

車載写真レーザ測量技術を応用した 街路樹の維持管理システム

東京農業大学 地域環境科学部 造園科学科
教授 國井 洋一

2026年7月7日

研究背景

街路樹の存在・・・都市空間を創出する緑として重要

- ◆ 景観の向上
- ◆ 日射の抑制
- ◆ 排気ガスの拡散軽減
- ◆ 騒音の拡散軽減



従来技術とその問題点

街路樹の維持管理・・・定期的な観測や観察が必要

課題

- ◆ 根が伸びにくい舗装面の地盤
- ◆ 枝葉の繁茂による電線との交錯
- ◆ 信号や道路標識の遮蔽



従来技術とその問題点

街路樹の観測, 観察・・・樹木医および街路樹診断士

- ◆ 単木毎に観察しカルテの作成および更新



- ◆ 多大な労力を要するため十分に行き届かない



- ◆ やむなく強剪定される



研究目的

レーザスキャナによる観測

- ◆ 1秒間に数千～数十万発の頻度で
レーザ発射→反射を繰り返す
- ◆ 対象物に対し、非接触かつ高速で
3次元形状データを取得



MMS (Mobile Mapping System)



TLS (Terrestrial Laser Scanner)

研究目的

- ◆ 車道側からMMS（Mobile Mapping System）観測

- ◆ 歩道側からTLS（Terrestrial Laser Scanner）観測

- ◆ 街路における点群データから街路樹を抽出

- ◆ 街路樹の点群データを視覚化

- ◆ 街路樹データベースの構築

新技術の特徴・従来技術との比較

MMSによる観測：車道側



MMS (Mobile Mapping System)

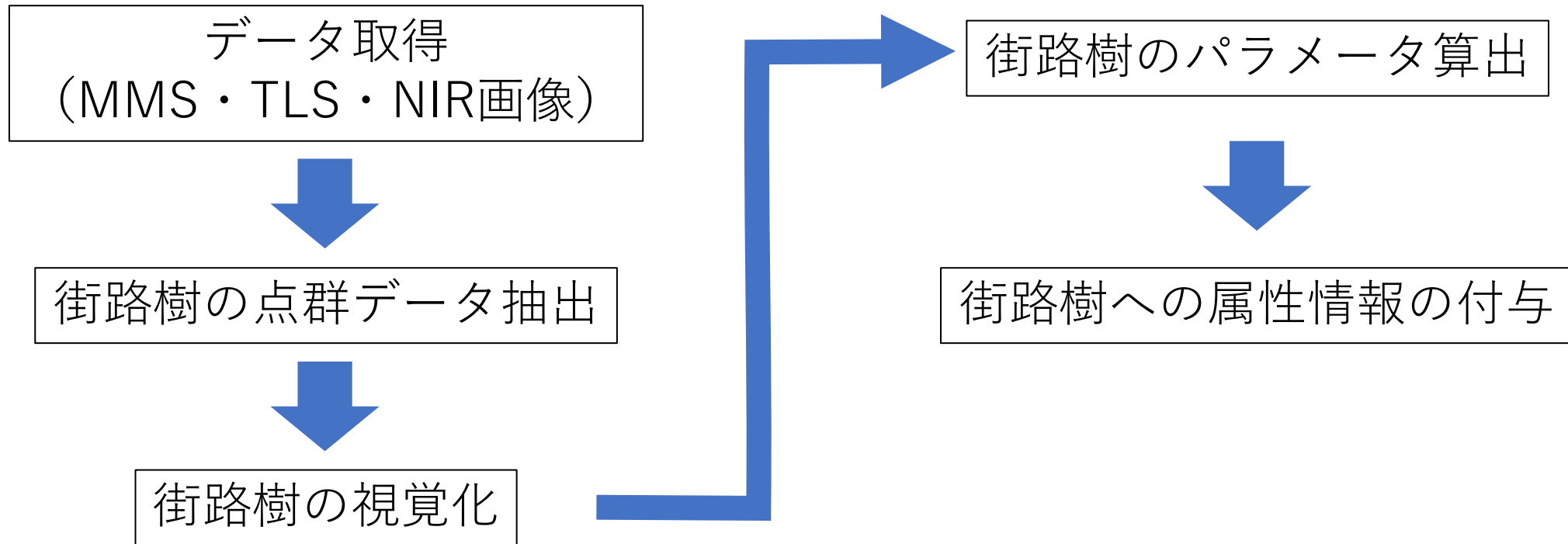
TLSによる観測：歩道側



MMS + TLSによる観測：全領域

TLS (Terrestrial Laser Scanner) 7

研究フロー



車載写真レーザ測量(MMS)



