



コマツIR-Day 2021

コマツの林業機械事業  
「持続的林業への貢献」

コマツ  
建機ソリューション本部  
グリーン事業（林業・農業）推進部

2021年12月16日

# 林業とSDGs (林業の全体像と林業機械の工法)

- 森林・林業分野は、「SDGs」の17の目標のうち14の目標達成に貢献
- 森林による二酸化炭素吸収や木材建築やバイオマス燃料利用による 脱炭素社会に貢献
- 循環型林業を確立するためには、適切な林業機械を用いた適切な施業が必須

## 達成に貢献できる項目 SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

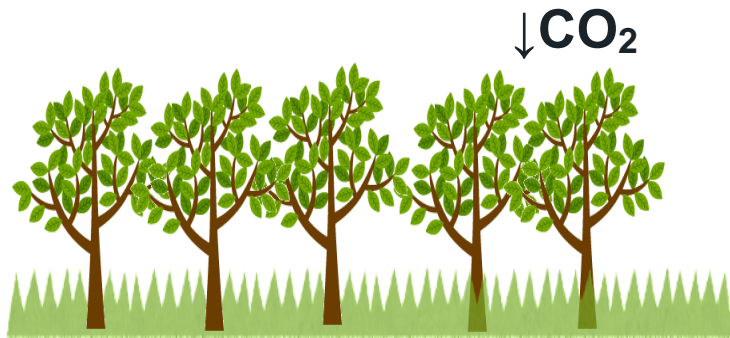


工法	詳細	特徴
(1) CTL 工法	伐採、枝払い、玉切り → 森林からの搬出、トレーラへの積み込み → 運搬 ハーベスター → フォワーダ → トラック	<ul style="list-style-type: none"> <li>林内で、ハーベスタヘッドで伐倒、枝払い、玉切り（所定の長さで切り揃え）まで実施。</li> <li>フォワーダで公道脇まで搬送する。</li> <li>北欧で発達。</li> </ul>
(2) FTL 工法	伐採 → 搬出 → 枝払い → 積込 → 運搬 フェリバンチャー → スキッター → フロセッサ → ナックルブームローダ → トラック	<ul style="list-style-type: none"> <li>フェリングヘッドで、伐倒のみ行う。枝葉はそのまま。</li> <li>スキッターで、一本の長さのまま搬出する。</li> <li>北米で発達、短時間で大量伐採に最適。</li> </ul>

# 森林・林業事業は、3つの方法でCO2削減に貢献できる

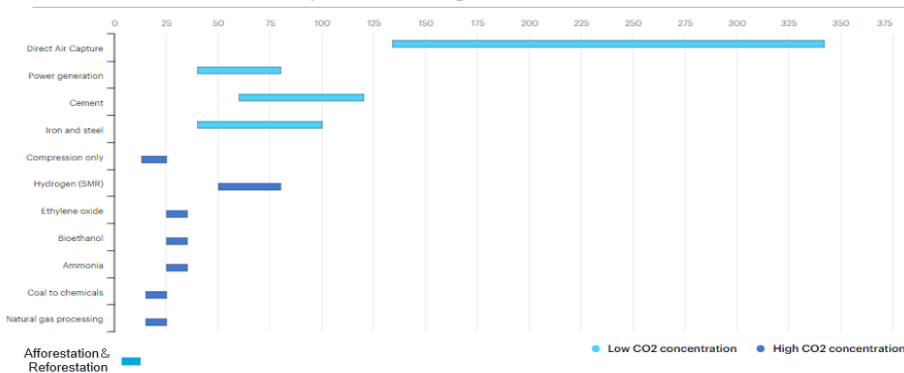
1. 森林の成長はCO2を吸収して貯留する  
(CO2の吸収源)

Growing forests absorb CO2 and planting trees on harvested areas is an effective forestry management



植林によるCO2の吸収・貯留は現状ではもっとも安い方法  
To absorb CO2 - forest is the most cost effective method compared with other methods

CO2 capture and storage cost (US\$/t-CO2)

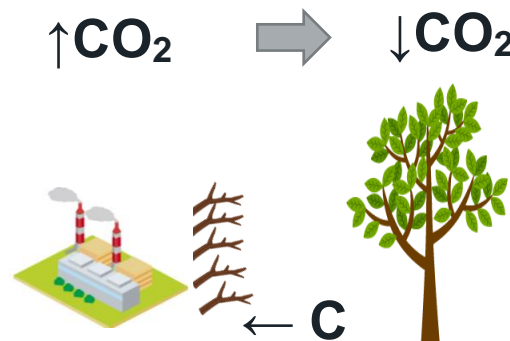


• (出所) IEA, Levelised cost of CO2 capture by sector and initial CO2 concentration, 2019

2. 木材製品は長期にわたりCO2を貯留する  
Wood products continue to store carbon until the day the product decays or is burned.



