

将来の電力設備工事に関わるBIM/CIM導入に向けた課題

Challenges Towards the Implementation of BIM/CIM for Future Electrical Facility Construction

配電建設業務に関わる3Dデータ取得・更新技術とその課題解決への見通し

本稿は、3Dデータの活用による電力設備業務の効率化と高度化に焦点を当てる。具体的には、配電業務へのBIM/CIMの導入に必要なとなる3Dデータ構築に関わる課題について記述する。特に、設備および周辺環境のデータ取得や3Dモデルの作成・更新が課題として挙げられる。



執筆者
先端技術応用研究所
情報技術グループ
難波 隆博

1 背景・目的

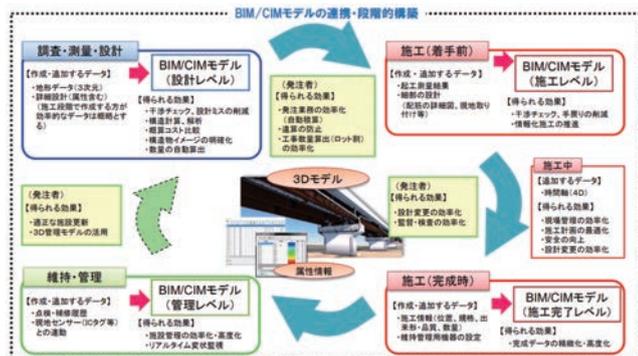
電力設備（例：配電設備）の建設や保守業務においては、主に2次元データに基づく、一連の業務が構築されている。一方で、建設業界では、3次元（3D）データを活用したBIM/CIM (Building / Construction Information Modeling, Management) の導入とこれによる効率化が進んでおり、その活用が注目されている。

そこで本研究では、建設業界のBIM/CIMの導入事例を参考に、電力業務のユースケースとして配電業務（建設工事）に対するBIM/CIMの適用可能性と、その導入に必要なとなる3Dデータ整備に関わる課題を整理していく。

なお、本稿で3Dデータという用語は、3Dモデル（BIM/CIMを含む）と3D点群データを含む総称として使用している。

2 BIM/CIMの概要

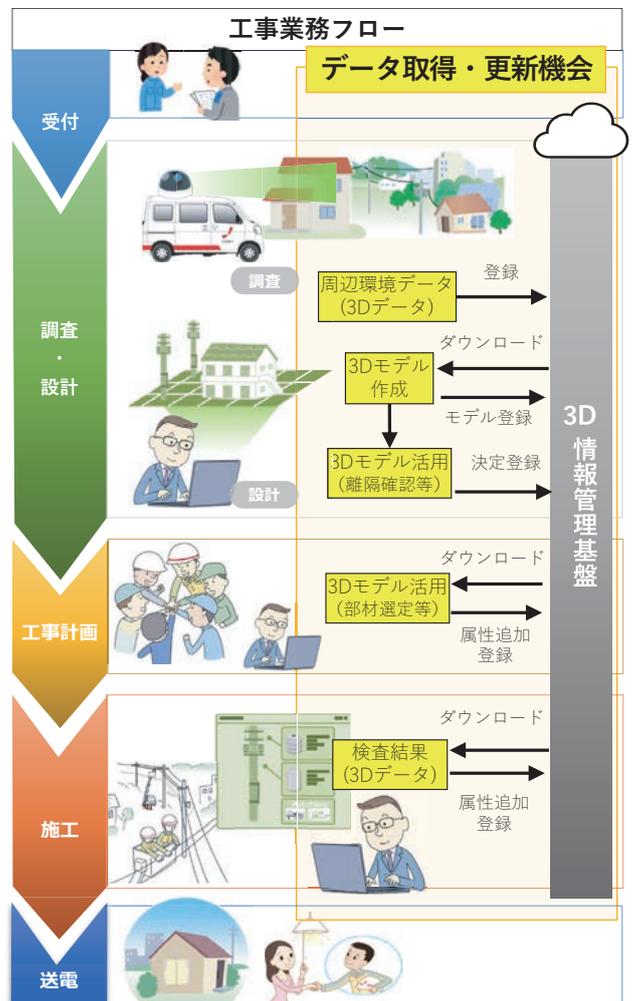
BIM/CIMは、3Dモデルと属性情報を組み合わせたものである。その概念は第1図に示されている。3Dモデルとは、建築物や設備を立体的に表現したデジタルデータのこと、属性情報とは、設備の種類、仕様、製造および施工日などの詳細情報を指す。これらの情報を組み合わせることで、物理的な形状だけでなく、設備の機能や役割を把握することが可能となる。



出典：国土交通省 BIM/CIM活用ガイドライン（案）令和4年3月

3 配電業務へのBIM/CIM適用と検討課題

第2図に示されているように、配電業務（建設工事）をユースケースとして、BIM/CIMの適用概念を検討した。この中で、現行の2次元データを3次元データに変換し、3Dモデルと設備情報を統合してBIM/CIMモデルを作成する。これらのデータは3D情報管理基盤を通じて活用され、視覚的な情報により関係者間での情報共有が早期に実現可能となり、直列的な工程を複数者（社）での同時進行



