

監察院 98 年度專案調查研究報告

壹、題目：資訊廢棄物減量、處理與再利用之專案調查研究。

貳、專案調查研究主旨：

一、研究緣起：隨著資訊科技產品普及率高及產品不斷推陳出新，淘汰之舊品亦逐年增加。鑑於部分資訊廢棄物不具環境友善性，無法於自然環境中自行分解，若未妥善減量、處理與再利用而任意棄置，除形成資源浪費外，勢將造成環境嚴重污染。為全盤瞭解問題癥結和執行成效，促使相關主管機關積極面對問題，籌謀有效因應對策，案經民國（下同，若為 4 位數者為西元年）98 年 2 月 17 日本院財政及經濟委員會第 4 屆第 18 次會議決議辦理「資訊廢棄物減量、處理與再利用之專案調查研究」，本案以資訊硬體部分為主要調查研究對象。

二、研究目的：探討「資訊廢棄物減量、處理與再利用」面臨之問題，促使相關主管機關籌謀有效因應對策，提高執行成效。

三、研究範疇：

（一）資訊廢棄物對環境之衝擊。

（二）現行資訊廢棄物回收機制。

（三）各機關以環保綠色思維，自源頭預防污染、削減污染之情形。

（四）歐盟電機電子環保指令對我國資訊產業之衝擊。

（五）先進國家資訊廢棄物回收、處理與再利用情形。

參、問題背景與現況分析：

一、由於科技不斷進步，致資訊廢棄物產出速度加快，且資訊產品使用之貴金屬以及鹵素等具有危害性物質之比例亦逐漸增加，此不僅增加全球自然資源耗竭速度，亦加重生態和健康風險，由行政院環境保護署（以下簡稱：環保署）98 年 4 月 8 日發布新聞稿指出，2008

年 11 號商業周刊「麥肯錫觀點」專欄中，提及全球消費者丟棄電子用品每年達 800 萬噸左右，而只有 15%-30%妥善回收。

二、吳雅韻¹指出：平均每年歐盟的每位居民產出 14 公斤的廢電子電器物品，總計每年約有 500 萬公噸的廢棄量。且電子電器物品之廢棄量成長速度約為一般都市垃圾的 3 倍。另據林達雄等²指出：德國每年就有約 220 萬部電腦、300 萬個傳真機、650 萬個電話與手機被當成電子廢棄物拋棄。歐盟發表的有關電子及電器廢棄物的報告指出，才相隔 5 年，這類電子垃圾便增加 16%至 28%每人每年的製造量為 15 至 20 公斤，比總廢物量的增長速度還要快 3 倍。如圖一所示。

三、資訊廢棄物回收處理體系

(一)生產者生產資訊用品，提供消費者使用，俟消費者將資訊物品報廢後，則由回收商回收。

(二)回收商再將所回收之廢資訊物品交由處理廠製成「環保再生品」，此「環保再生品」再透過「再利用機構」再次利用，而此「環保再生品」廢棄後，其所含「稀有貴金屬」可提煉供給生產者使用，形成「搖籃到搖籃」之回收體系，而與昔日「搖籃到墳墓」之作法有別。

(三)惟實際運作上，生產者未必採用綠色設計方式以生產環保標章產品；消費者未必響應綠色消費、綠色採購，亦未必知悉廢資訊物品回收管道；回收商所收取之廢資訊物品未必交由合法處理廠再生，影響合法處理廠之料源穩定供應

¹ 吳雅韻，「參加第 6 屆電子產品回收國際研討會及工廠參訪出國報告（德國）」，96 年 4 月 18 日。

² 林達雄等，「環境污染物特性及控制技術訓練出國報告（德國）」，93 年 8 月。

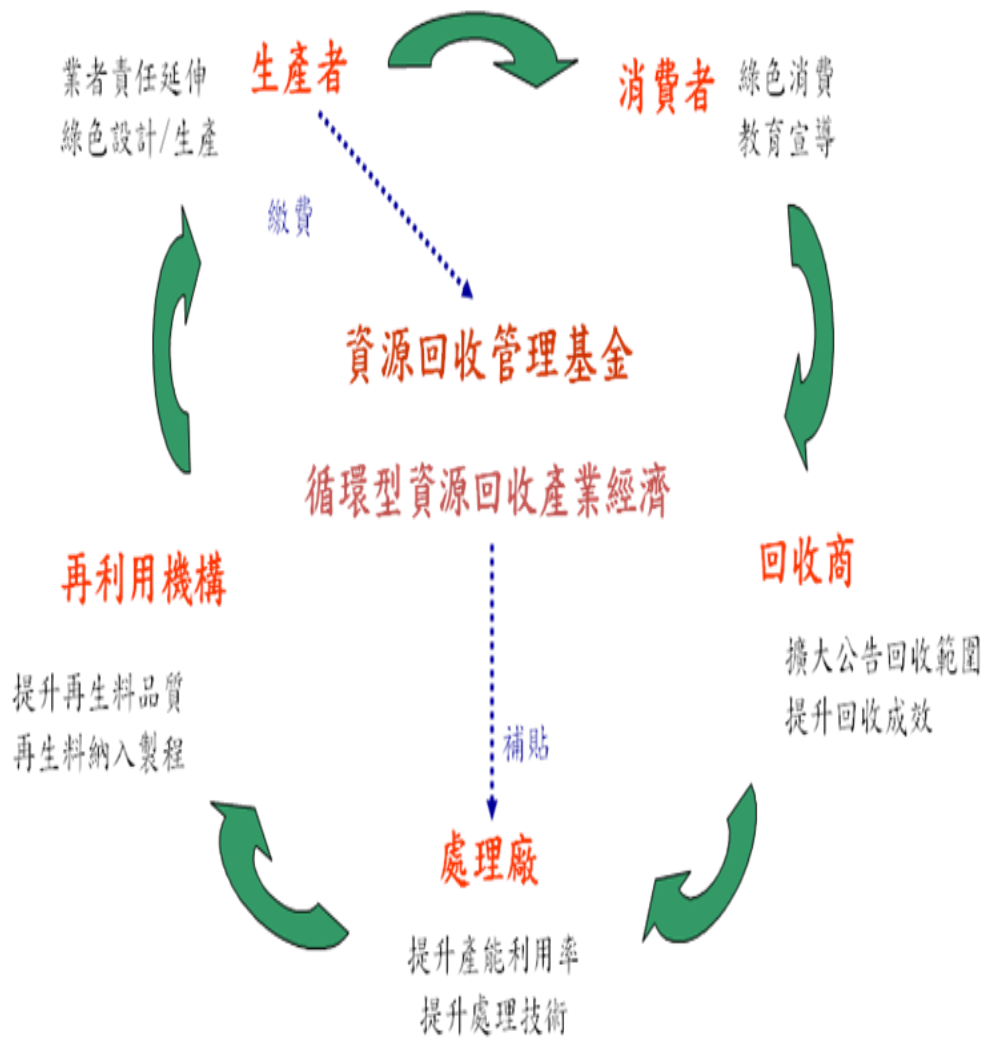


圖 1 資訊廢棄物回收處理體系示意圖

和污染防治；處理廠雖有心將廢資訊物品再生與萃取高價資源再利用，卻面臨料源供應不穩定之問題；部分再利用機構雖響應環保政策，優先使用環保再生品，然目前願意主動使用再生產品之再利用機構並非市場上之多數，使得環保再生品市場佔有率無法與一般商品競爭，自影響資源回收意願與成效。

四、綜上可知，資訊廢棄物回收處理已經形成國際間重要之環保議題，隨著國內電腦使用人口的增加，淘汰與報廢之電腦如何確實回收妥善處理，並創造國內環保再生產業，值得探究。基此，本專案調查研究即針對國內資訊廢棄物回收處理等相關問題，透過履勘、諮詢、參訪、文獻探討等方式加以研析，並提出結論與建議，函請有關機關研酌。

肆、研究方法與過程：

一、文獻蒐集與研閱：

(一)蒐集並閱讀相關剪報。

(二)蒐集並閱讀相關學術論文、研究報告、出國考察報告。

(三)蒐集98年10月20日資源回收國際研討會相關資料。

二、調卷：向有關機關調閱相關資料，並請其回復相關問題。

三、廣泛蒐集各界意見：

案經98年3月26日於本院網路上設置「資訊廢棄物減量、處理與再利用監察論壇」，廣泛收集學者專家、消費者、業者、民間學術團體、有關政府機關及一般大眾之意見。又為宣導民眾踴躍提供意見，除於同年4月3日函請各大專院校相關系所、民間環保團體、資訊職業團體，轉知所屬踴躍利用該論壇提供寶貴意見外，亦於同年4月6日發布新聞稿以利大眾善用該論壇提供各方意見。

四、辦理履勘與參訪：

(一)98年4月17日履勘南部縣市廠商：

1、博威特實業股份有限公司：

該公司於87年成立，在國內已建構完整之資源回收據點及網絡，為專業之廢家電、廢資訊物品及廢燈源物品回收處理機構，其廢棄電器、資訊用品經回收管道及專業技術之拆解處理，可轉化成再利用之原物料資源。

2、奇美電子股份有限公司：

該公司奇美B廠區連續3年獲得環保署頒發企業環保獎。該公司係於87年由奇美實業投資創立，91年8月成為股票上市公司，國內員工17,000人，全球員工32,000人，產品以液晶電視用面板、顯示器與筆記型電腦用面板為主。

該公司以推動全球液晶電視、液晶顯示器普及化為目標，生產基地主要位於南部科學工業園區內，現有3.5代廠、4代廠、5.5代廠、6代廠、7.5代廠各1座及2座5代廠。該公司總部設於台南，目前於日本、美國、荷蘭、德國、新加坡均設有分公司或辦事處，並於中國大陸寧波、廣東佛山南海區設立後段模組工廠。其產品開發能力，表現於94年開發出高解析度(3840X2160)之56吋液晶電視面板等高規格產品，並於95年榮獲「台灣精品金質獎」。

在資訊產品應用方面，該公司於97年以超薄13.3吋寬螢幕液晶面板獲得「台灣精品金質獎」，亦制定19吋寬螢幕及22吋寬螢幕面板規格。

「產業聚落化」為光電產業提昇競爭力之重要途徑，奇美集團近年於南部科學園區旁，開發占地約250公頃之「樹谷園區」，引進液晶電視

相關產業進駐，包括玻璃、背光板、偏光膜、燈管、驅動 IC 等重要上游材料，並推動光電產業聚落化。

3、光洋應用材料科技股份有限公司：

該公司擁有「光儲存媒體薄膜靶材製造廠」，以貴金屬材料回收精煉與製品加工為主，主要產品包括：貴金屬化學品/材料、薄膜濺鍍蒸鍍靶材、特用化學品及資源回收四大類，持有氰化銀化學品製造許可及氰化物電鍍廢液回收執照。

該公司另配合政府綠色產業與傳統產業高價值化政策，投資設立電子廢料、石化觸媒廢料及汽車觸媒廢料等貴金屬回收精鍊廠，以發展高附加價值與精密之貴金屬材料產品，並以取之於地球礦產資源及產業廢餘物回收循環再精煉，製造成微電子和光電產業應用材料。

(二)98 年 5 月 4 日履勘台北縣市廠商：

1、緯創資通股份有限公司：

該公司於 90 年成立，為資訊及通訊產品專業設計及代工廠商之一，目前擁有 3 個研發支援中心、6 個製造基地、6 個客服中心及 2 個全球維修中心，共有 20,000 位以上專業人才分布於北美、歐洲及亞洲各營運據點。

該公司專注研發及生產於資訊、通訊及科技產品 (Information Technology and Communication, ICT)，產品涵蓋設計、製造和服務之基礎架構，提供 OEM 客戶服務、可攜式電腦系統、筆記型電腦、桌上型電腦、伺服器、網路家電產品、有線及無線數據通訊、數位消費性電子產品等。

該公司之設計團隊涵蓋全部生產製造領域，從初期產品概念、原型設計，延伸至設計製

造性 (DFM)、設計測試性 (DFT) 和設計服務性 (DFS)。製造團隊則協助產品開發，從電腦主機板 (PCB) 設計到系統整合，亦包括接單後組裝 (CTO)。服務團隊與客戶所屬之服務團隊或委外之服務夥伴協同合作，共同開發客製化服務模式及相關活動。

2、華碩電腦股份有限公司：

該公司於 93 年間正式啟動 Green ASUS (綠色華碩) 指導委員會，推動整合綠色設計、綠色採購、綠色製造、綠色行銷之四支「綠色安打」。此外，華碩電腦亦導入社會環境責任管理系統，以建構環境與健康安全政策，朝企業永續發展方向努力，貫徹執行持續改善。同網站亦可悉，該公司之環保成效包含：

- (1) 台灣品牌 ASUS 參與德國 Ökom 國際環保績效評比，為參與評比國際品牌大廠中，電腦與電腦週邊產品類第一名，為台灣第一家品牌企業於美國建置資訊產品回收體系，提供消費者免費回收服務。
- (2) 開發出台灣第一片無鉛環保主機板，榮獲 94 年度工業局主導性新產品開發計畫之特優成功精選開發案例。建立台灣第一套 GPMS 綠色產品資訊管理系統，榮獲 95 年度經濟部技術處示範性資訊運用特優開發計畫。
- (3) 建立臺灣第一套 WEEE 易拆解、易回收再利用綠色產品設計及驗證系統。開發出台灣第一套自動化環保產品資訊系統，提供各國消費者及相關環保團體透明化且及時之環保產品資訊。
- (4) 除從內部落實與推動相關活動外，亦於 2007 年 7 月正式加入國際組織「電子行業行為準則」(Electronic Industry Code of Conduct,

EICC)，與 HP、Dell、IBM、Microsoft、Sony 等多家國際大廠並列為會員，建立溝通管道，分享企業社會責任經驗，共同為公司與電子產業之永續發展而努力。

(三)98 年 5 月 8 日履勘桃園縣、新竹縣廠商：

1、財團法人工業技術研究院能源與環境研究所：

(1)財團法人工業技術研究院(以下簡稱：工研院)於資訊廢棄物回收、處理及再利用之整體研究，由製造業各項製程管控，至後端回收處理技術之研發，均扮演重要角色。該院亦實際輔導各廠朝綠色製程及永續發展方向前進。

(2)該院相關研究包含能源技術、資源技術及環境與安全衛生技術，其中與資訊廢棄物相關回收處理技術有關者包含：多元燃料與廢棄物衍生燃料技術(固態廢棄物衍生燃料 RDF-5 製造與應用技術)和城市礦源技術(光電半導體產業高價製程物料回收再利用技術、LCD 製程正型光阻回收再使用技術，金屬資源回收技術)；間接相關者有各種資訊產品製程改善技術。

2、天九興業股份有限公司：

(1)該公司於 79 年 7 月設立第一廠於新竹香山工業區，84 年設立台南廠，98 年設立台南二廠(應回收廢棄物處理廠)。該公司著力於資訊產品廢棄物各項衍生物再利用，如永達、瀚宇彩晶等公司生產面板廢料再利用，目前已運用相關廢料製造磚製品，並研發使用液晶玻璃面板。

(2)該公司研發之再生利用技術，係將事業廢棄物(如玻璃、爐渣……等)添加於地磚中，製造彩晶製品，如彩晶高壓地磚、彩晶植草磚、彩晶透水磚、彩晶界石及彩晶河川生態護坡、擋土

牆等產品。現開發之「玻璃瀝青混凝土」，用於小巷道(非主要道路)，可改善巷道黑暗處照明，亦可增進行車安全與景觀美化。

3、佳龍科技工程股份有限公司：

(1)該公司成立於 85 年 9 月，專注於「資源回收處理，減輕環境負荷，建立資源永續利用」之研究發展，服務範圍涵蓋 IC 半導體、PCB、電腦週邊、光電等相關資訊科技產業；該公司提供 IT 產業之廢料處理及再資源化對策。

(2)該公司承襲關係企業昌蒲實業股份有限公司從事事業廢棄物清除之經驗，並接受工研院輔導，建立國內自行回收及資源化處理有害事業廢棄物能力，對各項電子、半導體、光電及印刷電路板等高科技產業提供事業廢棄物清除與處理服務。

(3)該公司自 88 年 8 月通過環保署資源回收管理基金管理委員會（以下簡稱：環保署基管會）之廢資訊品處理廠遴選後，依規定接受該署基管會派員駐廠稽核認證。

4、聯碩光電科技股份有限公司：

(1)該公司於 84 年成立，投入液晶顯示器產業，全力經營「HERAN」之自有品牌。

(2)該公司成立以來已開發出可大幅提升影音效果之「Power 數位晶片」，及可節省維修時間、成本，提高生產效率之專利「S.E.E.D 視訊盒」，亦推出「可錄影液晶顯示器」。

(四)98 年 6 月 30 日履勘中部縣市廠商：

1、友達光電股份有限公司：

(1)友達致力推動綠色創新技術，秉持能源節省、材料節省、環境友善及設計簡化等四大綠色創新原則，不僅為研發動力，亦將協助提升綠色

商機競爭力。

- (2) 因應國際綠色趨勢，提升友達綠色競爭力，除歐盟 RoHs 指令外 (Restriction of Hazardous Substance)，該公司率先於 95 年全面導入 PVC (Polyvinylchloride) 禁用，及開始監控 BFR (Brominated Flame Retardant)，並陸續於 97 年導入無鹵素政策。而近來之 PFOS 指令 (Perfluorooctane Sulfonates) 及 REACH 法規 (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) 已納入 98 年管控項目。此外，該公司期望於 99 年達到全面使用無砷玻璃。
- (3) 為因應歐盟 EuP 指令 (Directive of Eco-design Requirements of Energy-using Products)，該公司致力於產品設計符合生態化設計，朝環境永續發展方向邁進。
- (4) 運用全新之光學及熱學技術，開發厚度小於 10 mm 的 42 吋超輕薄 LED 電視面板。高效率白光 LED 大幅降低用電需求，簡化驅動電路設計。此款重量較傳統機種減輕 44%，充分符合目前平面電視市場極簡時尚風，該項技術同時發揮 450 nits 高亮度發光效率及光源分佈均勻傑出表現，兼顧時尚及省能兩大趨勢。
- (5) 經過改良及優化之 46 吋環保節能「Eco Plus」Full HD 面板，具備 333 節能新優勢—重量減輕 30%、厚度縮減 30%、耗電量減少 30%，讓環保節能電視面板變得更輕、更薄、更省電，改良後之 46 吋電視面板，因節省包裝空間及運送重量，可讓產品包裝效率提升 66%，將綠色物流導入產品設計，可有效提升運輸效率，降低對環境衝擊。該產品並榮獲經濟部工業局

(以下簡稱：工業局)頒發「平面顯示器產品綠色品質評鑑合格獎項」殊榮。

- (6)「綠色再生」概念主要透過產品設計、選用材料、製程減廢、廢棄物再利用等面向全方位展開相關目標及推行計畫，透過各權責單位分工執行、定期檢視執行成果，主要內容包括提高產品回收率、實施廢棄物資源化。
- (7)該公司以產品生命週期考量整體綠色產品策略，從產品設計與綠色材料選用著手，依據各項產品特性分別設定綠色指標，例如縮短面板拆解時間及提高材料回收率、減輕重量等，呼應歐盟 WEEE(Waste Electrical & Electronic Equipment)指令精神。
- (8)變更零件接合設計以減少拆解時間，而在減輕重量、提高回收率方面，主要從設計方向與材料選用上，儘可能選用可回收材質。

2、嘉電實業股份有限公司：

- (1)該公司專營塑料再利用、國內雜塑三色料回收處理(工程塑膠處理)、廢光碟片處理(廢 CD 片處理)、廢日光燈管處理、廢電子電器物品處理(電視機、電冰箱、洗衣機、冷氣機)、廢資訊物品處理(電腦主機、監視器、筆記型電腦、印表機)；電子 IC 下腳料處理、廢壓縮機處理、廢馬達處理、廢電線電纜處理、環保機械設計、全廠規劃等。並且為符合環保署規定之事業廢棄物上網申報之甲級境內處理工廠。
- (2)該公司自 86 年成立以來，不斷研發，希望能在「資源回收」、「資源處理」及「資源再生」的環保領域，能做出更多貢獻。該公司以「城市礦山」為概念，回收資源，創造資源再生，建立循環型社會體系。另從城市廢棄物，包括

廢家電、廢資訊、廢塑膠中，經過集中、破碎、分類、分選、以達到資源再生之成果，期能建立環境保護循環系統，以減輕地球負擔。

(3) 上開「循環型社會體系」，經查費齊信、劉秋菊³指出：所謂循環型社會係指藉由抑制廢棄物產生，循環利用可循環之資源，確立適當處理等方式，抑制天然資源之消耗，並減輕其對環境之負荷。

