

機械設備の点群データの属性情報付与及び3次元モデル化手法の構築



(研究期間：令和元年度～令和2年度)

社会資本マネジメント研究センター 社会資本施工高度化研究室
 室長 山下 尚 主任研究官 田中 義光 研究員 畑迫 勇太

(キーワード) 機械設備、点群データ、CIM

1. 国土を強靱化し、国民のいのちとくらしをまもる研究

1. はじめに

本研究においては、土木機械設備におけるCIM (Construction Information Modeling/Management) の課題である作成労力の低減に関し、計画・設計段階から施工・維持管理に至る各段階の用途を想定した上で、詳細度を尺度として「どの程度作り込むべきか」を具体的に示してきた。¹⁾しかし、既存の機械設備において3次元モデルを活用したい場合、既存のモデルがなければ1からモデリングすることになるが、その労力の大きさから動機付けに乏しいのが実態である。

現在、ICT活用工事の出来形管理においては、レーザースキャナーを用いた点群データが活用されているが、民間の機械プラントの維持管理においても点群データの利活用が進んでいる。レーザースキャナーの技術進歩によって、容易に高精度な点群データを取得することが可能になってきたことから、本研究では、点群データに属性情報を付与して維持管理に活用する手法と点群データを基に3次元モデルを構築する手法を提案した。

2. 点群データの属性付与

道路では、蓄積されつつある点群データを活用した3次元データの流通基盤の礎となる「点群データの属性管理仕様【道路編】(案)(以後「標準仕様」という)が提案され公表されている。²⁾

標準仕様では、点群メタデータ(どのように計測されたデータであるか、位置、精度などを定義したテキストデータ)、領域データ(任意の構造物等が

存在する外形領域(位置と範囲)の形状を定義したテキストデータ)及び複数の領域データを管理するファイルデータが定義されている。各定義ファイルはXML形式を採用しており、このファイルを読み込むことができる点群エディタソフトによって、点群データ自体を加工することなしに、点群データに含まれる構造物を認識し、必要な属性情報を付与することができる。本研究では、排水機場の点群データ(図-1)を対象とし、標準仕様に適合した点群エディタソフトである3D Point Studio³⁾を用いて、主要機器の領域を指定し、必要な属性情報を付与し管理する方法を検討した。



図-1 排水機場の点群データ

主原動機、減速機などの主要機器の領域を指定するにあたっては、標準仕様における「地物」の指定方法を参考として領域データファイルを構成した。その結果、図-2に示すとおり単純な立方体として指定ことができ、3D Point Studioにおいては図-3に示すように、指定した領域の分離表示及び属性情報の付与も可能であった。

研究動向・成果

主要機器毎の領域データファイルには、「CIM導入ガイドライン(案)第7編 機械設備編」(国土交通省)に準拠した属性情報を付与することができた。ただし現状のソフトウェアでは、配管類など複雑な形状に合わせた領域指定を行うことができないなど使い勝手には改善の余地がある。

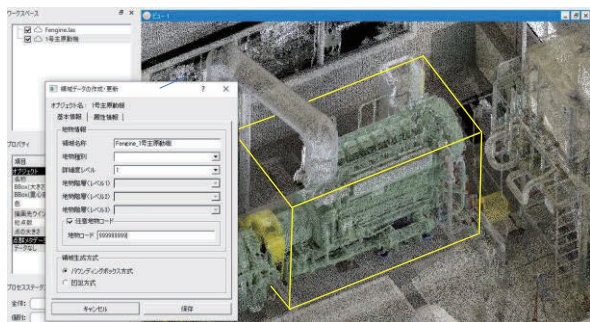


図-2 主原動機の領域指定

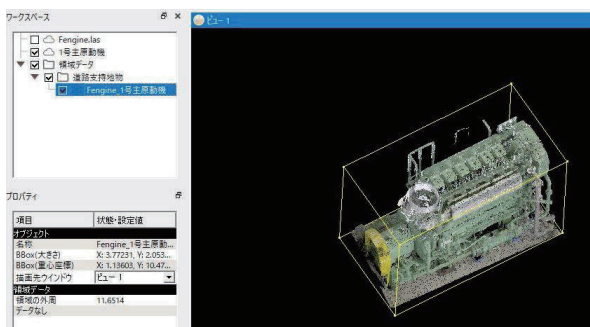


図-3 領域の分離表示(主原動機)

3. 点群データの3次元モデル化

点群データの3次元モデル化は、民間のプラント管理や造船業界においては普通に用いられており、専用の点群エディタソフトが複数開発されている。ソフト選定のポイントは、配管のモデル化と表面(特に原動機や減速機などの複雑な形状)の生成であり、特に維持管理に用いることができるディテールの詳細度400モデルを作成する際には、使用するソフトウェアの機能によって労力と緻密さに差が生じる。図-1に示す点群データを基に、詳細度400の3Dモデルを作成した事例を図-4に示す。この事例では、点群からパーツをモデリングできるソフトを使用し、詳細度400の主原動機や減速機を作り込んだ。

一方で、点群データからサーフェス(ポリゴン)を自動出力できる点群エディタの活用も試みた。労力の点では有利ではあるが、自動生成面の修正は必要であり、部品レベルのモデル化がしにくいなどの

特性がある。配管類については、多くのソフトウェアで配管材及び弁類の自動生成が可能であるが、作成方法やモデルの精度には差があることがわかった。従って、モデル化する際には、その目的・範囲を明確にして詳細度を決定するだけでなく、労力とモデルの精度を評価して使用する点群エディタソフトを決定する必要がある。

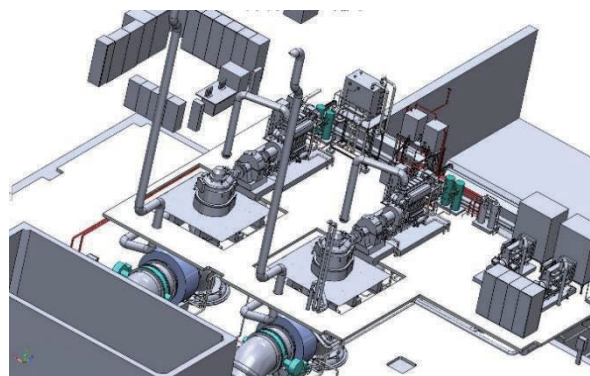


図-4 点群データを用いて3Dモデル化した例

4. 活用方法

点群データは色情報も取得しているため、配管類も識別しやすく、実態に近い状況を把握することができる。属性情報を付与し管理することで、普段の設備管理業務に幅広く活用できる。

点群データから作成した3次元モデルは、2次元図面で発生しうる現場の乖離を排除しやすく、作成方法によってはモデルの変形も可能となるため、既存設備の整備や更新時の設計及び施工計画の立案等において利点は大きい。

5. 最後に

本研究課題の成果及びソフトウェア等に関する課題については、設備管理者及び産学の関係者向けにとりまとめ、情報発信していく。

☞ 詳細情報はこちら

- 1) 機械設備CIMモデル作成の留意点(詳細度別)
http://www.nilim.go.jp/lab/pfg/bunya/mecha_cim/mecha_cim.html
- 2) 点群データの属性管理仕様【道路編】(案)
<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/standards/standards.html#road-data>
- 3) 3D Point Studio 公式ホームページ
<http://www.pointstudio.jp/>

1.

国土を強靱化し、国民のいのちとくらしをまもる研究