

工業工程專題

探討組裝線之設計與線平衡改善

—以和碩聯合科技為例

指導老師 林則孟教授
組員名單 陳亮潔 徐維駿

一、研究背景與架構

研究背景與目的

製造業最重視的績效為產能與良率，由於廠房的大小是在廠區最初規劃營建時決定的，因此在產線數量被限制的情況下，能用越少的作業員達到越高的產能就必須進行生產線的平衡作業。

本個案公司所面臨的問題即為產能不足，因此本組希望透過生產線的平衡的方式與提出不同於原有大型生產線的小型化生產線設計來提高產能，增加個案公司企業競爭力。

研究架構

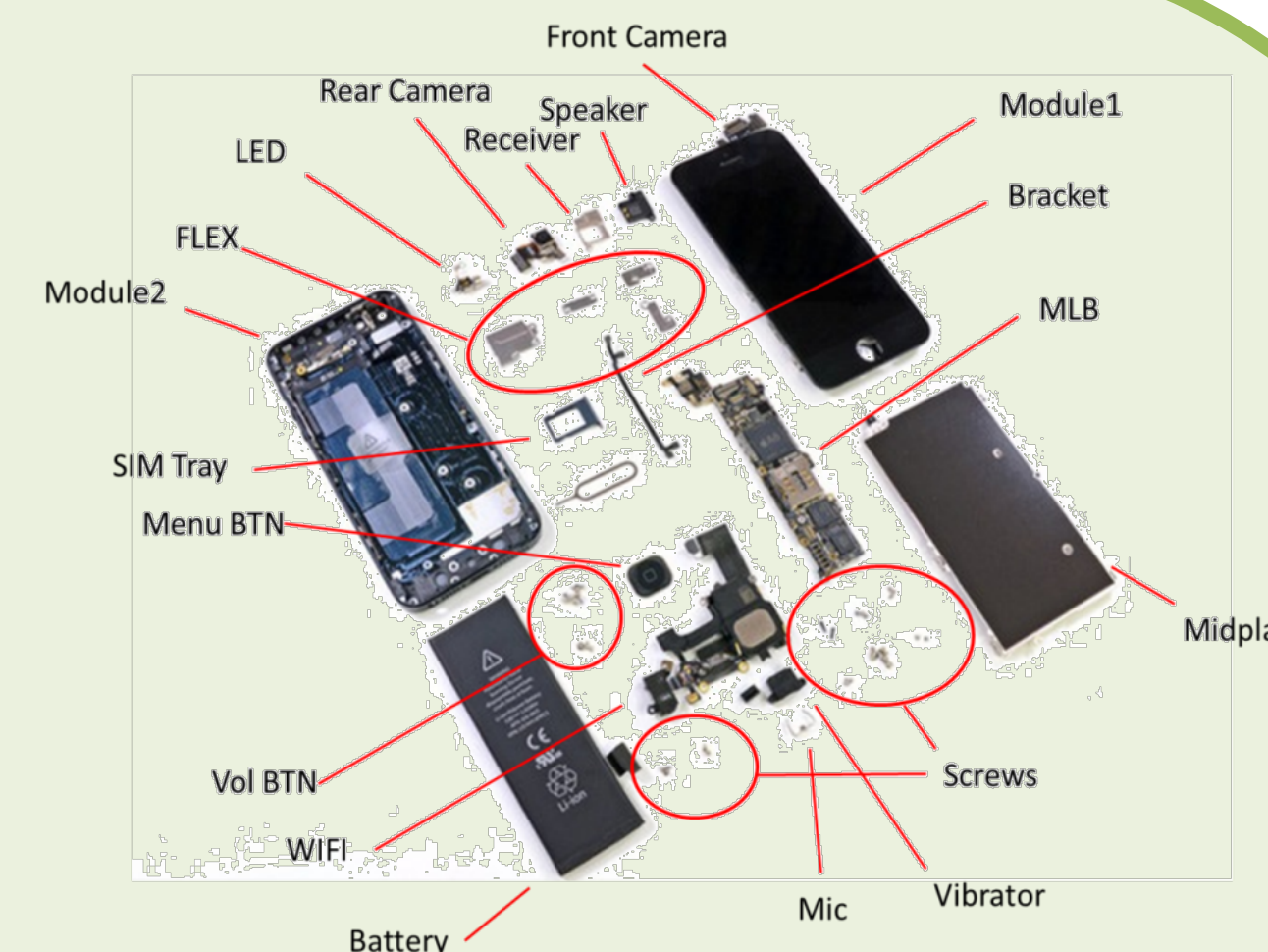
本組從「產線是如何被設計出來」的根本面開始探討，做生產線平衡改善並從產線設計運用如KW法等線平衡手法來重新設計產線，最後再進一步比較實務上的改善與理論上可以進行的改善，分析其優缺與績效，並提供給公司做為未來廠房規劃與產線設計之參考。



