

## 技術紹介

## i-Construction 対応の 3D-CAD

## ～社会インフラ建設における 3次元モデルの構築と流通～

## 3D-CAD System that Corresponds to the “i-Construction”

萩原 聡子 \*1  
Satoko HAGIWARA

工藤 克士 \*2  
Katsushi Kudo

## 1. はじめに

2016年4月、国土交通省において「ICTの全面的な活用（ICT 土工）」等の施策を建設現場に導入することによって、建設生産システム全体の生産性向上を図り、魅力ある建設現場を目指す取組である i-Construction が推進されることがプレスリリースされています。これに伴い、CIM や i-Construction の主たるツールである 3D-CAD システムの導入が効果的となります。CIM や i-Construction における 3D-CAD システムの役割は、設計の可視化や設計の最適化の中心的な役割を果たすツールであることや、情報化施工の情報の可視化ツール、維持管理の効率化のツールとなることです。現在 3D-CAD システムは、都市部における新設構造物や多くの構造物が関係する工事、大規模修繕工事等を計画する際に利用され始めています。既存の構造物が工事に及ぼす影響を合理的に示したり、品質確保、安全確保、合意形成を支援する効果的なシステムとなっています。また、調査測量や施工現場において UAV（Unmanned Aerial Vehicle の略）やドローンが導入され、収集した地形情報に計測情報や構造物情報等を管理する方法として 3D-CAD システムが導入されます。本稿では、CIM や i-Construction に準じたモデルを効果的に作成するための川田テクノシステム㈱の取り組みや情報流通や情報管理に関する仕組みについて紹介します。

## 2. CIM および i-Construction 対応に必要な要素

CIM および i-Construction に対応した 3D モデルを効果的に作成するための 3D-CAD システムの条件について示します。CIM で要求されている 3D-CAD システムは、単に 2D 図面を 3D モデルにし、視覚的に情報を表現することではありません。設計、施工、維持管理を通じた情報付加や経時の変化に伴うモデルやデータの変化をシームレスに情報管理することを実現するものです。そのための定められた情報流通や情報交換に関する機能を実装していることは必須の要求性能ですが、3D モデ

ル生成作業や実業務へ広く普及するという観点でも実装すべき要件があります。一般的に 3D モデルを作成するにあたっては専門知識の必要性から、2D 図面作成と比較し、数倍の費用や工数を必要とする状況です。

この課題を解決し、高い導入効果を発揮できるシステムであることも含めて要求性能であると考えます。この CIM や i-Construction の要求性能を満たすシステムとして川田テクノシステム㈱の「V-nasClair」シリーズがあります。

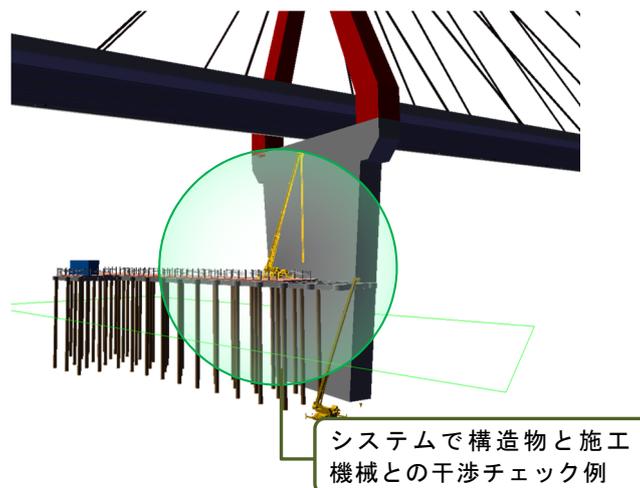


図 1 3D 図面の活用例

## 3. CIM および i-Construction 対応に必要な性能

CIM や i-Construction 対応を要求された工事や業務を受注した場合、相応の性能を有するシステムが必要となります。この性能を有しているシステムが川田テクノシステム㈱の「V-nasClair」と「basepage」です。以下に必要な性能を示します。

## (1) 膨大なデータを含むモデルのスムーズな動作

公共事業に係る 3D モデル作成において、地形情報の取り込みは必須となります。この地形情報は、情報形式にもよりますがデータ量が非常に多いため、処理速度に時間を要し円滑なモデル作成や設計に影響を及ぼします。円滑なモデル作成（設計）を行うには、システム処理上

\*1 川田テクノシステム㈱テクニカルイノベーションセンター 係長  
\*2 川田テクノシステム㈱テクニカルイノベーションセンター 次長

の軽量化を図る必要があります。そこで、3次元ポリラインから3次元面データ(3次元モデル)を自動かつ高速に作成するメッシュ生成機能等を装備することが必要です。また、作成したモデルはワイヤフレームまたは面として表示が行えることも必要です。

