

林業や建設分野の利活用のための3次元点群処理の研究事例

板倉健太

ローカスブルー株式会社(旧スキャンエックス株式会社)リードデータサイエンティスト

1. 背景: 3次元点群の利活用について

- 急激な気候変動、大気汚染や人口増加が進行
 - 森林資源の保全や管理のために、**樹木の分布や量・構造情報などの調査が重要**
 - 毎木調査などの人の手による作業も多く、**森林の調査には多大な労力**を要する

⇒ カメラやセンサーなどを利用した効果的なセンシングが望まれる

2. ライダー (LiDAR)を利用した3次元計測

- 対象に光を照射し、その反射を利用することで、**対象の3次元的な形状**を求めることができる
- 手で持つタイプや、自動車に搭載するタイプ、一点に設置し高精度な計測を行うものなどがある



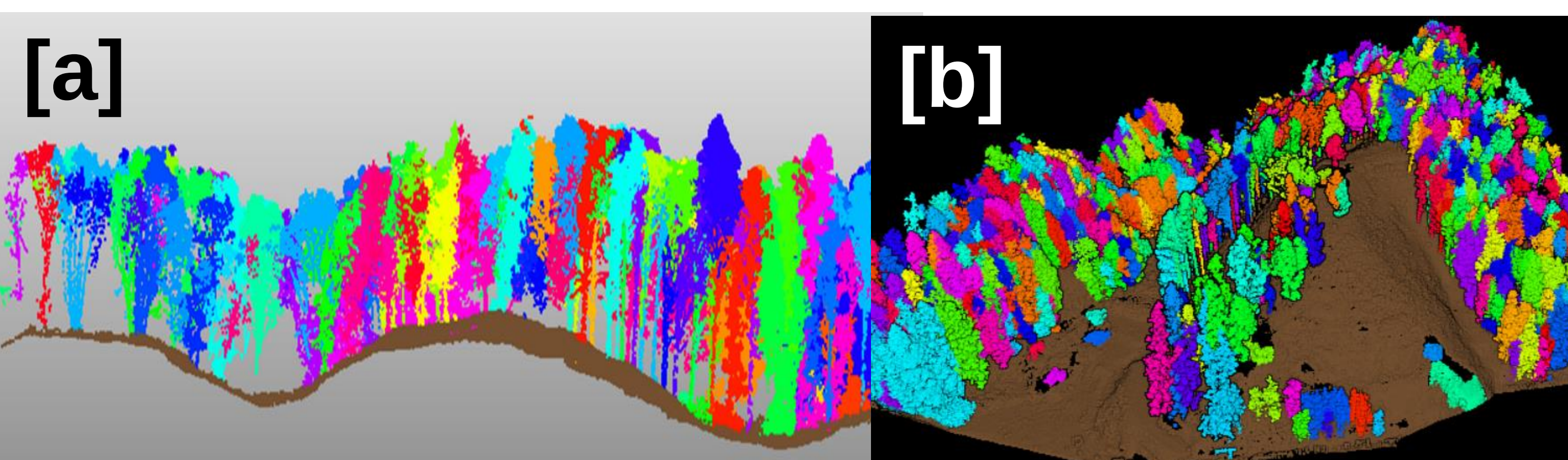
- 対象の3次元的情報に加え色情報なども取得可能



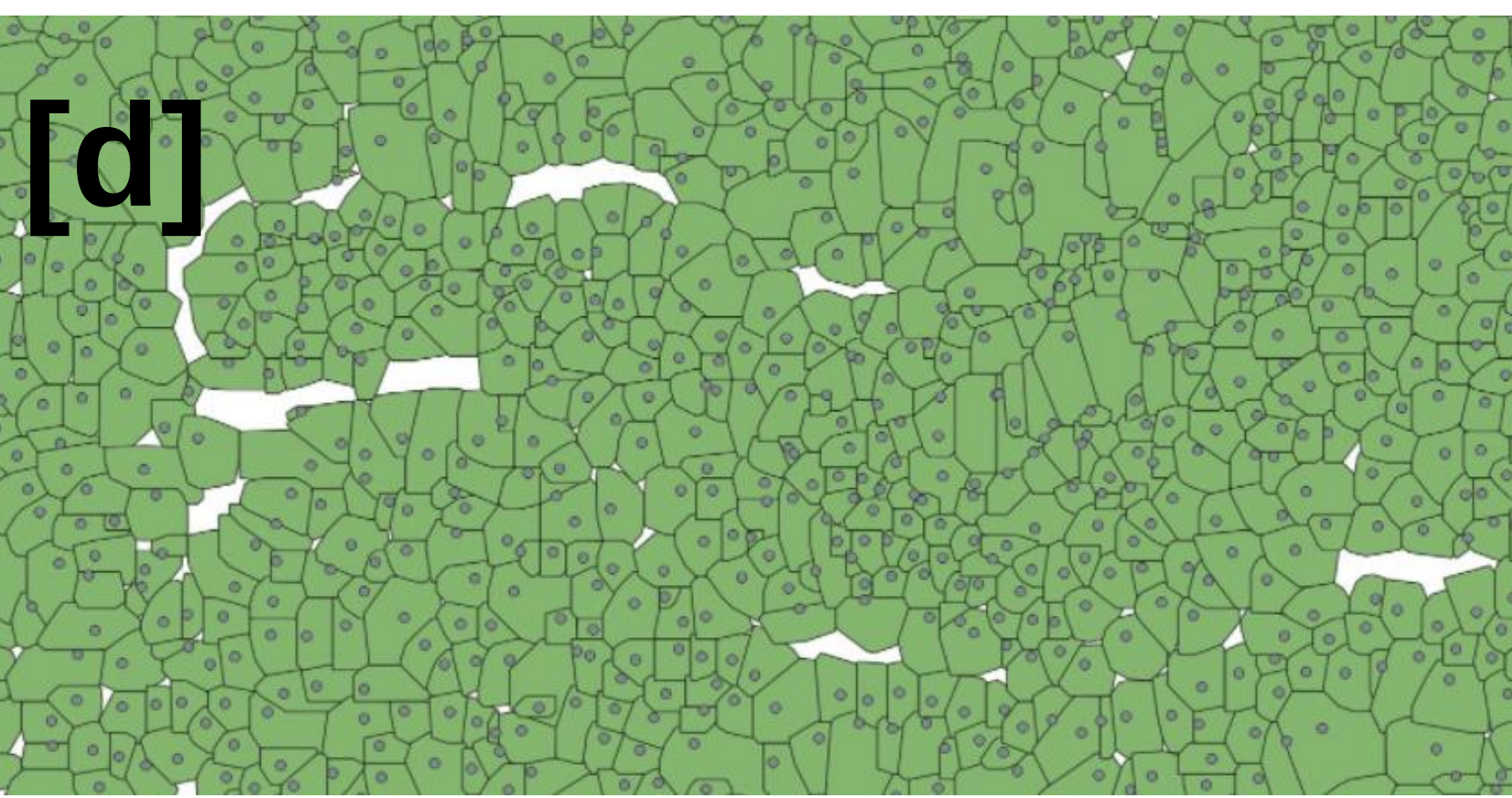
⇒ **点群の有効利用のために高度な解析技術**が必要

3. 3次元点群からの樹木個体の自動検出

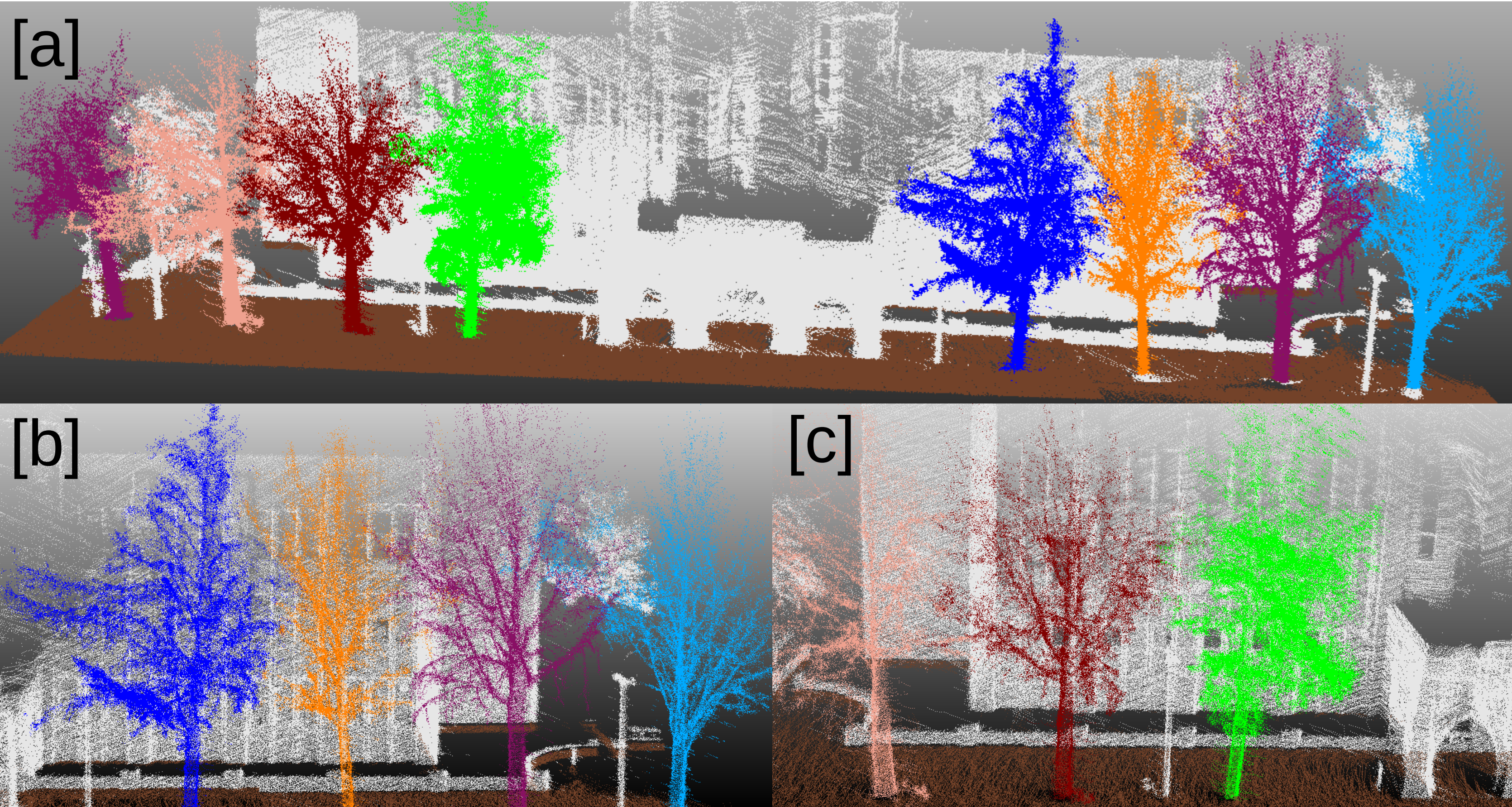
- 各樹木の樹高などの情報を自動抽出 [1]



