

中原大學
工業與系統工程學系

109-1學期

工業工程總結實踐產業實習報告

000股份有限公司

000分公司

ASECL Bumping Operations 設備

效率改善研究

任課老師：000 教授

實習指導：000

班級：工四乙

學號：10624251

姓名：000

中華民國 2020 年 9 月 21 日

中原大學工業與系統工程學系產業實習資料表

一、學生資料

班級	工四乙	學號	10624251
姓名	000	聯絡電話	000
電子信箱	000		
實習題目(內容)	000股份有限公司 中壢分公司ASECL Bumping Operations 設備效率改善研究		
相關課程(複)			

二、實習機構

機構名稱	000中壢分公司	機構網址	http://www.asecl.com.tw/		
機構地址	000				
實習部門	000				
指導人姓名	000	職稱	資深工程師	TEL	000
聯絡人姓名	000	職稱	副理	TEL	000
實習起訖時間	自109年7月6日至109年8月28日，共40日				

三、自我評估

項目	※評分等級(請勾選)				
	優	佳	可	差	劣
出勤情形	V				
實習態度	V				
實習成效	V				
綜合考核	整體而言，本次實習是否合格? V合格 <input type="checkbox"/> 勉強合格 <input type="checkbox"/> 不合格				

※評分等級說明	
優	出勤情形：全勤。實習態度：工作積極且能舉一反三。實習成效：完成主管要求且主動發覺並解決問題。
佳	出勤情形：缺席或遲到達2%。實習態度：工作積極且如期完成主管交付工作。實習成效：完成主管要求的工作。
可	出勤情形：缺席或遲到達5%。實習態度：工作態度被動。實習成效：部分完成主管要求的工作。
差	出勤情形：缺席或遲到達10%。實習態度：工作消極且態度不佳。實習成效：常延遲繳交主管要求的工作。

四、與實習單位成員照相
ASECL Bumping 團隊



目錄

圖目錄.....	V
表目錄.....	VI
第一章 前言.....	2
第二章 公司介紹.....	3
2.1 產業地位.....	3
2.2 國際地位.....	3
2.3 公司目標.....	3
2.4 公司沿革.....	4
2.5 公司規模.....	5
2.6 聯外交通.....	8
第三章 產品/服務介紹.....	9
3.1 產品種類.....	9
3.2 服務介紹.....	10
第四章 實習空間介紹.....	15
第五章 實習單位介紹.....	17
第六章 實習內容與進度.....	18
第七章 改善專案介紹.....	24
第八章 評估方式或數據分析.....	25
8.1 PNP 機台 UPH 分析.....	25
8.2 PNP 機台稼動率分析.....	27
8.3 SAW OP 作業程序動作分解.....	29
8.4 設施規劃機台操作空間分析/實際演練.....	30
第九章 改善手法或方法論.....	33
9.1 PNP 人員操作效率損失.....	33
9.2 定義 PNP 最大產出.....	36
9.3 SAW 人機比改善對策(ECRS).....	37
第十章 結論.....	40
第十一章 參考資料.....	43

圖目錄

圖 2-1.全球廠區分布圖	6
圖 2-2.全球業務辦公室	6
圖 2-3.集團組織圖	7
圖 2-4.bumping 廠組織圖	8
圖 2-5.ooo 地理位置	8
圖 3-1.aCSP/WLCSP	9
圖 3-2.aWLP	9
圖 3-3.WL IPD	10
圖 3-4.一元化服務	11
圖 3-5.IC 設計	11
圖 3-6.WLCSP 封裝	13
圖 3-7.覆晶封裝	13
圖 3-8.2.5D 封裝	14
圖 3-9.SiP 封裝	14
圖 4-1.組織架構圖	15
圖 8-8.場域圖	16
圖 5-1.部門介紹圖	17
圖 7-1.目標流程圖	24
圖 8-1.MI40 機台 7/15~8/24 人機比	25
圖 8-2.C 客戶比較圖	26
圖 8-3.S 客戶比較圖	26
圖 8-4.R 客戶比較圖	27
圖 8-5.MES 報表	28
圖 8-6.MES 報表範例	28
圖 8-7.機台平均值	29
圖 8-8.場域圖	31
圖 8-9.人可行動寬度	31
圖 9-1 魚骨圖	33
圖 10-1.紀錄 UPH	41
圖 10-2.設施規劃範例圖	42

表目錄

表 2-1.佔有率.....	3
表 2-2.歷史沿革.....	4
表 2-3.公司獲利表.....	5
表 6-1.每週細項.....	18
表 6-2.第一週學習概要.....	18
表 6-3.一般通識總結.....	19
表 6-4.後端製程總結.....	19
表 6-5.後端製程流程.....	20
表 6-6.第二週學習概要.....	20
表 6-7.第三週學習概要.....	21
表 6-8.第四週學習概要.....	21
表 6-9.第五週學習概要.....	22
表 6-10.第六週學習概要.....	22
表 6-11.第七週學習概要.....	23
表 7-1.人機比.....	24
表 8-1.新設立目標.....	27
表 8-2.SAW 上下料動作分解.....	30
表 8-3.各站點機台示意圖.....	32
表 9-1.PPI804 一小時動作分解.....	33
表 9-2.PPI804 換料和檢驗.....	34
表 9-3.目標達成率整合表.....	37
表 9-4. SAW 上下料動作分解.....	37
表 9-5.合併.....	38
表 9-6.刪減/簡化.....	38
表 9-7.調整.....	39
表 9-8.人機比.....	39
表 10-1.學習教材整合.....	40
表 10-2. PNP 人員操作效率損失.....	41

第一章 前言

在學校時，對科目就是大概懂理論方面，不時擔心之後就業會如何，可能會不知所措，那希望能在大三升大四的暑假，去業界的工廠做一些更能接觸實作方面的實習，了解未來的就業方向跟業界接軌，和對未來的工作做進一步了解。

在三四月左右接到系上通知各班，ooo 有實習機會，那在面試前我也自己對有可能會面試到的題目，做了一些簡單的答案，但主要也是希望藉由實習，來更清楚的了解這些問題的答案。

(1)IE 到底是在做什麼？

我只想得出以主要的幾個科目，像是生管、品管、作業研究等幾個比較膚淺的答案。目標?提升工廠的產能，那要如何改善?真的能用學校教到的幾個手法就做到改善?等等的幾個問題，希望能藉由學習過程去了解 and 認識。

(2)為什麼選擇 IE？

這個問題，在生產線上我們要對瓶頸站作分析，將每一個步驟做分解了解可能會造成延遲的原因，在測量之後要將數據做分析主要的延遲原因，我想這不是容易的，有可能是人的原因也有可能是機台的原因，能將問題作分析跟改善對我而言是件很有成就感的事情。

(3)在實習階段提前了解到 IE 所需要的技能。

以現在所學多少還是理論居多，那希望能在實習階段提前了解到未來就業的方向，是否是適合 IE，或是藉由學習了解自己不足的地方，利用剩下的一年將自己補足不足的地方。

對於實習，希望能熟知 IE 所需要的一些基本手法，對觀測後的結果能有專業分析。也很開心能有機會面試錄取上 ooo，那也期許能在這裡學習到對問題做分析、提出改善對策、實施改善等等，也藉由實習提前了解未來所需要的技能，和對事情處理的想法、方法。

第二章 公司介紹

2.1 產業地位

本公司於 1984 年成立 ooo 半導體，本公司之創立係由歸國學人張虔生及張洪本等基於工業報國之精神，並配合政府發展高科技政策，以現金及專門技術作價集資所創建，所營事業為各型積體電路之製造、組合、加工、測試及銷售等。

1989 年在台灣證卷交易所上市，2000 年美國上市；而其子公司福雷電子 (ASE Test Limited) 於 1996 年在美國 NASDAQ 上市，1998 年在台灣證券交易所上市。2008 年 6 月，富比士公布張虔生財富淨值 12 億美元，高居台灣第 20 名。2010 年，ooo 完成收購環隆電氣，拓展從封裝測試到下游系統與模組組裝的事業版圖。2014 年，ooo 集團榮獲富比世評選為亞洲企業五十強，亦是 2014 年台灣唯一上榜之上市公司。2016 年，ooo 為台灣唯一入選 CDP 氣候變遷，並榮獲評鑑 A 級評價 (The Climate A List 2016)。同年，公平會通過 ooo 收購矽品精密合併案，ooo 成為全球第一大半導體封測廠。2018 年 4 月 30 日，ooo 與矽品以股份轉換方式設立 ooo 投資控股股份有限公司。

2.2 國際地位

ooo 半導體製造股份有限公司是全球半導體封裝與測試製造服務的領導廠商，持續發展並提供客戶包括前段工程測試、晶圓針測以及後段之半導體封裝、基板設計製造、成品測試的一元化服務。我們也透過環旭電子提供完善的電子製造整體解決方案。身為全球領導廠商，ooo 以卓越技術、創新思維、與高階研發能力服務半導體市場。

產值佔有率成長率(如表 0-1. 佔有率)

表 0-1. 佔有率

	產值	佔有率	成長率
ooo 半導體	237,708,937	19.2%	6.4%

2.3 公司目標

ooo 不斷創新的思維，投注於半導體先進製程技術的研發，高素質的研發團隊持續發展先進的技術與製程，滿足客戶對於強化產品功能與降低成本的需求。經過長期的研發投資，ooo 也獲得多項技術專利，更強化 ooo 在高階封裝與生產製程方面的競爭力。我們的技術研發始終領先其他競爭對手，例如銅製程 (Cu Wire bonding)、晶圓凸塊 (Wafer Bumping)、銅柱凸塊 (Cu Pillar Bump)、覆晶(Flip Chip) 封裝、晶圓級封裝 (Wafer Level CSP)、堆疊封裝 (PoP)、系統級封裝 (System in Package, SiP)、感測器封裝 (MEMS and Sensor Packaging)、扇外型封裝解決方案 (Fan Out)、2.5D/3D IC 封裝、綠色環保封裝以及 300mm 後段一元化技術方案，皆領先競爭對手進入量產。

000 以創新和高品質的服務自豪，致力於提供尖端技術和解決方案，滿足客戶對於電性，散熱，成本和交期的嚴格要求。我們將持續投資於最新的設備和最先進的設施，使我們能真正成為客戶製造營運的延伸。

2.4 公司沿革

表 0-2. 歷史沿革

1984 年	創立 000 半導體首座封裝廠在臺灣高雄正式開始營運
1989 年	000 半導體正式於臺灣證券交易所公開上市
1990 年	收購福雷電子，建立 IC 測試事業版圖
1991 年	於馬來西亞檳城設立半導體封裝和測試廠
1996 年	成立日月宏科技股份有限公司，建立封裝材料之內供能力
1998 年	子公司福雷電子正式於臺灣證券交易所掛牌買賣 建立覆晶封裝及測試生產能力
1999 年	透過福雷電子收購全美最大的獨立測試廠 ISE Labs 過半數 股權 併購摩托羅拉臺灣中壢廠及南韓 PAJU 廠
2001 年	成立中壢智慧型工業園區 完成 12 吋晶圓凸塊技術開發並正式提供生產製造
2003 年	全年營收超越最大競爭對手，成為全球第一大 IC 封裝測 試公司
2004 年	併購 NEC 日本山形縣的封裝測試廠 大陸上海設立基板材料及 IC 模組生產據點
2005 年	正式量產晶圓級晶片尺寸封裝
2006 年	000 材料事業部門分割並轉移至子公司 000 電子 000 與力晶半導體成立日月鴻科技進軍記憶體封裝測試業 務
2007 年	恩智浦半導體 (NXP Semiconductors) 與 000 於中國蘇州合 資成立蘇州日月新半導體，提供低階封裝服務，如 QFN、 LFBGA、SO、TSSO 與手持式裝置應用的封裝產品
2008 年	收購大陸山東威海「愛一和一電子公司」，成立 000 威海 廠，提供低階封裝與分離式元件的生產製造
2008 年	收購 EEMS Singapore Pte Ltd，強化新加坡子公司 (ASE Singapore) 的半導體測試業務
2009 年	銅製程正式進入量產
2010 年	1 收購 EEMS Singapore Pte Ltd，強化新加坡子公司的半 導體測試業務。2 完成收購環隆電氣，拓展從封裝測試到

	下游系統與模組組裝的事業版圖。3000 昆山廠 2010 年正式營運，提供客戶包含傳統錒線、先進微間距技術產品和系統組裝服務。
2011 年	全球第一座榮獲 EEWB 鑽石級與 LEED 白金級雙認證的半導體測試與封裝廠，000 高雄 K12 廠正式運營
2012 年	集團旗下 EMS 大廠環旭電子股份有限公司正式在上海 A 股股票上市。韓國廠與坡州市交河邑文發工業園區，簽署引資備忘錄，持續發展通訊 IC 封裝測試產線。
2013 年	取得無錫通芝微電子有限公司股權，強化 000 在大陸半導體封裝測試業務。
2015 年	000 與 TDK 於台灣高雄合資成立日月暘電子股份有限公司，採用 SESUB®技術投入積體電路內埋式基板之生產製造服務，10 月 000 中水回收廠啟用。
2016 年	000 與矽品董事會於 6 月分別決議通過雙方簽訂「共同轉換股份協議」，雙方合意共同籌組新設產業控股公司
2018 年	000 投資控股公司於 4 月 30 日正式掛牌上市 000 與矽品於 2 月 12 日分別召開股東臨時會，分別通過股份轉換案，由新設之 000 投資控股取得雙方 100%股份
2020 年	中國大陸反壟斷法執法機構於 3 月 25 日解除 000 與矽品共組控股公司案之限制條件

