

阿丹電子企業股份有限公司

應用 Mesh 架構開發 RFID 即時定位系統軟硬體產品計畫

計畫執行目標

本計畫為 RFID 即時定位之系統開發，內容包括區域定位及三角定位系統兩部份，基於此一系統之開發，RFID 之應用能更符合市場之需求，以使目前 RFID 之應用不局限於事件或標籤 ID 之回報，更整合了區域或座標位置的回報，才能作即時有效率之處置或是記錄。

RFID 即時定位系統之開發目標有三：一為降低即時定位系統建置之成本，以增加客戶對 RFID 之接受度，二為使硬體和後端軟體能充份整合，提高資訊處理效率和精準度，以符合大量建置之需求，三為簡化建置之人力成本和複雜度，使得 RFID 更容易推廣出去。

此計畫之開發包含三個部份，一為硬體之標籤、中繼定位器及讀取器，二為硬體內部軟體之開發，三為後端軟體之開發。

新產品簡介

本系統基於 Mesh 之網路架構下，一為利用中繼點作為定位器，時時發送其區域定位 ID，利用標籤本身作判斷是否區域發生變化或在同一區域內超過所預設之時間，以決定是否發送訊號回讀取器，此主要應用為室內或多隔間的環境；二為利用標籤發送訊號至各中繼點之 RSSI 值，以演算法來算出其位置座標，此主要應用為室外或空曠之環境。

後端軟體系統部份，主要有三部份，一為資料集中過濾軟體開發，將不同應用之訊號過濾，由不同之應用程式去接收，二為即時定位系統應用開發，三為建置輔助軟體開發，以簡化定位系統之建置。

計畫創新重點

1. 開發以中繼定位器作區域定位和三角定位應用，除可大幅降低客戶區域定位應用之成本，提高其精確度，並整合三角定位應用，提高定位精確度並降低客戶重複建置成本。
2. 整合 CSMA/CA 防碰撞機制，提高讀取率；結合 128bit-AES 加密機制，電子資訊安全。
3. 降低電子通訊流，由標籤判斷是否有必要發送定位訊號給讀取器，降低不必要之資訊流和系統軟體端之負載。
4. 開發建置輔助軟體，以降低建置人力成本及效率，

該軟體可自動校調各中繼定位點之發射功率和自動診斷可能發生之問題，以達到最佳化建置之目的。

5. 標籤結合自動控制應用及外界觸發應用。
6. 標籤電池使用壽命大於三年，大幅提升雙向通訊系統之應用範疇及客戶之接受度。
7. 結合硬體架構使得區域定位軟體可應用記錄大規模建置環境資產移動軌跡。

公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

此計畫之補助，將有效協助深耕 RFID 之技術，提高國內主動式 RFID 之世界競爭力，並培養更多專業之 RFID 人才，以因應未來潮流之趨勢。相較於中國大陸，目前台灣在 RFID 之技術水平及人才上已有一段差距，此計畫將有效協助公司 RFID 研究發展之能量，並進而帶動台灣上下游廠商之動力及競爭力。

對於公司 RFID 之研究發展，除了公司內部之技術升級外，阿丹在學界推廣 RFID 亦不遺餘力，目前許多大專院校內的學習用硬體，皆採用阿丹之 RFID 產品，除此之外，阿丹並積極和學界合作，研究創新或是技術移轉，以求在 RFID 領域能達到世界之水準。

人才培訓及運用效益

阿丹極重視人才的培養，在 RFID 還未普及之時，就早在 5 年前投入這領域，目的就在培養專業的人才及其 know-how，並經常參與學界和支援政府所推廣活動，使得更多人投入 RFID 的專業領域，培養其 RFID 之專業知識。

在人才之運用上，除了專業之經理人外，阿丹也積極引入國防役人才，培養這些初入社會之學子在 RFID 領域之專業知識，此外，阿丹並積極參加世界各國之自動辨識展會，除了產品之宣傳外，亦主動去了解吸收各國之產品設計理念並分析其技術競爭力，使台灣之人才能和世界接軌。

