

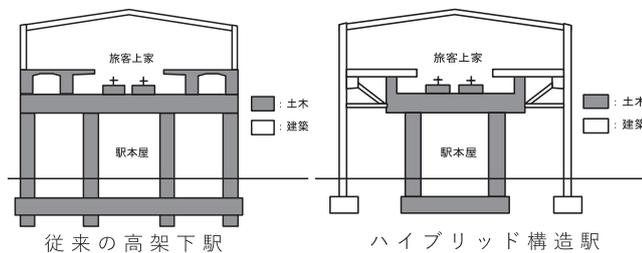


図一3 推薦案「湯どころの趣のある駅」

外観デザインは、嬉野の山並に沿った切妻形状の大屋根を基本とし、拡幅部のファサードは焼物の細かい縦格子を用いて洗練された和の構成や温泉宿の趣を表現している（図一3）。

(2) ハイブリッド構造

従来の相対式2面2線の高架橋に設けられた駅（高架下駅）は、駅部の高架橋の上にホームおよび旅客上家を構築し、その高架橋の外側に外装下地を組んで建築仕上げを行うのが一般的である。これに対して、ハイブリッド構造駅では、高架橋を覆うように建築フレームを構築し、ホーム、旅客上家および駅本屋までも一体化した形となっている。従来の高架下駅とハイブリッド構造駅のイメージを図一4に示す。



図一4 従来の高架下駅とハイブリッド構造駅

ハイブリッド構造のメリットとしては昇降設備の配置を建築で調整することができるため、平面計画上の自由度が高まる。そのため、駅の平面計画が確定する前に土木施工を開始することも可能である。また、建築構造が高架橋より外側に位置しているため外観デザインの自由度が高くなる等があげられる。

これまでの適用事例としては、つくばエクスプレス線（流山セントラルパーク駅他4駅）や九州新幹線（出水駅、新玉名駅）がある。

(3) BIM 推進の動向

政府は「未来投資戦略2018」（平成30年6月15日閣議決定）において、建設現場の生産性向上を図る

i-Constructionの推進の方針を示し、それに伴い国土交通省は同年に「官庁営繕事業におけるBIMモデルの作成及び利用に関するガイドライン」の改定を行った。目的は設計又は工事の受注者によるBIMモデル利用に当たっての基本的な考え方を示すことにより、官庁営繕事業の円滑かつ効率的な実施、品質の確保及び生産性の向上に役立てることにある。

そして、翌年の2019年から国土交通省はBIM推進会議を行っており、その中で「建築分野におけるBIMの標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン」を策定し、3次元モデルの形状と属性情報の標準化、BIMによる建築確認審査の実施、BIMによる積算の標準化について取り組んでいる。

続いて、日本建設業連合会（日建連）では2010年から施工BIMの業界標準化を推進する活動をおこなっており、活動の成果として「施工BIMのスタイル事例集」などをHPに公開している。

