図面編

第 5 章　3D

3D には 2 種類あります。

ソリッドモデルは、中身の詰まった 1 つのかたまりとして認識されます。
メッシュモデルは、内部が空洞で面の集合からなるモデルです。

第 1 節	ダイナミック UCS
第 2 節	モデリング
第 3 節	ブール演算
第 4 節	ソリッド編集
第 5 節	メッシュ・サーフェス
第 6 節	3D 修正

第 1 節　ダイナミック UCS

1　ステータスバー [ダイナミック UCS]

ステータスバー	ダイナミック UCS
ファンクション キー	F6

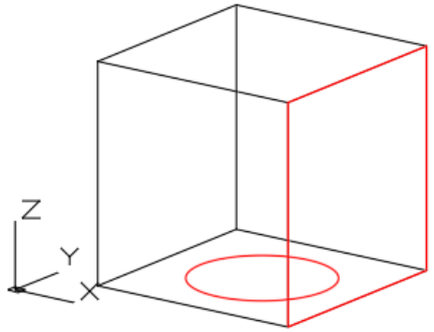
1 [ダイナミック UCS] モードが OFF の場合

(図 1) の右側面 (赤枠内) に円を作図する場合、作図は基本的に XY 平面にしかできません。

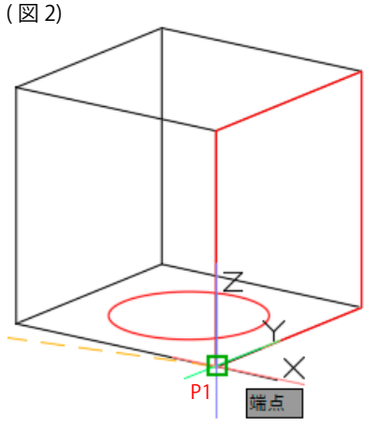
従って、この面を XY 平面にするために [UCS] パネル -> [3 点] を使います。

①新しい原点を指定 <0,0,0>: マウスで点 P1 を指示します。(図 2)

(図 1)



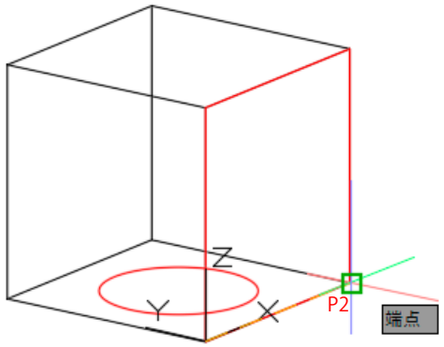
(図 2)



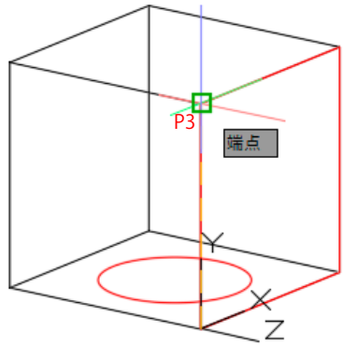
② X 軸上での正の点を指定 : マウスで点 P2 を指示します。(図 3)

③ UCS XY 平面の Y 座標上での正の点を指定 : マウスで点 P3 を指示します。(図 4)

(図 3)



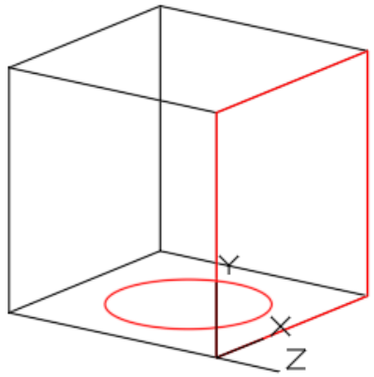
(図 4)



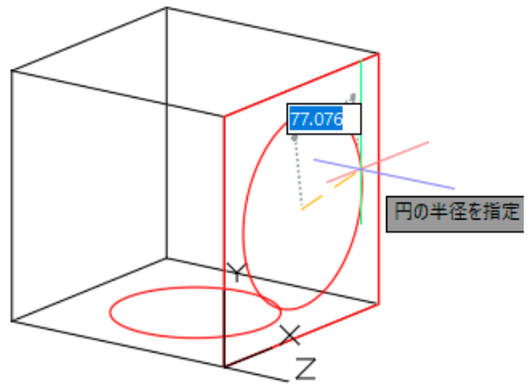
④ (図 5) のように原点の移動と、XYZ 軸の回転が同時に行われました。

⑤円は正確に描かれます (図 6)

(図 5)



(図 6)



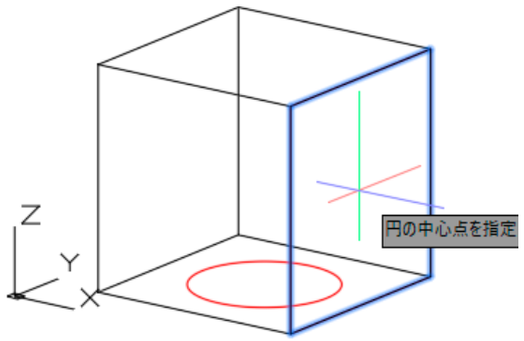
2 [ダイナミック UCS] モードが ON の場合（ソリッド図形に対してのみ有効です。）

ダイナミック UCS(ダイナミック ユーザー座標系) は、3D ソリッド 図形の平坦な面に一時的 XY 平面を作成して、その平面上に作図できるようにします。

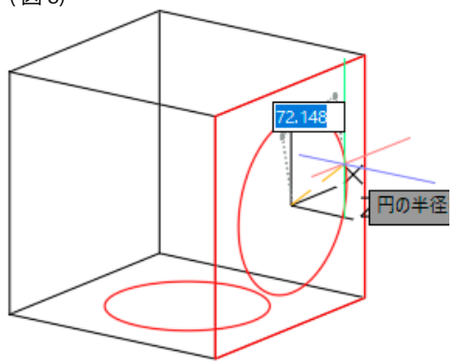
① [ステータスバー] の [ダイナミック UCS] を ON にします。

② XY 平面にしたい面にマウスを近づけると、自動的に座標系を XY 平面に変換してくれますので、(図 2) から (図 4) のステップを省略できます。(図 7) (図 8)

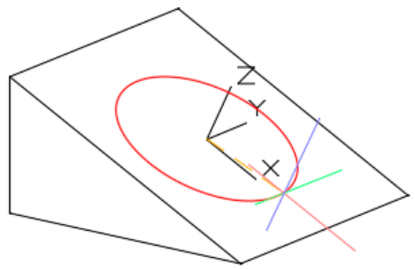
(図 7)

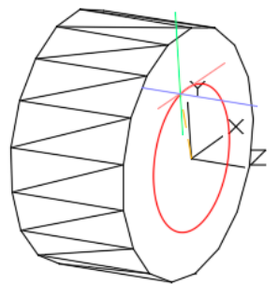


(図 8)



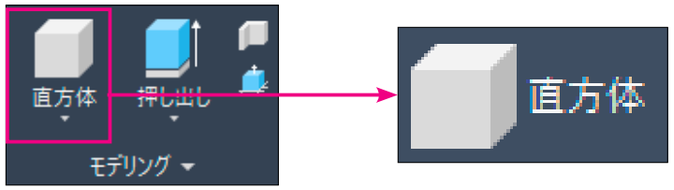
③直方体だけでなく、斜面や円柱の断面でも平面を持つソリッド図形に対して有効です。





第 2 節　モデリング

1　直方体 [Box]



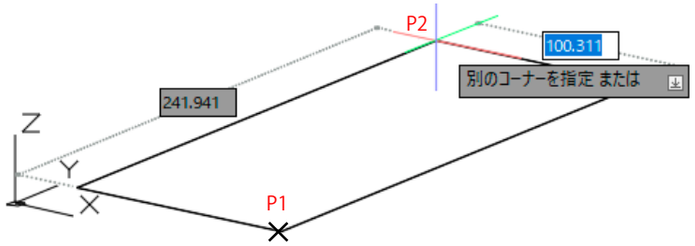
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [モデリング] パネル -> [直方体]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [直方体]
コマンド	Box

1　底面の大きさと高さを指定して、ソリッド直方体を作成

①[モデリング] パネル -> [直方体] を選択します。

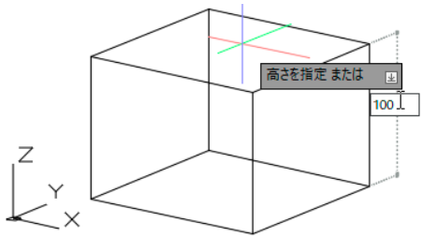
②最初のコーナーを指定 または [中心 (C)]: マウスで (点 P1) を指示します。

③別のコーナーを指定 または [立方体 (C)/ 長さ (L)]: <@100,100> と入力します。(点 P2)

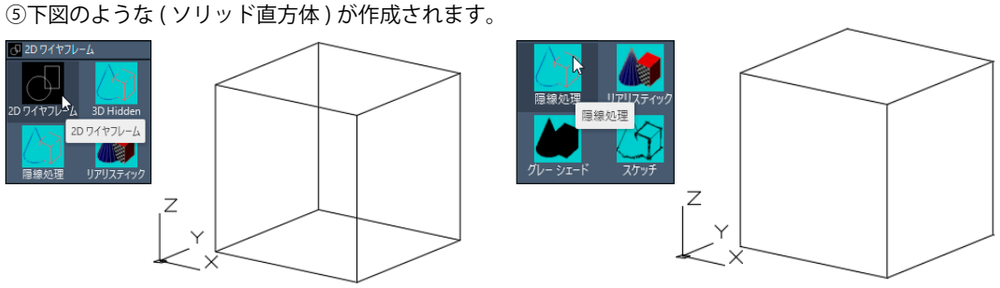


④高さを指定 または [2 点 (2P)] <0.000>: キーボードから <100> と入力します。

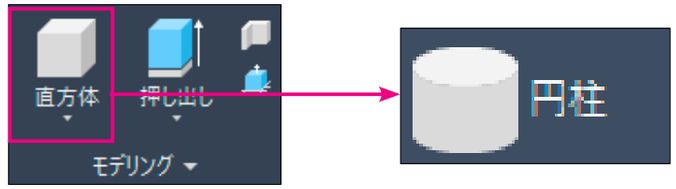
キーボードからの数値入力とマウスでの高さ指定の両方で作成できます。



⑤下図のような (ソリッド直方体) が作成されます。



2　円柱 [Cylinder]



リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [モデリング] パネル -> [円柱]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [円柱]
コマンド	Cylinder

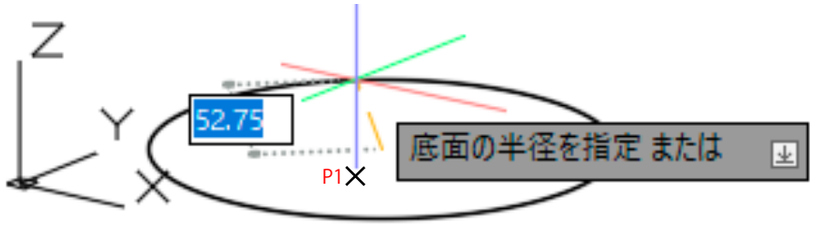
1　底面の円の大きさと高さを指定して、ソリッド円柱を作成

①[モデリング] パネル -> [円柱] を選択します。

②底面の中心点を指定 または [3 点 (3P)/2 点 (2P)/ 接、接、半 (T)/ 楕円形 (E)]:

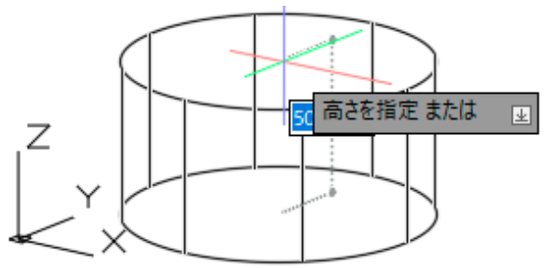
マウスで (点 P1) を指示します。

③底面の半径を指定 または [直径 (D)]: <50> と入力します。

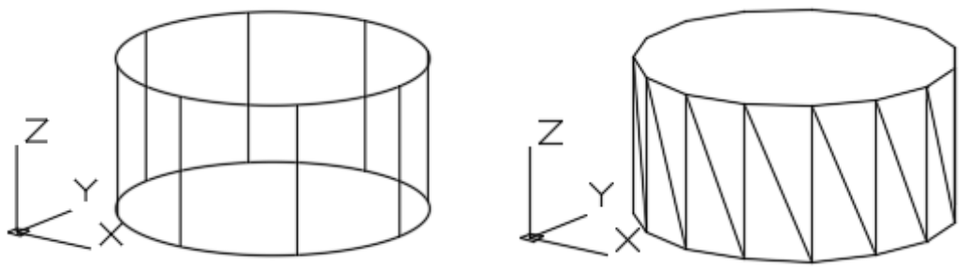


④高さを指定 または [2 点 (2P)/ 軸の端点 (A)]: キーボードから <50> と入力します。

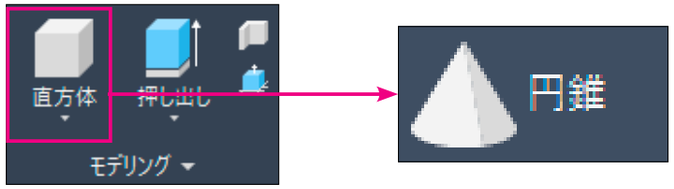
キーボードからの数値入力とマウスでの高さ指定の両方で作成できます。



⑤下図のような (ソリッド円柱) が作成されます。



3 円錐 [Cone]



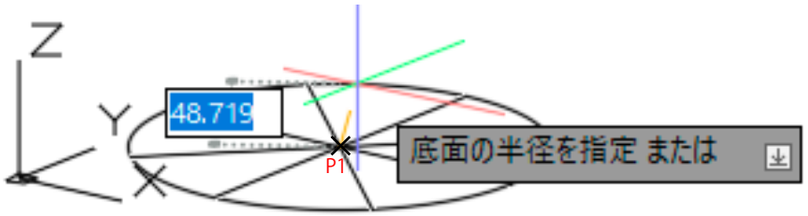
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [モデリング] パネル -> [円錐]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [円錐]
コマンド	Cone

1 底面の円の中心と半径、高さを入力して、ソリッド円錐を作成

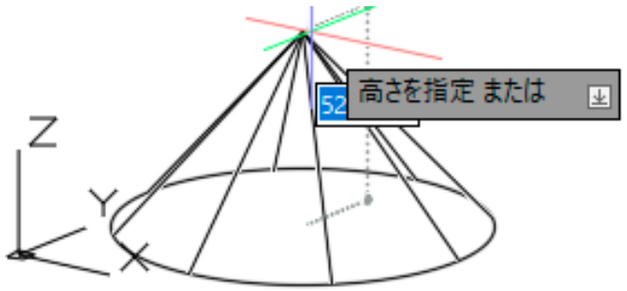
①[モデリング] パネル -> [円錐] を選択します。

②底面の中心点を指定 または [3 点 (3P)/2 点 (2P)/ 接、接、半 (T)/ 楕円形 (E)]:
マウスで (点 P1) を指示します。

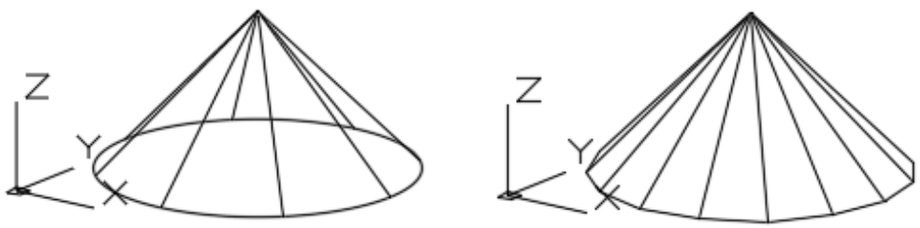
③底面の半径を指定 または [直径 (D)] <48.719>: <50> と入力します。



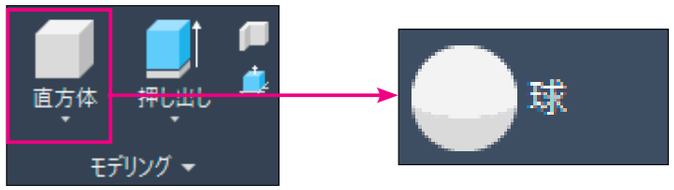
④高さを指定 または [2 点 (2P)/ 軸の端点 (A)/ 上面半径 (T)] <52.000>: <50> と入力します。
キーボードからの数値入力とマウスでの高さ指定の両方で作成できます。



⑤下図のような (ソリッド円錐) が作成されます。



4 球 [Sphere]

