

國立政治大學經營管理碩士學程  
全球經營與貿易組  
碩士論文

指導教授：邱志聖博士

重機械產業服務差異化策略之探討與建構-  
以某重機械代理商為例

研究生：陳紹遠

中華民國一零二年六月



## 摘要

近十年來重機械產業在中國大陸市場強勁需求的帶動下，使得整體產值在短時間內陡然躍升三倍，全球相關業者莫不卯足全力競逐此難得的機遇，一時間只見業界紛紛以併購、外包、彈性製造、虛擬整合....等各種競爭手段試圖降低成本或增加效率，在嚴苛的價格競爭下，也益發使得各競爭者彼此間的產品差異變的模糊。

然而重機械產品本具有交換過程週期甚長的特性，因為客戶的整體費用成本(total cost)除了包括機具購置時所支付的固定成本，在往後使用中仍將承當相當大的變動成本，其中又以後續維修費用最為龐大且變動性最高，又因為此涉及了相當專業的領域且關係到客戶在使用中的操作、應用及保養，由於大部分的客戶對此所具備的知識能力均極為有限，使其在整體費用成本評估時必須面臨此一關鍵的不確定因素，若廠家僅一味的降低產品售價卻不去解決客戶上述的疑慮，往往並不能形成競爭優勢。然而維修費用的產生亦有其複雜原因，除了廠家產品品質及服務能力外，尚有相當大的比重係來自客戶本身。

本研究以客戶成本考量為出發點，引用策略行銷分析 4C 理論做為思考框架，探索重機械產品在交易後的使用過程中，因面對種種複雜的狀況，以致因此而產生的不當成本，另分析其背後千絲萬縷的因果關係，據此改善個案公司在客戶服務上對於策略行銷分析 4C 處理不當或不足之處，使之對外能重新提出有效的價值陳述以扭轉客戶原本對本品牌使用成本不利的認知，對內則透過路徑流程的改善及變革管理以支持解決方案的徹底執行及後續的成效追蹤。

關鍵字：重機械、使用成本、4C 理論。

# 目錄

	頁次
<b>第一章 緒論</b> .....	<b>1</b>
第一節 研究背景.....	1
第二節 研究動機與目的.....	3
第三節 研究範圍與架構.....	6
第四節 研究方法與流程.....	10
<b>第二章 文獻探討</b> .....	<b>11</b>
第一節 策略行銷 <b>4C</b> 理論.....	11
第二節 六標準差.....	18
<b>第三章 重機械產業經營環境分析</b> .....	<b>24</b>
第一節 重機械簡介.....	24
第二節 重機械全球產業規模及競爭態勢.....	26
第三節 重機械擁有及使用費用成本.....	34
第四節 台灣重機械產業需求模式及市場規模.....	42
<b>第四章 個案簡介-C 公司</b> .....	<b>53</b>
第一節 公司背景、組織架構及營運狀況.....	53
第二節 現行客戶服務模式.....	55
第三節 服務績效衡量指標及現況.....	57
第四節 客戶服務所遭逢之困境及挑戰.....	67

<b>第五章 C 公司以 4C 做為策略思考架構改善服務模式之研究.....</b>	<b>70</b>
第一節 界定客戶的關鍵需求.....	70
第二節 衡量客戶需求與 4C 考量彼此間的關係.....	76
第三節 分析客戶服務因 4C 處理不當而形成的障礙....	81
第四節 改善- 依路徑相依法則變革現行客戶互動對應 模式並進行相關應用技術的再整合以支應變革 所須.....	85
第五節 控制- 確定服務模式更新後良性 4C 循環之 建立.....	95
<b>第六章 結論.....</b>	<b>98</b>
<b>參考文獻.....</b>	<b>101</b>
<b>附 錄</b>	
附錄一 重機械類別圖例.....	104
附錄二 輪式、履帶式及液壓挖掘機之總成系統及功能運作圖例.	106

## 圖目錄

圖 1-1 本論文研究架構.....	9
圖 1-2 本論文研究流程.....	10
圖 2-1 買者最終總成本.....	13
圖 2-2 外顯單位效益成本.....	14
圖 3-1 重機械產業總體產值及成長率(2002-2011 年).....	26
圖 3-2 全球重機械產值分佈圖(2011 年).....	27
圖 3-3 全球前十大重機械生產製造商(廠牌)市占率排名(2011 年)....	28
圖 3-4 引擎構造及其內部零件的磨耗趨勢分級.....	41
圖 3-5 台灣近五年各種類重機械新機銷售數量.....	49
圖 4-1 Caterpillar 亞洲區域代理商支援體系架構圖.....	53
圖 4-2 C 公司客戶滿意度調查之樣品選擇(2012).....	59
圖 4-3 客戶滿意度的整體情況.....	60
圖 4-4 依客戶規模分類各別反應之滿意度情況.....	60
圖 4-5 受訪客戶之問題回饋(按所反應之重要性及滿意程度).....	61
圖 4-6 客戶對電訪問題滿意度積分圖示.....	63
圖 4-7 依客戶規模分類各別反應對 C 公司服務人員的滿意度情況.	65
圖 4-8 整體客戶對 C 公司各不同服務單位的滿意度情況.....	65
圖 5-1 C 公司客戶機具型別及數量分佈圖.....	73

## 表目錄

表 2-1 各標準差在統計上的意義.....	21
表 3-1 全球主要重機械製造商(廠牌)之營收占總體產值百分比排名 (2011 年).....	29
表 3-2 全球主要重機械製造商(廠牌)之產品種類及產業應用範圍明 細表.....	30
表 3-3 全球重機械整體產業成長率及排名前十大廠牌各別成長率之 比較(2007-2011 年).....	33
表 3-4 台灣重機械主要廠牌新機銷售數量及市占率(2006-2012 年).....	48
表 3-5 台灣二手重機械進口金額(民國 97 年-101 年).....	51
表 4-1 C 公司-代理商被接受程度(Dealer Cat Acceptance Level) 數據.....	66
表 5-1 C 公司現存服務障礙與 4C 因果關係.....	80
表 5-2 狀態監控形成客戶 4C 的促進或改善.....	95
表 5-3 本案例良性 4C 循環的因果關係.....	97



# 緒論

## 第一節 研究背景

二次世界大戰後，由於重機械廣泛的被應用於全球各地的復興工作，造就了該產業蓬勃的發展及快速的進步，隨著往後經濟的長期成長，在人類狂熱追求物質文明的驅使下，重機械更成為悄悄改變地球形貌不可或缺的工具，應用既廣，使該產業的榮枯儼然成為衡量工業乃至經濟發展的重要指標。隨著大陸因經濟改革開放，而帶來種種建設或原物料開發的需求，致使各類重型機械產業因需求方殷，而掀起極為激烈的競爭，也使原先由美、日、歐先進工業國家的一線品牌所形成幾近寡佔的市場模式，在近 10 餘年間產生了巨大變化。許多後進者，包括韓國及歐美二線品牌，在強大需求驅動下乘勢掘起並且精益求精，對一線品牌造成不小的壓力，其中又以大陸國內的廠牌佔地利及政府刻意扶持之便，更是異軍突起，在幅員廣闊的市場競爭中，不但奪取了一席之地且有後來居上之勢。

而重機械的外顯單位效益，以本產業的專用術語稱之為 "Owing and Operation Cost"，其考量為機具本身的品質及價值，尚須透過使用者接手後的專業管理，包括正確的操作及良好的保養始能得以完整體現，而中國畢竟尚屬新興市場，一般使用者對於後兩者的管理技能仍在學習摸索階段，因此業界廣大客戶群對於重機械產品外顯效益該如何界



定仍持一種模糊觀念。繼之彼處的工程環境亦處於一種不甚規範的情況，包括業主與承包商在分包及承攬的過程中仍受到許多非經濟因素的干擾，再者乍起的龐大工程需求亦吸引了為數眾多的業者投入，然而在需求波動的過程中，許多資金不足、經營管理能力較差的業者在面臨區段性供過於求的情況下紛紛採取盲目的低價競爭策略，故在施工機具的選購時，往往亦以價格做為首要考量。

使用者對於產品外顯效益該如何界定尚處於一種待學習的狀態而市場卻已急速的步入紅海，影響所及縱觀各重機械業者的競爭策略莫不以降低售價為趨歸，希望在紅海中以此拉大市佔率，冀望產品在站穩市場後，徐圖後續維修零件的利益。

某一線品牌亦不惜為迎合市場而將產品降價，同時不斷要求各地代理商進行促銷、以收舊換新或提供條件優厚的貸款，希望藉原有的品牌優勢再佐以較平易近人的價格一舉掠奪市場，然而一輪價格戰打下來結果卻不如預期，原因是大部分的客戶在經營上多是抱持著搶短線的心態，因此在產品使用過程中，普遍不重視後續應有的管理，在此情況下令其產品的外顯效益相較於競爭對手並不突出，猶有甚者亦造成在整個產品交換過程中糾紛頻仍，致期望中的後續零件效益，也因客戶先前所產生的疑慮而不如預期。

筆者在政大 EMBA 的學習過程中，有幸接觸到"交易理論"及"策略

行銷分析 4C 的理論架構"，深以為當此市場氛圍下，產品走低價的銷售策略，似乎是短時間內無法改變的主軸，但與其隨波逐流的與競爭者做盲目產品價格競爭，毋寧應該以冷靜的態度站在客戶的立場去思考—

在產品購買及使用的過程中他們究竟存在那些疑慮？

何以會造成這些疑慮？

障礙在什麼地方？

迥異於其他消費品的交換過程，重機械產品大量的成本往往是產生在交易後，其外顯效益能否體現亦肇始於斯，因此思維的方向應該是立足於策略思考的高度，去考量如何透過服務差異化，將現有的技術及資源加以整合以應用於弭平客戶因疑慮(或誤解)而衍生的不信任感，進而達到補強產品力的效果，如此始能於混沌的市場競爭中突圍而出。

## 第二節 研究動機與目的

個案公司係美國一線品牌重機械製造商 Caterpillar 在台灣的代理商，負責該品牌包括產品銷售及售後服務的業務，筆者目前擔任產品支援部(Product Support Division)的主管。為提供較好的售後服務，本部門不斷被原廠要求增加技術服務人員的員額並對人員提高訓練的力度，另一方面也被要求增加服務的覆蓋率，廣設服務廠房據點，

購置昂貴的維修工具設備及提高零件庫存及現貨供應率，原廠並對其各項要求設立各種衡量指標(KPI)，定時考核代理商。然而這一切要求皆須耗費鉅額投資才可達成。身為代理商，基於投資報酬考量，往往未能悉數應命，因此每逢客戶服務滿意度調查結果未如人意時，原廠與代理商間常為此產生齟齬。

然而根據筆者的觀察，原廠所要求代理商建構的各種加強售後服務的能量在於提高客戶滿意度；增進零件銷售並不一定能產生相應的效果，其關鍵是這一切僅止於當客戶機具發生損壞後的因應措施，當停機待修的問題發生時，客戶固然會急於尋求將損壞的機具維修妥當，使之儘快恢復生產，因此足夠的維修人員並具備精熟的故障排除技術、及時的零件供應、距離不遠且功能完善的維修廠房設備的確有助於滿足客戶此類需求，但客戶往往更在乎的是機具損壞所衍生的鉅額修復費用是否係因機具的品質不若購買時廠方所承諾的如此牢靠所造成？但在探討機具損壞原因時卻每每被代理商歸咎於自身使用時的操作不當或保養不良，客戶雖然疑慮滿腹但在面對代理商訓練有素的專業故障分析人員引經據典所提出的報告往往也無力反駁，有時在面對一些難以鑒別損壞原因的狀況，即便代理商的資深技術人員亦對其肇因無法提供足以服人的說法，因為當機具使用中許多變數不預期的交互影響作用時，其中的因果關係是十分複雜的，即使使用最先進的科學

方法及工具試圖查找其關鍵原因(root cause)時，仍是會受到程度深淺不一的限制，尤其是當我方的技術人員對於客戶的工況 (site condition)、操作人員素質、日常保養情況並不十分清楚的情況下，很多損壞原因是無從判斷的。

此外當客戶一旦承認其的確因自身的疏失而導致了機具發生了非屬保固範圍所承擔的損壞，客戶便須自身負擔該損壞的修復費用，客戶往往在厭惡蒙受損失的心理因素干擾下，無法理性的去接受屬於技術層面所導出的結果，更何況有時當結果是在缺乏直接證據下所做的推斷，另一方面客戶(或其委任的經理人員)並不具備與代理商技術人員相同的技術背景，致使其無從正確判斷所聞是否合理，但凡結果會令其產生損失者，彼不由得懷疑代理商是否在利用知識或專業上的優勢試圖規避應承擔的責任，故而每每將機具損壞的原因歸責於彼。

上述爭議在重機械交易過程中的售後階段極易產生，其核心問題涵蓋了技術性及非技術性的議題，並且的確影響買賣雙方的互信，當此氛圍下更遑論攜手解決或防範許多原本可以避免的機具不正常損壞。然而此類爭議若處理不當是有可能造成客戶因誤解而對機具的外顯效益失望，轉而投向對手品牌換機，嚴重時甚至會引發市場上對產品普遍風評不佳而損及品牌形象，屆時本部門將同時承受來自客戶、公司銷售部門及原廠的壓力，而彼等所質疑的往往仍在“技術能力”及

“處理態度及技巧”的浮面層次。筆者認為若順應原廠的要求，耗費鉅資去建構所要求的服務能力，也僅止於扮演好類似急診室醫生或救火員一般的角色，未必能解決客戶真正所顧慮的問題核心。

筆者試圖以策略行銷 4C 成本理論做為研究基礎，立足於制高點上界定客戶所擔心的問題核心所在，再以 6 Sigma 方法將界定出的問題加以綜合考量分析後，歸納出其中的主要核心變數與影響核心變數的總體與個體因素，再針對此提出有效的全方位解決方案，意欲達到的目的，包括-

#### 1. 協助客戶

- 在後續使用中能夠建立機具（包括機隊）正確的營運管理能力，以降低其對產品的道德危機成本。
- 降低因資訊（或專業知識）不對稱而產生的而衍生的資訊搜尋成本。
- 透過因 OPERATION COST 降低而突顯的產品力，從而體現外顯效益成本的降低。

2. 利用客戶在學習及互相合作的過程中，因為對本品牌產品所投入的心力而建立的專業能力或藉專業機具維保設備的擁有及學習使用，以增加客戶本品牌機具獨有的專屬資產。

### 第三節 研究範圍與架構



本研究係以 2005~2012 年台灣重機械業者的經營情況，包括各業者新機銷售及其後的售後服務（零件/維修服務）模式為研究範圍，根據 4C 理論探討不同產業別的客户對機具的應用形態及所產生的需求，並以美國 Caterpillar 在台代理商(以下簡稱 C 公司)為對象，探討應如何調整品牌售後服務策略，包括客戶服務覆蓋(customer service coverage)、服務設備/人員配置及工作方式的改善乃至相應技術的研發或整合始能有效弭平客戶使用中的疑慮並探討如何基於互惠的立場，使客戶在後續機具使用及持有中建立屬於 Caterpillar 或 C 公司的專屬資產。

按重機械機具產品繁雜，針對所應用於的產業則涵蓋了營建業(construction)、土方業(earth moving)、起重業(rigging)、工業生產業(industrial production)，如用於煉鋼/造紙/發電...製程的重型機械、礦業(mining)、砂石業(sand & gravel)及路面修築業(paving)，按機具本身的基本功能又可簡分為推(bulldozing)、挖(excavating)、鏟(shoving)、吊裝(lifting)及運載(loading & carrying)，以重機械領域運載的觀念係指身形巨大的非路面卡車(off highway truck)。產品的設計則為因應不同產業別的需求及客戶意欲達到的目的，其尺寸、型號及所代表的特殊功能亦可再加以細分。由於 C 牌的產品種類並未包括吊裝機具，故起重業不在本研究範圍內，另該品牌的產品線亦包

括生產量龐大佔營業比重甚高的工業用引擎(industrial engine)、備載發電機(standby generator set)及船用引擎(marine engine)等產品，因非屬重機械機具設備，故亦不在本研究範圍。

此外台灣本身並無重機械製造產業，所有需求均由國外進口，因此本地的重機械業者大抵屬於為此提供銷售及後續零件或維修服務的業者，即所謂品牌代理商，或偶有使用者為某種特殊用途委由本地業者自製或改裝機具，因屬特例且數量稀少，故不在本研究範圍內。相較於品牌代理商，亦有為數相當的本地業者，每年自日本進口數量龐大的二手機具，在本地市場或租或賣，同時亦視周邊地區的市場需求，將機具出口至彼處，主要以東南亞為主，但最遠亦曾在非洲或中東出現台灣二手機具業者的蹤跡，由於此類業者活躍的表現，也帶動了本地二手零件、替代零件(非正廠零件的替代品)、維修/鈹金的產業，甚至造就了相當有效率的二手機具產業鏈，惟其經營模式及客源與品牌代理商迥然不同，故亦不在本研究範圍。

研究架構-



以 4C 理論架構			
外顯單位效益	資訊搜尋成本	道德危機成本	專屬陷入成本
為產品售後服務策略思考主軸			



應用 6 Sigma 為研究方法與工具	
界定	產品在銷售或售後服務所面臨的問題究竟是由客戶基於上述何種成本疑慮而產生
衡量	現行產品支援作業模式在遭遇上述問題時的失能及所造成的不利影響
分析	以 4C 理論分析問題形成的肇因，將之仔細陳述並確認其根本原因
改善	找出有效弭平相關 4C 疑慮的解決方案、研發或整合相應的技術並製定所需的變革管理
控制	製定改善流程，落實方案的執行，確認問題的解決及其核心變數與影響核心變數的總體及個體因素得到有效處理與管控

圖 1-1 本論文研究架構

## 第四節 研究方法與流程

本論文希藉研究領域的理論知識- 4C 理論架構，應用於工作上的實際案例，試圖解決理論中所界定造成產品在交換過程中，客戶(買方)因對 4C 的疑慮而產生的障礙。本研究的理論依據係根據邱志聖博士 - 策略行銷分析架構與實務應用所闡述，客戶在交換過程中，希冀追求效益大於所付出的成本的前題下，其中不可避免且關係重大的 4 種成本考量，簡言之即所謂 4C。在研究中將以此為核心思考架構並應用 6 Sigma 方法為工具，將個案公司因 4C 處理不當(不足)或溝通不良，所衍生的客戶疑慮及所造成的不利影響，依界定(Define)、衡量(Measure)、分析(Analysis)、改善(Improve)、控制 (Control)等步驟，在紛紜的現象及所面臨的問題中，設法釐清彼與 4C 之間的因果關係，探討箇中的質變數與應變數，使所構思的改善能夠更具針對性及有效性，為個案公司的產品在交換過程中所遭遇的障礙，擬定頭尾相應的因應策略及解決方案，使所面臨的問題得以獲得全面性的解決。



圖 1-2 本論文研究流程

## 第二章 文獻探討

本論文旨在根據策略行銷 4C 理論探討重機械的交換成本並基於客戶的成本考量(或疑慮)，研擬因應的服務策略。按重機械產品的整體成本有相當大的比例係產生於產品交換後的後續使用中，因事涉使用者(客戶)本身的專業知識、管理能力、產品在實際應用時的狀況甚至客戶自身的產業特性，致使此類成本在週期甚長的後續使用中充滿了不確定性，此外客戶對於產品外顯效益的認知亦將根據其在產品長期使用後所得到的體驗，由此可見本產業的交換模式完全契合理論中的重要論述-"交換是一種長期活動，不是一個短期問題"(邱志聖, 2010)，故將依照本理論中的核心變數-外顯單位效益成本、資訊搜尋成本、道德危機成本及專屬 入成本做為策略思考架構，並應用 6 Sigma 做為問題分析工具，透過改善客戶服務的以消弭客戶對上述成本變數的疑慮。

### 第一節 策略行銷 4C 理論

交易成本理論是威廉生在 1975 年所提出的分析架構 (Williamson, 1975)，其原始理論來源是根據寇斯 (Coase, 1937) 年所探討的廠商理論。威廉生提到因為人性與環境的因素，以致於交易時會有交易成本的產生。該理論所提的專屬資產 (Asset Specificity) 是指交易形成後，買賣雙方因為此關係所產生的特有的、無形或有形的資產。一旦買賣

雙方的交易不存在，此特有的、無形或有形資產的價值將因此消失或變為比較無價值，所以為了保持專屬資產的價值，買賣雙方只好繼續交易 (邱志聖，2010)。

代理成本理論源自於六十年代，經濟學家所提到之不同個體間風險承擔的問題。代理成本理論中所談到的逆選擇(Adverse Selection)指的是因為交易雙方資訊不對稱，而產生的劣幣驅逐良幣的現象；而道德危機指的是合約簽訂後，擔心代理人是否會遵守合約承諾所衍生出來的風險。

根據社會學家布羅的結構交換理論，交換的產生乃源自於交換雙方期待該交換行為對自己是有利的。交換雙方都會尋找對自己最有利的交換對象來進行交換。假設不牽涉其他交易成本與代理成本的問題，買者應該會選擇成本除以效益最低者，亦即在得到同樣效益的情況下，他所付出的最低成本的交換對象來進行交換，或者是在付出同樣成本的情況下，他所得到的利益最高的交換對象來進行交換。

策略行銷 4C 理論係結合交易成本與代理成本的理論架構，將上述買方所考量的成本區分為”外顯成本”與”內隱成本”兩大類，前者係指外顯單位效益成本，而內隱成本則包括資訊搜尋成本，道德危機成本、及專屬陷入成本，以上四項成本的總合即為交易的總成本 (邱志聖，2010)。

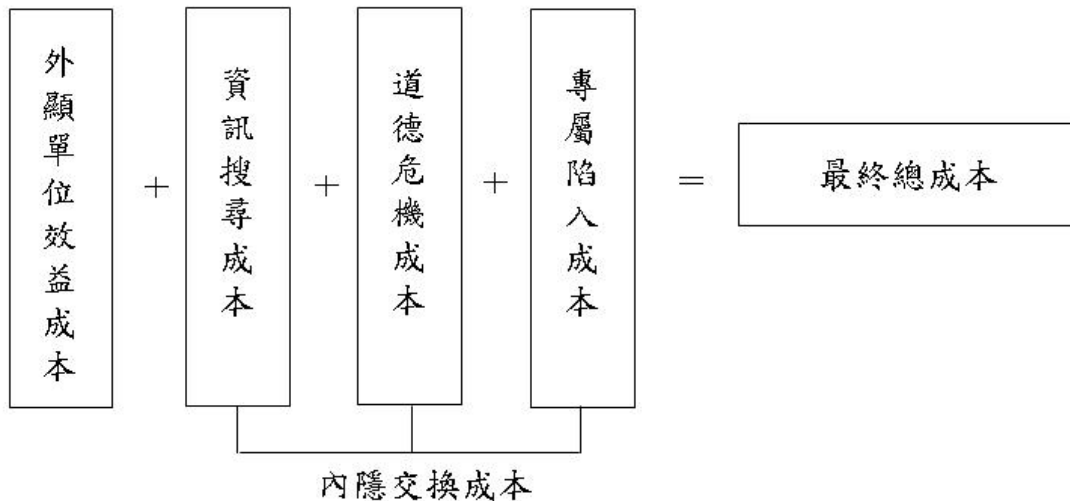


圖 2-1 買者最終總成本

資料來源：邱志聖，2010，策略行銷分析

理論架構核心變數

- 外顯單位效益成本 (C1)