3. 木材は、化石燃料あるいは化石燃料由来の原料の代替となり、結果として化石燃料由来のCO2の排出を削減するSubstitution, Wood products replacing fossil products, reduces the volume of new CO2 released into the atmosphere. Carbon neutral energy



# コマツの林業機械事業全体

- コマツは林業機械の**技術・ノウハウ**で**林業の安全や効率化に貢献してきた**
- **森林の見える化や植林分野でのソリューションを提供し、持続的林業経営を通じた脱炭素社会の実現に貢献する**

林業の流れ



コマツの持続的ソリューション

**Explore 1** Edge Box

造林検査への利用・植栽、下刈り、間伐

地拵え機械 D85EXガブリラー

植栽用機械 D61EM プランター

下刈り用機械 KIMスキッドステアローダ

**Explore 1** Edge Box

森林の見える化

KFAB ハーベスタ

コマツ フェラバンチャー

TimberPro フェラバンチャー

KFAB フォワーダ

斜面での伐倒・造材 ハーベスタ

斜面での伐倒 フェラバンチャー

斜面での搬出 フォワーダ

◆ **地拵え、植林、下刈り等機械化により、循環型林業実現**  
圧密が進んだ林地の耕運作業、不整地での植栽は重労働

◆ **労働災害を減らすには、人が地面に下りないことが重要**  
生産性・安全性の向上に向けて、ハーベスタ、フェラバンチャー、フォワーダなど機械が林地で作業することを普及

M&Aを通じたコマツの林業機械事業の拡大の歴史

2004 Komatsu Forest(本体) CTL

2012 Log Max(アタッチメント) CTL





2018 Quadco(アタッチメント) FTL

2018 Oryx Simulations CTL

2019 TimberPro(本体) FTL

# コマツの林業機械

## 1. 伐採・搬出機械（建機ベースのロググラッパル車、スイングヤータ、クロースキッターなどは除く）

開発	スウェーデン	アメリカ	TimberPro アメリカ	日本/インドネシア/伯	アメリカ	インドネシア	日本
生産	スウェーデン	アメリカ	TimberPro アメリカ	伯/インドネシア/露	伯	インドネシア	日本
機種	 ハーベスタ・フォワード	 フェラバンチャ・ログローダ	 フェラバンチャ	 HEハーベスタ (PC200F)	 フェラバンチャ (PC350F)	 ハーベスタ・フェラバンチャ (PC130F)	 ハーベスタ (PC138US)
工法	CTL	FTL	FTL	CTL	CTL・FTL	CTL・FTL	CTL
主市場	欧・露・米・豪・伯・インドネシア	米・豪	米・豪	伯/露/インドネシア	伯	インドネシア	日本
区分	専用機	専用機	専用機	建機ベース	建機ベース	建機ベース	建機ベース

## 2. アタッチメント

開発	LogMax スウェーデン	Quadco カナダ	Southstar NZ
生産	LogMax スウェーデン	Quadco カナダ	Southstar カナダ
機種	 Log Max ハーベスタヘッド	 QUADCO フェリングヘッド	 SOUTHSTAR ハーベスタヘッド
工法	CTL	FTL	CTL

## 3. 植林への取り組み

開発	日本	イタリア
生産	伯（ブラジル）	イタリア
機種	 D85サブライ & D61グラブナー （植林機械）, 19/12 量産	 早生樹植林地用 下刈り機テスト中
工法	新工法	新工法

