

# Context and Location Aware Public/Personal Information Service System Based on RFID System and GIS Integration

## 結合地理資訊系統與無線射頻之多語言多樣性展覽空間資 訊服務系統平台

鍾隆宇<sup>1</sup> 簡銘伸<sup>2</sup> 楊昆緒<sup>3</sup> 李宗翰<sup>4</sup> 徐博賢<sup>5</sup> 李民<sup>6</sup> 林宏麟<sup>7</sup>

LONG-YEU CHUNG<sup>1</sup>, MING-SHEN JIAN<sup>2</sup>, KUEN SHIUH YANG<sup>3</sup>, TSUNG-HAN LI<sup>4</sup>,  
Po-Hsien Hsu<sup>5</sup> Lee Min<sup>6</sup> and Hrong-Lin Lin<sup>7</sup>

<sup>1,5,6,7</sup> Department of Applied Geoinformatics, Chna-Nan University of Pharmacy and  
Science.

Taiwan, and Tainan County<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Department of Computer and Communication, Shu-Te University

<sup>3</sup>International Semiconductor Technology Ltd.  
Kaohsiung County<sup>2</sup>, Kaohsiung City<sup>3</sup>

<sup>4</sup>Department of Mechanical Engineering, Tatung University

E-MAIL: Chungly1@mail.chna.edu.tw<sup>1</sup>, jianms@gmail.com<sup>2</sup>,  
ksyang@ist.com.tw<sup>3</sup>, ho312.saua@msa.hinet.net<sup>4</sup>  
phhsu1688@mail.chna.edu.tw<sup>5</sup>

Minlee@mail.chna.edu.tw<sup>6</sup>, hllin1128@mail.chna.edu.tw<sup>7</sup>

### 摘要

台灣是世界地球村的一員，並擁有豐富獨特的自然地理景點與多樣性的人文資源，隨著國際交流、人民旅遊頻繁，發展觀光休閒事業此其時也。一有效的觀光導覽系統對遊客的旅遊休憩資訊與旅遊景點的安排是有絕對助益。本文提出結合地理資訊系統與無線射頻之多語言多樣性展覽空間資訊服務系統平台，對於不同導覽語言系與個別化、差異化旅遊休憩資訊的取得有顯著的助益，並可經由軟體中間介面(Software API)，使本平台嵌入式整合型應用主伺服器系統可以與 Google 之全球衛星地圖或 Google earth 做整合，即可獲得相對應之更深度與多樣化資訊服務。

Taiwan is one of the global villages and it has a rich unique natural landscape and the multiple humanity resources. Owing to international communication, people travel frequently which results in the development of sightseeing leisure enterprise. In fact,

an effective sightseeing guiding system will definitely assist tourists getting traveling information as well as arrangement of scenic sites. This paper proposed a platform that can integrate geographical information system and the wireless multi-lingual space display information service system, which will benefit different language users. This as a result will also meet the traveling needs and differences of individuals. Furthermore, when the platform is equipped with Software API, it will be able to link with Google Satellite Map or Google Earth, exploring much more diverse and in-depth information.

## 一、簡介

運輸科技與網路技術的澎湃發展，造成全球廣泛的地球村效應，各國家推展以在地文化與地理景點的觀光休閒產業如雨後春筍般的崛起，此一以文化與地理為基調觀光的無煙囪工業與高科技產業同為現在和未來將對各地區或國家經濟增益做出明顯的貢獻，尤甚在創造本國就業機會與取外匯上有極明顯的助益。

台灣是世界地球村的一員，並擁有豐富獨特的自然地理景點與多樣性的人文資源，隨著國際交流、人民旅遊頻繁，發展觀光休閒事業此其時也。一有效的觀光導覽系統對遊客的旅遊休憩資訊與旅遊景點的安排是有絕對助益。本文體提出結合地理資訊系統與無線射頻之多語言多樣性展覽空間資訊服務系統平台，對於不同導覽語言與各別化、差異化旅遊休憩資訊的取得有顯著的助益，並可經由軟體中間介面(Software API)，使嵌入式整合型應用主伺服器系統可以與 Google 之全球衛星地圖 google earth 做整合，即可獲得相對應之更心深度與多樣化資訊服務。

