

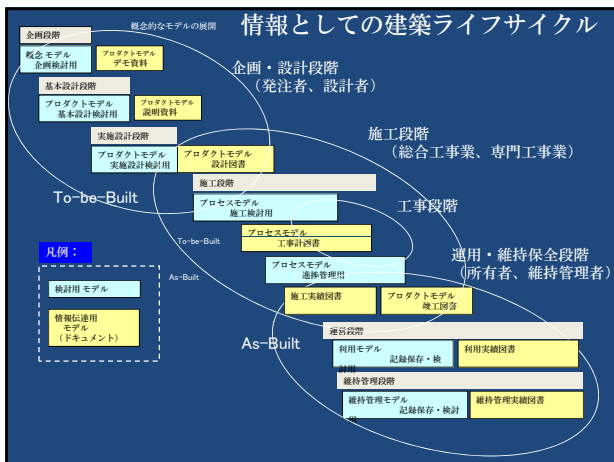
出来形管理と進捗管理への 3次元スキャナーの 試行と技術的可能性の検討

早稲田大学 理工学術院
創造理工学部 建築学科
嘉納成男

目次

1. はじめに
2. 建築生産における
3次元スキャナーの位置付け
3. 工事中における出来形の計測
4. 完成建物における出来形の計測
5. 建築部位（階段）の精度の計測
6. 工事中における出来形の管理
（点群データとCADデータの比較）
7. 工事中における進捗管理
（t期とt+1期の点群の比較）
8. おわりに

情報としての建築ライフサイクル



建築物のTo-Be-built と As-Built

- (1) プロダクトモデル（設計図書、To-Be-Built）
具現化を目指す建築物の設計図書
（仕様規定、性能規定、事例規定）
- (2) プロセスモデル（To-Be-Built, As Built）
建築物を造るプロセスにおける施工図と出来形
- (3) プロダクトモデル（竣工図書、As Built）
完成した建築物の内容、出来る過程を示した図書

●これから造る建築を3次元空間上で見せる

計画・在るべき姿 (To-be-Built) 情報化

パース、模型 → 3次元CAD、VR

●出来上がった建築物3次元空間上で見せる

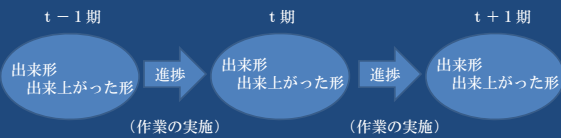
現状の姿 (As-Built) の情報化

スケッチ、写真 → 3次元スキャナー

建築の情報化を進める技術

1. 3次元CAD
（3次元情報のハンドリング）
2. Virtual Reality
（情報から「もの」へのアクセス）
3. RFID (ICタグ)
（「もの」から情報のアクセス）
4. 3次元スキャナー
（「もの」の形状・位置の情報化）
5. Database
（情報の保存、検索、参照）
6. Internet
（場所を超えた情報の共有）

建築生産における出来形管理と進捗管理への
3次元スキャナーの試行と技術的可能性の検討



建築生産に求められる3次元計測の距離と精度

- 計測距離：
 - 敷地、建物全体 遠距離：3-200m
 - 建物全体、建物部分 長距離：3-100m
 - 各階、部屋、部位 中距離：3-30m
 - 部位、部材、箇所 小距離：30cm-5m
- 計測精度：
 - 敷地、外構、建物全体 粗：±5-6mm
 - 建物部分、部位 大：±2-3mm
 - 部屋、部位、部材 中：±0.5-1mm
 - 部位、部材、個所 高：±0.25-0.5mm
- 本研究で用いた機器
 - a. 広範囲計測型3次元スキャナー
計測距離：3-200m、計測精度：±5-6mm
 - b. 高精度計測型3次元スキャナー
計測距離：30cm-1m、計測精度：±0.25-0.5mm

