



活用大數據分析之 商業物流與軍事後勤

國防大學運籌管理學系 陳飛帆

2018年1月，主管美國國防部採辦、技術與後勤的副部長Lord在面對國會的稽核時坦言：「F-35戰機的維護成本儼然成為巨大且難以承受的挑戰」，將考慮導入大數據分析，節約成本，以解決F-35後勤災難。¹並於同年3月1日設置了新一個單位——戰略資料分析辦公室（Strategic Data and Analysis office, SDA），職司提升機構蒐集數據的價值，透過分析資訊試圖找出降低維修的成本因素，並從中萃取出能提供未來管理決策的建議。²

全球工業物聯網領導廠商——研華（Advantech），在2019年10月14日正式啟用位於日本福岡的後勤服務中心，³藉由依單製造

服務（Configure To Order Services, CTOS）、商品售後維修服務、倉儲，並搭配大量的即時資料監控技術，協助主管決策、加速週期改善，以便更即時服務及滿足當地客戶需求。

大數據是什麼？

從前面所舉的兩個例子，不難發現大數據分析運用在商業與軍中的成果。但若要是能揭開這層神祕面紗，必須先釐清何謂大數據（Big data）。首先，「大數據」一詞是近十年備受矚目的新概念、新機會，可追溯至Steve（2012）在專欄文章中提及《The Age of Big Data（大數據時代已經降臨）》⁴，隨後全球

- 1 王光磊編譯，〈美擬以大數據解決F-35後勤災難〉，青年日報，<https://www.ydn.com.tw/News/276086>，檢索日期：民國108年10月15日。
- 2 Tim Haidl, “DLA creates new office to help data drive decisions,” Defense Logistics Agency The Nation's Combat Logistics Support Agency, <https://www.dla.mil/AboutDLA/News/NewsArticleView/Article/1454856/dla-creates-new-office-to-help-data-drive-decisions/>, retrieved 15 Oct 2019.
- 3 〈線上資源〉，研華公司，<https://www.advantech.tw/resources/news/>，檢索日期：民國108年10月15日。
- 4 Steve Lohr, “The Age of Big Data,” The New York Times, <https://www.nytimes.com/2012/02/12/sunday-review/big-datas-impact-in-the-world.html>, retrieved 15 Oct 2019.

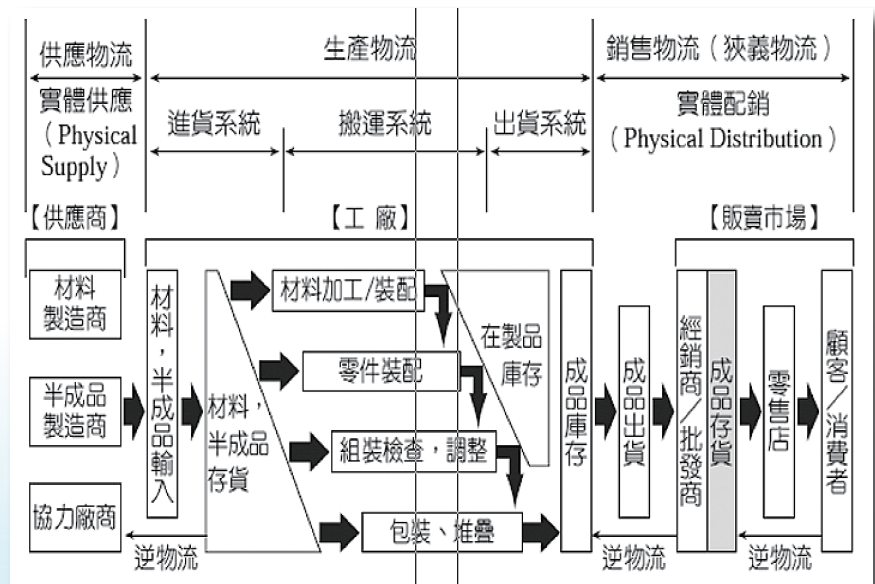
掀起一股熱潮至今；再者，它是在網路資訊爆炸性成長下的產物，定義互有異同，但以主流觀點來說，可用4V來說明其特性：容量龐大（Volume）、處理快速（Velocity）、種類繁多（Variety）以及隱含價值（Value）；最後，從結果而言，使用大數據的本質就是盼能協助決策者，做出重大決定與興革。所以資料的多寡並非重點，反倒是應更進一步思索數據分析能創造出什麼價值？是否能讓組織做出更穩健的決定和策略行動？是故，數據不應只強調「大」，更要「活」，讓決策者不致於陷入見樹不見林的窘境，而是有跡可循，更進一步有「基」可「成」，這也是其迅速竄紅的主因。

