

ケニア半乾燥地におけるICT※ソリューションを用いた 長根苗植林の貢献度可視化（コマツ+JIFPRO共同実施）

※：ICT：Information and Communication Technology

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20日

8.3.5_第3回事業運営委員会_説明資料3-2_コマツ石森

実証地の選定

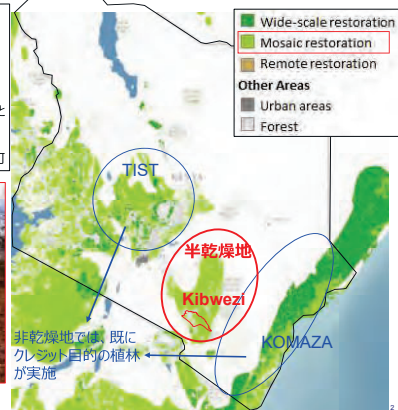
- ・ 非乾燥地ではKOMAZAやTISTによる社会貢献、カーボンクレジット創出目的の植林が先行して展開
- ・ 半乾燥地での植林ポテンシャルを探り、更なる植林（投資）の可能性を調査

実証地：Kibwezi sub county

- 半乾燥地に分類
- 面積：約31万ha（鳥取県と同程度）
- 人口：約20万人
- 平均耕作面積：1.8 ha/家計（Mbuvi 2009）
- 農業を行うには降水量が少ないため、農作物としてはジャガイモ等に限定
- まだ開発（集約的に利用）されていない場所（Natural woodland）が植林地として利用可



KibweziのNatural woodland（植林候補地）



実証地の選定（苗木ディテクトサイト）



KOMATSU

3

植栽状況

	Site1	Site3
植栽年	2022/5	2020/5
樹種	Acacia tortilis, Melia volkensii 他	Azadirachta indica
植栽間隔	4m × 4m	4m × 4m
平均樹高	41.9 cm	126.7 cm
面積	5.75 ha	1.23 ha
調査/解析プロット数	4	4
苗木写真①		
苗木写真②		

KOMATSU

4

ドローン測量

UAVのスペック

機体名	機体画像	スペック
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センサー1台、マルチスペクトルイメージング用モノクロセンサー5台） フィルター： ブルー（B）：450 nm ± 16 nm、グリーン（G）：560 nm ± 16 nm、レッド（R）：650 nm ± 16 nm、レッドエッジ（RE）：730 nm ± 16 nm、近赤外線（NIR）：840 nm ± 26 nm

UAVの撮影条件

地上分解能 [cm/pix]	ラップ率 [%]	対地高度 [m]	飛行速度 [m/s]
3	80*65	54	3



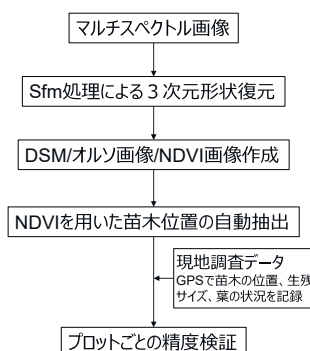
UAVによる空撮

KOMATSU

5

解析フローと用語説明

● 解析フロー



● DSM

地表面とそこにある樹木や建物の表面の標高を表すモデル



表層モデル (DSM：Digital Surface Model)

● NDVI

植生指数の一種であり、植物の活性度を以下の式で算出。一般的に健全木ほど1に近い値を、枯死木や枝、地面等は-1に近い値

(近赤外バンド-赤バンド) / (近赤外バンド+ 赤バンド)
(NDVI：Normalized Difference Vegetation Index)

● 日本国内での実績

- ・ マルチスペクトル(NDVI利用)、LiDAR計測(苗高利用)による苗木抽出を行った結果、NDVI手法が高精度であった。
- ・ ケニアでも同様の解析フローにて、LiDARよりも、比較的低コストなNDVI手法を採用した。

苗木抽出の解析結果(国内)

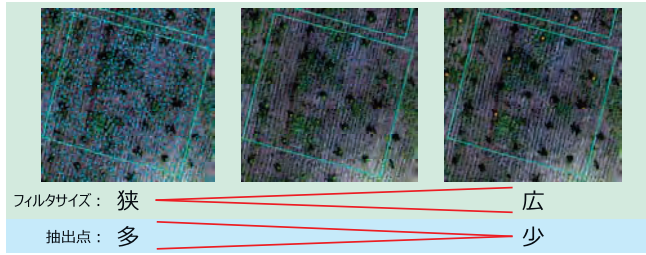
センサー	樹種	平均苗高 (m)	現地調査本数	抽出本数	抽出率 (%)
マルチスペクトル	ヒノキ	0.78	160	154	96
LiDAR			143	89	
マルチスペクトル	スギ	1.35	401	392	98
LiDAR			386	96	

