



Autodesk AEC Collection

Dynamo トレーニングテキスト 初級編

(Dynamo for Civil 3D, Dynamo for Revit)

2020 年 11 月 28 日

Ver 3.1

目 次

1	はじめに	2
2	インターフェース	2
3	Dynamo ライブラリ	4
4	ノード	6
5	スクリプトの作成	8
5.1	入力	8
a.	数値	8
b.	文字列	9
c.	Code Block	9
5.2	計算	11
a.	平均・・・Average	11
b.	乗算・・・*	15
5.3	作図・・・円作成	17
5.4	図面出力	21
5.5	Excel, csv との連携 (ImportExport)	25
5.6	Dynamo Player	31

1 はじめに

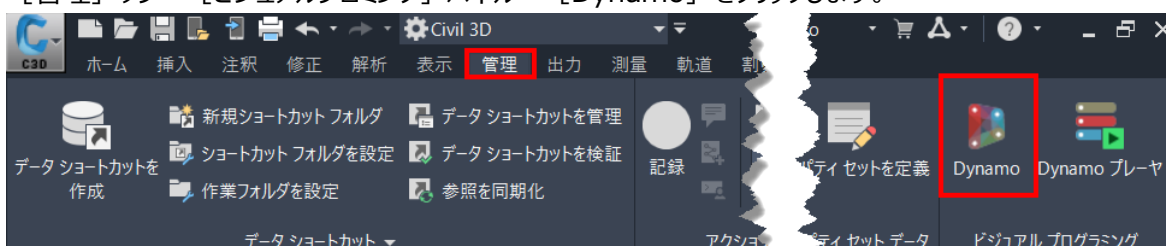
Dynamo for Civil 3D や Dynamo for Revit は、ビジュアルプログラミングを用いて Civil 3D や Revit 内の繰り返し作業を自動化します。ビジュアルプログラミングでは、ごく基本的な処理をまとめた関数である「ノード」を、「ワイヤ」という線でつなぎ合わせ、「グラフ」という視覚的なプログラムを作成します。今までも .NET API などを用いれば自動化は出来ましたが、専門的なプログラミングの知識が必要でした。Dynamo を用いれば、専門的なプログラミングの知識が無い土木設計者でも、プログラミングによる自動化の恩恵を受けることが出来ます。

2 インターフェース

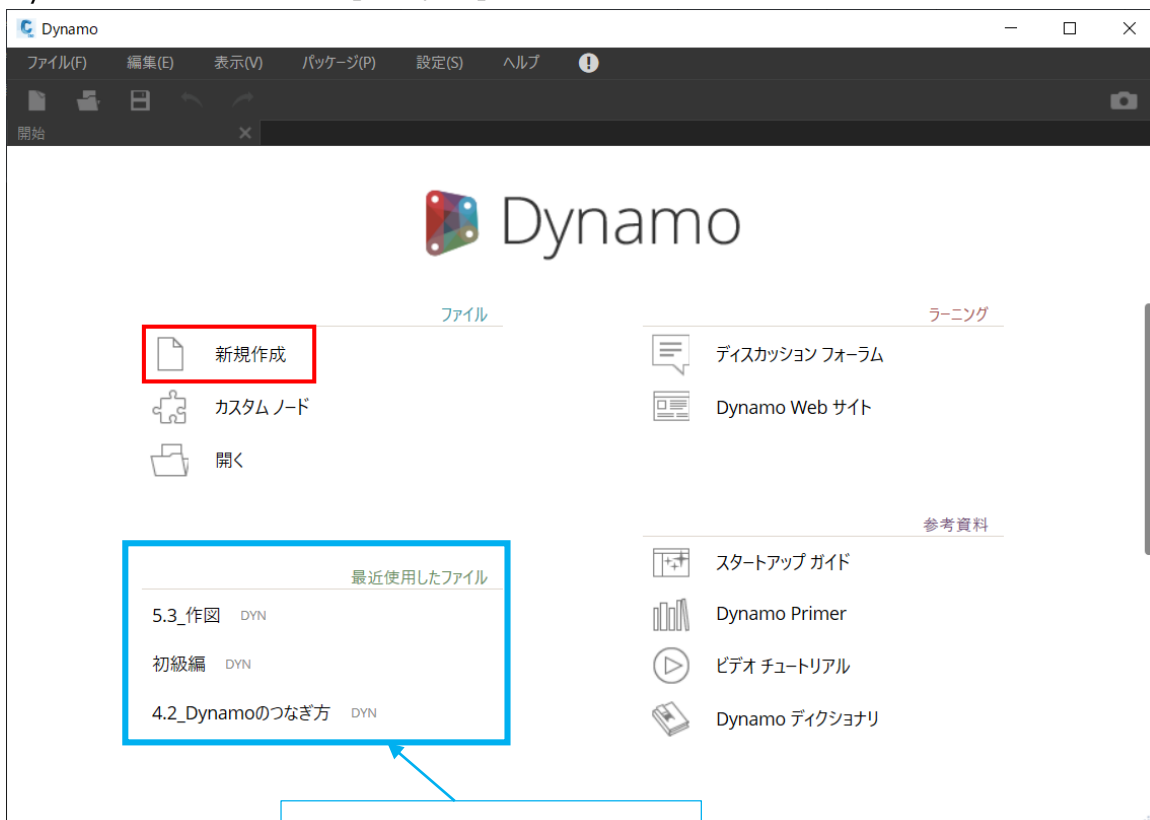
Civil 3D でも Revit でも、Dynamo の起動方法や大まかな操作方法是同じです。

- ① Civil 3D を起動し、新規図面を開きます。

「管理」タブ - 「ビジュアルプログラミング」パネル - 「Dynamo」をクリックします。

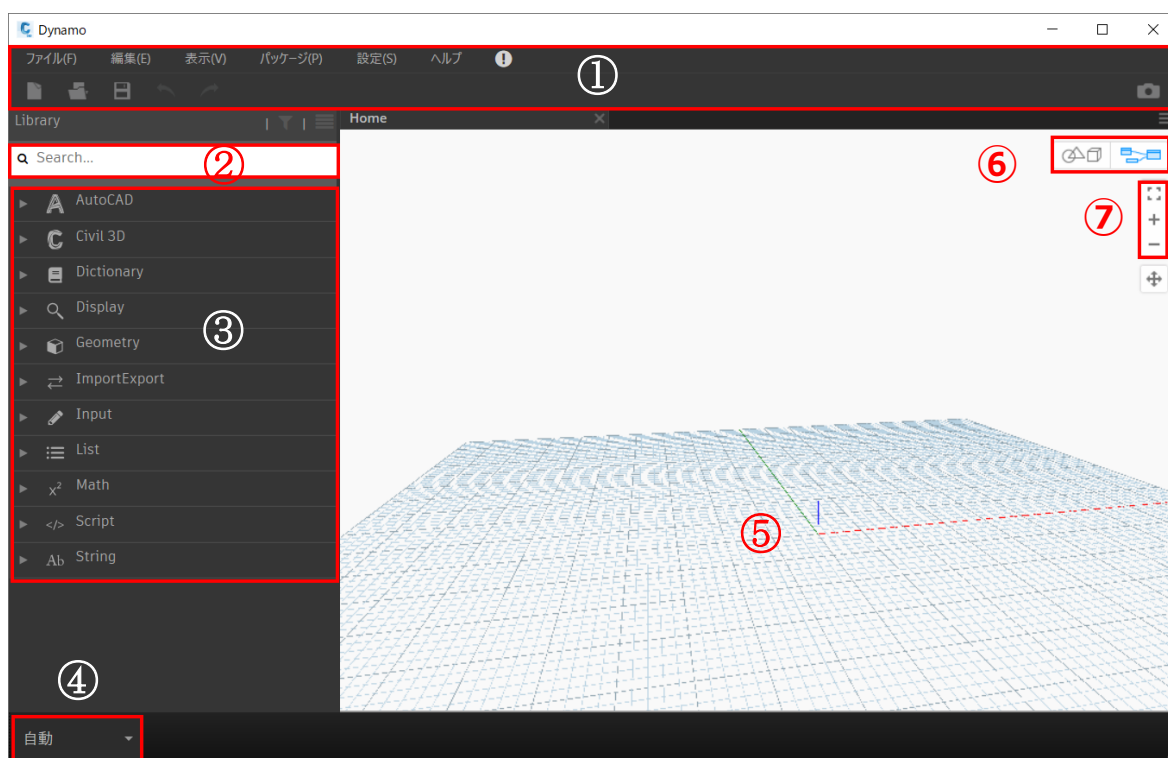


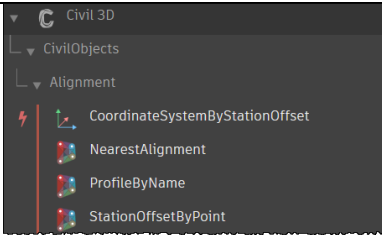



- ② Dynamo が起動しますので、「新規作成」ボタンをクリックします。



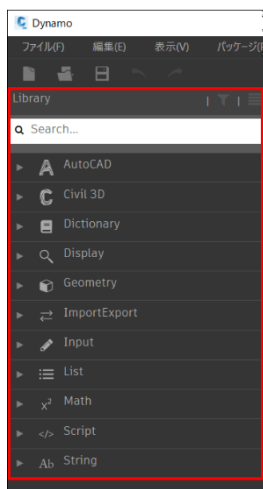
最近使用したファイルは、ここからクリックで開く事も可能です。

③ 下記のような画面が開きます。



①	ツールバー	開く／保存、元に戻す／やり直し、などの基本的な操作が出来ます。
②	検索バー	Dynamo に入っているノードを検索できます。
③	Dynamo ライブラリ	Dynamo に入っているノードが全てまとまっています。 
④	実行バー	 ビジュアルプログラミングで作った処理を実行します。 デフォルトは「自動」で、変更すると直ちに実行されます。 「手動」に変更すると、「実行」をクリックしたときに実行されます。
⑤	ワークスペース	ビジュアルプログラミングを行う空間です。 プログラムから作成された 3D モデルも、ここに表示されます。
⑥	画面切り替え	 プログラミング用の空間と、モデル表示用の空間を切り替えます。
⑦	ナビゲーションバー	 ワークスペースの拡大／縮小、画面移動を行います。

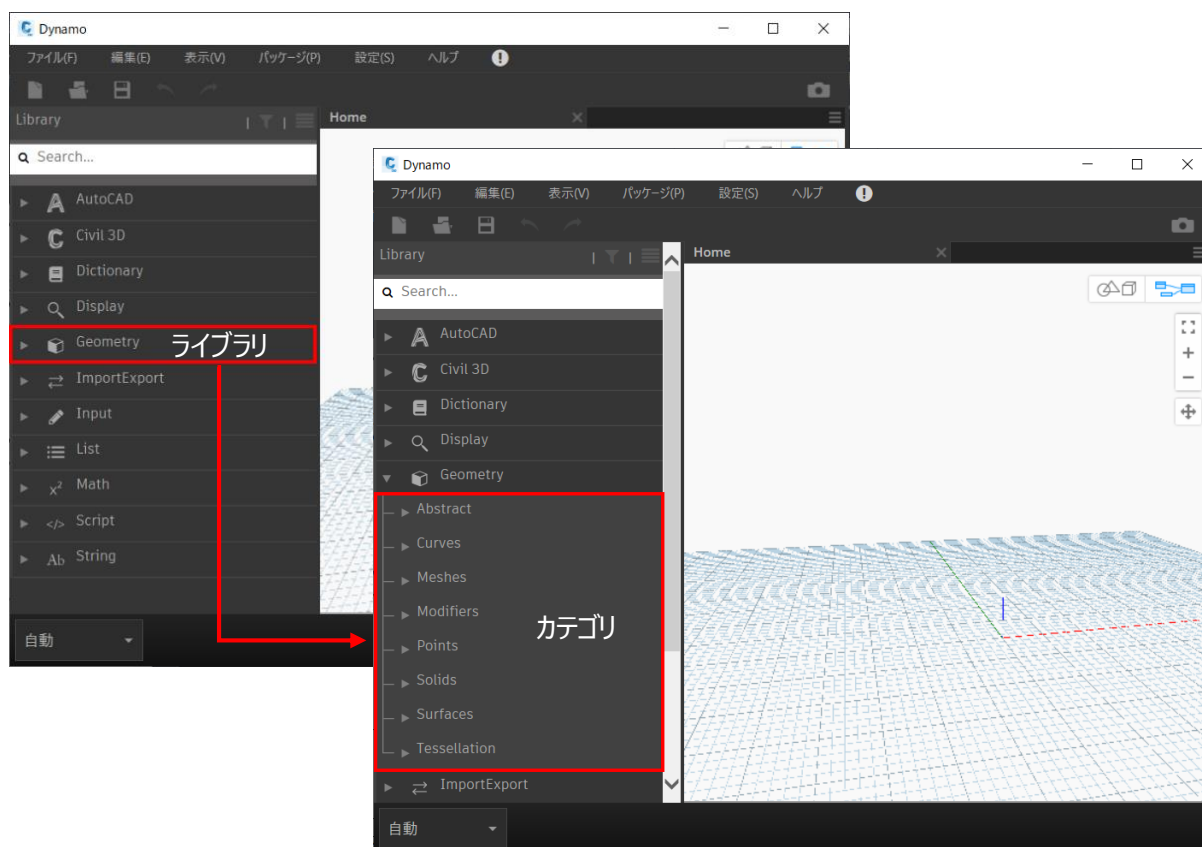
3 Dynamo ライブラリ



Dynamo で、ビジュアルプログラミングを定義するには、Dynamo ライブラリを使用します。この章では、Dynamo ライブラリについて説明します。

Dynamo のライブラリは、階層構造になっており、それぞれのライブラリは、カテゴリ毎に分類されています。

「Geometry」ライブラリをクリックで展開すると、次のようなカテゴリに分類されています。

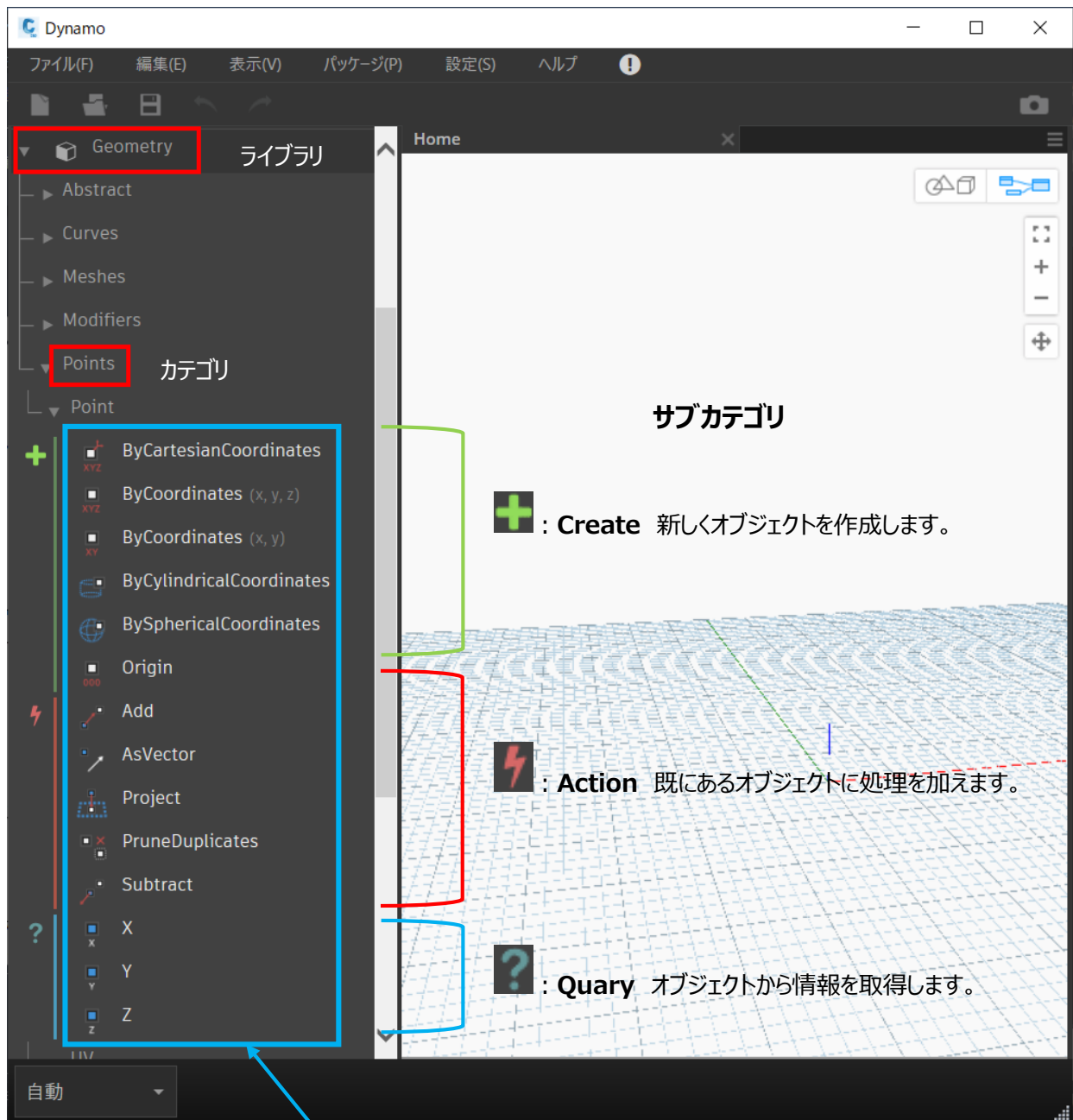


「Geometry」ライブラリには、次のようなカテゴリがあり、関連したノード（関数）が収められています。

Abstract	座標/UCS 設定他	Curves	直線、曲線、円、長方形などの作成
Meshes	面の作成	Modifiers	既存図形修正
Points	点を作成	Solid	立体の作成
Surface	面の作成	Tessellation	サーフェスの編集