が期待できる。さらに、設計段階での立体的な離隔距離と配置の明確化により、2次元図面では表現しにくい配電線の他物横断や接近時の離隔の確認が視覚的に可能となる。

ただし、この適用概念は3Dモデルの作成を設計段階で行い、その後はモデル自体の更新はせず、属性情報の追加のみを行う前提での机上検討モデルである。実際の業務では、検査工程等で3Dモデルの変更が必要となる場合があるため、対象とするレベルについては別途検討が必要となる。

また、BIM/CIM導入を実現するためには、次章で述べる3Dデータの取得方法や更新方法についての検討が求められる。

4 BIM/CIM活用データ取得と更新の技術課題

(1) 設備や周辺環境の情報取得と更新の課題

BIM/CIMの導入には、設備や周辺環境の情報取得が必要となる。本研究では、その情報取得の一環として3D点群データの取得を検討し、その取得機器の例を第1表に示した。

主な取得手段としては、レーザスキャナを使用したモバイルマッピングシステム（MMS）による3D点群データの面的取得が有効とされる。しかし、車両が進入不可能な場所やレーザが到達しない領域など、情報取得が困難な箇所が存在する。さらに、データ鮮度を維持するために定期的なデータ取得が必要となる。そのため、第3図に示す例

第1表 設備や周辺環境の情報の取得機器の例

機器種類	サンプル	取得可能データ		利用方法
		画像	3D点群	
モバイルマッピングシステム (MMS)		○	○	• 道路周辺の広範囲のデータを取得することが可能
可搬型LiDAR	LIDARで取得した点群	○	○	• 歩行によるデータ取得が可能で、MMSデータと統合可能
ドローン	 ドローンから撮影した点群・画像	○	○ (LiDAR搭載機)	• 設備上空が開けた場所、人や車両が進入困難な場所での利用
タブレット (スマートフォン)	 iPhoneで取得した画像 + 点群	○	○ (機種に依存)	• 歩行で進入できる箇所の画像取得が可能
車載カメラ (ドライブレコーダ)	 車載カメラで撮影した画像	○	×	• 車両進行方向の画像が取得可能。

【情報設備更新(案)】

- ① 面的な情報は、主にMMSで取得し、MMSの情報から自動で3D描画し、初期の3Dデータを整備(必要に応じて可搬型LiDARなどのその他の機器で補充)
- ② 設計時にて、3Dデータを更新
- ③ 施工後は、設計時からの差分を可搬型LiDAR等で更新
- ④ データ鮮度は、使用頻度の高いドライブレコーダ画像やタブレット画像などで補充



第3図 複数機器で構成される情報設備更新(案)

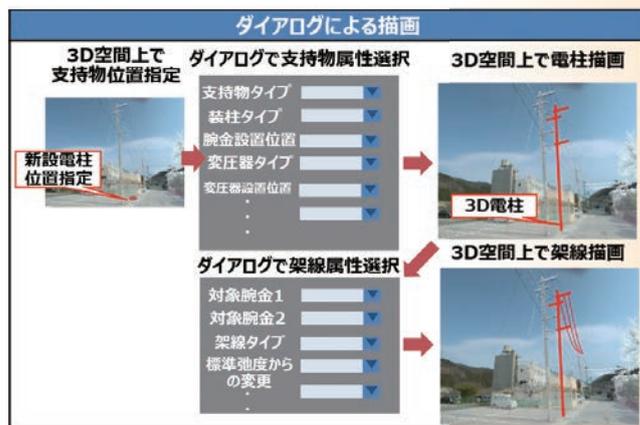
のように、MMS以外の可搬型LiDARや画像取得を主とするドライブレコーダなど、複数の装置を使用して設備・周辺環境情報の更新・補充を行う技術が必要となると考えられる。

(2) BIM/CIMモデル作成と更新の課題

3Dモデルの作成・更新方法は第4図に示す。電柱や変圧器などの配電設備の3Dモデルを事前に作成し、ダイアログボックスなどを用いて支持物等の属性情報を指定し、BIM/CIMモデルの作成・更新を行う。これを配電業務のユースケースへの適用案として検討していた。

今回は標準的な装柱(支持物への電線・機器の設置)に適した粒度の3Dモデルを提案している。しかし、複雑な装柱には、電線と機器の接続表現などの課題が存在するため、ニーズに応じた3Dモデルの粒度に関する整理が必要となる。

また、既設設備については、現場調査のうえ、3Dモデルの作成が必要である。よって、現場調査結果から3Dモデルの自動作成が一定程度求められる。例として、前述の3D点群データから3Dモデルへの自動変換が期待されているが、技術的に難易度が高い。



第4図 3Dモデルの作成・更新方法案

5 将来の展望

本研究では、建設業界のBIM/CIM導入事例を参考に、電力業務の配電業務(建設工事)におけるBIM/CIMの導入に必要な3Dデータの取得・更新の技術課題を整理した。特に、3次元点群データから配電設備を自動抽出し、3Dモデルに変換する技術開発が重要である。これらの課題を克服し、適切なデータ取得と更新を実現することで、BIM/CIMの導入による電力設備業務の効率化と高度化が期待される。