二、組裝線之設計

產品組成

本產品為智慧型手機，其主要由螢幕與機身組成，以下將螢幕簡稱為Module1、機身簡稱為Module2。而這兩大模組，又是由許多不同的零組件以及小模組組成。



組裝線平衡

組裝線模組化

個案公司將原來一整條的組裝線分別拆成組裝Module1、組裝Module2、最終組裝線(Final)三大組裝線。

分割細項作業

根據粗略流程圖進行拆組的動作，並細分出拆組的每個細項動作，記錄每個細項動作的時間。

分析細項作業之關聯性

分析細項作業之間的關聯性，即必須要給同一作業員進行作業。此種關聯性的來源主要来自以下兩點：
1. 客戶需求 2. 製程與治具設計

工作站別、站數訂立

客戶給定目標產能為180產品/小時，節拍時間為3600/180=20s。一個站別通常只使用一個治具，只要有要換治具即變成下一個站別，如在同一個治具有超過20秒的動作，此站別將以增加人力的方式達到總作業時間小於20秒的目標。

產線layout規劃



Step1. 關聯高的站別擺放在同一側



Step2. 奇數站如有3站的情況優先將兩站擺入進行完第一步驟後，站數較少的一側。



Step3. 避免只有1站的站別擺設在前一站對面



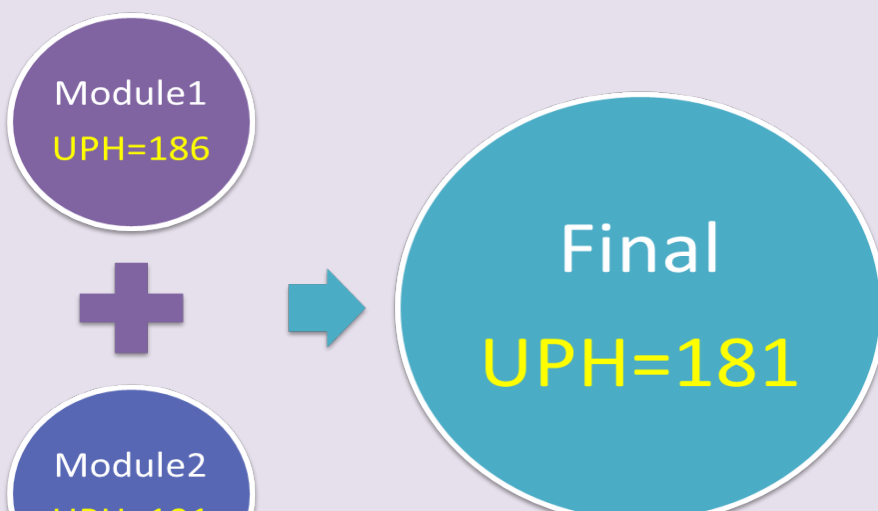
Step4. 將剩下的站別進行排站，空出來的空間即可當作暫存原料、設立檢測站或是offline站別的地方。(紅色虛線處)