在今日，無線射頻辨識系統(RFID)已經是相當普及之無線感應系統[5-7, 11-15]。一般無線射頻辨識系統之作動方式如下所述。當無線射頻辨識標籤(如悠遊卡)持用者接近所設置之無線射頻辨識天線(如捷運閘門感應區)時，透過天線所發出的訊號，利用電磁效應原理，產生電流驅動標籤內的晶片 IC，經過晶片 IC 處理完之後，將所記錄在晶片之中的資訊以無線訊號方式傳回給無線射頻辨識天線。天線與讀取器將此訊號轉換成電腦訊號之後，傳送給後端的伺服器(如電腦、應用程式)。而後端電腦在接收來自於無線射頻辨識系統之訊息內容後，可以透過使用者介面顯示相關資訊，或驅動其他硬體(如開啟閘門)，亦或是透過網路與其他遠端應用服務系統溝通。使用者感應過程無須接觸到無線射頻辨識之天線或讀取器，而依照無線射頻所使用之頻道與天線所設定之功率大小，感應距離可由 1~3 公分到 5~7 公尺不同之距離遠近。而所有的使用者都可以持有一張具有獨一無二辨識編碼的無線射頻辨識標籤(RFID Tag)。當所持有的無線射頻辨識標籤接近無線射頻天線時，電磁感應便會自動產生，此時記錄於此無線射頻辨識標籤內之資訊與資料，將會透過天線傳送到無線射頻系統之讀取器。利用所讀取到之內容，許多相對性之應用便由此產生。

許多小區域或特定限制區域之監控或控制應用已經提出，包括區域性無線監控、人員管控以及票券收費等[5-7, 12]。現今一般被提及之無線射頻辨識系統於特定限制區域之應用，以醫療體系之病患健康照護與門禁為主[2-4,25]。病患會配戴一個無線射頻辨識標籤，如此一來，除了病患之病情資訊可以記錄在無線射頻辨識標籤記憶體中，還可以管控病患之進出、位置。除此之外，利用無線射頻辨識系統可以做為付費、閘門管制等，例如現行的感應式門禁卡、付費卡片、捷運卡片。利用此類無線射頻辨識標籤作為卡片持有人是否具有權付費或是通過閘道。

目前無線射頻辨識系統之應用環境，多半仍然處於室內環境或是特定區域之應用[2-4,14,16]。而由於手持式裝置之普及與相關應用程式開發之可行性提高，透過手持式裝置如：手機、個人數位助理(PDA)等，可以內建或是外接無線射頻讀取器與天線(CF 卡型態或是 SD 卡型態之無線射頻讀取器)，透過感應置放於大眾環境或特殊地點之無線射頻辨識標籤，可以獲取標籤內之資訊內容[1] (例如：感應平面廣告上的無線射頻標籤，讀取並獲得相關廣告資訊或是優惠)。而目前之手持式裝置，不僅具有運算能力，還可以連結無線網路，並且可結合 GPS 定位系統提供 GIS 之服務。因此，結合無線射頻辨識系統，不單單可以利用無線射頻辨識之特性，區分特定使用者、並將此特定使用者之相關資訊記錄於發給之無線射頻辨識標籤，而系統使用者或是監控人員，可以透過手持式裝置掃描無線射頻辨識標籤，即可取得相關資訊，無須透過面見或接觸式互動，對於系統使用者或監控人員可提供相對較高的安全防護。而利用無線射頻辨識系統與地理資訊系統之優點，本文提出結合地理資訊系統與無線射頻之多語言多樣性展覽空間資訊服務系統平台，運用最現代化的資訊工具，建立有效的導覽平台，經由有效多樣化解說服務，讓遊客對目標地產生地方感(sense of place)，讓不同語系遊客能夠以最方便、最輕鬆及最接近個人喜好(如解說當地的歷史人文、自然美景、鄉土美食、商品折扣資訊等)的方式來感受遊憩景點。