[Geometry] - [Points] をクリックします。

[Points] カテゴリには、[点の作成]に関連したノードが収められており、それぞれのノードは、動作によって次の3つのサブカテゴリに分類されています。



ノード

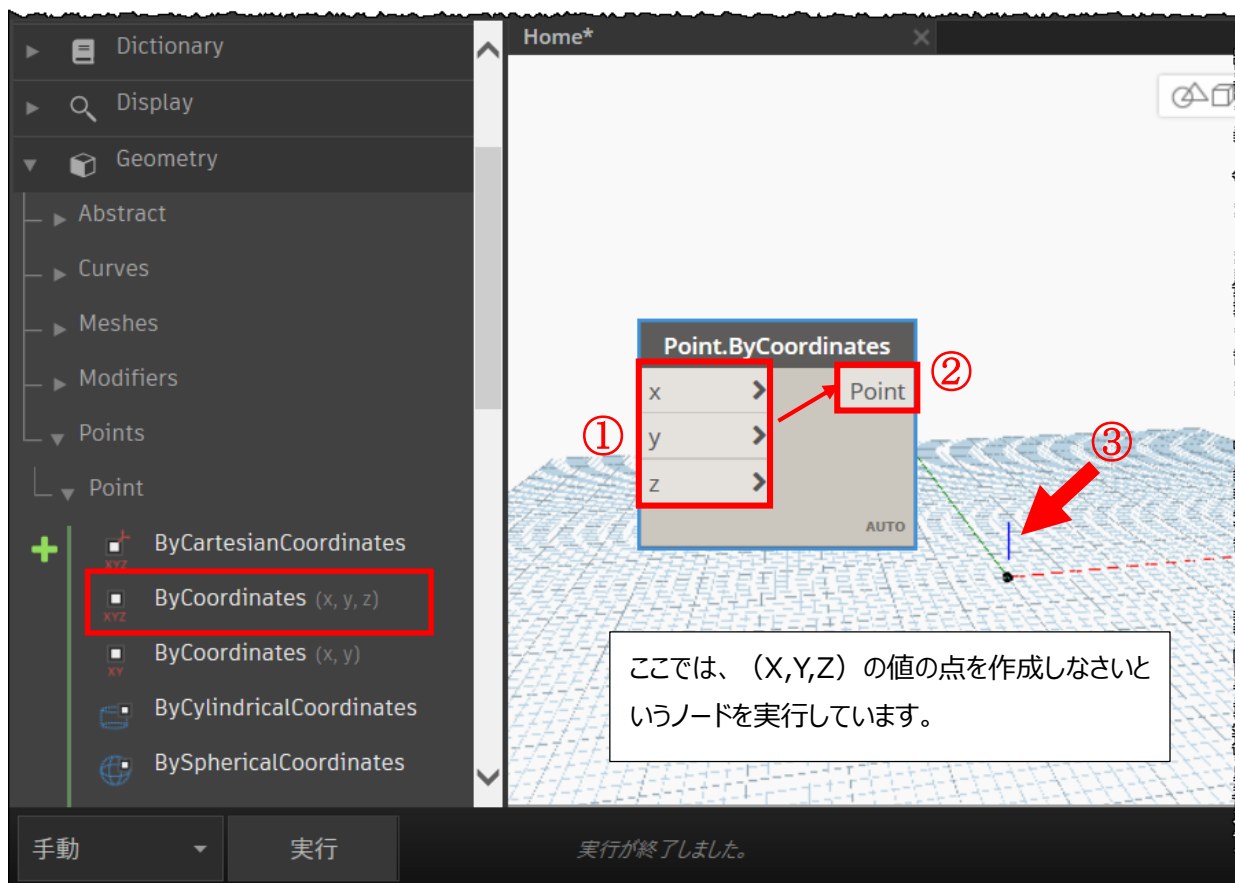
4 ノード

ノードには、特定動作が定義されています。

Dynamo では、様々なノードをつないでスクリプトを作成します。

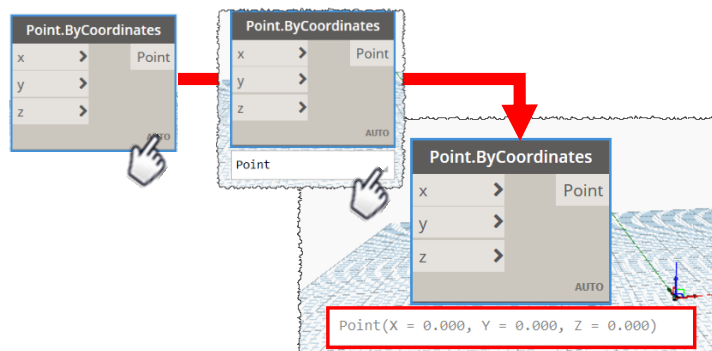
Dynamo ライブラリでノード名をクリックすると、ノードがワークスペースに配置されます。

〔① 入力ポート〕から入力されたデータに、ノードが処理を加え、〔② 出力ポート〕から結果が出力されます。
実行結果として、矢印の位置にポイント〔③〕が作成されます。

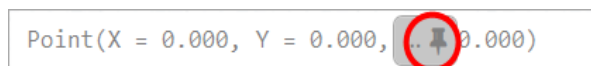


実行結果の値を確認するには、〔AUTO〕にマウスを合わせます。

〔Point〕が表示されるので、〔ピン〕をクリックで、値を確認する事が出来ます。



値が表示されている時に、ピンをクリックすると、値は常時表示されるようになります。





ノードの移動と拡大／縮小

ワークスペースに配置されたノードは、マウスのドラッグで自由に移動させることができます。
また、ノードを拡大／縮小するには、マウスホイールを回転させます。

ノード名の変更

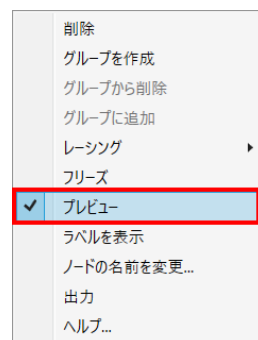
「Point.ByCoordinates」という名前の部分をダブルクリックすると、好きなノード名に変更する事が出来ます。



プレビューの設定変更

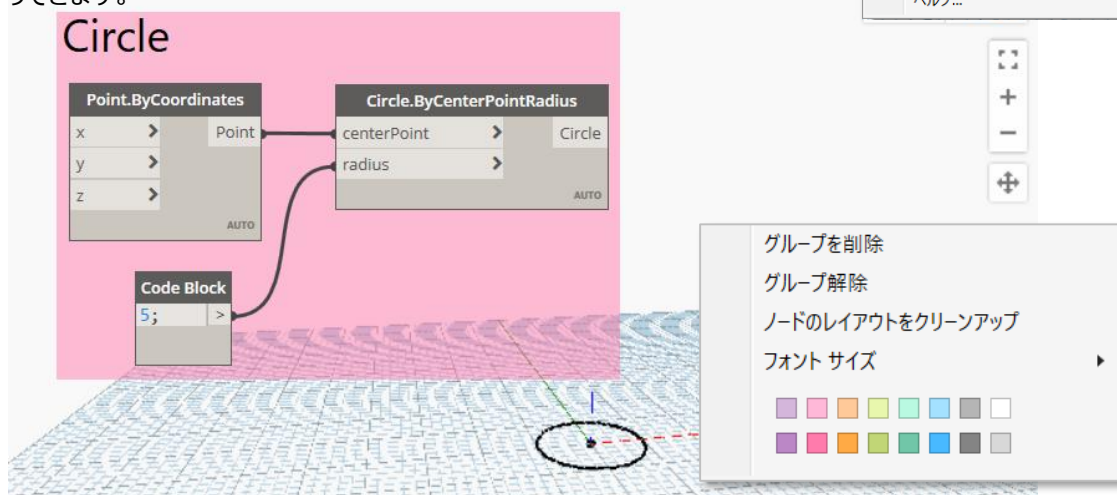
ノードを右クリックして「プレビュー」のチェックマークを外すと、結果がモデル空間に表示されなくなります。

これにより、プログラムが複雑になってきた場合でも、モデル空間にすっきりと、必要な情報だけ表示できるようになります。



グループ

複数のノードをグループにして、名前を付けることもできます。グループを作成するには、ノードを複数選択した後に右クリックし、「グループを作成」をクリックします。タイトルの部分をクリックすれば、タイトルを編集できます。作成したグループをクリックした後に右クリックすると、グループを解除したり、色を変えたりできます。



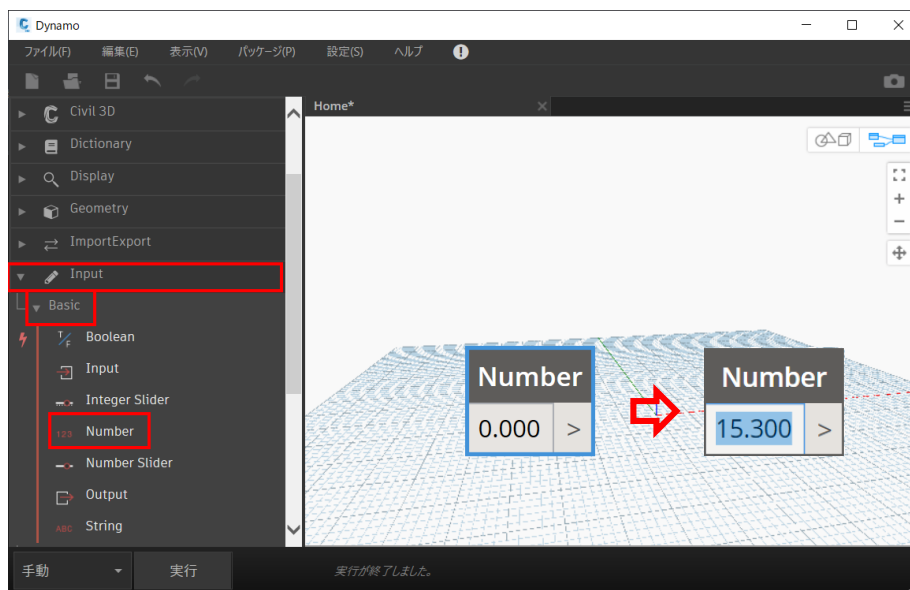
5 スクリプトの作成

5.1 入力

a. 数値

[Input] - [Basic] から [Number] をクリックします。

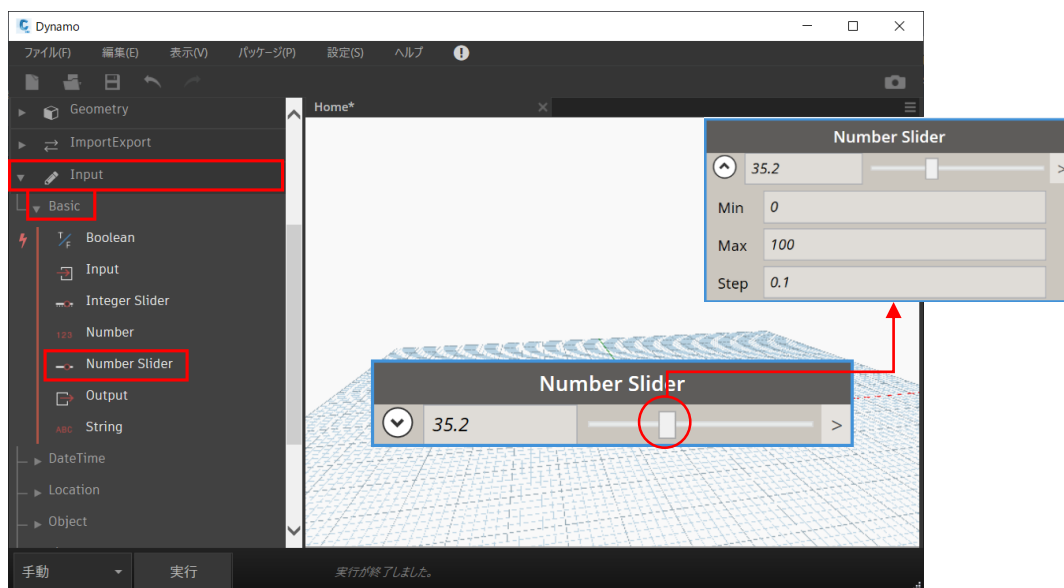
[Number] ノードがワークスペースに配置されますので、クリックして値を入力します。



[Number Slider] を利用すると、スライダーを変更しながら数値入力する事が出来ます。

ライブラリから [Input] - [Basic] - [Number Slider] を選択します。

[Number Slider] ノードのスライダーをドラッグすると、数値が変化します。

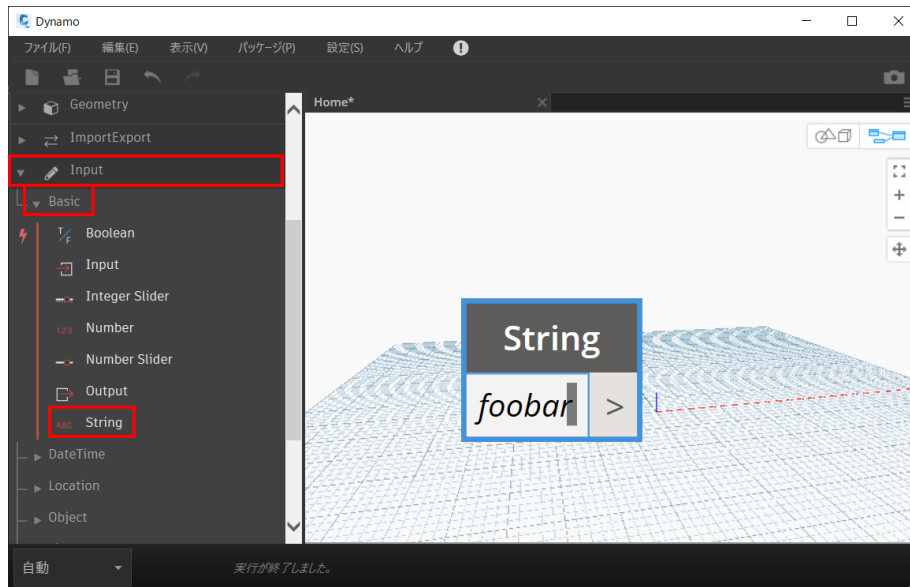


最大値はデフォルトで 100 ですが、数値欄に入力することで変更できます。

b. 文字列

ライブラリの [Input] - [Basic] - [String] をクリックします。

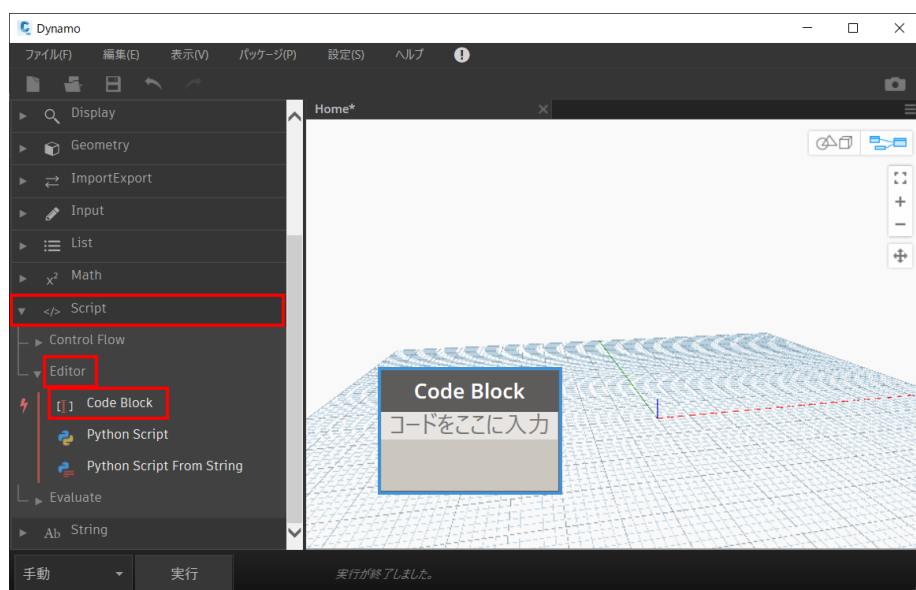
[String] ノードがワークスペースに配置されますので、クリックして文字列を入力します。



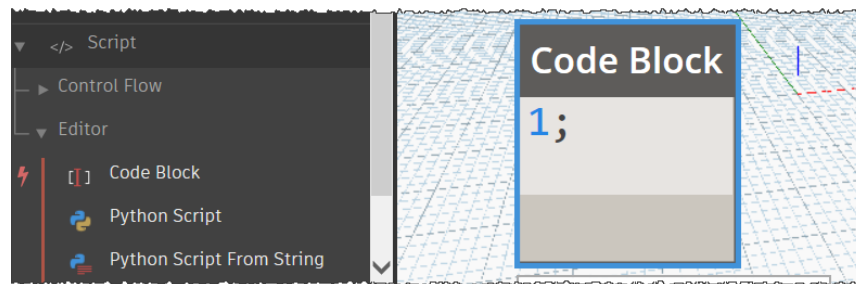
c. Code Block

[Code Block] では、数値だけでなく文字列も入力する事ができ、[Enter] キーで改行すると複数行にまたがって入力することも可能です。

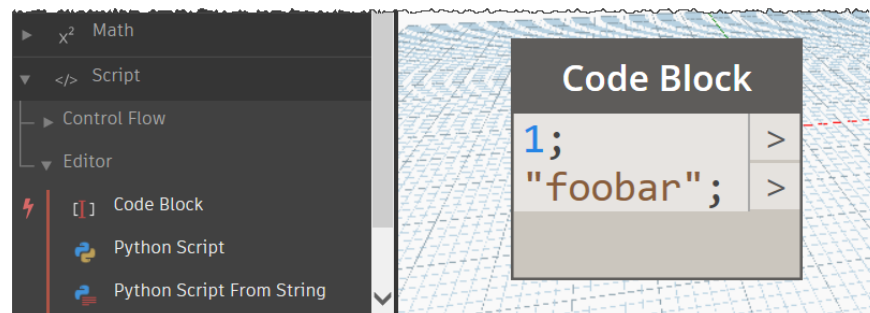
- ① [Script] - [Editor] - [Code Block] を選択します。キャンパスに [Code Block] ノードが配置されますので、[コードをここに入力] をクリックします。



- ② [1;] と入力し、[Enter] キーを押します。

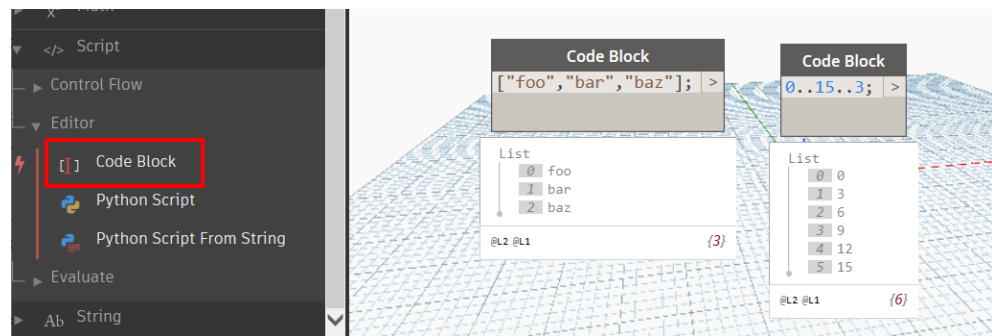


- ③ 続けて ["foobar";] と入力し、左クリックします。



※文字列は "" で囲み、行の終わりには ; を入力します。

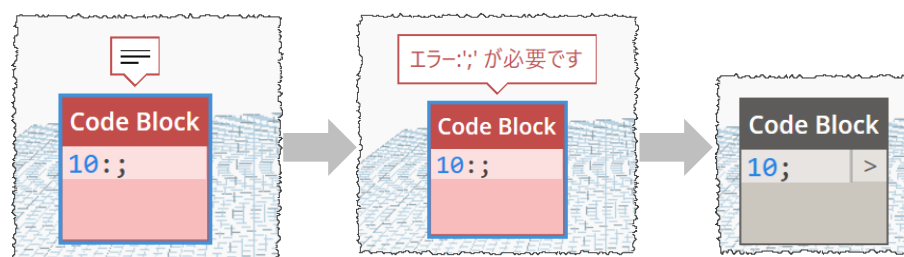
[Code Block] を利用すると、一定の値ずつ数値が増えていくリストを作成する事が出来ます。
[最初の値] [最後の値] [値の間隔] を .. でつなげることで、より簡単にリストが作成できます。
リストの作成方法は、[5.2] 章で紹介しています。



