

オーストリア森林ウェビナー

ウィーン・東京 2022年4月7日(木)

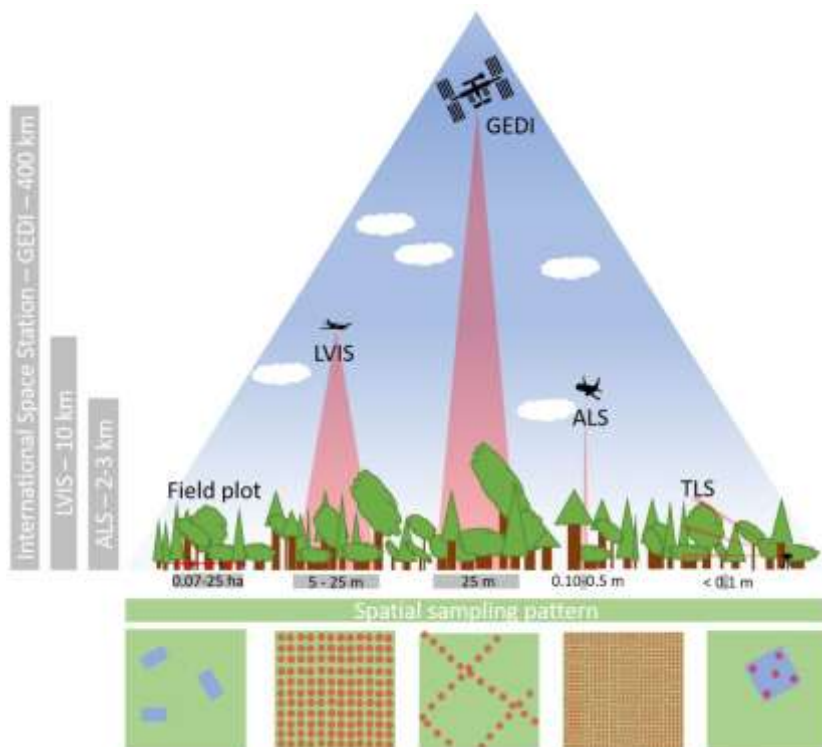


森林技術とデジタル化 研究と実践

ウィーン農業大学

カール・スタンファー 教授

レーザースキャン 手順と活用



オルソ補正 2007年



レーザーポイント
プロファイル 2007年



レーザーポイント
上面図 2007年



レーザーポイント
上面図 2010年

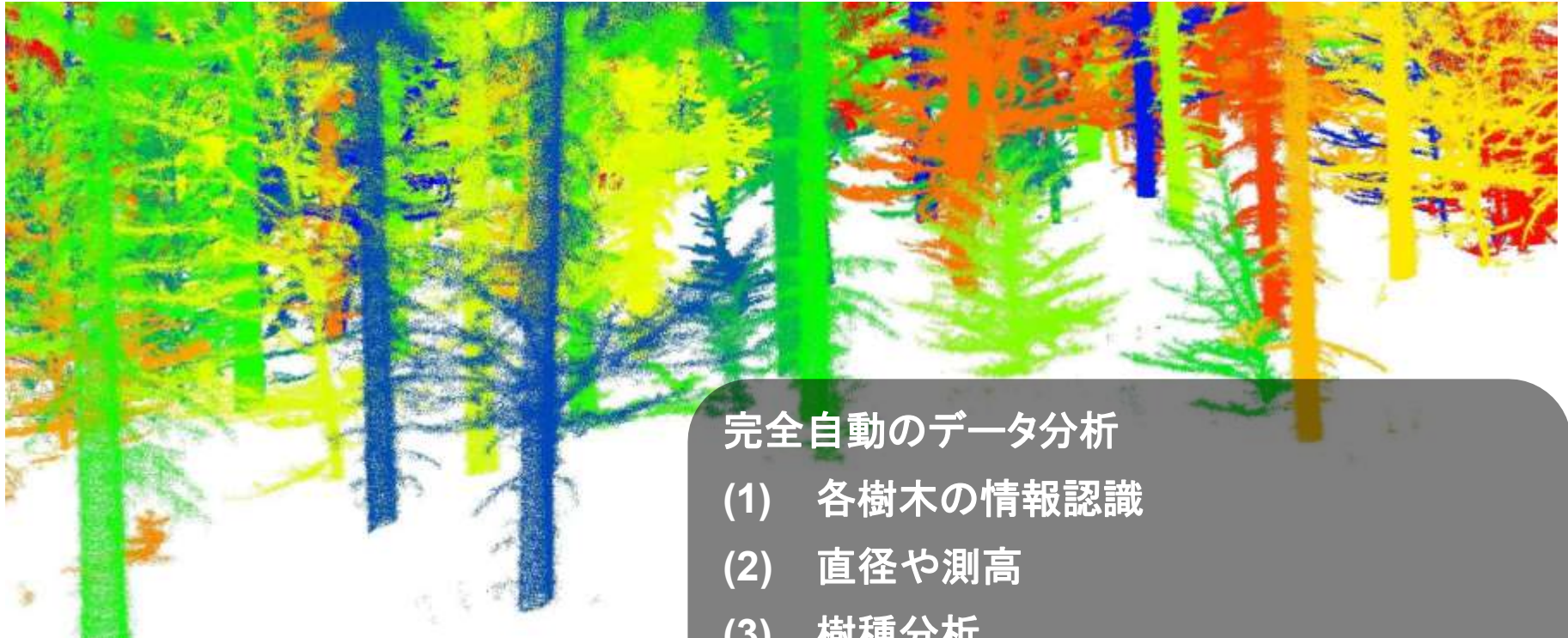
↓
樹冠増加

↓
活用
風倒木 等

レーザースキャン PLS GeoSlam ZEN/Horizon



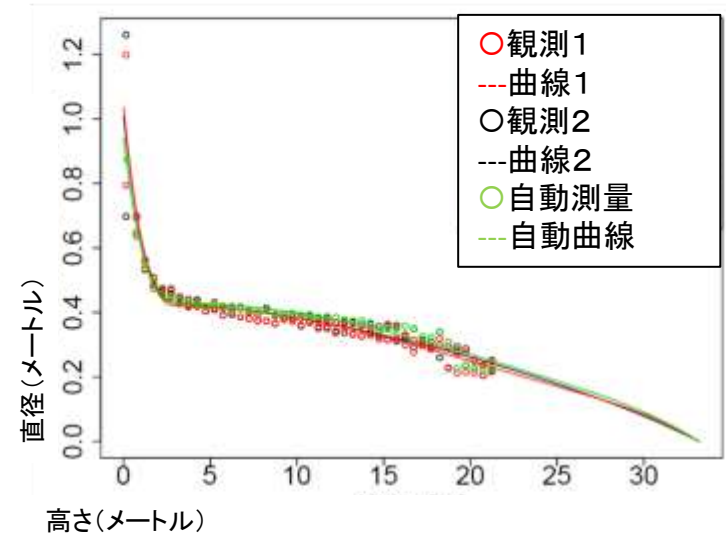
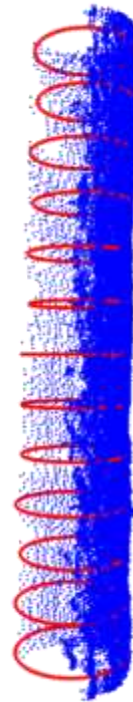
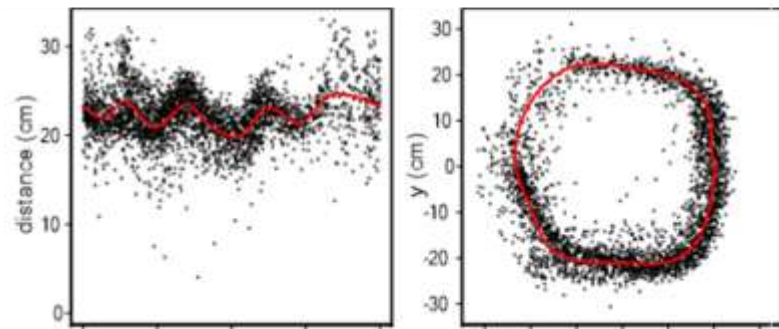
- 森林内を移動しながらスキャンを行う
- 各秒30万測定
- 高精細度 の三次元イメージを作成



