



客製化棒棒糖

學生姓名：107034546 梁育嘉(組長)、107034550 呂晟瑋、107034551 林元慈、

107034552 陳子芸

指導教授：邱銘傳教授



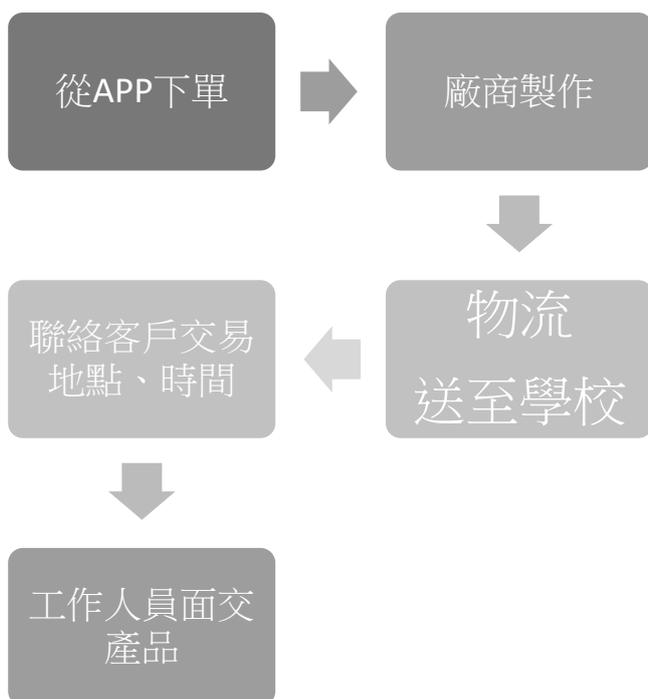
目錄

一、背景介紹.....	3
二、DMA I C法.....	4
DEFINE:.....	4
Measure:	5
Analysis:.....	5
Improve:	8
Control :.....	11
三、結論與未來展望	21

一、背景介紹

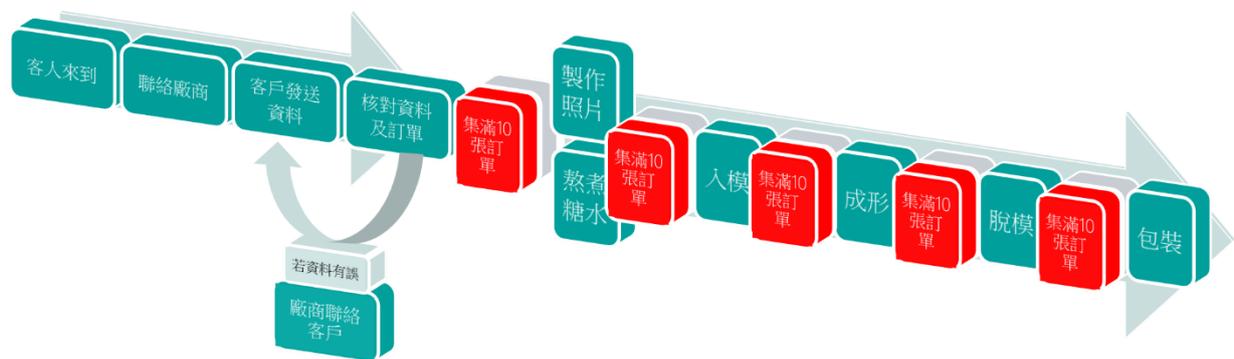
在校園內常見活動「巧克力傳情」，然而商品的種類固定，加上送出訂單後等待時間過長，常常出現廠商出了貨，客戶卻早已忘記訂單內容的情形。因此，我們將**產品客製化**，讓收件者可以感到滿滿的誠意，以及改善製作流程，減少流程時間。

在本次報告中，我們將運用 **DMAIC**、**VSM**、**TOC** 方法改善物料流程以及資訊流程，且與未經改善前比較差異，研究出更精準、更符合經濟效益的方法。其中，假設：收貨地點為學校內部、收貨時間為固定時段，方便作業，期望可以在增加產品多樣性的同時，減少流程時間。最後，整個服務流程會如下圖所示：



二、DMA I C法

Define:



目前客製化棒棒糖的流程如是圖所示，其中在製作方面皆邀集滿 10 張定單後才接續到下一製程。起初是因為方便統一作業，但隨著訂單的成長以及對於客戶滿意度的考慮，發現到當製程批量等於移轉批量時，會造成較長的等候時間。因此，希望針對此點進行改善來增快生產的速度來簡短客戶的等待時間。

