



Autodesk AEC Collection

Civil 3D 準備編

2022 年 4 月 19 日

Ver.1.0

目次

1. Civil 3D	1
1.1 Civil 3D とは、どんなソフトですか？	1
1.2 Civil 3D でどんなことが出来ますか？	2
1.3 AutoCAD との比較	4
2. Civil 3D を使うメリット	6
3. Civil 3D の基本操作とフロー	8
Tips Autodesk Docs を利用したデータ共有	12

1. Civil 3D

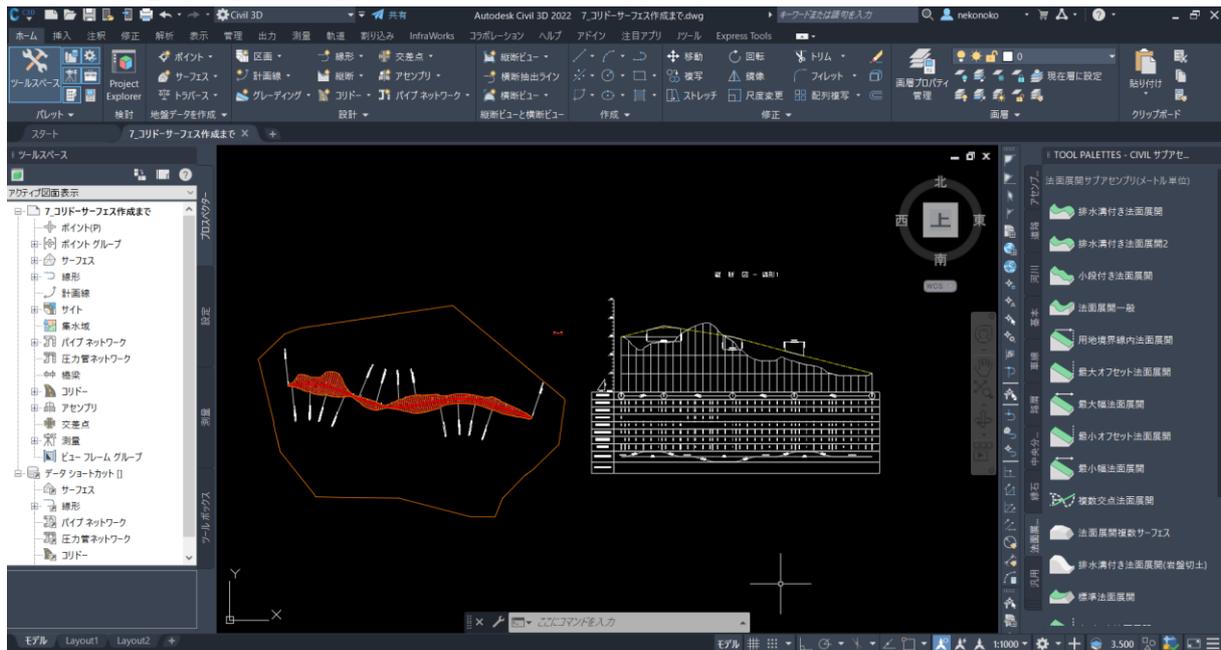
1.1 Civil 3Dとは、どんなソフトですか？

Civil 3D は、Auto CADの最上位ソフトです。

つまり、AutoCAD で作成可能な 2D や 3D、MAP 3D の機能が全て、Civil 3D には含まれています。Civil 3D には、とても多くの機能があることがわかりますが、Civil 3D では、「ワークスペース」という機能を利用して沢山の機能を利用することが出来るようになっています。「ワークスペース」の説明は、次頁をご覧ください。

	AUTODESK® CIVIL 3D®	【BIM/CIM ソリューション】 BIM/CIM データ（地形、線形、土工）の 作成、編集が可能
	AUTODESK® AUTOCAD® MAP 3D	【CAD・GIS プラットフォーム】 CAD データと GIS データの重ね合わせや 作成、編集が可能
	AUTODESK® AUTOCAD®	【2D/3D 両方に対応した汎用 CAD】 アドオンアプリケーションの利用や、 API を使用したカスタマイズが可能
	AUTODESK® AUTOCAD LT® 新規販売終了	【業界標準の 2D 汎用 CAD】 建設コンサルタント、建設会社を始め、 多くの建設業界の方々が使用中

Civil 3D を起動すると、下記のように表示されます。見た目も AutoCAD に似ています。



1.2 Civil 3D でどんなことが出来ますか？

Civil 3D は、**土木技術者のための BIM/CIM ソリューション**です。Civil 3D でどのようなことが出来るか説明します。

Civil 3D は、AutoCAD をベースに、土木向けの機能を追加した BIM/CIM ツール

インターフェースや基本操作は AutoCAD と同じです。Civil 3D では、選択した「ワークスペース」によってリボンメニューを切り替えて使用します。例えば、ワークスペースを「製図と注釈」に設定すると、AutoCAD LT を開くと表示される 2D コマンドのリボンメニューが表示されるようになっています。

