

# 急傾斜地における自動運転型下刈り機械の実証 および植栽アタッチメントの試作

令和8年2月4日

株式会社NTTドコモ  
株式会社筑水キャニコム  
千歳林業株式会社

急傾斜地や秋植えの植栽現場において、走行性能・操作性評価・自動走行などの検証を実施  
自動運転下刈機械用の植栽アタッチメント試作機を開発し、植栽位置への車両誘導の精度を確認

## 1. 性能検証

### ①急傾斜地での性能検証



急傾斜地で機械走行可能な伐根  
処理方法も合わせて検討する

### ②横傾斜の性能評価・改良



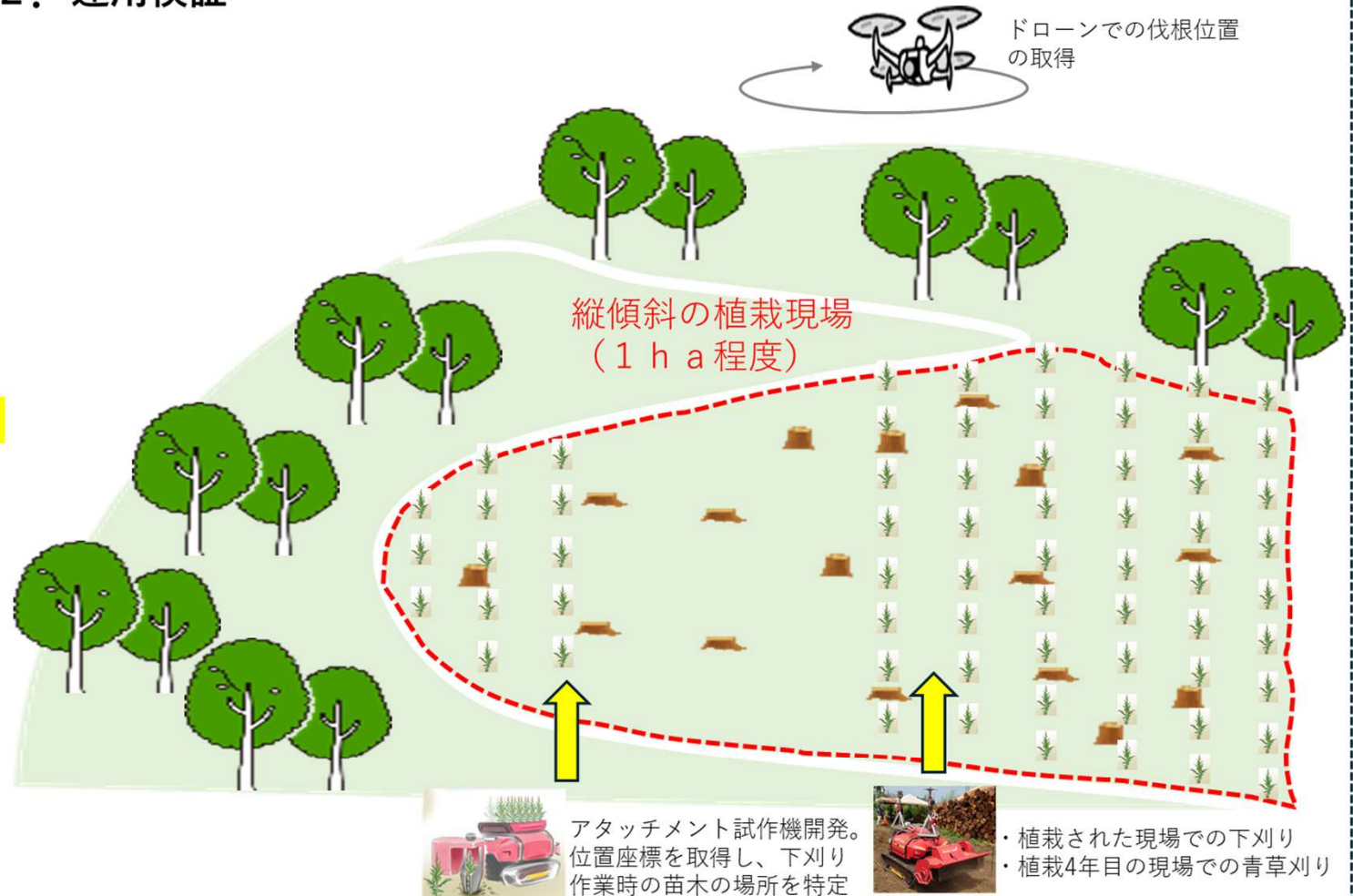
- ・傾斜に対するハード面の改良(クローラ回り)
- ・傾斜に対するソフト面の改良(走行制御プログラム)

