

## ミャンマー国バゴ橋建設事業における CIM を活用した 3D モデルの作成

日本工営株式会社 正会員 ○タン イェン シン  
 日本工営株式会社 正会員 今田 進平  
 日本工営株式会社 正会員 二井 伸一  
 日本工営株式会社 正会員 東後 泉

### 1. はじめに

建設分野において Construction Information Modeling (CIM) は、建設業務の効率化に加え、合意形成を図るツールとして注目されている。本稿は、ミャンマー国バゴ橋建設事業（有償資金協力事業）の広報活動への利用を目的に、CIM による 3D モデルの作成についてまとめ、モデル作成過程及び作業における留意点について記す。なお、作成ツールとして Civil3D 及び Infracore というソフトウェアを使用した。

### 2. ミャンマー国バゴ橋建設事業の概要

バゴ橋は、ミャンマー国の首都であるヤンゴン市内に建設中の橋梁で、交通渋滞の緩和と大型車の交通の確保が目的であり、2022 年 3 月の開通を予定している。事業規模を図 1 に示す。事業区間は約 3.5km であり、斜張橋、PC 箱桁橋、PCT 桁橋、鋼箱桁橋、鋼鈹桁橋の 5 つの形式の橋梁で構成される。



図1 バゴ橋建設事業の概要図

### 3. モデルの作業工程・成果

本作業は、橋構造の表現を目的に実施した。また、①2D 図面作成、②3D モデル作成、③モデルの統合・ビジュアライズという 3 つの手順で作業を行った。

#### (1) 2D 図面作成 (地形図)

Civil3D により地図標高値をもとに TIN サーフェス (地形の凹凸を表すデータ) を作成した後、道路・ランプ中心線を加え、平面線形図を作成した。次に設計に従い道路・ランプ中心線に沿った縦断計画図を作成した。

#### (2) 3D モデル作成 (道路・橋梁構造物)

3D モデル作成は上部工、下部工、道路・盛土の順で各構造要素に分けて行った。表 1 に本モデルの一般的な作成過程を示す。最初、設計図面よりポリラインを作成 (断面の形を描画) し、サブアセンブリ (各部材) の作成後にそれを組み合わせてアセンブリ (各サブアセンブリの集合) を定義する。次にコリドー作成を行い、コリドーからソリッド抽出を行う。作成時の注意点は、ポリラインの作成後の「Join」

表 1 3D の作成過程 (上部工)

アセンブリ作成	コリドー作成	3Dソリッド抽出
<p>アセンブリ アセンブリの基準点と中心線</p> <p>サブアセンブリ (部材) 各部材 (サブアセンブリ) を作成し、アセンブリの基準点に合わせて、上部工 (アセンブリ) として定義</p>	<p>アセンブリを基準と計画縦断に結び付け、高さと幅員を与える</p>	<p>2Dの図 (コリドー) をソリッド抽出により3D化する</p>

コマンドか、描画時の「Close」コマンドを使用することにより、「閉じている」状態にする、つまり、線ではなく形として作成する必要がある。道路は、車道部分に既存の横断勾配摺り付け用サブアセンブリを使用して

キーワード Construction Information Modeling (CIM), 3D モデル, JICA, 有償資金協力事業, ミャンマー  
 連絡先 〒102-0083 東京都千代田区麹町 5 丁目 4 番地 TEL03-5276-3867

パラメータを定義（横断勾配摺り付けエディタで編集）し、ソリッドの作成を行った。橋梁の下部工も上部工と同様に、最初にポリラインを作成して Civil3D の「3D モデリング」機能に変更し、ポリラインから 3D ソリッドを作成した。その後、全てのソリッドを適切な位置に配置し、計画高の調整を行った。斜張橋のケーブル及び主塔についても上記と同じ要領で作成した。ケーブルの長さ・角度等を主塔の位置を基準に配置した。各モデルの材質感を Civil3D によって定義し、Infraworks に表示させるように設定した。

### (3) モデルの統合・ビジュアライズ

次に、Infraworks により統合モデル図を作成した。Civil3D から地形図を読み込んで、航空写真の挿入により、周辺環境の描画を行った。その図に (2) で作成した 3D モデルを挿入し、位置等の微調整を行った。また、周辺道路及び料金所の描画は Infraworks に用意されている既存の道路、建物を使用し、統合モデル図としての調和を図った。最後に広報用の動画とキャプチャーによる静止画を作成した。作成成果を図 2 に示す。



図 2 統合モデルの成果

## 4. モデル作成の留意点

CIM モデル作成の際、作業着手前に「成果品が満たすべき条件の整理」、「必要な図面の選択」がモデルの完成図に係る重要な点である。また、作成期限及び作業進捗率を考慮し、作業計画を行うことも重要である。今回は全体図を表現できるように、斜張橋、上部工、下部工の表現に留意した。表 2 に主な留意点を示す。

表 2 モデル作成時の主要課題及び留意点

課題	留意点
5 種類の橋梁形式（形状の差異）	各種別々にモデル作成を行う。作業時に縦断面図に注目し、視覚的な橋と橋の繋がりが具合を確認することが重要である。
橋梁及び道路拡幅部分への対応（本線とランプ部の接続）	Subassembly Composer（複雑なサブアセンブリが作成できるインターフェース：図 3）を用いて、先に構造物のサブアセンブリを作成することで橋及び道路の幅員変化に対応した。
道路舗装面と橋の支承部との重なる部分の接続（縦断及び横断勾配）	道路舗装面において生じる支承部の勾配変化に起因した形状の不合致を防ぐため、横断勾配パラメータを道路サブアセンブリに組み込み、横断勾配計画値を読み込むことで勾配に対応した。

## 5. 評価及び展望

今回作成したモデルでは、Civil3D と Infraworks を用いて橋構造の適切な表現ができた。目的に合った機能の活用により、作業効率が向上できた。なお、Revit（別の 3D モデル作成ツール）との相互的な運用及び活用により、更に精度の高い描画ができるものとする。今後、本モデルは別の担当者に引き継がれ、モデルの詳細化や施工手順の動画作成等を行う。その最終成果は、ミャンマー側への技術移転や広報活動等において活用され、多様な場で本モデルを見る機会が増えることを望む。

### 参考文献

バギー橋建設事業：<https://www.jica.go.jp/oda/project/MY-P16/index.html>

### 鋼箱桁橋

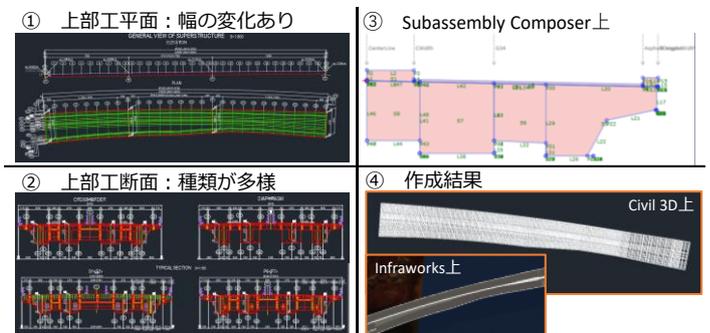


図 3 作業の効率化 - Subassembly Composer の活用例(鋼箱桁橋)