完成建物の出来形

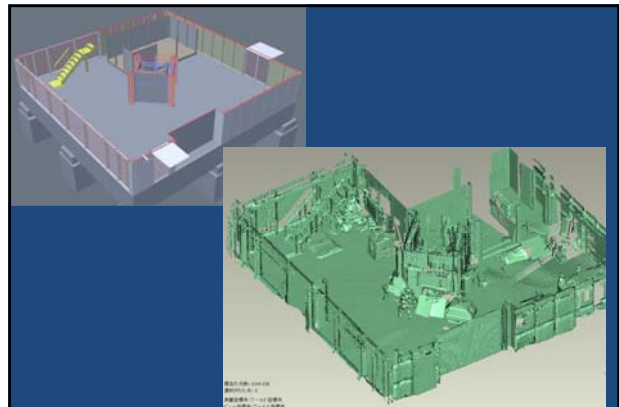
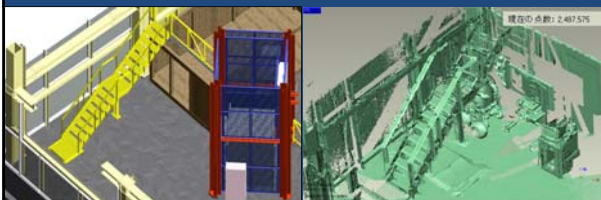


