

Beacon 微定位技術的應用介紹

The Application of Beacon Micro Positioning Technology

高建林 Kao, Chien-Lin

國家發展委員會檔案管理局文書檔案資訊組設計師

Designer, Information Technology Division, National Archives Administration, National Development Council

壹、前言

個人化行動裝置如智慧型手機以及平板電腦，幾乎已經成為現代人日常生活的基本配備，搭配網路通訊加速發展，興起了各式行動服務的發掘及豐富應用，也促使民眾習慣利用行動裝置取得所需資訊，代表著傳統的實體資訊漸漸轉向數位化資訊，也改變了民眾對資訊獲取管道，行動廣告成為廣告的新寵，Beacon 因應而起，藉由 Beacon 裝置及 APP 應用程式開發，可以將訊息經由行動裝置傳達給使用者，並與使用者產生密切的互動，充份利用行動裝置讓使用者瞭解所提供服務內容，達到虛擬看板、行動廣告的效果，相較傳統廣告，行動廣告受到干擾較小，並能大幅減少成本支出。

一、Beacon 功用為何

Beacon 基本上是一個小型訊號發射器，為藍牙（Bluetooth 4.0 以上）低功耗技術應用的代表性產品，其訊號發射的作用被巧妙的應用到室內定位上，利用訊號強度檢測方式估計距離，並計算定位出使用者位置，替代全球衛星定位系統

（Global Positioning System, GPS）成為室內定位解決方案，也解決了在室內中易受建築物遮蔽無法連接衛星訊號干擾問題，更重要的是滿足了室內定位的精確度要求，且在耗電量表現相較室外定位節能，已成為新一代的室內定位解決方案。

相較全球衛星定位系統所發展出的許多實用定位應用，像是行車導航、Google Map、Google 街景服務，係利用行動載具定位功能取得所在位置，再透過網際網路提供生活中飲食、購物及交通所需各項服務，都是依據使用者所在區域為基礎，提供相關的服務或各式應用。Beacon 應用具備室內定位功能，同樣可利用行動定位服務（Location-Based Service, LBS）創造各式的應用及商機，在國外已被廣泛應用在零售業，但其發展應用正逐步擴展至各個領域中，特別是為使用者提供獨特、高互動和全新的體驗，普遍應用在機場、美術館、博物館等具有實體展現區域。

運用 Beacon 使用紀錄回饋，可完整收集使用者的移動路線、停留時間、喜好收藏或社群共享等數據資料，可作為進行大數據資料分析的有效參考資料，有利於未來設計各種室內空間行銷應用，巧妙的與物聯網服務整合進行大數據分

析，融入科技發展應用趨勢。

二、Beacon 的特性

Beacon 具有低成本、低耗電（功耗小）、工作時間長、佈建容易等特性，相較其他室內定位技術更穩定、更安全、性價比更高，具有廣泛的應用前景，可做為室內定位技術選擇，若不使用 Beacon 設備，其實透過 Wi-Fi 佈建也能做到，只是無線基地臺若要佈建間隔這麼緊密，成本相對太高，也可能產生供電方面的問題，而內建鈕扣電池的 Beacon 裝置，直接黏貼於定點即可運用，能適用於大部分的使用環境，相較之下可大幅簡化佈署方式。

由於實際應用需要，Beacon 可能架設在特定的室外空間，其訊號覆蓋範圍為 20 至 30 公尺，訊號範圍內可精準偵測距離小於 2 公尺貼近 50 公分，利用此特性，建置環境可視場域特性，並針對不同情境進行架設距離計算及規劃，如果為室外或大範圍定位需求，佈建間隔建議為 15 至 20 公尺間，如果為室內小型物品定位需求，建議佈建間隔為 3 至 5 公尺。

傳統室內常見定位方法，其定位誤差較大

且缺乏即時動態的導引，讓使用者無法順利抵達目的地，由表 1 可知相較其他無線感測技術，Beacon 所使用藍牙低功耗技術，其成本及體積相較其他定位系統較為簡易方便，確實具備低耗電、體積小、便宜及高整合性之優點，容易整合應用在行動裝置設備上，且應用前景佳。

三、Beacon 運作模式

Beacon 運作包含資料傳輸與資料運用技術，Beacon 本身就像是一個不停地在廣播訊號的燈塔，當行動裝置進入到燈塔照射的範圍內，就會收到一串 Beacon 所發送的代碼，行動裝置 APP 偵測到代碼後便會觸發一連串的動作，可能是從雲端下載資訊，也可能開啟其他 APP 或連動裝置。

