## Generative Components マニュアル <sup>基本モデルの作成</sup>

Generative Componentsの簡単な使い方を説明します。

Generative Componentsは点、線、面といったプリミティブな要素(Feature) を組み合わせ、形態を生成するソフトです。

本ソフトは、Feature同士を関連付けさせる関数を容易に設定することが出来、従来の形態生成アルゴリズムを書くのに必要な知識は必要ありません。 生成されたモデルは、Feature同士を関連付けさせる関数に沿って連動する ため、複雑な形態を統合的かつ直観的に変形させることができます。

本マニュアルは、モデル作成の演習として、二点間の距離によって、任意に 曲率が変更するBスプラインサーフェイスを作成するためのものです。

もくじ

新規ファイル作成(p2~) モデリング(p6~) シミュレーション(p25~) 作成したモデルの変換(p27~)



1 プログラム一覧より[Bentley Building V8 XM][Generative Components][Generative Components]をクリック







## 3 [New]ダイアログの[ファイル名]に任意の名前を付け[保存]をクリック。

New - ¥¥Tenpuu¥TE!	NPUU-D¥建築設計りう	・ラシーTA¥2007¥マニュアル¥Generative Comp	ponents¥dgni		? ×
保存する場所(1):	🗀 den	v	G 😰 📂		🔄 💽
していたファイル 最近使ったファイル					Direct
ניאלגד דגאלגד					
الكدية الم					
ور المراجع الم المراجع المراجع					
	ファイル名(N):	test		-	保存(2)
	ファイルの種類(①)	MicroStation DGN Files (*.dgn)		-	キャンセル
	Seed	C#Documents and Settings#All Users#Appli	cation Data¥E	len	Browse

4 [MicroStation Manager]ダイアログの[ファイル名]に作成したファイル名が書かれていることを確認し、[開く]をクリック。



5 [Information]ダイアログの[ok]をク リック。 [Information]が表示されない場合は そのままステップ6へ。

Informati	on
!	This computer has hyper-threading enabled. MicroStation performance may be better if hyper-threading is disabled. Use the computer's BIOS configuration facility to enable or disable hyper-threading.
	🦵 Do not display again.
	<u>O</u> K





7 ウィンドウが整理されていないので、 整理します。 画面下ツールバー上 [MicroStation][Window][Tile] をクリック。







1 Generative Components(以下GC)で は縦長の3つのウィンドウで作業を 行います。

中央ウィンドウに、形態生成アルゴ リズムが図式化され表示されます。 中央ウィンドウで作成したアルゴリ ズムによって作られる形態が、右 ウィンドウに三次元的に表示されま す。

左ウィンドウで細かなアルゴリズム の設定を行います。

2 形態生成の元となる2点を配置しま す。[Create Point]をクリック。





#### 3 右ウィンドウ内で任意の場所を2カ 所クリックしてください。



▲ 2つの点が配置されました。

<3次元ビューの操作について> 右図の状態ではXY平面を上から見 た状態となっています。 始点を変更しつつ、モデリングした ものを3次元的に確認するには画面 下ツールバーのビュー制御ツールを 使います。本マニュアルではアイソ メの視点で進めていきます。

[Rotate View]:ビューを回転[Top View]:真上からの視点[Front View]:正面からの視点[Isometric View]:アイソメ[Left View]:左からの視点