図 C棟1階全体の点群図

3次元CAD情報と使用状況の3次元スキャン情報



a. 3次元CADモデル b. 3次元スキャナーによる点群

図 C棟1階の階段部分の計測結果

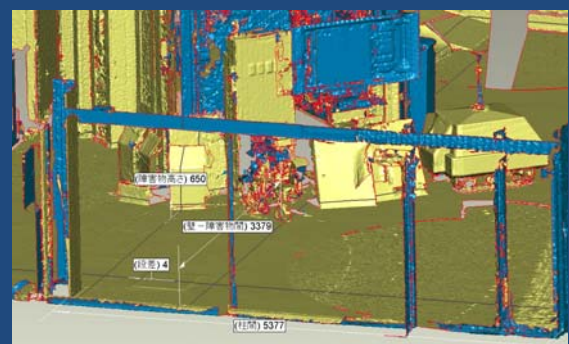
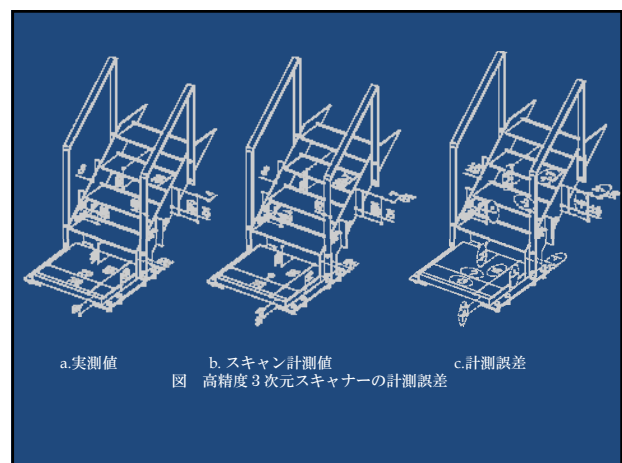
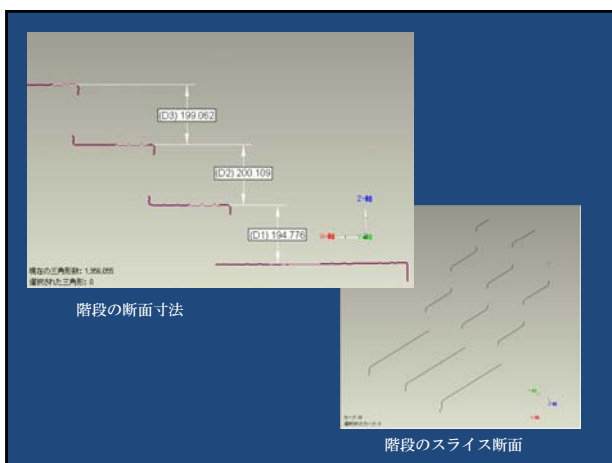
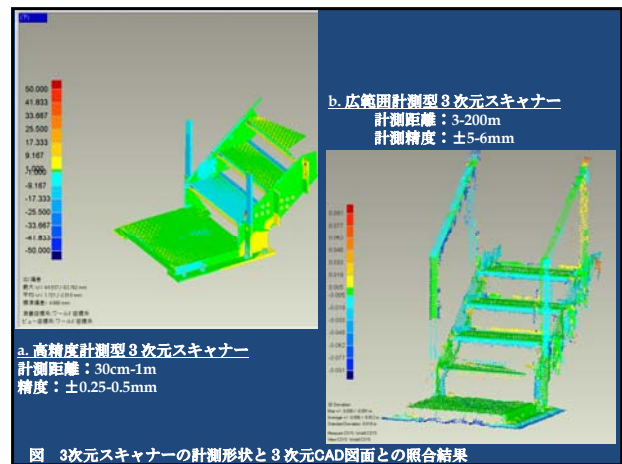