以上より日本全体でBIM活用の推進が行われている状況であることがうかがえる。

2. 鉄骨の施工監理の課題

本駅の鉄骨の施工監理に対する課題は以下の3点である。

(1) 施工順序に対する課題

高架下の電気建物と旅客上家の構造体が一体となっており、電気建物の工程を優先する上で施工順序の工夫が必要である（写真一1）。

(2) 部材の干渉に対する課題

鉄骨部材架構が複雑なため、部材と部材同士および部材と設備機器との干渉の確認が必要である（写真一2、3）。



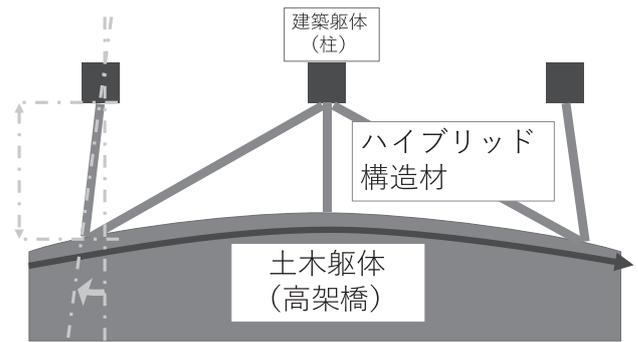
写真一1 電気建物と旅客上家の構造体の別



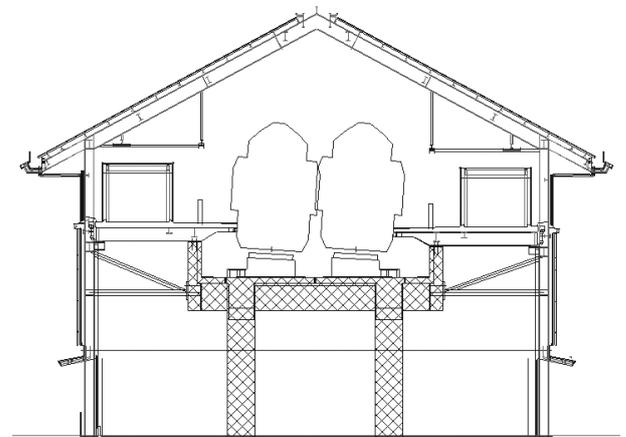
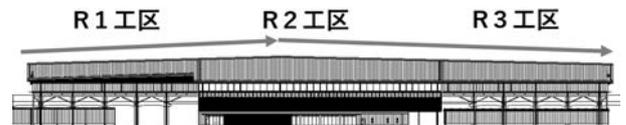
写真一2 異なる用途の鉄骨の転換



写真一3 鉄骨部材の近接



図一5 土木躯体と建築躯体の取合いイメージ



図一6 縦断方向にも勾配のある切妻屋根

(3) 複雑な鉄骨架構に対する課題

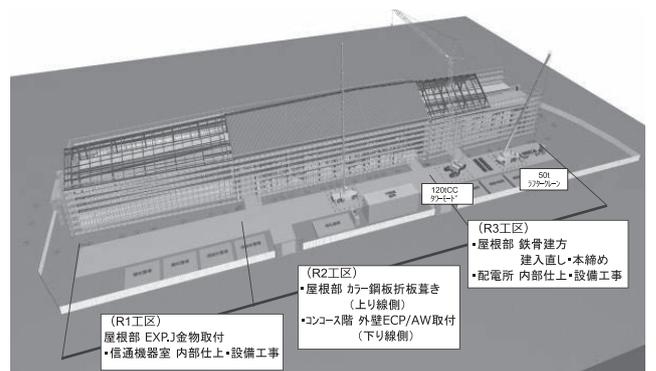
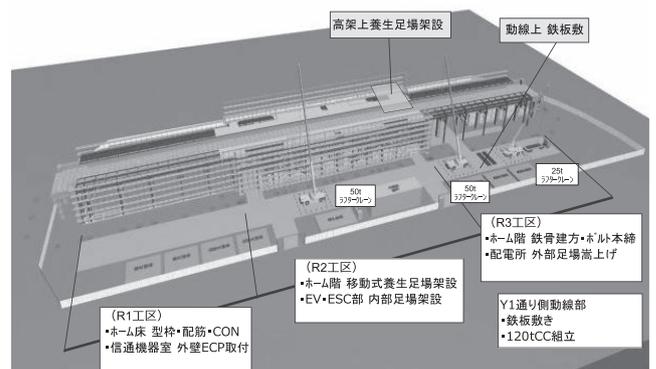
駅部は曲線区間に位置し、建築鉄骨の通り芯と高架橋の通り芯の角度が通り毎に異なることに加えて、上家が縦断方向にも勾配のある切妻屋根となっており、鉄骨架構が複雑で図面の確認の難易度が高い(図一5, 6)。

3. 課題に対する検討

BIMを活用し、施工手順、天井裏設備と鉄骨の干渉などの複雑な納まり、架構などの確認・検討を次のように行った。

(1) 施工順序に対する検討

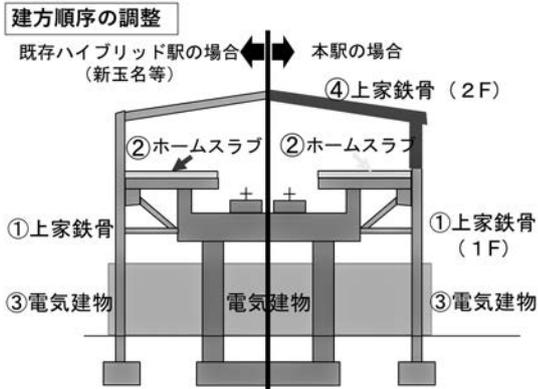
図一7に工程のステップを示す。このようにBIMを活用し、視覚的に全体工程及び安全性を確保しながら、施工順序の調整を行うことができた。また、電気建物の施工を優先する施工ステップで検討を行い、新玉名駅と比較して17日以上 of 電気建物の工期短縮を行った(図一8, 9)。