- ◆ 走行しながらレーザ照射
- ◆ 車道に面した街路樹を測量
 - ・・・ 進行方向左側

データ取得範囲



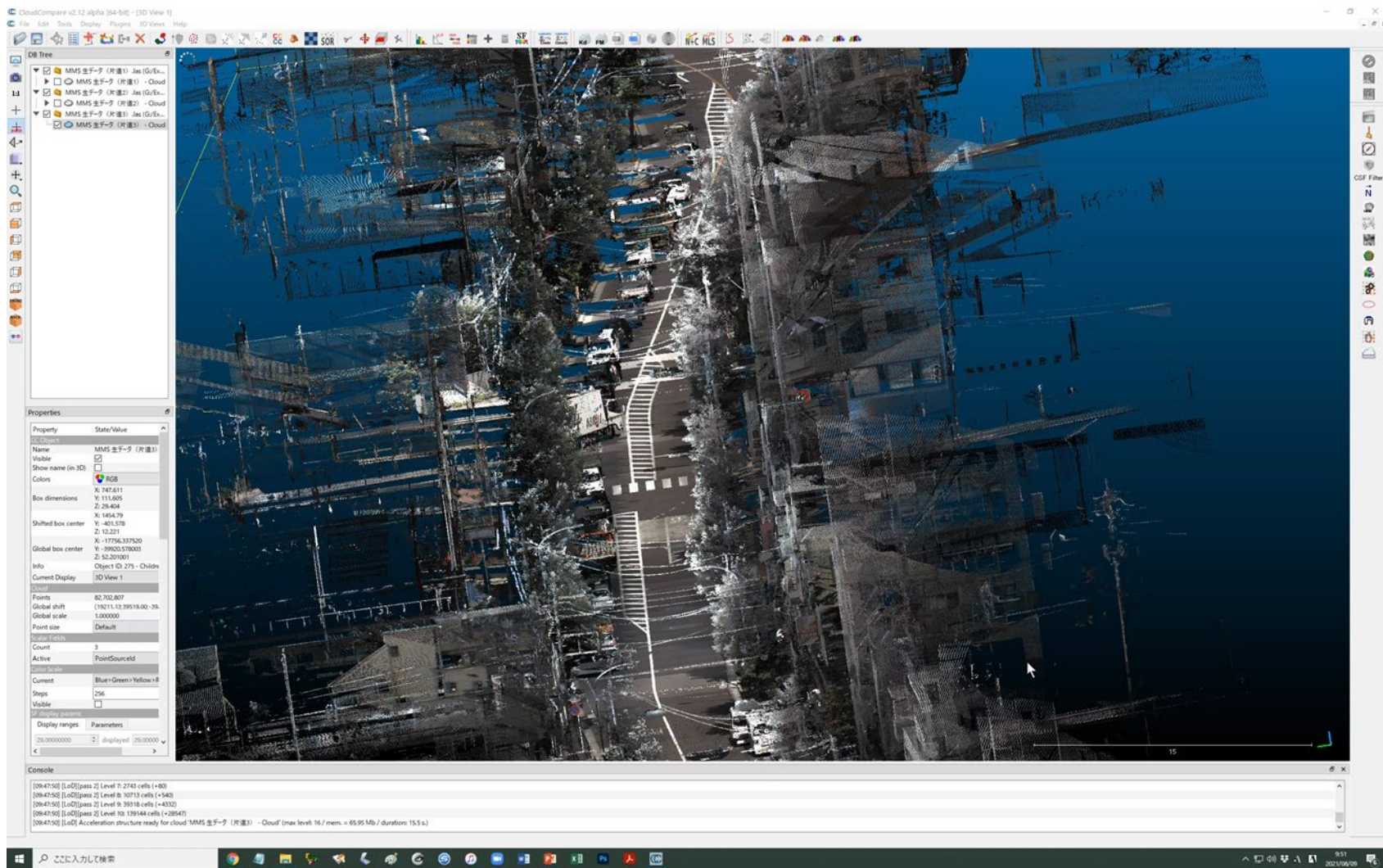
調査距離
700m
対象樹木
84本

街路樹のナンバリング



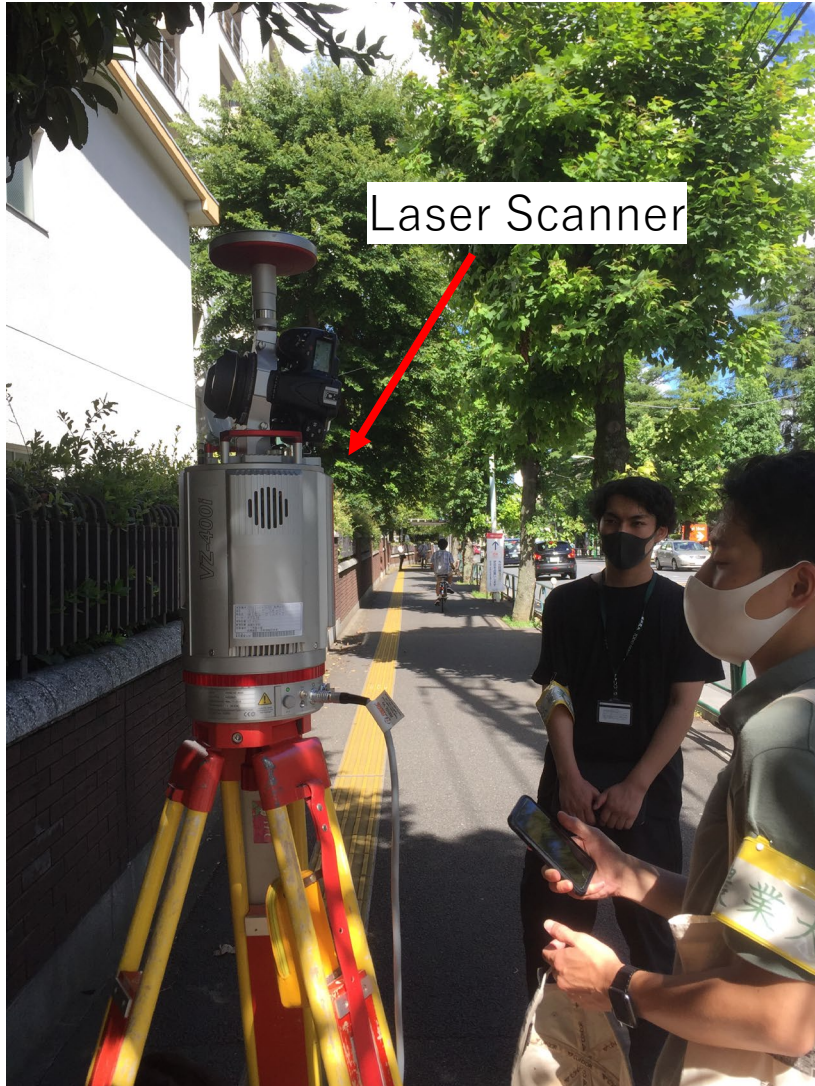
背景図出典：地理院地図 <https://maps.gsi.go.jp/#5>

MMSによるデータ



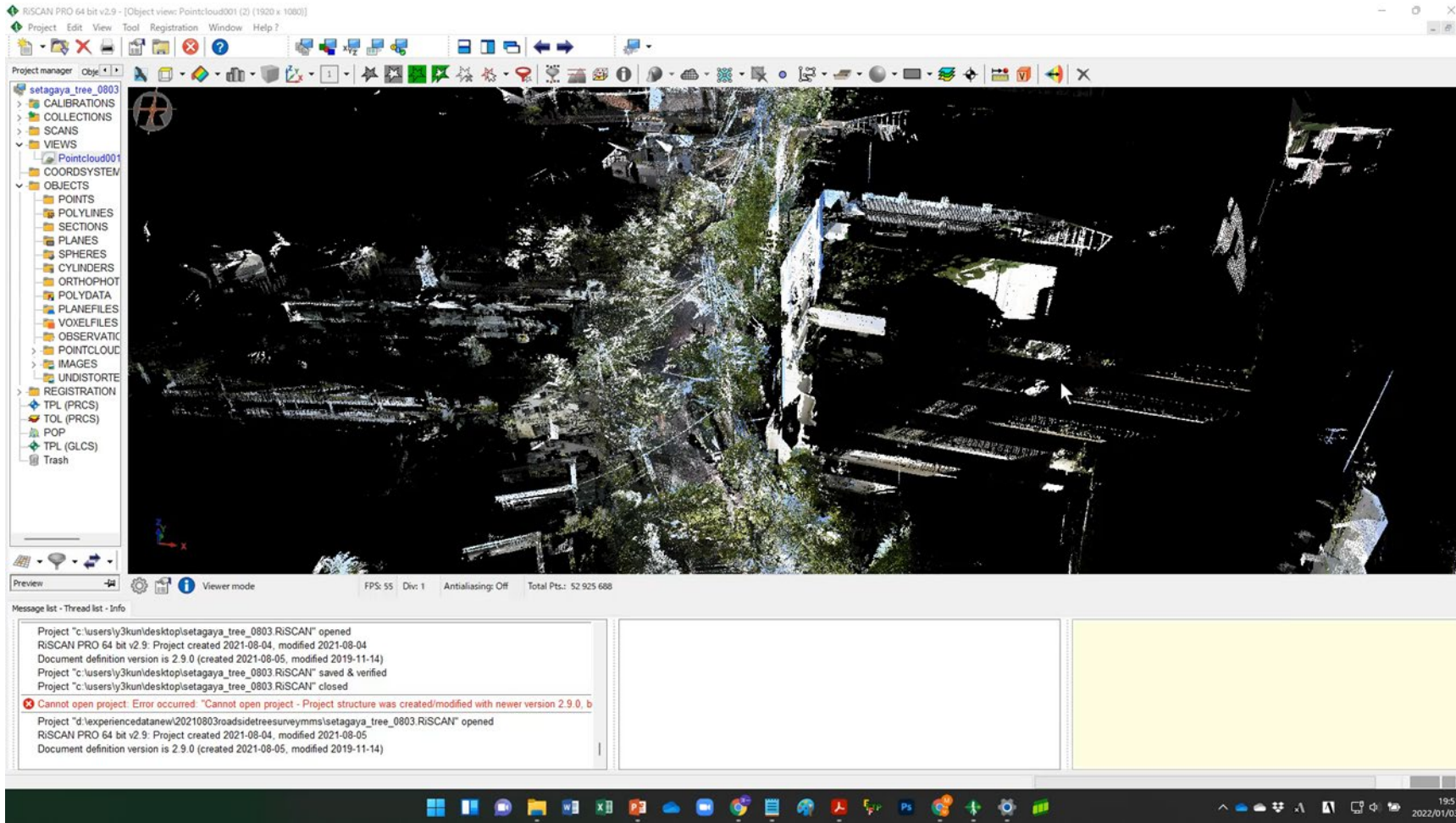
MMS機種
Pegasus:Two
(Leica)

地上レーザスキャナ(TLS)



