《會思考的空間》：
智慧設計讓空間有了「第六感」



中國科技大學 副教授
台灣智慧建築協會 副理事長
智慧建築標章評定委員兼副召集人
/ 游璧菁

2026.10.14

大綱

智慧發展



溝通的價值

消防和空調

智慧應用



效益最大化

高齡少子化

智慧趨勢



科技與生活

自調適修復



資訊溝通：空間「活」起來的關鍵

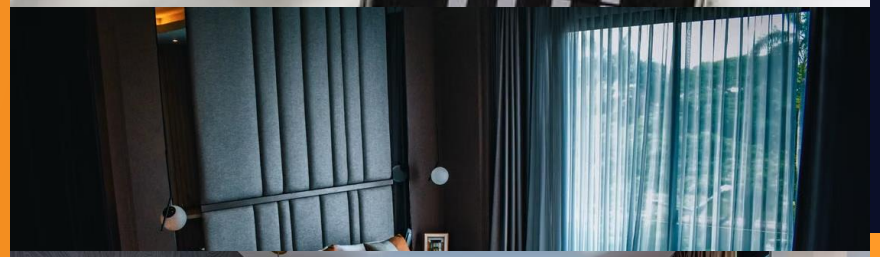
- 系統整合：設備協作
- 以人為本：回應使用需求
- 即時感知：提升安全與應變能力
- 數據驅動：優化管理與節能效益
- 持續優化：智慧決策

