
**令和5年度 林業機械・木質系新素材の
開発・実証事業成果報告会**

**ラジコン式伐倒作業車の遠隔操作技術・自動
走行技術の開発・実証**

松本システムエンジニアリング(株)

林業の未来(あした)をサポートします。

開発・実証に取り組む背景

林業の 安全な作業環境の構築

高生産・低コスト化

従事者人口の増加

上記を達成するために昨年、遠隔式伐倒作業車
シン・ラプトルの開発・実証を行った。

林業の未来(あした)をサポートします。

開発・実証の目的

昨年開発したシン・ラプトルをより生産性を高く、省力化を果たせる機械にするため、

遠隔操作に関わる部分の見直し、自動走行技術の開発・実証を行う。

林業の未来(あした)をサポートします。

開発・実証を行う機械の導入による効果

サイクルタイム4分(最大60mの距離で作業道から伐倒対象の立木に向かって走行し、伐倒したのち、作業道まで搬出するまで)
→昨年は6分だった為、単純効率約1.5倍に

1日8時間の作業で100本以上の立木伐倒
→間伐材1本0.3~1.0m³として、1日約30~100m³
平均で60m³以上の生産量(伐倒・搬出まで)

素材生産量の目標:主伐11m³/人・日、間伐8m³/人・日(R5.林業白書より)

林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の特徴



走行方式はクローラー式。通常は標準シングルグロースシューを装着。

〈別途場合に応じて装着可能〉

- ・ゴムパッド付トリプルシュー
- ・45度の傾斜専用シングルシュー

シン・ラプトル専用
シングルシュー



標準シングルシュー

林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の特徴

操向方式:スキッドステア 超信地旋回可能

エンジン:55.4kw

エンジン許容角度(常時):35°

エンジン許容角度(最大):45°

→エンジン傾斜角10°(後方のみ)



エンジンのみ10° 傾斜

テスト傾斜角:30度

林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の特徴

切断:チェーンソー方式
最大切断径:60cm

上り・下り傾斜どちらも斜面に対し平行に、地上20cm付近で切断。
左右の傾斜各10度までは傾斜に沿って切断。



左右も傾斜に沿って切断。

シン・ラプトルIIによる伐根



林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の特徴(コントローラー)

昨年シン・ラプトルと比較して

- ・小型化、軽量化
特に薄型化
- ・上面の完全防水化
- ・視認性の向上

旧コントローラー



新コントローラー



林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の特徴(カメラ)

立体視映像システム「ティラノグラス」
ARゴーグルを装着し、距離感をもって操作可能。

立体視映像の様子



下カメラの様子 (別画像)



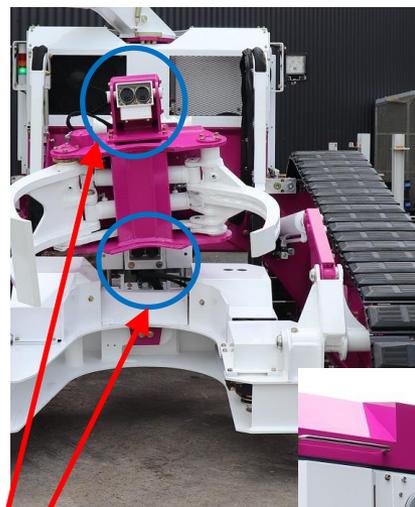
クランプ下カメラの映像は上カメラと同じ画面内で見られます。目線を下側に向けると自動的に下カメラの映像が拡大表示されます。



林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の諸元

全長	4130mm
全幅	2400mm
全高	2120mm
履帯中央部 最低地上高	610mm
履帯幅	400mm
重量	5500kg
エンジン出力	55.4kw
駆動方式	油圧式
走行方式	三角クローラー
操向方式	スキッドステア



3か所、合計6個のカメラで前後の視野を確保します。

林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の特徴(自動運転について)

自動運転のための装備

- ・クローラーエンコーダー
- ・カメラ
- ・カメラ用PC

クローラーエンコーダーのパルス値
カメラより取得された映像による
V-SLAMを利用した自己位置推定・走行

林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の特徴(自動運転について)

自動運転(伐倒作業中のみ)

一度、手動操作にて走行した経路を自動運転にて走行。
(次項にて図解あり)

