建國科技大學

工業工程與管理系

一百學年度畢業專題製作

汽車保養維修流程之改善-以某汽車彰化總公司爲例

Improvement of the car care service flow - take collects unites the automobile Zhanghua Corporation as an example

IE100 夜四 A -02

指導老師

張玉琪

製作學生

蔡武恩 97805035
張敬釧 97805027
周坤宏 97805019

中 華 民 國 一 百 年 十二 月

誌謝

在建國科大四年的學涯中，專題是每位學生最大的挑戰和磨練，它考驗了每位學生的耐心與細心，製做專題的過程中，首先感謝每一位工管系的老師細心指教，讓我們能夠順利如期的完成專題報告，也感謝指導我們專題的張玉琪老師，張老師提供我們許多參考的方向，讓我們能夠找到一個方向去執行專題研究，並且細心的建議教導我們該如何做一份完整的專題報告，除此之外也要感謝評審老師，許勝源主任與夏太長院長，在口試的過程當中檢討我們缺失與不足的地方，教導我們如何能夠完成一份更好的專題報告，也在書面報告的部分，給我們許多的建議讓這一份書面報告能夠更加充實完整。

摘要

在現今這個分秒必爭的社會，時間就是金錢，尤其在保修廠當中，客戶等待的時間、車位的週轉率、生產績效、車位產值、客戶維修滿意度…..等等，都與時間息息相關，如何有效的安排時間，相信都是各管理者都傷透腦筋的的一件事。

根據某汽車服務廠的統計，所有進廠服務的車輛當中，執行定期保養作業之車輛所占比例最高約佔所有服務項目的 46%，更是在引擎組服務車輛的比例中約占 60%，而因這些車輛占了引擎組一天工作車廠輛的一半以上，所以如何有效率的消化這些車輛，進而提高服務之服務產能，並且降低客戶等待的時間，但由於公司大型機具設備不能夠移動(例如：頂高機)，所以只能夠針對定期保養作業流程的順序，以及每位技師往復的移動拿取工具，還有一些不必要的時間消耗做分析改善，會是本專題的改善目標。

本研究主要是使用工作研究的手法來進行服務廠於定期保養作業的流程管理改善。本研究使用工作研究方法中的工作流程分析移動路線情形，再配合流程程序圖分析（flow process chart analysis）中的「剔除、合併、重排、簡化」等等的改善要點，改善流程的主要瓶頸及浪費，提出定保作業流程管理的改善方案，分別是定期保養作業標準流程改善、藉由移動式工具車替代固定式工具台，以及重新規劃定保作業工具設備的擺放，利用標準作業流程與移動式工具車加強某汽車服務廠整體績效，使服務廠在車位周轉率提升 33.3%、客戶等待時間降低 12 分、提升技師保養維修效率 28.5%。

關鍵字：工作研究、流程程序圖

Abstract

In the current society, people are always in a rush, time is money, especially in a car repair center, customer’s waiting time, turnover of the parking space, production performance, parking output, and customer’s satisfaction and etc.., everything is about time and money. How to manage the above is a tough task for every manager.

According to the statistic report from the car repair center, of all the cars coming to the factory, 46% are for regular maintenance in the service list. The 46% cars also take 60% workload in the engine group service department. Due to these cars take more than half of the workload in engine department, it is very important to manage the process with high efficiency so to provide the best service, to create the highest production value, and also save customer’s time.

Due to the large equipment can not be moved easily, therefore, as long as we can make sure the maintenance flow go smoothly, tools are placed in order, how to skip some unnecessary steps and simply the process will be the target improving objects of this project.

Our research project is based on the idea of flow process chart analysis, then uses the concept of "remove, merge, rearrange, simplify" to improve and simply the process. For Example, to modify and improve the process of maintenance step by step, by using tools cart rather than going to a fixed place to take the tools, and re-arrange tools in order and in the correct position to make the whole process flow smooth would increase the turnover rate of the cars, and to save customers time about 12 minutes, and increase the maintenance efficiency around 28.5%.

Key words：Work study、Flow procedure chart.

目　錄

誌謝 ----------I
中文摘要 ----------II
英文摘要 ----------III
目　　錄 ---------- IV
圖 目 錄 ----------VI
表 目 錄 ----------VIII
第一章　緒論----------1
　第一節　研究動機----------1
　第二節　研究目的----------1
　第三節　研究限制----------2
　第四節　研究程序----------2
　第五節　專題架構----------5
第二章　公司簡介----------7
　第一節　公司服務項目介紹----------7
　第二節　經營理念----------8
　第三節　企業沿革----------9
　第四節　組織架構----------10
第三章　文獻探討----------18
　第一節　程序分析意義----------18
　第二節　程序分析爲工作研究的起步----------19
　第三節　程序分析之技術----------19
　第四節　程序圖爲工廠改善之基本工具----------20
　第五節　使用符號----------21
　第六節　流程程序圖之意義----------23
　第七節　流程程序圖之構成----------24
　第八節　流程程序圖分析及用途----------27
　第九節　程序改善的目的----------29

第十節　程序改善得原則----------31
第四章　現況討論與改善分析----------33
第一節　服務廠現況分析----------33
第二節　服務廠問題分析與改善----------39
第三節　成效分析----------62
第五章　結論----------68

圖 目 錄

圖 1-1 流程研究圖----------4
圖 1-2 專題架構圖----------6
圖 2-1 某汽車總公司----------7
圖 2-2 關係企業結構圖----------10
圖 2-3 某汽車公司組織圖----------11
圖 2-4 彰化分公司----------11
圖 2-5 鹿港分公司----------12
圖 2-6 員林分公司----------12
圖 2-7 溪湖分公司----------13
圖 2-8 斗六分公司----------13
圖 2-9 斗南分公司----------14
圖 2-10 北港分公司----------14
圖 2-11 博賢分公司----------15
圖 2-12 忠孝分公司----------15
圖 2-13 朴子分公司----------16
圖 2-14 嘉義酷比樂園----------16
圖 2-15 台南酷比樂園----------17
圖 3-1 工作分析的各種技術----------20
圖 3-2 基本圖紀錄----------22
圖 3-3 輔助圖記號----------23
圖 3-4 流程程序圖樣式----------25
圖 3-5 流程程序圖樣式----------26
圖 4-1 技師維修順序----------35
圖 4-2 改善前技師維修動線圖----------36
圖 4-3 車輛周邊作業----------37
圖 4-4 工具放置台----------39
圖 4-5 風管組----------40

圖 4-6 程序圖-改善前----------43
圖 4-7 程序圖-改善後----------47
圖 4-8 流程步驟 1----------50
圖 4-9 流程步驟 2----------51
圖 4-10 流程步驟 3-1----------52
圖 4-11 流程步驟 3-2----------53
圖 4-12 流程步驟 4-1----------54
圖 4-13 流程步驟 4-2----------55
圖 4-14 流程步驟 5-1----------56
圖 4-15 流程步驟 5-2----------57
圖 4-16 流程步驟 6 至 7----------58
圖 4-17 流程步驟 8----------59
圖 4-18 改善後技師維修動線圖----------60
圖 4-19 改善前/後總時間時間----------63
圖 4-20 改善前/後總移動距離----------63
圖 4-21 技師維修時間----------65
圖 4-22 車位週轉率----------66
圖 4-23 定保作業時的客戶等待時間----------66
圖 5-1 未來願景----------68

表 目 錄

表 2-1 公司介紹----------7
表 2-2 主要商品/服務項----------7
表 2-3 企業沿革----------9
表 3-1 5W1H 檢核表----------29
表 4-1 工具台設備----------33
表 4-2 移動式工具設備----------41
表 4-3 共用設備----------41
表 4-5 改善前/後總時間----------62
表 4-6 改善前/後總距離----------62
表 4-7 改善前/後一天的差異比較----------64

第一章　緒論

第一節　研究動機

到 2010 年爲止，台灣省自小客車之登記總數已經到達 5,803,413 輛，而如果以台灣 2010 年 20 歲以上總人口 17,929,658 來計算，平均約每 3 人就擁有一部車，而每一輛汽車都必須做定期維修保養工作，以確保行車的安全性以及車子的效能，而在汽車定期保養當中，大多數人都會在下班時段或休假日去做保養車輛，車主在於車輛保養時的等待時間將會影響到下班時段或休假日中之行程安排。

根據某服務廠的統計，所有進廠服務的車輛當中，執行定期保養作業之車輛所占比例最高約佔所有服務項目的 46%，更是在引擎組所服務車輛的比例中約占 60%，而因這些車輛占了引擎組一天工作車廠輛的一半以上，所以如何有效率的消化這些車輛，進而提高服務之服務產能，並且降低客戶等待的時間會是本專題的改善目標。

第二節　研究目的

時間就是金錢，尤其在保修廠當中，客戶等待的時間、車位的週轉率、生產績效、車位產值、客戶維修滿意度.....等等，都與時間息息相關，如何有效的安排時間，盡量讓技師空閒時間降低，相信是各管理者都傷透腦筋的一件事。

經調查後得知，定保作業雖然固定，但因每位技師之習慣流程不同，而產生相同作業但作業時間卻出現差異之現象，此差異將會對客戶等待的時間、車位的週轉率、生產績效、車位產值、客戶維修滿意度.....等等產生影響，找出差異所在進而進行改善則是本專題之研究目的。

第三節　研究限制

保養的種類相當的多種，但不論是每隔兩萬或每隔四萬公里的保養，都是由一萬公里定期保養爲基礎所延伸出來後續增加的項目。

由於進廠實施一萬公里定期保養的車子，可能除了一萬公里定期保養之外，還會同時有其他的問題，每一輛車子所產生的問題會有所不同，所以排除其他狀況以外的事件，只觀察定期保養中相同條件下的作業過程，也因爲公司大型機具設備不能夠移動(例如：頂高機)，所以只能夠針對定期保養作業流程的順序，以及每位技師往復的移動拿取工具，還有一些不必要的時間消耗做分析改善，故本專題選擇針對一萬公里定期保養做流程改善分析。

第四節　研究程序

本組專題爲了能夠順利地進行研究，達到許多要求與克服眾多問題，進而改進與討論，讓本專題能順利完成。步驟如下：

一、選擇研究對象

某汽車作爲本專題研究的對象。

二、參觀公司

爲了讓其他組員能夠更加的了解公司的工作環境，以找出公司與本科系相關聯的項目，來訂定本專題研究的研究目的。

三、訂定研究題目

經過組員的討論，與參觀某汽車得到的資訊，所以本專題決定以研究改善此公司的一萬公里定期保養流程，作爲本組專題的研究題目。

四、收集資料

專題收集到公司的資料，例如：公司簡介、一萬公里定期保養流程、工廠機具設備佈置等等・・・利用工作研究等相關資訊，進行本專題研究之利用。

五、分析討論

經由大家到公司的參觀與紀錄及討論，認爲工作研究中『剔除、合併、重排、簡化』，這能夠對目前的一萬公里定期保養流程做分析改善，對於一萬公里定期保養有很大的改善幫助。

六、老師指教

在專題製作期間，不時的向老師請教，教導我們專題內容的不足與缺失，或者有不順暢與問題的地方，讓我們加以改進，或者給我們更多的資訊與方向，讓我們的報告更爲完整。

專題研究流程如下圖 1-4-1 所示。

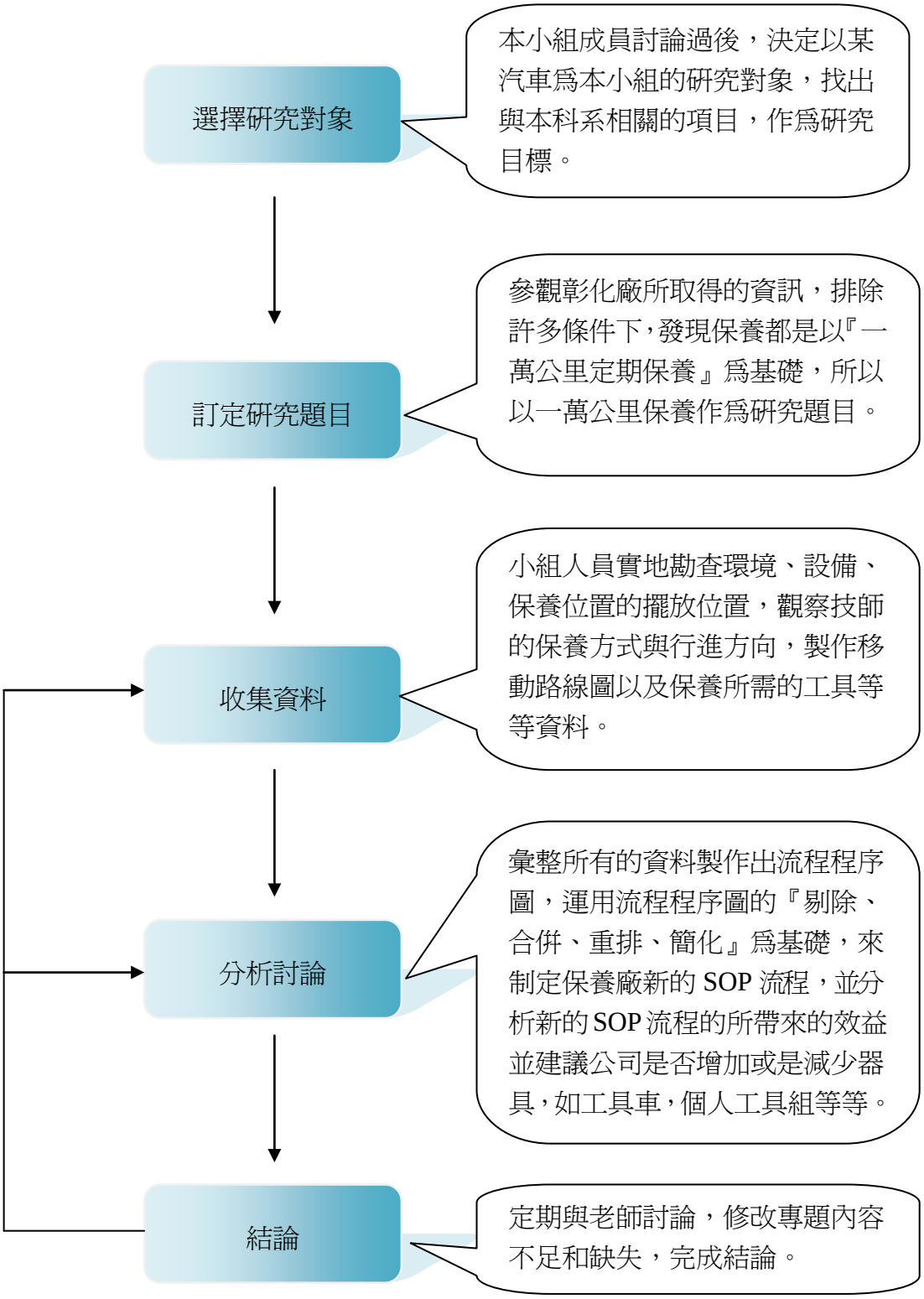

選擇研究對象
本小組成員討論過後，決定以某汽車爲本小組的研究對象，找出與本科系相關的項目，作爲研究目標。
訂定研究題目
參觀彰化廠所取得的資訊，排除許多條件下，發現保養都是以『一萬公里定期保養』爲基礎，所以以一萬公里保養作爲研究題目。
收集資料
小組人員實地勘查環境、設備、保養位置的擺放位置，觀察技師的保養方式與行進方向，製作移動路線圖以及保養所需的工具等等資料。
分析討論
彙整所有的資料製作出流程程序圖，運用流程程序圖的『剔除、合併、重排、簡化』爲基礎，來制定保養廠新的 SOP 流程，並分析新的 SOP 流程的所帶來的效益並建議公司是否增加或是減少器具，如工具車，個人工具組等等。
結論
定期與老師討論，修改專題內容不足和缺失，完成結論。

圖 1-1 研究流程圖

第五節　專題架構

本專題經過討論許多問題，找出研究的目的與動機之後，開始分工從緒論到結論，分爲五大章做爲專題架構，整個專題研究的架構如下圖 1-2。

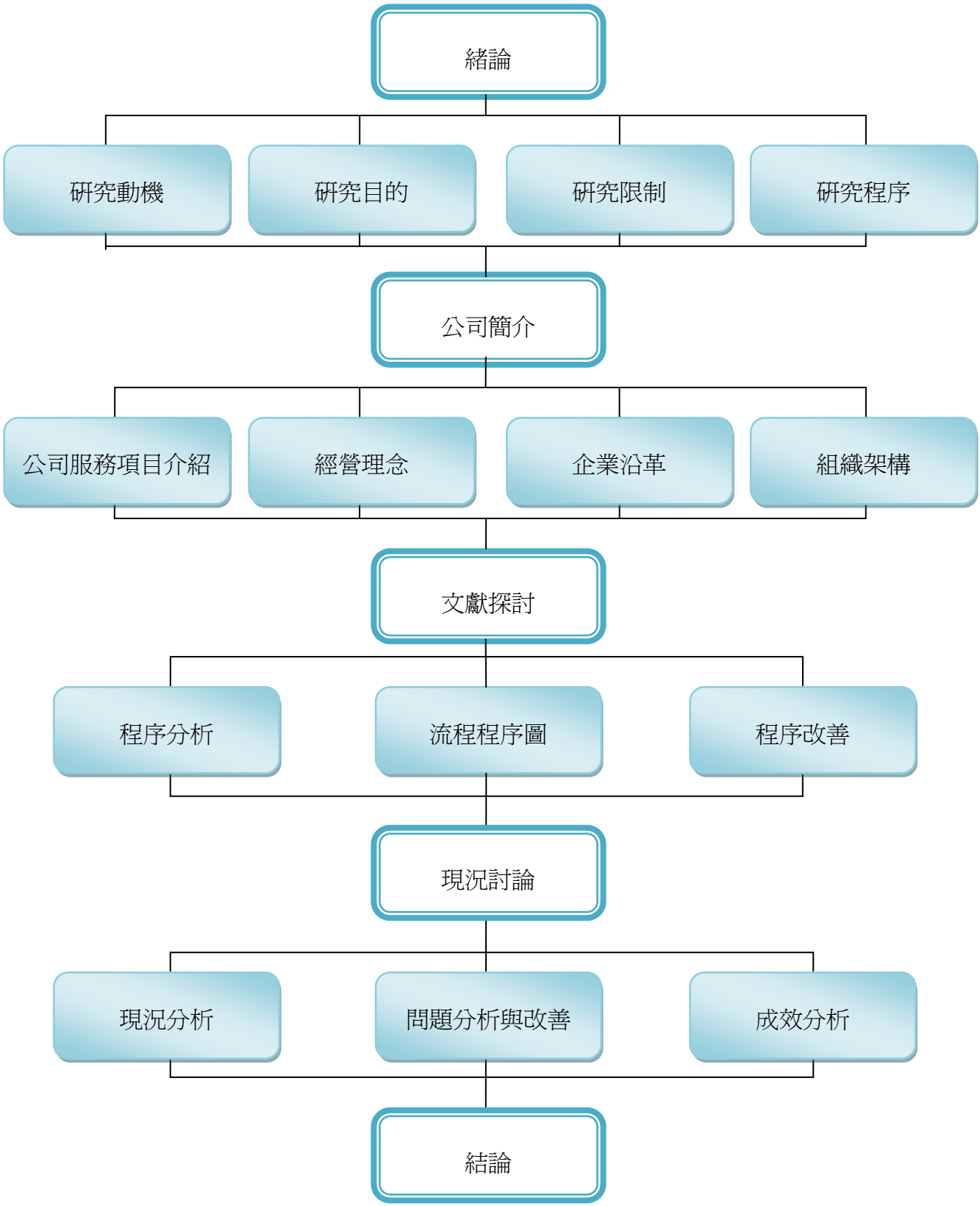

緒論
研究動機
研究目的
研究限制
研究程序
公司簡介
公司服務項目介紹
經營理念
企業沿革
組織架構
文獻探討
程序分析
流程程序圖
程序改善
現況討論
現況分析
問題分析與改善
成效分析
結論

