

# 淺談路邊停車在席偵測與大數據分析

智慧停車在席偵測器可以同時兼顧成本與隱私權，是智慧城市停車管理的重要工具之一，且惟有長時間的高妥善率，才能確保大數據分析的有效性，因此更需要仰賴專業的團隊進行維護與保養。僅以此文提供給有心深入的業界先進與政府單位參考。

撰文／張世模（尼采實業股份有限公司執行副總經理）

「智慧停車」並非新的概念，它其實是所有用車人、停車管理業者、交通管理／執法單位和一般大眾所追求的社會福祉與理想。時至今日，此一智慧化的風潮受到物聯網關鍵技術及智慧車輛的逐漸成熟，而大幅改變了城市的風景。

之前曾撰文談及智慧停車的基本分類與分案落地的考量點【備註】，而停車在席偵測器在成本優勢與去識別化的特性下，則較易推廣且覆蓋到全城市車格的布建，當然也因此更可以影響到城市中最大部分的用車人與管理當局。本次則想和大家聊聊城市中的智慧在席偵測系統設計與大數據蒐集技術運用，亦祈各界先進不吝指教。

## 數據分析的重點：妥善率

停車在席偵測的意思，就是在每個停車格（泊位）上建置一個埋地式的感測器，該感測器當有車停放在上面時，可以有效偵測並且透過無線物聯網的方式回傳到後台管理系統，讓使用者可以透過一個介面（如手機App）得到全市或是全國的空車格資訊。市面上的停車在席偵測器有許多種類，包括：三軸地球磁場、微雷達、超音波、光學式偵測、奈米波雷達…等方式。目前全球市場的主流是兩種偵測模式並行，簡稱「雙鑑偵測」，例如：三軸地球磁場結合微雷達偵測。

談到在席偵測，通常會著重於精準度，但一般所理解的精準度其實只描述了感測器的工作，在物聯網、智慧停車架構下我們要談的應該是「妥善率」，而**妥善率 = 精準度 × 通訊穩定度**。

## 精準度

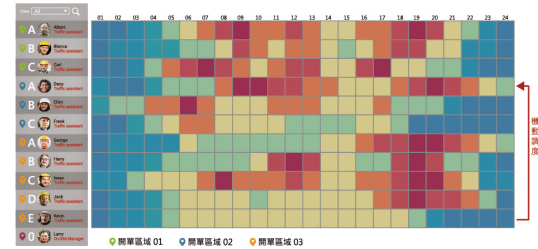
不管用何種方式進行偵測，在大數據（Big Data）分析的條件下，在席偵測的精準度一般都需要由第三方來證明是否達到100%？如此所蒐集的大數據才可以滿足需求端對信度（Reliability）與效度（Validity）的需求，否則就是無用資料分析（Garbage in, Garbage out），越多資料對於事實的偏差越大，更不用談資料分析科學家如何可以運用該資料進行對社會有價值的資料探勘（Data Mining，亦稱資料挖掘、資料挖礦）。筆者認為，一般的停車在席感測器因為精度通常不到98%，將被市場淘汰，唯有可以用於整合「勞務開單計費」的感測器才能創造停車業者數位轉型的商用價值。因此筆者主張稱之為停車計時器（Parking Timer），而非停車感測器（Parking Detector）。

## 通訊穩定度

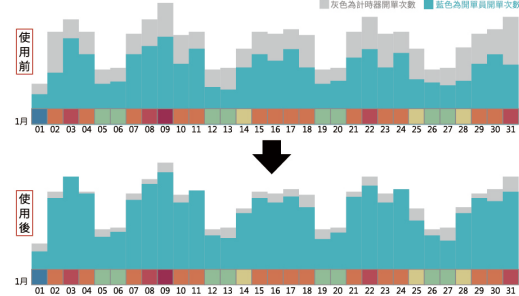
若是通訊穩定度不佳，再精準的偵測也無法及時地將其資料傳給資料使用者；相反地，再好的通訊品質，若是沒有正確的狀態回報，那收到再多的資料也是無效資料。這裡對於通訊穩定度作進一步解釋，舉例來說：目前相當流行、以電信公司為主的協議是NB-IoT，在無線通訊頻段裡雖然其為授權頻段（Licensed Band）中的特定頻段（In-band），與其他頻段的裝置干擾不會太顯著，但是從進入核心網路（EPC）後出到網際網路的速度，NB-IoT的封包卻可能會跟影音串流（Video Streaming）、通話資訊（Voice）…等封包在進行排序（Prioritize）等候時，產生時程延長和服務水準協議（Service Level Agreement）的降低。更甚者，**每個NB-IoT基地台所可以接受的瞬時頻寬（Con-current Bandwidth）當瞬間有大量的裝置聯網時，也會影響其通訊穩定度**。

