

企業瘦身應用之個案研討--以漢翔公司白鐵工廠為例

姚銘忠¹ 王昱鈞² 許勝翔² 陳志宏² 賴柏霖²

摘要

本研究主要是探討如何將「企業瘦身」(Enterprise level lean, ELL)導入漢翔公司的個案探討。在本論文中，我們將介紹企業瘦身的管理基本工具及改善的手法，其包括：價值鏈流程圖、產品族、整備時間縮短、5S、視覺控制及連續性流程，等。本研究以漢翔公司的白鐵工廠進行實務的個案研討，而在推行企業瘦身應用的過程中，本研究發現其管理基本工具仍嫌不足。因此在解決改善的問題時，本研究自行發展一些輔助的管理工具，以求更有效率地發掘各產品族價值鏈中的瓶頸，進而迅速地改善製程中之浪費。另外，本研究也探討企業瘦身的管理基本工具與漢翔公司可運用的績效指標之間的關係，以加深管理經理人運用企業瘦身之管理手法時，對企業經營體質改善的正確認知。本研究之案例探討與經驗，盼可作為其他企業將來推動企業瘦身應用之參考。

關鍵字詞：企業瘦身、價值鏈流程圖、產品族、改善

1. 研究背景介紹

漢翔公司即將邁入一個新的紀元 - 民營化；漢翔公司再次的改制所面臨的將不僅是體制上的變化，而是真正地進入一個全新的競爭市場，進行一個與過去全然不同之企業經營行為。

漢翔公司勢必得在「控制成本、提高產能、提昇效率」之基礎下，創造更高附加價值的產出，如此才能滿足利害相關者（投資人、員工、廠商、政府及社會大眾）之殷切期盼。在本研究的執行期間，漢翔公司為配合民營化及國外合作夥伴之要求，已著手規劃執行一項「新能量提昇專案」，其目的在增建廠房及新購部分生產機具，而其相關配合之工作有：有效掌握未來產能負荷、佈置規劃新建/現有廠房設施、效率化管理生產流程、引進整合國外製造/管理系統及建立公司整體之績效指標管理，等。

「新能量提昇專案」以下列三件研究專案作為配合漢翔公司管理發展重點方向：1. 廠房設施規劃專案 2. 績效指標網規劃設計專案 3. 系統整合及知識轉移專案。本研究主要是針對系統整合及知識轉移專案進行探討，其架構是以「企業瘦身」(Enterprise level lean, ELL)為教育訓練的基礎。ELL 訓練活動乃源於 B-717 專案之需求；波音公司(The Boeing Company)為提昇 B-717 之市場競爭力及減價政策，而號召所有的供應商共同改善其浪費、降低成本之活動。漢翔公司也是 B-717 供應體系之一環，並認同 ELL 為有效改善之作法，因此同意引進此一管理工具，並由波音公司提供師資及課程，但書為教育訓練完成後的第 100 架次之後之每架 B-717 需降價 5%。但是在歷經 911 事件攻擊後，航太產業的訂單大幅地減少，目前確定波音公司對 B-717 專案不會再投入任何資源，而漢翔公司更面對 B-717 訂單銳減

¹ 東海大學工業工程與經營資訊研究所 助理教授 Email: myao@ie.thu.edu.tw

² 東海大學工業工程與經營資訊研究所 碩士研究生 Email: g903319@student.thu.edu.tw、g903305@student.thu.edu.tw、g903309@student.thu.edu.tw、g903337@student.thu.edu.tw

的壓力。對漢翔公司而言，雖然 ELL 的教育訓練已經不再是第一線的要務；固然它是隨波音專案而來，但是鑑於波音公司本身運用 ELL 的卓越實效，漢翔公司仍有機會運用 ELL 進行改善，控制成本、提高產能及提昇效率，創造更高附加價值的產出。

ELL 包含許多種改善的觀念，其教育訓練課程之重點包括：價值鏈流程圖(Value Streaming Mapping, VSM)、5S、整備時間縮短(setup time reduction)、連續性流程(continuous flow)、產品族(part family)及巢式製造單元(manufacturing cell unit)等。在我們於白鐵工廠進行個案研討時，發現 ELL 的基本管理工具仍嫌不足。因此本研究在解決專案問題時，除了應用 ELL 的改善觀念來進行漢翔公司的流程瘦身外，還自行發展一些輔助的管理工具，使其能更有效率的發掘各產品或零件製程中之瓶頸及浪費發生的來源。

在本文後續各節的內容中，將以下列的架構進行探討：在第二節，我們首先將介紹以 VSM 為核心的 ELL 基本工具。並在第三節，我們將針對漢翔公司的白鐵工廠房進行 ELL 一系列的流程改善與製程改善，配合個案研討，分別介紹 ELL 相關的輔助管理工具。在第四節則將探討 ELL 管理工具與績效指標間的關係，以利企業運用績效指標評估 ELL 管理工具改善前後的效益。最後，本研究於第五節提出結論。

2. 企業瘦身基本管理工具

ELL 是以價值鏈流程圖為主要核心的手法，在實際導入 VSM 的過程中，必需要配合一些基本的管理工具，比如：產品族、整備時間縮短、連續性流程、5S 及視覺控制等，以完成企業持續不斷地瘦身的目標。本節將扼要的介紹 VSM；為使讀者清楚瞭解其導入之程序，本研究將配合相關的基本管理工具進行說明。

2.1 價值鏈流程圖

價值鏈為一種圖形工具，其整合一產品族之主要生產流程所需的相關資訊，即其物料流和資


訊流。管理經理人可由產品族的價值鏈，比對現行生產系統的活動，協助其探討造成生產停滯、存貨積壓及延遲完工的主要原因，而發現該生產系統中的瓶頸站。藉由將此產品族的價值鏈繪製在圖上，便可提供管理經理人找出瓶頸站的具體探討依據；而此圖稱之為「價值鏈流程圖」(VSM)，其作法如圖 1 所示。在下列的各小節中，本研究將扼要地說明運用價值鏈流程圖找尋瓶頸站並改善生產系統的程序。

2.1.1 產品族

在運用價值鏈流程圖找尋瓶頸站的第一步，即為產生該價值鏈上的產品族。產品族是將有相同特性或特徵、屬性的多種產品，歸為同一產品族。產品族分類的方法，可以利用群組技術(Group Technique, GT)[7][8]。群組技術的意義為，將工廠準備生產的全部產品，依其製造之形狀、尺寸、加工技術、製造過程等因素，把相類似之工件歸成為產品族。群組技術的方法有，相似群組法(Clustering method)、階位分群法(Rank order Clustering)及直接分類法(Direct clustering analysis)等，其方法的應用便不加詳述，可以參考仿間的相關書籍，比如：設施規劃[2]、生產管理[11]、群組技術[7][8]等。

若企業是第一次推行 VSM 時，本研究建議先選擇容易上手的產品族，即該產品族的物料流及資訊流已是參與改善活動人員較為熟悉的，因此在繪製價值鏈時容易得心應手；或者，也可以從對容易獲得改善成果的價值鏈之產品族上著手，建立參與改善活動人員的信心，再往後持續推行 VSM。

2.1.2 繪製現行狀態流程圖

在選定一產品族後，應先收集相關工作站的製程資訊，如：週期時間(cycle time)、附加價值時間(value added time)及前置時間(lead time)等，再將目前該產品族的物料流與資訊流利用一些簡單的圖表繪製出來，請參考圖 2 所示之一個範例。值得注意的是：在繪製現行狀態流程圖(The Current-State Map)時，其圖中的意義，應是大家所共同協議的語言，比如：代表電子化資訊流。另外，動用手筆和紙繪製即可，其

