

The Study of Integrating Design Theories in Product Innovation - A Case Study of Magnet on Whiteboard

梁文穎、宋明弘

E-mail: 9706756@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The study mainly discusses the suitability of integrating Universal Design, Axiomatic Design and TRIZ into the process of the product innovation and refinement. In addition, the study gives an example of the innovative design of whiteboard magnet to verify the feasibility of integrating the design theories. Firstly, the research and development processes are discussed and the suitable scenario for the study is proposed by experts. The next, this study classifies definitions of universal design by experts to eight emphases. Moreover, as to the application for the Independence Axiom to the innovative process of this study, as well as how to improve its expression of design matrix of Axiomatic Design are shown. Finally, Contradiction Matrix and Substance-Field Analysis of TRIZ are applied to the conceptual design phase and design matrix of Axiomatic Design. This study is to integrate with Universal Design, Axiomatic Design and TRIZ into the innovative design of whiteboard magnet. This method is expected to provide innovative design thinking for designers and make them not only get the innovation technology quickly, but also take the respect of humanity into consideration.

Keywords : Research and Design Process, Universal Design, Axiomatic Design, TRIZ, Magnet

Table of Contents

封面內頁	i	簽名頁	ii	授權書	iii	中文摘要	iv
ABSTRACT	iv	誌謝	v	目錄	vi	第一章 緒論	vii
圖目錄	vii	表目錄	x	第二章 文獻探討	10	1.1 研究背景	1
1.1 研究背景	1	1.2 研究動機	3	1.3 研究目的	3	1.4 研究範圍與限制	5
1.4 研究範圍與限制	5	1.4.1 研究範圍	6	1.4.2 研究限制	6	1.5 研究流程	7
1.5 研究流程	7	第二章 文獻探討	10	2.1 新產品開發流程	10	2.1.1 新產品的定義	10
2.1 新產品開發流程	10	2.1.2 新產品開發主要流程	11	2.2 通用設計	19	2.2.1 通用設計的起源	19
2.2 通用設計	19	2.2.2 通用設計的定義	20	2.2.3 通用設計的目的	23	2.2.4 通用設計原則	23
2.2.3 通用設計的目的	23	2.3 公理設計	31	2.3.1 公理設計的基本概念	31	2.3.2 公理設計的應用	35
2.3 公理設計	31	2.3.2 公理設計的應用	35	2.3.3 公理設計的最終目標	38	2.4 TRIZ 理論	38