**(2) 作成したモデルの変形や配置の操作性確保**

3Dモデルを変形、移動、伸縮したり、複製配置等を行う作業において、要求する位置へ確実に3Dモデルを配置するには、要素吸着機能が必要となります。3Dモデル作成において、視覚的な位置確認が困難(パソコンのスクリーンは平面表示(2D)であるため3方向を画面上で認識はできない)であることが原因です。V-nasClairでは、マウスカーソルを要素端点や中点等の近傍点に近づけるだけで吸着要素の候補を自動で検出し、配置処理できる機能を装備しています。

**(3) 数量算出の根拠出力**

3D-CADシステムは、作成したモデルの体積、面積を属性情報として格納することができます。2D図面とは異なり、モデルを構築するだけで数量算出できる非常に効果的な機能を有しています。その一方で、通常、数量算出は3Dモデル要素(ソリッド要素やポリゴン要素等)が内部算出ロジックをもって自動で算出するため、算出根拠がブラックボックスとなります。公共構造物の場合、算出根拠を問われることが多々あるため、根拠となる数値情報を表示する必要があります。V-nasClairでは、構造物に応じた専用システムを整備することで、要求される算出根拠等の充実を図っています。

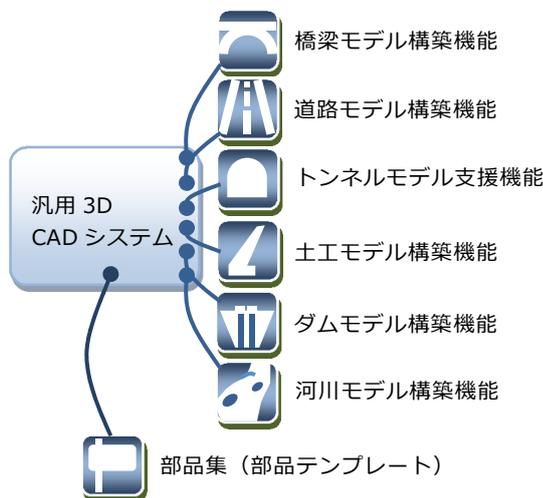


図2 効果的な 3D-CAD システム機能

**(4) 情報流通が可能な仕組みの装備**

CIM および i-Construction は、建設ライフサイクルを通じて 3Dモデルを流通する必要があります。3Dモデルの流通にあたっては、国土交通省の施工管理で利用が推進されている情報共有システムを建設ライフサイクル全体で利用することがスムーズな運用、推進と考えられて

います。そのために必要な性能は、インストール・プラグイン不要で 3Dモデルを共有・閲覧できることや、3Dモデルの情報がどのインフラ整備のものか GIS 上で確認できることとです。basepage は、これらの機能を既に実装しており、利用できる環境をいつでも提供できます。

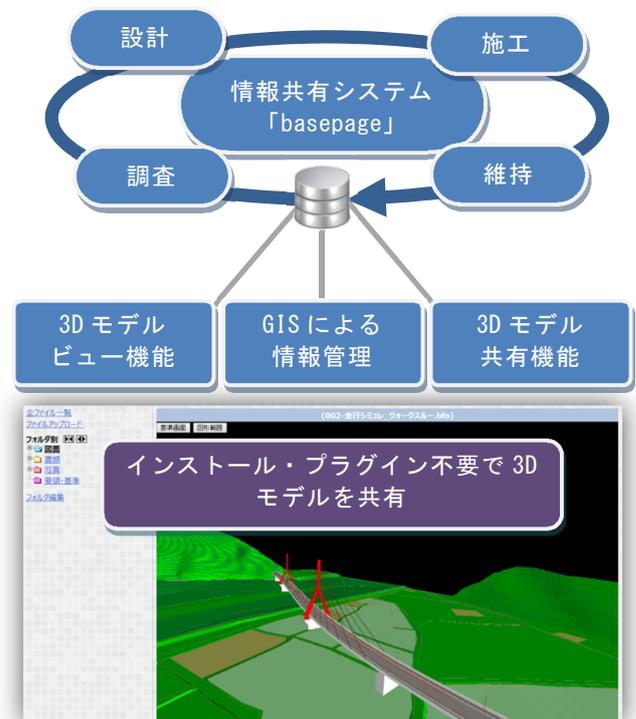


図3 3Dモデルの情報流通構造

**4. 最後に**

近年、ウェアラブル端末や映像表示機器と 3Dモデルを組み合わせる様々な情報を視覚的に表現することが実験的に実施されています。これまで、CADシステムは、図面を作成したり閲覧するという机上での利用が主でした。今後は、3Dモデル情報を施工現場や維持管理現場、住民説明等に持ち出して、今までより幅広く活用されることとなります。川田テクノシステム株式会社は、この新しい情報流通を円滑に実施できる情報技術と環境を一層充実していきます。

参考文献

1) 工藤 : JACIC 情報 114 Vol.31 No.1 特集 CIM をめぐる展開, 2016.1.