

智慧社區雲端 IoT未來發展與應用

通航國際股份有限公司

前言

根據預測，全球到2050年將有70%的人口居住在大城市。當世界共同性人口往都市集中化，城市治理、與住民在生活各層次的提昇，已讓智慧城市這股趨勢，為城市發展、科技整合、環保節能、生態融合、生活改善與人本社會賦予新的定義。而其中的社區居住建築與生活，也將不斷推演生活空間的新樣貌。

在國家級別文化、政治、經濟、社會與科技基礎的背景差異，其所定義與發展的智慧城市面向會有所不同。同此，因應其國內在不同的都市城鄉，也會有其想解決的課題，我們可從這樣的視野來看待智慧社區的將來發展路徑，將會有如下可能依循的方向。

1、運用創新與科技的整合技術，讓社區住民面對都市化的生活課題，能在一個持

續性和安全的環境下，提升社區管理、作息效率與生活品質的改善。

- 2、塑造社區建物獨特群聚的宜居樣貌，增加社區物業管理無形的隱含增值。
- 3、啟發社區居民的交流活絡，創造一個幼有所托、少有所學、壯有所安、老有所養的生命空間。
- 4、短期以資訊科技帶引便利的生活應用、中期一方面逐漸融入正在形塑中的智慧城市網絡機能，在城市治理、交通、能源、空氣環保、水資源、生態環境、建築、教育、文化推動、健康、資訊與開放數據等方面獲得連結；另一方面與家居的智慧設備應用整合，成為一個無時無刻、無所不在，虛實相映的生活情境智慧。

最終長期地來看，將還是回歸人本幸福生活的追求。透過運用數據、人工智慧、探索



生命人文的關聯、運用服務設計的思維，讓社區的永續、生命的滿足與自我實現能豐盛每一個人生。

一、智慧社區推動之契機

因應就業發展、求學教育、生活機能與醫療照護基本需求，人口不斷往城市遷移。

目前六都人口即將突破七成，為因應城市課題，目前台北、新北、桃園、新竹、台中、台南、高雄皆推動智慧城市計畫。包含寬頻網路基礎建設、智慧型人力、降低數位落差、鼓勵創新產業、推動城市經濟行銷力等相關策略。

科技的持續創新發展，民眾對城市基礎設施的需求越來越高，智慧城市與建築社區的推動已是城市發展的關鍵課題。其中相關聯

盟組織與政策推動著力於，全球級別的智慧城市論壇與展會、智慧建築標章認證、亞太地區智慧綠建築聯盟APIGBA擴大影響、智慧城鄉生活應用發展計畫、地方政府都市更新獎勵辦法及都市危險及老舊建築物建築容積獎勵等等。

智慧社區如同是一個縮小版的智慧城市範疇場域，社區在都會區型態，多數以公寓大廈建築，運行社區管理委員會的機制，來自自治管理社區共有資產與住民的生活相關事宜。我們首先將以政策推動的宏觀角度了解城鎮發展的背景(表1)。其次，再以架構思維的歸納來了解公共住宅智慧社區的建構面向。藉由這樣的了解，讓我們能有一個大環境背景的思維。

1-1 智慧建築產業相關推動政策

智慧建築標章認證強力推動	智慧建築標章指標評定內容，涵蓋的產業範疇包含建築、機電、空調、消防、資通訊、弱電系統、能源、物業管理與生活服務等，而影響這些產業發展的技術更延伸到物聯網、監控技術、雲端運算、大數據、AI人工智慧、辨識技術、機器人等，未來將從建築物室內應用服務延伸到以智慧城市為應用範疇之社區應用服務。
地方政府之都市更新獎勵辦法	都市更新獎勵條例第7條中提及：「更新單元之整體規劃設計對於都市環境品質、無障礙環境、都市景觀、都市防災、都市生態具有正面貢獻，或採「智慧型建築設計」，其標準高於都市計畫、消防、建築及其他相關法令規定者，得給予容積獎勵，其獎勵額度以法定容積「百分之二十」為上限。」
都市危險及老舊建築物建築容積獎勵	因應潛在災害風險，加速都市計畫範圍內危險及老舊瀕危建築物之重建，改善居住環境，提升建築安全與國民生活品質，取得候選等級智慧建築證書之容積獎勵。
台北市智慧公營住宅政策	計畫4年興建2萬戶公共住宅，宣示打造一定比例智慧公共住宅，透過智慧科技應用，使居民在安全、健康及舒適便利等方面能有更及時與全面性的照護。
縣市共推住商節電行動	經濟部為提升地方能源治理能力，結合直轄市、縣(市)政府執行「縣市共推住商節電行動」：有關之「設備汰換與智慧用電」補助申請作業面向如下： 1、補助集合式住宅、辦公大樓及服務業之室內停車場換裝智慧照明燈具 2、補助服務業汰換老舊低效率無風管空氣調節機、老舊辦公室照明燈具，其中，無風管空氣調節機汰換應辦理廢機回收作業 3、補助服務業導入能源管理系統。



