

【智慧企業整合】

Project 1

罩得住設備維修流程改善

Group 3

110034560 王勇盛

110034563 許宇韶

108005522 包中南

110034546 胡瑜茹

指導教授：邱銘傳 教授

中華民國 110 年 11 月 05 日

目錄

一. 現況描述與背景分析	4
1.1 企業介紹	4
1.2 現況描述	4
1.3 問題描述 5W1H	5
二. 流程分析與改善	5
2.1 泳道流程圖	5
2.1.1 AsIs	5
2.1.2 ToBe	5
2.2 價值溪流圖 VSM	8
2.2.1 AsIs	8
2.2.2 ToBe	8
2.3 TOC 分析.....	9
2.4 Flexsim 模擬改善流程.....	10
2.5 商業模式	13
三. 網站 & App 介紹	14
3.1 網站架構圖	14
3.2 ER Model	15
3.3 網站功能	15
3.4 ChatBot	18
3.5 App	21
四. 結論	22

圖目錄

圖 1. 單得住公司總部.....	4
圖 2. 泳道分析圖 AsIs 分析	6
圖 3. 泳道分析圖 ToBe 分析	7
圖 4. VSM AsIs 分析	8
圖 5. VSM ToBe 分析	9
圖 6. TOC 圖	9
圖 7. Flexsim 模擬 AsIs	10
圖 8. Flexsim 模擬 ToBe	11
圖 9. Flexsim 模擬 TOC 改善	11
圖 10. AsIs vs ToBe State Bar 比較.....	11
圖 11. AsIs vs ToBe 各站時間比較.....	12
圖 12. TOC 改善比較圖	12
圖 13. Web Function Chart.....	14
圖 14. Web Flow Chart.....	14
圖 15. 首頁.....	15
圖 16. 產品型錄.....	16
圖 17. 購物車.....	16
圖 18. 管理者登入介面.....	16
圖 19. 管理者註冊介面.....	17
圖 20. 產品清單.....	17
圖 21. 新增產品.....	18
圖 22. 訂單資訊.....	18

一. 現況描述與背景分析

1.1 企業介紹

罩得住科技公司成立於 2010 年，專精於醫療與衛生耗材設備開發及生產的公司，主要設備包括口罩機、手套機、殺菌機等設備。公司服務據點分別有台北區、台中區、高雄區，覆蓋面廣，可做到全方位的服務。



圖 1. 罩得住公司總部

1.2 現況描述

2020 年初全球爆發 COVID-19 疫情，造成重大傷亡與損失，也改變了人們生活的習慣，為避免疫情的傳播，同時也保護自我健康，口罩的使用已融入我們生活之中；據口罩行業研究報告，在疫情高峰期間，全球醫用口罩同比疫情前需求增長 13769%；全球醫用口罩每日需求量達到 1300 億個，而台灣每日也需約 400 萬個口罩。

口罩需求持續維持在高峰，而罩得住科技公司作為口罩設備開發與生產公司，為能持續提升口罩產出量，須提升口罩組裝機停機維修的時間，同時提升設備維護技術人員的時間排配最佳化，因此針對口罩組裝機維修服務流程進行改造精進，提高效率與產出，以因應國內民眾及全球防疫之所需。

1.3 問題描述 5W1H

如前面所述，因疫情關係，口罩需求持續增加且未有減緩的跡象。口罩生產上依賴口罩機台的運作，一旦機台有問題，生產部門需找設備部門進行維修。在維修的過程中，生產部門會抱怨設備部門以下問題：

- (1) 有維修需求時電話時常打不通或無人接聽
- (2) 需等待通知是否已安排維修人員
- (3) 維修過程時間太長
- (4) 維修申請單及維修紀錄紙本單據保管不易

表 1. 5W1H

What	電話及表單申請維修
When	確認維修人員安排的等待時間
Who	生產部與設備部門
Where	生產部與口罩生產線
Why	設備生產效率需提升，維修服務時間需縮短
How	採用線上申請及回覆與紀錄

二. 流程分析與改善

2.1 泳道流程圖

2.1.1 AsIs

爲了將整個流程釐清，我們使用了泳道流程圖將生產部門、維修部門、維修人員三者間的關係如圖 2 表達出來。當設備發生故障時，生產部門電話通知維修部門，維修部門主管收到通知後，會依當下的人力進行安排，維修人員抵達產線後，先確認設備問題，再針對問題所需要的備品另外申請，申請到備品後才開始進行維修組裝，完成維修後還需手動填寫工單留下維修紀錄。

2.1.2 ToBe

上述流程中，若使用 APP，可進行 BPR 的改造(如圖 3)。生產部門從原先的申請維修單/電話通知，改使用 APP 的話，APP 可直接進行維修人員的派工，而

不需維修部門主管盤點人力後才開始安排維修人員。另外，在維修人員進入產線前，APP 可先提示機台預計可能發生的異常點類型，維修人員根據異常點的類型先領取備品，當進入產線確認完設備問題後，可直接進行維修，不需要再另外花時間申請備品而拉長維修時間。完成維修後，使用 APP 填寫工單並系統通知產線。

