

探討職能別限制下之人員排班問題

研究生：辜士銘

指導教授：余銘忠 博士

國立高雄應用科技大學企業管理研究所

摘要

本研究以電子製造服務(EMS, Electronic Manufacturing Services)工廠之立場，進行研究及考量實際作業時人力需求隨著客戶需求進行變動及人力所具備的相關職能限制，並依據不同的排班限制進行有效的成本控制。對於企業來說排班的合理性及成本的控管是一項困難的課題，如何在短時間內有效進行人員排班則是管理人員必須克服的挑戰。本研究應用二元整數規劃針對相關排班問題建立一排班模式，希望藉此解決相關排班問題。

本研究以某半導體封測廠為例，應用該排班模型對其生產線進行排班，並將結果與目前使用之排班經驗法則進行比較。研究發現以排班模型求得之結果比現有經驗法則在成本控制上的表現更好，顯示本研究所構建之模型可運用在實務排班人力規劃之使用。

關鍵字：員工職能；人員排班；二元整數規劃。

A Study of Job Assignment Problem under Employee Competence Constraints

Student: Shih-Ming Ku

Advisor: Dr. Min-Chun Yu

Institute of Department of Business Administration
National Kaohsiung University of Applied Sciences

Abstract

From the perspective of electronic manufacturing services (EMS) factories, this study investigates how, in the face of real world work force requirements that changes according to customer needs and related employee competence, as well as efficient cost control performed based on assignment limitations, and cost control demonstrate significant challenges for enterprises. It is especially challengeable to conduct job assignment within a short period of time. This study employs binary integer programming to establish a job assignment model that responds to and resolves related problems.

This study examines a certain semiconductor packaging and test factory and uses the proposed job assignment model to assign operators to the production line and compares the assignment results to the rule of thumb currently practiced by shop floor supervisor. The results show that the proposed model performs more effectively in terms of cost control than the heuristic assignment rule. It is suggested that the proposed model can be implemented to the similar assignment problem.

**Keywords: Employee Competence; Job Assignment; Binary Integer
Programming**

第一章 緒論

第一節 研究動機及背景

近年來各國對於勞工過勞死議題逐漸重視，依羅士翔、陳文慶等(2007)「工作過勞致死之定義及診斷基準」定義過勞死為「因工作過度勞累而致死」之意，而第一宗有紀錄的個案發生於 1969 年的日本，是一位在日本最大報紙公司工作的二十九歲的男員工。此事件最初不為被人們所留意，直到 1980 年代泡沫經濟破滅時，在同公司有幾位較高職位的行政人員正值壯年，卻在沒有明顯疾病的情況下猝死。稱這種現象為「過勞死」。在 1987 年後由於過勞死現象有逐年上升情況後，逐漸受到大眾的廣泛關注。

而過勞死與長時間的工作、輪班不規律的工作型態及作息不正常都有息息相關的關係。廣義而言，過度勞累所引起的疾病可視為與過勞有關之心血管和腦血管疾病，台灣直到 1994 年才有過勞死個案，醫學上稱呼過勞死以「職業性引起急性循環系統疾病」專有名詞，而員工是公司重要資產，員工若不斷損失對於公司並不是一件好事。

行政院勞工委員會統計分析，台灣每年平均約有 30 個過勞死案例發生，而每一個案例都具備發人省思的義意，是否因為工作時間過長而導致人員過勞死，在以往研究排班議題皆以機台設備限制有相當大的關係，所有的排班皆以機台為主，未考慮到人員是否能夠負荷排班方式，只是不斷的要求作業人員加班、超時工作。這樣只會讓其工作效率降低及品質問題層出不窮，然而除了需要考慮到人員問題，更應該

加以討論作業人員並非萬能，並非每一項工作每一個作業人員皆能夠升任，每一項工作都需具備相當職能後才能夠執行。許多專業性工作在司節省成本觀念下，容易發生遇缺不補情形，公司為了節省成本情形下又不訓練其職能別人員，在訓練時需要增加訓練成本及完成訓練後需給予其職能加給，以致於公司為了節省成本的想法下，就儘量減少訓練其職能別需求。

