

# Design Research of Diversify Module of Bicycle Accessory - A Case Study of the Rear Racking

林東成、林幸蓉

E-mail: 374841@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

Nowadays, because of global warming and the soaring prices of oil, people start thinking about and advocating environment protection measures such as saving energy, reducing CO2 emission and designing green products. In terms of transportation, people prefer bicycles which contribute to a pollution-free and noise-free environment, and which is also a convenient way to do physical exercise. Consequently, such trends result in the flourishing of the bicycle accessories business. Under the burgeoning market, we discovered that most bicycle accessories are designed with a single function and unable to make functional and user application requirements presented in the module of innovation, leaving room for development in terms of product function according to the special demands of users. This study conducts a design study on the rear rack, one of the bicycle accessories. Through a survey conducted among users and existing product analysis, the author concludes the essential points for rear rack design, presenting a diversify module of study to meet the needs of different users.

Keywords : Bicycle、Module、Accessorie、Rear rack、Diversify module

## Table of Contents

簽名頁	中文摘要	iii	英文摘要	iv	誌謝	v	目錄	vi	圖目錄	x	表目錄	xiii	第一章	結論	1.1	研究動機	1.1.2	研究目的	2	1.3	研究範圍與限制	2	1.3	研究架構與流程	3	第二章	文獻探討	2.1	自行車範圍界定與概述	6	2.1.2	自行車配件種類	10	2.1.2	後置物架之定義及結合方式	11	2.1.3	後置物架使用之族群	12	2.2	使用者導向概述	13	2.2.1	需求的等級	14	2.2.2	顧客需求導向之產品設計	16	2.3	產品設計	17	2.3.1	產品設計開發程序	18	2.3.2	產品系列化設計	21	2.3.2.1	產品系列化的工作內容	22	2.3.2.2	產品系列化的經濟意義	23	2.4	模組化的概述	27	2.4.1	模組的種類及優勢	27	2.4.2	模組化產品的組裝與拆卸	29	第三章	創作方法	3.1	創作架構	32	3.2	創作範圍、對象與限制	34	3.3	創作方法	34	3.3.1	觀察研究法	34	3.3.1.1	觀察研究法的定義	35	3.3.1.2	自行車後置物架使用情況	35	3.3.2	市場調查產品分析	41	3.3.3	個案研究	49	3.3.3.1	個案訪談結果	51	3.3	設計要點	57	第四章	產品設計創作	4.1	設計目標	58	4.2	產品設計流程	59	4.3	第一階段，設計創作發展	61	4.3.1	草圖發展	63	4.3.1.1	加大載物面積設計	63	4.3.1.2	鎖具收納設計	68	4.3.1.3	推車設計	72	4.3.2	初步3D建模	76	4.3.3	草圖建模概念結合之發展	79	4.3.4	構想發展	83	4.3.4.1	後置物架發展及轉化	84	4.3.4.2	構想發展定案	86	4.3.5	後物架推車鎖修改及草模製作	87	4.3.5.1	後物架推車鎖初步修改	87	4.3.5.2	後置物架推車鎖草模製作	89	4.3.5.3	後置物架推車鎖最後細部修改	90	4.4	第二階段，創作呈現	91	4.4.1	創作呈現設計理念之說明	91	4.4.2	創作細部說明	95	4.5	第三階段，設計創作產品呈現	96	4.5.1	設計創作產品示意圖	96	4.5.2	模型製作	104	4.5.3	使用情境	107	4.6	電腦模擬測試	110	第五章	結論與建議	5.1	結論	113	5.2	建議	115	參考文獻	117	附錄一	個案訪談問卷	121	附錄二	專利證書證明文件	124	圖目錄	圖1-1	研究架構	4	圖2-1	文獻架構	5	圖2-2	腳踏自行車基本構造	7	圖2-3	電動自行車基本構造	9	圖2-4	馬斯洛的需求層級理論演變成需求的等級	15	圖2-5	核心利益提案	18	圖2-6	一般產品開發流程	19	圖2-7	設計過程的模式	20	圖2-8	Roche Harkins產品設計開發程序	21	圖3-1	創作架構	33	圖3-2	市區載物族群後置物架使用方式	37	圖3-3	市區購物族群後置物架使用方式	38	圖3-4	市區運動族群後置物架使用方式	39	圖3-5	市區後置物架擺置鎖具方式	40	圖3-6	個案研究架構	49	圖3-7	性別比例分析圖	51	圖3-8	職業比例分析圖	51	圖3-9	年齡比例分析圖	52	圖3-10	市區騎乘自行車載物路程時間分析圖	52	圖3-11	感覺載物面積過小分析圖	53	圖3-12	後置物架尺寸大小分析圖	53	圖3-13	卸貨時感到不便或太重分析圖	53	圖3-14	市售後置物架固定組裝造成困擾分析圖	54	圖3-15	後置物架可拆卸及替換降低困擾分析圖	54	圖3-16	另備鎖具使用於車體分析圖	54	圖3-17	自行車行駛中鎖具收納造成困擾分析圖	55	圖3-18	鎖具固定車體上減少忘記攜帶或遺失分析圖	55	圖3-19	自行車夜間行駛曾自行加裝警示配件分析圖	55	圖3-20	選購後置物架造型風格分析圖	56	圖3-21	選購後置物架色彩取向分析圖	56	圖4-1	設計創作流程	60	圖4-2	設計創作發展過程	62	圖4-3	後置物架、推車、鎖、警示燈四合一之草模圖	89	圖4-4	後置物架(含推車)3D圖	91	圖4-5	模組多樣化的扣具鎖(含警示燈)3D圖	92	圖4-6	產品結合3D圖	92	圖4-7	使用情境模擬3D圖	93	圖4-8	使用情境模擬3D圖	94	圖4-9	扣具細部說明3D圖	95	圖4-10	後置物架(含推車)爆炸圖	96	圖4-11	後置物架組零件圖(單位mm)	97	圖4-12	後置物架含推車組零件圖(單位mm)	97	圖4-13	後置物架版件細部尺寸圖1(單位mm, ABS材質)	98	圖4-14	後置物架輪子細部尺寸圖2(單位mm, 橡膠材質)	98	圖4-15	後置物架角柱細部尺寸圖3(單位mm, ABS材質)	99	圖4-16	後置物架共軸細部尺寸圖4(單位mm, 碳鋼材質)	99	圖4-17	後置物架拉桿細部尺寸圖5(單位mm, 鋁合金材質)	99	圖4-18	後置物架拉桿細部尺寸圖6(單位mm, 鋁合金材質)	100	圖4-19	後置物架拉桿細部尺寸圖7(單位mm, 鋁合金材質)	100	圖4-20	後置物架拉桿細部尺寸圖8(單位mm, 鋁合金材質)	100	圖4-21	模組多樣化的扣具鎖(含警示燈)爆炸圖	101	圖4-22	扣具鎖(含警示燈)組零件(單
