

道路線形改善設計における警察協議への モデル空間の利用

小林 優一¹・野間 卓志²・小林 一郎³・緒方 正剛⁴

¹正会員 (元) 熊本大学大学院 自然科学研究科 (〒860-8555 熊本市中央区黒髪2丁目-39-1)

E-mail: yc-kobayashi@kumadai.jp

²正会員 熊本県 企業局 (〒862-0950 熊本県熊本市中央区水前寺6丁目18-1)

E-mail: noma-t@pref.kumamoto.lg.jp

³正会員 工博 熊本大学大学院 先端科学研究部 教授 (〒860-8555 熊本市中央区黒髪2丁目-39-1)

E-mail: ponts@gpo.kumamoto-u.ac.jp

⁴正会員 一般財団法人 先端建設技術センター (〒112-0012 東京都文京区大塚2丁目15-6)

E-mail: ogata@actec.or.jp

国土交通省は、平成24年度からCIMと称し、設計、施工段階において試行を各々実施している。CIM技術検討会の報告では、事業対象の構造物に対する見える化や、属性情報等について述べられている。筆者らが考える「見える化」とは、単に現場の問題を解くための可視化ではなく、見方を変えて提示された問題を包括し最適な答えを出すことである。CIMの“M”は、事業全体のManagementの要素が大きいと考える。しかし、受発注者共に事業を通して携わることは困難なため、受発注者を問わず事業全体をマネジメントする人間や組織が介在する必要がある。これにより事業の効率化を図ることが可能であり、CIM本来の目的を達成できるものとする。本論文では、研究対象事業の中でも介在するステークホルダーにおいて合意形成を図った道路線形改善設計について分析し考察した。

Key Words: CIM, model space, 3D model, kolg, CIM manager, ICT

1. はじめに

国土交通省は、平成24年度からConstruction Information Modeling (以降、“CIM”と略記)と称し、設計、施工段階において試行を各々実施している。CIM技術検討会の平成24年度から27年度までの報告では、CIMの試行内容は事業対象の構造物に対する見える化や、次工程へ引継ぐ要素となる属性情報等について述べられている¹⁾。この中で用いられている「見える化」とは、設計や施工の困難箇所を可視化することで解決策を出すことと見受けられる。一方、筆者らが考える「見える化」とは、単に現場の問題を解くための可視化ではなく、空間を可視化することで、これまで気付かなかった着眼点を導き出し、その新たな着眼点に応じた解決策を見出すことで、当初の問題についても包括的に最適な答えを導き出すことである。

CIMを導入するメリットは、大きくは建設ライフサイクル全体の効率化である。CIMの“M”は、Modelingである以上に事業全体のManagementの要素が大きいと考える。しかし、受発注者共に事業を通して携わることは困難であることから、受発注者を問わず、事業全体をマネジメントする人間や組織が介在する必要がある。これにより事業の効率化を図ることが可能であり、CIM本来の目的を達成できるものとする。

著者らは、Information and Communication Technology (以降、“ICT”と略記)を駆使して様々な土木事業へ携わってきた。鹿児島県川内川の曾木分水路では地形デザイン^{2,4)}、熊本県の新水前寺駅地区交通結節点改善事業 (以降、“新水事業”と略記)ではモデル空間内で様々な「見える化」に関する試み^{4,8)}をおこなった。これらはCIMの目指すべき目的と考えている。

本論文では、新水事業の中でも介在するステークホル

(3) 道路線形改善設計

本設計を進める際、最終案に至るまで、2段階で協議を進めていった。まず、技術的要因を解決するために設計協議をおこなった。その後、道路管理者の警察が参加する協議において、設計案に対し合意を得た。図-4は、モデル空間に計画平面図データ、地下埋設データ、および道路周辺の既存構造物、自動車を模した簡易オブジェクトを作成し、配置したものである。

a) 設計協議

関係者は、大学、県、コンサルタントDである（図-5）。当初、現況の道路線形を維持し、拡幅のみで計画が可能か議論した。しかし、現況のままでは図-6左図の白色破線で示すように、大型車両が左折する際、大回りとなり、直進車の妨げになることが危惧された。対策として、A地点の停止線をB地点まで7.2m後退させる案がでたが、交通量が非常に多い車線であるため渋滞の発生が予想された。

