

Point

15

# 3D 設計データ作成オプションを徹底攻略！

3D 設計データ作成オプションを導入すれば、発注図から 3D モデルを構築するのとはほぼ同様の手順で、“i-Construction”で利用する 3 次元設計データの作成が可能に！発注図と入力内容も自動照査が可能だから、ヒューマンエラーも防止できます。（定価（税抜き）：30 万円）

## 15-1 導入したら何が変わる？画面構成

『3D 設計データ作成オプションを導入したら、いちから覚え直し？結局何が出来るの？できないの？』ご安心ください。発注図を元に線形・縦断線形・横断線を入力するまでの手順はこれまで同様です。3D 設計データ作成に必要な横断計画変化点や構成要素の入力、地形との設計調整から LandXML の出力まで [土工横断計画] が請け負います！

### ■ オプション導入でどう変わる？：土工横断計画

[ホーム] タブの [土工横断計画] = 3D 設計データ作成オプションとなり、導入後は選択が可能になります。特筆すべきは、新たに表示される [3D 設計データ作成] タブ。各リボンに分散された 3D 設計データ作成に必要なコマンドが集約されているから、次に何をすればいいのか、考える必要も探す手間もありません！

#### ◆ [ホーム] タブー [土工横断計画]



#### ◆ [3D 設計データ作成] タブー [土工横断計画]



#### ◆ [3D 設計データ作成] タブーその他のコマンド



### ■ 画面構成：土工横断計画

[3D 設計データ作成] タブより、左から順に作業を行います。設計図書を [座標管理] [図面管理] で管理。平面図を [下図] で読み込み [下図 2 点補正]。[基本設定] を元に [線形入力] を行い、中間点等は [平面編集] で。[縦断編集] で縦断線形（横断計画高を利用する場合は不要）を入力し、線形に沿って [横断図一括登録]。下準備ができれば [土工横断計画] へと進みましょう。

線形要素が無い場合には [土工横断計画] を起動できません

「はい」を選択すると [断面編集] が起動

## 15-2 横断計画の入力

〔土工横断計画〕 - 〔断面編集〕 を選択し、横断計画データを入力します。下図としてセットした横断図から計画の数値を読み取り、データ化。計画変化点の取得と同時に、分岐点に目印を順次表示するので、入力に戸惑いません。

### ■ 断面編集の起動と表示設定

〔断面編集〕 を選択。下図が確認しづらい場合には〔表示設定〕 で、図面のカラー表示に変更することもできます。

線形が複数ある場合には、該当の線形もしくは横断線を選択後〔断面編集〕を選択

「断面図の表示色を設定する」のチェックをオフにすることで、図面がカラー表示

### ■ 計画高・離れの設定

『線形のセンターから離れた位置に横断計画を入力したい箇所があるんだけど、数断面だけ横断センターの位置や高さを変えることってできるのかな？』そんな時には「縦断との高低差」や「水平離れ」をご利用ください。『あれ？線形のセンターと横断センターは一致しないといけなのに、ずれてる・・・』こんな時にも同様に確認してみましょう。

計画高設定 「計画高設定」を選択することで、「横断計画高」に入力した値を「縦断計画高」にセット、もしくは「横断計画高」を直接入力することが可能になります。

CADで指定〔CADで指定〕を選択し、プレビュー上で横断センター位置をクリックすることで、「横断計画高」「縦断との高低差」「水平離れ」を取得します。もちろん手入力による修正も可能です。

横断センター指定 横断センターを指定してください。

## ■ 横断計画データの入力：一括入力

編集する断面を選択。[一括入力] を利用して下図の計画変化点を順にクリックし、横断計画データを入力します。計画変化点の取得と同時に、分岐点に目印を表示。マウス入力にありがちな間違いも表での修正はもちろん、マウス指示での修正も可能です。

一括入力  
計画変化点を一括入力します。(入力済みデータはクリアされます)

入力完了後は、右クリック [OK] もしくは [enter] キーで確定

No.	構成要素	入力モード	比	n(%)	水平距離(m)	高低差(m)	センターからの離れ	標高(m)
1	距離+高低差		-77.778	-1.286	3.500	-0.045	3.500	19.455
2	距離+高低差		1.000	100.000	1.837	1.837	5.337	21.292

一括入力  
計画変化点を一括入力します。(入力済みデータはクリアされます)

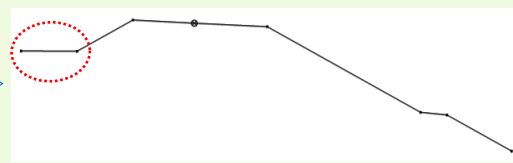
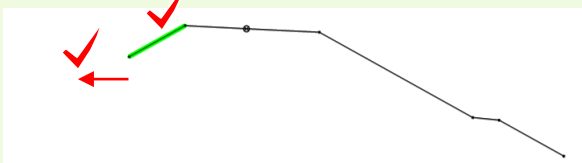
計画線をクリックすることで、該当の計画データが表示されます。

No.	構成要素	入力モード	比	n(%)	水平距離(m)	高低差(m)	センターからの離れ	標高(m)
1	距離+高低差		-86.667	-1.154	3.900	-0.045	3.900	19.455
2	距離+高低差		1.000	100.000	1.949	1.949	5.849	21.404
3								