此平台具有：

1. 使用者使用系統平台時，可以透過所持有之無線射頻辨識標籤(RFID Tag) 亦或是具有無線射頻辨識系統之手持式裝置(Handheld Device)。相對來說，使用者可具有高度之移動性，而不需要被限制在特定區域。
2. 利用無線射頻辨識具有獨一無二之辨識編碼(UID)特性，使用者持用無線射頻辨識系統之標籤或手持裝置時，可以記錄個人之使用資訊與歷程，依此歷程，系統平台除了提供公眾化之資訊，還可以依照個人之使用記錄提供差異化(如不同語言)、個人化(如個人消費習慣相關)之資訊服務。
3. 透過結合地理資訊系統(GIS)，使用者可以在僅僅持有無線射頻辨識標籤(可為卡片、手環、紋身貼紙)，即可經由軟體中間介面 Software API，使嵌入式整合型應用主伺服器系統可以與 Google 之全球衛星地圖 google earth 做整合，即可獲得相對應之資訊服務。

4. 資訊服務之內容可以置換，具有多樣性
5. 透過整合不同之系統於共通之平台，降低維護之成本

## 二、結合地理資訊系統與無線射頻之多語言多樣性展覽空間資訊服務系統平台概念

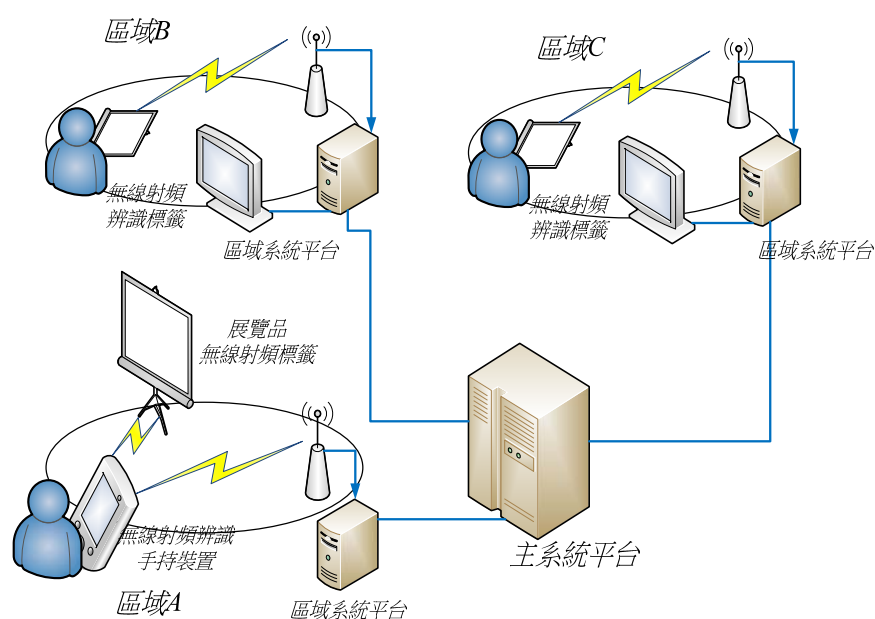
目前現今商用化之無線射頻辨識標籤，可區分為主動式、半主動式與被動式三種。其中被動式代表只有無線射頻辨識標籤 RFID Tag 受到無線射頻辨識天線之電波照射時，此標籤才會啟動並回應來自天線之指令，此類的無線射頻辨識標籤應用有悠遊卡、門禁卡等。主動式之無線射頻標籤，由於增加了電池配備，因此可以主動的將標籤內容向外發射，此類標籤的優點是通訊品質較為穩定且距離較遠，缺點是因為增加了電池，有更新電池之需求與不斷發射訊號時之電力消耗問題，多半用於需要長距離且較穩定之感應需求如類似 EPC 之交通閘門主動式感應裝置。為了提供較為省電且又能提供穩定傳輸資訊的需求，有半主動式之無線射頻辨識標籤，此類標籤當受到無線射頻辨識天線之電波照射時，才啟動所配備之電池，進行主動之訊號傳輸，待傳輸完畢之後隨即進入休眠，直到再次受到天線之電波照射才再次啟動，如此可以節省電力，使標籤電力使用可長達兩~三年之久。下圖一呈現各式各樣之無線射頻辨識標籤 RFID Tag。



