

プログラム紹介

V-nasClair 3D 線形オプション

～線形計算エンジンを搭載した CIM 支援システムの開発～

V-nasClair 3D Road Alignment Option

一ノ瀬 俊郎*1

Toshiro ICHINOSE

平野 徹 *1

Toru HIRANO

尾畑 圭一 *2

Keiichi OBATA

1. はじめに

現在、国土交通省によって CIM の実用化に向けた取り組みが急ピッチで進められています。CIM とは、Construction Information Modeling の略で、建築分野で既に広まっている BIM (Building Information Modeling) を土木分野にも広げ、公共事業の一連の過程で ICT(情報通信技術)ツールと 3 次元データモデルの導入・活用により、建設事業全体の生産性向上を図ろうとする取り組みです。CIM の実用化により、3 次元モデルによる設計の可視化、配筋モデルによる干渉チェック、情報化施工用 3D データの組み込みによる作業の効率化などが図れます。

当社における CIM への取り組みの一環として、新しく開発した 3 次元線形システム「3D 線形オプション」について紹介いたします。

2. CIM における道路モデル

建築分野における BIM では、3 次元空間上に作成した建物、床、天井などのモデルに、コストや仕上げ、管理情報などの情報を属性データとして付加し、それらの情報を設計、施工、維持管理の各フェーズで有効利用します。

CIM における道路路面モデルも同様で、道路中心線、幅員線、拡幅などの平面幾何情報、縦断線形、横断勾配などの高さ情報を属性として付加し、それらを一つの 3 次元属性付きモデルとして扱うことで、他社システムとのデータ連携や建設事業の各フェーズにおける 3 次元モデルのデータ交換に利用します。

BIM による設計では、3 次元空間上に建物の形状や床、天井、開口部、階段などを含んだ BIM モデルを作り、様々な面や視点で切り出して 2 次元の図面を作成するのが一般的です。また、BIM モデルから正しい座標値や要素長なども取得できます。しかしながら、道路路面モデルの場合には、路面自体が曲線同士の組合せによる曲面で構成されているため、一般的な 3 次元 CAD で利用できる幾何要素だけでは、路面上の正しい座標値や標高値を取得することができません。

3 次元モデルを構築する場合でも、道路の設計手法と同様に、平面線形、縦断線形、横断勾配、拡幅などの属性を保持する必要があるという点が建築における BIM との違いであると言えます。

3. プログラム概要

「3D 線形オプション」は、3 次元汎用 CAD「V-nasClair」のオプション製品として開発されました。「3D 線形オプション」で入力した線形要素は、「V-nasClair」上で 3 次元の曲線要素として形状確認ができるほか、作成した 3 次元の曲線要素からポリゴン要素を生成することで、路面の立体表示が行えます。

