

# ジュエリーデザインのデジタル技法資料

Digital Technique Data of Jewelry Design  
「Illustrator → Rhinoceros 3D モデリングの基礎」

荒川芳秋

ARAKAWA Yoshiaki

## はじめに

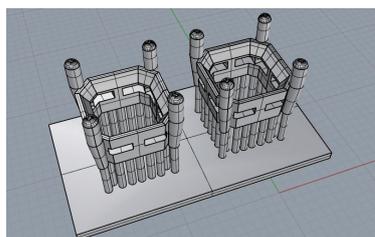
私が美大生の頃は、デザイン画は手書きにてケント紙に定規を使い、鉛筆は 5H,4H,3H,2H,H,HB を使い分けて製図台で三面図・レンダリングを実寸図で書いて、着彩は色鉛筆とポスターカラーでリアルに表現するように描いていました。現在は、手書きを基に Illustrator で表現が出来るようになり、これは大変便利なツールで、オブジェクトの移動、拡大、縮小、回転、リフレクトなどが出来、ライブペイント、グラデーション、ブレンド機能などで立体的な着色が可能です。ジュエリーデザインの Rhinoceros 編集は、Rhinoceros から Illustrator で書いた三面図をインポートして三図面の断面図を使用して 3D モデリングが出来、リング・ペンダント・ブローチ・イヤリング・ブレスレットなどのジュエリーや宝石の石枠など、左右対称形や変形した物を「ビューポートの Rhino の 4 つの作業環境」で正確に編集する事が出来ます。Illustrator では「メニューバー」「コントロールパネル」「ツールパネル」などの機能、Rhinoceros では「メインツールバーのコマンド」「ステータスバーの [Osnap],[ ガムボール ]」などの機能を使い基礎的なデジタル技法を解説します。

第 1 章：ジュエリーデザインに於いて「リング・ダイヤモンド・色石・真珠などの Illustrator での基礎表現」の解説  
「平板リング レンダリング工程」、「ラウンド・ブリリアント・カットの書き方」、「ラウンド・ブリリアント・カットの着色」、  
「ブレンド、ライブペイント、スタイライズ、グラデーションメッシュ機能」、「カボション・カット、ブリリアント・カットの着色」、  
「真珠・サンゴ珠の着色」、「2017 年度 産学協同開発 [ 学生による創作ジュエリー展 ] 出品作品」、  
「2020 年度 産学協同開発 [ 学生による創作ジュエリー展 ] 出品作品」

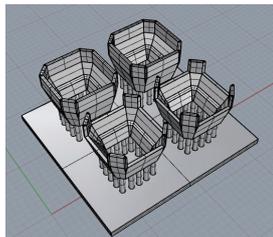
第 2 章：「Illustrator → Rhinoceros 3D モデリングの基礎」の解説

「engagement ring 三面図・レンダリング」、「engagement ring illustrator レンダリング工程」、  
「engagement ring ライノセラス編集工程」、「2021 年度 産学協同開発 [ 学生による創作ジュエリー展 ] 出品作品」

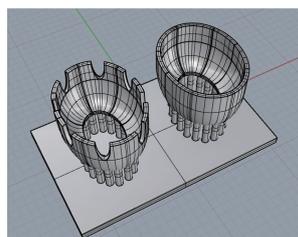
・実例の石枠資料（Illustrator での石座の断面図をライノセラス編集で  [1 レールスイープ] を使用しての 3D モデリング）



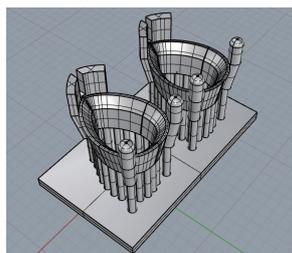
ブレットバース（アッシャー・カット）石枠



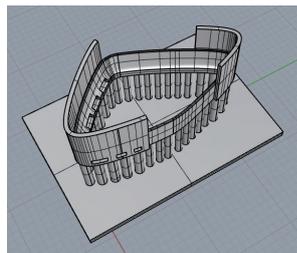
トルマリン（スクエア・エメラルド・カット）石枠



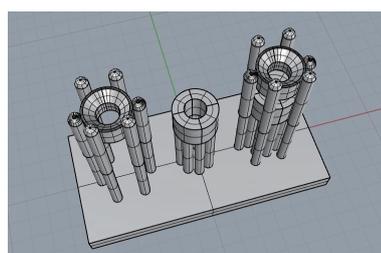
スタールビー（ハイ・カボション）石枠



ガーネット（ハート・シェイプカット）石枠



ホルダーオパール石枠

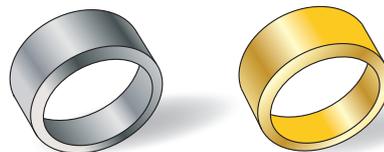
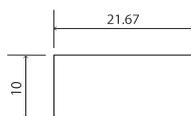


メレ・ダイヤモンド石枠

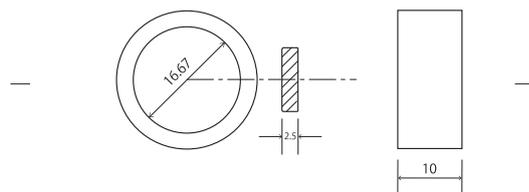
# 「平板リング レンダリング工程」



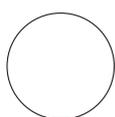
アイテム：リング  
 素材：SILVER 925  
 サイズ：12.0  
 幅 10 mm . 厚 2.5 mm



(ゴールド)



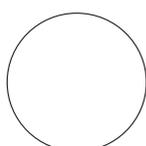
#12 (内径 16.67)



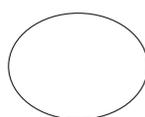
【楕円形ツール】で  
 16.67×16.67  
 線幅：0.5  
 塗り：無し



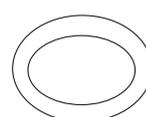
楕円にする



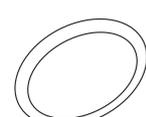
【楕円形ツール】で  
 21.67×21.67  
 線幅：0.5  
 塗り：無し



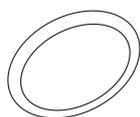
楕円にする



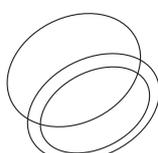
楕円を重ねる



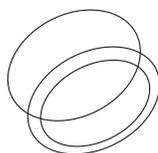
楕円をリングのパスにする  
 約 25~30° 程の傾斜角度に配置



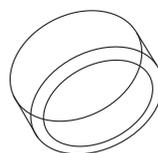
平板リングのパスにする



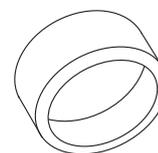
厚みと幅を持たせた楕円を書く



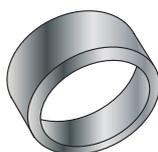
手前の楕円より奥の楕円の  
 幅を狭めて書く



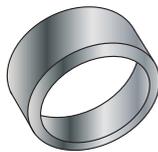
手前の楕円と奥の楕円を  
 [ペンツール]で繋げる



【ダイレクト選択ツール】で選択して  
 いらぬ線を  
 [はさみツール]で切断削除する



【選択ツール】で選択して  
 【オブジェクト】(ライブペイント→作成)  
 【スウォッチライブラリーメニュー】→  
 【グラデーション】→【メタル】→  
 【ライブペイントツール】で(スチール)を選択  
 →上面、厚みの面、内側の面それぞれに  
 【ライブペイントツール】で(スチール)のグラデーションを入れる



それぞれの面のグラデーションの方向を変えるために  
 ライブペイント状態になっているオブジェクトを選択して  
 【オブジェクト】→【分割・拡張】OKで  
 【バウンディングボックス】の表示にする



バウンディングボックス状態を外してから  
 【グラデーションツール】にて上面から一か所ずつ  
 グラデーションの方向を変えて調整する



【厚みの面】も同様に



【内側の面】も同様に行う



【楕円形ツール】で、(塗り：黒若しくはこげ茶、線：無し)  
 で楕円を書く



【効果】の【スタイライズ】→【ぼかし】  
 ダイアログ表示で(半径 5 mm)に設定  
 して【OK】ボタンをクリックする



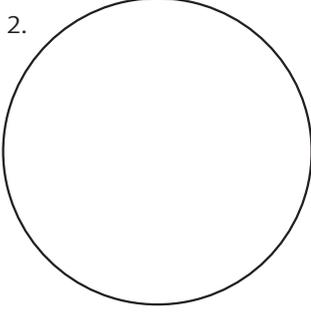
【選択ツール】で影の方向を変えて調整した後  
 【オブジェクト】→【重ね順】→【最背面】に  
 すると影がリングの背面になる

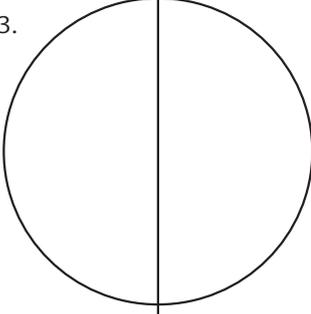
「ラウンド・ブリリアント・カットの書き方」

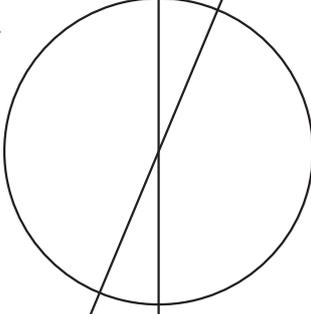
その1

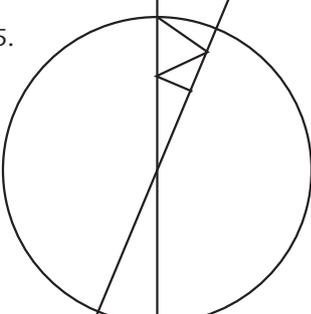
ダイヤモンド 0.4ct (Φ4.8 mm) の場合

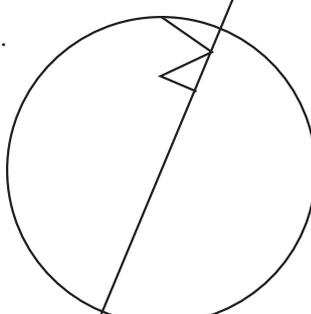
1.  D0.4ct  
直径 4.8 mm  
線幅 : 1 pt

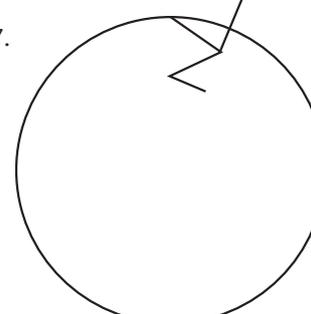
2.  4.8 mmを 1000%拡大

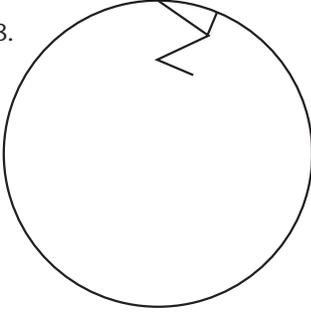
3.  [60 mmの直線] を中心近くに移動して、  
[選択ツール] で [全体を選択] →  
[ウィンドウ] → [整列] (水平方向中央・  
垂直方向中央に整列) すると線が円の中央になる

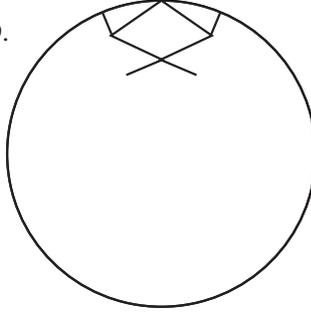
4.  [オブジェクト] → [変形] → [回転] にて  
(-22.5 度回転 コピー) の直線を書く

