○○橋梁詳細設計業務　BIM/CIM実施計画書

1. ３次元モデルの活用内容（実施内容、期待する効果等）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 活用内容 | 実施内容 | 期待する効果 |
| 【義務項目】 |
| 出来上がり全体イメージの確認 | ３基の橋梁で構成される◎◎インターチェンジの出来上がりの完成形状を３次元モデルで視覚化し、令和５年当初に地元住民への説明会で使用することを想定している。 | 近郊の市街地に建設される３基の橋梁で複雑に構成される◎◎インターチェンジ全体を３次元モデルで視覚化することで、地元住民との円滑な共有が可能となり建設への合意が得られる効果が期待できる。 |
| 特定部の確認（立体交差、橋梁支点周辺） | ○○橋梁について完成形状を視覚化し、立体交差の確認、橋梁支点周辺の上部工と下部工の接続部分の確認を行う。 | 取り合いのミス防止等の設計図書の品質向上の効果が期待できる。 |
| 【推奨項目】 |
| 点検スペース等の確認 | ○○橋梁について、完成形状を視覚化し、検査通路の点検スペースを確認する。 | 維持管理時の作業性等を考慮した、設計とすることが期待できる。 |
| 施工ステップの確認・現場条件の確認 | 施工ステップごとに３次元モデルを作成し、また、施工ステップごとの３次元モデル上に建機等を配置し、作業スペース等の確認を行う。 | 施工段階で検討のやり直しが起きないような施工計画を検討することができる。 |

1. ３次元モデルの作成仕様（作成範囲、詳細度、属性情報、別業務等で作成された３次元モデルの使用等）

本設計業務では、３基の橋梁で構成される◎◎インターチェンジにおける○○橋梁の３次元モデルで作成し視覚化を行うとともに、○○橋梁支点周辺については、検査通路等の確認ができるよう詳細に作成する。また、施工ステップの確認用に、下部工から上部工の施工完了までの施工ステップごとの３次元モデルを作成する。

他の２橋梁の作成済みの３次元モデルを統合し、完成状況の３次元モデルを作成する。

　(1) ○○橋梁（構造物モデル）

【作成範囲】

* 上部工、下部工

【詳細度】

* 橋梁支点周辺・立体交差の箇所は300、その他の箇所は200

【属性情報】

* 橋梁名、型式、施工ステップ

【基準点】

* 設計時基準点座標

【４Ｄモデル作成】

* 属性情報で入力した施工ステップごとに、建機等を配置し、確認する。

　(2) ◎◎インターチェンジ（統合モデル）

【作成範囲】

* 東西2km、南北1km区域内の◎◎インターチェンジにおける完成形状
* (1)で作成した３次元モデルと過去に作成された３次元モデルを取り込み作成する。

【基準点】

* 作成時基準点座標

【別業務で作成された３次元モデルの使用】

* R3□□橋梁詳細設計業務で作成された３次元モデル（貸与）
* R2△△橋梁詳細設計業務で作成された３次元モデル（貸与）
1. ３次元モデル作成に用いるソフトウェア、オリジナルデータの種類

(1) ○○橋梁

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| モデル | ソフトウェア名 | バージョン | オリジナルデータの種類 |
| 構造物モデル（上部工） | ○○ | Ver.2022 | .○○ |
| 構造物モデル（下部工、付属物） | △△ | Ver.2021 | .○○ |

(2) ◎◎インターチェンジ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| モデル | ソフトウェア名 | バージョン | オリジナルデータの種類 |
| 統合モデル | ×× | Ver.2021 | .○○ |

1. ３次元モデル作成担当者

○○橋梁、◎◎インターチェンジの３次元モデル作成担当者は、いずれも下記のとおり。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 担　当 | 所　属 | 氏　名 | 保有資格 |
| 全体統括 | ▽▽コンサルタント（株）橋梁部 | AAAAA | 技術士 |
| CADオペレータ（責任者） | ▽▽コンサルタント（株）橋梁部 | BBBBB | SXF技術者 |
| CADオペレータ（作業者） | ▽▽コンサルタント（株）橋梁部 | CCCCC |  |

1. ３次元モデルの作成・活用に要する費用

【変更協議事項】

本実施計画書を実施するにあたって必要とする費用は、・・・円（税込）である。

内訳は、別紙見積書のとおり。

○○橋梁詳細設計業務　BIM/CIM実施報告書

1. ３次元モデルの活用概要（実施概要、期待する効果の結果、期待した効果が十分に得られなかった場合の考察を含む）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 活用内容 | 実施概要 | 期待する効果の結果 |
| 【義務項目】 |
| 出来上がり全体イメージの確認 | ３基の橋梁で構成される◎◎インターチェンジの出来上がりの完成形状を３次元モデルで視覚化し、令和５年〇月に地元住民への説明会で使用した。＜図１＞ | （定性的効果）説明会において、地元住民から「わかりやすい」と好評であった。また、具体的なイメージが湧いた結果、事業における要望・懸念点等を具体的に協議することができ、円滑な合意形成に貢献した。（定量的効果）従来は、説明会を２時間×２回行っていたが、１時間×２回となり、２時間縮減した。 |
| 特定部の確認（立体交差、橋梁支点周辺） | ○○橋梁について完成形状を視覚化し、立体交差の確認、橋梁支点周辺の上部工と下部工の接続部分を確認した。＜図２、３＞ | （定性的効果）上部工と下部工の接続部分において、排水管の接続位置のずれを発見し、２次元図面を修正した。（定量的効果）検討時間は〇時間程度削減できたが、モデルの作成に△時間追加で要した。 |
| 【推奨項目】 |
| 点検スペース等の確認 | ○○橋梁について、完成形状を視覚化し、検査通路の点検スペースを確認した。＜図４＞ | （定性的効果）維持管理時の作業性等を考慮した設計であることを確認できた。また、設計の意図を明確に表現できたことで、施工段階等で変更が生じた際の対応が容易になると推察する。（定量的効果）検討時間を削減できたように思うが、定量的な効果は把握が困難であった。モデルの作成にあたっては、特定部の確認に使用したモデルと同時に作業しており、点検スペースの確認により追加となる作業はほとんどなかった。 |
| 施工ステップの確認・現場条件の確認 | 施工ステップごとに３次元モデルを作成し、また、施工ステップごとの３次元モデル上に建機等を配置し、作業スペース等を確認した。＜図５～８＞ | （定性的効果）施工ステップごとに建機等を配置し確認することで、施工時の手戻りがないような施工計画を検討することができた。また、検討中に建機の搬出入経路の不備を発見したので、施工計画を見直した。（定量的効果）２次元図面で検討するより、検討・作図が容易であり、２次元図面のみでは〇時間程度かかっていたものが、△時間で検討・作図ができ、×時間縮減した。なお、完成形状の２次元図面や３次元モデル作成に要する時間を含んでいない。 |