### ③林業作業員のアプリ操作による下刈作業



- ・林業作業員による下刈機械での青草刈り
- ・林業作業員によるアプリ機能の評価

## 2. 運用検証



### ④車両の誘導と苗木の位置情報取得

### ⑤下刈機械自動走行による作業効率化の検証

## 検討委員会メンバー【敬称略】

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所	陣川 雅樹
地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 林業試験場 森林経営部経営グループ	渡辺 一郎
国立大学法人 東京大学 大学院 農学生命科学研究科 生物機械工学研究室	海津 裕
協同組合 千葉県森林組合	磯部 良己
弁理士法人 綾田事務所	城戸 敏弘

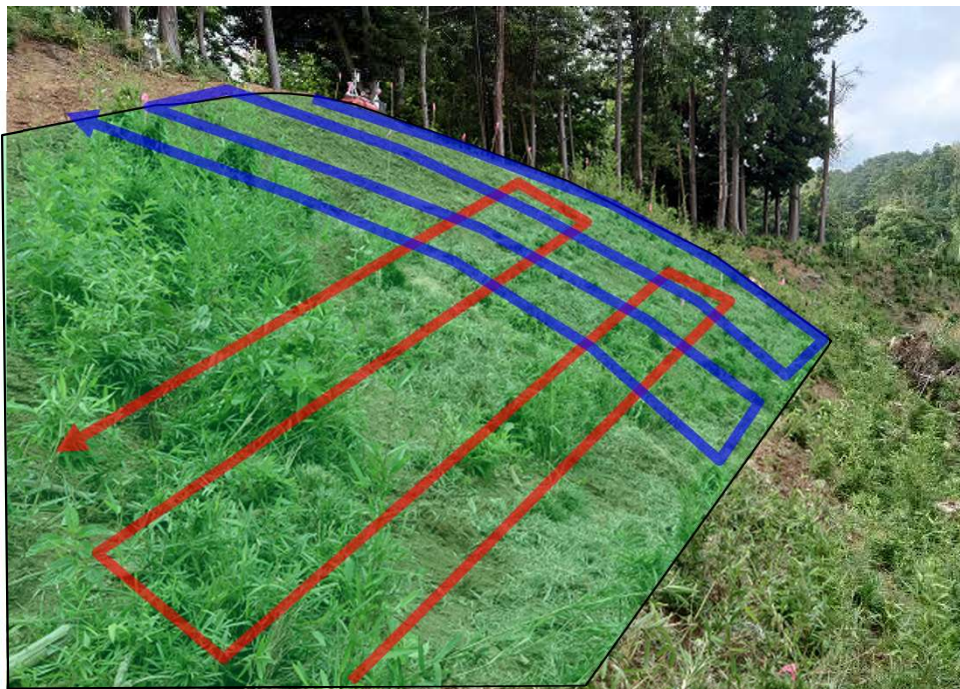
## コンソーシアムメンバーおよび役割分担

(株) NTTドコモ	コンソーシアム代表。アプリ開発および実証結果とりまとめ
(株) 筑水キャニコム	コンソーシアム事務局。車両開発及び走行制御システム開発
千歳林業 (株)	コンソーシアムメンバ。実証現場整備及び、林業事業体から見た試験結果の総評