2.5 公司規模

000 集團全球總部位於高雄市楠梓區，並且於桃園市中壢區設立分公司全球營運據點涵蓋臺灣、中國、南韓、日本、馬來西亞、新加坡、墨西哥、美國及歐洲多個主要城市（如圖 0-1. 全球廠區分布圖、圖 0-2. 全球業務辦公室），公司基本資料（如表 0-3. 公司獲利表）。

表 0-3. 公司獲利表

公司名稱	000 半導體製造股份有限公司
資本額	87,373,066,640 元 (維基百科)
年營業額	4300 億元 (維基百科)
員工人數	65,000 (維基百科)



圖 0-1. 全球廠區分布圖



圖 0-2. 全球業務辦公室

公司組織架構

ooo 半導體製造股份有限公司 中壢分公司隸屬在 ooo 集團之中(如圖 0-3. 集團組織圖)，這次實習的廠區為 Bumping 廠(如圖 0-4. bumping 廠組織圖)。

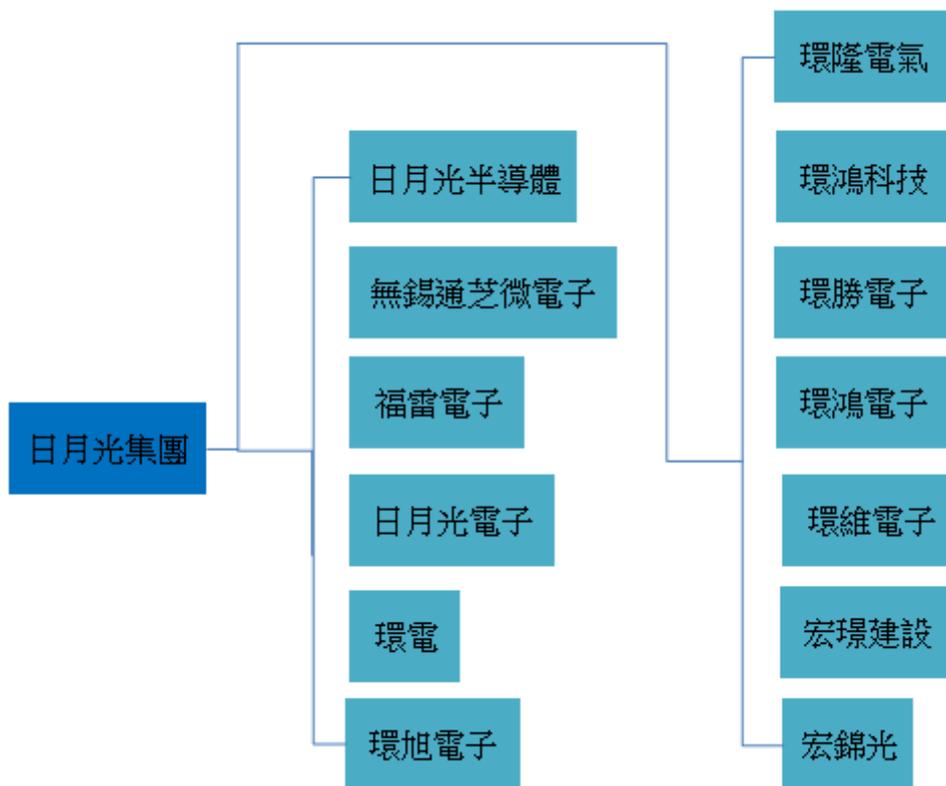


圖 0-3. 集團組織圖

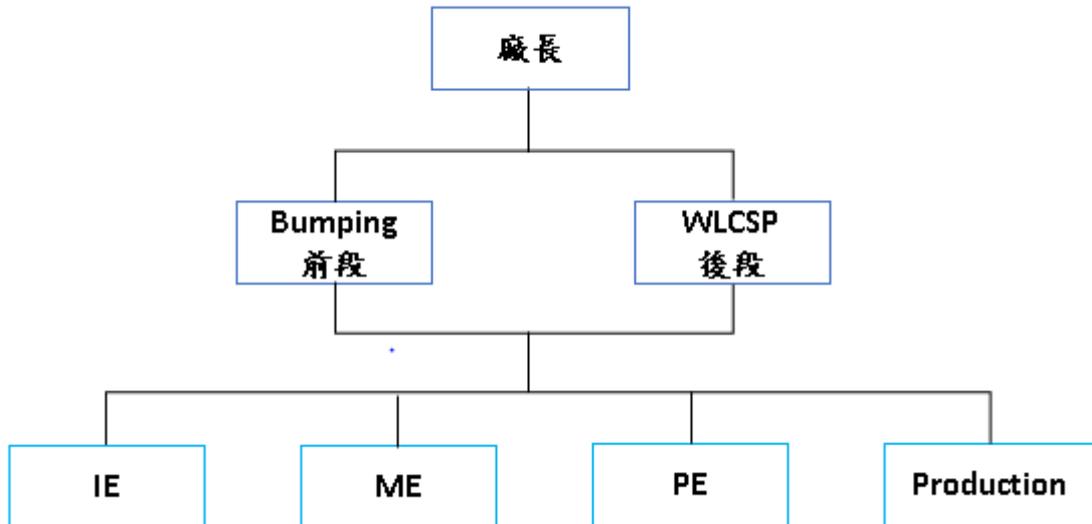


圖 0-4. bumping 廠組織圖

2.6 聯外交通

ooo 半導體製造股份有限公司 中壢分公司位於桃園市中壢區中華路一段 550 號。從內壢火車站走路 10 分鐘便可到達。



圖 0-5. ooo 地理位置

第三章 產品/服務介紹

3.1 產品種類

公司所開發之產品用途在於日常生活的一般家電到航太科業零件之積體電路。運用之廣已成今日電子產業界一項不或缺的產品，主要有四個大分類：覆晶封裝、球格陣列封裝、導線架封裝、晶圓級封裝。由於這次的廠是 WLCSP 廠，主要以晶圓級封裝介紹產品內容。

晶圓級封裝

aCSP/WLCSP(如圖 0-1.aCSP/WLCSP)

為了服務 PDA 和手機內快速增長的市場，這種更小的晶元尺寸是必不可少的。aCSP™ 是一個晶圓級 CSP 封裝，可以直接晶片連接到 PCB 板，沒有任何插電器。此外，aCSP™ 提供從 AI 焊板到 PCB 板的最短電氣路徑，以提高電氣性能。



圖 0-1.aCSP/WLCSP

aWLP(如圖 0-2.aWLP)

具有高於晶圓級封裝的 I/O。它是一種無基材解決方案，外形小，電氣和熱性能得到改善。aWLP 是一種模壓風扇外晶圓級封裝，其成型化合物被包圍，非常適合空間受限的通信設備。

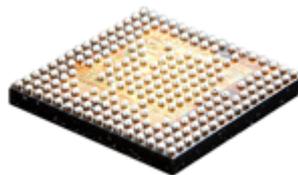


圖 0-2.aWLP

WL IPD(如圖 0-3.WL IPD)

ASE 晶圓級整合無源器件 (WL IPD) 是一種基於玻璃的晶圓級製程，專為當今最先進的

射頻通訊解決方案而開發。它具有定製設計、高性能和小外形,與 QFN、BGA/LGA、翻轉晶片封裝和 WLCSP 中的當前裝配工藝完全相容。AIC(IC 以上)流程也可用。

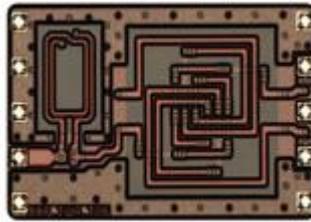


圖 0-3.WL IPD

WL MEMS

微型機電系統 (MEMS) 由通用矽基板上的機械元件、感測器、執行器以及電氣和電子設備組成。MEMS 中的感測器通過測量機械、熱、生物、化學、光學和磁性現象從環境中收集資訊。晶圓級封裝和 TSV 技術是實現創新功能、更高性能和經濟高效的集成的關鍵。

Bumping/WLCSP

晶圓碰撞是翻轉晶片或板級半導體封裝的必備材料。Bumping 是一種先進的晶圓級工藝技術,在晶圓切成單個晶片之前,在晶圓上以整個晶圓形式形成由焊瓦構成的"凹凸"或"球"。

這些"凹凸",可以由晶圓上的晶圓上的晶圓,無鉛,高鉛材料,或 Cu 柱組成,將模具和基板互連到一個單一的封裝的基本互連元件。這些凸起不僅提供了模具和基板之間的連接路徑,而且在翻轉晶片封裝的電氣、機械和熱性能方面也發揮了重要作用。翻轉晶片元件包傳統上用於高端利基應用。最近的技術發展已經採用這一工藝,以廣泛應用於當今的消費電子產品應用。對於性能驅動型市場,翻轉晶片互連可減少信號傳播延遲,提供更好的頻寬,並緩解電源和接地分配的限制。對於外形驅動型市場(如移動應用),用翻轉晶元互連取代線粘,可減小封裝的大小和重量。

3.2 服務介紹

一元化服務(如圖 0-4.一元化服務)

ooo 集團以完善的產品線,提供矽晶整合 (silicon integration) 的解決方案,貫徹提供客戶一元化 (turn-key) 服務的策略。

將前段測試、晶圓針測、封裝設計、基板設計與製造、封裝服務、成品測試與系統組裝整合於單一供應鏈系統中，不但協助客戶有效縮短整體製造流程時間（cycle time），更確保產品的高良率與高可靠度。

同時客戶也降低與不同服務單位溝通的複雜度與產品運輸的風險，完全掌握產品的交貨時間與製造品質。OOO 集團一如客戶團隊之延伸，以最精簡的資源、最快速的服務，力求完善，以期符合客戶之需求。

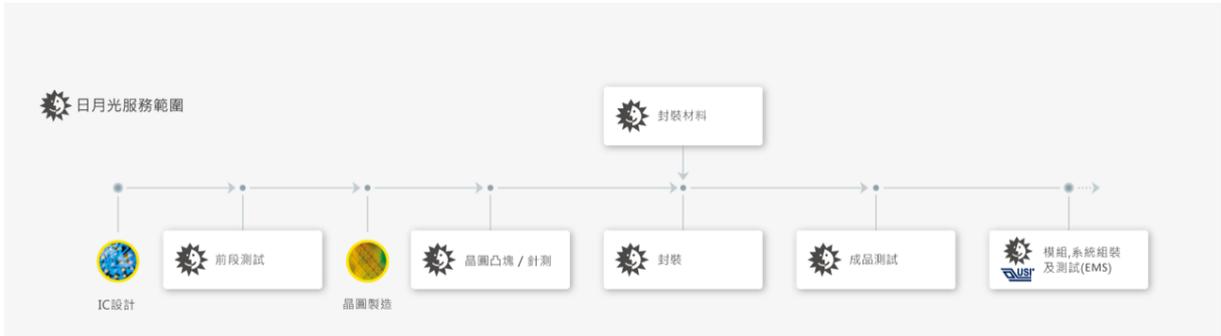


圖 0-4. 一元化服務

IC 設計

SiP-id 代表包內系統智慧設計。該解決方案包括增強的參考流, 包括 Cadence 的 IC 封裝和驗證工具, 以及將晶圓、封裝和系統級設計的需求聚合到統一和自動化流程中的新方法。為所有 ASE 客戶提供一套高效的工具, 讓設計師可以自由試驗能夠超越當前包裝限制的設計, 可立即提供給符合條件的客戶。但專有庫和設計規則將受與 ASE 的協定的約束。開發扇出(如基板上的扇出晶片、FOCoS)、面板扇外、嵌入式基板、2.5D, 還使設計工具更加使用者友好、最新、高效, 對於 SiP 設計客戶可以參與內部工程開始流程。



圖 0-5.IC 設計

測試

在測試解決方案開發服務中, 我們為客戶提供客製化測試解決方案, 以在先進的測試設

備上測試其半導體。還提供以下服務：

對加工晶圓進行目視檢查和電氣測試，以確保它們符合客戶的規格。

在邏輯、混合訊號、記憶體和射頻半導體的最終測試中，我們測試具有從單位數到數百個線以及高達數千兆赫的元件的設備，這些元件來自主要國際製造商的測試設備。

前端工程測試包含客製化軟體開發、電氣設計驗證以及可靠性和故障分析。

晶圓探測是半導體封裝前進行的步驟，包括對待加工晶圓進行目視檢查以及電氣測試是否有缺陷，用以確保符合客戶規格。

最終測試係用以確保半導體封裝產品符合性能要求規格。最終測試包含使用複雜的測試設備(稱為測試儀)以及定製軟體，針對半導體封裝產品的許多屬性(包括功能，速度，預測耐久性和功耗)進行電性測試。

封裝

封裝是指將半導體裸晶片加工為成品半導體，提供晶片保護，電性連接以及散熱。000主要封裝技術包含扇外型晶圓級封裝(FOWLP)、晶圓級晶片尺寸封裝(WLCSP)、覆晶封裝、2.5D/3D封裝、系統級封裝(SiP)以及銅打線製程。

扇外型晶圓級封裝 FOWLP，實現超薄高密度封裝的封裝製程。由於市場對於輕薄短小行動裝置的需求不斷增加，因此扇外型晶圓級封裝成為行業趨勢。

晶圓級晶片尺寸封裝 WLCSP(如圖 0-6.WLCSP封裝)，是市場上可實現最小封裝尺寸的技術，用於日益增長的更小、更快便攜式消費產品。這種超薄封裝已整合於智慧型手機等行動裝置。



