

Point

6

土木専用オブジェクトを徹底攻略！

平面・縦断・横断の各発注図、2D 図面から全体の骨組みが確認できれば、そのまま 3D モデルの構築に利用しちゃいましょう！『規制図作りたいただけだし、発注図って言われても・・・』もちろんフリーハンドでありながら幅や勾配などの数値入力も可能。使い方はお客様次第です！

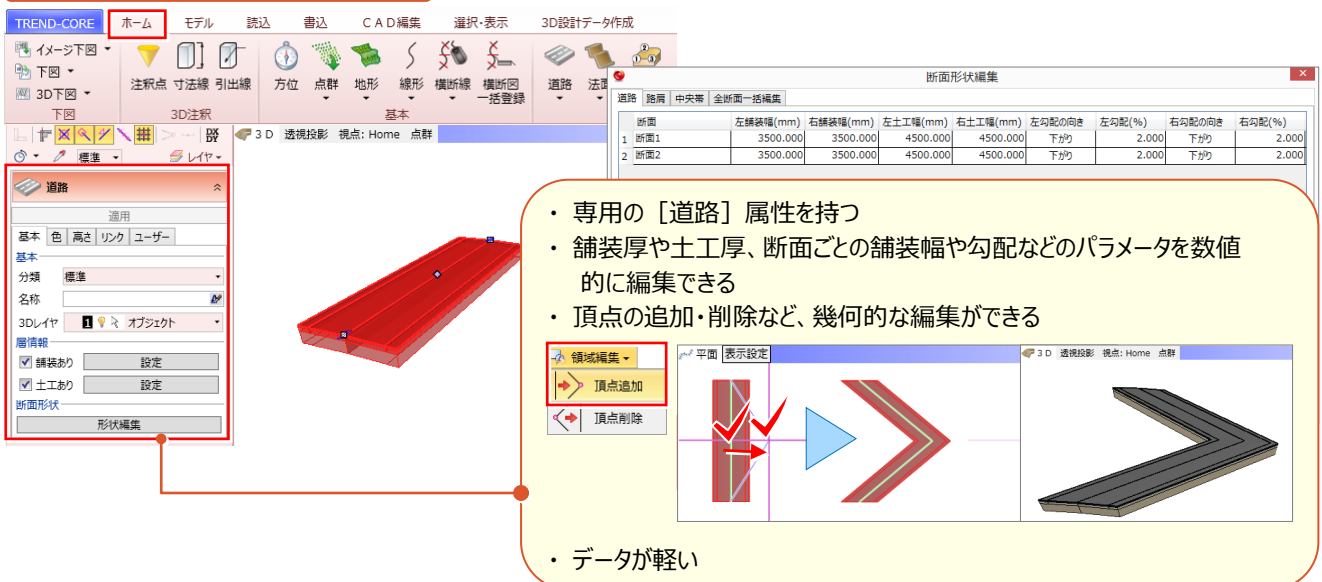
6-1 専用・汎用オブジェクト結局違いはどこにある？

『専用オブジェクトとか汎用オブジェクトって言われても、結局なんだかよくわからない。何ができて何ができないの？』実はあまり違いを意識する必要はないんです。「専用で表現できないものを汎用で」このキーワードを念頭に、できるできないを再認識しましょう！

■ 専用・汎用それぞれのメリット・デメリット

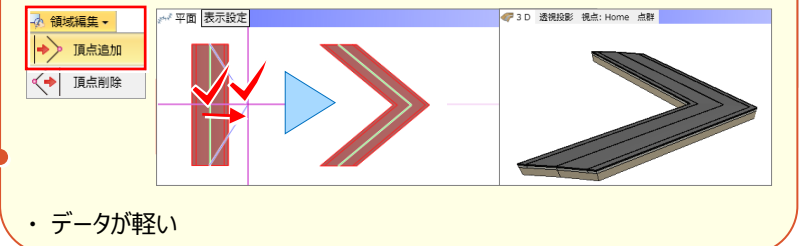
専用は、基本的にデータを数値パラメータで保持しています。汎用は、柱体など一部パラメータを保持したものを除き、幾何形状をそのまま保持しています。その結果、それぞれ以下のようなメリットがあり、逆がそのデメリットとなります。

◆ 専用オブジェクト [道路] 編集時



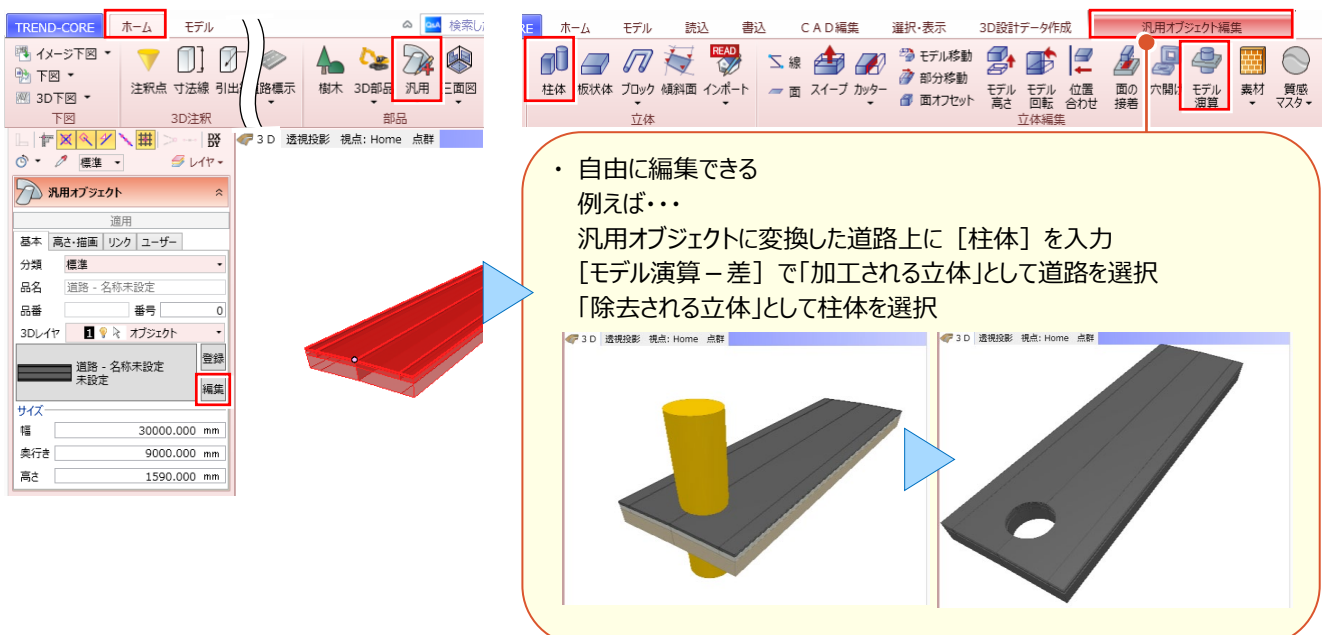
断面	左舗装幅(mm)	右舗装幅(mm)	左土工厚(mm)	右土工厚(mm)	左勾配の向き	左勾配(%)	右勾配の向き	右勾配(%)
1 断面1	3500.000	3500.000	4500.000	4500.000	下がり	2.000	下がり	2.000
2 断面2	3500.000	3500.000	4500.000	4500.000	下がり	2.000	下がり	2.000