空間的「智慧」，不在於裝了多少設備，而在於設備「有沒有溝通」。

情境一

清晨的「連鎖反應」











6:30，鬧鐘響起

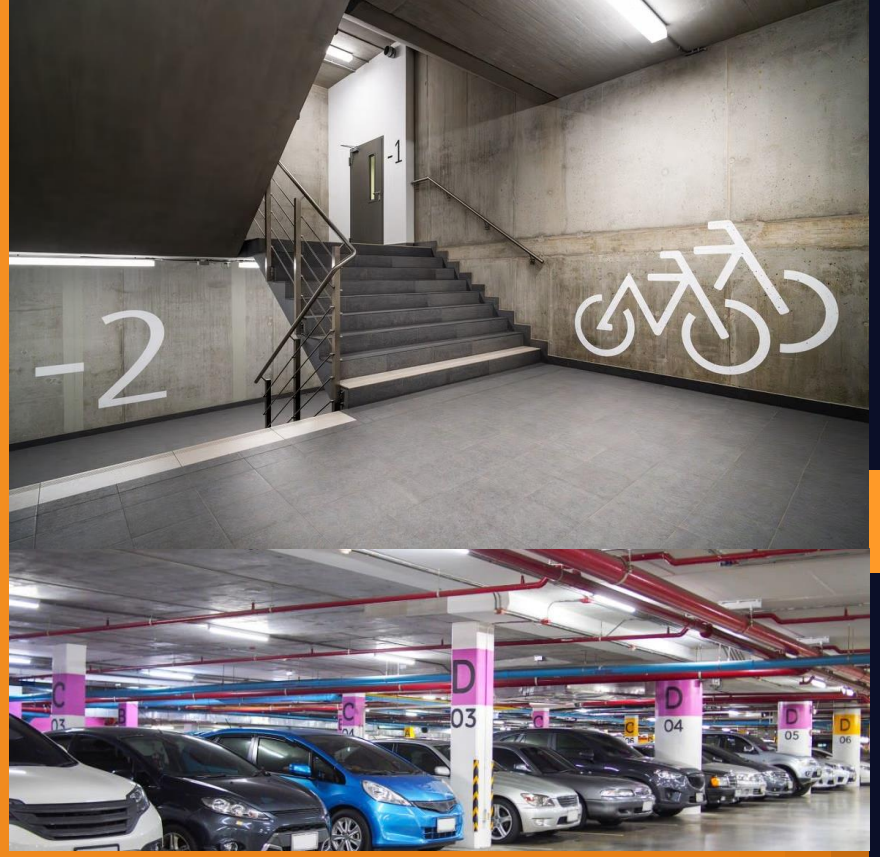
臥室窗簾打開

室內照明關閉

咖啡機開始煮咖啡

熱水器提前加熱

如果每個設備各自為政，你就得親手按五個開關



繞行尋車

環境品質

停車效率

情境二

「找不到車位」的反面教材

	「沒有」資訊溝通	「有」資訊溝通
車位狀態	進去繞三圈才知道客滿	入口即時顯示剩餘車位
駕駛體驗	焦慮、塞車、浪費油	直接導引到空位
停車管理	無法掌握使用率	數據分析，動態調整收費

情境三

捷運站裡的「隱形指揮官」



尖峰時段的
捷運忠孝復興站

閘門感測器回報：「A出口人潮暴增！」

系統收到資訊後：自動通知電扶梯調整運轉方向

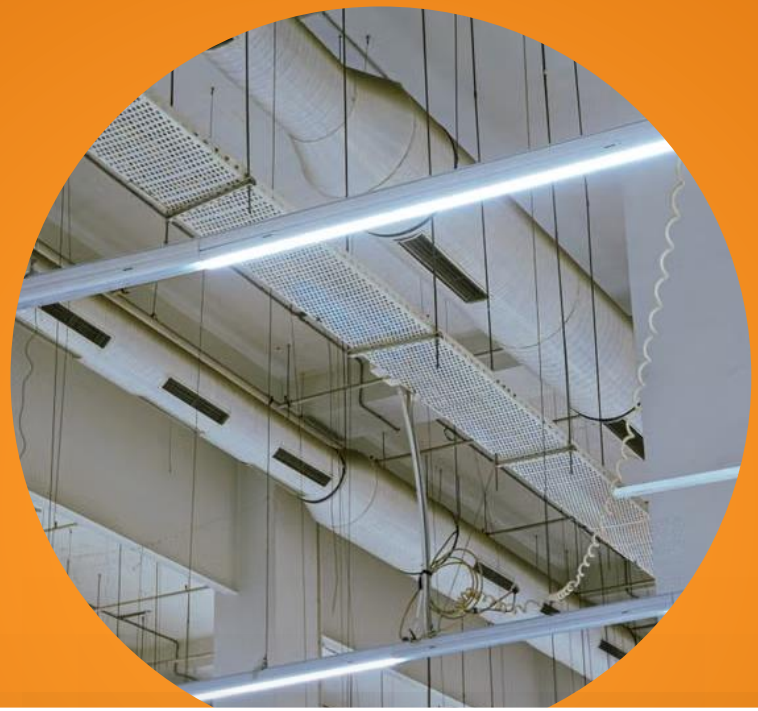
訊息推播到站內螢幕與你的手機 App：「建議改走B出口」

捷運調度中心收到資訊：微調進站間隔



消防設備

火警警報發生時



空調、換氣設備

設備需要收到資訊嗎?

資訊溝通的三大關鍵

互通性
說同一種語言

設備通訊協定不同就會雞同鴨講

即時性
說得夠快

自駕車偵測障礙延遲將造成事故

安全性
只對正確的人說話

如果陌生人知道你家「沒人在家」





智慧應用：空間「知道」你要什麼

- 智慧家庭：「懂你」的管家
- 智慧辦公：「最有效」的管理
- 智慧商場：更懂「人潮」
- 智慧照護：守護「看不見的角落」
- 智慧城市：「會思考」紅綠燈

台灣 高齡化

我國自1993年進入高齡化社會，65歲以上人口將於2018年增加為14%，邁入「高齡社會」，至2025年增為20%，邁入「超高齡社會」。老化速度急速加劇，已成為 **全球老化最快的國家之一**。必須針對高齡化現象研擬相關政策、發展銀髮相關健康照護產業。

