

## ケニア半乾燥地での機械オーガを用いた長根苗用の植穴掘削と植栽苗のモニタリング実証

1. コマツの紹介、林業・植林機械と森林見える化
2. 半乾燥地ケニアでの実証試験（コマツ+JIFPRO共同）
  - ・機械オーガ実証
  - ・植栽苗のモニタリング実証

コマツ  
建機マーケティング本部  
グリーン事業（林業・農業）推進部  
石森 正俊

2023年3月8日

### コマツの主要商品＜林業・植林機械＞

- 林業機械
- ：木材のサステナブルな活用を支える。近年グループ会社化を通じ林業機械事業を拡充



ハーベスター

フォワーダー

フェリングヘッド

2018年2月に買収した「クワコ社」製

林業機械シミュレーター

2016年4月に買収した「アウクスシミュレーションズ社」製

フェラーバンチャー

2019年4月に買収した「アムバルコ社」製

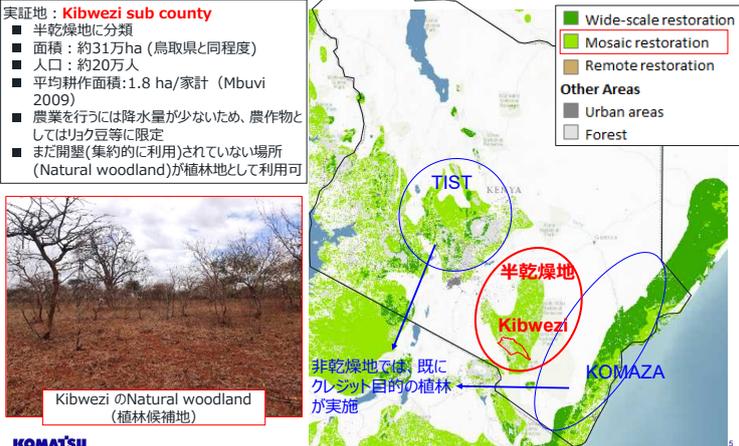


ブルドーザ・ショベル植林機

2022年7月に植林用アタッチメントメーカー「ブラック社」買収

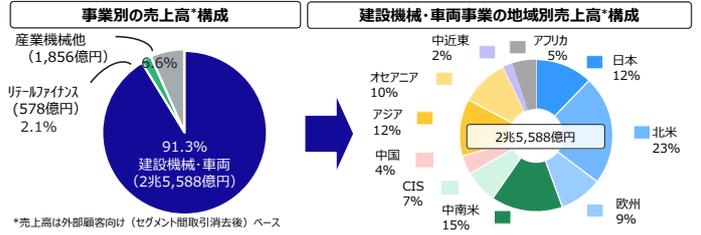
### ケニアの植林状況（実証地の選定）

- ・ 非乾燥地ではKOMAZAやTISTによる社会貢献、カーボンクレジット創出目的の植林が先行して展開
- ・ 半乾燥地での植林ポテンシャルを探り、更なる植林（投資）の可能性を調査



### 弊社・コマツの概要（2022年3月期実績）

- ・設立：1921年5月13日
- ・連結売上高：2兆8,023億円
- ・営業利益：3,170億円
- ・総資産：4兆3,475億円
- ・連結子会社：213社（日本）12社（海外）201社
- ・連結従業員数：62,774人（社員の約68%は外国籍）



## ケニア半乾燥地での機械オーガを用いた長根苗用の植穴掘削と植栽苗のモニタリング実証

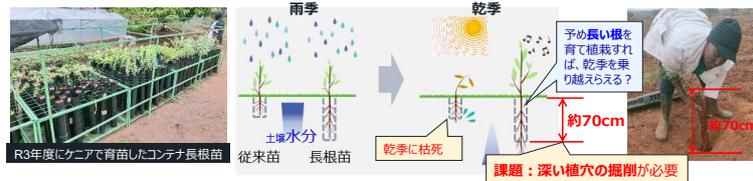
1. コマツの紹介、林業・植林機械と森林見える化
2. 半乾燥地ケニアでの実証試験（コマツ+JIFPRO共同）
  - ・機械オーガ実証
  - ・植栽苗のモニタリング実証

コマツ  
建機マーケティング本部  
グリーン事業（林業・農業）推進部  
石森 正俊

2023年3月8日

### 実証試験の目的と実施体制

- ・ ケニア半乾燥地において、建機による長根苗用植穴の掘削効率性向上とドローンを使用した植栽苗モニタリングの有効性を確認する。
  - 長根苗用植穴：従来手法であるハンドオーガと建機オーガの長根苗用の植穴時間の比較 →ただし、今回は建機の手配が間に合わなかったため現地で一般的に利用されているトラクタで代用
  - 植栽苗モニタリング：ドローン撮影マルチスペクトル画像を用い、作成したオルソ画像から植栽位置と健全性を確認



