

狭隘部で部材の混在する現場施工のための BIM/CIM 表現

五洋建設株式会社 正会員 ○佐藤 竣介 非会員 寺村 和久
 五洋建設株式会社 正会員 亀山 和弘 非会員 清水 和之
 大阪市高速電気軌道株式会社 非会員 甲斐 いづみ

1. はじめに

国土交通省の建設現場の生産性向上を図る取り組みとして、BIM/CIMを工事で活用する動きが拡大している。一方、BIM/CIM表現は、モデル作成者の経験に基づき決められており、BIM/CIM利用者にとってわかりにくい表現になっている場合もある。特に、狭隘部で様々な部材が混在する場合などは、BIM/CIM表現としてのモデルの配色や透過を決めるのに試行錯誤を伴う。本研究では、実現場の施工関係者が事前検討にてBIM/CIMを活用する場合を対象に、視認性に着目してBIM/CIM表現を検討することにより、わかりやすいBIM/CIM表現方法を決定することを目的とした。

2. 工事概要

大阪市高速電気軌道株式会社の高速度電気軌道第4号線千船橋梁及び木津川橋梁耐震補強工事で検討を実施した。施工場所は鉄道橋の両側に道路橋が併設されており、橋脚下部は小型船舶が往来する運河となっている(写真-1)。施工内容は、既設支柱を供用しつつ、剛性の高い新設支柱を設置して桁を受け替える橋梁の耐震補強を行うものである。施工フローを図-1に示す。運河を利用して上下方向に4分割した新設支柱を台船で運搬し、既設桁下に設置したホイストクレーンで吊上げて設置を行う。設置対象の橋梁両側に架かる道路橋地覆間が狭隘なため、幅広の4段目の新設支柱を設置する際は、設置する向きのままでの吊上げが不可能な状況であった(写真-2)。そのため、道路橋をかわすために新設支柱を回転した状態で吊上げを実施した(写真-3)。なお、写真-1～写真-3は、実際の施工時の写真である。

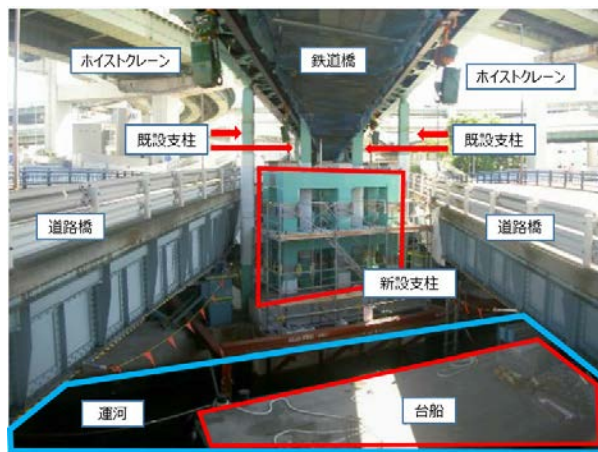


写真-1 現場状況 (4段目新設支柱設置前)

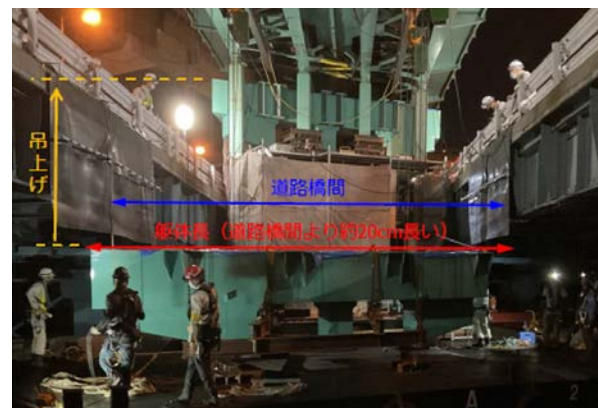


写真-2 新設支柱と道路橋の位置関係



写真-3 施工状況 (4段目新設支柱吊上げ回転時)

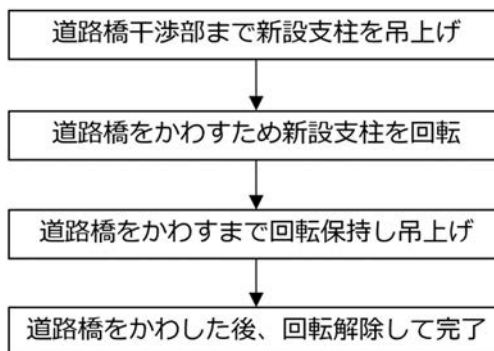


図-1 施工フロー (4段目新設支柱設置)

キーワード BIM/CIM, 狭隘部施工, 視認性向上,

連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設株式会社技術研究所 TEL 0287-39-2100