車載IMUの解析により、縦傾斜35度、横傾斜35度に達する過酷な地形下でも、設定ルート通りの自動走行が可能であることを実証。

機械化が困難と思われた急傾斜地において、自動運転の導入の実現性を確認した。

### 急傾斜地での自動走行検証イメージ



-  縦傾斜  
自動走行ルート
-  横傾斜  
自動走行ルート

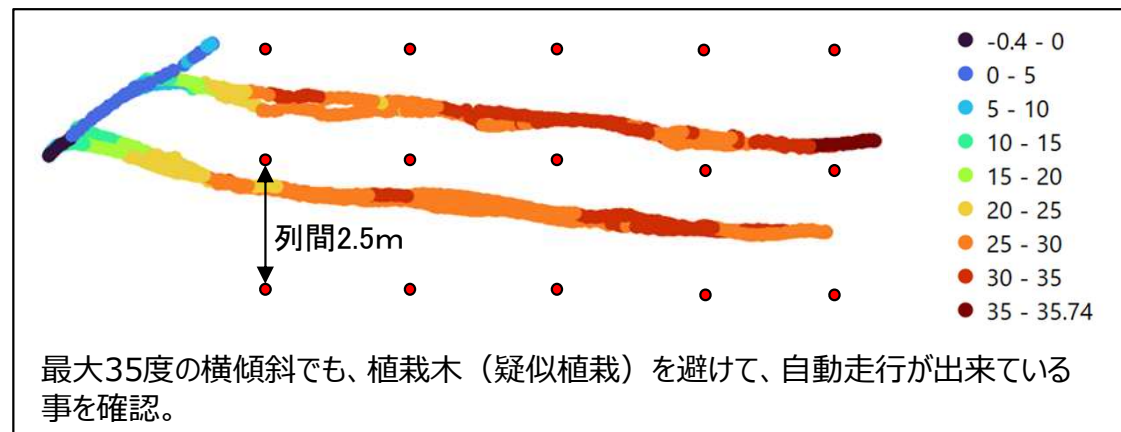


急傾斜場所の計測結果は  
29度～35度

### 横傾斜での自動走行検証（2分20秒）



### 横傾斜における自動走行の軌跡と傾斜角度



# 【実証2】自動運転による下刈作業検証

自動運転による下刈作業を実施。※ハンマーモアの高さは固定値で設定  
 草高は、50cm~80cm【春植えトドマツ 植生4年目、傾斜10度~20度の全体的に縦傾斜】  
 計測ポイントの平均刈高は、12.3cmであり、刈高20cm以下面積は88.4%との結果であった。



自動運転による下刈作業の様子（2分）



最大縦傾斜26.5°  
を登坂して、下刈り

下刈作業前



草高 50cm~80cm

下刈作業後



○計測ポイントの平均刈高は12.3cm  
 ○20cm以下の刈高であった計測ポイントは、全体の88.4%  
 ※146ヶ所の計測結果

# 【実証3】秋植え植栽現場における連続自動走行の検証

最大縦傾斜32.4度・横傾斜28.1度の急峻な条件下で、3時間3分の連続自動走行を完遂。トラブル皆無で、高い稼働安定性を実証した。



実証フィールド上空写真



自動走行の様子 (1分23秒)

## 実証現場環境

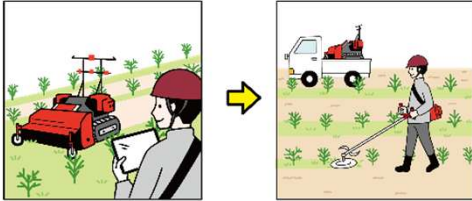
項目	数値
植栽面積	0.96ha
実証面積	0.77ha
植栽幅 (列間)	2.5m
植栽本数 (植栽密度)	2,384本 (2,500本/ha)

