



合約編號CE68/2015(CE)

發展 九龍東為 智慧城市區

可行性研究

行政摘要



發展局 起動九龍東辦事處
Development Bureau
Energizing Kowloon East Office

ARUP

二零二一年三月

發展局起動九龍東辦事處
合約編號 CE68/2015(CE)
發展九龍東為智慧城市區-可行性
研究
行政摘要

REP-020-05

最終版 | 二零二一年三月

This report takes into account the particular instructions and requirements of our client.

It is not intended for and should not be relied upon by any third party and no responsibility is undertaken to any third party.

Job number 248123

Ove Arup & Partners Hong Kong Ltd
Level 5 Festival Walk
80 Tat Chee Avenue
Kowloon Tong
Kowloon
Hong Kong
www.arup.com

ARUP

目錄

	Page
目錄	1
1 研究背景	1
2 九龍東智慧城市框架	2
3 倡議書	3
4 智慧城市措施	4
5 啟德發展區建議	24
6 數碼基建	27
7 網絡安全及數據保密	28
8 可持續發展評估	30
9 總結	31

1 研究背景

- 1.1 九龍東由啟德發展區、九龍灣商貿區及觀塘商貿區組成，在香港製造業的全盛時期，九龍東見證著這產業急速發展。隨著機場遷往赤鱗角，製造業中心遷移到內地，慢慢導致區內的工業大廈未盡其用。為支援九龍東轉型成為香港另一個核心商業區，政府透過活化工廈來推動現代化。如 2017 的施政綱領公布，起動九龍東措施會延伸至新蒲崗商貿區，聚焦在加強連繫、改善環境，以及增添活力和推動多元發展。
- 1.2 九龍東的優勢在於其多元化及連繫，區內的主要發展帶來活動、休閒及娛樂，而多個商貿區及各式商業大廈則令九龍東再度成為一個經濟中心。有見及此，發展局轄下的起動九龍東辦事處委託「發展九龍東為智慧城市區—可行性研究」（本研究）研究不同智慧創新及科技的可行性及應用、制定策略框架、倡議書以及實施策略，以提高公眾對利用科技將香港發展成為智慧城市的興趣，並將九龍東帶進數碼時代，變成一個未來智慧城市措施的試點。
- 1.3 為九龍東未來發展的潛能及其對香港整體經濟及活力的潛在貢獻，九龍東智慧城市區的總體願景為：

**「促進九龍東共建成為充滿活力、智慧和可持續的
香港第二個核心商業區」**

- 1.4 我們採用一個以人為本的方法提出智慧方案，通過創新和具質素的設計，培養一個具強烈地方感、生氣勃勃及富吸引力的社區。我們所建議的創新資訊及通訊科技設計方案，可以大幅提升道路使用者及行人的體驗，改善出行以及資源運用的效率，特別是在資產管理方面建立城市應變能力。我們亦探索創新的方案，改善智慧城市區的生活質素和城市環境，以提供競爭力，推動九龍東轉型為香港一個充滿活力和繁榮的第二個核心商業區。

2 九龍東智慧城市框架

2.1 九龍東智慧城市框架緊密地跟第二個核心商業區的概念總綱圖 5.0 保持一致：



2.2 框架以第二個核心商業區的位置以及人為中心，透過資訊及通訊科技促成，應對社會經濟環境，影響建築及自然環境。框架的策略範疇如下：

- **創新平台** - 位於框架的核心，主導九龍東智慧城市發展的整體方向。作為香港的試點，創新平台將會是知識型發展，並包含共同創造、跨界別合作以及社區參與，鼓勵業界、學術界、科研機構、政府、公眾及其他持分者為實現智慧九龍東的願景作出貢獻。
- **治理及社會經濟活力** - 智慧城市的發展需要制度安排、協調、監察和管理來支援。實施模式支援智慧城市的運作，以及鼓勵在智

智慧城市發展的不同範疇上合作，包括資源採購、社區參與及社會共融。透過這些能夠提升城市環境提供的服務，改善城市應變能力及資產管理。

- **流動及易行** – 為配合九龍東的規劃目標，採納一個全面、低碳和綠色的流動方法。出行系統會解決當前的道路交通問題以及現有行人連接性的效率。透過提供及時資訊用以選擇交通工具，達致推廣綠色運輸網絡。
- **資源管理及城市環境** – 環境和人是構成城市系統的基本要素。一個以人為本的方法有助建立健康及可持續的社區，市民可以通過科技處理每日的活動；透過具資源效率的基建及藍綠基礎設施，可以創建一個更好的建築環境。
- **資訊及通訊科技** – 涵蓋所有策略範疇，它是框架的推動者，在創建及發展智慧城市上擔當一個不可或缺的角色，其骨幹包括無線網絡基建用作連繫、物聯網感應器和裝置用作收集及發放數據，以及中央數碼基建用作數據交換。開放數據可以支持系統，在確保獲取數據不受限制及不同人士可以共同貢獻下，亦可以鼓勵創新。

3 倡議書

3.1 共同創造智慧九龍東，所有界別通力合作去參與及推展不同的智慧城市措施是至關重要。通過利用彼此的知識、經驗和合作產生協同效應，可獲取智慧城市措施的效益，包括改善生活質素，提高城市營運和管理效率，以及增強競爭力。

a) 政府

- 為大學和研發機構提供理想環境研發高科技和發揮創意
- 推動九龍東成為智慧城市措施的試點
- 提供合作平台，帶動產業互動
- 開放更多數據以鼓勵創意

b) 物流及運輸業

- 透過共享數據平台與同業分享派遞時間資訊，以紓緩交通擠塞及改善派遞效率；
- 於特設地點設置智能物流儲物櫃，為收件人及寄件人提供方便的服務選項

c) 物業管理業及大廈業主

- 採用環保及具資源效率的綠色建築設施；

- 安裝智能電錶及水錶節省資源；
- 向大廈用戶及公眾開放綠化天台及綠化空間；
- 利用合適空間作城市農耕；
- 分享實時空置泊車位資訊

d) 公用事業機構

- 提供智能水、電及煤氣錶，令顧客獲得實時用量資訊；
- 分享各類樓宇的用量數據以促進研究及發展；
- 增加潔淨能源比率及使用分佈式能源管理系統

e) 大學及研發機構

- 與業界及政府交流，推動智慧城市技術得以更廣泛應用；
- 積極考慮以九龍東作為智慧城市措施的試點

f) 資訊及通訊科技業

- 與大學、研發機構及政府交流，推動智慧城市技術得以更廣泛應用；
- 為通訊網絡、雲端系統、開放數據平台及網絡信息安全提供適切及具前瞻性的構想，為物聯網廣泛應用作準備；
- 配合政府提升室外無線網絡覆蓋及速度

g) 公眾

- 下載並使用為智慧城市開發的流動應用程式，提供使用數據推動持續開發及帶動信息經濟；
- 響應智慧生活，例如利用數據選擇綠色運輸服務，達致減排；
- 分享對智慧城市方案的意見

4 智慧城市措施

- 4.1 我們根據本研究的願景以及公眾參與活動期間收到的主要意見，在擬議的智慧城市框架下提出了不同的措施。我們所提出的措施應用容易落實，並能夠有效示範智慧城市措施對改善現時九龍東狀況的效益，透過一個以人為本的方法，推動競爭力及改善資源效率。
- 4.2 短期措施預計會於 2020 前落實或完成，中至長期措施則是將落實了的短期措施擴展至更大範圍（例如九龍東的其他地區或以外地區），或者

是在試用期後繼續應用。在落實短期智慧城市措施期間所獲得的成果、數據及經驗，會與相關人士分享，以促進日後創新。

- 4.3 下表列出了本研究所提出的智慧城市措施，4.24 章節打後會進一步詳述概念驗證測試。

流動及易行

- 4.4 **行人導向及導航系統** - 透過提供有關步行路線的有用資訊，鼓勵多步行及少用汽車運輸，利用新科技令步行更加吸引，並且令室內與室外之間可以無縫導航。