完全自動のデータ分析

- (1) 各樹木の情報認識
- (2) 直径や測高
- (3) 樹種分析
- (4) 樹冠セグメンテーション

樹幹の分析



マニュアルと自動計測の比較

- 樹幹断面のフレキシブル画像
- 樹高成長曲線の作成

レーザースキャナー Apple iPad Pro 4 gen

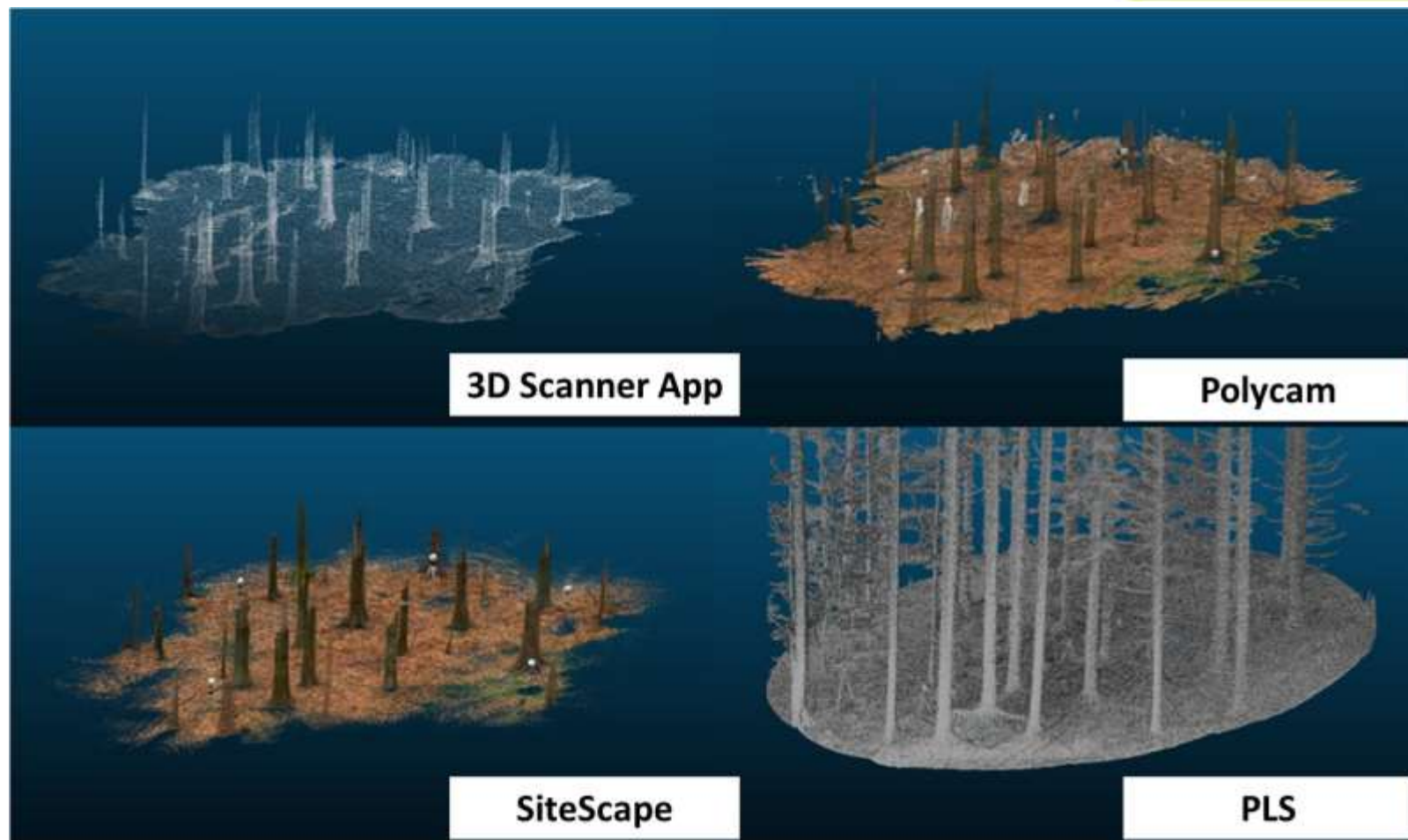


- 3D Scanner App – 無料
<https://www.3dscannerapp.com/>
- Polycam – 5 ユーロ /月
<https://poly.cam/>

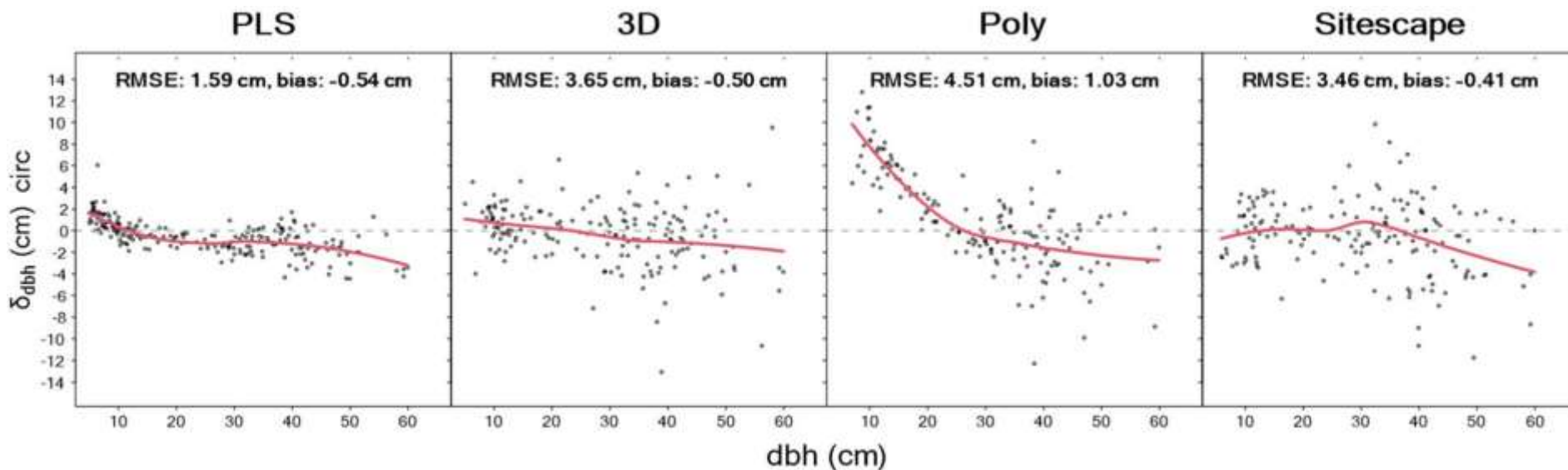
- SiteScape – 無料
<https://www.sitescape.ai/>



「デジタルツインの森林」



BHDモデリングの比較



Article

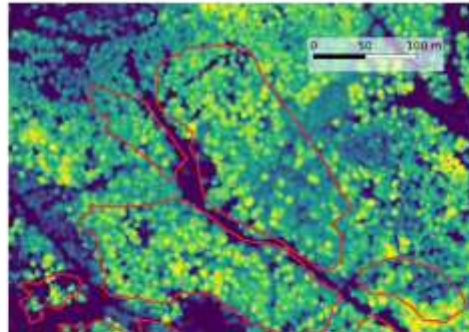
Measurement of Forest Inventory Parameters with Apple iPad Pro and Integrated LiDAR Technology