5

View Controlツール

作業中、右ウィンドウや中央ウィン ドウが見づらくなることがあります 。その時は、 View Controlツール を使い、目線の調整をします。

Doos V Double Door V C genpound = Part	Level 💌 Part Color 💌 Part Style 💌 Part Weigh 💌			
Diew Transaction File] - GenerativeComponents Beta 🗙 💬	📕 View 1 - Symbolic - Top	LOX	Vew 2 - Default - Top	
🚍 F.de Features Traple Graph Tasls Debug				
T baseCG.Ymplane : (B) 🗅 🚅 🖬 🗿 🗇 🔬 😒	Character Selector	X		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	E ROZO	8		and the second second second
	$\nabla \phi = a \theta$	14		
C Transaction		120		🔺
	Contracterses	1000		1YC
16. I	Cobrenetabyar			
4	baseCS			<b>X</b>
9	( buseds			
9				
				and the second second second
				and the second second second
2				
<i>a</i>				
0				
2				
6				
10				
×.				and the second
AC				and the second second second second
K.				
0				
4				
2				
V C				
a la				
н				
HAD N DRAG				
User changes: IF Monitor T Have occurred				
anaroactorifile New Feature				
4 9 9 1 1 2 4 1 5 3 9 4 1 V				
Ele Man - 101-01-02 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 -	1 1 Lovel1		0	\$ 1 0 0 0 0 \$ \$ \$ \$ B
Element Selection > Identify element to add to set	ACSPLANES loaded.		J 🖶 Level 1	2

6

主なView Controlツールの機能



7 次に2点を結ぶ線を引きます。 左ウィンドウの[Feature Type]の中 から、[Line][By Points]を選択。

[Feature Type]からある特性を持っ た形態要素[Line]を選択し、どんな 特性を持たせるかを [By Points]で設 定します。



 
 ・
 ※訳した[By Points]では、線の始点 と終点を設定することが出来ます。
 [Start Point:lpoint]セルに始点の情報 を格納し、[End Point:lpoint]セルに 終点の情報を格納します。



Start Point: Ipoint] セルに始点の情報 を格納するには、[Start Point: Ipoint] セルをクリック。

> セルがアクティブな状態(緑と青の 四角いアイコンがセル右端に表示さ れている状態)で中央ウィンドウの [Point 01]上に[Ctrlキー]を押しなが らカーソルを重ねると、

[Start Point: Ipoint] セルに[Point01]と 表示されます。クリックすると、表 示された情報がセルに格納されます。 この場合、「線はPoint01を始点と する」という情報が格納されます。

同様に[End Point:lpoint]セルに Point02を格納します。 以上で「始点Point01から終点 Point02へ線を引く」というFeature の設定が完了したので、左ウィンド ウ右下の[OK]をクリック。





## 11 Point01とPoint02を結ぶ線が引かれました。



12 次にPoint02から2点間の距離をそのまま反映させた垂直な線を配置します。 配置した線をコピーします。 左ウィンドウ下の[Create Copy]をクリック。



13Point02から垂直に線を引くには、<br/>線の向きを設定する必要があります。<br/>左ウィンドウから[By Start Point<br/>Direction Length]を選択。<br/>選択した[By Start Point Direction<br/>Length]では、線の始点、線の向き、<br/>線の長さを設定することが出来ます。

Vote tribund
 V

14 [By Start Point Direction Length] の各項目に 以下のように入力する。 また、情報格納方法は9を参照してください。

> [Start Point:lpoint]: point02 [Direction] : baseCS.Zdirection」 (右ウィンドウの中心座標のZ軸方向に伸びる軸線をスナップすると格 納されます)

[Length]

: lineO1.length (LineO1の長さを格納するには未尾に [.length] と書き込む必要があ ります。[lineO1] と格納された後、ドットを入力すると、未尾に入り 得るリストが呼び出されるので、その中から [length] を選択します)

を格納します。 以上3箇所のセルに情報を格納したら左ウィン ドウ右下の[OK]をクリック。



## **15** Point02に垂直な線が配置されました。



16 この垂直な線は2点間の距離をその まま垂直に立ち上げているので、 Point01を移動すると、長さが変わ るはずです。

Point01を移動させて、確認します。 左ウィンドウ上部ツールバーより [Move Feature]をクリック。



#### 17 Pointの周りの、x,y,z方向を示す点 をドラッグします。



18次に2点間の距離によって伸縮する Line02をコピーします。 Line02はPoint02から伸びるように なっているので、Point02をコピー します。 左ウィンドウ上部ツールバーより