圖 1-2 專題架構

第二章　公司簡介

第一節　公司服務項目介紹

一、公司介紹

表 2-1 公司介紹

公司名稱：	某汽車股份有限公司
產業類別：	汽機車維修業
產業描述：	汽車相關業
員工：	320 人
資本額：	3 億 5000 萬元
負責人：	江展魁
公司地址：	彰化縣彰化市金馬路三段 221 號
電話：	04-7295555
傳真：	04-7295569

二、主要商品／服務項目

表 2-2 主要商品/服務項目

日產汽車之銷售、維修
雷諾汽車之銷售、維修
汽車保險代辦
汽車貸款、原車融資
中古車買賣服務



圖 2-1 某汽總公司

第二節　經營理念

在正式邁入 21 世紀之後，企業必須具備策略核心價值的經營理念，才能從容面對接踵而來的艱鉅挑戰，因此我們將經營理念轉化爲平衡計分卡四個構面的策略議題，致力於公司永續經營：

一、財務構面：穩定發展，提升獲利

2003 年與寶隆汽車合併以來，經銷版圖擴大，營業額及利潤皆有顯著的成長，未來本公司將持續以「替全體股東創造更大的價值」做爲長期奮鬥目標。

二、客戶構面：客戶滿意，多元服務

某汽車自創立以來，就一直以「致力於滿足客戶需求」做爲努力方向。爲掌握「服務」的精髓，主動關切客戶的需要，並站在客戶的立場思考問題、協助客戶解決問題，藉於親切、熱誠的服務態度來提高客戶滿意度，期藉此真正使客戶了解、認同、信任本公司。除了致力提昇客戶滿意之外，我們相信提供客戶多樣化的商品及服務選擇，將有助於保有客戶回流及吸引更多新客戶。

三、內部程序構面：流程改善，服務升級

在銷售及維修流程方面，對現有內部作業流程進行檢討及改進，並規劃作業流程標準化，讓流程可以更順暢更有效率，務必做到「流程無障礙，服務有口碑」。

四、學習成長面：團隊合作，重視訓練

企業的經營，並非一人之力所及，而是必須靠全體員工同心協力，共同打拼，所以我們強調團隊的價值。人力資源是企業的命脈，我們重視員工福利，更重視員工訓練，要求每一位員工都能藉由學習激發潛能並培養專業職能，以強化公司競爭優勢。期許公司在紮實的經營理念帶領下，能夠穩健成長，透過理念的傳達，讓全體員工能夠凝聚共職，一起爲「TOBE No1.」的企業願景來努力打拼。

第三節　企業沿革

表 2-3 企業沿革

84 年 9 月 7	日取得裕隆彰化地區經銷權，某汽車正式成立
84 年 10 月 1	日正式營業，初期成立北彰化、鹿港、社頭三個營業據點
85 年 2 月	新設溪湖據點，合計四個營業據點
85 年 7 月	新建員林據點，合計五個營業據點
87 年 1 月	正式成立專屬交車中心，佔地 2000 坪
88 年 11 月	溪湖據點遷移，擴大營業佔地 850 坪
89 年 5 月	成立勁利安股份有限公司，經營行遍天下快保及汽車零件、精品等業務
90 年 1 月	獲選商業週刊 500 大服務業第 232 名
90 年 8 月	通過 ISO 2000 國際品質認證
90 年 12 月	成立雷諾事業部，代理法國雷諾汽車商品
91 年 12 月	總公司遷移至金馬路，並成立彰化據點，佔地 1000 坪
92 年 11 月	合併雲嘉總代理寶隆汽車，經銷區域擴大至彰化、雲林、嘉義，成爲 NISSAN 全省轄區最大經銷商
95 年 5 月	成立租車業務，由子公司勁利安(股)承辦
97 年	中華徵信所，汽車買賣業排名第 33 名。維修服務排名第 5 名

第四節　組織架構

一、關係企業結構圖

某汽車隸屬於匯豐集團之下，並水平發展出 勁利安(股)公司及嘉南酷比汽車，如圖 2-2。



圖 2-2 關係企業結構圖

二、某公司組織架構

如下圖 2-3 表示之。



圖 2-3 某汽車公司組織圖

三、據點介紹

彰化分公司



地址：	彰化市金馬路三段 221 號
彰化展示間：	電話：(04)729-3000
	傳真：(04)729-5979
彰化保修廠：	電話：(04)729-4000
	傳真：(04)729-5979

圖 2-4 彰化分公司

鹿港分公司	
	
地址：	彰化縣福興鄉彰鹿路七段 339 號
鹿港展示間：	電話：(04)776-5338
	傳真：(04)776-5288
鹿港保修廠：	電話：(04)776-5610
	傳真：(04)776-5288

圖 2-5 鹿港分公司

員林分公司	
	
地址：	彰化縣大村鄉中山路二段 329 號
員林展示間：	電話：(04)853-2366
	傳真：(04)853-2367
員林保修廠：	電話：(04)853-2377
	傳真：(04)853-2378

圖 2-6 員林分公司

溪湖分公司	
	
地址：	彰化縣溪湖鎮員鹿路二段 141 號
溪湖展示間：	電話：(04)885-5191
	傳真：(04)885-5193
溪湖保修廠：	電話：(04)882-9090
	傳真：(04)881-3241

圖 2-7 溪湖分公司

斗六分公司	
	
地址：	雲林縣斗六市大學路二段 33 號
斗六展示間：	電話：(05)535-4336
	傳真：(05)535-4333
斗六保修廠：	電話：(05)535-4366
	傳真：(05)535-4333

圖 2-8 斗六分公司

斗南分公司  	
地址：	雲林縣斗南鎮小東里大業路 212 號
斗南展示間：	電話：(05)597-8110
	傳真：(05)597-8030
斗南保修廠	電話：(05)597-8117
	傳真：(05)597-8130

圖 2-9 斗南分公司

北港分公司  	
地址：	雲林縣北港鎮新德路 93 號
北港保修廠：	電話：(05)783-2805
	傳真：(05)783-2809

圖 2-10 北港分公司

博賢分公司



地址：	嘉義市世賢路二段 505 號
博賢展示間：	電話：(05)283-4567
	傳真：(05)283-8157
博賢保修廠：	電話：(05)283-4566
	傳真：(05)283-8161

圖 2-11 博賢分公司

忠孝分公司



地址：	嘉義市忠孝路 728 號
忠孝展示間：	電話：(05)277-3722
	傳真：(05)277-6836
忠孝保修廠：	電話：(05)277-3755
	傳真：(05)277-3866

圖 2-12 忠孝分公司

朴子分公司	
	
地址：	嘉義縣朴子市大糠榔 1313 號
朴子保修廠：	電話：(05)370-2306
	傳真：(05)370-0313

圖 2-13 朴子分公司

嘉義酷比樂園	
	
地址：	嘉義市世賢路二段 505 號
嘉義酷比展示中心：	電話：(05)286-6565
嘉義酷比直營服務廠：	電話：(05)286-6565

圖 2-14 嘉義酷比樂園

台南酷比樂園 	
地址：	台南縣永康市中正南路 315 號
台南酷比展示中心：	電話：(06)254-7999

圖 2-15 台南酷比樂園

第三章　文獻探討

基於研究動機，本專題以汽車定期保養爲例。利用程序圖加以『刪除、合併、重排、簡化』，希望能進一步提高車位周轉率，以降低客戶等待的時間，並將分析的結果應用於流程設計與規劃中，使汽車定期保養作業能夠更有效率並且更完善的運用人力資源，以達到提升客戶滿意度，降低等待時間的目標。

第一節　程序分析的意義

工作研究之技術可分爲方法研究（Methods study）與時間研究（Time study）兩部分。方法研究又可從兩方面著手，一種是從大處著眼，如整個製程之大體分析，稱爲程序分析（Process analysis）或某個作業的詳細分析，稱爲作業分析（Operation analysis）；另一種則從小處著眼，稱爲動作分析（Motion analysis）。方法研究的目的，主要在改進工作方法，不管訂立一種新的工作方法，或是改進舊方法，對於工作程序上之所有事態都必須有清晰合理而順次的記錄，否則無從著手。

這些工作程序上的「事態」，即工作之基本資料，如製造數量、交貨排程（Delivery schedules）、操作時間（Operatioc time）、設備 （Facilities）、機器能量（Machine capacity）、工作方法、特殊材料、特殊工具等等，往往都是解決問題的關鍵所在。然而，不幸的，人的記憶力畢竟有限，無法將這些基本資料合理而清晰的整理儲存於腦內，必須以表報的方式，加以順次記錄，使解決問題時能清楚地把握所有事態，進而分析，徹底解決。

所謂「工作程序」（Operation process）就是完成工作所需經過之手續與路線之意。無論任何機構辦理任何一件事情都須經過一定的手續，循序而進。在製造工業方面，從原料入廠、存庫、領料、製造、檢驗、存庫、出貨，亦均有一定程序。這些程序中之中手續愈繁、路線愈長，則所耗費之人力與時間即愈多。其結果趨使成本增高而效率降低。尤其是企業爲營利機構，務在提高效率，減低成本，增高利潤，更必須將所有工作程序加以研究，剔除不必要之操作，合併一些太過細分或者重覆的工作（尤其致使物料搬運過多，與致使工具設備過多而閒餘者），

改變部分操作次序避免複雜與重覆，調整佈置以節省搬運，並簡化剩餘的操作。這種逐步分析整各工作程序以改善作業方法的技術，稱爲「程序分析」。

第二節　程序分析爲工作研究的起步

無論從邏輯上或實際上，程序分析應爲工作研究之起步。前已提及，動作分析是從細微動作爲中心的「從小處著眼」其目標在於各操作（Operation）所含的各細微動作單元（Motion elements）之研究，運用剔除（Elimination）、合併（Combination）、重排（Re-arrangement）、與簡化（Simplification）之技巧，以使工作達到省時省力之目的，其研究之單位爲各細微動作單元。而程序分析則從整個製程的輪廓著眼，其研究單位爲各個操作（Operation），將各操作運用剔除、合併、重排與簡化之技巧，予以合理化。

第三節　程序分析之技術

分析工作時，通常可以分爲二類，一爲程序分析（Process analysis），一爲作業分析（Operation analysis）。依照工作程序，從第一個工作站到最後一個工作站，全盤考慮，分析有無多餘的作業、有無重複的作業、程序是否合理、搬運是否太多，延遲、等待是否太長等問題，從而改善工作程序、工作方法，達到最高效率，是爲程序分析。在工作程序中，選取某工作站，分析作業員的操作方法、或作業員與機器間之各種關係，從而改善操作方法，降低工時消耗、提高機器利用等，是爲作業分析。

進行工作分析，需視實際情況來決定應該使用何種技術，通常在分析的時候，不是僅使用一種方法，而是許多方法混合使用，這樣才能收到效果。工作分析之各種技術如圖 3-1 所示。

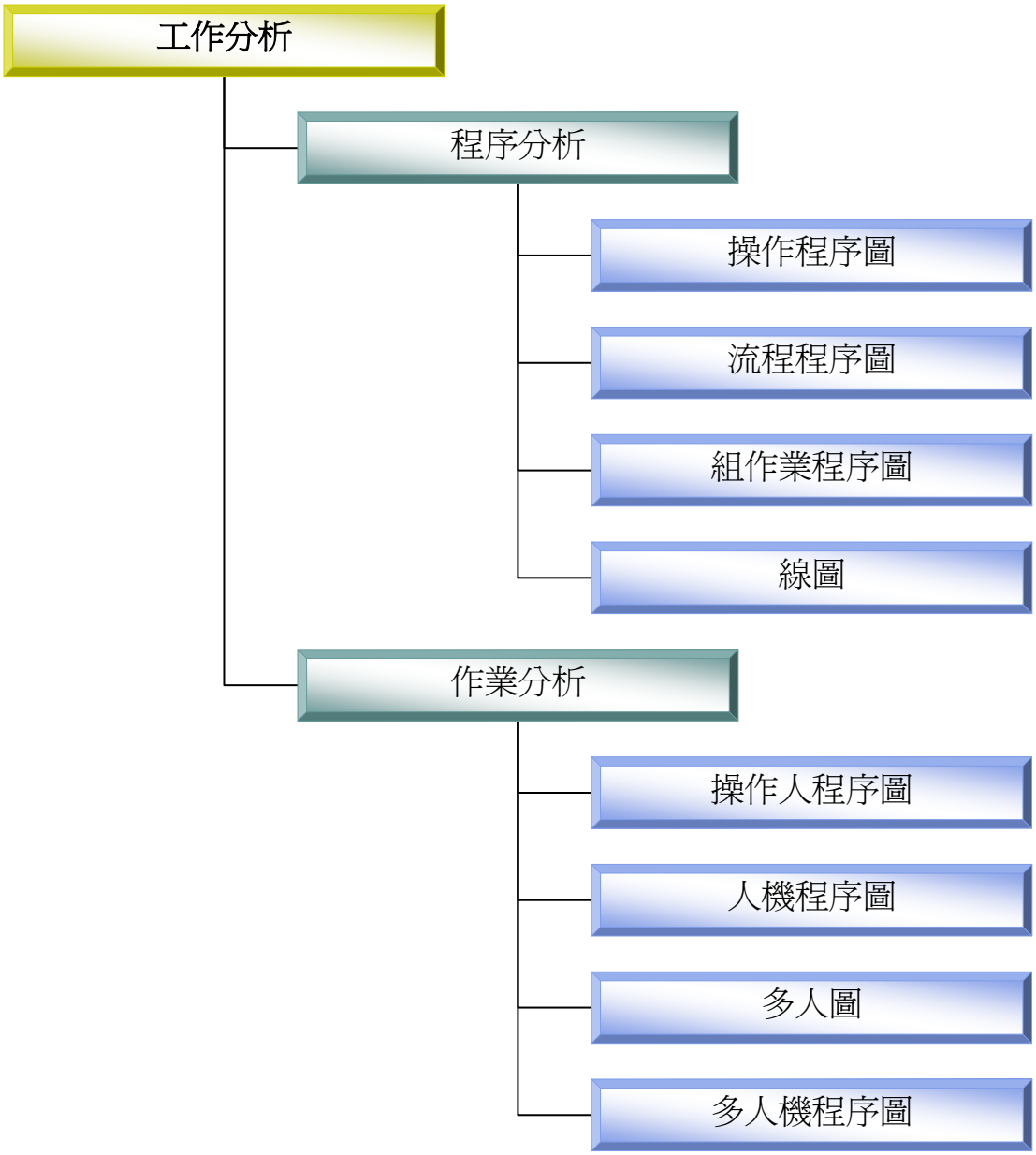


圖 3-1 工作分析的各種技術

第四節　程序圖爲工廠改善之基本工具

爲研討與改進「工作」，基本步驟爲記錄關於現行辦法之全部事實。以此事實爲基礎，加以考驗，發展新方法，此爲程序分析之要義。在複雜的現在工業製造程序（Manufacturing process）中，此記錄之技術或工具，最重要者爲「程序圖」（Process chart）。

程序圖爲一種圖示方法，係在標示整個製造或工作中所有操作（Operations）、檢驗（Inspections）、時間（Duration of time）以及材料流動等事

實，依次序用符號加以分類排列，以供瞭解程序以達到改進之目的。如同零件藍圖（Blue prints）對規格、容差、安裝等設計問題能使人一目了然一樣，程序圖能使人對於整個製程亦能一目了然－從原料之處理，材料或零件之進廠、存庫、以至領料出庫到工作場所加工、進入局部裝配（Sub-assemblies）、至主線裝配（Main assemblies）以至成品（Finished product）包裝出廠，均能精確記載。

第五節　使用符號

1947 年，美國機械工程學會（ASME）再加以綜和制定，改搬運爲箭號　，以免與操作之符號混淆，並將儲存與延遲分開，俾便分析問題所在以爲改善之工具。如此而得以下五種符號。

此五種符號，實際上已代表了所有工作的「事實」

○	操作
⇨	搬運
□	檢驗
D	延遲
▽	儲存

茲再詳述各符號所代表的意義：

○：操作－直徑 3/8”的圓圈。凡一件物品、或目標經有意的改變其物理或化學性質（Characteristics），此改變性質之過程均爲操作。操作爲製程之主要事實，在機器上或工作站（Work station）上爲最經常發生之事態。

⇨：搬運－空心箭號。凡有意改變物體之位置，從一處移至另一處，即爲搬運。如期移動，爲操作之一部分，或當操作及檢驗時所附帶發生者，則應除外。搬運在製造程序中，只增加空間效用，對物品本身並不能增加價值。搬運所影響之成本頗鉅，故物料搬運目前已發展成極重要的學問。

□：檢驗－每邊 3/8”之正方形。爲鑑定物體性質規格之異同，而給予試驗、比較或證明其數量及品質，稱爲「檢驗」。檢驗必須有標準，而將原料半製品或成品使與其原定之標準作一比較。

D：延遲－正寫的大“D”字，源自“Delay”之縮寫。由於預定的次一行動（主

要爲操作、搬運、或檢驗）未即刻發生，而產生之時間空檔，此空檔爲非必要，或非控制情況之下者。

▽：儲存－儲存爲物品之保存或等待，惟此行動乃在控制力之下。儲存行動之取消，必須經過制度或法定上的認可。

日本工業規格（JIS）把程序分析符號分成基本圖記號與輔助圖記號等兩種如圖 3-2 與圖 3-3。

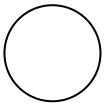
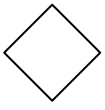
程　　序		記　　錄	意　　義
基本圖紀錄	加　　工		加工的意思就是將原料、材料、零件或製品依照作業目的，受到物理/或化學/變化的狀態，或爲下一個程序進行準備的狀態。
	搬　　運		表示將原料、材料、零件或製品從某一位置移動到另一位置時所發生的狀態。記號大小爲加工記號直徑的 1/2”~1/3”。
	儲　　存		表示依計劃將原料、材料、零件或製品儲存過程的狀態。
	停　　滯		表示違反計畫而使原料、物料、零件或製品發生停滯的狀態。
	數量檢查		表示違反計畫而使原料、物料、零件或製品的量或個數，其結果與基準比較，以獲知差異的過程。
	品質檢查		試驗原料、物料、零件或製品的品質特性，其結果與基準比較，以判定批的合格、不合格，或製品爲良或不良的過程。

圖 3-2 基本圖紀錄

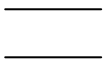
程　　序		記　　號	意　　義
輔助圖記號	流 程 圖		表示要素程序的順序關係。順序關係不明確時，在流程線的先端或中間部分以箭頭表示方向。
	區　　分		表示在程序系列中，管理上的區分。
	省　　略		表示省略程序系列中的一部份。