智慧城鄉生活應用補助計畫-物聯網創新技術應用	為鼓勵新創參與、促進大小/軟硬業者合作，針對民生有感應用，以擴大前瞻應用方案生態系，建立智慧應用創新方案艦隊。 1.低功耗廣域網路LPWAN 2.多元接取邊緣運算MEC 3.區塊鏈Block Chain 其中以LPWAN具備支持長距離、大量連接、低功耗、電池壽命長、低成本特性，促進蒐集及追蹤城市大量資料的可能性，相關部門可因此提升決策品質或服務提升效率。
------------------------	--

表1智慧建築相關產業政策 (資料來源：黃國書)

1-2公共住宅智慧社區規劃概況

各都會區域政府，陸續開辦推動公共住宅成為智慧社區，打造更優質與環境友善的公共住宅，讓居民得以在安全、健康及舒適便利等方面得到更即時與全面性的照護，並可提高生活效率(表2)。

具體在落實科技智慧應用於設計興建與管理維護，運用 ICT、相關科技發展、智慧建築技術與生活應用之創新，針對能源管理、

自動化控制、系統整合、安全監控、居家照護、數位生活等各項居住需求，進行一連串電子化、資訊化，提供整合創新服務之解決方案(表3)。

公共住宅，扮演政府示範性智慧社區領頭羊的施政策略，讓民間開發跟隨，從智慧建築的推動、進而達到智慧社區、最終成為智慧都市。

以台北市的規劃為例，其目標預計達到下面七項基礎服務：

一、公共服務	托嬰、托老、就業服務。
二、智慧化居住空間	具有健康、永續、舒適、便利、節能、安全。
三、建築規劃設計考量	除老量基地之都市紋理、地形地貌等條件，將融合建築美學、公共藝術、智慧綠建築、通用設計無障礙、安全使用。
四、維護管理	導入智慧化的物業管理進行社區安全及生活管理服務。
五、建置智慧設施	裝設智慧水、電、瓦斯表，並配合台北自來水事業處提供自來水直接飲用。
六、建置社區管理雲端	含機架式雲端服務伺服器、雙WAN防火牆路由器、防毒軟體、系統整合軟體、社區網站設計及建置、手機APP開發等設備將社區整合系統設備（如訪客服務系統、安全門禁系統、能源管理系統、社區資訊等）資訊上傳至社區雲端；依權限開放供社區住戶及管理公司…等人員/單位查詢相關資訊。
七、雲端軟體標準通用	須為一般標準通用之通訊協定及軟體，以利相關人員瀏覽查詢。

表2公共住宅-打造優質智慧社區(資料來源：臺北市公共住宅智慧社區建置規範手冊2.0 整理)



智慧社區			智慧家庭		
物業管理 Property Management	設施管理	租賃管理	BA建築自動化 Building Automation	環境監控	公共系統
停車場管理 Parking Management	進出場管理	電動車共乘			
能源與節能 Energy Conservation	再生能源	CEMS	EMS能源管理系統 Energy Management System	HEMS	BEMS
智慧微電網 Smart Micro Grid	需量調節	時間電價			
安全防災 Disaster Prevention	社區防犯	緊急救難	SA安全自動化 Security Automation	門禁安全	影像監視
智慧生活服務 Smart Living Service	社區智慧雲端系統	生活購物與流通	HA家庭自動化 Home Automation	情境控制	影音娛樂
智慧家庭照護 Smart Home Care	健康照護	育嬰託護			
智慧社區			CA通訊自動化 Communication Automation	光纖寬頻	綜合佈線

