



10

造型物件的編輯

人之作孽，莫甚於口。
言語尖刻，必為人忌。

～ 朱子 ～



10-1 編輯造型物件的線條

造型（ Shape ）對於製作 3D 物件來說，是非常重要的一個工具。所謂的造型物件是由很多條“線”所組成，而線又是由很多個“點”所構成，這些點就稱為頂點（ Vertex ）。

編輯造型物件的頂點或線段，再配合一些編輯器，如： Lathe 、 Extrude 、 Bevel 等，就可以自由創造出各式變化多端的立體物件。

10-1.1 頂點的模式

在 3ds max 中，頂點共可分成 Corner 、 Smooth 、 Bezier 、 Bezier Corner 四種模式，說明如下：

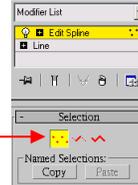
Corner	以此模式畫出的雲形線，在頂點的交界處會成一個折角；而通過頂點的兩條線也會變成直線。
Smooth	以此模式畫出的雲形線，在頂點的交界處會是非常平滑的圓弧；而通過頂點的兩條線不會是直線。
Bezier	以此模式畫出的雲形線與 Smooth 類似，都是平滑的曲線，但是在頂點兩側更多了一根曲線調整桿，可以改變此曲線的曲率及切線方向。
Bezier Corner	以此模式與 Bezier 模式相同，都有曲線調整桿，但是卻有兩根調整桿，分別控制頂點兩側的雲形線，頂點兩側的雲形線可以分別調整成不同的曲率及切線方向。

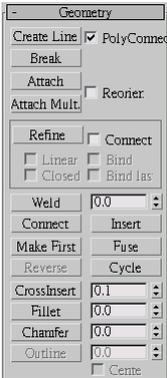
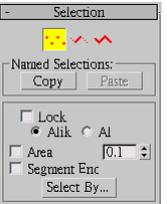


10-1.2 頂點編輯模式 (Vertex)

以頂點 (Vertex) 作為 Spline 的編輯模式，在 Modify 面板有下面幾種參數設定：

Vertex 編輯模式

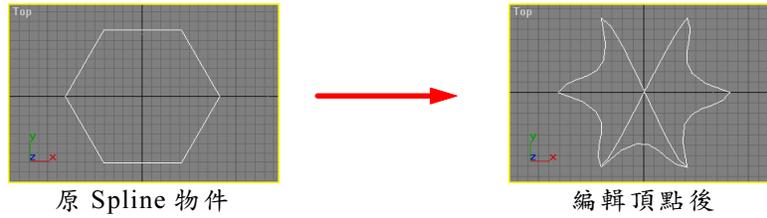


Break (斷開)	將被選取頂點兩邊的線段斷開，使其各自獨立。	
Connect(連接)	將開放式 Spline 線的起點與終點連接。	
Insert (插入控制點)	在 Spline 線上插入控制點，同時拖移滑鼠改變形狀。	
Make First (產生起始點)	將選取的頂點作為 Spline 的起始點。(如果是開放式的 Spline 線，只能選取起點或終點為起始點)	
Refine (調整)	以不改變物件形狀的方式插入控制點，然後再調整物件形狀。	
Weld (焊接)	將選取的兩頂點焊接成為同一個點。(旁邊的數值設定欄可以設定焊接的作用範圍)	
Delete (刪除)	刪除選取的頂點。	
Lock Handle (鎖定調整桿)	將所有選取的頂點兩端的調整桿鎖定，若選擇 Alike，則所有被選取的頂點同側的調整桿，會依照切線方向相對移動；若選擇 All，則所有選取的頂點，都會沿著同方向一起移動。	 

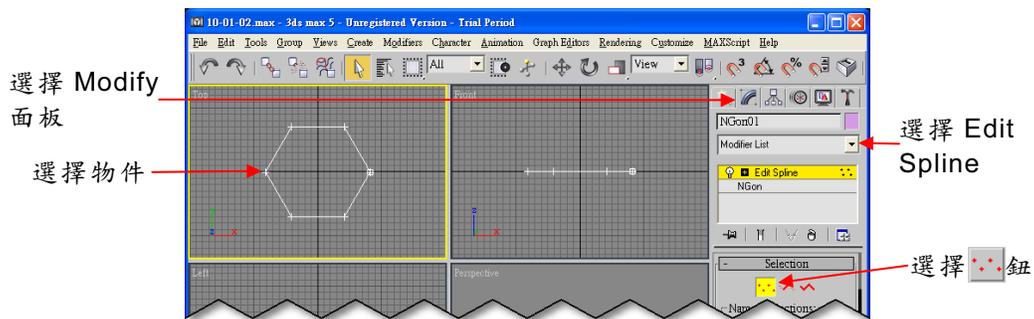


物件編輯篇

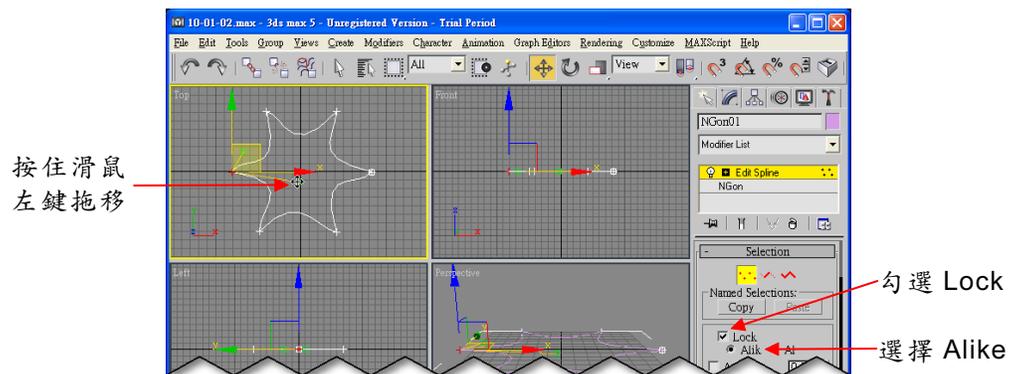
編輯頂點的操作方法如下：（開啓 D:\範例檔\Ch10\10-01-02.max）



步驟 1：選擇物件，接著選擇 Modify 面板，然後從 Modifier List 欄選擇 Edit Spline 項目，再選擇  Vertex 鈕。

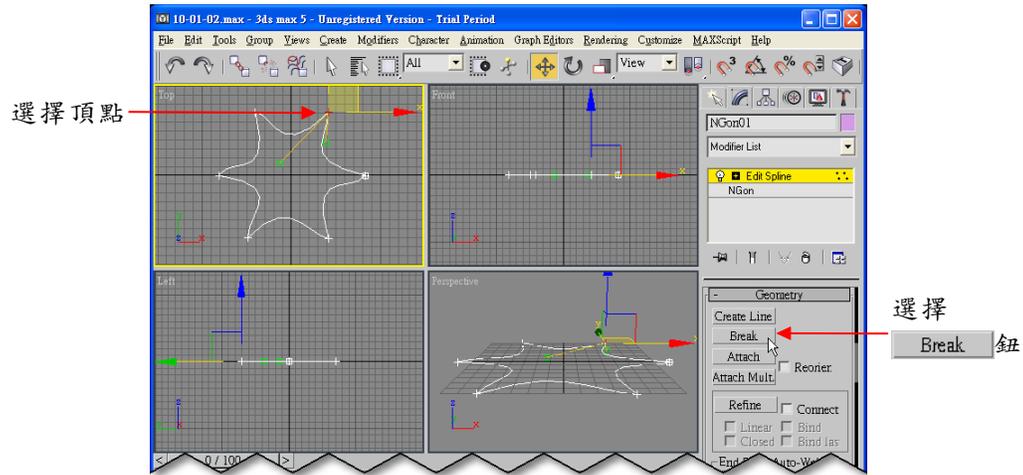


步驟 2：勾選 Lock，並選擇 Alike，然後移動指標到 Top 視埠，在任一頂點的控制桿上按住滑鼠左鍵拖移，改變物件的形狀。

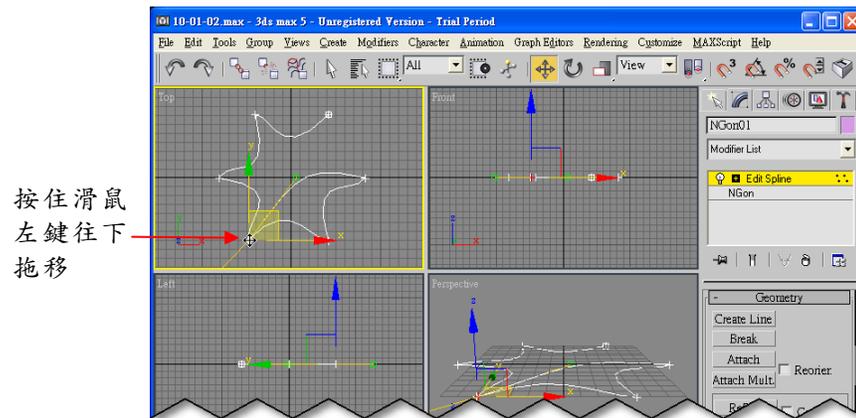




步驟 3：選擇上面的頂點，接著從 Modify 面板選擇 Break 鈕。



步驟 4：選擇斷開的其中一點，按住滑鼠左鍵往下拖移到想要的位置後，放開滑鼠左鍵。



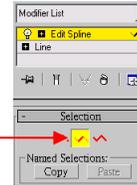
若要結束頂點編輯模式，則再選擇面板上的  Vertex 鈕即可。



10-1.3 分段編輯模式 (Segment)

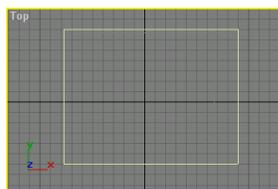
以分段 (Segment) 作為 Spline 的編輯模式，在 Modify 面板有下面幾種參數設定：

Segment 編輯模式

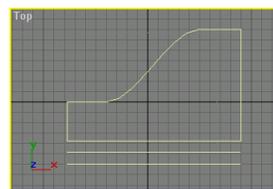


Break (斷開)	將 Spline 線斷開成兩段。	
Attach (附加)	將其它的線附加到正在編輯的 Spline，使其成為同一物件。	
Insert (插入控制點)	在 Spline 線上插入控制點，同時拖移滑鼠改變形狀。	
Refine (調整)	以不改變物件形狀的方式插入控制點，然後再調整物件形狀。	
Divide(分段點)	將選取的線段插入分段點，將線段分成數小段。(旁邊的數值設定欄可以設定要插入的分段點個數)	
Detach (分離)	將選取的線段與原 Spline 分離，成為新的物件。	
Delete (刪除)	刪除選取的線段。	

分段編輯的操作方法如下：(開啓 D:\範例檔\Ch10\10-01-03.max)



