AUTODESK.

Autodesk AutoCAD Civil 3D 2016

セルフトレーニングテキスト

（地形データ作成編）

2015 年 7 月

Ver1.0

目　　次

1. GIS フォーマット読み込み 1

2. 測量座標変換 9

3. 2D 図面をベースにしたサーフェス作成 17

3.1. ラスベク変換した等高線データからサーフェス作成 17

3.2. 端点標高（文字）から高さを取得しサーフェスを作成 22

4. ブレークラインとは 28

4.1. 標準ブレークラインを用いた現況河川や道路の表現 31

4.2. 擁壁ブレークラインを用いた L 形擁壁の表現 37

4.3. 3D ポリライン編集による現況地形の作成 43

5. ポイントファイル読み込み 48

5.1. CSV ファイルからポイントデータを読み込み 48

5.2. 読み込まれたポイント（グループ）からサーフェスを作成 51

5.3. ポイントファイルから直接サーフェスを作成 54

6. DM データ読み込み 57

7. 国土地理院データを読み込み 66

7.1. 基盤地図情報（基本項目）のダウンロード 66

7.2. 基盤地図情報閲覧コンバートソフトで［*.shp］に変換 70

7.3. Civil 3D で［*.shp］ファイルを読み込み 73

8. 点群データを読み込み 74

8.1. 点群データの読み込み 74

8.2. 点群データからサーフェス作成 77

8.3. 点群サーフェスの活用 80

9. Sima データを読み込み 84

10. サーフェスモデリング 89

10.1. データクリップ 89

10.2. サーフェスを簡略化 93

10.3. サーフェスの表示方法（地形解析） 97

10.4. 流域設定 99

1. GIS フォーマット読み込み

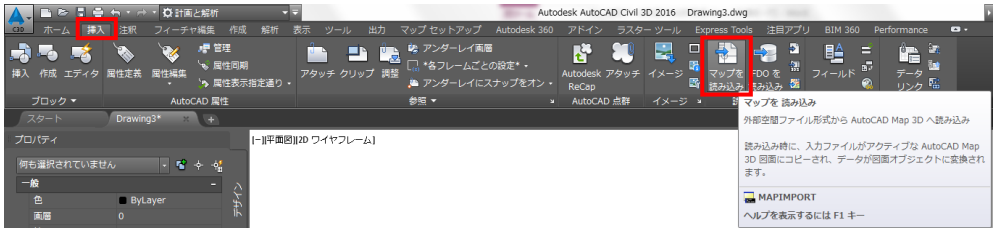
Autodesk AutoCAD Civil 3D では、時間のかかる再デジタイズをせずに、既存の地図や施設、GIS のデータを使用できます。標準フォーマットである DWG、DXF、DWF、XML はもちろん、以下のデータも読み込み・書き出しが可能です。

- ASCⅡPoint File (*.txt, *.csv, *.asc, *.nez)
- Autodesk SDF (*.sdf)
- ESRI ArcInfo Coverages
- ESRI ArcInfo Export (E00)(*.e10)
- ESRI Shapefile (*.shp)
- GML (Geography Markup Language) (*.gml, *.xml, *.gz)
- MapInfo MIF/MID (*.mif)
- MapInfo TAB (MITAB) (*.tab)
- MicroStation File (*.dgn)
- SQLite Spatial (*.sqlite)
- OS(GB) MasterMap (*.gml, *.xml, *.gz) :読み込みのみ
- Spatial Data Transfer Standard (SDTS)(*CATD.DDT) :読み込みのみ
- Vector Product Format (VPF) Coverage(*.*ft):読み込みのみ
- Vector Markup Language VML (*.html):書き出しのみ
- Shape Multiclass :書き出しのみ

■ 読み込み方法

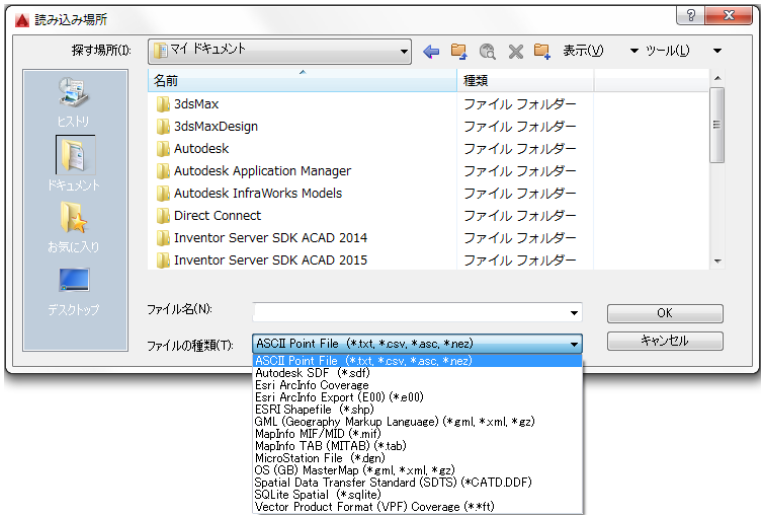
1. ワークスペースを[Civil3D]から[計画と解析]に変更します。

2. [リボン]の[挿入]タブから[読み込み]パネルの[マップを読み込み]を選択します。



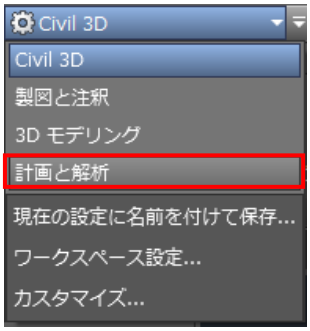
3. [読み込み場所]ダイアログが表示されます。

ここで、ファイルの種類を選択することで読み込みが行えます。

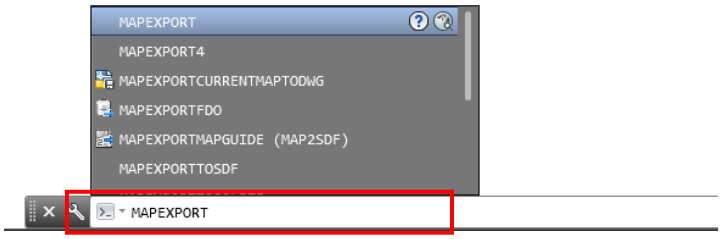


■ 書き出し方法

1. ワークスペースを[Civil3D]から[計画と解析]に変更します。

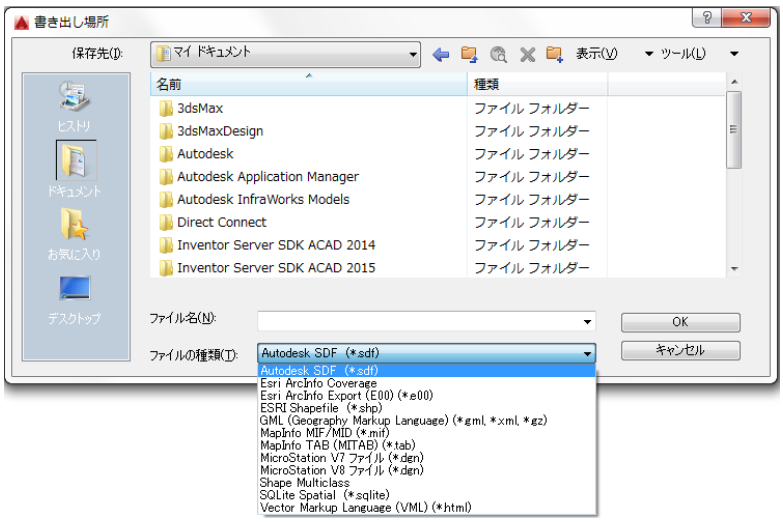


2. 書き出しを行うには、コマンドラインに[MAPEXPORT]と入力します。



3. [書き出し場所]ダイアログが表示されます。

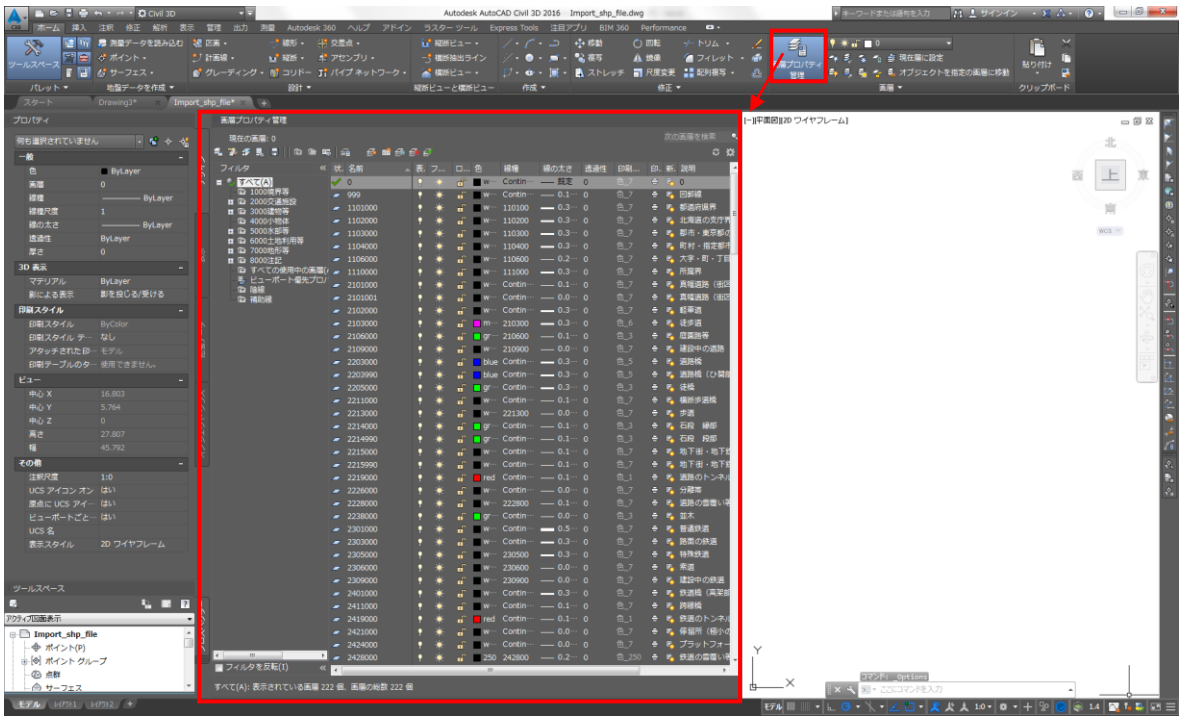
ここで、ファイルの種類を選択することで書き出しが行えます。



1. ［新しいタブ］タブから［ファイルを開く...］をクリックし、［DataSet¥Lesson1］から［Import_shp_file.dwg］を開きます。（PSDT2500.dwt を適用した空の図面です）

2. ［リボン］の［ホーム］タブから［画層］パネルのマップ［画層プロパティ管理］を選択します。

デジタルマッピングで使われる 200 以上の 画層と地図記号（ブロック図形）が予め登録されています。



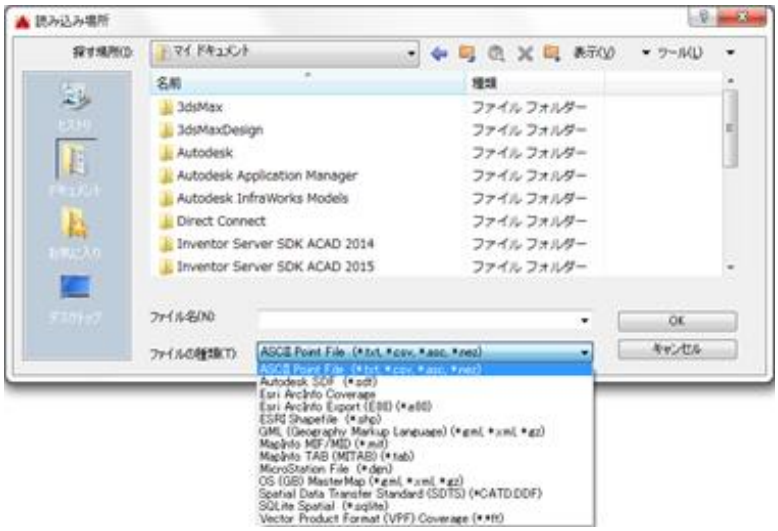
3. 確認後［OK］をクリックし、ダイアログを閉じます。

4. GIS のデータを Civil 3D に取り込みます。

5. ワークスペースを［Civil3D］から［計画と解析］に変更します。

6. ［リボン］の［挿入］タブから［読み込み］パネルの［マップを読み込み］を選択します。

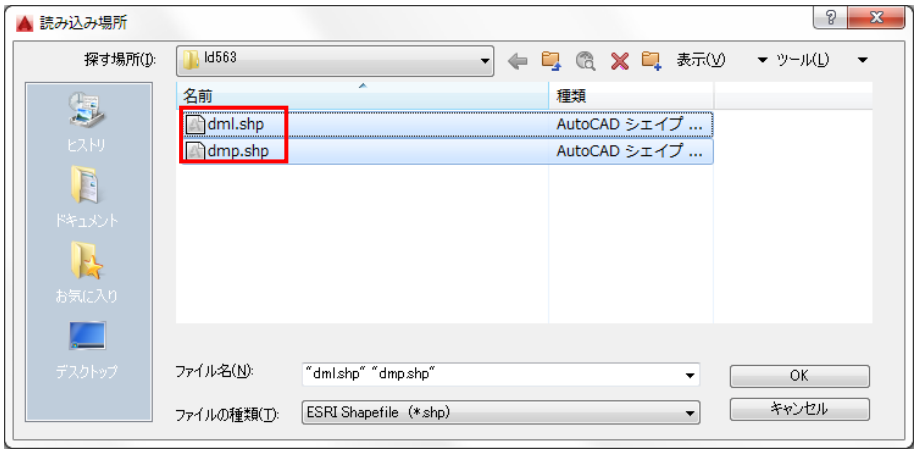
7. ［読み込み場所］ダイアログが表示されます。



8. ファイルの種類は"ESRI Shapefile (*.shp)"を選択します。

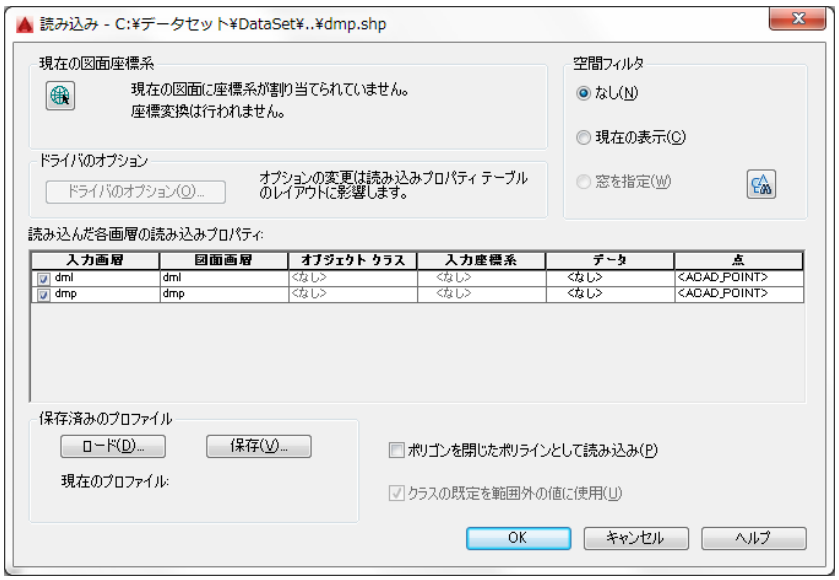
9. ファイルの場所は SHPS フォルダにある ld563 フォルダを選択します。

10. ”dml.shp”と”dmp.shp”の 2 つのファイルを選択し、［OK］をクリックします。

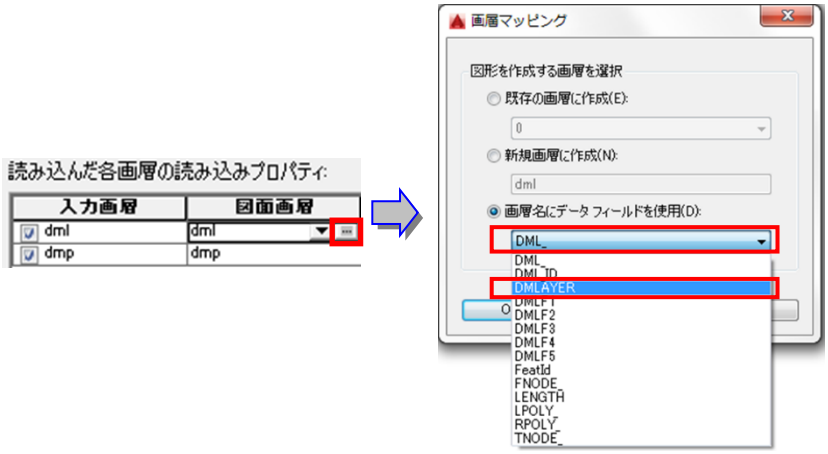


11. 読み込みダイアログが表示されます。

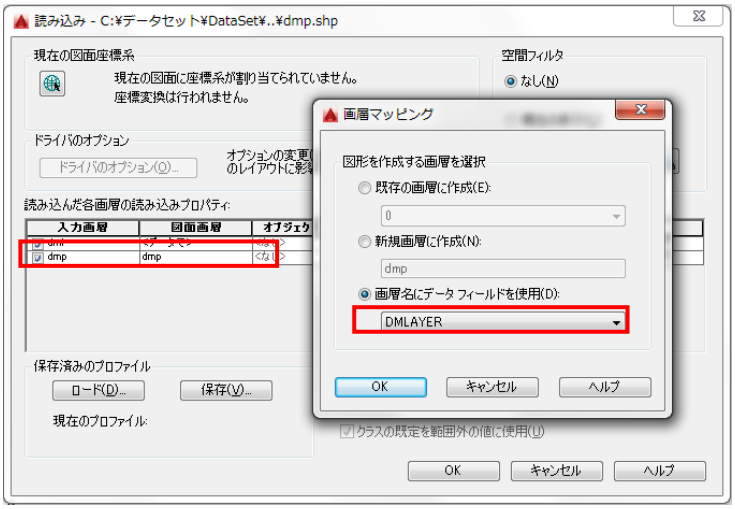
dml、dmp の 2 つの SHP 入力画層があります。
dml 画層はライン、dmp 画層はシンボルが含まれています。



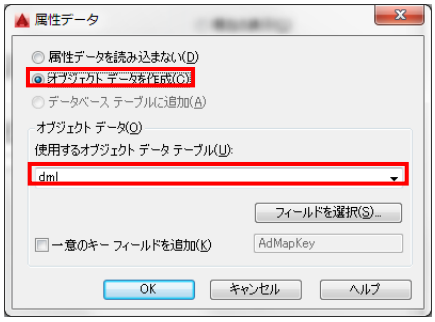
12. Shape ファイルに含まれている属性情報を Civil 3D の画層に割り当てます。
13. dml 行の図面画層の項をクリックし、画層マッピングダイアログを起動します。
14. ［画層名にデータフィールドを使用］にチェックし、リストから［DMLAYER］を選択して［OK］をクリックします。



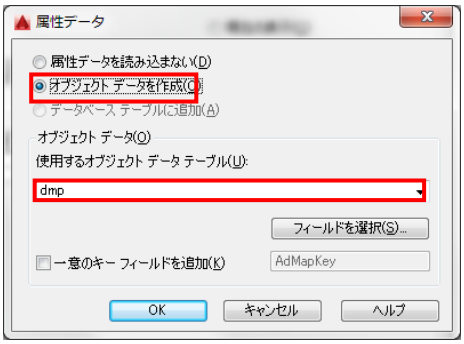
15. 同様に dmp 行の図面画層の項をクリックし、画層マッピングダイアログで設定します。
16. ［画層名にデータフィールドを使用に］チェックし、リストから［DMLAYER］を選択して［OK］をクリックします。



17. Shape ファイルに含まれている属性情報を、Civil 3D のオブジェクトデータに取り込みます。
18. dml 行のデータの項をクリックすると、[属性データ]ダイアログが表示されます。
19. [オブジェクトデータを作成]にチェックし、[使用するオブジェクトデータテーブル]に"dml"を選択して、[OK]をクリックします。

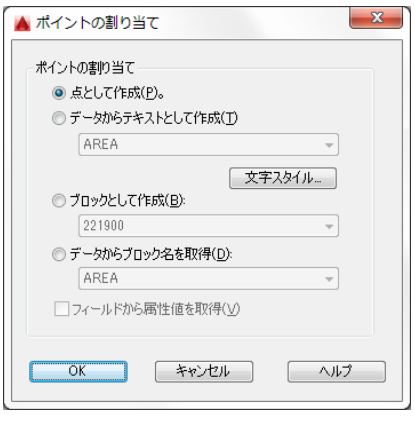


20. 同様に dmp 行のデータの項に設定します。[属性データ]ダイアログが表示されます。
21. [オブジェクトデータを作成]にチェックし、[使用するオブジェクトデータテーブル]に dmp を選択します。

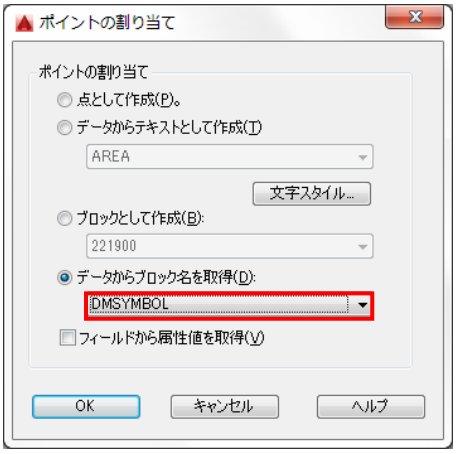


22. データ項にそれぞれ割り当てられました。

23. Shape ファイルに含まれている属性情報を使い、Civil 3D のブロックに割り当てます。
24. dmp 行の点の項をクリックすると、[ポイントの割り当て]ダイアログが表示されます。

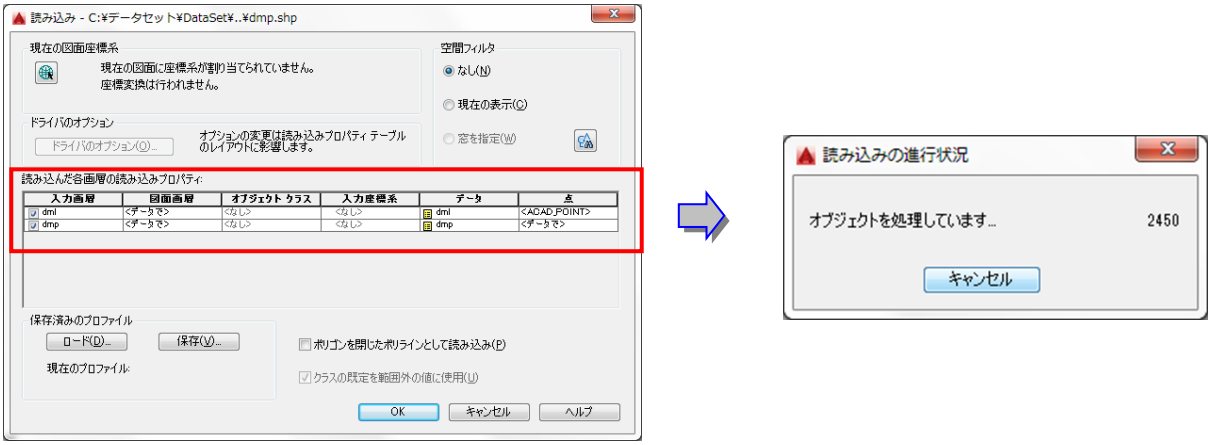


25. ［データからブロック名を取得］にチェックし、[DMSYMBOL]を選択して［OK］をクリックします。



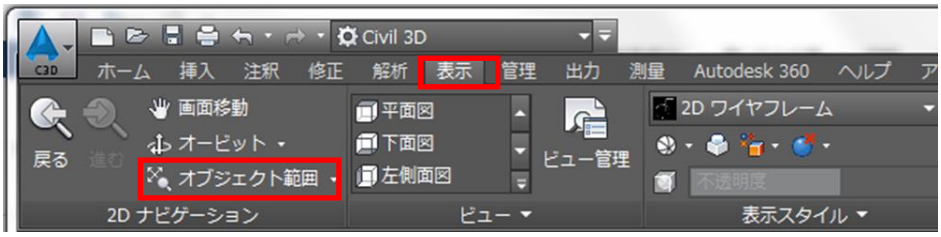
26. 読み込みの設定が完了しました。

27. ［OK］をクリックすると、処理が始まります。

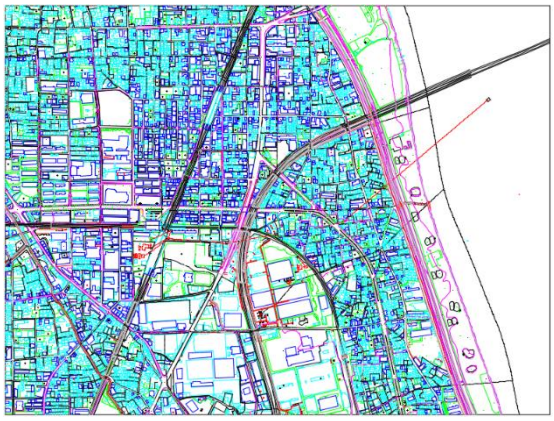


28. ワークスペースを[計画と解析]から［Civil3D]に変更します。

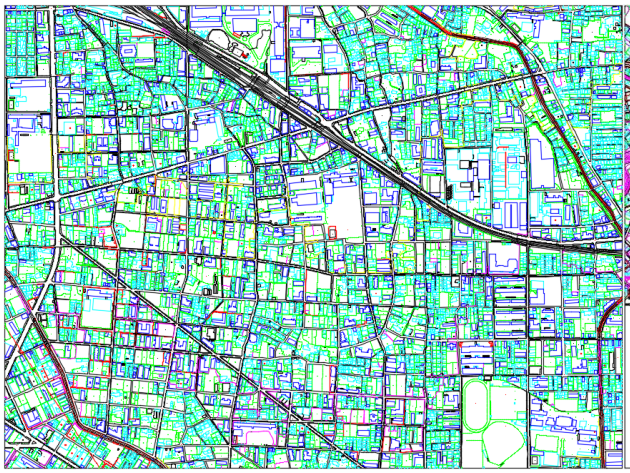
29. ［リボン]の[表示]タブから[2D ナビゲーション]パネルの[オブジェクト範囲]を選択します。



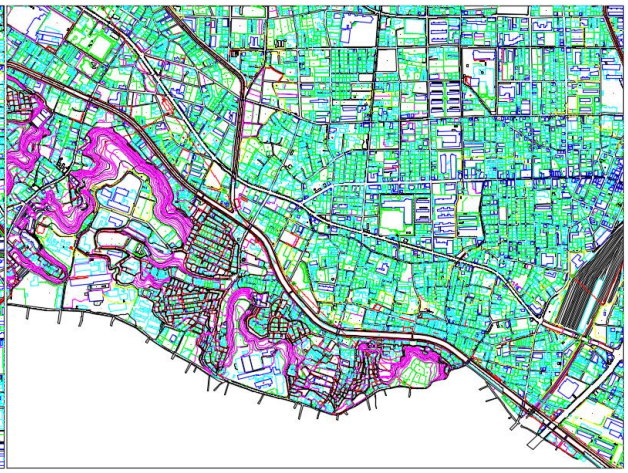
30. 図形範囲にズームします。



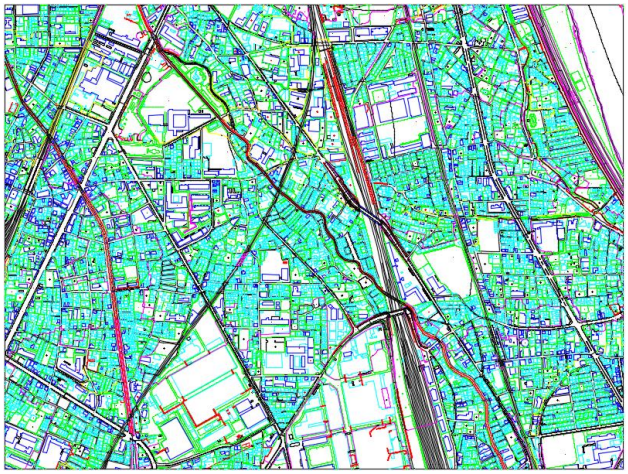
31. これで、Shape ファイルから 1 面分のデータの取り込みが完了しました。
32. [アプリケーション メニュー]ボタンから[名前を付けて保存]を選択し、Dataset の Lesson1 のフォルダに[LD563]という名前で保存します。
33. 同じフォルダ内の Result フォルダに、同様の手順で読込んだ残りの 3 面の DWG ファイル[LD554]、[LD652]、[LD661]が入っています。



LD554.dwg



LD652.dwg



LD661.dwg

34. [LD563]の結果も Results のフォルダに入っています。
35. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

2. 測量座標変換

Autodesk AutoCAD Civil 3D では、様々な座標系の図面を扱うことができます。図面セットとは、ワークセッションにアタッチされている図面のグループのことです。目的の図面のセットを確実に使えるようにするには、ワークセッションに利用する図面をアタッチします。図面をアタッチするには、ショートカットメニューや、ドラッグ＆ドロップで簡単に接続できます。図面セットからアタッチ解除することも簡単にできます。またクエリーの対象にするためにアクティブにしたり、非アクティブにしたりすることができます。クエリーを実行する場合、Civil 3D アクティブな図面だけを検索し、非アクティブな図面は無視します。ワークセッションを保存すると、アタッチされている図面への接続も保存されます。したがって、ワークセッションを開くときに、図面を設定する、必要な図面の記録を残しておく、図面の位置を確認するなどの手間のかかる作業を行う必要がありません。Civil 3D では、ワークセッションおよびアタッチされている図面それぞれに座標系を割り当てることで、クエリーを実行すると自動的に座標変換を行います。

世界測地系対応について

Civil 3D は世界測地系に対応するため、国土地理院長の承認を得て、同院の技術資料 H・1-No.2［測地成果 2000 のための座標変換ソフトウェア TKY2JGD］を使用しました(承認番号国地企調発第 646 号平成 14 年 4 月 8 日)。測地成果 2000 および、TKY2JGD についての詳細は、国土地理院のホームページ(http://www.gsi.go.jp/)を参照してください。

座標系定義について

Autodesk AutoCAD Civil 3D の日本の座標系（Japan-GSI）カテゴリは以下の座標系定義で構成されています。

1. TKY2JGD.PAR ファイルによる世界測地系定義
2. TKY2JGD.PAR ファイルによる旧日本測地系定義
3. 世界測地系定義
4. 旧日本測地系（7 変数を用いたデータム変換）定義
5. 以前のバージョンで使われていた旧日本測地系定義

それぞれの座標系の詳細は次のとおりです。

1. TKY2JGD.PAR ファイルによる世界測地系定義
これらの座標系は、旧日本測地系と世界測地系を TKY2JGD.PAR ファイルを使って変換する場合（TKY2JGD プログラムの［地域ごとのパラメータ変換］にあたります）に使用します。地域ごとのパラメータが存在する陸部での変換に利用します。
Japan Geodetic Datum 2000 Plane No.1-No.17(CS-Code:JGD2K-01~JGD2K-17) ［地域ごとのパラメータ変換］による世界測地系平面直角座標系第 1 系から第 17 系までの座標系定義
Japan Geodetic Datum 2000 UTM No.51-No.56(CS-Code:JGDUTM51~JGDUTM56) ［地域ごとのパラメータ変換］による世界測地系 UTM 51 系から 56 系までの座標系定義
Japan Geodetic Datum 2000, Latitude-Longitude, Degrees(CS-Code:LL-JGD2K) ［地域ごとのパラメータ変換］による世界測地系緯度経度(単位：度)の座標系定義

2. TKY2JGD.PAR ファイルによる旧日本測地系定義
これらの座標系は、旧日本測地系と世界測地系を TKY2JGD.PAR ファイルを使って変換する場合（TKY2JGD プログラムの［地域ごとのパラメータ変換］にあたります）に使用します。地域ごとのパラメータが存在する陸部の変換に利用します。
Japan GSI Plane No.01-No.17, GSI datum;use with JGD2000 Grid Files(CS-Code:JPNGSI01-Grid~JPNGSI17-Grid) ［地域ごとのパラメータ変換］による旧日本測地系平面直角座標系第 1 系から第 17 系までの座標系定義
Japan GSI UTM No.51-No.56, GSI datum;use with JGD2000 Grid Files (CS-Code:JPNUTM51-Grid-C, JPNUTM52-Grid~JPNUTM56-Grid) ［地域ごとのパラメータ変換］による旧日本測地系 UTM 51 系から 56 系までの座標系定義
Japan GSI datum(Bessel), Latitude-Longitude,with JGD2000 Grid(CS-Code:LL-JPNGSI-Grid) ［地域ごとのパラメータ変換］による旧日本測地系緯度経度(単位：度)の座標系定義

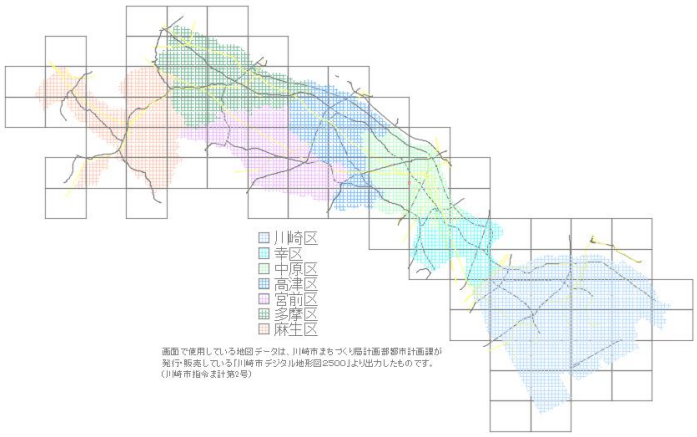
3. 世界測地系定義
世界測地系で新規に作成された図面（旧日本測地系と混在しない場合）はこれらの座標系に割り当てます。また、旧日本測地系と世界測地系を測地網のゆがみ補正を行わない投影変換する場合（TKY2JGD プログラムの［3 パラメータ変換］にあたります）に使用します。地域ごとのパラメータが存在しない海部での変換に利用します。
Japan Geodetic Datum 2000 (7 Parameter Transform) Plane No. 01-19 (CS-Code:JGD2K-01-7P~JGD2K-17-7P , JGD2K-18-7P-C,JGD2K-19-7P) 世界測地系平面直角座標系第 1 系から第 19 系までの座標系定義
Japan Geodetic Datum 2000 (7 Parameter Transform) UTM No. 51-56 (CS-Code:JGDUTM51-7P~JGD2KUTM56-7P) 世界測地系 UTM 51 系から 56 系までの座標系定義
Japan Geodetic Datum 2000(7 Parameter) , Lat-Long; Degrees (CS-Code:LL-JPNJGD2K-7P) 世界測地系緯度経度(単位：度)の座標系定義

4. 旧日本測地系（7 変数を用いたデータム変換）定義
これらの座標系は、旧日本測地系と世界測地系を測地網のゆがみ補正を行わない投影変換する場合（TKY2JGD プログラムの［3 パラメータ変換］にあたります）に使用します。地域ごとのパラメータが存在しない海部の変換に利用します。
Japan GSI Plane No. 01-19、GSI datum(7 parameter Transform) (CS-Code:JPNGSI01-7~ JPNGSI17-7, JPNGSI18-7-C,JPNGSI19-7) ［3 パラメータ変換］による旧日本測地系平面直角座標系第 1 系から第 19 系までの座標系定義
Japan GSI UTM No.51-56, GSI datum(7 Parameter Transform) (CS-Code:JPNUTM51-7~JPNUTM56-7) ［3 パラメータ変換］による旧日本測地系 UTM 51 系から 56 系までの座標系定義
Japan GSI Datum (7 Parameter Transform),Lat-Long;Degrees (CS-Code:LL-JPNGSI-7) ［3 パラメータ変換］による旧日本測地系緯度経度(単位：度)の座標系定義

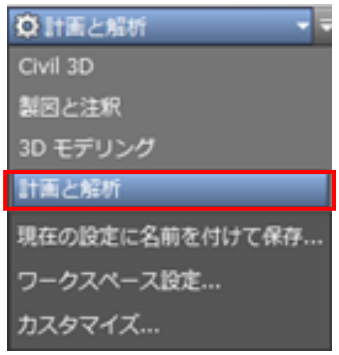
5. 以前のバージョンで使われていた旧日本測地系定義（Molodensky データム変換方法による定義）
以前のバージョンと互換性を保つための定義です。世界測地系や他のデータムとの座標変換を行う場合は、この座標系では精密な変換はできません。
Japan GSI Plane No.01-19(CS-Code:JPNGSI01~JPNGSI19) 旧日本測地系平面直角座標系第 1 系から第 19 系までの以前のバージョンとの互換性を保つための定義
Japan GSI UTMNo.51-56(CS-Code:JPNUTM51~JPNUTM56) 旧日本測地系 UTM 51 系から 56 系までの以前のバージョンとの互換性を保つための定義
Japan GSI datum(Bessel),Latitude-Longitude, no Grid files(CS-Code:LL-JPNGSI) 旧日本測地系緯度経度(単位：度)の以前のバージョンとの互換性を保つための定義

前レッスンで読み込んだ図面［LD563.dwg］は旧日本測地系で作成されていました。他の 3 ファイルは世界測地系で作成されています。そのため、このままでは 4 面とも同じ座標系で扱うことができません。本レッスンでは 4 つの図面を図面セットとしてワークセッションにアタッチし、座標変換機能を使って旧日本測地系と世界測地系のデータを同時に扱います。

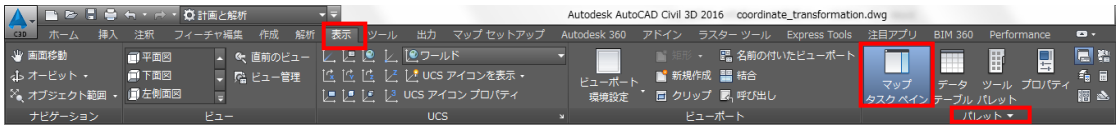
1. ［新しいタブ］タブから［ファイルを開く…］をクリックし、［DataSet¥Lesson2］から［coordinate_transformation.dwg］を開きます。



2. 対象となる図面をアタッチします。
3. ワークスペースを［Civil3D］から［計画と解析］に変更します。



4. ［リボン］の［表示］タブから［パレット］パネルの［マップタスクペイン］ を選択します。

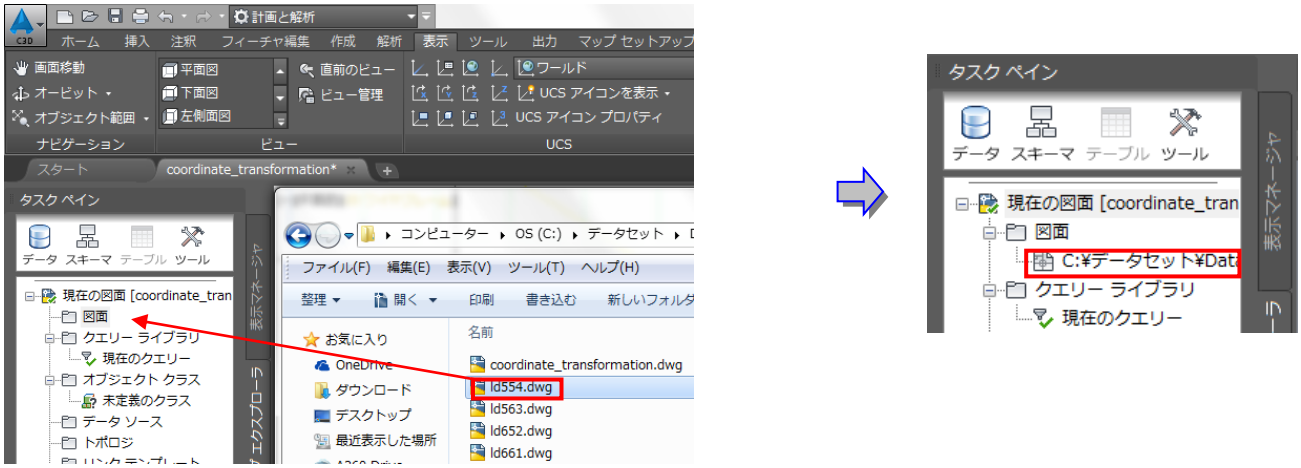


5. ［タスクペイン］が表示されます。

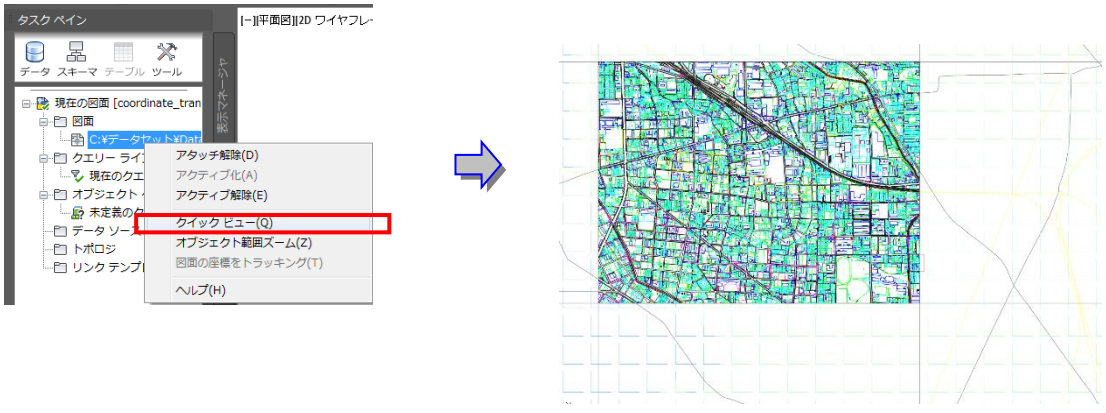
6. ［タスクペイン］でタスクのリストから［表示マネージャ］から［マップエクスプローラ］に変更します。

