

# 3次元設計データ基礎研修

## 1) 3次元設計データ作成のポイント、手順

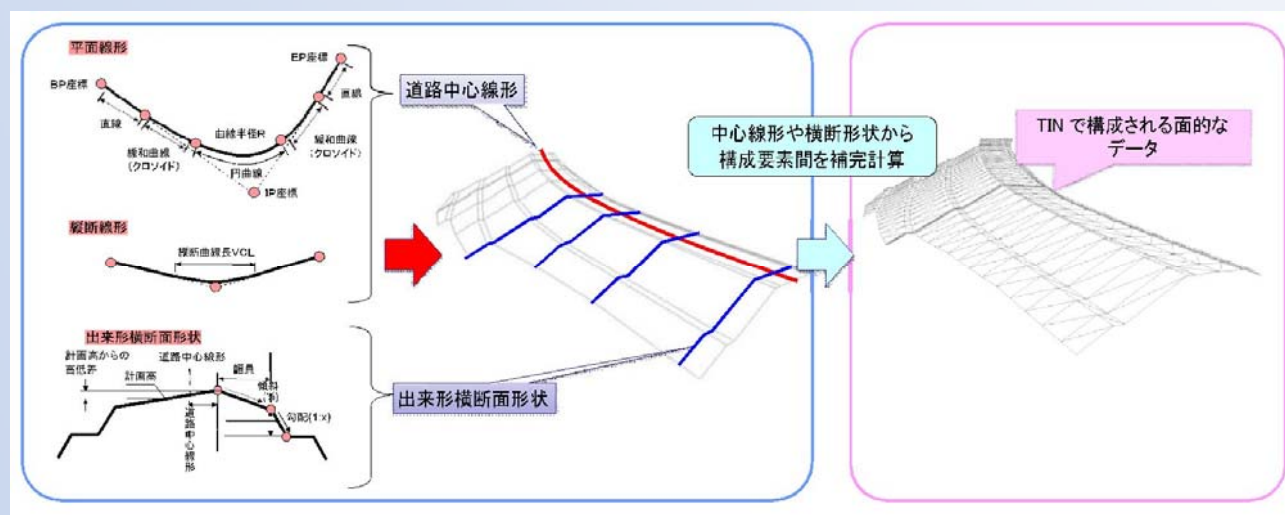
本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

## 3次元設計データとは？

- 3次元設計データとは、道路中心線形又は法線（平面線形、縦断線形）、出来形横断面形状、工事基準点情報及び利用する座標系情報など設計図書に規定されている工事目的物の形状とともに、それらをTINなどの面データで出力したものである。
- この他、「3次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）令和6年3月版」を用いた出来形管理において、出来形管理対象となる位置を線や座標としてデータ化したものも含むものとする（データ形式は問わない）。