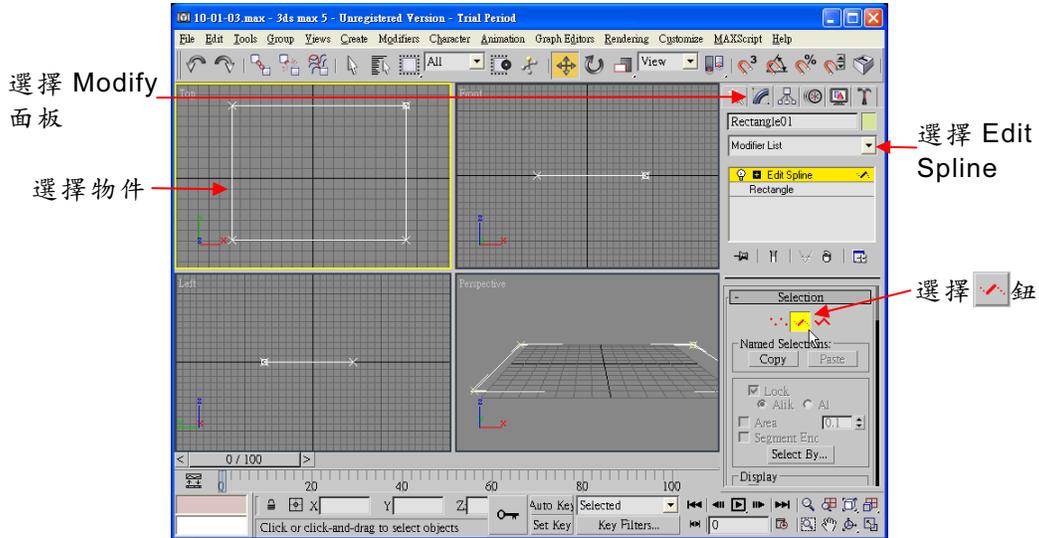
原 Spline 物件



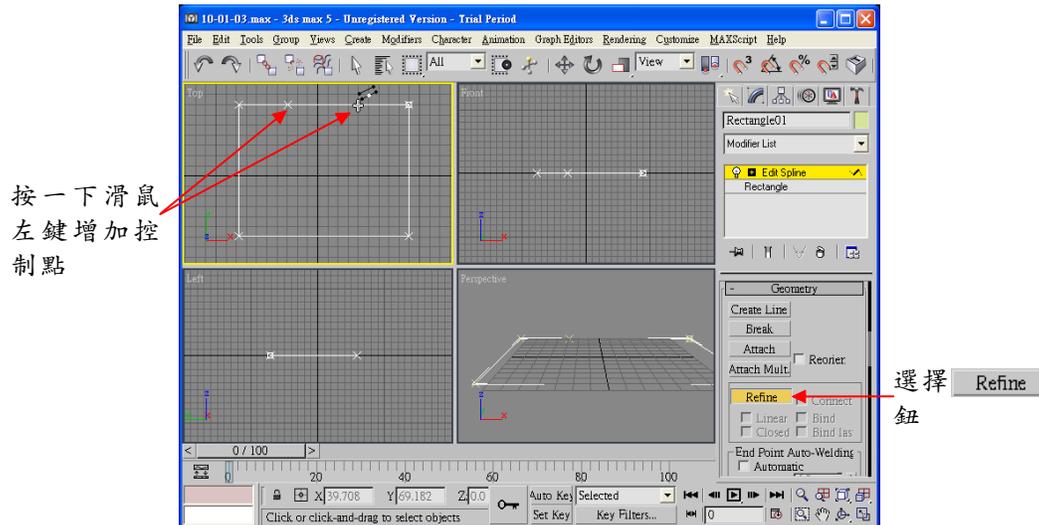
分段編輯後



步驟 1：選擇物件，接著選擇 Modify 面板，然後從 Modifier List 欄選擇 Edit Spline 項目，再選擇  Segment 鈕。



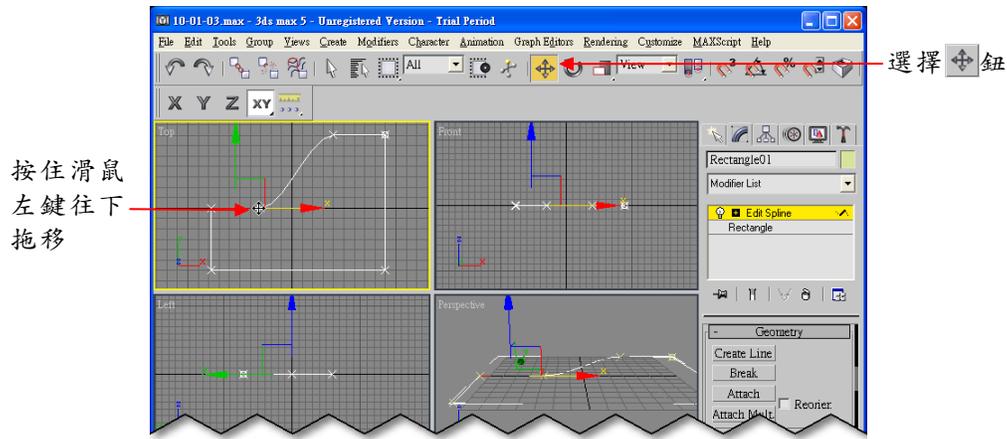
步驟 2：選擇  Refine 鈕，接著移動指標到 Top 視埠，增加兩個控制點。



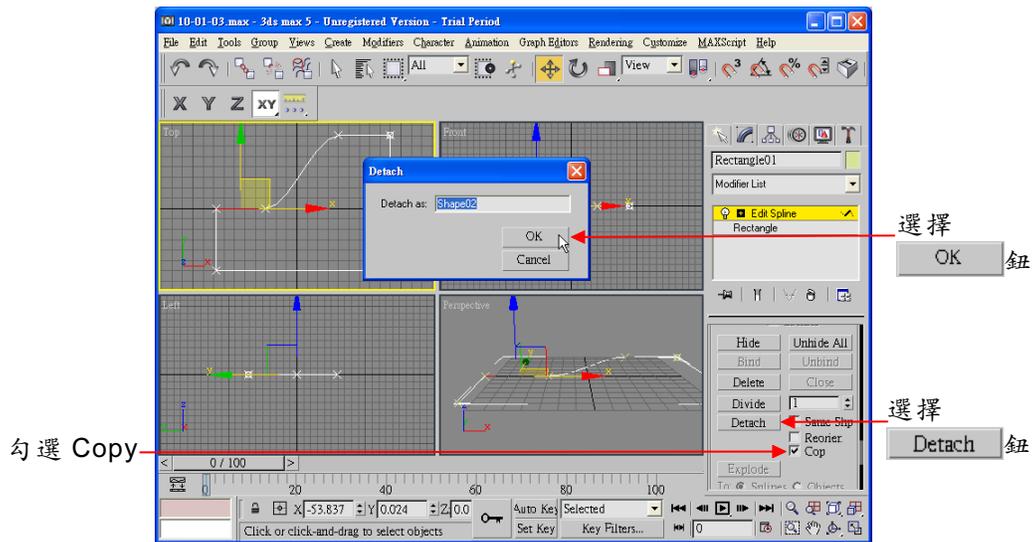


物件編輯篇

步驟 3：選擇  Select and Move 鈕，接著選擇線段，並按住滑鼠左鍵往下拖移到想要的位置後，放開滑鼠左鍵。

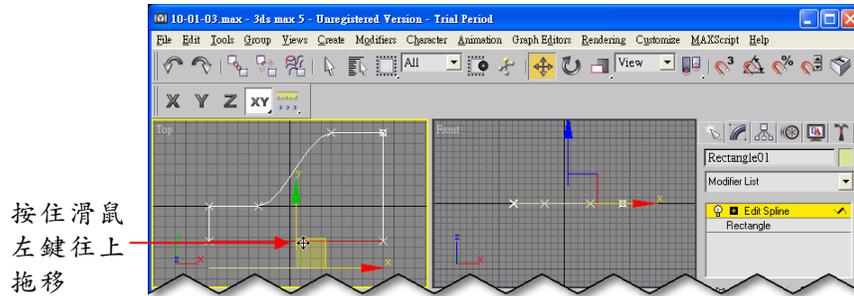


步驟 4：勾選 Copy，接著選擇  Detach 鈕，出現 Detach 視窗後，選擇  OK 鈕。





步驟 5：在線段上按住滑鼠左鍵往上拖移到適當位置後，放開滑鼠左鍵。



10-1.4 雲形線編輯模式 (Spline)

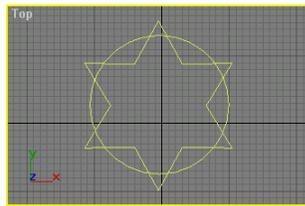
以雲形線 (Spline) 作為 Spline 的編輯模式，在 Modify 面板有下面幾種參數設定：

Close (閉合)	將開放式的 Spline 閉合成封閉式。	Hide Bind Delete Divide Detach
Detach (分離)	將選取的線段與原 Spline 分離，成為新的物件。	Unhide All Unbind Close 1 Same Shp Reorient Cop
Outline (外線)	如同偏移複製，在選取的 Spline 周圍的指定距離，產生偏移複製的物件。(旁邊的數值設定欄可以設定偏移複製的距離)	Outline 0.0 Centr
Boolean (布林運算)	Boolean 欄有三個選項：  ：將被選取的 Spline 產生聯集。  ：將被選取的 Spline 產生差集。  ：將被選取的 Spline 產生交集。	Boolean   

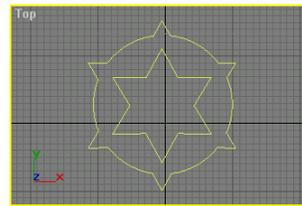


Mirror (鏡射)	<p>產生鏡射物件。鏡射的方向有下列三種：</p> <p>：水平鏡射。</p> <p>：垂直鏡射。</p> <p>：對角線鏡射。</p> <p>若勾選 Copy，則產生鏡射的是複製的物件。</p>	
-------------	---	---

Spline 編輯的操作方法如下：(開啓 D:\範例檔\Ch10\10-01-04.max)