表3公共住宅智慧社區架構示意(資料來源：臺北市公共住宅智慧社區建置規範手冊2.0 架構示意圖整理)

二、因應智慧城市之雲端IoT智慧社區平台發展

智慧城市是當今國家級競爭發展策略，一個永續的智慧城市：

讓關鍵基礎建設、組成和公共服務可更具互動性、效率性。讓市民更意識到他們的城市，並且致力於環保、文化、歷史方面的發展。讓多方利害關係人與市政相關夥伴共同推動合作，來解決公共問題。市民不僅參與且知悉活動、社區以及更廣泛的城市生態系統之間的關係，也被積極引導去看見城市內他們能夠共同調整的部分。簡單來說，有三個任務：收集、交流和運算。

首先，智慧城市藉由傳感器、其他裝置和現有的系統來收集有關城市的訊息。

接著，使用有線或無線網絡交流得到的數據。

最後，運算分析數據來了解現況，以及未來可能發生的事情。

總而言之，智慧城市使用ICT技術來增強建築環境的物質、數據及人類系統的有效整合，為市民提供一個可操作、持續發展、宜居與包容的未來。

社區是城市居民最主要的生活場域所在，是以智慧社區的發展也將因應智慧城市發展的議題，不斷有新的應用與進化。

以下我們將就幾個主要面向來介紹智慧社區管理平台發展的未來：

2-1 物聯網設備大量佈署的LPWA解決方案：NB-IoT 應用

智慧社區的雲端應用技術，已朝向無線傳輸，移動物聯網架構的演進發展。在具備大規模終端感應設備部署的要求與巨量雲端運



算能力、AI 加值應用的快速開發優勢，將推動無論是在產業應用、智慧城市各領域的解決方案或是智慧社區的運作上一股技術更替、生態叢聚的新熱潮。

下列將以簡略的方式來介紹NB-IoT的發展狀況，並透過目前導入的雲端IoT智慧社區的管理平台之設計發展的介紹，了解建構一個智慧社區的重點發展。

由3GPP標準化的NB-IoT(窄頻帶物聯網)是一種低功率廣域(LPWA)的無線傳輸技術，可支持各種新的物聯網設備和服務。

根據，Cisco VNI Mobile的預測，全球LPWA裝置的連線數量，2018年約達231M個，2020年預估將達到623M的連線數量。而台灣地區LPWA的預測數量，根據Gartner的預測資料，2018年為2.5M連線數，2020年估計連線數量，將達到8.1M的成長數量(圖1)。利用NB-IoT能最大限度降低連接設備的功率損耗，並有較高的系統容量和頻譜效率，連接設備電池壽命可超過10年。可滿足城鄉地區和室內深處的擴展覆蓋要求，同時實現極低設備的複雜性。NB-IoT基礎技術架構簡單，隨著應用增加，模塊成本預估會迅速下降。能與4G移動網絡共存，並可延伸為將來5G的應用導入。另外具備充分運用移動網絡的安全和隱私功能，例如：支持用戶身份機密性，實體身份驗證，數據完整性和移動設備識別。

國內基於IoT的雲端應用平台，在各大電信業者的功能建制與推動下，逐步將形成在各產業領域的應用。其中在智慧城市面向所在的智慧社區導入，扮演新一輪的架構提升(圖2)。

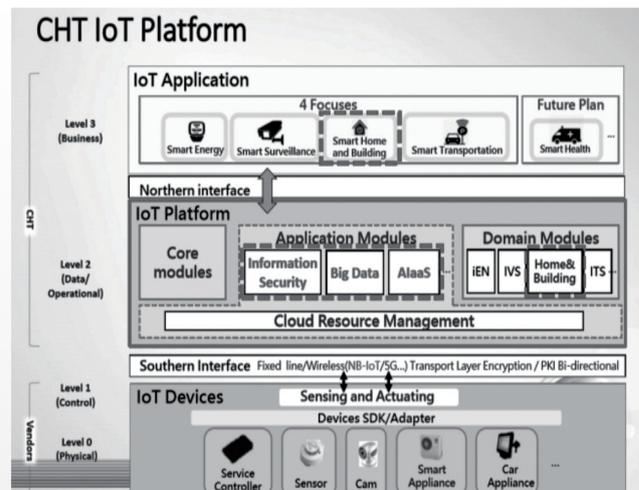


圖1 LPWA規模預測 (資料來源：遠傳電信-物聯網、大數據之創新應用)