2.3.2 公理設計的應用	35	2.3.3 公理設計的最終目標	38	2.4 TRIZ 理論	38	2.4.1 TRIZ的源起	38
2.4 TRIZ 理論	38	2.4.1 TRIZ的源起	38	2.4.2 TRIZ的理論基礎	40	2.4.3 矛盾矩陣	43
2.4.1 TRIZ的源起	38	2.4.2 TRIZ的理論基礎	40	2.4.3 矛盾矩陣	43	2.4.4 質 - 場分析	49
2.4.2 TRIZ的理論基礎	40	2.4.3 矛盾矩陣	43	2.4.4 質 - 場分析	49	第三章 研究方法	55
2.4.3 矛盾矩陣	43	2.4.4 質 - 場分析	49	第三章 研究方法	55	3.1 研究架構與流程	55
2.4.4 質 - 場分析	49	第三章 研究方法	55	3.1 研究架構與流程	55	3.1.1 研究架構	55
第三章 研究方法	55	3.1.1 研究架構	55	3.1.2 研究流程	57	3.2 整合設計理論之研究方法	59
3.1 研究架構與流程	55	3.1.2 研究流程	57	3.2 整合設計理論之研究方法	59	3.2.1 通用設計之應用	60
3.1.1 研究架構	55	3.2 整合設計理論之研究方法	59	3.2.1 通用設計之應用	60	3.2.2 公理設計之應用	60
3.1.2 研究流程	57	3.2.1 通用設計之應用	60	3.2.2 公理設計之應用	60	3.2.3 TRIZ理論之應用	61
3.2 整合設計理論之研究方法	59	3.2.2 公理設計之應用	60	3.2.3 TRIZ理論之應用	61	3.3 公理設計應用於本研究之研究方法	62
3.2.1 通用設計之應用	60	3.2.3 TRIZ理論之應用	61	3.3 公理設計應用於本研究之研究方法	62	4.1 案例選擇	65
3.2.2 公理設計之應用	60	3.3 公理設計應用於本研究之研究方法	62	4.1 案例選擇	65	4.2 通用設計在個案上之應用	69
3.2.3 TRIZ理論之應用	61	4.1 案例選擇	65	4.2 通用設計在個案上之應用	69	4.2.1 八項通用設計定義	69
3.3 公理設計應用於本研究之研究方法	62	4.2 通用設計在個案上之應用	69	4.2.1 八項通用設計定義	69	4.2.2 通用設計在研究個案說明	70
4.1 案例選擇	65	4.2.1 八項通用設計定義	69	4.2.2 通用設計在研究個案說明	70	4.3 公理設計在個案上之應用	71
4.2 通用設計在個案上之應用	69	4.2.2 通用設計在研究個案說明	70	4.3 公理設計在個案上之應用	71	4.4 TRIZ理論在個案上之應用	75
4.2.1 八項通用設計定義	69	4.3 公理設計在個案上之應用	71	4.4 TRIZ理論在個案上之應用	75	4.4.1 質 - 場模型之判別	75
4.2.2 通用設計在研究個案說明	70	4.4 TRIZ理論在個案上之應用	75	4.4.1 質 - 場模型之判別	75	4.4.2 TRIZ理論在研究個案說明	77
4.3 公理設計在個案上之應用	71	4.4.1 質 - 場模型之判別	75	4.4.2 TRIZ理論在研究個案說明	77	4.5 個案設計結果	81
4.4 TRIZ理論在個案上之應用	75	4.4.2 TRIZ理論在研究個案說明	77	4.5 個案設計結果	81	第五章 結論與建議	84
4.4.1 質 - 場模型之判別	75	4.5 個案設計結果	81	第五章 結論與建議	84	5.1 結論	84
4.4.2 TRIZ理論在研究個案說明	77	第五章 結論與建議	84	5.1 結論	84	5.2 後續研究方向與建議	85
4.5 個案設計結果	81	5.1 結論	84	5.2 後續研究方向與建議	85	參考文獻	87
5.1 結論	84	5.2 後續研究方向與建議	85	參考文獻	87	附錄一 TRIZ 39 項工程參數及說明	95
5.2 後續研究方向與建議	85	參考文獻	87	附錄一 TRIZ 39 項工程參數及說明	95	附錄二 TRIZ 40項發明原則及說明	98
參考文獻	87	附錄一 TRIZ 39 項工程參數及說明	95	附錄二 TRIZ 40項發明原則及說明	98	附錄三 TRIZ 矛盾矩陣表	104
附錄一 TRIZ 39 項工程參數及說明	95	附錄二 TRIZ 40項發明原則及說明	98	附錄三 TRIZ 矛盾矩陣表	104	附錄四 TRIZ 質 - 場分析 76項標準解	112
附錄二 TRIZ 40項發明原則及說明	98	附錄三 TRIZ 矛盾矩陣表	104	附錄四 TRIZ 質 - 場分析 76項標準解	112		

