

電子化回收服務系統
—以 REarth APP 為例

國立清華大學 張瑜庭

指導教授：邱銘傳

一、 摘要

為提升回收率與回收物之再利用率，並提供更多樣之選擇能夠處理回收物，故設計此 APP 及資源回收系統，鼓勵使用者透過自動回收機，自行進行回收物處理，透過電子化紀錄全年回收物之數量、種類，利於後續之統計分析。

二、 介紹

2.1 文獻探討

隨著產品包裝的精緻化，以及因技術發展，而讓塑膠、紙容器等用品製造成本降低，全球垃圾產生量也隨之攀升，而世界銀行之預測報告[1]，到 2050 年，垃圾量將會增加 70% 以上，且高收入國家人口數雖僅佔全球人口 1/3，垃圾產生量卻遠超過 1/3。而根據行政院環保署之環境保護統計年報[2]指出，在 2017 年，台灣一般垃圾產生量增加了將近 5.5%。然而容器回收量雖也隨之提升，但在所有資源回收物中，可回收再利用的比率卻相當低，而那些無法再利用之回收物，最後仍會進入垃圾焚化廠，卻不會顯示在數據當中。

2.2 小結

為同步提升回收率與回收物之再利用率，可借鏡歐洲之自動回收機，讓使用者隨時皆可自行將回收物投入，且機台僅能回收清洗過後之回收物，降低因回收物因清潔成本過高，而放棄處理的情況。而目前高雄也已引入此種機台，鼓勵民眾自行進行回收。而為方便民眾使用，期望能透過此 APP，進行查詢與兌點的服務。

而在第三章中，將會描述此個案中所使用到的改善方法。而第四章則介紹 APP 之使用方式與介面。第五章將討論本個案之研究成果與未來發展。

三、 研究方法

現行資源回收之機制，大部分採用將回收物秤重後，根據不同種類回收物，所對應之兌換價格，以兌換現金。而在本個案研究中，為鼓勵使用者透過自動回收機，自行進行回收物處理，故設計此 APP 及資源回收系統。此系統提供除了兌現以外的別種選擇，使用者可選擇將回收獎勵金，轉換成點數，而所得到之點數，可在參與合作是綠色友善店家進行消費。