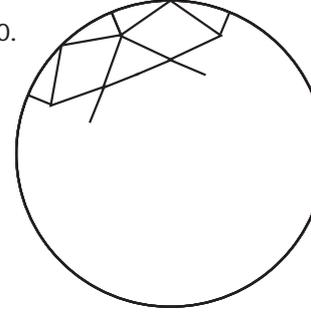
5.  [ペンツール] でコーナーが少しはみ出す  
程度に書く

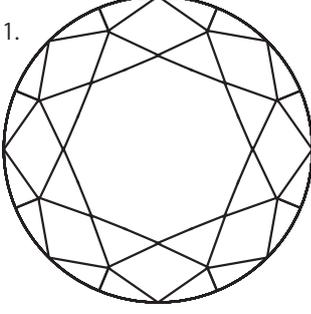
6.  [選択ツール] にて中心線を削除

7.  [ダイレクト選択ツール] にて [はさみツール] で  
回転した線を一部削除

8.  回転した線を一部残して [はさみツール] で削除後  
[選択ツール] で全体のオブジェクトを選択して  
[オブジェクト] → [変形] → [リフレクト]

9.  (90度 リフレクト コピー) 後、  
[選択ツール] で全体のオブジェクトを選択して  
[オブジェクト] → [変形] → [回転]  
(45度回転コピー) してから →

10.  [CTRL D] にて連続すると

11.  ラウンド・ブリリアント・カットになる →  
[選択ツール] で全体のオブジェクトを選択して  
[オブジェクト] → [グループ] にして完成

12.  10%の縮小

13.  D0.4ct 直径 4.8 mm  
線幅 : 0.25 pt に変換

### 8-1. 【0.10ct ~ 2.00ct の表現】

Φ48 mm

直径を変更する場合：➡ オブジェクトを[グループ]→  
[ウィンドウ]→[変形]を選択して  
[変形]パネルを表示→  
選択ツールでオブジェクトを選択→  
変形パネル[W](横幅):48 mm,[H](高さ):48 mm  
→[W]:3.0 mm,[H]:3.0 mmの数値を入力→ENTER

- 1/10=0.10 ct (Φ3.0 mm)
  - 線幅: 1 pt
  - 線幅: 0.25 pt
  - 線幅: 0.15 pt
- 0.20ct (Φ3.8 mm)
- 0.25ct (Φ4.1 mm)
- 0.33ct (Φ4.5 mm)
- 0.40ct (Φ4.8 mm)
- 0.50ct (Φ5.2 mm)
- 0.75ct (Φ5.8 mm)
- 1.00ct (Φ6.5 mm)
- 1.50ct (Φ7.2 mm)
- 2.00ct (Φ8.0 mm)

### 8-2. 【0.05ct ~ 0.02ct の表現】

[はさみツール]で  
8-1. の一辺を削除

- 1/20=0.05ct (Φ2.30~2.50 mm)
- 1/25=0.04ct (Φ2.10~2.30 mm)
- 1/30=0.033ct (Φ1.90~2.10 mm)
- 1/50=0.02ct (Φ1.60~1.80 mm)

### 8-3. 【0.014ct ~ 0.005ct の表現】

[はさみツール]で  
8-1. の二辺を削除

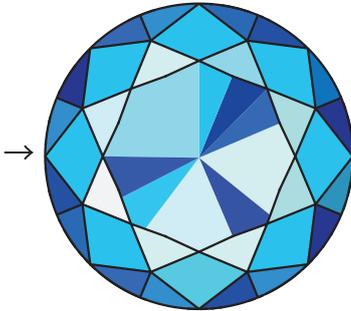
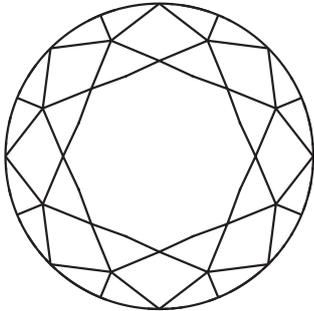
- 1/70=0.014ct (Φ1.50~1.55 mm)
- 1/100=0.01ct (Φ1.25~1.35 mm)
- 1/150=0.007ct (Φ1.15~1.20 mm)
- 1/200=0.005ct (Φ1.00~1.10 mm)

## 「ラウンド・ブリリアント・カットの着色」

### ● [ライブペイント] 機能を使用する

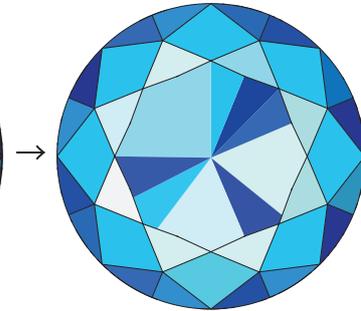
線幅：1 pt

テーブル面は [線：無し、塗り：無し]



線幅：0.25 pt

線幅：0.20pt



[変形] パネル→  
[W:10 mm、H:10 mm] 入力  
Φ10 mmになる



(ブルートパース)

[オブジェクト] → [ライブペイント] → 作成

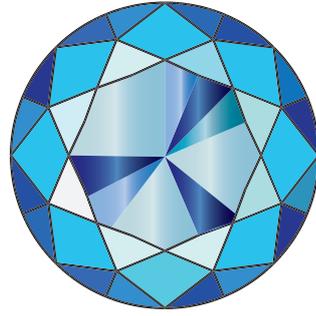
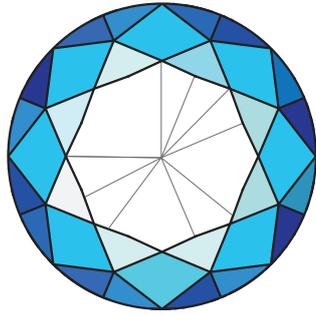
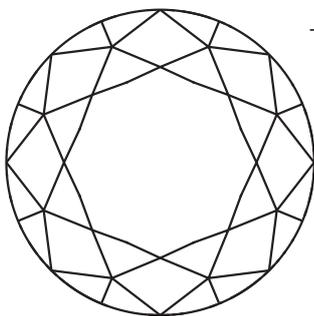
[ライブペイントツール] → [スウォッチパネル]

→ [スウォッチライブラリメニュー]

色は [VisiBone2] と [自然] → [海岸] の色を使う

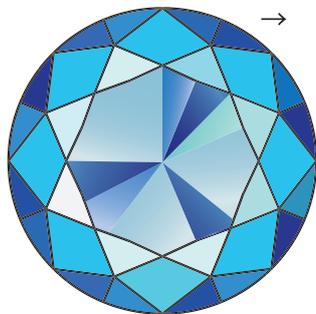
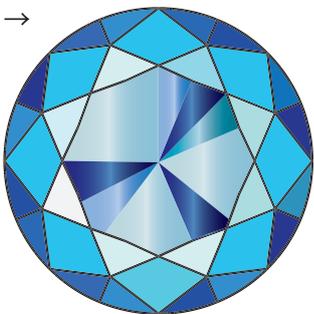


### ● [ライブペイントとグラデーションとグラデーションツール] 機能を使用する



クラウン部分は [ライブペイント作成] → [ライブペイントツール] で着色 →  
テーブル面は [塗り：無し、線：無し] で [ペンツール] にて線書きする

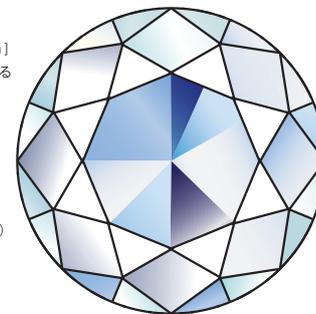
テーブル面：[ライブペイント] → 作成 →  
[スウォッチライブラリメニュー] → [グラデーション] →  
[宝石とジュエリー] → [ライブペイントツール]  
で各所に配色 (ライブペイント状態である)



[変形] パネル →  
[W:10 mm、H:10 mm]  
入力Φ10 mmになる  
線幅：0.20 pt



(ブルートパース)



[変形] パネル →  
[W:5.2 mm、H:5.2 mm]  
入力Φ5.2 mmになる  
線幅：0.20 pt



(0.5ct ダイヤモンド)

ライブペイント状態 → [オブジェクト]  
→ [分割・拡張] OK → 通常の  
バウンディングボックス状態に戻す →

アートボード上でクリックしてバウンディングボックス状態を外し、  
テーブル面を [グラデーションツール] にて  
一か所ずつグラデーションの方向を変えて調整する

# 「ブレンド、ライブペイント、スタイライズ、グラデーションメッシュ 機能」

## ◎ [ブレンド]機能の応用

線幅：0.25pt

100%    100%→95%    95%→85%



A

B

C

A+B

A+B+C

[オブジェクト]→  
[ブレンド][作成]で  
ブレンド状態になる

光沢部分・下部をぼかす  
→[効果]→[スタイライズ]  
→[ぼかし(半径1mm)]  
OKでぼかしが入る

Φ1.5mmのハイライトを  
[線無し・白塗り]で  
[オブジェクト]→  
[重ね順]→[最前面へ]  
に配置

(クォーツ)

・影をつける



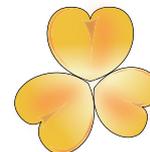
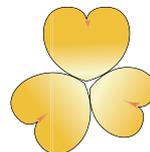
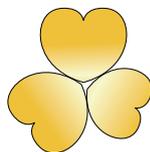
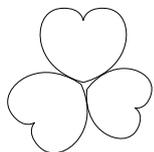
・オフセット (2mm)

[オブジェクト]→[パス]→[パスのオフセット]  
→[オフセット(2mm)][角の形状](ラウンド)  
[角の比率](4)→OK

アピアランス：  
[線無し・塗り(RGB128)]

背面の塗りをしたオブジェクトを  
[効果]→[スタイライズ]  
→[ぼかし]→[ぼかしの半径(4mm)]  
→OK

## ◎ [ライブペイント]機能、[効果]の[スタイライズ]→[ぼかし]機能の応用



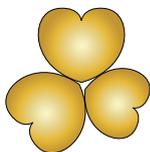
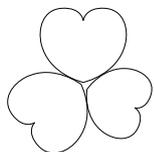
オブジェクト→ライブペイント→作成→  
スウォッチライブラリメニュー→グラデーション→  
メタル→ライブペイントツール→ゴールド(線形)  
を選択

ライブペイント作成状態で  
グラデーションツール→  
ハート3枚一体に  
グラデーションが掛かる

ライブペイント作成状態で  
1枚ずつクリックして  
ライブペイントツール→  
それぞれに順次  
グラデーションツール  
を掛けて変化をつける

左図のハートの上部の三角のへコミをペンツールか鉛筆ツール  
で線無しで書き、塗りは「オレンジ」、この部分を選択してぼかし  
を入れる。「効果」→スタイライズ→ぼかし(半径0.5mm)  
右図のハートの中にかすかなへコミをペンツールか鉛筆ツールで  
線無しで書き、塗りは「オレンジ」、この部分にかすかな「ぼかし」  
を入れる。「効果」→ぼかし(ガウス)(半径2.4 pixel)

ハートの立体感を出す為ハートの片端にペンツールか  
鉛筆ツールで線無しで書き、塗りは「オレンジ」、  
この部分を選択してぼかしを入れる。  
「効果」→スタイライズ→ぼかし(半径0.5mm)

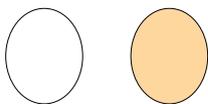


円形グラデーション  
ゴールド(円形)を選択

3枚一体にグラデーション

1枚ずつグラデーション

## ◎ [グラデーションメッシュを作成]機能の応用



(メキシコオパール)

メキシコオパール設定にて下地色を  
[スウォッチライブラリメニュー]から  
[線0.25pt・塗り ANPA746-6AdPro]で着色

[オブジェクト]→[グラデーションメッシュを作成]  
→[メッシュツール]→[メッシュライン]→[メッシュポイント]  
をクリックして[スウォッチ]又は[カラーパネル]で色を設定

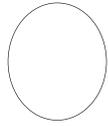
<参考例>



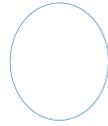
(ホルダーオパール)

## 「カボション・カット、ブリリアント・カットの着色」

### ・カボション・カット



15×18 mm楕円  
線幅 0.25  
塗なし



線；スウォッチ青：R0.G 113.B 188  
塗；なし



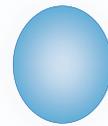
線；スウォッチ青：R0.G113.B188  
塗；スウォッチ青：R 41.G 171.B 226