7. アタッチする図面を Windows エクスプローラで表示します。

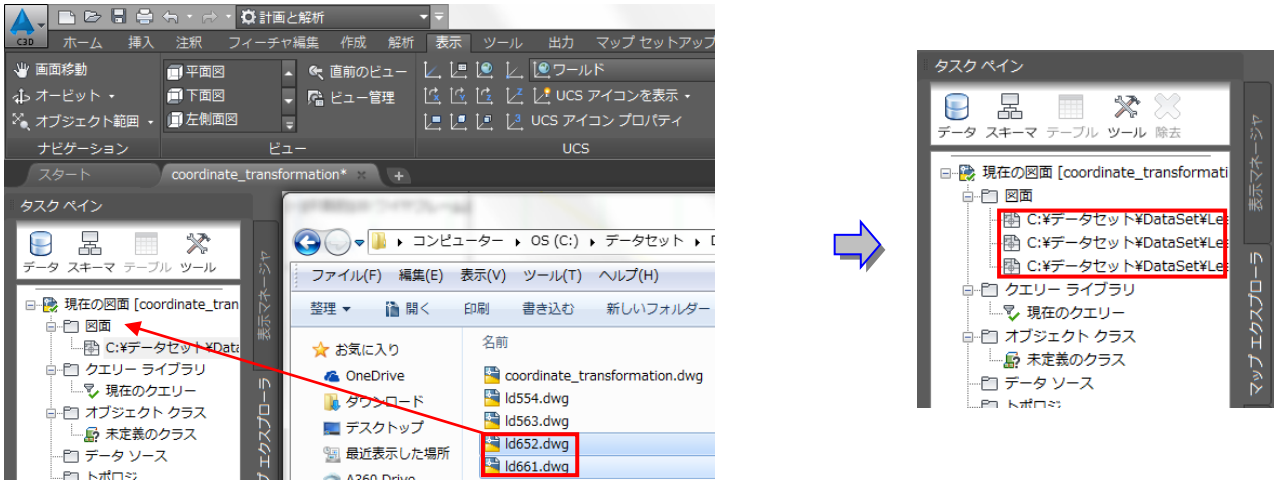
［ld554］を選択してマップエクスプローラの図面フォルダにドラッグ＆ドロップすると、図面がアタッチされます。



8. アタッチした図面上で右クリックし、［クイックビュー］を選択すると、アタッチした図面［ld554］が表示されます。



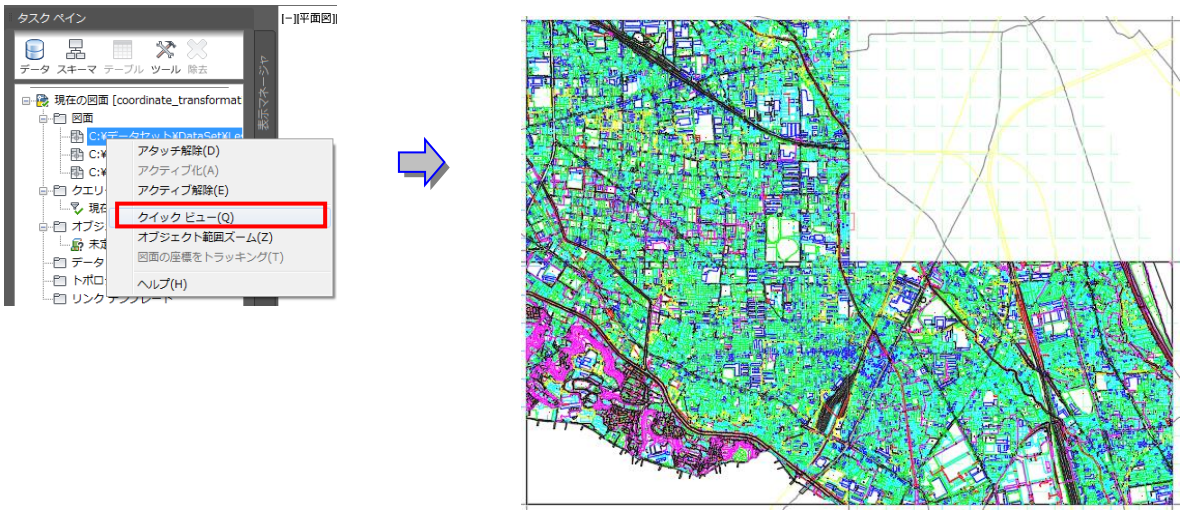
9. 同様の操作で[Id652]、[Id661]を選択し、図面をドラッグ＆ドロップしてアタッチします。



10. 同様に[Id652]、[Id661]上で右クリックし、[クイックビュー]で確認します。

11. 3 つの図面の近辺を拡大します。

12. 3 つの図面が、隣り合っている位置関係になっていることがわかります。



13. 次に、対象となる図面の座標変換を行います。

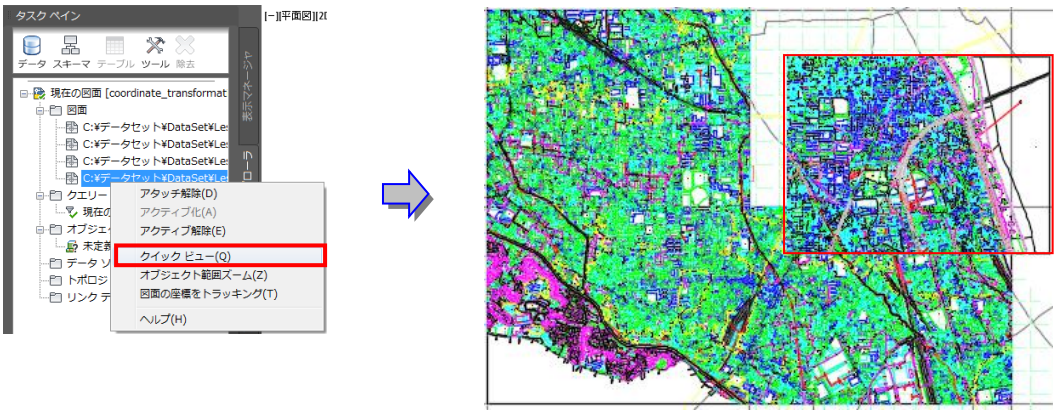
現在の図面である［coordinate_transformation］、アタッチした図面［Id554］、［Id652］、［Id661］はすべて世界測地系平面直角座標系第 9 系で作図されています。

14. [Id563]をアタッチします。

このデータは旧日本測地系平面直角座標系第 9 系ですが、まだ座標系が割り当てられていません。Civil 3D の座標系変換機能が働かないため、違った位置に表示されます。

15. 同様に Windows エクスプローラから、マップエクスプローラ上にドラッグ &ドロップします。

16. [Id563]上で右クリックし、[クイックビュー]で[Id563]の位置を確認します。

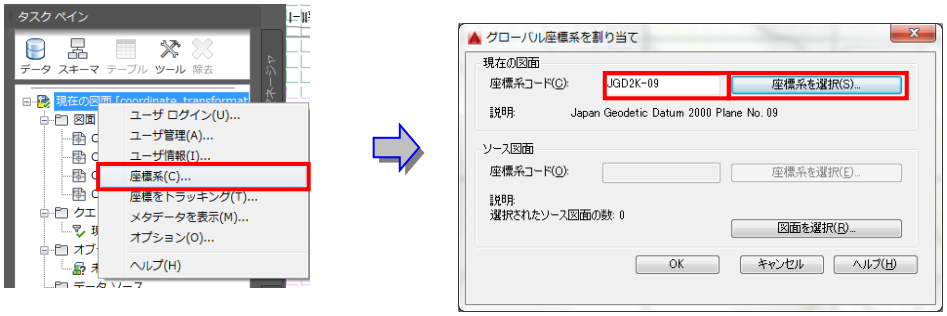


17. 現在のファイルの座標形を確認します。

18. マップエクスプローラの[現在の図面]上で右クリックし、座標系を選択すると、[グローバル座標系を割り当て]ダイアログが表示されます。

19. [座標系を選択]をクリックし、[JGD2K-09] を選択します。

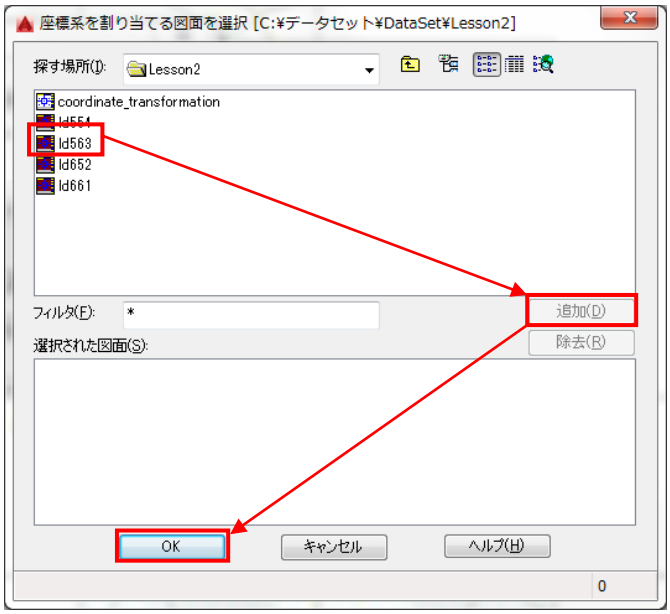
[JGD2K-09：Japan Geodetic Datum 2000 Plane No.09] は世界測地系平面直角座標系第 9 系です。



※他の 3 面（Id554、Id652、Id661）も同じ座標系にあらかじめ割り当てられています。

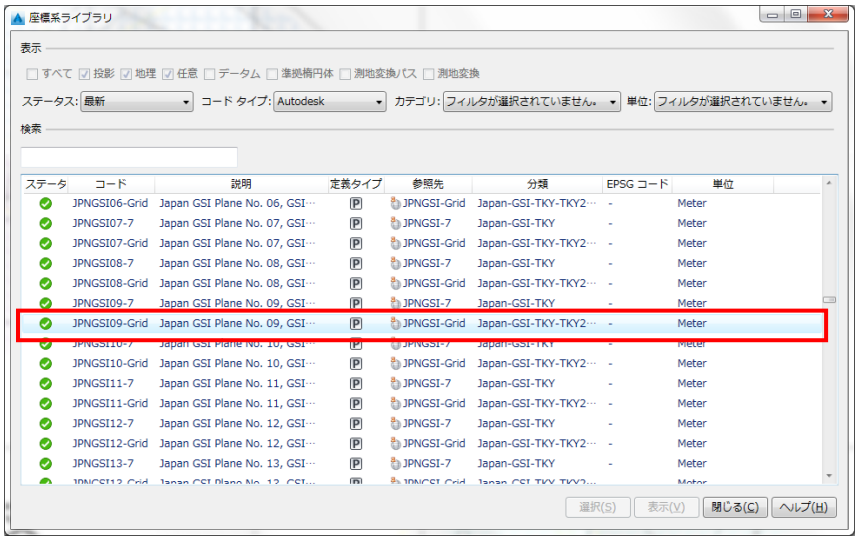
20. [図面を選択]をクリックします。

21. [Id563]を選択します。
22. [追加]をクリックします。
23. [OK]をクリックし、ダイアログに戻ります。



24. 座標系を割り当てます。
25. [座標系を選択]をクリックします。グローバル座標系を選択”カテゴリ”から[Japan-GSI]を選択します。

26. カテゴリ内の座標系から[Japan GSI Plane No.09, GSI datum, use with JGD2000 Grid Files]を選択します。



27. ダイアログに戻ると、座標系コードに[JPNGSI09-Grid]が表示されます。

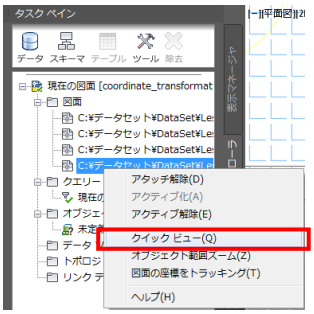
28. [Id563]に旧日本測地系平面直角座標系第 9 系が割り当てられました。

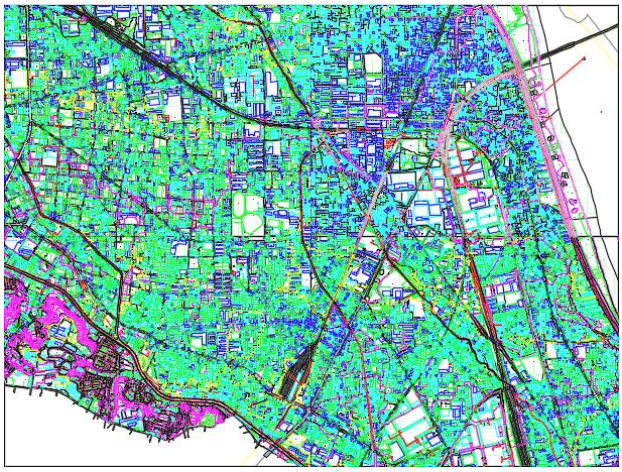
29. [OK]をクリックし、ダイアログを閉じます。

30. 座標変換後のデータを確認します。

アクティブなプロジェクト（coordinate_transformation.dwg）はすでに世界測地系平面直角座標系第 9 系が割り当てられています。[Id563] のデータを参照する時、座標変換機能によって自動的に座標変換されます。

31. マップエクスプローラから図面[Id563]上で右クリックをし、[クイックビュー]を選択すると図面が表示されます。





※座標系変換機能により、旧日本測地系のデータ [Id563] が正しい位置に投影変換され表示されます。

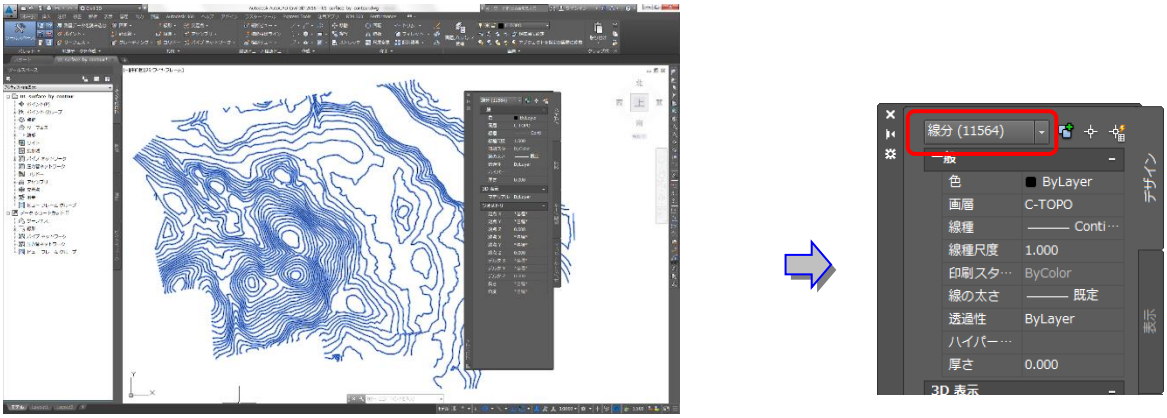
32. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

3. 2D 図面をベースにしたサーフェス作成

3.1. ラスベク変換した等高線データからサーフェス作成

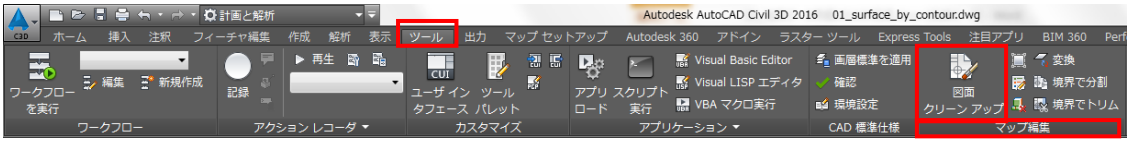
1. ［新しいタブ］タブから［ファイルを開く…］をクリックし、［DataSet¥Lesson3］から［01_surface_by_contour.dwg］を開きます。

この図面は、ショートベクトル（線分）で作成されています。
オブジェクトを選択後、右クリックをしてプロパティを選択すると確認できます。



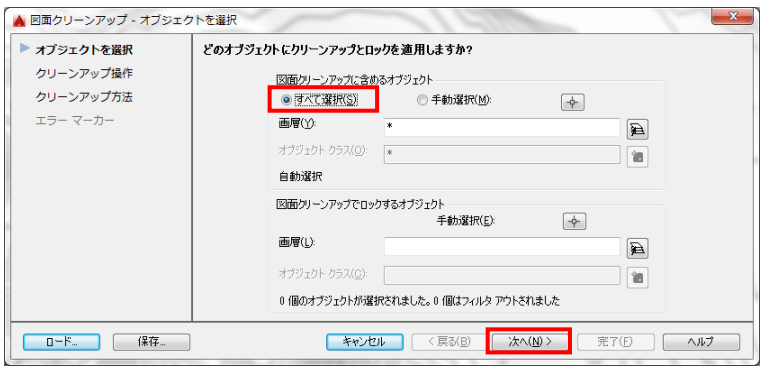
2. ワークスペースを［Civil3D］から［計画と解析］に変更します。

3. ［リボン］の［ツール］タブから、［マップ編集］パネルの［図面クリーンアップ］を選択します。



4. 図面のクリーンアップを行います。

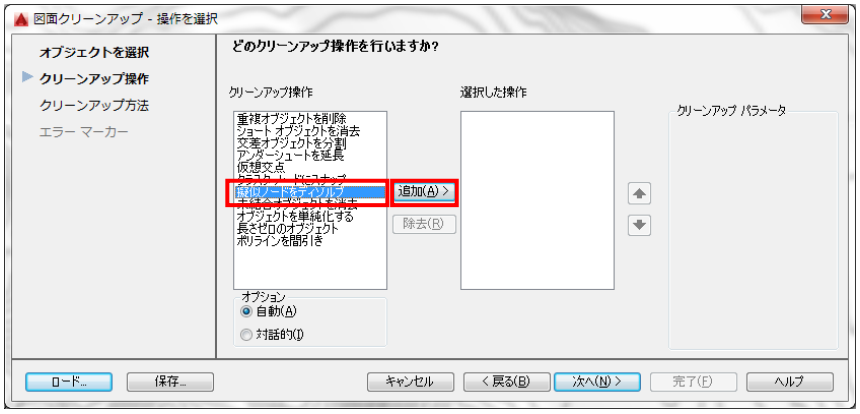
5. 図面クリーンアップに含めるオブジェクトで、［すべて選択］オプションを選択し、［次へ(N)］をクリックします。



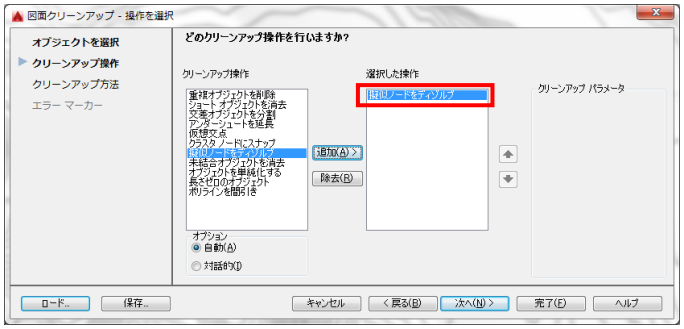
注：［手動で選択］オプションを選択した場合は、［含めるオブジェクトを選択］を押し、クリーンアップしたいオブジェクトを図面内から選択します。

6. クリーンアップ処理での操作項目を選択します。

7. [クリーンアップ操作]から、[擬似ノードをディゾルブ]オプションを選択して、[追加(A)]をクリックします。



8. [選択した操作]に項目が追加されたことを確認して、[次へ(N)] を押します。

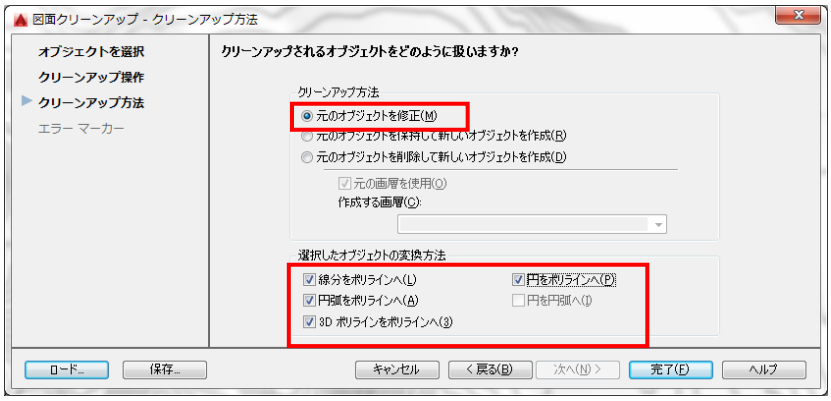


注:【選択した操作】に追加された項目は、上から順に**優先的に処理**されます！

9. [クリーンアップ方法]および[選択したオブジェクトの変換方法]を選択し、[完了(F)]をクリックします。

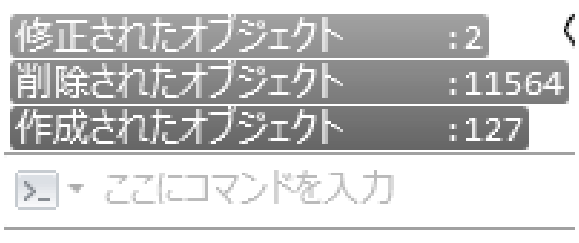
10. [クリーンアップ方法]から[元のオブジェクトを修正(M)]を選択します。

11. [選択したオブジェクトの変換方法]で[円を円弧へ]以外を選択し、[完了]をクリックします。

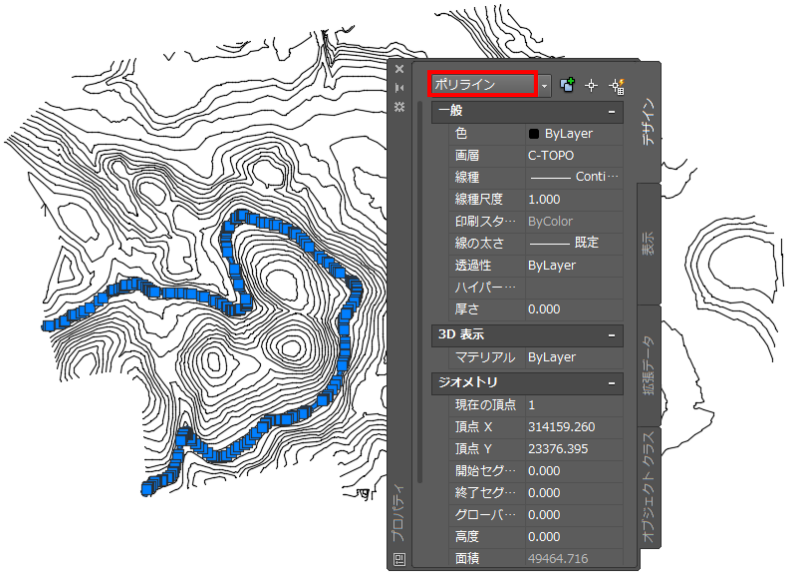


12. ショートベクトル(線分)だったオブジェクトがポリラインに変換されます。

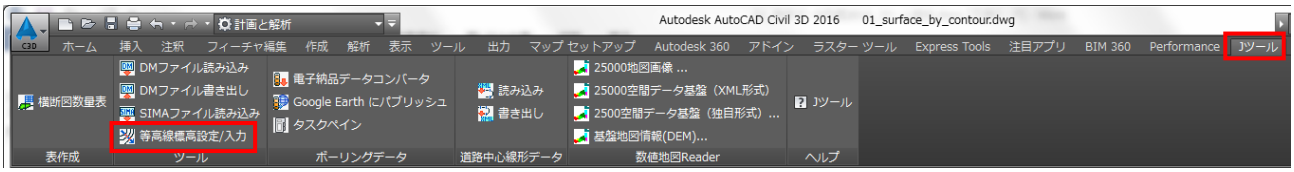
処理結果がコマンドラインに表示されます。



13. 線分からポリラインに変換されていることをプロパティで確認してください。



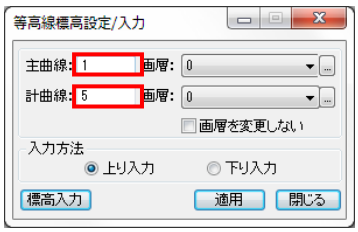
14. [リボン]の[J ツール]タブから、[ツール]パネルの[等高線標高設定/入力]を選択します。



15. [等高線標高設定/入力]ダイアログを表示されます。

16. 等高線に高さを入力するにあたって、等高線間隔および画層の設定をします。

17. [主曲線]および[計曲線]に、それぞれ等高線の高さの間隔を入力します。

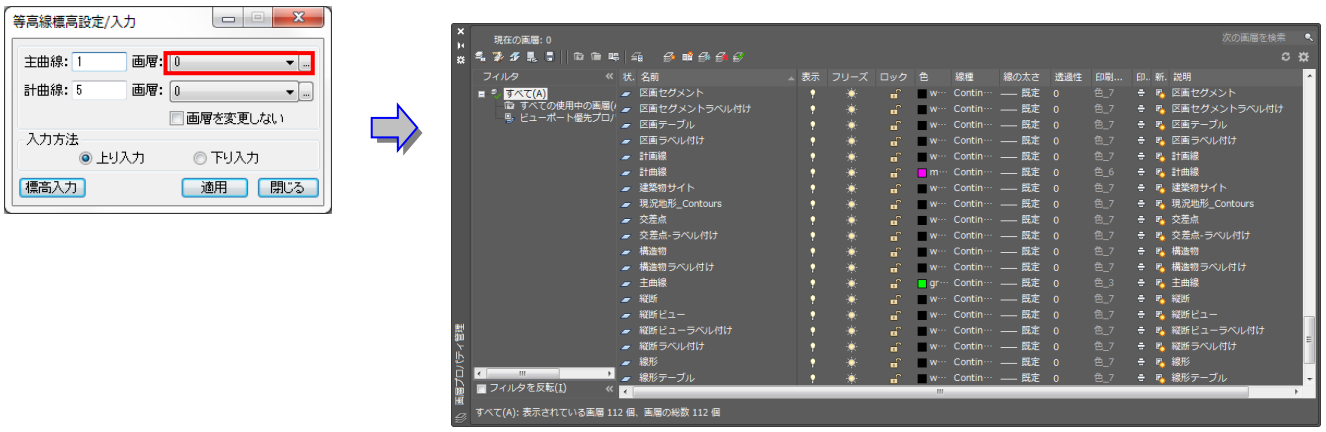


18. 次に、高さ入力後のポリラインの画層を指定します。

19. 主曲線を配置する画層[主曲線]を選択します。

20. ドロップダウンから[主曲線]を選択するか、[三点リーダー]ボタンで[画層プロパティ]ダイアログから選択します。

21. ［計曲線］に関しても同じようにします。



22. ［入力方法］オプションの決定をします。入力方法は次の 2 通りです。

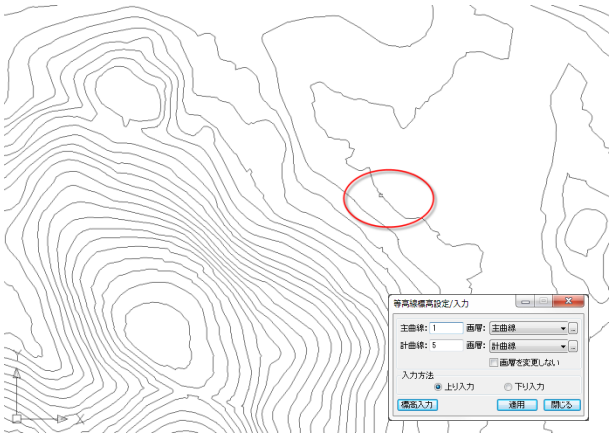
［上り入力］：等高線の標高値を上り方向（標高の低い方向から高い方向）に入力します。
［下り入力］：等高線の標高値を下り方向（標高の高い方向から低い方向）に入力します。

23. 各種設定変更後、必ず**［適用］ボタン**をクリックしてください。

［適用］ボタンを実行せずに［標高入力］をクリックしても、設定された内容は保存されません。

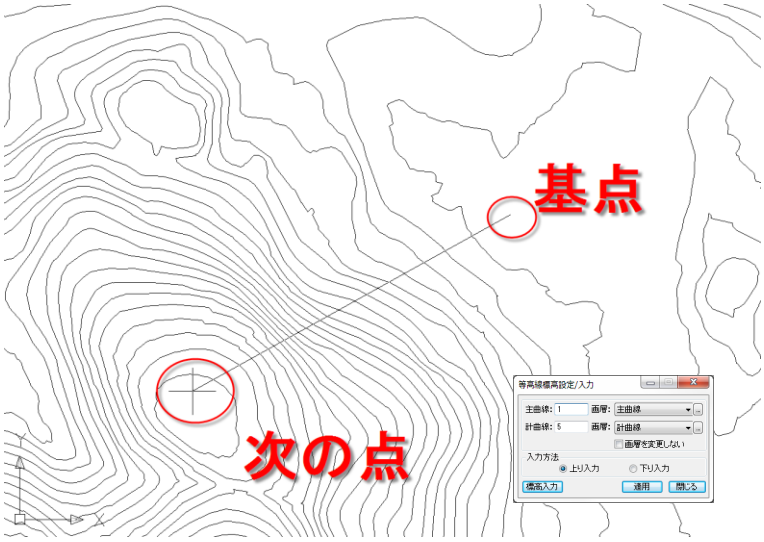
24. ［標高入力］を押すと、図面に戻ります。

25. 標高値の入力を開始する等高線をクリック（○の付近）し、［入力開始標高:］と表示されますので、標高値を 120 と入力し、［Enter］キーを押します。

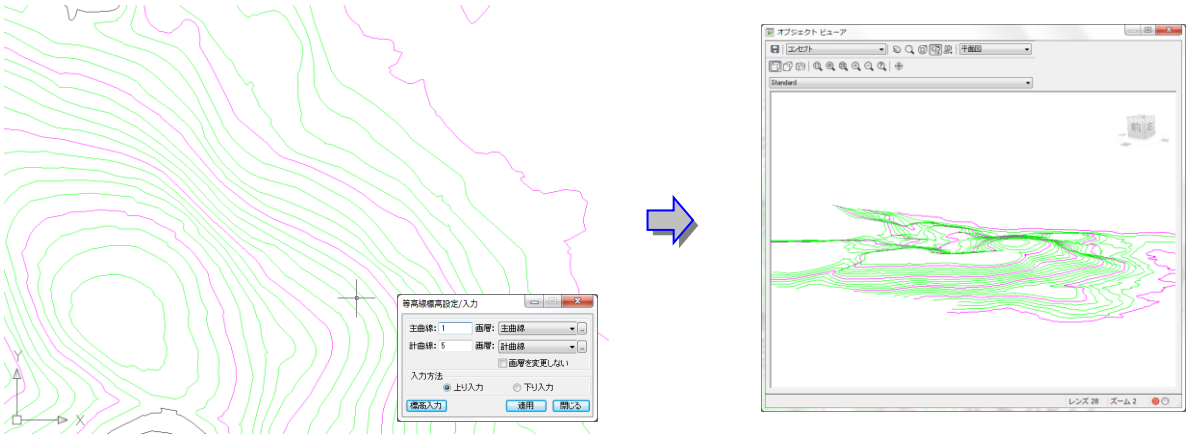


注：高さのついたポリラインを、標高値の入力開始の等高線として選択すると、設定されている高さを自動的に検出します。

26. コマンドラインに[基点を指示:]と表示されます。
27. 標高入力を開始する等高線をマウスでクリックすると、コマンドラインに[次の点を指示:]と表示されます。
28. 次の点として、等高線の標高値を入力する最終位置を指定します。



29. 等高線に標高値が入力され、主曲線と計曲線の等高線は、それぞれ設定された画層に変更されます。
等高線を選択し、オブジェクトビューアをクリックすると、高さが入っていることが確認できます。

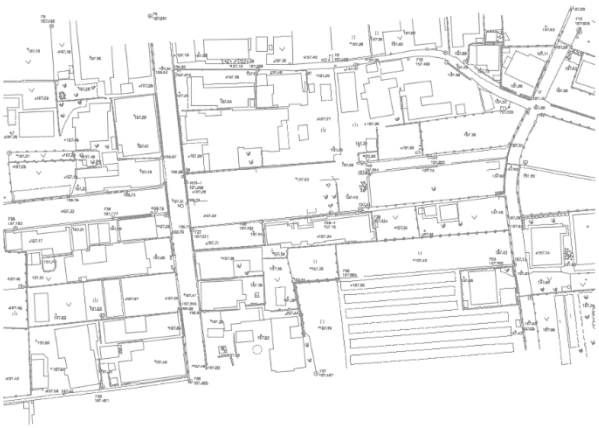


30. 高さを付与した等高線からサーフェスを作ることができます。
31. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

3.2. 端点標高（文字）から高さを取得しサーフェスを作成

都市内のような 2 次元の図面では等高線ではなく、端点文字で標高が示されています。このような文字からもサーフェスを作成することができます。

1. ［新しいタブ］タブから［ファイルを開く…］をクリックし、［DataSet¥Lesson3］から［02_surface_by_text.dwg］を開きます。



2. 図面に文字だけ表示します。
3. 文字を選択して、右クリックから［類似のものを選択］を選択します。

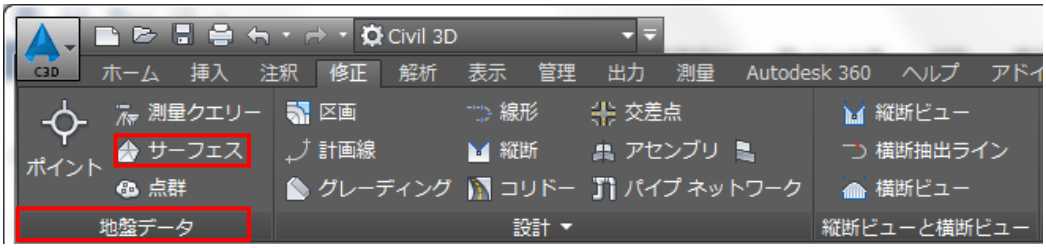
4. 類似のものが選択された状態になります。

5. 再度、右クリックをして、[選択したオブジェクトを選択表示]をクリックします。

6. 文字だけが表示されます。

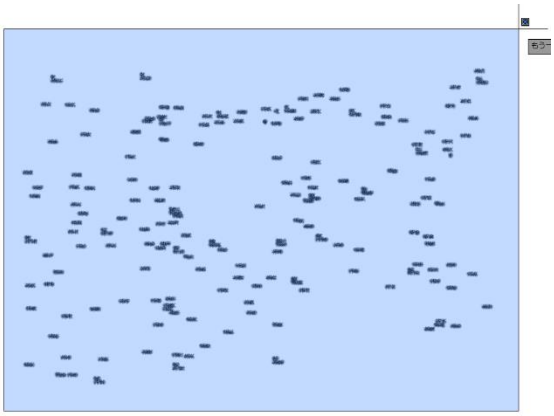
ここで文字に高さがないことを確認しておいてください。

7. 文字の値を標高に移動させます。
8. [リボン]の[修正]タブから[地盤データ]パネルの[サーフェス]を選択すると、リボンに[サーフェス]コンテキストタブが現れます。

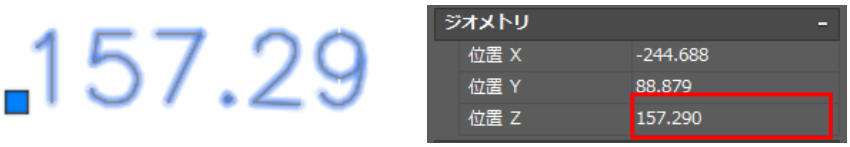


9. ［サーフェス］コンテキストタブの［サーフェスに移動］から［文字を標高に移動］を選択します。

10. 図面上で文字を選択し、［Enter］キーを押します。

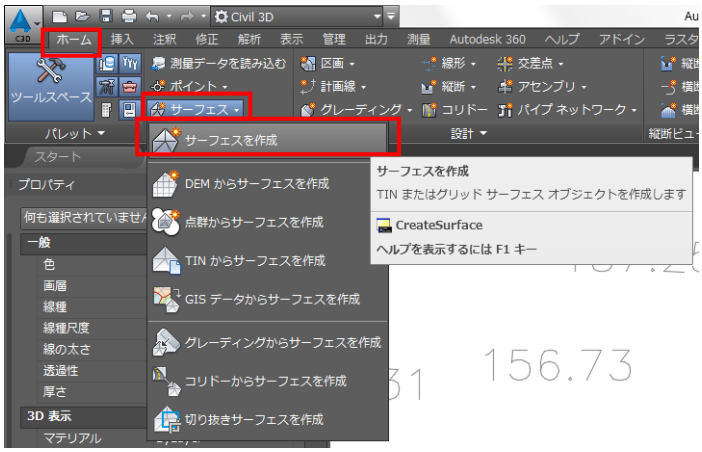


文字に高さが与えられていることを確認してください。

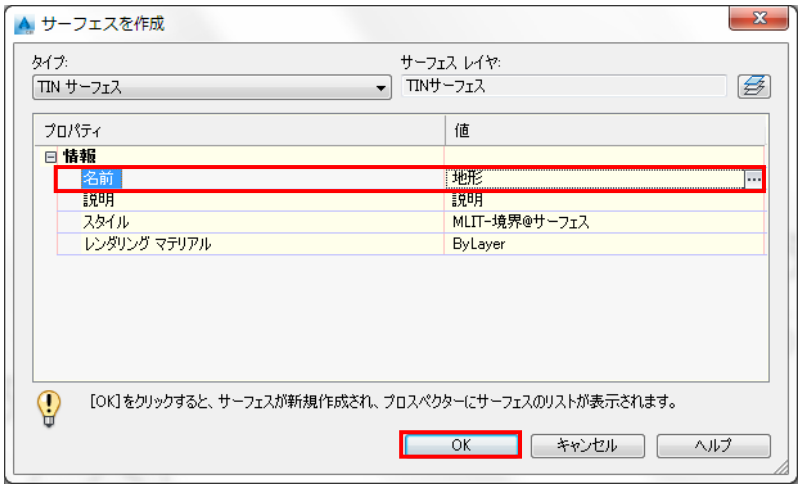


11. 文字からサーフェスを作成します。

12. ［リボン］の［ホーム］タブから、［地盤データを作成］パネルの［サーフェス］をクリックし、［サーフェスを作成］を選択します。

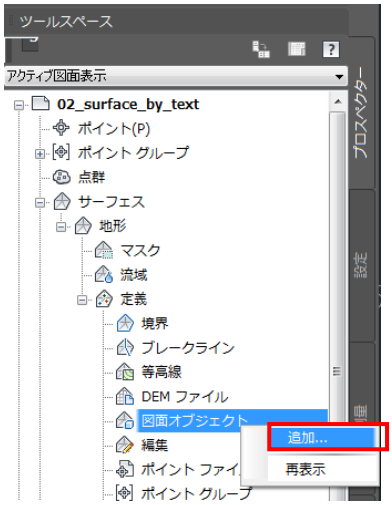


13. ［サーフェスを作成］ダイアログで名前を［地形］と入力し、［OK］をクリックします。

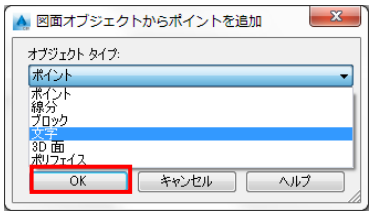


14. ［ツールスペース］の［サーフェス］を展開します。

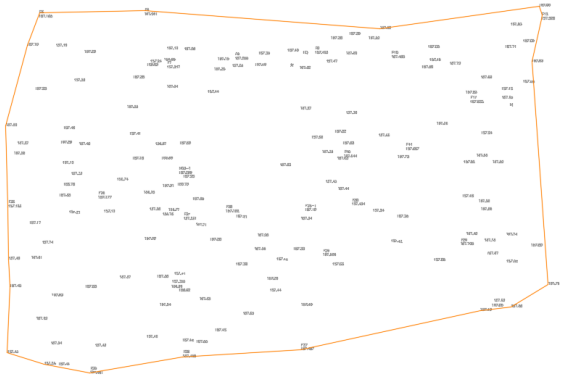
15. ［図面オブジェクト］で右クリックをして、［追加］を選択します。

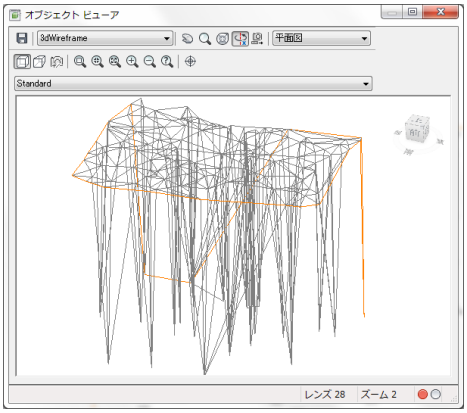


16. ［文字］を選択し、［OK］をクリックします。

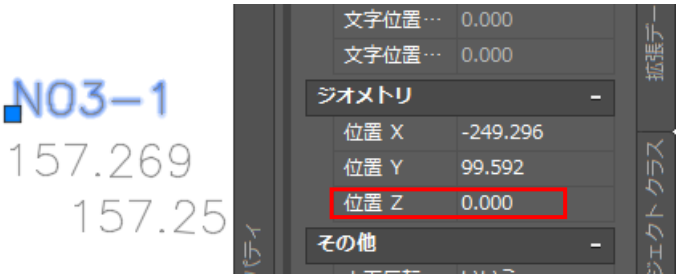


17. 画面上のすべての文字を選択し、[Enter]キーを押します。
18. 境界が作成されます。
19. 作成されたサーフェスをオブジェクトビューアで確認してください。