# カーボンニュートラルへの挑戦 ; KFAB新工場竣工 生産開始 (2021年8月)

- 新工場は、従来ウメオ市内中心に点在していた生産工場を一ヶ所に集約し、生産工程および物流のレイアウトの最適化を図っています。
- さらにコマツで初めてAGV※1を活用した自動牽引組立ラインの導入を始めとする新たな生産技術を織り込み、従来工場に比べ生産性30%向上を実現しました。
- 約19,000㎡の太陽光パネルの設置や地熱を活用した暖房設備など再生エネルギー供給設備を導入することで、電力使用量を大幅に削減し、コマツの生産工場として初めてカーボンニュートラルを実現しました。地球環境に優しい生産を実現することで持続可能な地域社会へ貢献します。



※1 : Automated Guided Vehicle 無人搬送台車



# 植林の機械化による森林再生サイクル促進による持続的林業への貢献

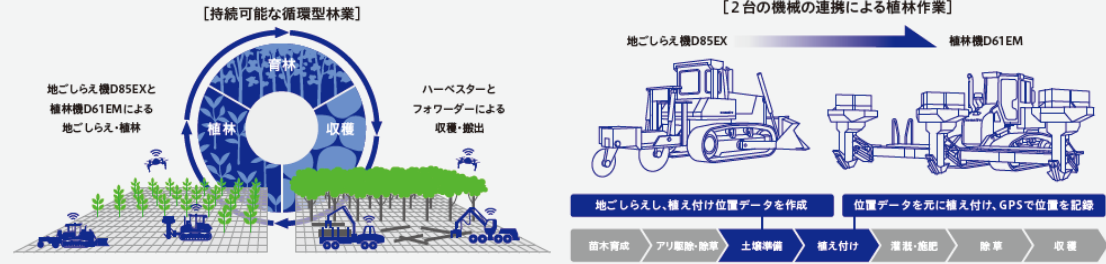
- 世界の木材消費量は年間約2.5%増加 → 持続的木材生産には植林が必須
- 植林作業は労働集約的で苦渋作業 → 植林就労人口減少
- 機械化により効率的で安全な林業サイクルを実現

## 1. マニュアル植林



ブラジルでの植林作業

## 2. 機械化植林



### 1) 平坦地



D85サブソイルによる土壌耕転



D61°ランターによる自動植林 (ビデオ)