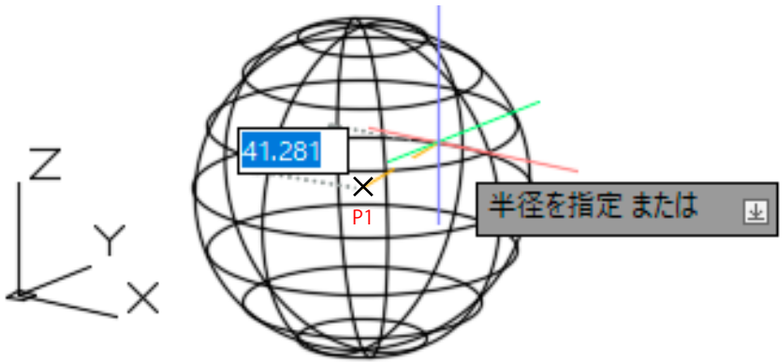


リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [モデリング] パネル -> [球]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [球]
コマンド	Sphere

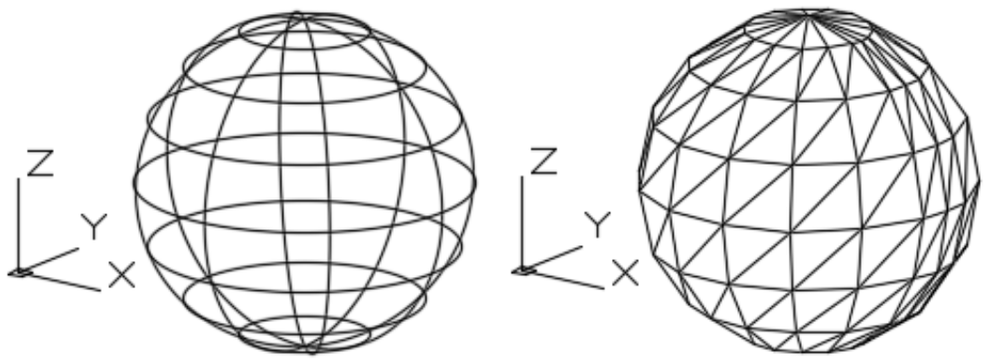
1 球の中心と半径を入力して、ソリッド球を作成

①[モデリング] パネル -> [球] を選択します。

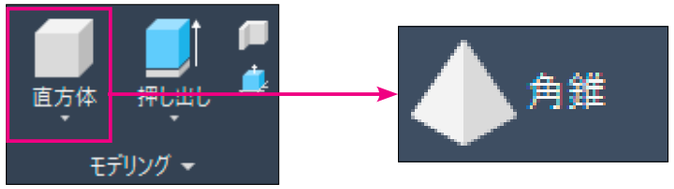
②中心点を指定 または [3 点 (3P)/2 点 (2P)/ 接、接、半 (T)]: マウスで (点 P1) を指示します。



③半径を指定 または [直径 (D)] <50.000>: <50> と入力します。
キーボードからの数値入力とマウス指定の両方で作成できます。
下図のような (ソリッド球) が作成されます。



5 角錐 [Pyramid]



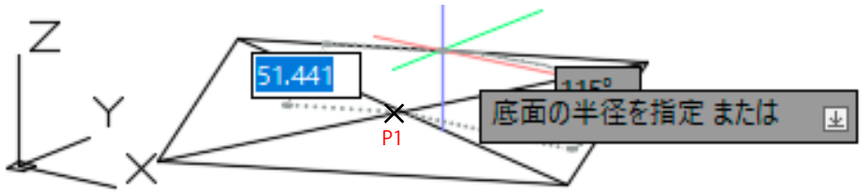
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [モデリング] パネル -> [角錐]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [角錐]
コマンド	Pyramid

1 底面の大きさと高さを指定して、ソリッド角錐体を作成

①[モデリング] パネル -> [角錐] を選択します。

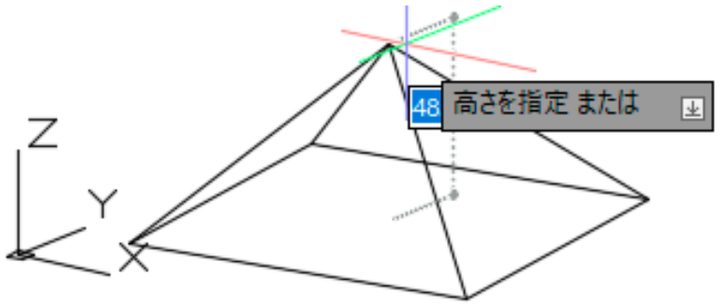
②底面の中心点を指定 または [エッジ (E)/ 側面 (S)]: マウスで (点 P1) を指示します。

③底面の半径を指定 または [内接 (I)] <51.441>: <50> と入力します。

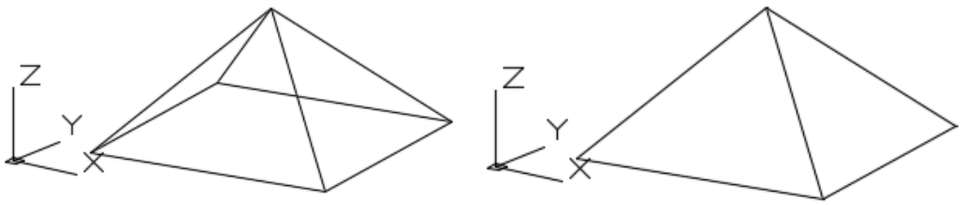


④高さを指定 または [2 点 (2P)/ 軸の端点 (A)/ 上面半径 (T)] <50.000>: <50 > と入力します。

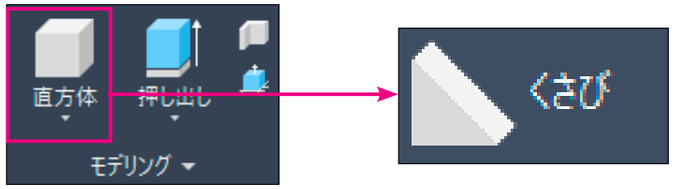
キーボードからの数値入力とマウスでの高さ指定の両方で作成できます。



⑤下図のような (ソリッド角錐) が作成されます。



6 くさび [Wedge]



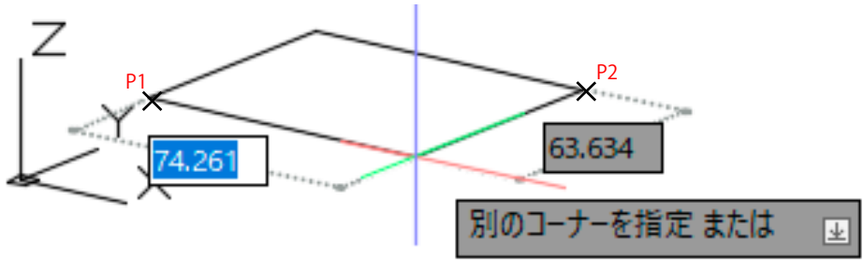
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [モデリング] パネル -> [くさび]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [くさび]
コマンド	Wedge

1 底面の大きさと高さを指定して、ソリッドくさびを作成

①[モデリング] パネル -> [くさび] を選択します。

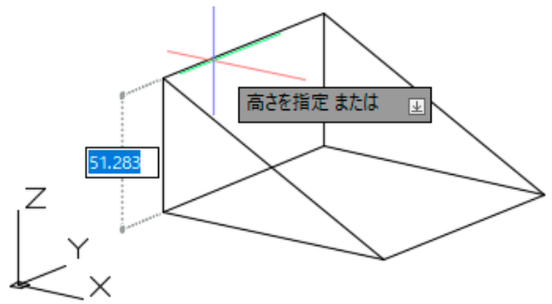
②最初のコーナーを指定 または [中心 (C)]: マウスで (点 P1) を指示します。

③別のコーナーを指定 または [立方体 (C)/ 長さ (L)]: <@100,100> と入力します。(点 P2)

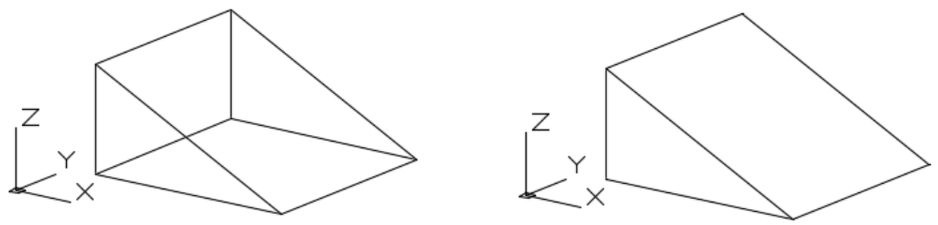


④高さを指定 または [2 点 (2P)] <50.000>: キーボードから <50> と入力します。

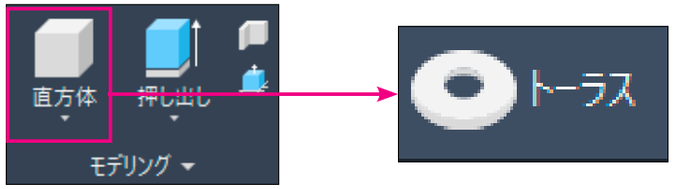
キーボードからの数値入力とマウスでの高さ指定の両方で作成できます。



⑤下図のような (ソリッドくさび) が作成されます。



7 トーラス (円環体)[Torus]



リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [モデリング] パネル -> [トーラス]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [トーラス]
コマンド	Torus

1 トーラス (円環体) の中心を指定し、円とチューブの半径を入力

① [モデリング] パネル -> [トーラス] を選択します。

②中心点を指定 または [3 点 (3P)/2 点 (2P)/ 接、接、半 (T)]:

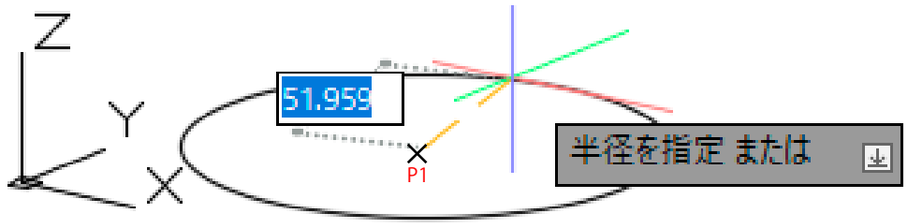
マウスで (点 P1) を指示します。

③半径を指定 または [直径 (D)] <51.959>: <50> と入力します。

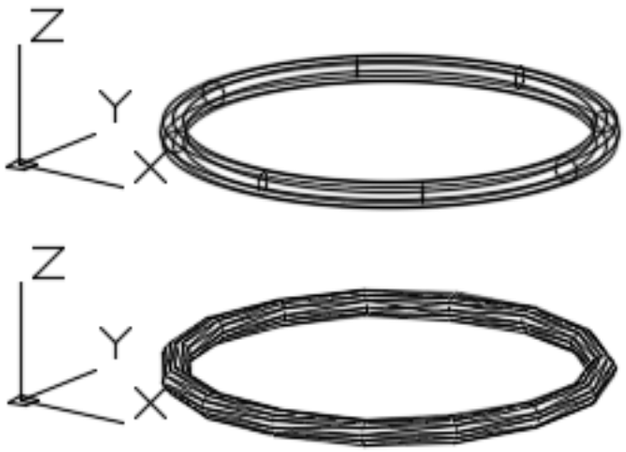
キーボードからの数値入力とマウスでの指定の両方で作成できます。

④チューブの半径を指定 または [2 点 (2P)/ 直径 (D)]: <3> と入力します。

キーボードからの数値入力とマウスでの指定の両方で作成できます。



⑤下図のような (ソリッド トーラス < 円環体 >) が作成されます。



8 平面 [PlaneSurf]

リボン	[3D モデリング] -> [サーフェス] タブ -> [作成] パネル -> [平面]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [サーフェス] -> [平面]
コマンド	PlaneSurf

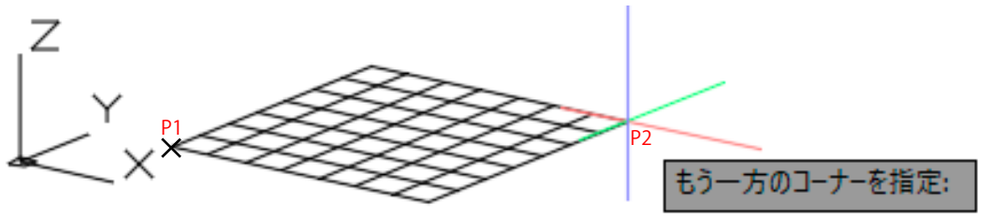
1 面の大きさを指定して、平面サーフェスを作成

① [作成] パネル -> [平面] を選択します。

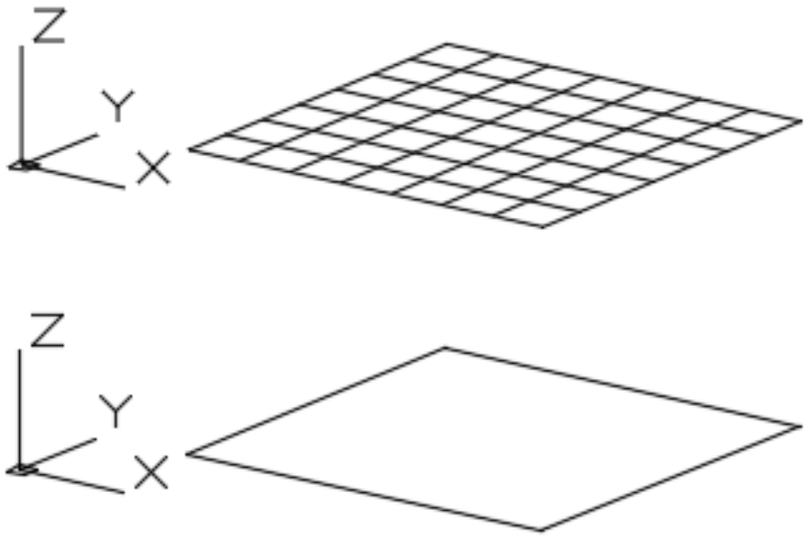
②一方のコーナーを指定 または [オブジェクト (O)] < オブジェクト >: マウスで (点 P1) を指示します。

③もう一方のコーナーを指定 : <@100,100> と入力します。(点 P2)

キーボードからの数値入力とマウスでの指定の両方で作成できます。

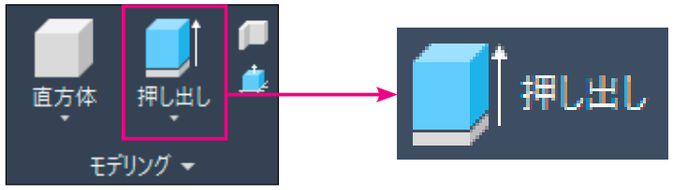


④下図のような (平面サーフェス) が作成されます。



3D

9 押し出し [Extrude]

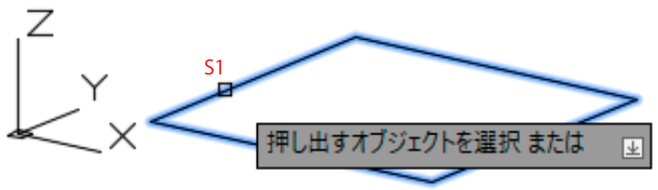


リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [モデリング] パネル -> [押し出し]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [押し出し]
コマンド	Extrude

1 選択した閉図形に高さを指定して、ソリッドを作成

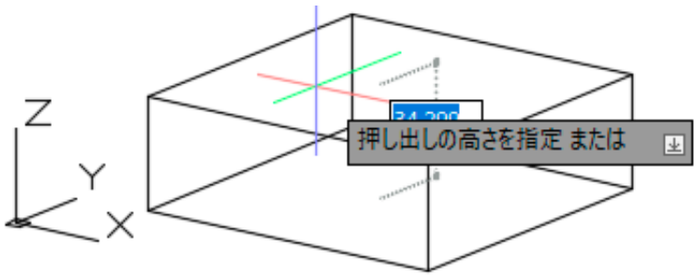
①[モデリング] パネル -> [押し出し] を選択します。

②押し出すオブジェクトを選択 または [モード (MO)]: マウスで (四角形 S1) を指示します。

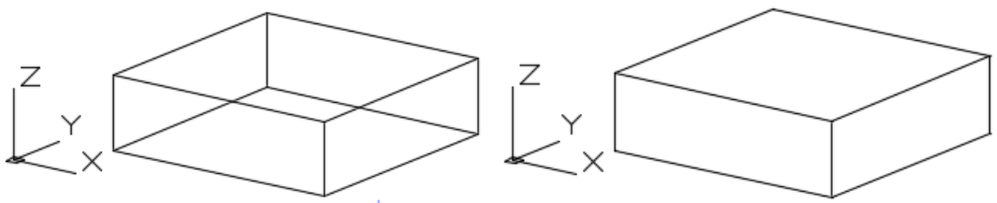


③押し出しの高さを指定 または [方向 (D)/ パス (P)/ テーパ角度 (T)/ 式 (E)] <50.000>: <30> と入力します。

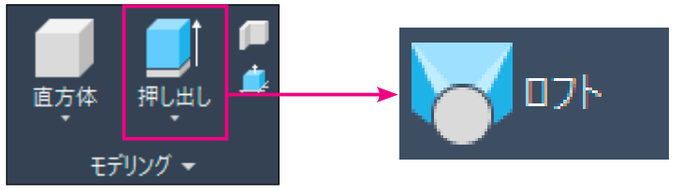
キーボードからの数値入力とマウスでの高さ指定の両方で作成できます。



④下図のような (ソリッド押し出し) が作成されます。



10 ロフト [Loft]



リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [モデリング] パネル -> [ロフト]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [ロフト]
コマンド	Loft

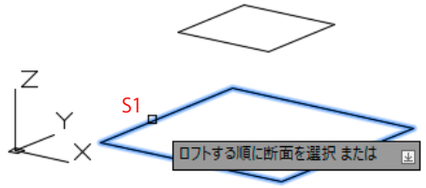
1 2 つの面を選択して、ソリッドを作成

①[ソリッド作成] パネル -> [ロフト] を選択します。

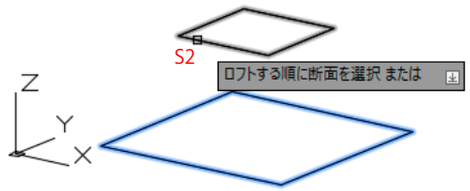
②ロフトする順に断面を選択 : 長方形 S1 を選択します。(図 1)

③ロフトする順に断面を選択 : 長方形 S2 を選択します。(図 2)

(図 1)

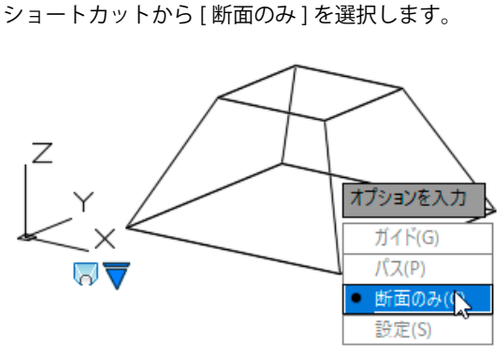


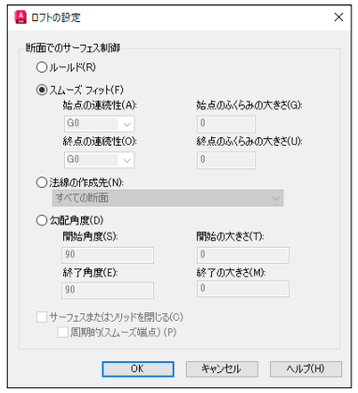
(図 2)



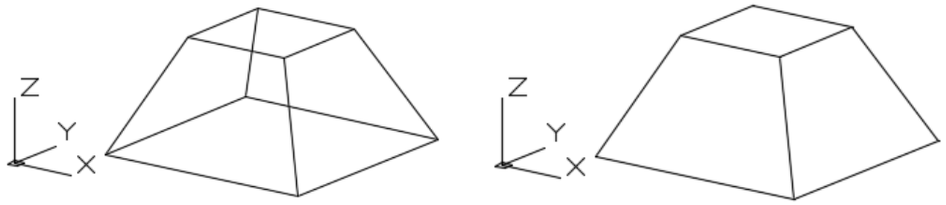
④オプションを入力 [ガイド (G)/ パス (P)/ 断面のみ (C)/ 設定 (S)] < 断面のみ >: ↵

ショートカットから [断面のみ] を選択します。

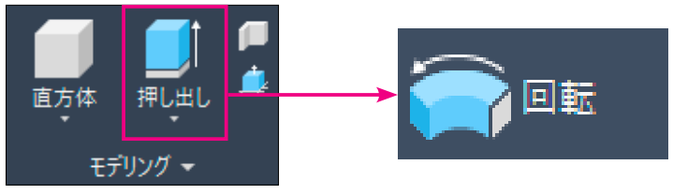




⑤右上図の [ロフト の設定] パネルから [スムーズ フィット] すると下図のようになります。



11 回転 [Revolve]



リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [モデリング] パネル -> [回転]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [回転]
コマンド	Revolve

1 回転する図形と回転軸を選択して、ソリッドを作成

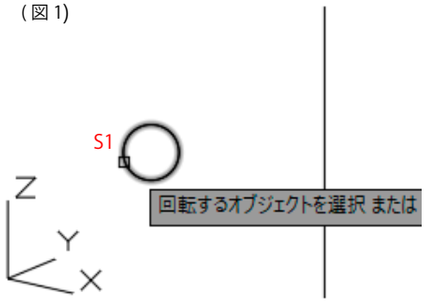
①[ソリッド作成] パネル -> [回転] を選択します。

②回転するオブジェクトを選択 または [モード (MO)]: 円 S1 を選択します。(図 1)

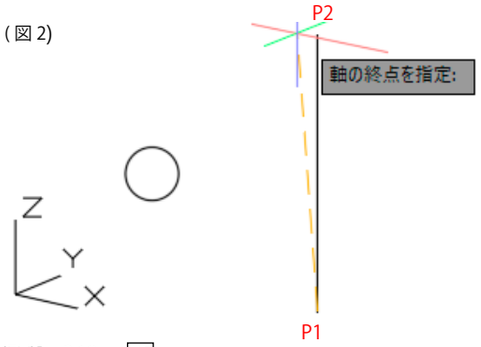
③軸の始点を指定 : マウスで線分の端点 (P1) を指示します。

④軸の終点を指定 : マウスで線分の端点 (P2) を指示します。(図 2)

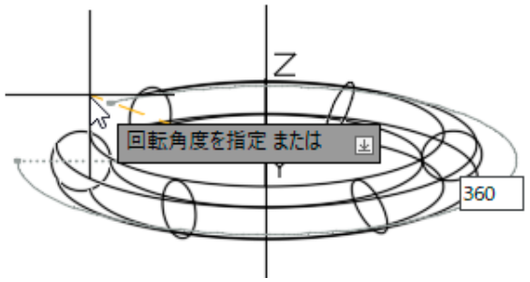
(図 1)



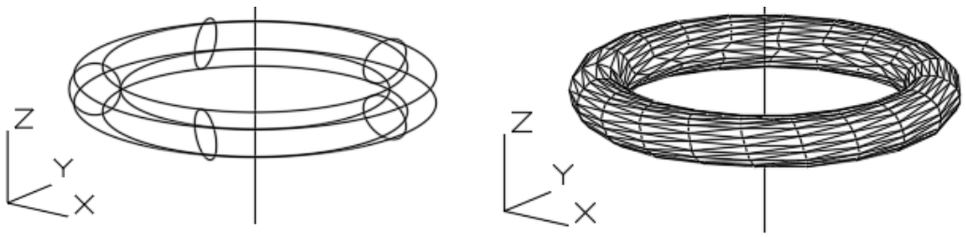
(図 2)



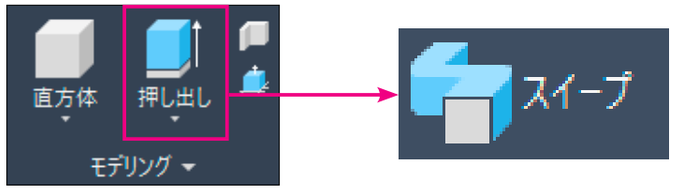
⑤回転角度を指定 または [開始角度 (ST)/ 反転 (R)/ 式 (EX)] <360>: ↵



⑥下図のような (ソリッド回転) が作成されます。



12 スイープ [Sweep]



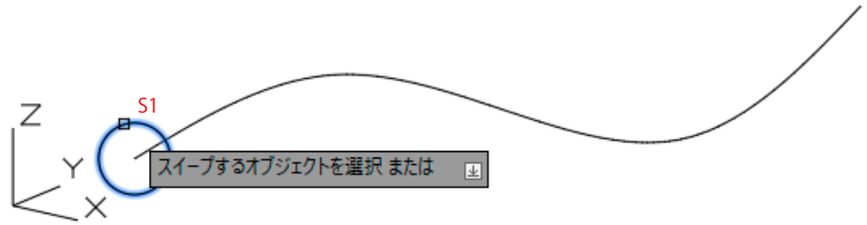
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [モデリング] パネル -> [スイープ]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [スイープ]
コマンド	Sweep

1 選択した閉図形をパス曲線に沿って、ソリッドを作成

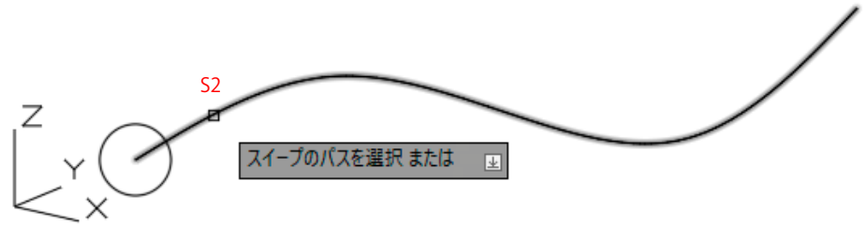
①[ソリッド作成] パネル -> [スイープ] を選択します。

②アスイープするオブジェクトを選択 または [モード (MO)]:

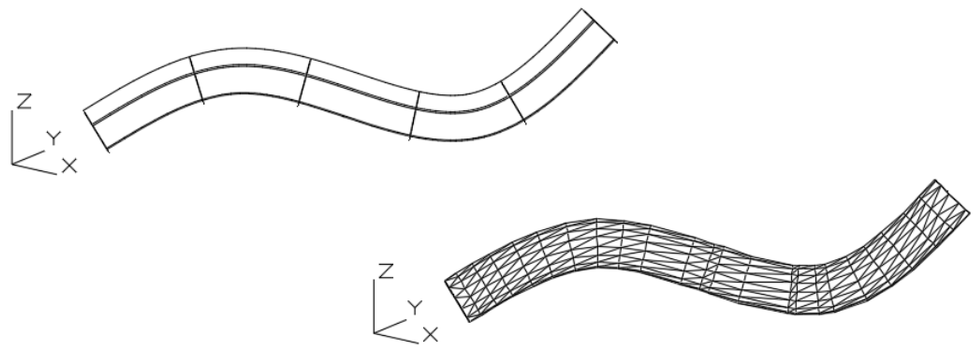
円 (S1) を選択します。



③スイープのパスを選択 : スプライン (S2) を選択します。

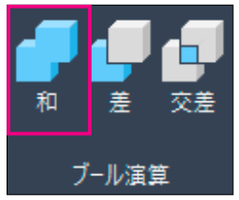


④下図のような (ソリッドスイープ) が作成されます。



第 3 節　ブール演算

1 和 [Union]

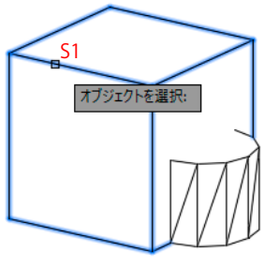


リボン	[3D モデリング] -> [ソリッド] タブ -> [ブール演算] パネル -> [和]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [和]
コマンド	Union

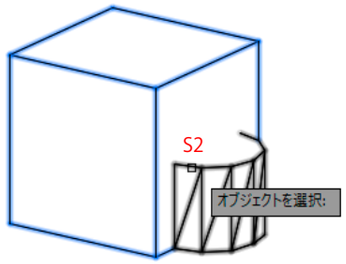
1 選択した複数のソリッドを 1 つに合成

①[ソリッド編集] パネル -> [和] を選択します。

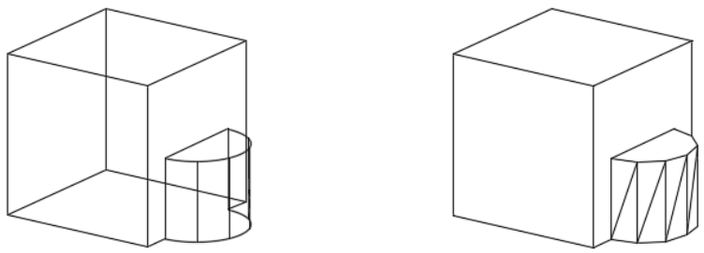
②オブジェクトを選択 : 角柱 (S1) を選択します。



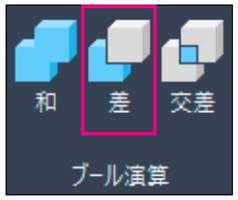
③オブジェクトを選択 : 円柱 (S2) を選択し、↵



④下図のようなソリッドが作成されます。(1 つのソリッド図形です。)



2 差 [Subtract]



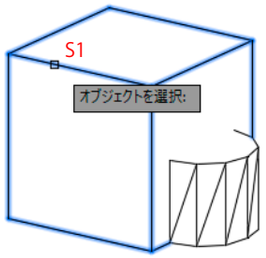
リボン	[3D モデリング] -> [ソリッド] タブ -> [ブール演算] パネル -> [差]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [差]
コマンド	Subtract

1 重なり合うソリッド同士の差分を作成

①[ソリッド編集] パネル -> [差] を選択します。

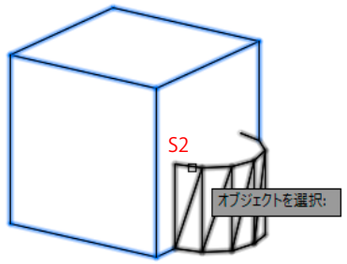
②そこから差し引くソリッド、サーフェス、またはリージョンを選択 ...

オブジェクトを選択 : 角柱 (S1) を選択し ↵

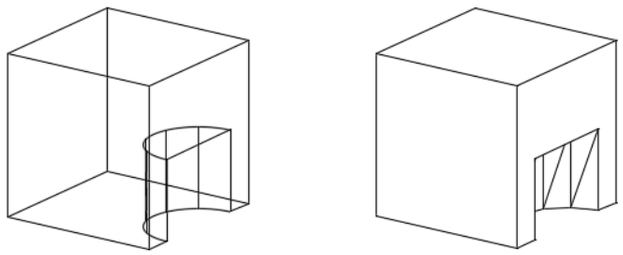


③差し引くソリッド、サーフェス、またはリージョンを選択 ...