圖 3-3 輔助圖記號

使用程序圖記號，圖示製品的生產製程者，稱爲程序圖。

一、程序圖可以依使用目的，稱爲程序分析圖或程序計畫圖。

二、在程序圖上，以儲存記號表示程序系列的開始與終了狀態。

三、原則上，程序圖係按縱方向圖示程序系列中生產製程的順序關係。

第六節　流程程序圖之意義

操作程序圖僅包含「操作」及「檢驗」兩種事項；流程程序圖則較之更詳盡，由「操作」、「檢驗」、「延遲」、「儲存」、「搬運」五種事項構成，實際上已爲整個製造程序的詳盡記錄。由於它比操作程序圖爲詳盡複雜，因此它常是對每一主要零件或材料單獨作圖，使每件之搬運、儲存、及檢驗，均可獨立研究，特別用以分析其搬運距離、延遲、儲存時間等隱藏成本（Hidden cost）之浪費。如果這些「非生產性」的時間顯著，即在提醒分析人員應尋求改良之道。

流程程序圖依其研究對象可以分爲材料流程程序圖及人員流程程序圖兩種。需注意的是，材料與人員流程程序圖不能混爲一談。材料流程程序圖說明製

程中材料或零件被處理的步驟;人員流程程序圖指示出操作人員之所有一連串的動作。這兩種流程程序圖只是研究對象不同而已，其構成方法；分析方法完全相同。

第七節　流程程序圖之構成

流程程序圖之構成與操作程序圖之構成甚爲相似，一般經編製成的表格，均有以下各欄待填，零件或工作物名稱、件號、附圖編號、現行方法或建議方法，繪製人，繪製時間，所屬工廠或工廠等等必需之資料。

在流程程序圖中，最重要的是距離的因素。當然我們並不需要很精細地規量（譬如用６”鋼尺規量）只需憑目視經驗粗略判定即可，一般在５呎以下的距離可不記入。

延遲和儲存所佔的「非生產性時間」比率愈大，所浪費的隱藏成本也愈大，形成分析的一大重點，而延遲與儲存的時間卻最難求得。用粉筆記下延遲或入庫儲存的開始時刻於該零件上，待該零件在度進入次一步驟之生產程序在檢視記號，便可獲得經過之時間。

最後在彙編各事項之時間和距離之總表，以爲分析之用，並做爲管理當局明悉概況而迅速了解之依據。

實際上，使用現成的流程程序圖表格，較爲方便而詳盡。現成的表格形成縱或有若干設計的差異，一般均不致離圖 3-4 之標準表格的形式太遠。

另有一種型式，係將五種事項符號均印就於表格中，分析記錄員只需記敘各事項並加說明，而將符號聯結起來即可。其型式如圖 3-5

共　　頁第　　頁

流程程序圖　　編號：＿＿＿＿

工作物名稱 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ 件　　號 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

參考圖號 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ 方　　法 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

工作部門（開始）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ （終止） ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

研　究　者 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ 審 閱 者 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

距離（呎）	時間（分）	符　號	說　明	距離（呎）	時間（分）	符　號	說　明

總　　計

事　　項	次　數	時　間	距　離	備　　註
操　　作				
檢　　驗				
聯合動作				*搬運時間均以單位時間計
搬　　運				
儲　　存				
延　　遲				

圖 3-4 流程程序圖樣式

流程程序圖　　表格編號＿＿＿＿

工作物名稱 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ 時　間 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

工作物件號 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ 參考圖號 ＿＿＿＿＿＿ 方法（現行）或（建議）

工作部門（開始）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ 終　止 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

研　究　者 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ 審閱者 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

距離（呎）	時間（分）	符　號	說　明	改善要點			
				剔除	合併	重排	簡化
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
		○ ⇨ □ D ▽					
			總　計				

圖 3-5 流程程序圖樣式

第八節　流程程序圖分析及用途

流程程序圖爲「程序分析」最基本、最重要的技術，也是降低「隱藏成本」分析解決的最有力工具。由於流程程序圖清楚地標示出所有的操作、搬運、檢驗、儲存、延遲等事項，據知以研究分析，設法減少各種事項的次數與所需時間及距離，降低「隱藏成本」的情況由此可顯示出來。然而我們把流程程序圖運用在車輛保養裡面，分析改善前與改善後的流程圖。

由於流程程序圖係以操作（○），搬運（⇨）、檢驗（□）、儲存（▽）、延遲（Ｄ）五種項目進行紀錄，分析時當此五種著手。

一、操作分析

此分析範圍最廣，也最複雜。首先牽涉到產品設計問題。產品設計予以稍微改變，很可以改變了整個製造程序，至少可以省下了某些操作步驟，因而減少了搬運的需要。或是原是分兩個不同工作站所做的操作，考慮合併在同一工作站內完成，因而減少了一次搬運，和等待搬運所連帶而來的儲存或是延遲。

例如：車輛保養的時候，改變一些技師的維修順序，以改變整個的作業流程減少一些重複作業的操作;或是考慮將合併作業流程或是分成兩個或是兩個以上更短更方便的操作，例如：車輛輪胎的維修保養，是要全部把輪胎一個一個拆卸下來在去做保養還是拆卸一個輪胎就保養一個輪胎結束再去換下一個輪胎，這些都引用價值工程等觀念及技術分析。

二、搬運分析

分析搬運問題通常由下列三者著眼，即搬運重量，距離與所費時間，其間關係廠房空間及佈置，機器排列，運輸方法和工具等。車輛在保養的時候可否考慮到合併操作，以免除不必要的運送，例如：設立可移動的小工具車，以減少往返拿工具的距離與時間。運送之距離可否藉廠房之重新佈置而減短，例如：重新佈置共用工具的地點，機油桶位置的距離。反此種種，均須考慮分析。

三、檢驗（品質）分析

檢驗之目的在於減少品質之變異性，通常需詳加考慮製成品之功能要求，精確度之要求，檢驗出不良品時其檢驗之價值若干？然後再以決定各項檢查有無必要？能否減少？或其要求速度如何？如果檢驗精確度減少，但其品質功能並不發生嚴重影響，其產品仍可接受，則又何必做太精密的檢驗？如果檢驗之精確度要求不高，由操作員本身即可檢驗，則又何必多設一個檢驗站？

對於車輛保養來說，檢驗攸關於駕駛的生命安全，所以在保養的同時操作員也要同時檢驗引擎、車輪、底盤等等的操作，在保養結束的同時車輛還會去檢驗站做一次最後的終檢，以確保車輛的穩定性。

四、儲存分析

儲存之發生係因某一材料或零件未到貨或者下一步加工之機器不足負荷，需暫爲等待所致。因此儲存分析應對存貨管制，購貨計畫及機器設備之進度嚴加檢討。

於車輛保養當中，發現一些特殊情況下的問題，如作業當中車輛引擎漏機油等等特殊情況，而造成的存放維修車輛的車位。或是維修車輛車位爆滿，後來的維些車輛先行暫停於停車場等等。

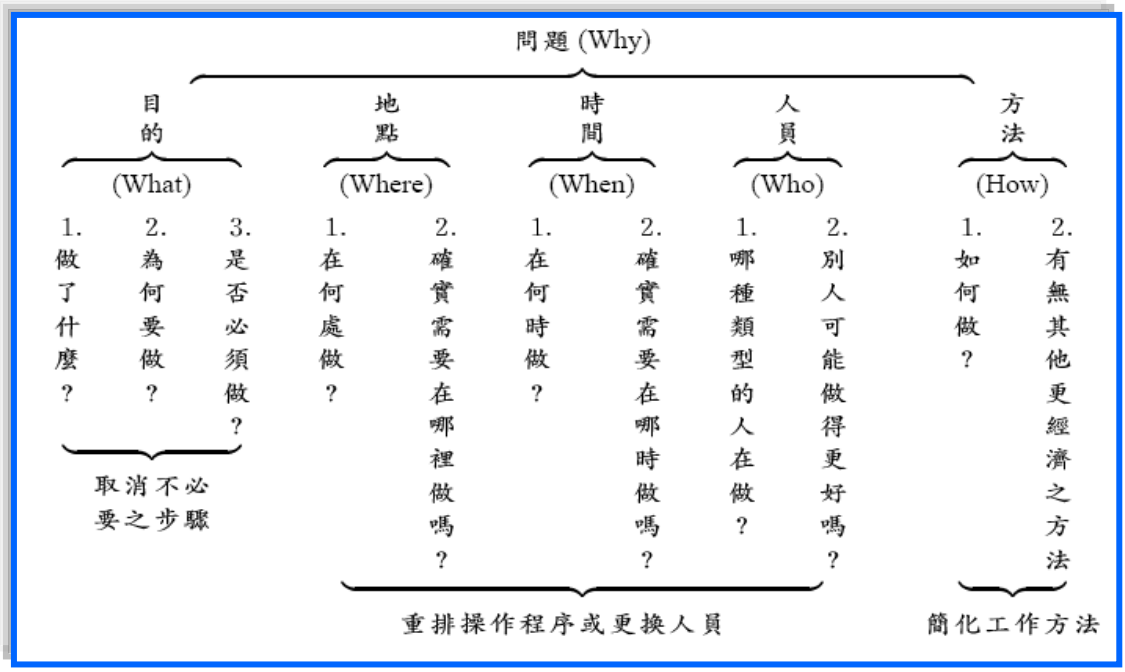
五、延遲分析

延遲係純爲浪費，理應減至最低限度。此已涉及人員調配及閑餘能量分析之問題。如果是人爲因素則應加強人員之訓練與控制。此爲主管階層的責任。再考慮設備因素。

操作人員可能對車輛保養的各項目不太熟悉，而導致車輛在保養車位裡時間過於長久，而影響到車輛的週轉率，所以訓練操作員的作業能力以減少車位的延遲，提升週轉率。

在實際的分析工作中，應就製造程序中每一事項以所謂 5W1H（What-工作目的何在，Where-工作地點何在，When-何時做，Who-由誰操作，How-如何操作，Why-爲何如此操作）逐一仔細分析，並將所發現之任何值得注意之事項均予紀錄，經過考慮判斷之後，依刪除、合併、重排、或簡化等原則予以適當的處理。檢核表如表 3-1。

表 3-1 5W1H 檢核表



第九節　程序改善的目的

程序改善的目的如下：

一、降低成本

在製造程序中，除了「加工」或「檢驗」外，尚有「搬運」或「停滯」等程序存在。爲此，在一連串的程序系列中，蘊藏著許多降低成本的可能性。

二、擴增生產量

爲擴增生產量，必須對整各程序系列加以改善。例如，

（一）改變生產線編製，以縮短週程時間。

（二）設法提升瓶頸程序上的人、設備等產能。.

（三）檢討輪班制的作業方式。

（四）提高機器作業率與降低不良品對策。

三、縮短生產時間

爲縮短生產時間，須對下列程序系列關聯的要素加以改善。

（一）設法縮短各程序間的停滯時間。

（二）零件共用化的檢討。

（三）生產批量的研究。

（四）縮短零件或材料的取得時間。

（五）縮短搬運、運輸時間。

（六）生產與搬運的適時性檢討。

四、減少材料損傷與維持品質

程序改善應優先檢討品質問題，其主要課題有：

（一）在搬運程序上因震動、衝擊、掉落、壓縮而變質、變形、破損的防止對策。

（二）檢討及改善爲防止材料損傷或品質劣化的包裝、捆包型式及容器等。

（三）防止因保管不當的損傷，或儲藏方式不當的劣化或變質。

（四）品質檢驗的作法，及在程序中設置檢驗站位置的檢討。

五、減少再製品

減少再製品係程序改善的重點。減少再製品可以縮短生產期間。爲此，必須檢討下列課題。

（一）配合整個程序系列設定生產管理方式。

（二）檢討各程序間的同步化。

（三）由批量生產方式設備更改爲連續生產方式設備等，選擇設備型式。

（四）變更設備佈置，及搬運問題對策。

（五）現場作業組織的檢討---尤其對檢驗程序及組織的檢討。

六、空間的有效利用

在地價高漲的今天，如何有效利用場地空間成爲重要課題。爲此，必須研究下列項目。

（一）變更機器設備佈置，以消除浪費的空間。

（二）檢討立體化佈置。

（三）提高保管儲存效率。

七、提高安全及環境

提高安全爲工廠管理的基本。改善噪音、灰塵等工作環境，以提昇工作條件亦爲重要課題。

第十節　程序改善的原則

進行改善時，其目標內容通常有安全、品質、生產力、日程（交期）及成本等５要素。在程序改善上，以安全第一，品質第二爲絕對條件。安全應該要優先於一切。改善的原則如下：

一、減少程序次數

以減少對最終程序沒有附加價值的程序爲首要。爲此，必須追根究底探討「該項工作的目的是什麼」，並徹底探討產品設計、材料標準、包裝規格等機能。

二、改變程序的組合

改變程序系列的組合，有：

（一）結合：將分開的程序合併在一起。

（二）分離：與結合相反，而與分解、分工化。

（三）順序異動：將前後程序的順序異動。

（四）平行：改爲同時作業（並行作業）。

三、減少停滯量及停滯次數

爲減少停滯量及停滯次數，須採用下列對策。

（一）設法使各個程序產能保持均衡。

（二）制訂基準日程，做好日程管理。

（三）改善搬運系統。

（四）改成生產線作業。

四、檢討檢驗程序的位置，改進品質，以減少檢驗

檢驗並不能提升產品品質。品質不良肇因於工作方法不善、作業員生疏或疏忽等。爲此，必須檢討在那一個程序檢驗，即用什麼方法回饋，以獲解決問題的著眼點。

五、應用搬運的改善原則

（一）減少搬運量：設法減少切屑，或將鐵屑壓縮，以縮小體積。

（二）減少搬運次數：擴增１次的搬運量，以減少裝卸次數。廢止轉運亦可減少搬運次數。

（三）改成易於搬運的形狀：設法使其保持易於搬運的形狀。

（四）搬運距離，路徑的合理化：直線化與程序化的組合變更可以縮短搬運距離。

（五）設法縮短搬運時間、裝卸時間及謀求適時性。

（六）搬運設備的大型化、高速化、多能化、組合的檢討。

（七）搬運方式的系統化：定時搬運、往復搬運、巡迴搬運方式檢討。

六、各加工程序的工作簡化

對各加工程序予以簡化。爲此，須檢討下列事項：

（一）改變工作區佈置。

（二）變更機器設置。

（三）工作的組合（合併、分離、改變順序、平行）變更等之改善檢討。

七、安排適任的作業員

考慮作業員的適性，安排適合其能力的工作。

八、物的流程與資訊的流程必須適時化

物與資訊的流程不一致時，會發生等待。

第四章　現況討論

第一節　服務廠現況分析

根據某服務廠的統計，所有進廠服務的車輛當中，執行定期保養作業之車輛約佔 46%，而這些車輛佔了引擎組一天工作車輛的一半以上。

本小組所研究之對象爲汽車服務廠，汽車服務廠內所服務的項目種類多樣化，我們針對匯聯汽車服務廠一萬公里定期保養服務做分析，服務廠以一萬公里保養爲所有公里數保養之基礎，所以將針對一萬公里定期保養現有的流程步驟作分析改善，會出現最大效益。

定期保養作業簡單分爲車內作業、車外作業、車輛周邊作業、引擎室作業，這幾個作業又包含了許多的細項，而維修時必須使用到的共用工具有洩放機油的機油桶以及添加機油的漏斗和電腦診斷儀器【CONSULT-II】，工具台上有個人工具全套如表 4-1，技師依照維修時所需而拿取。

表 4-1 工具台工器具

項次	工具和設備名稱	項次	工具和設備名稱
1	直尺 150mm 鋼尺	15	胎壓表
2	火星塞量規	16	煞車油更換工具組（兩件）
3	胎紋深度規	17	空氣槍
4	扭力扳手 20kg-m	18	中型氣動扳手
5	扭力扳手 10kg-m	19	小型氣動扳手
6	T 型內六角扳手全套	20	十字起子
7	開口板手全套	21	一字起子
8	T 桿短套筒全套】	22	尖嘴鉗
9	3/8 T 桿 3715	23	磁盤
10	3/8 接桿 150mm	24	手電筒
11	3/816mm 火星塞磁性套筒x2	25	噴霧式潤滑劑
12	長套筒	26	木棍兩支
13	氣動長套筒	27	12mm 長螺栓二支
14	套筒全套	28	梅花板手全套

因目前的作業方式是依照計師個人習慣,而沒有找出最具效率的一個流程規範,以至於同樣的定期保養項目,會因爲每位技師習慣不同,而造成時間與移動距離長短有所不同,因此會影響到整體車位週轉率以及客戶等待時間,所以針對服務廠現況去記錄出下列幾點。

一、組員到服務廠觀察與紀錄

組員紀錄時間、移動距離、移動方向、動作方式(儲存、操作、搬運、檢驗、延遲)、作業程序等等。其中一組資料的技師實施一萬公里定期保養流程,一開始就先將車子頂高保養檢查車輛底部,再來檢查輪胎的部分,輪胎檢查爲同樣的動作執行完四個輪胎在換下一個動作,輪胎檢查到拆下輪胎,就又換保養檢查引擎室,再回頭去完成剛才輪胎拆下來後,剎車系統的狀況檢查,也是一個步驟做完四個輪胎在換第二個步驟,然後在進入車內檢查的部分,順便打開引擎蓋進行引擎室的保養檢查,再回到車內進行燈光方向燈等檢查,然後在檢查車門以及安全帶有無損壞,最後再做引擎室的最後確認檢查。

二、技師保養作業方式

每位技師在實行保養項目的時候,通常都會以自己最習慣的流程方式或是之前基礎建立時所學會的技術來去做維修保養,舉例來說如下圖 4-1,技師 A 定保作業是從車底下作業先開始,然後依序維修置引擎室作業(3),然後定保結束,但技師 B 是從引擎事先開始定保作業,但技師 B 在車內作業時一次把全部車內作業所要檢查保養的項目都一次完成,這兩者的結果都是一樣的。但是這樣的作業方式是依個人的習慣而定的,所以時間上會有所差別。

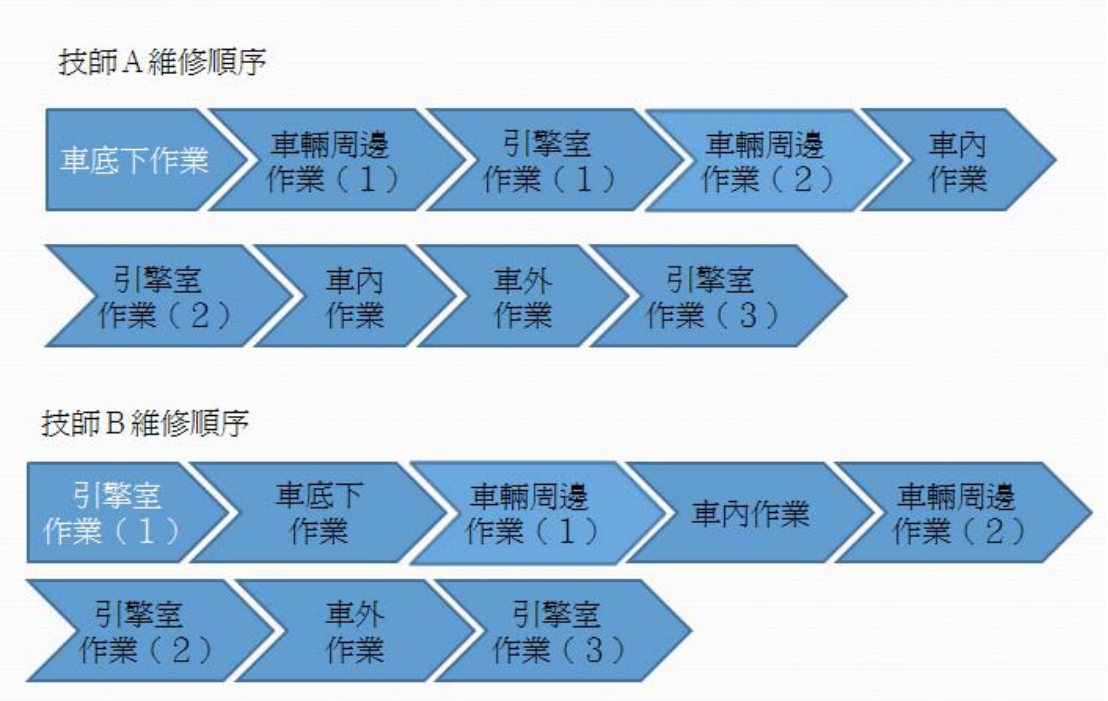


圖 4-1 技師維修順序

三、現場分析

紀錄時發現目前的所有保養的作業方式，技師都要不斷的在車子與工具台之間來來回回，且走動次數最多，拿取維修檢查要用的工具，以及有很多不必要的動作與移動，那些都會造成維修保養的時間增加，技師行動方向也非常雜亂如圖 4-2，因爲工具台與技師無法同時移動，而技師必須不斷往返的拿取工具，維修保養一個部分之後就要走回工具台拿取另一個工具，這樣的舉動在無形之間就浪費了許多時間。