対策案として図-6右図で示す歩道の赤部分を、道路拡幅と併せて線形を改善し、切り込むことが提示された。このとき、大型車両が左折する際の最適な道路線形を、大型車両を模したオブジェクトを動かして確認した。検討の結果、図-6右図の赤色破線で示すように走行軌跡が改善され、B地点の停止線位置をC地点まで5.4m前進させることが可能となり、懸念されていた交通渋滞の緩和にも繋がった。

b) 警察協議

本協議は、大学、県、市、市交通局、警察、JR、コンサルタントD、建設会社Aでおこなった（図-7左図）。コンサルDが提示した設計案に対し1番の論点となったのは、信号機移設に伴う自動車運転手からの信号機灯具の見え方であった。検討内容は信号機のアームの長さを延長、位置を上昇できるかということである。図-7右図で示すようにその場で警察に意見を聞きながら、実際にモデル空間内でアームの伸縮や、高さを上下させ最適な案へ調整した。最終的にアームを伸ばすことは信号柱の構造では不可能だったが、0.5m高くすることは可能であり最終案として交差点内の全ての信号機に反映し調整した（図-8）。

さらに車道を自動車で通行する際、信号機のアームに付属されている道路標識の見え方について、その場で急遽協議が始まった。図-9は、運転手目線から道路標識を見たものである。当初、交差点奥にある信号機の支柱とアームに、道路標識が設置されていた。しかし、それでは表示内容が多いため、交差点手前の支柱にアームを設け、道路標識の一部を移設させる案がでた。片側3車線である各車線を運転手目線で走行する状況を、モデル空間を用いて確認することにより、標識の可視および不可視を確認し、移設する標識の数と種類を調整した。

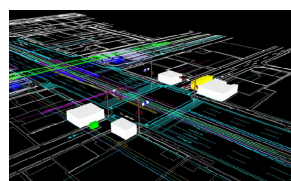


図-4 構築したモデル空間



図-5 設計協議

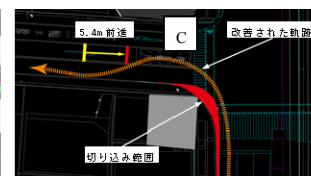
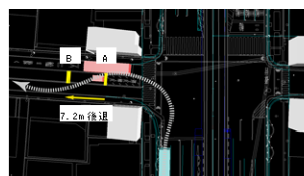


図-6 大型車両の走行軌跡（左：改善前、右：改善後）



図-7 警察協議

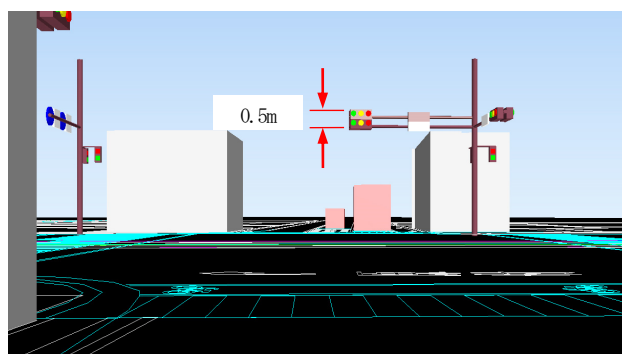


図-8 信号機灯具位置の確認

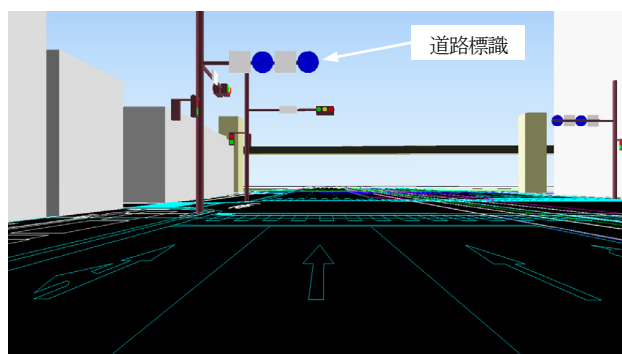


図-9 運転手目線

(4) 考察

設計協議では停止線という課題に対して、歩道に着眼を変えることで、最適解を導くことができたと考える。また、警察協議においても、協議の中で信号機のアーム長および灯具の視認性という着眼から、運転手目線での信号機および標識の視認性の確認に着眼が変わり、対策が講じられた。これらに共通して言える事は、CIMマネージャがモデル空間を活用し、かつ事業のマネジメントを実施することで、その場の協議内で解を導き出したこ