エラー

ノード作成中に、ノードの背景が赤く表示されてしまった場合は、エラーです。

エラーメッセージアイコンにマウスを合わせると、エラー内容を確認できます。

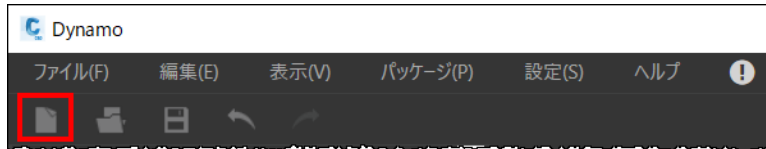


5.2 計算

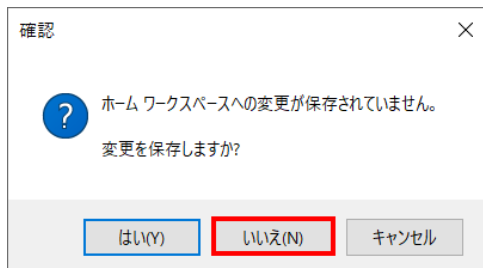
この章では、ノードをつないで簡単なプログラムを作成します。

a. 平均・・・Average

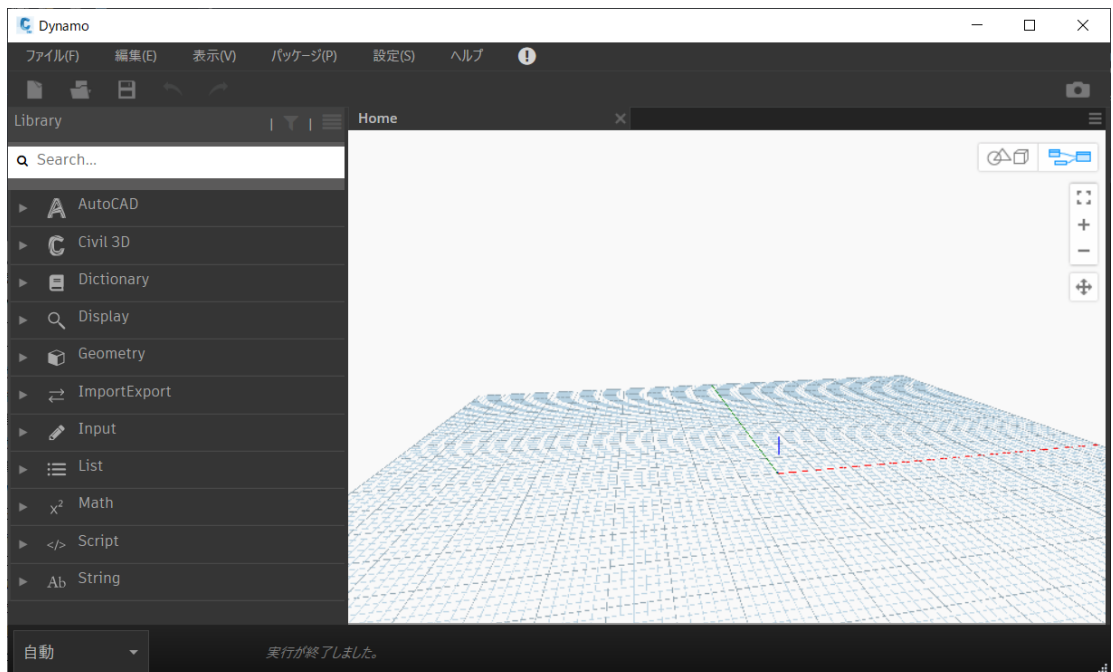
- ① 新しいファイルを開きますので、[新規作成] をクリックします。



- ② これまでのワークスペースの保存を確認するダイアログが表示されます。
ここでは、[いいえ] を選択します。

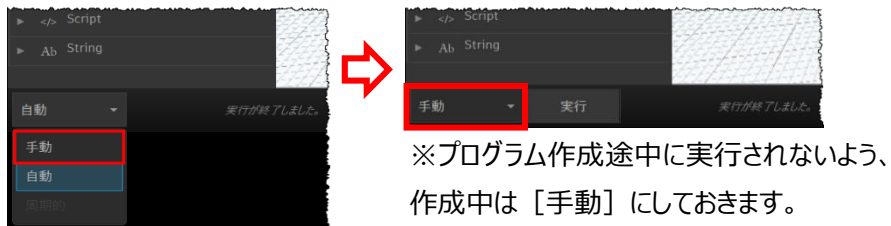


- ③ 新しいワークスペースが開きます。



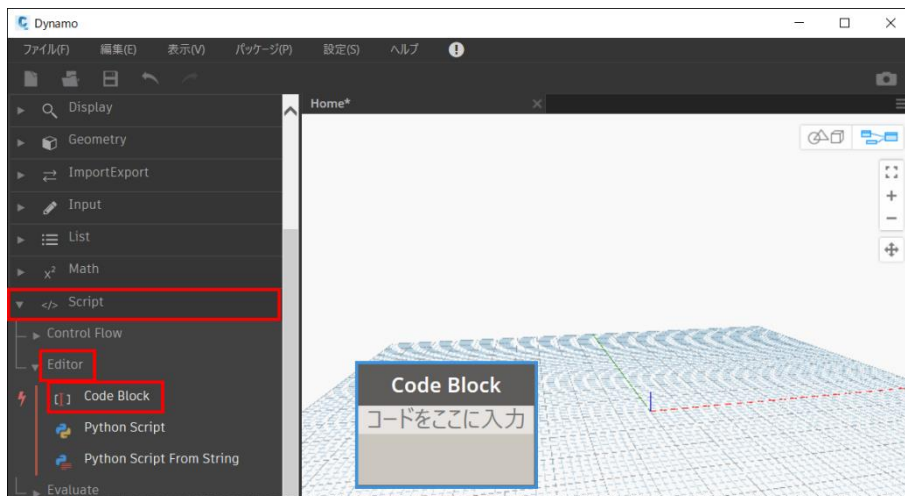
- ④ 始めに Dynamo の実行設定を [手動] に設定します。

Dynamo の画面左下にある [実行バー] の▼をクリックし、[手動] を選択します。

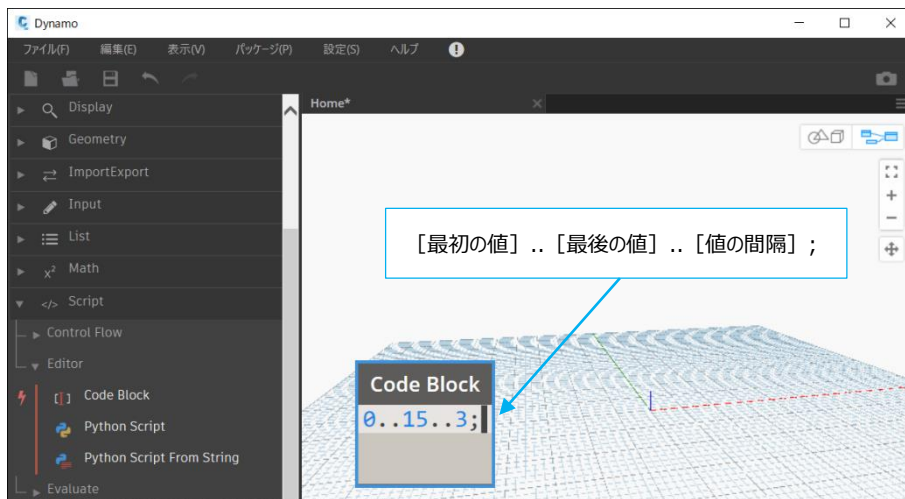


- ⑤ リストを作成します。

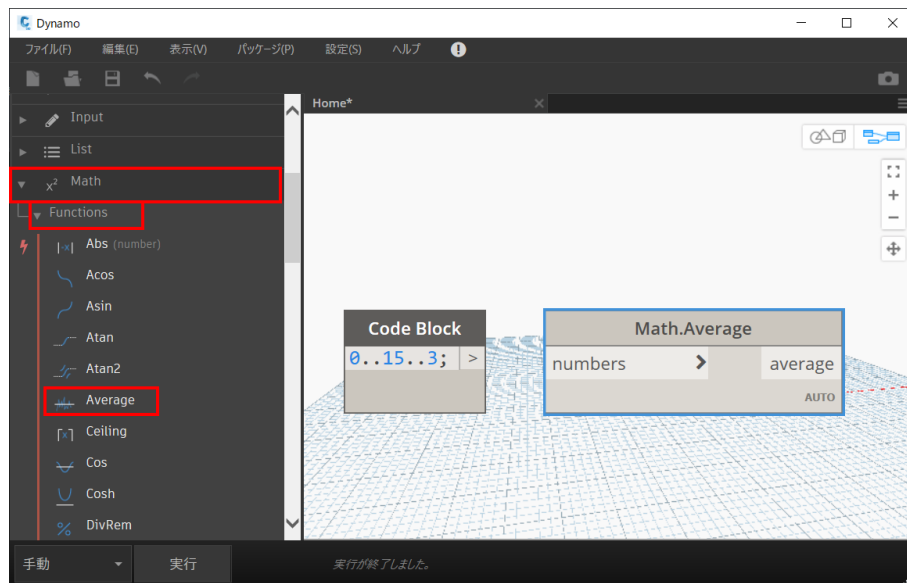
ライブラリから、[Script] - [Editor] - [Code Block] を選択します。



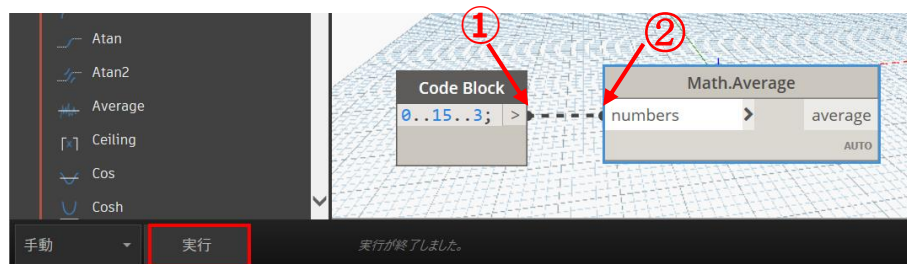
- ⑥ [コードをここに入力] をクリックし、[0..15..3;] と入力し、左クリックします。



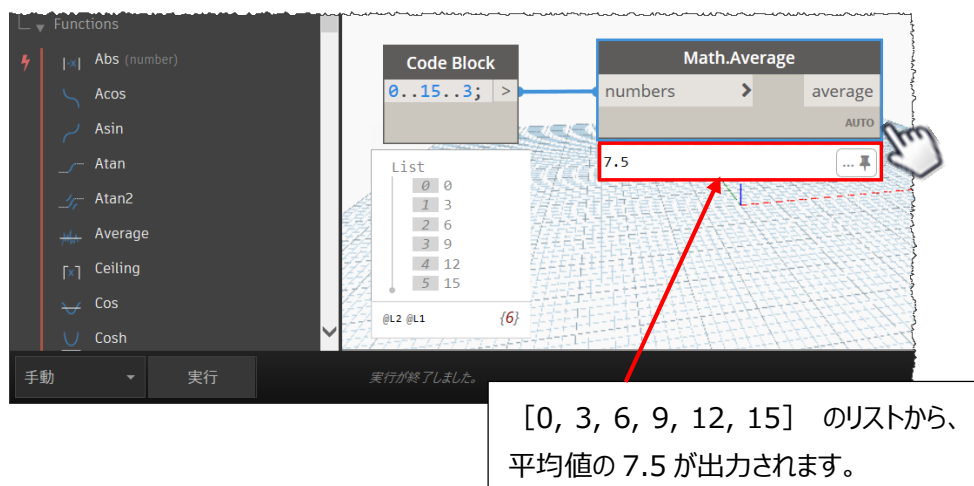
- ⑦ ライブラリから、[Math] - [Function] - [Average] を選択します。
[Function] には、数学の授業で習うような関数が多く含まれています。



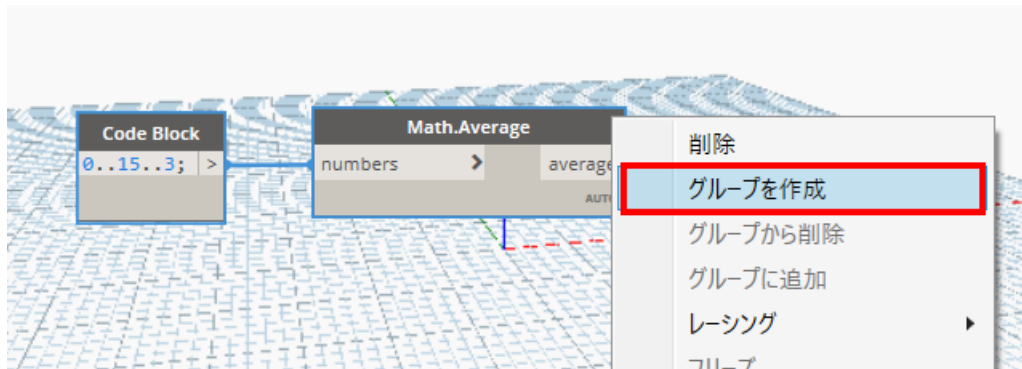
- ⑧ ①、②の順にクリックし [Code Block] と [Math.Average] をワイヤでつなぎます。
[実行] ボタンを押します。



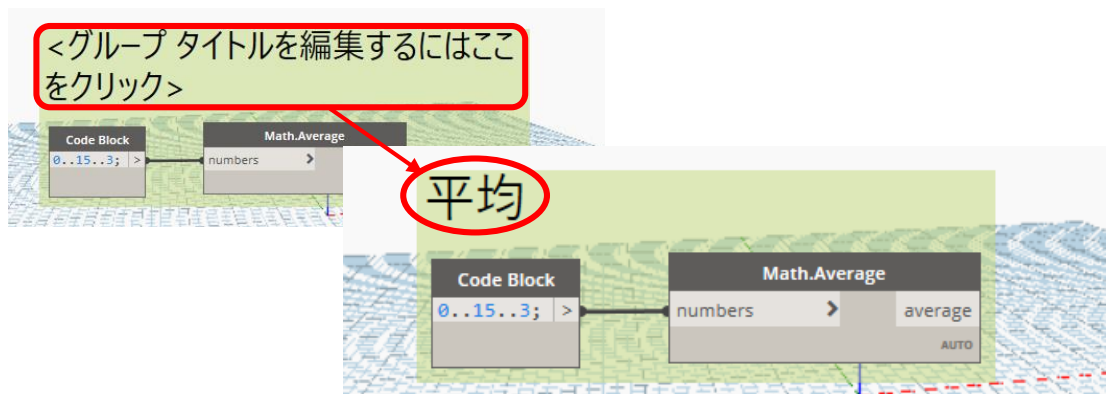
- ⑨ [AUTO] にマウスを合わせ [実行結果] を確認します。



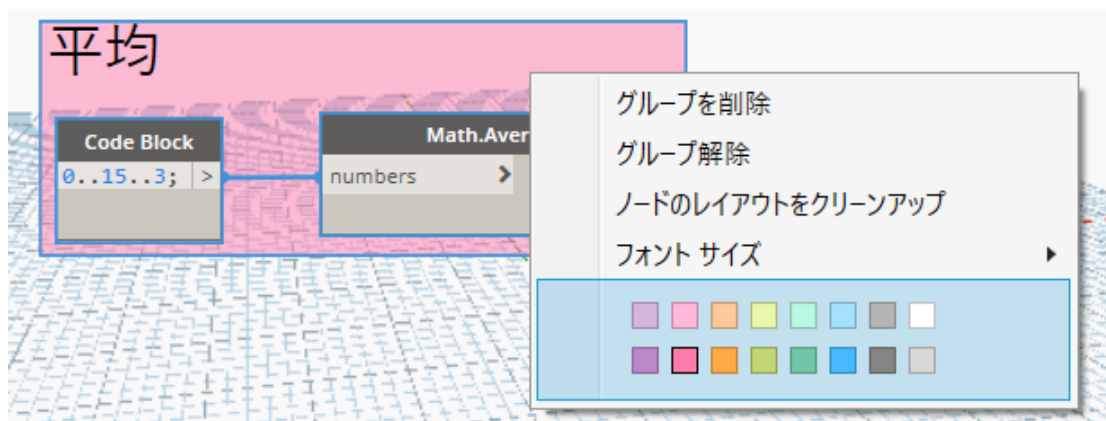
- ⑩ 作成したノードを囲むように窓選択し、右クリックメニューより「グループを作成」を選択します。



- ⑪ グループ名をダブルクリックで「平均」と入力します。



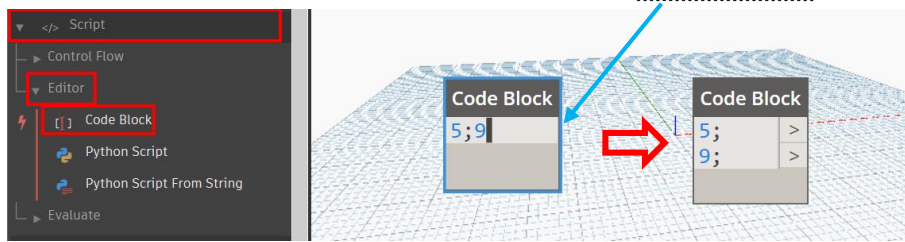
※グループの背景色は、右クリックメニューより変更する事が出来ます（P.7 参照）。



b. 乗算・・・*

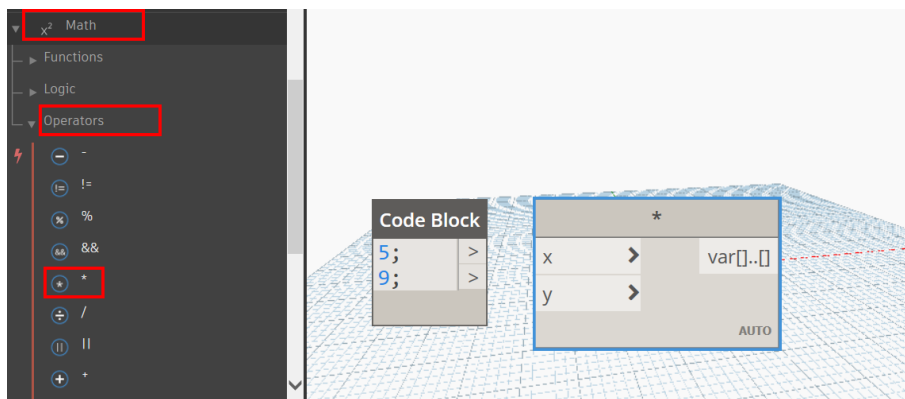
- ① [Script] - [Editor] - [Code Block] を選択します。