3、財團法人塑膠工業技術發展中心：

(1) 該中心於 82 年由工業局、塑膠原料公會及塑膠製品公會共同成立，透過不斷研發累積塑膠相關產業需求能量，包括：新材料技術、新製程技術及設備開發、提升產品品質、新產品設計開發、產品檢測及驗證、人才培育等，以協助、輔導產業持續成長。

(2) 該中心於綠色材料、綠色設計、產品驗證及系統輔導等構面皆具備相當豐富經驗，並具備實際輔導績效；另就相關產業面臨困難及挑戰，研擬因應方案。

(3) 該中心對於資訊廢棄物之廢塑膠減量、處理及再利用問題，發揮對材料之瞭解及對加工技術之專長，透過該中心既有之加工設備及檢驗儀器，協助業者提升廢塑膠價值。

(4) 該中心整合內部能量，搭建由回收粉碎、材料改質、加工應用、市場推廣所串起之產業鏈，由「供應端」與「需求端」共同來解決廢塑膠問題，創造廢塑膠新價值。

(五) 各廠商所提建議事項，綜合如次：

1、廠商欲進行國內投資卻面臨國內含貴金屬之廢棄

³費齊信、劉秋菊，「考察日本及韓國廢棄物資源回收清除處理制度及參觀 WASTEC 2005 (廢棄物處理再資源化展)」出國報告第 7 頁，95 年 3 月。

物來源不足問題，若無料源，則處理技術再好亦無用，建議分類開放進口，增加廠商營運量，其次對於有能力將廢電腦再利用為產品者，方核發代處理業證照。

- 2、我國為全球資訊產品出口大國，建議政府可考慮重新開放進口廢五金及資訊廢棄物，使其數量達到一定之經濟規模（例如：可配合全球行銷據點、市場及通路同步回收），如此除可充分利用國內現有資訊廢棄物回收處理業者之處理能量、回收具有戰略價值之重要貴金屬（例如：金、銀、鉑、鈦、鈷、鈹、鎳）外，長遠觀之尚可扶植國家新興環保處理產業，並提升核心處理技術。另希望建立可被認證之回收處理系統，使處理過程能被監督及認證。
- 3、處理廠貨源受制於回收商，建議宣導回收商將貨源交由合法廠商處理。
- 4、建議環保署研訂「綠色企業」之評比標準及認證等級，以表彰個別企業對於環境保護之努力及貢獻。
- 5、再生電腦希望工程所占比例不大，建議可以考慮擴大辦理，以縮短城鄉差距。又政府機關報廢之電腦可優先回收作為二手電腦，提供經濟弱勢學生使用。
- 6、製造業者如何從製程源頭減廢，從事清淨生產，仍應賡續努力；例如地球資源有限，未來在生產設計上可考量多採用模組化設計，並以抽換零組件取代整台棄置。
- 7、資訊廢棄物處置為 21 世紀重要考驗，其在法令面、制度面、執行面、處理技術及回收體系上應有更前瞻之作法，建議工研院多協助政府妥予研議。尤其環保法令之修正往往須符合環境趨勢發

展及技術變遷，建議工研院於研究發現變遷因素時，可結合科技法律研究所，配合趨勢適時研議修正相關法令，以免落後及延宕。

- 8、建議工研院從經濟規模及戰略物質觀點，協助研擬資訊廢棄物相關管制政策可否鬆綁，例如思考如何完備配套措施後，引進美國大量資訊廢棄物再生資源？如何針對政策研擬及可能遭遇困難之處提出建議。
- 9、建議環保署對已公告可再利用物質，應增加檢驗頻率，以確保不含有害物質混雜其間。另建議協助再利用產品建立通路及應用管道。
- 10、建議環保署建立回收處理業者之評鑑制度。另目前資訊廢棄物處理業者欠缺人才及技術，可研究透過海峽交流基金會進行兩岸處理技術交流，透過整合機制各盡所長，共創綠色產業。
- 11、回收處理廠惡性競爭，產能僅維持 30%，建議產能低於 40%時，可暫緩受理新廠商加入廢電腦回收處理，並建立營運績效不良廠商之淘汰制度。
- 12、建議資訊產品標示製造過程所排放之二氧化碳數量以及廢棄時需耗費多少成本方能妥善處理？另在研發時就該考慮材料特性、資源再利用方式、拆解方式。
- 13、集塵灰不可再利用，部分業者將集塵灰混合爐渣，建議使用再生料應查核有無混入集塵灰。

(六)辦理參訪：

98年10月22日參訪環保署基管會，該會指出我國資源回收產業發展之分析及未來課題如下：

1、資源回收產業之發展分析：

(1)優勢：回收體系運作順暢、民眾環保意識成形、資源回收配合意願高，政府綠色採購。

(2)劣勢：回收處理-勞力密集產業，成本高、處

理廠未達經濟規模，產能利用率低、政策限制，料源不足、中小型企業，缺乏整合認知、新興工業國家加入競爭、產業自行研發技術或設備意願不足。

- (3)機會：擴大公告範圍、政府政策支持、賦稅優惠、鼓勵研發、建立及推廣再生料使用市場、產官學界互動良好，設置專責研發機構，提升技術及設備、以現有回收處理體系執行經驗，推動整廠輸出或技術轉移、建立相關產業資訊交換平台，整合資源回收產業。
- (4)威脅：產業外移，產業投資意願降低、缺乏屬於本土性重點發展項目與核心技術、先進國家廠商技術、實績等較具優勢，國內廠商難與競爭。

2、未來課題：

- (1)研擬「禁止輸入之事業廢棄物及一般廢棄物種類」修正草案，針對電子電器及資訊廢棄物輸入處理方向辦理檢討。
 - (2)建立「搖籃到搖籃」整體供需條件，將城市礦山概念發揮到極致。
 - (3)輔導國內廠家提升再利用技術。
 - (4)加強回收通路管制，並就納管經銷販賣體系可行性進行評估。
 - (5)引進美國環保署電子產品環境績效評估工具「EPEAT」及評估標準 IEEE1680 之概念，協助國內企業進行產品環境績效自我評估，提升綠色製程，進而增加國際市場競爭力。
- 3、另該會指出其稽核認證量由 87 年之 28.8 萬噸提高至 97 年之 89.3 萬噸，全國資源回收率由 87 年之 5.86% 提升至 97 年之 32.20%。

五、辦理諮詢：

(一)第 1 次專家諮詢會議（98 年 7 月 27 日上午）：

1、環球技術學院林○○副校長發言略以：未來政府應思考如何建立完善之技術門檻，並逐步將技術差、遲無進步之廠家引入相關之退場機制作管理，並規劃推動提昇產業經濟發展之策略，以符合綠色產業經濟循環之精神。

2、工研院能環所黃○○研究員發言略以：

(1)就產業發展而言，目前國際大廠對於自有品牌的設計有一定主導權，若政府也能主動參與國際大廠與歐洲國家之間的相關合作計畫，相信在政府的支持及意願下，藉此合作模式，應能帶動資源回收產業經濟之提升。

(2)就制度發展而言，產品面（含再利用）與經濟部有關；回收處理面則與環保署有關，若以自主回收的層面來看，在某個角度上是值得鼓勵的，政府只需站在資訊提供及輔導鼓勵的角色，讓業者參與其中建立屬於自己的回收管道，並對所生產的產品回收負責，如：製造端（生產者）回收產品零件後，再用於下個世代的產品，或將其主導至產品設計上，提升其產品回收之比例，以及在回收處理過程中若發現有問題，可將問題回歸製程設計端，進行改良、解決…等等，相信回收體系若能與業界做連結，不只可有效提升回收成效，也可帶動產業經濟發展。

(3)有關企業社會責任，是目前很多知名品牌廠家非常重視的一件事，企業間相互競爭並利用對外宣告方式，達到宣傳品牌形象之目的，例如：國內的友達公司、奇美公司及華映公司等 3 家面板大廠，競相申請第 3 類環境宣告，其目

的在於可將其成果放在提升第二大類宣告上，所以，建議政府未來應該多鼓勵廠商往第 3 類環境宣告方向進行，亦讓更多的代工廠家也投入其中，以協助品牌廠家往綠色設計結合綠色形象的商機前進，相信對政府未來政策的推動是有利基的。

(4) 對於資源廢棄物進口的問題，建議台灣可朝向國外制度之模式，訂定符合台灣國情之台灣 RoHs，在此管控規範下，若台灣未來要進口廢資訊回收料時，則可作為良好的防護機制。

3、台灣電子檢驗中心黃○○經理發言略以：

(1) 就制度面來說，如何促進民眾接受綠色消費、綠色採購之觀念，建議可參考歐盟之可見費率制度，主要是政府可要求廠家將環保上面帶來的環保攤提費用清楚標示在產品上面，如：一台小筆電及一台貝殼機售價同樣都是 13,000 元，但若將售價拆成 2 個費用來看時，小筆電是產品費 11,000 元+環保費 2,000 元；貝殼機是產品費 12,000 元+環保費 1,000 元，如此，透過此方式，讓消費者不只能清楚從價格中自由選購符合自身需求的產品，也可得知其背後的環保資訊。

(2) 針對回收及處理部分，若結合資訊業界則可達到再使用的目標，甚至挾帶龐大資源，提昇產業經濟；而若結合廢棄物處理、回收業界，就只能做到再利用的目標而已，如：去年碰到金融風暴，在無強而有力的資源支應下，影響整個回收產業之脈動，如此可知，兩者之間的價值差異，如：市場規模非常懸殊，對此，如何將國內精煉技術由 4 個 9 提升至 6 個 9 的層次（兩者價值相差 100 倍），並將資訊業界確實

導入環保體系，以達到活絡整個資源產業經濟之價值，應是政府要審慎思考的方向之一。

4、環保署基管會林○○執行秘書發言略以：

- (1) 本署所轉贈之二手電腦係經維修整理過之再生電腦(目前約 5 台電腦才可拼湊成 1 台完整的再生電腦)，轉贈後除提供 1 年的保固服務外，更針對受贈者使用狀況及效益進行後續問卷追蹤，不論在管理或服務上都嚴加把關。另外，本署亦提供受贈者免付費之 0800 服務專線作為使用過程中有任何問題時之諮詢管道。目前，除本署以外，各界(如華碩公司等)或政府機關(如教育部及原民會等)亦捐贈二手電腦。另就二手零件相容性部分，相信未來若透過逆向回收方式，可將不同廠牌及型號的電腦零件分開，再輔以電子標籤之管控方式，對於解決此問題應是可行的。
- (2) 對於是否開放廢棄物輸入至國內來進行處理，本署對於兩方面的看法甚為重視，一為妥善處理環境問題：相信台灣目前廠家之處理技術、再利用技術及設備條件之成熟、進步，具有與世界各國一樣的條件，具備能自廢棄物中提煉貴重金屬及稀有元素之能力，並在配合政府相關配套措施(如：整機進口、押金制…等)的規範管理下，應能克服開放後之環境問題，另對於相關環保團體質疑之問題也能迎刃而解。二為提高產業經濟規模：為提升產業競爭力，落實國家永續發展政策，目前本署廢管處雖對於開放進口等問題，朝向將相關法令鬆綁之方向進行，並正進行相關公告法制作業程序，但環保署對於引進後之廢棄物如何妥善處理等問題也相當重視。另外，世界資源日趨減少

，如鎳、鉻、銅……等，若台灣未來能與日本一樣，打造屬於台灣之城市礦山，有權主導資源產業經濟之發展，相信這對台灣在國際的定位將會是一項利基，且對國內產業來說，也將是有利可圖的新興行業。

- (3) 應回收廢資訊物品管理基金之運作，係由應回收廢資訊物品之製造/輸入業者向基金繳費，基金運作之繳費費率及補貼費率經費率審議委員會審議後經公聽、公告程序發布。補貼部分由本署委託的稽核認證團體負責確認回收數量及妥善處理後始發放。未來亦會依資訊產業趨勢之發展情形，檢討基金整體制度之完善性。
- (4) 本署對於資源回收之推動方向，未來將透過逆向回收到最後以全分類廠之概念進行，本署也將弱勢團體含括在此環節中，並提供進廠之工作機會，以及輔導進行相關技術之進修及學習等。
- (5) 有關手機充電器的統一問題，目前廠家已朝整合的方向著手進行了，而本署後續也會就此部分，與經濟部相關單位持續在處理技術上及資訊上進行互通交流。

5、環保署廢管處陳○○副處長發言略以：

- (1) 針對廢光碟片及廢手機問題，光碟片主要用於貯存數位資料，保存期限長，民眾一般排出廢光碟片頻率不高，以暫時貯存情形居多。另手機部分，本來可透過通路商之逆向回收進行處理，或消費端也可透過門市以舊手機換新手機方式進行回收，經維修後以二手商品形式再使用，所以，整體回收情形大致是這樣的，本署現階段也鼓勵資訊廢棄物朝向再使用、再利用

等方式，符合資源永續發展之精神。

(2)有關產品的綠色設計部分，不管是歐盟的 RoHs 或是 WEEE 的規範，都是架構在環保法令並透過貿易手段使廠商達到產品綠色設計之要求，但事實上，廣義的綠色設計，可從無毒化到產品廢棄之最小量化，甚至生命週期提供技術提升的運用…等等，並非只因環保法令才能進行，這些也都可由產業輔導的角度切入。環保署一直以來遵循的最高使命就是台灣環境的保護，近年來也在思考有關產業升級的策略發展方向，並積極與工業局密切的探討及釐清，在環境保護的基礎下，如何將產業用最小成本的方式引進資源回收體系，因此，本署也積極努力推動環保科技園區，透過土地、技術研發…等等的補助，希望能使民間企業也能投入環保行業，並提升其認同感。

(二)第 2 次專家諮詢會議 (98 年 7 月 27 日下午)：

1、台灣省電腦商業同業公會聯合會謝○○理事長發言略以：目前公會會員約有 10,700 家，近年來常接到會員的詢問，對於資訊廢棄物回收管道之暢通性提出質疑，就本人所知早期所有資訊廢棄物都有專人回收，但現在只收電腦主機及螢幕，而其他大部分經拆解後的廢資訊物品卻都不收，如：印表機、光碟機、19 吋顯示器…等，在這情形下，不知回收管理基金之運作管理上是否出現了問題？

2、台北市電腦公會黃○○副總幹事發言略以：

(1)本會會員多為環保署基管會之繳費業者，以繳費業者的角度來看，回收基金之運作長達 11 年，執行成果不錯但仍有努力的空間，對於補助處理廠家的處理費用是否有調降之空間，這

部份應是需要被探討的。

- (2) 就回收基金財務狀況，是否能有公開的方式對外說明，如：一年業者繳多少錢、補貼多少錢、結餘多少錢…等等，這些也是業者比較在意的部分。
- (3) 就 promotion 部分來看環保署是比較被動的，如：基管會 0800 的資訊服務專線，近幾年來比較無透過對外的宣導活動或方式，將訊息提供新成立的商家、門市，這樣可能會造成一些資訊傳遞上的落差，若是這部分能再補強的話，相信對於加深資訊業者在基金的認同度方面應能有所幫助。

3、台北市電腦公會張○○主任發言略以：

- (1) 對於回收基金帳務的部分，雖受立法院監督，但在信託基金項目，例如：回收清除處理費這塊較無法清楚看到實際運用及支出情形，建議應該建立相關機制，提供業者更多的訊息。
- (2) 在回收處理方面，處理廠家有持續增加趨勢，是否意味仍有利可圖，才會持續進到這個體系中，如此，政府是否應考量適時將補貼費用調降，才可有效降低回收清除處理的成本，亦可降低繳費業者在此費用上的支出。
- (3) 對於鼓勵業者綠色生產的部分，政府是否能提供經濟誘因，如：差別費率，使業者在產品上能做更多對環境有助益的設計，如：易拆解、低污染或取得環保標章等，這樣對於繳費業者來說才有實質幫助，也才會願意配合政府相關政策的推動。
- (4) 另外，政府在宣導部分應可再努力，像日本每年 12 月時都會舉辦 Eco-product 展覽，藉此活動向民眾宣揚國內企業在世界上所做的環

保努力，並鼓勵民眾選購符合綠色環保之產品，建議台灣也可比照國外的方式，多主動舉辦一些類似的大型活動，並增進與產業界的互動。

4、惠普科技股份有限公司江○○經理發言略以：

(1)就制度面來說，台灣的環保法規比其他 OECD 國家的還要嚴格，使得業者不只在進口方面有困難，就連出口也受限制，這樣容易造成企業與環保產業之間的落差。另外，政府目前所推動的環保標章與綠色生產兩者其實是相衝突的，舉例來說，如果在產品中使用再生材料，基本上要申請環保標章反而變得非常困難，且可能還達不到此標準，因台灣含鉛量的標準是全世界最為嚴格的，在再生材料中所含成分及純度難以掌控的情形下，對業者在實務執行上會產生很大的困擾，建議政府未來在政策執行上應站在業者的角度來思考。

(2)針對處理廠部分，台灣處理業早期因多屬勞力密集的低層產業，當時由政府提供廠家技術、設備…等相關補助的鼓勵性誘因，使回收處理業得以起步，以當時的歷史背景用補助方式是可被接受的，但經過多年下來，若台灣的環保產業還處於政府的羽翼下，依附政府的補助才得以生存，這樣不只對前端繳費的業者來說是不公平的，對政府來說也會是一個隱憂，因此，政府應要慎審思考及檢討。

5、宏基公司股份有限公司林○○協理發言略以：

(1)業者主要是希望能了解費用之制定方式，以及繳費制度能否視市場情形適時作調整。

(2)另回收基金目前都是透過環保署基管會在執行，若未來環保產業達一定規模時，建議可讓

業者也能實際參與其中。

6、環保署基管會林○○執行秘書發言略以：

- (1)對於謝理事長所說，資訊廢棄物無處回收之問題，應該是理事長所得訊息有誤，本署在此說明，目前只要是本署公告應回收之一般廢棄物項目，都有專責單位在負責，且也設有 0800 服務專線提供大眾就近的資源回收處理廠商之聯絡資訊，而鍵盤部分，本署係於 96 年 7 月 1 日納入回收項目。再者，對於理事長所指，因商業行為未進處理廠前，對於回收商拆解後的資訊廢棄物無人回收之問題，事實上，未經取得合格處理資格或非為二手維修者，回收商本應不可有拆解之行為，否則應屬違法。另外，對於進入本署回收體系的廢棄物，我們也要求廠家不管產品好壞一定要全數進行處理，補貼部分也須照規定進行，所以，事實上應無理事長所說之情事。
- (2)環保署基管會組織成員除主任委員（署長兼任）、副主任委員（副署長兼任）、執行秘書外，其亦包含 2/3 的外部委員（工商團體、專家學者、工業總會代表…等）。另外，回收基金在執行上全部都是依照行政程序法，事實上基金的帳務是受立法院的監督，每年預、決算全部都是經過立法院審核，所以，資料也全部都是公開、透明的。
- (3)有關環保標章部分，對於規範制定之合理性、適宜性都是可再討論的，事實上，目前政府在環保政策的推動也都與國際接軌，且也會與其他國家交換環保資訊及意見，業者在這部分有相關建議，也可隨時與本署管考處作聯繫。另外，不管是環保標章或是綠色消費，這些本來

也是一種鼓勵的性質。因此，對於是否能將綠色環保分級後作為差別費率之繳費標準，評估後若可行，政府也願意去嘗試或推動。

(4)對於費率問題，本署在此說明，基金運作之繳費費率及補貼費率由費率審議委員會審議後經公聽、公告程序發布。補貼部分由本署委託的稽核認證團體負責確認回收數量及妥善處理後始發放。未來也會依資訊產業之發展情形，檢討基金整體制度之完善性。

(5)對於廢資訊物品處理業者管理方式，政府無法禁止新廠的申請加入，未免破壞自由競爭市場，目前本署正研議相關管控措施，並密集與業者協商，關於淘汰機制（或總量管制）及差別補貼之實施可行性，也就是說，若廠家之處理技術升級或是再利用率能達到（超越）規範之門檻，補貼費則可依比例發放；反之，則不補貼或降低。經與業者協談及了解後，發現業者對此部分也都有所顧慮且很怕面對這個問題，不過我們仍會朝此方向繼續努力。

7、環保署廢管處陳○○副處長發言略以：

(1)有關電腦回收部分，若回收商將電腦回收後，只是將零件拆卸下來做替換、維修之替代性質，這部分在規範上較沒太大問題，但經拆解後留下的板子或其他廢棄物，本來就非屬於公告應回收的處理項目，因其主要為營業用廢棄物，也就是事業廢棄物的一部分，所以，依規定是不能以一般廢棄物方式隨意丟棄於垃圾車或進入焚化爐，這方面還要請公會將這些資訊告知轄屬會員，以導引正確的觀念。