實際排班皆都以人數為主，並未考慮到人員是否具有該職能及是否能適任該項作業，而作業人員在從事相關作業時卻未曾接受該相關職能訓練，因此害怕從事此項工作。且若無熟練其工作亦容易會導致工安意外發生，因此在人員排班方面應該要考慮其職能別。

超時工作的狀況近年來日趨嚴重，國內、外過勞死案例層出不窮，例如在 1996 年南港分局員警在執行勤務時心臟衰竭死亡，調查結果為因勤務繁重，其員警在死亡前六個月只休假 9.5 天，其正常休假時間為 28 天差距過大。在 2007 及 2010 年於日本發生豐田汽車工程師缺血性心臟病死亡，判定為過勞死，其調查結果發現此位工程師每個月加班有 80 多個小時。在日本青森縣弘前市立醫院實習的中國醫生呂永富死於家中，平均每月加班時間為 135 個小時，經解剖檢診斷死因是急性心力衰竭，在日本也發生嚴重違反加班時數問題。在台灣於 2010 到 2011 年發生因超時工作而造成遺憾事情，首先千翔保全姜定國長達九年超時工作，且每個月工作達 550 小時，導致值班時腦中風年僅 29 歲。國內知名宏達電(HTC) 謝姓工程師，在連續加班一個月每日工作超過 12 小時後導致猝死。勝華科技一名 27 歲劉姓員工，工作型態為四班二輪，每日上班 12 小時，於凌晨輪值大夜班時突然倒地，送醫後不治死亡。從上述幾件案例得知，似乎不管在國內、外都發生過超時工作而導致人員死亡情形發生，人在長時間工作及生

活作習不正常情況下，其超時工作容易導致人員產生過勞死的機會增加。排班問題於公司內部變成重要的議題，若工作排班能夠避免人員不公平的排班制度，希望透過公平排班制度能夠降低過勞死情形發生，並且也能夠節省人力成本支出。

依據行政院主計處國際統計資料主要國家製造業受僱員工平均每月工時，中華民國每月平均工時僅次於韓國，其工作時間相當長，而長時間一直工作卻得不到應有的休息，為何會無法得到應有的休息，其原因有人員人數不足、排班方式不公平。許多公司利用所謂責任制要求員工不斷加班，員工無法得到適時休息，對於過勞死或是其他衍生問題具有相當的影響情況。如表 1-1 與圖 1-1 所示，中華民國近 10 年來每月平均工作時數近 186.71 小時，處於高風險工作時數之中，主計處所統計資料為員工有領取加班費之工作時數，若再將責任制所產生的加班時數加入，此工作時數恐比韓國更加高，而此問題近年已被勞工委員會開始注意。

表 1-1 主要國家製造業受僱員工平均每月工時

年月	國別				
	中華民國	日本	韓國	美國	紐西蘭
90 年平均 Ave., 2001	184.4	162.1	208.7	161.2	156.4
91 年平均 Ave., 2002	187.5	162.6	206.4	162.0	155.6
92 年平均 Ave., 2003	188.2	164.3	205.9	161.6	159.2
93 年平均 Ave., 2004	190.6	166.1	205.0	163.2	158.4
94 年平均 Ave., 2005	188.8	165.4	202.7	162.8	158.8
95 年平均 Ave., 2006	187.3	166.7	199.1	164.4	152.3
96 年平均 Ave., 2007	187.3	166.2	184.5	164.8	155.2
97 年平均 Ave., 2008	184.7	163.6	190.1	163.2	155.2
98 年平均 Ave., 2009	179.3	154.1	188.5	159.2	153.2
99 年平均 Ave., 2010	189.0	161.5	192.1	164.4	154.0