REFERENCES

1. 于學軍、羅振璧、朱立強，公理設計中確定交互作用程度的方法，機械工程學報 第43卷 第4期，2007。
2. 王仁慶，TRIZ創新設計方法之改良研究，成功大學機械工程學系碩士論文，2002。
3. 毛凱立，研發專案團隊管理:網絡、資源與績效，國立暨南國際大學國際企業學系碩士論文，2003。
4. 江屏，公理設計理論及其軟件開發，河北工業大學碩士論文，2002。
5. 朱冠誌、劉家煒、陳家豪，運用TRIZ方法改良機車駐車架設計，[http://ecaaser3.ecaa.ntu.edu.tw/weifang/sysEng/index_se\(2005\). htm](http://ecaaser3.ecaa.ntu.edu.tw/weifang/sysEng/index_se(2005).htm)。
6. 朱晏

樟, 整合TRIZ與功能分析之設計方法研究, 成功大學機械工程學系碩士論文, 2003。 7. 余虹儀, 國內外通用設計現況探討與案例應用之研究, 實踐大學工業產品設計研究所碩士論文, 2006。 8. 李克彬、王淑琴、單繼紅, 公理設計中耦合功能規劃的新方法, 機械製造 第44卷 第507期, 2006。 9. 余亮, 模糊與TRIZ理論應用在CMP問題與決策系統之研究, 國立台灣科技大學機械工程學系碩士論文, 2005。 10. 李維華、魏義峰, TRIZ技法在專利迴避設計之應用, 雄工學報第五輯, <http://library.kvs.kh.edu.tw/kvs/paper/5/> 11. 吳丹, 通用設計思想在產品設計中的應用研究, 上海交通大學設計藝術學碩士論文, 2004。 12. 吳忻庭, 新產品開發流程資訊自動化之研究, 國立台灣科技大學生產系統工程與管理研究所碩士論文, 1999。 13. 林美秀, 整合TRIZ原理探討專利開發實例, 中原大學機械工程學系碩士論文, 2004。 14. 林晉任, 整合TRIZ與系統分析創新方法之研究, 遠東技術學院機械工程學系碩士論文, 2005。 15. 吳淑鶯, 產品設計方法實證研究—以行動電話為例, 商管科技季刊 第二卷 第二期, 2001。 16. 洪永杰, TRIZ理論與應用簡介, 元智大學最佳化設計實驗室, <http://designer.mech.yzu.edu.tw/>, 2004。 17. 高天志, TRIZ法應用於工業設計構想發展之初探, 台灣科技大學設計研究所碩士論文, 2005。 18. 梁工謙、褚曉玲、張本豪, 基於TRIZ和田口方法的集成化設計方法研究, 中國製造業訊息化 第34卷 第12期, 2005。 19. 陳子順、檀潤華, 使用AD和TRIZ的平面度檢測裝置的概念設計, 機械設計與研究 第23卷 第1期, 2007。 20. 陳文魁, 公理設計簡介, 飛利浦文教基金會, 2007。 21. 陳旺志, 聰敏扣件之設計方法研究, 成功大學機械工程學系碩士論文, 2006。 22. 陳柏泉, 從無障礙設計走向通用設計, 中國建築設計研究院碩士論文, 2004 23. 陳建志, 通用設計的原理與實例探討, 設計與管理學術研討會, 銘傳大學, 2000。 24. 陳家豪、劉志成, TRIZ綠色創新設計方法, 綠色設計電子報 第五期, 2003。 25. 陳泰村, 結合價值工程與TRIZ於產品創新枝研究 - 以花束包裝為例, 大葉大學工業工程與科技管理學系碩士論文, 2006。 26. 陳慧鴻, 以品質機能展開進行盲人點字機之改良研究, 大葉大學工業工程學系碩士論文, 2001。 27. 陳曉川、劉曉冰、張暴暴、馮辛安, 基於公理設計理論的現代設計方法集成研究, 計算機集成製造系統CIMS 第6卷 第3期, 2000。 28. 黃淳毅, 產業特性與新產品開發流程關係之研究, 國立清華大學工業工程與工程管理研究所碩士論文, 2003。 29. 黃偉峰, 新產品發展流程和發展績效關係之研究, 暨南國際大學國際企業學系碩士論文, 1998。 30. 黃群智, 企業對「通用設計」概念於產品開發管理之認知研究, 南華大學管理科學研究所碩士論文, 2005。 31. 黃耀環, FMEA與公理設計之關聯之研究, 義守大學資訊管理學系碩士論文, 2007。 32. 張旭晴譯, 通用設計的教科書, 台北, 龍溪國際圖書有限公司, 2006。 33. 張保隆、陳文賢、蔣明晃、姜齊、盧昆宏、王瑞琛, 生產管理, 台北, 華泰文化事業股份有限公司, 1997。 34. 張書文、戴華亭譯, 產品設計與開發, 第二版, 台北, 美商麥格羅·希爾國際股份有限公司 台灣分公司, 2006。 35. 張祥唐, 整合TRIZ與可拓工程之綠色創新設計研究, 成功大學機械工程學系博士論文, 2004。 36. 張祥唐、吳立仁、吳俊男、陳瑞彬、陳家豪, 以設計原則累計權重方法於TRIZ法則設計新產品之研究, [http://ecaaser3.ecaa.ntu.edu.tw/weifang/sysEng/index_se\(2005\).htm](http://ecaaser3.ecaa.ntu.edu.tw/weifang/sysEng/index_se(2005).htm)。 37. 張路軍, 公理化設計理論與TRIZ集成的設計方法研究, 工程設計學報 第13卷 第6期, 2006。 38. 張寶康, 影像掃描器新產品發展成功因素之研究, 中興大學企業管理研究所碩士論文, 1997。 39. 曾德生, 自行車機械式碟型煞車創新設計方法研究, 國立中正大學機械工程研究所碩士論文, 2001。 40. 華小佩, 應用TRIZ理論探討綠色產品設計研發機制之研究, 聖約翰科技大學自動化及機電整合研究所碩士論文, 2006。 41. 黑龍江省科學技術廳, TRIZ理論入門導讀, 哈爾濱, 黑龍江科學技術出版社, 2007。 42. 