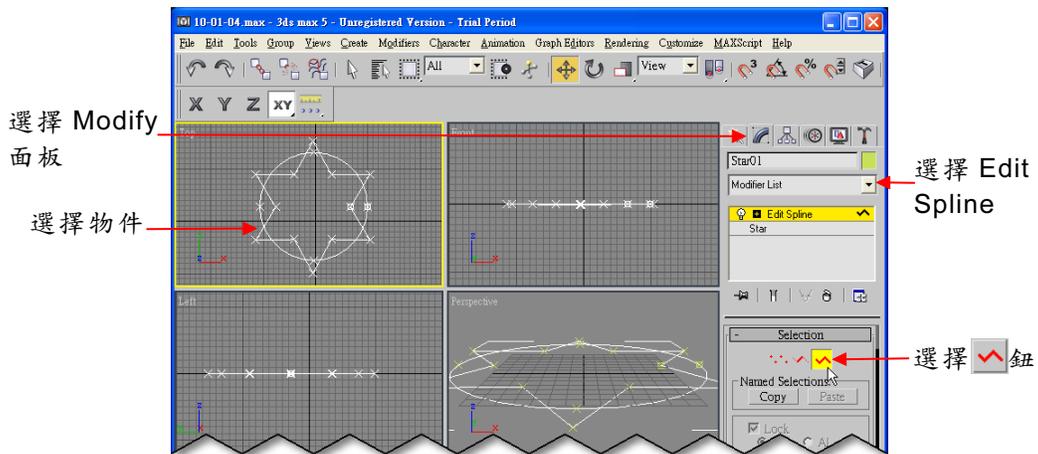


原 Spline 物件



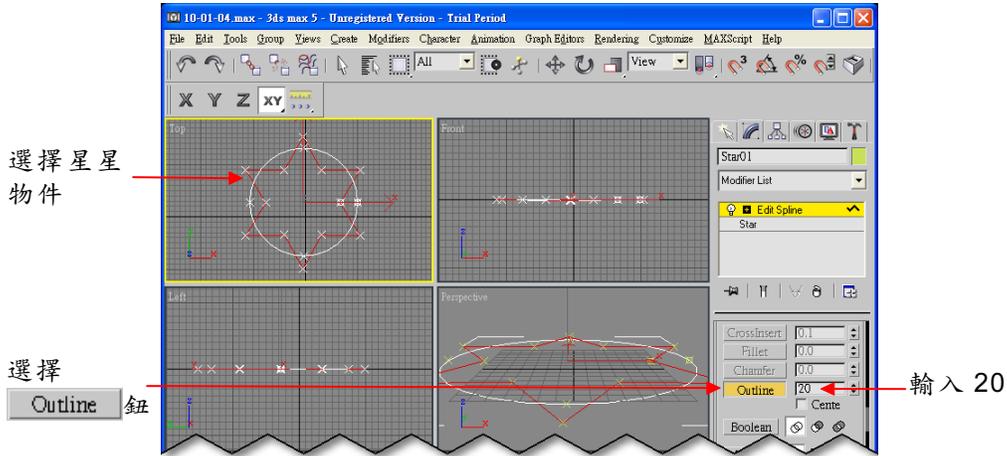
Spline 編輯後

步驟 1：選擇物件，接著選擇 Modify 面板，然後從 Modifier List 欄選擇 Edit Spline 項目，再選擇  Spline 鈕。

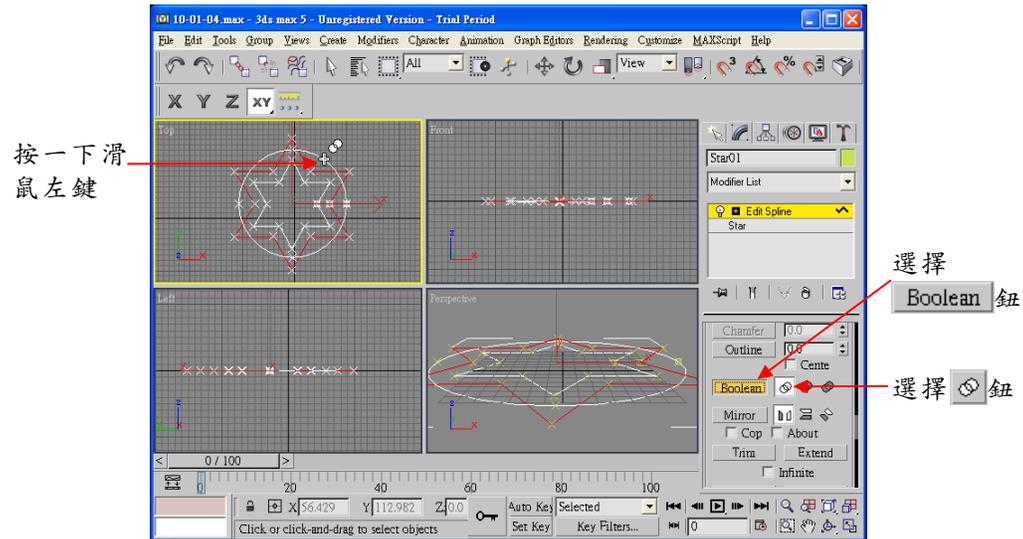




步驟 2：選擇星星物件，接著在 Outline 的數值設定欄輸入 20，然後選擇 Outline 鈕。



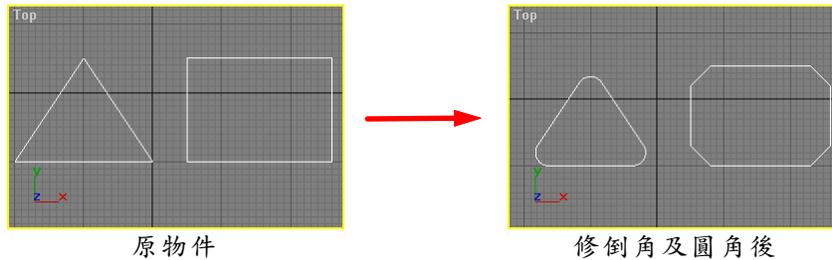
步驟 3：選擇  鈕，接著選擇 Boolean 鈕，然後移動指標到 Top 視埠，在圓物件上按一下滑鼠左鍵。



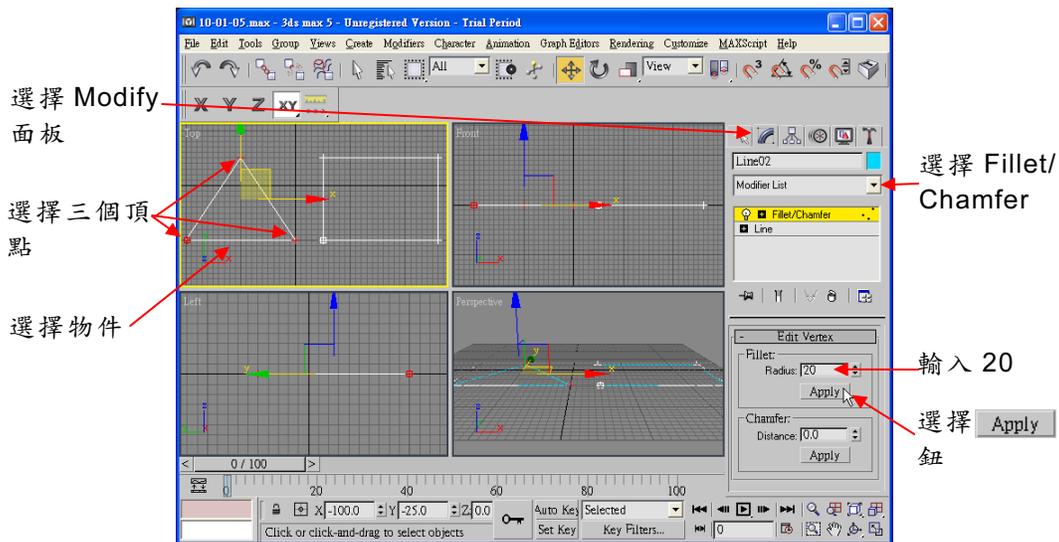


10-1.5 修倒角或圓角 (Fillet/Chamfer)

利用 Fillet 及 Chamfer 編輯器可以將物件的折角，變成圓角或倒角，操作方法如下：（開啓 D:\範例檔\Ch10\10-01-05.max）

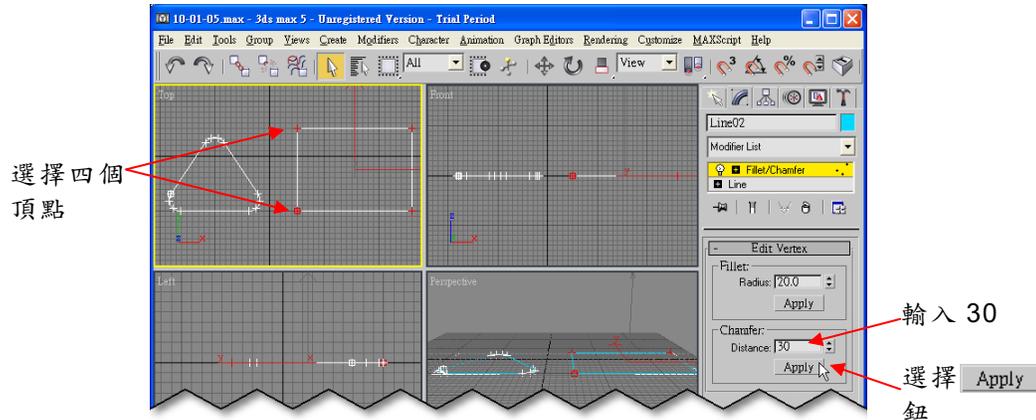


步驟 1：選擇物件，接著選擇 Modify 面板，再從 Modifier List 欄選擇 Fillet/Chamfer 項目，然後移動指標到 Top 視埠上，用窗選法選擇三角形的三個頂點，並在面板的 Radius 欄輸入 20，最後選擇 **Apply** 鈕。





步驟 2：用窗選法選擇矩形的四個頂點，接著在 Modify 面板的 Distance 欄輸入 30，然後選擇 **Apply** 鈕。



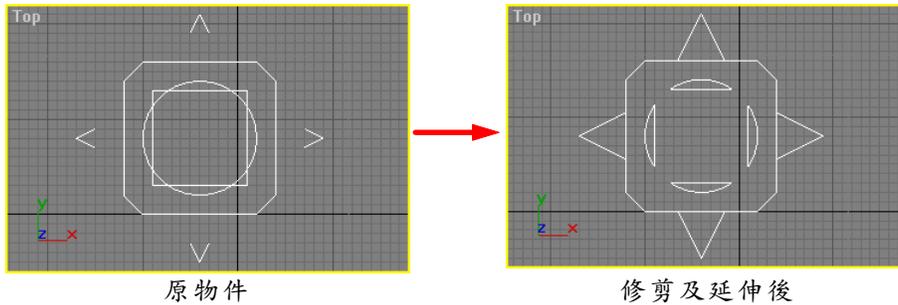
要修圓角（倒角），也可以用 10-1.2 節的 Vertex 編輯模式，選擇 **Fillet** 鈕（或 **Chamfer** 鈕）啓動此功能，然後移動指標到要編輯的折角上，當指標呈 （）狀時，按住滑鼠左鍵拖移成想要的圓（倒）角大小。