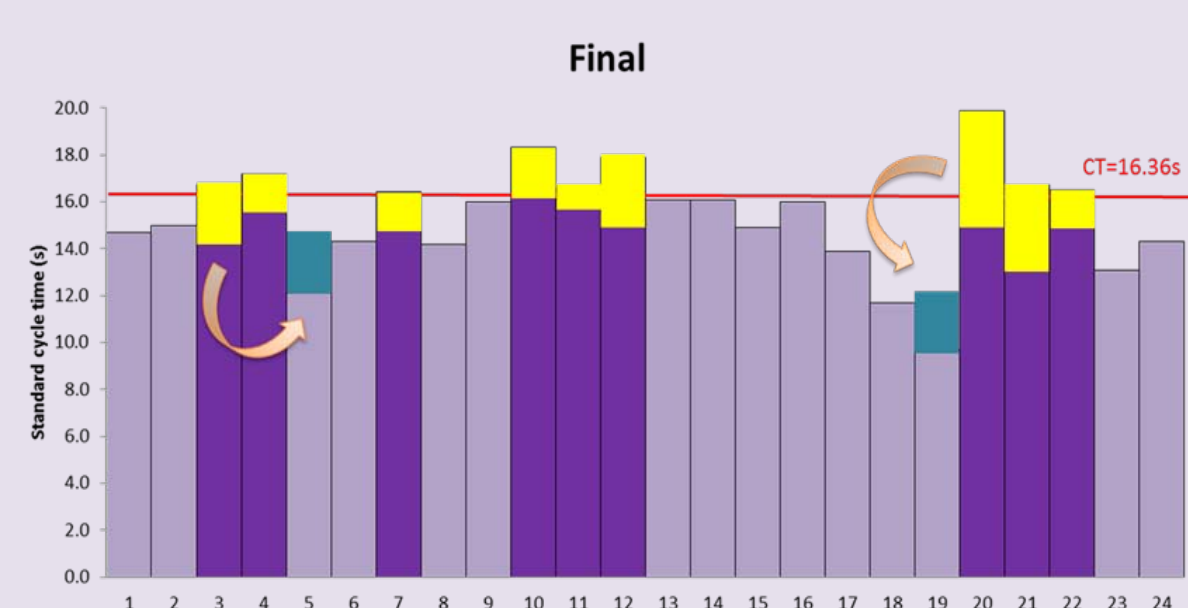
三、組裝線之改善

現況與目標產能

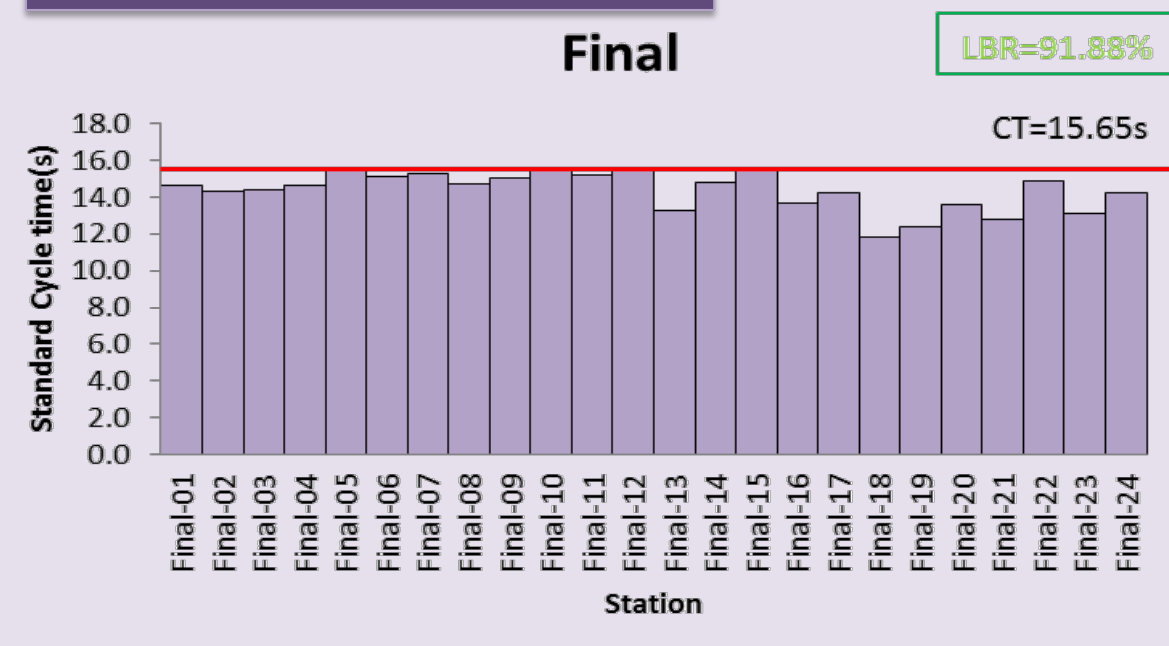
針對三條產線 (Module1、Module2、Final) 透過動作分析、生產線平衡來提升產能，第一階段UPH181提升至220，第二階段提升至230。