### 2) 斜面

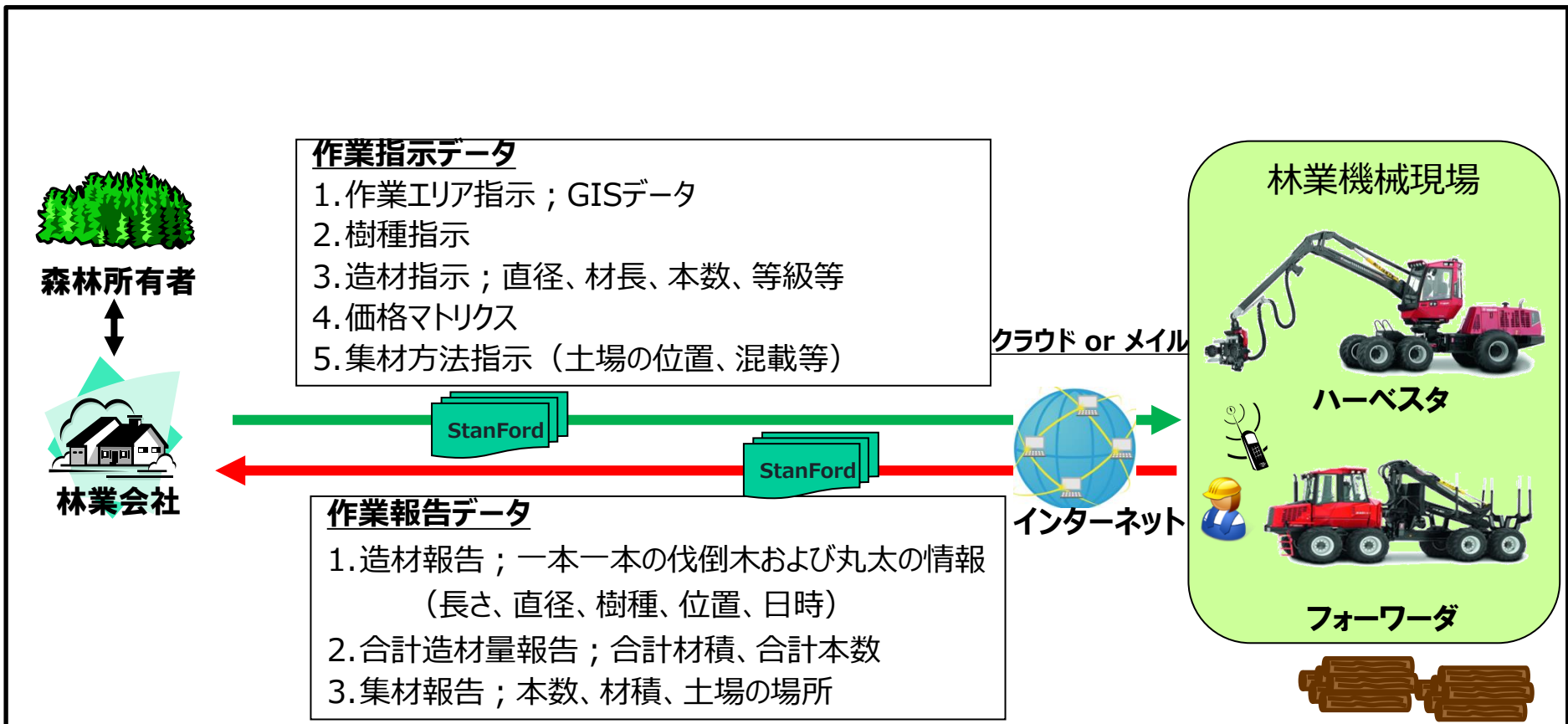


PC240°ランター



# MaxiFleet ; サプライチェーン見える化を通じた林業効率化（北欧）

- 林業会社（森林所有者）と林業機械が、インターネットで接続（クラウド or メール）
- StanFord\*データ形式で、作業指示、作業報告、取引をやり取りすることで、サプライチェーンが見える化・効率化される



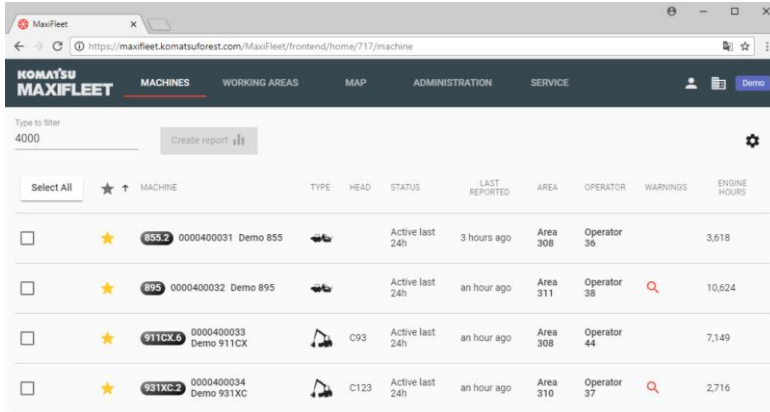
- 作業報告データ**
1. 造材報告 ; 一本一本の伐倒木および丸太の情報（長さ、直径、樹種、位置、日時）
  2. 合計造材量報告 ; 合計材積、合計本数
  3. 集材報告 ; 本数、材積、土場の場所

\*StanFord(林業機械とのやり取りのための林業データの形式)  
(Standard for Forest Machine Data & Communication)