大數據分析如何精進 勤領域工作？

俗話說「三軍未發，糧草先行」，強調古代作戰時後勤確保的觀念；其次《孫子兵法一軍爭篇》中「軍無輜重則亡，無糧食則亡，無委積則亡」，更進一步點出後勤輜重對於軍隊存亡的攸關性，這也足以說明後勤支援系統是整體戰力能否發揮的重要一環；而我

國陸軍後勤教則更明確的定義後勤為：「運用人力、物力，以準備並支持戰爭之科學與藝術」，⁵ 可見得支援用兵是軍事後勤之主要目的，為滿足作戰所需的一切人力、物資，茲事體大，是故後勤支援必須提供適切的產品與服務。

另一方面，在商場之中的後勤（Logistics），是物流，亦是供應鏈管理，從早期著重於「物的流通」，到今日所涉及的範圍更擴大自上游採購的供應物流、工廠內部製造的生產物流、商品行銷販賣的銷售物流及逆物流等四大面向，均須同時進行規劃、執行與控管，以達供應鏈夥伴、中間商、第三方服務提供者，及客戶之間的協調及合作（如圖一所示）。⁶ 而商



圖一 商業物流的範疇（廣義物流）

（資料來源：同註6）

5 陸軍○○教則（第二版）（國防部陸軍司令部），民國98年3月。

6 經濟部商業司編，《物流經營管理實務》（臺北：經濟部商業司十科，西元2000年12月）。



業後勤所涉及的資訊千頭萬緒、交錯縱橫，非得要科學的方法，才能達因事制宜之效果。

綜上所述，如何活用大數據技術在軍中與商業的後勤任務中，已然成為從業人員的共同課題。舉例來說，美國國防後勤局正在推行大數據策略，⁷ 主要係善用轄下的機構資料來源，形成靈活、自動式的報告和分析能力，希望能讓數據分析師在更短的時間內從資料蒐整、分析，建立更適合的解決方案來處理各種獨特問題，不僅為軍方提高後勤維保效率，更降低國防預算支出。

再者，美軍所蒐集之大數據資料，亦可活用在與商業夥伴的合作關係。比方說為協助美軍解決後勤任務中產生的棘手問題，美國許多公司提出了各式大數據分析解決策略，其中以天睿公司 (Teradata Corporation) 為美國空軍裝備司令部 (Air Force Materiel Command)⁸ 提供「統一數據架構 (Unified Data Architecture, UDA)」的大型數據倉庫系統，該系統具有預測性分析功能，可預判飛行機具中哪些零附件何時會發生故障，需要進廠修理；同時，在故障前向維修技師預警，告知技師將其拆除；更進一步的能掌握各飛行機具的備便情況、維護活動以及對供應鏈的料件申補進度。

運用大數據分析的實例

《孫子兵法—謀攻篇》中「知己知彼，百戰不殆」。如何在錯綜複雜的戰場數據中，精準找出適時、適質、適量的資訊，儼然成為現下後勤部隊的一大挑戰。大數據的4個特性中首重價值 (Value)，就是能在包羅萬象的數據中，應用分析方法找出答案。唐太宗曾言：「以銅為鏡，可以正衣冠；以史為鏡，可以知興替；以人為鏡，可以明得失。」師法民間企業如何導入大數據分析於營運模式，可以做為我國軍在後勤任務效率提升之參考。而且大數據的應用幾乎是適合任何產業的，從美國職棒奧克蘭運動家在賽季中的取勝、Netflix原創影集《紙牌屋》的製播到NIKE+平臺的創新運用，再再地顯示數據科學能在各行各業產生一定的影響，以下介紹3個活用大數據分析於後勤場域的成功案例：

一、亞馬遜 (Amazon)

堅信從公司高層開始「數據驅動」的理念，是貝佐斯 (Jeff Bezos) 帶領亞馬遜從汽車庫房到今日的機器人庫房，這20餘年的創業精神。亞馬遜是最早翻轉物流的電商企業，在業內率先並持續透過大數據分析、人工智慧和雲技術進行倉儲物流的管理，同時嘗試定位用戶並記錄在其網站上的所有行為，以作

7 同註2。

8 Teradata, Data Dominance for the DoD Analytics for Data-Driven Decision Making. <http://assets.teradata.com/resourceCenter/downloads/Brochures/EB9332.pdf>, retrieved 15 Oct 2019.