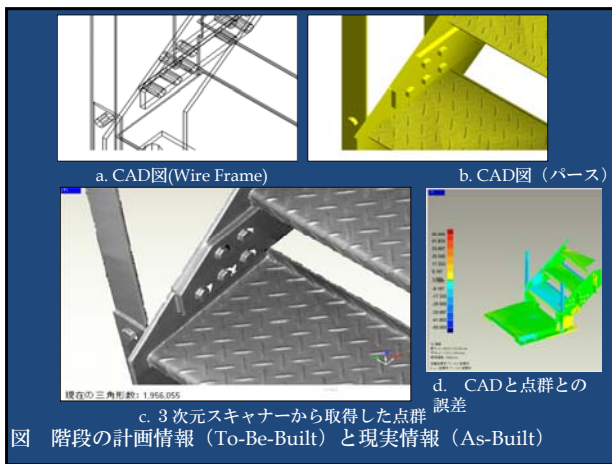
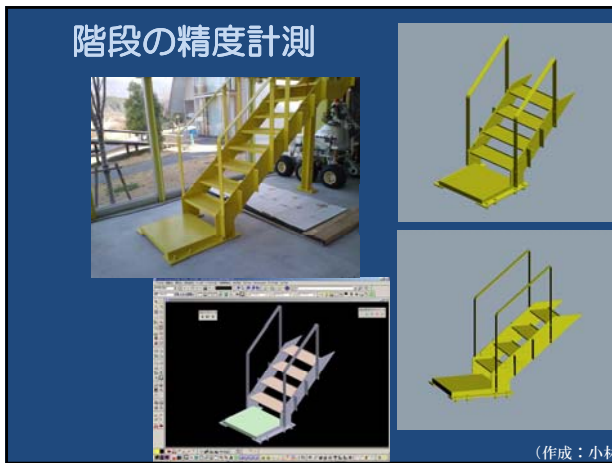
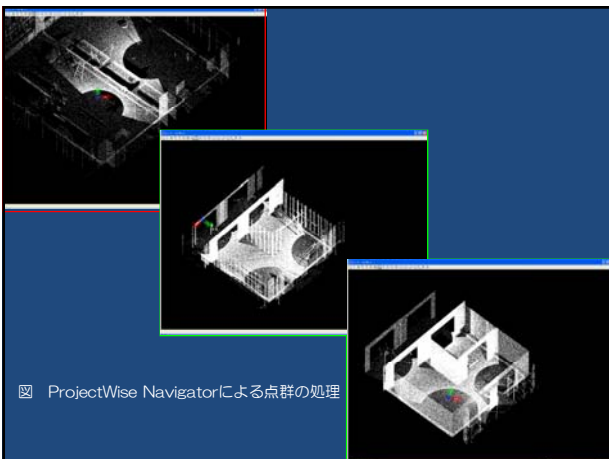
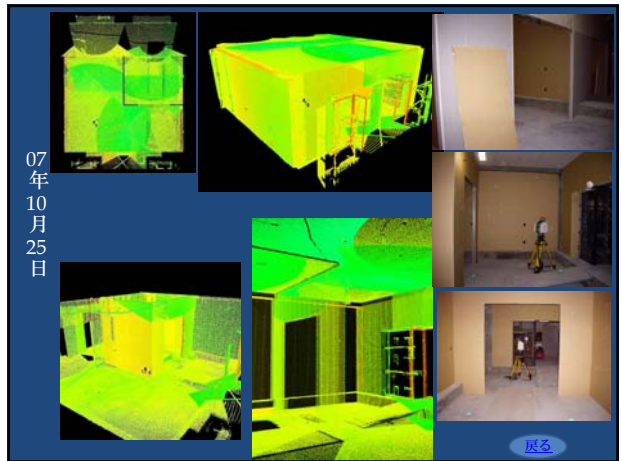
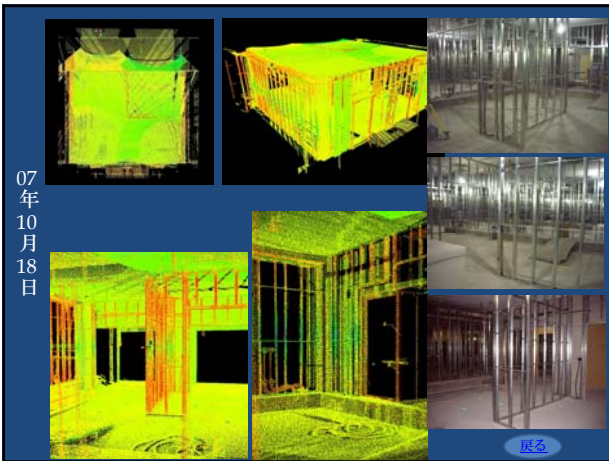
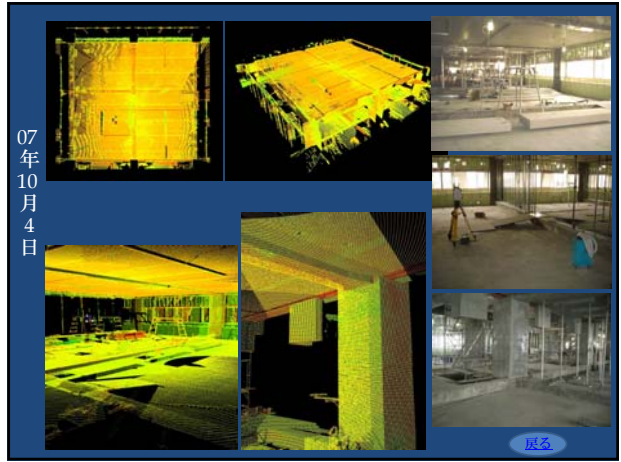