- 専用の [道路] 属性を持つ
- 舗装厚や土工厚、断面ごとの舗装幅や勾配などのパラメータを数値的に編集できる
- 頂点の追加・削除など、幾何的な編集ができる

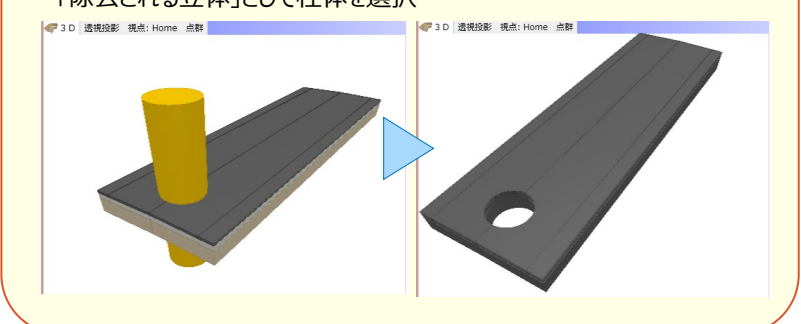


- データが軽い

◆ 専用オブジェクト [道路] を汎用オブジェクト変換後



- 自由に編集できる
例えば・・・
汎用オブジェクトに変換した道路上に [柱体] を入力
[モデル演算 - 差] で「加工される立体」として道路を選択
「除去される立体」として柱体を選択



6-2 道路コマンドを使い倒す！

フリーハンドの入力から、線形の幅幅・片勾配情報を利用した道路入力まで、様々な入力方法を知り、効率化を目指しましょう！ここでは「道路」コマンドを利用した様々な入力や編集の方法について解説します。

■ 道路の入力：連続線入力

入力モード「連続線入力」を選択。線分や円弧入力を切り替えながら、幅や勾配を指定しての道路入力を行うことができます。

◆入力モードについて
大きく分けて、線分、連続線（円弧可）、円弧、要素参照、道路参照の5種類から選択します。
モードによって選択の分岐が増えます。
以下「道路参照 - 下図参照」選択時

◆「基本」タブ
道路の舗装厚、土工厚、左右の幅や勾配を入力します。
◆「路肩・中央帯」タブ
左右の路肩幅や勾配を入力します。
◆「色」タブ
平面ビューの表示色である2D色、および3Dビューの表示色である3D色を設定します。ここでは下図の確認がしやすいよう、2D色に透過色を利用しています。

マーク（円）や、円弧の中心などをスナップするためには「分割点・中心点」がおススメ！

キーボードの tab キーを押下することで、数値・角度入力も可能。

距離 35000.000 mm
角度 24.839 度

各点高

設定方法
 個別
 一律
 オフセット

頂点	高さ(m)
1	22.000
2	22.000
3	22.000
4	22.000
5	22.000
6	22.000
7	22.000
8	22.000
9	22.000
10	22.000

OK キャンセル

■ 道路の入力：道路参照－線形参照

入力モード [道路参照－線形参照] を選択。線形を指定することで、拡幅や片勾配、線形高など線形情報を利用しての道路入力が容易に行えます。

名称	左幅オフセット(mm)	右幅オフセット(mm)	左厚さ(mm)	右厚さ(mm)	表示
表層	0	0	50	50	<input checked="" type="checkbox"/>
基層	0	0	150	150	<input checked="" type="checkbox"/>
上層路盤	0	0	100	100	<input type="checkbox"/>
下層路盤	0	0	300	300	<input type="checkbox"/>

平面と同時に横断面図も確認できるから舗装厚の計測や、路肩の有無など必要な情報をいつでも引き出すことができ手戻りなく作業を進められます。

頂点	高さ(m)
1	19.500
2	21.175
3	22.850
4	23.866
5	24.525
6	24.619
7	24.783
8	25.010
9	25.109
10	25.199

線形に付加された [拡幅・片勾配] 情報を自動取得

線形に付加された [縦断線形] 情報を自動取得

💡 Memo

■ 「開始・終了点を指定する」チェックボックスについて

入力モード [道路参照－他要素参照] [道路参照－線形参照] 時のみ利用可能な「開始・終了点を指定する」チェックボックスをオンにすることで、始終点を指定しての入力が可能になります（[法面] 入力時はすべての入力モードで利用可能）。[道路] だけではなく [構造物] や [法面] 入力時にも選択が可能のため、是非マスターしておきましょう。

頂点	高さ(m)
1	19.500
2	21.175
3	22.850
4	23.866
5	24.525
6	24.619
7	24.783
8	25.010
9	25.109
10	25.199

参照する要素を選択後（ここでは線形を選択）、開始点、終了点の順にクリック



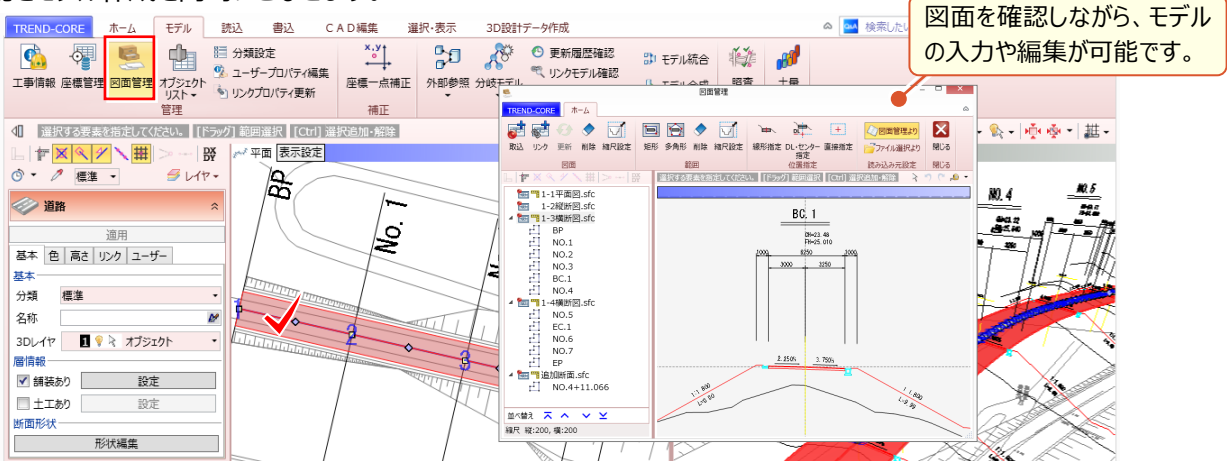
「幅や勾配、横断図を見ながら手入力したりできないかな？あ・前後断面のこと考えたら崩れちゃうかな？」

