

土木工事数量算出要領(案)に対応する  
BIM/CIM モデル作成の手引き(案)

令和 2 年 3 月  
国土交通省

---

---

## 目次

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 1. はじめに.....                            | 1  |
| 1.1 本手引きの位置付け・目的 .....                  | 1  |
| 1.2 適用範囲.....                           | 1  |
| 1.3 本手引きの構成.....                        | 2  |
| 2. 土構造物.....                            | 3  |
| 2.1 数量算出に用いる BIM/CIM モデルの作成と数量算出方法..... | 3  |
| 2.1.1 3次元地盤モデル（土質区分） .....              | 4  |
| 2.1.2 土工モデル（施工形態） .....                 | 5  |
| 2.2 数量算出（例） .....                       | 8  |
| 2.2.1 BIM/CIM モデルならびに、数量算出項目及び区分.....   | 9  |
| 2.2.2 BIM/CIM モデルの幾何形状の作成 .....         | 10 |
| 2.2.3 BIM/CIM モデルに付与する属性情報.....         | 15 |
| 3. コンクリート構造物 .....                      | 17 |
| 3.1 数量算出に用いる BIM/CIM モデルの作成と数量算出方法..... | 17 |
| 3.2 数量算出（例） .....                       | 19 |
| 3.2.1 BIM/CIM モデルならびに、数量算出項目及び区分.....   | 20 |
| 3.2.2 BIM/CIM モデルの幾何形状の作成と属性情報の付与 ..... | 22 |
| 3.2.3 BIM/CIM モデルに付与する属性情報.....         | 28 |
| 4. 鋼構造物.....                            | 30 |
| 4.1 数量算出に用いる BIM/CIM モデルの作成と数量算出方法..... | 30 |
| 4.2 数量算出（例） .....                       | 31 |
| 4.2.1 BIM/CIM モデルならびに、数量算出項目及び区分.....   | 32 |
| 4.2.2 BIM/CIM モデルの幾何形状の作成と属性情報の付与 ..... | 33 |
| 4.2.3 BIM/CIM モデルに付与する属性情報.....         | 37 |
| 5. 参考文献.....                            | 41 |

---

## 1. はじめに

### 1.1 本手引きの位置付け・目的

『土木工事数量算出要領（案）』に対応する BIM/CIM モデル作成の手引き（案）』（以下、「本手引き」という。）は、『土木工事数量算出要領（案）』、「第 1 編 共通編」の「1.10 BIM/CIM モデルによる数量算出」に基づき BIM/CIM モデルを用いて数量算出を行う場合の、BIM/CIM モデルの作成方法や数量算出の手順、留意事項等を、参考事例を用いて解説するものである。

『土木工事数量算出要領（案）』では、数量算出を目的とした BIM/CIM モデルの考え方を記載している。例えば、個数や長さ、面積を算出するものに対しては、ソリッドモデルでなく、ポイント（点）、ポリライン（線）、サーフェス（面）等の簡易なモデルで作成しても良いとしている。また、官積算上考慮するが、数量算出の必要がないものに対しては、BIM/CIM モデル化せず、注記情報としてそこに部材、材料があることを示すこととしている。これは、数量算出のための BIM/CIM モデルの作成作業をできるだけ手間をかけずに実施することを考慮してのことである。

しかしながら、契約図書やその他の目的のため設計段階で作成される BIM/CIM モデルは、数量算出のための BIM/CIM モデルと異なり、実際の部材を正確に再現した詳細度の高いモデルを作成する場合がある。この場合、数量算出用の BIM/CIM モデルを別途作成せず数量を算出する方が合理的であり、設計段階で作成した詳細度の高い BIM/CIM モデルの数量算出の考え方を示す必要がある。また、『土木工事数量算出要領（案）』には、たとえば土工における施工幅の区分や 2 次元図面では表現する必要がなかった横断面間の地層等をどのように BIM/CIM モデルとして作成すればよいのか、或いは現行の 3 次元 CAD ソフトウェアではどの程度まで表現可能なのかといった現実的な運用に関する項目は記載されない。

そこで、現行の 3 次元 CAD ソフトウェアの機能や現実的な運用に即して、BIM/CIM モデルを用いた数量算出を行う場合の手順や留意事項等を例示することを目的に、本手引きを作成した。なお、本手引きの記載例は、あくまでも一例であり、個々の 3 次元 CAD ソフトウェアの機能を使用した数量算出方法や従来の 2 次元図面からの数量算出方法（または、併用）を妨げるものではない点に留意されたい。

### 1.2 適用範囲

本手引きは、『土木工事数量算出要領（案）』「第 1 編 共通編」の「1.10 BIM/CIM モデルによる数量算出」に基づき BIM/CIM モデルによる数量算出を行う場合の、BIM/CIM モデルの作成及び BIM/CIM モデルを用いた数量算出を実施する際に適用する。

本手引きでは、『土木工事数量算出要領（案）』「第 1 編 共通編」に示す「土構造物」、「コンクリート構造物」と「鋼構造物」を解説対象の構造物とする。

### 1.3 本手引きの構成

本手引きの構成は下表の通りである。

表 1-1 本手引きの構成

| 章                  | 概要                                                |
|--------------------|---------------------------------------------------|
| 第1章 はじめに           | 本手引きの位置づけ・目的、適用範囲、手引きの構成について解説。                   |
| 第2章 土構造物の数量算出      | 数量算出を目的とした土構造物の BIM/CIM モデルの作成方法や手順、考え方等を解説。      |
| 第3章 コンクリート構造物の数量算出 | 数量算出を目的としたコンクリート構造物の BIM/CIM モデルの作成方法や手順、考え方等を解説。 |
| 第4章 鋼構造物の数量算出      | 数量算出を目的とした鋼構造物の BIM/CIM モデルの作成方法や手順、考え方等を解説。      |
| 第5章 参考文献           | 参考文献、参考となるソフトウェアのホームページへのリンク等を掲載。                 |

第2章から第4章の解説に用いたサンプルファイルを以下に示す。なお、サンプルファイルは「BIM/CIM ポータルサイト【試行版】(国土交通省)」より、入手することができる。

【掲載 URL】

<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/bimcimindex.html>

表 1-2 サンプルファイル

|             |                                |                |
|-------------|--------------------------------|----------------|
| 土構造物        |                                |                |
|             | 01_サンプルモデル（土構造物）J-LandXML(V13) | Txt            |
|             | 02_数量集計表（土構造物）                 | Excel          |
|             | 03_数量集計表様式（土構造物）               | Excel          |
| コンクリート構造物   |                                |                |
|             | 01_サンプルモデル（コンクリート構造物）橋台        | IFC、PDF        |
|             | 02_数量集計表（コンクリート構造物）橋台          | Excel          |
|             | 03_数量集計表様式（コンクリート構造物）橋台        | Excel          |
| 鋼構造物        |                                |                |
| 【鋼橋単純合成鈑桁橋】 |                                |                |
|             | 01_サンプルモデル（鋼構造物）鋼橋単純合成鈑桁橋      | IFC、PDF        |
|             | 02_数量集計表（鋼構造物）鋼橋単純合成鈑桁橋        | Excel          |
|             | 03_数量集計様式（鋼構造物）鋼橋単純合成鈑桁橋       | Excel ※一部数量を抜粋 |
| 【鋼橋非合成少数鈑桁】 |                                |                |
|             | 01_サンプルモデル（鋼構造物）鋼橋非合成少数鈑桁      | IFC、PDF        |
|             | 02_数量集計表（鋼構造物）鋼橋非合成少数鈑桁        | Excel          |
|             | 03_数量集計表様式（鋼構造物）鋼橋非合成少数鈑桁      | Excel ※一部数量を抜粋 |

## 2. 土構造物

### 2.1 数量算出に用いる BIM/CIM モデルの作成と数量算出方法

本節では、『土木工事数量算出要領（案）』に基づき BIM/CIM モデルによる数量算出を実施する場合の、土構造物の BIM/CIM モデル作成と数量算出方法を解説する。

土構造物の数量算出に用いる BIM/CIM モデル（サーフェスモデル等）は、地表面や地層面をモデル化した「3次元地盤モデル」と「掘削」における施工基面又は法面や「盛土」における路床面又は法面等をモデル化した「土工モデル」である。これらのモデルを重ね合わせて、各面の標高差分を用いる点高法等により、土構造物の数量を算出することを原則としている。なお、官積算では、盛土の施工幅、切土の切取幅を区分し数量を求めることになっているが、これらを正確に BIM/CIM モデル（サーフェスモデル等）にすることは難しい場合があり、これらの対応については数量算出例で解説する。

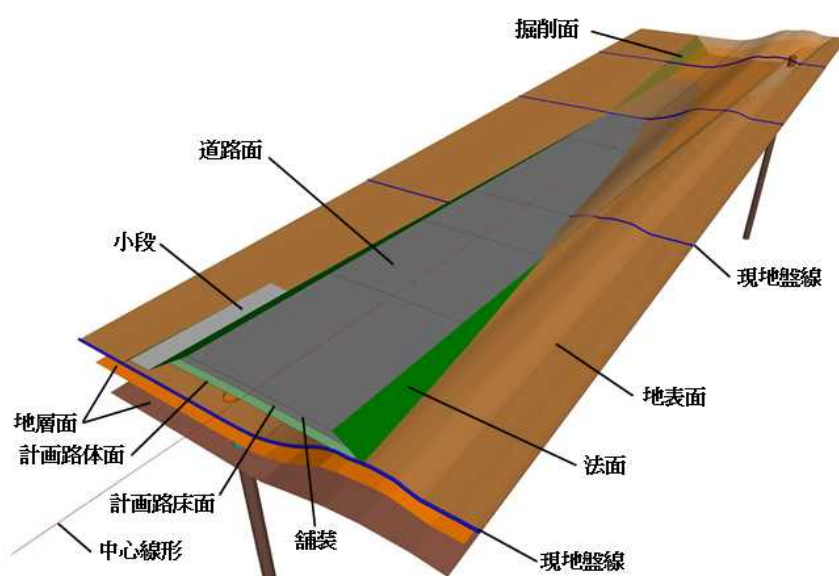


図 2-1 BIM/CIM モデルによる数量算出（土構造物）

土工（掘削、盛土）や残土処分の数量は、3次元地盤モデルに現地盤線や施工基面（計画路床・河床面）等を表現した土工モデルや構造物モデル等を重ね合わせ、その体積の差分等により算出する。

### 2.1.1 3次元地盤モデル（土質区分）

「3次元地盤モデル」は、地表面の地形及び地盤内の土質区分を3次元でモデル化したもので、サーフェスモデル又は、連続面モデルで境界面を表現する。このうち、サーフェスモデルは、地質調査業務等の地質・土質調査の成果であり、ボーリング結果を含む様々な地盤情報を地質学的な解釈を加えて総合的に作成されたものである。しかしながら、道路事業等ではボーリング本数が少なく、またボーリングを補完する物理探査等も十分に行われない場合があるため、地質・土質調査で3次元地盤モデル（サーフェスモデル）が作成されないことが想定される。このため、従来どおり数量算出を目的とした地盤内の土質区分を設計段階でモデル化する。

そこで、設計段階で数量算出のために作成される連続面モデルを考える。連続面モデルは、平均断面法と同様にボーリングデータ等に基づく地質断面図を用いて土質区分の断面を作成し、断面間を一次比例で補完して作成した土質境界面をサーフェスモデルで表現したものである。

なお、連続面モデルは上記作成方法で示したように、横断面位置のボーリングデータから推定した地質横断面から機械的にサーフェスモデルを作成したものであり、精度の高い3次元地盤モデルとは言い難い。平均断面法と同等の精度で数量の算出が出来る可能性はあるものの、少ないボーリングデータ等から推定したモデルであることから、施工時に異なる土質境界面が現れることもあるため、適宜設計変更等に対応していくことに留意する。

また、数量算出に用いる土質区分は日本統一分類法に基づく分類であり、『土木工事数量算出要領（案）』に基づいた土質区分を属性情報として付与する。地質調査で作成される3次元地盤モデルでは、必ずしも『土木工事数量算出要領（案）』の土質区分でない場合もあり、その場合は属性情報の変更を行う。

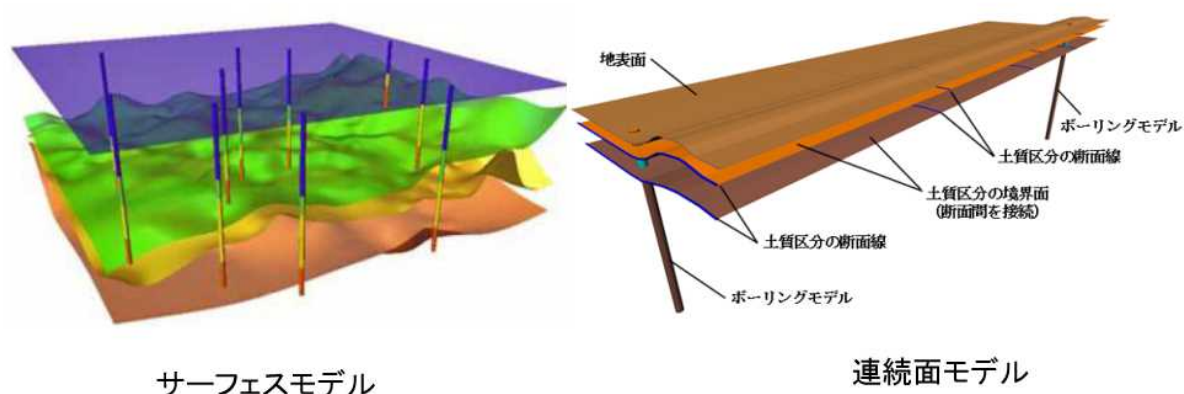


図 2-2 3次元地盤モデル

### 2.1.2 土工モデル（施工形態）

#### （1）掘削

##### 1) 道路

片切掘削等における切取幅（数量算出区分に応じた幅）の境界面は、サーフェスモデル等を用いて表現する。切取幅の境界面サーフェスは、平均断面法と同様に切り出した断面で切取幅（5.0m）の境界線を作成し、複数の断面間の空間にサーフェスモデルを作成する3次元CADソフトウェアの機能により接続したものである。

なお、切取幅が消滅するような法面端部等では、厳密に切取幅の消滅位置を推定するのは難しい。このため、切取幅（5.0m）のサーフェスモデルの作成は切取幅が存在する測点まででよい。

数量算出においては、切取幅（5.0m）のサーフェスモデルに加え、施工基面の切取幅（5.0m以上）のサーフェスモデルが必要となる場合がある。また、オープンカットと片切の施工区分ごとに集計できるように境界面に属性情報を付与する。