オブジェクトを選択 : 円柱 (S2) を選択し ↵



④下図のようなソリッドが作成されます。



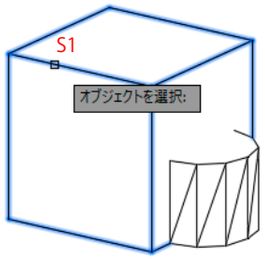
3 交差 [Intersect]

リボン	[3D モデリング] -> [ソリッド] タブ -> [ブール演算] パネル -> [交差]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [交差]
コマンド	Intersect

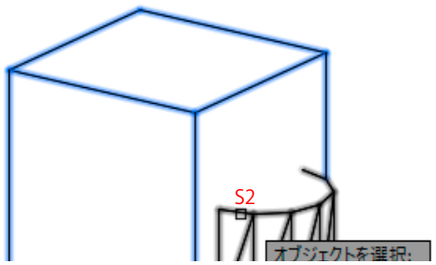
1 複数のソリッドが重なった部分のソリッドを作成

①[ソリッド編集] パネル -> [交差] を選択します。

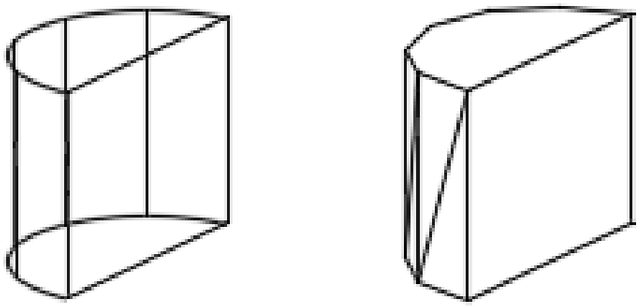
②オブジェクトを選択 : 角柱 (S1) を選択します。



③オブジェクトを選択 : 続けて円柱 (S2) を選択し、↵



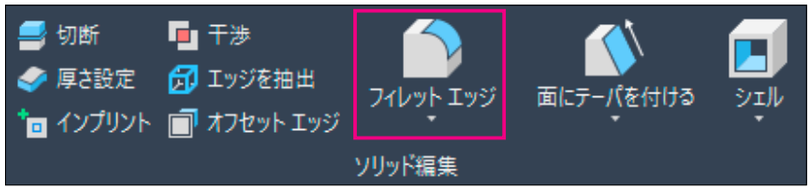
④下図のようなソリッドが作成されます。



3D

第 4 節 ソリッド編集

1 フィレット [FilletEdge]



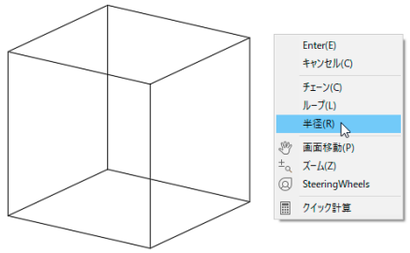
リボン	[3D モデリング] -> [ソリッド] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [フィレット エッジ]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [エッジをフィレット]
コマンド	FilletEdge

1 ソリッド図形のエッジにフィレットを作成

①[ソリッド編集] パネル -> [フィレット エッジ] を選択します。

右ボタンのショートカットから、[半径] を選択します。

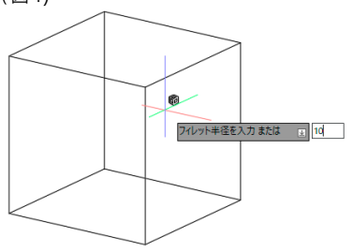
エッジを選択 または [チェーン (C)/ ループ (L)/ 半径 (R)]: R ↵



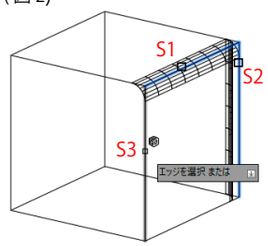
②フィレット半径を入力 または [式 (E)] <1.000>: キーボードから <10> と入力します。(図 1)

③エッジを選択 : 3 つのエッジ (S1、S2、S3) を指示します。(図 2)

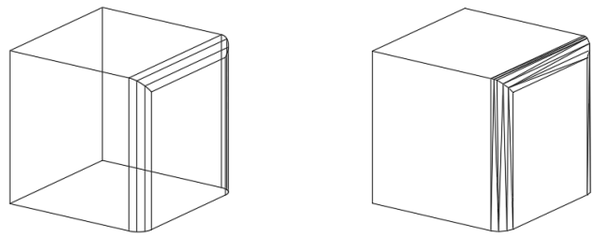
(図 1)



(図 2)

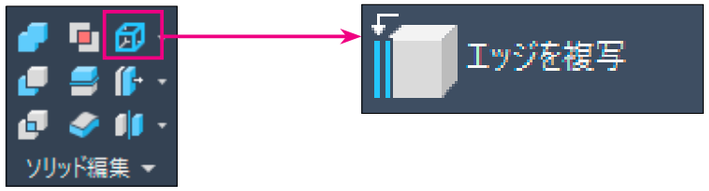


④下図のように 3 つのエッジがフィレットされました。



3D

2 エッジを複写 [SolidEdit<E><C>]



リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [エッジを複写]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [エッジを複写]
コマンド	SolidEdit -> E -> C

1 ソリッドのエッジを複写

①[ソリッド編集] パネル -> [エッジを複写] を選択します。

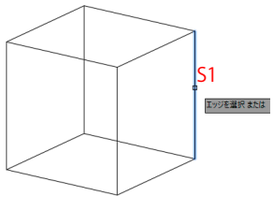
②ソリッド編集自動チェック : SOLIDCHECK=1

ソリッド編集オプションを入力 [面 (F)/ エッジ (E)/ ボディ (B)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _edge

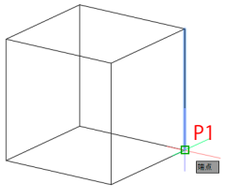
エッジ編集オプションを入力 [複写 (C)/ 色 (L)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _copy

③エッジを選択 または [元に戻す (U)/ 除去 (R)]:

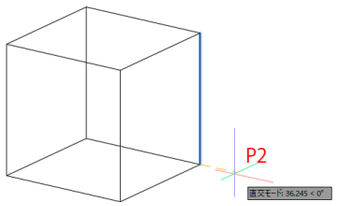
複写するエッジ (S1) を選択します。



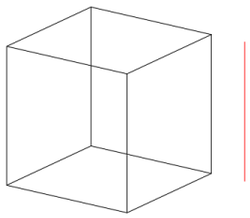
④基点 または 移動距離を指定 : O スナップ < 端点 > で点 P1 を指示します。



⑤ 2 目的点を指定 : 直交モードで点 P2 方向へマウスを移動し、<50> と入力します。

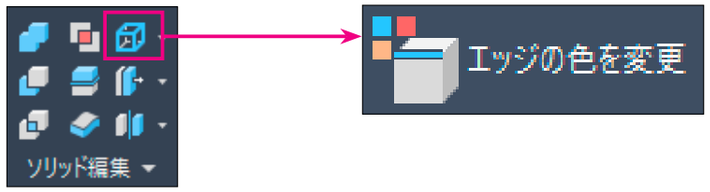


⑥下図のようにエッジが複写されます。



3D

3 エッジの色を変更 [SolidEdit<E><c>]



リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [エッジの色を変更]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [エッジの色を変更]
コマンド	SolidEdit -> E -> c

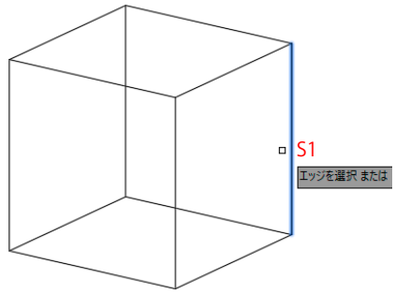
1 ソリッドのエッジの色を変更

①[ソリッド編集] パネル -> [エッジの色を変更] を選択します。

②ソリッド編集自動チェック : SOLIDCHECK=1

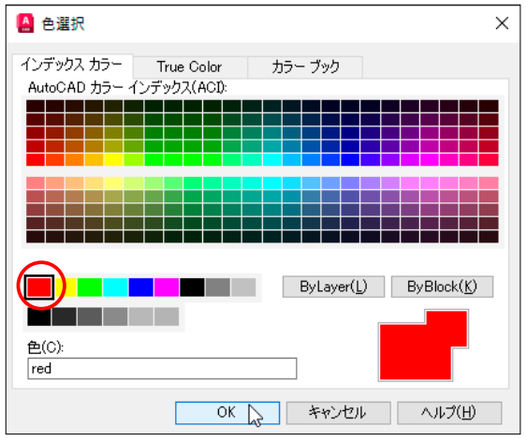
ソリッド編集オプションを入力 [面 (F)/ エッジ (E)/ ボディ (B)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _edge エッジ編集オプションを入力 [複写 (C)/ 色 (L)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _color

③エッジを選択 または [元に戻す (U)/ 除去 (R)]: エッジ (S1) を選択して ↵

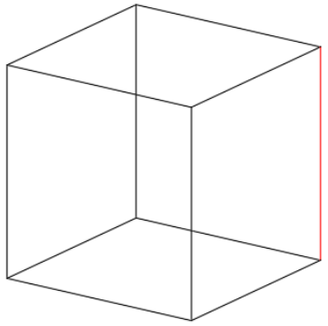


④ [色選択] パネルが表示されます。

< 赤 > を選択します。



⑤下図のようにエッジの色が赤に変更されます。



3D

4 面にテーパを付ける [SolidEdit<F><T>]

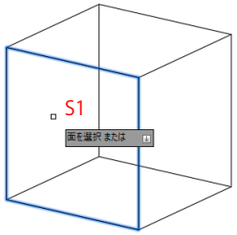
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [面にテーパを付ける]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [面にテーパを付ける]
コマンド	SolidEdit -> F -> T

1 ソリッドの面にテーパを指定

①[ソリッド編集] パネル -> [面にテーパを付ける] を選択します。

②ソリッド編集オプションを入力 [面 (F)/ エッジ (E)/ ボディ (B)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _face
面編集オプションを入力 [押し出し (E)/ 移動 (M)/ 回転 (R)/ オフセット (O)/ テーパ (T)/ 削除 (D)/ 複写 (C)/ 色 (L)/ マテリアル (A)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _taper

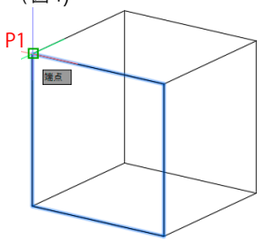
③面を選択 または [元に戻す (U)/ 除去 (R)]: テーパを付ける面 (S1) を選択します。



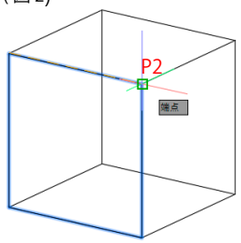
④基点を指定 : O スナップ < 端点 > で点 P1 を指示します。(図 1)

⑤テーパの軸に沿った他の点を指定 : O スナップ < 端点 > で点 P2 を指示します。(図 2)

(図 1)

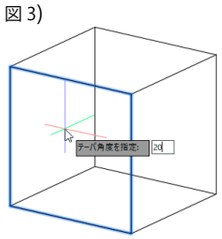


(図 2)

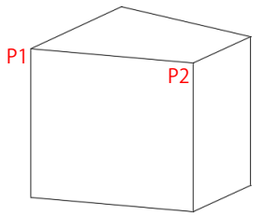


⑥テーパ角度を指定 : キーボードから <20> ↵ (図 3)

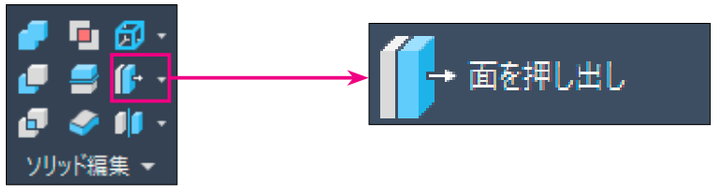
(図 3)



下図のように P1 から P2 の方向にテーパされます。



5 面を押し出し [SolidEdit<F><E>]



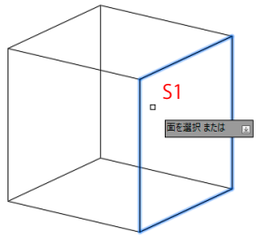
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [面を押し出し]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [面を押し出し]
コマンド	SolidEdit -> F -> E

1 ソリッドの 1 つの面を押し出して、ソリッド図形を伸縮

①[ソリッド編集] パネル -> [面を押し出し] を選択します。

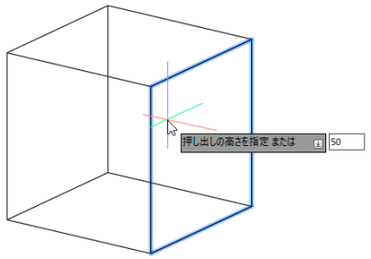
②ソリッド編集オプションを入力 [面 (F)/ エッジ (E)/ ボディ (B)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _face
面編集オプションを入力 [押し出し (E)/ 移動 (M)/ 回転 (R)/ オフセット (O)/ テーパ (T)/ 削除 (D)/ 複写 (C)/ 色 (L)/ マテリアル (A)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _extrude

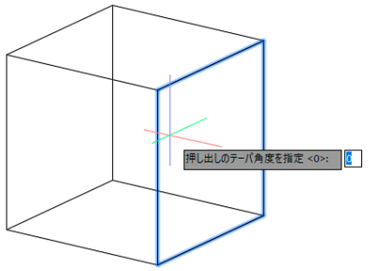
③面を選択 または [元に戻す (U)/ 除去 (R)]: 右面 (S1) を選択します。



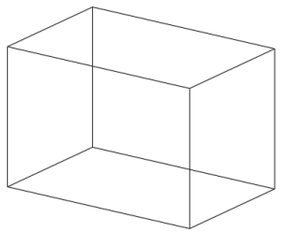
④押し出しの高さを指定 または [パス (P)]: キーボードから <50> ↵ (左図)

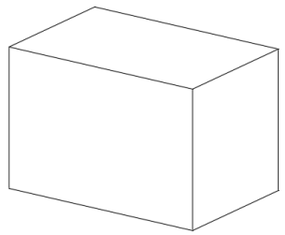
⑤押し出しのテーパ角度を指定 <0>: <0> ↵ (右図)



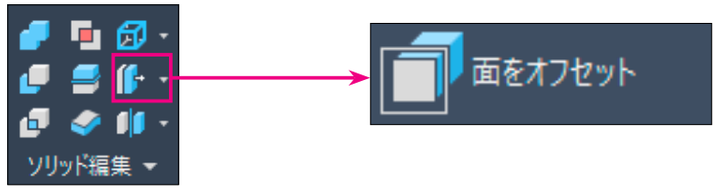


⑥下図のようにソリッドの面が押し出されました。





6 面をオフセット [SolidEdit<F><O>]



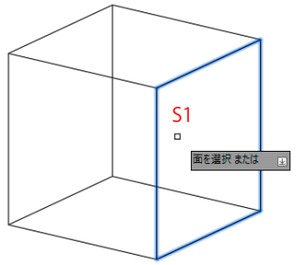
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [面をオフセット]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [面をオフセット]
コマンド	SolidEdit -> F -> O

1 ソリッドの面をオフセットさせ、ソリッドをその方向に伸縮

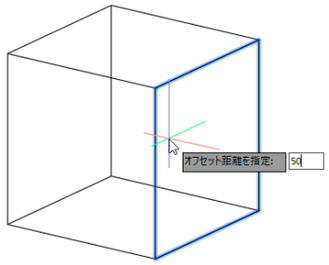
①[ソリッド編集] パネル -> [面をオフセット] を選択します。

②ソリッド編集オプションを入力 [面 (F)/ エッジ (E)/ ボディ (B)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _face
面編集オプションを入力 [押し出し (E)/ 移動 (M)/ 回転 (R)/ オフセット (O)/ テーパ (T)/ 削除 (D)/ 複写 (C)/ 色 (L)/ マテリアル (A)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _offset

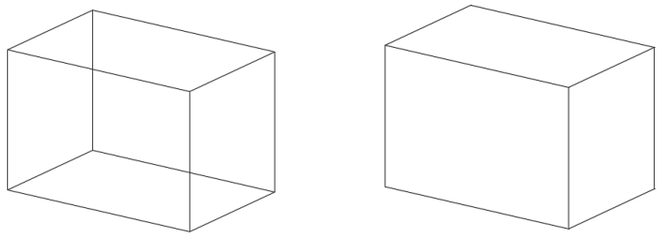
③面を選択 または [元に戻す (U)/ 除去 (R)]: オフセットする右面 (S1) を選択します。



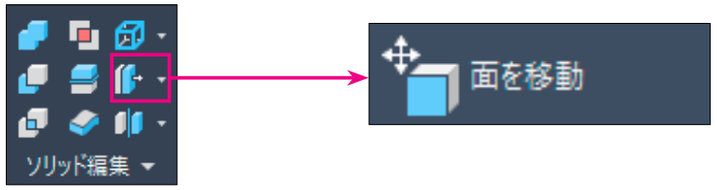
④オフセット距離を指定 : キーボードから <50> ↵



⑥下図のようにソリッドの面がオフセットされました。



7 面を移動 [SolidEdit<F><M>]



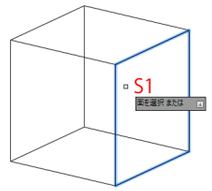
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [面を移動]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [面を移動]
コマンド	SolidEdit -> F -> M

1 ソリッドの面を移動させ、ソリッドをその方向に伸縮

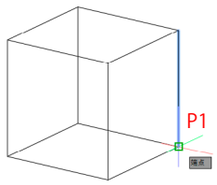
①[ソリッド編集] パネル -> [面を移動] を選択します。

②ソリッド編集オプションを入力 [面 (F)/ エッジ (E)/ ボディ (B)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _face
面編集オプションを入力 [押し出し (E)/ 移動 (M)/ 回転 (R)/ オフセット (O)/ テーパ (T)/ 削除 (D)/ 複写 (C)/ 色 (L)/ マテリアル (A)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _move

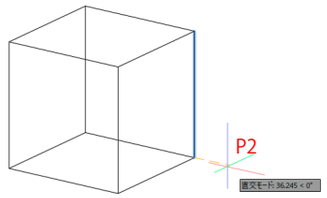
③面を選択 または [元に戻す (U)/ 除去 (R)]:
移動する右面 (S1) を選択します。



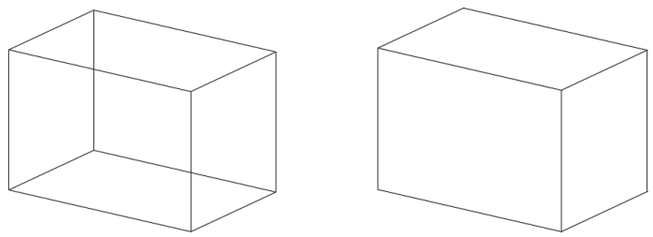
④基点 または 移動距離を指定 : O スナップ < 端点 > で点 P1 を指示します。