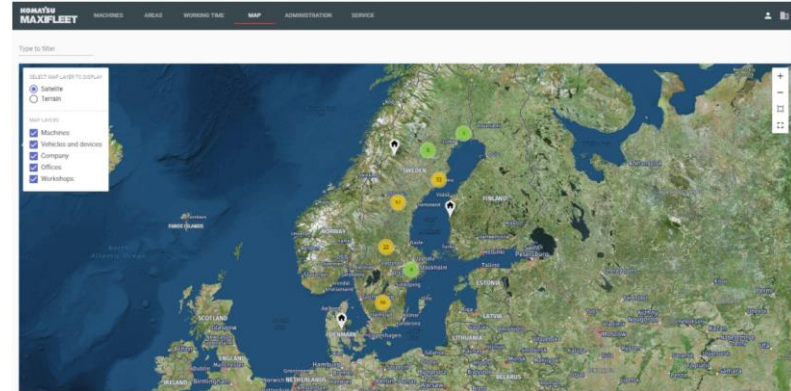


# MaxiFleetの基本機能

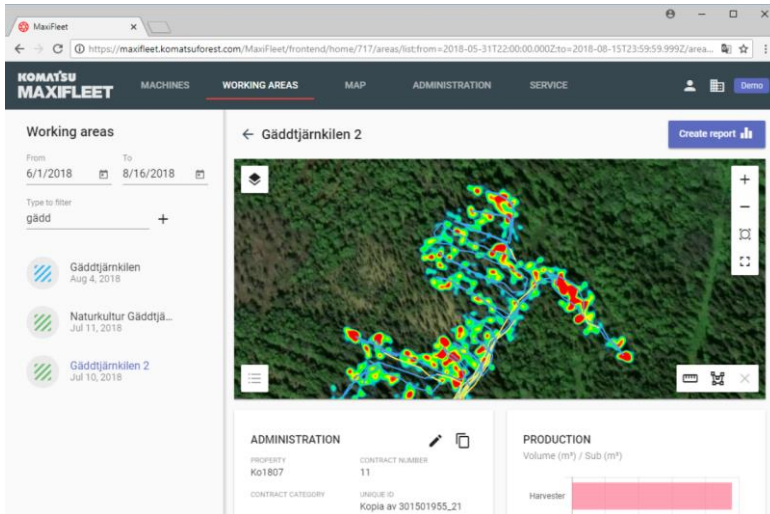
- MaxiFleetとは、KFABがグローバルに展開するコネクテッドビジネス（Webアプリ）
- 機械情報は、機械に装着されたモデムによってサーバへ送信（4G or Satellite）



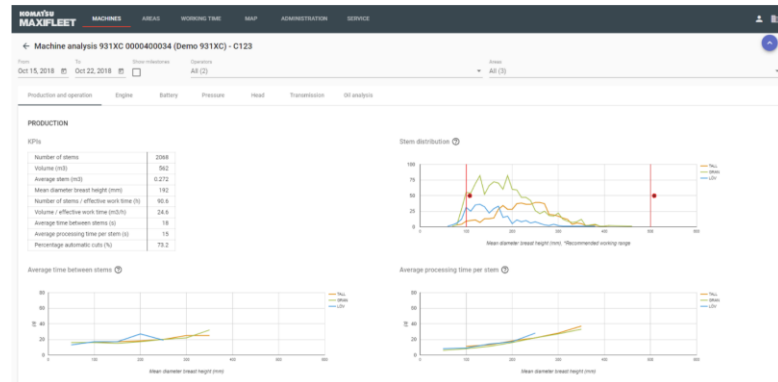
- 機械稼働概要（種類、機番、エリア、稼働時間等）



- 稼働位置



- 伐採箇所、機械軌跡

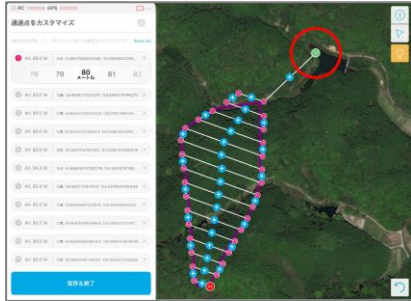


- 生産量進捗（本数、m<sup>3</sup>など）

# スマート林業； 植林・森林の見える化への取り組み

## 飛行計画策定

- 飛行範囲確定後に飛行計画作成。



## ドローンによる空撮



EXPLORE 1

- 自動飛行により、適切なオーバーラップサイドラップ率で空撮。

KOMATSU

データ移動  
(SDカード)

## 空撮データ処理



Edge Box

- ネットワーク型RTK測位により、高精度に設置位置を測定。
- データ移動後PPK処理により位置精度補正
- SfM-MVS処理により、3D点群データ、オルソ画像を作成。

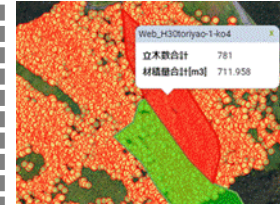


3D点群データ

オルソ画像

データ移動  
(アップロード)