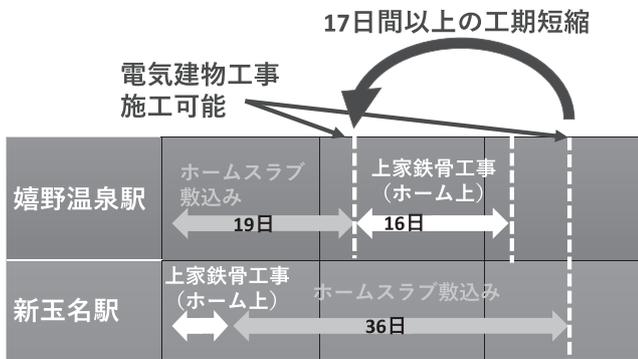
図一7 工事ステップ図

(2) 部材等の干渉の確認

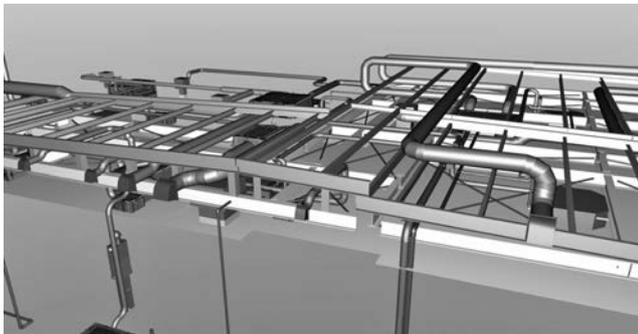
BIMは視覚的に把握しやすく、干渉に対する確認を精度よく短時間で行うことができた(図一10~12)。



図一8 建方順序の調整



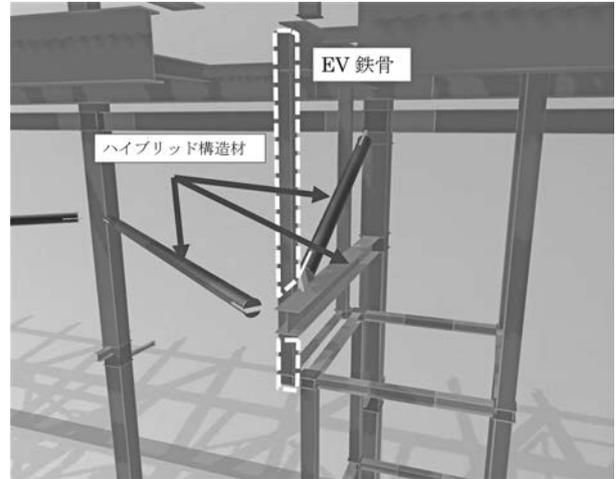
図一9 BIMを活用した電気建物の工期短縮の結果



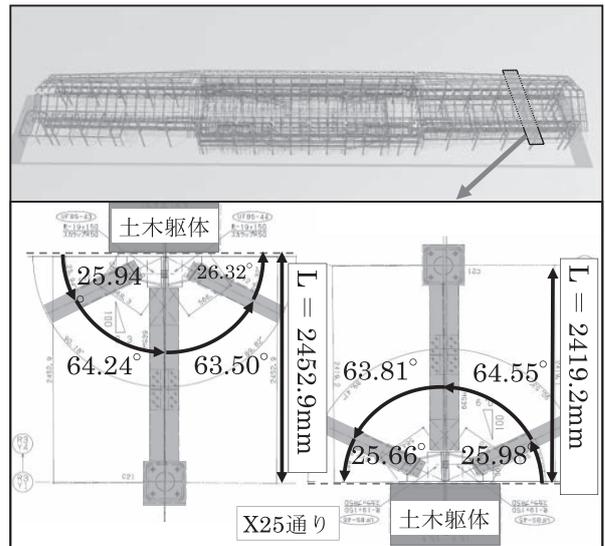
図一10 設備機器と鉄骨の干渉の確認

(3) 部分的納まりおよび架構の確認

通り芯毎に水平方向並びに垂直方向の角度と部材長さが各々異なる建築躯体と土木高架橋を接合する部材(ハイブリッド構造材)や上家の縦断方向にも勾配のある切妻屋根について、BIMを活用し、鉄骨図面の確認を省力化することができた(図一13, 14)。