資料來源：主計處國際統計資料，2010 年

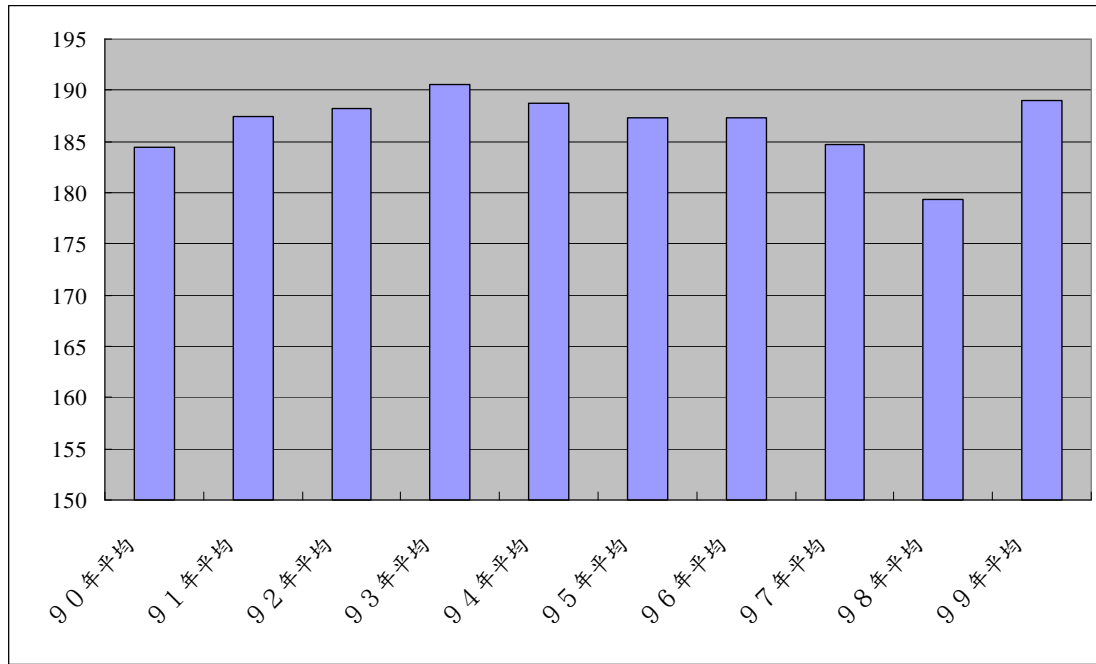


圖 1-1 中華民國平均每年每月工時圖

而依據勞基法規定勞工每月加班不得逾四十六小時，且工作是否「責任制」需經勞委會認定，但許多非責任公司以工作為責任制為由，要求員工無限制加班，而如何運用有效資源達到公司所設定生產量或工作量，將是一項很重要課題。

排班的目的不僅僅只為了讓工作能夠順利完成，進一步能夠讓公司如何運用最少成本達到最大利益，並且在現今的社會勞工權益愈來愈受到重視。近年來過勞死事件頻傳，使得勞委會進行勞動檢查頻率日趨頻繁，若排班沒有一定的標準進行排班，排班則會淪落為排班人員個人喜好來進行排班作業，將會造成加班時數過多、作業人員認為排班不公平的事件，恐造成員工對於公司的向心力、工作意願降低及成本增加問題產生。而近期勞動檢查處自 2010 年 10 月開始進行稽核，針對 30 家電子製造業單位進行專案檢查，即發現違法事業單位共計 9 家，其中包含建碁、華碩等知名廠商都有違法情節，做出行政指導或依違反勞基法開罰 6000 到 6 萬元等金額，勞委會目前積極在修正勞基法罰則草案，罰則將會提高至 2 萬元至

