

設計編

第 4 章 パラメトリック デザイン

パラメトリック デザインは、幾何拘束と寸法拘束によって 2D 図形を効率的に作成できます。

この章では幾何拘束と寸法拘束の 2 つの拘束について説明します。

第 1 節 幾何拘束

第 2 節 寸法拘束

第 3 節 パラメータ管理

第 1 節

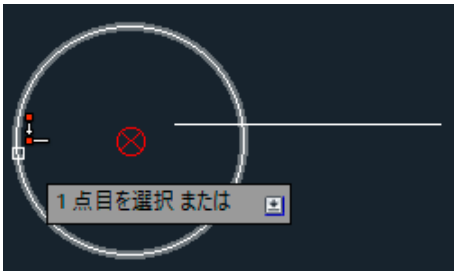
幾何拘束

1 幾何拘束（一致）

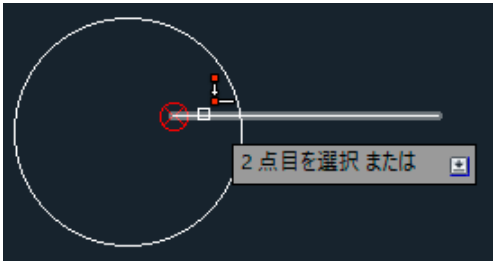
リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [一致]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [一致]
コマンド	GcCoincident

1 [一致拘束] をかける

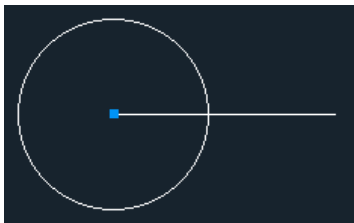
- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [一致] を選択します。
- ② 1 点目を選択 または [オブジェクト (O)] / 自動拘束 (A) < オブジェクト >:
円を選択します。(円がハイライト表示され、円の中心にマークが表示されます。)



- ③ 2 点目を選択 または [オブジェクト (O)] < オブジェクト >:
線分を選択します。(線分がハイライト表示され、線分の左端にマークが表示されます。)



- ④ 右図のように、円の中心と線分の左端が同じ座標点に一致しました。



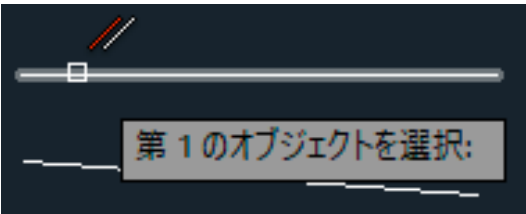
2 番目に選択した図形が移動されます。
(この場合は、線分が移動します。)

2 幾何拘束（平行）

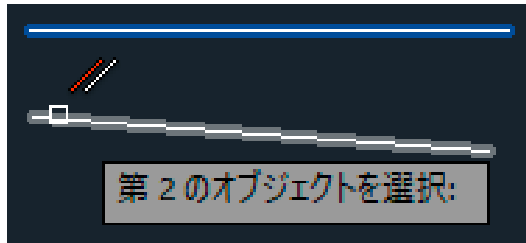
リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [平行]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [平行]
コマンド	GcParallel

1 [平行拘束] をかける

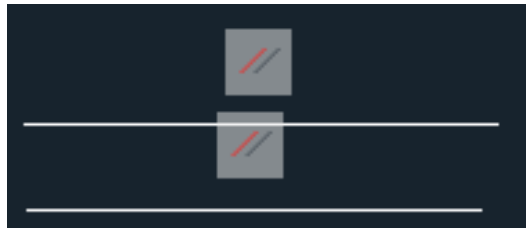
- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [平行] を選択します。
- ② 第 1 のオブジェクトを選択:
上側の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



- ③ 第 2 のオブジェクトを選択:
下側の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



- ④ 下図のように、2 本の線分が平行の位置関係になりました。



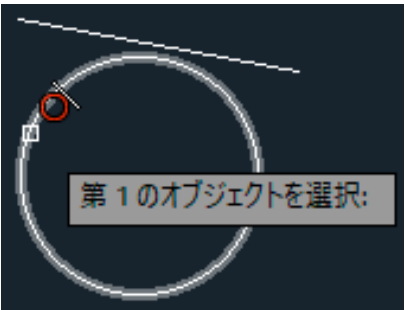
2 番目に選択した図形が変更されます。
2 番目の線分の始点の位置は移動しません。

3 幾何拘束（正接）

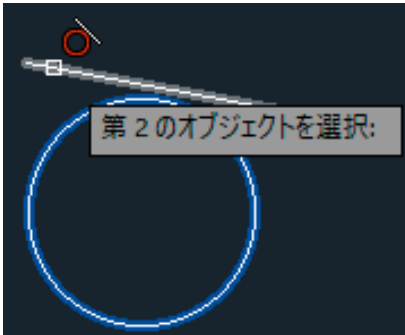
リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [正接]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [正接]
コマンド	GcTangent

1 [正接拘束] をかける

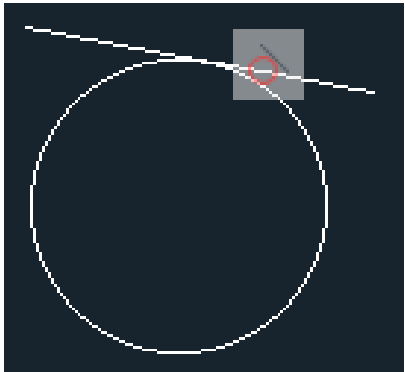
- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [正接] を選択します。
- ② 第1のオブジェクトを選択:
下側の円を選択します。(円がハイライト表示されます。)



- ③ 第2のオブジェクトを選択:
上側の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



- ④ 右図のように、線分が円に接している位置関係になりました。



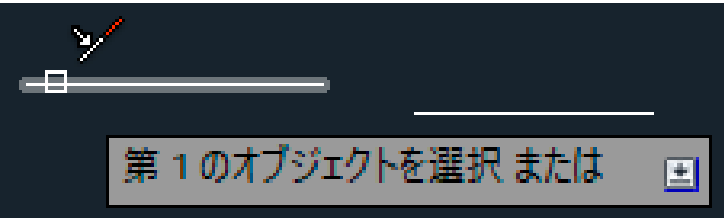
2 番目に選択した図形が移動されます。
線分が円に接するように平行移動されます。

4 幾何拘束（同一直線上）

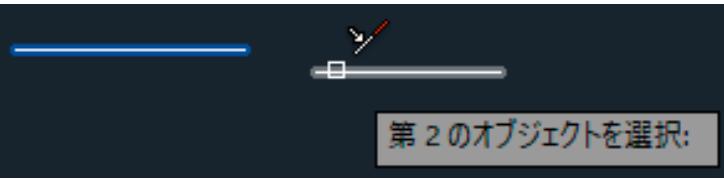
リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [同一直線上]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [同一直線上]
コマンド	GcCollinear

1 [同一直線上拘束] をかける

- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [同一直線上] を選択します。
- ② 第1のオブジェクトを選択:
左側の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



- ③ 第2のオブジェクトを選択:
右側の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)

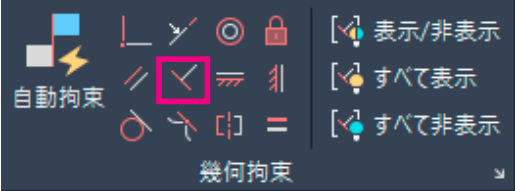


- ④ 下図のように、2本の線分が同一直線上の位置関係になりました。



2 番目に選択した図形が移動されます。

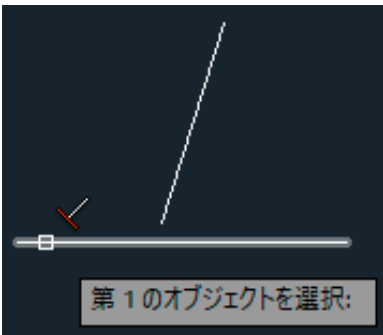
5 幾何拘束（直交）



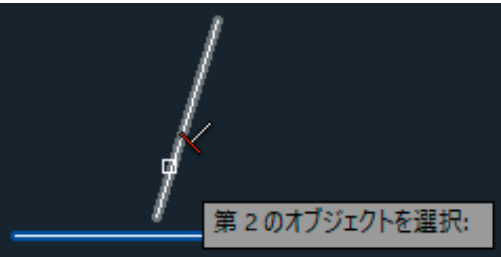
リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [直交]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [直交]
コマンド	GcPerpendicular

