

# ドローン空撮画像と 林内全天球画像を活用する AIアプリ

農研機構生研支援センター  
イノベーション創出強化研究推進事業

金沢工業大学

石川県森林組合連合会

(株)エイブルコンピュータ

石川県農林総合研究センター  
林業試験場

矢田 豊



# AI( 深層学習 )を活用して、3機能を実現

## 森林境界明確化支援

ドローン空撮画像から林相を判別  
地形情報・公図情報も参照可能

## コナラ材積、きのこ原木採材本数の推定

ドローン空撮画像からコナラを判別  
材積・きのこ原木採材本数を推定

## 人工林材積、A材・B材・C材比の推定

林内全天球画像を使用

# 使用するデータ①（森林境界明確化支援・コナラ資源量推定） ドローンによる空撮画像



使用するデータ①（森林境界明確化支援・コナラ資源量推定）  
ドローンによる空撮画像



# 使用するデータ① ドローンによる空撮画像



使用するデータ①

# ドローンによる空撮画像



従来の航空写真に比べ、高解像度の林相画像を取得可能に。  
目視判読では時間がかかる/熟練者でなければ判読できない  
作業を、AIによりスピードアップ

使用するデータ②（人工林材積、A材・B材・C材比推定）

# 林内全天球画像



使用するデータ②（人工林材積、A材・B材・C材比推定）

# 林内全天球画像



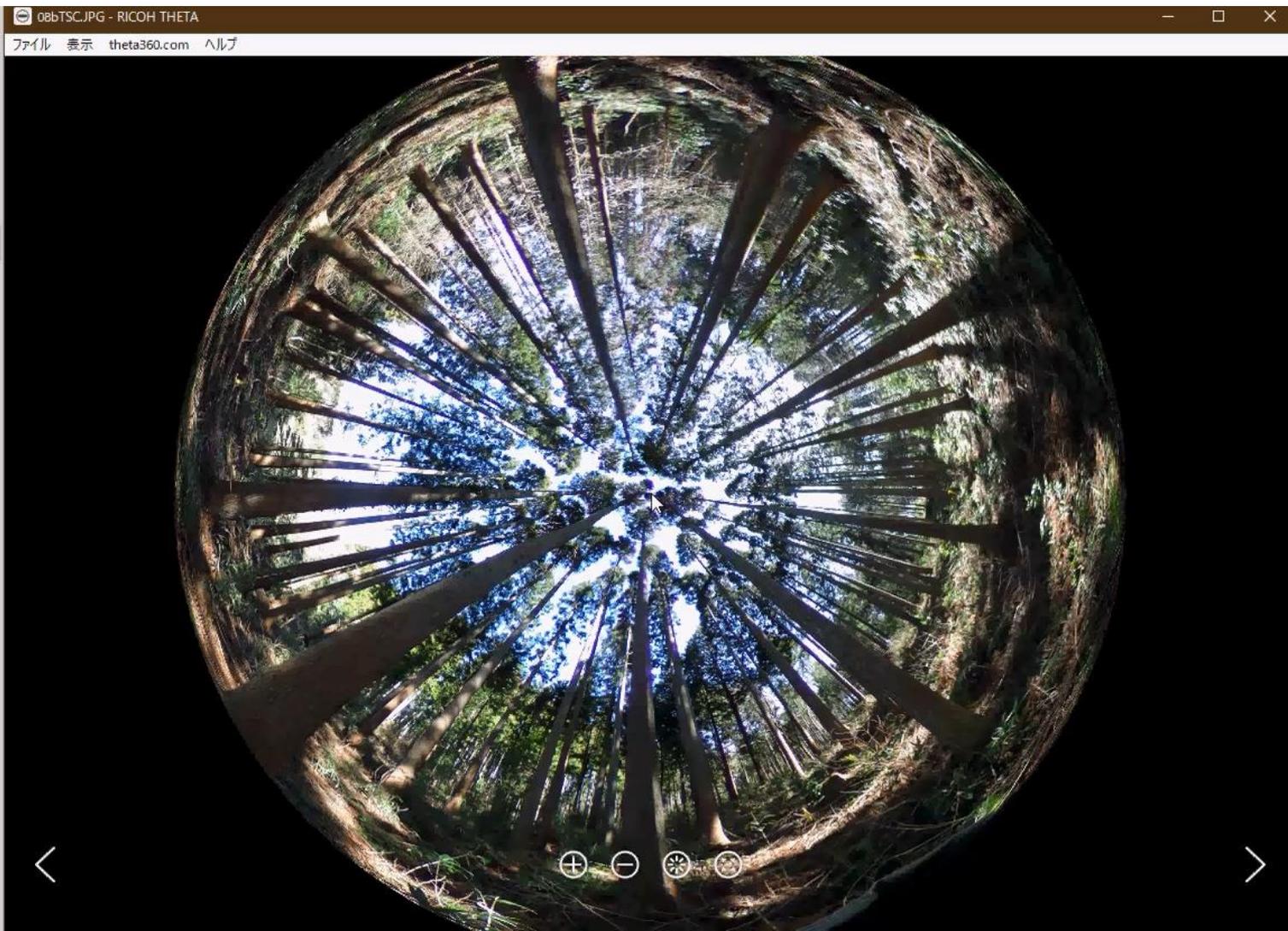
08aTSC.JPG



08bTSC.JPG



09aTSC.JPG



# 林相区分・森林境界明確化支援

**ポリゴン**

- kurikara04
- kurikara02
- furuyadani
- shijukuin
- erabara
  - erabara4
  - erabara3
  - erabara2
  - erabara1

**画像・図面**

- erabara
- erabara\_combined00.jpg
- erabara.png
  - コナラ: 50
  - 樹種: 50
  - 地形: 50
  - オルソ: 50

**推定材積**

- 700m<sup>3</sup>
- 600m<sup>3</sup>
- 500m<sup>3</sup>
- 400m<sup>3</sup>
- 300m<sup>3</sup>
- 200m<sup>3</sup>

材積材質推定 | 境界候補線描画 | コナラ資源量推定

石川県道33号白山公園線 | 手取川 | 33 | 100 m | 36.16529 : 136.64846

# 林相区分・森林境界明確化支援

ポリゴン

- erabara
- erabara4
- erabara3
- erabara2
- erabara1

画像・図面

- erabara
- erabara\_combined00.jpg
- erabara.png
  - 不透明度: 17
  - 地形: 37
  - コナラ: 50
  - オルソ: 99

キャンセル 保存

tsubata

yoshikura 20

uryu\_nagahata 20

材積材質推定 境界候補線描画 コナラ資源量推定

推定材積

- 700m<sup>3</sup>
- 600m<sup>3</sup>
- 500m<sup>3</sup>
- 400m<sup>3</sup>
- 300m<sup>3</sup>
- 200m<sup>3</sup>

石川県道33号白山公園線

白山公園

100 m 36.16527 : 136.6486

※ 国土交通省国土地理院が管理する航空レーザ測量データを使用

# 林相区分・森林境界明確化支援

**ポリゴン**

- erabara
- erabara4
- erabara3
- erabara2
- erabara1