キャンパスに [Code Block] ノードが表示されますので、[5;9] と入力し、左クリックします。

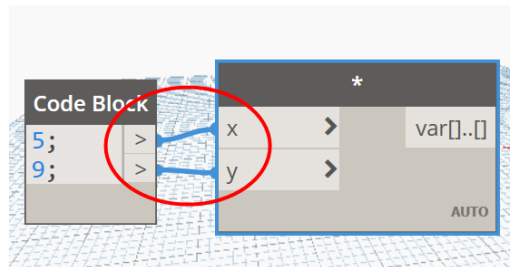


- ② 乗算します。

[Match] - [Operators] - [*] を選択します。

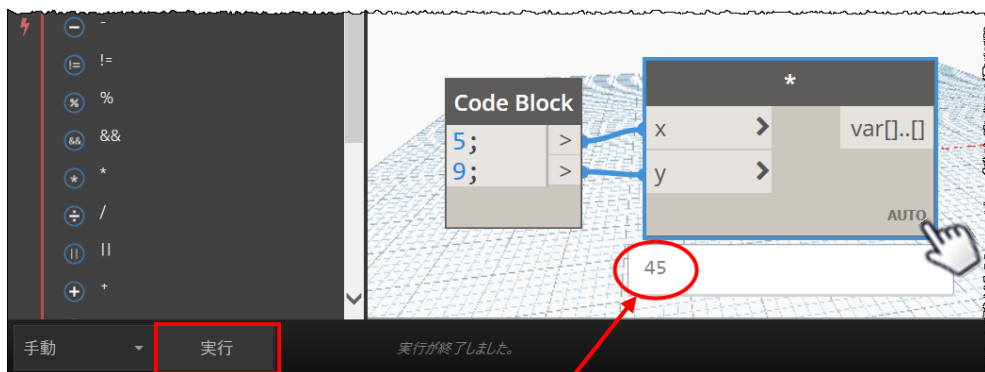


- ③ 次のように、ノードをつなぎます。



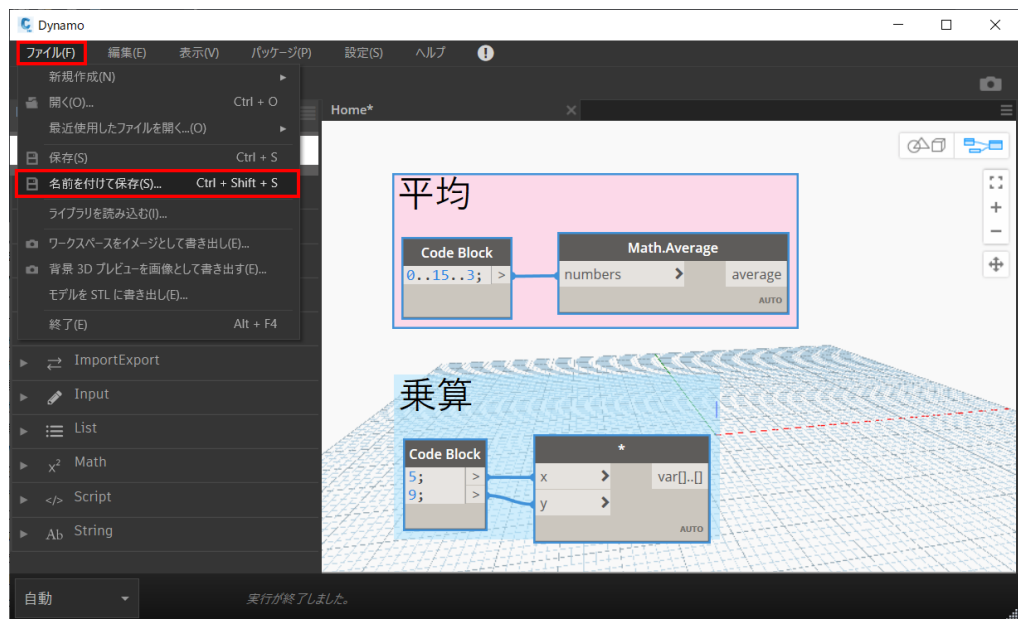
- ④ [実行] ボタンを押します。

[AUTO] にマウスを合わせ、実行結果 [45] を確認します。

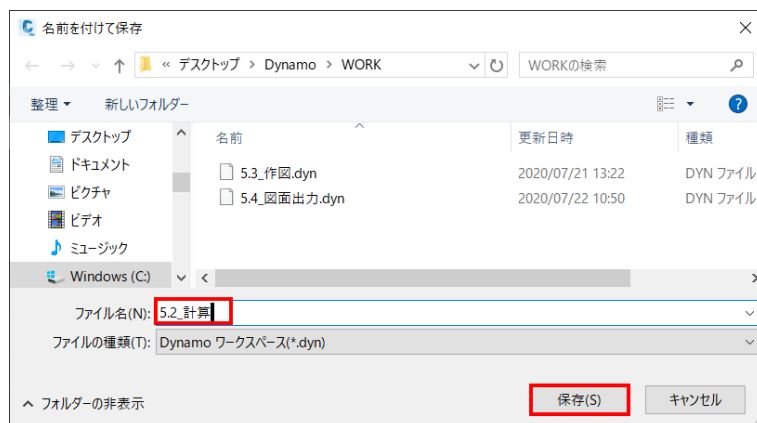


$$5 \times 9 = 45$$

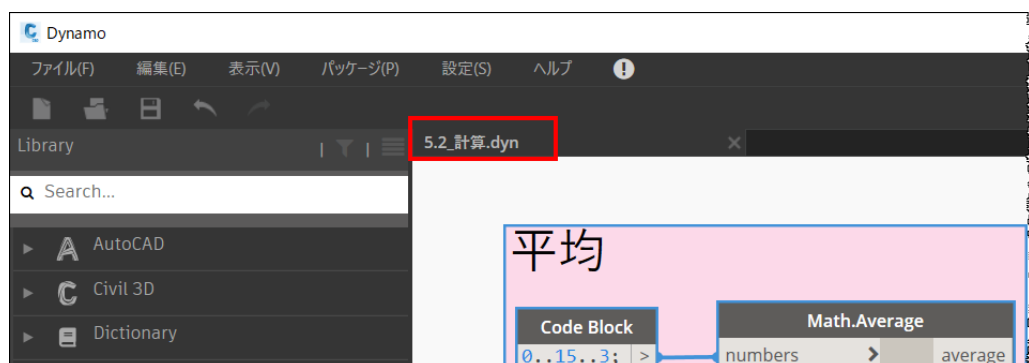
- ⑤ 後から見てもわかりやすいようにグループを作成して保存します。
(グループの作成方法は、P.7 で説明していますので、こちらを参照してください。)
[ファイル] タブ - [名前を付けて保存] を選択します。



- ⑥ 保存先とファイル名を指定して、[保存] ボタンを押します。

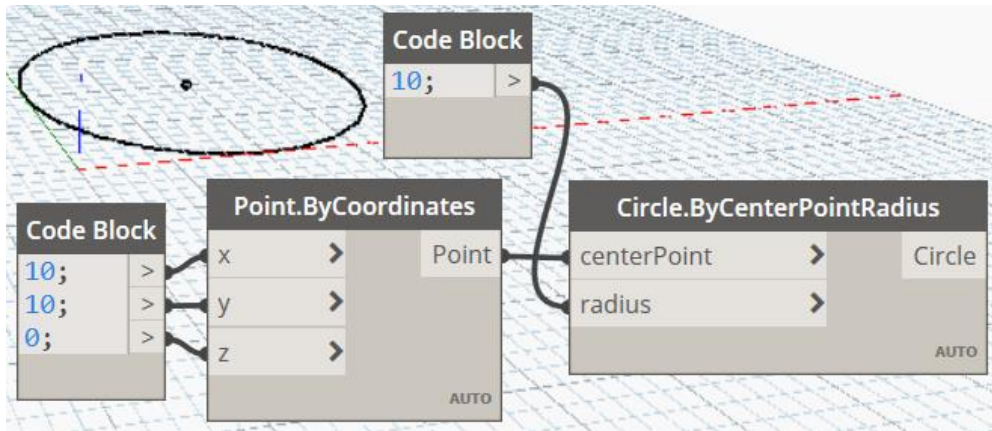


Dynamo のファイル拡張子は、[.dyn] となります。
ファイル名は、下記のようにワークスペースのタブにも表示されます。

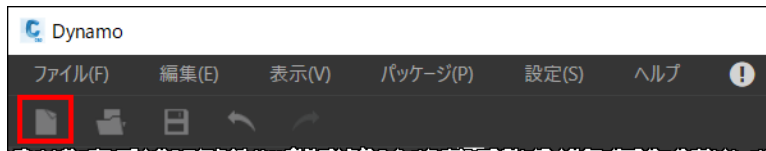


5.3 作図・・・円作成

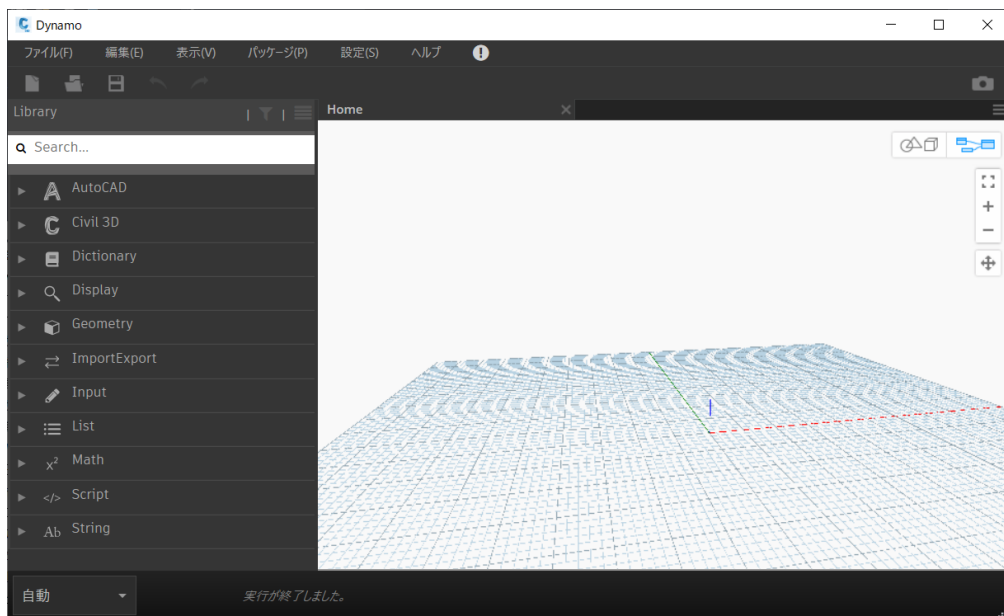
この章では、次のような円を作図するスクリプトを作成します。



- ① 新しいファイルを開きますので、[新規作成] をクリックします。



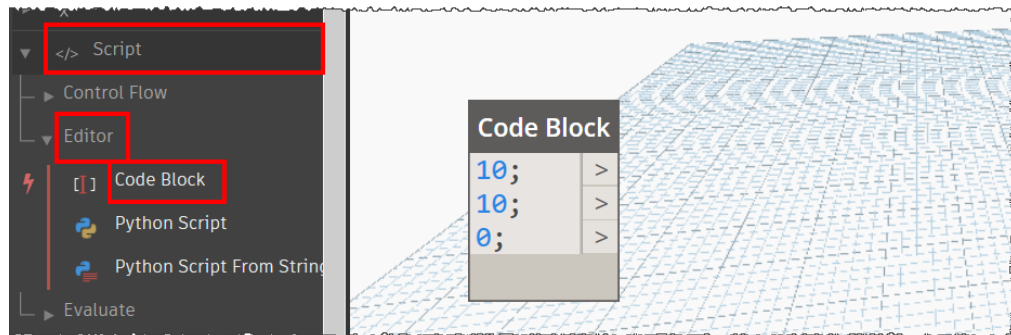
- ② 新しいワークスペースが開きます。



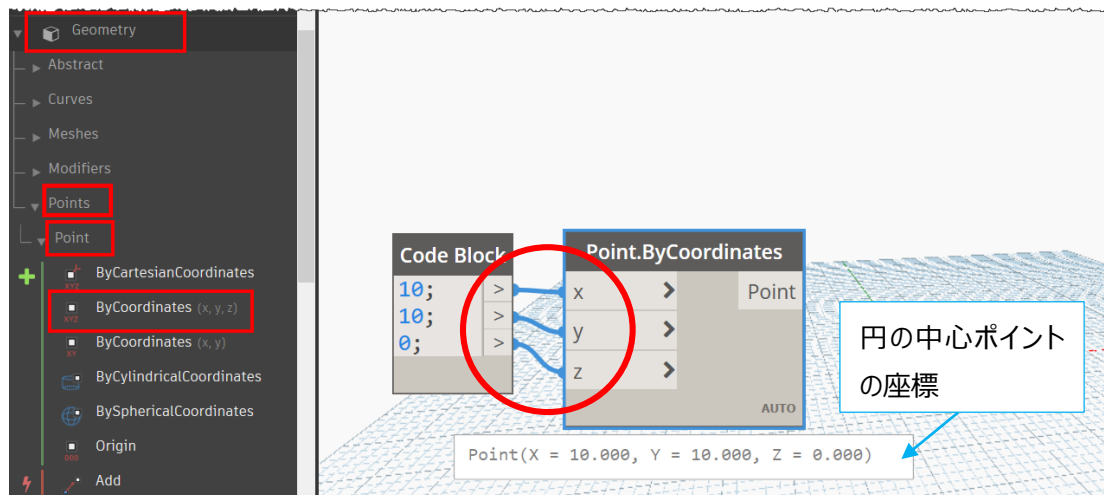
- ③ 円の中心ポイントの座標 (10,10,0) を作成します。

[Script] - [Editor] - [Code Block] を選択します。

キャンパスに [Code Block] ノードが配置されますので、[10;10 ; 0] と入力し、左クリックします。

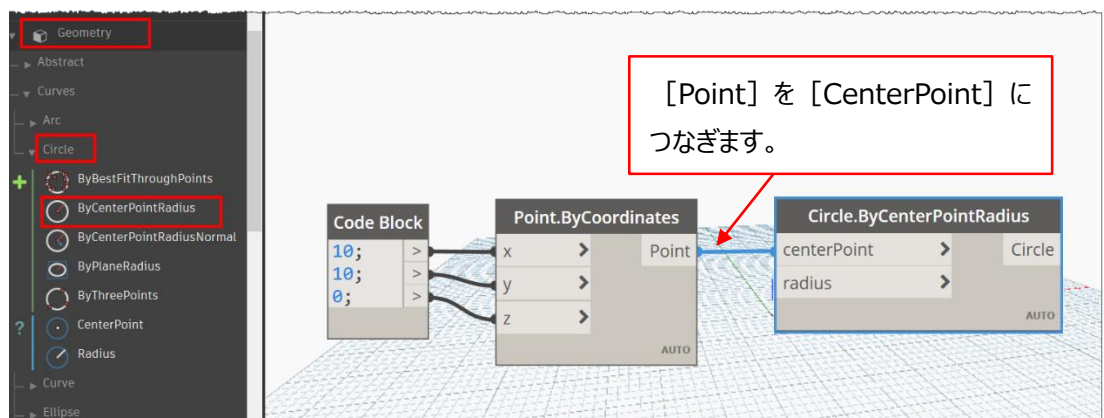


- ④ ライブラリから、[Geometry] - [Points] - [Point] - [ByCoordinates (x,y,z)] を選択し、[X,Y,Z] にそれぞれの座標値を紐づけします。

