

CIMに関する用語集

平成25年4月

CIM 技術検討会

① CIM (Construction Information Modeling)

CIM 技術検討会 平成 24 年度報告では、(Construction Information Modeling / Managements)の略称と定義している。

CIM とは、調査・設計段階から 3 次元モデルを導入し、施工、維持管理の各段階での 3 次元モデルに連携・発展させることにより、設計段階での様々な検討を可能とするとともに、一連の建設生産システムの効率化を図るものである。(第 1 回 CIM 制度検討会資料より)

CIM は、最新の ICT 技術を活用して建設生産システムの計画、設計、施工、管理の各段階において情報を共有することにより、効率的で質の高い建設生産システムを構築することを目指す概念・理念である。CIM を用いることにより、ミスや手戻りの大幅な減少、単純作業の軽減、工程短縮等、事業効率や経済効果に加え、よりよいインフラの整備・維持管理による国民生活の向上、建設業界に従事する人のモチベーションアップ・充実感等の心の豊かさの向上が期待されている。

注) CIM(Computer Integrated Manufacturing) 情報・機械工学分野で既に認知されている略称。

製造情報、技術情報、管理情報といった生産現場で各種情報をコンピュータシステムによって統括を意味するもの。

② BIM(Building Information Modeling)

BIM とは、コンピュータ上に作成した 3 次元の建物のデジタルモデルに、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを追加した建築物のデータベースを、建築の設計、施工から維持管理までのあらゆる工程で情報活用を行うためのソリューションであり、また、それにより変化する建築の新しいワークフローである。(Autodesk 社 HP より)

③ CIM データ

CIM の概念を用いて作成された様々なモデルや調査・設計情報、施工記録などを総称して CIM データと呼ぶ。

④ CIM モデル

CIM の概念を用いて作成された 3 次元プロダクトモデルを総称して CIM モデルと呼ぶ。

⑤ 3 次元モデル

コンピュータの仮想空間に作成された立体形状モデル。

⑥ 2 次元モデルと 3 次元モデル

2 次元モデルと 3 次元モデルの違いは、高さ方向(Z 軸)のデータを持つか持たないかによる。

従来は、3 次元で表現することが難しいため、2 次元で平面図・側面図・立面図と 3 つの 2 次元図面で表現されていた。

現在ではこれを一つの 3 次元空間上で表現することが可能となっている。

とはいえ、表現しているのは 2 次元ディスプレイ上であるため、実際に 3 次元で表現されている訳ではないため、各種の制約も多い。

このため、ワイヤフレームモデルや陰線処理モデルなどの表現方法が考案されている。

⑦ 3 次元 CAD と 3 次元モデラーの違い

従来、利用されている 3 次元 CAD は、スケルトンモデルを作成するためのものであり、単に直方体、円柱、球などを組み合わせたもので、各々の形状に意味を持たせていない。

一方、3 次元モデラーは 3 次元モデルを作成するために利用され、コンクリートの梁、鋼管の杭など、属性を

持った形で3次元モデルを作成していくことができる。

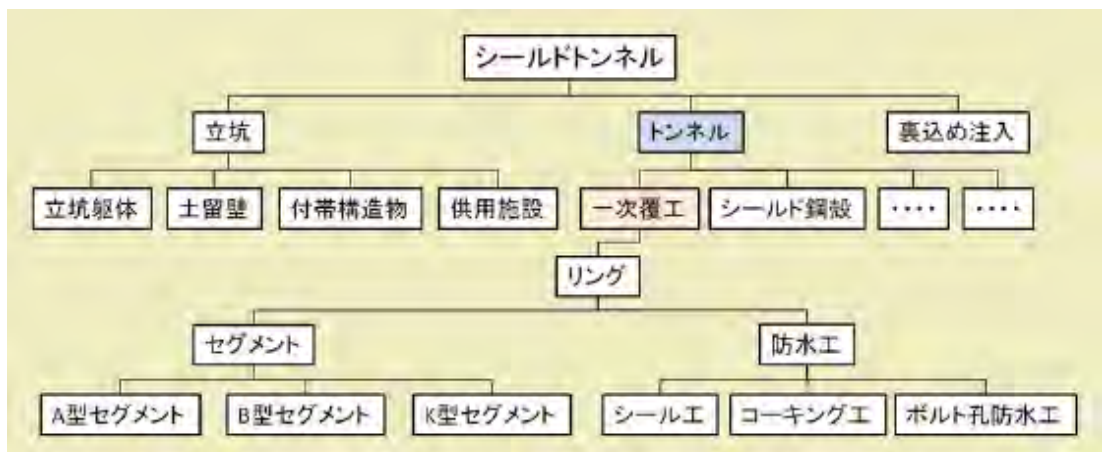
3次元CADでは、全体のボリュームは把握できるが、個々の梁や柱のボリュームは別に指示しなければ計算できないが、3次元モデルでは、梁、柱という構造属性の他、コンクリートや鋼など物性も持っているため、こうした属性ごとに数量を集計することが可能である。