道路入力後に、断面ごとに幅や勾配を編集できるのでご安心ください。

【道路－道路断面再計算】を利用すれば、道路幅がなめらかに変化するように各断面の幅も再計算します。

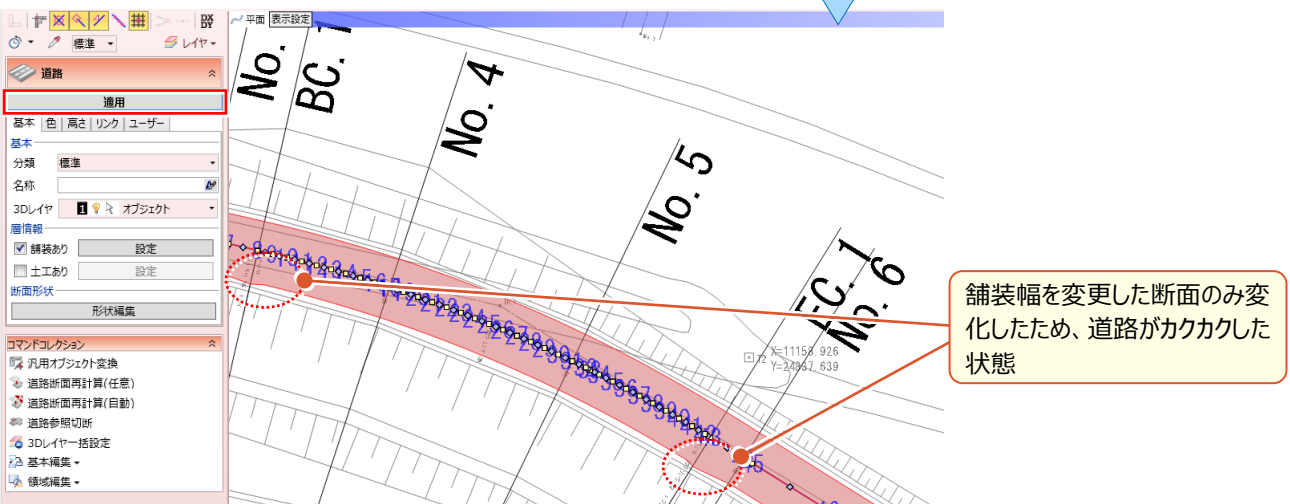
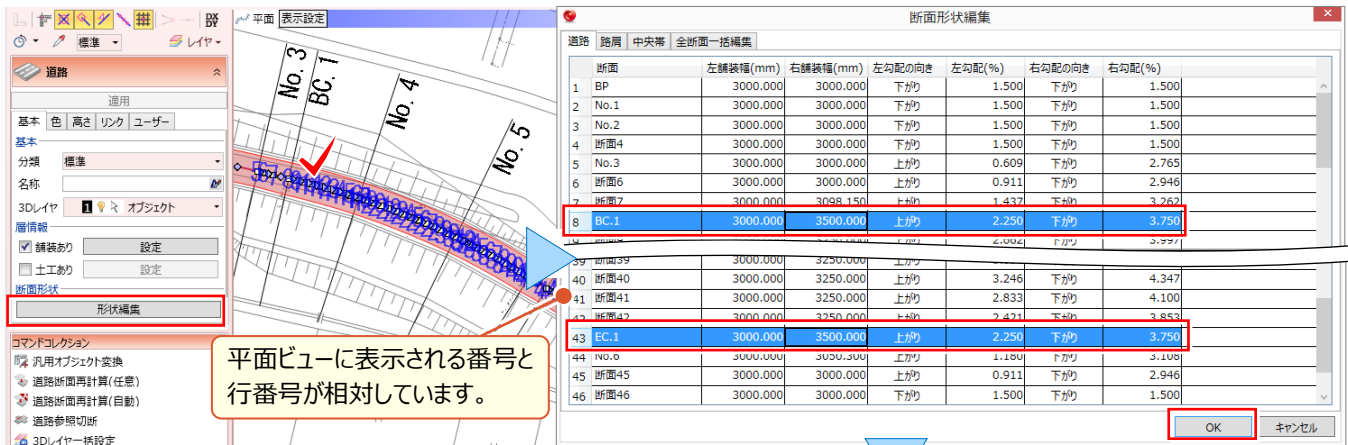
■ 図面を確認しながらの編集：図面管理

『編集画面を表示すると、平面ビューや3Dビューでの操作ができないから図面の確認ができない！』そうお悩みの方は【モデル】タブの【図面管理】を利用しましょう。【図面管理】ウィンドウはモードレスで表示されるので、図面の確認とモデル作成を同時にこなせます。



■ 断面形状の編集：道路プロパティ

入力済みの道路を選択することで、【道路】プロパティが表示され、【形状編集】にて道路の断面形状を変更することができます。



■ 道路幅の比例配分：道路－道路断面再計算（任意）

『拡幅の開始と終了を考慮して道路幅入れたものの、道路がカクカク・・・断面間は比例配分で計算してくれないの？』
ご安心ください、[道路－道路断面再計算] を利用すれば、線形の始終点（自動）、指定した横断線（任意）間の道路幅を比例配分で計算します！

再計算する道路、再計算の基準となる横断線の順にクリック

再計算方法選択

再計算する方法を選択してください。

- 既にある断面の幅を再計算する
選択した横断線の位置にある断面の幅から、横断線間にある断面の幅が再計算されます。
- 高さも再計算する
再計算される断面の高さが選択横断線の高さから比例計算で再計算されます。
- 線形に沿ってピッチ指定で断面を再作成する
選択した横断線の間にある断面は一旦破棄され、横断線が属する線形に沿うように再作成されます。断面は指定したピッチで作成されます。ただし、線形の変化点には必ず断面が作成されます。再作成された断面の高さは、線形に合わせて自動的に設定されます。

