

# 廢電子電機產品回收(WEEE)系統建構與因應策略

周德志、杜瑞澤

E-mail: 9600630@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

由於電子電機的產品進步迅速，淘汰率更是無法想像，不斷堆積的廢棄物已造成地球整個污染指數急速攀升。有鑑於此，歐洲各國擬定了WEEE及RoHS的環保指令。上述兩個指令其主要目標是減少電器及電子設備的廢棄物並建立回收及再利用系統，從而降低這些物質在廢棄、掩埋及焚燒時對人體及環境所可能造成的危害及衝擊。而RoHS指令要求在2006年7月前必須禁用規定的有害物質；WEEE指令要求在2006年底前必須達到每人每年回收目標WEEE(4kg)的標準，由於產業必須依照歐盟所訂法規做改變及配合，否則會受到產品不能輸往歐洲國家的窘境，這將會對整個產業界帶來前所未有的衝擊。

因此本研究希望利用歐盟法規的限制條件下，建立起WEEE的生命週期系統。利用專家訪談的方式先了解其法規對於國內產業的影響，以及因歐盟法規的發展而產業界一開始所會面臨到的問題。再利用紮根理論來研究調查，而訪談主題則會加強於「回收」議題，並配合各領域、各單位及不同經驗的專家，利用多次的訪談方式，以獲得所有專家學者對問題的共同意見，來分析歸納出重點要項。而另一個目的，也是希望能分析出產業依照歐盟法規需做哪些改變及配合。過程利用專家訪談將產出結果做為WEEE生命週期各階段的參考依據，再依照分析結果建構出WEEE規範限制下的生命週期系統，研究結果顯示：可細分為原料供應商、零件供應商、生產廠商、貿易商、零售商、用戶、回收廠商、處理廠商八大方面，每個部份都受到RoHS及WEEE的規範而互相影響。因此在生命週期體系研擬時，須清楚了解每個層級的問題點及應對辦法，才能夠建立起完整的WEEE生命週期運作流程。本研究將TFT-LCD平面顯示器做為研究對象導入流程裡，且進行SWOT分析研究，研究結果顯示：歐盟法規對於TFT-LCD的優勢為TFT-LCD價格具競爭力、有效控管WEEE的回收成本、原料與零件可有效回收...等要項；劣勢為原料與零件須檢測提高成本、環保零件穩定性與可靠度問題...等要項；機會為環保零件供應商可做為市場區隔、技術研發提升TFT-LCD市場競爭力、可有效掌握TFT-LCD重量與數量...等要項；威脅為沒有能力研發新技術的廠商將被淘汰、要承擔生產者責任、需分擔歷史性廢棄物之費用...等要項。而以上分析要點希望能供未來各界做後續研究之參考。