## 実証結果

項目	数値
作業面積 (施工率)	0.55ha(71.9%)
作業時間	3時間3分42秒
最大走行傾斜	縦傾斜 32.4度 横傾斜 28.1度

# 下刈りの作業方法における作業人工比較（シミュレーション）

## 段階的下刈作業 （自動運転作業後に刈払作業）



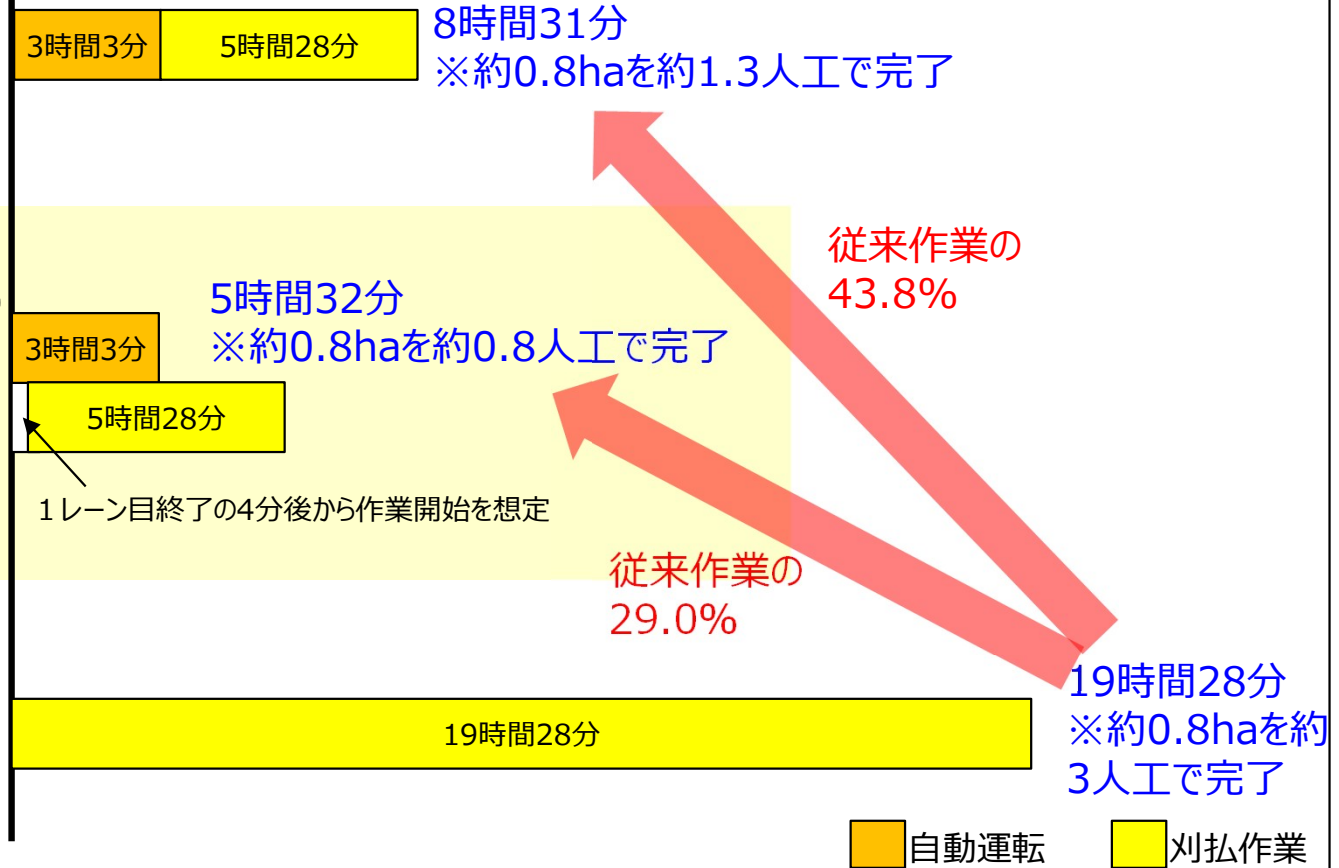
## 同時並行型下刈作業 （自動運転操作を行いつつ刈払作業）



## 従来型作業（刈払機のみ）



※刈払機の作業基準値は、昨年度同様に6.6m<sup>2</sup>/分とする。  
※一人工を6.5時間で計算



連続自動運転の検証を行った秋植え植栽現場（面積0.8ha）においてシミュレーションを行った結果、従来の3人工から0.8人工へと大幅な省力化を確認。従来手法と比較して、大幅な人工削減が可能であることを実証した。

自動走行の実証に際し、多目的造林機械「山もつとモット」を用いて秋植え現場の伐根処理を実施した。  
地拵え段階で機械走行に適した林地造成を行うことにより、今後3年間にわたる下刈り作業の総時間を短縮できるものと想定している。