上市前需估計新產品與主要競爭對手在這點上的優劣勢

- 買者資訊搜尋成本 (C2)

買者購買前估計搜尋成本

- 買者道德危機成本 (C3)

買者估計購買後的所有監督與信任成本

- 買者專屬陷入成本 (C4)

買者購買後，使用該產品或服務所產生對該產品或服務的有形或

無形的投資，移轉至其他產品或服務這些投資即失或減效。

### 一、外顯單位效益成本定義

買者取得產品或服務所需支付的總成本除以買者從該產品或服務

本身所得到的總效益。產品取得總成本包含成交價格、運費、安裝、服務、手續費等等，而產品或服務的總效益可能包含有形或無形效益，但不包含付出以下將提及的三個成本(C2、C3及C4)所得到的效益。對買方而言，此成本越低越好。一家公司如果要降低其產品的外顯單位效益成本，可以從以下兩方面來著手：

- (1)增加該產品對目標市場買者的有形或無形效益；
- (2)減少買者所須支付的產品賣價、運費、安裝費、服務費或手續費等(邱志聖，2010)。

$$\text{外顯單位效益成本} = \frac{\text{買者支付產品取得總成本}}{\text{在沒有品牌與公司形象影響下買者所知覺的總效益}}$$

圖 2-2 外顯單位效益成本

資料來源：邱志聖 2010，策略行銷分析

## 二、買者資訊搜尋成本定義

因為買方對交換標的物不熟悉，因此需投入時間及金錢蒐集資訊以減少交換的資訊不對稱，也就是一個買者在買一個物品或服務之前，為了去了解此一標的物，必須花費一段時間與成本來搜集產品與服務資訊以確保該標的物是否符合需求。一般而言，當產品資訊複雜度愈高，則買者所要付出的資訊搜尋成本就會愈高(邱志聖，2010)。對買方而言，此成本越低越好。



買者要購買一項產品之前，他所要搜尋的資訊大致上包括下列幾個方向：

1. 買者必需知道他所要購買的品牌或產品的主要功能、特徵、利益、以及使用此產品所可能產生的各種成本。
2. 買者必需瞭解所要購買的品牌或產品與其他主要競爭產品在功能、特徵、利益、以及成本上最主要的差異為何。
3. 買者必需瞭解所要購買的品牌或產品所代表的心理的意義或是象徵性的意義為何？
4. 買者必需知道如何去購買這個所要購買的品牌或產品、哪裡買、以及如何採購。
5. 買者必需知道其所要購買的產品或是品牌如何使用。

如果購買的產品是一種涉入非常低的產品，基本上買者就比較不會花太多的時間去瞭解這幾個資訊上的差異。對高涉入的產品而言，買者為了要完全瞭解這些資訊，其所要花費的時間與精神也就會愈多。

### 三、買者道德危機成本定義

道德危機成本為一種風險成本，指的是買者害怕產品是否真正能達到廠商在交易前所宣稱的功能與承諾的成本。就算交易之前，買賣雙方對所要交易的商品或服務都已經十分地清楚，但交易之後，賣方是



否能夠遵守原先承諾的功能與服務仍然存在著風險成本 (邱志聖, 2010)。

道德危機成本分為下列幾個部份：

1. 買者是否相信有關產品的功能、特徵及利益的說明。
2. 買者是否相信賣方所提到有關的服務、運送、維修的說明。
3. 買者是否相信賣方所提及的成本或是財務條款。
4. 當買者與賣方合作之後，買者擔心買者公司的特有的知識與秘密可能會被賣方所得知，進而被洩露出去。
5. 買者認為當一些非預期的事件發生時，會造成有些合約上所沒有寫到的、或是買賣之前的產品說明所沒有說明到的問題產生時，此時賣方是否會以買者的利益為基礎來處理這些突發事件。

總之在交易過程中，買方對賣方是否能夠遵守原先所承諾的功能、規格、服務、或其他約定不免存在或多或少的懷疑。對買方而言，此成本越低越好。

#### 四、買者專屬陷入成本定義

買方因為怕交易形成後所產生的有形或無形專屬資產，會因為不再對賣方繼續交易而消失殆盡，因此為了保持專屬資產的價值性，買方只好再與賣方繼續交易。所謂的專屬資產，是指買賣雙方因為買賣

過程中所產生之無形或有形的特有資產，此資產唯有在買賣雙方繼續交易行為時，才會具有價值，當任何一方結束交易行為時，此無形或有形資產的價值便會消失或變得比較無價值 (邱志聖，2010)。

專屬資產的種類基本上分為下列幾種：

#### 1. 特有的使用知識的專屬資產

因為使用某個產品，所以漸漸瞭解如何更有效率地來使用這個產品，久而久之，買方就與產品產生特有的使用知識的專屬資產。

#### 2. 特有的實體設備、軟體或服務的專屬資產

當買方購買了某一個實體設備，而且想再擴充其功能時，就必須要選擇與原先的實體設備在功能上可以相容之產品，如此才能有效、順利地擴充產品功能。

#### 3. 忠誠客戶的優惠專屬資產

廠商為了要增加客戶的忠誠度，往往盡量獎勵一些舊有的使用者，使用愈多，給他們的優惠就愈多。買者為了保有原累積次數價值，就必須與該廠商繼續交易，因此優惠獎勵無法轉移至其它賣方。

#### 4. 無形的專屬資產

買賣雙方可能因為在交換的過程之中相互瞭解而在溝通上

具效率，或是因為人與人之間關係的建立而使得雙方的溝通效率提高許多，這種資產稱之為『無形的專屬資產』

#### 5. 心理層面的認同專屬資產

當買方購買一產品時，此產品的功能與其他產品一樣，但買者購買此一產品是因為此產品具有對買者的特殊意義無法由其他品牌可以取代，這就是心理層面專屬資產。

#### 6. 特有無形社會壓力的專屬資產

當買方購買一產品時，此產品的功能與其他產品一樣，但買者購買此一產品並不完全來自自有意志而是因為來自群體壓力，除非不再屬於此一群體，不然必須考慮該產品所代表的整個群體的象徵意義即考慮整個群體的專屬資產。此專屬資產乃透過群體的影響所建立，而非買方與產品間所建立。

對買方而言，此成本越低越好，不過對賣方而言，如果它的顧客投入越多的專屬資產在該賣方的產品或服務上面，則越有利於守住顧客。

### 第二節 六標準差

在 1987 年 1 月 15 日前，六標準差仍只是一個統計名詞，但在當日由當時的 Motorola CEO Bob Galvin 一場演說中，提到客戶希望

Motorola 能夠提供更好的銷售服務及產品品質，為了未來的營收效益，必須滿足客戶此一期待，因此全體員工應立刻從事必要的改善，而管理階層即開始推行六標準差品質計劃(The Six Sigma Quality Program)，並且宣布將該公司的品質目標同時做修正，包括在 1992 年能達到六標準差績效的能力 Henderson，2006)。自此以後六標準差的推行，由 Motorola 開始散播到各大著名企業，由一開始做為問題解決(problem solving)的方法，發展成品質策略，最後到 1995 年 GE 的 CEO Jack Welch 將六標準差立為企業策略的核心重點，遂因此使之成為一種管理哲學。Caterpillar 前任的 CEO Glen Barton (任期 1999-2004)於 2001 在當時全球經濟不振，產業需求低迷之際，為企業導入了六標準差，經過數年間雷厲風行，推行範圍更由企業本體擴及了全球二百餘家代理商及各地主要的供應商(Gillet, John; Fink, Ross and Revington Nick，2010)，中國地區亦在 2003 年正式導入六標準差，由區域內 Caterpillar、各代理商及供應商組織內部遴選年輕優秀職員參與黑帶(black belt)訓練，做為企業推動六標準差的種子，應用範圍更有以往的問題查找及品質改善，擴充至流程改善乃至銷售工作的檢討及策進。由筆者親身的經歷，六標準差文化的形成的確使 Caterpillar 及其各供應商在龐大的組織體系下，能以有效的方式因應中國區日後在短時間乍起的需求。

## 一、六標準差的意義

以下針對在統計上的觀點和管理上的觀點來解釋六標準差

就統計的觀點而言：

六標準差推動專家 Charles, J. Loew 說明六標準差常見的名詞解釋定義（寧致遠與吳雪菁，2001）：

1. 當我們觀察標準的常態分配時，某流程或產品之特定屬性可容許偏離平均數正負六標準差的機率。在該情況下將幾乎涵蓋常態分配曲線下的所有母體，讓每百萬次的觀測值中，只有 0.002 次會落在合格的六個標準差界線之外。
2. Motorola 將測量過程中的變異可能性納入考量，允許觀測值所得樣本平均數偏離母體中心值正負 1.5 標準差的量測誤差。移動 1.5 標準差之後，則所觀察的流程或產品在既有的品質規格下，每百萬次將只有 3.4 次會落在合格的六個標準差的界限之外。
3. 六標準差，則是以不良率來衡量某個流程績效的一種統計概念，所謂達到六標準差，是指在流程中，不良率(Defect) 只有百萬分之 3.4，換言之，就是幾乎達到完美無缺的境界 Brue，2005)。

表 2-1 各標準差在統計上的意義

偏離平均值的距離	PPM (Part Per Million)	Motorola 修正後 PPM
----------	---------------------------	---------------------

±1 sigma	317300	691462
±2 sigma	45500	308537
±3 sigma	2700	66807
±4 sigma	63	6210
±5 sigma	0.57	233
±6 sigma	0.002	3.4

資料來源: Caterpillar (2003), 6 Six Sigma Black Belt Training Course Material, 本研究整理

二、就管理觀點而言：

可以將六標準差視為一種改善手法，能引導組織減少缺失的發生，以增進顧客滿意，並讓無謂的浪費、重工及相關成本獲得顯著的改善(寧致遠與吳雪菁，2001)。以下是一些學者對於六標準差的見解：

1. 六標準差經由完整的組織架構和詳細的計劃，來專注實現建立世界級的企業績效基準。在創新求變的公司文化和永久的基礎建設上，運用績效提升的方法來訓練員工，再以專案為主的團隊，去完成這些目標。從客戶的角度來改善所提供的產品和服務的價值。六標準差更可直接應用在改善組織流程、工作的效率和效益。專案的選擇和執行都是和提高客戶滿意度有關，以數據來衡量目前和所期望的績效，分析其間的差距來進行企業績效改善(Truscott，2003)。
2. 六標準差是一套管理的哲學，其目標在於改善顧客的滿意度，臻



至近乎完美。六標準差推動企業朝著以事實與資料進行管理的方向前進，它是一種管理方法，超越了顧客滿意度的哲學，藉由專注改善的文化，企業管理的流程，達成更高水準的顧客滿意(Eckes，2002)。

3. 六標準差為一完整和有彈性的系統，可用於取得、維持和擴大企業的成功。六標準差的驅動要素，在於深入了解客戶的需求，有紀律的使用事實、資料和統計分析，關注於管理、改進和創新業務流程(Pande, Neuman, and Cavanag，2000)。

### 三、六標準差的目標

企業推動六標準差，希望由此帶來效益，從單純的解決部門問題到協助企業轉型並可以分成以下三個不同層次的目標 Pande (2000)-

#### 1 問題解決(problem solving)

解決高成本、重覆施工(rework 或 redo)或延誤等特殊問題，例如縮短申請流程的時間、提高零件庫存現貨供應率或縮短過期應收帳款的催收等。

#### 2 策略改進(Strategic Improvement)

目標放在關鍵策略、營運的弱點及改善的機會，例如加快產品的開發、提升供應鏈效率等

#### 3 企業轉型(Business Transformation)



組織運作的大改變，如文化變革，例如客戶導向的態度、使組織更具彈性或放棄舊有的商業模式等

#### 四、六標準差的方法

六標準差的流程改善方法有諸多版本，目前較常使用的就是 DAMIC

五大步驟-界定-衡量-分析-改善-控制(Define-Measure-Analyze-

Control) (Henderson, 2006)，此五大步驟的目標包括一

界定(Define): 界定問題和客戶需求。

衡量(Measure): 衡量誤差和流程作業。

分析(Analyze): 分析資料並找出問題的根本原因。

改善(Improve): 改進流程並去除誤差的根本原因。

控制(Control): 控制流程以確定不再發生誤差。

### 第三章 重機械產業經營環境分析

#### 第一節 重機械(Heavy Equipment)簡介

顧名思義此類機具本身結構必屬堅固、厚重，可於艱困的環境中因應各種施工的需求，一般亦通稱建設機具(Construction Equipment)，依不同的使用條件及適用工况，其底盤大致可分為固定式、履帶式及輪式，機具種類則可按其基本功能及應用簡分為-

挖- 如液壓挖掘機(Hydraulic Excavator) 俗稱"怪手"底盤形式可分為輪型、履帶式或固定於平底船用於挖泥。

推- 如履帶式推土機(Track Type Tractor)。

鏟- 如輪型裝載機(Wheel loader)。

吊- 如吊車(Crane)底盤形式可分為輪式或履帶式，其中依吊臂形式又可分伸縮桿式(Telescope Boom)及硬桿式(Lattice Boom)

鑽- 如鑽岩機(Rock Driller)、潛盾機(Shield Tunneling Machine)、破碎鑽(Breaker)

運- 如非路面卡車(Off High Way Truck)及絞節式卡車(Articulated Truck)

刨- 如路面刨除機(Cold Planner)

刮- 如平路機(Motor Grander)

鋪- 如瀝青鋪裝機(Asphalt Paver)

壓- 如壓路機(Roller)、震動壓路機(Vibratory Roller)、土壤壓實機  
(Soil Compacting Machine)

夯- 如打樁機(Pile Driving Machine)

上述重機械之種類及外形，請參閱附錄一.重機械類別圖例

綜上所述各類重機械依不同的用途及相應的功能需求，其外型及內部結構亦有不同的設計，視繁簡程度、尺寸及市場需求量大小，其價格及後續使用維修費用亦有天壤之別，主要機型及相關內部系統及總成機械裝置(Component)則大抵可分-

輪式機具(Wheel Type Machine):

引擎(Engine)--變速箱(Transmission) --扭力變換器(Torque Converter) --傳動軸(Axle) --差速器(Differential) --後軸(Rear Axle) --剎車(Braking system) --末級傳動(Final drive)

履帶式機具(Track Type Machine):

引擎(Engine)--變速箱(Transmission) --扭力變換器(Torque Converter)--轉向系統(steering system) --剎車(Braking system) --末級傳動(Final drive)

液壓挖掘機(Hydraulic Excavator):

引擎(Engine)--液壓系統(hydraulic system) --迴旋驅動系統(swing drive system) --末級傳動(Final drive)

上述重機械總成系統及功能運作請參閱附錄二. 輪式機具及液壓挖掘機之總成系統及功能運作圖例

## 第二節 重機械產業全球產業規模及競爭態勢

重機械產品由於品類複雜且應用廣泛，因此若以全球性的觀點評估該產業的產值時，勢必將一些應用不夠廣泛的產品（比方僅侷限於某小地域或極為特殊的領域）、不符現行通用規範、產量規模不夠大的廠家不列入計算，目前公認的產業規模估算是將重機械製造領域內排名前五十名的主要業者營業額予以加總，此類統計及分析在業界著名期刊- International Construction 主持下已行之多年，除累積相當可觀的資料且在本領域內建立了一定的權威。

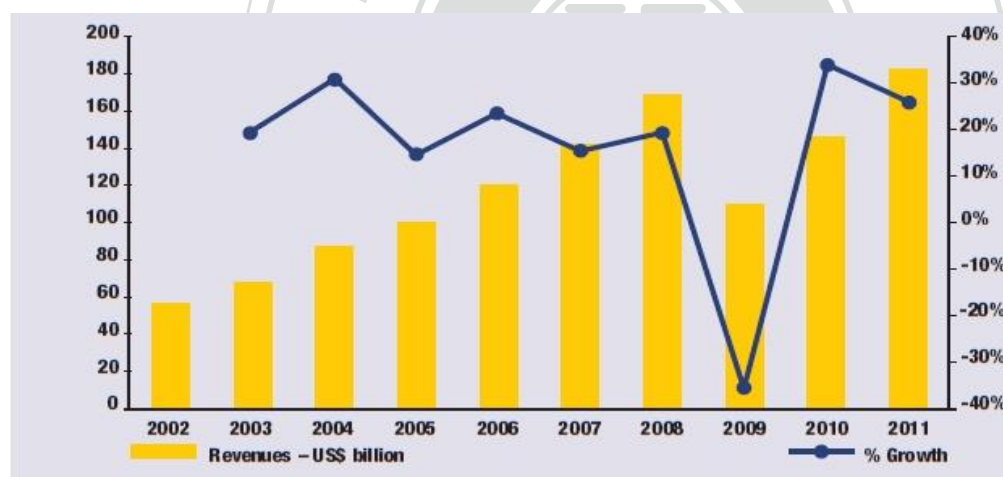


圖 3-1 重機械產業總體產值及成長率(2002-2011 年)

資料來源— Yellow Table 2002 ~ 2011 International Construction (subsidiary of KHI Group)

全球重機械產業的規模已達一千八百餘億美金且就在近十年間(2002 迄 2011)總體產值整整成長了三倍，除了在 2009 年遭遇金融海嘯時發生了重跌，餘均有每年兩位數的高速成長。

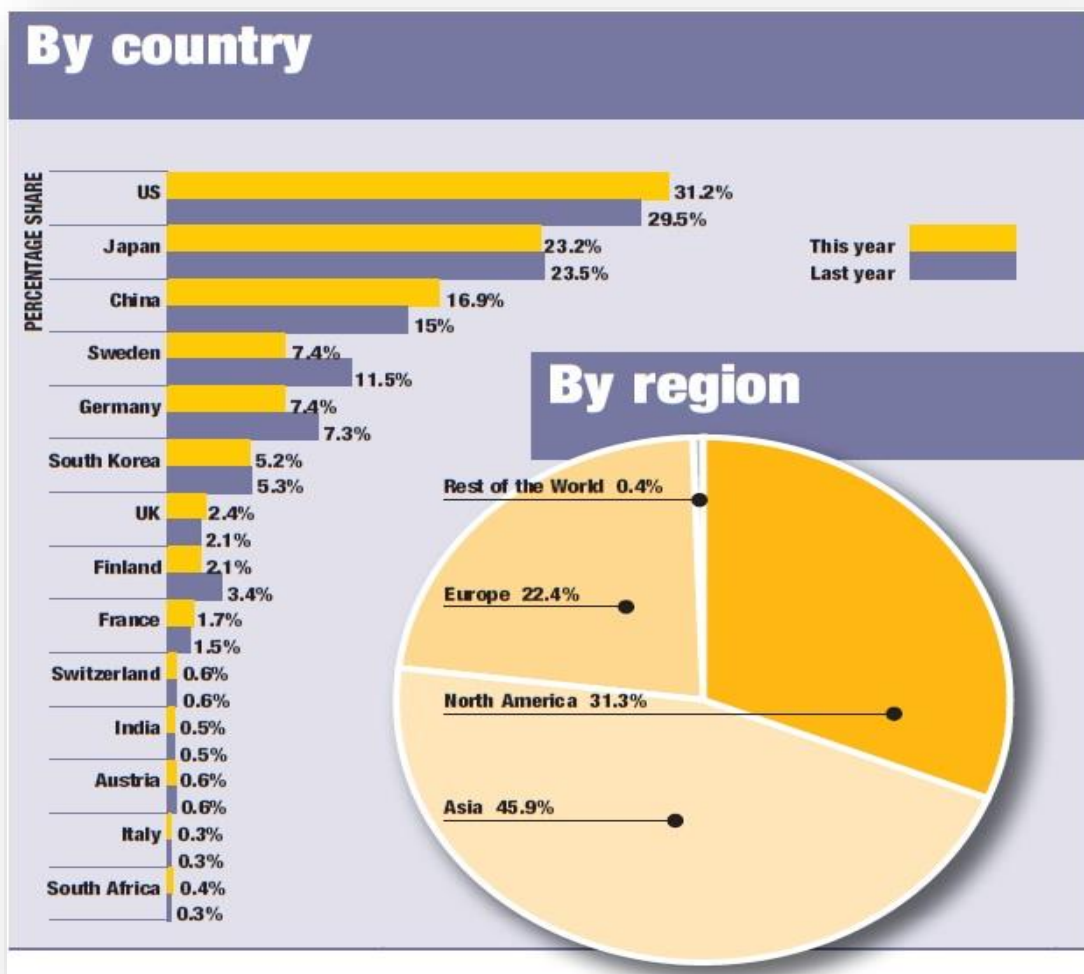


圖 3-2 全球重機械產值分佈圖(2011 年)

資料來源— Yellow Table 2002 ~ 2011 International Construction  
(subsidiary of KHI Group)

若以重機械生產國別做為觀察，前五大製造國依其產值大小做為排列，則依序為美國、日本、中國、瑞典、德國及南韓；以區域(洲)做為劃分則各自代表的份額則為北美洲 31.3%、歐洲 22.4%、亞洲 45.9%及其他地區 0.4%。