断面作成ピッチ： 20.000 m

OK キャンセル

「線形に沿ってピッチ指定で断面を再作成する」選択時、曲線部がカクカクするような場合には、断面作成ピッチを短くしてください。

道路断面再計算

再計算が完了しました。

OK

■ 下図に合わせて道路幅を変形：道路－道路幅変形

下図に合わせて道路幅を変形したい、そんな時にはこの機能。道路が広がる場合にも、すり付く場合にも利用可能！

変形する道路、道路端のラインを順にクリック

道路幅変形

変形

道路端のラインを指定

距離 11374.369 mm
角度 249.839 度

土捨場計画高

道路幅変形

変形

OK キャンセル

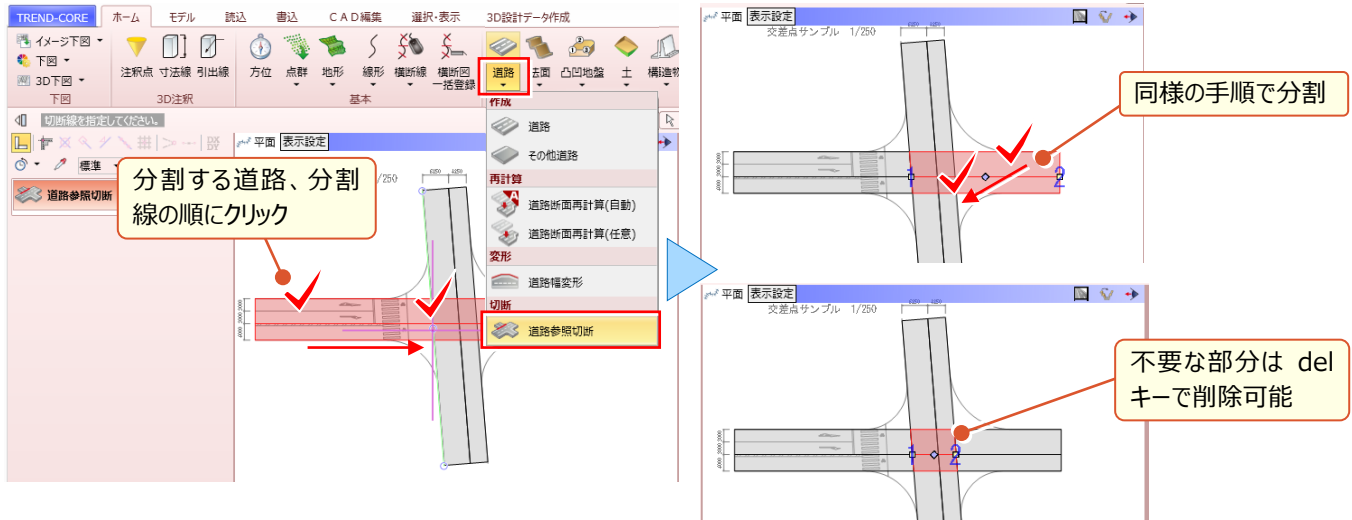


「交差点で道路同士が重なってるんだけど、道路の一部を削除できる？」

直行していない道路同士でも「道路－道路参照切断」を利用すれば分割や削除を容易に行えます。
ここでは、交差点にありがちな部分削除、カーブ入力とともに道路標示についてもご説明します。

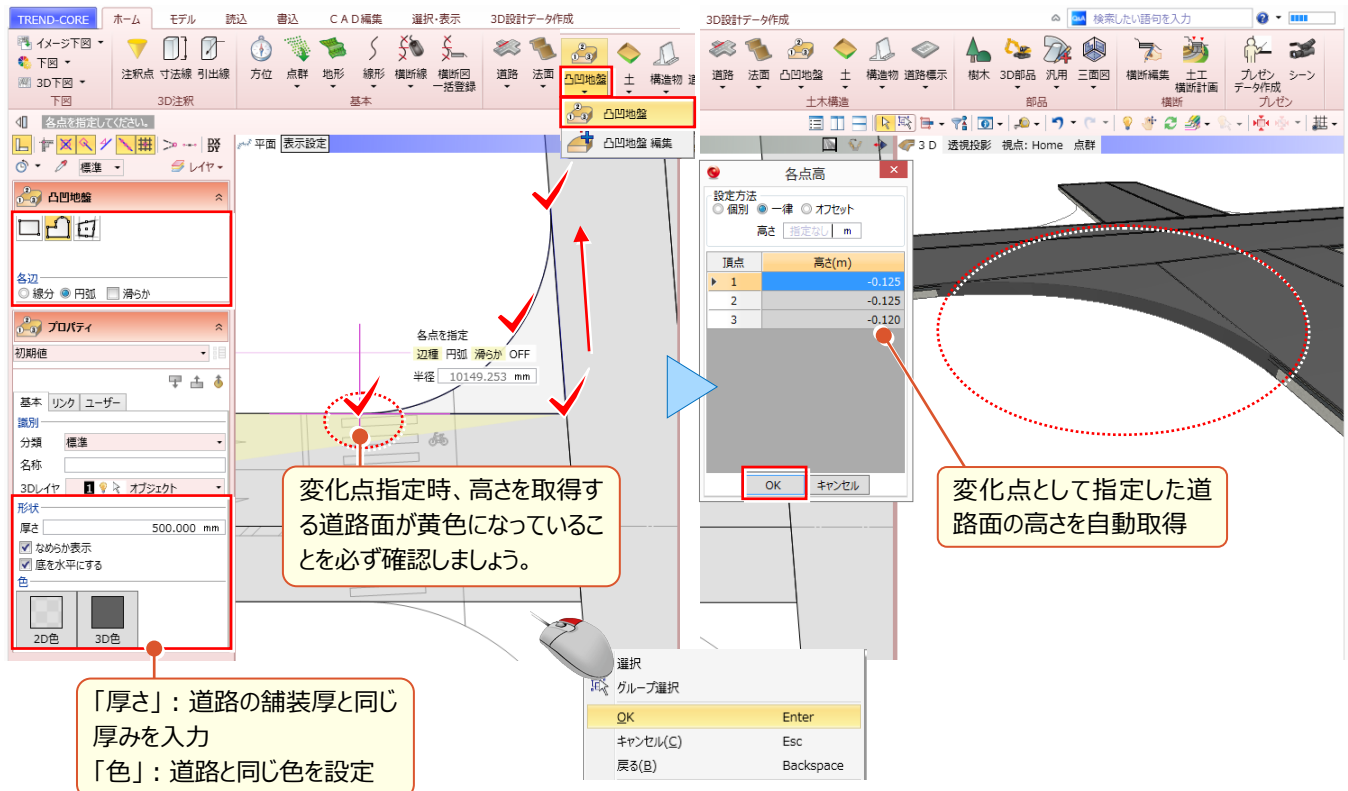
■ 道路を他の要素で切断：道路－道路参照切断

「道路－道路参照切断」を選択。平面ビューで分割する道路をクリック後、分割線をクリックするだけで道路の分割が可能です。分割後は、不要な道路を選択し、キーボードの「delete」キー押下で即座に削除できちゃいます。



■ カーブ部分の入力：凸凹地盤－凸凹地盤

『交差点のカーブや、交差点中心部など、道路で入力するには無理があるんだけど、こういう時は汎用オブジェクト使わないとダメ？』もちろん汎用オブジェクトをご利用いただいても構いませんが、ここでは融通の利く「凸凹地盤」を利用してみましょう。

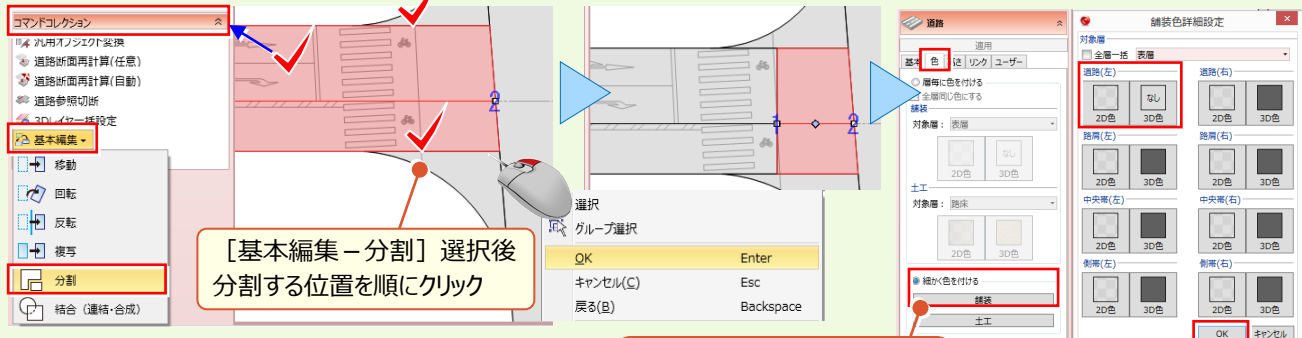




Memo

■ 道路の分割について

道路の一部舗装を剥きたいなど、舗装前後の道路を表現するには「基本編集 - 分割」を利用しましょう。コマンド位置がわからない、そんな場合にも編集する要素をクリックすることで、利用可能なコマンドは「コマンドコレクション」に表示されるので一目瞭然！