美、日、韓、台、新加坡，人口高齡化時間對比

國家	高齡化社會 (高齡人口達7%)	高齡社會 (高齡人口達14%)	超高齡社會 (高齡人口超過 20%)	變化所耗時間（年數）	
				高齡人口 7%→14%	高齡人口 14%→20%
美國	1942	2013	2028	71	15
日本	1970	1994	2006	25	12
台灣	1993	2017	2025	24	8
韓國	2000	2019	2026	19	7
新加坡	1999	2019	2026	20	7

資料來源：行政院經建會：中華民國台灣97年至145年人口推計，聯合國人口局（Population Division, UN）

智慧化 健康照護



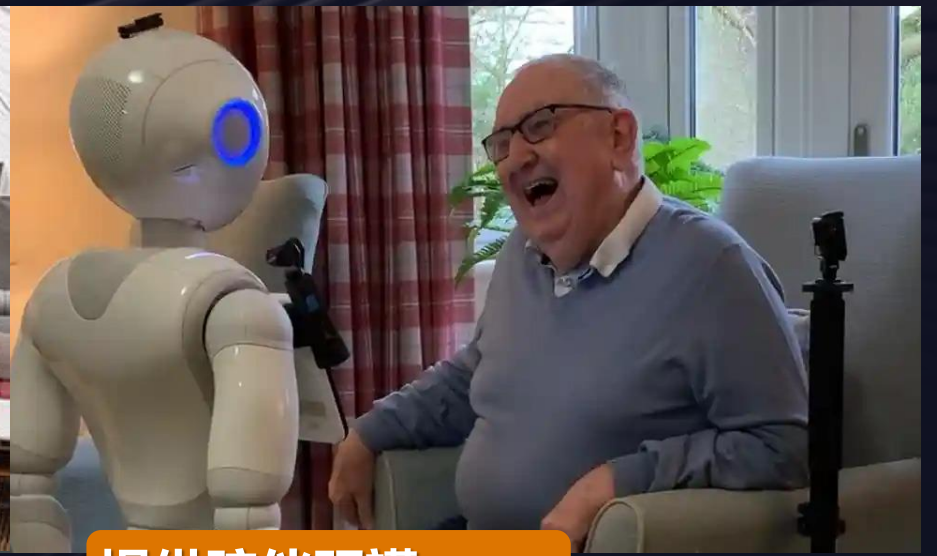
提供健康服務

- 提供銀髮長者日常運動教練
- 給予被照護者健康營養諮詢
- 輔助醫療照護



提供照護支援

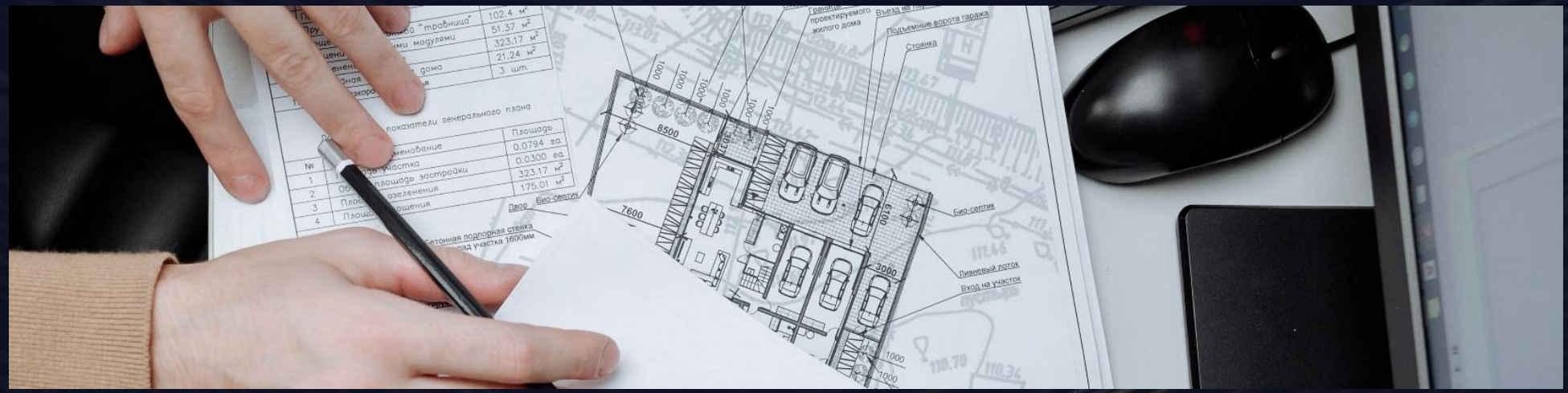
- 高體能負擔之照護支援
- 減輕照護者之工作負擔
- 確保被照護者之安全性



提供陪伴照護

- 提供銀髮長者生活陪伴
- 透過語言互動訓練邏輯
- 輔助照護人力不足問題

資料來源：https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/



空間 比人聰明 嗎?

人忘了關燈，但
空間會記得

人忘了關冷氣，
但空間會自動關

人忘了帶鑰匙，
但門認得你的臉

未來最聰明的可能不是人，而是你生活的空間。
空間已從「被動」變成「主動」

智慧空間其實已經在我們身邊



過去空間「被使用」，

智慧空間「了解使用者需求」。

從「憑經驗」變成「靠數據」

場域	感測資訊	智慧決策	效　益
家庭	人的位置、光線	開關燈、冷氣	舒適、省電
辦公室	有無人員	釋出會議室、關空調	節能、效率
商場	人流、車位	導引、調度清潔	體驗佳、營運優化
長照	動作、作息	異常通報	安全、安心
城市	車流、救護車	調整號誌	減少壅塞
農業	土壤、氣候	灌溉、通風	省水、增產