(2)有關環保標章部分，對於環保程度的認定，不管是應用上或是管理上，當然在某部分的認定

上大家可能會有不同的見解或標準，但政府在制定環保標章時，主要也是透過外部委員會之審議機制，經研議、評估後才予以訂定，但未來這些也都可由產業的角度切入再行檢討的。

(三)第3次專家諮詢會議(98年7月31日下午)：

1、主婦聯盟環境保護基金會胡○○理事長發言略以：

- (1)以民間團體的角度來看，就目前公告列管之資訊產品之材質項目太過複雜化，對回收管道在執行上有很大的困難度。
- (2)對於將國外資訊廢棄物引進國內處理的問題，政府應考量是否有市場需求或利用價值，否則政府應該審慎評估，以免對環境造成危害。
- (3)對於逆向回收的推動，在民間團體的立場，是一項很重要的政策，不只可提升回收管道的暢通性及利用性，也可達到從搖籃到搖籃之目標，所以政府在此方面應該要多加強。
- (4)針對二手電腦維修問題，在目前市場不景氣的情形下，政府是否能將就業人才的培訓與此方面作結合，以提供相關就業機會，這樣不只可提升電腦再使用的功能，也可使失業潮得以有效紓解。
- (5)建議政府未來在資訊產品之設計規範上，應輔導製造業朝向無毒化、安全性及規格標準化之方向來推動，使民眾在廢棄處理時更為方便。

2、台灣綠色生產力基金會劉○○經理發言略以：製造業者在產品生產時，往往考量民眾多以產品的設計及外觀為選購之依據，所以一般都不太使用單一化的材質，因此，政府對於綠色消費的宣導及推廣應更加努力，以提高民眾購買高環保性產品之意願。

3、環保署基管會林○○執行秘書發言略以：

- (1)有關逆向回收方面的資訊，實際上比較難掌控，目前本署比較能掌握的是在處理廠部分，因資訊產品的型態較小，依其產品特性大部分廢棄後會被交付到維修中心或門市，再送進處理體系；反而是家電部分比較符合逆向回收的機制，民眾在買新品後，可依其意願將舊品交由經銷商以逆向回收方式交付處理廠。
- (2)准許輸入廢棄物進口，若限制在電腦相關產品，應該會比較單純，且目前本署對於此問題也正審慎研議中，在相關配套措施（如：整機進口、財務保證…等）及規範管理的配合下，對於外界擔心是否造成環境危害之疑慮應可防範避免。
- (3)有關擴大列管範圍部分，政府考量的方向主要在於是否有其必要性，以及有無暢通的處理管道，因若市場已有很好的運作機制，政府就不會干擾、也不會補貼，以避免浪費行政資源。對於這方面，環保署也一直持續觀察評估中。
- (4)立法院決議案中也曾提及，若廢家電總產量未達40%時，則應禁止新廠的申請加入，此因牽涉市場自由競爭的破壞，政府是無法禁止的，但目前本署也在審慎評估及推動淘汰機制之退場管理政策，希望能提昇廠商處理技術，另政策實施後，未達門檻者，就不予以補貼，透過此方式，競爭變大後，無技術能力的廠商自然也就會自動退場。這部分我們正持續與業者進行協談，雖然業者對此部分也都有所顧慮且很怕面對這個問題，不過本署仍會持續朝此方向作努力。
- (5)環保署近年對於環保政策的宣導一直持續努

力中，如：近 2 年結合民間團體辦理媽祖繞境活動，過程中透過設置回收點、組旗隊…等方式，拉近與民眾之距離，也藉此推廣資源回收之觀念。另外，也利用每年辦理大專院校之辯論賽，向下紮根將資源回收議題融入學生的課業中，使其變成學生重視的學習項目，以及今年也要求地方環保局籌備話劇，以生動活潑的方式，強化民眾的回收觀念。然而，本署未來也會持續與民間團體進行宣導合作，加強民眾的綠色消費觀念及回收資訊。

伍、研究發現與分析：

一、資訊廢棄物對環境之衝擊：

(一)廢電腦：

- 1、資訊產業所用之毒性化學物質種類複雜繁多，當製程不斷更新時，化學物質亦配合更換，使得污染預防益加困難，根據陳冠中⁴指出：電子產品的研發快速，導致產品的生命週期循環加快，而在相關的資訊產品生產過程中，因使用了部分有害或不易分解的材料，使得資訊產品遭淘汰而被棄置時，若沒有適當的處理，便會對環境的品質造成負面影響。
- 2、目前國內廢資訊產品處理廠，以處理廢主機及監視器為大宗，於處理過程中產生有害物質，如螢光粉、電容器與鋰電池內之重金屬及含鉛之錐管玻璃等，必須妥善處理。
- 3、為避免處理過程造成二次污染，歐洲及日本等國規定必須將溴化阻燃劑、汞、鉛、鎘、二氧化鈹、廢機油、冷媒等有害廢棄物運至具有高度專業技術之處理廠處理，其技術、管理、質量、環保設

⁴陳冠中，「應回收廢棄物-物品類回收清除處理推估模式探討專案工作計畫」，95年2月。

施等亦須經過主管機關認證，工作人員亦須具有從業資格證照。

(二)廢印表機：

依據中原大學土木工程學系吳貴淇⁵碩士論文指出，廢印表機經人工拆解分成塑膠、電容器、電線、變壓器、感光鼓、點針頭、主機板、鋰電池、非鋰電池及鐵等。其資源化過程產生之環境衝擊通常有：

- 1、固體廢棄物：廢電池、廢水處理廠產生的污泥……等。
- 2、廢水：溶蝕液、剝離廢液、電鍍廢液、老化液。
- 3、廢氣：溶蝕過程使用的稀鹽酸氣體、廢料粉碎過程產生的粒狀污染物。
- 4、噪音。

(三)廢光碟片：

- 1、晶淨科技股份有限公司鄭宏德總經理、張正平環境工程師於91年12月在台灣環保產業雙月刊撰文指出：全球CD-R光碟片市場，在1998年全球出貨量為7億多片的規模，較1997年大幅成長了283.8%；而在市場一片熱絡發展下，1999年全球CD-R光碟片之出貨量較1998年成長高達227.1%，2000年全球的總出貨量約為50.4億片，預估2003年全球的總出貨量為66.4億片。
- 2、環保署則於92年9月19日發布新聞稿提及：該署於91年間委託工研院執行「廢光碟片回收清理探討計畫」之研究結果顯示，91年國內空白光碟片及唯讀光碟片銷售量約為8.8億片，其中一般影音光碟等唯讀式光碟，使用週期約2至5年，平均以4年為常用週期。另外空白片燒錄時通常

⁵吳貴淇，「電腦資訊產品廢棄物之資源化研究—以一廢棄物處理廠為例」，中原大學土木工程研究所碩士論文，91年6月。

會有 2%左右損壞率，作為重要資料儲存備份保存期限至少 5 年。因此，若以直徑 12 公分 CD-R 60 片重 1 公斤計算，則 91 年全年共約產生 990 噸(約 6,000 萬片)廢光碟片。

- 3、陳文裕⁶指出：國內消費量超過 8 億片，而各生產廠之不良率因產品項目不同而有所差異，一般約在 5%至 8%之間，因此廢棄之光碟片不良品每年約有 6 億片，重量約達 4,200 噸以上。
- 4、蔡昇達⁷指出：在一般廢棄物採樣部分，光碟片占 0.162%，顯見仍有廢光碟片夾雜於一般廢棄物中。
- 5、鄭祖壽⁸提及：因中、小型廢電子電器重量輕，易搬運等特性，易被民眾丟棄而進入清潔隊體系。
- 6、范凱⁹針對廢棄光碟片回收行為之研究發現，大部分之受試者對於廢棄光碟片回收保持正面態度，惟有 67.8%之受試者未做過廢光碟回收。
- 7、張淑卿¹⁰針對臺灣地區廢電腦回收業市場研究成果發現：消費者處理廢資訊物品時方便性為最主要考量。

(四)整體而言，民眾並非 100%配合回收，此等龐大之廢資訊物品，若未妥善處理和控管，勢必對環境造成嚴重衝擊：

- 1、根據吳雅韻¹¹指出：由於越來越多的廢電子電機設備以二手商品名義經由非法輸出送至中國或第三

⁶陳文裕，「廢光碟片資源化技術盤查分析之研究」，朝陽科技大學環境工程與管理系碩士論文，95 年 6 月。

⁷蔡昇達，「一般廢棄物中有害成分分析之研究」，國立台灣大學環境工程學研究所碩士論文，92 年 6 月。

⁸鄭祖壽，「我國廢電子電器物品優先納入回收項目與資源化處理之研究」，國立台北大學資源管理研究所碩士論文，92 年 6 月。

⁹范凱，「廢棄光碟片回收行為之研究-以嘉義市消費者為例」，國立南華大學環境管理研究所碩士論文，93 年 6 月。

¹⁰張淑卿，「台灣地區廢電腦回收業市場研究」，輔仁大學應用統計學研究所，90 年 6 月。

¹¹吳雅韻，「參加第 8 屆電子產品回收國際研討會及工廠參訪出國報告(奧地利)」，98 年 2 月 25 日。

世界國家進行處理，在無法掌控其去向及處理模式的情況下導致污染環境，危害職業安全與健康及產出物料品質不佳，其影響重大。同報告亦提及：印度國內約產生 33 萬噸電子廢棄物，另外尚約有 5 萬公噸係藉由非法輸入該國。

- 2、林建輝等 2 人¹²指出：中國再生資源進口項目在發生洋垃圾（混雜禁止進口之含放射性材料、有毒、有害物質）事件後，目前僅同意進口廢五金、廢金屬、廢紙、廢塑料，惟仍不斷發生廢電子電器走私現象，雖然學者與業者不斷呼籲放行進口再生資源，但政府仍從嚴管理、總量控制之政策。同報告亦提及大陸在資訊產業及家電業蓬勃發展下，已發現了電子電器廢料的難以處理與控管。
- 3、黃拯中¹³引述巴塞爾行動網(BAN)播放紀錄片(The Digital Dump - Exporting Reuse and Abuse to Africa)指出：已開發國家將電子廢棄物輸出至非洲國家，在當地簡陋的設備條件下被拆解、維修、翻新及廢棄，對當地環境及操作人員/居民造成嚴重污染及傷害。
- 4、若以我國而言，據陳雄文等 3 人¹⁴指出：目前我國資源回收處理業者效率不彰。因業者多屬中、小企業，廠商分散，遍布北、中、南區，通路不順暢，污染防治工作未能落實，資源再生技術投資研發不足，業者各自單打獨鬥，無法提升資源再生品質。

二、我國廢棄物回收處理情形：

(一)廢棄物清理法立法沿革：

¹²林建輝、連奕偉，「參加 2007 年世界回收論壇國際會議暨報廢汽車、電子產品及電池回收再生展出國報告（中國大陸）」，96 年 12 月 17 日。

¹³黃拯中，「巴塞爾公約第五次開放式工作組會議出國（瑞士）報告書」，環保署，95 年 7 月。

¹⁴陳雄文、蘇國澤、鄭祖壽，「法德國考察資源回收制度、廢棄物管理及相關處理技術出國報告」，環保署，91 年 9 月。

- 1、第1階段（77年以前）：77年修正廢棄物清理法之前，一般廢棄物之回收完全由市場自由運作。
- 2、第2階段（77年-86年間）：自77年廢棄物清理法修正始，至86年再次修正，由列管之物品或容器業者負責回收，環保署為監督角色。
- 3、第3階段（86年-87年間）：自86年廢棄物清理法再修正起，列管之物品或容器業者改為繳交回收費至環保署基管會，至87年再由環保署將回收基金納為政府預算為止。
- 4、第4階段（87年以後）：自87年迄今，由環保署直接管理回收基金。另以減量化、資源化、安定化及無害化為目標，輔以各產業原料及廢棄物基本資訊之建立，引進風險管理技術，落實源頭管理，同時建立廢棄物資訊與勾稽查核資料庫、建立廢棄物特性資料庫、發展廢棄物稽核技術手冊、建立最佳可行技術評估作業手冊。

(二)廢棄物管理政策的演進：

- 1、76年：污染者付費觀念的引進。
- 2、80年：大型焚化爐的設置。
- 3、86年：資源回收四合一制度，自資源回收四合一制度實施以來，我國廢四機（電視機、電冰箱、冷暖氣機、洗衣機）資源回收率由89年的29%提昇至97年的53%。
- 4、89年：台北市垃圾費隨袋徵收。
- 5、90年：廚餘回收推動與建置。
- 6、91年：資源回收再利用法/環保科技園區

目前國際間正推展循環型社會體系及永續發展理念，先進國家選擇推動「生態化園區」，此園區概念係促進產業間資源投入與產出鏈結，並將產業發展融入自然生態循環體系中，配合低污染排放目標之規劃，開創兼顧生產、生活及生態三生一

體的環境。環保署為順應此國際環保潮流，已設置4座循環型「環保科技園區」，分別位於桃園、台南、高雄及花蓮，為推動「以環保帶動經濟」重要政策之一。除引進新興環保產業，促進廢棄物資源轉換再生利用外，亦帶動民間投資設廠，活絡地方相關產業發展及促進地方建設。

7、93年：廢棄物「零廢棄」政策

提倡以綠色設計、綠色生產、綠色消費、綠色採購、源頭減量、資源回收、再使用及再生利用等方式，減少原料之使用，促進資源有效循環利用，以逐步達成零廢棄目標。

8、94年至95年：廢棄物焚化爐減量減產，並實施垃圾分類。

(三)回收廢資訊產品對環境之效益：

環保署指出：廢資訊物品目前所面臨的問題就是量能不足，如果可以定期檢討公告項目，將大部分可以回收之有價資源都回收使用，可以增加處理廠之回收量，也可以減少金屬物質對於環境之損害，若採用每公斤廢棄物環境影響成本3.9元來進行計算，92年度所減少之環境成本共計5千萬元/年，若可以提升廢資訊物品之數量5%，則可以減少環境支出250萬元/年，由此可估算增加廢資訊物品類物質之回收，的確有助於消弭環境成本，並增加國內資源回收價值。黃正忠¹⁵亦指出：愈來愈多的企業已感受到公司在環境與社會方面優異的績效，所能帶來的商機與利益……環境與社會績效已日愈成為企業重要的公司價值，對於內部聲譽、士氣及人才招募相當重要。

¹⁵黃正忠，「邁向新世紀的契機-全球企業永續發展之現況與趨勢，產業邁向永續發展之路研討會」，工業局，89年6月30日。

(四)基管會運作情形：

1、公告回收的廢資訊物品：

- (1)環保署於 86 年 7 月 5 日公告「廢資訊物品不易清除、處理及長期不易腐化成分之一般廢棄物」；業者自 87 年 3 月 1 日起回收清除處理廢資訊物品。
- (2)環保署目前公告應回收之責任物計有廢容器、汽機車、輪胎、鉛蓄電池、潤滑油、電子電器(含電視機、電冰箱、洗衣機、冷暖氣機及電風扇)、資訊物品(含筆記型電腦、機殼、主機板、監視器、硬式磁碟機、印表機、電源器及鍵盤)、乾電池及照明光源等 14 類 33 項，上開經環保署公告應回收廢資訊物品之製造/輸入業者，和其他公告應回收業者相同，均應依費率審議委員會審定之費率，向金融機構繳費成立「資源回收管理基金」，該筆基金用於補貼後端之回收處理，以增加全民從事資源回收誘因；製造/輸入業者繳費之費率，乃依廢棄物材質、容積、重量、回收再利用價值及前 1 年之回收清除處理率等因素決定。至於後端回收處理之補貼，則由該署委託稽核認證團體負責確認資源回收數量，經由稽核認證，確認廢資訊物品回收妥善處理後，方支付資源回收管理基金。
- (3)至於消費者購買新品，可透過販賣業者逆向回收方式回收，若有廢棄家電均可透過資源回收專線 0800-085717 查詢資源回收業者聯絡資料，前往載運或相關問題諮詢服務。民眾亦可直接與當地清潔隊聯繫，約定時間、地點進行回收清運作業。

2、資訊廢棄物之回收處理體系：

- (1) 依「公民營廢棄物清除處理機構許可管理辦法」，設立之具甲級、乙級回收清除處理資格之機構。
- (2) 依「應回收廢棄物回收處理業管理辦法」及「廢電子電器暨廢資訊物品回收貯存清除處理方法及設施標準」，向地方登記取得公告應回收廢棄物回收處理登記證者。
- (3) 相關法令：
- <1> 資源回收再利用法第 2 條、第 5 條及第 7 條規定略以：「本法專用名詞，定義如下：一、再生資源：指原效用減失之物質，具經濟及回收再利用技術可行性，並依本法公告或核准再使用或再生利用者。二、回收再利用：指再生資源再使用或再生利用之行為。…」、「中央主管機關應設再生資源回收再利用促進委員會，負責審議主管機關及目的事業主管機關所擬有關再生資源回收再利用重大政策、措施、有關源頭管理各條公告指定事項與執行及運作之協調、評估等事宜。…」、「中央主管機關及中央目的事業主管機關，應依權責制定有關減少資源消耗，抑制廢棄物產生，及促進資源回收再利用之政策及法令，並付諸施行」。
- <2> 資源回收再利用法第 11 條、第 12 條及第 15 條規定略以：「事業經中央主管機關公告指定後，應自指定期限起，遵行經指定之下列事項：一、回收再生資源之種類及回收方式。……前項事業之業別、指定期限及其他應遵行事項等，由中央主管機關會商中央目的事業主管機關定之。……」、「目的事業主管機關應輔導事業回收再利用再生資源。……」

」「得再使用之再生資源項目，由中央主管機關公告之。再生資源再使用之清運、貯存方法、設施規範、再使用規範、紀錄及其他應遵行事項之管理辦法，由中央主管機關會商中央目的事業主管機關、再使用用途目的事業主管機關定之…」。

3、清除處理費用來源與應用：

- (1)其來源係依廢棄物清理法規定由電子電器物品製造業者、輸入業者繳交回收清除處理費至基管會，作為執行該項廢棄物品之回收清除處理作業費用，基管會將業者繳交之回收清除處理費，運用於回收清除處理體系之建立及其他相關資源回收業務執行。
- (2)根據環保署 98 年 10 月 10 日發布之新聞稿指出：「資源回收管理基金係專款專用，並且依法成立資源回收基金管理委員會管理，並均依法定比例納入產業界、民間團體代表及相關專家學者。預決算並受立法院、及政府主計、審計單位之審理監督；基金主要用途依廢棄物清理法規定，支付回收清除處理補貼、補助獎勵回收系統、及執行機關代清理費用...等」。
- (3)對於業者未依規定繳交回收清除處理費，環保署經由國稅局、海關進出口資料，發現有列管業者未依規定辦理，將隨時請其登記、繳費，必要時請地方環保局配合查核，另對於嚴重短漏報者，將以專案查核方式辦理。如限期仍未補繳者，除移送強制執行，並處應繳納費用 1 至 2 倍之罰鍰。

4、回收清除處理費率訂定：

- (1)回收清除處理費率之訂定，係由環保署考量回收處理成本、環境影響成本、稽徵成本、資源

回收效益、基金餘絀、以及生產數量、應報廢量、處理量等，及現行回收市場現況，邀集相關製造、輸入業者及學者代表研商訂定；據該署 98 年 10 月 10 日發布之新聞稿指出：相關收費標準是由產業界、環保消保團體與學者專家共同組成的委員會制訂。現行收費標準因為要考量產品廢棄的生命週期，應加以考慮產品最終回收時之清除處理成本，故不能以目前收支平衡的觀念來編列。

- (2) 回收清除處理費率之訂定具有因應回收市場彈性機能，有需要時可由環保署召開會議研商調整，並非一成不變。惟為使資源回收市場保持運作平穩，回收清除處理費率之調整仍以審慎、合理為原則，該署儘量避免巨幅調整。

5、政府補貼與監督：

- (1) 環保署訂有相關回收清除處理補貼費，凡經稽核認證公正團體認證，並向該署申請認證補貼之合格受補貼處理機構，其回收處理量經稽核認證公正團體認證，可依公告補貼費內容向該署請領補貼。
- (2) 在受補貼機構監督管理上，為確保公告應回收廢棄物能受到妥善處置，環保署除委請稽核認證團體以派員駐廠方式執行稽核認證作業外，並於處理廠內裝設 CCTV 監視錄影系統，及輔以定期、不定期查核方式，確實追蹤掌握受補貼機構之各種再生料及衍生廢棄物流向。
- (3) 環保署為確認「稽核認證團體」確實依相關規範執行稽核認證作業，亦派員執行定期、不定期之查核作業，並委請由機關團體及學者專家組成「稽核認證監督委員會」，對稽核認證團體進行考評，每年至少實施 1 次書面評鑑及 2

次現場查核作業。評鑑作業的重點在於深入瞭解：組織架構及運作、人員訓練、文件管理、內稽內控系統等。現場實地查核事項包含：

- <1>現場稽核作業程序之完整性。
- <2>對於廢棄物投入產出之質量平衡與追蹤管理。
- <3>稽核人員對於稽核認證作業手冊及相關法規是否熟稔瞭解，並依規定執行任務。
- <4>受稽核業者之配合情形及是否有不法不當要求等。