1 [直交拘束] をかける

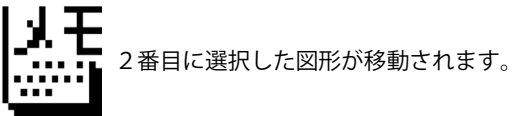
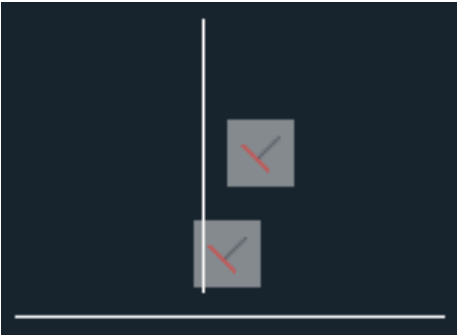
- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [直交] を選択します。
- ② 第1のオブジェクトを選択:
下側の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



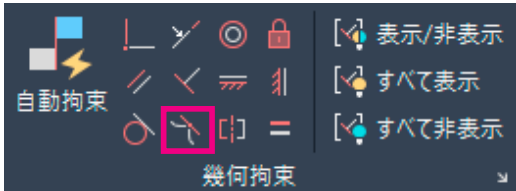
- ③ 第2のオブジェクトを選択:
上側の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



- ④ 下図のように、2本の線分が垂直の位置関係になりました。



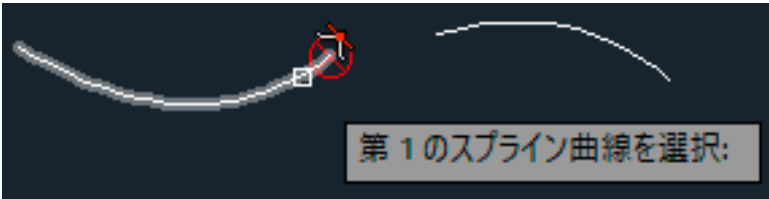
6 幾何拘束（スムーズ）



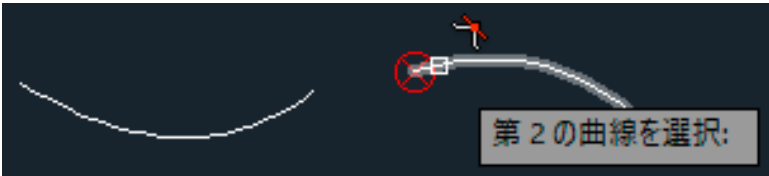
リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [スムーズ]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [スムーズ]
コマンド	GcSmooth

1 [スムーズ拘束] をかける

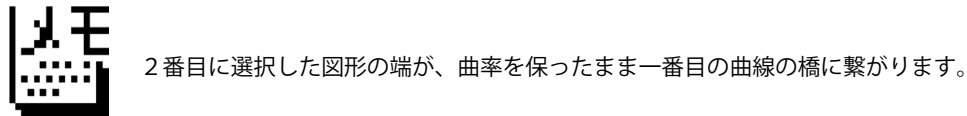
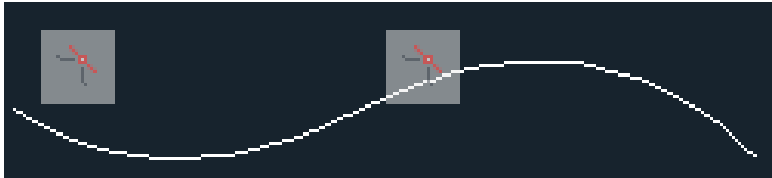
- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [同一直線上] を選択します。
- ② 第1のスプライン曲線を選択:
左側のスプライン曲線の右端に近い場所を指示します。(線分がハイライト表示されます。)



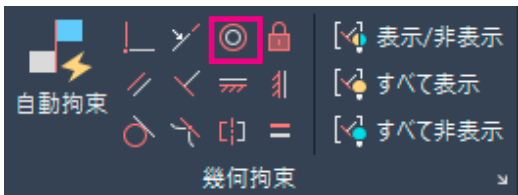
- ③ 第2の曲線を選択:
右側の曲線の左端に近い場所を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



- ④ 下図のように、2本の曲線の間が補完されて繋がりました。



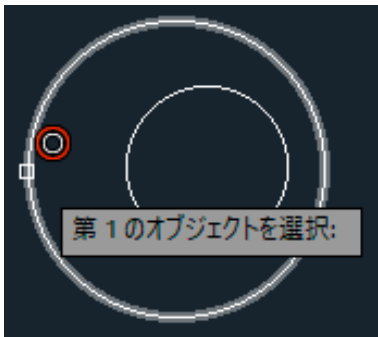
7 幾何拘束（同心円）



リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [同心円]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [同心円]
コマンド	GcConcentric

1 [同心円拘束] をかける

- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [同心円] を選択します。
- ② 第1のオブジェクトを選択:
外側の大きな円を選択します。(円がハイライト表示されます。)



- ③ 第2のオブジェクトを選択:
内側の小さな円を選択します。(円がハイライト表示されます。)

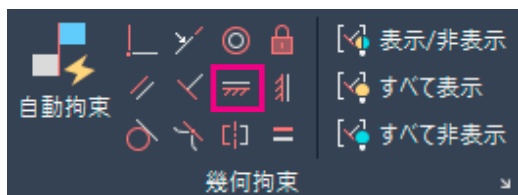


- ④ 右図のように、2つの円の中心が同じ位置関係になりました。



2番目に選択した図形が移動されます。
2番目の円の中心が最初の円の中心に移動されます。

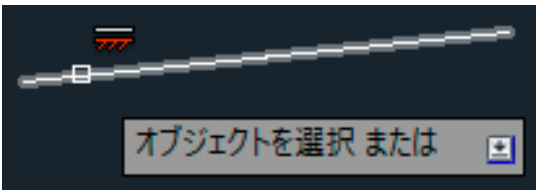
8 幾何拘束（水平）



リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [水平]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [水平]
コマンド	GcHorizontal

1 [水平拘束] をかける

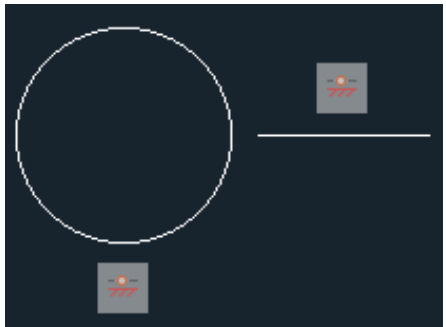
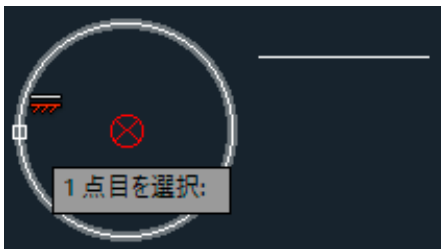
- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [水平] を選択します。
- ② オブジェクトを選択 または [2点 (2P)] <2点>:
線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)