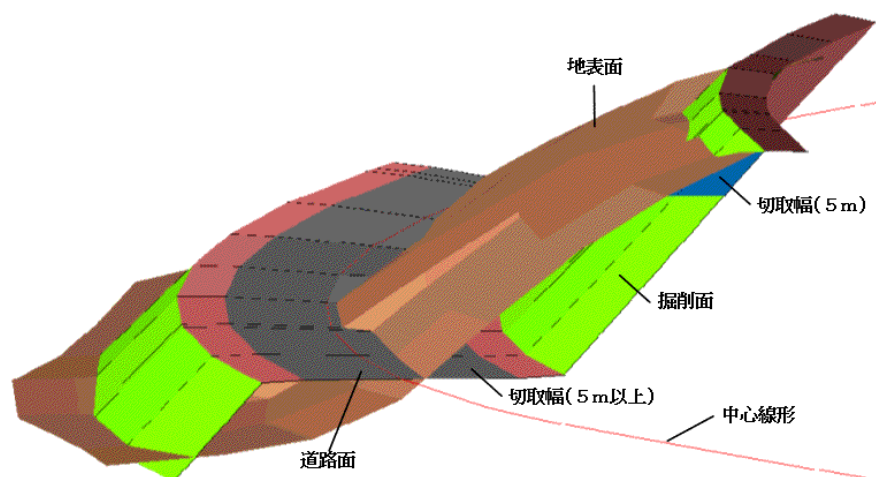


図 2-3 道路（掘削）

## 2) 河川

現況及び計画のそれぞれで、構造物（築堤、高水敷、低水路等）の BIM/CIM モデル（サーフェスモデル）を作成し、構造物ごとに数量が集計できるように、それぞれの BIM/CIM モデルに属性を付与する。また、土質区分ごとに集計できるように、掘削する現況線（サーフェスモデル）にも土質区分を属性情報として付与する。なお、設計段階で盛土に利用する土質が分からない場合はその限りでない。

堤防横断構造の場合、河川構造物堤防横断構造物の A 領域、B 領域を区別する機械区分の境界面は、サーフェスモデル等を用いて表現する。

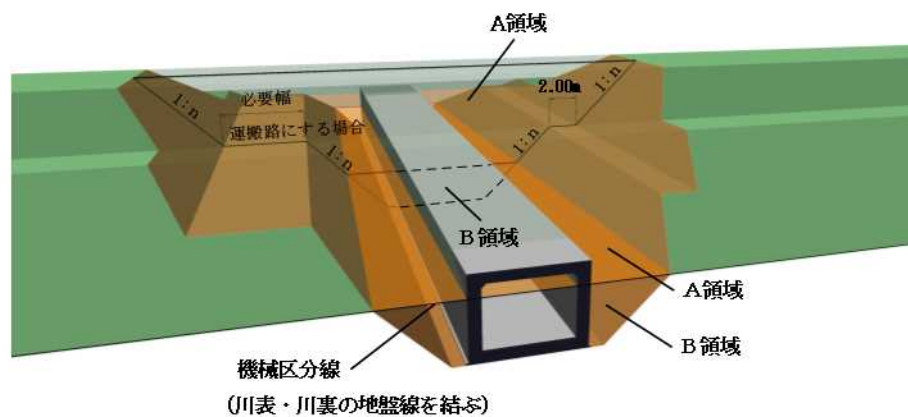


図 2-4 河川（掘削）



---

## (2) 盛土

### 1) 道路

盛土の部位（路体盛土、路床盛土、路肩盛土、歩道盛土、土羽土）ごとに BIM/CIM モデル（サーフェスモデル）を作成し、部位ごとに数量が集計できるように属性を付与する。また、土質区分ごとに集計できるように、土質区分も属性情報として付与する。なお、設計段階で盛土に利用する土質が分からない場合はその限りでない。

路体盛土及び路床盛土の施工幅員（数量算出区分に応じた幅）は、サーフェスモデル等を用いて表現する。施工幅員の境界面のサーフェスモデルは、平均断面法と同様に切り出した断面で施工幅員の境界線を作成し、複数の断面間の空間にサーフェスモデルを作成する 3 次元 CAD ソフトウェアの機能により接続したものである。

なお、施工幅員が消滅するような法面端部等では、厳密に施工幅員の消滅位置を推定するのは難しい。このため、施工幅員（4.0m、2.5m）のサーフェスモデルの作成は施工幅員が存在する測点まででよい。また、施工幅員（4.0m 以上）のサーフェスモデルも数量算出には必要であるが、盛土や路床上面を施工幅員（4.0m 以上）のサーフェスモデルとする。

数量算出において、施工幅員 2.5m 未満、施工幅員 2.5m 以上 4.0m 未満、施工幅員 4.0m 以上が集計できるように境界面に属性情報を付与する。

### 2) 河川

構造物（築堤、高水敷、低水路等）及び盛土の部位（築堤盛土、土羽土）ごとに BIM/CIM モデル（サーフェスモデル）を作成し、構造物及び部位ごとに数量が集計できるように属性を付与する。また、土質区分ごとに集計できるように、土質区分も属性情報として付与する。なお、設計段階で盛土に利用する土質が分からない場合はその限りでない。

築堤盛土の施工幅員（数量算出区分に応じた幅）は、サーフェスモデル等を用いて表現する。施工幅員の境界面のサーフェスモデルは、上記の道路盛土と同様に、切り出した断面で施工幅員の境界線を作成し、複数の断面間の空間にサーフェスモデルを作成する 3 次元 CAD ソフトウェアの機能により接続したものである。

## 2.2 数量算出（例）

本節では、現状の 3 次元 CAD ソフトウェアで実施可能な数量算出例を解説する。

道路や河川堤防といった土構造物の BIM/CIM モデルを構築する 3 次元 CAD ソフトウェアは、平面線形に沿って断面を配置して BIM/CIM モデルを作成して、数量算出するのが一般的である。そこで、BIM/CIM モデルによる土構造物の数量算出として、『LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準（案） Ver.1.3（平成 31 年 3 月） 通称：J-LandXML』を使用した例を解説する。

J-LandXML は、国土交通省の道路事業、河川事業の設計及び工事において、i-Construction の一環である BIM/CIM 活用業務・工事で必要となる交換すべき 3 次元設計データの形式を定めた仕様である。なお、現在の J-LandXML の仕様では数量算出に必要な土質区分や施工形態（施工幅員や切取幅）に関する要素が具備されていない。このため、J-LandXML の仕様で出力された BIM/CIM モデル（サーフェスモデル）を適宜補完する必要がある。

本節の解説に使用しているサンプルファイルを以下に示す。なお、サンプルファイルは「BIM/CIM ポータルサイト【試行版】（国土交通省）」より、入手することができる。

### 【掲載 URL】

<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/bimcimindex.html>

表 2-1 サンプルファイル

| 土構造物 |                                |       |
|------|--------------------------------|-------|
|      | 01_サンプルモデル（土構造物）J-LandXML(V13) | Txt   |
|      | 02_数量集計表（土構造物）                 | Excel |
|      | 03_数量集計表様式（土構造物）               | Excel |

## 2.2.1 BIM/CIM モデルならびに、数量算出項目及び区分

### (1) BIM/CIM モデル

解説に用いる土構造物（道路）の BIM/CIM モデルを下図に示す。

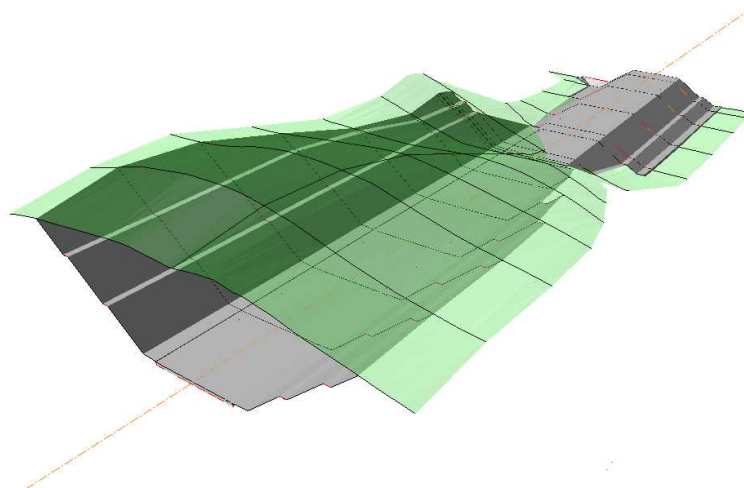


図 2-5 LandXML1.2 での表示例

### (2) 数量算出項目及び区分

BIM/CIM モデルによる数量算出項目及び区分を下表に示す。

解説する数量算出項目は、土工（掘削）と土工（盛土）である。

表 2-2 数量算出項目及び区分一覧表

| 区 分   |    | 土質 | 構造物 | 施工形態 | 水陸 | 単位             | 数量 | 備 考 |
|-------|----|----|-----|------|----|----------------|----|-----|
| 項 目   | 掘削 | ○  | ○   | ○    | ○  | m <sup>3</sup> |    |     |
|       | 盛土 | ○  | ○   | ○    | ×  | m <sup>3</sup> |    |     |
| 残土等処分 |    | ○  | ○   | ○    | ×  | m <sup>3</sup> |    |     |

このうち、掘削における土質区分は、土質区分に応じた 3 次元地盤モデルとなるが、J-LandXML の仕様がないため別途モデル化する。盛土における土質区分は、土質区分に応じた構成要素の 3 次元設計モデル（サーフェス）となるが、J-LandXML の仕様では付与する属性情報になっていないため、別途 3 次元 CAD ソフトウェアの機能で付与する。

施工形態（施工幅、切取幅に応じた施工条件）は、J-LandXML のなかの横断面を構成する構成要素に施工幅員、切取幅の境界線の規定がないため、そのサーフェスモデルが作成できない。

このように、数量算出区分に応じた BIM/CIM モデルの作成は、J-LandXML の仕様では不足する箇所があるため、その対応について解説する。

## 2.2.2 BIM/CIM モデルの幾何形状の作成

### (1) 道路面、路床面、路体面

#### 1) 断面の配置

J-LandXML に対応したサーフェス（道路面、路床面、路体面、法面）は、情報化施工に必要な断面として横断面を完成形状（道路面と法面）と土工面（路床面、路体面と法面）に分けて作成し、路床面、路体面、法面から複数の断面間の空間にサーフェスモデルを作成する 3 次元 CAD ソフトウェアの機能により接続して境界面を作成することができる。

断面は、測点ごとに配置することを基本とするが、盛土と切土の境界、幅員や勾配が変化する変化点にも配置する。

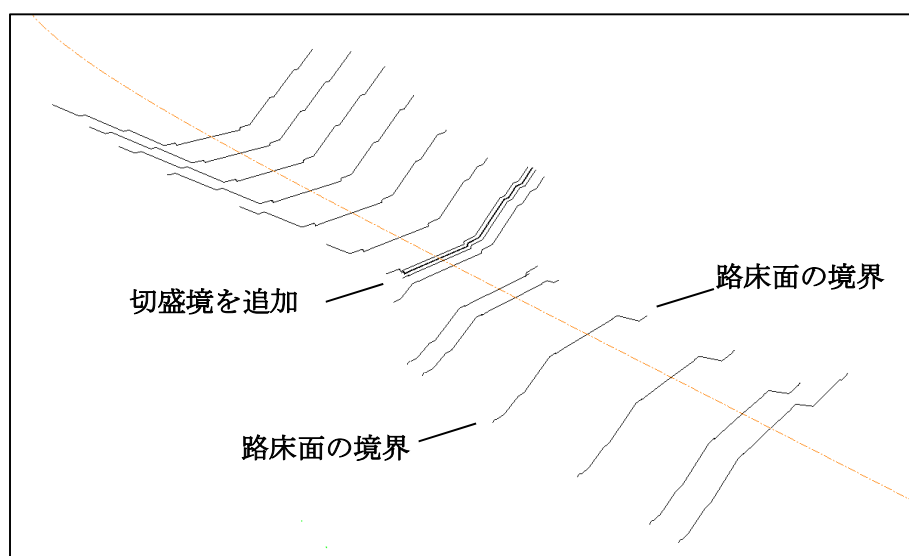


図 2-6 断面（路床面の境界線）の配置（J-LandXML 対応ソフトウェア）

---

## 2) 断面間の接続

J-LandXML に対応したソフトウェアでは自動的に断面間の接続を行い、かつ切盛境の断面などを新たに追加することもできる。

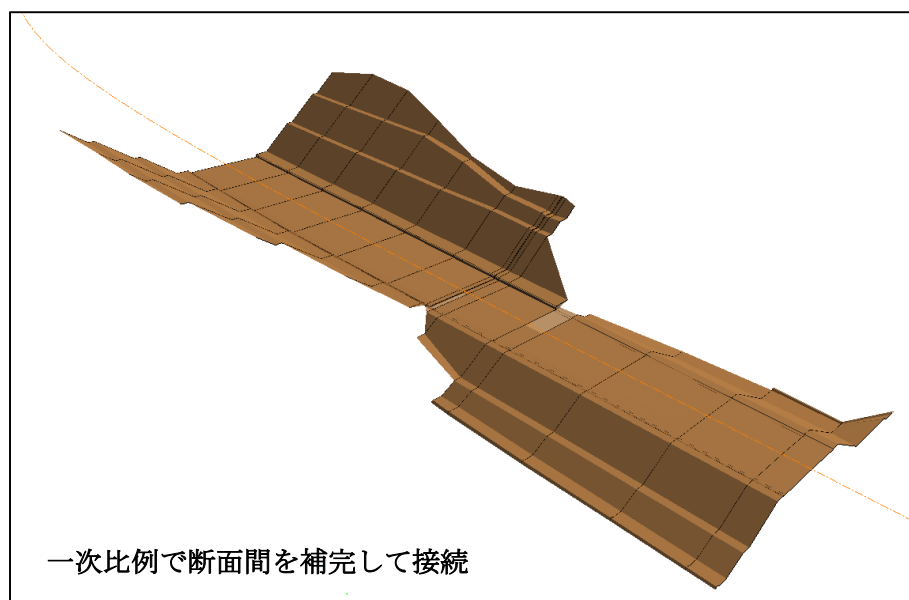


図 2-7 路床面の境界線を断面間で接続 (J-LandXML 対応ソフトウェア)

## (2) 施工形態

施工形態（掘削：オープンカット、片切別、盛土：路床・路体の施工幅員別）については、J-LandXML のなかの横断面を構成する構成要素に切取幅、施工幅員の境界線の規定がないため、3次元 CAD ソフトの機能でサーフェスモデルを作成する。

施工形態（切取幅、施工幅員）は地形の凹凸の影響を受けやすく、境界線が断面間で連続しない場合が多い。一般的な 3 次元 CAD ソフトウェアでは、断面間の境界線の推移を割り切って一次比例で断面間を補完し、それらを接続して境界面を表現する機能は検討中（または、開発中）である。