- ◆ 三脚に据えてレーザ照射
- ◆ 歩道から視認できる街路樹を測量
- ◆ 15～20mに一箇所の間隔で測量

TLSによるデータ



TLS機種
VZ-400i(Riegl)

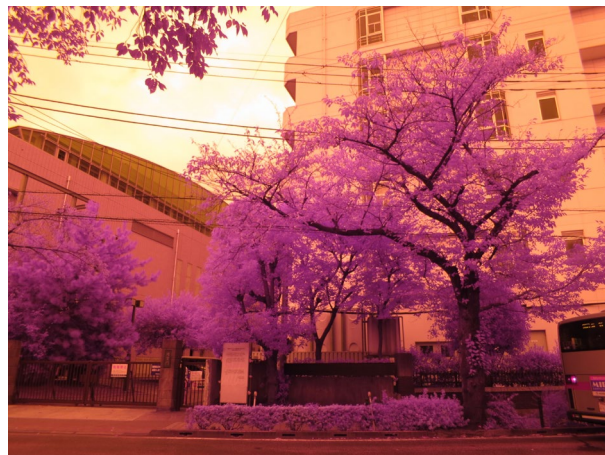
器械点数
42点

近赤外(NIR)画像撮影



- ◆ 近赤外・赤・緑の3バンド
- ◆ 対象の街路樹をすべて撮影
- ◆ 対面側の歩道より撮影

NIRの撮影データ



千歳通り：ソメイヨシノ



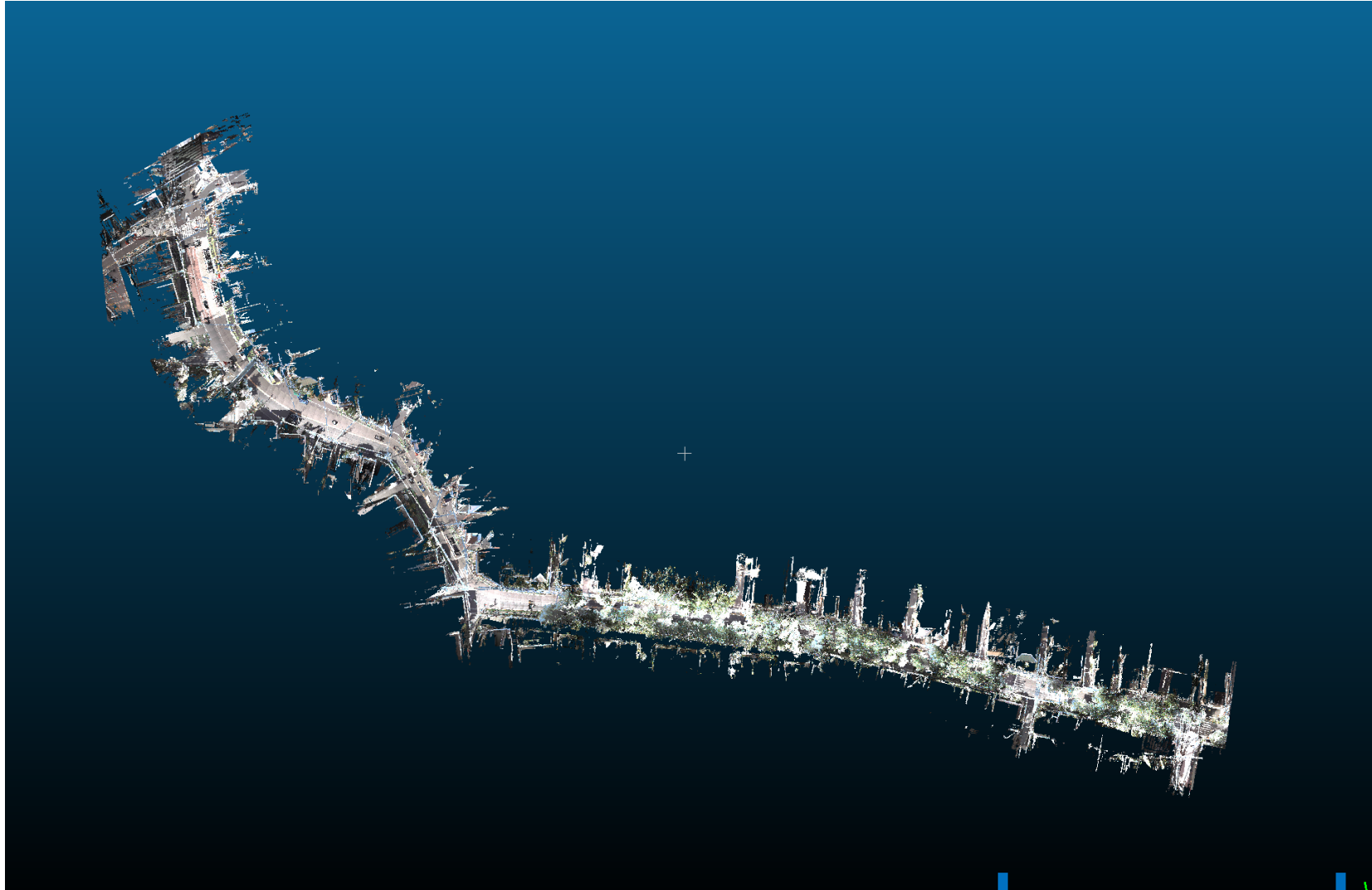
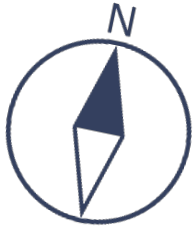
NIR撮影機種
Yubaflex(BIZWORKS)

