

増田研究室の 研究紹介

電気通信大学
機械知能システム学専攻

増田 宏

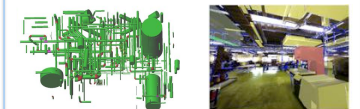


増田研究室

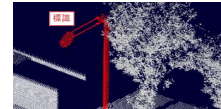
電気通信大学
機械知能システム学専攻

大規模点群データをを用いた3次元形状処理手法を研究しています。
応用システムとして、「プラントやインフラ設備の改修・保守支援」「構造物の劣化診断」「生産管理」「物体認識」「樹木の形質モデリング」などの開発を行っています。

プラントや工場の配管系統や設置物の形状再構成



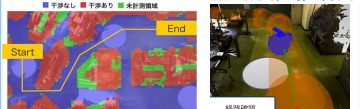
物体のセグメンテーション



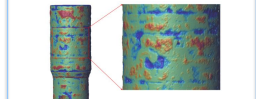
点群からの物体認識の高精度化



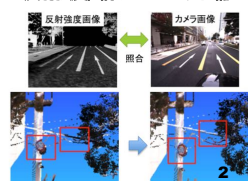
大規模点群による干渉のない搬入搬出経路の算出



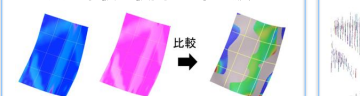
大型構造物の磨耗・付着物の検出



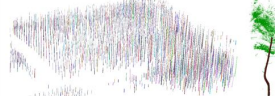
反射強度画像による色ずれ補正



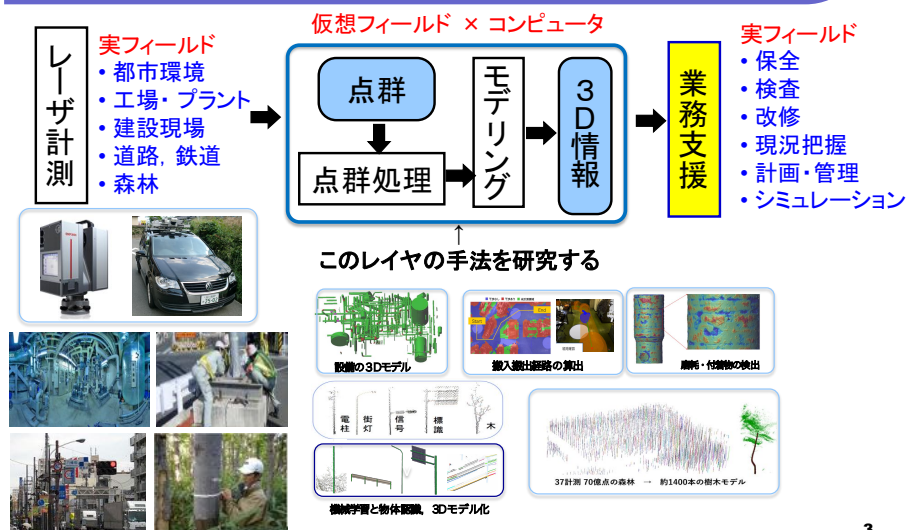
大型鋼板の板曲げ工程支援



森林内の樹木の形質モデリング

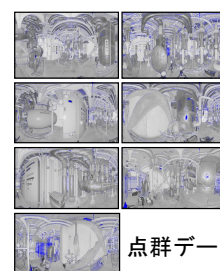


研究の目的

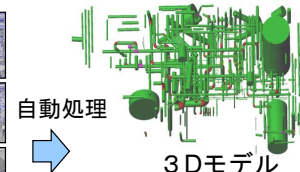


研究 [1]: 工場・プラントの3Dモデル化

- プラントの3Dモデル作成
- 3Dモデルの自動生成システムを開発 (2007～)