図１～８

1. 作成・活用した３次元モデル（作成範囲、詳細度、属性情報、基準点の情報等）

(1) ○○橋梁（構造物モデル：特定部の確認等のモデル）

【作成範囲】

* 上部工、下部工

【詳細度】

* 橋梁支点周辺・立体交差の箇所は300、その他の箇所は200

【属性情報】

* 橋梁名、型式、施工ステップ

【基準点】

* 設計時基準点座標（X：・・・、Y：・・・）

【４Ｄモデル作成】

* 属性情報で入力した施工ステップごとに、建機等を配置し、確認した。
* ○ステップ作成（準備工、・・・）

　(2) ◎◎インターチェンジ（統合モデル：住民説明会用モデル）

【作成範囲】

* 東西2km、南北1km区域内の◎◎インターチェンジにおける完成形状
* (1)で作成した３次元モデルと過去に作成された３次元モデルを取り込み作成した。

【基準点】

* 作成時基準点座標（X：・・・、Y：・・・）

【別業務で作成された３次元モデルの使用】

* R3□□橋梁詳細設計業務で作成された３次元モデル（貸与）
* R2△△橋梁詳細設計業務で作成された３次元モデル（貸与）
* 地形モデルは、国土地理院のデータを利用した。
1. 後段階への引継事項（対応する無償ビューワーの種類、２次元図面との整合に関する情報、活用時の注意点等）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項目 | 引継事項 | 備考 |
| 2次元図面と3次元モデルの整合箇所 | 住民説明会用のモデルは、説明会時点のものであり、完成形状を再現したものではない。 |  |
| 特定部の確認等のモデルは、支点周辺の支承・落橋防止装置・検査路等は、2次元図面と整合しているが、それ以外は詳細度200で作成しており、2次元図面とは整合していない。 |  |
| 活用時の注意点 | 現場条件の確認で配置した建機は、設計段階で想定したものである。使用する建機が決まった際に再確認が必要。 |  |
| 無償ビューワーによる閲覧方法 | 3次元モデルのオリジナルファイルは、○○社の△△ソフト（フリービューワー）にて閲覧できる。 |  |

1. 成果物

以下のものを納品する。

* ３次元モデル
* BIM/CIM実施計画書、BIM/CIM実施（変更）計画書
* BIM/CIM実施報告書

３次元モデルの納品するファイル等は、以下である。

(1) ○○橋梁

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ３次元モデル名 | ソフトウェア名 | バージョン | ファイル名 |
| 特定部の確認等のモデル※上部工と下部工に分けて作成している。 | ○○ | Ver.2022 | ○○.○○ |
| 構造物モデル（上部工） | ○○ | Ver.2022 | ○○.○○○○.ifc |
| 構造物モデル（下部工、付属物） | △△ | Ver.2021 | ○○.○○○○.ifc |

(2) ◎◎インターチェンジ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ３次元モデル名 | ソフトウェア名 | バージョン | オリジナルデータの種類 |
| 住民説明会用モデル | ×× | Ver.2021 | ○○.○○ |

1. その他（創意工夫内容、基準要領に関する改善提案・意見・要望、ソフトウェアへの技術開発提案事項等）

(1) 創意工夫内容

本業務におけるBIM/CIMを活用した検討等について、以下のとおり創意工夫を行った。

* 特定部の確認等のモデルにおいて、施工段階での活用を見据え、施工上留意する事項を明確に表示し、施工者にわかりやすいように工夫した。＜図９＞
* 施工ステップの確認において作成したモデルは、各ステップをモデルの表示・非表示で作成しただけでなく、各ステップの期間のイメージを示すため、時間情報を加えた4Dシミュレーションについても作成した。＜図１０＞

(2) 基準要領に関する改善提案・意見・要望

* 生産性向上の阻害となる要因についても、実際のBIM/CIM適用業務・工事を通じて得られた知見を元に、事例集などで示してほしい。
* ３次元モデルの作成にあたって、一から作図したので、時間を要した。詳細度200等の標準的なモデルを利用できるように、提供して欲しい。

(3) ソフトウェアへの技術開発提案事項

* 生産性向上の阻害となる要因についても、実際のBIM/CIM適用業務・工事を通じて得られた知見を元に、事例集などで示してほしい。

(4) その他

* 実務者向けのCAD操作テクニック等の研修教材がまとまっているとありがたい。現状は、都度色々なものを探している状態なので、時間がかかる。