

數據視覺化與管理決策之優化

鄭桂蕙

摘要

隨著資料巨量產出以及商業智慧技術之精進，讓管理者如何透過資訊進行降維的技巧，將資料進行彙總、整理與分析，去掉雜訊，把有價值的資訊過濾出來，並以優秀的數據視覺化方式呈現，洞察資訊趨勢，利於決策之制定採取行動，將是重要課題。本文以銷貨成本為釋例，導入Qlik Sense之商業智能工具，呈現視覺化圖形，期能運用於國防之人事費、業務費、設備及投資等科目數據，藉由不同觀點出發與檔案關聯，與數據視覺化接軌，有效篩選數據之趨勢，以增進公務暨財務效能，避免產生不經濟支出，以及有效控制成本。

關鍵字：數據視覺化、巨量資料、商業智慧

壹、前言

雲端運算科技的發展，能將企業日以繼夜

運行之研發、製造、財務與人事等活動，以瞬間方式累積出巨量資料（Big Data）^{註1}，且資料量係以指數型態爆炸性成長。根據2014年資誠會計師事務所數據分析調查報告，由於企業欠缺分析技術，僅有12%資料被分析，致使營業收入減少20-35%之損失（資誠會計師事務所，2014）。因此，海量資料未善加挖掘其中有價值的訊息，導致無法有效地掌握營運績效。顯見企業資料若未能妥適轉為資訊，提供管理階層決策運用，資料則為一堆冷冰冰的數據。在數字的表象上，忽略底下蘊藏著過去未知有價值的訊息，因而未能察覺數據傳遞之真諦而誤判，導致未能在對的時間，採取對的決策。

因此，在商業智慧（Business Intelligence, BI）^{註2}技術之精進，企業透過有組織、有系統地對儲存在企業內、外部的資料進行彙總、整理與分析，以帶來有助於商業上的決策策略和洞見（Insight），正炙熱推展。尤其管理者如何透過資訊進行降維（Dimensions）的技巧，將資料進行整理，去掉雜訊，把有價值的資

^{註1} 巨量資料係指由巨型資料集組成，這些資料集大小常超出人類在可接受時間下的收集、度用、管理和處理能力。高德納集團（2012）對巨量資料的定義：巨量資料是大量（Volume，資料大小）、高速（Velocity，資料輸入輸出的速度）、及/或多變（Variety，多樣性）的資訊資產，合稱「3V」或「3Vs」。它需要新型的處理方式去促成更強的決策能力、洞察力與最佳化處理。有機構在3V之外定義第4個V：真實性（Veracity）為第四特點。維基百科<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%A4%A7%E6%95%B8%E6%93%9A>

^{註2} 商業智能（Business Intelligence，簡稱：BI），又稱商業智慧或商務智能，指用現代數據倉庫技術、線上分析處理技術、數據挖掘和數據展現技術進行數據分析以實現商業價值。商業智能作為一個工具，是用來處理企業中現有數據，並將其轉換成知識、分析和結論，輔助業務或者決策者做出正確且明智的決定。是幫助企業更好地利用數據提高決策質量的技術，包含了從數據倉庫到分析型系統等。MBA智庫<https://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E5%95%86%E4%B8%9A%E6%99%BA%E8%83%BD>

訊過濾出來，並輔以優秀的數據視覺化（Data Visualization）方式呈現，讓管理者快速理解資料的深層涵義，洞察各種趨勢，發現關鍵問題，以及作為管理決策之依據。

隨著政府統計資料開放^{註3}，數據視覺化日益蓬勃發展，因此，在國防事務上亦同，如何引入數據資訊，由不同觀點出發，與數據視覺化接軌，有效篩選數據之趨勢，使得預算執行時，能將有限預算資源妥適配置，有限財力資源發揮最大效益，以及提高整體國防施政效能，是值得關注，進而予以推廣與落實的議題。本文首先簡述數據視覺化之效益，再論述數據視覺化成功關鍵要素，並以卉量漾公司之銷貨成本為數據視覺化之釋例，呈現數據視覺化之樣貌，最後說明數據視覺化之管理意涵，以供國防預算執行上之借鏡。