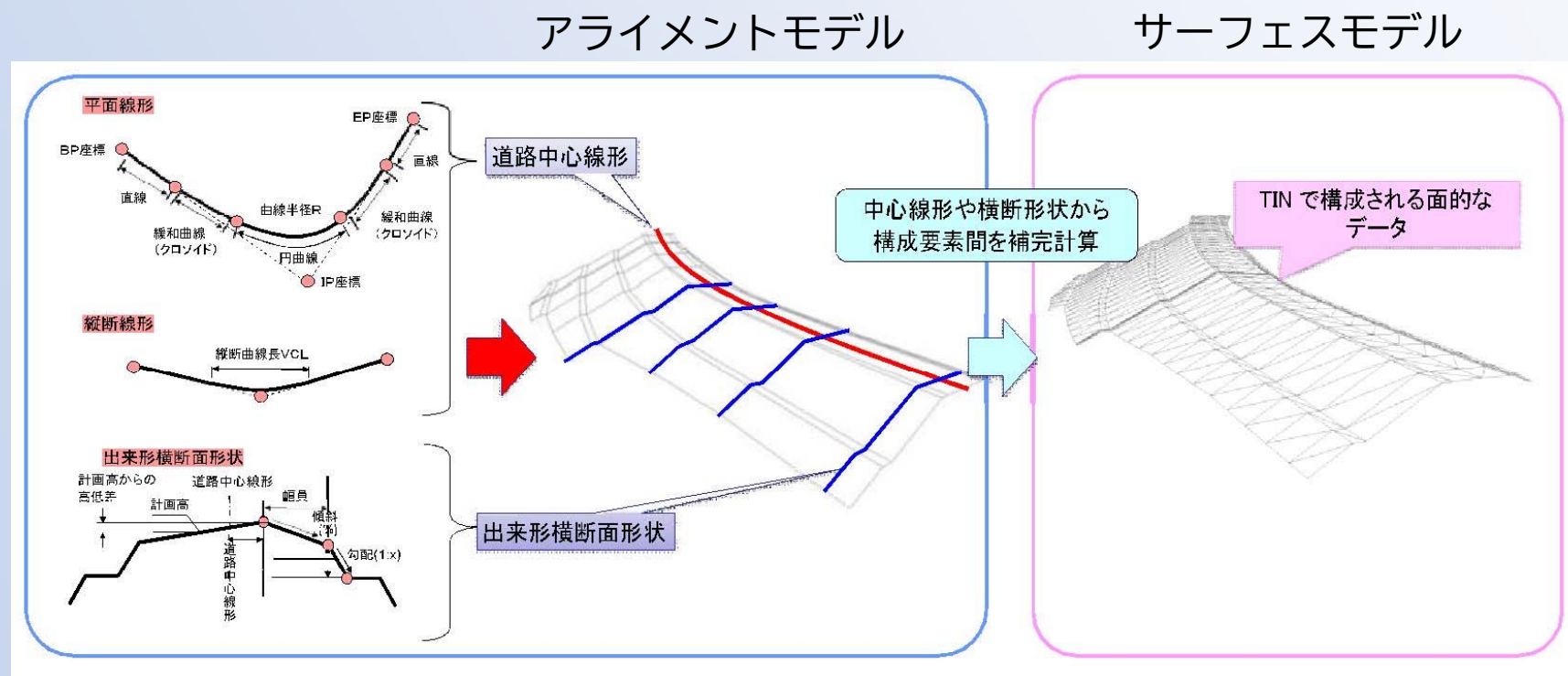
アライメントモデル

サーフェスモデル



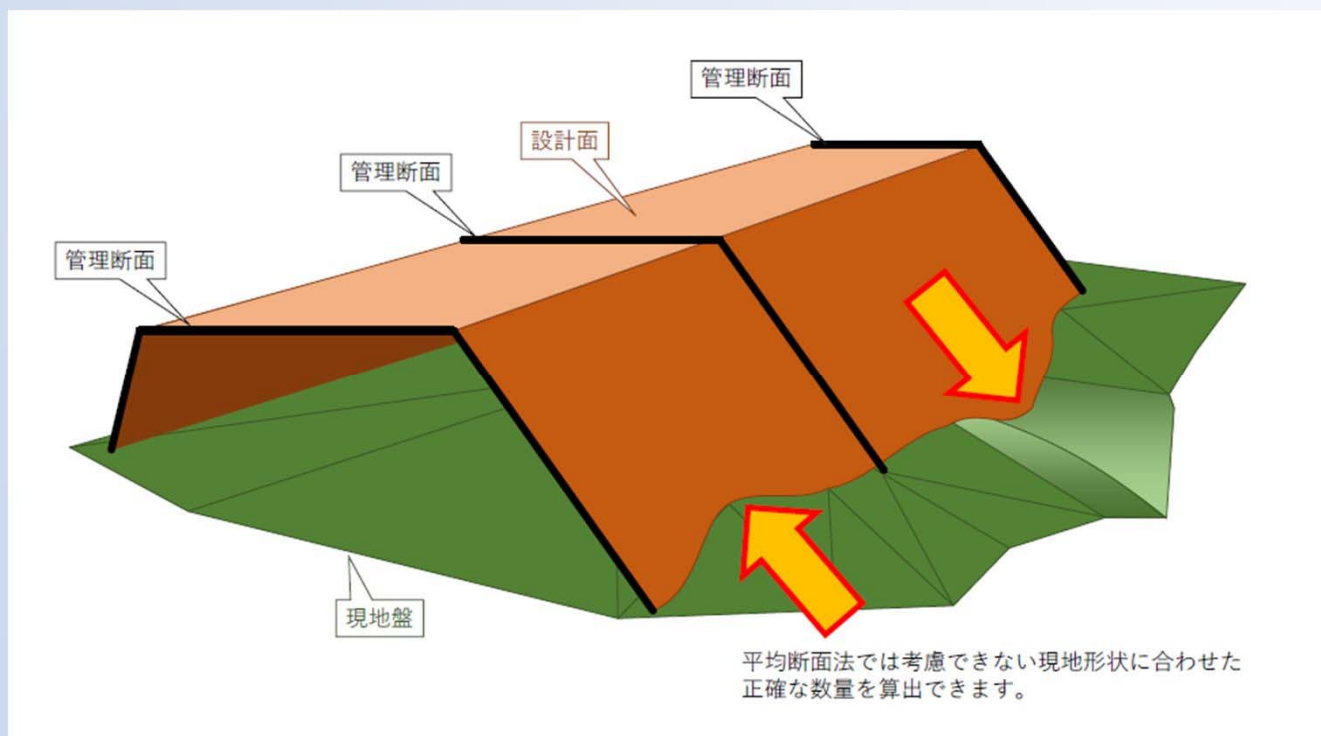
## 3次元設計データとは？

- アライメントモデルとは、平面線形、縦断線形及び横断面で構成されるモデルである。
- サーフェスモデルとは、対象の表面を面の集合体で表すモデルである。



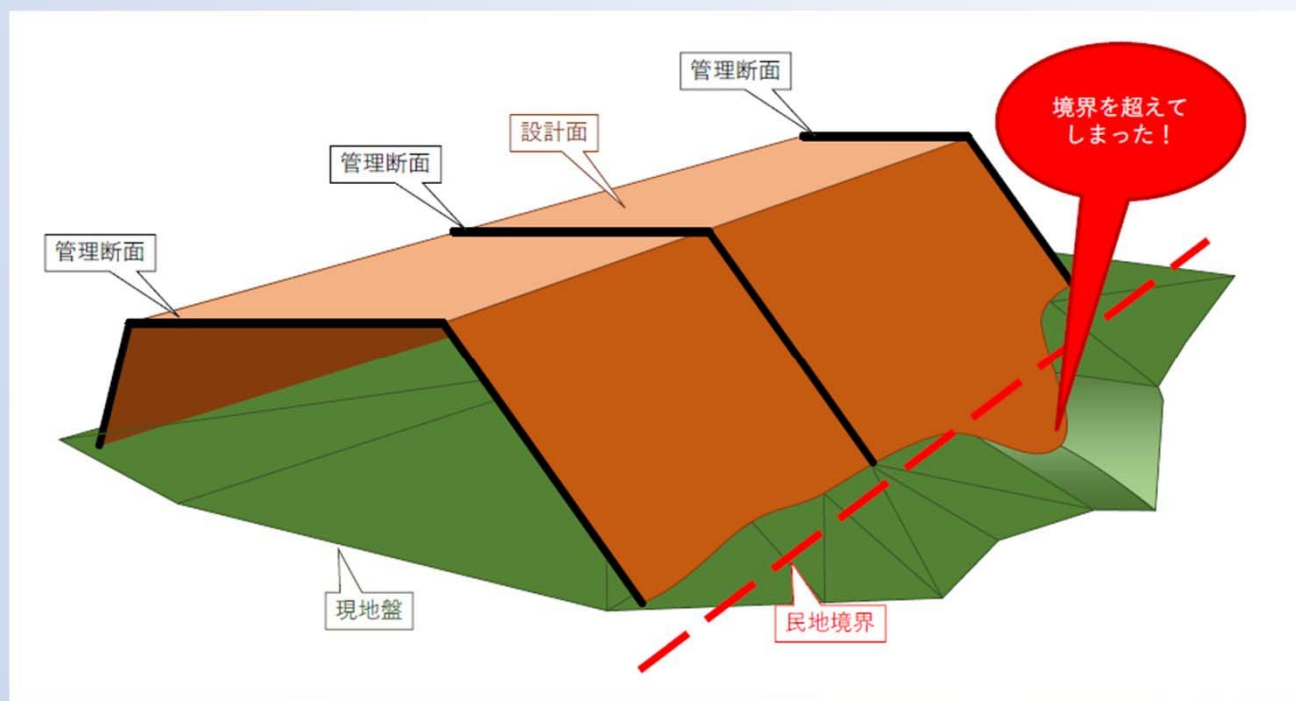
## 利用場面：正確な数量算出

- 3次元設計データと起工測量計測点群を重ねることで、従来手法（平均断面法による算出）より正確な数量が算出できる。
- ダンプの手配や残土処理等、従来よりも正確な計画が可能である。



## 利用場面：問題点の早期発見

- 断面間の形状が正確にわかるため、設計の不具合を施工前に発見できるなど、施工段階での手戻りが削減できる。



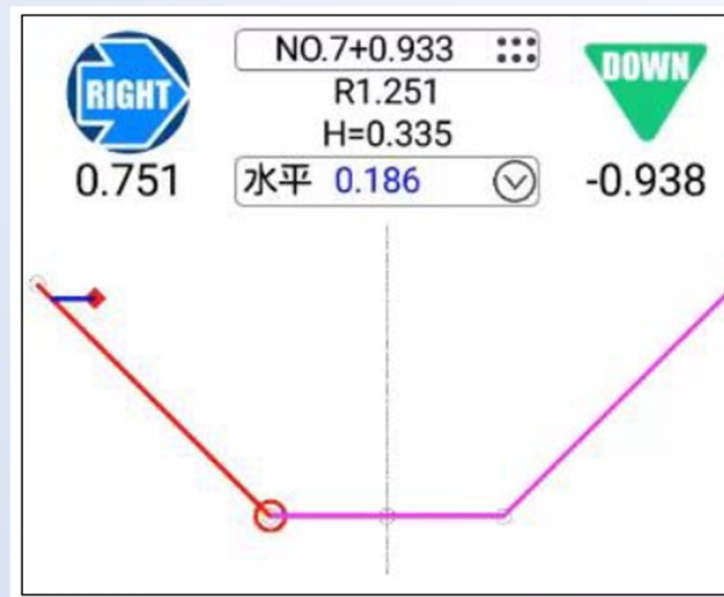
## 利用場面：丁張りレス施工

- I C T建機に3次元設計データを取り込むことで丁張りレス施工が実現できる。
- 補助作業員も必要なくなるため、人員の削減、安全性の向上も期待できる。



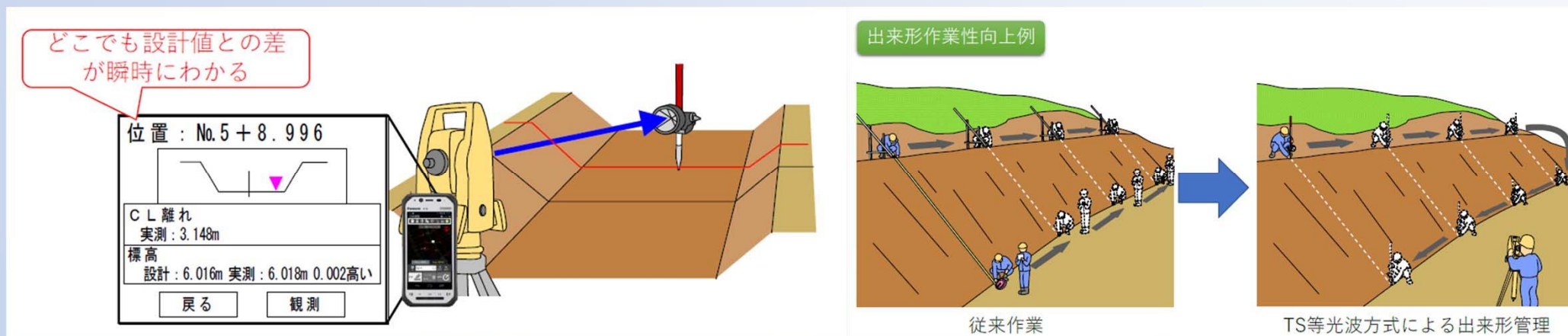
## 利用場面：丁張り設置支援

- 3次元設計データを取り込んだ現場端末を利用することで、現場のどこでも丁張り計算を必要としない丁張り設置が可能である。
- 任意箇所への機械設置や、杭設置に関わる誘導も簡単になるため、丁張り設置に関わる時間は従来手法に比べ大幅に短縮できる。



## 利用場面：3次元施工管理

- 3次元設計データを取り込んだ現場端末を利用することで、現場のどこでも施工面が設計面とどれだけ乖離しているか確認できる。
- 出来形管理項目を事前に設定しておけば、TS等光波方式による出来形管理を実施できる。
- この管理方法は従来の管理箇所（断面管理）をテープ、レベルを使わずにトータルステーションを利用して計測でき、作業員の削減、写真管理の負担軽減等、作業効率の向上が見込める。