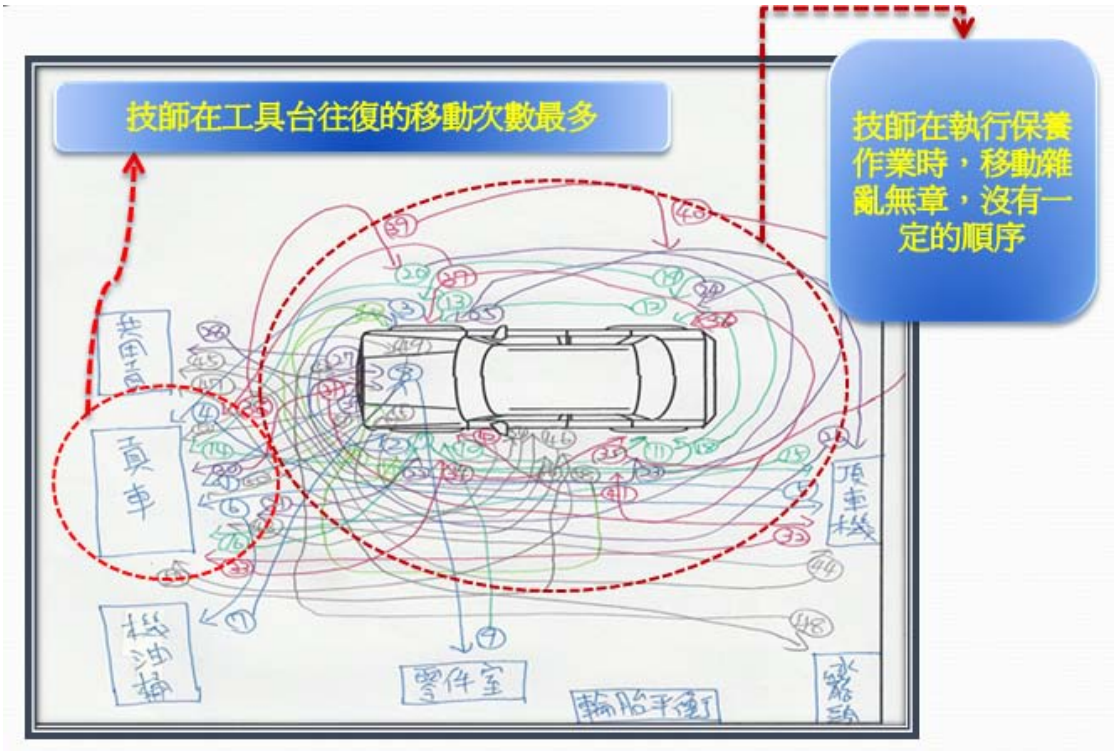


圖 4-2 改善前技師維修動線圖

由於技師的作業方式不太相同，技師的習慣也不相同，所以要制定一套標準的作業流程，改善技師的作業方式，來減少移動上的時間損失，也減少顧客的等待時間，而增加公司的營收。

本組專題研究服務廠流程，本小組引用精實生產之中的七大浪費來說明：

一、**搬運的浪費**：因爲工具台與人員無法一起移動，保養時需要往復拿取工具，造成許多的搬運距離，以及時間的浪費。

二、**等候的浪費**：因爲每一位技師之作業時間產生差異，所以在工作安排上無法出現通用規則，對於工作安排及車主等待時間之預估會產生落差。。

三、**動作的浪費**：技師在保養檢驗時，沒有最具效率的流程，是依照個人習慣而進行保養檢驗，可能會造成動作重複。

以車輛周邊保養來說明，技師在維修時常以自己的想法跟作業方式去完成一份保養工作，如圖 4-3，技師在移動的方向不固定，走動的次數太多，以及來回拿取工作的次數也太平繁，而技師的作業順序也不盡相同。在周邊保養的項目中步驟大概五十幾項，而移動至工具台的次數已達 5 次左右，而走繞車體的圈數大約 5～6 圈，移動的距離約 110～115 公尺，作業的時間約 18 分鐘，對於整體時間來說就佔據四成的時間。所以我們將針對減少移動的距離與移動的時間來作爲改善的依據。

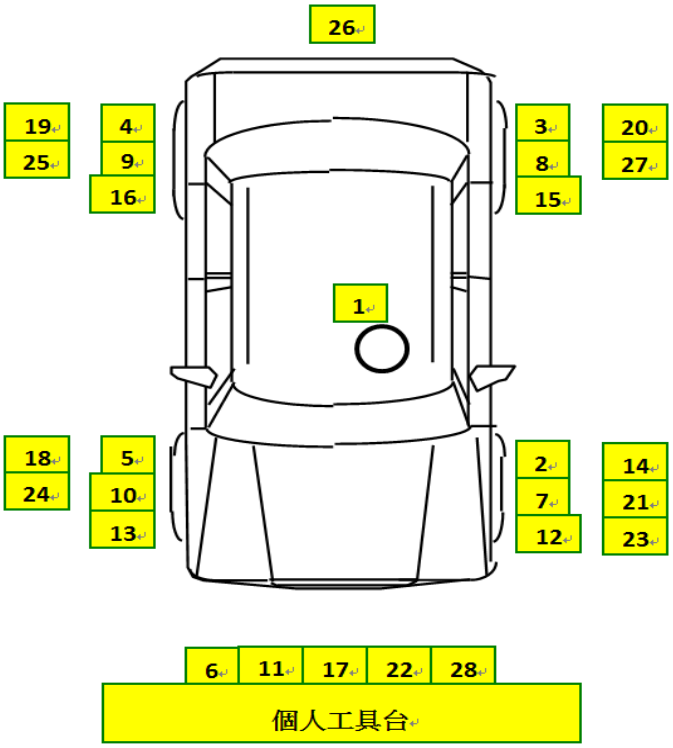


圖 4-3 車輛周邊作業

在整潔的部分目前的流程，會因爲技師的個人習慣，沒有一定的流程順序，所以有可能會在維修的過重當中接觸車體的油汙，然後又進入車內維修檢查，而讓顧客的車子會有些油漬，這可能會影響顧客對公司整體的觀感，以及對維修保養的滿意度降低，這些小細節都可能會成爲客戶流失的原因。

藉由到現場觀察後，發現工具台與車體之間距離要最近，因爲技師需要往復的來回拿取工具，頂高機開關也與車體之間也非常重要，當技師在實施定期維修保養過程中，如需要頂高或降低車輛高度，應在於車頭位子方便技師使用，機油桶與車體也不可離太遠，如果機油桶離車體太過遠，也不方便技師移動到車底下更換機油。

本節總結：

組員在觀察整個服務廠維修保養作業流程與動線後，發現造成整體效率降低的主要原因，將現場觀察所見的狀況整理如下：

一、工具台固定式無法移動

工具台爲固定式無法移動，因此技師必須往復來回拿取工具，增加移動時間的浪費。

二、沒有標準流程

技師在保養檢測時，沒有標準的作業流程，是依照個人習慣而進行保養檢測，可能造成動作或移動重複，所以每位技師作業時間長短不一致，無法有效的規劃時間，安排每位技師的工作量。

三、工具設備未分類

因工具台上面工具種類眾多，是爲了維修不同種類的維修作業項目所放置的，而技師進行一萬公里定保作業需要用到的工具種類不多，所以針對一萬公里定保作業，所需用到的工具設備做分類，使技師在保養當中更好拿取工具。

第二節　服務廠問題分析與改善

看過現場佈置經過分析後，工具台與車體之間最重要，因爲技師在目前的流程，需要不斷的往復拿取維修保養所需的工具，在無形之中就增加了許多的時間在往復的移動之上，本小組討論後結合生產管理的七大浪費而進行改善，決定針對固定式工具車與風管組這兩點來做改善的方向。

一、工具車的改善

在工具車上我們改變工具車的定位方式，改成移動式工具車如圖 4-4，而在移動式工具車上放置一萬公里定期保養所需要的工器具以及耗材等等，讓工具車在定保作業時跟著技師一起移動，這樣不但可以節省技師往復的移動距離與時間，也能夠使技師負擔降低，有些比較重的工具能夠使用完就立刻放回，不必再拿著移動至大工具箱放置，減少消耗技師的體力與疲勞度。

改善前-固定式工具車	改善後-移動式工具車
	
改善前工具皆放在工作台，所以技師必須要不斷來回於車子與工作台之間，拿取維修保養所需之工器具。	改善後將本次保養維修所需要的工器具放置移動式工具車上，技師維修保養時就不需要往返工具台之間拿取工具。

圖 4-4 工具放置台

二、風管組的改善

配合移動式工具車，而風管組也必須再改變，以往的風管組是固定在樑柱上面，要使用的時候拉下來，但拉下來的長度如果過常也會垂到地上，這樣可能造成車輛刮傷或是造成技師行動不方便，容易造成絆倒等傷害，也有可能造成在拖曳移動式工具車上有所阻礙，風管組也比較會容易損壞，所以將原本固定在樑柱上的風管組加裝滾輪，讓它可在鋼索上滑行拖移如圖 4-5，以方便拖動與使用。

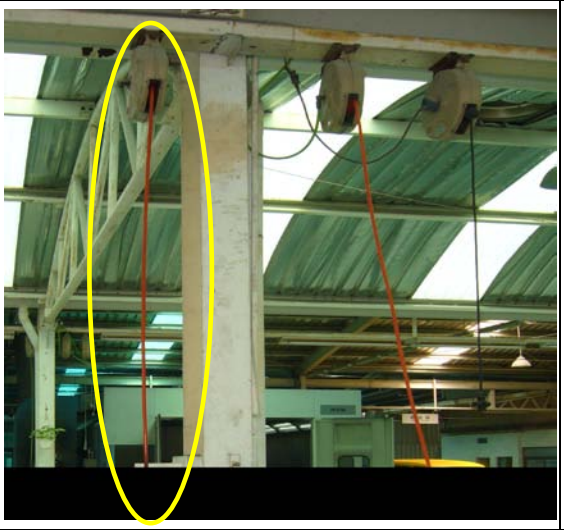
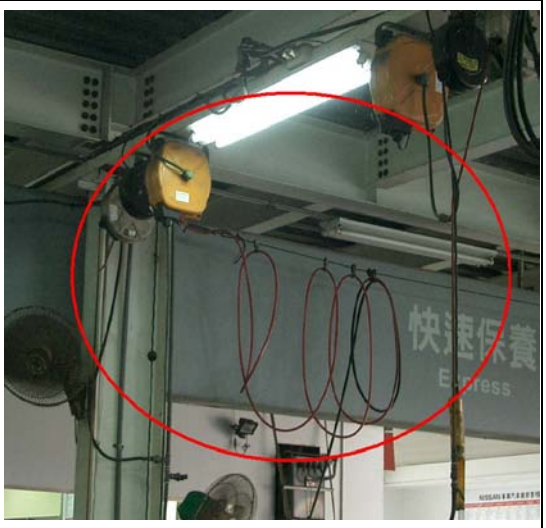
改善前	改善後
	
改善前爲固定式的風管組，如果拉太長會垂落在地板，可能造成工作人員移動不順暢。	改善後爲懸掛移動式的風管組，會隨著移動式工具車而移動，不會妨礙工作人員移動，也不會容易損壞。

圖 4-5 風管組

在移動式工具車上面所放的工具都是保養時所用到的工具如表 4-2，減少大量在工具台上的工具，大幅降低移動式工具車的重量，也比較方便給予技師移動，減少了技師在移動上所浪費的時間，降低來回移動所消耗的體力，減少技師在保養作業上所花費的時間，提升車輛週轉率，並提升公司的總體效益；而共用的工具考量許多問題，例如：資金、空間、存放問題等等，給予兩個技師共用一套工具，而共用工具所有工具如表 4-3 所示。

表 4-2 移動式工具設備

項	工具和設備名稱	項	工具和設備名稱
1	直尺 150mm 鋼尺【攜帶於身上，量測】	19	10X12mm 梅花扳手【電瓶樁頭螺帽】
2	火星塞量規【火星塞】	20	14X17mm 梅花扳手【避震器、底盤螺栓檢查】
3	胎紋深度規【輪胎】	21	19X21mm 梅花扳手【自動變速箱放油螺栓】
4	扭力扳手 20kg-m【輪胎螺帽】	22	22X24mm 梅花扳手【底盤螺栓】
5	扭力扳手 10kg-m【火星塞、油底殼、束緊器螺栓】	23	24X27mm 梅花扳手【底盤螺栓】
6	4mm T 型內六角扳手【A32 引擎飾蓋】	24	胎壓表【檢查輪胎胎壓】
7	5mm T 型內六角扳手【J31 引擎式蓋】	25	煞車油更換工具組（兩件）【煞車油更換】
8	10mm T 桿短套筒【引擎飾蓋、功率晶體】	26	空氣槍【清潔】
9	3/8 T 桿 3715【連接火星塞套筒】	27	中型氣動扳手【輪胎螺帽】
10	3/8 接桿 150mm【連接扭力扳手】	28	小型氣動扳手【下護板、拆引擎飾蓋等】
11	3/816mm 火星塞磁性套筒x2	29	十字起子【燃油濾】150mm
12	21mm 長套筒 2 個【氣動、扭力扳手一個】	30	一字起子【輪胎蓋】150mm
13	10mm 氣動長套筒【下護板、拆引擎飾蓋等】	31	尖嘴鉗【保險絲】
14	14mm 套筒【機油放油、束緊器螺栓】	32	磁盤【放置螺絲、螺帽、火星塞】
15	19mm 套筒【自動變速箱放油螺栓】	33	手電筒【檢查照明】
16	12mm 長螺栓二支【鼓式煞車】	34	噴霧式潤滑劑【潤滑】
17	10X12mm 開口扳手【電瓶樁頭】	35	木棍兩支【頂行李箱檢查備胎】
18	8X10mm 梅花扳手【煞車油更換】	36	漏斗【添加機油】【添加變速箱油】

表 4-3 共用設備

項	工具和設備名稱	項	工具和設備名稱
1	CONSULT-II【檢測引擎系統】	9	機油濾清器板手【置於洩放容器上】
2	正時燈【檢查調整】	10	14mm、19mm 扳手【置於洩放容器上】
3	液體比重計【電瓶比重】	13	齒輪油添加機【手排變速箱、後差速器】
4	電瓶測試器【電瓶容量】		
6	冷卻水濃度計【引擎冷卻水】		
5	水箱壓力測試器【水箱蓋】		
7	洩放油容器		
8	洩放水容器		

由於服務廠房空間無法擴充，所以只能針對定期保養流程做改善，目前的流程沒有強制之流程規範，完全是依照技師個人習慣的步驟，導致可能車外保養一部分，就換檢查保養車內，沒有規則順序的來完成全部的保養維修項目，如此一來許多可以一次就完成的工作，便會分成好幾次做，在這過程當中便會增加許多移動的步數與時間。

本專題運用流程程序圖中的刪除、合併、重排、簡化，來改善目前定期保養的流程，希望藉由流程程序圖的改善，以達到完整且高效率定期保養的標準流程，獲得高度的維修效率。

改善前的流程技師會依照過往的經驗和習慣來執行，可能會先執行車底下作業，再來實施車輛周邊作業等等，這樣的順序沒有一個規則性，會導致重複以及不必要的動作，雖然最後所完成的效果是一樣的，但是每位技師有不同的習慣，就使得作業時間會有所不同，這都將會影響作業的整體效益，所以必須要有一個 SOP 流程來規範這整個保養維修的流程，以達到資源充分的利用，提高整個維修保養與公司的整體效益，我們藉由流程程序圖來分析改善目前技師的實施流程步驟。如圖 4-6 所示。

定期保養單人作業10000公里程序圖

統計表		
項別	現行方法	改善方法
操作次數	68次	
搬運次數	76次	
檢驗次數	99次	
延遲次數	0次	
儲存次數	0次	

			儲存	操作	搬運	檢驗	延遲			改善要點				
	項目	檢 查 作 業 項 目	動作符號					距離(M)	時間(秒)	剔除	合併	重排	簡化	改善註解
		移動至車身、引擎停止	▽	●	⇨	□	D	3	11					
	1	打開引擎蓋	▽	●	⇨	□	D		9			V		引擎室１
	2	置放葉子板護套	▽	●	⇨	□	D	3	10					引擎室１
		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	1.5	21	V				工具車
		放 置 墊 塊	▽	●	⇨	□	D	3	10					
		放 置 墊 塊	▽	●	⇨	□	D	8	16					
車底下作業		頂高車輛使墊塊接觸車身【確認車輛是否穩定】	▽	●	⇨	□	D	3	15					
		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	2.5	20	V				
		放置機油洩放容器	▽	●	⇨	□	D	3	19			V		
	3	拆除下護板	▽	●	⇨	□	D		15			V		車底
	4	引擎 / 變速箱	▽	○	⇨	■	D		9			V		車底
	5	冷卻系統	▽	○	⇨	■	D		9			V		車底
	6	驅動皮帶	▽	○	⇨	■	D		10			V		車底
	7	洩放引擎機油、拆除機油濾	▽	●	⇨	□	D		32			V		車底
	8	前懸吊	▽	○	⇨	■	D		9			V		車底
	9	驅動軸	▽	○	⇨	■	D		9			V		車底
	10	側連桿、畢特門臂、接頭	▽	○	⇨	■	D		10			V		車底
	11	轉向連桿	▽	○	⇨	■	D		9			V		車底
	12	安裝機油濾清器（清潔安裝位置O型環上塗抹機油）	▽	●	⇨	□	D		23			V		車底
	13	更換油底殼放油螺絲墊圈	▽	●	⇨	□	D		16			V		車底
	14	鎖緊油底殼放油螺絲，清除洩放出的機油。	▽	●	⇨	□	D		18			V		車底
	15	油管（剎車及燃油管路）	▽	○	⇨	■	D		10			V		車底
	16	駐車剎車	▽	○	⇨	■	D		8			V		車底
	17	後懸吊	▽	○	⇨	■	D		9			V		車底
	18	排氣系統	▽	○	⇨	■	D		10			V		車底
	19	裝回下護板	▽	●	⇨	□	D		17			V		車底
		移開機油洩放容器	▽	●	⇨	□	D	3	19					
車輛周邊作業		拿保養零件	▽	○	⇨	□	D	14	81					
	20	轉向節、H/軸承、剎車	▽	○	⇨	■	D		9			V		左前
	21	車輪與輪胎表面	▽	○	⇨	■	D		10			V		左前
	22	輪胎（胎壓、胎紋）	▽	○	⇨	■	D	3	14			V		左前
	23	車輪軸承、剎車	▽	○	⇨	■	D		11			V		左後
	24	車輪與輪胎表面	▽	○	⇨	■	D		11			V		左後
	25	輪胎（胎壓、胎紋）	▽	○	⇨	■	D	5	15			V		左後
	26	車輪軸承、剎車	▽	○	⇨	■	D		9			V		右後
	27	車輪與輪胎表面	▽	○	⇨	■	D		10			V		右後
	28	輪胎（胎壓、胎紋）	▽	○	⇨	■	D	3	14			V		右後
	29	轉向節、H/軸承、剎車	▽	○	⇨	■	D		11			V		右前
	30	車輪與輪胎表面	▽	○	⇨	■	D		10			V		右前
	31	輪胎（胎壓、胎紋）	▽	○	⇨	■	D	3	16			V		右前
		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	2.5	21	V				
		將 車 輛 下 降 一 半【依 個 人 作 業】	▽	●	⇨	□	D	2	13					
		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	3	20	V				
	32	拆除輪胎（輪胎上紀錄輪胎位置）	▽	●	⇨	□	D	3	30			V		左前
	33	拆除輪胎（輪胎上紀錄輪胎位置）	▽	●	⇨	□	D	5	29			V		左後
	34	拆除輪胎（輪胎上紀錄輪胎位置）	▽	●	⇨	□	D	3	31			V		右後
	35	拆除輪胎（輪胎上紀錄輪胎位置）	▽	●	⇨	□	D	2.5	32			V		右前
		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	2.5	21	V				
	36	車輪與輪胎背面（將輪胎放置在後輪位置下方檢查）	▽	○	⇨	■	D	5	13			V		左前
	37	車輪與輪胎背面（將輪胎放置在後輪位置下方檢查）	▽	○	⇨	■	D	4.5	14			V		右前