- ③ 下図のように、線分が水平になりました。



オプションの [2点 (2P)] を選び、下図のように円と線分を指示すると、円の中心と線分の端が水平の位置になるように線分が移動されます。



11 幾何拘束（垂直）



自動拘束

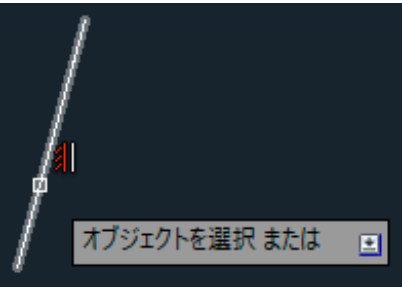
幾何拘束

表示/非表示
すべて表示
すべて非表示

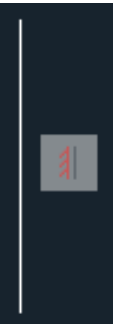
リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [垂直]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [垂直]
コマンド	GcVertical

1 [垂直拘束] をかける

- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [垂直] を選択します。
- ② オブジェクトを選択または [2 点 (2P)] <2 点>:
線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



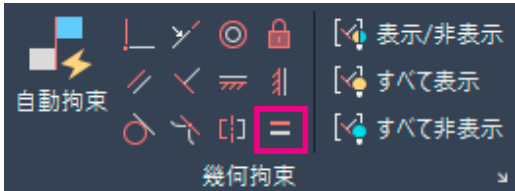
③ 右図のように、線分が垂直になりました。



オプションの [2 点 (2P)] を選び、下図のように円の中心と線分の中点を指示すると、その 2 点が垂直の位置になるように 2 番目に選択した線分が円の真下に移動されます。



12 幾何拘束（同じ値）



自動拘束

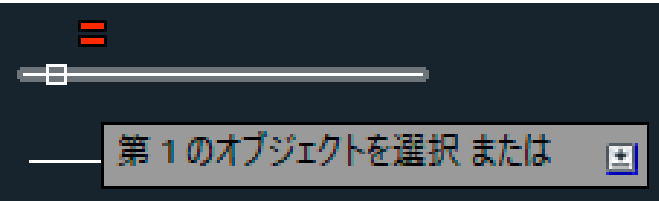
幾何拘束

表示/非表示
すべて表示
すべて非表示

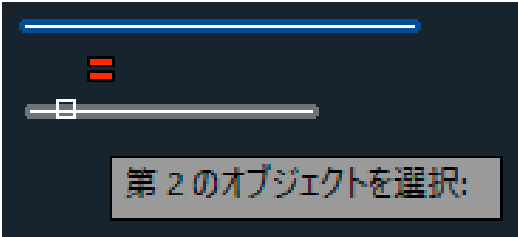
リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [同じ値]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [同じ値]
コマンド	GcEqual

1 [同じ値拘束] をかける

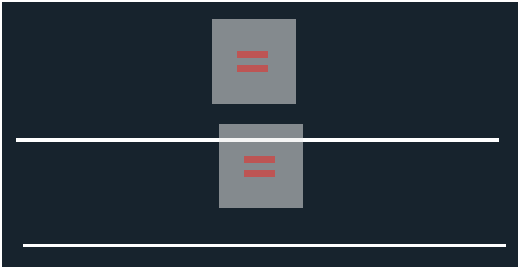
- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [同じ値] を選択します。
- ② 第 1 のオブジェクトを選択 または [複数 (M)]:
上側の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



- ③ 第 2 のオブジェクトを選択:
下側の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



④ 下図のように、2 番目の線分の長さが、1 番目の線分の長さと同じになりました。

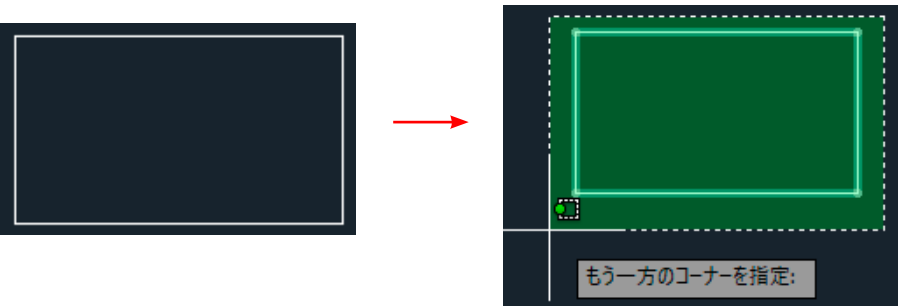


13 幾何拘束（自動拘束）

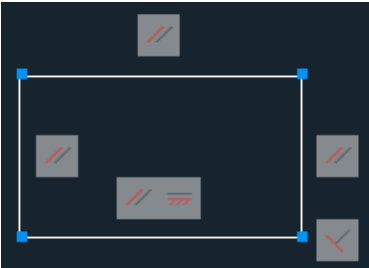
リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [自動拘束]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [自動拘束]
コマンド	AutoConstrainI

1 [自動拘束] をかける

- ① [パラメトリック] -> [自動拘束] を選択します。
- ② オブジェクトを選択または [設定 (S)]: もう一方のコーナーを指定:
左の四角形は線分またはポリラインで作成した図です。
右図のようにマウスで四角形を選択します。



- ③ 下図のように、4本の線分に拘束が自動的に付加されました。



向かい合う線分は、それぞれ平行と認識されました。
また、下側の横線には [水平拘束] がかかり、下側の横線と右の縦線には [垂直拘束] がかかりました。

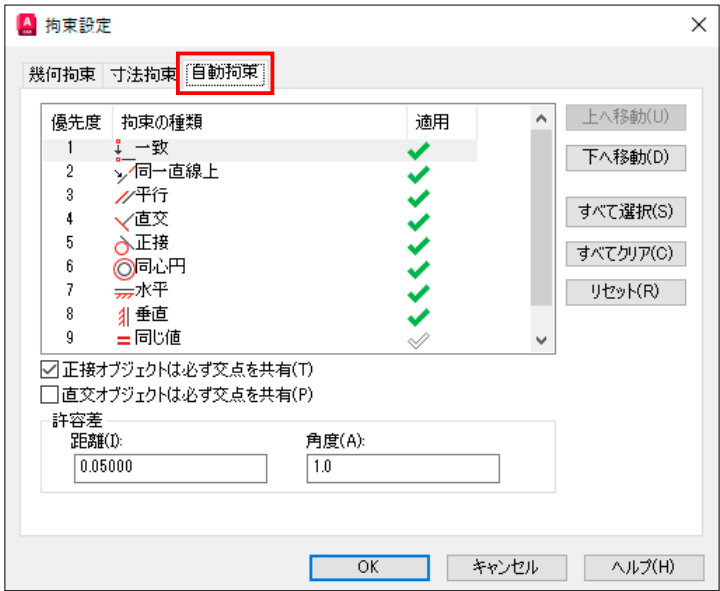


[拘束設定] ダイアログの [自動拘束] タブにある [幾何公差] の指定が自動拘束をコントロールします。

14 幾何拘束（自動拘束設定）

リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [拘束設定]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [拘束設定]
コマンド	CONSTRAINTSETTINGS

1 [拘束設定] ダイアログ -> [自動拘束] タブ



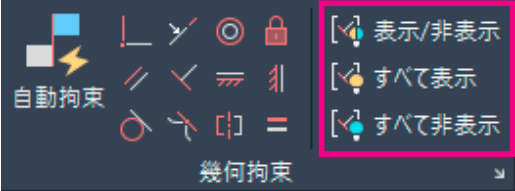
[自動拘束] タブ

- ① [幾何拘束] -> [拘束設定] ダイアログを表示し、[自動拘束] タブを開きます。
- ② [自動拘束] コマンドを使用したときに、自動的に拘束される項目を選択します。
初期値では全項目を選択しています。
- ③ 選択した項目に自動的に拘束が適用されます。