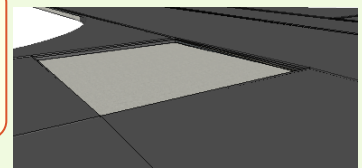


「基本編集 - 分割」選択後
分割する位置を順にクリック

「基本編集 - 分割」で道路を分割した場合には、分割する位置によらず、1 点目から道路に直行して分割されます。

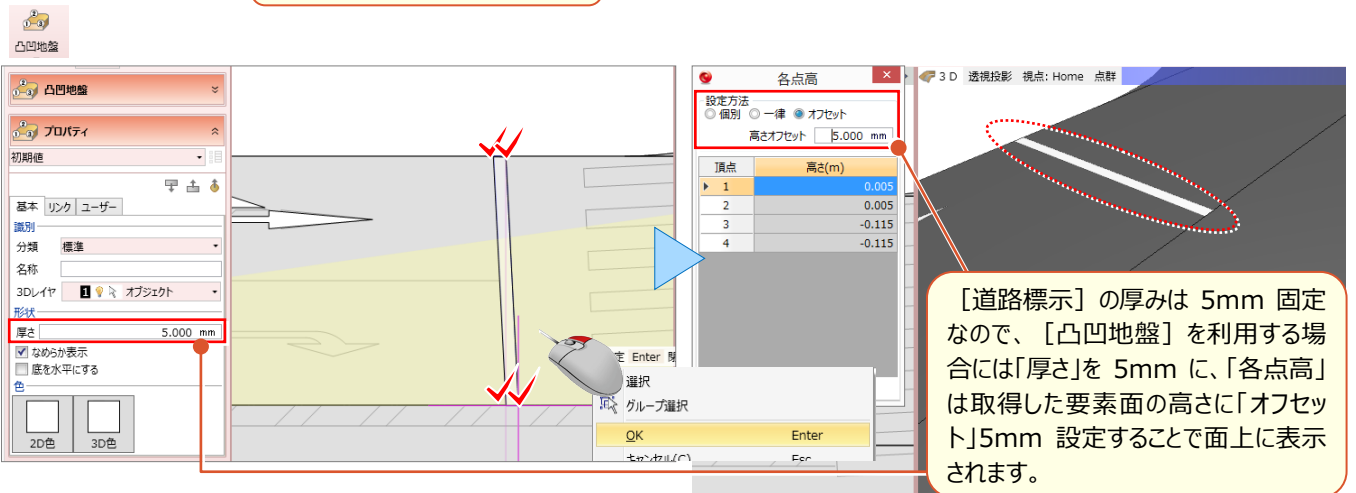
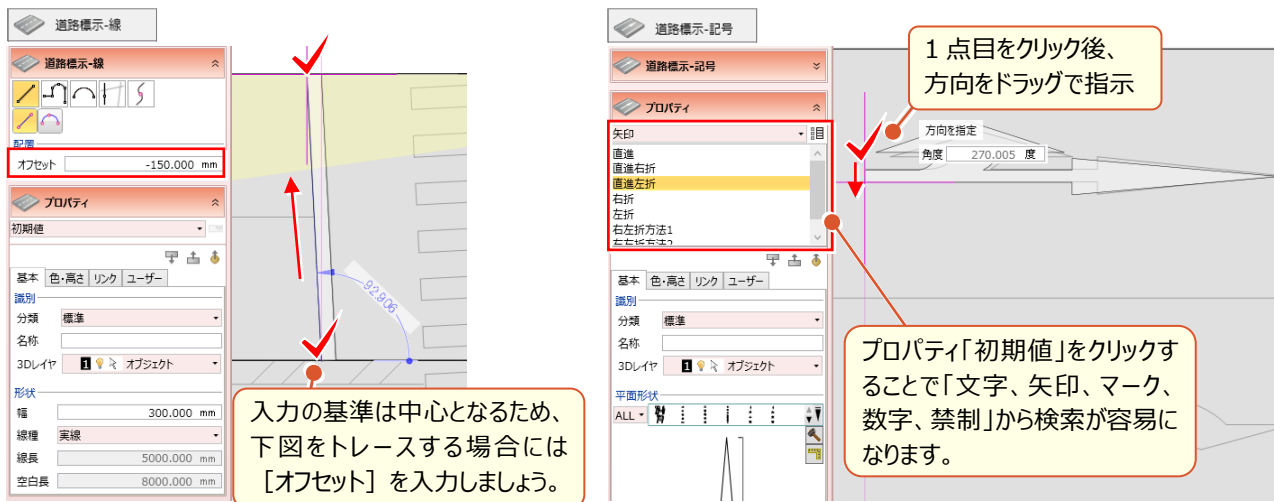
👉 道路に直行しない分割を行う場合には：
「7.横断編集を徹底攻略！」JP.64 Memo 参照

「色」タブにて「細かく色を付ける - 舗装」を選択。
右記は下層路盤以外、道路左の 3D 色を無しに設定



■ センターライン、矢印、安全地帯の入力：道路標示

「道路標示」ではセンターラインなどの「線」、文字や矢印などの「記号」、安全地帯などの「領域」を入力することができます。複雑な形状の場合には「凸凹地盤 - 凸凹地盤」を代替で利用も可能です。



Memo

■ **横断歩道について**

横断歩道は [道路標示] ではなく、[3D 部品 - 3D 部品] に登録されています。

1 点目をクリック後、方向をドラッグで指示

6-3 構造物コマンドを使い倒す！

フリーハンドの入力から、他の 3D モデルを参照しての入力まで、様々な入力方法を知り、効率化を目指しましょう！ここでは [構造物] コマンドを利用した入力から、良く使う構造物の登録、編集まで合わせてご説明します。