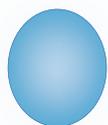
選択ツールで外形を選択して  
[オブジェクト]→[パス]→[パスのオフセット]を選択  
[パスのオフセット](オフセット：-2 mm.角の形状：マイター.  
角の比率：4)を指定してOKをクリックすると一回り小さい楕円  
が作成



一回り小さい楕円の[塗]に白色を適用  
[効果]→[ぼかし]→[ぼかし (ガウス)]を選択  
ダイアログで (半径：5～10)を指定してOKをクリック



全体の楕円が上図の様に立体感が出る



小さい楕円を選択したまま[ウインドウ]  
→[透明]→[不透明度：80%]を指定すると  
楕円のハイライト部分がなじむ



(トルコ石)

ハイライトの部分を[ペンツール]か[鉛筆ツール]で  
三日月の形を上下書く→[ダイレクト選択ツール]で選択して形を整える  
→三日月の形を選択して→[効果]→[スタイルズ]→[ぼかし] (半径：上部 0.7、下部 0.9)  
に数字を入れて主光と反射光の関係で調整する→ハイライトの強い光を[楕円ツール]で  
書いて→[効果]→[ぼかし] (半径：上部 0.1、下部 0.5)で光感を入れる

工程



### ・ブリリアント・カット

[ライブペイント][スウォッチライブラリメニューのグラデーション][グラデーションツール][ライブペイントツール]機能を使用  
※「ラウンド・ブリリアント・カットの着色」を参照



(スペサルティン・ガーネット)



(グリーン・ガーネット)



(クンツァイト)

# 「真珠・サンゴ珠の着色」

その1

**【グラデーションツール】**  
 を使用しての着色

7.0 mmパール

13.0 mmパール

線幅 0.25

- ・[スウォッチ]
- ・[スウォッチライブラリーメニュー]
- ・[グラデーション]
- ・[宝石とジュエリー]
- ・塗りを[パール]にする

- ・[グラデーションツール]でパールを中心をクリック
- ・[終了点]を中心にに向けて少々寄せる

- ・[開始点]を左斜め上にずらす

**【グラデーションパネル】**  
 を使用しての着色

・13.0 mmクロチョウ真珠

・サンゴ珠にするには

オブジェクトを選択して、[スウォッチパネル]から「ホワイト、ブラック」のグラデーションをクリック→「グラデーション」パネルの（種類：円形）を選択するとクロチョウ真珠となる。

オブジェクトを選択→[グラデーションパネル]→[グラデーションスライダー]の右端の[分岐点]をダブルクリックすると[スウォッチパネル]が表れるパネル上の赤色 (R193.G39.B45) を選択してクリック→塗りと線をこの赤色にすると全体が赤色になる

**【ブレンド機能】** を使用しての着色  
 立体的で光沢のある球を作成

(下の色の黒色の濃度 100%とすると上に重ねる濃度は 70%)

直径 13.0 mm

直径 13.0 mmの円を90% 縮小

線：なし  
塗り：R128 G128 B128

線：なし  
塗り：R179 G179 B179

二色を重ねる

直径 4 mm

(ハイライト部分)

線：なし  
塗り：ホワイト  
直径 4 mm

それぞれのオブジェクトを図のように配置

その1. メニューバーから[オブジェクト]→[ブレンド]→[作成]でブレンドされる

その2. メニューバーから[オブジェクト]→[ブレンド]→「ブレンドオプション」を選択し（間隔：スムーズカラー）を選択して[OK] ボタンをクリック。[選択ツール]で作成した3つのオブジェクトを選択した状態で、ツールパネルから[ブレンドツール]を選択して、それぞれの円の上部のアンカーポイントをクリックするとブレンドされる

その1. その2. の方法でオブジェクトの「ブレンド」が適用されて、平面的なイラストが図のような立体感のあるグラデーションの円になる

・サンゴの場合は

カラー：ANPA703-2

オブジェクトを選択→「オブジェクト」→「ブレンド」→「作成」するとブレンドされる

・球体の濃度を薄くするには  
 [編集]→[カラーを編集]→[カラーバランス調整]→[カラーモード：グレースケール]→☑変換：ブラック (K)：-15%にしてOK。  
 色が全体的薄くなる

・球体の下部に反射光を入れる場合  
 [鉛筆ツール](線無し・塗り：ホワイト)で反射光の曲線を書く  
 [選択ツール]で曲線を選択しメニューバーから[効果]→[スタイライズ]→[ぼかし]を選択  
 ぼかしのダイアログで[ぼかし]の(半径：1 mm)を指定してOKすると図の様に「ぼかし」が適用される

反射光の形(線無し・塗り：ホワイト)  
 [効果]→[スタイライズ]→[ぼかし]→(ぼかしの半径：0.8 mm)  
 (真珠)

【元の球体に色、光沢を付ける方法】



オブジェクトを選択→[編集]→[カラーを編集]  
→[カラーバランス調整]



[カラー調整]  
カラーモード：RGB  
変換  
    レッド：0%  
    グリーン：-70%  
    ブルー：-70%  
塗り   線 → OK



[楕円形ツール]を選択→[幅：7.7 高さ：6.7]  
[塗り：ブラック 線：無し]の楕円を作成して  
球体に重ねる



作成したブラックの楕円を選択→  
「グラデーションツール」を選択→  
「グラデーション」パネルの[ホワイト、ブラック]  
(種類：線形グラデーション)をクリックする



グラデーションが適用→  
グラデーションパネル内の角度を  
[角度-90°]で  
回転する



回転したグラデーションの楕円のみを選択→  
[グラデーション]パネルが表現される→  
[グラデーションスライダー]の  
不透明度：100%  
位置：30%  
にすると右の様なグラデーションに変化する

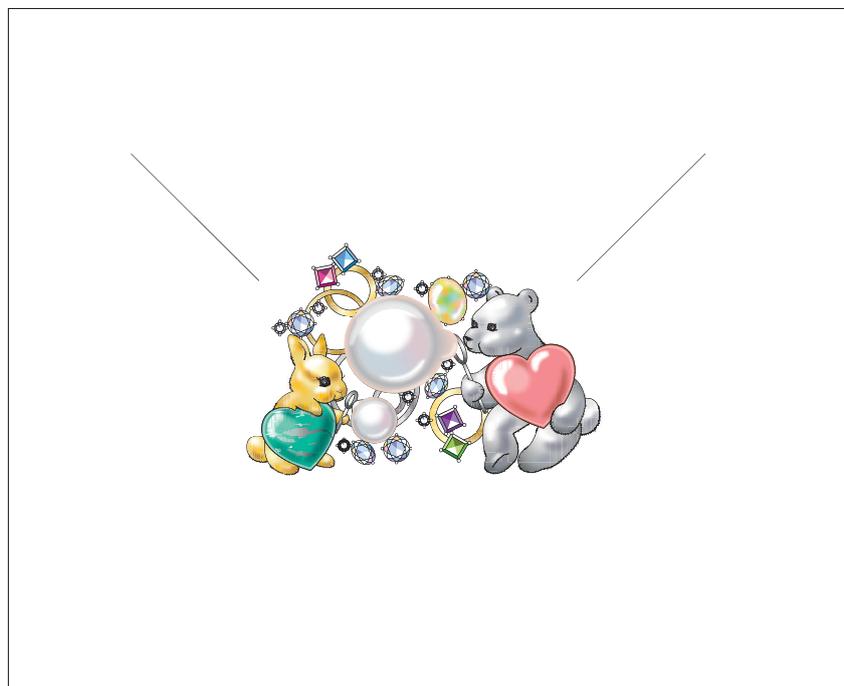


適用した楕円のみを選択→  
[透明]パネル→[描画モード]の「スクリーン」を選択する  
[不透明度：100%] [マスク作成]にて  
スクリーンをクリックすると赤サンゴの光沢した珠の表現となる

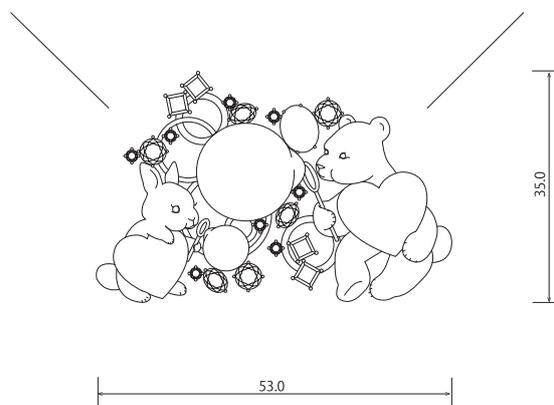


反射光の位置を調整  
(サンゴ珠)

「2017 年度 産学協同開発 [ 学生による創作ジュエリー展 ] 出品作品」



尺度：1/1



アイテム：ペンダント・ブローチ

素材：K18YG.Pt900.K18WG. 南洋真珠・真珠・クォーツ・アマゾナイト・ファイアオパール・ラブラドールライト・ブルートパーズ・ロードライトガーネット・ペリドット・アメシスト・ダイヤモンド・ブラックダイヤモンド

タイトル：シャボン玉

コンセプト：真珠自身の造形を利用して、可愛い動物たちはシャボン玉で遊んでいる場面を表現し、メルヘンな雰囲気のデザインを考えました。

大学院1年生 石 羽蒙

「2020 年度 産学協同開発 [ 学生による創作ジュエリー展 ] 出品作品



#13.0  
リング  
Pt900  
グリーンガーネット  
スペサルティンガーネット  
ダイヤモンド  
4年 福谷紫音



ブローチ・ペンダント  
K18WG  
ホルダーオパール、ダイヤモンド  
4年 並木 蓮



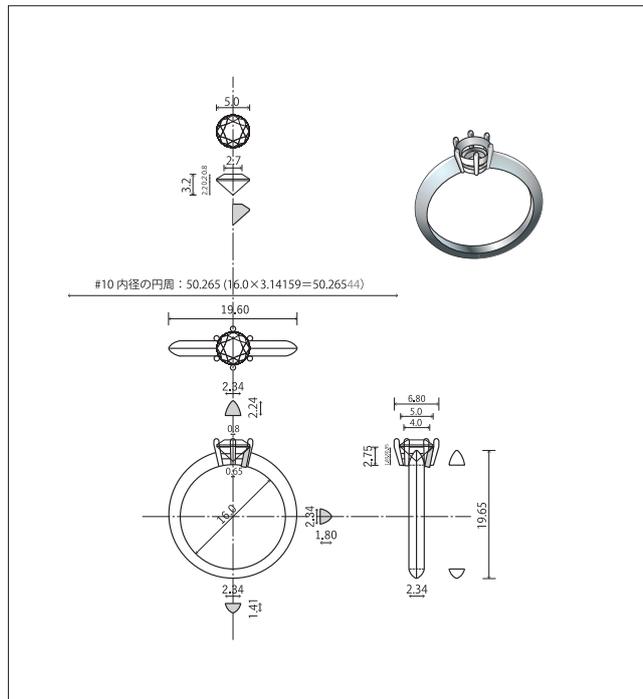
ブローチ・ペンダント  
Pt900, K18YG  
クンツァイト  
ダイヤモンド  
3年 松田祐美



# 「engagement ring 三面図・レンダリング」

ドキュメント設定：単位 [ミリメートル]

(100%)