簡而言之，Beacon 運作模式主要基於低功耗藍牙的通訊協議，透過藍牙裝置向通訊覆蓋範圍內的行動裝置進行捕捉和推送信息，行動裝置接收到 Beacon 所推播的信息後，可達到行動廣告的效果，如再經過定位引擎計算取得使用者目前的位置，可進一步實現室內定位功能，運作模式如圖 1，過程如下：

表 1 無線感測技術比較表

	RFID	Zigbee	Wi-Fi	Bluetooth
傳輸速度	106 kbps	205 kbps	300 Mbps	1 Mbps
傳輸距離 (M)	1.2	50-300	100-300	1-50
耗電 (mA)	0	5	10-50	<15
成本	中	中	高	低
優點	應用性廣泛	低耗電、低成本、可程式化	速度快、普及性高	低耗電、低成本、整合性
應用	日常生活常見（電子付款、識別證）	產品較少，偏工業和工程的應用	個人電腦無線上網之應用	容易整合應用在行動裝置設備

資料來源：許哲銘（2017）

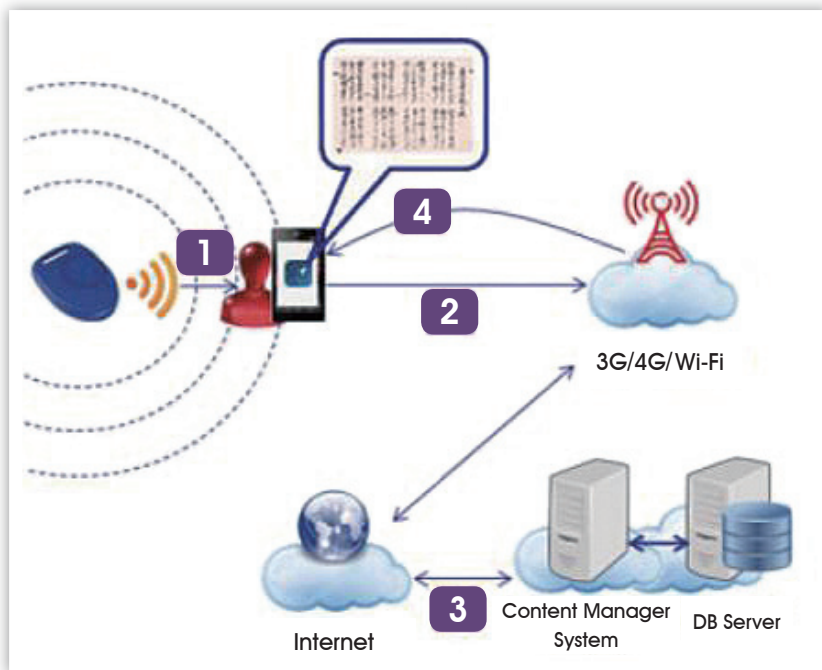


圖 1 Beacon 系統運作架構

資料來源：湯國俊（2015）

- （一）Beacon 設備透過藍牙裝置不斷推播發送廣播訊號。
- （二）搭載藍牙 4.0 以上的行動裝置收到 Beacon 廣播訊號後，透過網路（3G/4G/Wi-Fi）將接收功率送至雲端的應用伺服器。
- （三）應用伺服器接收功率資料後，帶入到功率衰減與距離關係的函數，算出使用者距離該 Beacon 裝置的距離，利用多個 Beacon 裝置的距離運算，即可實現定位功能。
- （四）將定位資訊透過網路回傳至行動裝置 APP 端。

貳、Beacon 實務上的應用

在餐廳、展覽館、百貨公司等任何不具 GPS 信號的室內，各種商業或非商業活動都可以應用 Beacon，很多成熟多元的 Beacon 應用模式已經默

默在各行業、各領域發展，其中，應用最廣的還是在零售服務業，該產業應用在產品銷售，確實提升了顧客的滿意度及產品銷售量。

一、Beacon 的應用

Beacon 的應用非常廣泛，可以應用在室內導航、行動支付、商品推銷及選購、人流分析及物品查詢、追蹤等，幾乎融入到所有與人在室內流動相關的活動之中，臚列已知應用如下：