圖 0-6.WLCSP 封裝

覆晶封裝 flip chip(如圖 0-7.覆晶封裝)是一種晶片翻轉以凸塊 (bump) 接合至基板或導線架的封裝製程。此市場趨勢主要由平板電腦、伺服器或智能電視等行動或無線設備推動。

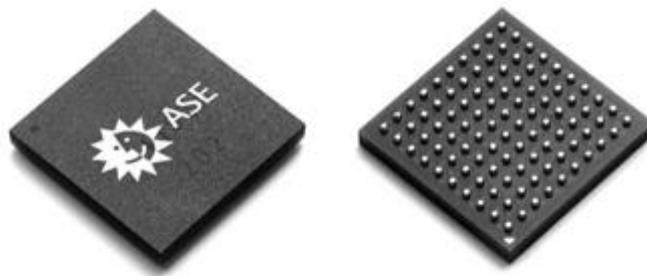


圖 0-7.覆晶封裝

2.5D 封裝(如圖 0-8.2.5D 封裝)是指將多個晶片安裝在矽中介層 (silicon interposer) 上彼此連接，由於中介層上的互聯線密度可以遠高於傳統 PCB 上的互聯線密度，因此可以實現高性能互聯。2.5D 封裝可在狹小的封裝空間內實現數十萬個互連。這種封裝技術是用於高內存帶寬、網絡交換機、路由器元件等應用。

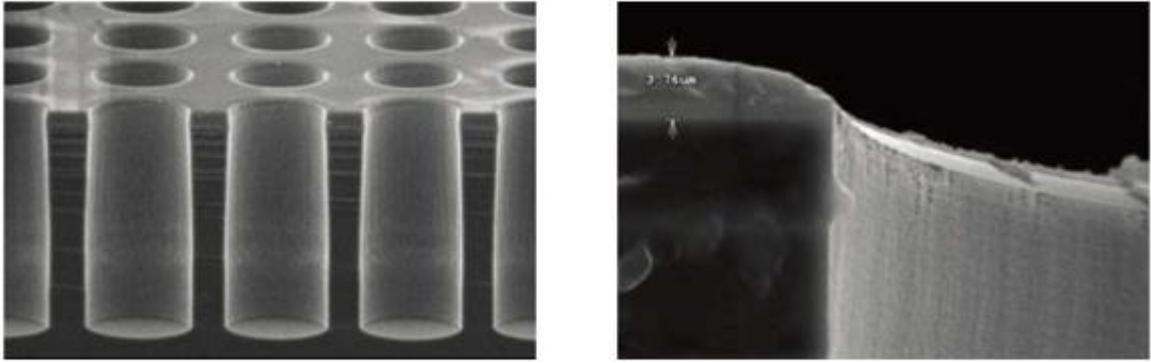


圖 0-8.2.5D 封裝

系統級封裝 SiP(如圖 0-9.SiP 封裝)是指藉由 IC 封裝技術整合和小型化，具有系統或子系統電子功能的封裝或模組。SiP 技術主要由穿戴式設備，行動裝置和物聯網 (IoT) 的市場應用趨勢推動。



圖 0-9.SiP 封裝

銅打線製程使 IC 封裝在成本方面更具競爭力，在許多半導體和微電子應用中，銅還具有優異的導熱性和導電性。

第四章 實習空間介紹

部門介紹

這次實習所在之廠區為 000 半導體中壢廠(組織架構如圖 0-1.組織架構圖)，最上面為廠長然後 Bumping 中還有分成前端跟後端各自有 Production、PE、ME，而我們 IE 部門則是前後端皆有負責。

ME

生產流程及技術改善、對異常分析及處理、自動化專案推動及製程規劃、損益評估/設備規格制定/設備改造與優化、試產/客製化驗證、新產品新製程導入及追蹤。

PE

協助新產品開發生產驗證、產品效益評估和最佳製程評估建議、開發新製程或自行開發新產品所需要的元件導入量產、分析及良率改善。

PRODUCTION

廠內專案執行、製程設備修繕與維護、設備清洗與驗證、其他製程相關測試規劃。

IE

投資評估、成本改善、各工站標準需求產能場域圖、產能作業效率分析、製程優化。

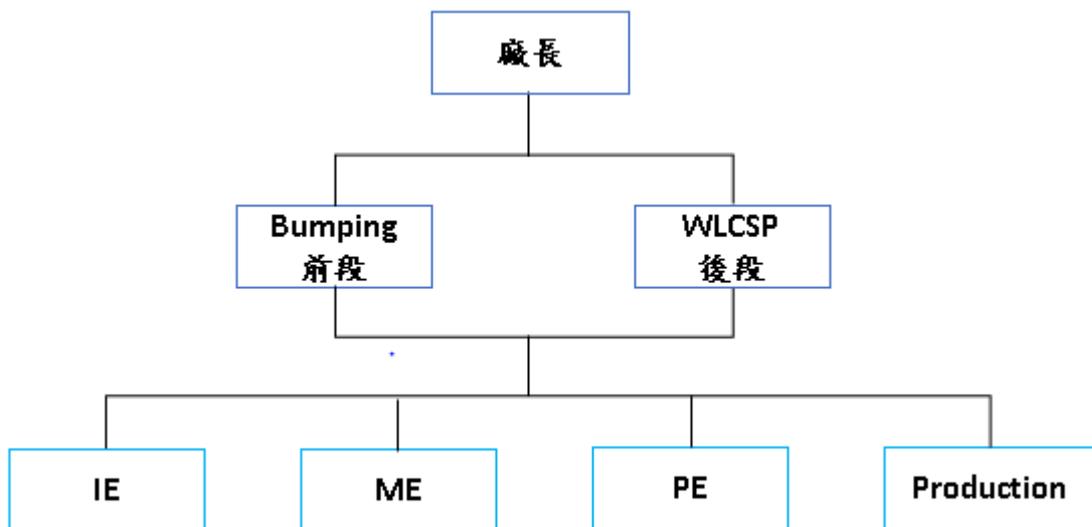


圖 0-1. 組織架構圖

那由於我們後端之廠區主要在 K 棟，那在其間也有在廠區協助繪製廠區圖(如圖 0-2.場域圖)，會在第八章細講主要事項，對廠區的規劃作分析像是增設機台之位置，或是機台大小和高度之量測。

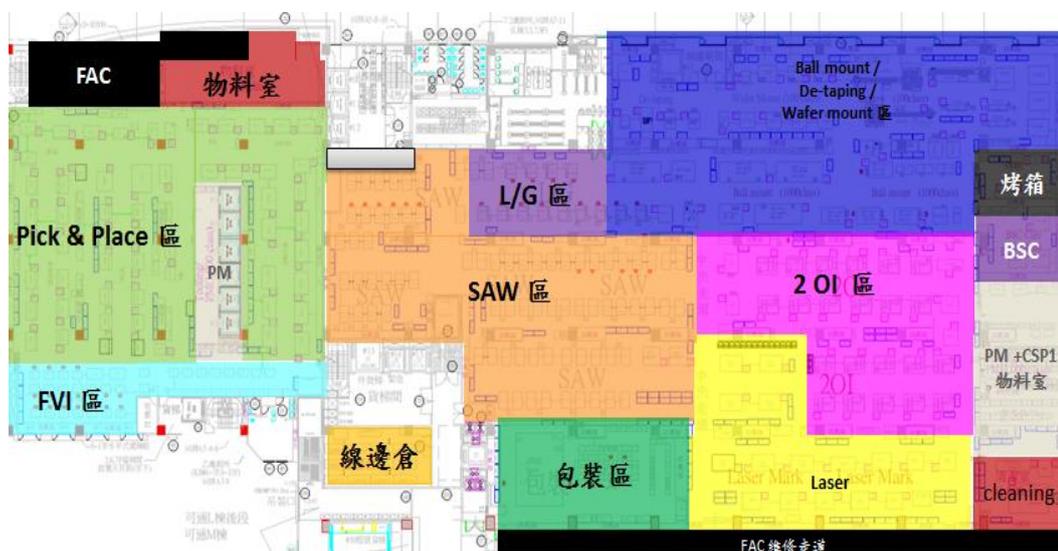


圖 0-2.場域圖

第五章 實習單位介紹

IE 部門成員組織介紹

IE 分成三個大類，分別是成本、產能跟效率。在部門中，1 人負責成本，2 人負責產能，3 人負責效率，而我所負責的就是效率這方面。

其他人所負責的在前後端的製程都有，而我主要負責是後端 WLCSP 製程效率的部分，像是動作分解、紀錄 UPH、推估稼動率等，進而改善產能。

成本

投資評估、成本改善。

提升產能，分析 MES 報表訂定標準產出目標，對產線狀況做追蹤。

產能

各工站標準需求產能場域圖。

熟悉廠區，評估增加機台可能性，以達增加每日產出，提升廠區的利用率，減少無謂的空間浪費。

效率

產能作業效率分析、製程優化。

刪減多餘動作，減少機台停機時間，增加人負責機台之比例，就可以減少聘僱的人員，減少人事成本，或是再增添新機台時不需再負擔額外的人事成本。

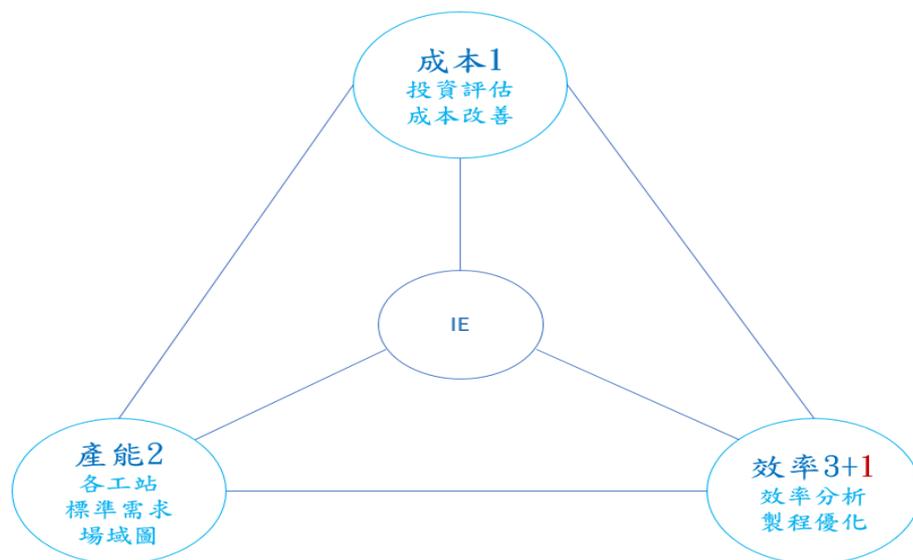


圖 0-1. 部門介紹圖

第六章 實習內容與進度

每週學習概要(如表 0-1.每週細項)主要有三個階段:

OFFLINE 學習教材

ONLINE 現場觀察及改善對策

總結

表 0-1.每週細項

W1W2	學習教材/量測PNP UPH/稼動率分析/人機比
W3W4W5	人員動作效率分析/更新廠房場域圖
W6W7W8	比較UPH/SAW人員動作效率分析/總結專案

第一週學習總結

主要學習教材，以一般通識和後端製程為主，分別看了 12 份教材(如表 0-2.第一週學習概要)熟悉工作內容。

表 0-2.第一週學習概要

一般通識	內容	後端製程	內容
Problem solving process	定義問題	<u>BackGrind</u>	上膠跟研磨
QC 7 Tools	圖表分析資料	<u>BacksideCoat</u>	貼膜跟烘烤
5 WHY /FTA	根本原因分析	<u>LaserMark</u>	雷射蓋印
OCAP	故障編號做排除	<u>BallMount</u>	助焊劑植球重流助焊劑清潔
SPC system	確認改善計畫	CSP1_2O/I	檢驗
ESD control	靜電防護規範	<u>Wf Mount</u>	貼膜
		LG & Saw	雷射刻槽晶圓切割
		CSP2_2O/I	檢驗
		P&P,FVI	晶粒挑選終檢站
		WLCSP	後端製程

一般通識學習了 Problem solving process、QC 7 Tools、5 WHY /FTA、OCAP 異常管制計畫、SPC system 品質管制系統、ESD control 靜電防護規範(如表 0-3.一般通識總結)。