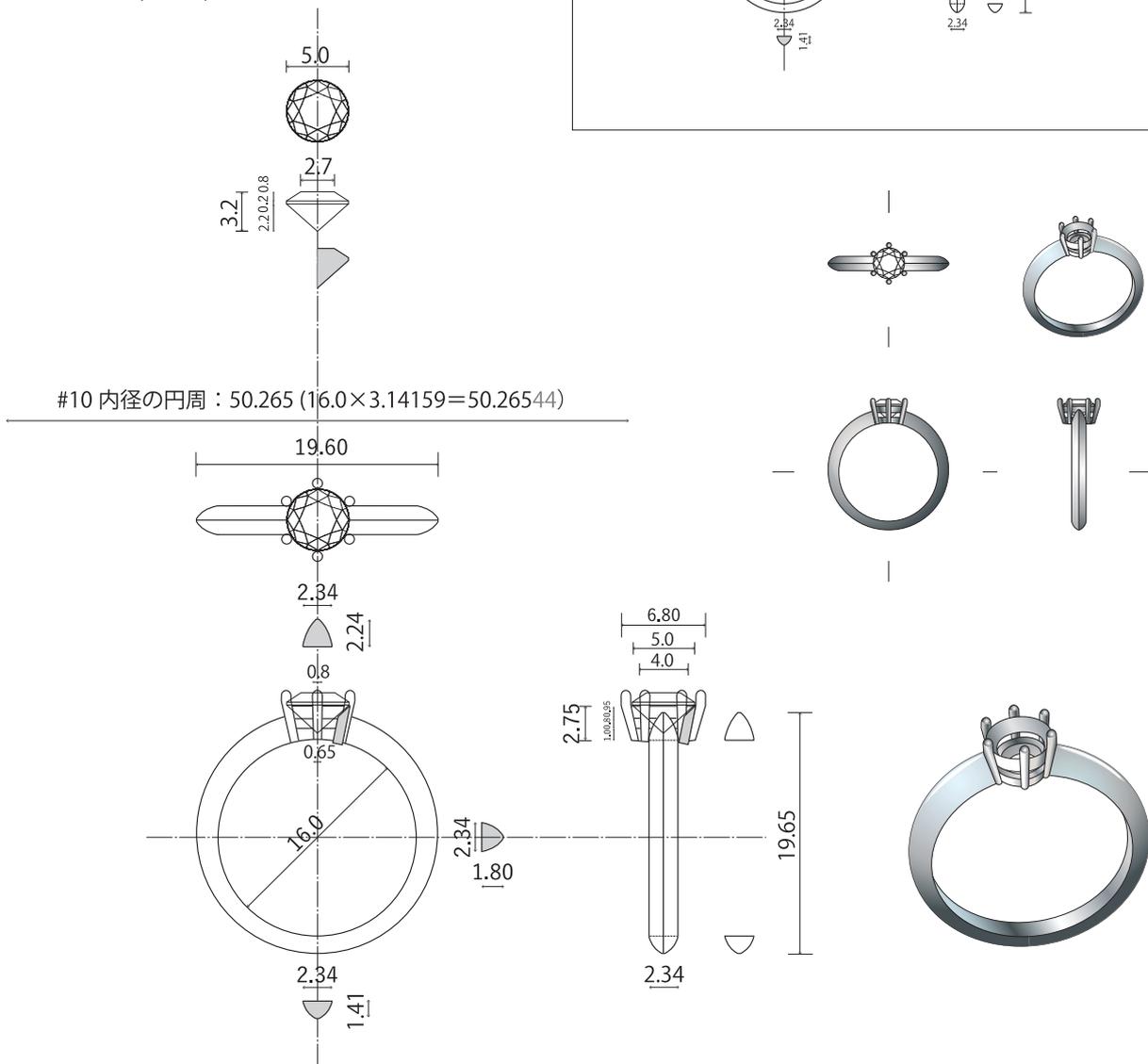
# 10

Pt900

中石：Φ5.0 mmダイヤモンド

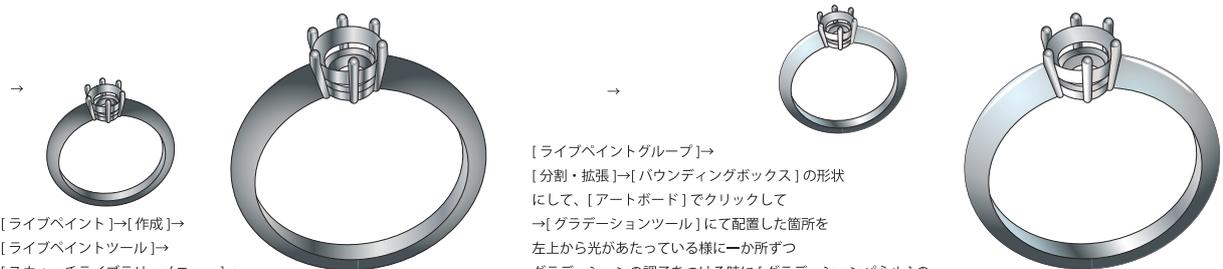
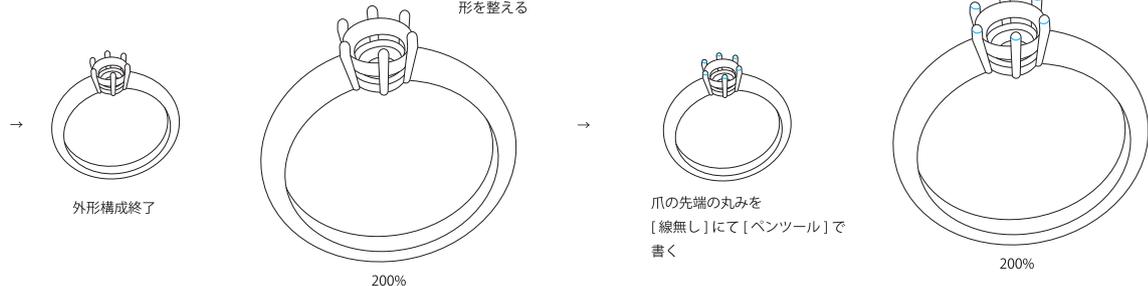
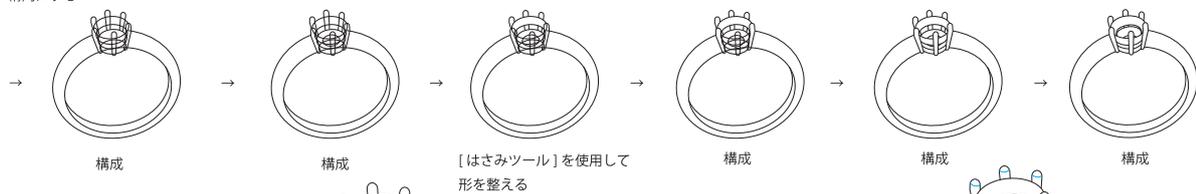
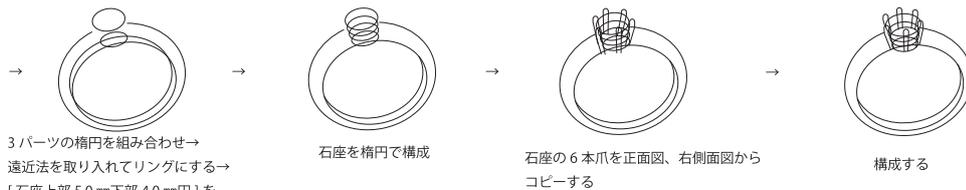
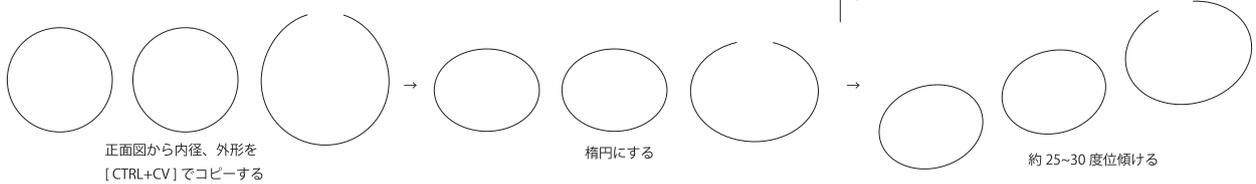
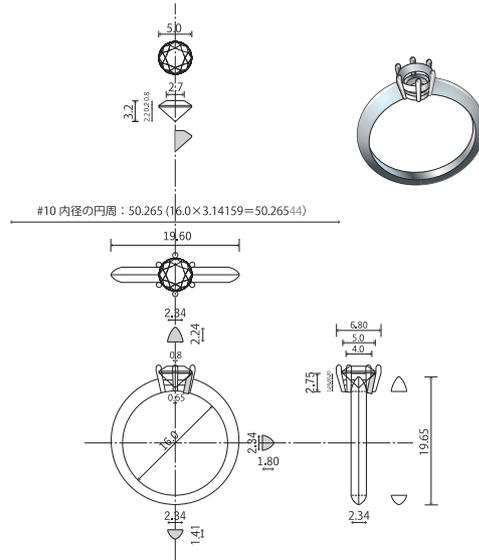
- 外形線：線幅 0.5pt
- 寸法線：線幅 0.2pt
- 中心線、切断線：線幅 0.2pt
- 破線【線分 [12pt] 間隔 [1pt] 線分 [1pt] 間隔 [1pt] 線分 [0pt] 間隔 [0pt]】
- カクレ線：線幅 0.2pt
- 破線【線分 [1pt] 間隔 [0.33pt] 線分 [1pt] 間隔 [0.33pt] 線分 [0pt] 間隔 [0pt]】
- 想像線：線幅：0.15pt

(200%)



# 「engagement ring illustrator レンダリング工程」

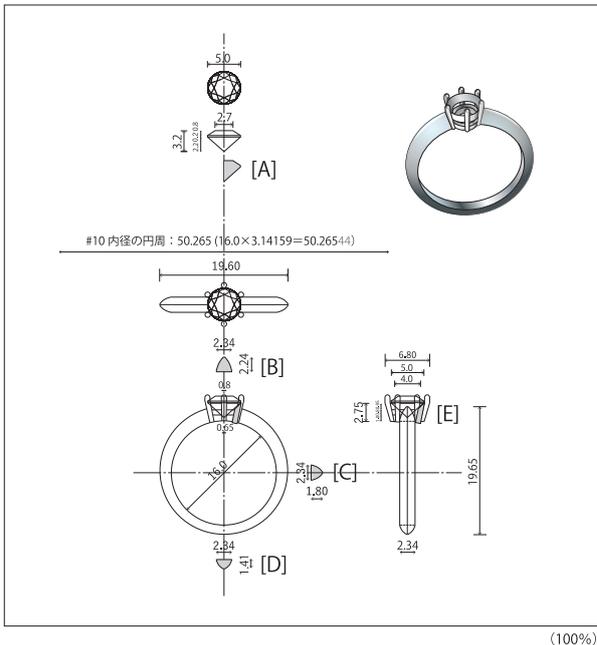
- 外形線：線幅：0.25pt
- 寸法線、中心線：線幅：0.2pt



【ライブペイントグループ】→  
【分割・拡張】→[バウンディングボックス]の形状  
にして、[アートボード]でクリックして  
→[グラデーションツール]にて配置した箇所を  
左上から光があたっている様に一か所ずつ  
グラデーションの調子をつける時に[グラデーションパネル]の  
個々の【分岐点】を[ダブルクリック]して多彩なグラデーション設定が出来る  
ハイライト部分を(線：無し、塗り：白)にて[ペンツール]で描いて、  
【ぼかし】が必要であれば、メニューバー【効果】→【スタイライズ】→  
【ぼかし】(半径 0.1 ~ 0.3 mm)前後で調整する

# 「engagement ring ライノセラス編集工程」

## 1. [Illustrator] で三面図を作成



#10 (内径: 16.0 mm)

Pt900 枠

中石: Φ5.0 mmダイヤモンド

- ・外形線: 線幅 0.25pt
- ・寸法線: 線幅 0.2pt
- ・中心線、切断線: 線幅 0.2pt
- 破線 【線分 [12pt] 間隔 [1pt] 線分 [1pt] 間隔 [1pt] 線分 [0pt] 間隔 [0pt]
- ・カクレ線: 線幅 0.2pt
- 破線 【線分 [1pt] 間隔 [0.33pt] 線分 [1pt] 間隔 [0.33pt] 線分 [0pt] 間隔 [0pt]
- ・想像線: 線幅: 0.15pt

※ Illustrator で [A].[B].[C].[D].[E] の各断面図を [ダイレクト選択ツール] にてパスの [アンカーポイント] が正確に交わる様に調整する

## 2. 「Rhinoseros」を開く

- ・ [ファイル] → [新規作成] → [Small Objects-Millimeters] で開く
- ・ [ファイル] → [インポート] → [デスクトップ] から [イラストレーターで書いた三面図] を開く