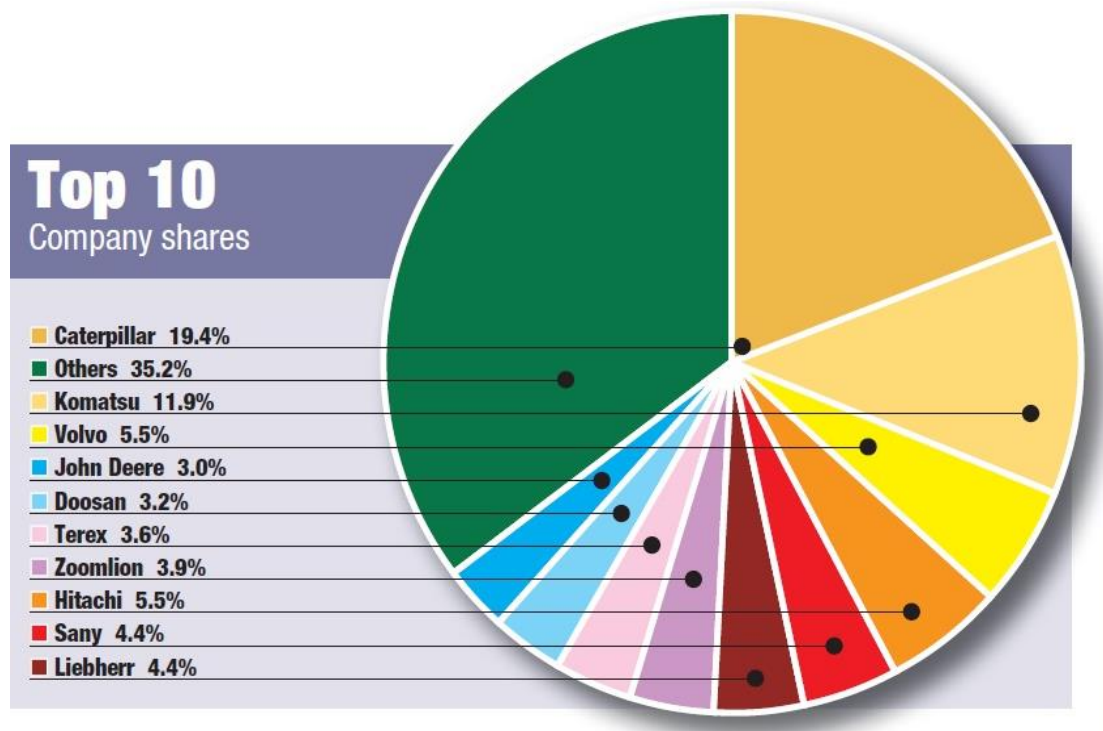


圖 3-3 全球前十大重機械生產製造商(廠牌)市占率排名(2011 年)  
資料來源— Yellow Table 2002 ~ 2011 International Construction  
(subsidiary of KHI Group)

本產業無疑是呈現高度的集中，排名前十大廠家即已占產業總產值之 64.8%。

為使對整體產業有一概括性的瞭解，另將全世界重機械 50 大廠家依 2011 年所錄得的營收排序、國別及市占率整理如表 3-1-



表 3-1 全球主要重機械製造商(廠牌)之營收占總體產值百分比排名  
(2011 年)

排名	企業名稱	國別	2011年銷售額 (百萬美元)	占全球份額 (%)
1	Caterpillar (卡特彼勒)	美國	35296	19.4
2	Komatsu (小松)	日本	21750	12.0
3	Volvo Construction Equipment (沃爾沃建築設備)	瑞典	10013	5.5
4	Hitachi Construction Machinery (日立建機)	日本	9997	5.5
5	Liebherr (利勃海爾)	德國	7930	4.4
6	Sany (三一重工)	中國	7861	4.3
7	Zoomlion (中聯重科)	中國	7171	3.9
8	Terex (特雷克斯)	美國	6505	3.6
9	Doosan Infracore (斗山重工)	韓國	5830	3.2
10	John Deere (約翰迪爾)	美國	5372	3.0
11	XCMG (徐工集團)	中國	5259	2.9
12	JCB	英國	4300	2.4
13	Kobelco Construction Machine (神鋼建設機械)	日本	3927	2.2
14	CNH (凱斯紐荷蘭)	美國	3876	2.1
15	Metso Mining and Construction (美卓礦機)	芬蘭	3839	2.1
16	Hyundai Heavy Industries (現代重工)	韓國	3560	2.0
17	Liugong (柳工集團)	中國	2768	1.5
18	Wirtgen Group (維特根集團)	德國	2448	1.3
19	Shantui (山推股份)	中國	2433	1.3
20	Manitowoc Crane Group (馬尼托瓦克起重機集團)	美國	2165	1.2
21	Oshkosh Access Equipment (豪士科)	美國	2052	1.1
22	Atlas Copco Construction (阿特拉斯·科普柯)	瑞典	1990	1.1
23	Lonking (中國龍工)	中國	1969	1.1
24	Sumitomo Heavy Industries (住友重工)	日本	1922	1.1
25	XGMA (廈工集團)	中國	1857	1.0
26	Manitou Group (曼尼拓集團)	法國	1573	0.9
27	Sandvik Construction (山特維克礦山機械)	瑞典	1425	0.8
28	Wacker Neuson (威克諾森)	德國	1379	0.8
29	Tadano (多田野)	日本	1320	0.7
30	Palfinger (帕爾菲格)	奧地利	1176	0.6
31	Kubota (久保田)	日本	1147	0.6
32	Fayat Group (法亞集團)	法國	1147	0.6
33	Ammann Group (安邁集團)	瑞士	1081	0.6
34	ASTECH Industries (愛斯太克)	美國	956	0.5
35	Bauer Group (寶峨集團)	德國	927	0.5
36	Putzmeister Group (普茨邁斯特集團)	德國	750	0.4
37	Bell Equipment (貝爾設備公司)	南非	698	0.4
38	KATO Works (加藤製作所)	日本	674	0.4
39	Boart Longyear (寶長年)	美國	572	0.3
40	Telcon	印度	560	0.3
41	Furukawa (古河機械金屬株式會社)	日本	554	0.3
42	Merlo (默羅)	意大利	533	0.3
43	Takeuchi (竹內製作所)	日本	498	0.3
44	Sunward (山河智能)	中國	478	0.3
45	Aichi Corporation (愛知)	日本	447	0.2
46	Chengong (四川成工)	中國	447	0.2
47	Haulotte Group (歐歷勝集團)	法國	427	0.2
48	Changlin (常林)	中國	331	0.2
49	Sky jack	加拿大	330	0.2
50	BEML (巴拉特拉環球搬運)	印度	320	0.2

資料來源— Yellow Table 2002 ~ 2011 International Construction  
(subsidiary of KHI Group) ，本研究翻譯整理。

此外為瞭解以上廠家的強項、產品策略及專注的領域，進一步按產業應用範圍將各廠家的產品線(產品種類)整理歸納如表 3-2—



表 3-2 全球主要重機械製造商(廠牌)之產品種類及產業應用範圍明細表

Rank Company		EQUIPMENT TYPES															
		COMPACT & UTILITY						CONCRETE, CIVIL ENGINEERING & HEAVY CONSTRUCTION									
		LIFTING & ACCESS						ROCK & QUARRYING									
		Backhoe Loaders	Mini and/or Midi Excavators (0 - 13 t)	Compact or Skid-steer Loaders	Powered Access	Telescopic Handlers	Cranes	Concrete Equipment	Dozers and/or Crawler Loaders	Compaction/Road Building	Graders	Excavators (13 t+)	Wheeled Loaders	ADTs	Rigid Haulers	Drilling/ Foundations	Hydraulic Breakers/ Demolition Attachments
1	Caterpillar	●	●	●													
2	Komatsu	●	●	●													
3	Volvo Construction Equipment	●	●	●													
4	Hitachi Construction Machinery		●														
5	Liebherr**					●											
6	Sany	●	●				●	●		●	●	●					
7	Zoomlion		●				●	●		●	●	●					
8	Terex	●	●		●						●	●					●
9	Doosan Infracore		●	●							●	●	●			●	
10	John Deere	●	●	●						●	●	●	●				
11	XCMG	●	●	●	●		●	●		●	●	●					
12	JCB	●	●	●							●	●					
13	Kobelco Construction Machinery		●				●				●						
14	CNH	●	●	●						●	●	●					
15	Metso Mining and Construction																●
16	Hyundai Heavy Industries**		●	●							●	●					
17	Liugong	●	●	●			●			●	●	●					
18	Wirtgen Group									●							●
19	Shantui**						●	●		●	●	●					
20	Manitowoc Crane Group						●										
21	Osikosh Access Equipment (JLG)				●												
22	Atlas Copco Construction***									●				●	●	●	
23	Lonking									●		●					
24	Sumitomo Heavy Industries		●				●			●	●	●					●
25	XGMA						●	●		●	●	●					
26	Manitou				●	●											
27	Sandvik Construction***													●	●	●	
28	Wacker Neuson		●	●			●										
29	Tadano				●		●										
30	Palfinger				●		●										
31	Kubota		●														
32	Fayat Group						●			●							
33	Armann						●			●							
34	Astec Industries									●							
35	Bauer**															●	●
36	Putzmeister**						●										
37	Bell Equipment										●		●				
38	Kato Works						●										
39	Boart Longyear																
40	Telcon*	●	●				●			●	●	●		●			
41	Furukawa**						●					●		●	●	●	
42	Merlo				●												
43	Takeuchi**		●	●													
44	Sunward		●	●													
45	Aichi				●												
46	Chenggong		●							●	●	●	●				
47	Haulotte Group				●	●				●							
48	Changlin	●		●						●	●	●					
49	Skyjack				●	●											
50	BEML**							●		●	●	●		●			
TOTAL																	

\* - fiscal year, ended March 31st 2011 \*\* - estimate \*\*\* - 2011 position recalculated to exclude revenues from mining

資料來源— Yellow Table 2002 ~ 2011 International Construction (subsidiary of KHI Group)

由以上資料而可歸納出本產業以下二項較為突出的特徵-

1. 液壓挖掘機(Hydraulic Excavator)包括大型(大於 13 噸級)及中小型(0-13 噸級)和輪型裝載機(Wheel Loader)明顯的是市場上需求量最大的重機械機具，因為在全球前 50 大中約有 2/3 的廠家其產品線均有包括該兩種機具。而液壓挖掘機因其應用範圍廣泛，尤其是在亞洲因受限狹小的空間所造成的困難施工環境，更是此類產品廣為被使用的主要原因。然而此類機具早期並不為先進地區重機械製造商所重視。麥可·波特(Michael Porter)亦曾對此情況有貼切描述“... 液壓挖掘機(Excavator)是一個好例子，它代表了日本本土應用最廣泛地工程機械，但在先進國家卻僅占非常小的市場份額，此部份日本罕逢強勁的國際競爭對手，卡特彼勒(Caterpillar)在國際市場上亦未保有實質的占有率...” (Porter, 1990)，隨著亞洲市場興盛，日、中、韓的業者更是藉原本強大的領先者忽視液壓挖掘機而趁勢崛起，遂在全球重機械業界站穩一席之地並改變了重機械產業原本的市場版圖。

2. 縱觀全球前五十大重機械製造商明顯的採行兩種極端不同的發展策略，謹擇其重點將其中的優劣分述如下-

### 2-1 大而全發展策略：

此類廠家多半為市場的先行者，藉原有的基礎不斷再以併購或密集投資，積極擴充既有或增加新的產品線，試圖以規模經濟及範疇經濟(吳思華，1996)所產生的綜效製造對手難以企及的競爭優勢，較著名的

代表性廠商則為全球排名前二大的 Caterpillar 及 Komatsu，其主要優勢不外乎-

1. 齊全的產品線的確有助於完全滿足客戶各類不同機具的需求，而達到一次買全(one stop shop)的目的，因為客戶機隊內的機具若廠牌紛雜，極易產生後續保養、維修管理上的問題。
2. 各產品線的市場需求往往波動甚大，倘 A 產品線在年度甚至數年內需求下降，但 B 或 C 的產品線需求卻相對暢旺，相抵之下不致使整體營運受到不能承受的衝擊，這種多樣化(diversified)的經營模式頗類似投資組合(investment portfolio)的觀念。
3. 大型企業在採購議價、技術研發及人才應用上的廣泛性、品牌商譽的建構.....都因為規模龐大而易做有效的發揮。

## 2-2 小而精策略：

此類廠家多是常年專注在某產業領域甚至某單一產品線，並在所專注的領域建立了紮實的基礎，因為專注使彼等在產品研發、核心技術的精進及售後服務的效率均在業界處於領先地位，加上不採取擴張策略使其公司資本結構相對穩定，故非常不易遭到併購，此外在彈性製造及外包(outsourcing)靈活運用下，使其製造產能及效率並不遜於大廠家，此類代表性廠家為全球排名第十八名的德國 Wirtgen Group，其專注的領域為路面鋪築業，所涉入的產品線幾乎只有路面瀝清剷除機，

其次則為排名第二十的美國 Manitowoc Crane Group，其專注的領域為起重業，僅生產重型履帶式吊車及塔式吊車。至於排名全球第五的德國 Liebherr 的產品線，相較於排名前十大的大型業者明顯少了許多，但在其涉入的領域卻穩居領導地位，故雖以較少的產品線但同樣能爭取傲人的營業額，更特殊的是該公司至今仍是家族企業並由其家族第四代成員直接經營(Liebherr Group，www.liebherr.com)。

表 3-3 全球重機械整體產業成長率及排名前十大廠牌各別成長率之比較(2007-2011 年)

世界排名	品牌	國別	2008 成長率	2009 成長率	2010 成長率	2011 成長率	年平均成長率	07-'11' 整體成長率
1	Caterpillar	美國	12%	-43%	53%	27%	12%	24%
2	Komatsu	日本	38%	-32%	42%	22%	18%	63%
3	Volvo	瑞典	8%	-32%	44%	19%	10%	27%
4	Hitachi	日本	42%	-49%	79%	20%	23%	56%
5	Liebherr	德國	19%	-30%	13%	24%	6%	16%
6	Sany (三一重工)	中國	77%	29%	83%	54%	61%	543%
7	Zoomlion (中聯重科)	中國	73%	49%	69%	52%	61%	563%
8	Terex	美國	8%	-59%	9%	47%	1%	-29%
9	Doosan Infracore	韓國	92%	-39%	116%	12%	45%	183%
10	John Deere	美國	-4%	-45%	41%	45%	9%	7%
整體產業			19%	-36%	40%	20%	11%	28%

資料來源— Yellow Table 2002 ~ 2011 International Construction (subsidiary of KHI Group)，本研究整理。

重機械產業仍屬競爭激烈且變動甚大的產業，本產業十年間的成長動能，咸信主要是來自於中國因高速發展而帶來的強勁須求，試將當前十大業者在過去五年的業績加以分析則不難發現在高速成長的過程中，除增加了業內大廠的業績，更令人驚訝的是原本毫無基礎的中國廠家，竟能一夕間崛起，直接挑戰各世界名廠在中國的市占率，此外韓國的廠家亦堪稱是這一波成長非常大的受惠者，以 Doosan



Infracore(即原本的大宇重工)為例，該公司營業額在短短的五年內，竟呈現了倍數成長。由 2011 年業界排名前 10 大的廠商並觀察彼等過去五年的成長，即不難發現有些業界鉅子雖維持了大者橫大的格局，但彼等的成長卻遜於整體產業的成長率，然而有些原本僅稱得上中小格局的業者卻異軍突起成為這一波高成長的浪頭兒，其中以中、韓業者尤為突出，然而未來的競爭態勢應取決於後續的發展，包括中國的強勁需求究竟還能維持多久？萬一乍然趨緩，這些本土或區域性的後起之秀如何迎接下一波更艱鉅的挑戰在世界舞台上去和那些已經在全球經營紮下深厚基礎的業界巨擘，競逐世界其他地區的市場份額？抑或就此如同曇花一現般湮滅在激烈的競爭中？

### 第三節 重機械擁有及使用費用成本

重機械使用者(或單位)在購置機具時，除考慮直接的購置成本外，尚須將相關折舊/殘質的計算、後續使用費用(包括燃料、操作、耗材、保養油料及零件、維修及大修工料...)、稅費、保險及儲放等不可避免的成本一併納入考量，謹將其中較為關鍵且變動性較大的成本及計算方式條列如下-

3-1 購置成本：通常會以各廠家規格相仿的產品，依其功能參數加以比較，以液壓挖掘機為例，其考量不外乎引擎馬力大小、施工時行進、上部迴旋及構工的速度 (cycle time)、油耗或某些特殊考量的功能或

尺寸，但目前各廠家的產品在此方面的比較，至少在新機時其差異並不是很明顯的，因此價格外，市場口碑、業界輿論、個人偏好或過去使用經驗往往更重要，此時品牌效應(關乎二手機價格)及廠商售後服務的能力及信用度亦起一定的作用，惟這部分的效力卻是不容易量化的。

3-2 折舊費用：一般在業界較為引用的公式其計算方式如下-

Peurifoy & Schexnayder Text

$m$  = some year in the future

**example:**

$N$  = equipment useful life (years)

$N = 5$

*purchase price* = \$350,000

and  $D_n$  = Annual depreciation amount

$m = 3$  years from now

$D_n = \textit{purchase price} / N$

$BV_3 = \$350,000 - (3 \times \$350,000/5) = \$140,000$

**Book value (BV) in year  $m$**

$BV_m = \textit{purchase price} - (m \times D_n)$

Peurifoy Robert and Schexnayder Clifford J.(1994)

但在評估二手機出售價格時，除機具本身的機況外，亦會發生相同規格及類似機況的機具卻因不同的品牌而產生 10~20%的價差，姑且可稱之為品牌溢價(brand premium)，此價差除受本地市場用戶好惡影響外，國際市場對該品牌的二手機行情應該才是決定因素。此亦往往會影響用戶在新機購買時的考量。

3-3 使用成本：此類成本中以維修費用的變動因素最大，因為除機



具本身的品質外，客戶的操作正確與否、應用工況是否得當(比方是否有超負荷使用或以掘土的設計用之於挖岩...)及日常保養落實程度亦至為關鍵，由於事涉鉅額的成本變動故往往也易生廠家與客戶之間的糾紛。以液壓挖掘機為例，以下費用結構概估僅能適用於機具在後續使用中一切正常的情況下-

維修費用- 38%

燃油- 30%

人員工資- 15%

高消耗性零件(如皮帶、挖斗斗齒、履帶滾輪...)- 8%

保養用零件(如濾清器、各類潤滑油...)- 3%

其他- 6%

(Caterpillar 320C Hydraulic Excavator Owing and Operation Cost Analysis, 2010)

然而視非正常損壞的發生頻率及嚴重程度，使用成本亦有可能隨維修費用之變動會衍生數十個百分點甚至數倍的差異。

### 3-4 重機械的生命週期(Machine Life Cycle)

重機械在使用期間其各功能部件或稱總成部件(component)如引擎、變速箱、迴轉馬達、液壓泵....不可免的會在不同的階段產生不同的保養、維修及零件更換的需求及相關的費用，通常係以機具使用小時數(service meter unit 簡稱 SMU)做為基準，再由廠家根據該部

件的設計參數，訂定相關的保養規範及建議維修時間，若以此繪製相應的曲線即可歸納機具相關成本的產生時間，業界稱之為機具生命週期曲線(machine life cycle curve)，其概念是機具初始時的使用費用是很低的，比方說在新機第一年投入使用時應僅有定期保養零件及潤滑油料的支出，隨著使用時日及小時數的增加，在第二年內除保養零件外漸次會有高消耗性零件更換的需求如輪胎、皮帶、挖斗的斗齒或鏟斗前緣的刀片....，故費用也隨之增高，到第三及第四年除保養及高消耗零件外，隨著機件的正常磨損，也開始產生一般修理(general repair)的費用，但所更換的零件應屬非關鍵性的總成(component)如引擎、變速箱、差速器、末級傳動....內的零件，因此維修工資及零件本身的價格應該是有限的，但整體費用卻是呈逐年上升的趨勢，直到第五年或 10,000 小時左右，各總成內許多原本被定義為磨損性的零件(wear-out parts)，如引擎內的活塞環、變速箱內的磨擦片、末極傳動內裝在主軸上的軸承....均應加以更換，否則此類零件若磨損過甚會造成其總成發生極嚴重的損壞，而此類零件本身並不昂貴但在更換拆裝及調整過程中較麻煩，在維修程度上已被定義為大修的分級，但執行時機是在機具並未發生嚴重損壞前，故稱之為預防性大修。機具經此大修即循環進入第二度生命週期，其使用費用的遞增趨勢應如同其第一度生命週期。然而機具生命週期(machine life cycle)的觀念雖然

可以大概的描述機具在不同的使用階段會產生的相關費用，但這僅是指一切都在正常的情況所做的推估。

倘機具或因非正常原因產生了不正常損壞，原本正常的生命週期曲線斜率呈現了異乎常情的陡升。通常機具在實際使用中可能會遭遇影響曲線斜率的變動因素誠可謂包羅萬象，除機具本身的製造品質外，根據 C 公司整理了(2009-2011 年)五年來的服務維修報告，分析每次機具的損壞原因，尚可歸納出以下 6 大關鍵因素，包括-

#### 1. 工況(site condition)

按重機械的設計本要求機具能於各種惡劣的使用條件下工作，但有時遭逢某些特殊的情況仍會導致機具某功能部件(component)容易產生不正常損壞，以非路面載重卡車(off-highway truck)為例，雖然其本身之設計係針對機具能夠於重載時行駛於非公路的路面，但若致其長期行駛在路況特別不佳，如過陡或過易沉陷的路面，其懸吊系統仍易生損壞；如其經常從事荷重上坡的作業，其引擎必因負荷較大而易致磨損；反之若經常從事荷重下坡作業，則其變速箱、扭力變換器則易致磨損。此外作業區的環境，例如濕度如近海邊作業易產生的鹽蝕，或溫度如接近工廠的高溫區(如鍋爐邊)作業易產生的冷卻系統失能，以上情況均有可能使機具產生異常的故障。

#### 2. 應用(application)是否與原設計相符

每一種機具均有其強調的功能性，如堆、挖、鏟.....，但基於功能要求下，廠商亦有針對性的設計，如挖掘的是土或是岩石？推土作業進行時是在砂地或沼澤地？機具如應用與設計不符時亦會招致某些部件容易發生不正常損壞，此外業主為因應工程特殊的需求而加裝一些輔助工具，如將怪手的挖臂拆下而改裝為破碎機，但兩者若匹配不良亦是問題叢生。

### 3. 操作是否正確

以怪手為例，操作手往往為減輕燃油消耗，將油門定在輕載狀態卻從事密集的重載工作，以致引擎冒黑煙，又如非路面卡車在下坡時操作手為了方便並不按規定變換檔位，瞬間將高速檔排入低速擋，甚至根本不換擋直接以剎車減速，如此均會造成變速箱及剎車的不正常損壞。

### 4. 保養是否落實

保養工作一般被視為較簡單的工作，但對於機具能否維持正常至關重要，如是否按規定在保養期程(Maintenance interval)內執行、是否依不同期程內執行不同要求的施作項目、是否使用符合規範的油品(如機油、液壓油、齒輪油...)及零件(如各部位濾清器...)及是否依照相關標準步序施作，這些看似容易的工作但稍有失誤即可能影響機具後續

正常使用，甚至曾發現業主所雇用的人員在保養過程中，因錯誤的施作反將污染帶至系統內並因此衍生機具的不正常損壞。同時在保養的過程中亦有規定的檢查項目，但主事者是否具備足夠的儀器及專業知識執行相關的工作？