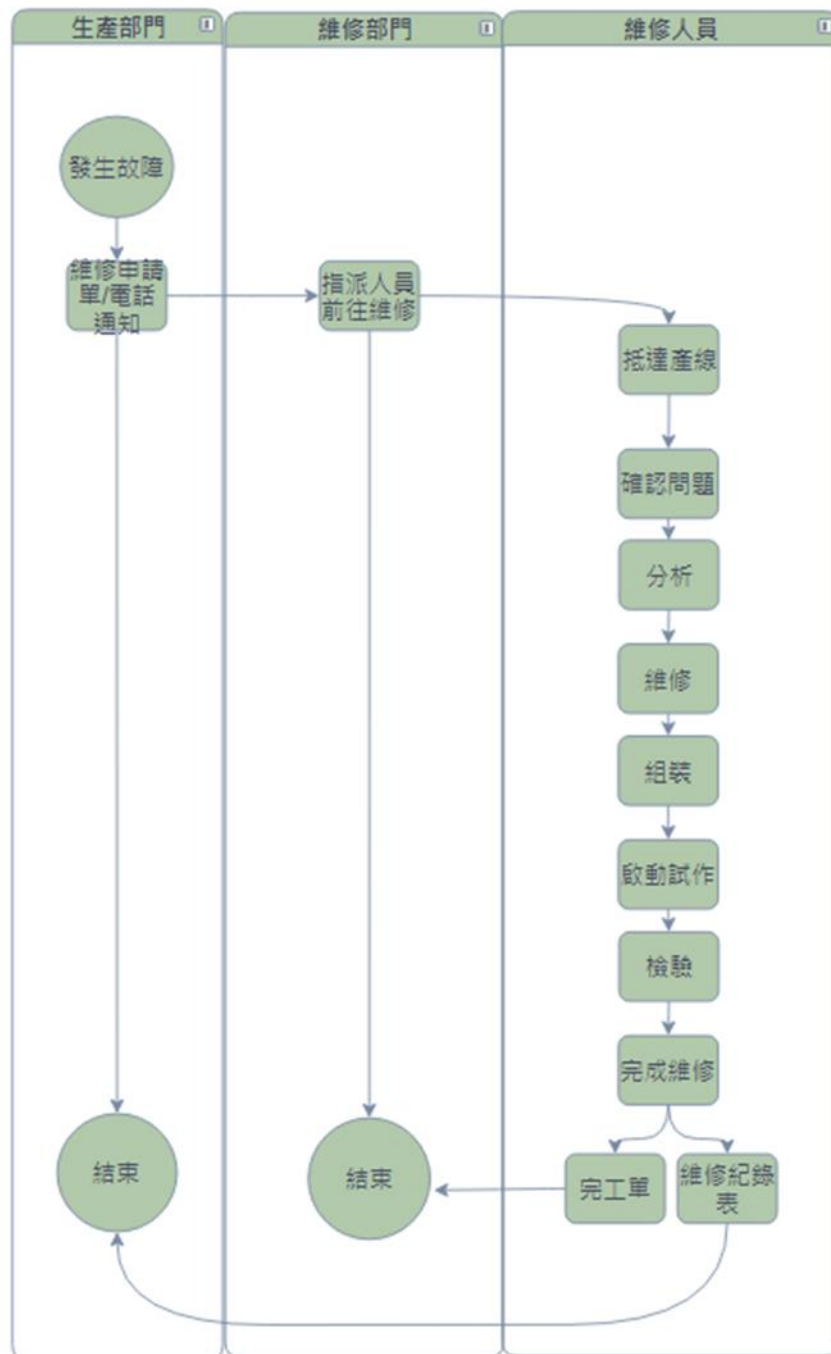


圖 2. 泳道分析圖 AsIs 分析

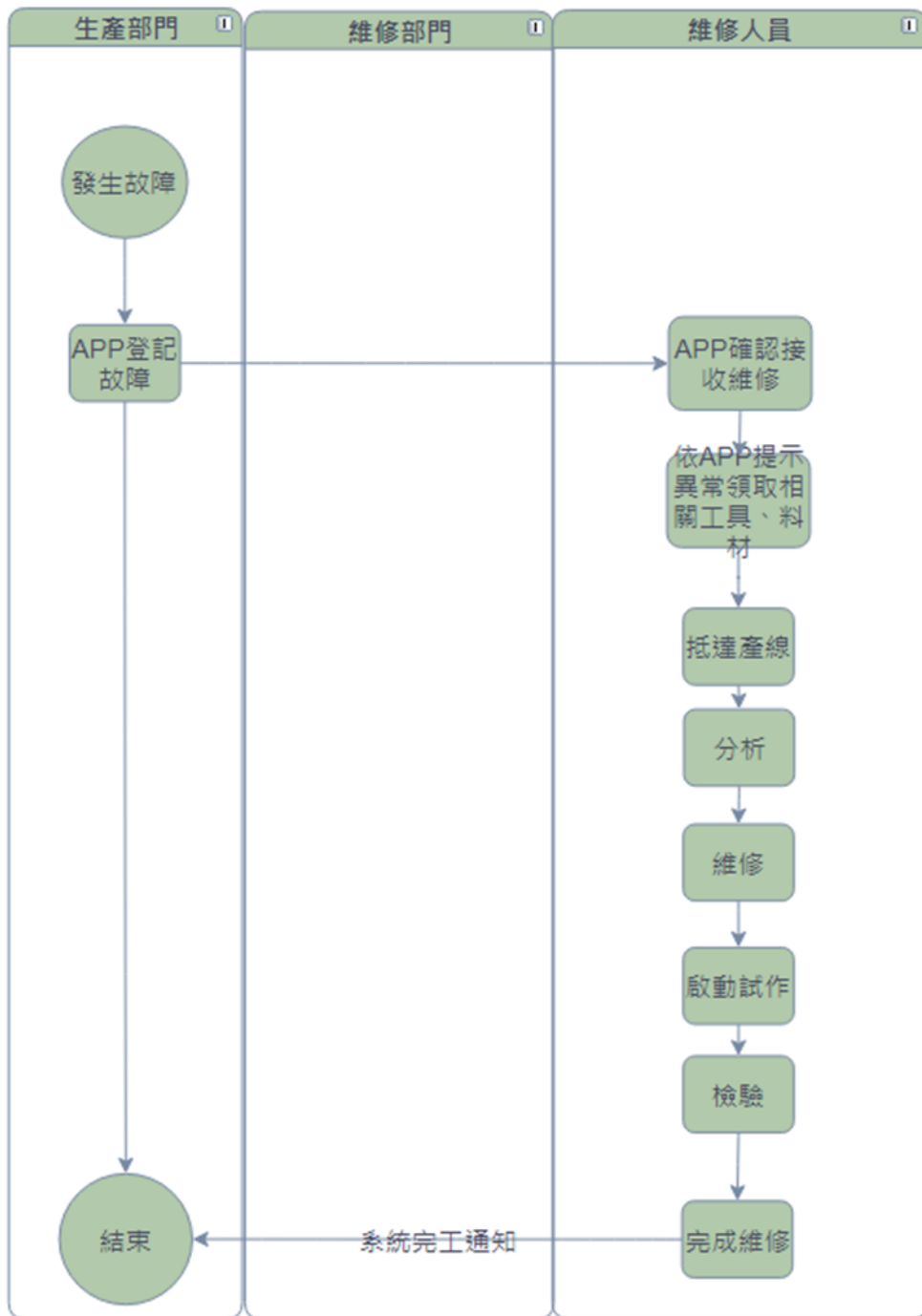


圖 3. 泳道分析圖 ToBe 分析

2.2 價值溪流圖 VSM

2.2.1 AsIs

使用泳道流程圖釐清整個維修流程後，我們使用價值溪流圖將每個維修環節所需的時間進行分析。如下圖 4 所示可以發現有許多無附加價值的工作，如維修主管指派人員需等待 300 秒，維修到組裝的中間因申請備品需另外等待 900 秒，組裝到啟動試做間也需要等到 600 秒，整個維修流程下來需花到 6130 秒，但實際維修時間只有 4020 秒，PCE 只有 65%。