図 備品類から壁までの距離の表示

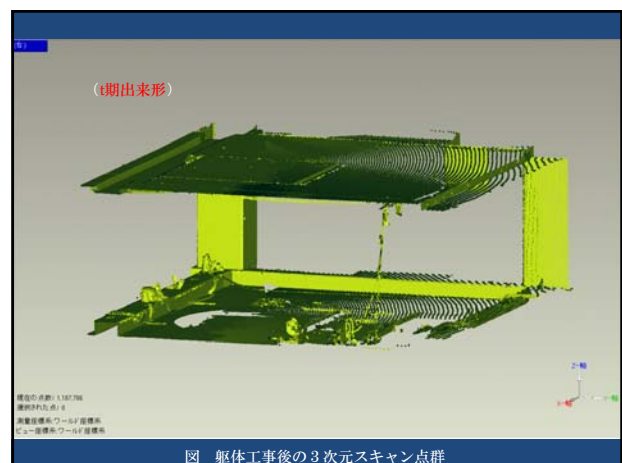
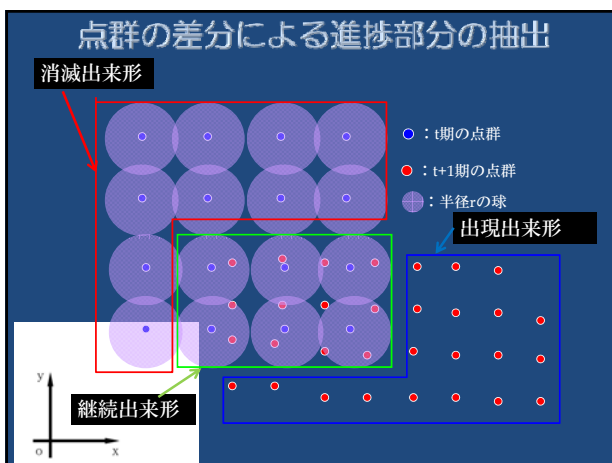
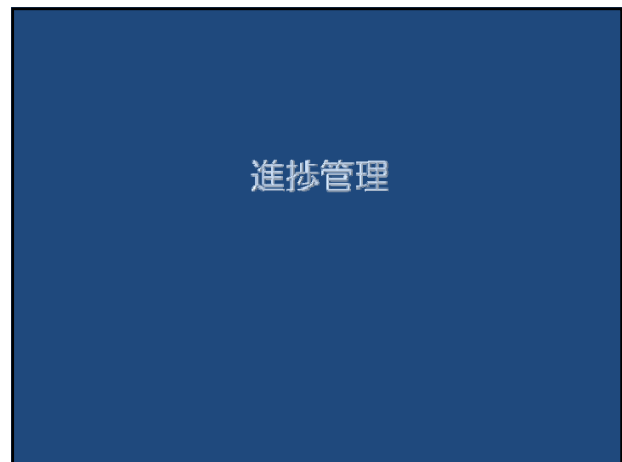
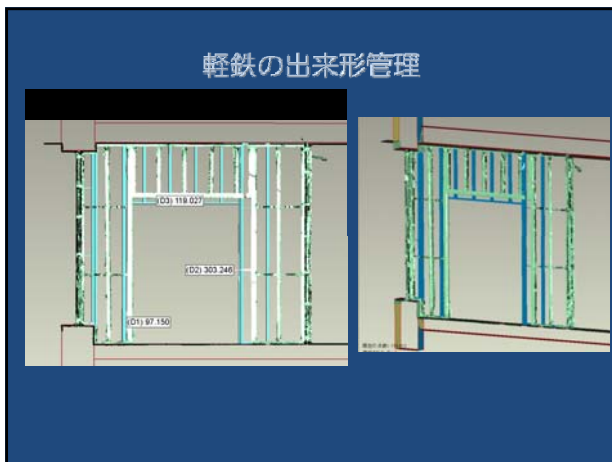
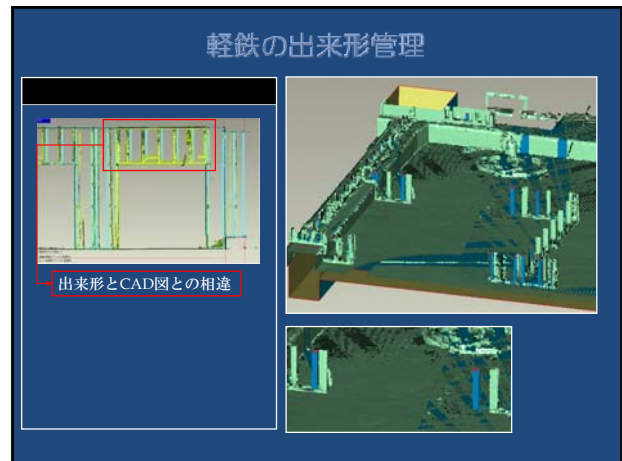
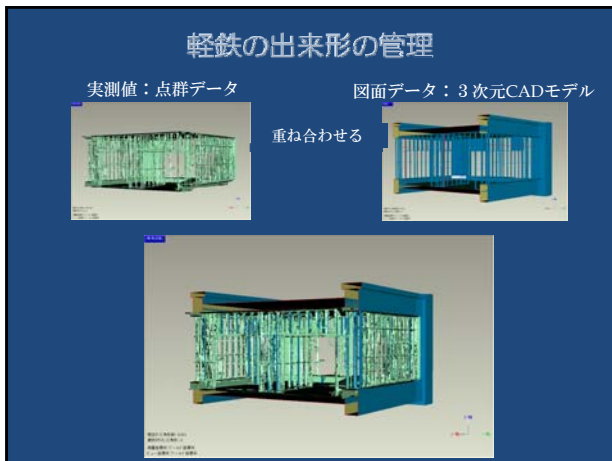