圖一、各式各樣之無線射頻辨識標籤 RFID Tag

地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)自 1980 年代發展至今，已經從自然資源的開發上(如：水資源管理、山坡地監測、水庫淤沙監測等)的應用，擴及到近年來有關都市規劃、景觀導覽、國土重測等領域；如今我們可將地理資訊系統應用更廣泛的使用在許多空間資訊的應用上更貼近人類生活、政府公眾事務課題上；建置不同的管理或對各種事件即時反應的系統，對於現今資訊透明的公共事務管理是不可或缺的，因此若能有效利用地理資訊系統之有效結合網路處理龐大的時間事件與空間資訊的資料，將能更有效率地處理公共事務，並在某一程度上將資訊更加透明化。下圖二為結合地理資訊系統與無線射頻之多語言多樣性展覽空間資訊服務系統平台之概念。使用者透過持有的無線射頻辨識標籤，在不同的區域與具有地理資訊系統服務之區域系統平台互動，藉此不但可以記錄使用者之使用歷程與相關資訊，於區域 B 與區域 C 所獲取到的服務也將因為地理位置之不同而有所差異，若持用不同的無線射頻辨識標籤，就算在相同區域，亦有可能因為無線射頻辨識標籤內所記載之資訊不同，而獲得不同之資訊服

務。此外，使用者亦可持用手持式無線射頻辨識裝置，感應預先已經設置好的無線射頻辨識標籤(如展覽品標籤)，而取得相對應之服務。



圖二、結合地理資訊系統與無線射頻之多語言多樣性展覽空間資訊服務系統平台之概念

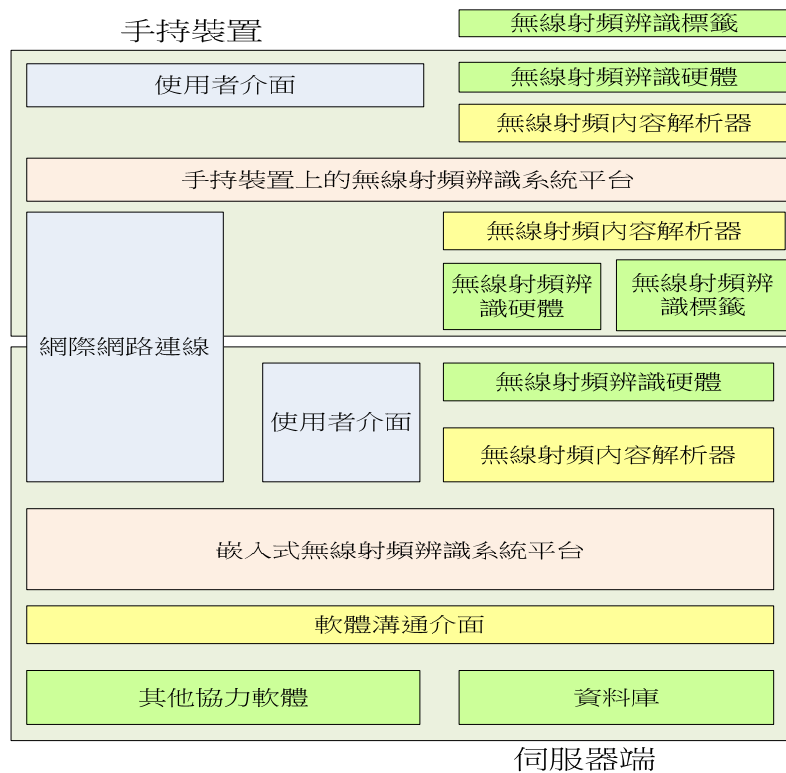
### 三、結合地理資訊系統與無線射頻之多語言多樣性展覽空間資訊服務系統平台之系統架構圖