⑧ プロダクトモデル

製品を製造するために必要な、形状、機能及びその他のデータによって、その製品をコンピュータ内部に実現したモデルである。(JIS B3401)

プロダクトモデル(Product Model)は、物体を構成する部品をオブジェクトとして扱い、それぞれに形状や材質等の属性情報を持たせ、それらに関連づけていくことによって製品のデータモデルを構築しているのが特徴と言える。飛行機・自動車などのメーカーにとっては、これは既に根幹の技術となっている。造船やプラントの世界でも一般的になりつつある。これらは製品の加工や工場における自動生産(CAM/CAEと呼ばれる)と一体化して使用されるようになってきている。一方建設分野においてはどうかというと、プロダクトは「構造物」のことを意味する。構造物の三次元データを設計や施工で利用するためにフェーズを超えた一体的なデータモデルとして定型化したもの、というのがプロダクトモデルの意味になる。

建設分野におけるプロダクトモデルは、建築や橋梁の一部で使われ始めているが、通常土木分野(道路事業や河川事業)ではまだまだ一般的ではない。



(出典：古屋「土木分野における CIM の活用事例」建設マネジメント技術 2012 年 8 月号)

シールドトンネルにおけるプロダクトモデルの具体的事例

⑨ インフラモデル

特定の構造物のプロダクトモデルを総称してインフラモデルと呼ぶ場合がある。

インフラモデル(道路編)、インフラモデル(河川編)など

⑩ スケルトンモデル

プロダクトモデルの面を透明にして骨格だけにしたモデル

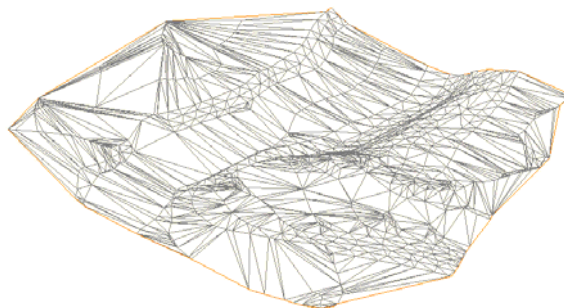
⑪ 地形モデル

地形モデルとは、地表面の形状を3次元データで表したものである。一般には、TINモデルを用いて作成されることが多いが、ボクセルモデルで表現される場合もある。

⑫ TINモデル(Triangulated Irregular Network)

1つの面を三角形で表現するモデルで、三角形の形状は決まっていないため、不等三角形網(Triangulated Irregular Network)と呼ばれる。

地形を表現する場合には、どのような地形でも簡易に表現可能であるが、平坦な箇所は少ない三角形でよすが、凹凸のある場所では多くの三角形が必要となる。

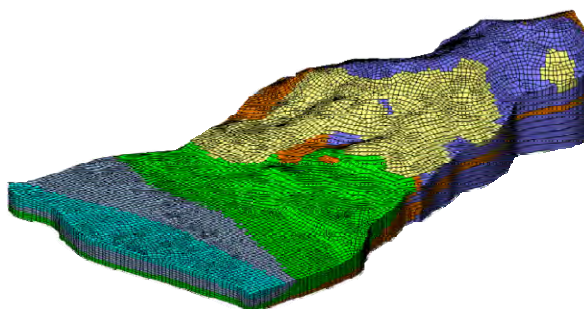


TINモデル例

⑬ ボクセルモデル

2次元の画像の最小単位をピクセルと呼ぶのに対し、3次元座標上に取り入れた最小単位をボクセル(voxel)と呼ぶ。多くの3DCGソフトウェアで採用されているのが、物体の表面のみを処理するサーフェスモデルであるのに対して、ボクセルは中身を持ったボリュームモデルである。液体や雲、煙といった流体計算で主に活用されている。

