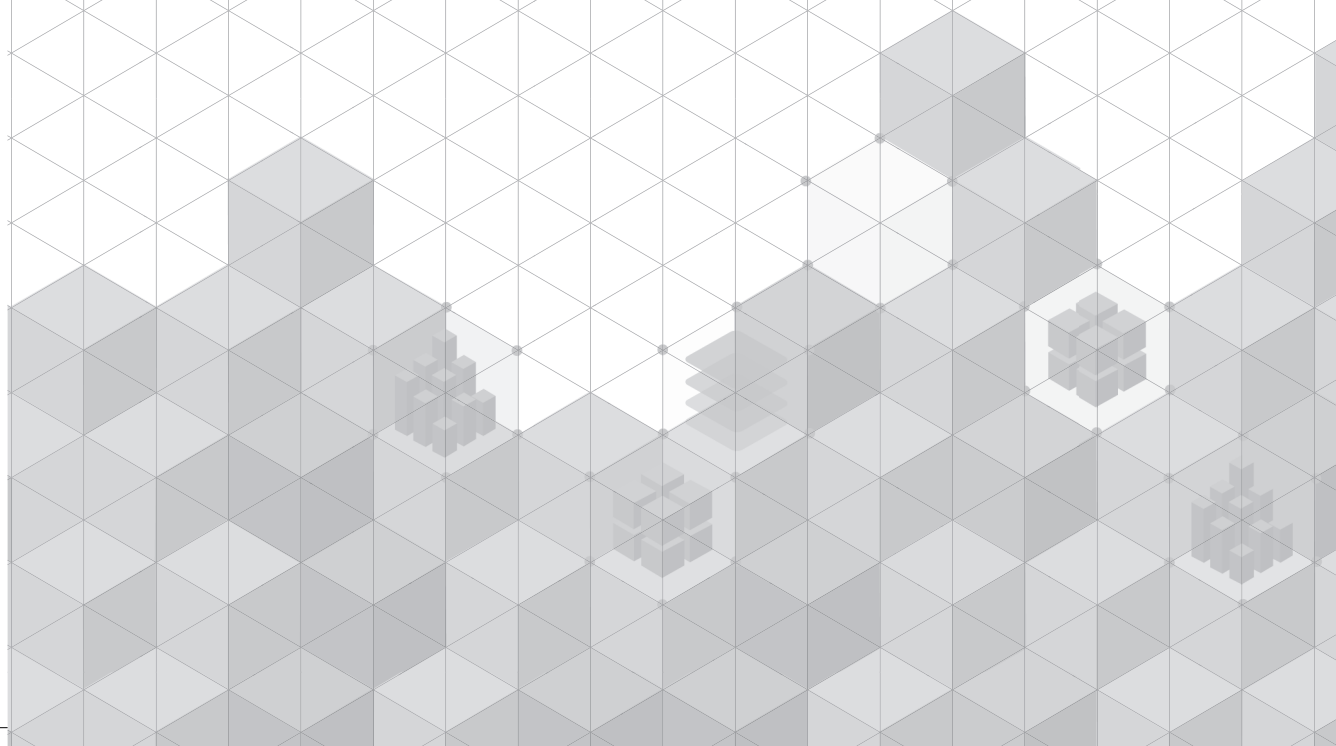


SQL Server® 2012
T-SQL資料庫設計

第05章基礎BISM 表格式模型設計

SQL Server Data Tool
存取資料與連線管理
設計商業智慧語意模型
維度與階層設計
量值設計



在前一章中，我們介紹了如何設計PowerPivot。PowerPivot定位為個人商業智慧工具，即使可透過發布至PowerPivot for SharePoint，來達到企業內部共享存取，但畢竟少了資訊單位的把關，所以若做為企業內部較嚴謹的商業智慧設計，BISM表格式模型還是較佳的開發選項。

PowerPivot本身其實就是基於商業智慧表格式模型技術，再融合了Excel使用者介面而成。因此，設計的步驟與操作，都與BISM表格式模型大同小異。在接下來的這章中，我們將花較多的精神，在介紹SQL Server Data Tool上設計的差異處與進階的模型設計，至於資料模型的基礎操作，各位可參考前一章《第4章：PowerPivot for Excel》，本章就不再贅述基本概念。

05-01 SQL Server Data Tool

在SQL Server 2012中，再也看不到以前熟悉的Business Intelligence Development Studio，而是以全新的整合性工具SSDT（SQL Server Data Tools）來取代。SSDT是一種全新的整合開發工具，它的特點如下：

- 使用Visual Studio 2010核心。
- 取代了以往Business Intelligence Development Studio的所有功能。
- 提供T-SQL編輯與除錯功能。
- 可以處理資料庫間的結構描述（schema）差異比較。
- 可以開發SQL CLR專案，以進行SQL Server的功能擴充。
- 可相容至SQL Server 2005之開發。

SQL Server Data Tools除了整合在SQL Server 2012以及Visual Studio 2012的安裝程式中，目前也開放公開下載，各位可至以下路徑自行下載安裝：

<http://msdn.microsoft.com/en-us/data/hh297027>



圖05-1：SSDT下載網頁

目前提供了整合Visual Studio 2010及Visual Studio 2012兩種版本。如果您使用的是SQL Server預設的安裝版本，則可以從「程式集」→「Microsoft SQL Server 2012」→「SQL Server Data Tools」開啟。開啟後的畫面如圖05-2所示，看起來就與一般的Visual Studio 2010無異。

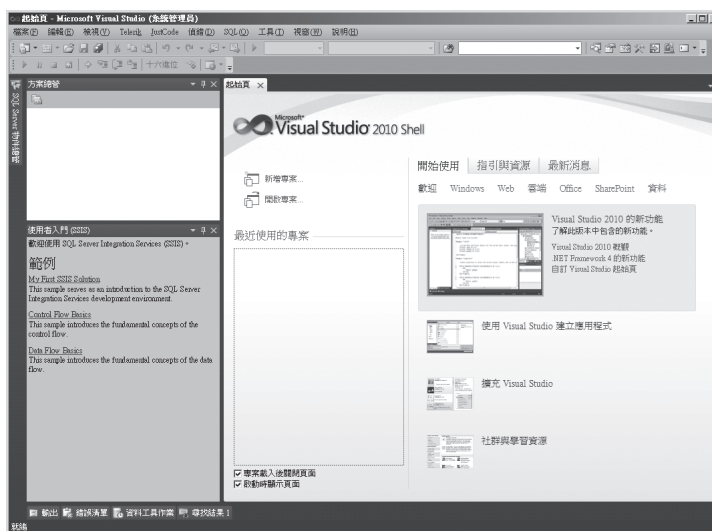


圖05-2：SSDT

5-1-1 商業智慧語意模型專案

BISM表格式模型相較於PowerPivot，最大的差異之處在於，它是以專案做為管理的基本單位，而PowerPivot是以活頁簿做為基本的管理單位。所以，要設計BISM表格式模型的第一步，就是要先建立對應的專案。

開啟SSDT後，點選「新增專案」，即可見到如圖05-3的專案類型選單。此時，請將左方的樹狀架構切換至「商業智慧」→「Analysis Services」，即可看到所有與Analysis Services相關的專案類型，包括了：

- Analysis Services多維度與資料採礦專案：就是傳統用來設計多維度分析與資料採礦的專案型態。
- 從伺服器匯入（多維度與資料採礦）：能夠直接讀取已部署之多維度與資料採礦資料庫內容，以產生對應專案。適合用於當初設計專案檔遺失時使用。
- Analysis Services表格式專案：用來設計BISM表格式模型的專案。
- 從PowerPivot匯入：可將PowerPivot資料模型轉換為BISM表格式模型的專案。
- 從伺服器匯入（表格式）：能夠直接讀取已部署之表格式資料庫內容，以產生對應專案。適合用於當初設計專案檔遺失時使用。

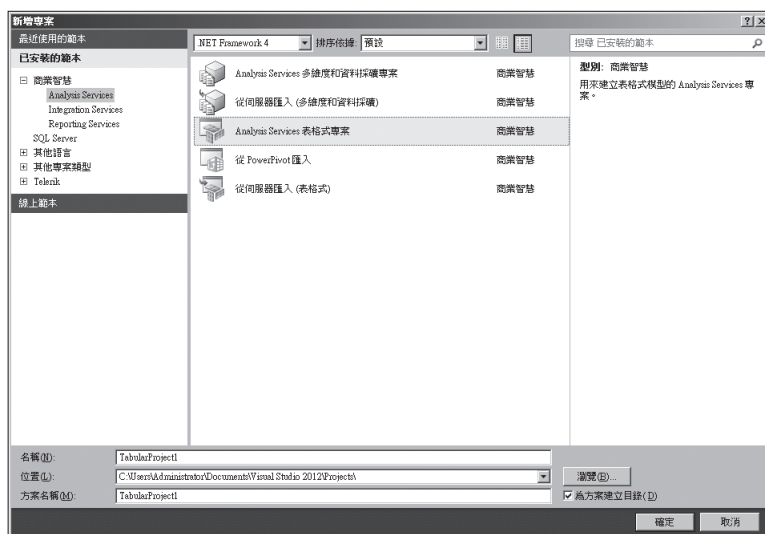


圖05-3：專案類型選單

在此點選「Analysis Services表格式專案」後，即可顯示如圖05-4的設計畫面。各位可以看到專案內只有一個物件，就是名為「Model.bim」的模型文件。一個專案內只能存在一個模型文件，包括資料連線等資訊，都儲存在這個定義檔中。也因此，在Analysis Services表格式專案裡，不會看到像之前設計多維度模型般那麼複雜的物件樹狀目錄。

