

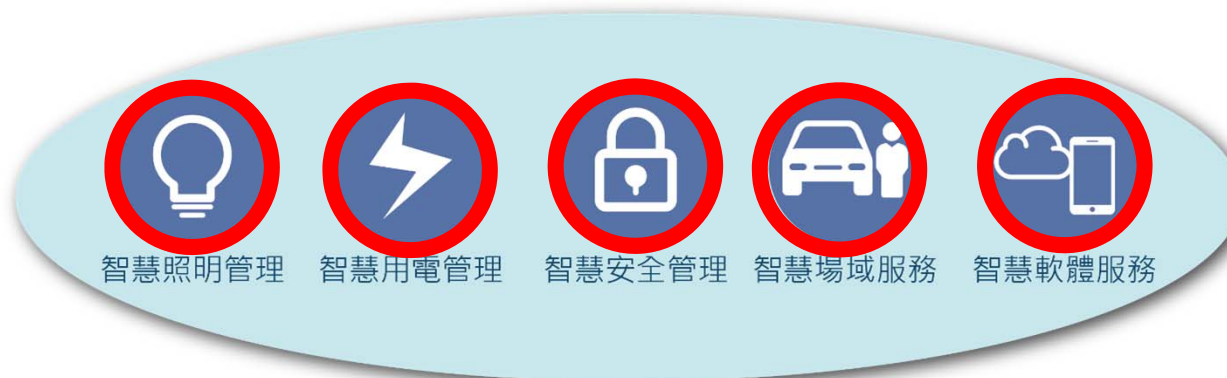
內政部建築研究所 永續智慧社區創新實證示範計畫

多元智能永續校園建置計畫

全程計畫：民國105年7月1日至 108年12月
中興大學計算機及資訊網路中心：陳育毅主任

一、五大創新提案

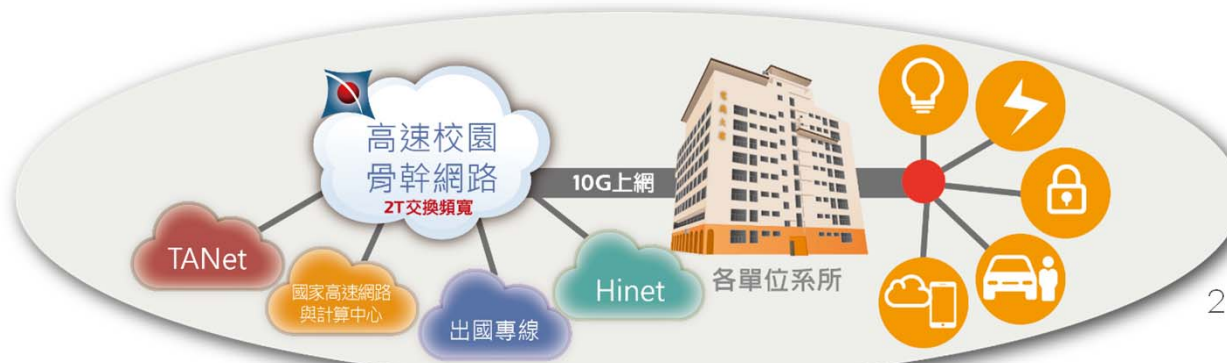
智慧生活應用



永續智慧校園

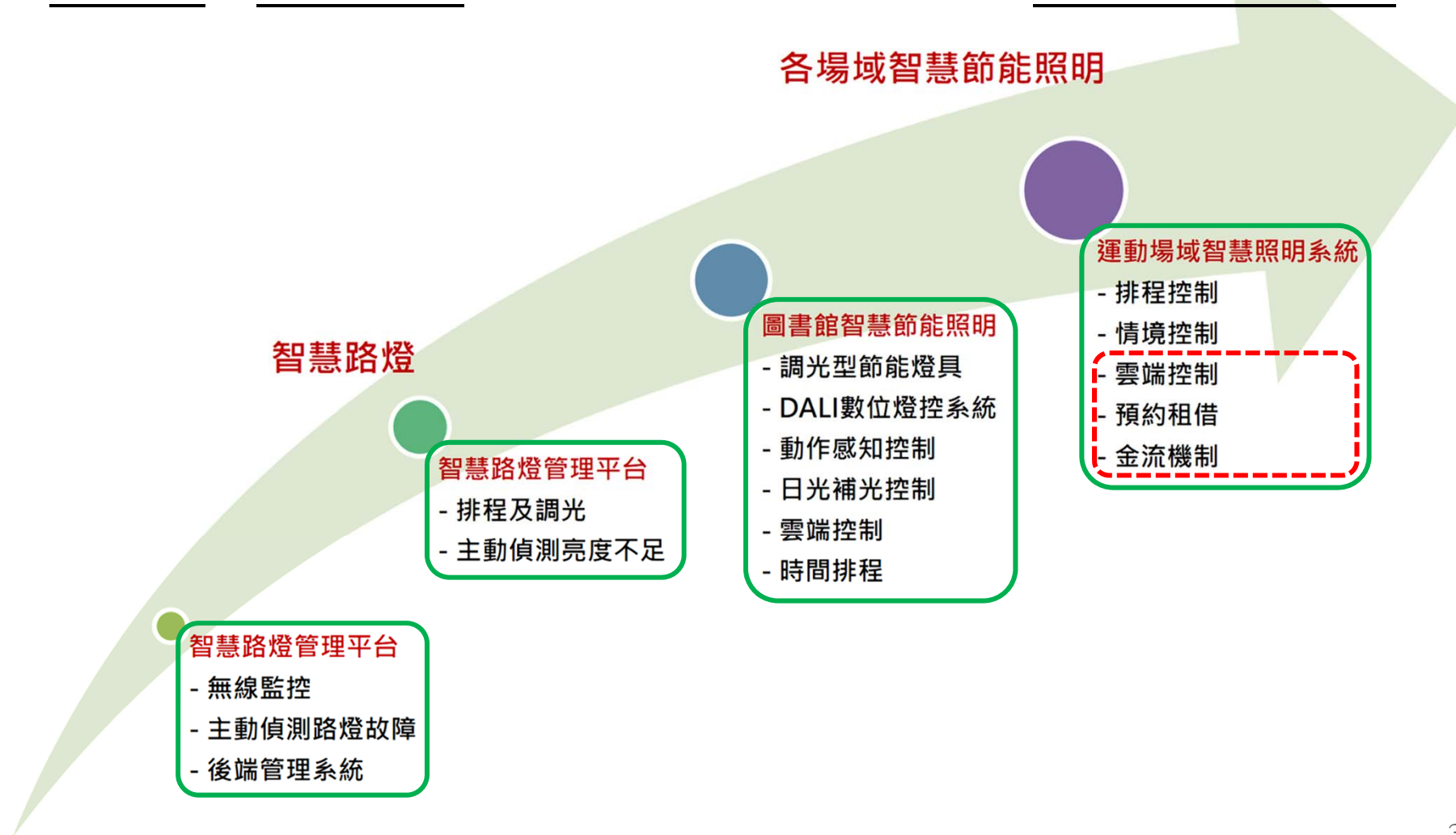


智慧基礎設施



二、創新提案(1)-智慧照明管理

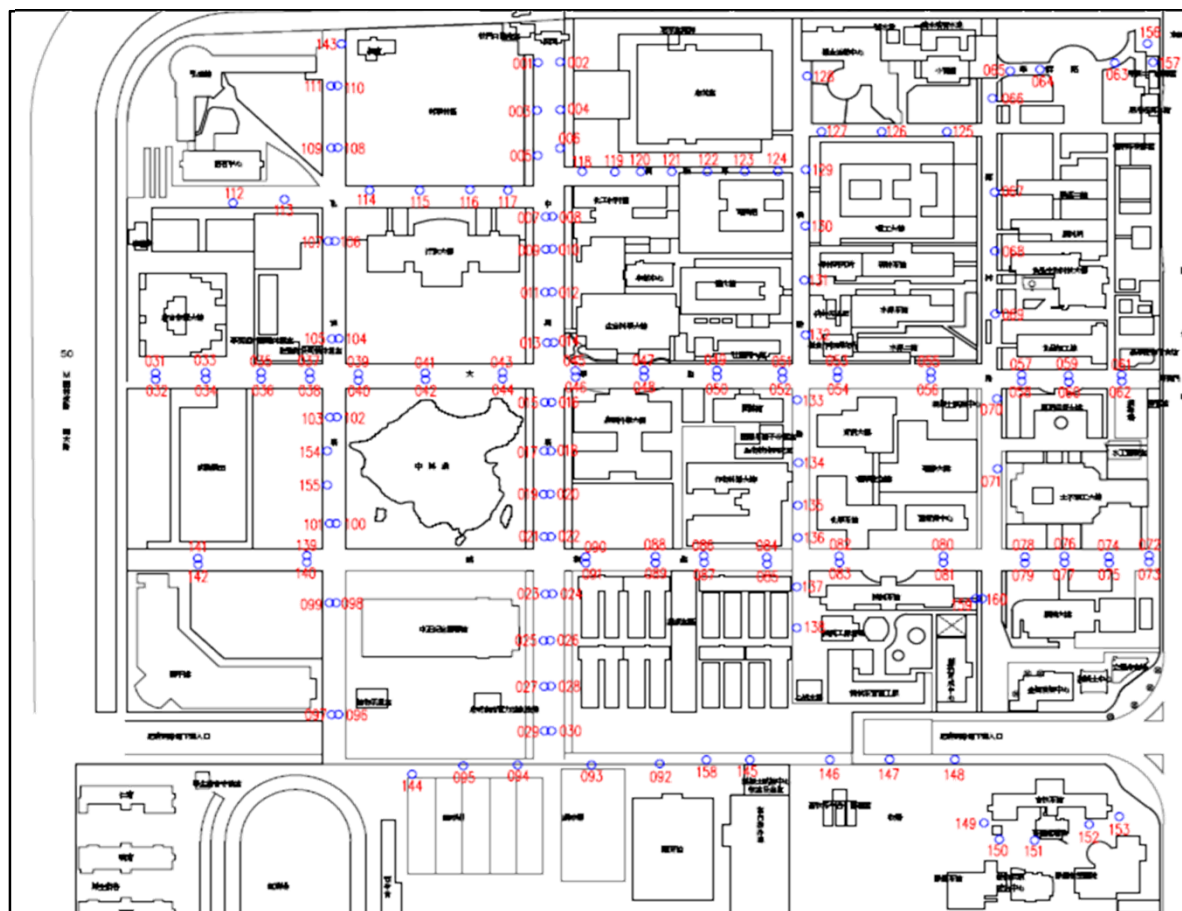
第一、二年建置重點為智慧路燈管理機制，第三年建置重點在圖書館及運動場域的智慧照明，第四年規劃運動場域第二期。



二、創新提案(1)-智慧照明管理

第一、二年將現有LED路燈增設操控模組及感測器，搭配後端管理系統，排程調光節能20%，節省巡檢人力72時/年。

- 第二期將160盞的舊型150W路燈汰換為新型125W之LED路燈，且增設無線調光控制模組及IoT閘道器。



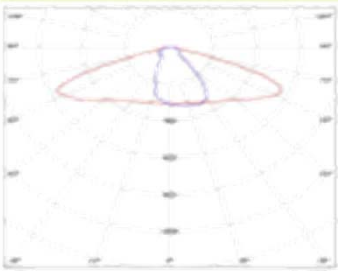
160盞新型125W之LED路燈竣工圖

二、創新提案(1)-智慧照明管理

第一、二年將現有LED路燈增設操控模組及感測器，搭配後端管理系統，排程調光節能20%，節省巡檢人力72時/年。

- 新型125W之LED專業形燈具
- Zigbee燈控模組採用綠創新LM-Z3A

專業型燈具
BRP372 125W系列



Model No.	LM-Z3A
AC Voltage	90V~260V, 5A, 50/60Hz
Cabling	AC IN (brown、blue), AC OUT (white、black) GND (green yellow), PWM+ (purple), PWM- (grey)
RF Antenna Socket	IPEX - Connector
Power Consumption	Max. 2W
Measuring Data	V、I、W、PF、F、AP、KWh
Measuring Accuracy	W 1%、V 0.3%、I 0.3%
Dimming Method	PWM
Dimming Interface	Control Voltage: 0-10V, Maximum: 20mA short circuit protection PWM Dimming: 10V p-p, 400 Hz, Maximum Current: 20mA(sink)
Dimming Range	20%~100% stepless, on/off
Control Schedule	10 schedules to program /day
Real Time Clock	Battery backed RTC
Memory	64 bytes Ferroelectric Nonvolatile RAM
Operating & Storage Temp.	-25°C ~ +80°C
Fail Safe	Automatic bypass when module failure
IEEE802.15.4 ZigBee Communication	ZigBee 2.4 GHz frequency band RF data rate: 250 kbps Transmit power +16 dBm Receiver sensitivity -95 dBm Network type: Self-forming tree network Network fault tolerance: Self-healing
Surge Protection	10KV/10KA
Dim. (L)x(W)x(H)	115 * 60 * 43 mm
Weight	175g (With Plastic case)

160盞新型125W之LED路燈竣工圖

二、創新提案(1)-智慧照明管理

**第一、二年將現有LED路燈增設操控模組及感測器，搭配後端
管理系統，排程調光節能**20%**，節省巡檢人力**72時/年**。**

- 系統功能包括監測、排程、統計、障礙維護通知等功能
- 不僅具成本效益，更進一步提升本校的智慧安全形象。
- 兩次推廣交流參訪活動，獲得不少回響及媒體報導。



智慧路燈管理平台運作架構及媒體報導

二、創新提案(1)-智慧照明管理

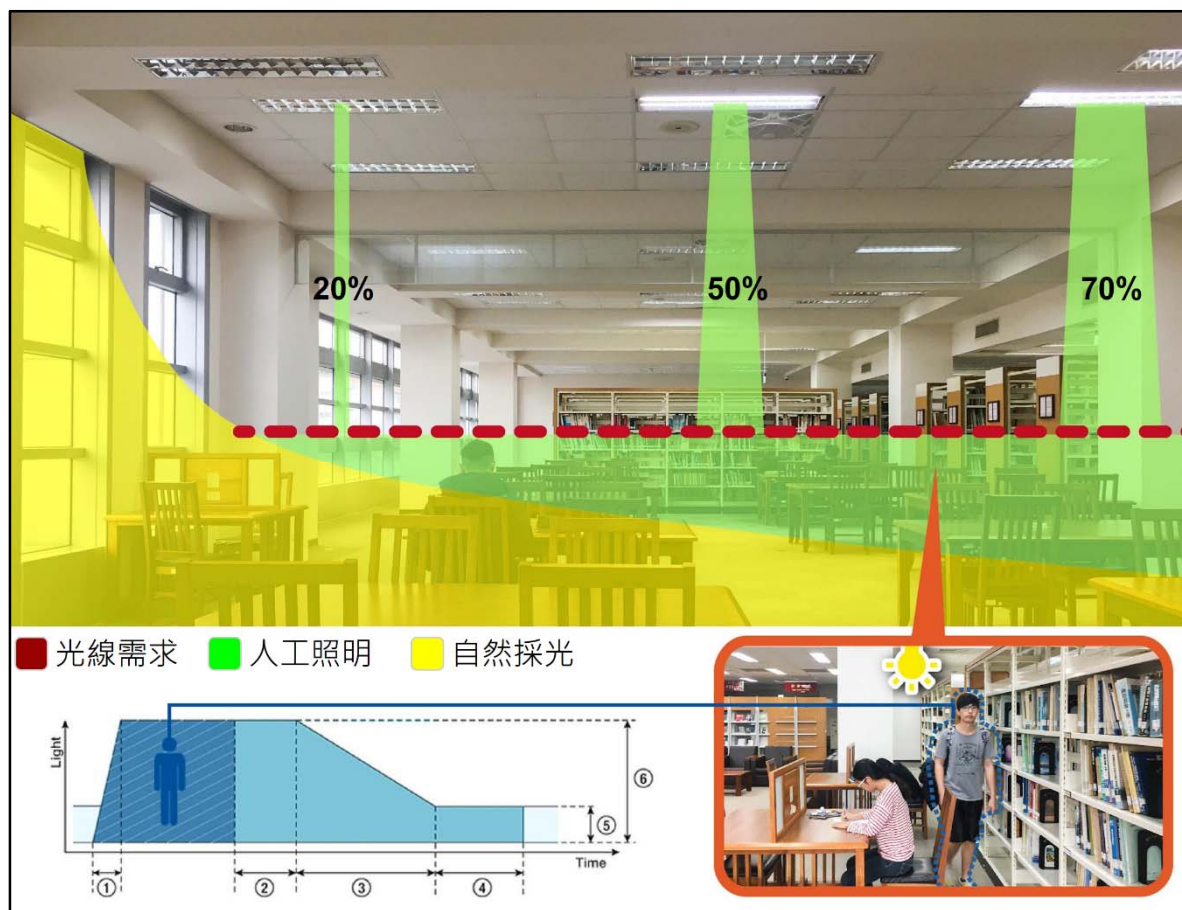
第一、二年將現有LED路燈增設操控模組及感測器，搭配後端管理系統，排程調光節能20%，節省巡檢人力72時/年。更進一步透過系統API開放規格，整合至興大校園APP呈現，狀態資訊透明增加了夜間在校園活動的師生及民眾夜行安全。