20 萬元及公告違反企業名稱，藉以突顯其人員排班之重要性，避免人員不斷加班及超時工作。

雖然政府已不斷進行宣導及加強進行稽核動作，但是廠商若不積極面對排班問題、人員訓練及作業人員人數問題，都只是治標不是真正治本的方式。而在現今社會作業人員對於自我本身的意識抬頭，且現今公司對於員工也將其視為重要資產，但以往的研究皆是以任務或是著重於機器設備排班為主。對於人員排班研究多半運用在服務業以人力為主之產業，且將作業人員視為全能作業人員，並未考慮到人員有職能別的問題，並非每一位作業人員皆能夠從事其工作，尤其是在製造業或電子業有生產產能的壓力情形下，且每一項產品所經過製程有所差異，需要考慮到其人員是否有此項職能別才能夠進行作業。多數公司排班的情形是針對安排人力需求，往往只考慮到如何把人頭數算得剛剛好並安排上線作業，未詳細考慮到每一項工作應該要有相對應的職能才能夠讓工作執行，若只是將人員排入而未考慮到人員是否能夠從事其工作，其排班亦為無效排班。如何運用所知資源進行人員排班，並運用一些限制得到符合實際排班的最佳解及符合相關法令規章是此次研究動機。

第二節 研究目的

此次研究希望能夠將以往排班模型未考慮到職能別的想法加入考量，其原因為當人員未有其職能別卻需要從事相關工作，恐造成人員無法升任或其他問題產生，故考慮職能別需求並加入於未來排班之考量，並非只考慮到機器設備進行排班，因為作業人員並非機台可以 24 小時持續作業，需要考慮到勞基法相關規定，避免人員造成其他問題產生。期許此次研究能夠達成下列三點目的：

1. 探討具有職能別限制製造業排班的基本準則。
2. 將製造業人員排班問題，做有系統的整理及運用，以建立排班之數學規劃模型。
3. 研究成果提供給相關產業做未來排班參考。

第三節 研究限制

排班問題通常為應用導向之研究，所研究產業別不同、工作輪班時間或所經歷不同站別…等皆會產生不同排班狀況。此類研究於相關數據及排班準則收集較為困難，且每一類型產業所規定相關事項不盡相同及為使其研究能夠貼近實務結果，故對於此次研究有下列三點限制，以利研究結果能夠順利完成。

1. 因製造業範圍相當龐大且因資料收集不易，為使其研究收集資料便利性，故本研究將針對電子製造服務(EMS，Electronic Manufacturing Services)以三班輪班為研究目標，未考慮其他輪班如四班二輪制或其他輪班制度。
2. 因排班安排為每一單位皆有需求，故本研究只針對製造部門為主。
3. 因 EMS 所經過製程站別相當繁複，故本研究只針對表面黏著技術(SMT，Surface Mount Technology)站別進行研究。

第四節 研究流程

本研究將會分為六個階段流程進行，主要包含下列六個階段：

(一)擬定研究方向

此階段為問題產生及形成，包含研究動機、研究目的及方法，作為研

究依據、界定範圍、限制及整個研究架構與內容。

(二) 文獻蒐集與探討

本研究利用各大專學校圖書館及學術網站，蒐集國內、外期刊之資料，凡是有關於人員排班之相關研究資料，如博碩士論文、及國外論文等，加以整合、彙總，以便了解人員排班規劃問題解決方式。

(三) 研究方法

從文獻之中找尋適合求解問題方法，並加以考慮希望得到為最佳解或是可行解之結果。

(四) 建立模型

此階段將會依據所收集到的不同狀況，需要先行滿足產能目標及相關限制條，建立人員排班的規劃問題模式。

(五) 模型求解

將其模型建立後依據所得資料進行求解，測試其所建立數學模型的可行性及與經驗法則排班方式之差異。

(六) 論文撰寫

依據前五階段所得結果，進行撰寫論文部份，提出結論與未來研究方向與建議，讓後續想要從事排班事宜人員可以用較科學方式進行，非用一般傳統人工排班，讓排班較具公平、公正性。本研究之流程如圖 1-2 所示。

