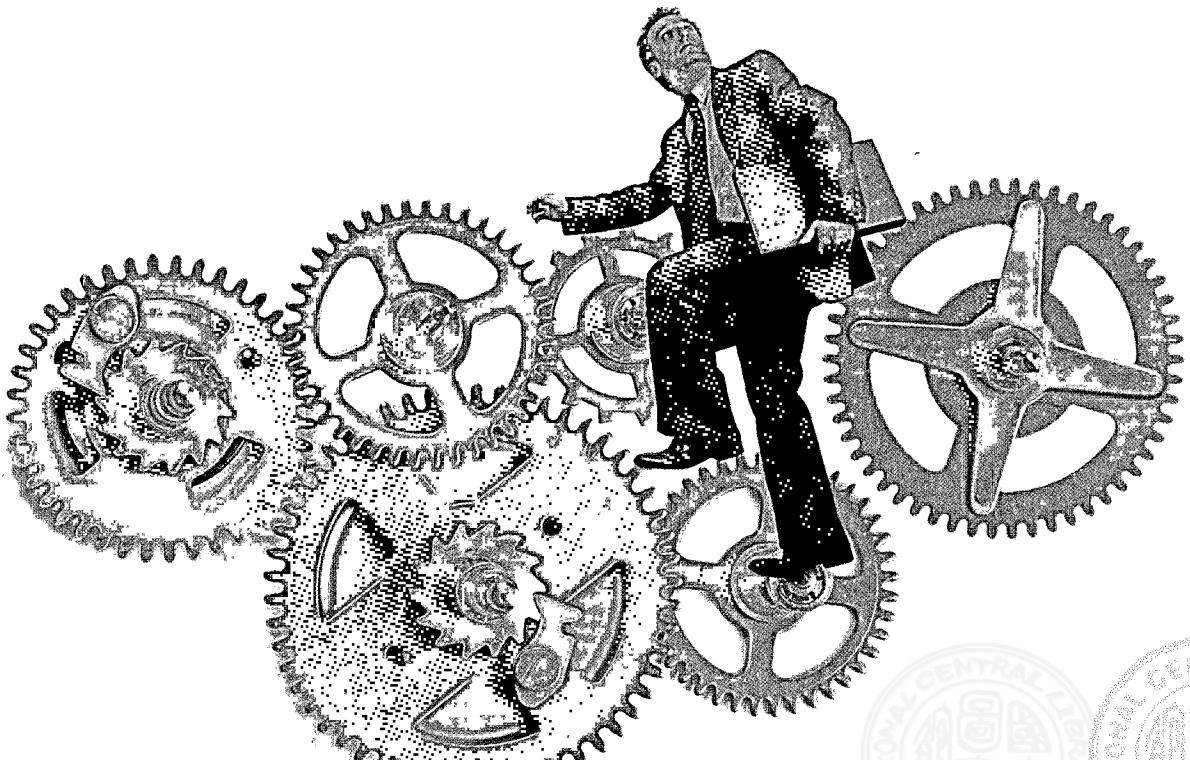


巨大機械 / A-Team 善用協同設計 以突破品質水準

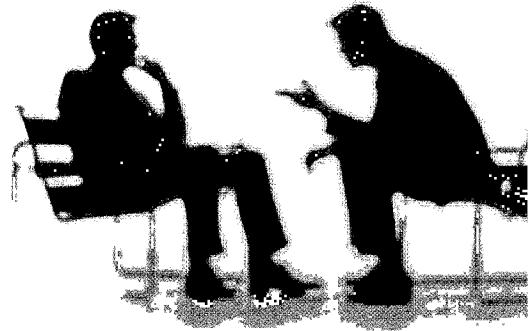
Giant/A-Team Successfully Apply Collaborative Design for Quality Breakthrough