撮影枚数
202枚



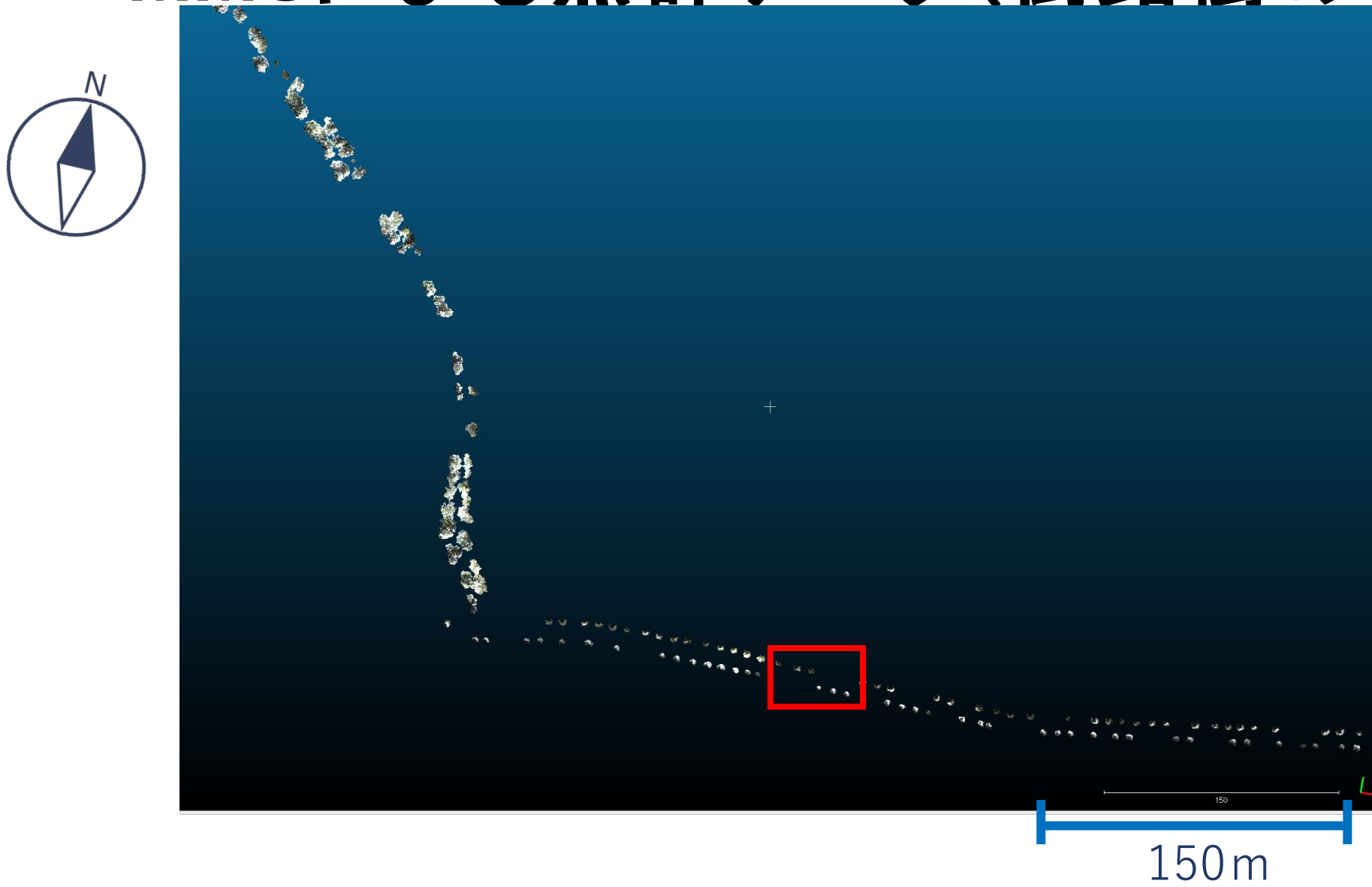
世田谷通り：フウ

MMSによる点群データ



150m

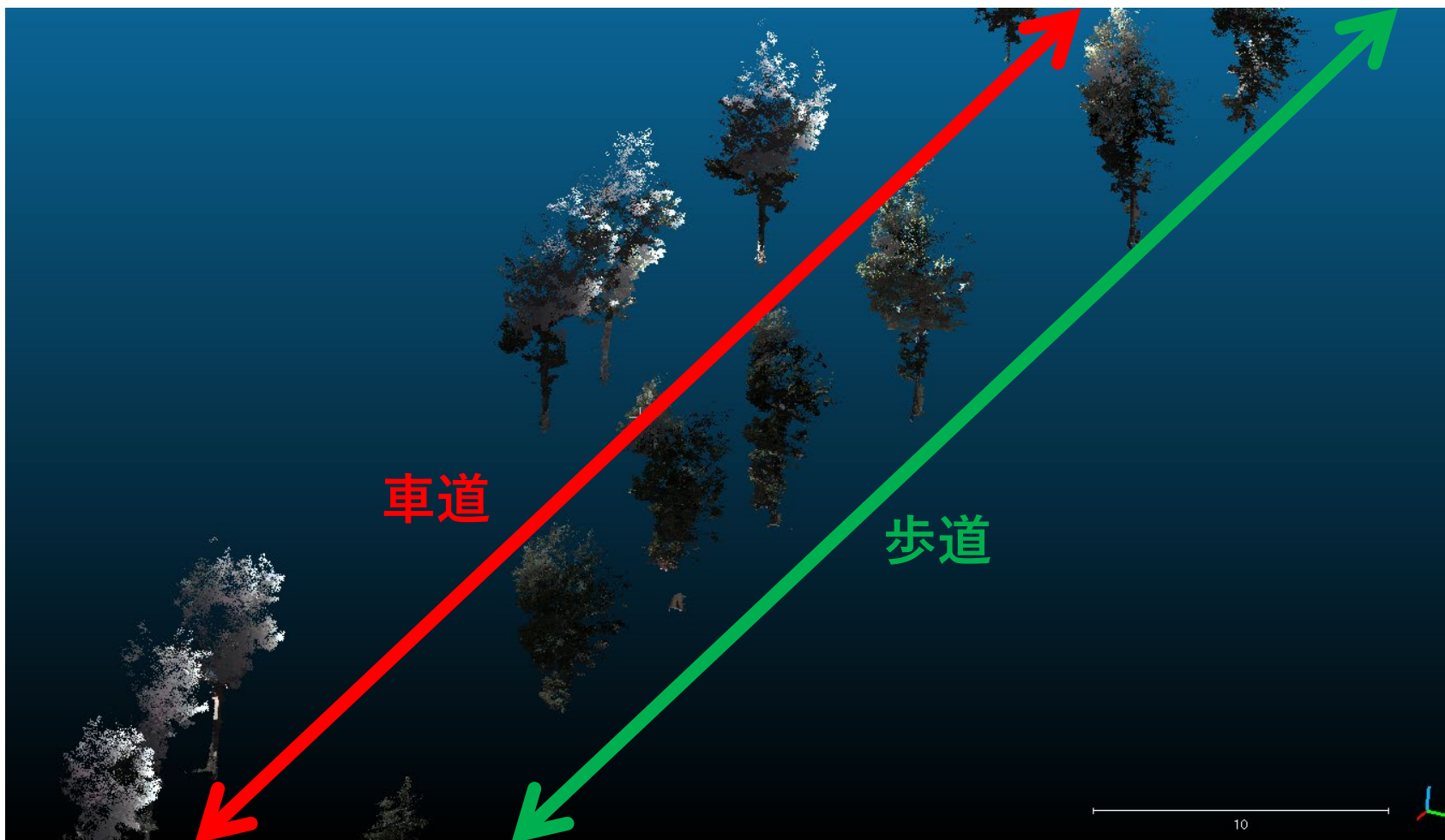
MMSによる点群データ(街路樹のみ)



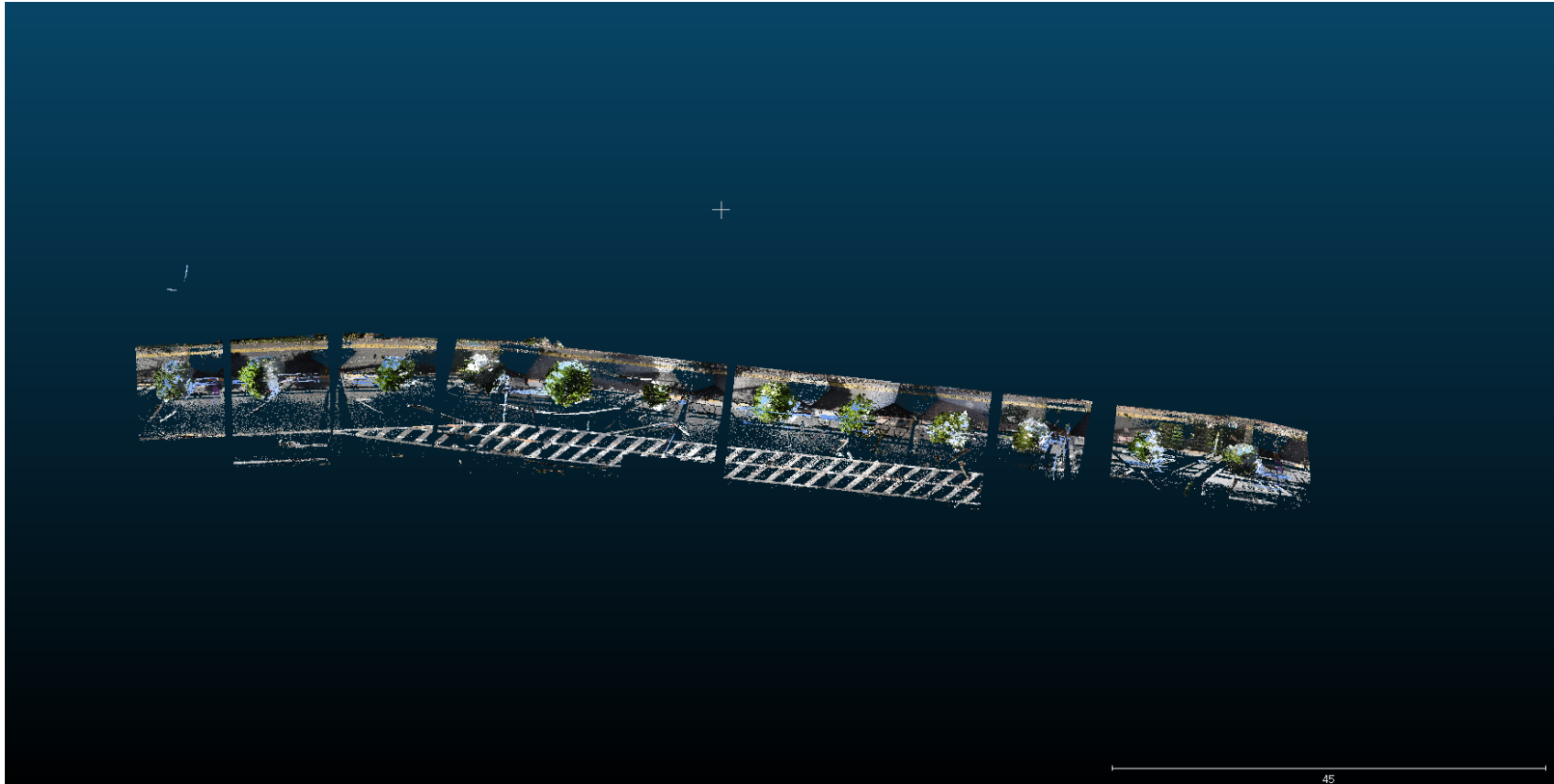
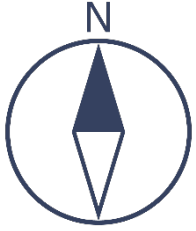
MMSによる点群データ(街路樹のみ拡大)