**KOMATSU**

- アフリカ林業に自社の技術を活用
- 建機を使った硬い土壌の植穴掘削
- ドローン等による植栽後モニタリング（活着・成長量等の把握）

**JIFPRO**

- 民間の途上国での植林投資を促進
- 面積・本数以外の植林貢献度の可視化指標を提示（事業目的）
- 乾燥地用に開発したM-SIAR長根苗の普及

- 2030年までに森林率約7%→30%の政策目標
- 国土の80%以上が乾燥地
- 乾燥地での植林促進のため、R3年度からJIFPROと長根根の技術開発中

## 機械オーガ実証結果

- トラクタオーガで、**長根苗用の植穴（深さ70cm, φ30cm以上）を掘ることができた**
  - ただし、トラクタオーガでは、**土壌が硬い場所では時間を要したため、建機オーガ**やオーガの耐久性UP・形状変更で更なる生産性向上を確認する。
- Soft/wet (柔らかい)層 : 1~2分/個
- Hard(硬度)層 : 3~4分/個 (スキップした層もあり)

オーガスペック：目標値	従来； ハンドオーガ	今回実証； 機械式オーガ	次回実証(予定)； 油圧式オーガ
深さ 105 cm (70cm以上)	<p>・小径(φ8cm)しか掘れない ・振動等で盲法作業</p>	<p>・掘削径の拡大(φ30cm) ・機械化で効率up</p>	<p>・作業地の上下可動域upで より深く掘削 ・オーガ耐久性・形状の見直し</p>
直径 30.5 cm (30cm以上)			
オーガ重量 180 kg			
PTO rpm 540 rpm			

105 cm

32 (深さ70cm)

3.1m

## 植栽苗のモニタリング実証（実施方法・植栽エリアについて）

- RGBカメラとマルチスペクトルカメラを搭載したドローンで空撮を行い、DSM及びオルソ画像とNDVI画像を作成した
- NDVI画像を用いて苗木位置の自動抽出を実施し、プロットごとの苗木本数、生存率の精度を検証

機体名	機体画像	スペック	地上分解能 [cm/pix]	ラップ率 [%]	対地高度 [m]	飛行速度 [m/s]
P4 Multi spectrum (DJI社製)		センサ：6台x1/2.9インチCMOS (可視光イメージング用RGBセンサ1台、マルチスペクトルイメージング用モノセンサ5台)	3	80%65	54	3

Site1	Site3
植栽年 2022/5	植栽年 2020/5
樹種 <i>Acacia tortilis</i> , <i>Melia volkensii</i> 他	樹種 <i>Azadirachta indica</i>
植栽間隔 4m×4m	植栽間隔 4m×4m
面積 5.75 ha	面積 1.23 ha

KOMATSU

8

## 植栽苗ディテクトの解析結果（Site1 2022/5植栽）

- 全てのplotに対して、苗木と下草等のNDVIピーク値の差が小さく、誤抽出本数が多く、苗木の生残を確認できなかった。

plot	正解本数	生残本数	生残率	未抽出本数	誤抽出本数 (下草検知)
1	16	13	81.3	3(3)	32
2	16	8	50.0	8(0)	24
3	16	4	25.0	12(8)	38
4	14	5	35.7	9(2)	40
平均		48.0		( )枯死本数	

NDVI値 0.64 0.61 0.80 枯死 0.13

site1\_54\_ndvi バンド1 (Gray) 0.904819

0.462325

KOMATSU

9

## 植栽苗ディテクトの解析結果（Site3 2020/5植栽）

- Plot2-4は精度高く、苗木を検知した(生残率80%以上)。一方、Plot1は苗木のピーク値が低く未抽出が多かった。
- 苗木同等のNDVI値である下草の誤抽出が見られた。

plot	正解本数	生残本数	生残率	未抽出本数	誤抽出本数 (下草検知)
1	31	18	58.1	13	9
2	25	24	96.0	1	0
3	25	22	88.0	3	4
4	25	22	88.0	3	2
平均		82.5			

未抽出の主な原因

NDVI値 0.78 0.78 0.63 0.80 未抽出 0.72

site3\_54\_ndvi バンド1 (Gray) 0.901725

0.334012

10

## 実証結果まとめ・今後の予定

### 植穴掘削（建機オーガ）

- オーガ機械化により、従来のハンディ式よりも、効率よく拡大した径の植穴掘削が可能。
- クニアでは半乾燥地の土壌、特にHard(硬度)層の掘削が不可欠。
- R5年度、耐久性向上したオーガと建機の利用で、更なる生産性向上を図る。

### 植林の見える化

- 植栽後1年未満の苗木抽出において、NDVI解析を試みたが、個体のNDVI値が小さく、抽出精度は低かった。
- 植栽後2 - 3年、下草刈りが実施されたエリアの苗木において、NDVI解析により、高精度の苗木抽出ができたことから、NDVI手法の有用性が示唆された。
- R5年度、今回の植栽地（葉の形状、厚み、枚数等）に適した解析手法を検討し、精度向上を図る。

ご静聴ありがとうございました

KOMATSU

11

KOMATSU

12