(4) 據張祖恩¹⁶指出：採取新興產業之補貼做法必須純是由於本新興產業具有公益性，絕不能為了促進地方經濟發展與維持就業等政治目的而採行之...對於補貼對象產業一定要進行成本效益分析與產業經營風險分析，只有能通過成本效益分析與產業經營風險分析之考驗、但在短期內無法自行發展之產業，才值得補貼扶持...於起始時，必須宣佈補貼措施為短期措施，規定其實施期限，並規定檢討考核時間。

(5) 受補貼機構自主電子化申報系統及申報作業進行管理：

- <1>自 98 年 4 月 1 日及 7 月 1 日起推動電子化申報系統上線作業，第 1 批次針對「廢電子電器暨廢資訊物品類」、「廢乾電池類」、「廢照明光源類」；第 2 批次針對「廢塑膠容器類」、「非塑膠廢容器類」、「廢輪胎類」、「廢鉛蓄電池類」與「廢潤滑油類」。
- <2>該署已於 98 年 3 月 6 日、9 日與 13 日，於北、中、南地區辦理 3 場次「電子化申報、

¹⁶張祖恩，「日本考察生態工業區、回收處理廠及相關環境設施出國報告」，環保署，91 年 11 月 16 日。

審查、勾稽作業管理實務導入說明會」，共邀請各受補貼業者及稽核認證團體等各單位計 138 人次參與會議。

<3>該電子化申報系統實施上線作業後，現行受補貼資格之處理廠原本採行人工登錄之紙本作業將轉換成電子化申報方式，可減少報表彙整與資料建檔之管理成本，該電子化申報系統並提供統計分析功能，除可提供業者最即時、正確資訊，亦提昇接受補貼業者管理效能。此外，稽核認證團體亦可運用環保署建置之系統資料庫，進行各項回收處理量勾稽比對作業，產出稽核認證量，毋須各別建置管理系統，降低作業成本與人力投入。該電子化申報系統之建置，與電子化管理作業之推動，將獲致受補貼機構、稽核認證團體與環保署三贏局面。

6、公告「廢電子電器暨廢資訊物品回收貯存清除處理方法及設施標準」：

- (1) 該標準係由環保署整併原有「廢電子電器物品回收貯存清除處理方法及設施標準」及「廢資訊物品回收貯存清除處理方法及設施標準」，並針對陰極射線管 (Cathode-Ray Tube ; CRT) 內螢光粉與液晶顯示器 (Liquid Crystal Display ; LCD) 之處理加強管理。
- (2) 回收處理業者如未依該標準辦理廢電子電器或廢資訊物品之回收、清除、處理事務者，可依廢棄物清理法第 51 條第 2 項規定，處新台幣 (下同) 6 萬元以上 30 萬元以下之罰鍰；經限期改善，屆期仍未改善者，可按日連續處罰；如違規情節重大者，得處 1 個月以上 1 年以下停業處分，或命其部分或全部停工。

(3)若因違反該標準而致人於死、重傷或危害身體健康導致疾病者，依同法第 45 條第 1 項，可分別處無期徒刑或 7 年以上有期徒刑、3 年以上 10 年以下有期徒刑、5 年以下有期徒刑；並得分別併科 1,500 萬、900 萬、600 萬元以下之罰金。

7、訂定相關計畫：

(1)訂定「推展環保標章及綠色消費、綠色採購計畫」、「事業廢棄物管理及零廢棄行動計畫」、「產品延長生產者責任及環境化設計推動計畫」、「邁向永續台灣環保行動計畫」、「終生性環境教育計畫」、「廢家具、廢家電及廚餘回收再利用計畫」、「廢棄物清理法與資源回收再利用法兩法合一行動計畫」、「提昇資源回收效率及制度改進計畫」、「資源回收四合一計畫」。

(2)上開「資源回收四合一計畫」為回收制度之主軸，其係結合社區民眾、回收商、地方政府及回收基金 4 者，實施資源回收，並鼓勵全民參與。其運作方式係透過民眾或社區自發成立回收組織，將資源物質與家戶產生之一般垃圾妥善分類，再經由回收點、地方清潔隊或民間回收商，將資源物質與垃圾分開收集。此外，該署為照顧弱勢拾荒者，於 97 年至 98 年執行「短期促進就業措施－資源回收計畫」，於 97 年 11 月至 98 年 6 月僱用 1,800 位資源回收工作人員增加資源回收量。另自 94 年起推動「資源回收形象改造」，提供個體業者三輪車、手推車、反光背心、反光標示，統計 97 年度列冊輔導個體業者約有 1 萬 1 千多位，政府及民間提供個體業者三輪車 49 部、手推車 314 部、反光背心 3,766 件、反光帽及斗笠 1,341 頂

、443 位意外險及其他相關設備等，另對其實施環保、安全、衛生等教育訓練。

(五)回收體系運作、監督、管理、查核情形：

- 1、廠商回收組織：國內由數個廢資訊產品供應商、製造商組成策略聯盟，並委託回收、再生廠商辦理回收處理。
- 2、環保署為防止責任業者短漏報繳回收清除處理費，落實「污染者付費」及「誠實申報」原則，並維持產業競爭公平性，每年均查核責任業者營業量及進口量相關帳籍憑證，迄 97 年止共查核 1 萬餘家，查獲短漏金額約 39 億元並予追繳，有效嚇阻責任業者逃漏應繳費用，確保資源回收基金財務健全，該署並訂定「獎勵民眾檢舉責任業者逃漏回收清除處理費實施要點」，民眾若提供短報、漏報或不實申報回收清除處理費之事實，及可供查核的具體證據或資料向該署檢舉，經查明屬實，可於違法逃漏的責任業者完成補繳後，獲得相當於補繳金額 20%之檢舉獎金。

(六)廢資訊物品回收成效：

- 1、根據廢棄物清理法第 5 條規定，廢光碟片和廢手機由執行機關設專責單位，辦理一般廢棄物之回收、清除、處理及廢棄物稽查工作。
- 2、根據廢棄物清理法第 15 條規定，廢資訊物品類(包括電腦、監視器、筆記型電腦、印表機及鍵盤)、廢電子電器品類(包括廢冷氣機、廢電視機、廢洗衣機、廢電冰箱、廢電風扇)，其管理方式包含：應回收廢棄物責任業者管理辦法、應回收廢棄物回收清除處理補貼申請審核管理辦法、應回收廢棄物稽核認證作業辦法、應回收廢棄物回收處理業管理辦法、廢電子電器暨廢資訊物品回收貯存清除處理方法及設施標準。

- 3、環保署 98 年 2 月 4 日指出，公布國內四機每年回收處理量約達 10 萬公噸，妥善處理 50%以上之電子廢棄物。而據該署同年 4 月 16 日環署基字第 0980027993 號函，可知自 95 年 5 月至 97 年 12 月底止，共回收廢光碟片 2,299 公噸。如以 97 年整年為例，廢資訊物品回收量達 8 萬餘公噸，其中 6 萬餘公噸為可再利用物質，平均每人每年回收處理量達 3.9 公斤。另據環保署基管會所出版之「2007 年資源回收管理基金管理委員會年鑑」列出回收成果包含：廢電腦主機可佈滿 230 座籃球場。
- 4、91 至 97 年電腦、監視器、筆記型電腦、印表機及鍵盤等應回收廢資訊物品之營業量如表一，2006-2008 公告應回收項目回收率如表二，應回收資訊物品回收成效如附表三，廢資訊物品費率與補貼費如表四：

表 1 91 年至 97 年廢資訊物品之營業量統計表 單位：件

| 年度 | 廢電腦主機 | 廢螢幕 | 廢筆記型電腦 | 廢印表機 | 廢鍵盤 |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 91 | 2,154,307 | 1,403,742 | 372,794 | 1,045,183 | - |
| 92 | 2,204,320 | 1,648,955 | 466,831 | 1,140,035 | - |
| 93 | 2,448,428 | 1,996,882 | 555,050 | 1,091,675 | - |
| 94 | 2,444,867 | 2,204,909 | 751,156 | 1,083,850 | - |
| 95 | 1,809,425 | 2,277,491 | 619,525 | 981,987 | - |
| 96 | 1,971,474 | 2,344,409 | 874,807 | 838,822 | 913,942 |
| 97 | 1,914,294 | 2,126,635 | 1,079,934 | 820,157 | 1,854,464 |

資料來源：環保署 98 年 4 月 16 日環署基字第 0980027993 號函

上表所稱「營業量」，係指經環保署公告應回收資訊物品之責任業者須依「應回收廢棄物責任業者管理辦法」規定，每 2 個月為 1 期向環保署申報責任業者之銷售量或進口量，此數量僅代表當年業者銷售資訊物品或進口資訊物品數量，隨資訊物品使用年限不同，

當年之資訊物品將於往後數年報廢成為廢資訊物品。

表 2 95 年至 97 年度公告應回收項目回收率統計表

| 回收項目 | 95 年度回收率 | 96 年度回收率 | 97 年度回收率 |
|-------|----------|----------|----------|
| 廢容器 | 80.18% | 86.37% | 85.88% |
| 廢乾電池 | 50.06% | 27.06% | 67.25% |
| 廢機動車輛 | 86.43% | 79.50% | 72.85% |
| 廢鉛蓄電池 | 80.26% | 61.38% | 62.08% |
| 廢輪胎 | 62.91% | 61.99% | 68.68% |
| 廢潤滑油 | 4.05% | 21.23% | 44.01% |
| 廢電子電器 | 48.83% | 51.00% | 53.26% |
| 廢資訊物品 | 48.01% | 39.77% | 39.05% |
| 廢照明光源 | 62.49% | 51.78% | 56.48% |

資料來源：環保署 98 年 10 月 22 日簡報

由上表可知，廢資訊物品回收率於 95 年時達 48.01%，97 年時降為 39.05%，其原因為 96 年起，廢鍵盤納入廢資訊物品回收，使得計算回收率之分母變大，回收率降低。

表 3 應回收資訊物品回收成效統計表

單位：件

| 年度 | 筆記型 電腦 | 電腦主機 | 銀幕 | 印表機 | 鍵盤 |
|----|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| 91 | 2,866 | 686,985 | 805,235 | 206,251 | |
| 92 | 2,507 | 680,568 | 646,771 | 490,037 | |
| 93 | 10,460 | 823,000 | 536,173 | 560,421 | |
| 94 | 2,002 | 1,028,910 | 335,622 | 640,382 | |
| 95 | 4,712 | 1,112,364 | 259,841 | 760,609 | |
| 96 | 31,412 | 934,455 | 634,364 | 687,272 | 6,592 |
| 97 | 38,255 | 988,087 | 661,047 | 690,237 | 371,952 |

資料來源：環保署 98 年 10 月 22 日簡報

由上表可知，筆記型電腦由 91 年回收 2,866 件，提高至 97 年回收 38,255 件，成長 13 倍；電腦主機由 91 年回收 686,985 件，提高至 97 年回收 988,087 件，成長 1.4 倍；銀幕由 91 年回收 805,235 件下降至 97 年回收 661,047 件，衰退約 18%，其原因為部分報廢銀幕尚留存於消費者家中；印表機由 91 年回收 206,251 件，提高至 97 年回收 690,237 件，成長 3.3 倍；鍵盤由 96 年之 6,592 件，提高至 97 年之 371,952 件，成長 56 倍。

表 4 廢資訊物品費率與補貼費一覽表

單位：元/件

| 年度 | 費率 | | | | | | | 補貼費 | | | | | | |
|-------|-------|---------------------------------|---------------------------------|-------|------|----|-----|------|--|------------|------------|-------|------|------|
| | 電腦主機 | 螢幕 | | 筆記型電腦 | 印表機 | | | 鍵盤 | 主機 | 螢幕 | | 筆記型電腦 | 印表機 | 鍵盤 |
| | | | | | 雷射 | 噴墨 | 矩陣 | | | | | | | |
| 87 | 175 | 125 | | 200 | 尚未公告 | | | 尚未公告 | 185.5 | 245 | | 181 | 尚未公告 | 尚未公告 |
| 88 | 175 | 125 | | 200 | | | | | 352 | 383.5 | | 223 | | |
| 89 | 157 | 147 | | 112 | | | | | 352 | 383.5 | | 223 | | |
| 90 | 94 | 102 | | 52 | 142 | 84 | 156 | 尚未公告 | 352 | 383.5 | | 260 | 192 | 尚未公告 |
| 91 | 94 | 147 | | 52 | 98 | 58 | 108 | | 286.5 | 292.5 | | 308.5 | 192 | |
| 92-95 | 114.8 | 127 | | 39 | 137 | 81 | 151 | | 182 | 215 | | 303 | 192 | |
| 96-98 | 114.8 | CRT 及 LCD ≤ 25 吋 | CRT 及 LCD > 25 吋 | 39 | 137 | 81 | 151 | 15 | 182 (依主 軸元 件數 採差 別補 貼) | CRT 215 | LCD 303 | 303 | 150 | 12 |
| | | 127 | 233 | | | | | | | CRT 215 | LCD 303 | | | |

資料來源：環保署 98 年 10 月 22 日簡報（表中 CRT 係指映像管電視機，LCD 係指液晶銀幕電視機。）

表四中所示費率係責任業者必須繳納予基管會之費用，考量污染成本，亦即污染成本高者，費率較高。補貼費則是基管會補助處理廠處理每件廢資訊物品之費用，處

理技術較高因而需要較多處理成本或較少人從事回收之項目，期補貼費較高。所以，費率和補貼費係依據市場機能分開處理少。

由此表可知，電腦主機之費率由 87 年之 175 元降至 98 年之 114.8 元；銀幕之費率由 87 年之 125 元提高至 98 年之 127 元 (CRT 及 LCD \leq 25 吋) 和 233 元 (CRT 及 LCD $>$ 25 吋)；筆記型電腦之費率由 87 年之 200 元降至至 98 年之 39 元；雷射印表機之費率由 90 年之 142 元降至至 98 年之 137 元；噴墨印表機之費率由 90 年之 84 元降至至 98 年之 81 元；矩陣印表機之費率由 90 年之 156 元降至至 98 年之 151 元。

在補貼費方面，電腦主機之補貼費由 87 年之 185.5 元降至 98 年之 182 元；銀幕之補貼費由 87 年之 245 元降至 98 年之 215 元 (CRT 及 LCD \leq 25 吋) 和調高至 303 元 (CRT 及 LCD $>$ 25 吋)；筆記型電腦之補貼費由 87 年之 181 元調高至 98 年之 303 元；印表機之補貼費由 90 年之 192 元調降至 98 年之 150 元。

(七)廢五金禁止進口政策：

- 1、國內自 73 年起進口 56 種廢五金，因不當處理，造成南部地區空氣、河川及廢棄物嚴重污染，生活環境品質嚴重惡化，其中二仁溪畔非法熔煉廠遭地方民眾詬病，污染情形包括熔煉時產生空氣污染，粉碎淘選及廢五金回收酸洗作業中廢酸液隨意傾倒的水污染，廢棄灰渣棄置河岸之廢棄物污染及廢五金作業重金屬逕流沖蝕污染土壤。以往燃燒產生戴奧辛等劇毒氣體，嚴重影響環境品質；而酸洗五金作業更曾造成下游養殖區所養殖的牡蠣體銅污染情況嚴重，屬高污染區，昔日「綠牡蠣」事件更造成民眾恐懼與漁民重大損失。
- 2、直到 82 年 1 月，政府全面禁止廢五金輸入。並於同年 2 月公告「有害事業廢棄物輸入輸出許可辦

法」，管制有害事業廢棄物輸入輸出行為。

- 3、環保署 91 年 3 月 20 日發布新聞稿指出：有關部分媒體報導國內部分廢五金處理業者以用料不足為由，要求開放部分規格混合五金廢料進口乙事，環保署鄭重表示，混合五金廢料過去曾嚴重危害國內環境，在未經審慎評估及提出相對配套措施之前，環保署不會輕易解禁。
- 4、國內曾發生合法業者將廢五金轉賣非法地下業者不當處理情事，而過去廢五金業者所遺留於大發專業區數萬噸的有害事業廢棄物，至今仍在處理中；且 98 年 7 月 10 日自由時報報導：二仁溪沙洲重金屬超標數倍，環保署同日以新聞稿回應指出：此問題的存在，雖為過去廢五金業所造成，環保署與水利署已積極分別就河川區域內外完成調查，並擬訂後續清理計畫；二仁溪河川區域段，堤防外面約有 8 萬 7,000 公噸事業廢棄物；堤防內行水區有 16 萬 3,700 公噸事業廢棄物，清理費用龐大。

三、資訊廢棄物回收處理技術：

(一)材質特性及處理程序：

- 1、張添晉¹⁷指出：希望不僅僅提升回收成效，也期望能降低回收過程中所造成之能源損耗以及二次污染，將回收概念提升為升級回收。
- 2、資訊廢棄物係由複合性材質所組成，其經拆解、粉碎、分離等一連串處理後，會產生鐵、鋁、塑膠、電線、電子廢料、含鉛玻璃、含汞零組件、電池、陰極射線管、螢光粉、液晶顯示器等多種衍生物。家戶所產生之資訊廢棄物於處理階段(含再利用)及輸出入境階段，比照事業廢棄物規定，

¹⁷張添晉，「建構 EEE 搖籃到搖籃的物料供應系統」，2009 資源回收國際研討會，2009 年 10 月 20 日。

歸類為「有害」，須交由具甲級廢棄物許可證之合格處理機構進行處理。公告應回收廢資訊物品則可交由依「應回收廢棄物回收處理業管理辦法」登記取得回收處理業登記證之業者，進行清除處理。

- 3、應回收廢資訊物品之處理，首先應去除電線，再將含汞零組件及電池以非破壞方式去除，並分別貯存於具備防滲漏及溢出功能之密閉容器內。其中監視器部分其液晶顯示器應以非破壞方式去除，其包覆之液晶不得洩漏，並應貯存於具備防滲漏及溢出功能之貯存容器內。至於陰極射線管則應先除真空，分離錐管玻璃與面板玻璃，並收集螢光粉後，妥善貯存於密閉容器內。積體電路（Integrated Circuit, IC）板可先以非破壞方式去除其電容器後，剩餘部分以破碎機及鉗磨機研磨成粉末，再利用靜電分選之技術篩選為金屬及非金屬，所回收之金、銀等貴金屬經由精鍊純化後可做成高科技產業所需靶材、金線與電鍍原料。非金屬部分如玻璃纖維和樹脂等，可混合其他材料、成形、脫膜，製成樹脂混凝土製品例如：人造大理石地磚、人造大理石板材、連鎖地磚、圍牆磚、百歲磚、空心磚、藝術浮雕等製品。
- 4、廢資訊物品處理後所產生之再生料經分類後，依廢棄物清理法之事業廢棄物再利用相關規定，得交付回收業、處理業或經中央主管機關指定公告之機構進行回收、再利用。另經回收、貯存、清除、處理後衍生之廢棄物，應依事業廢棄物貯存、清除、處理方法及設施標準之規定辦理貯存清除處理，以避免不當處理污染環境。

（二）回收管道與教育宣導：

- 1、由於回收再生技術可行，環保署依據廢棄物清理

法，先後公告機殼、主機板、電源器、硬式磁碟機、監視器、筆記型電腦、印表機等 7 項為應回收之廢棄物，並由基管會推動回收，並自 90 年 4 月起正式回收廢印表機，民眾可將廢印表機、廢桌上型電腦、廢監視器及廢筆記型電腦以下列方式執行回收：

- (1) 直接交由當地清潔隊回收或交給回收商回收。
- (2) 可撥打該署資源回收專線 0800-085-717(諧音「您幫我，清一清」)，洽詢所在地點附近之資源回收廠商資訊。
- (3) 可直接進入該署資源回收網 (<http://recycle.epa.gov.tw>)，點選「資源回收專線/回收管道/廢資訊物品」以獲得各地區資訊物品回收機構之廠商資訊。

2、環保署宣導廢資訊物品回收之情形：

- (1) 該署自 95 年起辦理電視、廣播宣導短片、電視新聞專題報導製播及廣告燈箱刊登等宣導工作，宣導民眾配合回收作業。
- (2) 為推動垃圾減量、資源回收工作，該署以公告回收項目及環保政策為主軸，將資源回收項目、回收處理管道及再利用技術，製作各式宣導短片、廣告、廣播、海報及文品集等，搭配媒體高曝光率並舉辦宣導活動，加深民眾對資源回收印象，進而將環保落實於日常生活中。
- (3) 運用媒體進行新聞、節目專題報導、拍攝宣導廣告及辦理創意活動，舉辦「環境盃全國大專院校資源回收辯論比賽」，「資源回收國際研討會及座談會」等活動，以多元化型態推廣宣導資源回收工作。
- (4) 環保署舉辦資源回收「代言物命名」徵選，於 98 年 9 月 29 日完成評選以「R GO GO」(諧音