當然，講到通訊方面，基地台的相對位置與偵測器的天線效能才是影響通訊服務級別指標（Service Level Agreement）中最關鍵的因

## 圖1 區域熱點分析



## 圖2 人機開單數據分析



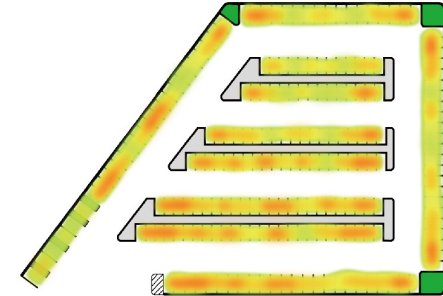
素之一。畢竟一收一發之間，資料的交握需要在無線的架構下執行，再加上停車應用的情境中車體會成為覆蓋在天線上的天然阻隔物，相較智慧路燈這些高架且無遮蔽物的應用，真的是需要更多的運營經驗（Operation Know-how）才可以將服務品質調升到商用的水準。

## 停車熱點大數據分析

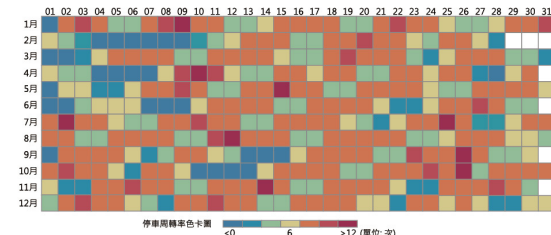
妥善率提升後，資料的分析才有其信度與效度，這個時候大數據分析才可以派上用場，畢竟所採用的訓練資料（Trained Data）必須正確，經過演算法得出的結果才具有說服力。以下列舉幾個熱點分析（Heat Map）案例，其資料來源為路邊停車格在席偵測的大數據，數據分析的目標對象為停車管理業者。

**1、區域熱點分析：**圖1所表現的是根據不同的開單員、單日的開單次數熱點分析（Heatmap of Turnover by Day）。從此熱點分析可以看出橘色E的開單員在上午9點與晚上8點時，可以機動調度支援藍色A區的開單區域以增加整體收入。根據此熱點分析，停車開單業者可以透過現有的開單員完成更多的開單效益。此熱點分析也可告訴開單業者，橘色E的開單區域跟其他開單區域比較起來開單次數較少，因此可以提供開單業者在區分開單員時考慮重新劃分開單區域，以求更有效率地提供開單服務。

## 圖3 佔位時間長短分析



## 圖4 年度熱點分析



**2、人機開單數據分析：**圖2所產生的大數據為開單員與在停車在席偵測器的開單數比較。灰色部分為感測器開單次數，藍色部分為人力開單員所實際開出的收費單。經過大數據整理，可以找出該開單員可以開出卻未開出的收費單，也就是潛在短收的停車收入。還可進一步分析為兩個層次的涵義：第一，灰色超出藍色的區域為可以增加收入的潛在增加收入區；第二，比較機器與人工開單的績效管理，作為停車開單管理業者執行績效稽核的工具。

**3、佔位時間長短分析：**圖3為根據停車區域所製作的熱點分析，可以看出停車熱點區域給予兩方面的建議：首先，在熱區位置設定停車引導的機制，將冷區的空位填滿以增加收入；同時可以給予冷區進行誘因設計，例如：透過人工智慧（AI）演算法及時提供停車者折扣資訊，引導停車者選擇前往費率較低的冷區停車，也增加了停車收益。

**4、年度熱點分析：**圖4為根據某個停車管理區域一整年所有的停車次數進行熱點分析，這項大數據分析提供管理者停車管理區域的劃分、機動調度的支援與跨區的開單績效指標分析。經過分析，可以有效地提高開單次數及開單速度、進行績效比較，同時維持相同的人力成本。

以上四個針對路邊開單的大數據熱點分析，可以明確地連結到停車管理業者的經營收益與管理效能之升級與數位轉型，同時代表著使用這些數據分析的業者可以依據這些商業情報（Business Intelligence）獲得長期的競爭優勢。

「智慧停車產業的物聯網數位轉型」一文，刊載於本刊2019春季號（第149期）p.24～p.25，歡迎上a8s「全球安防科技網」下載：<https://www.asmag.com.tw/showpost/11369.aspx>