貳、數據視覺化之效益

數據視覺化既是一門藝術亦是一門科學，有些人認為它是描述統計學的一個分支，亦有些人認為它是一個紮根理論開發工具。因此，數據視覺化使用點、線或條，對數字資料進行編碼，以圖形大小、圖表粗細或顏色深淺，透過豐富色彩的視覺效果，以「看圖說故事」的方式，將複雜繁瑣的數字及名目資料圖像化，轉變成一般人都看得懂的資訊，進而影響決策。藉由攸關資料檔的關聯（Relation），分析過去發生什麼事，以

及為什麼會發生這件事，進而根據目前發生了什麼事，預測未來將發生什麼事。

因此，善加使用商業智慧技術（BI），則數據視覺化之效益，除依已知的資料（There are known knowns），如ERP（Enterprise Resource Planing）系統裡可直接取得到訊息（如產品種類或Top 10的客戶是誰）資料外，尚可依Excel Power BI之樞紐分析（Pivot Table）查詢^{註4}，使平常不知道的資料，透過不同緯度（Dimensions）之間交叉分析，得到不知道的資料（There are known unknowns），進一步亦可依Qlik Sense呈現^{註5}，逆推之訊息，掌握為何該發生而為未曾發生之情境，推敲可能影響因素，提供有用的資訊，再研議因應策略，以提高決策之精準度。

參、數據視覺化之成功關鍵要素

俗語：工欲善其事，必先利其器。因此，擬呈現數據視覺化之效益，則其成功關鍵要素之具備將是極為重要。數據視覺化之成功關鍵要素有三，首要需要有資料；其次，要會問問題，問對問題；最後，用適當分析工具。

就資料而言，一般企業可用數據，可依資料取得，分為內部資料與外部資料，亦可依資料結構性與否，區分為結構性與非結構性資料。如凡是可從公司資料庫取得且具識別性

^{註3} 政府資料開放—各機關以符合國際「開放定義」將政府資料以開放格式於網路公開，提供個人、學校、團體、企業或政府機關等使用者，依其需求連結下載及利用。主辦機關包括：內政部（如：擴大實價登錄資料服務）、金融監督管理委員會（如：產業財務資訊服務）、財政部（如：財政資訊透明），以及行政院主計總處（如：普查資料活化）等機關。
<https://data.gov.tw/about>

^{註4} Power BI 是一種商業分析解決方案，可讓您視覺化資料並跨組織共用見解，或將它們內嵌在應用程式或網站中。連線至數百個資料來源，並以即時儀表板和報表呈現資料。<https://powerbi.microsoft.com/zh-tw/what-is-power-bi/>

^{註5} Qlik Sense是Qlik公司新一代的資料視覺化軟體，在HTML5為基礎下進行設計下。Qlik Sense下載：<https://www.qlik.com/us/try-or-buy>

及固定結構，包括銷售、付款、費用明細等資料，員工的通訊錄，顧客的資料等均屬結構性之內部資料；亦可藉由社交網站上的活動紀錄，在合法權限內收集到無法從一般資料表和資料庫中取得的資料如電子郵件使用者資料、新聞摘要等非結構化的資料；政府公開資料（open data），也是可用資料來源之一。

其次，問個好問題，當要開始視覺化思考，先考慮數據視覺化的性質與目的，擬探索某件事，如績效為什麼落後？營收為什麼衰退？或是氣候變遷對銷售有什麼影響？或進一步評估銷售表現與單一業務人員負責的地區大小之間的關係，會看到什麼？如果比較不同地理區的季節或年度趨勢，會發生什麼事？或在哪裡找到效率？顧客如何與我們互動？像這類的數據腦力激盪，可以產生新鮮的見解，以「發現」為焦點的探索性視覺化，利於回答宏觀的策略問題是有幫助的。

如果有好的問題，就可以規劃需要哪些資源與工具，並開始找出哪種類型的視覺化，能最有效地達成目標。因此，需思考使用者的需求要用那種圖表來展現比較容易解讀？要用那些維度或類別（Dimensions）？要用那些量值或數值（Measure）？可使用之圖表包括散佈圖（Scatter Chart）、長條圖（Bar chart）、樹狀圖（Tree Chart）、圓形圖（Pie Chart）、折線圖（Line Chart）、量表（Gauge）、長條圖（Bar chart）與折線圖（Line Chart）一併呈現之組合圖，以及地圖（Map）。

最後，適當分析工具之運用，目前常被使用之商業智能工具，有微軟Excel Power BI、

Tableau，以及Qlik Sense等。就Power BI工具包含-網頁 / 資料庫載入、一般性文字資料匯入以及JSON載入等擷取、篩選、樞紐分析、Power Query、Power View、Power Pivot、Power Map外掛程式等應用，可以幫助使用者提取內外部各種財務及商業數據，並可透過拖、拉、放的方式進行多面向與多維度分析，建立完整的模型或描述，優化數據資料的成效，有效釐清組織經營決策。