#### 5. 機況監控及預防性維修的及時採行

大凡機具在發生重大損壞前均應該會出現明顯不一的徵兆，如高溫、滲漏油、異音、機油內滲入了鐵屑....，如何掌握這些徵兆則繫於平日的檢查工作，從每日的繞機檢查到每次保養時所要求的檢查工作是否落實及操作手平時的警覺性是否夠高，此外主事者是否有足夠的專業知識去解讀這些不尋常徵兆背後所隱藏的不測之憂？按廠家在總成部件(component parts)設計製造的初始，通常已考慮了未來使用及與其他部件聯動作用時的種種情況，預先做了防範其內部貴重零件遭磨損的設計，通常是在兩個重要零件的金屬磨面的間設計材質較軟的緩衝零件如銅套、軸承或摩擦片之類做為介面以避免重要零件的直接磨擦而達到展延其壽期的目的，使用者只需在機具使用一段時間後，視情況將該緩衝零件加以更換即可，而此類零件亦遠較貴重零件價廉，原本的性質即屬消耗性不可重複使用的零件，然而原本定義為不可重複使用且價格較便宜的零件的一級零件，若未掌握其更換時機而導致其磨損過甚，即有可能造成總成部件內其他昂貴的二級零件甚至為



昂貴的三級零件難以預測的重大損壞-

- Level I - Fastest wear, not reusable
  - Piston rings
  - Main, rod bearings
  - Valve guides
  - Turbo bearings
  - Turbo seals
- Level II - Slower wear, reusable
  - Pistons
  - Liners
  - Valves
  - Camshafts
- Level III - Longest life
  - Blocks/Housings
  - Covers/Oil Pan
  - Manifolds
  - Crankshafts

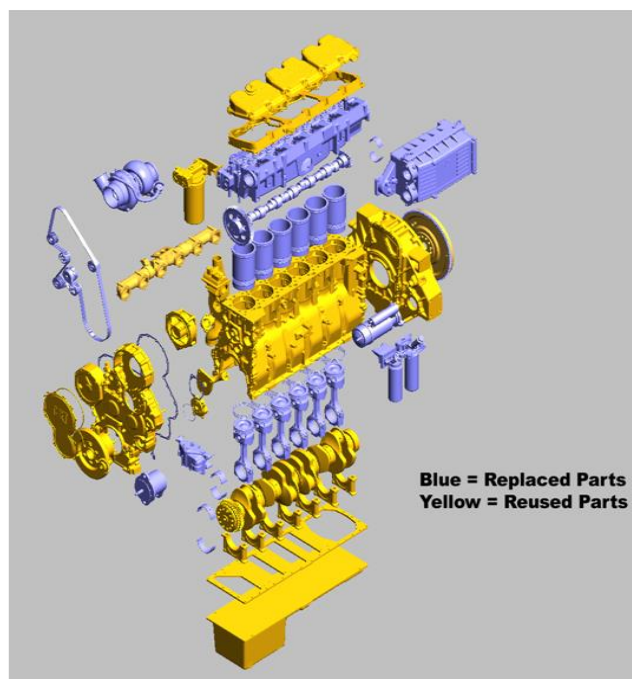


圖 3-4 引擎構造及其內部零件的磨耗趨勢分級

資料來源—Caterpillar 3406C Engine Service Manual, 2003

一旦此情況發生時用戶不惟將損失大筆的修復費用且必須忍受較長的時間等待受損的貴重零件交貨，因為廠家也不預期此類零件會產生需求，照其初始設計構想該貴重零件即便機具用到報廢也未必須要更換，因此在零件庫存未必備有現貨。因此機具使用一段時間後原本是應該進行預防性維修，但大部分的業主在機具未發生故障時多半不願停機進行此類維修。

## 6. 日常維修的品質

通常機具進行維修前應該確實鑑別此故障的關鍵原因(root cause)，因為機具各系統間彼此均有複雜的關聯性，其故障原因往往並非如其現象般單純，而是在交互影響下或其他看似不相干的部位發生問題牽



連所致，貿然進行維修經常是頭痛醫頭腳痛醫腳，致問題遲遲無法解決甚至造成新的問題。此外維修工作包括拆卸、分解、調整、舊零件可否再使用(re-useable ability) ...，均須遵照其應有的技術規範及參數，尤其是在處理新式機具非常精密的液壓系統或電子控制裝置的污染防控(contamination control)更是大意不得，倘若不按部就班施作常引發難以意料的重大的問題。

#### 第四節 台灣重機械產業需求模式及市場規模

台灣地狹人稠可供開發的空間極為有限，雖然在戰後現代化的過程中曾對於重機械產生過一波需求，從早期 60 年代石門、曾文水庫的興建到其後的十大建設及繼之而來的各種工業或基礎建設(康綠島，1993)，因此本產業需求的高峰大約是從 1975 到 80 的末期，隨後便步入了所謂的成熟期，雖然每年仍有所需求但再難見到高度的成長，而對機具需求的種類也從原來的用於大土方施工的巨型設備如堆土機、非路面重載卡車....逐漸轉為能廣泛用於一般工程的液壓挖掘機。而施工業者也由原本的大型國營企業如榮工、中華、新亞、泛亞轉變為為數眾多的中小型私人承包商，國內雖仍有私人的大型營造商如互助、大陸、中鼎等，但彼等已傾向不再擁有施工機具及團隊或僅保有少數較為特殊用途的機具，因為在業界已非常容易以較低的成本覓得所須的分包商，而那些小型私人承包商遂成為重機械需求的主流，除

非本地營造市場出現大型的工程項目，如十年前的高速鐵路或近年的湖山水庫，否則並不容易見到重機械業者的榮景。

#### 4-1. 本地重機械需求模式

按重機械的需求，包括機具的種類、呎吋大小、數量多寡通常與業主所從事的產業領域息息相關，甚至業主對於機具後續的經營管理方式亦與此脫不了關係，故以C公司內部產業/機具應用區隔(industry segmentation)的方式說明本地重機械的需求特性-

##### 重型營造業(Heavy Construction)

###### 產業特性:

此類工程均涉及大面積及大量方土方開挖(earth moving)及運載，如水壩、機場、大型工業區、高速公路(非高架式)等興建工程。

###### 機具需求及使用

###### 模式:

因為大型工程在規定的完工時間內必須完成極大的工程量，基於時間壓力，此類業者所重視的是工程產量及正常進度的維持，故對機械的性能、良率及耐用度較為重視，因所應用的機具均多屬較罕見的大型施工設備，在本地市場幾乎難以找到可替代性的機具，故在使用中須仰賴專業服務的程度相對較高。但國內大型工程項目並不多，而國內營造工程業者又不具備國際競爭力，故這

些價昂的機具往往在本地工程結束後多被業者賣往國外並未留在本地繼續使用，因此本地機具供應商後續的維修零件效益亦大受影響。

機具需求種類: 推土機、平路機、非路面卡車、大型挖掘機及輪式裝載機、壓路機、絞節式卡車等

### 一般營造業(General Construction)

產業特性: 一般泛指中小型工程，如建物地下室或溝渠的開挖等。

機具需求及使用模式: 此類業者多半規模不大，因所從事的工程屬性在業界同質性甚高，故競爭情況也非常激烈且獲利甚低，其需求多為中小型的機具，以液壓挖掘機(即怪手)為主，市場上除國際各品牌的本地代理商提供新機銷售服務外，亦有為數甚多的貿易商自國外(主要是日本)進口為數龐大的二手機具以應此類業者所需。由於此產業長期處於艱困環境，業者難免因陋就簡，十分吝惜機具保養維修費用的支出，甚至任令處於不佳狀況，因在實際使用中，機具所面臨的產量要求及工程的困難度與重型營造商迥異，故彼等對機具的心態往往是

能用便可，至不濟在市場上也不難以低廉的價格或租或買另外找到替代機具。因此本地經常可見一些中小型營造工地充斥著外表破舊的機具以極低的效率施工。

機具需求種類: 以中小型挖掘機為主，另可見滑移式鏟裝機、中小型推土機及輪式裝載機

工業生產(Industrial Production)

產業特性: 舉凡在各工業製造領域，各種不同業別之產業，如造紙、煉鋼、電廠推煤作業、石化等工業在生產流程時為因應製程所須，必有其特定且必要的重型機械設備需求。

機具需求及使用 工業生產用的機具多使用於例行的工業生產之

模式: 某一製程且一定有其工作規律性，因為各製程彼此間皆有關連性，所以機具平日使用中的良率至關重要，一旦某環節出了問題，整體生產即深受影響，尤其當業主的產業遇上了景氣高峰，市場上對其產能有暢旺的須求，斯時機具的使用率可能將是平常的數倍。此外業主在機具購買時多會要求提供適應其生產環境的規格，或是特殊的呎

吋、或是特殊的功能，如中鋼要求用於製程中堆放爐渣的巨型堆土機須能在攝氏 400 度的高溫下工作。由於此類機具的規格特殊並在生產過程中扮演重要角色，故業主通常會組織專業的團隊並與供應商密切合作，做好後續的維護保養。

機具需求種類: 推土機、輪式裝載機但多屬於訂製規格

砂石及水泥礦開採(Sand & Gravel)

產業特性: 如遍佈在本島各地但規模均不大的砂石廠及花蓮的大型水泥礦廠

機具需求及使用 砂石廠的作業亦屬所謂的規律作業(duty cycle)

模式: 與工業生產有些類似，惟此地的砂石業者係由各地大大小小的"地方人物"所經營，平素遊走於地方勢力及環保法令，同時亦得面對變動頗大的市場需求及時而開放時而禁止的大陸砂進口問題，因此業者真正用心於廠內作業管理改善及投資擴大生產規模的並不多，固然彼等注重機具設備的性能及產量，但對於相關的管理較缺乏長期營運的考量。

機具需求種類: 一般均為挖掘機但在台泥及亞泥花蓮礦區亦可

見大型的推土機、平路機、非路面卡車、挖掘機及輪式裝載機。

#### 4-2. 本地重機械市場規模

台灣重機械來源大概可分新機及二手機，後者的數量遠大於前者但所進口的機具種類多侷限於中小型的挖掘機(怪手)及輪式裝載機，以其應用範圍廣泛之故。新機部分則因每年僅有為數不多需求，故僅有少數廠牌參與競爭而幾近寡佔，且都是靠簽署本地或境外公司做為代理商負責該品牌的新機銷售及售後服務，復又因該產業事涉保固及維修零件的後續效益，但若非投入相當大的資本及管理並建立一定的售後服務能量則無法收其效，但台灣重機械市場規模並不大，遂令後進者覺得不值得再投鉅資卻僅為如此狹小市場的效益，此誠如經濟阻礙 (Economic Deterrence) 所描述的情況(Collis and Montgomery, 1995)。



表 3-4 台灣重機械主要廠牌新機銷售數量及市占率(2006-2012 年)

PINS ~ Core Machines*														
	Units Sold							PINS						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Komatsu	101	129	92	54	89	95	59	33%	37%	28%	23%	32%	36%	22%
Catpillar	73	97	118	108	94	102	84	24%	28%	36%	46%	34%	38%	32%
Hitachi	95	89	85	40	43	31	45	31%	26%	26%	17%	16%	12%	17%
Kobelco	30	25	25	25	28	20	14	10%	7%	8%	11%	10%	7%	5%
Case	2	0	0	1	4	0	0	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Doosan					1	0	0					0%	0%	0%
Liugong					2	4	18					3%	1%	7%
Volvo	5	8	5	4	7	10	14	2%	2%	2%	2%	3%	4%	5%
JCB	0	1	5	3	7	5	30	0%	0.3%	1.5%	1.3%	3%	2%	11%
<b>Industry</b>	<b>306</b>	<b>349</b>	<b>330</b>	<b>235</b>	<b>275</b>	<b>267</b>	<b>264</b>	* Does not include SSL, Paving Products						
<b>Growth</b>	<b>0%</b>	<b>14%</b>	<b>-5%</b>	<b>-29%</b>	<b>17%</b>	<b>-3%</b>	<b>-1%</b>							
* 2012 Industry Annualized Forecast = 259 units														

資料來源- Equipment Research Group International 簡稱 ERG Report，本研究整理。

從以上近五年台灣的新機市占資料觀察，本地市場的主要競爭廠商 (major players) 大約就屬 Caterpillar、Komatsu、Hitachi 及 Kobelco (亦分別位居全世界第一、二、四及十三大) 所寡占，彼等進入台灣少則有 25 年，久則如 Caterpillar 及 Komatsu 則已超過 45 年以上。經濟阻礙(Economic Deterrence) 亦可說明為何目前在世界所向披靡的韓系或大陸系重機械產品在台卻罕見其蹤。

由於重機械的價格因機型種類及尺寸大小不同而會產生非常大地差異，若欲大致瞭解本地市場重機械的規模，須將銷售數量（台數）再按不同的機型種類做細分方可進行產值測算。

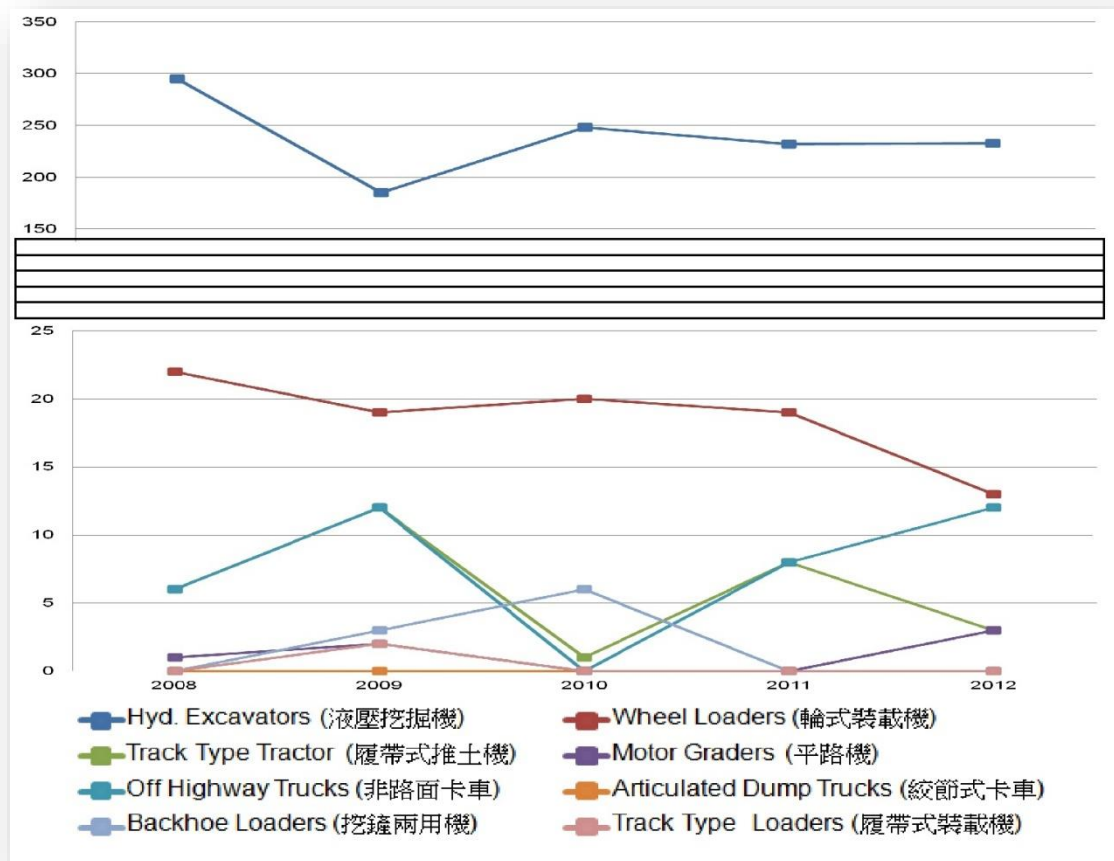


圖 3-5 台灣近五年各種類重機械新機銷售數量  
資料來源 ERG Report，本研究整理。

由機具的種類及數量可推估本地新機市場規模大約平均每年僅介於四十五億至五十億台幣之間，機具主要需求的種類明顯與亞洲周邊地區相仿以挖掘機為主(每年約二~三百台)，其次則為輪式裝載機(每年約一~二十台)，至於堆土機及非路面卡車等超大型機具則因近年湖山水庫大面積土方開挖而產生罕見的較大需求，其餘種類的機具幾乎是無足道哉。由此觀之本地需求模式已明顯的屬於成熟市場，故業界主要供應商幾乎無一不兼營相關產業以維持相當的規模以應後續必要的服務投入，如代理 Caterpillar 的 C 公司即兼營該廠牌動力系統

及船用引擎的業務，代理 Komatsu 的鉅工公司亦兼營 JLG(其他廠牌)的高空作業車及其他日系品牌的潛盾機，至於代理 Hitachi 的永日公司及代理 Kobelco 的友嘉實業則更是兼營許多與重機械毫不相干的事業甚至重機械僅佔其經營比重的小部份。

#### 4-3. 台灣二手重機械產業營運狀況一

二手重機械業者雖散見全島各地，但主要是集中在北部的五股及高雄仁武一帶，彼等的商源主要是來自日本，因該地的人工及相關的成本甚高，對於重機械後續的維修、儲放費用往往是周邊地區的數倍之高，故當地業者常趁機具狀況尚佳時(約在二年內;使用小時數不超過三千小時)紛紛將之轉售二手機販或向廠家以舊換新補價差方式取得新機，因此每年均有大量汰換下的二手機充斥市場，而中國目前又禁止二手重機械進口，靈巧的台灣二手機商仗地緣關係遂成為此類機具的大盤貿易商，彼等不僅供應本地市場所需，其足跡甚至遍及東南亞最遠可至中東、非洲。

至於二手重機械每年進口的數量雖可見於海關的統計資料(明細請詳以下海關進口資料)，但卻因相關的重機械進口稅則(CC Code)劃分過於簡略，至使筆者難以從中細究其各別種類、廠牌及不同大小呎吋的機具進口數量，故僅能從市場上二手機商賣場所陳列的機具觀察，憑主觀的認定大致可將之分為迷你挖掘機(13 噸級以下)、中型挖掘機

(20~30 噸級)、中型輪型裝載機、吊車及其他雜七雜八的壓路機、打樁機等幾大主流。

表 3-5 台灣二手重機械進口金額(民國 97 年-101 年)

貨品分類	中文貨名	97	98	99	100	101
84304900007	其他鑽孔或掘孔機	997	162	1178	2075	133
84295900007	其他機動鏟土機、挖掘機及鏟斗機	1207	798	1148	1118	946
84295200004	上層機構可作 360 度旋轉之機動鏟土機、挖掘機及鏟斗機	2350	2133	2896	2677	2484
84295100005	前端鏟斗機	300	289	594	582	562
84294000009	砸道機及壓路機	249	324	473	450	303
84293000001	刮土機	39	66	46	30	119
84292000003	平土機及整平機	33	40	64	71	124
84291900006	其他推土機及斜鏟推土機	117	37	18	22	16
84291100004	履帶式推土機和斜鏟推土機	36	55	53	55	61
	<b>Total</b>	<b>5328</b>	<b>3904</b>	<b>6470</b>	<b>7080</b>	<b>4748</b>

資料來源- 關稅總局，我國進出口貨物數量與價值，本研究整理。

復由於每年進口量甚大，相關的服務產業亦應運而生，如外觀的鍍金噴漆、二手總成零件(如舊引擎、變速箱...)及替代零件(即非原廠零件但規格相符的零件)的販售、甚至簡易的維修，這些看來品質頗為堪慮的機具及相關的服務卻非常能迎合本地的小型營造商的需求以其價廉故，如前所述此類業者從事的工程多屬於雜用性工作(utility job)，因此機具的良窳及效率並不是那麼受到重視，另政府對於此類工程的驗收向來馬虎，故使業者寧可如此因陋就簡以節省成本，惡性循環下令得市場淪為劣幣驅良幣的反淘汰，亦使業者在永無止境的低價競爭

中苦不堪言。



## 第四章 個案簡介-C 公司

### 第一節 公司背景、組織架構及營運狀況

C 公司係馬來西亞華裔某財團在台全資子公司，主要經營範圍為代理美國 Caterpillar 重工全系列產品在台銷售及售後服務業務，年營業額約二十億台幣，2012 年名列台灣 650 大服務業第 435 名(2013 一千大調查，天下雜誌 522 期)。所屬集團的總部位於香港，旗下擁有的物業、金融、Caterpillar 重機械及 Mercedes Benz 汽車各地的代理等主要事業部門。其獲得 Caterpillar 授權經營的範圍則包括大陸的六省一市(上海、江蘇、浙江、山東、湖北、河南、安徽)及台灣，集團並為此成立了專責的機械事業部門，總部設立於江蘇昆山。因兩岸並未完全開放，故 C 公司名義上雖隸屬昆山總部，但在經營上則較為獨立，按 Caterpillar 亞太區的支援體系架構，如圖 4-1-

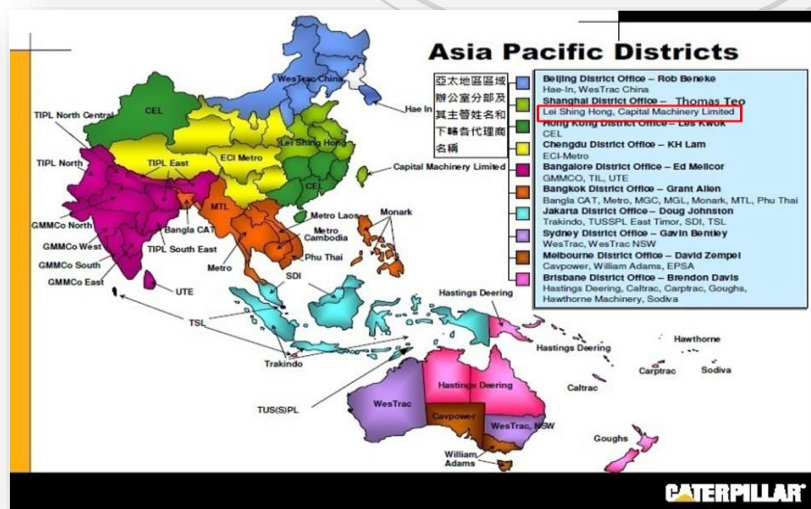


圖 4-1 Caterpillar 亞洲區域代理商支援體系架構圖



資料來源-Caterpillar Inc, Asia District, [www.Caterpillar.com](http://www.Caterpillar.com), 本研究整理。

C 公司雖與在大陸的六省一市同受上海區域辦公室(Shanghai District)支援，但零件支援則來自亞洲配銷中心 (Asia Distribution Center 簡稱 ADC)而非中國配銷中心 (China Distribution Center 簡稱 CDC)，組織上更是麻雀雖小五臟俱全，與所有其他地區獨立代理商一般，擁有一切應有的功能部門，非僅是省級分公司的格局，但較之位於昆山的龐大規模或許一切顯得有些具體而微。

依 C 公司的組織架構，目前的銷售業務主要可分為機具、動力系統及船用引擎三大部門，而後續的保固服務及維修/零件銷售則由產品支援部負責統籌，包括技術支援、零件物流運籌、相關的行政管理及政策訂定、考核等工作，但實際面對客戶提供服務則由各分公司的服務維修團隊負責執行，目前各地的分公司分別位於桃園大園(亦是 C 公司總部所在)、台中的台中工業區、台南善化及高雄大寮，每個分公司均設有標準維修廠房、配置各種專用工具/儀器及零件庫房，其運作及管理須定期接受原廠專家考核，同時依分公司責任區內的機具及客戶數量，聘雇受過專業訓練的維修技師，全公司總員工數約 176 人。