為未來決策參考。具體而言，亞馬遜能成為業界長青樹，主要是藉著大量數據不斷突破與創新，化被動為主動，目前更提供來自全球資料中心超過160多項功能完整的服務雲端平臺（Amazon Web Services, AWS）。⁹ 以下摘述三項有關後勤物流的革新：

- （一）亞馬遜的智能機器人Kiva技術¹⁰：就在2012年購併Kiva System公司後，2014年開始在庫儲中全面應用Kiva機器人，不僅能把目標貨架從倉庫搬到員工處理區再把空貨架移回原位，更在電池電量過低時，自動回充，藉此提高物流處理速度。
- （二）訂單與客戶服務中的大數據應用：亞馬遜能精準分析及預測客戶需求，概可分為瀏覽、下單、倉儲、送貨和售後服務等五大類服務，不僅能事先掌握需求端的意圖，亦提供便捷的選購環境，更重要的是從訂單處理、快速揀選、包裝、分揀與配送，都透過大數據一一實現。
- （三）智能後勤倉儲管理：在商品入庫時，同時量測其尺寸與重量，而各倉庫透過共享同樣的後臺數據，有助於

庫儲管理，更利於後續的優化、設計和區域規劃。

二、物流共和國（Logistic Republic）

國內活用大數據在後勤物流上的案例，可舉創立於2013年的「物流共和國」為例，為了能提供客戶高效能的物流解決方案，進而打造全臺首屈一指的智慧物流園區，它不單是臺灣少數專門經營智慧物流中心並提供廠商承租的物流地產企業，更是全臺第一座整合了倉儲建設、金流與智慧化系統的企業。¹¹此外，透過「先進的智慧物流設備」，比方說無人搬運車（Automated Guided Vehicle, AGV）更可提高搬運效率並節約成本。

有別於Business-to-Business（B2B）的單純營運，在物流共和國裡提供Business-to-Consumer（B2C）的商業模式，係依據每位客戶的獨特需求，專門設計解決方案，但也加劇了物流人員的挑戰。不過在導入AGV之後，這些問題就迎刃而解了，當它能夠扛起整個貨物料架，讓貨物向撿貨人員靠近，能縮短理貨時程。透過縝密的數據運算出每個AGV各自的最佳路徑，相互合作完成訂單。它們不僅讓整個電商專倉省下了30%的人力，還協助加快了整個揀貨流程（如圖二）。¹²

9 “Amazon Web Services,” https://aws.amazon.com/tw/?nc2=h_lg, retrieved 15 Oct 2019.

10 “Amazon Robotics,” <https://www.amazonrobotics.com/#/>, retrieved 15 Oct 2019.

11 〈品牌故事〉，物流共和國，<https://www.logisticrepublic.com/about/>，檢索日期：民國108年10月5日。



圖二 無人搬運車AGV在倉庫中穿梭

(資料來源：同註12)

三、天睿資訊系統公司 (Teradata Corporation)

誠如前述，不只在商業領域，在軍中的後勤工作也紮根已久的天睿公司，係為美國商業軟體界的領導品牌，擅長以大數據分析、數據倉庫和整合行銷管理解決方案為主，專為客戶量身打造「資料倉庫系統」與儲存並管理資訊，可應用於業務分析，例如使用資料倉庫追蹤使用偏好、產品位置以及倉儲現況等。

天睿公司最知名的莫過於統一資料架構 (UDA)，讓企業或組織用戶分析多個系統中所有類型資料的單一平臺架構，可將大量資料來源 (包括後勤、財務、影像、文件或遙測資料) 透過「即時分析」、「數據平臺」、「整合性數據資料庫」及「整合性查詢平臺」等統整性功能，最終提供分析報告，以釋放數據隱含的

潛力 (如圖三)。在軍方應用的實例，如天睿與美國海軍航空系統司令部 (The Naval Air Systems Command, NAVAIR) 合作的「下一代航空維修解決方案 (Next Generation aviation maintenance solution)」，在導入大數據平臺之前，海軍只能依靠延遲6至8週的數據，而非即時的訊息；反觀現在，資料庫每月不斷更新，接收超過400億條紀錄、支援6,000多個使用者，並產製7萬多份報告和臨時查詢，對機隊安全性、零附件管理、任務準備和成本效率，皆有大幅度的提升。¹³