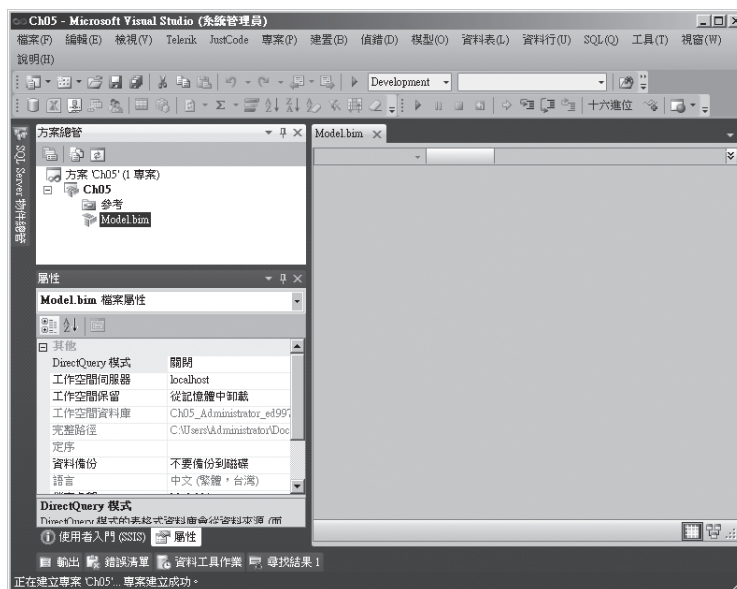


圖05-4：BISM表格式模型設計畫面

與設計BISM多維度模型最大的不同點在於，設計多維度模型是允許完全離線作業的，也就是，設計階段即使未實際連結至Analysis Services也無所謂。因為BISM表格式模型在開發階段，即須將資料進行載入與預覽計算結果，必須使用到伺服器的記憶體資源。因此，建立BISM專案後，系統會要求建立與Analysis Services的連線，如圖05-5。

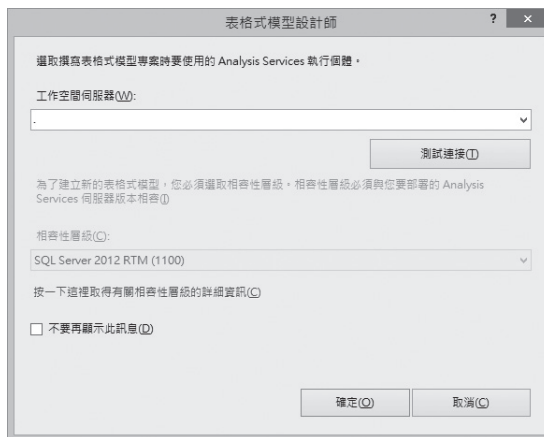


圖05-5：設定工作空間伺服器

除了如圖05-5的彈出視窗外，若要設定工作伺服器，也可以點選「Model.bim」後，於屬性視窗中的「工作空間伺服器」之處（如圖05-6），輸入設計者有權存取之BISM表格式的Analysis Services執行個體。



圖05-6：設定工作空間伺服器

新增專案並設定Analysis Services執行個體之後，只要開啟首次「Model.bim」，計會出現如圖05-7的警語，這是因為當開啟「Model.bim」之後，它必須在Analysis Services上，建立臨時資料庫，以供分析所需。若確定要設計模型，請按「是」開啟。

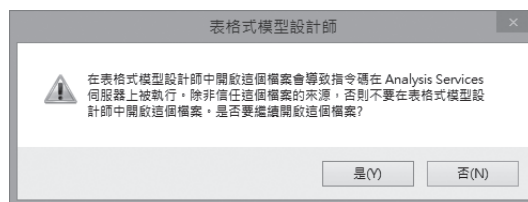


圖05-7：開啟模型警示

此時，專案會先在工作伺服器上建立一個臨時的資料庫，其名稱為「專案名稱_開發者_Guid」，開發階段的資料會先儲存在此臨時資料庫的xVelocity儲存體中，當日後撰寫DAX時，就可以即時地看到運算後的結果，而無須重新處理。

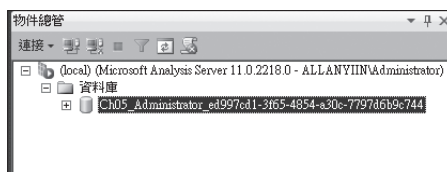


圖05-8：工作空間資料庫

在圖05-6的「工作空間保留」選項中有以下三個選項，主要用來定義當專案檔關閉後，工作伺服器的保存模式：

- **從記憶體中卸載：**此為預設值，當專案檔被關閉時，表示工作伺服器資料庫實體結構仍舊會存放在磁碟中，但在記憶體內的xVelocity儲存體將會被卸載，以釋放出主機記憶體資源。
- **保留在記憶體中：**當專案檔被關閉時，包括xVelocity儲存體都仍舊儲存在記憶體中，這個選項會大量耗用系統資源。
- **刪除工作空間：**當專案檔被關閉時，包括工作伺服器資料庫與xVelocity儲存體都會被刪除，此模式耗用的主機資源最少，但重開專案時，會花較多時間重新載入資料。

5-1-2 相容層級

當安裝了SQL Server 2012 SP1之後，因為SP1針對BISM表格式模型，增加了許多新功能（資料離散化、資料類型…），為了解決開發者可能針對不同版本間的

SQL Server 2012進行開發與部署，特別新增了相容層級的選項。

目前為止，系統支援的相容層級選項為：

- SQL Server 2012（1100）。
- SQL Server 2012 SP1（1103）。

當系統安裝了SQL Server 2012 SP1後，再使用SSDT開啟原來的BISM表格式模型專案並執行部署時，就會彈出如圖05-9的相容層級警示，警示目前專案所連結的伺服器版本較現有的專案內容更新，如果點選「確定」，則會繼續部署專案而不更新；若您希望更新相容性層級設定，請按「否」。

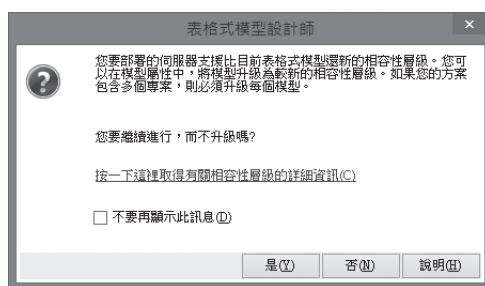


圖05-9：相容層級更新警示

若要調整模型的相容層級屬性，請點選「Model.bim」檔案，在屬性視窗內可看到「相容層級」的選項（必需要安裝SP1，才會看到此屬性）。設計者可根據要部署的伺服器版本，來切換所需的相容層級。

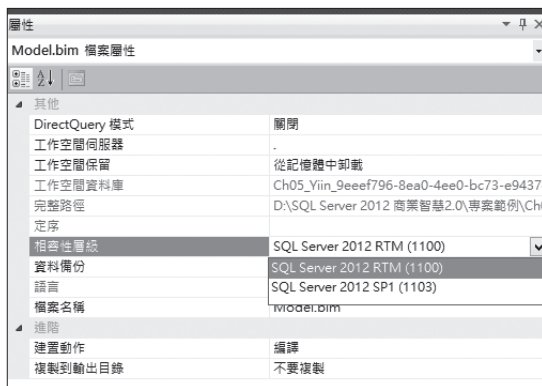


圖05-10：設定專案相容層級

05-02

當切換設定後，專案必須關閉後重啟，才能夠反應該相容層級的變更。一旦切換為較新的相容層級，就無法再退回至舊版。

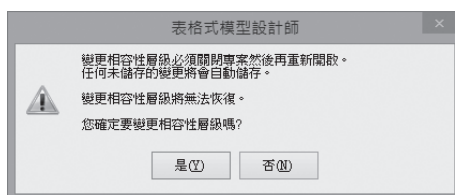


圖05-11：變更專案相容層級

05-02 存取資料與連線管理

商業智慧語意表格式模型的設計，其實與PowerPivot非常類似。不過，PowerPivot沿襲了Excel的介面風格，會以索引標籤（Ribbon）的型態來陳列各項功能；但在設計商業智慧語意表格式模型時，使用的SSDT是以Visual Studio 2010做為介面底層。因此，最大的差異就在於，SSDT會以「工具列」的方式來陳列所有的功能選項。目前在SSDT之中，與商業智慧語意表格式模型相關的工具列項目為「模型」、「資料表」以及「資料行」三項。