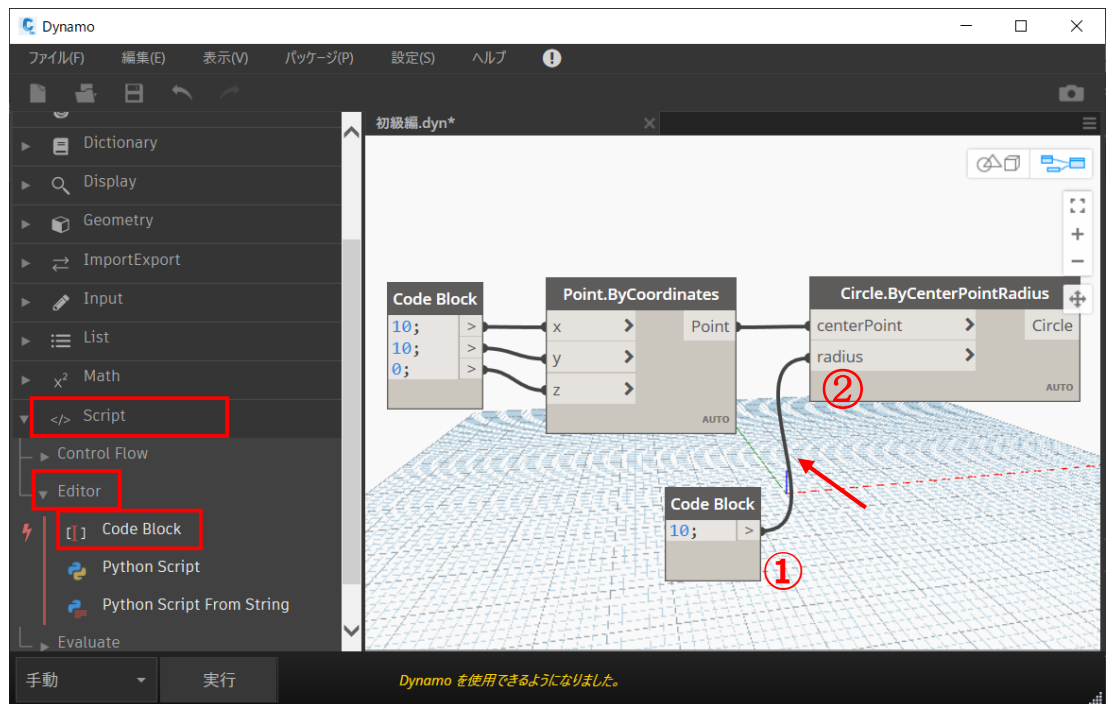


- ⑤ 次に [円] を作成するノードを選択します。

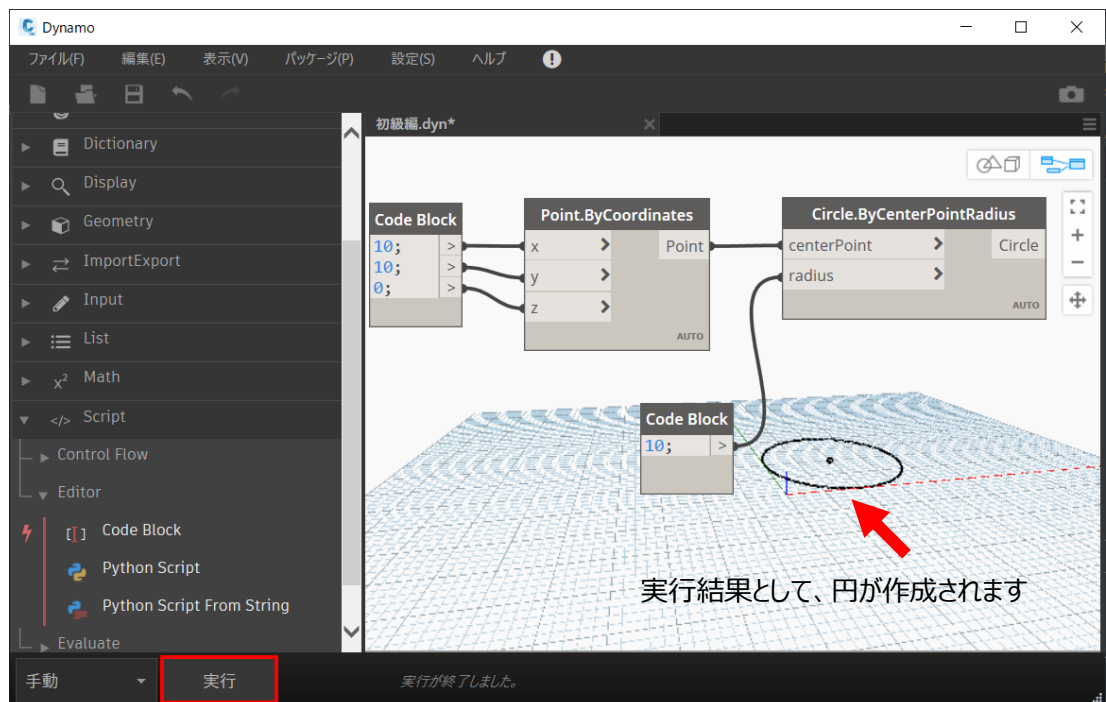
ライブラリから、[Geometry] - [Curves] - [Circle] - [ByCenterPointRadius] を選択し、[point] と [centerPoint] をつなぎます。




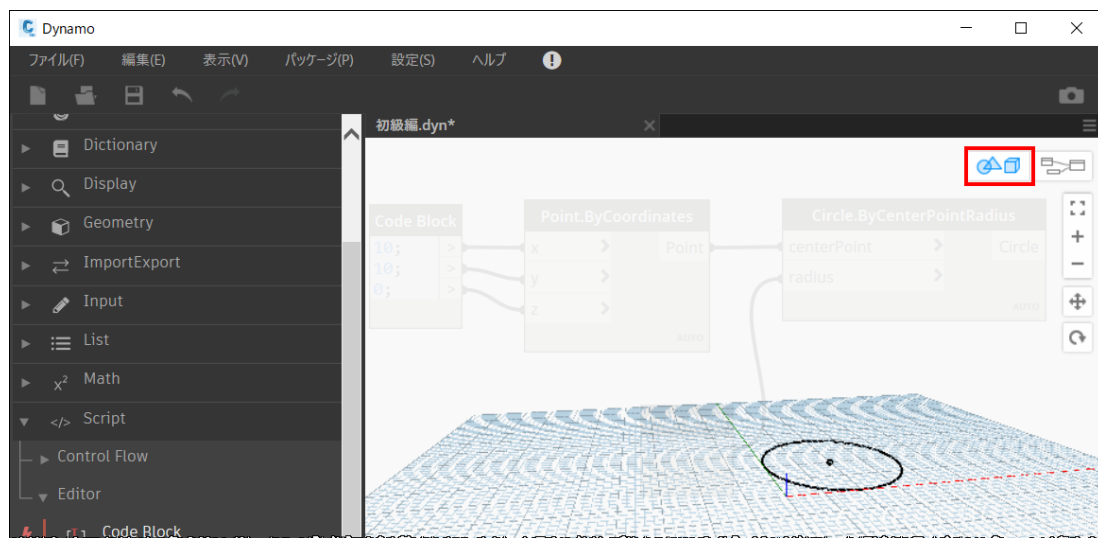
- ⑥ 円の半径を作成します。[Script] - [Editor] - [Code Block] を選択します。
キャンパスに [Code Block] ノードが表示されますので、[10] と入力し、左クリックします (①)。
最後に [radius] につなぎます (②)。



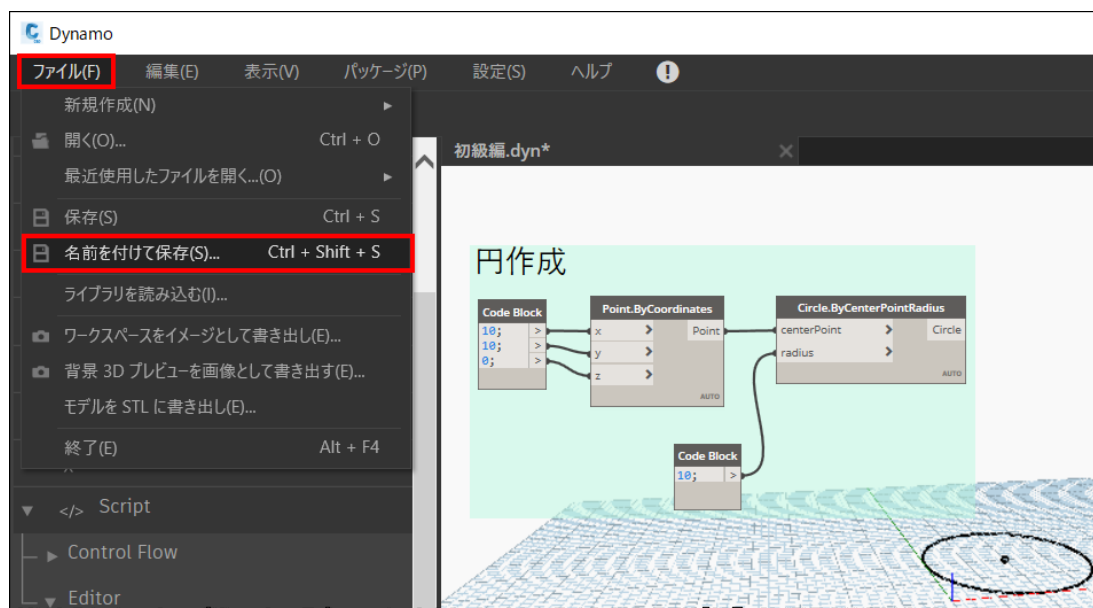
- ⑦ スクリプトを実行します。
左下の [実行] ボタンを押します。



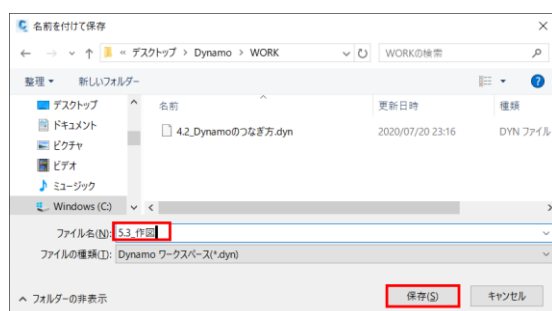
図形のみを表示したい場合は [] をクリックすると、図形のみを表示する事が出来ます。



- ⑧ 後から見てわかりやすいようにグループを作成して保存します。
 (グループの作成方法は、P.7 で説明していますので、こちらを参照してください。)
 [ファイル] タブ - [名前を付けて保存] を選択します。



- ⑨ [5.3_作図] とファイル名を付けて、[保存] ボタンを押します。



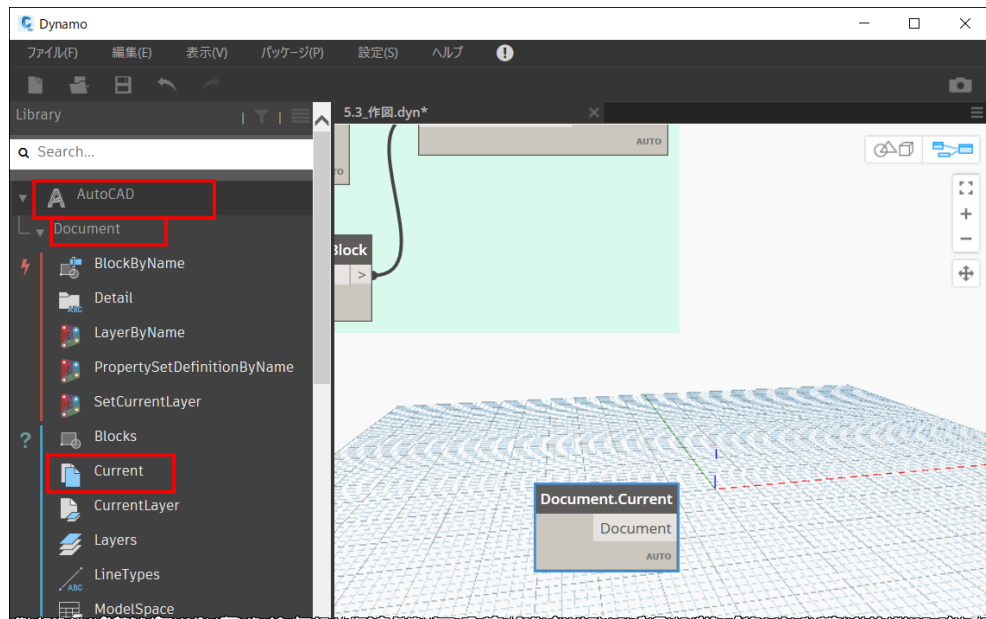
5.4 図面出力

〔5.3〕章で作成したスクリプトは、Dynamo の作業空間に作成されているだけで、Dynamo に紐づいている DWG には読み込まれていません。

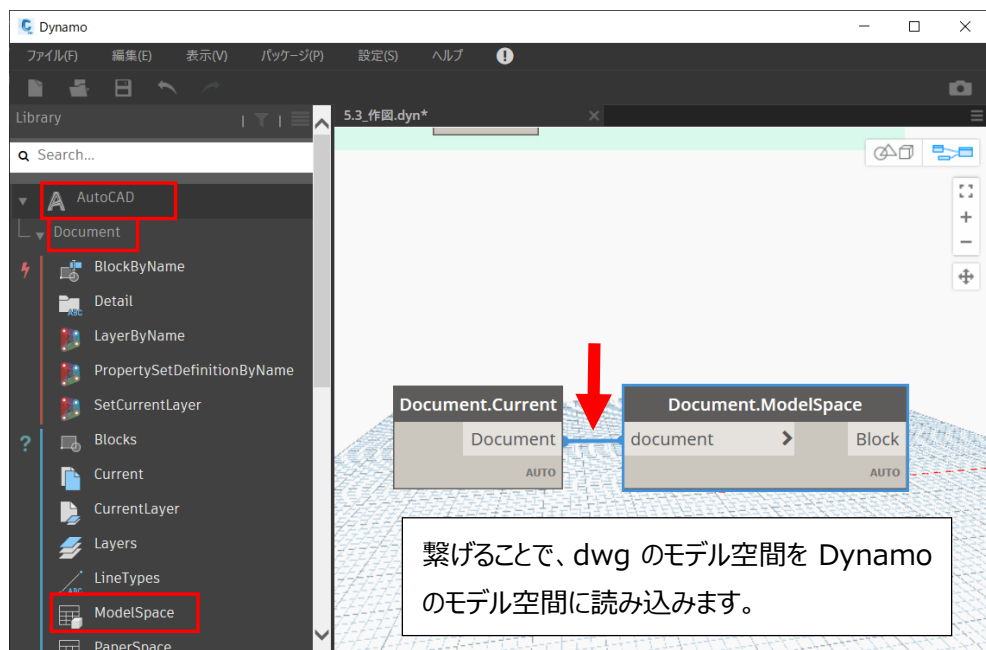
この章では、この章では、〔5.3〕章で作成した円を DWG に書き出すスクリプトを作成します。

これから作成する場合は、DataSet フォルダにある〔5.3_作図.dyn〕を使用してください。

- ① ライブラリから、〔AutoCAD〕 - 〔Document〕 - 〔Current〕 の順にクリックします。
Current〕 は、現在の AutoCAD のドキュメントを取得します。



- ② 続いて、〔AutoCAD〕 - 〔Document〕 - 〔ModelSpace〕 の順にクリックします。
〔Document〕 と 〔document〕 をワイヤで繋がめます。

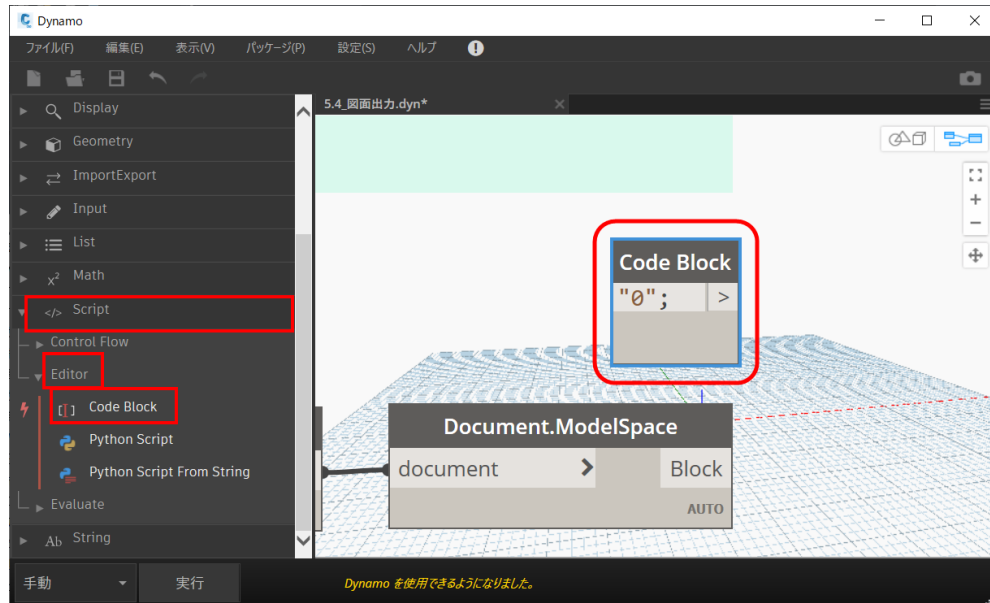


③ 画層を指定します。

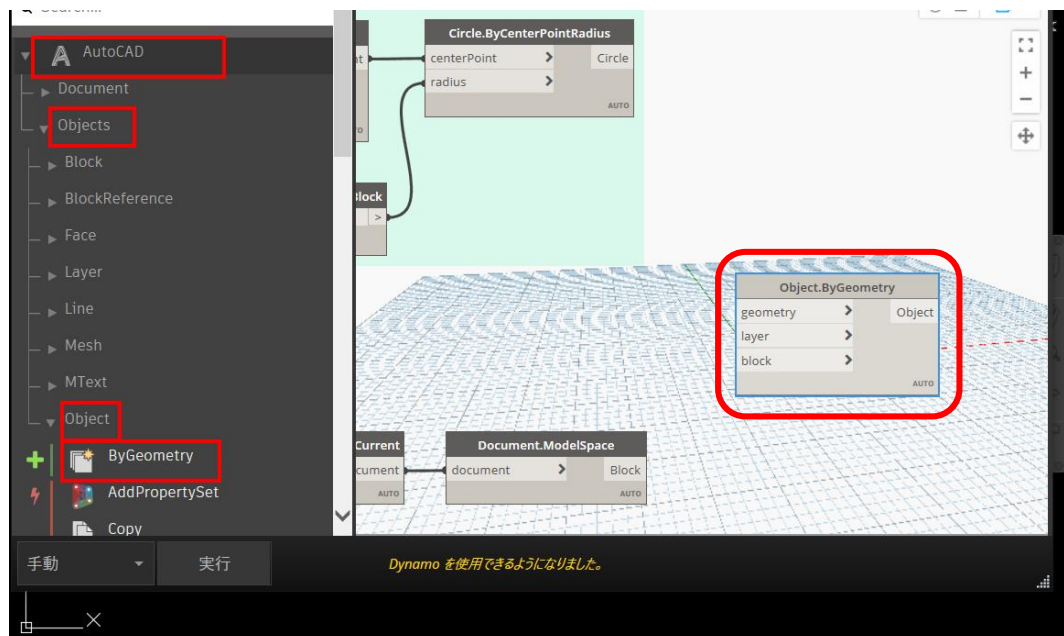
ライブラリから、[Script] - [Editor] - [Code Block] を選択します。