[Edit Feature]をクリックし、中央 ウィンドウの[Point02]をクリック。



19 左ウィンドウに、Point02のプロパ ティが表示されます。 プロパティの座標値を設定します。

20 [Xtranslation:double(repl),]セルをク リックすると、緑と青のアイコンが 表示されます。緑のアイコンをク リックします。





#### 21 [Script Expression Builder – Generative Components Beta]ウィ ンドウが表示されます。

名 Script Expression Builder - GenerativeComponents Beta 📃 📃 🗙								
Fea	Feature Dictionary Feature Types Files Functions Geometry Geometry.Mesh Lists							
	Туре	Feature	1	Update Method				
┢	GC.CoordinateSystem	baseCS		AtModelOrigin				
	GC.Line	line01		ByPoints				
	GC.Line	line02		ByStartPointDirectionLength				
<u> </u>	GC.Point	point01		ByCartesianCool	rdinates			
Г	GC.Point	point02		ByCartesianCoo	rdinates			
Seri	Series(start, final, incrementOrCount [, technique] ) Replace Insert Close							

22 [Script Expression Builder – Generative Components Beta]ウィ ンドウの[Functions]タグを選択。 表示されたFunctionから[Series]を探 し、ダブルクリック。 [Close]をクリックし、ウィンドウを 閉じます。

Script Expression Builder - GenerativeComponents Beta						
Feature Dictionary   Feature Types   Files   Eunction Geometry   Geometry.Mesh   Lists						
Functions						
Туре	Description					
Select	Returns a list of all items in given list that satisfy a given function.					
SelectFeatures	Returns a list of all features in the graph.					
Serialize	Returns the serialized representation of a value. The value can be recrea					
	Creates a list from a given start number, final number and increment or co					
SetItemAt	Sets the item at a given index coordinates within a given list. Each entry					
SetPropertyFree	Sets the specified property as being 'free' (or, optionally, unfree).					
SetPropertyValue	Sets the value of a property.					
SetRandomSeed	Provide a starting seed for the random number generator.					
ShowMessageBox	Displays a message box and waits for the user the press the OK button.					
Sign	Returns -1, 0 or 1, based on whether a given number is negative, zero or					
Sin	Returns the sine of an angle (which is measured in degrees).					
Sinh	Returns the hyperbolic sine of a number.					
Sort	Returns the list in a sorted sequence, using a given function which retur					
Sqrt	Returns the square root of a number.					
Sublist	Creates a list from a subrange of a given list.					
Tan	Returns the tangent of an angle (which is measured in degrees).					
Tanh	Returns the hyperbolic tangent of a number.					
ToDouble	Returns a double-type represention of a given value.					
Series(start, final, increme	ntOrCount [, technique] ) Replace Insert Close					

## 23 [Xtranslation:double(repl),]セルの青いアイコンをクリック。



24 [point02 Xtranslation]ウィンドウが 表示されます。 [Xtranslation:double(repl),]セルに格

internation.double(rep),jをかに 納されている関数が表示されます。 series関数はFeatureを連続させる時 に使います。

series関数は start(始まりの値) final(終わりの値) increment(いくつずつ増加するか)を 設定できます。

#### 今回は

Series(5,10,1) と入力し[OK]をクリック。

Xの値が5から10まで1 ずつ増加します。Yにも 同様に入力するので、(5.5) (6.6) (7.7) (8.8) (9.9) (10.10)の座標を取ることになります。



25 [Xtranslation:double(repl),]セルに Series関数が格納されました。 同様に[Ytranslation:double(repl),]セ ルに同じ関数を格納します。 [Xtranslation:double(repl),]セルの関 数をコピー&ペーストで格納できま す。

26 Series関数の格納が完了したら、 [Apply]をクリック。



#### Bスプラインサーフェイスの作成 モデリング

27 (5.5) (6.6) (7.7) (8.8) (9.9) (10.10) 座標に点と、そこから伸びる垂線が 定義されました。

> (見えづらい場合は、View Control ツールで回転、拡大すると確認でき ます。)