表 0-3. 一般通識總結

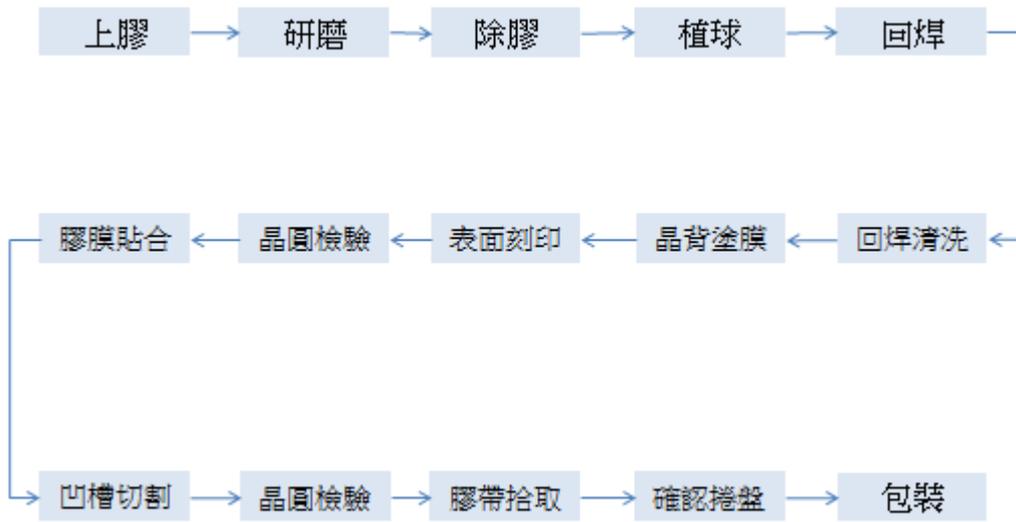
一般通識	內容
Problem solving process	用8D來定義問題，對問題做出改善
QC 7 Tools	直方圖、折線圖、散佈圖、柏拉圖、管制圖、魚骨圖
5 WHY /FTA	用5個問題和3條路徑對根本原因做分析
OACAP異常管制計畫	故障編號做排除，經由流程指示解決異常
SPC system品質管制系統	依原因做評級，追查來源確認改善計畫
ESD control靜電防護規範	功率升高及發熱需要使用靜電防護規範

後端通識學習了各個站點機台主要負責的事項(如表 0-4. 後端製程總結)、流程(如表 0-5. 後端製程流程)。

表 0-4. 後端製程總結

Taping	上膠膜	BSC Curing	晶背塗佈烘烤
Grinding	研磨厚度	Laser Marking	表面作刻印
De-taping	將BG-Tape移除	20/I	晶圓檢驗
Ball Mount	晶圓上植錫球	Wafer Mount	晶片和膠膜貼合
Reflow	錫球回焊	Wafer Saw	凹槽切割晶圓
Flux Clean	清洗回焊髒汙	PnP	劃片膠帶中拾取 放入捲盤
BSC Laminate	晶背塗膜	FVI	確認捲盤是否合格

表 0-5. 後端製程流程



第二週學習總結

主要開始觀測 PNP 的 MI40 機台之 UPH、觀察分解動作、人機比、稼動率分析(如表 0-6. 第二週學習概要)，主要內容會放在後面之第八、九章節。

表 0-6. 第二週學習概要

觀測 Uph	觀測PnP PPI801~811機台 Uph
觀察分解動作	錄影觀測做分析
人機比	進產線詢問表格上的問題
稼動率分析	學習依據報表數據做分析

第三週學習總結

主要開始觀測 PNP 的 MI40 機台之 UPH、稼動率分析、人機比、觀察分解動作(如表 0-7. 第三週學習概要)，主要內容會放在後面之第八、九章節。

表 0-7. 第三週學習概要

UPH直方圖	7/15-7/22MI40機台觀測整合圖表
稼動率分析	7/1~7/22報表資料整合圖表
其餘站點人機比	De-taping/BM/WF/BSC
動作分解	將OP動作分解製作成表格

第四週學習總結

主要開始觀測 PNP 的 MI40 機台之 UPH、稼動率分析、觀察分解動作、場域圖（如表 0-8. 第四週學習概要），主要內容會放在後面之第八、九章節。

表 0-8. 第四週學習概要

UPH直方圖	7/15-7/29MI40機台觀測整合圖表
稼動率分析	7/1~7/29報表資料整合圖表
PNP動作分解	對MI40的機台做動作分解
場域圖	對PNP跟FVI站點畫廠域圖

第五週學習總結

主要開始觀測 PNP 的 MI40 機台之 UPH 量測、稼動率分析、BM/LG UPH 量測、場域圖（如表 0-9. 第五週學習概要），主要內容會放在後面之第八、九章節。

表 0-9. 第五週學習概要

UPH直方圖	7/15-8/7MI40機台量測整合圖表
稼動率分析	7/1~8/7報表資料整合圖表
BM,LG UPH	以8,12吋量測整合圖表
場域圖	對其餘站點畫廠域圖

第六週學習概要

主要開始觀測 PNP 的 MI40 機台之 UPH 量測、稼動率分析、SAW 動作分解、BM/LG UPH 量測(如表 0-10. 第六週學習概要)，主要內容會放在後面之第八、九章節。

表 0-10. 第六週學習概要

UPH直方圖	7/15-8/14MI40機台觀測整合圖表
稼動率分析	7/1~8/14報表資料整合圖表
Wafer Saw動作分解	對SAW機台OP紀錄動作
BM,LG UPH	以8,12吋量測整合圖表

第七週學習概要

主要開始觀測 PNP 的 MI40 機台之 UPH 量測、稼動率分析、BM/LG UPH 量測、SAW 分析動作分解 (如表 0-11. 第七週學習概要)，主要內容會放在後面之第八、九章節。

表 0-11. 第七週學習概要

UPH直方圖	7/15-8/21MI40機台觀測整合圖表
稼動率分析	7/1~8/21報表資料整合圖表
BM,LG UPH	以8,12吋量測整合圖表
SAW動作分析	將SAW動作資料做分析

第八週學習概要

最後一週主要對實習所有專案(如:PNP 最大產出、人機比分析、設施規劃操作等等)做分析，運用所學之手法提出改善建議(如:ECRS 手法、人員效率刪減)，並對所有數據資料做收斂。

第七章 改善專案介紹

專案分析(目的)

產能需要做提升，所以需要透過 IE 的一些改善手法，來提生成本、產能、效率，像是現場觀察量測、動作分解瓶頸站，搭配 ECRS 手法，達成改善產能的目標。

預計流程圖主要如圖 0-1.目標流程圖，一開始主要以 Offline 學習為主，認識廠區製程。

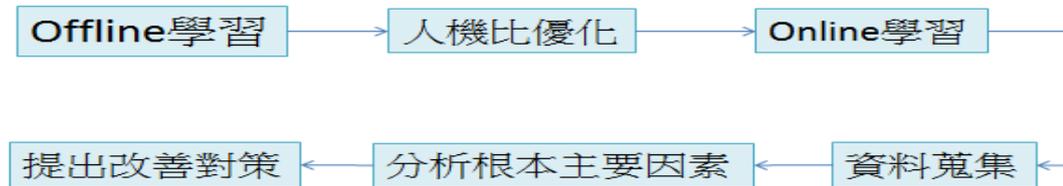


圖 0-1.目標流程圖

人機比優化:機台型號&數量整理

那在學習完教材之後，主要還是需要對產線的站點和機台、人員之間的動作等等，作掉些基礎的認識。在每個站點觀察各自所主要運作的機台數，和當時班別所配置的作業員人數，來算出該站的人機比。

結論：1. Saw 設備為全廠最多，因 UPH 最低，平均每片 0.5~1hr

2. PnP 因建廠十年有較早的機台，因此種類多

共有 11 種:MI20, MI30, MI40, MB10K, MB15K, Isort 8k, Isort Maxx 等

人機比表格	機台	區域數	人數	人機比
de-taping	5台/1種	1	2	3
ball mount	12台/3種	4	6	5
reflow	6台/2種			
flux	5台/2種			
wf mount	8台/2種			
bsc laminate	3台/1種	2	2	4
bsc curving	5台/3種	1	5	3
laser marking	13台/3種			
2OI	22台/1種	2	4	6
LG	11台/2種	1	2	6
SAW	72台/1種	4	9	8
PnP	53台/11種	10	12	5
FVI	37台/5種	2	10	4

表 0-1.人機比

Online 學習/資料蒐集

主管交辦後端製程的產能瓶頸站為 PnP 和 Saw(PNP:新機，SAW 機台數多)，為掌握狀況進線後盤點生產設備，主要以這兩個站點為主作分析，重新定義最大產出(分析 UPH 和稼動率)，再分析動作效率刪減、人機比效率提升。

第八章 評估方式或數據分析

在第七章有提到，需要對後端製程記錄量測跟動作分析 PNP/SAW，和每天的每小時產出 UPH(Ballmount、Laser、PNP 為主)，進而去追蹤新進的機台是否趨近穩定。