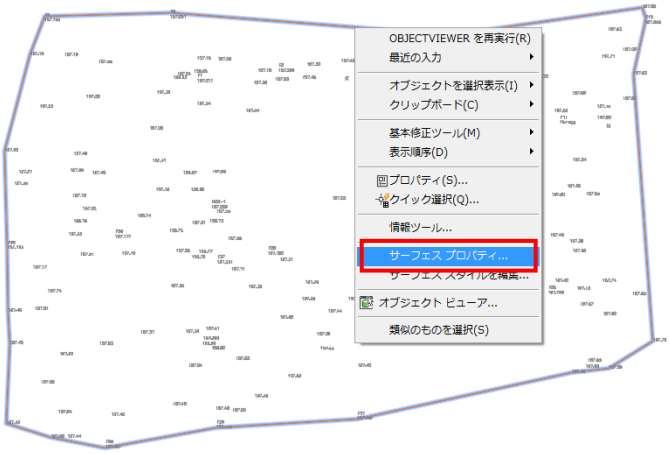




※スパイクのような形状になっています。
これは文字に標高を与える際、数字ではないものには高さが与えられず［0］のままとなっているためです。したがって、高さが［0］のデータをこのサーフェスから除外する必要があります。

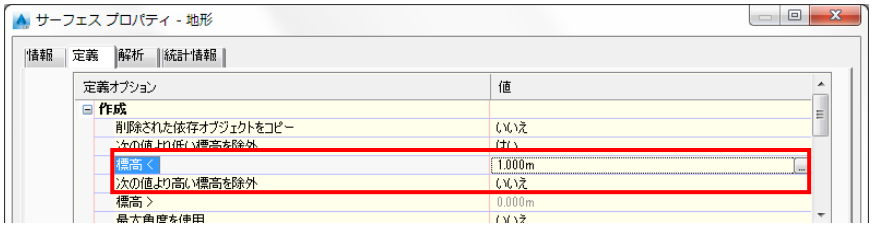


20. 境界を選択し、右クリックから[サーフェスプロパティ]を選択します。

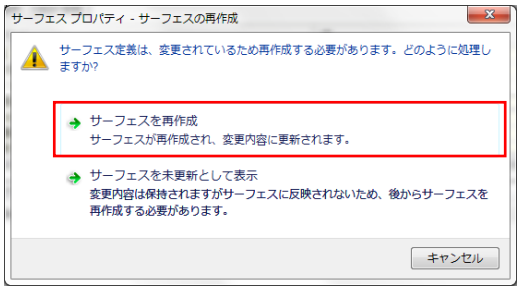


21. [定義]タブを選択し、[作成]を展開し[次の値より低い標高を除外]を選択して、[はい]に変更します。

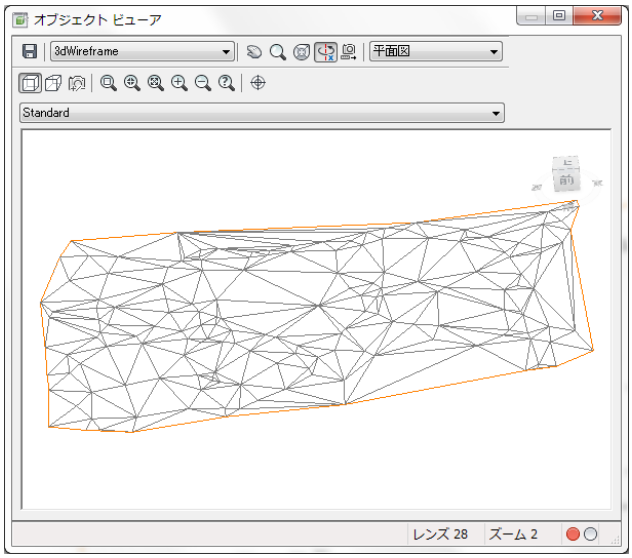
22. [標高<]を[1]と入力し、[OK]をクリックします。



23. [サーフェスを再作成]を選択します。



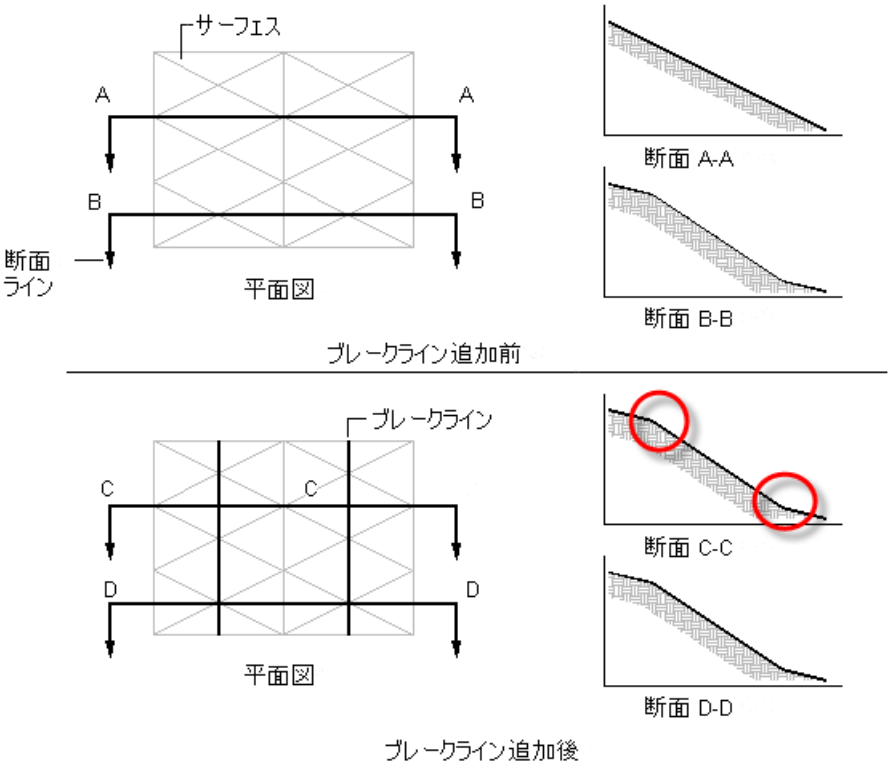
24. 境界を選択し、オブジェクトビューアで確認すると、高さが[0]の個所が除外されています。



25. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

4. ブレークラインとは

ブレークラインは、擁壁、縁石、尾根の上端、河川などの現況構造物、地形を定義する際に活用します。
ブレークラインによって、サーフェスの TIN 分割をブレークラインに沿って配置し、TIN 分割がブレークラインを横断しないようにします。
ブレークラインは、データ自体ではなくサーフェスモデルの形状を決定する補足データであるため、より正確なサーフェスを作成するには必要不可欠です。

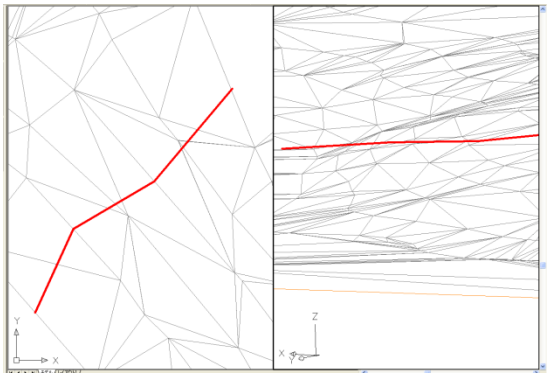


※ブレークラインは、TIN サーフェスにのみ追加できます。

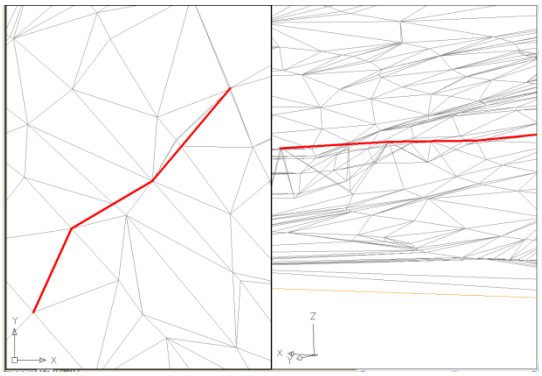
1. ブレークラインの種類と定義

ブレークラインには、標準、近接、擁壁、地形作成　の 4 つの種類があります。

2. [標準]:線分、計画線、および 3D ポリラインを定義できます。



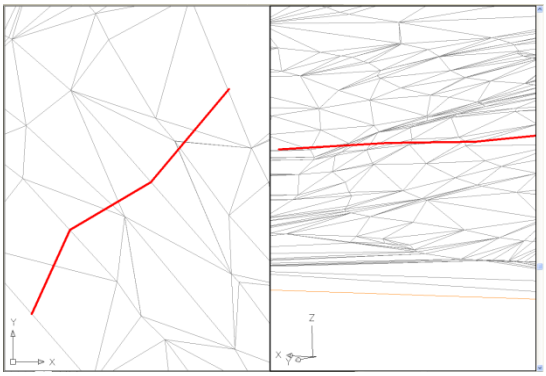
ブレークライン追加前



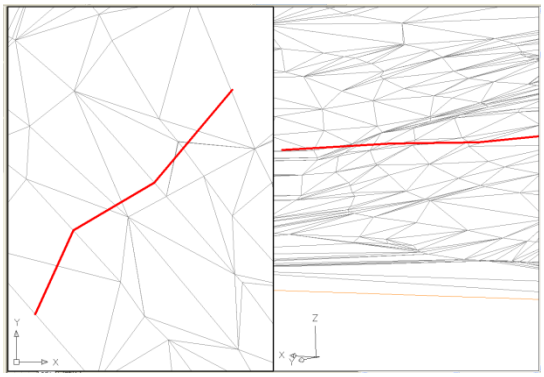
ブレークライン追加後

3. **［近接］:図面のサーフェス境界の範囲内で、ポリラインオブジェクトまたは計画線を作図するか、選択、定義します。**

近接ブレークラインの頂点の X,Y,Z 座標は、定義するポイントまたは図形の対応する頂点に最も近いサーフェスの TIN ポイントから取得されます。



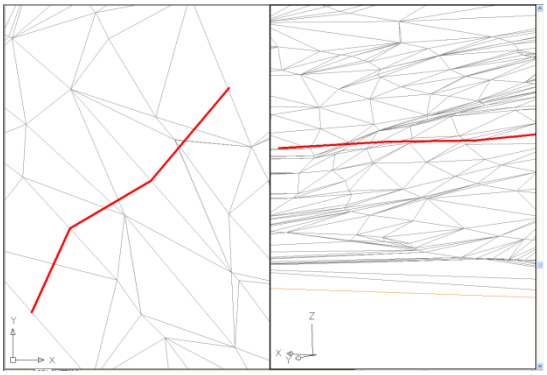
ブレークライン追加前



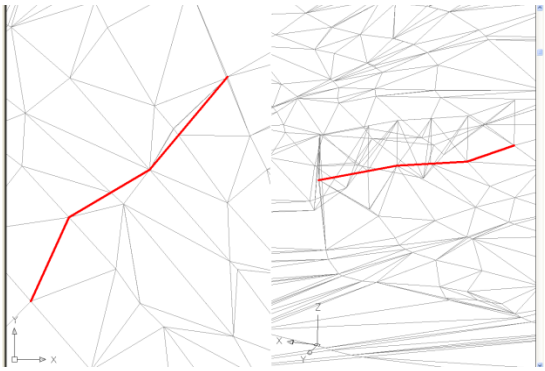
ブレークライン追加後

4. **［擁壁］:計画線、線分、または 3D ポリラインを使用するか、ポイントを指定して定義します。**

擁壁ブレークラインは、標準ブレークラインとして保存されますが、定義方法が異なり、全体のオフセット側と、各頂点またはブレークライン全体の標高差を指定する必要があります。



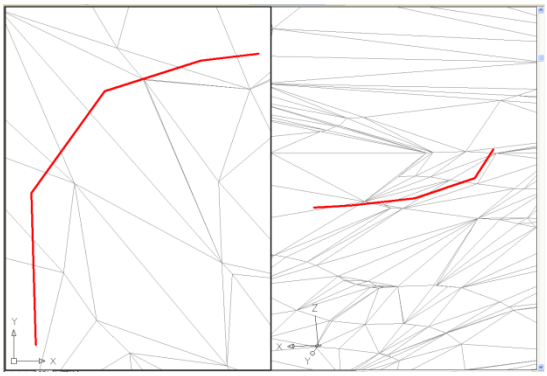
ブレークライン追加前



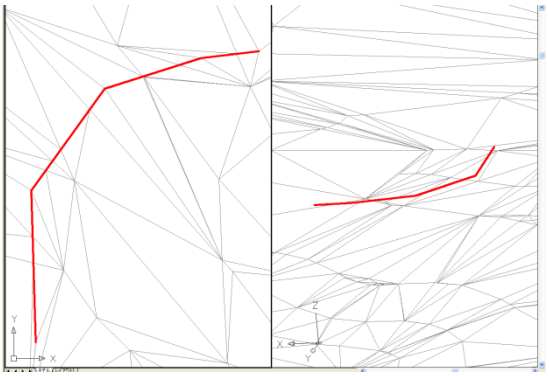
ブレークライン追加後

5. **［地形作成］:計画線、AutoCAD オブジェクトを使用して定義します。**

地形作成ブレークラインは、元のサーフェスの高さ情報を維持します。

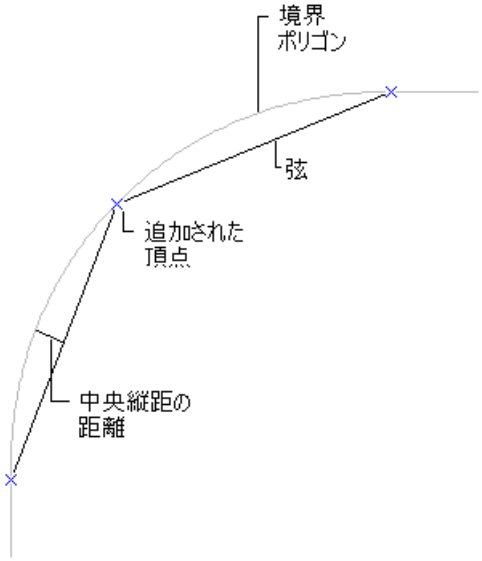


ブレークライン追加前

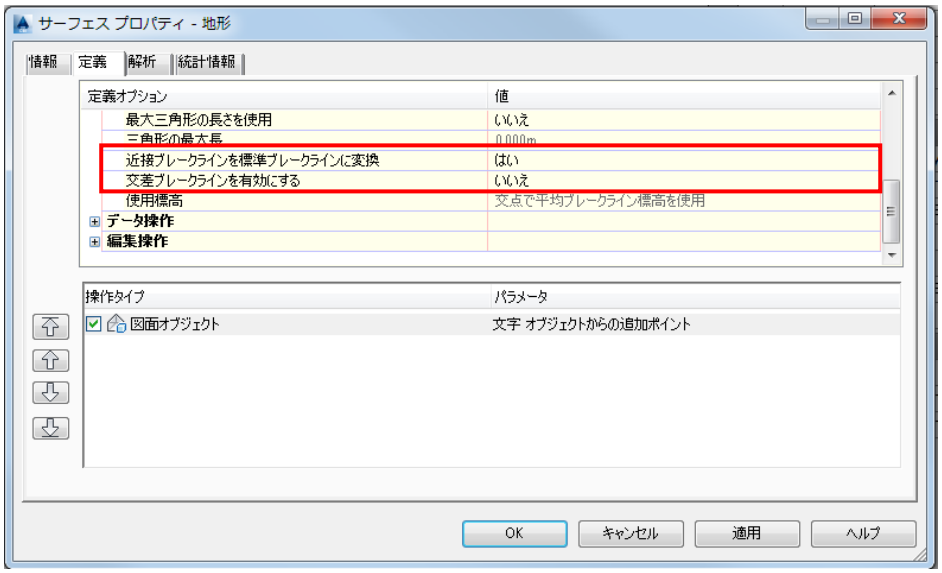


ブレークライン追加後

ブレークラインを TIN サーフェスに定義する際、次の 2 つのオプションがあります。特に、曲線を含むポリラインからブレークラインを定義する場合、ポリラインの円弧を分割するために中央縦距を指定する必要があります。



6. [サーフェスプロパティ]ダイアログの[定義]タブ、[定義オプション]内にある[作成]グループで、ブレークラインのオプションを変更することができます。



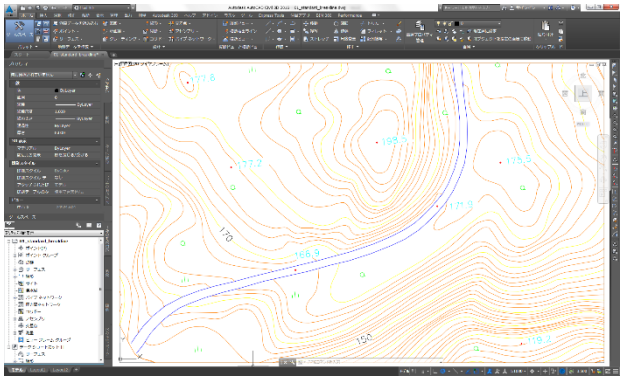
7. [近接ブレークラインを標準ブレークラインに変換]:近接ブレークラインの作成時に近接ブレークラインを標準ブレークラインに自動的に変換します。

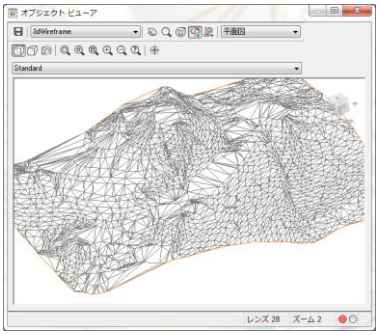
8. [交差ブレークラインを有効にする]:ブレークライン同士の交差を許可します。

4.1. 標準ブレークラインを用いた現況河川や道路の表現

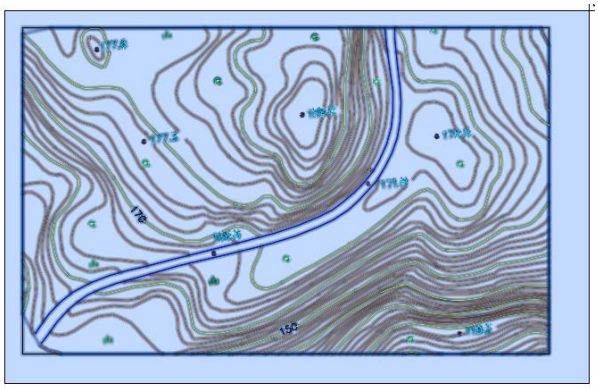
1. ［新しいタブ］タブから［ファイルを開く…］をクリックし、［DataSet¥Lesson4］から［01_standard_breakline.dwg］を開きます。

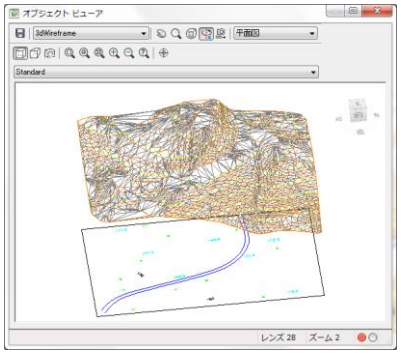
この図面では、等高線から現況地形サーフェスが作成されています。





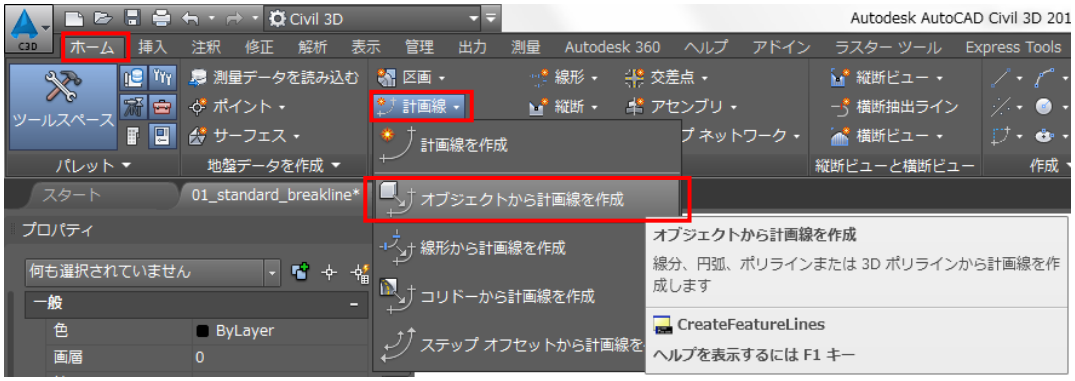
2. すべてのデータを選択し、オブジェクトビューアで確認してください。



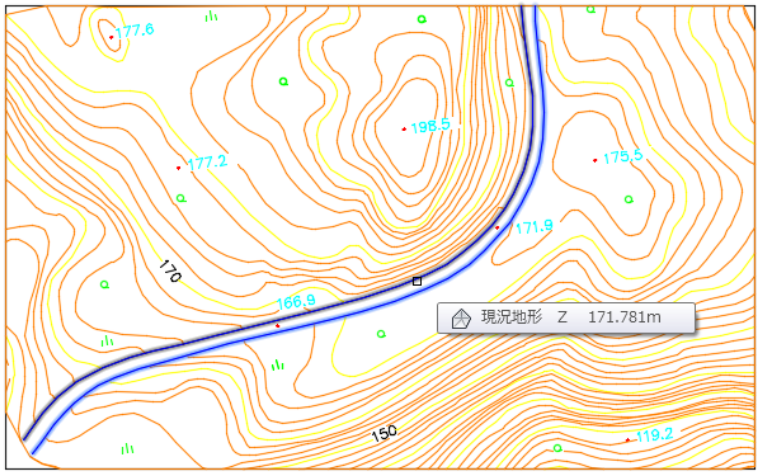


※等高線以外の現況道路などのポリラインには高さがありません。

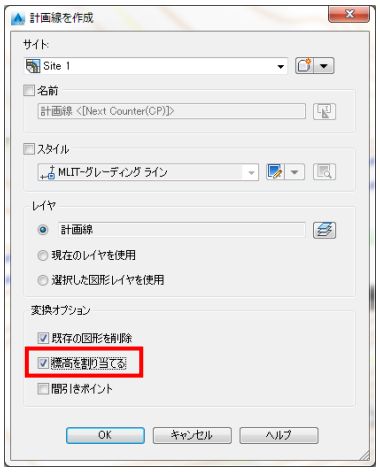
3. ［リボン］の［ホーム］タブ から［設計］パネルの［計画線］をクリックし、［オブジェクトから計画線を作成］を選択します。



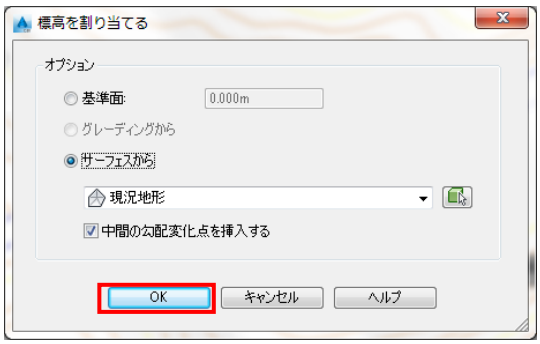
4. ［3D ポリライン］2 本を選択し、［Enter］キーを押します。



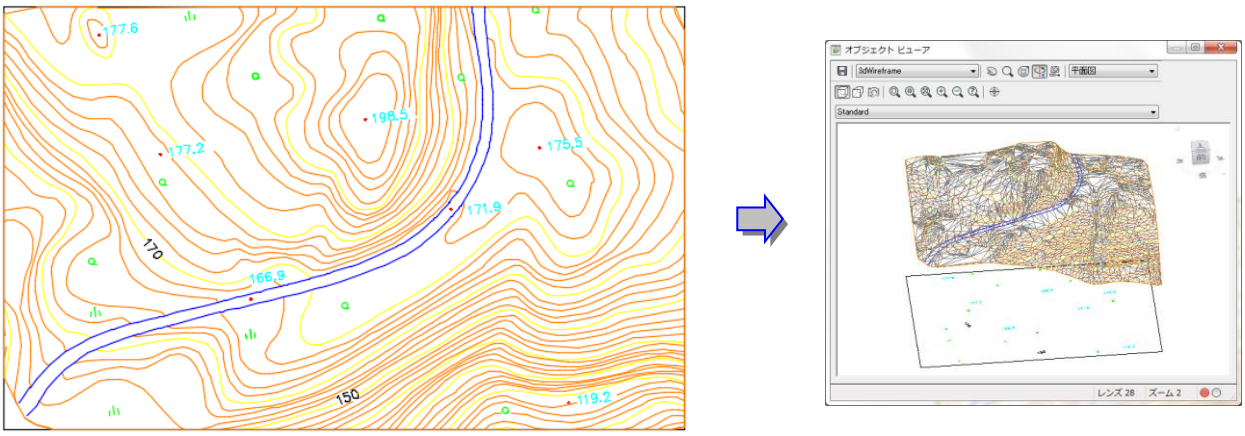
5. ［計画線を作成］ダイアログが表示されます。
6. ［標高を割り当てる］をチェックし、ダイアログの［OK］をクリックします。



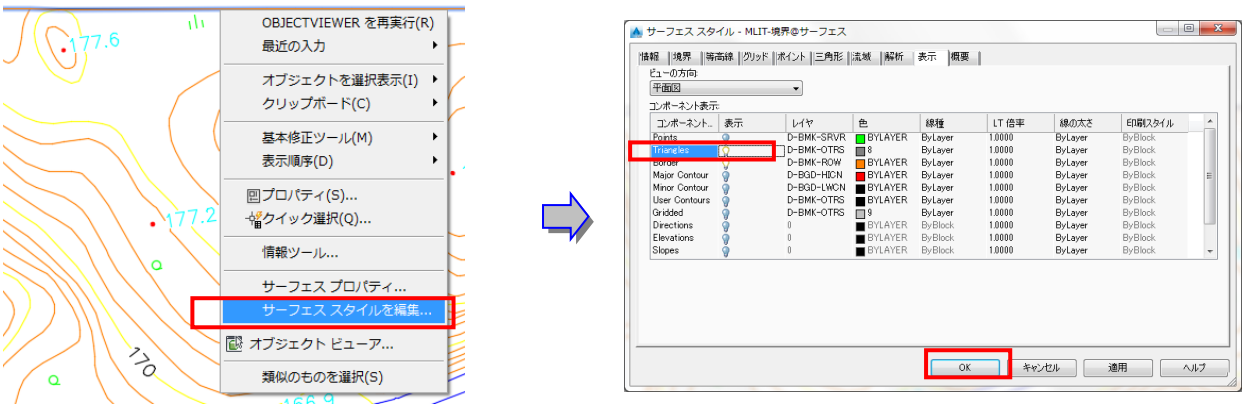
7. ［標高を割り当てる］ダイアログが表示されます。
8. そのまま［OK］をクリックします。



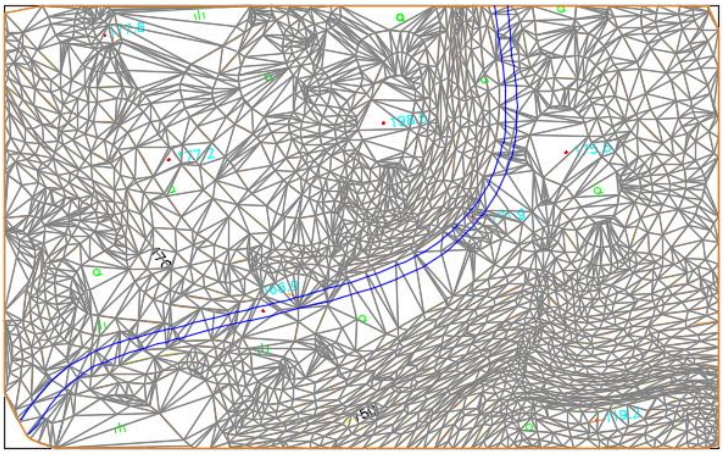
9. すべてのデータを選択します。
10. 地形に沿った計画線に変換されていることが、オブジェクトビューアで確認できます。



11. ブレークライン登録をしてサーフェスを再構築します。
12. 変化がわかりやすいようにサーフェススタイルを[TIN サーフェス]に変更しておきます。
13. 境界を選択し、右クリックから[サーフェススタイルを編集]を選択します。
14. [表示]タブで[三角形]を表示させ[OK]をクリックします。

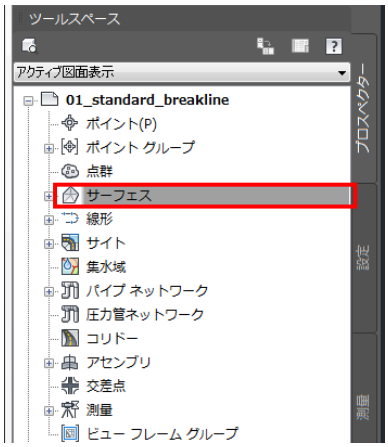


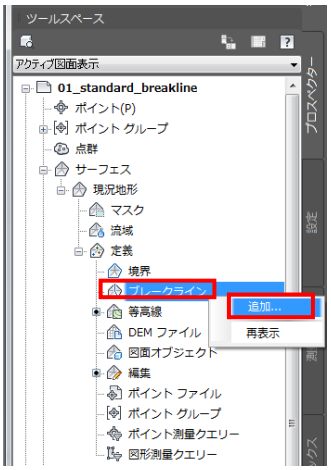
15. 現況道路付近の TIN が変化するのを確認してください。



16. [ツールスペース]の[サーフェス]を展開します。

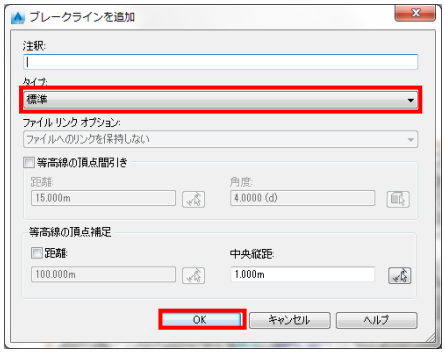
17. [ブレークライン]で右クリックをして、[追加]を選択します。

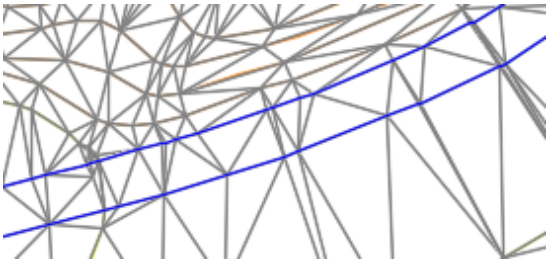




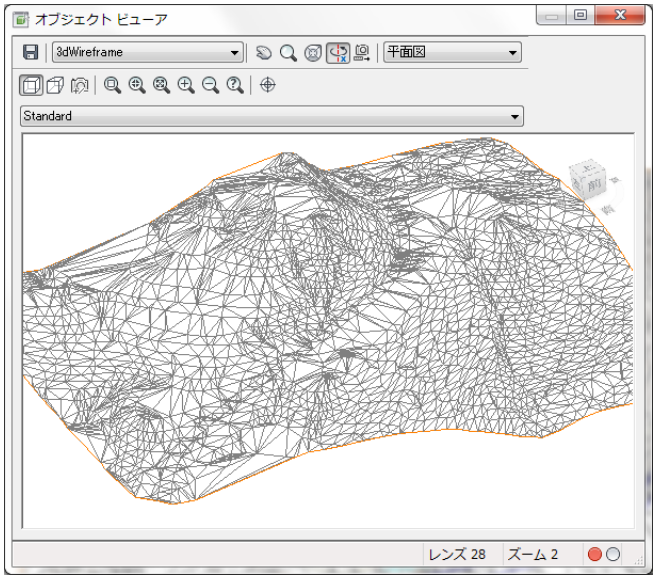
18. タイプは[標準]を選択し[OK]をクリックします。

19. 2 本の計画線を選択し、[Enter]キーで確定します





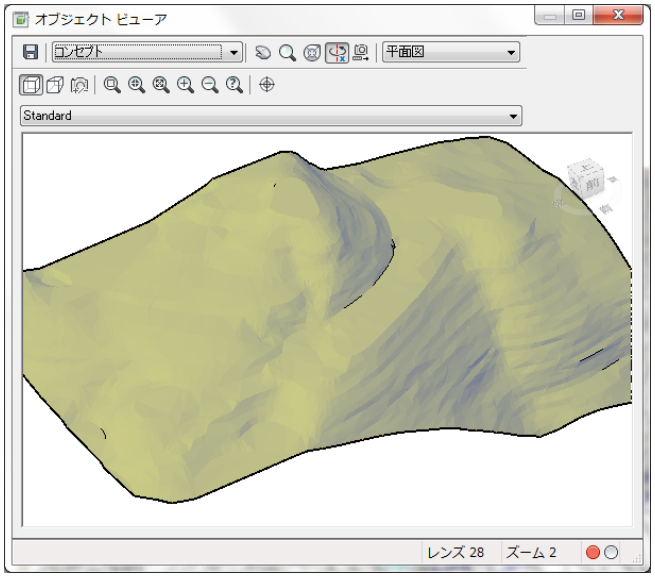
20. サーフェスをオブジェクトビューアで確認します



※ブレークラインで定義した通り、現況道路部分で TIN（3 角形）が分割されているのが確認できます。

21. 現況道路部分を強調します。

ブレークラインを定義することにより TIN を分割することはできますが、表示の方法によっては現況道路部分を判別しにくい状態です。



以下の手順で現況道路部分を強調して表示します。

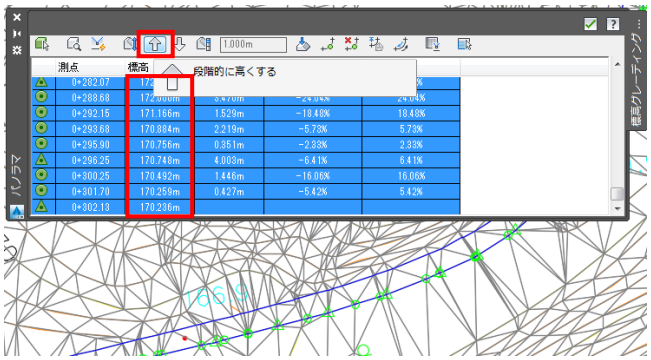
22. [ツールスペース]の[ブレークラインセット 1]で右クリックをして、[削除]を選択します。

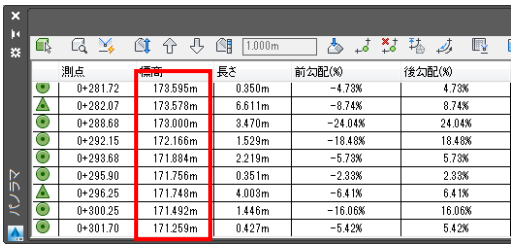
23. 表示される、[定義から除去]ダイアログで[OK]をクリックします。

24. 現況道路の計画線を Z 方向に移動（0.5m や 1.0m など適当な高さで移動）させます。

25. 計画線を選択し右クリックをして、[標高エディタ]を選択します。

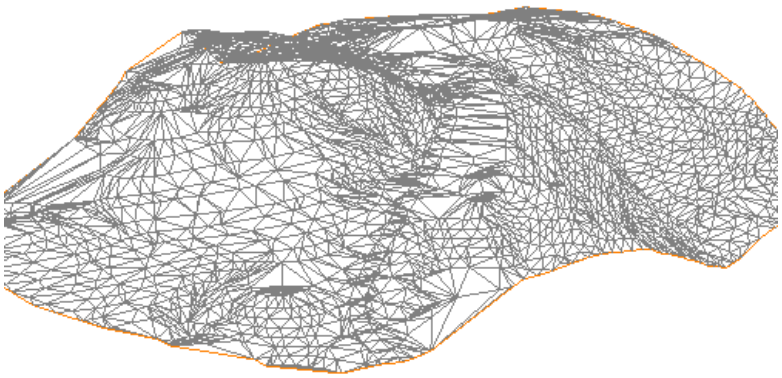
26. すべて選択し、1m 上げます。





27. 同様に反対側も 1m 上げます。
28. 17. ~19. と同じ手順でブレークラインを定義します。

    「ツールスペース」の「現況地形」を右クリックし、「再作成」を選択
29. オブジェクトビューアで確認します。



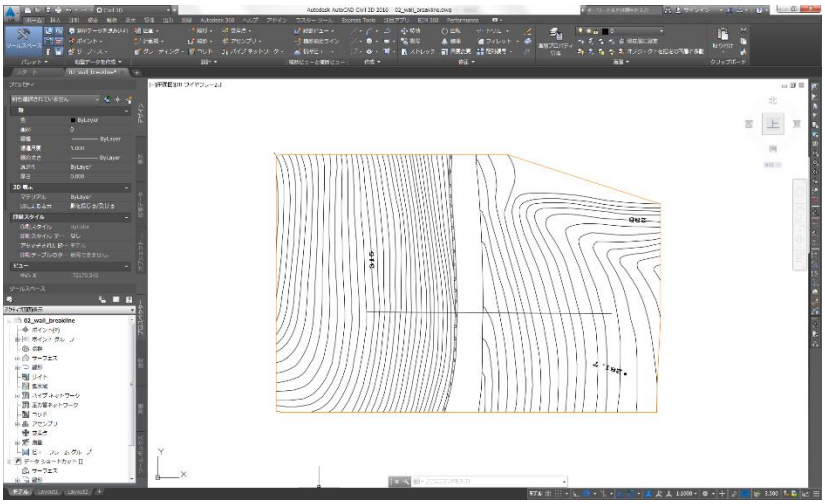
30. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

4.2. 擁壁ブレークラインを用いた L 形擁壁の表現

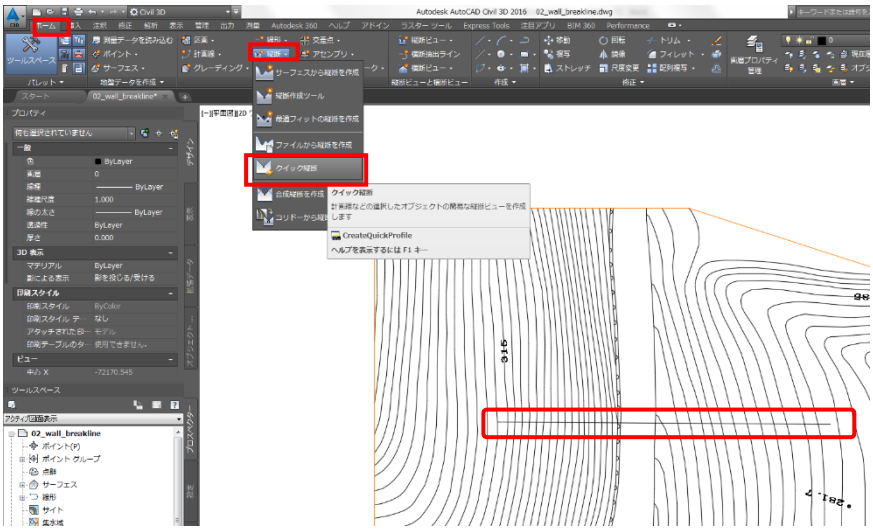
擁壁ブレークラインを活用することで、現況道路の擁壁部等を表現できます。

1. ［新しいタブ］タブから［ファイルを開く…］をクリックし、［DataSet¥Lesson4］から［02_wall_breakline.dwg］を開きます。

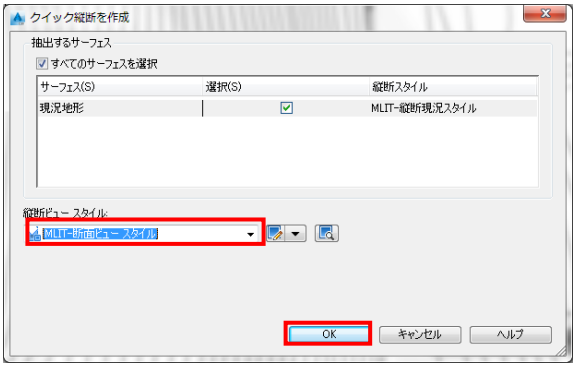
この図面では、サーフェスが作成されています。



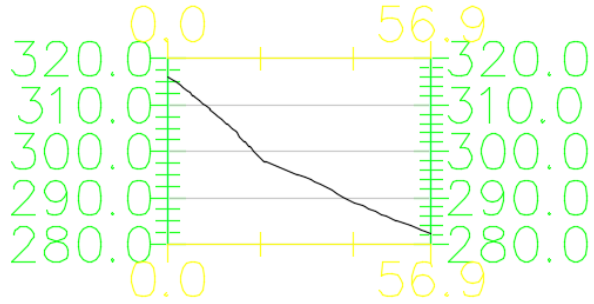
2. クイック縦断を使って、断面を確認します。
3. ［リボン］の［ホーム］タブ から［設計］パネルの［縦断］をクリックし、［クイック縦断］を選択します。
4. 画面中央のポリラインを選択します。