MMSによる点群データ(街路樹のみ俯瞰)

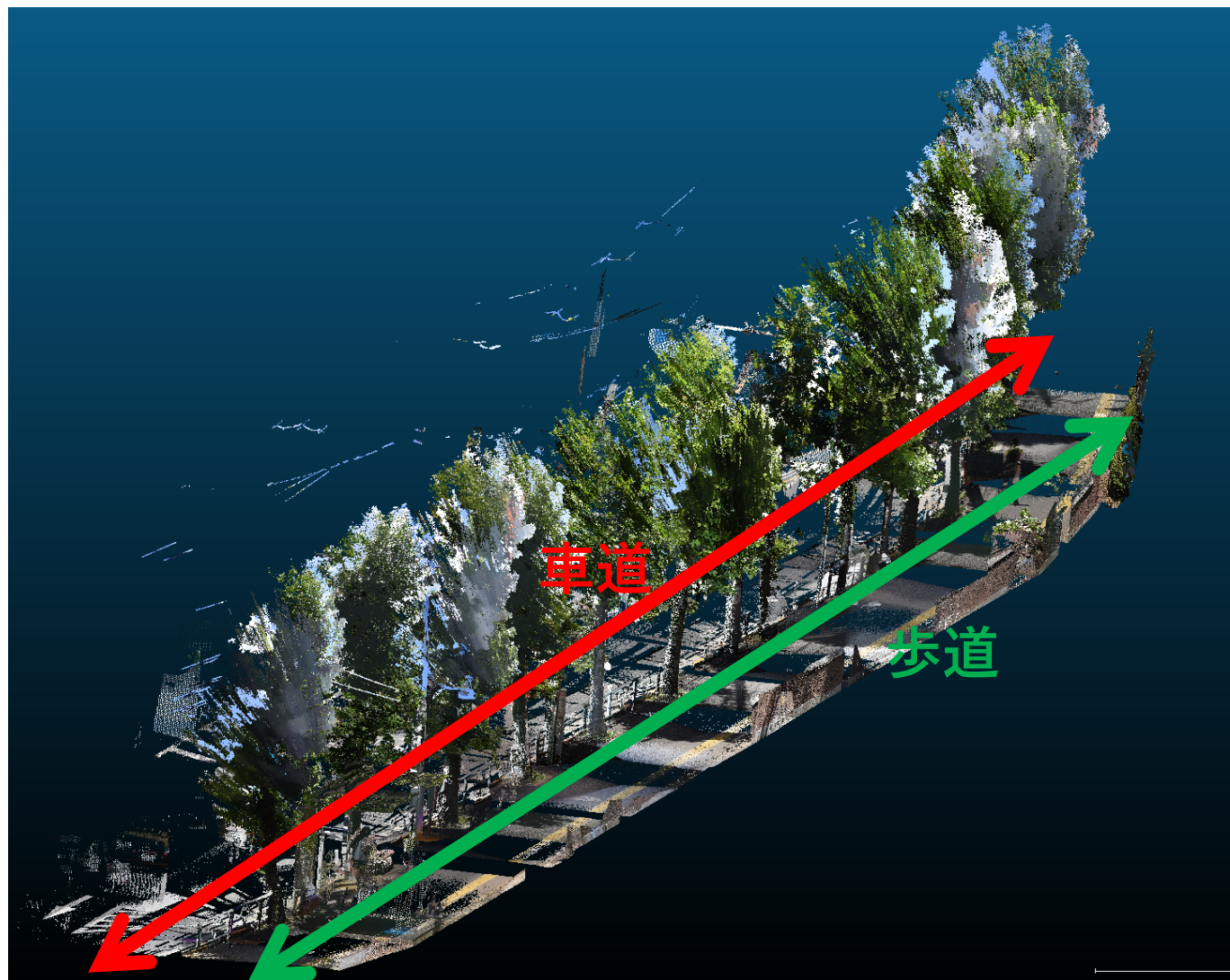


TLSによる点群データ

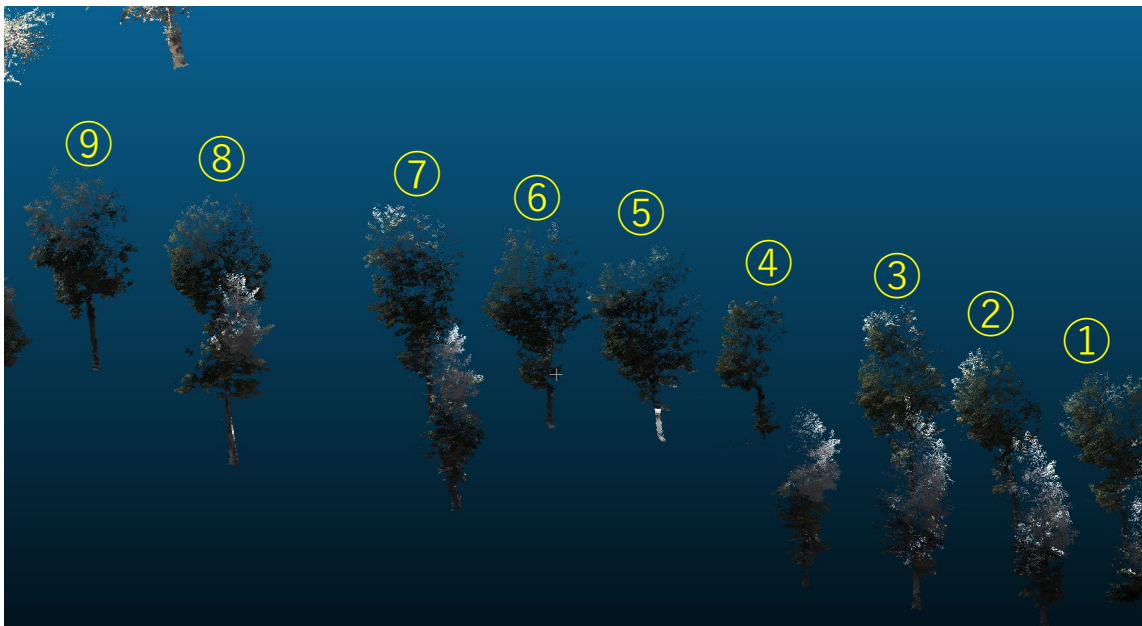


50m

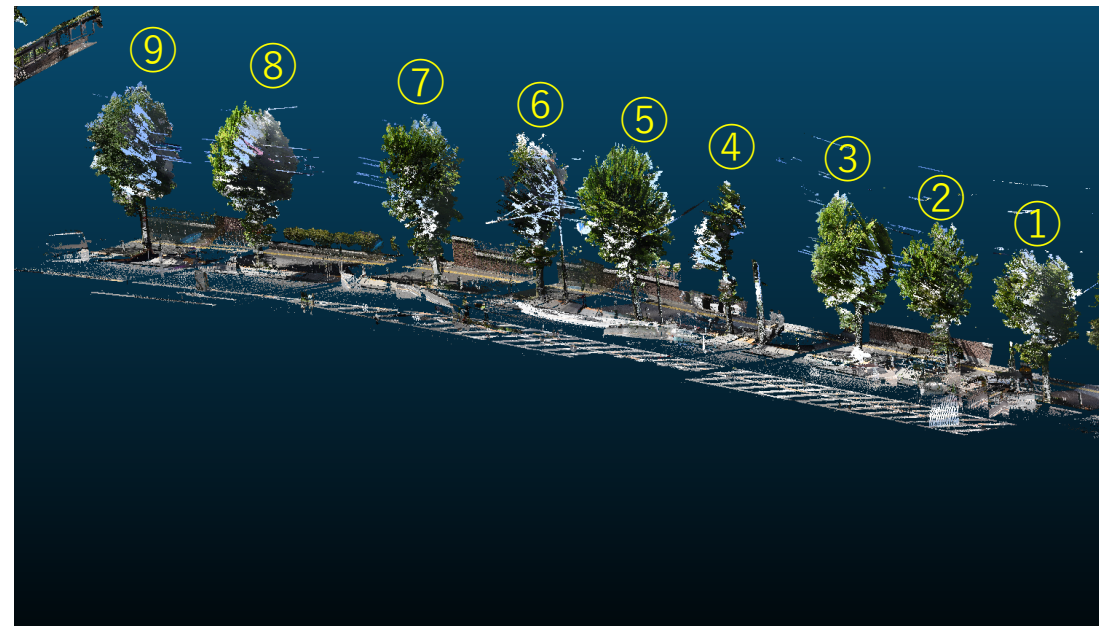
TLSによる点群データ(街路樹のみ俯瞰)



点群データの統合