WHAT	移轉批量 = 製程批量
WHY	以往為了方便加工
WHERE	訂單蒐集、生產流程間
WHO	負責作業的員工
WHEN	當客戶開始訂購到貨品出貨，關係到客戶的滿意度
HOW	利用【精實生產】【As-is & To-be】【VSM】概念進行改善

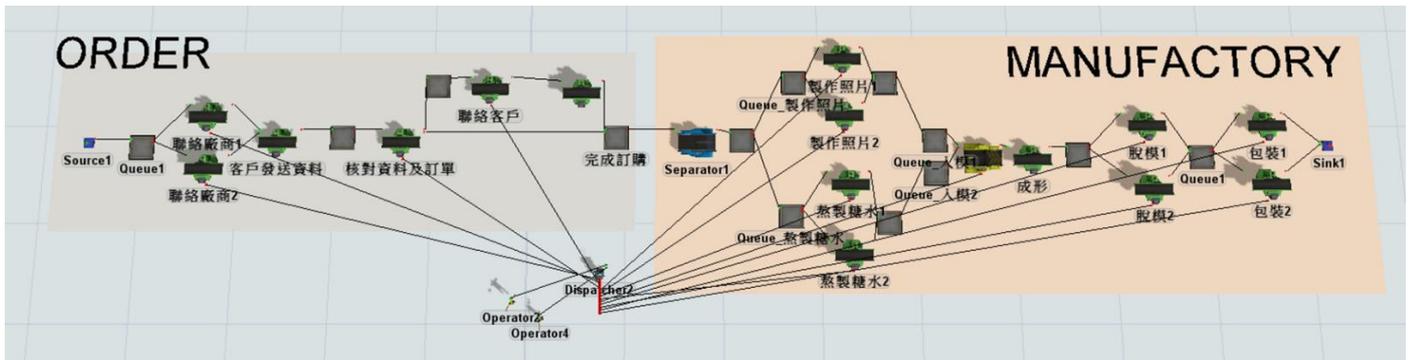
為了讓欲改善的問題能有更明確的定義，我們藉由 5W1H 手法幫助我們釐清問題的定位。

Measure:

在製作現場中我們難以測量在每個流程前所等待的時間，因此利用 Flexsim 對於整個流程進行模擬(包含訂購&生產)。其中對於參數的假設以及建模的結果如下圖：

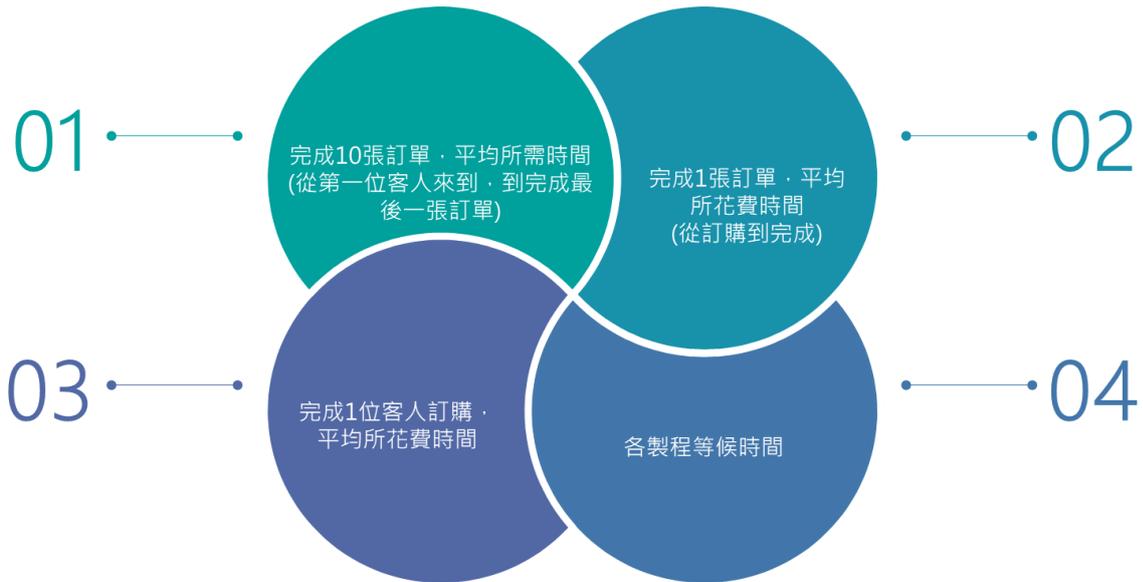
圖：

訂購流程	服從分配	生產流程	服從分配
客人來到	Normal(10, 2)	製作照片	Normal(8, 2)
聯絡廠商	Uniform(10, 20)	熬製糖水	Normal(10, 2)
客人發送資料	Exponential(10)	入模	3
廠商聯絡客戶	Normal(5, 1)	成形	Uniform(10, 15)
		脫模	5
		包裝	Normal(15, 2)