■ 側溝の入力：道路参照 - 他要素参照

入力モード [道路参照 - 他要素参照] を選択。入力済みの要素を指定することで、高さ情報を利用しての構造物入力が容易に行えます。

参照する要素のどの位置に配置するかを選択

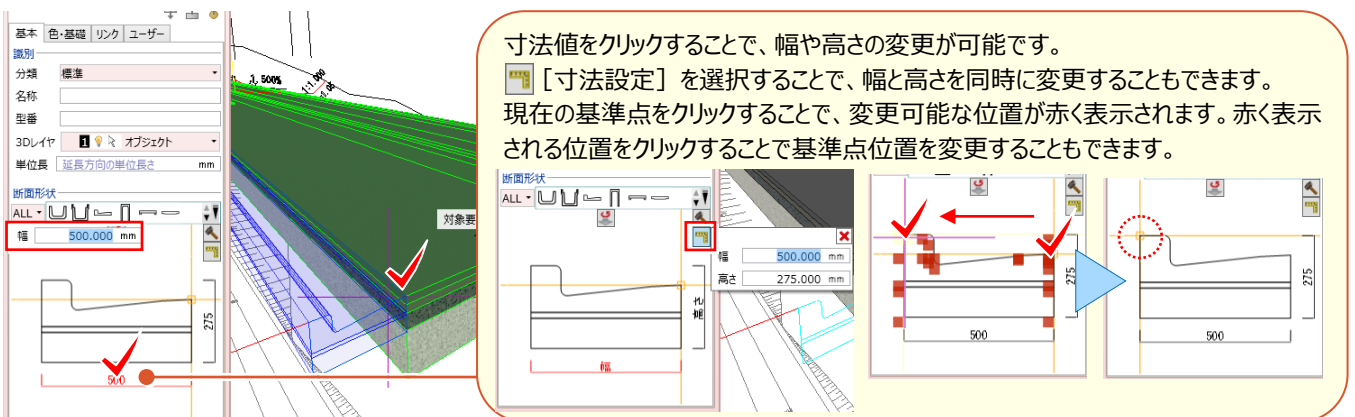
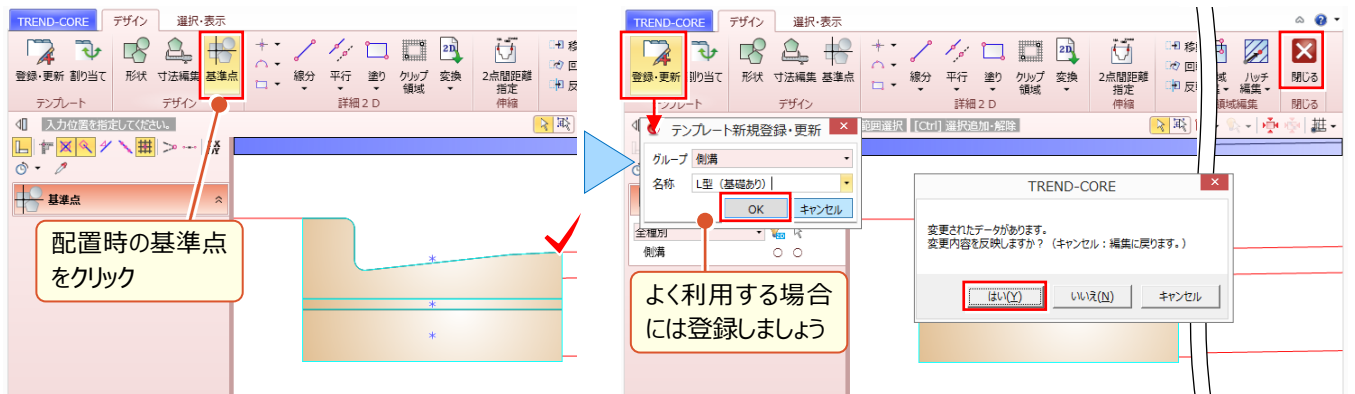
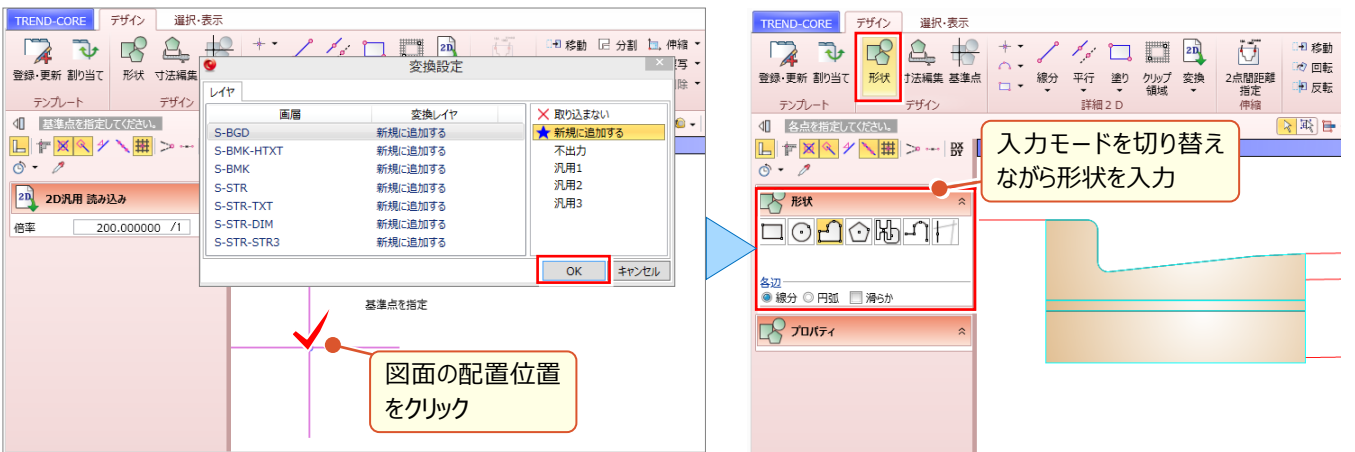
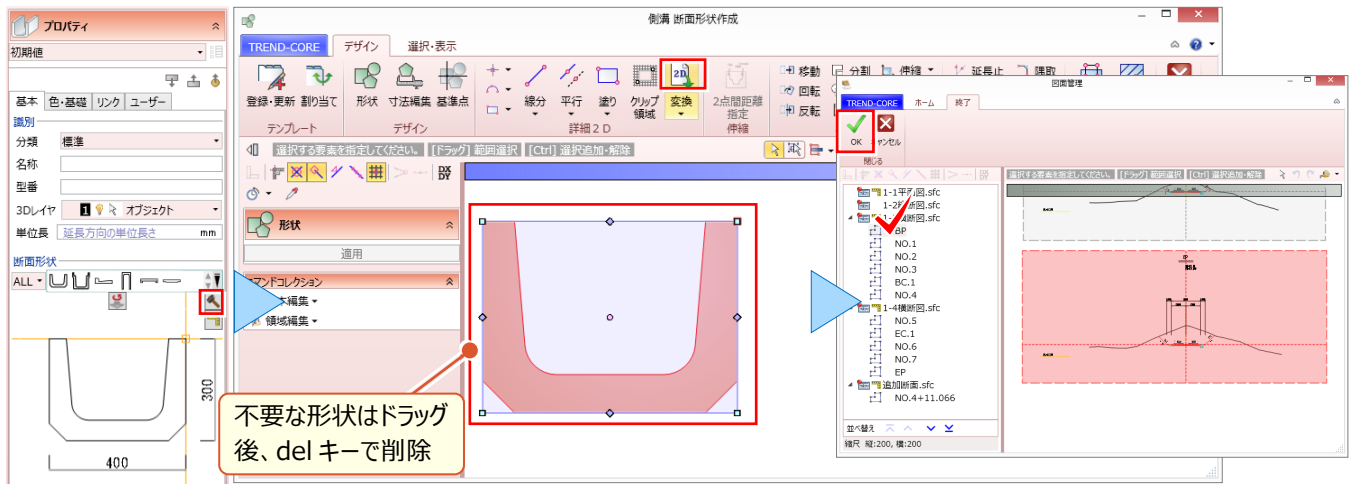
対象要素（ここでは道路）にマウスを近づけることで配置イメージが表示されます。向きが逆の場合には [形状反転] をクリックもしくはキーボードの [Q] で反転します。