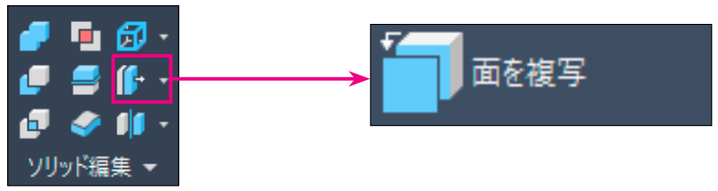
⑤目的点を指定 : 直交モードで点 P2 方向へマウスを移動し、<50> と入力します。



⑥下図のようにソリッドの面がオフセットされました。



8 面を複写 [SolidEdit<F><C>]



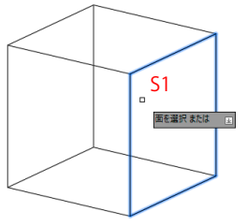
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [面を複写]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [面を複写]
コマンド	SolidEdit -> F -> C

1 ソリッドの面を複写

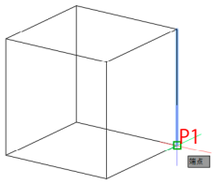
① [ソリッド編集] パネル -> [面を複写] を選択します。

② [押し出し (E)/ 移動 (M)/ 回転 (R)/ オフセット (O)/ テーパ (T)/ 削除 (D)/ 複写 (C)/ 色 (L)/ マテリアル (A)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _copy

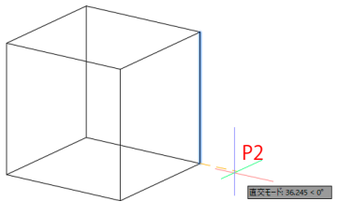
③面を選択 または [元に戻す (U)/ 除去 (R)]:
複写する面 (S1) を選択します。



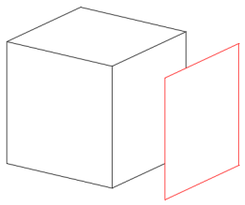
④基点 または 移動距離を指定 : E スナップ < 終点 > で点 P1 を指示します。



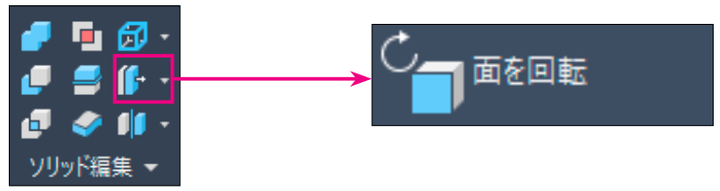
⑤目的点を指定 : 直交モードで点 P2 方向へマウスを移動し、<50> と入力します。



⑥下図のように面が複写されます。



9 面を回転 [SolidEdit<F><R>]



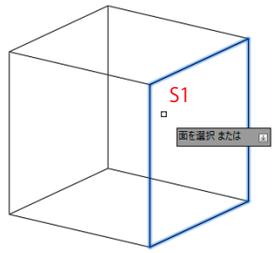
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [面を回転]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [面を回転]
コマンド	SolidEdit -> F -> R

1 ソリッドの面を回転させ、ソリッドをその方向に伸縮

① [ソリッド編集] パネル -> [面を回転] を選択します。

②ソリッド編集オプションを入力 [面 (F)/ エッジ (E)/ ボディ (B)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _face
面編集オプションを入力 [押し出し (E)/ 移動 (M)/ 回転 (R)/ オフセット (O)/ テーパ (T)/ 削除 (D)/ 複写 (C)/ 色 (L)/ マテリアル (A)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _rotate

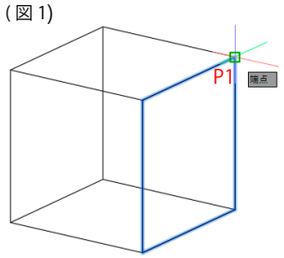
③面を選択 または [元に戻す (U)/ 除去 (R)]: 回転する面 (S1) を選択します。



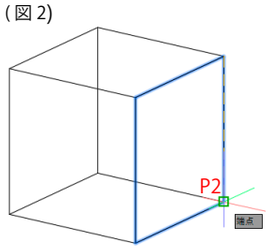
④軸の点を指定 <2 点 >: O スナップ < 端点 > で点 P1 を指示します。(図 1)

⑤回転軸上の 2 点目を指定 : O スナップ < 端点 > で点 P2 を指示します。(図 2)

(図 1)

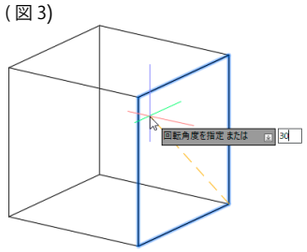


(図 2)

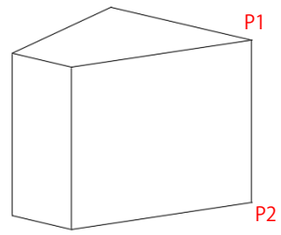


⑥回転角度を指定 : キーボードから <30> ↵ (図 3)

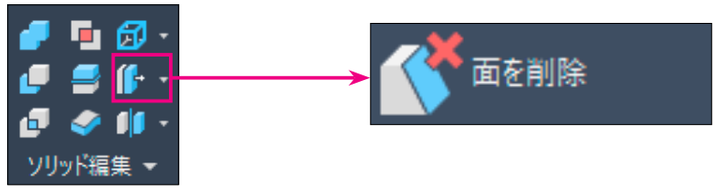
(図 3)



下図のように P1 - P2 を軸として回転します。



10 面を削除 [SolidEdit<F><D>]



リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [ソリッド編集] パネル] -> [面を削除]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [面を削除]
コマンド	SolidEdit -> F -> D

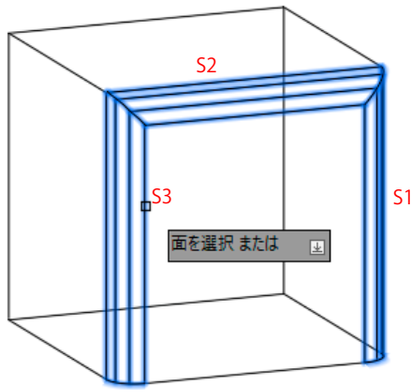
フィレットや面取りによって作成されたエッジや面を削除します。
しかし変更により 3D ソリッドが有効でなくなる場合、面は削除されません。

1 ソリッドの面を削除

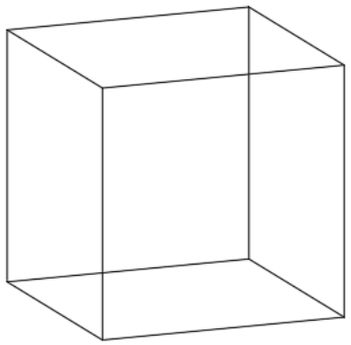
① [ソリッド編集] パネル -> [面を削除] を選択します。

②ソリッド編集オプションを入力 [面 (F)/ エッジ (E)/ ボディ (B)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _face
面編集オプションを入力 [押し出し (E)/ 移動 (M)/ 回転 (R)/ オフセット (O)/ テーパ (T)/ 削除 (D)/ 複写 (C)/ 色 (L)/ マテリアル (A)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _delete

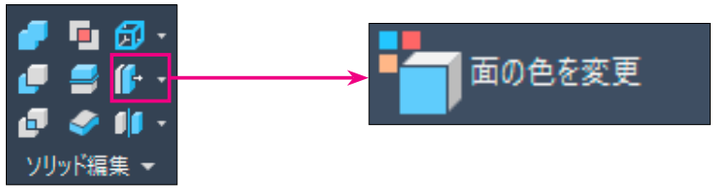
③面を選択 または [元に戻す (U)/ 除去 (R)]: 削除する面 (S1 、S2、S3) を選択します。



④フィレットした面が削除され、コーナーは元に戻りました。



11 面の色を変更 [SolidEdit<F><L>]



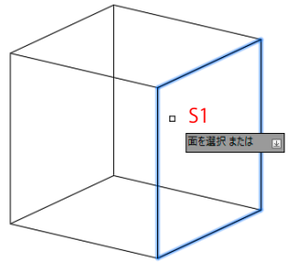
リボン	[3D モデリング] -> [ホーム] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [面の色を変更]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [面の色を変更]
コマンド	SolidEdit -> F -> L

1 ソリッドの面の色を変更

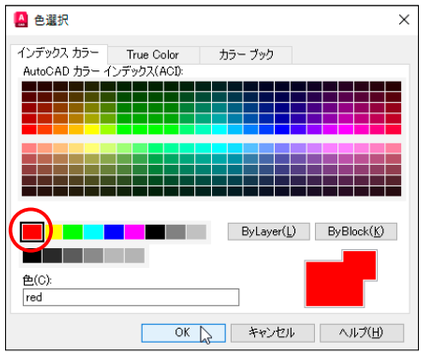
① [ソリッド編集] パネル -> [面の色を変更] を選択します。

② [押し出し (E)/ 移動 (M)/ 回転 (R)/ オフセット (O)/ テーパ (T)/ 削除 (D)/ 複写 (C)/ 色 (L)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _color

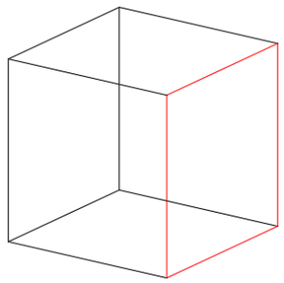
③面を選択 または [元に戻す (U)/ 除去 (R)]: 正面 (S1) を選択し ↵



④ [色選択] パネルが表示されます。< 赤 > を選択します。

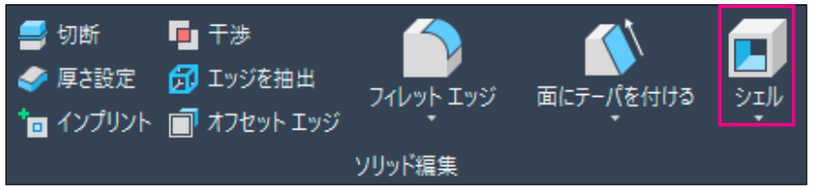


⑤下図のように面の色が変更されます。



3D

12 シェル [SolidEdit<B><S>]



リボン	[3D モデリング] -> [ソリッド] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [シェル]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [シェル]
コマンド	SolidEdit -> B -> S

1 ソリッド図形に指定した厚みを持たせる

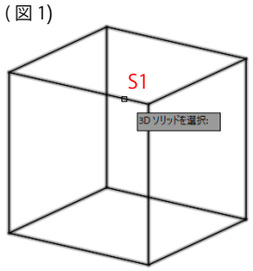
①[ソリッド編集] パネル -> [シェル] を選択します。

②ソリッド編集オプションを入力 [面 (F)/ エッジ (E)/ ボディ (B)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _body
ボディ編集オプションを入力 [インプリント (I)/ ソリッド分離 (P)/ シェル (S)/ クリーン (L)/ チェック (C)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _shell

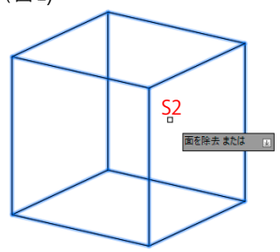
③ 3D ソリッドを選択 : 元になるソリッド図形 (S1) を選択します。(図 1)

④面を除去 または [元に戻す (U)/ 追加 (A)/ すべて (ALL)]: 面 (S2) を指示します。(図 2)

(図 1)



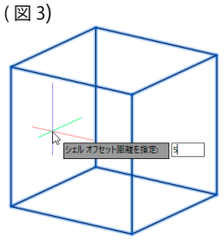
(図 2)



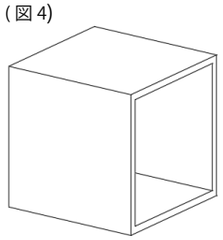
⑤シェル オフセット距離を指定 : キーボードから < 5 > と入力します。(図 3)

⑥ソリッドが 5 ミリの厚さでくり抜かれ、指定した面は削除されました。(図 4)

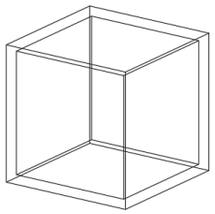
(図 3)

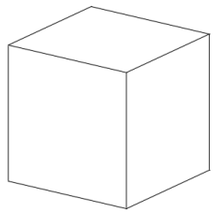


(図 4)



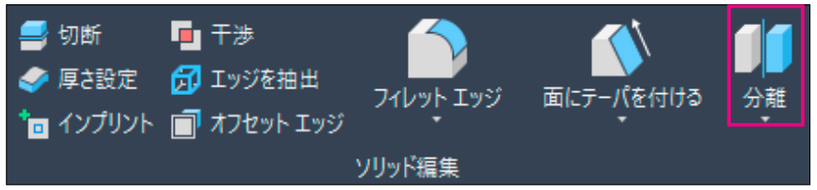
☞ ④で [すべて] を選択すると、すべての面が 5 ミリの厚みになります。





3D

13 分離 [SolidEdit<B><seParate>]



リボン	[3D モデリング] -> [ソリッド] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [分離]
プルダウンメニュー	[修正] -> [ソリッド編集] -> [分離]
コマンド	SolidEdit -> B -> P

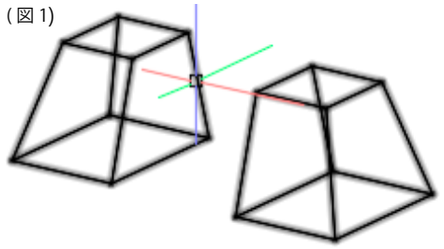
3D ソリッド の結合を解除して、個々の 3D ソリッド に分離します。
UNION[和] コマンドによる個別のソリッド の結合を解除することができます。

1 1 つではあるが、離れている 2 つのソリッド図形を分離する

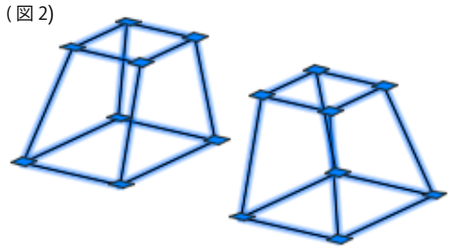
下図の 2 つのソリッドは別々のように見えますが、マウスで片方を選択すると他のソリッドも選択されます。(図 1)

これは 2 つが 1 つのソリッドであることを示しています。(図 2)

(図 1)



(図 2)



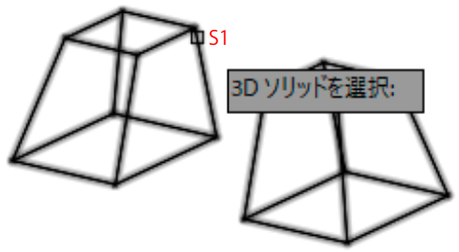
①[ソリッド編集] パネル -> [分離] を選択します。

②ソリッド編集オプションを入力 [面 (F)/ エッジ (E)/ ボディ (B)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _body
ボディ編集オプションを入力 [インプリント (I)/ ソリッド分離 (P)/ シェル (S)/ クリーン (L)/ チェック (C)/ 元に戻す (U)/ 終了 (X)] < 終了 >: _separate

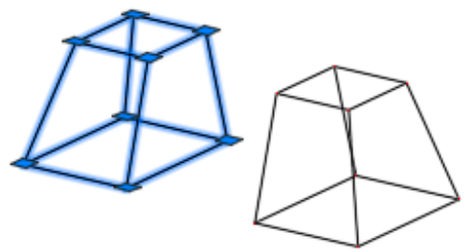
③ 3D ソリッドを選択 : ソリッド図形 (S1) を選択します。(図 3)

④ (図 4) のように、マウスで選択すると 2 つのソリッドに分離されています。

(図 3)

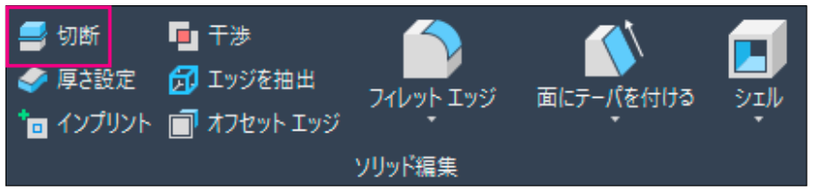


(図 4)



3D

14 切断 [Slice]

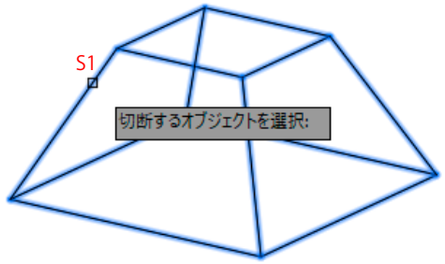


リボン	[3D モデリング] -> [ソリッド] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [切断]
プルダウンメニュー	[修正] -> [3D 編集] -> [切断]
コマンド	Slice