Analysis:

為了衡量目前流程的表現以發現可以改善的地方，我們訂定了 4 個績效指標來衡量目前流程的好壞。



並且經由 Flexsim 的重複模擬 100 次之後得到了以下結果:

01

完成10張訂單，平均所需時間
(從第一位客人來到，到完成最後一張訂單)

total time					
	Mean (90% Confidence)	Sample	Std Dev	Min	Max
Current Scenario	474.2 < 476.9 < 479.6		16.5	445.9	536.4

02

完成1張訂單，平均所花費時間
(從訂購到完成)

avg_systemCT					
	Mean (90% Confidence)	Sample	Std Dev	Min	Max
Current Scenario	385.9 < 388.5 < 391.0		15.4	363.8	443.1

03

完成1位客人訂購，平均所花費時間

avg_orderCT					
	Mean (90% Confidence)	Sample	Std Dev	Min	Max
Current Scenario	53.2 < 56.6 < 60.0		20.6	26.3	125.6

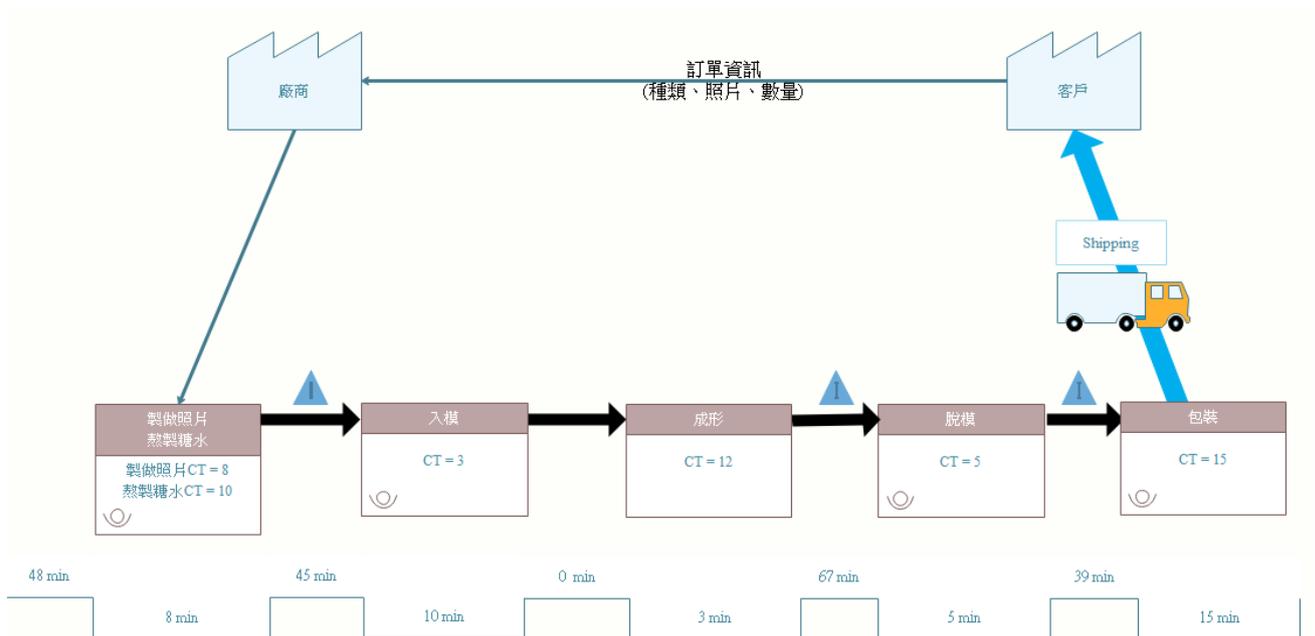
04

各製程等候時間

各站等候時間

Object	Average
manufactory/Queue_製作照片	31.07
manufactory/Queue_熬製糖水	33.21
manufactory/output_製作照片入模	35.94
manufactory/output_熬製入模	43.52
manufactory/Queue_脫模	67.62
manufactory/Queue_包裝	39.91