2.2.2 ToBe

為了改善無附加價值的工作，如前面所提可使用 APP 來簡化一些工作流程：

1. 生產部門利用 APP 通知設備部門，APP 自動派工設備人員，可節省 AsIs 指派人員 300 秒。
2. 生產部門利用 APP 選定異常的設備型號與工站號，申請線上維修單，設備人員可依據維修單提前得知可能的異常點，並提前領取可能所需的備品。原先 AsIs 從維修到組裝需要 $1200 + 900 + 1200 = 3300$ 秒，改善後所需時間只需 2000 秒。
3. 完工後設備人員只需用 APP 點選維修狀況，減少填寫報表再 key in 到電腦的時間，從原先 AsIs 的 600 秒降至 180 秒。

如下方圖 5，經過改善後，PCE 提升至 79%。

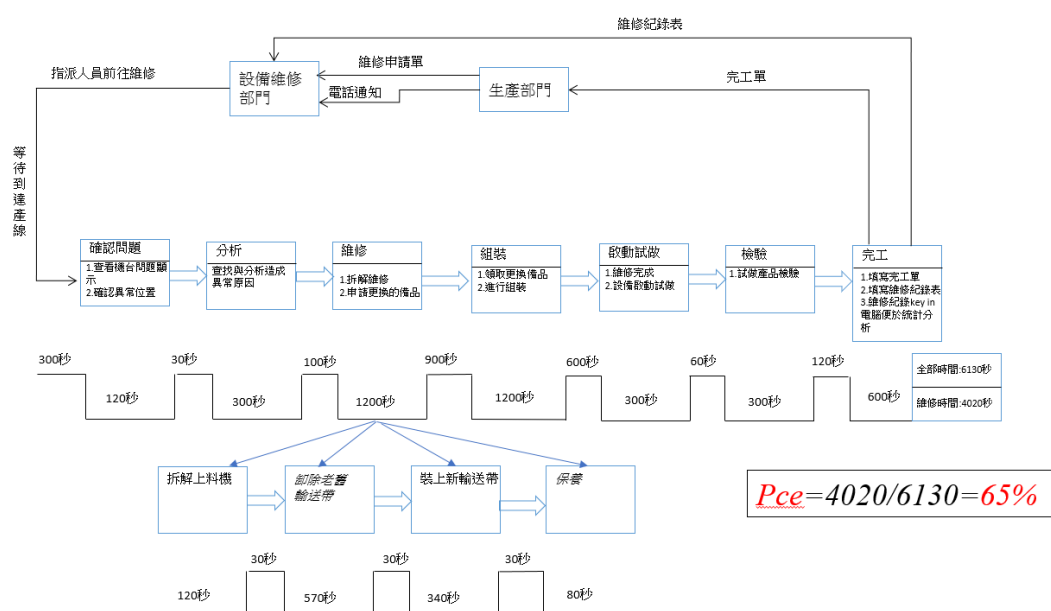


圖 4. VSM AsIs 分析

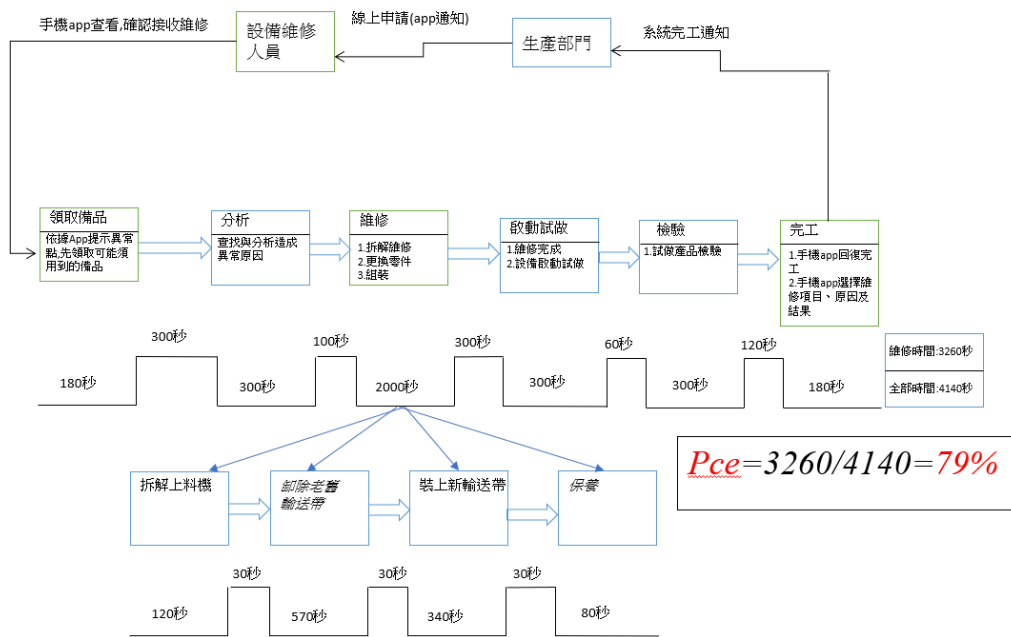


圖 5. VSM ToBe 分析

2.3 TOC 分析

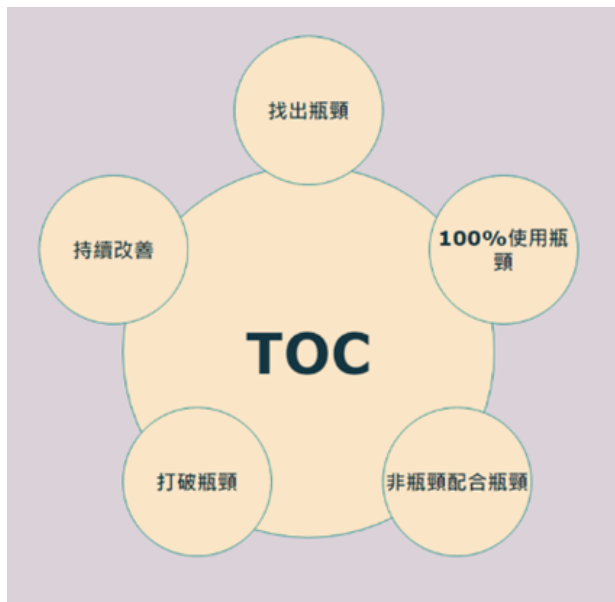


圖 6. TOC 圖

Step1：瓶頸造成的原因可能是維修人員的在維修過程中花費在機台維修上有較大的工作量要負擔

Step2：為了能夠充分利用限制資源，減少閒置及等待的浪費，可採取 APP 即時化的方式，使得原本紙本化的登記維修機台作業模式變成電子化，因此維修人員不但能夠在最短時間內抵達事故現場，並能透過 APP 內機台過往進行維修的工作紀錄，了解過往機台有更換哪些部分零件，來簡單化進行預防性保養。

Step3：讓非限制資源充分配合，其他人員透過 APP 已確認好問題原因，並且準備好相關物料，當維修人員依抵達即可馬上進行維修流程。

Step4：應徵其他維修工，利用平行工作站方式打破瓶頸限制、提升瓶頸產能，在後面試做及檢驗的部分交給其他生產部門與品管部門，而維修工人則能馬上前往其他需要維修的機台。

Step5：觀察與循環修正，在經過觀察一段時間使用 APP 登記維修的狀況，收集生產部門回饋的建議與自行的效益評估透過 APP 登記維修是否能有效解決流程維修瓶頸，若是無法有顯著的提升瓶頸產能則重新回到 Step1 找出問題。

2.4 Flexsim 模擬改善流程

為了確認方案的可行性，使用 Flexsim 進行整個維修的模擬分析，模擬時間共 3 天。從圖 10 來看，可以發現整個維修流程時間明顯下降。再進一步觀察（如圖 11），原先 AsIs 維修到組裝所花的時間，因為提前領取備品的關係使兩站合併，讓 ToBe 只留下維修這一站的時間，節省了 2093 秒。另一方面，完工後填寫工單需要花費 720 秒，使用 APP 時間下降至 300 秒。在 APP 開發後，針對維修這站瓶頸，我們增加平行工作站進行模擬，從圖 12 可以發現，整體的 throughput 有提升，代表平行工作站是有效改善瓶頸。