現今地理資訊系統,可將透過衛星遙測(Remote Sensing)、全球衛星定位系統(Global Position System,GPS)等科技來建立和儲存地表上龐大的空間資訊系統,不但能呈現電子地圖,且具有各式各樣屬性的的空間資料和多媒體資訊,可以讓人們依需求進行各類空間資訊的查詢、抽離、分析、重組、疊合、展示等操作,一目了然地清楚了解自己的生活環境和周遭世界,快速有效地呈現遠方空間資訊,可謂天涯若比鄰。

下圖三、圖四為結合地理資訊系統與無線射頻之多語言多樣性展覽空間資訊服務系統平台之系統架構圖。由於使用者端分為兩種使用模式或模組,其一為**一般無線射頻辨識標籤使用者模式(伺服器端)**,此類型無線射頻辨識標籤具有主動式(主動發射無線訊號)與被動式(被動經感應後才發射無線訊號)兩種,皆具有記憶體可供資訊服務系統平台記錄、查詢與更新標籤持用人員之歷程與狀態,依照標籤中所儲存之資訊,並利用平台中所包含之軟體中間介面(API),無線射頻辨識系統可以與地理資訊系統(GIS)作資料交換與溝通,可以即時提供相對應於無線射頻辨識標籤所記錄之資料內容之資訊服務。**另外一種使用者端之手持裝置模組(手持裝置端)**,此型態裝置為求具有同步運算、網路連線與易於擴充之能力,以現今具數位處理能力之個人數位助理(PDA)為持用平台。利用本文所提出之嵌入



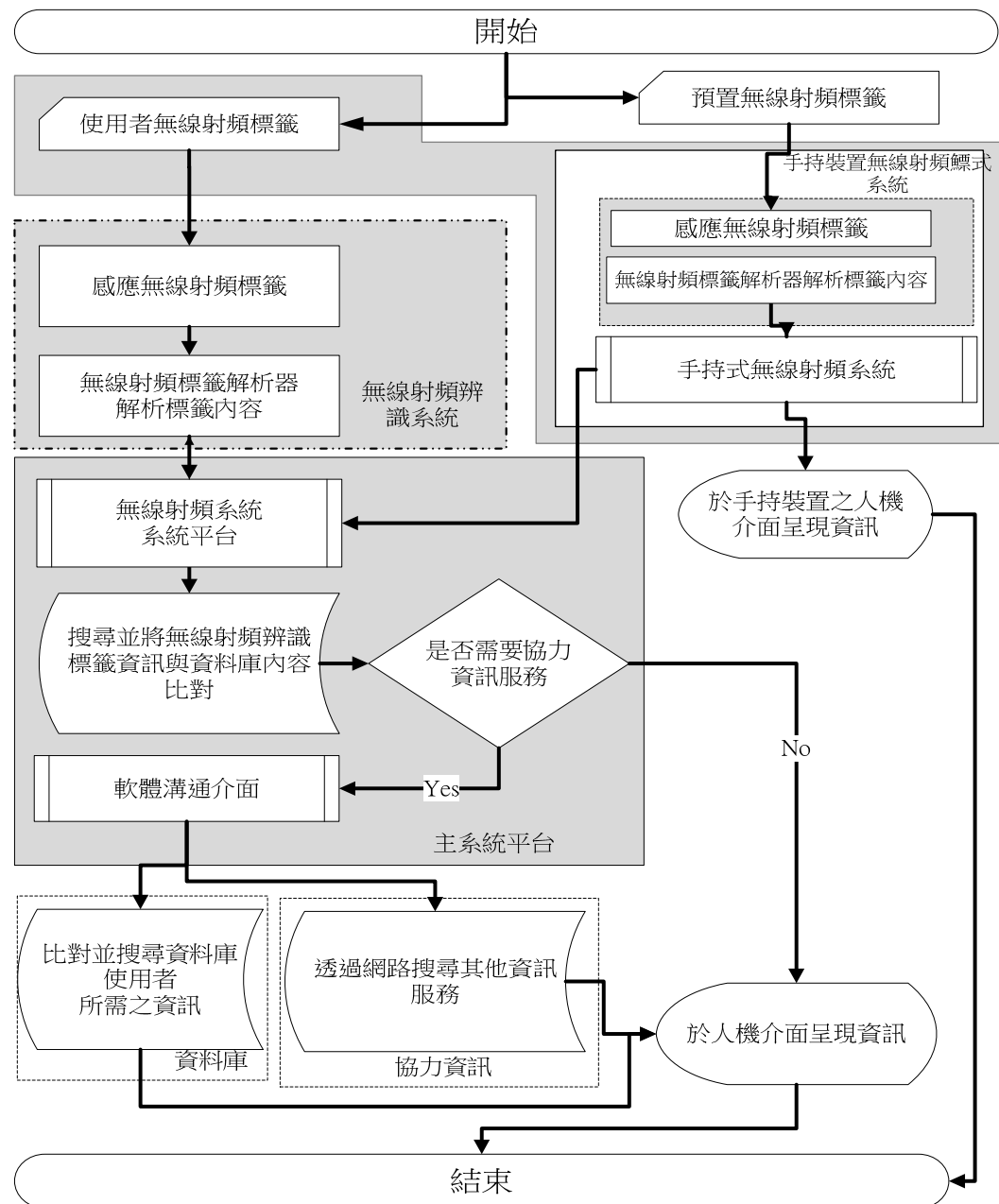
式平台應用系統，使用者僅需手持具有無線射頻辨識天線與讀取器之個人數位助理，即可遠端非接觸式的讀取所安置之無線射頻標籤，標籤中所儲存之資訊可以立即於個人數位助理的螢幕上顯示，同時，利用手持裝置之無線連線功能(無線網路或 3G 連線)，可以透過網路立即查詢與更新資訊。