道路の高さ情報を自動取得

頂点 (Vertex)	高さ(m) (Height)
1	19.455
2	21.130
3	22.805
4	23.821
5	24.543
6	24.646
7	24.826
8	25.077
9	25.189
10	25.291

■ 構造物の作成と登録：形状作成

[側溝] プロパティの [形状作成] を利用すれば、新たに構造物の作成や登録が可能！寸法の変更も随時可能だから、普段使いの構造物はどんどん登録、再利用しちゃいましょう。



横断線に断面図を設定済みの場合には：
「7.横断編集を徹底攻略！JP.55 参照」

Memo

■ 登録した部品の削除について

[側溝] プロパティの [形状作成] を選択。
[割り当て] で削除したいテンプレート上で
右クリックし [テンプレート削除] から削除が
可能です。

■ 構造物のサイズや形状が途中で変わる場合には？：構造物 – 断面追加

ブロック、擁壁、側溝など、途中でサイズや断面形状が変化する場合もご安心ください。平面ビューで、サイズや断面形状が変化する位置に [構造物 – 断面追加] 後、サイズや断面形状を変更することで、変化後のサイズや断面形状を構造物の途中に追加することができます。

入力済みの側溝選択直後のプロパティ。始終点のみ構造物断面が存在。

構造物のサイズ、形状が変化する位置をクリックし、構造物断面を追加

追加した構造物断面を選択

幅を変更

終点側の構造物断面を選択し、同様に幅を変更

追加断面前後でサイズが変化

Memo

■ 断面形状の変更について

プロパティの [形状作成] で変更します。

側溝と側溝の蓋、側溝と基礎など複数の領域がある場合は、領域の数を合わせる必要があるため、異なる形状（蓋あり→蓋無しなど）にすることはできません。

Memo

■ **構造物断面の削除について**

[構造物 - 断面追加] で、サイズや断面形状変更後も [構造物 - 断面削除] で構造物変化断面の削除が可能です。

削除する構造物断面をクリック

構造物断面が削除。始終点の構造物断面は削除されない（できない）ため、始終点のサイズや形状を変更した場合にはご注意ください。

「道路や構造物、3D 上で寸法線が入れられたら、施工計画書はもちろん利用の幅が広がるんだけど・・・」

[3D 注釈] 機能を利用すれば、3D モデルに寸法線や引出線、計測値を配置、表現が可能だから、施工指示書や協議資料などで活躍すること間違いありません！

■ **3D モデルに寸法を旗上げしたい：寸法線**

[ホーム] タブの [寸法線] を選択。2D 図面感覚で、3D ビューに表示される 3D モデルに斜距離はもちろん、水平距離に鉛直距離まで自由に計測と配置が可能です。

文字色、背景色、線色の変更が可能

キーボードより Q キーを押下することで鉛直や水平に配置位置を変更できます

■ **3D モデルの情報を引き出したい：引出線**

[ホーム] タブの [引出線] を選択。選択した 3D モデルに付随した情報を引き出して配置することができます。

「対象要素のみ選択可能にする」のチェックオフで選択した 3D モデルの属性を表示

項目変更

プロパティ「標準」：初期値で設定された情報のみ引出対象項目として設定。[項目変更] で対象項目の変更可。

6-4 法面コマンドを使い倒す！

フリーハンドの入力から、他の3Dモデルを参照しての入力まで、様々な入力方法を知り、効率化を目指しましょう！ここでは「法面」コマンドを利用した様々な入力や編集の方法について解説します。

■ 法面の入力：道路参照－他要素参照

入力モード「道路参照－他要素参照」を選択。入力済みの要素を指定することで、高さ情報を利用しての法面入力が行えるのはもちろん、切盛の変化位置など、開始・終了点を指定することも可能です。

入力モード、配置位置、開始・終了点の指定などの設定を行います。

参照する要素を選択後、法の開始点、終了点を順にクリック

◆ [基本] タブ
配置基準、断面形状、各数値を設定

頂点	高さ(m)
1	19.520
2	21.195
3	21.904

参照した要素の高さ情報を自動取得

盛土も同様参照する要素を選択後、法の開始点、終了点を順にクリック

頂点	高さ(m)
1	21.904
2	22.870
3	23.886
4	24.608
5	24.711
6	24.891
7	25.142
8	25.254
9	25.356
10	25.448

参照した要素の高さ情報を自動取得

■ 法面の入力：地形・凸凹地盤へ自動摺り付け

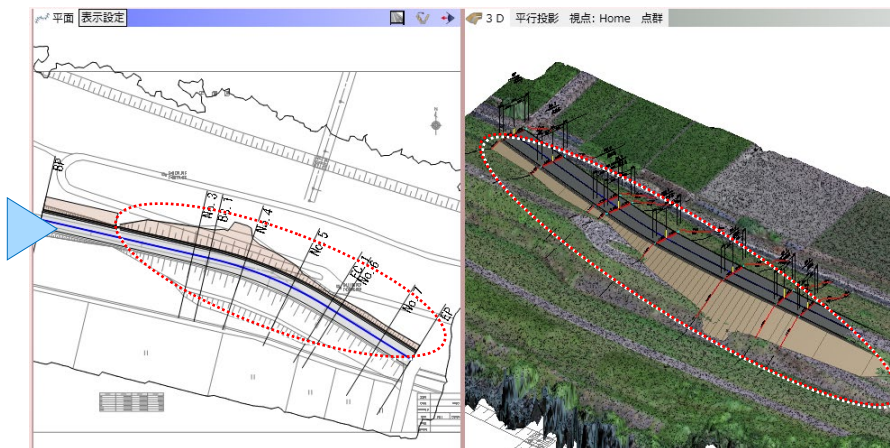
入力モード「道路参照」では、開始・終了点を指定するだけでなく、地形や凸凹地盤へ自動ですり付けながらの入力が可能です。造成の現場など、凸凹地盤で適当な形状と計画高を入力するだけで、法形状の把握から土量の算出まで即座に行えます。

頂点	高さ(m)
1	21.904
2	22.870
3	23.886
4	24.608
5	24.711
6	24.891
7	25.142
8	25.254
9	25.356
10	25.448

「地形・凸凹地盤へ自動摺り付け」のチェックをオン

「地形・凸凹地盤へ自動摺り付け」のチェックがオンの場合には、切盛を自動判別し法面を入力します。切盛で勾配が異なる場合には「開始・終了点を指定する」をご利用ください。

参照した要素の高さ情報を自動取得



Memo

■ 地形で下図が見えない場合には

選択
 オブジェクト レイヤ 3Dレイヤ
 初期値 設定
 2D色 2D色属性
 3D色 3D色属性
 全種別
 地形

[色] を選択し、地形の [2D色] を [×] に変更することで、下図を確認しながらのトレースが可能です。

土量・体積算出について：「10. 3Dモデルを利用した土量・体積算出」P.80～参照

■ 法面を地形に合わせて編集：法面－法面詳細摺り付け

『起工測量前に 3D モデル作成しちゃった…。また「地形・凸凹地盤に自動摺り付け」っていうの使わないとダメ？』
 まずは発注図を元に 3D モデルを作成、起工測量などで得た地形は後で取り込み、そんなよくある作業にももちろん対応していますのでご安心ください。