- （一）室內導航：幫助使用者於偌大的演講廳中尋找觀賞座位、寬廣的停車場中尋找一位難求的停車位、火車站或捷運站中導航至搭車地點，甚至可以協助視障者從事各種室內活動。
- （二）新型態行銷：運用室內定位技術優勢，結合服務 APP，向顧客推送優惠訊息，收集顧客在店內的消費數據，進行大數據分析

及客製化行銷。

- (三) 運動賽事：美國 MLB 及 NBA 等大型活動，為球迷提供球場位置導航、各項訊息推播及球迷座位訂餐取餐服務。
- (四) 寵物尋找：國內艾芮榮科技（Airyzone）將 Beacon 技術應用在寵物防走失項圈，且與找狗網（FindDog）合作，民眾走失寵物的資訊可透過 FindDog APP 或網站上登錄寵物走失訊息，系統會主動比對附近 10 公里內有沒有使用 FindDog APP 的民眾看到走失的寵物，亦可透過 FindDog APP 發送走失寵物訊息給方圓十公里內使用 FindDog APP 的民眾，寵物項圈就像是個廣播站，於項圈訊號發送範圍內，透過民眾行動裝置 FindDog APP 應用程式，傳送發現走失寵物訊息通知飼主，協助飼主尋找走失寵物。
- (五) 交通旅遊：於機場、火車站、捷運轉乘站等交通要塞，針對乘客進行訊息推送服務，未來可以發展成行程服務。
- (六) 保全看護：基於電子圍欄的訊息通知，透過 Beacon 所架設的電子圍欄偵測看護對象是否於正常範圍內活動，如發生異常，即警示看護人員或監護人員應進行尋找及協助。
- (七) 其他：教室、補習班及研討會等室內活動，皆可應用 Beacon 相關技術，透過行動裝置完成上課簽到退作業並產出報表，學員只要走進教室，系統就能自動「點名」完畢。

二、Beacon 在零售業的成長

過去，傳統零售業者只能靠著端點銷售系統（POS），統計分析數十年的顧客歷史購物資料，並根據過往經驗來設計行銷活動；而利用 Beacon 裝置加上 APP 及大數據分析能即時分析，並提

供客製化服務，亦可及時掌握賣場人流狀況，隨時做動態反映並推出即時活動，甚至可以把銷售人流適度的引導到其他銷售區域，充份掌握 Beacon 應用的精髓。

在零售業，已成功透過 Beacon 裝置推播產品資訊給進店的顧客，提供促銷訊息刺激顧客消費，以提高商店銷售額，店家透過 APP 蒐集進店者及消費資訊，並可分析顧客消費行為，對於分析客群有很大的幫助，店家經由瀏覽紀錄、行進軌跡，瞭解來訪動機與喜好等個人資訊，便能抓住每位顧客的特定需求與動機，做到精準行銷。

市場預估（Marinina, 2019）到 2020 年，全球 Beacon 佈署數量可達到 4 億顆（Kaplan, 2016），這項技術在全球市場價值將產生巨大影響，尤其是在零售業中，Beacon 所創造的全球市場價值預估到 2026 年將超過 26 億美元（Statista, 2020），比 2016 年的 2.8 億美元增長了 10 倍，且於 2018 年市場價值達到 11.7 億美元（ICT, 2019），歸功於以下 3 個關鍵因素：

（一）Beacon 技術已經成熟

儘管 Beacon 興起時間似乎並不長，但是在技術演進中已有段歷史，且 Beacon 相關技術已得到極大改善，搭配較新的藍牙 5.0 技術可展現更快的連接速度和更廣的感測範圍，且可進行維修範圍已擴大至 230 英尺（70 公尺）內。

（二）Beacon 價格合理

Beacon 每顆平均價格約落在 20 至 25 美元，如果大量購買價格可能更為低廉（最多降低 40%），建置成本已大幅下降，也促成更多用戶廣泛的應用，特別是中小型零售商發現使用 Wi-Fi 佈建的方案相較 Beacon 成本太高，在成本的考量下轉而擴大使用 Beacon。