進捗状況管理



点群データとCAD図との比較
(出来形の管理)

This slide contains the text '点群データとCAD図との比較 (出来形の管理)' centered on a dark blue background.



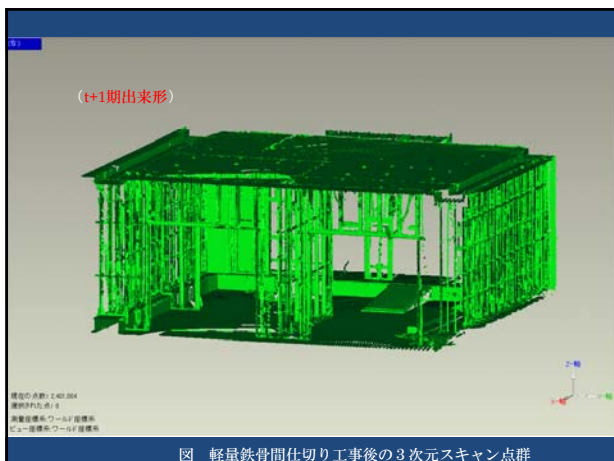


図 軽鉄骨間仕切り工事後の3次元スキャン点群

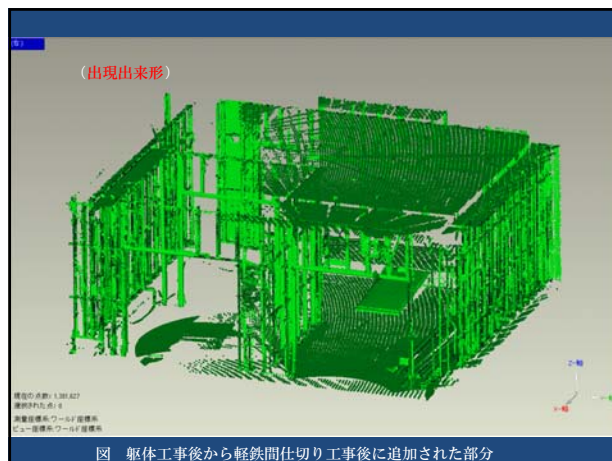
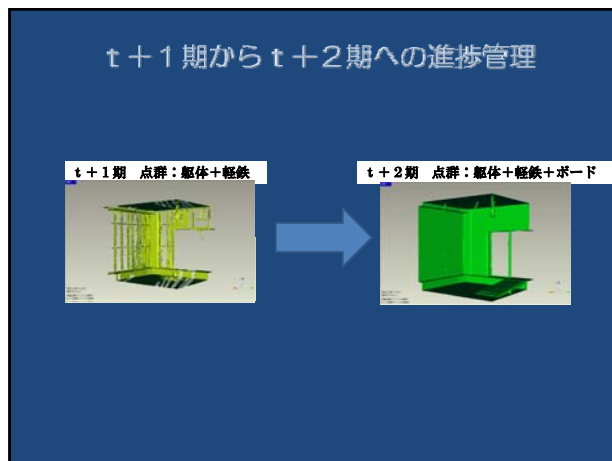
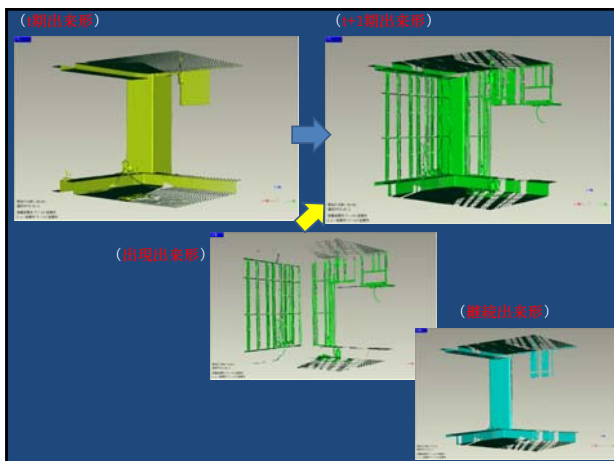
