

交通インフラ設計への BIM/CIM ツールの応用と その可能性の探索に関する基礎的研究

山口大学大学院 学生会員 ○柳田 昂希
山口大学大学院 正会員 渡邊 学歩
山口大学 非正会員 緒方 淳

1. はじめに

CIM は 2012 年に国交省によって提言された建設業務の効率化を目的とした取り組みである。当初の定義は「Construction Information Modeling」であり、社会インフラのデジタル・ツインの実装を通じて、建設業務の生産性や品質向上を目指す取り組みである。3次元モデルを活用し、施工・維持管理段階での業務を再現することで、様々な問題を未然に解決することができる¹⁾。以上の背景から、本研究では BIM/CIM ツールを活用した都市交通基盤施設の 3 次元モデルの作成および活用方法と、それらを用いた土木建設現場での交通基盤インフラの設計における可能性の探索を目的とした。具体例として小郡萩道路の 3 次元モデルの作成とその可視化、およびそのモデルを用いて日照権の検討と景観についてのアンケート調査を行った。

2. 小郡萩道路の概要

小郡萩道路は、県央の交通拠点である山口市小郡、県の主要観光地である秋吉台、山陰の中心都市である萩市を結ぶ延長約 30 km の道路である。その概要は事業年度平成 9 年度～平成 23 年度、事業延長は 12.9km、幅員は 10.5m（車道 7.0m）、総事業費は 472 億円である。北浦地域の中心都市でありながら高速道路網の恩恵を受けていない萩地域や山口県の主要観光地である秋吉台・秋芳洞に対して、広域的な交流連携の強化を期待して整備が行われている。

3. 小郡萩道路の 3D Bridge Model の作成及び日照権の検討

BIM/CIM ツールを用いて 3D Bridge Model を作成し、日照権の数値的な検討を行った。図-1 に小郡萩道路と今回日照権を検討する対象とした構造物との位置関係を示す。また、そこで得られた画像を各種画像処理に用いられピクセルの数値を元に再現性の高い計算処理を行うことができる ImageJ というソフトを用いて、1 年間を通じて得られる日陰面積の算出を行った。その結果を図-2 に示す。以上の結果より、BIM/CIM ツールを用いることで、1 年間を通じて得られる日陰面積を容易に算出することが可能であり、日照権の検討を行えることが可能であることが示唆される。



図-1 小郡萩道路と対象構造物との位置関係

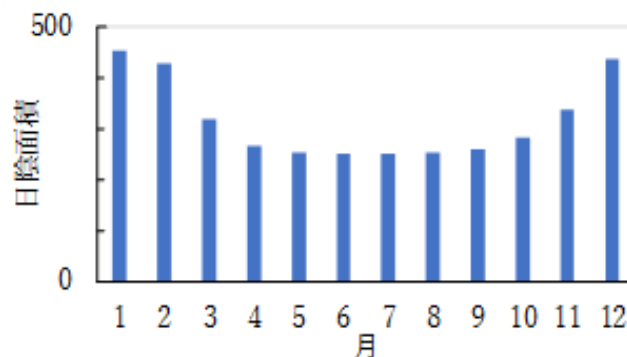


図-2 1 年間を通じて得られる日陰面積

キーワード BIM/CIM, 日照権

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学創成科学研究科 渡邊学歩

TEL 082-222-2376

4. 3D Bridge Model の可視化に伴う景観設計のアンケート評価

BIM/CIM ツールによる橋梁設計としては、Infraworks を用い鈑桁橋でスパン長を変えた 2 ケースと箱桁橋でスパン長を変えた 2 ケースの合計 4 ケースで検討を行った。具体的な検討ケースは鈑桁橋スパン長 20m・40m と箱桁橋スパン長 40m・80m を作成した。図-3 から図-6 にそのモデルを示す。



図-3 鈑桁橋スパン長 20m

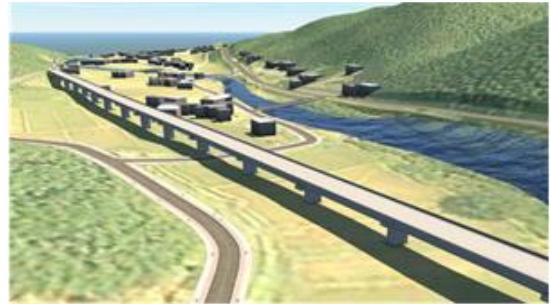


図-4 鈑桁橋スパン長 40m



図-5 箱桁橋スパン長 40m



図-6 箱桁橋スパン長 80m

図 3 から図 6 に示したモデルを使用し本学科に所属する現役の 2 年生と 3 年生を対象に橋梁デザインに関するアンケート調査を行った。まず「橋がスレンダーに見えるスパン長」と「周囲の景観とマッチしているスパン長」という点に関してスパン長によって変わる橋の見え方についてアンケート調査を行った結果、スレンダーに見えるものはスパン長 40m と答えた人が多かったが、景観にマッチしているものについてはほぼ同数という結果が得られた。次に「経済性」という点でスパン長を変化させると、建設費も変化する。実際に橋長 400m とした場合で総工費を算出すると、20m×20 で 21 億円、40m×10 で 26 億円、80m×10 で 90 億円となった。2 年生よりも 3 年生のほうが、費用は掛かってしまうが桁下空間も広くとることができる 80m スパンを選択した人が増えた。理由としては学年が上がっていくにつれ、金銭面だけでなく授業等で景観性や桁下空間について授業等で扱うためであると考えられる。

最後に、BIM/CIM ツールの有効性に関し『CG による景観設計と構造設計の融合を図る BIM/CIM に期待が寄せられていますが有効であると感じますか?』と質問した回答結果を図-7 に示す。図-7 に得られた結果より BIM/CIM ツールを用いた橋の設計は有効であることが示唆された。

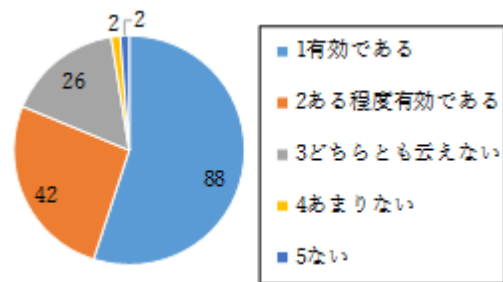


図-7 BIM/CIM ツールの有効性検討結果

5. 結論

BIM/CIM ツールを活用することで、周辺環境とのマッチング（景観設計）や、日照権の検討が可能である。特に、日時や気象条件をコンピューター上で容易に変更することができるため、様々な状況下での景観設計や日照時間解析が実施可能であり、かつ精緻に行えることが明らかとなった。本学科に所属する現役の 2・3 年生を対象に、BIM/CIM ツールの有効性について様々な角度からアンケート調査を行ったが、技術者の卵である社会建設工学分野の学生の視点からも BIM/CIM ツールの有効性が確認された。

参考文献 1) CIM JAPAN HP, <http://cimjapan.com/about/index.html>