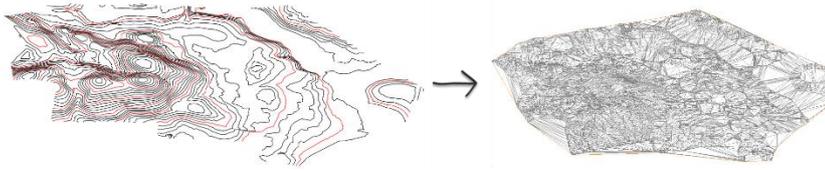


3D 地形モデル 作成

- 国土地理院メッシュ標高データを活用して現況地形を作成する事が出来ます。

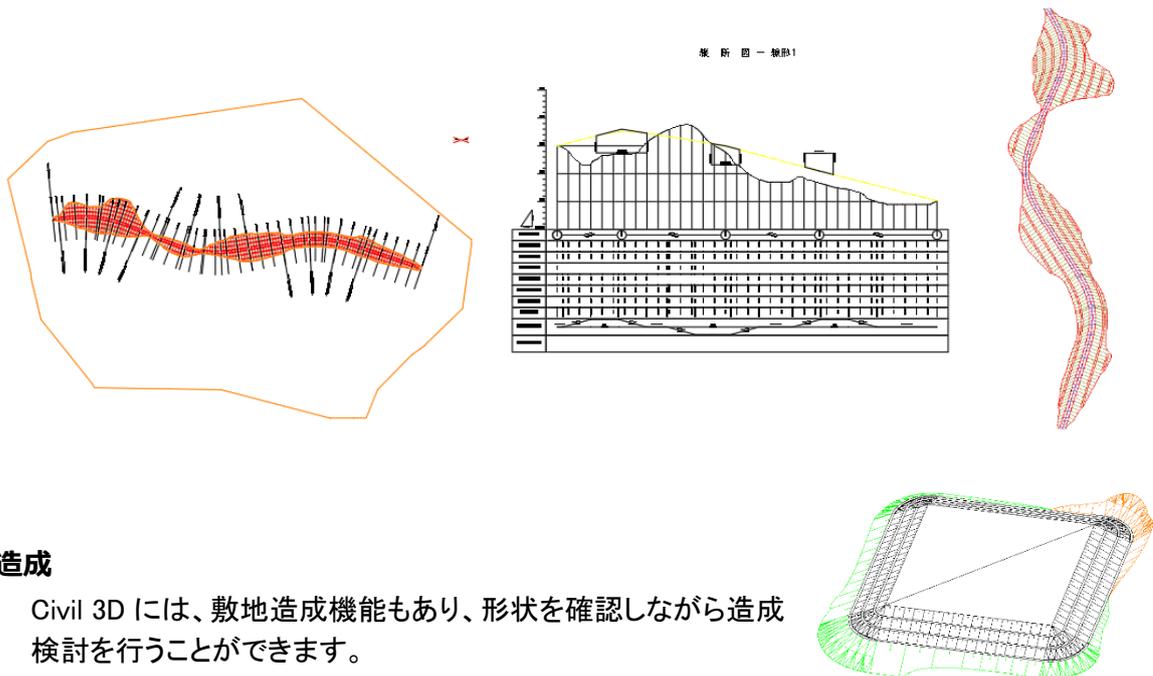


- 測量データや等高線、スキャナー点群などを利用することができます。



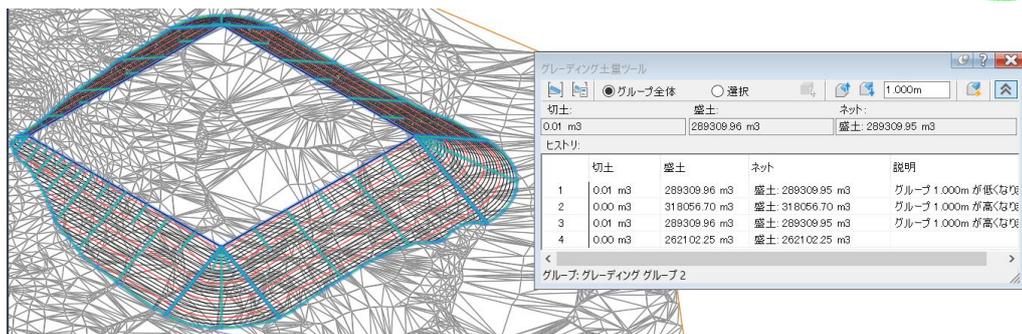
3D 線形を利用した土工モデル

- 平面図、縦断面図から、線形モデルを作成します。
- 3D 土工モデルは、線形に標準断面を配置して作成します。



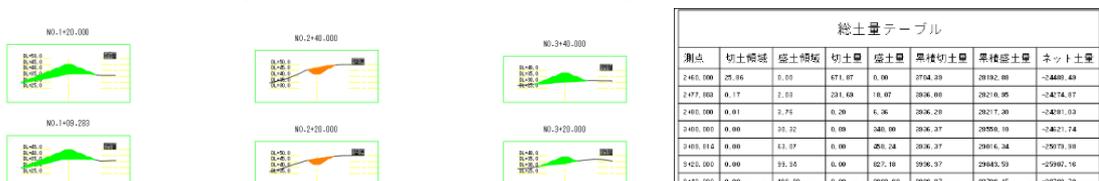
敷地造成

Civil 3D には、敷地造成機能もあり、形状を確認しながら造成検討を行うことができます。



図面作成、数量算出 (土量算出)

図面作成や数量(土量)を算出する事ができます。図面や数量は、3D モデルから作成されるため、3D モデルに変更があった場合は、連動して変更されます。

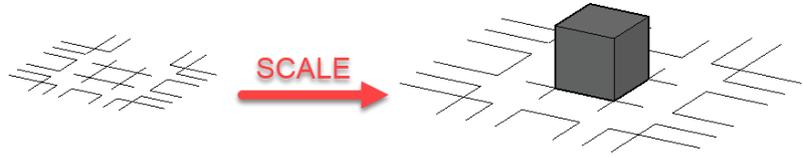


1.3 AutoCAD との比較

単位系の違い

AutoCAD では単位が「ミリメートル」なのに対し、Civil 3D の単位は「メートル」です。

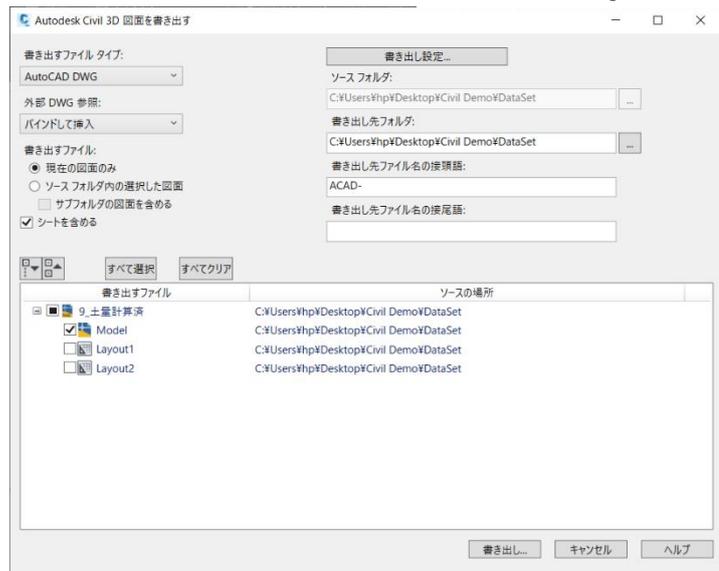
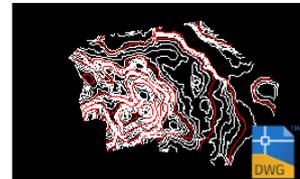
	