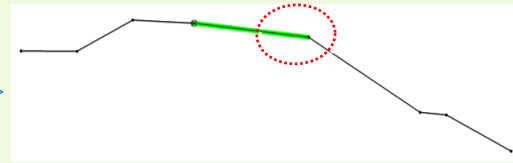
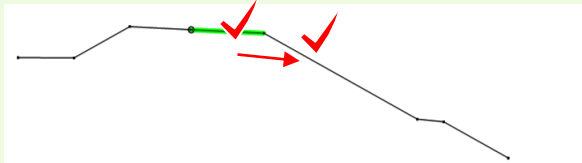
### Memo

#### ■ 計画変化点の追加や移動など編集操作について

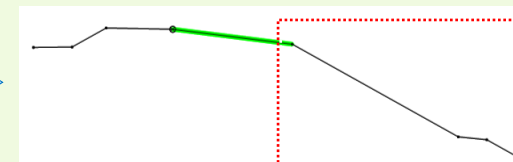
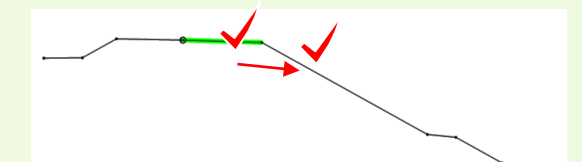
[最後尾に追加]：指定した計画データ末尾の行に計画データを追加します。



[移動]：指定した計画データの構成点を移動します。



[平行移動]：表で選択した計画変化点以降の構成点を平行移動します。





「追加断面があった！今さら無理かな・・・」

後から追加、よくある作業ですね。もちろんこの時点での追加も可能なのでご安心ください。

### ■ 中間点の追加：横断面－横断面追加

[断面編集] にて [平面線形] を選択。[横断面－横断面追加] 選択し、横断面を追加します。

The screenshot shows the '断面追加' dialog box with the following fields:

- 追加距離 (Add Distance): 91.066 m
- 断面名 (Section Name): No.4+11.066

The '断面追加' menu item is highlighted in the top toolbar.

### ■ 横断面図の設定：下図読込

追加する横断面図がある場合には [図面管理] で [取込、縮尺設定、範囲選択、位置指定] を行っておきましょう。追加した横断面を選択し [下図読込] を選択します。

The screenshot shows the '図面管理' dialog box with the following settings:

- 取込 (Import):
- 縮尺設定 (Scale Setting): 縦:1, 横:1
- 範囲選択 (Range Selection): [ドラック] 範囲選択
- 位置指定 (Position Specifying): [ドラック] 範囲選択

The '追加断面.sfc' file is selected in the file list. The '下図読込' button is highlighted in the bottom toolbar.

👉 下図の読み込みについて：  
[2.下図を徹底攻略！JP.14～参照]

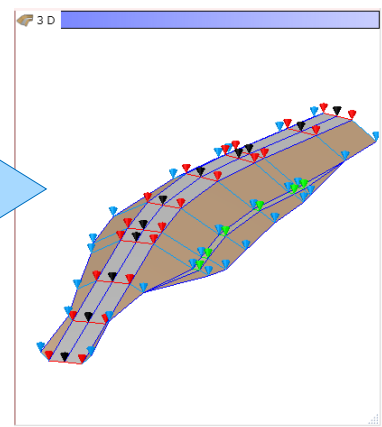
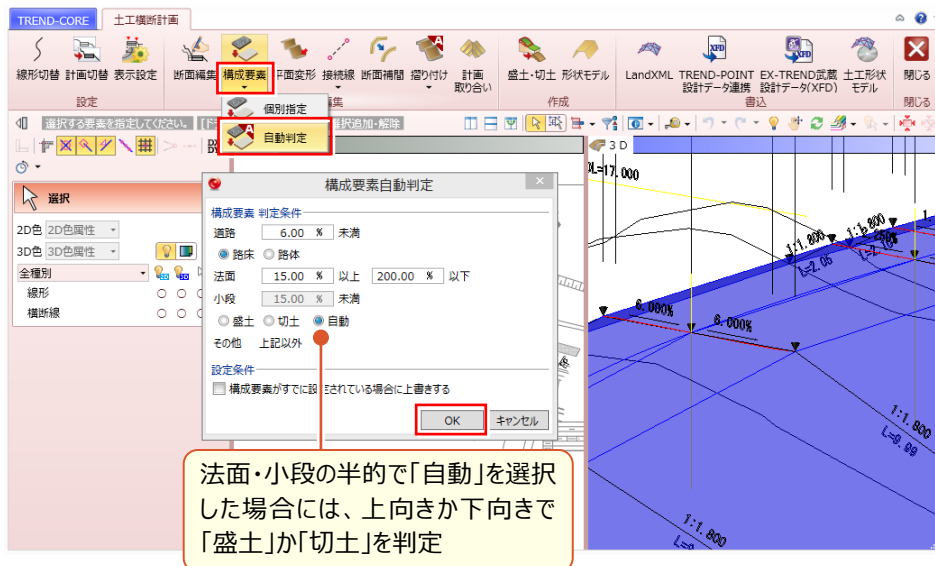
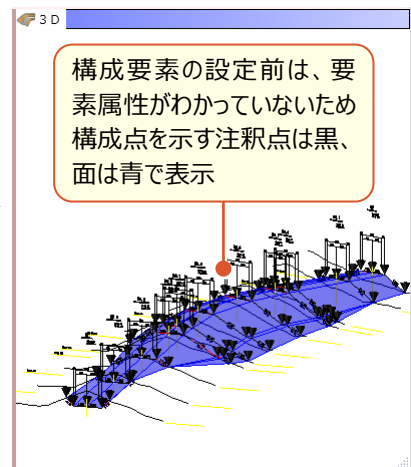
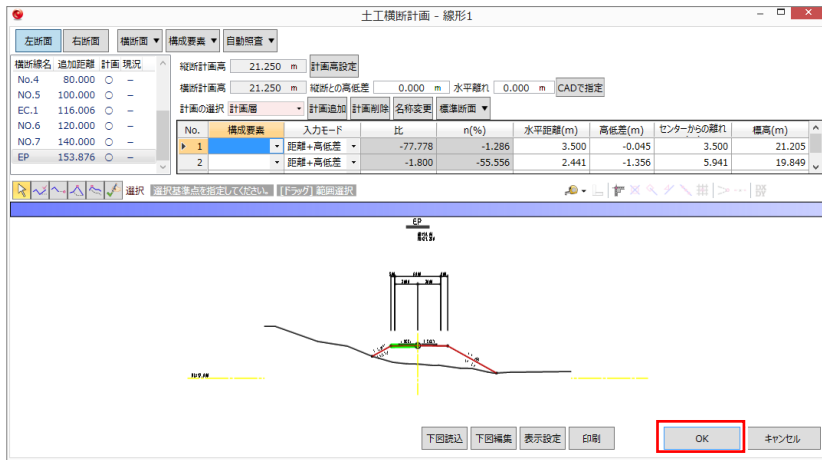
The screenshot shows the '断面編集' dialog box with the following settings:

- 断面名 (Section Name): No.4+11.066
- 断面高さ (Section Height): 25.369 m
- 縮尺 (Scale): 縦:1, 横:1

The '下図読込' button is highlighted in the bottom toolbar.

## 15-3 構成要素の設定

〔構成要素－自動判定〕を選択。道路勾配や法勾配、上向き下向きを考慮して路床・路体・床掘（掘削）・法面（盛土）・法面（切土）・小段（盛土）・小段（切土）・その他、と自動判定してくれるから個別に指定する必要はありません。『自動判定は少し不安・・・』自動判定後に〔個別指定〕も可能だから安心してお任せください！



### Memo

#### ■ 表示設定について

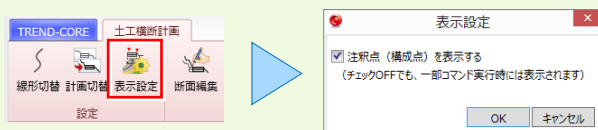
構成要素設定後、構成点を示す注釈点の色は以下のように変更されます。

路床・路体・床掘（掘削）：赤、法面（盛土）法面（切土）：青、小段（盛土）小段（切土）：緑、その他：マゼンタ

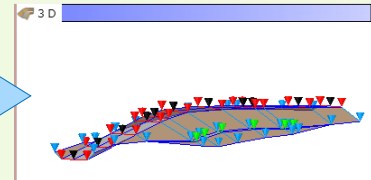
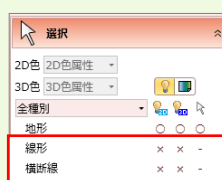
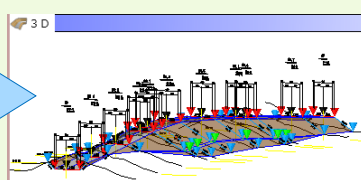
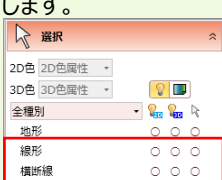
構成要素設定後、3D モデルの色は以下のように変更されます。