10-1.6 修剪或延長（Trim/Extend）

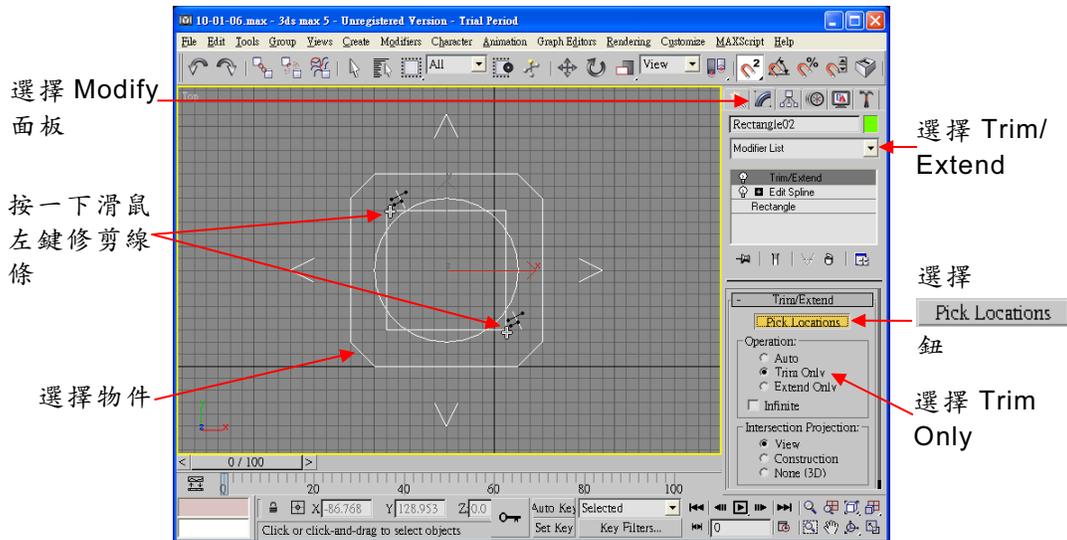
Trim 指令可以將物件上多餘或突出的線條，利用其它的 Spline 物件為邊界，做修剪的動作；Extend 指令則可以將不夠長的線條延伸。



Trim/Extend 編輯器的操作方法如下：（開啓 D:\範例檔\Ch10\10-01-06.max ）

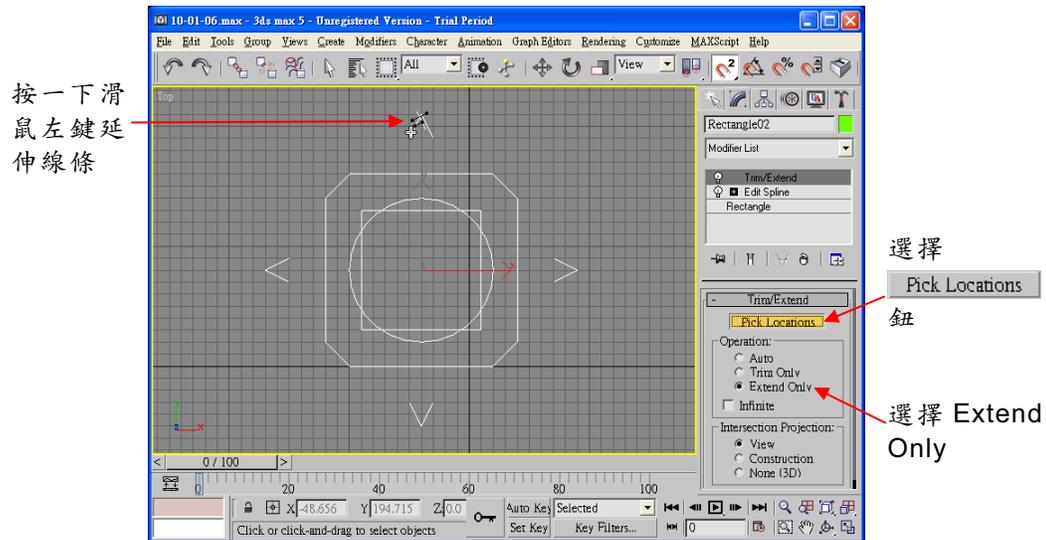


步驟 1：選擇物件，接著選擇 Modify 面板，再從 Modifier List 欄選擇 Trim/Extend 項目，然後在面板選擇 Trim Only 項目，接著選擇 Pick Locations 鈕，移動指標到 Top 視埠，當指標呈  狀時，在欲修剪的線條上，按一下滑鼠左鍵。





步驟 2：選擇 Extend Only 項目，接著選擇 **Pick Locations** 鈕，然後移動指標到 Top 視埠，當指標呈  狀時，在欲延伸的線條上，按一下滑鼠左鍵。



要修剪或延伸線條，也可以用 10-1.4 節的 Spline 編輯模式，選擇 **Trim** 鈕（或 **Extend** 鈕）啟動此功能，然後移動指標到要編輯的線條上，按一下滑鼠左鍵修剪（延伸）。



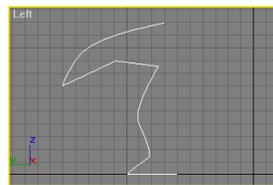
10-2 由造型物件產生 3D 物件

學會了編輯造型物件的線條後，相信您一定不甘心這些線條只能作為 2D 的物件，如果它能轉變成 3D 物件該有多好啊！這樣一來，畫 3D 物件就不用再受限於 Max 所提供的幾種樣式，想畫什麼形狀的立體圖，都可以自由發揮了。別擔心，其實 Max 早就替大家想好了，這麼好用的功能，怎麼可能會沒有呢！你一定迫不急待得想知道，那就繼續看下去，你一定會驚呼“這真是太神奇了，傑克！”

10-2.1 旋轉成形 (Lathe)

拿一條彎曲的鐵絲，在手中快速的旋轉，因為視覺暫留的關係，看起來會產生一個立體的圖形，旋轉成形的原理就是這樣。用一條線繞某一軸向旋轉，即可得到一個立體的物件。

Lathe 編輯器的操作方法如下：(開啓 D:\範例檔\Ch10\10-02-01.max)

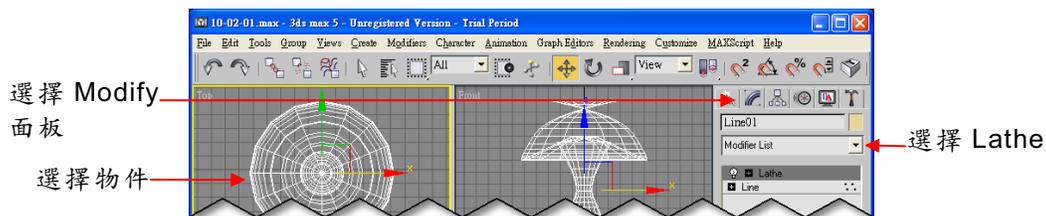


原 Spline 物件



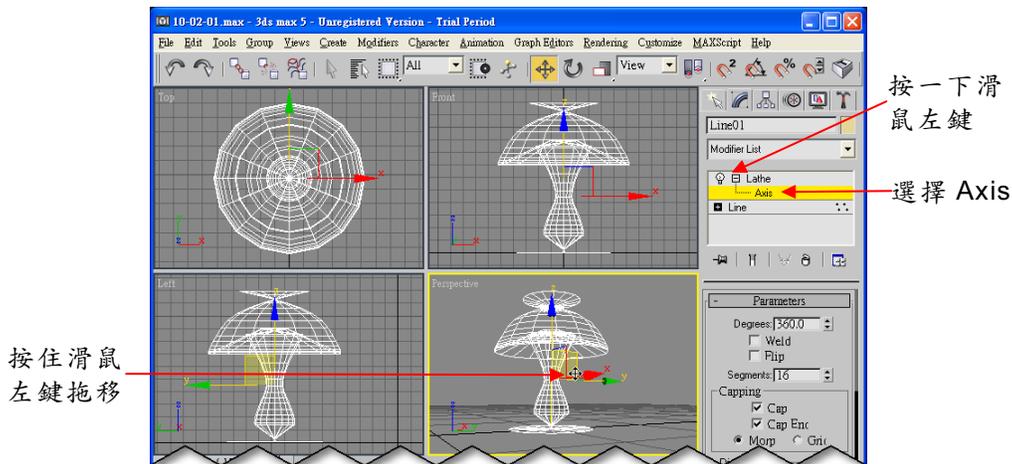
旋轉成形後

步驟 1：選擇物件，接著選擇 Modify 面板，然後從 Modifier List 欄選擇 Lathe 項目。





步驟 2：在 Lathe 前的 符號上，按一下滑鼠左鍵，接著選擇 Axis，然後移動指標到編輯視埠，並在 Y 軸上按住滑鼠左鍵拖移（改變旋轉軸的位置）。



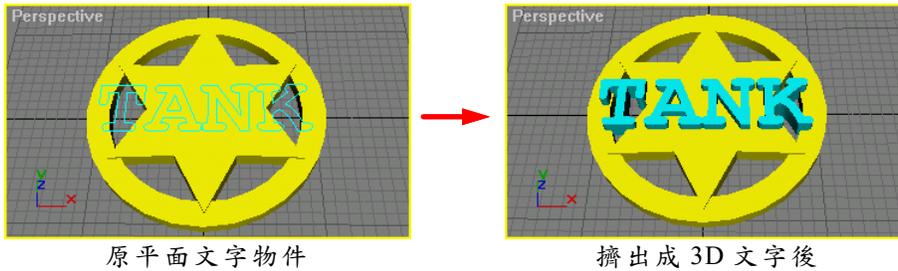
在**步驟 2**中，Lathe 編輯器其它選項功能說明如下：

欄	位	功	能
	Degrees (角度)	輸入旋轉的角度。	
	Direction (方位)	設定旋轉的軸向，有 <input type="checkbox"/> X、 <input type="checkbox"/> Y、 <input type="checkbox"/> Z 三個軸向可選擇。	
	Align (對齊)	設定旋轉軸的位置。有三種選擇： <input type="checkbox"/> Min：將旋轉軸心的位置設在物件座標的最小值。 <input type="checkbox"/> Center：將旋轉軸心的位置設在物件座標的中間值。 <input type="checkbox"/> Max：將旋轉軸心的位置設在物件座標的最大值。	
	Output (輸出)	設定物件的輸出模式。有三種選擇： <input type="checkbox"/> Patch：以塊面的模式輸出。 <input type="checkbox"/> Mesh：以網面的模式輸出。 <input type="checkbox"/> NURBS：以 NURBS 的模式輸出。	

