

## 3次元計測の開く世界(8) プラント編

### 点群データの有効利用と今後の展望

東芝プラントシステム株式会社 システム事業部  
岩田 章裕

プラントのレーザ計測で最大の課題である点群データ処理の工夫を紹介いただいた。

#### 1. はじめに

3次元計測技術は、欧米諸国を主体とし、土木・建築・プラント・自動車・交通インフラなど、各市場等において発展を遂げている。しかし、国内に目を向けると、本技術の適用・導入率は低いことが言える。この理由の1つとして、3次元CADシステム等の普及率が低いなど、インフラ整備がされていないことや2次元図面が主流となっていることなどの理由があり、今後の発展には多くの課題が残る。

今回、本特集最終回にあたり、レーザ計測に関する基本技術は既に述べられていることから省略し、東芝プラントシステム開発の点群処理手法(PanoMap)の紹介、およびレーザースキャニング技術に関する今後の展望を述べる。

#### 2. 3次元パノラマビューアー“PanoMap”

##### 1) ユーザーの視点

ユーザーは計測データを1日でも早く、“見たい”“使いたい”

計測プロバイダーとしての使命は、ユーザーのニーズ・要望に沿ったデータを提供することであり、できるだけ正確なデータを早

く提示することにある。

現場計測後は、いかに早くデータ処理を行い3Dデータ化するかが非常に重要であるが、点群データ処理には、以下のような壁に直面することが多い。

①データ処理システムは、一般に各スキャナーメーカーが提供するモデリング処理ソフトウェアにより行なわれるため、データ処理もそのスキャナーに限定されてしまう。

②点群フォーマットが統一されていないため、他計測機データによる処理が不可能。

③データ処理時間が点群データ量に依存する。

④点群や3次元モデルを扱うには3DCAD環境が必要。

⑤3次元CAD化には時間を要する

⑥市場単位で要求されるアウトプット形式やCADフォーマットが異なるため、標準化作業ができない。

##### 2) 輝度データの利用

位相差方式(Phase Based)タイプのスキャナーは、XYZ座標プラス高解像度の輝度データ(Intensity)を取得することにより、水平360°パノラマ画像を取得することがで

きる。

この画像は計測した結果を確認するには非常に有効であり、解像度も一般のデジカメの約10倍のため、細部に渡っての確認が可能となる。



図1. ZFスキャナーにて計測したパノラマ画像データ(Intensity)

#### 3) 3Dパノラマレビューツール(PanoMap)

—More Fast More Easy—

3DCAD化前に利用できるデータは何か?

計測後に得られるデータは点群データ、輝度データの2つであり、このデータをイメージ処理することで、3DCADが整備されていない環境下においても3次元空間上の測定を可能とした3Dビューソフトウェアを開発した。弊社ではこの基本データをPanoMapとしている。

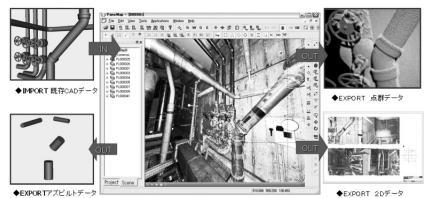


図2. PanoMap 画面

#### 特長

- ①3次元CAD環境不要
- ②点群データのイメージ画像化処理(データ量の軽減対策)
- ③汎用PC下にて軽快にパノラマレビューが可能
- ④多様な点群データ形式に対応

また、基本機能として①3次元測定 ②テキスト・レッドライン ③エッジ検出 ④CAD Import ⑤CAD 生成(基本プリミティブ) ⑥CAD Export ⑦点群出力 ⑧2D図出力機能を備え、画面上において、測定や設計データの検

