

A Life Cycle Cost Model for Playground Facility Maintenance

林美辰、李俊憲

E-mail: 9509690@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

Playground facilities were lacked of maintenance as a matter of course in Taiwan area. Playground facilities have malfunction forasmuch naturally weathering, influence of exceptional usage, cheapness design and construction. The maintenance administration focuses on the new facility construction and neglect the daily management in general. Children will be exposed in a dangerous circumstance if proper maintenance tasks were ignored endlessly. This research applied Life Cycle Cost Analysis (LCCA), Poisson distribution, and Markov Chain to construct a life cycle costing model with deteriorating prediction for playground facility maintenance. There are seven proposed maintenance programs combined with four basic elements: Do Nothing (D/N), Maintenance (M), Rehabilitation (RH), Replacement (RP) in a assumed assessment period, i.e. four years. The life cycle cost of each programs were evaluated and calculated with rational assumptions. The model constructed in this study were tested and verified with two actual playgrounds in Taichung city.

Keywords : Playground Facility, Life Cycle Cost Analysis (LCCA), Maintenance programs

Table of Contents

封面頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	v
誌謝.....	v	目錄.....	vi	圖目錄.....	vii
表目錄.....	ix	第一章 緒論.....	1		
第一節 研究背景與動機.....	1	第二節 研究目的.....	3	第三節 研究內容與範圍.....	4
第四節 研究方法與流程.....	4	第五節 研究限制.....	7	第六節 章節架構.....	8
第二章 文獻回顧.....	9	第一節 遊戲場與設施構件之分類.....	9	第二節 常見之遊戲場損壞及目視檢測評估方法.....	14
第三節 設施維護管理方式之探討.....	20	第四節 生命週期成本分析法之探討.....	27	第五節 小結.....	35
第三章 維護方案之建立.....	37	第一節 兒童遊戲場維護方案之建立.....	37	第二節 兒童遊戲場生命週期維護成本分佈.....	47
第三節 維護方案與生命週期維護成本之關係.....	50	第四章 生命週期維護成本分析模式之建立.....	56	第一節 預測模式之建立.....	56
第二節 生命週期維護成本分析之構成要素.....	67	第三節 成本估算模式之建立.....	70	第四節 成本計算之假定條件.....	78
第五章 案例驗證.....	81	第一節 不同初始狀態值於各維護方案之變化曲線分析.....	81	第二節 長福公園.....	86
第三節 祖聖公園.....	97	第六章 結論與建議.....	109	第一節 結論.....	109
第二節 建議.....	111	參考文獻.....	113	附錄一 遊戲設施之說明.....	117
附錄二 目視檢測評估方法.....	119	附錄三 檢測之構件狀態值.....	126	附錄四 設施構件新置單價.....	128

REFERENCES

- 中文部份 1. Degarmo, E.P., Sullivan, W.G., Bontadelli, James.A., Wicks, E.M. 著, 鍾雲恭譯(2001)。工程的經濟投資。台北市:五南圖書出版有限公司。 2. 中華民國統計資訊網(2005)。2006年3月7日索引, 取自 <http://www.stat.gov.tw>。 3. 方琮雅(2001)。桃園台地水域用地空間結構變遷之研究。國立臺灣大學農業工程學研究所碩士論文, 台北市。 4. 幼童殺手-公園遊具逾5成不及格(2005,04,04)。自由時報, 生活新聞, 第20頁。 5. 民法(2002)。2006年3月7日索引。取自全國法規資料庫 <http://law.moj.gov.tw>。 6. 交通部國道高速公路局(1996)。公路橋樑一般目視檢測手冊。 7. 行政院公共工程委員會(2002)。應用生命週期成本分析提高公共建設效益之研究。 8. 吳幸玲(2003)。兒童遊戲與發展。臺北市:揚智文化。 9. 呂穎彬(1996)。生命週期評估簡介。環境工程會刊, 7(1), 37-42。 10. 李俊憲、林美辰、蔡曉雯、吳慧君(2004)。兒童遊戲場設施檢設評估方法之建立。第五屆造園景觀與環境規劃設計成果研討會-景觀規劃與評估論文集光碟, 58-72, 國立臺灣大學, 台北市。 11. 林俊豪(1999)。橋樑構件破壞狀態值預測及優選排列模式之研究。中央大學土木工程學研究所碩士論文, 桃園。 12. 林貞岑(2003)。小心!兒童遊戲場的7大危機。康健雜誌, 53, 208-212。 13. 林進益、姜欽錄、張三好、吳亮月、楊崇賢、林信(1986)。公園內兒童遊戲場及其設施之研究-以台北市為例。造園季刊, 1(3), 67-75。 14. 林楠凱(2004)。校園水池生命