3. 視認性が向上する表現方法

3. 1 BIM/CIM 表現の課題

図-2 は、道路橋をかわすために新設支柱を回転させた状況の BIM/CIM モデルである。モデル作成者が主観的に表現したもので、複数の部材が狭隘部で混在するため、現況に合わせた配色と道路橋による不可視領域より、部材の位置関係の把握が困難で、BIM/CIM 利用者にとってわかりにくい表現であった。

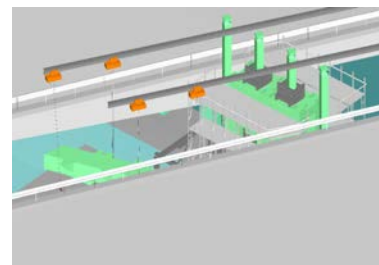


図-2 課題解決前モデル

3. 2 見分けやすい特徴色による表現

課題解決のため、現実にはあり得ない特徴色を使用した。図-3 に課題解決前モデル(左)と特徴色を使用したモデル(右)を示す。多くの施工関係者にとってわかりやすいように、配色は、色覚の多様性にも配慮し、カラーユニバーサルデザイン¹⁾に基づいて、見分けやすい組み合わせを使用した(図-4)。

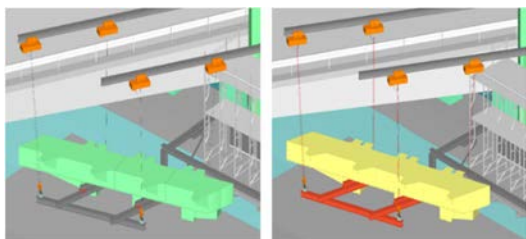


図-3 課題解決前と特徴色使用のモデルの比較

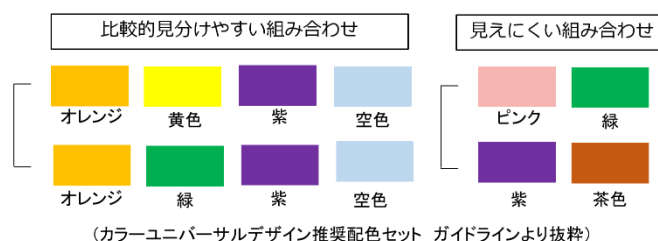


図-4 見分けやすい組み合わせと見えにくい組み合わせ例

3. 3 透過設定による表現

次に、部材の透過設定を行った。道路橋の透過度を変えて状況の認識しやすさを確認した。図-6～図-8 に透過度 20, 50, 80 の結果を示す。透過度を 20 に設定した場合、道路橋の透過が不十分で、特徴色を使用していない部材が不鮮明となった。一方で透過度を 80 に設定した場合、過度な透過により道路橋自体が認識しにくくなった。道路橋の透過度を 50 に設定した場合、道路橋の形状および道路橋による不可視領域の状況が最も確認しやすい結果となった。結果として、図-7 の表現で BIM/CIM モデルで事前検討を行い、狭隘部の状況が理解しやすかったという声が施工関係者から得られ、見分けやすい特徴色と適切な透過設定によって BIM/CIM モデル表現の視認性の向上を確認できた。

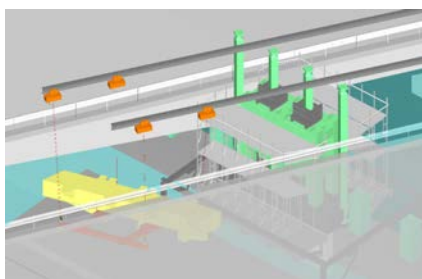


図-6 特徴色+透過度 20 での表現

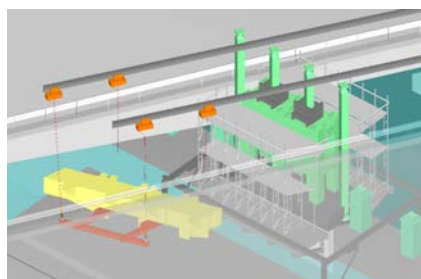


図-7 特徴色+透過度 50 での表現

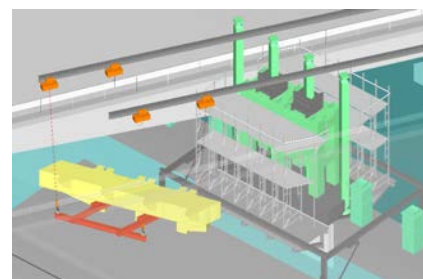


図-8 特徴色+透過度 80 での表現

4. まとめ

本研究は、複数の部材が狭隘部で混在している現場を例に、視認性に着目して複数のモデル表現を設定し、その中から関係者にとってわかりやすい表現を決定することで、施工の事前検討において、決定した BIM/CIM 表現によるモデルを活用することで、施工検討が効率的かつ効果的に実施でき、手戻りなく実施工を完了することができた。

参考文献

- 1) カラーユニバーサルデザイン推奨配色セット制作委員会：カラーユニバーサルデザイン推奨配色セットガイドブック 第2版, 2018