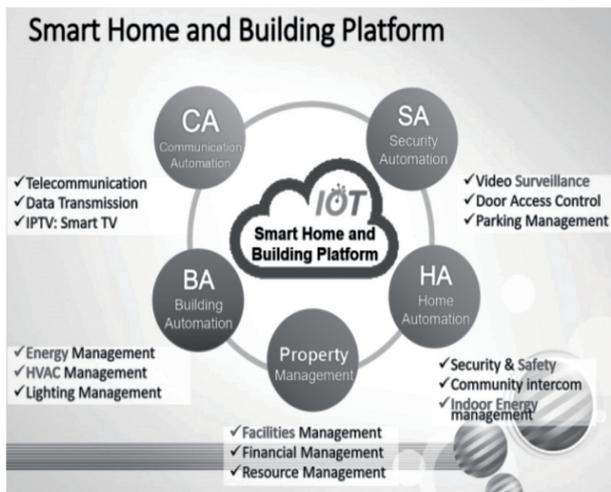


圖2 IoT平台架構與智慧居家/建築 (資料來源：2018 APIGBA Award Excellent Intelligent Green Building System Award Speaker：Ming-Hsien，Pan Smart Home and Building Platform，Chunghwa Telecom co.)

2-2 智慧社區雲端IoT化發展

在智慧城市的推動下，融合公共空間與私領域(如智慧居家、辦公室)的智慧建築整合

技術，已經不斷地被應用與推廣。導入IoT雲端化、全網路IP架構、BA中央監控及多面向應用整合的管理系統，可推動智慧建築、社區，創造住民更安全、便利、節能環保、健康與永續的關鍵所需(圖3)。

公私雲搭配的混合雲運用架構：

以社區自有雲處理關鍵的帳戶管理及信息推播等核心機制，搭配運用IoT平台雲端應用功能模組，能實現確保快速響應、大規模多元裝置部署、海量資料儲存、分析與智慧的應用。

能滿足社區用戶隨時、隨地、安全的連網需求，達到逐漸省略透過中介閘道器控制、資料傳遞的情況。以至於大幅提高管理系統在將來大數據分析、AI、AR/VR領域的跨產業整合應用，並能持續導入新功能、情境與應用的需求發展。

