

はじめに

ユーザーの皆様へ

100%ポリゴンモデラーであるEoviaのHexagonをお買い上げいただいた
だき、ありがとうございます。当社では、習得が簡単でパワフルな、エルゴ
ノミクスに基づいた製品を開発することに全力を注いできました。このプロ
グラムは、アーティストのため、アーティストによって作成されました。

習得の簡単などんなプログラムでも、ツールとそのオプションについ
で説明したマニュアルが必要です。このマニュアルは、Hexagonの機能ひとつ
ひとつを説明しています。作成するにあたり、ひとつひとつのツールについ
てのシンプルで分かりやすい例を満載した、信頼でき、使いやすい manuals
を作ることを目標としてきました。

このマニュアルには、機能の使い方を説明したビデオが含まれていま
す。ビデオは、抽象的な概念より分かりやすく、便利です。

このプログラムの微調整に貢献したベータテスターに、感謝の意をさ
さげます。これに参加したテスターの名前がこのマニュアルの最後にリスト
されています。

お楽しみください。

Eoviaチーム一同

このドキュメンテーションについて :

このドキュメンテーションは、PDF形式であり、Acrobat Reader® バージョン7.0またはそれ以降が必要です。他のPDFリーダー (Macintosh®用のPreviewなど) では、このマニュアルを最大限に活用できません (ビデオの再生ができません)。

Acrobat Reader®は、Adobe®ウェブサイトからダウンロードできます。
<http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>

このドキュメンテーションでは、説明された内容を分かりやすく示すため、ビデオを活用しています。ビデオにアクセスするたびに、下図のような Quicktime® のアイコンが表示されます。

これらのビデオはApple Quicktime® フォーマットであり、Quicktime® リーダーの最低でもバージョン6が必要です。これらのイメージをクリックすると、お使いのコンピュータのデフォルトビデオリーダーが起動されます。

Quicktime® は、Apple®のウェブサイトからダウンロードできます。
Macintosh : <http://www.apple.com/quicktime/download/mac.html>
Windows : <http://www.apple.com/quicktime/download/win.html>

ビデオの再生中、赤と青の円が表示されます。これらはそれぞれ、マウスの左クリックと右クリックを表しています。これで、どちらのボタンがクリックされたかがすぐに分かります。

このドキュメンテーションで説明されているプログラムは、ライセンスに基づいて使用が可能です。このライセンスの規約に従ってのみ、使用またはコピーが可能です。Eoviaによって事前に許可された場合を除いて、このドキュメンテーションをいかなる方法でも複製、アーカイブ、転送することはできません。

このマニュアルは、情報の提供のみを目的としています。警告なしに内容が変更される可能性があります。Eoviaは、文章中にエラーまたは不正確な事柄が含まれていても責任を持ちません。

このドキュメンテーションは、Laurent Billy、Pascal Doux、Thomas Rousselにより作成されました。英語への翻訳は、Andy Beverly、校正はBob Stockwell、ダビングは *Chrystèle Mercadier* によって行われました。

次のスタッフに感謝の意を表します。 *Cedric Trojanin, François Rimasson, Gilles Brai, Glen Southern, Grendel, Hugo Pruvot, Kagi, Marc Thierry, Mike Moir, Moxstudios, Olivier Draussin, Olivier Drion, Piem, Steph3D and Wayne Kilgore, Yann «Alien» Vaugne.. and to all our beta-testers!*

もちろん、Eoviaの開発者とチームにも感謝します。その他、Max、Xavier、Mickael、Pascal、Laurent、Manu、Philippe、Florence、Chrystèle、Stefan、*Mamie Carmen* にも感謝します!

Thomas Roussel

ドキュメンテーション バージョン 2.1

Copyright © 2005, EOVI, a DAZ Production Company
Microsoft, Windows, are registered trademarks of Microsoft Corp. Mac OSX and
Macintosh are registered trademarks of Apple Computer Corp.
All other trademarks belong to their respective owners.

はじめに 1

II. Hexagon の一般的な原理と概念 15

1. ワークスペースの構造 16

 1.1. ユーザーインターフェースのカスタマイズ 18

 1.2. カスタムパレット 19

2. 3Dオブジェクトとは? 20

3. 3Dの作成方法 22

 3.1. 構築 22

 3.2. 編集 22

 3.3. アセンブリ 22

4. Mac OS X でのHexagon 23

 4.1. キーボードキーとショートカット 23

 4.2. マウスを使ったナビゲーション 23

III. 3D空間での作業: ナビゲーション、作業平面とガイド 24

1. ナビゲーション 25

 1.1. コントロールパネルからのナビゲーション 25

 1.2. マウスナビゲーション 26

 1.3. キーボードナビゲーション 26

 1.4. SPACE MOUSE 対応 27

2. 3つの作業平面 28








 2.1. 絶対作業平面 28



















 2.2. カメラ作業平面 29

 2.3. 作業平面の指定 29



3. 3D ガイド 30

4. 精密入力、相対モード、絶対モード、原点 32

IV. ツールの仕組み	33
1. 構造	34
2. 操作シーケンス	34
3. オプションとアクセサリ	36
4. パラメータ	36
5. 使用中のツール	37
V. 3D マニピュレータ	38
1. 3D マニピュレータ	39
1.1.  移動	39
1.2.  回転	40
1.3.  スケール	41
1.4.  ユニバーサル	42
2. 3D マニピュレータアクセサリ	43
2.1. 選択	43
2.2. 作業平面と3Dマニピュレータ	43
2.3.  非表示/表示	43
2.4. 削除	44
2.5. 分解	44
2.6. マニピュレーターからコピー	45
2.7. ユニバーサルマニピュレーターコンポーネントの表示	45
3. マニピュレータの拡張オプション	46
3.1.  ピボットの設定	46
3.2.  ピボットをリセット	47
VI. 選択	48
1. 全般	49
1.1. 選択のタイプ	49

1.2.	 自動選択	50
1.3.	ソフト選択	50
1.4.	選択メモリ	51
2.	選択方法	52
2.1.	 ペイント	52
2.2.	 ドラッグ	52
2.3.	 長方形ラツソ	53
2.4.	 ポリゴンラツソ	53
3.	選択操作	53
4.	選択アクセサリ	54
4.1.	 ループ	54
4.2.	 リング	55
4.3.	 間を選択	55
4.4.	LOOP、RING、SELECT BETWEENで《N》より1つ多く選択	56
4.5.	 発展	57
4.6.	 縮める	58
4.7.	 境界	58
4.8.	 変換	59
4.9.	 1/n	60
4.10.	 反転	60
4.11.	 すべて選択解除	61
5.	選択拡張	62
5.1.	選択の拡張	62
5.3.	選択のリセット	64
5.4.	選択設定自動モード	64
5.5.	トポロジによる選択	65
6.	   選択した面の表示/非表示	66
7.	選択の隔離	67

VII. ダイナミックジオメトリ 68

1. モード	69
2. ダイナミックジオメトリツリー	70
3. ダイナミックジオメトリレベルのコントロール	73
3.1. グローバルコントロール	73
3.2.  ダイナミックジオメトリの削減	73
3.3.  最後にいったダイナミック操作の削除	73

VIII. 対称を使ったモデリング







1. SYMMETRYモードとSYMMETRYツール	75
1.1. Symmetry モード	75
1.2. SYMMETRYツールとCLONE機能	76
2. 長所と短所	77

IX. 3D プリミティブ




1.  立方体	79
2.  球	80
3.  ファセット	81
4.  円錐	82
5.  円柱	83
6.     プラトン形状	84
7.  グリッド	85
8.  3D テキスト	86

X. 頂点モデリング













1.  エッジツール	89
1.1.  周囲を抽出	90

1.2.	 隣接エッジを抽出	91
1.3.	 フィレット	92
2.	 高速押し出し	94
3.	 面に沿って移動	96
4.	 対称	97
5.	 テッセレーション	99
5.1.	 フリーテッセレーション	99
5.2.	 セグメントでテッセレーション	101
5.3.	 ポリゴンのエッジに頂点を1つ追加	102
5.4.	 スライスでテッセレーション	103
5.5.	   自動テッセレーション	104
6.	 接続	105
7.	  スムージング	107
8.	 閉じる	109
9.	 オブジェクトをウエルド	110
10.	 点をウエルド	111
11.	 平均ウエルド	113
12.	 ターゲットウエルド	114
13.	 サーフェススイープ&  押し出し	115
14.	 微調整	117
15.	 抽出	118
16.	 ブリッジ	119
17.	 分離	121








XI. 線	122
1.  長方形	123
2.  正方形	124
3.  円	125
3.1.  中心から円を作成	125
3.2.  ベースから円を作成	126
3.3.  直径から円を作成	127
3.4.  3点から円を作成	128
4.  円弧	129
4.1.  中心-開始/半径-角度	130
4.2.  始点-中心/半径-角度	130
4.3.  始点-終点-中心	130
4.4.  始点-終点-中心/半径	131
4.5.  始点-終点-接線	131
5.  ポリライン	132
6.  ベジエ	133
7.  補間カーブ	135
8.  カーブ	136
9.  複合カーブ	137
10.  2D テキスト	139
11.  ヘリカル	141
12.  2D 対称	142
13.  カーブ抽出	143
14.  カーブオフセット	144

15.		点を挿入.....	145
16.		ポリラインテッセレーション.....	146
17.		閉じる.....	147

XII. サーフェスマデリングタブ..... 149

1.		ルールドサーフェス.....	150
2.		ダブルスイープ.....	153
3.		クーンズサーフェス.....	156
4.		ゴードンサーフェス.....	158
5.		線を押し出し.....	160
6.		線をスイープ.....	163
7.		ブール演算.....	167
8.		厚みをつける.....	170
9.		オフセット.....	172
10.		スムージング.....	174
11.		面取り.....	177
12.		オブジェクトをウエルド.....	180

XIII. ユーティリティタブ..... 181



1.		ストレッチ.....	182
2.		重ねる.....	184
3.		スナップ/アライン.....	186
4.	  	テーパ、ベンダ、ツイスタ.....	188
5.		NFFD:変形.....	190

6.		ベンド	191
7.		コピー	193
8.		複数コピー	194
9.		サポート構造上にコピー	196
10.		スライス	198
11.		非表示	200
12.		表示	202
13.		グループ	203
14.		グループ解除	205
16.		簡略化	208
17.		開口部を抽出	209
18.		非平面ファセットの三角分割	210
19.		N角形の三角分割	210
20.		重複した点をマージ	211
21.		複製UVをマージ	211
22.		同一平面の面をマージ	212

XIV. マテリアル 213








1.	定義	214
2.	マテリアルパレット	214
3.	マテリアルの管理	216
3.1.	新規マテリアルの作成	216
3.2.	マテリアルでの操作	217
4.	シェーディングドメイン	217
4.1.	選択した面上にシェーディングドメインを作成	217
4.2.	ドメインでの操作	218

XV. UVの作成と管理 220

- 1. テクスチャマッピング 221
 - 1.1. ギズモの使用 221
 - 1.2. ギズモエディタ 223
 - 1.3. ギズモUVストレッチ 223
- 2. UVエディタ 224
 - 2.1. インターフェース 224
 - 2.2. 選択とマニピレータ 226
 - 2.3. UVを使って作業を行うツール 226
 - 2.4. オプションとユーティリティ 227
- 3. 展開 228
 - 3.1. 原則 228
 - 3.2.  UV展開 229
 - 3.3.  展開の再編集 230

XVI. サーフェスディスプレイメントモデリング 232

- 1. 概念 233
 - 1.1. 構造、メッシュ密度、スムージング 233
 - 1.2. 粗い形状から詳細な形状まで 234
 - 1.3. 真/偽 ? モデリング 234
 - 1.4. ディ스플레이メントモデリング前の3Dモデル準備 235
 - 1.5. マルチ解像度スムージング 236
- 2. 他の3Dツールとの併用 237
 - 2.1. ジオメトリのエクスポート 237
 - 2.2. ディ스플레이メントテクスチャエクスポート 238
 - 2.3. バンプマップテクスチャエクスポート 239
 - 2.4. バンプマップとディスプレイメントテクスチャエクスポート 240

XVII. ブラシとペイント	241
1. ディスプレースメントツールとペイントツールの原則	242
1.1. 作業チャンネル	242
1.2. ペイント/ディスプレースメント用にテクスチャを表示	243
1.3. ブラシの形状	244
1.4. ブラシまたは表示するテクスチャをロード	245
1.5. ブラシ表示	246
1.6. ストロークの種類	247
1.7. グラフィックタブレットを使った作業	247
1.8. 対称を使った作業	248
2. ディスプレースメント/ペイントツールの使用	249
2.1.  ディスプレースメントブラシ	249
2.2.  ソフトニング	251
2.3.  ピンチ	253
2.4.  インフレート	254
2.5.  ペイント	256
2.6.  ブラシ	258
3. テクスチャのエクスポート	261
3.1. カラー/透過テクスチャ	261
3.2. バンプテクスチャ	262
3.3.  ディスプレースメントマップ	263
XIV. コントロールパネル	265
1. プレゼンテーション	266
2. 3Dワークスペースの表示: ビューの分割	266
3. スナップと軸拘束: 3D ガイド	267
4. センタリングツール	268
5. 3Dナビゲーションツール	269
6. 3D作図スタイル	270

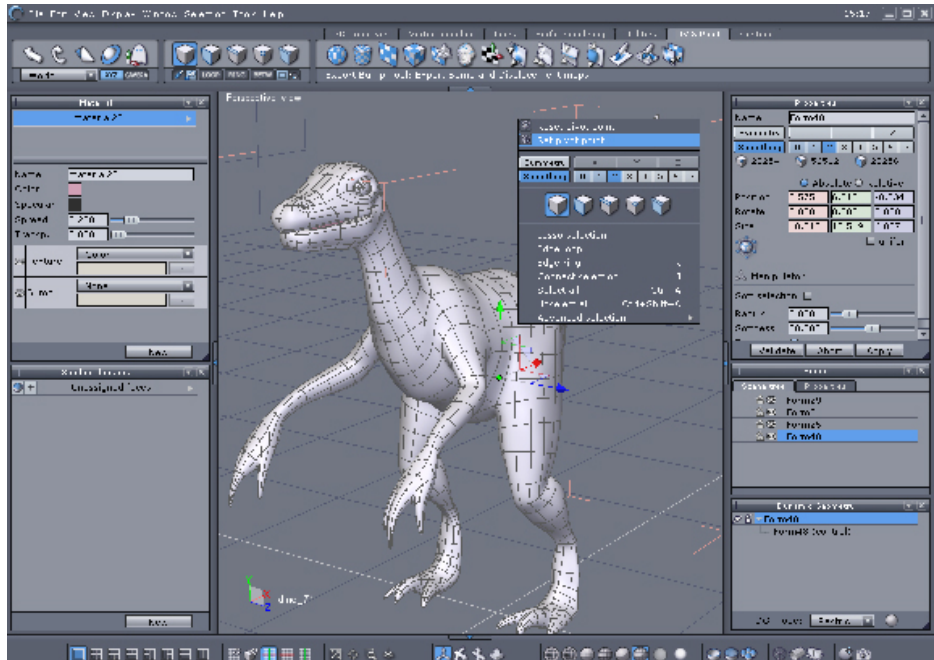
7. リアルタイム表示	271
7.1. ● ライトマップ	271
7.2. ● リアルタイム影	271
7.3. ● アンビエントオクルージョン	272
XV. シーンプロパティパレット	273
<hr/>	
1. シーンツリータブ	274
2. シーンプロパティタブ	275
XVI. オブジェクトプロパティパレット	276
<hr/>	
XVIII. ユーザー設定	279
<hr/>	
1. インターフェース設定	280
1.1. 全般	280
1.2. グリッド	280
1.3. 3D ルーラー	281
1.4. その他	281
2. 表示設定	282
2.1. エンティティ表示	282
2.2. 選択	282
2.3. 拡張表示パラメータ	283
2.4. 照明パラメータ	283
3. インポート/エクスポートオプション	284
XIX. インポート / エクスポート	285
<hr/>	
Enjoy	288
<hr/>	

II. HEXAGON の一般的な原理と概念

Hexagonは、3Dでモデルを作成するためのプログラムです。このプログラムは、まずモデルの内側または外側の等高線を作成して、それを元にスムーズまたはソリッドのモデルを作成したり、シンプルな構造を作成してそれを延長、変形、精製して、想像通りのモデルを作成することができます。

モデルは、3D空間を表すウィンドウ内で、さまざまなツールまたは機能を使ってシンプルなフォームから複雑なモデルまで、気の向くままに作成します。最終的なゴールに到達するまで、満足の行くまで何度でも編集、観察、再び編集することができます。最後に、モデルにテクスチャをつける準備をし、他のプログラムにエクスポートして完全なテクスチャを追加し、特殊効果をつけて最終3Dイメージをアニメート、レンダリングすることができます。

1. ワークスペースの構造

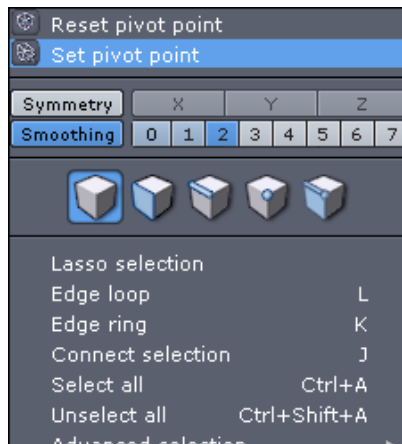


Hexagonのユーザーインターフェイス

Hexagonのワークスペースは、8つのゾーンに分かれています。

- ・ 3Dモデルの構築と表示を実行する3D ワークスペース
- ・ Manipulators(マニピュレータ)パレットは、3Dワークスペース内で、どのようにモデルを配置したいか(移動、回転、尺度変更など)の選択肢を提供します。
- ・ Selection(選択)パレットには、3Dシーンとモデルのすべて、または一部を選択するためのツールが含まれています。
- ・ Modeling(モデリング)パレットには、モデルの構築と編集を実行するためのツールすべてが含まれています。これらのツールは、2Dから3Dと、作業の流れに合うように組織化されています。

- ・ Properties(プロパティ)パネルには、シーンについての情報が記載されています。Object properties(オブジェクトプロパティ)パレットには、正確な寸法と、位置と寸法に関する情報が含まれています。Tool properties(ツールプロパティ)パレットは、それぞれのツールとオブジェクトの作成に関連したオプションを提供しています。Scene properties(シーンプロパティ)パレットには、シーンの構造についての情報が記載され、モデルへのアクセスが提供されています。Dynamic Geometry(ダイナミックジオメトリ)パレットは、オブジェクトのヒストリを制御、編集できるようにし、望んだとおりの結果を得るための微調整ができるようになっています。
- ・ Control Panel(コントロールパネル)は、3Dオブジェクトの3Dワークスペースでの表現、表示、ナビゲーション、スタイルなど、基本的な機能へのアクセスを提供します。
- ・ Materials(マテリアル)パネルには、Material Properties(マテリアルプロパティ)とDomain Properties(ドメインプロパティ)パレットが含まれ、モデルのテクスチャを制御します。
- ・ コンテキストメニュー : さまざまなオプションやアクセサリへのダイレクトアクセスを持ち、その内容は起動(デフォルトでは右クリック)した要素のタイプによって異なります。コンテキストメニューは3Dオブジェクトやマニピュレータで使用できます。



Hexagon コンテキストメニュー

1.1. ユーザーインターフェースのカスタマイズ

現在取り組んでいる作成作業の特定ニーズに合わせて、Hexagon 2 ユーザーインターフェースをカスタマイズすることができます。

サイドパネルにあるパレットを外したり、サイズの変更、整列、さらには2つの列に並べることも可能です。

パレットをクリックアンドドラッグして定位置から外します。パレットウィンドウを画面上の任意の位置か、第2画面に移動します。パレットを再びサイドパネルの定位置に戻すには、マウスボタンを放した時にパレットが配置される場所を指す青い線が表示されるまでパレットの上端、あるいは下端、左/右端を移動します。

パレットを最小化するには、タイトルバーの右にある下矢印アイコンをクリックします。パレットを最大化するには、再度下矢印アイコンをクリックします。

パレットを閉じるには、Xアイコンをクリックします。パレットが表示されなくなります。パレットを再表示するには、Windowプルダウンの一般メニューで選択します。

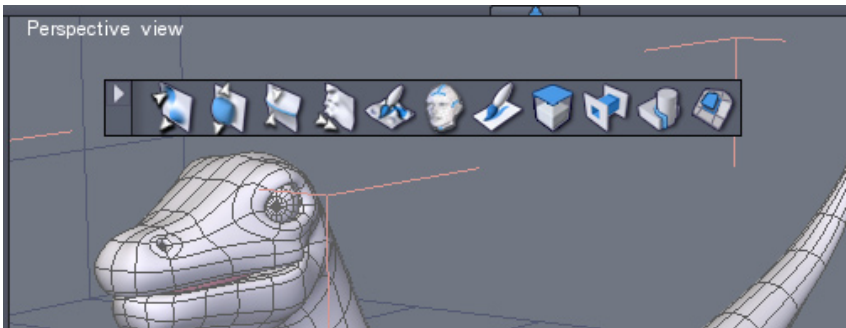
- メモ:

- 必要ならば、Fileメニューにある User Resources の「Reset Interface」コマンドを選択して、すべてのユーザーインターフェース設定をリセットできます。

1.2. カスタムパレット

Hexagon 2 には、デフォルトのパレットレイアウトの他、頻繁に使うツールを集めて独自に作成できるカスタムパレットがあります。カスタムパレットにツールを追加するには、そのアイコンを右クリックします。カスタムパレットからツールを削除するには、カスタムパレットでそのツールアイコンを右クリックします。追加する場合も、削除する場合も、処理実行を確認するダイアログボックスが表示されます。

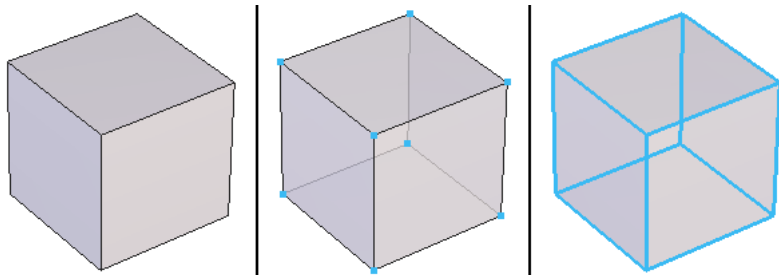
最初のパレットアイコンを使ってパレットをタブから外せます。パレットのタイトルバーにある三角マークをクリックすると、カスタムパレットを閉じたり、向きの変更を可能にする小さなプルダウンメニューが開きます。



浮動モードでのカスタムパレット

2. 3Dオブジェクトとは？

3Dオブジェクトは、空間中の点から成り立ち、これらの点をつなぐ面、またはファセットを構成します。面は空間中のポリゴンで、実際のオブジェクトのように見えるように、画面上では、遠近法視点で色とテクスチャを伴って表現されます。



3D基本要素：面、頂点、エッジ

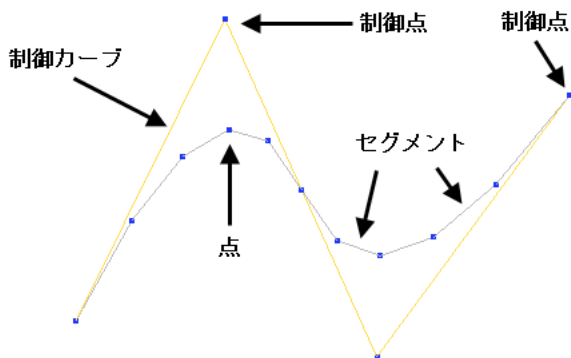
面の辺はエッジと呼ばれます。面を構成する点は、頂点とも呼ばれます。

3Dオブジェクトは、シンプルなものから複雑なものまで、色々に組み合わされた面から成り立っています。開いた面(サーフェス)と閉じた面(体積)が存在します。

ポリゴンを使ってモデリングをする際、オブジェクトは湾曲していたり、丸みを持っているように見えることもありますが、それぞれに少しずつ角度を持ち、湾曲したような錯覚を起こす少数、または多数の面から成り立っていることを覚えておくことが重要です。

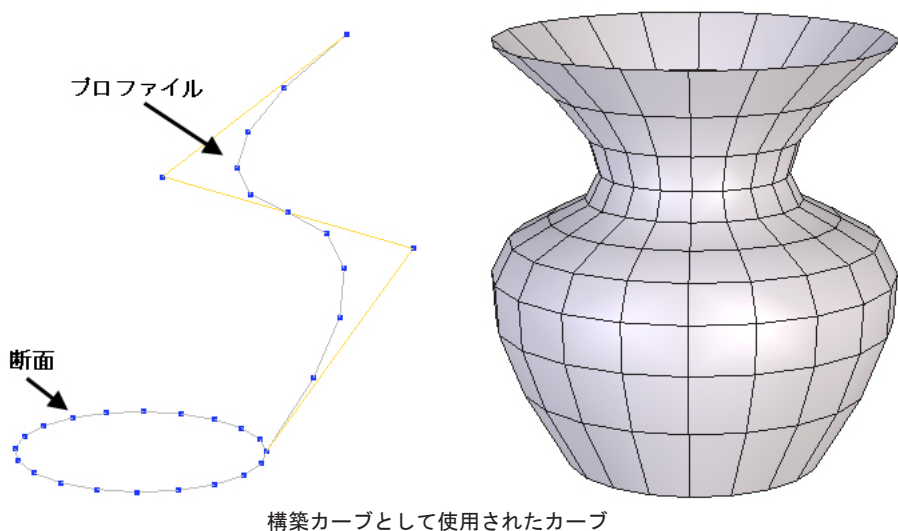
もう1つの3D要素に、カーブ、または線、また、時にはポリラインと呼ばれるものがあります。

これらは、セグメントによって接続された点から成り立っていますが、面を持ちません。これらは、3Dオブジェクトを作成するため、布をかぶせる枠組みのような構造です。



カーブのコンポーネント:点、セグメント、制御点、制御カーブ

線は、断面やプロファイル、立面図を作成するために使用し、構造の基本となります。また、その後は面を「アタッチ」するための3D空間中のガイドとして使用されます。



構築カーブとして使用されたカーブ

3. 3Dの作成方法

3Dモデルの作成は、構築、編集だけでなく、1つかそれ以上の他の3Dオブジェクトと組み合わせた要素のアセンブリから成り立ちます。

3.1. 構築

次の3つの基本的な方法を使って、オブジェクトを構築できます。

- ・ 3Dプリミティブの使用： 立方体、球、円錐など、一般的な定義済みのオブジェクト
- ・ 複数の線を作成し、それらを組み合わせる：例えば、円とプロファイルを組み合わせると花瓶を作成
- ・ 望みどおりのオブジェクトができるまで、それぞれのポリゴンを1つ1つモデリング

実際には、モデルの複雑さの度合いによって、これら3つの方法を組み合わせて作業を行います。

3.2. 編集

オブジェクトの作成が、一回目でうまく行くことはまれなので、オブジェクトと空間中のその正確な位置を確認し、編集する必要があります。

このため、モデルの開始から完成までの間に、特定の編集機能(ツール)を使用することになります。最も簡単な編集は、点/頂点を空間中で移動し、その位置を微調整することかもしれません。より高度な編集には、ジオメトリ体積を互いの体積から削除する作業などがあります。

3.3. アセンブリ

作成したいシーンによっては、いくつかのオブジェクトを組み合わせる必要があるかもしれません。例えばモデルの一部を表すオブジェクトを正確な位置に配置し、それから別の形状と組み合わせることが必要になるかもしれません。

4. MAC OS X でのHEXAGON

Mac OS X と Windows 間で、ほとんどの動作、ツール、使用法はまったく同じです。ただし、違いがわずかにあり、これは知っておく必要があります。

4.1. キーボードキーとショートカット

キーボードショートカットを実行する通常の組み合わせは「CTRL+ キー」です。Mac OS X では、このControl/CTRL キーがCommand (Apple)キーに置き換わります。

このマニュアルで、ショートカットキーが「CTRL + キー」と記されている場合、Mac OS X では「Command + キー」を使わなければならないことを意味します。

キーボードに関しては、この違いを除き、他すべてのキー動作や組み合わせはMac OS X とWindowsでまったく同じです。

4.2. マウスを使ったナビゲーション

Appleが複数のボタンとマウスホイールの付いた「Mighty Mouse」をリリースするまで、歴史的にMacintosh コンピュータ提供のマウスにはボタンが1つしかありませんでした。

Hexagon 2 はホイールの付いた3ボタンマウス (Mighty Mouse を含む) を3Dナビゲーションや文脈依存メニュー、その他の操作で使用するようになっています。

お使いのシステムが1ボタンマウスの場合、「右クリック」がキーボード上での「CTRL + クリック」になることを覚えておいてください。また、効果的なワークフローや使いやすさのためにも (Hexagon 2だけのためでなく)、3ボタンマウスの入手をお勧めします (高品質の光学式マウスであっても非常に低価格で提供されています)。

III. 3D空間での作業：ナビゲーション、作業平面とガイド

作業は、3D空間(XYZ)で行います。マウスは2Dのポインティングシステムであり、コンピュータの画面は、平たいイメージしか表示できないので、Hexagonは、これらの制限の中で作業を行う異なる方法を提示しています。




1. ナビゲーション


ナビゲーションとは、シーン中での視点、またはカメラの動きを指します。あらゆる角度からモデルを検証したり、ズームインしたいときは、3D空間中でナビゲーションする必要があります。

Hexagonは、コントロールパネルのアイコン、マウス、またはキーボードの3つのナビゲーションの方法を提供しています。


1.1. コントロールパネルからのナビゲーション


ワークスペースの下部にあるコントロールパネルにナビゲーションに関連した2つのアイコンのグループがあります。


- ターゲット点を中心にカメラを回転させるには、 アイコンを使います。
- シーン中をパンしたり、横に移動するには、 アイコンを使います。
- ズームイン、ズームアウトするには、 アイコンを使います。

アイコンの上でマウスボタンを押すと、アイコンをナビゲートでき、アイコンをクリックするとマウスのカーソルがそのアイコンに変わり、クリックドラッグすると3Dワークスペース中で直接ナビゲートでき、 アイコンをクリックすることにより、3D操作に戻ります。




- View all  は、シーン中のすべての要素が見えるように、向きを変えずにカメラの位置を変更します。

- View selection  は、選択した要素が表示されるようにカメラの位置を変更します。

- View detail  は、新しいカメラ位置で見える範囲を、赤の窓選択枠で指定できます。

- Custom View  は、3Dワークスペースの要素をクリックすることにより、またはTool Propertiesパレットで座標を指定することにより、特定の要素にカメラを向けることができます。また、同じパレットで、Place Eyeのツールオプションを使用し、インタラクティブに、または正確に入力して、どこにカメラを配置したいかを指定することができます。ターゲット点(仮想視点)を配置した後は、ツールを確定し、作業を続けます。

1.2. マウスナビゲーション

- 3Dワークスペース中でAltキーを押し、左マウスボタンをクリック、ドラッグすると、シーン中でカメラを回転させることができます ( アイコンと同じ動き)。
- マウスホイールを使い、ズームイン、ズームアウトできます ( アイコンと同じ動き)。
- マウスホイールボタンをクリックし、押したまま動かすと、シーン中をパンします ( アイコンと同じ動き)。

メモ:

- マウスホイールズームターゲットはオンスクリーンマウスカーソルで定義されていますが、Altキーと中マウスボタンを押すと、3Dワークスペースの中心に/ズームイン/中心からアウトします。
- ショートカットAlt + CTRLキーと左マウスボタンを組み合わせると現在の選択 (オブジェクト、頂点、エッジ、面など) を中心にしてカメラを回転します。「Misc」セクションの下にある「User Interface」タブのユーザー設定「Dolly Around Selection」を変更してデフォルトのモードを選択できます。

1.3. キーボードナビゲーション

- 矢印キーは、カメラをキーの方向に向けます。
- Altキーを押しながら矢印キーを押すと、キーの方向にカメラがパンします。
- テンキーパッドで「3」キーを押すとズームインし、「.」キーを押すとズームアウトします。
- テンキーパッドの「2」、「4」、「6」、「8」キーを押すと、それぞれ、正面、左側面、右側面、背面からのビューに直接切り替わります。「5」と「9」のキーは、それぞれ底面と平面図に切り替えます。

1.4. SPACE MOUSE 対応

3Dconnexion モーションコントローラーを使えば、モデリング時に3Dシーン内でより効果的にナビゲーションできます。

こうしたデバイスには、操作をカメラ動作に変換する単一のコントローラーがあります。

3Dconnexionのモーションコントローラーにはさまざまなタイプがあります(SpaceMouse、SpaceBall、SpaceTraveler、Cadman、SpacePilot 等)。いずれも同じアーキテクチャを基盤としており、同一のデバイスドライバ(Hexagon 2対応)を使用します。

インストール:

- 3Dconnexion モーションコントローラーに添付されたソフトウェアをインストールし、同じく添付されたツールを使ってこのソフトウェアをテストします。 必要ならば、下記からドライバをダウンロードできます。 <http://www.3dconnexion.com>.

- 3Dconnexion ソフトウェアをインストールすると、Hexagon でそのデバイスを使用できるようになります。

- まず、User Interface/Miscタブにあるユーザー設定パネルでそのデバイスを使用可能にします。

カメラ動作:

実行可能なカメラ動作:

- 左/右にパン: コントローラーを左右に移動
- 上/下にパン: コントローラーを上下に引っ張る
- ズームイン/ズームアウト: コントローラーを前方に押す/後方に引っ張る

つ張る

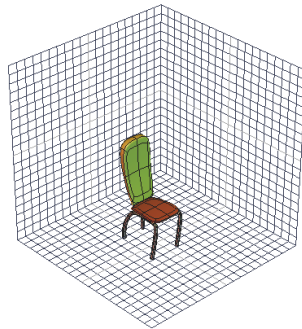
- 左/右に回転: 時計回り/反時計回りにコントローラーをひねる
- 上/下に回転: コントローラーを前方に押す/後方に傾ける



2. 3つの作業平面

3D空間中で作業を行うため（プロファイルの作成やオブジェクトの移動など）、たいていのプログラムでは、常に3D空間の1つの平面で作業をする方法が取られています。

2.1. 絶対作業平面



3つの参照グリッドガイド

Hexagonでは デフォルトで、3つの参照グリッドガイドで示された水平平面(XZ) 、垂直平面(XY) 、横断平面(YZ)の絶対平面と呼ばれる作業平面で作業を行うことができます。

3Dワークスペースの左下にある3Dの三面体は、軸インジケータです。3D空間中を動き回ると、アクティブな作業平面が、2つの軸に触れた白い四角で示されることが分かります。デフォルトで、Hexagonは自動的に現在のビューからもっとも分かりやすい作業平面、または、カメラ位置にもっとも垂直な作業平面を選択します。



3D 三面体

自動的に選択された作業平面以外の作業平面で作業を実行するには、3D三面体の面をクリックすることにより、その作業平面をアクティブにすることができます。再び同じ面をクリックすると、自動選択モードに戻ります。

2.2. カメラ作業平面

また、デフォルトのXYZ平面ではなく、カメラ平面と呼ばれる平面で作業を行いたいとします。これは、常にユーザーの視点に垂直に保たれるビューで、一枚の紙を顔の前に下げ、顔の向きを変えると紙の向きも変わるような仕組みです。




デフォルトカメラ平面切り替えボタン

Manipulator (マニピュレータ) パレットのCameraボタンをクリックすることにより、この平面をアクティブにします。XYZボタンをクリックすると、絶対作業平面に戻ります。

2.3. 作業平面の指定


場合によっては、オブジェクトの面によって定義された平面 (ピラミッドの側面など) で作業を行いたいこともあるでしょう。この平面にある要素、またはそれに垂直に作業を実行したい場合などです。

使用法:

- マニピュレータサブパレットの Custom plane enabled  ボタンをクリックします。

- 作業を行いたい平面と同一平面のオブジェクトの面をクリックします。

Hexagonは、この面に合うよう作業平面を変更します。

- デフォルト平面に戻るには、Reset the working plane  ボタンをクリックします。

これは、次のように動作します。

- 作業平面を表すグリッドガイドを「反転」 

- または、グリッドガイドはそのままに、シーンを「反転」したかのよう

に表示 

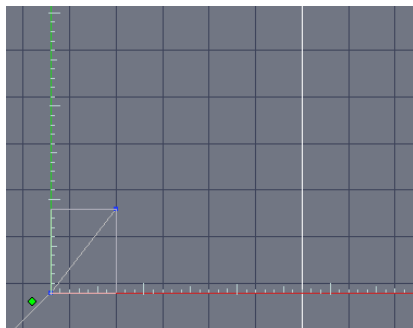
これらの2つのどちらを使っても同じ結果が得られるので、どちらでも使いやすい方を使用します。カスタム作業平面での作業が終わったら、その後作成するオブジェクトがおかしな向きにならないように、平面の向きをデフォルトにリセットします。作業平面は、線や形状を作成する際、また、特定のツールを使用する際、考慮に入れます。3Dマニピュレータは、例外です。マニピュレータが「Selection」または「Bbox」モードになっている場合、これらの平面は無視されます。詳細は、3Dマニピュレータについての章

をご覧ください。






3Dマニピュレータの3つのモード


3.3D ガイド



ポリライン作成中の3Dガイド

Hexagonには、目盛のついた3Dガイド（2つの垂直な軸）   を表示するオプションもあります。これらのガイドを使うことにより、特定のツールの使用中に正確な距離で作業を行うことが可能になります。また、1つの軸のみに制限することも可能です。

これらの3Dガイドは、いくつかのツールを使用中、自動的にアクティブな作業平面に表示されます。カメラがオブジェクトを向いている場合は、HexagonはX軸（水平、赤）とY軸（垂直、緑）のみを表示し、スペースバーを使って1つの軸に拘束できます。

3Dガイドの目盛にスナップする機能は、コントロールパネルの  アイコンをクリックすることによりアクティブにできます。スナップがアクティブなとき、線は、選択した測定単位に従って、その単位、またはその単位の10分の1の値にスナップします。

単位を増加、または減少するには、+/-キーを使います。

3Dガイドで最後に使用した軸の拘束は、現在および今後のツールにも継続して適用されます。スペースバーを使うと、他の平面に再び拘束を切り替えたり、拘束を使用しない(デフォルトモード)に切り替えることができます。

3Dルーラーを使用するツール(作図ツールやスナップ/整列、対称ツール等)を使いながら、スペースバーを用いて拘束を垂直または水平に適用ことを覚えておいてください。

4. 精密入力、相対モード、絶対モード、原点

Hexagonは、フリーハンドスタイルで、拘束なしに作業できますが、ほとんどのツールで、精密な値の入力またはパラメータを使って作業することも可能です。

デフォルトで、HexagonはRelative(相対)モードで動作します。つまり、すべての新しい値は、以前に入力された値によって定義されます。場合によっては、3D空間に原点(デフォルトでは水平グリッドガイドの中心)を定義し、この点に相対した値を入力する必要があります。デフォルト原点に相対した入力法はAbsolute(絶対)モードと呼ばれます。

相対モードから絶対モードに切り替えるには:

- ・ Scene(シーン)プロパティパレットのRelative/Absoluteアイコンで測定フィードバックと入力値のモードを選択できます。

メモ :

- 空間の中心は、PreferenceパネルのInterfaceタブ、Rulersパラメータから変更できます。

IV. ツールの仕組み

ツールは、オブジェクトまたはオブジェクトの一部を作成、操作、編集するための機能です。

ツールは、4つの大きなツールパレット（タブ）にまとめられています。中には、高度なツール、あまり頻繁に使用しないツールなどに分けられているものもあります。ツールには、対応するツールタブのサブパレットからアクセスできるものもあります。

ツールには、適切なツールパレットのそれぞれのアイコンをクリックして、またはToolsメニューから名前を選択して、またはキーボードショートカットを使用してアクセスできます。

1. 構造

それぞれのツールは次の要素を持ちます。

- ・ 操作シーケンスまたはステップの順序
- ・ 高度オプションとアクセサリ
- ・ 精密な値を入力可能

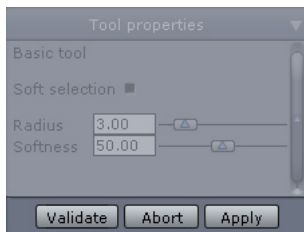
2. 操作シーケンス

操作シーケンスの概念は、次のことから重要です。

- ・ ツールによっては、すぐに結果の出るものもあり、その場合の操作シーケンスのステップは1つです。例えば、オブジェクトのスムージングを増加するには、スムージングアイコンを1回クリックするだけです。
- ・ ツールによっては、ステップの数の決まったものもあります。例えば、立方体の作成には開始点の定義と寸法の定義の2つのステップを要します。
- ・ たいいていのツールには、複数のステップがあり、ユーザーがどれだけのステップを使用するかを決定します。例えば、ポリラインの場合、ポリラインの点1つ1つの作成が操作シーケンスのステップの1つであり、作成する点の数はユーザーによって決定されます。この場合、ツールをValidate(確定)するか、動作を確定して操作を完了します。

ツールの確定は、次の4つの方法のどれかで実行できます。

- ・ Tool プロパティパレットのValidate(確定)をクリック
- ・ Enterキー(確定ボタンのキーボードショートカット)を押す
- ・ 別のツールを選択: 進行中の操作が確定
- ・ 3D Manipulatorを選択



Validate (確定)とAbort(キャンセル)ボタン

また、Toolプロパティパレットの「Abort」ボタンをクリックすることにより、またはキーボードのEscapeキーを押すことにより、ツールをキャンセルし、それまで実行したステップすべてをキャンセルすることもできます。