重點是在於幫助你了解生產線上流程的實際狀況包括物料流和資訊流。

2.1.3 繪製未來狀態流程圖及瘦身工具

繪製完現行狀態流程圖後，ELL 教育訓練所提供的瘦身工具，包括：整備時間縮短、連續性流程、製造單元、及時生產系統、生產線平衡、混線生產、全面生產保養(Total Productive Maintenance)及建立標準工時等。事實上，這些瘦身工具的導入沒有一定的標準，端看工廠的管理體質及供應鏈上下游相關廠商的配合，發展一套適合於本身工廠的管理工具。舉例來說，也許你計畫三年後工廠能以連續性流程並發展混線生產為目標，此為你的未來狀態流程圖(The Future-State Map)，請參考圖 3 所示的一個範例。這三年不斷地朝著目標進步，當你完成連續性流程與混線生產時，則成為工廠目前的現行狀態流程圖。但是可能在大環境的轉變及公司的新訂政策方針的影響下，公司進一步想達到及時生產系統，依此又產生新的未來狀態流程圖。所以未來狀態流程圖與現行狀態流程圖，是利用適當的瘦身工具不斷地在作持續性的改善，以達到企業瘦身的目的，亦即在控制成本、提高產能及提昇效率之基礎下，達到永續經營，創造更高附加價值的產出。

在瘦身工具方面，同樣地仿問相關的管理方面的書籍及論文期刊相當多，比如：品質管理[4][5]、工作研究[6]、價值鏈管理[9][17][19]及生產管理[11]等，能夠理解後活用才是上策。在此，我們將 ELL 所提供的瘦身工具簡單地介紹其管理觀念，分別如下所述：

一. 整備時間縮短

若是要縮短整備時間(Set-up Time Reduction)，必須在改善準時交貨的同時，且無需明顯的投注資源(資本或人力)，即可有效地縮短換模換線的時間。所謂整備時間，就是在更替生產不同批的過程，其機器設備、模具更換所需之時間。整備時間縮短的好處有：減少存貨成本、增加生產上的彈性和改善準時交貨的現象。其主要的步驟為：

1. 觀察：確認組成要素，並繪製流程圖。再對整個流程進行時間觀測，最後建立標準作業程序(Standard Operation Process, SOP)。
2. 建立目標：依標準作業程序工作，確定產品產量與物料搬運方式，並觀察每個工作站之間的距離及每次整備的時間。簡化其餘的活動：可利用外部連續流程，減少不必要的搬運時間。藉由模具及夾治具的標準化和模組化，及多用溝槽、卡筍，少用螺絲等方法，以減少整備的時間。

二. 5S 和視覺控制

1. 5S 是為創造和維持一個有組織、乾淨的、高績效的工作環境之步驟與方法，同時也是視覺控制(Visual Control)和標準作業訓練的基礎。5S 分別是整理(Seiri, simplify/sort)、整頓(Seiton, straighten)、清掃(Seiso, scrub)、設標準(Seiketsu, standardize)及修身/習慣/紀律(Shitsuke, sustain)。評估的準則分別如表 1 及表 2 所示。總而言之，5S 是為建立標準工作及創造適當的環境，整個過程是從環境的改善開始，並確定不會發生退步的情形。而且要讓企業中每一個人都與 5S 有關；這個觀念非常重要，因為如果將 5S 形成企業文化，則它將會自動改善企業的營運環境；故對管理經理人最重要的挑戰是，使 5S 變成企業中每天的例行公事，持之以恆的推動。
2. 在使用視覺控制方面：直接辨別不正常的工作環境、顯示標準作業及使用可靠的方法與促進迅速的行動及溝通。視覺控制應該包含：操作流程圖、5S 的核定表、供應者的看板及程序實行圖，其目的是告訴工作者他們實際上該做什麼及何時動工。因此視覺控制應該要能做到以下幾點：
 - (1) 告知應該如何做這份工作(標準作業)。
 - (2) 告知運用何種工具。
 - (3) 告知工具存放的位置。
 - (4) 控制成品存貨水準。
 - (5) 告知生產的狀態。
 - (6) 當人員需要幫助如何顯示。

- (7) 確認有危險的區域。
- (8) 操作錯誤的驗證與預防。

藉由上述的工具，使得工作區域的人員能決定：製程是什麼、顧客和供應者是誰、待送的貨物是什麼、製程需要使用的資源是什麼及在何處可以取得，等。

三. 連續性生產流程

生產流程若是採連續性(Continuous Flow)，則物料流應以一致的速度經過各生產操作程序，則可縮短生產週期時間，並可能達到零庫存的理想狀況。在執行連續生產流程的步驟如下：

1. 工作的敘述分析：首先決定標準途程，將工作分成多個相似途程的組別，決定各組別可行的巢式(cellular)佈置，再計算產能、瓶頸和必須使用的設備。
2. 設備設置在正確的順序：依照機器或操作順序連續地安排，不論是直線式佈置或是 U 型佈置，有如下的優點：
 - (1) 單一流程和快速度的物料流（前置時間的浪費）。
 - (2) 減少額外處理的浪費（人力的浪費）。
 - (3) 減少搬運的浪費（搬運的浪費）。
 - (4) 較少的空間需求（空間的浪費）。
 - (5) 減少在製品（過量生產的浪費，空閒材料的浪費）。
 - (6) 減少等待時間（時間、人力的浪費）。
 - (7) 增加作業員對生產需求和問題的認知（減少過失的浪費）。
3. 設計巢式單元生產使設備間有最小距離及更密切生產互動：其重點在於：各作業間距離最小化，並且在巢式單元生產中避免運用體積過大、且速度過快的設備，及在使用地點儲存材料、供給和工具。
4. 在單一流程同時盡力去生產和移動。
5. 將機器與人分開：人員可以適時的離開機器和轉移到另一製程自動化裝置，當完工或問題發生時，立即停止機器的設備(防呆裝置)裝置。

6. 發展多能工。
7. 生產率配合顧客的需求率。

ELL 工具主要是以 VSM 為核心架構，在觀察現行狀態流程圖後，將瘦身工具應用於企業未來想達成的目標，並繪製出未來狀態流程圖。而改善的重點就是每當管理經理人繪製出現行狀態流程圖時，其瓶頸站便會油然而生，如此，便可針對此瓶頸站做進一步的探討，發覺造成此瓶頸站的原因進而改善。如此週而復始，持續改善（如圖 1 所示）。

簡單的說，以 VSM 為核心的 ELL 管理工具，確實在流程上能夠有效率的找出瓶頸站。至於當瓶頸站找出後，如何進一步的找出主要的癥結，並沒有太多的著墨。另外，當企業決定以 VSM 為管理工具時，同時也必須選擇該以哪一個產品族作為企業改善的重點。這對於零組件多如牛毛的企業（如：漢翔公司）而言，如何選擇一產品族能夠有效率的改善也實不容易。因此，在第三節我們提供一些輔助的管理工具，本研究以漢翔公司為例，期盼能為零組件相當繁雜的企業而言，找出一有效率的产品族，經由 VSM 的手法及其他管理工具，找出瓶頸站，進而做製程上的改善。

3. 漢翔公司白鐵工廠 ELL 實作案例

經由上述所介紹 ELL 的基本工具外，主要是以 VSM 為核心架構，但在實務的應用上，仍有其不足。以漢翔公司為例，主要是生產飛機的零組件，因此其產品的零組件實在繁多。為此，本研究自行發展一些輔助的管理工具，使其更有效率地產生產品族，並再選定一產品族後，發掘各產品或零件製程中之浪費。本研究在漢翔公司推動 ELL 的管理工具可由圖 4 歸納，其流程改善與製程改善的應用，將於下列的各小節中詳細說明。

3.1 流程改善

在漢翔公司的專案中，我們以 PDCA(Plan Do Check Action, PDCA)的手法，開發了一個包含流

程改善及製程改善的機制。由圖 4 得知，由上到下很明顯為一 PDCA 的機制，在計畫(Plan)的階段，我們利用公司所使用的生產控制系統進行排程計畫的部分，然後將資料傳送到白鐵廠房，由廠房進行實行(Do)的部分。在生產的同時，我們必須確定此生產流程為最佳化，於是我們必須進行查核(Check)的動作，而在查核的部分，大致上可以分為流程改善及製程改善。

在流程改善方面，我們利用了幾個 ELL 的工具輔助我們獲得一些必要的資訊，以確定瓶頸製程，緊接著針對瓶頸製程進行改善。在此改善的過程中，我們利用了幾個品質管制常用的手法來輔助我們進行製程的改善。經過此一改善的機制後，將改善後的資訊回饋(Feedback)到生產控制系統，同時生產控制系統內的資料將會進行更新，並修正排程計畫，於是此一 PDCA 的改善機制便以完整。以下我們將就此改善的機制做更進一步的介紹：