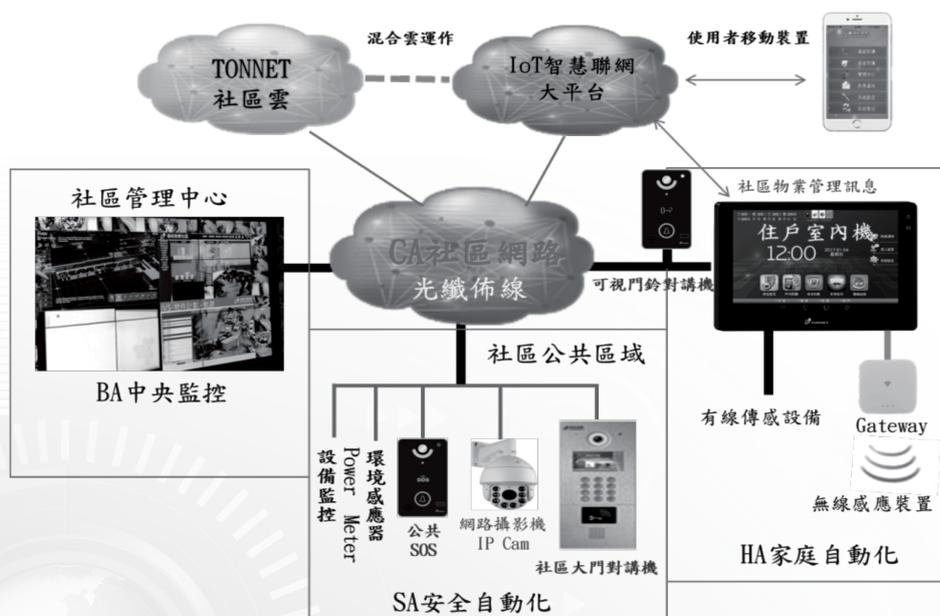


圖3 雲端IoT智慧社區架構示意圖

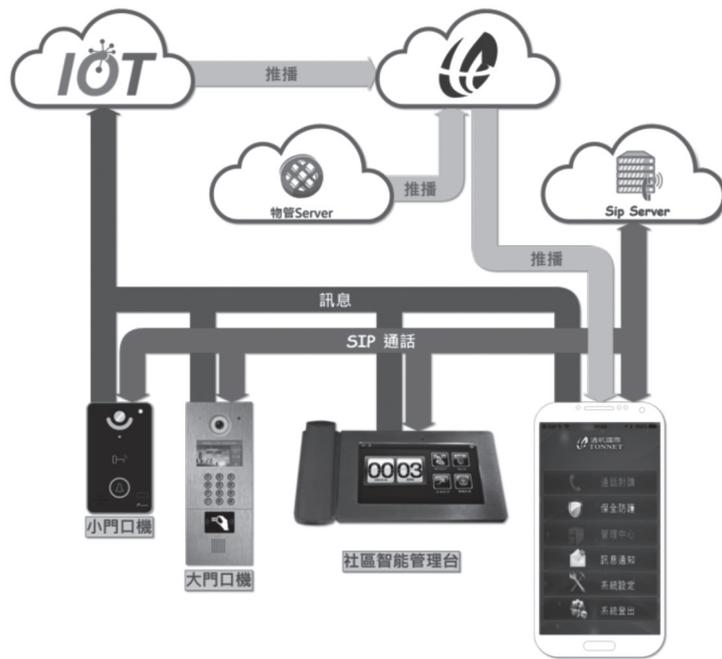


圖4 雲端IoT智慧社管理系統

2-3智慧社區BA中央監控3D化發展

BA中央監控，提供多系統整合控制，包括影像監視、消防、門禁、車道、消防廣播、燈光空調控制及指示燈等系統的連動、直覺圖形化操作(圖5)。

現階段可應用的情境一般例如：

行動警報推播：

社區場域相關油、水、電、空氣品質及紅外線偵測等監控，發生狀況告警，警衛管理台會出現警報通知，並顯示發報位置及狀況形態。同時社區住戶可在LINE群組即時接收社區設定之告警狀況訊息。

環境電力資訊：

社區警衛管理中心，可顯示、監看及設定相關環境、電力使用狀態與運行數據，即時

有效的處理，維持社區最佳化的運行。

門禁管理：

整合門禁系統連動，各樓層呼叫電梯及電梯樓層管制，一樓大門/側後門門禁管制/考勤管理，地下室及各樓層通道門門禁管制，車輛出入門禁管制。

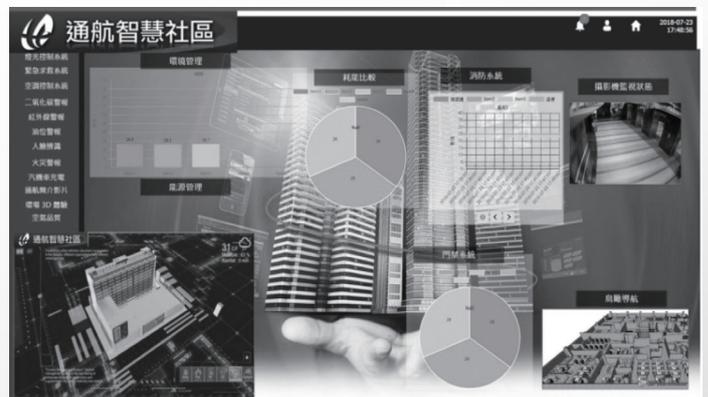


圖5 BA+3D「可視化」中央監控系統



BA整合即時防護、即時監控、即時互動於同一平台上的系統。讓訊息同步在多方的螢幕輸出，管理中心及用戶透過各種行動裝置的螢幕，能夠即時掌握、各項訊息。

當以BIM為基礎的3D建築架構開始普遍化，中央監控2D儀表板+3D建物架構的型態將更有助於達到「可視化」中控的管理模式。可以有效提高執勤人員的即時掌握與判斷處置，能降低社區可能保全公司年度更換、警衛人員因人員訓練、素質及年齡等因素而造成社區管理上的困擾。