その場合、施工形態は、「準 3 次元断面図モデル」または、「BIM/CIM モデルの参照資料」として表現する方法がある。ここでいう準 3 次元断面図モデルとは、J-LandXML の横断面に相当するもので、道路中心線に対して直交して配置する BIM/CIM モデルで、断面間を複数の断面間の空間にサーフェスモデルを作成する 3 次元 CAD ソフトウェアの機能により BIM/CIM モデルを構築することができる。

### 1) 準 3 次元断面図モデルによる施工形態の表現

BIM/CIM モデルの各測点の横断面に施工形態と数量を表現する。現在の J-LandXML の仕様では施工形態を表現する要素は定義されていないが、J-LandXML を実装する 3 次元 CAD ソフトは、断面間を複数の断面間の空間にサーフェスモデルを作成する 3 次元 CAD ソフトウェアの機能により BIM/CIM モデルが構築できる場合がある。ここで、施工幅員が消滅するような法面端部等では、厳密に施工幅員の消滅位置を推定するのは難しいことが課題であるが、切取幅（5.0m）や施工幅員（4.0m、2.5m）のサーフェスモデルの作成は、それが存在する測点までよいとすれば、現状の 3 次元 CAD ソフトウェアの機能を使用して数量算出可能な BIM/CIM モデルを作成することができる。

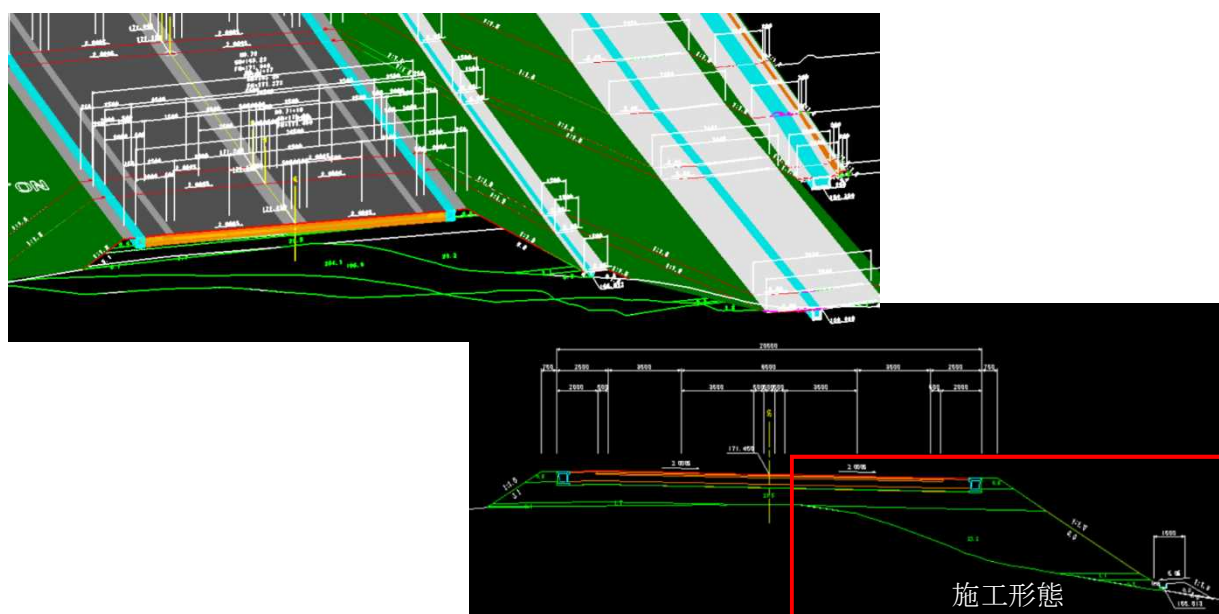


図 2-8 準 3 次元断面図モデルによる施工形態と数量

## 2) BIM/CIM モデルの参照資料による施工形態の表現

BIM/CIM モデルの参照資料は、BIM/CIM モデルを補足する情報のことをいう。ここでは、施工形態の表現した 2 次元図面（横断面図）を参照資料として、これを用いた施工形態ごとの数量算出を解説する。

BIM/CIM モデルの参照資料として、BIM/CIM モデルの各測点に施工形態を表現した横断面図を付与し、施工形態区分ごとに数量を算出する。また、算出された施工形態区分ごとの数量（面積）も、属性情報または参照資料として付与する。施工形態区分ごとに数量（体積）は、平均断面法により求める。

これは、3 次元 CAD ソフトウェアで切取幅や施工幅員のサーフェスモデルの作成が困難な場合、サーフェスモデルが作成できても体積算出に手間がかかる場合などに適用する方法である。BIM/CIM モデルで数量を算出するメリットは、ソリッドやサーフェスでモデル化することで容易に数量が算出できることである。一方、施工形態のモデル化は現状の 3 次元 CAD ソフトウェアではモデル化自体に手間がかかり、効率化につながらないことも想定され、その場合、本法は 2 次元図面を活用した方法である。

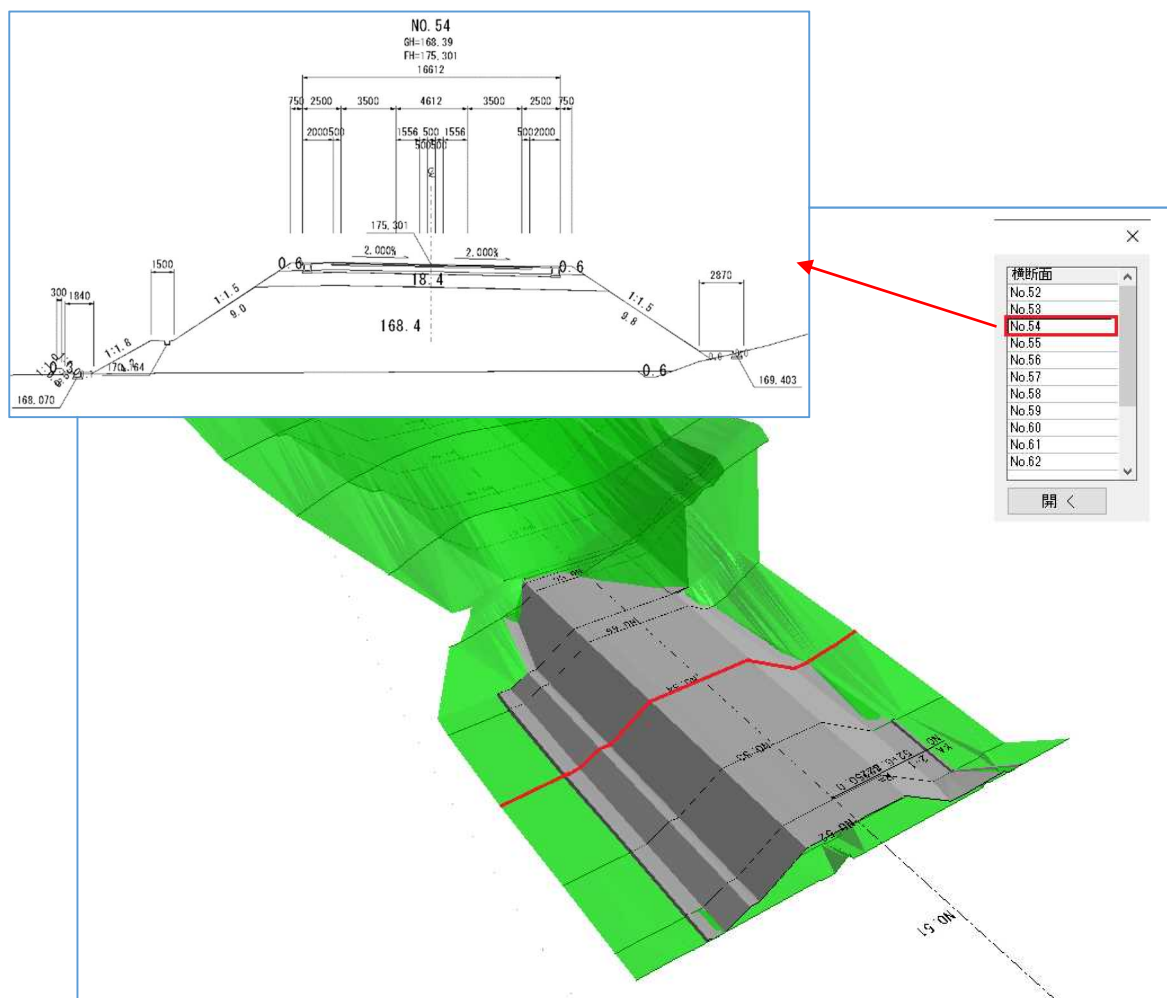


図 2-9 BIM/CIM モデルの参照資料による施工形態の表現

### (3) 数量算出（点高法）

『土木工事数量算出要領（案）』では、BIM/CIM モデルによる数量算出（土構造物）の算出方法として、「点高法」、「TIN 分割を用いて求積する方法」、「プリズモイダル法」と「その他算出結果を確認できるもの」が示されている。

ここでは、J-LandXML を用いてサーフェスモデルを作成し、「点高法」を用いて数量算出した例を説明する。「点高法」には、メッシュ交点の四隅の標高差を平均する「4 点平均法」とメッシュ交点にて標高差を算出する「1 点法」がある。サーフェス間の体積を「点高法」を用いて求める場合には、標高差の取り方の違いにより「4 点平均法」と「1 点法」では、体積が異なる場合がある。

このため、「点高法」を用いる場合には、「4 点平均法」と「点高法」のどちらを使用して数量算出したかを明らかにしておくことに留意する。

以下に、「4 点平均法（1 メッシュ 0.25 m<sup>2</sup>）」の例を記載する。

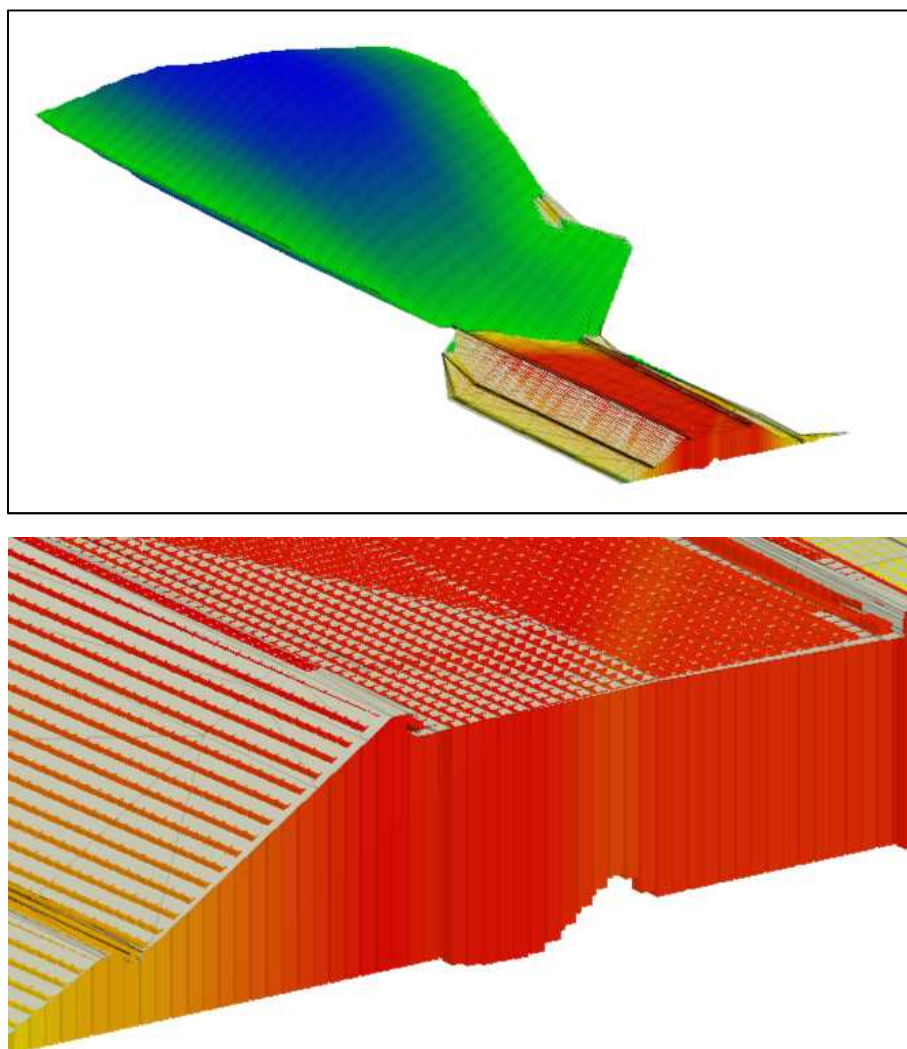


図 2-10 点高法（4 点平均法）



### 2.2.3 BIM/CIM モデルに付与する属性情報

数量算出に必要な BIM/CIM モデルに付与する属性情報の例として、算出した数量算出項目と官側の積算条件等である『土木工事標準積算基準書』の「施工パッケージ型積算基準（土工）」の条件区分の範囲を以下に示す。

『土木工事数量算出要領（案）』では、掘削、盛土の項目で土質、構造物、施工形態、水陸の区分が設定されているが、『土木工事標準積算基準書』では、これに相当するものが土質、施工方法、施工幅員（表中のハッチされた部分）であり、その他の区分は『土木工事数量算出要領（案）』にはない。その他の区分は数量算出後の官積算で与えるものであり、BIM/CIM モデルの属性情報として付与する必要はない。なお、【注意事項】は『土木工事標準積算基準書』より一部抜粋して掲載している。

#### (1) 掘削

表 2-3 掘削

| パッケージコード                    | CB210100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 施工単位                                | m <sup>3</sup>                                                      |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 入力条件                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                                                                     |
| J1（土質）                      | J2（施工方法）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | J3（岩質）                              | J4（押土の有無）                                                           |
| ①土砂<br>②岩塊・玉石<br>③軟岩<br>④硬岩 | ①オープンカット<br>②片切掘削<br>③水中掘削<br>④現場制約あり<br>⑤上記以外(小規模)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ①軟岩(I)<br>②軟岩(II)<br>③中硬岩<br>④硬岩(I) | ①有り<br>②無し                                                          |
| J5（障害の有無）                   | J6（施工数量）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | J7（火薬使用）                            | J8（破碎除去の有無）                                                         |
| ①無し<br>②有り                  | ①普通土 30,000m <sup>3</sup> 未満又は湿地軟弱土<br>②普通土 30,000m <sup>3</sup> 以上<br>③5,000m <sup>3</sup> 未満<br>④5,000m <sup>3</sup> 以上 10,000m <sup>3</sup> 未満<br>⑤10,000m <sup>3</sup> 以上 50,000m <sup>3</sup> 未満<br>⑥50,000m <sup>3</sup> 以上<br>⑦小規模(標準)<br>⑧小規模(標準以外)<br>⑨1,000m <sup>3</sup> 未満<br>⑩1,000m <sup>3</sup> 以上 5,000m <sup>3</sup> 未満<br>⑪5,000m <sup>3</sup> 以上 | ①不可<br>②可                           | ①無し<br>②有り(50,000m <sup>3</sup> 未満)<br>③有り(50,000m <sup>3</sup> 以上) |
| J9（集積押土の有無）                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                                                                     |
| ①無し<br>②有り                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                                                                     |