圖三、結合地理資訊系統與無線射頻之多語言多樣性展覽空間資訊服務系統平台之系統架構圖

當使用者使用無線射頻辨識(標籤、手持式裝置)，都將會觸發無線射頻辨識系統中的天線與讀取器，透過所提出的無線射頻內容解析器，可以將所持有或所讀取之無線射頻辨識標籤內容，解析並提供給無線射頻辨識系統平台。透過無線射頻辨識系統平台(手持式或伺服器)，平台將會透過軟體溝通介面與存在於伺服器中的資料庫作比對(一般無線射頻辨識標籤使用者模式(伺服器端))，當使用者相關資訊有登錄於資料庫時，系統平台將會依照資料庫中的內容，提供相對應於使用者習慣或歷程資料之資訊服務。倘若需要其他協力廠商之資訊服務(如 GIS 系統)，則利用軟體溝通介面將相關資訊服務嵌入於系統服務中，並透過人機互動式介面將服務內容呈現給使用者。倘若使用者為使用者端之手持裝置模組(手持裝置端)之模式，則使用者可以主動去感應預先放置的無線射頻辨識標籤，所讀取之無線射頻辨識標籤內容會被解析並提供給無線射頻辨識系統平台，此時手持裝置可以將標籤內容即時顯示在手持裝置之畫面，若有需要更進一步之內容，則