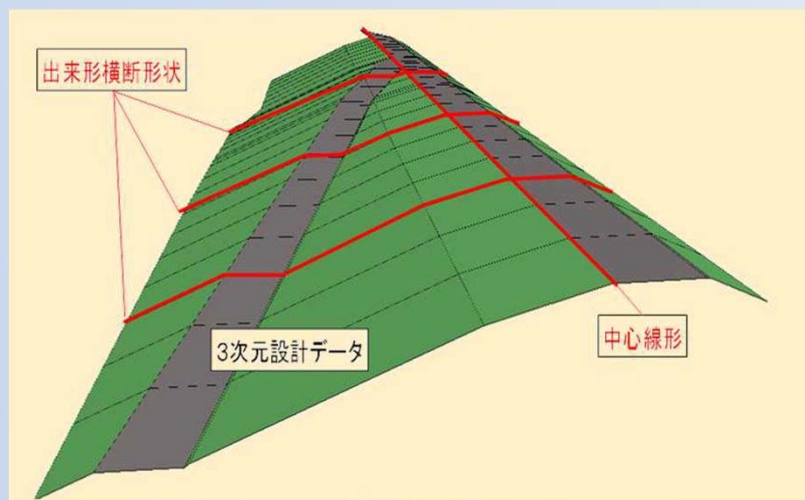
# 3次元設計データ基礎研修

## 2) 3次元データの種類

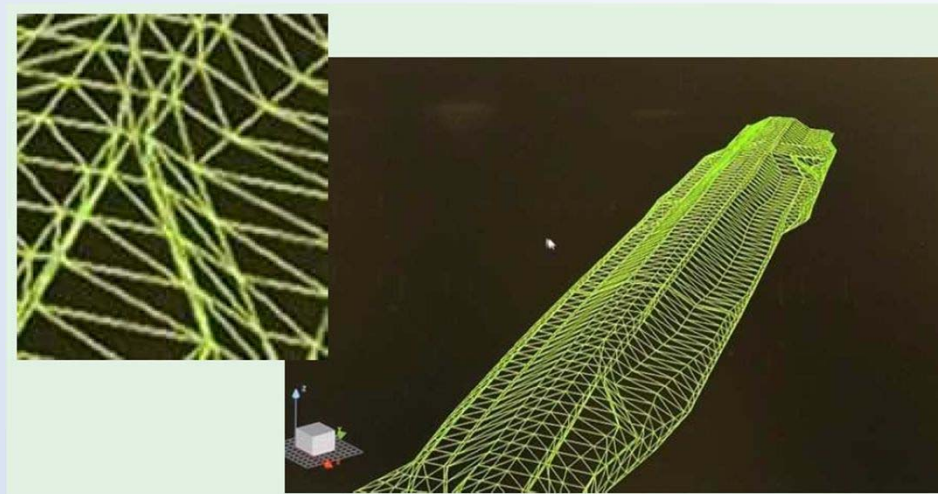
本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

## 3次元データの種類：3次元設計データ、T I N

- 3次元設計データとは、平面線形（中心線計算書、平面図、線形図）、縦断線形（縦断面図）、横断面形状（横断面図）を構成要素とし、面的な補完計算を行っているデータである。
- T I Nデータ：地形や出来形形状などの表面形状を3次元表示する、最も一般的なデジタルデータ。



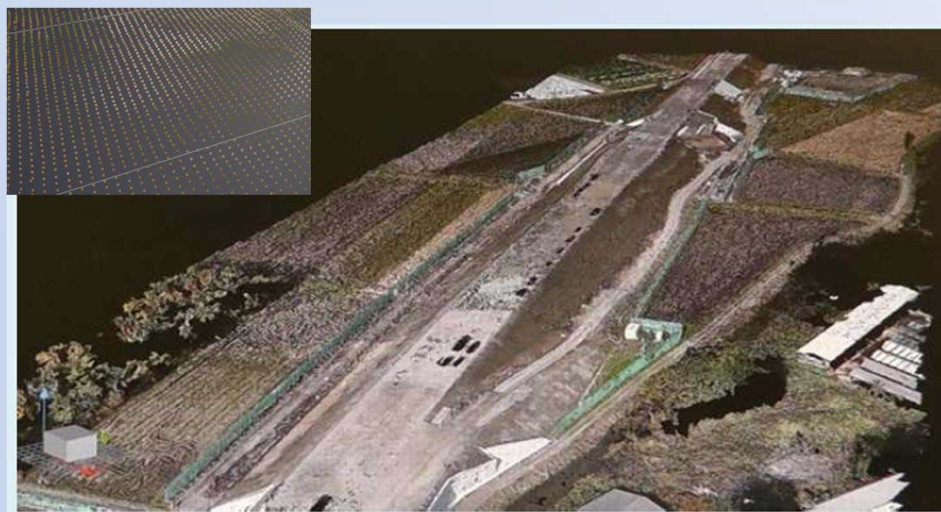
3次元設計データ



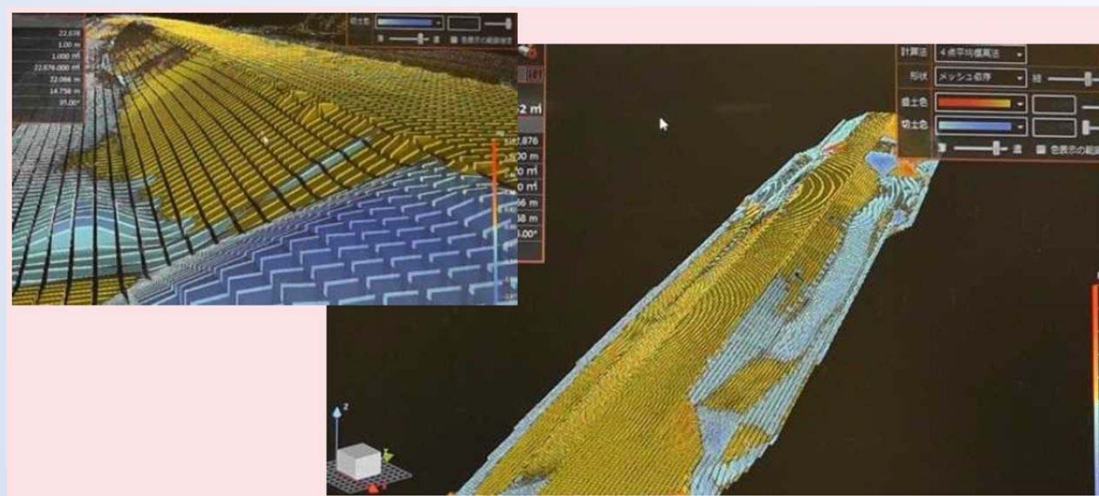
T I N

## 3次元データの種類：点群データ、出来形管理図

- 点群データ：計測で得られた、3次元座標値で地形や地物を示すデータで、3次元物体を、点の集合体で表したデータ。
- 出来形管理図（ヒートマップ）：3元設計データと出来形計測データを用いて、各ポイントの標高較差（垂直離れ）を表した分布図。



点群データ



出来形管理図

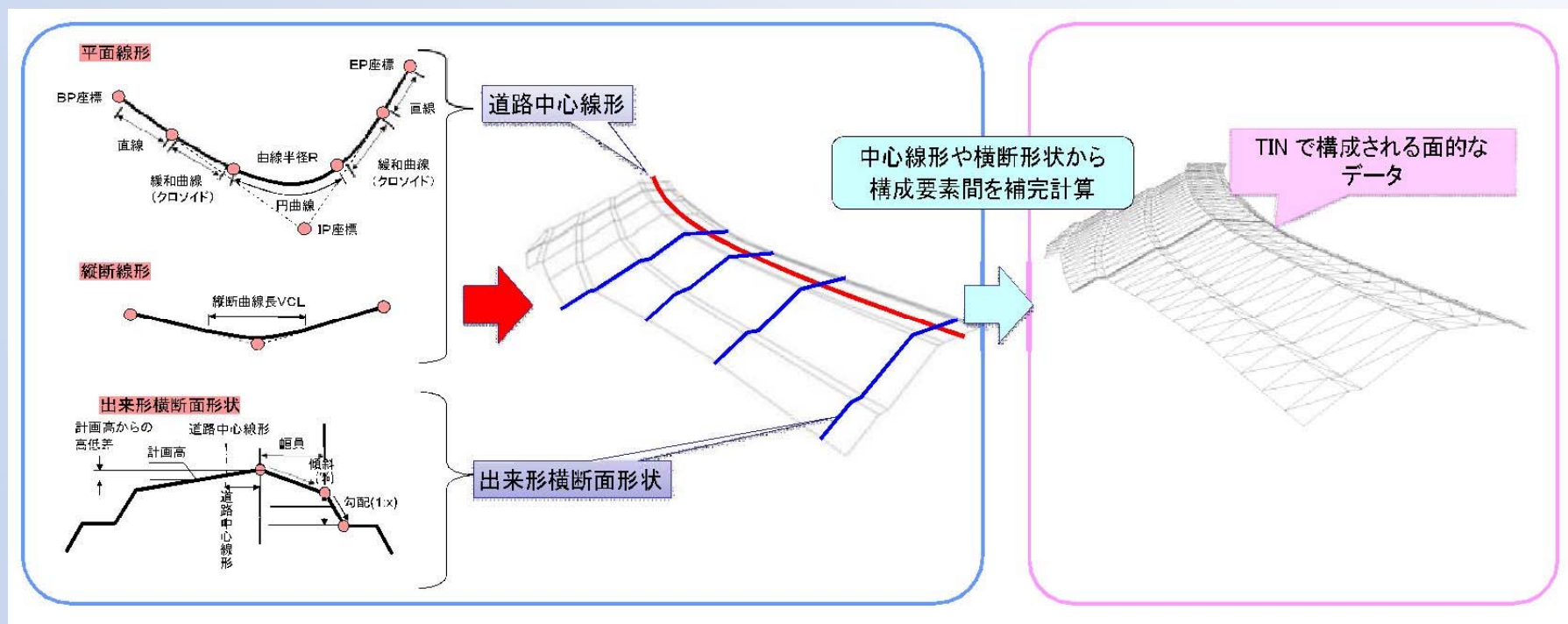
# 3次元設計データ基礎研修

## 3) 3次元設計データ作成の流れと留意事項

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。

## 作成手順

- 一般的な3次元設計データの作成手順を以下に示す。まずは、アライメントモデル(①～③)を作成する。 ①平面線形の入力 → ②縦断線形の入力 → ③横断計画の入力
- その後に、TIN (サーフェス) データを作成し面形状を構築する。