[幾何公差] 項目の <距離> と <角度> の値が許容差の数値です。
この範囲内で自動的に拘束がかかります。

15 幾何拘束（表示 / 非表示）

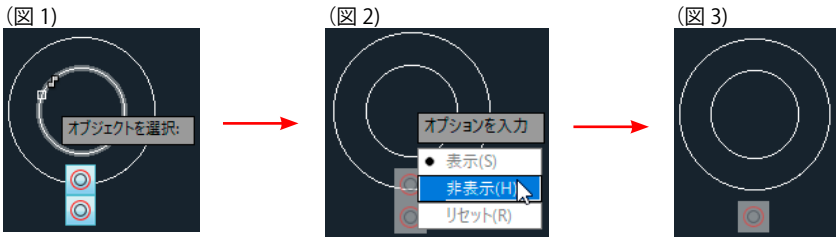


リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [表示 / 非表示]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [拘束バー]
コマンド	ConstraintBar

1 [幾何拘束を表示 / 非表示]

選択した拘束バーだけを非表示または表示します。（下図は表示 → 非表示）

- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [表示 / 非表示] を選択します。
- ② オブジェクトを選択:
内側の円を選択します。（図 1）
- ③ オプションを入力 [表示 (S)/ 非表示 (H)/ リセット (R)]< 表示 >:H [OK] （図 2）
- ④ （図 3）のように、選択した円の拘束バーが非表示になります。



2 [拘束をすべて表示]

拘束バーをすべて表示します。


- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [すべて表示] を選択します。
- ② 図面内の拘束バーがすべて表示されます。

3 [拘束をすべて非表示]

表示されている拘束バーをすべて非表示にします。

- ① [パラメトリック] -> [幾何拘束] -> [すべて非表示] を選択します。
- ② 図面内の拘束バーがすべて非表示になります。

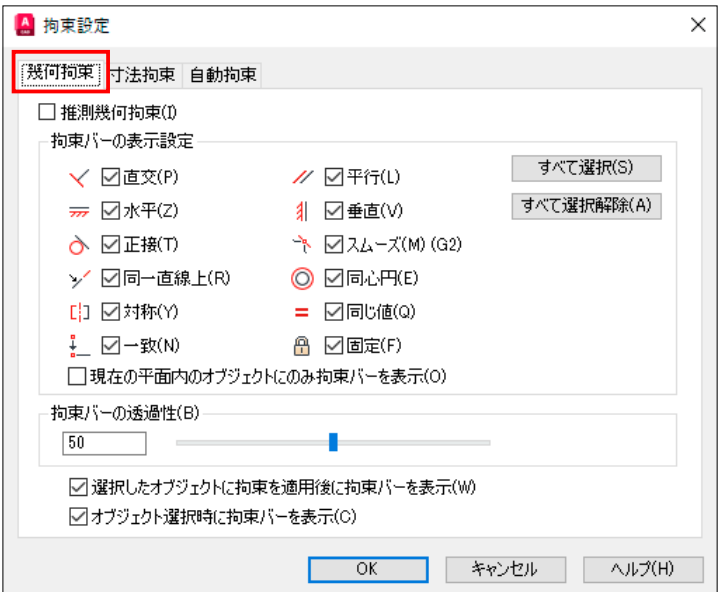
16 幾何拘束（拘束 < 表示 > 設定）



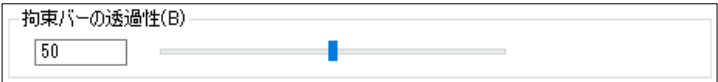
リボン	[パラメトリック] タブ -> [幾何拘束] パネル -> [拘束設定]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [拘束設定]
コマンド	CONSTRAINTSETTINGS

1 [拘束バーの表示設定]

- ① [パラメータ] -> [拘束設定] ダイアログを表示し、[幾何拘束] タブを開きます。
- ② [拘束バーの表示設定] 項目で拘束バーの表示 / 非表示を設定します。
初期値では全項目が選択されています。
- ③ 選択した項目に拘束バーの表示が適用されます。



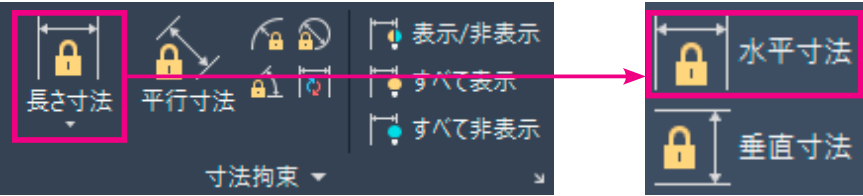
- ④ [拘束バーの透過性] の項目では、拘束バーの透過性をコントロールできます。
数値の変更がスライダーの変更でコントロールできます。



第 2 節

寸法拘束

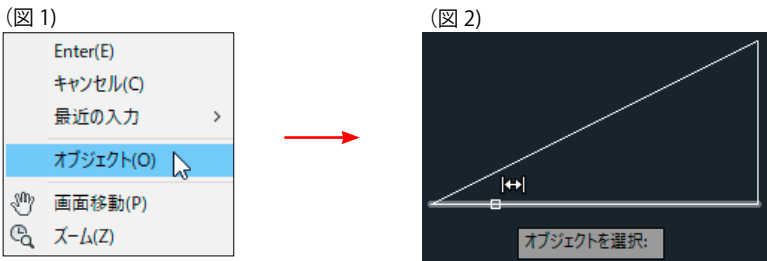
1 寸法拘束（水平寸法）



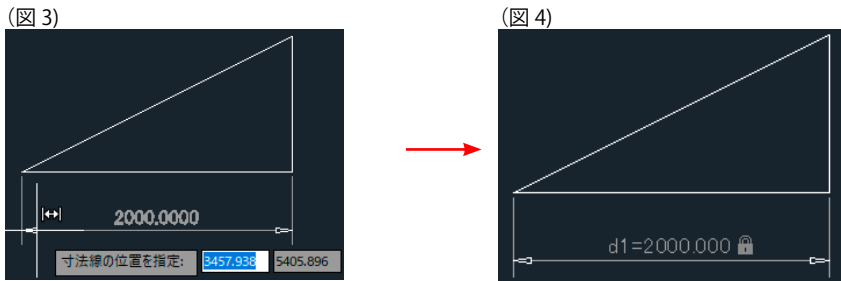
リボン	[パラメトリック] タブ -> [寸法拘束] パネル -> [水平寸法]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [水平寸法]
コマンド	DcHorizontal

1 [水平寸法拘束] をかける

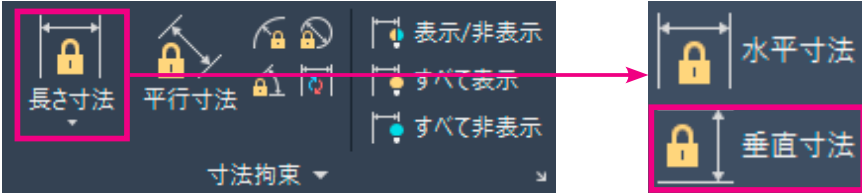
- ① [パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [水平寸法] を選択します。
- ② 第 1 の拘束点を指定 または [オブジェクト (O)] <オブジェクト>: O
マウスの右ボタンを押して、ショートカットから [オブジェクト] を選びます。(図 1)
- ③ オブジェクトを選択:
水平の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)(図 2)



- ④ 寸法線の位置を指定:
適当な位置で、マウスの左ボタンを押します。(図 3)
- ⑤ 寸法値をそのまま受け入れるか、変更します。(図 4)
寸法値を変更すると、線分の長さも寸法値に合わせて変更されます。