例えば、ポリラインの作成中にキャンセルすると、線が消えます。オブジェクトの面の押し出し中にキャンセルすると、元の状態に戻ります。

3. オプションとアクセサリ

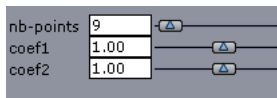


押し出しとスイープツールのオプション

ツールを使用して、複雑な操作を実行できます。操作には、ツールのオプションからアクセス可能なバリエーションがあります。これらは、ツールプロパティパレットでアイコンによって示されています。

オプションは、現在実行中の操作シーケンスのステップによって異なります。

4. パラメータ



球のパラメータ

ツールは、構築と編集のジオメトリ操作を実行します。これらのたいの動作は、マウスカーソルを使って、3Dワークスペースでインタラクティブに実行します。また、すべてのツール操作で、正確な値を入力することが可能なので、コントロールされたモデリングを実行することができます。これにより、例えば正確な寸法で直方体を作成したり、正確な厚みを持たせることが可能です。

この精密なコントロールは、進行中のツールでパラメータを入力することによって可能です。ツールを使用中、3Dワークスペースのマウスカーソルの位置の後にパラメータ値が表示されます。

パラメータの入力ゾーンをクリックします。フィールドが編集できるようになり、キーボードを使って値を入力できます。Enterキーを使うか、Validate ボタンをクリックすることにより、入力を確定します。

また、フィールドが編集できるようになった状態で、マウスホイールを使うことも可能です。ホイールの動きに従って、値が増加または減少します。

5. 使用中のツール

ツールを選択すると、そのアイコンと名前が表示され、どのツールを使用中であるかが分かります。

V. 3D マニピュレータ



ポリゴンモデリングは、サーフェス、体積の作成や編集どちらの場合でも、点、エッジ、面などの3Dエンティティの操作を元に行われます。

Hexagonは、3D Manipulator(マニピュレータ)を基盤とし、ツールやビューを変更するためにマニピュレータを離れることなく、90%のフリーフォーム（精密な値を使わない有機的な形状など）の作成が可能です。

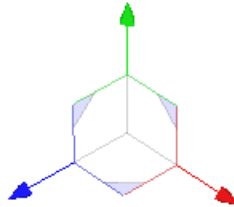
これらの3D Manipulatorsは、キーボードショートカットを使って、またはアイコンを選択していつでも呼び出せる統合されたアクセサリを提供します。

1. 3D マニピュレータ

1.1. 移動

Translation (移動) マニピュレータは、選択された要素を移動します。マニピュレータは、矢印の点 (2Dと3D) で示されています。

- ・ 軸をクリックすると、選択したアイテムの動きはこの軸に制限されず。
- ・ 2つの軸と同じ平面の三角をクリックすると、動きはその平面に制限されます。



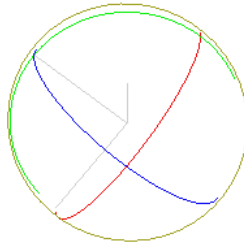
移動マニピュレータ

キーボードショートカット: T

1.2. 🌀 回転

Rotation（回転）マニピュレータは、選択した要素を回転します。マニピュレータは、円で示されます。

- ・ 軸に対応した円をクリックすると、選択した要素の回転は、その軸に制限されます。



回転マニピュレータ

キーボードショートカット: R

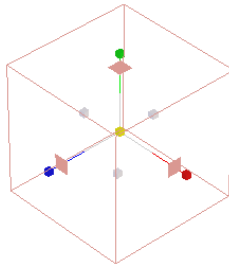
1.3. スケール

Scale（スケール）マニピュレータは、選択した要素の尺度を変更します。マニピュレータは、立方体で示されます。

- ・ 軸の端にある立方体をクリックすると、選択した要素の尺度変更は、その軸に制限されます。
- ・ 2つの軸と同じ平面上にある灰色の立方体をクリックすると、尺度変更はその平面に制限されます。

このマニピュレータは、オブジェクトを囲むグローバルなインタラクティブボックスも表示します。

- ・ このボックスの面をクリックすると、その面を引っ張っているかのように、オブジェクトの尺度を変更します。
- ・ このボックスのエッジをクリックすると、そのエッジに隣接する面が両方引っ張られます。
- ・ ボックスの角をクリックすると、対角から均等に尺度変更されます。



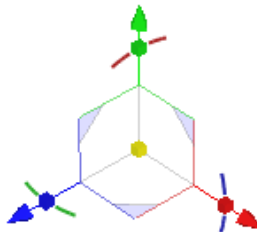
スケールマニピュレータ

キーボードショートカット：S

1.4. ユニバーサル

Universal (ユニバーサル) マニピュレータは、3つの基本的なマニピュレータの組み合わせです。これにより、ツールを変更することなく移動、回転、スケールが実行できます。

このマニピュレータは、オブジェクトをグローバルに移動する際に便利です。ただし、頂点やエッジなどの3Dエンティティの精密な操作の場合は、それぞれの軸上でクリック可能なモディファイヤの数が問題となることがあります。



ユニバーサルマニピュレータ

メモ :

- マニピュレータのサイズは、Preferences (ユーザー設定) で変更可能です。

キーボードショートカット: U

2. 3D マニピュレータアクセサリ

2.1. 選択

3Dマニピュレータとそのアクセサリは、現在の選択に従って動作します。例えば、Select Point(点を選択)モードで、Translation (移動)マニピュレータを使ってエッジを移動すると、選択されたエッジのみが影響を受け、他のエンティティは影響を受けません。


2.2. 作業平面と3Dマニピュレータ

マニピュレータの作業平面は、Manipulatorsパレットの下部にあるプルダウンメニューで定義することができます。

- ・ World(ワールド): プログラムでグローバルに定義された作業平面。
例: 3つの絶対平面XYZ、カメラ平面、または指定した平面。
- ・ Selection(選択): 作業平面軸が、選択した要素の内部の向き (選択した面またはエッジの幾何法線) にスナップします。
- ・ Bbox(バウンディングボックス): マニピュレータの作業軸は、オブジェクトのバウンディングボックスの向きに従います。オブジェクトを回転すると、その軸を使って尺度変更または移動が可能です。

2.3. 非表示/表示

この機能は、マニピュレータで、クリック可能なエンティティの多く含まれた部分での複雑な選択を行う際など、必要に応じてマニピュレータを非表示にします。

- ・ マニピュレータパレットの  アイコンをクリックし、マニピュレータの表示、非表示を制御します。

キーボードショートカット: スペースバー

2.4. 削除

Delete (削除) は、選択した3Dエンティティを削除します。

この機能には、Editメニューから、またはDeleteキーを押してのみアクセスできます。

2.5. 分解

Dissolve (分解) は、選択したエンティティを削除しますが、その周りのジオメトリは再構築します。

この機能は、Select PointsとSelect Edgesモードでのみ動作します。Select Facesモードでは、変更は行われません。

この機能には、Editメニューから、またはBackspaceキーを押してのみアクセスできます。

2.6. マニピュレーターからコピー

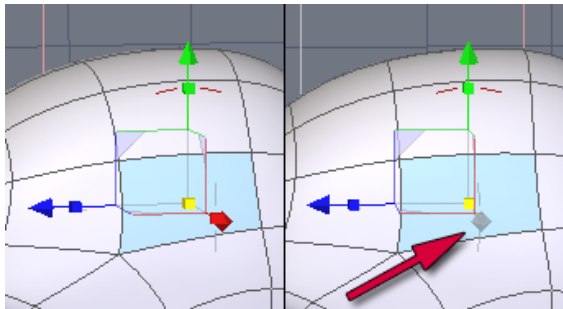
- Object selection モードでは、CTRLキー（MacintoshではCommand）を押しながら移動や回転、尺度変更を行うと、その変形が元のオブジェクトのコピーに適用されます。これで単純なコピー操作をスピードアップできます。
メモ:

- マニピュレータとCTRLキー（MacintoshではCommand）の組み合わせが Fast Extrudeのショートカットの1つであり、エッジの押し出しが作成されるため、この操作は曲線では動作しません。

2.7. ユニバーサルマニピュレーターコンポーネントの表示

Universal Manipulator には、小さな画面エリアに表示された多数のコンポーネントがあります。視点によっては、こうしたコンポーネントが表示を妨げる場合もあります（特に、Manipulator 軸がカメラの方向に面している時など）。この場合、こうしたコンポーネントはグレーで表示され、選択することができません。

カメラが動くと、グレーのコンポーネントが以前のように動作します。



左 : グレーのコンポーネント 右 : カメラ修正後、コンポーネントは黒に

3. マニピュレータの拡張オプション

3.1. ピボットの設定

Pivot(ピボット)は、選択したオブジェクトの中心参照点です。回転とスケールマニピュレータは、この点を回転の中心、または尺度変更の参照点として使用します。

このアクセサリは、一時的にピボットをデフォルト以外の位置に再定義、または、Selection、World、Bounding Boxなどの半自動配置モードで位置を定義します。

使い方:

- マニピュレータサブパレットで、Set Pivot(ピボットを設定)ボタンをクリックします。
- シーン中のオブジェクト上に既に存在する点をクリックすることにより、新しいピボットの位置を定義します。
- 選択したオブジェクトのピボットは、選択した点に配置されます。

メモ:

- ピボットの新しい位置は、オブジェクト上で何も選択されていないときは、表示されません。
- 位置は、現在選択されたオブジェクトのみに適用されます。他のオブジェクトのピボットは影響を受けません。

3.2. ピボットをリセット

Reset the Pivot（ピボットをリセット）アクセサリは、オブジェクトのピボットが変更されていた場合、リセットします。

使用法：

- ピボットをリセットしたいオブジェクトを選択します。
- ManipulatorsサブパレットでReset the Pivotボタンをクリックします。
- Hexagonは、ピボットを元の位置に戻します。

VI. 選択

Hexagonソフトウェアのモデリングツールは、選択されたオブジェクトのタイプによって異なります。ツールによっては、エッジには動作するけれど面では動作しないものがあり、選択したモードによって動作が変わるものなどがあります。ですから、ツールを選択する前に、適切な選択モードを選択することが大切です。





1. 全般



election (選択) パレット

1.1. 選択のタイプ

選択には次の4つのタイプがあります。

- ・  頂点 (点)：すべての3D構築の基本です。
- ・  エッジ：最低2つの点から構成されています。
- ・  面：最低3つの点から構成、上限はありません。
- ・  オブジェクト：サーフェスを構成する複数の面、または線を構成する複数のセグメントです。

Selection (選択) モードは、名前の通り、特定の要素のみを選択します。

- ・ 「Select point」 (点を選択) モードでは、点のみが選択できます。
- ・ 「Select edge」 (エッジを選択) モードでは、エッジ (およびエッジを構成する2つの点) のみ選択できます。
- ・ 「Select face」 (面を選択) モードでは、面 (面を構成するエッジと点を含む) のみ選択できます。
- ・ 「Select object」 (オブジェクトを選択) モードでは、オブジェクト全体が選択できます。

同じツール (例えば Move (移動) または Translate (平行移動) ツール) でも、詳細をリタッチ (オブジェクト上の点を移動) したい場合と、アセンブリ全体に影響する変更を加える (シーン中のオブジェクト全体を移動するなど) 場合では、結果が大きく異なります。

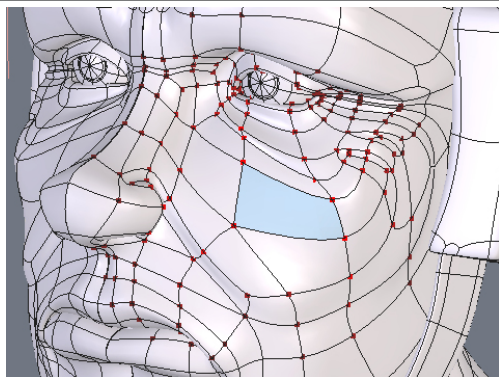
1つのモードから別のモードに変更するには、画面の上、マニピュレータパレットとモデリングツールパレットの間にある選択パレットから、使用したいモードのアイコンをクリックするだけです。

1.2. 自動選択

Select Auto(自動選択)は、キーボードショートカットまたは他のモードのアイコンをクリックすることなしに、すべてのモードで作業を行うことができるようにする5つ目のモードです。オブジェクト上で最初に選択されたアイテムが、デフォルトの選択モード(例:ファセット)になります。これは、すべてを選択解除するまで有効になります。3Dワークスペース(オブジェクトの横など)で1回クリックすると、自動選択モードに戻ります。3Dワークスペースでダブルクリックすると、オブジェクト選択モードに戻ります。

また、別のオブジェクトをダブルクリックすると、そのオブジェクトで自動選択モードが有効になります。

1.3. ソフト選択



ソフト選択を実行中

選択モードの補助となるSoft Selection(ソフト選択)は、アクティブな選択の周囲での操作の影響範囲をスムーズに増加する特殊なオプションです。

例えば、顔で、頬の一部となるポリゴンを選択する場合など、ソフト選択を使って選択されたポリゴンを移動すると、その要素だけが移動しますが、Smooth Selection (スムーズ選択) をアクティブにすると、選択した要素の周りに、赤(最大域)から黒(最小域)に変わる点で示された影響範囲が表示されます。ここで移動を実行すると、操作するにつれ、鼻の一部もスムーズに編集されることが分かります。

ツールプロパティパネルの2つのパラメータで、ソフト選択の次の内容を微調整することができます。

- Radius(半径)：選択の周囲の影響範囲のサイズを定義します。
- Softness(ソフトの度合い)：ソフト選択範囲内の影響の度合いを定義します。値が高ければ高いほど、編集されたサーフェスの柔軟性が減ります。

メモ：

ソフト選択は、3Dマニピュレータ(移動、回転、スケール、ユニバーサル)と、Tweak(微調整)ツール内でのみ有効です。

キーボードショートカット：

CTRL+SHIFT+マウスクリック&ドラッグで半径を変更

1.4. 選択メモリ

アクティブな選択は、別のモードに切り替えると、記憶されることに注目してください(自動選択モードの場合を除く)。例えば、「点を選択」モードで作業中、5つの点を選択した状態で「面を選択」モードに切り替えると、面での作業中は選択された5つの点が非表示になります。再び「点を選択」モードを選択すると、「面を選択」モードで選択した面が非表示なり、非表示になっていた点が表示されます。

一度に複数のモード(面を選択モードと点を選択モードなど)で作業を行うことはできません。

2. 選択方法

次のモードは、異なる方法で選択を実行します。これらは、点、エッジ、面選択ツールで使用できます。

2.1. ペイント

Paint (ペイント) モードは、カーソルで形状をクリック、ドラッグすることにより、選択を作成できるようにします。これは、オブジェクト上を筆でなぞるようなものです。カーソルの通過した要素が選択されます。選択の範囲外にあるオブジェクトをクリックすると、既存の選択が解除され、新しい選択が開始されます。

マウスの左クリックに対応したデフォルトモードは、選択メニューから設定できます。

2.2. ドラッグ

Drag (ドラッグ) モードは、マニピュレータで最後に行った動作に従って、要素をクリックすることなしに選択を移動できるようにします。Hexagon は、最後に行った操作を記憶し、新しい要素をクリックアンドドラッグしたときにそれを適用します。これは、すばやく変更を加えたり微調整する際にとっても便利です。

選択パレットの Drag (ドラッグ) アイコンをクリックすることにより、マウスの左クリックモードに切り替えることができます。

2.3. 長方形ラッソ

Rectangle Lasso(長方形ラッソ)モードは、長方形のラッソを使って選択を実行します。マウスでクリックアンドドラッグして選択したい要素を枠で囲みます。マウスボタンを放すと、その長方形の中にあるすべての要素が選択されます。

マウス右クリックのデフォルトモードは選択メニューから選択できません。

Shiftキーを押しながら長方形ラッソを使うと要素が加えられ、Ctrlキーを押すと、選択から要素が取り除かれます。

2.4. ポリゴンラッソ

Polygon Lasso(ポリゴンラッソ)モードは、一連のクリックで、要素の周りにポリゴンを作成し、その中の要素を選択します。Enterキーを押すか、ツールプロパティパレットのValidate(確定)ボタンをクリックして、ラッソ選択を終了します。

選択メニューのドラッグラッソアイコンをクリックすることによって、マウスの右クリックを使うモードに切り替えることができます。

Shiftキーを押しながらポリゴンラッソを使うと要素が加えられ、Ctrlキーを押すと選択から要素が取り除かれます。

3. 選択操作

Hexagonには、選択セットに要素を追加したり、要素を取り除いたりする基本的な操作があります。

これらの操作は、Shiftキーを使って行います。Shiftキーは、選択内容により、切り替わります。

- ・ 選択されたアイテムをShift+クリックすると、そのアイテムが選択解除されます。
- ・ 選択されていないアイテムをShift+クリックすると、そのアイテムが選択セットに追加されます。

4. 選択アクセサリ

Hexagonソフトウェアには、選択を容易にし、時間の節約となるアクセサリがいくつかあります。それぞれのキーボードショートカットを覚え、モデリング中にすばやくアクセスできるようにすることが重要です（機能には選択パレットのアイコンからアクセスできます）。

4.1. ループ

Loop（ループ）ツールは、開始した方向に向かって、できる限り遠くまでサーフェスに沿って選択を拡張します。ループが完成できない場合、Hexagonは、複数の接続した面がY字型に交差する部分など、問題のありそうな箇所ですべて自動的に停止します。

ループツールは、面とエッジで動作しますが、点では動作しません。

Select Face（面選択）モードで作業中は、選択を延長する方向を示すため、最低2つの面が選択されている必要があります。

使用法

- 開始するエッジまたは2つの面を選択します。
- 選択パレットでLoopアイコンをクリックします。
- Hexagonはユーザーに代わって選択を完了します。

キーボードショートカット：L

4.2. リング

Ring（リング）ツールは、ループツールと同様、開始した方向に、できるだけ遠くまでサーフェスに沿って選択を延長しますが、はしごの段のように、平行に延長されます。リングが完成できない場合は、三角形の端など、問題のありそうな箇所では自動的に停止します。

リングツールは、エッジのみで動作します。

使用法

- 開始するエッジを選択します。
- 選択パレットのRingアイコンをクリックします。
- Hexagonは、このエッジに平行なすべてのエッジを選択します。

キーボードショートカット：K

4.3. 間を選択

Select between（間を選択）ツールは、始点と終点を定義した後、サーフェス上で選択を接続します。このツールは、ダイレクトなパスなど、シンプルな例でのみ動作します。このツールは、ループとリングに基づいているので、これらの他のツールを停止するような問題箇所では停止します。

間を選択ツールは面とエッジで動作しますが、点では動作しません。

使用法

- 始点と終点を示すエッジまたは面を選択します。
- 選択パレットでSelect betweenアイコンをクリックします。
- 指定した始点と終点の間にあるすべてのエッジと面が選択セットに追加されます。

メモ

- 間を選択ツールの結果が何も表示されないときは、始点と終点と同じサーフェス上に整列されていない（同じループ/リング上にない）場合などのように、結果が出せない場合であるためです。

キーボードショートカット: J

4.4. LOOP、RING、SELECT BETWEENで《N》より1つ多く選択

- Loop、Ring、Select Betweenツールでの選択を拡張すると、ループの要素数「N」を1つ多く選択できる選択ステップを設定できるようになります。

- この機能を使えば、ループに沿って3つより1エンティティ多く選択し、特定操作に役立てたり、複雑な選択操作を回避することができます。

使用法:

- エッジ、または面モードで、LoopあるいはRing、Select Between 選択を実行します。

- Tool Property パネルで、「n」を越える選択用の値とオフセット値を設定します。

- 3Dワークスペースに、更新された選択が表示されます。

- 別のツールを選択したり、オブジェクトをクリックすると、3Dワークスペースはこれらのオプションを非表示にします。

4.5. 発展

Grow（発展）ツールは、アクティブな選択を削減します。面、エッジ、点で動作します。

使用法

- 選択を実行します。
 - 選択サブパレットで「+」アイコンをクリックします。
 - Hexagonは、元の選択に直接触れているすべての要素を含むように、選択を拡張します。
-

4.6. 縮める

Shrink (縮める) ツールは、アクティブな選択を削減します。面、エッジ、点で動作します。

使用法

- 選択を実行します。
- 選択サブパレットで、「-」アイコンをクリックします。
- Hexagonは、選択の範囲外にあるすべての要素を選択を取り除きます。

4.7. 境界

Boundary (境界) ツールは、前に選択した面の周囲にあるエッジを選択します。

使用法

- 隣接する面を選択します。
 - 選択サブパレットで、Boundaryアイコンをクリックします。
 - Hexagonは、以前に選択した面に隣接するエッジすべてを選択します。その後、Select Edge (エッジ選択) モードに切り替わるので、以前に選択した面が選択解除されます。
-

キーボードショートカット: B

4.8. 変換

Convert (変換) ツールは、1つの選択モードから別の選択モードに変換します。例えば、面の選択から、エッジまたは点の選択モードに切り替えます。選択モードは、変換の種類により、自動的に変更されます。

使用法

- 選択を実行します。
- 選択サブパレットで、任意のConvertアイコンをクリックします。
- Hexagonは、自動的に選択を変換します。

4.9. 1/N

1/n (n個中1つ選択) ツールは、オブジェクト上のエンティティの選択を可能にします。例えば、3つある点の中から、1つまたは2つだけを選択します。

使用法

- オブジェクトを選択し、選択モードを選びます。
- 選択サブパレットで、1/nアイコンをクリックします。
- ツールプロパティパレットで、全体の数を割る値を入力します（1以上）。
- Hexagonは自動的に選択を実行します。
- その選択でよければ、ツールを確定します。

4.10. 反転

Invert (反転) ツールは、オブジェクトの選択を反転します。面、エッジと点で動作します。

反転

- オブジェクトを選択します。
- 選択サブパレットで、Inverseアイコンをクリックします。
- Hexagonは、選択を反転します。つまり、選択されていない要素が選択され、元の選択は選択解除されます。

4.11. すべて選択解除

Unselect all (すべて選択解除) コマンドは、現在の選択すべてをキャンセルします。

使用法

- 選択サブパレットで、Unselect All アイコンをクリックします。
- Hexagon は自動的に選択をキャンセルします。

5. 選択拡張

Hexagonにおいて、選択は重要なコンセプトです。直感的に使用され、生産性を最大限にするために、特定のショートカットやマウス操作でアクセス可能な機能もあります。こうした機能はモデリング時に作業時間を節約するだけでなく、高度な選択を簡単に実施できるようにする追加機能も提供します。

5.1. 選択の拡張

- この機能を使い、現在のオブジェクトのトポロジに沿って既存のエッジや面選択を拡張できます。

使用法:

- エッジまたは面を選択します。
- CTRLキー (MacintoshではCommand) と Shiftキーを押しながら、オブジェクトの上でマウスをクリックドラッグします。拡張の方向を示す青い線が表示されます。カーソルを違うエリアに動かすと、拡張の方向を変更できます。

使用例:

- 「Nよりも1多い」ループ選択を実行すると、モデル上で簡単にさまざまな選択が行えるようになります。

メモ:

- このツールはオブジェクトのトポロジ構造をベースとしているので、予期しない結果が生じる場合もあります (特に拡張がY交差といったトポロジに重要な変更を与える時など)。

ショートカット:

マウスをドラッグしながら、CTRL/Command+Shift+右クリック

5.2. SHIFT 選択

この機能を使ってオブジェクトのトポロジ上でエッジや面選択を移動できます。

- 使い方は1つ前に紹介したExtend Selection ツールと似ています。

使用法:

- エッジまたは面を選択します。
- CTRLキー (MacintoshではCommand) を押しながら、オブジェクトの上でマウスをクリックドラッグします。 拡張の方向を示す青い線が表示されます。 カーソルを違うエリアに動かすと、拡張の方向を変更できます。

ショートカット:

マウスをドラッグしながら、CTRL/Command+クリック

5.3. 選択のリセット

実際のところ、これはツールではありませんが、ダブルクリックで実行されるこの動作を使い、現在の選択モードに応じてアクティブな選択をクリアでき、3Dシーンの空白エリアをクリックせずに済みます。

ユーザーカメラがオブジェクトに非常に近かったり、画面がモデルのジオメトリで占められている場合など、単純にダブルクリックして選択をクリアすることで、ズームアウトして空白エリアをクリック後、再度ズームする手間を省けます。

使用法:

選択したエッジや頂点、面に対し、現在のオブジェクトでダブルクリックすると、すべての選択をクリアします。

5.4. 選択設定自動モード

- この機能は、現在の選択モードが頂点、またはエッジ、面に設定されている際に、選択パネルの該当アイコンをクリックすることなく、Selection Autoモード（ハイパーリンク）を起動するすばやい方法です。

使用法:

- 現在の選択モードが頂点、またはエッジ、面に設定されており、アクティブな選択がある場合、現在のオブジェクトをダブルクリックするか、現在のオブジェクトの外側をクリックすると選択がクリアされます。オブジェクトでダブルクリックしてAutoモードを起動します。

メモ:

- 現在の選択モードが頂点、またはエッジ、面に設定されており、アクティブな選択がある場合、2回連続してダブルクリックしてAutoモードに戻すことができます。

5.5. トポロジによる選択

- この一連の機能を使ってオブジェクトのトポロジに応じた選択を実行できます。これらは後でメッシュ構造問題（完璧に四角にしたいメッシュにある目に見えない三角等）を起こす可能性のあるものを特定したり、トポロジにまったく対応していない別のソフトウェア製品（点が4つ以上ある面を扱えないソフトウェア等）にエクスポートする前にモデルを確認できるので役立ちます。

「Selection」プルダウンメニューから、次のオプションを使用できます。

- 点を4つ以上使って面を選択
- 三角を選択 後にスムージング等で問題を起こす可能性のある三角を検出するのに役立ちます。
- 四角ではない面を選択
- 平面ではない面を選択：レンダリング時に予期せぬ視覚効果を生み出す可能性のある「ねじれた」面を検出できます。
- 多面でないエッジを選択：2つ以上のポリゴンを共有するエッジを選択します。
- 4エッジ以上/以下を共有する点を選択：不要になる可能性のあるトポロジ構造を検出できます。

使用法:


- 特定の選択を適用したいオブジェクトを選択します。
- Selections プルダウンメニューまたはAdvanced Selectionセクションにある文脈依存メニューから適切な選択コマンドを呼び出します。



6. 選択した面の表示/非表示

比較的小さい、あるいは内部の詳細で作業を行っている場合、オブジェクトのいくつかの面を一時的に非表示にすることがしばしば必要になります。コントロールパネルにある3つのアイコンを使って、選択した面を非表示にしたり、現在選択しているオブジェクトの非表示面を表示したり、すべての非表示面を表示することができます。

非表示面のあるオブジェクトにはシーンツリーのそのオブジェクトの名前の近くに小さなアイコンが付きます。

使用法:

- 面のリストを非表示にするには: 非表示にする面のグループを選択します。次に、コントロールパネルにある Hide selected faces アイコン()をクリックします。

- オブジェクトにある非表示面を表示するには: オブジェクトを選択し、コントロールパネルにある Show hidden faces アイコン()をクリックします。シーンツリーダイアログで、そのオブジェクトの名前のそばにある Show hidden faces アイコンをクリックすることもできます。すべてのオブジェクトにある非表示面を表示するには: コントロールパネルにある Show hidden faces アイコン()をクリックします。

メモ:

- hidden faces を使ってオブジェクト上のエンティティを選択しても、非表示の頂点やエッジ、面は影響を受けません。たとえば、ループ選択は、目に見えないものは選択せず、画面に表示されているエッジだけ選択します。

- また、マスクしたポリゴンには実行するすべての操作が作用しません。ただし、移動や回転、オブジェクトのスモーシングといった全体的な操作はマスクされたポリゴンも含め、すべてのポリゴンに作用します。

7. 選択の隔離

シーンにオブジェクトが多数ある場合、シーンをナビゲートしたり、特定オブジェクトで作業することが困難な場合があります。「Isolate Selection」機能は、選択したオブジェクト以外の、シーンにあるすべてのオブジェクトを一時的にマスクし、快適な作業環境を作り出します。

使用法：

- 隔離するオブジェクトを選択します。
- Selectionプルダウンメニューで「Isolate Selection」を選びます。
- 選択していないすべてのオブジェクトがシーンから消えます。
- シーン全体を再度表示するには、メニューの「Isolate Selection」をもう一度クリックするだけです。非表示オブジェクトが直ちに表示されます。

メモ：

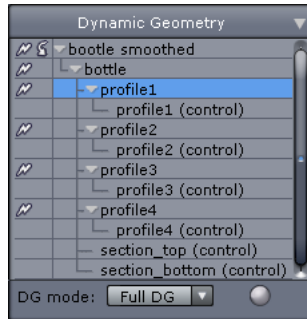
- 「Isolate Selection」は「Mask」ツールのようにオブジェクトを非表示にすることはありません。ですから、「Isolate Selection」で非表示になっているオブジェクトを「Unmask」ツールを使用して表示することはできません。

ショートカット：CTRL/Commandキー+Shiftキー+I

VII. ダイナミックジオメトリ

Dynamic Geometry (ダイナミックジオメトリ - DG)は、オブジェクトの構築ステップすべてを記憶する機能で、初期のステップを変更すると、最終形状(ジオメトリ)が再構築されるよう、その後のステップすべてがリアルタイムに自動的に(ダイナミックに)更新されます。

1. モード



ダイナミックジオメトリパレット

これは非常にパワフルなコンセプトで、抽象的な形状の作成が可能で再計算が可能であるため、より複雑なモデリングが実現します。

ダイナミックジオメトリには、3つのレベルがあり、モデリングしているオブジェクトに適切なレベルで作業ができます。シンプルさとパワフルさのどちらがより重要かで、レベルを決めます。

ダイナミックには次のレベルがあります。

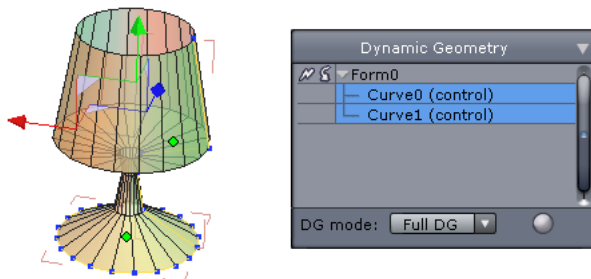
- ・ No DG (DGなし): ステップは1つも記憶されません。スムージングのみがダイナミックになります。
- ・ Restricted DG (制限つきDG): サーフェス構築のステップのみが記憶されます。その後、サーフェスを構築するすべての断面とプロファイルをダイナミックに編集することができます。ただし、オブジェクトを編集する操作(面の押し出し、厚みを厚みをつける、面取り、ブール演算など)は、既存の構築GDを折りたたみます。
- ・ Full DG (完全DG): 構築のすべてのステップが記憶され、すべてをダイナミックに編集することが可能です。オブジェクトの構築ツリー(ヒストリ)のどの部分にもアクセスできます。

2. ダイナミックジオメトリツリー

ダイナミックジオメトリパレットは、選択したオブジェクトの構築ツリー、またはダイナミックジオメトリツリーと呼ばれる履歴を表示し、ここからこれらにアクセスできます。

このツリーは、オブジェクトをモデリングするのに使用されたステップを表し、最終オブジェクトを構築するために組み合わせて使った異なる要素にアクセスできるようになっています。

例えば、Full DGを選択し、円を作成し、それを押し出します。
ダイナミックジオメトリパレットには、次の内容が表示されます。



- ・ Form0 : チューブのような押し出されたオブジェクト。
- ・ Curve0 (control) : 元の円
- ・ Curve1 (control) : 押し出しで作成されたプロファイル

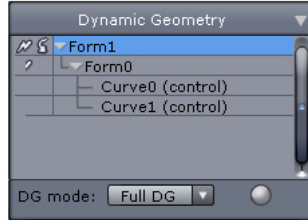
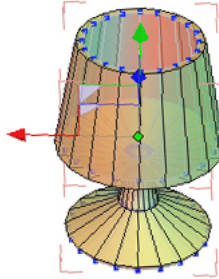
これはつまり、「Form0」は、円と、押し出しのプロファイルの2つの合成物であるということです。

ダイナミックジオメトリツリーで、オブジェクト「Curve1」を選択します。3Dワークスペースで見やすくするため、コントロールパネルで「Activate the transparent display of subsections」(サブセクションの表示を透過)アイコンをクリックします。

ここでは、チューブオブジェクトのプロファイルであるカーブを選択しています。Select Points(点を選択)モードでは、プロファイルの点にTranslate(平行移動)マニピュレータを使用します。

点は、カーソルの動きに従って移動し、最終オブジェクトは、リアルタイムでダイナミックに再構築されます。

Select object (オブジェクト選択) モードを選択します。
 チューブに厚みを加えます。
 DGツリーにレベルがもう1つ追加されました。

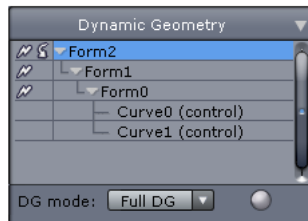
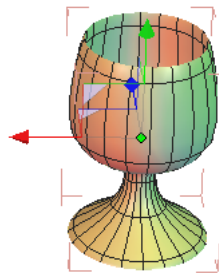


- ・ Form1 : 厚みのあるオブジェクト
- ・ Form0 : 押し出されたオブジェクト
- ・ Curve0 (control) : 元の円
- ・ Curve1 (control) : 押し出しから作成されたプロファイル

これで、再びプロファイルCurve1を前と同じように編集すると、オブジェクトは厚みをつけてリアルタイムに再構築されます。

次にオブジェクトにスムージングを適用することができます。

DGツリーに更に新しいレベル (Form2) が追加されました。これは、チューブのスムージング操作を表します。いつでも最初に戻り、チューブの構築の最初のステップを選択することができます。



また、DGツリーから厚みの付いたオブジェクト (From1) を選択し、ツールプロパティパレットで厚みの値を変更することもできます。

厚みの変更され、前に追加したステップはすべて元のまま、スムージングがダイナミックに自動的に再計算されます。

メモ: 最初にDGツリーでレベルを選択し、オブジェクトプロパティパレットに表示されるツールのアイコンをクリックすることにより、それぞれのステップのパラメータにアクセスできます。これにより、元のオプションがツールプロパティパレットに表示されます。

これらのオプションはすべて、1つの体積を使って別の体積を切り取る (ブール演算) などの複雑な操作でも、スケールや位置の調整が最終結果に瞬時に反映されるなど、同様に効果的です。

Hexagonのダイナミックジオメトリのおかげで、モデルが完成に近い段階でも、ステップや構築パラメータの1つ1つの微調整が可能です。

もちろん、構築に必要なすべてのステップを保存するという事は、初期のステップの編集には多くのコンピュータ容量を必要とし、インタラクティブな反応が遅くなるだけでなく、メモリも多く消費します。



3. ダイナミックジオメトリレベルのコントロール


3.1. グローバルコントロール

上記で説明したように、このパワフルなツールをうまく制御するため、HexagonはDGなしで作業するか、サーフェスの構築のみのためにDGを使用するか、または完全にDG履歴を残しておくかの選択肢を用意しています。


3.2. ダイナミックジオメトリの削減

また、DGを削減することが可能です。この操作を実行すると、DGのすべて、または一部が折りたたまれます。Hexagonは、後から編集することのできないこれらのレベルは、メモリから削除します。

この操作を実行するには、DGツリーのそれぞれのレベルの横にある  アイコンをクリックします。ツリーの新しいベースとしたいレベルで  アイコンをクリックします。

一番高いレベルで  アイコンをクリックすると、スムージングを含むツリー全体が折りたたまれ、点、エッジ、面を個別に編集することが可能になります。

3.3. 最後にを行ったダイナミック操作の削除

逆に、ツリーの最高レベルでDGツリーの  Yアイコンをクリックすることにより、オブジェクトに最後に適用されたダイナミック操作を削除することができます。注意:これは、Undo (元に戻す)コマンドとは異なります。この操作は、すべてのステップと、オブジェクトの構築の最後のステップを削除します。

この削除操作は、Undoを使って元に戻すことができます。

VIII. 対称を使ったモデリング

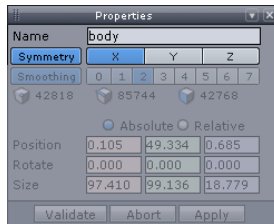
3Dモデルには、車やキャラクターなど、左右対称のものが多くあります。Hexagonには、モデリングプロセスを易しくするために、対称での作業用の手法が2通り用意されており、それぞれに利点があります。「対称を使ったモデリング」は単にモデル上で処理(頂点の移動や面の押し出し等)を実行する際、この処理がモデルの対称部分にもリアルタイムで自動的に、かつ対称に(頂点を右に移動すると、その対象頂点は左に移動する等)適用されることを意味します。

1. SYMMETRYモードとSYMMETRYツール

Hexagonには対称のあるモデルに対する、対称モードと対称ツールがあることを覚えておいてください。2つは根本的に異なります。モードの場合、現在のオブジェクトが更新され、ツールの場合、新しいオブジェクトが作成されます。

1.1. SYMMETRY モード

Object Properties パネルにあるこのモードを使い、X、Y、Z軸をベースに対称平面を選択できます。



Object PropertyパネルのSymmetry パラメータ

もちろん、この機能はオブジェクトがすでに全体的あるいは部分的に対称で、小さな公差値が適応されている場合だけ動作します。この平面は緑の四角で示されます。オブジェクトの大半が非対称である場合、この機能は動作しません。

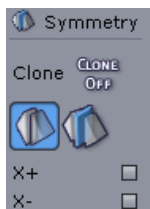
オブジェクトが1平面だけで対称の場合、対称モードはその平面でのみ起動します。複数の対象平面があるオブジェクトで、デフォルトで起動された平面が任意の平面でない場合は、X、Y、Zアイコンをクリックして任意の平面に切り替えることができます。

Symmetry モードはいつでも解除でき、解除すると表示されたSymmetry平面が緑からグレーに変わります。これは、対称を適用したくない特定の操作を実行する場合に役立ちます。解除実行後でも、Hexagonは対称平面を記憶しているので、再度起動することが可能です。

メモ:

- 対称軸は、ワールド軸ではなく、オブジェクトの軸をベースにしています。

1.2. SYMMETRYツールとCLONE機能



SymmetryツールオプションとClone機能

Symmetry モードとは違い、Symmetry ツールを使えば、ツール(最終的にはオフセット)で特定した平面に応じて現在のオブジェクトのコピーを作成できます。デフォルトで、Symmetryツールは元のオブジェクトとは別のオブジェクトを新規作成するようになっています。これは元のモデルで操作を実行した場合、この操作が自動的にミラーコピーに適用されていないことを意味します。

変更をミラーコピーに自動的に適用したい場合、対称オブジェクトを作成時に「Clone(クローン)」オプションを使用すると、本物のミラーコピーを作成できます。2つのミラーオブジェクトの1つに加えられた編集は、「クローン」プロパティを削除する(2つのパーツをウェルドして1つにする、あるいはこのダイナミックプロパティを Dynamic Geometry パネルを使って削除する等)まで他方に適用されます。

2. 長所と短所

上記2つの機能には類似点が多数ありますが、非常に異なります。下記はモードとツールそれぞれの長所と短所のリストです。

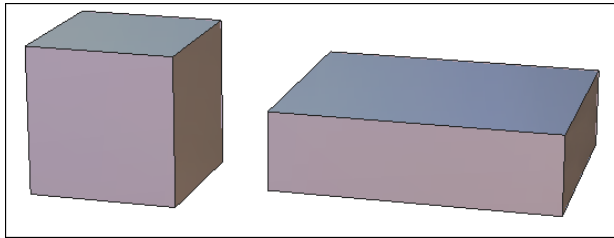
- ・ 対称平面にある頂点は拘束されているので、Symmetry モードを使って編集できます。Symmetry ツールはジオメトリ拘束を適用しません。
- ・ Symmetry モードを使って 非対称オブジェクトを作成し、モデルを局部的に対称にできます。これはSymmetry ツールではできません。
- ・ Symmetry モードでは動作しないツールがいくつかあり、この場合、モデルの両方の半分に操作を手作業で適用しなければなりません。これはクローン化したミラーコピーの場合には該当しません。この場合すべてのツールが使えます。
- ・ クローンしたミラーコピーを使えば、モデルの半分をすばやくマスク/マスク解除できます。Symmetry モードでは、ジオメトリの半分を選択後、この選択上でマスク機能を使用しなければなりません。

IX. 3D プリミティブ

3Dプリミティブは、モデリングの基本として使用するため、Hexagonによって作成されたオブジェクトです。シンプルなモデル、複雑なモデルを問わず、これらのオブジェクトからモデリングを開始すると便利です。ただし、一度これらの形状を作成すると、作成時に使用できたパラメータは編集可能ではなくなることを覚えておいてください。

例えば、プリミティブの球の作成を確定してしまうと、テッセレーションの量は編集できなくなります。ただし、これらのツールは、スムージングなど、他のツールによる影響は受けます。

1. 立方体



左: 立方体

右: 直方体

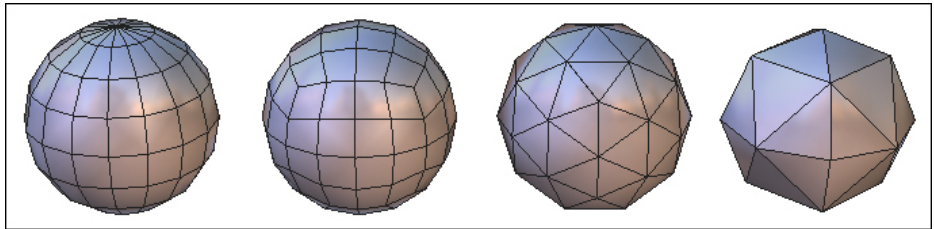
使用法:

- Vertex Modeling (頂点モデリング) タブで、Cube (立方体) ツールを選択します。
- 3Dワークスペースをクリックして、またはオブジェクトプロパティパレットに座標を入力して立方体を作成します。必要であれば、ツールプロパティパレットで、Basis (ベースから) (デフォルト) ではなく、From Center (中心から) を選択します。
- マウスを移動して立方体のサイズを定義し、ツールを確定します。または、ツールプロパティパレットに寸法を入力します。

メモ:

ツールアイコンを3Dシーンにドラッグアンドドロップし、マウスボタンを放す位置にそのプリミティブを作成することもできます。プリミティブの寸法は3Dビューサイズに応じて自動的に定義されます。

2. 球



球の種類

使用法:

- Vertex Modeling (頂点モデリング) タブで Sphere (球) ツールを選択します。

- 3Dワークスペースをクリックして、またはオブジェクトプロパティパレットに座標を入力して球を作成します。必要であれば、ツールプロパティパレットで、Basis (ベースから) (デフォルト)ではなく、From Center (中心から)を選択します。

- マウスを移動して球のサイズを定義し、ツールを確定します。または、ツールプロパティパレットに寸法を入力します。

- ツールプロパティパレットで、球の半分の直径をなす点の数と、垂直/水平のしわと膨張 (および半球または垂直軸の周りでのゆがみ) を定義します。

オプション:

- Pole Sphere (極球) (デフォルト)
- Geodesic Sphere (ジオデシック球)
- Geodesic Sphere based on an Icosahedron (二十面体をベースとしたジオデシック球)
- Geodesic Sphere based on an Octahedron (八面体をベースとしたジオデシック球)

メモ:

ツールアイコンを3Dシーンにドラッグアンドドロップし、マウスボタンを放す位置にそのプリミティブを作成することもできます。プリミティブの寸法は3Dビューサイズに応じて自動的に定義されます。

キーボードショートカット:

- + / - : 球の半分の直径を構成する点の数の増減

3. ファセット

説明:

Facet (ファセット) ツールは、現在のオブジェクトに追加できるオブジェクトを作成します。現在何も選択されていない場合は、新規オブジェクトを作成します。

使用法:

- ポリゴンを追加したい開いたサーフェスを選択します。新しいオブジェクトを作成したい場合は、すべてを選択解除します。
- 3D Primitives タブで Facet ツールを選択します。
- シーンをクリックし、ポリゴンの開始点を定義します。必要であれば、Shift キーを使って、シーン中の既存の点にスナップします。
- 必要なだけ、最後のステップを繰り返します。
- Validate ボタンをクリックして、または Enter キーを押してツールを確定し、ポリゴンを作成します。 オブジェクトが選択されていれば、そのオブジェクトに追加され、選択されていない場合は、新規オブジェクトが作成され、選択されます。
- 最後のステップを繰り返し、新規ポリゴンを選択されたオブジェクトに追加します。
- 確定して操作を完了します。

メモ:

- Facet ツールは、3D ルーラーを使用します。空間中の点の座標を入力するか、Shift キーを使って既存の点にスナップできます。

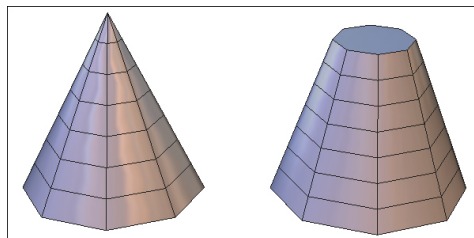
キーボードショートカット:

スペースバー: ポリゴン作成中、垂直または水平拘束を適用します。

4. 円錐

説明:

Cone（円錐） ツールを使って、閉じた、または開いた円錐を作成します。




左: 円錐

右: 円錐台

使用法:

- Vertex Modeling（頂点モデリング）タブでCone（円錐） ツールを選択します。
- 3Dワークスペースをクリックして、またはオブジェクトプロパティパレットに座標を入力して円錐を作成します。
- マウスを移動して円錐の底面の中心からのサイズを定義し、確定します。または、ツールプロパティパレットに寸法を入力します。
- マウスを移動して円錐の高さを定義し、確定します。または、ツールプロパティパレットに寸法を入力します。必要であれば、円錐の半径の値を入力して円錐台を作成します。
- 白いエッジは開口部を示しています。これは、クリックして閉じることができます（エッジが赤に変わります）。
- ツールプロパティパレットで、円錐を構成する水平と垂直の断面の数を定義し、確定して円錐を作成します。

オプション :

-  Close all（すべてを閉じる）：このオプションは、すべての開口部を閉じます。

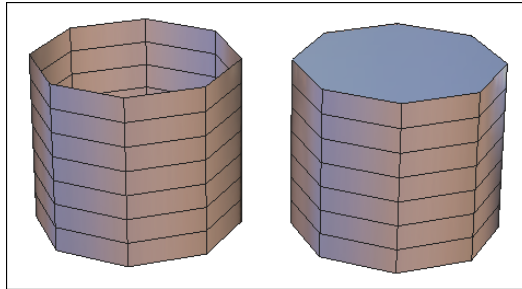
キーボードショートカット:

- + / - : 断面の数の増減

5. 円柱

説明:

Cylinder (円柱) ツールを使って、開いた、または閉じた円柱を作成します。




左:開いた円柱

右:閉じた円柱

使用法:

- Vertex Modeling (頂点モデリング) タブでCylinder (円柱) ツールを選択します。
- 3Dワークスペースをクリックして、またはオブジェクトプロパティパレットに座標を入力して円柱を作成します。
- マウスを移動して円柱の底面の中心からのサイズを定義し、確定します。または、ツールプロパティパレットに寸法を入力します。
- マウスを移動して円柱の高さを定義し、確定します。または、ツールプロパティパレットに寸法を入力します。
- 白いエッジは開口部を示しています。これは、クリックして閉じることができます (エッジが赤に変わります)。
- ツールプロパティパレットで、円錐を構成する水平と垂直の断面の数を定義し、確定して円柱を作成します。

オプション :

-  Close all (すべてを閉じる) : このオプションは、すべての開口部を閉じます。

メモ:

- ツールアイコンを3Dシーンにドラッグアンドドロップし、マウスボタンを放す位置にそのプリミティブを作成することもできます。プリミティブの寸法は3Dビューサイズに応じて自動的に定義されます。

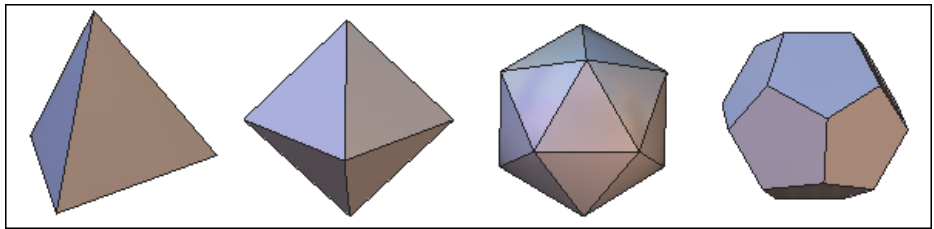
キーボードショートカット:

- + / - : 断面の数の増減

6. プラトン形状

説明：

Platonic Shapes (プラトン形状) とは、何も無いところからモデリングするのが困難な特定の数学理論に呼応したプリミティブです。Hexagonでは、次の4つのプラトン形状を提供しています: Tetrahedron (正四面体)、Octahedron (正八面体)、Icosahedron (正二十面体)、Dodecahedron (正十二面体)



プラトン形状

使用法：

- Vertex Modeling (頂点モデリング) タブのサブパレットで任意のプラトン形状を選択します。
- プラトン形状は、立方体と同じ方法で作成されます。

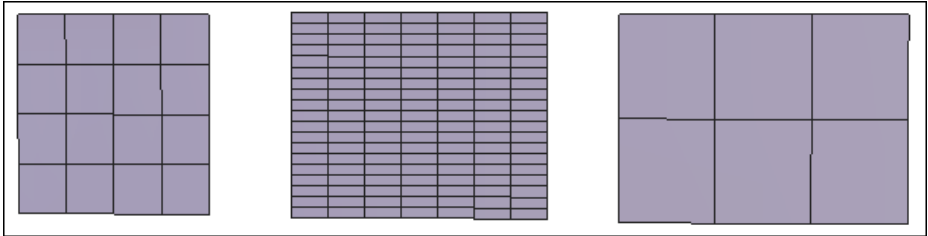
メモ：

- ツールアイコンを3Dシーンにドラッグアンドドロップし、マウスボタンを放す位置にそのプリミティブを作成することもできます。プリミティブの寸法は3Dビューサイズに応じて自動的に定義されます。

7. グリッド

説明：

Grid (グリッド) ツールは、セルで構成されたグリッドを作成します。最初のセルの縦横比がグリッドの縦横比を定義します。



セルの数の異なる3種類のグリッド

使用法：

- Vertex Modeling (頂点モデリング) タブでグリッドツールを選択します。
- 3Dワークスペースをクリックし、グリッドのセルの最初のコーナーを作成します。または、オブジェクトプロパティパレットに座標を入力します。
- マウスを移動し、反対側のコーナーを定義して確定します。または、ツールプロパティパレットに寸法を入力します。
- マウスを移動し、バウンディングボックスを拡張して他のセルを作成し、確定します。または、ツールプロパティパレットで行 (U) と列 (V) のセルの数を入力します。

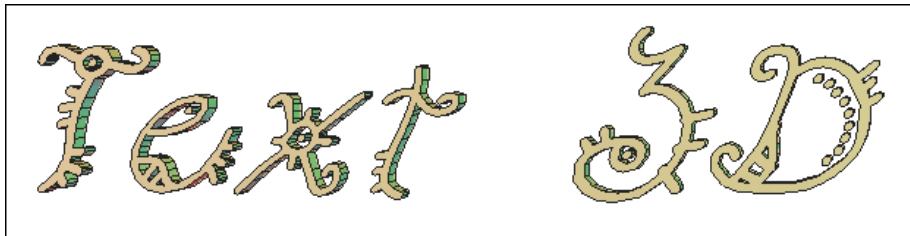
メモ:

- ツールアイコンを3Dシーンにドラッグアンドドロップし、マウスボタンを放す位置にそのプリミティブを作成することもできます。プリミティブの寸法は3Dビューサイズに応じて自動的に定義されます。

8. 🗨️ 3D テキスト

説明：

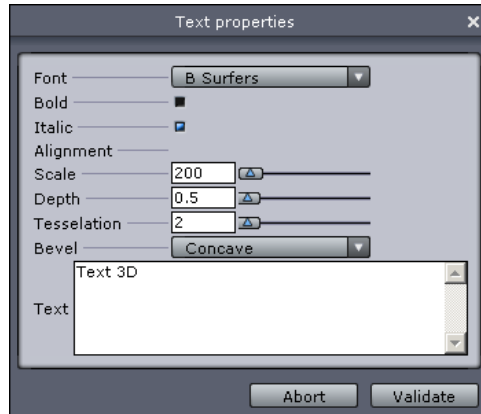
3D Text (3Dテキスト) ツールは、フォントのアウトラインを押し出して、テキストに体積を持たせます。



3D テキスト

使用法：

- Vertex Modeling (頂点モデリング) サブパレットで3Dテキストツールを選択します。
- 3Dワークスペースをクリックし、テキストの開始点を定義します。
- 3Dテキストエディタが表示されます。
- Font (フォント) メニューで、タイプフェイスを選択します。
- Bold (太字) と Italic (斜体) をクリックすると、これらのスタイルが選択したタイプフェイスに適用されます。
- Alignment (整列) で参照点からの中央、左、右を選択できます。
- Depth (奥行き) で、タイプの押し出しの量を設定します。
- Scale (スケール) で、タイプのアウトラインのサイズを多くしたり削減したりできます。Tessellation (テッセレーション) で、カーブを表すのに使用される線の数を設定します。テッセレーションの値が大きいほど、テキストがスムーズになります。
- Bevel (ベベル) は、面とタイプの裏側にベベルを適用します。
- Text Zone (テキストゾーン) には、作成するテキストをタイプします。改行はEnterキーを使って実行します。
- Validate (確定) ボタンをクリックして、ツールを確定します。



3Dテキストエディタ

メモ :

- Hexagon ソフトウェアは、コンピュータのシステムフォルダにインストールされたTrueTypeのみを使用します。
- 効率を上げ、後の編集を容易にするため、テッセレーションの数は多すぎないようにしましょう（最大10）。

X. 頂点モデリング

モデリングパネルのVertex Modeling（頂点モデリング）タブには、3D形状（ポリゴンまたは3Dプリミティブ）からフリーハンドで多面体を作成、編集するためのツールが含まれています。




このセクションにあるツールのほとんどは、どのモードのダイナミックジオメトリもサポートしません。

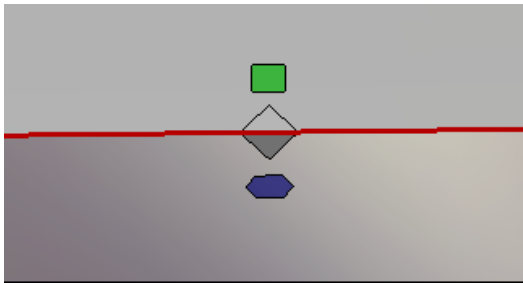
1. エッジツール

説明：

Edge (エッジ) ツールには、オブジェクトのエッジのみに動作する Extract Along (隣接エッジを抽出)、Extract Around (周囲を抽出)、Extract Fillet (フィレットを抽出) の3つの関連ツールがあります。これらのツールは、非常に似ているので、1つのツールとしてまとめられ、使いやすくなっています。

ツールの機能に呼応した3つの要素を特殊なマニピュレータが選択されたオブジェクトに表示されます。

- ・  Extract along マニピュレータ
- ・  Extract around マニピュレータ
- ・  Extract fillet マニピュレータ



エッジツールのマニピュレータ

これらのツールのそれぞれに、ツールサブパレットから個別にアクセスし、キーボードショートカットを割り当てることもできます。

メモ:

- 選択したポリゴンで「エッジツール」の一つを使うと境界に変換され、その選択への処理はエッジ選択に変換されます。
- エッジツールは単純な選択や連続していない複数選択エッジで動作します。

キーボードショートカット: E

1.1. 周囲を抽出

説明：

Extract around（周囲を抽出）ツールは、最初にされた選択の種類によって、元のエッジの周りに、平行に2つのエッジを作成します。元のエッジは、この操作が完了した後も選択されたまま残されます。

使用法：

- サーフェスまたは体積のエッジを1つ、または複数選択します。
- Vertex Modeling（頂点モデリング）タブでEdgeツールを、またはツールサブパレットでExtract aroundツールを選択します。
- 選択上に表示されるマニピュレータをクリックアンドドラッグして移動し、新しく作成するエッジのオフセットを定義します。Extract Aroundツール（エッジツールではなく）の場合、マニピュレータではなく、エッジを直接クリックすることもできます。
- 元のエッジがまだ選択された状態なので、例えば盛り上がったボタンや凹んだ部分を作成するなどの操作をするのが簡単です。

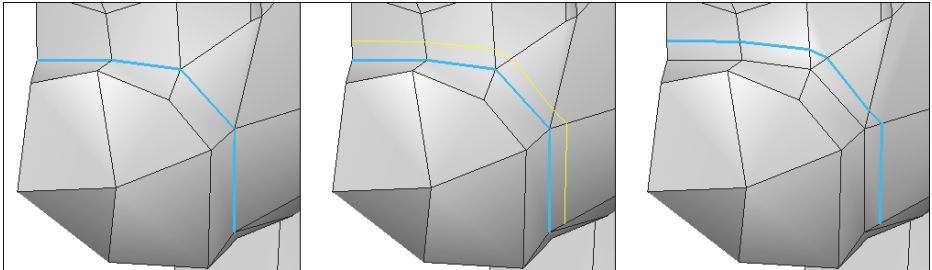
1.2. 隣接エッジを抽出

説明：

Extract along (隣接エッジを抽出) ツールは、隣接したエッジに沿って選択したエッジを抽出します。このツールは、既存のエッジの周りにエッジのループを追加するなど、モデルの微調整に便利です。

使用法：

- サーフェスまたは体積のエッジを1つ、または複数選択します。
- Vertex Modeling (頂点モデリング) タブでEdgeツールを、またはツールサブパレットでExtract Alongツールを選択します。
- 選択上に表示されるマニピュレータをクリックアンドドラッグして移動し、新しく作成するエッジの位置を定義します。Extract Alongツール (エッジツールではなく) の場合、マニピュレータではなく、エッジを直接クリックすることもできます。



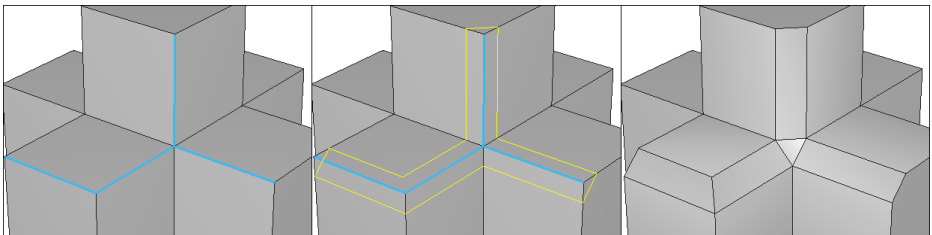
左から右へ： エッジ選択、Extract Along操作と最終結果

キーボードショートカット：
- SHIFT+A

1.3. フィレット

説明：

Extract Fillet（フィレットを抽出）ツールは、隣接したエッジに沿って選択したエッジを抽出します。結果は、範囲0に設定された面取りツールのようになります。



左から右へ： エッジ選択、Fillet操作と最終結果

使用法：

- サーフエスまたは体積のエッジを1つ、または複数選択します。
- Vertex Modeling（頂点モデリング）タブでEdgeツールを、またはツールサブパレットでExtract Filletツールを選択します。
- 選択上に表示されるマニピュレータをクリックアンドドラッグして移動

し、新しく作成するエッジの間隔、またはフィレットのサイズを定義します。Extract Filletツール（エッジツールではなく）の場合、マニピュレータではなく、エッジを直接クリックすることもできます。

- この操作のステップは1つのみなので、確定する必要はありません。

キーボードショートカット:

- CTRL+F




2. 高速押し出し

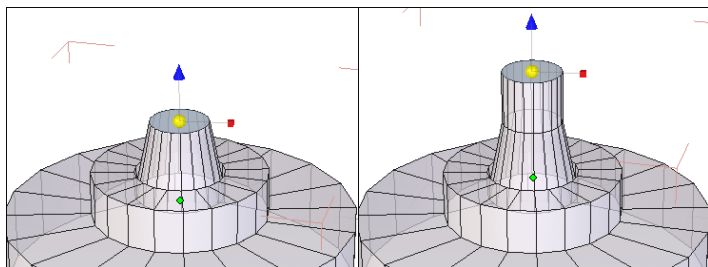
説明：

Fast Extrude（高速押し出し）ツールは、選択されている内容により、面またはエッジを押し出します。

結果は、選択の内容によって異なります。


選択が面の場合、3つの要素を持つ特殊なマニピュレータが表示されます。

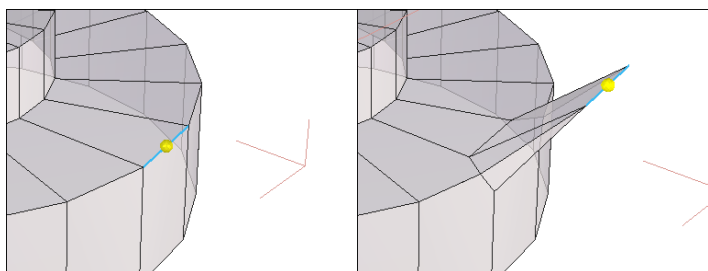
- ・  垂直押し出しのマニピュレータ（延長）
- ・  水平押し出しのマニピュレータ（差込）
- ・  自由押し出しのマニピュレータ



選択された面のマニピュレータ

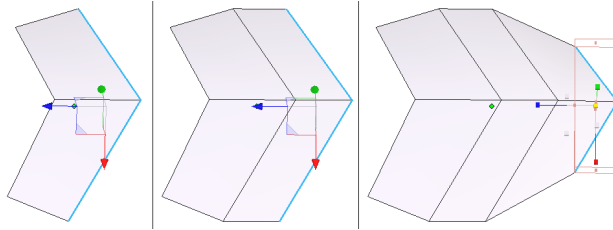
2つのポリゴンによって共有されたエッジが選択されている場合：

- ・  垂直押し出しを作成するためのマニピュレータ



選択されたエッジのマニピュレータ

面の境界上にあるエッジ（例：平面を囲むエッジ）が選択されている場合、デフォルトでマニピュレータ（移動、回転、スケール、ユニバーサル）はそのまま変更されませんが、エッジが移動されると、選択したエッジから新しい面が作成されます。



左から右へ：面の境界エッジの押し出し

使用法：

- サーフェスまたは体積のエッジを1つ、または複数選択します。
- Vertex Modeling（頂点モデリング）タブでFace Extrudeツールを選択します。
- 作成したい押し出しの種類によって、マニピュレータの要素をクリックアンドドラッグし、押し出しを作成します。

メモ：

- 押し出された面またはエッジは、選択されたままなので、続けて必要なだけ、何度も高速押し出しを簡単に実行することができます。

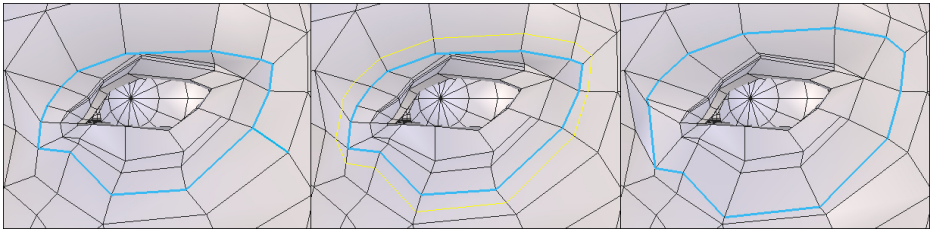
キーボードショートカット：

- Ctrl（選択内容により、異なる押し出しオプションが可能）

3. 面に沿って移動

説明：

Move Along（面に沿って移動）ツールは、隣接した面に沿って、エッジを移動します。既存のサーフェス上で「エッジループ」（例：目の周り）を移動するなどの微調整に便利なツールです。



左から右へ：最初のエッジ、面に沿って移動操作、最終結果

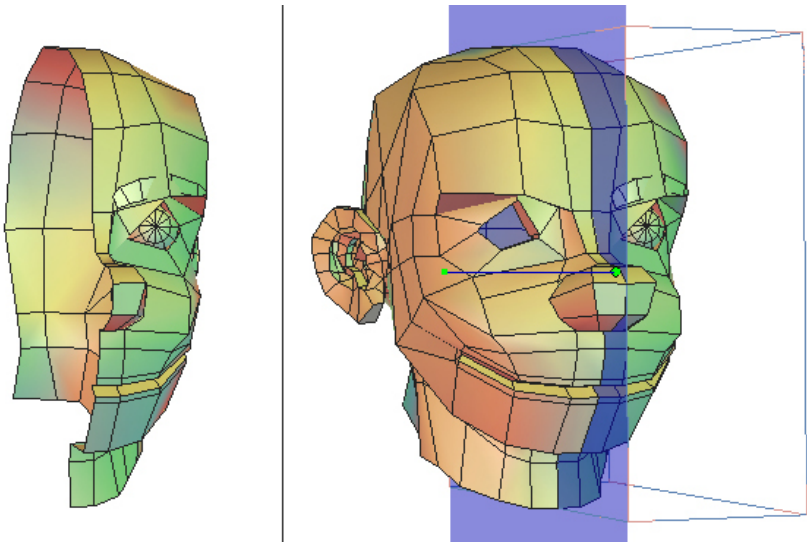
使用法：

- サーフェスまたは体積のエッジを1つ、または複数選択します。
- Vertex Modeling（頂点モデリング）タブのサブパレットでMove Alongツールを選択します。
- 選択されたエッジをクリック、ドラッグし、新しい位置に移動します。
-

4. 対称

説明：

Symmetry（対称）ツールは、元のオブジェクトのバウンディングボックス上に、またはユーザー定義可能なオフセット平面上に選択されたミラー平面に従って、オブジェクトのコピーを作成します。このツールには、Clone（クローン）オプションがあり、ミラーされたオブジェクトをクローンすることができます。





左:元のオブジェクト、右:ミラーされたオブジェクト

使用法:

- ミラーするオブジェクトを選択します。
- Vertex Modeling（頂点モデリング）タブでSymmetryツールを選択します。
- 選択されたオブジェクトにバウンディングボックスが表示されます。マウスをこのボックスの面上に移動すると、ミラー平面として使用される平面が青くハイライトされます。
- 必要であれば、クローンオプションを選択します。
- 使用したい平面を選択するか、ツールプロパティパレットで、絶対軸か

- 任意の平面を選択します (X, -X, Y, -Y, など)。
- ミラーされたオブジェクトが作成されます。

オプション :

-  Center of Symmetry (対称の中心) モード: 選択した距離でオブジェクトからオフセットされたミラーされたコピーを平面から作成します。平面をオフセットする軸を変更したい場合は、スペースバーを使用します。
-  Clone (クローン) : このオプションを使用すると、作成されたコピーは、元のオブジェクトと同様に更新されます。

メモ:

必要であれば、Shiftキーを押して、対称平面をシーン中の既存のオブジェクトにスナップさせます。

キーボードショートカット:

- スペースバー: オフセット平面を使用している場合、使用可能な平面 (X、Y、Z) を反転します。
- 右クリックで、1つの対称オプションから別のオプション (バウンディングボックス、または対称の中心モード) に切り替わります。

5. テッセレーション

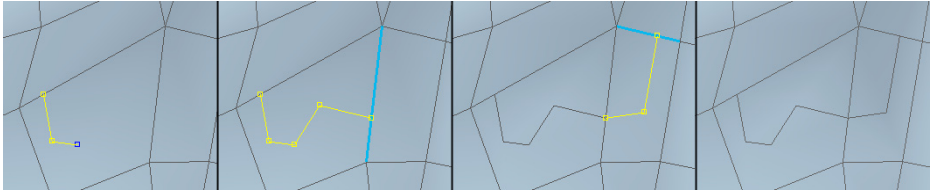
説明:

Tessellate (テッセレーション) ツールは、必要に応じて面を切断したり、エッジを追加することにより、オブジェクトのトポロジに詳細を追加します。

5.1. フリーテッセレーション

説明:

Free Tesselationモードを使って、エッジ上か、ポリゴンサーフェス上のクリックした点間にエッジを加えて、面を切断できます。このツールは、ポリゴンに直接エッジを新しく作図できるので、「ボックスモデリング」でオブジェクトを作成する際に非常に便利です。



左から右 :テッセレーション実行中

使用法:

- 編集したいオブジェクトを選択します。
- Free TesselationメニューにあるVertex ModelingタブのTessellateツールを選択します。
- エッジ、またはエッジの交差点をクリックし、切断の始点を定義します。
- エッジ隣接する、またはエッジ上のポリゴンの一つの内側をクリックします。新しいエッジが自動的に作成されます。
- ダブルクリックしてツールを確定し、必要ならば、別の位置で再度処理を開始します。
- 確定して、操作を終了します。

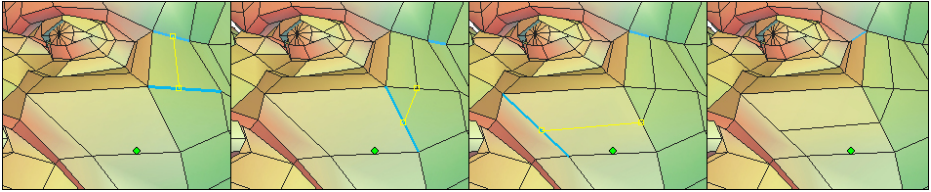
メモ:

- ポリゴンのテッセレーションにはいくつかの制限があります。
- テッセレーションプロセスはエッジ上で開始され、エッジ上で終了しなければなりません。ポリゴンの途中から開始することはできません。理論的に可能ならば、ポリゴンとエッジの交差を避けます。交差が不完全なサーフェスを作り出す場合があります。

5.2. セグメントでテッセレーション

説明：

Tessellation by Segment (セグメントでテッセレーション) モード (デフォルト) は、オブジェクト上でクリックした点の間にエッジを追加することにより、面を「切断」します。



左から右へ：テッセレーションを適用する様子

使用法：

- 編集するオブジェクトを選択します。
- Vertex Modeling (頂点モデリング) タブでTessellateツールを選択します。
- エッジ、またはエッジの交点をクリックし、切断の開始点を定義します。
- もう1つの任意の点をクリックすると、新しいエッジが自動的に作成されます。カットの際、すべてのエッジをクリックする必要はありません。ツールは自動的に、クリックした2つの点の間のエッジを通過して切断します。
- エッジをダブルクリックして確定し、必要なら別の場所で再び開始します。
- 確定して操作を終了します。

5.3. ポリゴンのエッジに頂点を1つ追加

説明：

- 「Tessellation (テッセレーション)」を使えば、変形 (三角から四角に等) 用に既存ポリゴンのエッジに頂点を追加できます。

使用法：

- 編集するオブジェクトを選択します。
- 「Vertex Modeling」タブにある「Tessellation」ツールを選択します。
- 頂点を追加したいエッジをクリックし、確定して操作を終了します。

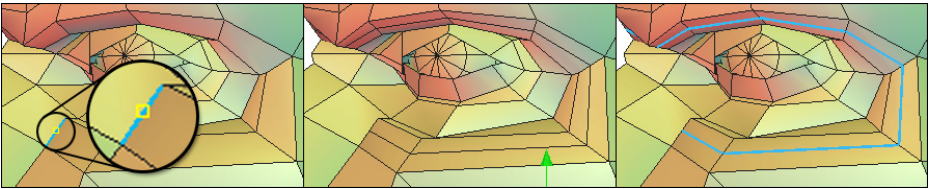
メモ：

- このツールを使っても、オブジェクトの視覚的外観は即座には変わりません。追加した頂点を表示するには、Vertex Selection モードに切り替え、必要に応じて編集します。

5.4. スライスでテッセレーション

説明：

Tessellation by slice (スライスでテッセレーション) モードは、エッジ上でクリックした点に垂直にオブジェクトをスライスします。トポロジがそれを許すならば、スライスは、オブジェクトの周りを一周します。



左から右へ:元のオブジェクトと開始エッジ、スライスと一度選択されたスライス

使用法:

- 編集するオブジェクトを選択します。
- Vertex Modeling (頂点モデリング) タブで、Tessellateツールを選択し、それから、ツールオプションパレットでTessellation by Sliceオプションを選択します。
- エッジまたはエッジの交点をクリックし、カットの開始点を定義します。
- ツールは、自動的にスライスを作成します。
- 必要なだけスライスを作成し、ツールを確定します。

メモ:

- 結果は、いつも明白ではありません。特に、4つ以上の辺を持つ面の交点

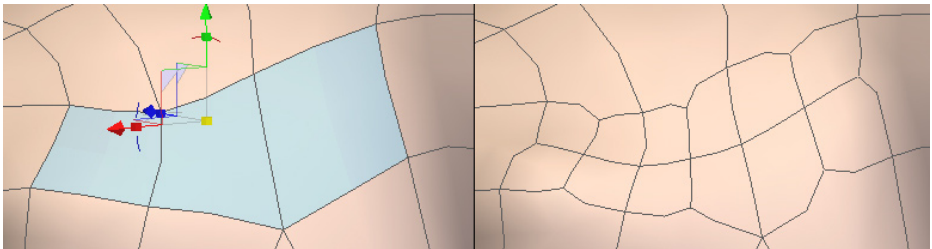
を通過する場合などのように、スライスが通過するトポロジによって変わります。

5.5. 自動テッセレーション

説明:

3つの「Automatic Tessellation」ツールを使って選択した面をそれぞれ四角、三角、ひし形に細分化できます。

これらのツールを使えば、ジオメトリを局部的に改良し、より精密に操作できるようになります。



左:選択したポリゴン 右:自動テッセレーションが適用された同じポリゴン

使用法:

- 編集するオブジェクトを選択します。
 - 面選択モードで、細分化するポリゴン(複数可)を選択します。
 - Vertex Modeling パレットで選択した自動テッセレーションツール(「Quad Tessellation」、「Triangular Tessellation」、「Diamond Tessellation」)をクリックします。
- 選択した面が、任意のテッセレーションタイプに応じて、自動的に細分化されます。

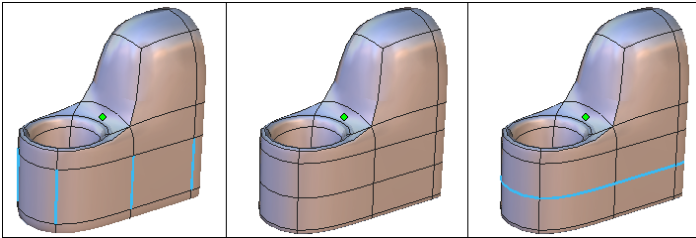
6. 接続

説明：

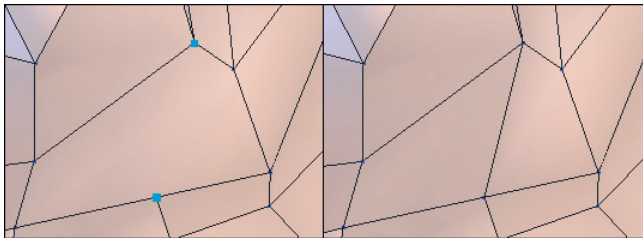
Connect（接続）ツールは、選択内容が頂点かエッジかにより（面は使用できません）、エッジを作成します。

互いに平行なエッジ（「リング」など）が選択されている場合、テッセレーションは、それぞれのエッジの midpoint に、エッジに垂直に作成されます。

同じポリゴン上にある2つの点の場合、テッセレーションは、これら2つの点の間に作成されます。



左から右へ: エッジ選択、テッセレーション、選択



左: 点選択

右: 最終テッセレーション

使用法:

- お互いに平行な一連のエッジ、または同じポリゴン上の2点を選択します。

- Vertex Modeling（頂点モデリング）タブのサブパレットでTessellate（テッセレーション）ツールを選択します。

- テッセレーションは自動的に実行されます。

メモ:

- 接続ツールは、一連の点ではなく、同じポリゴン上の2つの点に動作します。

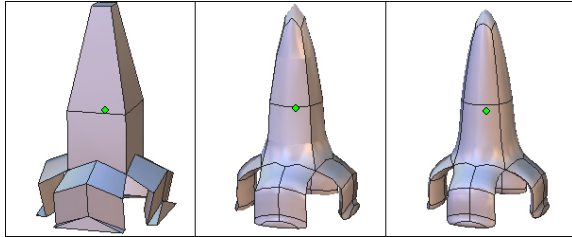
7. スムージング

説明:

Smooth more/less (スムージング増減) ツールは、線またはポリゴンオブジェクトの質を定義します。

これらのツールは、Surface Modeling (サーフェスマデリング) タブのSmoothing (スムージング) ツールのようなのですが、オプションを持たず、デフォルトでCatmull-Clarkサーフェス分割のスムージングのみが適用されることが異なります。

このツールは、すばやく「高解像度から低解像度へ」変換できるようにします。キーボードショートカットを使えばさらに高速に実行できます。



左から右へ: スムージングなし、Range 1のスムージング、Range 2 のスムージング

使用法:

- スムージングを適用したいオブジェクトを選択します。
- 頂点モデリングタブで、Increase Smoothing (スムージングを増加) またはDecrease Smoothing (スムージングを減少) ツールを選択します。

キーボードショートカット:

- Page up キー: スムージングを増加します。
- Page down キー: スムージングを減少します。スムージング0の場合、ツールはオブジェクトにまったく影響を与えません。

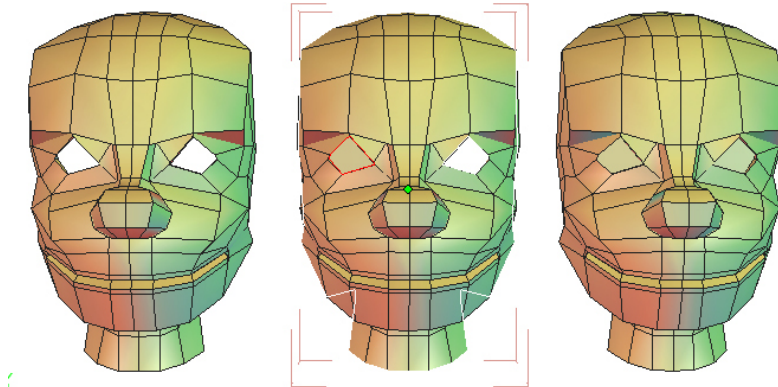
メモ:

- スムージングは常にダイナミックに行われ、ダイナミックジオメトリツリーに表示されます。
- すべてのスムージングオプション（タイプ、範囲など）には、オブジェクトが選択された状態で、オブジェクトプロパティパレットのEdit Dynamic Smoothingアイコンをクリックすることによってアクセスします。
- スムージングは、5回（Range 7まで）増加できます。それ以上増加すると、トポロジの密度が濃くなりすぎます。

8. 閉じる

説明：

Close（閉じる）ツールは、選択したオブジェクトの開口部を閉じます。




左から右へ：開口部のあるオブジェクト、閉じられているところ、最終結果

使用方法：

- 開口部を閉じたいオブジェクトを選択します。
- Vertex Modeling（頂点モデリング）タブでCloseツールを選択します。
- 開口部の周りに白い等高線が表示されます。これをクリックすると、赤に変わり、確定するとその開口部が閉じられることが示されます。
- 赤の等高線を再びクリックすると白に戻り、開口部は閉じられません。
- ツールを確定して操作を完了します。

オプション：

-  Select all（すべてを選択）：1回のステップで、すべての開口部を閉じます。このオプションは、ツールの確定も行うので、開口部を1つだけ選択解除するなどの操作はできません。

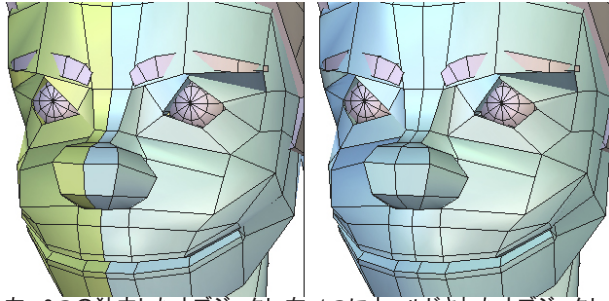
メモ：

このツールは、開いた円柱のように、ポリゴンオブジェクトで囲まれた開口部を持つサーフェスのみに適用できます。

9. オブジェクトをウェルド

説明：

Weld objects(オブジェクトをウェルド)ツールは、複数のオブジェクトを永久に接続し、1つのオブジェクトにします。オブジェクトを一時的に関連付けるGroup(グループ)ツールとは異なります。このツールもSurface Modelingタブに入っています。





左: 2つの独立したオブジェクト 右: 1つにウェルドされたオブジェクト

使用法：

- ウェルドするオブジェクトすべてを選択します。
- Vertex Modeling タブでWeld objectsツールを選択します。
または
- オブジェクトを選択します。
- Weld objects ツールを選択します。
- 次に、結合する他のオブジェクトを選択します。選択は、反転モードで行われます。選択されたオブジェクトをクリックすると選択解除され、選択されていないオブジェクトをクリックすると、選択されます。
- ツールを確定し、操作を終了します。

オプション：

-  Select all(すべてを選択): シーン中のすべてのオブジェクトをウェルドします。
-  Keep the Dynamic Geometry(ダイナミックジオメトリを保持): オブジェクトをウェルドしますが、そのDGツリーはその後でも編集できます。

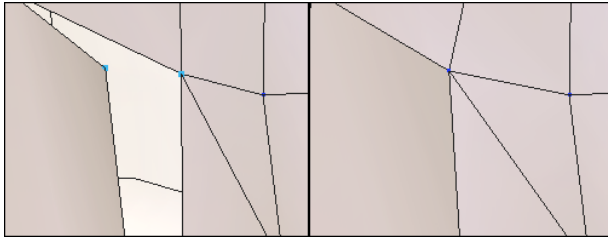
メモ:

- いくつかのオブジェクトをウェルドした後で、ウェルド操作を元に戻すことのできる唯一の操作は、Undo(元に戻す)です(ダイナミックジオメトリを保持のオプションを使用しない限り)。
- この機能は、カーブ間で、またはサーフェス間でも実行できますが、カーブとサーフェスを一緒にウェルドすることはできません。

10. 点をウェルド

説明:

Weld Points (点をウェルド) ツールは選択した点をウェルドします。



左:ウェルドされていない点を持つサーフェス 右:マージされた点

使用法:

- Vertex Modeling (頂点モデリング) タブのサブパレットでWeld Pointツールを選択します。
- 点を1つずつ選択し、結果のウェルドをリアルタイムで確認するか、ラッソを使ってまとめて選択します。
- 確定し、ツールを完了します。

メモ:

- ウェルドを実行した後も、ツールを確定するまでは、選択はアクティブなまま残されます。点を再びクリックすると、ウェルド操作から点を削除することができます。

- 生産性を上げるには、ラッソを使って点を選択します。アクティブな選択以外の要素を選択すると、アクティブな選択が選択解除され、新しく選択されます。これにより、複数のウェルドが必要な場合、毎回、前のウェルドを選択解除する必要がなくなります。

11. 平均ウェルド

説明:

Average Weld (平均ウェルド) ツールは、選択した点の影響範囲、または距離を定義します。その範囲内に点のある部分が選択された場合、それらの点がウェルドされます。

使用例:

このツールは、Symmetry (対称) 操作を実行した後、2つのパーツをウェルドしたい場合に便利です。多くの場合、対称平面の周りの点は整列されていないので、1つずつウェルドしなければなりません。このツールを使えば、対称平面の領域全体を選択し、一番近い点のみがウェルドされるよう、影響範囲の値を低く入力するだけです。