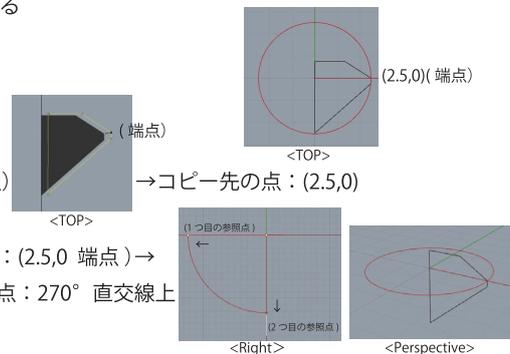
## 3. <Top>

- ・ [インポート] した図面の内 100%の三面図のみを残して削除する
- ・ 図面の中のダイヤモンド、リング部分、石座の断面図の曲線のパスが繋がっていない箇所は [トリム] で整え、隙間のある所は曲線点を [平面モード]、[SHIFT] を押しながらドラッグして [交点] とする → [結合] にて数個の曲線を 1 個の閉じた曲線に結合する
- ・ 三面図のオブジェクトを選択して [オブジェクトのプロパティ] をクリック → [レイヤ] → [デフォルト] をクリック → [レイヤパネルをトグル] の [デフォルト] に保存される

## 4. [レイヤ 01] を [Φ5.0 mmダイヤ] にて作成

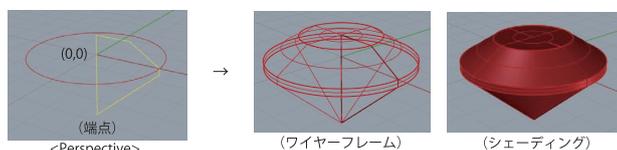
<Top>

- ・ [円] にて円の中心: (0,0) → 直径: (5.0) の円を作成
- ・ [コピー] → [(A) のダイヤ断面曲線を選択] → コピーの [基点]: (端点) → コピー先の点: (2.5,0)
- ・ [2D 回転] → <Top> の [回転するオブジェクトを選択] → 回転の中心: (2.5,0 端点) → <Right> 角度または 1 つ目の参照点: 180° 直交線上 → 2 つ目の参照点: 270° 直交線上



<Perspective>

- ・ [回転] → 回転する曲線を選択 → 回転軸の始点: (0,0) → 回転軸の終点: (端点) → 回転角度: (360)



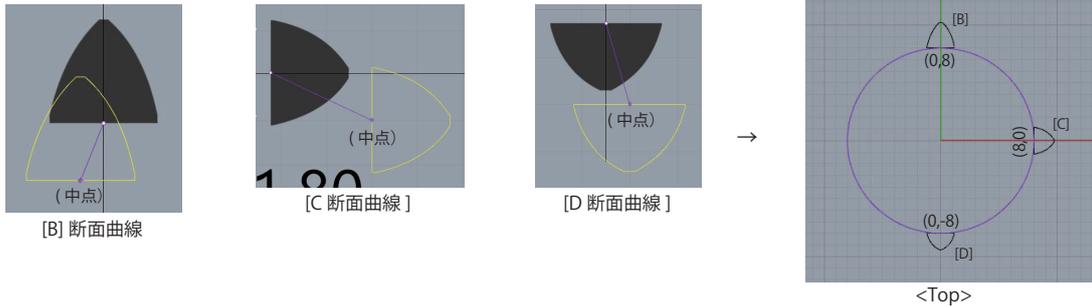
→ この [ポリサーフェスを選択] → [オブジェクトのプロパティ] を開き、レイヤ (混在) の中の [Φ5.0 mmダイヤ] レイヤ名をクリックして [レイヤパネルをトグル] に保存する

※ レイヤの [ オン、オフ、ロック ] をその都度行う

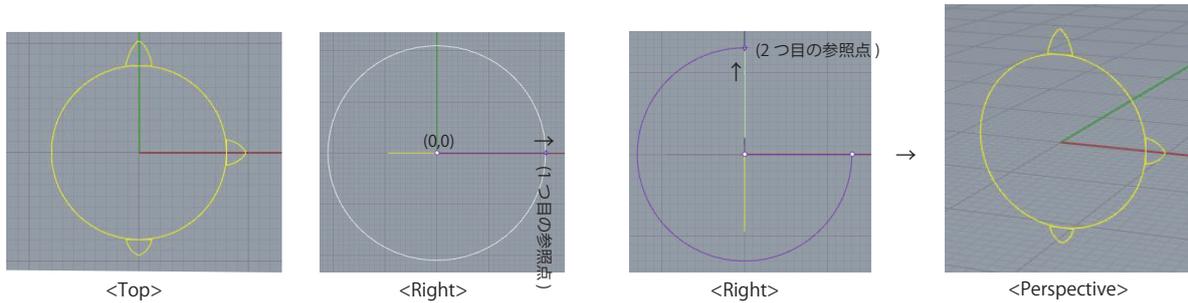
5. [レイヤ 02] を [リング部分] にて作成

<TOP>

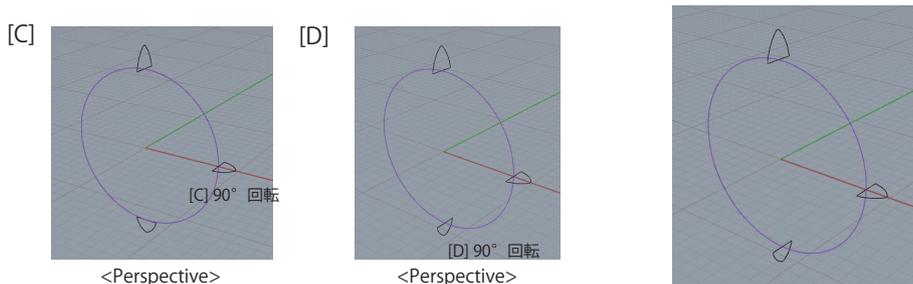
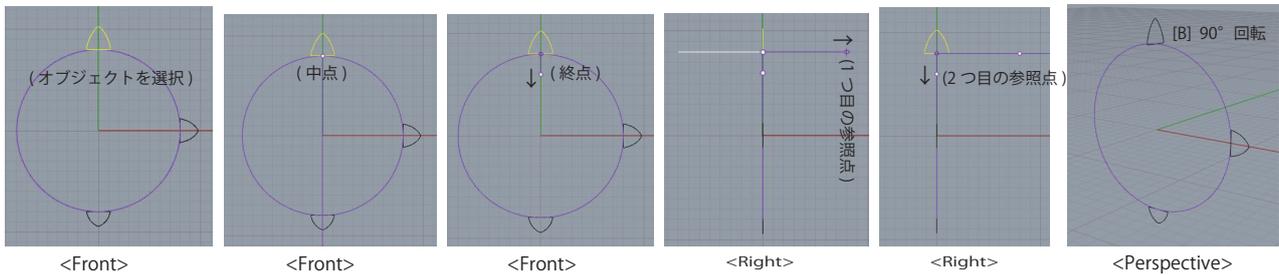
- 円の中心 : (0,0) → 直径 : (16.0) の円を作成
- コピーするオブジェクトの選択 : [B] の断面曲線 → コピーの基点 : (中点) → コピー先の点 : (0,8)  
 [C] の断面曲線 → コピーの基点 : (中点) → コピー先の点 : (8,0)  
 [D] の断面曲線 → コピーの基点 : (中点) → コピー先の点 : (0,-8)



- (2D 回転) [回転するオブジェクトを選択] → 回転の中心 : (0,0) → 角度または 1 つ目の参照点 → 2 つ目の参照点 → 90° 回転

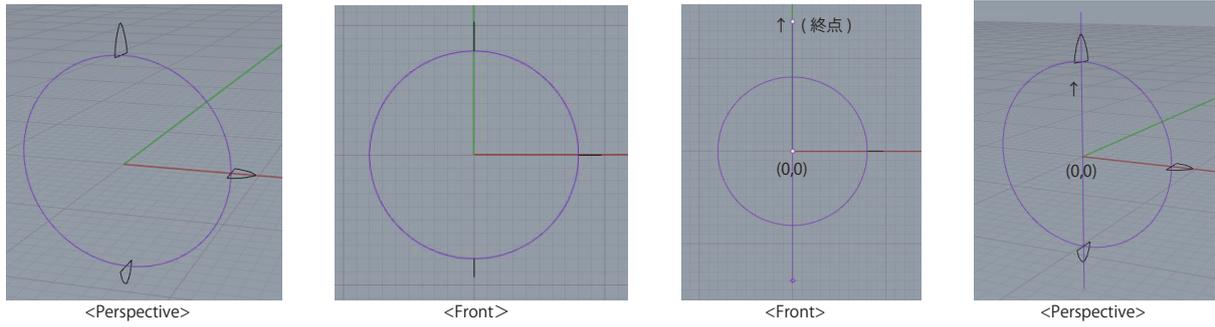


- (3D 回転) [B] の回転するオブジェクトを選択 → 回転軸の始点 : (中点) → 回転軸の終点 → 角度または 1 つ目の参照点 → 2 つ目の参照点 → 90° 回転 \* [C]、[D] の断面曲線も同様に回転する

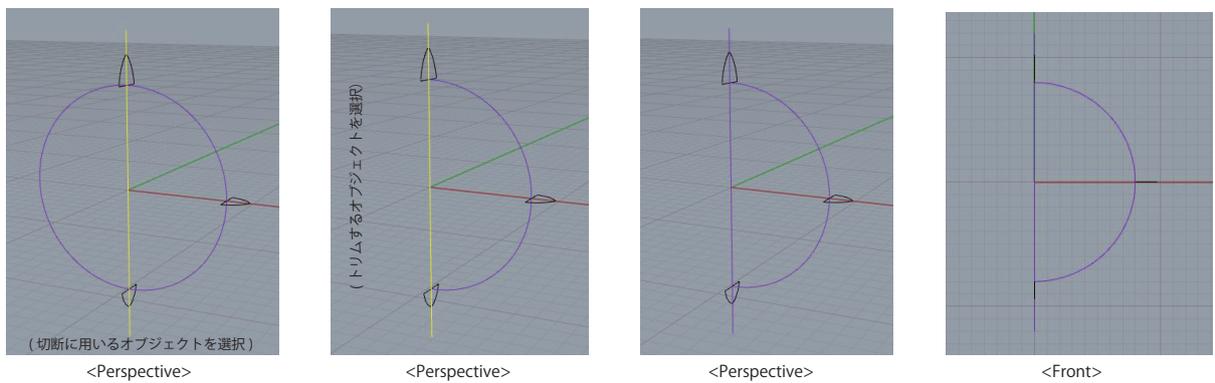


[B]. [C]. [D] 断面曲線 : 90° 回転

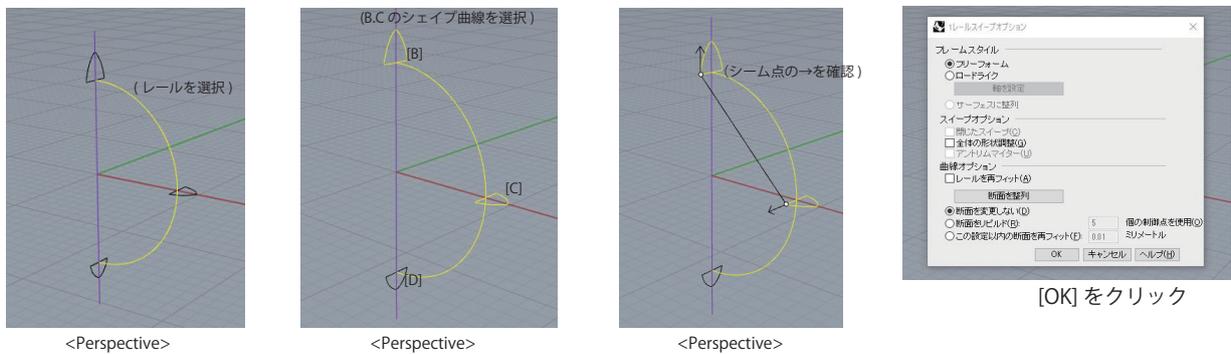
-  (線：中心から) → 直線の中心：(0,0) → 直線の終点 → (中心から垂直にクリック)