## 材積推定



Forest Scope

- 立木本数/材積を推定。
- 推定データをダウンロードし利用可能。

## 造林検査



- 造林検査(植栽、下刈り、間伐)へオルソ画像等活用。

データ利用(API)

オープンプラットフォーム

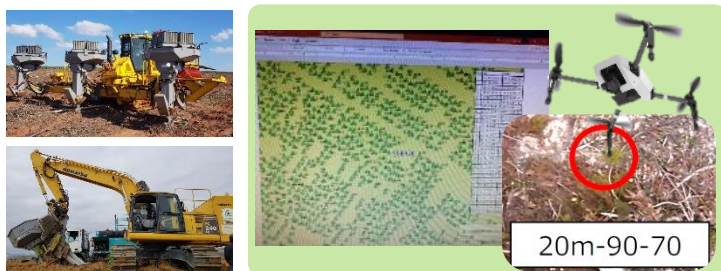


- ランドログ指定フォルダに3D点群データ、オルソ画像格納。

# MaxiFleetとスマート林業の連携による森林サイクル全体の見える化

- 植林・管理・伐採・再植林サイクルの森林モニタリングソリューションを機械情報とともに顧客に提供
- 効率的な植林とともに透明性の高い森林経営を実現
  - 従来の顧客層である木材生産会社だけでなく、脱炭素や環境のための植林に進出する新たな顧客層へも展開