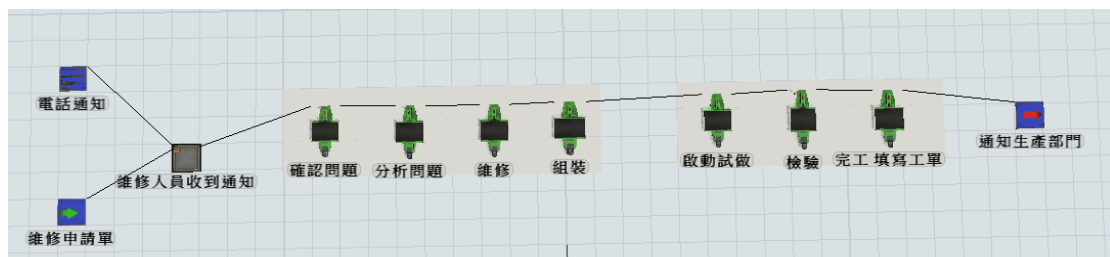


圖 7. Flexsim 模擬 AsIs

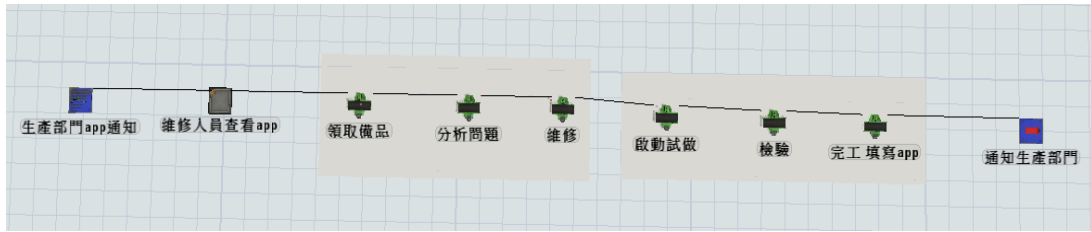


圖 8. Flexsim 模擬 ToBe

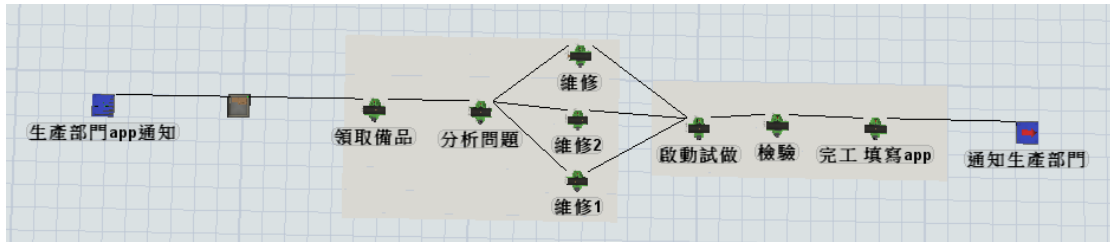


圖 9. Flexsim 模擬 TOC 改善

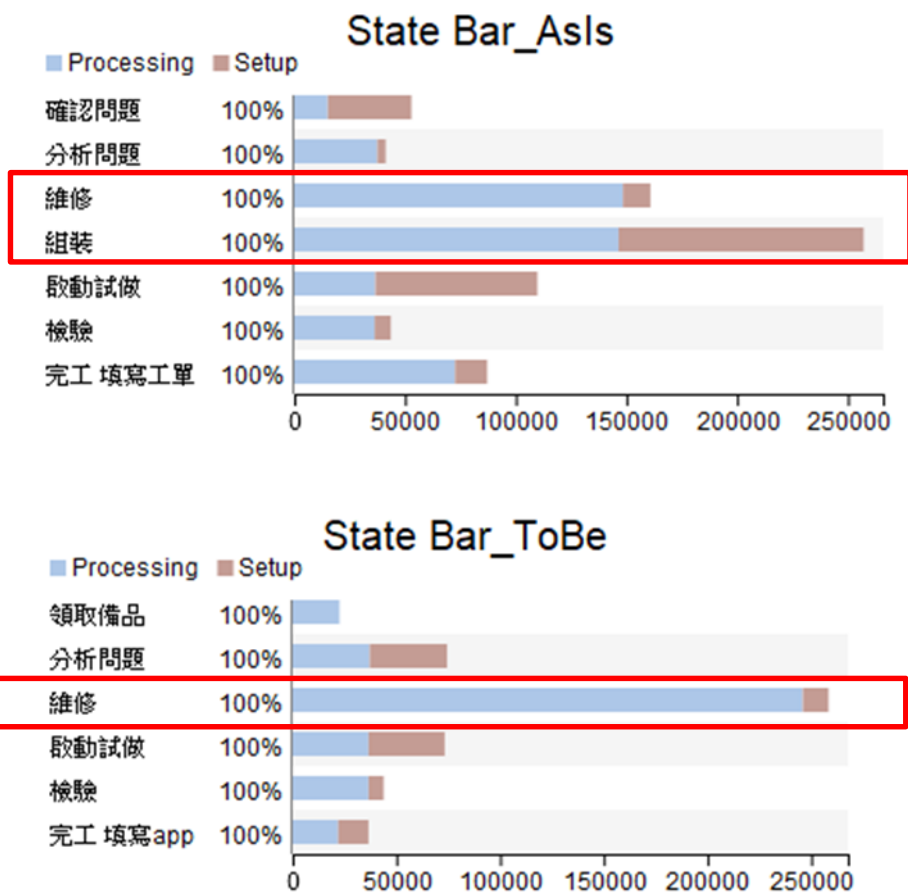


圖 10. AsIs vs ToBe State Bar 比較

Staytime_AsIs

Object	Avg Staytime	Min Staytime	Max Staytime
確認問題	2066.00	420.00	2100.00
分析問題	2078.55	330.00	2100.00
維修	2093.50	1300.00	2100.00
組裝	2100.00	2100.00	2100.00
啟動試做	900.00	900.00	900.00
檢驗	360.00	360.00	360.00
完工 填寫工單	720.00	720.00	720.00

Staytime_ToBe

Object	Avg Staytime	Min Staytime	Max Staytime
領取備品	2072.64	180.00	2100.00
分析問題	2087.90	600.00	2100.00
維修	2100.00	2100.00	2100.00
啟動試做	600.00	600.00	600.00
檢驗	360.00	360.00	360.00
完工 填寫app	300.00	300.00	300.00

圖 11. AsIs vs ToBe 各站時間比較

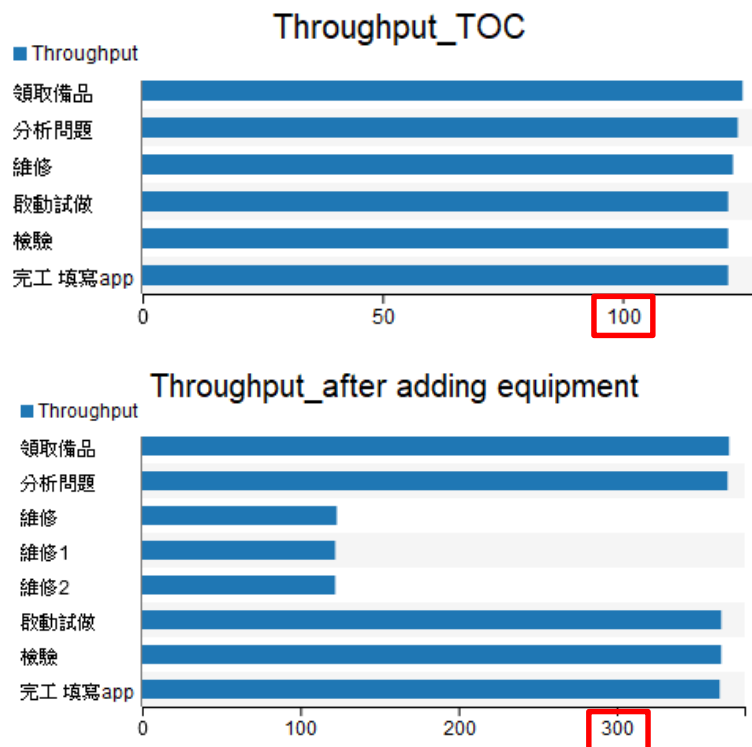











圖 12. TOC 改善比較圖

2.5 商業模式

這次因疫情關係，更加突顯網購對於生活上影響，且口罩已成必需品。為了能滿足客戶對於口罩多樣化的需求，我們開發了口罩訂購網站，讓客戶線上挑選有品質保證且花色多樣的口罩。