[0 画層] に設定しますので、["0";] と入力後、左クリックします。

※画層名は数字ではなく文字列なので、[0;] ではなく ["0";] とする必要があります。

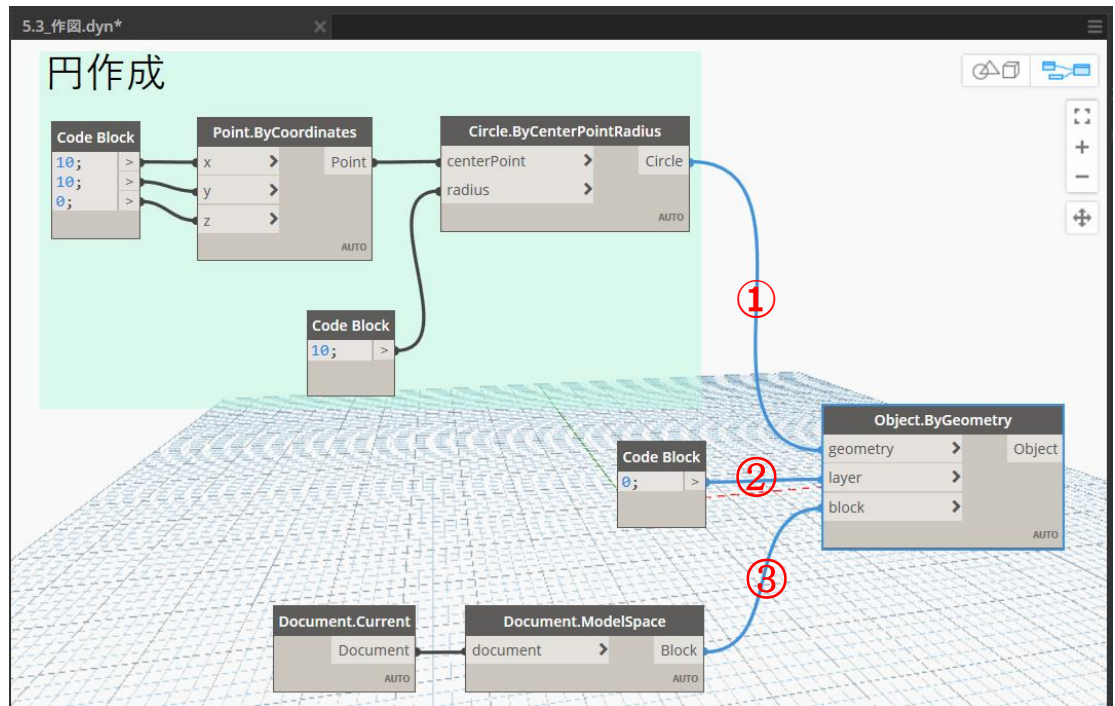


④ ライブラリから、[AutoCAD] - [Objects] - [Object] - [ByGeometry] の順にクリックします。

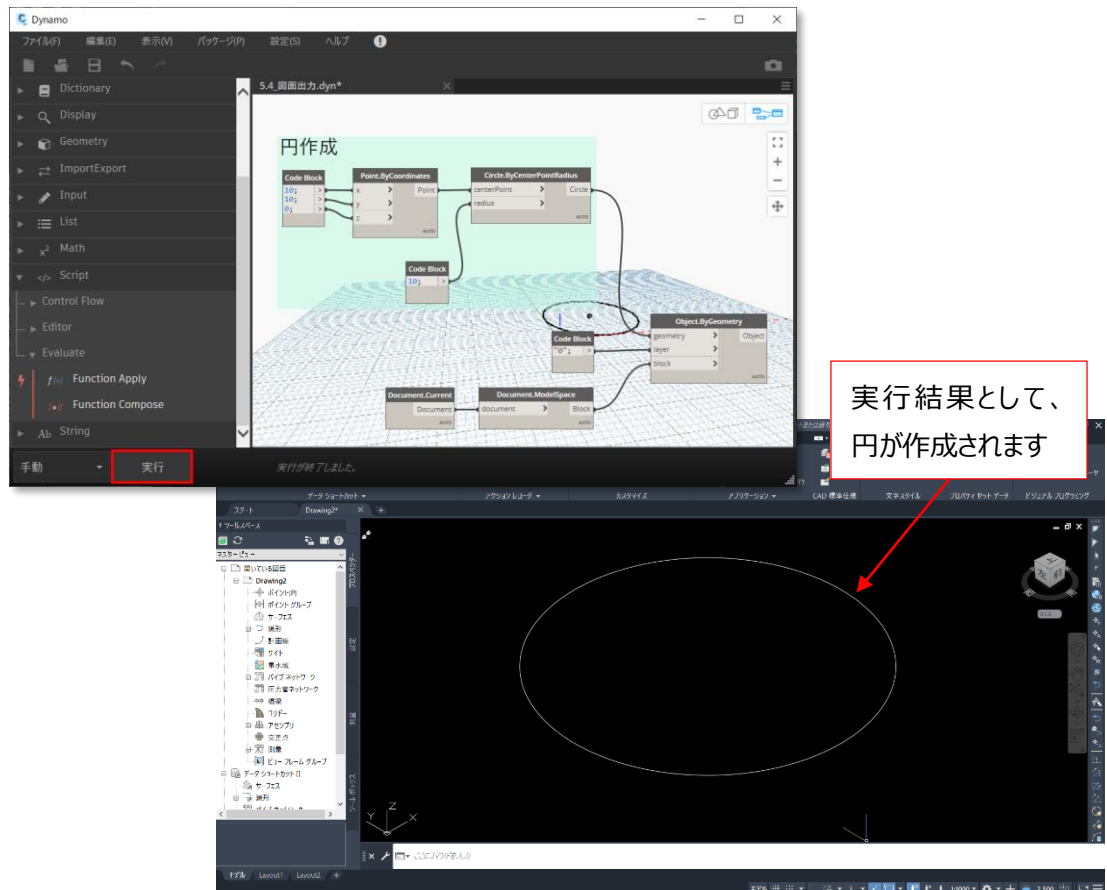


- ⑤ 次の3か所をコードでつなぎます。

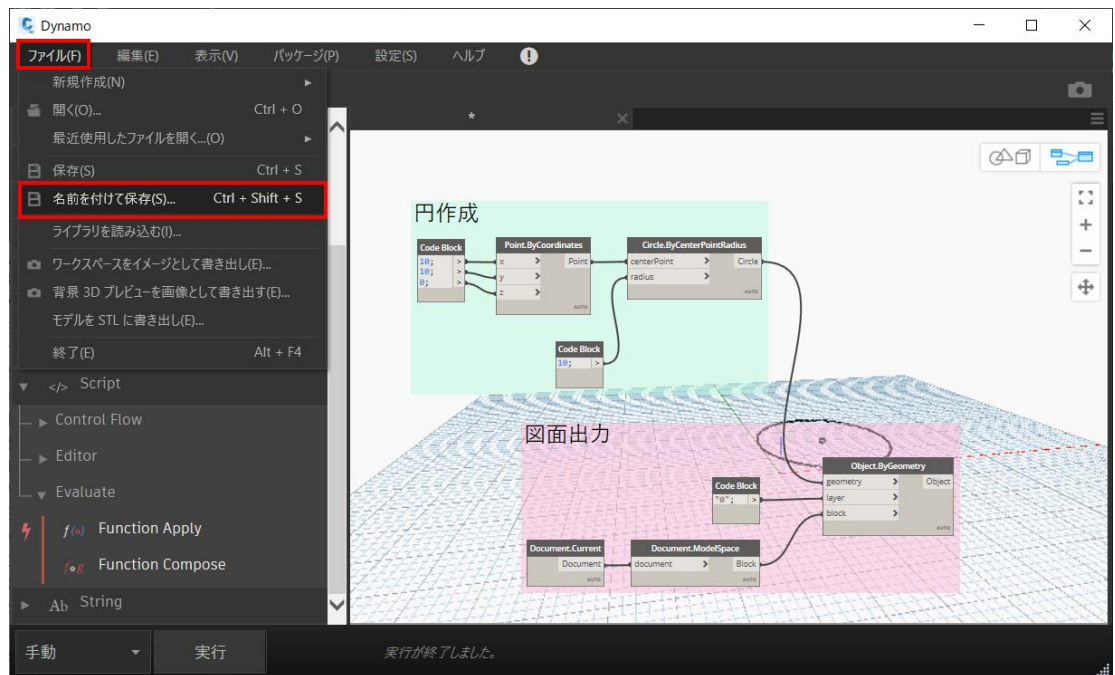
「ByGeometry」ノードで結ぶことによって、Dynamoで作図した図形を、dwgのモデルとして出力します。



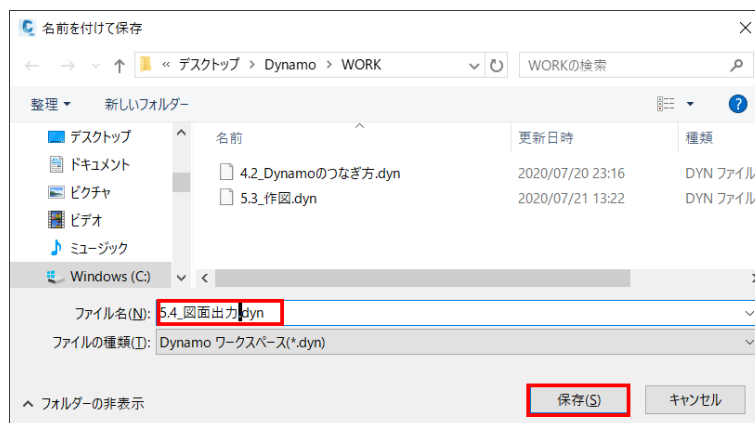
- ⑥ 左下の「実行」ボタンで実行します。



- ⑦ グループを作成して保存します（グループの作成方法は、P.8 参照）。
[ファイル] タブ - [名前を付けて保存] を選択します。



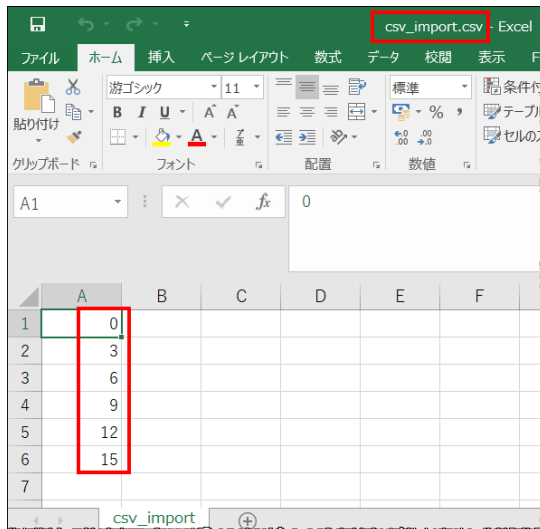
- ⑧ [5.4_図面出力] と名前をつけて、[保存] ボタンを押します。



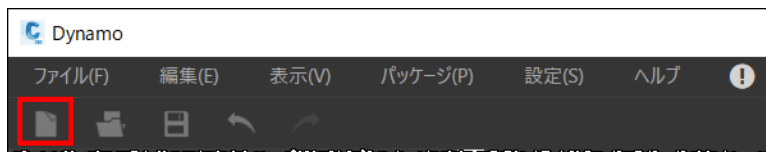
5.5 Excel, csv との連携 (Import⇔Export)

この章では、csv ファイルのデータを Dynamo に読み込むスクリプトを紹介します。

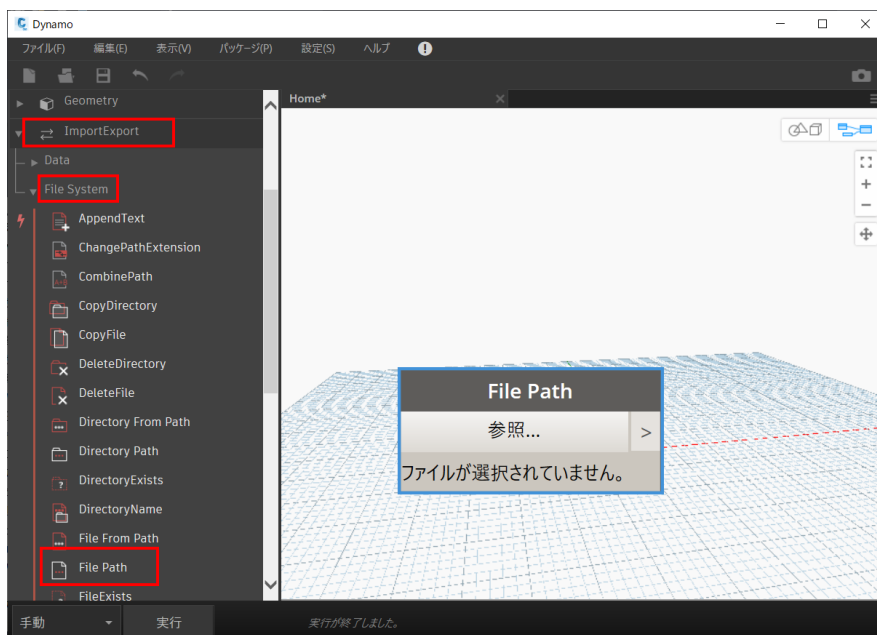
- ① 始めに DataSet フォルダから、[csv_import.csv] を開いて、データを確認します。



- ② 新しいファイルを開きますので、[新規作成] をクリックします。

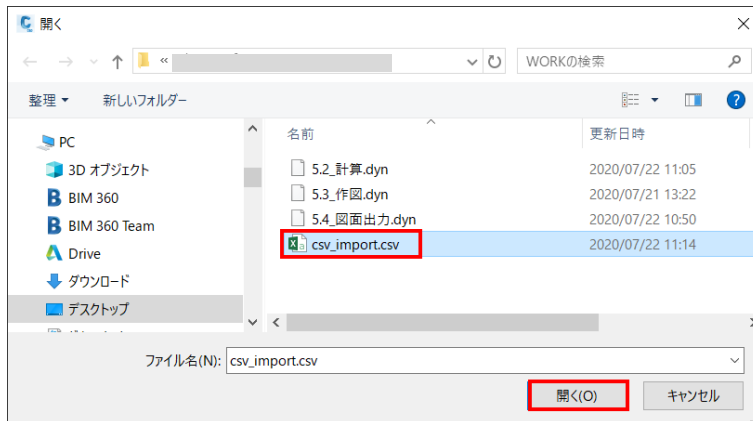


- ③ ①の [csv_import.csv] を参照します。
ライブラリより、[Import Export] - [File System] - [File Path] の順にクリックします。

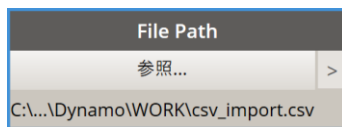


- ④ [File Path] ノード内の [参照] をクリックします。

DataSet フォルダから [csv_import.csv] を選択し、[開く] ボタンを押します。

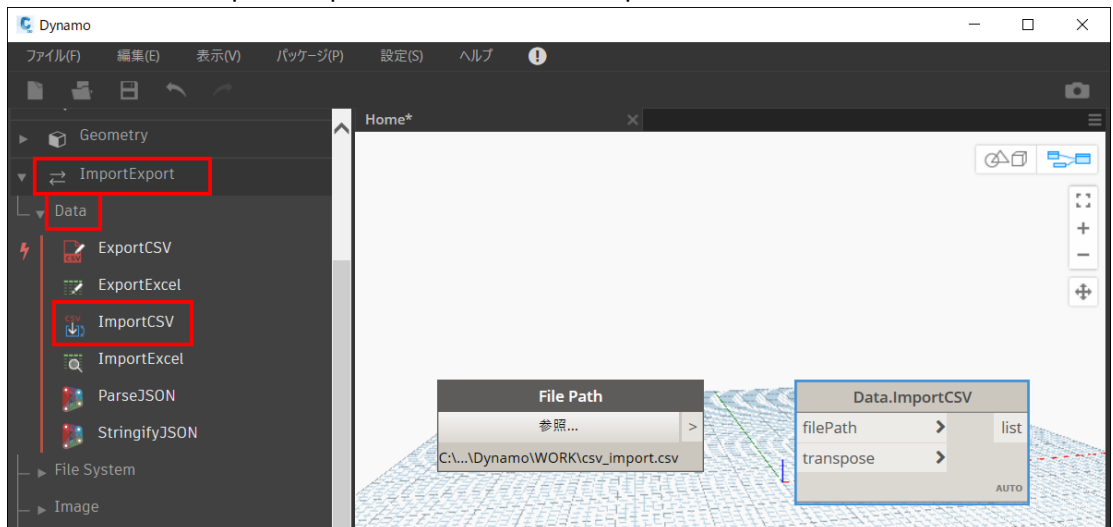


- ⑤ パスが参照されます。

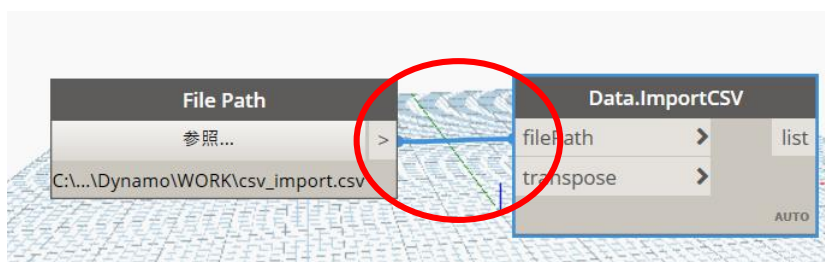


- ⑥ 次に参照した [csv_import.csv] を Dynamo 上に読み込みます。

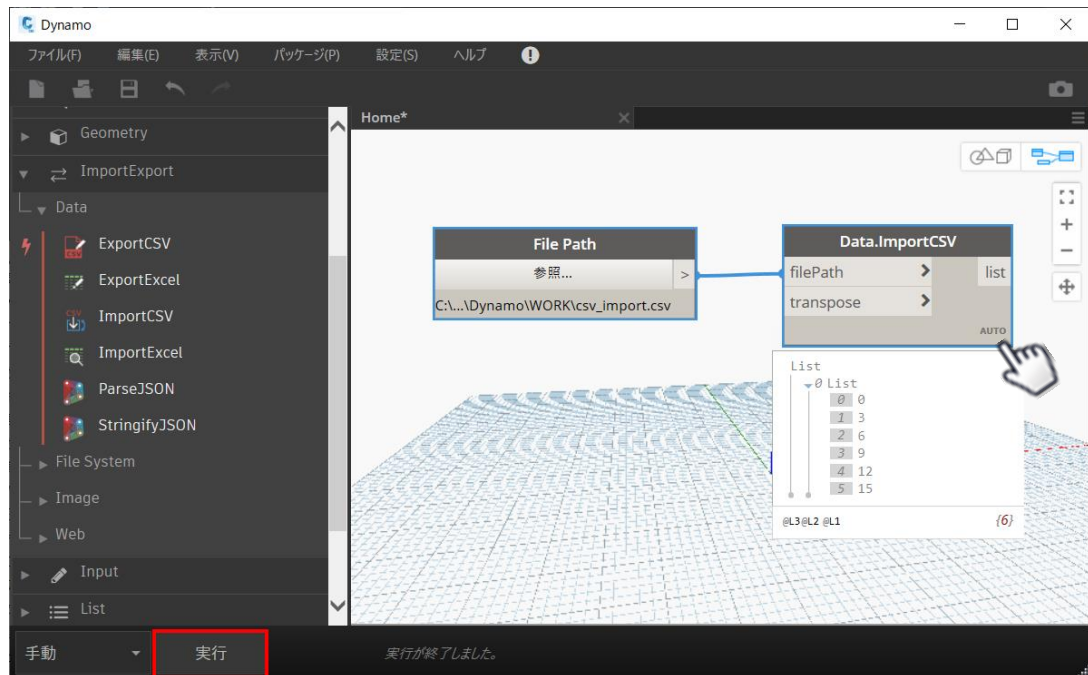
ライブラリから、[Import Export] - [Data] - [Import CSV] の順にクリックします。