因 Caterpillar 的產品線除各式重機械尚包括了動力系統，如備載發電機(standby generator set)、工業用引擎，如用於大型工廠緊急救

難泵或捷運磨軌勤務車的動力驅動引擎，此外就是廣泛應用於各類船舶的船用主機引擎及發電機。C 公司對於動力系統及船用引擎相關的售後服務雖亦歸責於相同的產品支援部門，但本論文旨在重機械服務差異化的相關研究，其餘部份則不在此探討。

## 第二節 現行客戶服務模式

按目前 C 公司除將其客戶依產業別加以區隔，以考量機具針對不同產業可能產生的特殊需求，另亦根據客戶在機具後續使用中，對於相關保養/維修工作的處理方式再加以區隔，行銷單位希望能針對客戶產業特性及習性而更精準的掌握各種不同的需求，此分類計有-

1. 自做(do it myself)- 此類客戶約占 C 公司的客戶數的 21%，通常是一些大型機隊客戶(fleet customer)為因應繁重的機具保修工作，而成立專責單位掌理相關業務，自行維持其機隊的長期營運。即便如此當其屬於精密性較高的總成性零件(component)發生問題，須要專門技術或昂貴的特種工具始得以進行修護時，仍會委由代理商施作。另一種則是承包零星小型工程且其機具機齡已高的單機客戶，通常所屬的機具種類多為液壓挖掘機(即"怪手")，由於此類客戶的營收狀況普遍不佳，基於樽節成本的考量，使得這些小老闆往往得自己動手保養維修機具，至多是向外以臨時找技工(即俗稱的師傅)的方式解決機具較麻煩的問題。

2. 協做(do it with me)- 此類客戶約占 C 公司客戶數的 63%，採行此類服務模式的大部分以中小型客戶居多，彼等在評估了相關的費用後，會選出一些較簡單的工作如換機油、加冷卻水或打黃油甚至某些看似不複雜的拆修工作，由其自行雇工施作，因為在成本上可較代理商的收費便宜很多，只有當機具發生了較嚴重且較複雜的問題，才尋求代理商服務。

3. 委代理商做(do it for me)- 此類客戶約占 C 公司客戶數的 16%，通常由雙方先行議定相關零件及工資的收費、計價、服務範圍及期程，由代理商負責提供客戶機具在使用中一切所需的服務，此類客戶多為營造商為某大型工程的承包而必須使用到一些獨特的重型機具，但隨工程結束倘又無後續使用機會，即會將這批機具轉售他地，因此寧可承擔較高的費用委由代理商服務，以確保機具在工程進行中正常使用。

因此 C 公司的產品支援部原則是依循以上客戶型態，將客群予以區隔化(segmentation)並依此決定資源分派的優先順序及研發各種服務組合(service bounding)，因應各不同區隔客戶的需求及製定各種通用性解決方案(general solution)以處理機具在差異極大的使用情況下，隨時可能發生的問題。服務範圍則包括提供保固責任的遂行、零件長、短期的供應合約、例行性的預防保養、工地現場搶修、

進廠大修及機具經過長時間使用後的整機性能重建(certified rebuild)等。然而當客戶機具發生了特殊異常的故障，尤其是牽扯保固責任或有可能引發重大客訴時，將會派遣受過專業失效模式分析(failure analysis)訓練的技術人員前往鑑識，彼等的工作有些類似刑案的鑑識人員，試圖根據一些所能找到的微證，推斷機具的損壞究竟是何以造成，亦有建制內的技術專員(technical communicator)負責與原廠相關技術部門進行聯絡，共同謀求關鍵原因(root cause)的查找及解決之道，若當肇因難以被界定或機具雖已逾保固期但旋即發生不尋常的重大損壞，則另有專人視情況協調相關單位(如原廠或新機銷售部門)進行對客戶的補償合議(good will)，以平均分攤或其他方式以減輕客戶損失並平撫其情緒。

### 第三節 服務績效衡量指標及現況

按 Caterpillar 對於其全球 212 家代理商產品支援的績效衡量不外乎每月委由獨立的電訪公司舉行的交易調查(Transactional Survey)，對於本月內用戶接受代理商服務做滿意度調查，其次便是追蹤當地的代理商被接受程度(Dealer Cat Acceptance Level)簡稱狄卡(DCAL)的數據，其計算方法係透過內建在代理商系統內名為零件銷售機會追中縱系統(Parts Opportunity Tracking System) 簡稱皮託斯(PTOS)

的軟體，對以下所儲存的各项數值做自動演算，其公式如下  
(Caterpillar PTOS Guidebook, version 3-1)

$$\frac{\text{產品支援(零件+維修)銷售}}{\text{銷售機會}} = \text{DCAL}$$

其中-

銷售係指的是過去 12 個月零件及服務的總銷售金額

銷售機會則根據以下參數相乘加以計算:

- 機具數量

即全台 Cat 各機型之機具數量

- 每小時使用成本

PTOS 系統中已按 Cat 維修標準將機具部位、機型和工作類別內建不同的小時使用成本

- 年度使用小時數

銷售人員須鍵入每部機具年度預估的工作小時

- 機具年齡係數

亦內建於系統內，其遞增或遞減參數設定則系原廠根據機具的設計並假設一切在正常使用下，到第 4 年間應達到零件的需求高峰直至第 10 或 12 年(視機具種類不同而設)才開始逐年遞減



## 雜項係數

原包括價格調整、運費、經濟狀況、利率、工資調整、幣等

此係數目前未設定，系統原始設定為 1

以實際零件銷售金額做為分子除以應有的零件銷售機會金額(客戶機  
具在使用中應該產生的零件需求金額)，其百分比(%)即表示代理商在  
客戶端的接受程度(DCAL Level)，以下是 C 公司兩項指標目前的衡  
量結果-

### 4-3-1 2012 年 C 公司客戶服務滿意度調查綜合分析

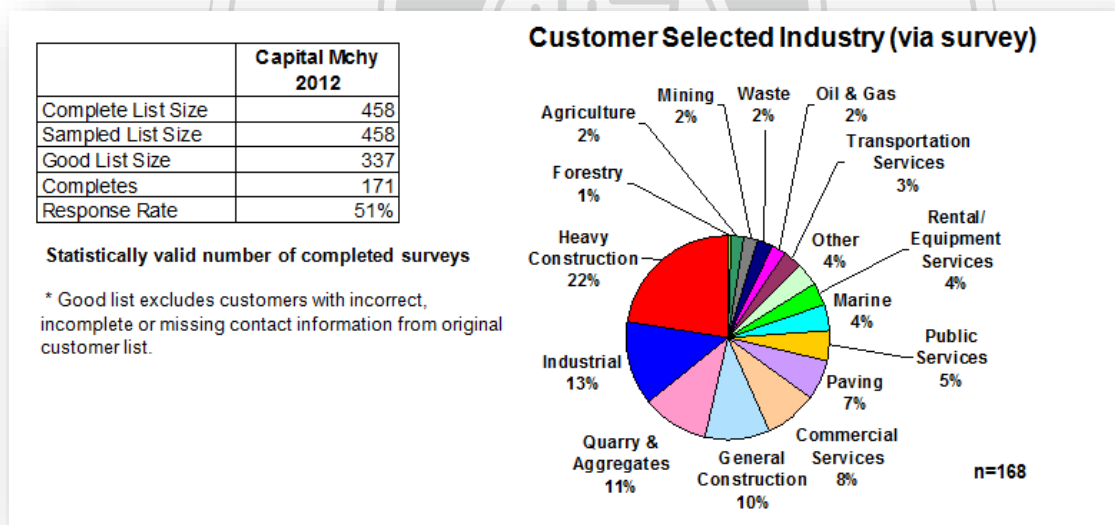


圖 4-2 C 公司客戶滿意度調查之樣品選擇(2012)

資料來源- Caterpillar 委外所做交易調查(Transactional Survey)，將 C 公司年度每筆零件交易及維修服務 ((包括機具保養、現場或廠內維修及購買零件)以電訪方式，詢問交易對象(客戶)之滿意度，並將結果做彙總分析，本研究整理。

以上為本調查的取樣、樣本數及產業分類。



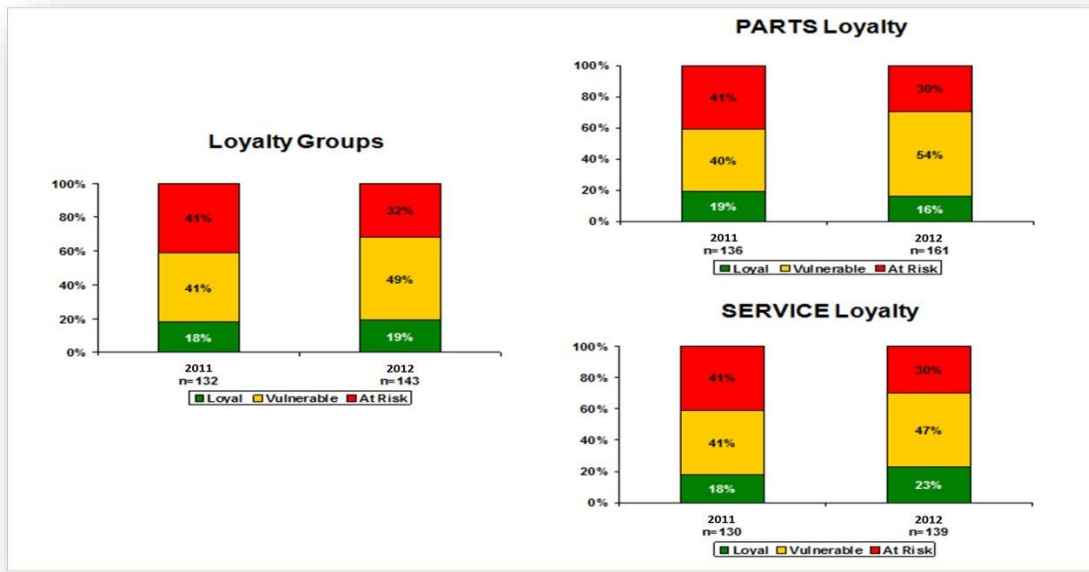


圖 4-3 客戶滿意度的整體情況

資料來源- Caterpillar 委外所做交易調查(Transactional Survey)，本研究整理。

本調查係將客戶對每一電訪問題所給予的評價(依滿意程度由低至高分為 1 分至 10 分)，再依整體問卷積分的高低將客戶分為 At Risk(危險)、Vulnerable(瀕危)及 Loyal(忠誠)三種滿意度情況，以下是受訪客戶對 C 公司整體服務滿意度及針對各別零件、維修滿意度的結果

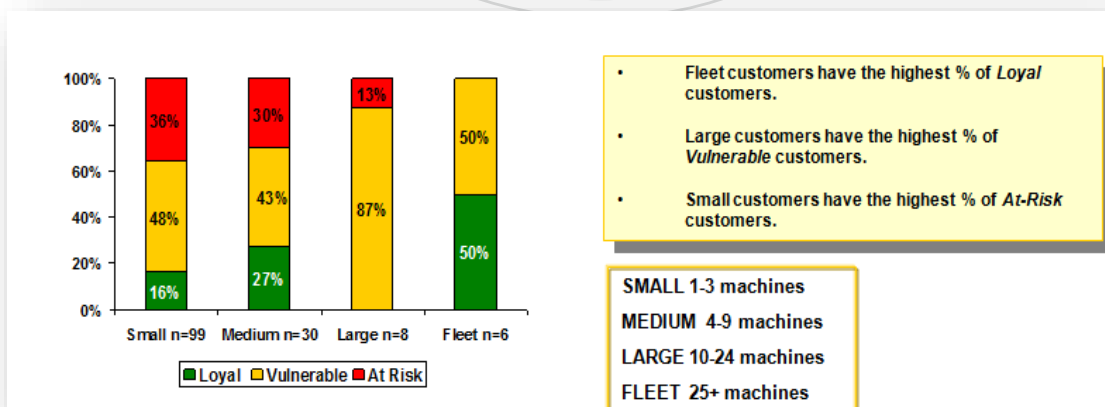


圖 4-4 依客戶規模分類各別反應之滿意度情況

資料來源- Caterpillar 委外所做交易調查(Transaction Survey)，本研究整理。

此外亦根據客戶的規模，將其機具擁有的數量多寡做進一步的滿意度分析，結果發現中小型客戶普遍不滿意程度遠較大型客戶為高。

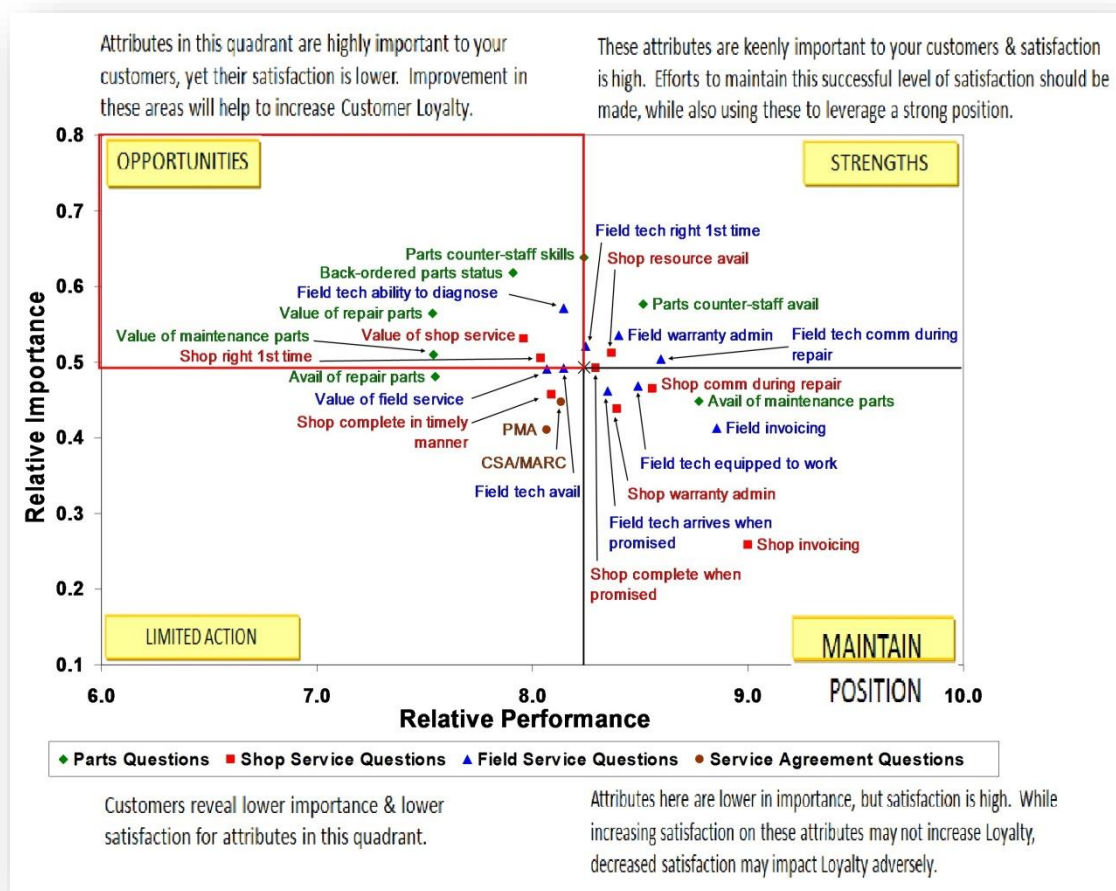


圖 4-5 電訪問題之回饋按受訪客戶所反應之重要性及滿意程度歸納圖示

資料來源- Caterpillar 委外所做交易調查(Transaction Survey)，本研究整理。

市調公司另將客戶對各項問題滿意度的反饋積分，以不同的顏色將不同屬性的問題區分為零件(以藍色表示)、現場維修(以綠色表示)及廠內維修(以紅色表示)並按"實際表現的積分高低"及"問題在客戶認知

上的重要性"，將之置入以下 4 個象限內，不同象限所代表的意涵分別為-

機會(Opportunities): 客戶認為很重要但 C 公司表現卻欠佳

強項(Strengths): 客戶認為很重要同時 C 公司表現也很稱職

維持境況(Maintain Position): C 公司表現很稱職的項目但客戶認為相對沒那麼重要

稍採行動(Limited Action): 客戶認為相對沒那麼重要的項目同時 C 公司表現也欠佳

從其中最重要的機會象限內可歸納出以下未能令客戶滿意的項目包括一

零件部分：

Back order status- 庫存零件不足或欠缺時向外訂購的籌補狀況(應該是指籌補的效率如獲得欠缺零件的 lead time)。

Value of repair parts- 泛指維修零件的價格沷高。

Value of maintenance parts- 泛指保養零件價格沷高。

現場維修部分：

Field tech ability to diagnose- 係指 C 公司專業人員的機具檢測及肇因鑑識的能力未能令人滿意。

廠內維修部分：(機具或其重要總成部件進廠大修)

Value of shop service- 泛指進廠大修價格沷高。

Shop right 1<sup>st</sup> time- 係指廠修工作未能在第一時間內找出送修機具

的關鍵問題並予以妥善解決。

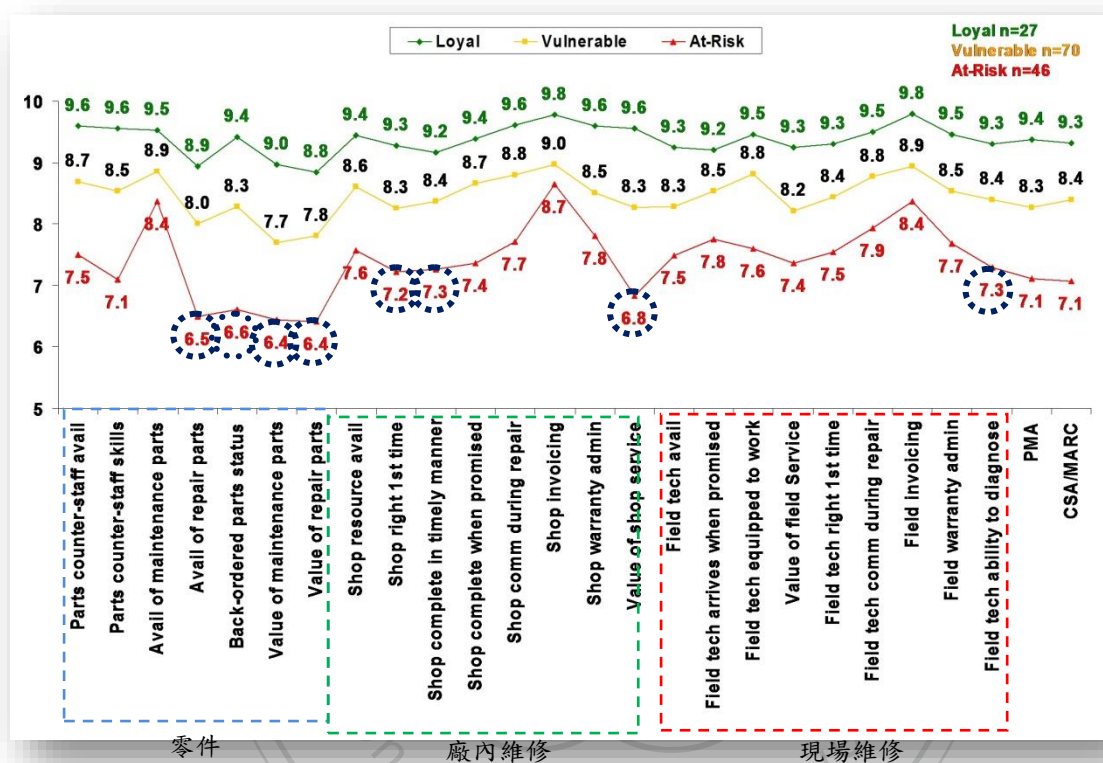


圖 4-6 客戶對電訪問題滿意度積分圖示

資料來源- Caterpillar 委外所做交易調查(Transactional Survey)，本研究整理。

若再按危險(At risk)、瀕危(Vulnerable)及忠誠(Loyal)三種不同客層對上述各項問題滿意度的反饋積分加以觀察，可以清楚的顯示無論是處在危險、瀕危及忠誠的客戶對 C 公司服務不滿意項目是有一致性的，只不過是在程度的高低有所差異。同時另將與 C 公司關係處在危險的客戶群特別不滿意(積分在 7.3 以下)的項目分價格及非價格因素條列如下-

價格因素：

\* 保養零件之價值(Value of maintenance parts)

維修零件之價值 Value of shop service

非價格因素：

\* 零件櫃台服務員在幫助客戶查找及確認所須零件的技能(Parts counter staff skill)

\* 維修零件的現貨供應率(Availability of repair parts)

庫存零件不足或欠缺時向外訂購的籌補狀況(Back-order parts status)

廠修工作在第一時間內找出送修機具的關鍵問題並予以妥善解決(Shop right at 1st time)

\* 廠內大修按時完工(Shop complete in timely manner)

C 公司專業人員的機具檢測及肇因現場鑑識的能力 (Field tech ability to diagnose)

以上結果與先前機會象限內所歸納的不滿意項目大致相符，只不過處

於危險關係的客戶群對有 \* 記號的項目較諸瀕危及忠誠的客戶群有

著更深度的不滿意。

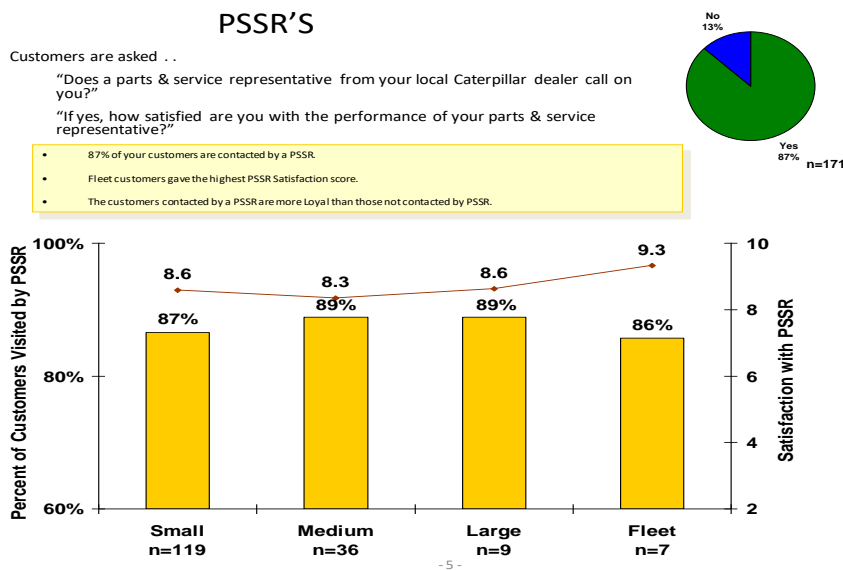


圖 4-7 依客戶規模分類各別反應對 C 公司服務人員的滿意度情況  
資料來源- Caterpillar 委外所做交易調查(Transactional Survey)，本研究整理。

電訪中亦將客戶對 C 公司零件及服務代表(Parts & Service Representative 簡稱 PSSR)的滿意度做了調查並將結果按客戶規模由小到大以群組方式表示，明顯可見為數眾多(n=199)的小客戶對 C 公司服務人員的滿意度遠較為數甚少(n=7)的大客戶為低。

#### INDUSTRY SEGMENT -- PROVIDED BY CUSTOMER

Customers are asked to select the industry best representing their PRIMARY business from our industry list.