## 3次元設計データの作成

図面等の資料受領



2次元図面の読み込み



平面線形の作成



縦断計画の抽出



横断計画の抽出



不足横断計画の追加



横断構成の指定



接続不備等の確認

2次元図面・線形計算書・測量座標の受領

3次元設計ソフトウェアに2次元図面を読み込

平面図や線形計算書等により平面線形を作成

縦断図より縦断計画を抽出

横断図より設計測点の横断計画を抽出

断面変化点など追加する断面があれば横断計画を追加して作成

横断構成（道路、法面など）を指定

3次元データの接続などおかしくないか確認

## 3次元設計データの作成

図面等の資料受領



2次元図面の読み込み



平面線形の作成



縦断計画の抽出



横断計画の抽出



不足横断計画の追加



横断構成の指定



接続不備等の確認

2次元図面・線形計算書・測量座標の受領

3次元設計ソフトウェアに2次元図面を読み込

平面図や線形計算書等により平面線形を作成

縦断図より縦断計画を抽出

横断図より設計測点の横断計画を抽出

断面変化点など追加する断面があれば横断計画を追加して作成

横断構成（道路、法面など）を指定

3次元データの接続などおかしくないか確認

## 3次元設計データの作成

図面等の資料受領

2次元図面の読み込み

平面線形の作成

縦断計画の抽出

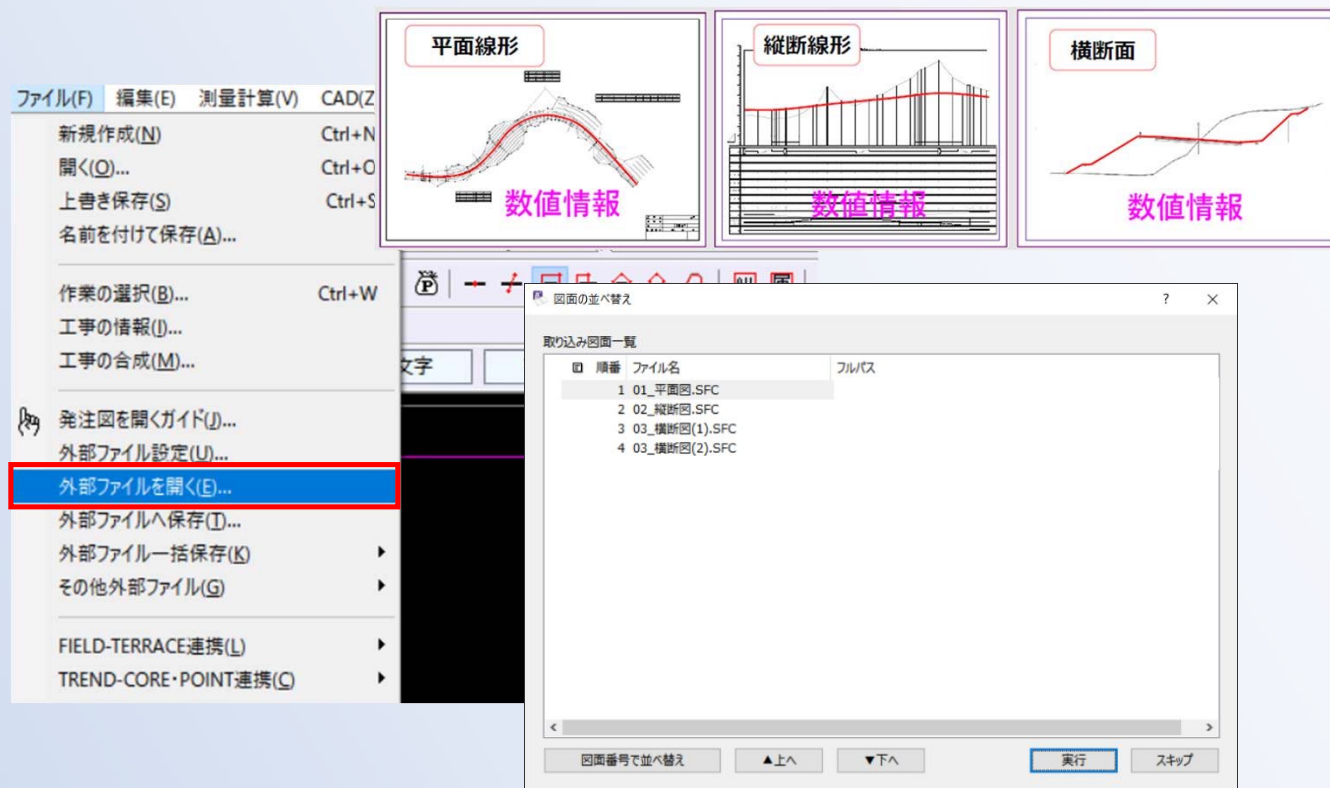
横断計画の抽出

不足横断計画の追加

横断構成の指定

接続不備等の確認

- 3次元設計データ作成ソフトに、2次元図面（平面図、縦断図、横断図）を読み込む。



※ソフトウェアの画面は参考です。

## 3次元設計データの作成

図面等の資料受領

2次元図面の読み込み

平面線形の作成

縦断計画の抽出

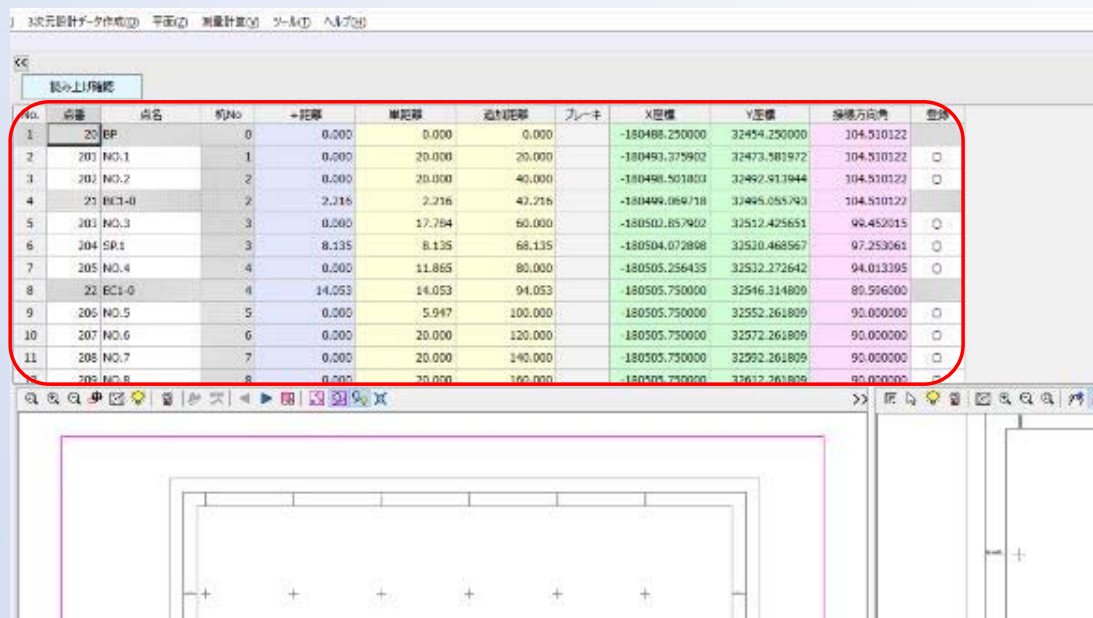
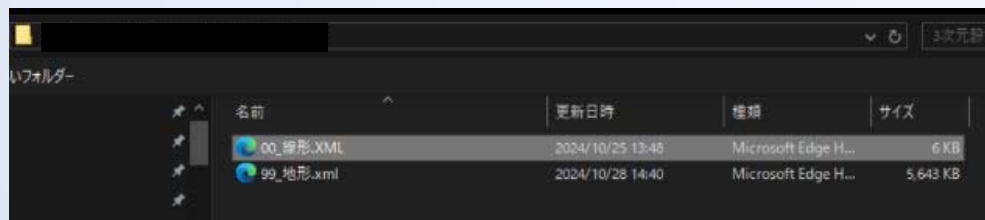
横断計画の抽出

