

Constructing a Dynamic Monitoring System on Project by Using Stochastic S Curve

邱懿、曾清枝

E-mail: 9707408@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

In this report a dynamic monitoring and controlling mechanism of project performance is developed for a PERT network with resource constraints. Barraza et al. (published at Journal of Construction and Engineering Management, 2000) use Stochastic S-curve(S S-curve) concept as an alternative to using the deterministic S-curve technique. In this report a PERT network with resource constraints is considered, the corresponding S S-curve is developed by determining the activity level variability in cost and duration, based on the most likely activity sequence identified by Ko(unpublished master thesis, 2007). According the sequence, S S-curves are obtained by simulating given duration distributions of the activities. S S-curves provide probability distributions for expected cost and duration for a given percentage of work completed. As project executed, the S S-curves are revised based on the realized values of the finished activities and the duration distributions of the unfinished activities. Based on the resulted S S-curves, at-completion project performance status can be evaluated. Finally, a simple case is demonstrated.

Keywords : S S-Curve ; stochastic duration ; earned value management

Table of Contents

內容目錄 中文摘要	iii	英文摘要	iii
iv 誌謝辭		v 內容目錄	
vi 表目錄		vii 圖目錄	
viii 第一章 緒論	1	第一節 研究動機與背景	1
1 第二節 研究目的	2	第二節 研究流程	2
2 第二章 文獻探討	4	第一節 實獲值管理	4
4 第二節 資源限制下專案排程的發展	6	第二節 S S-Curve	6
16 第三章 專案動態監控系統模式建立	21	第一節 研究架構	21
21 第二節 建構S S-Curve	22	第二節 進行監控以及更新	22
25 第四章 案例分析	28	第一節 案例介紹 - 專案	28
28 第二節 進行動態修正專案基線	32	第五章 研究探討與未來研究	32
43 建議	43	建議	43
43 參考文獻	45	表目錄	45
8 表 2-1 專案作業資料表	8	表 2-2 隨機產生的三組作業工期	8
20 表 3-1 路徑a之工期、成本以及工作量	24	表 2-3 依進度百分比監控專案績效資訊	20
26 表 3-2 作業12先結束未來發生路徑之機率表	26	表 3-3 作業(1,2)結束後作業(1,3)結束作業(2,4)開始之未來發生路徑機率表	26
26 表 4-1 專案作業資料表(二)	28	表 4-2 專案路徑發生機率以及平均工期、平均成本	30
30 表 4-3 專案初始預估路徑1各作業之平均工期與成本	31	表 4-4 作業(1,2)結束時專案工期與成本	32
32 表 4-5 作業(1,2)先結束下其他路徑發生機率	34	表 4-6 作業(1,2)花費35天時其他作業之時間以及成本	35
35 表 4-7 作業(1,3)結束時專案工期與成本	37	表 4-8 作業(1,3)結束後其他路徑發生機率	38
38 表 4-9 作業(1,3)於51天結束後其他作業工期與成本預估	38	表 4-10 專案完成工時以及成本	41
41 表 4-11 專案績效指標與TCSPI值	42	圖目錄	42
3 圖 2-1 實獲值管理	5	圖 1-1 本研究流程圖	3
8 圖 2-2 AOA型PERT網路圖	5	圖 2-1 實獲值管理	8
9 圖 2-3 不同工期的可行作業排程	9	圖 2-2 不同工期的樹狀排程表示法	10
10 圖 2-4 不同工期的樹狀排程表示法	11	圖 2-5 整合多次模擬結果的決策樹排程表示法	14
14 圖 2-5 整合多次模擬結果的決策樹排程表示法	15	圖 2-6 專案期望工期最小為目標之決策刪選過程	17
17 圖 2-6 專案期望工期最小為目標之決策刪選過程	17	圖 2-7 模擬10,000次經決策刪選後之樹狀排程結果	17
18 圖 2-7 模擬10,000次經決策刪選後之樹狀排程結果	18	圖 2-8 考慮時間以及成本變異後之S-Curve	19
19 圖 2-8 考慮時間以及成本變異後之S-Curve	19	圖 2-9 加入工作進度後之S-Curve	19
21 圖 2-9 加入工作進度後之S-Curve	21	圖 2-10 S S-Curve	21
21 圖 3-1 本研究架構流程圖	21	圖 3-1 本研究架構流程圖	21
22 圖 3-2 專案網絡圖範例	23	圖 3-2 專案網絡圖範例	22
23 圖 3-3 專案作業路徑a	23	圖 3-3 專案作業路徑a	22
26 圖 3-4 進行未來預估之專案路徑示意圖	27	圖 3-4 進行未來預估之專案路徑示意圖	26
27 圖 3-5 利用依工作量为基準之圖型估算TCSPI	27	圖 4-1 專案網絡圖	28
28 圖 4-1 專案網絡圖	29	圖 4-2 專案初始預估之S S-Curve	29
29 圖 4-2 專案路徑圖	29	圖 4-3 專案執行規劃值之時間以及成本之基線	30
30 圖 4-3 專案路徑圖	31	圖 4-4 專案執行規劃值之時間以及成本之基線	30
31 圖 4-4 專案路徑1之資源圖	31		