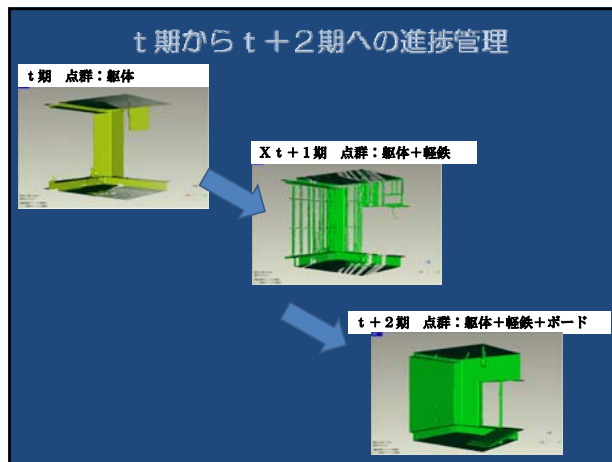
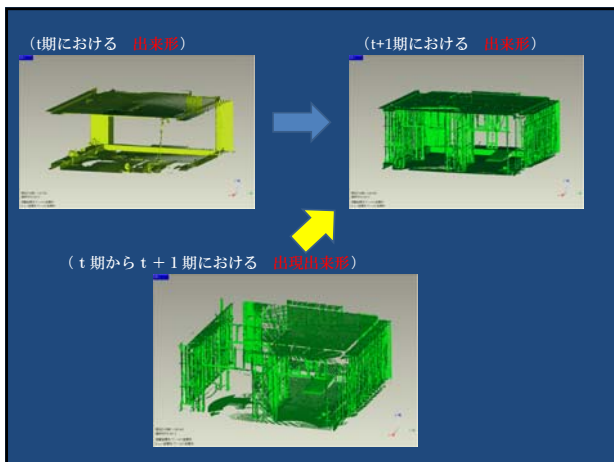
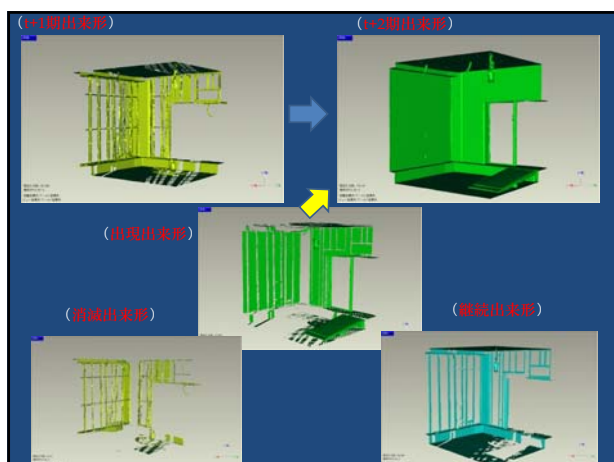


図 躯体工事後から軽鉄間仕切り工事後に追加された部分





おわりに

建築生産における3次元スキャナー活用の課題

1. 計測精度の向上 (±1mm、計測距離10-15m)
2. 軽量化・計測時間の向上
(工事写真を撮るように使える)
3. マーカーなしの点群の統合時の精度向上
4. 3次元スキャナーの水平・垂直精度
5. 3次元スキャナー位置・方位の建物座標の取得
6. 建築用3次元CADにおける点群データの活用

終