	效益			成本
	節省人力成本 MP_t	電費帳單節省 BR_t	減少用電外部成本 ER_t	建置系統設備 EC_t
期初	0	0	0	2,967,980
第一期	9,912	252,690	20,385	0
折現總值 ($t=0,1, \dots, 20$)	152,639	3,891,278	303,281	2,967,980
總計	4,347,199			2,967,980
檢定結果	淨現值(元) = 1,379,219			
	益本比 = 1.46			

二、創新提案(1)-智慧照明管理

第三年建置圖書館智慧節能照明管理系統，對每個區域之空間功用及光環境特質規劃適合該區域的智慧化功能。

- 調光型節能燈具
- DALI數位燈控系統
- 動作感知控制
- 日光補光控制
- 雲端控制
- 時間排程



圖書館智慧節能照明管理系統

二、創新提案(1)-智慧照明管理

第三、四年建置運動場域智慧化照明管理系統，更新節能照明設備、建置雲端開關燈系統及場地租用系統。

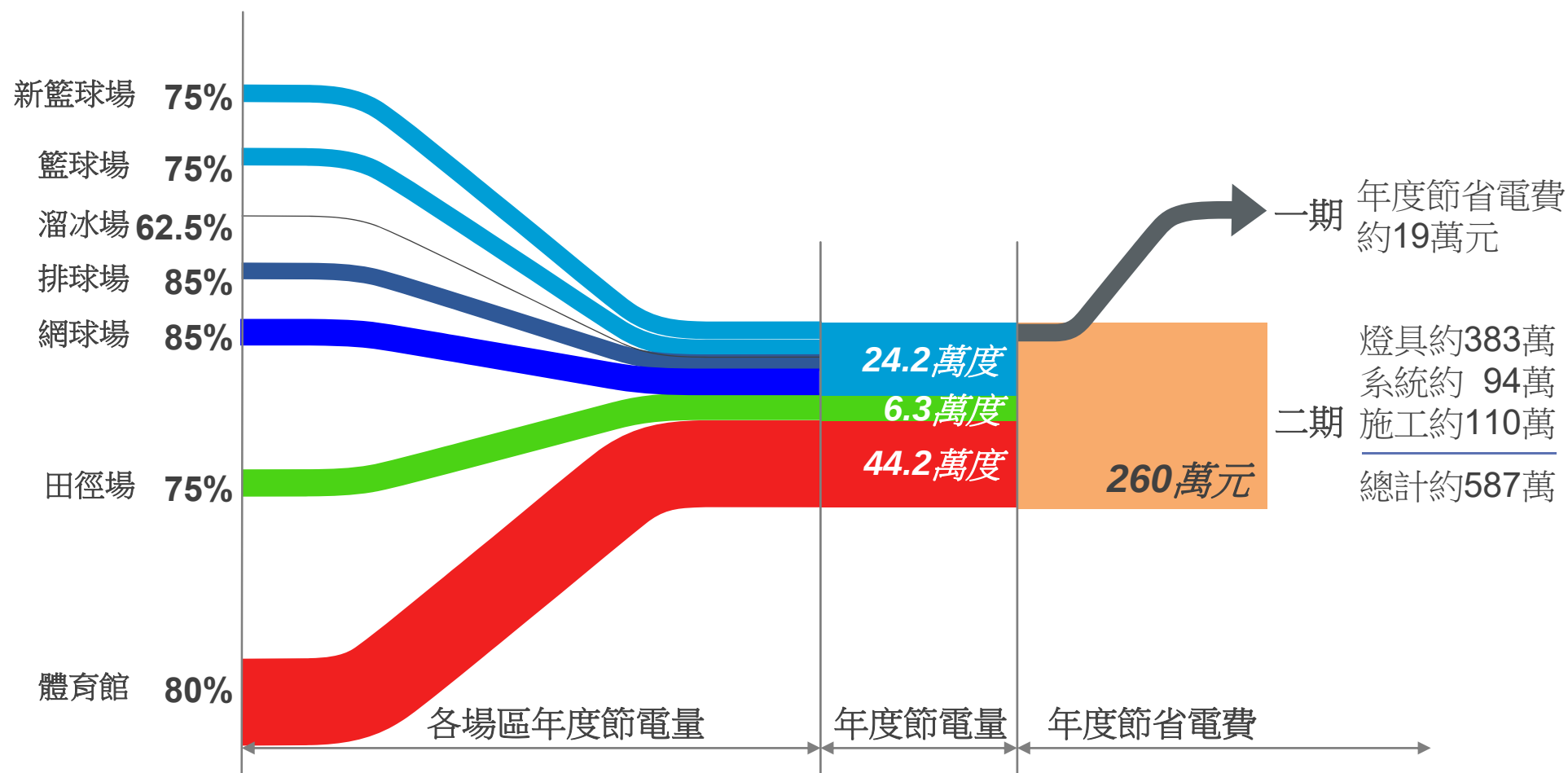
- 籃球場20面
- 排球場5面
- 網球場4面
- 溜冰場1座
- 田徑場1座
- 體育館B1綜合球場
- 體育館2F羽球場



運動場域智慧化照明管理系統

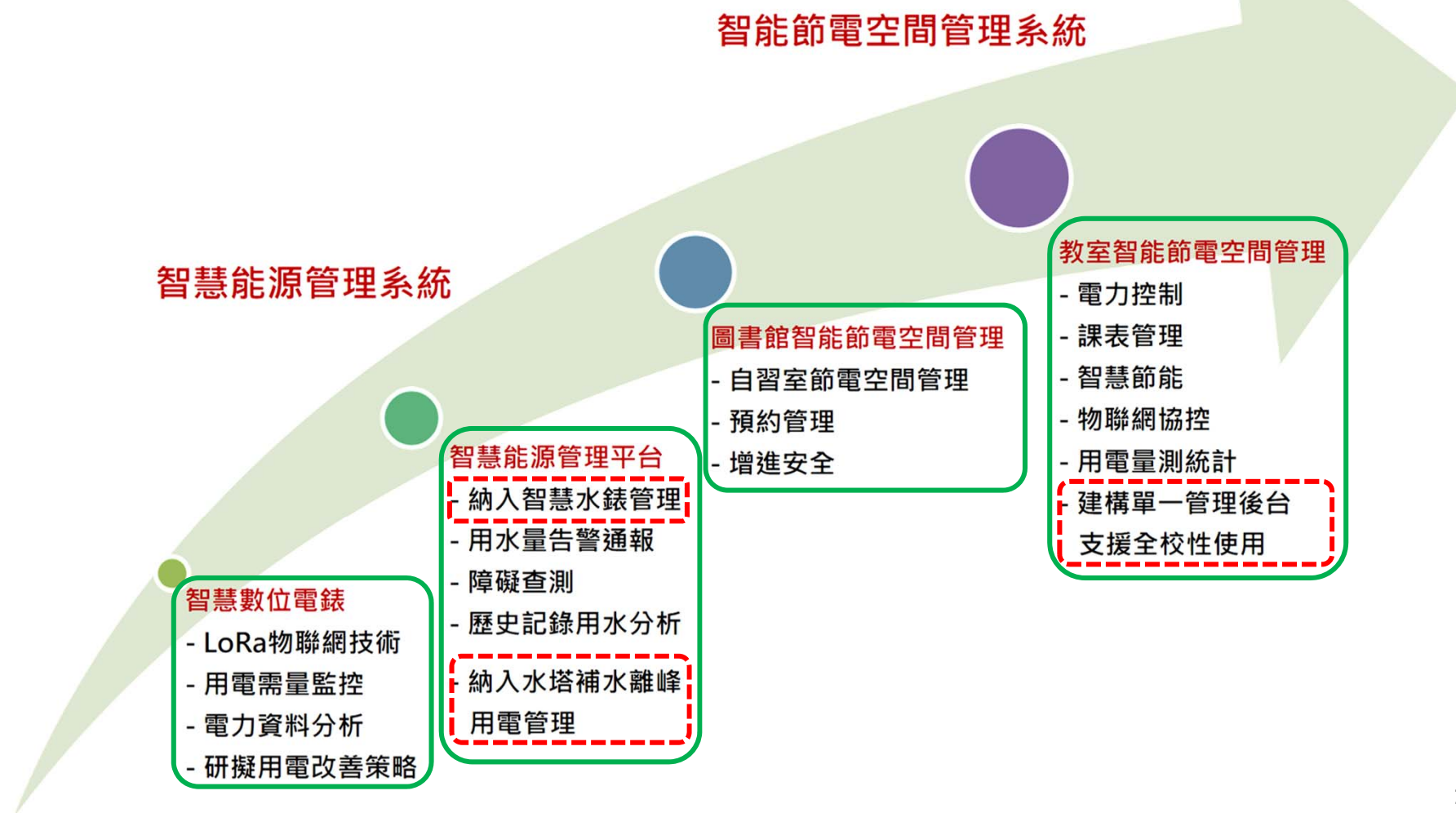
二、創新提案(1)-智慧照明管理

第三、四年建置運動場域智慧化照明管理系統，更新節能照明設備(將高壓鈉燈更換為LED燈)之節電效用顯著。



二、創新提案(2)-智慧用電管理

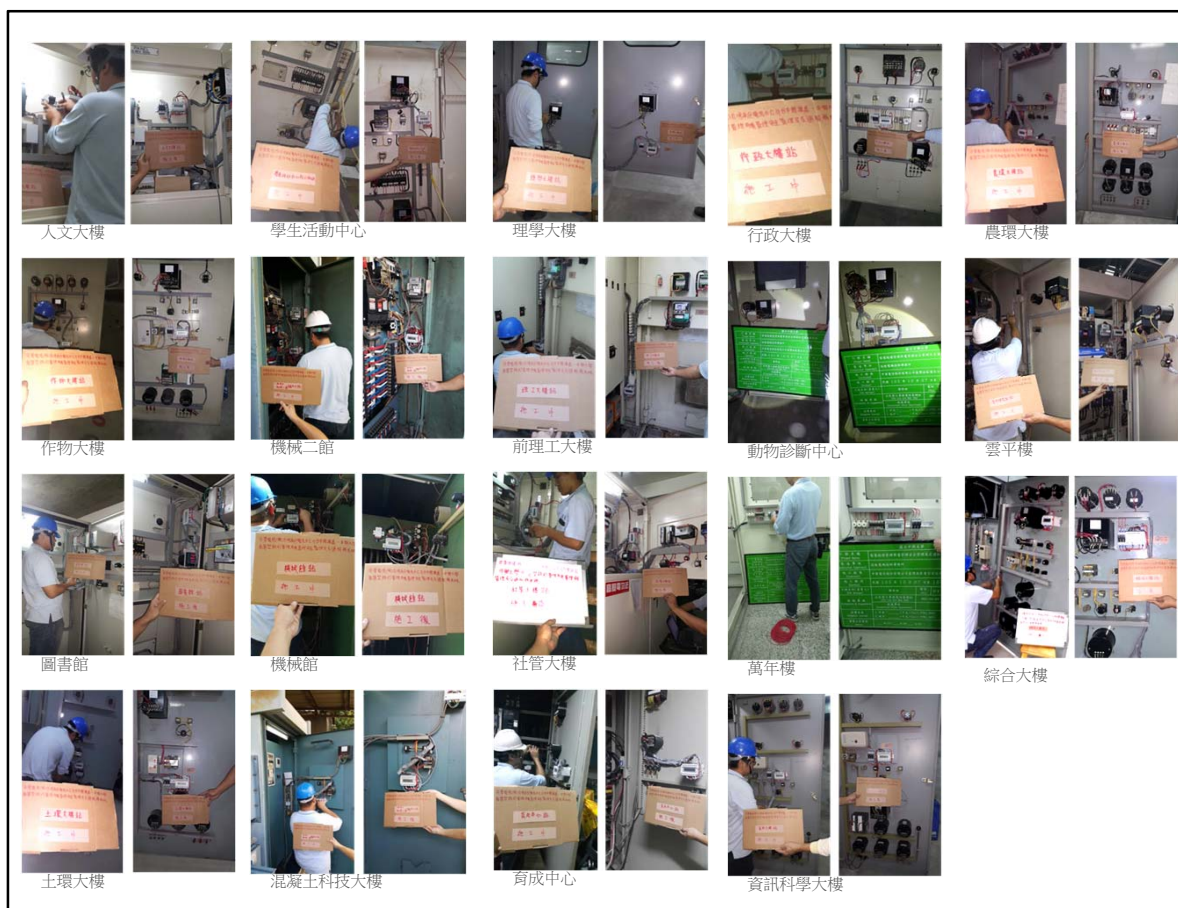
第一、二年建置重點為智慧電錶用電需量監控及圖書館節電，
第三、四年納入智慧水錶及擴大實施教室節電管理。