（三）Beacon 無所不在

Beacon 技術市場將以 59.8% 的複合年增長率繼續增長，到 2026 年將達到 566 億美元的生產規模。

參、國內外案例分享

一、國內應用案例

（一）「萬點 Beacon 千家店」

財團法人資訊工業策進會（以下簡稱資策會）於 104 年度在經濟部技術處的支持及相關執行團隊的努力之下，於西門町商圈推動萬點 Beacon（微定位）計畫（財團法人資訊工業策進會，2015），第一波至第二波的申請量為 3.95 萬顆，核發量為 1.3 萬，業者自行購置量則為 1.5 萬顆，合作的商圈以臺北的西門町為主（約 200 店家參加），高雄則是有三多商圈，另外還有購物中心及便利商店等。活動成效以高雄興中巨蛋商圈的導客入店活動為例，統計期間計有近 3,000 人次參與，累計帶動 589 次消費，促購轉換率達 20.5%，參與率則以 26 至 30 歲的女性最高，平均而言，透過 Beacon 搭配 APP 提供相關服務，可為店家帶來人潮與錢潮，成功提升來客率 8%，購買轉換率最高也可達 30%。

（二）臺北市立美術館把看展的自主權還給用戶

臺北市立美術館也利用 Beacon 的室內定位技術，結合了資訊、收藏、導覽三大核心功能打造「北美館導覽 APP」（陳涵茵，2016），參展民眾只要拿著行動裝置就能聽見藝術家的原音解說。除了展覽現場能使用 APP 線上聆聽導覽內容外，參觀民眾也能在家事先瞭解展覽提供的豐富資訊，有別於館內的租借語音導覽服務，APP 上的作品解說由策展人或藝術家親自原音錄製，帶領參展人細細領會創作精髓。

導覽 APP 與傳統的導覽不同點在於，透過 Beacon 應用可以讓每個用戶能夠自行決定看展的節奏，較自由也不用受限志工導覽時間的限制，賦予用戶彈性與自主權，這也是世界各大博物館紛紛應用 Beacon 技術取代傳統導覽方式的理由。

（三）臺北車站智慧化

到訪過臺北車站的人，應該都可以深深地感受到臺北車站多鐵共構的複雜程度，加上大區域的商店與地下街，就算已經去過臺北車站好幾次還是會有可能迷路，因此，臺北市政府為民服務推出了官方的 APP「臺北車站通」，於車站內佈建 4,350 個 Beacon 裝置，經由低功率藍芽技術 Beacon 定位，完成旅客所在位置定位，並協助於臺北車站室內立體導航，還整合了所有臺北車站與臺北市交通有關的功能，像是 YouBike、火車時刻表、高鐵時刻表、捷運路線圖等，完整解決旅客在臺北市交通上會遇到的問題。

另外，APP 內也有停車查詢功能，讓經常需要在臺北車站停車的開車族，可以即時看到臺北車站周圍的停車場剩餘車位、車輛位置查詢及導引服務，只需輸入車牌，就能立刻導引至愛車所在停車位，再也不怕忘記車輛停放位置找不到車的窘境。

（四）高雄夢時代物業管理

高雄夢時代與廠商合作開發全新物業管理平臺，建 APP 整合行動裝置、安全巡檢感應、電子簽名及統計報表等功能於單一平臺，較零售業廣告推播更具創新應用，充份展現 Beacon 裝置室內定位技術帶來的管理效益，同時也導入行動化管理應用，使營業單位能快速掌握資訊，管控場域安全、問題回報、人員派遣，以及進駐廠商督察，提升內部管理效益。

二、國外應用案例

（一）美國第 50 屆超級盃

美國第 50 屆超級盃賽事活動，藉由 Beacon 推播及定位技術在舊金山 49 人隊主場李維斯球場（Levi's Stadium）內設計專屬 APP 提供即時資訊服務，讓球場內觀眾能隨時透過行動裝置確認所在位置附近資訊，解決場內各項服務指引問題，且於賽事活動期間滿足觀眾進場停車、購買票券、尋找座位所在位置，或是在球賽期間找尋廁所、購買餐飲等需求，讓觀眾不用離開座位，只要透過 APP 在座位上就可以享受各項服務並專心觀看球賽，避免錯過精彩搶攻得分瞬間。

至於 NBA、MLB 等大型體育賽事，也應用 Beacon 為球迷提供球場位置導航和訊息推播的服務，即時推播賽事比分、上場球員資料，甚至也能實現舞臺表演者透過裝置連結與臺下觀眾互動。