5-2-1 資料存取

當我們要設定商業智慧語意表格式模型中的可用資料時，首先，需要從工具列的「模型」選單中選取「從資料來源匯入」。

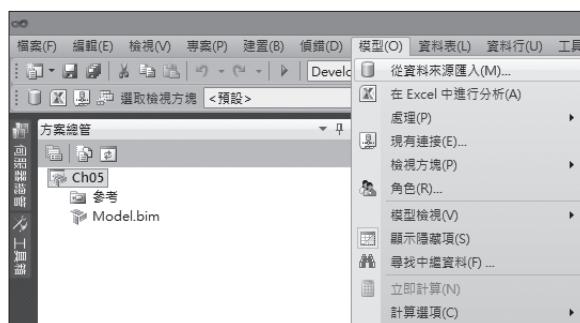


圖05-12：從資料來源匯入

接著，會開啟如圖05-13的資料匯入精靈對話方塊。由於此部分匯入資料的設定與PowerPivot完全相同，請各位參考本書《第4-2節：使用PowerPivot for Excel存取資料》的內容，依照各種不同資料源模式進行設定（請注意，僅有《第4-2-2節：與Excel活頁簿整合》的連結資料表，不適用於商業智慧語意表格式模型）。

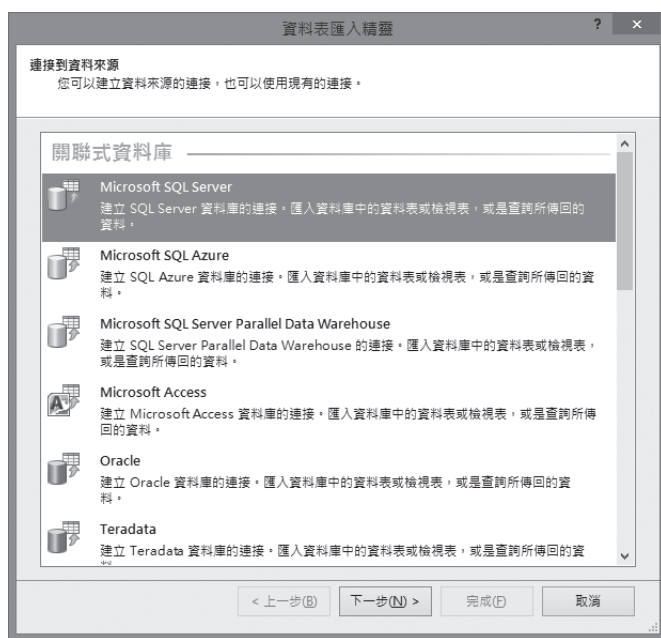


圖05-13：從資料來源匯入

5-2-2 與剪貼簿整合

在各種存取資料源的方式中，僅有《第4-2-2節：與Excel活頁簿整合》中，所介紹的Excel連結資料表並不適用於商業智慧語意表格式模型。這是因為連結資料表會將同一個活頁簿中的資料表，直接納入PowerPivot資料模型中，但既然商業智慧語意表格式模型並非依存於活頁簿，當然就無法適用這種存取資料的技術。

連結資料表主要應用於低度變動性，且原先非儲存於資料庫的資料來源。那麼，在商業智慧語意表格式模型中，是否有可替代方法呢？答案是有的，我們在此可利用存取「剪貼簿」的方式，來維護這種低變動的資料。

05-02

存取「剪貼簿」的做法非常簡單，只需直接選取Excel表格、Access表格、Word表格，或者任何有效的表格形式資料來源，然後返回SSDT，再點選工具列的「編輯」選單中的「貼上」，即可出現如圖05-15的貼上預覽對話方塊。

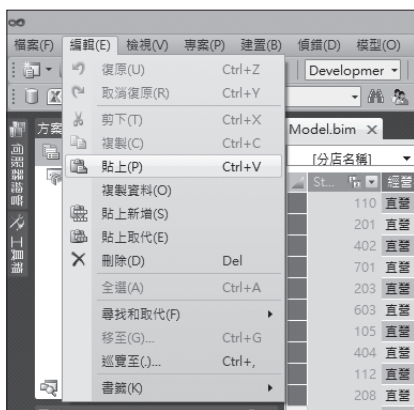


圖05-14：貼上剪貼簿

在「貼上預覽」對話方塊中，可指定該資料表的名稱（也可以事後再修改），以判斷是否要用第一列來做為該資料表的資料行名稱。請注意的是，存取剪貼簿的方式具有資料筆數1萬筆的上限，超過的話，將會被自動截除。



圖05-15：貼上預覽

這些剪貼簿資料會被儲存於專案檔中，當我們將專案部署後，就能看到名為「PushedDataSource」的连接。請注意，這種型態資料连接是不允許修改的。

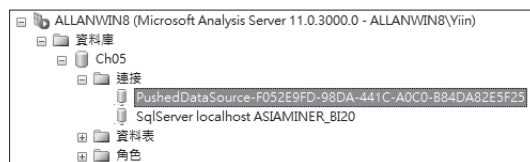


圖05-16：剪貼簿資料連線

那萬一我們需要調整剪貼簿資料內的資料內容時，又該如何處理呢？在圖15-4中，可看到「貼上新增（Paste Append）」與「貼上取代（Paste Replace）」兩個選項。若要單純增加新記錄，請使用「貼上新增」；若內容有異動，則使用「貼上取代」。不管是哪一種，執行後都會彈出如圖05-17的「貼上預覽」對話方塊，並自動比較新舊資料的資料結構是否符合後，才會執行新增或取代的動作。

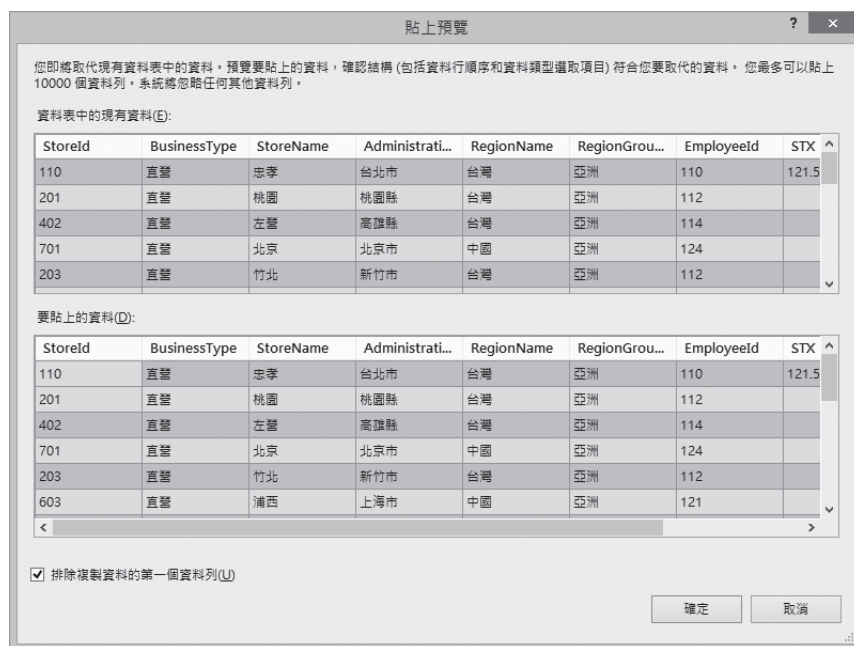


圖05-17：貼上取代

5-2-3 現有連線的資料結構異動

當我們在設計資料模型時，若希望事後再加入新的資料表，或針對既有資料表的資料結構異動時，又該如何處理呢？

如果希望事後從既有的連接再加入新的資料表，比較不好的做法是，重複使用工具列「模型」選單中的「從資料來源匯入」，在資料模型中，新增指向相同資料源的資料連接，徒增日後維護上的麻煩。若希望從既有的連接在新增資料表，請使用工具列「模型」選單中的「現有連接」選項。

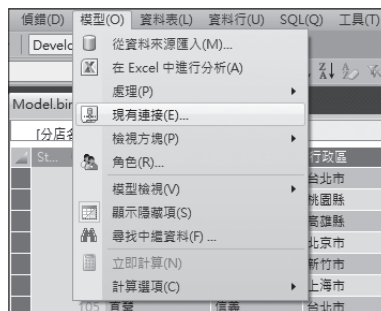


圖05-18：現有連接

接著會開啟如圖05-19的現有連接清單，請選定要異動的資料連接。各位可以看到圖05-19中有兩個選項，若要在既有連接內新增資料表，請點選「開啟」；若希望修改現有連接的連線資訊，則請點選「編輯」。