Key Partners  <ul style="list-style-type: none"> • 上游口罩原物料 • 物流配送廠商 • 口罩機設備商 • 長期穩定合作會員 	Key Activities  <ul style="list-style-type: none"> • 依據客戶穿搭需求, 每一季推出不同的口罩花色 • 提供立體口罩樣式使客戶穿戴舒適 <hr/> Key Resources  <ul style="list-style-type: none"> • 口罩機台維修工程師 • 品管人員 • 包裝人員 	Value Propositions  <ul style="list-style-type: none"> • 經過衛生主管機關認證的醫療口罩 • 滿足客戶多樣性的需求 • 滿足客戶客製化的需求 	Customer Relationships  <p>外部客戶:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 網頁提供不同花色的口罩供客戶選擇 • 數量折扣 <p>內部客戶:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 利用App得知機台 <hr/> Channels  <p>外部客戶:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 網頁, App訂購口罩 <p>內部客戶:</p> <ul style="list-style-type: none"> • App查詢機台狀況 	Customer Segments  <p>外部客戶:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 喜歡口罩花色多樣的客戶 • 受Covid-19影響的地球人 <p>內部客戶:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 生產部門 • 口罩機台維修工程師
Cost Structure  <ul style="list-style-type: none"> • 原物料成本 • 口罩機台成本 • 維修成本 		Revenue Streams  <ul style="list-style-type: none"> • 一般口罩銷售 • 客製化產品可以帶來更高的收益, 提升附加價值 		