呂執中 Lyu, JrJung / 作者為國立成功大學品質與創新研究中心 教授兼主任

張立穎 Chang, Li-Ying / 作者為國立成功大學工業與資訊管理學系 博士生



理論與實務上皆有越來越多之案例說明一企業可建立協同設計以大幅提昇品質水準。這種作法乃是將設計品質的範圍由研發部門延伸至公司內部之行銷、業務、採購、製造等相關部門，進而與顧客和供應商整合；透過資訊系統的應用，讓顧客和供應商能夠提早參與研發，進而促使新產品開發的概念得以實現。本文將介紹這種協同作法，並以巨大機械藉由策略聯盟的方式組成A-Team為案例說明協同設計之效益。



■品質設計的迷思

企業在推動品質設計(Design for Quality, DFQ)時，大多會受限於一個迷思，便是將其範圍侷限於設計與開發部門。這個作法容易忽略顧客實際的需求，以及無法將供應商的設計與製造能力整合於產品設計與開發的過程中。所謂的協同設計(Collaborative Design)意味製造商在新產品開發各階段，除了本身各部門之整合外，亦應將顧客與供應商的需求與能力納入，即在新產品設計初期便納入顧客需求，並儘早與供應商分享研發與製造知識，藉此得以大幅提昇新產品的研發速度和品質水準。

隨著網際網路的發展，以及資訊系統的建置，促使製造商更容易與其顧客和供應商溝通，亦讓顧客和供應商有機會在製造商產品設計與開發階段之初期，能夠參與整個產品設計與開發的討論，並與顧客需求和供應商能量有效整合。此一作法為「早期參與(Early Involvement)」的概念，乃是協同設計具體實現的方式之一(葉忠、江慶崇，2003)。藉由

早期參與，常可協助企業由傳統品質設計之概念而延伸為協同設計，將可使其產品品質有所突破。

■運用IT 促成顧客早期參與的作法

對於大量客製化的企業而言，瞭解顧客需求是新產品概念設計最主要的活動之一。過去企業多被動地接受顧客對於產品的要求與規格設定，並運用品質機能展開等方法，將顧客需求轉換為產品設計與開發的規格。而在顧客早期參與的概念下，企業必須主動去收集、分析並瞭解市場趨勢，使其能夠先行將產品雛形開發出來，再與顧客進一步討論出細部的功能與規格。此時，企業之行銷與業務部門便佔有重要的角色，必須爭取顧客的認同，才能即早獲得市場資訊。若企業所面對的是最終使用者，亦可以藉由全世界各地的經銷據點，深入研析各區域使用者的差異，或是透過各地維修記錄的回饋與彙整，以協助研發部門後續新產品的開發或現有產品的改善。



在顧客早期參與階段，企業若能夠運用資訊系統，以及網際網路與其全世界之顧客溝通，不論是以虛擬方式展現企業目前開發的產品雛形、針對外觀或是結構問題與顧客交換意見、應用知識管理與顧客關係管理分析顧客使用的習慣，或是得以彙整與分析產品維修知識；藉此除了拉近與顧客之間的距離，更有機會「化被動為主動」，主動提供顧客未來產業發展方向，增加顧客的依賴程度。當然，Web 2.0 的興起，亦成為企業發展顧客早期參與的一項利器，企業能夠藉由網路社群和顧客交換產品使用或是試用的心得，藉以從中得到產品創新之契機。

將供應商 拉進新產品設計與開發流程

早期參與的另一項重點便是供應商早期參與，在新產品開發流程的初期便邀請供應商參與討論，其目的主要包括先行瞭解供應商的製造能力是否足以完成新零件的生產，以避免後續因能力不足所導致之頻繁的設計變更；或是能夠將適當的零件委外給供應商進行新零件的開發，以縮短整體新產品開發週期時間。然而，製造商必須依據不同的供應商特性及新零件的屬性，規劃不一樣的供應商早期參與模式(van Echtelt *et al.*, 2007)，實務上大致可以區分為以下的作法。