圖05-19：修改現有連接

當點選「開啟」時，會出現如圖05-20的畫面，這與之前匯入資料的操作方法相同，只需依照指示，將新增資料表匯入，即可完成操作。

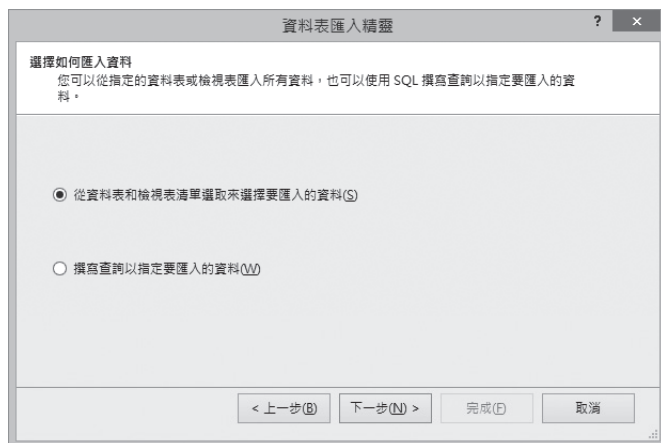


圖05-20：開啟資料連接

當點選「編輯」時，會出現如圖05-21的畫面，可在此修改資料來源的連線資訊與認證資訊。

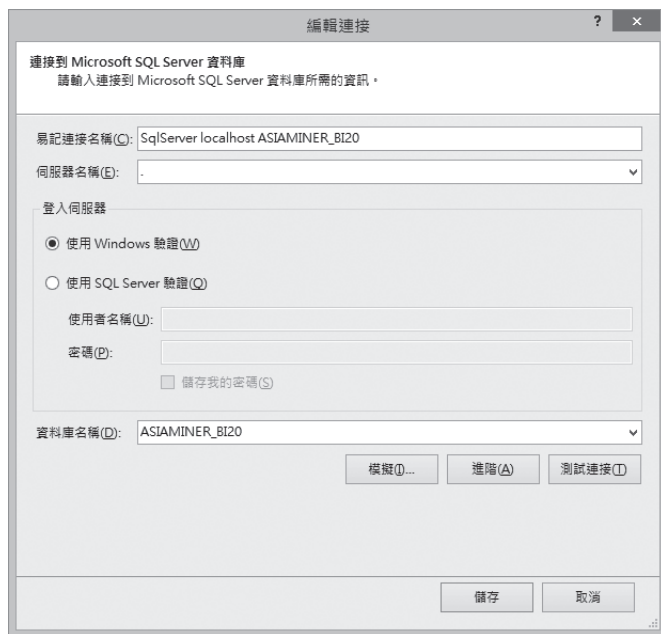


圖05-21：編輯資料連接

05-02

另種常見的狀況是，當資料模型內已參照的資料表發生結構異動（如：新增、刪除欄位或是資料型態長度異動…），請於SSDT中，切換至欲修改的資料表，並於工具列「資料表」中選取「資料表屬性」，即可開啟資料表屬性編輯器。要注意的是，若您的資料表是從剪貼簿載入，此資料表將會呈現唯讀，無法進行任何資料結構的異動。此時，唯一的方法就只有刪除後，重新加入。

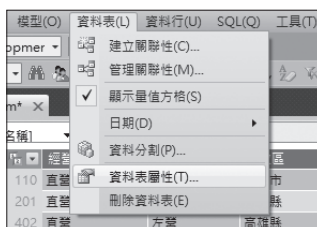


圖05-22：資料表屬性

資料表屬性編輯器預設會以「資料表預覽」模式開啟，在此模式中，可以預覽資料表的內容，並切換顯示來源資料表原始的資料行名稱，與模型中修改後的資料行名稱。

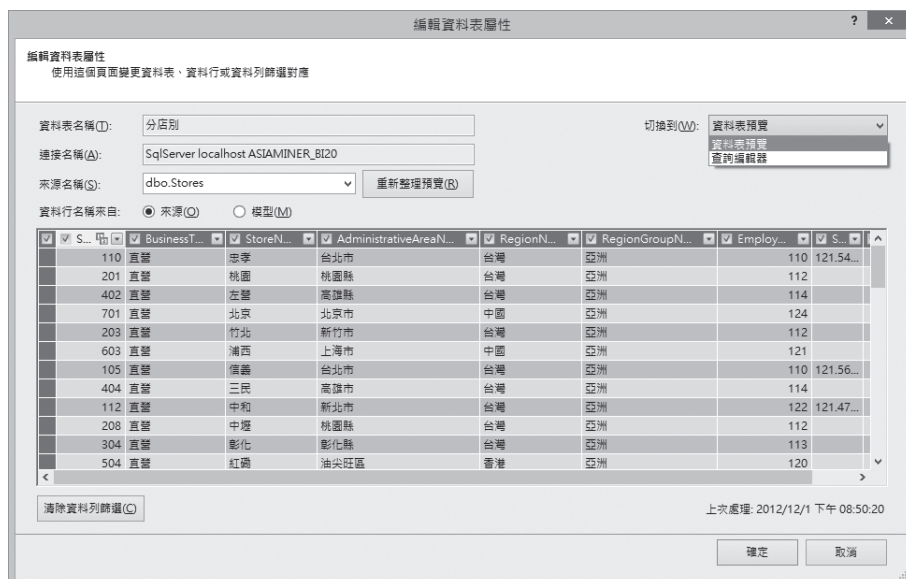


圖05-23：資料表預覽

若希望增減欄位，需切換至「查詢編輯器」，直接修改「SQL陳述式」後，點選「驗證」，若輸入為有效SQL陳述式，則可立刻更新此資料表的結構。



圖05-24：查詢編輯器

05-03 設計商業智慧語意模型

當資料載入SSDT設計畫面後，需先針對資料表物件進行基礎設定。雖然大致上與PowerPivot概念類似，但使用者介面仍有所差異，SSDT是以工具列與屬性視窗做為主要的設定介面。在以下章節中，我們將介紹SSDT中的設計方法。

5-3-1 物件名稱操作

在SSDT中，變更資料表名稱的操作與PowerPivot類似，若要修改資料表名稱，只需在資料表（類似Excel工作表）的頁籤按右鍵，即可點選「重新命名」以修改原始的名稱。資料表與欄位名稱目前中英文皆支援。關於物件命名所限制使用的特殊符號，請各位參考本書《第4-3-1節：物件名稱操作》。

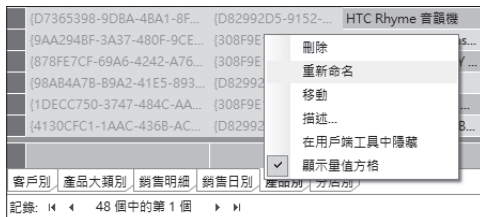


圖05-25：重新命名資料表名稱

至於資料行名稱，也只要點選資料行按右鍵，選取「重新命名資料行」，即可變更資料行名稱。



圖05-26：重新命名資料行名稱

在此要強調的是，資料表與資料行命名變更後，模型並不會自動調整所有的導出資料行與量值內的DAX公式，因此，在設計商業智慧語意表格式模型時，最好將物件名稱調整視為第一個步驟，盡量避免任意變動物件名稱。

5-3-2 資料表關聯性管理

商業智慧語意資料表模型中，可支援多個資料表。為了正確產出查詢結果，必須設定正確的資料表關聯性。設定時，只要於「明細（事實）資料表」的外部索引鍵欄位按右鍵，再選取「建立關聯性」，就會彈出如圖05-28的設定對話方塊，在此選取正確的欄位對應即可。

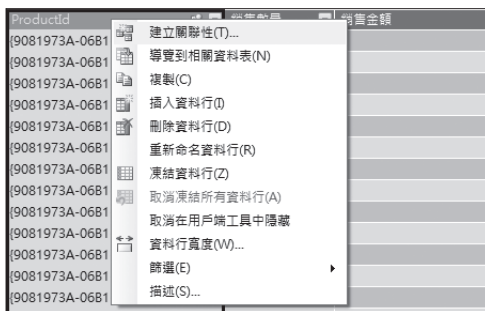


圖05-27：設定關聯性

在「建立關聯性」對話方塊中，上方的「資料表」表示外部索引鍵所在的資料表，至於下方的「相關查閱資料表」，則代表主索引鍵所在的資料表。目前商業智慧語意資料表模型中，也僅支援單一索引鍵，而無法使用複合鍵。若有使用複合鍵的需求，請自行利用導出資料行功能產生新的資料行，來做為鍵值。

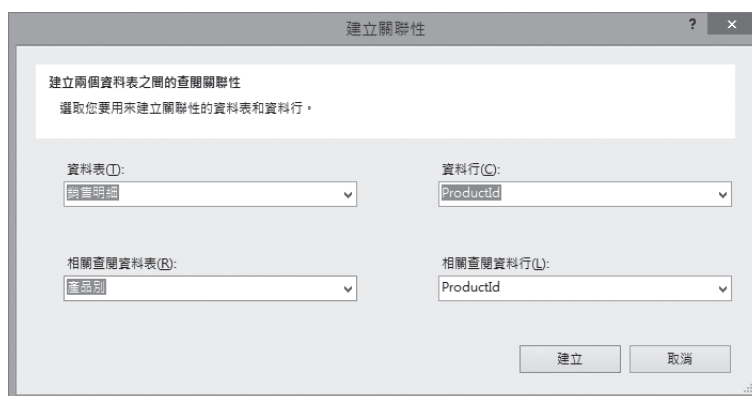


圖05-28：設定關聯性

若要刪除關聯性或是變更關聯性，可在工具列「資料表」中點選「管理關聯性」。在圖05-30的「管理關聯性」設計畫面，即可進行關聯性的檢視、刪除與修改。

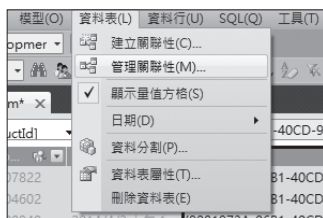


圖05-29：資料表「管理關聯性」

以本書案例為例，請參考圖05-30，建立以下之資料表關聯性。

05-03



圖05-30：管理關聯性

在SSDT中，同樣也提供直覺式的圖表檢視，只須點選SSDT設計畫面的「右下角」的「圖表」圖示，畫面便會由原先類似Excel工作表的型態，轉換為資料表的關聯邏輯圖表。同時，還提供了縮放與自動配置等編排功能。