5. 縦断ビュースタイルを、［MILT-断面ビュースタイル］にします。

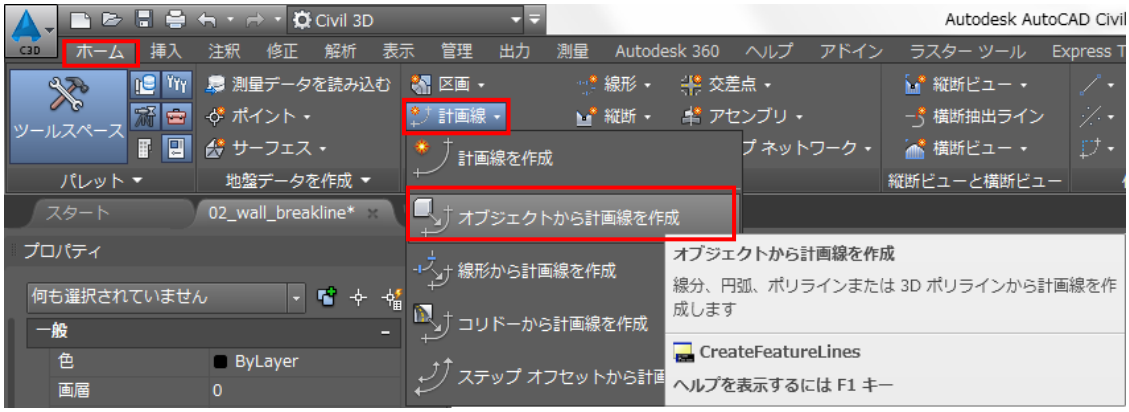


6. ［OK］をクリックし、断面図を任意の場所に配置します。

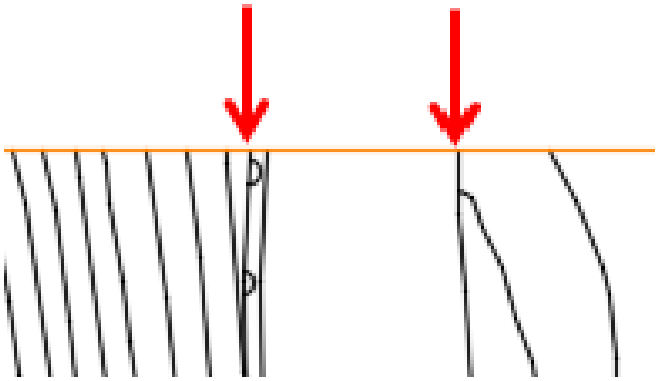


7. 既存のポリラインを計画線に変更し、サーフェスから高さを取得します。

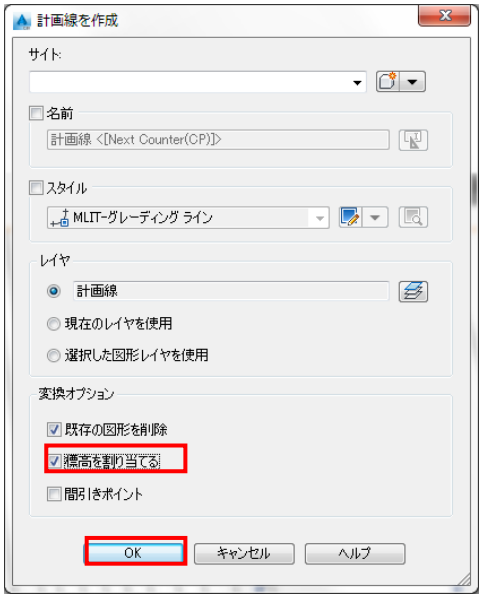
8. ［リボン］の［ホーム］タブから［設計］パネルの［計画線］をクリックし、［オブジェクトから計画線を作成］を選択します。



9. 既存のポリラインを 2 本選択し、［Enter］キーを押すと、［計画線を作成ダイアログ］が表示されます。



10. [標高を割り当てる]にチェックを入れて[OK]をクリックすると計画線に変更されます。

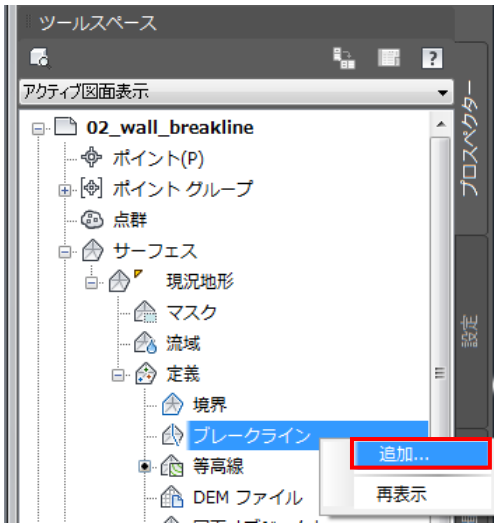


11. 作成した計画線を TIN サーフェスに[標準ブレークライン]、[擁壁ブレークライン]として登録します。

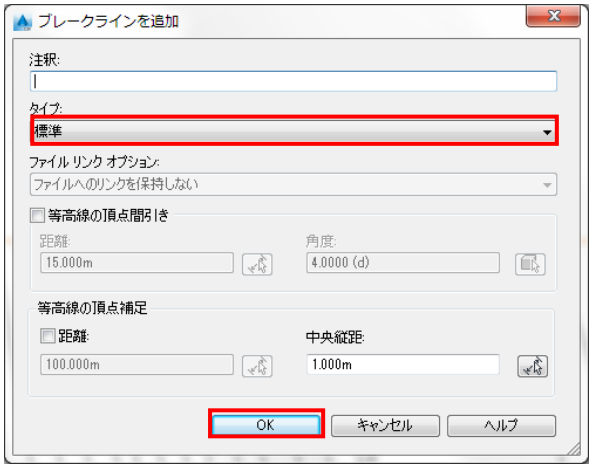
作成した計画線のうち、右側を TIN サーフェスに［標準ブレークライン］として登録します。

12. [ツールスペース]の[現況地形]を展開します。

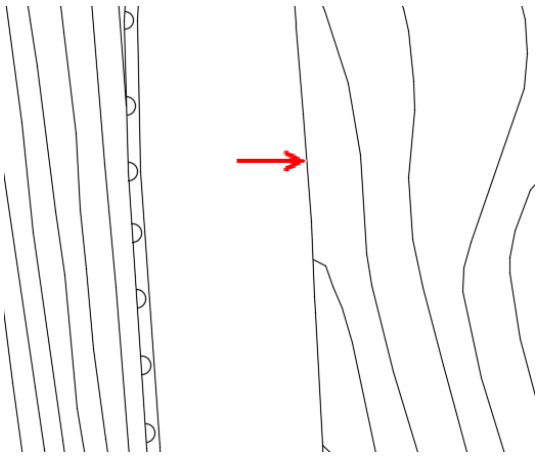
13. [ブレークライン]で右クリックをして、[追加]を選択します。



14. タイプが[標準]であることを確認し、[OK]をクリックします。



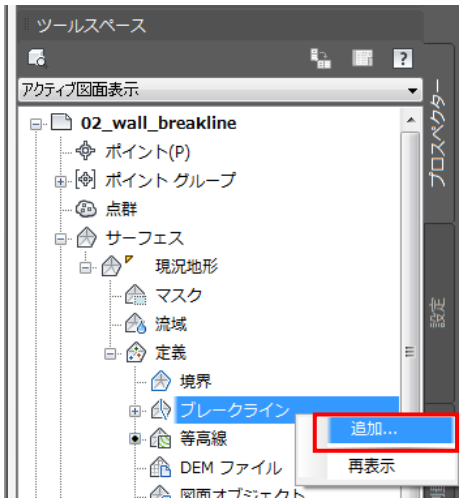
15. 右側の計画線を選択して[Enter]キーを押します。



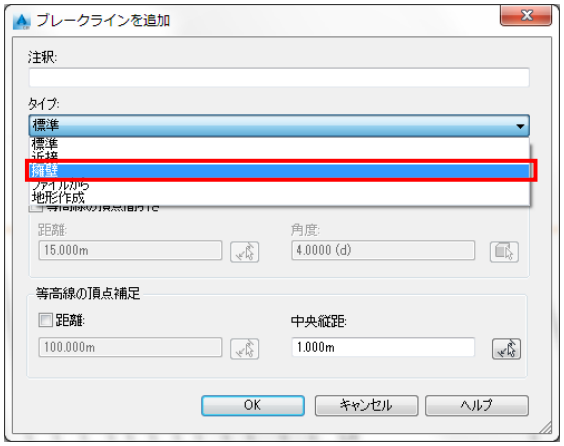
16. 左側の計画線を TIN サーフェスに[擁壁ブレークライン]として登録します。

17. [ツールスペース]の[現況地形]を展開します。

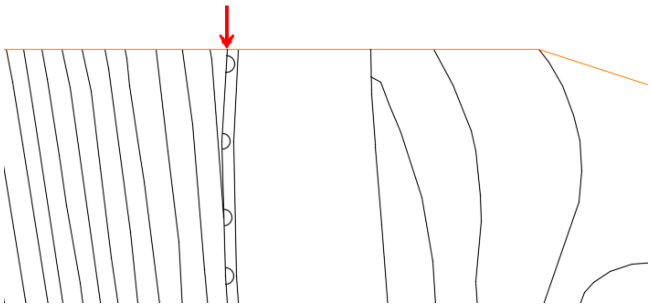
18. [ブレークライン]で右クリックをして、[追加]を選択します。



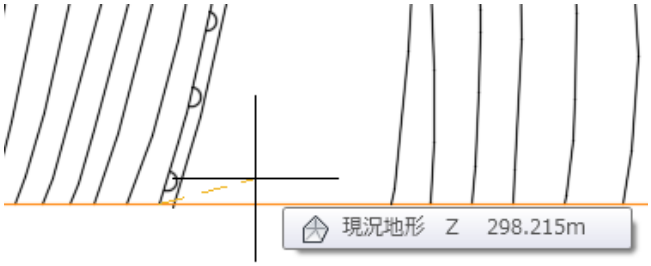
19. タイプを[擁壁]に変え[OK]をクリックします。



20. 左側の計画線を選択して[Enter]キーを押します。

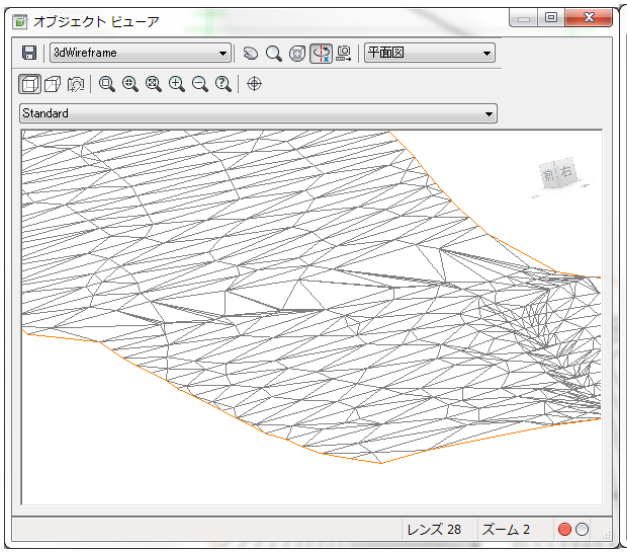


21. オフセットサイドの選択では、計画線の右側の任意点をクリックします。

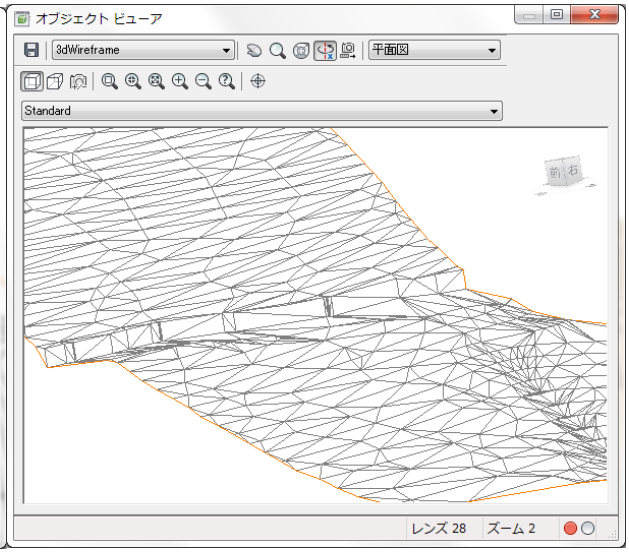


［壁の高さのオプションを入力［すべて(A)/個別(I)］<すべて(A)>:］では、そのまま［Enter］キーを押します。
［オフセット点の標高の相違を入力、または［標高(E)］<0.000 メートル>:］では、”-2”と入力し［Enter］キーを押します。
※計画線の変化点毎に高さを個別に与えることもできます。

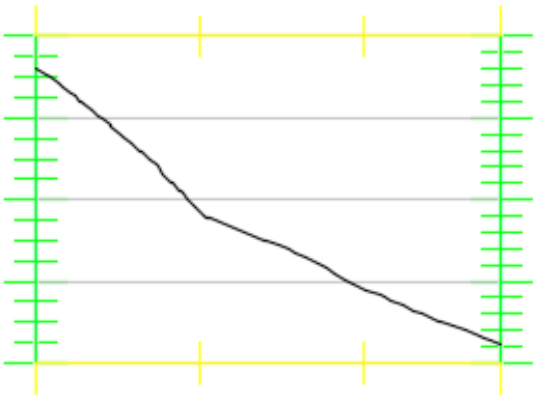
22. オブジェクトビューアやクイック縦断で確認します。



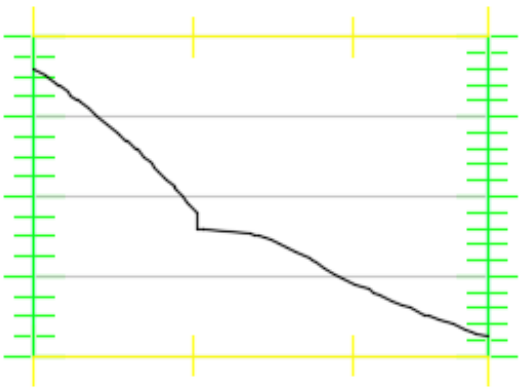
ブレークライン追加前



ブレークライン追加後



ブレークライン追加前



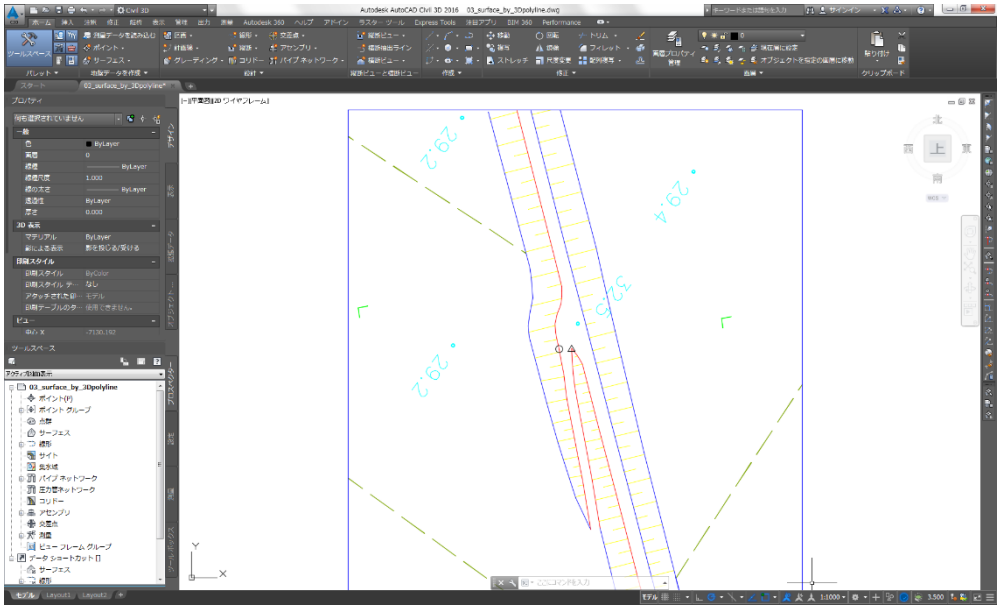
ブレークライン追加後

23. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

4.3. 3D ポリライン編集による現況地形の作成

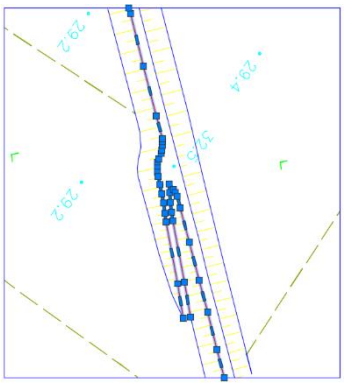
1. ［新しいタブ］タブから［ファイルを開く…］をクリックし、［DataSet¥Lesson4］から［03_surface_by_3Dpolyline.dwg］を開きます。

この図面では、赤線部のポリラインは標高を変化させるために高度は入力されていません。

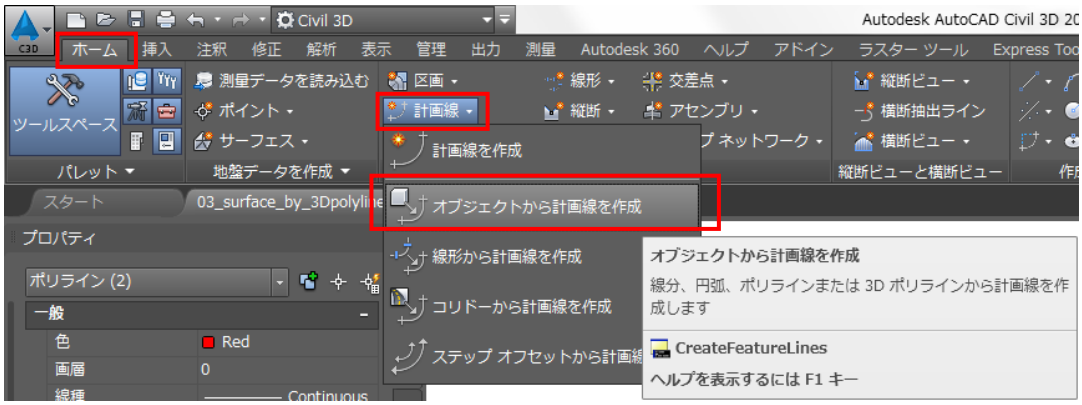


2. 現況道路部のポリラインの標高を編集します。

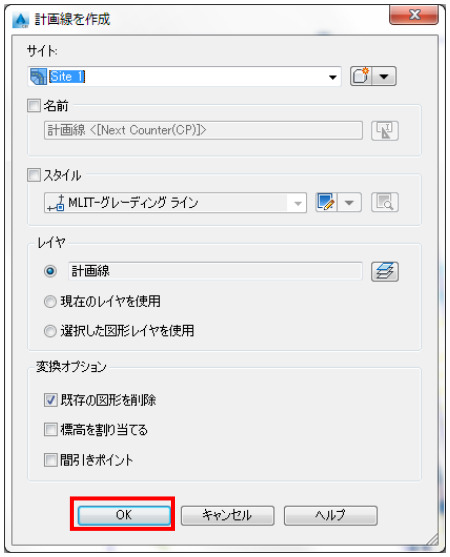
赤色のポリラインを選択します。



3. ［リボン］の［ホーム］タブから［設計］パネルの［計画線］をクリックし、［オブジェクトから計画線を作成］を選択します。



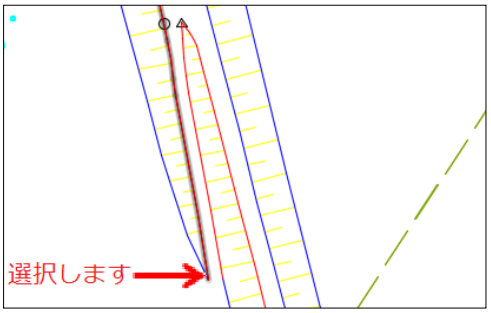
4. ［計画線を作成］ダイアログの［OK］をクリックします。



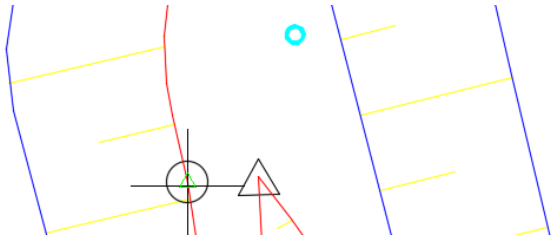
5. ［リボン］の ［修正］タブから［標高を編集］パネルの［ポイント間の勾配を設定］を選択します。

6. 左側の計画線を選択します。

7. 始点として下図の通り、計画線の端部を指示し、標高には［29.2］を入力します。

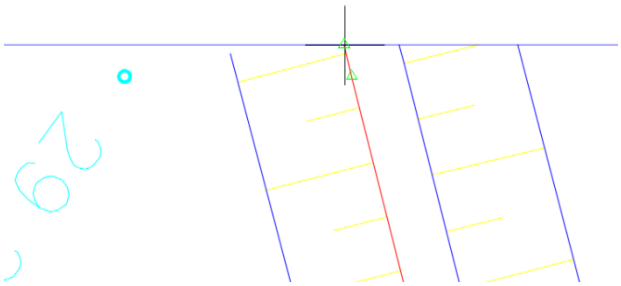


8. 終点には○印の箇所を指示し、標高で入力するために［E］を入力します。

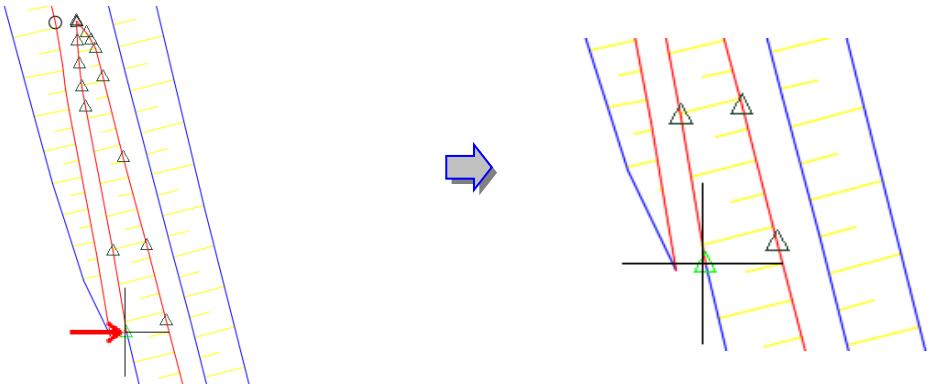


9. 終点の標高として［32.5］を入力します。

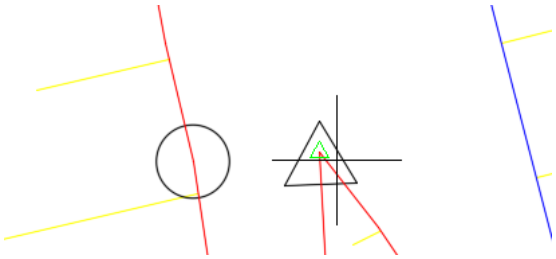
10. 引き続き標高の編集を行うので同じ計画線を選択し、始点は○印の箇所を指示します。
11. 標高はすでに入力しているので数値入力せずに[Enter]キーを押します。
12. 下図の通り終点を指示し、標高で入力するために[E]を入力します。
13. 終点の標高として[32.5]を入力します。



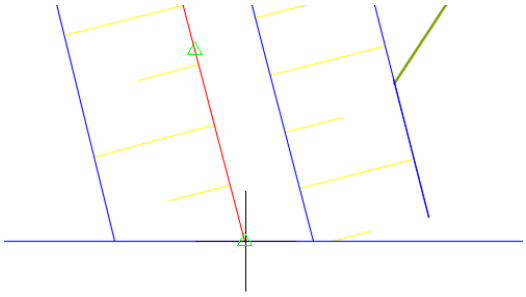
14. もう1本の計画線を選択し、始点として計画線の端部を指示します。
15. 標高は[29.2]を入力します。



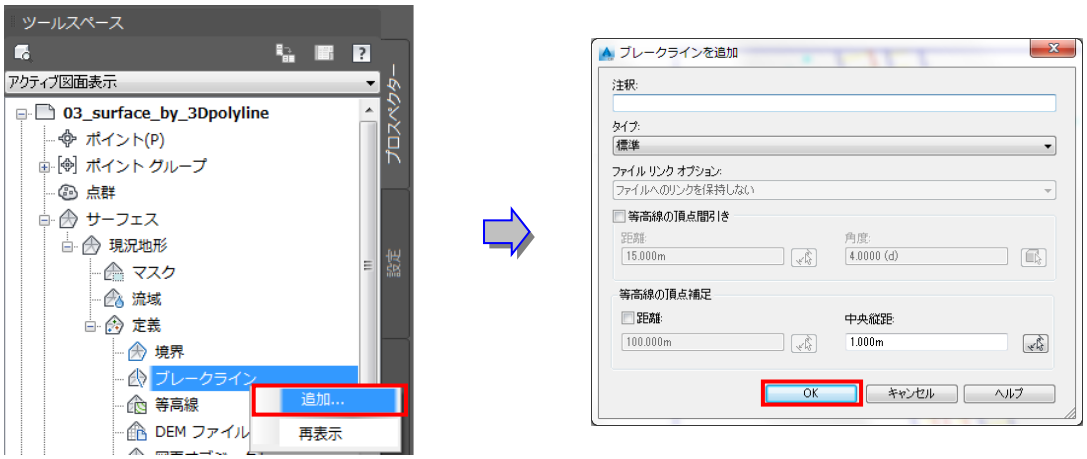
16. 終点には△印の箇所を指示し、標高で入力するために[E]を入力します。
17. 終点の標高として 32.5 を入力します。



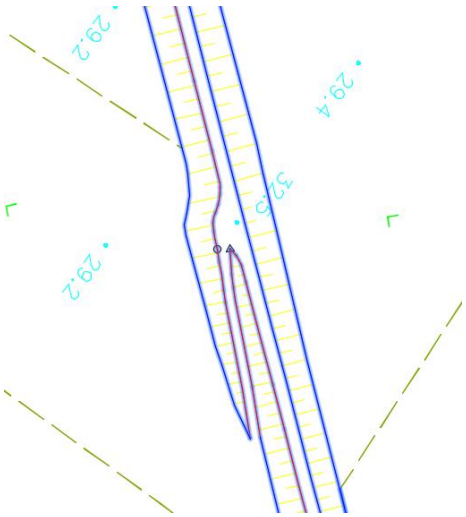
18. 引き続き標高の編集を行うので同じ計画線を選択し、始点は△印の箇所を指示します。
19. 標高はすでに入力しているので数値入力せずに[Enter]キーを押します。
20. 下図の通り終点を指示し、標高で入力するために[E]を入力します。
21. 終点の標高として[32.5]を入力します。



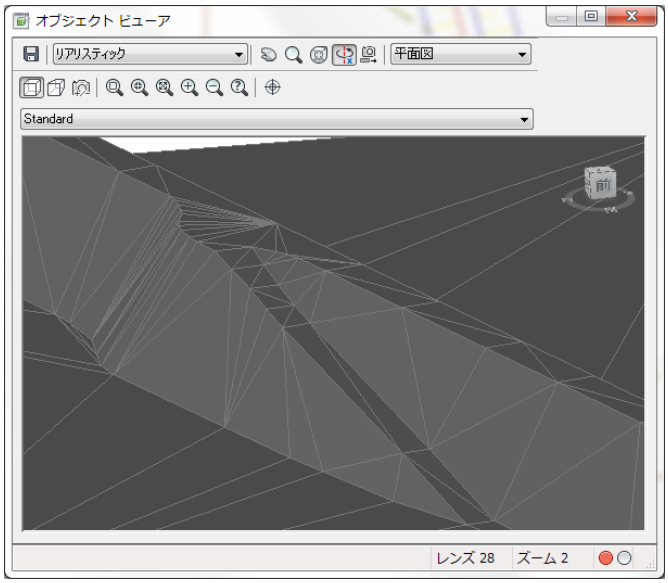
22. 新規にサーフェスを作成し、[ブレークライン]として追加します。
23. [ブレークラインを追加]ダイアログで、そのまま[OK]をクリックします。

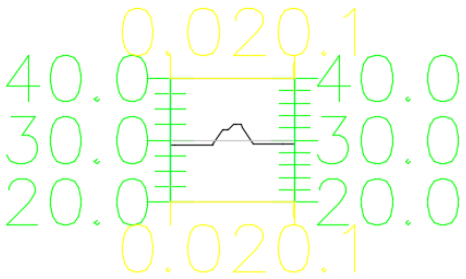


24. 今標高を与えた赤線と既存の青線を選択します。



25. オブジェクトビューアおよびクイック縦断機能で完成した形状を確認します。





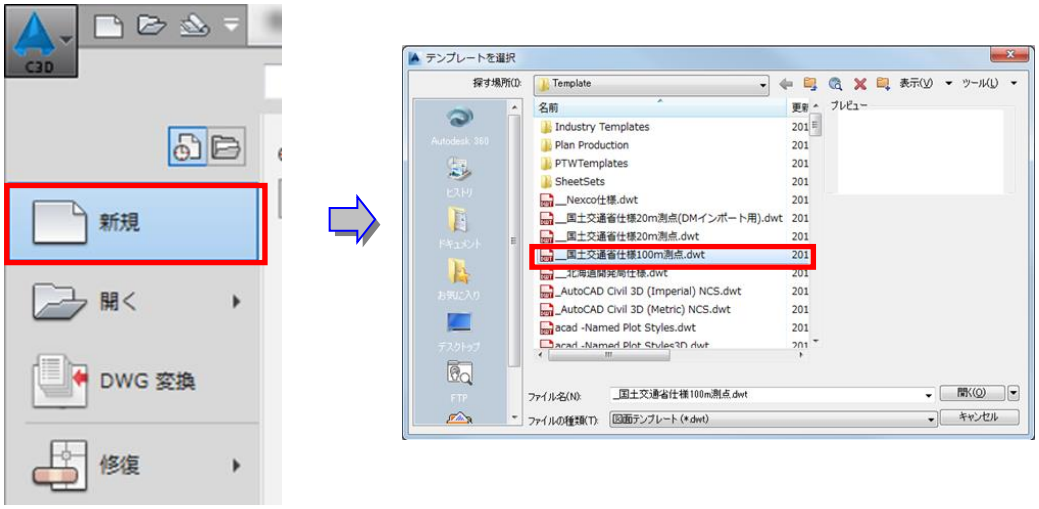
26. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

5. ポイントファイル読み込み

ここでは、Autodesk AutoCAD Civil 3D のポイント機能を利用して、①ポイントファイルから一旦ポイントデータを読み込み、サーフェスを作成する方法と②ポイントファイルから直接サーフェスを作成する方法について、演習を行います。
ポイント読み込みの際にファイルの構成は、PNEZD と記号で表されます。この記号は、それぞれ、P（ポイント数値）、N（北座標）、E（東座標）、Z（標高）、D（注釈）を示しています。また、ポイント要素の区切りは、カンマで区切られている（カンマ区切り）場合と、スペースで区切られている（スペース区切り）場合があり、ポイントを読み込む際には、データの形式と同じ形式で指定することが必要です。

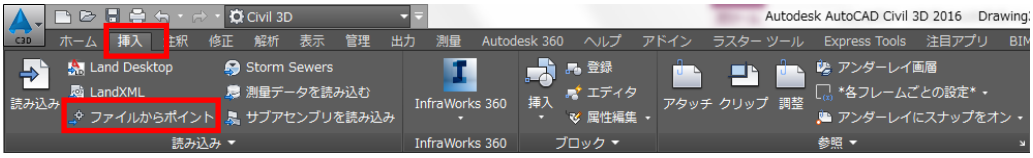
5.1. CSV ファイルからポイントデータを読み込み

1. ［アプリケーション メニュー］ボタンから［新規］をクリックし、［テンプレートを選択］で［_国土交通省仕様 100m 測点.dwt］を開きます。



2. CSV ファイルを読み込みます。

3. [リボン]の[挿入]タブから 読み込み]パネルの[ファイルからポイント]を選択します。

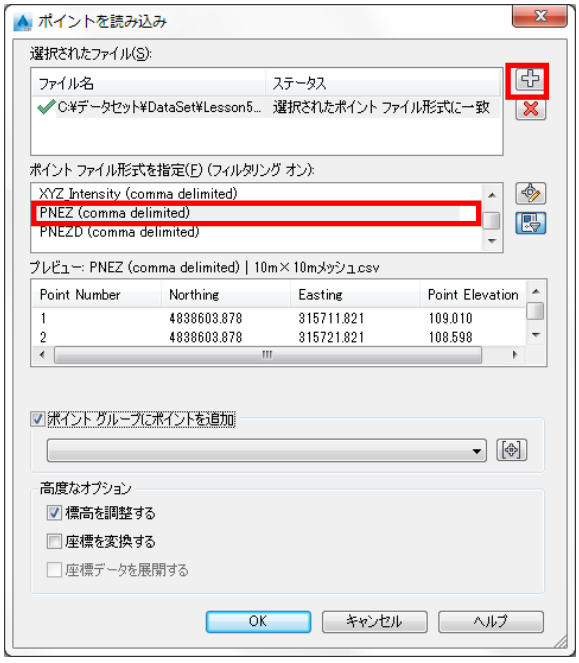


4. [ポイントを読み込み]ダイアログが表示されます。

5. [＋]をクリックします。

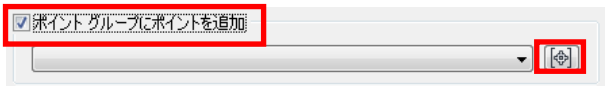
6. [ファイルの種類]には、[(*.csv)]をクリックし、[10m×10m メッシュ.csv]を選択します。

7. [ポイントファイル形式を指定]には、[PNEZ(カンマ区切り)]をクリックします。



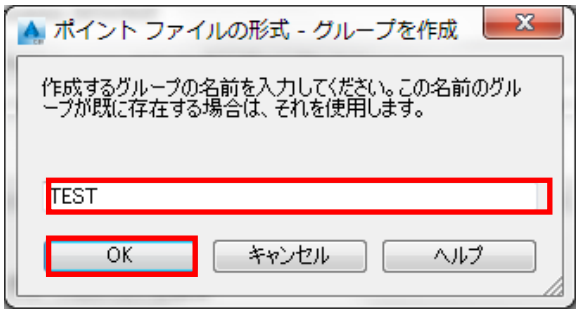
※CSV ファイルは、カンマで区切られたデータの集合体です。

8. [ポイントグループにポイントを追加] にチェックを入れ、[ポイントグループ作成] ボタンをクリックします。

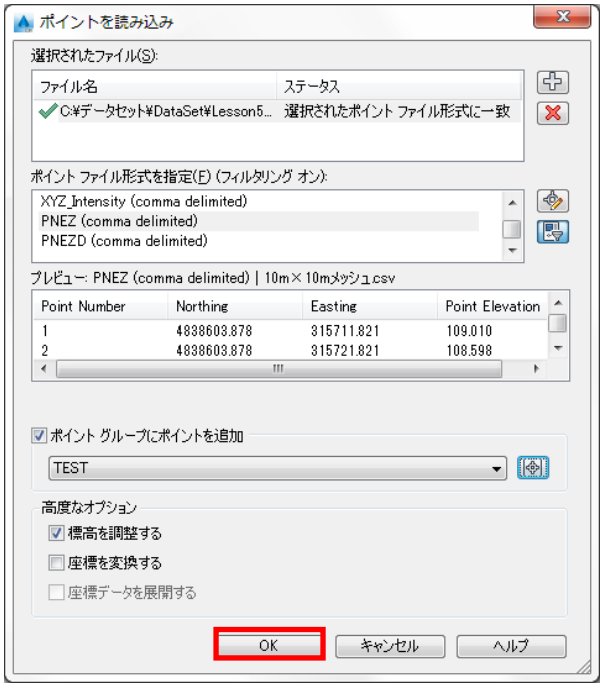


9. [ポイントファイルの形式] ダイアログにグループ名を入力します。

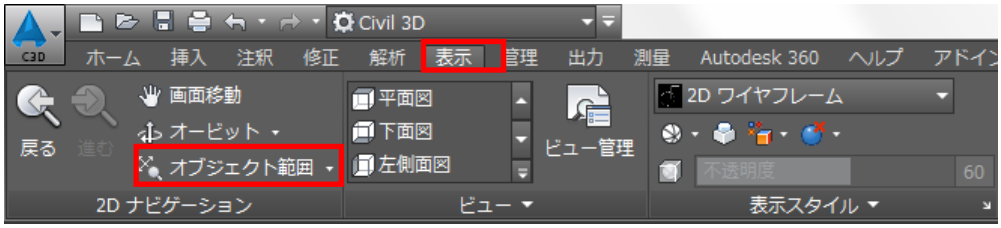
ここでは [TEST] と入力し、[OK] をクリックします。



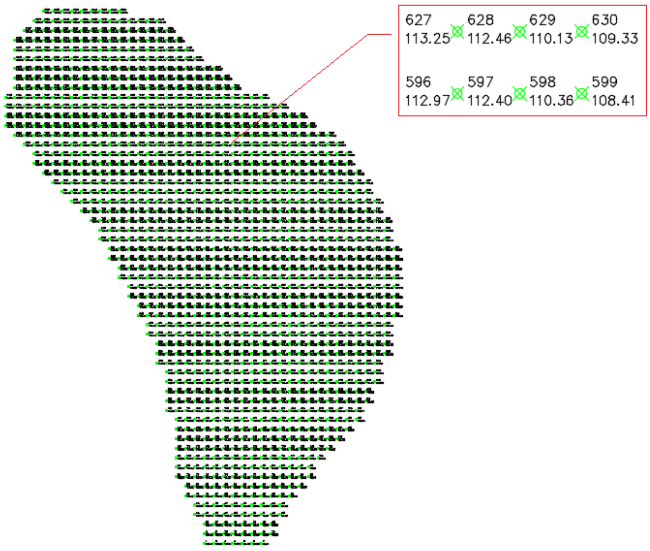
10. ［ポイントを読み込み］ダイアログで［OK］をクリックします。



11. ［リボン］の［表示］タブから［2D ナビゲーション］パネルの［オブジェクト範囲］をクリックし、読み込んだポイントを確認します。



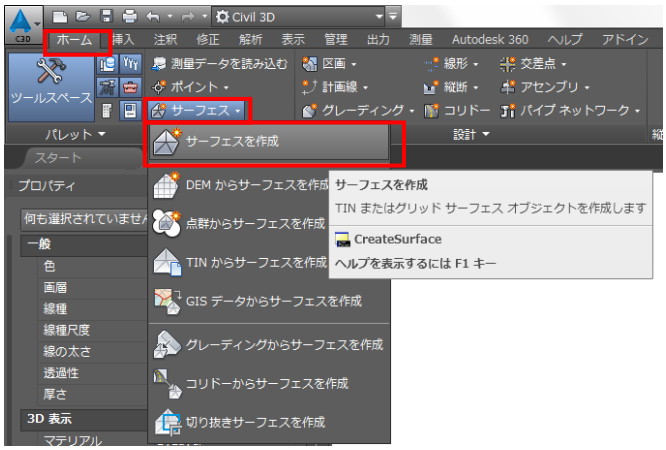
12. ポイントが読み込まれていることを確認します。



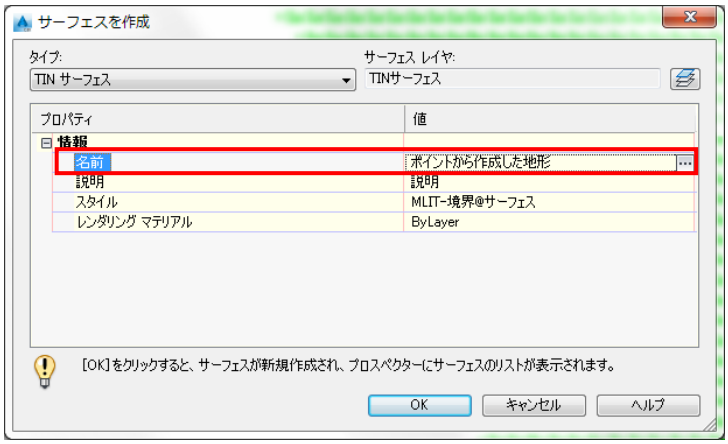
13. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

5.2. 読み込まれたポイント(グループ)からサーフェスを作成

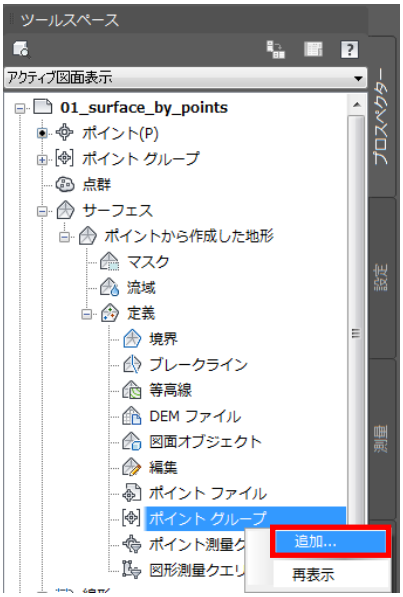
1. [新しいタブ]タブから[ファイルを開く...]をクリックし、[DataSet¥Lesson5]から[01_surface_by_points.dwg]を開きます。
2. サーフェスを作成します。
3. [リボン]の[ホーム]タブから[地盤データを作成]パネルの[サーフェス]をクリックし、[サーフェス]を選択します。