## ● 機械植林とUAVを利用した植林モニタリング

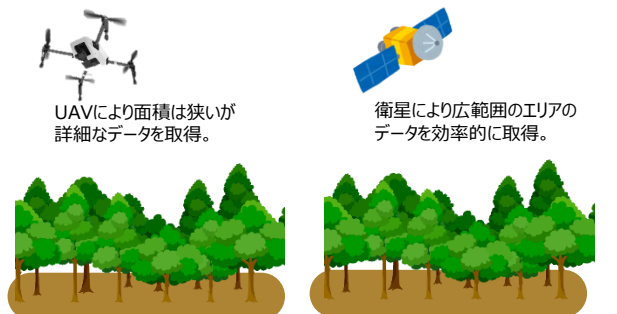


顧客が使用するコンテンツ

- 稼働状況
- 生産状況
- 機械のメンテ計画
- **植林の状況**
- **森林管理**
- **作業の進捗**

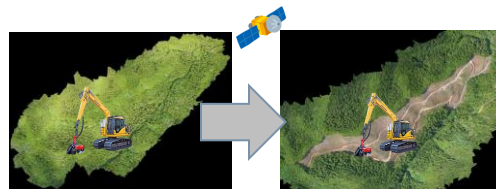
Web アプリ

## ● リモートセンシングによる森林材積・バイオマスの把握



- ✓ 適切なUAVを使用して撮影。
- ✓ 適切な衛星データを活用
- ✓ 適切な解析技術を使用して分析

## ● 衛星データ等を用いた森林変化情報の検知



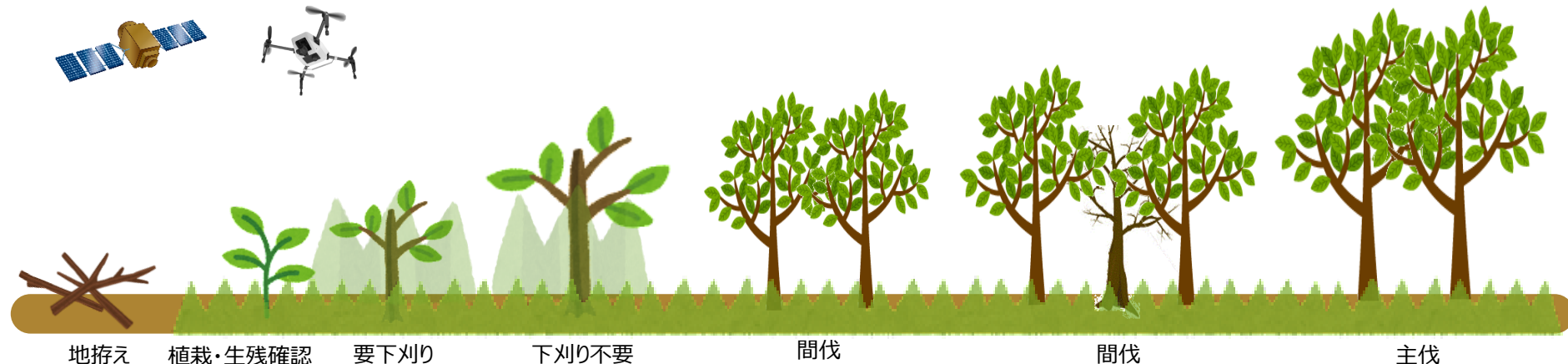
- ✓ 施業地における伐採進捗（森林変化）



- ✓ 複数の作業現場にも対応

# 新たに取り組む森林リモートセンシング

UAV : 光学カメラ, マルチスペクトルカメラ or Lidar,  
衛星 : 光学, Lidar, Sar



## 植林モニタリング

1. 植栽苗の本数
2. 植栽苗の位置
3. 植栽苗の生存割合判断

## 森林資源量モニタリング

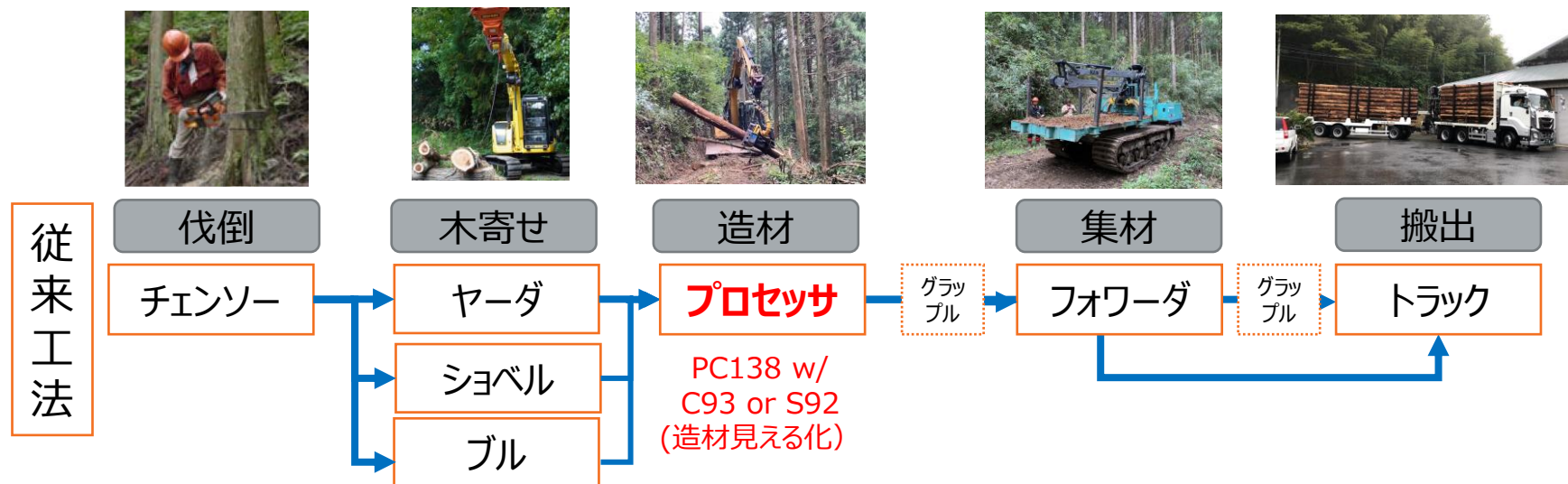
1. 樹木本数
2. 材積量
3. バイオマス量(CO<sub>2</sub>貯留量)