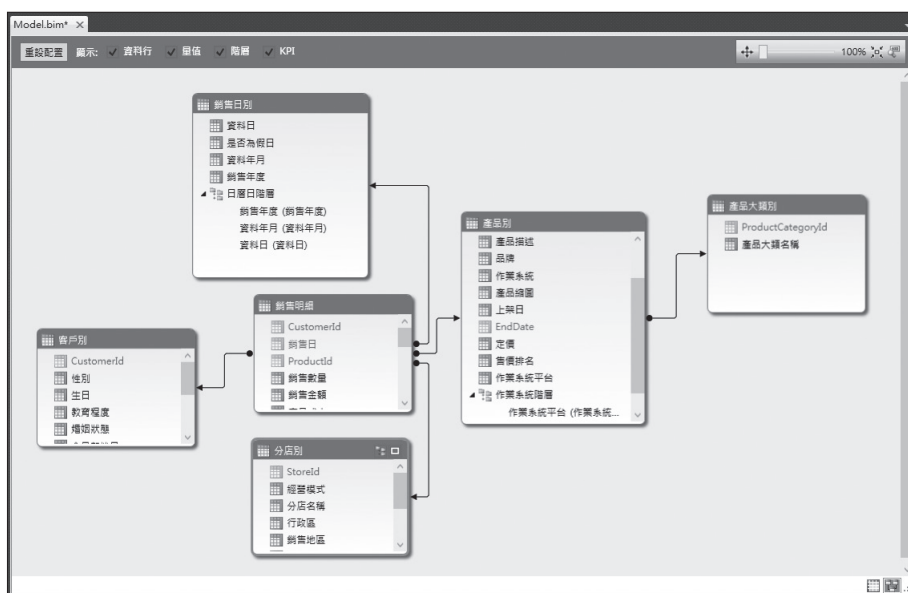


圖05-31：圖表檢視

5-3-3 資料行的刪除與隱藏

由於商業智慧語意表格式模型是基於xVelocity記憶體運算技術，並不包含分析意義的資料行的存在，並造成無謂的記憶體資源耗用。因此，若有些欄位沒有分析價值，就應該先將它們刪除，以節省伺服器的記憶體資源。

但在下列情況中，雖然資料行在模型中有特定作用，但卻不想讓使用者查詢到時，就建議將此資料行設定為「隱藏」。

- 關聯性設定所使用的索引鍵資料行，若無須提供給使用者查詢，建議予以隱藏。
- 若資料行已被納入階層，則建議可將原始資料行隱藏。如此一來，可保持日後分析欄位清單的簡潔，將更便於分析。
- 產生導出資料行所參照的中繼導出資料行，若無使用價值，則可予以隱藏。例如，為了計算年齡級距所產生的年齡資料行，若無直接使用的可能性，請予以隱藏。

設定方法為點選此資料行按右鍵，選取「在用戶端工具中隱藏」，見圖05-32。如此一來，便可確保此資料行存在於資料模型，且不會出現在使用者介面端了。



圖05-32：在用戶端工具中隱藏

在商業智慧語意表格式模型中，也可以透過圖檔Url的方式來取得圖檔資源。以本書範例資料檔為例，若希望以圖檔來顯示客戶的性別，可利用以下公式來產生導出資料行（導出資料行可參考本書《第5-36節：導出資料行》）：

```
=if([性別]="女性","http://www.asiaminer.com.tw/girl.png","http://www.asiaminer.com.tw/boy.png")
```

這段公式是根據性別資料行（原始資料行名稱為「Gender」）來判斷對應的圖檔路徑。為了讓資料模型能判別這段字串代表的意義為URL，需將此資料行的「資料類別」屬性設定為「影像」URL。

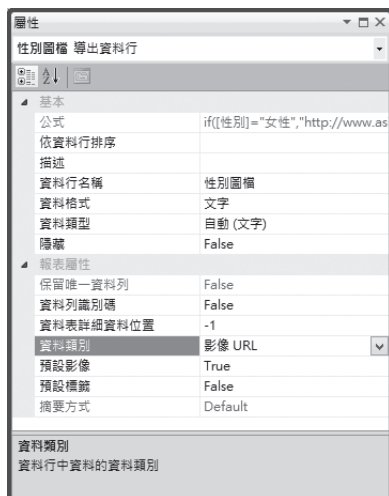


圖05-34：設定「影像URL」資料類別

如此一來，就可以在Power View上正確顯示圖檔內容，如圖05-35。不過，要注意的是，使用時，須確認使用者端具有存取圖檔位置來源的權限，否則會無法正常顯示圖檔。



圖05-35：檢視圖檔結果

5-3-5 資料行屬性

在商業智慧語意表格式模型中，除了單純指定納入分析的資料表與資料行物件外，更重要的是，定義分析物件的商務邏輯。而這些商務邏輯的定義，就要透過 SSDT 的屬性視窗來做進一步的設定。

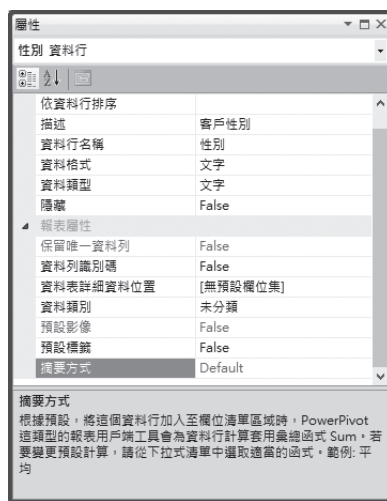


圖05-36：屬性視窗

筆者在此將所有可設定的屬性列表如下：

屬性名稱	屬性設定描述
依資料行排序	此資料行資料會依照哪個資料行內容，進行排序。
描述	資料行定義描述。
資料行名稱	資料行名稱。
資料格式	表示該資料顯示於用戶端時的格式字串，此屬性可用值會隨「資料類型」，而有所不同。
小數點位數	預設值為2。必須「資料格式」為「十進位數字」時，才會顯示。
顯示千位分隔符號	布林值，預設值為FALSE。必須「資料格式」為「十進位數字」時，才會顯示。

屬性名稱	屬性設定描述
資料類型	表示該資料行內容的資料型別 <ul style="list-style-type: none"> • 文字 • 十進位數字 • 整數 • 貨幣 • TRUE/FALSE
隱藏	布林值，預設值為FALSE。表示該資料行是否隱藏於使用者端介面。
保留唯一資料列	布林值，預設值為FALSE。如果設定為FALSE，則進行去重複計算時，會以資料行內的值進行去重複計算。若設定為TRUE，則會依照資料列識別碼進行去重複計算。
資料列識別碼	布林值，預設值為FALSE。若設定為TRUE，則表示該資料行是此資料表之主索引鍵。
資料表詳細資料位置	指定此資料行位於預設資料集的欄位順序。
資料類別	必須升級至SQL Server 2012 SP1之後，才会有此屬性。此屬性用以標示資料行的特殊商務邏輯。
預設影像	布林值，預設值為FALSE。若標示為TRUE，則此資料行會變成卡片檢視的預設影像。此屬性必須當「資料類別」為「影像」或「影像URL」時，才會啟用。
預設標籤	布林值，預設值為FALSE。若標示為TRUE，則此資料行會變成卡片檢視的主標題。
摘要方式	表示該資料行預設的彙總模式，此屬性僅有當「資料類型」為「整數」或「十進位數字」時，才會啟用。 <ul style="list-style-type: none"> • 預設值 • 最大值 • 最小值 • 加總 • 平均 • 計數 • Distinct Count • 不摘要

表05-1：資料行屬性

以下我們將針對幾個屬性的應用模式做更深入的介紹。首先，是「描述」屬性，它的作用主要是用於記錄關於這個資料行更細項的內容說明。

05-03

以「性別」資料行為例，當我們在「描述」中輸入「客戶性別」的內容後。當我們利用Power View存取此模型，且滑鼠置於「性別」資料行上方時，就會浮現如圖05-37的快顯視窗（Tooltip）。



圖05-37：描述

另一個較特殊的屬性是「資料表詳細資料位置」。「資料表詳細資料」可用來定義此資料表的預設資料集結構。「資料表詳細資料位置」屬性的資料型別是整數，用來定義資料行在資料表詳細資料的陣列中位置（從0開始計算）。為了避免使用者設定錯誤（重複的陣列索引值）SSDT中特別設計了專屬的編輯器。當點選屬性視窗中「資料表詳細資料位置」屬性，就會彈出如圖05-38的預設欄位集編輯器。



圖05-38：預設欄位集編輯器

設計者可透過此編輯器設定資料表的預設欄位集。以「客戶別」資料表為例，當我們設定了預設欄位集後。若以滑鼠雙擊Power View欄位清單中的「客戶別」資料表名稱，設計畫面中就會自動根據資料模型的預設欄位集定義，產生對應的資料表物件。

圖05-39：預設欄位集資料表

為了讓各位讀者更清楚資料行屬性的設定模式，筆者在此整理出常見的資料行屬性設定情境，各位可依照此清單中的設定建議。進行資料模型設定。

情境	設定建議
數值資料行	<ul style="list-style-type: none">設定適合之「資料格式」（整數、十進位數字、百分比、貨幣…）依需求設定「小數位數」依需求設定「顯示千位分隔符號」
日期資料行	<ul style="list-style-type: none">「資料類型」應該是「日期」設定適合之「資料格式」（簡短日期、yyyy/M/d…）
影像資料行	<ul style="list-style-type: none">「資料類型」應該是「二進位」「資料類別」設定為「影像」依需求設定「預設影像」

