

平成23年度 住宅・建築関連先導技術開発助成事業

「改修工事におけるエコ生産のための  
3次元レーザースキャナーを用いた計測技術の開発」

学校法人早稲田大学 (嘉納 成男)

新菱冷熱工業株式会社 (酒本 晋太郎)

前田建設工業株式会社 (藤井 裕彦)

## 背景:

- ①改修工事における竣工図の不備や紛失の現状
- ②既存の躯体や仕上げ、設備等の位置や寸法に含まれる施工誤差
- ③現場合わせによる部材の加工・切断によって発生する多くの廃棄物

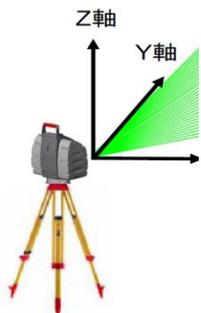
## 目的・内容:

本研究では、

- ①既存建築物の躯体、仕上げ、設備等の位置・寸法を正確に計測し、
- ②3次元CADを用いて工場での切断・加工のための部材寸法を正確に求め、
- ③正確な墨出し・位置決めに基づいて、  
改修工事における廃棄物をゼロにするエコ生産を目的としている。

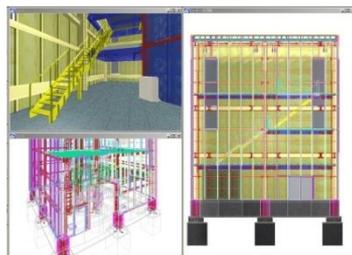
## 開発範囲:

[3次元レーザースキャナー]



既存建物の位置・寸法の  
3次元CADへの取り込み

[3次元CAD]

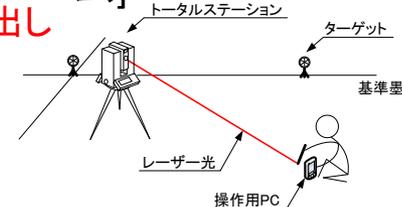


3次元CADから部材  
寸法情報の取り出し

部材工場

3次元CADから取り付  
け位置情報の取り出し

[3次元測設システム]



①既存建築物の位置・寸法  
の計測技術・ソフトの開発

②部材の正確な工場切断・加工寸法、  
取り付け位置の設計技術・ソフトの開発

③現場での墨出し・位置決め  
の測設技術・ソフトの開発

## 昨年度までの技術開発の成果

### (1)部位・部材の位置や寸法の計測に関する技術開発

- ①3次元スキャナーで計測した点群を3次元CADと重ね合わせるためのターゲット設置技術
- ②計測データの3次元CAD上における保存技術
- ③計測点群のノイズ除去、平滑化、密度調整の技術