：阿哥哥)作為資源回收代言物名稱。

(5)該署為持續宣導環保教育，報請行政院於 98 年 5 月 14 日通過「環境教育法(草案)」，草案主要內容包括：設置環境教育基金，其來源包括現有環境保護基金、廢棄物清理法之執行機關變賣廢棄物所得及違反環保法律之罰鍰收入等，必須撥入一定比例之金額作為推動環境教育工作之用；環保署亦將對環境教育人員、環境教育機構及環境教育設施、場所辦理認證，以提高其品質並加強管理；全國各機關、學校、一定以上規模之事業及政府捐助成立之財團法人每年皆須安排所有職員、員工、教師、學生均參加 4 小時以上環境教育課程；對於違反環境保護法律，處以停工、停業及罰鍰 5,000 元以上之案件，由於皆屬污染情節嚴重或是多次違反法規加重處分者，除原有之處分外將令其接受 1 至 8 小時之環境講習，使其充分瞭解環境問題，體認環境倫理及責任，減少未來違反環境保護法律之行為發生。

3、根據環保署統計，截至 98 年 3 月取得廢資訊物品處理業受補貼機構之業者計有 13 家(14 廠)，另取得廢資訊物品回收資格之業者共計有 129 家。該署 97 年 3 月 26 日環署廢字第 0970020017 號函另指出：德國 2007 年整體廢電機電子產品之回收量每人為 5.5 公斤，瑞士為 12 公斤……我國整體廢電機電子產品(含電子電器、資訊物品、照明光源及行動電話)之回收量於 96 年每人為 4.19 公斤，已超過 WEEE 規定每人每年至少 4 公斤之目標。

4、目前雖有相關法令規範及回收管道，惟國內資訊

廢棄物仍時時出現任意棄置行為，張仕明¹⁸指出：繳費業者在追求利潤極大的目的下，匿報產量行為是無可避免的……當產量無法掌控時，所產生的廢棄物即有被任意棄置之可能……。關於此問題，張淑卿（同註 10）指出：二手電腦回收再利用如能體制化，不僅可以增加商機，減少廢棄量及處理成本，管理得當更可避免體制外拆解後隨意棄置的污染。另李坤陸¹⁹指出：必須積極開發資源廢棄物之二次原料市場。

（三）資訊廢棄物處理與再利用情形：

1、設置環保科技園區部分：

環保署為加強資源循環再利用及提昇環保技術，已於高雄縣本洲工業區、花蓮縣鳳林綜合產業區、桃園縣桃園科技工業區及台南縣柳營工業區設置環保科技園區，並獲得行政院 96 年度國家永續發展獎。該園區主要在強化國內外產業技術整合，促進綠色產業，提昇國際綠色競爭力，開創全球環保市場，建立永續發展社會。

2、二手電腦再利用部分：

（1）由於回收二手電腦優點甚多，環保署曾委託資策會執行「二手電腦回收轉贈作業」，自全國各地募集二手電腦進行拆解、重新組裝、測試、並安裝所需軟體後產出合格再生電腦，送至偏鄉地區學童家中安裝，完成轉贈作業。該計畫所定年度回收電腦目標為 18,000 台，轉贈再生電腦目標為 3,800 台。

（2）回收二手電腦獲得公私部門支持，根據環保署 97 年 12 月 1 日發布之新聞稿指出：今年二手

¹⁸張仕明，「廢資訊物品費率訂定之研究」，國立清華大學經濟學系碩士論文，90 年 6 月。

¹⁹李坤陸，「我國與世界主要國家資源回收制度之比較研究」，台北科技大學環境規劃與管理研究所碩士論文，90 年 6 月。

電腦的回收數量主機回收量達 19,414 台、螢幕則有 15,929 台。透過社會的積極響應，許多單位一年內就做了多次捐贈，部分單位更捐贈了超過 300 台以上的二手電腦，如行政院海岸巡防署海洋巡防總局、國立高雄大學、教育部、環隆電氣股份有限公司、英立達股份有限公司、臺北市政府消防局、中國鋼鐵股份有限公司、台灣大學醫學院附設醫院等。而這些二手電腦設備經由工程師的辛勞整測後，重新組裝成 7,210 套的愛心電腦，皆已順利轉贈至偏鄉地區的學童、中小學和弱勢團體的手上，共計有 4,756 位學童和 149 個社福團體受惠。

- (3) 98 年 3 月 31 日有媒體報導，愛心電腦多贈送偏遠地區社區或學校，因故障時維修不易，變成「維修孤兒」之新聞。環保署於同日以新聞稿回應表示：由於再生電腦係舊品組成，故障率難以掌控，為維持轉贈品質，環保署仍比照新品，提供 1 年的保固服務(南區服務專線為 0800-800-401；北區服務專線為 0800-212-688)，其中南區專線部分，該署已針對接獲之上百通電話即刻處理，並已完成 50 多筆的換修服務。
- (4) 環保署曾採取送現金或折價券方式鼓勵使用者將報廢或故障舊電腦回收，經處理廠提煉出黃金、白銀、鈀金等貴金屬及玻璃、樹脂等有用物質，讓含有害物質之電腦廢棄物經處理後可重新回收再利用。
- (5) 廢電腦回收後經處理產生之 IC 電路板、螢幕之錐管玻璃，經破碎後添加樹脂灌模鑄錠可製成地磚，目前佳龍科技和工研院合作研發廢電腦廢玻璃製成新產品，已於龍潭三坑校園鋪出

「愛心再生磚」步道。

- (6) 環保署於 98 年提高轉贈再生電腦規格標準，募集 Pentium 4 或同等級以上之電腦，以及 15 吋以上彩色螢幕、主機、鍵盤、滑鼠、喇叭等相關電腦配備，並設置「98 年二手電腦回收轉贈計畫」網站(<http://www.triple-e.org.tw>)，鼓勵民眾配合轉贈。
- (7) 另據環保署基管會所出版之：「2007 年資源回收管理基金管理委員會年鑑」指出：廢資訊物品回收處理量每年達 200 萬件以上。國內核可的廢資訊物品處理機構有 13 家 14 廠，在回收處理技術方面，已經可將廢電腦的 95% 以上的零組件都回收再利用。

3、廢光碟片再利用部分：

- (1) 由環保署 95 年 4 月 18 日發布之新聞稿可知，光碟片屬於經濟價值高之資源回收物品，主要材質為聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC) 之高級塑料，其上鍍有金、銀等貴重金屬反射層，精煉後可將貴金屬進行再利用。再利用方式係將光碟片上的金屬層拋光後，分別回收 PC 塑膠及貴重金屬，回收後之貴重金屬可進一步予以純化再利用。PC 塑膠二次料則可用於製造資訊及電氣機械外殼、照明燈罩、電子構造零件。
- (2) 家戶所產生之廢光碟片於處理階段 (含再利用) 及輸出入境階段，比照事業廢棄物規定，歸類為「有害」，由取得處理項目「含電鍍金屬之廢塑膠 (E-0213)」之甲級廢棄物許可證之合格處理機構進行處理。至目前為止，經核可之公民營廢棄物處理 (或清理) 機構，含有「含電鍍金屬之廢塑膠 (E-0213)」處理項目之處理業者共計 23 家。

4、廢印表機回收部分：

(1)市面上印表機種類約有噴墨印表機、雷射印表機、及點矩陣印表機等類型，廢印表機拆解後，主要成分包含：塑膠、電線、電子 I C 板廢料、非鐵金屬、鐵金屬、電容器、電池及碳粉匣。

(2)前揭成份除有害物質外，多數可回收再利用，例如塑膠送至塑膠再生廠，電線、電子 I C 板廢料由處理機構粉碎、分選及精鍊，非鐵金屬送至非鐵金屬冶鍊廠，鐵金屬送至煉鋼廠，電池交由環保署基管會登記合格之處理機構，而碳粉匣則送至碳粉匣再生工廠（碳粉匣及墨水匣目前尚未列入回收項目）。

四、各機關以環保綠色思維，自源頭預防污染、削減污染之情形：

污染預防優於污染處理，陳慈陽²⁰指出：從預防原則內容而言，污染之避免優先於污染之降低，然兩者均可透過上述污染較少之產品生產程序及類此產品之研發來達成。又顏秀慧²¹指出：世界各先進國家有關環境保護之立法趨勢及行政政策，均由排放管制漸漸趨向污染預防（Pollution Prevention）及資源管理。足見自源頭控制污染之重要。

茲將各機關以環保綠色思維，自源頭預防資訊產品廢棄後之污染或削減污染之情形列述如下：

(一)環保署強化環保標章與綠色採購之情形：

1、環保標章部分：

(1)研（修）訂環保標章規格標準，以增加環保標章產品項目及數量，並就目前取得環保標章產

²⁰陳慈陽，環境法總論，元照出版，2003年1月。

²¹顏秀慧，「廢棄物資源回收制度相關法律規範之研究」，東吳大學法律學系研究所碩士論文，90年6月。

品項目，研擬推動擴大指定採購項目制度及預告指定採購項目制度。目前與資訊產品有關之環保標章規格標準和產品數為：

- <1>電腦主機：68種產品。
- <2>監視器：47種產品。
- <3>列印機：51種產品。
- <4>黑白影印機：4種產品。
- <5>印表機回收再利用碳粉匣：504種產品。
- <6>筆記型電腦：69種產品。
- <7>原生碳粉匣：176種產品。
- <8>多功能事務機：81種產品。
- <9>可攜式投影機：50種產品。
- <10>掃描器：1種產品。

(2) 修訂「環保署環境保護產品推動使用作業要點」、「環保署環境保護產品申請、審查作業規範」及「環保署環境保護產品審議委員會設置要點」，持續檢討改進環保標章相關法令、規定，簡化並完備驗證作業等相關程序。

(3) 開放自行或結合公會制訂環保標章規格標準，召開輔導會議，輔導及鼓勵廠商申請使用環保標章，增加環境保護產品種類。並設置 0800 服務專線，提供申請廠商專業諮詢。

(4) 本院於 98 年 10 月 22 日參訪環保署基管會時，該署所提書面資料指出：

- <1> 就資訊物品之環保標章推動上，我國環保標章計畫之電腦與監視器產品規格標準則分別有 8 項與 12 項準則，全部是強制性規定，審查方面則要求廠商提出申請時繳交全部證明文件並接受現場查核，需由執行單位一財團法人環境與發展基金會完成書面資料審查（包括符合性證明文件及檢測報告等）

及現場查核後，並經由工作小組及環境保護產品審議委員會審查通過後始發給證書；費用方面，我國環保標章計畫則僅收取每項規格產品 2 萬台幣審查費用與 1.5 萬台幣展延申請審查費用。

<2>本署未來對於環保標章制度之推動方向，將以生命週期之思維，考量引進美國環保署於 2004 年開始發展電子產品環境績效評估工具「EPEAT」及評估標準 IEEE1680 之概念，以協助國內企業進行電子產品環境績效自我評估，提升綠色製程、降低產品對環境之衝擊，進而增加國際市場競爭力。

<3>本署現正評估將取得環保標章或綠色環保程度納入未來徵收費率之計算考量，目前已有公告應回收-機動車輛將取得環保標章產品做差別費率之徵收設計，未來將持續朝此方面努力，以鼓勵業者設計製造環境友善產品。

(5)環保標章績效：

<1>該署自 81 年起建立環保標章制度，推廣符合「可回收」、「低污染」及「省資源」之環境保護產品；至 98 年 3 月底止，總計開放 109 項產品規格標準，累計 4,607 件產品符合低污染、可回收及省資源等目標而獲頒標章，標章使用總枚數超過 53 億枚。

<2>訂定「環保署環境保護產品推動使用作業要點」、「環保署環境保護產品申請、審查作業規範」及「環保署環境保護產品審議委員會設置要點」，以強化審查認證品質，加速審查時效，有效提升製造業者申請意願及增加民眾採購環保產品之選擇性。

- <3>研議「環保標章規格建議案研擬作業程序」草案，規劃日後相關公會經董監事會同意，即可自行研提環保標章規格標準建議案，逕送環保署辦理後續之工作小組審查、規格標準草案公聽會及環保標章審議委員會審議等作業。如此可提高業者參與程度、確保規格標準符合業界需求及環保標章規格標準新增速度等。
- <4>該署完成 1,585 筆環保標章產品特性、效益資訊及其他資料（環保標章產品 1,467 項及第二類環境保護產品 118 項之產品資訊），置於該署綠色生活資訊網，提供民眾查詢。
- <5>推動綠色行銷，拓展環保標章產品通路：
- 編印綠色消費指南，提供機關與民眾查詢環保標章產品相關資訊。
 - 於綠色生活資訊網建置產品功能規格、環境效益及經銷處所等相關資訊，以供機關、企業、民眾查詢。
 - 輔導販售業者門市轉型為綠色商店，並辦理研習會及「綠色行銷獎」，鼓勵業者推廣綠色消費。
 - 為推廣綠色消費理念及便利民眾採購環保產品，藉以鼓勵販售業者之門市部轉型為綠色商店，該署累計至 97 年共輔導 840 家販售 3 種以上環保標章產品，且有完善產品標示及資源回收設施之合法賣場登錄為綠色商店，並取得使用綠色商店標誌。該署並公布店內販售環保、節能、省水等標章之產品種類，提供民眾查詢。
 - 啟用「環保產品線上採購網」，提供團體及民眾方便的環保產品採購管道。為鼓勵各界

多加利用該網站選購環保產品，舉辦環保產品消費「綠」大賽，頒獎表揚在活動期間內累積採購金額最高之個人組前三名及團體組前五名。

- 環保署推動「綠色生活快樂學習」活動，以「綠色生活達人就是你，百項好禮送給你」為主軸，規劃 IQ 大考驗、環保標章天上來、尋找環保標章寶物等 3 項好玩的線上遊戲方式，鼓勵民眾上網學習綠色消費新知識。
- 98 年辦理「綠色消費幸福 GO」活動，倡導消費兼做環保，配合消費券發放，鼓勵民眾採購綠色商品。
- 98 年推動「民間企業與團體實施綠色採購計畫」，結合地方環保局從「健全環保產品行銷通路及採購資訊」、「鼓勵民間企業及團體實施綠色採購」、「推廣綠色消費教育宣導」等三方面著手，並對各縣市執行成果進行評比，成效績優之地方環保機關為台北市、台北縣、桃園縣、宜蘭縣及屏東縣等五縣市積極輔導設立綠色商店、推動民間企業與團體實施綠色採購、辦理綠色消費宣導活動。
- 自 98 年 4 月 13 日起至 6 月 30 日止，籌劃「綠色消費快樂頌」系列活動，邀請全國民眾支持綠色消費。

2、建立綠色消費觀念：

建立民眾綠色消費觀念為落實綠色採購，以促成廠商生產環保標章產品之根本工作，據李淑清²²指出：

(1) 大多數的家庭認知當前台灣環保問題相當嚴

²²李淑清，「家庭因素對家庭綠色消費傾向影響之研究-以鳳山市家計單位為對象」，義守大學管理科學研究所碩士論文，91 年 6 月。

重，也願意努力去做環保，也會因環保的因素而改變所選擇的產品；購物時也會注意該商品是否會產生環境污染的問題。

(2) 大多數的家庭相信廠商有關綠色廣告的真實性，也會因廠商的綠色廣告而購買該商品。

(3) 高達五成九的家庭認為在不影響經濟發展的前提下應考慮環保問題。

(4) 家庭所得愈高，「環保意識」愈高，「綠色消費認知」愈佳者購買綠色商品金額愈高。

五、綠色採購部分：

綠色採購可透過消費者之力量，促使廠商生產環境友善產品、落實產品廢棄後之回收再生利用，據董德波等 4 人²³指出：綠色採購法的公布實施，規定中央、地方政府優先採購及要求企業與民眾盡可能選擇環保產品，使再生資源的製品有其需求市場，促進環保產業的設立及發展前景。爰此，環保署在綠色採購方面已採取以下作為：

- (一) 督促地方環保機關執行「民間企業與團體實施綠色採購計畫」，輔導綠色商店、鄰里、社區，推廣綠色消費、鼓勵民間企業及團體實施綠色採購。
- (二) 機關綠色採購成果採行電子申報，導入共同供應契約電子採購資料，提高申報正確性外，且申報採分層管理，並具有每月確認、自動產生各層級報表及統計資料功能，即時掌控及督促所屬機關加強辦理，更可進一步統計分析各產品採購數量及估算對環境友善之量化數據。
- (三) 邀集總統府暨四院所屬機關、中央及地方政府機關，召開機關綠色採購績效評核研商會議，並就綠色採購比率及評核作業進行檢討，以謀改善。

²³董德波等 4 人，「考察日本資源回收體系及執行循環型社會策略之經驗」，環保署出國報告，96 年 3 月 16 日。

(四)修訂「機關綠色採購推動方案」，明確規範綠色採購作為及考慮增訂懲處條款，強化推動力。

(五)綠色採購績效：

- 1、環保署自 91 年起實施機關綠色採購推動方案，同時配合資源回收再利用法的實施，總統府暨四院所屬機關亦已於 95 年 1 月 1 日起正式推動，以全面落實政府機關實施綠色採購。97 年度起採用綠色採購網路申報，提供網路申報操作使用手冊及協助 2 萬 2,524 個申報帳號申報作業。該署已完成 5 場次機關綠色採購申報訓練班，並配合各級機關、地方政府辦理 42 場次申報操作說明會，以提升承辦人員對於機關綠色採購推動方案之瞭解及申報作業之熟稔。經查其申報統計全國各機關綠色採購金額(含環保標章及二、三類環境保護產品)為 67.6 億元，採購比率為 76.43%，若以資訊產品綠色採購比率而言，97 年機關學校採購環保標章資訊產品比率達 77.1%。
- 2、根據 97 年度機關綠色採購環保標章產品數量估算環境及經濟效益，共減少砍伐 1,200 萬棵樹、省電 5,000 萬度、省水 59 萬噸、減少碳粉匣廢棄物 280 噸及二氧化碳排放量 3 萬 7,000 噸，並節省經費 1 億 6,900 萬元。
- 3、根據環保署公布 96 年度政府機關綠色採購績效，在「指定項目採購達成率」、「非指定之環境保護產品採購成果」及「機關綠色採購績效整體表現(執行、宣導、落實層面)」三部分之評核結果，海巡署、交通部、中央銀行、法務部、研考會、國防部、農委會、內政部及人事行政局等 9 個中央部會，以及台北市、高雄市、基隆市、新竹市、台中市、嘉義市、台南市、台北縣、桃園縣、新竹縣、苗栗縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、

高雄縣、花蓮縣、宜蘭縣及金門縣等 18 個縣市政府獲得優等。

- 4、為加強機關綠色採購方案之推動，該署按季追蹤各機關執行情形，對於採購未達目標之單位，該署將「機關綠色採購成果」及「新增申報系統月確認功能」事項函送總統府暨四院所屬機關、中央及地方政府機關，並請各機關持續加強辦理綠色採購，以達成該年度綠色採購比率達 85% 之目標。又推展綠色採購之對象由政府機構延伸，與企業及團體建立夥伴關係，推動綠色生產、綠色行銷、綠色消費，環保署於 97 年度輔導 1,088 家企業及團體實施綠色採購，金額逾 22 億元，為 96 年的 3 倍。
- 5、環保署宣導綠色採購之情形：
 - (1) 結合環保署訓練所及地方環保機關，培訓、運用綠色消費教育宣導種子人員，加強機關、學校、民間企業、團體、社區之宣導及輔導。
 - (2) 辦理綠色消費研習會、觀摩會、展覽會等。
 - (3) 配合 4 月 22 日地球日、6 月 5 日世界環境日期間，結合直轄市及縣市環保局辦理相關推廣宣導活動，並協調綠色商店提供環保產品優惠。
 - (4) 持續開辦綠色消費種子教育宣導訓練班，以提高承辦人員了解方案內容及熟悉申報作業。97 年共計培訓綠色消費宣導種子人員 280 人，並協助推動社區、企業、機關與學校綠色消費教育宣導達 952 場次及宣導人數 394,494 人次。
 - (5) 建立 0800 環保標章客服專線提供民眾諮詢服務，截至 97 年 12 月 31 日止，共計 2,975 通來電詢問相關問題，環保署並即時進行回覆；凡新審查通過之環保標章產品，該署亦透過綠色生活資訊網或新聞稿等方式發布最新訊息。