- 一. 產品族：將白鐵廠的所有的零件依其材料特性進行零件族的分類，以方便我們進行往後分析的工作。
- 二. 順序流程圖 1 找尋零件族的中心製程：如圖 5 所示，橫軸為此零件族中最長的工作流程，而縱軸為此工作流程中所有可能會使用到的工作中心，可能是機台也可能是作業員；所以位於縱值與橫軸內的值，代表此零件族工作流程中的某一製程會流經某一工作中心的零件種類，例如：R1 製程會有 1592 種零件將流過工作中心 491。再將每一列工作流程中最大的值挑選出來，連成一線，找尋所謂的順序流程(Sequence Flow)，此條順序流程可代表此零件族的中心製程。
- 三. 線圖 1 鳥瞰中心製程的距離：Tompkins and White[22]指出，估計製造成本中有 20% ~ 50% 來自於物料搬運成本，同時 Baumgarten[13]指出物流系統增加在製品(work-in process, WIP)生產時間與生產成本大概有 13%~30%，由此可見物料搬運對整個工作流程的重要性。於是我們在利用核心流程圖找出零件族的中心製程後，必須了解此

條中心製程中，所有可能會經過的工作中心間的距離，以判別搬運時間是否有不尋常的現象，藉以找出可能會導致整個工作流程的生產時間拉長的原因，如圖 6 所示。

- 四. 價值鏈流程圖：到此一階段後，我們將利用到 ELL 的主要工具價值鏈流程圖。由圖 2 可知，生產控制系統接受的飛機裝配廠的存貨報告後，訂出物料需求計畫及日排程計畫，其中日排程計畫的資訊將傳送到各工作中心。工單(令)將由原物料的切割開始進行，經過搬運後，送到第一個製程，每一個製程的小圖示可將此工作中心的一些資訊表達出來，例如單位生產時間、批量及班次等等。然後再利用搬運工具將在製品搬運到下一製程，依序生產到最後的製程，再運送到裝配廠進行組裝作業，即完成一個批量架次的生產流程。而由價值鏈流程圖可以清楚的了解整個工作流程所需的完工時間，此完工時間將包含有附加價值(Value Added, VA)的生產時間與無附加價值(Non-Value Added, NVA)搬運時間。
- 五. 產品-數量分析圖 (找出前一百大最具代表性的零件)：由於對航空業而言，單一零件族的零件種類還是相當的多，因此在這裡我們必須利用產品-數量分析圖，找尋在此工作流程的產能負荷工時中，位於前一百大的零件群，如圖 7 所示。接下來我們將關心在此工作流程中，這一百大的零件群的動向，並以其為此零件族的代表，當作首要改善的目標。
- 六. 工作站-日期等候量分析圖：在此零件族中，各工作中心的在製品數量將是我們關心的重點，所以我們利用工作站-日期等候量分析圖，以了解各工作中心在製品數量的趨勢走向。主要是希望藉此圖的資訊迅速的反映出工作中心不正常的在製品數量，提供我們找到問題的來源，如圖 8 所示。本研究再特別介紹另一項自行開發的管理工具—工作中心等候量-架次分析圖，我們知道飛機的交貨是以批量架次為單位，所以一般而言在漢翔公司的專案當然也是以批量架次為一發工控管

單位。在這個前題下，我們當然也必須關心此一交貨的批量架次，是否在適當的時間位於適當的流程，如圖 9 所示。舉例而言，假設第 5105 架至第 5110 架為同一交貨批量，所以我們可由此圖得知，在此白鐵工廠中，此同一批量架次之間是否有差距過大的在製品數量，作為我們管控的參考。理論上而言，同一交貨批量在同一加工廠的在製品數量應相同，但有些零件因為經濟生產批量的因素，所以會造成同一批量架次之間在製品數量的不同。

七. 產值分析圖(Value & Non-value Analysis chart): 我們由工作站-日期等候量分析圖中找出此一加工流程中異常的工作中心，接下來我們必須了解各工作中心的產值的比例。所謂有附加價值的作業程序是指加工及裝配等，而無附加價值的作業流程是指搬運及檢驗等。所以 VA/NVA 的比例可以提供我們此工作中心真正花費在具有附加價值的時間比例是否正常，如圖 10：產值分析圖(Value & Non-value Analysis chart)所示。理論上此工具所得的結果將與工作站-日期等候量分析圖所發現異常的工作中心的結果相呼應，因為花費於無意義的作業程序時間過多，將造成此工作中心在製品數量的升高。

3.2 製程改善

經由流程改善一系列的動作，我們可以找出此產品族的瓶頸站，再針對此瓶頸站，做製程上的改善。以漢翔公司為例，我們找出液壓機台為目前白鐵工廠的瓶頸站，目前此機台是四個人共同作業，只有單邊在做液壓成型的動作，另外一邊為故障沒有加入生產的行列。經由我們實地的觀察發現，此四位作業員的工作份量並不平均；為了證明我們的假設，我們先畫出目前液壓機台的標準作業流程，了解液壓處理的程序，如圖 10 一所示。依此，我們可得如下的資訊：一個循環的完工時間是 660 秒、具有附加價值時間是 510 秒及非附加價值時間則是 150 秒，其中機器的利用率只佔 3 分鐘，而此一作業流程卻有四位作業

員一起完成。我們進而分析討論，此一流程需要四位作業員共同作業嗎？及如何增進人員的利用率，並分析造成此液壓機台不良率的主因。

接著再畫出每位作業員的網路圖(networks)去實地觀察人力資源利用的情況，分別如圖 12、圖 13 及圖 14 所示。由於作業員 D 幾乎都在閒置，所以我們就省略他的網路圖，經由網路圖發現，大部分的作業都是由作業員 A 及作業員 B 完成的，其餘兩位作業員對液壓機台的作業幫助不大。此時我們對於人力資源的利用便感興趣，於是便計算個人的稼動率以作為參考的依據，如表 3 所示。

利用網路圖能告訴我們每位作業員的操作流程及個別的稼動率，卻無法提供我們作業員與機器間彼此分工合作互相依存之關係，因此我們考慮將上述白鐵工廠液壓的流程，以多人機程序圖來做為參考的依據，如圖 15 所示。我們可得如下的資訊：機器稼動率為 42.5% (總時間 1177 秒，加工時間 500 秒)及人員稼動率為 55.5% (總時間 4708 秒，操作時間 2613 秒)。

絕大部分當液壓機台加工，作業員 A 及作業員 B 在為機台做下一次的前置作業，在機台停止加工時，則為零件處理後續的動作，而作業員 C 則在適時的時候才給予適當的幫助，作業員 D 則一直都在閒置狀態，這意謂著：「是不是人力資源過於浪費？重新調配工作份量，會提高液壓機台的生產力嗎？」為此，我們進而去分析造成此液壓機台不良率的特性要因圖(Cause-and-Effect Diagram)又稱魚骨圖，如圖 16 所示，經由魚骨圖所發現的可歸屬原因，由於專案時程的關係，絕大多數可歸屬原因得花長時間的觀察去改善。為此，我們從人為因素著手，較易獲得成果，並嘗試去模擬一機兩人的作業。首先繪製出模擬兩人機程序圖，如圖 17 所示，了解機台與人力能否彼此配合，可得人員稼動率 80%(內含 20%的寬裕時間)及機台稼動率 47.5%，遠比原先的作業程序減少多餘的人力與動作。再根據兩人機程序圖將個人的標準作業流程繪製出來，如圖 18 所示，目的是為了讓作業員知道作業的時機與作業項目。

由於專案時程的關係，藉由魚骨圖所發現的不良，大多數要歸屬原因得花長時間的觀察去驗證及改善。很可惜，本研究無法看到顯著的成果，所以只能先投入人力著手建立標準工時。雖然如此，漢翔公司也朝著此方向去努力，包括：運用程式模擬、整備時間縮短及材料精進等方法。

本研究所發展的管理工具確實能為該瓶頸站找到問題的癥結，當該瓶頸站(液壓站)能獲得改善後，再重新繪製現行狀態流程圖配合未來狀態流程圖，重新經由此管理工具的手法，得知下一個瓶頸站，再持續不斷改善。