進一步，BA中央監控最後將朝多維度的決策系統整合發展。為因應社區場域的不同規模，逐步將可在不同領域的效能規劃、預測及模擬上做應用。在大場域的應用專案，更將利用GIS(地理資訊系統)、影像無縫轉場與辨識的技術、結合設備設施管理與系統整合，在管理營運的大架構下，採集跨系統的巨量多元化數據資料，透過人工智慧的演算法，最後分析呈現出「視覺化的決策性資訊」。(圖6)

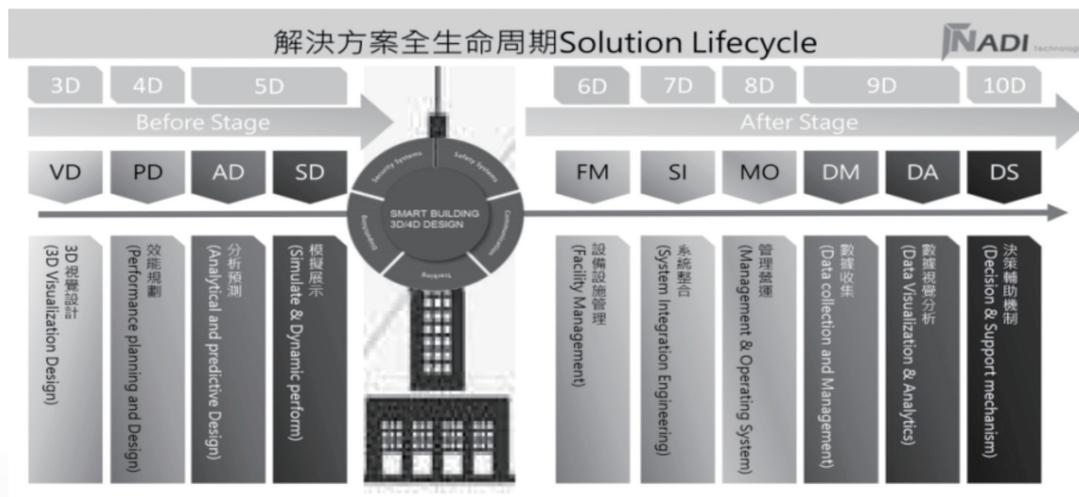


圖6智慧建築多維度之解決方案全生命週期

2-4 智慧社區安控AI應用化發展

一個安居活力的社區，影像監視只是基礎。智慧安控已是智慧城市建構面向中一個重要的需求與發展。而影像辨識，在不同的場域有其新的應用價值。例如：導入車牌影像辨識，作為車輛進出管制與停車場的停車監控管理。導入人臉辨識功能，運用在建物社

區大門入口門禁的管制，提供住戶「刷臉開門」的輔助便利。搭配黑名單的運用，可以預警通報社區管理中心，以利啟動因應防範措施。其他，如人員「異常行為辨識」、「行為軌跡追蹤」、「值勤打卡」與「影像快取」等多元化應用都是生產力提高的應用。(圖7)



圖7雲端AI影像辨識應用

2-5 智慧社區設計差異化發展

人口集中城市化、社區化，已是必然的趨勢；加上行動商務APP的時代，社群軟體之外，跟生活最息息相關的就是社區的訊息與情境了。物業管理的目的在於讓住戶便利的隨時、隨地掌握居家和社區訊息與情境的互動，真正達到有感的生活便利效益。

我們從智慧城市發展議題及智慧建築設計新思維(表4)的角度來看，智慧社區的建案設計與管理平台，也須在不同面向要融入合宜的考量，讓社區建案以融合創新的思維，因應區域、地段、人文的獨有特色。

透過服務設計的理念及智慧建築發展的運用技術，融合雲端IoT應用的元素。得以真正讓智慧社區在物業管理發展、BA中央監控可視化整合發展與基於安居樂活的創新服務三個主要面向發展出符合社區住民所需的運作平台，並同時實現環保、節能永續的願景。

行動寬頻基礎涵蓋	行動管理	友善
多層次資安保護	智慧建築服務設計思維	資訊共享
強化防災、救災	深化智慧能源	雲端運算

表4 因應智慧城市發展之智慧建築設計思維 (資料來源：黃國書 智慧城市發展看智慧建築之商機與設計思維)