路床・路体・床掘          法面          小段          その他          未設定         

注釈点は〔表示設定〕で、表示の有無を変更できます。



平面ビューや 3D ビューで線形や横断線描画の有無を変更する場合には、プロパティで 2D、3D、表示の [○] を [×] に変更します。



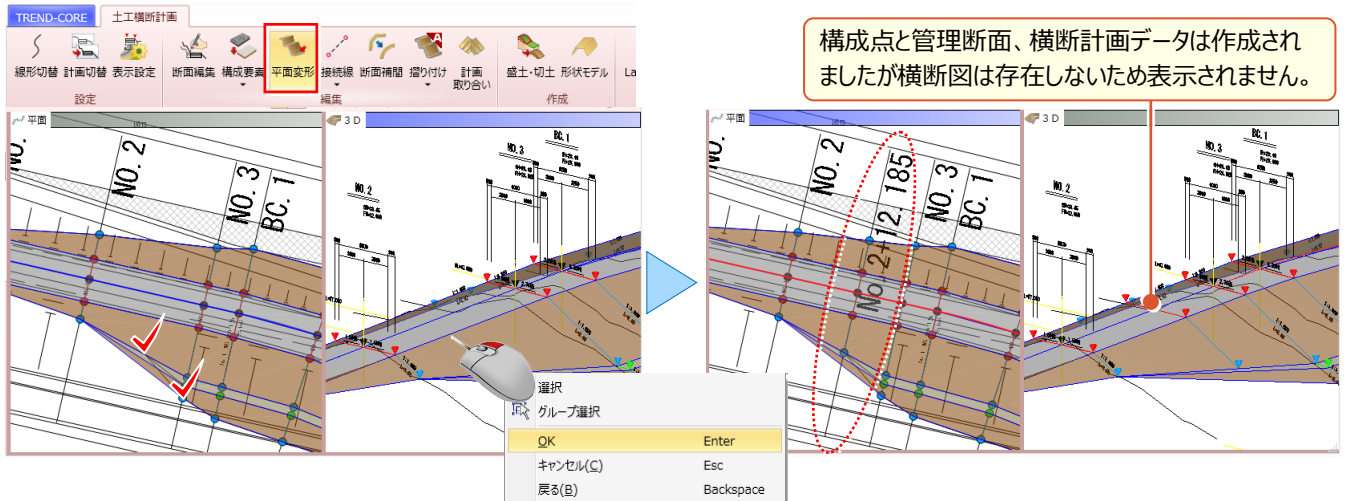


## 15-4 平面図を利用した設計データの調整

『やっと 3D 設計データ作成が終わった！あれ？平面図と比較すると、法のすり付け位置が違うんだけど・・・平面図に合わせて調整するなんて無理だね？』平面図にあわせての調整となると、新たな断面の追加はもちろん、構成点、構成要素、前後断面との絡みなど考慮しなければならない要素は様々。そんな時は [平面変形] と [接続線] で一度に解決しましょう！

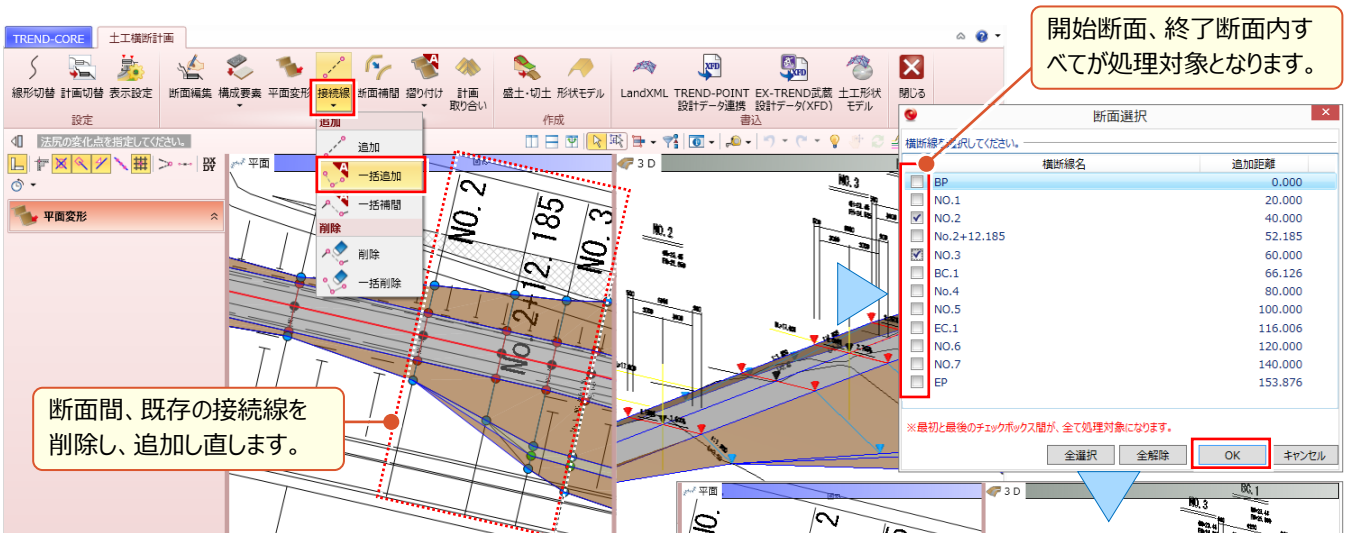
### ■ 平面図に合わせて設計データを調整：平面変形

[平面変形] を選択。3D 設計データの法尻（盛土）、法肩（切土）の変化点を平面図に合わせて指定するだけで、新たに構成点と管理断面を一度に追加。前後断面から横断計画データが作成されるので安心です。



### ■ 接続線の再作成：接続線一括追加

『調整したのはいいけど、構成点を結ぶ接続線はそのままじゃない。接続線の削除とか追加って、設計データがぐちゃぐちゃになりそうで怖いんだけど・・・』指定した断面間の構成点を元に、接続線を追加し直す [一括追加] を利用すれば心配いりません。もちろん手動での [追加] [削除] も可能だから安心してご利用いただけます。



#### Memo

##### ■ 接続線一括追加と一括補間の違いについて

[一括追加]：指定した断面間の既存の接続線を削除し再作成。

[一括補間]：指定した断面間の既存の接続線はそのまま保持。

## 15-5 地形を利用した設計データの調整

『発注時の現況より、起工時の現況の方が下がってるから、設計データもそれに合わせて調整したいんだけど、もちろんできるよね？』現況を地形データとして読み込めば、設計データは容易に調整できます。現況へのすり付けも、標準断面を利用すれば思いのまま。調整前後のデータはそれぞれに保持する上、調整後のデータを 2D 図面として即座に出力も可能だから、説得力が違います！

### ■ 地形の形状を確認：地形の色表示

『地形を読み込んでるはずなのに、外形線しか見えない！これじゃすり付けたって言われても判断できないよ・・・』3D 設計データ作成時には邪魔だけど、すり付ける時には必要な地形の色。もちろん要不要に応じて、変更できます。