表05-2：資料行屬性設定情境（續）

情境	設定建議
影像URL資料行	<ul style="list-style-type: none"> 「資料類型」應該是「字串」 「資料類別」設定為「影像URL」 依需求設定「預設影像」
主索引鍵	<ul style="list-style-type: none"> 「資料列識別碼」設定為TRUE

表05-2：資料行屬性設定情境

05-04 維度與階層設計

5-4-1 維度資料模型

在傳統的多維度分析模型中，將商業智慧分析區分為兩個主要部份。「維度」是我們用來分析數據時所使用的角度，也就是構成報表橫軸、縱軸與篩選條件的要項；至於「量值」則是根據選取維度條件下彙總的數值，也就是報表格子中，所填入的數字。

這樣的概念依然可套用在商業智慧語意表格式模型中。不過，相較於多維度模型，商業智慧語意表格式模型對於維度與量值兩者的界線，是更為模糊的（或者說是更彈性的）。所以，在進入設計維度與量值的階段，我們需要利用一些篇幅來做更詳細的說明。

在多維度模型中，需要明確的規範，來定義兩種不同的資料表角色：

- **維度資料表**：必須具有一個唯一的主索引鍵，以定義維度彙總的最小單位（例如，時間以日為最小單位、客戶別以身分證字號為最小單位…）。而維度資料表內每個具分析意義的資料行，會被稱為屬性（Attribute）。
- **事實資料表**：主要放置要被彙總的數值，以及與維度資料表相互連結的外部索引鍵。
- 僅少數的情況，一個資料表可同時扮演維度資料表與事實資料表，但是在維度與事實資料表關係必須設定為「事實的」關係下。

在商業智慧語意表格式模型中，由於使用了xVelocity儲存體，所以每個資料表在載入記憶體後，每個資料行都會存放於獨立的資料分頁，同時產生該資料行去重複的索引清單。也因此，模型在定義維度時，不再需要主索引鍵來做為彙總的最小單位。我們可以這樣說，在商業智慧語意表格式模型中的每個資料表，都可被視為「維度資料表」，而每個資料行，都可被視為「屬性（Attribute）」。

至於「量值」，同樣是類似的狀況。由於商業智慧語意表格式模型並沒有明確的「明細」與「彙總」的界線，因此，所有的數值資料行在扮演數值型態的屬性（Attribute）之餘，也都可以快速使用xVelocity儲存體計算該數值資料行的彙總值（這個特性在之後Power View的使用時，各位就能清楚理解）。但若不希望到使用階段才臨時計算彙總，那麼，也可以在資料模型階段定義「量值」。如此一來，資料模型會將量值數值預先彙總，並存放於xVelocity儲存體中。也因此，每個資料表都可以預先定義彙總量值，也就是說，每個資料表都可視為事實資料表。

筆者認為商業智慧語意模型的確提供了很大的彈性來設計資料模型，但對初學者來說，也相對少了許多可明確遵循的設計原則。所以，筆者還是建議，若您是商業智慧設計的初學者，請先以多維度分析的設計原則，來規劃維度資料表與事實資料表，會是比較務實的做法。

5-4-2 導出資料行

當我們在設計資料模型時，若希望擴增「明細」層級的資料行時，可透過「導出資料行」的方式。「導出資料行」的設計方式與PowerPivot非常類似，只需以滑鼠點選資料行最右側有顯示「加入資料行」的空白資料行處，見圖05-40，就可以在類似Excel公式列的區域中，輸入DAX公式，以定義導出資料行的計算邏輯。



資料日	是否為...	資料年月	銷售年度	加入資料行
2014/5/5	N	2014/5/1	2014	
2014/5/6	N	2014/5/1	2014	
2014/5/7	N	2014/5/1	2014	
2014/5/8	N	2014/5/1	2014	
2014/5/9	N	2014/5/1	2014	
2014/5/12	N	2014/5/1	2014	
2014/5/13	N	2014/5/1	2014	
2014/5/14	N	2014/5/1	2014	
2014/5/15	N	2014/5/1	2014	
2014/5/16	N	2014/5/1	2014	
2014/5/19	N	2014/5/1	2014	
2014/5/20	N	2014/5/1	2014	
2014/5/21	N	2014/5/1	2014	

圖05-40：計算資料行

05-04

若希望取得更詳細的DAX函數邏輯，可點選公式列區域中的「fx」圖示，即可彈出如圖05-41的「插入函數」對話方塊。其中，依照不同的主題將DAX函數分門別類，詳細的DAX函數介紹可參閱本書《第7章：基礎DAX資料分析語言》與《第8章：進階DAX資料分析語言》。



圖05-41：插入函數

輸入公式後，按下【Enter】鍵，資料模型就會立刻根據此計算邏輯，將導出資料行計算出來，並載入xVelocity儲存體中。隨即，各位就能立即在SSDT設計畫面中，預覽此導出資料行。

導出資料行範例：

年齡 (客戶別資料表，原始資料表名稱為Customers)

=Round((TODAY()-[生日])/365,0)

年齡級距 (客戶別資料表，原始資料表名稱為Customers)

=SWITCH(FLOOR([年齡]/10,1),0,"10歲以下",1,"10~19歲",2,"20~29歲",3,"30~39歲",4,"40~49歲",5,"50~59歲",6,"60歲以上")

作業系統平台 (產品別資料表，原始資料表名稱為Products)

=if(LEFT([作業系統],3)="iOS","iOS",if(LEFT([作業系統],7)="Android","Android",if(LEFT([作業系統],13)="Windows Phone","Windows Phone","Other")))

5-4-3 階層設計

大家對於多維度模型最深的印象，通常就是維度的階層可進行下鑽（drill-down）、展開（Expand）、拖放（Drag & drop）以及切片篩選（Slice & dice）等操作。說穿了，階層（Hierarchy）的作用，就是定義出彼此關聯的一組屬性（Attribute）間快速導覽的順序。因此，階層的各層級，並不必然具備條件約束（也就是說，若想要設計出日-季-月-年這種階層，也不會受到限制）。但在設計階段，仍建議要深思熟慮哪種階層配置對於使用者來說，是最直覺、且具有分析意義的。

在商業智慧語意表格式模型中，定義階層有以下幾個限制：

- 必須切換至「圖表檢視」，才能夠瀏覽與設計階層。
- 各個層級所使用的資料行，必須位於同一個資料表中。

一般階層的設計方式非常簡單，首先，請將SSDT畫面切換為「圖表」檢視。接下來，以滑鼠點選要增加階層的資料表後，按右鍵選取「建立階層」，如圖05-42，此時，就會在此資料表中新增階層物件。

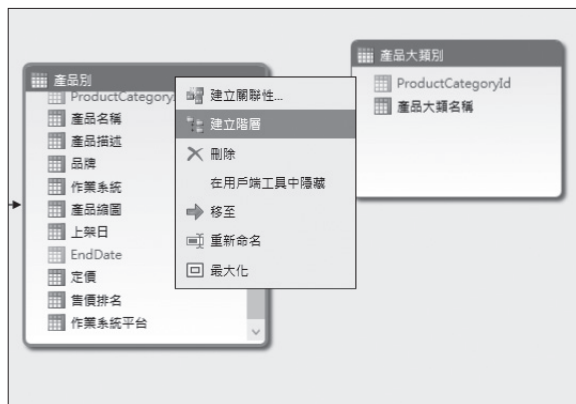


圖05-42：建立階層

05-04

接下來，可透過滑鼠，將所需要的層級（Level）資料行拖放至階層物件中（例如，我們設計了作業系統階層，第一層放得是「作業系統平台」，而第二層放得是「作業系統」）。您也可以透過按右鍵，來調整階層與層級的名稱。以圖05-43為例，由於「作業系統平台」與「作業系統」已被放在階層中，為了讓日後資料模型在顯示時，能夠更為精簡，通常會建議將原始的「作業系統平台」與「作業系統」設定為隱藏，也就能避免相同資訊的資料行，在同一個資料表中重複顯示，造成使用者日後操作上的混淆。

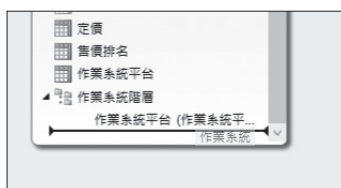


圖05-43：拖放階層層級

完成階層設計後，日後就能在任何商業智慧前端工具中，進行階層的檢視操作。

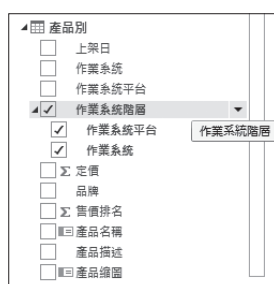


圖05-44：Power View中的階層

5-4-4 雪花狀維度設計

位於同一個資料表的階層都結構，我們稱之為星狀架構（Star Schema），這可說是最簡單的維度模型，它會被稱之為星狀架構的主因是，當事實資料表位於中心，而單一維度資料表環繞其外的形狀，看起來就像是個放射狀的星形。