作法一 新零件技術層級低且 與其他零件間低相關

關：製造商可以挑選具備足夠研發能力的供應商，提供新零件

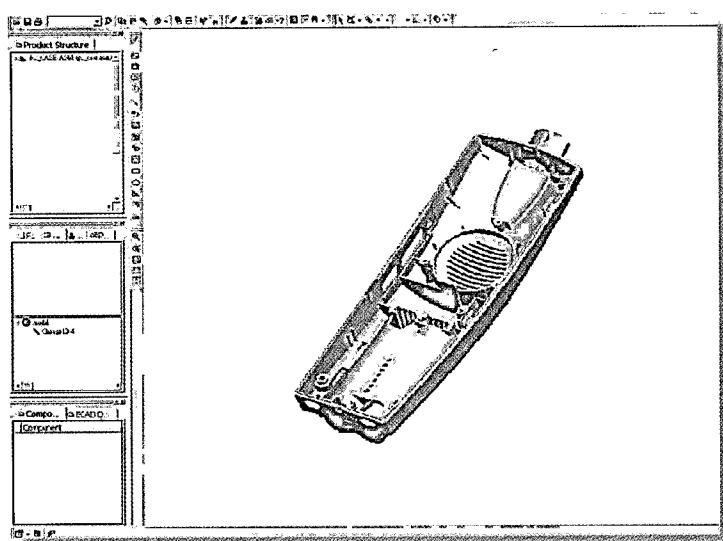
規格後委外開發，並規劃進度及新零件驗證流程，製造商便可以充分授權給供應商，並於規劃時間內要求供應商完成開發。另一種作法則是供應商主動提供其開發的新零件規格，經過製造商認可後便成為設計人員開發新產品時可以挑選的零件，而縮短產品開發週期時間。

作法二 新零件技術層級高且與其他零件 間低相關

關：製造商必須與其供應商分享新零件的研發知識與專利，以協助提升供應商之研發能量，並於新零件開發之適當階段，與供應商透過線上會議等溝通系統(如圖一)，討論進度以及共同解決新零件開發所面臨的問題。

作法三 新零件技術層級低且與其他零件 間高相關

關：此種情況下的供應商早期參與方式著重在新產品開發初期階段，便與相關零件之供應商共同討論出各零件之規格範圍(如線上會議討論 3D 圖面並標記各零



圖一：線上會議範例

件之規格範圍)。之後便交由供應商進行新零件之開發，除非有特殊狀況，否則企業只需在規劃時程內確認供應商是否已經完成新零件的開發，並通過認可。

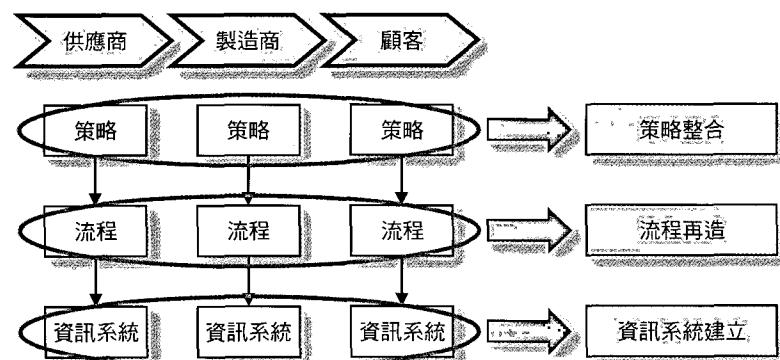
作法四 新零件技術層級高且與其他零件間高相關：此種情況最為複雜但卻也是最能凸顯供應商早期參與之價值。製造商除了必須與供應商共同分享研發的技術與知識(當然也包括供應商研發新零件之能力高於製造商)，而由於技術層級高容易使得原本設定之規格無法實現，而提出設計變更的要求，此時就得與相關零件之供應商共同討論出新的零件規格範圍，以避免新產品因為零件彼此的衝突問題而無法組裝。