	A	B	C	D	E	F
1	Tree ID	X	Y	Z	TreeHeight	CanopyArea
2	1	61170.27	83692.27	472.133	4	50.1
3	2	61171.6	83684.98	474.352	3.3	19.2
4	3	61168.14	83682.68	474.892	1.8	0.4
5	4	61173.05	83688.09	473.575	3.6	15.2
6	5	61172.12	83698.47	471.068	4	26.5
7	6	61172.11	83654.89	469.721	5.2	8.5
8	7	61175.06	83705.49	467.59	2.7	15
9	8	61178.09	83676.71	471.965	6.2	65.1
10	9	61174.35	83651.09	469.468	4.5	10.7
11	10	61176.89	83694.65	471.893	4.8	53.6
12	11	61180.62	83684.08	471.085	7.8	160.2
13	12	61177.27	83708.28	467.906	2.5	3.6
14	13	61182.28	83663.53	472.1	6.9	8.2



- 都市部などでは**樹木以外の構造物も多く存在**するため、樹木個体の自動抽出が困難となる
- ⇒ 機械学習や点群処理を利用し、多様な形状を有する点群から樹木個体のみを高精度に検出 [2, 3]

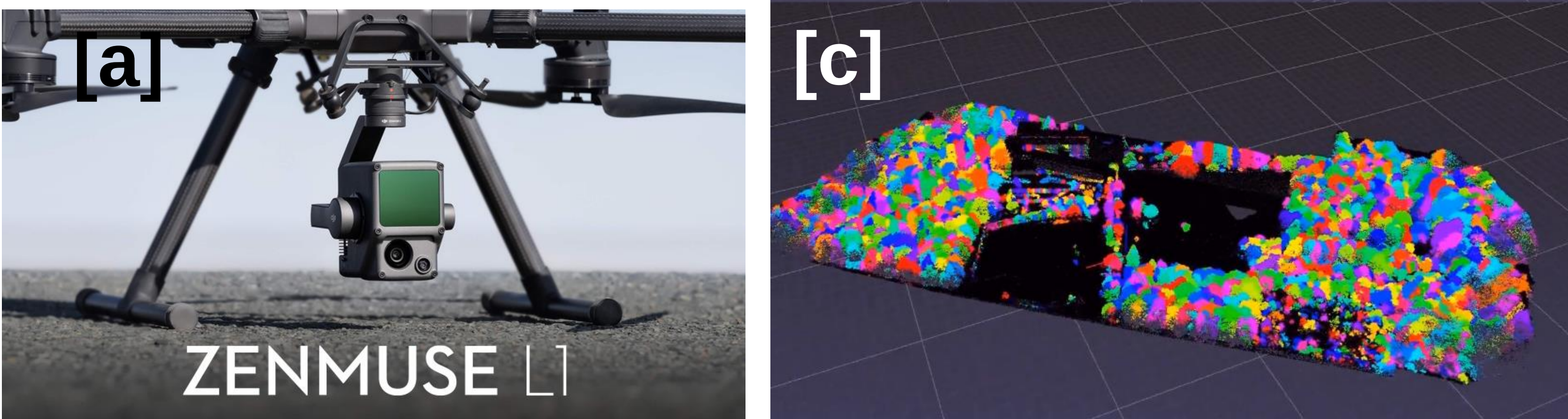


解析: LiDAR toolbox, Deep Learning Toolbox, Compute Vision Toolbox
地図への可視化: Mapping Toolbox
データの前処理など: Statistics and Machine Learning Toolbox を用いた

- **UAV搭載型**のライダーデータからの樹木個体の検出

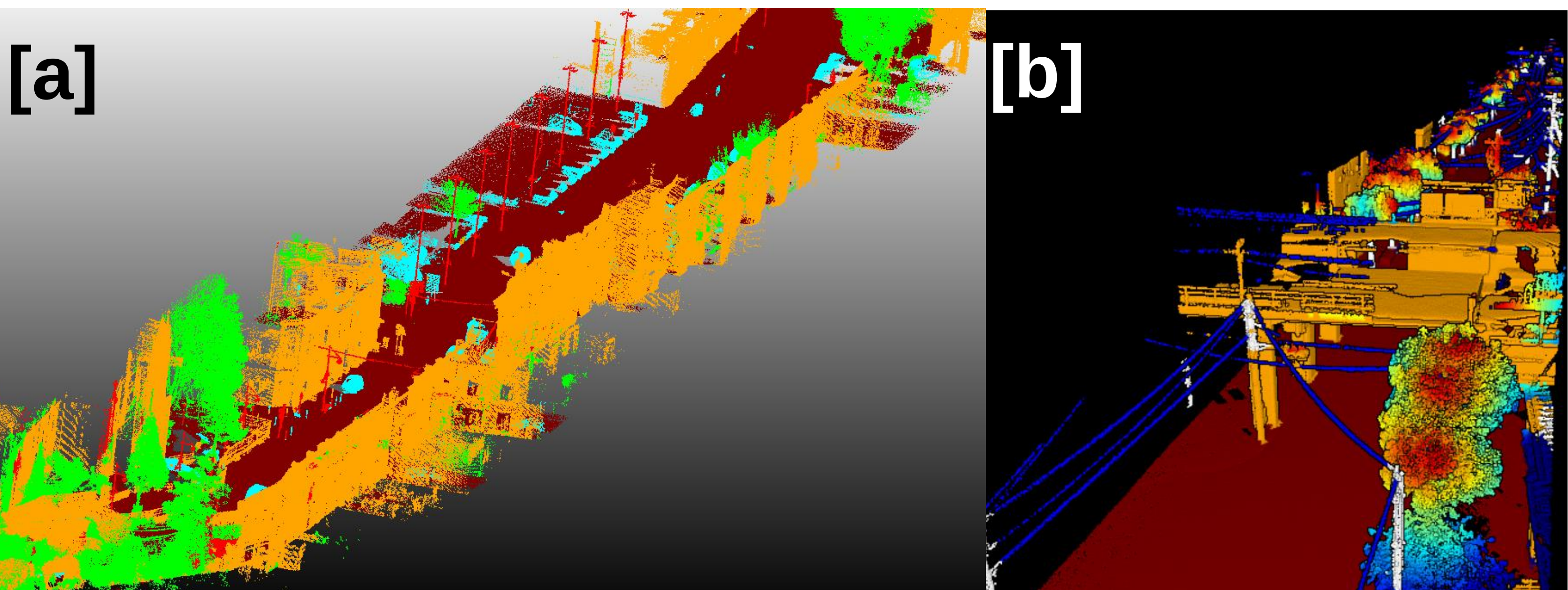
- 広域な計測が可能になるだけでなく、同様の計測の繰り返しも可能になる
- 安価な機種も登場し、利用の拡大が期待される

UAV搭載型のLiDAR (DJI社、中国)
セキド様によりデータの提供を頂きました



4. インフラの維持管理のための解析

- 樹木に加え、建物や電線の分類情報も自動的に取得し、**樹木と電線の距離**なども自動的に計算
- 樹木の倒壊や電線との接触による事故を未然に防ぐ



参考文献

- [1] Itakura, K et al., IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 2021.
- [2] Itakura Hosoi, Journal of Agricultural Meteorology, 2018.
- [3] Itakura and Hosoi, Applied Optics, 2020.