二、創新提案(2)-智慧用電管理

第一、二年建置智慧數位電錶及智慧能源管理平台，對各用電單位之即時用電需量加以監控，避免超出原訂之契約容量。

- 71棟大樓監測即時數據做為節能運轉分析依據
- 第一年佈建 25 個智慧電錶，14 個 LoRa 控制器(物聯網傳訊技術)。

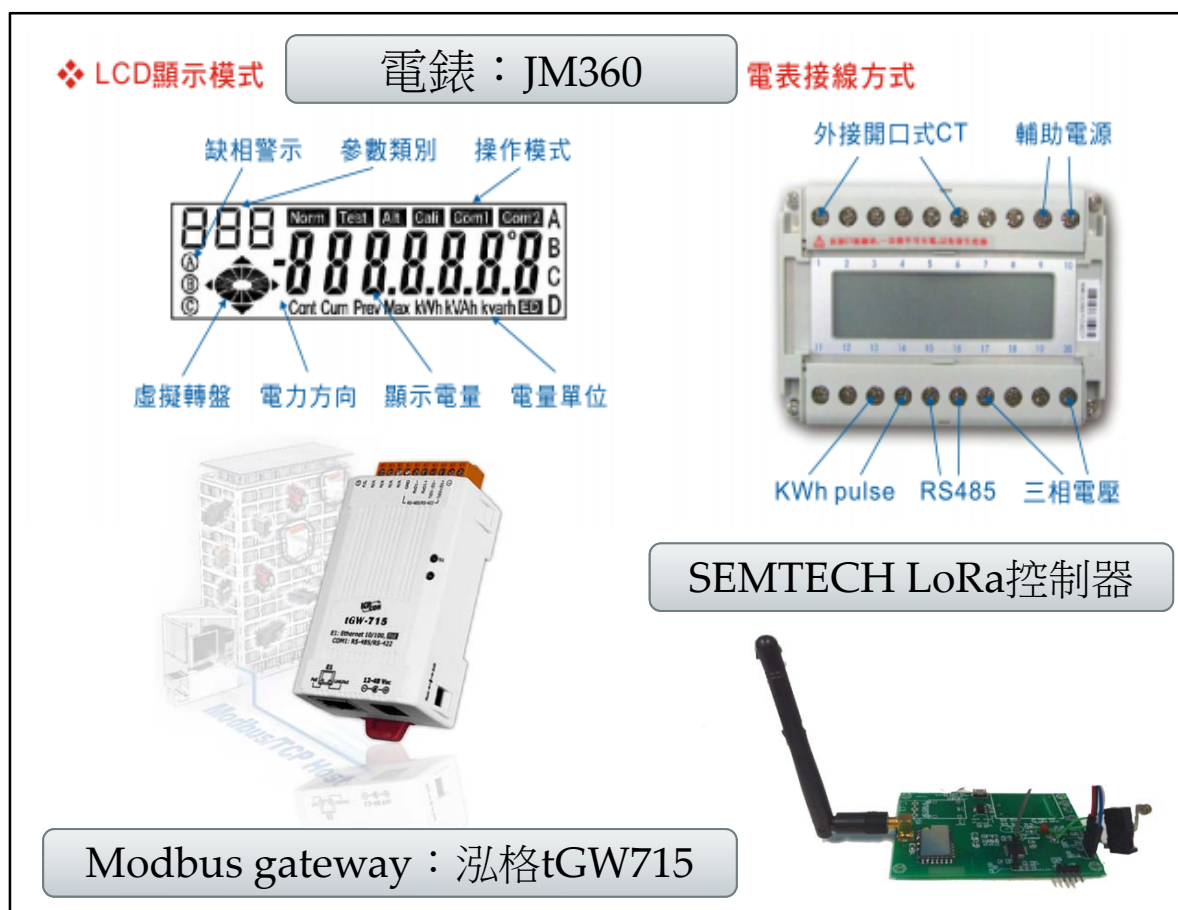


佈建智慧數位電錶

二、創新提案(2)-智慧用電管理

第一、二年建置智慧數位電錶及智慧能源管理平台，對各用電單位之即時用電需量加以監控，避免超出原訂之契約容量。

- 第二年再增92個智慧電錶，並搭配LoRa控制器。

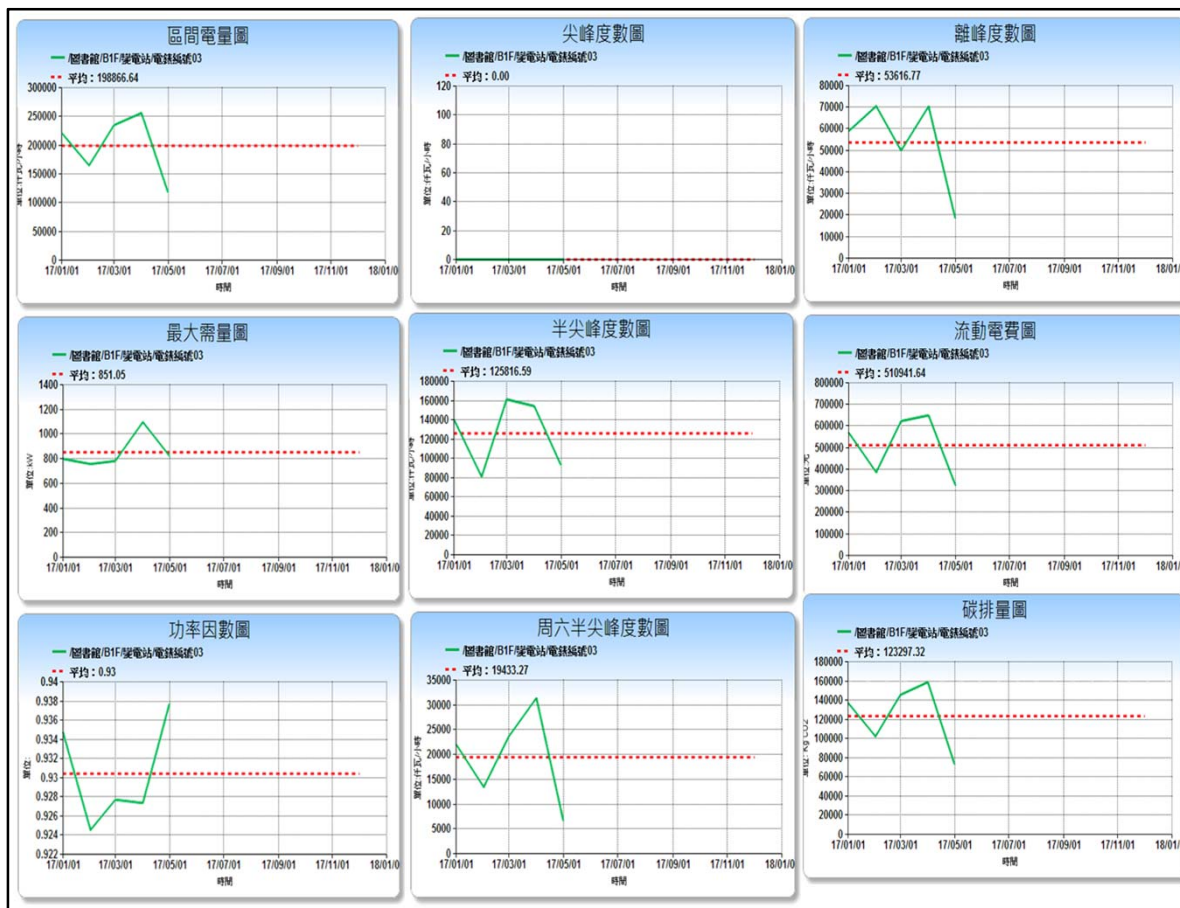


智慧電錶、LoRa控制器、Gateway

二、創新提案(2)-智慧用電管理

第一、二年建置智慧數位電錶及智慧能源管理平台，對各用電單位之即時用電需量加以監控，避免超出原訂之契約容量。

- 用電監控系統上線後，持續觀測記錄並與歷史記錄比較。
- 106年較105年用電省1,843,880度
- 107年預估較106年用電再省6%約3,210,418度
- 以104年為基期，目標訂106-108年能達到7%-23%節電幅度。

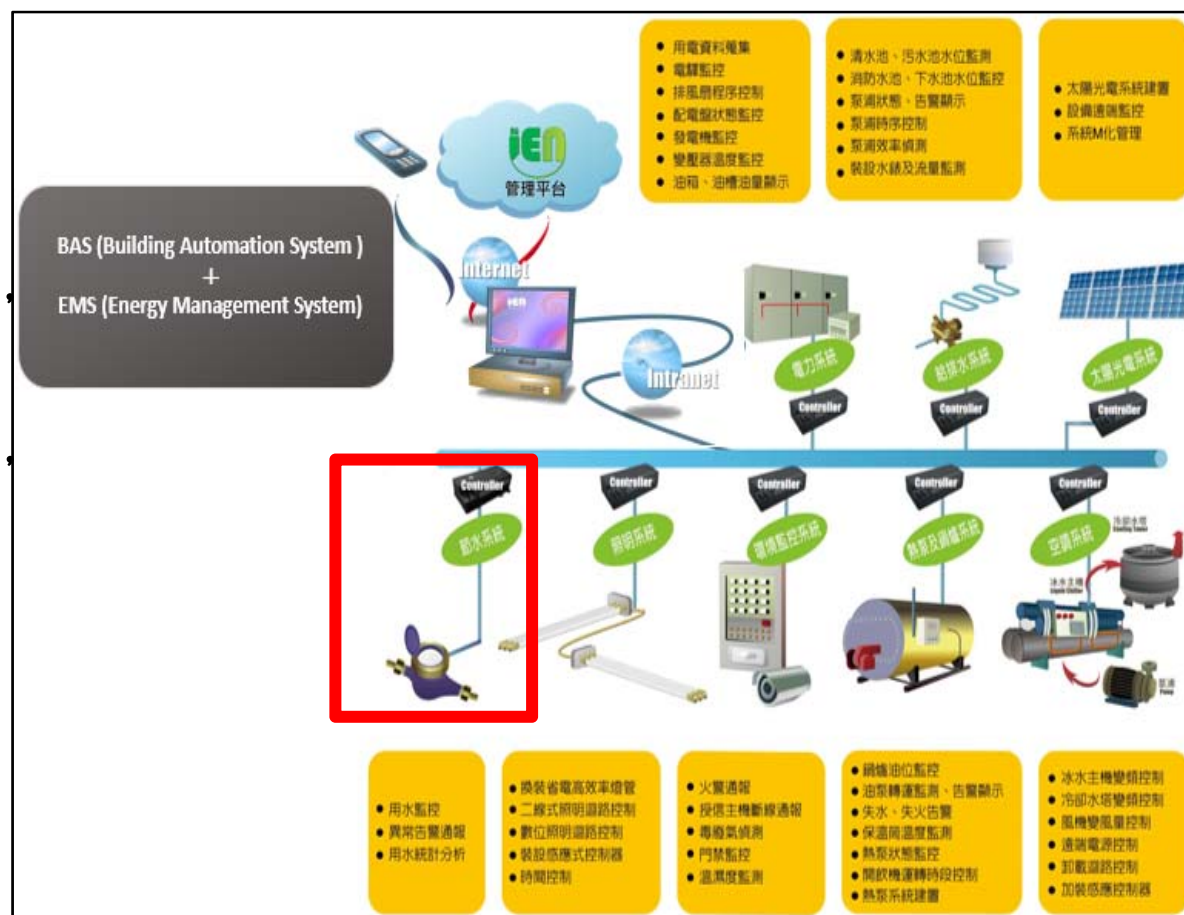


智慧能源管理平台監控數據

二、創新提案(2)-智慧用電管理

第三、四年進行智慧型能源管理系統納入智慧水錶管理，校園用水全面智慧化管理並持續長期資料蒐集。

- 兩年共佈建 58 個智慧水錶，部分以 LoRa 物聯網傳訊。
- 量測 水錶用水情形以利用水管理。
- 量測到異常用水量即可用電磁閥加以控制。



智慧型能源管理系統納入智慧水錶管理

二、創新提案(2)-智慧用電管理

第四年規劃用水量較大之大樓蓄水塔裝設離峰運轉監控設備，設定每日凌晨離峰用電時段進行蓄水塔強制補水。

- 佈建11棟大樓
- 凌晨離峰用電時段補水
- 夏月尖峰時段相較可降低63%電費
- 非夏月半尖峰相較可降低46%電費
- 避免契約超約而增加電費
- 20年益本預估可達2.62



蓄水塔補水離峰用電管理

二、創新提案(2)-智慧用電管理

第四年規劃用水量較大之大樓蓄水塔裝設離峰運轉監控設備，設定每日凌晨離峰用電時段進行蓄水塔強制補水。

用水單位	106年 用水量 (度)	10HP馬達 額定揚程 (min/L)	所需 時間 (小時)	用電 度數	尖峰/半尖峰 平均電費 (元/度)	離峰平均 電費 (元/度)	20年電費 價差	20年 益本比
化材館	26870	430	1041.5	10415	3.563	1.235	484,922	5.93
農環大樓	18549		719	7190			334,766	4.09
食生大樓	15295		592.8	5928			276,008	3.37
獸醫院	13736		532.4	5324			247,885	3.03
圖書館	12047		466.9	4669			217,389	2.66
獸醫館	11580		448.8	4488			208,961	2.55
生科大樓	9129		353.8	3538			164,729	2.01
電機館	7962		308.6	3086			143,684	1.76
國農中心	5956		230.9	2309			107,507	1.31
動物中心	4853		188.1	1881			87,579	1.07
育成中心	4707		182.4	1824			84,925	1.04
合 計	130684		5065.3	50653			2,358,404	2.62

二、創新提案(2)-智慧用電管理

第二年建置圖書館自習室智能節電空間管理系統，並增設席位檯燈帶來的閱讀照明效用改善，天花板燈光節能率69%。

- 自習室席位納入管理系統機制
- 導入空間管理系統應用程式APP
- 插座與檯燈供電採數位DIO控制



圖書館自習室智能節電空間管理系統

二、創新提案(2)-智慧用電管理

第二年建置圖書館自習室智能節電空間管理系統，並增設席位檯燈帶來的閱讀照明效用改善，天花板燈光節能率**69%**。

- 自習室席位納入管理系統機制
- 導入空間管理系統應用程式APP
- 門禁使用學生證悠遊卡認證判讀



圖書館自習室智能節電空間管理系統Kiosk、Website、APP

二、創新提案(2)-智慧用電管理

第二年建置圖書館自習室智能節電空間管理系統，並增設席位檯燈帶來的閱讀照明效用改善，天花板燈光節能率69%。

- 插座與檯燈供電採數位DIO控制
- 本校編列配合款執行圖書館自習室的高架地板及防陷地毯施工



電源自動控制



高架地板及防陷地毯



座位檯燈、插座及USB埠

圖書館自習室高架地板、防焰地毯、插座及檯燈採數位DIO控制

二、創新提案(2)-智慧用電管理

第二年建置圖書館自習室智能節電空間管理系統，並增設席位檯燈帶來的閱讀照明效用改善，天花板燈光節能率69%。透過使用者線上預約及現場簽到的機制，可有效管控進入的讀者，增加空間的安全性，藉由數位輸出入設備來管控插座與檯燈的供電，以達到用電確實精準控管。

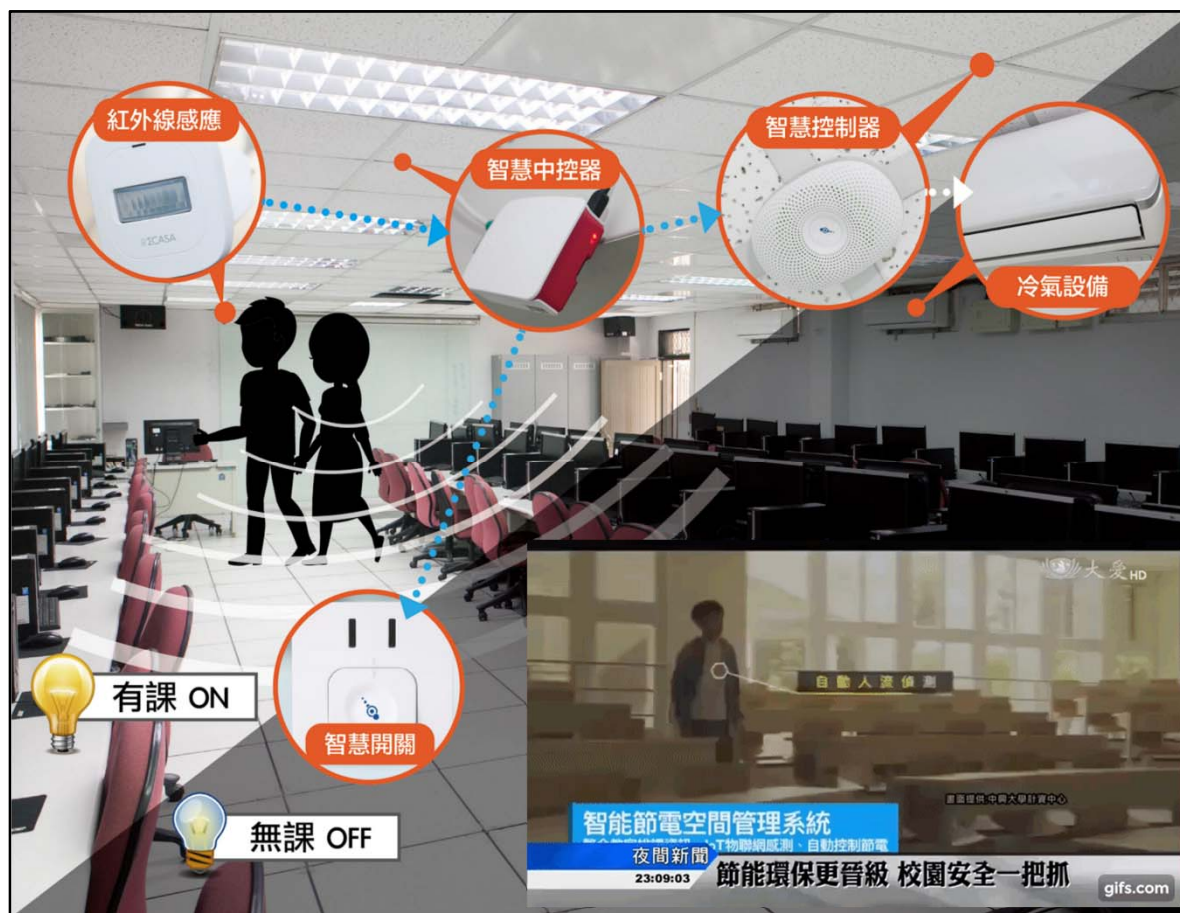
	效益			成本
	節省人力成本 MP_t	電費帳單節省 BR_t	減少用電外部成本 ER_t	建置系統設備 EC_t
期初	0	0	0	4,970,000
第一期	47,040	85,593	13,132	0
折現總值 ($t=0,1, \dots, 20$)	724,388	1,318,082	195,374	4,970,000
總計	2,237,844			4,970,000
檢定結果	淨現值(元) = -2,732,156			
	益本比 = 0.45			