（二）荷蘭飛利浦博物館 Mission Eureka 遊戲

荷蘭飛利浦博物館在知識傳播、館內收藏與城市地景做了整合，讓展示突破了室內展覽空間的限制，透過 Mission Eureka 遊戲設計，當觀眾到達特別的地點時，手中的智慧型行動裝置就會接收到周遭 Beacon 裝置的訊息推播，於觀眾行動裝置幕上呈現出與周邊相關的展覽訊息，且飛利浦博物館亦透過 Beacon 的數據分析進行觀眾研究，充份掌握觀眾的參觀動線與停留習慣，增進對於觀眾行為的瞭解，回饋對系統服務進行改善，並改善博物館的展示與空間設計。

（三）麥當勞餐飲行銷

美國餐飲業麥當勞也感覺到 Beacon 的潛力，透過在喬治亞州的 26 家分店推出 APP，搭配 Beacon 對路過或走進麥當勞的消費者進行行動廣告促銷訊息，短短 1 個月期間，就讓麥克雞漢堡的銷售上升 8%、麥克雞塊銷售上升 7.5%，歸功

於 Beacon 帶來的效益，麥當勞還計畫將這個應用模式推廣到其他分店。

肆、Beacon 實現智慧大樓的願景

臺南市政府是臺灣公部門導入 Beacon 應用的首例，其出發點在於便民服務的提升，特別是針對到臺南市政府洽公民眾，可透過專屬的 APP 並搭配 Beacon 室內定位技術提供便民服務，未來更計畫性打造智慧城市營運中心。有鑑於此，公部門於廳舍改造或新建時，應融入創新服務整體規劃導入及應用現代科技，以提升建築物各項性能，建構成為便民服務的智慧大樓，並提供優質生活與工作環境，基此，所採用技術基礎的正確性變得非常重要，或許應用 Beacon 技術是一個可行的方案，對於國家發展委員會檔案管理局未來新建之國家檔案館或其他公務門新建大樓，或許可以想像應用 Beacon 裝置實現智慧大樓願景發展：

一、停車引導

開車上班的同仁只要行動裝置已開啟藍牙及 APP，當靠近停車場閘門時，經 Beacon 感應確認後車道閘門即會自動開啟，並完成上班簽到作業，進入車道 APP 主動詢問並提供車位導航服務，自動導航至可停放之空車位，不用在停車場內兜轉一圈又一圈找停車位，不僅節省停車時間也不需趕著上班打卡。當然，也不再需要經常在停車場內，為尋找自己的愛車而發愁，APP 也可提供停車場反向尋車服務，準確獲得同仁當前位置，並提供尋車導航服務，為同仁帶來便捷智能的停車服務，具體實現可參考資策會 X-Parking 智慧停車解決方案。

二、門禁管制及簽到退

搭車或步行上班同仁，同樣行動裝置要開

啟藍牙及 APP，即可優雅的走進辦公室，透過大樓大門佈建的 Beacon 節點，Beacon 推播感應到同仁進入大門後，系統即會自動完成上班簽到作業，同仁即使雙手提著滿滿的東西，也不用擔心進大樓前要掏出識別證刷卡的不方便，至於在正常下班走出大樓或開車離開時，同樣系統會自動完成簽退作業，提供同仁生活上的便利。

辦公室內各出入口或會議室的門禁，同樣可結合 Beacon 辨識授權確保人員安全進出，甚至，可思考為同仁提供客製化的服務，例如將當日行事曆推播至同仁行動裝置上，並於預定時間前預先提醒，與會的同仁只要進入會議室，同樣會確認同仁身分後推播會議資料，具體實現可參考臺灣色彩與影像公司（TCIT）所推出的門禁管理系統解決方案。

三、資訊機房安全管制

對於資訊機房內重要的資訊設備儲放機櫃，藉由 Beacon 設備佈建，可即時定位及追蹤機房進出人員停留位置，有效分辨出人員停留於哪個機櫃、停留時間、經過動線與執行軌跡，其管制方式係透過後臺設定人員許可停留及使用之機櫃，停留於未授權機櫃（警戒區）則該機櫃自動發出警報，並通知管理人員，另管理人員亦可透過後臺遠端監控，發現異常可針對某個機櫃發出警示燈光或警示聲音，具體實現可參考微創科技有限公司機房安全管理系統解決方案。

四、保全安全巡檢

有效執行保全巡檢維繫國家關鍵基礎設施（如國家檔案庫房）的安全，透過 Beacon 精準室內定位技術的輔助應用，讓保全人員更有效的執行巡檢與安全維護工作，特別是發生安全事件的處置歷程，可透過 APP 進行事件完整處置記錄，即使換班後次班保全人員巡檢到該區域，行動裝置會推播該區域發生事件訊息及處置情形，