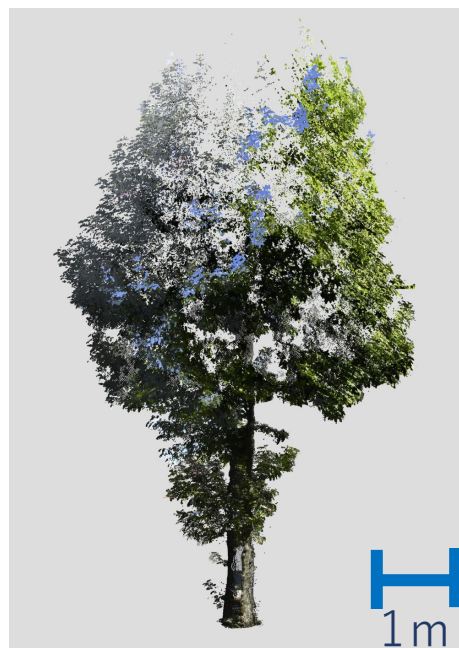
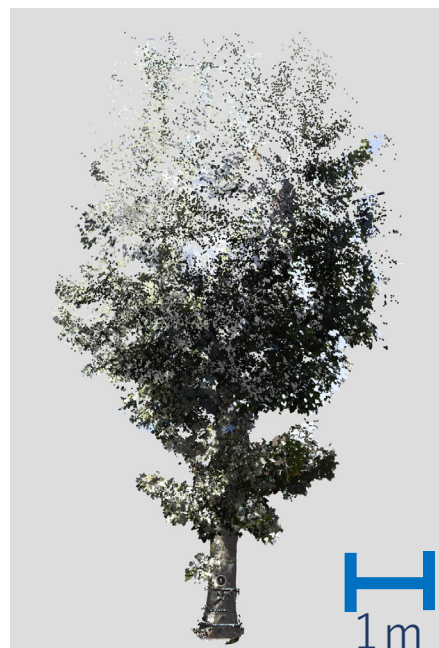
MMS



TLS

共通点のデータにより統合

統合後の樹木データ

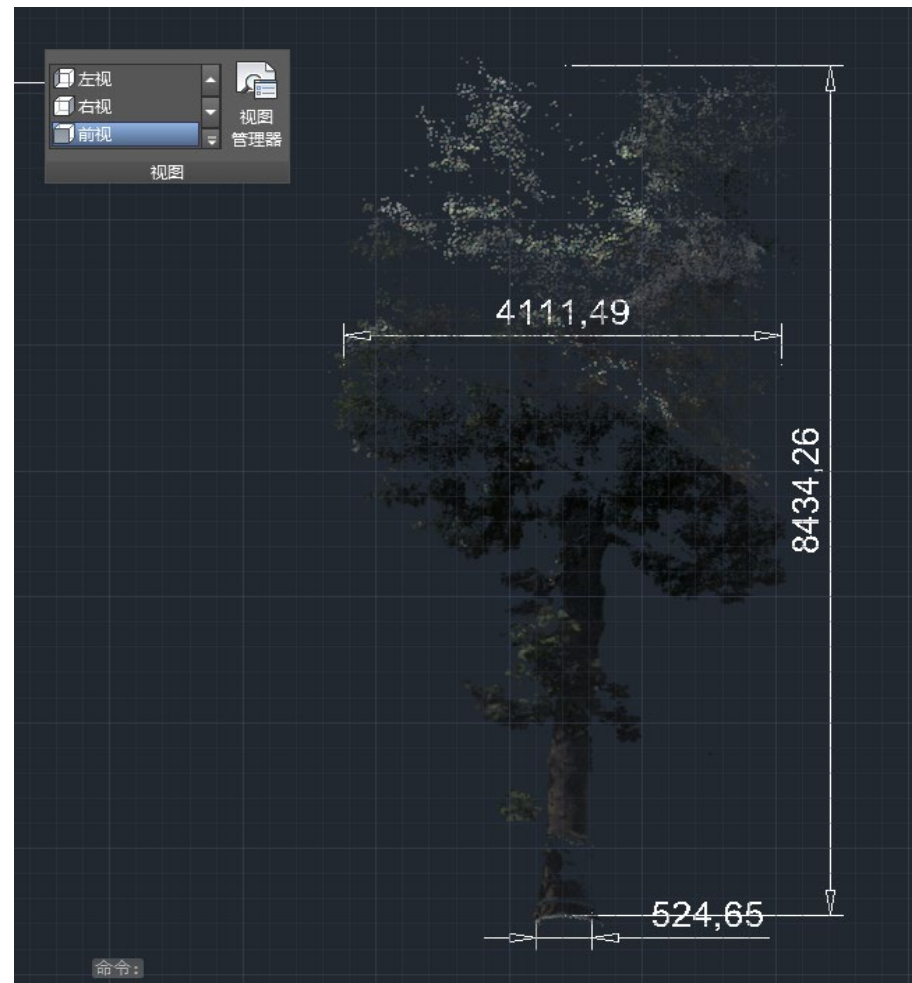
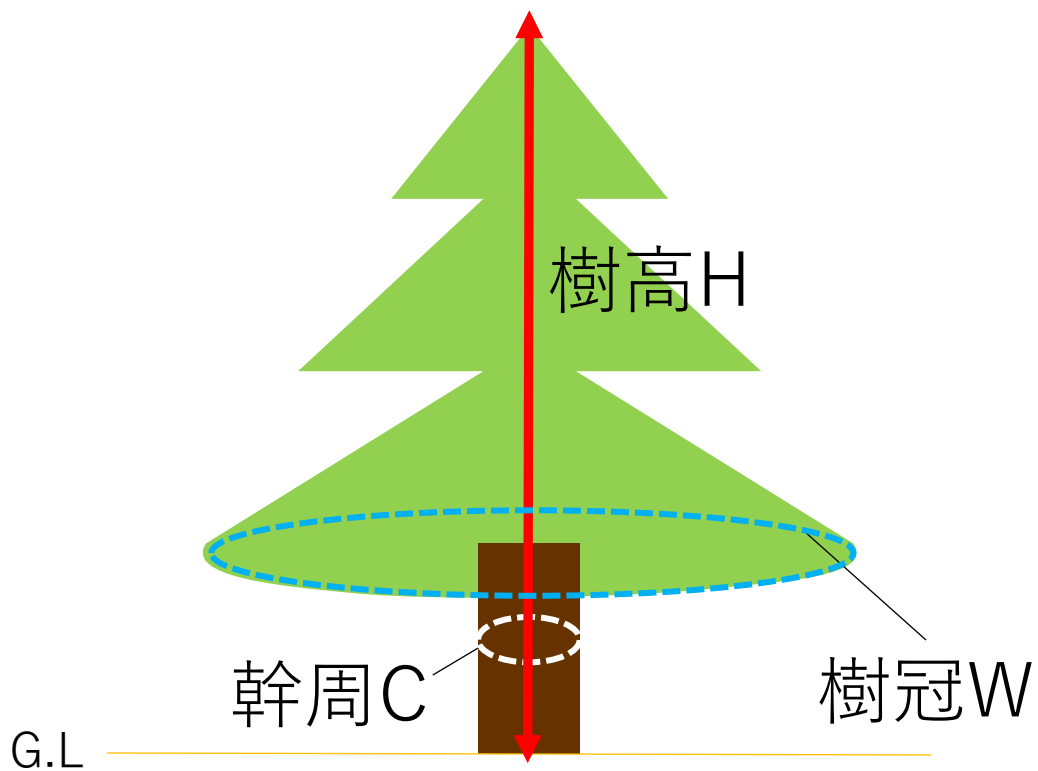