註：益本比小於1的主要原因是整體工程包含本校編列配合款執行高架地板及防陷地毯施工，強化安全的門禁讀卡機，導致節能效益與節省人力效益無法抵銷全部成本。

二、創新提案(2)-智慧用電管理

第二、三年在計資中心及應數系四間電腦教室，建構智能節電空間管理系統，第四年持續於其他教室空間建置。

- 權限管理
- 人員偵測時間參數
- 與學校教室排課資料介接
- 與學校識別證資料介接
- 教室單獨授權
- 最適排課建議

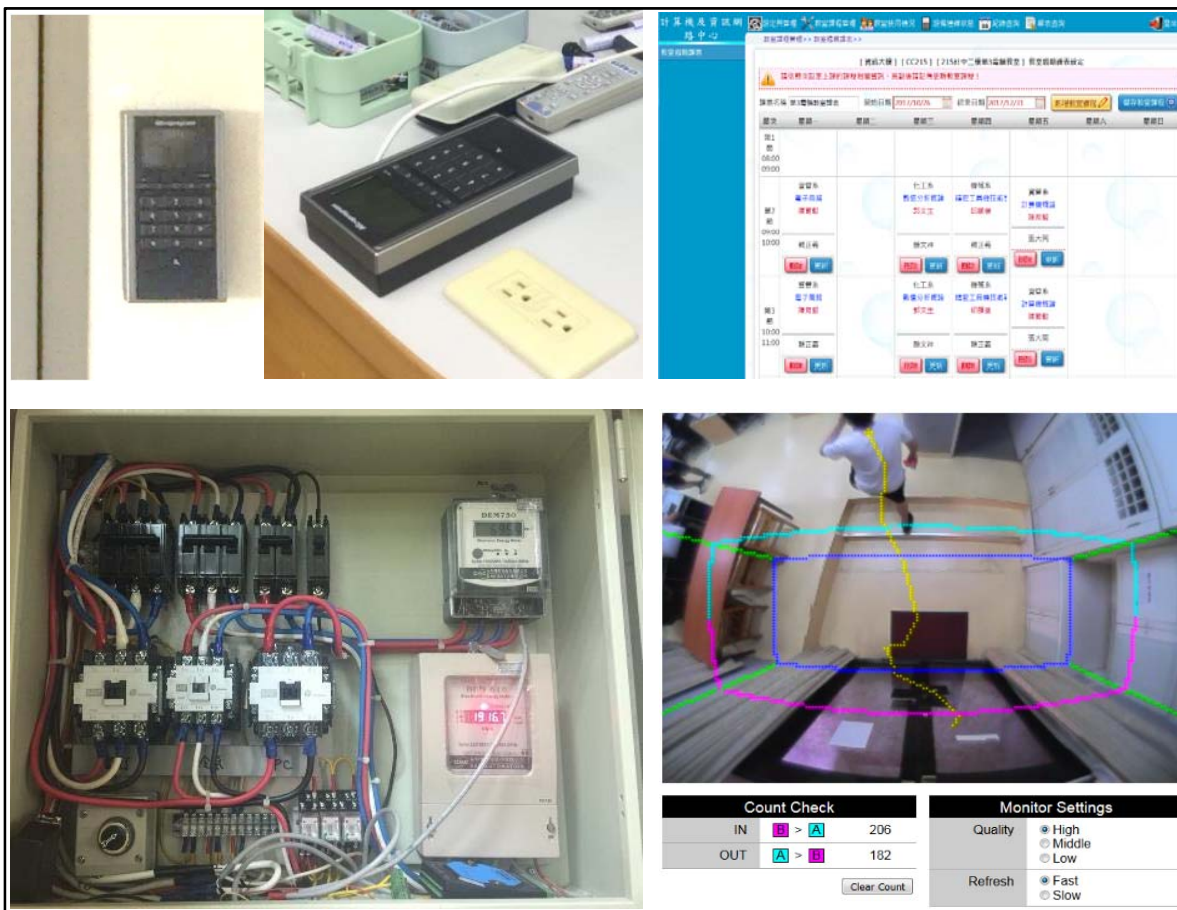


教室智能節電空間管理系統

二、創新提案(2)-智慧用電管理

第二、三年在計資中心及應數系四間電腦教室，建構智能節電空間管理系統，第四年持續於其他教室空間建置。

- 管理系統(右上)
- 門禁(左上)
- 電源控制(左下)
- 人流計數(右下)



教室智能節電空間管理系統、門禁、電源控制、人流計數

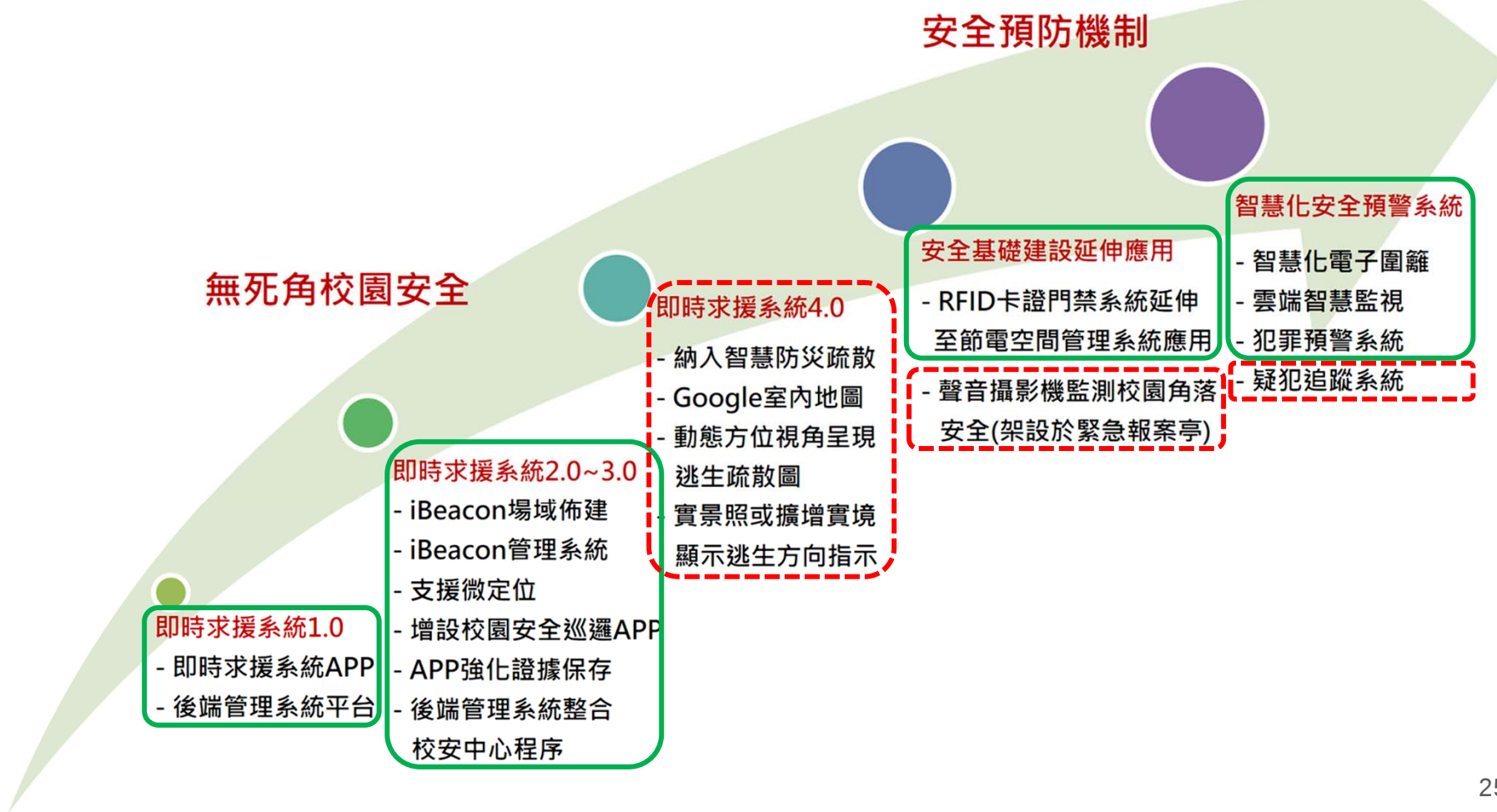
二、創新提案(2)-智慧用電管理

基於前兩期智能節電空間管理系統所帶來的效益，第四年持續建置於綜合教學大樓教室，擴大節能效益。以一間教室的硬體成本及施工費用約15萬元，導入此系統而有效減少了可能的下課時間耗電，約6~7年節省的電費就能回本。

	效益			成本
	節省人力成本 MP_t	電費帳單節省 BR_t	減少用電外部成本 ER_t	建置系統設備 EC_t
期初	0	0	0	890,922
第一期	8,400	134,064	14,832	0
折現總值 ($t=0,1, \dots, 20$)	129,355	2,064,505	220,666	890,922
總計	2,414,526			890,922
檢定結果	淨現值(元) = 1,523,604			
	益本比 = 2.71			

二、創新提案(3)-智慧安全管理

第一、二年建置重點為即時求援系統及電子圍籬系統，第三、四年建置更完備的求援、門禁、安全預警系統。



二、創新提案(3)-智慧安全管理

第一~三年開發的即時求援APP取代緊急報案亭，第二、三年開發的校園巡邏APP，達到無所不在的校園安全網。

- 減少傳統緊急報案亭的高額維護成本
- 增加校區安全性、把握事件黃金處理時間
- 兩次推廣交流參訪活動，獲得不少回響及媒體報導。
- 國立臺灣體育運動大學在觀摩後邀請本校合作業者協助其場域規劃