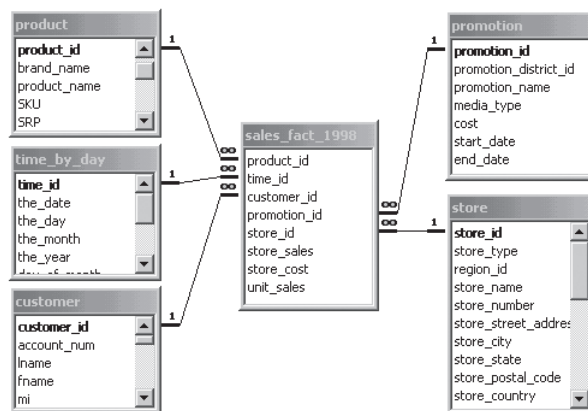


圖05-45：星狀架構

至於雪花狀架構（Snowflake Schema），則是將星狀架構的「維度資料表」，根據資料重複性與階層關係進行局部正規化的結果。例如，產品維度（Product）中，裡面記載產品的敘述性欄位具有高度重複性，如產品類別（Product Category）。因為這兩個欄位本身與產品代碼呈現階層關係，所以我們可以将產品維度資料表進行正規化，拆解成產品資料表（Product）、產品類別（Product Category）二個資料表。其中，產品資料表主索引鍵為產品代碼，透過此主索引鍵，可與事實資料表連結；而產品類別資料表主索引鍵為產品類別代碼，透過此主索引鍵，可與產品資料表連結。這樣的結構很像是星狀放射狀往外延伸，有如雪花的結晶般，便稱之為雪花狀架構。

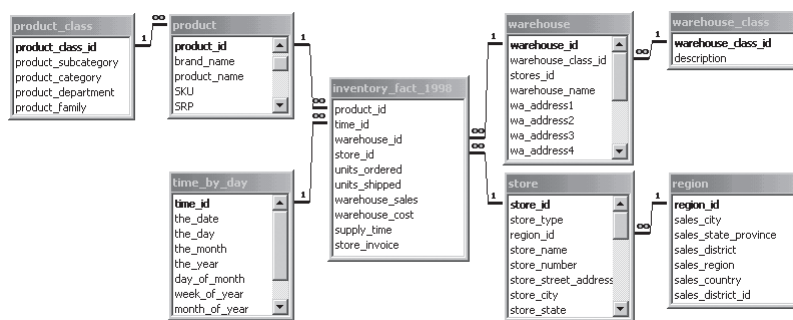


圖05-46：雪花狀架構

05-04

在傳統的觀念中，總認為星狀架構的效能優於雪花狀架構。事實上，以現行微軟技術而言。無論是多維度模型或表格式模型中，星狀架構與雪花狀架構在效能上，並無太大差異。

之前曾提到，在商業智慧語意表格式模型中，階層內的層級必須位於同一個資料表。那麼，當我們想要設計的階層來自於多個資料表時，該如何處理呢？



圖05-47：雪花狀資料表關聯性

圖05-47中，產品大類與產品分置於兩個資料表中。若我們依照之前介紹的階層設計方式，各位可以發現「產品大類名稱」資料行，是無法直接拖放到位於產品別資料表的階層中的，見圖05-48。而這是因為目前商業智慧語意表格式模型中，並不允許括資料表的階層結構。



圖05-48：無法直接設計跨資料表階層

為了實作雪花狀結構的階層，我們需在產品別資料表上，新增名為「產品大類」的導出資料行，其公式如下：

導出資料行範例：

產品大類

=RELATED('產品大類別'[產品大類名稱])

此導出資料行的意義是根據鍵值，查閱該產品在「產品大類別」資料表的「產品大類名稱」資料行結果。其計算結果如圖05-49。

Model.bim* X						
(產品大類)		=RELATED('產品大類別'[產品大類名稱])				
	上架日	EndDate	定價	售價排名	作業系統平台	產品大類
位資料	2010/9/1 ...		20800	3	iOS	智慧型手機
位資料	2011/4/1 ...		23000	12	iOS	智慧型手機
位資料	2012/6/1 ...		20400	11	Android	智慧型手機
位資料	2012/7/1 ...		21000	14	Windows Phone	智慧型手機
位資料	2012/11/1 ...		16900	37	Windows Phone	智慧型手機
位資料	2010/9/1 ...		23300	2	iOS	智慧型手機

圖05-49：產生Related資料行

如此一來，便可直接利用導出資料行「產品大類」來設計階層，如圖05-50。為了讓資料模型看起來更精簡，我們可以將「產品」大類別資料表隱藏。由於這種技巧是讓雪花狀架構轉換為星狀架構，等於是減少了資料模型的複雜度，卻又不必事前透過ETL將資料表整併，也因此這種設計技術也被稱之為模型的降階（Degenerate）。

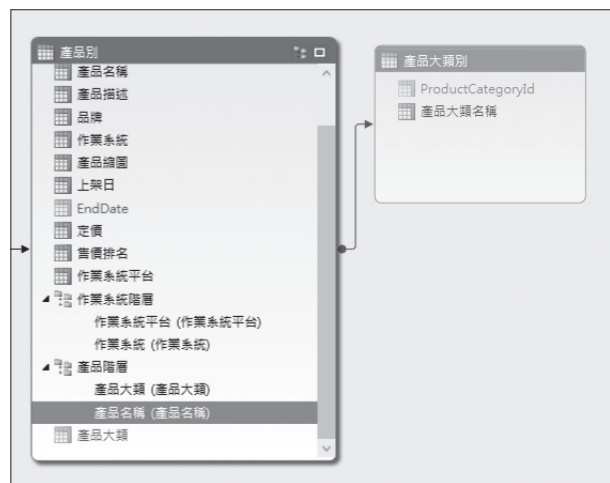


圖05-50：設計雪花狀階層

5-4-5 時間維度設計

時間維度也是商業智慧分析中，非常重要的一種特殊維度型態。尤其是商業分析中，常需透過時間維度來計算業績的成長率或進行同期比較。在多維度模型中，是透過時間維度範本的方式來達成時間維度設計，但在商業智慧語意表格式模型，就相對簡單許多，我們只需要透過日期資料表的標示，即能完成時間維度的設定。

所謂的「日期資料表」，就是一個列舉所有分析日期的時間維度表，通常是以「日」作為最小記錄單位。而事實資料表就透過與日期資料表的串接，日後便可利用DAX的時間智慧函數，計算各種時間相關的分析。

標示日期資料表的方法很簡單，首先，在SSDT的設計畫面，切換至資料模型中的日期資料表（在本書範例是「銷售日別」，資料表原始名稱為Dates），然後點選工具列「資料表」中的「日期」→「日期資料表設定」選項，如圖05-51。

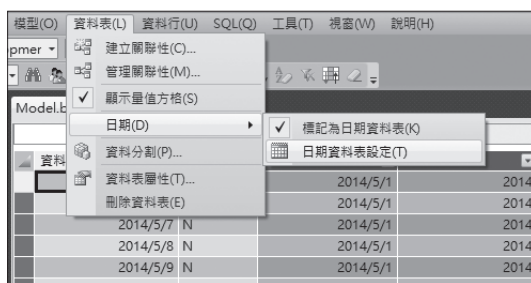


圖05-51：日期資料表設定

此時，會彈出如圖05-52的「標記為日期資料表」對話方塊，請透過下拉選單選取此資料表中代表日期主索引鍵的資料行（資料型別必須為DateTime），即可完成設定。

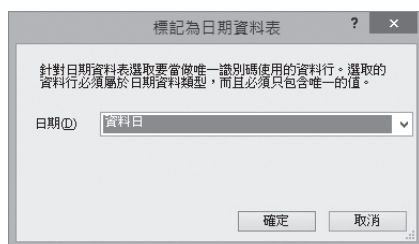


圖05-52：指定日期資料表唯一識別碼

雖然在商業智慧語意表格式模型中，對於日期資料表的規範是只須一個日期主索引鍵資料行就可以了。但若我們希望豐富時間分析的內容，就必須從此日期主索引鍵資料行產生更多衍生的時間資訊資料行，這些當然都可以透過DAX的導出資料行的方式來實作，茲列舉導出資料行範例如下：

導出資料行範例：

年度

=YEAR([資料日])

季度

=SWITCH(FLOOR((Month([資料日])-1)/3,1),0,"Q1",1,"Q2",2,"Q3",3,"Q4")

月份

=CONCATENATE(Month([資料日]),"月")

星期N

=SWITCH(WEEKDAY([資料日]),1,"星期日",2,"星期一",3,"星期二",4,"星期三",5,"星期四",6,"星期五",7,"星期六")

資料年月

=[資料日]+1-day([資料日])

根據以上導出資料行範例，可以產生如圖05-53的時間維度表，各位讀者可以根據實際需求，再組合成為時間維度階層。

Modelbim* X						
[星期N] = SWITCH(WEEKDAY([資料日]),1,"星期日",2,"星期一",3,"星期二",4,"星期三",5,"星期四",6,"星期五",7,"星期六")						
資料日	是否為假日	資料年月	年度	季度	月份	星期N
2000/1/1	Y	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期日
2000/1/2	Y	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期日
2000/1/3	N	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期一
2000/1/4	N	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期二
2000/1/5	N	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期三
2000/1/6	N	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期四
2000/1/7	N	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期五
2000/1/8	Y	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期六
2000/1/9	Y	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期日
2000/1/10	N	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期一
2000/1/11	N	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期二
2000/1/12	N	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期三
2000/1/13	N	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期四
2000/1/14	N	2000/1/1	2000	Q1	1月	星期五

