

# 森林域における効率の良い 現地調査手法の開発

加藤 顕<sup>1)</sup>, 梶原康司<sup>2)</sup>, 本多嘉明<sup>2)</sup>, Gomez Christopher<sup>3)</sup>  
建石隆太郎<sup>2)</sup>, ヨサファット テトオコスリスマンティヨ<sup>2)</sup>

- 1) 千葉大学 大学院 園芸学研究科  
2) 千葉大学 環境リモートセンシング研究センター  
3) Department of Geography, University of Canterbury,  
New Zealand

## 背景と目的

### バイオマス及び炭素量算出方法

スギ林の例(35年生)

- ①幹の重量  
幹材積 × 314 (kg / m<sup>3</sup>)
- ②枝葉のバイオマス  
1.23 (拡大係数)
- ③地下部のバイオマス  
1.25 (拡大係数)
- ④炭素がバイオマスに  
占める割合 0.5

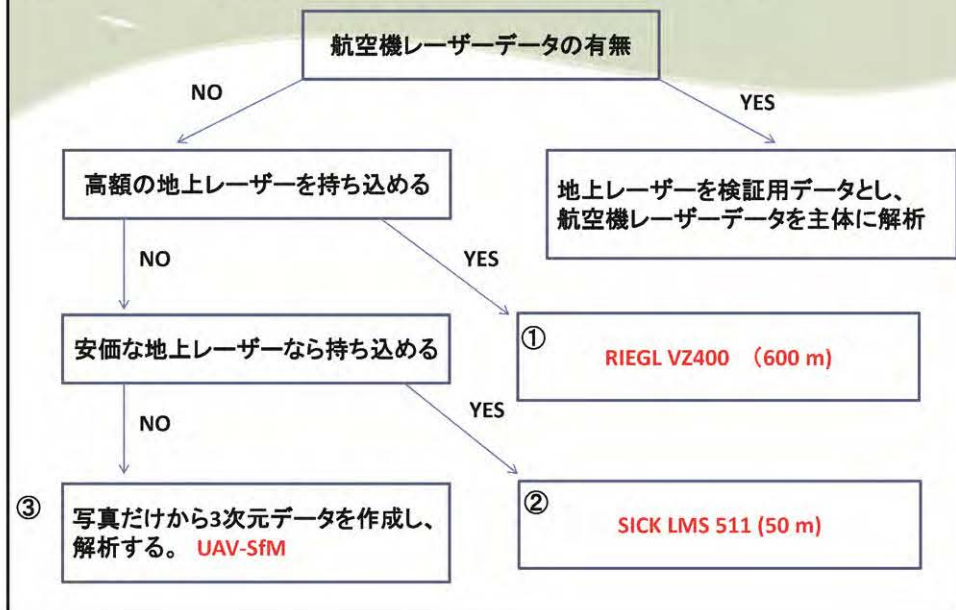
$$\text{①(m<sup>3</sup>/年) (トン/m<sup>3</sup>)} \times \text{②} \times \text{③} \times \text{④} \\ = \text{吸収量(炭素トン/年)}$$



新たな手法  
地上レーザーを用いた3次元解析⇒



研究対象地の位置づけ



## Terrestrial laser



Laser sensor	Riegl VZ-400
Laser wavelength	Near Infrared Red
Max range	600 m (360° x 100° )
Laser point density range	125,000 points/second (high speed mode) 42,000 points/second (long distance mode)