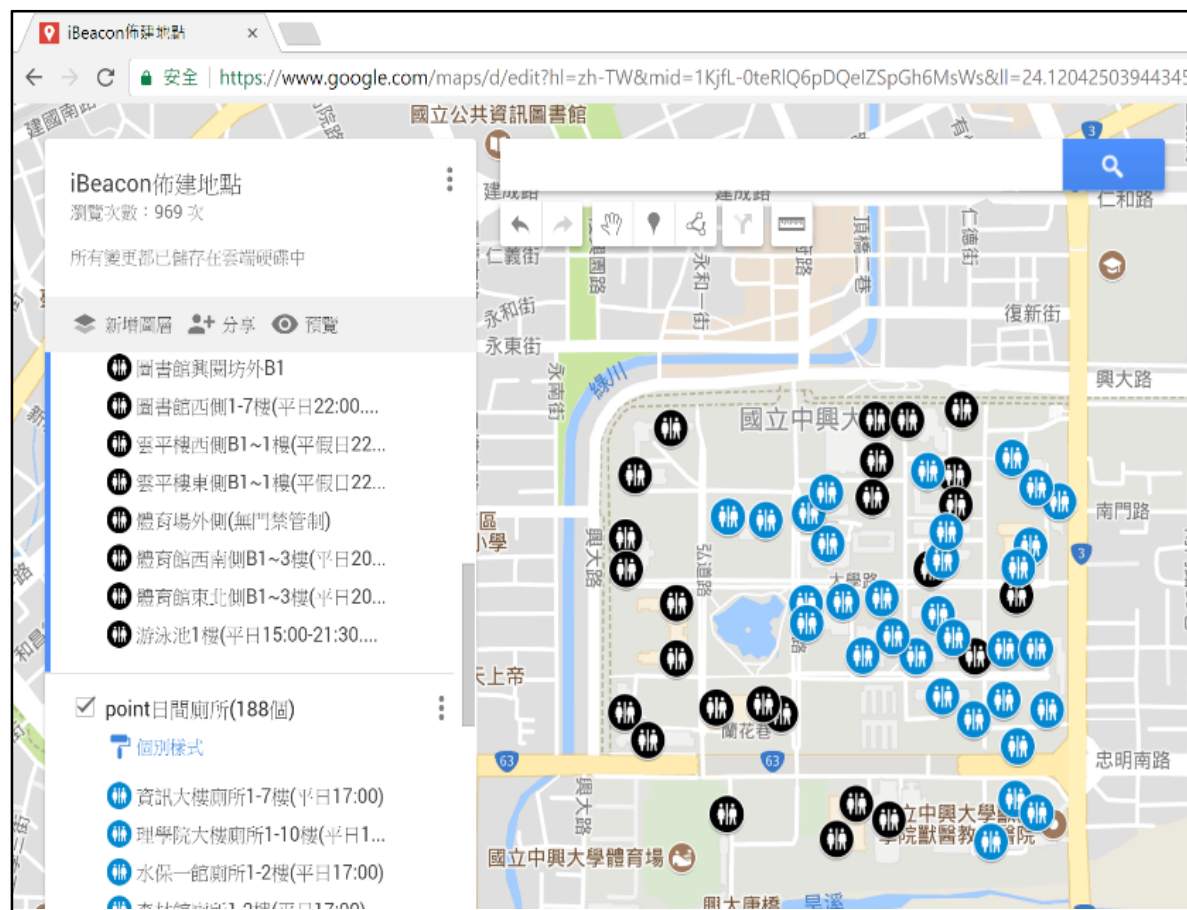


安興御守APP、校安警戒APP之經驗分享及媒體報導

二、創新提案(3)-智慧安全管理

第一~三年開發的即時求援APP取代緊急報案亭，第二、三年開發的校園巡邏APP，達到無所不在的校園安全網。

- 配合學務處擇定需補強求救鈴機制的大樓安全死角(特別是廁所)
- 也配合校警巡邏將iBeacon佈建在駐警隊巡邏點



iBeacon佈建地點

二、創新提案(3)-智慧安全管理

第一、二年開發的即時求援APP，是規劃用以取代緊急報案亭之解決方案，達到校園內無所不在的安全網。

- 全校11個緊急報案亭，目前僅5個可正常運作。
- 學生不清楚操作方式，近三年0使用記錄。
- 因維護經費龐大，已停止編列維修專款。

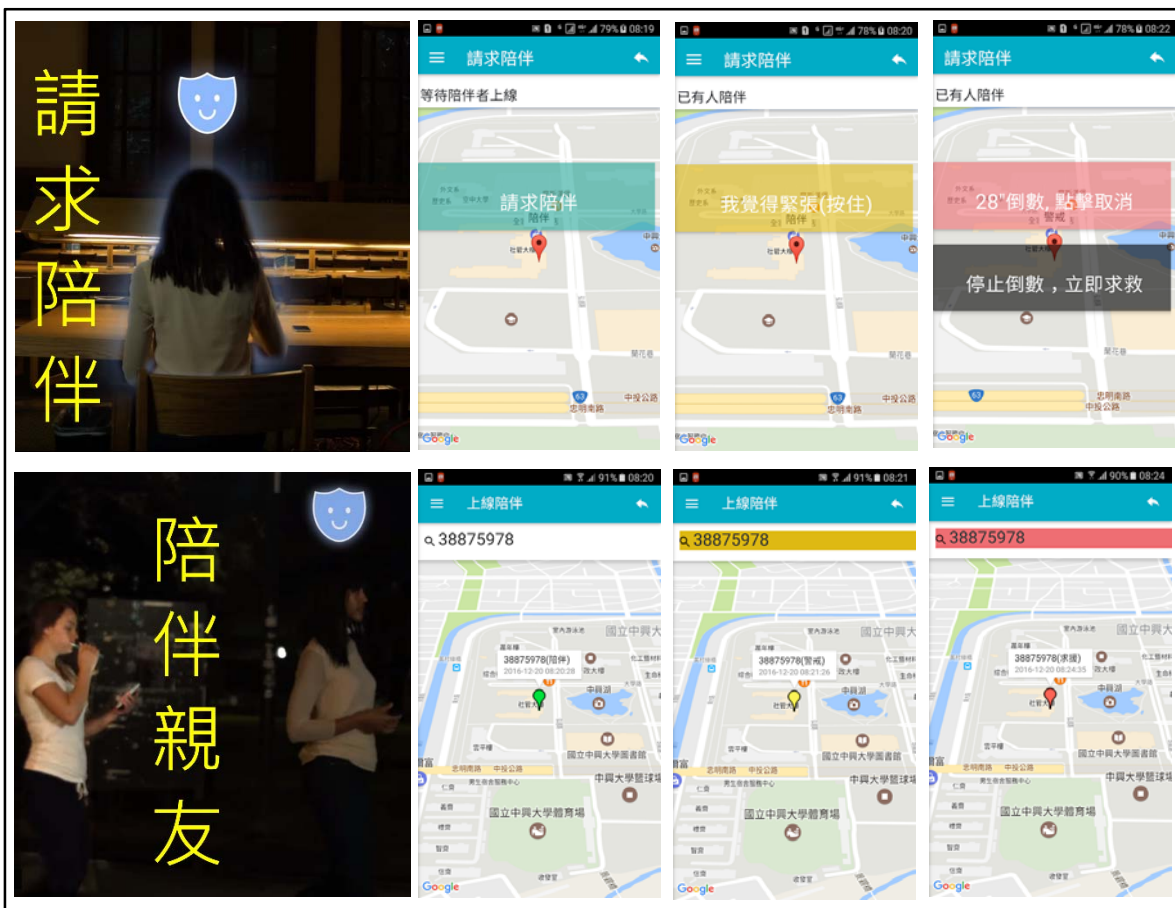


校園內的緊急報案亭

二、創新提案(3)-智慧安全管理

第一、二年開發的即時求援APP，除了取代緊急報案亭的求援功能，亦開發出具有特色的陪伴回家功能。

- 校園夜歸時可使用請求陪伴功能
- 聯絡人在遠端進行陪伴親友功能
- 緊張時可持續按住警戒功能
- 緊急狀況時使用的求援功能

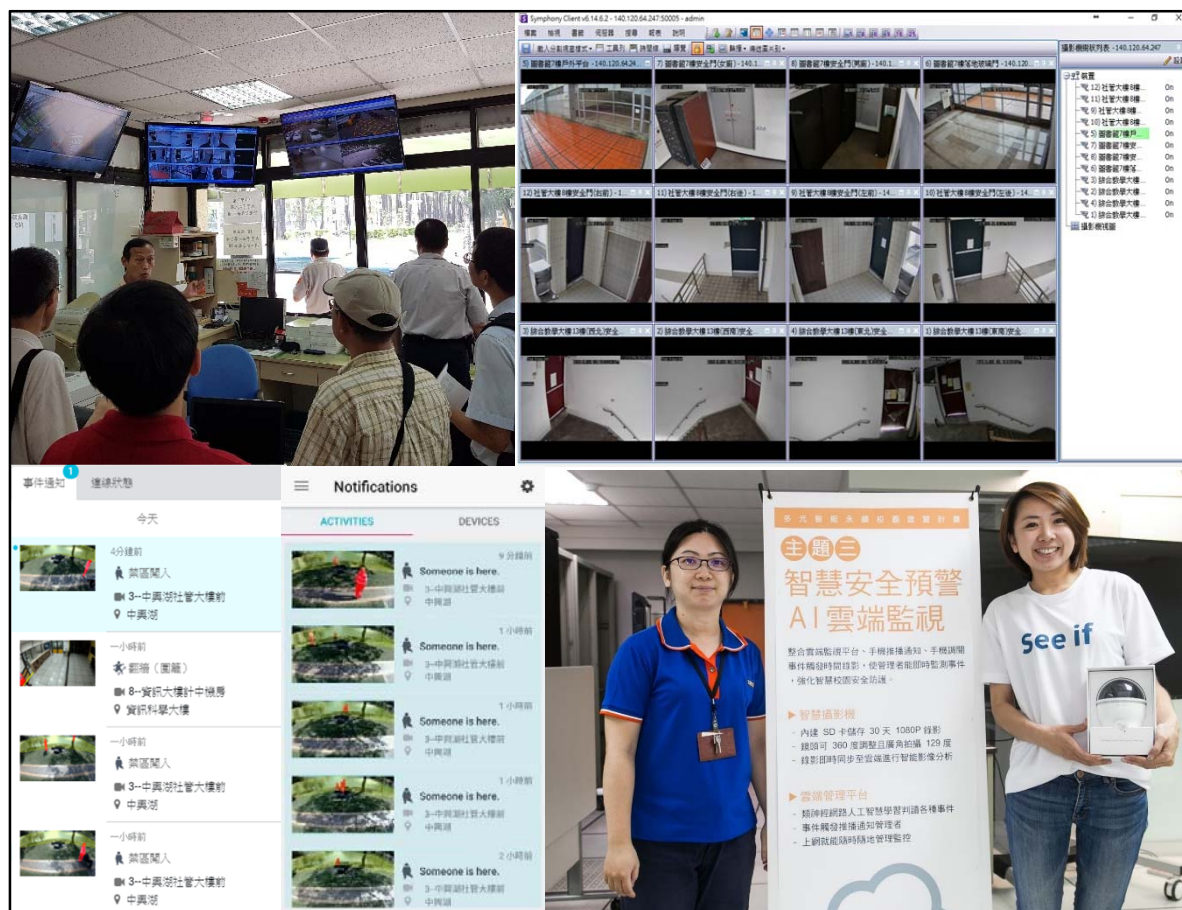


安興御守APP的特色功能「陪伴回家」

二、創新提案(3)-智慧安全管理

第一年建置的智慧化電子圍籬有效警戒三棟大樓頂樓，第二、三年在校園角落建置人工智慧辨識攝影機及安全預警系統。

- 警戒區域設定事件狀況出現，則雲端平台即時發出事件通知，同時對手機推播通知。
- 攝影機具人工智慧辨識學習能力
- 後續再增設了行人重識別(Person Re-ID)技術，進一步應用於犯罪預防。
- 兩次推廣交流參訪活動獲得不少回響



智慧化安全預警系統

二、創新提案(3)-智慧安全管理

基於第三年導入犯罪預警系統具單一攝影機Person Re-ID技術，第四年規劃延伸成為跨攝影機的智慧化疑犯追蹤系統。

- A.I.演算法的進化以計算機視覺從人臉、身高、服裝、髮色、髮型、走路等姿態抓取特徵，不同人物給予不同ID識別。
- 基於單支攝影機 Person-Re ID基礎衍伸至跨攝影機間的判讀
- A.I.判斷發生肢體暴力事件



智慧化疑犯追蹤系統

二、創新提案(3)-智慧安全管理

第四年規劃將既有12座緊急報案亭加以改造成極創新的安全監控求援機制，建置聲音攝影機監測校園角落安全系統。

- 聲音攝影機採用陣列式麥克風收錄環境聲音，依音頻級別的活動、音頻譜進行聲音分析。
- 將偵測到異常狀況畫面以高密度偽色圖做聲音可視化



聲音攝影機監測校園角落安全系統

二、創新提案(3)-智慧安全管理

第四年規劃建置智慧化防災疏散系統，整合至安興御守APP，結合建築物空間資料庫，動態指引逃生方向。

- 建築物樓層平面圖、逃生路線、逃生出口、滅火器位置等呈現於手機APP上
- 進入建築物的民眾事先瞭解，強化疏散逃生宣導效用。

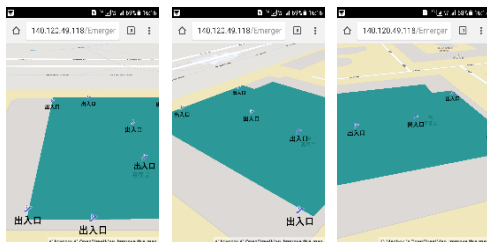


手機呈現疏散逃生路線圖更能發揮宣導效用

二、創新提案(3)-智慧安全管理

第四年規劃建置智慧化防災疏散系統，整合至安興御守APP，結合建築物空間資料庫，動態指引逃生方向。

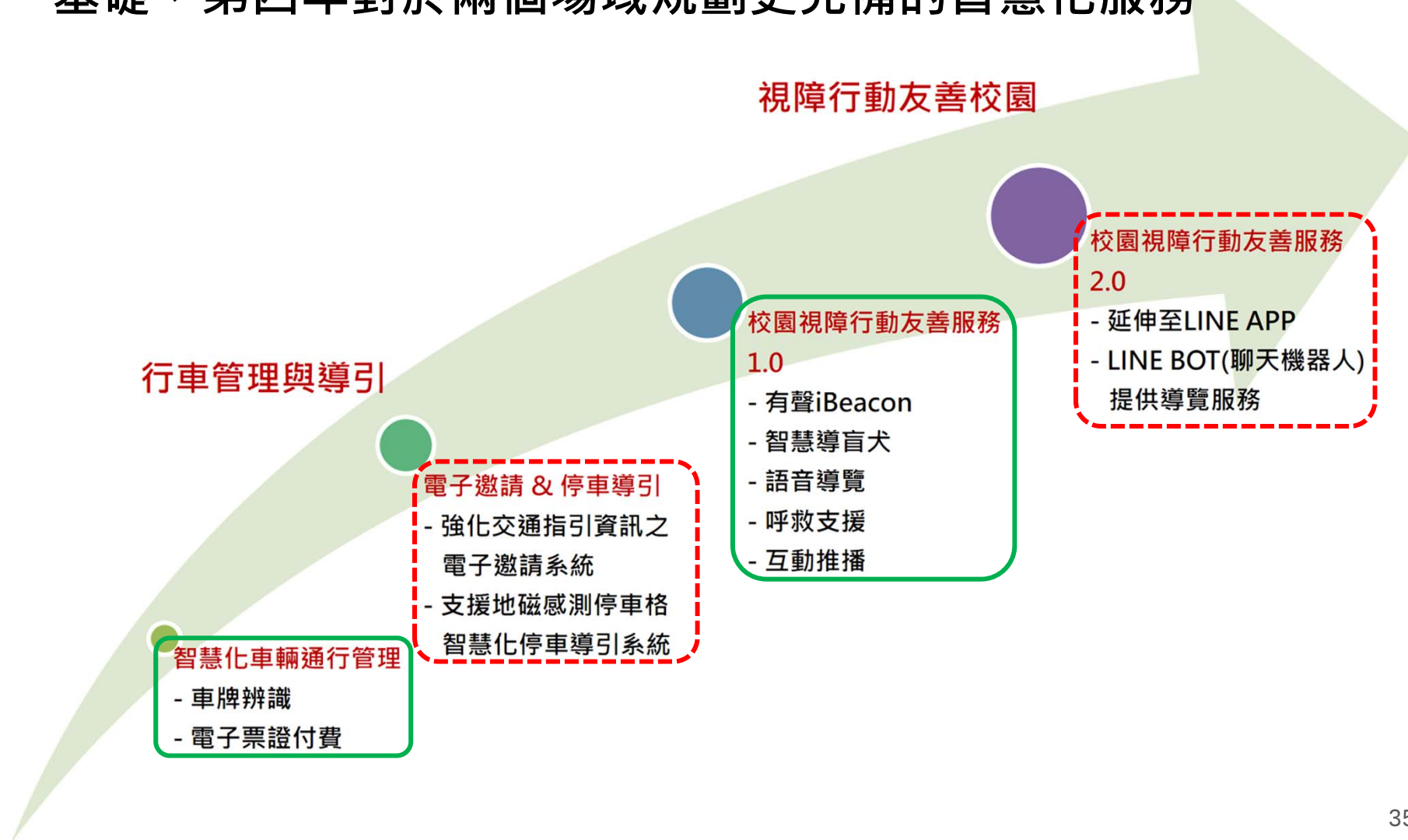
- 以智慧型手機內建陀螺儀、電子羅盤等方向感應器，可以取得其參數用以判斷使用者方位。
- 將建築物樓層平面圖、逃生路線、逃生出口、滅火器位置依照使用者的方位視角來做呈現。



以實景照片或擴增實境(AR)疊合方向指示箭頭呈現逃生方向

二、創新提案(4)-智慧場域服務

第一、二年建置重點為智慧車輛通行及視障行動友善服務奠定基礎，第四年對於兩個場域規劃更完備的智慧化服務。



二、創新提案(4)-智慧場域服務

第一年建置的智慧車輛通行系統，降低管理成本、增加車流量與停車費收入，減少車輛怠速即降低CO₂及PM2.5排放。

- 2800輛預繳年度通行費採自動辨識
- 進出4000車次/日
- 來訪貴賓自動辨識
500車次/四個月
- 一般訪客車輛同期
營收 +58K/月、
人事 -22K/月



智慧車輛通行系統

二、創新提案(4)-智慧場域服務

第一年建置的智慧車輛通行系統，2800輛預繳年度通行費採自動辨識，進出4000車次/日，訪客車輛同期營收+58K/月、人事-22K/月，問卷結果顯示使用者對於此系統便利性滿意度高達84%，系統整體服務品質滿意度高達72%。

	效益				成本
	節省人力成本 MP_t	營收效益 VR_t	減少怠速CO2 CR_t	減少怠速空汙 AR_t	建置系統設備 EC_t
期初	0	0	0	0	1,707,849
第一期	264,000	696,000	29,676	21,900	0
折現總值 ($t=0,1, \dots, 20$)	4,065,448	10,717,999	441,504	325,817	1,707,849
總計	15,550,768				1,707,849
檢定結果	淨現值(元) = 13,812,919				
	益本比 = 9.09				

二、創新提案(4)-智慧場域服務

第四年規劃開發強化交通指引資訊之電子邀請系統，讓各單位透過系統發出邀請郵件能納入完整的相關資訊。

- 讓訪客感受到更佳的交通資訊服務，參考國外大學建置電子邀請系統
- 整合大眾運輸開放資料及 Google 路線規劃服務 API，由演算法計算最佳的交通指引資訊



強化交通指引資訊之電子邀請系統

二、創新提案(4)-智慧場域服務

第四年規劃開發強化交通指引資訊之電子邀請系統，讓各單位透過系統發出邀請郵件能納入完整的相關資訊。

- 電子邀請郵件
- 應邀回覆功能
- 加入行事曆功能
- Google地圖導航功能



電子邀請內容強化交通指引資訊及自動化功能

二、創新提案(4)-智慧場域服務

第四年規劃開發智慧化停車位導引系統，邁向校園停車位管理的智慧化、雲端化。

- 惠蓀堂經常舉辦大型晚會、講座、研討會
- 綜合教學大樓常舉辦各種職能檢定考試、國家或政府機構公職考試
- 智慧化管理方式將車輛引導到附近區域的空位，可成為開車到本校參加活動的外賓及民眾最有感的創新服務。