## 伐採進捗モニタリング

1. 森林変化の検知

# 日本国内林業活性化へ向けての課題（木材生産コストの低減）

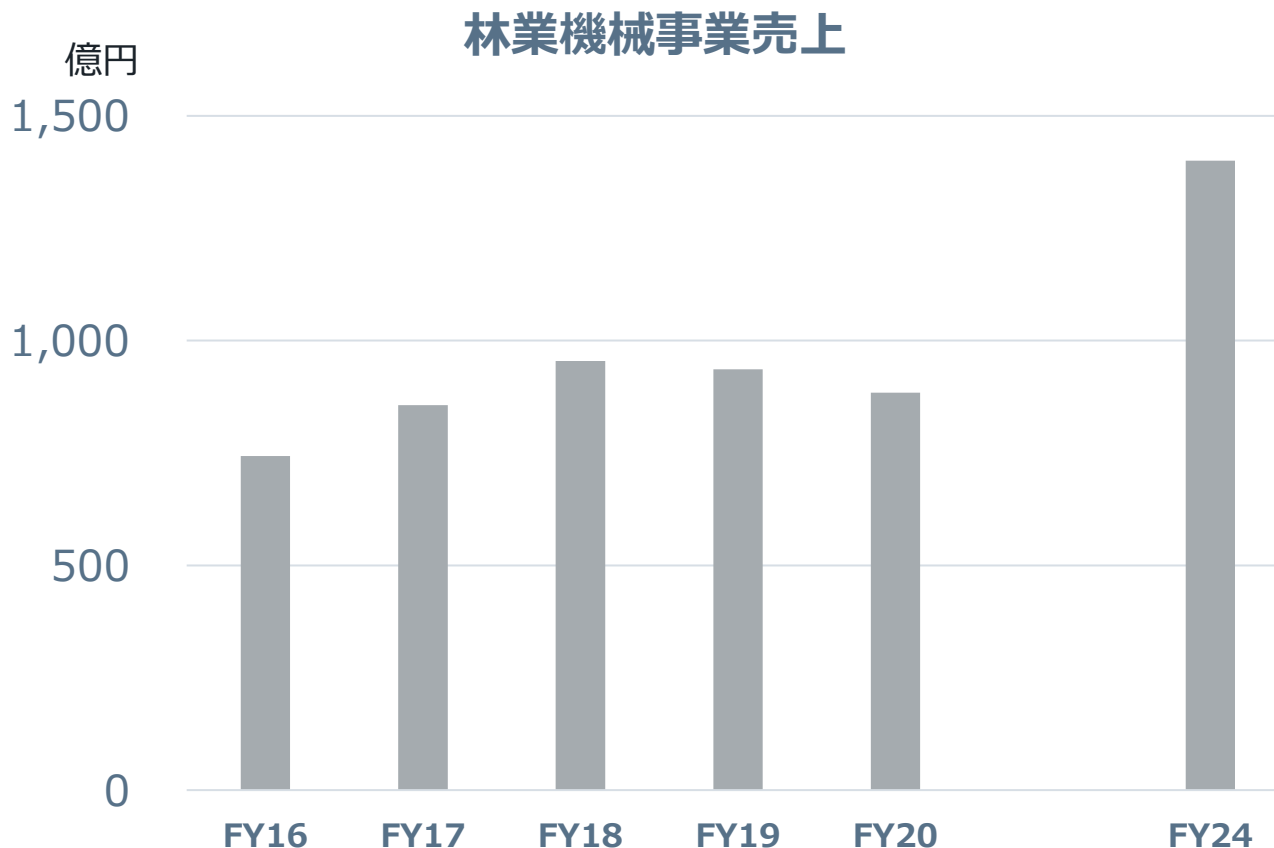
- 生産の効率化のためCTL工法に適したエリアで、効率的な管理・生産の施業モデルを提案する
  - 現在は汎用機以外ではプロセッサ作業用にハーベスタのみ販売
- KFAB製林業機械の日本国内適用の可能性を調査



KFAB	
	
車高：3.79 m 幅員：2.62 m 重量：17.6 t	車高：3.80 m 幅員：2.62 m 重量：15.8 t

# 林業機械事業売上

- FY24に1,400億円を目指す
  - ・ 北米および新興市場（ロシア、アジア、南米）強化
  - ・ 新分野（植林、ソリューション）強化



## 【業績予想の適切な利用に関する説明、その他特記事項】

前述の将来に関する予想、計画、見通しなどは、現在入手可能な情報に基づき当社の経営者が合理的と判断したものです。実際の業績は様々な要因の変化により、本資料の予想、計画、見通しとは大きく異なることがありうることをあらかじめご理解ください。そのような要因としては、主要市場の経済状況および製品需要の変動、為替相場の変動、および国内外の各種規制ならびに会計基準・慣行等の変更などが考えられます。