Christoph Gollob , Tim Ritter , Ralf Kraßnitzer, Andreas Tockner and Arne Nothdurft



損傷した木材量の確定方法

暴風前に行った
飛行機での
レーザー
スキャン
(ALS)



無傷木の
手作業によるレーザー
スキャン (PLS)



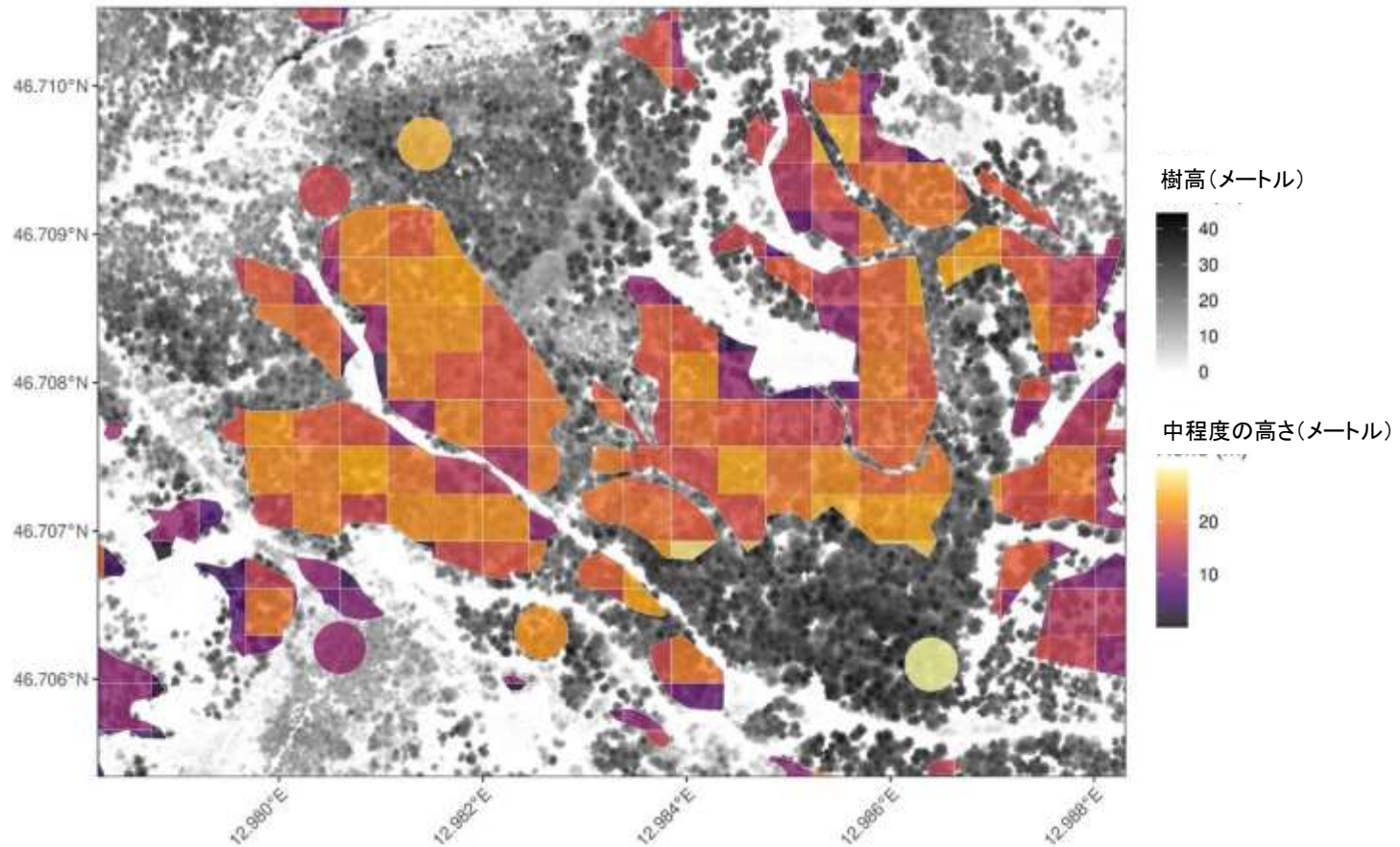
三次元の
統計的
モデル

暴風による被害を受ける前
の木材資源量を厳密に予測

ALSデータとの連携



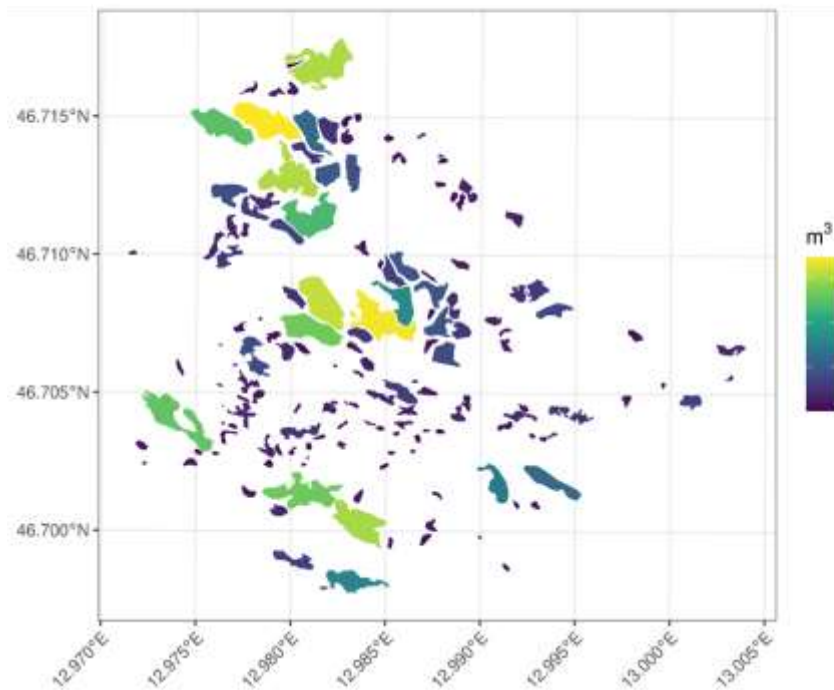
Projekt
Digi4+



風倒木の厳密な予測



風倒木の量



不確実性を含む予測



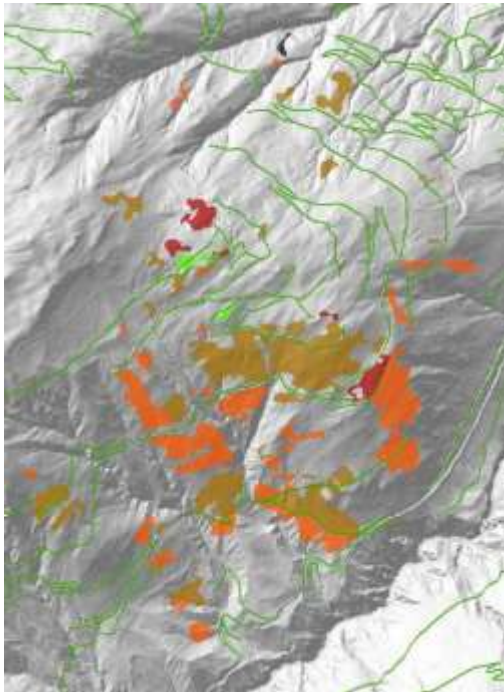
最も適切な搬送技術を予測



Masterarbeit
Kühmaier



全ての適切なクラス



フォーワーダー



タワヤーダー



000 100 200 201 211 212 222

nicht geeignet mäßig geeignet gut geeignet

搬送技術の性能プラン



	区域数	区域面積(ha)	収穫量(m ³)	労働時間(h)	生産性(m ³ /h)
不使用	74	15.64	7,341	-	-
タワーヤーダー	406	158.85	101,401	16,488	6.15
タワーヤーダー 送致	-	-	-	577	-
フォーワーダー	127	37.82	22,015	906	24.31
フォーワーダー 送致(自軸)	-	-	-	18	-
フォーワーダー 送致(低床)	-	-	-	40	-
計	533	196.67	123,416	18,029	6.85

航空写真による風倒木の検出



Article
A Robust Method for Detecting Wind-Fallen Stems from Aerial RGB Images Using a Line Segment Detection Algorithm

Tim Ritter ^{1,*}, Christoph Gollob ¹, Ralf Kraßnitzer ¹, Karl Stampfer ² and Arne Nothdurft ¹