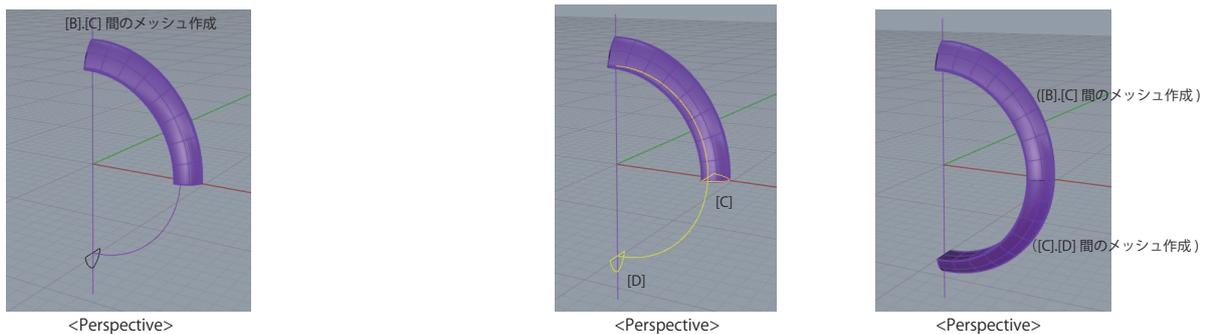
-  (トリム) 切断に用いるオブジェクトを選択 → トリムするオブジェクトを選択 → (半円がトリムされる)



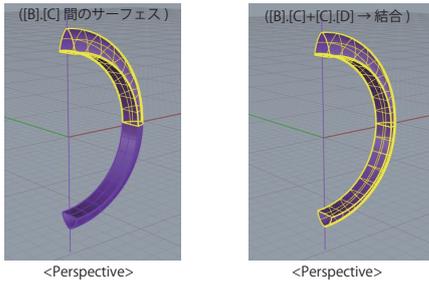
-  (1 レールスイープ) レールを選択 → [B].[C] のスイープのシェイプ曲線を選択 → シーム点をドラッグして調整 → OK



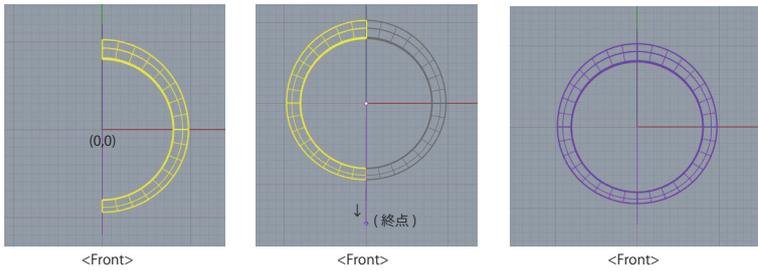
-  同様に [C].[D] 間を [1 レールスイープ] にてメッシュ作成する



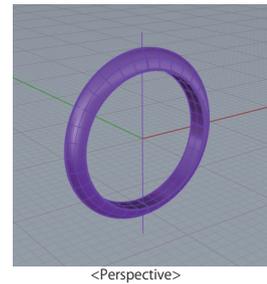
-  (結合) 結合する開いたサーフェスまたはポリサーフェスを選択 → ([B],[C] 間のサーフェス + [C],[D] 間のサーフェス) → 結合



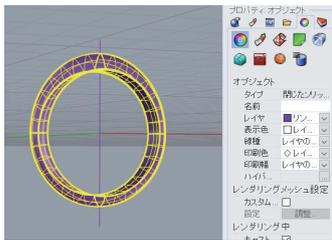
-  (ミラー) ミラーするオブジェクトを選択 → 対称軸 (ミラー平面) の始点 : (0,0) → 対称軸 (ミラー平面) の終点 : [SHIFT] を押しながらドラッグしてクリック



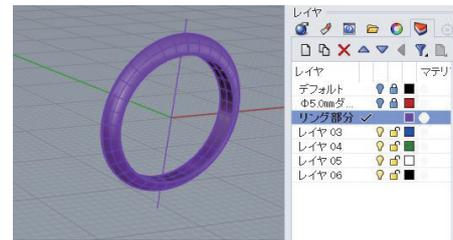
-  (結合) 1個の閉じたポリサーフェスに結合



-  (プロパティ) を開き、[リング部分] をクリックしてレイヤに保存する



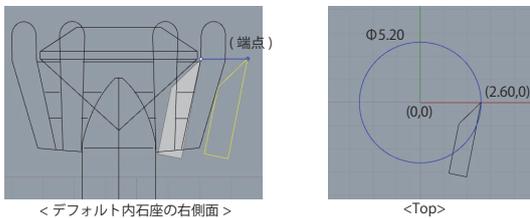
-  (レイヤ) の [リング部分] に保存される



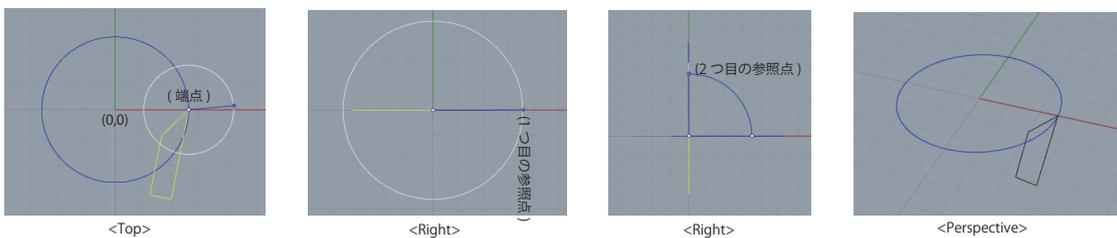
## 6. [レイヤ 03] を [石座部分] にて作成

[リング部分] のレイヤを [オフ] にする

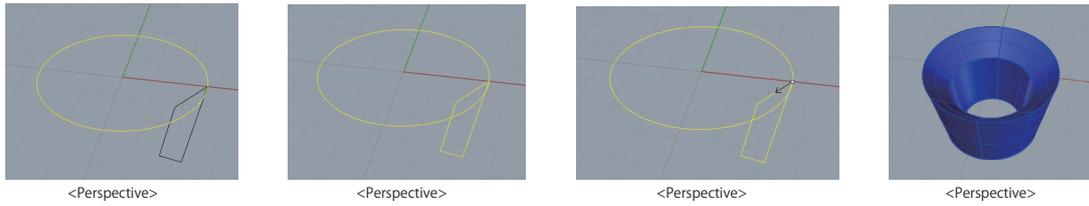
-  (円) 円の中心 : (0,0) → 直径 : (5.20) (樹脂でのモックアップ出力で縮小が出るから 0.10 mm [オフセット] をして 5.00→5.20 とする)
-  (コピー) コピーする [E] 石座断面図のオブジェクトを選択 → コピーの基点 : (端点) → コピー先の点 : (2.60,0)



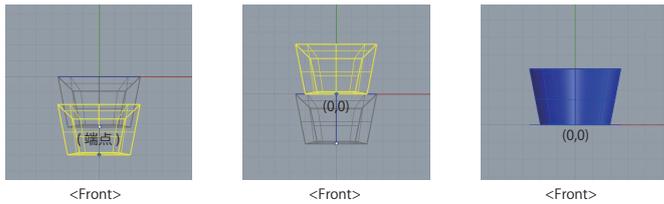
-  (2D 回転) 回転するオブジェクトを選択 → 回転の中心 : (端点) → 角度または 1つ目の参照点 → 2つ目の参照点 → 2D 回転



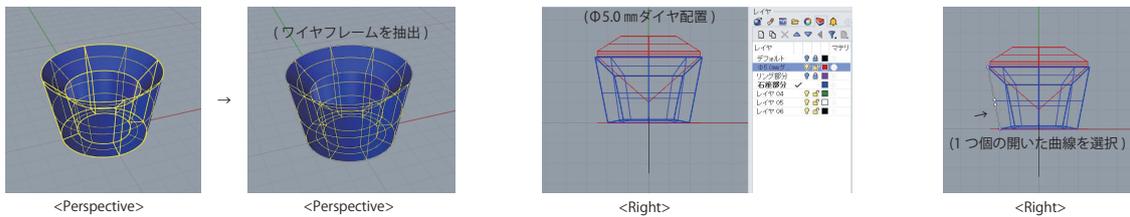
- 
 (1 レールスイープ) レールを選択 → スイープのシェイプ曲線を選択 → シーム点をドラッグして調整 → [OK] → メッシュ作成



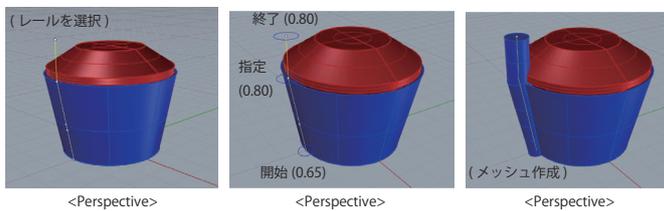
- 
 (移動) 移動するオブジェクトを選択 → 移動の基点：( 端点 ) → 移動先：(0,0)



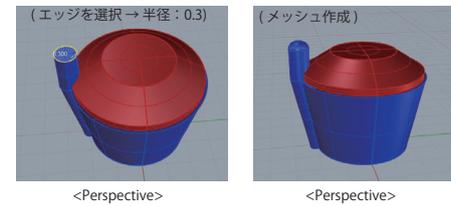
- 
 (ワイヤフレームを抽出) 曲線に変換するサーフェスを選択 → [Enter] → レイヤの [Φ5.0 mmダイヤ] を [オン] にしてステータスバー内の [ ガムボール ] で上に移動して石座に配置 → 1 つ個の開いた曲線を選択



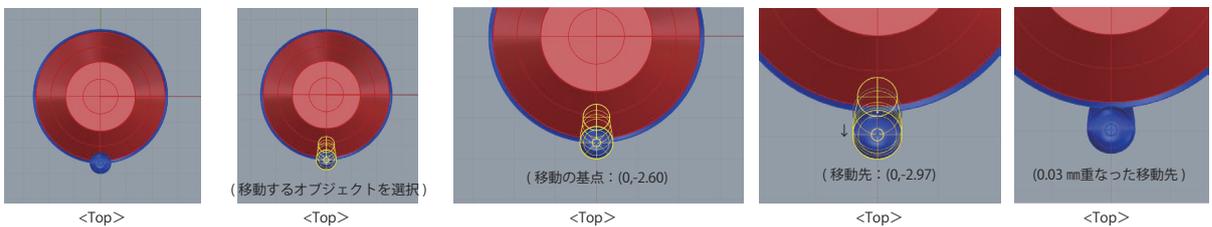
- 
 (パイプ) レールを選択 → 開始直径：0.65 → 終了直径：0.80 → 次の直径を指定する点：0.80



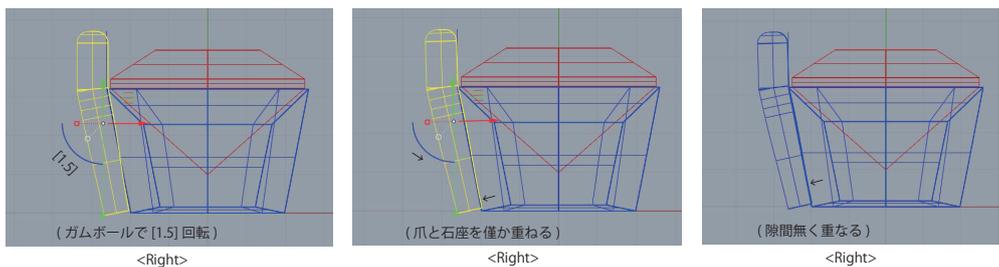
- 
 (エッジをフィレット) → フィレットするエッジを選択 → 次の半径：0.30