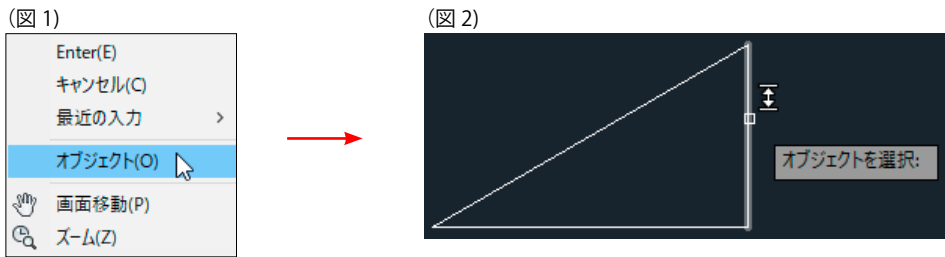
2 寸法拘束（垂直寸法）



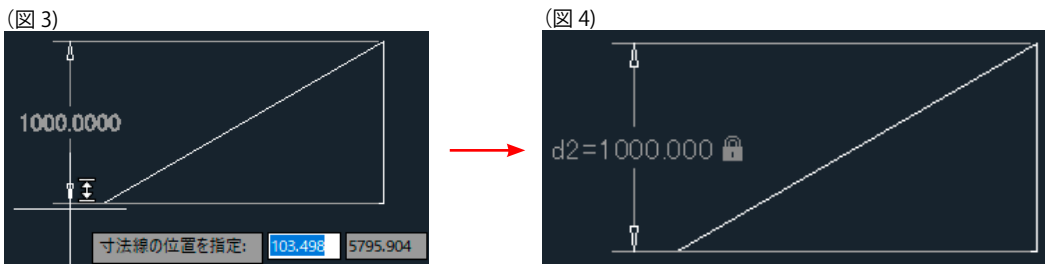
リボン	[パラメトリック] タブ -> [寸法拘束] パネル -> [垂直寸法]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [垂直寸法]
コマンド	DcVertical

1 [垂直寸法拘束] をかける

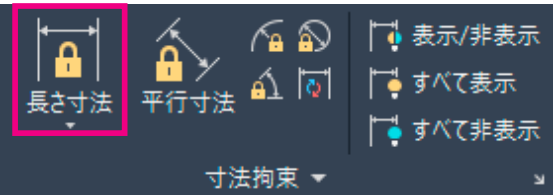
- ① [パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [垂直寸法] を選択します。
- ② 第 1 の拘束点を指定 または [オブジェクト (O)] <オブジェクト>: O
マウスの右ボタンを押して、ショートカットから [オブジェクト] を選びます。(図 1)
- ③ オブジェクトを選択:
垂直の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)(図 2)



- ④ 寸法線の位置を指定:
適当な位置で、マウスの左ボタンを押します。(図 3)
- ⑤ 寸法値をそのまま受け入れるか、変更します。(図 4)
寸法値を変更すると、線分の長さも寸法値に合わせて変更されます。



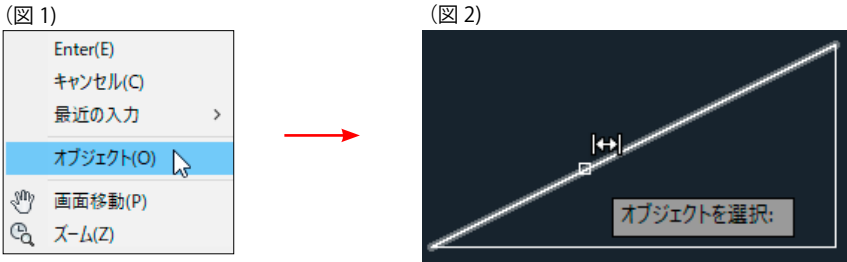
3 寸法拘束（長さ寸法）



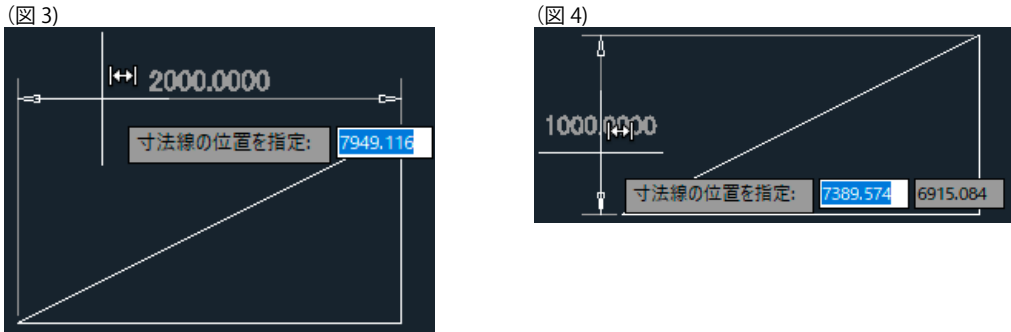
リボン	[パラメトリック] タブ -> [寸法拘束] パネル -> [長さ寸法]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [長さ寸法]
コマンド	DcLinear

1 [長さ寸法拘束] をかける

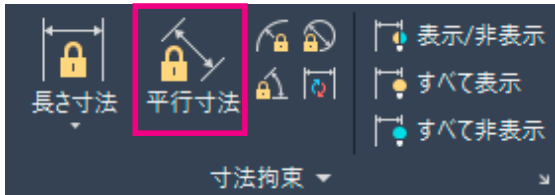
- ① [パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [長さ寸法] を選択します。
- ② 第1の拘束点を指定 または [オブジェクト (O)] <オブジェクト>: O
マウスの右ボタンを押して、ショートカットから [オブジェクト] を選びます。(図 1)
- ③ オブジェクトを選択:
斜めの線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)(図 2)



- ④ 寸法線の位置を指定:
マウスを上下に移動すると、水平寸法が表示されます。(図 3)
マウスを左右に移動すると、垂直寸法が表示されます。(図 4)
寸法値を変更すると、線分の長さも寸法値に合わせて変更されます。



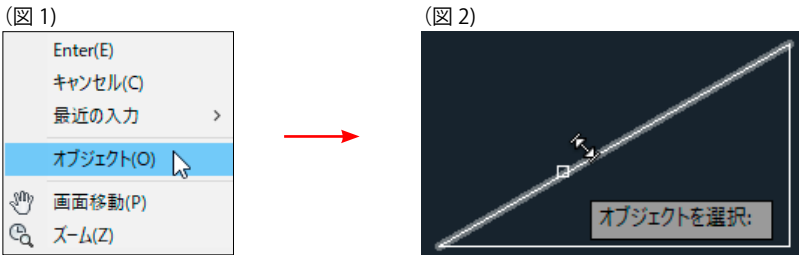
4 寸法拘束（平行寸法）



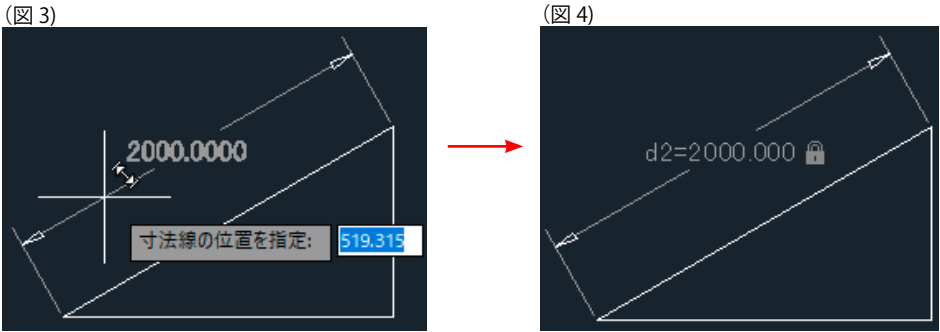
リボン	[パラメトリック] タブ -> [寸法拘束] パネル -> [平行寸法]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [平行寸法]
コマンド	DcAligned

1 [平行寸法拘束] をかける

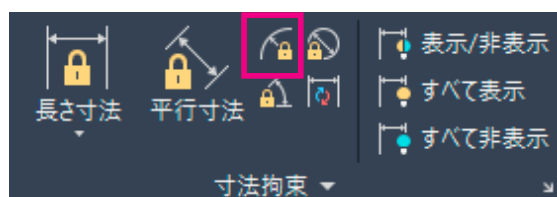
- ① [パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [平行寸法] を選択します。
- ② 第1の拘束点を指定 または [オブジェクト (O)] <オブジェクト>: O
マウスの右ボタンを押して、ショートカットから [オブジェクト] を選びます。(図 1)
- ③ オブジェクトを選択:
斜めの線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)(図 2)