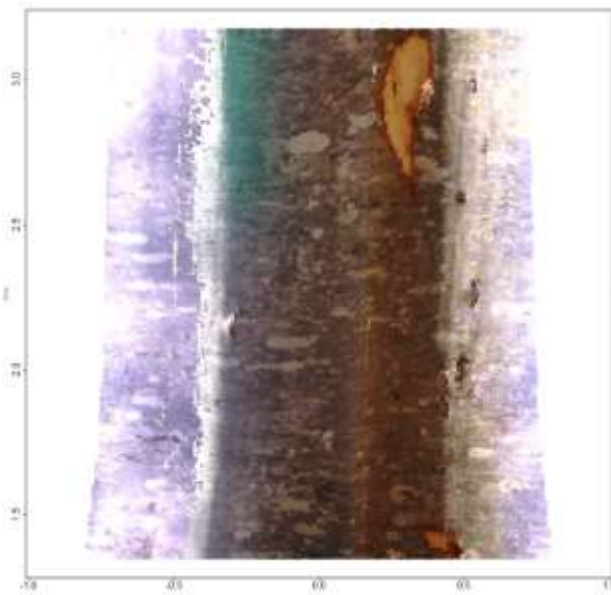
3Dスキャンを使った 材木収穫による損傷の検出



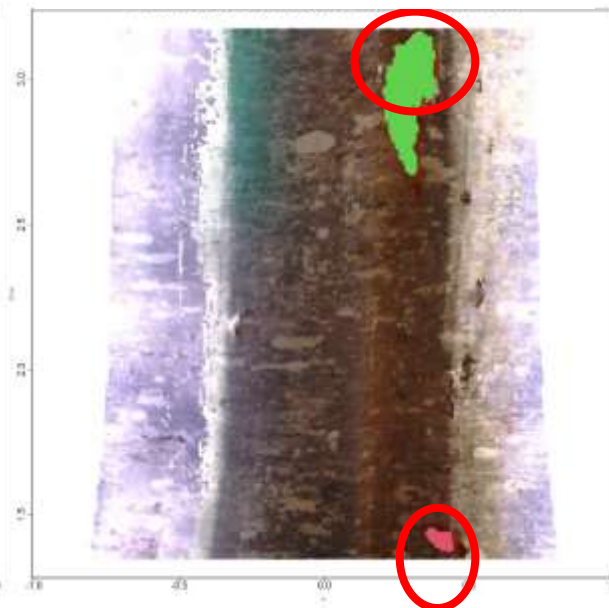
自動検出と測定



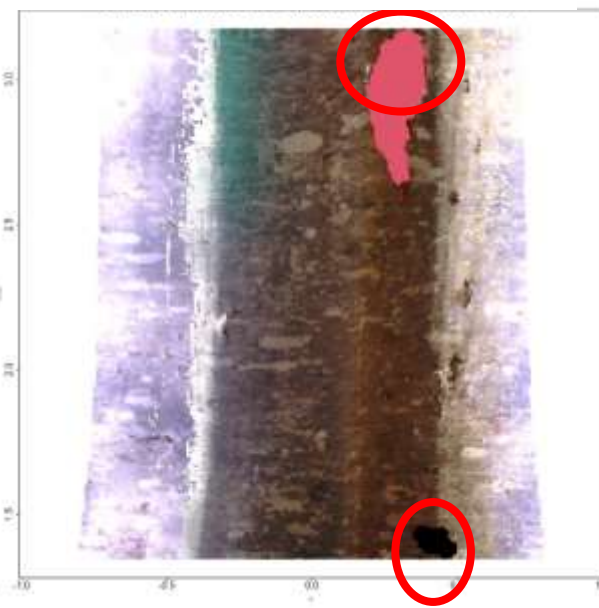