4. 管理工具與績效指標之關係

在此節，本研究將探討管理工具與績效指標間的關係；其用意在於提醒企業在使用管理工具前後，可利用績效指標來評估改善前及改善後的效益。因此，本研究訂出五個重要的績效指標，藉以評估白鐵廠房有關產能、品質及成本管控的能力。這五個績效指標分別如下所述，同時我們也在表4列出ELL管理工具與五個績效指標之間的關係，可供企業在應用時之參考。

- 一. 成本：單位產品成本或時間 (Cost or Hours per part)：運用現有工業工程部門所建立之工時系統，進行實際工時之收集，必要時輔以工費率之計算及領料記錄計算出整個零件之成本(成本系統)。關於此項，本研究建議選定重要零件或高單價零件，進行差異分析可得較明確的效果。
- 二. 在製品：在製品數量 (Amount of WIP in the building)：運用現有之轉工系統，進行各工廠/製程所持有等候量的資料收集，即可進一步完成各專案/工廠/製程之在製品數量收集。
- 三. 裝配急缺件 (Assembly shortage)：組裝線的存貨數 (Number of assembly shortages)：運用現有缺件管制系統，進行各工廠/製程所造成各專案裝配缺件數量之收集。
- 四. 品質：品質成本 (Cost of quality)：建議先統計內外部失敗成本之部分，預防及評鑑成本

暫不考量。以系統工費率之計算及領料記錄計算出整個零件之內部失敗成本，再加上實際發生延遲或不良品之專案罰款，即可進行各工廠/製程所造成各專案品質成本之收集。

- 五. 流程時間 (Flow time)：運用現有之發工系統，進行整張工單流程時間之收集，必要時輔以轉工系統，計算工單轉進轉出各工廠/工作中心間所花費之流程時間。

5. 結論

本研究主要是在於探討如何將「企業瘦身」(Enterprise level lean, ELL)的基本概念及改善的手法導入漢翔公司。在本論文中，我們將介紹企業瘦身的管理基本工具及改善的手法，其包括：價值鏈流程圖、產品族、整備時間縮短、5S、視覺控制及連續性流程，等。本研究以漢翔公司的白鐵工廠進行實務的個案研討，而在推行企業瘦身應用的過程中，本研究發現其管理基本工具仍嫌不足。因此在解決改善的問題時，本研究自行發展一些輔助的管理工具，以求更有效率地發掘各產品族價值鏈中的瓶頸，進而迅速地改善製程中之浪費。另外，本研究也探討企業瘦身的管理基本工具與漢翔公司可運用的績效指標之間的關係，以加深管理經理人運用企業瘦身之管理手法時，對企業經營體質改善的正確認知。本研究主要是針對漢翔公司的白鐵工廠去從事這樣一系列的改善，整理出一套流程改善與製程改善的架構。雖然不是任何企業都適用本研究所發展的流程與管理工具，而且管理工具推動的順序也不必然要與本研究所建議的完全相同。欲進行企業瘦身的公司可端看企業本身的體質，再參考本研究所提出的改善架構，配合企業的未來狀態流程圖，展開瓶頸改善的推動。如此週而復始，持續的進行改善，相信對企業會有相當大的助益。

致謝 作者感謝在本專案執行中波音公司的 Mr. Russell Rooney 及 Mr. Andrew Moskowitz 兩位先生熱心提供 ELL 教育訓練的相關資料。作者也要感謝漢翔公司飛機事業部毛曾奇執行長及夏

燕平主任工程師，在研究計畫執行期間熱心的協助。

參考文獻

1. 工廠管理編輯部，5S的實施技巧，先鋒5S研究小組(譯)，第七版，和昌，桃園，1996。
2. 林立千，設施規劃與物流中心設計，智勝，台北，2001。
3. 波音公司，企業瘦身教材，2001。
4. 鄭春生，品質管理，三民，台北，1995。
5. 戴久永，品質管理，三民，台北，1987。
6. Benjamin W. Niebel，工作研究，蕭堯仁、陳正芳(譯)，第九版，前程企業管理公司。
7. Burbidge John L，群組技術導論，李明賢、陳建新(譯)，中興管理顧問公司，台北，1983。
8. Callagher, C. C.，群組技術，孫葆銓(譯)，協志工業叢書，台北，1982。
9. Carliss, Y. B.，價值鏈管理，王宗融(譯)，第一版，天下遠見，台北，2001。
10. Mark S. Sanders and J. McCormick Ernest，人因工程，許勝雄、吳水丞、彭游(譯)，第七版，滄海。
11. Stevenson, W. J.，生產管理，方世榮(譯)，曉園，台北，1988。
12. Åhlström, Pär, Sequences in the implementation of lean production, *European Management Journal*, Vol. 16, pp. 327-334, 1998.
13. Baumgarten, H., *Trends in Logistics, Proceedings of the 7th International Conference on AGV System*, 13-14 June, Berlin, Germany, 3-10, 1989.
14. Ben N.J., Naim, M.M., Berry D., Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain, *International Journal of Production Economics*, Vol. 62, pp. 107-118, 1999.
15. Blackburn, Joseph D., *Time-Based competition* Homewood, IL: Business one Irwin, 1991.
16. Brainstorm breakthrough, *The Engineer*, London, Mar 12, 1999.
17. Brunt, David, Value stream mapping tools – Application and results *Logistics Focus*, Corby, Mar 1999.
18. Panizzolo, R., Applying the lessons learned from 27 lean manufacturers. The relevance of relationships management, *International Journal of Production Economics*, Vol. 55, pp. 223-240, 1998.
19. Hines, P., Value stream management , *International Journal of Logistics Management* , Ponte Vedra Beach, 1998.
20. Sule, D.R, *Manufacturing Facilities: Location, Planning, and Design.*, Boston pws

- Publishing Company, 1994.
21. Sullivan, W.G., McDonald, T.N., Van A., Eileen M., Equipment replacement decisions and lean manufacturing, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, Vol. 18, pp. 255-265, 2002.
 22. Tompkins J.A., and White, J.A., *Facility Planning*, John Wily, New York, 1984.