m メートル	mm ミリメートル



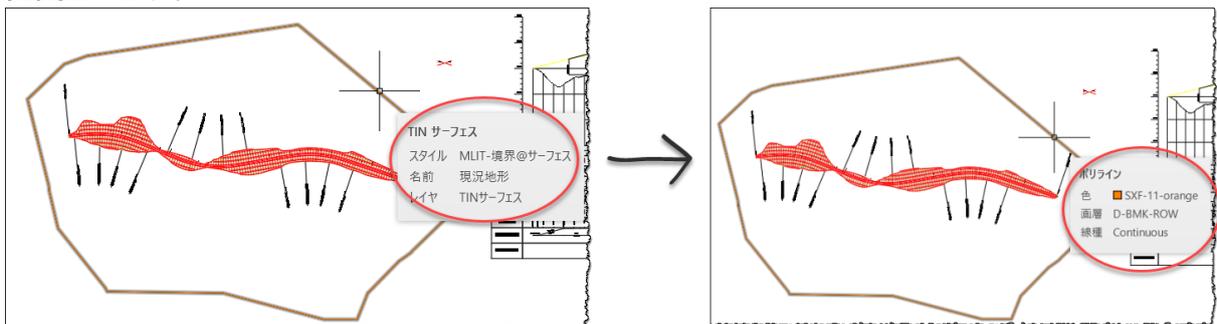
AutoCAD で作成した図面や部品を Civil 3D で利用する場合には、尺度を変更 (SCALE コマンド) します。このようにすれば、従来作成したデータも有効に活用することが出来ます。

ファイル形式は共通 (DWG)

ファイル拡張子は、AutoCAD も Civil 3D も「DWG」です。但し、Civil 3D の土木設計機能を利用している場合は、「Civil 3D 図面を書き出し」操作で AutoCAD でも編集できるように属性を変換します。

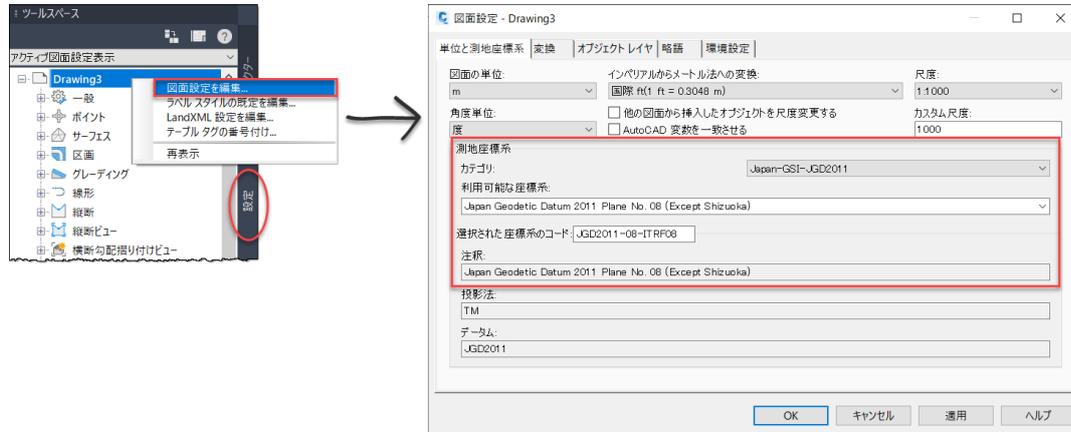


下記のように、Civil 3D の土木設計機能で作成した「TIN サーフェス」は、「3D ポリライン」に属性が変更されます。



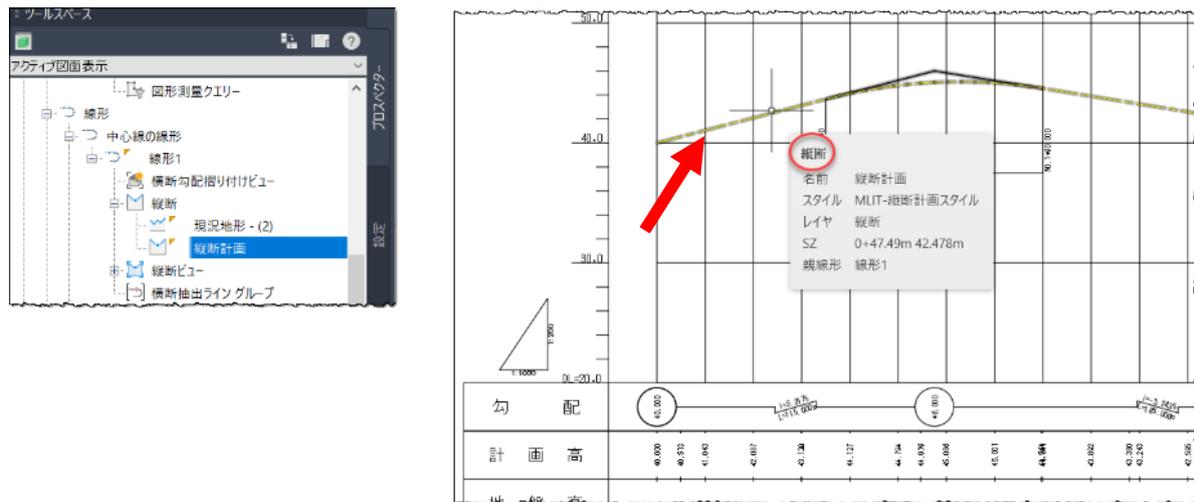
測量座標

Civil 3D で作成した BIM/CIM モデルには、測量座標が設定されています。座標を確認するには、「ツールスペース」の「設定」タブで、ファイル名を右クリックし、「図面設定を編集」を選択します。

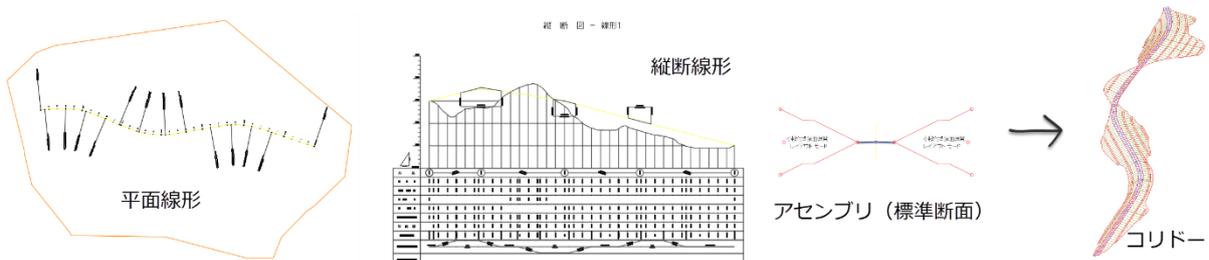


考え方の違い

下記は、縦断面図の一部を拡大したものです。矢印で示した線形は、「縦断」という情報をもっているため、「勾配」や「測点」、「距離」の情報と連動しています。この線形を AutoCAD で作成すると、単なる線やポリラインで作成するため、「勾配」や「測点」、「距離」などの情報は保有しません。