彩色された3D点群データによる
損傷した樹幹断面の展開図



損傷箇所 参照値: 478.7 cm²



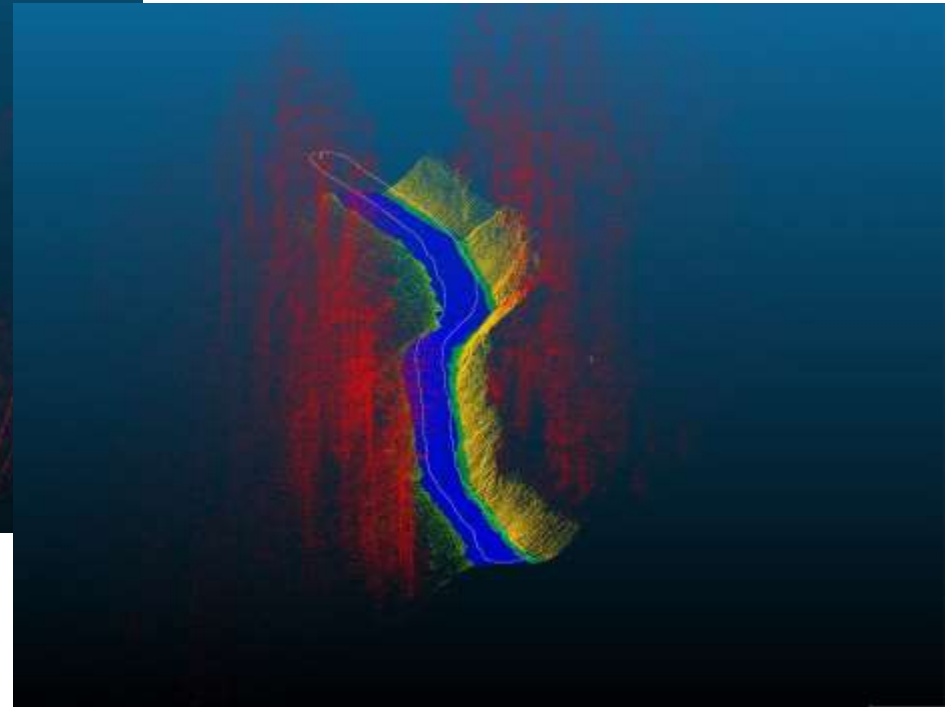
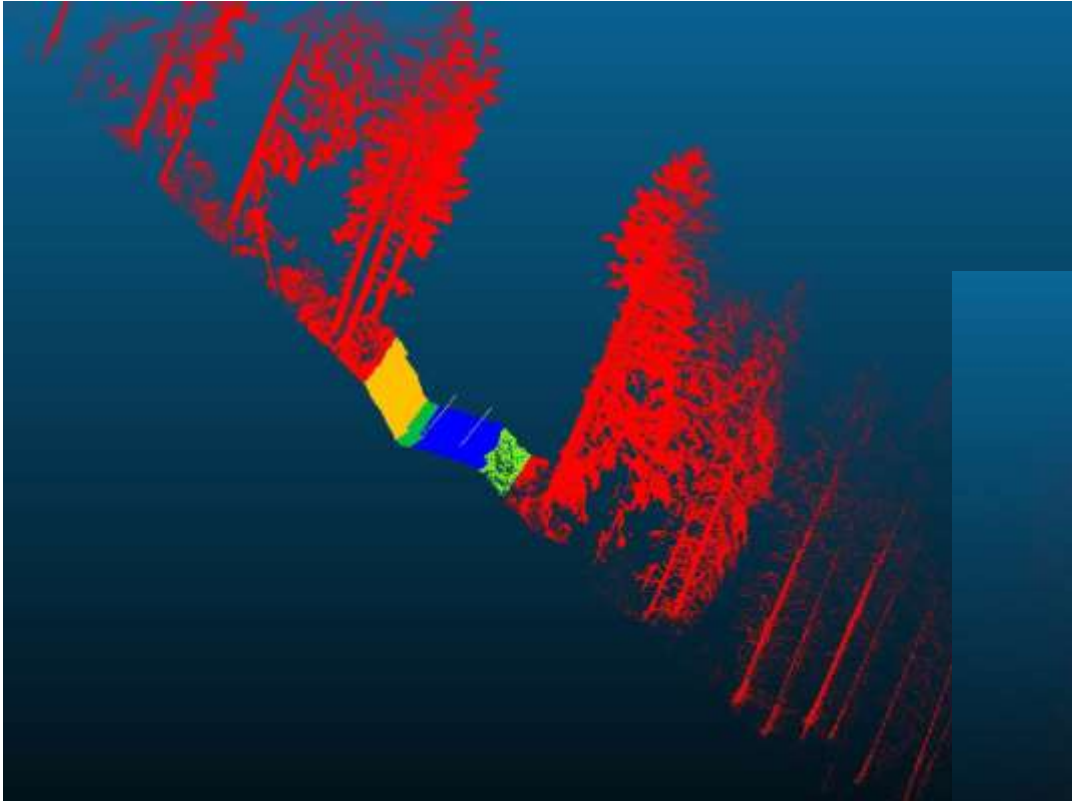
損傷箇所 予測値: 681.8 cm²