接下來為了讓模擬出的解果有視覺化的呈現，我們將此流程製成了 VSM 圖：

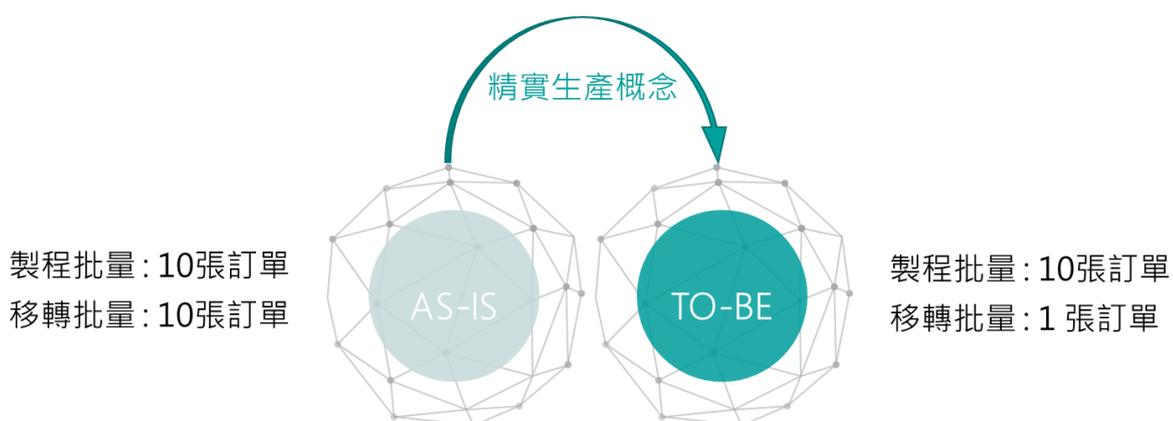


從上圖可發現相對於加工時間，庫存的等待時間過長，所以我們利用 VSM 中流程週期效益(PCE)的概念來幫助我們量化時間過長的概念。

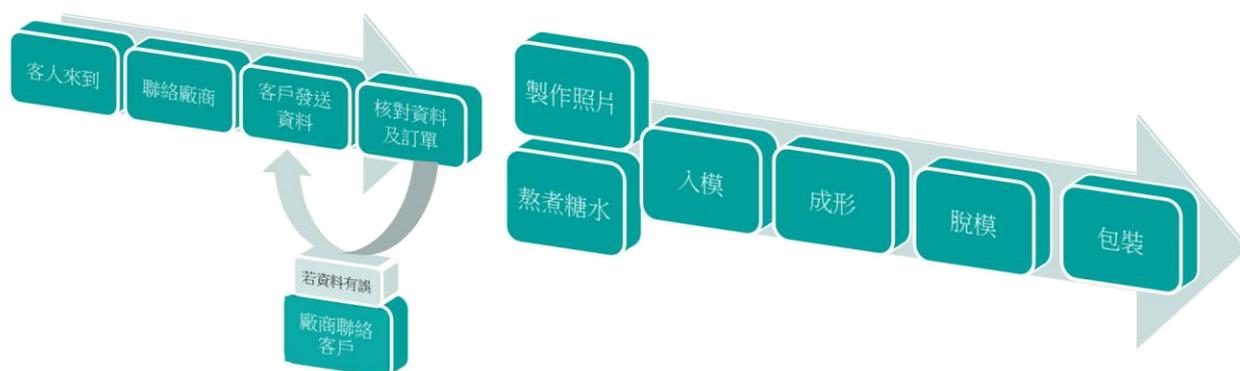
$$PCE = \frac{\text{value add time}}{\text{total lead time}} = \frac{41}{240} = 0.1708$$

Improve:

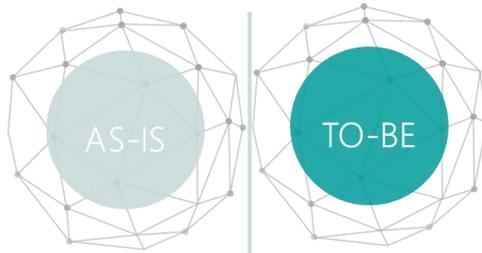
為了改善目前製程批量等於移轉批量所造成各工作站前的等候時間過長的問題，我們採取精實生產的概念，希望以小批量的製程來快速滿足客戶多樣的客製化棒棒糖。



小批量可以幫助我們將低庫存且增快訂單的流程時間，因此我們希望批量愈小愈好，所以我們將我們的移轉批量重新製訂為 **1** 張訂單。而改善過的流程可以變成下方新的流程圖：