- (6) 為推廣綠色消費，環保署建置綠色生活資訊網為單一入口網站，整合環保標章申請電子化作業、產品及通路商之資訊查詢、政府機關綠色採購成果之即時申報、縣市及民間推動成果之紀實，以加強各項資訊之連結性，並強化綠色消費教育宣導。另依綠色生活資訊網資料進行流量、消費者行為及執行成果分析在 97 年綠色生活資訊網上網點閱數已逾 225 萬人次。
- (7) 舉辦「綠色行銷獎」，編印「第三屆綠色行銷獎績優事蹟」，提供各界索取，相關資訊亦建置於該署綠色生活資訊網站 (<http://greenliving.epa.gov.tw/>) 供下載參考，以期共同推動綠色消費宣導及綠色採購作為，全面提昇環境品質。
- (8) 環保署於 98 年 10 月 20 日假國家圖書館舉辦「2009 資源回收國際研討會」，研討會以「What's Next? Triple E!」、「深耕城市礦山，創造 WEEE 高附加價值產業」為主題。

(六) 工業局鼓勵綠色設計情形：

1、綠色設計之意義：

- (1) 據吳雅韻建議(同註 1)：透過製造商與回收處理業者(聯盟)或研發單位合作，從產品綠色設計著手並搭配後端的處理技術，較易達成物質循環、永續利用的目的。蕭柏文²⁴亦指出：綠色標準必須從源頭設計端開始著手，從材料選擇、結構設計、製造生產、包裝運輸至產品使用、最終廢棄處理等之搖籃至墳墓的產品生命週期思考(LCT, Life Cycle Thinking)。翁

²⁴蕭柏文，「在歐盟 WEEE/RoHS 指令下，資訊產品廠商與政府因應對策之探討」，國立臺灣科技大學工業管理系碩士論文，95 年 6 月。

志超²⁵另指出：近來「為環保而設計」、「綠色設計」、「資源回收」等觀念，正逐漸在整個社會中擴展……，惟目前工程師養成教育多採模組化設計，倘部分零件故障時，整組廢棄，不符綠色生產理念。

(2) 前述綠色設計(Green Design)在透過產品或服務之設計自源頭解決污染問題。事業於開發新產品時，必須以「整體思維」探究產品或服務之整體生命週期對環境衝擊以及廢棄後之出路。產品於設計過程必須採用環境友善方法，減少污染排放，以達經濟和環保雙贏效益。電腦製造廠於產品設計、製造階段，宜融入節能減碳、無毒、易拆解、易維修等環保理念。

(3) 據環保署 97 年 3 月 26 日環署廢字第 0970020017 號函，提及在研擬廢棄物清理法及資源回收再利用法時二法合一草案時，將訂定產品環境友善化設計相關條文。

2、綠色設計之考量面：

(1) 生命週期評估：

<1>我國廢棄物管理政策已從早年「管末處理」提升至「源頭控管」，現階段政策則以「零廢棄」為軸，並以「源頭減量」及「資源循環再利用」觀念與方式來減少廢棄物之產生，且於 91 年 7 月 3 日公布「資源回收再利用法」，納入產品生命週期概念，從源頭設計、製造、使用全面性規劃，實與國際上重視物質永續利用之管理趨勢相符合。有關生命週期評估和綠色設計之關係，據黃文輝²⁶

²⁵翁志超，「廢碳粉匣拆解及再生之研究」，國立成功大學資源工程學系碩士論文，88 年 6 月。

²⁶黃文輝，「EEE 產品對二次料的應用及生態化設計布局」，2009 資源回收國際研討會，2009 年 10 月 20 日。

指出：生態化設計未來仍須與生命週期評估結合，以提供產品設計前後對生態影響的改變。

<2>利用生命週期評估工具，將產品自「搖籃到搖籃」(產品體系的生命週期，乃指從原料選用開始，經過加工、製造、包裝、運輸、銷售、消費之生產消費過程；及廢棄物收集、處理、回收與循環再利用之回收再利用過程。)全程列管、追蹤、查核。在全球追求永續發展潮流中，「永續物質管理」即是藉由生命週期概念導入，考量經濟效益及社會公平原則，以達到降低環境負面衝擊及維護自然資源目標的方法。

<3>李聖平²⁷指出：生命週期管理(LCM)主要環境工具共有 10 個，分別為 ISO14001 環境管理系統、綠色供應鏈、環境績效評估、環境稽核、環保化設計、環境風險管理、環境會計、生命週期評估、清潔生產、環境資訊的溝通。

(2)減量(Reduce)：採用省能源、省資源、低污染，低毒性材料，放棄使用危害環境和難以回收之復合材料。

(3)再利用(Reuse)：透過損壞易修護、易拆卸組合、廢棄後可再生等手段，促成產品永續利用。

(4)回收再生(Recycle)：材料易識別、分類、回收。

3、綠色設計之定性準則：據董德波等 4 人(同註 23)指出：建議產品設計之初應導入環保理念...產品亦應於設計時考慮後續回收處理問題，故以易回

²⁷李聖平，「生命週期管理之應用研究-以廢光碟管理及 TFT-LCD 產業為例」，南華大學環境管理研究所碩士論文，93 年 6 月。

收、易拆解為設計概念，便於後端的回收、再利用，以有效減少廢棄物及資源的耗損。另楊致行²⁸列舉環境化設計之準則如下：

- (1) 為回收再利用設計。
- (2) 為易拆解性設計。
- (3) 為減廢設計。
- (4) 為節能設計。
- (5) 為省資源設計。
- (6) 為降低長期風險設計。
- (7) 為避免意外設計。

4、綠色設計之效益：

- (1) 物質文明與生態文明兼顧：人類追求物質文明產生大量廢棄物，綠色設計觀念不僅追求物質文明，亦須追求生態文明。
- (2) 調和社會、經濟和生態效益：永續社會著重綠色設計，可兼顧社會、經濟和生態等效益。
- (3) 運用綠色設計觀念可研發符合國際環境保護標準之綠色產品或服務，此等產品由於具有節能、無有害物質、產品使用後易分解與回收再利用等優點，因而增強國際競爭力。

5、綠色設計辦理績效：

據黃文輝²⁹指出：綠色設計是未來產品的標準要求，足見綠色設計之重要性。

關於綠色設計之成效，由環保署 96 年 1 月出版之環境白皮書顯示，工業局推動產品環境化設計之輔導與宣導，其成果包括：

- (1) 輔導太平洋電線電纜、億光電子、居易科技、

²⁸楊致行，「環境化設計之作業，如何提升產業綠色競爭力—清潔生產與環境化設計研習會」，工業局，89 年 6 月 22 日。

²⁹黃文輝，「建立筆記型電腦機構件 Eco-profile 資料庫之生命週期盤查」，2007 年生命週期評估與管理研討會論文集，台大環工所，2007 年 1 月 31 日。

華碩電腦、俊華電子等 5 廠，結合其供應商推動綠色供應鏈輔導。

(2) 輔導飛瑞企業、怡利電子、佳能企業等 3 廠推動環境化設計輔導。績效包括：產品綠色零件數量達 6,283 種，產品符合 RoHs 要求計 129 件，因符合歐盟 RoHs 指令要求，間接產生 21.9 億元之經濟效益。

(3) 推動「綠色設計聯盟」：

<1> 發行綠色設計聯盟電子報。

<2> 召開聯盟會員座談會，透過網站、電子報及座談會，宣導綠色設計及綠色採購之理念與技術。

<3> 結合產、官、學、研等各界專家成立綠色產品研議小組，召開「綠色產品訂定規範研議小組會議」，新增綠色產品項目，並於網路公布及推廣。

<4> 辦理「綠色設計暨綠色採購研討會」，藉此加強國際交流並宣導廠商採購綠色產品。

(4) 強化綠色供應鏈管理：

<1> 綠色供應鏈管理定義為：自事業與供應商合作改善產品或製程，以提高供應商與客戶間之環境績效。

<2> 據劉小華³⁰指出：我國電子、電機產業目前代工仍占多數，輸歐的比例也很高，因此只要是輸歐的產品，也將被要求符合 RoHs 與 WEEE 的規範。

<3> 工業局為強化事業之綠色供應鏈管理，以符合 RoHs 與 WEEE 規範，乃委託財團法人工業技術發展中心對廠商進行綠色供應鏈診斷

³⁰劉小華，「歐盟電子電機設備限制使用危害物質指令及廢電機電子設備指令初探」，中原大學國際貿易研究所撰碩士論文，95 年 6 月。

及輔導、成立網路顧問團提供諮詢服務、綠色材料及供應鍊人才培訓，訂定永續發展專案計畫及建置產業綠色供應鍊運作機制等。產業界可藉由綠色供應鍊核心技術之研發、綠色供應鍊體系之建置、認證和驗證體系之建立及標準檢驗技術之發展等途徑，以符合上開規範之要求。因此，廠商宜建立與下游客戶之環保長期合作關係，將是提升「綠色競爭力」之契機。至於綠色設計面臨之問題 Mr.Karsten Schischke³¹指出：綠色設計面臨問題為成本考量和欠缺法律規範。

(七)工業局鼓勵清潔生產情形：

1、據葉俊榮³²指出：污染防治工作必須仰賴進步的污染防治科技來進行。聯合國環境規劃署(UNEP)亦自1990年起，更將各種污染預防的工作整合成為「清潔生產」(Cleaner Production, CP)之訴求。另楊致行³³列出清潔生產定義為：清潔生產是指持續地應用整合且預防的環境策略於製程、產品及服務，以增加生態效益和減少對於人類及環境的危害。

(1)對製程而言：清潔生產包含了節省原料及能源、不用有毒原料、並且減少排放物及廢棄物的量及毒性。

(2)對產品而言：清潔生產在於減少整個產品生命週期(亦即從原料的萃取到最終的處置)對環境的衝擊。

(3)對服務而言：清潔生產在於減少因提供服務，

³¹Mr.Karsten Schischke，生態化設計趨勢與方法，2009 資源回收國際研討會，2009 年 10 月。

³²葉俊榮，環境政策與法律，元照出版，2002 年 4 月。

³³楊致行，「事業廢棄物管理第六次全國科際會議全球變遷與環境保護子題籌備計畫一期中報告」，2000 年 11 月 09 日。

而對於環境造成影響；因此在設計及提供服務的生命週期中，都應將環境的考慮融入其中。

- 2、 「清潔生產」不僅強調工業製造過程之污染預防，且將所有可能對人類及環境產生影響之活動均納入其範疇，特別強調生命週期及綠色生產力觀念。
- 3、 工業局推動「因應國際環保標準與清潔生產輔導計畫」，此計畫藉由掌握國際環保標準與規範之發展趨勢，應用清潔生產理念與技術，輔以工廠輔導、工具開發、宣導推廣與國際交流等機制，協助產業導入清潔生產技術以整合因應各項國際環保標準/規範/趨勢，其推動情形如下：
 - (1) 訂定「工業局因應國際環保標準與清潔生產輔導計畫補助款作業規範」。
 - (2) 應用中衛體系、關鍵性組件/產品別、行業別、綠色供應鏈、環境化設計等輔導機制，進行「清潔生產輔導」。

六、歐盟電機電子環保指令對資訊產品控管情形：

(一)緣起：

- 1、 歐盟於 2003 年 2 月公布「廢電機電子指令(Waste Electrical and Electronic Equipment; WEEE)」與「危害物質禁用指令(Restriction of Hazardous Substance; RoHs)」，期望管制歐盟各國電機電子產品對環境之衝擊。據 Mr. Klaus Hieronymu 所撰：在 WEEE 指令頒布 7 年後 HP 學到的經驗」指出：WEEE 是項成功的政策，有超過 600 萬噸的電子廢棄物依照指令要求處理。
- 2、 廢電機電子設備指令及有害物質限用指令，係規範電機電子物品分類收集、回收、處理行為及使用資訊，其屬於最低要求指令，違反者之貨物將無法輸往歐洲市場；各會員國可依國情和環境狀況訂立該國更嚴格之法令。此指令之主要目的

係針等 10 大類廢電機電子產品，強制其製造者（Manufacturer）或進口者（Importer）回收再生其產品，削減電機電子廢棄物之產量，減少對廢棄物處理設施之依賴及減少資源浪費，並提升資源再利用比例。

- 3、蕭柏文（同註 24）指出：「綠色環保已演變成另一種先進國家的非關稅貿易障礙，尤其歐盟 2005 年 8 月已實施的廢電機電子設備規範(WEEE)與及 2006 年 7 月將電機電子設備禁用物質規範(RoHs)，對我國資訊電子產業的衝擊重大，產品若無法符合 RoHs 規範及無與當地回收體系統簽約註冊，產品將無法輸入歐盟成員國市場」。

(二)WEEE 規範概況與因應措施：

1、概況：

- (1)會員國必須努力於 2006 年 12 月 31 日前達成每人每年至少平均分類回收 4 公斤廢電機電子設備之最小回收率。
- (2)會員國必須確定已建立回收系統，確保廢電機電子設備免費回收，並達成 50% -75% 之回收率。
- (3)供應（代工）商負有配合標示之義務。
- (4)會員國必須確保經銷商所銷售之產品不產生輻射污染及生物污染。並確保製造商提供廢電機電子設備回收系統。
- (5)會員國必須確保所回收之廢電機電子設備能被運送至合格處理機構處理。

2、對環境之效益：

- (1)促成跨國聯盟之成立。
- (2)促進經濟與環保雙贏。
- (3)「延長生產者責任(EPR)」結合「綠色設計」。

根據張旭彰³⁴指出：延長生產者責任(Extended Producer Responsibility)，生產者應提供使用者下列資訊：必須分開回收之規定、回收管道、如何促進再使用及再利用、產品所含有害物質對環境及人體健康的潛在影響、分類回收標誌的含意。

(4)引導事業採行「綠色電子」策略。

(三)RoHs規範概況與對環境效益：

1、概況：

(1)禁用鉛、鎘、汞、六價鉻、兩種含溴防火耐燃劑(PBB、PBDE)等6大化學物質。

(2)違反者將無法將貨物輸往歐洲市場。

(3)供應商提供之零件、原料或委託代工商製造之商品皆禁用有害物質。

2、環境效益：

(1)6項禁用之化學物質將減少。

(2)「明星管制物質」成為全球關注焦點。

(四)對資訊產業之影響：

1、廢電機電子指令(WEEE)對產業影響：

(1)「廢電機電子指令(WEEE)」係針對10大類電機電子產品於2005年8月起由生產業者展開回收，同時於2006年12月底前達到平均每人每年回收4公斤以上之目標，並逐步達成50%至75%之回收率。

(2)歐盟各國於此指令要求下所訂立之法規有2項重點，分別為：「監督業者所建立回收體系的運作」、「查核相關配合法定回收率的執行情形」。

(五)危害物質限用指令(RoHs)對產業影響：

³⁴張旭彰，赴歐洲考察「廢電機電子產品回收再生管理暨生物可分解材料應用」計畫出國報告，環保署，96年12月。

- (1) 限用與禁用類別：除「危害物質限用指令」所管制之六大物質外，尚有國際環保相關公約中已明令禁止或限制使用者，例如：丁基錫(TBT)、偶氮染料(Azo dye)、戴奧辛(dioxins、氟氯碳化合物 CFC、HFC 及 PFC 等(破壞臭氧層)。
- (2) 具危害可能性之類別：
- <1> 具毒性可能，並含可能產生有害物質者，例如 Be、Ba 及 Ag 等。
 - <2> 具回收價值與回收條件，應加強回收者，例如 Cu、Zn 等。
 - <3> 於開採與萃取過程中，耗用大量資源並造成重大環境衝擊者，例如 Au、Pd、及 Pt 等。
 - <4> 使用過程中，對環境不友善而應優先改用清潔生產製程者，例如 Be、Ba 及 Tn 等。
 - <5> 因此「危害物質禁用指令」對於電機電子物品廠商而言，接踵而來的將是持續對所使用化學物質不斷登錄、替代、檢測及查驗作業，其可能衍生之管制要求將延續久遠。
- (3) 國際紛紛制訂綠色採購標準以要求供應鏈體系符合無毒性、可回收及省能源之目標。另該指令管制項目增加，以及日本、北美地區管制之跟進，均將影響產業界競爭力。
- (4) 各級供應商自採購、物料、設計、研發，可能受衝擊之產品如下：
- <1> 含鎘產品：含鎘印刷電路板插件(如 SMD 晶片電阻、紅外線偵測器、半導體)，PVC，蓄電池。
 - <2> 含鉛產品：電機電子設備、電池、鉛管、汽油添加劑、顏料、PVC 安定劑與燈泡之玻璃、陰極射線管。

<3>含汞產品：溫度計、感應器、醫療器材、數據傳輸機、電訊設備、手機。

<4>含 PBDE 與 PBB(含溴耐燃劑)產品：印刷電路板、元件(如連接器)、塑膠蓋與電線。

(六)因應國際環保指令之相關措施：

1、成立輔導團：經濟部於 94 年 5 月 23 日成立「經濟部 RoHs 服務團」，其辦理情形如下：

(1)針對占輸歐金額 80%之前 60 大輸歐體系及上市櫃廠商進行輔導。

(2)依各體系需求辦理訓練班，課程涵蓋綜合管理、指令研析、製程替代技術、產品檢測/驗證、品保/稽核及管理工具等 7 大類。

(3)成立 15 個 RoHs 輔導團隊，並完成合格輔導顧問師 205 人之訓練。另辦理替代元件輔導班、製程改善輔導班、檢驗與驗證輔導班、綠色管理制度輔導班等技術課程，計完成 129 場次，聯合輔導 3,200 家以上³⁵。

2、提供 RoHs/WEEE 指令諮詢輔導：

(1)輔導系統廠商及其供應商計 305 家(縱向輔導)，並已輔導至少 15 項關鍵產品及組件計 207 家廠商(橫向輔導)查核輔導則針對歐盟已公告實施方法(草案)之產品相關業者，完成 125 廠之因應現況查核，並提供相關諮詢及協助；統計經 EuP (Eco-Design Requirements for Energy Using Products, 能源使用產品之對環境友善設計指令)輔導可確保之輸歐綠色產品產值為 814 億元，間接影響產值約達 6,300 億元。另提供產業因應國際環保標準之協助，已服務約 1,040 家廠商。

³⁵ 工業局 98 年 4 月 21 日工永字第 09800286650 號函。

(2) 97 年成立製造業節能減碳服務團，並已於 98 年度透過諮詢輔導/診斷輔導/示範輔導/擴散輔導等各種不同機制，協助資訊產品廠商藉由降低溫室氣體排放密集度而落實綠色生產。

3、開發技術工具擴大產業應用領域：

(1) 工業局於 95 年開發危害物質管理工具，以提供廠商於國際環保法規及國際大廠綠色採購等因應之需求。

(2) 該局 96 至 97 年間持續開發因應 EuP 指令查核工具、生命週期盤查工具及本土化電子產品環境績效評量工具(EPEAT)等，除於網站提供下載應用服務外，並透過公協會的合作推廣，以協助產業掌握產品綠色生產及國際綠色採購之相關要求。

4、辦理「因應國際環保標準輔導計畫」：

(1) 於 RoHs/WEEE 指令諮詢/追蹤輔導部分：共提供 21 廠商進廠輔導及 52 家廠商諮詢服務，以協助廠商瞭解與回覆相關問題。此外，為強化國內廠商對於危害物質之管理能力，以降低產品綠色管理風險，推動綠色供應鏈輔導共 2 體系計 22 家廠商，藉由綠色供應鏈管理機制擴散輔導供應商計 200 家（同註 35）。

(2) 於推動危害物質製程管理系統建制部分：共提供 16 家廠商進廠輔導及 194 家廠商課程輔導；並協助 4 家廠商通過系統驗證及 32 家廠商完成系統建制基礎（同註 35）。

(3) 於開發技術工具與宣導推廣部分：開發危害物質管理工具，以提供廠商於國際環保法規及國際大廠綠色採購等因應之需求。並辦理因應 RoHs/WEEE 指令與危害物質製程管理系統建制。此外，藉由電子報寄發及網站刊登，持續提

供國內廠商歐盟 RoHs/WEEE 指令相關技術資訊
(同註 35)。

(4) 該局於 95 至 97 年執行因應國際環保標準輔導計畫期間，共提供 25 家系統廠推動 EuP 因應體系，合計輔導系統廠及其供應商計 305 家(縱向輔導)，並已輔導至少 15 項關鍵產品及組件計 207 家廠商(橫向輔導)；查核輔導則針對歐盟已公告實施方法(草案)之產品相關業者，完成 125 廠之因應現況查核，並提供相關諮詢/協助(同註 35)。

(5) 工業局持續開發因應 EuP 指令查核工具、生命週期盤查工具及本土化電子產品環境績效評量工具(EPEAT)等技術工具，並於網站提供下載應用服務及透過公協會的合作推廣。

5、辦理研習會與訓練課程：

(1) 95 至 97 年間辦理因應國際環保標準相關研習會/研討會/訓練課程約 25 場次，與會近 3,000 人次。另已開發危害物質製程管理系統建制課程，協助 29 家廠商完成系統建制推動基礎。