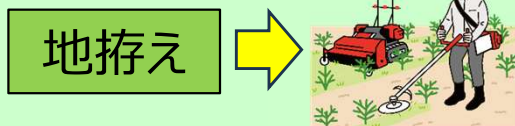
多目的造林機械（山もつとモット）

### 秋植え植栽現場での作業結果

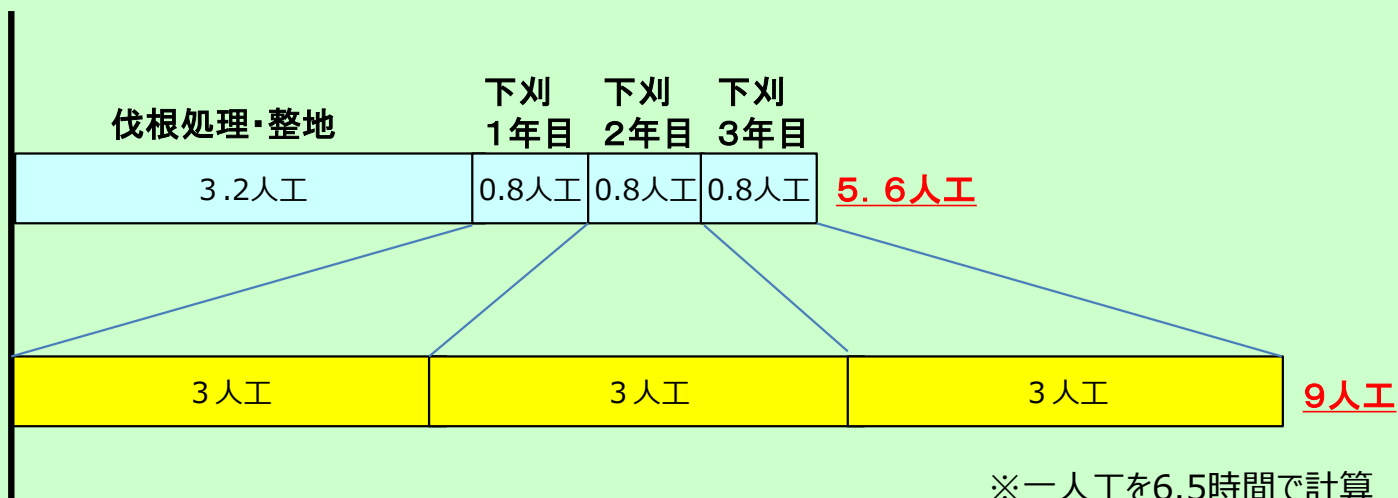
項目	数値
伐根処理数	794本 (スギ728本・ヒノキ66本)
伐根の破碎処理時間	16時間 (平均：1分12秒/本)
整地作業	5時間

【下刈 3年間の場合の作業量比較シミュレーション（今回の秋植え植栽現場（0.8ha）において）】

同時並行型下刈作業  
 （自動運転操作を行いつつ刈払作業）



従来型作業（刈払機のみ）



下刈り作業に不可欠な苗木の位置情報取得、および設定した植栽ラインへの高精度な穿孔（穴あけ）が可能であることを確認した。

下刈りの自動走行プログラムが植栽にも転用可能と判断し、今後は自動植栽に必要な植栽機構そのものの本格開発に着手する。



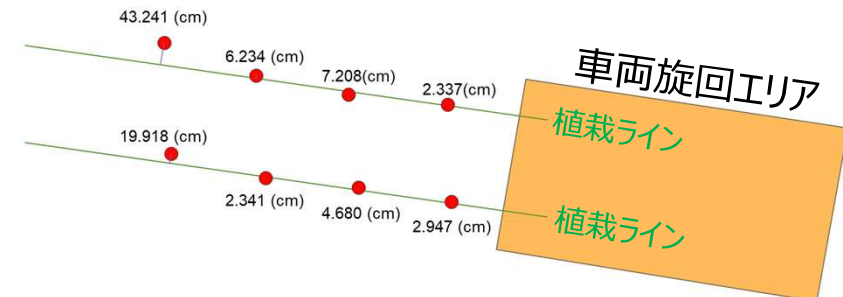
植栽アタッチメントの様子（43秒）

今後、対応する課題点について

- ① 植栽穴の深さ
- ② コンテナ苗の植付品質
- ③ 植栽時間

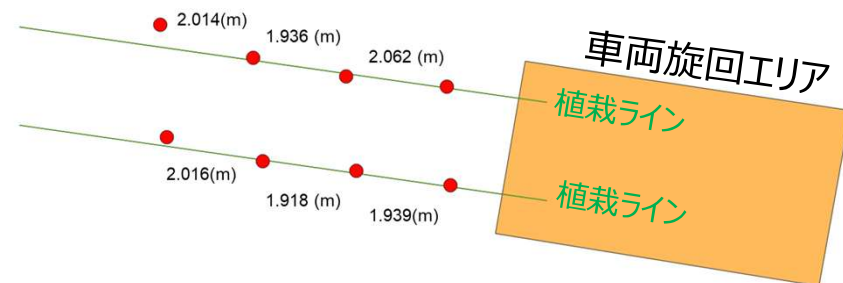
## 植栽位置の精度

### ① 列間誤差



植栽ラインとの平均誤差は、11.113 (cm)