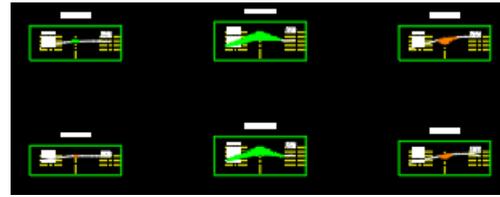


Civil 3D で作成した要素は、「平面線形」、「縦断線形」、「アセンブリ(標準断面)」などの「情報」をもち、この「情報」を基に相互に連携して 3D モデルが作成されています。下記、コリドーは、「平面線形」、「縦断線形」によって導き出される道路中心線上に、「アセンブリ(標準断面)」が等間隔に配置されています。Civil 3D で作成した要素は、それぞれが「情報」を持った要素であり、この「情報」を利用して相互に連携してモデルが作成されています。



2. Civil 3D を使うメリット

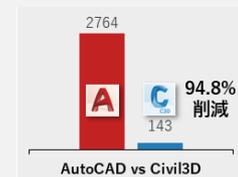
複数の横断面を作成する作業を例に、AutoCAD と比較しながら Civil 3D を利用するメリットについて考えます。



Civil 3D	AutoCAD
「横断抽出ライン」の設定を行えば、自動的に複数の横断面を作成することができる	平面、縦断から位置や長さを拾って作成。この作業を横断面の数分繰り返す

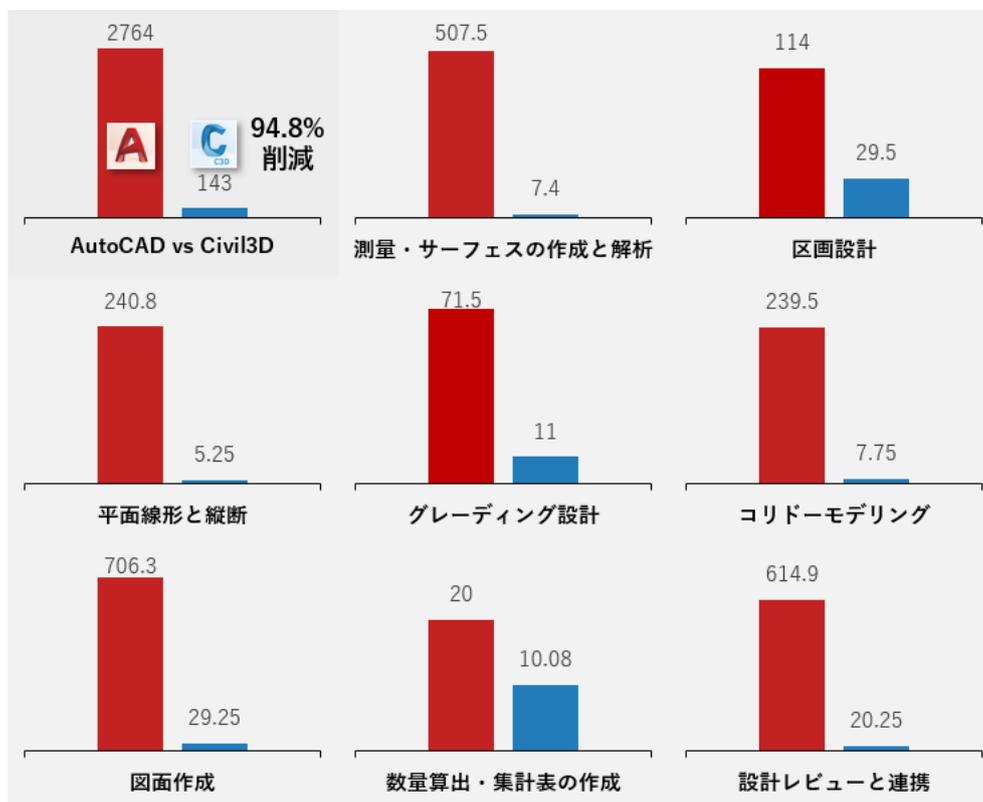
作業内容から考えても、Civil 3D の方が、作成時間が短くなることが予想できる

Civil 3D と AutoCAD で同じ作業をした場合、AutoCAD を使用した場合に比べ、**Civil 3D では作業スピードが 20 倍早く、生産性は約 95% 向上**する (Autodesk 社内検証結果)。

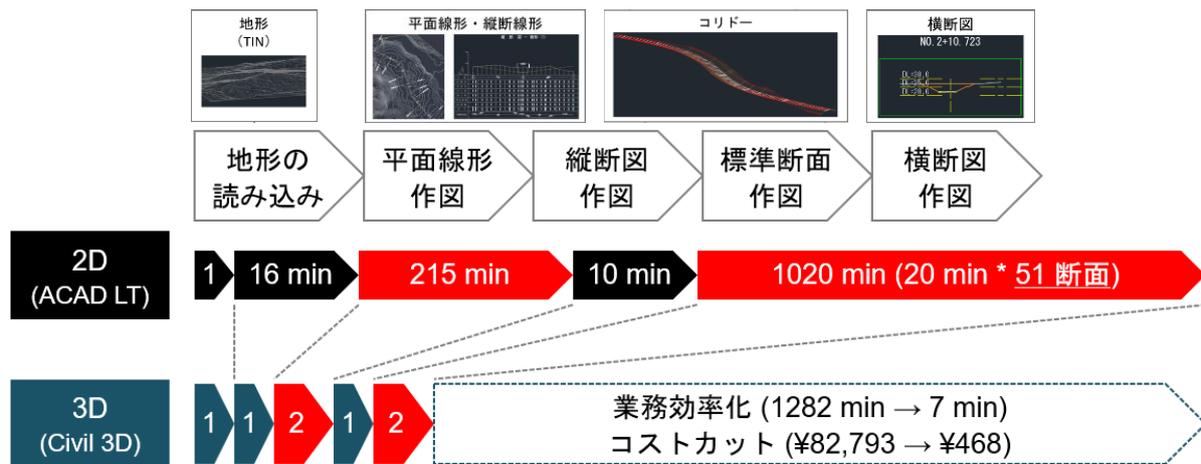


これ以外の作業時間を比較しても、Civil 3D の作業時間が圧倒的に短くなっていることがわかります。

AutoCAD と Civil 3D それぞれの作業時間の比較



次に、BIM/CIM で3D モデル作成(800m道路)から土量算出までの一連のワークフローを時間を計測し、AutoCAD と Civil 3D で比較した結果を説明します(Autodesk 社内検証結果)。