再次的經由 Flexsim 的模擬病童時衡量我們所訂定的 4 個績效，用以比較改善前與改善後是否有提升績效，得到的結果如下：



01 完成10張訂單，平均所需時間
(從第一位客人來到，到完成最後一張訂單)

total time				
	Mean (90% Confidence)	Sample Std Dev	Min	Max
Current Scenario	474.2 < 476.9 < 479.6	16.5	445.9	536.4

total time				
	Mean (90% Confidence)	Sample Std Dev	Min	Max
Current Scenario	354.6 < 356.1 < 357.6	8.9	334.9	381.2

02 完成1張訂單，平均所花費時間
(從訂購到完成)

avg_orderCT				
	Mean (90% Confidence)	Sample Std Dev	Min	Max
Current Scenario	75.4 < 78.9 < 82.5	21.1	36.6	164.3

avg_orderCT				
	Mean (90% Confidence)	Sample Std Dev	Min	Max
Current Scenario	53.2 < 56.6 < 60.0	20.6	26.3	125.6

03 完成1位客人訂購，平均所花費時間

avg_systemCT				
	Mean (90% Confidence)	Sample Std Dev	Min	Max
Current Scenario	385.9 < 388.5 < 391.0	15.4	363.8	443.1

avg_systemCT				
	Mean (90% Confidence)	Sample Std Dev	Min	Max
Current Scenario	240.4 < 241.8 < 243.1	8.3	218.9	263.6

04 各製程等候時間

各站等候時間	
Object	Average
manufactory/Queue_製作照片	31.07
manufactory/Queue_熬製糖水	33.21
manufactory/output_製作照片入模	35.94
manufactory/output_熬製入模	43.52
manufactory/Queue_脫模	67.62
manufactory/Queue_包裝	39.91

各站等候時間	
Object	Average
manufactory/Queue_製作照片	2.42
manufactory/Queue_熬製糖水	4.48
manufactory/Queue_照片入模	4.14
manufactory/Queue_糖水入模	1.35
manufactory/Queue_脫模	0.00
manufactory/Queue_包裝	10.06

由上方結果可以發現 4 個績效在進行改善後都有明顯的下降，代表著對於移轉批量的降低對於整個流程有著明顯的改善。

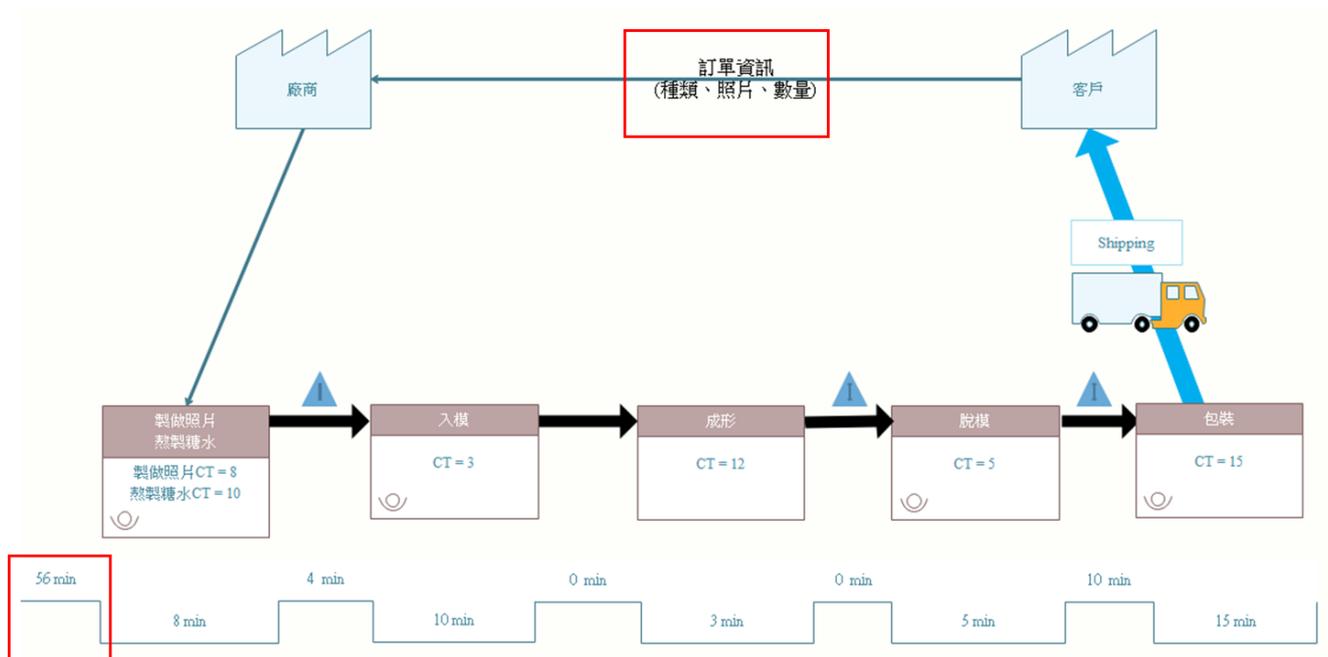
$$PCE(\text{Tobe}) = \frac{\text{value add time}}{\text{total lead time}} = \frac{41}{111} = 0.369$$