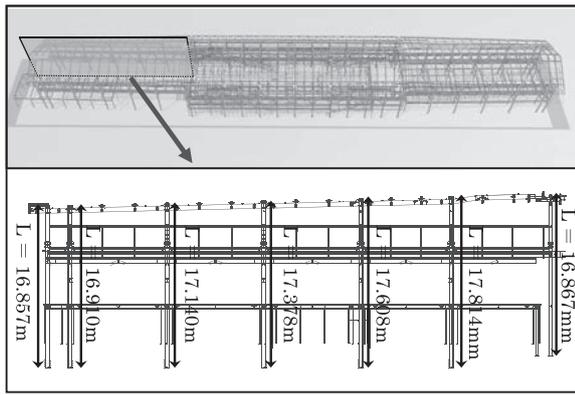
図一11 EVシャフトとハイブリッド構造材の干渉確認



図一13 建築躯体と土木高架橋を接合する部材の検討



図一12 鉄骨部材(ハイブリッド構造材と耐風梁)の干渉の確認



図一 14 縦断方向にも勾配のある切妻屋根の鉄骨躯体の検討

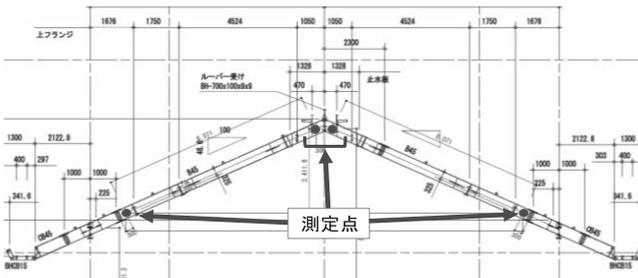
- 機構が確認したこと
- 工程（工事全体の流れ）シミュレーション
- 施工モデルによる干渉チェック
- 施工（納まり及び架構）シミュレーション

- 標準仕様書 基本要品質
- ①鉄骨工事に用いる材料は、所定のものであること。
- ②鉄骨は、所定の形状及び寸法を有し、所定の位置に架構されていること。
- ③鉄骨は、構造耐力、耐久性、耐火性等に有害な欠陥がなく、接合部及び定着部は、作用する力を伝達できるものであること。
- 請負工事監督要領
- ④任務：約定の期限までに完成
- ⑤業務：事故防止に努める

図一 16 本稿の整理図

4. 結果

BIM を活用したことにより監理業務を省力化しつつ鉄骨部材を所定の許容値内に納め、鉄骨建方を完了することができた。なお、鉄骨の精度管理は、反射シートを鉄骨部材に貼り、それを測定点として、3次元の計測を行い、鉄骨の位置の調整を行う方法で実施した（図一 15）。



図一 15 鉄骨の3次元測定による精度管理

5. おわりに

本稿における BIM の利点を整理する（図一 16）。

- ①工程（工事全体の流れ）シミュレーションを通して、施工順序の理解度向上が得られ、安全監理と工程監理に寄与した。
- ②施工モデルによる干渉チェックを通して、鉄骨の干渉確認の省力化を図りつつ、品質監理を行うことができた。
- ③施工（部分的納まりおよび架構）シミュレーションを通して、接合部および複雑な架構の確認の省力化を図りつつ品質監理を行うことができた。

今後は、より高いレベルで工程監理・品質監理を行うために、設計の段階から BIM を取り入れることも検討していきたいと考える。

さらに、他部門（土木・電気・機械）も含めた



写真一 4 2021年3月頃の嬉野温泉駅（外観）



写真一 5 2021年3月頃の嬉野温泉駅（内観）

BIM を作成することで、より無駄のない設計施工が可能になると考える。

現在、嬉野温泉駅が地域の方々に喜ばれる駅舎となるように、安全第一で工事を進めている（写真一 4、5）。

JICMA

【筆者紹介】

平川 勇貴（ひらかわ ゆうき）
 (株)鉄道建設・運輸施設整備支援機構
 九州新幹線建設局 武雄鉄道建築建設所
 主任