短期 (至 2020 年)	中至長期 (2020 年後)
1. 室內-室外導航系統	
- 利用「我的九龍東」作為示範平台展示定位功能帶來的方便 - 豐富和更新數碼步行地圖的內容，以包括後巷、建築物的內部行人通道、人行天橋、隧道、升降機、坡道、有蓋路線等功能，滿足個別用戶的需求 - 提倡設有內部公共通道的建築物業主於「我的九龍東」內提供室內定位和導向	- 考慮為大廈經理(即數據提供者)制定一套數據輸入的標準，以輸入室內定位數據並結合至其三維室內地圖 (*參考起動九龍東辦事處系統現時採用的香港應用科技研究院標準) - 為九龍東制定三維行人地圖 - 逐步擴展運輸署「香港出行易」應用程式的導向功能(包括無障礙步行路線搜索)至覆蓋主要購物區
2. 社區中的特色景點	
- 在「我的九龍東」提供 60 多個位於九龍東及新蒲崗商貿區的特色景點和不同主題路線 - 採用人工智能按用戶喜好推薦個人化的步行路線 - 利用擴增實景/虛擬實景突出特色景點的有趣背景和資料 - 在「我的九龍東」入新的地標及景點，以擴展特色景點的資料庫 - 將特色景點資訊作開放數據，於政府公共資料網站「資料一線通」(www.data.gov.hk)分享	- 收集並考慮將特色景點的地理空間資訊結合至其三維行人地圖 - 研究將「我的九龍東」的「主題導賞」及「個人化導賞」功能結合至政府其他類似應用程式的可行性
3. 更多路徑的有用資訊	
(a) 地圖內升降機、扶手電梯及輪椅升降台的狀態，締造無障礙環境	
- 提倡負責政府建築物和行人天橋內的升降機和輪椅升降台的政策局或部門提供有關升降機和輪椅升降台的狀態資訊 - 於「我的九龍東」內顯示升降機及輪椅升降台狀態，擴大提供無障路線及有蓋路徑定位的功能	考慮透過運輸署的「香港出行易」應用程式提供機械無障礙設施如升降機及輪椅升降台的實時運作狀態

(b) 污染監察及感應網絡	
透過「我的九龍東」顯示「個人化實時空氣污染風險信息系統」預測的九龍東空氣質素	密切留意有關措施及考慮將空氣質素數據及其他政府公共資料網站的氣候數據結合至運輸署「香港出行易」應用程式
(c) 為視障人士提供語音指引	
<u>以智能手機語音功能提供失明人士導航系統</u> - 為九龍東及新蒲崗商貿區發展路線建議及實時導航功能 <u>以射頻識別技術提供失明人士導航系統：</u> - 考慮以九龍東作為示範平台，於行人過路處的引路磚加裝射頻識別標籤	<u>以智能手機語音功能提供失明人士導航系統</u> - 繼續優化「香港有聲地圖」應用程式內的路線建議和實時導航功能，使用更全面的行人系統 <u>以射頻識別技術提供失明人士導航系統：</u> - 密切留意技術發展及物色更多九龍東及新蒲崗商貿區的行人過路處以加裝射頻識別標籤並為更多路線提供導航

- 4.5 **智慧泊車** – 善用泊車位及透過提供泊車位及電動汽車充電點的實時資訊，改善停車場的運作效率，建立電動汽車充電點網上預約系統，以及安裝智慧泊車系統，例如自動泊車系統。

短期 (至 2020 年)	中至長期 (2020 年後)
1. 提供泊車位及電動汽車充電點的實時資訊	
- 為實時空置車位資訊提供數據標準和一個用戶友好的管理平台，方便上載實時數據 - 透過倡議及提供技術支援，鼓勵九龍東和新蒲崗商貿區的停車場業主和營運者分享他們的實時空置車位資訊 - 以應用程式介面格式，在政府公共資料網站以開放數據分享實時空置車位資訊 - 為不同泊車傳感器的測試提供試點，包括機電工程署試驗利用低功率廣域網絡 (LPWAN) 傳輸數據的電磁泊車傳感器，以及運輸署試驗配備汽車傳感器以監測車位佔用狀態的新一代停車收費錶 - 探討將起動九龍東辦事處的易泊車系統與運輸署的泊車系統結合的可行性，取長補短	- 於九龍東及新蒲崗商貿區利用新一代泊車咪錶提供實時空置車位資訊 - 參考「泊車易系統」，探討優化後端系統及運輸署「香港出行易」，及探討結合兩個系統互補長短的可行性。 - 考慮於香港其他合適地點實施類似的土地租賃條款，要求提供空置車位的實時資訊
2. 電動汽車充電點網上預約系統	
提倡九龍東及新蒲崗商貿區的停車場業主/運營者建立、營運和維護自己的網上預訂平台，並發布電動汽車充電點的資訊	
3. 智慧泊車系統 - 自動泊車系統	
	考慮於九龍東及新蒲崗商貿區應用自動泊車系統

- 4.6 **違例泊車監察系統** - 透過利用影像分析、機器學習、人工智能等創新科技，更有效管理路邊活動並改善道路和非路旁停車場的使用率。在這項措施下推行了兩個概念驗證測試：路旁上落貨區監察系統(詳述於 4.34 至 4.36 章節)及違例泊車監察系統(詳述於 4.37 至 4.39 章節)。
- 4.7 **實時道路工程資訊** - 工務部門透過利用附有擴增實景定位及擴增實景技術的流動裝置，收集實時道路工程資訊，以提升路線規劃的能力。有關「實時道路工程資訊」的概念驗證測試詳述於 4.46 至 4.49 章節。
- 4.8 **智能路口** - 透過傳感器收集實時交通資訊，以減少等候時間，並提高行人和行車安全。

中至長期 (2020 年後)
研究於九龍東及新蒲崗商貿區內合適的路口安裝配置人車傳感器的智能交通燈號系統

4.9 環保的運輸方式 - 透過使用低碳的交通模式，例如電動巴士、無人駕駛穿梭巴士、行人與單車駕駛者共用道路，提供暢通的出行選項，締造一個易行、綠色及低碳的核心商業區。

短期 (至 2020 年)	中至長期 (2020 年後)
1. 電動及無人駕駛巴士	
- 促使專營巴士公司去探討開發雙層電動專營巴士於合適地區使用的可行性 - 繼續監察和評估電動巴士的運營效率和性能	- 繼續監察電動巴士無人駕駛技術的最新發展，並檢視和修訂現行法例和法規，以促使在九龍東小規劃試行 - 繼續與業界合作，促進於九龍東合適位置部署無人駕駛穿梭巴士
2. 供騎單車的共融車道	
在觀塘海濱花園的 1 公里路段進行騎單車人士和公園使用者的共用測試。測試採用影像分析技術監測事故並能提供警報，以便操作員即時採取相應行動	參考試行時獲得的經驗，將共用概念延伸到九龍東的單車徑網絡

4.10 公共運輸資訊 - 透過提供有關公共交通服務的資訊，協助即時作出行程規劃，鼓勵公眾使用公共交通工具多於自駕，從而盡量減少道路擠塞。

短期 (至 2020 年)	中至長期 (2020 年後)
- 於巴士站逐步安裝資訊顯示屏，提供巴士預計到達時間 - 提供長途巴士路線的空位數量資訊 - 透過「香港出行易」提供綜合多元公共交通資訊 - 透過「我的九龍東」提供九龍東公共交通服務的資訊，例如巴士站地點和專線小巴終點站及路線表	- 繼續在九龍東合適的巴士站安裝實時資訊顯示屏及提供免費公眾 Wi-Fi。 - 為其餘的長途巴士路線提供空位數量資訊 - 探討在九龍東建立智慧公共運輸交匯處，提供實時資訊顯示屏、免費公眾 Wi-Fi 服務、電動汽車充電設施和有空調系統的等候區域的可行性