引擎室作業		降低車輛高度	▽	●	⇨	□	D	2.5	16						
	38	拉起（踩下）駐車剎車	▽	●	⇨	□	D	2.5	9			V		引擎2	
		降低車輛離地約十公分	▽	●	⇨	□	D	2.5	14						
	39	添加引擎機油（安裝機油添加蓋）	▽	●	⇨	□	D	1.5	18			V		引擎2	
		共用工具車	▽	○	⇨	□	D	1.5	25	V					
	40	檢查 / 更換空氣濾芯	▽	○	⇨	■	D		9			V		引擎室1	
	41	剎車總泵、油管	▽	○	⇨	■	D		8			V		引擎室1	
	42	離合器油（手排車）/ 離合器拉索	▽	○	⇨	■	D		10			V		引擎室1	
	43	動力轉向油、儲油筒與油管	▽	○	⇨	■	D		9			V		引擎室1	
	44	驅動皮帶	▽	○	⇨	■	D		9			V		引擎室1	
	45	擋風玻璃清洗液儲液筒	▽	○	⇨	■	D		10			V		引擎室1	
	46	拆除引擎飾蓋	▽	●	⇨	□	D		16			V		引擎室1	
	47	引擎機油	▽	○	⇨	■	D		9			V		引擎室1	
	48	拆除引擎機油蓋	▽	●	⇨	□	D	1.5	10			V		引擎室1	
		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	1.5	20	V					
	49	電瓶端子	▽	●	⇨	■	D		9			V		引擎室1	
	50	電瓶	▽	●	⇨	■	D		15			V		引擎室1	
	51	避震器座	▽	○	⇨	■	D		8			V		引擎室1	
	52	檢查冷卻系統	▽	○	⇨	■	D		9			V		引擎室1	
	53	檢查水箱蓋	▽	○	⇨	■	D	2.5	10			V		引擎室1	
		頂高車輛	▽	●	⇨	□	D	2.5	15						
	54	解除方向盤轉向鎖	▽	●	⇨	□	D		9			V		引擎室1	
	55	將排檔桿排至空檔位置	▽	●	⇨	□	D		9			V		引擎室1	
	56	釋放手剎車	▽	●	⇨	□	D	2.5	8			V		引擎室1	
車輛周邊作業		頂高車輛	▽	●	⇨	□	D	2	14						
		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	2.5	21	V					
	57	圈狀彈簧	▽	○	⇨	■	D		10			V		左前	
	58	避震器	▽	○	⇨	■	D		9			V		左前	
	59	剎車軟管與油管	▽	○	⇨	■	D		9			V		左前	
	60	卡鉗、剎車來令	▽	○	⇨	■	D		21			V		左前	
	61	剎車碟盤	▽	○	⇨	■	D	3	27			V		左前	
	62	剎車軟管與油管	▽	○	⇨	■	D		11			V		左後	
	63	拆除剎車鼓	▽	●	⇨	□	D		16			V		左後	
	64	剎車鼓	▽	○	⇨	■	D		10			V		左後	
	65	剎車分泵	▽	○	⇨	■	D		10			V		左後	
	66	剎車蹄片	▽	○	⇨	■	D		19			V		左後	
	67	安裝剎車鼓	▽	●	⇨	□	D	5	28			V		左後	
	68	剎車軟管與油管	▽	○	⇨	■	D		12			V		右後	
	69	拆除剎車鼓	▽	●	⇨	□	D		15			V		右後	
	70	剎車鼓	▽	○	⇨	■	D		11			V		右後	
	71	剎車分泵	▽	○	⇨	■	D		9			V		右後	
	72	剎車蹄片	▽	○	⇨	■	D		19			V		右後	
	73	安裝剎車鼓	▽	●	⇨	□	D	3	29			V		右後	
	74	圈狀彈簧	▽	○	⇨	■	D		10			V		右前	
	75	避震器	▽	○	⇨	■	D		10			V		右前	
	76	剎車軟管與油管	▽	○	⇨	■	D		9			V		右前	
	77	卡鉗、剎車來令	▽	○	⇨	■	D		21			V		右前	
	78	剎車碟盤	▽	○	⇨	■	D	2.5	28			V		右前	
		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	2.5	20	V					
	79	安裝輪胎	▽	●	⇨	□	D	3	32			V		右前	
	80	安裝輪胎	▽	●	⇨	□	D	5	33			V		右後	
	81	安裝輪胎	▽	●	⇨	□	D	3	31			V		左後	
	82	安裝輪胎	▽	●	⇨	□	D	2.5	34			V		左前	
		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	2.5	21	V					
	83	左前輪胎螺帽扭力	▽	●	⇨	■	D	5	18			V		周邊	
	84	右前輪胎螺帽扭力	▽	●	⇨	■	D	3	19			V		周邊	
	85	右後輪胎螺帽扭力	▽	●	⇨	■	D	2.5	18			V		周邊	
	86	備胎（胎壓、胎紋）	▽	●	⇨	■	D	2.5	27			V		周邊	
	87	左後輪胎螺帽扭力	▽	●	⇨	■	D	2.5	18			V		周邊	
車內作業		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	2	20	V					
		將車輛下降一半【依個人作業】	▽	●	⇨	□	D	2.5	15						
		共用工具車【攜帶直尺、CONSULT-II】	▽	○	⇨	□	D	2.5	24						
	88	加速踏板	▽	●	⇨	■	D		9			V		車內	
	89	方向盤	▽	●	⇨	■	D		8			V		車內	

	90	駐車剎車	▽	●	⇨	■	D		9			V		車內
	91	連接CONSULT-II	▽	●	⇨	□	D		34			V		車內
	92	開啓引擎鎖ON檢查，儀表 / 量表、警告燈	▽	●	⇨	■	D	2.5	9			V		車內
引擎室作業		共用工具車	▽	○	⇨	□	D	8	23					
		洗手台(取水、洗手)	▽	○	⇨	□	D	12	67	V				
	93	檢查冷卻水高度	▽	○	⇨	■	D	1.5	9			V		引擎３
		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	1.5	22	V				
	94	裝回引擎飾蓋	▽	●	⇨	□	D	2.5	22			V		引擎３
	95	啓動引擎、開啓行李箱	▽	●	⇨	□	D		9					引擎２
	96	操作排檔桿（自排車：所有檔位）	▽	●	⇨	□	D	2.5	10			V		引擎２
	97	檢查燃油管路	▽	○	⇨	■	D		9			V		引擎２
	98	檢查引擎怠速情況	▽	○	⇨	■	D		8			V		引擎２
	99	檢查引擎機油是否洩漏	▽	○	⇨	■	D		15			V		引擎２
	100	檢查自動變速箱油面高度	▽	○	⇨	■	D	2.5	10			V		引擎２
車內作業	101	啓動引擎、儀表 / 量表、警告燈，讓引擎怠速運轉	▽	●	⇨	■	D		12			V		車內
	102	喇叭	▽	●	⇨	■	D		8			V		車內
	103	燈光、方向燈	▽	●	⇨	■	D		10			V		車內
	104	擋風玻璃清洗器、雨刷	▽	●	⇨	■	D		9			V		車內
	105	除霧器、空調	▽	●	⇨	■	D		10			V		車內
	106	電動窗、天窗【開啓所有車窗】	▽	●	⇨	■	D		17			V		車內
	107	剎車與離合器踏板	▽	●	⇨	■	D		8			V		車內
	108	怠速	▽	●	⇨	□	D		9			V		車內
	109	引擎熄火、開啓引擎蓋鎖、行李箱鎖、加油蓋鎖	▽	●	⇨	□	D	1.5	13			V		車內
車外作業	110	左前側擋風玻璃、雨刷片	▽	○	⇨	■	D		11			V		車外
	111	左前燈殼	▽	○	⇨	■	D	1	9			V		車外
	112	引擎蓋	▽	○	⇨	■	D	1	9			V		車外
	113	右前燈殼	▽	○	⇨	■	D		10			V		車外
	114	右前側擋風玻璃、雨刷片	▽	○	⇨	■	D		11			V		車外
	115	右側車外後視鏡	▽	○	⇨	■	D		9			V		車外
	116	右前車門	▽	○	⇨	■	D	1.5	10			V		車外
	117	右前安全帶	▽	○	⇨	■	D		9			V		車外
	118	右後車門	▽	○	⇨	■	D		8			V		車外
	119	右後安全帶	▽	○	⇨	■	D	1.5	10			V		車外
	120	加油蓋【安裝於右側】	▽	○	⇨	■	D		9			V		車外
	121	右側後檔玻璃、雨刷片（有此配備者）	▽	○	⇨	■	D		10			V		車外
	122	右後燈殼	▽	○	⇨	■	D		9			V		車外
	123	行李箱蓋	▽	○	⇨	■	D	1	10			V		車外
	124	左後燈殼	▽	○	⇨	■	D		9			V		車外
	125	左側後檔玻璃	▽	○	⇨	■	D	1	9			V		車外
	126	左後車門	▽	○	⇨	■	D		10			V		車外
	127	左後安全帶	▽	○	⇨	■	D		9			V		車外
	128	左側車外後視鏡	▽	○	⇨	■	D		10			V		車外
	129	左前車門	▽	○	⇨	■	D		9			V		車外
	130	左前安全帶	▽	○	⇨	■	D	1.5	10			V		車外
	131	開啓引擎蓋鎖	▽	●	⇨	□	D		9			V		車外
引擎室作業	132	引擎熄火	▽	●	⇨	□	D	2.5	10			V		引擎３
		個人工具台	▽	○	⇨	□	D	1.5	20	V				
	133	檢查引擎機油油面高度	▽	○	⇨	■	D		14			V		引擎３
	134	引擎室最終檢查	▽	○	⇨	■	D	1.5	44			V		引擎３
	135	取下葉子板護罩	▽	●	⇨	□	D	1.5	11			V		引擎３
	136	關閉引擎蓋	▽	●	⇨	□	D	3	10			V		引擎３
		取 出 墊 塊	▽	●	⇨	□	D	8	14					
		取 出 墊 塊	▽	●	⇨	□	D		9					
						總共		距離(M)	時間(秒)					
								232	2520					

圖4-6 改善前定期保養流程程序圖

經過刪除、合併、重排、簡化之後，將原本改善前的維修保養流程，改爲技師繞著車子順時針的原則進行維修保養程序，由車內檢查保養開始先做，這樣可以避免因爲車外作業技師手沾有油漬，在接觸車內的操作介面而讓客戶的車子內裝沒辦法保持清潔，由左至右的方式是爲了讓技師能夠有順序的完成維修保養，也能夠讓技師更容易記憶步驟，只要按照繞圈子的方式就能夠將整部車子保養完畢，不像改善前的維修保養，可能因這個動作執行完，就直接跳過好幾個先做別的，這樣可能造成中間的步驟遺漏，而疏忽檢查。如圖 4-7 所示。

定期保養單人作業10000公里程序圖

項別	現行方法	改善方法
操作次數		68次
搬運次數		39次
檢驗次數		99次
延遲次數		0次
儲存次數		0次

	項目-後	項目-前	檢　查　作　業　項　目	儲存	操作	搬運	檢驗	延遲	距離(M)	時間(秒)	改善要點 剔除	合併	重排	簡化
車內作業			移動至車內、引擎停止	▽	●	⇨	□	D	3	9				
			【攜帶直尺、CONSULT-II】	▽	●	⇨	□	D		9				
	1	88	加速踏板	▽	●	⇨	■	D		8				
	2	89	方向盤	▽	●	⇨	■	D		9				
	3	90	駐車剎車	▽	●	⇨	□	D		8				
	4	91	連接CONSULT-II	▽	●	⇨	□	D		32				
	5	92	開啓引擎鎖ON檢查，儀表 / 量表、警告燈	▽	●	⇨	■	D		8				
	6	101	啓動引擎、儀表 / 量表、警告燈，讓引擎怠速運轉	▽	●	⇨	■	D		12				
	7	102	喇叭	▽	●	⇨	■	D		8				
	8	103	燈光、方向燈	▽	●	⇨	■	D		9				
	9	104	擋風玻璃清洗器、雨刷	▽	●	⇨	■	D		7				
	10	105	除霧器、空調	▽	●	⇨	■	D		9				
	11	106	電動窗、天窗【開啓所有車窗】	▽	●	⇨	■	D		15				
	12	107	剎車與離合器踏板	▽	●	⇨	■	D		7				
	13	108	怠速	▽	●	⇨	□	D		8				
	14	109	引擎熄火、開啓引擎蓋鎖、行李箱鎖、加油蓋鎖	▽	●	⇨	□	D	1.5	12				
車外作業	15	110	左前側擋風玻璃、雨刷片	▽	○	⇨	■	D		9				
	16	111	左前燈殼	▽	○	⇨	■	D	1	9				
	17	112	引擎蓋	▽	○	⇨	■	D	1	9				
	18	113	右前燈殼	▽	○	⇨	■	D		8				
	19	114	右前側擋風玻璃、雨刷片	▽	○	⇨	■	D		10				
	20	115	右側車外後視鏡	▽	○	⇨	■	D		8				
	21	116	右前車門	▽	○	⇨	■	D	1.5	9				
	22	117	右前安全帶	▽	○	⇨	■	D		8				
			放 置 墊 塊	▽	●	⇨	□	D	1.5	9				
	23	118	右後車門	▽	○	⇨	■	D		8				
	24	119	右後安全帶	▽	○	⇨	■	D	1	8				
	25	120	加油蓋【安裝於右側】	▽	○	⇨	■	D		9				
	26	121	右側後檔玻璃、雨刷片（有此配備者）	▽	○	⇨	■	D		10				
	27	122	右後燈殼	▽	○	⇨	■	D		9				
	28	123	行李箱蓋	▽	○	⇨	■	D	1	8				
	29	124	左後燈殼	▽	○	⇨	■	D		9				
	30	125	左側後檔玻璃	▽	○	⇨	■	D	1.5	9				
	31	126	左後車門	▽	○	⇨	■	D		9				
	32	127	左後安全帶	▽	○	⇨	■	D		8				
			放 置 墊 塊	▽	●	⇨	□	D	1.5	9				
	33	128	左側車外後視鏡	▽	○	⇨	■	D		8				
	34	129	左前車門	▽	○	⇨	■	D		8				
	35	130	左前安全帶	▽	○	⇨	■	D	1.5	9				
	36	131	開啓引擎蓋鎖	▽	●	⇨	□	D		8				
引擎室作業1	37	1	打開引擎蓋	▽	●	⇨	□	D		8				
	38	2	安裝葉子板護罩	▽	●	⇨	□	D		10				
	39	40		▽	○	⇨	■	D		14				
	40	41		▽	○	⇨	■	D		9				
	41	42		▽	○	⇨	■	D		8				
	42	43		▽	○	⇨	■	D		10				
	43	44		▽	○	⇨	■	D		9				
	44	45		▽	○	⇨	■	D		9				
	45	46		▽	●	⇨	□	D		15				
	46	47		▽	○	⇨	■	D		8				

	47	48		▽	●	⇨	■	D		10					
	48	49		▽	●	⇨	■	D		10					
	49	50		▽	●	⇨	■	D		14					
	50	51		▽	○	⇨	■	D		8					
	51	52		▽	○	⇨	■	D		9					
	52	53		▽	○	⇨	■	D	3	9					
			頂高車輛使墊塊接觸車身【確認車輛是否穩定】	▽	●	⇨	□	D	2.5	14					
	53	54	解除方向盤轉向鎖	▽	●	⇨	□	D		9					
	54	55	將排檔桿排至空檔位置	▽	●	⇨	□	D		9					
	55	56	釋放手剎車	▽	●	⇨	□	D	3	8					
車底下作業			頂 高 車 輛	▽	●	⇨	□	D	3	16					
	56	3		▽	●	⇨	□	D		14					
	57	4		▽	○	⇨	■	D		8					
	58	5		▽	○	⇨	■	D		8					
	59	6		▽	○	⇨	■	D	3	9					
			放置機油洩放容器	▽	●	⇨	□	D	3	16					
	60	7	洩放引擎機油、拆除機油濾	▽	●	⇨	□	D		30					
	61	8		▽	○	⇨	■	D		8					
	62	9		▽	○	⇨	■	D		9					
	63	10		▽	○	⇨	■	D		8					
	64	11		▽	○	⇨	■	D		8					
	65	12		▽	●	⇨	□	D		22					
	66	13		▽	●	⇨	□	D		17					
	67	14	鎖緊油底殼放油螺絲，清除洩放出的機油。	▽	●	⇨	□	D	3	16					
			移開機油洩放容器	▽	●	⇨	□	D	3	16					
	68	15		▽	○	⇨	■	D		7					
	69	16		▽	○	⇨	■	D	2	8					
	70	17		▽	○	⇨	■	D		7					
	71	18		▽	○	⇨	■	D	2	9					
	72	19	裝回下護板	▽	●	⇨	□	D	3	16					
車輛周邊作業 左前			將 車 輛 下 降 一 半【依 個 人 作 業】	▽	●	⇨	□	D	2.5	15					
	73	20	轉向節、H/軸承、剎車	▽	○	⇨	■	D		9					
	74	21	車輪與輪胎表面	▽	○	⇨	■	D		9					
	75	22	輪胎（胎壓、胎紋）	▽	○	⇨	■	D		10					
	76	32	拆除輪胎（輪胎上紀錄輪胎位置）	▽	●	⇨	□	D		27					
	77	36	車輪與輪胎背面（將輪胎放置在後輪位置下方檢查）	▽	○	⇨	■	D		8					
	78	57		▽	○	⇨	■	D		10					
	79	58		▽	○	⇨	■	D		9					
	80	59		▽	○	⇨	■	D		10					
	81	60		▽	○	⇨	■	D		21					
	82	61		▽	○	⇨	■	D		17					
	83	82	安裝輪胎	▽	●	⇨	□	D	5	25					
右前	84	29	轉向節、H/軸承、剎車	▽	○	⇨	■	D		9					
	85	30	車輪與輪胎表面	▽	○	⇨	■	D		10					
	86	31	輪胎（胎壓、胎紋）	▽	○	⇨	■	D		11					
	87	35	拆除輪胎（輪胎上紀錄輪胎位置）	▽	●	⇨	□	D		25					
	88	37	車輪與輪胎背面（將輪胎放置在後輪位置下方檢查）	▽	○	⇨	■	D		9					
	89	74		▽	○	⇨	■	D		10					
	90	75		▽	○	⇨	■	D		9					
	91	76		▽	○	⇨	■	D		10					
	92	77		▽	○	⇨	■	D		19					
	93	78		▽	○	⇨	■	D		18					
	94	79	安裝輪胎	▽	●	⇨	□	D	3	23					
右後	95	26	車輪軸承、剎車	▽	○	⇨	■	D		9					
	96	27	車輪與輪胎表面	▽	○	⇨	■	D		11					
	97	28	輪胎（胎壓、胎紋）	▽	○	⇨	■	D		10					
	98	34	拆除輪胎（輪胎上紀錄輪胎位置）	▽	●	⇨	□	D		26					
	99	68		▽	○	⇨	■	D		12					
	100	69		▽	●	⇨	□	D		16					
	101	70		▽	○	⇨	■	D		9					
	102	71		▽	○	⇨	■	D		8					
	103	72		▽	○	⇨	■	D		17					
	104	73		▽	●	⇨	□	D		21					