而此電子化資源回收系統之架構，主要有兩階段所組成，第一階段為資料庫之型態，第二階段則為使用者實際操作之 APP。接下來將會針對此兩階段分別進行詳細之介紹與探討。

3.1 Phase 1：資料庫型態(ER Model)

在此階段，本個案研究利用 MYSQL 來創建資料庫，主要由兩個資料表所組成，如圖一所示，而兩資料表透過電話號碼作為主鍵進行連接。

資料表 1 Member：此資料表儲存使用者註冊時，所提供之所有資訊，其中包含作為帳號使用之電話號碼，以及使用者姓名、電子郵件帳號與其所設定之密碼。

資料表 2 Member_Points：此資料表為儲存使用者之點數擁有情況，當使用者之點數有所增減時，將透過資料表做提取資料。

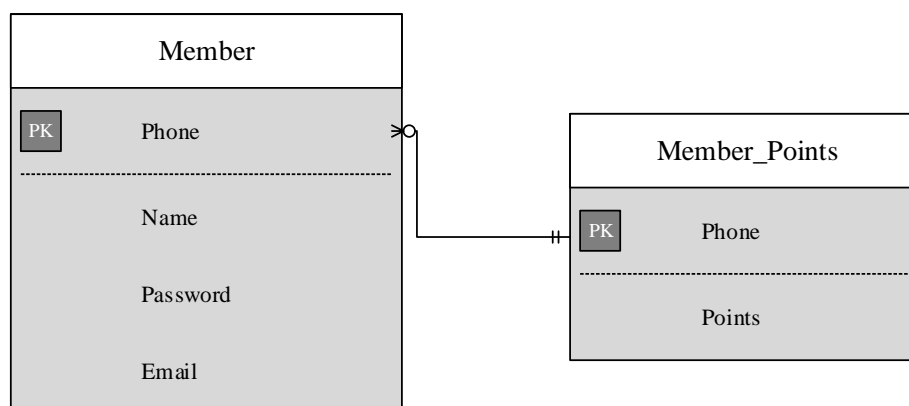


圖 1 關聯式資料庫模型表示

3.2 Phase 2：REarth APP

App 主要使用者為操作自動回收機之人員。而 APP 所具備之功能主要有四種，其主要架構則如下圖 2 所示。詳細功能與操作，將於第四章進行進行更為詳盡之介紹。

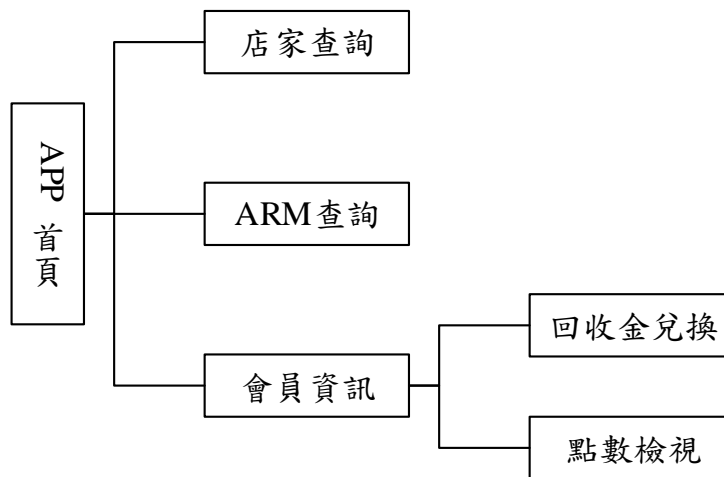


圖 2 REarth APP 系統架構

四、個案研究

此章節將針對 APP 之各個操作介面與功能進行描述。

1. 查詢合作店家

此功能讓消費者能夠查詢，各地可使用點數消費之合作店家，如下圖 3 所示，會依店家性質進行分類。除商家基本資訊以外，亦可查詢其點數兌換方式，其表示方式如圖 4。

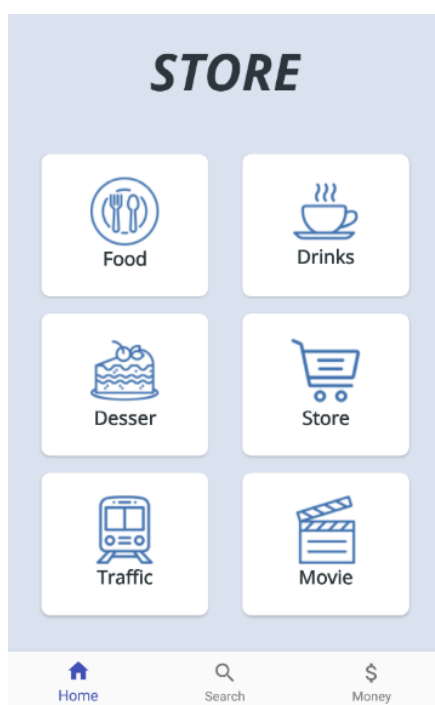


圖 4 店家資訊檢視



圖 3 店家兌點方式

2. 查詢自動回收機位置

此功能主要提供使用者查詢各縣市之自動回收機所在位置，其介面如圖 5。



圖 6 自動回收機位置列表



圖 5 使用者資訊主畫面

3. 會員資訊

使用者可於此部分檢視個人累計之點數，如圖 6。此外在此部分，使用者可選擇要將回收獎勵兌換成現金或者是消費點數。若選擇現金兌換，進入圖 7 之頁面，需輸入銀行帳號。選擇兌換點數則進入圖 8 之畫面，使用者須輸入手機號碼及兌點數量或單據號碼。

圖 7 兌換現金頁面

圖 8 兌換點數頁面

五、 結論

5.1 研究結果

在傳統之資源回收方式，與其所衍生出缺點，整理如下表 1。傳統回收方式主要可分成三種。等待垃圾車的方式，經常會面對到之問題為，由於工作的限制，可能無法配合垃圾車的時間。而住在公寓大廈或校園內，最常見之回收處理方式，是放置垃圾子母車或各樓層放置大型回收桶進行收集，但此種方法由於回收量過大，且經常無法配置專門人員進行監督，故經常導致分類效果不彰，最後流於全屬一般垃圾的情形。而在部分地區，可能有民間團體或個人，會進行私人之回收收集，但此方式受區域性的影響較大。

表 1 資源回收 As-Is 方式與缺點

方式	缺點
等待垃圾車	時間無法配合
固定區域丟置	回收分類效果不彰
交由專人回收	區域侷限性大

而在引入本個案研究之電子化資源回收系統後，改善過後之流程與效益則如表 2 所示。透過讓使用者自行至自動回收機進行回收分類，可增加時間與地點之彈性。此外獎勵金及點數兌換制度，亦能提升使用者進行資源回收分類之意願。

表 2 資源回收 To-Be 功能與優點

功能	優點
自行回收	時間、地點彈性
多種獎勵金兌換制度	使用者可自行選擇，將獎勵金兌換成現金或點數
查詢 ARM 機台位置	尋找較為方便之機台位置
多種合作店家	提升民眾回收之意願

5.2 研究貢獻與限制

透過此 APP 結合自動回收機台，使用者可不用在固定時間等待回收車進行回收，提供處理回收物更加彈性之選擇。此外，透過獎勵金的制度，鼓勵使用者將回收落實在生活之中，為地球之永續發展盡一份心力。此外透過電子化紀錄全年回收物之數量、種類，有助於後續之統計與分析，政府部門可對此衍生出因應之政策，如獎勵措施、懲處機制等。

由於自動回收機台之數量與所在位置，會對使用者是否有興趣使用造成相當大之影響。若機台數量過少，或是所在位置離自身距離太過遙遠，會降低使用者之意願，於此方面 APP 可能對使用者影響有限。此外，以個人、家庭為單位所產生之回收量，可能不足以大到讓使用者有意願進行回收分類，因此更應思考因應之政策。

5.3 未來發展

在未來發展的部分可考慮加入共享經濟之特性，讓使用者可以集中回收物處理。此外此系統亦可應用至不同領域，如自動販賣機、置物櫃等，具備定點擺放，且設點多處之特性，皆為本個案未來可發展之方向。

Reference

- [1]<https://topick.hket.com/article/2166932/%E4%B8%96%E9%8A%80%E6%96%992050%E5%B9%B4%E5%85%A8%E7%90%83%E5%9E%83%E5%9C%BE%E9%87%8F%E8%BC%83%E7%9B%AE%E5%89%8D%E9%A3%8670->
- [2]<https://statdb.dgbas.gov.tw/pxweb/Dialog/viewplus.asp?ma=EP0105A1A&ti=%A9U%A7%A3%B2M%B2z%AA%AC%AAp-%A6~&path=../PXfile/Environment/&lang=9&strList=L>
- [3]<https://www.epa.gov.tw/public/Data/88101755971.pdf>
- [4]<https://www.epa.gov.tw/lp.asp?ctNode=34805&CtUnit=2609&BaseDSD=7&mp=epa>