可以透過無線網路連接到伺服器端取得更進階之服務。如此一來，無線射頻辨識系統之使用即可更為便利。



圖四、結合地理資訊系統與無線射頻之多語言多樣性展覽空間資訊服務系統平台之作業系統

#### 四、GIS API

本研究中如何利用 Google Maps API 來把 Google 所提供的地圖服務內嵌到

你的網頁中，並且將座標定至你所要標記的地點。進入 Google Maps 搜尋頁面輸入欲標記的地點的地址或名稱，並按"搜尋地圖"(例如：台南火車站)。確認搜尋結果無誤後，請按"連結至此網頁"，取得地圖的連結如下將以下範例程式片段 copy 到<body></body>之間：

```
<div id="mymap" style="width: 500px; height: 500px"></div>
<!--以下為控制 Google Maps 的 JavaScript-->
<script type="text/javascript">
//
var map = new GMap(document.getElementById("mymap")); //設定要顯示的控制項
map.addControl(new GSmallMapControl());
map.addControl(new GMapTypeControl()); //決定你 Google 地圖的中心點位置和縮放大小
map.setCenter(new GLatLng(22.996733, 120.212465), 16); //標記在 Google 地圖上的經緯度
var point = new GLatLng(22.996733, 120.212465);
var marker = new GMarker(point);
map.addOverlay(marker); //在地圖上放置標點說明
var html = "台南火車站";
map.openInfoWindowHtml (map.getCenter(), html);
//]]&gt;
&lt;/script&gt;</pre></div><div data-bbox="144 575 853 722" data-label="Text"><p>利用 Google API 與 GIS(地理資訊系統)做結合。當使用者使用無線射頻辨識(標籤、手持式裝置)，都將會觸發無線射頻辨識系統中的天線與讀取器，透過所提出的無線射頻內容解析器，可以將所持有或所讀取之無線射頻辨識標籤內容，解析並提供給無線射頻辨識系統平台。使用者亦可透過無線網路連接到伺服器端取得更進階之服務，透過與 Google 瀏覽器平台的 API 做結合可讓使用介面更加豐富，若使用者欲在 Google API 附加自己所需要的元件也是極為容易，讓使用平台進行更加的多樣性展覽空間資訊服務。</p></div><div data-bbox="144 726 853 829" data-label="Text"><p>Google 小工具 API 讓使用者輕鬆建立小型的應用程式，並在多個網站上執行，包括 iGoogle、Google 桌面、Google Page Creator 和網路上數千個使用您網頁適用的 Google 小工具之網站。Google 小工具每週可觸及成千上萬個使用者，更棒的是，Google 提供免費代管服務、免費頻寬和簡單的方法，讓您將小工具提交給正式的目錄。全球各地的使用者都可以在該目錄中找到小工具。</p></div><div data-bbox="144 831 853 893" data-label="Text"><p>小工具很容易編寫，您在 5 分鐘之內就可以建立自己的第一個小工具，甚至可以將現有的網頁內容轉換為小工具，不需特別的申請，也不需要下載任何東西。馬上就可以開始使用：</p></div>
```



可應用在您擁有 HTML 編碼的網頁及不同的 Google 產品上 (個人化主頁、Google 桌面、Google Page Creator、Blogger) 容易製作 — 不需下載、容易學習、不需網站伺服器用 HTML / JavaScript 來編寫。

範例：利用 Google API 與 GIS 做結合

將以下 Google API 程式 copy 到<body></body>之間

```
<iframewidth="425"height="350"frameborder="0"scrolling="no"marginheight="0"marginwidth="0"src="http://maps.google.com.tw/maps?ie=UTF8&ll=23.099786,120.214634&spn=0.072949,0.10849&t=h&z=13&brcurrent=3,0x346e799f7fbf2e19:0x3b27bd86a7b8d964&output=embed&s=AARTsJrURzPmscbDXX6f_E6LdF8LwmFACQ"></iframe><br/><small><a href="http://maps.google.com.tw/maps?ie=UTF8&ll=23.099786,120.214634&spn=0.072949,0.10849&t=h&z=13&brcurrent=3,0x346e799f7fbf2e19:0x3b27bd86a7b8d964&source=embed" style="color:#0000FF;text-align:left">檢視較大的地圖</a></small>
```



圖五、利用 Google API 與 GIS(地理資訊系統)做結合之多語言多樣性展覽空間資訊服務網頁

## 五、實驗與討論

在本系統中，我們利用無線射頻辨識系統具有獨一無二之辨識編碼(UID)

唯一特性，建立使用者個人化資訊索引，使用者持用無線射頻辨識系統之標籤或手持裝置時，可以在此導覽系統平台記錄個人之使用資訊與歷程，依此歷程，系統平台除了提供公眾化之資訊，還可以依照個人之使用記錄提供差異化(如不同語言)、個人化(如個人消費習慣相關)之資訊服務。至於使用者空間位置定位可經由天線或讀取器感應過程得到特定區域位置之視距(Line of Sight)內之定位位置資訊，而依照無線射頻所使用之頻道與天線所設定之功率大小，感應距離可由 1~3 公分到 5~7 公尺不同之距離。使用者空間定位位置資訊比對系統平台資料庫得到室內展覽場之平面空間資訊或聯結地理資訊系統之 GIS API 界面得到室外景點、展覽場之相關地理與空間資訊。