智慧整合系統平台



資訊收集　可視化　可理解　可應用

智慧整合系統平台 / 結合行動管理APP

「智慧整合系統平台」透過智慧化技術的應用，整合多元管控系統，建立最佳化的操控平台，從監測、感知、判斷、通知等智慧管理流程，提升運轉管理效率。

環境監測、設備監控、安全防災、門禁管理、整合監視系統、停車管理、設施管理

智慧整合系統平台

智慧路燈即時監控



消防訊號即時監控



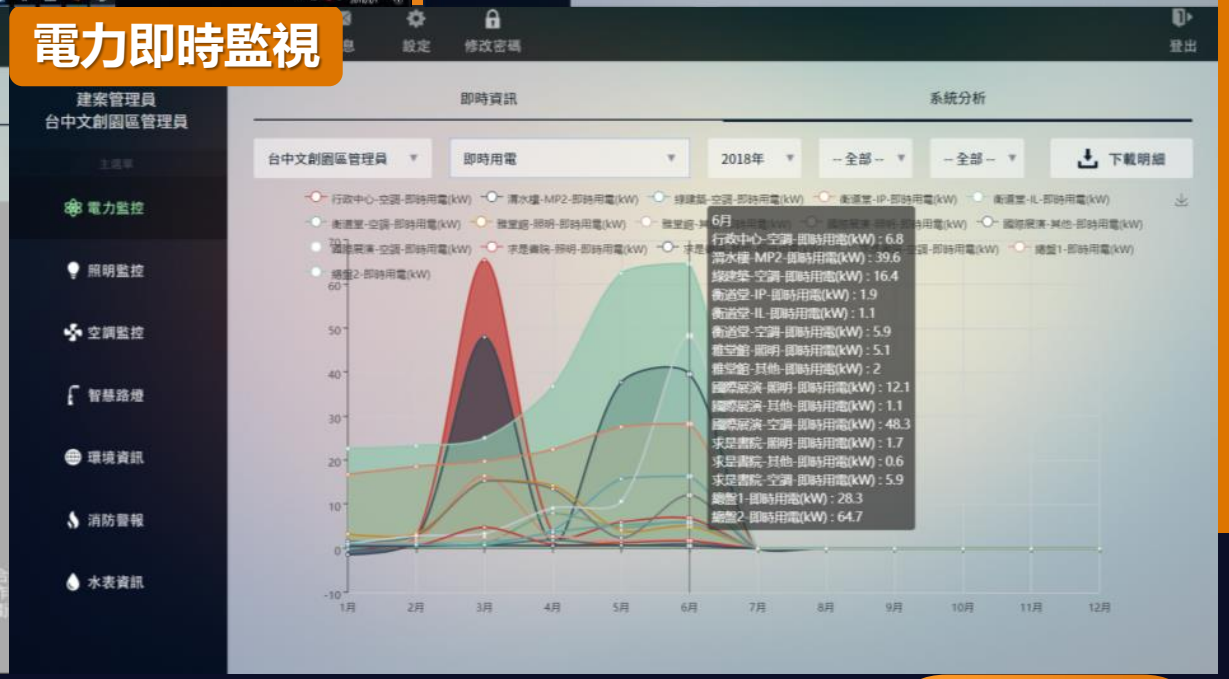
冰水泵運轉資料分析



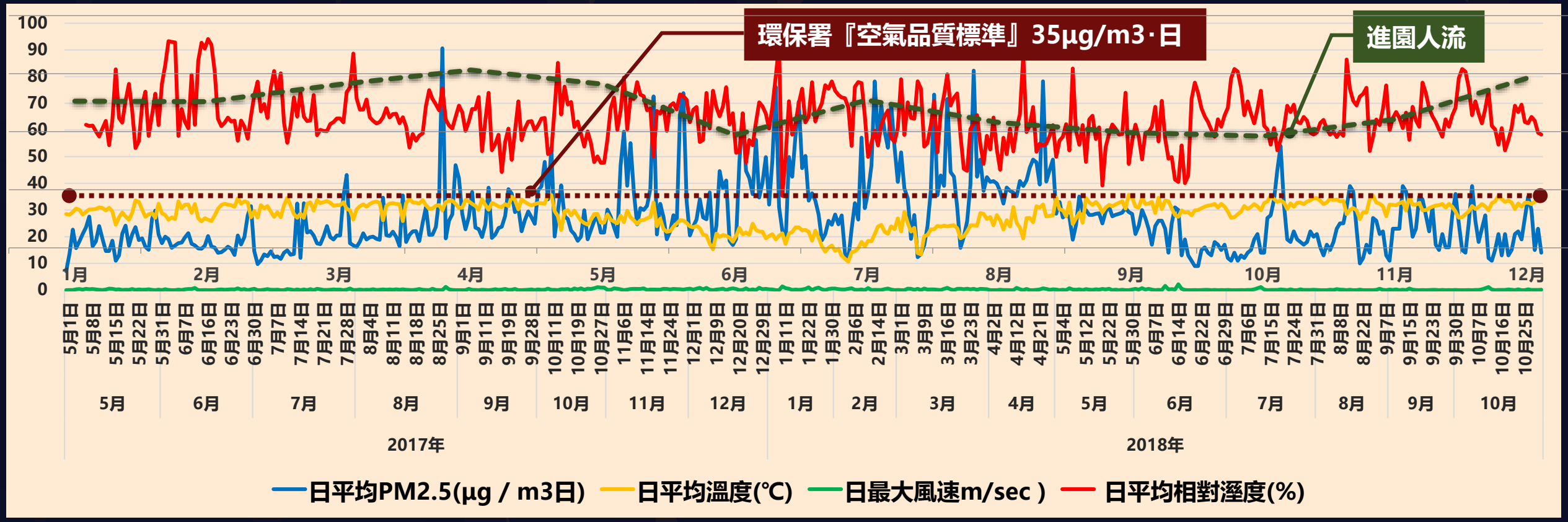
電力即時監視



電力即時監視



環境感測分析



1 溫度感測 Temperature

平均溫度： 28.43℃
最高溫度：35.72℃
最低溫度：10.43℃
平均溫度介於24℃~28℃日數：
86日/448日(佔19%)
對應策略：戶外活動規劃、空調溫度及啟閉調控