資源管理及城市環境

- 4.11 **區域供冷系統** – 低碳和節能的基礎設施，以減低熱島效應，並為發展香港成為低碳城市作出貢獻。

短期 (至 2020 年)	中至長期 (2020 年後)
分階段將區域冷卻系統延伸至啟德發展區非住用發展	將區域冷卻系統應用到其他新發展區。

- 4.12 **能源效率數據系統** – 以先進的計量系統及實時數據傳輸去收集能源消耗數據，從而提高節約能源及資源使用的意識，協助培養良好的能源消耗習慣。有關「能源效率數據系統」的概念驗證測試詳述於第 4.31 至 4.33 章節。

- 4.13 **廢物和回收物料處理系統** – 透過科技收集廢物棄置和回收的資訊，以及提供資源回收廠房，達致有效管理和將廢物轉化為有用資源。有關「智慧回收箱系統」概念驗證測試詳述於第 4.43 至 4.45 章節。

中至長期 (2020 年後)
有機資源回收中心
於九龍灣行動區提供有機資源回收中心，將在九龍東源頭分類出來有機廢物轉換成可重用物料及能源

- 4.14 **活化明渠** – 透過將現有明渠升級至一個具吸引力的綠色走廊，促進具活力的公共空間及改善連繫，並減少水浸風險，從而達至推廣綠化、生物多樣性、美化及親水活動，同時實現有效排水能力。

短期 (至 2020 年)	中至長期 (2020 年後)
通過改善啟德明渠的工程，將明渠變成一條具吸引力的綠色走廊 – 啟德河。	利用環境、生態和園境美化等改善工程，將敬業街明渠活化成翠屏河，促進具活力的公共空間及改善連繫，並同時減低周邊的水浸風險

治理及社會經濟活力

- 4.15 **智慧人流管理系統** - 利用科技監察人流及車流、樽頸以及公共交通輪候點，以進行行人和交通管理，增加活動參加者的應變能力和安全。「智慧人流管理系統」概念驗證測試於香港街馬@九龍 2017 進行。有關概念驗證測試詳述於 4.25 至 4.27 章節。
- 4.16 **賣地條款** - 透過在九龍東新發展的賣地條款中加入規定，提倡低碳及環保設計建築。一些特定要求已納入九龍東新發展的賣地條款，其中包括綠建環評暫定金級或以上的認證、較高的綠化率、提供智能水錶系統及電動汽車充電設施。在出售用地上的發展需分享實時空置泊車位資訊。
- 4.17 **智慧路燈** - 向前線人員提供路燈狀況的實時數據以及遙距操作，以改善路燈的運作。

短期 (至 2020 年)	中至長期 (2020 年後)
- 提升超過 220 支位於新蒲崗及啟德發展區的路燈，使用 LoRaWAN 無線傳送網絡 - 探討其他低功率廣域 (LPWA) 技術	探討應用到其他地區的可能性

- 4.18 **智慧排水系統** - 利用無線傳感器網絡傳送收集到的數據，實時監察排水系統的變化，例如有害氣體水平及水位，減少意外風險，追蹤污染來源，以及作為在發生水浸及或系統失效時的提前預警系統。

短期 (至 2020 年)	中至長期 (2020 年後)
在九龍灣的雨水和污水系統的沙井內安裝無線地下裝置，組成一個全面的系統以監測特定地區的水位和氣體濃度	將相類似系統應用到其他雨水排水和污水系統，以提升整體管理效率

- 4.19 **智管網** - 在供水管網絡安裝傳感設備及智能管網管理電腦系統，以持續監察管網狀況及分析收集到的收據，達致智慧水資源管理。

中至長期 (2020 年後)
為九龍東的食水分配系統裝置水壓管理及區域監測系統

4.20 **智慧行人過路處** - 利用創新科技方案，透過延長路口的過路時間，提升長者及傷殘人士的過路安全，從而促進社會共融。

短期 (至 2020 年)	中至長期 (2020 年後)
於牛頭角道及宏照道進行試驗並檢視系統的成效（用戶透過拍長者八達通或個人八達通，延長行人閃動綠色人像燈時間）	- 根據測試結果，考慮將類似概念應用到其他合適的行人過路處 - 探討其他根據個別行人需要調節行人過路處閃動綠色人像燈時間的方法

資訊及通訊科技

4.21 **多功能路燈** - 以裝有物聯網傳感器的路燈組成一個地區的網絡，實時收集及傳送數據提升城市管理。多功能路燈的概念驗證測試詳述於 4.40 至 4.42 章節。

4.22 **Wi-Fi 連繫及電訊服務** - 提供高速、高容量及低延遲電訊，例如第五代流動網絡服務及無線網絡，例如 Wi-Fi 以實現智慧城市服務及供物聯網使用。

短期 (至 2020 年)	中至長期 (2020 年後)
在九龍東及新蒲崗商貿區內更多的公共休憩用地和政府設施提供 Wi-Fi 服務，擴展覆蓋範圍	- 協助使於政府設施及未來公眾休憩用地提供免費 Wi-Fi 服務成為標準常規 - 提倡私人發展商在發展項目內的公共地方提供 Wi-Fi 接入點

4.23 **數據標準化** - 讓不同人士可以共享及共用數據，促進創意及智慧城市發展。

短期 (至 2020 年)	中至長期 (2020 年後)
將共享實時空置泊車位資訊的內容、格式和頻率標準化	隨著更多智慧城市措施推行，從這些措施收集和產生的實時及靜態數據，例如由實時道路工程、多功能路燈、三維行人地圖和電動汽車充電點等收集的實時資訊，可以通過網上平台或與其他手機應用程式結合，供公眾使用

概念驗證測試

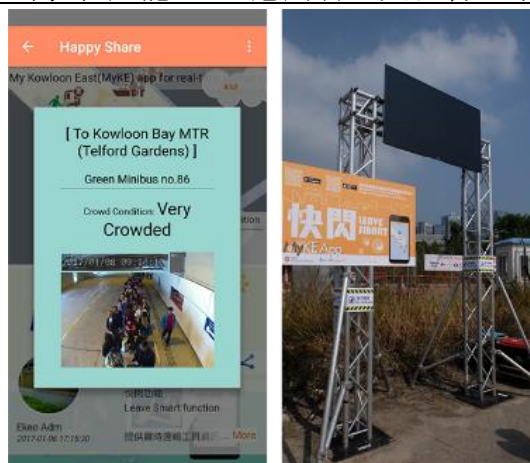
4.24 研究期間進行了多項概念驗證測試，以展示智慧城市發展的好處，及讓人們更易理解其廣泛應用的可行性。我們會將從這些概念驗證測試所得的經驗和知識與相關人士分享，作進一步發展。

概念驗證 1: 智慧人流管理系統

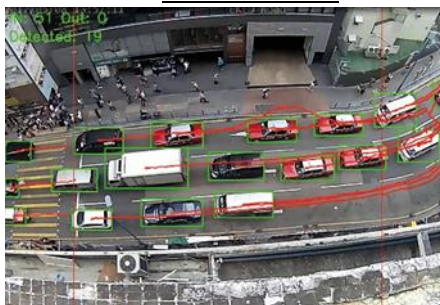
4.25 系統於香港街馬@九龍 2017 當日試用，在跑道上的主要樽頸位和公共運輸輪候點，安裝了配備先進影像分析工具的閉路電視監察攝影機，用來探測人流及悉別異常狀況，透過「我的九龍東」手機應用程式及設於會場的大型顯示屏，發放穿梭巴士和渡輪的預計等候時間，以及其他交通模式的排隊情況。系統利用監察攝影機、傳感器及影像分析技術自動探測人流及汽車數量，悉別出異常狀況，以改善人流管理效率。有關系統亦在開源道進行測試，監察人流和車流。