**画像・図面**

- yoshikuraB
- erabara
  - erabara\_combined00.jpg
  - erabara.png

**推定材積**

- 700m<sup>3</sup>
- 600m<sup>3</sup>
- 500m<sup>3</sup>
- 400m<sup>3</sup>
- 300m<sup>3</sup>
- 200m<sup>3</sup>

**erabara.png**

- 樹種: 36
- 地形: 46
- コナラ: 50
- オルソ: 89

50 m | 36.16413 : 136.64972

# 林相区分・森林境界明確化支援

**ポリゴン**

- shijukuin
- erabara
  - erabara4
  - erabara3
  - erabara2
  - erabara1
- yoshikuraB\_hyouka

**画像・図面**

- erabara
  - erabara\_combined00.jpg (19) キャンセル 保存
  - erabara.png
    - 樹種 (50)
    - 地形 (64)
    - コナラ (50)
    - オルソ (70)

**推定材積**

- 700m<sup>3</sup>
- 600m<sup>3</sup>
- 500m<sup>3</sup>
- 400m<sup>3</sup>
- 300m<sup>3</sup>
- 200m<sup>3</sup>

**ダイアログボックス**

多角形名

フォルダ

キャンセル 保存

**マップコントロール**

キャンセル 保存

50 m 36.16342 : 136.65208

# 人工林材積、A材・B材・C材比の推定

The screenshot displays a software interface for estimating artificial forest volume and wood ratios. The interface is divided into several sections:

- Left Panel (Polygon List):** Lists polygons with names like 'yusenji\_hyouka', 'ushitsu\_hyouka', 'kurikara', and 'furuyadani'. Below this is a section for '全地球写真' (Global Photos) with a list of coordinates and volume data.
- File Browser (Theta):** A file browser window showing a directory structure with files like 'R0011876.JPG', 'R0011875.JPG', etc. The file 'R0011872.JPG' is selected.
- Map:** A satellite map showing a forest area. A legend on the right indicates '推定材積' (Estimated Volume) with color-coded circles: 700m<sup>3</sup> (red), 600m<sup>3</sup> (orange), 500m<sup>3</sup> (yellow), 400m<sup>3</sup> (light green), 300m<sup>3</sup> (green), and 200m<sup>3</sup> (dark green).
- Data Table:** A table at the bottom showing volume data for different polygons.