圖05-53：時間資訊資料行

不過，在設計時間維度時需要注意到時間資訊的排序，以「星期N」來說，系統預設會按照字面的文字來進行排序（星期四跑到最後面了），這與我們實務上的分析習慣是不一致的。

05-04

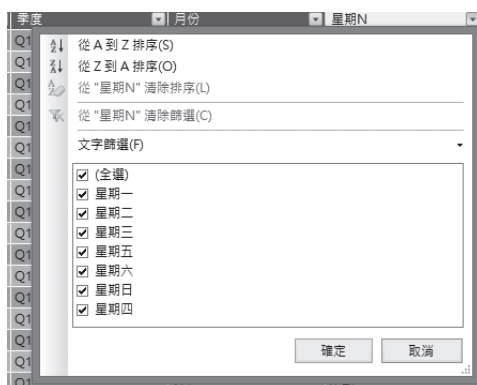


圖05-54：不正確的時間資訊排序

為了讓「星期N」產生正確的排序，我們可以再產生一個名為「星期N鍵值」的導出資料行（公式為=WEEDKDAY([資料日])）。請點選「星期N」後，再將屬性視窗中的「依資料行排序」切換至「星期N鍵值」，如圖05-55。

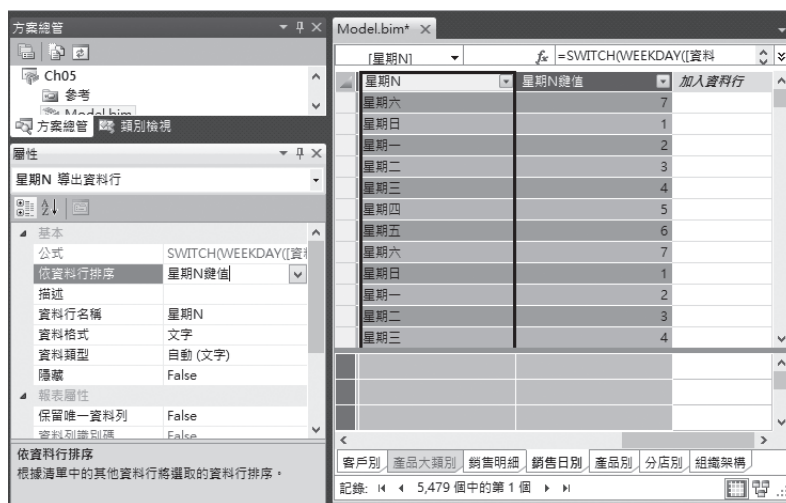


圖05-55：排序參考資料行

如此一來，就可以產生正確的排序值了。當然，「星期N鍵值」並不具備實際分析的意義，筆者建議各位可以將此欄位設為隱藏。

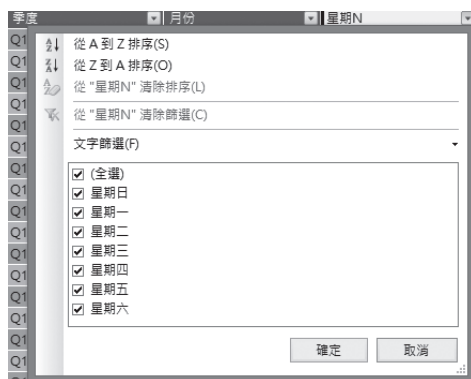


圖05-56：正確的時間資訊排序

05-05 量值設計

5-5-1 量值

如果要建立以「彙總」為基礎的運算邏輯，可利用「量值」的功能。在SSDT中的資料表，都會有一分隔線區分為上下兩個區段，上面的區段陳列著原始資料行資料，屬於「明細」區域；至於下面的區段，則是用來放置DAX量值邏輯的「彙總」區段。

擔心不知如何撰寫DAX的量值語法嗎？不用擔心，在商業智慧語意表格式模型中，延續著Excel中各位非常熟悉的「自動加總」功能，只需點選想要產生量值的基礎資料行（如圖05-57點選「銷售金額」資料行），然後點選工具列「資料行」→「自動加總」→「加總」，此時，系統就會自動在彙總區段中，生成一個預設的加總量值。

05-05



圖05-57：自動加總

如果您點選的是數值資料行，圖05-57中的所有彙總函數都可以使用；如果您點選的是文字或日期資料行，則僅能夠使用計數（Count）及去重複計數（DistinctCount）。

剛才產生的自動加總量值的DAX公式如下結構，如圖05-58：

銷售金額 的總和:=SUM([銷售金額])

也就是利用[量值名稱]:=[DAX公式]的方式，即可定義量值的計算。在本書後續《第7章：基礎DAX資料分析語言》與《第8章：進階DAX資料分析語言》中，將會介紹更多深入的DAX量值計算相關技術。

Model.bim* x				
[銷售金額]		f [銷售金額 的總和:=SUM([銷售金額])]		
	銷售數量	銷售金額	產品成本	
P-948D-A2...	1	5,300	2,700	
P-948D-A2...	1	5,300	2,700	
P-948D-A2...	1	5,300	2,700	
P-948D-A2...	1	5,300	2,700	
P-948D-A2...	1	5,300	2,700	
P-948D-A2...	1	5,300	2,700	
P-948D-A2...	1	5,300	2,700	
P-948D-A2...	1	5,300	2,700	
		銷售金額 的總和: 2,958,162,900		

圖05-58：量值DAX公式

建議您需要調整預設量值的命名（如修改為「總銷售金額」），並為此新增的量值設定適宜的格式字串。

05-05

- **定義狀態臨界值**：用來設定燈號變動的臨界值，可直接使用滑鼠拖拉來變更臨界值。
- **定義圖示樣式**：用來設定顯示之圖示。

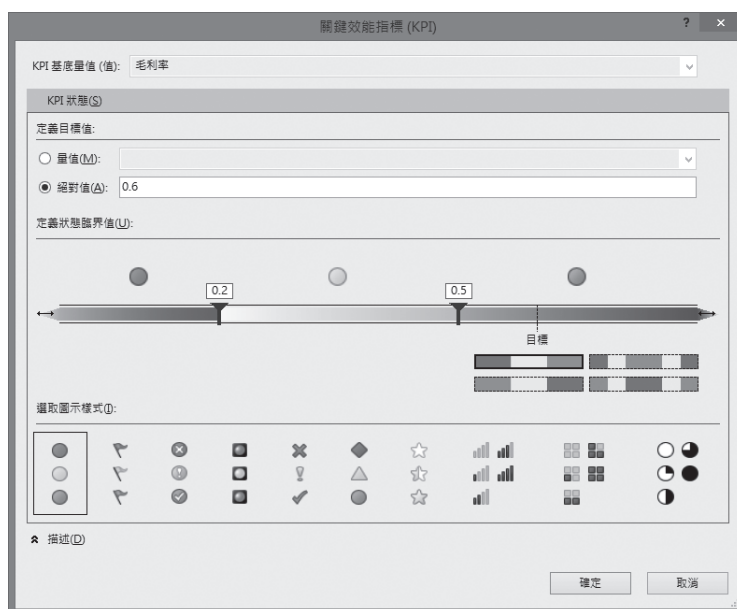


圖05-61：KPI設定

其中，各位可在「定義狀態臨界值」區段中，看到如圖05-62的四個圖示，這表示不同關鍵績效指標的性質方向，分別為左上（越高越好，例如：毛利率）、左下（越低越好，例如：呆帳率）、右上（越接近目標越好，例如：預算達成率）、右下（越偏離目標越好，例如：資料採礦檢定變數顯著性的WOE指標）。設定關鍵績效指標必須要仔細思考該關鍵績效指標的本質，並做出正確的方向設定，否則會產生錯誤的燈號。例如，在此的毛利率，當然是越高越好。

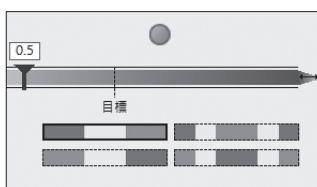


圖05-62：KPI方向

在關鍵績效指標設定畫面完成設定後，點選「確定」，即可完成KPI設定。接著，如圖05-63中的毛利率旁邊，就多了KPI的小圖示。若您希望移除此量值的KPI設定，可直接按右鍵選取「刪除KPI」，即可移除KPI設定，還原為一般量值。

5,300	2,700	60%
5,300	2,700	60%
總銷售金額: 2,958,162,900		總產品成本: 744,168,960
毛利率: 74.84%		

圖05-63：完成設定KPI

設計完KPI之後，我們就可以後續利用Excel樞紐分析表，或如圖05-64的Power View中使用關鍵績效指標了。

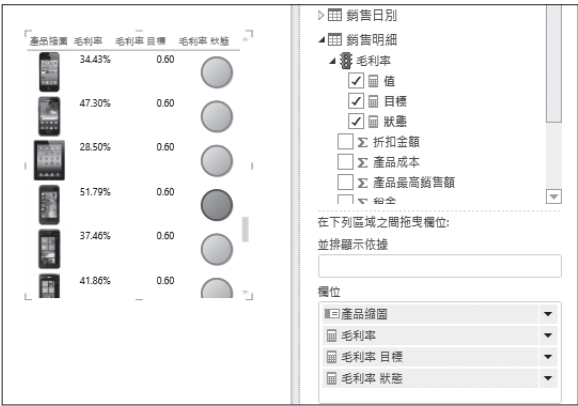


圖05-64：使用KPI