次に、定義した点と垂線を複写しま す。24での定義では、XY座標を一 対一で掛け合わせて座標を定義して 28<sup>1</sup>

- 5 \_\_\_\_\_ 5 (5.5)
- 6 \_\_\_\_\_ 6 (6.6)
- 7 \_\_\_\_ 7 (7.7)
- 8 \_\_\_\_\_ 8 (8.8)
- 9 \_\_\_\_ 9 (9.9)
- 10 \_\_\_\_ 10 (10.10)

複写する際にはXY座標をクロス掛 けして座標を定義します。

- 5 **5**(5.5) (5.6) (5.7) (5.8) (5.9) (5.10)
- 6 (6.5) (6.6) (6.7) (6.8) (6.9) (6.10) 6 7.... 7
- 8 8
- 9 ٩ ۱

10 110 左ウィンドウ上部ツールバーより [Replication Min/Max]をクリック。





19

#### 29 中央ウィンドウの[Point02]をクリッ ク。



#### 30 5から10までのXY平面に、1ピッチ の点が定義されました。



31 Point01を動かして、コピーした垂線が伸縮するか確認します。見にくいので、保認性を局めるにめ、必要の無いFeatureを非表示にします。 左ウィンドウ上部ツールバーより [Toggel Visibility]をクリック。



32 [Point02][Line01]をクリック。 [Point01]と[Line02]のみが表示され た状態になります。



#### 33次に[Line02]の終点を表示させます。 左ウィンドウ上部ツールバーより [Toggle Visibility of Construction] をクリック。



34 中央ウィンドウの[Line02]をクリッ

右ウィンドウに表示された垂線の終 点がオレンジ色に着色され、見やす くなりました。



#### 31と同様にPoint01を移動させ、 Line02の伸縮を確認することが出来

→ Line02の伸縮を確認することが出来 ます。



36 最後にBスプラインサーフェイスを 垂線の終点を拾って定義します。 左ウィンドウ上部ツールバーより [Create Feature]をクリック。



37 Feature Typeから、[Bspline Surface][By Points]を選択。 [Points:Ipoint[][](repl),]セルに line02.EndPoint を格納。 [OK]をクリック。



## 38 Bスプラインサーフェイスが定義されました。



#### 作成したモデルを用いたシミュレーション シミュレーション

1 画面下の[Display Mode Smooth]を クリックするとサーフェイスが見や すくなります。



2 p21の31同様、点を動かすと、サーフェイスの曲率が変わります。



#### 作成したモデルを用いたシミュレーション シミュレーション

- 3 Bスプラインサーフェイスはline02 に格納された長さに依存して曲率を 変えるせいであり、line02のlength セル内を変更すると多様な曲面を生 成することが出来ます。
  - ex1) 1+line01.Length\*3







1 Generative Componentsで作成され た三次元モデルは、

Bentley Architectureに特別な操作を 必要としないで、簡単に取り込むこ とが可能です。

まず、ここまで作成したモデルを別 名保存します。



2 画面下のツールバーの [Math][File][Save as]を選択します。



# 3 [名前をつけて保存]が表示されます [ファイル名]を設定し、[保存]をクリックします。 (このとき拡張子が.dgnになっていることを確認します。)

	地付けて1条件 - WYTenpuuVTENPUU-DW建築設計リテラシーTAV2007WマニュアルAGenerative ComponentsW						
保存する場所の	Generative Cor	ponents	×	0 🖸 🗈 📴	•		
R (PALLO)	inden Milden Missen Missaden Missaden Missaden Missaden Mitsalden						
Rf 2002-9	ファイル名(型) ファイルの種類(型)	MicroStation V8 DGN Files	(e,den)	×	(第件S) ギャンセル Options		