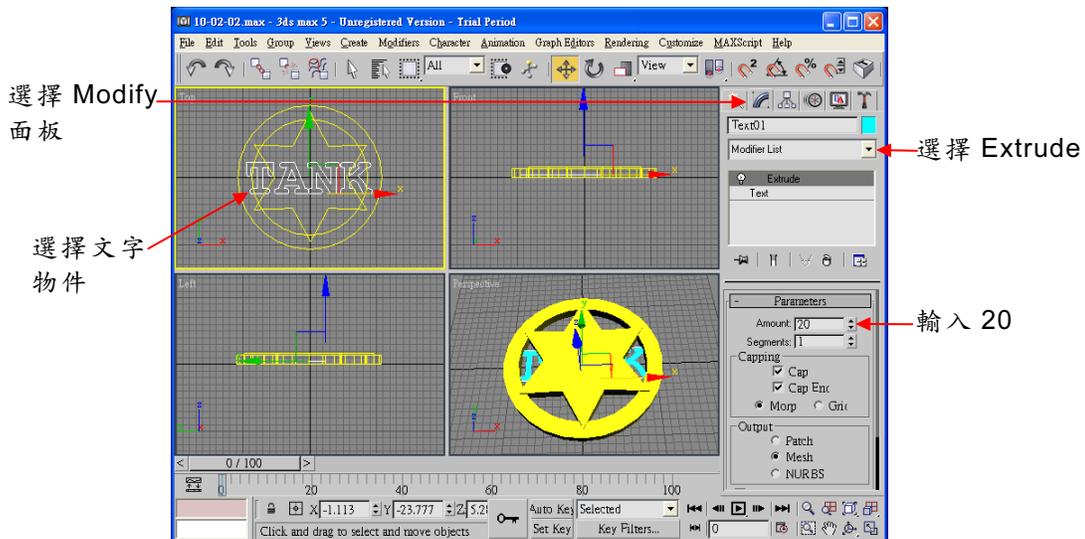


10-2.2 擠出 (Extrude)

Extrude 編輯器可以將 2D 物件沿著邊緣擠出成爲 3D 物件，其操作方法如下：（開啓 D:\範例檔\Ch10\10-02-02.max ）



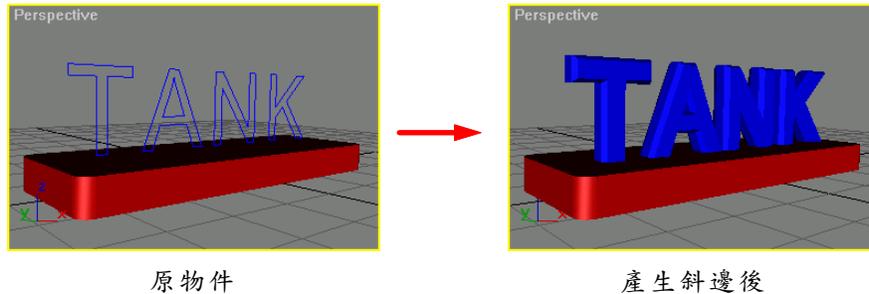
方法：選擇文字物件，接著選擇 Modify 面板，然後從 Modifier List 欄選擇 Extrude 項目，並在 Amount 欄輸入 20，並按一下鍵盤 **Enter** 鍵。





10-2.3 導角 (Bevel) 物件

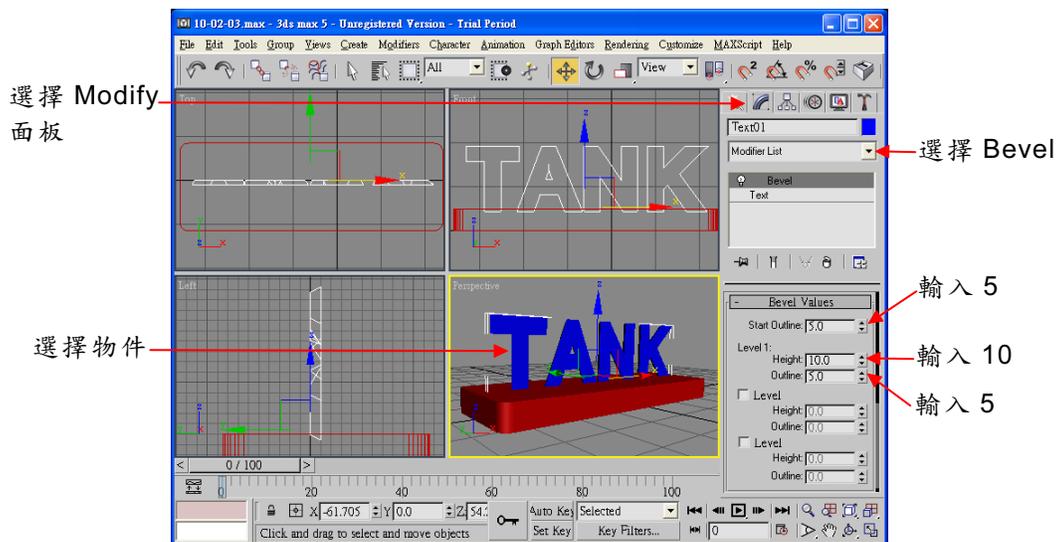
Bevel 編輯器是將物件的邊緣產生斜邊，使其看起來更具立體感。
Bevel 編輯器的操作方法如下：(開啟 D:\範例檔\Ch10\10-02-03.max)



原物件

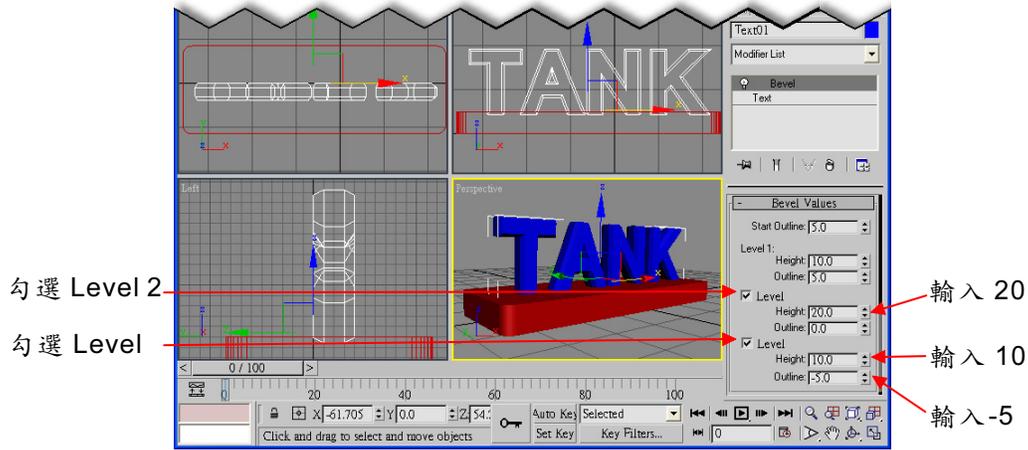
產生斜邊後

步驟 1：選擇物件，接著選擇 Modify 面板，然後從 Modifier List 欄選擇 Bevel 項目，在 Start outline 欄輸入 5、在 Level 1 區的 Height 欄輸入 10、Outline 欄輸入 5。





步驟 2：勾選 Level 2，並在 Height 欄輸入 20，接著勾選 Level 3，然後在 Height 欄輸入 10、Outline 欄輸入-5。



記住囉

Bevel 編輯器可以設定三層不同的高度及導角值，以及一個 Start Outline 值。

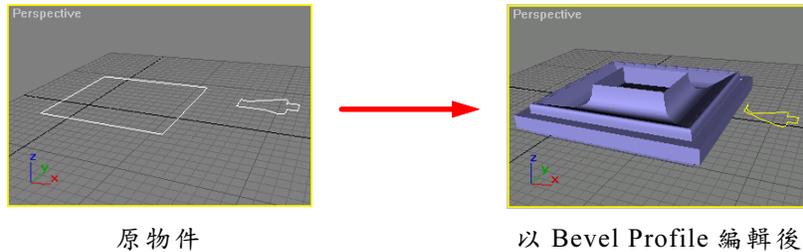
Bevel 編輯器其它選項功能說明如下：

欄	位	功	能
Capping (蓋子)		選擇導角物件的開始及結束面是否要封閉。	
Surface (表面)		導角的表面形式有兩種：Linear (直線的) 及 Curved (彎曲的)。另外，可以設定物件的 Segments 數量。	
Intersection (相交處)		勾選 Keep Lines From，可以防止導角太大時，造成物件本身相連。另外，Separation (間距) 值是設定導角斜邊相交時要保留的間距。	



10-2.4 Bevel Profile 物件

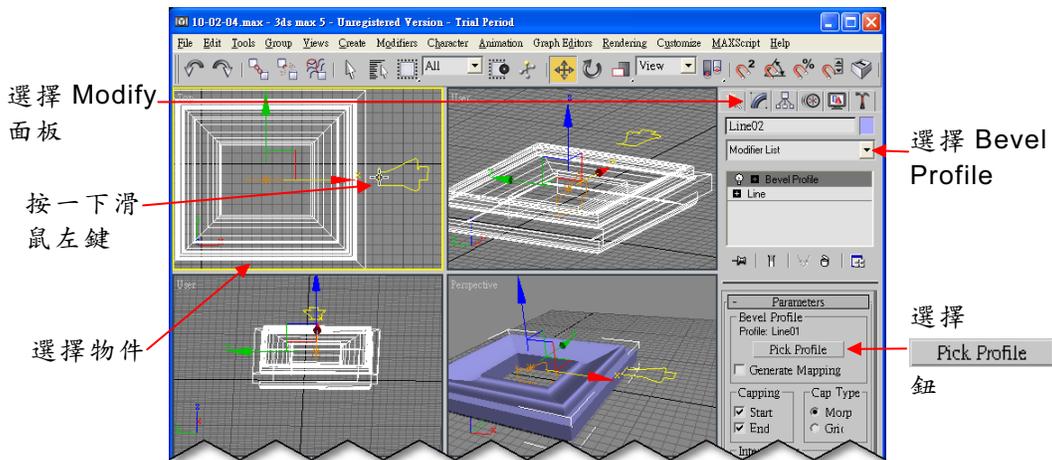
Bevel Profile 編輯器是 Bevel 編輯器的延伸，可以利用其它的造型物件做為導角的邊緣依據，如果改變被依據的造型物件形狀，則產生的導角形狀也會跟著改變。Bevel Profile 編輯器的操作方法如下：（開啓 D:\範例檔\Ch10\10-02-04.max）



原物件

以 Bevel Profile 編輯後

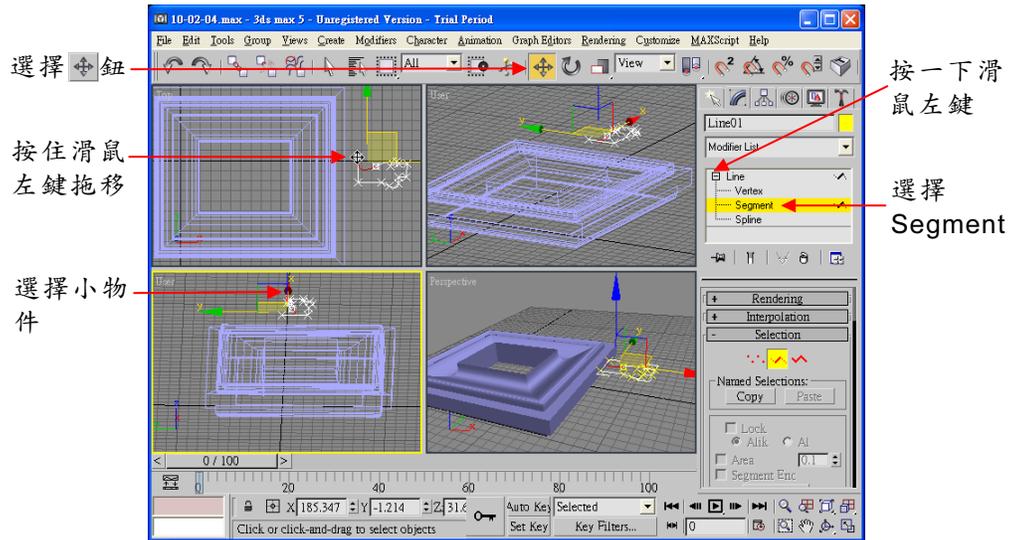
步驟 1：選擇矩形物件，接著選擇 Modify 面板，再從 Modifier List 欄選擇 Bevel Profile 項目，然後選擇 **Pick Profile** 鈕，再移動指標到 Top 視埠，在小物件上按一下滑鼠左鍵（以此物件為導角的依據）。