主要內容
- 監察攝影機、傳感器及影像分析技術自動探測人流及汽車數量，悉別出異常狀況 - 透過現場顯示屏及/或「我的九龍東」手機應用程式發放資訊(例如穿梭巴士和渡輪的預計等候時間，以及其他交通模式的排隊情況。)

a) 於香港街馬@九龍 2017 應用智慧人流管理系統



b) 應用於開源道



- 4.26 從這個概念驗證測試所獲取的經驗，例如系統設置、安裝及配置，以及分析結果，可以與相關持份者分享，協助日後應用。
- 4.27 中至長期而言，建議探討在將來的啟德體育園及其他預計會有高人流或車流的合適位置、大型活動如演唱會、嘉年華及節日活動安裝類似系統，以協助人流管理。提倡活動舉辦者在其活動用使用類似系統，同時鼓勵供應商研究額外功能及提升系統準確度。進一步而言，建議改善系統以增加影像分析的準確性。

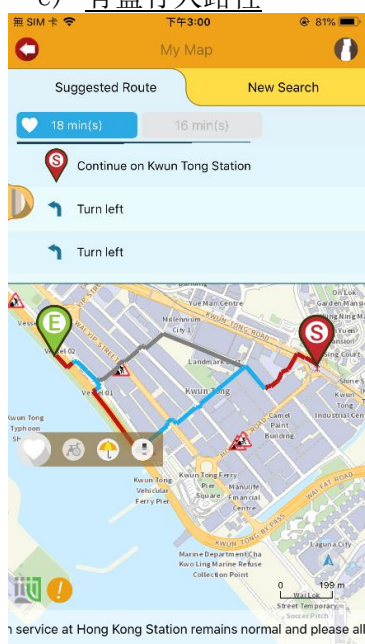
概念驗證 2：按個人特性及喜好提供的行人導向

- 4.28 「我的九龍東」內的「易行」功能提供一個能配合個人用戶需要及喜好的導向工具，例如有蓋行人路徑或無障礙路徑，而「主題導賞」及「個人化導賞」功能使在九龍東步行更有趣味。「主題導賞」是圍繞九龍東的歷史和文化景點而規劃的預設導賞。「個人化導賞」則按個人喜好和興趣提供步行路線的建議。Facebook 用戶可透過該系統的人工智能來分析用戶在 Facebook 上的帖文，以獲得更準確的個人化建議。截至 2019 年 5 月，「我的九龍東」手機應用程式共有 65 個位於九龍東及新蒲崗商貿區內的特色景點和主題步行路線。

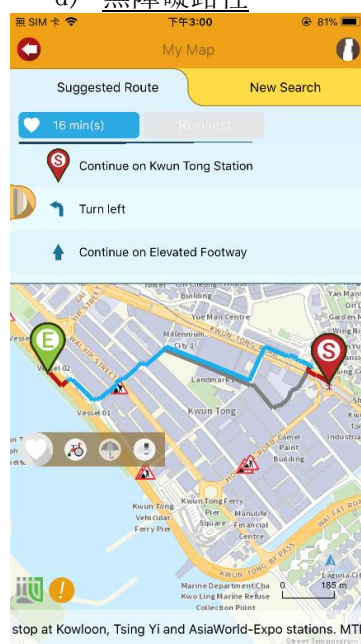
主要內容

- 提升地區步行體驗
- 推廣區內地標，展現自然/文化價值，歷史重要性、美築美學、休閒及娛樂
- 提供個人化的主題化步行路線、有蓋行人路徑及無障礙路徑的選擇
- 以互動的特色景點(例如擴增/虛擬實景遊戲)突出有趣背景、資料和本地故事
- 收集用戶意見

c) 有蓋行人路徑



d) 無障礙路徑



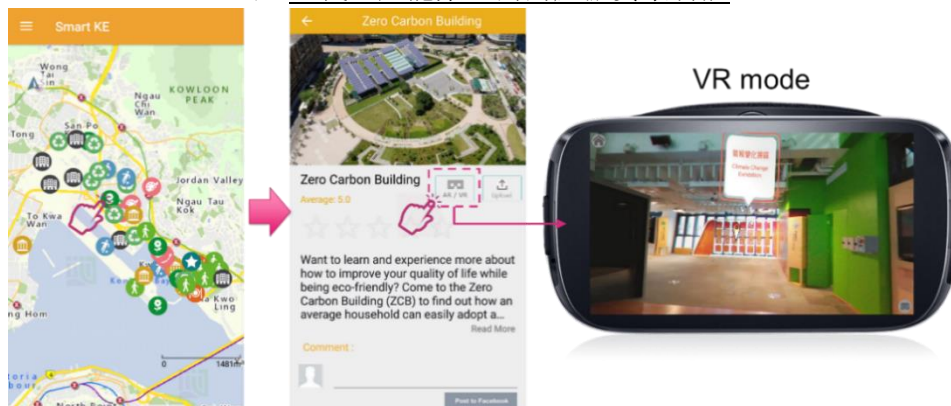
e) 主題導賞



4.29 利用擴增和虛擬實境突出部分特色景點的有趣背景和資料，並將會在「我的九龍東」加入新的地標及景點，以擴展特色景點的資料庫。特色景點資料將會作開放數據，於政府公共資料網站「資料一線通」www.data.gov.hk 分享。

4.30 中至長期而言，會探討將「我的九龍東」的「主題導賞」及「個人化導賞」功能與其他功能相近的政府手機應用程式合併的可行性。

f) 「我地九龍東」內的虛擬實景功能



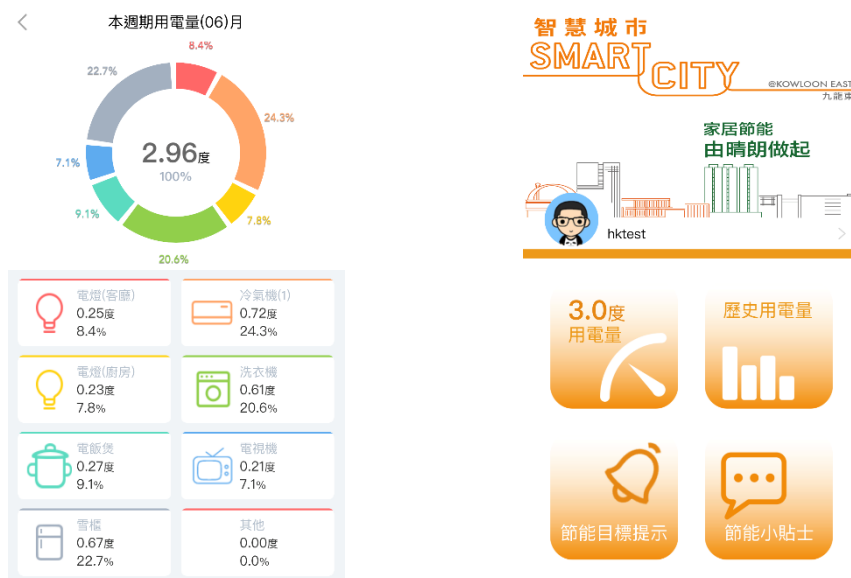
概念驗證 3：能源效率數據系統

4.31 於啟晴邨及德朗邨進行「能源效率數據系統」概念驗證測試，讓參與計劃的住戶可透過專用的「智慧能源@九龍東」手機應用程式實時追蹤他們的能源消耗數據。系統收集實時能源消耗數據以提高節約能源及資源使用的意識，協助培養良好的能源消耗習慣。收集到的數據可以用作分析用量趨勢、模式以及建立用戶資料。測試於 80 個參與住戶家中的不同家電，包括冷氣、照明系統、雪櫃和洗衣機等，安裝了共 480 個智能電錶。