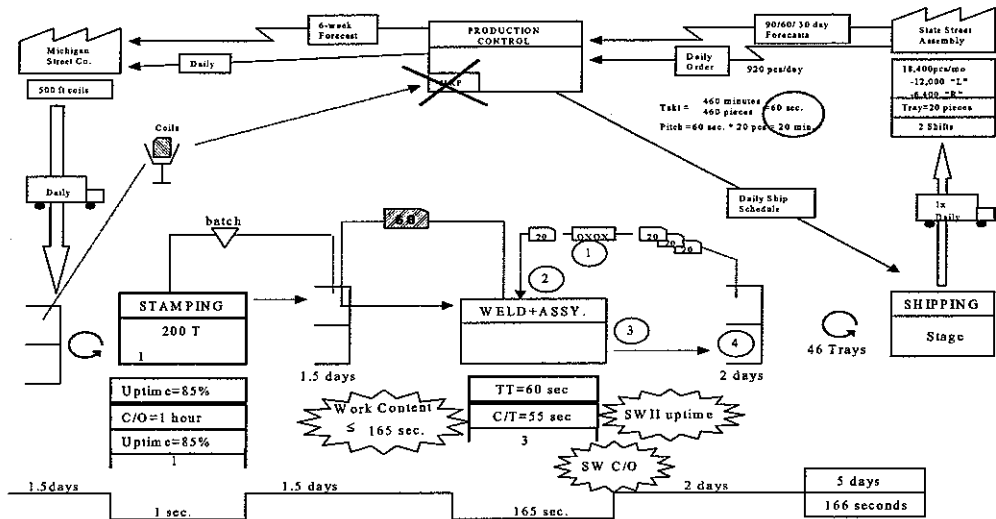


圖 3：價值鏈流程圖-未來狀態流程圖



AIDC

管理工具手法

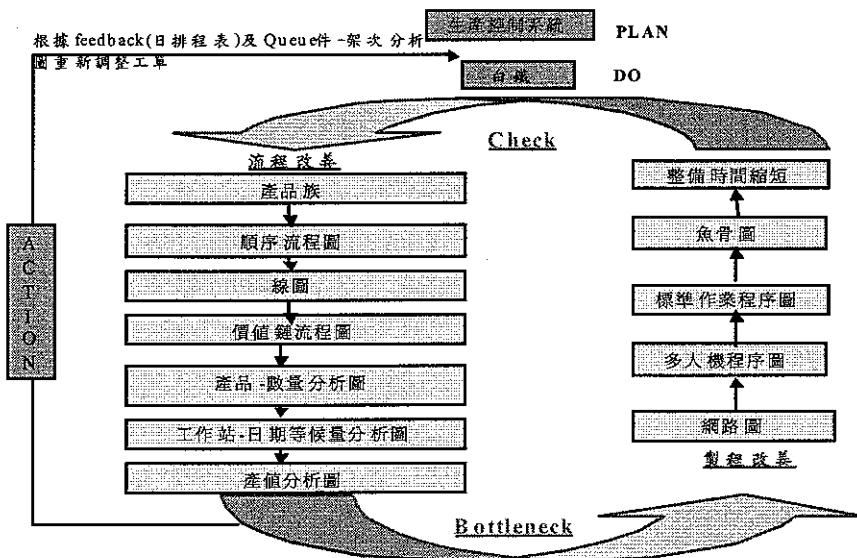


圖 4：管理工具手法

DEP.	CENTER	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	
	491	1590																		
QC	7322		1590																	
532	53243			958	5	2	4													
532	53210		2	19	1536	10	83	7		100	493	299	123	17	6	4	2	4	2	
532	53222				37	1384	80	48	683	521	32	73	5							
534	53451				1	35	839	584	48	79	6	11	29	8	7	10		2		
532	53290						35	837	584	46	80	5								
532	53227					2	541	33	274	674	530	49	79	17	1	2				
QC	7333					5				3	112	270	653	299	189	42	7	2	4	4
534	53454									3	117	263	638	289	189	34	8	2	4	
QC	7335																			
534	53461											3	117	269	741	543	846	407	564	
QC	7336													3	117	269	723	477	704	160
QC	7338													2	7	5	1	2		
534	53457													3	3	9	11	6	8	
532	53251			491						48	59	103	6	4	4	2	4	2		
534	53452											6	5	4		3				2
534	53458																			1
QC	7337				2	4								5	2	4	2	2		
532	53221			2	2															2
534	53471			2	4							5	2	4	2	2				
532	53291							2			1	1	10	19						
532	53232					15	4	5			1	4	1							
532	53236									3										
532	53224					44	6	74												
532	53233							2												
532	53262				4	78														
532	53231					11														
532	53261			82	1	2														
532	53263			38																

圖 5：順序流程圖

MP9911957-11 零件動線

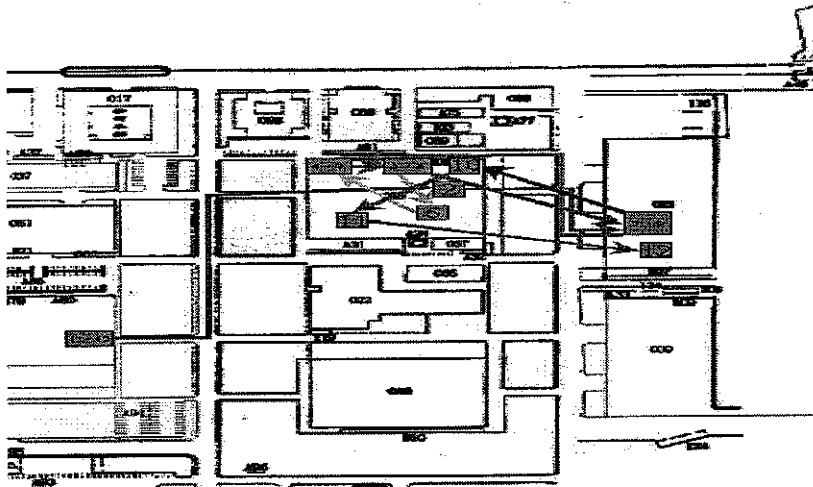


圖 6：線圖

液壓件工時Top100零件佔液壓整形班負荷比例

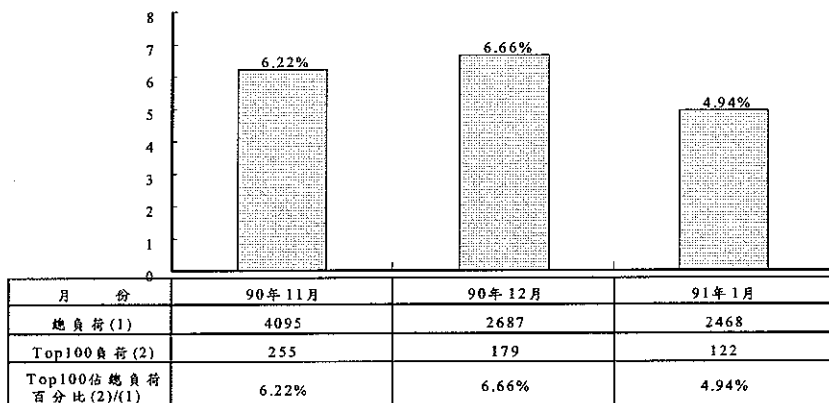


圖 7：產品-數量分析圖

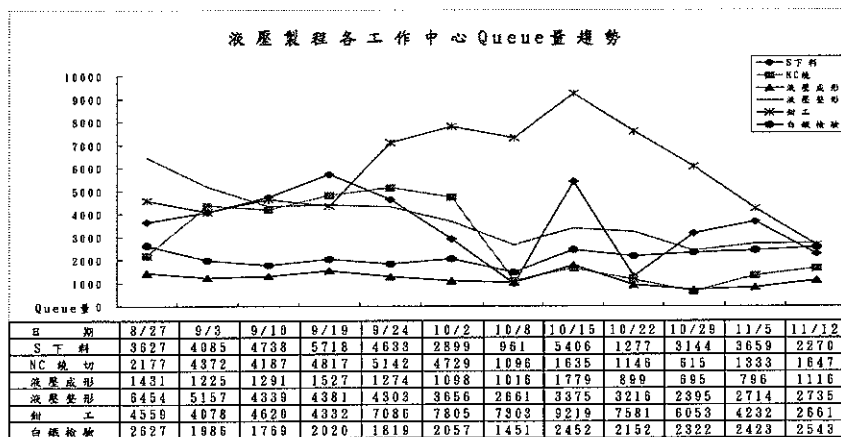


圖 8：工作站-日期等候量分析圖

發工管制機制

線上工作中心Queue量-架次分析圖，提供管理者快速掌握生產線發工及製作進度，分析急缺件及WIP原因。

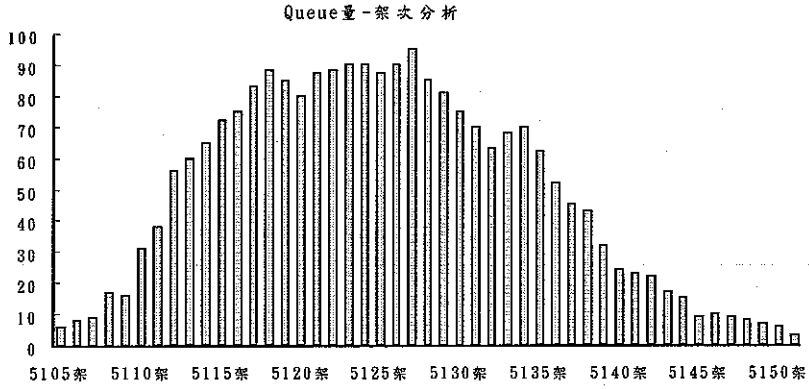
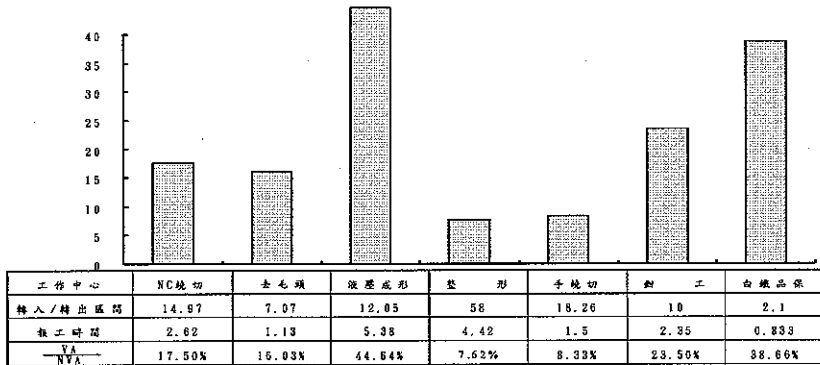