8.1 PNP 機台 UPH 分析

影響最大產出的其中一項就是現場量測到 UPH，所以需要分析產出較好機台為例。

UPH 的目標以紅線做示意，可以看到有浮動為產出的料號不同，所以就有所不同。

整理蒐集資料時，將預設目標相同的，以相同的直方圖顏色做顯示較好分析比較。

EX:C**中有 C*35*27、C*35*27*、C*46*05、C*35*92、C*35*91。

=>可以從圖中看出，較多的是紅色的 C**，黃色的 S**和綠色的 R**6680。

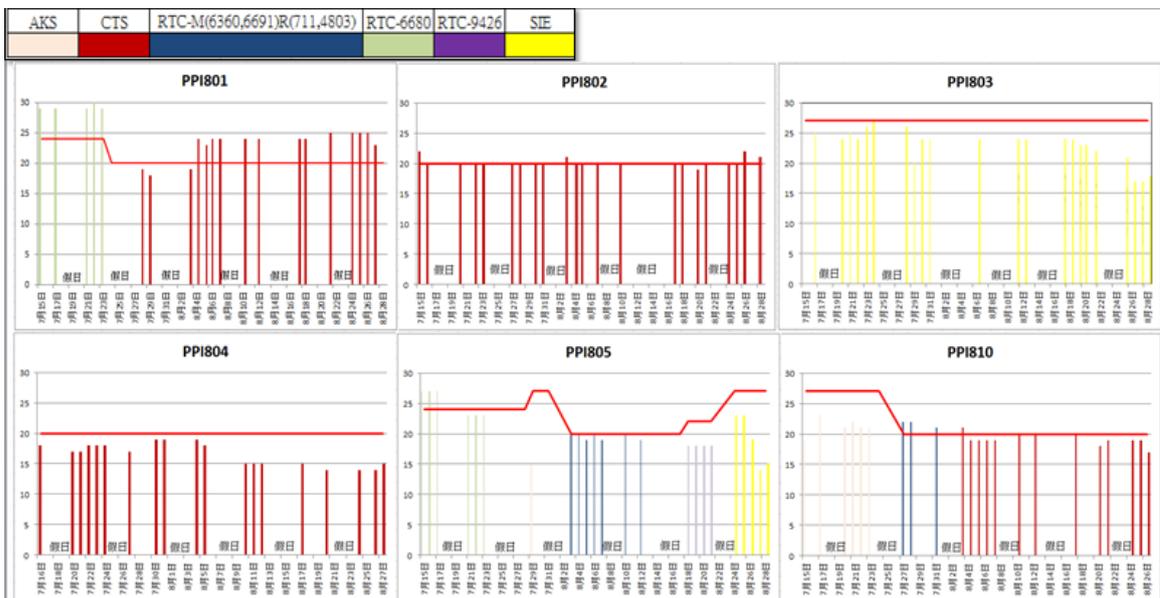


圖 0-1. MI40 機台 7/15~8/24 人機比

分析

以 801,802,803,804,805,810 這六台來做分析：

- C**為例，801,802,804,810 都有做這個料號，只有 801,802 有全部達標，其他都是接近(如圖 0-2.C 客戶比較圖)。

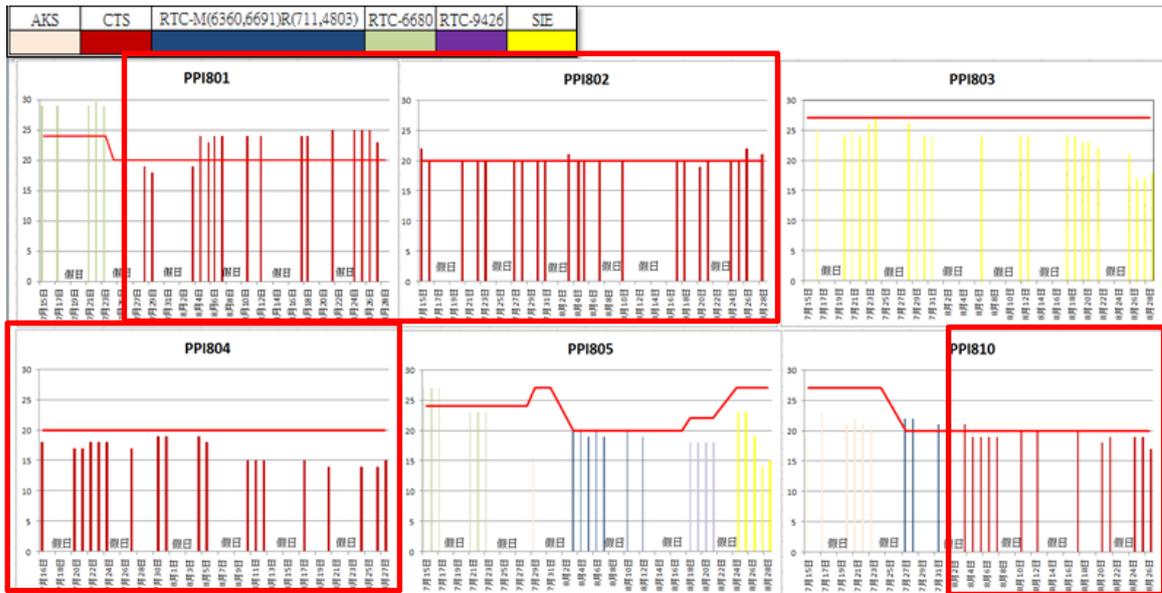


圖 0-2.C 客戶比較圖

- S** 為例，803,805 都有做這個料號，但只有接近目標(如圖 0-3.S 客戶比較圖)。

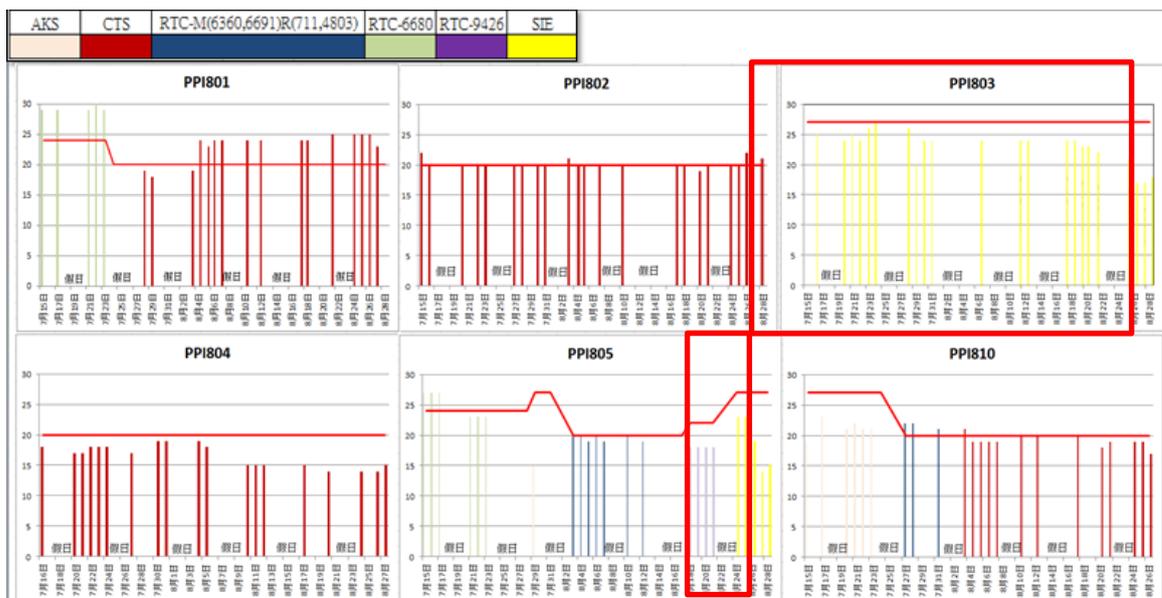


圖 0-3.S 客戶比較圖

- R**6680 為例，801，805 都有做這個料號，只有 801 有全部達標(如圖 0-4.R 客戶比較圖)。

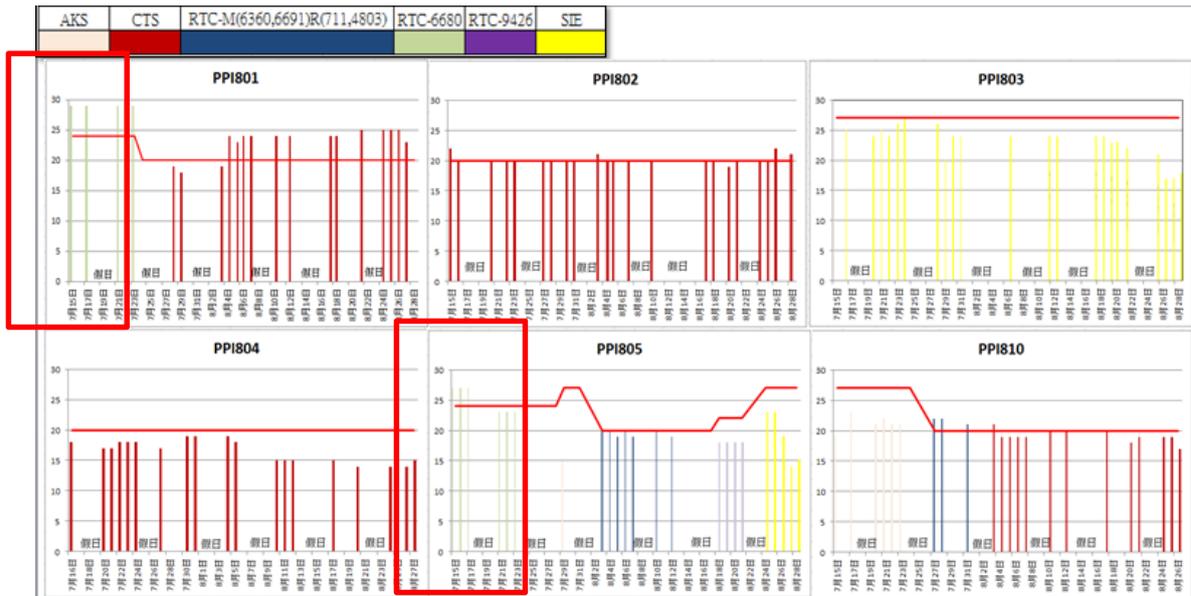


圖 0-4.R 客戶比較圖

以 C**(小 DIE) 和 S**(大 DIE) 來做比較，UPH 不同主要是因 DIESIZE 不同，因為小 DIE 相對距離短換片次數較少，也就減少停機換捲之機會，達標的機台也就比較多。

目標調降

那以現場實看來看(如表 0-1. 新設立目標)，設立的目標需要做調降(如表 0-1. 新設立目標)：

表 0-1. 新設立目標

產品別	舊目標	新目標
S**	27	25
R**	24	20
C**	20	18

8.2 PNP 機台稼動率分析

那從 MES 系統上可以蒐集報表上的機台數據，像是可以看到報表上有產出、當機、保養、改機、待料等等數據。就可以將這些數據以天數為 X 軸，產出為 Y 軸的藍色區域圖，當機為粉色直方圖，保養為黃色直方圖，改機為紫色直方圖，待料為綠色直方圖，OEE 為橘色資料標記折線圖，COEE 為藍色資料標記折線圖，以一個機台做整理(如圖 0-5. MES 報表)再整理做比較和分析。

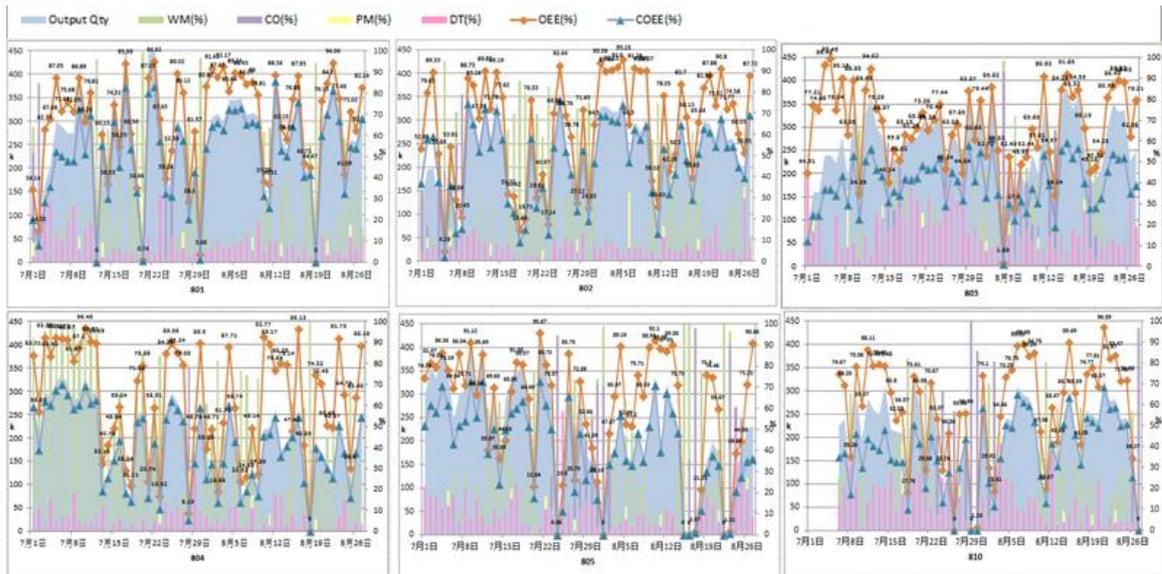


圖 0-5.MES 報表

分析

以圖 0-6.MES 報表範例來分析，可以看到所有的機台當機和待料的比例都相當之高，以理想值來說都應該趨近於零。

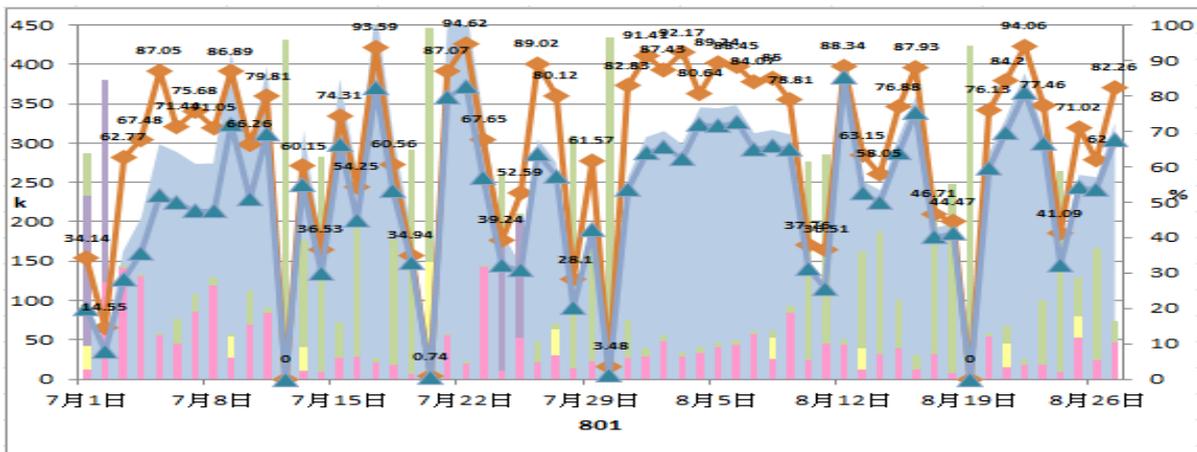


圖 0-6.MES 報表範例

為了要定義 PNP 最大產出，所以也需要先對稼動率作分析，所以以剛剛量測 UPH 產出較高之機台做分析。可以看到會影響到產出的有四個因素：當機、待料、改機、保養，而其中以當機和待料是最多，再看到平均(如圖 0-7. 機台平均值)，那以各項最低值當機 10%，待料 10%來做目標。

