

Buffer Evaluation of Finished Goods Inventory for Precast Fabricators

陳宇淳、柯千禾

E-mail: 9510179@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

To delivery products on time, precast fabricators start to fabricate once they receive design information. Unfortunately, the strategy produces products easier than needed increases inventory level and risks fabricators under impact of demand variability. The objective of the study is to develop a Buffer Evaluation Model (BEM) to evaluate the latest completion dates without increasing the risks of late delivery. The BEM is developed using fuzzy logic. In the model, membership functions and fuzzy rules are identified through interviewing with experts. The size of time buffer is analyzed by considering the trade off between costs of overtime and contract breaking. The latest completion dates can thus be acquired using backward scheduling according to the size of time buffer. Two case studies are used to validate the performance of the BEM. Application results show that the proposed method can satisfy customer ready day, decrease level of finished goods inventory, and protect fabricator against the impact of demand variability. The model can be used as a decision support system for fabricators to determine fabrication due dates.

Keywords : fuzzy logic ; precast ; break point of production ; finished goods inventory ; lean construction

Table of Contents

目錄封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 vi ABSTRACT vi 誌謝 vii 目錄 viii 圖目錄 xi 表目錄 xiii 第一章 緒論 1 1.1 研究背景與動機 1 1.2 研究目的 2 1.3 研究範圍與限制 2 1.4 研究流程 3 第二章 文獻探討 5 2.1 預鑄工法簡介 5 2.1.1 傳統工法與預鑄工法之比較 6 2.1.2 生產製造與安裝施工 8 2.2 預鑄工法之發展 11 2.2.1 國內預鑄工法技術發展沿革 11 2.2.2 國外預鑄工法技術發展沿革 13 2.3 模糊理論 14 2.3.1 模糊集合 15 2.3.2 隸屬函數及基本運算子 15 2.4 模糊邏輯 17 2.4.1 模糊化機制 19 2.4.2 模糊規則庫 19 2.4.3 推論引擎 20 2.4.4 解模糊化機制 21 2.5 精實生產 23 2.5.1 精實營建觀念 (Lean Construction Concept) 23 2.5.2 精實系統之七大浪費 25 第三章 出貨緩衝決策 27 3.1 出貨緩衝策略 27 3.2 出貨緩衝推論架構 29 3.3 模糊推論模式的建立 30 3.4 輸出及輸入變數 32 3.4.1 訂定各變數歸屬函數 34 3.5 模糊推論規則之建立 39 3.6 生產決策 41 第四章 實驗結果與分析 44 4.1 案例一 44 4.1.1 案例說明 44 4.1.2 模糊推論與生產決策 45 4.1.3 出貨緩衝 47 4.2 案例二 54 4.2.1 案例說明 54 4.2.2 模糊推論與生產決策 54 4.2.3 出貨緩衝 56 第五章 結論與建議 60 5.1 結論 60 5.2 未來研究方向 61 參考文獻 62 附錄 65 圖目錄 圖1.1 研究流程圖 4 圖2.1 預鑄構件與工法 6 圖2.2 預鑄生產流程圖 9 圖2.3 吊裝流程圖 10 圖2.4 三角形隸屬函數 16 圖2.5 梯形隸屬函數 17 圖2.6 模糊推論系統 18 圖2.7 T-norm 運算說明 來源[14] 20 圖2.8 T-conorm 運算說明 來源[14] 21 圖2.9 重心法示 22 圖3.1 生產與吊裝曲線圖 27 圖3.2 緩衝曲線圖 29 圖3.3 推論流程圖 30 圖3.4 Mamdani 之Min-Max圖 31 圖3.5 生產率的歸屬函數 35 圖3.6 動線的歸屬函數 36 圖3.7 風力的歸屬函數 36 圖3.8 雨量的歸屬函數 37 圖3.9 下雨天數的歸屬函數 38 圖3.10 吊裝進度的歸屬函數 39 圖3.11 風速歸屬函數示意圖 40 圖3.12 違約與趕工構件成本比較 43 圖4.1 案例一存貨比較 53 圖4.2 案例二存貨比較 59 表目錄 表2.1 預鑄工法與傳統工法之比較 7 表2.2 國內預鑄發展沿革 11 表2.3 國外預鑄發展沿革 14 表3.1 吊裝之輸出與輸入變數 34 表4.1 預鑄構件數量 45 表4.2 輸入變數值 46 表4.3 吊裝進度表 47 表4.4 違約成本 48 表4.5 出貨緩衝生產時間表 52 表4.6 存貨數量比較表 52 表4.7 預鑄構件數量 54 表4.8 輸入變數值 55 表4.9 吊裝進度表 55 表4.10 違約成本 56 表4.11 出貨緩衝生產時間表 57 表4.12 存貨數量比較 58