2-6 智慧社區應用技術發展路線圖

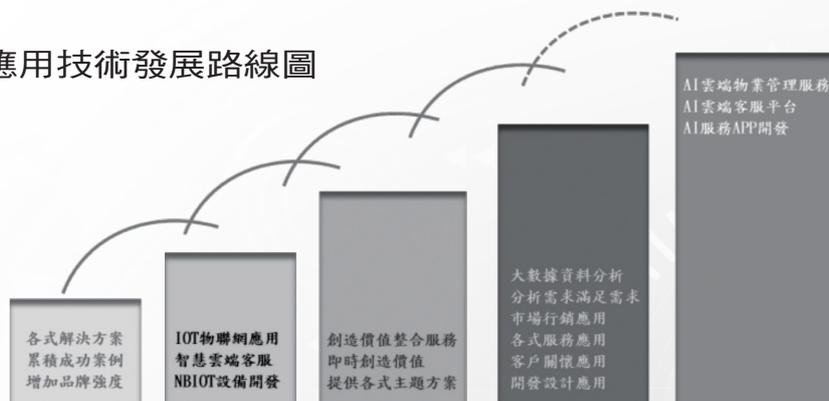


圖8雲端IoT應用技術發展未來



雲端化IoT智慧社區的應用技術發展，推動智慧社區的未來情境。從現階段的建案社區、推動建置中的智慧公宅規範，不斷地有新案例典範被樹立，不僅朝著即時化、雲端化、可視化的方向發展，隨著規模向上的遞接路徑(圖8)，在收集、分析及運用大數據的過程中，新的價值創造與服務型態，將源自雲端人工智慧的開創，逐步展現萬物相連與創新應用的大成長未來。

而未來當中，幾個關鍵技術的發展與設計考量將會為智慧社區的建構，創造更能滿足人們在安全、便利、節能環保、訊息、健康與永續的宜居幸福。

三、結語

智慧社區雲端IoT的發展未來是一個跨界多元性整合，聚焦的主軸將會在物業管理的情境運用、BA+3D可視化發展與創新服務設計三個面向(圖9)。

透過基於智慧城市、智慧建築、智慧社區及智慧居家的新形態應用定義。立基於綜合光纖佈線全IP化，銜接智慧居家的私領域運用，結合ICT的創新導入與雲端IoT大平台的融合，建構出連結住家、建築、社區、到城市的智慧空間服務設計思維，運用平台發展的概念，實現社區多元應用的生活豐富情景。

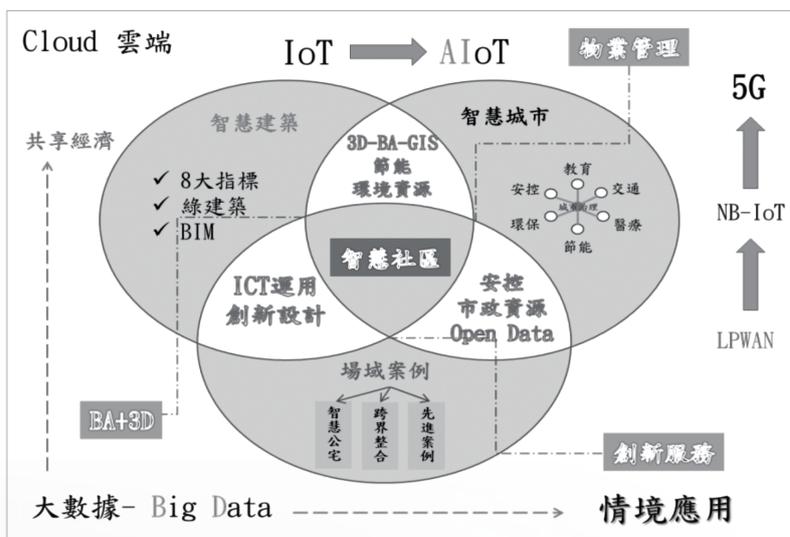


圖9 雲端IoT智慧社區發展未來

智慧社區的發展未來，不只是空間建案場域的ICT系統導入與整合的課題。

人口集中城市化、社區化，已是必然的趨勢，加上行動商務的時代，手機APP應用與排名是商業模式競爭的關鍵所在。社群軟體之外，跟生活最息息相關的就是社區的相關訊息與情境了。

智慧空間建案場域的發展，其營運模式需要多種跨業的元素組合。但核心的理念，還是基於人本的課題。因為幸福是最終的目的，所有一切的元件、整合、科技、生態系、服務設計及商業模式等，都是為達成這願景的途徑與詮釋。