	105	80	安裝輪胎	▽	●	⇨	□	D	5	24					
左後	106	23	車輪軸承、剎車	▽	○	⇨	■	D		10					
	107	24	車輪與輪胎表面	▽	○	⇨	■	D		10					
	108	25	輪胎（胎壓、胎紋）	▽	○	⇨	■	D		11					
	109	33	拆除輪胎（輪胎上紀錄輪胎位置）	▽	●	⇨	□	D		25					
	110	62		▽	○	⇨	■	D		12					
	111	63		▽	●	⇨	□	D		15					
	112	64		▽	○	⇨	■	D		10					
	113	65		▽	○	⇨	■	D		10					
	114	66		▽	○	⇨	■	D		18					
	115	67		▽	●	⇨	□	D		20					
	116	81	安裝輪胎	▽	●	⇨	□	D	5	25					
引擎室作業2			降低車輛離地約十公分	▽	●	⇨	□	D	2.5	16					
	117	38	拉起（踩下）駐車剎車	▽	●	⇨	□	D	2.5	7					
			降低車輛至地面	▽	●	⇨	□	D	3	12					
	118	39	添加引擎機油（安裝機油添加蓋）	▽	●	⇨	□	D	3	18					
	119	95		▽	●	⇨	□	D		8					
	120	96		▽	●	⇨	□	D	3	9					
	121	97		▽	○	⇨	■	D		7					
	122	98		▽	○	⇨	■	D		8					
	123	99		▽	○	⇨	■	D		14					
	124	100	檢查自動變速箱油面高度	▽	○	⇨	■	D	3	9					
車輛周邊作業	125	83	左前輪胎螺帽扭力	▽	●	⇨	■	D	5	19					
	126	84	右前輪胎螺帽扭力	▽	●	⇨	■	D	3	18					
	127	85	右後輪胎螺帽扭力	▽	●	⇨	■	D		17					
			取出墊塊	▽	●	⇨	□	D	3	7					
	128	86	備胎（胎壓、胎紋）	▽	●	⇨	■	D	3	28					
	129	87	左後輪胎螺帽扭力	▽	●	⇨	■	D		18					
			取出墊塊	▽	●	⇨	□	D	10	7					
引擎室作業3	130	132	引擎熄火	▽	●	⇨	□	D		8					
	131	93	檢查冷卻水高度	▽	○	⇨	■	D		9					
	132	94	裝回引擎飾蓋	▽	●	⇨	□	D		18					
	133	134	引擎室最終檢查	▽	○	⇨	■	D		42					
	134	133	檢查引擎機油油面高度	▽	○	⇨	■	D		14					
	135	135	取下葉子板護罩	▽	●	⇨	□	D		8					
	136	136	關閉引擎蓋	▽	●	⇨	□	D	3	7					
							總共		距離(M)	時間(秒)					
									111	1810					

圖4-7 改善後定期保養流程程序圖

經過程序圖的分析改善後，將維修保養整個步驟流程重新編列，所呈現出一個 SOP 流程，讓技師依照這個流程實施定期保養作業，如此一來可以估算出技師維修保養一台車輛所需的時間，就能夠知道一位技師平均一天可以實施幾部車子的維修保養作業，以及讓客戶知道需要等待多少時間，讓客戶可以不必耗時間在等待自己的車子，整個維修保養的過程如下圖 4-8 至 4-17。

步驟 1	車內作業
頂車位置	完全降下
時　　間	
所需工具	量具（直尺 150mm）、CONSULT-II
所需零件	

保養（檢查）項目：

1. 加速踏板檢查
2. 檢查上鎖系統
3. 檢查方向盤
4. 啟動引擎檢查剎車總泵
5. 檢查儀表板和警示燈號

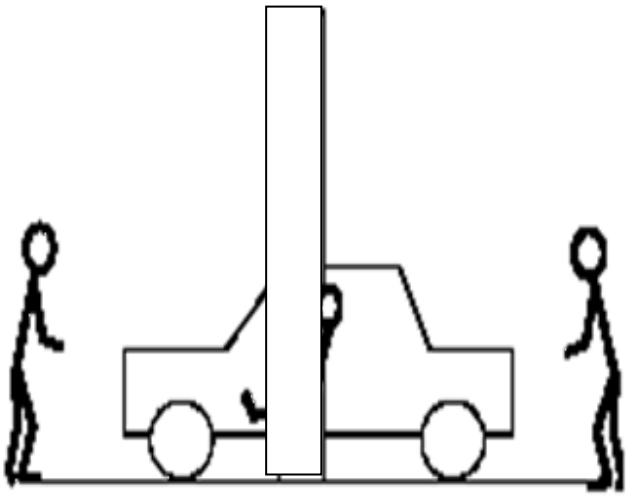
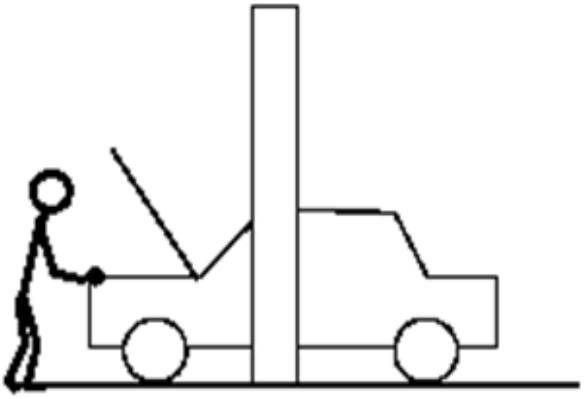


圖 4-8 流程步驟 1

步驟 2	車外作業
頂車位置	完全降下
時　　間	
所需工具	
所需零件	黃油（噴霧式潤滑劑）

保養（檢查）項目：

1. 檢查引擎蓋
2. 檢查左右車門



保養（檢查）行進方向：

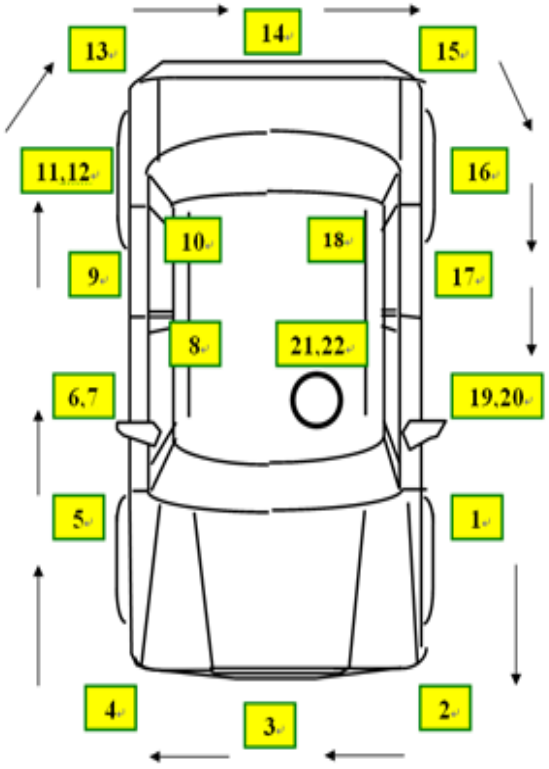


圖 4-9 流程步驟 2

步驟 3	引擎室作業-1
頂車位置	完全降下
時　　間	
所需工具	葉子板護罩、手電筒、火星塞板手、磁力盤、火星塞間隙規、電瓶比重計、電瓶測試器、水箱壓力測試器、冷卻水濃度計、 扳手（10×12、12×14mm)、扭力扳手、抹布、
所需零件	

保養（檢查）項目：

1. 燃油系統檢查
2. 更換燃油濾清器(油箱內型式除外)
3. 檢查冷卻系統
4. 檢查潤滑系統
5. 檢查積極式曲軸箱通風系統(PCV)

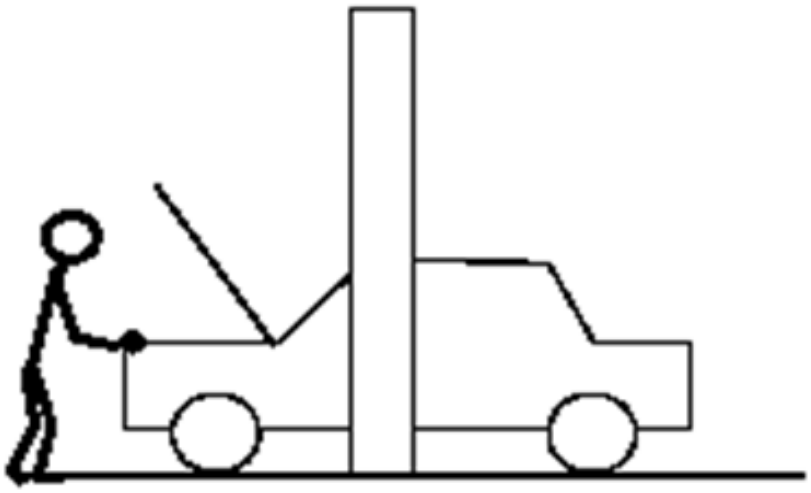


圖 4-10 流程步驟 3-1

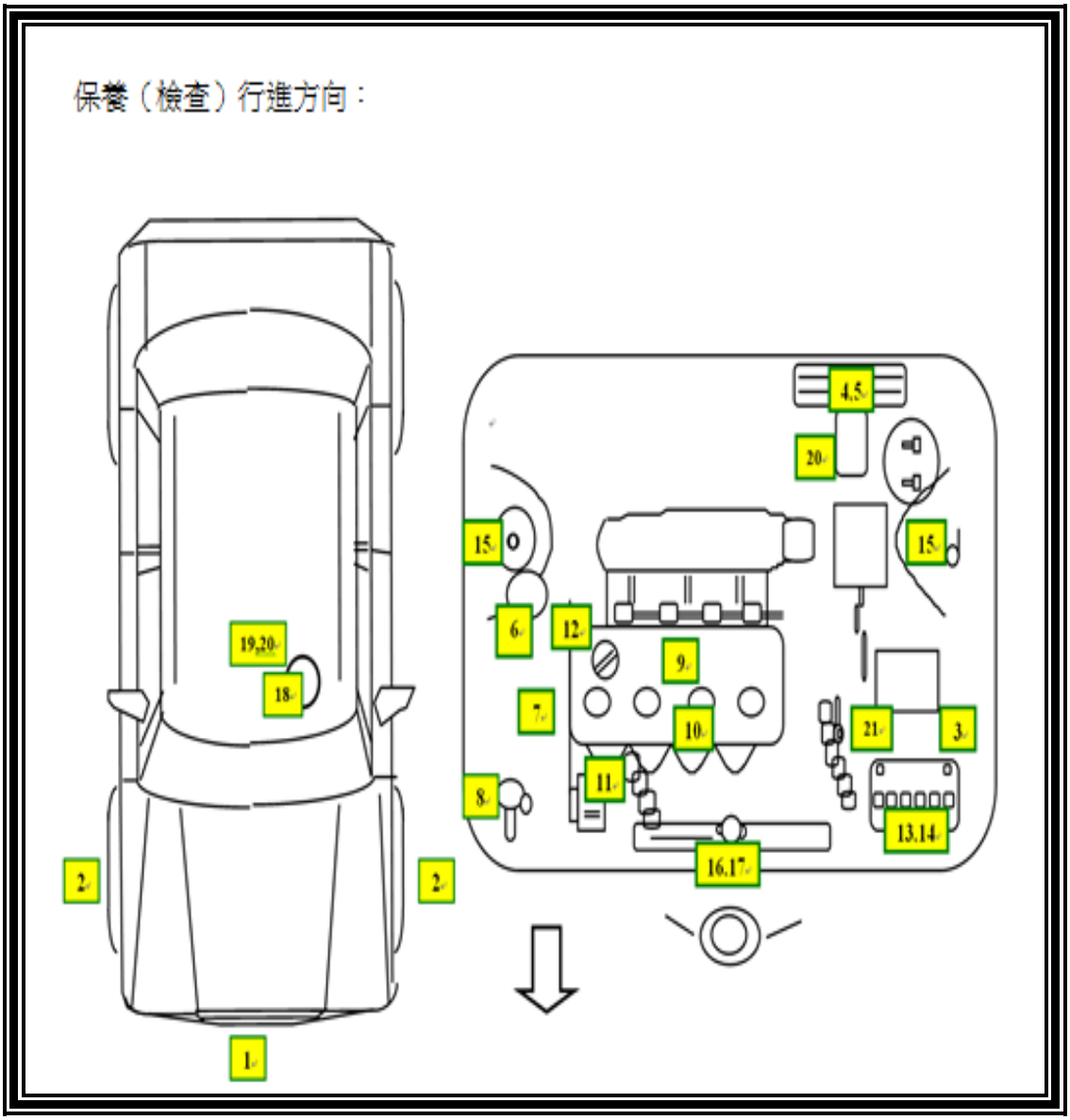


圖 4-11 流程步驟 3-2

步驟 4	車底下作業
頂車位置	完全升起
時　　間	
所需工具	手電筒、機油濾扳手、廢油洩放容器、扳手 14x17、17x19、27mm、平口起子、鈕扣起子、抹布
所需零件	機油濾清器、油底殼放油塞墊圈

保養（檢查）項目：

1. 洩放引擎機油
2. 洩放 LLC
3. 洩放自動變速箱油
4. 更換手動變速箱油(差速器齒輪油)
5. 檢查冷卻系統

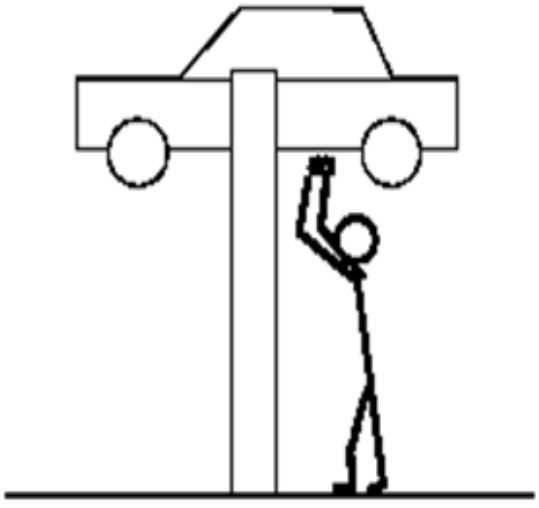


圖 4-12 流程步驟 4-1

保養（檢查）行進方向：

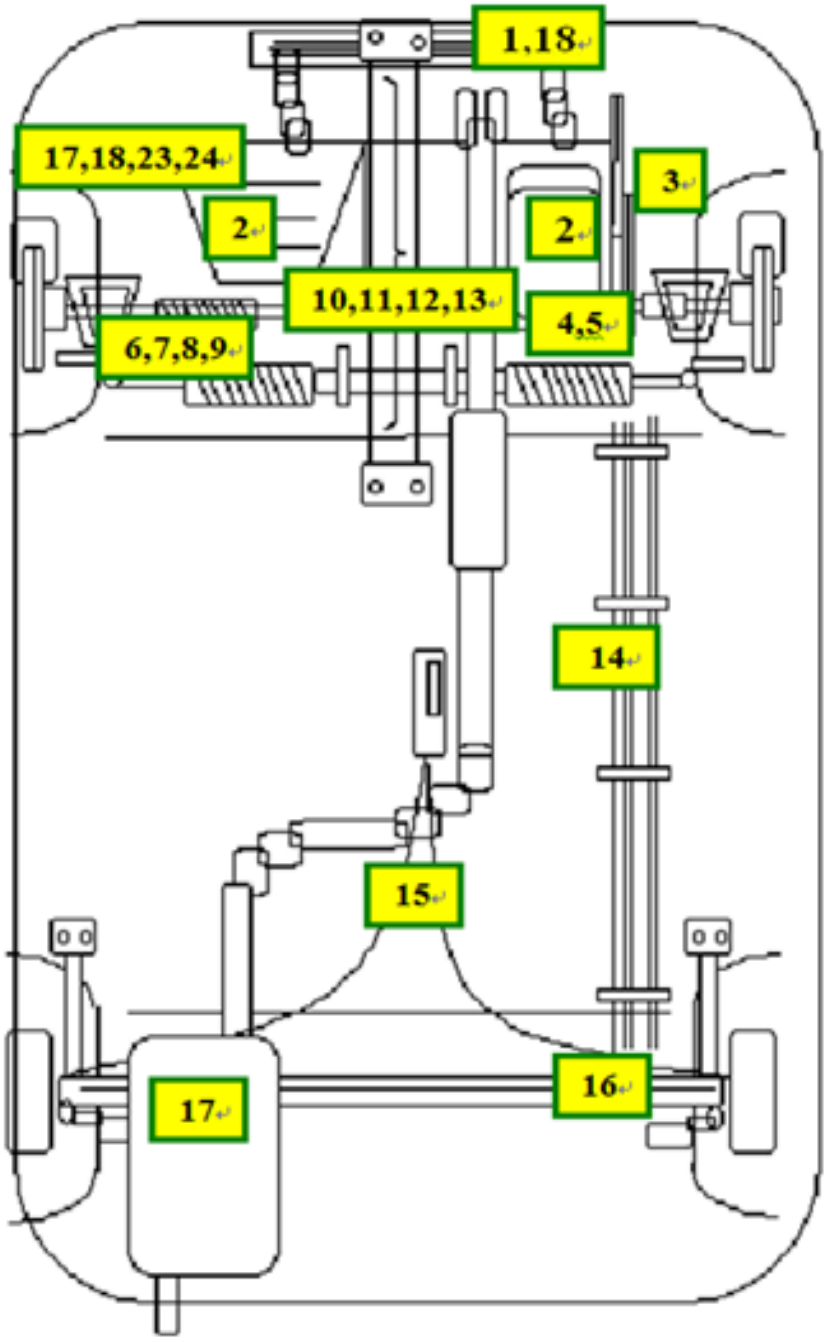
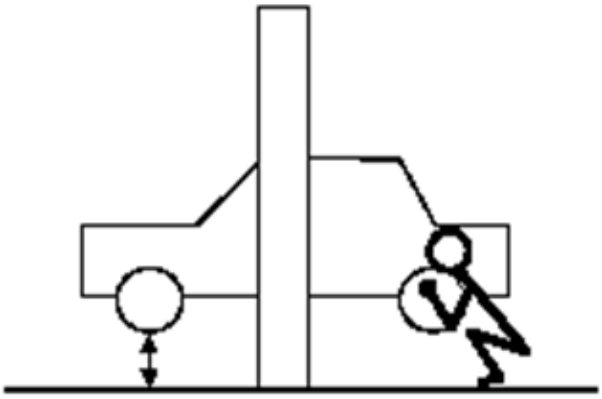