「デジタルツイン 林道」

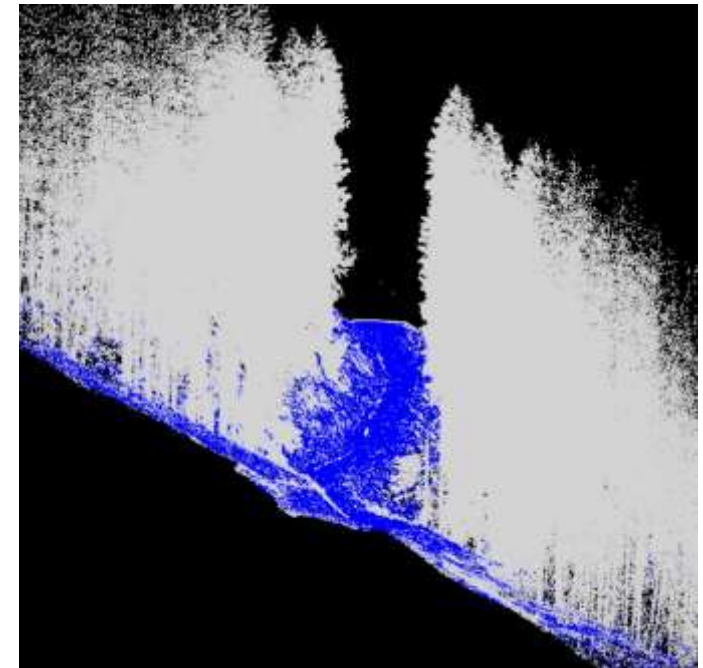


参照データの作成



自動ルーチンの開発

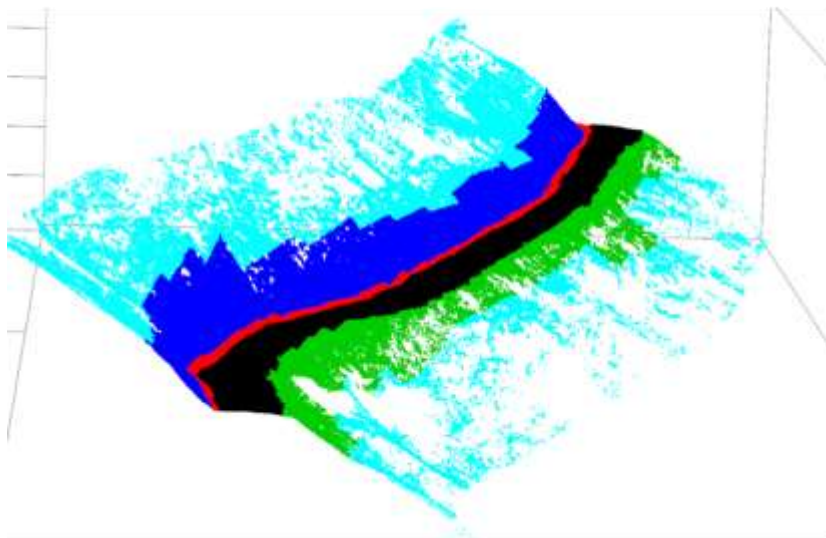
- 土壌と低木の分離
- 低木ポイントを取り除く
- 分類器用の入力変数の検索
 - 三次元ポイントの近隣関係
 - 距離
 - 角度
 - ...
- SVM分類器 (Support Vector Machine)
- 幾何学的規則による分類の自動後処理