Coordinates	Volume (m <sup>3</sup> /ha)
36.67°N, 136.82°E	
36.66°N, 136.82°E	436.41 m <sup>3</sup> /ha
36.66°N, 136.82°E	230.47 m <sup>3</sup> /ha
36.66°N, 136.82°E	280.37 m <sup>3</sup> /ha

The file browser window shows a list of files with columns for '名前' (Name), 'サイズ' (Size), and '種類' (Type). The selected file 'R0011872.JPG' has a size of 3.8 MB and is a JPEG image.

The map shows a forest area with a legend for '推定材積' (Estimated Volume) ranging from 200m<sup>3</sup> to 700m<sup>3</sup>.

The data table shows volume data for different polygons, with coordinates and volume values.

# 人工林材積、A材・B材・C材比の推定

The interface is divided into three main sections: a left sidebar, a top navigation bar, and a central map area.

**Left Sidebar:**

- ポリゴン (Polygons):** A list of polygon areas with checkboxes and eye icons. The selected area is "kurikara02".
  - ushitsu\_hyouka
  - kurikara
    - kurikara01
    - kurikara03
    - kurikara04
    - kurikara02
- 全天球写真 (Satellite Photos):** A list of satellite photo points with checkboxes, coordinates, and volume data.
  - 36.67°N, 136.82°E: 251.34 m<sup>3</sup>/ha
  - 36.66°N, 136.82°E: 274.98 m<sup>3</sup>/ha
  - 36.67°N, 136.82°E: 224.45 m<sup>3</sup>/ha
  - [Location Icon]: 233.88 m<sup>3</sup>/ha
  - [Location Icon]: 243.93 m<sup>3</sup>/ha
  - [Location Icon]: 243.09 m<sup>3</sup>/ha
  - [Location Icon]: 273.86 m<sup>3</sup>/ha

**Top Navigation Bar:**

- 材積材質推定 (Material Volume Estimation)
- 境界候補線描画 (Boundary Candidate Line Drawing)
- コナラ資源量推定 (Oak Resource Estimation)

**Map Area:**

- A satellite map showing a forest area with a yellow polygon and a blue polygon.
- A popup window displays the following data:
  - 推定材積量: 246.13 (m<sup>3</sup>/ha)
  - A材: 0.481 (%)
  - B材: 53.804 (%)
  - C材: 45.757 (%)
- Buttons: プレビュー (Preview) and 選択する (Select).
- Legend: 推定材積 (Estimated Volume) with color-coded circles: 700m<sup>3</sup> (red), 600m<sup>3</sup> (orange), 500m<sup>3</sup> (yellow), 400m<sup>3</sup> (light green), 300m<sup>3</sup> (green), 200m<sup>3</sup> (dark green).
- Scale: 50 m
- Coordinates: 36.66495 : 136.81729

# 成果発表

- 第10回中部森林学会 (R2.12.6 オンライン開催)
- 中部森林研究 第69号 投稿中 (デジタル論文集)
- 第132回日本森林学会大会 (オンライン開催)  
R3.3.20 (春分の日) 9:00～12:00

## 企画シンポジウムS4

## 深層学習による森林画像の分析とその活用

ドローンによる  
林内全天球画像の取得技術  
についても報告予定！



# ご提案

- 試作アプリ(2020年度版)試用を！
- もし精度に課題がある場合、  
みなさまの地域で、ご協力をいただきながら、  
学習データ収集  
→ AIエンジンのアップグレードを
- **ご希望の方は、是非ご連絡を！**

## 【連絡先】

石川県農林総合研究センター林業試験場 矢田

TEL:076-272-0673 E-mail:yada@pref.ishikawa.lg.jp

石川県森林組合連合会 木村

TEL:076-237-0121 E-mail:k-kimura@ishikawa-moriren.jp

