

# CIMにおける3Dモデルの属性利用について

山根 裕之・椎葉 航・新 良子・小林一郎

## The use of 3D model Attribute in CIM

Hiroyuki YAMANE\* and Wataru SHIIBA\* and Yoshiko ARATA\* and Ichiro KOBAYASHI\*\*

\*伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 ITOCHU Techno-Solutions Corporation, 3-2-5  
Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6080, Japan. E-mail:hiroyuki.yamane@ctc-g.co.jp

\*\*熊本大学大学院自然科学研究科 Graduate School of Science and Technology Kumamoto University,  
2-39-1 Kurokami, Chuo-ku, Kumamoto 860-8555, 100-6080, Japan.

キーワード：CIM, 属性, モデル空間

Key words：Construction Information Modeling, attribute, model space

### 1. はじめに

CIM(Construction Information Modeling)では調査・計画・設計・施工・維持管理のプロセスにおいて3次元モデルを用いて情報を一元的に管理する。各プロセスでは構造、設備、地形地質など様々なモデルを取り扱う。取扱い範囲が広範なため、プロセス全体に渡ってすべてのモデルや属性をあらかじめ厳密に定義しておくことは困難である。そのためプロセスごとにモデルを継承して属性を追加・修正していくことのできる柔軟な仕組みが必要になる。

これらの作業をサポートするシステムとして3次元属性管理ツール「Navis+」を開発した。Navis+は属性を中心にモデルを活用するためのシステムである。システム構築においては、モデルを形状・属性・時間に分け、複数のモデルを共有する場としてモデル空間というものを考えた。モデル空間については小林・野間(2014)が情報共有場としてその重要性を指摘している。本稿では製品の基本コンセプトを中心に紹介する。

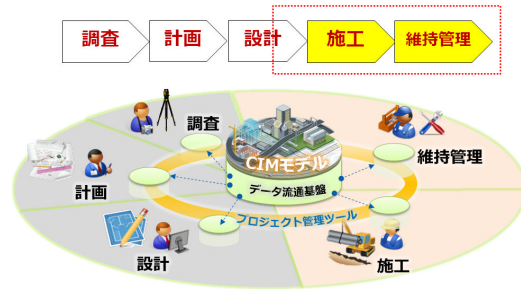
### 2. モデルの統合・比較・継承・更新

Navis+は設計の設計段階で様々な情報を考慮に入れて、後工程で手戻りのないモデルを構築するというフロント・ローディング的な考え方はではない。逆に施工・維持管理段階においてモデルをどのように効率よく更新していくかという視点が基本的な考え方である(第1図)。これはリア・ローディング的な考え方とも言うことができる。実現するためにはモデルの統合・比較・継承・更新を効率よく行うことが重要である。

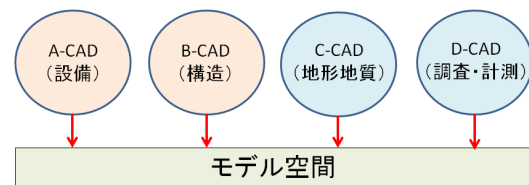
#### 1) モデルの統合・比較

CIMの作業過程で様々な評価や判断をする場合、異なるモデル同士を比較する必要がある。比較するためにはそれぞれのモデルを同じ空間・時間で統合し、共有管理しなければならない(第2図)。統合することで空間的な位置関係や時間的な変化、属性間の関連性の表示・連携などを行うことができる。例えば地形・地質と構造物との位置関係を

比較することや施工状況と計測値の時間変化を同時に評価することなどがある。



第1図 主な利用プロセス



第2図 モデルの統合

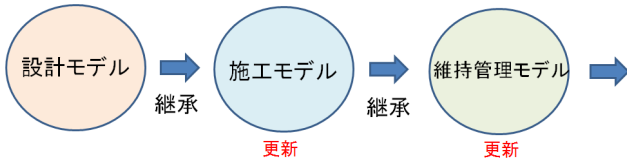
#### 2) モデルの継承

各プロセス(設計, 施工, 維持管理など)ではモデルの利用目的が異なる, 利用目的ごとに有効なモデル形式が選択される。よって同じ対象物のモデルであってもプロセスごとに複数のモデルが存在することになる。モデル作成は手間がかかるため, プロセス移行時に新たにモデルを作成することは非効率である。そのため, プロセス移行時にはモデル間の情報を効率よく継承できる仕組みが重要である。前プロセスのモデルから必要な情報を抽出し, 次プロセスに必要な情報を新たに加えていくことになる。

#### 3) モデルの更新

プロセス内では作業の進行に伴ってモデルに進捗情報,

計測情報，設計変更など新たな入力情報が追加される．これらの情報をモデルに反映し，更新しなければならない．つまり，モデルを静的に捉えるのではなく，時間軸に沿って動的に変化するものとして捉える．特に施工中では実際の工事が進んでいく中で迅速にモデルを更新していく必要がある(第3図)．