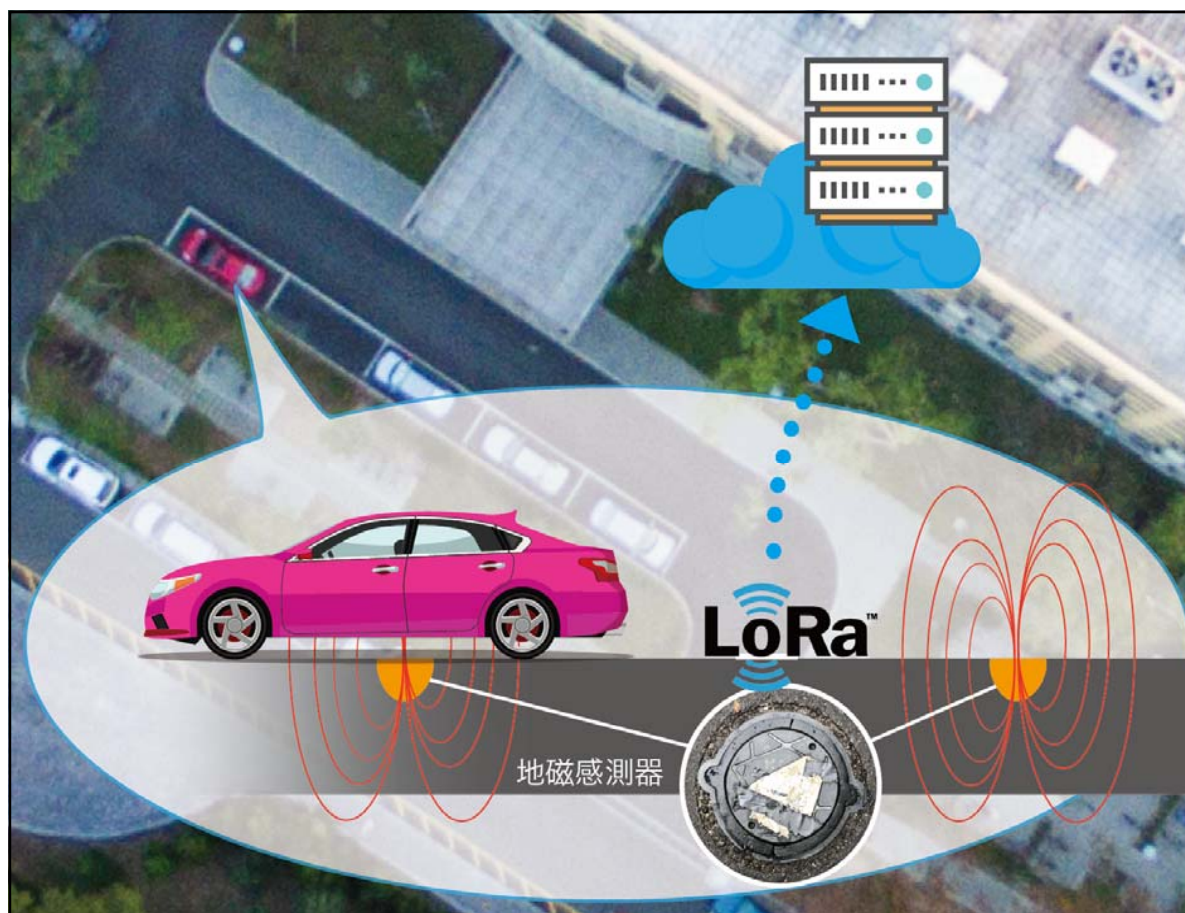


智慧化停車位的第一期工程佈建範圍

二、創新提案(4)-智慧場域服務

第四年規劃開發智慧化停車位導引系統，邁向校園停車位管理的智慧化、雲端化。

- 將路邊停車格埋入地磁感測器
- 搭配LoRa無線網路傳輸資訊
- 停車格使用狀態能整合進雲端智慧管理系統



地磁感測器的運作架構

二、創新提案(4)-智慧場域服務

第四年規劃開發智慧化停車位導引系統，邁向校園停車位管理的智慧化、雲端化。

- 目前小規模佈建地磁感測器實驗的停車格
- 觀察到精確度高且穩定可靠
- 安裝維護方便

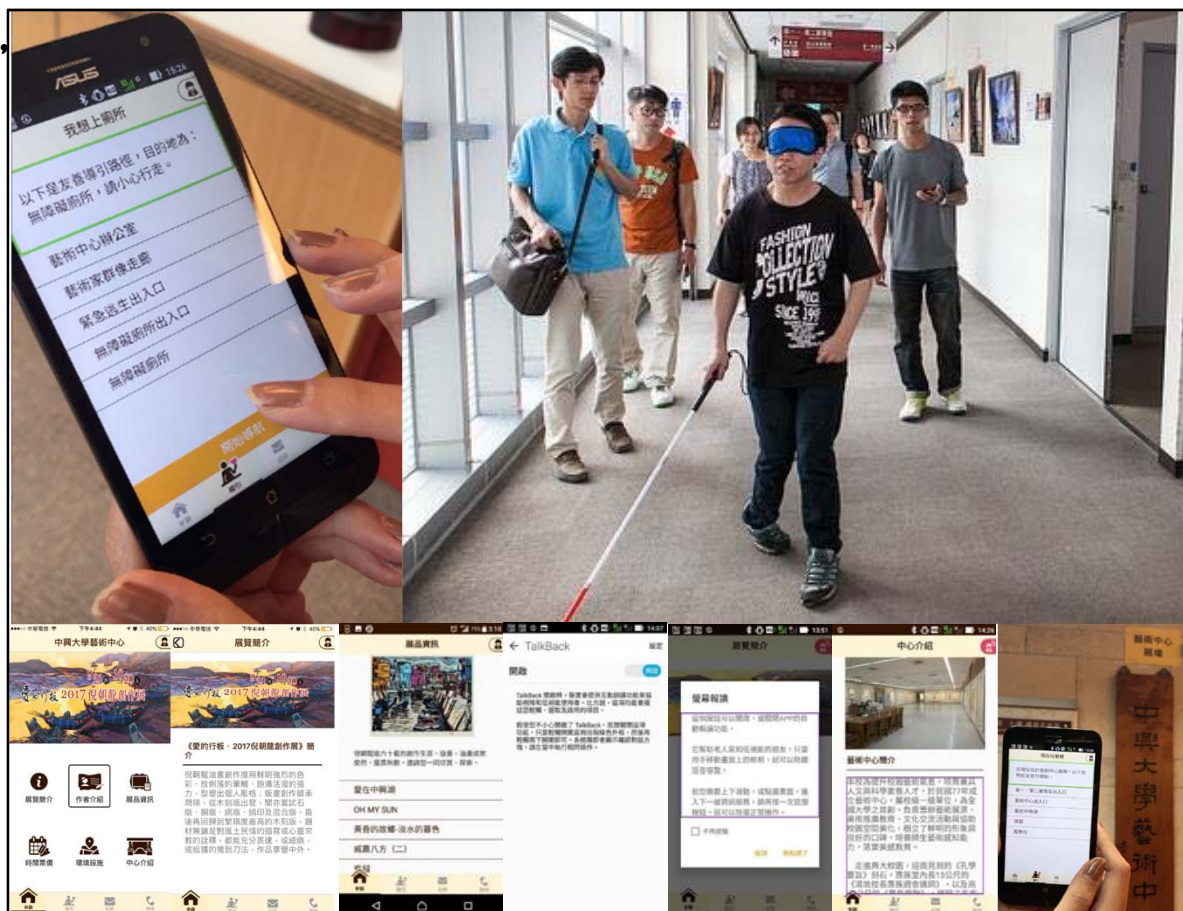


校園內小規模佈建進行地磁感測實驗的停車格

二、創新提案(4)-智慧場域服務

基於友善校園理念，第二年建置於藝術中心校園視障行動友善服務，第四年規劃將視障行動友善服務概念延伸到LINE APP。

- 不僅服務視障人士，也完整建立每檔期的展覽資訊。
- 有不少單位至本校觀摩，國立臺灣史前文化博物館觀摩後即於106年底規劃該館的智慧視障友善行動導覽系統。



校園視障行動友善服務

二、創新提案(4)-智慧場域服務

基於友善校園理念，第二年建置於藝術中心校園視障行動友善服務，第四年規劃將視障行動友善服務概念延伸到LINE APP。

- 以LINE BOT(聊天機器人)做導覽服務，使用者不再需要下載APP。
- LINE感應到該定點的LINE Beacon後，聊天機器人便跳出進行導覽。
- 民眾常用的LINE成為導覽服務一環，有助於使用方便性與服務推廣，一般人也可以使用，更符合通用設計宗旨。

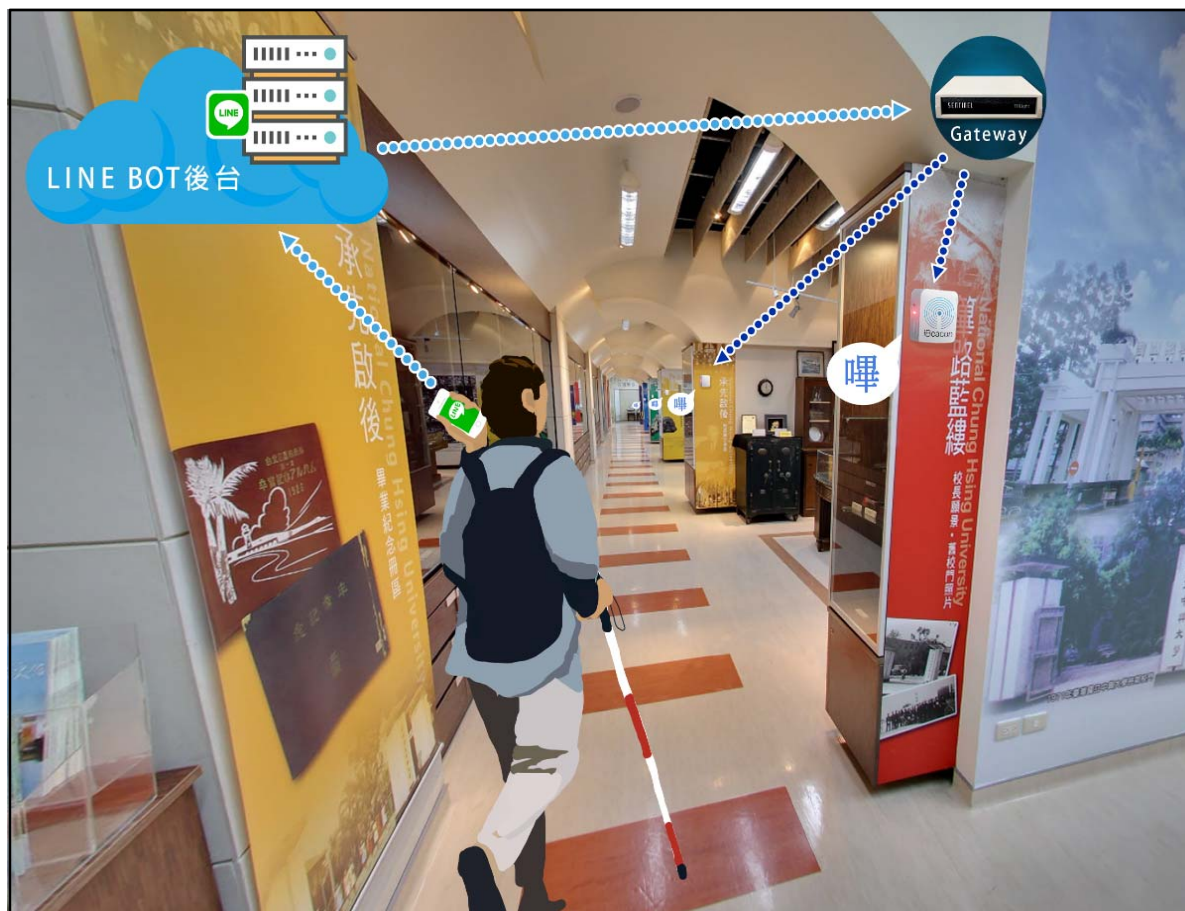


將視障行動友善服務概念延伸到Line APP的運作架構

二、創新提案(4)-智慧場域服務

基於友善校園理念，第二年建置於藝術中心校園視障行動友善服務，第四年規劃將視障行動友善服務概念延伸到LINE APP。

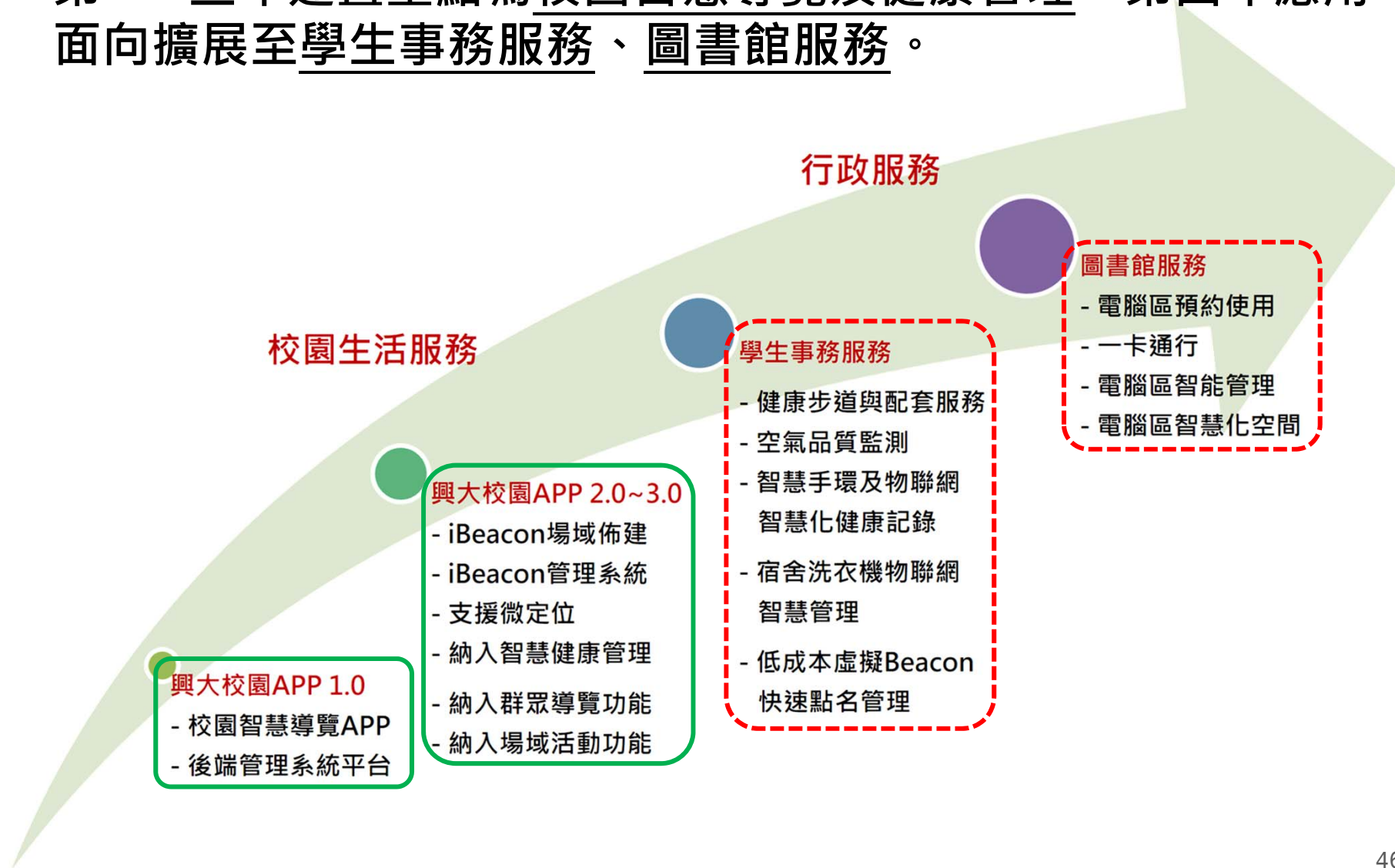
- 有聲iBeacon的導引，可讓視障者聽聲辨位往正確的方向。
- 技術面是透過LINE BOT後台指示IoT藍牙閘道器，驅動有聲iBeacon發出嗶嗶聲。



將視障行動友善服務概念延伸到Line APP的運作架構

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

第一~三年建置重點為校園智慧導覽及健康管理，第四年應用面向擴展至學生事務服務、圖書館服務。



二、創新提案(5)-智慧軟體服務

前三期建置重點為興大校園APP，服務師生或民眾在校園需要位置指引、多元化導覽、活動資訊的需求。

- 興大校園APP，在舉辦校園導覽活動時，提供豐富的生態介紹資訊。
- 團體導覽模式讓導覽員指定的導覽內容於群眾手機上同步呈現，更強化導覽解說的深度與資訊價值。
- 舉辦活動可以導入iBeacon電子集章機制，輕微碰觸就能完成集章。



興大校園APP支援校園導覽活動及媒體報導

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

前三期建置重點為興大校園APP，服務師生或民眾在校園需要位置指引、多元化導覽、活動資訊的需求。

- 興大校園APP，在舉辦校園導覽活動時，提供豐富的生態介紹資訊。
- 團體導覽模式讓導覽員指定的導覽內容於群眾手機上同步呈現，更強化導覽解說的深度與資訊價值。
- 舉辦活動可以導入iBeacon電子集章機制，輕微碰觸就能完成集章。