至於Tableau^{註6}而言，資料視覺化具有廣泛的分析功能，無需複雜的計算或撰寫程式，透過簡單的拖、放（Drag and Drop）操作，即可完成原先複雜的分析程序，具強大的視覺化互動介面，可以隨心所欲的客製化想要的圖表呈現方式，或透過儀表板（Dashboard）顯示視覺上的結果。使用者將不再受限於須編寫程式才能分析數據之易用性高，處理速度快，以及資料串接上極為方便。

Qlik Sense 也是一種商業探索平台，操作介面即採行拖、拉、放，讀取資料進行視覺化分析。針對記憶體無法容納的過大資料，Qlik Sense會直接連線至資料來源。無論資料儲存在哪裡，Qlik Sense 皆可提供跨越用於分析的資料關聯。透過Qlik Sense可以分析資料，並使用所探索資料來支援決策制訂。因此，Qlik Sense在前端交互性比較靈活，展示樣式多樣化，且其關聯（Relation）查詢功能是具有獨特之特性。但對於較複雜業務需求，則必須撰寫程式方為之，對於硬體配件之要求較高，數據處理速度會配備不同而異。

綜上所述，商業智能工具之選用，可根據操作介面之便利性、可讀入檔案之多元性、撰

^{註6} Tableau係為視覺化商業智慧分析軟體，它結合了資料探勘和資料視覺化的長處，使用者可以在電腦，平板等多種行動工具上透過最簡單的drag and drop完成原先複雜的分析程序，強大的視覺化互動介面，可隨心所欲的客製化圖表呈現方式，建立美觀易讀、內容豐富的視覺化效果。<https://www.sciformosa.com.tw/tableau.php>

寫程式之難易度、硬體配件要求之高低、資料處理之安全性等，以及採購價格之考量，並根據自身業務需求，經綜合評估，再進行選用。

肆、數據視覺化釋例－銷貨成本之模擬

一、案例背景

卉量漾公司成立於1995年，是一家領先全球的醫材生產商，在世界有100多家合作夥伴，經銷據點亦設置於歐、美、陸等各國。近日總經理擬了解各國產品之銷貨績效及銷貨成本，由策略長以數據視覺化進行報告，以擬定行銷策略。

二、數據視覺化之呈現與分析

策略長依企業資源規劃（ERP）之系統，下載顧客主檔、訂購單頭檔、訂購單身檔、產品主檔以及顧客經緯度，共計五個檔案，並以長條圖、貝果圖、樹狀圖、散佈圖、組合圖以及地圖，呈現訊息，予以解析。

（一）五個檔案之欄位訊息

1. 顧客主檔欄位，包括客戶編號、公司名稱以及國家名稱等。
2. 訂購單頭檔欄位，包括訂單編號、客戶編號以及訂單日期等。
3. 訂購單身檔欄位，包括訂單編號、產品編號、銷售單價以及訂購數量等。
4. 產品主檔欄位，包括產品編號、產品名稱、供應商編號以及單位成本。
5. 顧客經緯度欄位，包括公司名稱、經度以及緯度。

（二）數據視覺化之呈現

策略長選用商業智能工具係採Qlik Sense為數據視覺化之呈現，因其操作介面採行拖、拉、放，簡單易懂；且其具自動執行檔案間之關聯（Relation）功能。

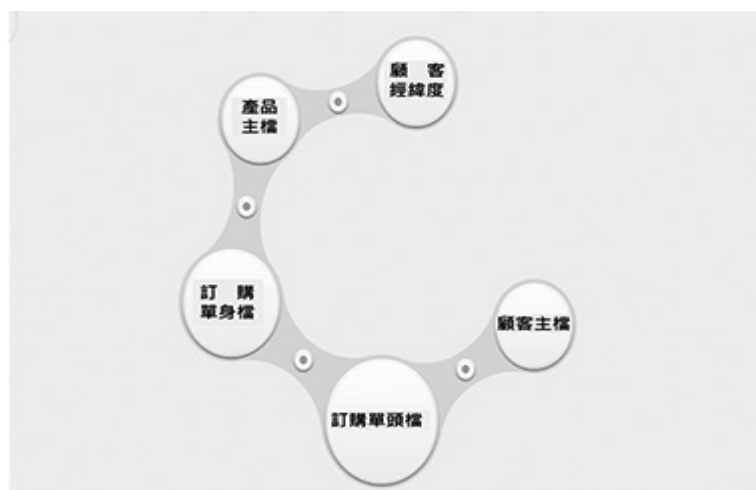
首先將五個檔案拖拉進入視窗，並點選檔案名稱（圖一），可以看出各檔案呈現不同大小泡泡，其泡泡大小係反應每個檔案之資料量的多寡，資料量愈多，泡泡愈大；反之，資料量愈少，泡泡愈小。如圖一所示，訂購單身檔泡泡最大，而產品主檔泡泡較小。