	平均值	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	總平均
6/29-7/6	Output Qty	195.26	131.70	197.87	262.98	309.32	224.70	139.72	191.75	100.60					194.87
	DT	16.21	5.39	21.05	6.70	17.37	12.71	13.14	8.30	9.49					12.26
	FM	0.84	1.64	0.74	0.74	1.58	0.70	0.79	1.49	0.00					0.95
	CO	12.44	20.48	0.00	0.14	0.00	0.00	13.74	0.00	0.00					5.20
	WM	2.94	11.99	0.14	72.19	1.74	1.02	0.30	21.81	42.68					17.20
	ORE	63.53	56.02	75.64	76.50	79.43	82.47	65.24	68.57	39.63					66.61
	COEE	36.34	37.19	30.53	54.78	53.70	39.01	24.26	29.59	19.96					36.15
7/7-7/14	Output Qty	267.95	249.41	278.45	252.15	302.08	229.00	196.24	280.43	147.43	242.7015				288.98
	DT	11.29	9.52	12.49	7.00	10.50	12.85	24.69	21.30	25.99	19.795				15.54
	FM	1.57	0.70	4.15	0.00	0.00	2.69	1.37	0.76	0.71	0				1.30
	CO	0.00	14.37	0.00	0.00	0.00	0.00	10.08	14.22	17.13	0				5.58
	WM	25.72	7.86	8.08	76.14	20.07	22.01	1.83	0.90	3.00	9.05375				17.46
	ORE	59.55	67.30	75.10	76.14	68.18	61.24	59.50	59.30	52.79	70.55875				64.96
	COEE	46.52	51.96	42.96	52.53	52.44	38.72	30.28	35.56	22.75	37.44375				41.12
7/15-7/22	Output Qty	318.56	149.18	260.39	164.08	312.78	292.70	297.41	187.21	189.92	214.2105				282.64
	DT	5.01	3.17	26.07	3.39	9.68	9.55	24.32	12.05	26.33	19.37625				13.89
	FM	4.00	0.67	0.84	0.00	1.35	0.00	0.00	1.29	0.59	3.16875				1.19
	CO	0.00	0.00	8.67	0.00	0.00	0.00	2.72	6.01	9.89	0				2.79
	WM	27.15	53.14	4.58	48.90	22.18	18.15	1.27	23.87	3.31	23.26375				22.58
	ORE	62.51	40.15	59.43	48.90	67.35	72.40	68.01	51.82	58.96	53.95125				58.35
	COEE	55.31	31.08	40.18	34.18	54.30	50.82	36.63	28.91	29.31	33.04875				39.38
7/23-7/30	Output Qty	199.69	197.31	278.99	199.59	173.61	186.56	299.18	206.75	259.72	95.28475				201.06
	DT	8.13	6.88	27.88	11.80	16.06	11.30	19.88	16.88	18.50	8.8075				14.61
	FM	0.99	0.74	0.00	3.91	0.69	1.38	1.49	0.68	1.42	1.34				1.26
	CO	9.17	0.00	1.68	6.21	29.75	19.80	6.92	17.08	2.12	48.50875				14.12
	WM	27.61	37.36	5.92	11.65	3.62	16.72	2.80	10.49	1.82	0.49125				11.85
	ORE	52.72	53.84	64.29	62.66	46.61	48.83	68.59	52.78	75.65	30.09				55.60
	COEE	38.12	41.11	43.04	41.58	31.67	33.78	36.91	32.63	36.99	18.38875				35.42
7/31-8/7	Output Qty	316.06	298.7925	286.91338	142.99588	157.17175	76.486	157.845	45.6025	186.11788	210.46838	296.61788			185.91
	DT	8.54	6.655	9.0475	5.66	4.32625	7.37	18.36	3.7925	18.42	18.37875	14.52			10.46
	FM	0.00	3.26625	1.465	0.0375	0.7625	0.79625	0.7175	0.8175	0.67	0.60375	3.05			1.10
	CO	0.00	0	24.1875	0	21.26125	26.19625	15.5825	26.13125	10.44875	11.1375	0			12.27
	WM	2.68	4.6875	14.35875	49.96875	21.89375	41.355	17.555	48.29875	13.75375	5.78125	22.07975			22.09
	ORE	87.08	84.9975	50.5275	44.21875	50.91	30.94	46.905	19.1625	55.5875	63.025	59.12125			52.96
	COEE	65.84	62.2475	33.4725	29.7775	32.7425	15.725	24.7475	8.9175	28.7225	43.84875	41.08			35.19
8/8-8/15	Output Qty	263.61	213.89525	259.34863	186.31038	221.69613	167.99963	46.56825	45.079875	288.95038	201.21363	67.16675	111.1045		166.91
	DT	8.53	5.42125	11.2	7.84875	5.595	9.325	14.62625	4.93625	26.6975	11.70375	8.70125	11.75875		10.53
	FM	1.50	0.6925	0.675	1.4775	0.725	3.205	0.68125	0.85	0.84125	0.675	0.76	2.77125		1.24
	CO	0	0	15.095	0	0	25.74375	19.76	0	6.3525	0	34.85125	23.96875		10.48
	WM	28.87	30.0775	5.95	29.0175	20.7425	9.20375	3.13625	67.65	6.2175	25.7125	13.41625	12.7975		20.14
	ORE	65.56	62.28875	66.3625	67.7275	72.7825	44.69125	47.02	25.31875	59.0725	61.3325	32.54875	46.1875		54.24
	COEE	54.92	44.56125	40.0575	38.81625	46.1675	31.65375	8.42	9.39125	33.7875	41.9225	13.99125	23.14625		32.25
8/16-8/23	Output Qty	259.80	255.2445	272.83225	154.70863	75.122875	154.47675	96.341625	55.28225	228.91725	249.69988	152.3925	74.823375	207.877	172.11
	DT	4.37	8.10875	13.30125	2.61875	6.99375	22.68875	12.22625	4.59125	19.84125	8.14	9.09375	6.78625	20.99375	10.74
	FM	0.81	0.65	0.6325	0.625	0.67625	0.9225	0.75125	0.65375	0.91125	1.3975	0.68375	0.64875	0	0.72
	CO	0.00	0	5.5675	0	27.3325	14.00875	19.98625	0	9.23875	0	21.94625	31.9175	0	10.00
	WM	27.97	17.43	11.09875	36.86375	35.05375	15.0025	39.175	61.825	5.16625	15.80625	15.80625	24.90625	14.47125	24.66
	ORE	63.87	72.37125	68.26125	59.16625	29.275	47.145	28.15125	31.84	65.1675	75.74	47.61125	28.28375	62.54625	52.11
	COEE	54.12	53.1775	42.0975	32.29125	14.2075	27.2075	19.99625	11.5075	35.325	52.02	31.485	15.58875	40.305	33.25

圖 0-7.機台平均值

8.3 SAW OP 作業程序動作分解

觀察從開始到一片結束，發現其中人員在上下料以外，除了機故很少需要人員操作，所以改善人機比以上下料動作來分析(如表 0-2.SAW 上下料動作分解)。

公式:機台操作時間/人員操作時間=人機比。

將秒數較長之動作做分解：

=>上料操作

放儲料盒、氣槍清潔。

=>上料檢驗

登陸 OLP 系統：AO 登陸，對路單上的機台資訊。

確認電腦參數：確認機台上的電腦螢幕之參數是否正確，在片進入機台之後的狀況是否有異常。

刀片校正參數：調光和調基準線。

=>下料檢驗

確認綠單：須對路單上的資訊，和將機台的一些異常或是資訊紀錄在路單上。

分析

可以在表 0-2.SAW 上下料動作分解看出，檢驗這項占了 10%左右，可見若是從檢驗提出改善將可以提高機台操作之時間，下料檢驗 11%和延遲 3%所以綜合來說可以從檢驗和延遲做改善。

表 0-2.SAW 上下料動作分解

Loading (秒)	動作	分類	人/機作業	8月21日	機台型號	WSD654		
15	放儲料盒	操作	P		料號	8JSX*UB		
165	登錄OLP系統	檢驗	P		秒數		秒數	佔全體
28	氣槍清潔	操作	P	人操作	344	操作	2601	90%
43	OP確認電腦(參數)	檢驗	P	機台操作	2558	檢驗	301	10%
93	OP刀片校正(目標)	檢驗	P	total time	2902	total time	2902	
2558	第一片切割加工	操作	G	人機比	1比7			
Loading (秒)	動作	分類	人/機作業	8月12日	機台型號	WSD048		
2392	第十二片切割加工	操作	G		料號	8JSX*UB		
72	橘燈機等人	延遲	P		秒數		秒數	佔全體
322	確認綠單	檢驗	P	人操作	428	操作	2426	86%
34	推走料架	操作	P	機台操作	2392	檢驗	322	11%
				total time	2820	延遲	72	3%
				人機比	1比6	total time	2820	

8.4 設施規劃機台操作空間分析/實際演練

因為工廠需要增加新機台，需要事先規劃好位置，所以需要線上現場的布置圖，那主要是畫現場機台的長寬跟各機台的間距(如圖 0-8.場域圖)，那也有一些配合工作所使用的工具需要畫，如:料架、顯微鏡等等。

在量測完可以藉由所繪製之布置圖，去做一些預設增加機台的分析，像是各站點可以增加之機台數量，方便主管去做一些規劃和安排。含有因為有考慮到可能會遷移機台，所以也有量測部分高度較高之機台來符合廠房之限制。

空間分析

現場量測走道落在 60~90 公分，那消防通道至少 120 公分要能讓兩個人通過寬度。分析:課本上動作機台與動作機台需間隔 42 吋(106.68 公分)，現場實看 60 公分是可行的作法，作業間距大於 40 公分可以讓一個人輕易通過的(如圖 0-9.人可行動寬度)。

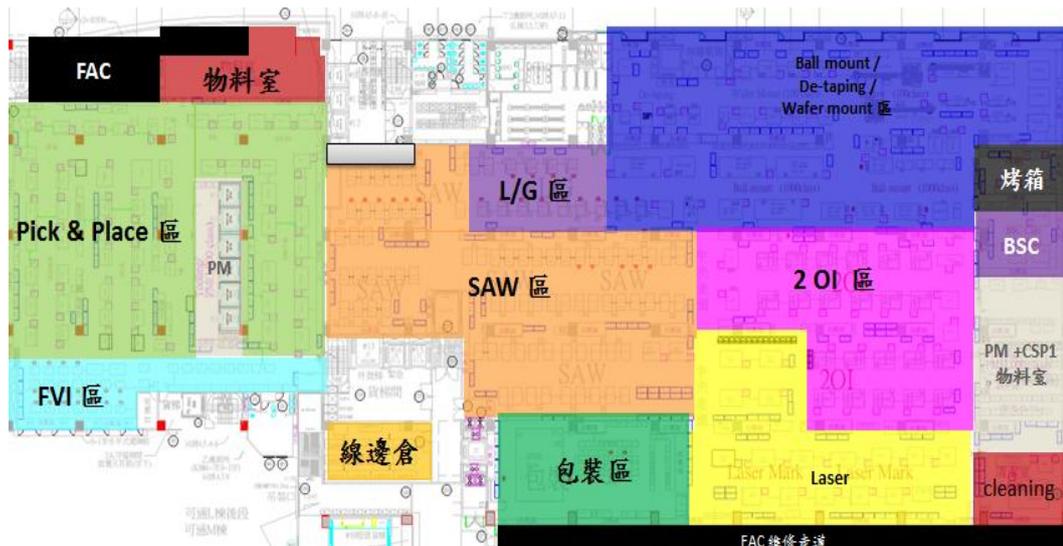


圖 0-8.場域圖

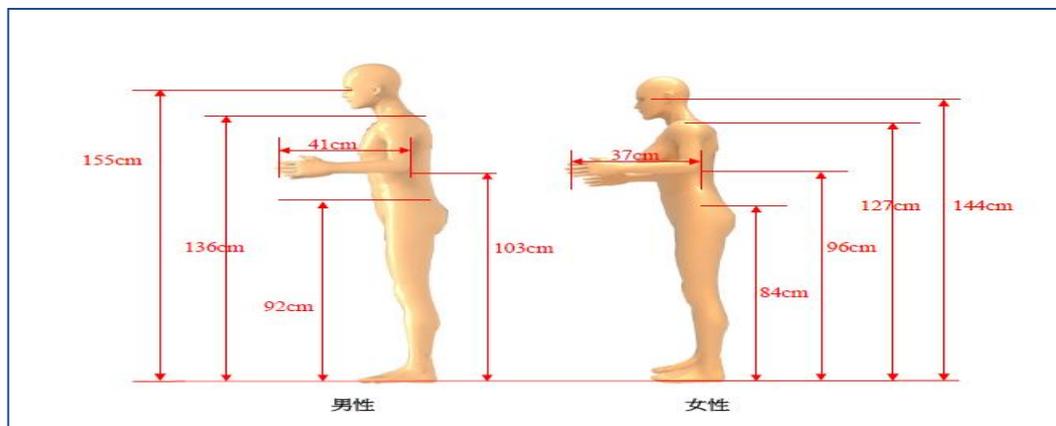


圖 0-9.人可行動寬度

實際演練

那在場區量測各站點機台與機台之間的距離，和一些工作桌和料架之間的距離，示意圖如表 0-3. 各站點機台示意圖，各站點的操作面和維修面不見得相同：

PNP

OP 在笑臉區換捲換片，ME 或廠商在紅十字區或笑臉區作維修或改機。

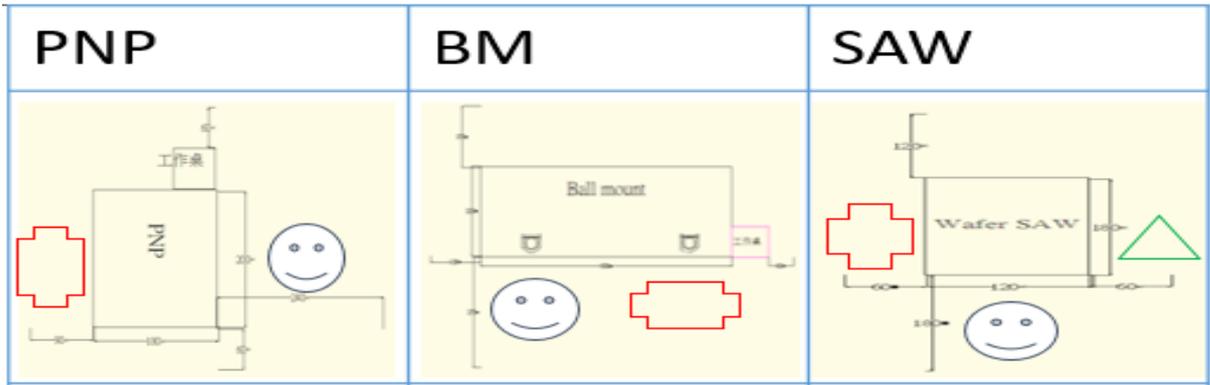
BM

OP 換錫球換儲料盒操作，ME 清理機台在同一面操作

SAW

OP 會在笑臉區域上料操作電腦，三角形區用氣槍噴清洗台，紅十字區換刀片。但可以從示意圖看出，皆是最少有 60 公分之間距。

表 0-3.各站點機台示意圖



建議

那在現場有觀察到料架都會堆置在走道或是機台左右，造成人通過的阻礙，是可以設置料架的放置區域，才不會散落在走道中。

SAW 區在現場觀測時，有一些待設置機台堆置在空閒處，應該盡早做處理。

第九章 改善手法或方法論

對於機台提升效率而言，改善 UPH 和人機比提升是在公司主要用到的手法，那我們可以先了解標準跟實際上的差距，再以(1)GAP 縮小及(2)能力提升，進而提出改善方案，達到改善的目的。