- HEAVY CONSTRUCTION & INDUSTRIAL make up 35% of your customer base.
- HEAVY CONSTRUCTION customers are equally as Loyal as INDUSTRIAL customers.
- HEAVY CONSTRUCTION customers are more satisfied with their PSSR than INDUSTRIAL customers.

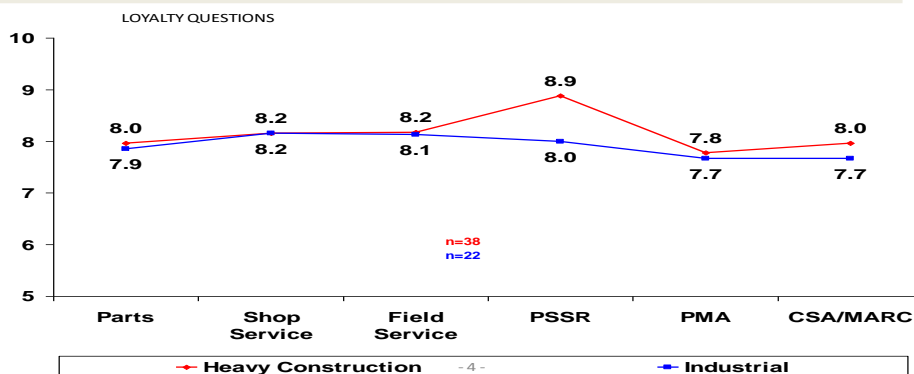


圖 4-8 大型客戶對 C 公司各不同服務單位的滿意度情況



資料來源- Caterpillar 委外所做交易調查(Transactional Survey)，本研究整理。

若將對 C 公司滿意度較高的重營造及工業製造業客群(通常也是規模較大的客戶)的滿意情況做進一步分析，發現彼等的高滿意度有相當高的比例係來自 C 公司的服務人員。

#### 4-3-2 代理商在客戶端的接受程度(DCAL Level)

表 4-1 C 公司-代理商被接受程度(Dealer Cat Acceptance Level)數據

產業別	客戶數	機具數	DCAL
重營造業 Heavy Construction	21	309	60.60%
一般工程業 Local Contractor	241	370	23.20%
政府部門 Government	27	195	9.30%
工業生產業 Industrial	42	315	75.30%
砂石及採石(水泥礦)業 Quarry and Aggregates	112	293	32.60%
其他 Others	33	85	47.70%
修理廠、貿易商 Repair shop, trader	31	44	480.60%
總計	507	1611	54.10%

資料來源- 由 C 公司根據 Caterpillar 所提供零件銷售機會追中縱系統(Parts Opportunity Tracking System)軟體內建於公司系統中並按不同產業領域(industry segment)的客戶加以分類計算所呈現的迪卡(DCAL)數據表，本研究整理。

若由以上數據看來，對於受採購法規範，事事必須公開招標的政府單位，C 公司似乎只有不多的參與服務機會，此外亦僅在重營造及工業等產業領域的零件收益有著差強人意的表現，但這也是由於此客戶群對機具有較高的使用需求，加上營收效益及產業穩定度較其他領域的客戶為佳，故願意投入較多的資源用以維護機具，此外彼等所任用

的管理及操作人員素質普遍較高並能以整體效益的思考模式進行管理，同時以專業的方式處理機具後續的維修。至於在客戶及機具數量占大多數的砂石及小型營造產業領域，C 公司則僅有遠低於標準的零件收益，其原因不外乎此類客戶群遭遇了如前所述自身的產業困境，復又囿於從業者較低的素質，普遍以較缺乏專業的方式進行後續的使用，當此客戶群在機具發生故障時，通常只有在其機具較新的時候會尋求代理商(即 C 公司)維修，除此之外便是找一般修理廠維修，對於所使用的零件除非在市面上難以覓得，否則大抵是使用價錢較低的替代零件(well-fit parts)而非原廠零件(genuine parts)，有時甚至是使用二手零件(used parts)。C 公司在修理廠或零件貿易商部分仍有小部分的零件銷售量，此亦表示這些零件必屬市面上無法找到替代的非正廠零件，彼等在無可奈何的情況下才向 C 公司購買。

#### 第四節 客戶服務所遭逢之困境及挑戰

按重機械使用的成本結構，其中最大的兩個部分不外乎初始的購置成本及後續使用中的維修費用，然而後者費用的高低則關乎客戶接獲新機後的後續管理，包括如何操作、使用、保養及維修。如前所述 C 公司約有 84%的客戶係屬自做(do it myself)或協做(do it with me)性質，意即其機具後續的保養維修係全部或部分由客戶自行掌理，剩餘 16%的委代理商做(do it for me)客戶雖將上述工作委由 C 公司代為掌

理但每日的繞機巡檢(daily walk around inspection)及操作使用仍是由其所雇的操作手負責，而業主在態度上常認為既已將工作委託，一切均應由承包方負責，卻有意無意的忽略關係重大的操作、巡檢及正確的應用仍須經過業主或其聘雇人員的妥善管理，始能維持機隊正常的運作而達到節省成本的目的。總之 C 公司的服務團隊僅能非常有限的介入客戶機具後續相關的應用、工況、操作、保養及維修工作，因此對於前述會影響機具週期曲線斜率的 6 大變動因素幾乎無從掌握，故大部分時間所能扮演的角色僅止於類似急診醫生或救火隊員般去處理客戶機具非預期的不正常損壞，而此類損壞一旦發生情況也往往也屬比較嚴重且將會牽扯到客戶龐大修復費用的支出，故在處理過程中一方面須趕緊設法將機具修復，另一方面亦得小心應付客戶情緒，談到費用收取時更是低聲下氣，在銷售部門恐懼得罪客戶的心態下，經常由其部門以息事寧人的方式，主動吸收部分維修費用以給予客戶減價優惠，有時因損壞的係罕用零件而供應不及或因問題發生的不尋常而在關鍵原因(root cause)查找上花費了較多時間，一時間負責零件及機具維修相關主管及從業人員更成眾矢之的，咸被認為失職甚至是無能，但這一切努力及善意往往並不能稍緩客戶對機具的品質及服務能力的不滿。

C 公司雖有專業人員被賦予鑑識客戶機具損壞的原因，但在對於客戶後續如何使用機具的背景資料毫無所悉或一知半解的情況下從事鑑識工作已是困難重重，更何況客戶因厭惡損失而蓄意將許多事實隱瞞，一概推向產品本身品質問題或維修不當(當機具損壞是發生在 C 公司維修後)，即便尋獲某些跡證指向客戶的確犯有自身失誤 (mishandling)，但往往會引來更大的反彈，通常不外乎是"你們為什麼不早告知"甚或認為 C 公司利用技術、知識上的優勢引經據典企圖規避應負的責任，繼之揚言今後拒買或廣在業界做出對本品牌不利的批評，以迫使 C 公司採取妥協。惜哉那些訓練有素的技術人員原本應協助客戶發掘真象，共謀防範之道以使機具能以較低的成本發揮其極致的效率，但真象卻在種種顧慮及刻意扭曲下竟不可得，而彼等的角色好似淪為公司的鷹犬般負責與客戶周旋對賠償責任進行討價還價。

反觀客戶(尤其泛指為數眾多的小型客戶)耗費鉅資向 C 公司購買世界名牌的機具，原本滿懷期盼其品質能如廠家所言般的堅實牢固，至於在後續使用中也實在受限於經營上的艱難而無力事事委託廠家保修，但這些工作所須的專業知識亦非彼等的背景所能企及，當發生問題時，尤其是嚴重的問題干係大筆修復費用時，其近乎非理性的反應也是可以理解。

## 第五章 C 公司以 4C 做為策略思考架構改善服務模式之研究

### 第一節 界定客戶的關鍵需求

由前所述液壓挖掘機雖為台灣重機械市場需求的主力，但對於各廠牌代理商在售後服務獲利上的依賴性卻明顯有所不同，然而 C 公司相較其競爭對手享有較大規模的售後服務收益係來自於怪手以外其他機型種類機具之服務所帶來的，往往這些機具多應用於重營造業及工業製造業領域，屬於價格昂貴、規格較特殊罕見且使用率(utilization)較高的機具，其後續維修亦需要較高的專業技術及工具儀器，一般坊間難尋替代管道，故此類機具的服務(零件及維修)利潤亦遠高於怪手，無疑是 C 公司售後服務的利基市場(niche market)但也造成 C 公司客戶服務需求的多樣性。通常所服務的機具種類型別愈單純，工作的複雜性愈低，因為所須的技術、工具設備及管理模式較有一致性，然而 C 公司的產品支援部門為因應遠較競爭對手複雜的客戶服務需求，因此此在資源配置及人員訓練上所遭遇的困難亦遠較彼等為大，其中還有一項關鍵因素在於囿於台灣相對較小的市場規模，客戶多樣性服務需求的量均極為有限，因此 C 公司也難以持續擴大資源的投入，以更專注的方法全面涉入各類不同需求的細節，以期提供客戶更好的服務。



根據前面章節所描述客戶在因應不同產業而對機具所產生的種種不同的使用及營運特性，再參酌客戶滿意度的調查結果，將 C 公司客戶的需求相較其整體服務的情境(scenario)大致描繪如下-

C 公司的大客戶(Large & Feet customer)多為重營造及工業製造產業領域內的客戶，一方面由於其產業獲利情況普遍較佳，另一方面對機具的依賴性甚大，故有較強意願遵循廠家的規範下給予所屬機具應有的照料，亦有餘裕投入較多資源在機具後續的管理，包括聘雇專業程度較高的管理及操作人員又因為此類客戶對於零件及維修服務擁有較龐大的購買量，亦成為 C 公司售後服務的利基客戶，深受 PSSR 及其他相關服務人員所重視而獲得較好的服務，因此滿意度也相對較高。

反觀中小型客戶多為從事一般營造或砂石業的怪手客戶，由於本身產業進入門檻低，導致低價競爭的情況嚴重，怪手雖為重機械市場主力銷售機種，但市面上也充斥著眾多的替代性解決方案，如各種二手設備、中古零件，價格低廉的維修廠.....也隨之應運而生，客戶因經濟因素無法全面承受由廠家所提供的服務，因此在機具使用中經常因陋就簡的在各種其他管道中找尋較廉價的保養、維修以圖費用的減省，大多也不具備應有的專業知識，僅憑過去經驗或人云亦云一知半解的進行機具後續的操作及管理，致不正常損壞的問題層出不窮。此外 C



公司的 PSSR 原本就被賦予零件及維修服務銷售的責任，眼看此類客戶對業績貢獻度不高且不按規範操作凡事倒要參講理由，故服務及支援密度上顯然較大客戶為差。

此外再將服務滿意度調查中所反映遭致客戶高度不滿且重要項目加以逐項檢討並歸納如下-

#### 5-1. 機具檢測及損壞肇因鑑識能力(ability to diagnose)

該能力是非常受客戶重視的，一則希望透過廠家優異的檢測能力，預先偵知機具可能發生重大損壞的徵兆，而防範於事先；再則對於究竟是何原因造成機具損壞及責任的歸屬問題更是錙銖必較，以其背後可能牽扯龐大的維修費用支出之故。然而影響機具正常運作的原因極其複雜，其中大部分是關乎客戶平日如何使用及照料機具，損壞肇因鑑識能力被認為表現不佳的主要原因，除技術本身的問題外應該還包括-

1. 廠家對於客戶機具後續使用及照料的背景資訊掌握不足，故對於相關的因果關係思考難以周全，在缺乏全面性瞭解下，所以對於問題的解讀、判斷及關鍵原因(root cause)闡述上往往不能令人信服。
2. 客戶和廠家的專業人員背景殊異，在純技術問題的探討時容易產生認知差距。

3. 當機具損壞既以造成，客戶在厭惡損失的情況下，難以心平氣和的討論問題，甚至不惜隱瞞事實以將責任歸咎於廠家而圖規避費用的承擔。

### 5-2. 維修零件的現貨供應率(repair parts availability)

此問題在 C 公司確屬極大的挑戰，因 Caterpillar 產品進入台灣市場已歷四十餘年，目前市場所存在仍在工作的機型(model)可謂新舊並陳且異常繁雜，更麻煩的是以本地極為有限的需求量致每一款機型的數量都不多。

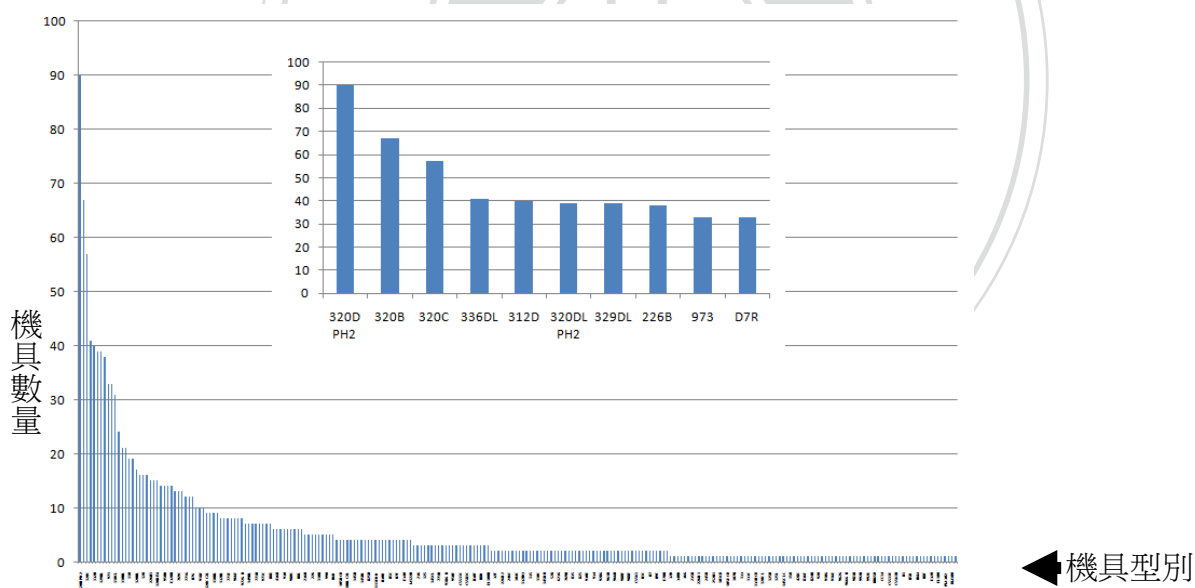


圖 5-1 C 公司客戶機具型別及數量分佈圖

資料來源- C 公司內建於系統中之客戶機具資料，本研究整理。

此外原廠為因應市場競爭的態勢，各機型推陳出新的速度愈來愈快，

多樣少量的機型散佈於市場的確使維修零件的庫存管制(inventory

control)工作益形困難，備多了用不上並會影響周轉率(turnover ratio)

而產生資金積壓；備不足則影響現貨供應率(availability)，直接衝擊

客戶滿意度。C 公司曾嘗試各種方式包括應用學理上的統計波松分配 (Poisson Distribution)、季節規律(Seasonality)....方法及委由非常有經驗的技術人員依各機型機具生命週期(machine life cycle)的原理，試圖找出在週期內各機型應產生需求的零件，但都不是很成功，究其主因是由於許多機具損壞概屬無預期的不正常損壞，其發生的部位及頻次毫無規律性，發生原因更是千奇百怪，甚至有的時候無法找出真正的損壞原因，故根本無從建立相關的零件需求模式。

### 5-3. 庫存零件不足或欠缺時向外訂購的籌補狀況(back order status)

如本文 41 頁所述機具各功能總成部件(component)內，均有其原本設計旨在保護重要零件遭致損壞的易磨損零件(wear-out parts)，如引擎內的活塞環、變速箱內的磨擦片、末級傳動的軸承....但若疏於及時更換，即有可能使原本極為耐久且罕需更換的次總成零件如引擎汽缸體、變速箱主軸、末級傳動的大盆型齒輪或行星齒輪組發生損壞，此類零件不但代理商未備有庫存即便原廠亦未必有庫存，因為此類零件價格十分昂貴；另一方面其需求機會微乎其微，因此一旦發生損壞往往待料時間較長，但重點是若機具長期在正常使用及妥善的照料下，使用者亦具備足夠的專業知識能根據機況監控結果去判斷預防性大修的执行時機，這種情況根本不該發生，但在客戶的認知上卻以為此

類零件的損壞根本係廠家產品品質的不良所致，對既成的金錢損失已十分惱怒，復又得忍受較長的交貨期，因此極感不滿

#### 5-4. 廠修工作未能在第一時間內找出送修機具的關鍵問題並予以妥善解決(Shop right 1<sup>st</sup> time)

如前所述許多客戶，尤其是怪手的客戶經常為樽節機具維護費用成本而循坊間價廉的保養維修服務，加上平日對機具一些不符合規範的使用，當狀況嚴重到須進場大修時，機具已然問題叢生，由於廠家對於客戶先前對其機具如何使用、保養、曾做過什麼維修、如何修、換的是什麼樣的零件....毫無所悉，僅能聽從客戶指定的維修項目進行維修，縱然在過程中發現了其他的問題或值得顧慮的地方，但也未必全面，因此機具出廠後往往又產生其他的問題。事實上當廠家對客戶機具不知底細時，欲詳細找出該機具現存的所有問題或即將發生什麼問題是相當耗時耗工的，除了須經反覆的測試且須藉助各種儀器及非常有經驗的技師判斷，而客戶卻認為只要能幹的師傅坐上操作室試駕兩下，即應掌握機具的全盤狀況。

總之客戶所指稱的令其不滿的狀況均為客觀存在的事實亦可視為其關鍵的需求，如再經過上述進一步的分析則又可發現各問題彼此間的確存有相當的關聯性，至於何以造成的原因似亦源出相同的背景-無法掌握到客戶機具後續使用中的狀況。

## 第二節 衡量客戶需求與 4C 考量彼此間的關係

“交換的問題不會只有在交換之前產生，交換之後也還有許多問題必須去處理，處理得好，才能確保整個交換關係可以不斷地、有效率地進行”(邱志聖，2010)。此觀念應用於重機械產業似乎尤為貼切，因為機具的交換純然是屬於長期的活動。重機械初始的購置成本雖然很高，但畢竟屬於固定可控的成本，但是其後續的持有及使用成本卻是充滿變數且不可控的，比方說當機具損壞時一定有其修理的成本，而充滿不確定性的損壞發生頻率及嚴重程度即關乎此類成本的高低，此外大凡在工程進行中一定有其計劃，譬如土方作業時除挖掘機具外一定搭配有運載機具，倘其中任何機具發生損壞又無法及時修復，業者勢必得臨時向外調借或租用替代機具進場以免影響進度，此類租賃費用的產生亦應屬持有及使用成本，倘損壞的是特殊機種，市面無替代機具可租而導致工地停工，其損失往往遠較臨時租賃費用為高且應歸納於廣義上的機具持有及使用成本，因此客戶在評估重機械產品外顯效益時，絕對是以長期的觀點且偏重於交換後。買家在機具購買時，固然會經過價格上的比較，但對於廠家所宣稱的產品效能或技術規範並不是非常重視，反到是對於業界或同行對各品牌特定型號產品的官感、風評甚至是某些風吹草動的訊息而影響其購買的決定，因為彼等



更在乎的是後續的持有及使用成本。此外本章第一節所界定的客戶關鍵需求，包括—

- 庫存零件不足或欠缺時向外訂購的籌補狀況(back order status)
- 廠修工作能在第一時間內找出送修機具的關鍵問題並予以妥善解決(Shop right 1<sup>st</sup> time)
- 維修零件的現貨供應率(repair parts availability)

即是客戶急於將機具修復以降低上述廣義使用成本的具體心聲，同時也應是在評估機具外顯效益成本的重要影響指標。

如前所述台灣的重機械市場係屬寡占，照理客戶所耗費的資訊搜尋成本應該是相當有限，但客戶在機具購買前往往將資訊搜尋成本花在蒐集欲購產品在業界的風評及其他使用者的經驗，直到購買後仍持續耗費大量成本在於搜尋機具如何保養、維護及遇到問題時比較價廉的解決方案....等資訊，而此類訊息往往充斥著主觀的人云亦云，其中並無標準令人可以簡單的加以判斷，因此相信客戶用於嘗試錯誤 (try and error) 的功夫絕不下於蒐集。廠家雖然會對於客戶機具後續使用提供相關資訊及建議，然而機具在使用中可能面臨的狀況千般百種，廠家所提供的資訊極難一一概括，況且任何機具均有所謂的安全係數，而廠家在此通常是恪遵原廠規範並且儘可能的保守，以免產生安全上的顧慮，但本地的客戶總希望將機具做極限的使用，因此對於廠家限制