証そして編集を行なえるものである。

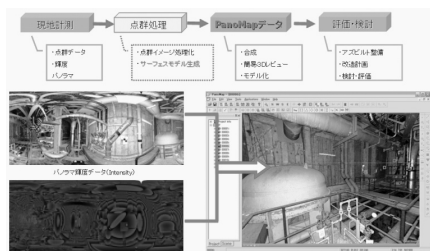


図3. システム構成と処理フロー



図4. パノラマ画像+3DCADモデリング例

#### 4) 3Dポリゴンデータ生成

点群データからのポリゴン化は当初、非線形モデルを生成する目的で処理システムを開発したが、最近はプラントにおいても適用されている。データ生成の度合いとしては、プリミティブ単位で作成する3DCADデータと比較すると粗い面もある(形状の生成はノイズ量に依存)。しかし、PanoMapは計測点を中心とした360°データに対して、ポリゴンデータは3次元CAD環境にて、全体の位置を把握・レビュー(ウォークスルー)を行なうことが出来、更に点



図5、図6 ポリゴン化イメージ図  
(レバノン・ティール遺跡)

群データとの比較からデータ量が軽減化され、処理時間が一般のモデル化より格段に短縮化されたことに利点がある。

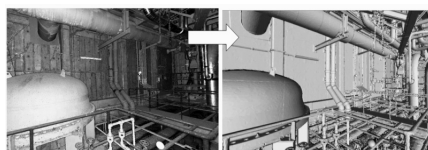


図7 ポリゴン化イメージ図(プラント)

PanoMapは、レーザースキャナーにて取得されたデータを有効利用し、いかにデータを早く処理して、ユーザーへ提供するかをコンセプトに開発を行なってきた。レーザ計測による3DCADデータの作成は理想であるが、先に述べたとおり時間を要する。プラント他改修・更新工事は全てで3DCAD化を行う必要は無く、PanoMap、点群データ、ポリゴン、必要部位のみの3DCAD等の組み合わせにより、より効率的な改造立案ができるのではないだろうか。

#### 5) 適用市場

PanoMapおよびポリゴンデータは、建設、各プラント、自動車、文化財市場等を中心に普及しているが、まだまだ課題・改善すべき事項も多い。今後は、ユーザーの要望に応え、既存ソフトウェアに依存せず、PanoMap機能改善を図り更にユーザーフレンドリーなシステムに発展させていく予定である。

#### 3. 今後の展望

高度成長期時代に建設された各工場・施設も約40年を迎え、ますます施設の改修・更新工事の計画が増える中で、3次元計測技術が積極的に採用される日々も、そう遠くないことを期待する。だが、プラント・工場に向けた本技術の導入には多くの課題がある。導入効果として期待される①安全、②コスト削減、③品質向上、④工期短縮が各業界・企業でその効果を

得る為にはどうしたらよいか。インフラ・土木市場では現手法(例えば一般測量)と比べた場合、導入効果を評価し易いこともあるが、プラント・建設・工場においては、簡単に定量的な評価・効果が可視化できていない。レーザースキャナーメーカーでさえ最近の改善は長距離化傾向やカラー化等のみであり、プラント向けには大きなインパクトがある改良が無いようにも感じる。最後に今後の発展に必要な条件を以下に掲げる。

- 1) レーザースキャナ
  - ・計測装置のコンパクト化、作動安定化、低価格化
- 2) 点群データ
  - ・点群共通フォーマット化(点群データの標準化)
- 3) 点群処理システム
  - ・サードパーティによる点群処理システムの登場
  - ・座標合成システムの合理化(高精度自動化)(Advanced Dimensional Control)
- 4) CADシステム
  - ・点群-各種3DCADフォーマットの連携
- 5) スキャナーメカ、CADベンダー
  - ・機能売りより導入効果の説明・提案を!
- 6) プロバイダー
  - ・ユーザーニーズに沿った提案および適切な手法の採用を! プロバイダーによる3D計測失敗は致命的。
- 7) 設備オーナー
  - ・延命化等、設備のライフサイクルを考慮した3次元データ整備が有効かつ重要であることの認知。

上記に述べた項目は本連載にある寄稿でも取り上げられているが、これら課題を克服し3次元計測技術が今後、標準的に利用され拡大していくことを望む。