点群データ



3Dモデル

配管系統のモデル化

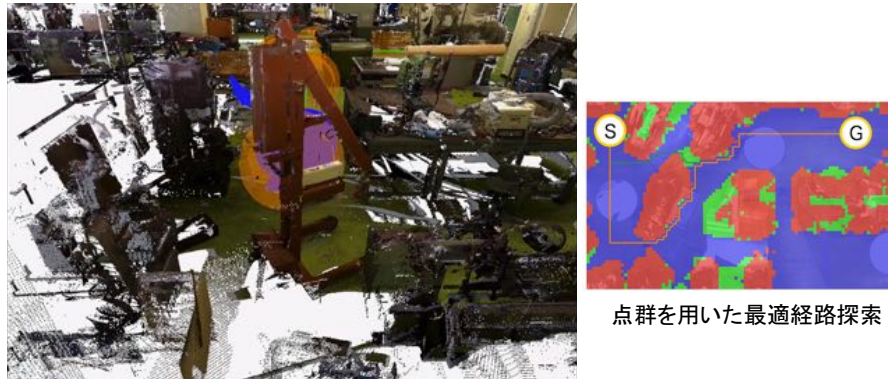
Pipe	Elbow	Tee	Flange
514	96	14	37



設置物のモデル化

研究 [2]: 工場・プラントの経路探索

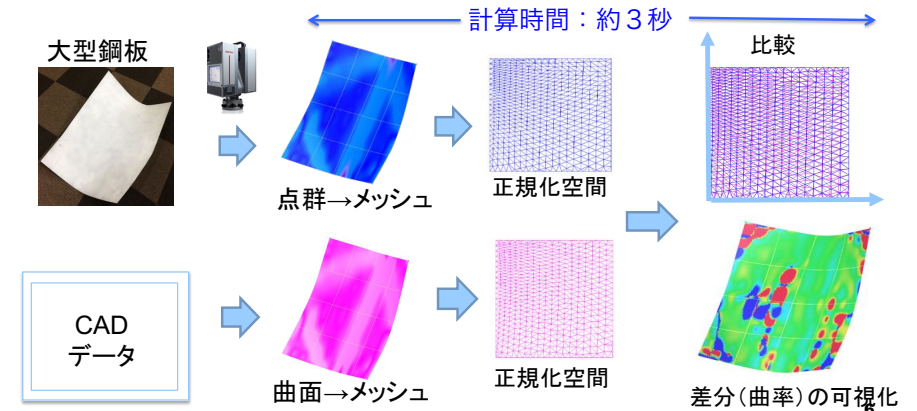
- 衝突判定と経路探索
 - 大規模点群と3Dモデルとの干渉の高速判定 (2012～)



点群: 4千万, 3Dモデル: 2万個の面 → 毎秒100回以上の干渉判定

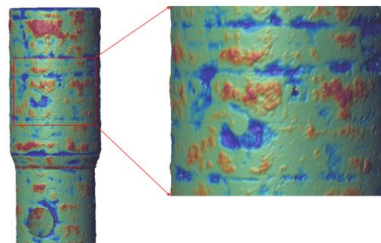
研究 [3]: 点群計測による加工支援

- 大型鋼板の加工支援
 - 曲げ板の点群から、差分検出する手法を開発 (2014～)