写真.1 円形ターゲットと球ターゲット

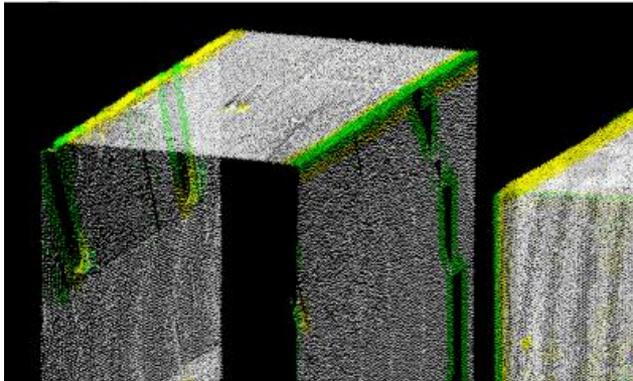


図 計測した点群の密度調整

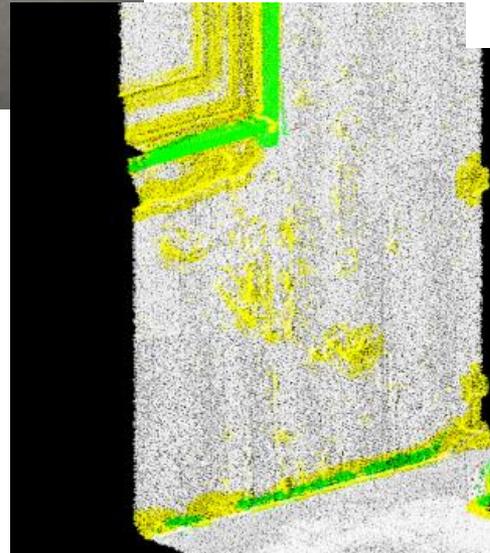
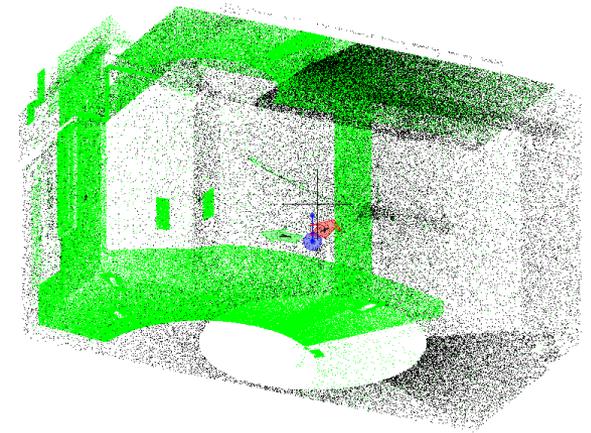


図 改修工事を行う部屋の点群

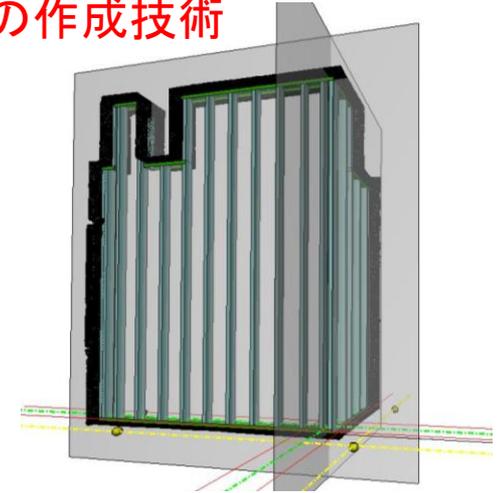
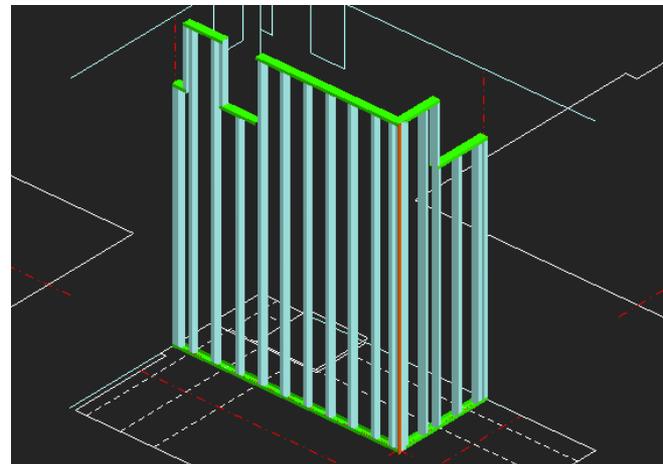
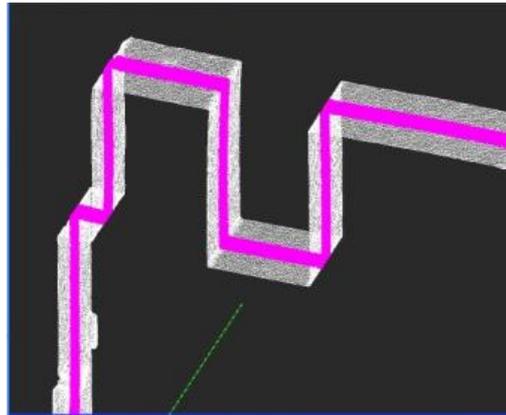
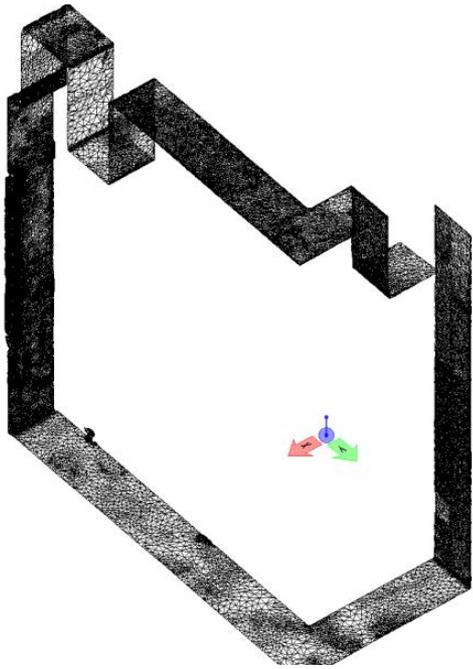