とである。通常であれば協議の場で問題に対し解決策の方針を確認するだけであり、解決策と違う方針が示された場合は、その場で解まで導くことができない。これは設計案を可視化するだけでなく、事業関係者で一堂に提示されている課題に視野を狭めて協議するだけでなく、俯瞰し見方を変えて解を導き出しているからである。また、協議の上で決定した数値情報、モデル空間はそのまま次の設計に活かすことができる。

筆者らはCIMを実施していく上で本来の「見える化」の意義というものは、本事例のようなことを指すと考えている。

4. おわりに

本論文では、新水事業のうち道路線形改善設計を対象とした「見える化」について考察した。今回は筆者ら大学側が、モデル空間を用いて事業全体のマネジメントを担ったが、本来ならば発注者もしくはプロジェクトマネジメント業務におけるプロジェクトマネージャがおこなうべきである。その必要性和マネジメントについては未だ確立できていない。今後はCIM事業におけるマネージャの役割およびマネジメントの手法について、さらに研究を進めていく。

謝辞：熊本市交通局、旭測量設計株式会社からのデータ提供により本論文をおこなうことができました。ここに、厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) CIM 技術検討会：CIM 技術検討会 H24~27 年度報告<<http://www.cals.jacic.or.jp/CIM/study/library.html>>, (入手 2016.10.12)
- 2) 朝重亜紀子, 小林一郎, 松尾健二, 竹本憲充：3D-CAD を用いた分水路設計検討に関する実証的研究, 土木情報利用技術論文集, Vol.17, pp.161-170, 2008.
- 3) 小林一郎, 竹本憲充, 高尾篤志, 山根裕之, 星野裕司：地形設計初期段階への立方体地盤モデルの適用, 土木情報利用技術論文集, Vol.18, pp.17-24, 2009.
- 4) 小林一郎, 池本大輔, 竹下史朗, 坂口将人：3D-CAD を基盤としたトータルデザインシステムの提案, 土木情報利用技術論文集, Vol.17, pp.171-182, 2008.
- 5) 小林一郎, 吉田史朗, 野間卓志, 小林優一：モデル空間を用いた予備設計協議への点群データの活用, 土木情報利用技術論文集, Vol.19, pp.157-164, 2010.
- 6) 小林一郎, 吉田史朗, 小林優一, 寺中愛瑛：点群モデル空間を用いた歩道橋の概略設計協議, 土木構造・材料論文集, 第 26 号, pp.151-158, 2010.
- 7) 小林一郎, 小林優一, 高橋優介, 吉田史朗：モデル空間での 2 次元図面データ利用に関する一提案, 土木学会論文集 F3 (土木情報学), Vol.67, No.2, pp.I_85-I_94, 2011.
- 8) 小林一郎, 吉田史朗, 小林優一, 高橋優介：VR 上での 2 次元図面データを用いた合意形成, 土木構造・材料論文集, 第 27 号, pp.107-114, 2011.
- 9) 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社：CIM-LINK<http://www.cim-link.com/>, (入手 2016.10.12)

APPLICATION OF MODEL SPACE TO THE POLICE CONSULTATION IN ROAD ALIGNMENT IMPROVEMENT DESIGN

Yuichi KOBAYASHI, Takuji NOMA, Ichiro KOBAYASHI, Seigo OGATA

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) has introduced CIM in 2012. Since then, CIM is implemented at design and construction stages in various sites as trial. In report from CIM Advisory Committee, visualization and attribute information of structures in target project are described. The authors considered "visualization" as not just a tool for problem solving in the construction, but as a mean to comprehensively give the best solution presented from different viewpoints. In addition, through visualization, including the cause of initial problem, an alternative plan is also presented which makes it possible to consider and approve the best solution and alternative plan at once. "M" of CIM is considered to be the large element of management in the entire project. However, since it is difficult to engage in project with the owners, humans and organizations for management of the entire project are necessary for mediation regardless of the owners. Through mediation, it becomes possible to improve efficiency of operations and is considered to have achieved original purpose of CIM. In this study, the authors analyzed and discussed the road alignment improvement design from consensus among stake holders of project.