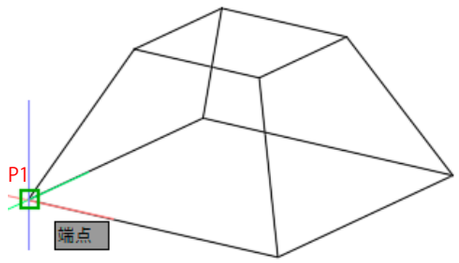
1 選択したソリッドを２分割（または片方を削除）

①[ソリッド編集] パネル -> [切断] を選択します。

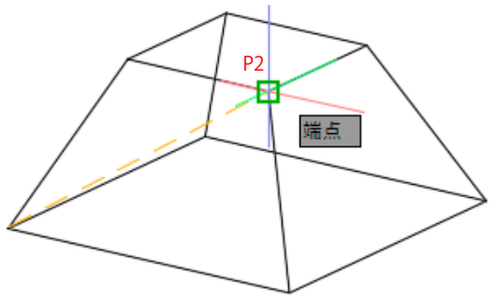
②切断するオブジェクトを選択 : ソリッド図形 (S1) を選択します。



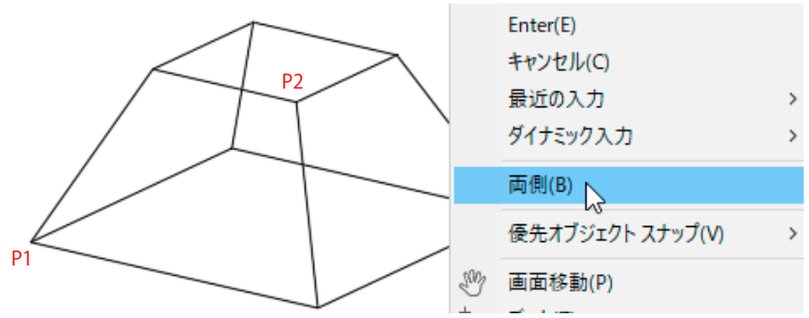
③切断平面 の始点を指定 または [平面オブジェクト (O)/ サーフェス (S)/Z 軸 (Z)/ ビュー (V)/XY 平面 (XY)/ YZ 平面 (YZ)/ZX 平面 (ZX)/3 点 (3)] <3 点 >: 点 (P1) を指示します。



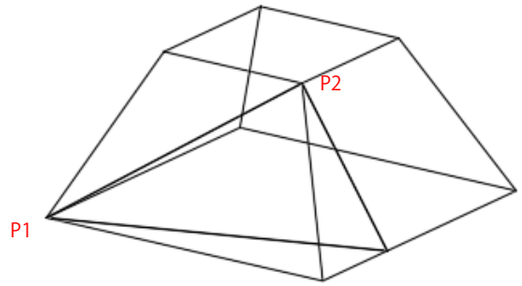
④平面上の 2 番目の点を指定 : 点 (P2) を指示します。



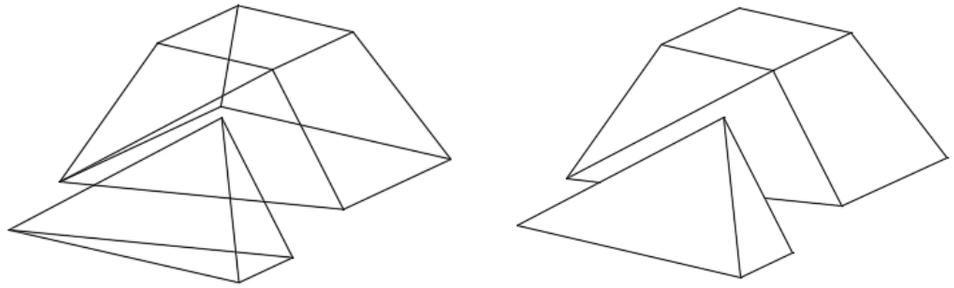
⑤片側の点を指定 または [両側 (B)] < 両側 >: B ↵



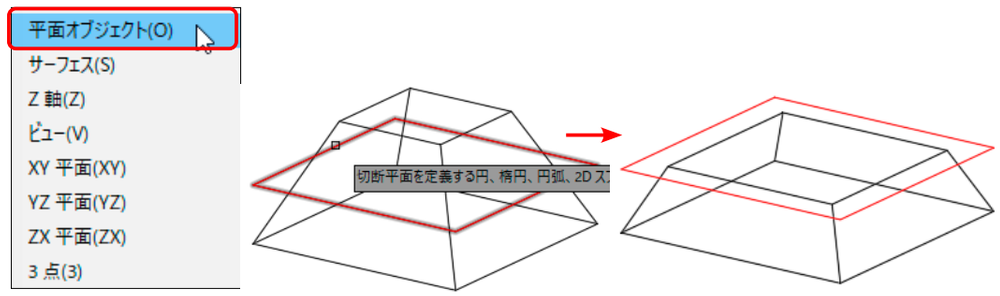
⑥下図のように２分割されます。(P1 と P2 を通る平面で２分割されます。)



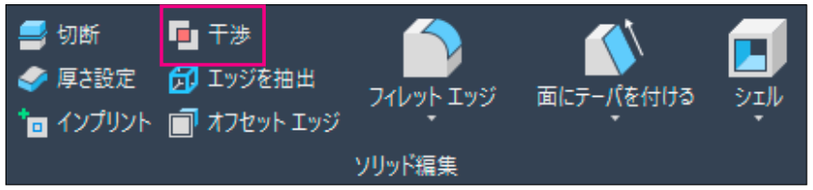
⑦下図のように１つのソリッド図形が２分割されました。



☞ ショートカットから [平面オブジェクト] を選択すると、その平面で切断 (２分割) されます。



15 干渉 [Interfere]



リボン	[3D モデリング] -> [ソリッド] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [干渉]
プルダウンメニュー	[修正] -> [3D 編集] -> [干渉チェック]
コマンド	Interfere

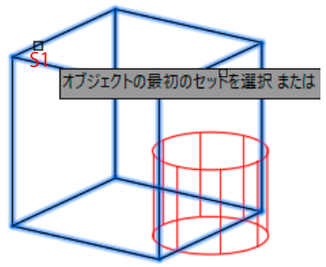
1 2 つのソリッド図形が干渉し合っているかをチェックします。

①[ソリッド編集] パネル -> [干渉] を選択します。

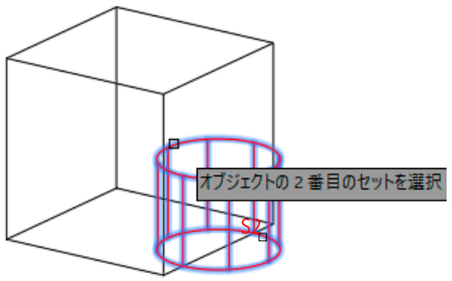
②オブジェクトの最初のセットを選択 : 直方体 S1 を選択します。(図 1)

③オブジェクトの 2 番目のセットを選択 : 円柱 S2 を選択します。(図 2)

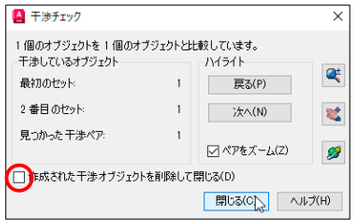
(図 1)



(図 2)



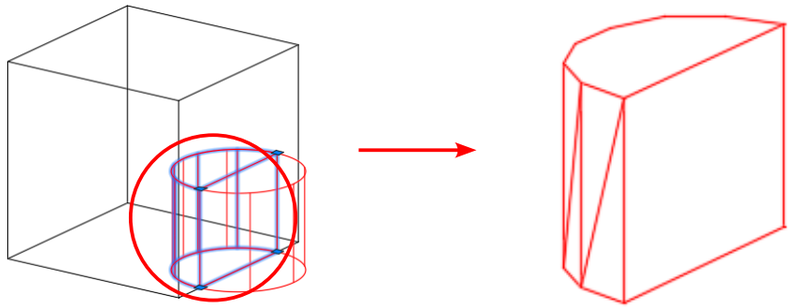
④表示される [干渉チェック] から、
一番下の [作成された干渉オブジェクトを削除] の
チェックを外します。



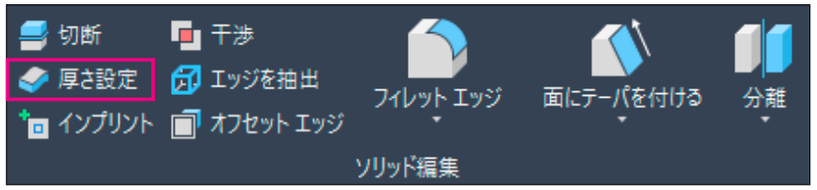
2 2 つのソリッド図形に干渉している部分にソリッド図形が作成されたことを確認。

①左図のように 2 つのソリッドが重なった部分に新しいソリッド図形が現在層に作成されます。

②直方体と円柱を削除すると (右図)、新しくソリッド図形が作成されていることがわかります。



16 厚さ設定 [Thicken]



リボン	[3D モデリング] -> [ソリッド] タブ -> [ソリッド編集] パネル -> [厚さ設定]
プルダウンメニュー	[修正] -> [3D 編集] -> [厚さ設定]
コマンド	Thicken

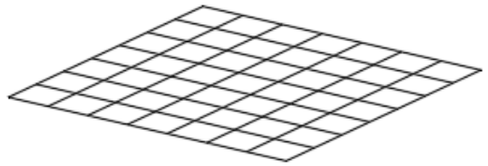
1 メッシュ (サーフェス) に厚みを付けてソリッドにします。

①[厚み付け] は [平面サーフェス (PLANESURF)] で作成されたサーフェスに厚みを付けてソリッドに変換します。(図 1)

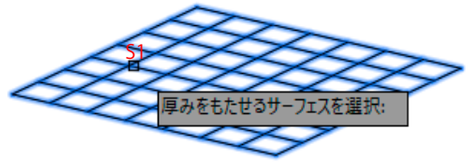
②[ソリッド編集] パネル -> [厚さ設定] を選択します。

③厚みをもたせるサーフェスを選択 : 平面サーフェス (S1) を選択します。(図 2)

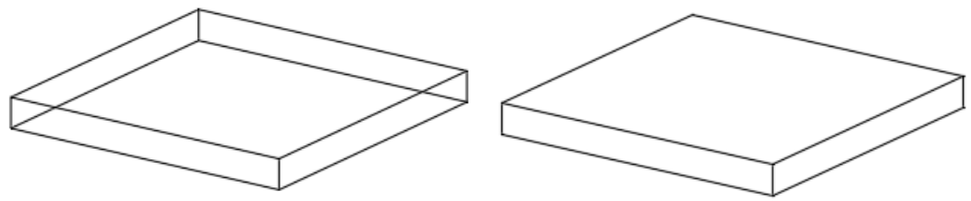
(図 1)



(図 2)



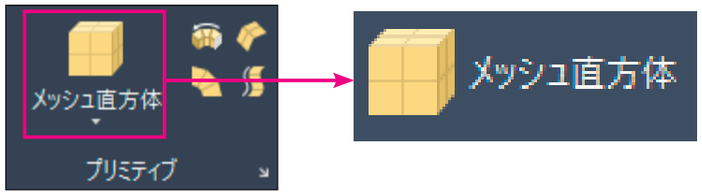
④厚さを指定 <0.000>: キーボードから <10> と入力します。
平面サーフェスが 10 ミリの厚さのソリッドに変換されました。



[厚さ設定] は他のメッシュ コマンドで作成された
メッシュ (サーフェス) には有効ではありません。

第 5 節　メッシュ・サーフェス

1 メッシュ、直方体 [MESH<B>]



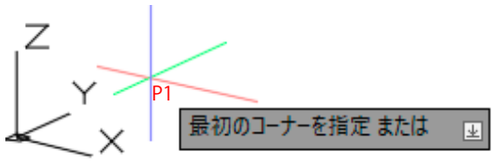
リボン	[3D モデリング] -> [メッシュ] タブ -> [プリミティブ] パネル -> [メッシュ直方体]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [メッシュ] -> [プリミティブ] -> [直方体]
コマンド	Mesh -> B

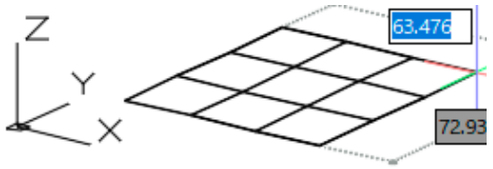
1 底面の大きさと高さを指定して、メッシュ直方体を作成

①[プリミティブ] パネル -> [メッシュ直方体] を選択します。

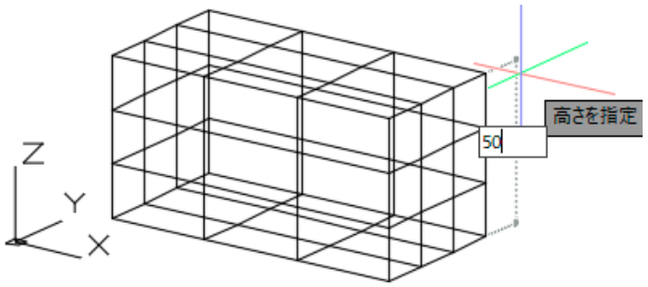
②最初のコーナーを指定 または [中心 (C)]: マウスで (点 P1) を指示します。

③別のコーナーを指定 または [立方体 (C)/ 長さ (L)]: <100,50> と入力します。

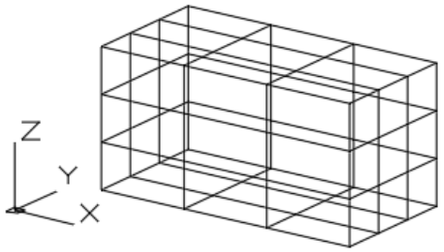


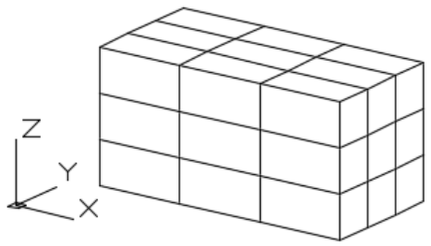


④高さを指定 または [2 点 (2P)]: <50> と入力します。

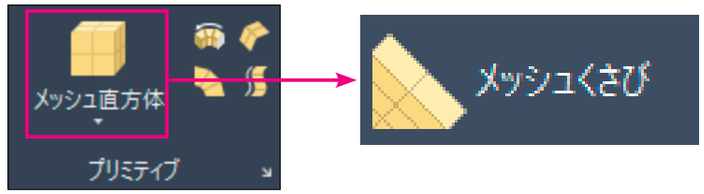


⑤下図のような (メッシュ直方体) が作成されます。





2 メッシュ、くさび [MESH<W>]



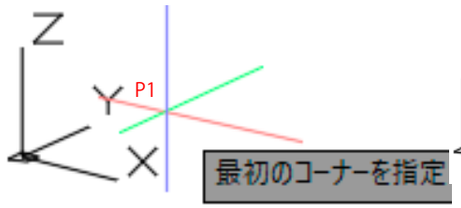
リボン	[3D モデリング] -> [メッシュ] タブ -> [プリミティブ] パネル -> [メッシュくさび]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [メッシュ] -> [プリミティブ] -> [くさび]
コマンド	Mesh -> W

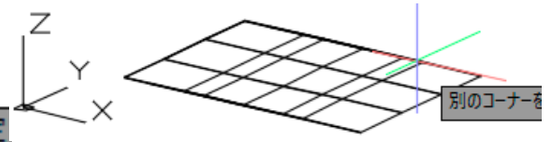
1 底面の大きさと高さを指定して、メッシュくさびを作成

①[プリミティブ] パネル -> [メッシュくさび] を選択します。

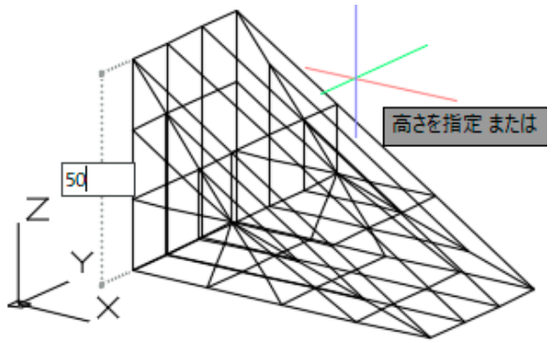
②最初のコーナーを指定 または [中心 (C)]: マウスで (点 P1) を指示します。