圖 4-13 流程步驟 4-2

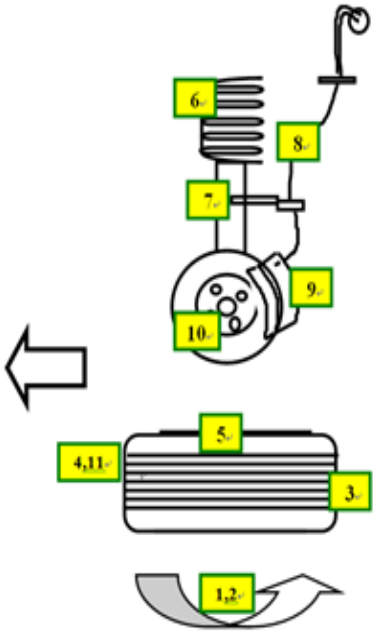
步驟 5 - 1	車輛周邊作業-前輪
頂車位置	一半高度
時　　間	
所需工具	氣動扳手、21mm 套筒、胎紋深度規、組合扳手、手電筒
所需零件	剎車清洗劑

保養（檢查）項目：

1. 檢查前輪轉向節、車輪軸承和剎車
2. 輪胎檢查



保養（檢查）行進方向：



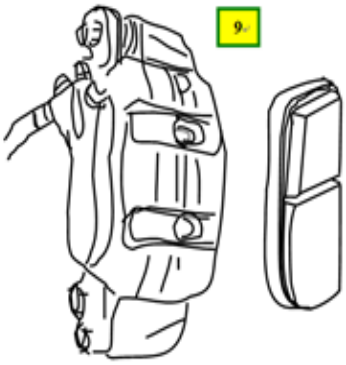
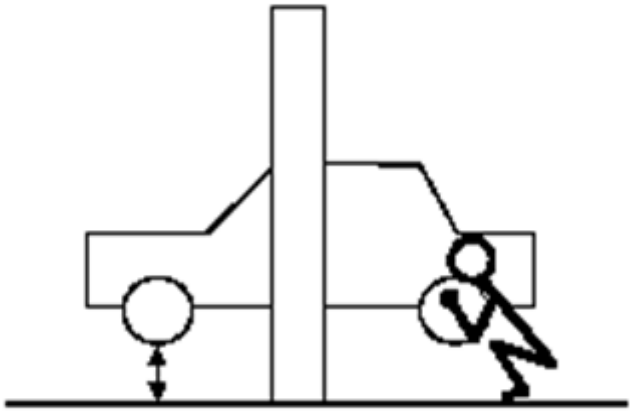


圖 4-14 流程步驟 5-1

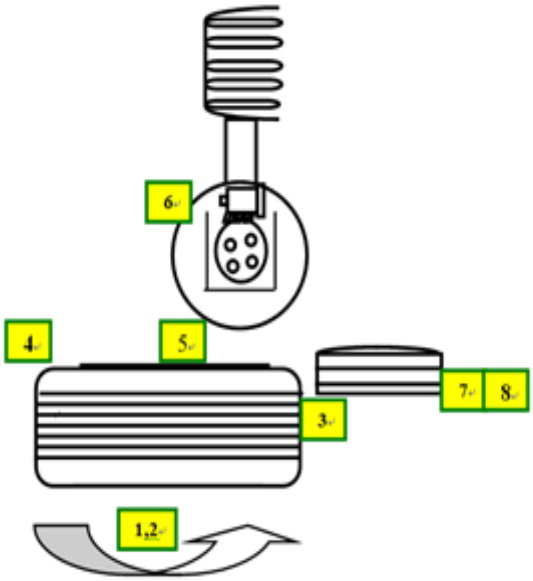
步驟 5 - 2	車輪周邊作業-後輪
頂車位置	一半高度
時　　間	
所需工具	氣動扳手、21mm 套筒、胎紋深度規、組合扳手、手電筒
所需零件	剎車清洗劑

保養（檢查）項目：

1. 檢查後輪軸承及剎車
2. 輪胎檢查



保養（檢查）行進方向：



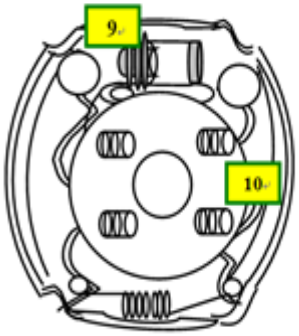
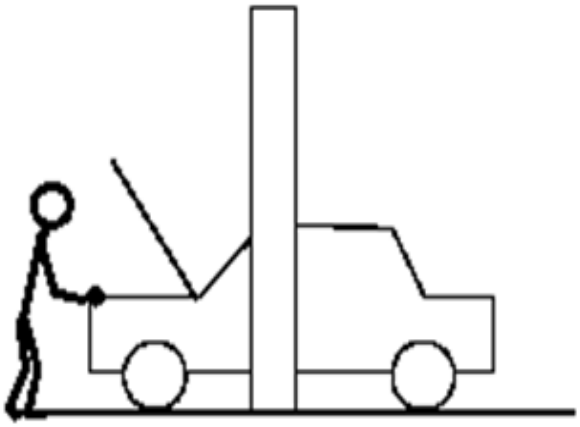


圖 4-15 流程步驟 5-2

步驟 6、7	引擎室作業-2、車輛週邊-2
頂車位置	完全降下
時　　間	
所需工具	抹布、十字螺絲起子、扭力扳手與 21mm 套筒、胎壓表
所需零件	引擎機油

保養（檢查）項目：

1. 添加引擎機油
2. 添加自動變速箱油



保養（檢查）行進方向：

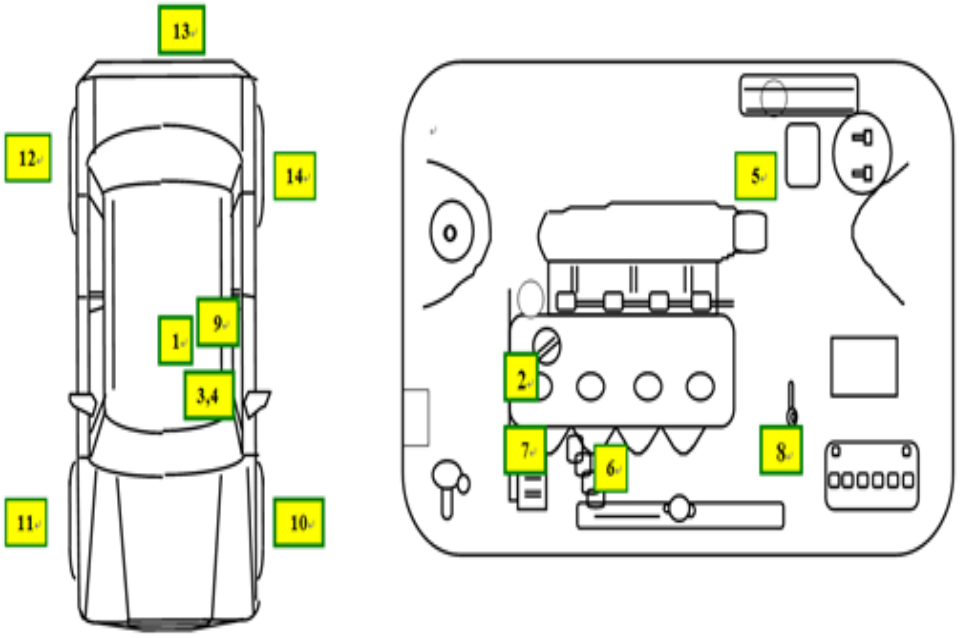
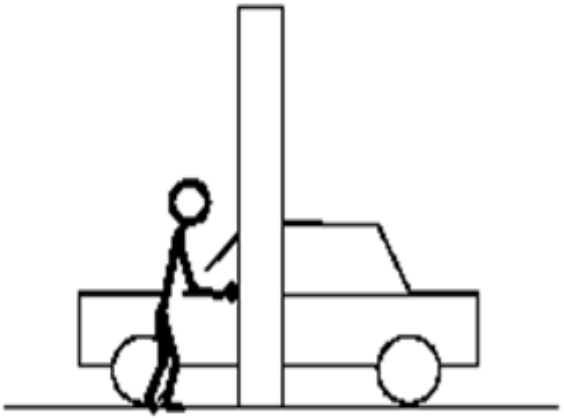


圖 4-16 流程步驟 6 至 7

步驟 8	引擎室作業-3
頂車位置	完全降下
時　　間	
所需工具	
所需零件	

保養（檢查）項目：

1. 最終檢查、拆除護墊並關上引擎蓋
2. 製作特定的維修記錄



保養（檢查）行進方向：

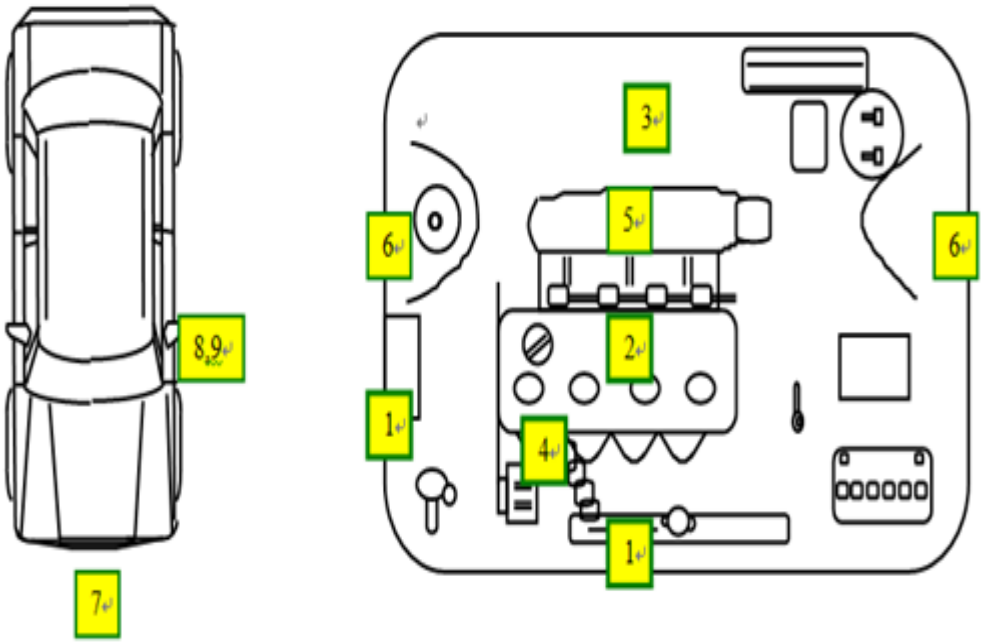


圖 4-17 流程步驟 8

改善後的流程，讓技師採用以車子爲中心的順時針方式進行維修保養，如圖4-18，圖上的編號爲技師維修的順序，這是保養的流程，由左至右的繞圈方式進行檢查與維修，在這樣的方式上可以使技師有順序的記憶，也能夠避免重複執行同一個步驟，相較改善前的流程，改善後的流程因爲有了移動式工具車，能夠將這次維修所有的工/器具，全部放在移動式工具車上頭，所以只要技師拖著移動式工具車，就能夠繞著車子將車子保養完畢。

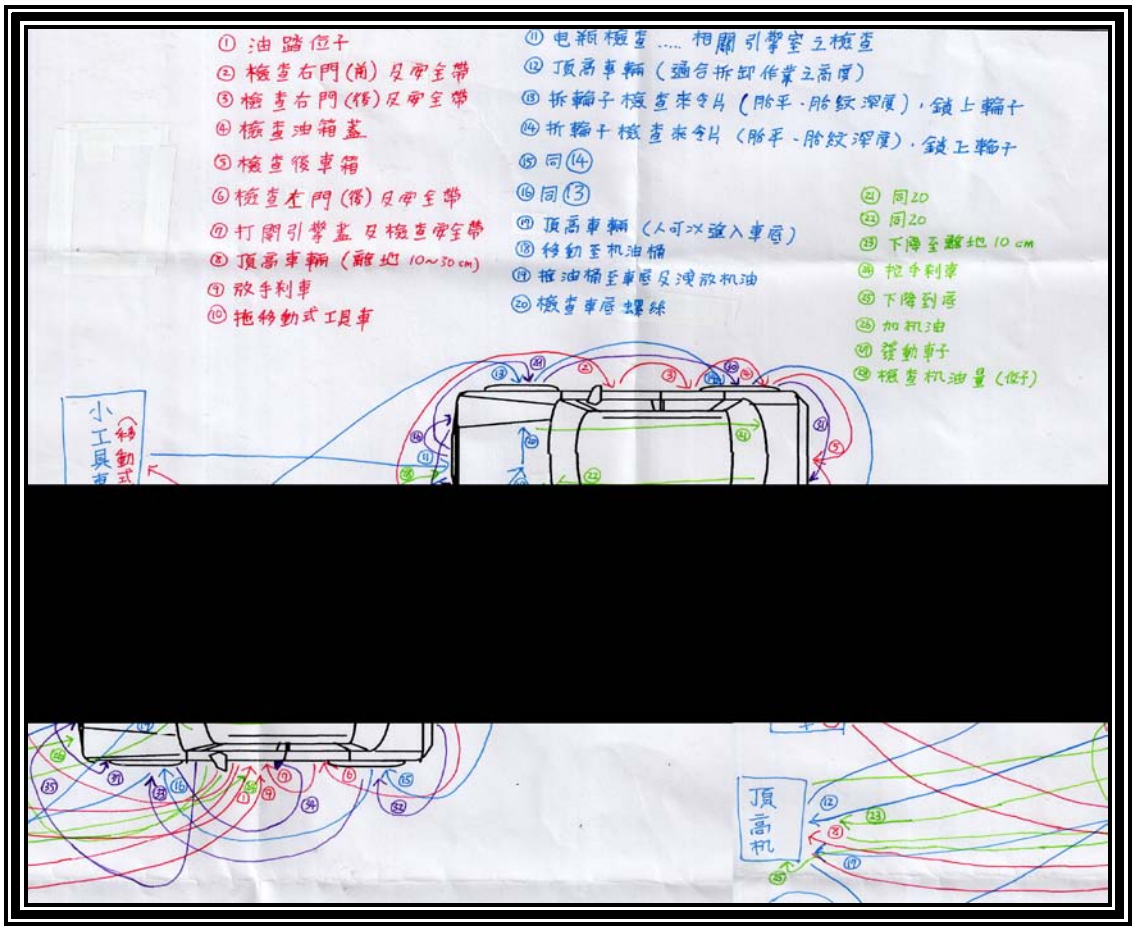


圖 4-18 改善後技師維修動線圖

若技師在定保作業中發現車輛有問題時，會即時反映給主管，主管會立即通知顧客是否要進行更下一階段的維護作業等等。

本節總結：

組員以提高車位週轉率及降低客戶等待時間作爲目標，將改善的項目整理如下：

一、增加移動式工具車

改善前固定式工具台所耗損的移動時間太多，所以將固定式工具台改爲移動式工具車取代，移動式工具車上所攜帶的工具，只會針對本次維修保養所需用到的工具做擺放。

二、標準的維修保養作業流程

本專題以程序圖作爲基準，以程序圖的剔除、合併、重排及簡化，來改善每位技師的工作方式與移動方向，規劃制定出一套符合現場維修保養的標準程序，先由車內維修保養至車外維修保養，以順時針繞行車輛實施維修保養作業，降低技師維修時沒有規律的移動，增加不必要的移動浪費。

三、增加懸掛可移動風管組

移動式工具車的改善，需要搭配懸掛可移動的風管組，減少工具車移動時因風管的管線垂放在地面，造成工具車移動受阻礙，以及可能會對客戶的車輛造成車身的刮傷。

第三節　成效分析

我們蒐集到 20 輛單純進廠實施一萬公里定期保養的車子，分別爲技師依他們正常習慣進行一萬公里定期保養，和訓練技師約一個禮拜的時間後，使用改善後的流程進行一萬公里定期保養作業，並且記錄改善前與改善後各 10 輛車子的時間與距離取平均值。如表 4-5，4-6。

表 4-5 改善前/後總時間

改善前			改善後		
樣本	開始/結束時間	總時間	樣本	開始/結束時間	總時間
1	09:17~10:02	45 分	1	08:34~09:06	32 分
2	09:41~10:22	41 分	2	10:07~10:34	27 分
3	16:38~17:22	44 分	3	13:56~14:29	33 分
4	19:24~20:06	42 分	4	09:26~09:57	31 分
5	14:50~15:30	40 分	5	19:42~20:10	28 分
6	10:44~11:19	35 分	6	14:16~14:48	32 分
7	11:03~11:46	43 分	7	15:03~15:37	34 分
8	13:54~14:39	45 分	8	10:28~10:57	29 分
9	19:11~19:45	34 分	9	10:57~11:27	30 分
10	16:48~17:37	49 分	10	16:19~16:47	28 分
平均時間		41.8 分	平均時間		30.4 分

表 4-6 改善前/後總距離

改善前			改善後		
樣本	開始/結束時間	總距離	樣本	開始/結束時間	總距離
1	09:17~10:02	251(M)	1	08:34~09:06	112(M)
2	09:41~10:22	247(M)	2	10:07~10:34	114(M)
3	16:38~17:22	226(M)	3	13:56~14:29	105(M)
4	19:24~20:06	235(M)	4	09:26~09:57	117(M)
5	14:50~15:30	231(M)	5	19:42~20:10	101(M)
6	10:44~11:19	248(M)	6	14:16~14:48	113(M)
7	11:03~11:46	213(M)	7	15:03~15:37	111(M)
8	13:54~14:39	224(M)	8	10:28~10:57	110(M)
9	19:11~19:45	234(M)	9	10:57~11:27	113(M)
10	16:48~17:37	212(M)	10	16:19~16:47	117(M)
平均距離		232.1(M)	平均距離		111.3(M)

改善前後的維修時間，改善前定期保養維修一輛車子平均需要 42 分鐘，改善後定期保養維修一輛車子平均需要 30 分鐘，改善前後平均差了 12 分鐘。如圖 4-19。