不足横断計画の追加

横断構成の指定

接続不備等の確認

- 平面図や線形計算書等により平面線形を設定する。



| No. | 点番  | 点名    | 約No. | +距離    | 車距離    | 道心距離    | レーキ | X座標            | Y座標          | 標高         | 備考 |
|-----|-----|-------|------|--------|--------|---------|-----|----------------|--------------|------------|----|
| 1   | 20  | EP    | 0    | 0.000  | 0.000  | 0.000   |     | -180488.250000 | 32454.250000 | 104.510122 |    |
| 2   | 201 | NO.1  | 1    | 0.000  | 20.000 | 20.000  |     | -180493.375902 | 32473.581972 | 104.510122 | □  |
| 3   | 202 | NO.2  | 2    | 0.000  | 20.000 | 40.000  |     | -180498.501803 | 32492.913944 | 104.510122 | □  |
| 4   | 21  | EC1-0 | 2    | 2.216  | 2.216  | 42.216  |     | -180499.069718 | 32495.055793 | 104.510122 |    |
| 5   | 203 | NO.3  | 3    | 0.000  | 17.784 | 60.000  |     | -180502.857902 | 32512.425851 | 99.452015  | □  |
| 6   | 204 | SP.1  | 3    | 8.135  | 8.135  | 68.135  |     | -180504.072898 | 32520.468567 | 97.253061  | □  |
| 7   | 205 | NO.4  | 4    | 0.000  | 11.865 | 80.000  |     | -180505.256435 | 32532.272642 | 94.013395  | □  |
| 8   | 22  | EC1-0 | 4    | 14.053 | 14.053 | 94.053  |     | -180505.750000 | 32546.314809 | 89.596000  |    |
| 9   | 206 | NO.5  | 5    | 0.000  | 5.947  | 100.000 |     | -180505.750000 | 32552.261809 | 90.000000  | □  |
| 10  | 207 | NO.6  | 6    | 0.000  | 20.000 | 120.000 |     | -180505.750000 | 32572.261809 | 90.000000  | □  |
| 11  | 208 | NO.7  | 7    | 0.000  | 20.000 | 140.000 |     | -180505.750000 | 32592.261809 | 90.000000  | □  |
| 12  | 209 | NO.8  | 8    | 0.000  | 20.000 | 160.000 |     | -180505.750000 | 32612.261809 | 90.000000  | □  |

※ソフトウェアの画面は参考です。

## 3次元設計データの作成

図面等の資料受領

2次元図面の読み込み

平面線形の作成

縦断計画の抽出

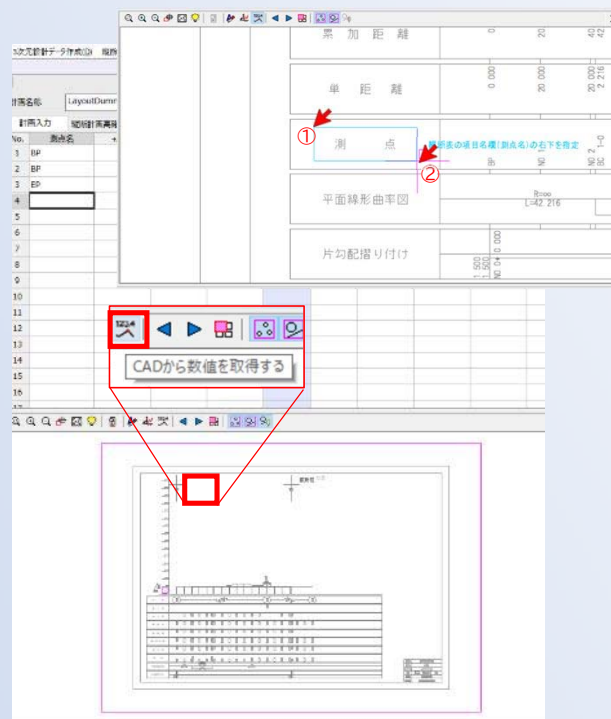
横断計画の抽出

不足横断計画の追加

横断構成の指定

接続不備等の確認

- 縦断図から要素データ（測点、累加距離、計画高）を抽出する。
- 今回の一例では、該当する要素の項目名を指定することで、数値を自動で読み取る。



| 3次元設計データ作成(D) 縦断(Z) 測量計算(Y) ツール(T) ヘルプ(H) |       |         |        |
|-------------------------------------------|-------|---------|--------|
| 計画名称: LayoutDummy                         |       | 表示条件    | 読み上げ確認 |
| 計画入力 縦断計画確認                               |       |         |        |
| No.                                       | 測点名   | 追加距離    | 計画高    |
| 1                                         | BP    | 0.000   | 0.000  |
| 2                                         | NO.1  | 20.000  | 0.060  |
| 3                                         | NO.2  | 40.000  | 0.120  |
| 4                                         | BC1-0 | 42.216  | 0.127  |
| 5                                         | NO.3  | 60.000  | 0.180  |
| 6                                         | SP.1  | 68.135  | 0.204  |
| 7                                         | NO.4  | 80.000  | 0.240  |
| 8                                         | EC1-0 | 94.053  | 0.282  |
| 9                                         | NO.5  | 100.000 | 0.300  |
| 10                                        | NO.6  | 120.000 | 0.360  |
| 11                                        | NO.7  | 140.000 | 0.420  |
| 12                                        | NO.8  | 160.000 | 0.480  |
| 13                                        | NO.9  | 180.000 | 0.540  |
| 14                                        | NO.10 | 200.000 | 0.600  |
| 15                                        | NO.11 | 220.000 | 0.660  |
| 16                                        | 縦曲始   | 230.000 | 0.690  |