主要內容

- 專用的「智慧能源@九龍東」手機應用程式
- 有系統地索取住宅樓宇的數據
- 實時能源消耗數據
- 推廣能源效益建築的好處
- 透過比賽及知識分享建立社區意識及連繫各住戶

g) 能源效率數據系統流動應用程式



- 4.32 透過網上及手機應用程式，向居民提供住戶層面及電器層面的實時能源消耗數據。住戶及社區層面的實時及過往能源消耗數據可以用作分析電力負荷趨勢、模式及住戶資料分析，並可以與電力公司分享測試的整合結果，建立有效的家居節能措施。
- 4.33 中至長期而言，建議相關部門及機構探討在新的發展項目安裝智能電錶，並在其他發展項目尤其公共屋邨，逐步將傳統電錶升級至智能電錶。提倡九龍東內的商業/私人住宅大廈業主應用類似的系統及分享能源耗用數據，以推動更多節能措施。提倡電力公司(即中電)支持、安裝、操作及維護九龍東及新蒲崗商貿區內樓宇的系統，相關數據可以顯示出能源耗用的模式，因此建議將用家的實時數據用作「香港能源最終用途數據」調查的參考，並納入為數據來源。

概念驗證 4：路旁上落貨區監察系統

- 4.34 系統利用設於部分路段的閉路電視監察攝影機及影像分析去監察路邊活動及上落貨區的佔用情況。這項測試集中在上落貨區違例泊車黑點，執行單一項法例，選取了觀塘巧明街和海濱道的兩段路，試裝路旁上落貨區監察系統。系統可以偵測到有沒有車輛佔用、停泊時間及車牌。它同時可以偵察到有否出現濫用或違例佔用。有需要使用上落貨位置的司機可以透過「我的九龍東」手機應用程式，取得實時的佔用情況資訊。

主要內容

- 監察上落貨區的使用情況（例如車輛佔用情況、停泊時間及車牌）
- 佔用和不當使用的影像分析
- 收集和發放實時佔用資訊

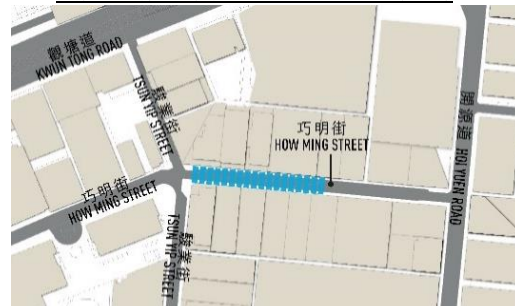
主要內容

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 提供資訊協助執法（例如車輛資料、地點、佔用時間等） |
|---|

h) 概念驗證測試地點 - 海濱道



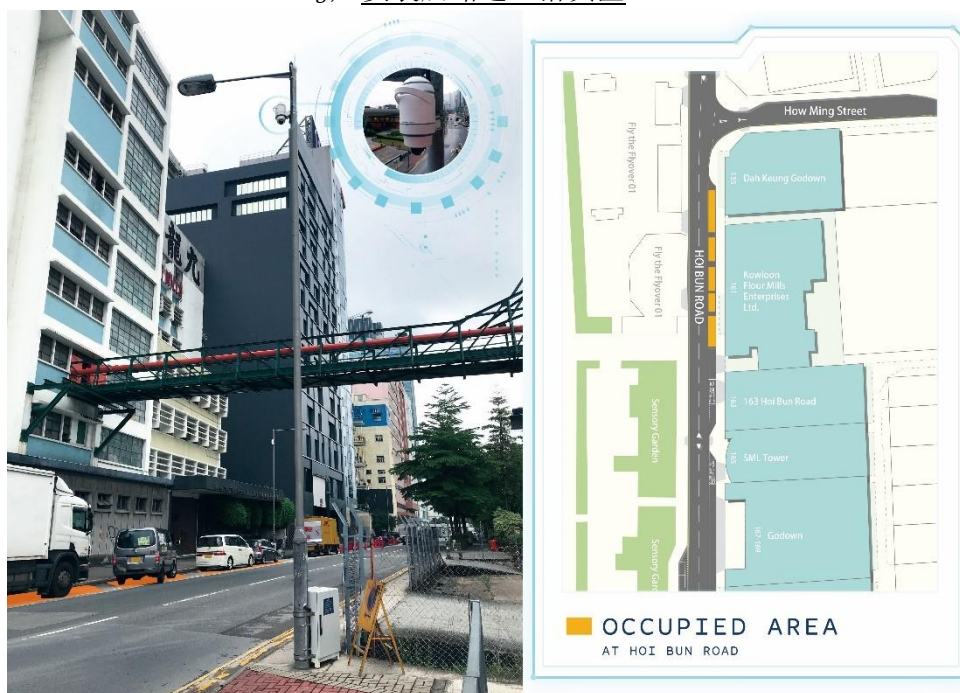
i) 概念驗證測試地點 - 巧明街



4.35 透過「我的九龍東」和「資料一線通」www.data.gov.hk 分享實時佔用情況，善用道路空間。需要測試不同配置和場景以協助日後應用系統，建議進行一項可行性研究，訂定應用技術的路線圖。預計這項概念驗證測試完成後所獲得的經驗可以協助調整系統的配置及將來在其他上落貨點的應用。

4.36 中至長期而言，將從概念驗證測試獲得的經驗與有關入士分享，可以協助進行必要的法例修訂，將有關系統加入執法過程中。同時建議於九龍東及新蒲崗商貿區其他黑點應用類似的系統。

j) 安裝於路邊上落貨區



概念驗證 5：違例泊車監察系統

- 4.37 違例泊車監察系統裝有閉路電視攝影機、車牌識別和影像分析功能，以遏止違例泊車。這項概念驗證測試的主要工作包括於三個試驗區安裝合適的硬件和軟件，以監察停泊在路邊的車輛，偵測潛在違例個案，項目揀選包括一個在新蒲崗和兩個在觀塘在內的三個試點安裝系統進行此項概念驗證測試。

主要內容
- 監察車輛停泊以找出潛在的違例個案，協助日後作出檢控 - 觀察交通黑點，以圖減少擠塞、縮短行車時間及減少車輛排放 - 在主要的交通違例情況中進行影像分析和悉別違例情況（例如並排停泊、未經許可停泊、未經許可上落貨等）

k) 概念驗證測試地點 - 四美街



l) 概念驗證測試地點 - 鴻圖道及駿業街



- 4.38 將從概念驗證測試獲得的經驗與有關人士分享，以期進行必要的法例修訂，將有關系統加入執法過程中，並作為日後應用的參考。與概念驗證測試 4，將會分享佔用情況的資訊。建議進行一項可行性研究，訂定路線圖，包括研究有關私隱的課題，以便利用相關科技（如証實可行）協助執法。

- 4.39 長遠而言，有關系統可以應用到其他九龍東及新蒲崗商貿區內容易出現違例泊車和較常交通擠塞的交通黑點。同時建議研究利用資訊及進行必要的法例修訂，用以協助執法。

概念驗證 6：多功能路燈

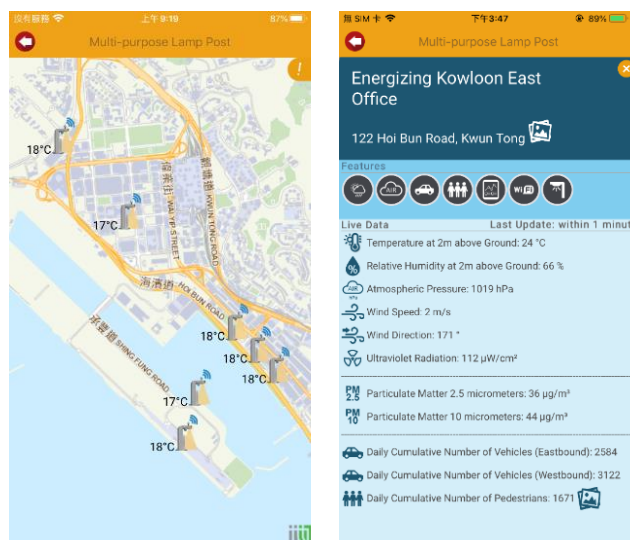
- 4.40 這項概念驗證測試的目標為建立多功能路燈系統，由七支位於九龍東的路燈（起動九龍東辦事處、機電工程處總部、啟德郵輪碼頭、零碳天地、啟德跑道公園碼頭、海濱道反轉天橋底 01 及 03）透過有線和無線電訊網絡連繫起來，組成一個物聯網的骨幹，利用多個固定在路燈的物聯網傳感器收集實時城市數據，包括天氣、空氣質素、溫度、人流及/或車流相關資訊等，用作城市管理及支援不同的智慧城市措施應用。它們的內容會因應地點及需要而定，包括空氣質素及天氣監測、人流及車流分析、實時資訊發放、電動汽車充電設施、太陽能設