5

## レーザーセンサー

**Laser sensor**  
レーザー波長

**RIEGL VZ400**  
**1550 nm**

**mrاد**  
最大距離  
垂直角

**0.35 mrad**  
**600 m**  
**100° (+60° / -40° )**

**Laser sensor** **SICK LMS511**  
レーザー波長 **905 nm**

**mrاد** **4.7mrad**  
最大距離 **50 m**  
垂直角 **150° (+90° / -60° )**



千葉大学 環境リモートセンシングセンター  
梶原 康司、本多 嘉明により開発



# 地上レーザーによる樹木計測

## Step 1

DTM creation

## Step 2

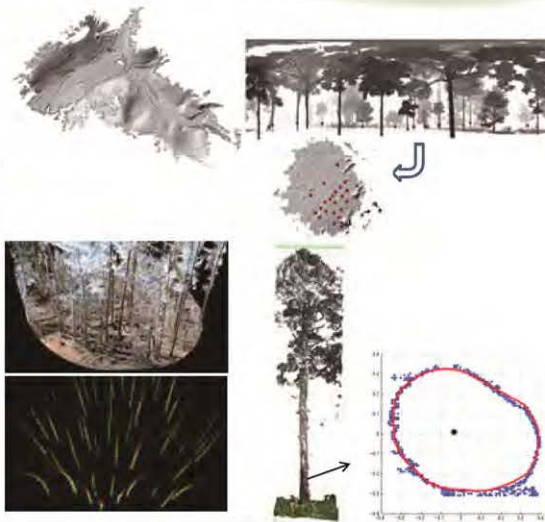
Stem Map creation

## Step 3

Data extraction

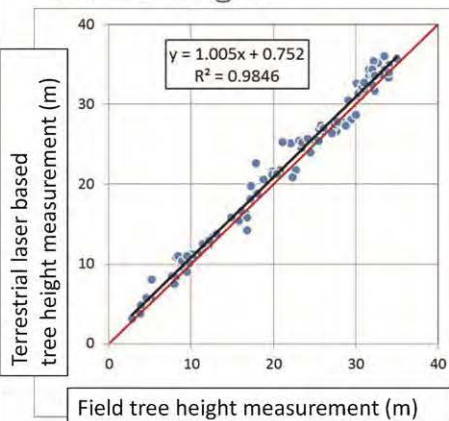
## Step 4

Measurement of DBH and tree height

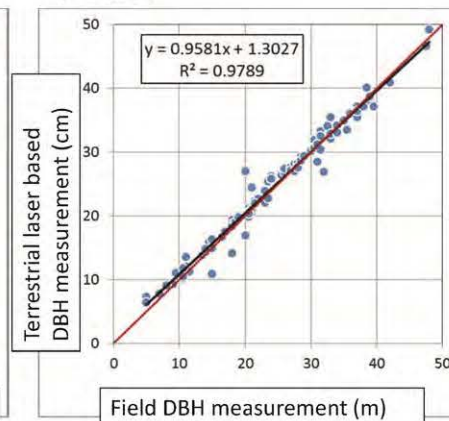


# 結果

## ▼Tree Height

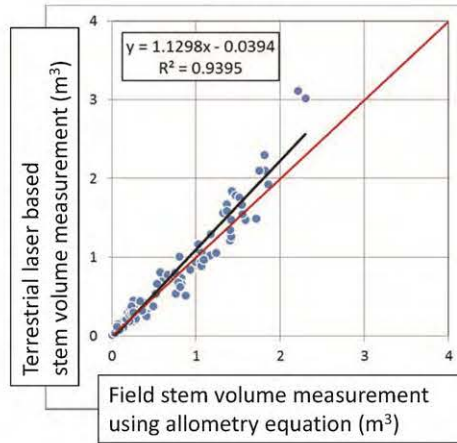


## ▼DBH

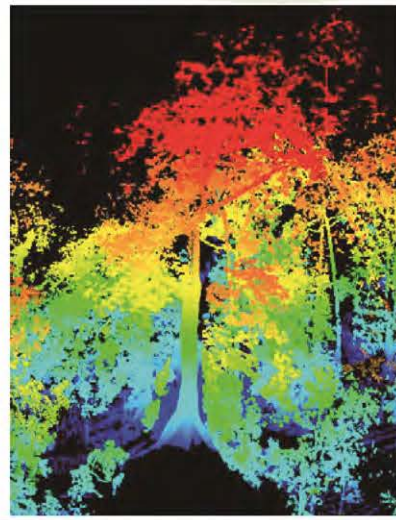


# 結果

## ▼ 幹材積



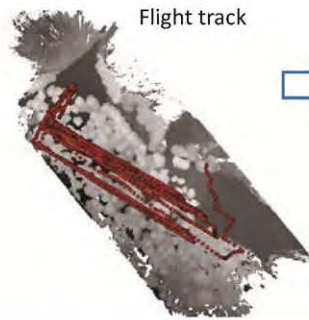
# SICKによる 熱帯林計測データ



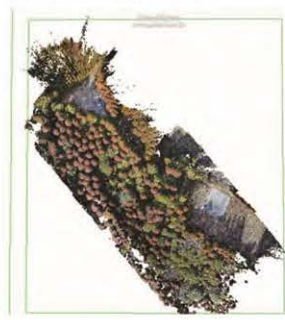
# UAV-SfM (Structure from Motion)