#### 【注意事項】

1. 上表の土量は、地山土量である。

(2) 路体（築堤）盛土

表 2-4 路体（築堤）盛土

| パッケージコード                                 | CB210510                                             | 施工単位       | m <sup>3</sup> |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|----------------|
| 入力条件                                     |                                                      |            |                |
| J1（施工幅員）                                 | J2（施工数量）                                             | J3（障害の有無）  |                |
| ①2.5m 未満<br>②2.5m 以上 4.0m 未満<br>③4.0m 以上 | ①10,000m <sup>3</sup> 未満<br>②10,000m <sup>3</sup> 以上 | ①無し<br>②有り |                |

【注意事項】

1. 土量は締固め後の土量とする。
2. 施工数量は、1 工事当りの全体盛土量とする。

(3) 路床盛土

表 2-5 路床盛土

| パッケージコード                                 | CB210520                                             | 施工単位       | m <sup>3</sup> |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|----------------|
| 入力条件                                     |                                                      |            |                |
| J1（施工幅員）                                 | J2（施工数量）                                             | J3（障害の有無）  |                |
| ①2.5m 未満<br>②2.5m 以上 4.0m 未満<br>③4.0m 以上 | ①10,000m <sup>3</sup> 未満<br>②10,000m <sup>3</sup> 以上 | ①無し<br>②有り |                |

【注意事項】

1. 土量は締固め後の土量とする。
2. 施工数量は、1 工事当りの全体盛土量とする。

### 3. コンクリート構造物

#### 3.1 数量算出に用いる BIM/CIM モデルの作成と数量算出方法

本節では、『土木工事数量算出要領（案）』に基づき BIM/CIM モデルによる数量算出を実施する場合の、コンクリート構造物の具体的な BIM/CIM モデルの作成と数量算出方法を解説する。

コンクリート構造物の数量算出に用いる BIM/CIM モデル（ソリッドモデル等）は、正確な幾何形状を再現した『A：体積を算出する項目』、簡易な幾何形状と属性情報を併用し『B：「長さ」、「面積」や「個数」を算出する項目』、官積算時に『C：「必要性の有無」を確認する項目』及び BIM/CIM モデルでの数量算出の『D：対象外とする項目』に分類される。

ここで、それぞれの項目で BIM/CIM モデルによる数量算出方法が分類されていることから、数量算出に適した BIM/CIM モデルを作成し数量を求めることを基本とする。しかし、契約図書としての BIM/CIM モデルは、詳細度 400 程度の正確な幾何形状のソリッドモデルで作成されることが想定されることより、詳細度 400 程度の BIM/CIM モデルで作成した場合の数量算出例を解説する。

#### 【BIM/CIM モデルによる数量算出】

##### A：「体積」を算出する項目

BIM/CIM モデルを用いて位置と体積を算出し、属性情報を用いて規格や仕様等を区分する。コンクリート等に適用する。

##### B：「長さ」、「面積」や「個数」を算出する項目

簡易な幾何形状（点、線、面）を用いて位置、延長や面積を算出し、属性情報を用いて規格や仕様等を区分する。鉄筋等に適用する。

##### C：積算上考慮すべき材料等について「必要性の有無」を確認する項目

官積算時に率計上する必要があるかないかを確認する項目。必要性の有無にかかわらず BIM/CIM モデルの作成は不要であるが、官積算時に参照できるよう、注記を付与して確認できるようにすること。

##### D：対象外とする項目

運搬量や破砕量および、処分費や除雪などの巡回回数や作業時間を算出する項目等については、BIM/CIM モデルを用いた数量算出の対象外とする。

なお、上記は、BIM/CIM モデルによる数量算出を行う際の基本的な分類を示すものであり、必要に応じて「B」や「C」に分類されている項目に「A」や他の数量算出方法を用いることを妨げるものではない。

『土木工事数量算出要領（案）』の「BIM/CIM モデルによる数量算出」は、その作成労力を考慮し、数量算出の精度を落とすことなく簡易なモデルでも作成できることを方針としている。このため、「長さ」、「面積」や「個数」を算出する項目は、簡易な幾何形状により数量を求めることもできることから「B」に分類されている。なお、「必要性の有無」に「○」のある項目は、設置の必要性がある場合であっても歩掛の率計上で積算して数量算出は不要であることから「C」に分類されている。また、数量算出において BIM/CIM モデルは不要であっても、積算する上では「有」「無」の確認が必要なことから

---

ら、注記等で確認できるようにされている。さらに、設置の必要性があつて BIM/CIM モデルを作成して「有」と表現した場合は、積算する際に誤って合算しないように、属性情報を付与して積算上考慮すべき材料であることを区分できるようにする必要がある。

足場や型枠などは歩掛に含まれているが、特別な足場や型枠を使用に際しては別途計上する場合、あるいは、一般の足場や型枠、水抜きパイプでも構造物によっては別途計上する場合があります、この場合は BIM/CIM モデルの作成が必要であり、「A」または「B」の分類を適用する必要がある。

このように、『土木工事数量算出要領（案）』で「A」または「B」に分類された項目でも、施工条件や構造物によって BIM/CIM モデル作成が不要となる場合もあることから、『土木工事標準積算基準書』を参考に BIM/CIM モデル作成の必要性を判断する。

---

### 3.2 数量算出（例）

本節では、現状の 3 次元 CAD ソフトウェアで実施可能なコンクリート構造物の数量算出例として、「橋台・橋脚工（構造物単位）」を使用した例を解説する。

本節の解説に使用しているサンプルファイルを以下に示す。なお、サンプルファイルは「BIM/CIM ポータルサイト【試行版】（国土交通省）」より、入手することができる。

【掲載 URL】

<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/bimcimindex.html>

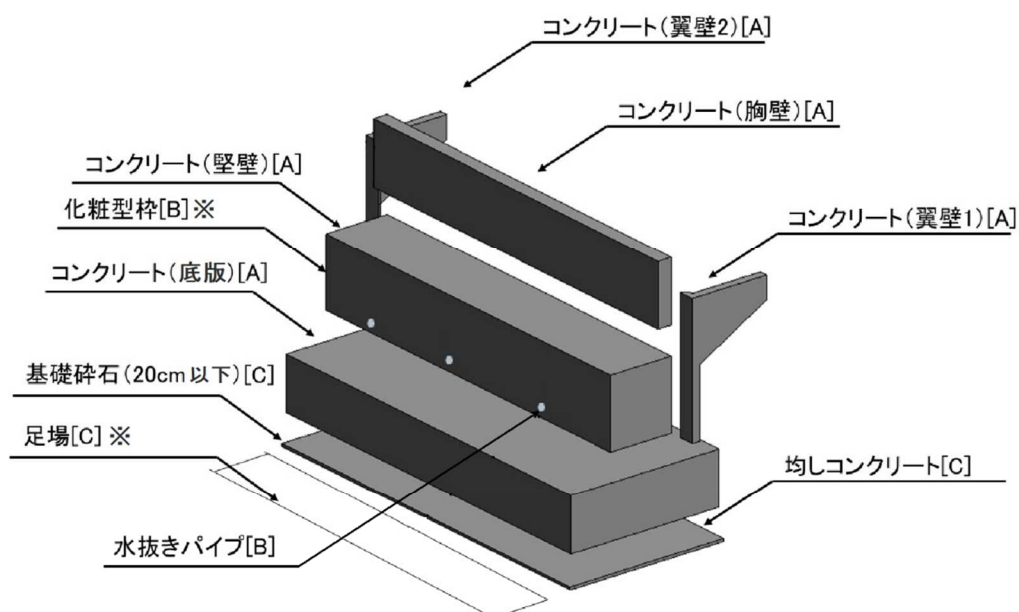
表 3-1 サンプルファイル

| コンクリート構造物 |                         |         |
|-----------|-------------------------|---------|
|           | 01_サンプルモデル（コンクリート構造物）橋台 | IFC、PDF |
|           | 02_数量集計表（コンクリート構造物）橋台   | Excel   |
|           | 03_数量集計表様式（コンクリート構造物）橋台 | Excel   |

### 3.2.1 BIM/CIM モデルならびに、数量算出項目及び区分

#### (1) BIM/CIM モデル

解説に用いるコンクリート構造物（橋台）のイメージを下図に示す。



※一般的な土木構造物の「足場」や「型枠」は、数量算出するため「B」を適用する。現場打ち擁壁、函渠工、橋台橋脚、共同溝工等の「足場」や「型枠」は、「コンクリート」に数量が含まれるため「C」を適用する。なお、「化粧型枠」は、数量を算出する必要があることから、本図では「B」を例示している。

図 3-1 コンクリート構造物（橋台）

#### (2) 数量算出項目及び区分

BIM/CIM モデルによる数量算出項目及び区分を下表に示す。

表 3-2 数量算出項目および区分一覧表

| 項目            |              | 区分 | BIM/CIM<br>モデル | 属性情報 |    |        |                  | 備考    |
|---------------|--------------|----|----------------|------|----|--------|------------------|-------|
|               |              |    |                | 規格   | 形式 | 必要性の有無 | 単位               |       |
| 橋台・橋脚本体コンクリート |              |    | A              | ○    | ○  | —      | m <sup>3</sup>   |       |
| 基礎<br>砕石      | 敷均し厚 20cm 以下 |    | C              | ×    | ×  | ○      | —                |       |
|               | 敷均し厚 20cm 超え |    | B              | ○    | ×  | —      | m <sup>2</sup>   | 注)2   |
| 均しコンクリート      |              |    | C              | ×    | ×  | ○      | —                |       |
| 化粧型枠          |              |    | B              | ×    | ×  | —      | m <sup>2</sup>   | 必要量計上 |
| 鉄筋            |              |    | B              | ○    | ×  | —      | t                | 注)1   |
| 足場            |              |    | B              | ×    | ×  | (×)    | 掛 m <sup>2</sup> | 注)3   |
| 水抜きパイプ        |              |    | B              | ×    | ×  | —      | m                | 注)4   |

- 
- 注) 1. 鉄筋については「第 1 編（共通編） 4.3.1 鉄筋工」によるものとする。
- 注) 2. 基礎砕石（敷均し厚 20cm を超える場合）については、「第 1 編（共通編） 9.1 基礎・裏込砕石工、基礎・裏込栗石工」によるものとする。
- 注) 3. 冬期の施工で雪寒仮囲いが必要な場合については、「第 1 編（共通編） 11.6.2 雪寒仮囲い工」によるものとする。
- 注) 4. 逆 T 式橋台のみ必要な場合に計上する。

「橋台・橋脚本体コンクリート」は、BIM/CIM モデルより体積を算出し、属性情報を用いて規格・形式を区分することより「A」を適用する。

「基礎砕石」の「敷均し厚 20cm 以下」は、必要性の有無を確認し、必要な場合は計上するが、材料数量の算出は不要のため「C」を適用する。

「基礎砕石」の「敷均し厚 20cm 超え」は、BIM/CIM モデルより面積を算出し、属性情報を用いて規格を区分することより「B」を適用する。

「均しコンクリート」は、必要性の有無を確認する「C」を適用する。

「化粧型枠」を使用する場合は、BIM/CIM モデルより面積を算出するため「B」を適用する。

なお、「一般型枠」を使用する場合も同様に「B」を適用するが、第 1 編（共通編） 6 章 6.4.1 場所打擁壁工(1)、7 章 7.1.1 函渠工(1)、第 3 編（道路編） 7 章 7.1.1 橋台・橋脚工(1)、10 章 10.1 共同溝工(1)の場合は、歩掛で計上して数量算出が不要なため、BIM/CIM モデルの作成は不要である。

「鉄筋」は、簡易な幾何形状（点、線、面）を用いて位置と延長より質量を算出し、属性情報を用いて規格を区分することより「B」を適用する。

「足場」は「B」、「支保工」は「A」を適用するが、第 1 編（共通編） 6 章 6.4.1 場所打擁壁工(1)、7 章 7.1.1 函渠工(1)、第 3 編（道路編） 7 章 7.1.1 橋台・橋脚工(1)、10 章 10.1 共同溝工(1)の場合は、歩掛で計上されて数量算出が不要なため、BIM/CIM モデルの作成は不要である。なお、「A」に分類される支保工は、ソリッドモデルで BIM/CIM モデルを作成することになるが、支保工の数量は空 $m^3$ で求めることから、簡易なモデルでもよい。

「水抜きパイプ」は、必要な場合に計上することから「B」を適用するが、第 1 編（共通編） 6 章 6.4.1 場所打擁壁工(1)では必要性の有無を確認する場合の「C」を適用する。

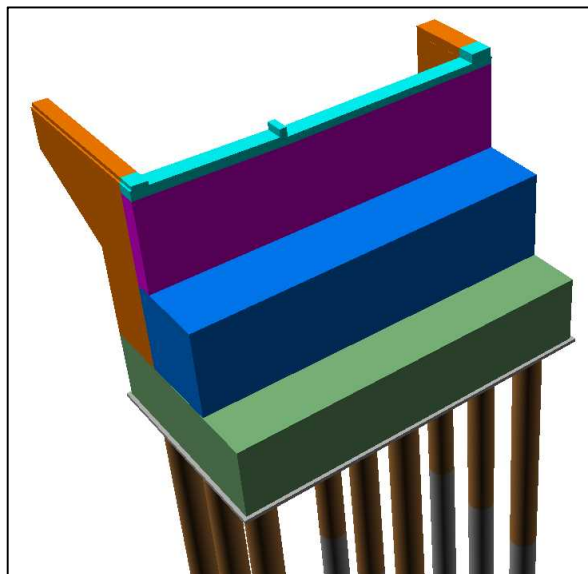
また、容積又は面積が僅少なもの（構造物中の鉄筋・水抜き穴等）で、構造物の数量から控除しなくてよいものについては、「第 1 編（共通編） 1.3 構造物の数量から控除しないもの」を参照のこと。

### 3.2.2 BIM/CIM モデルの幾何形状の作成と属性情報の付与

#### (1) 区分 A（ソリッドからの体積算出）

##### 1) 橋台・橋脚本体コンクリート

区分 A に分類される部材は、BIM/CIM モデル（ソリッドモデル）を用いて位置（部位）ごとに体積を算出し、属性情報を用いて規格や仕様等を区分するコンクリート等に適用する。なお、コンクリートに関しては、コンクリート規格ごとに体積の算出ができるように属性情報を付与する。区分 A に類される本体コンクリートの幾何形状を部位別に作成し、属性情報にコンクリート規格を付与した例を以下に示す。



|  | 部位       | コンクリート規格                      |
|--|----------|-------------------------------|
|  | 底版       | $\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$ |
|  | 縦壁       |                               |
|  | 胸壁(1次施工) |                               |
|  | 翼壁       |                               |
|  | 胸壁(2次施工) | $\sigma_{ck}=36\text{N/mm}^2$ |