9.1 PNP 人員操作效率損失

在 PNP 機台前，紀錄 OP 的動作和機台的動作(如表 0-1.PPI804 一小時動作分解)，分析可刪減之動作提升產能。

紀錄 OP 動作時，主要有 4 個類別：

換料、操作電腦(5S 或其他問題)、確認白綠單(蓋章確認)、確認良率，除機台操作外，操作中的換料和檢驗較高。

表 0-1.PPI804 一小時動作分解

動作	Loading (秒)	分類	人/機作業	動作	Loading (秒)	分類	人/機作業	7月22日			
換片	33	操作	P	寫綠單	25	操作	P	CTS	MI40	die qty	6000
打die	18	操作	G	打die	206	操作	G	CS35L27A	PPI804	DPW	7758
紅燈停機	10	延遲	G	紅燈停機	22	延遲	G		UPH18	MPQ	6000
確認die	99	檢驗	P	操作電腦	9	操作	P	操作	3232		佔全體
綠單蓋章	9	操作	P	打die	600	操作	G	打dieG	2701	84%	75%
打die	13	操作	G	拔白色蓋reel	43	操作	P	綠單P	107	3%	3%
紅燈停機	21	操作	G	打die	193	操作	G	電腦P	156	5%	4%
操作電腦	38	操作	P	換片	44	操作	P	換料P	228	7%	6%
打die	134	操作	G	掃描良率	26	檢驗	G	檢驗	213	6%	6%
確認5S	4	檢驗	P	紅燈停機	18	延遲	G	延遲	154	4%	4%
換藍reel	86	操作	P	操作電腦	85	操作	P				
操作電腦	24	操作	P	寫綠單	53	操作	P	換料後自行回傳資料至系統			137
停機(carrier跑位)	74	延遲	G	打die	1006	操作	G	確認5S問題相同問題			
貼好camer	24	操作	P	換白reel	22	操作	P	機台自動重複過去操作			391
打die	24	操作	G	打die	45	操作	G	機台自動換片對位			
確認camer tape	84	檢驗	P		3596			紅燈停機			154
裝好carrier	16	操作	P					總共刪減			682
寫綠單	20	操作	P								
打die	459	操作	G								
紅燈停機	9	延遲	G								

分析：

可以看到(如)操作中的換料和檢驗，是在所有動作裡除了機台操作占比最高的兩項。

所以如果要改善主要可以從這兩項下手(如表 0-2.PPI804 換料和檢驗 藍色框起動作)。

換料:reel 捲盤、cover tape 黏合膠、carrier tape 捲帶、metal cassette 晶舟盒。

檢驗:5 個面是否有毀損無法辨識、口袋黏合後膠貼和狀態、吸嘴偏移需要確認人員動作。

表 0-2.PPI804 換料和檢驗

loading (秒數)	動作	分類	人機作業	Loading (秒數)	動作	分類	人機作業	7月22日			
33	換片	操作	P	25	寫綠單	操作	P	CTS	MI40	die qty	6000
18	打die	操作	G	206	打die	操作	G	CS35L27A	PP1804	DPW	7758
10	紅燈停機	延遲	G	22	紅燈停機	延遲	G		UPH18	MPQ	6000
99	確認die	檢驗	P	9	操作電腦	操作	P	操作	3232		佔全體
9	綠單蓋章	操作	P	600	打die	操作	G	打dieG	2701	84%	75%
13	打die	操作	G	43	拔白色舊reel	操作	P	綠單P	107	3%	3%
21	紅燈停機	操作	G	193	打die	操作	G	電腦P	156	5%	4%
38	操作電腦	操作	P	44	換片	操作	P	換料P	228	7%	6%
134	打die	操作	G	26	掃描良率	檢驗	G	檢驗	213	6%	6%
4	確認SS	檢驗	P	18	紅燈停機	延遲	G	延遲	154	4%	4%
86	換藍reel	操作	P	85	操作電腦	操作	P	18*24*70.37%=303.9984	gap		25
24	操作電腦	操作	P	53	寫綠單	操作	P	75-4.63=70.37			
74	停機(carrier對位)	延遲	G	1006	打die	操作	G	Output Qty	DTI(%)	PMI(%)	COI(%)
24	貼好carrier	操作	P	22	換白reel	操作	P	200.702	4.63	0	0
24	打die	操作	G	45	打die	操作	G		WMI(%)	OEB(%)	COEB(%)
84	確認carrier tape	檢驗	P	Total time	3596	人機比1:4	G		58.91	58.91	41.81
16	裝好carrier	操作	P								
20	寫綠單	操作	P								
459	打die	操作	G								
<9	紅燈停機	延遲	G								

改善方法

(1) 換料後自行回傳資料至系統 137s

可以看到在換料後，需要蓋章確認綠單，或是操作電腦確認機台狀態，若是可以改成系統自行回傳狀況至系統，那就可以省去這個動作。

loading (秒數)	動作	分類	人機作業	Loading (秒數)	動作	分類	人機作業	7月22日			
33	換片	操作	P	25	寫綠單	操作	P	CTS	MI40	die qty	6000
18	打die	操作	G	206	打die	操作	G	CS35L27A	PP1804	DPW	7758
10	紅燈停機	延遲	G	22	紅燈停機	延遲	G		UPH18	MPQ	6000
99	確認die	檢驗	P	9	操作電腦	操作	P	操作	3232		佔全體
9	綠單蓋章	操作	P	600	打die	操作	G	打dieG	2701	84%	75%
13	打die	操作	G	43	拔白色舊reel	操作	P	綠單P	107	3%	3%
21	紅燈停機	操作	G	193	打die	操作	G	電腦P	156	5%	4%
38	操作電腦	操作	P	44	換片	操作	P	換料P	228	7%	6%
134	打die	操作	G	26	掃描良率	檢驗	G	檢驗	213	6%	6%
4	確認SS	檢驗	P	18	紅燈停機	延遲	G	延遲	154	4%	4%
86	換藍reel	操作	P	85	操作電腦	操作	P	18*24*70.37%=303.9984	gap		25
24	操作電腦	操作	P	53	寫綠單	操作	P	75-4.63=70.37			
74	停機(carrier對位)	延遲	G	1006	打die	操作	G	Output Qty	DTI(%)	PMI(%)	COI(%)
24	貼好carrier	操作	P	22	換白reel	操作	P	200.702	4.63	0	0
24	打die	操作	G	45	打die	操作	G		WMI(%)	OEB(%)	COEB(%)
84	確認carrier tape	檢驗	P	Total time	3596	人機比1:4	G		58.91	58.91	41.81
16	裝好carrier	操作	P								
20	寫綠單	操作	P								
459	打die	操作	G								
<9	紅燈停機	延遲	G								

(2) 確認 5S 問題相同問題機台自行重複過去操作機台自動換片對位 391s

在換片時，現場看是需要人做確認或是調整的，所以如果機台能自行對位，或是對位更精準就可以不用手動操作，增加紅燈停機造成等待的浪費。

在機台用吸嘴將 chip 吸起時，若是五個邊有對位異常或是汙損時，機台會閃紅燈示意作業員處理，若是機台可以有處理記憶，就可以先自行判斷需要執行的操作，不用重複去處理相同問題，因為一片裡可能有很多 chip 都有異常或是汙損。

loading (秒數)	動作	分類	人機作業	Loading (秒數)	動作	分類	人機作業	7月22日			
33	換片	操作	P	25	寫錄單	操作	P	CTS	M140	die qty	6000
18	打die	操作	G	206	打die	操作	G	CS35L27A	PP1804	DPW	7758
10	紅燈停機	延遲	G	22	紅燈停機	延遲	G	UPH18	MPQ	MPQ	6000
99	確認die	檢驗	P	9	操作電腦	操作	P	操作	3232		佔全體
9	綠單蓋章	操作	P	600	打die	操作	G	打dieG	2701	84%	75%
13	打die	操作	G	43	拔白色管reel	操作	P	綠單P	107	3%	3%
21	紅燈停機	操作	G	193	打die	操作	G	電腦P	156	5%	4%
38	操作電腦	操作	P	44	換片	操作	P	換料P	228	7%	6%
134	打die	操作	G	26	掃描良率	檢驗	G	檢驗	213	6%	6%
4	確認SS	檢驗	P	18	紅燈停機	延遲	G	延遲	154	4%	4%
86	換藍reel	操作	P	85	操作電腦	操作	P	18*24*70.37%=303.9984	gap		25
24	操作電腦	操作	P	53	寫錄單	操作	P	75-4.63=70.37			
74	停機(carrier跑位)	延遲	G	1006	打die	操作	G	Output Qty	DT(%)	FM(%)	CO(%)
24	貼好carrier	操作	P	22	換白reel	操作	P	200.702	4.63	0	0
24	打die	操作	G	45	打die	操作	G		WM(%)	OEB(%)	COEB(%)
84	確認carrier tape	檢驗	P	Total time	3596	人機比1.4	G		58.91	58.91	41.81
16	裝好carrier	操作	P								
20	寫錄單	操作	P								
459	打die	操作	G								
9	紅燈停機	延遲	G								

(3)紅燈停機 154s

在計算當機時間時，若能減少機等人的時間就可以增加打機台的時間。

停機可能有兩個方向，一個是上述的紅燈停機，另一個是其他異常，像是取經片不良、正面球損、字碼不清、放die不良或是有外物等等。

那如果可以在一紅燈時人員立即到達處理，就不會有機等人的問題，但這是必須要增加人事成本，所以還需要再做評估，或是換成調慢參數減少機故的發生，就需要再多觀察。

loading (秒數)	動作	分類	人機作業	Loading (秒數)	動作	分類	人機作業	7月22日			
33	換片	操作	P	25	寫錄單	操作	P	CTS	M140	die qty	6000
18	打die	操作	G	206	打die	操作	G	CS35L27A	PP1804	DPW	7758
10	紅燈停機	延遲	G	22	紅燈停機	延遲	G	UPH18	MPQ	MPQ	6000
99	確認die	檢驗	P	9	操作電腦	操作	P	操作	3232		佔全體
9	綠單蓋章	操作	P	600	打die	操作	G	打dieG	2701	84%	75%
13	打die	操作	G	43	拔白色管reel	操作	P	綠單P	107	3%	3%
21	紅燈停機	操作	G	193	打die	操作	G	電腦P	156	5%	4%
38	操作電腦	操作	P	44	換片	操作	P	換料P	228	7%	6%
134	打die	操作	G	26	掃描良率	檢驗	G	檢驗	213	6%	6%
4	確認SS	檢驗	P	18	紅燈停機	延遲	G	延遲	154	4%	4%
86	換藍reel	操作	P	85	操作電腦	操作	P	18*24*70.37%=303.9984	gap		25
24	操作電腦	操作	P	53	寫錄單	操作	P	75-4.63=70.37			
74	停機(carrier跑位)	延遲	G	1006	打die	操作	G	Output Qty	DT(%)	FM(%)	CO(%)
24	貼好carrier	操作	P	22	換白reel	操作	P	200.702	4.63	0	0
24	打die	操作	G	45	打die	操作	G		WM(%)	OEB(%)	COEB(%)
84	確認carrier tape	檢驗	P	Total time	3596	人機比1.4	G		58.91	58.91	41.81
16	裝好carrier	操作	P								
20	寫錄單	操作	P								
459	打die	操作	G								
9	紅燈停機	延遲	G								

總結：

上述的刪減動作預計可以刪減 682s。

鑒於時間的考量，所以無法完整看到改善計畫實施，只能將建議提供給公司做參考。

動作落差百分比=(全部作業時間-機台打 DIE 時間)/全部作業時間

$$=(3596-2701)/3596=24.8\%=>目標落差設定為 20\%$$

9.2 定義 PNP 最大產出

機台稼動率(COEE)=100%-(當機+待料)-(現場實看落差)

一天最大產出目標=UPH*24hr*機台稼動率(COEE)

由於影響到產出的最主要兩項為 UPH(8.1 章節)和機台稼動率(8.2 章節)，所以主要才需要對這兩項做動作分解，那可以從第八章得知 UPH 實際量測接近值為 18、20、25，機台稼動率為當機 10%待料 10%。

(1)依照其他舊型機台，系統自行有原始設立目標(20、24、27)，以當機時間 10%待料 10%來套入公式，預設合理標準產出為 384K、460K、518K (一天產出)。

=>能看到達成的只有 801 這台，代表標準設立錯誤，大多機台都達成不了，那設立的標準錯誤。

(2)依據實際觀察的數值設置不同目標(18、20、25)，以當機時間 10%待料 10%來套入公式，預設合理每日標準產出為 346K、384K、480K，

=>只有 801、802、805 有達成，還需要再改標準。

(3)同目標(18、20、25)當機時間 10%待料 10%，再扣掉現場實看落差 20%，預設合理每日標準產出為 259K、288K、360K，

=>全部機台部分達成，最高的 801 有半數達成，所以可以以此做機台產出目標。

結論

從表 0-3. 目標達成率整合表可以看出第三個推測較合理，較可以以現況和實際狀況整合設立較合適之新目標，而實施面因為時間不足所以已有回報給主管，後續將由主管分派給組員成立改善小組，與相關部門開會協議。

表 0-3.目標達成率整合表

機台型號	預設值	新目標	實看落差
801	7%	16%	53%
802	0%	5%	36%
803	0%	0%	9%
804	0%	0%	33%
805	0%	5%	33%
810	0%	0%	14%

9.3 SAW 人機比改善對策(ECRS)

在 8.2 章節有提到可以從檢驗和延遲下手。

表 0-4. SAW 上下料動作分解

Loading (秒)	動作	分類	人/機作業	8月21日	機台型號	WSD654		
15	放儲料盒	操作	P		料號	8JSX*UB		
165	登錄OLP系統	檢驗	P		秒數		秒數	佔全體
28	氣槍清潔	操作	P	人操作	344	操作	2601	90%
43	OP確認電腦(參數)	檢驗	P	機台操作	2558	檢驗	301	10%
93	OP刀片校正(目標)	檢驗	P	total time	2902	total time	2902	
2558	第一片切割加工	操作	G	人機比	1比7			
Loading (秒)	動作	分類	人/機作業	8月12日	機台型號	WSD048		
2392	第十二片切割加工	操作	G		料號	8JSX*UB		
72	橘燈機等人	延遲	P		秒數		秒數	佔全體
322	確認綠單	檢驗	P	人操作	428	操作	2426	86%
34	推走料架	操作	P	機台操作	2392	檢驗	322	11%
				total time	2820	延遲	72	3%
				人機比	1比6	total time	2820	