三. 網站 & App 介紹

3.1 網站架構圖

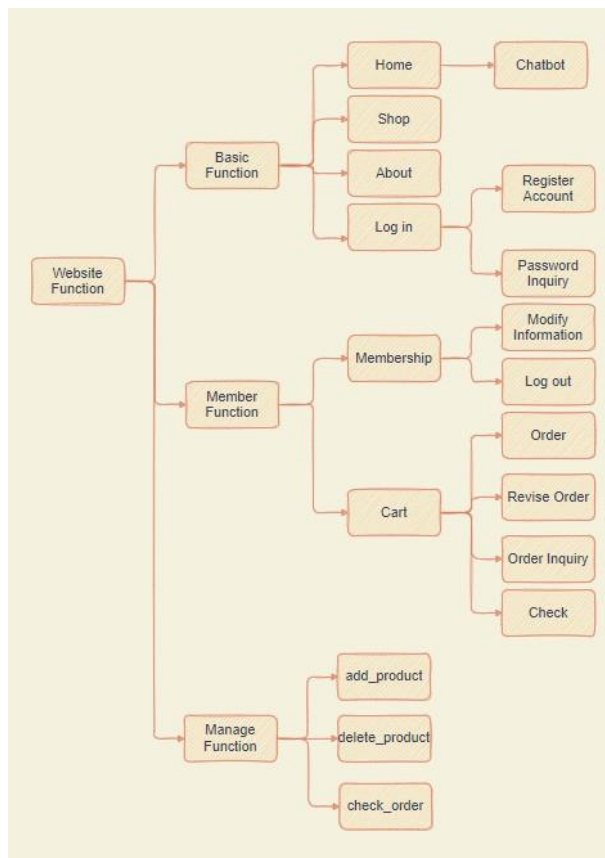


圖 13. Web Function Chart

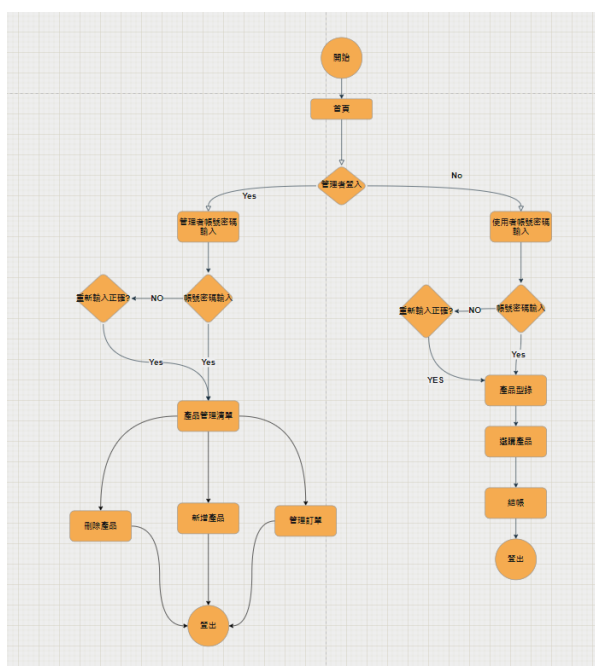
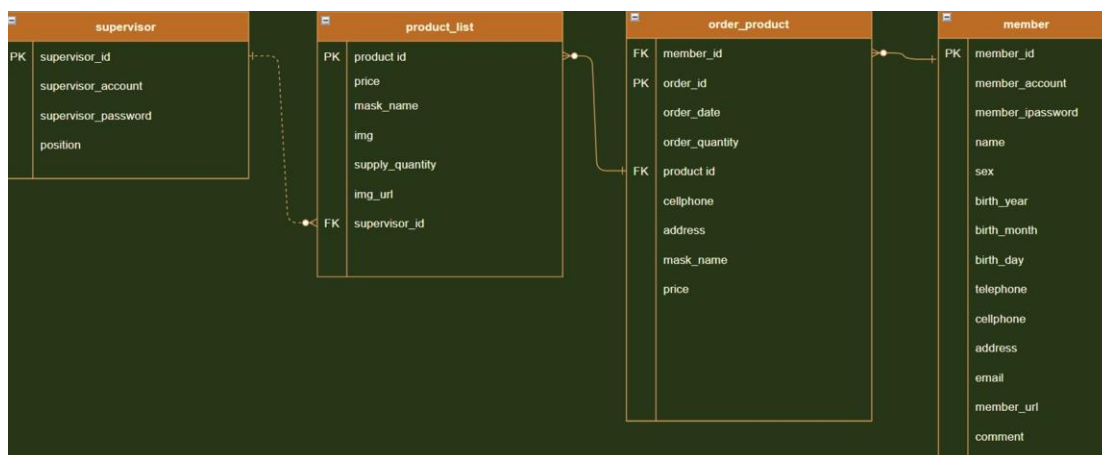


圖 14. Web Flow Chart

3.2 ER Model



3.3 網站功能

http://140.114.54.94/IIE_2021/group3/project1/index.html

網頁首頁功能包含本公司的願景、目前主打的產品及能夠與我們聯絡的功能，為了提供給一些需要快速瞭解本公司相關資訊的顧客，我們也歡迎直接透過 Chatbot 快去的了解本公司首頁的功能。



圖 15. 首頁

在會員透過登入專區登入後，可以到達產品型錄，供顧客快速的選擇自己心儀的產品，並加入購物車，這邊也提供了幻燈片功能，能夠讓未來公司有最新消息或是有新產品推出時，可以在上面輪播，以達到快速使顧客了解目前公司消息的目的。



圖 16. 產品型錄

購物車這部分也提供給顧客修改數量及刪除購物車內產品的功能，並在最後能下單結帳。



圖 17. 購物車

在管理者部分我們擁有可以給管理者登入的介面，及新增管理者的選項。

管理者

帳號:

密碼:

[加入會員](#)

圖 18. 管理者登入介面

再新增管理者部分，不能夠像新增會員那麼單純，必須由公司發放邀請碼之後才能註冊。



請填入下列資料 (標示「*」欄位請務必填寫)

*使用者帳號：	<input type="text"/>	(請使用英文或數字鍵)
*使用者密碼：	<input type="text"/>	(請使用英文或數字鍵)
*密碼確認：	<input type="text"/>	(再輸入一次密碼)
*職位：	<input type="text"/>	
*邀請碼：	<input type="text"/>	
<input type="button" value="加入會員"/> <input type="button" value="重新填寫"/>		

圖 19. 管理者註冊介面

管理者登入後，會先到達產品管理的介面，這邊可以供管理者新增產品及刪除產品，並且能夠去查詢目前的訂單。

Welcome! Admin user. This is the page of Product Management.