施以及 Wi-Fi 熱點。收集到的實時數據會透過「我的九龍東」手機應用程式及「資料一線通」www.data.gov.hk 發放。

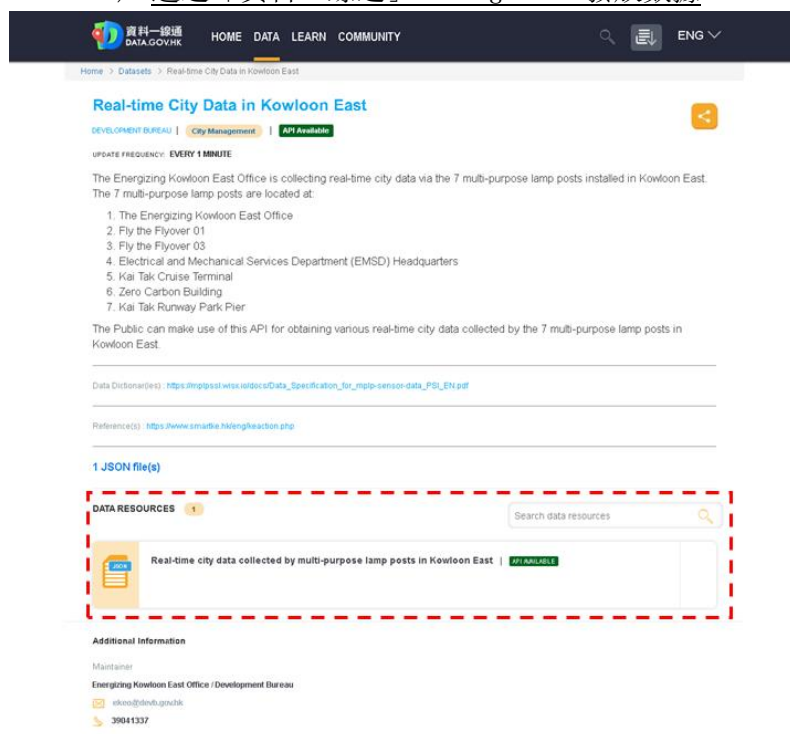
主要內容

- 氣候傳感器
- 空氣質素傳感盒
- 發光二極管照明及控制
- 低功率廣域網絡閘
- Wi-Fi 熱點
- 攝影機
- 資訊儀表板
- 電動汽車充電器
- 物聯網裝置的備用槽
- 太陽能板

m) 透過「我的九龍東」發放數據



n) 透過「資料一線通」data.gov.hk 發放數據



4.41 收集到的數據已透過「我的九龍東」手機應用程式及「資料一線通」www.data.gov.hk 與公眾共享。從這項概念驗證測試所獲得的經驗和收集到的數據可與相關政府部門共享，以進行街道層面的趨勢研究。在政府的試驗計劃下，於觀塘及啟德發展區共引入了 50 支多功能智慧路燈。

4.42 中至長期而言，建議進一步在合適位置，尤其九龍東及新蒲崗商貿區內的主要道路安裝，以支援不同的智慧城市措施，並作為九龍東地區的一個物聯網傳感器中樞。

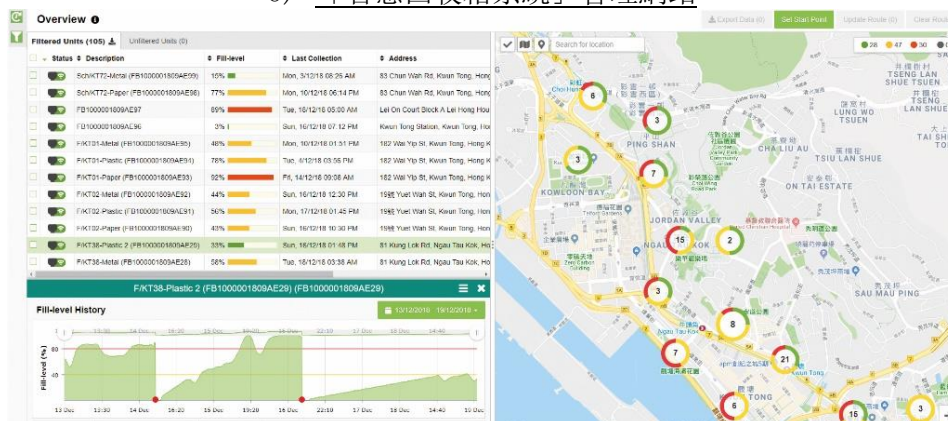
概念驗證 7：智慧回收箱系統

4.43 在 33 個位於九龍東範圍的回收箱安裝了偵測滿載程度的傳感器，系統透過分析收集到的滿載程度數據，利用人工智能估算滿載的時間，並建議最佳的回收路線。為避免回收箱溢滿，系統可以在回收箱接近滿載時向前線員工發出預警。系統可以改善回收規劃及人員調動，從而改善街道衛生。

主要內容

- 實時回收箱滿載程度
- 人工智能完善路線
- 預計滿載時間

o) 「智慧回收箱系統」管理網站



4.44 收集到的數據可以用作改善現時的回收安排，而從這項概念驗證中獲得的經驗，例如系統設置、安裝、配置以及分析結果，可以與相關持份者共享，以將系統應用至其他回收路線。

4.45 中至長期而言，建議有關部門與承辦商及相關方面探討將系統應用於其他收集路線，如合適可應用至將來的廢物收集服務上，以取代現時路線主導的回收安排。

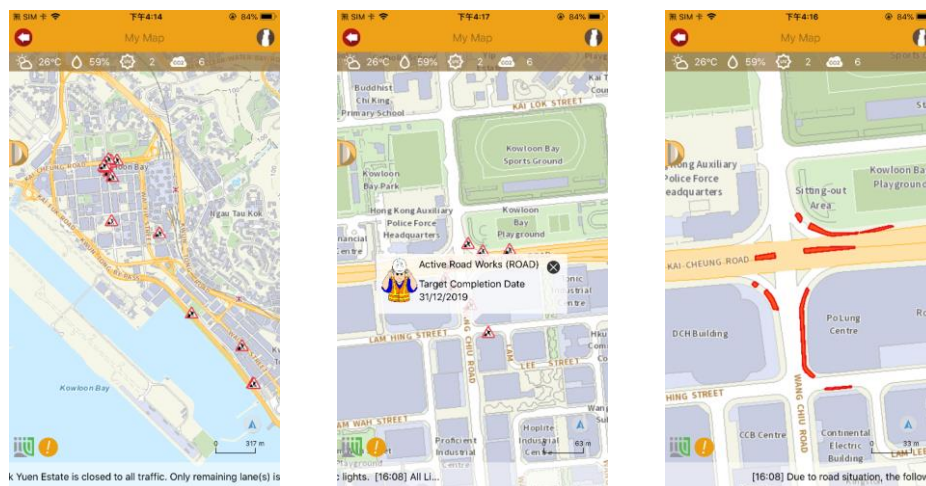
概念驗證 8：實時道路工程資訊

4.46 這項概念驗證測試利用了擴增實景定位技術，透過自動量度工地的確實範圍並計算受影響範圍的位置，收集實時的道路工程資訊。系統可以拍低真實道路工程的圍封範圍，即時轉化成地圖上的地理參考數據，透過「我的九龍東」及「資料一線通」www.data.gov.hk 發放。