地形の読み込みについて：  
「4.地形を徹底攻略！」P.22～参照

### ■ すり付けパターンの登録と編集：標準断面－登録・編集

『現況にぶつかって止まる分には問題ないけど、届かない場合にはどうなるの？途中で勾配変えたり、小段付けたりできるのかな？』[断面編集]で[標準断面－登録]ができるから、切盛、勾配、小段まで自由にパターンを登録し、利用できます。登録には、入力済みの計画データをそのまま使えるので、面倒な操作は不要です。

繰り返しの多い断面を選択

標準断面として利用する行を選択

[標準断面－登録]を選択

盛土部と逆転した勾配で入力されます。勾配が異なる場合には修正しましょう。上記は入力モード「勾配+距離」に変更後「比」を「1.0」に変更した例です。

No.	構成要素	入力モード	比	水平距離(m)	高低差(m)	センターからの離	標高(m)
NO.2	40.000						
NO.3	60.000						
BC.1	66.12						
NO.4	80.00						
NO.5	100.000						
EC.1	116.006						
1	路床	距離+高低差	-21.282	4.150	-0.195	4.150	24.665
2	法面(盛土)	距離+高低差	-1.800	8.730	-4.850	12.880	19.815
3	小段(盛土)	距離+高低差	-10.000	1.500	-0.150	14.380	19.665
1	法面(盛土)	距離+高低差	-1.800	-55.556	3.686	-2.048	18.066



## ■ 地形へのすり付け：摺り付け－自動

『地形に合わせてのすり付け、起伏の大きなところでこの断面数だと設計データの形状がおかしくならないかな・・・』3D 設計データに利用した横断面はもちろん、設定したピッチごとに補間断面を作成し、地形に精緻にすり付けます。

補間断面の最小間隔 2.000 m

補間断面の最小間隔を入力。  
小さいほど時間がかかります。

摺り付け結果の保存

摺り付けが完了しました。  
摺り付け結果が意図した形状と異なる場合、  
断面編集で標準断面を確認してください。

摺り付け結果を計画データとして保存します

現在の計画データに上書きする  
計画データ 計画層

新規に計画データを作成して保存する

名称 計画層 (摺り付け)  
説明  
要素種別

OK キャンセル

発注時の計画データと、すり付け後の計画データを別に保持する場合には、こちらを選択。

## 💡 Memo

### ■ 補間断面について

【摺り付け－自動】で作成された補間断面は、暫定的なものとなり、以下のコマンドを実行することで解除されます。

【線形切替】（切り替えなかった場合は解除されません）【計画データ切替】（切り替えなかった場合は解除されません）

【断面編集】（キャンセルした場合は解除されません）、【構成要素－個別指定】

【構成要素－自動判定】（最後まで実行しなかった場合は解除されません）、【平面変形】、【接続線－追加】、

【接続線－一括追加】（最後まで実行しなかった場合は解除されません）

【接続線－一括補間】（最後まで実行しなかった場合は解除されません）、【接続線－削除】

【接続線－一括削除】（最後まで実行しなかった場合は解除されません）


【断面補間】（最後まで実行しなかった場合は解除されません）

管理断面として残す場合には、すり付け解除前に【摺り付け－管理断面作成（1点指定）】または【摺り付け－管理断面（範囲指定）】で管理断面として登録する必要があります。

登録先の計画データを選択

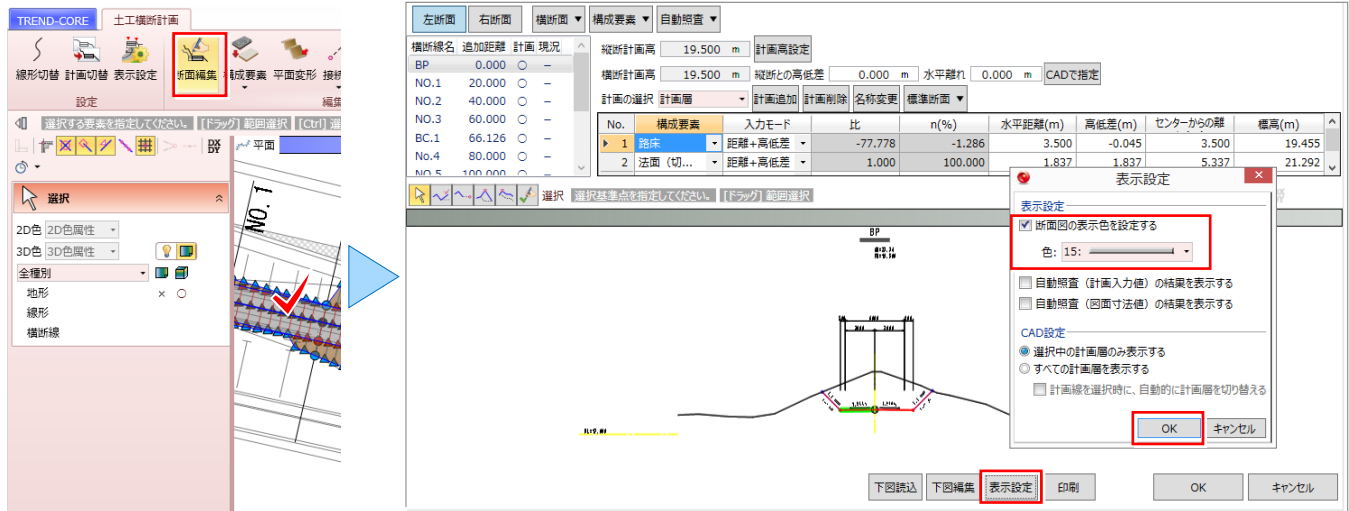
登録先の計画データを選択



 以下の作業を行うことで、[摺り付け－自動] で作成された補間断面は解除されます。すり付け時の補間断面を保持した状態で設計データを出力する場合には、再度 [摺り付け－自動] を行ってください。