図 3-2 本体コンクリート工（幾何形状）部位別

区分 A に類される本体コンクリートを部位別に作成し、工事関連の属性を設定した事例を以下に示す。本例は、数量算出要領 7 章 7.1.1 橋台・橋脚工(1)で示された「高さ区分」「打設量区分」「コンクリート規格」を属性情報として付与した事例となる。

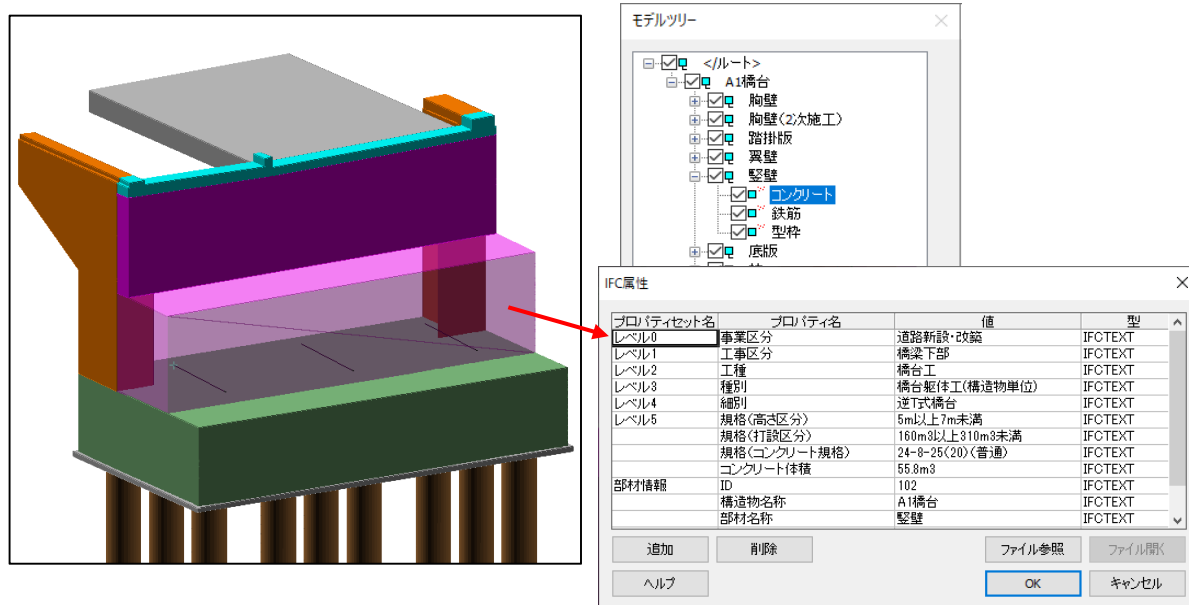


図 3-3 本体コンクリート工（属性情報）規格別



## 2) 鉄筋（区分 B であるが、区分 A に準拠して作成する場合）

鉄筋は、延長から数量を算出するため区分 B に分類されているが、BIM/CIM モデルを数量算出以外の目的で使用する場合（たとえば配筋の干渉チェック等）には、幾何形状を再現した BIM/CIM モデルが必要となる。このため、区分 B に分類されている部材であっても、区分 A 相当の幾何形状を再現した BIM/CIM モデルを作成してもよい。

鉄筋（ソリッドモデル）を用いて幾何形状を作成した場合は、鉄筋延長と単位質量を掛けることにより数量を算出する。このため、鉄筋に数量計算に必要な属性（鉄筋延長及び規格仕様、材料規格、鉄筋径、単位質量、鉄筋記号（呼び名）等）を各モデルに付与する。鉄筋の鉄筋延長と鉄筋径を幾何形状で表現し、属性情報に鉄筋タイプ、呼び名、単位質量等を付与した例を以下に示す。

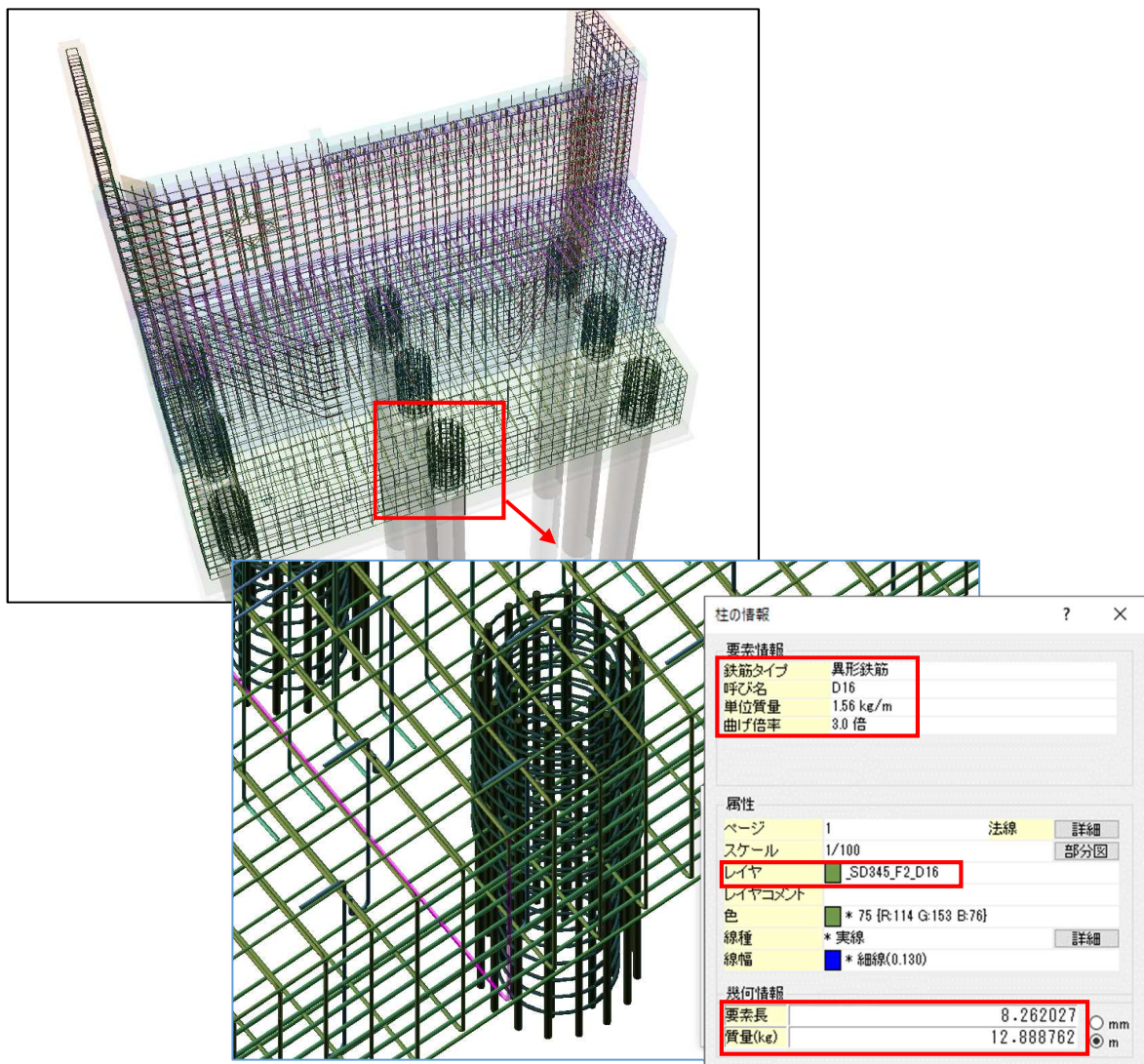


図 3-4 鉄筋（ソリッドモデル）

## (2) 区分 B

### 1) 鉄筋

鉄筋（ポリライン）を用いて幾何形状を作成した場合は、鉄筋延長（m）に単位質量（kg/m）を掛けることで数量を算出する。この場合、鉄筋の規格仕様、材料規格、鉄筋径などは属性情報で区別する。鉄筋をポリラインで作成し、材料規格・鉄筋記号・鉄筋径の属性をレイヤに設定するとともに、鉄筋延長を求めた例を以下に示す。なお、本例のように属性をレイヤで設定する方法は、いくつかの 3 次元 CAD ソフトウェアで行われる方法である。

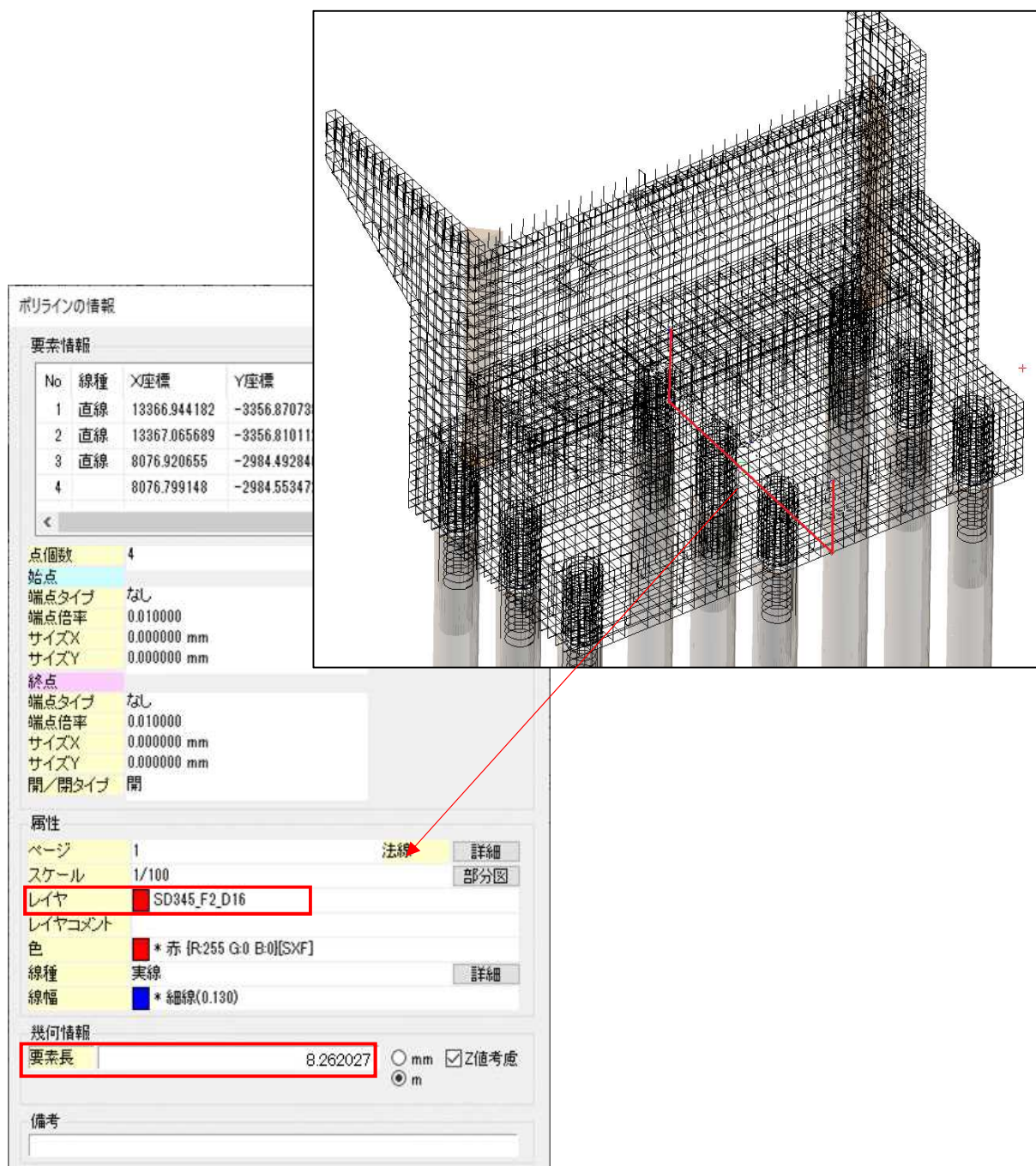


図 3-5 鉄筋（ポリライン）

## 2) 化粧型枠（区分 B）

型枠の面積は、区分 A に分類される橋台・橋脚コンクリートの外壁面積を算出する。ここでは、本体の BIM/CIM モデル（ソリッドモデル） から型枠面積を算出する例を示す。

BIM/CIM モデル（ソリッドモデル）として作成した橋台・橋脚コンクリートから、型枠を必要とする面を選択し、ポリゴン要素に分解して面積を算出する。

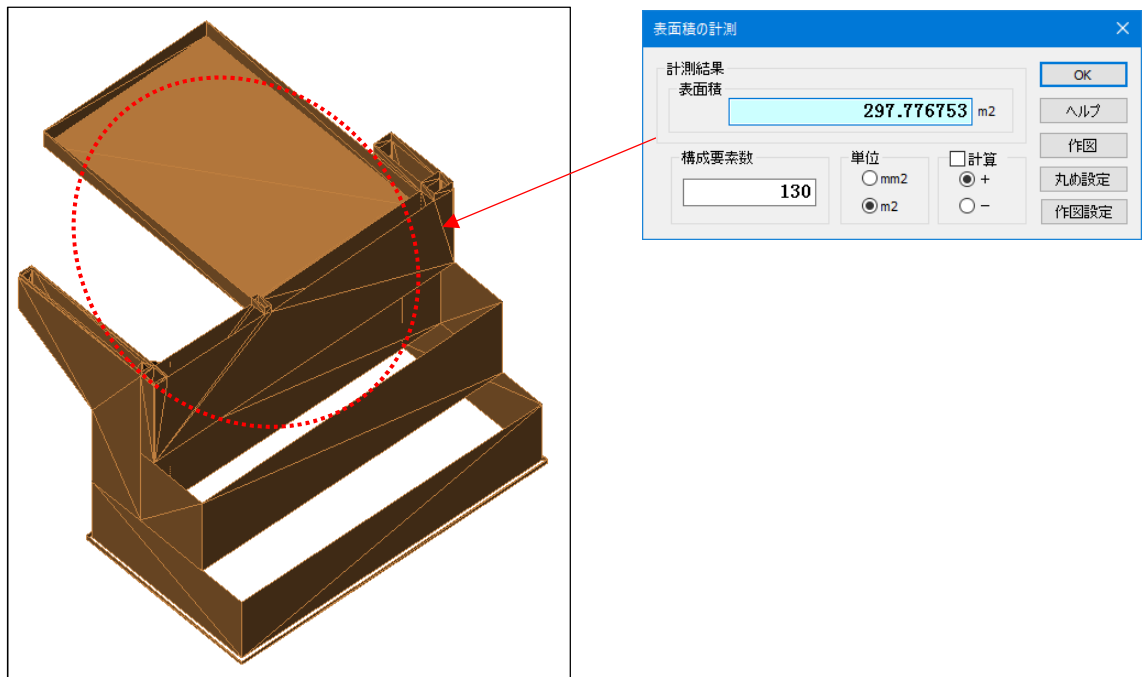


図 3-6 型枠（ポリゴン要素）

### 3) 水抜きパイプ（区分 B）

縦壁内に設置される水抜きパイプをポリラインで作成した例を以下に示す。水抜きパイプの数量は延長で求めることから、簡易な幾何形状（線）でモデリングした場合、ソリッド要素などに紛れてその存在を確認しにくい場合が多い。このため、レイヤや属性など、他の要素と区別し抽出できるように留意する。