保全人員可接續記錄事件處理，不用擔心安全事件遺漏處置之情事，讓管理能更透明化，也提升內部管理效益，並提供同仁安全的辦公環境，具體實現可參考臺北市立木柵動物園所使用之 iPatrol 巡邏系統，另可參考內政部建築研究所永續智慧社區創新實證示範計畫，中興大學智慧安全管理創新應用示範。

五、展場運用

對於各機關為民服務性質之活動，如檔案保存實驗室、定期辦理的主題展覽或臺灣省政資料館展覽等，其參觀導覽通常要事先預約且有時間性，對於較零散的參觀民眾則無法享受這樣的服務，且參訪人員的年齡層也侷限在特定的層面，透過 Beacon 定位優勢（如表 2），可讓參訪者對展品進行訊息擷取，可推播展品的介紹資訊，對於獨立性行動導覽可以自訂個人觀展的步調。展場也可設計添加互動性活動，開發以遊戲探索方式融入展品及導覽，提供民眾擴增實境（AR）、電子集章遊戲或其他拍照互動服務，民眾拍完照後直接在臉書上傳、打卡分享給親朋好友，這些科技的創新、融合及共用，將會使參觀導覽活動處處有歡樂與驚奇，再者，可進一步服務視障人士，Beacon 行動導覽也可搭配語音裝置，提供視障朋友進行參觀導覽，讓身心障礙觀眾能參與並親近展品，具體實現可參考新北市十三行博物館行動導覽服務與應用。

六、行動支付

展覽配合行銷之文創商品，除了藉由大數據分析成效及 Beacon 推播商品行銷，在促進商品銷售之餘，亦可考量結合行動支付，提升民眾購物的便利性，也為展場做到 O2O 行銷服務，帶來商機並增加機關歲入挹注，具體實現可參考 PayPal 所推出的 PayPal Beacon 行動支付。

表 2 Beacon 與傳統語音導覽器比較表

項目	Beacon	語音導覽器
價格	低	高
管理	不需要	需要
專人租借	不需要	需要
遺失或破壞	不會	會
瀏覽者的紀錄	有	沒有
分享	可	不可
資訊傳遞	雙向	單向
線上問卷	可	不可
資料更新	隨時	須委託廠商

資料來源：馬元容（2017）

伍、結語

Beacon 的應用變化非常大，由國內外各個案例可知，除了零售業常拿來當作進店、推播廣告的用途外，尚有許多對於顧客或民眾的服務可運用 Beacon 有效改善，加上 Beacon 應用系統架構，在增加彈性設計的架構下，可以因應各式應用服務需求，並提升使用者滿意度，是值得應用的一個產品。

當然，Beacon 應用服務也不是萬能，仍舊存在一些限制，例如需要搭配對應的 APP 才能夠使用其服務，假如使用者不願安裝 APP 或是安裝後未開啟，就算服務再好也無法達到預期目標。所以，Beacon 應用的最大困難處，就是必須找到方法，促使使用者願意下載安裝 APP 及開啟藍牙，是需要突破的障礙，在使用者願意使用下，才有可能掌握使用者各種資訊，為他們提供更多更豐富的服務。

為應用 Beacon 實現核心價值，並增加使用者安裝 APP 及開啟藍牙之意願，操作介面的設

計及內容吸引的程度更顯重要，歸納以下應關注層面：

一、考量服務使用者需求，提供最符合需要的訊息

訊息推播是 Beacon 最基本的應用，然目前 Beacon 各項應用服務內容設計方向，係以滿足服務提供者需求為優先，並僅針對特定使用者的需求加入設計，在服務提供者需求滿足下，才會考量優化使用者真正需求，所以，使用者需求容易被忽略，且可能未考慮使用者的年齡和個別需求，造成無法滿足大部分的使用者，以展覽品推播為例，面對內容艱深的展品介紹，部分參觀者很難在短時間內吸收內容，如果在設計時充分考量使用者需求，應可提供最符合需求的推播訊息。