週期成本(LCC)之研究-以台中市 國小為例。朝陽科技大學建築及都市設計研究所, 台中。 15. 林鈺專(1993)。兒童遊戲設施安全性考量之研究-以安全認知 及安全評估兩方面為例。東海大學景觀學研究所碩士論文, 台中。 16. 梁蕪善(1985)。地理學計量分析。臺北市:文化大學出版部。 17. 許文政(2005)。橋梁生命週期成本評估構件劣化預測模式之研究。國立中央大學營建管理研究所碩士論文, 桃園。 18. 連夷佐(2003)。撈揉維護管理互命週數成本杼稚挨。武之呀究。中央大學營建管研究所碩士論文, 桃園。 19. 郭忠正(2001)。國軍軍事設施維護管理制度之研究。國防大學 中正理工學院軍事工程研究所碩士論文, 桃園。 20. 陳威廷(2004)。生命週期導向橋梁評估系統之研究。國立中央 大學營建管理研究所碩士論文, 桃園。 21. 陳郁青(2004)。應用生命週期成本分析於高速公路路面養護方案之探討。中華大學土木工程學系碩士班碩士論文, 新竹。 22. 陳歷渝(2000)。兒童遊戲設施安全評估之比較研究。第四屆兒童遊戲空間規劃與安全研討會論文資料集, 51-79, 大葉大學, 彰化。 23. 陳燕菁(1997)。學校建築維護管理制度之探討。國立臺灣大學 土木工程學研究所碩士論文, 台北市。 24. 黃榮堯、許鎧麟(2003)。橋梁生命週期成本評估方法與結構使用年限之建立(2/2)。財團法人臺灣營建研究院。 25. 楊坤芳、高振翔、詹淑雯、伍時安(2002)。遊戲場遊憩設施安全檢測標準程序制訂之研究。大葉大學休閒事業管理學系專題製作報告, 彰化。 26. 楊欣瑜(2003)。生命週期成本評估於TFT-LCD產業之應用研究。朝陽大學環境工程與管理系碩士論文, 台中。 27. 經濟部工業局(2001)。ISO 14000系列-生命週期評估技術與應用手冊。 28. 經濟部中央標準局(1989)。兒童遊戲設備安全準則-檢查與維護。中國國家標準CNS。 29. 鄭達才(2000)。設備維護與管理(現在與未來)。臺北縣:中國生產力中心。 30. 鄧慶蘭(2004)。以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統。國立中央大學營建管理研究所碩士論文, 桃園。 31. 賴小玲(2000)。不同遊戲場類型對於兒童體能遊戲行為影響之研究-以溜滑梯為例。逢甲大學建築及都市計畫研究所碩士論文, 台中。 32. 顏月珠(1993)。商用統計學。台北市:三民書局。 33. 魏嘉雄(2003)。建築物更新計畫之生命週期管理探討-以國際觀光旅館為例。國立台北科技大學土木與防災研究所碩士論文, 台北市。 英文部分 1. Spedding, A. (1995). CIOB Handbook of Facilities Management 2nd Edition. 2. Council for Scientific and Industrial Research (CSIR) Homepage (2003), <http://www.csir.co.za/> 3. Delucchi, M. A., & Lipman, T. E. (2001). An analysis of the retail and lifecycle cost of battery-powered electric vehicles. Transportation Research Part D, 6, 371-404. 4. Federal Highway Administration (1998). Life-cycle cost analysis in pavement design - in search of better investment decisions. Pavement Division Interim Technical Bulletin, Publication NO.FHWA-SA-98-079. 5. Forst, J. L. (1992). Play and Playscape. NY: Delmar publisher. 6. Friedberg, S. H., Insel A. J. & Spence, L. E. (1992). Linear Algebra. Prentice-Hall Internatinal. 7. Hass, R., Hudson, W. R., & Zaniewski, J. (1994). Modern pavement management. Krieger Publishing Company. Malabar. 8. Khanduri, A. C., Bedard, C., & Alkass, S. (1996). Assessing office building life cycle cost at preliminary design stage. Structural Engineering Review, I,8, 105-114. 9. Sekhar, S. C., & Toon, K. L. C. (1998). On the study of energy performance and life cycle cost of smart window. Energy and Buildings, I,28, 307-316. 10. U.S. EPA(1995). An incorporating to environmental accounting as a management tool: Key concepts and terms. 11. United States Consumer Product Safety Commission (CPSC) Homepage (2001), <http://www.cpsc.gov/>, (2005/07/03)