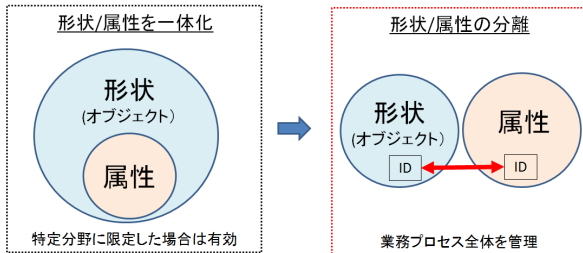
第3図 モデルの継承と更新

### 3. モデル空間とモデル

モデルを統合・比較するための環境としてモデル空間というものを考える．モデル空間は複数のモデルが統合された空間である．入力情報はこのモデル空間の属性にマッピングされることになる．

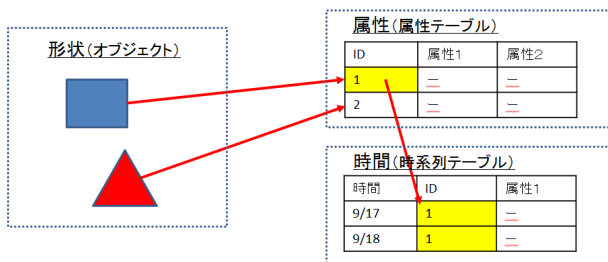
#### 1) モデルの構成

モデル空間に配置するモデルは，形状と属性と時間の3つの情報で構成する．これらの情報は個別に管理され，IDで紐づけられる．プロセス全体を考えてモデルを更新していく場合は，個別に管理する方が有効であると考えている(第4図)．一方，設計などの作業では属性と形状を一体化した処理の方が有効である．



第4図 形状と属性の分離

Navis+では形状は“オブジェクト”，属性は“属性テーブル”，時間は“時系列テーブル”で表現する．形状はCADなどで作成されたオブジェクトの集合体である．属性テーブルは行がオブジェクト，列が属性項目の表形式で表す．オブジェクトは属性テーブルの行に紐づけられている．時系列テーブルは行が時間，列がオブジェクトと属性を表す表になる．オブジェクトの時間ごとの振る舞いを記述することができる．それぞれはIDで結びつけられる(第5図)．



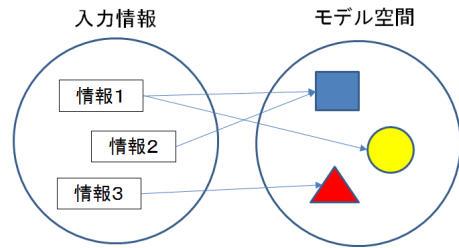
第5図 モデルの構成

#### 2) モデル空間

様々なモデルを統合して共有する場をモデル空間と呼ぶ．モデル空間内に存在するモデルは形状と属性と時間という基準で分類して管理されているため，モデル間の比較や継承，更新を行うことができる．モデル空間内に存在するモデルは地形や構造などの異なる種類のモデルだけではない．目的やプロセスの違いによって同じ対象物でも異なる分割をされている複数のモデルも存在する．

#### 3) モデル空間へのマッピング

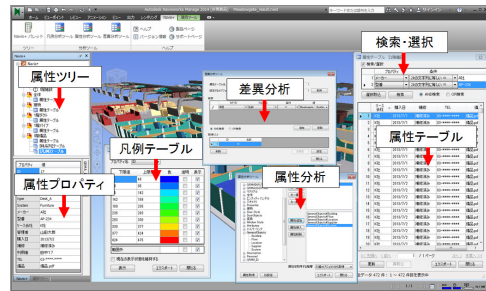
設計情報や計測情報などの入力情報は，モデル空間内に存在するオブジェクトに属性情報としてマッピングする(第6図)．入力情報を加工してオブジェクトの属性項目として紐づける作業を行う．属性項目からオリジナルの入力情報自体を参照することも重要である．入力情報は属性としてモデル空間内で比較・更新を行うことができる．オブジェクトに直接紐づかない情報はオブジェクトのグループやモデル全体，空間全体に属性として紐づける．



第6図 モデル空間へのマッピング

### 4. おわりに

Navis+で行う作業は大きく準備作業と更新作業に別れる．準備作業では地形・地質や構造物などのモデルをモデル空間で統合する．モデルの属性構造を分析し，必要な属性を追加して作業するためのモデルを準備する．更新作業では属性の更新や形状の更新を行う(第7図)．



第7図 Navis+の作業画面

実際の施工・維持管理現場で運用する場合は，まず管理すべき項目を決め，それに最適なモデルを準備する必要がある．更新作業は現場に負担がなく，簡単に行えるような仕組みにすることが重要になる．

### 文 献

小林一郎・野間卓志(2012)建設情報の有効利用のための人材運用システムの開発, JACIC 研究助成事業活動・報告, 第2011-03号  
山根裕之・椎葉航・新良子(2013)データ/プロセスの視点から見た CIM に関する考察. 情報地質, vol.24, no.2, pp.78-79.