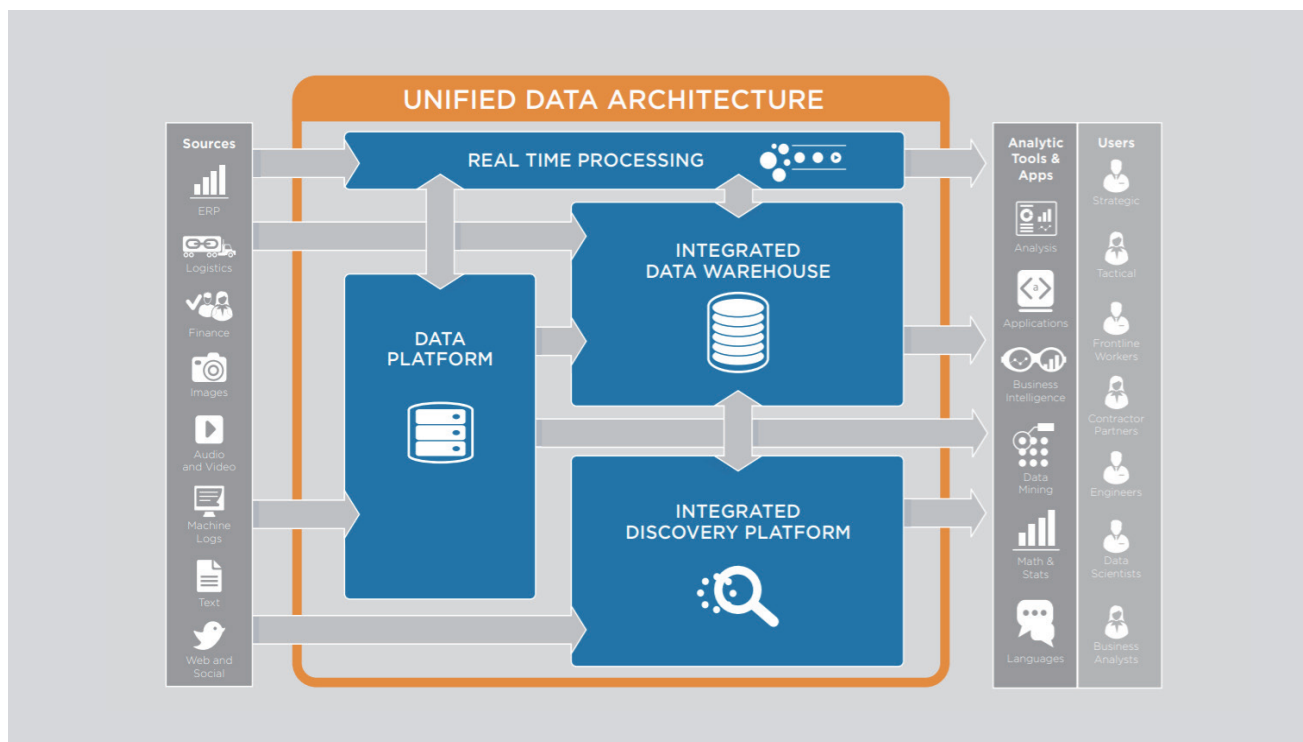
他山之石，可以攻錯

見賢思齊，從業界、美軍的大數據分析技術運用於實務的案例，再反觀本軍目前後勤作業資訊系統現況，該如何導入大數據資料與資訊科技，將「後勤物流」提升至「智慧運籌」階段，應為當前的一項重要挑戰。更深入的探究，早在《中華民國104年國防報告書》中¹⁴即揭櫫「整合後勤資訊管理」之理念，希冀整併及調整多項資訊系統，俾即時精準掌握部隊後勤實需。以我國國軍後勤資訊系統為例，概有陸軍及通用後勤系統、海軍後勤資訊系統、空軍後勤資訊系統以及國家中山科學研究院

12 蔣曜宇，〈直擊全臺第一座智慧物流園區，為何PChome、迪卡儂都搶著要進駐？〉，數位時代，<https://www.bnext.com.tw/article/54036/logisticrepublic-decathlon-realestate>，檢索日期：民國108年10月5日。