b. 平滑化後

図 点群モデルの平滑化

(2)既存建築物の点群データの解析と3次元CADデータ化に関する技術開発

- ①点群データのポリゴンモデルへの変換技術
- ②ポリゴンモデルを3次元CAD上で操作し、改修工事の設計を実施する技術
- ③改修工事の設計図に基づき、部材カットリスト、部材原寸図の作成技術



K1-B12	K1-B9	K1-B6	K1-B3
K1-B11	K1-B8	K1-B5	K1-B2
869.44	910	910	353.1
K1-B10	K1-B7	K1-B4	K1-B1

a.ポリゴンモデル

b.軸組み材の配置

図 ポリゴンモデルと軸組み材の配置

図. 間仕切り材の部材の半自動設計

図 ボードの原寸図

③現場での墨出し、位置決め、測設を行う情報化施工に関する技術開発

- ①3次元CADによる改修工事の設計図に基づいて、部材の取り付け位置座標の取り出す技術
- ②部材取付位置をレーザー光によって指示する技術
- ③部材に付けたRFIDからその取付位置を特定する技術

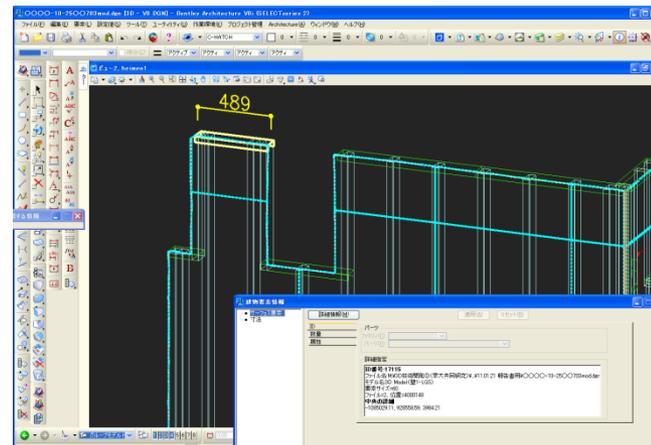


図 3次元CADから部材IDと位置の取り出し

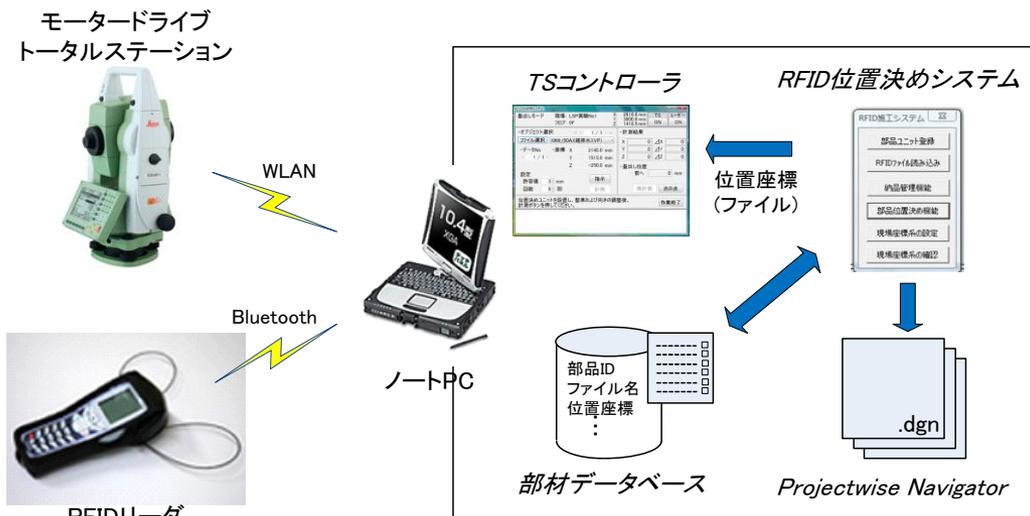


図 位置決めシステムの構成

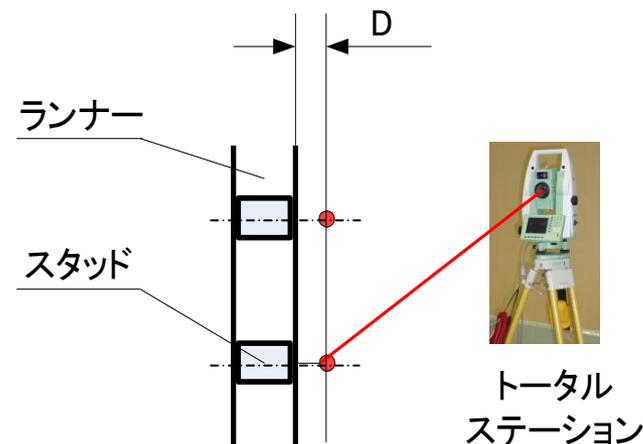