-----	------	-----	------	----	----	---	----	----	-----	---	-----	------	-----	----	-----	------	-------	------	---	-----	---------	---	-----	---------	---	-----	------	-----	------------	---	-------	---------	----	-------	--------------	----	-------	-----------	----	-----	---------	----	-------	-------	----	-------	-------------	----	-----	------	----	-------	----------	----	-------	---------	----	---------	------------	----	---------	------------	----	-----	--------	----	-------	----------	----	-------	-------------	----	-----	------	-----	------	----	-----	------------	----	-----	------	----	-------	-------	----	---------	----------	----	---------	-------------	----	-------	----------	----	-------	------	----	---------	--------	----	-----	------	----	-----	--------	-----	------	----	-----	--------	----	-----	-------------	----	-------	------	----	---------	----------	----	---------	--------	----	---------	------	----	-------	--------	----	-------	-------------	----	-------	------	----	---------	-----------	----	---------	--------	----	-------	---------------	----	---------	------------	----	---------	-------------	----	---------	---------------	----	-----	-----------	----	-------	-------------	----	-------	--------	----	-----	---------------	----	-------	-----------	----	-------	------	-----	-------	------	-----	-----	--------	-----	-----	-------	-----	----	-----	-----	----	-----	------	-----	-----	--------	-----	-----	----------	-----	-----	------	------	---	------	------	---	------	-----------	---	------	-----------	---	------	--------------------	----	------	--------	----	------	----------	----	------	---------	----	------	-----------------------	----	------	------	----	------	----------------	----	------	----------------	----	------	----------------	----	------	--------------	----	------	--------	----	------	---------	----	------	---------	----	------	---------	----	-------	------------------	----	-------	-------------	----	-------	-------------	----	-------	---------------	----	-------	-------------------	----	-------	-------------------	----	-------	--------------	----	-------	-------------------	----	-------	---------------------	----	-------	---------------------	----	-------	---------------	----	-------	---------------	----	------	--------	----	------	----------	----	------	----------------------	----	------	--------------	----	------	--------------------	----	------	---------	----	------	-----------	----	------	-----------	----	------	-----------	----	-------	--------------	----	-------	----------------	----	-------	-------------------	----	-------	---------------------------	----	-------	--------------------------	----	-------	---------------------------	----	-------	--------------------------	----	-------	---------------------------	----	-------	---------------------------	-----	-------	---------------------------	-----	-------	---------------------------	-----	-------	--------------------	-----	-------	----------------