赤で示した平面図を作成する作業や横断面を作成する繰り返し作業時間が、大幅に短縮されていることがわかります。

繰り返し作業は、Civil 3D を利用する大きなメリットであり、*動的な情報更新効果により、大幅なコストダウンにつながっていることがわかります。また、*動的な情報更新効果は、人為的なミス削減にもつながることから、3D モデルの精度の向上を期待することが出来ます。

*動的な情報更新効果とは、3D モデルを変更すると、縦横断、土量計算までの関連した全てが連動して更新される Civil 3D の機能です。

Civil 3Dを利用するメリット

- ① Civil 3Dは繰り返し作業が得意
- ② 作業時間の短縮
- ③ 効率化 → 大幅なコストダウン
- ④ 動的な情報更新効果 → 人為的なミス削減 → 精度も向上

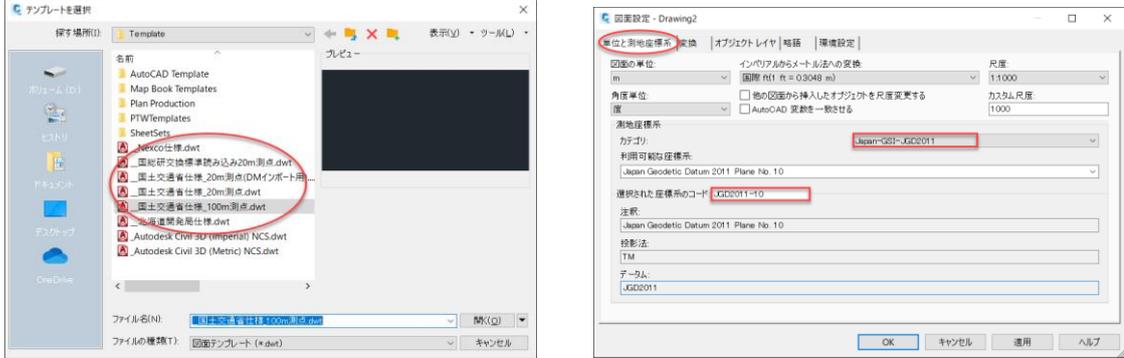


長時間労働を改善し、生産性も向上する新しい働き方を提案

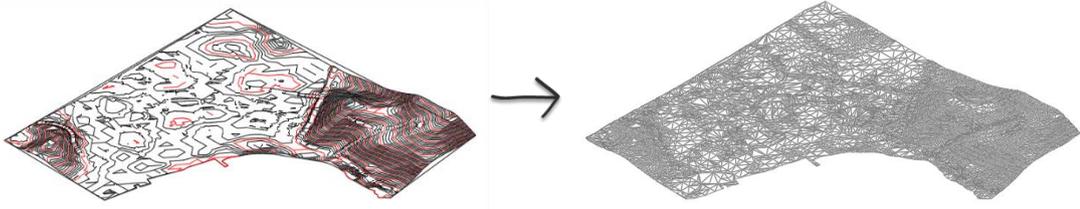
3. Civil 3D の基本操作とフロー

この章では、等高線データを基に現況地形作成し、土量計算までの一連のフローを説明します。

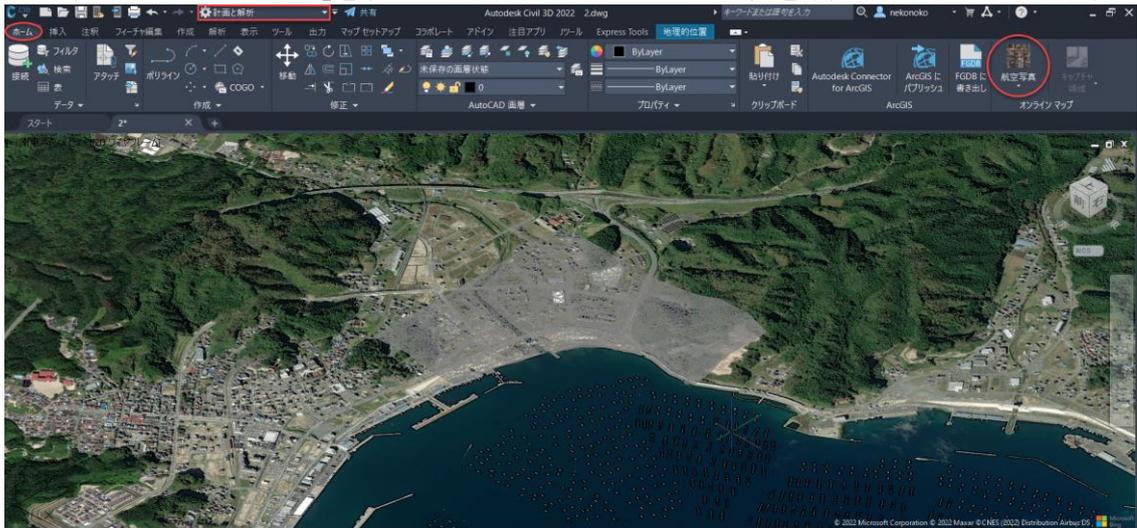
- ① J ツール(日本仕様プログラム)のテンプレートを開き、測量座標を設定します。