## ■ 横断計画データの確認：断面編集

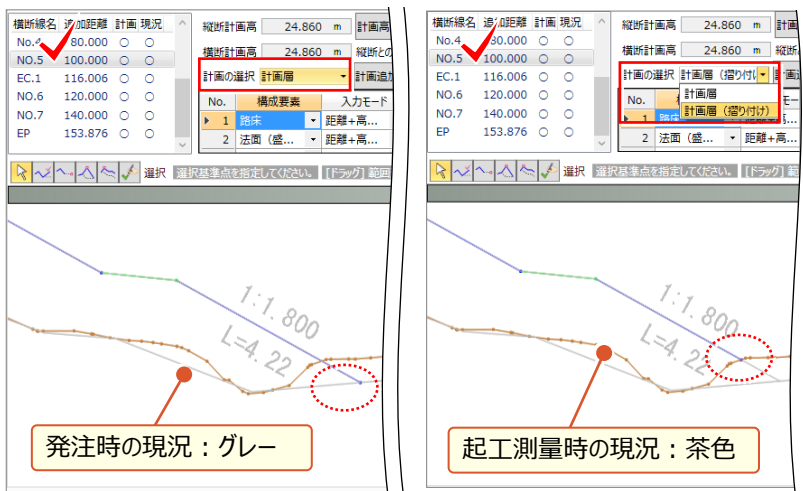
[断面編集] を選択し、すり付け後の横断計画データを確認しましょう。計画データ入力時に利用した発注図は [表示設定] で薄い色に変更し、起工時の現地盤を取り込みます。すり付け前後の計画を切り替えて現地盤との調整状況を確認しましょう。



The screenshot shows the '断面編集' (Cross-section editing) menu in the software. A red box highlights the '断面編集' option. Below it, the '表示設定' (Display Settings) dialog box is open, with a red box around the '断面図の表示色を設定する' (Set display color of cross-section) option and the color selection dropdown.

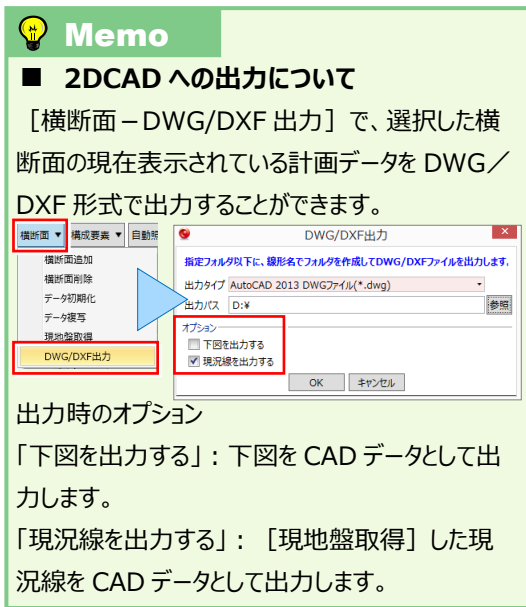


The screenshot shows the '現地盤取得' (Obtain existing ground) dialog box. A red box highlights the '現地盤取得' option in the menu. Below it, the '現地盤取得' dialog box is open, with a red box around the 'はい(Y)' (Yes) button. The resulting cross-section view shows the '現地盤' (Existing ground) line.



The screenshot shows two views of the cross-section. The first view shows the '発注時の現況：グレー' (Current status at order: Gray) option selected. The second view shows the '起工測量時の現況：茶色' (Current status at start of construction: Brown) option selected. A red box highlights the '計画面 (摺り付け)' (Cross-section) option in the menu.

[断面編集] 終了後、当初の計画と、すり付け後の計画を切り替えて表示する場合には [計画切替] をご利用ください。



The screenshot shows the '2DCAD への出力について' (About output to 2DCAD) dialog box. A red box highlights the 'DWG/DXF出力' (DWG/DXF output) option. Below it, the 'DWG/DXF出力' dialog box is open, with a red box around the '下図を出力する' (Output bottom view) and '現況線を出力する' (Output current line) options.

## 15-6 3D 設計データの出力

『当初の 3D 設計データを MG で利用したいんだけど、計画線は延長しておいた方がいいんだよね？・・・ってことは計画データの修正が必要ってこと？』掘削時にバケットの刃先が横断計画の線を越えて作動しない、そんなことを防ぐために計画線の延長は必須の機能。設計データに変更を加えることなく、出力時に設定するだけなのでご安心ください。

### ■ 曲線部の断面を補間して出力：断面補間

『当初の設計データのまま出力すると、曲線部がガタガタしてるんだよね。ピッチ割りして出力できる？』【断面補間】を利用すれば、設定したピッチごとに補間断面を作成し、曲線部が滑らかな設計データを出力することができます。

**補間断面の最小間隔** 2.000 m

補間断面の最小間隔を入力。小さいほど時間がかかります。

[全選択] した場合も処理対象は曲線部のみとなります。

※最初と最後のチェックボックスが、全て処理対象になります。

全選択 全解除 OK キャンセル

**Memo**

■ 補間断面について

【断面補間】で作成された補間断面は、暫定的なものとなり、一定のコマンドを実行することで解除されます。解除後は、再度【断面補間】を行うことで断面が補間されます。👍 解除されるコマンドについて：【本章】P.123 参照