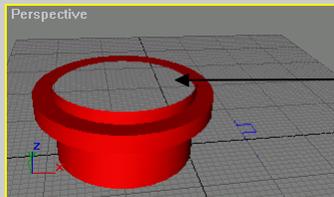


物件編輯篇

步驟 2：選擇小物件，接著在指令堆疊區的 Line 選項前面的 符號上，按一下滑鼠左鍵，再從出現的選單中，選擇 Segment，然後移動指標到 Top 視埠，在小物件的線段上，按住滑鼠左鍵拖移，改變物件的形狀（此時原本的導角形狀亦跟著改變）。



做為依據的造型物件可以是封閉或開放式的線條，如果是開放式的，則可以自行選擇勾選 Modify 面板 Capping 區的 Start 及 End 選項，將頂部及底部封蓋。

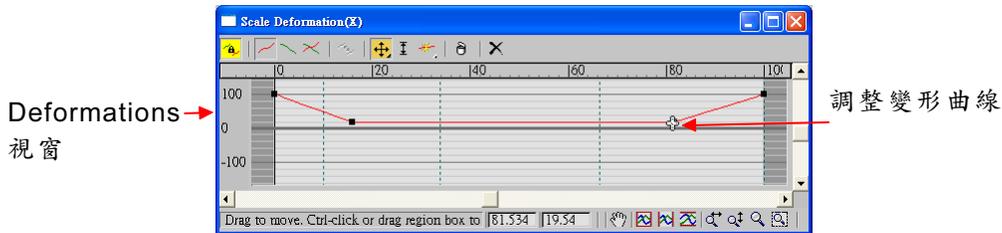
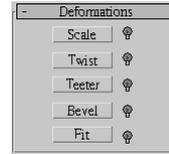




10-3 Loft 物件的產生與編輯

在 6-2.1 節我們曾經介紹過 Loft 物件，這也是在 Max 中常用來產生 3D 物件的一項工具。在本節中，將介紹如何編輯 Loft 物件。（詳細的 Loft 物件的說明及產生，請參考 6-2.1 節。）

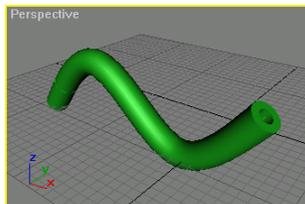
Loft 物件的編輯工具共有五種：Scale(縮放)、Twist(扭曲)、Teeter(動搖)、Bevel(導角)、Fit(適合)，選擇任一個按鈕，都會出現 Deformations 視窗，提供一條變形曲線，利用改變曲線的區度來做調整變形的依據，使用方法在本節將會一一介紹。



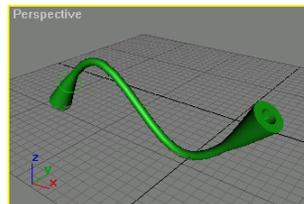
10-3.1 縮放 (Scale)

Scale 可以針對 Loft 物件的某一區段來縮放，也就是說，在同一節的 Loft 物件上，可以有大小不同的區段。

Scale 的操作方法如下：（開啓 D:\範例檔\Ch10\10-03-01.max ）



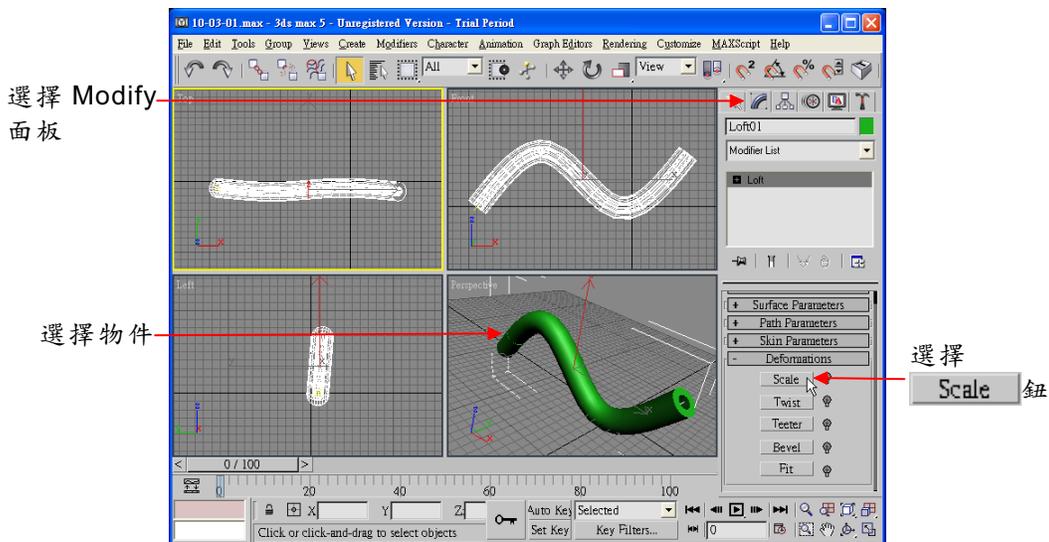
原物件



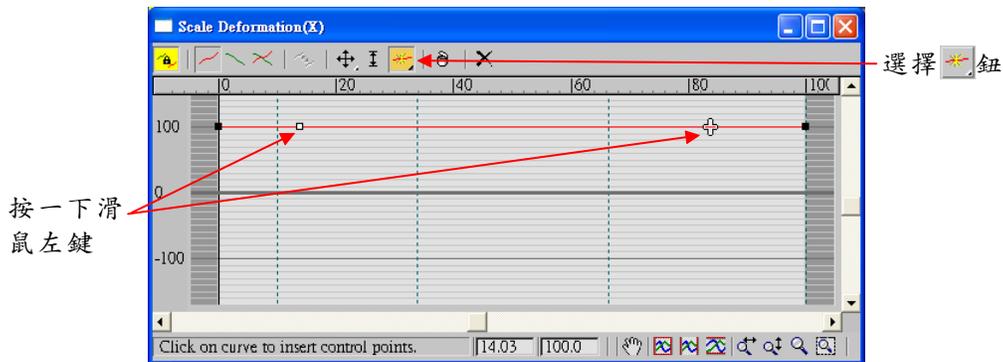
縮放某一區段後



步驟 1：選擇物件，接著選擇 Modify 面板，然後在面板選擇 Deformations 區的 Scale 鈕。

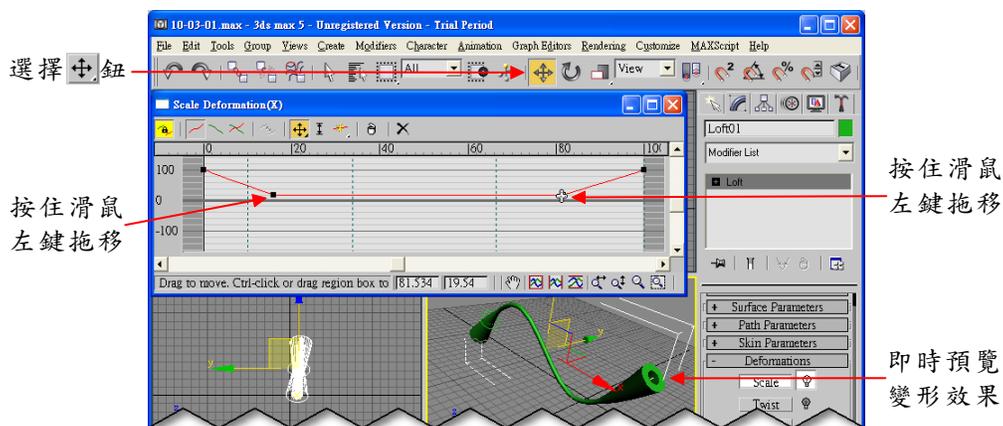


步驟 2：出現 Scale Deformations 視窗後，選擇 Insert Corner Point 鈕，然後移動指標到變形曲線上，在要新增節點的位置，按一下滑鼠左鍵。





步驟 3：選擇  Move Control Point 鈕，移動指標到變形曲線的節點上，按住滑鼠左鍵拖移，將物件變形。



關於 Deformations 視窗的各項按鈕說明如下：

按 鈕	說 明
 鈕	將 X 軸及 Y 軸的變形方向鎖定為對稱，若要將 X 及 Y 方向各自產生不同的變形，請取消此按鈕的選取。
 鈕	選擇變形方向在 X 軸。(X 軸的變形曲線為紅色)
 鈕	選擇變形方向在 Y 軸。(Y 軸的變形曲線為綠色)
 鈕	選擇同時顯示 X 及 Y 軸的變形曲線。
 鈕	將 X 軸及 Y 軸的變形互相調換。
 鈕	移動節點。還有其他兩個選項：  水平移動鈕、  垂直移動鈕。
 鈕	控制節點的作用模式，選擇此鈕，並在節點上按一下滑鼠右鍵，節點的模式有三種選擇：Corner、Bezier-Smooth、Bezier-Corner。

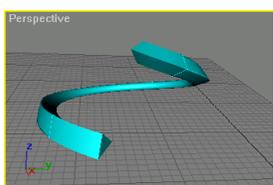


 鈕	插入 Corner 節點，還有另一個選項，  鈕 (插入 Bezier 節點)。
 鈕	刪除節點。
 鈕	放棄所有編輯，重新設定曲線。

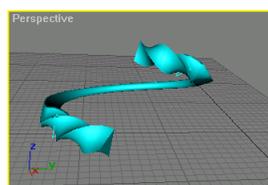
10-3.2 扭曲 (Twist)

Twist 是將物件的部分區段繞某一個軸做扭轉變形，在 9-1.2 節曾經介紹過 Twist 編輯器，不過本節的 Twist 指令是針對 Loft 物件做變形。

Twist 的操作方法如下：(開啓 D:\範例檔\Ch10\10-03-02.max)