關鍵詞：TFT-LCD平面顯示器；專家訪談；紮根理論；SWOT分析

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	vi	致謝.....	viii	目錄.....	ix	圖目錄.....	xii	表目錄.....	xiii																
第一章 緒論.....	1	1-1 研究背景.....	1	1-2 研究動機.....	2	1-3 研究目的.....	4	1-4 研究重要性.....	4	1-5 研究範圍與限制.....	5	1-6 重要名詞解釋.....	6	1-7 研究流程.....	8														
第二章 文獻探討.....	10	2-1 國際環保指令內涵.....	10	2-1-1 歐盟RoHS環保指令要點與規範.....	10	2-1-2 歐盟WEEE環保指令要點與規範.....	12	2-2 歐洲各國WEEE立法及回收現況.....	19	2-3 平面顯示器的分析介紹.....	23	2-3-1 TFT-LCD顯示器的構造及組件.....	24	2-3-2 國內、外TFT-LCD顯示器產品分析.....	27	2-3-3 現今國內TFT-LCD顯示器的製造與回收流程.....	30	2-4 文獻小結.....	34										
第三章 研究方法.....	35	3-1 研究架構.....	35	3-2 專家訪談.....	37	3-3 紮根理論.....	38	3-1-1 背景.....	38	3-1-2 方法.....	38	3-4 SWOT分析.....	43	3-5 研究對象.....	44														
第四章 個案分析與結果.....	45	4-1 研究對象分析.....	46	4-1-1 訪談對象基本資料.....	46	4-1-2 歐盟法規限制下的產品分析.....	47	4-1-3 歐盟各國WEEE回收基本架構.....	53	4-2 深入訪談結果分析.....	58	4-2-1 訪談內容開放性譯碼表.....	58	4-2-2 個案編碼概念意涵總列表.....	60	4-2-3 主軸譯碼.....	69	4-3 建構WEEE生命週期運作流程.....	79	4-3-1 WEEE生命週期要項分析.....	79	4-3-2 WEEE生命週期流程.....	96	4-4 TFT-LCD之SWOT分析.....	101	4-3-1 TFT-LCD WEEE生命週期要項分析.....	101	4-3-2 SWOT分析.....	105
第五章 結論與建議.....	113	5-1 研究結論.....	113	5-2 研究建議.....	115	參考文獻.....	117	附錄一 訪談內容開放譯碼表.....	121	圖目錄 圖1.1 研究流程 9 圖2.1 「不可丟入垃圾桶」之圖示 15 圖2.2 各類平面顯示器市場值 23 圖2.3 TFT-LCD組件圖結構圖 24 圖2.4 TFT-LCD組件配置示意圖 25 圖2.5 TFT-LCD背光模組示意圖 25 圖2.6 TFT-LCD製造流程圖 32 圖2.7 國內廢資訊物品回收處理流程 33 圖3.1 研究架構流程圖 36 圖3.2 分析方法及步驟 41 圖4.1 研究分析步驟 45 圖4.2 WEEE指令架構 54 圖4.3 荷蘭-回收系統NVMP 55 圖4.4 德國-回收系統EAR 56 圖4.5 開放性譯碼示意圖 60 圖4.6 WEEE生命週期各階段要項 78 圖4.7 WEEE生命週期架構圖 97 圖4.8 WEEE																			

生命週期運作流程圖 100 圖4.9 TFT-LCD WEEE生命週期運作流程圖 104 表目錄 表2.1 WEEE指令所列電機電子設備之分類 16 表2.2 TFT-LCD顯示器產品屬性分析表 28 表4.1 受訪廠商基本資料 47 表4.2 資訊電子產品案例分析(1) 48 表4.3 資訊電子產品案例分析(2) 49 表4.4 資訊電子產品案例分析(3) 50 表4.5 資訊電子產品案例分析(4) 51 表4.6 歐盟回收系統NVMP與EAR之比較 57 表4.7個案A(明碁)開放性譯碼表範例 58 表4.8個案編碼概念意涵總列表 60 表4.9主軸譯碼表 69 表4.10替代材料發展彙整表 82 表4.11 SWOT分析-材料供應商方面 105 表4.12 SWOT分析-零件供應商方面 106 表4.13 SWOT分析-生產廠商方面 106 表4.14 SWOT分析-貿易商方面 107 表4.15 SWOT分析-零售商方面 107 表4.16 SWOT分析-用戶方面 108 表4.17 SWOT分析-回收廠商方面 108 表4.18 SWOT分析-處理廠商方面 109 表4.19 TFT-LCD WEEE生命週期之SWOT分析整合表 110