③別のコーナーを指定 または [立方体 (C)/ 長さ (L)]: <100,50> と入力します。

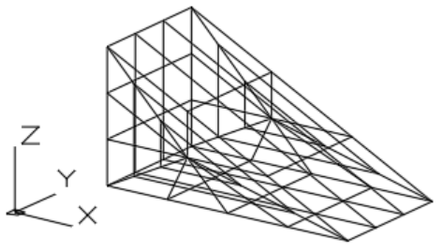


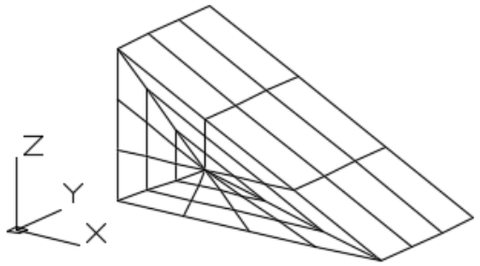


④高さを指定 または [2 点 (2P)]: <50> と入力します。

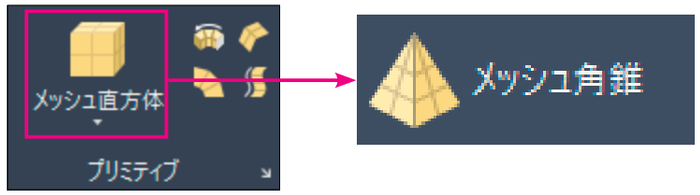


⑤下図のような (メッシュくさび) が作成されます。





3 メッシュ、角錐 [MESH<P>]



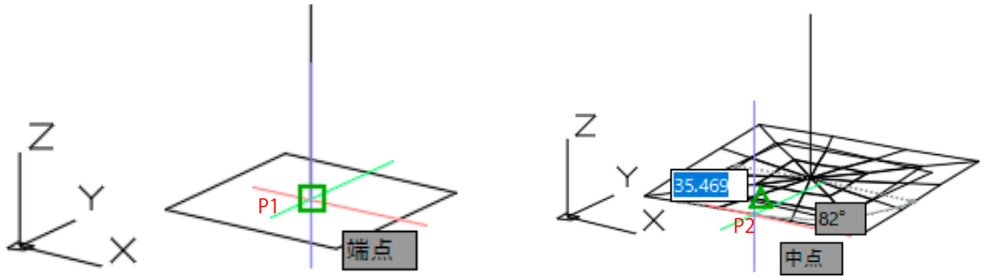
リボン	[3D モデリング] -> [メッシュ] タブ -> [プリミティブ] パネル -> [メッシュ角錐]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [メッシュ] -> [プリミティブ] -> [角錐]
コマンド	Mesh -> P

1 底面の大きさと高さを指定して、メッシュ角錐体を作成

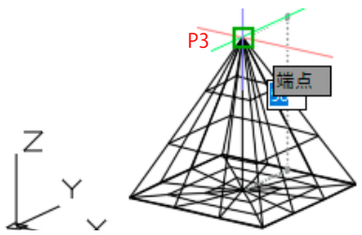
①[プリミティブ] パネル -> [メッシュ角錐] を選択します。

②底面の中心点を指定 または [エッジ (E)/ 側面 (S)]: マウスで (点 P1) を指示します。(左図)

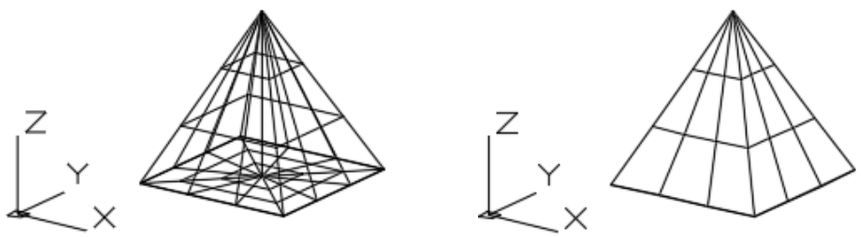
③底面の半径を指定 または [内接 (I)]: マウスで (点 P2) を指示します。(右図)



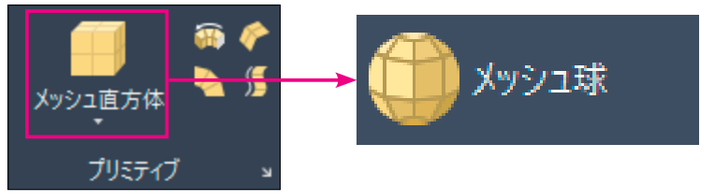
④高さを指定 または [2 点 (2P)/ 軸の端点 (A)/ 上面半径 (T)] <50.000>:
マウスで (点 P3) を指示します。



⑤下図のような (メッシュ角錐) が作成されます。



4 メッシュ、球 [MESH<S>]

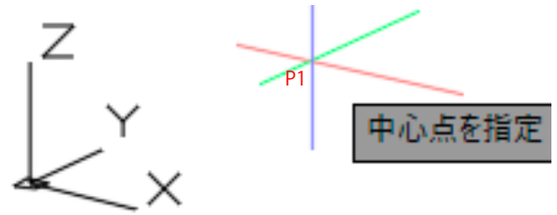


リボン	[3D モデリング] -> [メッシュ] タブ -> [プリミティブ] パネル -> [メッシュ球]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [メッシュ] -> [プリミティブ] -> [球]
コマンド	Mesh -> S

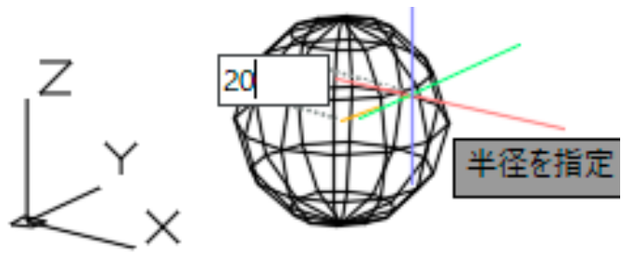
1 球の中心と半径を入力して、メッシュ球を作成

①[プリミティブ] パネル -> [メッシュ球] を選択します。

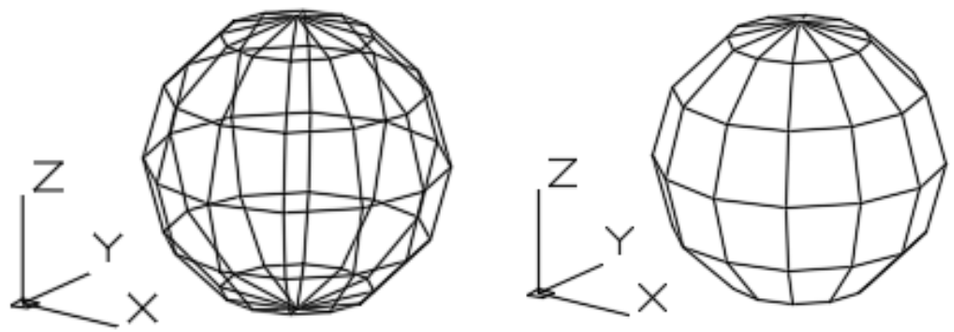
②中心点を指定 または [3 点 (3P)/2 点 (2P)/ 接、接、半 (T)]: マウスで (点 P1) を指示します。



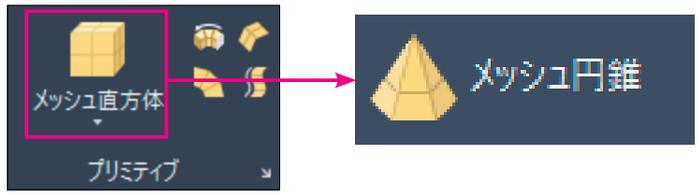
③半径を指定 または [直径 (D)]: <20> と入力します。



④下図のような (メッシュ球) が作成されます。



5 メッシュ、円錐 [MESH<C>]



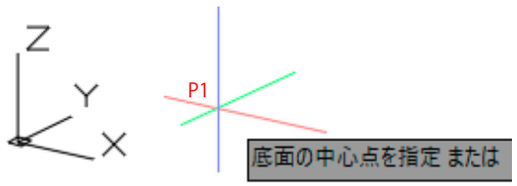
リボン	[3D モデリング] -> [メッシュ] タブ -> [プリミティブ] パネル -> [メッシュ円錐]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [メッシュ] -> [プリミティブ] -> [円錐]
コマンド	Mesh -> C

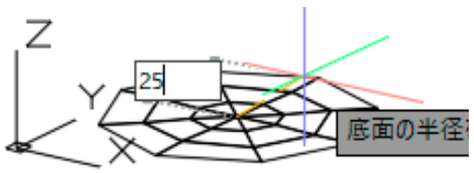
1 底面の円の中心と半径を入力し、高さを入力して、メッシュ円錐を作成

①[プリミティブ] パネル -> [メッシュ円錐] を選択します。

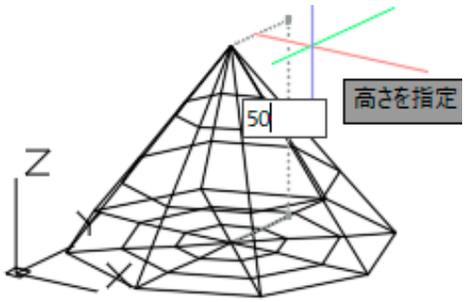
②底面の中心点を指定 : マウスで (点 P1) を指示します。(左図)

③底面の半径を指定 または [直径 (D)] <25.000>: <20> と入力します。(右図)

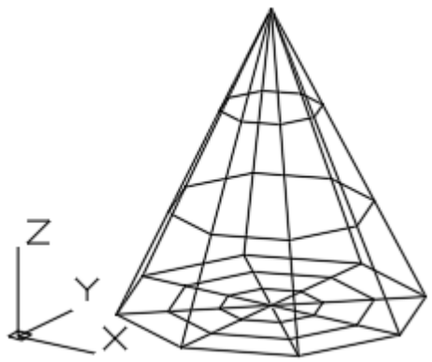


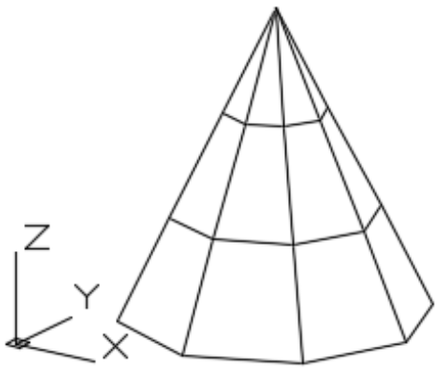


④高さを指定 または [2 点 (2P)/ 軸の端点 (A)/ 上面半径 (T)] <50>: <50> と入力します。

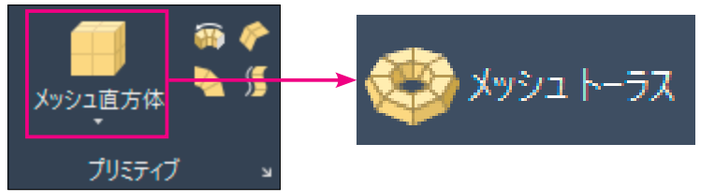


⑤下図のような (メッシュ円錐) が作成されます。





6 メッシュ、トーラス [MESH<T>]



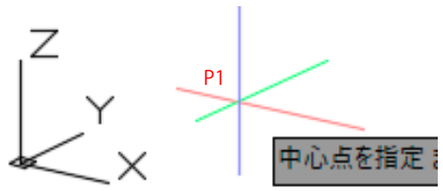
リボン	[3D モデリング] -> [メッシュ] タブ -> [プリミティブ] パネル -> [メッシュトーラス]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [メッシュ] -> [プリミティブ] -> [トーラス]
コマンド	Mesh -> T

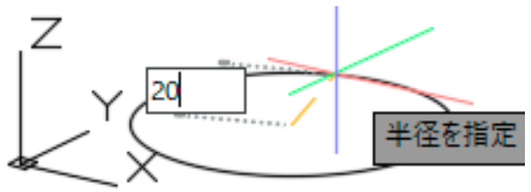
1 円環体の中心を指定し、円とチューブの半径を入力して、メッシュトーラスを作成

①[プリミティブ] パネル -> [メッシュトーラス] を選択します。

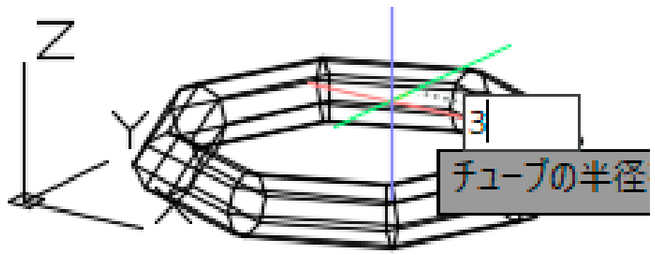
②中心点を指定 または [3 点 (3P)/2 点 (2P)/ 接、接、半 (T)]: マウスで (点 P1) を指示します。(左図)

③半径を指定 または [直径 (D)] <25.000>: <20> と入力します。(右図)

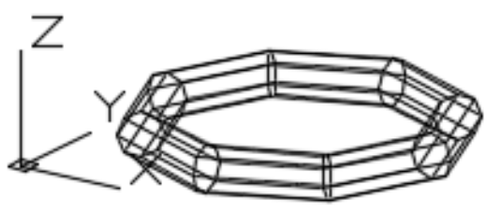


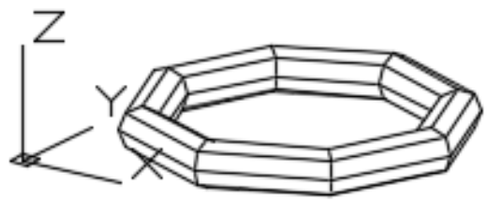


④チューブの半径を指定 または [2 点 (2P)/ 直径 (D)]: <3> と入力します。



⑦下図のような (メッシュトーラス) が作成されます。





7 回転サーフェス [RevSurf]

リボン	[3D モデリング] -> [メッシュ] タブ -> [プリミティブ] パネル -> [回転サーフェス]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [メッシュ] -> [回転メッシュ]
コマンド	RevSurf

1 回転する図形と回転軸を選択

①[プリミティブ] パネル -> [回転サーフェス] を選択します。

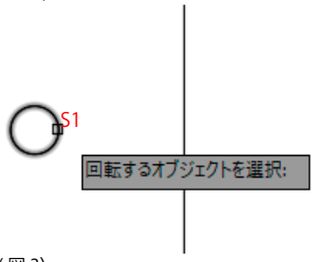
②回転するオブジェクトを選択 : 円 S1 を選択します。(図 1)

③回転軸として使用するオブジェクトを選択 : 線分 S2 を選択します。(図 2)

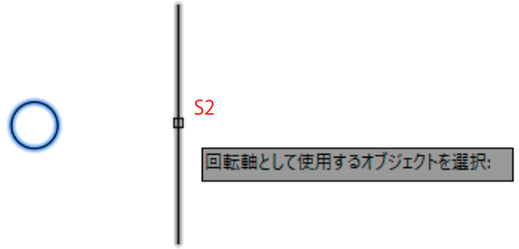
④始点での角度を指定 <0>: <0> と入力します。(図 3)

⑤中心角を指定 (+=ccw, -=cw) <360>: <360> と入力します。(図 4)

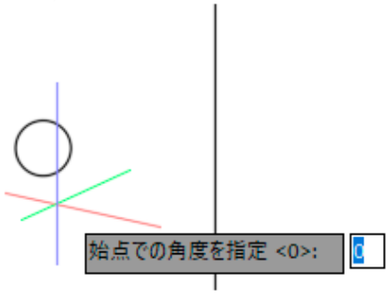
(図 1)



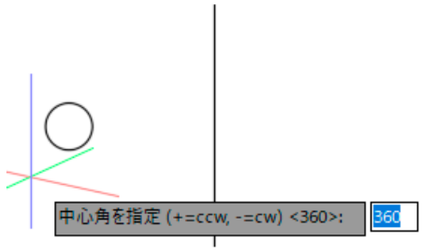
(図 2)



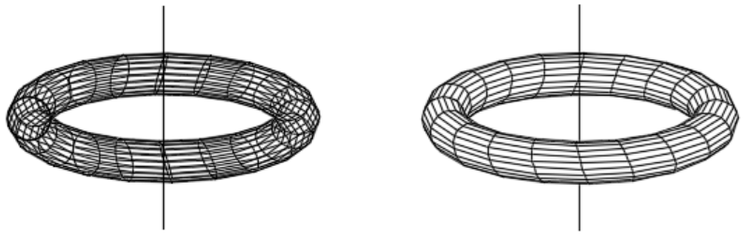
(図 3)



(図 4)



⑥下図のような (回転サーフェス) が作成されます。



3D

8 エッジサーフェス [EdgeSurf]