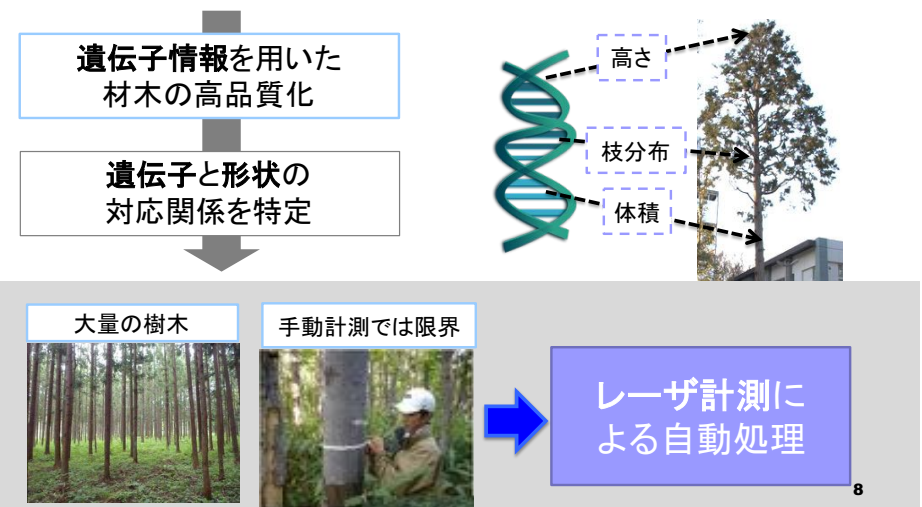
研究 [4]: 生産設備の劣化検出

- 大型構造物の磨耗や付着物を検出する手法を開発 (2015～)



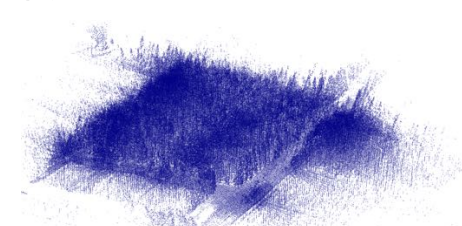
緑: 健全
赤: 磨耗
青: 付着物(内側)

研究 [5]: 樹木の形質モデリング

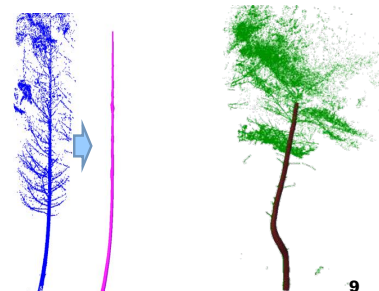
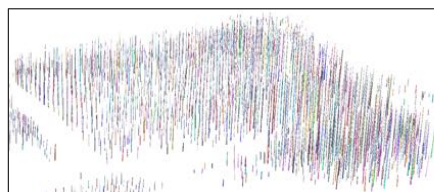


樹木の形質モデリング

70億点の森林の点群

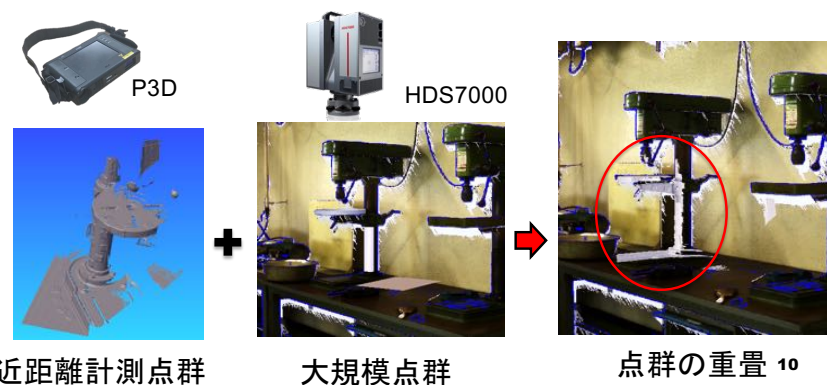


1381本の樹木モデル（約20分）



研究 [6]: 点群の重畳

- 携帯型スキャナによる近距離計測点群を大規模点群に重畳する手法を開発 (2014～)



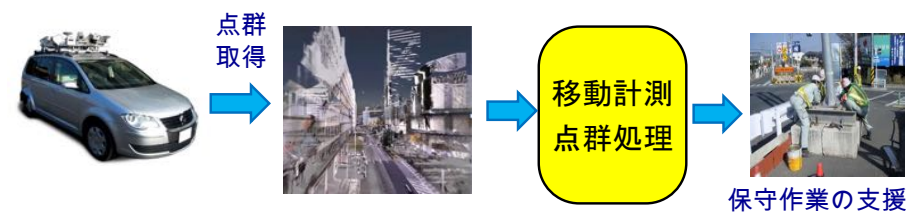
研究 [7]: 点群の可視化

- Oculus Rift による大規模点群の立体視 (2014～)