KOMATSU

6

苗木位置特定（樹頂点）の自動抽出のアルゴリズム

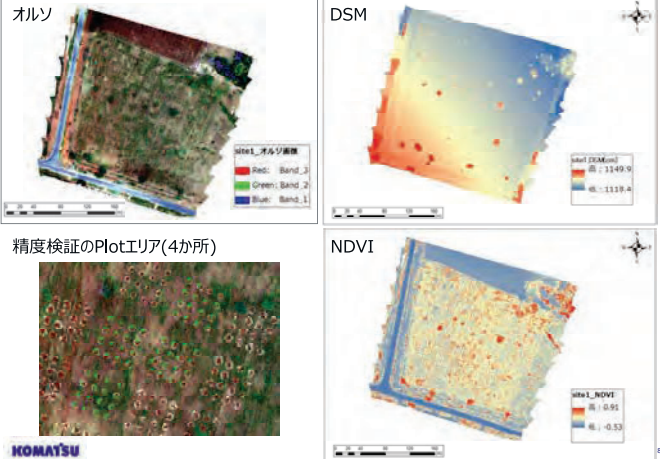
- 以下の処理をDSMおよびNDVIに対して行い、苗木位置を抽出
 - 1. 平滑化処理により細かなノイズを除去
 - 2. 移動最大値フィルタを使用して、設定したフィルタサイズ内の最も高い値を抽出
- フィルタサイズの決定方法
 - a. フィルタサイズ=ピクセル数
 - b. 基本は対象苗木の樹幹直径に含まれるデータのピクセル数から考慮
 - c. サイズを大きくすれば抽出点は減り、小さくすれば抽出点は増えるため、bで考慮したサイズを基本としながら適切なサイズを対象地毎に決定する



KOMATSU

7

Site1 オルソ画像・DSM・NDVI

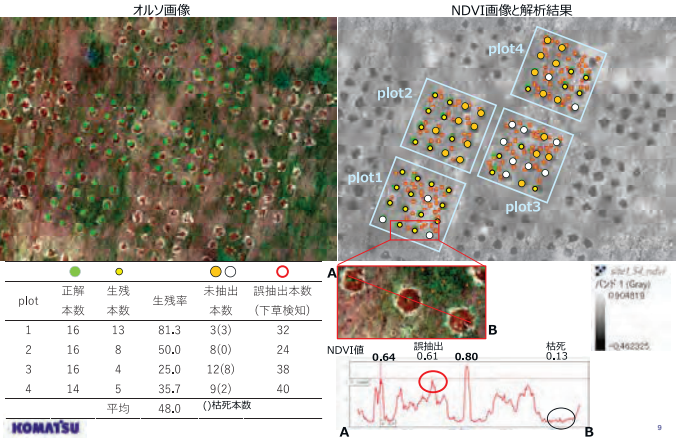


KOMATSU

8

Site1 苗木抽出の精度検証・要因

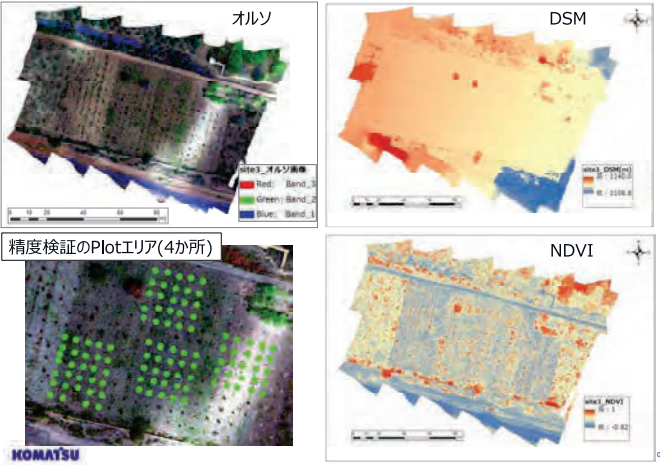
- 苗木と下草のNDVIピーク値の差が小さく、下草等の誤抽出が多く、苗木の生残を正しく確認できなかった。



KOMATSU

9

Site3 オルソ画像・DSM・NDVI

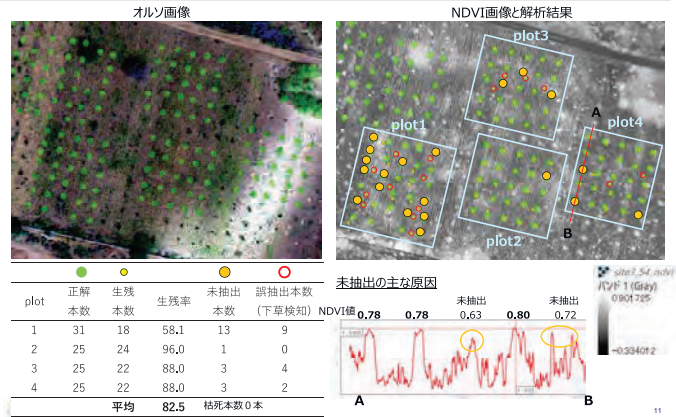


KOMATSU

10

Site3 苗木抽出の精度検証・要因

- 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。

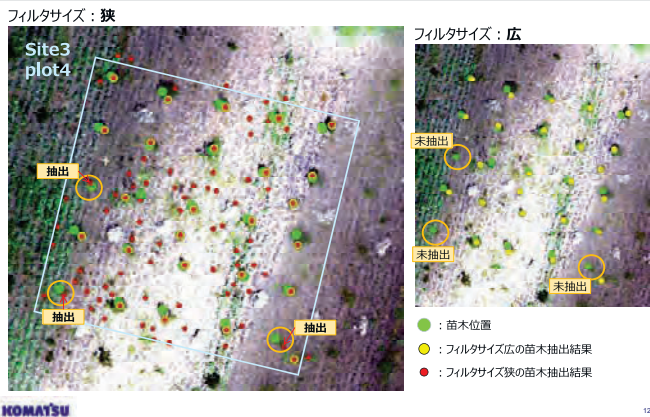


KOMATSU

11

Site3 フィルタサイズ変更

- フィルタサイズを小さくすることで下草等の誤抽出は多くなるものの、苗木の抽出精度は100%になる
- この状態から誤抽出点を削除する方法の検討が必要



KOMATSU

12