Product ID	Product Name	Product Price	Product Img	Product quantity	
1	3D立體口罩	120		200	Delete
2	KF轉式立體口罩	150		200	Delete
3	平面醫療用口罩	100		200	Delete
4	平面醫療彩色口罩	110		200	Delete
5	平面醫療用口罩	110		200	Delete
8	彩色廣告口罩	150		100	Delete
9	廣告口罩	145		100	Delete
10	KF轉式立體口罩	120		200	Delete
11	紅星口罩	110		200	Delete

[回網站](#) [管理訂單](#)

圖 20. 產品清單

透過新增產品會到下面的介面，需要管理者填入相應的產品資訊

Hello admin user, you can add a new product into database!

Product ID	Product name	Product Price	Product img	Product quantity	Product im_url

Submit

圖 21. 新增產品

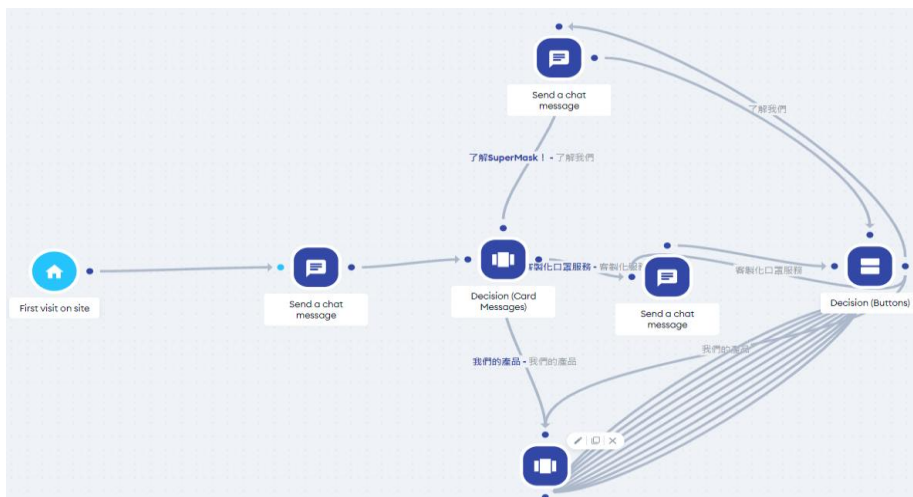
如果需要去了解目前的訂單狀況，可以到瀏覽訂單後，就可以清楚地了解目前的訂單數量，如果訂單完成後也可以進行刪除。

訂單編號	訂購人	電話	地址	品名	價格	數量	下定日期			
1	20211025-148	0000	0000	0000	KF轉式立體口罩	150	0000	7	2021-10-25_22:20:10	Delete
2	20211025-054	0000	0000	0000	KF轉式立體口罩	150	0000	7	2021-10-25_22:21:01	Delete
3	20211026-729	Shawn	54654	65+65	3D立體口罩	120	54654	2	2021-10-26_14:51:35	Delete
4	20211026-729	Shawn	54654	65+65	KF轉式立體口罩	150	54654	2	2021-10-26_14:51:35	Delete
5	20211026-729	Shawn	54654	65+65	平面醫療用口罩/成人	100	54654	25	2021-10-26_14:51:35	Delete
6	20211027-038	4274	4545	5454	3D立體口罩	120	4545	4	2021-10-27_17:03:18	Delete
7	20211027-038	4274	4545	5454	KF轉式立體口罩	150	4545	4	2021-10-27_17:03:18	Delete
8	20211027-038	4274	4545	5454	平面醫療用口罩/成人	100	4545	36	2021-10-27_17:03:18	Delete
9	20211027-214	1234	134	1234	KF轉式立體口罩	150	134	11	2021-10-27_17:12:05	Delete
10	20211027-214	1234	134	1234	平面醫療用口罩/成人	100	134	63	2021-10-27_17:12:05	Delete
11	20211027-839	1234	134	1234	KF轉式立體口罩	150	134	11	2021-10-27_17:17:03	Delete
12	20211027-839	1234	134	1234	平面醫療用口罩/成人	100	134	63	2021-10-27_17:17:03	Delete
13	20211027-393	1234	134	1234	KF轉式立體口罩	150	134	11	2021-10-27_17:17:44	Delete
14	20211027-393	1234	134	1234	平面醫療用口罩/成人	100	134	63	2021-10-27_17:17:44	Delete
15	20211027-394	123	123	123	KF轉式立體口罩	150	123	32	2021-10-27_19:27:25	Delete
16	20211027-394	123	123	123	平面醫療用口罩/成人	100	123	3	2021-10-27_19:27:25	Delete
17	20211030-819	a	42145	4545	3D立體口罩	120	42145	2	2021-10-30_14:53:56	Delete
18	20211030-819	a	42145	4545	平面醫療用口罩	100	42145	3	2021-10-30_14:53:56	Delete
19	20211030-664	a	1	1	3D立體口罩	120	1	2	2021-10-30_14:54:23	Delete
20	20211030-664	a	1	1	平面醫療用口罩	100	1	5	2021-10-30_14:54:23	Delete

圖 22. 訂單資訊

3.4 ChatBot

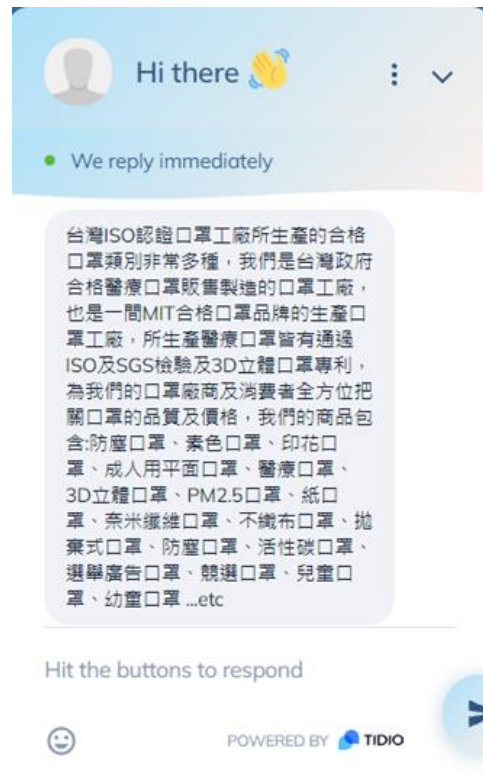
為了讓使用者快速了解我們提供的內容，因此在一開始就提供四種選擇，了解 Super mask、客製化口罩服務、我們的產品和加入我們，讓顧客透過 chatbot 快速理解我們的網頁提供的功能