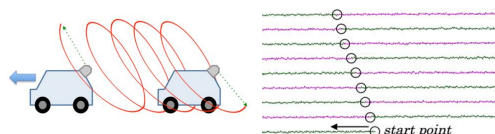
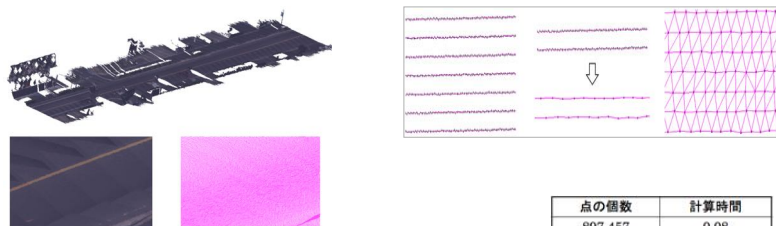
移動計測データ処理

- 移動計測のための点群処理技術を研究 (2010～)



研究 [8]: 移動計測データからの 高速なメッシュ生成

- 点群からメッシュへ的高速変換技術を開発 (2012～) (毎秒 1000万点を処理)



1周ごとの位置を利用して高速化

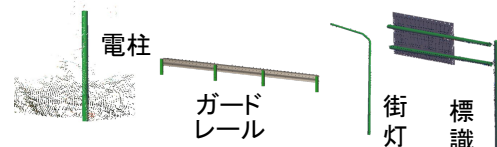
点の個数	計算時間
897,457	0.08
1,795,316	0.15
2,691,974	0.24
3,587,535	0.32
4,484,626	0.4
5,382,313	0.48
6,279,047	0.57
7,177,817	0.64

13

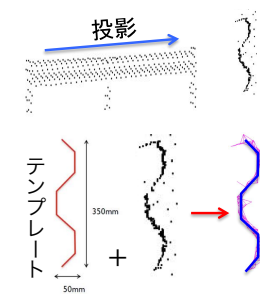
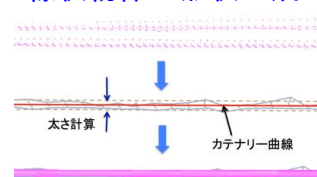
研究 [9]: 移動計測データからの 3D形状再構成

- 様々な地物形状を作成する手法を開発 (2010～)

柱状物体の形状生成



線状物体の形状生成

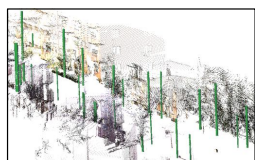


D=11.5mm
D=10.1mm
D=10.3mm
D=11.0mm
D=10.6mm

送電線の規格 **D=12.1mm**

研究 [10]: 移動計測データからの物体認識

- 機械学習による点群からの物体認識手法を開発 (2012～)



どのタイプの地物であるかを自動認識する。

96.9 %	95.8 %	93.7 %	94.0 %	91.5 %	92.1 %

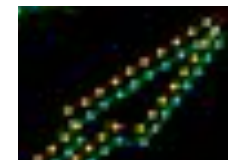
認識率

15

研究 [11]: 移動計測データの色補正

- 点群のRGBカラーがずれを補正する手法を開発 (2014～)

- 画像と反射強度とのマッチング



補正



16

詳細資料

- 本資料に掲載した手法のうち、既発表の研究については、詳細情報を Web に掲載していることがあります。下記をご参照ください。

<http://www.ddm.mi.uec.ac.jp/ronbun/ronbun1.htm>

17

産学連携について

- 産学連携研究の典型的な進め方
 1. 紹介者は不要. Eメールを送ってくれば OK.
 - 連絡先は Google などで検索
 2. 大学への訪問（調布駅近く. 新宿から30分）
 - 具体的な課題の説明.
 - 大学からの関連技術の紹介.
 3. 共同研究の進め方などの打ち合わせ
- 産学連携の必要条件
 - 手法を提供した後で、自力で開発を進められること.

18

談話室セッション

- オープンラボ 10:30～12:10

- 増田研究室
 - [11:20～11:45](#)

- 詳細は、下記にて.

- オープンラボ
- 展示会場



(第1研修室)

オープンラボ会場

談話室
(第2研修室)

9階

19