- ④ 寸法線の位置を指定:
適当な位置で、マウスの左ボタンを押します。(図 3)
- ⑤ 寸法値をそのまま受け入れるか、変更します。(図 4)
寸法値を変更すると、線分の長さも寸法値に合わせて変更されます。



5 寸法拘束（半径寸法）



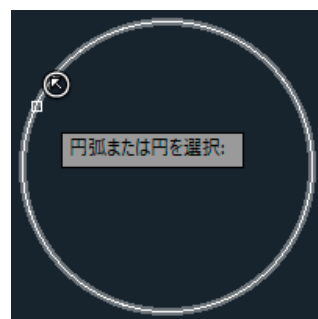
リボン	[パラメトリック] タブ -> [寸法拘束] パネル -> [半径寸法]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [半径寸法]
コマンド	DcRadius

① [半径寸法拘束] をかける

① [パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [半径寸法] を選択します。

② 円弧または円を選択:

円を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



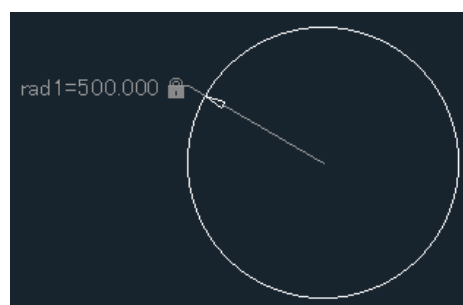
③ 寸法線の位置を指定:

適当な位置で、マウスの左ボタンを押します。



④ 寸法値をそのまま受け入れるか、変更します。

寸法値を変更すると、円の大きさも寸法値に合わせて変更されます。



6 寸法拘束（直径寸法）



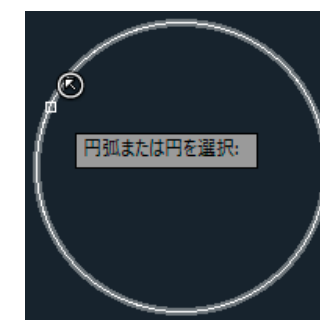
リボン	[パラメトリック] タブ -> [寸法拘束] パネル -> [直径寸法]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [直径寸法]
コマンド	DcDiameter

① [直径寸法拘束] をかける

① [パラメトリック] -> [寸法拘束] -> [直径寸法] を選択します。

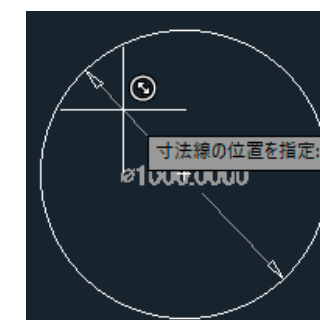
② 円弧または円を選択:

円を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



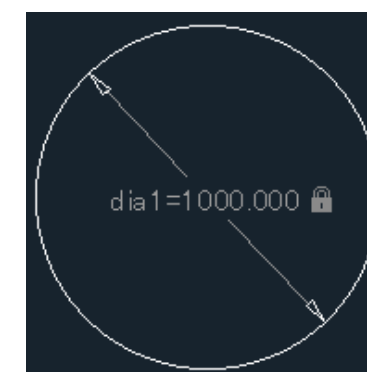
③ 寸法線の位置を指定:

適当な位置で、マウスの左ボタンを押します。

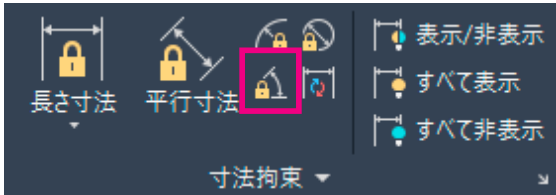


④ 寸法値をそのまま受け入れるか、変更します。

寸法値を変更すると、円の大きさも寸法値に合わせて変更されます。



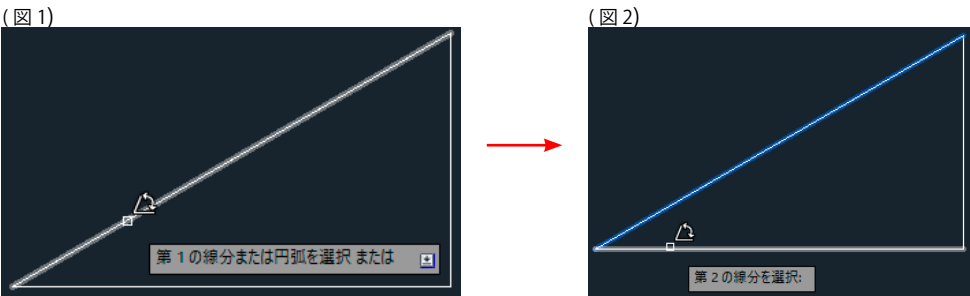
7 寸法拘束（角度寸法）



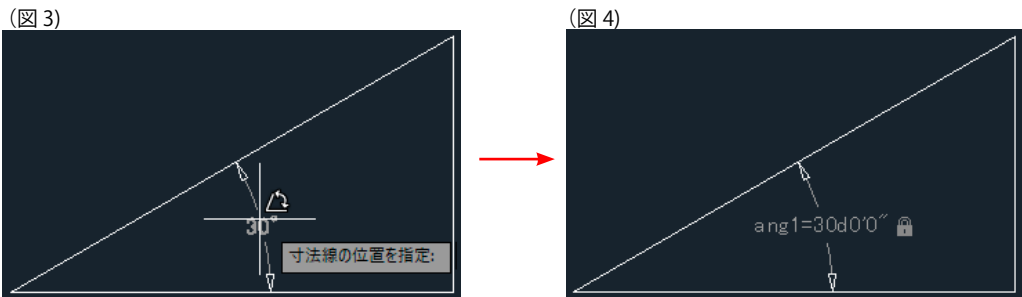
リボン	[パラメトリック]タブ -> [寸法拘束]パネル -> [角度寸法]
プルダウンメニュー	[パラメトリック]-> [寸法拘束]-> [角度寸法]
コマンド	DcAngular

1 [角度寸法拘束] をかける

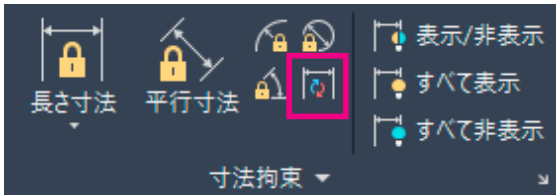
- ① [パラメトリック]-> [寸法拘束]-> [角度寸法] を選択します。
- ② 第1の線分または円弧を選択 または [3点 (3P)] <3点>:
斜めの線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)(図1)
- ③ 第2の線分を選択:
水平の線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)(図2)



- ④ 寸法線の位置を指定:
適当な位置で、マウスの左ボタンを押します。
- ⑤ 寸法値をそのまま受け入れるか、変更します。
寸法値を変更すると、二本の線分の角度も寸法値に合わせて変更されます。

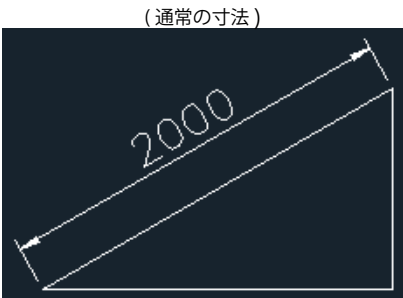


8 寸法拘束（変換）

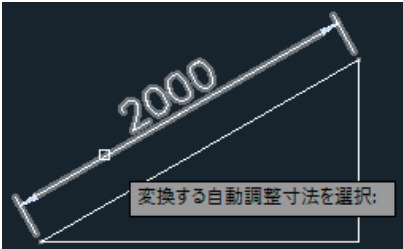


リボン	[パラメトリック]タブ -> [寸法拘束]パネル -> [変換]
プルダウンメニュー	[パラメトリック]-> [寸法拘束]-> [変換]
コマンド	DcConvert