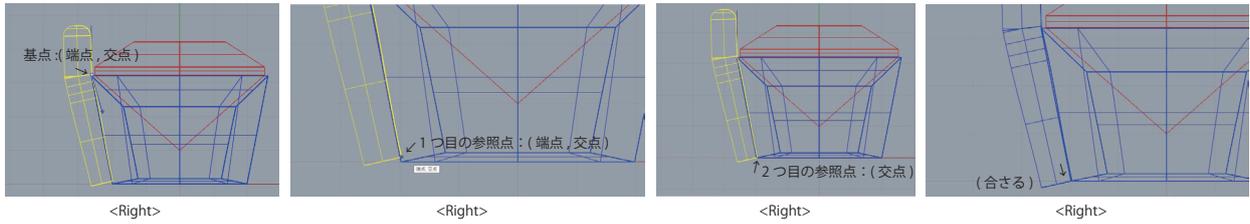
- 
 (移動) 移動するオブジェクトを選択 → 移動の基点：(0,-2.60) → 移動先：(0,-2.97) (爪が石座に 0.03 mm重なった状態になる)



→ 下部に爪と石座の隙間があるから [ ガムボール ] にて [1.5] の回転をさせて、爪が石座に僅か 0.03 mm位重なり隙間が無い状態にする

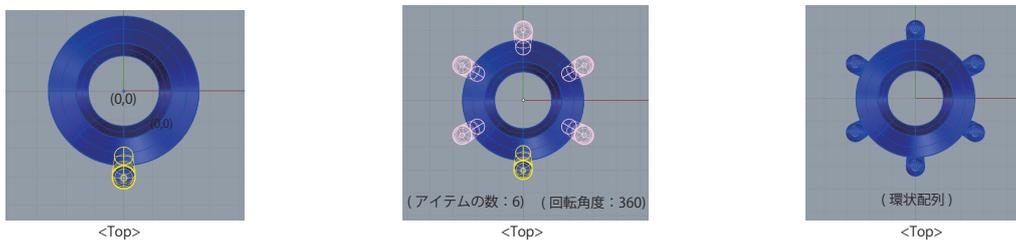


-  (1D スケール) スケールを変更するオブジェクトを選択 → 基点：(端点, 交点) → 1つ目の参照点：(端点, 交点) → 2つ目の参照点：(交点) (爪の下面と石座の下面が合さる)

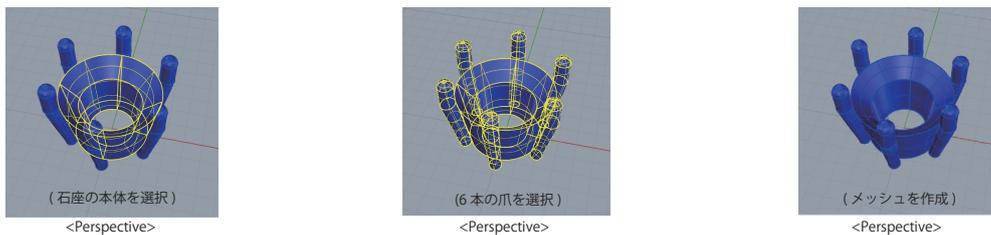


-  レイヤ [Φ0.5 mmダイヤ] を [オフ] にして石座本体のみにする

-  (環状配列) 配列するオブジェクトを選択 → 環状配列の中心：(0,0) → アイテムの数：(6) → 回転角度または1つ目の参照点：(360)



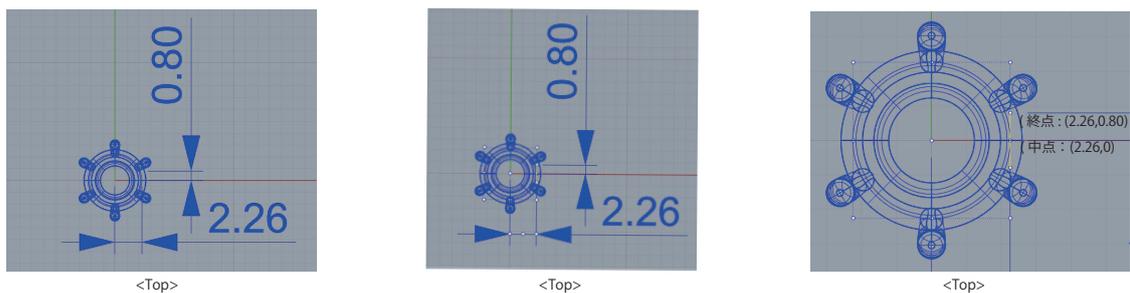
-  (ブール演算：和) 和の演算を行うサーフェスを選択 (石座の本体) → 和の演算を行うサーフェスを選択 (6本の爪を選択) → メッシュ作成 → 1個の閉じたポリサーフェスになる



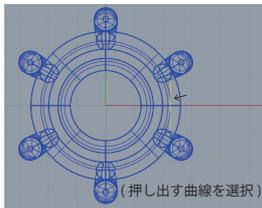
-  (ワイヤフレームを抽出) 曲線に変換するサーフェスを選択 →  (結合) 結合する曲線を選択 → [SHIFT] を押しながら 4本の曲線を結合する → 1個の閉じた曲線に結合



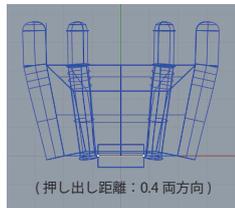
-  (線：中点から) 直線の中点：(2.26,0) → 直線の終点：(2.26,0.80) [プルダウンメニュー] パーの [寸法] を開き [長さ寸法] で求める直線の寸法を決めて → 直線の中点 → 直線の終点と進む



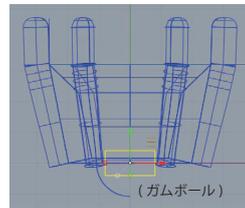
- 押し出し (閉じた平面曲線から) → 押し出す曲線を選択 → 押し出し距離: (0.4) 両方向に押し出し (0.4×2=0.8 mm幅)



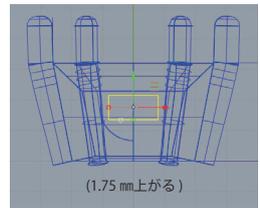
<Top>



<Right>



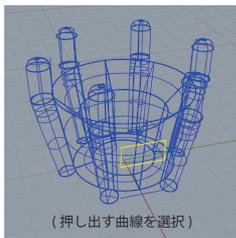
<Right>



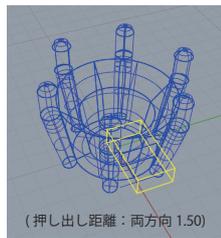
<Right>

- [ガムボール] で (1.75) 垂直に上げる (緑の矢印をクリックして (1.75) を入れてクリック)

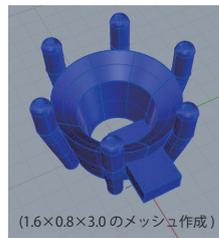
- (押し出し) → 押し出す曲線を選択 ([SHIFT] を押しながら 4本の曲線を選択) → 押し出し距離: 両方向に (1.50)



<Perspective>

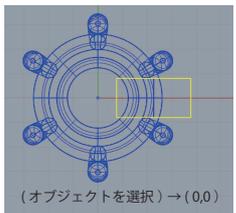


<Perspective>

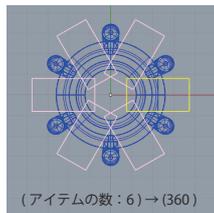


<Perspective>

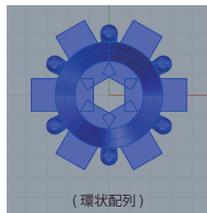
- (環状配列) → 配列するオブジェクトを選択 → 環状配列の中心: (0,0) → アイテムの数: (6) → 回転角度または1つ目の参照点: (360)



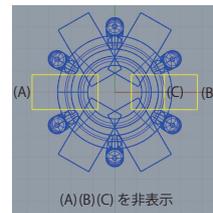
<Top>



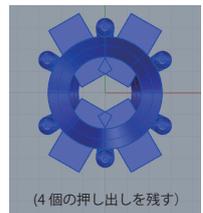
<Top>



<Top>



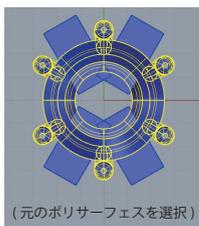
<Top>



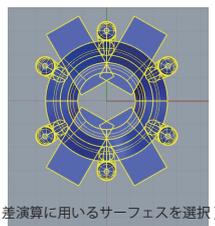
<Top>

- (オブジェクトを非表示) [SHIFT] を押しながら押し出しを選択

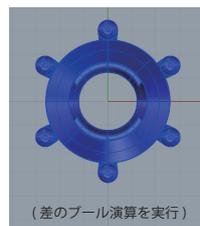
- (ブール演算: 差) 差演算する元のポリサーフェスを選択 → 差演算に用いるサーフェスを選択 → 差のブール演算を実行 → メッシュを作成 (石座に透かしが入る)



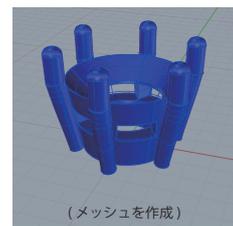
<Top>



<Top>



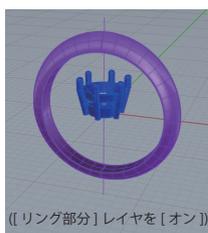
<Top>



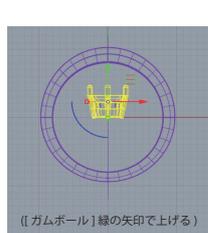
<Perspective>

## 7. [レイヤ 04] を [石座 + リング] にて作成

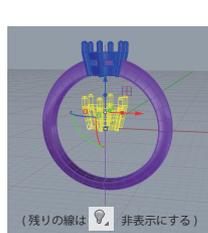
[リング部分] のレイヤを (オン) にする → [ガムボール] 緑の矢印で石座の底面をリングの内径手前まで垂直に上げる



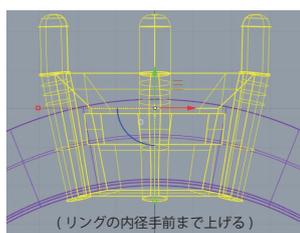
<Perspective>



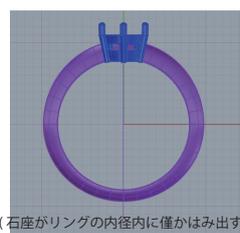
<Front>



<Perspective>

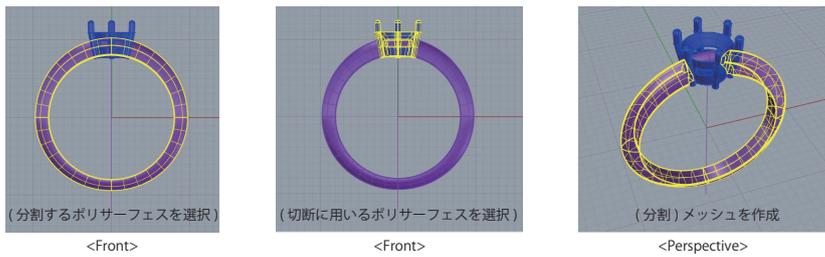


<Front>

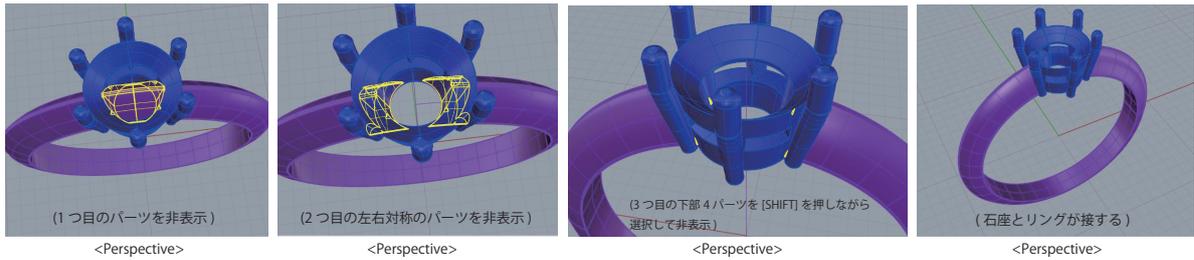


<Front>

-  (メッシュブール演算：分割) 分割するポリサーフェスを選択 → 切断に用いるポリサーフェスを選択 → (分割)メッシュを作成



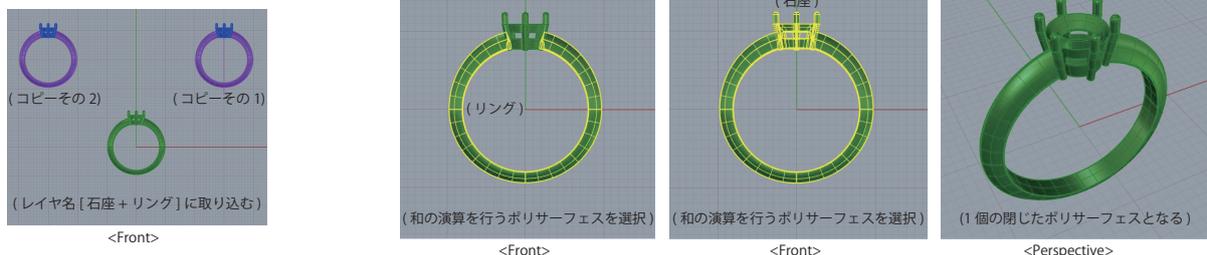
-  (オブジェクトを非表示) 分割して必要でない部分を非表示にする



-  (プロパティ) リングを選択してオブジェクトのプロパティを開く → レイヤ (混在) をクリックして → レイヤ [石座 + リング] 緑色をクリックして取り込む (過程のリングをコピーして修正がある場合に使用)