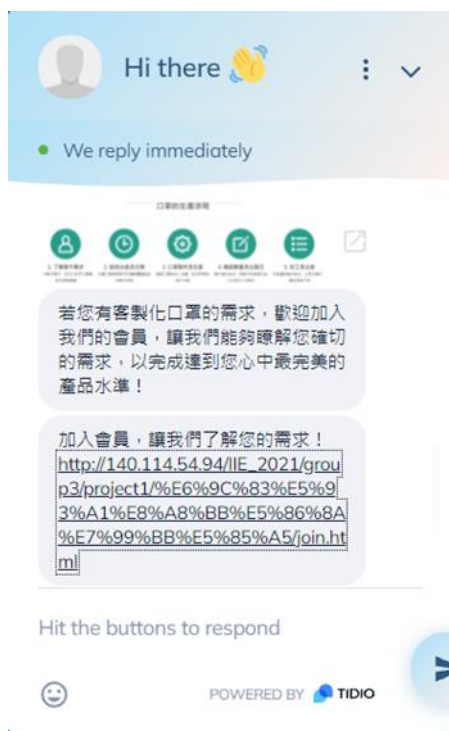
1. 了解我們:讓消費者快速的明白我們的理念，也符合國家標準，是符合標準的高水準產品。



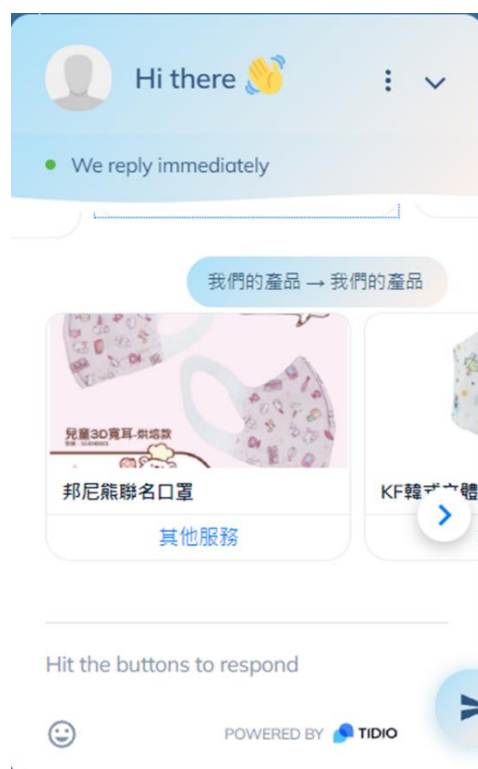
2. 客製化口罩服務:因為客製化服務需要使消費者了解我們的製造過程，從了解客戶需求、制定出貨及交期、口罩製作及生產、確認數量及出貨日和完工及出貨，因此需要跟消費者確定相關需求及樣式，需要客戶加入會員後洽談相關細節內容。



3. 我們的產品:提供快速的產品型錄，讓消費者能夠快速地瀏覽我們的產品，對有興趣去購買。

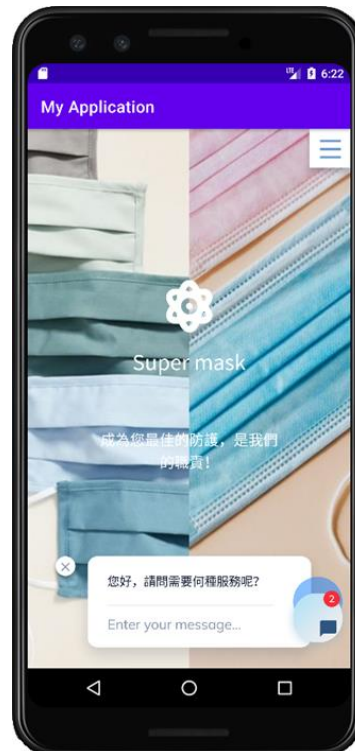


4. 加入會員:點擊加入會員後就會跳轉到加入會員的頁面，讓消費者快速的加入我們。



3.5 App

我們為口罩公司建立手機 App，將網站快速連線於 App 包裝中。上述圖片分別顯示我司 APP 口罩首頁、會員登入、管理員登入及 chatbot 畫。顧客端能夠隨時隨地使用 App 進行訂購口罩，而管理端能夠使用 App 進行產品的新增與移除。



四. 結論

1. 整體貢獻

透過維修流程再造、模擬分析，並導入維修申請流程 APP 有效降低維修過程的等待時間，提升產品產出量，增加罩得住公司的營收與利潤，並且能更有效收集與紀錄設備維修資料，除了可提供在新設備開發前期從設計就規避常發的異常，減少設備需維修的機率，另外收集足夠維修資料後，可較準確預估設備不同工站或不同問題完成維修所需的時間，便於提前重新規劃生產排程。

2. 改善限制

設備實際維修所需的時間比較難去控制，這關係到設備異常的狀況及維修工程師的經驗與能力。

3. 適用性

本流程主要針對設備維修保養的流程進行精進，適用於傳統生產型企業未來轉型為智慧製造時在設備維修資料的收集與分析，成為推動企業數位轉型的一環。

4. 未來展望

未來可依據大數據分析與機器學習方法，將口罩購物 APP 裡關於各式口罩銷售的狀況與公司排程系統串接，依據口罩銷售與庫存狀況可動態調整設備生產樣式與排程，降低庫存積壓的風險，增加生產營運彈性，使企業現金流更加順暢。同時在機台方面，也可以對機台的狀況做出分析，以達到預測保養的目的，使得維修不再需要透過工程師經驗與能力的判斷，也能夠提供更加準確的判斷，讓生產線穩定且快速的生產下去。