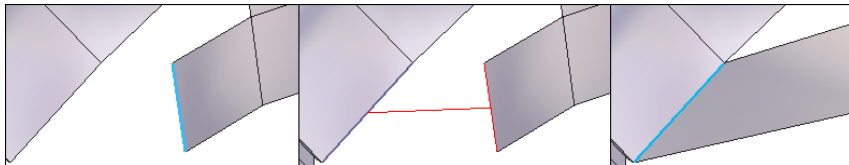
使用法:

- Vertex Modeling (頂点モデリング) タブのサブパレットでAverage weld (平均ウェルド) ツールを選択します。
- ウェルドする点を選択します。
- ツールプロパティパレットで、距離の値を入力します。数値が高いほど、ウェルドされる頂点の数が増えます。プレビューはリアルタイムにアップデートされます。
- 確定してツールを完了します。

12. ターゲットウェルド

説明：

Target Weld（ターゲットウェルド）ツールは、頂点またはエッジを、同じ種類の別の要素とウェルドします。



左から右へ：ウェルドするエッジ、ターゲット選択、最終結果

使用法：

- サーフェスまたは体積上の頂点またはエッジを選択します。
- Vertex Modeling（頂点モデリング）タブのTarget Weld（ターゲットウェルド）ツールを選択します。
- ウェルドするターゲット要素を選択します。選択が移動し、ターゲット選択にウェルドされます。

メモ：

- ターゲットウェルドは、複数選択には動作しません。
- ターゲットウェルドは、2つ以上のポリゴンによって共有されるエッジができる場合には動作しません。

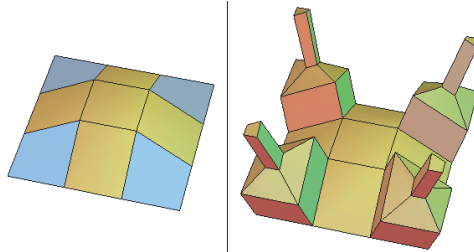
キーボードショートカット：W

13. サーフェススイープ& 押し出し

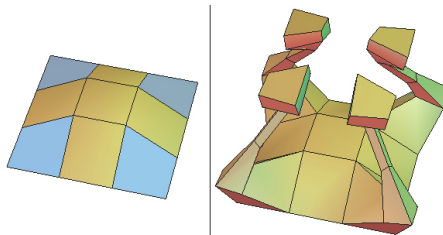
説明：

Vertex Modeling (頂点モデリング) タブのSweep Surface (サーフェススイープ) とExtrude Surface (サーフェス押し出し) ツールは、前に選択された面、エッジ、頂点のスイープ (チューブ) と押し出しを実行します。

これらのツールを使えば、シンプルなシェイプから、簡単に複雑なシェイプを作成できます。使用されたオプションによって結果が異なりますが、ツールの使い方は同じです。これらは、「ボックスモデリング」と呼ばれるテクニックを採用しています。







左: ポリゴンが選択された状態の元のオブジェクト 右: 押し出しの結果




左: ポリゴンが選択された状態の元のオブジェクト 右: スイープの結果

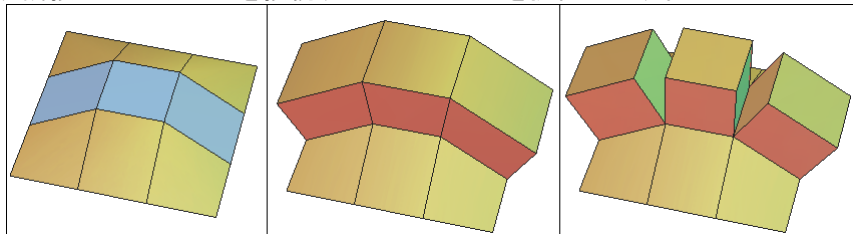
使用法：

- ツールを選択する前または後で、作業を実行する要素を選択します。
- Vertex Modeling (頂点モデリング) タブで、Sweep SurfaceまたはExtrude Surfaceツールを選択します。選択は、自動的にスイープまたは押し出しされます。
- ツールのデフォルトを変更することにより、いくつか異なる方法でスイープと押し出しを実行できます。
 - ・  Extrusion (押し出し)：カーソルの動きが、前の断面からの現在の断面の高さと幅を定義します。


- ・  Sweep (スイープ) : カーソルの動きが前の断面からの現在の断面の高さと角度を定義します。
 - ・  Axial (軸) : カーソルの動きが前の断面からの現在の断面の高さを定義し、同じ角度を保ちます (延長)。
 - ・  Radial (半径) : カーソルの動きが、前の断面からの現在の断面の幅を定義し、同じ高さを保ちます (差込)。
- 必要な回数クリックして、必要な数の新しい断面を作成します。
 - ツールプロパティパレットで、それぞれの断面の高さと幅の正確な値を入力します。
 - 確定して最後の断面を配置し、操作を完了します。

オプション :

-  Block On/Off (ブロック オン/オフ) : スイープまたは押し出しの際、隣接したポリゴンを接続するオプションを提供します。



左: ポリゴンが選択された状態の元のオブジェクト。中央:Block Onの結果。右:Block Offの結果

-  Clone On/Off (クローン オン/オフ) :隣接しない選択に対して同時にいくつかの押し出しが実行されたとき、押し出しまたはプロファイルをクローンするオプションを提供します。Full Dynamic Geometryモードでのみ実行できます。

14. 微調整

説明：

Tweak（微調整）ツールは、構造を移動することにより、オブジェクトのジオメトリをすばやく編集できます。このツールの目的は、彫刻家が彫刻を精製するように、オブジェクトを視覚的に精製することです。

このツールは、エンティティを常にカメラ平面に従って（画面に平行に）移動します。

使用法：

- Vertex Modeling（頂点モデリング）タブでTweakツールを選択します。
- 選択モードがSelect Object（オブジェクト選択）になっている場合、モードはSelect Auto（自動選択）に変わります。
- マウスでクリックドラッグして頂点、エッジ、または面を移動します。
- ツールを確定して操作を完了します。

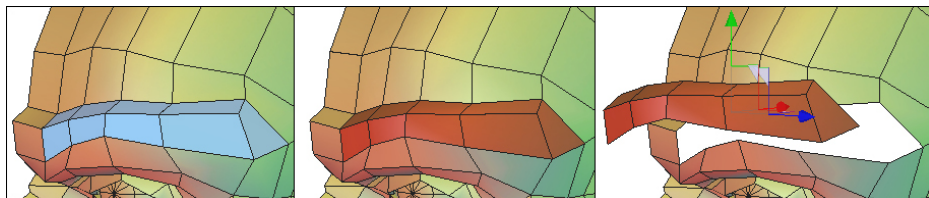
メモ：

- このツール使用中は、複数選択機能は使えません。ツールは、マウスカーソルにもっとも近いエンティティにのみ動作します。
 - ・ Shift+ マウスドラッグ:ペイントモードのように選択にアイテムを追加
 - ・ Shift+ クリック:現在の選択にアイテムを追加(切り替え)
 - ・ オブジェクトでダブルクリック:選択をリセット、または別のオブジェクトに切り替え(Select Autoモード参照)
 - ・ マニピュレーターモードのように選択を拡張

15. 抽出

説明：

Extract（抽出）ツールは、選択したオブジェクトから新しいオブジェクトを作成するため、オブジェクトから選択した面を分離します。



左から右へ： 選択されたポリゴン、抽出された面、抽出され、移動された面

使用法：

- オブジェクト上の面を選択します。
- Vertex Modeling（頂点モデリング）タブで、Extractツールを選択します。選択は、自動的に新しいオブジェクトに変換され、選択されたオブジェクトから取り除かれます。

メモ：

このツールは、エッジと頂点には使用できません。

16. ブリッジ

説明:

「Bridge」ツールは2つの選択缶に接続サーフェスを構築します。このツールはオブジェクトの2つの既存パーツが結合したサーフェス(取っ手を壺本体に取り付ける等)を作るのに非常に役立ちます。

面が選択されると、選択された面が削除され、サーフェスが2つの穴間に作成されます。オブジェクトがスムージングされている場合、ブリッジ操作は制御シェイプ上で行われ、結果は自動的にスムージングされます。2つの選択が別々のオブジェクトに属する場合、ブリッジ作成後、2つのオブジェクトが自動的にウエルドされて1つのオブジェクトになります。

使用法:

- オブジェクト上で面やエッジの複数選択を実行します。メモ: Bridge ツールを使ってブリッジを作成するには、まず接続していない2つの選択を作らなければなりません。2つの隣接するポリゴンが選択されている場合、Bridge ツールは作用しません。
- 「Vertex Modeling」タブにあるBridge ツールを起動します。両方の選択が接続しているブリッジサーフェスが作成されます。
- 必要に応じて、さまざまなオプションを調節します

オプション:

Twist (ツイスト): 2つの選択間でブリッジサーフェスの回転を実行します。

反転: Bridgeサーフェス方向の反転

Num slices (スライスの数): 接続サーフェスに直角に断面を追加し、後で詳細を追加できるようにブリッジメッシュを改良できます。

メモ:

- Bridge ツールは、選択したオブジェクトでSymmetry モードが起動されている場合には動作しません。
- 異なるオブジェクトで面を選択するには、まず両オブジェクトを選択し(複数選択: Shift+ クリック)、面選択モードに切り替えた後、面でクリックします。これが、Shiftキーを押している間、ブリッジ用のベースになります。

17. 分離

説明:

「Dissociate」ツールはエッジや頂点、面周りのオブジェクト構造の結合を解除します。これは、たとえば、1つのエッジを共有している2つの面を分離し、ジオメトリを「開く」ことができます(面に穴を挿入など)。

使用法:

- オブジェクトの頂点、またはエッジ、面を選択します。
- Vertex Modeling タブで「Dissociate」ツールを選択します。選択したエンティティが自動的に結合解除されます。

メモ:

- エッジ選択の場合、周囲のトポロジを分離するには、隣り合う2つのエッジを選択しなければなりません。
- Dissociate ツールは編集したオブジェクトの視覚的外観を変えません。できた開口部を画面に表示するために、分離したジオメトリの一部を動かすことで、Dissociate ツールの処理結果を確認できます。
- 面を分離すると、その面はトポロジから外れますが、依然選択したオブジェクトに属します。新しいオブジェクトは作成されません。

XI. 線

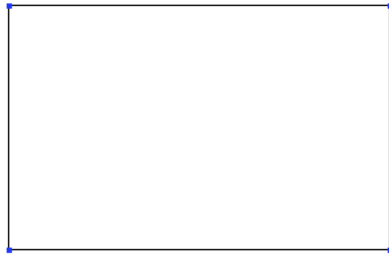
Hexagonは、数種類の線とカーブツールを提供しています。これらは、それだけで使用することも、組み合わせて線を作成することもできます。その線を使ってシンプルまたは複雑なサーフェスの作成が可能です。Surface Modeling（サーフェスマデリング）タブには、線またはカーブツールを基本とした多くのツールがあります。

Hexagonでは、開いた、または閉じたカーブの作成が可能です。開いたカーブは、Composite Curves（複合カーブ）を使って他のカーブと組み合わせることができます。

1. 長方形

説明：

Rectangle（長方形）ツールは、2つの対角を定義することにより、長方形を作成します。



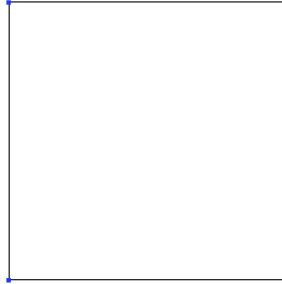
使用法：

- LinesツールパレットでRectangleツールを選択します。
- 3Dワークスペース中で点をクリックして、またはオブジェクトプロパティパレットに座標を入力して、最初のコーナーを設定します。
- 同様に、反対側のコーナーを設定します。またはツールプロパティパレットに寸法を入力します。

2. □ 正方形

説明：

Square（正方形）ツールは、対角を定義することによって正方形を作成します。Hexagonでは、高さと同幅は一緒に拘束されます。



使用法：

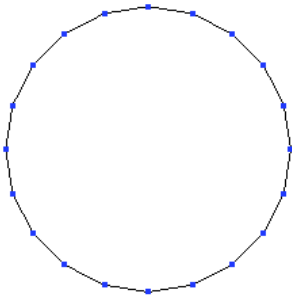
- LinesサブパレットでSquareツールを選択します。
- 3Dワークスペース中で点をクリックして、またはオブジェクトプロパティパレットに座標を入力して、最初のコーナーを設定します。
- 同様に、反対側のコーナーを設定します。またはツールプロパティパレットに正方形の寸法を入力します。

3. 円

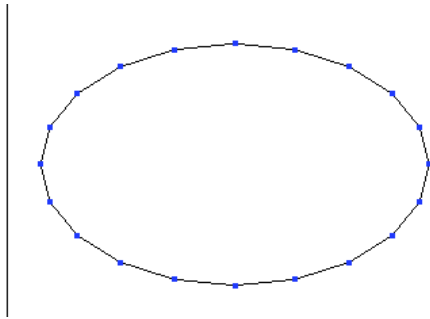
説明:

Circle (円) ツールは、始点と終点をクリックし、下記のオプションを選択することにより、円または楕円を作成します。

3.1. 中心から円を作成



左: 円

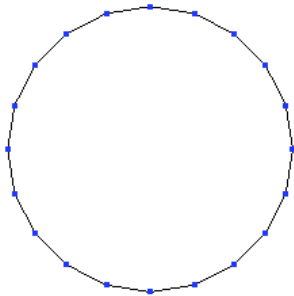


右: 楕円

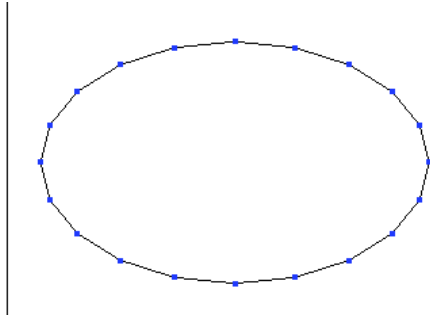
使用法:

- LinesツールパレットでCircle From the Center (中心から円を作成) ツールを選択します。
- 3Dワークスペース中で点をクリックして、またはオブジェクトプロパティパレットに座標を入力して、円の始点を定義します。
- 2度目のクリックで、サイズを定義します。または、ツールプロパティパレットに円の寸法を入力します。
- ツールプロパティパレットに数値を入力することにより、またはキーボードから+または-を押して、円を構成する点の数を定義できます。
- 確定し、円の作成を完了します。

3.2. ベースから円を作成



左: 円



右: 楕円

使用法:

- Linesツールパレットのサブパレットから、Circle from the basis（ベースから円を作成）ツールを選択します。
- 3Dワークスペース中で点をクリックして、またはオブジェクトプロパティパレットに座標を入力して、円の始点を定義します。
- 2度目のクリックで、サイズを定義します。または、ツールプロパティパレットに円の寸法を入力します。
- ツールプロパティパレットに数値を入力することにより、またはキーボードから+または-を押して、円を構成する点の数を定義できます。
- 確定し、円の作成を完了します。

3.3. 直径から円を作成

使用法:

- Linesツールパレットのサブパレットから、Circle from diameter (直径から円を作成) ツールを選択します。
- 3Dワークスペース中で点をクリックして、またはオブジェクトプロパティパレットに座標を入力して、円の始点を定義します。
- 2度目のクリックで、直径を定義します。または、ツールプロパティパレットに円の寸法を入力します。
- ツールプロパティパレットに数値を入力することにより、またはキーボードから+または-を押して、円を構成する点の数を定義できます。
- 確定し、円の作成を完了します。

メモ:

- Shiftキーを使ってシーン中に既に存在する点にスナップして、線を作成することもできます。

3.4. 3点から円を作成

使用法:

- Linesツールパレットのサブパレットから、Circle from three points (3点から円を作成) ツールを選択します。
- 3Dワークスペース中でクリックして、またはオブジェクトプロパティパレットに座標を入力して、最初の点を定義します。
- 再びクリックして2点目を定義します。またはツールプロパティパレットに寸法を入力します。
- 再びクリックして3点目を定義します。またはツールプロパティパレットに円の寸法を入力します。
- ツールプロパティパレットに数値を入力することにより、またはキーボードから+または-を押して、円を構成する点の数を定義できます。
- 確定し、円の作成を完了します。

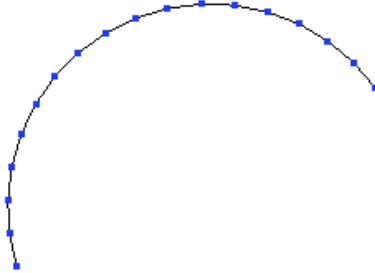
メモ:

- Shiftキーを使ってシーン中に既に存在する点にスナップして、線を作成することもできます。

4. 円弧

説明:

Arc (円弧) ツールを使って、円または円の一部を作成します。



使用法:

- Modeling (モデリング) パレットのLines (線) タブからArc (円弧) ツールを選択します。
- ツールオプションパレットで、円弧の種類を選択します。
または
- サブパレットで、作成したい円弧の種類を選択します。
- 円弧の5つの作成オプションを、次に紹介しています。作成順序は、タイトルの示す通りです。
- どのオプションでも、確定する前に、ツールプロパティパレットに数値を入力することにより、またはキーボードから+または-を押して、円弧を構成する点の数を定義できます。
- ツールを確定して操作を終了します。

メモ:

- 円弧を編集するには、Utilities (ユーティリティ) タブのStretch (ストレッチ) ツールを使用します。

4.1. 中心-開始/半径-角度

メモ :

- この円弧は、円弧の点からではなく、中心から開始されるので、複合カーブの作成には使用できません。

4.2. 始点-中心/半径-角度

4.3. 始点-終点-中心

4.4. 始点-終点-中心/半径

メモ :

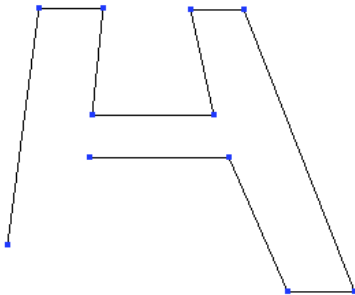
- この円弧のオプションを使って、反対の円弧を作成できます。

4.5. 始点-終点-接線

5. ポリライン

説明：

Polyline（ポリライン）ツールは、シーン中に点を配置することにより、一連の直線を作成します。




ポリラインツールを使えば、すばやくポリラインを作成できます。

使用法：

- LinesツールパレットでPolylineツールを選択します。
- 3Dワークスペース中でクリックして、またはオブジェクトプロパティパレットに座標を入力して、ポリラインの最初の点を定義します。
- 必要なだけ、このステップを繰り返します。
- 必要であれば、Shiftキーを押しながら最初の点をクリックして、ポリラインを閉じます。
- 終了したら、ポリラインの作成を確定します。

オプション：

-  Close（閉じる）：最後の点を最初の点と接続します。Shiftキーを押すのと同じ効果が得られます。

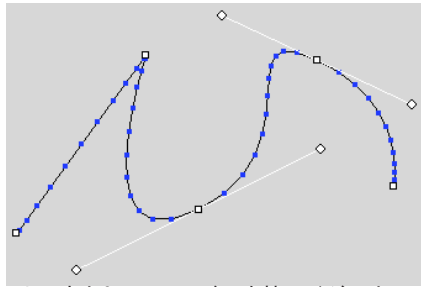
メモ：

- 閉じたポリラインは、複合カーブに使用することはできません。

6. ベジエ

説明：

Bézier（ベジエ）ツールは、接線とカーブを正確にコントロールして、直線とカーブした線を作成します。このツールを使うことにより、複合カーブ（Composite Curve）を使用することなく、複雑な線を作成できます。



コーナー点と2つのハンドルを持つベジエカーブ

使用法：

- LinesツールパレットでBézier Curve（ベジエカーブ）ツールを選択します。
- 次の2つの方法のどちらかを使って、3Dワークスペース中をクリックし、最初の点を定義します。
 - ・ 短いクリック： コーナー点を作成します。
 - ・ クリックアンドドラッグ： ベジエハンドルを作成します。
- 上記の方法のどちらかを使って、2つ目の点を作成します。同じツールを使って、カーブを編集します。
 - ・ ハンドルをクリック、ドラッグすると、その点によって影響されるカーブが変更されます。
 - ・ 点をクリック、ドラッグして移動します。
 - ・ ハンドルをCTRL+クリック、ドラッグすると、ベジエハンドルは対称ではなくなります。
 - ・ ハンドルをALT+クリックすると、ハンドルが削除され、それによって定義されていたカーブも削除されます。
 - ・ 点をALT+クリックすると、点が削除されます。
- ポリラインを閉じるには、次の2つの方法のどちらかを使います。
 - ・ 始点をクリックすると、コーナーで閉じられます。
 - ・ 始点をクリック、ドラッグすると、ベジエハンドルで閉じられます。

- ここでカーブを確定するか、上記の方法で点とハンドルの編集を継続することができます。

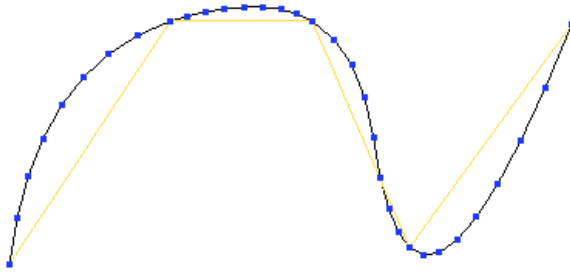
メモ:

- ベジェカーブを編集するには、Utilities (ユーティリティ) タブの Stretch (ストレッチ) ツールを使います。

7. 補間カーブ

説明：

Interpolated Curve (補間カーブ) ツールは、最低3つの点を持つ制御ポリラインを作成することにより、スムーズなカーブを作成します。カーブは、ポリラインの点を通して。




制御ポリラインを伴った補間カーブ。カーブと比較してみましょう。

使用法：

- LinesツールパレットでInterpolated Curveツールを選択します。
- 補間カーブの制御ポリラインの最初の点を定義するため、3Dワークスペースをクリックするか、オブジェクトプロパティパレットに座標を入力します。
- 必要なだけ、このステップを繰り返します。
- 必要であれば、ツールプロパティパレットのClose (閉じる) オプションを使って、または、Shiftキーを押しながら始点をクリックして、ポリラインを閉じます。
- 終わったら、補間カーブの作成を確定します。

オプション：

-  Close (閉じる)： 補間カーブ上で最後にクリックした点と、補間カーブの始点を接続します。
- Range (範囲)： カーブの点の数を編集します。

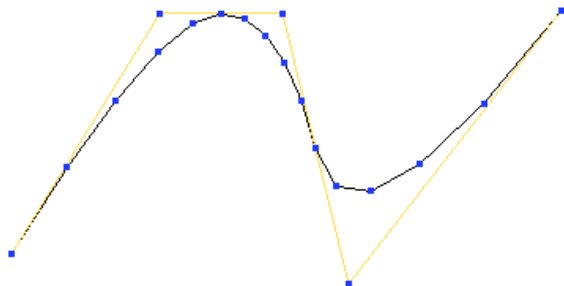
メモ：

- 閉じた補間カーブは、複合カーブの作成には使用できません。

8. カーブ

説明:

Curve（カーブ）ツールは、最低3つの点を持つ制御ポリラインを作成することにより、スムーズなカーブを作成します。カーブは、制御ポリラインのセグメントに触れますが、始点と終点以外の点は通過しません。




制御ポリラインを伴ったカーブ。補間カーブと比較してみましょう。

使用法:

- LinesツールパレットでCurveツールを選択します。
- カーブの制御ポリラインの最初の点を定義するため、3Dワークスペースをクリックするか、オブジェクトプロパティパレットに座標を入力します。
- 必要なだけ、このステップを繰り返します。
- 必要であれば、ツールプロパティパレットのClose（閉じる）オプションを使って、または、Shiftキーを押しながら始点をクリックして、ポリラインを閉じます。
- 終わったら、カーブの作成を確定します。

オプション:

-  Close（閉じる）： カーブ上で最後にクリックした点と、カーブの始点を接続します。
- Range（範囲）： カーブの点の数を編集します。

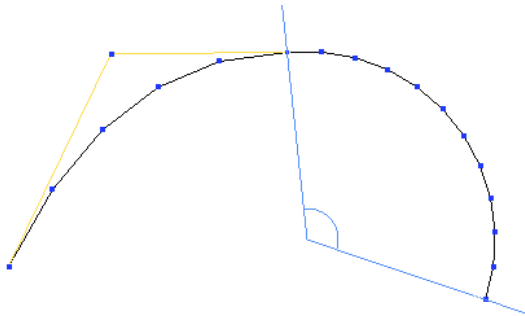
メモ:

- 閉じたカーブは、複合カーブの作成には使用できません。

9. 複合カーブ

説明:

Composite Curve (複合カーブ) は、互いに接続された開いたカーブの集まりです。これを使えば、カーブをウェルドし、制御点/カーブなどのダイナミックな性質を失うことなく、複雑な形状を作成できます。新しくカーブを作成する際、現在の選択が開いていれば、新しいカーブを現在の選択に接続して複合カーブを作成するか、複合カーブに追加する3つのオプションを使用できます。



カーブと円弧からなる複合カーブ

使用法:

- 既存の開いたカーブを選択します。
- 作図ツールを選択します。
- 2つのカーブを独立したままにしたい場合は、Do not Connect (接続しない) オプションを選択します。

または

- Connect to the beginning of the last selected curve (最後に選択したカーブの始点に接続) を選択し、新しいカーブが既存のカーブの始点に接続するようにします。
- Connect to the end of the last selected curve (最後に選択したカーブの終点に接続) を選択すると、新しいカーブが既存のカーブの終点に接続します。

次に、以下のどちらかの操作を行います。

- 現在のツールを終了せずに、新しいツールを選択します。これにより、Hexagonは現在のカーブを確定し、自動的に新しい線と既存の線を接続して新しいツールをアクティブにします。

または

- 必要に応じてオプションを選択した後でツールを確定してカーブを完了します。

メモ：

- 複合カーブを編集するには、Utilities（ユーティリティ）タブの Stretch（ストレッチ）ツールを使います。

10. T 2D テキスト

説明：

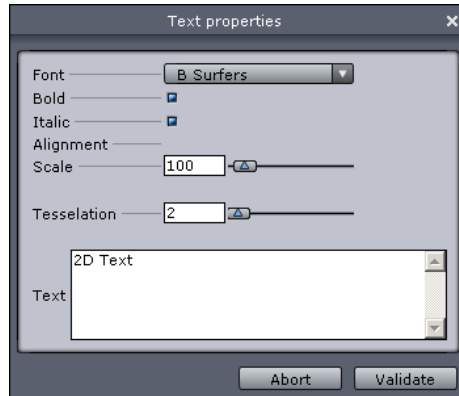
2D Text (テキスト) ツールは、タイプのアウトラインを作成します。



2D テキスト

使用法：

- Linesツールパレットで、2D Text (2Dテキスト) ツールを選択します。
- 3Dワークスペース中をクリックして、テキストの始点を定義します。
- 2Dテキストエディタが表示されます。
- Font (フォント) メニューから、タイプフェイスを選択します。
- Bold (太字) と Italic (斜体) を選択すると、これらのスタイルが選択されたタイプフェイスに適用されます。
- Alignment (整列) で参照点からの中央、左、右を選択できます。
- Scale (スケール) で、タイプのアウトラインのサイズを多くしたり削減したりできます。
- Tessellation (テッセレーション) で、カーブを表すのに使用される線の数を設定します。テッセレーションの値が大きいほど、テキストがスムーズになります。
- Text Zone (テキストゾーン) には、作成するテキストをタイプします。改行はEnterキーを使って実行します。
- Validate (確定) ボタンをクリックして、ツールを確定します。



2D テキストエディタ

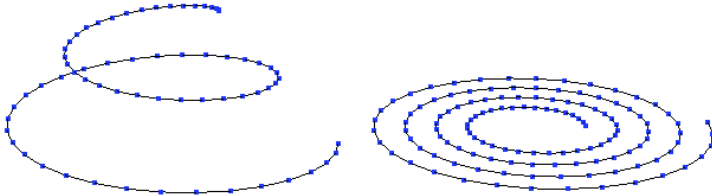
メモ:

- Hexagon ソフトウェアは、コンピュータのシステムフォルダにインストールされたTrueTypeのみを使用します。
- 効率を上げ、後の編集を容易にするため、テッセレーションの数は多すぎないようにしましょう（最大10）。

11. ヘリカル

説明:

Helix (ヘリカル) ツールは、らせんを作成します。



2種類のヘリカル

使用法:

- LinesツールパレットでHelixツールを選択します。
- 3Dワークスペース中をクリックするか、オブジェクトプロパティパレットに座標を入力して、ヘリカルの始点を定義します。
- らせんの開始半径を定義します。またはツールプロパティパレットに値を入力します。作成されたらせんは、アクティブなビューに垂直です。
- マウスを移動してらせんの高さを定義します。または、ツールプロパティパレットに値を入力します。
- クリックして最初のらせんを確定します。
- ツールプロパティパレットで、らせんの数を定義します。
- ツールプロパティパレットで、らせんを構成する点の数を定義します。
- ツールを確定してらせんを作成します。

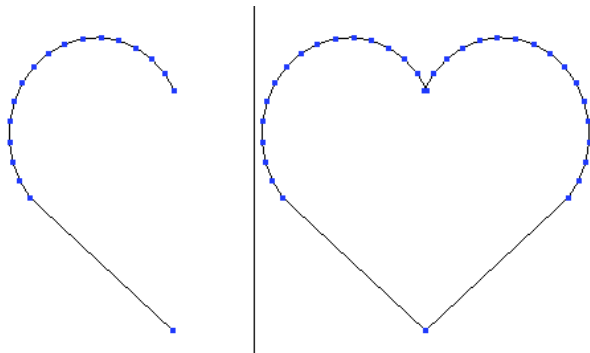
キーボードショートカット:

- 軸拘束を変更するには、スペースバーを使います。

12. 2D 対称

説明:





2D Symmetry (2D対称) ツールは、X、Y、Z軸を軸にしてミラーすることにより、アクティブな線のコピーをすばやく作成します。必要であれば、線を接続します。



左: 元のカーブ

右: 対称の結果

使用法:

- ミラーする線またはカーブを選択します。
- Linesツールパレットで、2D Symmetryツールを選択します。ミラーされる点を示した軸が表示されます。
- 必要に応じて、接続オプションを選択します。
 - ・  Do not connect (接続しない) : 線が接続されません。
 - ・  End-Start (終点-始点) : 線の終点とミラーされた線の始点を接続します。
 - ・  Start-End (始点-終点) : 線の始点とミラーされた線の終点を接続します。
 - ・  Connect all (すべてを接続) : それぞれの線の始点と終点を接続します。
- クリックしてミラーの中心を定義します。Shiftキーを押すと、シーン中に既存する点にスナップします。
- カーブがミラーされ、オプションに従って接続されます。

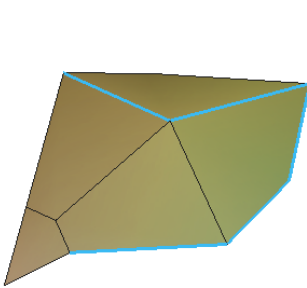
キーボードショートカット:

- スペースバー: ミラーの方向を変えます。

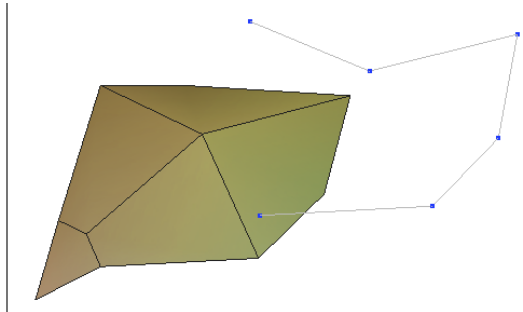
13. カーブ抽出

説明：

Curve Extraction (カーブ抽出) ツールは、サーフェスマッシュ上で選択した点からカーブを作成します。



左：選択したエッジ



右：抽出されたカーブ

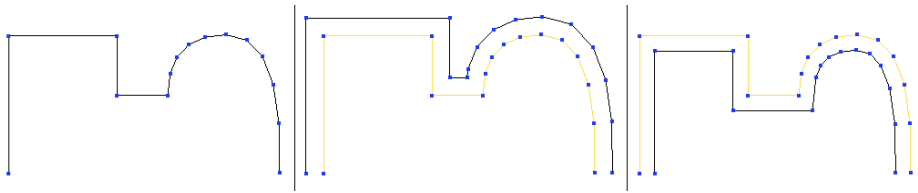
使用法：

- カーブを抽出したいアイテムを選択します。
- 選択パレットのSelect Points (点を選択) モードを使用します。
- メッシュ上で、1つまたは、接続された複数の点 (これらは、開いたまたは閉じた等高線を表す連続した線でなければなりません) を選択します。
- Lines ツールパレットのサブパレットでCurve Extraction ツールを選択します。選択が有効であれば、選択された点からポリラインが作成されます。

14. カーブオフセット

説明:

Curve Offset (カーブオフセット) ツールは、元のカーブの横に、与えられた距離で、元のカーブと同じ長さ分、平行にカーブを作成します。



左:元のカーブ

中央:外部オフセット

右:内部オフセット

使用法:

- オフセットしたいカーブを選択します。
- LinesツールパレットでOffset Curveツールを選択します。
- ツールは、デフォルトの距離でオフセットカーブを作成します。ツールプロパティパレットから、オフセットの距離と、オフセットを内部にするか外部にするかを変更できます。

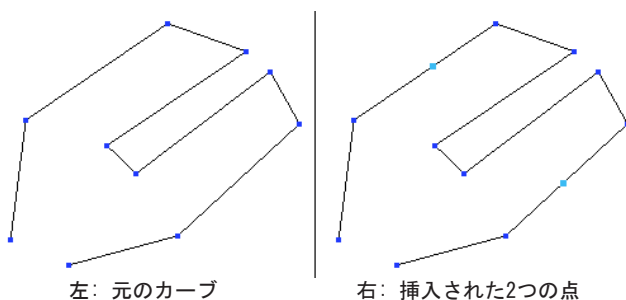
キーボードショートカット:

- + / -: オフセットの量を増減
- スペースバー: 方向の選択

15. 点を挿入

説明:

Insert Points (点を挿入) ツールを使って、カーブ、またはカーブの制御ポリラインの微調整を実行できます。



使用法:

- 点を追加したい線またはカーブを選択します。
- LinesツールパレットでInsert Pointsツールを選択します。
- 点を挿入したいセグメントをクリックします。点がクリックした場所に追加されます。
- 必要なだけ、何度でもこのステップを繰り返します。
- ツールを確定して点の挿入を終了します。

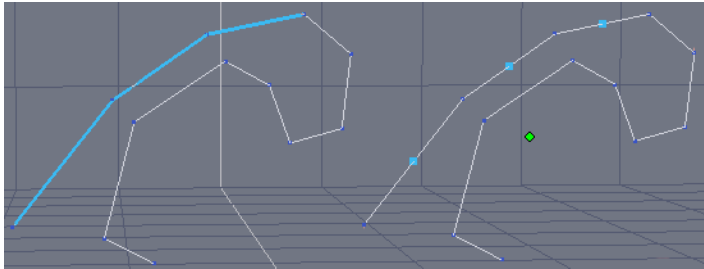
メモ:

- デフォルトで、点の挿入は、ダイナミックジオメトリの一番下のレベルに実行されます。

16. ポリラインテッセレーション

説明:

このツールは、直前に実行した選択からポリラインのセグメントを真ん中で分割します。この機能は「Insert point」ツールの機能に極めて似ていますが、複数の選択に使用できます。



左: 3つのエッジが選択された元のポリライン 右: 細分化された同じエッジと選択

使用法:

- 編集したいポリラインを選択します。
- Edge Selection モードを選び、細分化するエッジを選択します。
- 「Lines」タブにある「Line Tessellation」ツールをクリックします。
- 選択したエッジは自動的に半分に細分化されます。

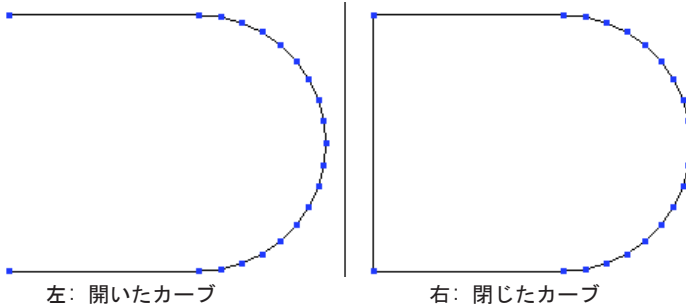
メモ:

- このツールは、Dynamic Geometry で作成されたオブジェクトの曲線を制御するのに使えます。

17. 閉じる

説明:

Close (閉じる) ツールは、開いたカーブを閉じます。



使用法:

- 閉じたいカーブを選択します。
- LinesツールパレットのサブパレットでCloseツールをクリックします。
- 開いたカーブであれば、閉じられます。

メモ:

- この操作は、ダイナミックジオメトリまたは複合カーブを削除します。

18. 曲線の逆転

説明:

Revert a curveツールを使って曲線の始点を再定義できます。これは曲線/接続の合成を使用している際に役立つツールです。

使用法:

- 方向を逆にした曲線を選択します。
- LineツールパレットのサブパレットにあるRevert a curveツールをクリックします。
- 曲線の始点を示す小さな白い円が表示されます。曲線のもう一方の端点をクリックし、このインディケータをその端点に移動し、曲線の新しい始点として定義されます。
- これで曲線の方向が変わりました。

XII. サーフェスモデリングタブ

Modeling (モデリング) パレットのSurfaces Modeling (サーフェスモデリング) タブには、サーフェスと多面体体積を作成する数々のツールが含まれています。これらのツールを使えば、断面とプロファイルのベースとしてシンプルな2Dの線とカーブを使用して、複雑なサーフェスを構築できます。

これらのツールのほとんどは、ダイナミックジオメトリ (DG) をサポートしているので、完全な、または部分的DGを使って作業をしている場合は、前のステップに戻り、元のカーブを編集し、リアルタイムに複雑なサーフェスをアップデートすることができます。

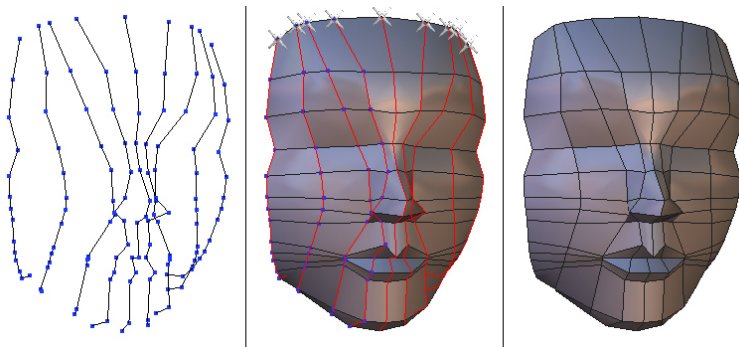
1. ルールドサーフェス

説明：

Ruled surface (ルールドサーフェス) ツールは、複数の既存のカーブの間に、サーフェスを作成します。これらの既存のカーブは、そのサーフェスの断面となります。

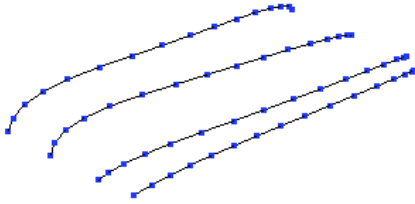
使用例：

もっとも一般的な例は、顔の作成です。鼻から外側の耳に向かって垂直の断面をいくつか作成し、それからルールドサーフェスツールを使って順々にカーブを選択すると、顔が作成されます。

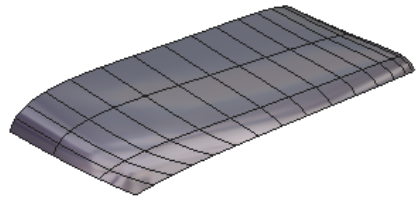


左から右へ：断面、顔の作成、最終結果

もう1つの例は、車のボンネットです。横のプロファイルを作成し、次に中央のプロファイルを作成し、必要であればその中間のプロファイルを作成し、ルールドサーフェスツールを使ってプロファイルを順々に選択すると、ボンネットが作成されます。



左: 断面




右: 作成されたボンネット

使用法:

- 使用するカーブを作成します。
- Surface Modeling (サーフェスモデリング) タブでRuled Surfaceツールを選択します。
- カーブを1つずつ、順々にクリックすると、順番にサーフェスが作成されます。
- 終わったらツールを確定します。

オプション :

-  Connect the first and last curve (最初のカーブと最後のカーブを接続): 最後のカーブを選択した後、このオプションをクリックすると、最初のカーブが追加され、サーフェスが閉じられます。

メモ:

- 断面として閉じたカーブを使用している場合は、それぞれのカーブ上で選択した点が考慮に入れます。交差したサーフェスができるのを防ぐために、常にそれぞれのカーブ上で整列した点を選択するようにしてください。選択された点上にシンボルが表示されます。クリックした点で問題が起きた場合は、Undo (元に戻す: Editメニュー、またはCtrl-Z) を使用し、別