圖一 載入顧客主檔、訂購單頭檔、訂購單身檔、產品主檔以及顧客經緯度

由於顧客主檔和訂購單頭檔同樣有客戶編號，再者訂購單頭檔及訂購單身檔同樣亦有訂單編號；而訂購單身檔之產品編號與產品主檔之產品編號也有關聯；另顧客主檔和顧客經

緯度同樣有國家名稱之欄位。因此，移動滑鼠即可將五個檔案聯結，則可立即產生關聯圖（Relation）畫面，詳見圖二，而無需再拉聯結線，簡單易操作。

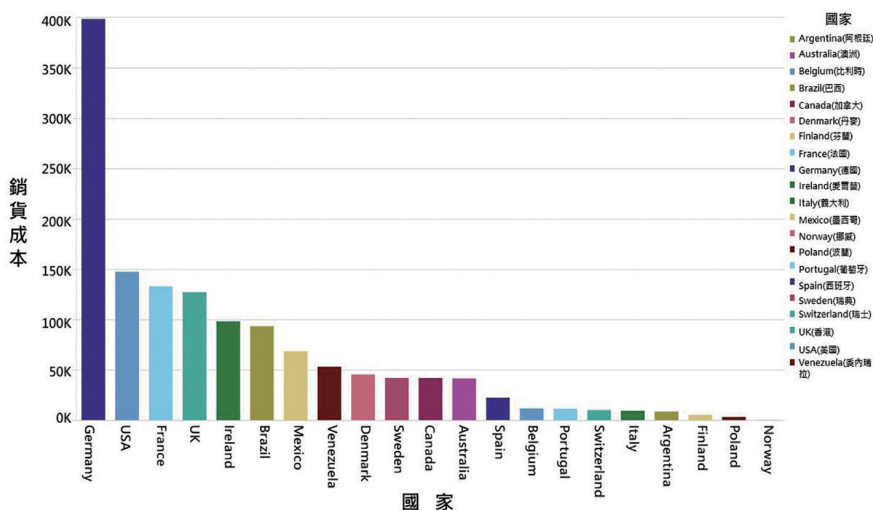


圖二 顧客主檔、訂購單頭檔、訂購單身檔、產品主檔以及顧客經緯度之關聯

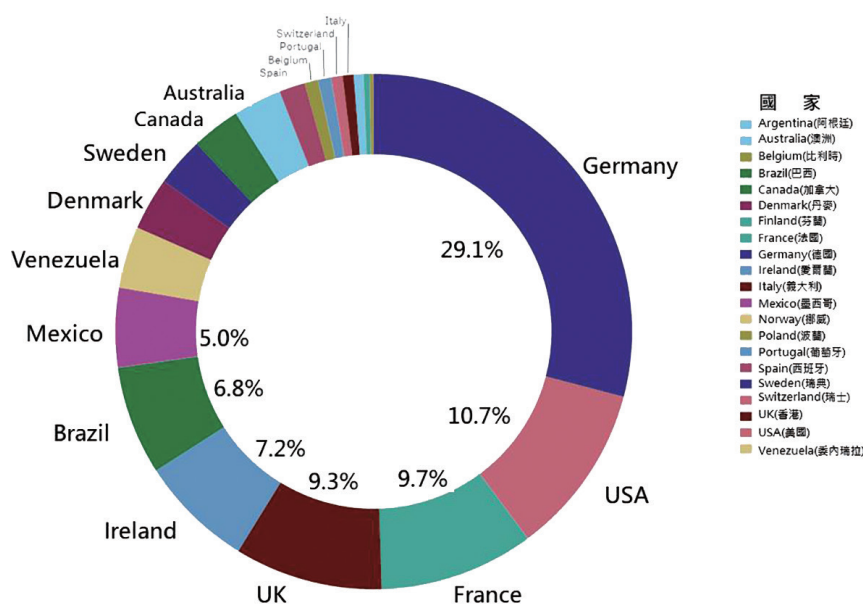
進一步將以國家及產品為緯度，依銷貨成本及銷或毛利率為量值，呈現視覺化之相關圖形，包括長條圖、貝果圖、樹狀圖、散佈圖、量表、組合圖以及地圖，以下分別說明之。