地形を利用した設計データ調整後のデータを出力する場合には、本章 P.123【摺り付け-自動】で補間断面を作成後、以下の作業を行ってください（【断面補間】の作業は不要です）

### ■ MC/MG での利用：LandXML 出力

LandXML 形式ファイルで出力します。「設計データのまま出力」するか「MG（マシンガイダンス）オペレータ向けモデルとして出力」するか選択します。「MG（マシンガイダンス）オペレータ向けモデルとして出力」する場合には、「断面端部を延長する距離」を入力しての出力が可能になります。

LandXML

バックホウの刃先と設計面の差異が露出-ガイダンスできるように、設計上の法面よりも大きめに出力できます。

設計データのまま出力 MG（マシンガイダンス）オペレータ向けモデルとして出力

断面端部を延長する距離 1.000 m

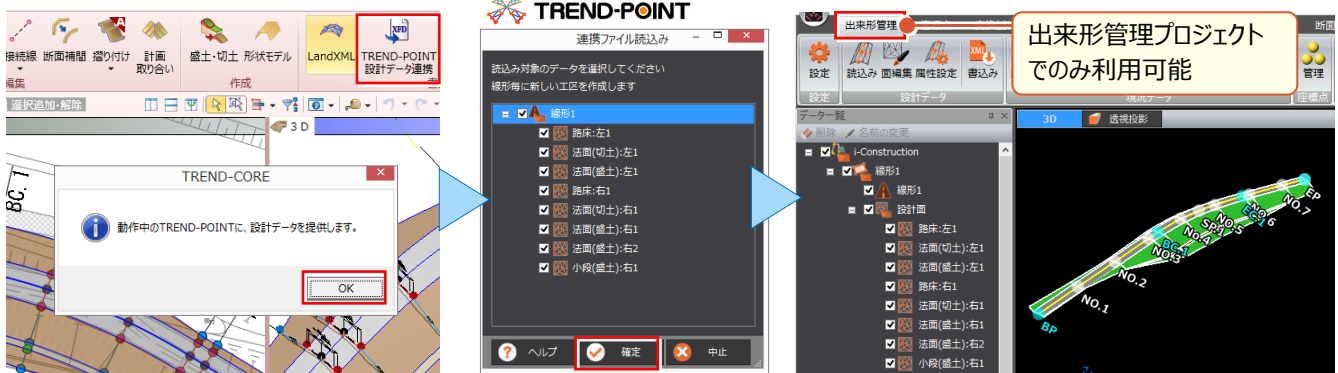
距離を入力するだけで、断面端部を自動で延長

OK キャンセル

## ■ TREND-POINT 出来形管理支援オプションでの利用

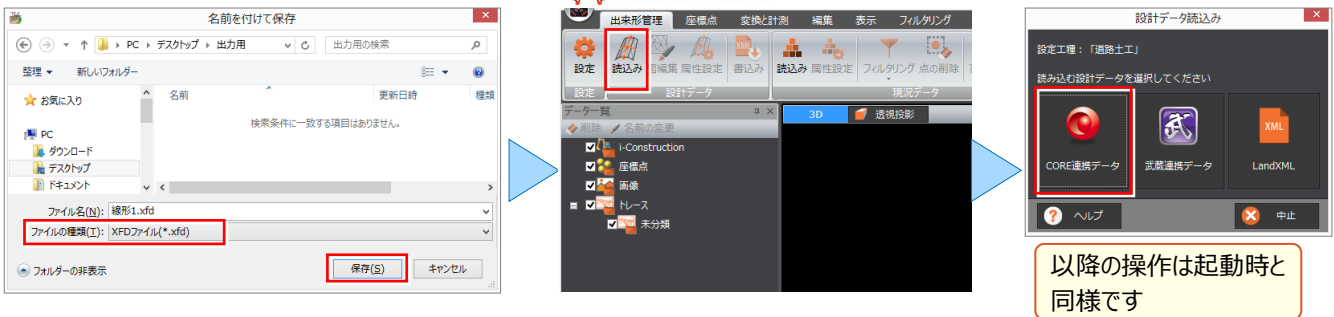
[TREND-POINT 設計データ連携] を選択することで、TREND-POINT における出来形プロジェクト（道路土工または河川、海岸、砂防土工）時の設計データとして出力します。TREND-POINT の各プロジェクトとは、LandXML 形式ファイルでの連携も可能ですが、線形、座標に面データと手軽に連携するにはこの方法がおススメです。