### ② 植栽間隔



植栽間隔の平均値は、1.98 (m)

設定した植栽ラインに対して、高精度の座標位置で穴あけができる事が確認

## 今後の方向性

### 自動下刈機

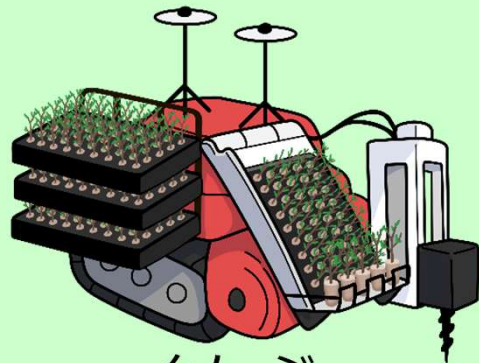


- ①安全機構の搭載
- ②実作業での実機投入  
(運用検証)



2027年度に  
製品販売を予定

### 自動植栽機 (植栽アタッチメント)



イメージ

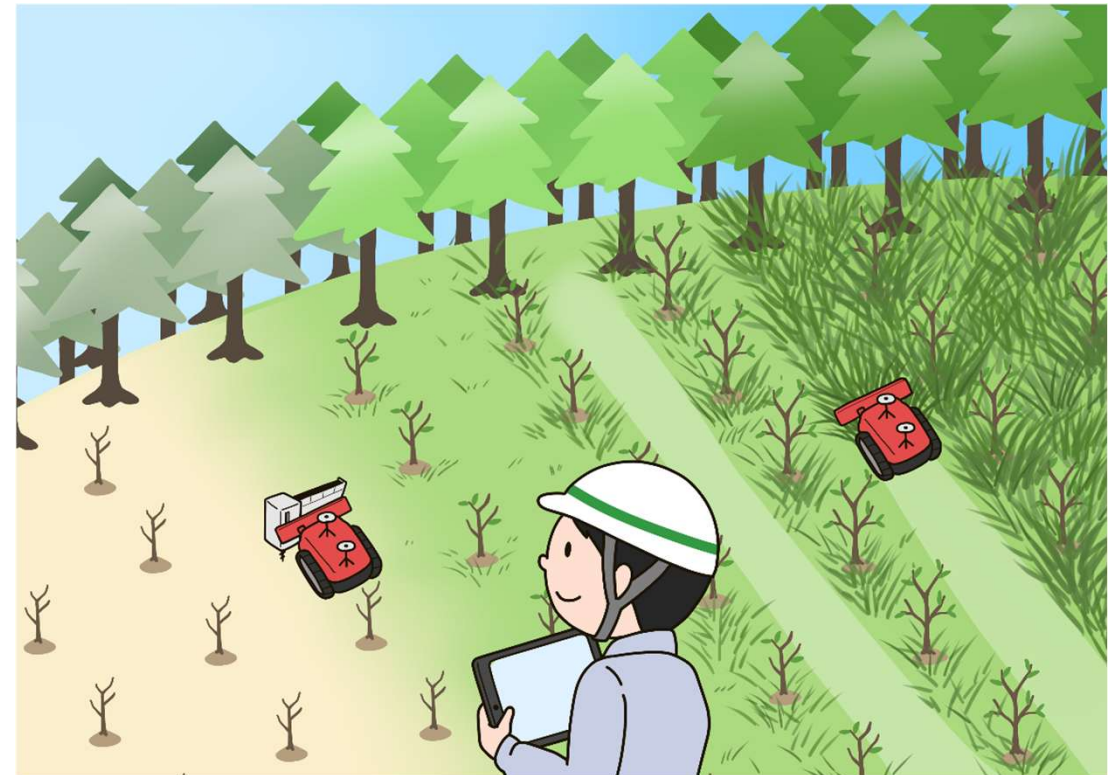
本格開発の実施



将来、自動下刈機のオ  
プション装置として搭載

## 自動化の将来像

自動化に向けた施業地の整備  
(伐根処理、搬出路跡の整地)



植林 (秋冬春) と下刈り (夏) の双方を一機種で対応

ご清聴ありがとうございました