楊長林, 新產品開發:設計與定位、流程、績效評估之整合性管理研究, 國立台灣科技大學工業管理系博士論文, 2002。 43. 楊清亮, 發明是這樣誕生的:TRIZ理論全接觸, 北京, 機械工業出版社, 2006。 44. 楊德林、鄒毅, 一種基於公理設計的產品知識表達方法, 管理工程學報 第18卷 第4期, 2004。 45. 鄭榮郎, 工業工程與管理實務, 第二版, 台北, 全華科技圖書股份有限公司, 2005。 46. 劉至行、王仁慶、陳家豪, 利用TRIZ方法與公理設計於滑鼠設計個案之研究, 第十二屆全國自動化研討會論文集, 2000。 47. 劉志成, TRIZ方法改良與綠色創新設計方法之研究, 國立成功大學機械工程學系博士論文, 2003。 48. 賴志葆, 生產作業管理 - 理論與實務, 第二版, 台北, 華泰文化事業有限公司, 1995。 49. 賴志純譯, 親近性設計, 台北, 六合出版社, 1998。 50. 謝友柏、袁小陽、徐華、董光能譯, 公理設計:發展與應用, 北京, 機械工業出版社, 2004。 51. 蕭詠今譯, 創意快閃TRIZ大思維, 台北, 台海文化, 2006。 52. 檀潤華、張瑞紅, 基於TRIZ的產品創新設計, 河北工業大學學報 第33卷 第2期, 2004。 53. 羅振壁、于學軍, 創新設計與管理(五):現代公理設計理論之一, WMEM 第2期, 2006。 54. 魏巧晴, 產品設計初期模糊決策之研究, 大葉大學工業工程學系碩士論文, 2003。 二、英文部分 1. Boer, F. P., The Valuation of Technology: Business and Financial Issues in R&D, John Wiley & Sons, 1999 2. Booz, Allen & Hamilton, New Product Management for the 1980's, New York, 1982 3. Clark & Wheelwright, Managing new product and process development, New York, 1993 4. Connell, B.R. Jones, M. Mace, R. Mueller, J. Mullick, A. Ostroff, E. Sanford, J. Steinfeld, E. Story, M. & Vanderheiden, G. The Principles of Universal Design, Copyright 1997 NC State University, The Center for Universal Design, an initiative of the College of Design, 1997 5. Cross, N., Engineering Design Methods, John Wiley & Sons, 1989 6. Darrell Mann, Axiomatic Design And TRIZ: Compatibilities and Contradictions, The TRIZ Journal, 1999 7. Darrell Mann, Axiomatic Design And TRIZ: Compatibilities and Contradictions Part II, The TRIZ Journal, 1999 8. Darrell Mann, Asymmetry, The TRIZ Journal, 2003 9. French, M.J., Concept Design for Engineers, Design Council, London, 1985 10. Genrich Altshuller, 40 Principles TRIZ Keys to technical Innovation, Technical Innovation Center, Inc. 1997 11. Kim, S. J. and N. P. Suh, Design of Software System Based on Axiomatic Design, Annals of the CIRP, 40(1), 1991 12. N.P. Suh, Axiomatic Design-Advances And Applications, Oxford University Press, Inc. 2001 13. Oya Demirebileka & Halime Demirkanb, Universal product design involving elderly users: a participatory design model, Applied Ergonomics 35, 2004 14. Robert G. Cooper, "A Process Model for Industrial New Product Development", 1996 15. Thomas J. R., New Product Development - Managing and Forecasting for Strategic Success, John Wiley & Sons, Inc. 1993 16. Valerie Beecher & Victor Paquet, Survey instrument for the universal design of consumer products, Applied Ergonomics 36, 2005 17. Wolfgang Preisler, 《Universal Design Handbook》, Mcgrow-hill, 2000