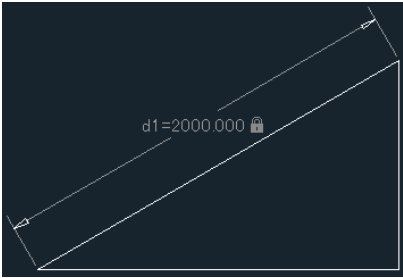
1 [変換]・・・通常の寸法を拘束寸法に変換します。



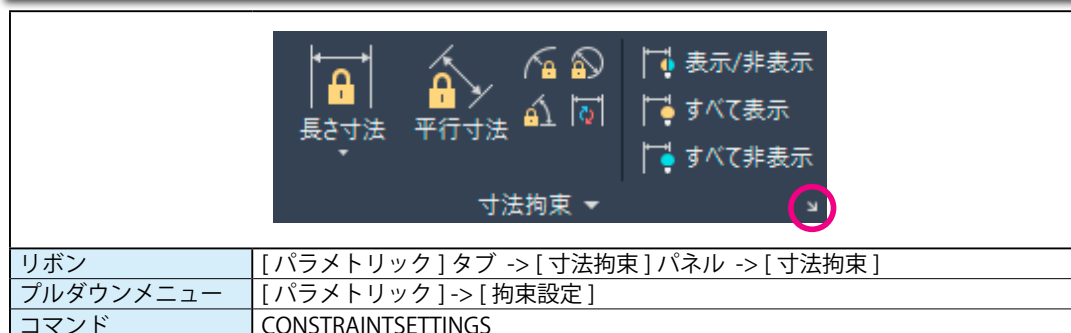
- ① [パラメトリック]-> [寸法拘束]-> [変換] を選択します。
- ② 変換する自動調整寸法を選択:
斜めの線分を選択します。(線分がハイライト表示されます。)



- ③ 1個の自動調整寸法が変換されました
選択した寸法が拘束寸法に変更されました。

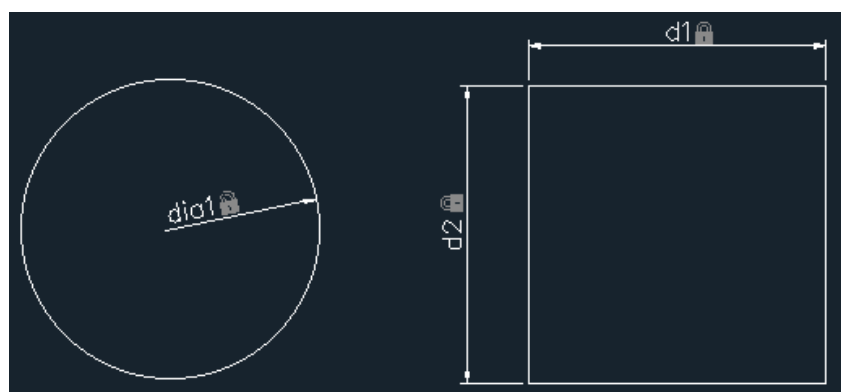
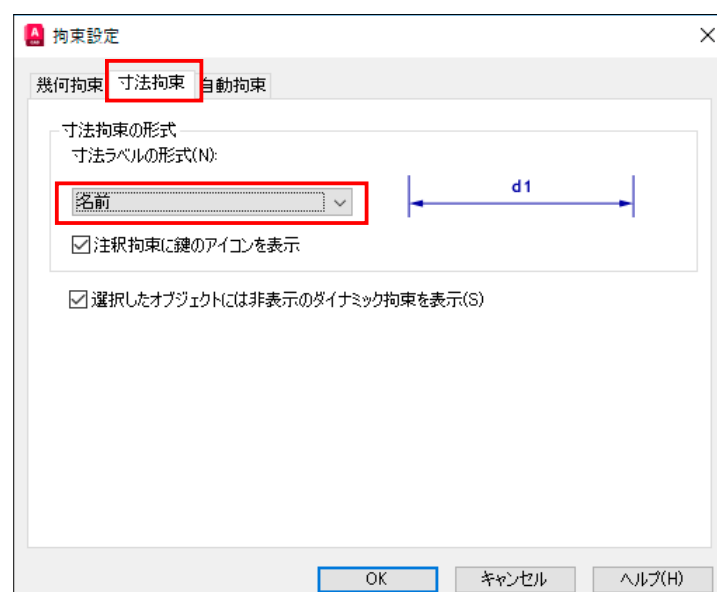


12 寸法拘束（拘束設定）



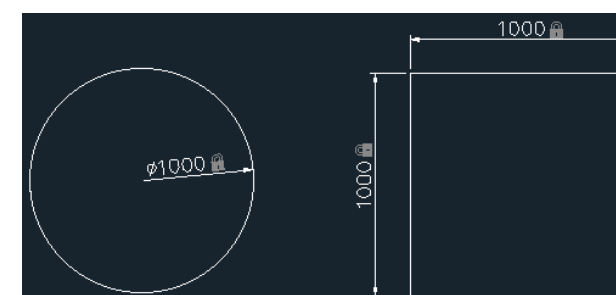
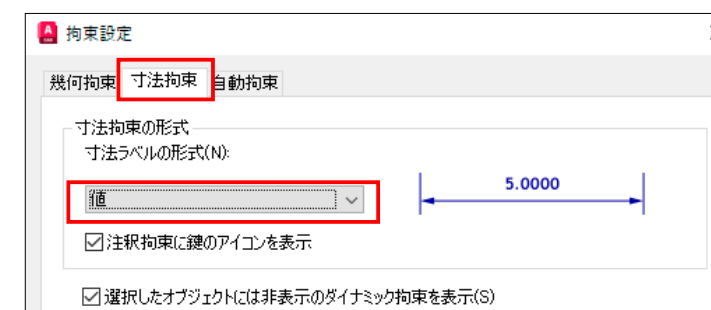
1 [寸法拘束設定（名前）]

- ① [パラメトリック] -> [拘束設定] ダイアログを表示し、[寸法拘束] タブを開きます。
- ② [寸法拘束の形式] 項目で [寸法ラベルの形式] から <名前> を選びます。
- ③ 寸法拘束が数値ではなく、**名前** (d1、d2、dia1) で表示されます。



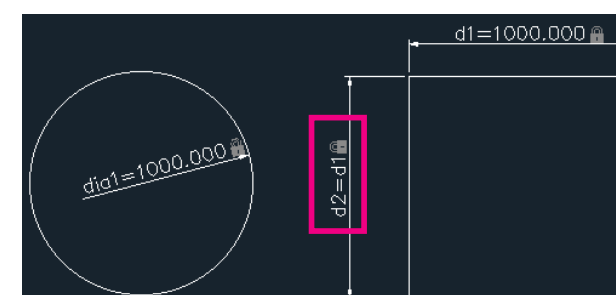
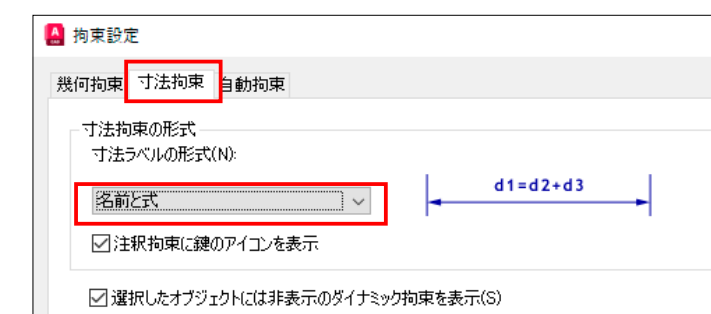
2 [寸法拘束設定（値）]