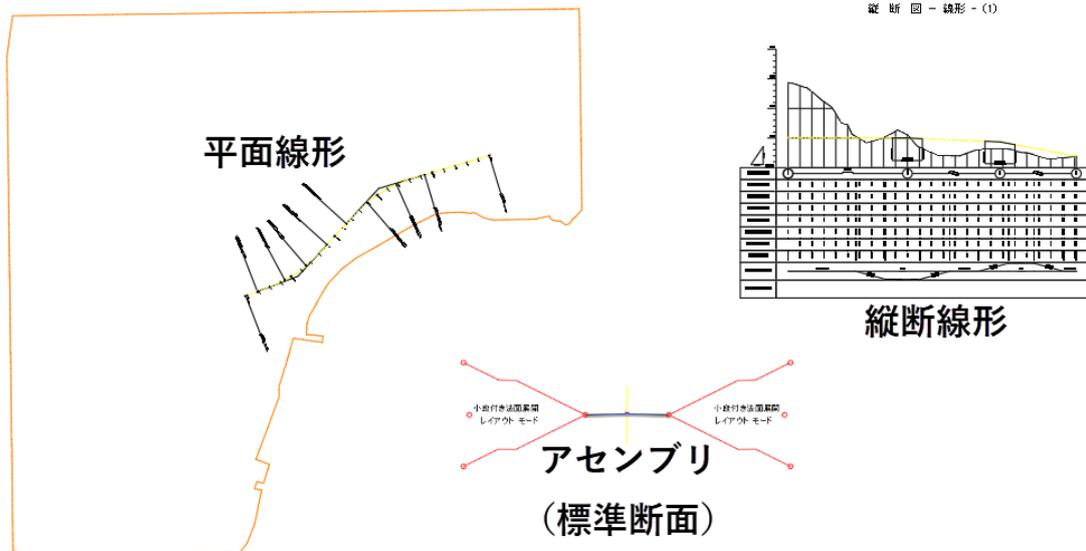
- ② 現況地形を作成します。



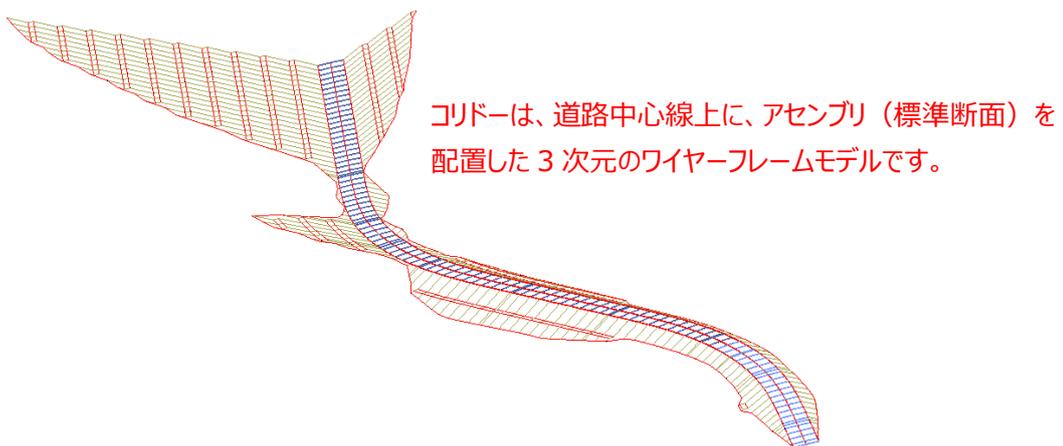
ワークスペースを「計画と解析」に切り替え、「ホーム」タブにある「オンラインマップ」パネルで「航空写真」を選択すると、正確な位置情報を保持していることがわかります。このように「オンラインマップ」を活用すると、作成したモデルの位置を確認することが出来ます。



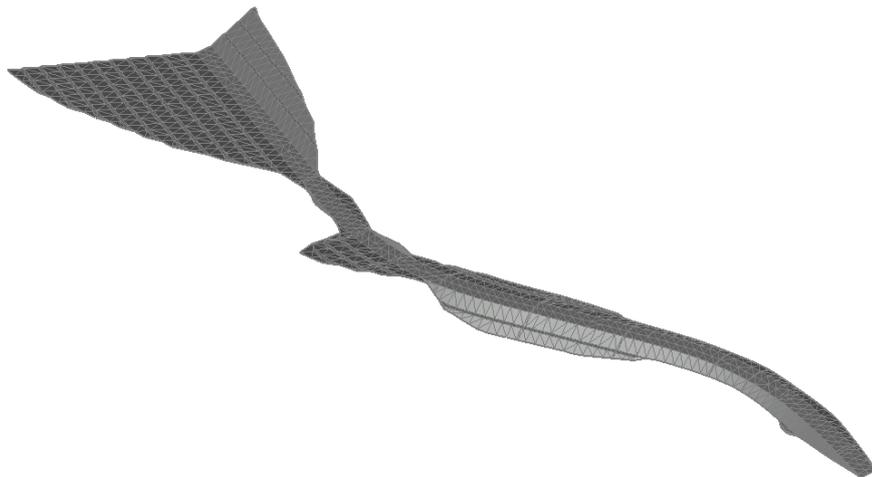
- ③ 平面線形、縦断線形、アセンブリ(標準断面)を作成します。



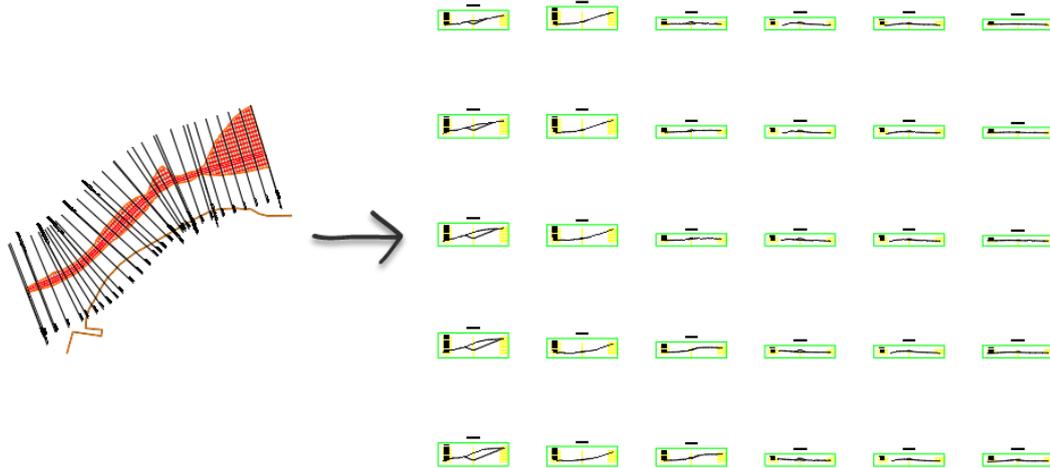
- ④ コリドーを作成します。



- ⑤ 土量を算出するには、コリドーの形状からコリドーサーフェスを作成します。



⑥ 土量計算用に、横断面図を作成します。



⑦ 土量を算出します。
Civil 3D では、2 種類の土量計算を行うことができます。

● 平均断面法

別 点	NO. 0+20.000	
地盤高	27.650	計画高 10.000
土工施工高		切盛高 -17.650
切土面積	1162.369	盛土面積
切土量	25174.226	盛土量