図 スタッドの取り付け位置の指示

#### ④改修工事の計測、位置データ解析、情報化施工の体系化に関する技術開発

実証実験では、軸組みボード張りの間仕切り壁を取り上げ、以下の項目を実施した。

- ①3次元スキャナーによる計測
- ②点群モデルからポリゴンモデルの作成
- ③ポリゴンモデルの3次元CADモデルへの展開と3次元CADによる改修設計の実施
- ④軸組み材のカットリスト、ボード材原寸図の作成
- ⑤軸組み材及びボードのプレカット作業
- ⑥RFIDによる部材管理
- ⑦3次元レーザ光による位置決めによる取り付け作業

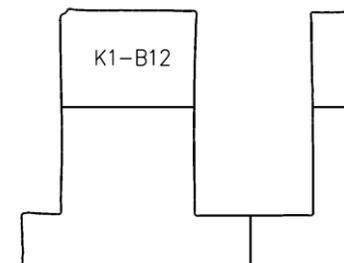


図 ボードの原寸図

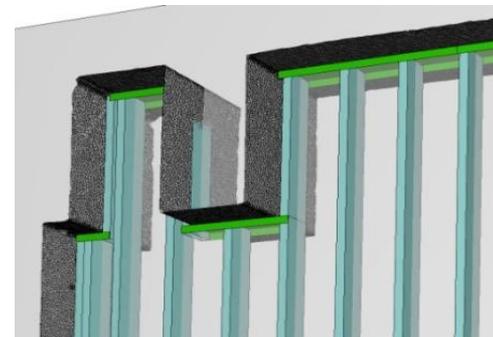
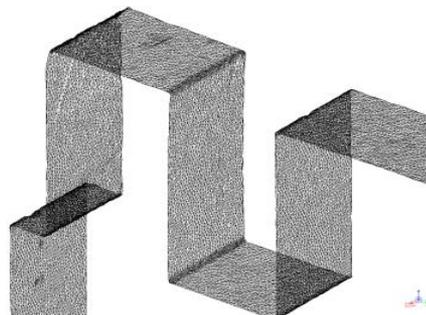
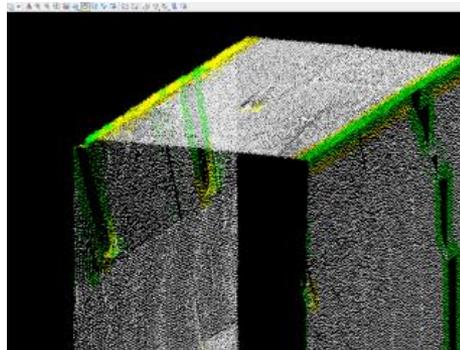


写真 3次元スキャナー

図 点群モデル

図 ポリゴンモデル

図 軸組み材の設計

# 改修工事におけるエコ生産のための3次元レーザースキャナーを用いた計測技術の開発



写真 部材のプレカット

写真 ボード詳細

写真 RFIDによる部材確認

写真 レーザー測量機



写真 軸材のレーザー光による位置決め

写真 軸材の完成

写真 ボードの取り付け