TREND-POINT 同時起動時（保守サポートサービス「FCM 安心パック」をご契約されている必要があります。）



出来形管理プロジェクトでのみ利用可能

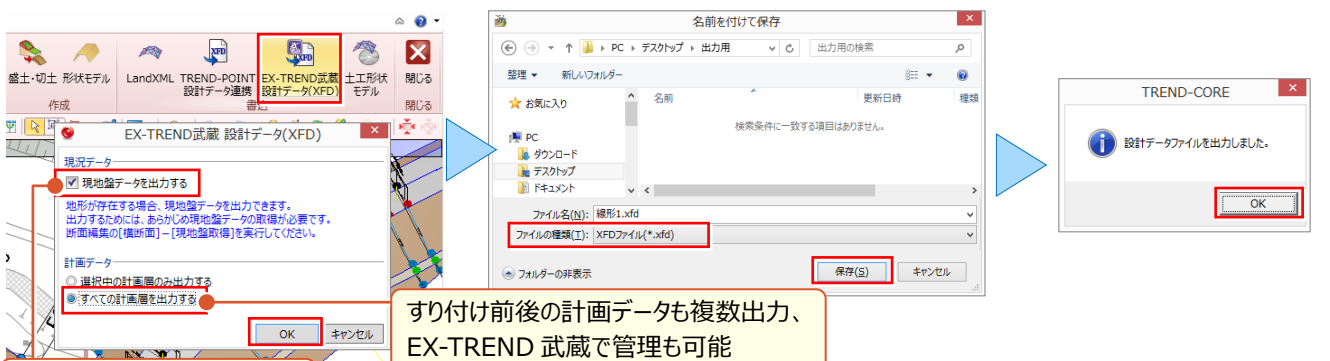
### TREND-POINT 非起動時



以降の操作は起動時と同様です

## ■ EX-TREND 武蔵 3次元設計データ作成オプションでの利用

[EX-TREND 武蔵設計データ (XFD)] を選択することで、EX-TREND 武蔵の3次元設計データ作成プログラムへ設計データを連携します。面データとしては LandXML 形式ファイルでの連携も可能ですが、線形、座標、縦断線形に横断計画と、手軽に連携するにはこの方法がおススメです。



[横断面－現地盤取得] 後のデータが連携

すり付け前後の計画データも複数出力、EX-TREND 武蔵で管理も可能

3次元設計データ作成プログラム





# 15-7 3D 設計データのモデル利用

『土工横断計画閉じたら、3D 設計データが消えた！？せっかく作ったのに、土工横断計画でしか使えないの？』 [土工横断計画] で作成した土工モデルは、そのままでは [土工横断計画] 内ではしか利用できません。せっかく作ったモデルならその後の利活用もしたいですよね。ここでは、汎用オブジェクトおよび切盛モデルとしての利用法をご紹介します。

## ■ 汎用オブジェクトとして利用：形状モデル

[形状モデル] を利用すれば、[土工横断計画] を終了しても、汎用オブジェクトとして土工横断計画の形状を利用することができます。



## ■ 切盛の利用：盛土・切土

[盛土・切土] を利用すれば、[土工横断計画] を終了しても、「切土」や「盛土」の専用オブジェクトとして平均断面法での体積算出に利用できます。



👉 切土、盛土、まき出しについて：  
「10.3D モデルを利用した土量・体積算出」P.84 参照





「土工横断計画の形状、もっと活用できないのかな？汎用オブジェクトだと見た目だけなんだよなあ」

汎用オブジェクトも「専用オブジェクト変換」を利用すれば、地形とのくり抜きも可能です。

実は「EX-TREND 武蔵設計データ (XFD)」を利用すれば、属性のパラメータも使えちゃうんです。

## ■ 汎用オブジェクトだって地形のくり抜き対象にしたい

「専用オブジェクト変換」を利用して、特定の要素に変更すれば、地形とのくり抜きも自由自在！

特定の要素：道路、法面、地盤、平場、凸凹地盤、盛土、切土、側溝、柵マンホール、縁石、擁壁、ブロック



地形のくり抜きについて：

「6.土木専用オブジェクトを徹底攻略！」P.52 参照

## ■ せっかく作ったモデルなら数値変更したいのに・・・

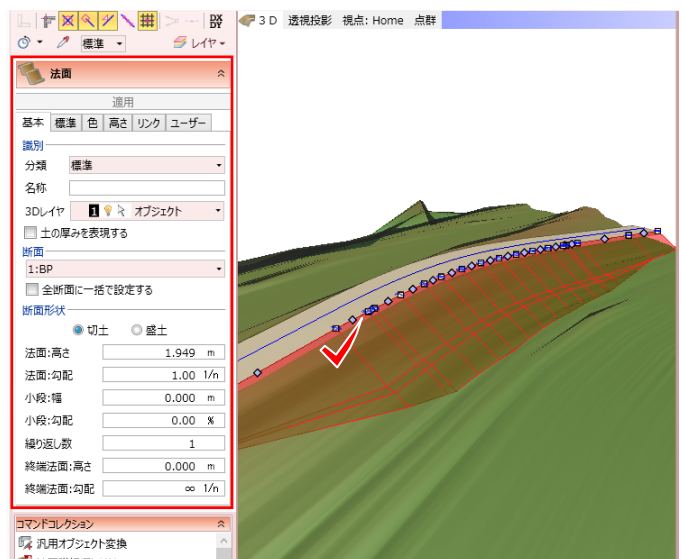
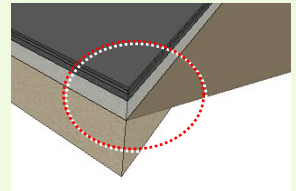
「土工横断計画」で「EX-TREND 武蔵設計データ (XFD)」書き込みしたデータ、TREND-CORE に読み込んだらどうなるだろう？そう考えられたことはありませんか？実は各専用オブジェクトに分かれて読み込まれるんです。これなら、専用オブジェクトのパラメータを活かした数値的な変更も可能ですよね。



### Memo

#### ■ 道路について

「土工横断計画」で作成された道路は土工面として作成されるため、「舗装あり」に変更しても、法は土工面からの表示となります。法面の高さをオフセットするなどしてご利用ください。



武蔵連携データの読み込みについて：「11.外部ファイルへの入出力を徹底攻略！」P.97 参照