- ① [パラメトリック] -> [拘束設定] ダイアログを表示し、[寸法拘束] タブを開きます。
- ② [寸法拘束の形式] 項目で [寸法ラベルの形式] から <値> を選びます。
- ③ 寸法拘束が**数値**で表示されます。



3 [寸法拘束設定（名前と式）]

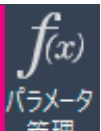

- ① [パラメトリック] -> [拘束設定] ダイアログを表示し、[寸法拘束] タブを開きます。
- ② [寸法拘束の形式] 項目で [寸法ラベルの形式] から <名前と式> を選びます。
- ③ 寸法拘束が**式と数値**の両方で表示されます。



第 3 節

管理


1 拘束を削除

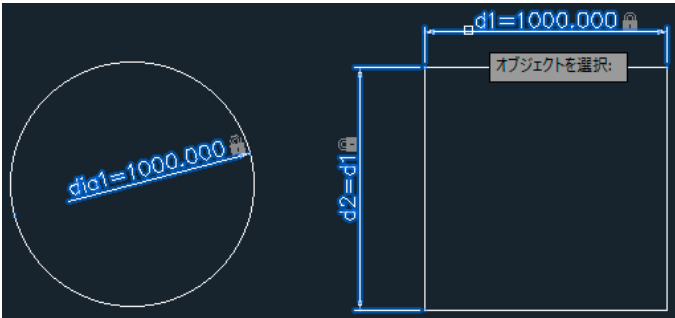


管理

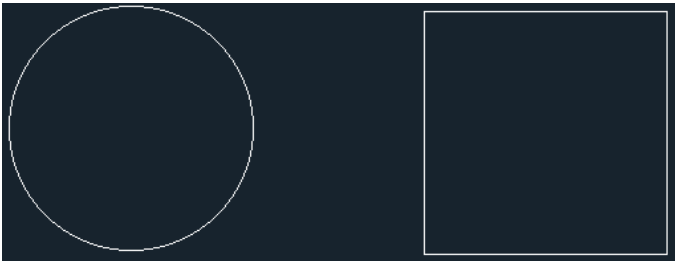
リボン	[パラメトリック] タブ -> [管理] パネル -> [拘束を削除]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [拘束を削除]
コマンド	DelConstraint

1 [拘束を削除]

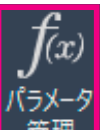

- ① [管理] -> [拘束を削除] を選択します。
- ② 選択したオブジェクトからすべての拘束が除去されます ...
- オブジェクトを選択:
- 円、線分の拘束寸法を選択します。
- ③ オブジェクトを選択: 



④ 下図のように、拘束寸法が削除されます。



2 パラメータ管理



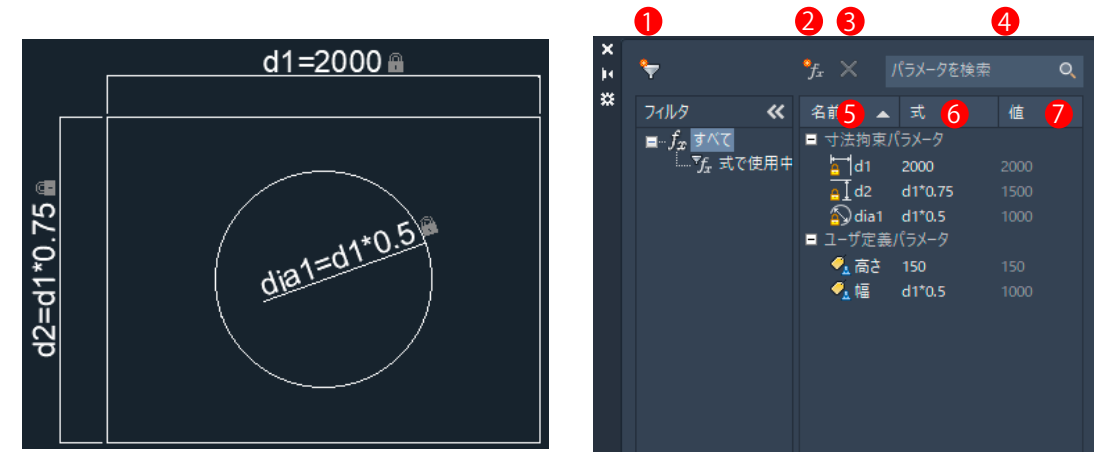
管理

リボン	[パラメトリック] タブ -> [管理] パネル -> [パラメータ管理]
プルダウンメニュー	[パラメトリック] -> [パラメータ管理]
コマンド	PARAMETERS

1 [パラメータ管理]

パラメータ管理では、図面内のパラメータの作成や編集、管理を行います。

寸法拘束を配置されるときに作成されるパラメータだけでなく、パラメータ管理で新しくユーザ定義のパラメータも作成できます。



- | | |
|---|--|
| ① | パラメータに適用するグループフィルタを作成します。 |
| ② | 新しいユーザ定義パラメータを作成します。 |
| ③ | 選択したパラメータを削除します。 |
| ④ | 検索文字列を入力するボックスです。 |
| ⑤ | 寸法拘束を追加したときに作成されたパラメータの一覧が表示されます。 |
| ⑥ | パラメータの式を入力します。値の入力や、 $d2=d1*0.75$ のような数式も入力できます。 |
| ⑦ | 寸法拘束の値が表示されます。読み取り専用なので変更できません。 |

Point!

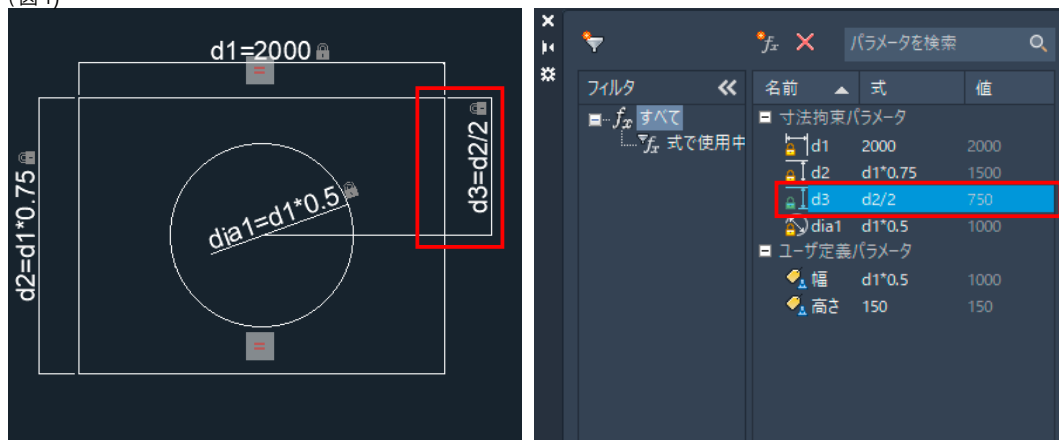
- パラメータ名では英数字の大文字と小文字は区別しません。
- パラメータ名の最初の文字を数値は使えません。また、スペースを含めることもできません。
- パラメータ名の文字数は半角で 256 文字以内です。

2 [パラメータ管理] ダイアログからオブジェクトを変更する

[パラメータ管理] ダイアログの数値を変更する弧によって、オブジェクトの拘束寸法を変更できます。それによって、オブジェクトも変更されます。

(図1) は縦・横・円・円の中心の位置に寸法拘束をかけています。
また、上辺と下辺の線分を平行で同じ長さに幾何拘束をかけています。

(図1)



- ① [パラメータ管理] ダイアログボックスを開き、< d1 = 2000 > の数値を < 3000 > に変更します。
- ② d1 の値を変更するだけで、d1 に関連づけられた < d2 > < d3 > < dia1 > の値が自動的に変更され、オブジェクトも変更されています。