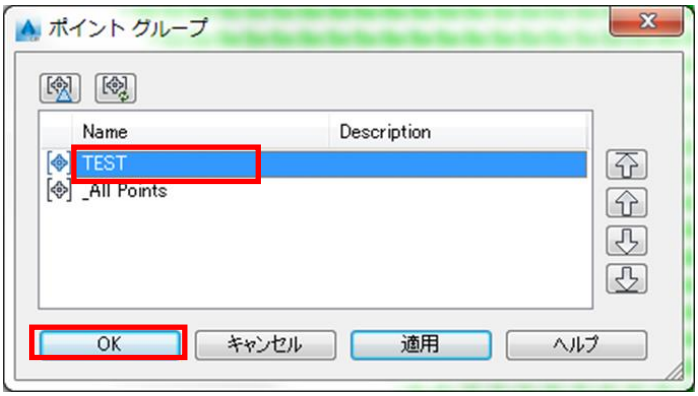
4. [サーフェス作成]ダイアログの[名前]に[ポイントから作成した地形]と入力します。



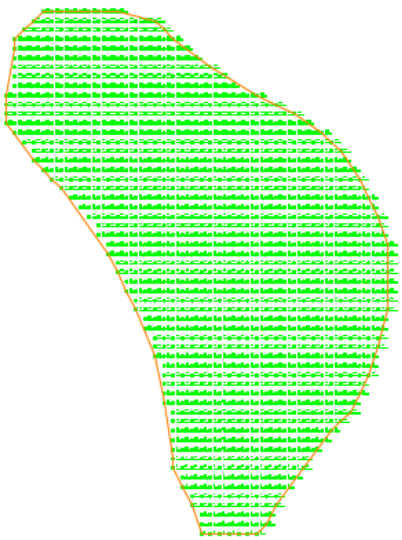
5. ［ツールスペース］の［プロスペクター］タブをクリックし、［サーフェス］をすべて展開します。
6. ［ポイントグループ］で右クリックをして、［追加］を選択します。



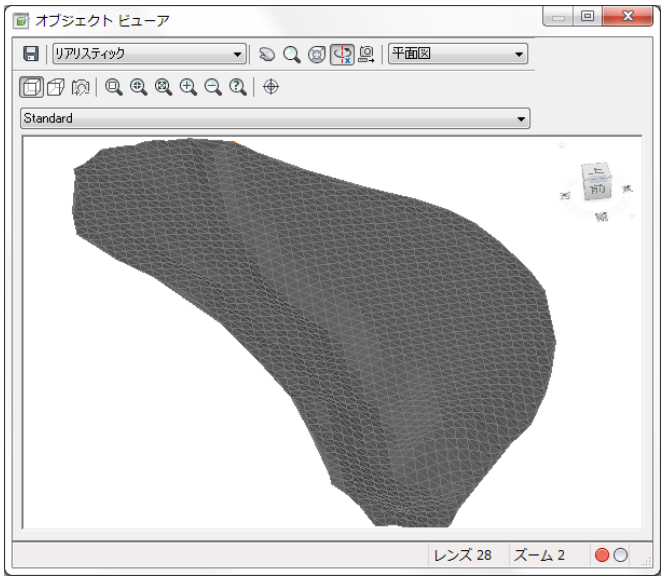
7. ［ポイントグループ］から［TEST］を選択して［OK］をクリックします。



8. ポイントグループからサーフェスが作成されます。



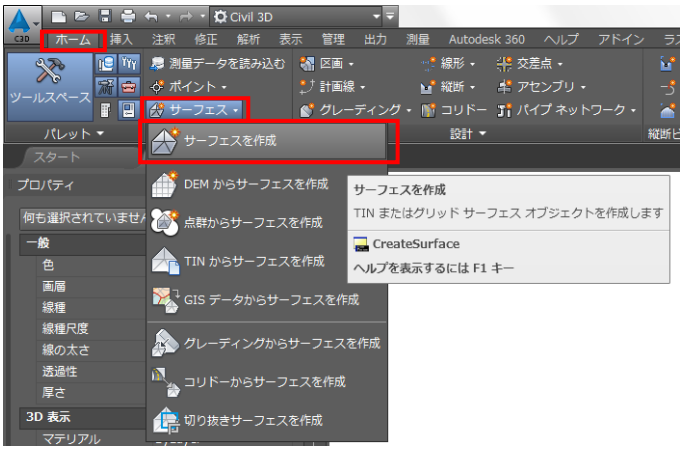
9. ［オブジェクトビューア］で確認します。



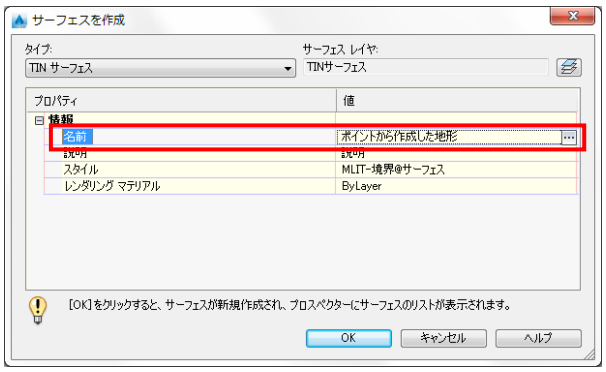
10. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

5.3. ポイントファイルから直接サーフェスを作成

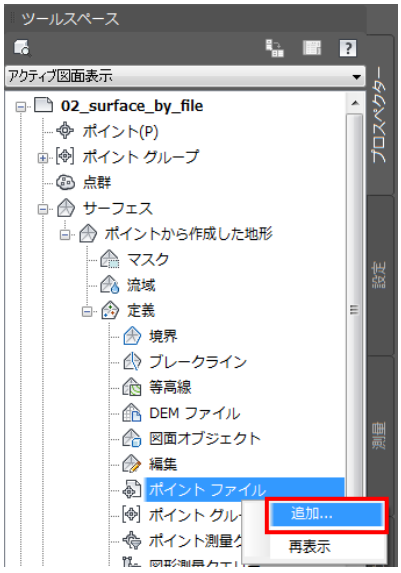
1. ［新しいタブ］タブから［ファイルを開く…］をクリックし、［DataSet¥Lesson5］から［02_surface_by_file.dwg］を開きます。
2. サーフェスを作成します。
3. ［リボン］の［ホーム］タブ から［地盤データを作成］パネルの［サーフェス］をクリックし、［サーフェス］ を選択します。



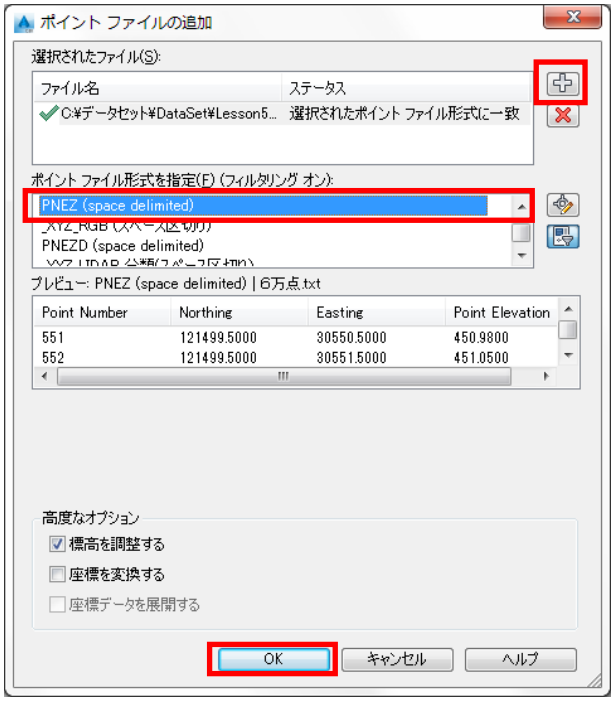
4. ［サーフェスを作成］ダイアログの［名前］に［ポイントから作成した地形］と入力します。



5. ［ツールスペース］ の ［プロスペクター］ タブをクリックし、［サーフェス］をすべて展開します。
6. ［ポイントファイル］で右クリックをして、［追加］を選択します。

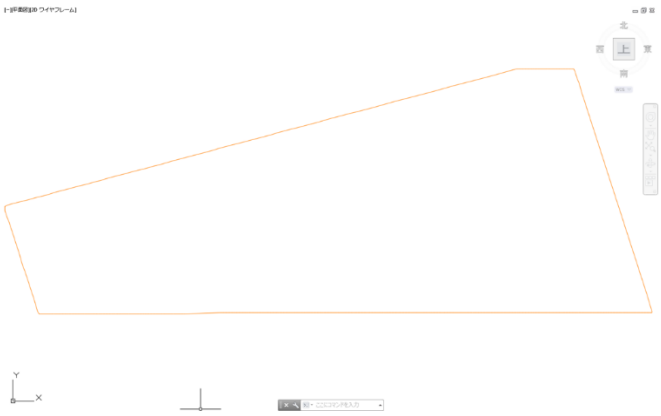


7. ［ポイントファイルの追加］ダイアログが表示されます。
8. ［＋］ボタンをクリックします。
9. ［ファイルの種類］には、［テキスト/テンプレート/出力ファイル(*.txt)］を選択し、［6 万点.txt］を選択します。
10. ［ポイントファイル形式を指定］には、［PNEZ(スペース区切り)］を選択します。
11. ［OK］をクリックします。

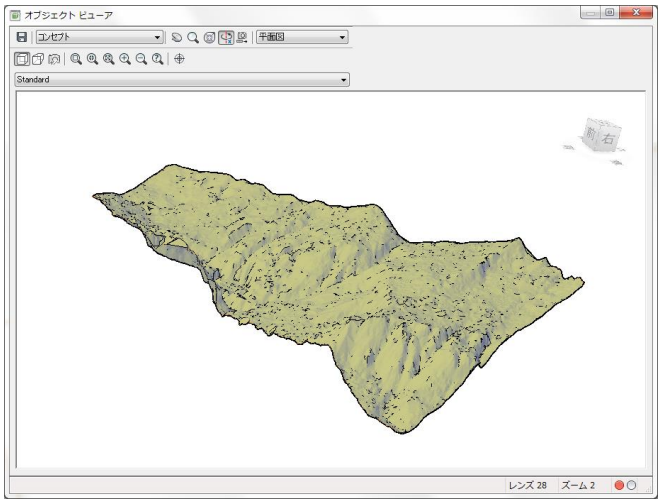


12. ［リボン］の［表示］タブから［2D ナビゲーション］ネルの［オブジェクト範囲］をクリックし、作成されたサーフェスを確認します。

13. サーフェスが拡大されます。



14. ［オブジェクトビューア］でサーフェスを確認します。



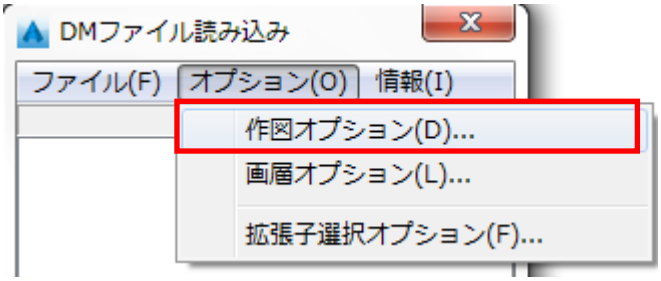
15. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

6. DM データ読み込み

Autodesk AutoCAD Civil 3D は、レンダリング機能が強化されています。Autodesk AutoCAD Civil 3D で作成したサーフェス（地形モデル）にレンダリングマテリアルとしてラスターデータをドレープすることができます。
地形データと航空写真があれば、簡単な操作で地形の 3 次元モデルに航空写真を貼り付け、これまで以上にリアルな質感を持った図面を作成することができ、効果的なプレゼンテーションが可能となります。

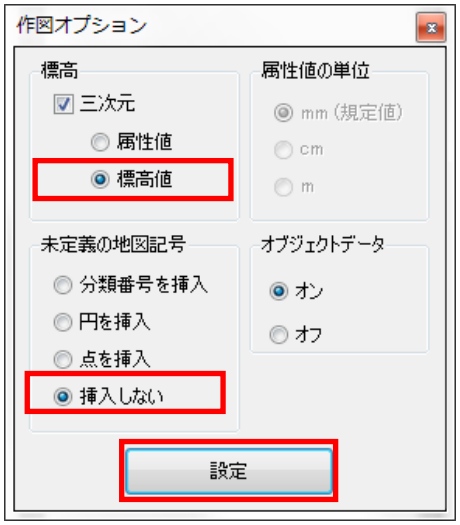
1. ［新しいタブ］タブから［ファイルを開く…］をクリックし、［DataSet¥Lesson6］から［01_surface_drape.dwg］を開きます。
2. DM データを読み込みます。
3. ［リボン］の［J ツール］タブから、［ツール］パネルの［DM ファイル読み込み］を選択します。

4. 表示される［DM ファイル読み込み］ダイアログの［オプション］から［作図オプション］を選択します。

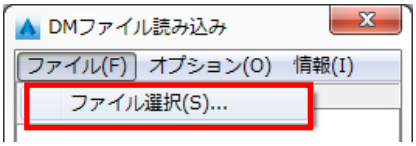


5. ［作図オプション］ダイアログで、［標高］欄の［標高値］を選択 ［未定義の地図記号］欄の［挿入しない］を選択し、［設定］をクリックします。

※拡張 DM ファイルに対応するためデフォルトは、［属性値］ になっています。
ここでは、従前の DM ファイルを使用するため、［標高値］ を選択します。



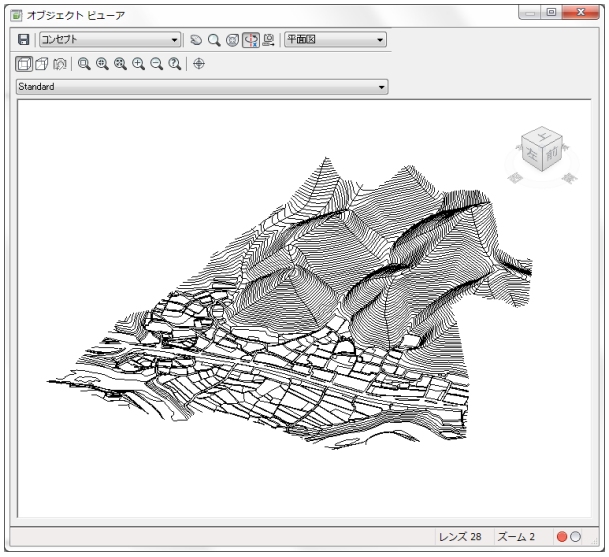
6. ［ファイル］から［ファイル選択］を選択します。



7. ［2nc0622.DM］を選択し、［全要素］にチェックを入れ、［読み込み］を実行します。

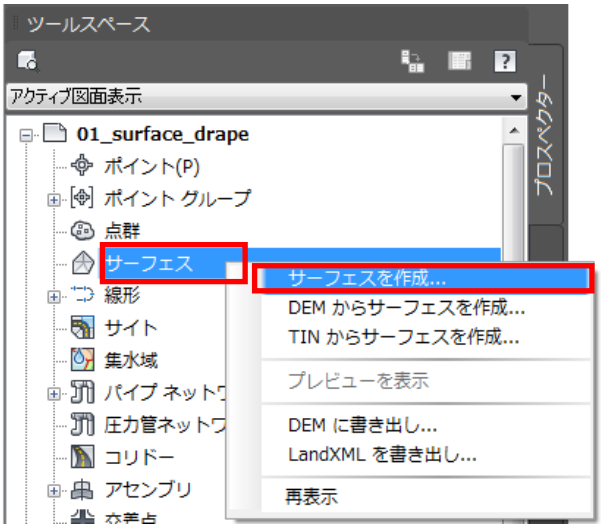
8. 読み込みが完了したら、［OK］をクリックし、［閉じる］をクリックします。

DM ファイルが読み込まれていることを、オブジェクトビューアで確認してください。

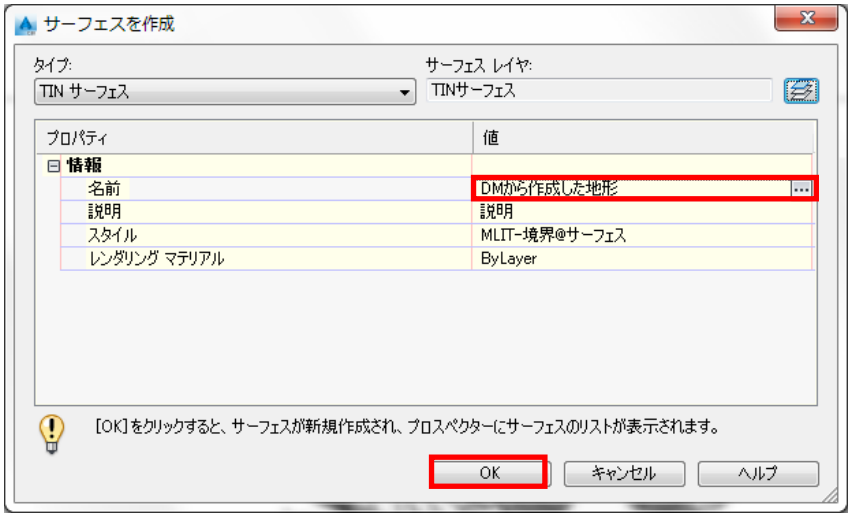


9. 読み込んだデータからサーフェスを作成します。

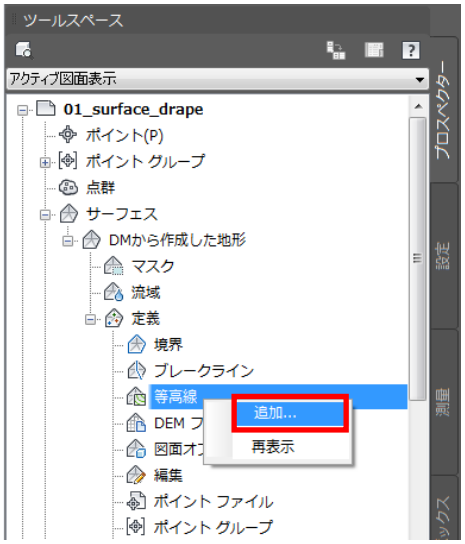
10. ［ツールスペース］の［サーフェス］で右クリックをして、［サーフェスを作成］を選択します。



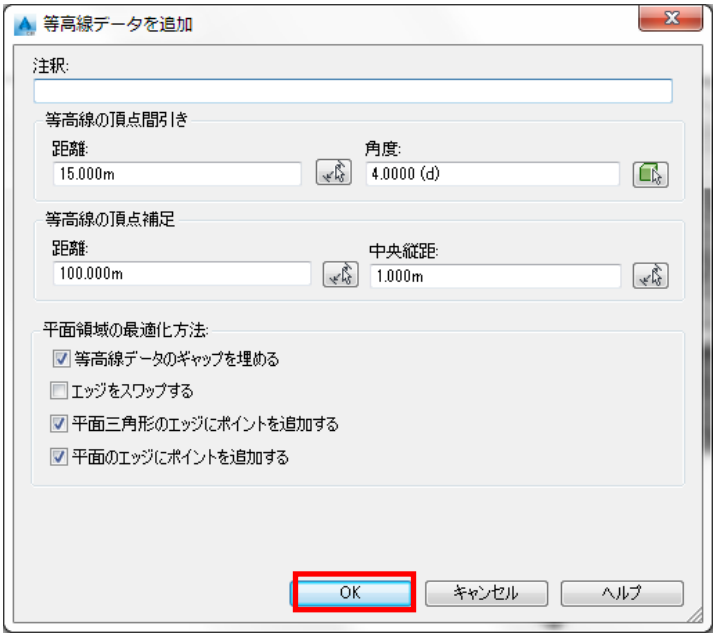
11. ［サーフェスを作成］ダイアログで、［名前］に［DM から作成した地形］と入力し［OK］をクリックします。



12. ［サーフェス］の［定義］から［等高線］を選択し、右クリック から［追加］ をクリックします。

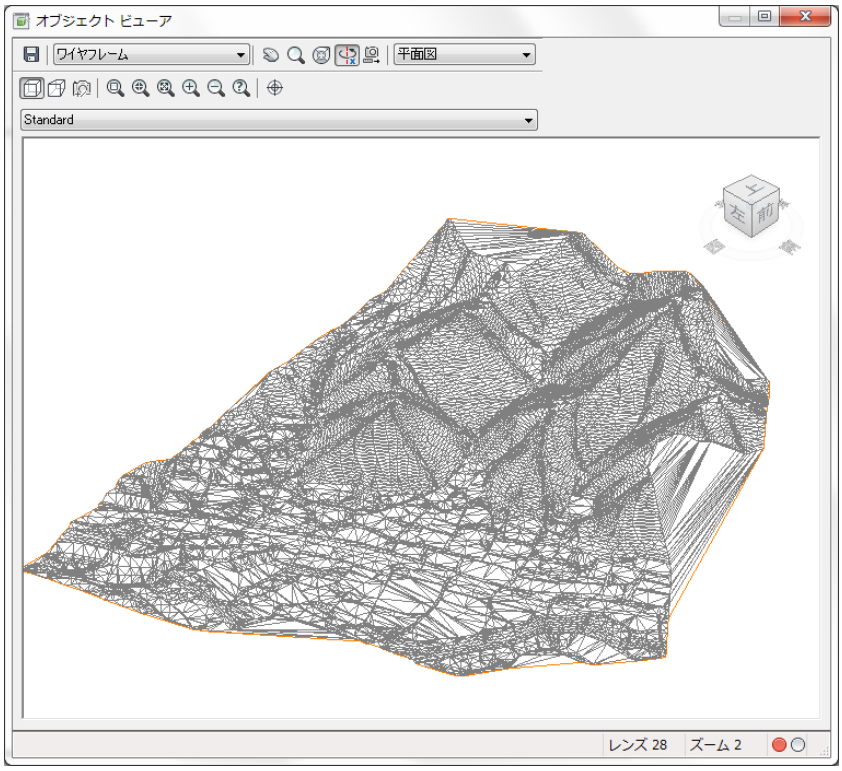


13. ［等高線データを追加］ダイアログでは、そのまま［OK］をクリックします。



14. 等高線を画面上で選択し、[Enter]キーを押します。

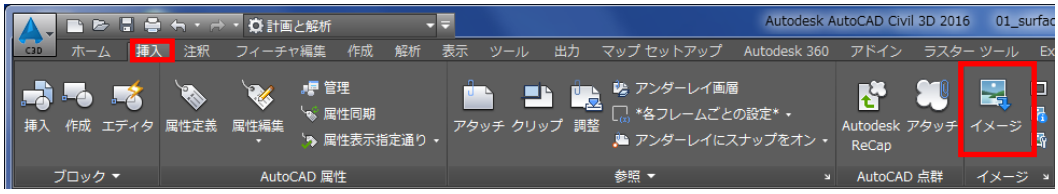
15. 作成されたサーフェスをオブジェクトビューアで確認します。



16. 画面左上のワークスペースを[Civil3D]から[計画と解析]に変更します。

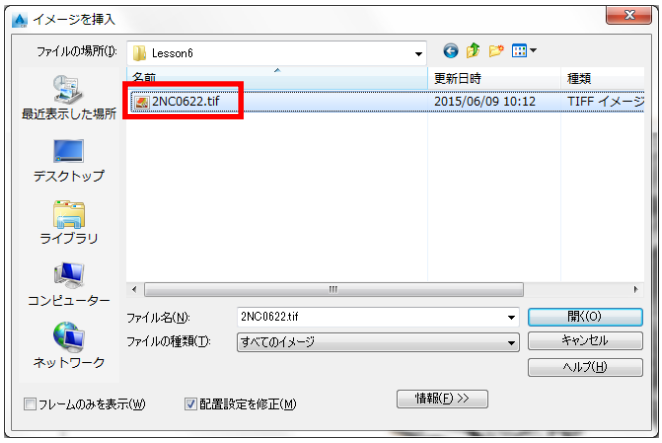
17. ラスターデータ(航空写真)を貼り付けます。

18. [リボン]の[挿入]タブ から[イメージ]パネルの[イメージ]を選択します。



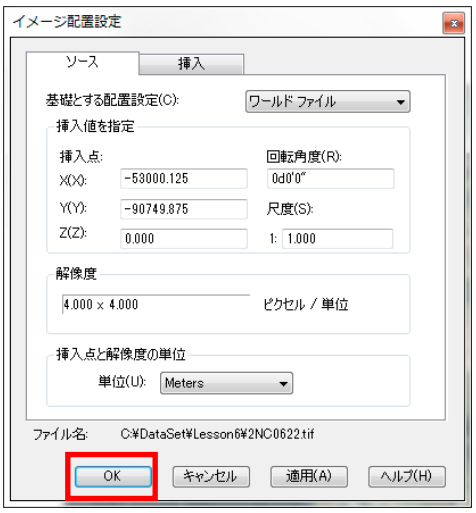
19. [イメージを挿入]ダイアログで[ファイルの種類]を[すべてのファイル(*.*)]にします。

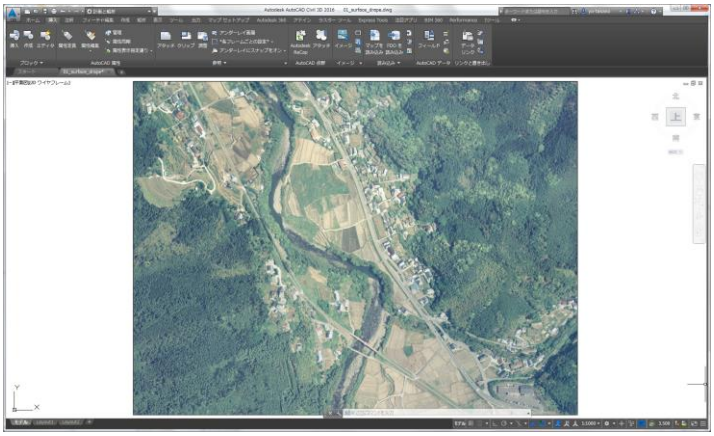
20. ラスターファイル(航空写真)[2NC0622.tif]を選択して開きます。



21. [イメージ配置設定]ダイアログが表示されます。そのまま [OK] をクリックします。

航空写真は、正しい位置に挿入されます。しかし、高さは持っていません。



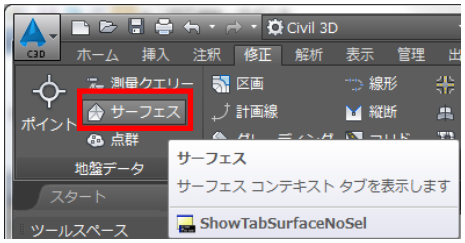


22. ワークスペースを[計画と解析]から［Civil3D]に変更します。

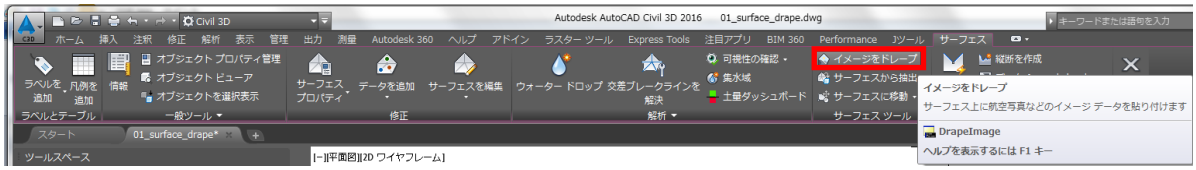
23. 挿入したラスターファイルを Autodesk AutoCAD Civil 3D のサーフェスにドレープします。

サーフェスにイメージをドレープすると、航空写真が地形に貼り付きます。

24. [リボン]の[修正]タブから[地盤データ]パネルの[サーフェス]を選択します。



25. [サーフェス]コンテキストタブの[サーフェス ツール]パネルから[イメージをドレープ]を選択します。

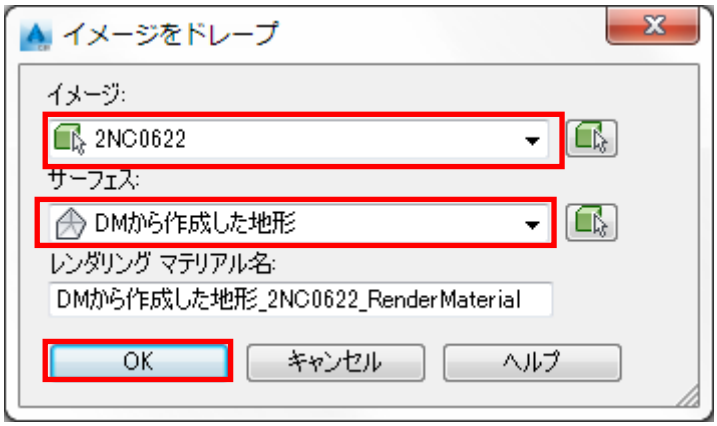


26. ［イメージをドレープ］ダイアログが開きます。

27. ［イメージ］には、[2NC0622］を選択します。

28. ［サーフェス］には、[DM から作成した地形］を選択します。

29. ［OK］をクリックします。

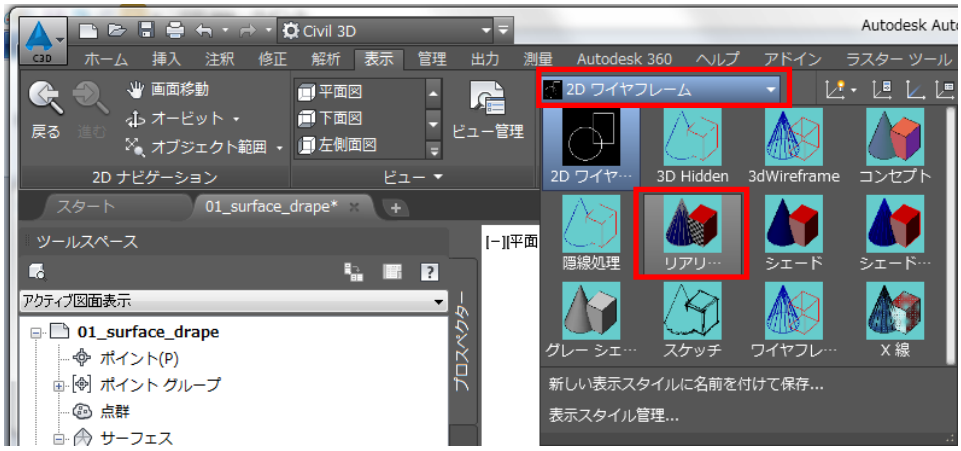


30. 航空写真がドレープされた状態で表示されます。

31. 画面の表示を変更するために、[表示]を[リアリスティック]に変更します。

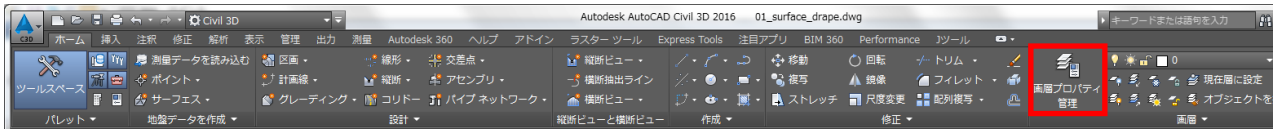
32. [リボン]の[表示]タブから[表示スタイル]パネルの[2D ワイヤーフレーム]をクリックし、リアリスティックを

選択します。



33. DM ファイルから読み込んだポリラインのレイヤは非表示にします。

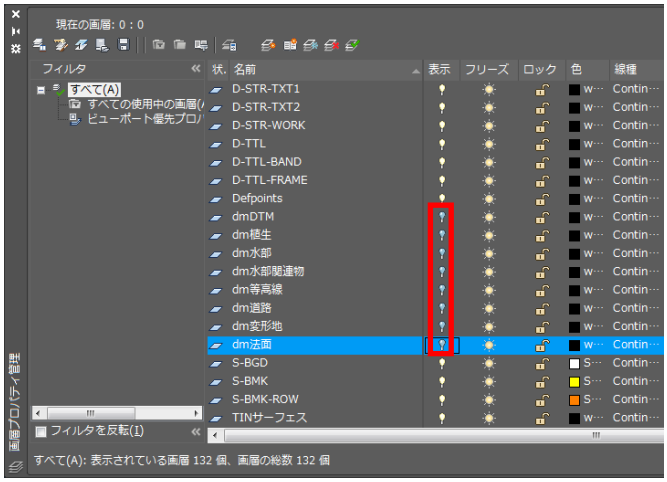
34. [リボン]の[ホーム]タブから[画層]パネルの[画層プロパティ管理]を選択します。



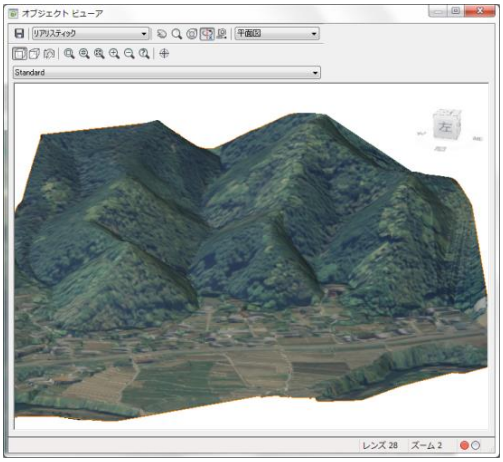
35. [画層プロパティ管理]ダイアログが表示されます。

36. 以下の画層を非表示にします。

dmDTM、dm 植生、dm 水部、dm 水部関連物、dm 等高線、dm 道路、dm 変形地、dm 法面。



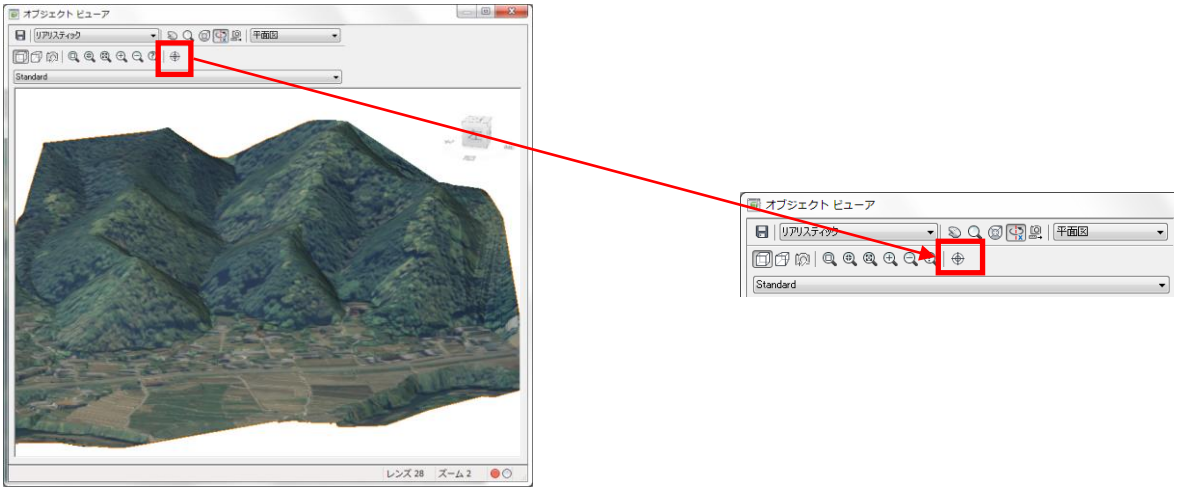
37. オブジェクトビューアで写真が地形に張り付いていることが確認できます。



38. レンダリングを実行して高品質な画像を作成します。

39. 右クリックから[オブジェクトビューア]でレンダリングの静止画を作成するアングルを決めます。

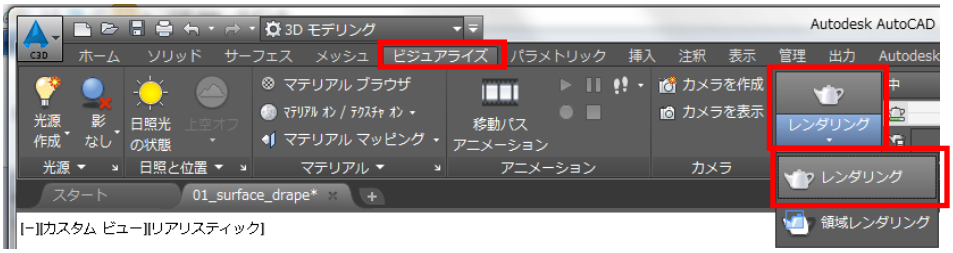
40. [ビューを設定]ボタンをクリックします。



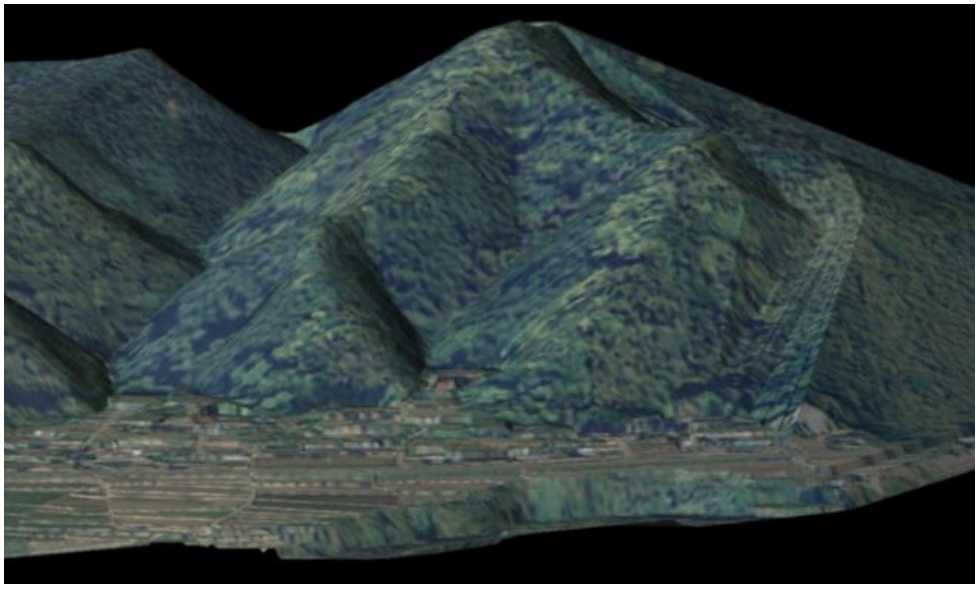
41. ワークスペースを[Civil3D]から[3D モデリング]に変更します。

42. ビューが決定したらレンダリングを行います。

43. ［リボン］の［ビジュアライズ］タブから［レンダリング］を選択します。



44. レンダリング結果はイメージファイルとして保存することができます。



45. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

7. 国土地理院データを読み込み

7.1. 基盤地図情報（基本項目）のダウンロード

基盤地図情報の２５００の地図情報をCivil 3D に取り込むためにダウンロードしてSHPファイに変換します。基盤地図情報2500 は1/2500 の地図の精度を持ったデータです。　主に都市部を中心に整備されています。基盤地図情報25000 は1/25000 の地図の精度を持った　データです。全国整備されています。

これらの基盤地図情報を Autodesk AutoCAD Map 3D および Civil 3D で直接取り込むことはできませんが、国土地理院から提供されている［基盤地図情報閲覧コンバートソフト］を使用して ESRI Shape ファイル形式に変換することで［基盤地図情報］のデータを取り込むことが可能です。詳細は［数値地図 Reader ユーザガイド］をご覧ください。

基盤地図情報閲覧コンバートソフトをダウンロードします。

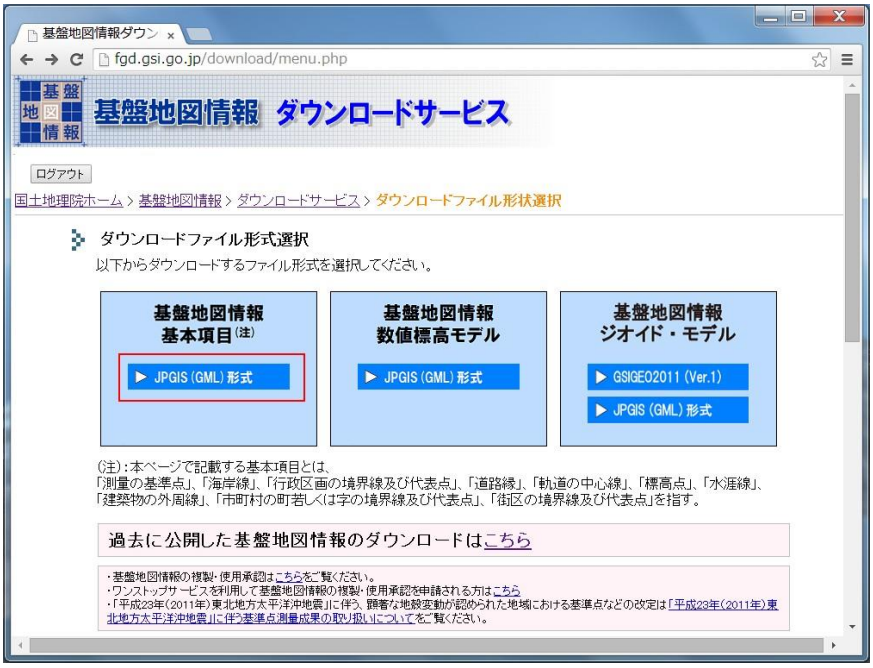
1. 基盤地図情報をダウンロードします。

   国土地理院の基盤地図情報のホームページ（http://www.gsi.go.jp/kiban/index.html）を開きます。
   ＊IDとパスワードをお持ちで無い方は、新規登録をしてください。