主要內容

- 地盤工人以擴增實景量度道路工程的範圍
- 道路工程定位(例如透過全球定位衛星或人手輸入)
- 提供道路工程資訊中央數據庫
- 共享收集到的資訊(例如透過應用程式介面或資料一線通 data.gov.hk)
- 協助行程規劃
- 向公眾發出有關附近道路工程的預警

p) 透過「我的九龍東」發放道路工程資訊



- 4.47 這項概念驗證測試在九龍東內時速限制 70 公里以下的道路和行人路徑進行，讓持份者適應道路工程報告系統，及提供意見以完善操作。
- 4.48 這項概念驗證測試是一個方便有效的方法去提供精準及可靠的實時道路工程資訊，透過「我的九龍東」發放準確的道路工程資訊有助駕駛者及行人計劃行程。收集到的道路工程資訊已於政府「資料一線通」data.gov.hk 開放，或透過共用的雲端/ 伺服器分享至政府政府部門，並利用應用程式介面向公眾發放，以協助其他人士開發手機應用程式。
- 4.49 中至長期而言，視乎概念驗證測試的結果，建議考慮將快速公路(時速限制 70 公里以上)納入現時的道路工程報告系統，以豐富系統內容。系統可以擴大實時道路工程資訊的覆蓋範圍，包括因公用事業公司的道路工程而引致的交通改道，亦建議研究將收集到的資訊經由運輸署的「香港出行易」手機應用程式發放的可行性。

跨界別合作

- 4.50 九龍東為智慧城市項目提供試點或示範場地，透過三方合作（即政府、私營機構和專業/學術機構）發揮最大的合作創造協同效應。我們繼續鼓勵大學和研究機構發展創新的智慧城市方案。一些例子包括：

- 香港科技大學：個人化實時空氣污染風險信息系統
- 香港應用科技研究院：智能室內和室外地理信息系統
- 香港理工大學、香港大學、香港科技大學及地球之友：智慧城市樹木管理計劃
- 中華電力有限公司：智慧用電社區
- 香港科技大學：人本感知的智能城市：以人為本的整合、挖掘和決策框架
- 香港理工大學：智慧城市成本效益分析框架

5 啟德發展區建議

5.1 啟德發展區方案結合了社區、住宅、商業、旅遊及基建用途，此區提供了多功能用途土地可作為區內樞紐，既可連接成地標網絡，也可以成為單獨地標，加上更多基建便可促進社會和諧、市民之間的互動及資訊流通。

5.2 本研究建議啟德發展區可發展成三大樞紐：

- 體育及活動樞紐—以體育主導的現代啟德體育園，由室內體育館及沿著長 11 公里的海濱長廊興建的緩跑徑及單車徑組成。
- 休閒樞紐—啟德是一個每個人都可以享受的地方，海濱沿岸位置已經預留作休憩用地（包括公園及長廊），用於公共休閒及娛樂。另外，設有教育康樂並存的文物徑、單車徑或其他便利行人網絡，進一步展示及推廣「易行九龍東」概念。
- 旅遊及商業樞紐—計劃將零售、商業及酒店設施，與體育活動及大型活動結合，確保啟德每時每刻都多姿多彩。



體育及活動樞紐

5.3 本研究提出以下措施用以提高體育園及附近位置的安全性及改善營運，並為該區添加活力、注入動力。

智慧措施	主要特點
智慧燈柱 / 智慧燈柱系統	- 基本街燈功能 - 連接互聯網 - 錄像監視
資訊中心 / 觀眾服務站	- 實時轉播活動資訊 - 自助售票及購物 - 虛擬賽事 - 即時傳譯及翻譯服務 - 緊急事故報告服務
彈性人群管理系統	- 車流及人流監察 - 錄像監察及影像分析 - 安全警告
高密度無線網絡熱點	- 高網絡覆蓋 - 高網絡容量
智慧行人過路處	- 辨認行人群組 - 延長過路時間 - 行人安全
電動車輛充電點	停車場內配置電動車輛充電設施

休閒樞紐

5.4 啟德發展區提供多個休憩及社區用地，本研究建議以下措施，提升遊客體驗、改善空間以鼓勵遊客參觀，並進一步提升空間感。

智慧措施	主要特點	建議位置
易行導航系統	- 定位及導航服務 - 推薦路線 - 推薦個人化及 / 或主題式路線 - 景點 / 地標 - 公眾意見反饋 - 文化 / 地區教育	- 所有休憩用地 - 海濱用地
智慧燈柱 / 智慧燈柱系統	- 基本街燈功能 - 環境及氣象感應器 - 連接互聯網 - 錄像監視 - 娛樂燈光效果（加強 / 反應式燈效）	- 所有休憩用地 - 海濱用地
都市數碼點—多元化資訊站 / 資訊亭	- 景點 / 地標 / 當區資訊 - 道路安全 - 導向功能	- 所有休憩用地 - 海濱用地

智慧措施	主要特點	建議位置
智慧巴士站	- 實時資訊 - 影像分析（候車情況） - 路線規劃 / 行程前規劃	有巴士站 / 公共交通 / 運輸交匯處附近的休憩用地
實時水質預報系統	- 收集水質數據 - 預測水質 - 發佈水質資訊	- 海濱用地 - 有水景的休憩用地
智慧垃圾桶及影像監察	- 垃圾箱滿載監察 - 改善垃圾收集路線	所有休憩用地
智慧自動清潔洗手間	- 自動清潔洗手間 - 佔用感應器 - 自動關門系統 - 以衛生為主導的設施（例：自動水龍頭及視液供應器） - 紫外線燈消毒 - 智能鏡子系統（健康評估）	有洗手間 / 衛生設施的休憩用地
文物徑智慧導覽	- 推薦個人化及 / 或主題式路線 - 多媒體 / 擴增實境（AR）內容 - 推送通知	文物徑
休閒水上的士	- 親水設施 - 網上預約的士	海濱用地
智慧遊樂場及流動環境監察器	- 連接其他街道設施 - 設施可產生電力 - 監察空氣質素 - 實時收集環境數據	所有休憩用地

旅遊及商業樞紐

5.5 為了善用啟德發展區的地理優勢，並創造市民及遊客均可享樂的設施作例子，本研究建議以下措施，方便樞紐營運商、活動主辦機構及設施營運商，提供更優質的服務，最終為市民在啟德發展區帶來更佳體驗。

智慧措施	主要特點	建議位置
室內外活動及場地導航系統	- 定位及導航服務 - 推薦個人化及主題路線 - 景點 / 地標資訊	商業用地（零售 / 辦公室 / 酒店）
都市數碼點—多元化資訊站 / 資訊亭	- 實時零售 / 商店 / 餐飲資訊 - 網上購物及廣告 - 電子優惠券 / 活動推廣資訊 - 流動裝置充電 - 緊急事故報告服務	商業用地（零售 / 辦公室 / 酒店）