興大校園APP的群眾導覽功能、電子集章功能

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

前三期建置重點為興大校園APP，服務師生或民眾在校園需要位置指引、多元化導覽、活動資訊的需求。

- 校園健康步道沿線佈建iBeacon，透過精準的微定位可在APP發出推播資訊介紹人文與生態、健康運動資訊。



校園健康步道路線圖

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

前三期建置重點為興大校園APP，服務師生或民眾在校園需要位置指引、多元化導覽、活動資訊的需求。

- 106年10月20日假黑森林區舉辦健康樂活步道啟用典禮，藉由健身操與步道體驗活動，廣獲多家平面與網路媒體採訪報導。

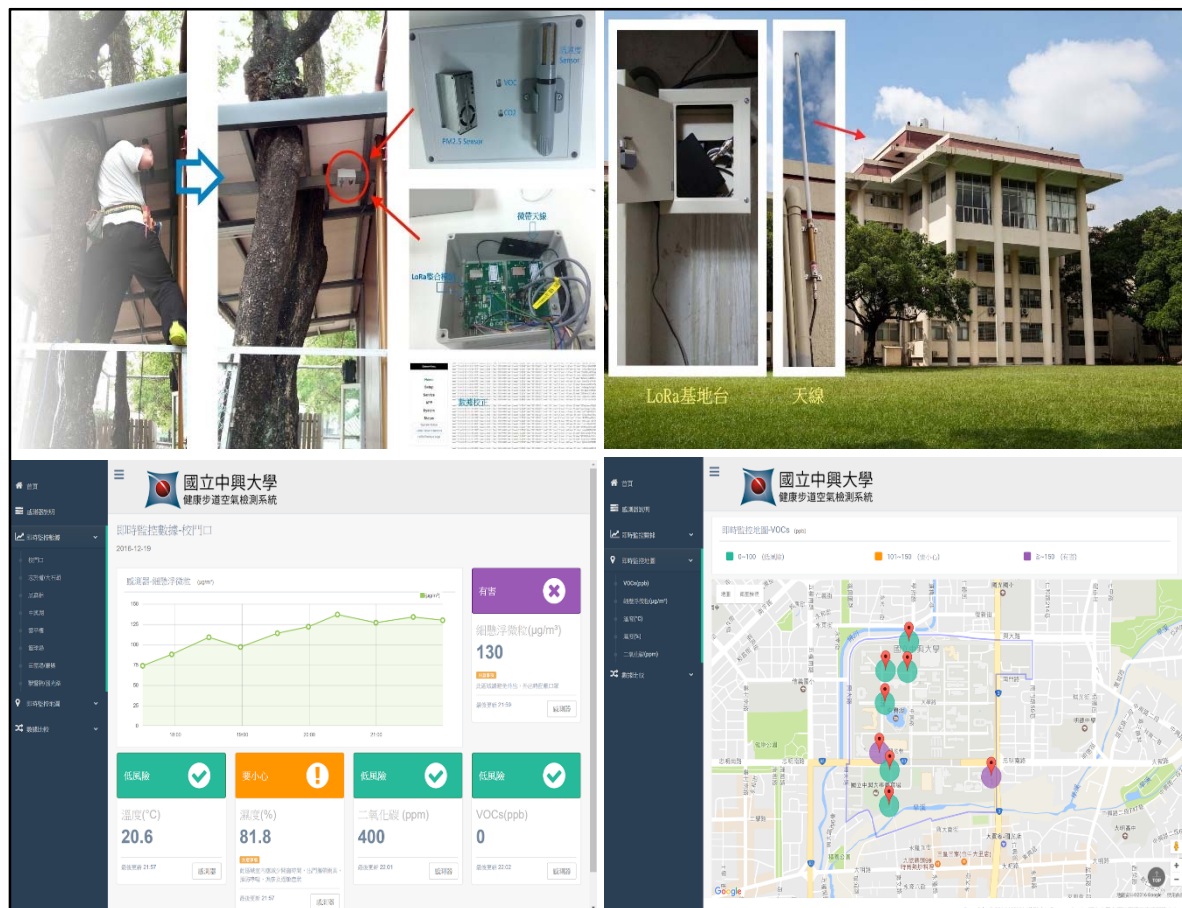


校園健康步道

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

第二年建置興大校園APP 2.0 – 納入校園智慧健康管理，建置健康步道空氣品質檢測系統。

- 配合健康步道規劃路線佈建
- PM2.5感測器
- VOCs感測器
- 含氧量與二氧化碳量感測器
- 建置健康步道空氣品質檢測系統



校園健康步道空氣檢測系統

第四年規劃結合智慧手環及物聯網提供智慧化健康記錄服務，提供更智慧化的健康運動資訊服務

-

52

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

第四年規劃興大校園APP 4.0 – 宿舍洗衣機納入物聯網智慧管理，讓學生能感受到更加智慧化的住宿生活體驗。

- 外掛於洗衣設施之IoT獨立設計
- 圈勾洗衣設施的電源線偵測通電使用狀態，再透過WiFi無線網路傳輸資訊至後端資料庫。
- 提供洗衣設施使用狀態查詢



宿舍洗衣機納入物聯網智慧管理

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

第四年規劃興大校園APP 4.0 – 宿舍洗衣機納入物聯網智慧管理，讓學生能感受到更加智慧化的住宿生活體驗。

- 學生通常要重複跑好幾趟洗衣房查看有無可使用的洗衣設施
- 透過將洗衣機納入物聯網智慧管理的資訊服務，就能大幅節省學生在處理洗衣服耗掉的額外時間。



大幅節省學生在處理洗衣服所耗掉的額外時間

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

第四年規劃校園智慧導覽APP 4.0 – 宿舍洗衣機納入物聯網智慧管理，讓學生能感受到更加智慧化的住宿生活體驗。

- 本校已於一洗衣房小規模實驗
- 採用勾表方式圈勾洗衣機電源的火線或地線，即可感測到洗衣設施的通電使用狀態。

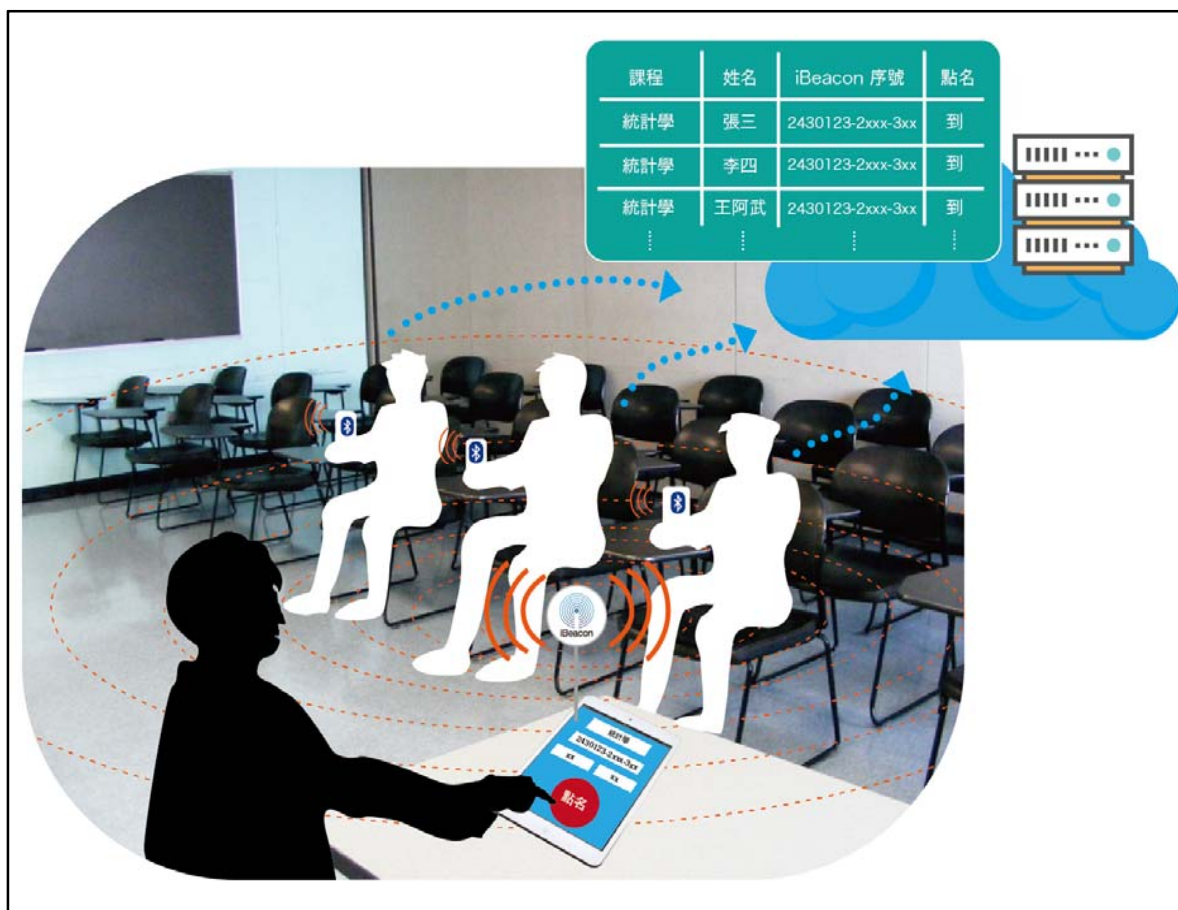


宿舍小規模實驗將洗衣機納入物聯網智慧管理

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

第四年規劃興大校園APP 4.0 – 低成本虛擬Beacon快速點名管理機制，讓師生的手機成為課堂點名的最佳輔助工具。

- 無需每間教室設置 Beacon
- 教師使用手機APP就能發出指定編碼 模擬 iBeacon 或 2.4G RF Tag
- 學生在訊號範圍內才能簽到，由APP認證學生進入教室範圍內而允許完成簽到。

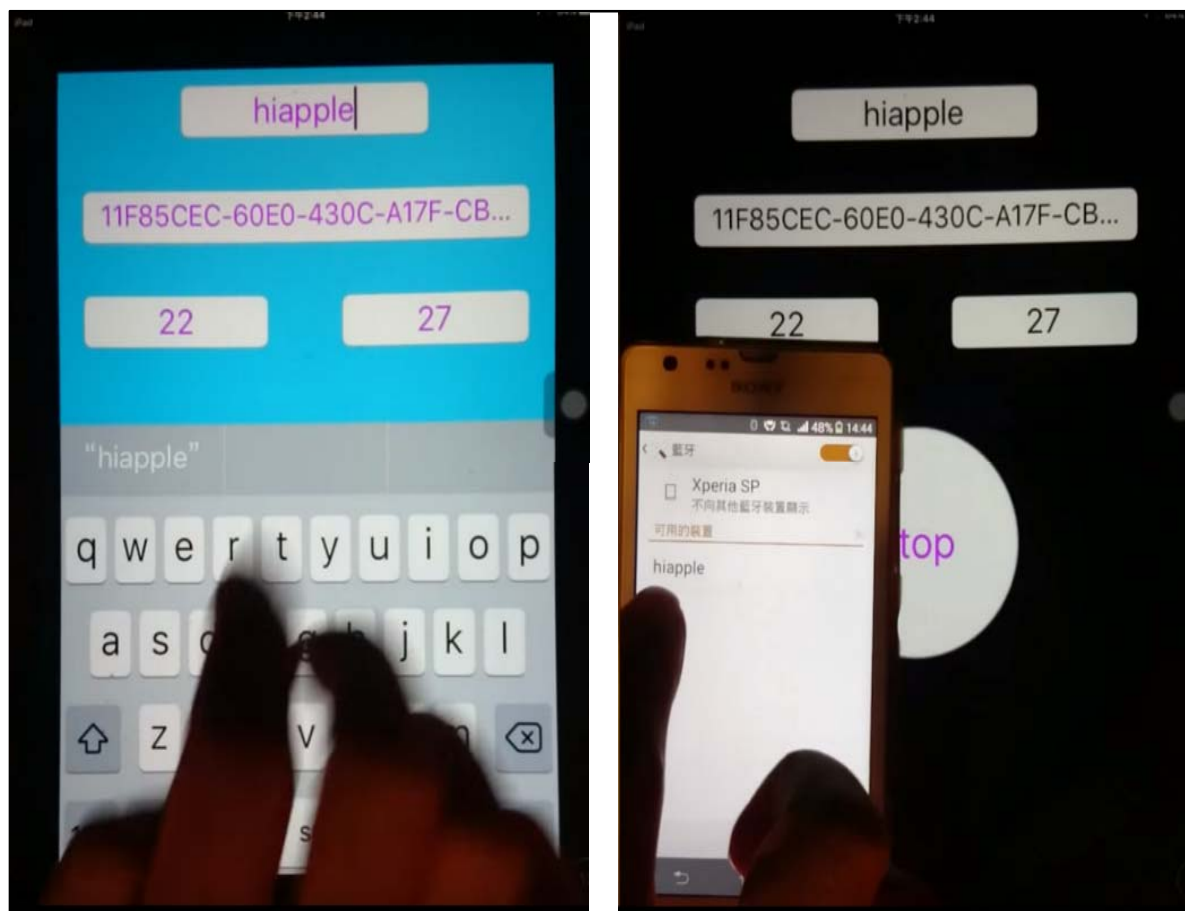


低成本虛擬Beacon快速點名管理機制

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

第四年規劃興大校園APP 4.0 – 低成本虛擬Beacon快速點名管理機制，讓師生的手機成為課堂點名的最佳輔助工具。

- 初步實驗讓手機APP發出指定編碼模擬iBeacon
- 這樣的技術能提升課堂點名效率，且就學生的長期課堂出席狀況能更有效的管理。

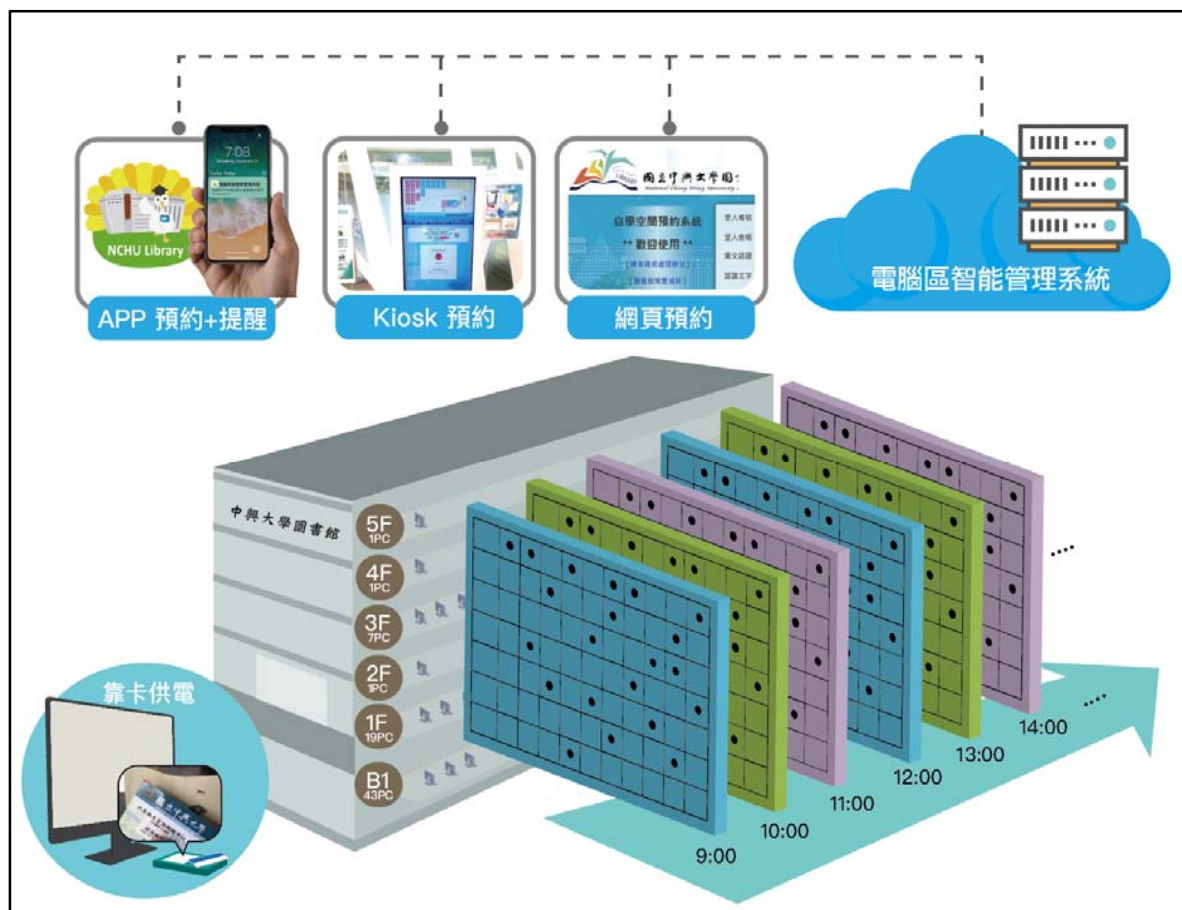


圖左手機設定模擬iBeacon讓圖右前方手機偵測到該訊號

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

第四年規劃圖書館電腦區智能管理系統，降低管理人力與時間，預估每年節省問題處理人力約1,440小時。

- 將館內分散於B1至5F各區電腦席位進行整合管理與優化利用
- 整合既有之APP、Kiosk及Web增設電腦區預約功能
- 透過預約的機制讓資源利用最佳化，電腦區使用率成長10%就相當原規畫再添購30台電腦可提供的服務能量。