在供應商早期參與的情況下，最瞭解供應商的採購部門需要先瞭解每個供應商的特性，以及其研發能量，並建議高階主管選擇合適的供應商與之洽談，以納入協同設計的範圍內。另一方面，製造商為了實現供應商早期參與，在資訊系統方面便會規劃如專案管理、流程管理(含電子簽核)、文件管理、專利管理以及3D圖面線上會議等模組，以利各種供應商早期參與情況的落實。

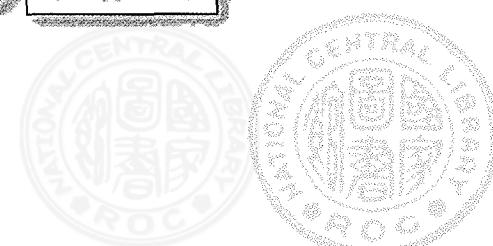
然而，不論是顧客或是供應商早期參與，其絕對不僅僅只是建立資訊系統便可以了事，而是製造商必須從策略面考量推動早期參與的重點，重新審視並進行新產品開發流程的再造與改善。最後，再建置合適之資訊系統與相關模組(如圖二)(Lyu and Chang, 2007)。推動協同設計的最困難之處便是與顧客和供應商確認協同的意願以及細部作法，如未來專利權的分配、知識分享的程度、資訊系統整合方式，以及後續採購金額的限制等，在在都影響推動早期參與的成敗，並有賴兩造之高階主管的同心協力。

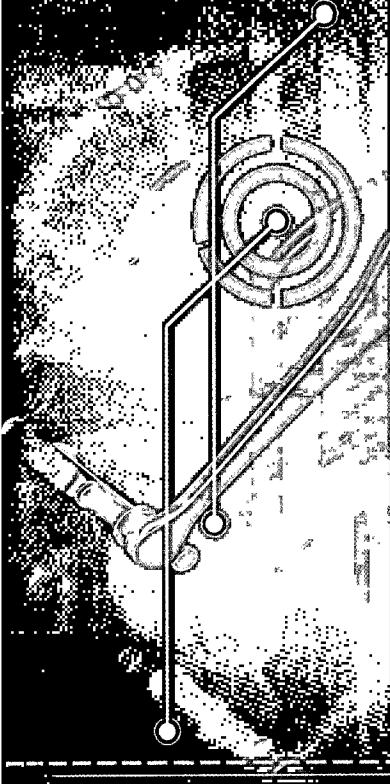
巨大機械 / A-Team 的協同設計作法

在許多推動協同設計之實務個案中，巨大機械藉由策略聯盟的方式組成A-Team，並以此為基礎完成協同設計之規劃與系統建置，已成為一著名個案。巨大機械藉由與A-Team成員協同開發創新產品，而得以在成車與零件出口，以及單價上皆有大幅成長，為我國自行車產業再創新頁。以下便以巨大機械和A-Team為例，說明協同設計推動方式與效益。



圖二：早期參與推動架構





巨大檔案：

巨大機械成立於1970年，原本是以OEM為主的經營模式，並於1980年成為台灣第一大的自行車製造商，且於1981年創立自有品牌捷安特「GIANT」。巨大機械成長快速，逐步成為台灣、中國第一品牌，日本、澳洲、加拿大、荷蘭第一進口品牌、歐洲三大品牌之一、美國五大品牌之一，並提供全球50餘國、超過一萬個經銷點服務顧客。巨大機械以台灣為總部跨國經營，每年生產500萬台以上行銷全球，在全球激烈的競爭環境，創造了獨特競爭優勢(魏錫鈴，2004)。

台灣雖自1980年成為全世界最大的自行車供應國以來，長期保持全球「自行車輸出王國」的地位，但近年來台灣自行車業者由於成本和市場考量而紛赴大陸設廠後，已帶動大陸整體自行車相關產業的蓬勃發展，自1991年起外銷數量便超越台灣，2000年起外銷數量與產值更雙雙超越台灣。出口值在2001年大陸已超過台灣，成為全球產量最大的自行車出口國，台灣自行車產業面對前所未有的衝擊(工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心，2004)。