また、路面上の座標値や標高値は、搭載された線形計算エンジンにより、平面線形、縦断線形、横断勾配、拡幅属性を考慮した正確な値を算出します。

4. 道路形状の入力

「V-nasClair」で地形図を背景に IP 法などによる平面線形の入力が可能です。入力した線形には縦断線形、横断勾配、拡幅属性を設定できます。

(1) 平面線形の入力

平面線形は、IP 入力、片押し入力、要素入力のいずれかの方法を利用して入力します。

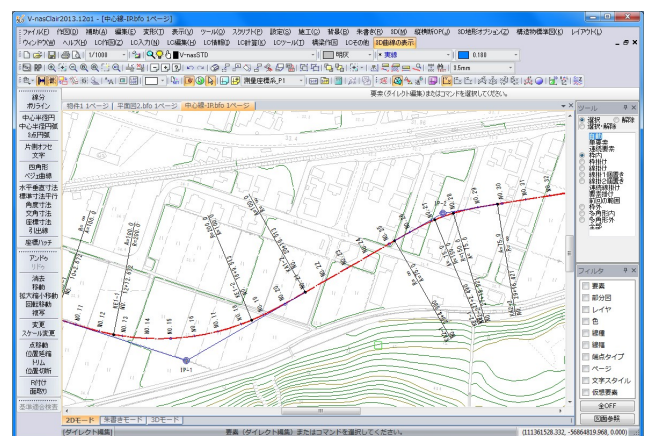


図1 平面線形入力画面

*1 川田テクノシステム(株)開発部 CAD システムグループ

*2 川田テクノシステム(株)開発部 CAD システムグループ 課長

(2) 路面構成

作図した中心線に縦断線形、横断勾配、拡幅属性を定義することで、路面形状を作成します。

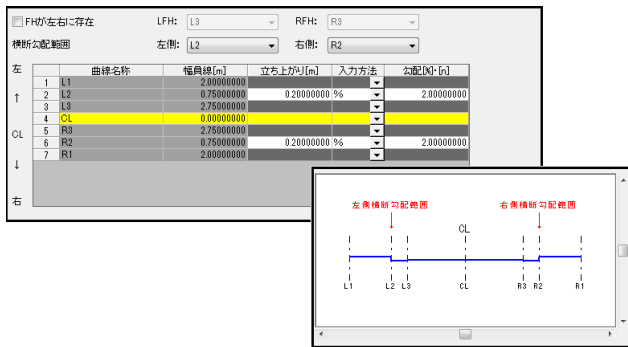


図2 路面構成入力画面

5. 3D ビューによる確認と線形計算書

「3D線形オプション」で作図した中心線、幅員線は3次元曲線として「V-nasClair」に表示することができます。

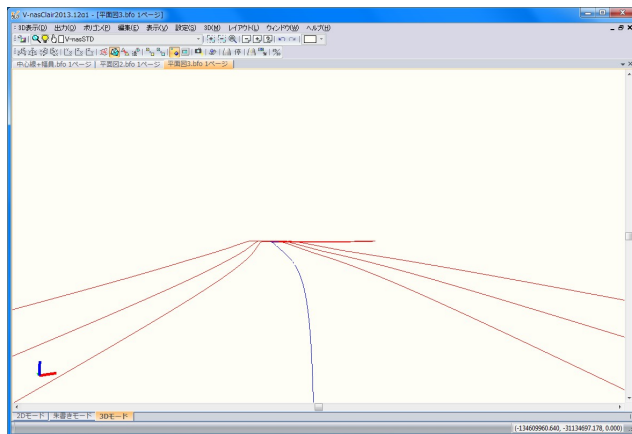


図3 3次元曲線表示画面

3次元曲線からポリゴンを生成することで、路面形状をより立体的に表示することができます。

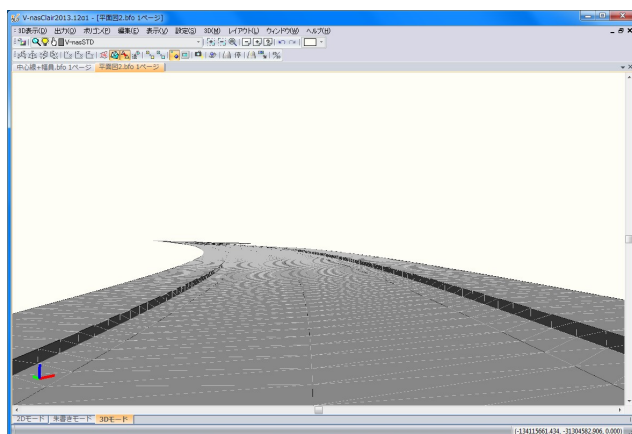


図4 3次元路面ポリゴン表示画面

線形計算エンジンが搭載されているため、入力した道路中心線や幅員線、橋梁上部工の情報は線形計算書として出力が行えます。

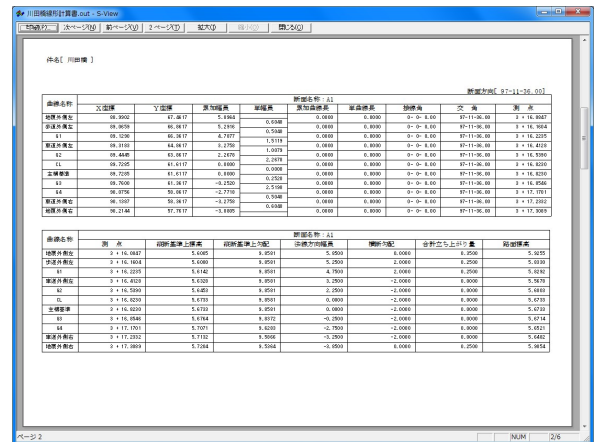


図5 線形計算書出力イメージ

6. 今後の課題と展望

(1) 線形計算機能の強化

「3D線形オプション」では、3次元空間上に立体交差道路を簡単に作成することができます。しかしながら、立体交差する部分においては上層または下層のどちらか一方の路面標高しか算出することができません。立体交差部分の高さ計算にできるだけ早く対応する必要があります。

(2) 他社システムとのデータ互換性

他社システムとのデータ互換を図る際に、現状では主に「道路中心線データ交換標準（案）」を使用しています。「道路中心線データ交換標準（案）」には拡幅属性や路面構成に関する情報が含まれていません。

今後、システムの改良にあたり、関係機関、他社ベンダーとの協力のもと、データの互換性を向上させていく予定です。

CIM 導入の目的には、3次元モデルの利活用により建設事業の生産性向上を図ることが挙げられています。今回リリースした「3D線形オプション」以外にも、今後、「下部工構造物モデル作成システム」や、「配筋モデル作成システム」、「3次元点群利用システム」など、3次元設計に土木設計の思想を取り入れた製品を順次リリースして行く予定です。「3D線形オプション」を含め、リリースした製品が少しでもお客様のお役にたてれば幸いです。