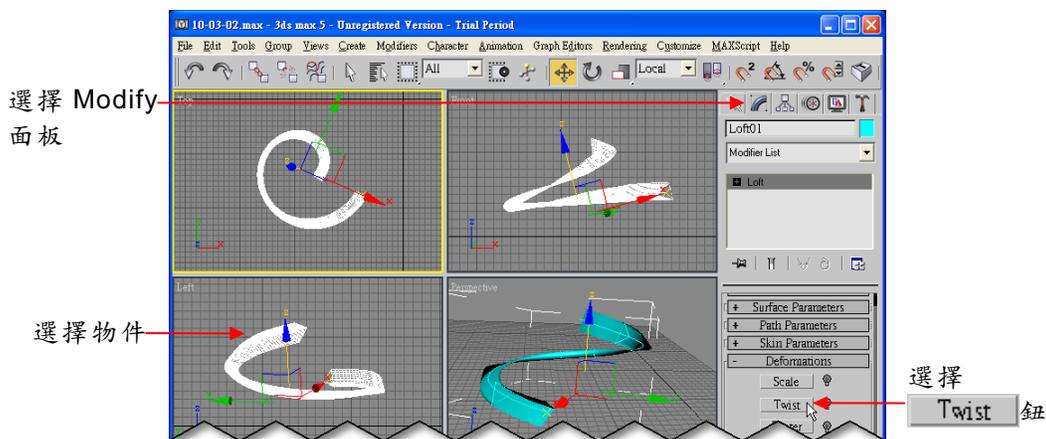


原物件



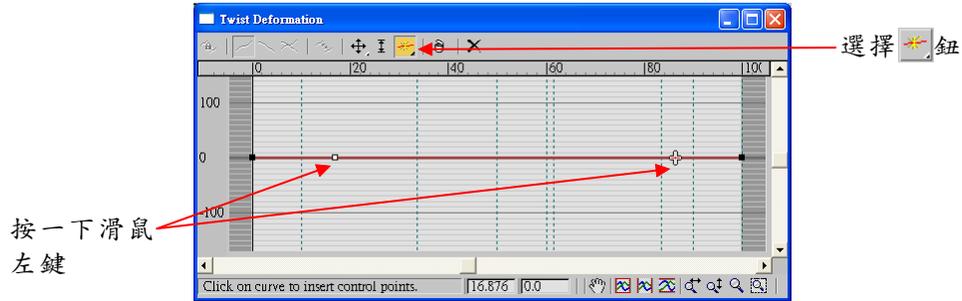
扭曲變形後

步驟 1：選擇物件，接著選擇 Modify 面板，然後在面板選擇 Deformations 區的 **Twist** 鈕。

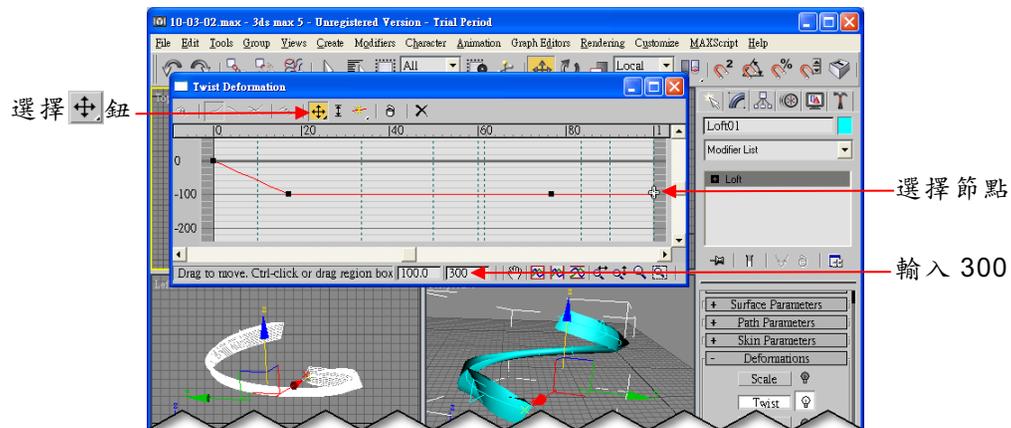




步驟 2：出現 Twist Deformations 視窗後，選擇  Insert Corner Point 鈕，然後移動指標到變形曲線上，在要新增節點的位置，按一下滑鼠左鍵。



步驟 3：選擇  Move Control Point 鈕，移動指標到變形曲線上選擇節點，然後在狀態列的程度欄輸入 300。

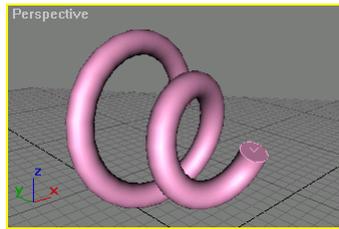


Twist 指令並沒有 X、Y 軸向的分別，因為繞這兩軸做扭曲，得到的結果看起來沒有什麼分別。

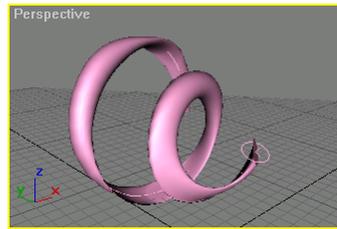


10-3.3 動搖 (Teeter)

Teeter 是將 Loft 物件的某一區段繞著 X 軸或 Y 軸旋轉，其操作方法如下：（開啓 D:\範例檔\Ch10\10-03-03.max ）

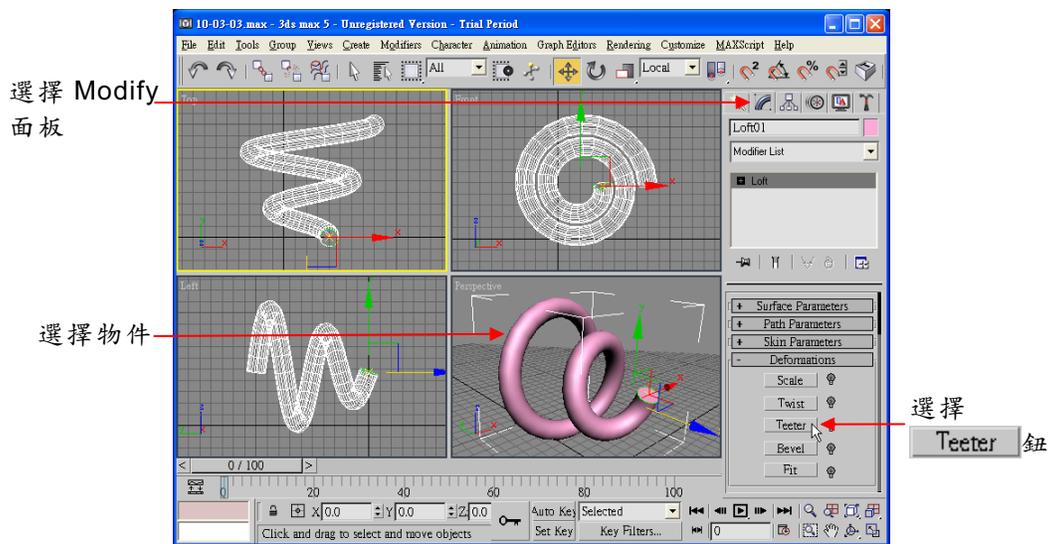


原物件



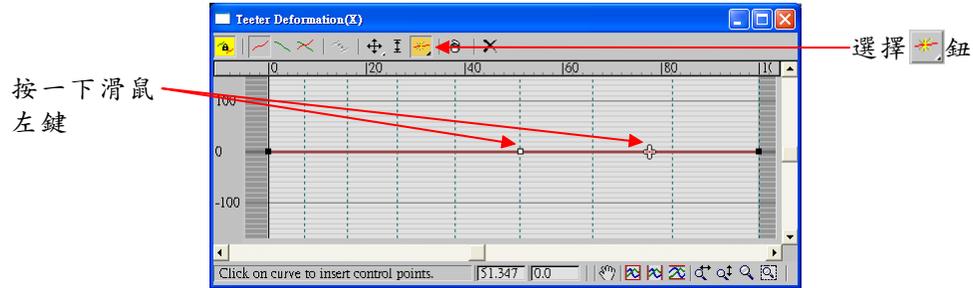
Teeter 變形後

步驟 1：選擇物件，接著選擇 Modify 面板，然後在面板選擇 Deformations 區的 Teeter 鈕。

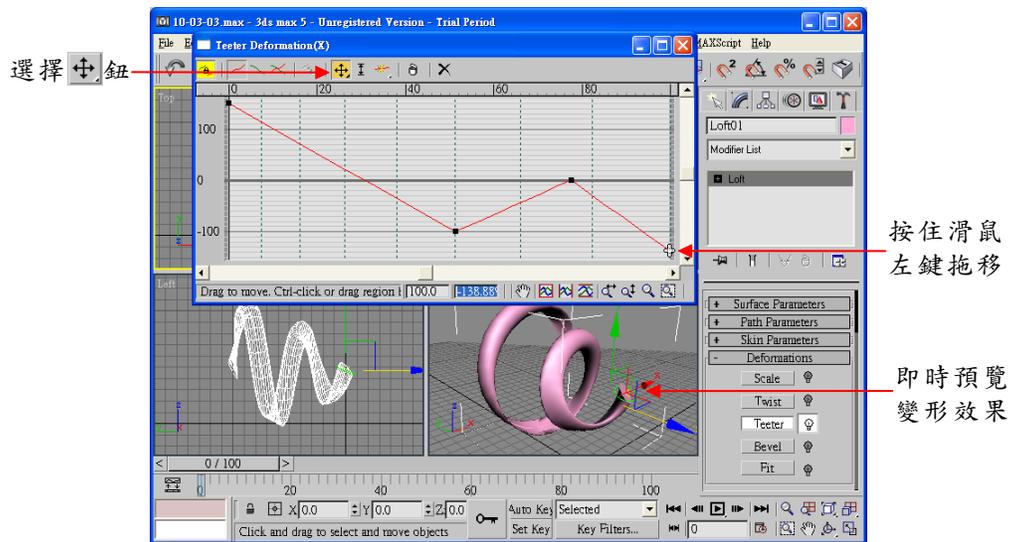




步驟 2：出現 Teeter Deformations 視窗後，選擇  Insert Corner Point 鈕，然後移動指標到變形曲線上，在要新增節點的位置，按一下滑鼠左鍵。