長條圖為一個維度和一個量值，顯示不同類別間比較維度訊息之消長，如圖三之呈現結果顯示，德國（Germany）之銷貨成本最

高，其次是美國（America），第三高為法國（France），銷貨成本金額分別為398,000美元、147,110美元、132,600美元。亦可以貝果圖，呈現銷貨成本之比重關係，顯示國家與銷貨成本關聯性之強弱，如圖四所示，銷貨成本之比重，德國最高，其次是美國，第三高為法國，其銷貨成本比重分別為29.1%、10.7%、9.7%。



圖三 銷貨成本總額比較圖（長條圖）



圖四 銷貨成本比重圖（貝果圖）

然銷貨成本高，銷貨毛利率是否也比較高嗎？則有待檢視。因此接著以樹狀圖分析國家與銷貨毛利率之關係，仍是配上一個維度（國家）及一個量值（銷貨毛利率），以巢狀矩形（即較小矩形嵌套在較大矩形）來顯示維度階層式資料（圖五）。由圖五之樹狀圖，視覺效果窗格最大為瑞士（Switzerland），其次英國（England），

第三高為義大利（Italy），依窗格選按則顯示銷貨毛利率分別為20.2%、19.8%及19.7%。然德國為18.6%，法國為18.5%，而美國僅為16.3%。顯示，在業績表現，瑞士是優於德國、法國及美國。因此管理者要提升公司整體績效，則應進一步檢視成本結構供應商之進貨成本等採購模式以及運輸方式，擬訂調整策略。



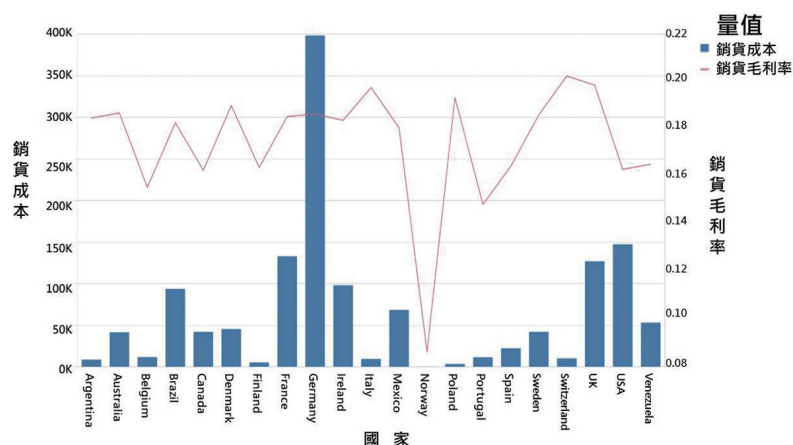
圖五 國家與銷貨毛利率關係圖（樹狀圖）

衡量銷貨成本之值量係為0至無限大，而銷貨毛利率之呈現卻介於0至1間，因此銷貨成本與銷貨毛利率刻度差異太大而難以比較的量值，若分別以長條圖呈現，不易比較二者之關聯差異，

因此採用組合圖則適於比較兩組刻度差異太大之應用。本文以銷售成本為長條圖，並納入銷貨毛利率之線條合併使用，如圖六所示，長條圖使用左側的量值軸為銷售成本，銷售毛利率使用右側