32 圖 4-6 作業12結束與專案初始規劃基線	33 圖 4-7 利用依工作量為基準之圖形估算SPI及TCSPI
34 圖 4-8 作業12結束後重新預估之S S-Curve	35 圖 4-9 重新預估之專案執行基線
36 圖 4-10 初始預估與重新預估之專案基線比較	36 圖 4-11 作業(1,3)結束與作業(1,2)結束時之專案執行基線
37 圖 4-12 作業(1,3)花費51天結束之S S-Curve	39 圖 4-13 作業(1,3)花費51天結束之未來專案執行基線
40 圖 4-14 作業(1,3)結束與初始預估之專案執行基線比較	40

REFERENCES

一、中文部份 Lewis, J. P. (2004), 專案管理聖經(劉孟華譯), 台北:臉譜出版(原文於1998年出版)。柯博文(2007), 應用計劃評核術在資源限制下的排程與風險評估架構, 大葉大學事業經營研究所未出版之碩士論文。賴建瑞(2005), 實獲值管理於工程實務之應用研究, 逢甲大學土木工程學系未出版之碩士論文。

二、英文部份 Alcaraz, J., & Maroto, C. (2001). A robust genetic algorithm for resource allocation in project scheduling. *Annals of Operations Research*, 102, 83-109. Baker, K. R. (1978). Finding on optimal sequence by dynamic programming: An extension precedence-related tasks. *Operat- ion Research*, 26(1), 111-120. Barraza, G. A., Back, W. E., & Mata, F. (2000). Probabilistic monitoring of project performance using SS-Curves. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(2), 142-148. Barraza, G. A., Back, W. E., & Mata, F. (2004). Probabilistic forecast- ing of project performance using stochastic S curves. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(1), 25-32. Cass, D. J. (1994). Improve schedule forecasting via earned value. *Transactions of AACE. International Transactions*, CSC7.1, 1-9. Davis, E. W., & Heidorn, G. E. (1971). A alogrithm for optimal project scheduling under mutiple resource Constraints. *Management Science*, 17(12), B803-B816. Demeulemeester, E., & Herroelen, W. (1992). A branch-and-bound procedure for the multiple resource-constrained project scheduling problem. *Management Science*, 38(12), 1803-1818. Gorenstein, S. (1972). A Algorithm for Project Scheduling with Resource Constraints. *Operation Research*, 20, 835-850. Hartmann, S. (2002). A self-adapting genetic algorithm for project scheduling under resource constraints. *Naval Research Logistics*, 49, 433-448. Hastings, N. A. H. (1972). On resource allocation in project network. *Operation Research Quarterly*, 23(2), 217-221. Herroelen, W. S. (1976). Resource-constrained project scheduling-The state of the art. *Operation Research Quarterly*, 23(3), 261-275. Hsu, K. J. (2003). Estimation of a double S-curve model. *AACE International Transactions*, IT.13, 1-5. Karl, B., & Kaka, A. (2006). A novel multiple linear regression for forecasting S – curve. *Engineering Construction and Architect- ural Management*, 13(1), 82-95. Lee, D. E., & Arditi, D. (2006). Automated statistical analysis in stochastic project scheduling simulation. *Journal of Construc- tion Engineering and Management*, 132(3), 268-277. Mavrotas, G., Caloghirou, Y., & Koune, J. (2005). A model on cash flow forecasting and early warning for multi-project programmes: Application to the operational programme for the information society in greece. *International Journal of Project Management*, 23(2), 121-133. Patterson, J. H., & Humber, W. D. (1974). A horizon-varying, zero-one approach to project Schedule. *Management Science*, 20(6), 990-998. Pristsker, A. A. B., Watters, L. J., & Wolfe, P. M. (1969). Multiple- project schedule with limited resource: A zero-one pro- gramming approach. *Management Science*, 16(1), 93-108. Rabhani, M., Ghomi, S. M. T. F., Jolai, F., & Lahiji, N. S. (2007). A new heuristic for resource-constrained project scheduling in stochastic networks using critical chain concept. *European Journal of Operational Research*, 176(2), 794-808. Talbot, F. B., & Patterson, J. H. (1978). An efficient integer programming algorithm with network cut for solving resource- constrained scheduling problems. *Management Science*, 24(11), 1163-1174. Vandevoorde, S., & Vanhoucke, M. (2006). A comparison of different project duration forecasting methods using earned value metrics. *International Journal of Project Management*, 24, 289-302. Wiest, J. D. (1967). A heuristic model for schedule large projects with limited resource. *Management Science*, 13(6), B359-B377.