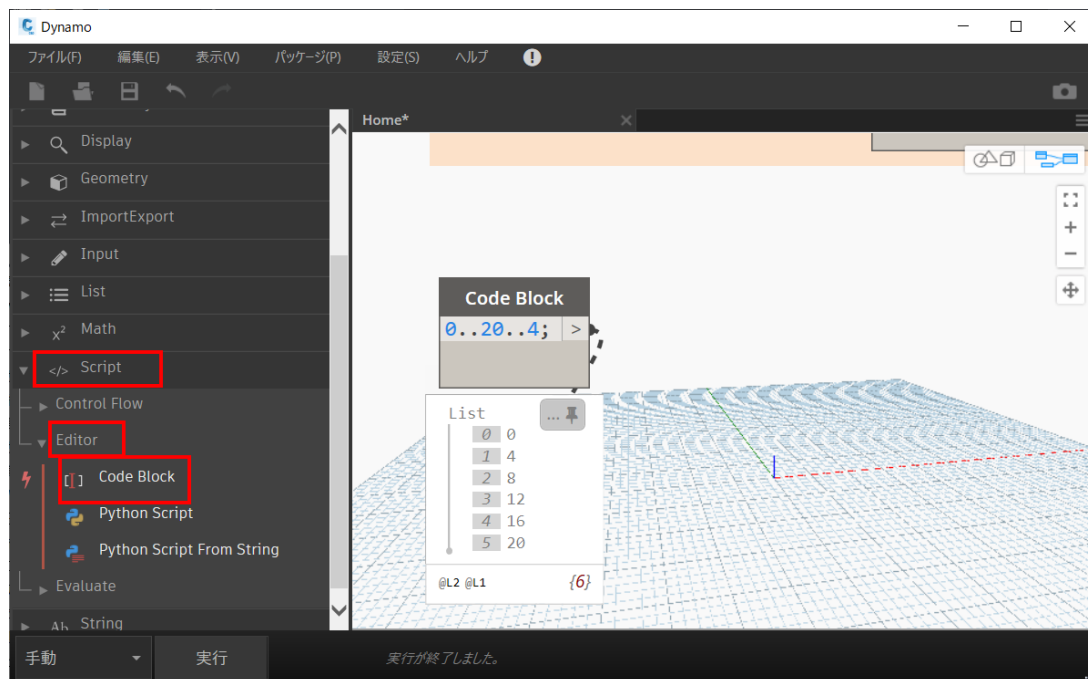
- ⑦ [File Path] と [Data.ImportCSV] をつなぎます。



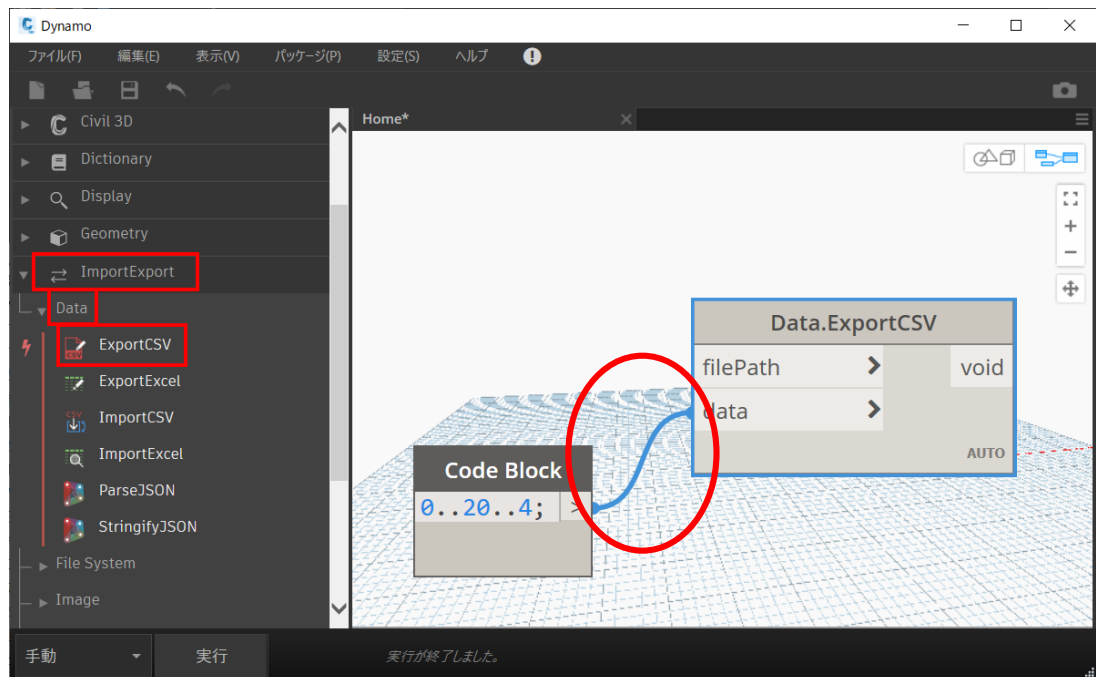
- ⑧ [実行] ボタンを押します。
[csv_import.csv] の値がリストとして読み込まれている事を確認します。



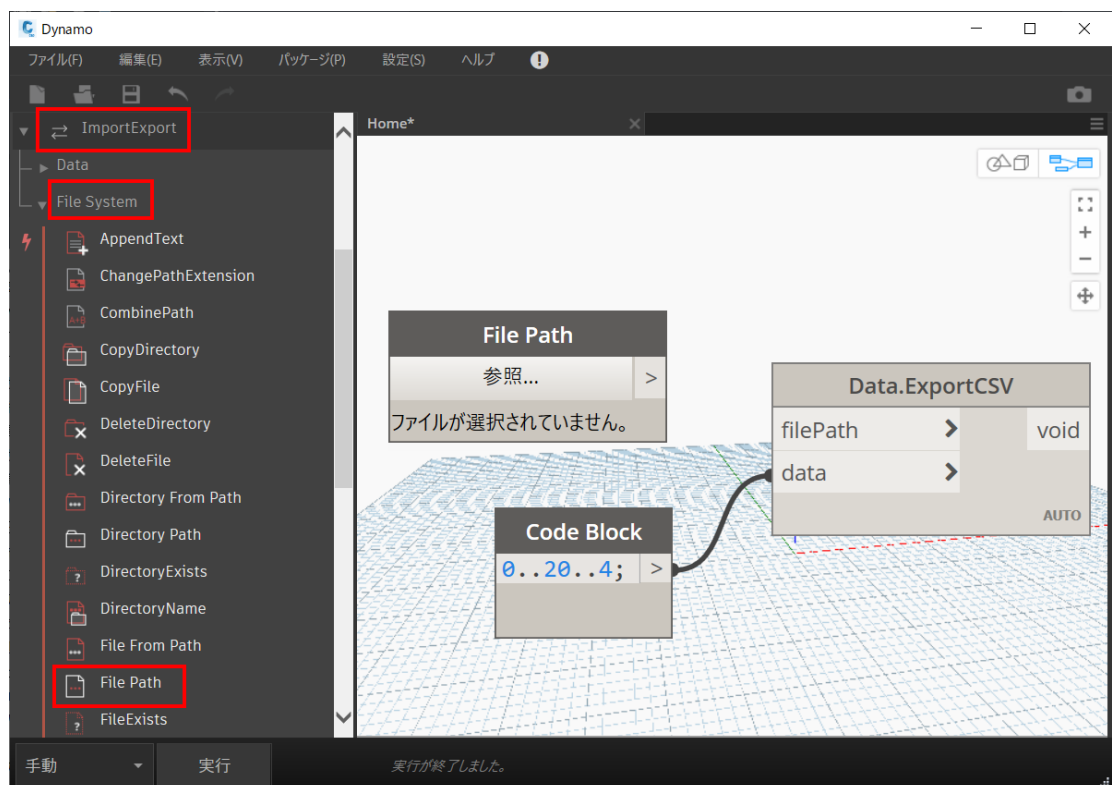
- ⑨ Dynamo のデータを書き出す事も可能です。
Code Block で書き出したい任意のリストを作成します。



- ⑩ ライブラリから、[Import Export] - [Data] - [ExportCSV] の順にクリックします。
[Code Block] を [data] につなぎます。

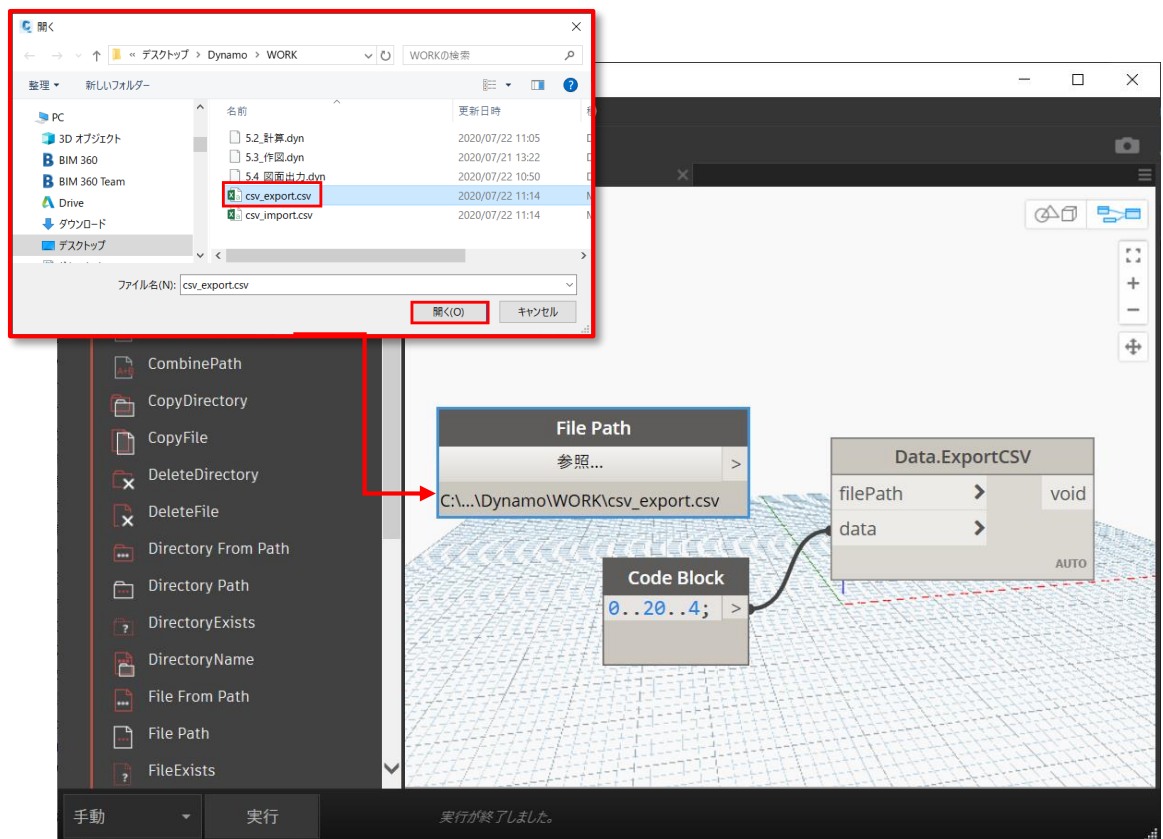


- ⑪ 書き出す csv ファイルを指定します。
[Import Export] - [File System] - [File Path] の順にクリックします。

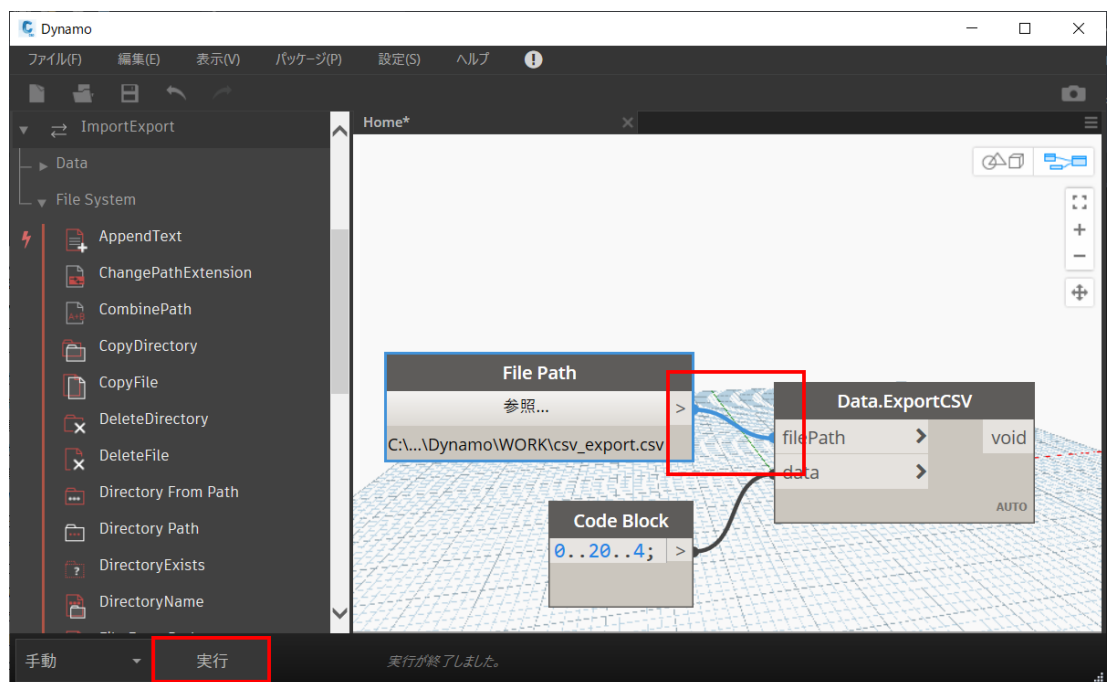


- ⑫ [File Path] ノード内の [参照] をクリックします。

DataSet フォルダから [csv_export.csv] を選択し、[開く] ボタンを押します。

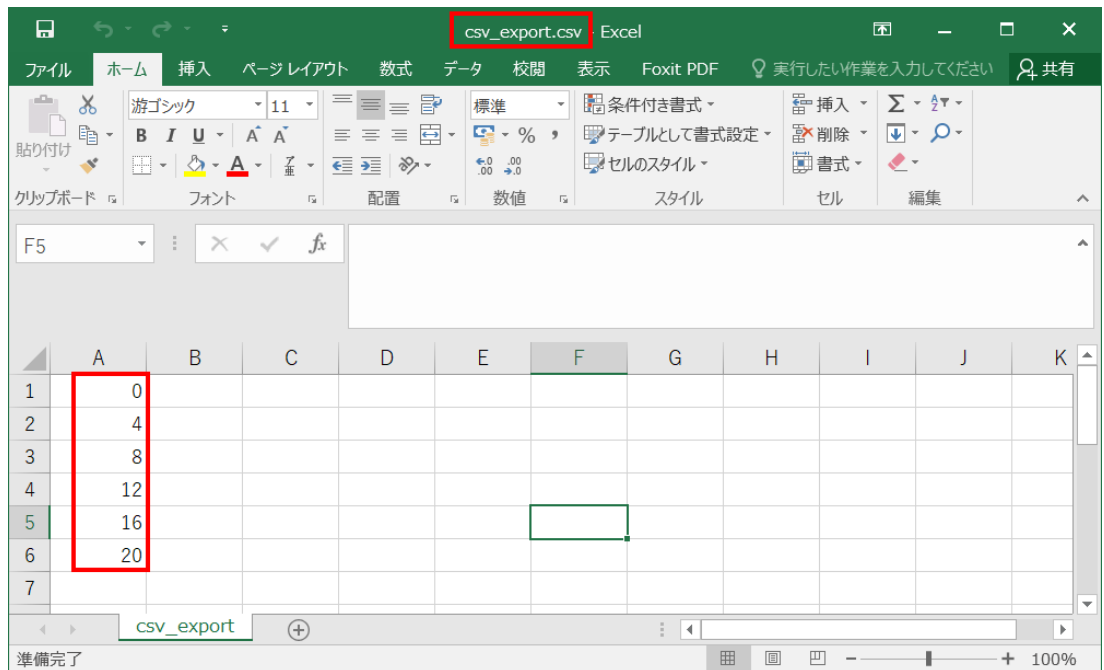


- ⑬ [File Path] を [csv_export.csv] の [filePath] につなぎ、[実行] ボタンを押します。

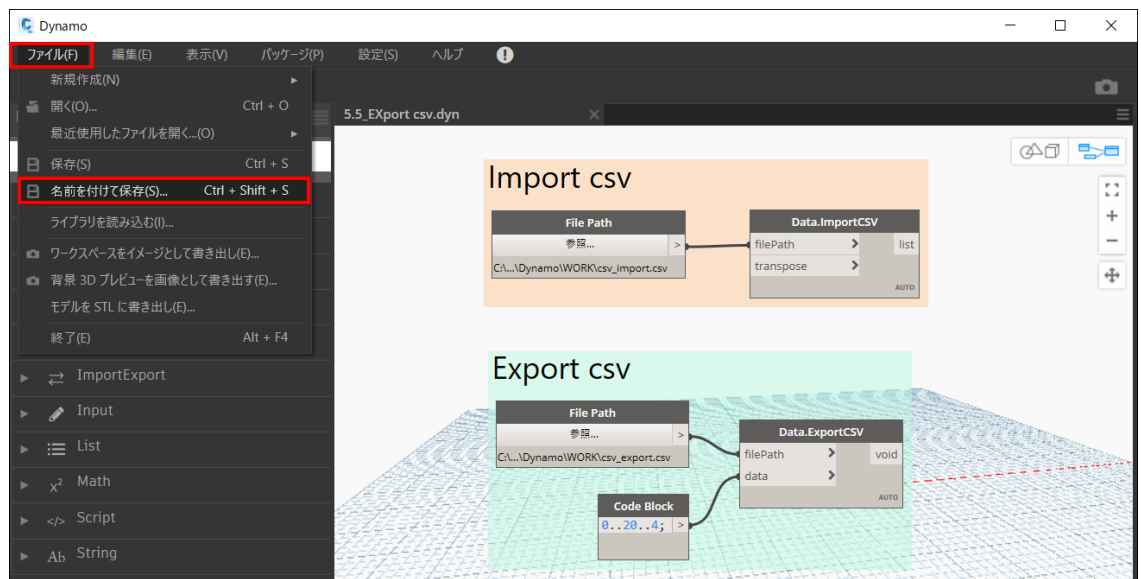


※DataSet に用意されている [csv_export.csv] は、空のファイルが用意されています。

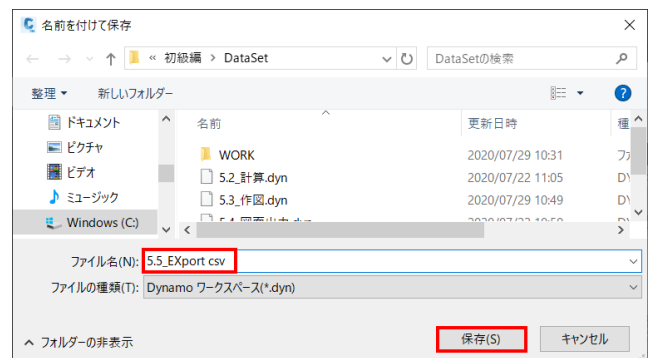
- ⑭ [csv_export.csv] にリストの値が出力されている事を確認します。