二、設計應力求精簡，愈能完成服務

Beacon 所搭配 APP 的設計，應以操作簡單且容易熟悉為主軸，可大幅提升整體推播績效，

能促進使用者在最短時間內熟悉所提供的各項服務及操作，以增加使用意願，結合直覺下的無意識行為設計是最佳的設計。其次，使用者科技素養也是應考量的議題，切勿一味地追求新技術，而忽略設計真正的功能是協助與使用者溝通，以提供平易近人、方便使用的 APP 為目的，避免因操作設計不當，造成服務使用的障礙。

三、改造作業流程，效率大躍進

Beacon 運作機制中，後端系統作業流程對於開發的成功扮演著很重要的角色，單單只是滿足使用者需求，似乎僅僅是將服務電子化而已，對於工作效率的精進非常有限，所以應在目的及本質不變之下，適度的檢討現行作業方式或流程，進行有效的調整或改造，對於作業效率必定會有明顯的精進。

四、融入架構優化

系統平臺優化有助於提升維運的績效，有利於系統長期發展、維護或運作方面效率，會帶來更好的管理及業務處理體驗，讓管理者能更簡便

及有效的管理服務平臺，為各項創新服務與消費者互動機制奠定發展的基石，系統平臺優化涵蓋內容、網址、資料庫設計，以及其他結構性元素等。

五、善用大數據分析

善用使用者大數據和觀眾行為分析，重視每位使用者的需求與動機，更細膩地規劃不同使用者群感興趣的活動，結合使用者使用瀏覽紀錄所收集到的興趣、偏好等資訊，藉由分析瞭解使用動機與個人偏好，可再規劃於應用程式內設計導入適性的進階服務內容，拉近與使用者間的連結及共識，更能彰顯系統成效。

六、搭配新技術，增加互動體驗

參考近年來各個應用服務搭配活動成效，可考量運用 Google Earth、ARKit 等技術融入互動設計，加入更加生動有趣影音互動設計，亦可結合故事情節和遊戲設計吸引觀眾使用，由國內外案例已證實這些方法是有效的。

參考文獻

- 馬元容 (2017)。博物館行動導覽服務與應用 - 以新北市立十三行博物館為例。新北市政府 106 年度自行研究報告。檢自 <https://www.rde.ntpc.gov.tw/userfiles/1160700/files/1.pdf> (Apr. 18, 2020)
- 財團法人資訊工業策進會 (2015)。資策會萬點 Beacon 計畫佈建店面將達 5000 點。檢自 <https://www.chinatimes.com/realtimenews/20151217004944-260412?chdtv> (Apr. 18, 2020)
- 許哲銘 (2017)。室內定位之 Beacon 佈署研究 (碩士論文)。檢自 <https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/gs32/gsweb.cgi/login?o=dnclcdr&s=id=%22105YUNT0392021%22.&searchmode=basic> (Apr. 18, 2020)
- 陳涵茵 (2016)。藝術家耳邊原音解說，北美館導覽 APP 帶領民眾探索館藏。檢自 <https://www.ettoday.net/news/20160819/759108.htm> (Apr. 18, 2020)
- 湯國俊 (2015)。應用藍牙室內定位技術於展館行動導覽之研究 (碩士論文)。檢自 <https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/gs32/gsweb.cgi/login?o=dnclcdr&s=id=%22103TIT05641007%22.&searchmode=basic> (Apr. 18, 2020)

- ICT (2019). Global Beacon Technology Market By Component (Software and Hardware), By Technology (iBeacon, Eddystone and Others), By Connectivity Type (BLE, Wi-Fi and Others), By Application (Retail, Transportation & Logistics, Healthcare, BFSI, Automotive, Sports and Others), By Region, Competition, Forecast & Opportunities, 2024. Retrieved from <https://www.techsciresearch.com/report/beacon-technology-market/3946.html> (Apr. 18, 2020)
- Kaplan, D. (2016). 20/20 Vision: 400 Million Beacons On Track For Global Deployment Within Four Years. Retrieved from <https://geomarketing.com/2020-vision-400-million-beacons-on-track-for-global-deployment-within-four-years> (Apr. 18, 2020)
- Marinina, M. (2019). What Happened to Beacons? The State of Proximity Marketing Beacons in Retail and Beyond. Retrieved from <https://www.iflexion.com/blog/proximity-marketing-beacons> (Apr. 18, 2020)
- Statista (2020). Beacons technology market value worldwide in 2016 and 2026, by end user. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/827293/world-beacons-technology-market-revenue-by-end-user/> (Apr. 18, 2020)