改善過程



改善成果

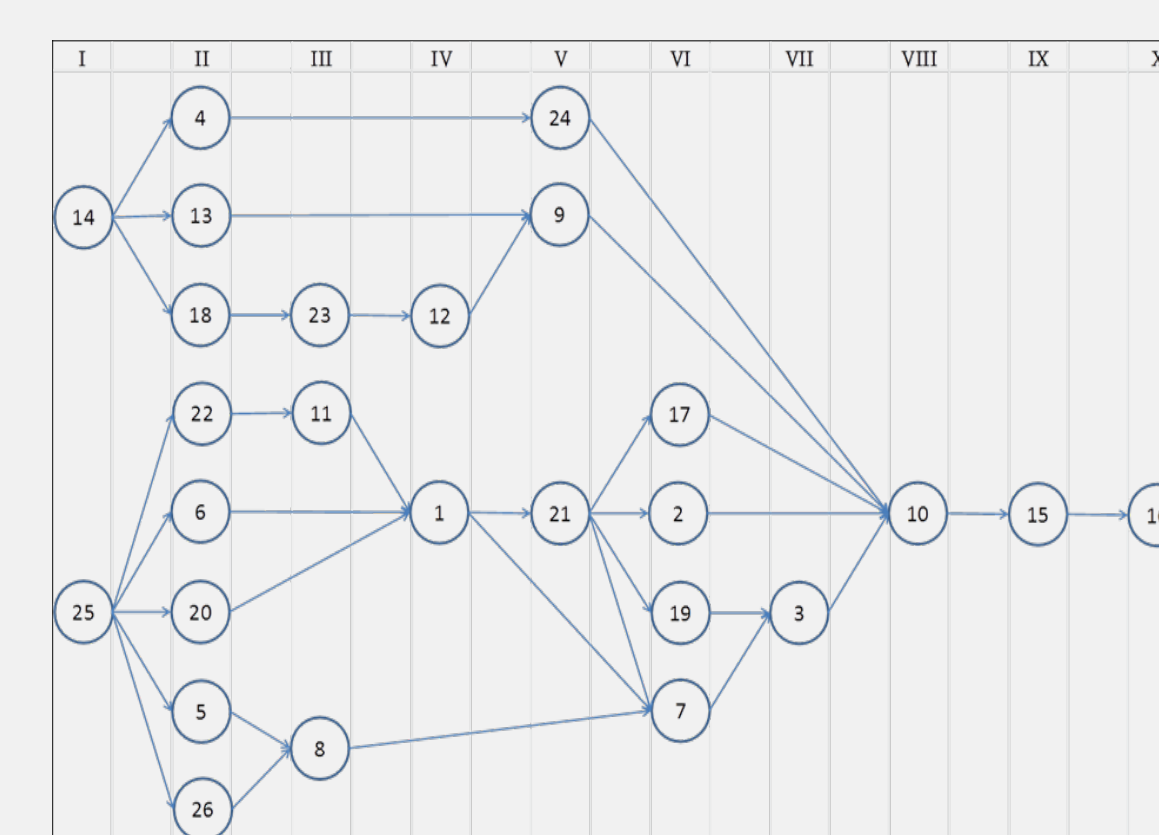


Process	Before UPH	Current UPH	Improvement Rate	Before LBR	Current LBR
Final	181	231	28%	77.00%	91.88%
Module1	186	234	26%	76.16%	94.44%
Module2	191	235	23%	76.96%	90.92%

四、小型產線設計與比較分析

分析工作單元

編號	單元	先行作業單元	時間(s)	區域
14	Front Panel	-	30.7	I
25	Base	-	173.1	I
4	Menu Button	14	37.3	II
13	LCD Mid plate	14	81.3	II
18	Earpiece Speaker	14	89.9	II
5	Volume Buttons	25	126.1	II
6	Vibrate/Ring Switch	25	19.6	II
20	Mic	25	83.0	II
22	LED Reflector	25	136.0	II
26	Hold Button	25	26.2	II
8	Button Flex	5, 26	128.1	III, IV, V
23	Light Shield	18	41.0	III
24	Menu Button Flex	4	51.3	III, IV, V, VI, VII
11	Rear Camera	22	75.4	III
12	Front Camera	23	56.6	IV
1	Wi-Fi Antenna	6, 11, 20	91.1	IV
21	MLB	1	85.6	V
2	Cellular Antenna	21	21.5	VI, VII
7	Dock Flex	1, 8, 21	83.6	VI
9	Super Flex	12, 13	97.2	V, VI, VII
17	Loudspeaker	21	71.0	VI, VII
19	Vibrator	21	70.8	VI
3	Battery	7, 19	99.5	VII