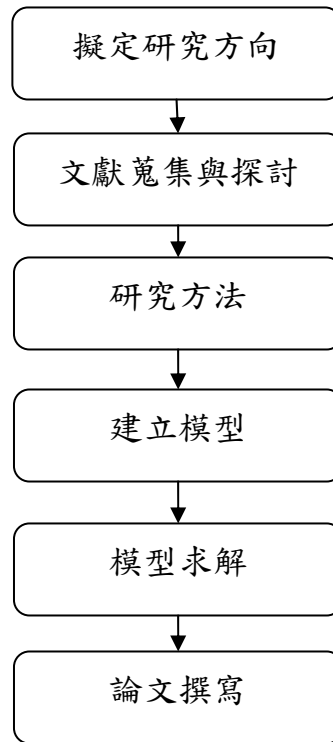


圖 1-2 研究流程圖



參考文獻

一、中文文獻：

1. 王裕元(2003)，應用多目標決策建立護理人員排班方法之研究，國立屏東科技大學工業管理研究所碩士論文。
2. 林詩芹(2002)，以限制規劃構建全年無休服務人員排班模式-以客服人員排班為例，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文。
3. 徐裕淳(2008)，公園維護人力指派最佳化模式之研究，國立中央大學土木研究所碩士論文。
4. 黃景泰(1999)，組織背景因素與組織規章對於企業人力彈性運用影響之研究，國立中山大學企業管理學系碩士論文。
5. 黃榮華、曹家豪(2004)，年工時契約型態之雇用及排班研究，**輔仁管理評論**，第11卷第1期，181-204。
6. 黃振榮(2004)，公園綠地割草最佳化之研究，國立中央大學土木研究所碩士論文。
7. 楊光宗(2001)，警察派出所人員排班問題之研究，國立海洋大學航運管理學系碩士論文。
8. 楊宗仁(2006)，科技廠房修繕人力派遣最佳化決策模式之研究，國立中央大學土木研究所碩士論文。
9. 楊迺聲(2005)，軍事院校班隊排課最佳化之研究，國立中央大學土木研究所碩士論文。
10. 劉方旗(1998)，市區公車排班與即時機動調度之研究-以新竹市公車為例，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
11. 陳玉菁(2001)，航空公司修護人員供給規劃之研究，國立中央大學土木工程研究所碩士論文。
12. 蔡智豪(2002)，醫院護理人員僱用及排班之整合研究，輔仁大學管理學研究所碩士論文。
13. 羅士翔、陳文慶、柯景塘、王榮德(2007)，工作過勞致死之定義及診斷基準，**北市醫學雜誌**，第4卷第2期，95-102。
14. 蘇昭銘、張靖(2000)，捷運系統站務人員排班模式之研究，**運輸學刊**，第12卷第2期，1-14。

二、英文文獻：

1. Appleby, J. S. (1961). Techniques for Producing School Timetables on A Computer and Their Application to Other Scheduling Problems. *The Computer Journal*, 3(4), pp.237-245.
2. Atkinson, J. (1984). Manpower Strategies for Flexible Organizations. *Personnel Management*, 16(8) , pp.28-31.
3. Beasley, J. E. and Coal, B. (1996). A Tree Search Algorithm for Crew Scheduling Problem. *European Journal of Operational Research*, 94(3), pp.517-526
4. Morris, J. G. and Showalter, M. J. (1983). Simple Approaches to Shift, Days-off and Tour Scheduling Problems. *Management Science*, 29(8), pp.942-950.
5. Rubin, J. (1973). A Technique for the Solution of Massive Set Covering Problems, with Application to Airline Crew Scheduling. *Transportation Science*, 7(1), pp.34-48.
6. Shannon, R.E. (1975). *Systems Simulation - the Art and Science*. New Jersey: Prentice- Hall.
7. Smith, B. M. (1998). IMPACE-A Bus Crew Scheduling System Using Integer Programming. *Mathematical programming*, 42, pp.181-197.
8. Zeghal, F. M. and Minoux, M. (2006). Modeling and Solving a Crew Assignment Problem in air transportation, *European Journal of Operational Research*, 175(1), pp.187-209.
9. Yan, S. and Lai, W.S. (2007). An Optimal Scheduling Model for Ready Mixed Concrete Supply with Overtime Considerations. *Automation in Construction*, 16, pp.734-744.