(2) 辦理因應歐盟 EuP 指令相關研習會/研討會/訓練課程約 17 場次，與會近 2,100 人次。另為擴充國內 EuP 輔導能量及符合業界需求，辦理 2 梯次 EuP 輔導人員訓練課程，培訓 15 家輔導單位 40 名輔導人員，及 24 家廠商 40 名廠內人員成為我國種子人員，期藉此提昇產業於因應歐盟 EuP 指令之輔導能量(同註 35)。

(3) 運用媒體資訊擴大宣導：

<1> 建構維護資訊網站並提供產業國際環保資訊與電子 e 報服務，合計提供 25 期以上電子報，且廠商代表達 12,800 人以上。

<2> 考量歐盟 EuP 指令陸續進行產品管制且時程

緊迫，製作 EuP 宣導手冊計 1,000 份，提供國內產業參考應用，並於 97 年 11 月辦理「產業推動產品生態化設計宣誓典禮」，邀請全國工業總會及 12 個公會代表與會宣誓，並透過 13 個媒體逾 20 則報導，加強宣導電子產品綠色生產的理念與要求。

<3>透過辦理聯合輔導成果發表會及亞洲生產力組織(APO)綠色生產力國際研討會各 3 場次，強化廠商推動經驗分享及國際交流與宣導成效。

(七)經濟部於 91 年 11 月間宣布「資源化產業」為十大新興重點產業之一。

七、先進國家資訊廢棄物回收、處理與再利用情形：

(一)日本：

- 1、日本依「資源有效利用促進法」規範生產者及輸入業者對自行製造或輸入之電腦製品有將其回收、再資源化之責任，製造業者須設置回收據點進行回收工作。
- 2、至於廢電腦製品之再資源化工作，製造業者可與既存廢棄物處理業者合作，回收及再資源化費用由消費者於購買資訊物品時繳交，該費用金額則由各製造業者各自訂之。目前回收項目以電腦為主，包括桌上電腦、筆記型電腦、CRT 螢幕及 LCD 螢幕。
- 3、根據張祖恩（同註 16）指出，日本於 2001 年 1 月全面實施「循環型社會形成促進基本法」，依該法之精神，對於廢棄物處理之優先順序訂為減量、再使用、再生利用、能源回收、適當處理。該法基本原則包含：
 - (1)廢棄物源頭減量。
 - (2)促進可再生資源的循環再利用（再使用、再生

利用、熱回收)。

(3)確保廢棄物的適當處理，以達成抑制天然資源消耗，減低環境負荷的社會」。

4、據顏鳳旗、楊志清、李志怡等3人³⁶指出：日本家電再生利用法2001年4月實施，規範應回收家電產品種類為電冰箱、電視機(映像管)、洗衣機及冷氣機等四項家電產品，預計於2009年4月擴大列管電視機(液晶及電漿)及乾衣機等數項家電產品。

(二)韓國：

- 1、韓國於2008年1月1日實施「電機電子產品及汽車資源循環法」，法規適用產品包括電機電子產品及汽車，資訊產品亦為其中之一。該法規定生產者及輸入業者須負廢品之回收再利用責任，並應符合產品再利用率及產品中有關禁限用物質限制之規定；銷售者則需負廢品回收清運及申報之責任。
- 2、目前韓國資訊產品公告回收項目包括個人電腦、手機、印表機及傳真機。
- 3、Mr. Kojima Michikazu³⁷指出，韓國於2003年實施電子廢棄物回收退費制度。
- 4、根據費齊信、劉秋菊(同註3)指出：韓國自2002年實施廢棄物再利用責任制，其採用三種方式回收和處理廢棄物，生產單位自行回收和處理廢棄物，自行負擔回收處理費用、生產單位將回收和處理廢棄物交由回收處理廢棄物的合作社負責、生產單位與廢棄物再利用機構簽訂合約，按廢棄

³⁶顏鳳旗、楊志清、李志怡，「97年度台日技術合作計畫-高科技(電子)產業衍生廢料含貴金屬與稀有金屬回收再利用技術出國報告書」，97年12月31日。

³⁷Mr. Kojima Michikazu，「亞洲電子廢棄物回收現況與未來發展」，2009資源回收國際研討會，2009年10月20日。

物的重量繳納處理費，並由再利用機構負責廢棄物的回收和處理；生產者責任延續（EPR），韓國要求生產者將消費者使用完畢之產品進行回收、再生或廢棄，以刺激生產者將環境影響因素納入產品設計的考量，韓國生產者責任延續目標如下：1. 廢棄物減量。2. 資源使用減量。3. 設計更多環保產品。4. 材料使用循環，以推廣耐用產品研發。

（三）美國：

- 1、目前美國聯邦尚未通過全國性電子廢棄物回收再利用的法規，僅有柔性的輔導計畫。
- 2、美國環保署聯合消費性產品的生產者、販賣業者及系統服務商推動回收計畫，業者向政府承諾與符合「物質管理技術準則」（Plug-in to E-cycling Guidelines for Materials Management）的再利用廠商合作，以確保電子廢棄物回收不會損害環境及人體健康。目前美國推動回收的項目包括電視、電腦及手機。
- 3、據吳雅韻（同註11）列舉美國重要作法包含：
 - （1）禁止將電子廢棄物送至垃圾場焚燒或掩埋。
 - （2）禁止輸出電子廢棄物至發展中國家處理。
 - （3）不能送至監獄等可強迫人員勞動的地方進行廢棄物加工處理。
 - （4）對那些回收的電腦設備內部的資料完全保密。
 - （5）供應再生電子廢棄物給需求廠商時要同時精確提供其在整個處理過程的環境數據。

（四）德國：

- 1、訂定「電機電子產品妥善處理法」：

德國依「電機電子產品妥善處理法」規範生產者需負產品回收和處理責任，設立廢電子電機設備之回收及處理系統，回收家庭用戶產生的電子廢

棄物後加以再使用、再利用及符合環保要求方式處理，並負擔所需費用。銷售者回收廢資訊物品，並將其交由責任業者、地方執行單位，或合法之處理業者。德國規定回收之資訊產品包括電腦、電子計算器、顯示器、終端機、資料讀取及儲存系統、印表機、繪圖機、鍵盤、滑鼠、電腦相機、掃描器、讀卡(閱讀)機、數位板、其他電腦週邊設備及事務機器等。

2、推動生產者責任：

- (1) 生產者須架構回收中心，若未履行則須償還廢電機電子產品執行收集、分類及處置之費用。
- (2) 生產者須向中央主管機關申請註冊，並提供保證基金，確保有能力回收與妥善處理廢電機電子產品。
- (3) 市場上供應之電機電子產品，須標示產品回收圖樣與生產者名稱。

3、強化回收中心責任：

- (1) 回收中心須向中央主管機關申報回收廢電機電子產品統計資料，且須將生產者及其代碼公開。
- (2) 回收中心須將生產者名單與相關資訊於每年 7 月 1 日向聯邦環保局提報，包括：
 - <1>數量與種類。
 - <2>自行回收或廢棄物管理局所回收之產品數量與種類。
 - <3>再利用之廢棄產品數量與種類。
 - <4>再循環使用之廢棄產品數量與種類。
 - <5>出口廢棄產品數量。

4、成立 EAR 負責回收廢電機電子物品，其主要責任為：

- (1) 確保系統運作公平。接受各廠商登錄，並將其

編號對外公布。

- (2) 確認作業過程透明。
- (3) 掌握各廠商市場占有率。
- (4) 監督並記錄過程合乎 WEEE 之要求。
- (5) 德國進口業者則組成 HDE (Hauptverband des Deutschen Einzelhandels)，由公共廢棄物收集系統將回收之電機電子廢棄物通知 EAR，再由 EAR 通知生產者，由生產者將其轉交回收業者處理。

(五) 英國：

- 1、分類收集：將廢電機電子產品和其他廢棄物分類收集，以確保再生廠有足夠進料。
- 2、登錄：生產者應向州秘書處提出申請登錄，完成登錄程序。
- 3、財務：經登錄之生產者須支付廢電機電子物品回收、處理及處置費用。

(六) 瑞士：

據張旭彰 (同註 34) 指出：廢電機電子產品有 2 個回收處理體系：

- 1、瑞士廢棄物管理基金會 (Swiss Foundation for Waste Management, SENS)：負責回收大小家電、含 CFC 的家電、家用電動工具、玩具及燈管。
- 2、SWICO：負責回收辦公室設備、資訊產品、通信產品、繪圖產品、消費性電子產品、牙醫設備、量測及醫療設備。家戶或事業可將廢電子電器免費送交經銷商或回收點回收，由 SWICO 透過招標委託的清運業者送到 51 家拆解業者及 7 家回收再生業者處理，並提供弱勢族群就業機會。

(七) 荷蘭：

- 1、荷蘭自 1991 至 1996 年，進行廢棄電機電子產品試辦回收計畫，該計畫結合地方政府、生產者、

輸入者及零售業者等共同進行。並自 1999 年 1 月 1 日起推動全國廢電機電子物品回收體系，於 2004 年 7 月通過國內 WEEE 管制法規，其回收項目與回收目標均依歐盟 WEEE 原始指令辦理。

2、為執行歐盟 WEEE 相關指令之規定，荷蘭目前已建置 2 套回收制度(take-back system)：其一係針對白色及棕色類產品，如：冰箱、電視等家電用品，相關回收工作主要由荷蘭 NVMP 機構(Netherlands Association for Disposal of “Metalelectro” Products)負責；其二係針對灰色類產品，包括電腦、印表機、傳真機、影印機及電話等資(通)訊科技設備，由荷蘭 ICT Milieu 機構(ICT Environment Foundation)負責建立回收體系。

3、據張旭彰(同註 34)指出：

(1) 荷蘭 NVMP 回收體系於 1998 年依據荷蘭廢電機電子產品管理辦法及荷蘭電子產業與環保部的協定(agreement)所建立，該組織屬於非營利組織，服務工業界、民眾、消費者等。依荷蘭法規要求回收處理的主要分工包括：販售商負責販售新品時須免費回收類似之舊品。地方清潔隊負責回收、分類、貯存廢電機電子產品並提供民眾相關資訊。生產者(製造及輸入業者)負責回收、貯存、處理廢電機電子產品，並報告執行相關資訊。

(2) 荷蘭 NVMP 回收處理體系，包括生產者、販售商、450 個地方清潔隊及 5 個物流公司、7 個處理廠。於大型家電收集量大於 8 個產品，或小型家電收集量大於 8 個回收盒時，提供到府回收服務。

(3) 荷蘭共有 2 個大的銅熔煉廠，用來處理混雜之

廢電機電子產品，在回收率的計算上，使用銅熔煉進行回收時，因混雜之廢電機電子產品所含之廢塑膠於熔煉時，可提供熱能，故算是100%的回收。

(八) 歐盟：

- 1、由業者組成單一或多個回收組織，共同運作回收與再生體系，並由政府監督。
- 2、提供多元回收管道，充分利用現有收集系統。
- 3、回收組織運作必須透明、公正稽核。
- 4、再生與處理市場，應自由競爭。
- 5、根據賴瑩瑩³⁸指出：「歐洲資源回收平台(ERP)是第一個泛歐洲的回收組織，目前已在歐盟9個國家進行廢電子電器物品回收處理之工作」。

(九) 中國大陸：根據 Mr.Kojima Michikazu (同註 37) 指出：2009年通過『廢棄電器電子產品回收處理條例』計畫，並自2011年實施。

陸、結論與建議：

一、廢資訊物品之金屬組件可提煉稀有貴金屬，該等金屬為國家重要戰略物資，然因國內廢資訊物品來源欠穩定，影響再利用成效，環保署雖召開公聽會朝開放輸入廢資訊物品再生利用方向辦理，惟鑒於昔日開放廢五金衍生污染之陣痛，宜於完備配套措施，並遵循經濟與環保兼籌並顧之原則，審慎評估是否開放廢資訊物品進口：

(一) 廢資訊物品之組件可提煉出稀有貴金屬，經濟部工業局98年12月2日所發布新聞稿已指出：資源再生被視為極具成長潛力的新興市場，並成為全球環境保護與產業永續發展的關鍵性產業。另

³⁸賴瑩瑩，「參加第11屆資源回收再生國際研討會出國報告(美國馬里蘭州)」，環保署，96年6月15日。

據陳瓊蓉³⁹指出：WEEE 指令一出，垃圾馬上變成黃金，以廢棄主機板為例每公噸可賣到 2,000 歐元，而廢棄的 PS 每公噸也可賣 1,200 歐元。另吳雅韻（同註 1）亦指出：德國 Norddeutsche Affinerie AG 工廠為因應國際金屬價格逐年攀升及礦場有限的情況，該廠以具宏觀及前瞻性的策略運用，將廢棄物中有價金屬回升再煉成原料，不但能使物質永續再利用，更為公司開啟新的商機。

（二）此外，顏鳳旗等 3 人（同註 36）亦指出：日本政府基於展望在世界市場發展的各種條件以及短期在礦產資源供應和需求，對於有色金屬的價格趨勢有長久的觀察，並訂出建立戰略礦產資源政策的四項指導原則。包括促進探勘和開發、執行回收政策、發展替代材料、儲存貴重金屬。而現階段的重點放在促進勘探和開發、執行回收政策上。並提出「**城市礦山**」概念指出：日本的小型廢家電，如行動電話、數位相機、放影機等過去大多以掩埋方式處理。但是現在作法已經在改變，日本對於在城市中各種產品中所使用過的金屬，將其視為國家的礦產，稱之為『**城市礦山**』，且積極要回收開發這些礦藏。

（三）顏鳳旗等 3 人（同註 36）尚提出以下建議事項：

- 1、日本政府基於展望世界市場發展的各種條件以及短期在礦產資源供應和需求，對於有價金屬的價格趨勢有長久的觀察，並訂出建立戰略礦產資源政策的四項指導原則。包括促進探勘和開發、執行回收政策、發展替代材料、儲存貴重金屬，其政策與做法甚為明確，值得同為資源貧乏的台灣學習。

³⁹陳瓊蓉，「**電機電子產品中有害無機重金屬類物質之檢測技術出國報告（德國）**」，經濟部，94 年 11 月 11 日。

- 2、日本對於在城市中各種產品中所使用過的金屬，將其視為國家的礦產，稱之為「城市礦山」，且努力要開發這些礦藏。在技術可及的範圍內，提煉開發並不會有太大爭議，但是在目前開發技術未及之處，如何保存這些「礦產」也面臨環保的議題。這種處境與台灣目前回收情形相似。
 - 3、由於擁有礦產國家採取減少開採或禁止輸出政策，造成稀有金屬國際價格不斷攀升，日本國內未具備有該類礦產，必須完全仰賴進口，日本政府為避免受制於其他國家，影響國內經濟發展，已統計存在於日本國內產品、廢棄物及流通中的稀有金屬蓄積量，只要能做好都市礦山的資源回收再利用，就能穩定供給資源不予匱乏。
- (四)日本稀有金屬回收公司皆係屬於綜合型之回收業者，其產品多元化，收料之來源途徑亦多元，從半導體、手機不良品、下角料到金飾業者等各種途徑，並製成各種合金，如金絲與車用零件等相關金屬製品，產品多元化且來源穩定，相較我國回收業者僅做單一金屬回收並製成次級品，其技術層次與效益皆較日本業者為低。
- (五)由此可知，廢資訊物品已屬有價資源，日本甚至以「城市礦山」來稱呼，足見其具有優越之經濟價值和龐大商機，國內可藉此協助活絡經濟和促進就業人口，而欲達此目的，必須有穩定之廢資訊物品來源，始具經濟規模，此觀張祖恩(同註 16)指出：資源回收產業的關鍵性在於原料的來源以及產品的市場；董德波等 4 人(同註 23)亦提出：環保事業能否持續經營端視能收到多少廢棄物。
- (六)然本院於本專案調查研究履勘相關資源再生廠時，發現目前廢資訊物品之數量來源欠缺穩定，

本院復查閱相關文獻亦發現林俊旭⁴⁰指出：國內廢電子電器之資源回收處理廠共計 9 家……目前實際每月實際處理量大約是處理廠預估可處理量之五分之一，顯現處理廠目前處理量不足。鄭耀文⁴¹則提及：國內廢資訊物品處理廠近年來因主機及螢幕報廢量已趨於緩和，且往年之庫存量已處理殆盡，目前處理廠也面臨貨源不足之窘境。足見廢資訊物品料源欠缺穩定，將影響國內環保事業之發展。

(七)針對上開問題，環保署於 98 年 3 月 3 日召開公聽會研商「禁止輸入之事業廢棄物及一般廢棄物種類修正草案」，已針對電子電器及資訊廢棄物朝開放輸入處理方向辦理；本院於 98 年 10 月 22 日參訪環保署基管會時，該署所提書面資料亦強調：「未來將朝有效聯結使製造到回收處理成為一從搖籃到搖籃的完整體系之方向邁進」，顯見該署正謹慎研析開放廢資訊物品進口相關議題。

(八)惟鑒於昔日開放廢五金衍生之污染問題，部分民眾對此難免仍有所疑慮，本院於 98 年 7 月 27 日上午辦理第 1 次專家諮詢會議時，工研院能環所黃○○研究員提出建議略以：「對於資源廢棄物進口的問題，建議台灣可朝向國外制度之模式，訂定符合台灣國情之台灣 RoHs，在此管控規範下，若台灣未來要進口廢資訊回收料時，則可作為良好的防護機制」。爰此，環保署宜在兼顧料源穩定供應、避免重蹈二仁溪廢五金污染案之前提下，本於經濟與環保兼籌並顧之原則，審慎評估是否開放國

⁴⁰林俊旭，「資源回收處理體系檢討暨長期政策綱要訂定計畫」，環保署委託研究計畫，96 年 4 月。

⁴¹鄭耀文，「廢物品類最適回收處理技術與再生市場之調查分析專案工作計畫」，環保署委託研究計畫，94 年 6 月。

外廢資訊物品進口。

二、部分非法拆解業者收取大量資訊廢棄物，致合法廠商貨源不足，為避免法制外之回收行為污染環境，環保署仍宜加強稽查，維護環境品質，並保障合法業者穩定之料源：

- (一) 資訊廢棄物部分零件因含有害物質之成分，為避免危害環境，環保署已依廢棄物清理法第 15 條公告為應回收廢棄物，其回收、清除及處理除須依「廢電子電器暨廢資訊物品回收貯存清除處理方法及設施標準」之規範辦理外，欲從事其清理業務之業者亦應依「應回收廢棄物回收處理業管理辦法」在符合設施標準規範下，向所在地主管機關辦理申請登記，始得為之。
- (二) 又為避免電子廢棄物在拆解過程中釋出有害物質，環保署亦規定回收業者於回收、貯存、清除過程中，不得有拆解之行為，僅有具合格處理業資格者方可於有效污染管控下執行相關拆解處理作業，該署並宣示：以強力監督查核，以確保廢棄物之處理符合規定。
- (三) 國內有上述規範，海外亦有類似規定。據林建輝、連奕偉（同註 12）指出：於 2007 年公佈再生資源回收管理辦法明令從事再生資源回收經營活動，不論規模皆須登記、取得執照。足見無論海內、海外，對於從事回收廢資訊物品者皆須納入登記管控、監督。
- (四) 然國內部分資源回收業者，或未登記，或雖有登記，然從事與登記事項以外之業務，例如環保署於 98 年 10 月 21 日執行「行政院-強化社會治安政策，民生竊盜專案」查察資源回收業時，於桃園縣龍潭鄉查獲一家非法廢棄物處理業，該處理場除收受廢電腦螢幕外，並收受處理廢電子零組件、廢變壓器、

廢電線電纜、廢電路板及廢塑膠等廢棄物⁴²。針對此種未經合法登記卻違規收受資訊廢棄物之行為，本院於98年10月22日參訪環保署基管會時，該署所提書面料已提及：本署未來除將加強回收通路管控機制外，目前亦就納管電子電器經銷販賣業者之可行性、所需配套措施與相關之成本效益進行研擬與評估，並對回收處理制度進行全盤思考改善。惟該廠違法行為遭查獲，恐是「冰山一角」，環保署仍宜加強稽查，以保障合法，避免法制外之回收行為污染環境，並確保合法業者有穩定之料源得以經營合法環保事業。

三、環保署宜研究是否建立資源回收專區，以專法、專區、專責組織全面控管廢資訊物品之再生處理，以釐清外界疑慮，並能確實掌控污染防治成效：

- (一)資訊廢棄物可回收高價稀有金屬，為產業界眾所周知之事實，本院於98年7月27日上午辦理第1次專家諮詢會議時環保署林○○執行秘書發言略以：本署廢管處雖對於開放進口等問題，朝向將相關法令鬆綁之方向進行，並正進行相關公告法制作業程序，但環保署對於引進後之廢棄物如何妥善處理等問題也相當重視。
- (二)本院復於98年7月31日辦理第3次專家諮詢會議時，環保署林○○執行秘書發言再次提及：准許輸入廢棄物進口，若限制在電腦相關產品，應該會比較單純，且目前本署對於此問題也正審慎研議中，在相關配套措施（如：整機進口、財務保證…等）及規範管理的配合下，對於外界擔心是否造成環境危害之疑慮應可防範避免。
- (三)部分民眾仍憂心類似大發廢五金污染案件再次出