$$PCE(\text{Asis}) = 0.1708$$

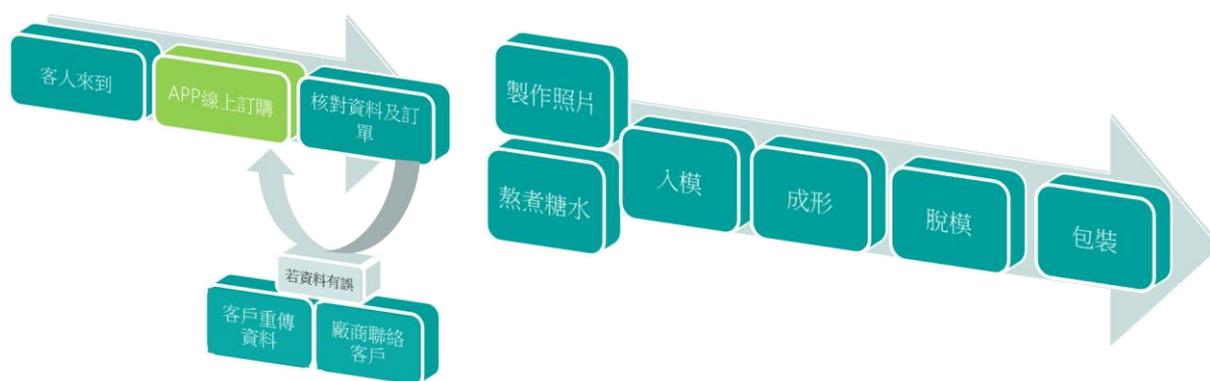
並且也針對改善前與改善後的 PCE 進行比較，可以發現改善後的流程在 PCE 上有大幅的提升。

Control :

由下方的 Tobe 模型的 VSM 中可以發現從客人進入系統開始訂購到完成訂購所需要的時間為 56 分鐘，也同時是非加工時間中最長的一部分。因此我們將對於訂購時間過長進行著手。



為此我們將訂購的流程從客人打電話聯絡客服人員以發送資料，改變成以 APP 的方式劑型訂購，其優點除了方便客戶外，也可以同時穩健我們的資訊流來穩固出貨的品質。更新的流程如下圖：



而其中訂購部分的模擬參數也因此變動：

訂購流程	服從分配
客人來到	Normal(10, 2)
聯絡廠商	Uniform(10, 20)
客人發送資料	Exponential(10)
廠商聯絡客戶	Normal(5, 1)

訂購流程	服從分配
客人來到	Normal(10, 2)
APP 訂購	Normal(5, 2)
廠商聯絡客戶	Normal(5, 1)

再次經由 Flexsim 進行模擬並且衡量績效後，可以得到結果如下圖：

01 完成10張訂單，平均所需時間
(從第一位客人來到，到完成最後一張訂單)

02 完成1張訂單，平均所花費時間
(從訂購到完成)

03 完成1位客人訂購，平均所花費時間

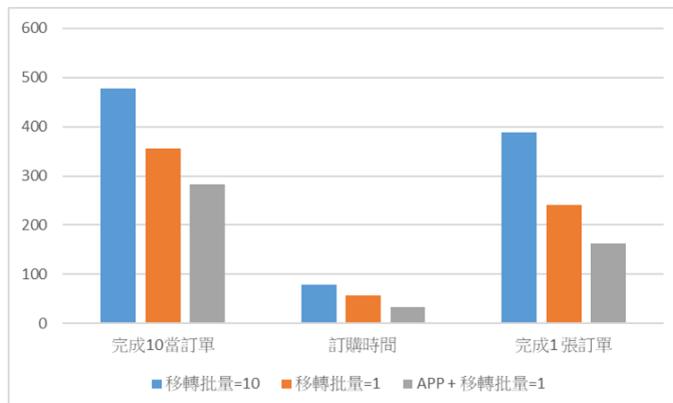
	total time	Mean (90% Confidence)	Sample Std Dev	Min	Max
Current Scenario	281.0	< 282.5 < 284.0	8.9	262.7	305.9

	avg_orderCT	Mean (90% Confidence)	Sample Std Dev	Min	Max
Current Scenario	30.2	< 32.9 < 35.6	16.4	10.9	102.7

	avg_systemCT	Mean (90% Confidence)	Sample Std Dev	Min	Max
Current Scenario	160.2	< 162.0 < 163.7	10.5	140.9	189.9