 一度、Generative Componentsを終 了します。
 面面下のツールバーの
 [File][close]を選択します。

Effectides, Default 00 - V8 D010 - NicroStation V8 XM Edition					- (8) ×
Decen V Coutie Door V C Compound = P	at Level 💌 Part Color 💌 Part Style 💌 P	at weight			
Diew Transaction File] - GenerativeComponents Beta 🗙	View 1 - Symbolic - Top	ولير	🗆 🗶 View 2 – Detwit – Top		
🛪 File Features Topple Graph Tools Debug					
🔁 baseCSXYplane 💌 🛐 🗋 🚅 📓 🗇 😭		📕 Eiement Selection 📃			
드 (*** · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
		E A = Z B			
size types, update methods - Show settings properties		10			
Feature Type /		And the start of the start			
<ul> <li>Arc</li> <li>BiplineOurve</li> </ul>	Lo Co		<b>n</b>		
A BiplineGurface	4			6	$\times$
R Del					
Q x Orde					
Corre     Coordinatedystem					
Line.	Ctr/+N				
Obse	Chine				
G Sere	Otries				
Comment					
Bage Settings	City1+F		· · · ·		
🙀 Project Explorer					
Beference					
Models					
Execut Execut					
Print Preview					
3 Bm	Cirrl+P				
Batch Print					
Associates	Attelland				
A Pulation					
Seng.					
1.WTmmpAuWTENPUU-DW建築設施サリテラシーTAN2007Wマニュアル#G	enerative Components/Hestden				
3 WTerpuWTENPUU-DWMMM919755-TAX200W7117640	enerative ComponentsRest+1.dxt enerative ComponentsRest1.den				
4.WTerpuWTENPUU-DK#短期計9759-TAK2007マニュアル#G	enerative ComponentsKeee.dgn				
5 WTarpuNTENPUD-DWBRIEH/950-TAX200747_17/A40 6 WTarpuNTENPUD-DWBRIEH/950-TAX200747_17/A40	enerative Components¥aaa.dgn senerative Components¥a.dgn				
2 WTerpwWTENPUU-DW建築設計リテラシーTA#2007Wマニュアル#0	enerative Components#1.dpn				
UWTerpowTENPUD-DWMSERPT750-TAX200747_17440 9 WTerpowTENPUD-DWMSERPT750-TAX200747_17440	anerative Componentster/Liden innerative ComponentsRdenWtest.den		A		10 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
10 E WhategawaWjc6W2007_06_26_建筑管理计制运14test.dpn					
Egt					
Elle Main ToiForma 1 8 3 4 5 6 7 8 3 • 3 • 10 •	🕣 纪 Level 1 🔹 🗆 🖬 🔹	· = o • = o • 💿 🔍	(a) (b) (c)	2 4 000	222
Element Selection > Identity element to add to set	ACSPLANES loaded		J 🖨 Level 1		22

5 [Generative Components Bate]が表 示されますが、[いいえ]をクリック。 Generative Components が終了され ました。



#### 6

Bentley Architecture を起動させます。

(Bentley Architectureの操作に関しま しては、ITAILABホームページ内の [マニュアル]\_[OBJECT CAD]内の [基本操作マニュアル]を参照してく ださい。)

Bentley Architectureマニュアル: http://www.itailab.se.shibaurait.ac.jp/kyouzai/manuals/bentley/Ben tley\_Arhitecture.pdf



7 [Microstationマネージャ]が表示されます。
先ほど保存したファイルを選択し、
[OK]をクリック。



8 [ファイルをアップデートしますか] と聞かれます。 保存したファイルがV7(古いバー ジョン)のため、ファイルをアップ デートする必要があります。 [V8フォーマットにアップグレード する]にチェックを入れ、 [OK]をクリック。







- 10 取り込まれたモデルは通常のオブ ジェクトと同様に変形や回転といっ た一通りの操作が可能です。
  - \* 右画面は作成したモデルを変形し、 レンダリングをかけてものです。

