

# A study of strategy for product design and development by sustainable product service system from life cycle assessment :

陳柄融、杜瑞澤

E-mail: 322120@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

In recent years, the global warming and the climatic change, brought the unprecedented catastrophe for Earth's ecological environment and the nature. In the future the product design development besides the function, the quality, the security, the artistic consideration, the environmental protection will continue forever also will be the indispensable important essential factor. The Product System Service (PSS) is a way to provide a complete product and service to satisfy the customer desire. It will reduce the total production quantity and make the materials use being an enclosed loop, and increase resources use efficiency. The product system service is the concept of low environment burden. This research leads the PSS concept to a sustainable design development mode. It utilizes Analytic Network Process (ANP) to examine PSS categories of services and Product Life Cycle Assessment (PLCA) to analyze its subsequence importance to be the base of the sustainable design research. Modified Delphi Method will inspect PSS application in sustainable design standard of the electric bicycles. Moreover, it will develop a sustainable design evaluation standard and evaluation sheet to make sure the achievement of PSS goals. Then, it accomplishes the application strategy mode of PSS sustainable design. By PSS, it will efficiently improve the influence of the environment of each PLCA stages. It will also assist and ensure the sustainable product goal achievement, and will be a reference for corporations while developing a new product. As a result, PSS will become a successive service and a brand new economic system that will reduce risks and increase profits.

Keywords : Product service system、sustainable design、product life cycle、Electric bicycles、ANP、Modified Delphi Method

## Table of Contents

封面內頁 簽名頁 博碩士論文暨電子檔案上網授權書iii 中文摘要iv 英文摘要v 誌謝vi 目錄vii 圖目錄xi 表目錄xii 第一章 緒論1  
1.1 研究背景1 1.2 研究動機4 1.3 研究目的5 1.4 研究範圍與限制7 1.5 研究步驟與流程7 第二章 文獻探討10 2.1 產品生命週期11 2.1.1 低碳時代11 2.1.2 生命週期評估13 2.1.3 產品生命週期探討14 2.2 永續設計15 2.2.1 永續發展16 2.2.2 綠色設計18 2.3 產品服務化21 2.3.1 產品服務化探討21 2.3.2 產品服務化特色24 2.3.3 產品服務化效益25 2.4 電動自行車28 2.4.1 電動自行車種類29 2.4.2 電動自行車探討30 2.5 文獻探討小結31 第三章 研究方法32 3.1 研究理論架構33 3.2 專家調查訪談35 3.3 研究工具36 3.3.1 MET產品矩陣分析評估37 3.3.3 綠色設計檢核評估工具39 3.4 資料分析方法45 3.4.1 分析網路程序法(Analytic Network Process; ANP)45 3.4.2 修正式德爾菲法 (Modified Delphi Method)48 第四章 研究分析與結果55 4.1 調查訪談基本資料56 4.1.1 受訪企業57 4.1.2 受訪專家58 4.2 產品生命週期之永續設計準則擬定59 4.2.1 電動自行車MET矩陣分析59 4.2.2 電動自行車MET矩陣分析結果62 4.3 PSS與生命週期永續設計準則之權重優勢度排序65 4.3.1 ANP之模型建構66 4.3.2 決策軟體之模型建構69 4.3.3 問卷調查分析結果70 4.3.4 分析結果之權重優勢度排序97 4.4 PSS永續設計開發之評量準則102 4.4.1 第一回問卷分析結果102 4.4.2 第二回問卷分析結果108 4.5 PSS應用於PLC永續設計開發檢核表111 第五章 結論113 5.1 研究結論114 5.2 研究建議115 參考文獻117 附錄一121 附錄二135 附錄三139

## REFERENCES

一、中文部分 1.達娃譯(2006)。原著Gale E. Chirstianson。發燒地球200年。野人文化出版。 2.林泉興(2007)。從環境資訊揭露趨勢探討企業永續報告書之建制要項。財團法人台灣產業服務基金會。 3.申永順(2008)。碳揭露活動之發展趨勢與因應。大葉大學。 4.陳思潔、崔天佑、陳文輝、潘建成、許明倫(2008)。碳揭露專案:供應鏈領袖聯盟簡介。經濟部產業溫室氣體減量推動辦公室。 5.王彬輝、李育明、陳秋楊(2009)。PAS 2050產品與服務生命週期溫室氣體排放評估規範之探討。永續性產品與產業管理研討會論文集。 6.杜瑞澤(2002)。產品永續設計/綠色設計理論與實務。亞太出版社。 7.李慧瑜(2008)。產經資訊第六十七期, p.16-p.22。 8.杜旻霏(2009)。因應EuP指令之產品生命週期盤查工具介紹。 9.劉家豪(2004)。IC製造業產品生命週期分析。成功大學。 10.楊子菡, 廖月波(2004)。產品生命週期與產業空洞化 臺灣電子電器業之實證研究。中央研究院經濟研究所。 11.潘富生(2003)。電動機車推廣政策之檢討 生命週期評估之應用。台北大學。 12.鄭鈞浩(2005)。台灣電動自行車消費者行為之研究。 13.交通部(2008)。電動輔助自行車及電動自行車型式安全審驗管理辦法。 14.吳孟琪(2003)。市售電動輔助自行車動力系統分析研究。大葉大學。 15.陳玉萍(2003)。以去物質化觀點論產品服務化在台灣之實施情況。南台大學。 16.江佳倫(2006)。產品服務化系統應用於永續設計開發策略之研究。大葉大學。 17.王文娟(2006)。產品服務化對資源使用效益提升之探討。行政院環保署95年度專案計畫。 18.王柔蘋(2008)。通用設計理念導入於產品永續設計開發之策略研究 以手工具

產品為例。大葉大學。19.劉佳家(2009)。產品服務化系統應用於永續設計開發策略之研究 - 以華碩筆記型電腦為例。大葉大學。二、英文部分 1.Carroll, Archie B, (1979). “ A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Social Performance, ” Academy of Management Review Vol, pp.497-505. 2.Freedman, M. and B. Jaggi, (1986). “ An Analysis of the Impact of Corporate Pollution Disclosures Included in Annual Financial Statements on Investors ’ Decisions, ” Advances in Public Interest Accounting 1, pp.193-212. 3.Douglas Brown, (2008). INDUSTRY INSIGHT It is good to be green Environmentally friendly credentials are influencing business outsourcing decisions, Strategic Outsourcing: An International Journal Vol. 1 No. 1, pp.87-95. 4.Zen Wang, (2009). Product Carbon Footprint?Opportunity and Challenge, pp.45-56. 三、網路部分 1.李清河, 低碳生活部落格 中時聯播網 <http://blog.chinatimes.com/lowestc/> 2.環境資訊中心 <http://e-info.org.tw/> 3.台灣企業社會責任網站 <http://csr.moea.gov.tw/main.asp> 4.世界企業永續發展委員會 <http://www.wbcds.org/templates/TemplateWBCSD5/layout.asp?MenuID=1>