例1: 立木伐倒後、作業道付近までの搬出走行

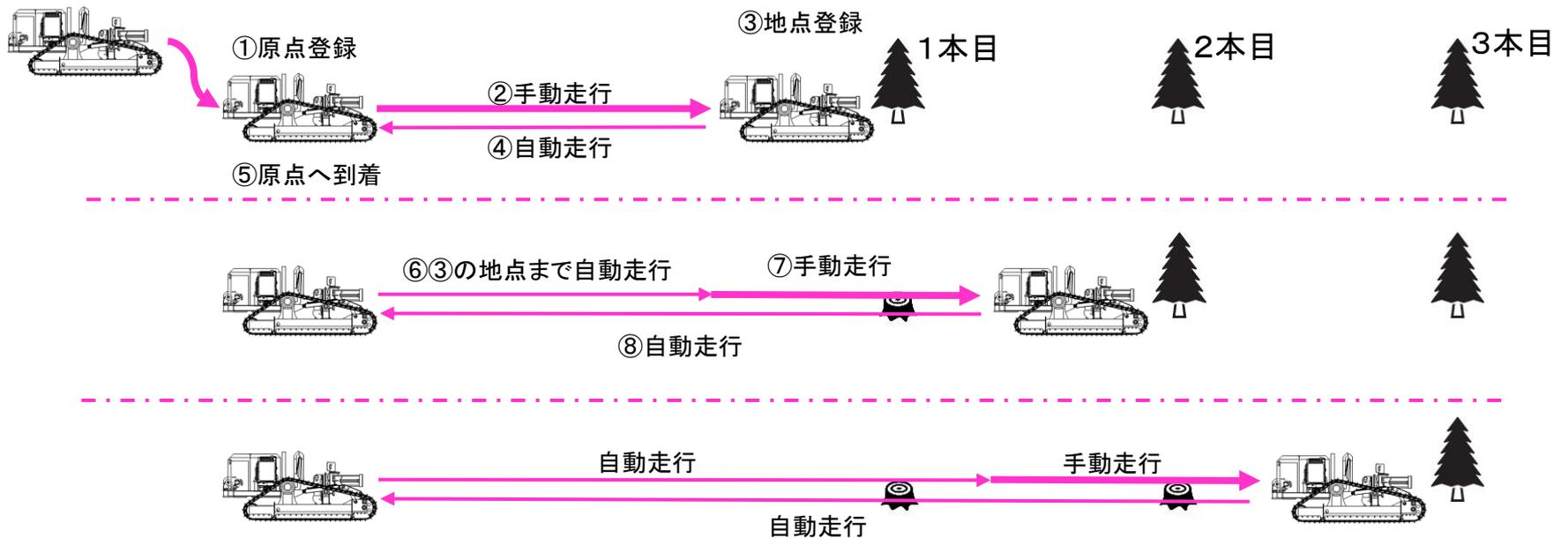
例2: 複数本目の伐倒を開始するための作業道付近からの
走行

→自動運転にて走行することで、省力化
最終的には、他の作業時間を増やすねらい

林業の未来(あした)をサポートします。

自動走行の流れ

列状間伐における往復走行



林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の実証試験結果

1. 走行性能

走行速度 2.7km/h(1速)
4.7km/h(2速)

旋回半径 2.4m

登坂角度 30度(前進登坂)
45度(後進登坂)



林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の実証試験結果

2. 伐倒性能

伐倒木 杉 切断径 60cm
樹高 20m

場所: 久大林産株式会社様現場



林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の実証試験結果

伐倒木 杉

切断径 60cm

樹高 25m

場所: 久大林産株式会社様現場



アシストウインチを背後の立木にかけて伐倒

林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の実証試験結果

伐倒木 檜

切断径 50cm 樹高 25m

傾斜角最大45° 以上

下り傾斜50° 付近でも伐倒成功

場所: 久大林産株式会社様現場



林業の未来(あした)をサポートします。

開発機の実証試験結果(自動運転)

試験場①弊社演習林

想定最大距離は60m。テストでは全長100mまで試験。
→全長100mまで誤差が左右50cm以内であることを確認。

試験場②大分県久大林産株式会社様現場

山間部でも自動運転可能か検証。

→問題なく経路再現できた。

また、調整により誤差は左右ともに約20cm以内になった。

【自動運転の流れ】のように実際の伐倒作業と同時に動作できることを確認



アシストウインチを背後の伐根
にかけて自動運転・伐倒

林業の未来(あした)をサポートします。



シン・ラプトルⅡ初自動走行テスト

ありがとうございました。



松本システムエンジニアリング(株)

林業の未来(あした)をサポートします。