步驟 3：選擇  Move Control Point 鈕，接著移動指標到變形曲線的節點上，按住滑鼠左鍵拖移，將物件變形。

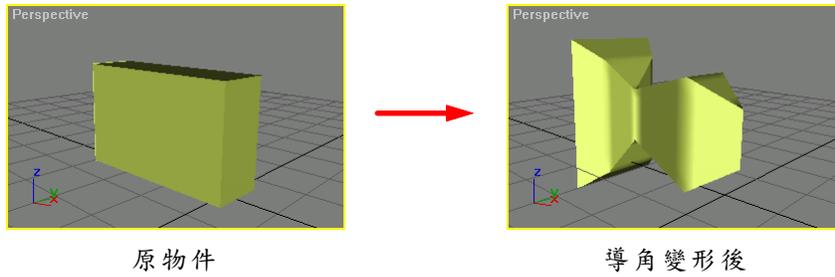




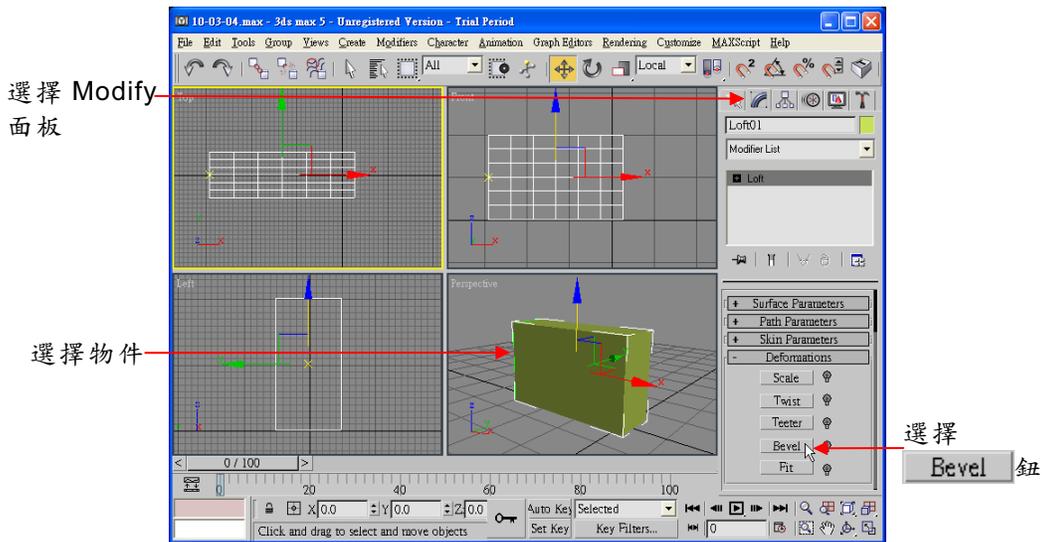
10-3.4 導角 (Bevel)

Bevel 是將物件的部分區段改變位置以產生導角斜面，而且是等距離的移動。在 10-2.3 節曾經介紹過產生 Bevel 物件，不過本節的 Bevel 指令是針對 Loft 物件做變形。

Bevel 的操作方法如下：（開啓 D:\範例檔\Ch10\10-03-04.max）

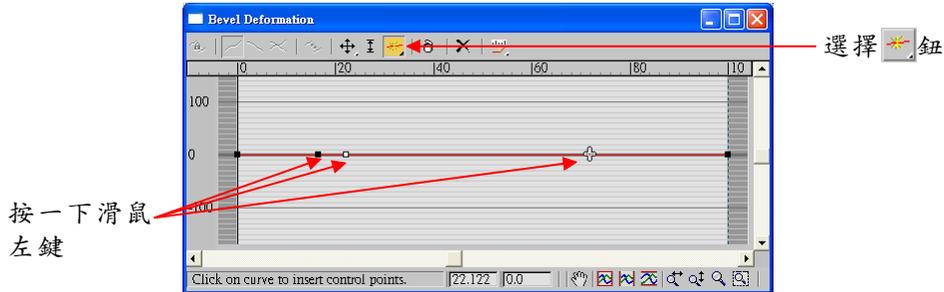


步驟 1：選擇物件，接著選擇 Modify 面板，然後在面板選擇 Deformations 區的 **Bevel** 鈕。

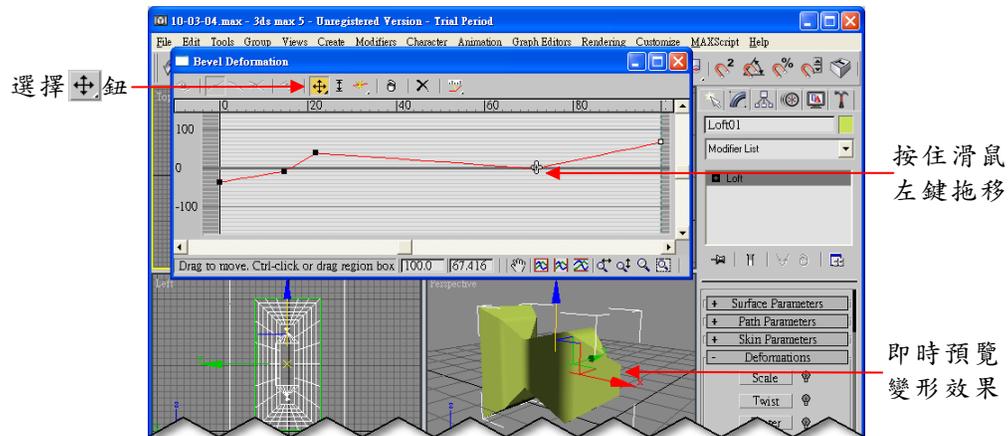




步驟 2：出現 Bevel Deformations 視窗後，選擇  Insert Corner Point 鈕，然後移動指標到變形曲線上，在要新增節點的位置，按一下滑鼠左鍵。



步驟 3：選擇  Move Control Point 鈕，接著移動指標到變形曲線的節點上，按住滑鼠左鍵拖移，將物件變形。



節點的位置及變形程度都可以直接在狀態列中的欄位輸入數值。位置欄指的是相對於物件的比例位置，只能輸入 0 ~ 100 的數值。



溫故知新

1. 在 3ds max 中，頂點共可分成 Corner 、 Smooth 、 Bezier 、 Bezier Corner 四種模式。
2. 如果用頂點（ Vertex ）作為 Spline 的編輯模式，在 Modify 面板有 Break 、 Connect 、 Insert 、 Make First 、 Refine 、 Weld 、 Delete 、 Lock Handle 等的參數設定。
3. 如果用分段（ Segment ）作為 Spline 的編輯模式，在 Modify 面板有 Break 、 Attach 、 Insert 、 Refine 、 Divide 、 Detach 、 Delete 等的參數設定。
4. 如果用雲形線（ Spline ）作為 Spline 的編輯模式，在 Modify 面板有 Close 、 Detach 、 Outline 、 Boolean 、 Mirror 等的參數設定。
5. 要將物件的折角，變成圓角或倒角，可使用 Fillet 及 Chamfer 編輯器。
6. Trim 指令可以將物件上多餘或突出的線條修剪掉； Extend 指令則可以將不夠長的線條延伸。
7. 旋轉成形（ Lathe ）是將一條線繞某一軸向旋轉，成一立體物件。
8. Extrude 編輯器可以將 2D 物件沿著邊緣擠出成為 3D 物件。
9. Loft 物件的編輯工具共有 Scale 、 Twist 、 Teeter 、 Bevel 、 Fit 五種。



自我突破習題

實作題：

1. 開啓 D:\範例檔\Ch10\Ex10-01.max，利用雲形線編輯器（ Edit Spline ）將圖 A 的線條編輯成圖 B。（參考 D:\結果檔\Ch10\Ex10-01.max）

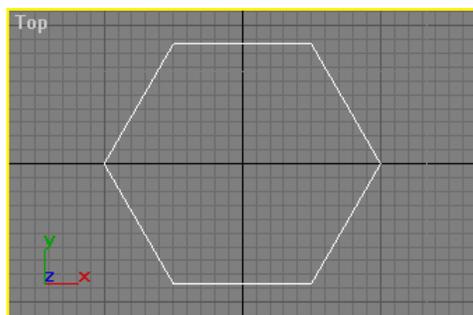


圖 A

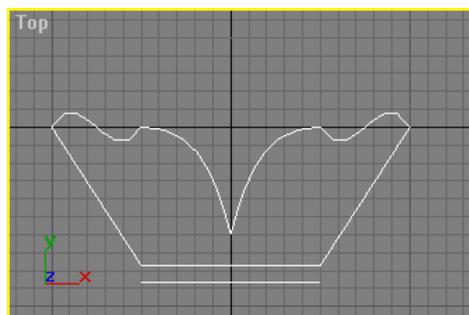


圖 B

2. 開啓 D:\範例檔\Ch09\Ex09-02.max，利用雲形線編輯器（ Edit Spline ）及 Fillet/Chamfer 編輯器將圖 A 的線條編輯成圖 B。（參考 D:\結果檔\Ch10\Ex10-02.max）

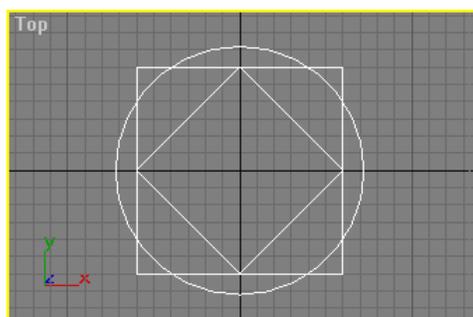


圖 A

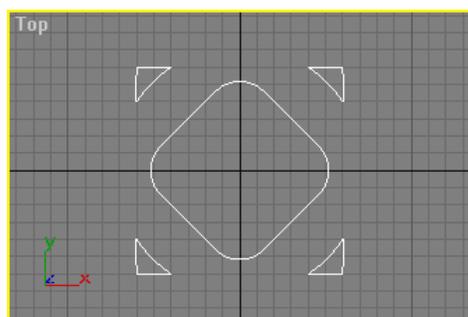
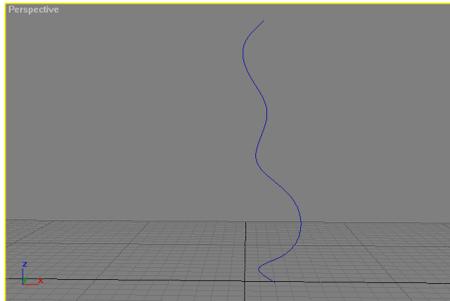


圖 B



3. 產生一條雲形線，並用 Edit Spline 編輯後，利用旋轉成形（ Lathe ）的功能產生一個花瓶物件，如圖所示。（參考 D:\結果檔\Ch10\Ex10-03.max ）



產生雲形線



旋轉成形

4. 開啓 D:\範例檔\Ch10\Ex10-04.max，利用 Bevel Profile 及扭曲（ Twist ）功能，將圖 A 的圓弧物件製作成圖 B。（參考 D:\結果檔\Ch10\Ex10-04.max ）

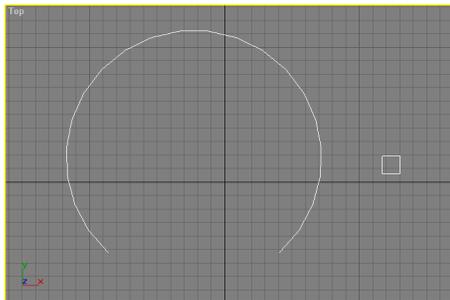


圖 A

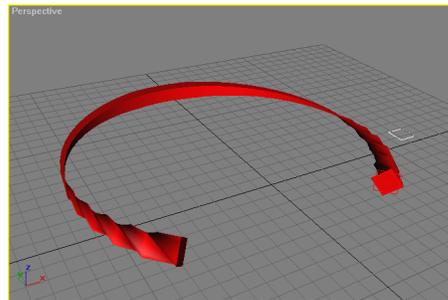


圖 B