在高階主管的決心進行改革下，巨大機械和美利達工業，與兩者主要的供應商成立A-Team (自行車產業聯盟)，其主要目的便是引領台灣廠商開發國際品牌設計(International Brand Design, IBD)，整合全球自行車市場需求及產品創新能力，培養出不斷研發創新的團隊，以維持產業長期競爭的優勢，使台灣成為高級精品的主要基地，進而與生產大宗產品為主的中國大陸有所區分。

A-Team 在成立之初便提出「三大主軸貫

穿五大機能」的架構(如圖三)，藉由協同管理改善、協同創新開發以及協同行銷與經營夥伴，來達到e化、快速回應、共同開發、售後服務品質保證和品牌行銷的目的。目前 A-Team 一般會員包括亞獵士、正新工業、鑫元鴻、巨大機械、信隆、安大、佳承精工、久裕興業、建大工業桂盟企業利奇公司、美利達工業、達建工業、速聯公司、鑫悅公司、彥豪公司、天心工業、極點公司、政伸企業、台灣榮輪、維樂公司、鎢光公司、維格工業等23家企業，另有贊助會員包括 COLNAGO、SCOTT、SPECIALIZED、TREK 及美國經銷商組織 NBDA(National Bicycle Dealers Association) 等5個組織(A-Team 網站，2008)。

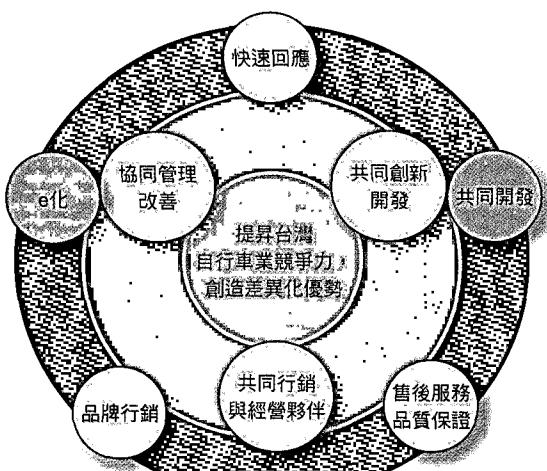
A-Team 成員的組成，除了理念相近外，重要的是能夠有相近的能力，希望客戶、成車廠及供應商能夠一起成長，並共同提升創新能力。因此，巨大在成功地於 A-Team 導入 TPS(Toyota Production System) 後，更藉由協同設計平台的建置，逐步共同研發新產品，以縮短新產品上市的時間與提升顧客之

忠誠度。巨大機械在推動策略上朝兩個方向進行：一為，集團內部的同步設計；二為，集團與客戶／供應商的協同設計。巨大希望藉此來達成兩大目的：推動國內自行車產品研發之協同設計模式的規劃與運作，並加強研發設計流程之資訊整合。藉由電子化協同設計的作法，縮短產品設計研發時間，最終促使台灣成為巨大全球研發設計中心，且協助台灣自行車產業形成技術專家資料庫，提高研發專案之品質與能量。

而由於供應商的研發能力與e化能力不盡相同，因此，計畫推動初期供應商能力判斷是首要的工作。診斷過程是採取問卷調查，以及到廠診斷兩項工作來決定。依能力分級後，再進一步依據廠商的能力等級給與不同的輔導與建議。