那依據這幾個動作，利用 ECRS 手法分別提出了一些理想化之改善對策如下：

合併:校正參數跟機台對位同時進行(以綠色標記，如表 0-5.合併)。。

表 0-5.合併

Loading (秒)	動作	分類	人/機作業	8月21日	機台型號	WSD654		
15	放儲料盒	操作	P		料號	8JSX*UB		
165	登錄OLP系統	檢驗	P		秒數		秒數	佔全體
28	氣槍清潔	操作	P	人操作	344	操作	2601	90%
43	OP確認電腦(參數)	檢驗	P	機台操作	2558	檢驗	301	10%
93	OP刀片校正(目標)	檢驗	P	total time	2902	total time	2902	
2558	第一片切割加工	操作	G	人機比	1比7			
Loading (秒)	動作	分類	人/機作業	8月12日	機台型號	WSD048		
2392	第十二片切割加工	操作	G		料號	8JSX*UB		
72	橘燈機等人	延遲	P		秒數		秒數	佔全體
322	確認綠單	檢驗	P	人操作	428	操作	2426	86%
34	推走料架	操作	P	機台操作	2392	檢驗	322	11%
				total time	2820	延遲	72	3%
				人機比	1比6	total time	2820	

刪減/簡化:所有資訊整合成條碼(以紫色標記,如表 0-6.刪減/簡化)。

表 0-6.刪減/簡化

Loading (秒)	動作	分類	人/機作業	8月21日	機台型號	WSD654		
15	放儲料盒	操作	P		料號	8JSX*UB		
165	登錄OLP系統	檢驗	P		秒數		秒數	佔全體
28	氣槍清潔	操作	P	人操作	344	操作	2601	90%
43	OP確認電腦(參數)	檢驗	P	機台操作	2558	檢驗	301	10%
93	OP刀片校正(目標)	檢驗	P	total time	2902	total time	2902	
2558	第一片切割加工	操作	G	人機比	1比7			
Loading (秒)	動作	分類	人/機作業	8月12日	機台型號	WSD048		
2392	第十二片切割加工	操作	G		料號	8JSX*UB		
72	橘燈機等人	延遲	P		秒數		秒數	佔全體
322	確認綠單	檢驗	P	人操作	428	操作	2426	86%
34	推走料架	操作	P	機台操作	2392	檢驗	322	11%
				total time	2820	延遲	72	3%
				人機比	1比6	total time	2820	

調整:確認參數自行重複過去操作(以黃色標記,如表 0-7.調整)。

表 0-7.調整

Loading (秒)	動作	分類	人/機作業	8月21日	機台型號	WSD654		
15	放儲料盒	操作	P		料號	8JSX*UB		
165	登錄OLP系統	檢驗	P		秒數		秒數	佔全體
28	氣槍清潔	操作	P	人操作	344	操作	2601	90%
43	OP確認電腦(參數)	檢驗	P	機台操作	2558	檢驗	301	10%
93	OP刀片校正(目標)	檢驗	P	total time	2902	total time	2902	
2558	第一片切割加工	操作	G	人機比	1比7			
Loading (秒)	動作	分類	人/機作業	8月12日	機台型號	WSD048		
2392	第十二片切割加工	操作	G		料號	8JSX*UB		
72	橘燈機等人	延遲	P		秒數		秒數	佔全體
322	確認綠單	檢驗	P	人操作	428	操作	2426	86%
34	推走料架	操作	P	機台操作	2392	檢驗	322	11%
				total time	2820	延遲	72	3%
				人機比	1比6	total time	2820	

結果:

若是將 ECRS 套用想像，8/21 這比上料的機台若都將動作縮減到一分鐘，人機比 7=>12，可以從表 0-1.人機比看出現場人員為 9 人總機台數為 72，若是理想化能實現，將可以從原本的 9 人縮減至 6 人。

下料 8/12WSD048:若都將動作縮減到一分鐘，機等人縮減至一分鐘，人機比 6=>16，可以從表 0-1.人機比看出現場人員為 9 人總機台數為 72，若是理想化能實現，將可以從原本的 9 人縮減至 5 人。

表 0-8.人機比

人機比表格	機台	區域數	人數	人機比
de-taping	5台/1種	1	2	3
ball mount	12台/3種	4	6	5
reflow	6台/2種			
flux	5台/2種			
wf mount	8台/2種			
bsc laminate	3台/1種	2	2	4
bsc curving	5台/3種			
laser marking	13台/3種	1	5	3
2OI	22台/1種	2	4	6
LG	11台/2種	1	2	6
SAW	72台/1種	4	9	8
PnP	53台/11種	10	12	5
FVI	37台/5種	2	10	4

第十章 結論

先是對教材寫出結論，再來就到現場量測觀察機台產出，分析現場實際狀況和理想狀況之間的落差。

在教材中的製程(如表 0-1.學習教材整合)，多半是一些製成前與製程後的注意事項，如果是新人要透過教材去學習製程，還是要以實際產線上的狀況為主。

表 0-1.學習教材整合

一般通識	內容	後端製程	內容
Problem solving process	用8D來定義問題，對問題做出改善	Back Grinding	上膠研磨
		Backside Coating	貼膜烘烤
QC 7 Tools	直方圖、折線圖、散佈圖、柏拉圖、管制圖、魚骨圖、查檢表	Laser Marking	晶圓雷射刻印
		Ball Mount	晶圓植球
5 WHY /FTA	用5個問題和3條路徑對根本原因做分析	2OI/Wafer Mount	檢驗/貼膜
OCAP 異常管制計畫	故障編號做排除	LG & Saw	雷射預切/ 雷射正切
SPC system 品質管制系統	確認改善計畫	2OI	檢驗
ESD control 靜電防護規範	功率升高及發熱 需要使用靜電防護規範	P&P/FVI	晶圓入產品捲/ 入捲外觀檢驗
		Packing	包裝

產能需要提升，所以對瓶頸站做人機比優化。

PNP 站點需要對產出重新做設定，則需要在現場按碼錶紀錄 UPH 紀錄動作等等，再回來分析時間較長之動作，看能不能有方法去減少人員所需要做的動作，進而達到改善的目的(如表 0-2. PNP 人員操作效率損失)。在按碼表時想起了之前工作研究和生管實驗中，做的實驗就有做過所以到產線時反而有印象該怎麼按碼錶，最後是因為怕來不及紀錄動作，所以只用眼睛來看動作開始和結尾之時間，回來再將每個動作經由時間線推回。

表 0-2. PNP 人員操作效率損失

動作	Loading (秒)	分類	人/機作業	動作	Loading (秒)	分類	人/機作業	7月22日			
換片	33	操作	P	寫綠單	25	操作	P	CTS	MI40	die qty	6000
打die	18	操作	G	打die	206	操作	G	CS35L27A	PPI804	DPW	7758
紅燈停機	10	延遲	G	紅燈停機	22	延遲	G		UPH18	MPQ	6000
確認die	99	檢驗	P	操作電腦	9	操作	P	操作	3232		佔全體
綠單蓋章	9	操作	P	打die	600	操作	G	打dieG	2701	84%	75%
打die	13	操作	G	拔白色蓋reel	43	操作	P	綠單P	107	3%	3%
紅燈停機	21	操作	G	打die	193	操作	G	電腦P	156	5%	4%
操作電腦	38	操作	P	換片	44	操作	P	換料P	228	7%	6%
打die	134	操作	G	掃描良率	26	檢驗	G	檢驗	213	6%	6%
確認SS	4	檢驗	P	紅燈停機	18	延遲	G	延遲	154	4%	4%
換蓋reel	86	操作	P	操作電腦	85	操作	P				
操作電腦	24	操作	P	寫綠單	53	操作	P	換料後自行回傳資料至系統		137	
停機(carrier跑位)	74	延遲	G	打die	1006	操作	G	確認SS問題相同問題		391	
貼好camer	24	操作	P	換白reel	22	操作	P	機台自動重複過去操作			
打die	24	操作	G	打die	45	操作	G	機台自動換片對位			
確認camer tape	84	檢驗	P		3596			紅燈停機		154	
裝好carrier	16	操作	P					總共刪減		682	
寫綠單	20	操作	P								
打die	459	操作	G								
紅燈停機	9	延遲	G								

而記錄 UPH 時(如圖 0-1.紀錄 UPH)，也有記得老師說至少要觀看一分鐘以上才較準確，現場證實因為好壞 DIE 的影響，所以並不是一有變動便將數字記錄下來，那對於紀錄之數據將會不準確。

SAW 動作分解也要觀察 OP 的動作，也要對製程有一定的了解，否則對動作會混淆如果沒有對 OP 做詢問的話，只會覺得他們是在作重工的動作。

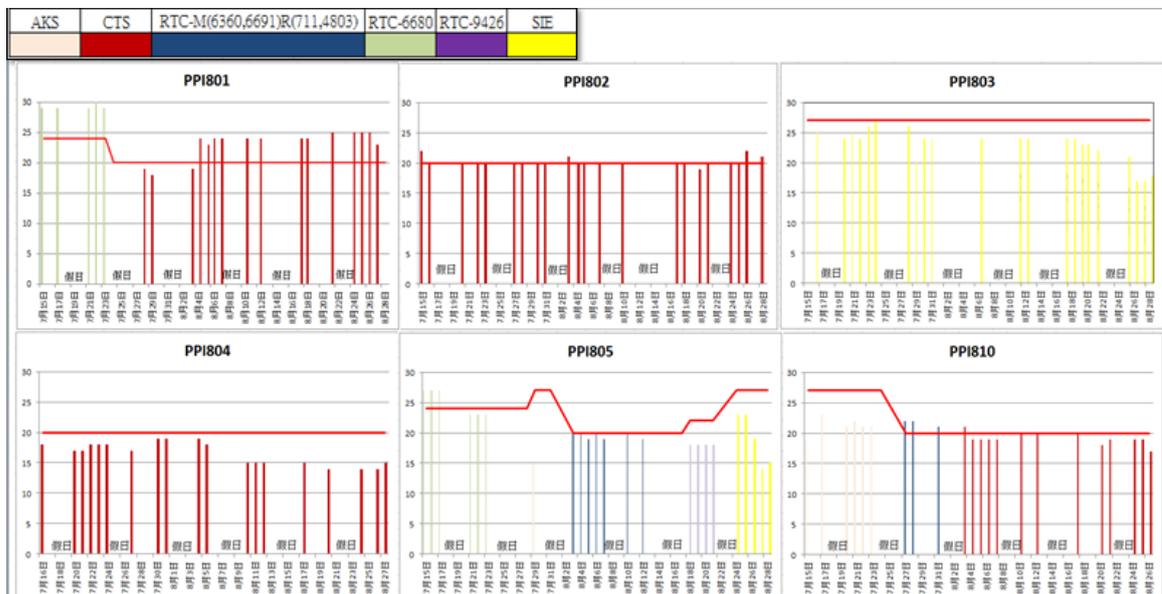


圖 0-1.紀錄 UPH

分析也不只是提出看到的，而是需要將看到的問題提出相對應的改善策略，將可以減少的損失做統整，主管才好去和其他部們開效率會議，對可以改善之處做處理。畫場域圖效率分配一個廠區可能可以分配成四個(如圖 0-2.設施規劃範例圖)，分區塊地完成將會提升做事的效率，所以到工廠做事需要有方法。



圖 0-2. 設施規劃範例圖

分析問題的方法：

- ◆ 分析機台 UPH 和稼動率，最大化機台產能
- ◆ 分析人員作業步驟，找出效率不彰情形，進行改善
- ◆ 場域圖有效規劃，增加生產坪效

心得

一開始的戰戰兢兢到漸漸敢去抒發自己的想法，也慢慢的有進步成長的成就感。

兩個月學到很多關於工廠的語言，學到很多對事情處理的方法察覺到自己還有很多不足的地方，會利用在學校的一年將不足的地方學習及改進。

分析結果已回報給主管，未來會成立專案小組做改善計畫，

未來也期許畢業後能以前輩們為目標，繼續往前邁進成為專業的 IE 工程師。

建議

在教材中的製程，多半是一些製成前與製程後的注意事項，如果是要學習以實際產線上的狀況為主較好，多看多問線上的人員將會得到收穫。

第十一章 參考資料

第一章到第三章

<https://ase.aseglobal.com/ch/about>

<https://zh.wikipedia.org/zhtw/%E6%97%A5%E6%9C%88%E5%85%89%E5%8D%8A%E5%B0%8E%E9%AB%94>

圖 2-5. 000 地理位置

<https://www.bing.com/maps?q=%E4%B8%AD%E5%A3%A2%E6%97%A5%E6%9C%88%E5%85%89&form=EDNTHT&refig=4985368aac8a440caff69f1e884daaab&mkt=zh-tw&msnews=1&sp=-1&pq=%E4%B8%AD%E5%A3%A2%E6%97%A5%E6%9C%88%E5%85%89&sc=8-5&qs=n&sk=&cvid=4985368aac8a440caff69f1e884daaab>

其他數據資料來瑜於現場實看，及 000 的內部 MES 報表系統。