※ソフトウェアの画面は参考です。

## 3次元設計データの作成

図面等の資料受領

2次元図面の読み込み

平面線形の作成

縦断計画の抽出

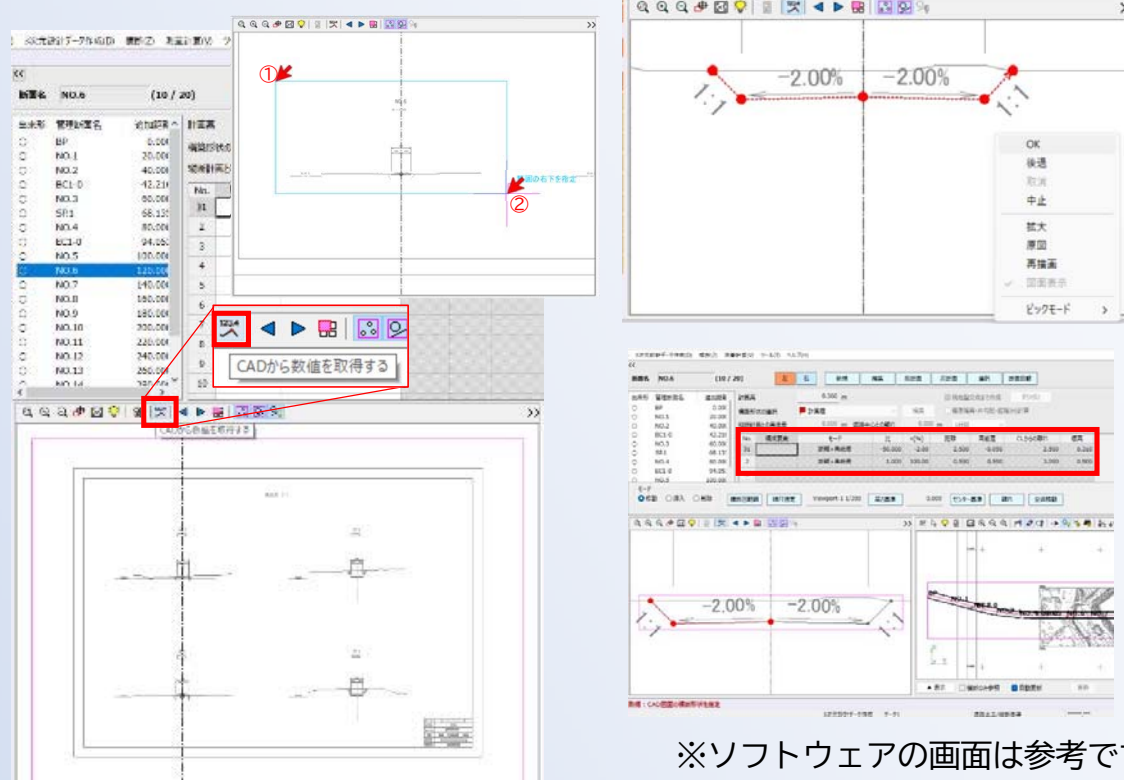
横断計画の抽出

不足横断計画の追加

横断構成の指定

接続不備等の確認

- 断面変化点など追加する断面があれば横断計画を追加して作成する。



## 3次元設計データの作成

図面等の資料受領

2次元図面の読み込み

平面線形の作成

縦断計画の抽出

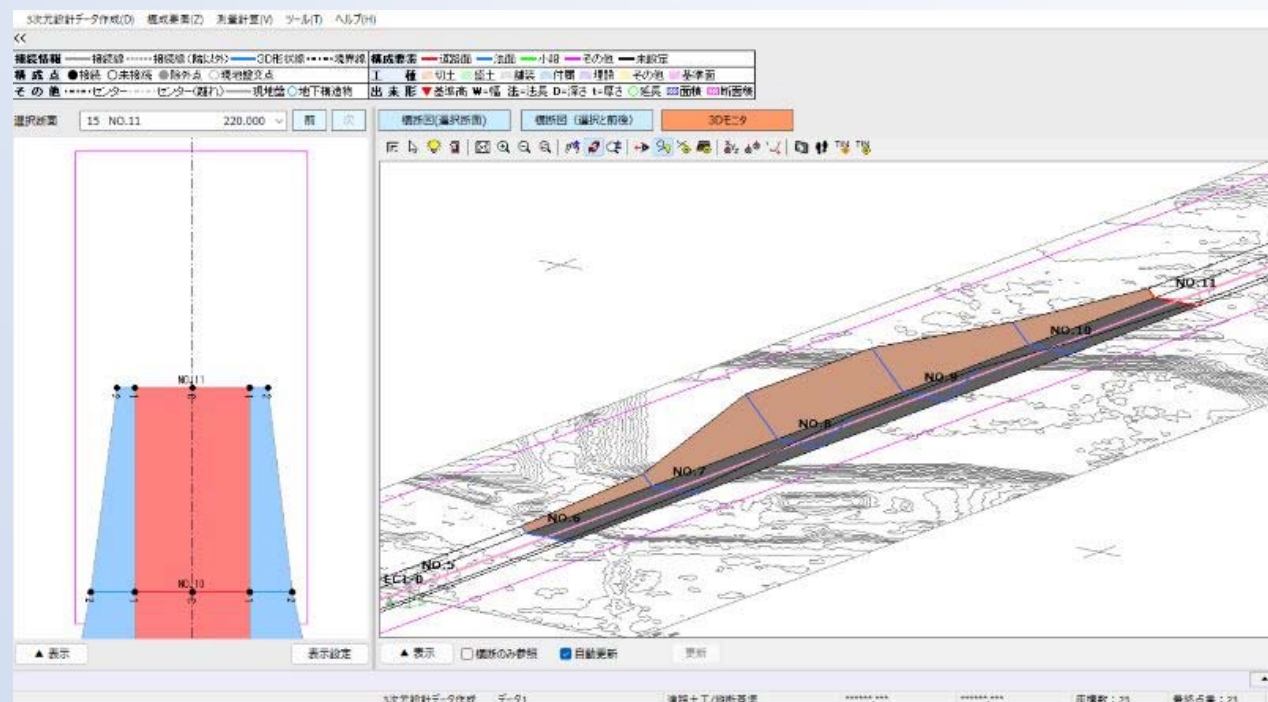
横断計画の抽出

不足横断計画の追加

横断構成の指定

接続不備等の確認

- 横断構成（道路面、法面、小段等）を設定する。
- 今回の一例では、構成要素を選択することで、自動で横断構成が設定される。



※ソフトウェアの画面は参考です。

## 3次元設計データの作成

図面等の資料受領

2次元図面の読み込み

平面線形の作成

縦断計画の抽出

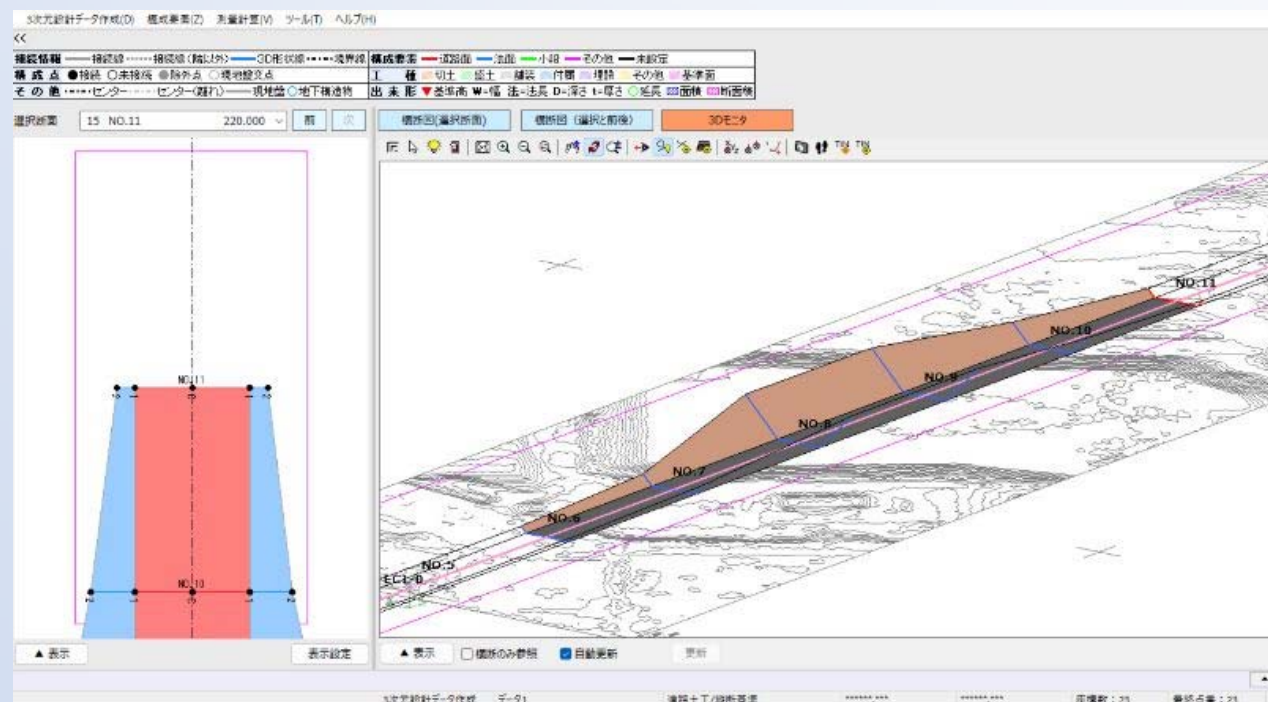
横断計画の抽出

不足横断計画の追加

横断構成の指定

接続不備等の確認

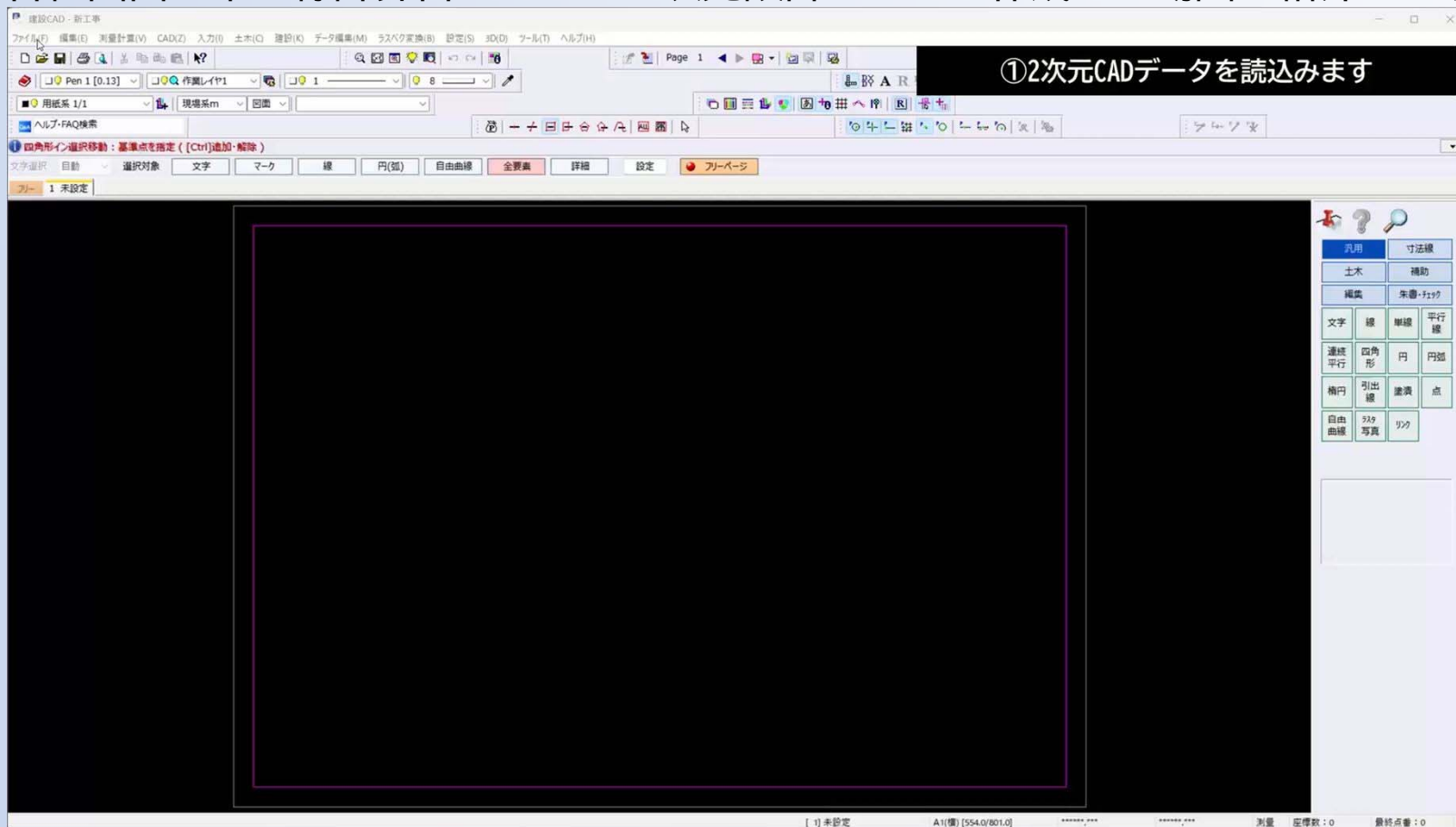
- 構成要素毎に色分けされるため、3次元データの接続などおかしくないか確認する。



