



機械鑽孔設備委外代工成本最佳化分析

指導教授：陳雲岫 教授

學生：張育維

前言

景碩科技為載板製造廠商，優勢為封裝載板研發及製造技術，本次專業實習的工作內容為：

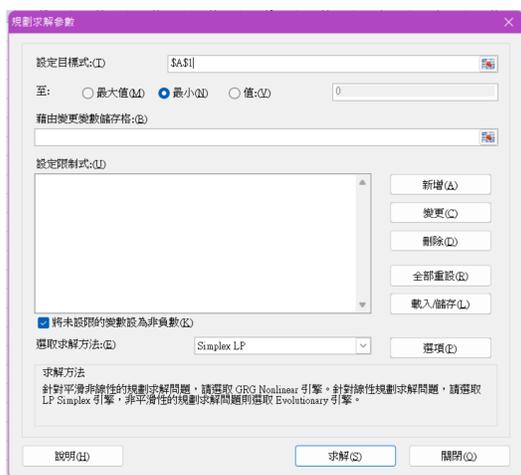
1. 蒐集機械鑽孔區各項資料，並建置線性規劃模型。
2. 對廠內產能進行分析，找出造成產能損失的問題並改善。

研究動機與目的

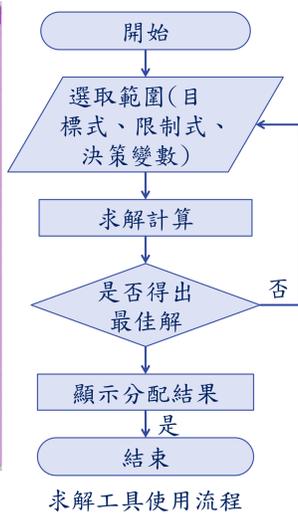
5G技術興盛，景碩科技機械鑽孔區產能供不應求，須委外代工以滿足客戶需求。對全機臺校正加工高度至規格範圍及保養以減少停機時間，將改善後的參數納入模型。模型使廠內的機臺供給量達最大，不足的需求由委外代工機臺供給，求得最小委外代工機臺數。

研究方法

- 資料蒐集：六種機型(A~F)生產十種(I~X)產速(hit/hr)及料號疊片數、機型F共29臺的加工高度值(mm)及其產速(hit/hr)、45天全機臺停機時間為9106小時。
- 建置線性規劃模型。



Excel增益集-規劃求解介面



求解工具使用流程

數學模型

目標式： $Min \sum_{j=1}^{10} x_{10j}$ 決策變數： x_{ij} :分配料號 j 給機型 i 生產所需機臺數 ($i = 1,2,3 \dots, 10; j = 1,2,3 \dots, 10$)

限制式：客戶需求片數 = $\sum \frac{\text{生產時間}(\frac{hr}{day}) \times \text{要求天數}(day) \times \text{機型平均產速}(\frac{hit}{hr}) \times \text{疊片數} \times \text{軸數} \times x_{ij}}{\text{料號總孔數}(hit)}$

$$x_{ij} \geq 0 (i = 1,2,3 \dots, 10; j = 1,2,3 \dots, 10)$$

$$\sum_{j=1}^{10} x_{1j} \leq 11, \sum_{j=1}^{10} x_{2j} \leq 15, \sum_{j=1}^{10} x_{3j} \leq 24$$