UAV:  
DJI Phantom 2

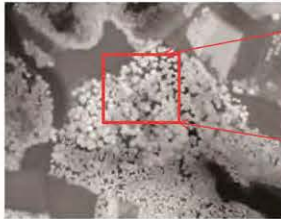


Flight track



# データ融合

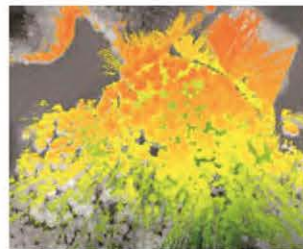
上空から取得した3次元データ (reference)

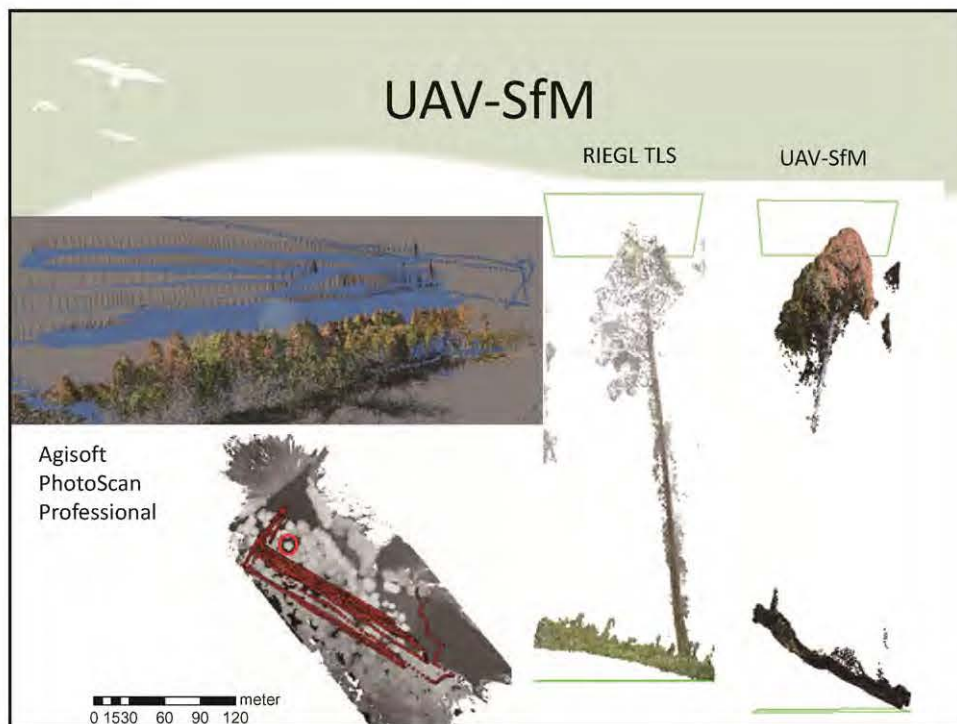


地上で取得した3次元データ(slave)



データ融合





## まとめ

- 3次元データの解析技術を完成できたことで、より正確にデータを解析できるようになった。
- どこにでも持ち運びできる安価な地上レーザーシステムで、世界のどの場所でも3次元データを取得できるようになった。
- データ融合技術により、地上レーザーを検証用として他の3次元データと比較できるようになった。
- サンプルングデザインによる影響から、地上レーザーを現場で使用する作業手順を作成し、3次元データの普及したい。

ご清聴感謝いたします。

**連絡先**

**加藤 顕, Ph.D.**  
**千葉大学 園芸学研究科**  
[akiran@faculty.chiba-u.jp](mailto:akiran@faculty.chiba-u.jp)