の点を選択します。

- このツールを実行するために必要な最低限のカーブの数は2つですが、最大数の制限はありません。

- すべてのカーブ上で、同じ数の点を選択するようにしてください。これは、必須ではありませんが、交差するサーフェスの作成を防ぐのに効果的です。

- カーブは上から下、または左から右など、順に選択してください。

- 同じサーフェス中に、開いたカーブと閉じたカーブを混ぜないでください。これは不可能ではありませんが、予期しない結果が出る可能性があります。

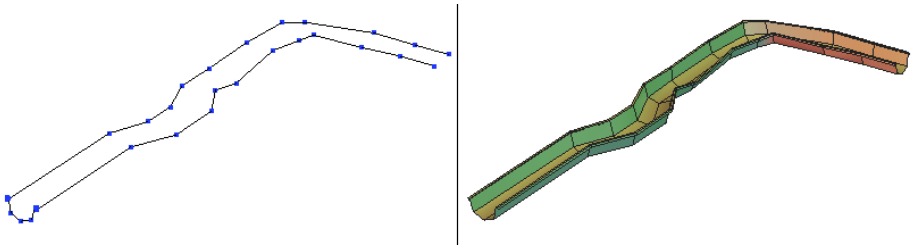
2. ダブルスイープ

説明：

Double sweep (ダブルスイープ) ツールは、1つの断面と、それに接続された2つのプロファイルから、サーフェスまたは体積を作成します。

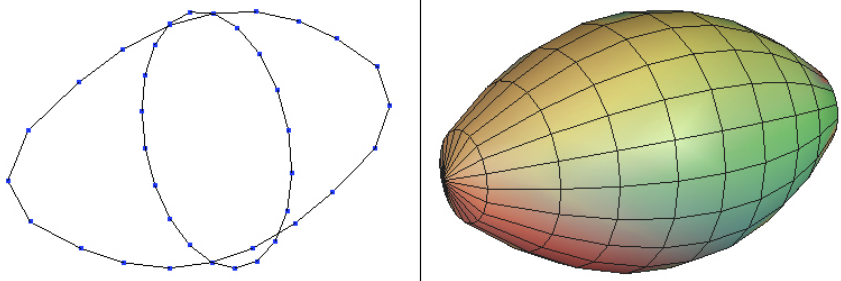
使用例：

このツールを使って、角の丸まった雨どいを作成することができます。断面には円弧を使用し、2つの線を使ってプロファイルを作成します。



左では、3つの線が雨どいを形どっています。右は、断面線をクリックし、ダブルスイープツールを選択して2つのプロファイル線をクリックした後の結果を示しています。

また、このツールを使えば、ラグビーボールのモデリングも簡単です。中心の断面には円を使い、2つのプロファイルは、真中で円と接続し、両端で互いに接続しています。結果は、体積となります。





左では、真中の断面と、プロファイルを示す合計3つの線が表示されています。右は、断面をクリックし、ダブルスイープツールを選択し、2つのプロファイルをクリックした後の結果が表示されています。

使用例：

- 使用するカーブを作成します。
- 断面となるカーブを選択します。
- Surface ModelingタブでDouble Sweepツールを選択します。
- プロファイルとなる2つのカーブをクリックします。選択の順序は重要ではありません。
- サーフェスが作成されます。断面が閉じている場合（円などのように）、ツールは、閉じたサーフェス（体積）を作成します。開口部には、白い円が表示されます。これをクリックすると、クリックした側が閉じられます。
- 終わったらツールを確定します。

オプション：

-  Orientate the sections (断面の向きを変更)：断面に相対し、どの向きでサーフェスを作成するかを選択できます。断面がプロファイルに垂直ではない場合、プロファイルに垂直にサーフェスを作成するか、元の方向を保つか、どちらかで作成できます。
-  Constant or variable section (一定または可変断面)：最初の断面の反対側に作成される断面の種類を選択できます。

メモ:

- プロファイルが断面に接続されている場合に最良の結果が得られます。
- プロファイルは、断面から開始、または終了する必要はありません。プロファイルの線が断面より先に伸びることも可能です（ラグビーボールの例）。ただし、1つの線だけ断面より先に出ている状態は、できれば避けた方がよいでしょう。
- その後の編集をやすくするため、ダブルスイープツールで使用されたすべてのカーブ上の点の数を同じにしておくといよいでしょう。
- 同じサーフェス中に、開いたカーブと閉じたカーブを混ぜないでください。これは不可能ではありませんが、予期しない結果が出る場合があります。

3. クーンズサーフェス

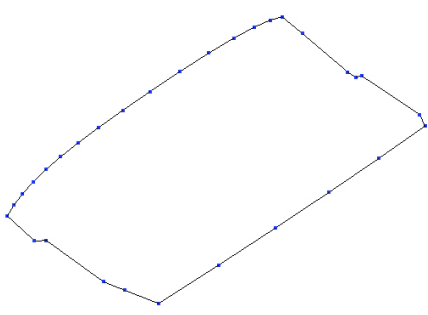
説明:

Coons Surface (クーンズサーフェス) ツールは、閉じたカーブまたは接続されたいくつかの開いたカーブの間にサーフェスを作成します。

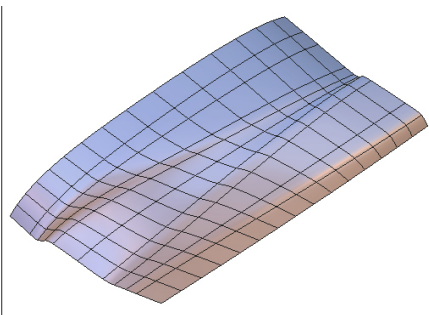
使用例:

このツールは、2つのプロファイルと、2つの断面が必要な場合など、複雑なシェルの作成にとっても便利です。ルールドサーフェスツールで例として使った車のボンネットを見ると、複雑な形状をすばやく作成するのが困難であることが分かります。

クーンズサーフェスツールを使えば、横、中央、前面、そして後面に1つずつ、カーブを定義することができます。Hexagonは、これらからサーフェスを作成します。



左: ボンネットのサポートカーブ



右: 作成されたサーフェス

使用法:

- クーンズサーフェスツールに使用するカーブを作成します。
- Surface ModelingタブでCoons Surfaceツールを選択します。
- カーブをクリックします。選択順序は重要ではありません。
- 接続したカーブすべてを選択すると、サーフェスが自動的に作成されます。

メモ:

- サーフェスが作成されない場合、カーブが端点で適切に接続されているかどうかを確認してください。

4. ゴードンサーフェス

説明：

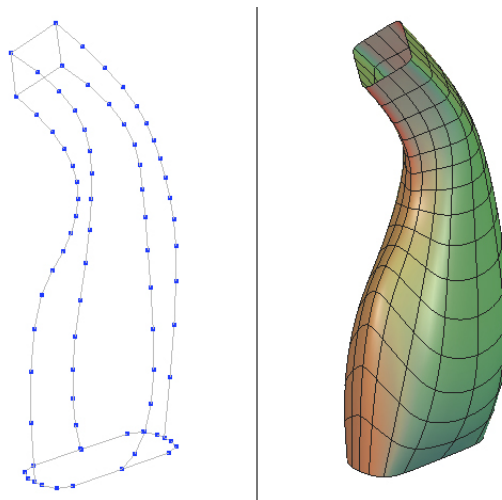
Gordon Surface (ゴードンサーフェス) ツールは、一連の縦方向の断面と、横方向のプロファイルによって定義されたサーフェスを作成します。これらは、このツールを使用する前に作成しておく必要があります。

使用例：

このツールは、例えばカスタムのボトルなどのように、正確なカーブを元にした複雑なサーフェスの作成に使用します。

ボトルは、スイープまたはダブルスイープツールを使って作成することもできますが、複雑なプロジェクトでは、制限があります。

一般的に、このツールは、製品デザインによく使用されます。



左：接続された断面とプロファイルを持つ正確なカーブ 右：作成されたサーフェス

使用法：

- 使用する断面すべてを作成します。
- プロファイルカーブを作成します。接続されたメッシュが構築できるように、それぞれの点が、断面カーブの点を通ることを確認します。線を作成する際、既存の点にスナップするよう、Shiftキーを押しながら選択します。
- Surface ModelingタブでGordon Surfaceツールを選択します。

- まず、すべての断面をクリックし、Enterキーを押して、またはツールプロパティパレットでApply（適用）ボタンを押して確定します。
- すべてのプロファイルをクリックし、再び確定します。
結果は、次の2つのどちらかになります。
 - ・ カーブが適切に接続され、サーフェスが自動的に作成されます。
 - ・ カーブが適切に接続されません。できる限り最適なサーフェスが作成されますが、点が欠損しているため、満足の行く結果にならない場合があります。キャンセルし、接続を確認し、再び実行してください。

メモ：

- すべての断面とプロファイルが接続されていなければなりません。
- プロファイルのすべての端点が、最初と最後の断面と接続していなければなりません。
- ダブルスイープツールとは異なり、断面より先までプロファイルがはみ出ることはできません。
- このツールにはClose（閉じる）オプションはありません。Closeツールを使うことはできますが、これによってダイナミックジオメトリは折りたたまれます。
- その後の編集をしやすくするため、断面の間とプロファイルの間の点の数を同じにしておくといでしょう（必須ではありません）。

5. 線を押し出し

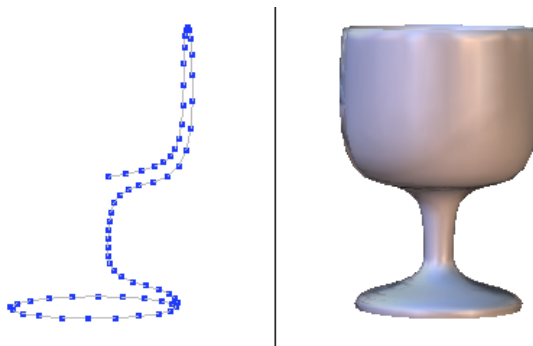
説明：

Extrude（線を押し出し）ツールは、以前に作成された断面またはプロファイルから、サーフェスまたは体積を作成します。結果は、断面の中心と整列して、断面のそれぞれの点上にプロファイルの配置されたオブジェクトが作成されます。

異なる半径を持ち、プロファイルのそれぞれの点上に断面を配置する「旋盤」操作とは異なります。線を押し出しツールを使えば、星型や正方形などから押し出しを実行することが可能です。

使用例：

線を押し出しツールは、サーフェスマデリングのもっとも一般的で、基本的なツールの1つです。よく知られた例に、ワイングラスがあります。断面となるひとつの円を作成し、グラスの湾曲に合わせたプロファイルを作成すれば、完璧な結果がすばやく得られます。



左から右へ：断面とプロファイルカーブ、最終結果

2つの使用法：

1つ目の方法 - プロファイルから押し出し：

- 断面とプロファイルを作成します。断面がプロファイルに垂直であることを確認してください。
- 断面を選択します。
- Surface ModelingタブでExtrude Lineツールを選択します。
- プロファイルをクリックすると、自動的にサーフェスが作成されます。
- 断面が閉じたカーブの場合（円など）、白い円で開口部が表示されま

す。これをクリックして閉じると、赤に変わります。





- ツールを確定して操作を終了します。

2つ目の方法 - フリーハンドで押し出し：

- 断面を作成します。
- Surface ModelingタブからExtrude Lineツールを選択します。
- 断面をクリックし、マウスを移動します。ツールは、マウスの動きに従って、2つ目の断面を作成します。これは、マウスの動きに従って半径と高さの変わる面によって、最初の断面に接続されています。
- クリックし、必要なだけ断面を作成します。
- 必要であれば、ツールプロパティパレットで、新しい断面の高さと半径の正確な値を入力します。
- 最後の断面を修正するには、Enterキーを押して確定します。
- 断面が閉じたカーブの場合（円など）、白い円で開口部が表示されます。これをクリックして閉じると、赤に変わります。
- ツールを確定して操作を終了します。

オプション：

フリーハンドの方法の場合、4つの押し出しモードがあります。高さは、前の断面からの距離、幅は、新しい断面のサイズとなります。

-  Extrude（押し出し：デフォルト）：マウスの動きが現在の断面の高さと幅を定義します。
-  Sweep（スイープ）：マウスの動きは現在の断面の高さと、新しい断面と前の断面の間の角度を定義します。現在の断面の幅を編集するには、右マウスボタンをクリックします。
-  Axial（軸）：マウスの動きは、現在の断面の高さのみを定義します。これは、最後の断面と平行で、同じサイズのまま保たれます。
-  Radial（半径）：マウスの動きは、現在の断面のサイズのみを定義します。現在の断面は、1つ前の断面と同じレベルのまま保たれます。

メモ:

- 断面を1つの平面上に配置したら、別の平面にプロファイルを作成することを強くお勧めします。
- プロファイルは、断面の「四分の一」の1つから開始するとよいでしょう。断面が円の場合は、プロファイルが円の中心と整列するように、プロファイルを斜めではなく、上、下、右または左から開始するとよいでしょう。
- 断面とプロファイルは接続していなくても構いませんが、ウィングラスなどのような場合には、カーブが接続していると、一番よい結果が得られます。

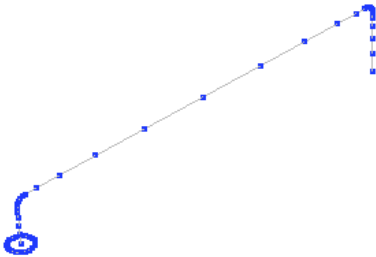
6. 線をスイープ

説明：

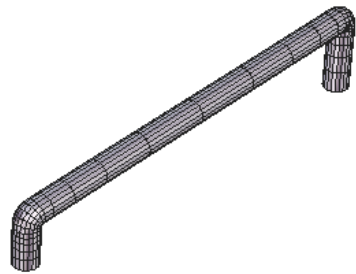
Sweep line（線をスイープ）ツールは、断面と、その中心に作成されたプロファイルカーブからサーフェスまたは体積を作成します。結果は、断面がプロファイルに沿って、サイズを変えずに反復されたオブジェクトです。

使用例：

線をスイープツールは、ドアのハンドルやシャワーヘッドなど、あらゆるタイプのチューブ状のオブジェクトの作成に使用できます。

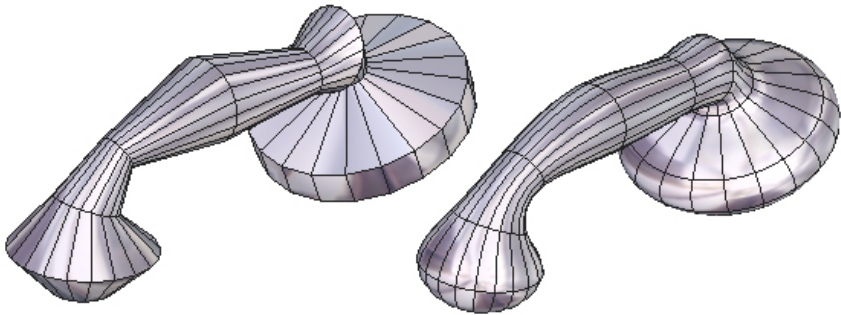


左：断面とプロファイル



右：スイープの結果できたサーフェス

このツールは、フリーハンドの方法を使って使用することがほとんどです。この方法なら、シャワーヘッドの例のように、断面1つ1つのサイズを変更することが可能です。



シャワーヘッドの作成

2つの使用法:

1つ目の方法 - 既存のプロファイルからスイープ:

- 断面とプロファイルを作成します。断面がプロファイルに垂直であることを確認してください。
- 断面を選択します。
- Surface ModelingタブでSweep lineツールを選択します。
- プロファイルをクリックすると、サーフェスが自動的に作成されます。
- 断面が閉じたカーブの場合（円など）、白い円で開口部が表示されます。これをクリックして閉じると、赤に変わります。
- ツールを確定して操作を終了します。

2つ目の方法 - フリーハンドでスイープ:

- 断面を作成します。
- Surface ModelingタブでSweep Lineツールを選択します。
- 断面をクリックしてマウスを動かします。ツールは、マウスの動きに従って、2つ目の断面を作成します。これは、マウスの動きに従って高さや角度の変わる面によって、最初の断面に接続されています。
- クリックし、必要なだけ断面を作成します。
- 必要であれば、ツールプロパティパレットで、新しい断面の高さ、角度と半径の正確な値を入力します。
- 必要に応じて、右マウスボタンをクリックして、現在の断面の幅を編集します。
- 最後の断面を修正するには、Enterキーを押して確定します。
- 断面が閉じたカーブの場合（円など）、白い円で開口部が表示されま




す。これをクリックして閉じると、赤に変わります。

- ツールを確定して操作を終了します。

オプション：

Section alignment (断面整列)：





スイープツールでは、3種類の整列を使用することができます。これらのオプションは、サーフェスを作成した後、Hexagonが開口部を閉じるオプションと同時に提示され、ツールを確定した後で変更することはできません。

-  Irregular sweep (不規則スイープ)：(デフォルト)断面の1つ1つのサイズは同じですが、角度によって、規則的に見えないことがあります。
-  Regular sweep (規則的スイープ)：角度によって、それぞれの断面のサイズを変えることができます。これでチューブを均等なサイズ(平行な等高線)にすることができます。
-  Sweep with parallel sections (平行な断面でスイープ)：すべての断面は、元の断面に平行です。

これらのオプションは、どちらのスイープ方法でも使用できます。

スイープのモード：

フリーハンドでは、4つの押し出しモードがあります。これらのモードでは、高さは、新しい断面から前の断面までの距離で、幅は新しい断面のサイズです。

-  Sweep (スイープ:デフォルト)：マウスの動きは現在の断面の高さと、新しい断面と前の断面の間の角度を定義します。現在の断面の幅を編集するには、右マウスボタンをクリックします。
-  Extrude (押し出し)：マウスの動きが現在の断面の高さと幅を定義します。
-  Axial (軸)：マウスの動きは、現在の断面の高さのみを定義します。これは、最後の断面と平行で、同じサイズのまま保たれます。
-  Radial (半径)：マウスの動きは、現在の断面のサイズのみを定義します。現在の断面は、1つ前の断面と同じレベルのまま保たれます。

メモ：

- できる限り規則的なスイープを作成するには、プロファイルを断面の中心に配置することを強くお勧めします。
- 断面がプロファイルに垂直でない場合、選択したスイープの種類によっては、自動的に断面の位置が変更される可能性があります。
- 断面とプロファイルは接続していなくても構いませんが、シャワーヘッドなどのような場合には、カーブが接続していると、一番よい結果が得られます。

7. ブール演算

説明：

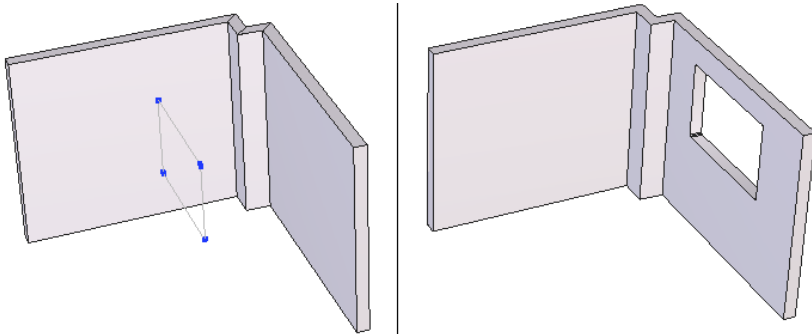
Boolean（ブール演算）ツールは、2つのオブジェクト（またはオブジェクトのグループ）間で差、和、積などの操作を実行し、サーフェスまたは体積を作成します。

このツールは、2D線およびサーフェスで使用できます。

使用例：

ブール演算は、3Dオブジェクトの追加や削除が簡単にでき、複雑な形状の作成をすばやく実行できるため、3Dモデリングではこれまでも多く使用されてきました。

簡単な例では、窓のための穴を壁に開ける作業があります。窓となる長方形を作成し、これをシーン中にある壁から除算します。



左：窓のサイズを示すポリラインを伴った壁

右：ブール演算の結果

使用法：













- 最初のオペレータとなる要素Aを選択します。
- Surface ModelingタブからBooleanツールを選択します。
- 2つ目のオペレータとなる要素Bを選択します。
- デフォルトで、Hexagonは、AオブジェクトからBを除算します。
- ツールプロパティパネルで演算の種類（和、差、積など）を選択するか、+/-キーを使って、可能な演算すべてのプレビューを表示します。
- ツールを確定して演算を終了します。

メモ:要素Bには、要素Aに穴を開けるカーブを選択することもできます。

例えば、点線のグリッドを作成する場合は、平面上に円のコピーを複数作成し、ブール演算ツールを使用して、数回のクリックで望んだとおりの結果が得られます。円は、自動的に最初のシェイプを体積として切り込みます。この場合、Stretch (ストレッチ) ツールを使って切り込みの深さを変更できます。

オプション :

ブール演算操作は、2つの要素を異なる方法で組み合わせさせてサーフェスまたは体積を作成します。合計12の可能な組み合わせが存在し、ツールオプションパネルでアイコンをクリックして、または+/-キーを使って選択オプションを切り替えます。

-  Remove A from B (BからAを削除)
-  Union of A and B (AとBの和)
-  Intersection (shared part) of A and B (AとBの積 (共有部分))
-  Remove B from A (AからBを削除)
-  Intersection of the surface of A from B (BからAのサーフェスの積)
-  Intersection of the surface of B from A (AからBのサーフェスの積)
-  Surface of A removed by B (Bによって削除されたAのサーフェス)
-  Surface of B removed by A (Aによって削除されたBのサーフェス)
-  Contour of the intersection (creates a 3D line) (交差の等高線: 3D線を作成)
-  All surface parts of the cut (カットのすべてのサーフェスパーツ)
-  All surface parts of B sliced by A (AによってスライスされたBのすべてのサーフェスパーツ)
-  All surface parts of A sliced by B (BによってスライスされたAのすべてのサーフェスパーツ)

メモ :

- ブール演算操作は、オブジェクト作成の最終操作には適しません。サーフェス構造は非常に密度が高く、三角形になるので、ベベルやスムージングなどの操作をブール演算の後に実行するのは避けた方がよいでしょう。

- ブール演算ツールを使って、例えば犬の頭を胴体に接続するなど、有機形状のオブジェクトのモデリングは避けた方がよいでしょう。その代わりに、ポリゴンの数を制御しやすい「ボックスモデリング」などのテクニックを使いましょう。

- 場合によっては（複数操作など）、計算に時間がかかります。

- オペラティブは、互いに交差するグループ中のオブジェクトのように、自己交差してはいけません。

- 線の間でブール演算をする代わりに、できれば複合カーブで作業を実行するとよいでしょう。

2D線が3Dサーフェスを切り取る場合（パンチ）:

- ツールを使用する前に、2Dカーブが、切り取るオブジェクトときちんと整列していることを確認します。

- 場合によっては（複数操作など）、計算に時間がかかります。

- カットの深さは、3Dマニピュレータではなく、Stretch（ストレッチ）ツールで調節します。カットの深さを示す緑の線が表示されます。これは、デフォルトでオブジェクトより先まで伸びます。この線の末端を移動し、深さをダイナミックに調節します。

- 複数のカットの深さを調節するため、ストレッチツールを使用する際、すべての形状につき、1つのマニピュレータが表示されます。

- カットは、常に垂直平面（XY, XZ, YZ）または、対応した作業モードの場合、カメラ平面に垂直に作成されます。

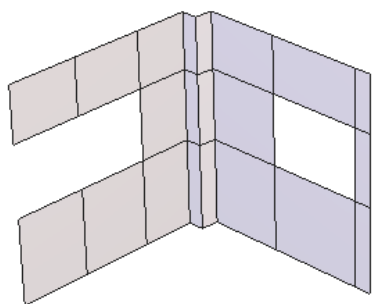
8. 厚みをつける

説明：

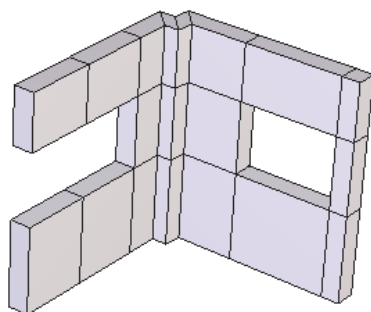
Thickness（厚みをつける）ツールは、サーフェス、体積、またはカーブに厚みをつけます。

使用例：

建物の例では、壁は平らな平面から押し出し、厚みをつけるツールを使って、壁に体積をつけます。または、他の多数のオプションもありますが、正確な値を入力することもできます。

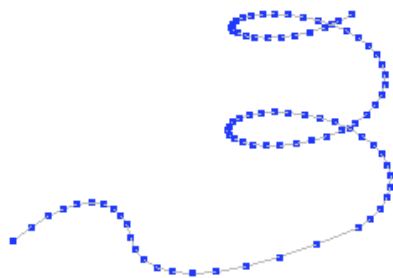


左：壁のシンプルな平面

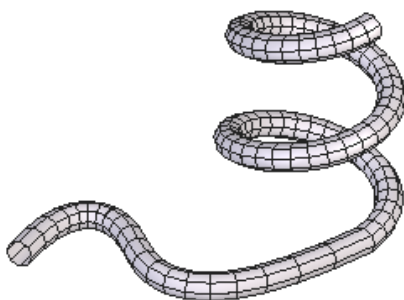


右：厚みをつけた壁

排水管や電気ケーブル、スプリングなどをすばやく作成するには、2D線に厚みをつけます。



左：3D のらせん



右：厚みをつけたばね

使用法:


サーフェスまたは3D体積に厚みを適用する場合:

- サーフェスまたは3D体積を選択します。
- Surface ModelingタブでThicknessツールを選択します。
- ツールプロパティパレット、または+/-キーを使って厚みを定義します。
- 必要であれば、Orientation (方向を変更) オプションを使い、厚みをつける側 (内側または外側) を変更します。
- ツールを確定し、捜査を終了します。

2Dカーブに厚みを適用する場合:

- カーブを選択します。
- Surface ModelingタブでThicknessツールを選択します。
- ツールプロパティパレット、または+/-キーを使って厚みを定義します。
- ツールプロパティパレットで、チューブを構成する側面の数を定義します。
- ツールを確定して操作を終了します。

オプション :

-  Orientation (方向を変更) オプションは、厚みをつける側 (内側または外側) を変更します。

メモ:

- デフォルトの方向は、オブジェクトの法線に設定されています。法線が均一でない場合、交差したサーフェスが表示される可能性があります。これは、Inverse Normals (法線を反転) ツールを使って修正します。
- 閉じた体積 (例えば立方体など) の場合、厚みを内側に適用すると、外からは見えませんが、オブジェクトのポリゴンの量が増えます。後でEoviaのCarraraなどのレンダリングプログラムを使ってガラスのように見せるため、

透過と屈折を適用するつもりである場合を除いて、これは避けた方がよいでしょう。

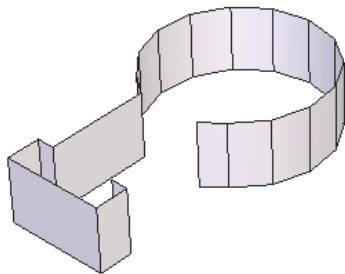
9. オフセット

説明：

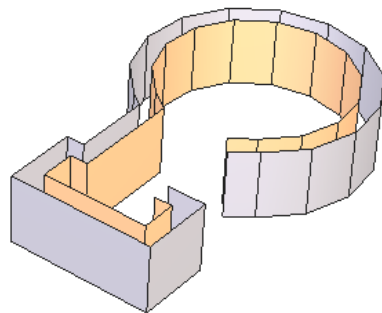
Offset（オフセット）ツールは、元のサーフェスから一定の距離でオフセットしたサーフェスを作成します。

使用例：

元の形状から一定の距離でオフセットした同一の形状が必要なとき、オフセットツールは非常に便利です。厚みをつけるツールとは違い、このツールは、2つの要素を互いに接続しません。必要であれば、後から手作業で接続します。



左：元のサーフェス



右：オフセットされたサーフェス

使用法：

- サーフェスまたは3D体積を選択します。
- Surface ModelingタブでOffsetツールを選択します。
- ツールプロパティパレット、または+/-キーを使って、オフセット距離を定義します。
- Orientation（方向を変更）オプションを使ってオフセットする側を変更します。
- ツールを確定して操作を終了します。

オプション：

-  Orientation（方向を変更）オプションは、オフセットする側（内側

または外側) を変更します。

メモ:

- デフォルトの方向は、オブジェクトの法線に設定されています。法線が均一でない場合、交差したサーフェスが表示される可能性があります。これは、Inverse Normals (法線を反転) ツールを使って修正します。

- 閉じた体積 (例えば立方体など) の場合、厚みを内側に適用すると、外からは見えませんが、オブジェクトのポリゴンの量が増えます。後でEoviaのCarraraなどのレンダリングプログラムを使ってガラスのように見せるため、透過と屈折を適用するつもりである場合を除いて、これは避けた方がよいでしょう。

- 作成されたサーフェスは、ダイナミックジオメトリをサポートしません。

10. スムージング

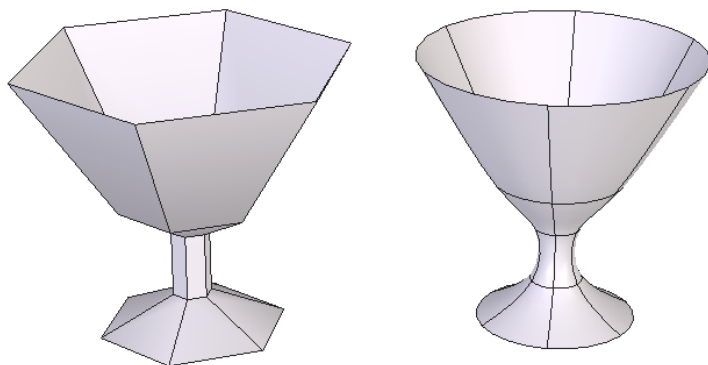
説明：

Smoothing (スムージング) ツールは、サーフェスまたはカーブに関わらず、ポリゴンオブジェクトをスムーズに表示します。スムージングの結果、サーフェスを表現するファセット、またはカーブを表現するセグメントの数が増加します。

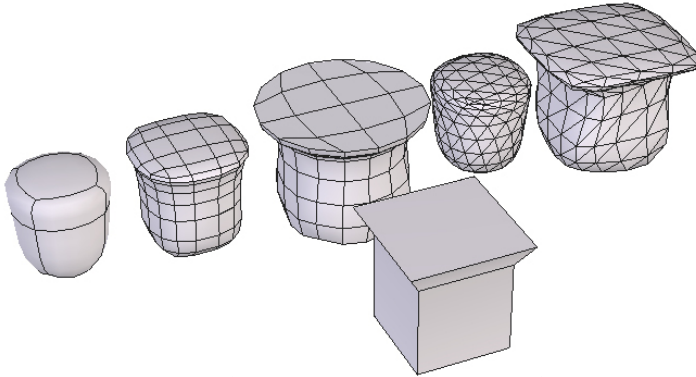
このツールでは、いくつかのタイプのスムージングを実行できます。結果は、タイプによって異なります。

使用例：

たいいていの場合、このツールは、よりスムーズな見た目にするため、最終タッチとして適用します。この方法を使えば、6つの点からなる断面と、4つの点からなるプロファイルでできた花瓶の角をとることができます。



左：元のオブジェクト 右：スムージングの適用されたオブジェクト



元のオブジェクトと5種類のスムージング

使用法:



1つ目の方法: スムージングされていない要素に適用

- サーフェスまたは体積を選択します。
- Surface ModelingタブでSmoothツールを選択します。
- ツールパラメータパレットでスムージングのタイプを変更します。
 - ・ サーフェスと体積のスムージングには、5つの種類があります。ほとんどの場合、ポリゴンサーフェスにはデフォルトを使用すると、最適の結果が得られます。
 - ・ カーブのスムージングには、5つの種類があります。ほとんどの場合、Bézier Interpolation (ベジェ補間) およびSubdivision (再分割) で最適な結果が得られます。
- 必要に応じてこれらのオプションを使用して、スムージングの結果を変更します。

2つ目の方法: 既にスムージングの適用された要素に適用

- 既にスムージングの適用されたサーフェスまたは体積を選択します。
- 前回適用されたスムージングのパラメータが表示されます。
- これで上記のようにツールを変更できます。

オプション :

-  Smoothing Range (スムージング範囲) : スムージングの範囲は、作成されるファセットの数を決定します。値が高ければ高いほど、スムージングは滑らかになります。スムージングを増加または減少するには、+/-キーを使うか、ツールプロパティパレットに直接値を入力します。
-  Smoothing Tension (スムージング強度) : スムージングの種類によっては、強度を調整できます。強度とは、スムージングされたオブジェクトが、スムージングされていないオブジェクトと接する点で、エッジまたは点が集中することを指します。

メモ :

- モデルを見やすく表示し、プログラムの処理速度を落とさないため、常に解像度またはポリゴン数を必要最低限に設定して作業することをお勧めします。
- 最終ステップ以外の場合で、スムージングレベルでダイナミックジオメトリを折りたたまないでください。ダイナミックでなくなった場合、Undoを使わない限り、スムージングをキャンセルすることはできません。
- 必要であれば、3か4以上の範囲を適用するのは避けてください。範囲の値が高いほど、オブジェクトの編集速度が遅くなります。編集の際は低い範囲(1または2)を選択し、必要に応じて、または終了したら、範囲の値を上げます。

11. 面取り

説明：

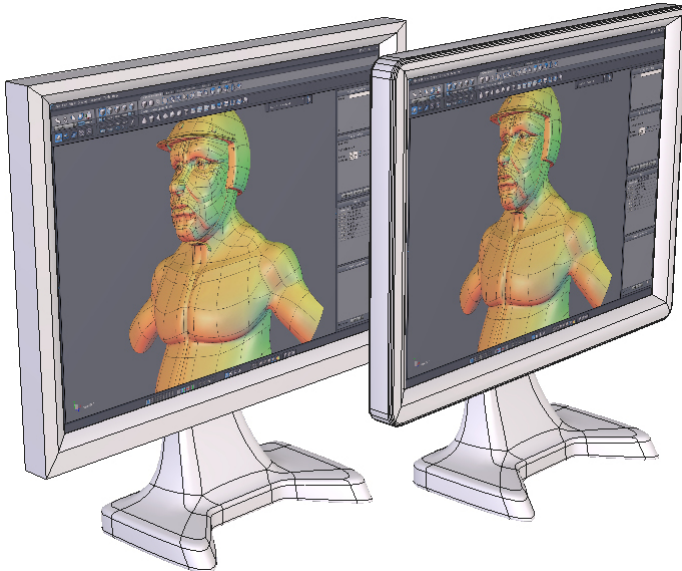
Chamfer（面取り）ツールは、サーフェスと体積の選択したエッジまたは頂点、または2Dポリラインの頂点の選択したエッジをラウンドすることにより、スムーズな角とコーナーを作成します。

このツールには、Radius（半径:エッジまたは頂点をラウンドする円形の断面）と、Range（範囲:ラウンドされたエッジの質、またはこのカーブしたエッジを表現するためいくつかのファセット/点を作成するか）を入力する必要があります。

使用例：

現実のオブジェクトのほとんどは、真にとがったエッジを持ちません。この効果を得るには、面取りツールを使って角を丸めます。

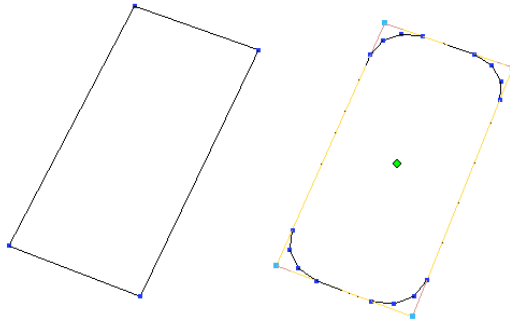
この例は、目の前にあります。お使いのコンピュータモニターを見てみてください。モニターのシェルのエッジには、安全のため、またはデザイン性のため、丸みが付けられているでしょう。



左:面取りを適用する前のモニター

右:コーナーがラウンドされた後

このツールは、シンプル、または複雑なカーブの作成にも使用できます。角の丸まった長方形を作成する最も簡単な方法は、4つのコーナーに面取りを適用することです。



左: 長方形

右: コーナーのラウンドされた長方形

2つの使用法:


1つ目の方法: 要素をあらかじめ選択

- オブジェクトを選択します。
- 面取りを適用する点またはエッジを選択します。
- Surface ModelingタブでChamferツールを選択します。
- 必要に応じて、ツールオプションパレットで半径を変更し、面取りの範囲を調節します。
- ツールを実行中、面取りする他のエンティティを選択、または選択解除することができます。エンティティをクリックすると選択され、既に選択されたエンティティをクリックすると、選択解除されます。
- ツールを確定して操作を終了します。

2つ目の方法: ツールを開始してから要素を選択

- オブジェクトを選択します。
- Surface ModelingタブでChamferツールを選択します。
- 面取りするエッジまたは点を選択します。エンティティをクリックすると選択され、既に選択されたエンティティをクリックすると、選択解除されます。
- 必要に応じて、ツールオプションパレットで半径を変更し、面取りの範囲を調節します。
- ツールを確定して操作を終了します。

オプション：

-  Variable radius (可変半径)：それぞれのコーナーの面取りの値を入力できます。
 - ・ Variable radiusのオプションを選択します。
 - ・ 異なる半径を持たせたいコーナーを選択します。
 - ・ ツールプロパティパレットに、半径の値を入力します。
- Select all (すべてを選択)：一度にベベルを適用できるよう、すべての要素を選択します。

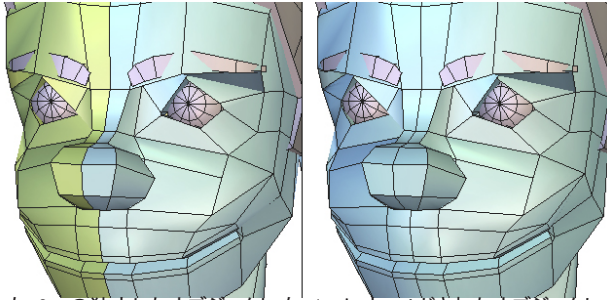
メモ：

- 後でスムージングを適用する場合は、面取りの範囲をあまり高く設定しない方がよいでしょう。こうすると、トポロジの密度が濃くなりすぎます。
- コーナー頂点にベベルを適用 (Dice Cornerが作成される) すると、ベベルは予期しない結果になる場合があります。低い範囲 (Range 0) を使用してください。

12. オブジェクトをウェルド

説明:

Weld objects (オブジェクトをウェルド) ツールは、複数のオブジェクトを永久に接続し、1つのオブジェクトにします。オブジェクトを一時的に関連付けるGroup (グループ) ツールとは異なります。このツールもVertex Modeling タブにあります。





左: 2つの独立したオブジェクト 右: 1つにウェルドされたオブジェクト

使用法:

- ウェルドするオブジェクトすべてを選択します。
- UtilitiesタブでWeld objects ツールを選択します。
- または
- オブジェクトを選択します。
- Weld objects ツールを選択します。
-
- 次に、結合する他のオブジェクトを選択します。選択は、反転モードで行われます。選択されたオブジェクトをクリックすると選択解除され、選択されていないオブジェクトをクリックすると、選択されます。
- ツールを確定し、操作を終了します。

オプション:

-  Select all (すべてを選択): シーン中のすべてのオブジェクトをウェルドします。
-  Keep the Dynamic Geometry (ダイナミックジオメトリを保持): オブジェクトをウェルドしますが、そのDGツリーはその後も編集できます。

メモ:

- いくつかのオブジェクトをウェルドした後で、ウェルド操作を元に戻すことのできる唯一の操作は、Undo (元に戻す) です (ダイナミックジオメトリを保持のオプションを使用しない限り)。
- この機能は、カーブ間で、またはサーフェス間でも実行できますが、カーブとサーフェスを一緒にウェルドすることはできません。

XIII. ユーティリティタブ

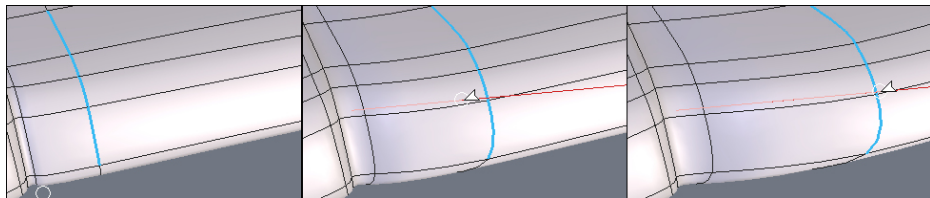
モデリングは、例えば、回転しながら複数回複製したリンクがチェーンとなるなど、複雑なオブジェクトを作成するため、複数のシンプルなオブジェクトを組み合わせることがしばしばです。複雑な複数コピーの作成のように、Hexagonには、さまざまなオブジェクトのモデリングを補助する数々のツールが装備されています。

1. ストレッチ

説明：

Stretch (ストレッチ) ツールは、基本的な3Dマニピュレータに似た方法で、オブジェクトの構造を編集するために使用します。このツールは、カーブで構成されたカーブまたはサーフェスの編集に多く使用されます。

また、このツールは、円弧の構築形状や、ブール演算 (パンチ) の深さなど、特定のダイナミックジオメトリを編集できる唯一のツールです。




左から右へ：水平拘束を使ってストレッチされた一連のエッジ

使用法：

- 編集する形状またはカーブを選択します。
- UtilitiesタブでStretchツールを選択します。
- オブジェクトの構造、カーブ、制御形状をクリックします。
- 動作は、次の二つの方法で実行されます。短いクリックでエンティティを選択、移動し、もう一回クリックして最終位置を定義します。または、エンティティをクリック、ドラッグして移動し、マウスを放して新しい位置を定義します。
- ツールを確定して操作を終了します。

オプション：

-  Stretch along the Normal (法線に沿ってストレッチ)：選択したエンティティをサーフェスまたは線に垂直に移動します。

メモ :

- ストレッチツールを選択する際、現在の選択モードがSelect Objectになっていた場合は、モードがSelect Autoに切り替わります。
- 複数の面など、いくつかのエンティティと一緒に選択され、Stretch Along Normalのオプションがアクティブの場合、エンティティは、移動を反映して変形されます。

キーボードショートカット :