圖 9：工作中心等候量-架次分析圖

MP9911843-10(7075-0)加工流程VA/NVA比率



註：熱處理/表面處理操分機工，無法由線上電腦擷取。

圖 10：產值分析圖

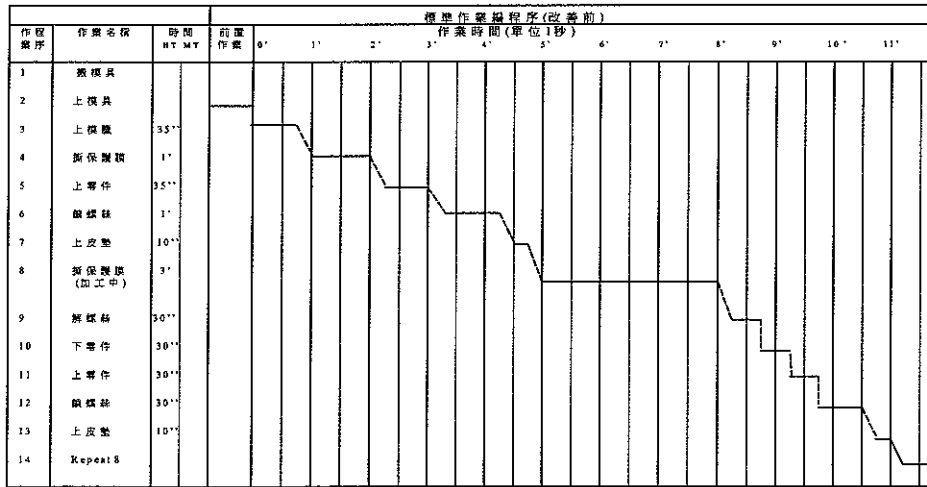


圖 11：現階段液壓機台的標準作業流程圖

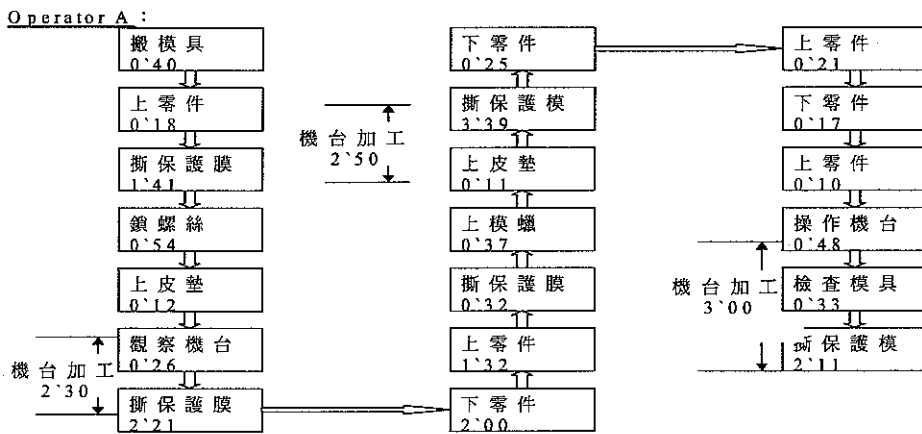


圖 12：作業員 A 的網路圖

Operator B :

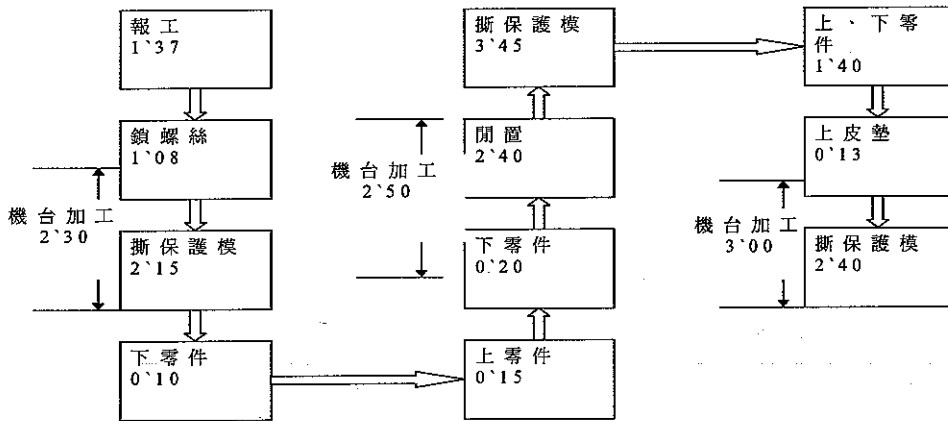


圖 13：作業員 B 的網路圖

Operator C :