リボン	[3D モデリング] -> [メッシュ] タブ -> [プリミティブ] パネル -> [エッジサーフェス]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [メッシュ] -> [エッジメッシュ]
コマンド	EdgeSurf

1 4 つの曲線を選択

①[プリミティブ] パネル -> [エッジサーフェス] を選択します。

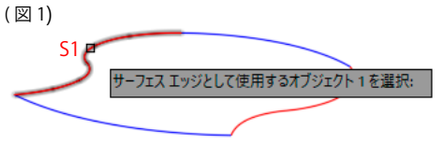
②サーフェス エッジとして使用するオブジェクト 1 を選択 : スプライン S1 を選択します。(図 1)

③サーフェス エッジとして使用するオブジェクト 2 を選択 : 円弧 S2 を選択します。(図 2)

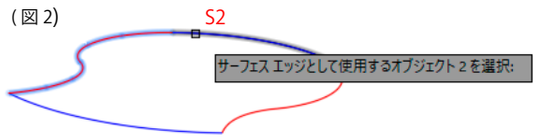
④サーフェス エッジとして使用するオブジェクト 3 を選択 : スプライン S3 を選択します。(図 3)

⑤サーフェス エッジとして使用するオブジェクト 41 を選択 : 円弧 S4 を選択します。(図 4)

(図 1)

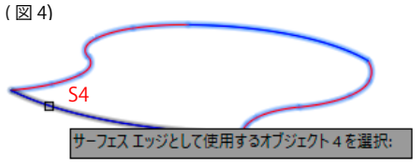


(図 2)



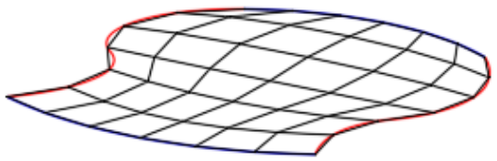
(図 3)

(図 4)

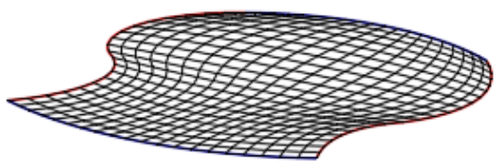


⑥ Surftab1 と Surftab2 の値によって、サーフェスの表現は異なります。

Surftab1<6>、Surftab2<6>



Surftab1<20>、Surftab2<20>



3D

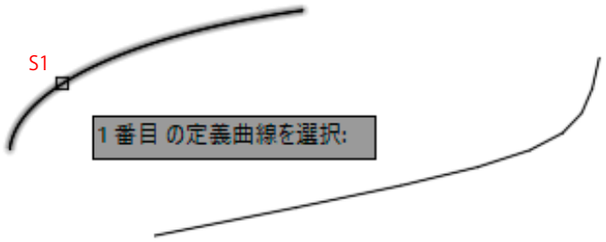
9 ルールドサーフェス [RuleSurf]

リボン	[3D モデリング] -> [メッシュ] タブ -> [プリミティブ] パネル -> [ルールドサーフェス]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [メッシュ] -> [ルールドメッシュ]
コマンド	RuleSurf

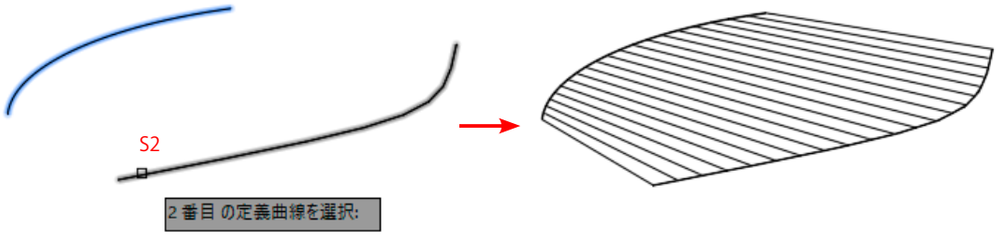
1 2 つの曲線を選択

① [プリミティブ] パネル -> [ルールドサーフェス] を選択します。

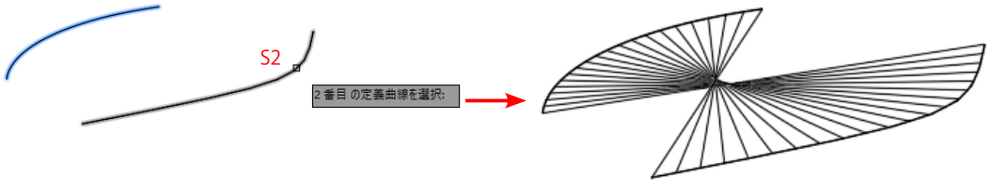
② 1 番目 の定義曲線を選択 : 円弧 S1 を選択します。



③ 2 番目 の定義曲線を選択 : スプライン S2 を選択します。(S1 と S2 が同じ下部を指示した場合)

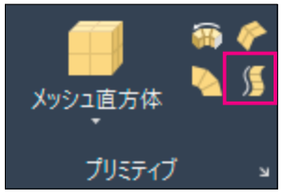


④ 2 番目 の定義曲線を選択 : スプライン S2 を選択します。(S1 と S2 が反対側を指示した場合)



3D

10 タビュレートサーフェス [TabSurf]

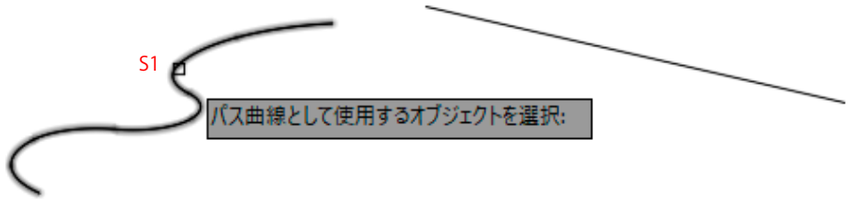


リボン	[3D モデリング] -> [メッシュ] タブ -> [プリミティブ] パネル -> [タビュレートサーフェス]
プルダウンメニュー	[作成] -> [モデリング] -> [メッシュ] -> [タビュレートメッシュ]
コマンド	TabSurf

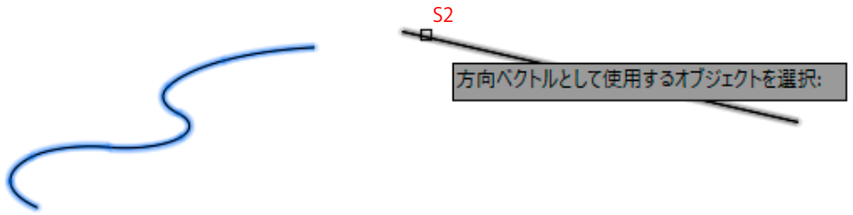
1 1 つの曲線と方向ベクトルを選択

① [プリミティブ] パネル -> [タビュレートサーフェス] を選択します。

②パス曲線として使用するオブジェクトを選択 : スプライン S1 を選択します。

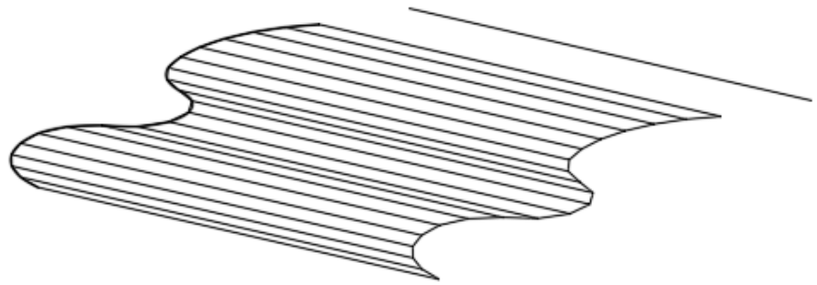


③方向ベクトルとして使用するオブジェクトを選択 : 線分 S2 を選択します。



④下図のような (タビュレートサーフェス) が作成されます。

Surftab1<20>



3D

第 6 節　3D 修正

1　3 D 鏡像 [Mirror3D]

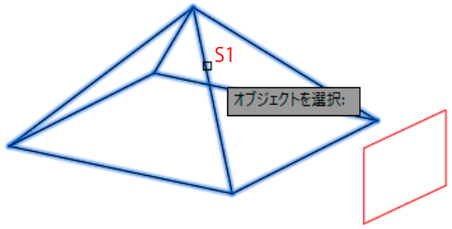
リボン	[3D 基本] -> [ホーム] タブ -> [修正] パネル -> [3D 鏡像]
プルダウンメニュー	[修正] -> [3D 編集] -> [3D 鏡像]
コマンド	Mirror3D

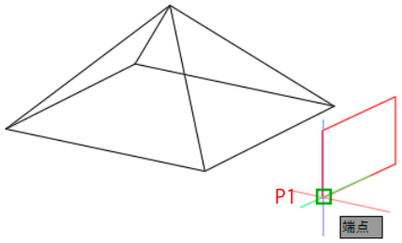
1 四角錐を 3D 鏡像する

[修正] パネル -> [3D 鏡像] を選択します。

①オブジェクトを選択 : 四角錐 S1 を選択します。（左図）

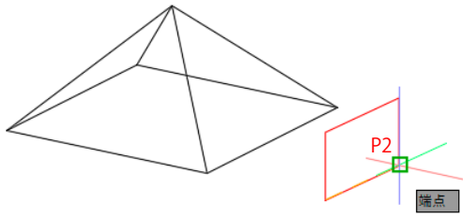
②対称面の 1 点目を指定 <3 点 >: 点 P1 を指示します。（右図）

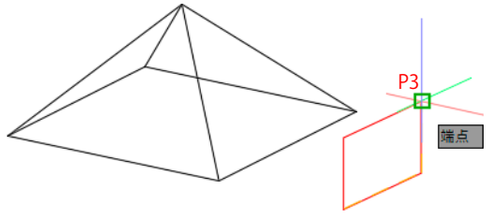




③対称面上の 2 点目を指定 : 点 P2 を指示します。（左図）

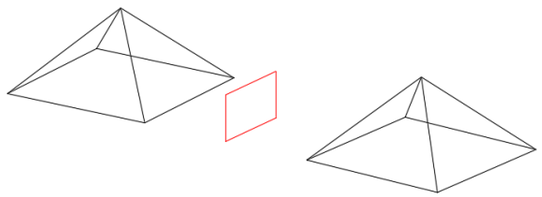
④対称面上の 3 点目を指定 : 点 P3 を指示します。（右図）





⑤元のオブジェクトを削除しますか ? [はい (Y)/ いいえ (N)] <N>: <N> ↵

⑥四角錐 S1 が P1、P2、P3 を鏡像面として鏡像複写されます。

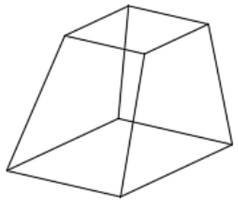


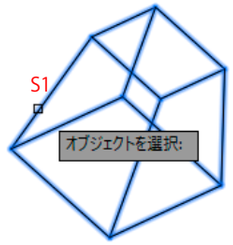
2　3 D 位置合わせ [3DAlign]

リボン	[3D 基本] -> [ホーム] タブ -> [修正] パネル -> [3D 位置合わせ]
プルダウンメニュー	[修正] -> [3D 編集] -> [3D 位置合わせ]
コマンド	3DAlign

1 2 つの図形を位置合わせする

[修正] パネル -> [3D 位置合わせ] を選択します。



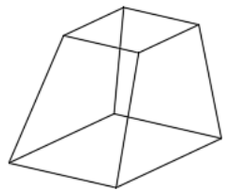


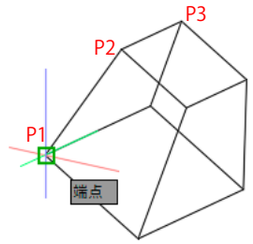
①オブジェクトを選択 :
　移動する図形 (S1) を選択します。

②ソース平面および方向を指定 ...
　基点を指定 または [コピー (C)]:
　点 P1 を指示します。

③ 2 点目を指定 または [継続 (C)] < 継続 >:
　点 P2 を指示します。

④ 3 点目を指定 または [継続 (C)] < 継続 >:
　点 P3 を指示します。

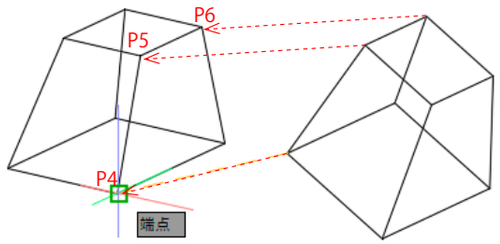




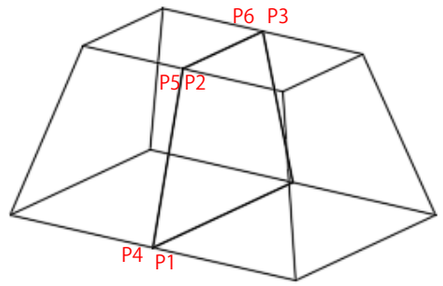
⑤目的平面および方向を指定 ...
　第 1 の目的点を指定 :
　点 P4 を指示します。

⑥第 2 の目的点を指定 < 終了 >:
　点 P5 を指示します。

⑦第 3 の目的点を指定 < 終了 >:
　点 P6 を指示します。



⑧ P1 - P4、P2 - P5、P3 - P6 が合わさるように
　指示します。



3 3D 配列複写 [3DArray]

リボン	[3D 基本] -> [ホーム] タブ -> [修正] パネル -> [3D 配列複写]
プルダウンメニュー	[修正] -> [3D 編集] -> [3D 配列複写]
コマンド	3DArray

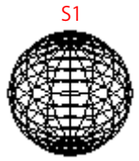
1 線形状 3D 配列複写

[修正] パネル -> [3D 配列複写] を選択します。

半径 1 の球 S1 を Y 行数 2、X 列数 3、Z 層数 2、それぞれ間隔 50 で複写。

①オブジェクトを選択 :

半径 1 の球 S1 を選択します。



②オブジェクトを選択 :

右クリック　または ↵

③配列複写のタイプを入力 [矩形状 (R)/ 円形状 (P)] <R>:

R ↵

④ Y 方向の行数を入力 (---) <1>:

2 ↵

⑤ X 方向の列数を入力 (|||) <1>:

3 ↵

⑥ Z 方向の段数を入力 (...) <1>:

2 ↵

⑦ Y 方向の間隔を指定 (---):

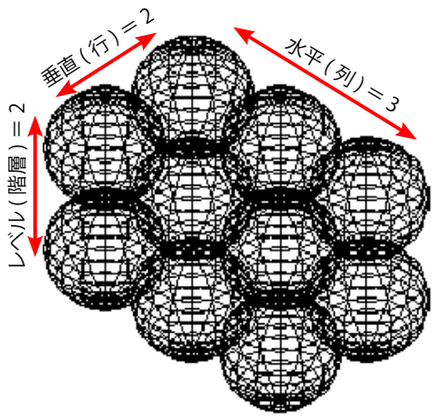
50 ↵

⑧ X 方向の間隔を指定 (|||):

50 ↵

⑨ Z 方向の間隔を指定 (...) :

50 ↵

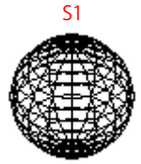


球 S1 が Y(行) 2、X(列) 3、Z(階層) 2、
それぞれの間隔は 50 で矩形状に複写されます。

3D

2 円形状 3D 配列複写

先ほどの円を円形状に 6 つ等間隔に複写します。
②までは [矩形状] と同様です。

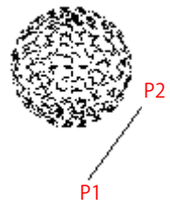


③配列複写のタイプを入力 [矩形状 (R)/ 円形状 (P)] <R>:

P ↵

④複写の回数を入力 :

6 ↵



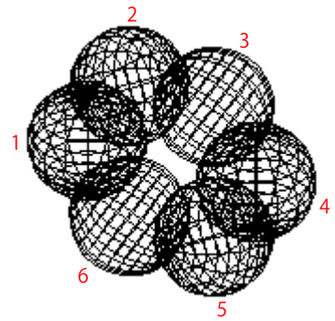
⑤全体の複写角度を入力 (+=ccw, -=cw) <360>:»

右クリック　または ↵

⑥確複写するオブジェクトを回転させますか ?

[はい (Y)/ いいえ (N)] <Y>:»

右クリック　または ↵



⑦ 円形状配列複写の中心点を指定 :

P1 を指示します。

⑧回転軸の 2 点目を指定 :

P2 をクリックします。

球 S1 が線分 P1 - P2 を軸に 360 度で 6 回複写されます。
配列回りに回転しているため、向かい合う球同士 (1 と 4、2 と 5、3 と 6) が同方向を向きます。

3D