- スペースバー: 選択を移動する際の水平、垂直拘束を適用、または拘束なしにします。3Dルーラーの使用法をご覧ください。

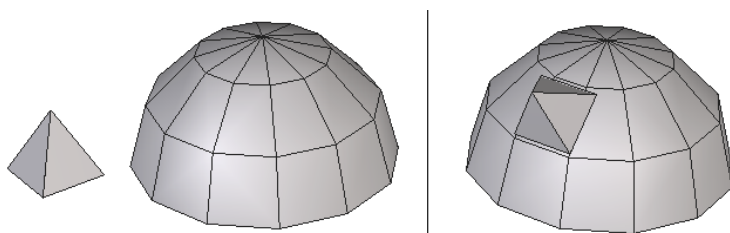
2. 重ねる

説明：

Lay on (重ねる) ツールは、選択された面の中心同士を整列させて、オブジェクトが別のオブジェクト上になるよう、位置を変更します。

使用例：

従来の3D軸にないオブジェクトの配置は困難ですが、このツールを使えば、2つのオブジェクトがぴったり合うように配置すること、例えば斜めのサーフェスにロゴを配置することなどが可能です。




左：重ねるオブジェクト

右：重ねた結果

使用法：

- 位置を変更したいオブジェクトを選択します。
- UtilitiesタブでLay onツールを選択します。
- 移動の始点となる面上をクリックします。複数選択はできません。
- 移動先のオブジェクトの面をクリックし、新しい位置と、元のオブジェクトの方向を定義します。

オプション :

-  Inversion on/off (反転オン/オフ) : 新しく配置された面のどちらかの側にオブジェクトを配置できます。
- Rotation (回転) : 新しく配置された面に垂直な中心軸を中心にオブジェクトを回転します。

3. スナップ/アライン

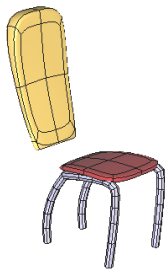
説明：

Snap/align (スナップ/アライン) ツールは、たいていは移動するオブジェクト上にある始点を、移動先の点に移動します。または、オブジェクトをもう1つのオブジェクトに相対して整列します。

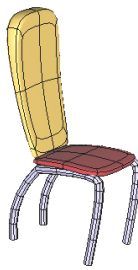
- ・ スナップは、オブジェクトを別のオブジェクト上に正確に配置します。
- ・ アラインは、オブジェクトを、もう1つのオブジェクトに相対して正確に配置します。

使用例：

- ・ スナップ： オブジェクトをもう1つのオブジェクト上に正確に配置するのに便利です。このツールを使えば、簡単に椅子に正確にクッションを配置したり、ティーカップをソーサー上に配置できます。

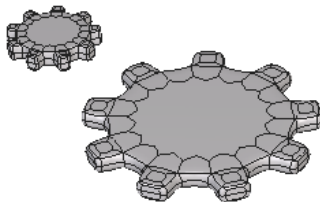


左：スナップする前のオブジェクト

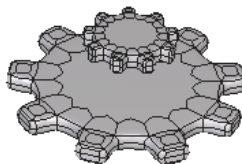


右：オブジェクトの最終位置

- ・ 整列： 1つのオブジェクトを、もう1つのオブジェクト相対して正確に配置するのに便利です。このツールを使ってタイヤと車体を整列します。



左：整列するオブジェクト



右：オブジェクトが垂直軸に沿って整列

使用法：

- 移動したいオブジェクトを選択します。
- UtilitiesタブでSnap/Alignを選択します。
- 移動する方のオブジェクト上の参照点をクリックします。
- 現在選択されたオブジェクトを含む、シーン中の既存の点をクリックします。またはツールプロパティパレットに正確な値を入力します。
- 必要であれば、スペースバーを使って水平または垂直の拘束を適用します。こうすると、オブジェクトは移動先の点を理解しながらも、その平面に沿って移動します。
- アラインするには、続けて複数の軸拘束を適用する必要があるかもしれません。

メモ：

- スナップ/アラインツールは、選択した点、エッジまたは面に動作します。ツールを選択する前に選択した場合は、整列はこの選択セットのみに適用されます。
- エッジの中点や、幾何学的な中点など、隠れた点を含む、シーン中の点にスナップするには、Shiftキーを使います。

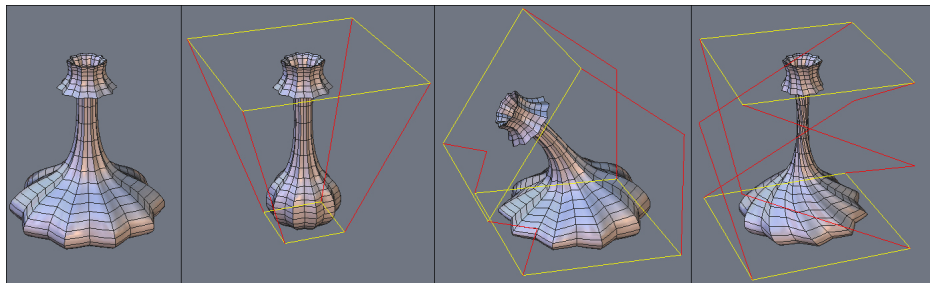
キーボードショートカット：

- スペースバー：整列の際、水平、垂直拘束を適用、または拘束なしにします。

4. テーパ、 ベンダ、 ツイスタ

説明：

Taper (テーパ)、Bender (ベンダー)、Twister (ツイスター) ツールは、オブジェクト全体、またはオブジェクト上で既に選択された要素に変形を適用するグローバルモディファイヤです。これら3つのツールの操作法は同じです。






左から右へ：元のオブジェクト、テーパ、ベンダー、ツイスターされたオブジェクト

使用法：

- 変形するオブジェクトを選択します。
- 必要であれば、Select Point (点を選択) モードで、変形を適用するエリアを選択します。
- Utilitiesタブで、Taper、BenderまたはTwisterツールを選択します。赤と黄色のバウンディングボックスが表示されます。
- ツールプロパティパレットで、必要に応じてバウンディングボックスの変形の軸を変更します。
- 黄色の長方形をクリックドラッグしてオブジェクトまたは選択を変形します。変形の際は、最小/最大の比率を使うか、テンキーパッドの+/-キーを使用、またはツールプロパティに正確な値を入力します。
- ツールを確定して操作を終了します。

オプション：

-  Horizontal Axis (水平軸)：バウンディングボックスを水平軸の向きに合わせます。
-  Vertical Axis (垂直軸)：バウンディングボックスを垂直軸の向きに合わせます(デフォルト)。
-  Depth Axis (深さ軸)：バウンディングボックスをZ軸の向きに合わせます。

メモ :

- これらのツールは、グループにも動作しますが、グループ内の点選択には動作しません。

キーボードショートカット :

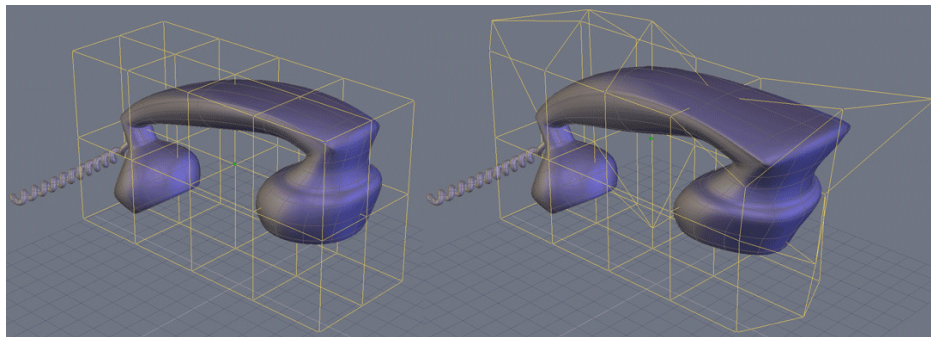
- スペースバー: 変形の軸を変更します。またはこれらのツールの3つのオプションを切り替えます。

- +/- (テンキーパッド): 選択に適用される変形の量を増加または減少します。

5. NFFD:変形

説明:

「Deformer」ツール(NFFD、あるいは Free Form Deformation Cageとも呼ばれる)を使い、オブジェクトを囲むケージを作っている頂点の3次元マトリックスを編集して、オブジェクトの形状をグローバルに編集できます。



左:元のオブジェクト 右:変形したオブジェクト

使用法:

変形するオブジェクトを選択します。


必要に応じ、Vertex Selection モードで変形するオブジェクトの一部を選択します。

「Utilities」ツールタブにある「Deformer」ツールを選択します。変形ケージがオブジェクトの周りに表示されます。

マニピュレータを使用すると(Vertex または Edge Selectionモードのみ)、あらかじめ設定していた選択に応じ、ケージを変形して、オブジェクトをグローバルにもローカルにも変形できます。

必要ならば、精度を調節する変形ケージの定義を編集します。

オプション:

-  Adjust the box(ボックスの調節): ケージの定義を変更します。

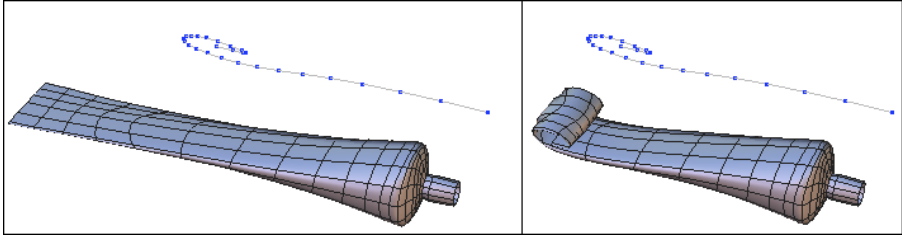
メモ:

- このツールはグループに対して動作しますが、グループ内の選択には使用できません。

6. ベンド

説明：

Bend (ベンド) ツールは、2D線を参照してオブジェクトを曲げます。



左：ベンドする前のオブジェクトと変形カーブ 右：ベンドされたオブジェクト

2つの使用方法：

1つ目の方法：

- 変形のガイドとして使用するカーブを作成します。
- ベンドするオブジェクトを選択します。
- UtilitiesタブでBendツールを選択します。
- カーブをクリックし、選択したオブジェクトを曲げます。

2つ目の方法：

- ベンドするオブジェクトを選択します。
- UtilitiesタブでBendツールを選択します。
- Bendツールを終了せずに、Linesタブのツールを使って、変形のガイドとして使用するカーブを作成します。
- ツールを確定してカーブを終了し、変形を適用します。

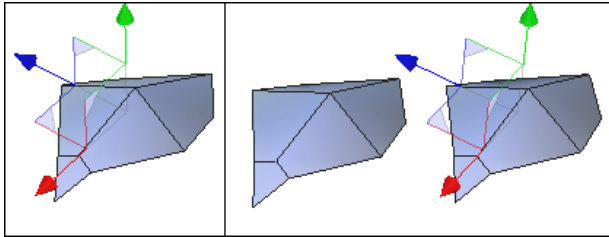
メモ :

- このツールは、2D平面上にあるカーブのみで使用できます。

7. コピー

説明：

Copy (コピー) ツールは、オブジェクトのコピーを作成します。必要であれば、Clone (クローン) オプションを使用できます。




左: 元のオブジェクト

右: オブジェクトとそのコピー

使用法：

- Utilities タブで Copy ツールを選択します。
- コピーするオブジェクトをクリックします。オブジェクトは、元の場所にそのまま残されますが、コピーが表示され、マウスの動きに従って移動されます。
- コピーの新しい位置をクリックして確定します。

オプション：

-  Clone On/Off (クローン オン/オフ): 2つのオブジェクトの間にダイナミックな関係を保ちます。つまり、1つのオブジェクトのトポロジが変更されると、同じ動作がクローンされたコピーでも実行されます。

メモ：

- このツールは、Copy (コピー) / Paste (貼り付け)、および Clone (クローン) ツールとは異なります。このツールなら、必要に応じて、数値を入力して正確な位置にコピーを配置できます。
- 現在のオブジェクトのクローンコピーを作成するには、Edit (編集) メニューの Duplicate (複製) 機能を使います。

キーボードショートカット：

- スペースバー: コピーを移動する際、水平、垂直拘束を適用、または拘束なしにします。

8. 複数コピー



説明：

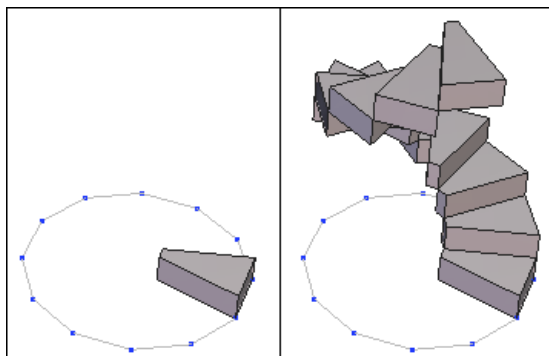
Multiple copies(複数コピー)ツールは、選択したオブジェクトの複数コピーを作成します。必要に応じてClone(クローン)オプションを使用できます。また、必要であれば、すべてのコピーに複数の変形を正確に適用することができます。

使用法：

- コピーするオブジェクトをクリックします。
- UtilitiesタブでMultiple copiesツールを選択します。
- 必要なら、ツールプロパティパレットで次のオプションを定義します。
 - ・ コピー数(元のオブジェクトをのぞく)
 - ・ X、Y、Zの移動をコピーひとつひとつに適用
 - ・ X、Y、Zの回転をコピーひとつひとつに適用
 - ・ X、Y、Zのスケール変更をコピーひとつひとつに適用
- ツールを確定して操作を終了します。

オプション：

-  Clone On/Off(クローン オン/オフ)：2つのオブジェクトの間にダイナミックな関係を保ちます。つまり、1つのオブジェクトのトポロジが変更されると、同じ動作がクローンされたコピーでも実行されます。
-  Rotation pivot(回転起点)：コピー元のオブジェクト上に参照点を選択し、コピーされたオブジェクトひとつひとつがこの点を中心に回転して配置されます。



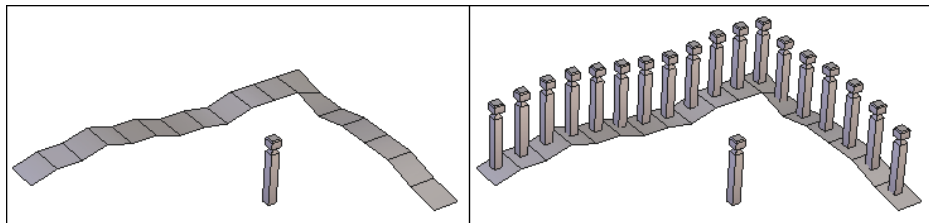
左：元のオブジェクト
右：それぞれのコピーに回転と移動を適用

9. サポート構造上にコピー

説明 :

複数コピーツールとは異なり、Copy on a Support(サポート構造上にコピー)ツールは、既存の構造を元にして複数コピーを作成します。この構造には、サーフェス、体積、または2Dカーブを使用できます。

3D形状の場合、ツールはそれぞれのポリゴンを基盤とし、3Dカーブの場合は、その頂点を基盤とします。







左: 複製するオブジェクトとサポートオブジェクト 右: コピーの結果

使用法 :

- コピーを配置する形状を作成します。
- 複製するオブジェクトを選択します。
- UtilitiesタブでCopy on a supportツールを選択します。
- コピーを配置する形状をクリックします。コピーが作成されます。
- ツールプロパティパレットで、方向とコピーオプションを編集します。
- テンキーパッドの +/- キーを使って、コピーのサイズを増加または減少します。

オプション :

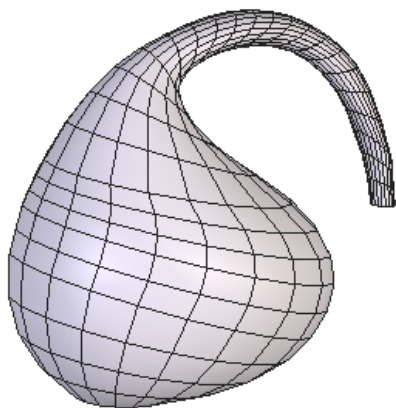
-  Clone On/Off(クローン オン/オフ): 2つのオブジェクトの間にダイナミックな関係を保ちます。つまり、1つのオブジェクトのトポロジが変更されると、同じ動作がクローンされたコピーでも実行されます。
- Orientation(方向): サポートに相対したコピーの方向を選択できます。
-  Invert orientation(方向を反転): サポートに相対して、コピーの方向をミラーします。
-  Scale(スケール): サポートが線の場合、このオプションは、徐々にコピーのサイズを変えます。線の始点を元のサイズとし、終点まで徐々に大きくまたは小さくなります。
-  Center point (中心点): コピーするオブジェクト上に参照点を定義できます。この点は、回転値が入力されたとき、回転の中心と、サポート上の

コピーの接続点です。

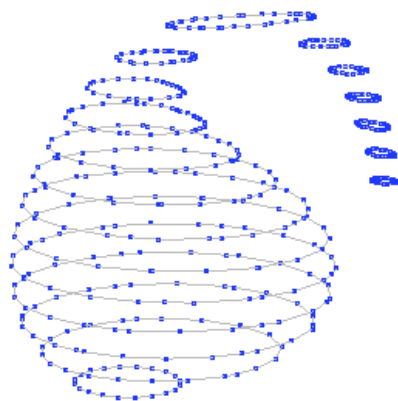
10. スライス

説明：

Cut into Slices(スライス)ツールは、オブジェクトを平行なスライスに切断します。スライスは、最初と最後のスライスを示す線に垂直に切断されます。これにより、ユーザー定義した数のスライス(断面)が作成され、オブジェクトのアウトラインが表現されます。



左: 元のオブジェクト



右: スライスされたオブジェクト

使用法：

- スライスしたいオブジェクトを選択します。
- UtilitiesタブのツールサブパレットでCut into Slicesツールを選択します。
- クリックして始点を定義します。必要であれば、Shiftキーを押してオブジェクト上の点にスナップします。
- 赤い線のマニピュレータが表示されます。
- マウスマウスカーソルを移動すると、赤い線が最初の点と現在の位置の間の接続を示します。クリックして終点を定義します。この情報は、ツールプロパティパレットに入力することもできます。
- キーパッドの+/-キーから、またはツールプロパティパレットでスライスの数を定義します。ツールプロパティパレットでは、スライス間の距離も定義できます。
- ツールを確定して操作を終了します。

メモ :

- このツールはグループには使用できません。

キーボードショートカット :

- +/- (テンキーパッド) : スライスの数を増減します。

11. 非表示

説明：

Hide(非表示)ツールは、シーン中のオブジェクトを一時的に非表示にします。オブジェクトは削除されるのではなく、スクリーン上に表示されず、プロパティパネルのシーンツリーには表示されます。必要に応じて、オブジェクトを再び表示できます。

2つの使用法：


1つ目の方法：

- 非表示にするオブジェクトを選択します。または複数選択します。
- UtilitiesタブのツールサブパレットでHideを選択します。または、シーンツリーの要素の横にあるHideアイコンをクリックします。
- オブジェクトが自動的に非表示になります。


2つ目の方法：

- シーン中でオブジェクトが選択されていません。
- ツールサブパレットでHideツールを選択します。
- 非表示にするオブジェクトを選択します。オブジェクトの色が選択された状態に変わります。
- 確定し、選択したオブジェクトを非表示にします。

オプション：

-  Select all (すべてを選択)：シーン中のすべてのオブジェクトを選択し、非表示にします。

Remarks：

- シーン中で非表示になっているオブジェクトは、エクスポートされません。
- 保存されたファイル内の非表示オブジェクトは、ファイルを再び開いたときも、そのまま残されます。
- 表示されたオブジェクトは、シーンツリー中で  のアイコンが付けられ

て表示されます。このシンボルは、アクティブなアイコンで、非表示ツールを使うことなくオブジェクトを非表示にすることができます。

キーボードショートカット : CTRL/Command + SHIFT + H

12. 表示


説明 :

Show (表示) ツールは非表示のオブジェクトを表示します。

使用法 :

- Utilitiesタブのツールサブパレットで、Showツールを選択します。
- シーン中で非表示になっているオブジェクトのみが表示され、すでに表示されていたオブジェクトは一時的に非表示になります。
- オブジェクトをクリックすると、表示するオブジェクトが選択されません。
- ツールを確定すると、選択したオブジェクトが表示され、元のシーンに戻ります。

オプション :

-  Select all (すべてを選択): シーン中のすべての非表示オブジェクトを選択し、表示します。

メモ :

- 非表示のオブジェクトは、横にXのアイコンを伴ってシーンツリーに表示されます。このシンボルをクリックすると、表示ツールを使わずにオブジェクトを表示(または非表示)できます。

キーボードショートカット : CTRL/Command + H

13. グループ

説明：

Group(グループ) ツールは、ひとつの塊として操作したり、複雑なシーンを簡略化し、見やすくするため 一時的に複数のオブジェクトをグループにまとめます。

グループのグループ(2つのグループを1つのグループにまとめることなど)を作成することも可能です。

使用例：

車の3Dモデルを作成する際は、車体、車輪、モーター部品などをグループにまとめ、モデルを論理的に組織化すると便利です。こうすることにより、グループごとに表示または非表示にすることも可能になります。

2つの使用法：


1つ目の方法：

- 複数選択を実行して、グループにまとめるオブジェクトを選択します。
- Utilitiesタブのツールサブパレットで、Groupツールを選択します。
- 自動的にグループが作成されます。

2つ目の方法：

- 2つ以下のオブジェクトが選択されています。
- ツールサブパレットでGroupツールを選択します。
- グループに含めたいオブジェクトを選択します。選択されたことが色で示されます。
- 必要に応じて、ツールプロパティパレットでSelect All(すべてを選択)オプションを選択します。これにより、ツールが確定されます。
- ツールを確定するとグループが作成されます。

オプション：

-  Select all(すべてを選択)：シーン中にあるすべてのオブジェクトを選択し、グループを作成します。

メモ :

- グループツールは、Weld(ウェルド)ツールとは異なり、一時的です。ウェルドツールは、Undoまたはダイナミックジオメトリを使わない限り元に戻すことはできませんが、グループは、グループ解除できます。
- グループツールがアクティブになった状態で要素を選択すると、反転モードになります。つまり、選択されたオブジェクトをクリックすると選択解除され、選択されていないオブジェクトをクリックすると選択されます。
- グループのバウンディングボックスは、すべてのグループを含むワイヤフレームの立方体で、標準オブジェクトのように4つのコーナーではありません。

キーボードショートカット : CTRL/Command + G

14. グループ解除

説明：

Ungroup (グループ解除) ツールは、グループとしての関連性を解き、個々の要素に戻します。

2つの使用法：

1つ目の方法：

- グループ解除するグループを選択します。
- UtilitiesタブのツールサブパレットでUngroupツールを選択します。
- グループが自動的にグループ解除されます。

2つ目の方法：

- グループが選択されていない状態です。
- UtilitiesタブのツールサブパレットでUngroupツールを選択します。
- シーン中のグループのみが表示され、グループ解除されたすべてのオブジェクトは一時的に非表示になります。
- グループをクリックすると、グループ解除するグループが選択されます。
- ツールを確定し、選択したグループをグループ解除します。

メモ :

- 1つ目の方法では、シーン中にグループがなくなると、ツールは自動的に確定されます。

- グループはサブグループにまとめることができます。グループを解除すると、これらのサブグループが自由になり、一度にすべてがグループ解除されるわけではありません。サブグループをグループ解除するには、必要なだけ何回かグループ解除を適用してください。

キーボードショートカット : CTRL/Command + SHIFT + G

15. 法線の向きを変更

説明 :



Orient Normals(法線の向きを変更)ツールは、面または選択した複数のファセットの方向(面の前と後ろ)を定義します。Thickness(厚みをつける)ツールなどでは、法線を元に計算を行うため、面の方向は非常に重要です。また、プログラムによっては、ポリゴンの後面を表示またはレンダリングしないものもあります。

ポリゴンの前面は、矢印で示されています。

使用法 :

- 法線を編集したいオブジェクトを選択します。
- UtilitiesタブのツールサブパレットでOrient normalsツールを選択します。
- 法線の方向を変更したい面をクリックします。
- ツールを確定して操作を終了します。

オプション :

-  Select all(すべてを選択): 法線を統一するため、オブジェクト上のすべての面を選択します。
-  Unify normals(法線を統一): オブジェクト上の法線すべてを同じ方向に統一します。面の1つをクリックし、すべての法線の方向を定義します。

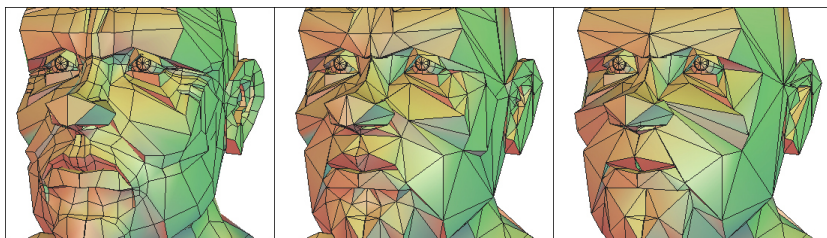
メモ：

- オブジェクトの一部が欠損しているようであれば、コントロールパネルでShow/Hide Backfaces (後面を表示/非表示)のアイコンをクリックして、後面を表示して確認します。

16. 簡略化

説明 :

Decimate (簡略化) ツールは、オブジェクトの全体的な性質を残したまま、ポリゴンの数を削除することにより、オブジェクトを簡略化します。



左から右へ：元のオブジェクト、簡略化の値を徐々に増加

使用法 :

- 簡略化するオブジェクトを選択します。
- UtilitiesタブのツールサブパレットでDecimateツールを選択します。
- テンキーパッドの+/-キーを使うか、ツールプロパティパレットで、簡略化の量を定義します。
- ツールを確定し、操作を終了します。

メモ :

- このツールは、選択したオブジェクトを三角形に分割することにより、簡略化します。
- 簡略化の量は、0から1.0です。つまり、0.3は、元のオブジェクトの30%を保つことと同じです。

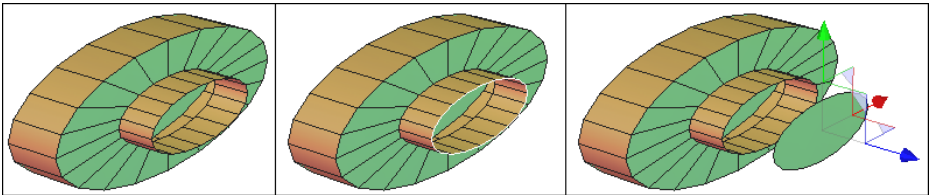
キーボードショートカット:

+/- (テンキーパッド): 簡略化の量を増減します。

17. 開口部を抽出

説明：

Extract the openings (開口部を抽出) ツールは、頂点モデリングタブの閉じるツールと同じように、選択した開口部を閉じますが、このツールは元のオブジェクトに付随しない、新しいオブジェクトとして、閉じたオブジェクトを作成します。




左から右へ： 開口部を持つオブジェクト、抽出された開口部、閉じられた要素を移動

使用法：

- 抽出したい開口部のあるオブジェクトを選択します。
- Utilitiesタブのサブパレットで、Extract the Openingsツールを選択します。
- 抽出する開口部をクリックします。これは、エッジに沿って白い等高線で示されています。選択すると開口部は赤に変わります。
- ツールを確定し、操作を終了します。

オプション：

-  Select all (すべてを選択)： 選択されたオブジェクト上のすべての開口部を選択します。

18. 非平面ファセットの三角分割

説明 :

Triangulate Non Planer Facets (非平面ファセットの三角分割) ツールは、同一平面上にない点を持つ選択したオブジェクトのポリゴンを、三角形に変形します。

使用法 :

- ポリゴンが同一平面上にないオブジェクトを選択します。
- Utilitiesタブのツールサブパレットで、Triangulate non planar facets ツールを選択します。これにより、平面ではないファセットが三角形に分割されます。

19. N角形の三角分割

説明 :

Triangulate n-gons (N角形の三角分割) ツールは、4つ以上の点からなる多角形を、三角形に分割します。

このツールは、三角形または四角形以外の多角形からなるオブジェクトをサポートしていないプログラムにエクスポートする際に便利です。

使用法 :

- 点が4つ以上の多角形を持つオブジェクトを選択します。
- Utilitiesタブのツールサブパレットで、Triangulate n-gons ツールを選択します。これにより、4つ以上の点を持つ多角形が三角形に分割されます。

20. 重複した点をマージ

説明：

Merge duplicate points (重複した点をマージ) ツールは、重複した点、または互いに重なりあった点を削除します。

このツールは、重複した点をサポートしないプログラムにエクスポートする際に便利です。

使用法：

- 削除したい重複した点のあるオブジェクトを選択します。
- Utilitiesタブのツールサブパレットで、Merge duplicate pointsツールを選択します。これにより、重複した点が削除されます。

21. 複製UVをマージ

説明:

「Merge duplicated UVs」オプションを使えば、複製される可能性のあるUV座標(片方の座標など)を削除できます。

使用法:

複製したUVをマージしたいオブジェクトを選択します。

Utilities タブにあるMerge Duplicated UVs ツールを選択します。ツールが自動的に重複UV座標を削除します。

22. 同一平面の面をマージ

説明 :

Merge coplanar facets (同一平面の面をマージ) ツールは、エッジを共有し、同じ平面上にあるファセットを結合します。

使用法 :

- 結合したい同一平面上のファセットのあるオブジェクトを選択します。
- Utilitiesタブのツールサブパレットで、Merge coplanar facetsツールを選択します。余分な面が結合されます。

メモ :

- スムーズツールで予期しない結果が出たとき、このツールを使います。

XIV. マテリアル

Hexagon 2は3Dモデリングソフトウェアなので、レンダラーは組み込まれていませんが、モデルの形状を仕上げると同時に、高度なテクスチャをつけられるよう、モデルを準備することはできます。オブジェクト上にマテリアルを定義する場合、色やテクスチャをペイントすることも必要です。

1. 定義

マテリアルは、オブジェクトの視覚的な性質で、次のグループに分けられます。

- ・ ベースカラー（拡散色）
- ・ ハイライトカラー（反射色）
- ・ ハイライト分散値（輝度）
- ・ 透過値
- ・ マテリアルタイプ： フラットカラー、チェッカー、インポートされたイメージ

これらの最後の2つのタイプでは、パターンまたはイメージの反復と、それがオブジェクトのベースカラーとどのように混ざるかを制御できます。

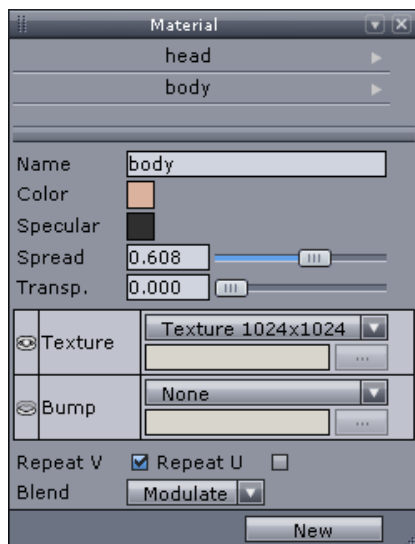
メモ:

UVを持つオブジェクトだけがイメージタイプテクスチャに対応しています。詳しい情報はこのマニュアルのUVの章を参照してください。

2. マテリアルパレット

オブジェクトを作成すると、オブジェクトには、フラットの薄いグレーのデフォルトマテリアルが適用されます。このマテリアルは編集できない上、マテリアルリストにも表示されません。オブジェクトマテリアルをカスタマイズするにはこのオブジェクトに添付されたマテリアルを新規作成しなければなりません。

マテリアルは、画面左側(デフォルト)のマテリアルパネルのマテリアルパレット、または「Windows」プルダウンメニューを選択後、「Materials」を選択して編集できます。



マテリアルパレット

メモ :マテリアルが作成されていない場合、ウィンドウは空になります。

3. マテリアルの管理

マテリアルを新規作成するにはシーンでオブジェクトが選択されていなければなりません。

3.1. 新規マテリアルの作成

- ・ 新規マテリアルを適用したいオブジェクトを選択します。
- ・ New (新規作成) ボタンをクリックし、新しいマテリアルを作成します。
- ・ Hexagon 2は、マテリアルのパラメータ(拡散/ハイライトカラー、透過、ハイライト分散、マテリアルタイプ)を表示します。
- ・ Checker (チェッカー) またはイメージテクスチャマップをマテリアルタイプとして選択した場合、U/V反復のパラメータを使用できます。このパラメータは、テクスチャマップの反復を起動するかどうかを決定します。
- ・ 新しい空白イメージタイプテクスチャを作りたい場合は、別の定義済サイズ(128x128~4096x4096)を選ぶこともできます。このイメージはHexagonドキュメントと同じフォルダに、PNGファイルフォーマットで保存されます。
- ・ イメージテクスチャマップを選択した場合、Hexagonは標準ファイルインポートウィンドウを表示し、ファイルを参照し、インポートイメージをベースカラーと混ぜるかどうか(モジュール)、またはイメージでベースカラーを上書き(デカール)するかを選択できます。

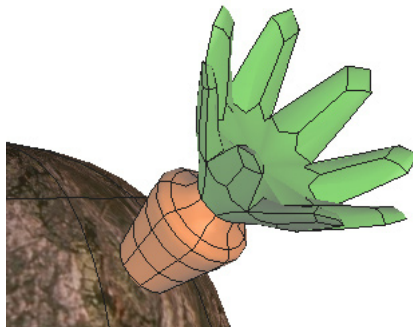
3.2. マテリアルでの操作

マテリアルが作成されると、マテリアル名の右にある小さな矢印をクリックし、プルダウンメニューから複数の操作を実行できるようになります。

- ・ Apply Material(マテリアルの適用): 選択したオブジェクト、または複数選択したオブジェクトにマテリアルを適用します。
- ・ Select associated objects(関連するオブジェクトを選択): このマテリアルを持つオブジェクトすべてを選択します。
- ・ Rename Material(マテリアル名変更): そのマテリアルの名前を変更します。
- ・ Duplicate Material(マテリアルの複製): 現在のマテリアルと同じパラメータで、マテリアルのコピーを作成できます。
- ・ Remove Material(マテリアルの削除): マテリアルリスト、およびこのマテリアルが適用されたオブジェクトすべてからそのマテリアルを永久的に削除します。

4. シェーディングドメイン

Hexagonでは、同じオブジェクトの異なる部分にいくつかのマテリアルを配置できます。これを実行するには、Shading domains(シェーディングドメイン)を作成します。これは、オブジェクトのベースマテリアル以外のマテリアルを配置できるゾーン(ポリゴン面)です。



2つのシェーディングドメインを持つ
オブジェクト

4.1. 選択した面上にシェーディングドメインを作成

- ・ 現在のオブジェクト上で、特定のテクスチャを適用したい面を選択します。
- ・ Shading domainパレットで、スクロールメニューを使ってポリゴン選択を保存する既存のドメインを選択します。または、Newボタンをクリック

- ックして新しいドメインを作成します
- ・ 新規にドメインを作成すると、新しいマテリアルも作成され、そのドメインに適用されます。
 - ・ このマテリアルは、マテリアルパレットで自動的に開かれ、微調整できるようになります。
 - ・ また、既存のマテリアルを新しいドメインに適用することができます。Materialsスクロールメニューリストを使って、既に作成されたマテリアルを選択します。
 - ・ 作成された、または選択されたShading（シェーディング）ドメインが選択されたドメインになるので、このドメインでUV座標を配置するための Gizmo を使用できます。



シェーディングドメインパレット

メモ:

- ドメインは、シーンではなく、オブジェクトにリンクしています。2つの異なるオブジェクトは同じドメインを共有できません。

4.2. ドメインでの操作

ドメインが作成されると、いくつかの操作が実行可能になります。これらの操

作は、ドメイン名の右側にある小さな矢印をクリックして表示されるプルダウンメニューからアクセスできます。

- ・ Select: オブジェクト上にある、このドメインに対応する面を選択します。
- ・ Set: ドメインに選択した面を追加します。
- ・ Show domain faces: このドメインに属する面(「Hide domain faces」機能で非表示にされていた)を表示します。
- ・ Hide domain faces: オブジェクト上にある、このドメインに対応する面を隠(マスク)します。上記の「Show domain faces」機能でマスクを解除できます。メモ: この表示状態はドキュメントには保存されません。このドキュメントが次に開かれると、非表示面は再度表示されます。
- ・ Rename: ダイアログボックスが表示され、ドメイン名を変更できます。
- ・ Remove Domain: ドキュメントリスト、および影響を受けるオブジェクトからドメインを削除します。
- ・ Change Material: マテリアルリストの既存マテリアルに作用し、アクティブなドメインに関連する現在のマテリアルを置換します。

XV. UVの作成と管理

Hexagon 2 はモデルにテクスチャの基本的な属性(色、ハイライト、透過等)を適用できます。また、UV座標(テクスチャまたはイメージがオブジェクトのサーフェスに投影される方向)も適用できます。

UV座標は、.CARや.OBJなどの標準ファイルフォーマットにエクスポートする際、オブジェクトのジオメトリと共に保存されるので、Carraraなどのレンダリング、アニメーションプログラムで使用できます。

1. テクスチャマッピング








テクスチャマッピングとは、テクスチャをどのようにオブジェクトに投影するかを決定する操作で、使用されているマテリアルがCheckerまたはImage Texture Mapの場合にのみに効果があります。テクスチャマッピングは、単一色ではあまり効果がありません。

この操作は、UV座標（イメージ上の2D点）を、オブジェクトの3D点ひとつひとつに適用します。

この操作は、UVマッピング Gizmo を使って実行します。Gizmoとは、オブジェクト上にUVを配置し、方向を変えたり、サイズを変更するための特別なマニピュレータです。

1.1. Gizmoの使用

ToolsパネルのUV & Paint タブには7つのツールが入っています。

- ・  球Gizmo
- ・  円柱Gizmo
- ・  平面Gizmo
- ・  立方体Gizmo
- ・  Gizmoエディタ
- ・  UV-Unfold ツール
- ・  UVストレッチマニピュレータ

それぞれのGizmoには、同じ機能を持つツールがありますが、開始シェイプ（球、円柱、平面、立方体）が異なります。

テクスチャマップは、オブジェクトのジオメトリを巻いて貼り付けるようにして、そのオブジェクトに投影されます。

使用法:


オブジェクトのシェイプにもっとも近いシェイプを表すGizmoを選択します。




オブジェクトの周りにマニピュレータが表示され、選択したシェイプに従って、イメージがオブジェクトに投影されます。

Gizmoマニピュレータは、ユニバーサルマニピュレータと同様に機能します。

ツールプロパティパレットから、次の機能にアクセスできます。

- ・ 既に使用されたGizmoを表示するスクロールメニュー。これを使って、Gizmoの基本的な性質を再利用できます。
- ・ リストから選択したGizmoを元にして、またはデフォルトGizmoの1つを元に

して新しいギズモを作成するためのNew(新規作成)ボタン 

- ・ ギズモの方向(X , Y , Z )のいずれかを配置するための3つの軸ボタン (独自のUVマッピングを持つ立方体ギズモを除く): 立方体全体用のUV空間、立方体のそれぞれ向き合う面に対するUV空間、立方体の面ごとのUV空間)
- ・ これらを使ってギズモを正しい平面にリセットします。
- ・ イメージの反転を行うInvert U/Invert V(UまたはVを反転)、Exchange UV(UVを交換)ボタン

- これらのツールとオプションを使って、テクスチャをオブジェクトにグローバルに配置します。

- また、3Dマニピュレータを使って、3Dワークスペースに直接テクスチャを配置したり、方向や寸法を変更することもできます。

- テクスチャが適切な位置に配置できたら、ツールを確定します。

1.2. ギズモエディタ

このツールを使って、すでにオブジェクトに適用されているギズモを編集できます。また、投影タイプの変更も行えます。

オブジェクトにギズモが適用されていない場合、ギズモエディタはデフォルトのギズモ（球投影）を作成します。

また、このエディタは既存のすべてのギズモのリストも表示し、1つのオブジェクトのギズモを別のオブジェクトに適用できるようにします。これで同じ投影を一連のオブジェクトに適用できます。さらに、ギズモの1つを編集すると、そのギズモが適用されているすべてのオブジェクトが更新されます。

1.3. ギズモUVストレッチ

- UVテクスチャが既に適用されているオブジェクトを選択します。
- ローカルにUVを編集したいエンティティ(点、エッジ、面)を選択します。
- UV Stretch(UVストレッチ)ツールを選択します。
- 選択の横に、ユニバーサルマニピュレータと同様に移動、回転、スケール変更のできる特別なマニピュレータが表示され、選択のUV値を変更できます。
- ツールを確定してアップデートされたUV座標を固定します。

メモ:

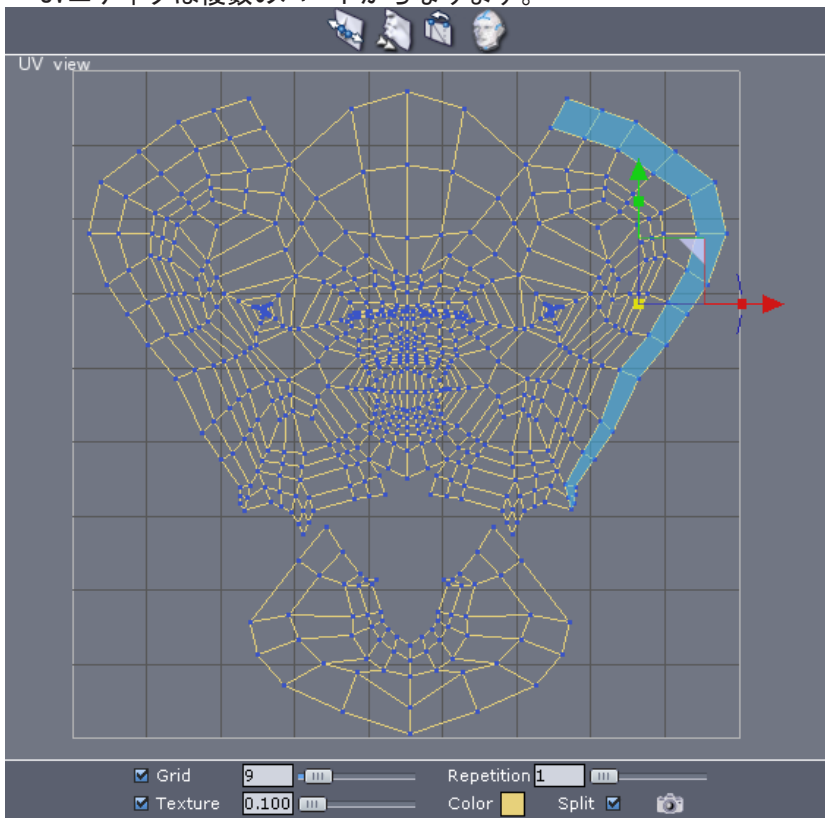
- ギズモは、シェーディングドメインが選択されていれば、シェーディングドメインに動作します。特定のドメインに使用したい場合は、このツールを使用する前にドメインを選択します。