※ソフトウェアの画面は参考です。

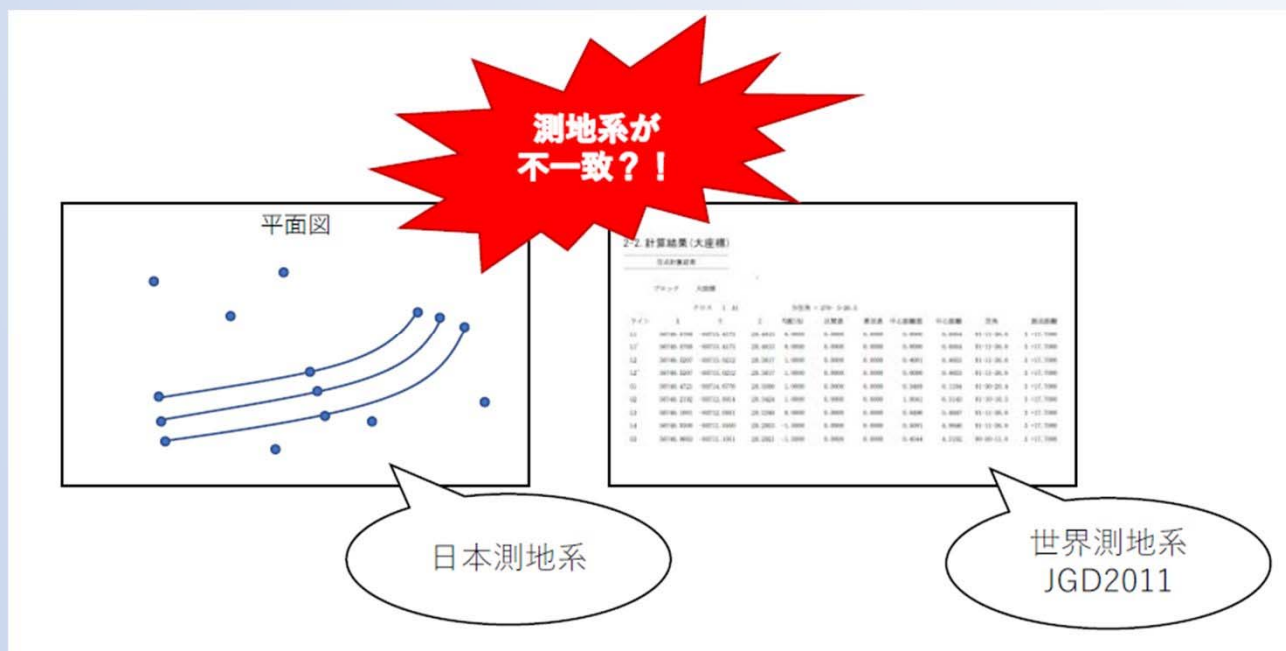
## 3次元設計データの作成

- 実際に各種図面と中心線計算書をもとに3次元設計データを作成した動画を紹介します。



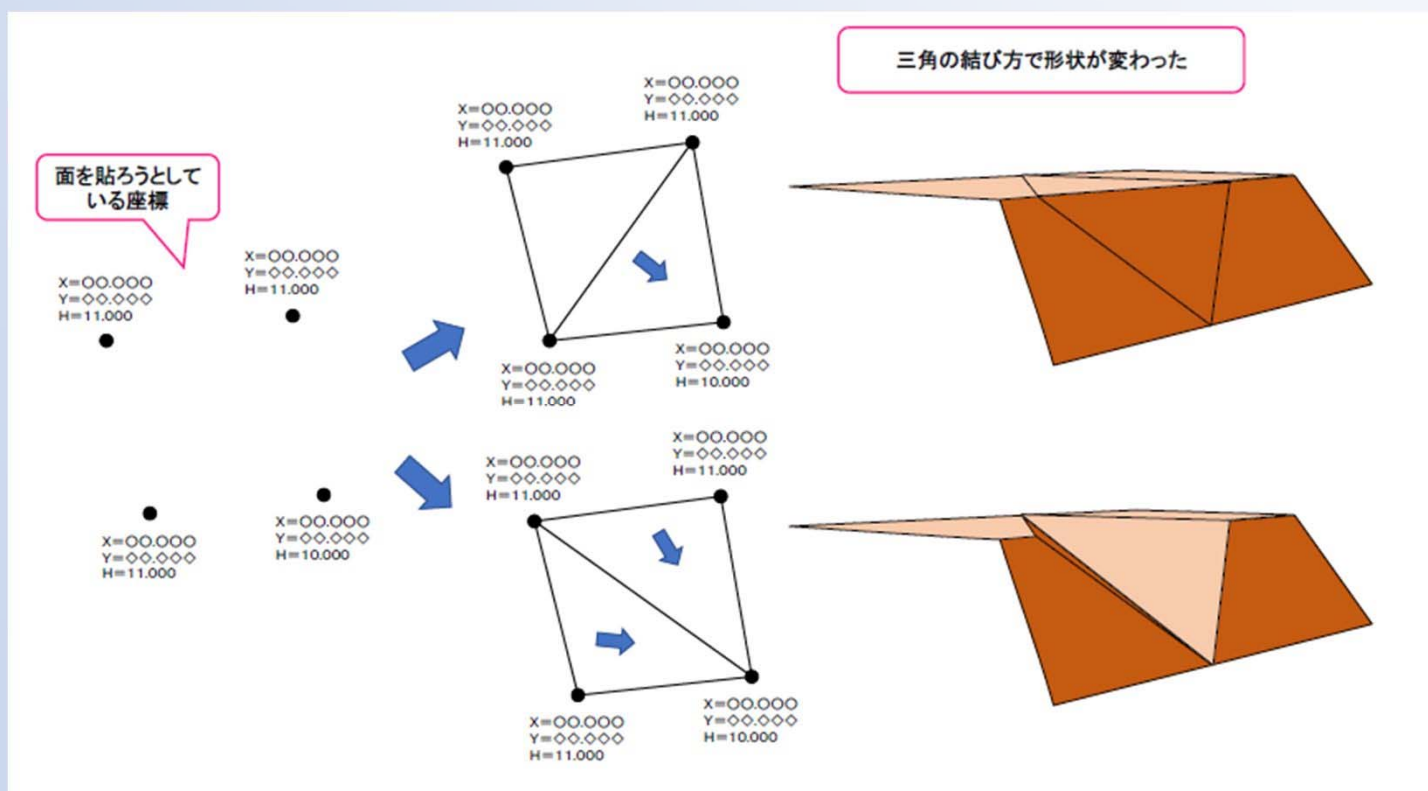
## 3次元設計データ作成の留意事項

- 3次元設計データを作成するにあたり、発注者から貸与された設計図書の確認を行う必要がある。
- 図面の作成時期と基準点設置や計算書の作成時期のずれにより、使用している測地系が異なるケースがある。