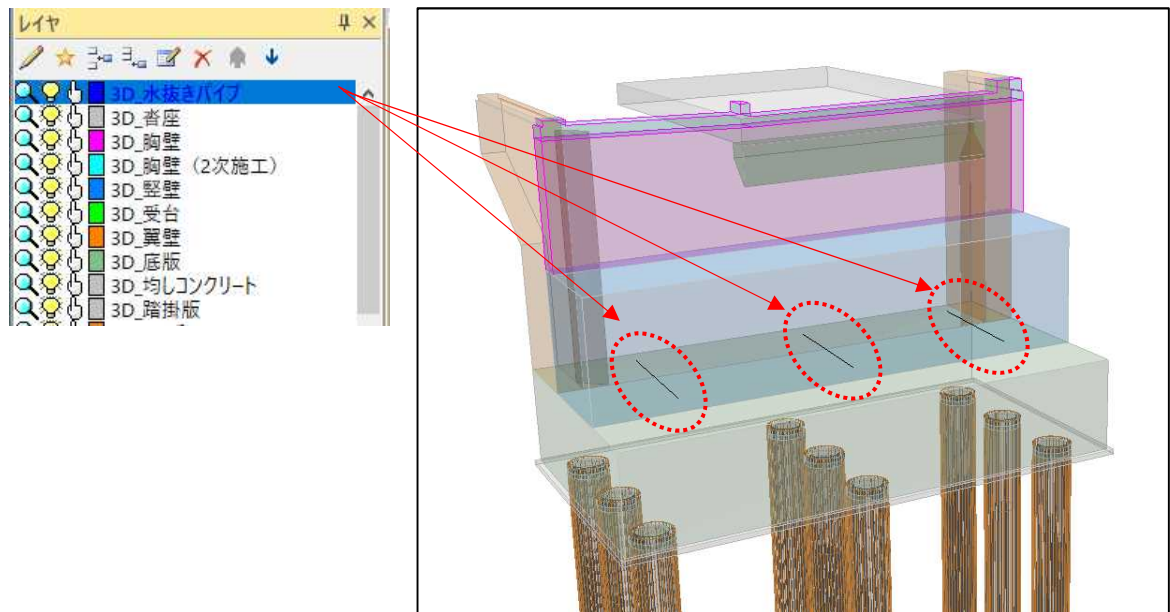


図 3-7 水抜きパイプ（区分 B）



### (3) 区分 C

『土木工事標準積算基準書』の「橋台・橋脚工 (1) (構造物単位)」では、「均しコンクリート」は、歩掛に含まれるため数量算出を必要としない。このため、『土木工事数量算出要領 (案)』では、BIM/CIM モデルを作成する必要はなく、官積算時に参照できるように注記等を付与して確認できるようにしている。しかしながら、BIM/CIM モデルを数量算出以外の目的や契約図書として使用する場合、幾何形状を再現した BIM/CIM モデルを作成してもよい。その場合、官積算の数量算出の対象とならないよう属性情報により区分し、官積算の数量と合算されないよう留意する。

#### 1) 均しコンクリート

注記の代わりに BIM/CIM モデル (ソリッドモデル) を用いて作成した例を以下に示す。

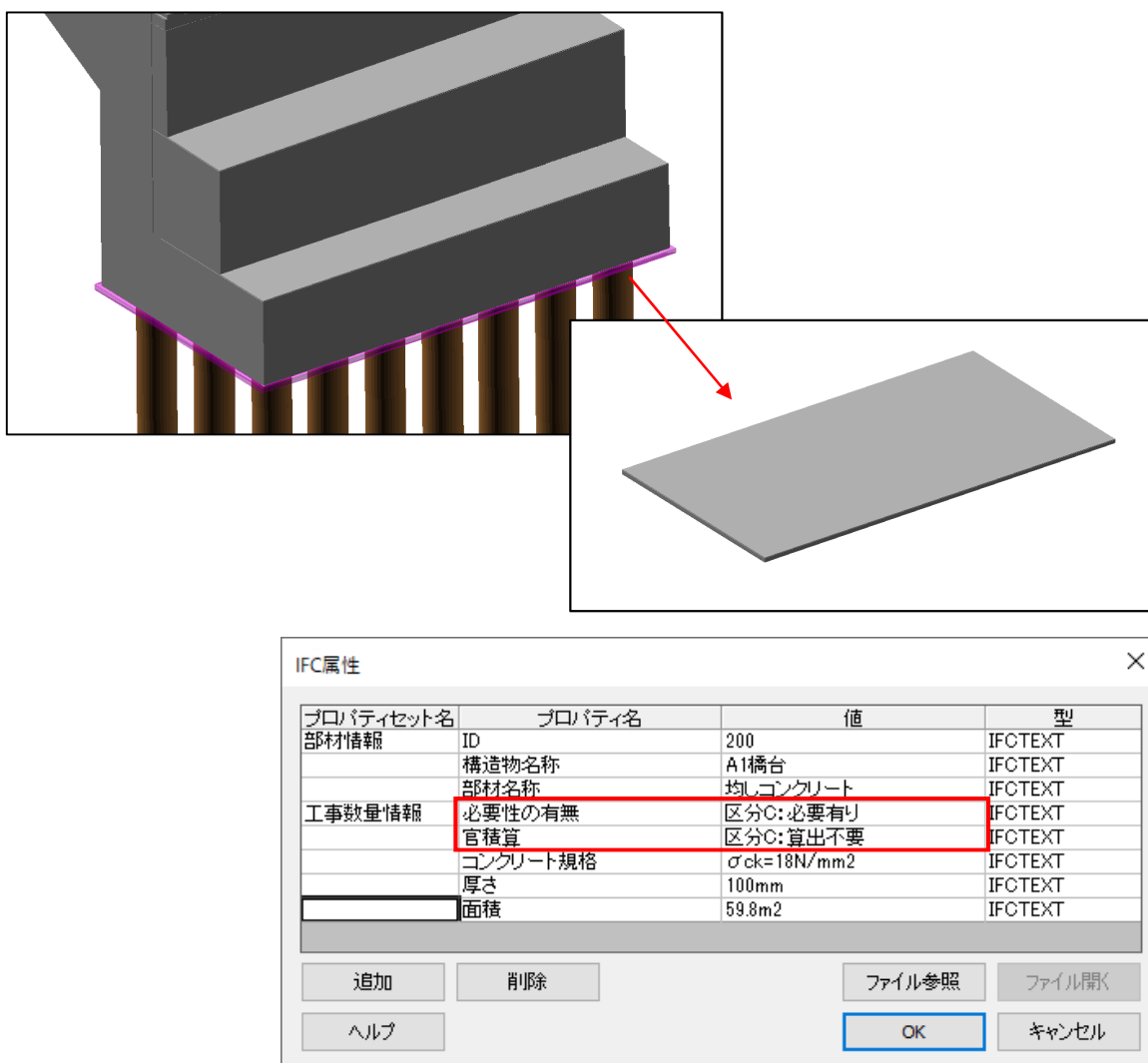


図 3-8 均しコンクリート (区分 C)

### 3.2.3 BIM/CIM モデルに付与する属性情報

数量算出に必要な BIM/CIM モデルに付与する属性情報の例として、算出した数量算出項目と官側の積算条件等である『土木工事標準積算基準書』の「橋台・橋脚工（1）（構造物単位）」の条件区分の範囲を以下に示す。なお、留意事項は『土木工事標準積算基準書』より抜粋している。

『土木工事数量算出要領（案）』では、区分にコンクリート規格、形式（橋台・橋脚形式と打設量区分）、必要性の有無が設定されているが、『土木工事標準積算基準書』では、これに相当するものがコンクリートでは生コンクリート規格、高さ区分、打設量区分、雑種工（表中のハッチされた部分）であり、鉄筋では鉄筋材料規格・径、規格・使用区分（表中のハッチされた部分）である。その他の区分は『土木工事数量算出要領（案）』にはない。その他の区分は数量算出後に条件として与えればよいものであり、BIM/CIM モデルに属性として付与する必要はない。なお、【注意事項】は『土木工事標準積算基準書』より一部抜粋して掲載している。

#### (1) 逆 T 式橋台

| 施工歩掛コード                                        | WB474210                                                                                        | 施工単位                                     | m <sup>3</sup>  |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------|
| 入力条件                                           |                                                                                                 |                                          |                 |
| J1（高さ区分）                                       | J2（打設量区分）                                                                                       | J3（生コンクリート規格）                            | J4（養生工）         |
| 5m 以上 10m 未満<br>10m 以上 15m 未満<br>15m 以上 25m 未満 | 100 m <sup>3</sup> 以上 300 m <sup>3</sup> 未満<br>300 m <sup>3</sup> 以上 500 m <sup>3</sup> 未満<br>等 | 21-8-25(20)(普通)<br>21-12-25(20)(普通)<br>等 | 一般養生 等          |
| J5（特別な養生）                                      | J6（雑工種）                                                                                         | J7（生コンクリートの夜間割増の有無）                      | J8（圧送管組立・撤去の有無） |
| 特殊養生（練炭）等                                      | 基礎材（有無）<br>均しコンクリート（有無）                                                                         | ①無<br>②有                                 | ①無<br>②有        |
| J9（圧送管延長）                                      |                                                                                                 |                                          |                 |
| 実数入力                                           |                                                                                                 |                                          |                 |

#### 【注意事項】

1. 施工量は、圧送管の有無毎の本体コンクリートの設計量を入力すること。

(2) 鉄筋工（太径鉄筋含む）（加工・組立）

表 3-3 鉄筋工

| 施工歩掛コード                 | WB810010            | 施工単位                     | t                          |
|-------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|
| 入力条件                    |                     |                          |                            |
| J1（鉄筋材料規格・径）            | J2（規格・仕様区分）         | J3（施工規模）                 | J4（時間的制約を受ける場合の補正）         |
| SD295A<br>(D10,D13,)等   | ①一般構造物<br>②場所打杭用かご筋 | ①10 t 以上(標準)<br>②10 t 未満 | ①有<br>②無                   |
| J5（夜間作業補正）              | J6（トンネル内作業の補正）      | J7（法面作業の補正）              | J8（太径鉄筋補正）                 |
| ①有<br>②無                | ①有<br>②無            | ①有<br>②無                 | 10%未満(補正無)<br>10%以上 20%未満等 |
| J9（構造物種別による補正）          |                     |                          |                            |
| 補正無(一般構造物)<br>切梁のある構造物等 |                     |                          |                            |

【注意事項】

- 鉄筋の材料費及びロス分を含む。

## 4. 鋼構造物

### 4.1 数量算出に用いる BIM/CIM モデルの作成と数量算出方法

本節では、『土木工事数量算出要領（案）』に基づき BIM/CIM モデルによる数量算出を実施する場合の、鋼構造物の具体的な BIM/CIM モデルの作成と数量算出方法を解説する。

鋼構造物の数量算出に用いる BIM/CIM モデル（ソリッドモデル等）は、正確な幾何形状を再現し『Ⅰ：質量を算出する項目』、簡易な幾何形状と属性情報を併用し『Ⅱ：「長さ」、「面積」や「個数」を算出する項目』及び主桁間隔、高さや塗装工等のような『Ⅲ：BIM/CIM モデルに関連付けした属性情報より数量算出条件を抽出する項目』に分類される。

#### 【BIM/CIM モデルによる数量算出】

##### Ⅰ：「質量」を算出する項目

BIM/CIM モデルを用いて位置とネット質量を算出し、属性情報を用いて規格や仕様等を区分する。台形部材、全長にわたってテーパのついた部材等に適用する。

グロス質量を必要とする場合は、属性情報を用いて質量を算出する。ガセットプレートや板厚変化のテーパ等に適用する。

##### Ⅱ：「長さ」、「面積」や「個数」を算出する項目

簡易な幾何形状（点、線、面）を用いて位置、延長や面積を算出し、属性情報を用いて規格や仕様等を区分する。溶接延長、ハンドホール、マンホール、ボルト・ナットやボルト孔等に適用する。

##### Ⅲ：BIM/CIM モデルの属性情報や参照資料より数量算出条件を抽出する項目

主桁間隔や高さ等を算出する項目に適用する。

塗装工等の全表面積等を算出する項目に適用する。

なお、上記は、BIM/CIM モデルによる数量算出方法を示すものであり、必要に応じて「Ⅱ」や「Ⅲ」に分類されている項目に「Ⅰ」や他の表現方法を用いることを妨げるものではない。

BIM/CIM モデルによる数量算出は、作成労力を考慮し、数量算出の精度を落とすことなく簡易なモデルでも作成できることを方針としている。このため、橋梁付属物である排水桝の「個数」、橋銘板取り付けの「枚」や橋梁用高欄の「m」などを「Ⅱ」に分類している。また、「Ⅲ」は BIM/CIM モデルの属性情報や参照資料より数量算出条件を抽出する項目である。

なお、鋼橋の BIM/CIM モデルの作成では、部材の位置、寸法等を属性情報として入力し、自動で BIM/CIM モデルを作成することができるシステム（専用ソフトウェア）がある。このようなシステムでは、入力した部材の寸法から体積、質量を計算で求めることができる。



## 4.2 数量算出（例）

本節では、現状の 3 次元 CAD ソフトウェアで実施可能な鋼構造物の数量算出例として、「鋼橋単純合成鈑桁橋」と「鋼橋非合成少数鈑桁」を使用した例を解説する。

本節の解説に使用しているサンプルファイルを以下に示す。なお、サンプルファイルは「BIM/CIM ポータルサイト【試行版】（国土交通省）」より、入手することができる。

### 【掲載 URL】

<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/bimcimindex.html>

表 4-1 サンプルファイル

| 鋼構造物        |                           |                |
|-------------|---------------------------|----------------|
| 【鋼橋単純合成鈑桁橋】 |                           |                |
|             | 01_サンプルモデル（鋼構造物）鋼橋単純合成鈑桁橋 | IFC、PDF        |
|             | 02_数量集計表（鋼構造物）鋼橋単純合成鈑桁橋   | Excel          |
|             | 03_数量集計様式（鋼構造物）鋼橋単純合成鈑桁橋  | Excel ※一部数量を抜粋 |
| 【鋼橋非合成少数鈑桁】 |                           |                |
|             | 01_サンプルモデル（鋼構造物）鋼橋非合成少数鈑桁 | IFC、PDF        |
|             | 02_数量集計表（鋼構造物）鋼橋非合成少数鈑桁   | Excel          |
|             | 03_数量集計表様式（鋼構造物）鋼橋非合成少数鈑桁 | Excel ※一部数量を抜粋 |