2. UVエディタ

UVとは、3Dメッシュ上の2D情報投影です。 これを使えば、抽象的な2Dビューで視覚化したり、作業できるので、非常に便利です。 Hexagon 2 には、UV情報を表示する専用UVエディタが装備されており、適切なツールやマニピュレータ、オプションを使ってUV作業できます。

2.1. インターフェース

UVエディタは複数のパートからなります。



- ワークスペース(中央):選択したオブジェクトのUVが表示されます。
- UV空間を示す四角 モデルのテクスチャは個々に表示されます。 テクスチャ反復を使用したり、ワークスペースを広げるために表示を編集することも可能です。
- UVを操作できるようにするツールが入ったツールバーがウィンドウの一番上に

表示されます。

- ユーザー設定/ユーティリティバーはウィンドウの一番下に表示されます。

特にここでは(作図やイメージ編集ソフトウェアのように)2D Viewで作業しているので、この作業環境は 3D Viewsとは若干異なります。たとえ、表示されたUVメッシュが直交3Dビューのように見えても、モデルを「回転」することはもちろんできません。

ナビゲーションは、3D Orthogonal Views(3D直交ビュー)と同じように動作します。つまり、マウスやキーボード専用ナビゲーションアイコンを使って、パンやズームを実行できます。

メモ:

低い解像度の画面(1024x768)では、画面を垂直に2つに分けるデフォルトレイアウトが、ウィンドウの一番下に位置するユーザー設定/ユーティリティツールバーの一部を隠してしまう場合もあります。こうした設定では、操作を易くするために、画面を水平に2つに分けるレイアウトか、UVビューのフルスクリーン表示を選びます。

2.2. 選択とマニピレータ

UV空間での選択は3D空間での選択とよく似ており、選択モードは同様に動作します。たとえば、Turn to Face 選択モードは、Selection Paletteにある該当アイコンをクリックすると、「面」でUVを選択できるようになります。これはVertexやEdge、Auto選択モードでも同じです。

さらに、3D View でアイテムを選択すると、UVエディタ上の該当するUVが選択されます(逆も同様)。このため、UVビューで選択する方が楽な場合や、3D View で選択する方が楽な場合があります。

任意の要素を選択したら、3Dマニピレータを使ってUVを編集したり、要素を変換、回転、尺度変更、さらにはUniversal Manipulatorを使用できます。唯一の相違は、2次元のみで動作する点です。





メモ:

- Loop, Ring and Select Between選択ユーティリティはUVビュー内で動作します。3D View で選択を実行し、選択したUVをUVエディタでさらに編集することも可能です。

2.3. UVを使って作業を行うツール

UVは2次元ですが、UVで実行できる操作は、3Dメッシュで行う操作と極めて似ています。習得や操作を易しくするために、UVエディタにあるツールは対応する3Dツールと同じです。2Dデータだけを扱う以外、動作はまったく同じです。

ツールの内容:

- ・  Dissociate:選択モード(Vertex, Edge, Face)に応じてUVの結合を解除します。「Split UV」オプションがオンの場合、結合解除したUVの周りに青い点が表示され、重なった点を選択できるようになります。
- ・  Relax: UVマップをなめらかに緩めて拡張します。
- ・  Target Weld:他方にある選択したUVをウェルドします。このツールは3Dツール同様、頂点やエッジ上で動作します。
- ・  Unfold: モデルのUVマップを開きます。詳しい説明は、次の情報をお読みください。

2.4. オプションとユーティリティ

UVを表示しやすくかつ操作しやすくするために、UVエディタにはいくつかの専用ユーザー設定とユーティリティが付いています。



- Grid: UVエディタの背景グリッドをマスク/マスク解除する他、これを使ってグリッド密度を調節できます。値が0の場合、グリッドは消えてしましますが、グリッド線は表示されます。
- Texture: 編集したオブジェクトに適用されたテクスチャをマスク/マスク解除する他、これを使って表示されたテクスチャの不透明度を0.1(ほとんど透明)~100(不透明)で調節できます。
- Color: UVメッシュの表示カラーを選択します。
- Repeat: グリッドを囲むテクスチャの反復レベルを選択します。
- Split: 結合解除したUVを表示します。結合解除したUVのコーナーにある点が重なっている場合、これを使ってそうした点を表示できます。点をクリックすると適切なUVにマニピュレータが配置されます。
- Export UVs texture: UVの正方形制限を厳密に満たすUV表現をイメージとしてエクスポートします。メモ: エクスポートテクスチャは画面の解像度をベースとします。フルスクリーンでUVウィンドウを表示することをためらわないでください。Exportボタンをクリックすると、保存したいイメージの名前やフォーマット、保存場所を指定できるようにシステムダイアログボックスが表示されます。

3. 展開

Unfold ツールは、複雑なものも含め、あらゆるモデルのUVマップを展開できる非常に便利なツールです。このツールを使用するには、コートのファスナーのような仮想の開口部（「シーム」と呼ばれる）や、必要によっては、展開したテンプレートを縫合するための「ピンポイント」と呼ばれる点を定義しなければなりません。

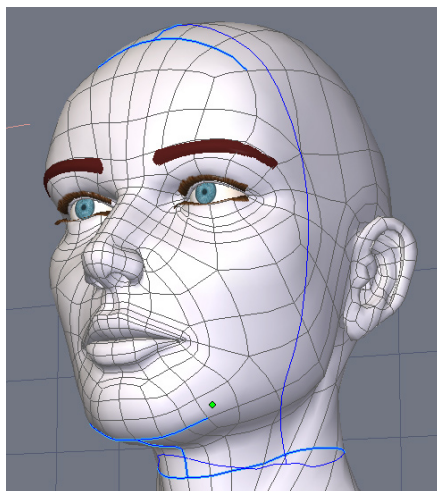
このツールが行う処理は、まさに仕立屋が行う作業（完成した3DシェイプからUVテンプレートを作成）の逆の作業なので、このツールには、針仕事に関連するこうした用語がよく使われます。

3.1. 原則

このツールを使う際、定義するもっとも重要なものはメッシュ上のシームです。シームとは3Dモデル上にある継続するエッジの集まりで、これらからUVメッシュが開かれます。

これらのシームは特定の領域で定義されなければなりません。最適の展開モデルを得るためにはシームが作成されなければならず、これにより、目立つUVのねじれが回避できます。

さらに、展開がこうしたピンポイントの「周囲」で実行されるのに合わせ、ピンポイントは、一定かつ均整の取れた展開をツールが作り出せるよう支援します。



面上の一連のシーム

3.2. UV展開

使用法:

- Unwrapツールを使う前に、シーム線を定義するエッジを選択します。全体を選択することもできるし、Unwrapツールを使って更新することも可能です。
- 「UV & Paint」タブにある Unwrap ツールを選択します。エッジがすでに選択されている場合、そのエッジはシームに変換され、濃い青で表示されます。
- Properties Panelで、「Define」プルダウンメニューから追加する要素のタイプを選びます。
- シームとピンポイント
 - ・ 最初のケースでは、選択モードがEdgeモードに変わり、前もって行っていた選択を完了できます。また、ここでSeams選択を行えます。
 - ・ 2つめのケースではVertex 選択モードが起動され、ピンポイントを追加できます。この選択はオートリバースモードで動作します。クリックで点が選択され、選択した点でクリックすると選択は解除されます。
- Properties Panelで、「+」または「-」アイコンをクリックすると、現在の選択がシームまたはピンポイントに追加/削除されます。ただし、シームとピンポイントの両方に同時に選択を追加することはできません。この2つの操作は別々に行わなければなりません。
- Margin 値を調節して、各UVグループ間の余白を定義します。Margin 値が小さいほど、UVグループ同士が近づきます。
- Unwrapツールの Projection Axis (投影軸)を定義します。Hexagon 2は平面投影を使って、展開操作を実行します。通常、平面投影に対して直交する軸が最良です。
- ピンポイント軸の方向をUまたはVで定義します。これで展開時に90° 回転を実行できます。
- すべてのパラメータが設定したら、「+」と「-」の左側にあるUnwrapアイコンをクリックし、UVビューで展開のプレビューを表示します。
- 必要に応じて、ツールを確定する前にここまでのステップを再度実行します。
- ツールを解除して確定します。

メモ:

- 最良の結果を得るには、顔面の目や口といったモデルの開いた箇所をできる限り閉じてみましょう。

3.3. 展開の再編集

Unwrapツールを使用した場合、別の方法（シームとピンポイントを追加/削除し、2Dビューに既存のピンポイントを移動して、UVマップを均一に変形）で展開を再編集することが可能です。

使用法:

- Unwrapツールを使って展開したオブジェクトを選択します。
- Unwrapツールを選択します。
- 上記のUnwrapツール使用説明の手順通りに、シームとピンポイントを追加/更新/削除します。
- UVビューでピンポイントをクリックしてマニピュレータを表示します。ピンポイントを移動すると、UV展開全体がリアルタイムで再計算されます。また、ピンポイントを複数選択して、複数のピンポイントを同時に移動/尺度変更/回転することも可能です。
- ツールを解除して確定します。

メモ:

- シームとピンポイントは3Dドキュメントといっしょには保存されません。それゆえ、ドキュメントが保存後閉じられ、再度ロードされた場合、シームやピンポイントを再編集することはできません。

- ピンポイントは Unwrapツールでしか操作できません。ツールが起動されると、これらの点はUVビューでアクセスできなくなります。

XVI. サーフェスディスプレイメントモデリング

Hexagon 2は、彫刻家がクレイを使って彫刻を行うような自然な形でオブジェクトをスカルプトできる能力を提供し、3Dモデリングに「新たな一面」をもたらします。定義済パターンを持つブラシを使ってキャビティやランプを作成したり、非常に細かい詳細を追加することができ、従来の3Dモデリング技術を使うよりかはるかにリアルな結果を得ることが可能です。

すべてのディスプレイメントモデリング機能は1つの重要概念に基づいています。マルチ解像度スムージング

この技術は、ディスプレイメントモデリングを支援する3Dメッシュの基本構造には依存しません。単純な球から動物や人間の頭などをモデリングすることができます。ユーザーは複雑なモデルから「解放」されながらも、複雑な処理結果を得ることができます。

ただし、ディスプレイメントモデリングツールの使用そのものは非常にシンプルかつ分かりやすいのですが、高品質の結果を得るために憶えておかなければならない事項がいくつかあります。こうした事項はディスプレイメントモデリングの背後にある概念や作業方法に主に関連します。

1. 概念

ディスプレイメントツールと関係するモデリングプロセスを開始する前に確認しておくことが重要な事項がいくつかあります。

1.1. 構造、メッシュ密度、スムージング

まず必要なのはディスプレイメントがどのように動作するか、またメッシュ密度やスムージング概念との関係を理解することです。

ディスプレイメントツールそのものはメッシュをベースとし、パラメータに応じて、メッシュがツールを編集します。メッシュが小型でなくなるほど、変形は詳細でなくなります。ディスプレイメントスカルプチャの精度を上げるには、メッシュの密度、およびスムージングの範囲やレベルを上げなければなりません。

局所的には、スムージング操作は基本的にポリゴンを4つの小さなポリゴンに細分化することです。これはモデルのサーフェス全体で実行され、オブジェクトがスムージングされます。オブジェクトがスムージングされると、ディスプレイメントツールがより高い密度のメッシュ上で動作するので、結果はより精密になります。

スムージング範囲を広げるほど、メッシュの密度は高くなり、ディスプレイメントツールの精度が上がります。



上図はデフォルトのブラシと単純なグリッド上に定義済パターンをつかったディスプレイメントモデリング操作示す例です。左から右:

- ・ スムージングなし(粗いメッシュ)
 - ・ 範囲-2スムージング
 - ・ 範囲-6スムージング(高密度メッシュ)
- 右にある最後のイメージをみれば、スムージング範囲が高いほど、詳細が

精密になることが分かるでしょう。

1.2. 粗い形状から詳細な形状まで

常にグローバルな形状から作業を開始することをお勧めします。これなら、モデリングするにつれて修正されていきます。小さな詳細から始めるのではなく、もっと粗い修正の後に小さな詳細に戻ることが重要です。

たとえば、筋肉をスカルプトしなければならない場合、腕の静脈のスカルプトは後回しにしますが、言うまでもなく、逆の方がうまく行きます。

手法は、立方体から作業を開始する「ボックスモデリング」技術によく似ており、モデリングプロセスに沿って修正され、モデリングするほど詳細な形状になります。

1.3. 真/偽？ モデリング

パフォーマンスの問題としては、必ずしもモデリングが必要でない「超詳細」もあります。バンプテクスチャを使って「ごまかす」ことも断然可能です。たとえば、かなりなクローズアップビュー以外、皮膚の肌理をモデリングする必要はないでしょう。ですから、モデルを完璧にスムーシングする前に、どれをジオメトリでモデリングしなければならないか、ドレをバンプで模倣できるかを考えるべきです。

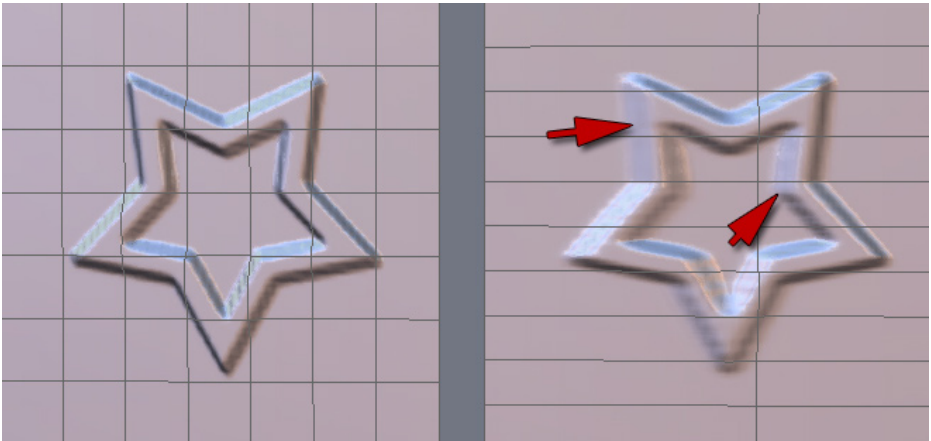
1.4. ディスプレースメントモデリング前の3Dモデル準備

ディスプレースメントモデリングの補助として使われるポリゴン構造は非常に重要です。ブラシを使ってスカルプトする間、トポロジについて心配する必要がなくても、ポリゴン配置が重大な影響をもたらします。

基本的に、ディスプレースメントツールはスムーシングしたオブジェクトのポリゴンをジオメトリの最高レベルにプッシュ/プルします。追加ポリゴンのローカル作成はありません。細かく細分化されたサーフェスを使うだけで、はるかに細かい詳細を作成できます。

そのため、ベースポリゴンは実際には「正方形」ではなく、むしろ長方形か伸縮しており、ディスプレースメント変形が欠陥のある結果を作り出す場合があります。

下図は2つのグリッド上でブラシを使用した例です。正方形のセルがあるのは最初のだけで、2つめは長方形のセルです。それぞれの結果の違いに気が付くでしょう。



もちろん、この問題は上図のような単純なグリッドではなくもっと複雑なモデルでもまったく同様に生じます。

この点から、密度がすでに高く、均一で精度が十分な制御メッシュがあるかを確認することで、非常に詳細にスカルプトとするために過度にモデルをスムーシングしなければならなくなることを避けます。

また、ブラシは三角や四角、 n 辺ポリゴン(n ゴン)で使用できます。ただし、可能ならば、より良い品質結果を得るためには四角を選びます。

結論として、次の3つの重要ルールを覚えておいてください。

- ・ なるべく四角いポリゴンにする
- ・ なるべく均一な密度のメッシュにする
- ・ なるべく多くの四角にする

1.5. マルチ解像度スムージング

この表現はパワフルな機能を隠し持っています。ジオメトリディスプレイメントはそれぞれのスムージングレベルでダイナミックに格納されます。つまり、1つのレベルのスムージングでディスプレイメントツールを使っている場合、それより高いレベルで行われたディスプレイメントは保守されます。さらに優れているのは、それより低いレベルで実行された編集から自然に影響を受けるところです。すなわち、詳細を保守してグローバルディスプレイメントに従わせる一方で、高いレベルのスムージングで作業しながら詳細をスカulpt後、低いレベルで作業しながらよりグローバルな形状の外観を編集できます。

例はこの概念を的確に示しています。筋肉と静脈、隆起した腱でモデリングされる腕の例を見てみましょう。

ベース(例:筋肉のグローバルな形状)をスカulptするために、低いスムージング配意を使用して作業します。扱う詳細は少ないので、モデリングはグローバル形状上で行います。

次に、筋肉の形状を修正できるようにスムージング範囲を追加します。溝を掘るためには、より正確に詳細や定義を形状に追加します。

続けて、皮膚の下にある静脈や突起した腱といった非常に細かい詳細を追加できます。このステップでは、鋭さや詳細を使って作業するために多数のポリゴンが必要です。そのため、1~2(またはそれ以上)のスムージング範囲を追加しなければなりません。

モデル上にグローバル形状の問題がありますか？マルチ解像度スムージングのおかげで、筋肉がモデリングされたスムージングレベルのような、オブジェクトの低い詳細レベルに戻って作業することも可能です。次に、適切なツールを使い、必要に応じてグローバル形状を編集できます。最高レベルのスムージングに戻ると、静脈や腱がスカulptとされた部分は変わらずに表示されます。筋肉のグローバル変形までも従がうので、

粗い形状から詳細な形状まで、異なるスムージングレベルでの作業についての概念をよく覚えておいてください。もっと高いレベルのスムージングでモデリン

グした細かい詳細を失うことなく、いつでも元のスムーシングレベルに戻って形状のよりグローバルな外観を修正できます。

ーロメモ: 低いレベルのスムーシングで形状を非常に広く修正すると、それより高いレベルの詳細に影響が出ます。保管されますが、変更されます。

2. 他の3Dツールとの併用

Hexagon 2は、多数のテクスチャ作成ツールやプレビュー機能を装備していますが、スタンドアロンの3Dモデラーです。最終のフォトリアスティックレンダリングを作成するためには、照明やレンダリングパラメータを設定したり、イメージやアニメーションの計算処理を可能にするレンダリングソフトウェア(Carraraやその他レンダリング/アニメーション製品等)にテクスチャが付いた3Dモデルをエクスポートしなければなりません。

下記は、Hexagon 2のサーフェスディスプレイスメントモデリングツールを使って作成した3D詳細モデルをエクスポートする際の機能と配慮する事柄を示したリストです。

ユーザーマニュアルの3Dインポート/エクスポートのセクションも参照してください。

2.1. ジオメトリのエクスポート

高解像度モデルのエクスポート(Hexagon 2内で動作、マルチレゾリューションスムーシングのためダイナミック情報を含む)で一番簡単で、もっとも「互換性のある」ソリューションは、すべてのジオメトリデータを保存することです。これで、イメージ編集ソフトウェアでレイヤを折りたたむ/展開するように、情報が「平ら」になります。ネイティブのCarraraファイルフォーマット以外の3Dデータ交換フォーマットはこの方法でジオメトリをエクスポートします。

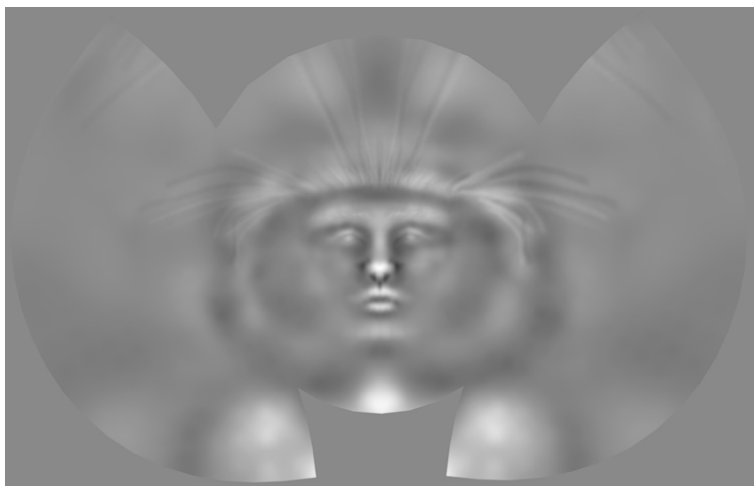
このソリューションの主要な問題点は、モデルカウントが、たとえばHexagon上で100万ポリゴンの場合、ダイナミックスムーシングの活躍で、エクスポートしたモデルも100万ポリゴンになりますが、すべて静的にモデルの中に埋め込まれます。これほど多くのポリゴンを簡単に扱える製品はあまりありません。とりわけ、ボーンやリギング操作では必須です。これにより、処理速度が低下するソフトウェア/ハードウェア設定もあります。

詳しい情報は3Dモデルのエクスポートについての章をお読みください。

2.2. ディスプレースメントテクスチャエクスポート

もっとも便利で効率の良いソリューションはスムーシングなし(制御シェイプ)でモデルをエクスポートし、Hexagon 2 にディスプレースメントテクスチャを作らせることです。制御シェイプ(スムーシングなしのオブジェクト)ともっとも細かい詳細をスカルプトするのに使用した最大レベルのスムーシング間の(ディスプレースメントの)高度の違いに応じて、このディスプレースメントテクスチャ(またはディスプレースメントマップ)は、実際にはグレースケールイメージ(16ビットエンコード)になります。

レンダリングソフトウェアでは、対応するマテリアルチャンネルにディスプレースメントマップを適用するだけです。このテクスチャはレンダリング時にポリゴンを「プッシュ」または「プル」するので詳細のレリーフが再作成されます。もちろん、必ずHexagonでエクスポートした際に使用したのと同じスムーシングレベルを指定するようにになっています。



ディスプレースメントテクスチャの例

このレンダリング技術の主なメリットは、3Dレンダリング/アニメーションソフトウェアで解像度の低いモデルを使って作業できることと、レンダリングフレーム毎にだけ解像度が高く、すべての詳細を備えたモデルを作り出すので、アセンブリ/リギング/アニメーションプロセスが易しくなることです。

主なデメリットはモデルがどういうわけか再生成されることです。制御シェイプに十分な詳細がない場合、若干の情報損失が生じることがあります。現実的な

観点から見れば、こうした結果のばらつきはたいへん目立ちません。その他起こりうるデメリットは、それぞれのレンダリングソフトウェアがそれぞれのやり方でディスプレイメント振幅を扱う点です。Hexagon 2と3Dレンダリングソフトウェア間で行うディスプレイメントテクスチャの初回のテストインポートやエクスポート時に、ディスプレイメントマップ振幅設定がご使用のレンダリングソフトウェアに対応しているかを確認し、その後のテストではその設定を使用することが重要です。

詳しい情報はディスプレイメントテクスチャエクスポートの章をお読みください。

2.3. バンプマップテクスチャエクスポート

Hexagon 2は、レリーフ表示時にシミュレートする(作成はしない)エンボステクスチャ(一般的にはバンプマップと呼ばれる)を作成します。このシステムは現在ではあまり使われなくなりましたが、最近のグラフィックボードの高い性能のおかげでディスプレイメントに置き換えられることがよくあることから、超高速計算という大きなメリットがあり、通常、モデルのすべての非常に細かい詳細を十分に作成できます。

Hexagon 2を使えば、イメージとしてバンプチャンネルを使ってペイントされたすべての詳細をエクスポートできます。また、ジオメトリディスプレイメント情報をバンプマップとしてエクスポートすることも可能です。

この2つめの能力はジオメトリディスプレイメントをエクスポートするよりかなり精度が落ちますが、シーン上で遠くにあるオブジェクトに対してはこの精度で十分です。

詳しい情報はバンプマップエクスポートについての章をお読みください。

2.4. バンプマップとディスプレイスメントテクスチャエクスポート

次は、オブジェクトやテクスチャをHexagon 2からインポートした際、3D製品でレンダリング時間を短縮できるようにする最後のエクスポートソリューションです。ディスプレイスメントはレンダリング時に重要なポリゴンカウントを作り出し、これがレンダリング計算を長くします。

このソリューションは、スムーシングレンジ「n」に応じたHexagonからのディスプレイスメントテクスチャエクスポートと、このレンジ「n」とスムーシングの最高レンジ（最高レベルの詳細）間のバンプテクスチャで構成されます。

前述した腕の例は、静脈と腱がスカルプトされている最高レベル「レンジ6」のスムーシングで、下記が可能になります。

- ・ 制御シェイプ（レンジ0）とスムーシングレンジ4間でディスプレイスメントテクスチャエクスポートし、レンダリング時に筋肉のジオメトリを作成する
- ・ レンジ4からレンジ6の範囲でバンプテクスチャをエクスポートする これは静脈と腱をシミュレートし、筋肉の外観を修正します。

2つのスムーシングレンジを保存する一方、レンダリング時、レンダリングしたモデルにこのトリックが視覚的に非常にリアルな印象を与え、レンジ5を越えるとこれが顕著になります。

もちろん、クローズアップでは、制御シェイプ（レンジ0）と最高モデリングレベル（レンジ6からジオメトリディスプレイスメントを円コーディングしたディスプレイスメントテクスチャを使った時より結果の精度が低下します。

XVII. ブラシとペイント

オブジェクトをスカルプト/ペイントするために、Hexagon にはそれぞれの特性やワークフローに合わせたツールが揃っています。ただし、これらのツールが共通のパラメータを使用することに注意してください。このため、これらのツールは習得および使用が簡単です。

1. ディスプレースメントツールとペイントツールの原則

ポリゴンディスプレイースメントや色/テクスチャをペイントするのに Hexagon は「バーチャルペイントブラシ」の概念を使用します。一つ前の章「サーフェスディスプレイースメントモデリング」で触れたように、従来のペイントツールやスカルプトツールと使い分けできます。

Hexagon 2では、ペイントとスカルプトの両方の用途で、この「バーチャルペイントブラシ」を単に「ブラシ」と呼びます。このブラシを使用する場合、ブラシは作業を行っているサーフェスに対し常に直角に配置され、ビュー平面に整列することはありません。ブラシは、定義済みパターン、あるいはカスタムパターンに対しては、モデルのジオメトリをプッシュ/プルするのに使われたり、色やテクスチャ、透過を適用するのにも使われるので、実世界と同じようにスカルプト/ペイントすることが可能になります。

サイズや強度といったパラメータはブラシを使用するすべてのツールでほぼ同じですが、ペイントツールだけで使用する不透明度のようなツール特有のパラメータもあります。

1.1. 作業チャンネル

Hexagon 2 ブラシを使ってチャンネルと呼ばれる複数の「情報レイヤ」で作業できます。各チャンネルで実施された作業は累積されて3Dモデルに最終結果としてもたらされます。

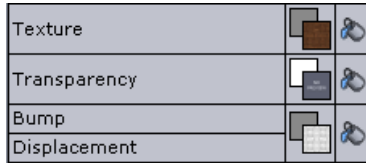
Hexagonには次のチャンネルがあります。

- ・ ディスプレースメントチャンネル - オブジェクトのジオメトリを編集できる
- ・ バンプチャンネル - モデル上でジオメトリのディスプレイースメントをシミュレートする
- ・ カラーチャンネル - オブジェクトに色をペイントできる
- ・ 透過チャンネル - オブジェクト上の透過エリアをペイントする

すべてのディスプレイースメント/ペイントツールが同じチャンネル上で作業するとは限りません。たとえば、ポリゴンディスプレイースメントツールをオブジェクトの透過チャンネルで使用することはできません。同様に、ペイントツールはディスプレ

ースメントチャンネルでは使用できません。

それぞれのツールを使用できるチャンネルのリストは、このマニュアルにある各ツールの詳細セクションで参照してください。

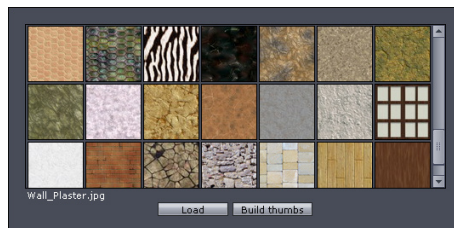


4つのチャンネル

メモ: メモ:作業するのにテクスチャが必要なチャンネルもあり、UVマッピングを完了しなければならない場合もあります。 この場合、こうしたチャンネルを使って作業する前にUVマッピングを実施することが必須になります。

1.2. ペイント/ディスプレイメント用にテクスチャを表示

ブラシを使ったディスプレイメントやペイントは、色ごとに単一のテプス強度を用いるか、マウスの移動や針圧に応じて表示される非表示テクスチャをそれぞれレリーフパターンやカラーマップとして用いて実行します。 つまり、モデル全体に適用されていたイメージをテクスチャやレリーフとして表示します。



いくつかのパターン

これは、表現が豊かで高品質のテクスチャを簡単に作成したり、変わりやすく不安定な強度や不透明度のさまざまなテクスチャを連続して混合し、複雑なディスプレイメントパターンを作成する効率の良い方法です。

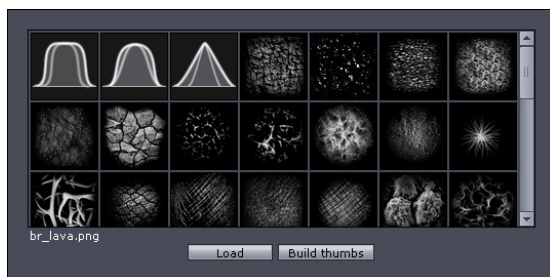
この機能を提供するHexagonツールなら、チャンネル(複数可)を選択し、表示する色、あるいはテクスチャを選べます。

1.3. ブラシの形状

デフォルトのブラシ以外に、グレーレベルのパターンをベースにしたカスタムブラシを使用することができます。

このブラシなら、複数の小さなストロークでパターンをあちこちに適用したり、逆にトレースを連続して行うといった作業をインクパッドを使って思い通りに実行できます。もちろん結果は非常に違ってきます。

Hexagonには、あらゆるニーズを満たす、さまざまなブラシ形状がデフォルトで装備されています。



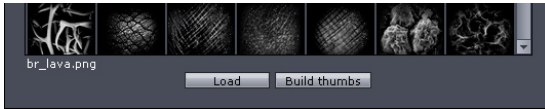
ブラシプレビューウィンドウ

1.4. ブラシまたは表示するテクスチャをロード

カスタムブラシを作成するベースとしてや表示するテクスチャとして使ために、作成したイメージを永続的に Hexagonにロードする方法は2つあります。

1つめの方法:

- ペイント/ディスプレイメントツールを起動
- ブラシやテクスチャのサムネイルをクリックし、アプリケーションにあるすべてのブラシとテクスチャを表示するウィンドウを開きます。
- ウィンドウの一番下にある「Load」ボタンをクリックします。
- システムダイアログボックスが表示されます。 インポートしたいブラシまたはテクスチャイメージを選択し、「Open」ボタンをクリックします。
- イメージがロードされ、プレビューサムネイルが作成されます。



ブラシウィンドウの一番下にあるLoadボタン

2つめの方法:

- Windowsでは、Hexagonのインストールフォルダーを開き、サブフォルダ「Data/brushes/」に進みます。
- Macintoshでは、Hexagonアプリケーションアイコンを右クリック後、「Show package content」を選択します。続いてサブフォルダ「Contents/ MacOS/Data/brushes/」に進みます。
- フォルダリストが表示されます。
- 「brushmasks」にはブラシとして使用されているすべてのイメージが入っています。これらのイメージはPNGフォーマットです。
- 「bumpmaps」には表示するバンプテクスチャとして使用されているイメージが入っています。
- 「textures」には表示するカラーテクスチャとして使用されているイメージが入っています。
- 「transparencies」には表示する透過テクスチャとして使用されているイメージが入っています。
- 使用したいイメージをこのフォルダでコピーします。
- これらの新しいブラシ/テクスチャをHexagonで使用可能にするには、アプリケーションを再起動します。

メモ:

- より良い品質にするためには、ブラシと表示するテクスチャの両方に、長方形ではなく、正方形のイメージを使用することをお勧めします。 Hexagon 2に添付されて

いるデフォルトコンテンツをぜひ参考にしてください。

- イメージファイルを手作業でアプリケーションフォルダにコピーする場合(前述した2つめの方法)、イメージのサムネイル(64x64ピクセルイメージ、「ファイル名」+接尾辞「_thumb」)も追加しなければなりません。たとえば、この場合、テクスチャには「old_wood.jpg」、サムネイルには「old_wood_thumb.jpg」という名前が付きます。

- Hexagon 2は、表示するテクスチャとしてBMP、JPG、PNG、TIFF、GIF フォーマットに対応しています。ただし、GIFは256色しか扱えず、高品質のテクスチャ用の解像度としては非常に弱いので使用をお勧めしません。

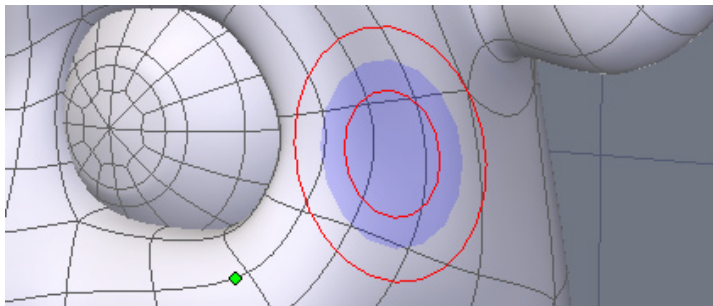
- 2つめの方法説明で触れたように、ブラシとして使用されるイメージはPNGフォーマット(非破壊フォーマット)でなければなりません。

1.5. ブラシ表示

ブラシを使った作業をより効率よくするために、Hexagon 2は、デフォルトのカーソルとは異なる、次の特定表示を使用します。

ブラシの直径と硬度に対応した色の付いた2つの円(操作によって変化します)と、

ブラシの強度や不透明度に対応した無地の青い円



ブラシ表示

1.6. ストロークの種類

モデルでブラシを使う際(ディスプレイメント、ペイントのいずれでも)、Hexagon 2には2種類のストロークが用意されています。フリーハンド:選択した要素のトレース(継続線)を描きます。ドット:ポインタの速度が速い場合、画面を横切る要素に点線を引き、ポインタをゆっくり動かすと、継続線を引きます(フリーハンドと類似)。

フリーハンドトレーシングモードの場合、移動速度が高すぎると、青い曲線がマウスの動きを追って、作図パスを表示します。ディスプレイメントやペイント動作は若干遅れて実行されます。

1.7. グラフィックタブレットを使った作業

ジオメトリをより正確にまたより簡単にディスプレイしたり、ペイントするために、Hexagon 2はあらゆるメジャーな標準グラフィックタブレットに対応しています。

針圧値とディスプレイメントツール、あるいはペイントツールのパラメータをリンクすることも可能です。これにより、たとえば、タブレットの針圧に応じて強度やブラシ半径を制御することもできます。

いくつかのパラメータの横にはチェックボックスがあります(ツールのパラメータパネルの右側)。これらのチェックボックスは「バインディング」と呼ばれ、クリックしてチェック印をつけると、対応するパラメータと針圧が次のように関連付けられます: 強く押すほど、値が高くなる

針圧がツールのパラメータを調節するつまり、たとえば、デフォルト値が50の場合、圧力はこの値を0%(軽く押す)から100%(最大圧力)まで調節し、最大圧力を値50に適応させます。

最大の強度変動が必要な場合、この値をできるだけ大きくしなければなりません(例:100)。

1.8. 対称を使った作業

「通常」のモデリングならば、ポリゴンディスプレイースメント操作やペイント操作を対称に複製するために、Symmetryモード(Property Panelから起動)を使用できます。

2. ディスプレースメント/ペイントツールの使用

下記はディスプレースメント/ペイントツールについての説明です。このドキュメントを読めば、これら2つのツールが同じ機能や似たようなユーザーインターフェースをグローバルに共有することが分かるでしょう。

2.1. ディスプレースメントブラシ

説明:

「Displacement Brush」ツールを使い、サーフェスへの法線をベースに、サーフェスの内側に向かって、あるいは外側に向かってポリゴンをモデルにディスプレースします。

使用法:

- UV / Paint」ツールタブにある「Paint」ツールを選択します。
- 赤い円のようなカーソルが表示されます。
- 必要に応じて作業チャンネル(ディスプレースメントまたはバンプ)を選択します。
- ポリゴンをプッシュ/プルするオブジェクトをクリックアンドドラッグします。
- このトレーシングはツールのオプションに応じて実行されます。
- ツールを確定し、ディスプレースメントブラシの使用を終了します。

オプション:

- リアルタイム対称 Symmetry Modeがオンの場合、このオプションはすべてのディスプレースメント操作をモデルの反対側にリアルタイムで実行します。これにより、複雑なモデルで作業している場合、パフォーマンスが低下することもあります。この

モードがオフの場合、対称計算は操作の終わり(マウスボタンや針圧が解除された時など)に実行されます。

- Size: ブラシの大きさを定義します。この値はペンタブレットで操作できます。
- Strength: ディスプレースしたポリゴンの奥行き/高さを定義します。この値はペンタブレットで操作できます。
- Hardness: ブラシサイズ減衰を定義し、hardness radius (硬度半径)と影響サイズ間でブラーを作成できるようにします。
- Brush: ブラシパターンを選択します。
- Stroke: フリーハンド(継続)、またはドットモードのいずれかのトレーシング種類を定義します。

ツールチャンネル:

Displacement Brushツールは次のチャンネルで動作します。

- ディスプレースメント:ジオメトリをディスプレースします。
- バンプ: ジオメトリックディスプレースメントをシミュレートします。重要: このチャンネルで作業する場合、UVマッピングマッピングが事前に行われていなければなりません。

メモ:

- モデルにあるバンプをペイントするには、そのバンプに作用するマテリアルがなければなりません。バンプチャンネルにテクスチャがない場合、デフォルトのテクスチャが自動的に作成されます。
- モデルはUVも持っていないなければなりません(可能なら、重なっていないUV)。UVがない場合、テクスチャの表示はできません。

ツールショートカット:

- Shift キーホールド: 反対の操作を実行し、ポリゴンはプルではなく、プッシュされます。カーソルの円は赤から緑になります。
- CTRL/Commandキーホールド : ディスプレースメントブラシを解除しないまま、Softenツールを起動します。カーソルの円は赤から青になります。
- CTRL/Command+Shiftキーホールド: ツールの影響半径を変更します。左から右にクリックアンドドラッグすると半径が広がり、右から左にクリックアンドドラッグすると半径が狭まります。下から上だと強度が上がり、上から下だと強度が下がります。カーソルの円は赤から黄色になります。

2.2. ソフトニング

説明:

Softenツールを使えば、サーフェスをスムーシングするようにモデル上の詳細を減衰できます。このツールはディスプレイメントブラシの処理結果を調節、修正し、実行したディスプレイメントに生じた目立ちすぎる効果を和らげるのに非常に役立ちます。Softenツールはペイント操作には影響を及ぼしません。

利用 :

- 「UV / Paint」ツールタブにある「Soften」ツールを起動します。
- 青い円のようなカーソルが表示されます。
- ポリゴンをスムーシングするオブジェクトでクリックアンドドラッグします。
- このトレーシングはツールのオプションに応じて実行されます。
- ツールを確定して、Smoothツールの使用を終了します。

オプション :

- リアルタイム対称: Symmetry Modeがオンの場合、このオプションは操作をモデルの反対側にリアルタイムで実行します。これにより、複雑なモデルで作業している場合、パフォーマンスが低下することもあります。このモードがオフの場合、対称計算は操作の終わり(マウスボタンや針圧が解除された時など)に実行されます。
- Size: ブラシのサイズを定義します。この値はペンタブレットで操作できます。
- Strength: スムージングの強度を定義します。この値はペンタブレットで操作できます。
- Hardness: ブラシサイズ減衰を定義し、硬度半径と影響サイズ間で進行性のスムージングを作成できるようにします。
- Stroke: フリーハンド(継続)、またはドットモードのいずれかのトレーシング種類を定義します。

ツールチャンネル:

Softenツールはディスプレイメントチャンネルだけで動作します。

ツールショートカット:

- CTRL/Commandキーホールド: Displacement Brushツール、あるいはPinchツール、Inflateツールの動作中に、Softenツールを起動します。
- CTRL/Commandキー+Shiftキーホールド: ツールの影響半径を変更します。左から右にクリックアンドドラッグすると半径が広がり、右から左にクリックアンドドラッグすると半径が狭まります。下から上だと強度が上がり、上から下だと強度が下がります。カーソルの円は赤から黄色になります。

2.3. ピンチ

説明:

「Pinch」ツールを使えば、ブラシのトレーシングに合わせて複数のポリゴンを同時に描き、ジオメトリのピンチング(つまみ)を作成できます。 プリーツやしわを作成するのに最適なツールです。

使用法:

- 「UV / Paint」ツールタブにある「Pinch」ツールを選択します。
- 赤い円のようなカーソルが表示されます。
- ポリゴンをピンチするオブジェクトでクリックアンドドラッグします。
- このトレーシングはツールのオプションに応じて実行されます。
- ツールを確定して、Pinchツールの使用を終了します。

オプション:

- リアルタイム対称: Symmetry Modeがオンの場合、このオプションは操作をモデルの反対側にリアルタイムで実行します。これにより、複雑なモデルで作業している場合、パフォーマンスが低下することもあります。このモードがオフの場合、対称計算は操作の終わり(マウスボタンや針圧が解除された時など)に実行されます。
- Size: ブラシのサイズを定義します。この値はペンタブレットで操作できます。
- Strength: ピンチングの強度を定義します。この値はペンタブレットで操作できません。
- Hardness: ブラシサイズ減衰を定義し、硬度半径と影響サイズ間で進行性のピンチを作成できます。
- Stroke: フリーハンド(継続)、またはドットモードのいずれかのトレーシング種類を定義します。

ツールチャンネル:

Pinchツールはディスプレイースメントチャンネルだけで動作します。

ツールショートカット:

- CTRL/Commandキーホールド: Pinchツールを解除しないまま、Softenツールを起動します。カーソルの円は赤から青になります。
- CTRL/Commandキー+Shiftキーホールド: ツールの影響半径を変更します。左から右にクリックアンドドラッグすると半径が広がり、右から左にクリックアンドドラッグすると半径が狭まります。下から上だと強度が上がります、上から下だと強度が下がります。カーソルの円は赤から黄色になります。

2.4. インフレート

説明:

「Inflate」ツールを使って、各法線に応じてポリゴンをプッシュすると、サーフェスに膨らんだエリアができます。Inflate ツールを使えば、あらゆるタイプの張り、ふくらみ、隆起を簡単に作成できます。

使用法:

- 「UV / Paint」ツールタブにある「Inflate」ツールを選択します。
- 赤い円のようなカーソルが表示されます。
- ポリゴンを膨らませるオブジェクトでクリックアンドドラッグします。
- このトレーシングはツールのオプションに応じて実行されます。
- ツールを確定して、Inflateツールの使用を終了します。

オプション:

- リアルタイム対称 Symmetry Modeがオンの場合、このオプションは操作をモデルの反対側にリアルタイムで実行します。これにより、複雑なモデルで作業している場合、パフォーマンスが低下することもあります。このモードがオフの場合、対称計算は操作の終わり(マウスボタンや針圧が解除された時など)に実行されます。
- Size: ブラシの大きさを定義します。この値はペンタブレットで操作できます。
- Strength: インフレート動作の強度を定義します。この値はペンタブレットで操作できます。
- Hardness: ブラシサイズ減衰を定義し、硬度半径と影響サイズ間で進行性のインフレートを作成できます。
- Stroke: フリーハンド(継続)、またはドットモードのいずれかのトレーシング種類を定義します。

ツールチャンネル:

Inflateツールはディスプレイメントチャンネルだけで動作します。

ツールショートカット:

- Shift キーホールド: 反対の操作を実行します。ポリゴンはプルではなくプッシュされます。カーソルの円は赤から緑になります。

- CTRL/Commandキーホールド: Inflateツールを解除しないまま、Softenツールを起動します。カーソルの円は赤から青になります。

- CTRL/Commandキー+Shiftキーホールド: ツールの影響半径を変更します。左から右にクリックアンドドラッグすると半径が広がり、右から左にクリックアンドドラッグすると半径が狭まります。下から上だと強度が上がり、上から下だと強度が下がります。カーソルの円は赤から黄色になります。

2.5. ペイント

説明:

「Paint」ツールを使って、その名の通り、3Dモデルや透過をペイントしたり、テクスチャを表示します。Paintツールを使えば、すばやく、直感的にモデルに直接触れることができます。

使用法:

- 「UV / Paint」ツールタブにある「Paint」ツールを選択します。
- 赤い円のようなカーソルが表示されます。
- 必要に応じて作業チャンネル(テクスチャまたは透過)を選びます。
- 継続する方法で、ポリゴンをペイントする、あるいはテクスチャを表示するオブジェクトでクリックアンドドラッグします。
- このトレーシングはツールのオプションに応じて実行されます。
- 透過をペイントする際、色は考慮されませんが、グレーレベルでの相当する値が考慮されます(例:明るい赤は中程度のグレー)。色が白の場合、透過をペイントし、黒は不透明をペイントします。
- ツールを確定して、Paintツールの使用を終了します。

オプション:

- リアルタイム対称 Symmetry Modeがオンの場合、このオプションは操作をモデルの反対側にリアルタイムで実行します。これにより、複雑なモデルで作業している場合、パフォーマンスが低下することもあります。このモードがオフの場合、対称計算は操作の終わり(マウスボタンや針圧が解除された時など)に実行されます。
- Size: ブラシの大きさを定義します。この値はペンタブレットで操作できます。
- Opacity: 色の不透明度を定義します。もっとも重要なのは値で、たいいていの不透明は色かテクスチャです。この値はペンタブレットで操作できます。
- Hardness: ブラシサイズ減衰を定義し、hardness radius(硬度半径)と影響サイズ間で進行性の結果を作成できるようにします。
- Brush: ブラシパターンを選択します。
- Stroke: フリーハンド(継続)、またはドットモードのいずれかのトレーシング種類を定義します。

ツールチャンネル:

Paintツールは次のチャンネルで動作します。

- テクスチャ: テクスチャをペイント、あるいは表示します。
- 透過: 透過をペイント、あるいは透過テクスチャを表示します。

メモ:

- モデルをペイントするためには、テクスチャが付いたマテリアルがなければなりません。
- モデルはUVを持っていないてはなりません(可能なら、重なっていないUV)。UVがない場合、表示できず、テクスチャをペイントできません。

ツールショートカット:

- CTRL/Commandキー+Shiftキーホールド: ツールの影響半径を変更します。左から右にクリックアンドドラッグすると半径が広がり、右から左にクリックアンドドラッグすると半径が狭まります。下から上だと強度が上がり、上から下だと強度が下がります。カーソルの円は赤から黄色になります。

2.6. ブラシ

説明:

「Brush」ツールはすべてのディスプレイメント機能とペイント機能を一つにします。Brushツールを使用すれば、ディスプレイメント、バンプ、カラー、テクスチャ、透過を適用できる上、必要に応じては、表示するテクスチャと混合することもできます。たとえば、この併合ツールを使い、レリーフに同時に色をペイントして静脈を作成することも可能です。

使用法:

- 「UV / Paint」ツールタブにある「Brush」ツールを選択します。
- 赤い円のようなカーソルが表示されます。
- 必要に応じて作業チャンネル(Displacement、Bump、Texture、Transparency)を選びます。
- ディスプレースメントやバンプ、色、透過をペイントしたり、テクスチャを表示するには、オブジェクトで継続的にクリックアンドドラッグします。
- このトレーシングはツールのオプションに応じて実行されます。
- 透過をペイントする際、色は考慮されませんが、グレーレベルでの相当する値が考慮されます(例:明るい赤は中程度のグレー)。色が白の場合、透過をペイントし、黒は不透明をペイントします。
- ツールを確定して、Paintツールの使用を終了します。

オプション:

- リアルタイム対称 Symmetry Modeがオンの場合、このオプションは操作をモデルの反対側にリアルタイムで実行します。これにより、複雑なモデルで作業している場合、パフォーマンスが低下することもあります。このモードがオフの場合、対称計算は操作の終わり(マウスボタンや針圧が解除された時など)に実行されます。
- Size: ブラシの大きさを定義します。この値はペンタブレットで操作できます。
- Opacity: 色の不透明度を定義します。もっとも重要なのは値で、たいていの不透明は色かテクスチャです。この値はテクスチャチャンネルと透過チャンネルだけに作用し、ペンタブレットで操作できます。
- Hardness: ブラシサイズ減衰を定義し、硬度半径と影響サイズ間で進行性の結果を作成できるようにします。
- Brush: ブラシパターンを選択します。
- Stroke: フリーハンド(継続)、またはドットモードのいずれかのトレーシング種類を定義します。

ツールチャンネル:

Brushツールは次のチャンネルで動作します。

- ディスプレースメント: 詳細なジオメトリをスカルプトしたり、ディスプレースメントテクスチャを表示します。
- バンプ: ジオメトリディスプレースメントをシミュレートしたり、バンプテクスチャを表示します。
- テクスチャ: テクスチャをペイント、あるいは表示します。
- 透過: 透過をペイント、あるいは透過テクスチャを表示します。

メモ:

- モデルをペイントするためには、テクスチャを持つ材料がなければなりません。
- モデルはUVを持っていないとはなりません(可能なら、重なっていないUV)。UVがない場合、表示できず、テクスチャをペイントできません。

ツールショートカット:

- Shift キーホールド: 反対の操作を実行します。つまりポリゴンはプルではなく、プッシュされます。カーソルの円は赤から緑になります。この動作はディスプレイメントとバンプチャンネルだけで有効です。

- CTRL/Commandキーホールド: Brushツールを解除しないまま、Softenツールを起動します。カーソルの円は赤から青になります。

- CTRL/Commandキー+Shiftキーホールド: ツールの影響半径を変更します。左から右にクリックアンドドラッグすると半径が広がり、右から左にクリックアンドドラッグすると半径が狭まります。下から上だと強度が上がります、上から下だと強度が下がります。カーソルの円は赤から黄色になります。

3. テクスチャのエクスポート

Hexagon 2 にはイメージレンダリングは装備されていません。そのため、作成した3Dモデルを関連するテクスチャといっしょにレンダリングソリューションにエクスポートしなければなりません。

マテリアル及びマテリアルのエクスポートについての追加情報はこのユーザーマニュアルの該当する章にあります。

3.1. カラー/透過テクスチャ

テクスチャのエクスポートについては、ペイントする前にどのようにマテリアルを作成したかによって使い分ける、2通りのソリューションがあります。

1つめのソリューション マテリアルを新規作成し、テクスチャチャンネルで、コンピュータから既存のイメージをロードした場合:

- ファイルを保存する際、テクスチャは自動的に更新され、マテリアルにロードしたファイルは置き換えられます。

- テクスチャはロードされた時と同じ位置に残ります。

- 注意！ マテリアルにロードしたテクスチャがアルファチャンネル(RGBAフォーマットではない)に対応していないフォーマットの場合、ファイルを再ロードすると、すべての透過情報が消えてしまいます。イメージの付いたテクスチャのロードでは、そのファイルが、PNGといったアルファチャンネルに対応したフォーマットであるかどうかを気をつけてください。

- 2つめのソリューション: マテリアルを新規作成し、テクスチャチャンネルで、空白イメージを定義済フォーマット(1024x1024テクスチャ等)にロードした場合:

- ファイルを保存する際、テクスチャは開いているドキュメントと同じフォルダに自動的に作成されます。

- テクスチャは、開いているドキュメントと同じ名前に数字の接尾辞を付けて、PNGフォーマットで保存されます。

- 今後の保存では、テクスチャを更新すると作成したイメージが置換されます。

メモ:

1つめの方法で触れたように、透過は色のアルファチャンネルとして扱われます。両方のデータが同じファイルに格納されます。

3.2. バンプテクスチャ

テクスチャのエクスポートについては、ペイントする前にどのようにマテリアルを作成したかによって使い分ける、2通りのソリューションがあります。

1つめのソリューション マテリアルを新規作成し、バンプチャンネルで、コンピュータから既存のイメージをロードした場合:

- ファイルを保存する際、テクスチャは自動的に更新され、マテリアルにロードしたファイルは置き換えられます。
- テクスチャはロードされた時と同じ位置に残ります。

2つめのソリューション: マテリアルを新規作成し、バンプチャンネルで、空白イメージを定義済フォーマット(1024x1024テクスチャ等)にロードした場合:

- ファイルを保存する際、テクスチャは開いているドキュメントと同じフォルダに自動的に作成されます。
- テクスチャは、開いているドキュメントと同じ名前に数字の接尾辞を付けて、PNGフォーマットで保存されます。
- 今後の保存では、テクスチャを更新すると作成したイメージが置換されます。

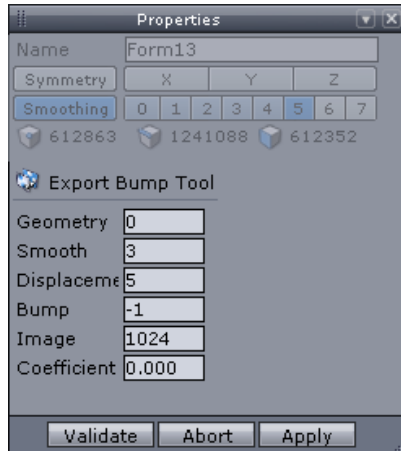
3.3. ディスプレースメントマップ

「Displacement Brush」ツール、および関連するツールで実行されたポリゴン ディスプレースメントは、内部的にテクスチャとしては扱われません。けれども、レンダリングアプリケーションはすべてグレーレベルイメージを使って、制御シェイプと最高に細かくスカルプトされた詳細間のディスプレースメントを再作成します。

Hexagon 2には、ジオメトリディスプレースメント情報をディスプレースメントマップに変換するツールが装備されています。

使用方法:

- ディスプレースメントマップとしてジオメトリディスプレースメントをエクスポートしたいオブジェクトを選択します。
- 「UV / Paint」ツールタブにある「Displacement Map」ツールを選択します。
- Properties Panelで、別のパラメータに対応する適切な値を指定します。
- Exported Geometry: エクスポートされるオブジェクトのスムーシングレベル 制御シェイプ(スムーシングなしのモデル)をエクスポート場合、指定する値は「0」です。
- Smoothing Range: レンダリングアプリケーションにエクスポートしたモデルに適用する予定のスムーシング範囲
- Displacement Level: ディスプレースメントマップを計算したい最大スムーシングレベル モデルの最高スムーシングレベルが5の場合は、このパラメータを「5」に指定します。
- Map Size: ディスプレースメントマップとして作成され、エクスポートされるイメージのサイズ イメージは正方形になるので、指定する値は、「1024」や「2048」など、1つのみです。
- 確定し、Displacement Mapツールを終了します。ここでシステムダイアログボックスが表示され、ディスプレースメントマップを保存する場所と任意のイメージファイルフォーマットを訊くメッセージが表示されます。ファイル名の終わりには、レンダリングアプリケーションのパラメータを報告するためにマップの強度値を示す接尾辞が付きます。



ディスプレイメントマップツールプロパティ

メモ:

- より良い結果を得るためには、16ビットグレーレベルに対応したイメージファイルフォーマット(TIFFフォーマット等)を選ぶことをお勧めします。その他のフォーマットは8ビットグレーレベルのみ対応しており、低い品質のディスプレイメントテクスチャをエンコードします。

XIV. コントロールパネル

Control Panel (コントロールパネル)とは、画面の下部分にあるツールのグループを指します。

コントロールパネルには、ビュー、ナビゲーション、作図などの機能が総括されています。

コントロールパネルには4つのエリアがあります。

1. プレゼンテーション



順に: 3Dワークスペースの表示 - 3Dガイド - カメラツール
3Dナビゲーションツール - 3D作図スタイル

2. 3Dワークスペースの表示: ビューの分割




3Dワークスペースは、いくつかの異なる表示ビューに組織化することができます。デフォルトでは、3Dワークスペース全体にパースビューが表示されるようになっています。


アイコンを使って、3Dワークスペースを4つのビュー(パース、平面、正面、側面)、3つを組み合わせたビュー、またはデフォルトのように1つのビューを表示することができます。

3. スナップと軸拘束: 3D ガイド

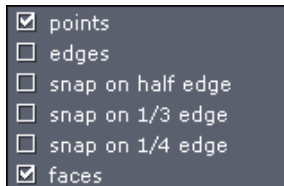


3Dガイドは、3D空間中で特定のツール(3Dプリミティブと線、ストレッチツール、スナップ/アラインなど)を制御しやすくするための補助です。デフォルトで、これらの3Dガイドに沿った動きは自由になっています。つまり、カーソルは、2つの軸で定義された平面に拘束されずに移動できます。




 アイコンを使うと、測定目盛がガイドに沿って表示され、カーソルの動きをcm、mmなどの目盛にスナップできるようになります。

 アイコンを使って、Shiftキーを押しながら行うスナップを実行する要素(頂点、面、セグメント、セグメントの中央、3番目のセグメント、4番目のセグメント)を選択します。

メモ:セグメントスナップと4番目セグメント/3番目セグメント/セグメントの中央スナップを重ねることはできません。




他のスナップオプション


 のアイコンは、カーソルをガイドによって定義された平面上で移動(デフォルト)、 のアイコンは水平軸に拘束、 のアイコンは垂直軸に拘束します。3Dガイドの拘束オプションは、ガイドがアクティブな状態であれば、スペースバーを使って適用することもできます。


4. センタリングツール




3Dワークスペースでのナビゲーションに関連した2つのグループがあります。

-  (View all:すべてを表示)は、シーン中のすべての要素が表示されるように、カメラの向きを変えずにカメラの位置を変更します。

-  (View Selection:選択を表示)は、選択されたオブジェクトが表示されるように、カメラの位置を変更します。


-  (View detail:詳細を表示)は、新たなカメラ位置でビューに含まれる領域を指定するため、赤の長方形のセレクターを表示します。


-  アイコンは、3Dワークスペース中をクリックすることにより、またはツールプロパティパレットに値を入力することにより、カメラを1つの要素に向けて配置します。同じパレットで、ツールオプション、Place Eye(視点を配置)を使用してインタラクティブにカメラを配置したり、正確に値を入力してカメラを配置することもできます。


ターゲット点(仮想視点)を配置したら、ツールを確定(Validate)して作業を続けます。


5. 3Dナビゲーションツール



-  アイコンは、カメラをターゲット点を中心に回転します。キーボードショートカット: Alt+左マウスボタン

-  アイコンは、シーン中をパン、または横に移動します。キーボードショートカット: Alt+右マウスボタン (Macintoshでは Ctrl+Option+右マウスボタン)、またはマウスホイールボタン







-  アイコンは、ズームインまたはズームアウトします。キーボードショートカット: Alt+マウスホイールボタン、またはマウスホイール


アイコン上でマウスボタン押し続けると、ボタンが直接ナビゲートし、ボタンをクリックするとマウスカーソルがアイコンに変わり、クリックドラッグすると3Dワークスペースで直接ナビゲーションができます。マニピュレータに戻るには、 アイコンを使用します。


6. 3D作図スタイル





画面上でどのように3Dオブジェクトを表示するかを制御できます。


-  : ワイヤフレーム
-  : 照明ワイヤフレーム
-  : フラットソリッド
-  : フラットソリッドとエッジ
-  : スムージングソリッド
-  : スムージングソリッドとエッジ


 : With Lightmap(ライトマップ): デフォルトは、なしです。このボタンを押したままにすると、他のライトマップの選択肢を持つポップアップメニューが表示されます。使用したいアイコン上でマウスボタンを放します。これらのライトマップは、複数の光源をシミュレートして、または反射を表示して、リリーフを強調します

 : Advanced lighting(リアルタイム影、アンビエントオクルージョンの2オプション使用可能) : 表示モードは新しいモードに切り替えるまでアクティブのままです。リアルタイム表示についての詳細情報は次の章をお読みください。

 : Ambient Occlusion Preview: 単純化したグローバル照明の効果をシミュレートするアンビエントオクルージョンテクニックを使ってシーンを表示します。この高度な表示モードはリアルタイムではなく、ご使用のハードウェア設定によって表示に数秒を要する場合があります。そのため、ナビゲーションを再開直後にツールを起動、あるいは選択操作を行うと、表示はデフォルトモード(アンビエントオクルージョンなし)に戻ります。リアルタイム表示についての詳細情報は次の章をお読みください。

 : Transparent display of sub-selection(サブ選択の透過表示): 選択した頂点、エッジまたは面で作業を行う際、またはダイナミックジオメトリのレベル内で透過表示します。

 : Show/hide backfaces(背面の表示/非表示): カメラから離れた方向に法線の向いた面を表示、または非表示にします。

 : 3D projection mode(3D投影モード): デフォルトでカメラはパースモードになっていますが、正投影モード、またはパースなしで作業を行うこともできます。

7. リアルタイム表示

Hexagon 2 には、Lightmaps、Real-time Shadows、Ambient Occlusion等、デフォルトのサーフェス表示の他、体積やレリーフをよりよく表現する、高度な表示機能が複数あります。

7.1. ● ライトマップ

これらのLightmapsは、照明環境をシミュレートする球型イメージを投影して、レリーフ表現を強調し、曲率がよく分かるようにします。

特定のニーズに応じて、モデルをうまく照らす、さまざまな効果を多数備えた一連のデフォルトLightmapsを使用できます。

ライトマップを起動は、Control Panelから行います。

既存のライトマップを作成したカスタムライトマップと置き換えることもできます。ライトマップは新規に追加できず、デフォルトのライトマップを、選択した新しいライトマップに置き換えることしかできないことを覚えておいてください。

ライトマップファイルは、アプリケーションインストールフォルダの「data¥pic¥Default」フォルダにあり、名称は「rt_lightmap.png」で、サムネイルには「rt_lightmap_h.png」という名前が付いています。

7.2. ● リアルタイム影

オブジェクトのレリーフやそれぞれの3D空間での位置をよりよく表現するために、影表示を起動することもできます。

表示エンジンは、カメラの左上にある仮想光源で作られた影を投影します。そのため、影は空間での(ユーザー操作の)動きに従う光源から投影されるので、ナビゲーションに応じて、影投影が更新されます。

メモ: シーンにあるオブジェクトは相互に影を投影します。
Real-time ShadowsはControl Panelから起動します。

メモ:


- Real-time Shadowsと Lightmapsを重ねることもできます。

7.3. ● アンビエントオクルージョン

レンダリング専用のアプリケーション(Carraraなど)にシーンをエクスポートするために、シーンの高品質なプレビューがしばしば必要になります。 Ambient Occlusion表示を使い、 Hexagon 2上で、このプレビューレンダリングステップを行えるようになりました。

この照明テクニックは「スカイライト」レンダリングを近似でシミュレートします。 イメージは、各オブジェクト点にある目に見える照明の半径を計算する照明半球を使って計算されます。

ソフトウェアレンダリングエンジンが通常行うようには計算されませんが、グラフィックボードの特定機能を使用します。 グラフィックボードがパワフルなほど、レンダリング速度は速くなります。最新のグラフィックボードなら、ほとんど瞬時で行われます。

(1パス)表示  (さらに実行すると、Ambient Occlusionを再起動します)、あるいはpermanent display(永続表示)モード  (低レベルのグラフィックボードでの使用はお勧めしません)のいずれかで、Control Panelから実行します。

メモ:

- Ambient Occlusion と Lightmapsを組み合わせることもできます。
- よりよい結果を得るためには、数値キーバッドで「0」を押し、表示するシーン全体にフィットさせます。
- 計算時間はシーンにあるポリゴンの数で変わります。 シーンに多くポリゴンがあるほど、計算時間は長くなります。 Ambient Occlusion計算はデフォルト表示よりも512倍長く掛かります。数百万ものポリゴンがあるシーンではこの高度な表示モードを使わないことをお勧めします。

XV. シーンプロパティパレット

Scene (シーン) プロパティパレットは、画面右側にあるプロパティパネルにあります。これには、2つのエリアがあります。








1. シーンツリータブ



シーンツリータブ

シーンツリーは、シーンを構成するすべてのオブジェクトを記号化して表示し、アクセスできるようにしています。

シーンツリーでは次の操作が可能です。

- ・ 3Dワークスペースからではなく、オブジェクト名をクリックしてそのオブジェクトを選択。
- ・ 選択されたオブジェクトがグループかどうか、グループであれば、どのオブジェクトが含まれているかを表示。オブジェクト名の横にある ▶ 記号で、サブオブジェクトのリストを展開/折りたたむことができます。
- ・ オブジェクト名の前にある   アイコンをクリックすることにより、オブジェクトを表示または非表示。
- ・ オブジェクト名の前にある   アイコンをクリックすることにより、オブジェクトをロック、またはロック解除。
- ・ オブジェクト名の前にある  アイコンをクリックすることにより、オブジェクトのクローンを解除。
- ・ オブジェクト名をアルファベットで昇順  または降順  に並べ替えるには、ツリーの一番下にあるアイコンをクリックします。
- ・ 名前オブジェクトを検索するには、名前最初の文字を入力するか、ツリーの一番下にある検索ボタンをクリックします。

オブジェクトをロックすると、そのオブジェクトは選択できなくなり、ロック解除されるまで移動したり編集したりできなくなります。この機能は、3Dワークスペース中にオブジェクトをそのまま表示しながらも、編集されるのを防ぐことができ、とても便利です。

ツリービューにある要素の管理を易しくするために、ドラッグアンドドロップを使ってリストに要素を移動できます。

シーンツリーで複数選択を行うには通常システムショートカットを使用します。

- CTRLキー:要素をシーンツリー選択に追加/から削除
- Shiftキー:一つ前に選択した要素と現在の要素間ですべてのオブジェクトを複数選択(すでに選択されていた場合は選択解除)
- Ctrlキー+Shiftキー:複数選択を部分選択に追加

2. シーンプロパティタブ



シーンプロパティタブ

このツールで次の事柄を制御します。

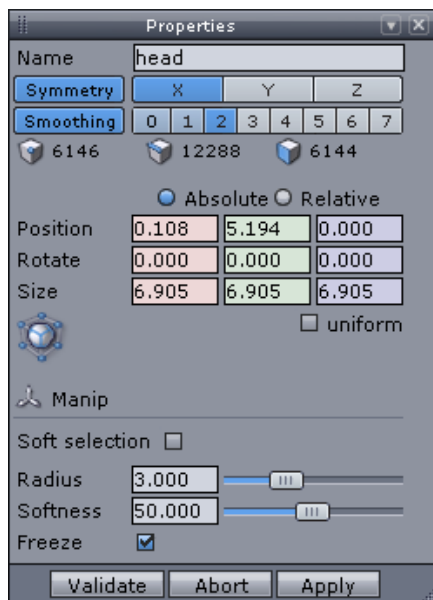
- ・ 相対、絶対座標
- ・ 精密な配置と編集のため、ファイルで使用される測定単位: mm、cm、inch など
- ・ 角度と回転の単位: 度数またはラジアン
- ・ グリッドと作業平面向き
- ・ シーン中のグリッドガイドの表示/非表示
- ・ モデル構築のため、グリッドガイドの代わりに、イメージを視覚的ガイドとして使用する(例:オブジェクトまたは面の等高線を写す)際のイメージの表示/非表示

メモ :

変形を防ぐため、これらのイメージの比率は、正方形、つまり高さと幅のピクセル寸法を同じにします。

XVI. オブジェクトプロパティパレット

Object (オブジェクト) プロパティパレットは、画面右側のプロパティパネルの一番上にあり、選択したオブジェクトのプロパティを再グループ化します。



オブジェクトプロパティパレット

これには、次の事柄が含まれます。

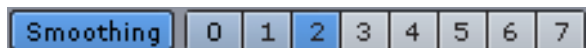
- Object Name (オブジェクト名) : 対応するフィールドにタイプ入力することにより変更できます。



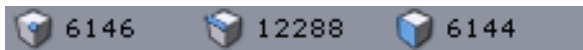
- 対称モードと別の軸を起動



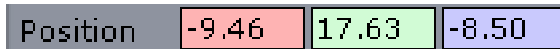
- スムージングと別のスムージング範囲を起動 : 青はアクティブな範囲、水色はすでに適用されたスムージング範囲



- ・ 頂点/エッジ/面の数についての情報 :これらは表示のみで、編集不可



- ・ Object Position (オブジェクトの位置) : 絶対値 (3D空間の原点に従って) または相対値を使って編集できます。



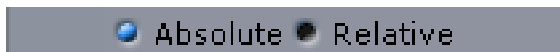
- ・ Object size (オブジェクトサイズ) : 絶対値 (空間中の本当の寸法) と相対値 (パーセントでサイズ変更) を入力します。



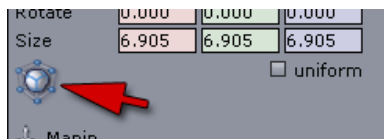
- ・ 回転 : オブジェクトに対する回転角度を絶対値 (空間上の実際の寸法) または相対値 (パーセントでサイズ変更) を入力します。例 : Z軸を中心にオブジェクトを90° 回転



- ・ Absolute/Relative (絶対/相対) モード: 位置とサイズ情報がパレットでどのように表示されるかを決定します。



- ・ 対応するツールアイコンで処理が表示されている場合、ダイナミックジオメトリの現在のレベルで操作を実行します (アイコンをクリックしてツールを起動し、該当処理を再編集)。



XVIII. ユーザー設定

Hexagonのユーザー設定は、主に表示と外部アプリケーションとのやり取りに関するカスタマイズ可能なパラメータのセットです。

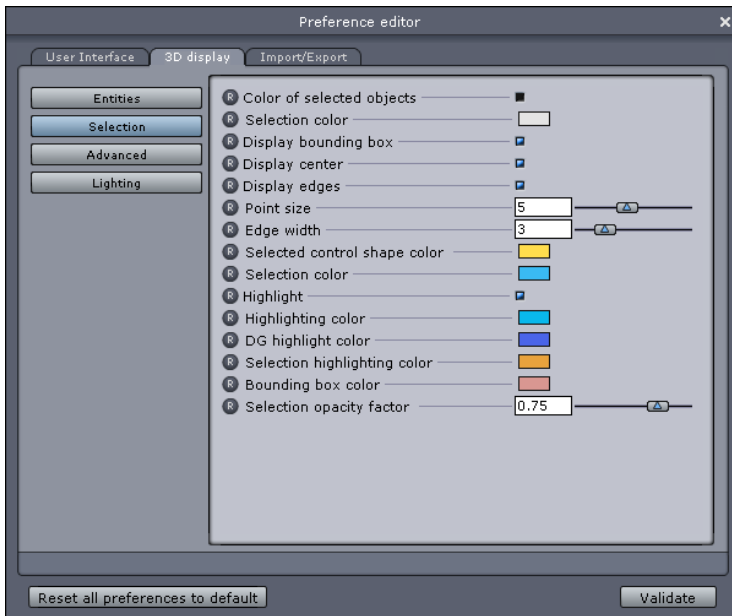
ユーザー設定エディタには、Edit > Preferenceメニューからアクセスできます。

ユーザー設定エディタは、タブを持つダイアログボックスで、それぞれのタブには、次のようなユーザー設定カテゴリが含まれます。

- インターフェース

- 3D 表示

- インポート / エクスポート



The preferences window.

1. インターフェース設定

1.1. 全般

General (全般) では、次の項目を設定できます。

- ・ インターフェースの言語
- ・ フルスクリーン、またはウィンドウモード
- ・ 3Dワークスペースの背景色

1.2. グリッド

Grid (グリッド) では、次のワークスペースグリッドとルーラーのパラメータを設定できます。

- ・ グリッドイメージのアンチエイリアシング (低速、滑らかに表示)
- ・ グリッドサイズ
- ・ グリッドの列 (Column) の数

- ・ グリッドの 行 (Row) の数
- ・ グリッドの色
- ・ グリッドのメイン軸の色

1.3. 3D ルーラー

3D Ruler (3Dルーラー) では、次の項目を設定できます。

- ・ 3Dルーラーを空間全体に、またはカーソルが位置する1/4のみで表示
- ・ 目盛をルーラー全体に表示、または現在の1/4画面のみで表示
- ・ 3Dルーラーに数値を表示
- ・ 3Dワークスペースでカーソルの近くに現在のツールのパラメータを数値で表示 (プロパティパレットを見ないで、正確に値の制御が可能)
- ・ ワールド座標の原点

1.4. その他

Misc (その他) では、次の項目を設定できます。

- ・ インポートとエクスポートの際、選択されたフォーマットに対応したパラメータを表示したダイアログの表示をEnable (オン)、またはDisable (オフ) にします。
- ・ ツールチップ表示をオン/オフにします。
- ・ 記憶されるUndo (元に戻す) 操作の最大数。値を高く設定すると、メモリを大量に消費します。
- ・ 3Dワークスペース中のドキュメント名の近くに、レンダリング速度を每秒表示されるフレーム数 (fps) で表示。コンピュータの性能を評価するのに便利です。
- ・ 3Dワークスペースに現在のドキュメント名を表示。
- ・ Eoviaニュースサービス (アプリケーション起動の際に、EoviaとHexagonのチュートリアルやアップデートに関するニュースを掲載したダイアログを表示) をアクティブにする。
- ・ 同じニュースを2度表示しない。
- ・ 実行されるそれぞれのアイコンと名前のフライアウトパレットを表示 (トレーニングビデオの録画の際に便利)。
- ・ キーボード矢印キーを使ってナビゲートする際のカメラ回転速度。
- ・ キーボード矢印キーを使ってナビゲートする際のカメラ移動速度。
- ・ Invert camera rotation (カメラ回転を反転) : カメラの回転パスを反転。デフォルトで、マウスを左に移動するとカメラは右に回転します。逆の方が自然だと感じるユーザーもいるでしょう。
- ・ ユニバーサルマニピュレータのピクセルサイズ

- ・ スペースマウス起動
- ・ シーンの中心ではなく、選択を中心にしてカメラを移動 (ALT+CTRL/Command+左クリックショートカット)
- ・ タブレットのデフォルト設定を上書き

2. 表示設定

2.1. エンティティ表示

Entities Display (エンティティ表示) では次の項目を設定できません。

- ・ Create colored objects (色のついたオブジェクトを作成) : 作成されたオブジェクトに、あらかじめ定義された異なる色が割り当てられます。
- ・ Color used when creating objects (オブジェクト作成の際に使用される色)。前のオプションがオフの場合にのみ有効です。
- ・ Color used for displaying the edges on surfaces (サーフェス上のエッジを表示するのに使用される色)
- ・ Color used for displaying the points on objects (オブジェクト上の点を表示するのに使用される色)
- ・ Size of points (点のサイズ)
- ・ Line width (線の幅)

2.2. 選択

Selection (選択) では次の項目を設定できます。

- ・ 前のオプションが設定されているときの選択の色
- ・ 選択されたオブジェクトを囲むバウンディングボックスを表示
- ・ 選択されたオブジェクトの幾何中心 (Geometric Center) を表示
- ・ 選択されたオブジェクトのエッジを表示
- ・ 選択されたエッジのエッジ幅 (Edge Width)
- ・ ダイナミックジオメトリの制御シェイプの色
- ・ 選択されたエッジ、点、面の色
- ・ カーソルが選択可能なエンティティ上を通過したとき、選択アイテムのハイライトを切り替え
- ・ ハイライトの色
- ・ ダイナミックジオメトリ (DG) のハイライトの色
- ・ 選択されたエンティティのハイライトの色
- ・ バウンディングボックスの色
- ・ 選択されたオブジェクト、またはDGを編集中の不透明度係数

2.3. 拡張表示パラメータ

Advanced Display Parameter (拡張表示パラメータ) は、OpenGL 3D表示に関連したものです。これらは、速度を向上するため、またはグラフィックボードの機能を向上するために変更する必要があるかもしれません。

- ・ Fast transparency (高速透過) : アルファブレンド透過をサポートしないレガシーグラフィックボードを利用しているときに使用。
- ・ Two sided lighting (両面照明) : デフォルトで有効になっています。無効にすると、オブジェクトの裏面は照明されません。これをサポートしないグラフィックボードでは、レンダリング速度が非常に遅くなります。
 - ・ 複数ビューの場合はメソッドを更新します。
 - ・ すべてのビューを更新します。
- ・ 現在アクティブなビューのみを更新
- ・ Use OpenGL display lists (OpenGL表示リストを使用) : 有効にすると、作図速度が向上します。
- ・ Anti-aliasing of lines (線のアンチエイリアシング) : このオプションは、線の表示を向上しますが、グラフィックボードによってはレンダリング速度が遅くなります
- ・ Clipping planes and buffers: ベテランユーザーはこのユーザー設定を使って最適な表示パフォーマンスを正確に設定できます。

2.4. 照明パラメータ

Lighting parameter (照明パラメータ) は、次の項目を設定します。

- ・ グローバル照明の色
- ・ Fog activation and level (霧の起動とレベル) : フォグ (霧) は、視点から離れたオブジェクトがフェードアウトし、見えなくなるようにします。これにより、3D空間中のオブジェクトの位置がより正確に評価できます。

3. インポート/エクスポートオプション

Inport/Export（インポート/エクスポート）オプションでは、それぞれのフォーマットに対し、いくつかのパラメータを制御できます。

- ・ Additional extensions（追加の拡張子）：デフォルトの拡張子にいくつかのファイル拡張子を追加します。例えば、AutoCADファイルに対して、.dxf, .dxf2Dを追加します。
- ・ Export scale factor（尺度係数のエクスポート）：インポート、エクスポートどちらにも使用できます。例えば、3DSフォーマットについて、この値を100に設定すると、Hexagonで作成されたモデルのサイズは、100倍になり、3DSで作成されたモデルをインポートすると、100分の1になります。
- ・ インポートまたはエクスポートするファイルの単位
- ・ Coordinate system mapping（座標系マッピング）：3Dファイルフォーマットと3Dソフトウェアアプリケーションは、それぞれ座標系の向きが異なります。Hexagonでは、X軸は幅、Yが高さ、Zが深さです。必要な向きを指定すると、Hexagonはインポートおよびエクスポートの際、それに対応した向きの変更を行います。
- ・ Export Uvs（UVをエクスポート）：ファイルフォーマットによっては、テクスチャマッピング用のUV座標のエクスポートをサポートしています。このオプションを使って、それをエクスポートするかどうかを制御します。
- ・ Export Normals（法線をエクスポート）：ファイルフォーマットによっては、頂点法線のエクスポートをサポートしています。このオプションを使って、それをエクスポートするかどうかを制御します。
- ・ Hexagonネイティブファイルフォーマットの場合、Hexagonで作成したテクスチャをデータファイルに埋め込むか、外部ファイルとして保存する（デフォルト）かを選べます。

XIX. インポート / エクスポート

Hexagonでは、他の3Dソフトウェアでモデリングを行ったり、Hexagonで作成したモデルのマテリアル、テクスチャ、レンダリング、アニメーション作成などを実行するため、他の3Dソフトウェアとのファイルのやり取りが可能です。

これを実行するため、Hexagonでは、いくつかの3Dファイルフォーマットのインポートとエクスポートが可能です。

. CAR フォーマット (エクスポートのみ)

Eovia Carraraのネイティブファイルフォーマットです。

Carraraは、Hexagonモデルのレンダリングとアニメーション作成に適したコンパニオンです。そのため、HexagonからCarraraへは非常に完成度が高いエクスポートが可能です。

Hexagonで作成されたファイルは、Carrara 4.1かそれ以降と互換しています。

- ・ エクスポート: オブジェクトジオメトリ、名前、シーンとグループ、マテリアル、UV、シェーディングドメイン...

. OBJ フォーマット

Wavefrontにより開発されたこのフォーマットは、3Dポリゴンデータの交換の事実上の標準となりつつあります。Hexagonとのファイル交換の際の推奨の交換ファイルフォーマットです。

- ・ インポート: オブジェクトジオメトリ、名前、シーンとグループ、マテリアル、UV、シェーディングドメイン...
- ・ エクスポート: オブジェクトジオメトリ、名前、シーンとグループ、マテリアル、UV、シェーディングドメイン...

. 3DS フォーマット

Autodeskの3D Studioレンダリングとアニメーションツールのファイルフォーマットです。

OBJと同様、3DSも事実上の標準と考えられています。OBJで望んだ結果が得られないときにのみ、使用します。

- ・ インポート: オブジェクトジオメトリ、名前、シーンとグループ
- ・ エクスポート: オブジェクトジオメトリ、名前、シーンとグループ

. DXF フォーマット

AutodeskのAutoCADの明確なテキストファイルフォーマットです。

テクニカルデータセット (建築用など) の交換に主に使用されます。

- ・ インポート: オブジェクトジオメトリ、名前、シーンとグループ、線
- ・ エクスポート: オブジェクトジオメトリ、名前、シーンとグループ、線

. DWG フォーマット

AutodeskのAutoCADネイティブバイナリファイルフォーマットです。

テクニカルデータセット (建築用など) の交換に主に使用されます。

DXFよりコンパクトです。

- ・ インポート: オブジェクトジオメトリ、名前、シーンとグループ、線
- ・ エクスポート: オブジェクトジオメトリ、名前、シーンとグループ、線

. STL フォーマット (エクスポートのみ)

ステレオリソグラフィ (ラピッドプロトタイピング) に使用されます。

このフォーマットは、法線を伴った三角形のリストのみを作成するので、ステレオリソグラフィ以外の目的には使用しないでください。

- ・ エクスポート: 三角形の集まりとしてオブジェクトジオメトリをエクスポート

. A3D フォーマット

EoviaのAmapi Designerのネイティブファイルフォーマットです。

Hexagonは、Amapi Designer製品ファミリから進化したもので、Amapi Designer製品のファイルフォーマットをサポートしています。

- ・ インポート: オブジェクトジオメトリ、ダイナミックジオメトリ、名前、シーンとグループ、線
- ・ エクスポート: オブジェクトジオメトリ、名前、シーンとグループ、線

. AI フォーマット (v 3.2) - (インポートのみ)

Adobe Illustrator (バージョン3.2) のネイティブファイルフォーマットです。

Illustratorは、非常によく知られた2Dイラストレーションプログラムです。Hexagonは、Illustrator 3.2の2Dベクトルファイルの読み込みが可能で、このフォーマットで記録されたカーブや図面 (ロゴ、等高線など) からモデルを作成することができます。

- ・ インポート: 2Dの線とカーブをベジェカーブとしてインポート

Hexagon - Enjoy

ENJOY



The Hexagon Team