すり付ける法面選択後、すり付け範囲を多角形で選択

選択
 グループ選択
 OK Enter
 キャンセル(C) Esc
 戻る(B) Backspace

■ 法面を下図に合わせて編集：法面－法面変形（法尻指定）

『平面図しかないんだよね・・・とりあえず下図に合わせて法面を編集することはできないかな？』もちろん、そのご要望にもお応えします！法記号で肩尻を判別しながらの法入力が終わったら、[法面－法面変形（法尻指定）]を選択。変形する法面選択後は、下図をトレースするだけ！

変形する法面選択後、法尻（盛土）または法肩（切土）位置を下図からトレース

肩や尻の座標がわかる場合には[座標管理]に登録し[注釈点]を[座標管理から配置]することで[法面－法面変形（法尻指定）]で利用することができます。

💡 Memo

■ 法面変形（法尻指定）時に不要な線が表示されるのはなぜ？

[法面－法面変形（法尻指定）]で、下図に合わせて法尻（肩）が伸長する場合には、1つ目の法が終わり、2つ目の法が連続して入力されます。その変化点が表示されているため線が表示されますが、同一勾配であるため3Dモデル上は問題ありません。

■ 法面同士のすり付け：法面－法面取り合い

『道路が1本ならいいけど、複数道路があると、分岐や合流で法面同士が重なって困るんだよね。なんとかならない？』法面同士を整形するのは手間がかかる作業ですよ。そんな時には[法面－法面取り合い]がおススメ！すり付ける法面、すり付けられる法面の順に選択することで、すり付けが完了しちゃいます。

すり付けられる法面

すり付ける法面

すり付けた法面が、すり付き箇所で分割される

すり付けが終了しました。

3Dビューを回転し、視点を変更した状態。不要な場合は、選択後delキーなどをを用い手動で削除



「造成の現場なんだけど、資材置き場の計画に凸凹地盤で平地入れて、法面ぐるっと回っらない？」

簡単なようで手間がかかった平地+法面入力も【土-平地】を利用すれば一気に入力できちゃいます！

コマンド1つで平地の入力から切盛の自動すり付けまで行るので、土量算出まで一気に通貫！

■ 平地と切盛の合わせ技！：土-平地

【土-平地】を選択。平地形状を下図からトレースするだけで、平地の入力から、法面の摺り付けまで自動で行います。もちろん、地形と平地の計画高から切盛は自動判別してくれるので、効率化を実現します。

盛土勾配、切土勾配をそれぞれ入力

平地の計画高を【一律】入力

【地形-くり抜き】実行後

■ 凸凹地盤との融合：閉領域-凸凹地盤参照

👉 地形のくり抜きについて：「本章」P.52 参照

『え・・・土地自体は凸凹地盤で入れちゃってるんだけど、後で法だけ回せない？』そんな時には入力モードをご確認ください。入力モード【閉領域-凸凹地盤参照】を利用すれば、入力済みの凸凹地盤に切盛法面のみ入力が可能です。

【閉領域】選択時のみ【凸凹地盤参照】が表示されます。

凸凹地盤で既に描画されているため「平地を描画する」のチェックをオフに

凸凹地盤の高さを自動取得

👉 土量・体積算出について：「10. 3Dモデルを利用した土量・体積算出」P.80～参照

Memo

■ 勾配によらず指定範囲内ですり付けたい場合には？

配置済みの平地法面を、指定した範囲に合うように、勾配によらず地形にすり付けたい場合には【土-平地外形編集】を利用します。この時【平地】プロパティの法面勾配は無視されます。

すり付ける範囲を多角形で指定

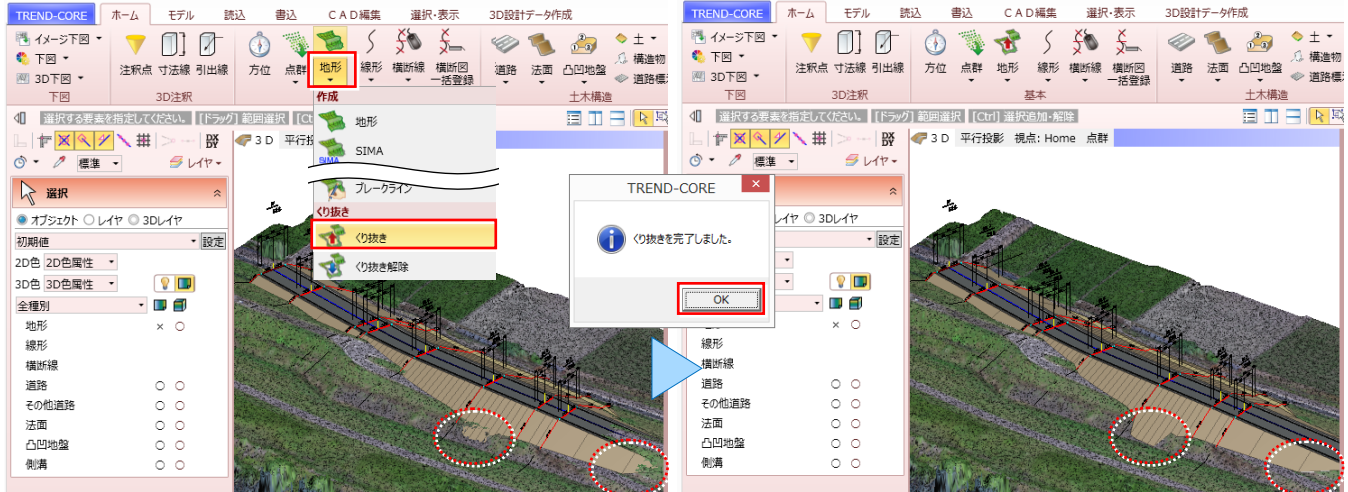
【地形-くり抜き】実行後



「道路に法面、構造物、地形と重ね合わせたら隠れちゃう・・・簡単に地形をくり抜けないの？」
 そのままの名称 [地形－くり抜き] を利用すれば、他の 3D モデル高を参照して簡単にくり抜きが可能です。
 くり抜いたものの、視点を変えるときき間が空いてる・・・そんな時の裏ワザもあわせてご紹介！

■ 他要素との重なりをくり抜く：地形－くり抜き

[地形－くり抜き] を選択するだけで、特定の要素（3D モデル）と現況地形との重なり部分がくり抜かれます。
 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



特定の要素以外でくり抜く場合には：「15. 3D 設計データ作成オプションを徹底攻略！」P.128 参照

■ 地形とのすき間、その時どうする？：地形－ブレークライン

『上から見たらいいけれど、視点を変えたらすき間が空いてる・・・これってどうにもならないの？』地形と 3D モデルの高さの差異によって生じるすき間、凸凹地盤で埋めるのも手ですが、ここでは [地形－ブレークライン] をご紹介。本来の利用方法は、エッジを出すために地形上に高さを持った線を引き TIN を分割するというものですが、こんな風にも使えます！



Memo

■ 凸凹地盤と地形、くり抜き後のすき間は [平場] にお任せ！

[土－平場] でご説明した [閉領域－凸凹地盤参照]。実はくり抜き後のすき間を埋めるのにも使えちゃいます！