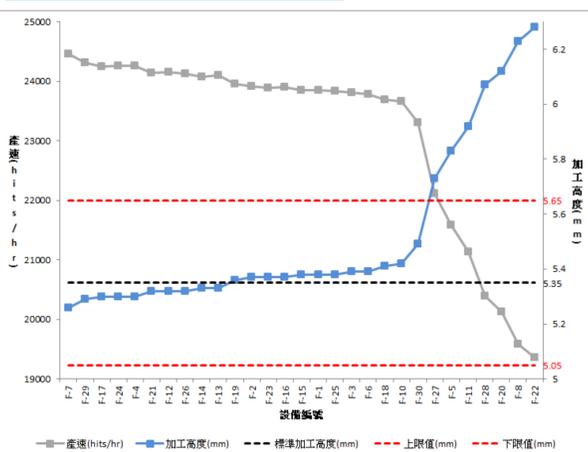
$$\sum_{j=1}^3 x_{4j} \leq 14 - y_1, \sum_{j=1}^3 x_{5j} \leq 8 - y_2, \sum_{j=1}^3 x_{6j} \leq 30 - y_3$$

$$\sum_{j=4}^{10} x_{7j} \leq 21 + y_1, \sum_{j=4}^{10} x_{8j} \leq 2 + y_2, \sum_{j=4}^{10} x_{9j} \leq 30 + y_3$$

從屬變數：

y_i :由增疊狀態轉換為非增疊狀態的機臺數 (y_1 :機型D、 y_2 :機型E、 y_3 :機型F)

研究結果



	原平均加工高度	上限加工高度	標準加工高度
高度(mm)	5.52	5.65	5.35
產速(hit/hr)	23170	23850	24000
增幅倍數	-	1.029	1.036

校正加工高度至規格範圍之產速增幅

停機原因	原停機時間(hr)	保養後停機時間(hr)
機構零件異常	6576	3723
電料零件異常	1040	806
主設備漏/水漏氣	459	416
人為異常	426	412
電腦異常	422	383
附屬設備異常	183	183
合計	9106	5923

保養後改善的停機時間

料號	機型									限制式一		
	A	B	C	D(增疊)	E(增疊)	F(增疊)	D(非增疊)	E(非增疊)	F(非增疊)	外代機臺	供給	需求
I	0	0	0	0	0	0	11387	3056	3057	0	17500	17500
II	0	0	0	0	0	0	0	0	16790	0	16790	16790
III	2946	0	8318	0	0	0	0	0	1508	3948	16720	16720
IV	0	5944	0				0	0	0	556	6500	6500
V	0	0	0				0	0	5760	0	5760	5760
VI	0	0	0				0	0	5630	0	5630	5630
VII	0	0	0				0	0	0	5970	5970	5970
VIII	0	0	0				0	0	5880	0	5880	5880
IX	0	0	0				0	0	0	0	5510	5510
X	0	0	0				0	0	5640	0	5640	5640

最佳化配置模型(加工高度為標準值)-供給片數

決策變數(xij)	A	B	C	D(增疊)	E(增疊)	F(增疊)	D(非增疊)	E(非增疊)	F(非增疊)	外代機臺
I	0	0	0	0	0	0	35	10	8.61	0
II	0	0	0	0	0	0	0	0	38.44	0
III	11	0	22.36				0	0	2.81	10.57
IV	0	15	0				0	0	0	1.45
V	0	0	0				0	0	6.09	0
VI	0	0	0				0	0	2.97	0
VII	0	0	0				0	0	0	1.01
VIII	0	0	0				0	0	0.41	0
IX	0	0	2				0	0	0	0
X	0	0	0				0	0	0.66	0
機臺數行總和	11	15	24	0	0	0	35	10	60	13.03
機臺數上限	11	15	24	14-y1	8-y2	30-y3	21+y1	2+y2	30+y3	

最佳化配置模型(加工高度為標準值)-決策變數

全機臺校正加工高度及保養後最小化委外代工機臺數為每月14~15臺，委外成本為每月3862052~4442242元。

實習心得與誌謝

經過本次專業實習，我學習到了如何更有效率的進行團隊合作，也實際深入瞭解產線的運作及工業工程師的職務，受益良多。

衷心感謝陳雲岫教授願意擔任我的專題導師，並且如遇困難會提供我思考方向。亦感謝我的實習同事王耀懋學長及部門的施宇哲前輩和鄧擘駿前輩兩個月的指導及照顧，祝福他們在未來一帆風順。