位mm) 101 圖4-23 扣具外殼細部尺寸 圖9 (單位mm, ABS材質) 102 圖4-24 鎖具細部尺寸 圖10 (單位mm, 鋁合金材質)  
) 102 圖4-25 鎖頭細部尺寸 圖11 (單位mm, 鋁合金材質) 103 圖4-26 燈罩細部尺寸 圖12 (單位mm, 塑膠) 103 圖4-27 模  
型白身圖 104 圖4-28 後置物架推車鎖組合 105 圖4-29 內坎式警示燈設計 105 圖4-30 鎖具抽取使用 105 圖4-31 後置物架載物  
平台 106 圖4-32 模組多樣化的扣具鎖 106 圖4-33 可拆卸變成實用推車 106 圖4-34 後置物架推車鎖架於車體上 107 圖4-35 加  
大的載物面積 107 圖4-36 實際裝載貨物於後車架上 108 圖4-37 具備後警示燈與上鎖功能 108 圖4-38 實際操作拆解與上鎖  
109 圖4-39 卸貨時後置物架可變成實用推車載運貨物 109 圖4-40 後置物架載物平台 111 表目錄 表2-1 腳踏自行車種類與特  
性表 8 表2-2 台灣地區自行車配件種類 10 表2-3 一般自行車車種相關載重 11 表2-4 後置物架結合方式 12 表2-5 後置物架使  
用之族群 12 表2-6 產品風格與屬性類別區分 24 表2-7 1994-2005年OLYMPUS數位相機造形風格歸類 25 表2-8 產品系列化  
產品種類圖表 26 表3-1 後置物配件分析 42 表3-2 後置物配件分析 43 表3-3 後置物籃配件分析 44 表3-4 後置物籃配件分析  
45 表3-5 鎖具配件分析 46 表3-6 鎖具配件分析 47 表4-1 加大載物面積草圖發想一 64 表4-2 加大載物面積草圖發想二 65  
表4-3 加大載物面積草圖發想三 66 表4-4 加大載物面積草圖發想四 67 表4-5 鎖具收納設計草圖發想一 68 表4-6 鎖具收納設  
計草圖發想二 69 表4-7 鎖具收納設計草圖發想三 70 表4-8 鎖具收納設計草圖發想四 71 表4-9 推車設計草圖發想一 72  
表4-10 推車設計草圖發想二 73 表4-11 推車設計草圖發想三 74 表4-12 推車設計草圖發想四 75 表4-13 初步3D建模列表 76  
表4-14 草圖4-加大載物面積3D圖 77 表4-15 草圖2-鎖具收納3D圖 77 表4-16 草圖4-鎖具收納3D圖 78 表4-17 草圖4-推車設  
計3D圖 78 表4-18 四款後置物架特性列表 79 表4-19 後置物架提案一 81 表4-20 後置物架提案二 82 表4-21 後置物架構想發  
展表 83 表4-22 組合式後置物架推車鎖轉化 84 表4-23 抽屜式後置物架推車鎖轉化 85 表4-24 構想發展產品定案 86 表4-25 概  
念導入初步修改 88 表4-26 後物架推車鎖細部修改 90 表4-27 CAE數值測試分析, 應力處在安全係數內(紅色) 111 表4-28  
CAE測試數值分析, 最大變形量仍在安全係數內(紅色) 112 表4-29 CAE數值測試分析, 應力在安全係數內(紅色) 112