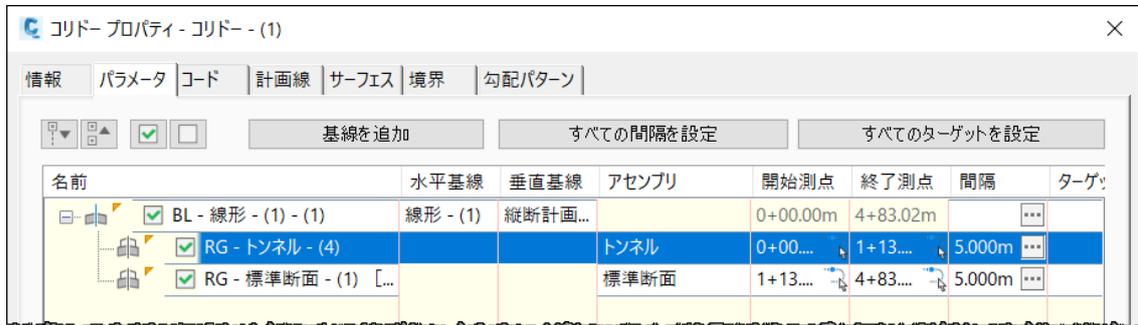
測点	切土面積	盛土面積	切土量	盛土量	累積切土量	累積盛土量	ネット土量
0+00.000	1295.95	6.99	0.00	6.00	6.00	6.00	6.99
0+20.000	1162.37	6.99	25174.23	6.00	25174.23	6.00	25174.23
0+40.000	861.75	6.99	24461.23	6.00	24461.23	6.00	24461.23
0+60.000	571.92	6.99	18192.77	6.00	18192.77	6.00	18192.77
0+80.000	284.28	6.99	7963.99	6.00	7963.99	6.00	7963.99
1+00.000	89.11	6.99	3025.00	6.00	3025.00	6.00	3025.00
1+10.250	6.19	6.99	491.82	6.00	3516.82	6.00	3516.82
1+20.000	6.31	2.81	21.40	6.79	3538.22	6.79	3538.22
1+40.000	6.09	12.78	3.67	147.72	3541.89	154.51	3387.38
1+60.000	4.08	1.16	46.75	155.19	3588.64	233.71	3354.93
1+80.250	19.18	6.22	23.49	2.24	3612.13	235.95	3376.18
1+80.000	62.75	6.99	491.44	1.91	3674.57	237.86	3436.71
1+90.125	35.95	6.99	246.57	6.00	3721.14	243.86	3477.28
2+00.000	17.52	1.23	207.89	4.79	3929.03	248.65	3680.38
2+20.000	6.09	15.11	175.22	368.87	4297.90	413.76	3884.14
2+41.182	2.09	17.18	0.00	45.42	4343.32	459.18	3884.14

● 現況地形とコリドーサーフェスから算出

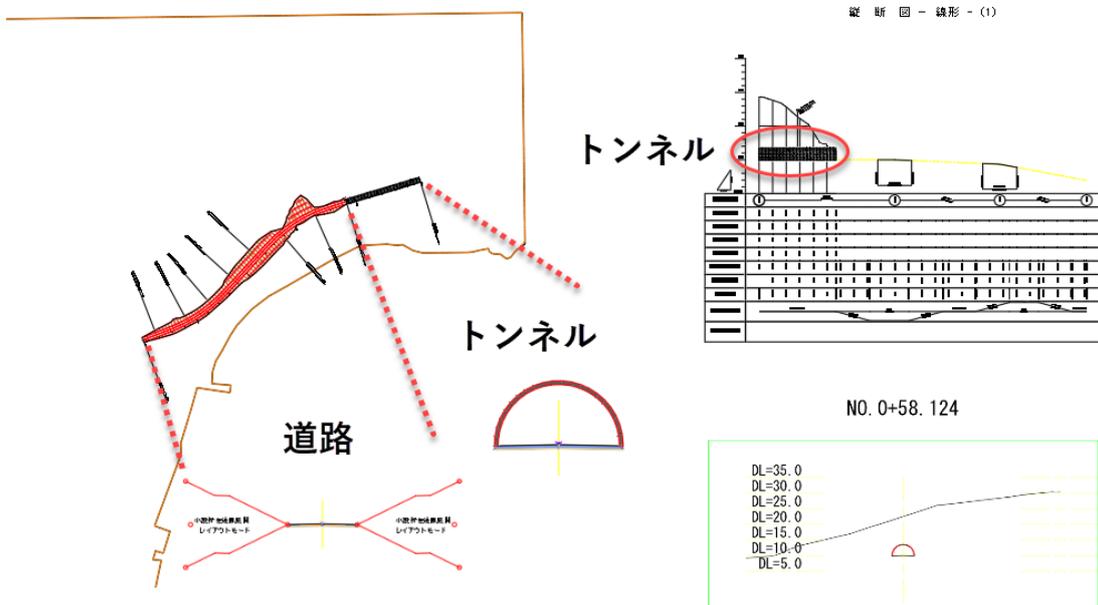
項目	値
基本サーフェス	現況地形
比較サーフェス	コリドーサーフェス (1)
切土体積	1,000
盛土体積	1,000
切土量 (調整済み)	72485.87 m3
盛土量 (調整済み)	12300.90 m3
ネット土量 (調整済み)	60184.96 m3 <切土>
切土量 (未調整)	72485.87 m3
盛土量 (未調整)	12300.90 m3
ネット土量 (未調整)	60184.96 m3 <切土>