REFERENCES

- 參考文獻 [1] 財團法人台灣營建研究院, 「預鑄建築工程實務」, 2000。
[2] 王文俊, 「認識Fuzzy」, 全華科技圖書公司, 2001。
[3] 李秋田, 「專家系統在鋼構建築吊車評選之應用」, 國立中央大學土木工程研究所碩士論文, 1995。
[4] Bart Kosko 著, 林基興譯, 「模糊思考 (Fuzzy Thinking)」, 全華科技圖書公司, 民國83年。
[5] 侯威銘, 「土木施工法精要」, 文笙書局, 1999年。
[6] 范揚明, 模糊理論在股票投資決策上的應用, 國立暨南國際大學資訊管理研究所, 民國90年。
[7] 徐坤榮, 「建築工程營建生產力之研究 - 以預鑄工法為例」, 國立台灣大學土木工程學研究所碩士論文, 民國89年。
[8] 徐脩忠, 「及時生產系統-實務操演手冊」, 科技圖書, 1998。
[9] 郭斯傑、李岳能, 「營建工程之總工期預測 - 考慮天候因素之排程模擬探討」, 土木水利, 第23卷, 第1期, 第19~31頁, 1996。
[10] 郭斯傑、吳啟榮, 「工程進度一手掌握—電腦模擬於營建工程專案排程的應用」, 營建知訊, 第168期, 第21~31頁, 1997。

- [11] 黃俊能, 施國銓, 林嘉軍, 「工業化手段在預鑄生產流程上之應用-以潤弘預鑄廠為例」。
- [12] 陳建群, 「營造工地自動化施工時程監控」國立台灣科技大學, 營建工程技術學系, 1996。
- [13] 馮信雄, 「以簡易風險概念分析營建工程作業工期不確定性之研究, 中華大學營建管理所」, 民國91年。
- [14] 張斐章、張麗秋、黃浩倫, 「類神經網路理論與實務」, 東華書局, 2003。
- [15] 羅醒亞, 預鑄房屋工法, 詹氏書局, 民國79年。
- [16] Barlow, R.E., Prochan, F. 1965. In : Mathematical Theory of Reliability. John Wiley and Sons, New York, pp. 108-117.
- [17] Chang, A. S. (2001). " Work Time Model for Engineers, " Journal of Construction And Management, ASCE, 127(2), 163-172.
- [18] Christian, B., Jona s, S., and Christian, A.(2001). " Client, Contractors, and Consultants:The consequence of Organizational Fragmentation in Contemporary Project Environments, " Project management Journal, vol 32,No3, 39-48.
- [19] Gales, L. and Mansour-Cole, D.(1995). " User Involvement innovation Project:Toward and information Processing Model, " Journal of Engineering and Technology Management, vol 12, 77-109.
- [20] Hasan Kaplan , Andries Elburg , and Iris D. Tommelein.2005 Analysis of variability in precasting and intallation of pile foundations.
- [21] Nakagawa, T., 1981. A summary of periodic replacement with minimal repair at failure. Journal of the Operations Research Society of Japan 24,213-227.
- [22] Nakagawa, T., Yasui, K., 1991. Periodic replacement models with threshold levels . IEEE Transactions of Reliability 40.
- [23] Pena-Mora, F., and Tamaki, T. (2001) . " Effect of Delivery system on collaborative Negotiations for Large-Scale Infrastructure Project, " Journal of Management in Engineering, ASCE, 17 (2) , 105-121.
- [24] Tommelein,I.D.,Riley,D.,and Howell,G.A. " Parade Game:Impact of work flow variability on Succeeding Trade Performance. " Sixth Annual Conference of the International Group for Lean Construction, University of Califorina, Berkly, CA, USA (1998) .
- [25] Zadeh L.A. , " Fuzzy Sets, " Information and control, 8, 1965 , pp338-353.
- [26] Zadeh L. A. , " Fuzzy sets as a basis for a theory " of possibility, Fuzzy Sets and systems, 1, 1978, pp3-28.
- [27] Mamdani, E.H. (1976), " Advances in linguistics synthesis of fuzzy controllers, " Int. J. Man Mach. Stud. , vol. 8, pp. 669-678.