10	Interconnect Cable	2, 3, 9, 17, 24	221.4	VIII
15	Combine two Modules	10	92.2	IX
16	Sim Card Tray	15	114.7	X



分站結果

工作站	工作單元	作業時間(秒)	剩餘時間(秒)
1	25, 14	203.8	17.6
2	22, 20	219.0	2.4
3	5, 18	216.0	5.4
4	13, 4, 26, 2	215.7	5.7
5	8, 11	203.5	17.9
6	23, 1, 12	188.7	32.7
7	9, 21, 2	204.3	17.1
8	7, 17	154.6	66.8
9	19, 3	170.3	51.1
10	10	221.4	0
11	15, 16	206.9	14.5

- 分析零件組裝先後順序
- 畫出順序網路圖

- 11人小型產線
- 產能16.3個/小時

Off-line績效比較

	彈性	設備成本	空間	管理難度	人員訓練	物料供應
大型生產線	較無彈性	較低	限制大	較難	簡單	簡單
分散化生產線	較具彈性	較高	限制小	較易	困難	複雜

小型生產線具有產能彈性高，較易管理以及受空間限制小的優點，但需考量以下條件：

- 每條產線需投入多少治具與機器
- 大環境的人力市場流動以及離職率

五、結論與未來展望

具體成果如下：

- 以線平衡手法成功提升產能
 - 設計出有別於傳統大型生產線的小型生產線
- 未來展望如下：

- 小型生產線設計之初由於全部作業單元過多，因此目前分割作業並沒有分割至最小作業單元，如可以分割至最小，線平衡率應會提升。
- 此小型生產線之設計模式應可套用至任何產品，前提為需進行產線設計之成本分析，評估是否適合採用。

On-line績效比較

產線數量(條)	作業員數(人)	產能(UPH)	平衡率(%)	人均產能(個)	
大型生產線	1	155	231	88.16	1.49
分散化生產線	14	154	228	90.50	1.48
分散化生產線	15	165	245	90.50	1.48

要達到相同產能的前提下，分散化與大型產線所需作業員數差別不大