フウ



ソメイヨシノ

樹高・幹周直径・樹冠直径の算出



NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)の算出



正規化植生指標 (NDVI) ...

植生の有無・活性度を表す標準化された指数

$$NDVI = \frac{(IR - R)}{(IR + R)}$$

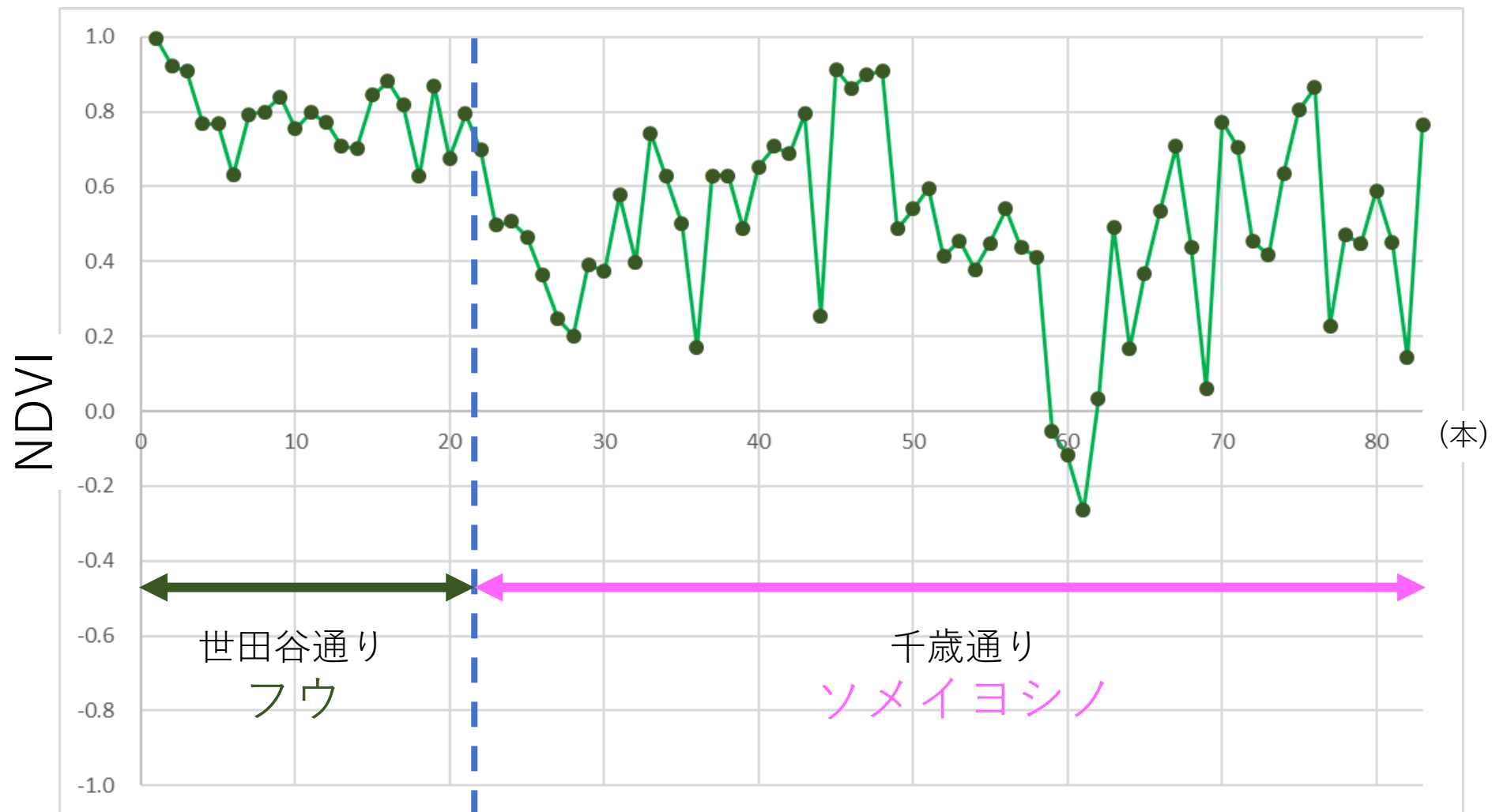
IR = 赤外バンドのピクセル値

R = 赤色のバンドのピクセル値

◆ -1.0 ~ +1.0 の実数

◆ 数値が大きいほど活性度が高い

樹木個体毎のNDVI



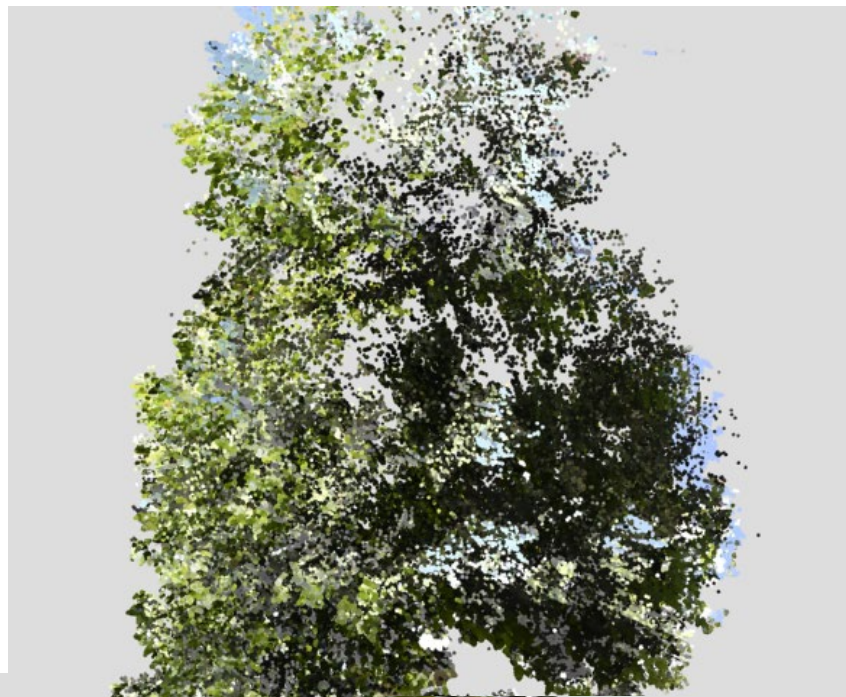
街路樹モデルおよび属性情報



**Prunus ×
yedoensis**

tree22 information

樹高 : 11.448.m
幹周直径 : 0.330m
樹冠直径 : 8.039m
NDVI : 0.675



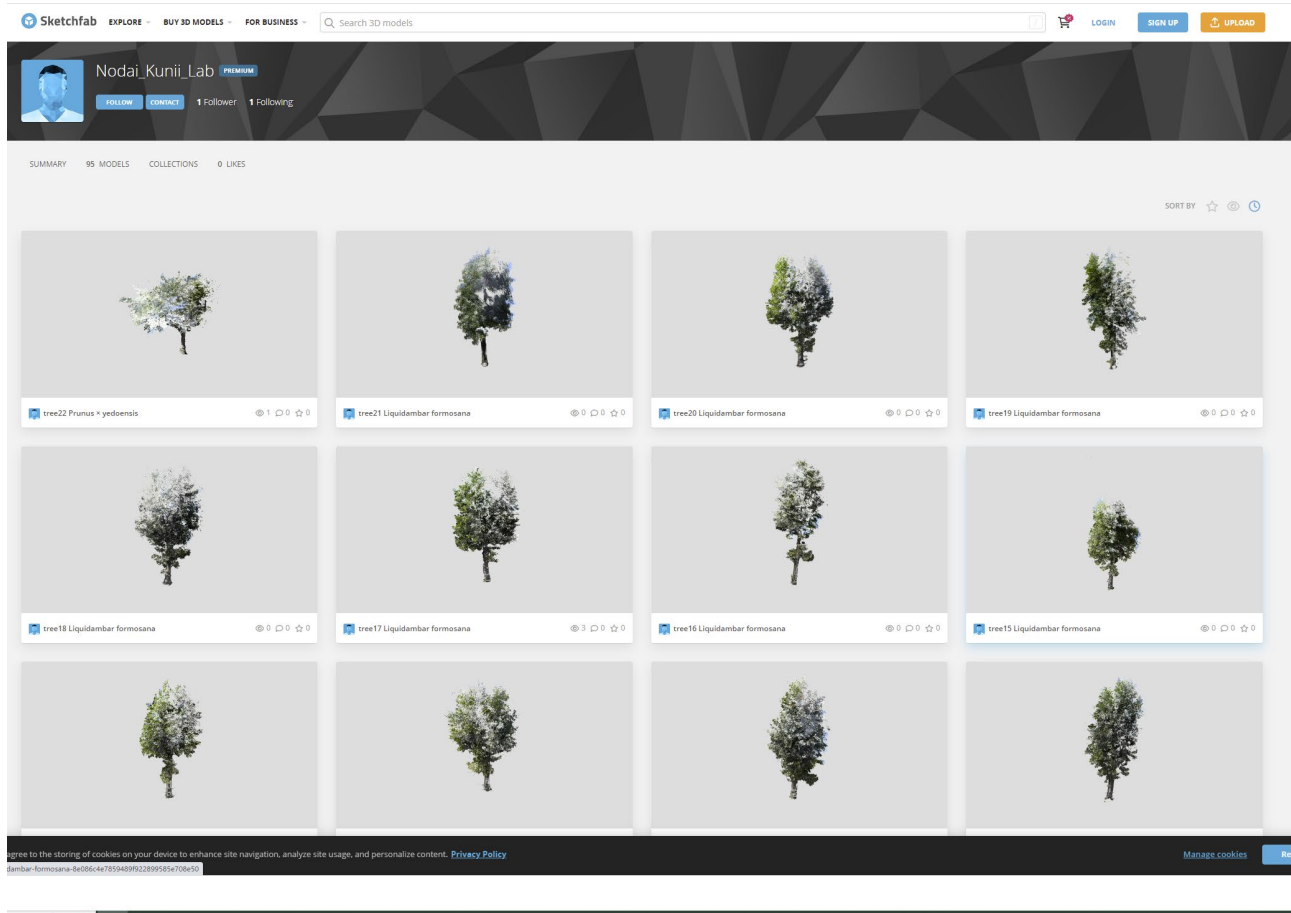
**Liquidambar
formosana**

tree15 information

樹高 : 8.769.m
幹周直径 : 0.422m
樹冠直径 : 4.966m
NDVI : 0.708

- ◆ 樹種(学名)
- ◆ 樹高
- ◆ 幹周直径
- ◆ 樹冠直径
- ◆ NDVI

WEB公開



<https://sketchfab.com/mmsroadsidetree/models>

道路データへの配置による3次元表示



背景図出典：Google Map <https://www.google.com/maps>

新技術の特徴・従来技術との比較

- ◆ 交通量の多い一般道における街路樹
- ◆ 車道側→MMS 歩道側→TLS
- ◆ 維持管理データベース構築