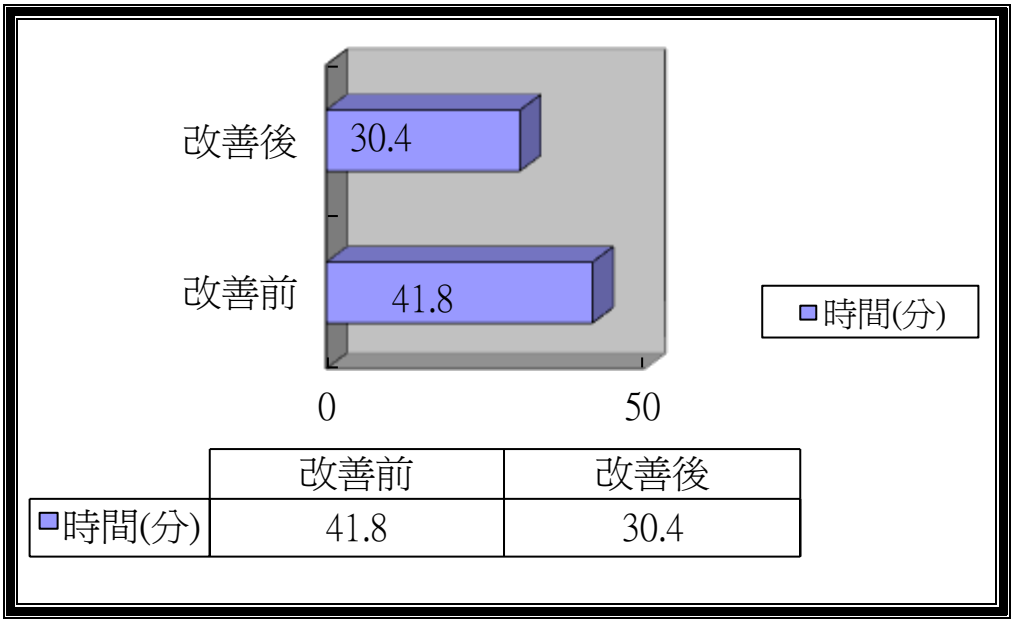


圖 4-19 改善前/後總作業時間

改善前後技師行走的距離，改善前定期保養維修一輛車子平均需要 232(M)，改善後定期保養維修一輛車子平均需要 111(M)，改善前後平均相差了 121(M)。如圖 4-20。

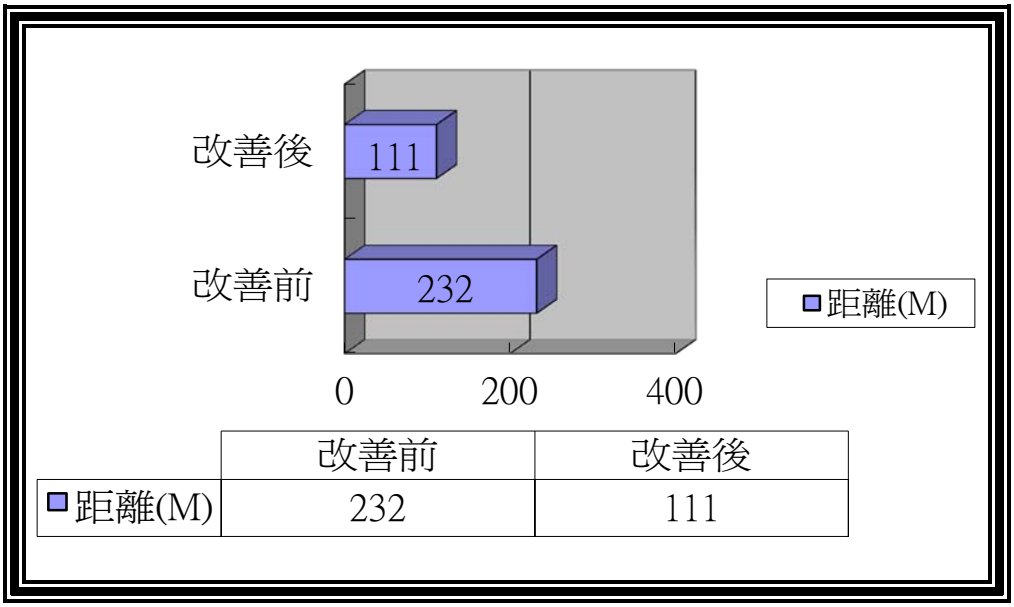


圖 4-20 改善前/後總移動距離

本專題研究汽車定期保養維修流程改善，所以假設排除所有其它的狀況，而單純以一萬公里定期保養維修，來分析檢討本專題之研究是否成立，以(技師、客戶、公司)三個角度來分析檢討。

假設一天工時 8 小時(480 分)，一個月工作 25 天，每台車輛維修保養平均收費 2000 元，改善前技師平均需要 42 分鐘完成一部車子，改善後平均使用 30 分鐘便可完成同樣的維修保養作業，平均節省了 12 分鐘(改善比例 28.5%)，每個客戶依然可以獲得相同之服務保養項目，並且節省 28.5%的等待時間。

假設以滿載的狀況做運算，改善前技師每天(480 分)可以維修保養 12 部車子，改善後技師每天可增加 4 部，每個月可增加 100 台。(改善比例 33.3%)，如表 4-7。

以匯聯彰化服務廠來說，假設每台平均營收 2000 元，服務廠內技師共有 8 名，一名技師每天增加 8000 元營收，一個月增加 20 萬，8 名技師就增加 160 萬營收。

如果以相同之績效計算，改善前一個月 25 天可以收入 60 萬，改善後 19 天便可以完成 60 萬的營收，技師可以多出來的 6 天時間，安排休假或者是繼續保持工作，賺取更多薪資。

表 4-7 改善前/後一天的差異比較

	技師	車位週轉	定保作業時的客戶等待
改善前	42 分	12 輛	42 分
改善後	30 分	16 輛	30 分
差異	12 分	4 輛	12 分
改善比例	28.5%	33.3%	28.5%

改善前與改善後我們分別從三個角度來看，分爲技師、客戶、公司，分析三個不同的角度對改善前後的影響：

一、**技師**：改善前一名技師維修一部車輛需要 42 分鐘，一天只能夠維修 12 輛，改善之後時間縮短爲 30 分鐘，一天可以維修保養 16 輛車子，一天產值提高了 4 輛車子，額外增加工作績效，提高技師薪資收入。如圖 4-21。

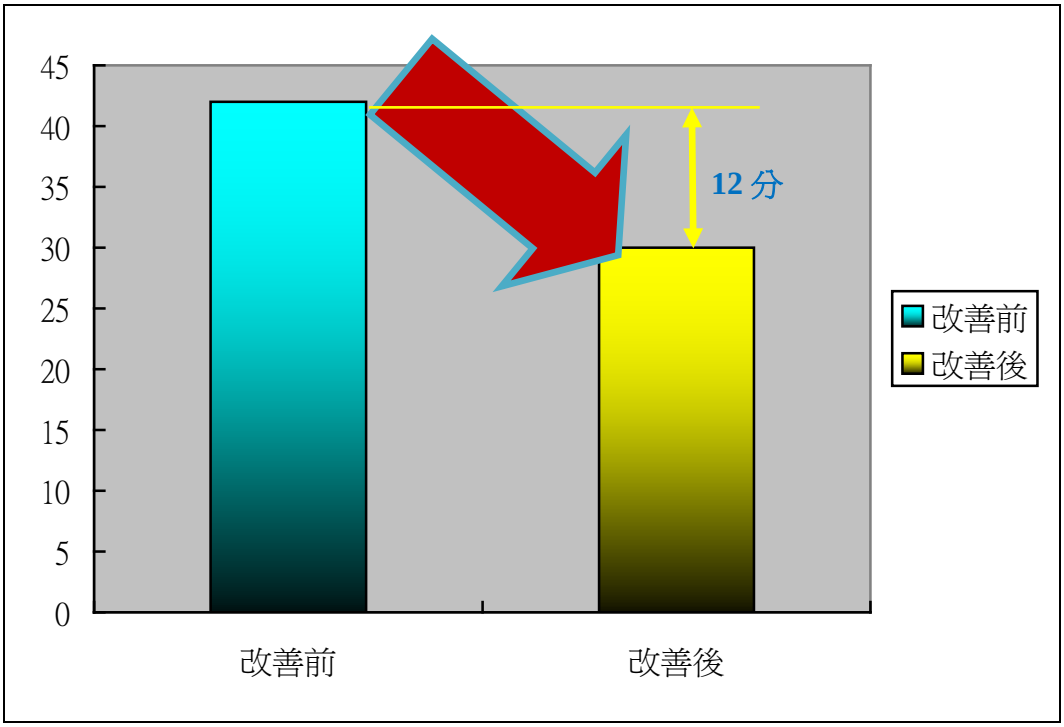


圖 4-21 技師維修時間

二、**公司**：車位週轉率會直接影響到服務廠的績效，如果一天能夠從 12 輛車子提升爲 16 輛車子，一個車位差了 4 輛車子，如果有 4 個車位就差了 16 輛，如圖 4-22，一個服務廠如果能夠計算出每一個技師維修時間以及車位週轉率，那麼便可以有效的規劃人力，在不會影響公司的營運狀況下，可以讓技師安排假期也能夠維持服務廠的服務，公司在人力安排恰當之下，能夠減少許多成本，也能夠用最少的資源賺取最大的利潤。

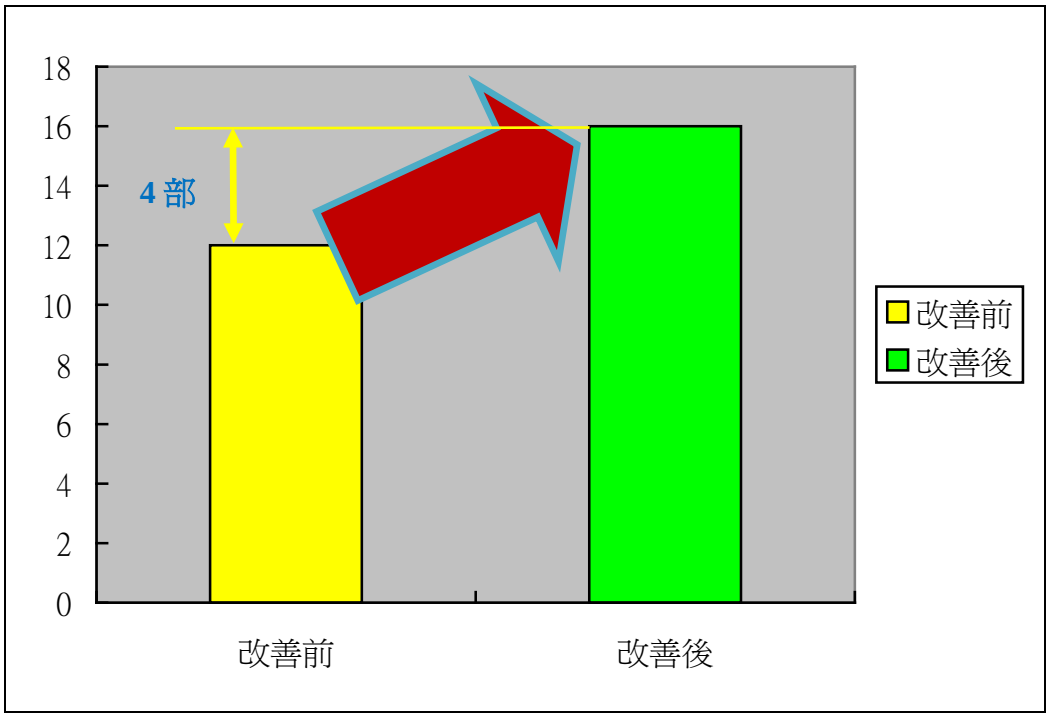


圖 4-22 車位週轉率

三、**客戶等待**：改善前因爲技師動線沒固定，都是依照個人習慣所執行維修保養，改善後有 SOP 流程，因此能夠比較準確的預估一輛車子所需的時間，如此可以提供客戶預約的服務，也可以減少客戶等待的時間，降低客戶不必要的等待，讓客戶能夠用更少的時間得到相同的服務。如圖 4-23。

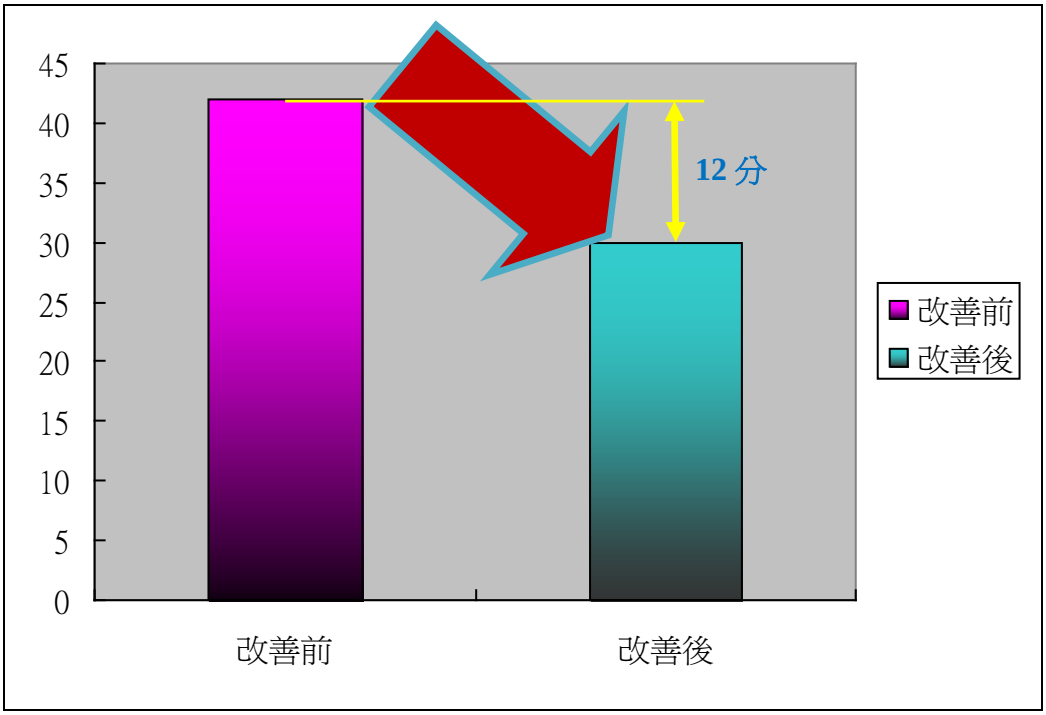


圖 4-23 定保作業時的客戶等待時間

本節總結：

改善前後主要差異在於，移動式工具車幫助技師減少移動的浪費，以及標準作業流程的規劃，讓技師依照標準作業流程實施保養作業，降低操作與移動上的重複浪費，組員觀察記錄改善前後的時間與動線做效益分析，證實改善後有達到提升車位週轉率及降低客戶等待時間，效益分別整理如下：

一、保養時間與移動距離降低

爲了驗證本專題的所提供的建議與改善是否成立，組員到服務廠觀察技師使用改善前及改善後兩種程序實施保養作業，證實在改善後時間與移動總距離平均降低 12 分和 121 公尺。

二、客戶等待時間縮短

客戶等待的時間會直接受到技師維修時間所影響，技師維修時間在改善後降低 12 分鐘，客戶等待的時間相同也會縮短 12 分鐘，如此不但可以達到降低等待，並且技師可以與客戶協調加強落實預約的習慣，客戶可以透過預約就不必要來現場等待。

三、車位週轉率提升

在改善後車位週轉率提高，每天維修量可增加 4 部車子，假設每部平均收費 2000 元，每天就多增加 8000 元，一個月 25 天來計算就增加 60 萬元的營收。

第五章　結論

本專題研究汽車定期維修保養流程之改善，證實了改善前後的差異，不過未來希望能夠將定期保養流程之改善，發揮到最大的效益。改善後分爲三個層面爲顧客、員工、公司，這三個層面都須兼顧才能夠創造最大利潤效益，不論是顧客、員工或公司都希望獲得最大的利益，而創造三贏的局面。如圖 5-1 所示。

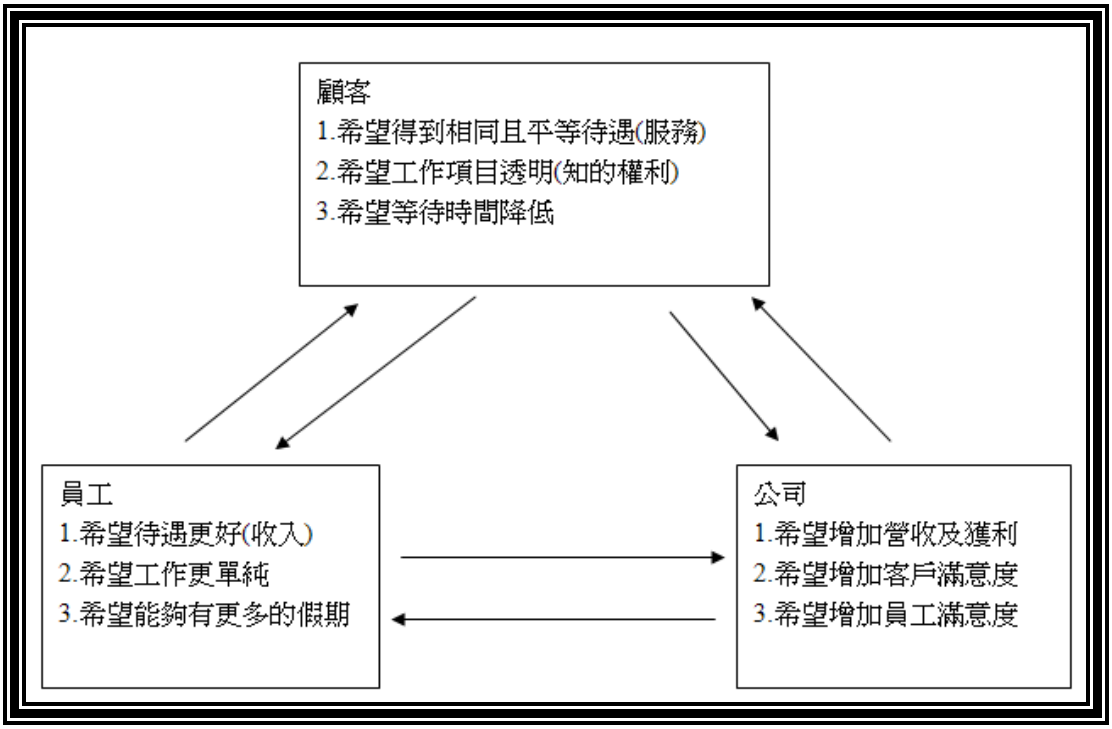


圖 5-1　未來願景

一、顧客層面

希望可以得到相同且平等的待遇，以及工作的項目是透明化，讓顧客可以清楚的知道自己維修保養的花費去向，還有希望能夠縮短等待的時間，能夠盡快的維修保養好自己的車子。

二、員工層面

員工也希望自己的努力能夠獲得公司肯定，而發放更高的薪資待遇，或者是工作的種類更單純不用一人分飾多角的工作，還有能夠多些休息的假期，讓員工不論是在工作方面與家人方面，兩者都兼顧到。

三、公司層面

公司不但希望能夠獲得最大的營收獲利，也希望能夠擄獲客戶的心，讓客戶能夠對公司的滿意度提升，不論是維修保養或者是日後考慮買車子，也能夠選擇本公司的產品與服務，還有讓員工覺得在這裡工作是感到快樂，藉此提高員工對公司的忠誠度。

當三贏的局面成立之後，顧客、員工及公司之間就會形成互相幫助的三角關係，而要成功地創造三贏的局面乃需要做更多的努力，才能夠達到真正完美的三角關係，讓三方都能夠獲取各自最大的利益。

參考文獻

【1】陳文哲、葉宏謨，《工作研究 二版》，臺北市，中興管理顧問，2006。

【2】林清河，《工作研究 四版》，華泰文化。

【3】張玉琪，《設施規劃講義》，建國科技大學工管系。

【4】行政院交通部網站，http://www.motc.gov.tw/。

【5】公路總局，http://www.thb.gov.tw/tm/Menus/Menu05/Menu05_03.aspx。

【6】內政部統計處，http://sowf.moi.gov.tw/stat/year/list.htm。