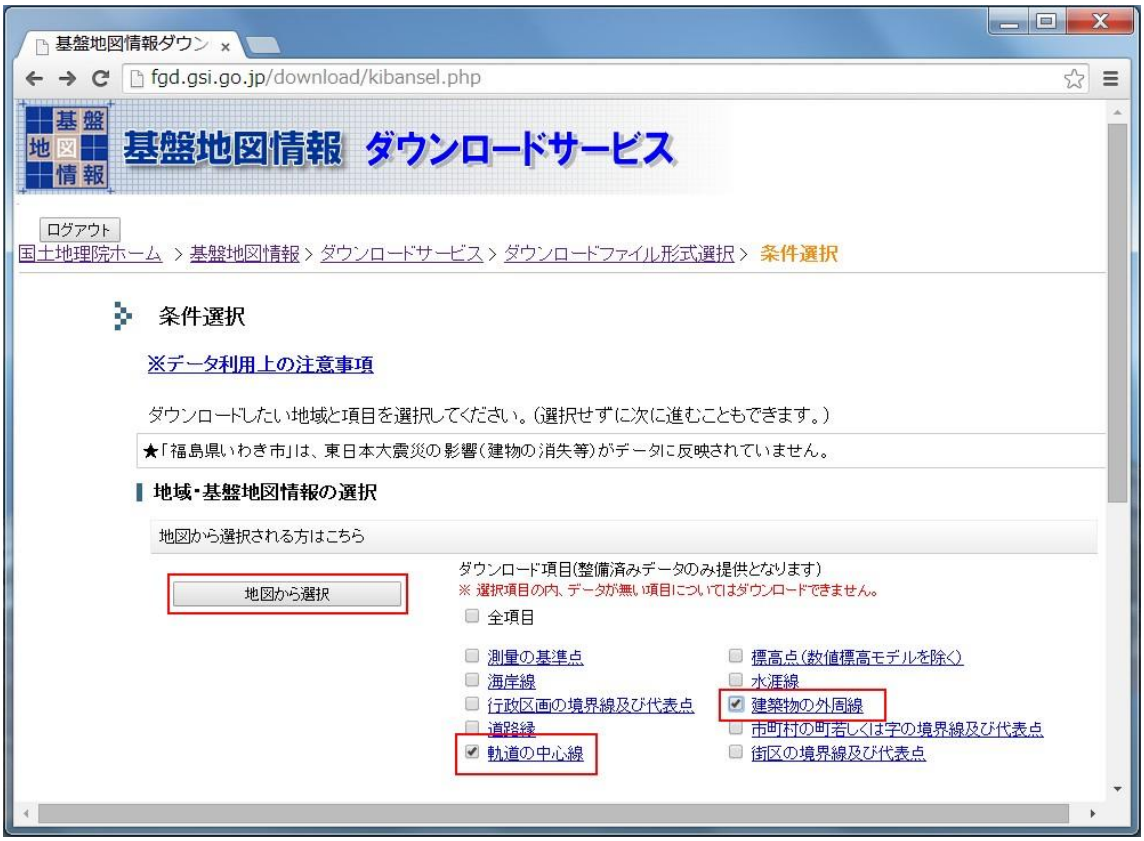
2. 基盤地図情報閲覧コンバートソフト (8.2MB zip ファイル)をダウンロードしておきます。

   これは基盤地図情報を［＊shp］ファイルに変換するコンバータです。

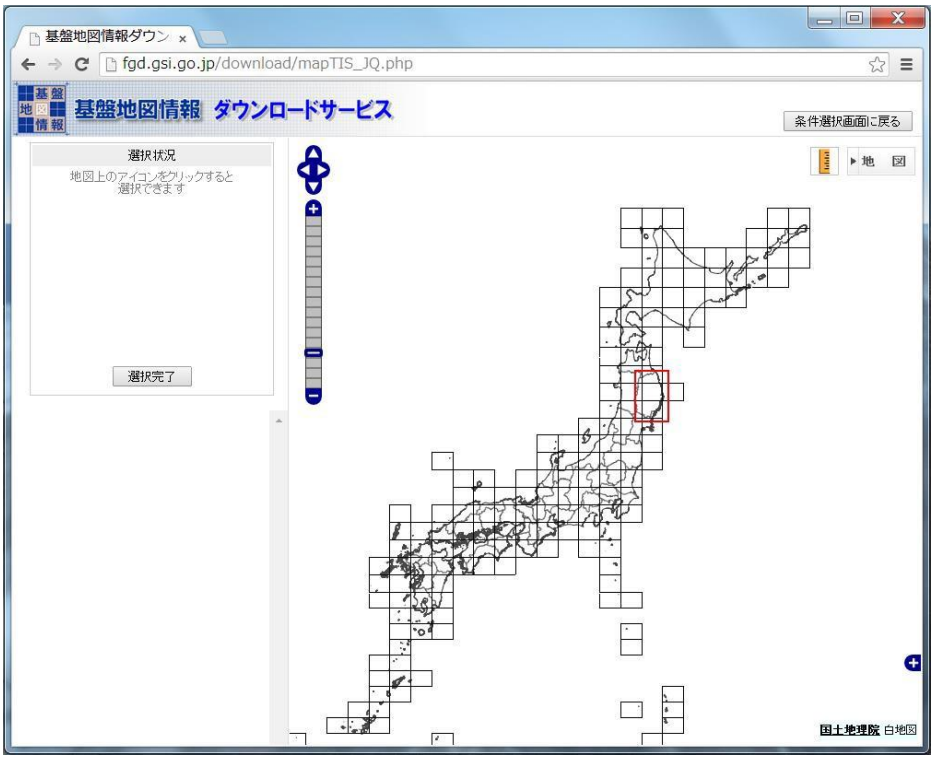
3. 基盤地図情報　基本項目の[JPGIS(GML)形式]をクリックします。



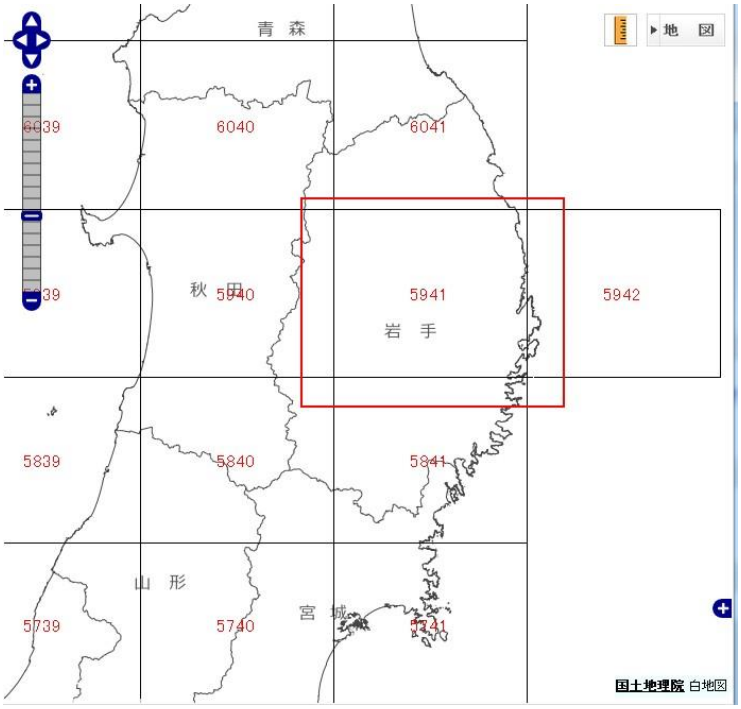
4. ダウンロード項目の「**軌道の中心線**」「**建築物の外周線**」にチェックし、「**地図から選択**」 をクリックします。



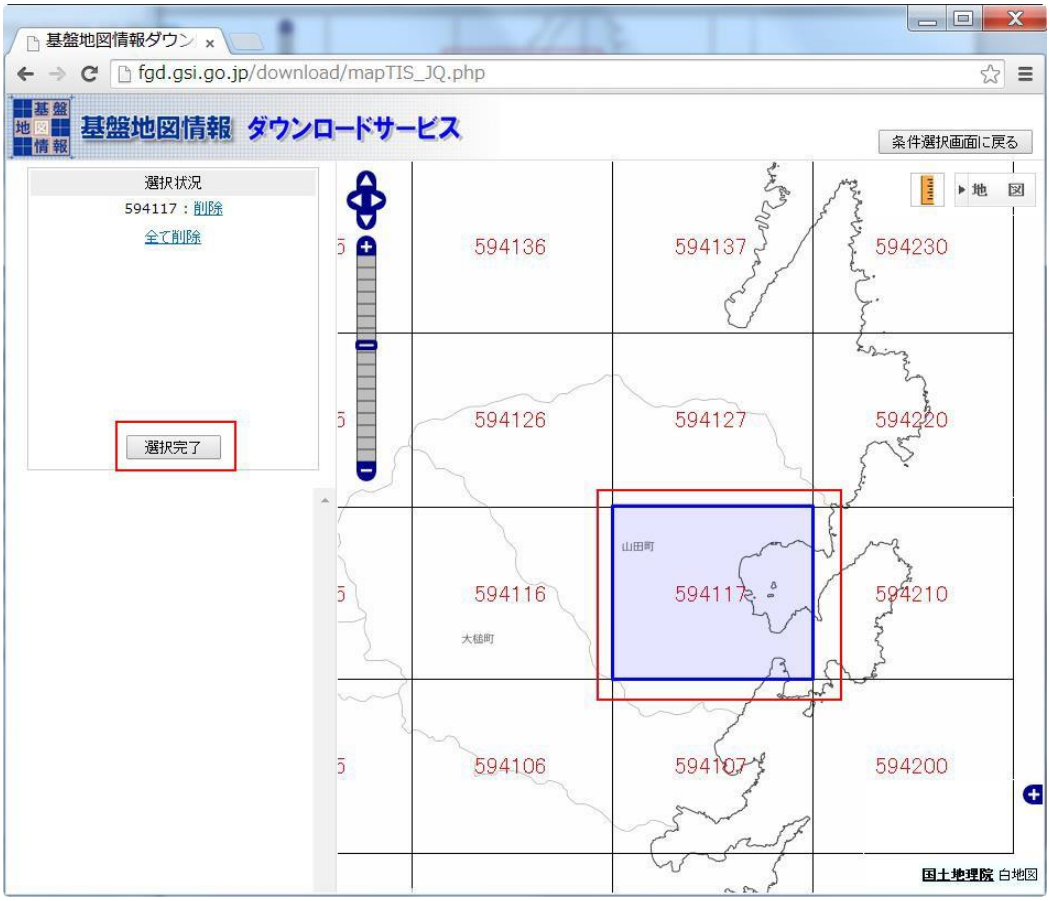
5. 該当する地域を拡大します。ここでは岩手県付近を拡大します。 拡大・縮小のコントロールバー、またはマウスホイールで目的地を拡大表示できます。



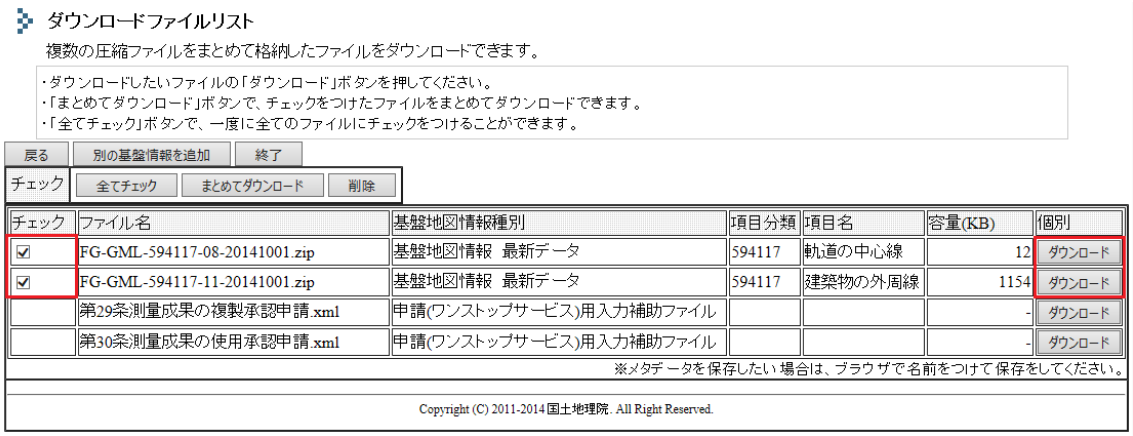
6. さらにエリアを絞り込みます。5941 のあたりを拡大します。



7. さらにエリアを絞り込みます。「**594117**」をクリックします。左上の選択状況に594117 と入りますので、「**選択完了**」をクリックします。



8. 「**ダウンロード**」ボタンをクリックします。



ダウンロードしたファイルを C:¥Dataset¥Lesson7 データに移動します。

・FG-GML-594117-08-20141001.zip　軌道の中心線

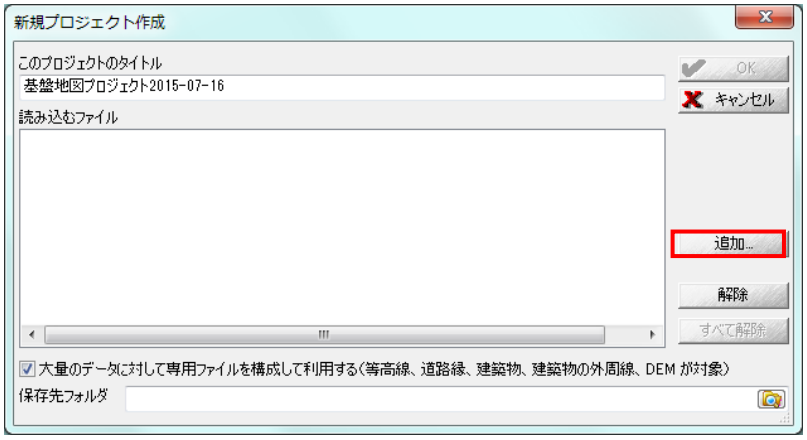
・FG-GML-594117-11-20141001.zip　建築物の外周線

7.2. 基盤地図情報閲覧コンバートソフトで[*.shp]に変換

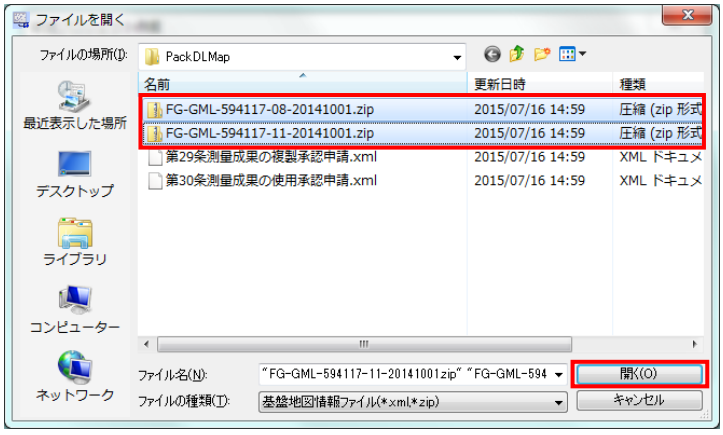
1. すでにダウンロードしているコンバータソフトを解凍し、[FGDV.exe]をクリックし、起動します。

2. 基盤地図情報ビューアー・コンバーターが起動するので、メニューの「ファイル」ー＞「新規プロジェクト作成」を選択します。
3. ダイアログの「追加」をクリックします。

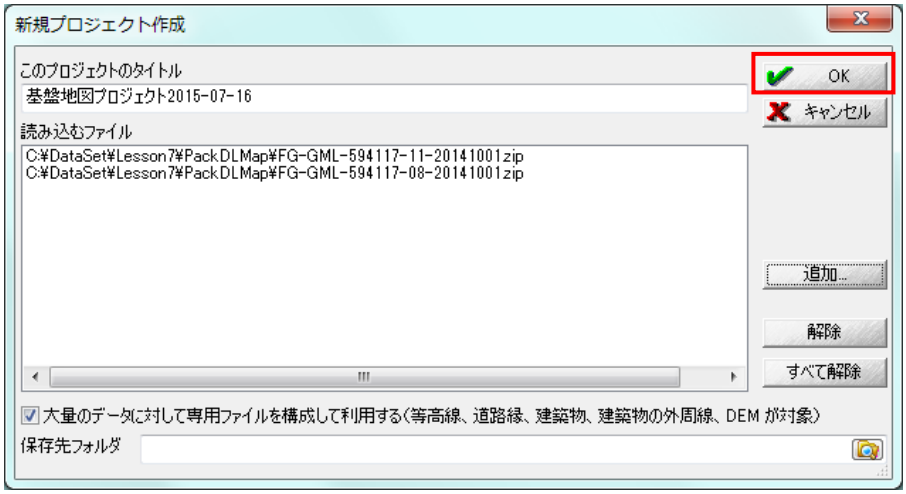
   ※ 読み込むファイルに一覧が表示されている場合、「**すべて解除**」をクリックしてからファイルを追加します。



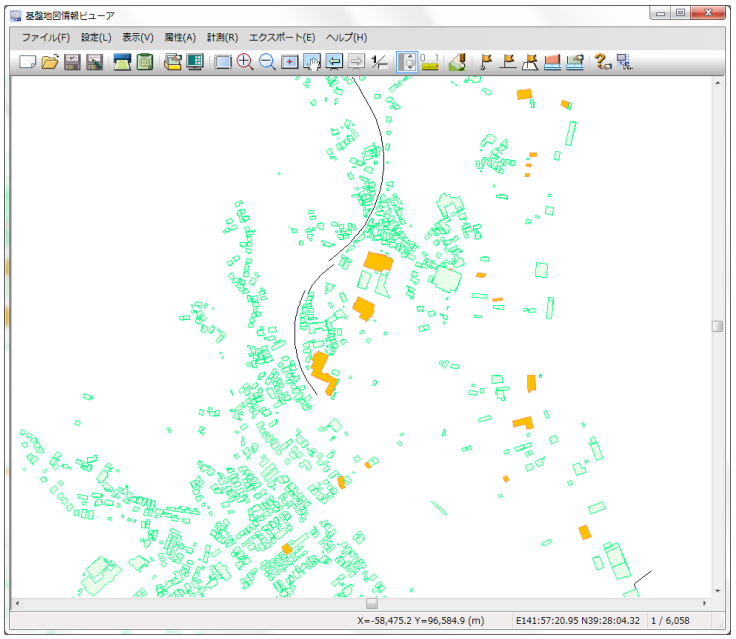
4. 「ファイルを開く」ダイアログが表示されるので、ファイルの種類を「基盤地図情報ファイル(*.xml, *.zip)」とし、先ほどダウンロードした2つのファイルを選択して「開く」をクリックします。



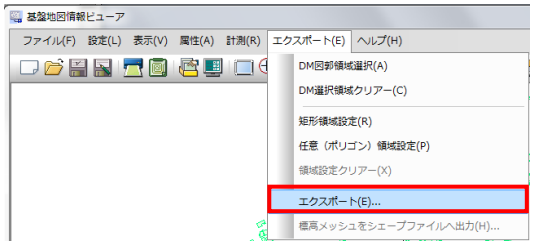
5. 新規プロジェクト作成ダイアログの[OK]をクリックします。



6. 読み込んだデータが表示されます。

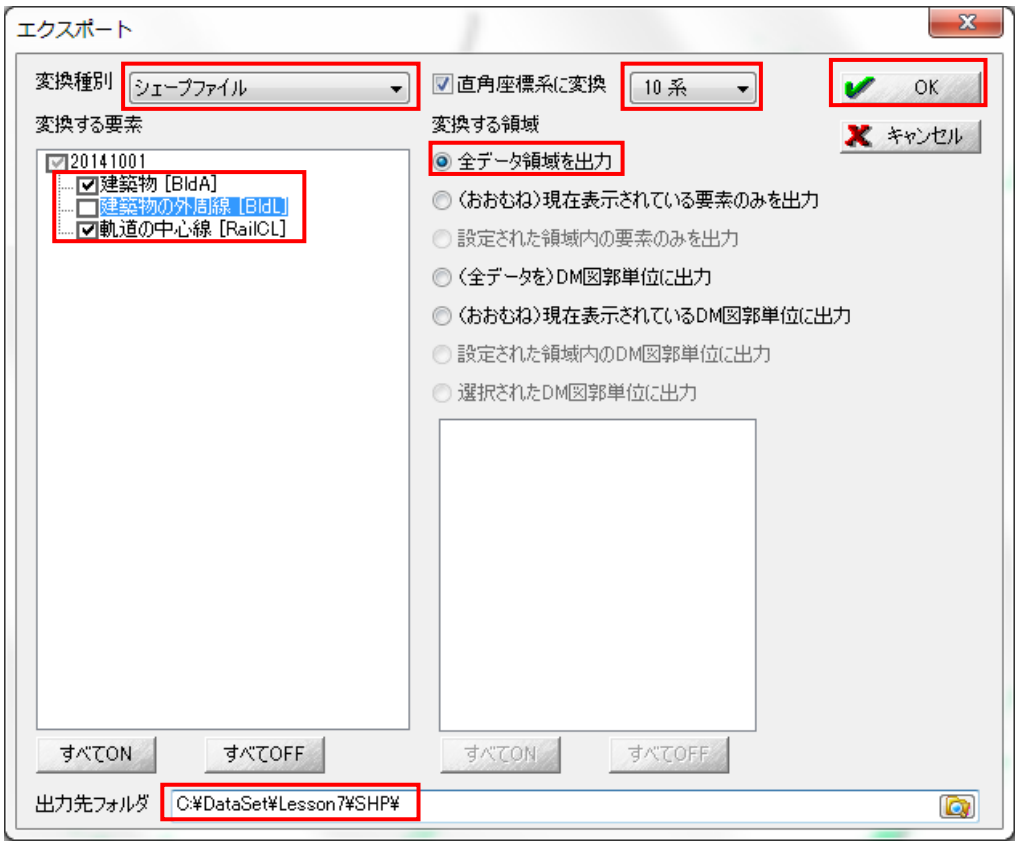


7. メニューの[エクスポート]－＞[**エクスポート**]を選択します。

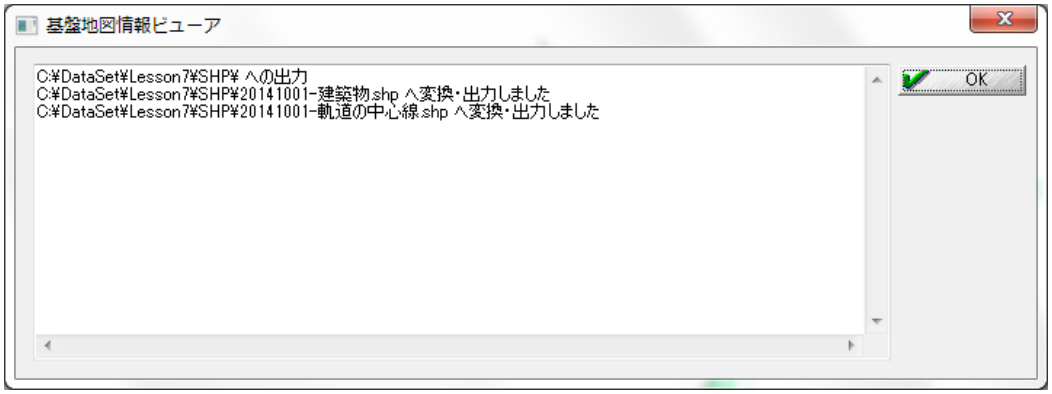


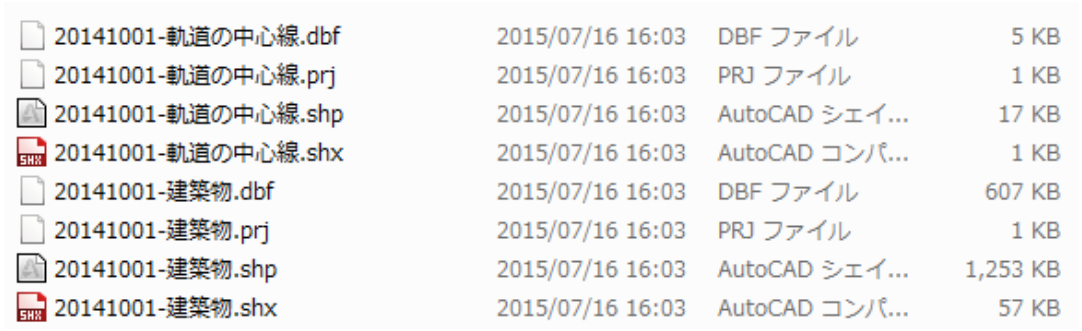
8. 「エクスポート」ダイアログで以下の設定を行い「OK」をクリックします。

変換種別　　→「シェープファイル」を選択します。
変換する要素　→「建築物[BldA]」「軌道の中心線[RailCL]」にチェックします。
直角座標系に変換　→「10 系」を選択します。
変換する領域　→「全データ領域を出力」をクリックします。
出力先フォルダ　→「C:¥DataSet¥Lesson7¥SHP¥」を指定します。



9. フォルダの中に、以下のようなファイルが作成されます。





7.3. Civil 3D で[*.shp]ファイルを読み込み

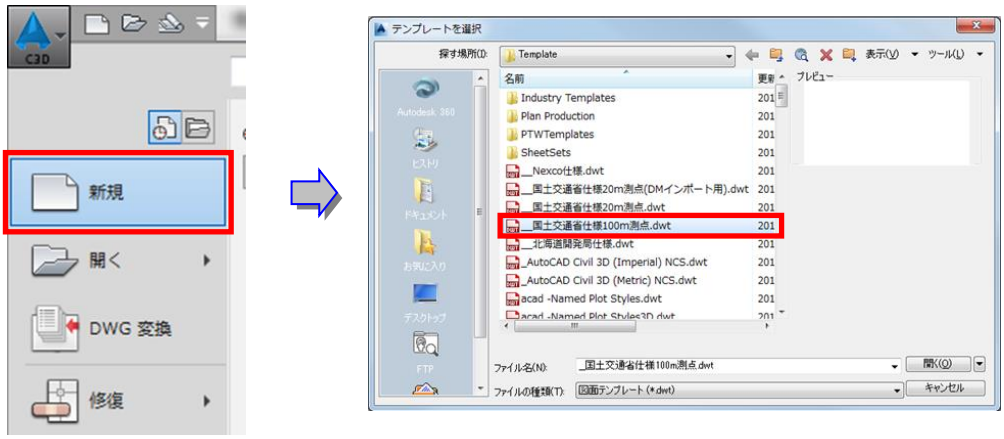
本テキストの 1 章、［GIS フォーマット読み込み］を参照してください。

8. 点群データを読み込み

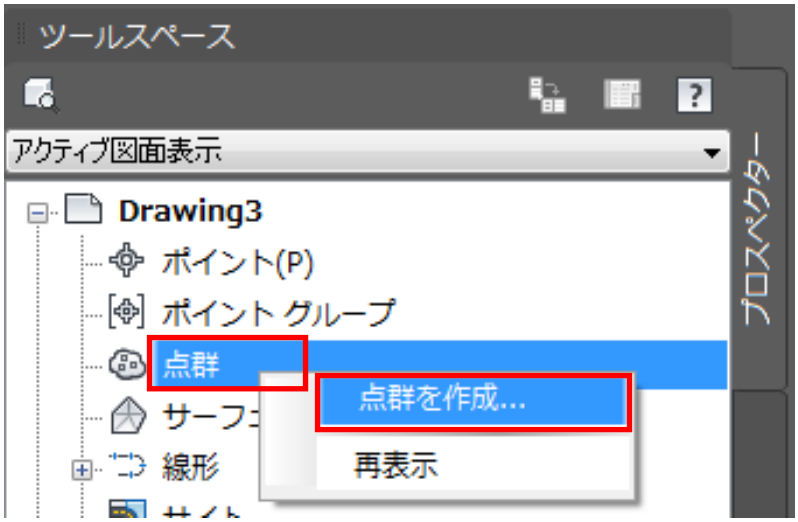
ここでは点群データを読み込み、そのスタイルを変更し、点群からサーフェスを作成します。

8.1. 点群データの読み込み

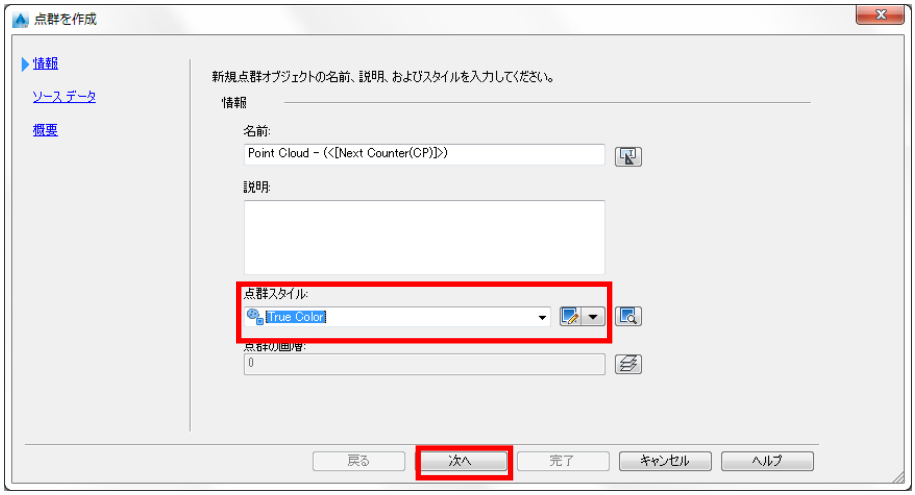
1. [アプリケーション メニュー]ボタンから[新規]をクリックし、[図面]から[テンプレートを選択]で[_国土交通省仕様 100m 測点.dwt]を開きます。



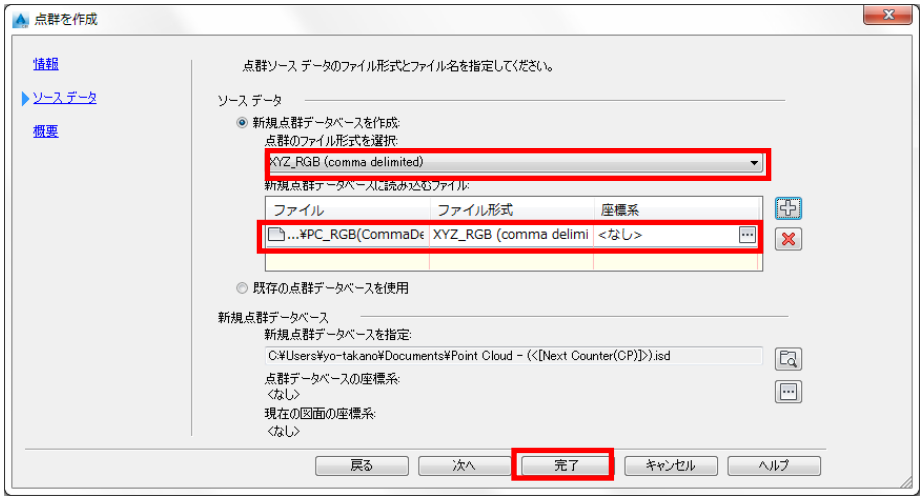
2. [ツールスペース]の[プロスペクター]タブで、[点群]を右クリック [点群を作成]をクリックします。



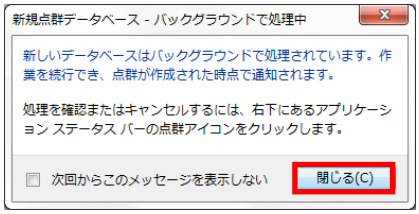
3. 点群スタイルを[True Color]に変更します。
4. [次へ]をクリックします。



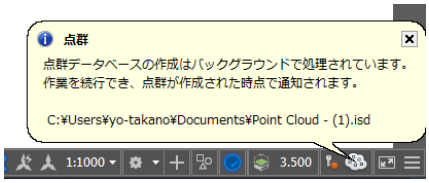
5. [点群ファイル形式を選択]から[XYZ_RGB(カンマ区切り)]を選択します。
6. [新規点群データベースに読み込むファイル]の[＋]アイコンからデータセットフォルダにある[PC_RGB(CommaDelimited).csv]を読み込みます。
7. [完了]をクリックします。



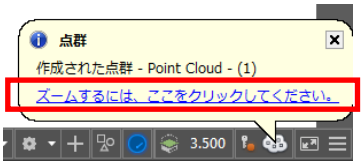
8. [閉じる]をクリックします。



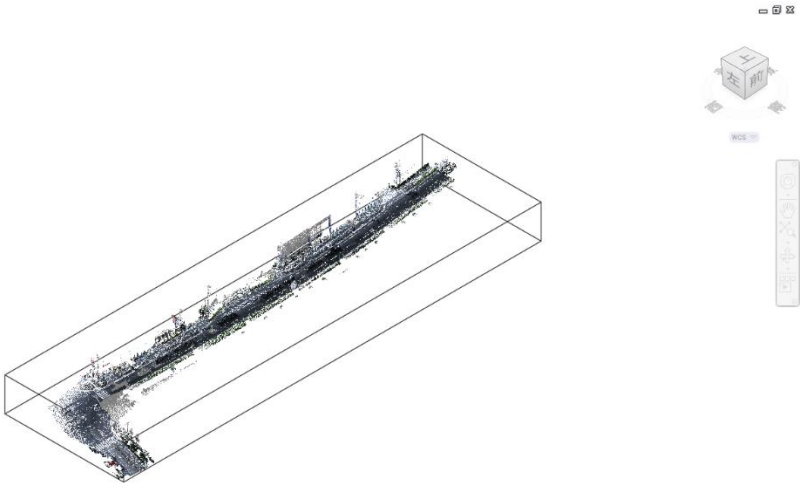
9. 処理中、右下に以下のようなバルーンが表示されています。



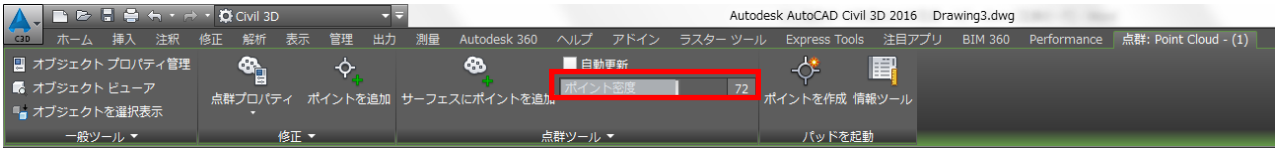
10. 処理が完了すると以下のように表示されますので、[ズームするには、ここをクリックしてください]を選択してください。



11. 点群データが表示されます。

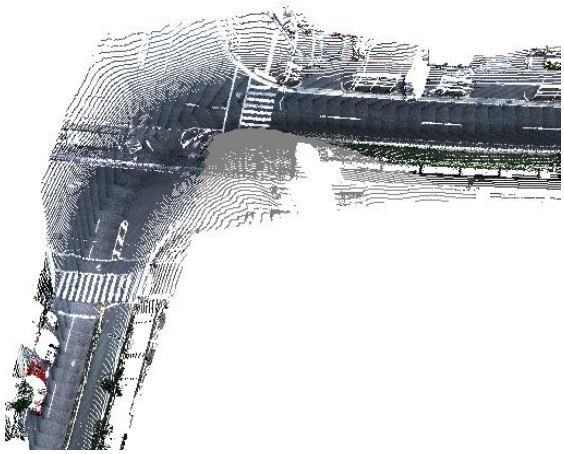


12. 点群を選択し、点群のコンテキストタブを表示させます。

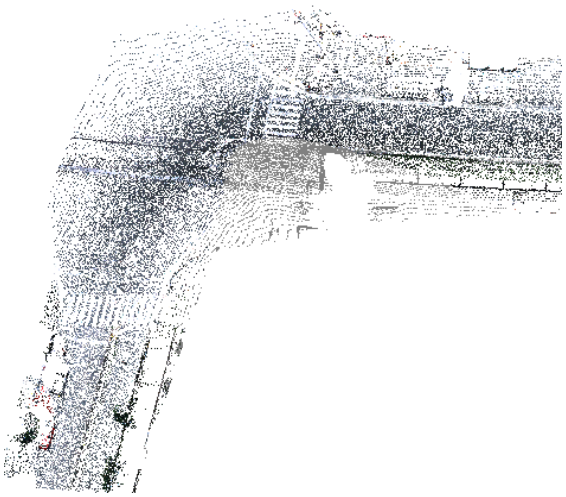


点群データはそのデータの大きさによって読み込む速さや処理速度がかなり違ってきます。
ポイント密度などを活用し、データを極力軽く表示させてパフォーマンスの向上を図ることができます。

【ポイント密度：72】



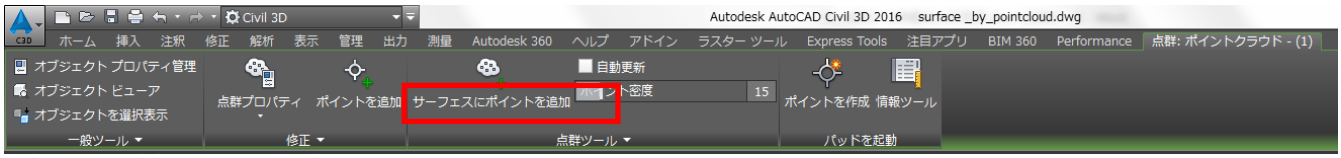
【ポイント密度：12】



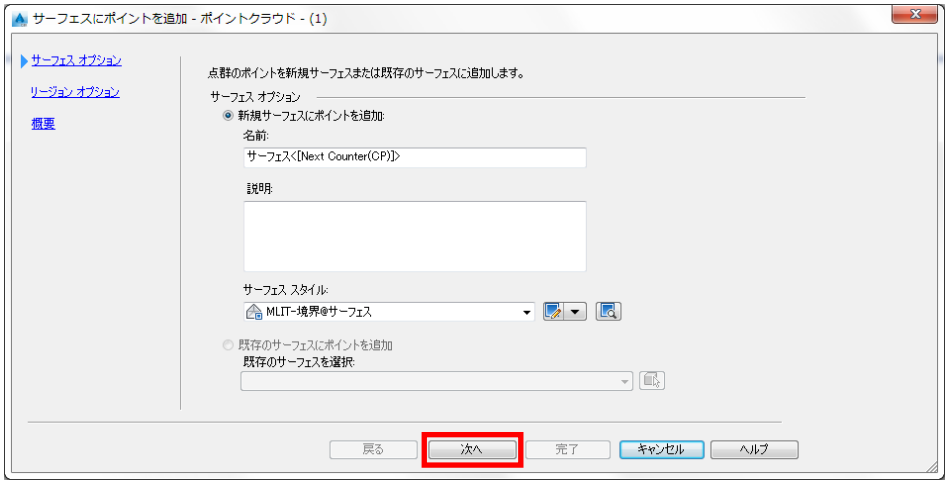
また、[自動更新] のチェックを外しておくと、表示状態を更新しないため比較的スムーズに画面操作ができます。

8.2. 点群データからサーフェス作成

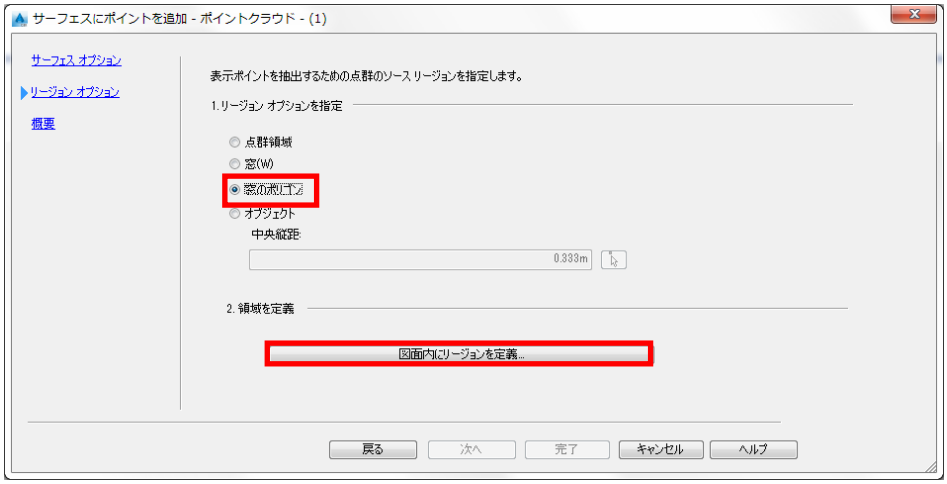
1. [新しいタブ]タブから[ファイルを開く…]をクリックし、[DataSet¥ Lesson8]から[surface_by_pointcloud.dwg]を開きます。
2. 図面上で点群を選択します。
3. [点群]コンテキストタブが表示されます。
4. [サーフェスにポイントを追加]を選択します。



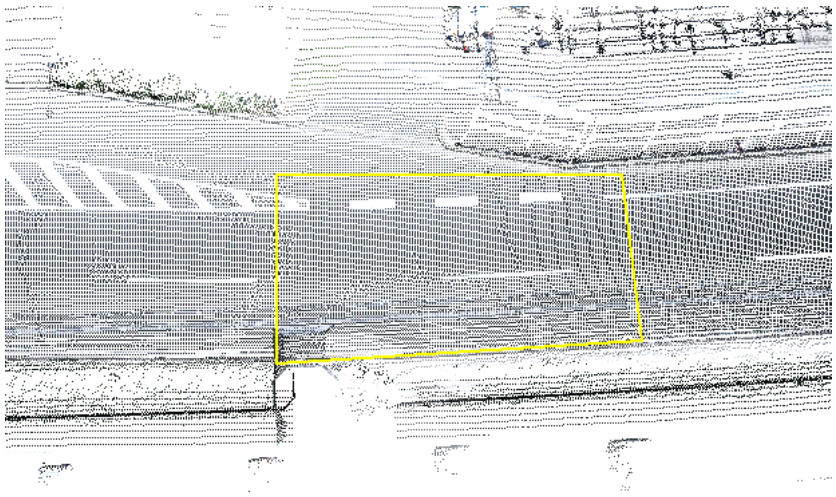
5. [サーフェスにポイントを追加]ダイアログが表示されます。
6. そのまま[次へ]をクリックします。