- ⑨ グループを作成して保存します（グループの作成方法は、P.8 参照）。
[ファイル] タブ - [名前を付けて保存] を選択します。



- ⑩ [5.5_Export csv] と名前をつけて、
[保存] ボタンを押します。



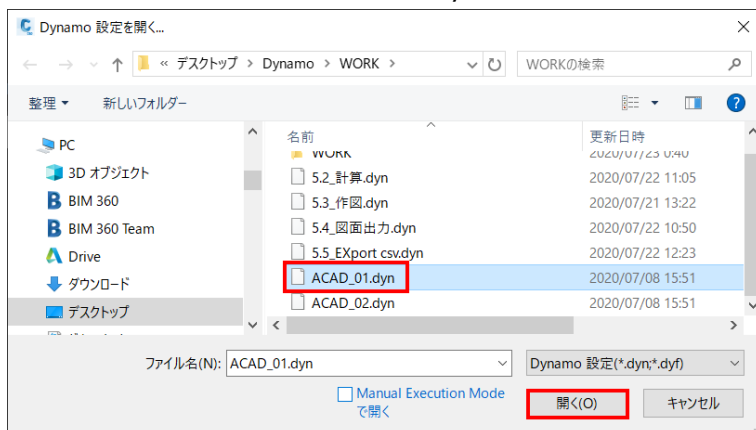
5.6 Dynamo Player

Dynamo で作成したスクリプトを共有の便利なスクリプトとして利用したい場合は、Dynamo Player を使います。Dynamo で作成したファイルを、共有のフォルダに保存して、Dynamo Player に読み込みます。こうすることで、Dynamo スクリプトの中身を知らなくても、Dynamo Player の実行ボタンを押すだけで、処理を実行することができます。

- ① [ファイル] タブ - [新規作成] でファイルを開きます。

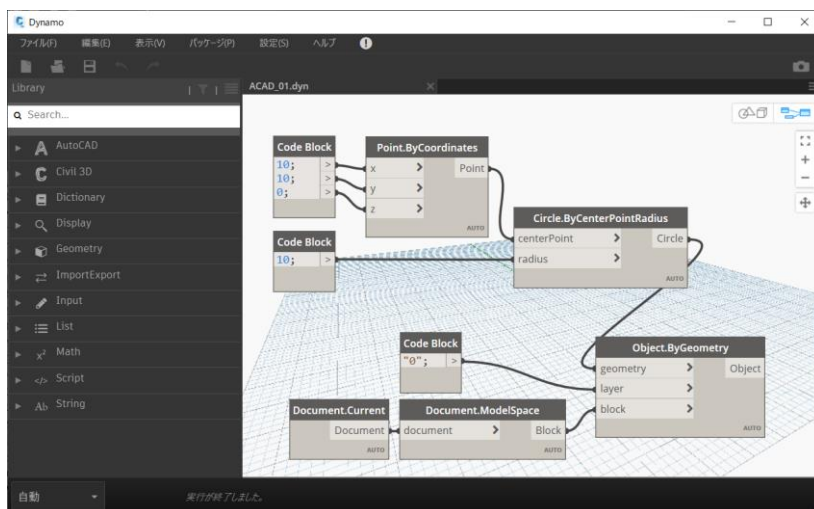


- ② DataSet フォルダから、[ACAD_01.dyn] を選択し、[OK] ボタンを押します。

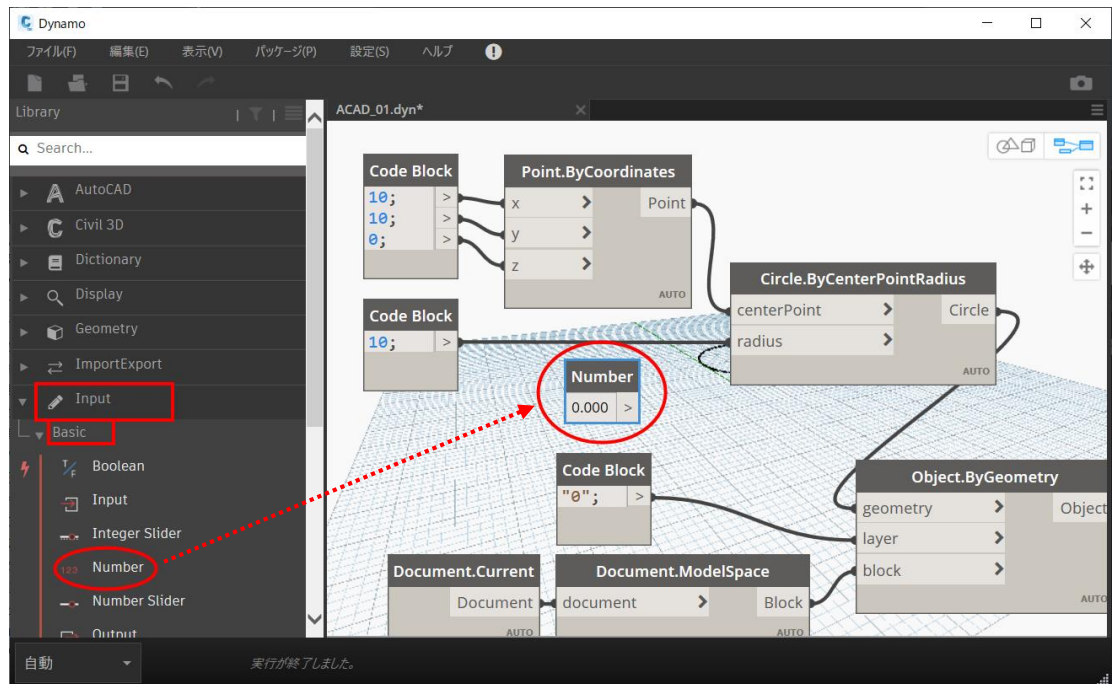


※ [ACAD_01.dyn] は、[5.4_図面出力.dyn] と同じものですので、[5.4_図面出力.dyn] を開いても操作可能です。

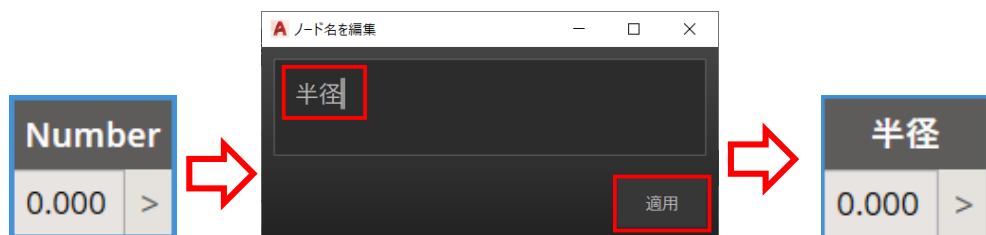
- ③ 下記ファイルが開きます。



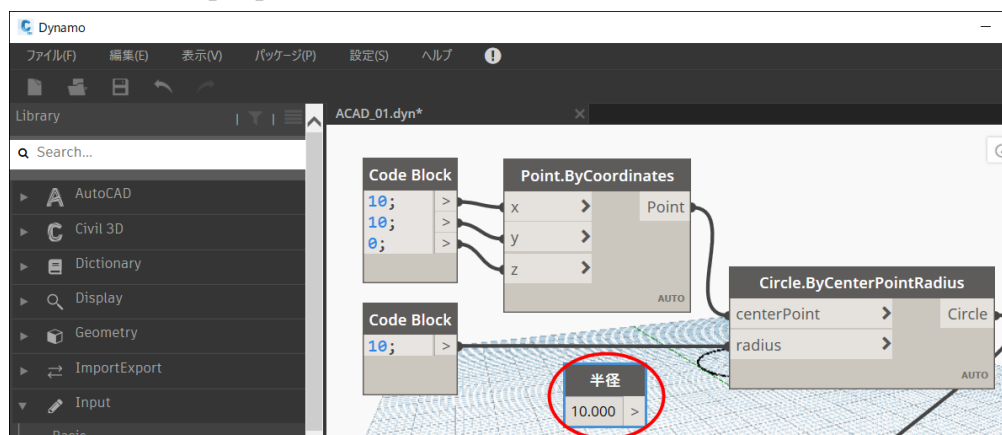
- ④ Dynamo Player を利用した時に、円の半径を入力できるようにスクリプトを変更します。
ライブラリの [Input] - [Basic] - [Number] をクリックします。



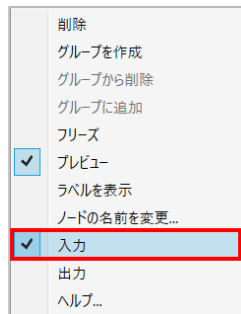
- ⑤ ノード名の“Number”をダブルクリックして、[半径]に変更後、[適用] ボタンを押します。



- ⑥ 次に、初期値として半径を [10] に設定します。
値をクリックして、[10] と入力し左クリックします。

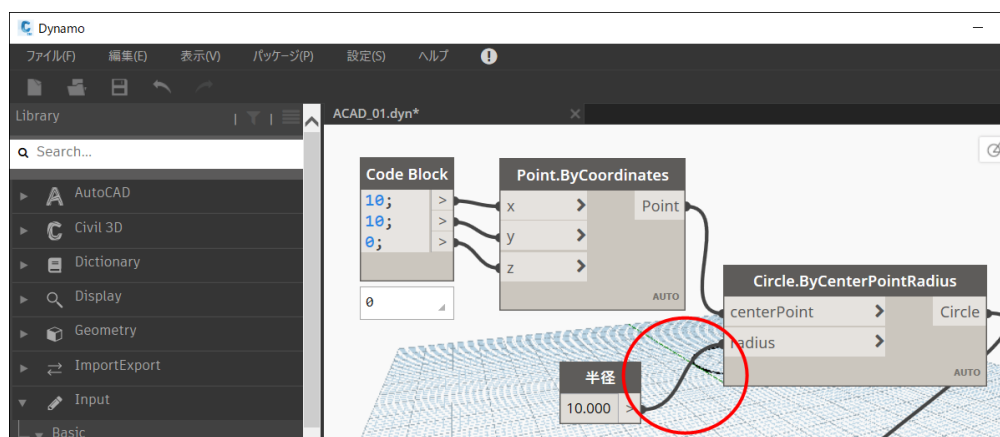


- ⑦ 作成した【半径】を右クリックし、【入力】の☑を付けます。これにより、Dynamo Player 上で入力値を設定できるようになります。

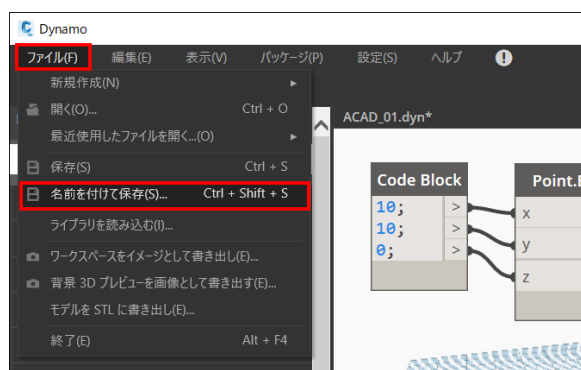


※ 【入力】が設定できるノードの種類は限られています。例えば【Number】ノードでは【入力】が設定できますが、【Code Block】ノードでは設定できません。

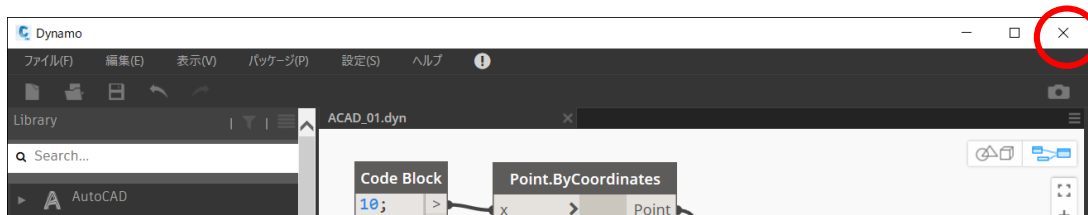
- ⑧ ワイヤを【半径】を【Circle.ByCenterPointRadius】の【radius】とつなぎます。
つないだ時点で、【CodeBlock】のワイヤは切れます。
【CodeBlock】は選択して、【Delete】キーで消去します。



- ⑨ 【ファイル】タブ - 【名前を付けて保存】で、【DataSet】 - 【WORK】フォルダに保存します。

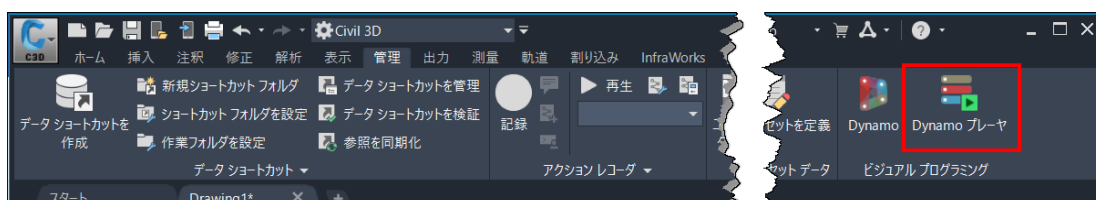


- ⑩ Dynamo は、右上の [X] をクリックして閉じます。

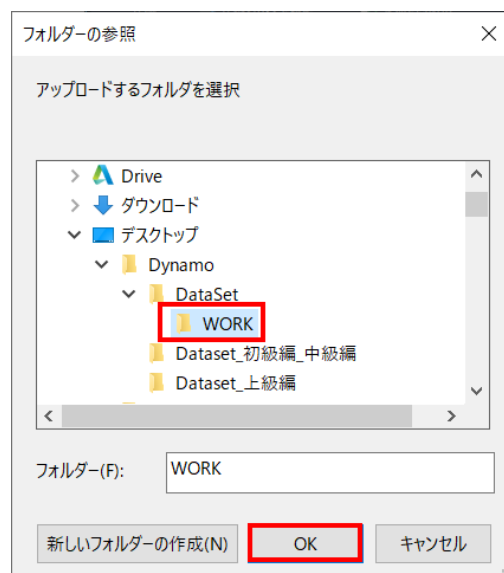


- ⑪ Civil 3D の画面に戻ります。

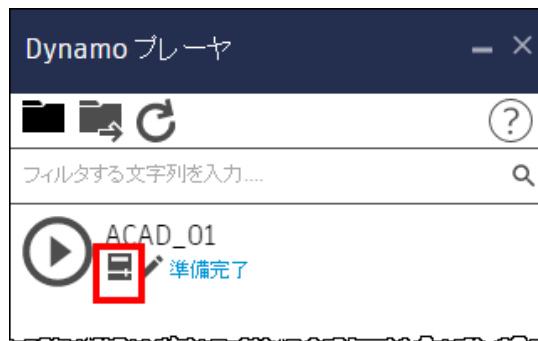
[管理] タブ - [ビジュアルプログラミング] パネル - [Dynamo プレーヤ] を選択します。



- ⑫ [フォルダを参照] をクリックし、[ACAD_01.dyn] が保存されている [DataSet] - [WORK] フォルダを参照します。



- ⑬ 「[入力を編集]」をクリックします。

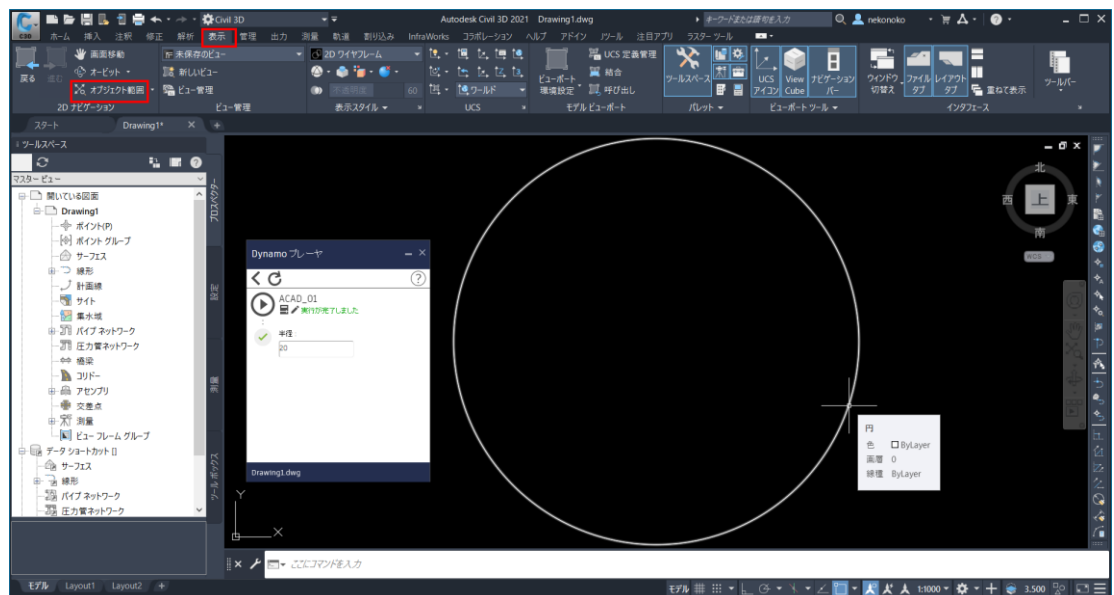


- ⑭ 半径を変更し、「[スクリプトを実行]」をクリックします。

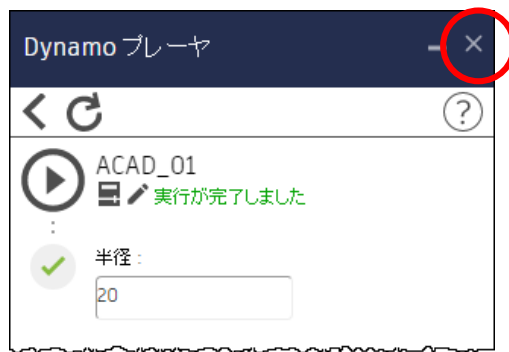


- ⑮ 実行結果を確認します。

Civil 3D で、「[表示]」タブ - 「[2D ナビゲーション]」パネル - 「[オブジェクト範囲]」を選択で、作成した円が表示されます。



- ⑩ Dynamo Player は右上の [X] で閉じます。



※ここまでのデータは、[DataSet] - [WORK] フォルダに [ACAD_02.dyn] として保存しています。

〒104-6024 東京都中央区晴海 1-8-10
晴海アイランド トリトンスクエア オフィスタワーX24F

AUTODESK、AUTODESK ロゴ、その他オートデスク製品名は、オートデスクの米国およびその他の国における商標または登録商標です。その他記載の会社名および商品名は、各社の商標または登録商標です。