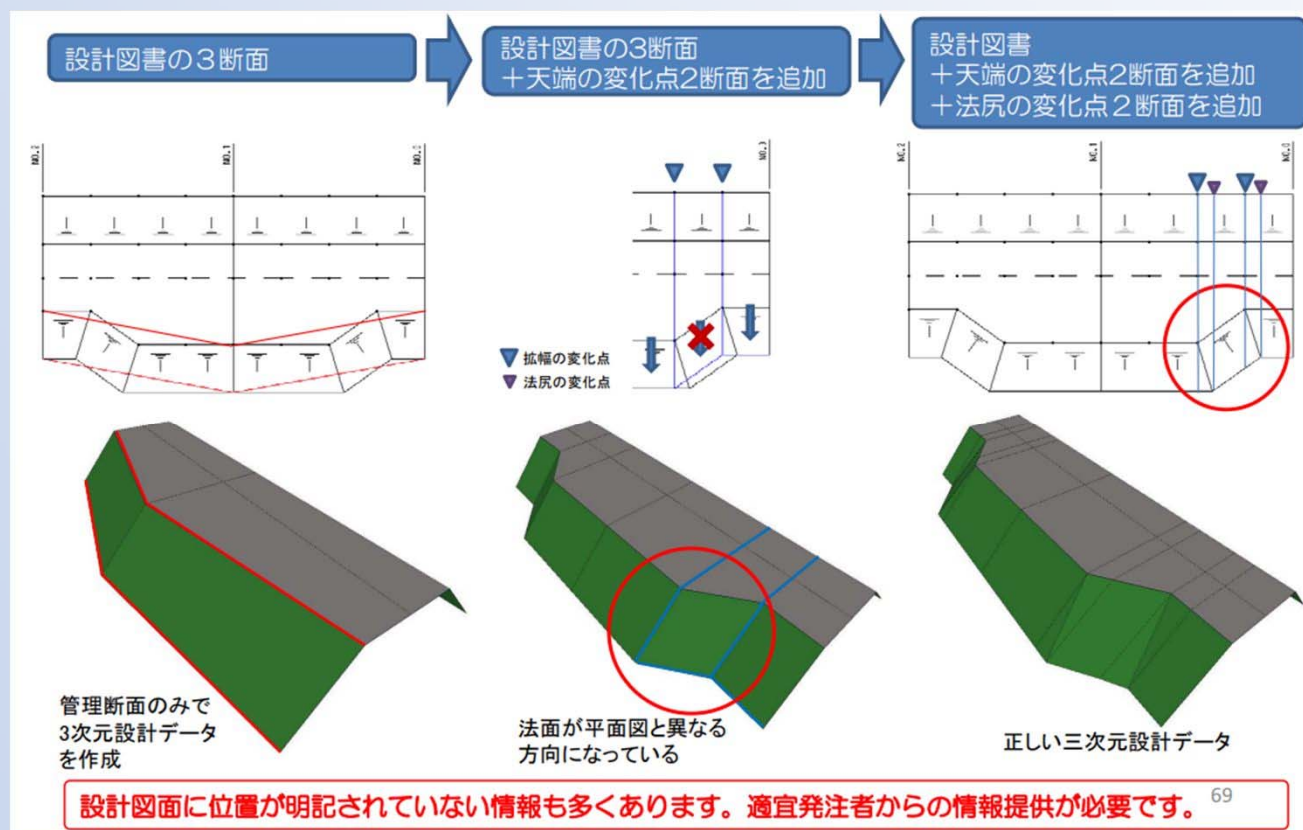
## 3次元設計データ作成の留意事項

- 3次元座標から面を作る場合、三角の結び方で3次元データの形状は大きく変わる。法肩のライン等、仕上がりの形状を意識して結ぶ必要がある。



## 3次元設計データ作成の留意事項

- 設計図書を3次元化するには、拡幅の平面・縦断曲線の始終点等、管理断面以外の変化断面や法面の方向などに留意する必要がある。

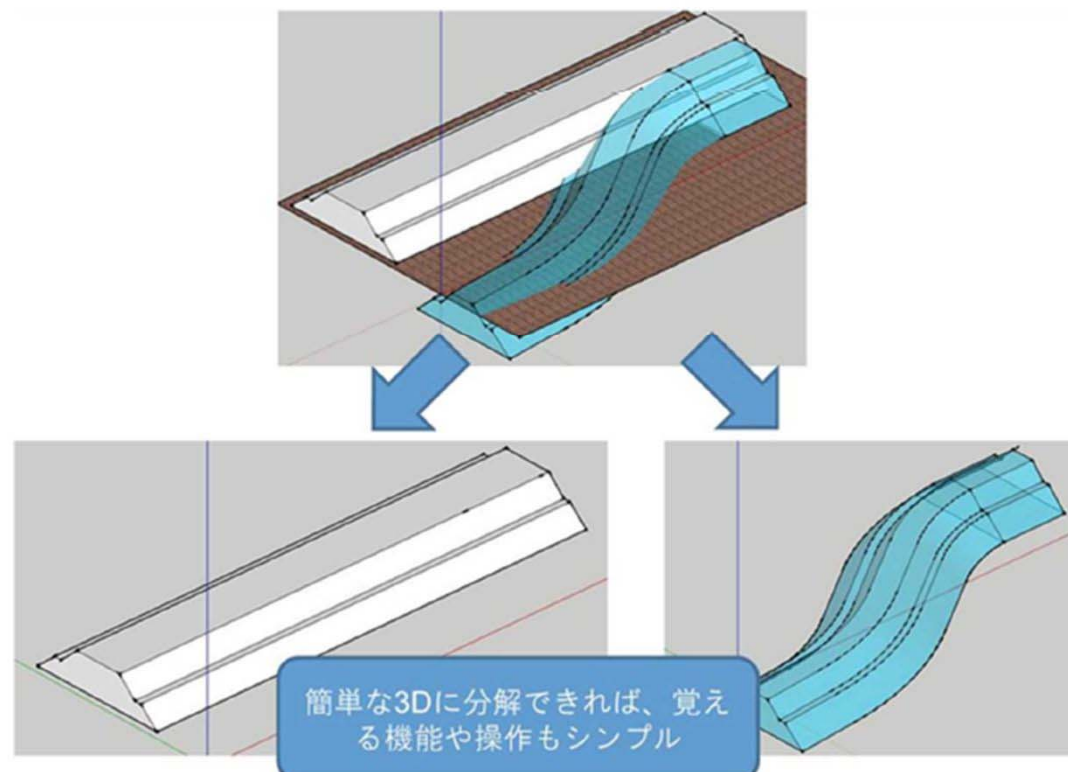


## 3次元設計データ作成の留意事項

- 複数線形のある形状などは分割して作成することもある。

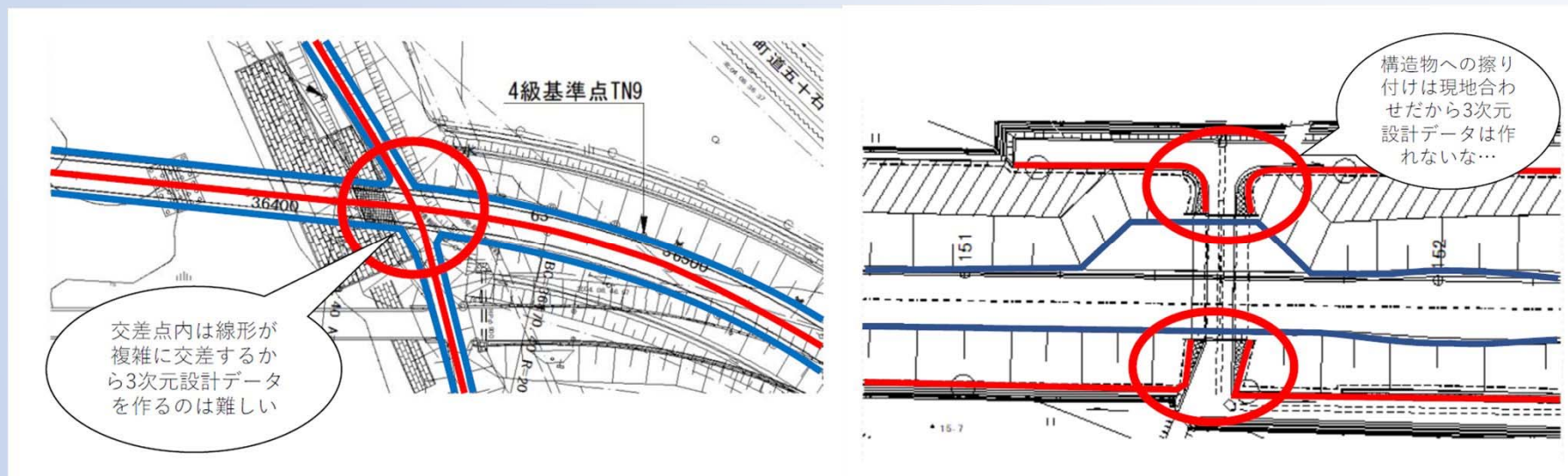
- 複雑な3次元設計データは、分割してつくる場合もある。

- ▶ 設計が複雑な3次元形状をしている場合(ランプ部等)単純な形状に分割して3次元設計データを作成する



## 3次元設計データ作成の範囲

- 従来施工で現地擦り付けしていたような既設部分や交差点等、擦り付けを行う箇所の3次元設計データ作成は難易度が高く、現場管理や施工の効率化、省力化が図れずに従来施工を実施する方が効率的なケースが多い。
- 無理に現場全体の3次元設計データを作ることは避け、効率化が図れない箇所は従来施工で行うなど、ICT施工の適用範囲を計画段階で選定し、効率よく3次元設計データを活用する事を含め、ICT施工を実施することが重要である。



これで、  
3次元設計データ基礎研修の  
eラーニングを終了します。  
ご視聴ありがとうございました。

本eラーニングは、令和6年度時点の情報で作成しています。実際の実務にあたっては最新情報の確認をお願いします。