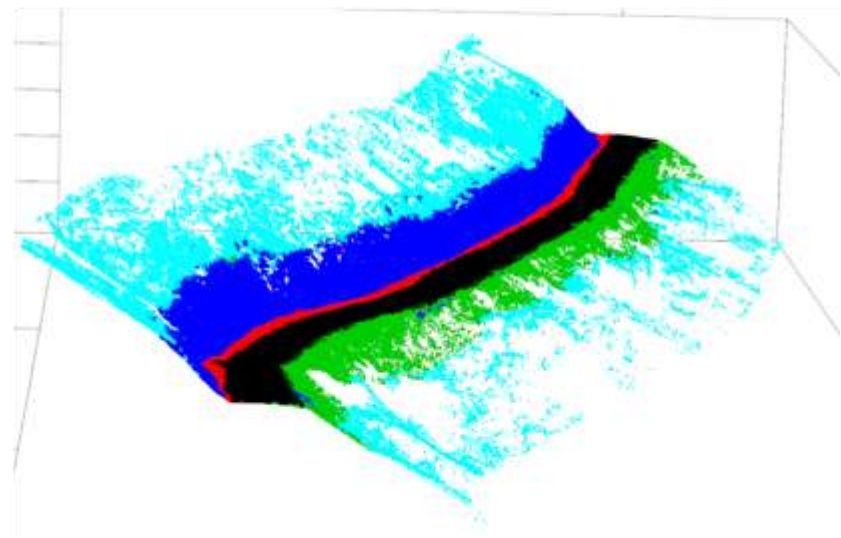
三次元ポイントによる自動分類



マニュアル(参考)

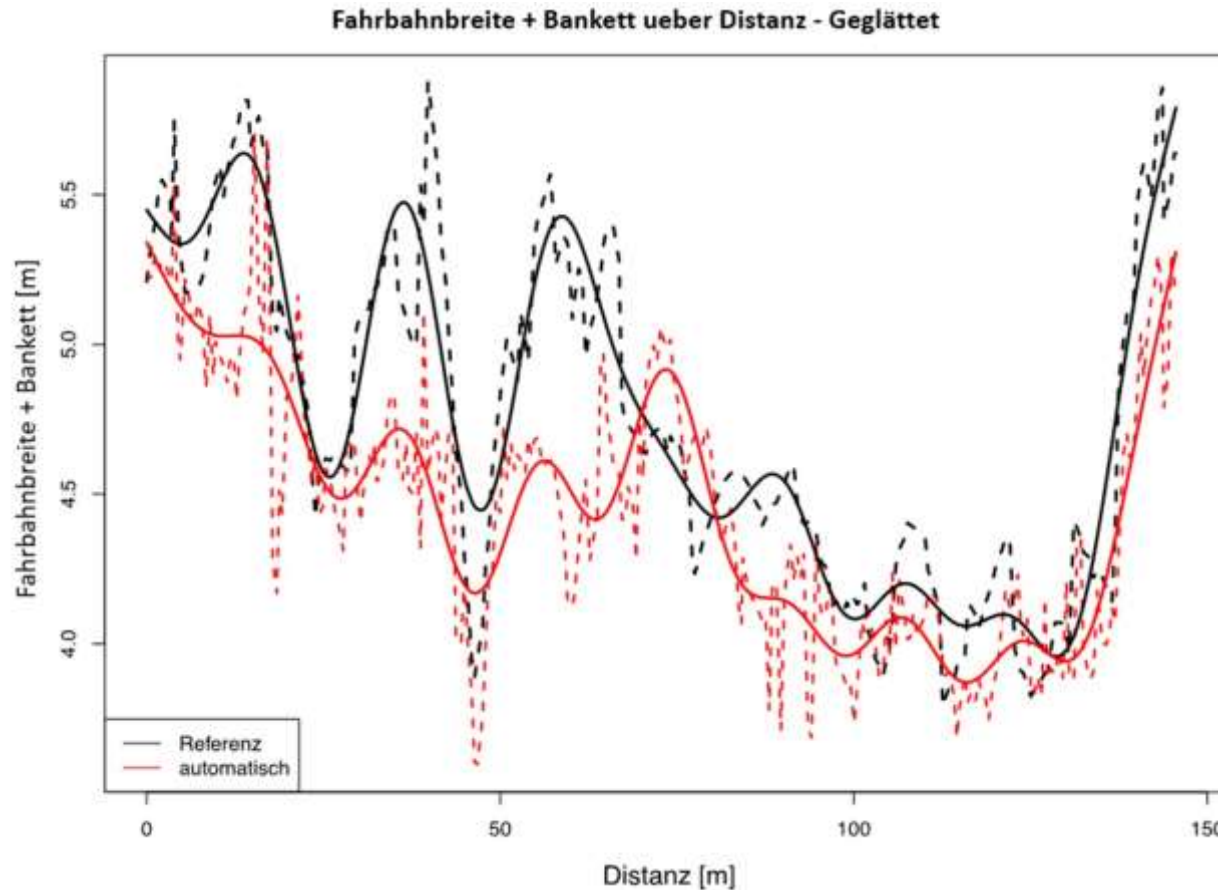


自動





自動値 vs 参照値 車線の幅と路肩



ご清聴ありがとうございました