## REFERENCES

- 一、中文部分 1.張鴻加(2002)。自行車技術手冊(上)。出版地點:經濟部工業局。2.國際商情雙周刊(2011)。台灣品牌自行車登陸卡位戰。出版地點:國際商情雙周刊(311期)。3.電動車輛產業資訊專刊(2005)。全球主要國家電動自行車發展概況。出版地點:電動車輛產業資訊專刊(11期)。4.吳清基(2008)。教育部國民中小學自行車教學手冊。出版地點:教育部。5.William Lidwell、Kritina Holden、Jill Butler(2011)。設計的法則。出版地點:原點出版。6.張建成(1998)。產品設計與開發。出版地點:六和出版社 7.Bernhard E.Burdek、胡佑宗譯(1996)。工業設計。出版地點:亞太圖書。8.陳文印(1997)。設計解讀。出版地點:亞太圖書。9.陳心德(2005)。生產運營管理。出版地點:清華大學出版社 10.張文智 蔡仁祥(2001)。產品系列化設計之研究。出版地點:設計學報第。11.張建成、吳俊杰、劉淑君(2007)。系列化產品造形風格與設計手法研究以OLYMPUS數位相機為例。出版地點:設計學報第12卷第3期。12.管倅生(2007)。設計研究方法。出版地點:全華圖書股份有限公司。二、英文部分 1.Du, X. H., Jiao, J. X. and Tseng, M. M. (2006) "Understanding Customer Satisfaction in Product Customization," International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol.31, No.3-4, pp.396-406. 2.Drucker, Peter F. (1973), Management:Tasks, Responsibilities, Practices, NewYork:Harper&Row, pp.64-65. 3.Dubreuil, M.R. &Harkins, J.R. (1994) Requiem for a Dinosaur, Innovation, winter, pp.32-36. 4.Pahl, G. and W. Beitz (1988) Engineering Design. The Design Council, London, U.K. 5.Chung-Che Huang (2000). Overview of Modular Product Development, Proceedings of the National Science Council, Republic of China, Part A: Physical Science and Engineering, 24(3), 149-165. 6.Tracy Dowie, (1994) "Green Design," World Class Design to Manufacture, vol. 1, pp.3238. 三、網路部份 1.自行車出口單價躍升3成。民國100年11月16日, 取自:中時電子報 <http://news.chinatimes.com/2007Cti/2007Cti-News/2007Cti-News-Content/0,4521,50103936+12201111600385,00.html> 2.台灣自行車王國首爾展覽發光發熱。民國100年3月4日, 取自:中廣新聞網 <http://www.e-glory.com.tw/glory-epaper/20110305/logistics/industry-info3.html> 3.道路交通管理處罰條例第六十九條文。民國100年11月4日, 取自:交通部運輸研究所 <http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawContent.aspx?PCODE=K0040068> 4.腳踏車的構造及原理。民國98年10月9日, 取自:易駒網 [http://www.funturn.net/shop/buy\\_02.php?news\\_id=58](http://www.funturn.net/shop/buy_02.php?news_id=58) 5.自行車交通安全首頁 <http://163.32.129.12/tm2009/C34/bike/index.html> 6.經濟部產業編號3131000。民國100年12月17日取自:經濟部統計處 <http://2k3dmz2.moea.gov.tw/gnweb/PublicService/wFrmMain.aspx> 7.自行車用品分類。民國100年12月13日取自:雅虎奇摩拍賣 <http://tw.bid.yahoo.com/tw/2092076950-category.html?r=1323784008> 8.自行車用品分類。民國100年12月13日取自:露天拍賣 <http://class.ruten.com.tw/category/sub00.php?c=001900080002> 9.甚麼是五分鐘觀察法 可以舉例嗎? 民國100年12月8日取自:國家圖書館-科學專家諮詢服務 [http://refaq.ncl.edu.tw/SSRS/hypage.cgi?HYPAGE=faq\\_detail.htm&idx=625](http://refaq.ncl.edu.tw/SSRS/hypage.cgi?HYPAGE=faq_detail.htm&idx=625)