⁴²環保署北區督察大隊98年10月29日新聞稿。

現，案經查閱以下出國報告書可知先進國家已採取以下作為：

- 1、陳雄文等3人(同註14)指出：未來若能參考德國資源回收專區的優點有效推動專區的設置、結合既有回收處理體系，有效發揮處理廠之功能，應可解決上述效率不彰的問題」。
- 2、據呂鴻光⁴³指出：國內已有家電製造業者投入廢家電的回收，……若促其和『資源回收專業區』相互結合，將可穩定資源化處理產業的料源…。
- 3、張祖恩(同註16)指出：
 - (1)推動生態工業區使日本生產(動脈)與資源再生(靜脈)事業能夠抑制廢棄物的產生、推動減量與資源再利用，並且已領先全球落實建構資源循環型社會的任務。
 - (2)日本設置生態工業區選擇地點以填海造陸地為主，且屬偏僻，不發生鄰避設施爭議問題。
 - (3)歸納日本在推動生態工業區所採取之具體做法包含：市民的環境教育與啟蒙；環保技術的開發、育成與支援；法律與管制的強化與鬆綁；財稅優惠與補助；經濟誘因；投資環境之基礎建設；社會的接受性；環境負荷的評估；再生產品之推廣。
 - (4)日本生態工業區的概念是運用工業生態學，廢棄物資源化與產業共生的概念，發展環境產業、降低環境負荷、促進地區經濟發展，也兼顧環境保護，使環境生態的承載力可容納更多的企業永續發展。
- 4、費齊信、劉秋菊(同註3)指出：地方環保部門對生態工業園的管理方式包含：

⁴³呂鴻光，「國外資源回收專區考察計畫出國報告」，環保署出國報告，91年3月6日。

- (1) 監控企業排放之污染。
- (2) 提供企業再利用資訊和技術指導。
- (3) 審核進駐園區之企業資格。
- (4) 協助企業進駐之相關事項。
- (5) 公開園區各項資訊與社會大眾。

(四) 如是可知，先進國家是採設立「資源回收專業區」、推動「生態工業區」、「公開園區各項資訊」等方式以化解民眾疑慮並發展資源回收再生事業，環保署宜研究是否參考上開國家之經驗與做法，以釐清外界對「是否重新開放資訊廢棄物進口？」之疑慮，並確保污染防治成效。

四、部分民眾拔除廢電腦主機板後送往回收點，致影響回收再利用成效，環保署可研究參考日本環境教育之作法，使民眾以正確方法配合回收廢電腦：

(一) 吳雅韻（同註 11）指出：奧地利法令規定，從家戶回收之 WEEE，必須為完整機體，即不能擅自拆解，惟目前發現有收集點或回收商違法將較具價值之可再利用物如電線、主機板、鋁等自行拆解販賣……增加再利用業者的負擔。惟類似奧地利之狀況亦出現於國內，本院於 98 年 7 月 27 日下午辦理第 2 次專家諮詢會議時，台灣省電腦商業同業公會聯合會謝○○理事長即發言略以：「目前公會會員約有 10,700 家，近年來常接到會員的詢問，對於資訊廢棄物回收管道之暢通性提出質疑，就本人所知早期所有資訊廢棄物都有專人回收，但現在只收電腦主機及螢幕，而其他大部分經拆解後的廢資訊物品卻都不收，如：印表機、光碟機、19 吋顯示器……等，在這情形下，不知回收管理基金之運作管理上是否出現了問題？」顯見部分民眾任意將主機板自行拔除，再送往回收點回收，此時無主機板之廢電腦已無稀有貴金

屬可萃取再利用，致影響回收商回收廢電腦之意願。

- (二)如是可知，民眾之環保教育尚有強化空間，至於具體之作法，據董德波等 4 人（同註 23）建議：「運用現有設施普設地區環境教育中心...可運用各地現有公共設施規劃為地區的環境教育中心，不定期舉辦演講、教學活動，並做為地區二手物品交換及回收成果展示中心，進而將環境教育落實於生活中」，環保署可研究參考日本之作法，強化民眾環保教育。

五、「環境教育法（草案）」已明定每年須安排機關學校之職員、員工、教師、學生參加 4 小時環境教育課程，俟立法通過後，可研究藉此機制，宣導廢電腦回收、綠色消費、綠色設計、綠色採購...等環保觀念。又為便於民眾迅速回收廢電腦，環保署除可結合各部會或民間大型活動強力宣導外，亦宜鼓勵業者於資訊物品上標示回收途徑與回收諮詢電話，以持續擴大廢電腦回收成效：

- (一)廢電腦回收再利用欲朝向永續環保事業方向發展，必須加強對民眾宣導廢電腦回收、綠色消費、綠色設計、綠色採購……等環保觀念，目前國內廢電腦之回收宣導尚有進步空間，本院於 98 年 7 月 27 日下午辦理第 2 次專家諮詢會議時，台北市電腦公會張○○主任即發言指出：「……政府在宣導部分應可再努力，像日本每年 12 月時都會舉辦 Eco-product 展覽，藉此活動向民眾者宣揚國內企業在世界上所做的環保努力……」，此值得我國參考。
- (二)為加強宣導環保教育，環保署已報請行政院通過「環境教育法（草案）」，草案中規定設置環境教育基金，對環境教育人員、環境教育機構及環

境教育設施、場所辦理認證；全國各機關、學校、一定以上規模之事業及政府捐助成立之財團法人每一年都要安排所有職員、員工、教師、學生均參加 4 小時以上環境教育課程，俟立法通過後，可研究透過環境教育法向民眾宣導廢電腦回收、綠色消費、綠色設計、綠色採購……等環保觀念。

(三)再者，本院於 98 年 7 月 31 日辦理第 3 次專家諮詢會議時，環保署林○○執行秘書發言略以：「環保署近年對於環保政策的宣導一直持續努力中，如：近 2 年結合民間團體辦理媽祖繞境活動，過程中透過設置回收點、組旗隊……等方式，拉近與民眾之距離，也藉此推廣資源回收之觀念」。由於此教育宣導模式效果良好，該署可研究將此模式推廣至其他部會或民間舉辦之大型活動，順勢推動廢電腦回收教育宣導，使正確回收觀念落實於各階層。

(四)此外，本院於 98 年 7 月 27 日上午辦理第 1 次專家諮詢會議時，台灣電子檢驗中心黃○○經理發言略以：「政府可要求廠家將環保上面帶來的環保攤提費用清楚標示在產品上面，如：一台小筆電及一台貝殼機售價同樣都是 13,000 元，但若將售價拆成 2 個費用來看時，小筆電是產品費 11,000 元+環保費 2,000 元；貝殼機是產品費 12,000 元+環保費 1,000 元，如此，透過此方式，讓消費者不只能清楚從價格中自由選購符合自身需求的產品，也可得知其背後的環保資訊」，因此可研究以標示環境成本方式，使消費者知悉如何選購環境友善產品，另為便於民眾迅速回收，環保署亦可研究鼓勵業者於資訊物品上標示回收途徑與回收諮詢電話，便於民眾快速取得回收廢電腦之途徑。

六、為減少廢資訊物品產出量，勞委會職業訓練局宜加強培訓電腦維修人才，使故障之電腦透過維修可重新使用，延長使用年限，並提供經濟弱勢民眾就業機會：

(一)廢棄電腦中並非完全不能使用，若有便捷之電腦修護站，可使部分故障之電腦透過維修而延長使用年限，減緩廢電腦產出量，此符合綠色消費之觀念。

(二)本院於 98 年 7 月 27 日上午辦理第 1 次專家諮詢會議時，環保署林○○執行秘書發言指出：「本署對於資源回收之推動方向，未來將透過逆向回收到最後以全分類廠之概念進行，本署也將弱勢團體含括在此環節中，並提供進廠之工作機會，以及輔導進行相關技術之進修及學習等等」。其次，該署為照顧經濟弱勢者，於 97 年至 98 年執行「短期促進就業措施－資源回收計畫」，於 97 年 11 月至 98 年 6 月僱用 1,800 名資源回收工作人員增加資源回收量。此外，本院復於 98 年 7 月 31 日辦理第 3 次專家諮詢會議時，主婦聯盟環境保護基金會胡○○理事長即發言略以：「針對二手電腦維修問題，在目前市場不景氣的情形下，政府是否能將就業人才的培訓與此方面作結合，以提供相關就業機會，這樣不只可提升電腦再使用的功能，也可使失業潮得以有效紓解」。

(三)綜上，廢棄物再生利用固然重要，惟源頭之減量亦屬迫切議題。因此，為減少廢資訊物品產出量，勞委會職業訓練局可研究加強培訓電腦維修人才，普及電腦維修站，使故障之電腦透過維修可重新使用，延長使用年限，減少廢棄量，且能提供經濟弱勢民眾就業機會。

七、國內資訊廢棄物之處理技術有待提升，又環保科技研發單位於研發新興環保科技時，宜結合科技法律部門，建請主管機關修訂環保法令，以符合環境趨勢發展及技術變遷：

(一)廢資訊物品欲獲得妥善之處理，其處理技術必須持續研發，據吳雅韻（同註 1）指出：新技術的研發為廢電子電器及廢資訊物品回收處理工作成功與否的關鍵之一」，同報告並強調：SHARP 新推出之 AQUOS 液晶電視，該產品除在設計上採用環境友善設計外，該公司亦為該系列產品建立「含汞背光燈安全拆除準則」、「液晶面板回收準則」、「廢液晶電視塑膠外殼回收再利用技術」、「廢液晶面板所含錒回收技術」、「環境友善物質之運用」，以提升資源的有效利用，足見國外對於回收再生技術之提升有所成就。

(二)反觀我國對於資源回收再生技術仍有進步空間：

- 1、據吳雅韻（同註 11）指出：國內相關業者對於研發新技術部分，較之國外，其動力尚嫌不足……可輔導其朝產業多元化經營方向運作，以求能自給自足、永續經營（非僅靠政府補助）。
- 2、林俊旭（同註 40）指出：對於完成拆解處理作業後所衍生多項產出物之資源化處理技術則仍有待改善，其中包括螢光粉處理、PUR 泡棉與混雜廢塑膠之資源化方式、冷媒精煉或破埋、含 PCB 電容器處理等。
- 3、顏鳳旗等 3 人（同註 36）指出：我國科技產業發展雖然於世界上獨占鰲頭，但因自然資源缺乏，科技產業所需貴金屬和稀有金屬資源來源多數購自海外市場，部分歸因於國內資源回收業者對於電子廢料回收再利用技術未達最佳層次，其回

收再利用加工產出之貴金屬和稀有金屬無法達到純化標準並直接提供產業使用，初階加工之金屬需先行送至已開發國家進行精煉純化後，再回售國內科技產業，致使金屬物質成本較高。

(三)如是可知，國內資訊廢棄物之處理技術有待提升，又環保科技研發單位（如：工研院）於研發新興環保科技時，可結合科技法律部門，建請主管機關修訂環保法令，以符合環境趨勢發展及技術變遷，以免法令較他國落後。

八、為避免黑心商品流竄，維護商品安全，環保署與工業局宜合作建立二手電腦品質控制機制，以保障消費者權益：

(一)二手電腦回收再利用符合綠色消費原則，據輔仁大學應用統計學研究所張淑卿針對台灣地區廢電腦回收業市場研究成果即提及：「二手電腦回收再利用如能體制化，不僅可以增加商機，減少廢棄量及處理成本，管理得當更可避免體制外拆解後隨意棄置的污染」，惟為保護消費者權益，二手電腦之品質亦須加以控管。

(二)據陳瓊蓉（同註 39）指出：有鑑於國內商品充斥於市場中儼然已造成商品安全的一大漏洞，且政府部門卻也無具體污染防治方法來加以防範，使民眾對於政府的管理機制產生懷疑。

(三)又林俊旭（同註 40）指出：建立二手交換中心，減少黑心商品流竄，並提升資源回收的有效再利用。

(四)此外，本院於 98 年 7 月 27 日上午辦理第 1 次專家諮詢會議時環保署林○○執行秘書發言略以：「本署所轉贈之二手電腦係經維修整理過之再生電腦...轉贈後除提供 1 年的保固服務外，更針對受贈者使用狀況及效益進行後續問卷追蹤，不論

在管理或服務上都嚴加把關。」，然此為官方介入時之控管狀態，一般民間之二手電腦其品質控管如何？值得注意，因此為避免黑心商品流竄，維護商品安全，環保署與工業局宜合作建立二手電腦品質控制機制，以保障消費者權益。

九、經濟部宜輔導業者，整合不同廠牌資訊物品零附件，使之相容，避免民眾累積眾多電子零附件，徒增廢資訊物品產出量：

- (一)國內資訊物品之廠牌甚多，惟諸多電子零件並不相容，例如民眾家中累積眾多不同廠牌物品之充電器，最終仍遭廢棄，徒增資訊廢棄物產出量，亦耗費寶貴資源。
- (二)針對此問題，本院於98年7月27日上午辦理第1次專家諮詢會議時，環保署林○○執行秘書發言略以：「有關手機充電器的統一問題，目前廠家已朝整合的方向著手進行了，而本署後續也會就此部分，與經濟部相關單位持續在處理技術上及資訊上進行互通交流」。
- (三)綜上，全球經濟已逐步朝向跨企業合作時代，對於不同廠牌之資訊產品生產商，經濟部宜輔導資訊物品生產業者，儘可能將資訊物品零附件（如：充電器）規格朝向一致，使之相通相容，以減少廢資訊物品產出量。

柒、處理辦法：

- 一、本專案調查研究報告函請行政院督導所屬就「陸、結論與建議」研究參酌。
- 二、本專案調查研究報告另印製專書，函送相關機關、大學、圖書館及提供意見之專家學者參考。
- 三、本專案調查研究報告公布並建置於本院全球資訊網，供社會大眾參考。
- 四、檢附派查函及相關附件，送請財政及經濟委員會處理。

捌、參考文獻：

一、學位論文部分：

- (一)吳貴淇，電腦資訊產品廢棄物之資源化研究—以一廢棄物處理廠為例，中原大學土木工程研究所碩士論文，91年6月。
- (二)陳文裕，廢光碟片資源化技術盤查分析之研究，朝陽科技大學環境工程與管理系碩士論文，95年6月。
- (三)蔡昇達，一般廢棄物中有害成分分析之研究，國立台灣大學環境工程學研究所碩士論文，92年6月。
- (四)鄭祖壽，我國廢電子電器物品優先納入回收項目與資源化處理之研究，國立台北大學資源管理研究所碩士在職專班碩士論文，92年6月。
- (五)范凱，廢棄光碟片回收行為之研究—以嘉義市消費者為例，國立南華大學環境管理研究所碩士論文，93年6月。
- (六)張淑卿，台灣地區廢電腦回收業市場研究，輔仁大學應用統計學研究所碩士論文，90年6月。
- (七)張仕明，廢資訊物品費率訂定之研究，國立清華大學經濟學系碩士論文，90年6月。
- (八)李坤陸，我國與世界主要國家資源回收制度之比較研究，台北科技大學環境規劃與管理研究所碩士論文，91年。
- (九)顏秀慧，廢棄物資源回收制度相關法律規範之研究，東吳大學法律學系研究所碩士論文，90年6月。
- (十)李淑清，家庭因素對家庭綠色消費傾向影響之研究—以鳳山市家計單位為對象，義守大學管理科學研究所碩士論文，91年6月。
- (十一)蕭柏文，在歐盟 WEEE/RoHs 指令下，資訊產品廠

商與政府因應對策之探討，國立臺灣科技大學工業管理系碩士論文，95年6月。

(十二)翁志超，廢碳粉匣拆解及再生之研究，國立成功大學資源工程學系碩士論文，88年6月。

(十三)李聖平，生命週期管理之應用研究-以廢光碟管理及 TFT-LCD 產業為例」，南華大學環境管理研究所碩士論文，93年6月

(十四)劉小華，歐盟電子電機設備限制使用危害物質指令及廢電機電子設備指令初探，中原大學國際貿易研究所碩士論文，95年6月。

二、出國報告書部分：

(一)吳雅韻，參加第6屆電子產品回收國際研討會及工廠參訪出國報告，96年4月18日。

(二)林○○等，「環境污染物特性及控制技術訓練出國報告(德國)」，93年8月。

(三)費齊信、劉秋菊，考察日本及韓國廢棄物資源回收清除處理制度及參觀 WASTE 2005 (廢棄物處理再資源化展)，環保署，95年3月。

(四)吳雅韻，第8屆電子產品回收國際研討會及工廠參訪出國報告(奧地利)，環保署，98年2月25日。

(五)林○○、連奕偉，參加2007年世界回收論壇國際會議暨報廢汽車、電子產品及電池回收再生展出國報告(中國大陸)，環保署資源回收管理基金管理委員會，96年12月17日。

(六)黃拯中，「巴塞爾公約第五次開放式工作組會議出國(瑞士)報告書」，環保署，95年7月。

(七)陳雄文、蘇國澤、鄭祖壽，法德國考察資源回收制度、廢棄物管理及相關處理技術出報告，環保署，91年8月25日至91年9月7日。

(八)張祖恩，日本考察生態工業區、回收處理廠及相

- 關環境設施出國報告，環保署，91年11月16日。
- (九)董德波等4人，考察日本資源回收體系及執行循環型社會策略之經驗，環保署出國報告，96年3月16日。
- (十)張旭彰，赴歐洲考察「廢電機電子產品回收再生管理暨生物可分解材料應用」計畫出國報告，環保署，96年12月。
- (十一)顏鳳旗、楊志清、李志怡，97年度台日技術合作計畫-「高科技(電子)產業衍生廢料含貴金屬與稀有金屬回收再利用技術」出國報告書，97年12月31日。
- (十二)賴瑩瑩，參加第11屆資源回收再生國際研討會出國報告(美國馬里蘭州)，環保署，96年6月15日。
- (十三)陳瓊蓉，電機電子產品中有害無機重金屬類物質之檢測技術出國報告(德國)，經濟部，94年11月11日。
- (十四)呂鴻光，「國外資源回收專區考察計畫出國報告」，環保署出國報告，91年3月6日。

三、專業書籍：

- (一)陳慈陽，環境法總論，元照出版，2003年1月。
- (二)葉俊榮，環境政策與法律，元照出版，2002年4月。
- (三)環保署基管會，2007年資源回收管理基金管理委員會年鑑，97年12月。
- (四)

四、委託研究計畫：

- (一)陳冠中，應回收廢棄物-物品類回收清除處理推估模式探討專案工作計畫，環保署委託研究計畫，95年2月。
- (二)楊致行，「事業廢棄物管理」，第六次全國科際

會議全球變遷與環境保護子題籌備計畫一期中報告,2000年11月09日。

(三)林俊旭，資源回收處理體系檢討暨長期政策綱要訂定計畫，環保署委託研究計畫，96年4月。

(四)鄭耀文，廢物品類最適回收處理技術與再生市場之調查分析專案工作計畫，環保署委託研究計畫，94年6月。

五、研討會：

(一)黃正忠，邁向新世紀的契機-全球企業永續發展之現況與趨勢，產業邁向永續發展之路研討會，工業局，89年6月30日。

(二)張添晉，建構 EEE 搖籃到搖籃的物料供應系統，2009 資源回收國際研討會，2009 年 10 月 20 日。

(三)黃○○，EEE 產品對二次料的應用及生態化設計布局，2009 資源回收國際研討會，2009 年 10 月 20 日。

(四)楊致行，環境化設計之作業，如何提升產業綠色競爭力—清潔生產與環境化設計研習會，工業局，89年6月22日。

(五)黃○○，建立筆記型電腦機構件 Eco-profile 資料庫之生命週期盤查，2007 年生命週期評估與管理研討會論文集，台大環工所，2007 年 1 月 31 日。

(六)Mr.Karsten Schischke，生態化設計的趨勢與方法，2009 資源回收國際研討會，2009 年 10 月 20 日。

(七)Mr.Klaus Hieronymu，在 WEEE 指令頒布 7 年後 HP 學到的經驗，2009 資源回收國際研討會，2009 年 10 月 20 日。

(八)Mr.Kojima Michikazu，亞洲電子廢棄物回收現況與未來發展，2009 資源回收國際研討會，2009 年 10 月 20 日。

六、其他：

- (一)環保署，廢物品最適回收處理技術與再生市場之調查分析專案工作計畫，94年6月。
- (二)鄭宏德、張正平，台灣環保產業雙月刊，91年12月20日。