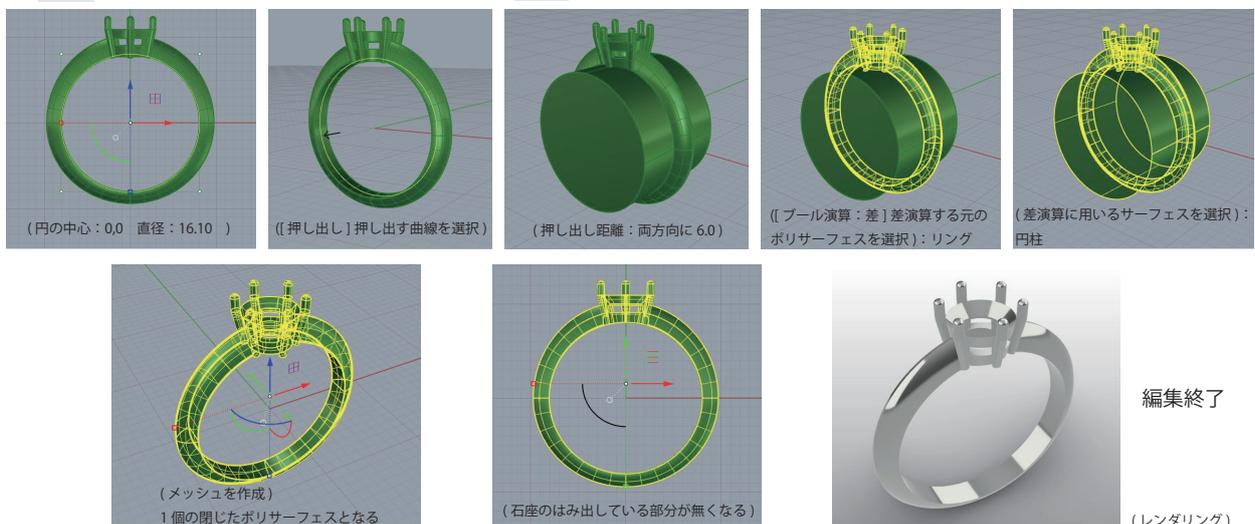


-  (ブール演算：和) 和の演算を行うポリサーフェスを選択 → 和の演算を行うポリサーフェスを選択 → メッシュを作成 → 1個の閉じたポリサーフェスとなる



8. リングの内側にはみ出した部分を削除：リングの内径は [Φ16.0 mm] であるが [Φ16.10 mm] で  (円) を書き、

 [押し出し] 押し出し距離：(両方向 6.0) →  [ブール演算：差] にて削除する



## 9. サポート作成

### サポート



(線：サーフェス法線)  
始点：[サーフェス上]  
→ 終点：[X線状]



(オブジェクトの制御点を表示)  
制御点を指定の位置にドラッグ



(パイプ：半球状キャップ)  
レールを選択→ 直径：(1.0)  
→ 終了直径：(1.0)

### 台



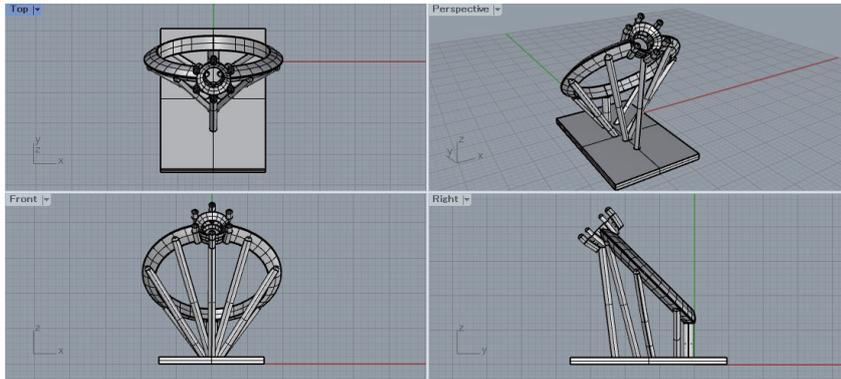
(長方形：2コーナー指定)  
長方形の1つ目コーナー  
→ もう一方のコーナー



(押し出し)  
押し出す曲線を選択  
→ 押し出し距離：(1.0)



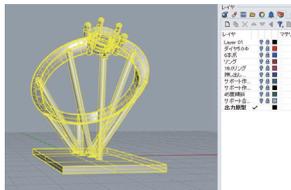
(ブール演算：和)  
和の演算を行うサーフェスを選択  
→ リング+サポート  
→ (リング+サポート)+台



- ・出力フォーマットは [STL]



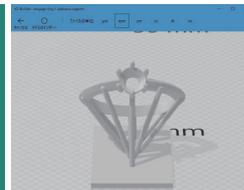
(選択オブジェクトをエクスポート) エクスポートするオブジェクトを選択 → [ファイルの種類]：[STL] で保存 → 許容差：[0.01] ミリメートル [OK] → ファイル形式：[バイナリ] 閉じたオブジェクトをエクスポート [OK]



オブジェクトを選択



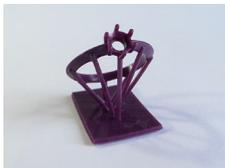
ファイルの種類：[STL] 保存



3D Builder

## 10. 3D プリンターで出力後 確定データの鋳造

[STL データー] を 3D プリンターで出力 → モックアップ (原寸模型) は樹脂成形出力にて仕様確定 → 確定データの鋳造  
樹脂成形出力原型の鋳造に関しては、[SILVER925],[K18YG] は可能であるが、[Pt900],[K18WG] は鋳造上がりに肌荒れが発生する  
[Pt900],[K18WG] は、樹脂原型を一度 [SILVER925] にて鋳造 → 鋳肌を整えてから [湯道をロウ付け] → [ゴム型作成] → [インジェクションワックス成形] → [埋没] → [鋳造] となる (ゴム型作成での 0.05~0.1 mm オフセット位の収縮率を考慮して編集する)



出力



モックアップ (原寸模型)

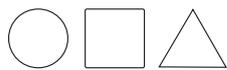


確定データの鋳造 (SILVER)



確定データ鋳造 (SILVER) 後 石合わせ

## 11. 樹脂成形出力の収縮



正円、正方形、正三角形の場合；イラストレーターは実寸 → ライノセラスにてインポート  
例えば、実寸が [10.0 mm 正円] の場合： [0.10 mm オフセット] にて [10.20 mm 正円] で編集する



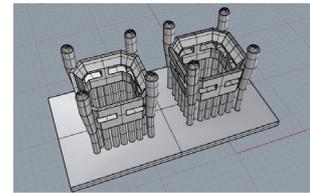
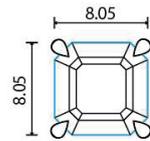
楕円、長方形、ペアシェイプ形、マーキーズ形の場合；イラストレーター → ライノセラスにてインポート  
例えば、[楕円 幅 8.0 mm × 高さ 10.0 mm] の場合： [0.10 mm オフセット] にて [楕円 8.2 mm × 10.2 mm] に  
加えて、[高さ] を [1D スケール] にて上下に [0.05 mm] 伸ばして [楕円 8.2 mm × 10.3 mm] で編集する

※ 幅より高さの収縮率が多いので [曲線をオフセット] 後 [1D スケール] にて高さの微調整が必要である

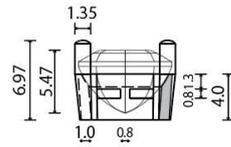
「2021 年度 産学協同開発 [ 学生による創作ジュエリー展 ] 出品作品」



3年 柳杏也華 プレスレット K18WG プルートパース、ダイヤモンド



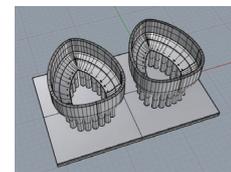
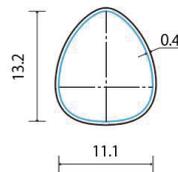
プルートパース石枠



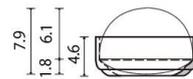
プルートパース (8.05×8.05×5.47 mm)



3年 小倉夕奈 フローチ Pt900.K18WG.K18YG  
ムーンストーン、スタールビー、トルマリン、ダイヤモンド



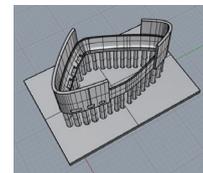
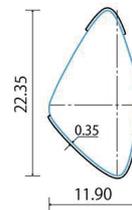
ムーンストーン石枠



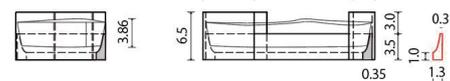
ムーンストーン (13.2×11.1×7.9 mm)



4年 上田菜々 ペンダント・フローチ Pt900.K18WG.K18YG  
ホルダーオパール、オレンジサファイア、ダイヤモンド



ホルダーオパール石枠



ホルダーオパール (22.35×11.90×3.86 mm)

石枠作成工程：イラストレーターで宝石の三面図と石枠の三面図・断面図作成 → ライノセラスを開きイラストレーターの三面図をインポート → 平面図の宝石の外形線 (青色) を樹脂成形出力の収縮率を考慮して、縦横の寸法を [オフセット]、[1D スケール] で調整 → 石枠・石座の断面図 (赤色) とで [1 レールスweep] を使用して 3D モデリング ※「フクリン留め」の場合は石座部分とフクリン部分を一体にしてライノセラス編集、「爪留め」の場合は [ワイヤフレームを抽出] にて石座の外形線を使って位置・範囲を決めて爪・袋爪を編集し、石座と [ボール演算：和] で 1 個のポリサーフェスにする

まとめ

2008 年～2021 年度「ジュエリーデザインコース」の授業に携わり、授業では産学連携事業の授業にも参画して指導してきました。2013 年～2021 年度の大学と栄光時計株式会社の「産学協同開発」[ 学生による創作ジュエリー展 ] は 9 回目を迎え、この間の授業でのデジタル技法の資料も掲載しています。2014 年～2016 年の株式会社 桑山との「産学共同活動」で PC と 3DCAD ソフトの寄贈によりライノセラス編集が可能となり、手作り技法 (彫金、鍛金、鋳金) に CAD 技法が加わりました。栄光時計株式会社との産学協同開発では貴金属 (Pt900、K18WG、K18YG)、天然宝石の支給を受けて、参加学生がデザインして制作しています。工程としてはアイデアスケッチ → Illustrator で製図 → 手作り部分と CAD 部分に分け → 鋳造、組立加工、磨き、石留、仕上げしてオリジナルジュエリーを完成させ、作品は栄光時計株式会社の主催する展示会で販売され、多くのファンが楽しみにされているとのこと。これらの産学連携事業の授業体験をきっかけにジュエリー産業界に就職して活躍している卒業生が在り、ジュエリーデザインの仕事に関わる学生の進路に指針を与えたかと思います。解説しました Illustrator、Rhinceros の資料がジュエリーデザインを目指す方々の基礎的な資料になれば幸いです。