13 同註8。

14 中華民國104年國防報告書編纂委員會，《中華民國104年國防報告書》（臺北：國防部，民國104年10月），頁109-111。



圖三 天睿公司統一資料架構示意圖

（資料來源：同註8）

設計之整合型後勤資訊系統等眾多獨立系統，
以下摘錄介紹：

- 一、通用後勤資訊系統：補給系統、衛勤系統、運輸系統、保修系統及其它系統。
- 二、海軍後勤資訊系統：¹⁵武器系統檔（WSF）、存量管制及採購系統（SCPS）、維修資料系統（MDS）、造船廠管理系統（SYMS）、艦用非戰術電腦系統（NCS）、地區資訊作業系統（WHIS）。
- 三、空軍後勤資訊系統：空軍後勤管理資

訊系統（LIMS）、裝備維保作業系統（ERMS）。

- 四、中科院整體後勤資訊系統：整體後勤支援、電腦輔助訓練（CBT）、交談式電子技術手冊、後勤資訊整合系統、後續維持管理資訊。

綜上列舉跨軍種且多元之系統，若能以更前瞻之思維，籌建統一資料架構，透過此完整平臺，以使用者介面（User Interface, UI）串聯起供給方（Supply Side）與需求方（Demand-Side）的訊息交流互動，不僅可簡化補保作業

15 黎立珊，〈整合型後勤資訊系統執行武器裝備全壽期管理之規劃〉《海軍學術雙月刊》（高雄），第52卷第2期，民國107年4月，頁68-81。



流程、甚至是妥善率管制、裝備維修、庫存條碼管理及成本分析等作業，對於我軍各式後勤作業效率與效能的提升，都將是一大福音。

筆者觀察目前大數據分析已更深化至人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 的應用。人工智慧被稱作「第四次工業革命」的核心，其核心理念是希望讓電腦能像人類一樣的學習、抽象思考、展現創意、解決問題等，進一步推理、規劃、交流和感知。它對未來人類生活形式和產業發展的影響都將更勝以往。而為掌握契機，行政院於107年開始推動「臺灣AI行動計畫」，¹⁶全面啟動產業AI化；同時亦將「國防產業」列為「5+2產業創新計畫」之列，積極帶動國內具產能廠商投入國防產業供應鏈。因此，未來「智慧後勤（後勤+人工智慧）」之推展，可聚焦於設備運作、儲位庫存、物流效率與人力分析，並整合各式物流倉儲自動化設備，達到提升作業效率目的等，則後勤體系重新塑造，應是指日可待。

不僅如此，目前虛擬實境 (Virtual Reality, VR)、擴增實境 (Augmented Reality, AR) 等技術運用在庫儲管理、維保教育、物流配送、醫療訓練、未爆彈處理之機械手臂等，均有逐漸成熟之趨勢，同樣也是植基於大數據平臺，做為資料儲存與分析的介面。換句話說，當建置好大數據資料庫，同時擁有共同的溝通語言，

即可提供人工智慧與VR/AR的發展潛能。

篇末反思

「大數據分析」迷人之處在於從各種數據中找出線索、趨勢，以及契機。更令人引頸期盼的是，一旦資料夠多，不只能提供「後見之明」，甚至「以終為始」預測大環境的變化、人們的使用行為、機具的耗損備料情形等，都能給予在後勤場域工作的先進們，在需求預測、存貨管控、採購管理、風險評估等工作上，一套更完整的解決方案。

此外，國軍在組建「量適、質精、戰力強」的現代化勁旅前提下，後勤工作從業人員在面臨組織精簡的同時，業務量及複雜度卻未相對的簡化，因此，資訊系統是亟需轉型，唯有整合舊有且各自獨立的資訊系統，建構統一平臺，才能切中部隊後勤實需，降低後勤人員之負荷。亦由於大數據、雲計算、物聯網等技術的日新月異，促進人工智慧的快速發展，部隊後勤亦必須適應新時代、新型態之要求，加速轉型發展。

「世界唯一不變的就是改變」，活用大數據以「善」變應萬變。筆者提出以上建言，望能共思國軍如何籌建統一資料架構，透過平臺進行數據分析，並持續走向「智慧後勤」的康莊大道。

16 新聞傳播處，〈行政院「臺灣AI行動計畫」〉，行政院，<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/a8ec407c-6154-4c14-8f1e-d494ec2dbf23>，檢索日期：民國108年10月5日。