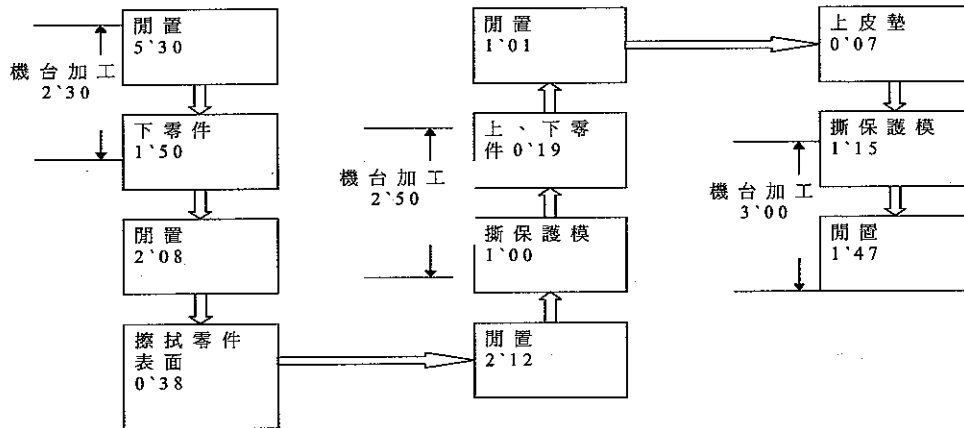


圖 14：作業員 C 的網路圖

10月26日 AM 7:40 - AM 8:00 液壓機台人機程序圖

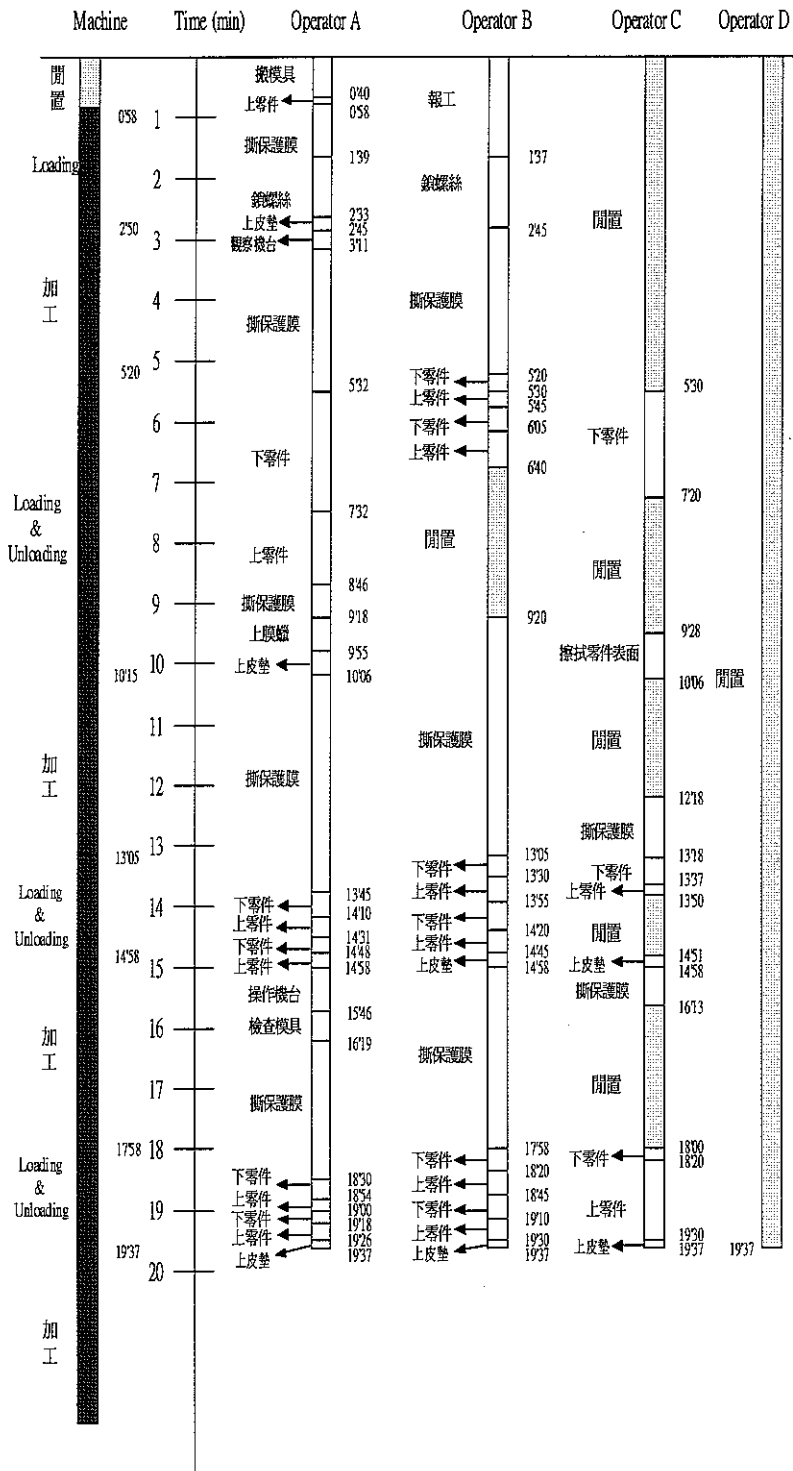


圖 15：多人機程序圖

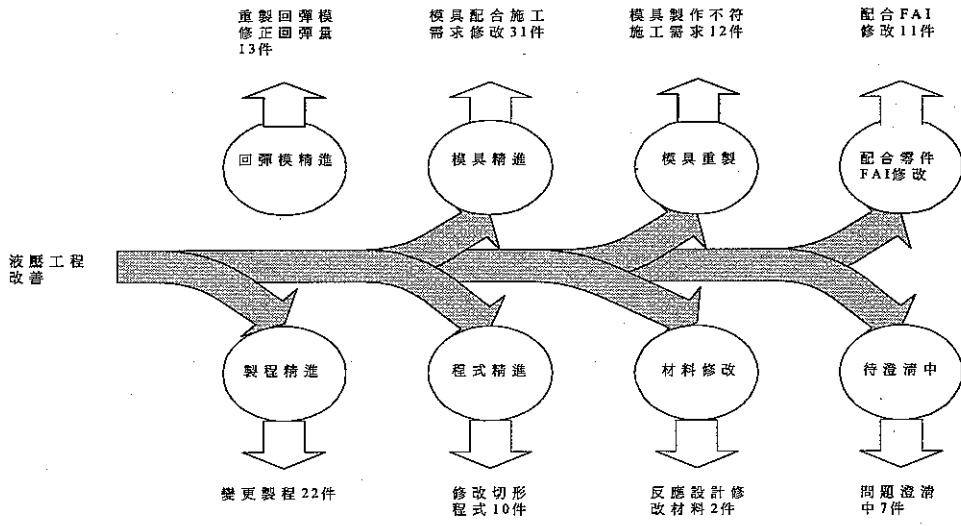


圖 16：液壓機台的特性要因圖

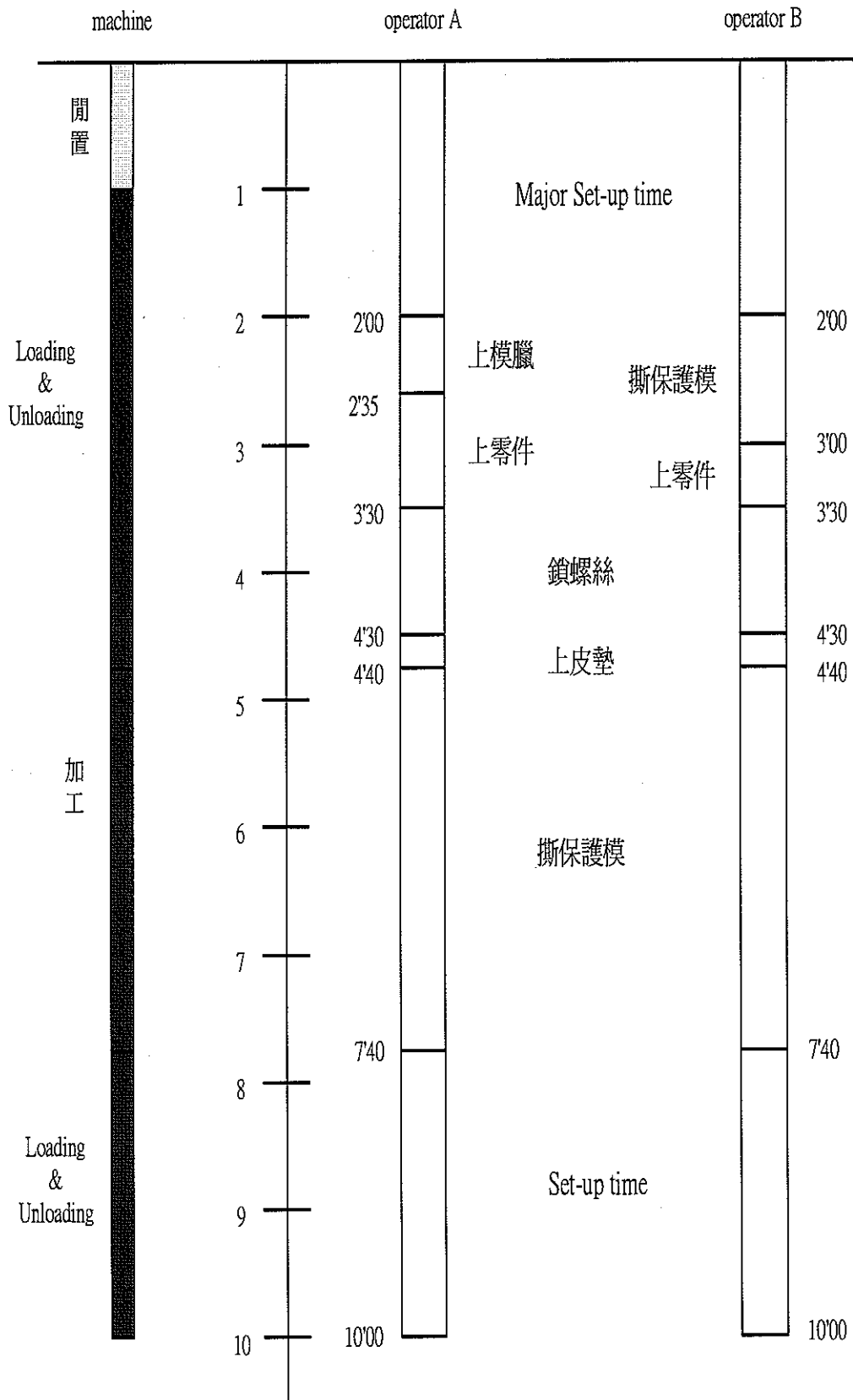


圖 17：模擬兩人機程序圖

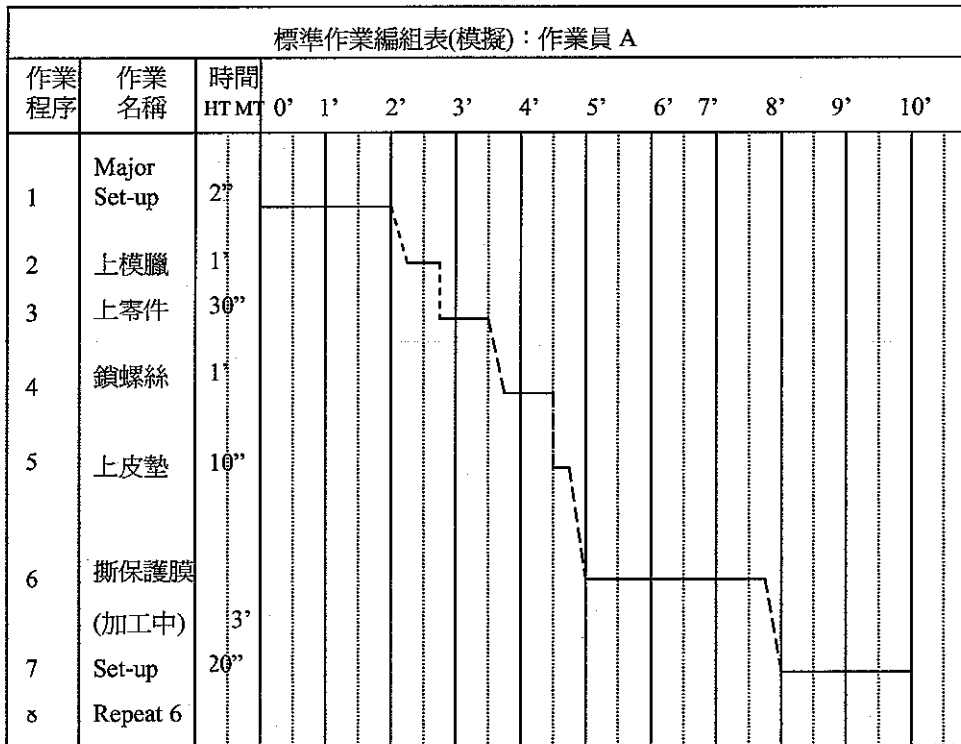


圖 18：模擬標準作業流程圖(a)

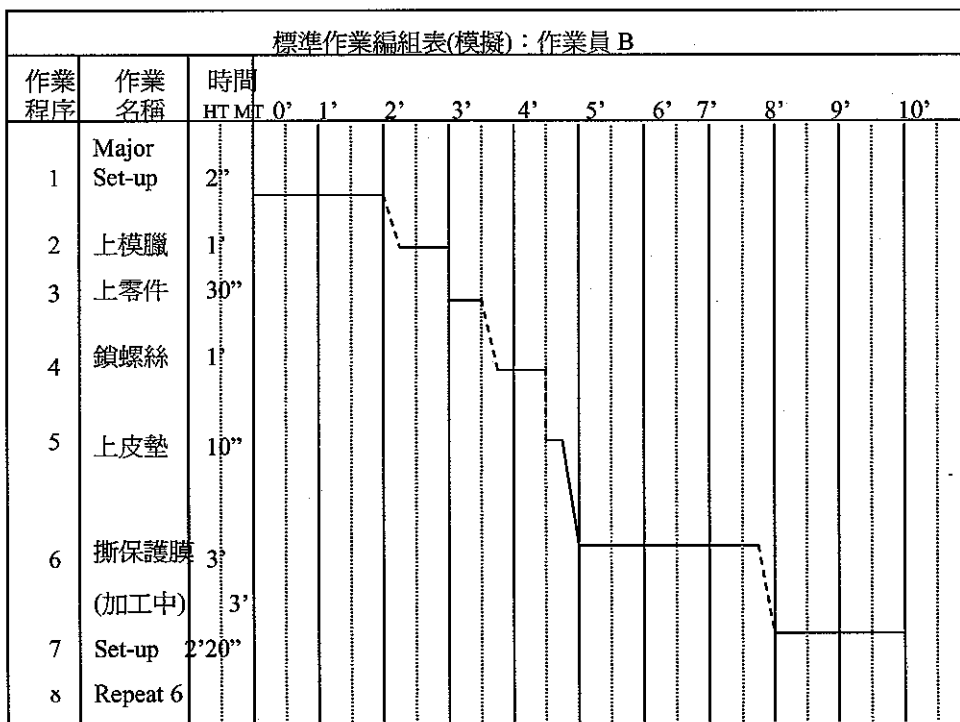


圖 18：模擬標準作業流程圖(b)

表 1、評估準則 1

	類型	歸納
第五級 預防的要點	員工積極尋求改善的方法。	一個可信任文件化的方法已經被發展，得以改善連續評估與每一地方的製程執行改善。
第四級 協調的要點	一個可信任文件化的方法已經被建立了，使得工作場合中不需要的物品得以被淨空。	一個可信任文件化的方法已經被建立了，使得超出數量限制的物件得以被識別出來。
第三級 視覺化	不需要的物品已經從工作區中移開。	指定擺放的位置已經做標示使得組織更清楚。
第二級 基本的要點	需要與不需要的物品被分離。	物件的要被指定擺放位置已經確定。
第一級 開始	需要與不需要的物品遍佈在工作場合中。	物件隨機的擺放在工作場合中的各個角落。

表 2、評估準則 2

	清掃的狀況	標準化	紀律
第五級 預防的要點	每一地區的員工被一個可信任文件化的方法策劃能預先清掃及維護。	每一個人人都必須持續的找尋浪費，並將之文件化及將資訊分享出來。	產生一個有自信，充分了解及對 5S 原則堅持的景象。
第四級 協調的要點	5S 的原則已經被了解與連續地練習。	重要的製程文件化被信任及遵行。	確保 5S 的一致並安全地實施。
第三級 視覺化	工作與機器已經在每天的排程中被清掃乾淨，視覺控制已經被確立。	工作環境的改變已經被文件化，確立標籤與數量水準的視覺控制原則。	5S 的原則與安全的練習被發展及利用。
第二級 基本的要點	工作已經在規律及非程化的基礎下被打掃乾淨，關鍵的物件已經被確認。	方法已經開始改善但沒有文件化。	工作環境的改善產生一個被認可的成果。
第一級 開始	工作場合是髒亂的，沒有組織且關鍵的物件沒有做標記或識別。	工作方法沒有被固定的執行且沒有文件化。	工作環境的查核被隨機的執行且沒有 5S 績效的視覺評估。

表 3：作業員的稼動率

	作業員 A	作業員 B	作業員 C	作業員 D
稼動率	84.69%	71.06%	40.72%	0%
計算方式	我們將不能加快機台加工者列為無附加價值的活動。			

表 4：ELL 與五個績效指標之間的關係

管理工具	績效指標				
	成本	在製品	裝配急缺件	品質	流程時間
順序流程圖					
線圖	*	*			*
價值鏈流程圖		*			*
產值分析圖	*	*			*
等候量-架次分析圖		*	*		
工作中心 -等候量分析圖			*		
網路圖	*				
多人機程序圖	*				
魚骨圖				*	
產品-數量分析圖	*	*	*	*	*

*：該管理工具可用相對應的績效指標來評估。