### Reference

- [1] Hoboken RFID-enables Its Parking Permits, *RFID Journal*, June 2006, <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/2421/1/1/>
- [2] Hospital Uses RFID for Surgical Patients, *RFID Journal*, July 2005, <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/1714/1/1/>
- [3] RFID Hospital: Columbus Children's Hospital To Install RFID System From Mobile Aspects, *RFID Solution Online*, March 2007, <http://www.rfidsolutiononline.com/content/news/article.asp?DocID={26FD8444-A98C-4062-911F-41F26031E4B9}&Bucket=Current+Headlines&VNETCOOKIE=NO>
- [4] RFID trial tracks hospital equipment, <http://www.computing.co.uk/computing/news/2168717/rfid-trial-tracks-hospital>
- [5] RFID Takes a Swing at Ticket Fraud, *RFID Journal*, December 2005, <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/2060/1/1/>
- [6] Moscow Metro Tries RFID-Enabled Ticketing, *RFID Journal*, February 2007, <http://www.rfidjournal.com/article/view/3049/>
- [7] Beijing Olympic Games Prompts RFID Development in China, [http://www.rfidglobal.org/news/2007\\_9/200709031653253861.html](http://www.rfidglobal.org/news/2007_9/200709031653253861.html)
- [8] [http://taiwan.advantech.com.tw/products/Sub\\_Category.asp?Category\\_ID=1-1TVXVR&BU=EA&PD=](http://taiwan.advantech.com.tw/products/Sub_Category.asp?Category_ID=1-1TVXVR&BU=EA&PD=)
- [9] <http://www.thingmagic.com/>
- [10] <http://www.ist.com.tw/>
- [11] Z. Pala and N. Inanc, "Smart Parking Applications Using RFID Technology," *Proc. of 1st Annual RFID Eurasia*, pp. 1 – 3, September 2007.
- [12] M. F. Lu, S. Y. Chang, C. M. Ni, J.-S. Deng, and C. Y. Chung, "Low Frequency Passive RFID Transponder with Non-revivable Privacy

- Protection Circuit,” *Proc. of WSEAS Inter. Conf. on Instrumentation, Measurement, Circuits, and Sys.*, pp. 166–169, Hangzhou, China, April 2006.
- [13] M. vilammi, L. vSydänheimo, P. Salonen, and M. Kivikoski, “Read Range Analysis of Passive RFID Systems for Manufacturing Control Systems,” *Proc. of WSEAS Inter. Conf.*, pp. 2081–2085, May 2002.
- [14] C. Floerkemeier and M. Lampe, “Issues with RFID usage in ubiquitous computing applications”, *Proc. of Pervasive Comp.*, pp. 188–193, 2004.
- [15] K. Romer, T. Schoch, F. Mattern, and T. Dubendorfer, “Smart Identification Frameworks for Ubiquitous Computing Applications”, *Wireless Networks*, pp. 689–700, 2004.
- [16] J. Choi and E. Kim, “Using of the Context in RFID Systems”, *Comm. of the Korea Information Science Society*, pp. 64–70, 2006.
- [17] R. Tesoriero, J. A. Gallud, M. Lozano, and V. M. R. Penichet, “A Location-aware System using RFID and Mobile Devices for Art Museums,” *Proc. of 4<sup>th</sup> Inter. Conf. on Autonomic and Autonomous Sys.*, pp.76–82, 2008.
- [18] RFID Public and Personal location / context aware services, [http://www.wretch.cc/video/jianms&func=single&vid=4361207&o=time\\_d&p=0](http://www.wretch.cc/video/jianms&func=single&vid=4361207&o=time_d&p=0)
- [19] RFID Parking Demo, [http://www.wretch.cc/video/jianms&func=single&vid=4167314&o=time\\_d&p=1&cid=56540](http://www.wretch.cc/video/jianms&func=single&vid=4167314&o=time_d&p=1&cid=56540)
- [20] LONG-YEU CHUNG ,MING-SHEN JIAN, and KUEN SHIUH YANG,”Dual RFID Module based Medical Management System with Existed Gate System Integration”,*International Journal of Control Theory and Technology*, Vol.2,No.2, 2009.