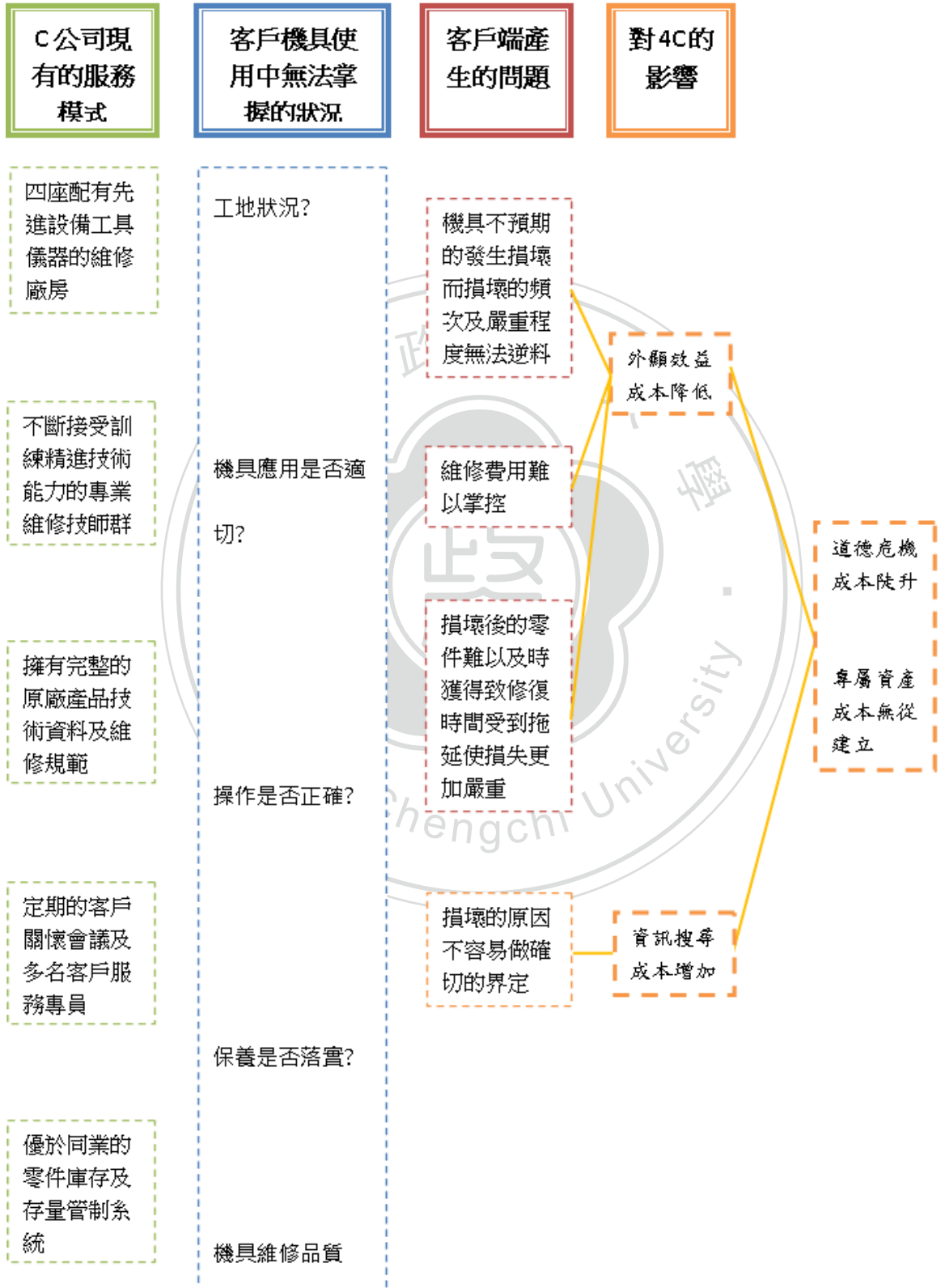
多端所謂的標準並不是十分相信，另基於成本考量，客戶總希望能找到比廠家所建議的解決方案更便宜的替代方案。此外廠家對於高端的機具檢測、維修或調整的技術資料或參數是不對外提供的，因為此類工作之執行須具備特種工具及儀器並由受過相關專業訓練的人員施做，否則的確可能衍生更重大問題甚至安全顧慮，總之客戶所希望獲得的資訊與廠家所能提供的終究是存有落差，尤其當客戶機具發生重大損壞且干係保固時，此時資訊“雙向”不對稱的情況會更被嚴重的突顯，因廠家對機具擁有較高的專業能力，反造成客戶的疑慮，因為擔心廠家會恃此優勢而將過錯歸責於客戶的不當使用，而廠家平日也不可能亦步亦趨的去瞭解客戶機具的種種情況，如工況、應用、操作、保養及維修，以有限的資訊進行損壞原因的判斷，往往難以找出真正的原因及提出令人信服的報告向客戶及原廠(指 Caterpillar)交待，致理賠工作萬般困難。如前所述客戶對 C 公司服務滿意度極低的機具檢測及肇因鑑識能力(Field tech ability to diagnose) 即充分反映此類資訊不對稱的情況。

客戶外顯效益及資訊蒐集成本幾乎都是產生在充滿變數的機具後續使用時，倘前述問題無法有效處理，非常容易令客戶開始對 C 公司的服務產生無能或無誠意的印象，一旦失去了信任，不僅增加了往後遇到問題時解決的困難度，同樣的 C 公司在處理服務問題時的成

本也不免因此而大量增加，進而影響服務品質。隨著客戶疑慮的累積及擴散勢必增加了業界對 C 公司產品購買時的道德危機成本，這不是 C 公司光憑擴充先進的廠房設備，舉辦絢麗的客戶關係促進活動、大登廣告甚至降價促銷可以消弭客戶對此類成本的疑慮。同時客戶一旦意識到道德危機成本的提高必然想盡辦法擺脫任何屬於 C 公司的專屬陷入成本，如備用零件及專用工具的儲購甚至不再願意花時間精力認真學習並累積 Caterpillar 相關的產品知識，做長期擁有本品牌機具的打算，此誠陷入了 4C 的惡性循環並造成 C 公司與客戶間雙輸的局面。

直至目前為止 Caterpillar 方面的代表仍專注於客戶滿意度調查所發現的缺失，著重 C 公司應繼續增加零件庫存以改善現貨供應率、加強服務人員對於失效模式分析(failure analysis)的訓練以強化機具檢測鑑識能力(field tech ability to diagnose).....，但問題顯非如此單純。C 公司目前客戶需求與 4C 考量彼此間的關係之解構，如表 5-1。

表 5-1. C 公司現存服務障礙與 4C 因果關係圖例



資料來源：本研究整理

### 第三節 分析客戶服務因 4C 處理不當而形成的障礙

縱觀 C 公司現行的服務模式是延續 Caterpillar 一貫強調的專業氣質 (professionalism)，彼對於自己本身及代理商所屬專業人員均有相當嚴格的要求，"展現你的專業;陳述你所具備的能力去服務"(Domo your expertise; express your availability to serve)幾十年來一直是其要求代理商執行產品支援工作最著名的口號(slogan)，同時該廠牌也的確在技術方面的訓練、資料規範嚴謹度及系統化作業一直是傲視同業，基於這樣的理念，其要求全球代理商行之於外的形象務必是規劃完善的維修設施(facility)、一定素質的從業人員、配掛整齊的工具儀器及相當規模的零件庫存，並不時由其遍佈各地的區域辦公室(district office)派員按各不同功能(function)所設定的衡量指標(KPI)進行考核，若有不符者即嚴令改善不稍縱容。此種形象多年來深植業界人心也的確是有助於減輕客戶在產品購買時的道德危機風險。然而 Caterpillar 在堅持代理商持續投資在產品支援能力的同時，除了期望能對客戶提供卓越的服務，其背後的目的也是著眼於因此而帶來更多的零件和維修的收益，所以零件及維修銷售(parts and service labor sales)也被列為非常重要的衡量指標，代理商從業人員受此驅策，自然對於能帶來此類效益的客戶格外賣力，尤其專注於機具發生損壞後的修護，往往並沒有太大興趣從事於那些能協助客戶更順暢使

用機具但卻無法收費(non-chargeable)的工作，因為耗費同樣的資源與努力卻不太容易有看的出(tangible)的效益，況且目前也沒有設定任何適切的主要衡量指標(KPI)能對此類工作做有效的評量。此外專業的本身如廠房的建立、先進工具儀器設備的購置及人員不斷的培養訓練是必須付出不菲的代價，代理商若非因此而能獲得足夠的收益將何以面對被要求的投資回報(ROI)，但對於那些本身經濟能力較差，無力事事仰賴代理商服務的客戶在產品後續使用中勢必得增加資訊搜尋成本，更糟的是當客戶費盡心力自行搜尋到有關機具操作、保養、維修.....的資訊往往是零碎、片斷甚至是錯誤的，進而導致產品外顯效益大打折扣。

然而隨著全球化風潮，Caterpillar 產品也大量的在短時間內深入了往昔所不曾觸及的角落，各種不同機型及用途的機具在使用過程中也必須面臨更複雜的地區性差異及客戶的多樣性。據筆者觀察在新興市場裡客戶對機具"千奇百怪"的使用情況及其所衍生的種種問題，與本地市場幾乎如出一轍，已令 Caterpillar 的 C1 難以在激烈的競爭中脫穎而出，以致在新興市場失去了領導品牌的榮銜。此外當面臨水平極為參差不齊的客戶及種種匪夷所思的施工狀況時，廠家如何能及時有效的提供客戶所須的專業資訊，並說服其採取正確的方式對待機具，降低其在後續使用中的成本，似乎是非常困難的工作，此障礙亦造成



客戶 C2 的增加。過去行之多年一直被認為降低 C3 最有效的專業服務政策更是直接受到了嚴峻的挑戰，這其中關係到如此的專業理念相較目前新興市場廣大客戶的水平是否能獲得普遍的認同？其次是按這樣思維所提供的服務費用是否能為市場上彼此差異甚大的客戶群一體承受的起(affordable)?但目前的情況似乎是某些客戶一旦無法承受來自於廠家的服務，就不免在往後的機具使用過程中發生 C1、C2 及 C3 增高的情況。

反觀 Caterpillar 眾多的競爭對手及所屬的代理商並沒有如此龐大的資源建構完善的專業體系去服務客戶，以台灣第二大品牌 Komatsu 的代理商為例，其位於五股的主要維修廠房僅是以簡單的鐵皮屋及貨櫃搭成，但該公司與遍佈全島的各小型私人維修廠建立不錯的合作關係，並樂於授以產品保養或簡易維修的知識及技術並提供販售所須的零件，甚至並不是很在意這些"特約"或"加盟"的維修廠是否使用正廠零件，但凡能使其大致滿足在地客戶的基本需求便可，遇到真正麻煩難解的問題時才由其派遣"嫡系"的維修人員前往處理，由於這些小型維修廠平日就因為地利之便而與客戶往來互動密切，而對其機具種種狀況瞭解甚深，置其於第一線折衝，頗能及時化解客戶的不滿。但針對 Komatsu 代理商及其聯盟維修廠的服務設施整體情況看來，卻總不脫因陋就簡的情調，就專業的眼光來看，此等雜亂的廠房、簡陋的



維修工具及訓練不足的服務人員，不由令人質疑彼等是否有足夠的能力解決機具複雜的問題？但也確信正因為如此，而使彼等能以極低的成本建構現行的服務模式，此種價格的優勢亦非常能迎合眾多挖掘機(怪手)小型客戶的需求，如前所述本地重機械市場係以怪手為主，而怪手的來源除新機外又以日系品牌的二手貨為大宗，因此在服務需求量的方面亦頗為可觀，足可使日系品牌代理商及加盟維修廠在現行的服務模式下互蒙其利。然而經訪察接受此類服務模式的客戶，發現這些小維修廠雖然對於解決機具問題的專業能力並不受稱道，甚至還經常被抱怨因為誤判而致機具發生重修的狀況，但因為彼等的確提供了便捷、廉價的服務，又因對客戶及其機具有深入的瞭解，當此類的不滿發生時，常能透過業者和客戶長期建立的私誼和及時有效的溝通而獲得緩解。反觀 C 公司的服務人員，先天上已因為昧於客情及機具使用狀況而處於劣勢，復又因執著於專業，反而未能將機具損壞的複雜因果關係以客戶能聽的懂的方式，去向背景與之迥異的客戶說明清楚，在此時專業氣質(professionalism)往往反遭客戶誤會為知識的傲慢，而使關係處於對立或互不信任的情況下。

日系品牌代理商輕專業而重迅速反應及成本控制的服務策略，至少在本市場使其在 C2 及 C3 處理上優於 C 公司，進而也間接補強了

其產品的 C1，因此即便在過去數年間日元高漲對日系品牌極為不利時，仍令 C 公司陷入苦戰。

#### 第四節 改善- 依路徑相依法則變革現行客戶對應模式並進行相關應用技術的再整合以支應變革所須

C 公司所擁有包括軟硬體的技術能力，是其他競爭對手難以望其項背且不容易在短時間內所能企及，同時這也絕對應該是經營重機械服務業所需要的核心能力，眼前對手雖以迅速的反應及低價的策略做為滿足客戶的需求的手段，但在其觸及技術解決方案(technical solution)時，仍是以一種近乎搓圓仔湯的方式迴避其能力不足的事實，其模式或能為部分客戶所接受，尤其是受限於經費及能力的金字塔低層客戶，其數量雖然看似龐大但在零件銷售獲利率卻很低。然而 C 公司為支應持續建構及維持技術服務能力的龐大固定資產投資及日常費用支出，不得不強力驅策所屬著眼增加零件及維修的銷售業務，因而也使服務團隊依此方向走入了以偏重滿足大客戶需求和專注客戶機具損壞後維修的路徑，有些弔詭的是提高技術能力原本的目的是為服務好客戶，使其機具在後續使用中能發揮正常的功能，同時降低其持有及使用費用(owning and operation cost)，從而能突顯產品 C1 的價值並減低客戶 C3 及 C4 的顧慮，在建立紮實的互信關係後，自然而然的得到 C4 的利益，結果卻是 C 公司為了支應耗費在服務上的

大量投資，而使路徑侷限在金字塔頂端的客層，透過高密度的覆蓋 (coverage) 及各種零件銷售機會的精算，希望將此部分的效益予以極大化，對於廣大低獲利的客層，尤其是怪手的客戶似乎一籌莫展，而怪手卻無疑是目前及未來通用性最廣、銷量最大的重機械產品。

如今變革的方向絕不應該是效法競爭對手，以一種強調廉價但近乎敷衍了事的方式去面對技術的問題，正確的路徑反而應該是利用己身技術的強項並調整其應用的方向，進而從中思考如何將種種既有的能力再做整合，使之能克服以下的障礙，有效的回應眼前受到忽視的廣大客戶需求，包括—

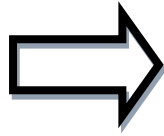
1. 無法掌握客戶機具在後續的使用狀況，因此使 C 公司無法將客戶所需要的正確資訊做即時地傳遞，不僅造成客戶 C2 的增加，甚至懷疑 C 公司資訊提供的誠實度而使 C3 亦隨之增高。
2. 任令客戶端許多錯誤的作業行為不自覺的發生，埋下日後爭議的隱患
3. 往往造成機具原因難以詳查的損壞，使客戶自覺的意識到產品 C1、C2 及 C3 增高
4. 當損壞發生時的維修費用偏高，更強烈的加深客戶對產品 C1、C2 及 C3 增高的成見

因此未來服務團隊路徑方向的調整應依照以下所設定的目標—

希望改變為(To Be)

目前的服務(As It)

僅止於客戶機具損壞後  
診斷其問題發生的原因  
並解決問題(予以修復)



協助客戶做好管理日常機具的維護  
工作，包括確保預防性保養的品質、  
定期監測設備的健康狀況、預測可能  
的故障及從事計劃性維修、糾正不正  
常的操作或錯誤的應用

扮演有如門診醫生或救  
火隊員一般的角色

希望扮演好有如客戶機具家庭醫生  
的角色

達到減省客戶機具維護及生  
產成本的目標

此外針對此類客戶的特性及目前的狀況，新的技術解決方案

(technical solution)也必須符合以下的要求-

1. 注重成本而為客戶承受的起
2. 有效的掌控客戶機具在後續使用中的種種情況，能夠及時糾正錯誤的作業行為並預防重大損壞的突然發生，使機具的維修發生在經充分計劃的損壞前而非無預期損壞後。
3. 設法以簡明易懂的方式將原理應用向客戶說明，且以及時公開的方式做資訊傳遞而不致令客戶因資訊不對稱而產生疑慮。

基於以上考量，為此而研發的機具狀態監測(Condition

Monitoring)服務方案，其構思為-

1. 整合目前機具檢測的技術以新的模式加以應用，以主動、長期、全面的對客戶機具運行的各項指標加以監測並透過及時的傳輸系統將資訊傳回C公司專責的處理中心(其樣貌有些類似戰情指揮中心，設有許多螢幕可隨時監看所接受到的客戶機具訊息)。

2. 設有專人根據所接收的資訊，隨時掌握客戶機具的當前狀態、及時向客戶提出機具不正常的警訊。
3. 定時將一段時間內所收集的客戶機具資訊，加以分析並預測機具的發展趨勢，洞察可能發生故障的前兆，除向客戶提出彙整報告外並提供有關日常操作、應用、保養及維修的建議。
4. 免費訓練客戶按照原廠規範從事預防性保養及維修工作。

所欲達到的目標是將機具故障解決於萌芽階段，避免機具發生災難性的損壞，減少機具不預期故障停機而影響生產，進而顯現機具原本應有的卓越的性能。

狀態監測的技術應用及方法

如前所述成本的管控是本服務方案非常重要的考量，因此在設計之初即界定了部分低階工作必須由客戶參與協作，除了工作成本得以減省外，另設想在過程中客戶亦可藉由投入學習的精力而累積其對於相關工作的知識，使之透過瞭解進而體認產品的價值。此部份工作最重要的便是要求客戶按照原廠規範進行機具不同期程(如每 250 小時、500 小時~2000 小時)的例行保養及技術層級較低的機具檢查工作(如每日繞機檢查、週檢查及每次例行保養所要求的不同的檢查項目)，C 公司除願意公開詳盡的資料並免費派員輔導，但客戶必須透過



Internet 將每次自主保養及檢查工作的紀錄傳輸至 C 公司處理中心的系統，使遠端監控人員做為機具狀況判斷的參考依據。

在確定機具保養工作落實後，對於後續的狀態監測主要是透過以下五個管道獲取有關機具的資訊-

#### 1 機具各種檢查的紀錄，包括

1-1 每日繞機檢查- 由客戶的操作手於機具開機前所進行的例行檢查(剎車、各指示燈及油位等)。

1-2 每週例行檢查- 亦由客戶的操作手或領班對機具進行必要的保養和檢查(各總成之潤滑油及關節部位的黃油等)。

1-3 每次定期保養時的檢查- 按每次不同期程的機具定期保養皆有其規定的檢查工作項目(check list)，大抵為目視檢查工作，由負責保養的工作班執行，此類檢查定義為 TA1。

1-3 高階機具檢查- 執行時機通常在機具已顯現不正常狀況或已工作達 2000 小時以上，需要對機具做深入檢查時，此類檢查需使用專業的儀器及工具，操作亦需要嚴格遵照原廠規範以保證準確性，操作不當即可能導致機具損壞甚至引發安全顧慮，因此只能由原廠認證的專業人員執行，此類檢查定義為 TA2。

客戶需將每一次地檢查結果以電子郵件(E-Mail)上傳 C 公司的處理中心，以利 C 公司人員隨時了解客戶機具使用中的情況。

## 2 Product Link 裝置

Product Link 是一種加裝在客戶機具上具有定位及資料傳輸功能的裝置，透過與機具本身的控制模組(Electronic Control Module 簡稱 ECM)連接後，即可不斷將機具操作時的工作地點、總工作小時數、怠速/滿載的個別小時數、油耗、水溫、機油壓力、故障代碼(failure code)、事件代碼(event code).....等各項重要指標數據，利用 GPS 的自動傳輸功能，源源不絕傳回 C 公司的處理中心及客戶端的電腦。凡發現機具在使用中指標數據重大異常，即通知前線操作人員立刻停機待檢，避免損壞發生。

## 3 定期油樣分析

大凡機具各總成功能部件(component)如引擎、變速箱、末級傳動.....開始產生不正常磨損時，其內部的潤滑油液必定會顯現不正常的金屬含量，隨著磨損程度加深，潤滑油中的金屬含量亦會隨之增高，此外所含的金屬元素亦可顯現是何零件出現了磨損，比如金屬元素中鐵的含量偏高，即表示內部鐵質的零件發生了問題如汽門座、導桿....如銅元素偏高即表示銅質的連桿軸承及曲軸軸承磨損不正常....因此在每次定期保養時自各總成部件抽取油樣，即稱之為定期抽油取樣 (Schedule Oil Sampling 簡稱 S.O.S)，再將油樣品送至 C 公司的實驗室進行化驗，其方法係以 ICP 電感耦合等離子光譜分析儀識別油

樣的金屬元素種類及含量，再用顆粒計數器(Particle Count)識別顆粒的尺寸及密度，經此分析即可推斷該總成各部件的狀況正常與否，包括內部機件磨損程度或潤滑油品受污染甚至用錯油品。只不過此類服務往昔只提供給委託 C 公司做機具保養的客戶(contracted maintenance)，如今則將取樣的正確方法及專用工具授予受限於經費而自行施作機具保養的客戶，由其自行取樣再寄至 C 公司進行化驗並分享檢驗結果。

#### 4 電子技師(Electronic Technician 簡稱 ET) 分析

此係一種可裝置在行動電腦的軟體，在與機具 ECM 相連後可下載機具的工作紀錄，功能頗類似 Product Link，但卻能更進一步下載到機具在平日工作時的操作情況，如非路面卡車架駛手的換擋模式或怪手操作手的挖掘模式，非常有助監測不正常操作及其發生的頻率，目前已授與客戶由其自行定期下載並回傳 C 公司做解讀分析，共同糾正並防止不按規定的操作行為。

#### 5 機具維修歷史分析

除了將每一部機具的狀態監測的結果做完整的保留外，另將該機具每一次維修的詳盡紀錄，包括發生時間、損壞部位、發生原因、影像照片、零件更換等資料與前述監測紀錄合併為類似該機具的病歷表儲存於處理中心的系統中。

## 6 客戶工地現場評估

指派有經驗的技師與客戶共同對施工的工地現場進行瞭解，同時評估該現場有無特殊情況易造成機具產生損壞，如施工便道的路面狀況惡劣、施工條件與機具原應用設計不符、操作人員的習慣和能力不佳……以共同防範機具可能因施工現場的特殊情況而發生不正常的損壞。

其實以上的檢查工具及應用技術早已存在於 Caterpillar 眾多的技術解決方案裏，只不過迄未被如此的加以整合，然而上述每一項工作固有其特定的功能與效用，但亦有其限制或無法涵蓋之處，惟有將之做綜合的運用，透過有紀律的執行並將每次發現的異常狀況或化驗的結果做迅速的傳輸，始能令 C 公司處理中心的專家們及時的掌握了足夠的資訊，而能對客戶位於遠端的機具狀況做出精準的判斷，及時對可能的損壞採行防範措施。

此外為了有效的利用從客戶端蒐集到的龐大資訊資料，C 公司更為此自行設計開發了專屬的資訊系統(Dealer Customer Collaboration System 簡稱 DCCS)，可依各種機具不同的運作系統邏輯，將輸入的資訊按彼此的關聯性予以有效的歸納分析，並可視使用者的須要，將資訊做種種不同的組合，同時可按機具整體或其個別總成功能部件(component)的狀況提供宏觀及微觀的彙整報告。另因為透過客戶協作、遠端監控裝置及後續資訊處理的系統化作業，使 C 公司昂貴的

服務資源只須專注在彼所最擅長的工作上，利用己身技術能力依據紮實的資料判讀為客戶提供專業的建議，使 C 公司服務團隊核心技術能力得以充分展現並使機具監控的服務成本降到市場可接受的程度。