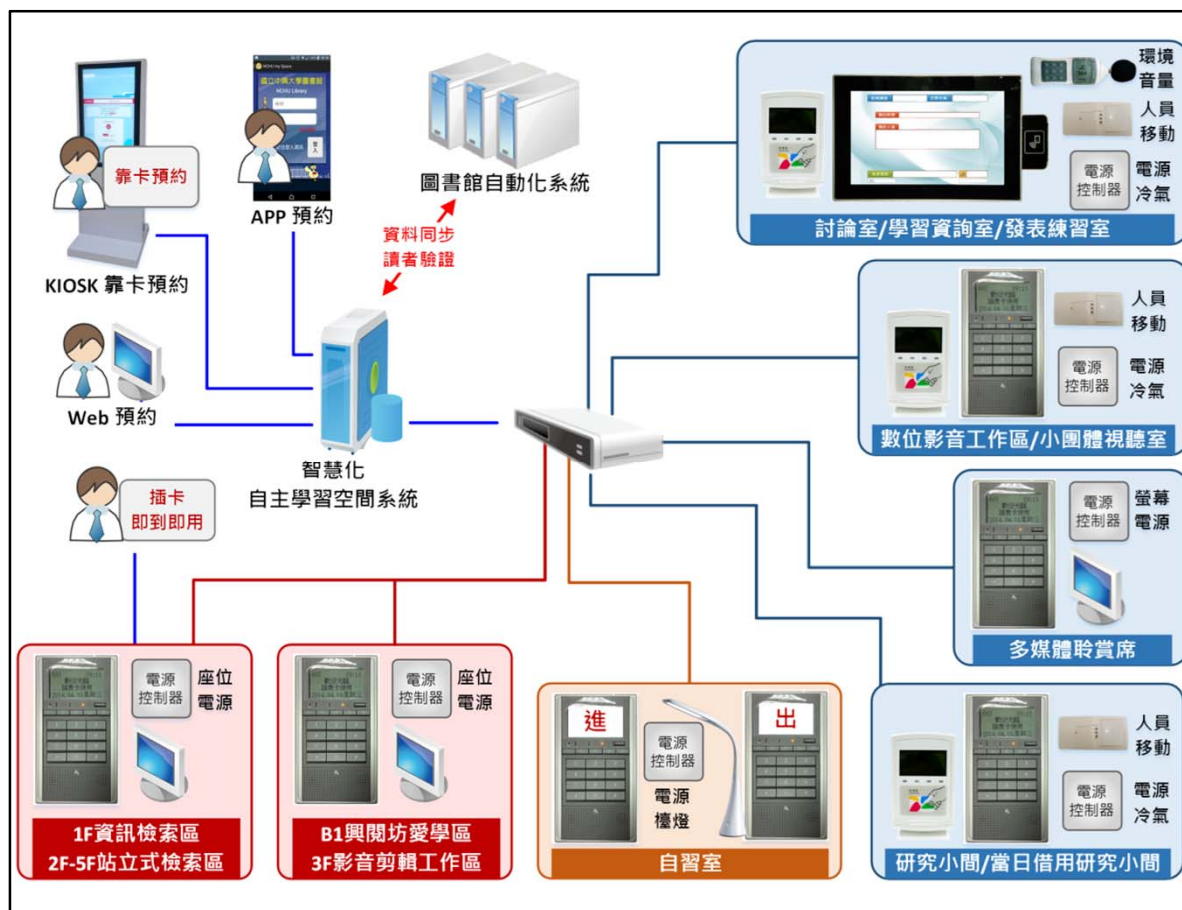


圖書館電腦區智能管理系統

二、創新提案(5)-智慧軟體服務

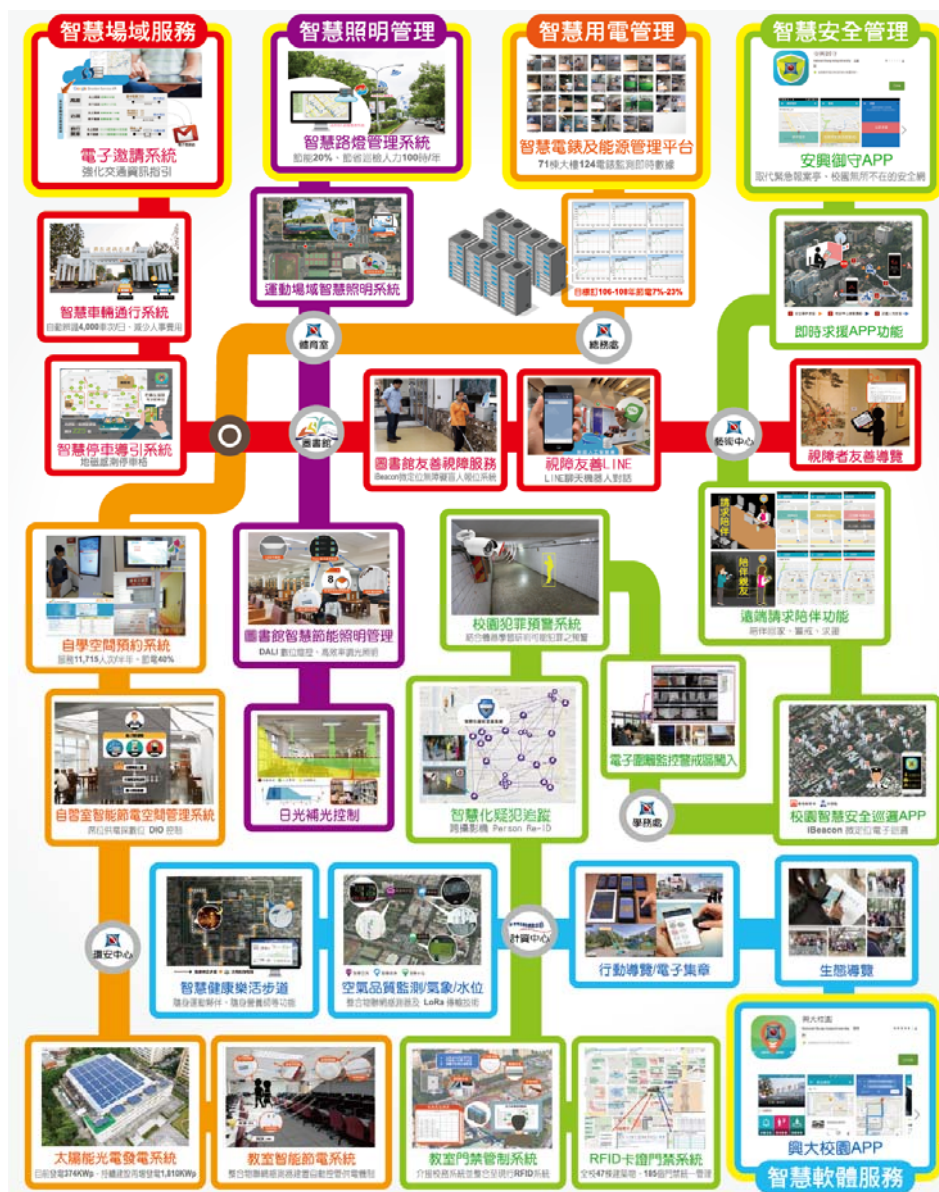
第四年規劃圖書館電腦區智能管理系統，降低管理人力與時間，預估每年節省問題處理人力約1,440小時。

- 全國第一將全館空間納入整合管理系統，包括研究小間、討論室、學習諮詢室、多媒體聆賞席、自習室、資訊檢索區等。
- 一卡通行圖書館所有空間與座位



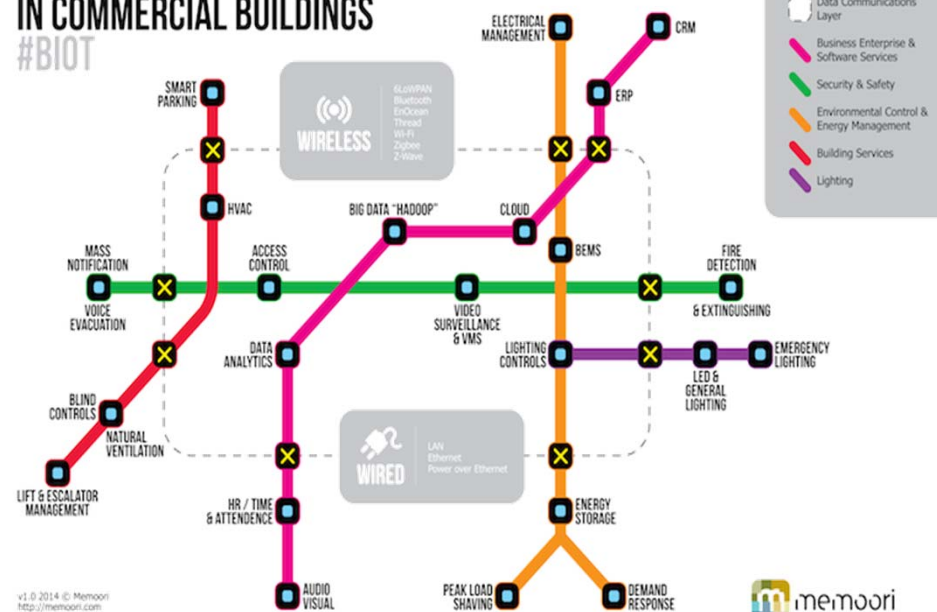
圖書館全館空間納入整合管理系統

三、各系統關聯性



2014年第四季，倫敦市調公司Memoori提出一份報告有關**智能建築**在2014年到2020年的市場規模和發展機會，其探討重點如下圖所標示的燈光管理(紫線)、能源管理(橘線)、安全管理(綠線)、場域服務(紅線)、軟體服務(粉色)，以此對照就可以看到**本校整個計畫主題完全緊扣著這些重點**。

THE INTERNET OF THINGS IN COMMERCIAL BUILDINGS #BIOT



四、成果效益

1. 系統示範質化效益

- 1) 智慧照明管理減少用電及維運成本，增加校園安全。
- 2) 智慧用電管理減少用電及維運成本，智慧化用電需量控制，校園RoLa通訊物聯網基礎建設示範。
- 3) 智慧安全管理強化校園安全防護，校園全面iBeacon微定位物聯網基礎建設示範，人工智慧監控預警示範，聲音攝影機創新應用示範。
- 4) 智慧場域服務降低車輛通行管理成本並持續新服務，以及校園無障礙友善環境示範。
- 5) 智慧軟體服務降低管理成本，校園智慧化資訊服務、健康品質管理示範。

四、成果效益

2. 具體量化效益衡量指標

- 1) 節電相關建設(運動場照明、智慧水錶、水塔離峰用電)預期20年益本比相當高，不僅可達成百分之百自償率，更能為本校在節能減碳方面展現出絕佳的亮點。
- 2) 節能減碳量評估，以104年度本校總用電量為基期，設定目標為107、108年度可達17~23%節電成效。
- 3) 其他不以節能為主要目標的系統，重點在於創新優化應用服務以解決問題及節省成本，五大主軸都整合了資通訊(ICT)、雲(Cloud)、端(APP)、物聯網(IoT)等應用。
- 4) 預期可在促進投資、帶動產值、就業機會、培育人才等各方面會有相當不錯的成效

四、成果效益

3. 其他加值綜效

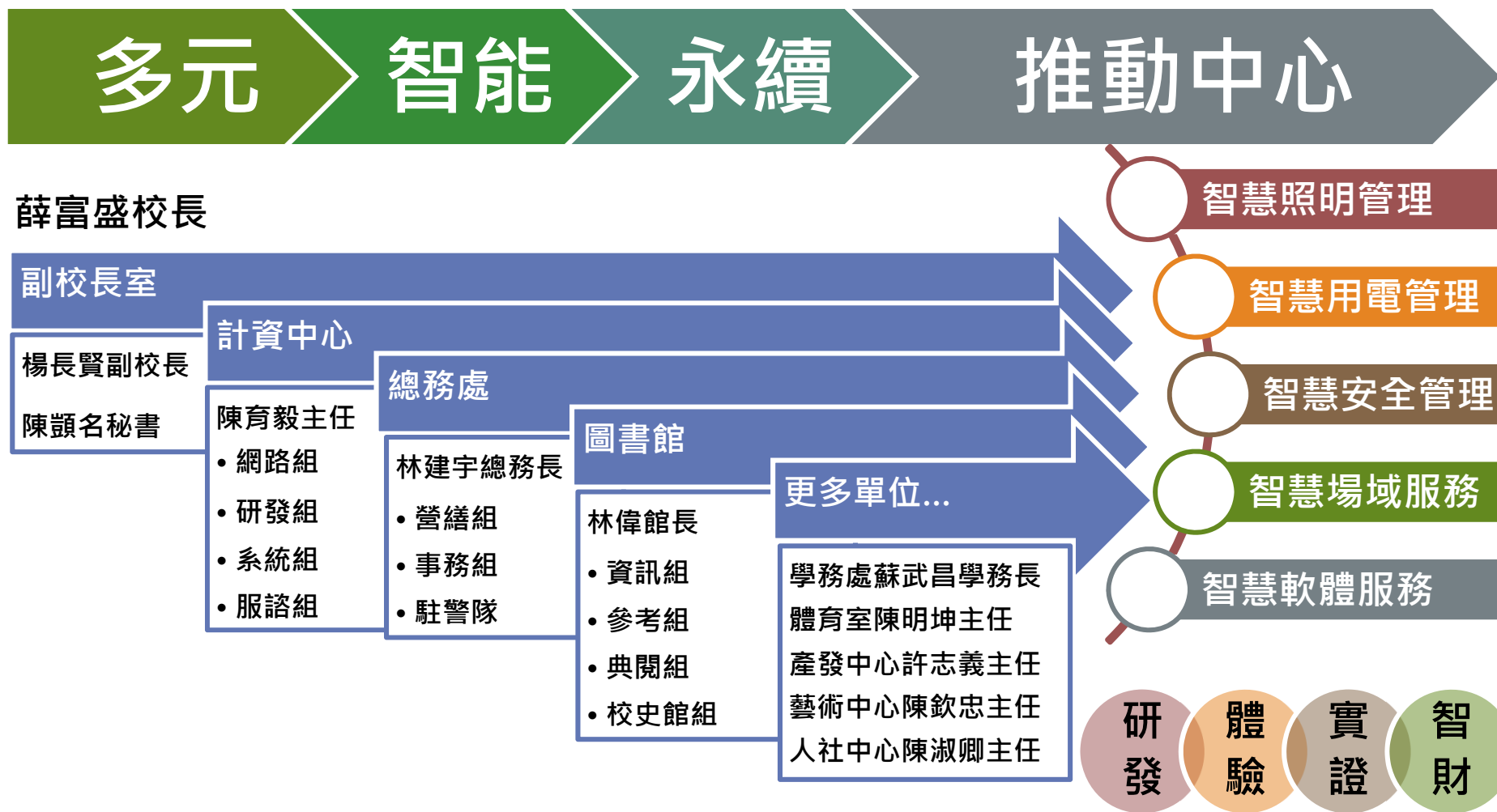
- 1) 連續三期在照明、用電管理導入[中華電信](#)iEN系統，有效整合其他業者的物聯網LoRa技術，該公司更跨入智慧河川之新應用領域，發展出水庫營運管理系統。
- 2) 連續兩期在空間節能導入[微程式資訊](#)的方案，該公司陸續獲得多個教育場域的洽談，產值預估達1,000~1,500萬元，擴編5位專任人力。過程中與數位智慧電錶、3D人流辨識、自動控制等相關業者有更多的合作，衍生出新的智慧教室管理系統商機。
- 3) 連續兩期在安全管理導入[盾心科技](#)的AI雲端監控系統，後來陸續獲得10多個教育場域的洽談，產值預估達2,000萬元，擴編5位專任工程師。該公司進而與國內保全龍頭業者洽談技術整合，協助傳統監視設備升級，衍生出新的機器人巡邏及AI雲端監視之應用。

四、成果效益

3. 其他加值綜效

- 4) 在視障友善服務系統合作開發的太和光與众社會企業，陸續獲得4個場域青睞導入類似系統，產值約1,500萬元，新案投入工作人力達35人次，新聘人力有1人。該公司更進一步與其他業者技術整合機器人及Beacon定位，以機器人進行導覽的通用設計。
- 5) 連續三期在智慧導覽合作開發的品科技，陸續獲得4個場域青睞導入類似系統，產值約400萬元，新案投入工作人力達12人次，新聘人力有2人。而在本校系統建置過程中即促成品科技與太和光的技術合作，結合Beacon定位開發主動推播服務。另在明年的規畫案將與更多物聯網業者技術整合，進一步對本校的宿舍及教學場域開發出更多的物聯網優化應用服務。

五、永續經營管理維護



五、永續經營管理維護

