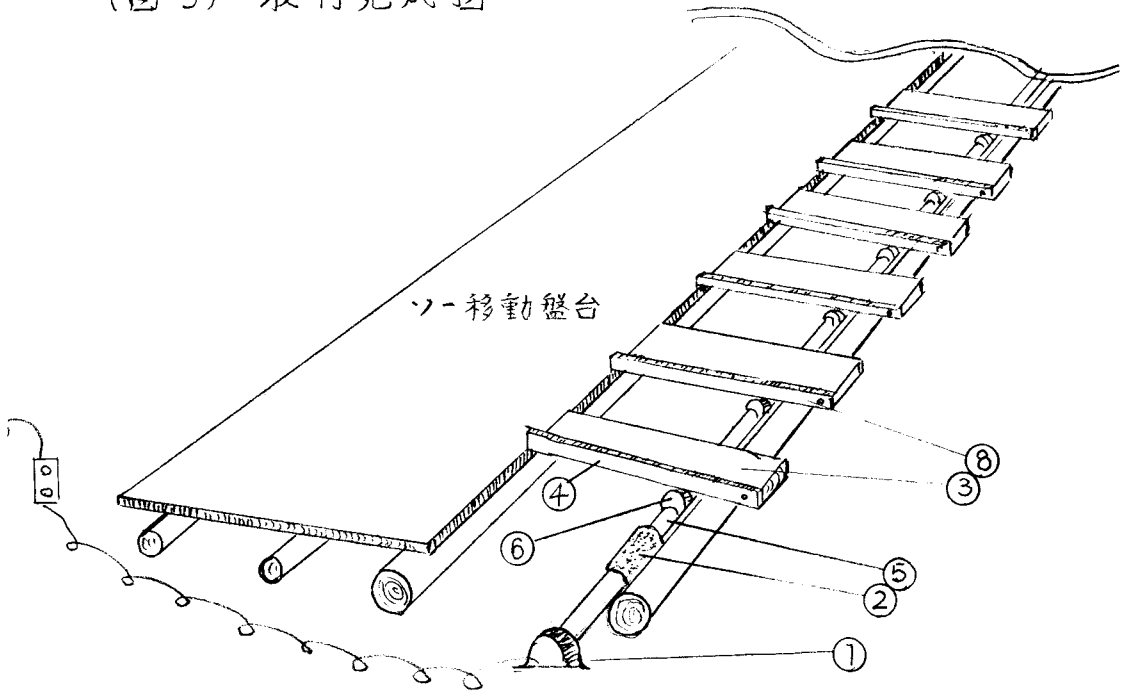
自動巻立装置は次表の部品を組合せて、(図-2)(図-3)自動玉切造材盤台に取付ける。

No.	品名	数量	仕様
1	モーター	1	古河FBM-5寸 6極200v 1.5KW 1160回/分 ギアル300:1
2	カップリング	3	ドライブシャフト接続
3	メタル	12	盤台へ装置の固定、ドライブシャフト支持
4	あて板	9	カムロットと巻立枕木の摩擦防止
5	ドライブシャフト	3	6000mm×50φ
6	カムロット	9	円径250φ 巾65mm
7	コードスイッチ	1	15A、25m1ヶ
8	巻立枕木	9	2tまでの重量木巻立可
(自動玉切用発電機を電源に利用)			

(図2) 仕様図



(図3) 取付完成図



(2) 操作方法

ア 自動ソー玉切完了(自動ソースイッチOFF)

イ 自動巻立スイッチON

(ドライブシャフト回転→カムロットが巻立枕木を起動→枕木上の造材木が不安定となり落下)

ウ 自動巻立スイッチOFF

(3) 実行結果

ア 手作業との比較

	自動巻立	手作業
作業効率	良い 巻立後直ちに材搬入可	悪い 巻立完了まで待時間有
安全面	安全 遠隔操作	不安全 足場、2人作業、手工具
組人員	0人	1人

イ 利 点

- (ア) 操作が簡単である。造材を兼ねてできる。
- (イ) 1人作業であるので安全である。
- (ウ) 巻立能率が、従来に比べて非常に高い（1分間に約4回の巻立可能）、スイッチONしてから15秒で巻立完了となる。
- (エ) 自動玉切装置作業仕組の一連の作業効率が極めて高くなる。（今回は組人員で37人工の省力と、チェーンソー作業仕組と大差ない実行結果となった。）

ウ 欠点とその対策

- (ア) 設置に時間を要する。
今回は約10人工、慣れてくれば3人工でできる。
- (イ) 経費 403,920 円、高価である。
大量生産すれば安くなる。又、平均格付で人工に換算すると62人工となる。これで、手作業巻立功程 $910 \text{ m}^3 / 37 \text{ 人}$ （今回の実行） $24.6 \text{ m}^3 \times 62 \text{ 人工} \div 1,520 \text{ m}^3$ と計算すると、約 $1,520 \text{ m}^3$ 実行すれば収支 0 となり、後は完全に巻立作業の労力は省力できる。
- (ウ) 運搬が面倒である。
分解可能

Ⅳ お わ り に

事業所の目的は生産性の向上と安全確保であります。この目的の達成のために、事業所全員が理解を示し、納得し、やりがいのある現場作りを推進しなければなりません。

みなさまの御指導をよろしくお願いいたします。