7. [窓のポリゴン]を選択します。
8. [図面内にリージョンを定義]をクリックし、画面上で領域を選択します。

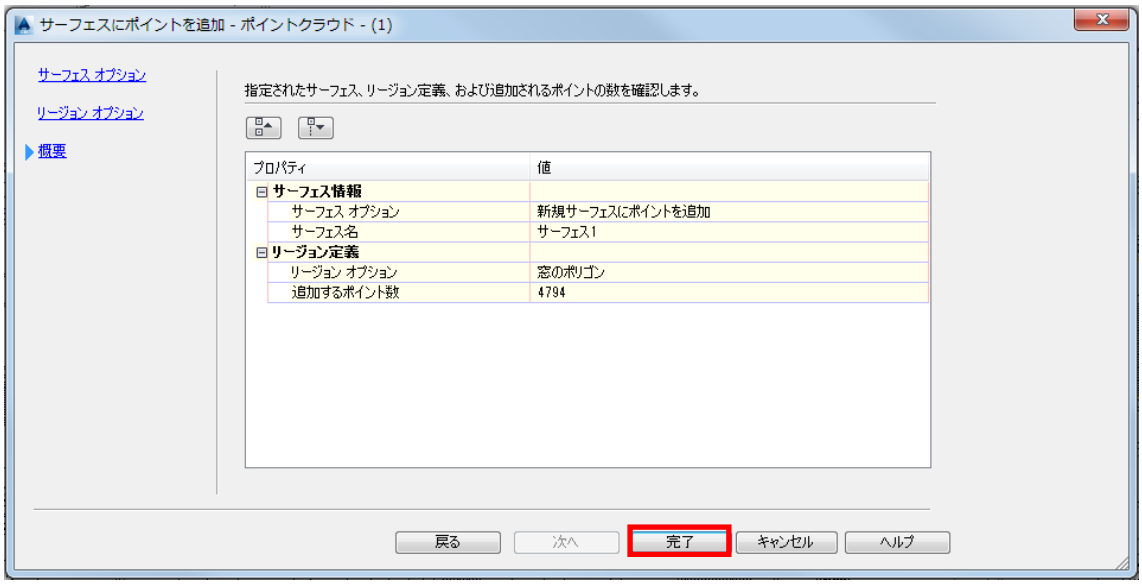


ここでは、以下の範囲を指定します。



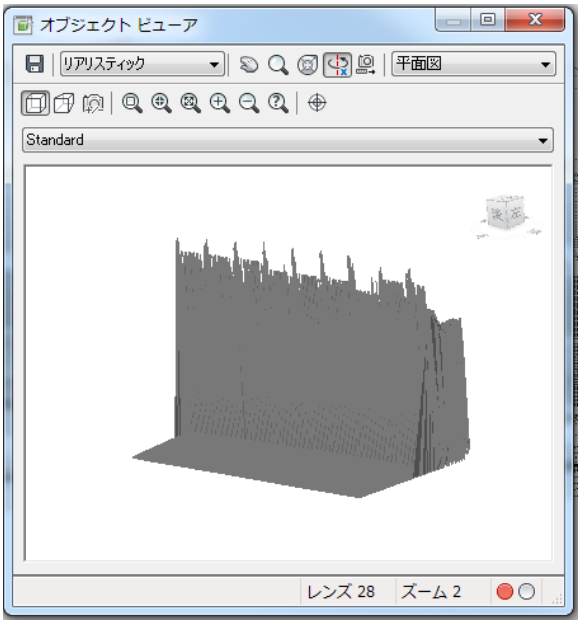
9. ［次へ］をクリックします。

10. ［完了］をクリックします。



11. **オブジェクトビューアで確認してください。**

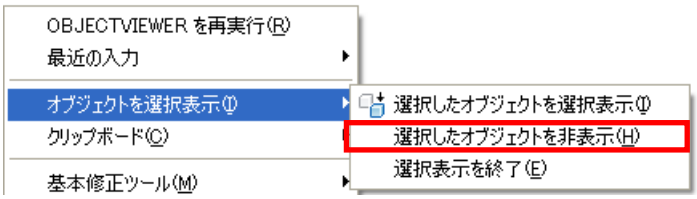
今回のデータでは路面以外に橋脚のデータもあります。



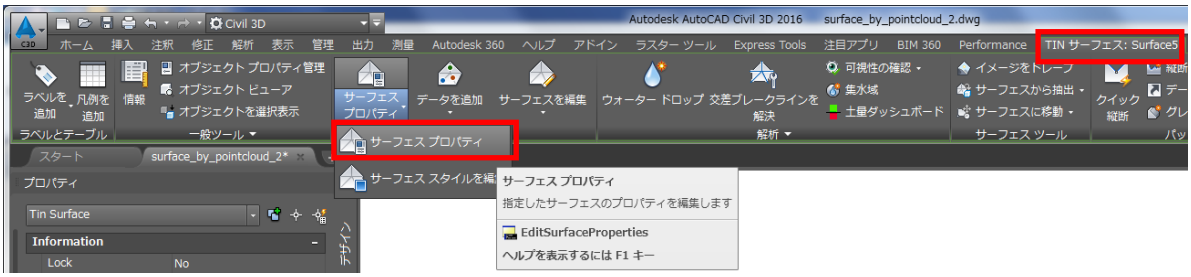
12. サーフェスプロパティの標高除外機能を用い、路面の高さのサーフェスを作成します。

13. 作成した点群を選択し、右クリックし[オブジェクトを選択表示]から[選択したオブジェクトを非表示]をクリックします。

点群自体を非表示にし、画面にはサーフェスだけが表示できるようにしておきます。

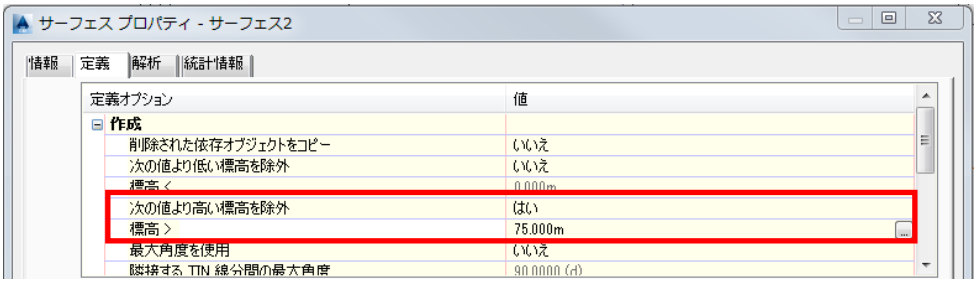


14. サーフェスを選択し、[TINサーフェス]コンテキストタブから、[修正]パネルの[サーフェスプロパティ]を選択します。



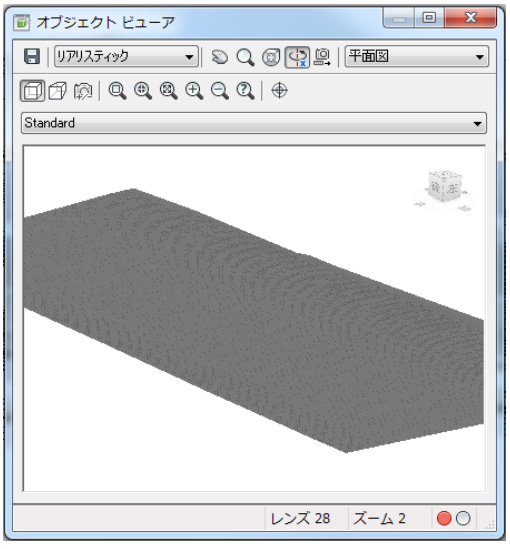
15. [定義]タブより以下の通りに設定し、[OK]をクリックします。

次の値より高い標高を除外：はい
標高＞：75m（サーフェス上にマウスをおくとツールチップで高さが表示されますので異常値を簡単に見つける場合には便利です。）



16. サーフェスをオブジェクトビューアで確認してください。

標高が 75m より高いデータが除外されています。



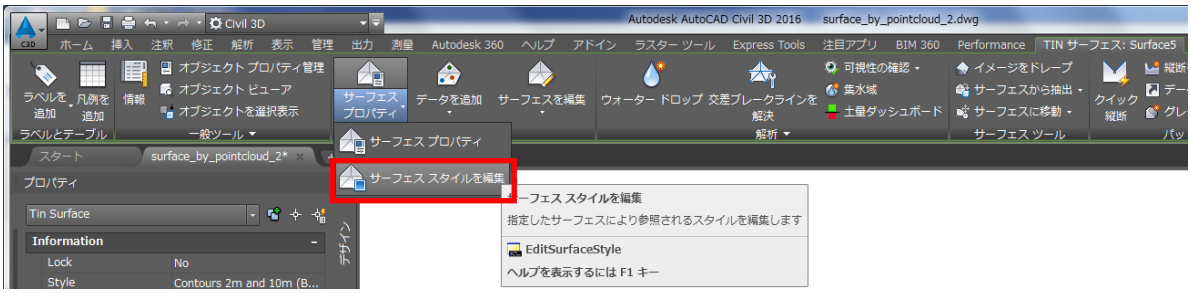
8.3. 点群サーフェスの活用

従来の機能を活用し、現在の路面状態を確認することができます。

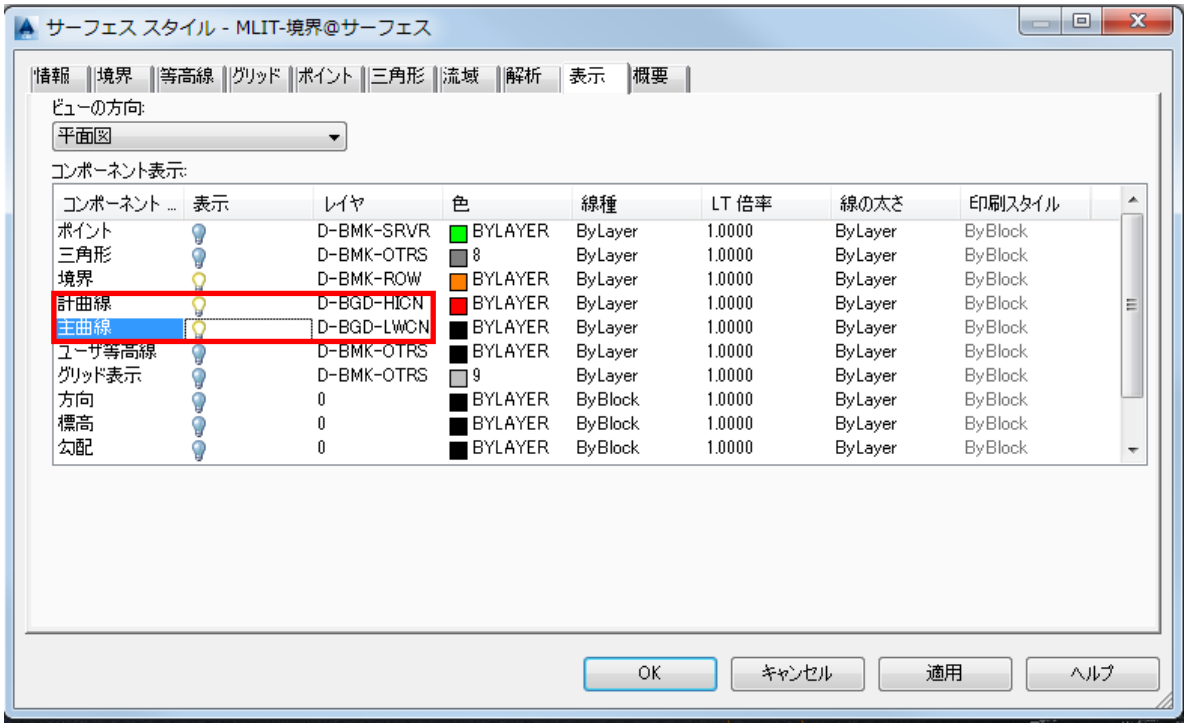
1. サーフェススタイルを変更します。

等高線表示し、その等高線のピッチを小さくすることで、路面の起伏状態を想定することができます。

2. サーフェスを選択し、コンテキストタブより[サーフェススタイルを編集]を選択します。

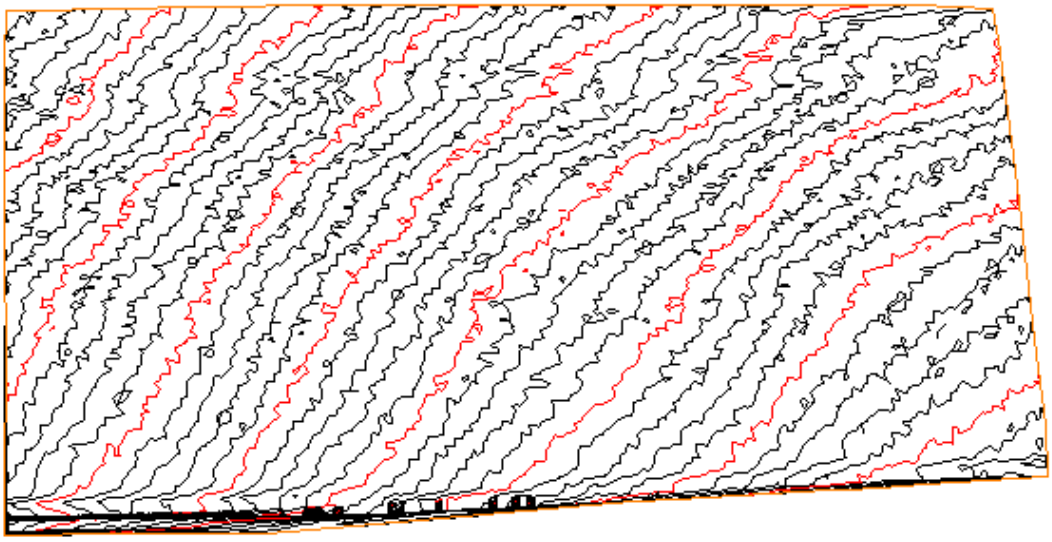


3. [表示]タブで計曲線・主曲線を表示にします。

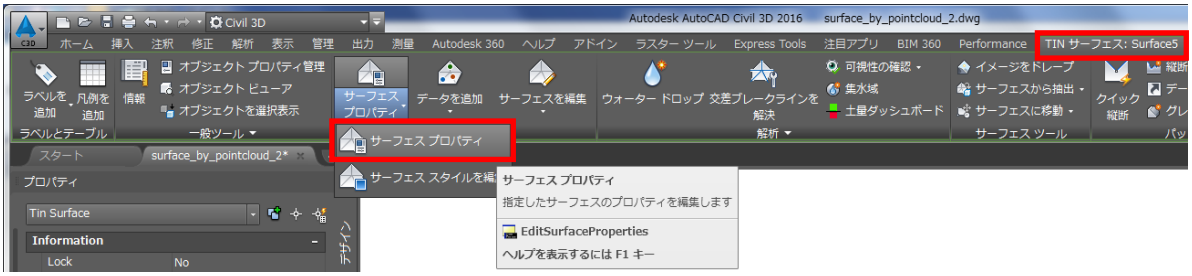


4. [等高線]タブで[等高線間隔]を変更します。

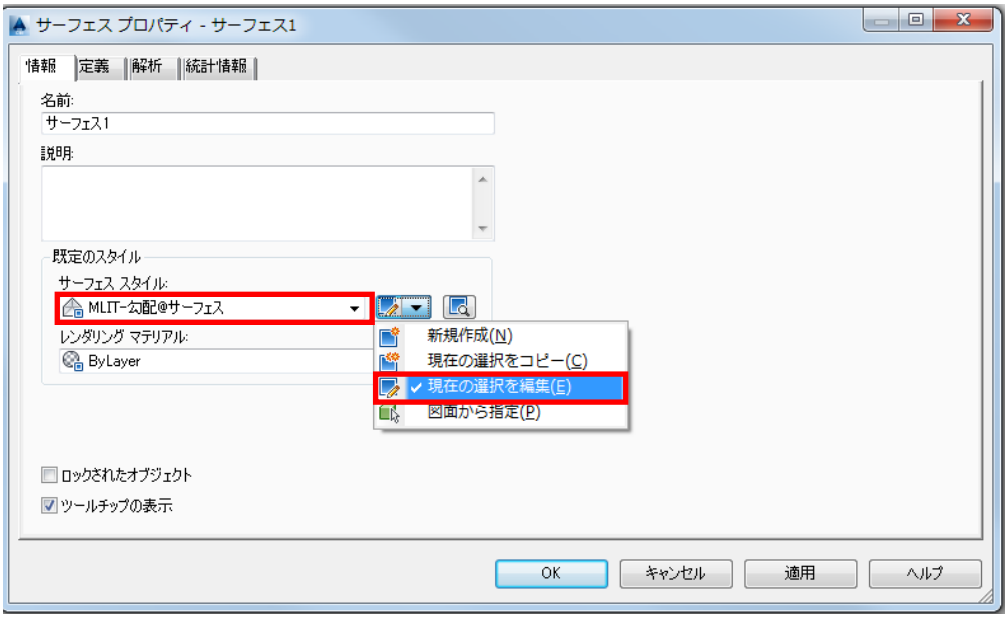
5. ［OK］をクリックします。
6. 細かな等高線で表示可能となり、起伏の確認ができます。



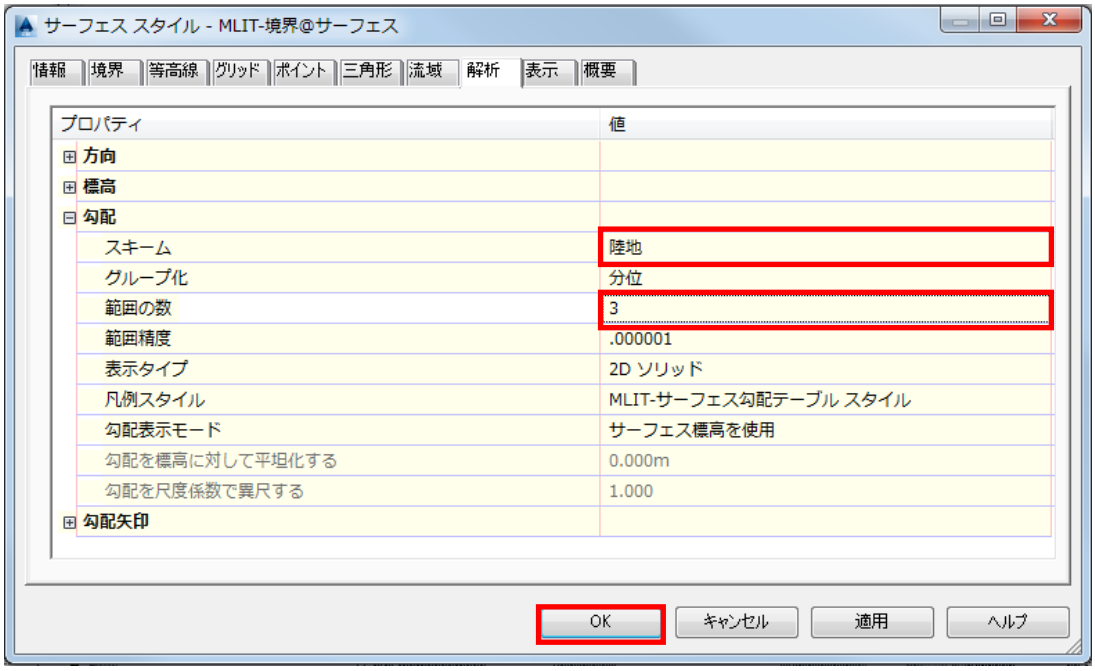
7. 勾配スタイルを活用するとカラーで急勾配の個所を表示することもできます。
8. サーフェスを選択し、［TINサーフェス］コンテキストタブから、［修正］パネルの［サーフェスプロパティ］を選択します。



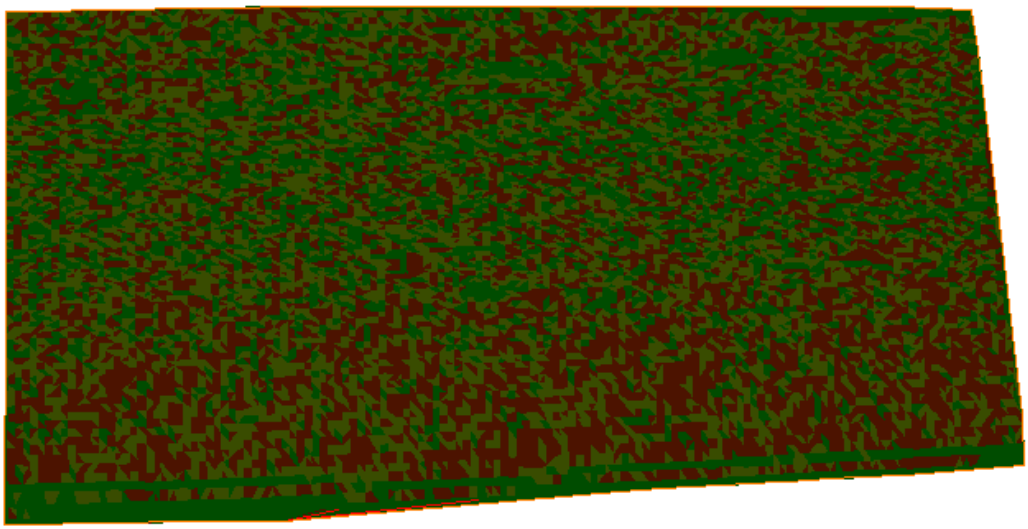
9. ［情報］タブの［サーフェススタイル］を［MLIT-勾配サーフェス］に変更し、［現在の選択を編集］をクリックします。



10. [サーフェススタイル]ダイアログが表示されます。
11. [解析]タブの[スキーム]を[陸地]に変更し、[範囲の数]を[3]に変更します。



12. [OK]をクリックすると、[サーフェスプロパティ]ダイアログに戻ります。
13. [OK]をクリックします。
14. 勾配が表示されます。

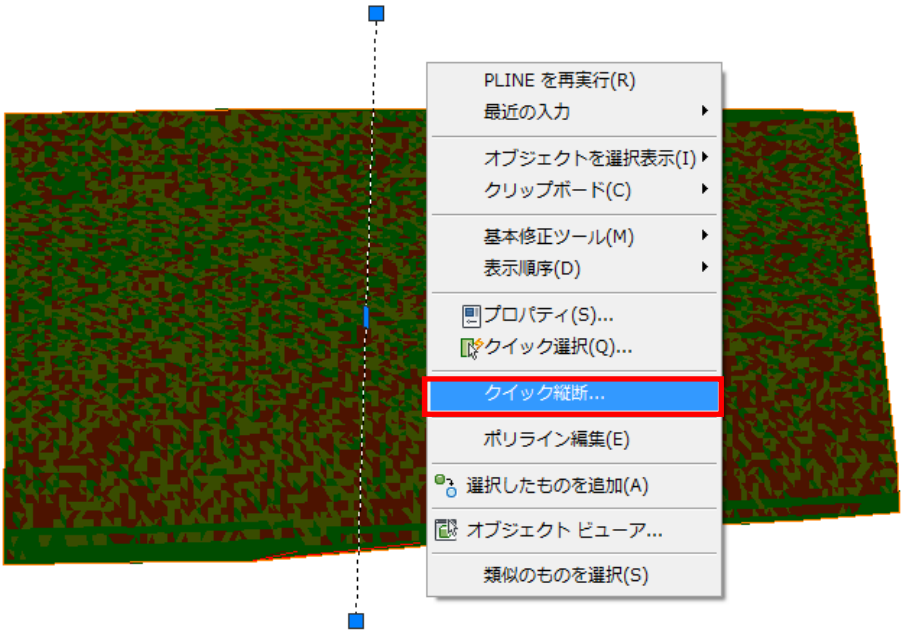


15. 断面図を作成します。

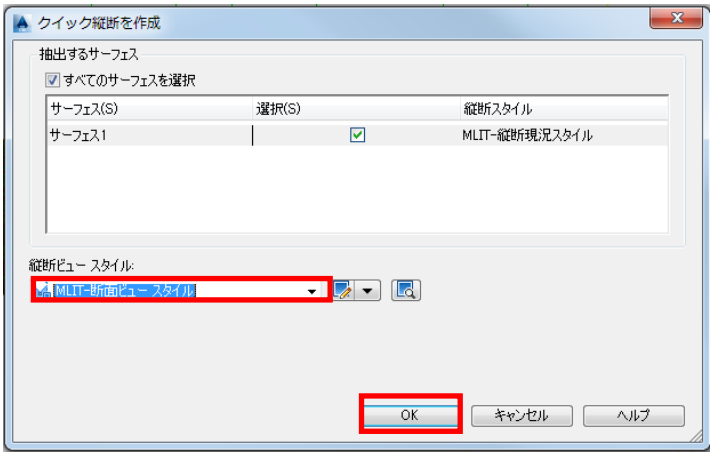
クイック縦断機能を使います。

16. 画面上でポリラインを作成して、右クリックをします。

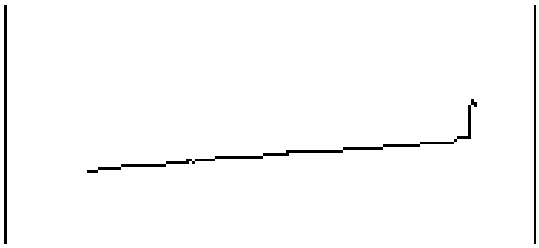
17. [クイック縦断]を選択します。



18. 縦断ビュースタイルで[MLIT-断面ビュースタイル]を選択し、[OK]をクリックします。



19. 断面図を確認することができます。

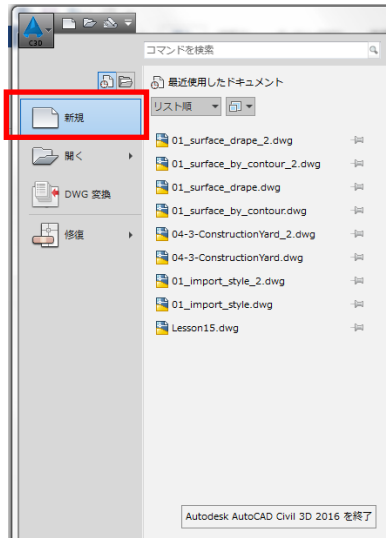


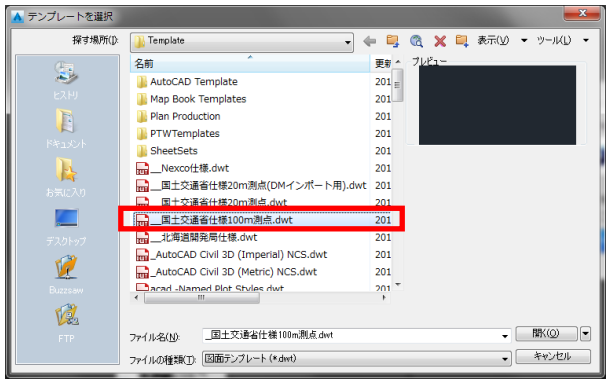
20. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

9. Sima データを読み込み

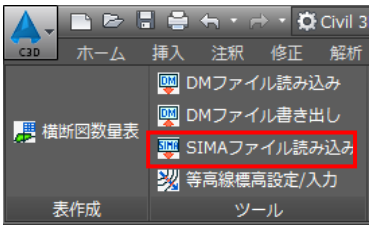
SIMA からサーフェスを作成する操作を説明します。
SIMA ファイルを読み込み、ポイントとしてサーフェスに追加する手順を説明します。

1. [アプリケーション メニュー]ボタンから[新規]をクリックし、[図面]から[テンプレートを選択]で[_国土交通省仕様 100m 測点.dwt]を開きます。

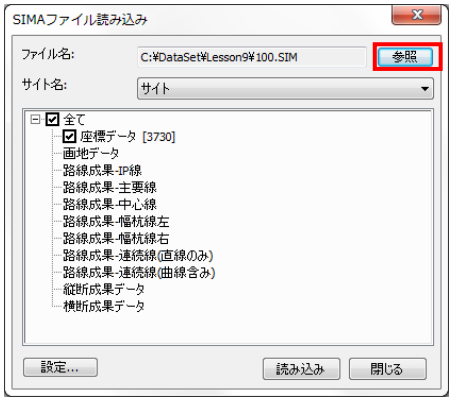




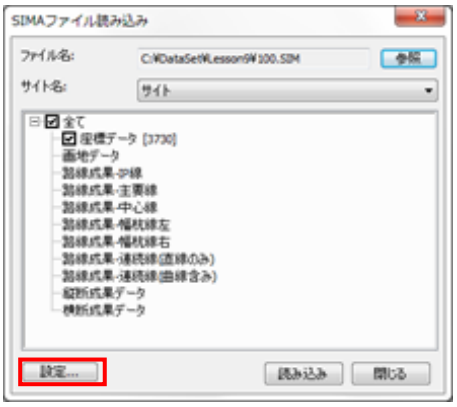
2. SIMA データを読み込みます。
3. [リボン]の[J ツール]をクリックして[ツール]パネルの[SIMA ファイル読み込み]を選択します。



4. [SIMA ファイル読み込み]ダイアログが表示されます。
5. 読み込む SIMA ファイルを選択するため、参照をクリックします。
6. [100.sim]ファイルを選択します。



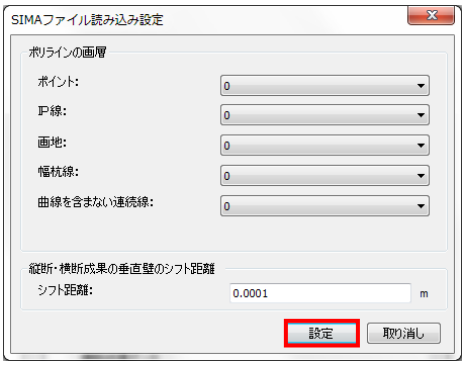
7. ［SIMA ファイル読み込み］ダイアログから［設定］をクリックします。



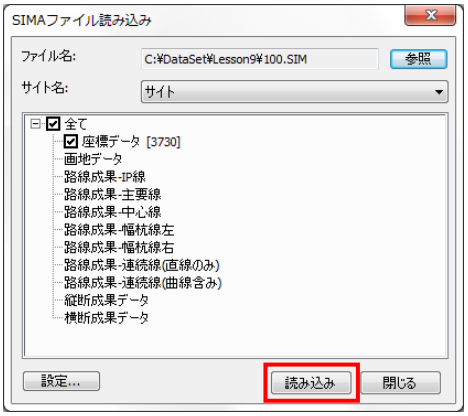
8. ［SIMA ファイル読み込み設定］ダイアログが表示されます。

読み込んだデータをどの画層に配置するか、設定します。

9. ここでは、そのまま［設定］をクリックします。



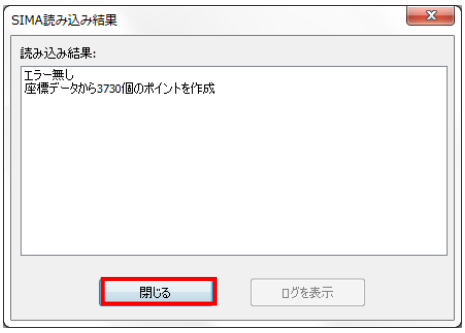
10. ［SIMA ファイル読み込み］ダイアログから［読み込み］をクリックします。



11. 読み込みに時間がかかる場合があります。ステータスがダイアログで表示されます。

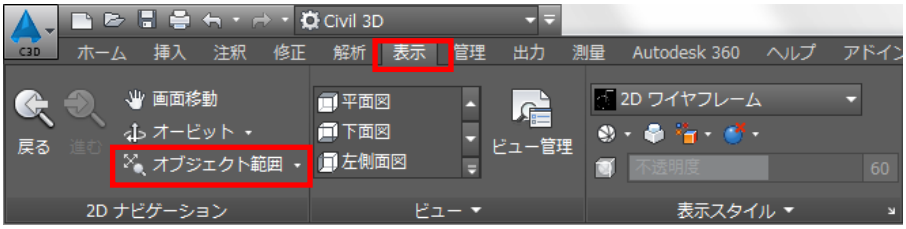
12. ［SIMA 読み込み結果］ダイアログが表示されます。

13. 内容を確認し、［閉じる］をクリックします。



14. 読み込まれた SIMA データの範囲を表示します。

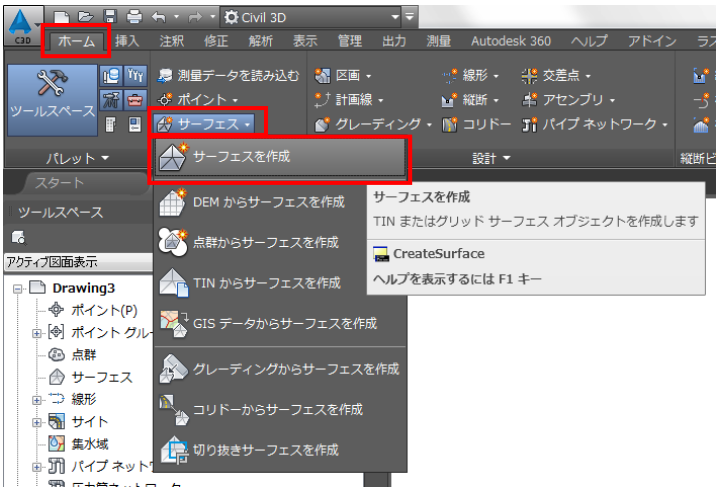
15. [リボン]の[表示]タブから、[2D ナビゲーション]パネルの[オブジェクト範囲]をクリックします。



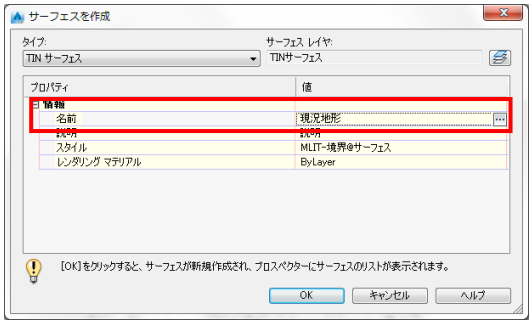
16. 画面上に読み込まれた SIMA データが表示されます。

17. 読み込んだデータからサーフェスを作成します。

18. [リボン]の[ホーム]タブから、[地盤データを作成]パネルの[サーフェス]をクリックし、[サーフェスを作成]を選択します。



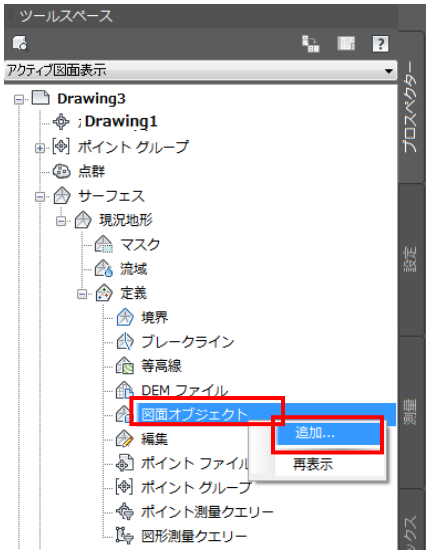
19. [サーフェスを作成]ダイアログで名前を[現況地形]と入力します。



20. [OK]をクリックします。

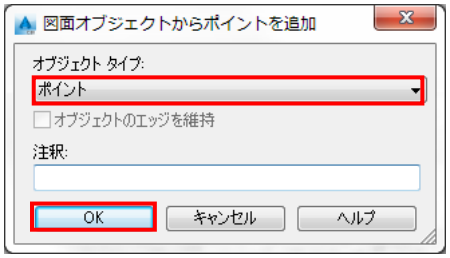
21. [ツールスペース]の[サーフェス]を展開します。

22. [定義]の[図面オブジェクト]で右クリックをして、[追加]をクリックします。



23. [図面オブジェクトからポイントを追加]ダイアログが表示されます。

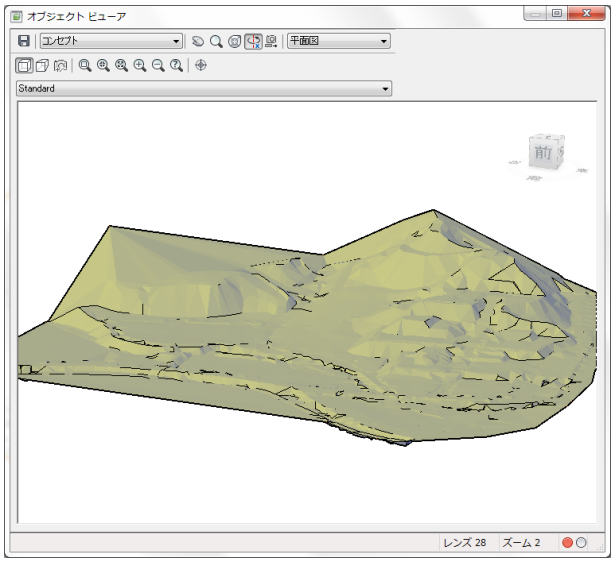
24. [オブジェクトタイプ]が[ポイント]であることを確認し、[OK]をクリックします。



25. 画面上のすべてのデータを選択し、[Enter]キーを押します。

26. サーフェスが作成されます。

27. オブジェクトビューアでサーフェスの確認をします。



このように SIMA データからポイントを読み込むことで地形サーフェスを作成することができます。

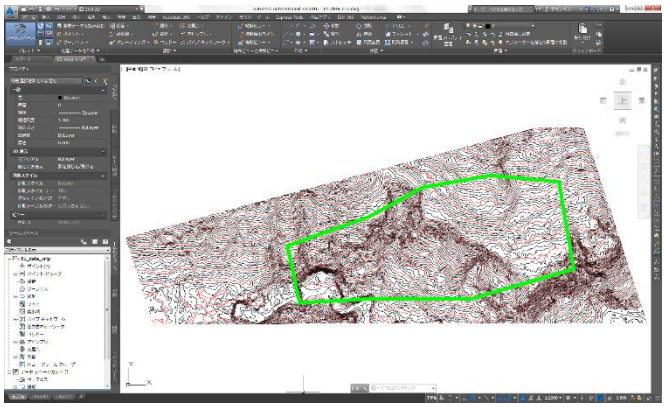
28. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

10. サーフェスモデリング

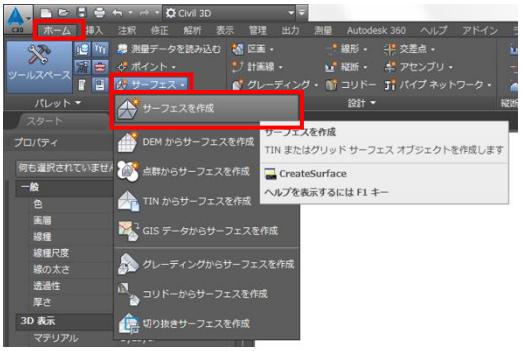
Autodesk AutoCAD Civil 3D には、サーフェスデータのモデリングについて様々な拡張機能があります。地形データが大きいために作業が困難だったケースでは、サーフェスの簡略化機能やデータクリップ機能を使用することでスムーズな作業が可能となりました。また、サーフェス作成順序の並べ替えも可能となり、これまで以上にサーフェスモデリング機能が使いやすくなりました。

10.1. データクリップ

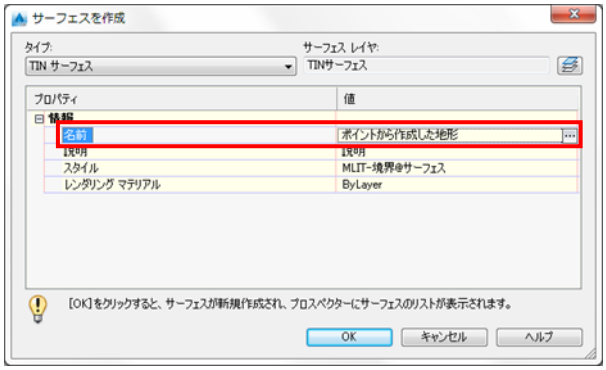
1. [新しいタブ]タブから[ファイルを開く...]を選択し、[DataSet¥Lesson10]から[01_data_crip.dwg]を開きます。
2. 高さデータのない等高線と多角形のポリライン(緑色)が作成されています。
3. [オブジェクトビューア]で高さデータが含まれていないことを確認します。



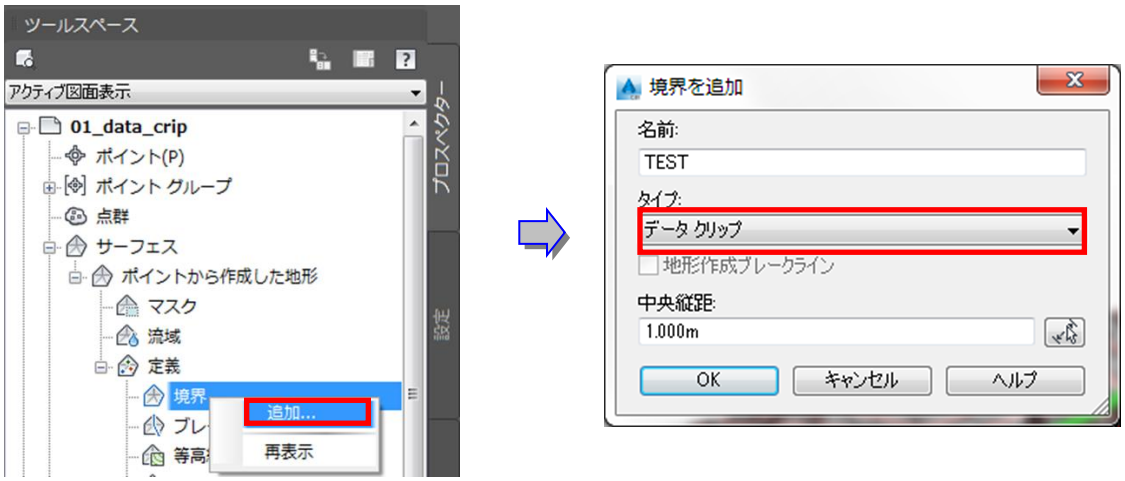
4. サーフェスを作成します。
5. [リボン]の[ホーム]タブから、[地盤データ]パネルの[サーフェス]をクリックし、[サーフェスを作成]を選択します。