可以發現客人訂購的時間有大幅的下降，也因為客人訂購時間的下降，對於完成一張訂單的時間以及完成 10 張訂單所花費的時間也都有明顯的改善。

	移轉批量=10	移轉批量=1	APP + 移轉批量=1
完成10當訂單	476.9	356.1	282.5
訂購時間	78.9	56.6	32.9
完成1 張訂單	388.5	241.8	162



$$PCE = \frac{\text{value add time}}{\text{total lead time}} = \frac{41}{87} = 0.471 \star$$

$$PCE(\text{Asis}) = 0.1708$$

$$PCE(\text{Tobe}) = 0.369$$

若我們將改善前後的結果都進行比較可以看到，除了客戶從開始訂購到廠商出貨這之間的時間在兩次漸進式的改善後都有著顯著的差異，對於流程週期效益 (PCE) 上也都有大幅的提升，有效的解決了起初各家工站前等候時間也就是非加值時間過長的問題。

我們使用 APP 來輔助我們的資訊系統，以達到快速且精準的下單。以下就來示範此 APP 的功能。首先請依是否曾加入會員來選擇要登入或者是註冊，登入畫面如下圖 1，若尚未擁有會員，可以點擊註冊鈕，進入圖 2 的畫面。



Figure 1



Figure 2

由於我們系統的目標客群是：學校內的學生與職員，故地點選擇在學校內進行交易，並且使用面交來當面點收產品，以免不必要的紛爭。接著點擊同意鈕後就可以開始輸入會員資料了，資料內容如圖 3：



Figure 3



Figure 4

註冊完畢後下方會出現是否註冊成功的提示欄，如圖 4 是註冊失敗的提示，帳號已被使用，請更換帳號後進行註冊。若成功進行註冊後即可進到客戶端的主畫面（圖 5）：



Figure 5

我們來測試第一個功能：選擇樣式，點擊棒棒糖圖示後可以進到樣式選擇畫面（圖 6），我們一共有 4 種產品，分別是立體棒棒糖、平面棒棒糖，巧克力，以及棉花糖。以下示範途中我們以其中幾個產品為代表示範，沒示範到的產品其功能及路徑與示範者相似。首先我們點選平面棒棒糖的圖示進行選購，會進入圖 7 的畫面。



Figure 6



Figure 7

在此頁中，可以輸入平面棒棒糖的數量，並進行上傳圖片，點擊上傳圖檔後可選擇在裝置裡的圖片，並且最終將打印在產品上，讓每個產品都擁有滿滿的心意，若要選擇繼續購買其他產品請按「繼續購物」鍵，若無，可以選擇「確認訂單」，進入到購物單畫面，繼續填寫收貨處及時間。



Figure 8

我們點選繼續選購鈕，可以重新選擇其他的樣式，這裡我們點選立體棒棒糖（圖）8，可以進入該產品的訂購畫面，如下圖9。

當想要的產品都選擇完畢後，就可以點擊「確認訂單」，或從主選單點擊訂單確認圖示，進入下圖 10 的購物車畫面，並選擇收貨地址與收貨時間，都確認無誤後，點選「確認送出」就可以成功送出訂單了。