- ◆ MMS + TLSによるデータ取得統合

想定される用途

◆近赤外画像センサによる街路樹の状況把握



◆NDVIにより街路樹の活性度把握が可能

◆剪定等の維持管理に対する必要性の判断

想定される用途

- ◆MMSのデータは地図情報として活用され、
街路樹のデータは削除される



- ◆街路樹に対しても応用可能である

実用化に向けた課題

- ◆ TLSによる補備測量の軽減
 - ← MMSデータの高解像度化
- ◆ MMSによる近赤外画像の取得
 - ← 搭載センサの多様化

産学連携の経歴

2017年-2020年 (株)地震科学探査機構との共同研究

2019年-2020年 NPO法人 みんなでお城をつくる会との共同研究

2022年-2023年 (株)CSS技術開発との共同研究

本技術に関する知的財産

MMS点群データ解析ソフトウェア（特許出願なし）

TLS点群データ解析ソフトウェア（特許出願なし）

点群データ統合ソフトウェア（特許出願なし）

社会実装への道筋

時期	取り組む課題や明らかにしたい原理等	社会実装への取り組みについて
基礎研究	MMSによる公共事業・TLSによる公共事業	
現在	ドローン＋TLSによる公共事業	
1～2年後	MMSとTLSによるデータバランスの追究	点密度の向上に即したデータ処理
3～4年後	TLSによる歩道データ取得の効率化	歩行・自転車による調査
5年後	MMS＋TLSのデータ一体化	各データの容易結合

企業への期待

◆道路情報への反映

←交通への妨げをアラート表示

◆経時変化の反映

←着葉・落葉・開花・幹枝の生長

企業への貢献、PRポイント

- ◆地図作成と自然再生とのマッチング
- ◆MMSの汎用性を強化
- ◆自治体からの発注業務への対応

お問い合わせ先

東京農業大学

研究・産学官地域連携推進部（知財担当）

T E L 03-5477-2532

e-mail chizai@nodai.ac.jp