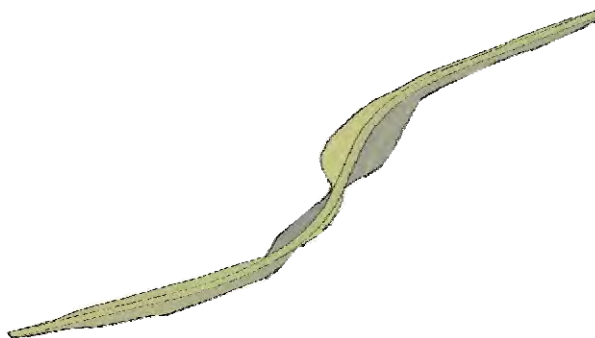
現在では、炎、爆発、溶岩、髪の毛といった表現までも可能にしている。ボクセルモデルでは、正確な形状を作るにはボクセルの密度を上げなければならず、またメモリを大量に必要とする。



ボクセルモデル例

⑭ コリドーモデル

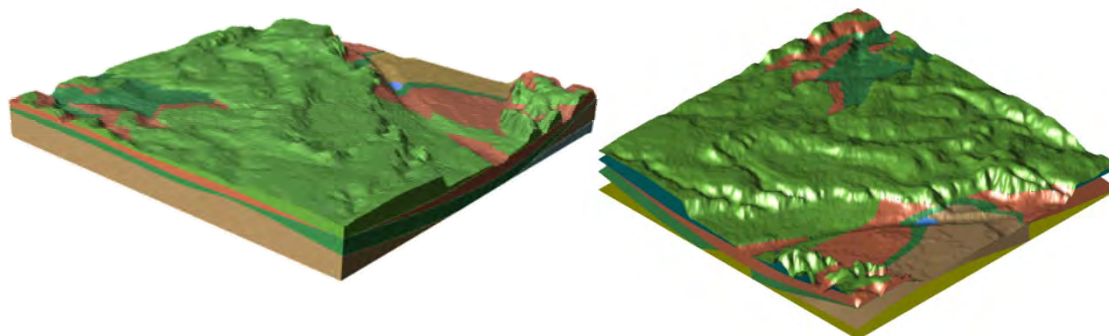
Autodesk社のAutoCAD Civil 3Dにおいて線形構造物を表現するために作成されるスケルトンモデル



コリドーモデル例

⑮ 3D地質モデル

地下の地質構造を3次元で表したモデル。地層をソリッドモデルで表現する場合と、各層の上面をサーフェスモデルで作成する場合がある



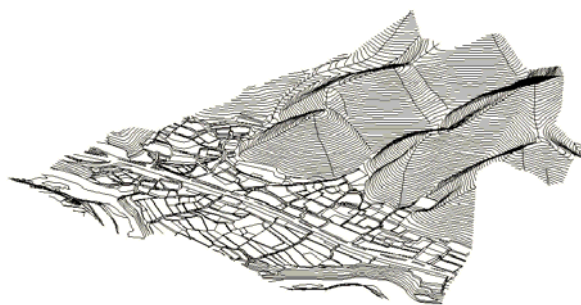
地形モデル例

⑯ DM(デジタルマッピング)

デジタルマッピング (Digital Mapping: DM) とは、日本の地図作成においては、国土交通省公共測量作業規程第 283 条に基づく作業であり、空中写真測量等により、地形、地物に関わる地図情報をデジタル形式で測定し、電子計算機技術により、数値地形図を新たに構築する作業のことをいう。

作成された数値地形図のデータファイルは、体系的に整理され、「DM データファイル」という。

(出典：Wikipedia)



DM から AutoCAD に読み込んだ例

⑰ CIM マネージャ

CIM の概念を用いて、3次元プロダクトモデルを作成する際に、多くのプロダクトモデルを一元的に管理するマネージャを、CIM マネージャと呼ぶ。

⑱ フロントローディング

システム開発や製品製造の分野で、初期の工程において後工程で生じそうな仕様の変更等を事前に集中的に検討し品質の向上や工期の短縮化を図ること。

BIM では、従来施工段階において検討していた、内外装仕上げ・構造架構・設備詳細を3次元で重ね合わせ、意匠・構造・機械・電気の整合を設計段階で図る等の取組みがなされており、CIM においては、設計段階での RC 構造物の鉄筋干渉のチェックや仮設工法の妥当性検討、施工手順のチェック等の施工サイドからの検討による手戻りの防止、設計段階や施工段階における維持管理サイドから見た視点での検討による仕様の変更等に効果が見込まれる。