コリドーは、一部分を橋梁やトンネルに変更することができます。
 例えば、「コリドープロパティ」で道路の一部をトンネルのアセンブリに変更します。



下記のように、道路の一部がトンネルに変更されます。



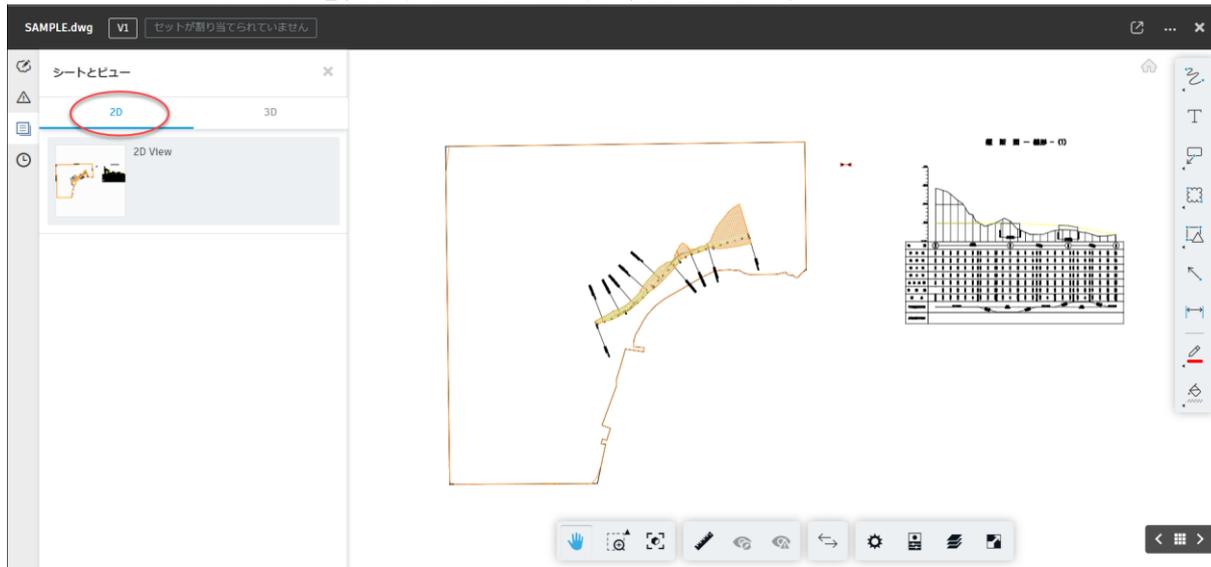
Tips Autodesk Docs を利用したデータ共有



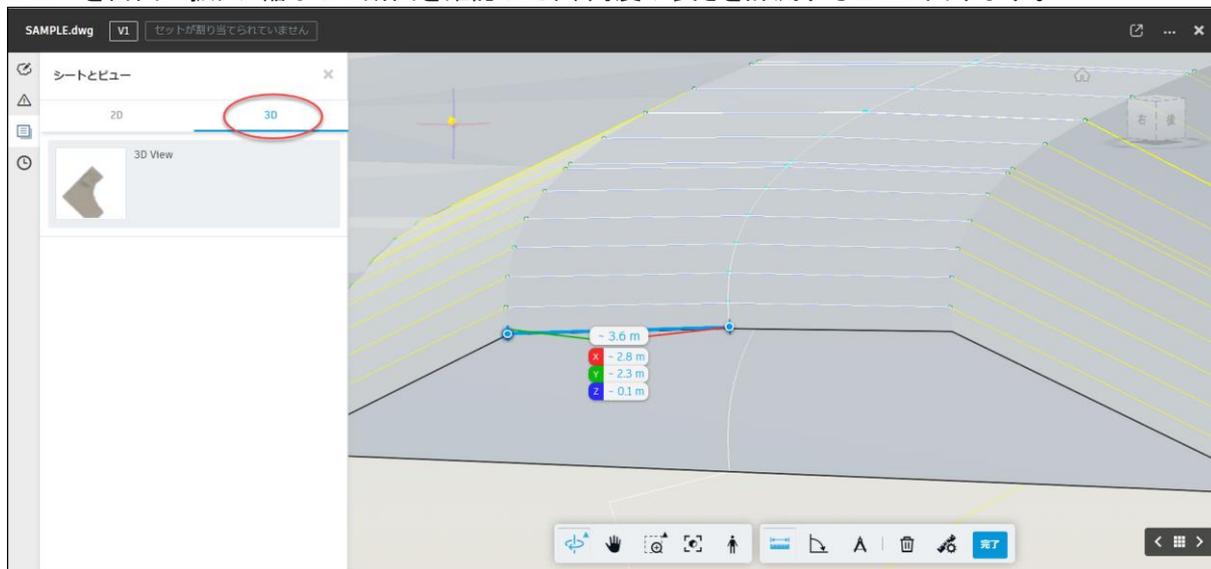
Autodesk Docs は、クラウドベースのドキュメント管理ツールです。インターネットに接続できる環境があれば、出張先や現場でも、直ぐにモデルを確認することができます。その場で気になった箇所は、メッセージを添えて修正依頼を送ることも出来る便利なツールです。誰でも簡単に操作することができますので、AutoCAD や Civil 3D の操作が苦手な方でもご利用いただけます。

(※Autodesk Docs の利用には、ライセンスが必要です。)

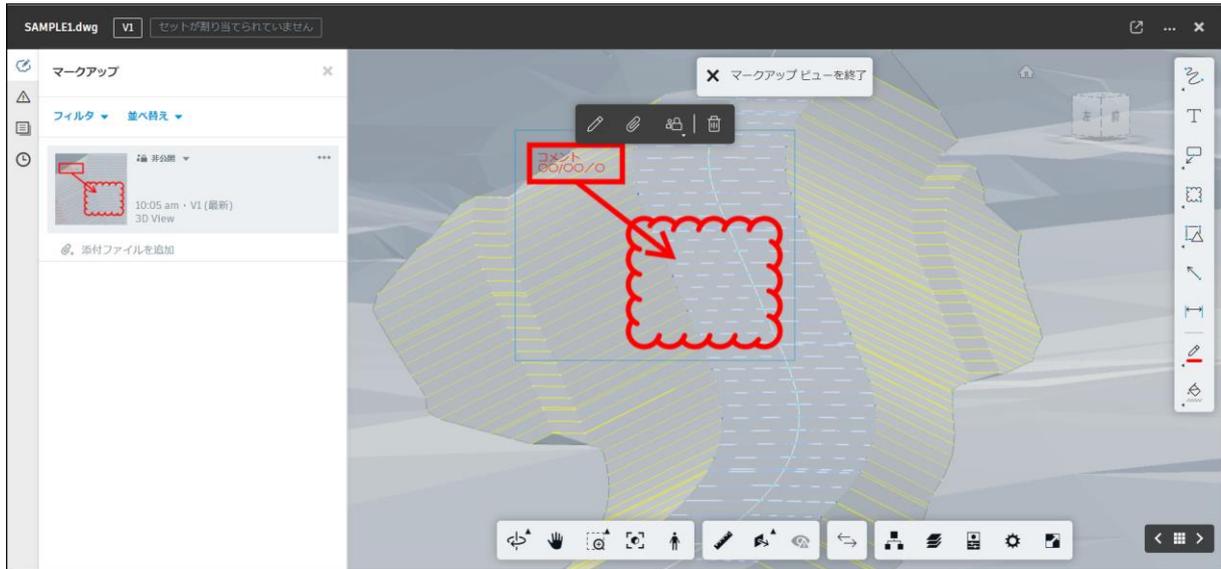
Autodesk Docs で、モデルを表示すると以下のように表示されます。



ビューを自由に拡大/縮小して断面を確認したり、角度や長さを計測することができます。



気になる箇所には、マークやコメントを付け加えることができます。



指摘事項や添付ファイルを添えて、修正依頼等をダイレクトに送付することができます。