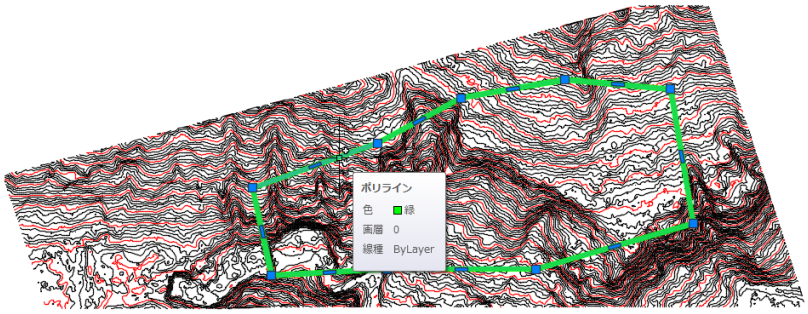
6. [サーフェスを作成]ダイアログの[名前]に[ポイントから作成した地形]と入力します。



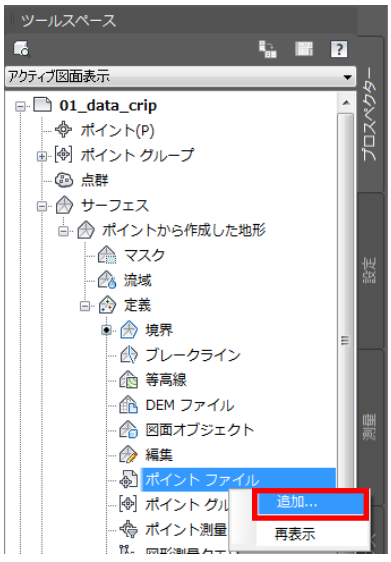
7. [ツールスペース]の[プロスペクター]タブをクリックし、[サーフェス]を展開します。
8. [境界]で右クリックをして、[追加]をクリックします。
9. [境界の追加]ダイアログが表示されます。
10. [タイプ]に[データクリップ]を選択します。



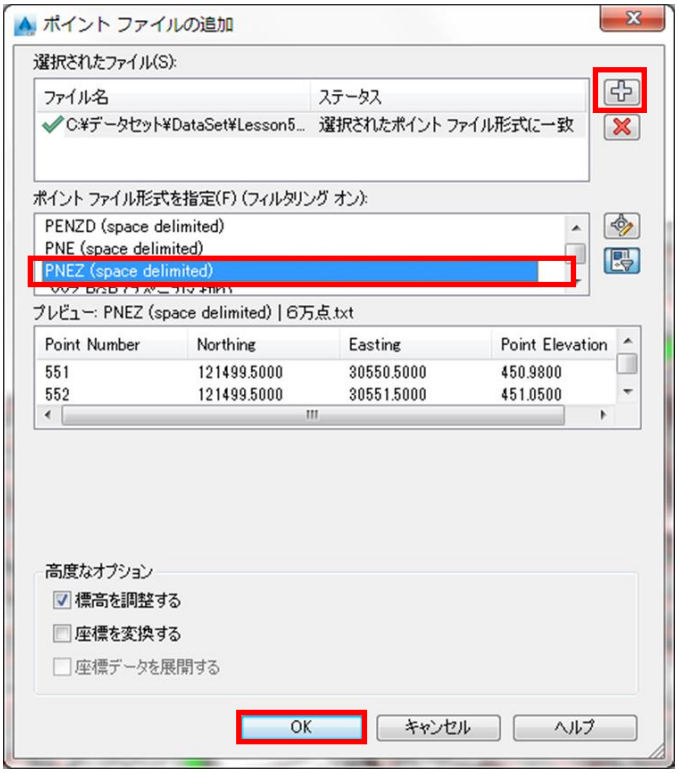
11. [オブジェクトを選択] では、画面上の多角形ポリライン(緑色)を選択します。



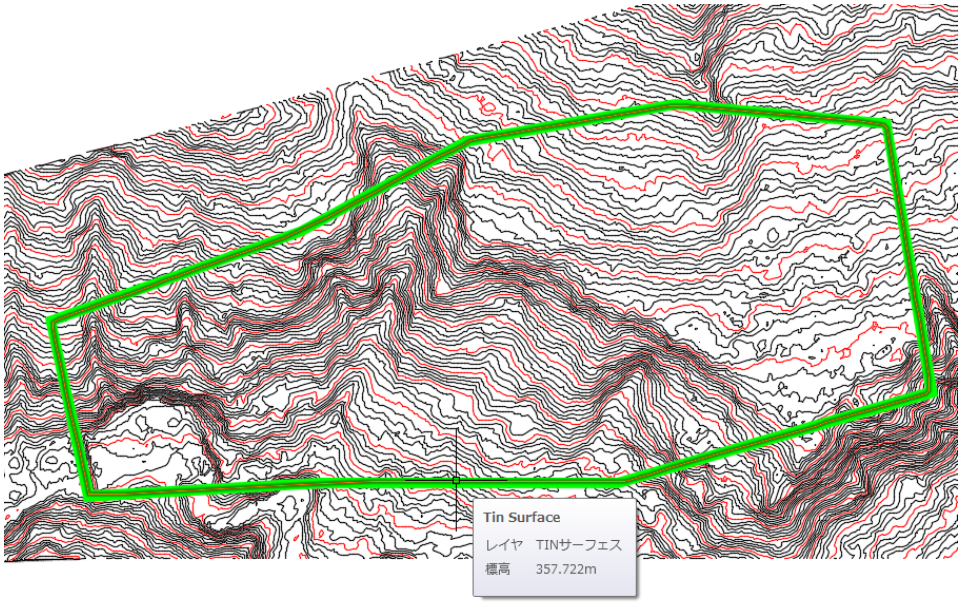
12. [ツールスペース]の[プロスペクター]タブをクリックし、[サーフェス]をすべて展開します。
13. [ポイントファイル]で右クリックをして、[追加]を選択します。



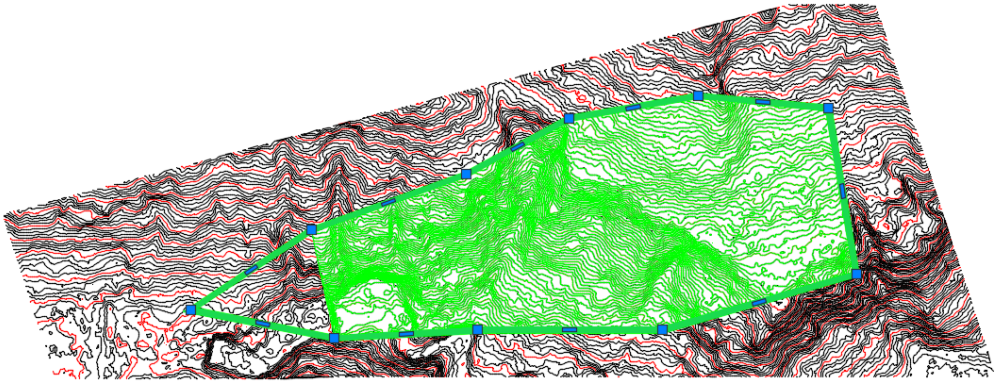
14. [ポイントファイルの追加]ダイアログが表示されます。
15. [＋]ボタンをクリックします。
16. [ファイルの種類]には、[テキスト/テンプレート/出力ファイル(*.txt)]を選択し、[6 万点.txt]を選択します。
17. [ポイントファイル形式を指定]には、[PNEZ(スペース区切り)]を選択します。
18. [OK]をクリックします。



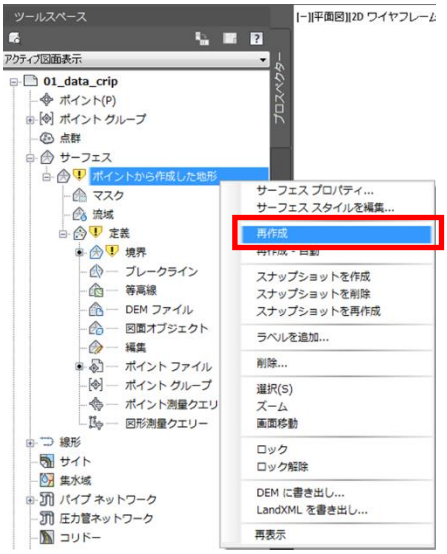
19. データクリップで定義した範囲内にサーフェスが作成されました。
20. [オブジェクト ビューア] でポイントから読み込んだサーフェスを確認します。



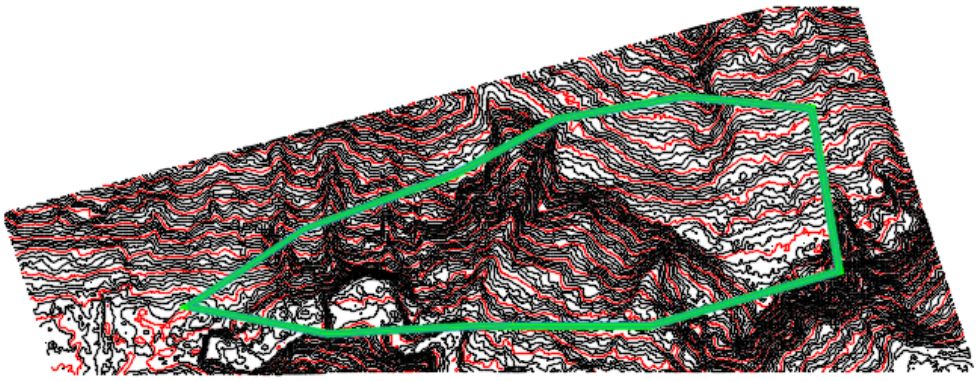
21. ポイントデータを追加します。
22. データクリップの境界を変更することで、ポイントデータを追加することができます。
23. 下図のように境界の端点を移動します。



24. サーフェスの境界が変更されたので、サーフェスを再作成します。
25. [ツールスペース]の[ポイントから作成した地形]で右クリックをして、[再作成]を選択します。
    データが自動的に更新されます。



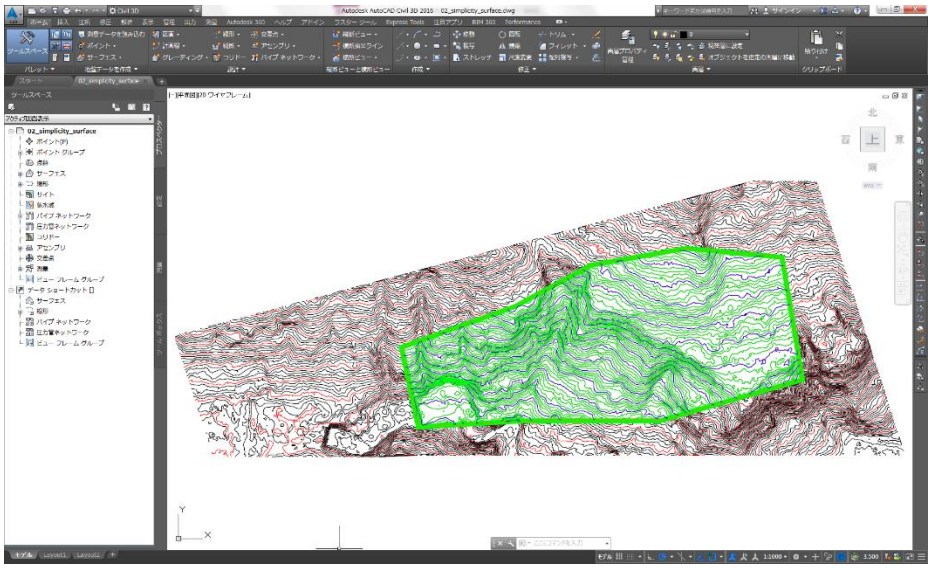
26. 形状を変更した境界に合わせて、サーフェスが再作成されました。



27. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

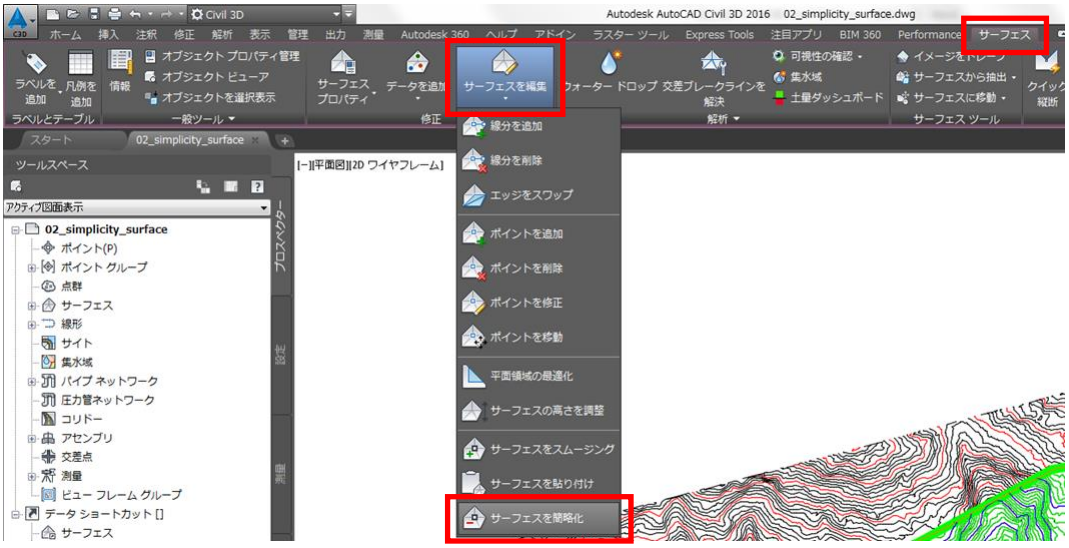
10.2. サーフェスを簡略化

1. ［新しいタブ］タブから［ファイルを開く…］を選択し、［DataSet¥Lesson10］から［02_simplicity_surface.dwg］を開きます。

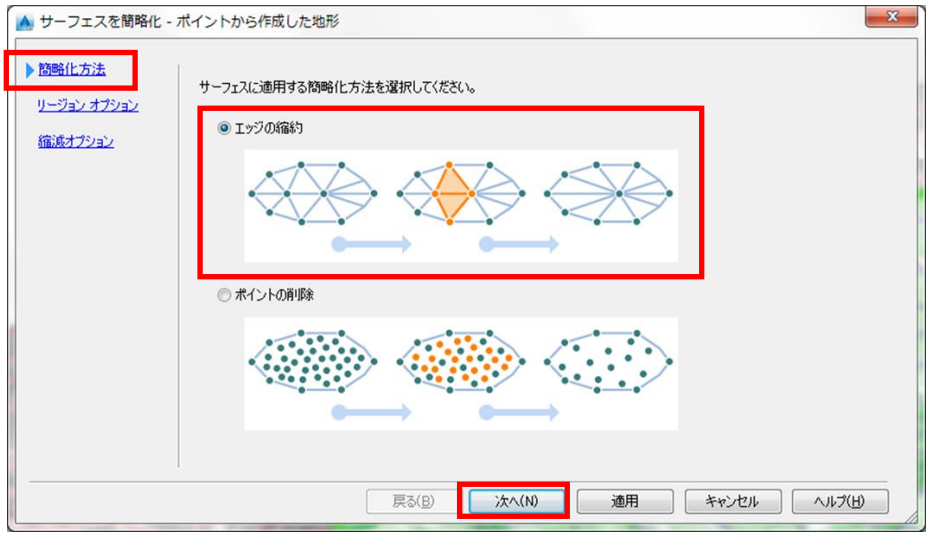


2. ［リボン］の［修正］タブから［地盤データ］パネルの［サーフェス］を選択します。

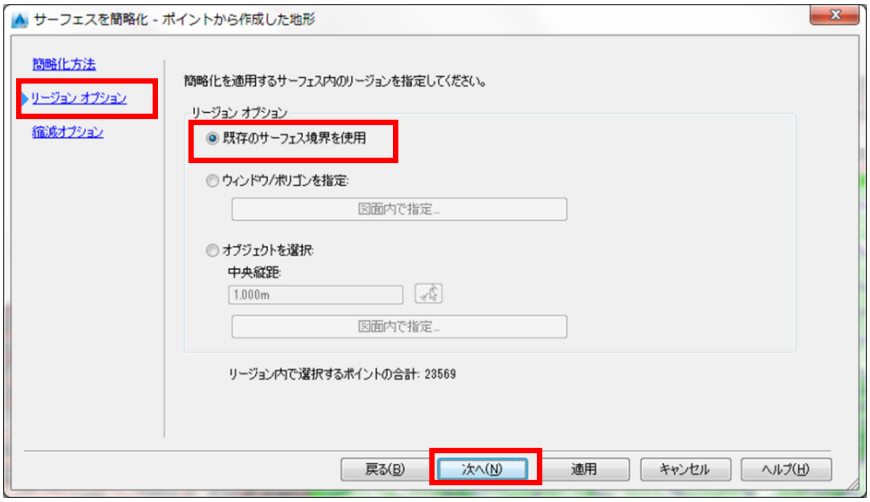
3. 表示される［サーフェス］コンテキストタブから［修正］パネルの［サーフェスを編集］をクリックし、［サーフェスを簡略化］を選択します。



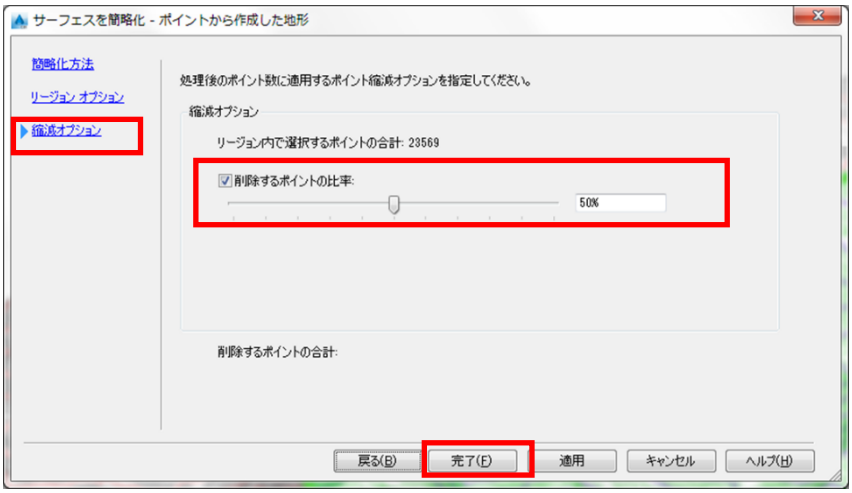
4. ［サーフェスを簡略化］ダイアログの［簡略化方法］ページでは、［エッジの縮約］を選択し、［次へ］ をクリックします。



5. ［リージョンオプション］ページでは、［既存のサーフェス境界を使用］を選択し、［次へ］をクリックします。

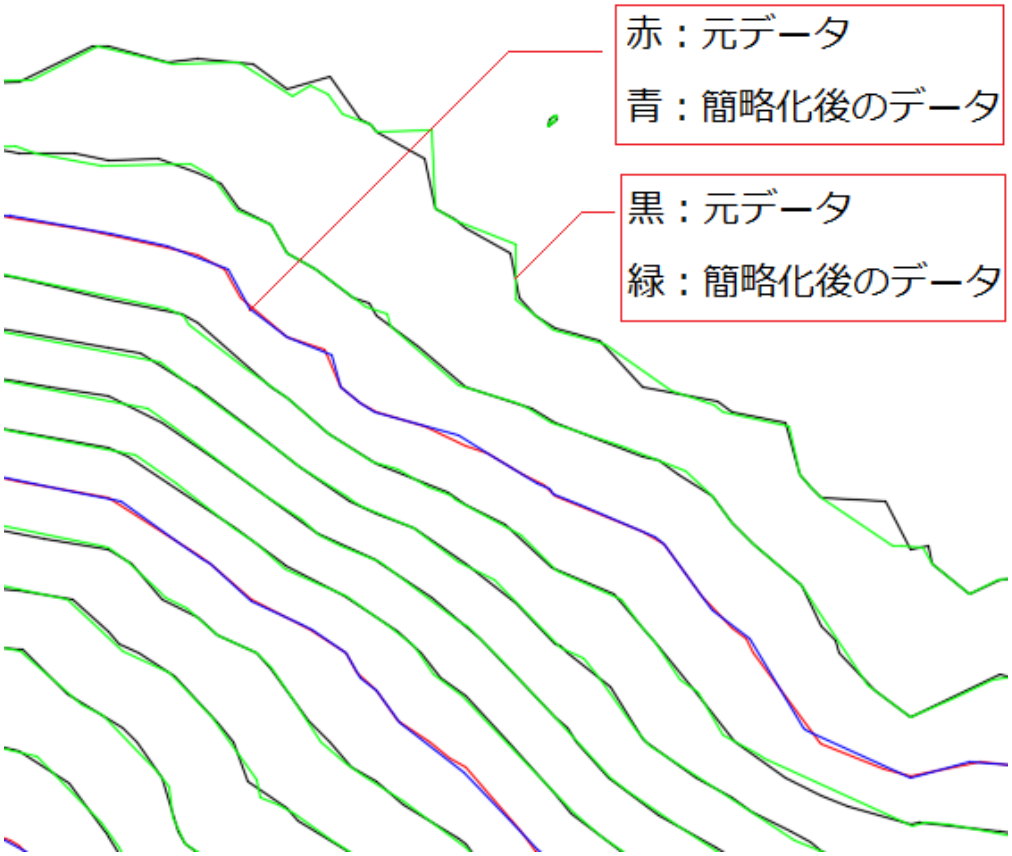


6. ［縮減オプション］ ページでは、削除するポイントの比率を決定します。
7. ここでは、［50%］に設定し、［完了］ をクリックします。



8. 簡略化した後のデータを確認します。
9. 元の等高線とサーフェスを簡略化した後のデータが重ねて表示されています。
10. 画面をズームして変化の具合を確認してください。
11. 等高線の色は、以下のように設定しています

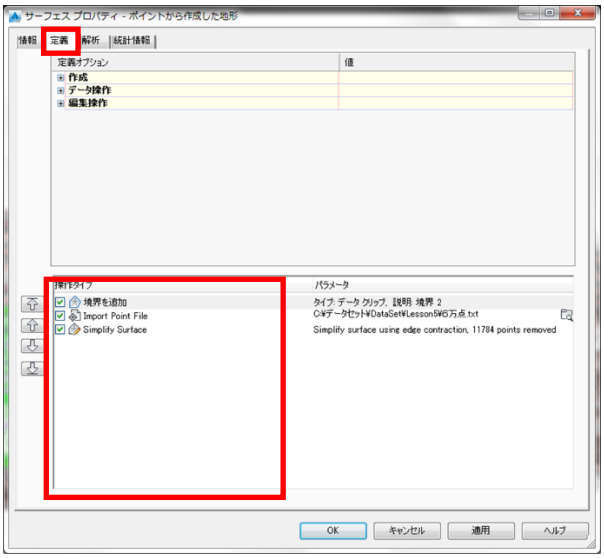
・黒：元の主曲線
・赤：元の計曲線
・緑：サーフェスを簡略化した後の主曲線
・青：サーフェスを簡略化した後の計曲線



12. サーフェスを選択し、右クリックから[サーフェスプロパティ]を選択します。

13. ［定義］タブでサーフェスの操作内容が確認できます。

チェックを外すことで操作内容を無効にできます。
再度チェックを入れることで復元も可能です。
この操作タイプの順序を入れ替えることも可能です。
ダイアログ左端の矢印ボタンで操作できます。
データ作成順序の優先順位の変更を簡単に行うことができます。



14. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

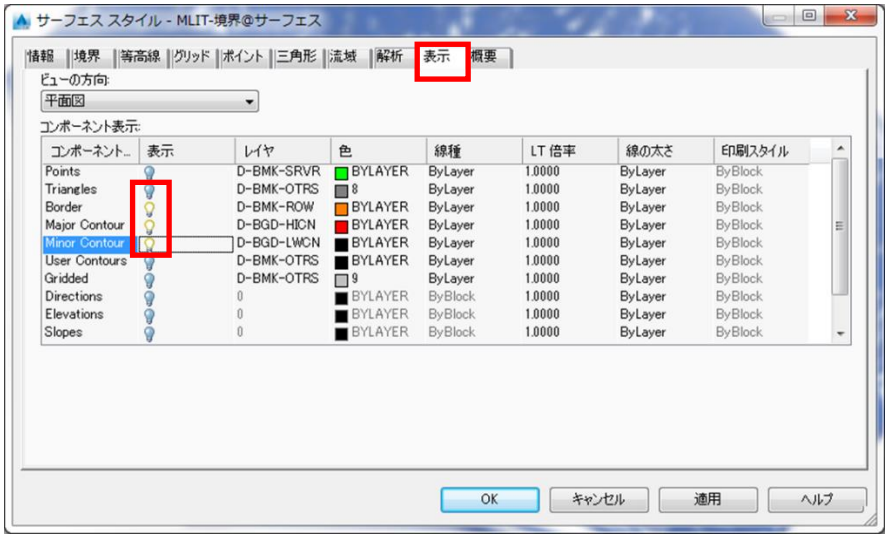
10.3. サーフェスの表示方法（地形解析）

サーフェスを作成すると、次のコンポーネントはすでに定義されています。
サーフェススタイルの表示／非表示を切り替えて、各コンポーネントを表示することができます。

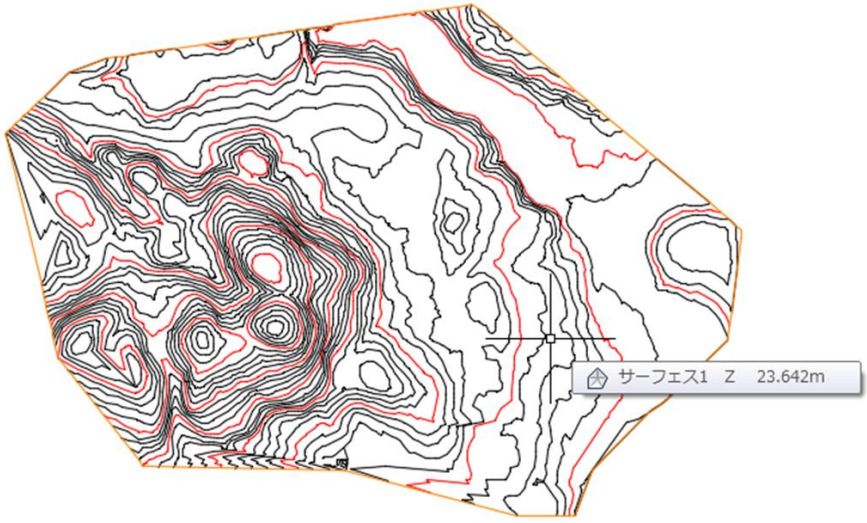
- **ポイント**：TIN またはグリッドサーフェスのすべてのサーフェスポイント
- **三角形**：TIN 面の線
- **境界**：内側と外側の境界線
- **計曲線**：計曲線間隔に定義された等高線
- **主曲線**：主曲線間隔に定義された等高線
- **ユーザ等高線**：ユーザ定義の等高線
- **グリッド**：一次と二次のグリッド線
- **方向**：方向または方位解析表示
- **標高**：標高帯解析表示
- **勾配**：勾配解析表示
- **勾配矢印**：勾配矢印解析表示
- **流域**：流域解析表示

1. [新しいタブ]タブから[ファイルを開く…]をクリックし、[DataSet¥Lesson10]から[03_surface_appearance.dwg]を開きます。
2. サーフェスを選択し、右クリックから[サーフェススタイルを編集]をクリックします。

3. 表示される[サーフェススタイル]ダイアログボックスの[表示]タブをクリックします。
4. 各コンポーネントの表示と非表示を切り替えます。
5. 表示がオンになっているコンポーネントが画面上に表示されます。
6. 等高線を表示するには、[計曲線]、[主曲線]コンポーネントの表示をオンにし、三角形の表示をオフにします。



7. [OK]をクリックして、ダイアログボックスを閉じます。
8. サーフェスに等高線が表示されます。



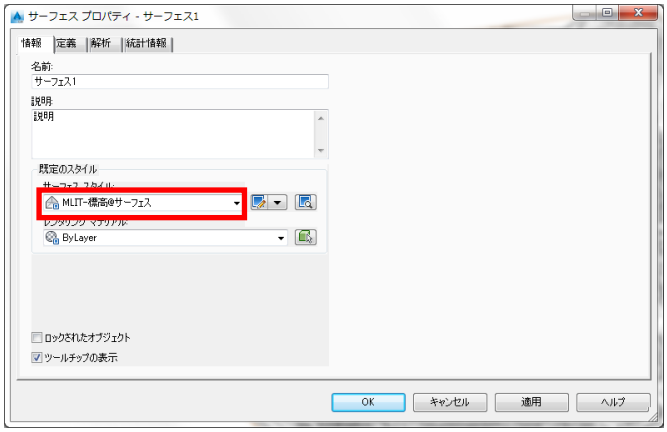
9. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。

10.4. 流域設定

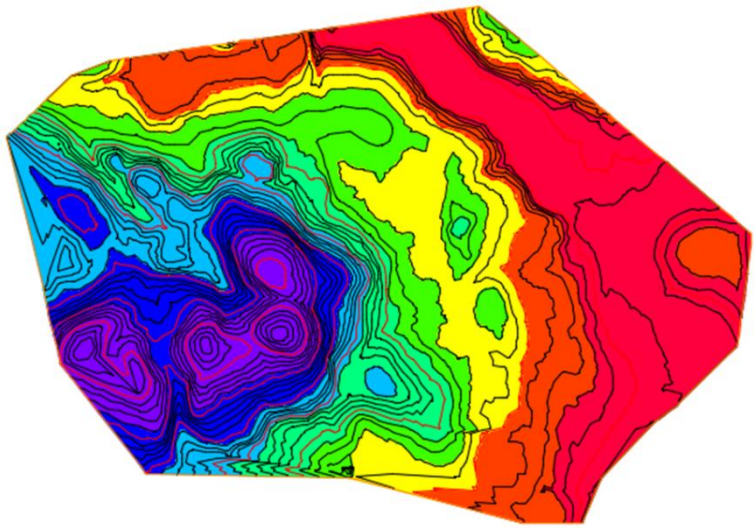
等高線、方向、標高、勾配、勾配矢印、流域、ウォータードロップパスなど、サーフェスの解析を行うことができます。サーフェスの解析には、次のものがあります。

- **方向：方位解析に使用し、サーフェスの TIN が面している方向でレンダリングします。**
- **標高：標高帯解析に使用し、サーフェスの標高範囲でレンダリングします。**
- **勾配（比率）：勾配解析に使用し、サーフェスの勾配の範囲でレンダリングします。**
- **勾配矢印：傾斜方向解析に使用し、標高範囲で等高線をレンダリングします。**
- **等高線：等高線解析に使用し、標高範囲で等高線をレンダリングします。**
- **ユーザ定義の等高線：等高線解析に使用し、標高範囲でユーザ定義の等高線をレンダリングします。**
- **流域：流域解析に使用し、流域をレンダリングします。**
- **ウォータードロップ：サーフェス上を流れる水路を追跡するのに使用します。**

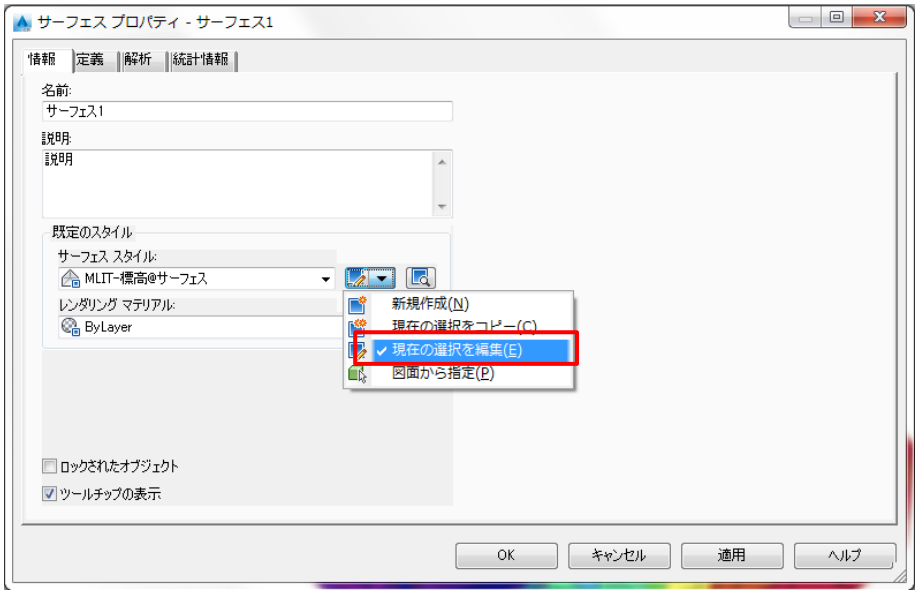
1. [新しいタブ]タブから[ファイルを開く…]をクリックし、[DataSet¥Lesson10]から[04_basin_setting.dwg]を開きます。
2. [ツールスペース]の[サーフェス]-[サーフェス1]で右クリックをして、[サーフェスプロパティ]を表示します。
3. [サーフェスプロパティ]ダイアログの情報タブから、[サーフェススタイル]を[MLIT-標高@サーフェス]に設定します。



4. ［OK］をクリックします。
5. 既定値の設定で標高が解析され、標高範囲がレンダリングされて表示されます。

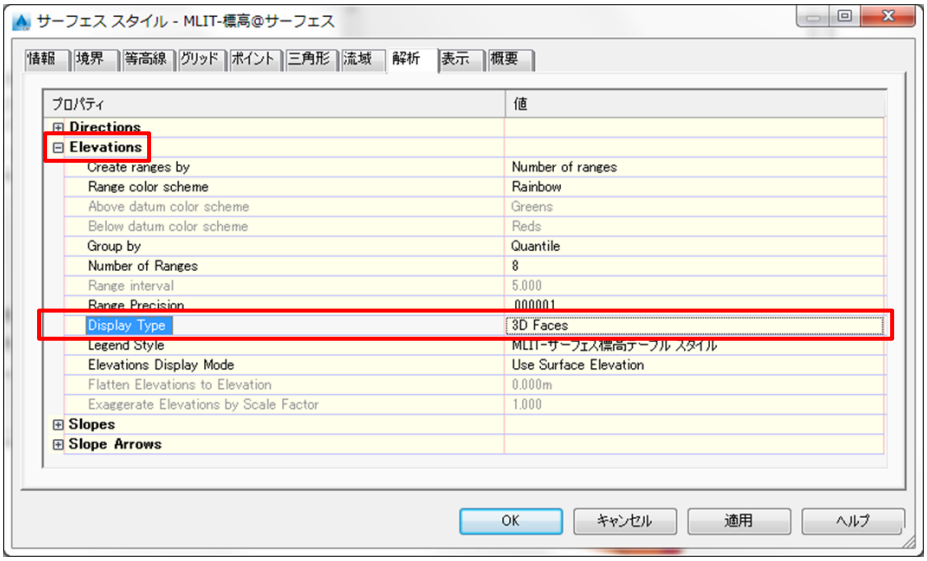


6. 標高の解析の設定を変更します。
7. サーフェスを選択して、右クリックから[サーフェスプロパティ]を選択します。
8. [サーフェスプロパティ]ダイアログボックスが表示されます。
9. [情報]タブを選択して、[サーフェススタイル]の[現在の選択を編集]を選択します。

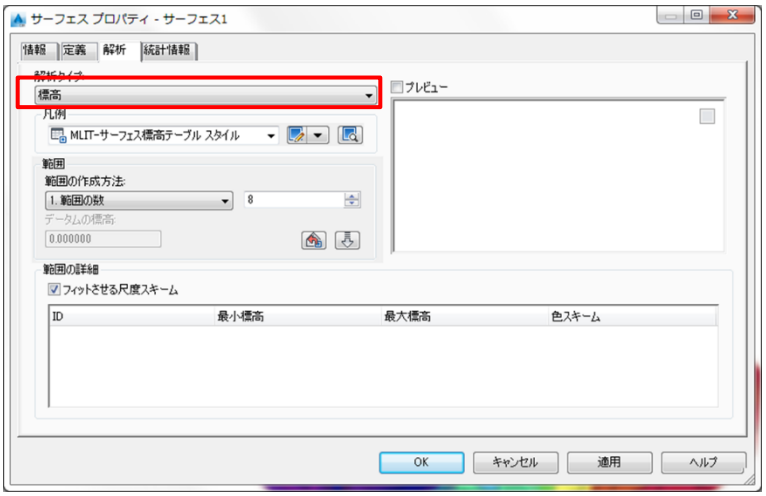


10. [サーフェススタイル]ダイアログボックスが表示されます。
11. [解析]タブをクリックして、[標高]プロパティを展開し、設定を変更します。

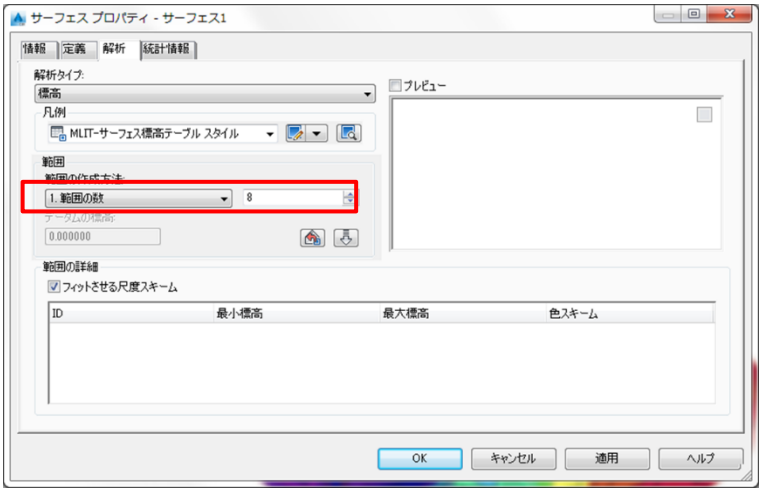
ここでは、[表示タイプ] プロパティに [3D 面] を設定して、[OK] をクリックします。



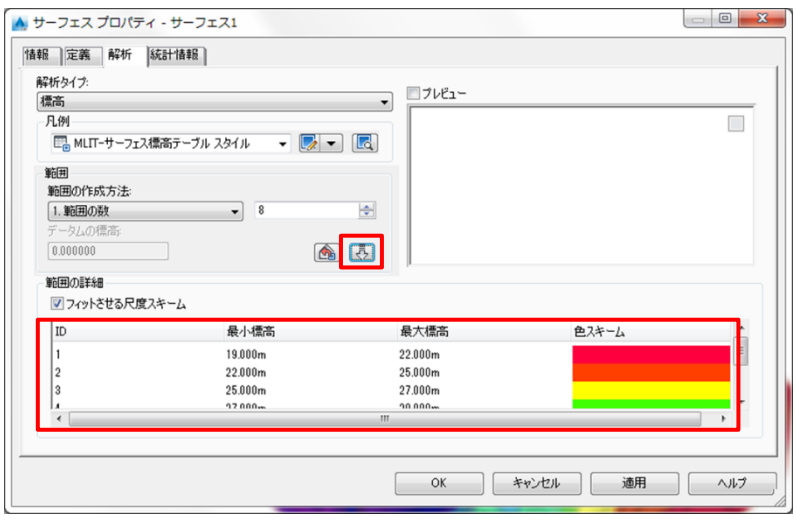
12. ［サーフェスプロパティ］ ダイアログボックスに戻ったら、［解析］タブを選択します。
13. ［解析タイプ］リストに変更する解析タイプ［標高］を設定します。



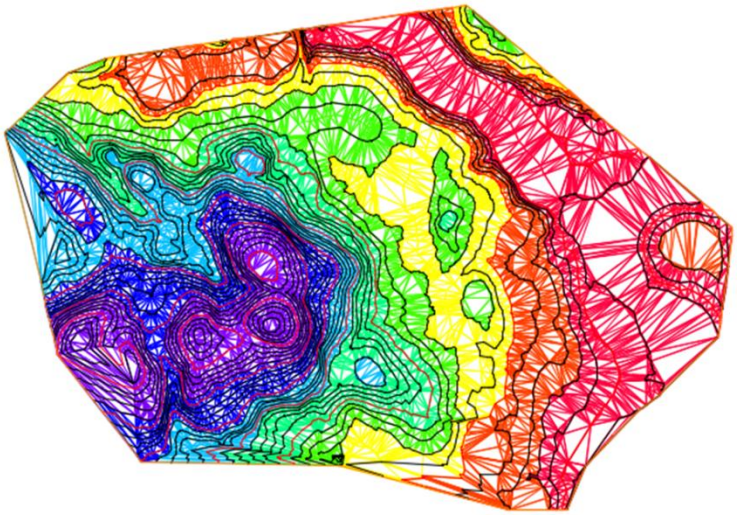
14. ［範囲］領域の［番号］リストに解析の範囲の数を選択し、［8］に設定します。



15. ［解析の実行］ボタンをクリックすると、設定した内容で解析が変更されます。



16. ［OK］をクリックして、サーフェス表示を 3D 面に変更します。



17. 以上で演習は終了です。ファイルは上書き保存せずにそのまま閉じてください。