站在重機械服務業者的角度，任何相關技術的發展及應用均應著眼於如何為客戶機具在後續使用中帶來效率或利潤，以 4C 的觀點欲達此目的，應該是儘量減輕客戶在交換後的 C2 及 C3，進而突顯產品的 C1(由品質而帶來的效率及利潤)，使得 C4 的建立自然而然的發生。先前招致客戶對於服務的不滿並非專業技術的不足或過度強調(投資)，其實專業導向的思維並沒有錯誤只是方向走偏了，如今重新省思技術發展的初衷，調整其路徑朝向機具損壞前種種預防措施的採行，而非僅止於損壞後的搶修並以新的方法(approach)去面對客戶的需求，其中重要的關鍵在於多了客戶的參與，立即可見的是有效的成本降低，其次是資訊的提供及傳遞由以往的 C 公司的單向轉變為與客戶互動的雙向，因為許多原始資料必須先由客戶端提供再經 C 公司專業的解讀判斷，才能產生應有的效果，並且在整個過程中雙方是共同使用同一資訊搜尋及分享的平台，如 Product Link、DCCS 系統，如此當可消弭 C 公司先前資訊提供不足或與客戶間產生資訊不對稱的情況。此外在透明公開的情境下與客戶共同面對問題，不僅可以消



除問題產生時客戶的疑慮及對立，且可建立可貴的互信而使 C3 大為減輕。尤於新的服務模式在客戶的參與方面大為提高，彼對於新知識的學習、新觀念的應用及新儀器工具的使用的投入，必然使之 C4 提高，因為一旦轉換廠牌，客戶為此所建立的能力將完全無法再被應用。至於整個新模式能否成功則繫於能否令客戶產生"有感"的價值與效益，因此在執行時雙方的紀律至為重要，此外在初期推動時如何向客戶清楚的說明，使其有意願接受並配合後續的要求亦屬非常不易的工作，然而在幾名試驗客戶的機隊內導入了狀態監控方案後，在雙方的合作運行下，有效的預防了引擎及末級傳動等總成部件重大損壞的發生，即時產生了能被量化的成本樽節，此外透過雙方協作，使原本看似昂貴的監控作業成本亦大為減輕，的確顯現出說帖上的效益。上述改善措施與 4C 之對應關係如表 5-2

表 5-2 狀態監控形成客戶 4C 的促進或改善

狀態監控項目	功能與目的	客戶 4C 的促進或改善				
		影響	C1	C2	C3	C4
機具各種保養及檢查工作	協助客戶落實基本保養，解讀客戶提供檢查結果訊息並反饋所需的正確訊息	直接		降低		
		間接	降低		降低	
Product Link	即時反應機具操作中的機況，防止突然發生的重大損壞	直接		降低		增加
		間接	降低		降低	
定期油樣分析(簡稱 SOS)	監測機具內部機件磨損狀況，提供預防性維修建議	直接		降低		增加
		間接	降低		降低	
電子技師(簡稱 ET)	監測機具日常操作正常與否，制止不當操作行為	直接		降低		增加
		間接	降低		降低	
機具維修歷史分析	建立客戶機具病歷表，依靠長期、全面所建立的資訊以掌握客戶機具目前及未來可能的狀況	直接		降低		
		間接	降低		降低	
客戶工地現場評估	監測工地是否有特殊狀況易致機具損壞	直接		降低		
		間接	降低		降低	
專屬的資訊系統(簡稱 DCCS)	提供與客戶共用的資訊交流平台，透過系統化作業，可有效的歸納管理龐大的資訊使之被有效的加以利用而達到預防的目的	直接		降低	降低	增加
		間接	降低			

資料來源：本研究整理

狀態監控觀念的研發、整合、應用及其所欲解決的問題對應客戶 4C 的考量是具有密切的關連性，每一項目的功能及目的之於 4C 效益的促進及改善均有其直接或間接影響且其進程完全涵蓋在 4C 架構中。

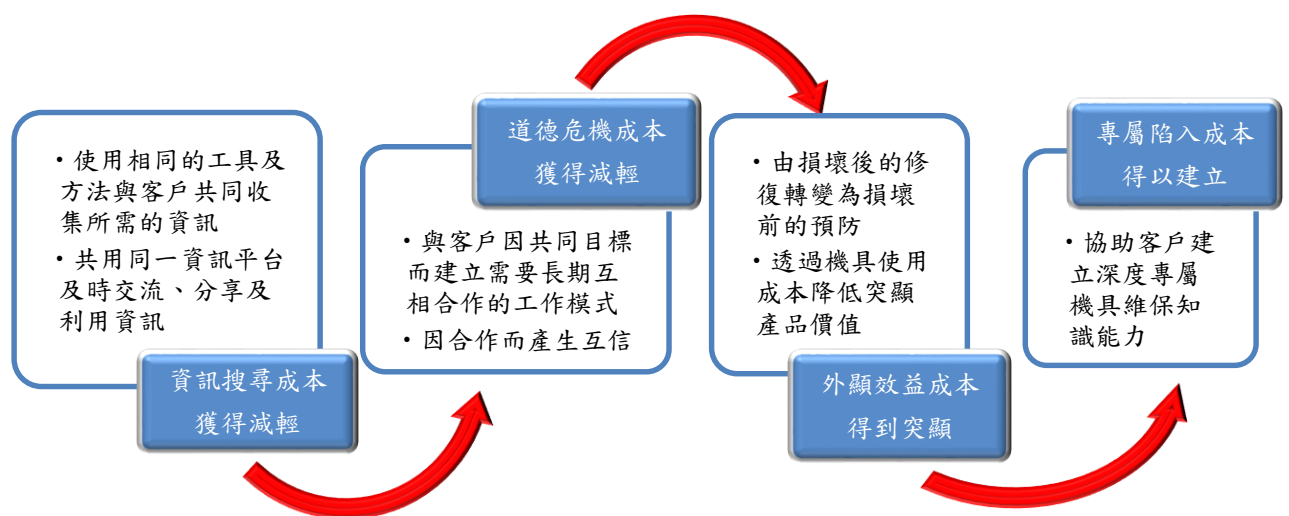
## 第五節 控制- 確定服務模式更新後良性 4C 循環之建立

C 公司過去因缺乏參與客戶機具的後續使用，甚至認為機具既然已為客戶所擁有，除善盡告知義務外，至於客戶接受與否已非服務者所能左右，孰料其後續因使用中的不當所衍生的種種問題依然令 C 公司的服務團隊難脫干係，究其問題產生的原因，在於 C 公司原先的服務模式似乎有些像高牆深池般令客戶(尤其是中小型客戶)不易輕近，以其受限於經濟及知識能力之故，然而任令大量的客戶自行循其他管道搜尋更為廉價的解決方案卻反而自陷成本增加的困境，一時間業界不利的反應紛至踏來，影響所及使 C 公司在挖掘機(怪手)產品銷售及服務墮入了 4C 惡性循環。然而新的機具狀態監控服務模式在本質上雖是建構在 data driven factor base 的技術路徑基礎上，但這一切仍屬工具的應用層次，其背後的策略思考無一不是著眼於與客戶做產品 4C 的溝通。

為了解決客戶機具後續使用時的雙向資訊取得障礙，C 公司採取了類似 60 年代冷戰時期美國跟國民政府為取得中國共產黨的情報資訊以防止其勢力擴張，乃由 CIA 提供了先進的 U2 偵察機，利用台灣地緣上的優勢並由國府的飛行員飛入鐵幕偵察照像，再交由美方專業的判讀人員分析研究，所產生有價值的情報由雙方共享(翁台生，1993)。此合作的基礎在於透過雙方的參與以達到雙方共同的目標，同樣的機具狀態監測方案也是基於相同的理念，然而在行動的過程中，C 公司

服務團隊與客戶關係也必然由以往的除非機具發生問題，否則在交機後雙方便幾乎不相聞問轉變為頻繁的互動，因此也有助於增進彼此間的瞭解，進而化解往昔的疑慮及歧見，從中建立了互信。當客戶真實感覺到機具良率提高而使用成本卻減輕的價值時，Caterpillar 機具的效益優勢於焉獲得明證，然而對客戶而言，為了配合雙方的合作也必須展開新的學習歷程，隨著學習曲線的增高也代表投入學習的資源(時間、精力及新工具購買/運用)隨之遞增，當新的模式所產生的效益得以顯現，而客戶本身為因應此模式運作的知識能力亦業已完整建構，若欲更換其他廠牌機具，勢必放棄耗費不少資源所換取的能力及已操作的十分熟悉的機具狀態監測模式，同時得承擔新廠牌機具導入時的適應風險。

表 5-3 本案例良性 4C 循環的因果關係



資料來源：本研究整理

## 第六章 結論

在慘烈的競爭環境中，業者在市場中必須面對各種變化萬千的狀況，有些狀況甚至是以幾近非理性的樣貌被呈現，往往令身歷其境的資深經理人縱然參與其事卻未必能洞悉這些現象的本質，復又迫於強大的競爭壓力，不自覺的採取盲目或魯莽的反應，然而在許多的商場案例 (business case) 中可以發現，許多缺乏策略性思考縱深所產生的應對，大多不但不能創造競爭優勢，反將自身陷於進退失據的困境。

4C 理論直接以最基本的客戶需求及購買時的成本考量做為出發點，其思考方向除融合了整體外在環境及競爭態勢並依據買者個人與情境因素推及其動機與能力，再將其中的核心變數-4C 做首尾相應的慎思明辨，進而掌握對影響交換成本的總體因素。透過如此的思考模式以勾勒清晰的客戶及市場輪廓，不僅可使當局者不再為枝節的現象所惑，且有助於因此而研擬出適切的對應策略，包括將市場的區隔、目標市場的選定及產品的定位做清楚的界定，也惟有經過縝密的策略性思考始能對後續產品、通路、定價及促銷做正確及有效的佈局。

以 C 公司個案為例，雖經過所謂科學的方法斥鉅資延請專業的市調公司，試圖探究客戶對 C 公司服務的官感、需求及待改進之處，經受委託的業者所提出的分析結果，也不可不謂是存在的事實，然而若僅依照著市調所呈現的現象及其背後看似簡單的因果關係而擬定因應



的策略，比方說客戶對零件庫存不滿則增加庫存量，對技術人員損壞鑑識能力不滿則加強相關培訓.....，執行中則絕對因未能切中問題的核心而招致失敗，然而在"戴上了 4C 的眼鏡"後再看待市調所反應的問題，竟能發現許多原本看似並不相干的現象又被兜在一起，因為造成這些現象的原因已被完全包容且清楚的歸納在 4C 的架構中。

本研究係依據個別產業的特性-重機械產品大量的變動成本係來自購買後的使用進行研究，發現客戶的 4C 關鍵考量肇始於買者所要搜尋的資訊-買者必須知道其所要購買這個產品如何使用，若以重機械產品而言，所謂的使用當然不僅止操作，其中尚包括產品日後在面臨各種工況時的正確應用、維修、保養....等一系列的問題均可視為使用，因為機具使用中必然牽扯了費用成本的考量、客戶如何使用的資訊掌握不易及買賣雙方資訊(專業知識及能力)的不對稱等問題而令客戶產生了疑慮，此後便如骨牌般衝擊了客戶對 C 公司的道德危機及產品外顯單位效益，也使客戶極力擺脫 Caterpillar 品牌的專屬資產如零件、維修服務及己身相關知識的建立。然而在解決方案上亦從資訊搜尋著手，建立機具狀態監控做為解決方案，透過共用的資訊交換工作平台及客戶本身的參與協作，不僅能令客戶能及時取得所須的資訊，而降低 C2，同時在過程中客戶也能累積自身對產品相關的專業知識，使其經由瞭解產品使用而產生自信，進而促進了與廠家的互信，

如此也降低了 C3，在 C2 及 C3 完善處理下，C1 的價值於焉獲得體現，然而廠家的專屬資產，如一些監控、檢測的設備及使用技術也能在不令客戶產生對 C4 抗拒或疑慮的心理下置入，因為這些屬於廠家的專屬資產，其目的是為客戶提供價值，而非綁架客戶以謀利，惟有在其他廠牌機具使出激烈競爭手段，令客戶面臨選擇時，會因為不願割捨這得來不易為 Caterpillar 機具所建構的價值鏈，而輕易的更換其他廠牌。

筆者在 4C 理論運用的過程中，發覺其本質是極為客戶導向，使研究者產生一種與客戶易地而處的情境，以同理心去思考客戶在購買時當下及未來的成本顧慮，理性的探討客戶因何接受、信任或者是排斥、疑慮廠家所經營的產品，理論的要旨在於如何創造價值以降低客戶的成本，或者是如何以有效的溝通化解客戶對成本的疑慮或誤解，所欲達到的效果在於使經營者將有限的資源做正確的投入，而將客戶所能感受到的效益予以極大化，同時也能使廠家的效益相應的隨之提高，進而使整個交換過程達到雙贏的局面。

## 參考文獻

### 英文部分

1. Caterpillar, "6 Sigma Black Belt Training Course Material" , 2003. (C company internal document).
2. Caterpillar 320C Hydraulic Excavator Owing and Operation Manual, 2010. (C company internal document).
3. Caterpillar PTOS Guidebook, version 3-1, 2010. (C company internal document)
4. Collis David and Montgomery Cynthia., "Competing on Resources" HARVARD BUSINESS REVIEW July-August 1995.
5. Coase, Ronald H., "The Nature of the Firm" in *Economica*, 1937.
6. Equipment Research Group's Asian Market Service (AMS), "Report Prepare for: Caterpillar Taiwan, Dec 2006-2012"Earthmoving and Mining Equipment Market Report. (C company internal document).
7. Gillet, John; Fink, Ross and Revington Nick., "How Caterpillar Uses 6 Six Sigma to Execute Strategy" STRATEGIC FINANCE April 2010.
8. Henderson, Robin E., "6 Sigma Quality Improvement with MINITAB", John Wiley & Sons, Inc. New York, 2006.
9. Kotler,Philip., "Marketing management" Prentice Hall, 1967.

10. Peurifoy, Robert ., Shapira, Aviad ., Schexnayder, Clifford J. and Schmitt, Robert “Construction Planning, Equipment, and Methods” Peurifoy & Schexnayder Text.
11. Pende, Peter S., Neuman, Robert P. and Cavanagh, Roland R., “The Six Sigma Way: How GE, Motorola, And Other Top Companies Are Honing Their Performance”, McGraw-Hill Inc, 2000.
12. Porter, Michael E., “Competitive Advantage of Nations” pp.79, 1990.
13. Sleight, Chris., “Yellow Table 2008-2012 Toplist: The World Largest Construction Equipment Manufacturer”, International Construction Magazine publisher.
14. Truscott, William., “Six Sigma: Continual Improvement for Business” , 2003.
15. Williamson, Oliver E., “Transaction Cost Economics: The Government of Contractual Relations”, Journal of Law and Economics, 22(3), 1979.

#### 中文部分

1. 邱志聖，「策略行銷分析—架構與實務運用」，智勝文化，2006年
2. 邱志聖，「行銷研究：實務與理論應用」，第三版，智勝出版，2010年
3. 于卓民，「國際企業環境與管理」，華泰出版，2005年
4. 翁台生，「黑貓中隊」，聯經出版社，1993年
5. 康綠島，「李國鼎先生口述歷史：話說台灣經驗」，卓越文化出版，1993年

6. 吳思華「策略九說」，臉譜出版社，2000年
7. 寧致遠，吳雪菁，「專訪 Six Sigma 專家查理斯 羅爾」，管理雜誌，第 362 期，9-12 頁，2000 年
8. 蘇朝墩，陳麗妃譯，George Eckes 原著，「實現六標準差的第一本書」商周出版社，2000年
9. 「2013 一千大調查」，天下雜誌 522 期
10. 丁惠民譯，Brue Greg 原著，「六標準差管理立即上手」台北：麥格羅希爾，2003年

#### 網站部份

1. Caterpillar Inc, Asia District, [www.Caterpillar.com](http://www.Caterpillar.com),
2. Liebherr Group, [www.liebherr.com](http://www.liebherr.com),
3. 鉅工實業股份有限公司，日本 Komatsu 在台代理商  
<http://www.the-giant.com.tw>
4. 永日建設機械股份有限公司，日本 Hitachi 在台代理商  
<http://www.hitachi-c-m.com/tw/index.html>
5. 友嘉實業股份有限公司，日本 Kobelco 在台代理商  
<http://www.fairfriend.com.tw/kobelco>



附錄一 重機械類別圖例

	
<p>液壓式挖掘機 Hydraulic Excavator</p>	<p>履帶式推土機 Track Type Tractor</p>
	
<p>輪式裝載機 Wheel Loader</p>	<p>吊車 Truck Crane(輪式吊車)</p>
	

吊車  
Crawler Crane(履帶式吊車)



非路面卡車  
Off High Way Truck



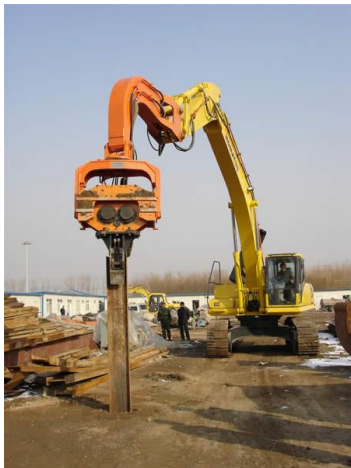
路面刨除機  
Cold Panner



平路機  
Motor Grader



瀝青鋪裝機  
Asphalt Paver



壓路機  
Roller



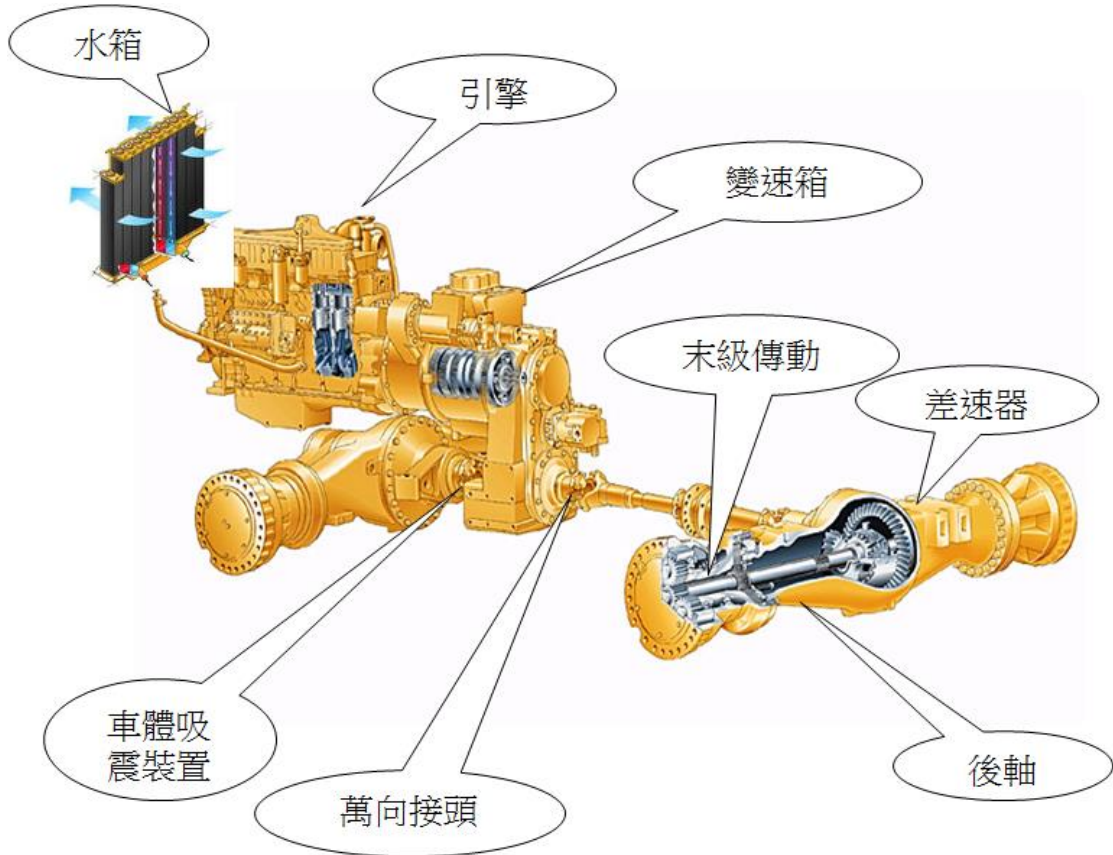


打樁機 Pile Driving Machine	鑽岩機 Rock Driller
-----------------------------	---------------------

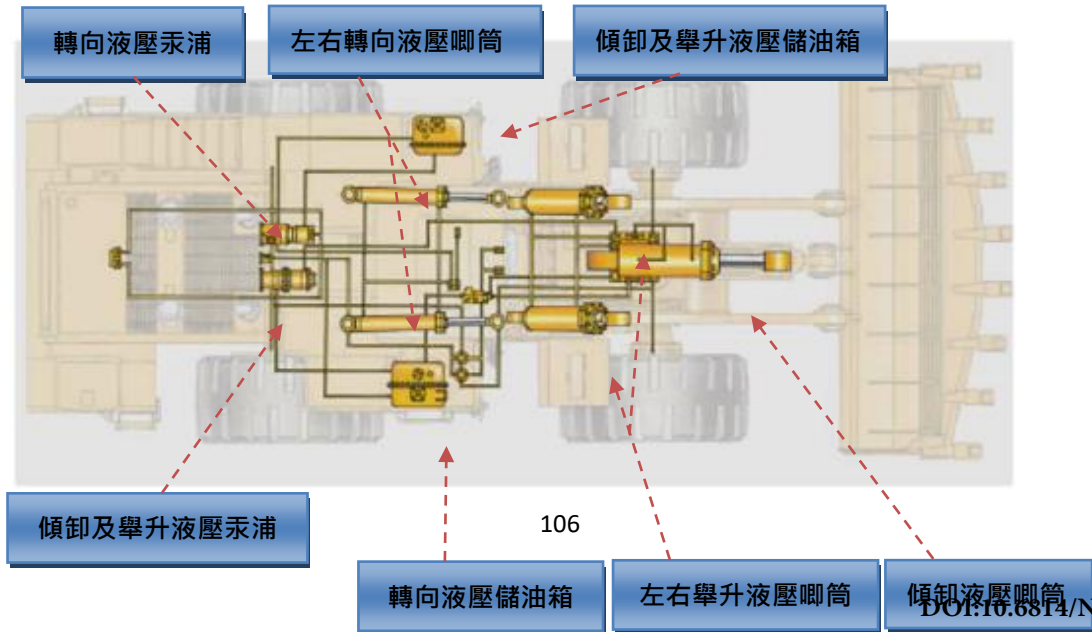
附錄二 輪式機具及液壓挖掘機之總成系統及功能運作圖例

2-1 輪式機具總成系統圖例-

動力傳動之部:



液壓系統之部:



## 2-2 液壓挖掘機總成系統圖例-

### 1. 引擎總成:



### 2. 液壓系統:

① 液壓軟管及接頭

② 液壓缸

③ 液壓腳筒桿

④ 液壓泵浦及馬達

⑤ 液壓閥組

⑥ 液壓濾清器