e化虛擬團隊 強化價值鏈的研發能力

巨大機械因前置作業的完善，成功輔導A-Team成員公司內部的研發e化。二年來一



圖三：三大主軸貫穿五大機能的架構



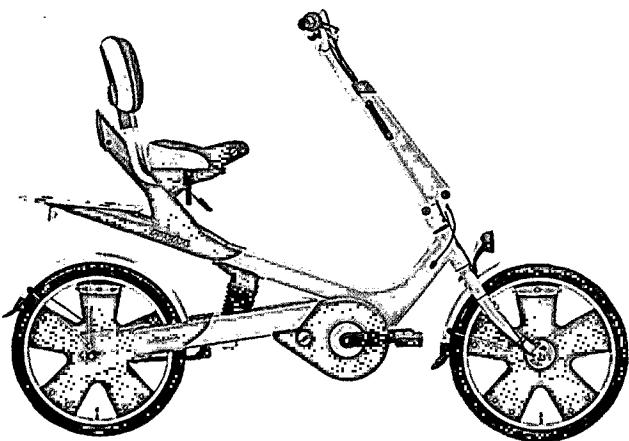
共輔導5家廠商配合巨大公司方案導入新的產品資料管理(Product Data Management, PDM)系統(天心、維格、桂盟、鎰光、彥豪)、2家自行導入其他商用PDM系統(鑫元鴻、久裕)、3家廠商展開既有系統強化作業(速聯、建大、安大)，以及協助13家廠商使用巨大公司的資訊系統來管理研發作業與資料。

藉由e化將巨大本身、客戶、供應商(A-Team的成員)，組成一個虛擬研發團隊，一方面提升價值鏈體系內，各供應商的研發能力與水準，一方面也爭取國外客戶對於巨大體系協同研發能力及產品的認同，進而與客戶建立密切的夥伴關係(創新科技應用與服務計畫網站，2009)。巨大機械推動協同設計在品質方面之效益主要包括首批生產不良率降低5.1%、開發生產力提昇66.7%、新車種量產開發到首批上線時間縮短12%以及新產品占銷售比重上升6.9%。

A-Team 創新產品－REVIVE

在許多A-Team的成果中，最具代表性之





圖四：巨大之創新產品-舒適車

資料來源：巨大機械網站，2004

創新產品便屬於「舒適車(REVIVE)」(圖四)上市成功。此一產品起因於許多顧客向其經銷商表示，市面上之公路車或是登山車無法滿足其假日悠遊於城市的單車道，不求快只求舒適的休閒方式，且長時間騎乘會有腰酸背痛以及手腕不適的現象。此種顧客反應藉由各地經銷商透過資訊系統的回饋，獲得巨大機械主管與設計部門的重視而決定開發。

在開發過程中，巨大機械針對主要之新零件供應商進行早期參與，例如，其與供應商共同研發之具備新坐靠式概念自行車設計，完全符合人體工學設計之座墊及靠墊，能夠大幅減輕臀部及背部壓力。而腳踏板亦是參考供應商提出之建議，修改成適當的角度，以提升踩踏效率與增加腳部舒適度。此產品榮獲了2004年國家產品形象金質獎。

【延伸「品質是設計出來的」】

「品質是設計出來的」代表著品質發展的一個重要里程，隨著競爭環境的日趨激烈以及網際網路的發展，其意涵應可延伸為「品

質是與顧客和供應商協同設計出來的」。協同設計中早期參與之作法，以及巨大機械成功的案例，非常值得想要藉由早期參與而追求高品質的創新產品之公司，未來品質突破的一個參考。

參考資料

- [1] A-team 網站：<http://www.a-team.org.tw>。
- [2] Lyu, J. and Chang, L. Y., 2004, Early involvement in the design chain - A case study from the computer industry, *Production Planning & Control*, 18(3), 172-179.
- [3] van Echtelt, F. E. A., Wynstra, F. and van Weele, A. J., 2007, Strategic and operational management of supplier involvement in new product development: A contingency perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(4), 644-661.
- [4] 工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心，「2004年汽、機、自行車產業年鑑」，2004年。
- [5] 巨大機械網站：<http://www.giant-bicycle.com.tw>。
- [6] 創新科技應用與服務計畫網站：<http://itas.tdp.org.tw/index.php>。
- [7] 葉忠、江慶崇，2003，產品企劃與研發流程管制，品質月刊，39，4，31-38。
- [8] 魏錫鈴，「騎上顛峰：捷安特與劉金標傳奇」，聯經出版事業股份有限公司，2004年。