The Implementation of Enterprise Level Lean -- A Case Study in Aerospace Industrial Development Company

Ming-Jong Yao

Assistant Professor, Department of Industrial Engineering
and Enterprise Information, Tunghai University
myao@ie.thu.edu.tw

Yu-Chun Wang, Sheng-Shyang Hsu, Jyh-Horng Chen and Bor-Ling Lai
Graduate Students, Department of Industrial Engineering
and Enterprise Information, Tunghai University

ABSTRACT

The focus of this study is to investigate the implementation of Enterprise Level Lean (ELL) in Aerospace Industrial Development Company (AIDC). In this paper, we introduce the basic tools and improvement approaches in ELL, e.g., value chain mapping, product family, setup time reduction, 5S, visual control, and continuous flow, etc. We employ the Sheet Metal Workshop in AIDC as a case to implement ELL. To solve the problems in Sheet Metal Workshop, we develop several new auxiliary tools than the basic ones to assist the managers to discover bottlenecks and wastes to significantly improve the inefficiency sources in the value chain. On the other hand, we also discuss the relationship between the ELL tools and the key performance indices in AIDC to secure the success of the ELL project. Based on our experience in Sheet Metal Workshop in AIDC, we conclude that ELL could provide very useful tools to continuously improve the efficiency of production systems.

Keywords : *Enterprise Level Lean (ELL), value chain mapping, product family, kaizen*