智慧措施	主要特點	建議位置
	即時傳譯及翻譯服務	
智慧食肆	- 用餐選擇資訊 - 智能 / 流動下單 - 實時可入座座位資訊 - 自動 / 機械人備餐服務 - 廚餘回收 / 處理 (例: 將廚餘轉至肥料的過程)	商業用地 (零售 / 辦公室 / 酒店)
電動車充電點及網上預約平台	- 電動車充電 - 網上付款及預約	商業用地 (零售 / 辦公室 / 酒店)
電動車感應電能傳輸系統	為電動車在路上提供非接觸式充電	商業用地 (零售 / 辦公室 / 酒店)
廢物自動收集系統	- 廢物地下運輸 - 廚餘回收	商業用地 (零售 / 辦公室 / 酒店)
智能垃圾桶及自動清潔偵測系統	- 垃圾箱滿載監察 - 改善垃圾收集路線	商業用地 (零售 / 辦公室 / 酒店)
三發電技術	善用能源 (例: 空間供暖 / 冷卻)	商業用地 (零售 / 辦公室 / 酒店)
智慧電網及儀表	- 實時公用事業消耗資訊 - 使用量 / 行為監察 - 與樓宇管理系統融合	商業用地 (零售 / 辦公室 / 酒店)
城市景點－互動裝置及設施	- 智能展示及影像化 - 互動音「階」 - 浮動劇場 - 幕牆燈光	商業用地 (零售 / 辦公室 / 酒店)
多功能感應建設	- 省電照明 - 環境及氣象感應器 - 網絡連結 - 通訊科技 - 資訊影像化 - 電動車充電	- 旅遊樞紐 - 商業用地 (零售 / 辦公室 / 酒店)

6 數碼基建

6.1 九龍東的中央數碼基建可從兩方面入手，為起動九龍東辦事處提供切實可行的模型，以支持九龍東發展成智慧城市區，包括：與所有相關

的政府決策局／部門分享知識，加強九龍東地區提供的公共服務；以公開的方式發放有用資訊，以便更有效地與大眾聯繫。

- 6.2 本研究認為在確保九龍東的中央數碼基建時，最重要是能夠建立一個開放的生態系統，支持協作創新，讓各政府部門分享數據，同時提供開放數據讓公眾使用，並收集數據推行優先的智慧城市項目。若要善用這個環境的優勢，九龍東的中央數碼基建必須具備靈活度兼容許擴充，並可根據終端用戶的活動來改善表現。
- 6.3 短中期而言，目前起動九龍東辦事處的數碼基建設施，足以應付正進行的概念驗證測試，及其他措施所產生的數據需求。本研究建議採用現有的數碼基建，將數據集中在資料一線通網頁 www.data.gov.hk，與大眾分享。
- 6.4 長遠而言，如任何概念驗證測試的應用程式，及其他措施能大範圍地應用，則相關部門應重新部署。這些應用程式的數據將儲存在各自的系統內，並由各系統自行管理。當空間數據共享平台啟用時，適合公開的數據將會與公眾或政府部門分享。

7 網絡安全及數據保密

- 7.1 智慧城市的四層資訊通訊科技基建之中，因營運各項措施而引起的安全風險如下：

保安範疇	保安風險
<u>應用層面</u>	
數據保密性	應用程式中數據過度曝光
數據完整性	- 錯誤解讀應用程式內的數據 - 不正確處理應用程式中的數據邏輯
數據可用性	- 支援應用程式的系統基建硬件故障 - 網絡入侵應用程式
真實性	- 仿冒詐騙攻擊 - 散佈惡作劇
問責制	提供／使用錯誤數據
私隱	非法使用個人資料
知識產權	非法使用公開數據
<u>數據層面</u>	
數據保密性及私隱	- 網絡入侵中央數據庫 - 破壞數據中心基建
數據完整性	盜取數據儲存媒體

保安範疇	保安風險
數據可用性	• 儲存媒介硬件故障
	• 容量不足以儲存大量數據
	• 數據中心災難
	• 阻斷服務攻擊數據服務
真實性	• 重新引導網絡流量至偽造主機
問責制	• 錯誤處理收集數據
私隱	• 個人資料過度暴露在應用程式
知識產權	• 過度暴露企業擁有的資訊
<u>網絡層面</u>	
數據保密性及私隱	• 透過數據傳輸網絡監聽
數據保密性	• 未經授權存取室外裝置網絡
數據完整性	• 網絡傳輸數據破損
數據可用性	• 核心網絡設備硬件故障
	• 流動網絡故障
	• 網絡服務被拒絕
真實性	• 中間人攻擊
<u>感應層面</u>	
數據保密性	• 感應器臨時儲存裝置數據洩漏
數據完整性	• 利用感應器漏洞
數據可用性	• 感應器被惡意破壞
	• 極端天氣下技術故障
真實性	• 偽造感應器傳送欺詐數據
私隱	• 過度或不公平收集個人資料

7.2 一般而言，本研究的概念驗證測試採取了以下措施，確保系統安全和數據安全：

- 所有承辦商均須遵守標準的保密協議，避免資料外洩。
- 未經政府批准，不得公開政府數據及決策。
- 系統按照政府的資訊科技保安政策落實安全措施及程序。
- 根據《個人資料（私隱）條例》及相關條例，針對已經發現的私隱問題採取緩解措施。
- 在《個人資料（私隱）條例》中被定義為個人資料及記錄的數據，均被視為專有及機密資料。

- 在概念驗證測試系統進行分析、確認、設計及建造期間，遵守與數據私隱有關的所有適用法例。
- 7.3 每個概念驗證測試均採用特定的數據私隱措施，例如數據傳輸及系統設計要求，針對性地解決個別概念驗證測試相關的資料私隱及保安問題。
- 7.4 緩解安全風險的建議保安措施包括：
- 定義數據管理框架：應對在大數據環境下遇到的挑戰，即包括體積、速度、準確性及多樣性。
 - 建立數據互相操作模型：解決自各數據擁有者（例：衛生部門、公共運輸營辦商、政府及學者等）於使用、整合及編制數據時遇到的挑戰。
 - 對感應器採用強而有效的身分核證機制：保障感應器的數據傳輸及收集。可考慮採用公開密碼匙基礎建設環境，支持感應器發出認證，而「Killswitch」功能則容許該感應器的管理員，在保安受威脅的情況下遙距中斷連結。應避免採用只能連接地區網絡的感應器，並建議與企業的用戶及權限管理系統或用戶關係管理系統融合。

8 可持續發展評估

- 8.1 本研究對建議的各項措施，包括概念驗證測試及擬議的短中長期措施，進行了可持續發展評估。評估結果顯示，這些措施將改善以下多項範疇，包括經濟、交通、休閒和文化活力、社區和基建設施及環境，這些好處包括正面的經濟回報、鼓勵創新和研發、減少污染及加強運輸服務。該等措施並能影響整個社會，透過改善社區設施、參與活動及獲取資訊等社區服務，為社區健康及社會凝聚力帶來裨益。
- 8.2 然而，這些措施或會在安裝硬件時產生一些建築廢物，對環境造成輕微破壞，因此，應採取緩解措施，減少並盡可能消除因須安裝硬件而帶來的環境影響。
- 8.3 總括而言，概念驗證測試及提出的相關措施均是可持續的；並可平衡環境、經濟和社會因素。於經過詳細評估各項措施及概念驗證測試後，整體而言在九龍東發展智慧城市區，可被視為對可持續發展有正面作用。

9 總結

- 9.1 本研究檢討及評估九龍東轉型至第二個核心商業區的強項、弱點、機遇和挑戰。根據智慧城市框架的組成部分，本研究提出了各項智慧城市措施，以改善治理和社會經濟活力、資源管理及城市環境、流動及易行，及資訊和通訊科技，推動九龍東成為更適合市民居住、工作及遊玩的地方。一些短期措施，包括概念驗證測試已經完成，並將採取進一步舉措，向不同社區展示實行智慧城市的好處。此外，中長期的措施也將會逐步與各個相關部門聯絡。
- 9.2 另外，本研究亦就九龍東的中央數碼基建設施提出短中長期建議，應對網絡安全、數據完整性、私隱及個人資料保安問題帶來的約束和限制，期望推廣發展智慧城市的效益，並以九龍東為試點，提高社會對創造可持續及宜居模式的認知。
- 9.3 透過提出各項措施，九龍東將成為體驗智慧城市生活的起點。這些措施的成功在於政府、學界、各行各業與大眾分享、協作和參與，從中獲取寶貴經驗，以備將來之用。九龍東將繼續成為智慧城市措施的試驗平台，為創造具活力、智慧和可持續發展的香港奠定基礎。