## 參考文獻

1. 王文俊, 平面顯示器產業之研究, 東海大學管理研究所, 2005。
2. 公約秘書處, <http://www.unfccc.de>, 2005。
3. 中華經濟研究院, 1997。 (<http://www.cier.edu.tw/kportal-deluxe/front/bin/home.phtml>)
4. 王業立、陳佳成, 國際體制形成之探討:以京都議定書為例, 東海大學政治學系碩士論文, 2002。
5. 永續產業發展資訊網, 2005。 ([http://portal.nccp.org.tw/new/trilaw/article\\_show.php?id=77&main=WEEE&submain=簡介](http://portal.nccp.org.tw/new/trilaw/article_show.php?id=77&main=WEEE&submain=簡介))
6. 永續產業發展資訊網, 2005。 ([http://portal.nccp.org.tw/new/trilaw/article\\_list.php?id=77&catid=28&main=WEEE&submain=各國現況](http://portal.nccp.org.tw/new/trilaw/article_list.php?id=77&catid=28&main=WEEE&submain=各國現況))
7. 阮國棟, 經濟部ITIS計畫, 「電機電子業的國際綠色競爭障礙與因應」鼎談會, 2004。
8. 李河清 中原大學國際交流中心主任, 財團法人國家政策研究基金會-國改研究報告, 2001。
9. 行政院環境保護局, 資訊產品綠色設計與回收通路配合措施之研擬研究計畫 服務計畫書, 2001。
10. 杜瑞澤、張孟哲, 綠色產品成功商品化設計之研究, 大葉大學設計研究所碩士論文, 2001。
11. 杜瑞澤, 產品永續設計, 亞太出版社, 2002。
12. 杜欽清, 監視器企業策略之演進-以A公司國際製造供應鏈之觀點, 中原大學資訊管理研究所, 2002。
13. 林育堯, 無鉛化發展與趨勢ETC電技部, 綠色設計聯盟-綠色設計電子報 第9期, 2004。
14. 吳俊延、杜瑞澤, 電腦輔助產品設計之創新開發模式研究, 大葉大學設計研究所, 2000。
15. 英國工貿局(DTI)WEEE、RoHS執行評估報告, 2002。
16. 浦南昇, 飛利浦監視器競爭策略分析研究, 國立台灣科技大學 工業管理系, 2001。
17. 陳永鑫, 台灣新中藥產業價值鏈中價值活動的SWOT分析與發展 方向之研究, 國立政治大學經營管理研究所, 2001。
18. 郭博堯 永續發展組助理研究員, 財團法人國家政策研究基金會-國改研究報告, 2001。
19. 湯麗雯, 廢IC中貴金屬資源回收之研究, 大葉大學環境工程研究所, 2000。
20. 黃裕哲、杜瑞澤, 綠色模組化設計之評估架構研究-以電動自行車組裝與拆解為例, 大葉大學設計研究所, 2001。
21. 張紹勳, 研究方法, 滄海出版社, 2004, p60~p63。
22. 張徐錫, 東亞地區主要貨港SWOT分析量化模式建構之研究, 國立海洋大學河海工程研究所, 2000。
23. 溫麗琪, 主要國家產業政策動態季刊-主要國家因應京都議定書之產業經驗與政策, 第4期, 頁51~60, 2001。
24. 葉恬寧, 台灣TFT-LCD產業價值鏈利潤馳分析研究, 國立交通大學管理科學研究所, 2005。
25. 經濟部工業局 專案計畫執行成果報告, 國際環保工安公約對我國平面顯示器產業之衝擊與因應對策評估報告, 2004。
26. 經濟部-綠色電子資訊季刊 第17期, 2005。
27. 鐘欽炎, 我國大型平面顯示器總體環境、產業結構與競爭策略之探討, 國立交通大學管理科學研究所, 2000。
28. 蕭淳澤, 台灣玻璃產業競爭策略之分析, 世新大學經濟學系, 2003。
29. 戴玉書, 台灣關鍵零組件產業發展TFT-LCD面板廠商國際競爭優勢分析, 國立中山大學國際高階經營管理研究所, 2003。
30. 蘇兆鳴, 我國平面顯示器設備產業發展策略研究, 國立清華大學電子工程研究所, 2003。
31. A.N.Oppenheim 著, 呂以榮譯, 問卷設計、訪談及態度測量, 六和出版社。
32. El-Kretsen 回收組織官方網站, <http://www.el-kretsen.se>, 2005。
33. F. J. Alguacil, " Recovery of Copper from ammoniacal/ammonium carbonate medium by LIX 973N ", Hydrometallurgy, Vol. 52, pp. 55-61, 1999。
34. P. Fornari, C. Abbruzzese, " Copper and nickel selective recovery by electrowinning from electronic and galvanic industrial solutions ", Hydrometallurgy, Vol. 52, pp. 209-222, 1999。
35. Perchards, " Transposition of the WEEE Directive in other EU Member States ", 2004。
36. RoHS歐洲歐盟電子電機設備中危害物質禁用指令, 2005。 (<http://www.tskenko.com.tw/appendix/environment/rohs.htm>)
37. S. Ardiwilaga, " Effects of Cysteine and Oxygen on Recovery of Cemented Gold from Leach Liquors in a Thiourea System ", Minerals Engineering, Vol. 12, No. 6, pp. 645-653, 1999。
38. Simon Wilkinson and Noel Duffy, Ireland Environmental Protection Agency, " Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Collection Trials in Ireland ", 2003。
39. WEEE廢電機電子設備指令, 2005。 (<http://www.tskenko.com.tw/appendix/environment/weee.htm>)