的量值軸，兩個量值使用相同的維度為國家，顯示德國銷貨成本較美國為高，惟德國銷貨毛利率

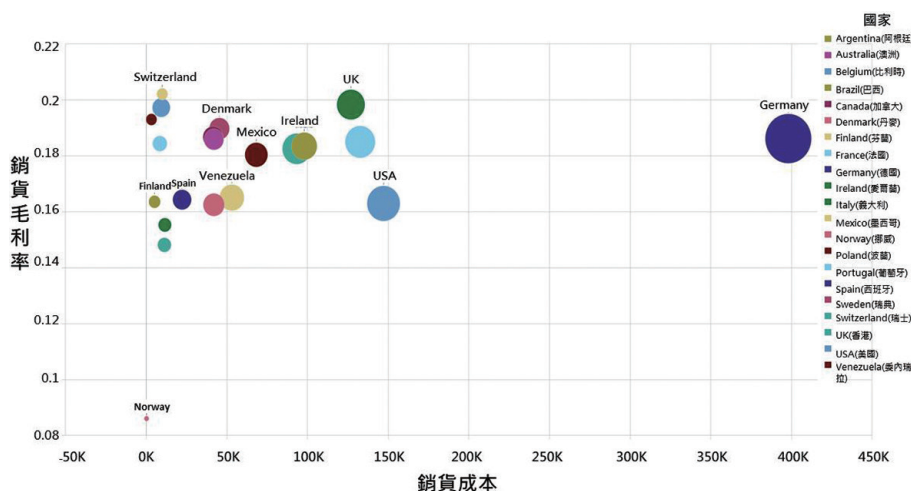
高於美國甚多。顯而易見，各國家之銷貨成本與銷貨毛利率之差異變化，有助於決策之擬定。



圖六 組合圖-折線圖與長條圖

散佈圖需要一個維度以及三個量值，表達某現象的測量值與可能原因因素間的關係，因此以國家為維度，以銷貨毛利率為X軸及為銷貨成本Y軸，顯示兩個量值，再納入第三個量值為運費，產生泡泡大小，以呈現運費金額之高低。根據圖九之散佈圖，泡泡大小之顯示，德國之泡

泡最大，其運費最為9,800美元，其次是美國為4,600美元，最小之泡泡為波蘭（Poland）。此顯示，德國之銷貨成本最高且運費也最大，然其非最高之銷貨毛利率；反之，瑞士之銷貨毛利率是最高，而運費及銷貨成本均屬低，則此訊息有助於產品銷售配制調整之參考。



圖七 散佈圖

地圖可用於多種用途，在商業智慧應用中，常見用於繪製各區域、各商店或各客戶所在城市或國家的銷售資料或銷貨成本數據之呈現，視覺化地圖可以看出區域之間的差異性，瞭解整體的情況，進而發現一些隱藏在資料背

後的模式和趨勢。因此本文依國家為維度，而值量為銷貨成本，顏色愈深代表金額愈大，呈現各國家的銷售成本分析地圖，如圖八所示，德國顏色最深代表銷貨成本最高，顏色最淺的是挪威，代表銷貨成本最低。



圖八 銷售成本分析地圖

伍、管理決策意涵與結論

擁有良好的視覺思維已是數據分析之必備的能力，當數據分析出來的資訊，仍然是以數據的形式呈現，因此數據會說話，但會說話的不是數據本身，而是解讀數據的人，惟有透過視覺化的圖表包裝呈現，才能真正展現資料所要表達的意涵。有鑑於此，每種圖表格式皆有其適合展現與解釋的資料型態，該如何選對圖形以能回答所問之問題，將是數據視覺化的重點。藉由使用適當Power BI、Tableau，以及Qlik Sense等商業智能工具，將資料去掉雜訊，把有價值的資訊過濾出來，並以優秀的數據視覺化方式呈現，洞見觀瞻，研讀趨勢之變化。

本文運用Qlik Sens商業智慧分析之結果，顯示銷貨成本、銷貨毛利、運費間的關係，得知前三大銷貨成本為德國、美國以及法國，運費亦不低，然銷貨毛利率遠低於瑞士、英國以及義大利，顯見德國、美國以及法國之成本結構有待進一步分析、檢測相對供應商之進貨成本等採購模式以及運輸方式之調整，方有助提升公司整體績效。本文論述期能助於國防單位參

考，以提升財務效能，避免產生不經濟支出，以及有效控制成本。

參考文獻

資誠會計師事務所,2014,<Big Data Analytics Service Offerings>,取自網路<https://www.pwc.in/assets/pdfs/technology/emergingtechnologies/emerging-technologies-big-data-analytics-service-offerings.pdf>

鄭桂蕙



📞現職：

臺北大學會計學系教授

📞學歷：

國立政治大學會計學系博士
國立政治大學會計學系碩士
國立中興大學會計學系學士

📞經歷：

副教授、教授

📞專長：

內控與內稽
稽核軟體應用與分析
鑑識會計與分析
財務舞弊預防與偵查