產學研各界之技術移轉及合作效益說明

此計畫開發之即時定位平台，未來將推出 demo board，以期學界能在此平台上開發出更多的技術及 know-how，公司也期能和學界之力量結合，共同合作開發更新之技術，並整合至此平台上。對於任何能整合至此平台之技

術，阿丹亦會積極尋求技術移轉之機會，以期創造出更大之價值。

◆ 新產品創造之技術效益及市場效益說明

此一計畫規畫之 RFID 定位解決方案之技術，已超越目前市面上的產品，其技術效益可達世界級之水準，相信在正確的價格策略下，能迅速推廣至全世界，其衍生出的市場效益主要有三：一為公司市場競爭力，在此一架構產品完成後，將明顯和目前業界產生區隔，並且此領先之優勢不容易在短時間內被扭轉；二為市場知名度，阿丹 RFID 的品牌將可推廣至全世界；三為實質利潤，保守預估新產品開發完成後，預估在三年內將可創造大於 2 億台幣的業績。

◆ 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

無線射頻識別 (RadioFrequencyIdentification, RFID) 技術具備了可無線資料辨識/收集，可同時讀取多筆資料...等特性，近年來廣受各方的注目，被認為是影響未來全球產業發展之重要技術。對設計技術知識化及加值應用方面仍然是較少著墨，但由國際上光電產業的整體產業環境成熟、人員設計及技術能力與素養相較國內較高，使得設計技術及應用於創新上成效顯著。

RFID 的應用目前以封閉環境為主流，而隨著各界之的實驗獲得驗證後，估計封閉型應用市場將持續增加，原因可歸納為下述幾點：(1)安全意識的提升、(2)產品的可追蹤性 (Traceability) 和 PL 法 (製造物責任法) 對策之必要性提高、(3)SCM (供應鏈管理) 工具的需求提高及(4)政府主導促進普及對策；相對的(1)導入成本及(2)隱私權仍是導入 RFID 應用的最主要考量。

◆ 專案執行重要心得

計畫執行至目前為止，遭遇的困難為以下幾點：

1. 標籤耗電問題

2. 防止 Flooding 廣播方式電子風暴
3. 訊號防碰撞機制
4. RFIC 輸出 RSSI 值靈敏度限制
5. 後端軟體資訊處理平台之效能

對與以上幾點問題，經過市場面分析與內部討論，解決方案如下：

1. 項之問題，採用雙向通訊雖功能應用較廣，但需花費時間用於頻道監聽 (listen) 使得電池耗電量大增，目前計畫以定時休眠而定時 wake-up 監聽一段時間之方法來降低用電量。但讀取欲下命令至標籤，其發射時間需延長。
2. 項之問題，計畫以二種方式來防止電子風暴，(1)標籤至中繼點的訊號一律予以中繼，中繼點至中繼點之訊號，若訊號低於某一強度才予以中繼。(2)中繼節點建立註冊表，中繼過之訊號記錄於註冊表內，已於註冊表內之標籤中繼訊號則不予中繼，而系統定時清除此註冊表，使得一定時間後此標籤之中繼訊號可予一中繼。
3. 項之問題，ALOHA 之機制若發生碰撞則須等待下次發射之訊號，若發射時間間隔較大，會使得應用上精準度大打折扣，故擬採用 CSMA/CA 之機制，予發射訊號前，先監聽頻道之訊號強度，若低於所設定之強度，則再以亂數決定一退避時間後再發射訊號，降低訊號碰撞之發生率。
4. 項之問題，以 RSSI 值作判斷之應用，RSSI 值之靈敏度極為重要，但受限於 RFIC 之 RSSI 值輸出之靈敏度 (-20~-50dbm)，將造成依附在此數值上的運算產生誤差，此點唯有待精度更高的 IC，才能有所改進。
5. 項之問題，若建置多個讀取器，可能造成資訊之重複接收，當標籤數多時，將造成系統之沉重負擔，故後端軟體之接收需具多層之架構，以分散接收資料之處理。



Reader 成品外觀



Tag 成品外觀



Concentrator 資料收集顯示畫面