#### 4.2.1 BIM/CIM モデルならびに、数量算出項目及び区分

##### (1) BIM/CIM モデル

解説に用いる鋼構造物（鋼製上部工）のイメージを下図に示す。

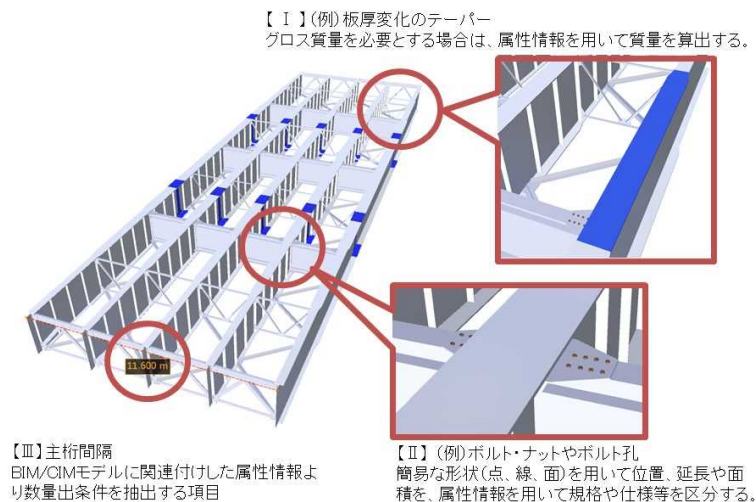


図 4-1 鋼構造物（鋼製上部工）

##### (2) 数量算出項目及び区分

BIM/CIM モデルによる数量算出項目及び区分を下表に示す。なお、付属物は「長さ」「面積」「個数」を算出する項目ではないが二次製品の利用を想定して「Ⅱ」に分類されている。これは、二次製品の規格に質量があり、質量を求めるための詳細な BIM/CIM モデルが不要であるとしたためである。二次製品の規格がなく、BIM/CIM モデルを作成して質量を求める場合は「Ⅰ」の分類となる。なお、質量の算出種別として、ネット質量かグロス質量かを属性情報に明記する。

表 4-2 数量算出項目および区分一覧表

| 区分<br>項目 | 構造名称 |         | BIM/<br>CIM<br>モデル | 属性情報     |    |    |    |       |    |
|----------|------|---------|--------------------|----------|----|----|----|-------|----|
|          |      |         |                    | 構造<br>形式 | 規格 |    |    | 単位    | 数量 |
|          |      |         |                    |          | 材種 | 材質 | 寸法 |       |    |
| 鋼材<br>質量 | 橋 体  | (連毎に区分) | Ⅰ                  | ○        | ○  |    |    | kg    |    |
|          | 付属物  | 支承      | Ⅱ                  | ×        | ○  |    |    | 個(kg) |    |
|          |      | 高欄      | Ⅱ                  | ×        | ○  |    |    | kg    |    |
|          |      | 防護柵     | Ⅱ                  | ×        | ○  |    |    | kg    |    |
|          |      | 伸縮継手    | Ⅱ                  | ×        | ○  |    |    | kg    |    |
|          |      | 検査路     | Ⅱ                  | ×        | ○  |    |    | kg    |    |
|          |      | 排水装置    | Ⅱ                  | ×        | ○  |    |    | kg    |    |
|          |      | 耐震連結装置  | Ⅱ                  | ×        | ○  |    |    | kg    |    |

「橋体」は、BIM/CIM モデルを用いて質量を算出し、属性情報を用いて構造形式と規格を区分することにより「Ⅰ」を適用する。

「付属物」は、『土木工事標準積算基準書』によれば、排水桝は「個数」、橋銘板取り付けは「枚」、橋梁用高欄は「m」を求めるため「区分Ⅱ」を適用し、属性情報を用いて規格や仕様等を区分する。

#### 4.2.2 BIM/CIM モデルの幾何形状の作成と属性情報の付与

##### (1) 区分Ⅰ

区分Ⅰに分類される部材は、BIM/CIM モデルを用いて位置とネット質量を算出し、属性情報を用いて規格や仕様等を区分する。主構造の鋼材質量算出等に適用する。

鋼上部工の BIM/CIM モデルの作成方法は、自動設計システムと呼ばれる「専用の 3 次元 CAD ソフトウェアによる作成」と「汎用の 3 次元 CAD ソフトウェアでの作成」に大別される。

##### 1) 専用の 3 次元 CAD ソフトウェアによる作成例

専用の 3 次元 CAD ソフトウェアは、部材の位置、寸法等を属性情報として入力し、自動で BIM/CIM モデルを作成することができるシステムである。下図にシステムのイメージを示す。部材質量も、部材ごとに質量が計算できる属性情報を入力されていることから、自動的に求まる。

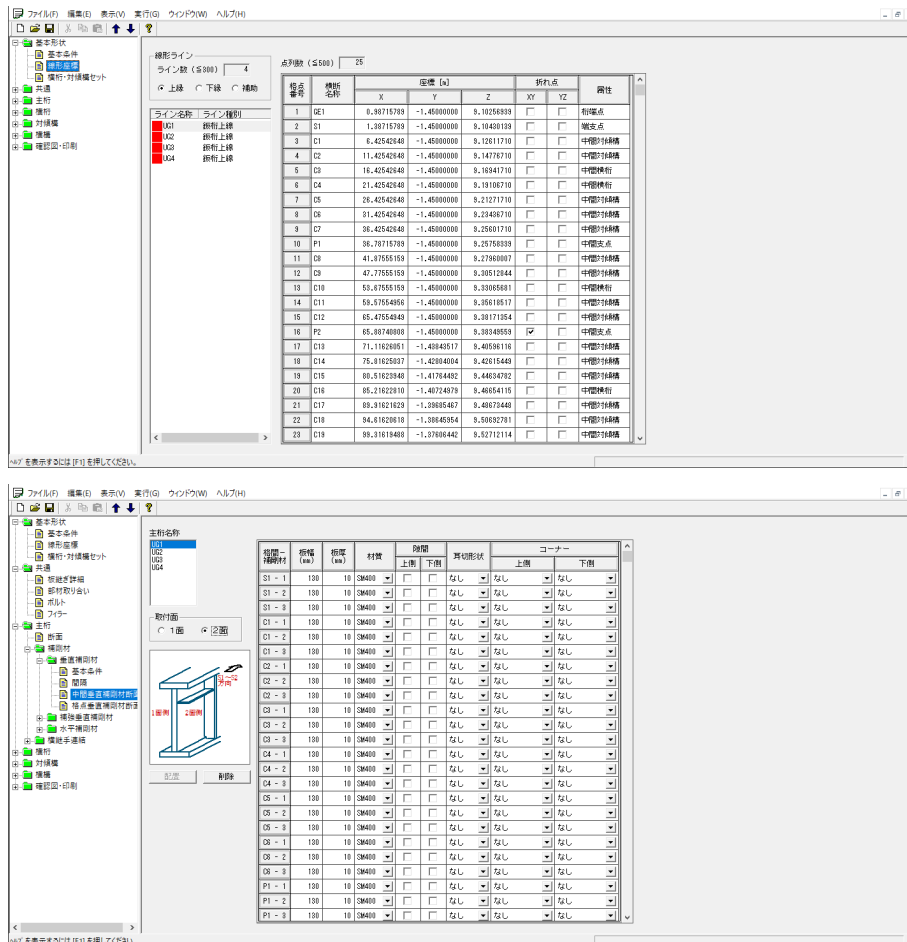
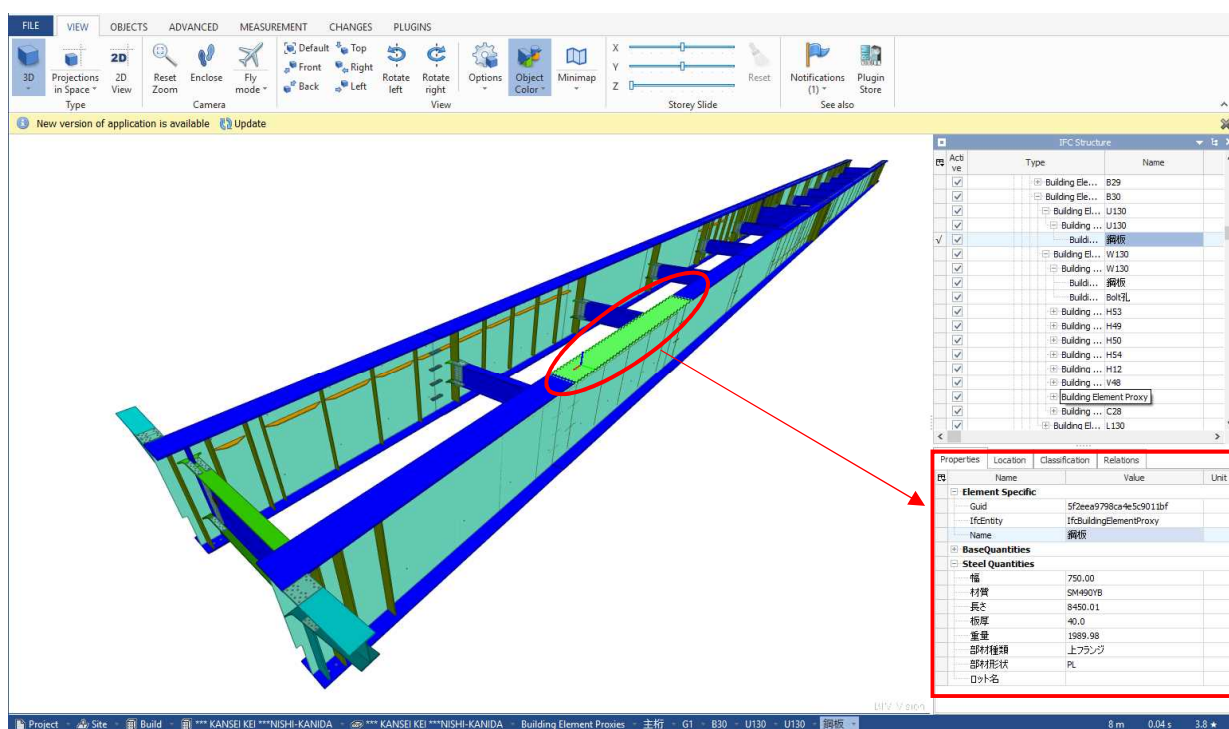
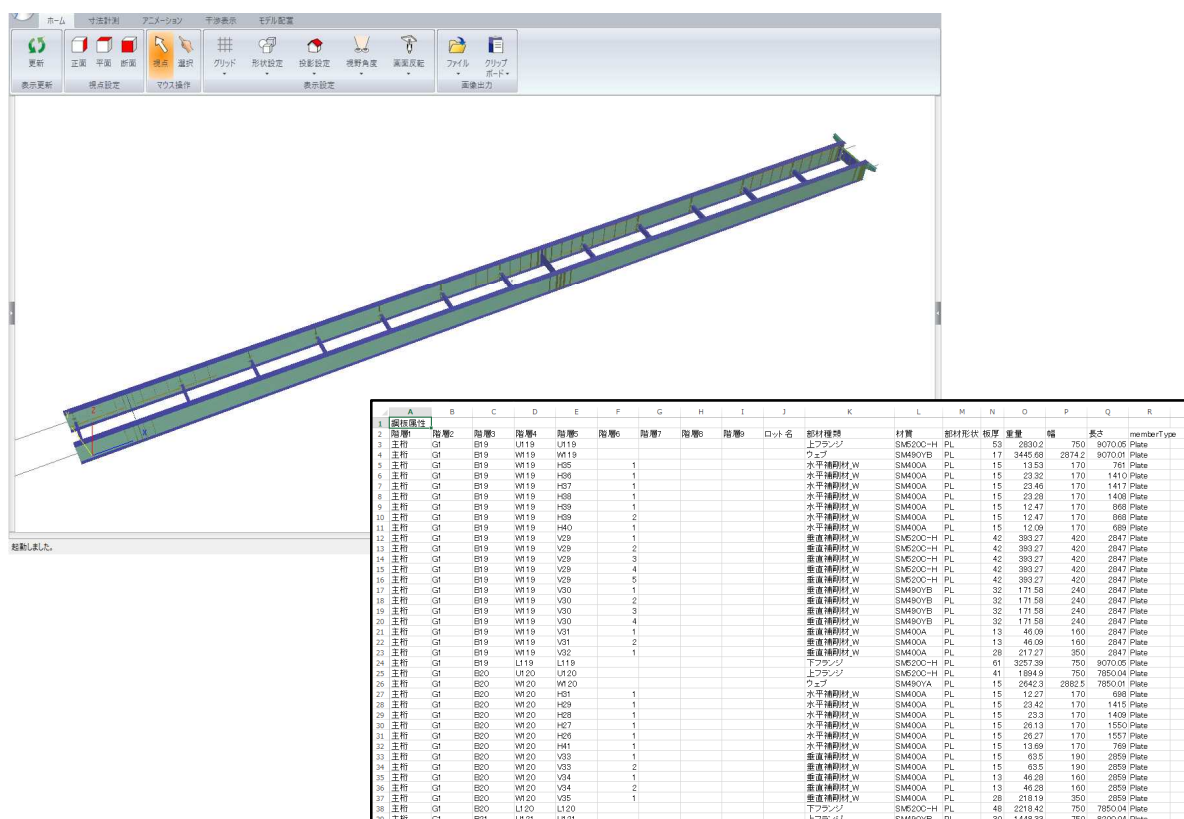


図 4-2 鋼上部工の自動モデリングシステムの入力画面（抜粋）



## 2) 汎用の 3 次元 CAD ソフトウェアによる作成例

汎用の 3 次元 CAD ソフトウェアを用いて、主桁・横桁・対傾構、上横構、下横構の BIM/CIM モデルを作成し、3 次元空間上に構造物を配置していく。ボルトやアングルな鋼など画一的に生成できる要素は予め部品として用意する。汎用 3 次元 CAD ソフトウェアで部材や材質、板厚などをレイヤや色分けを行いながら BIM/CIM モデルを作成した例を以下に示す。汎用の 3 次元 CAD ソフトウェアでは、自動設計システムのように部材を自動で作成はできないが、作成した BIM/CIM モデルに数量算出に必要な属性情報を付与することで、部材質量が計算される。

| 項目 | 部材  | 部品名称      | 色  |
|----|-----|-----------|----|
| 1  | 主桁  | フランジ      | 青色 |
|    |     | ウェブ       | 青色 |
| 2  | 横桁  | フランジ      | 青色 |
|    |     | ウェブ       | 青色 |
| 3  | 対傾構 | 対傾構       | 青色 |
|    |     | ガセット      | 橙色 |
| 4  | 横構  | 横構        | 青色 |
|    |     | ガセット      | 橙色 |
| 5  | 連結  | 連結板       | 橙色 |
|    |     | 主桁フラープレート | 紫色 |
|    |     | 主桁ウェブ連結板  | 黄色 |
|    |     | 横桁フラープレート | 黄色 |
| 6  | 補剛材 | 水平補剛材     | 緑  |
|    |     | 垂直補剛材     | 緑  |