Figure 9



Figure 10

回到主選單，這次來看看「點我試試看」功能，主能內容如下圖 11，可見這頁是 chatbot 功能的應用，我們設置了一些常見問題，機器人會自動回覆。

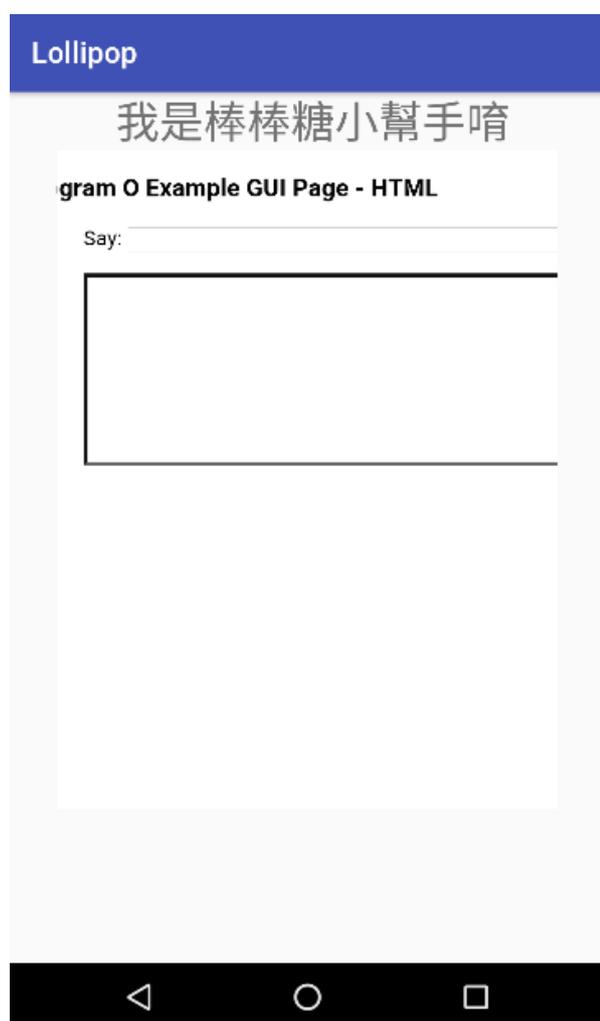


Figure 11

最後，我們來測試「網頁瀏覽」功能（圖 12），此功能是用來幫助客戶更了解我們的產品、進行大量訂購、加入 line 官方帳號好友。



Figure 12



Figure 13

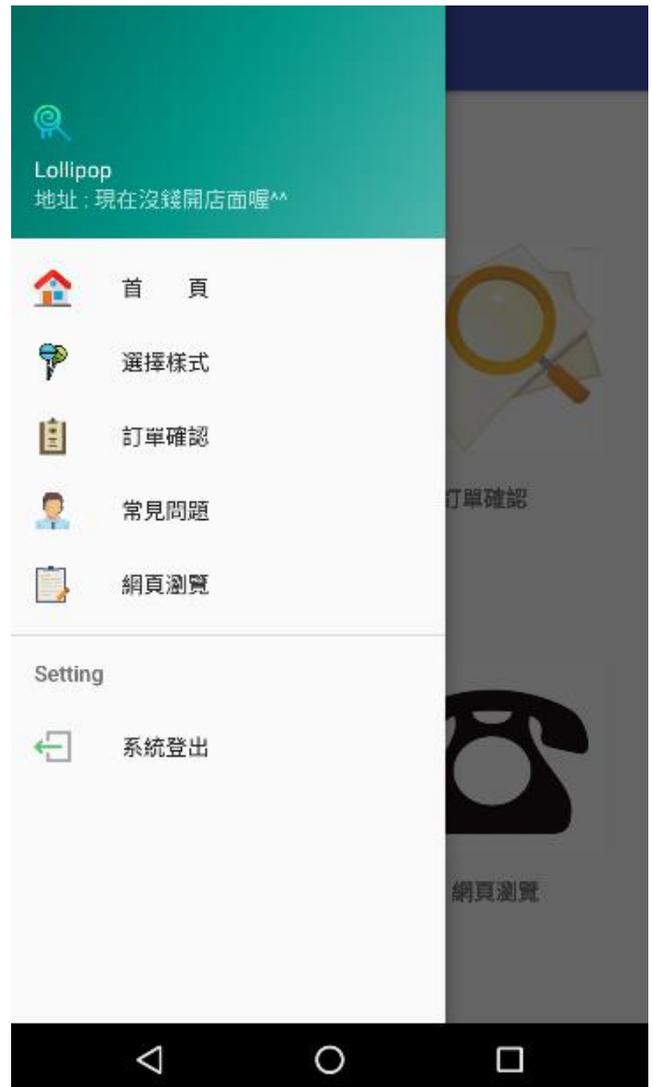


Figure 14

在訂購過程中（如圖 13），可以按左上方的導航欄，隨時更改、回到其他的步驟，或進行登出，如圖 14，以上就是我們 APP 的功能示範。

三、結論與未來展望

根據我們用 FLEXSIM 所做出的模擬結果跟分析方法所得出的瓶頸或無增值時間，我們分析的績效指標總共分為三個部分：

1. 整個系統的週期時間
2. 廠商端的週期時間
3. 客戶端的週期時間

改善的方法有兩點：一是減少移轉批量的數量，二是減少移轉批量並加上 APP 的資訊流輔助。所以從結果來看，可以看的出移轉批量的減少使週期時間下降許多，如果再加入 APP 的輔助可以讓整個系統的週期有更大幅度的下降。這次報告主要以加入 app 後所有的改善作分析，希望之後能夠將網頁及後端的服務加上更多的提升，讓整間公司的服務及客製化產品品質有效率的增加。