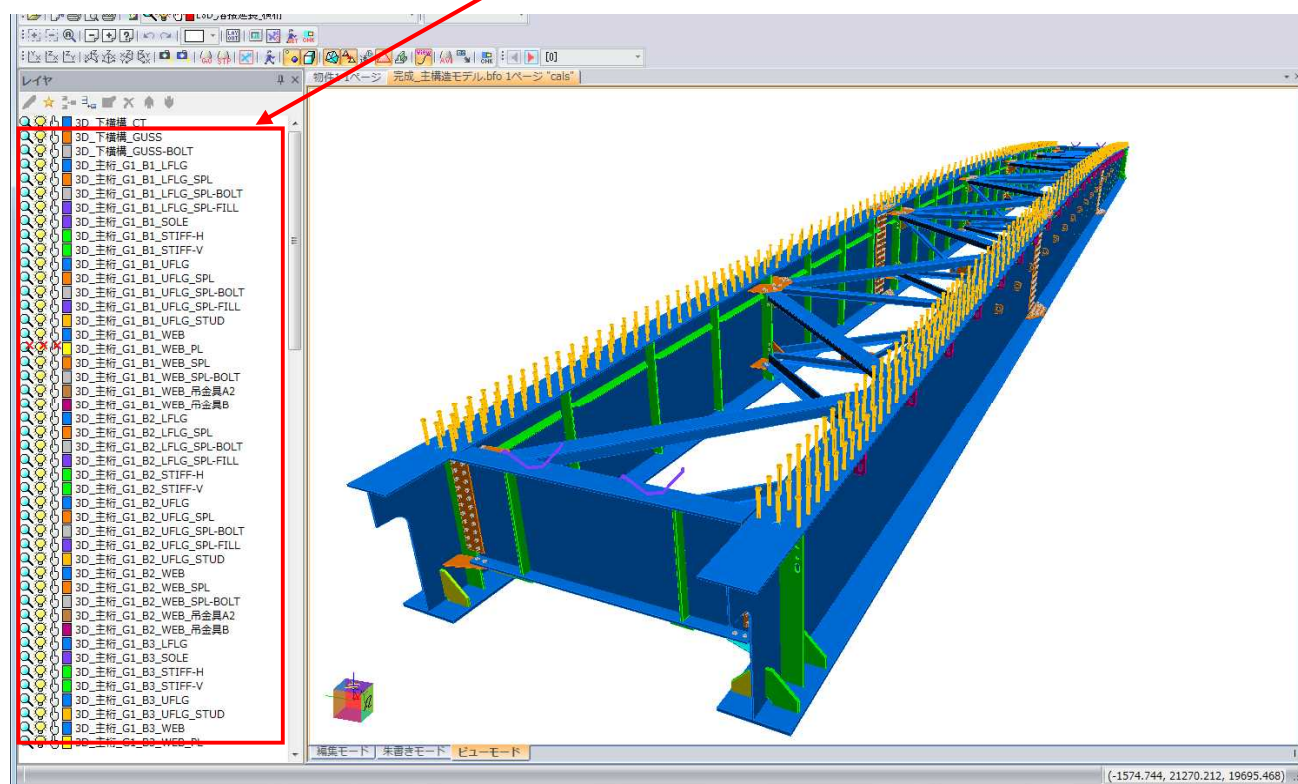


図 4-5 汎用 3 次元 CAD ソフトウェアによる作成イメージ



## (2) 区分Ⅱの考え方

区分Ⅱに分類される部材は、簡易な幾何形状を用いて位置や延長、面積や個数を算出し、属性情報を用いて規格や仕様等を区分する。溶接延長、ハンドホール、ボルト・ナットやボルト孔等に適用する。汎用の 3 次元 CAD ソフトウェアを用いて、簡易な幾何形状のボルト（事例ではソリッド）を作成し、部位や材質、サイズなどの属性をレイヤで分類しながら配置し、個数を集計した例を以下に示す。

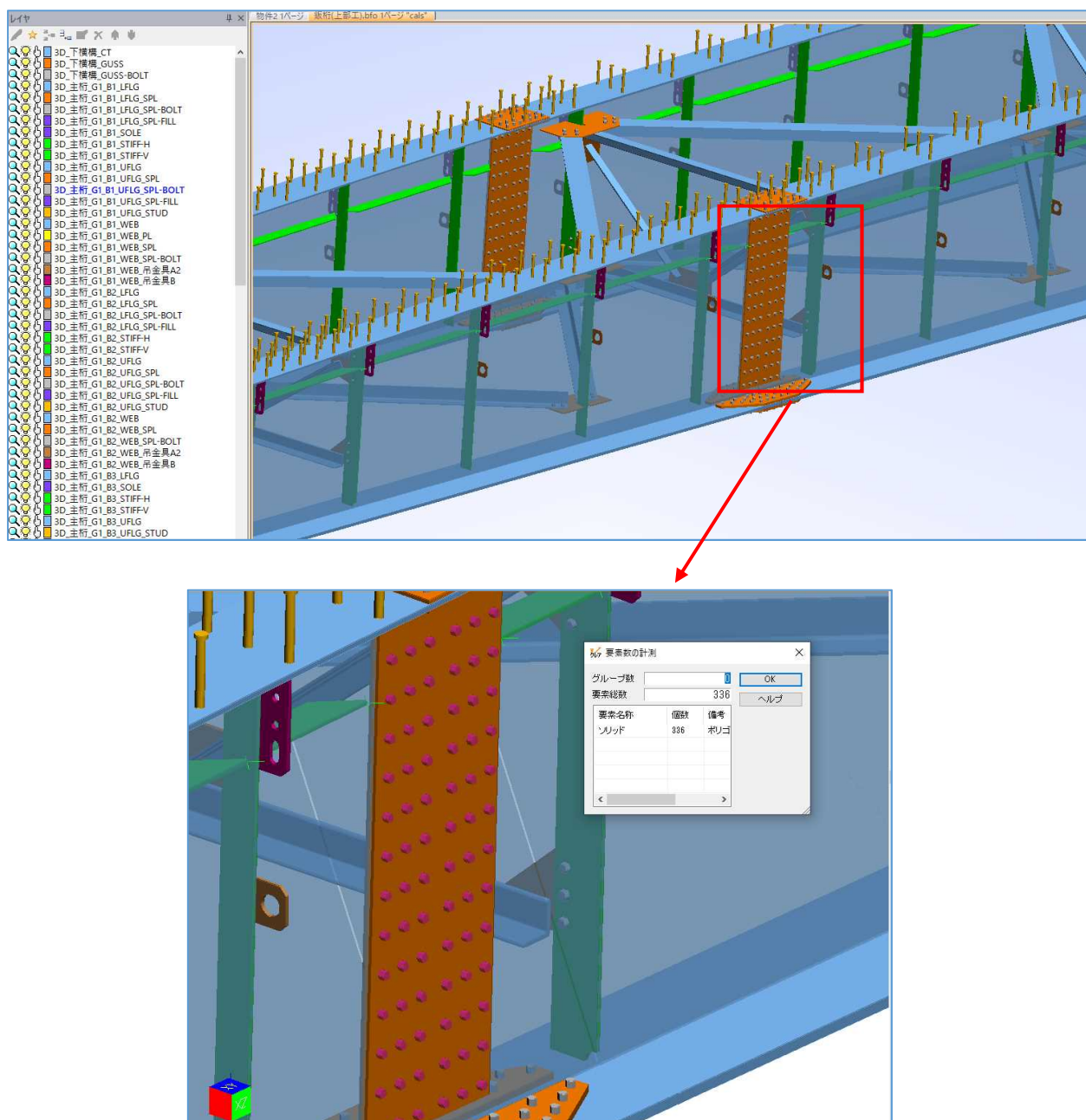


図 4-6 汎用 3 次元 CAD ソフトウェアでボルトの個数を集計しているイメージ

#### 4.2.3 BIM/CIM モデルに付与する属性情報

数量算出に必要な BIM/CIM モデルに付与する属性情報の例として、算出した数量算出項目と官側の積算条件等である『土木工事標準積算基準書』の「工場制作工」の条件区分の範囲を以下に示す。なお、『土木工事数量算出要領（案）』では、橋体の区分として、構造形式、材種、材質、寸法（表中のハッチされた部分）が設定されている。『土木工事標準積算基準書』においても、同様である。このため、数量算出に必要とする構造形式、材種、材質、寸法は、BIM/CIM モデルの属性情報に付与する。また、属性情報に付与できない場合には参考情報とする。なお、【注意事項】は『土木工事標準積算基準書』より一部抜粋して掲載している。

##### (1) 鋼橋製作工

###### 1) 鋼材費（鋼板①）

表 4-3 鋼材費（鋼板①）

| 施工歩掛コード | WB470010 | 施工単位 | t |
|---------|----------|------|---|
|---------|----------|------|---|

###### 2) 鋼材費（鋼板②）

表 4-4 鋼材費（鋼板②）

| 施工歩掛コード                        | ガーダー形式<br>WB470020<br>ボックス形式<br>WB470030<br>トラス・アーチ形式<br>WB470040 | 施工単位            | t |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|---|
| 入力条件                           |                                                                   |                 |   |
| J1（材質）                         | J2（厚みエキストラ）                                                       | J3（厚みエキストラ）     |   |
| SS400 12≦t≦25<br>SM400A t≦38 等 | 無し<br>25<t≦30 等                                                   | 無し<br>25<t≦30 等 |   |

##### 【注意事項】

1. 鋼材費は高炉販売価格よりスクラップ控除したものである。

###### 3) 鋼材費（形鋼①）

表 4-5 鋼材費（形鋼①）

| 施工歩掛コード | WB470050 | 施工単位 | t |
|---------|----------|------|---|
|---------|----------|------|---|

4) 鋼材費（形板②）

表 4-6 鋼材費（形鋼②）

| 施工歩掛コード                                                       | WB470060                    | 施工単位 | t |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|------|---|
| 入力条件                                                          |                             |      |   |
| J1（鋼材規格）                                                      | J2（規格エキストラ）                 |      |   |
| 等辺山形鋼<br>3×40×40<br>（SS400）<br>溝形鋼<br>5×75×40<br>（SS400）<br>等 | SS400 t≤38<br>SM400A t≤38 等 |      |   |

5) 鋼材費（丸鋼・耐溝状腐食電縫鋼管）

表 4-7 鋼材費（丸鋼・耐溝状腐食電縫鋼管）

| 施工歩掛コード                    | WB470070 | 施工単位 | t |
|----------------------------|----------|------|---|
| 入力条件                       |          |      |   |
| J1（丸鋼・耐溝状腐食電縫鋼管規格）         |          |      |   |
| SS400 径 13<br>SS400 径 16 等 |          |      |   |

【注意事項】

1. 鋼材費は市中価格よりスクラップ控除したものである。

6) 支承材料費

表 4-8 支承材料費

| 施工歩掛コード | WB470080 | 施工単位 | 個 |
|---------|----------|------|---|
|---------|----------|------|---|

【注意事項】

1. 管理費区分は〔5〕を設定している。
2. 支承単価（Y-1310000）〔円／個〕を単価登録すること。



7) 橋歴板

表 4-9 橋歴板

| 施工歩掛コード          | WB470090 | 施工単位 | 枚 |
|------------------|----------|------|---|
| 入力条件             |          |      |   |
| J1 (橋歴板材料)       |          |      |   |
| ①300×200×13(鋼橋用) |          |      |   |
| ②各種              |          |      |   |

8) 高力ボルト材料費 (規格品)

表 4-10 高力ボルト材料費 (規格品)

| 施工歩掛コード              | WB470100            | 施工単位                  | 組 |
|----------------------|---------------------|-----------------------|---|
| 入力条件                 |                     |                       |   |
| J1 (摩擦接合用高力ボルト材料種類格) | J2 (高力ボルト材料規格 (六角)) | J3 (高力ボルト材料規格 (トルシア)) |   |
| ①六 角                 | F10T M20×60         | S10T M20×50           |   |
| ②トルシア                | F10T M20×65 等       | S10T M20×55           |   |

9) 高力ボルト材料費 (各種)

表 4-11 高力ボルト材料費 (各種)

| 施工歩掛コード | WB470110 | 施工単位 | 個 |
|---------|----------|------|---|
|---------|----------|------|---|

10) スタッドジベル材料費 (各種)

表 4-12 スタッドジベル材料費 (各種)

| 施工歩掛コード | WB470120 | 施工単位 | 個 |
|---------|----------|------|---|
|---------|----------|------|---|

---

(2) 橋梁付属物工

1) 排水桝

表 4-13 排水桝

|         |          |      |    |
|---------|----------|------|----|
| 施工歩掛コード | CB422710 | 施工単位 | 箇所 |
|---------|----------|------|----|

2) 橋名板取付

表 4-14 橋名板取付

|         |          |      |    |
|---------|----------|------|----|
| 施工歩掛コード | CB422720 | 施工単位 | 箇所 |
|---------|----------|------|----|

3) 橋梁用高欄

表 4-15 橋梁用高欄

|           |           |      |   |
|-----------|-----------|------|---|
| 施工歩掛コード   | CB422740  | 施工単位 | m |
| 入力条件      |           |      |   |
| J1 (作業区分) | J2 (設置方法) |      |   |
| ①設置       | ①組立式      |      |   |
| ②再利用設置    | ②一体型      |      |   |

4) 橋梁用高欄一体式 (材料費)

表 4-16 橋梁用高欄一体式 (材料費)

|         |          |      |   |
|---------|----------|------|---|
| 施工歩掛コード | CB422741 | 施工単位 | m |
|---------|----------|------|---|

---

## 5. 参考文献

- 国土交通省：3次元モデル表記標準（案），2019.5.  
URL： <http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bimcim/yoryokijun/001289109.pdf>
- 国土交通省：土木工事数量算出要領（案），2019.5.  
URL： <http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sr/yoryo3104.htm>
- 国土交通省：土木工事標準積算基準書 2019年度版，2019.5.
- 建設物価調査会：国土交通省土木工事積算基準 2019年度版，2019.6.

「J-LandXML」、「BIM/CIM モデル」や「3次元モデル表記標準」に対応したソフトウェアに関しては、次を参照されたい。

- Open CIM Forum ホームページ  
<https://www.ocf.or.jp/>