2 PM2.5感測 PM2.5

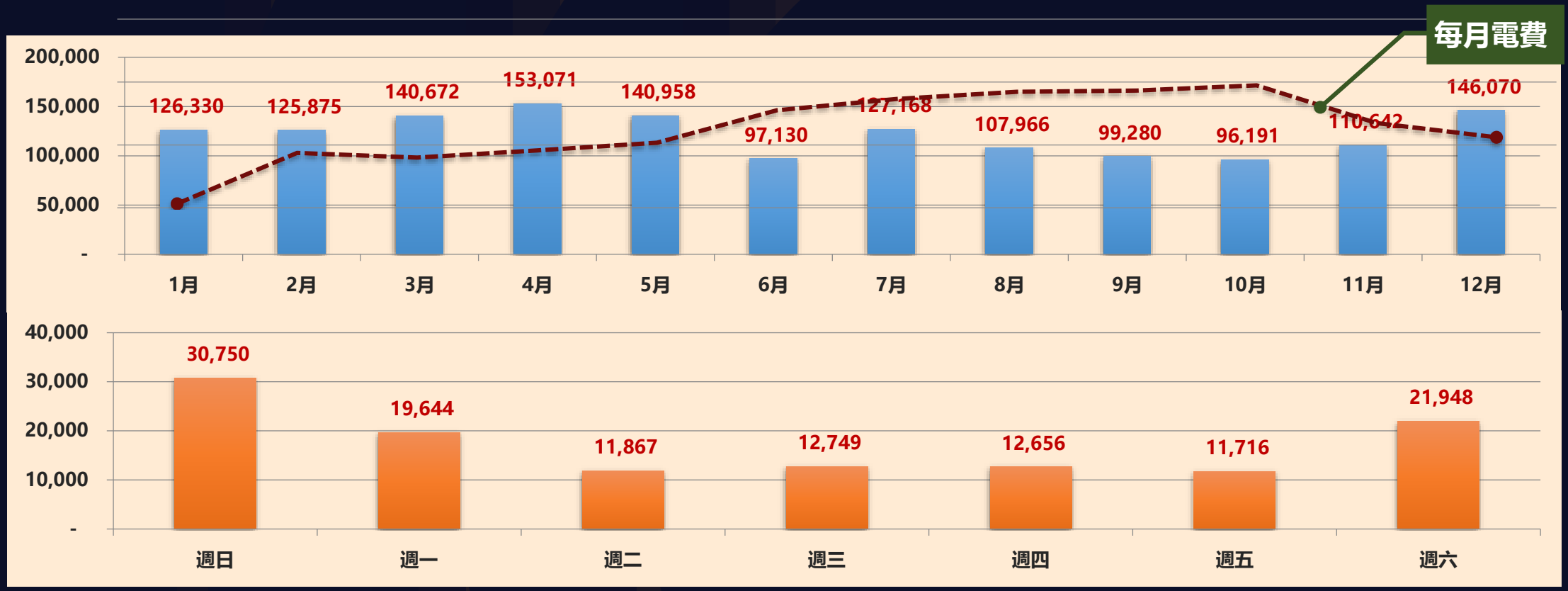
日平均PM2.5 : 27.30 (μg / m3日)
最高PM2.5：90.60(μg / m3日)
最低PM2.5：7.05 (μg / m3日)
超過35(μg / m3日)日：100日/448日(佔22.32%)
對應策略：限制戶外活動規劃、控制進園人數

3 相對濕度感測 Humidity

平均相對濕度：64.48%
最高相對濕度：94.07%
最低相對濕度：35.30%
對應策略：空調濕度及啟閉調控

效益：掌握環境資訊，制定營運策略

進園人流感測分析



1 月人流感測

月平均進園人數：122,613人 /月
進園人數最多：4月
進園人數最少：6月
對應策略：策展活動安排、訂定彈性空間租金

2 週人流感測

週平均進園人數：17,333人 /週
進園人數最多：週日
進園人數最少：週五
對應策略：管理人員調度、訂定彈性停車租金

3 時人流感測

時平均進園人數：703人/時
進園人數最多：下午5時~6時，1,750人/時
進園人數最少：中午12時~下午1時，25人/時
對應策略：維護、清潔頻率調整

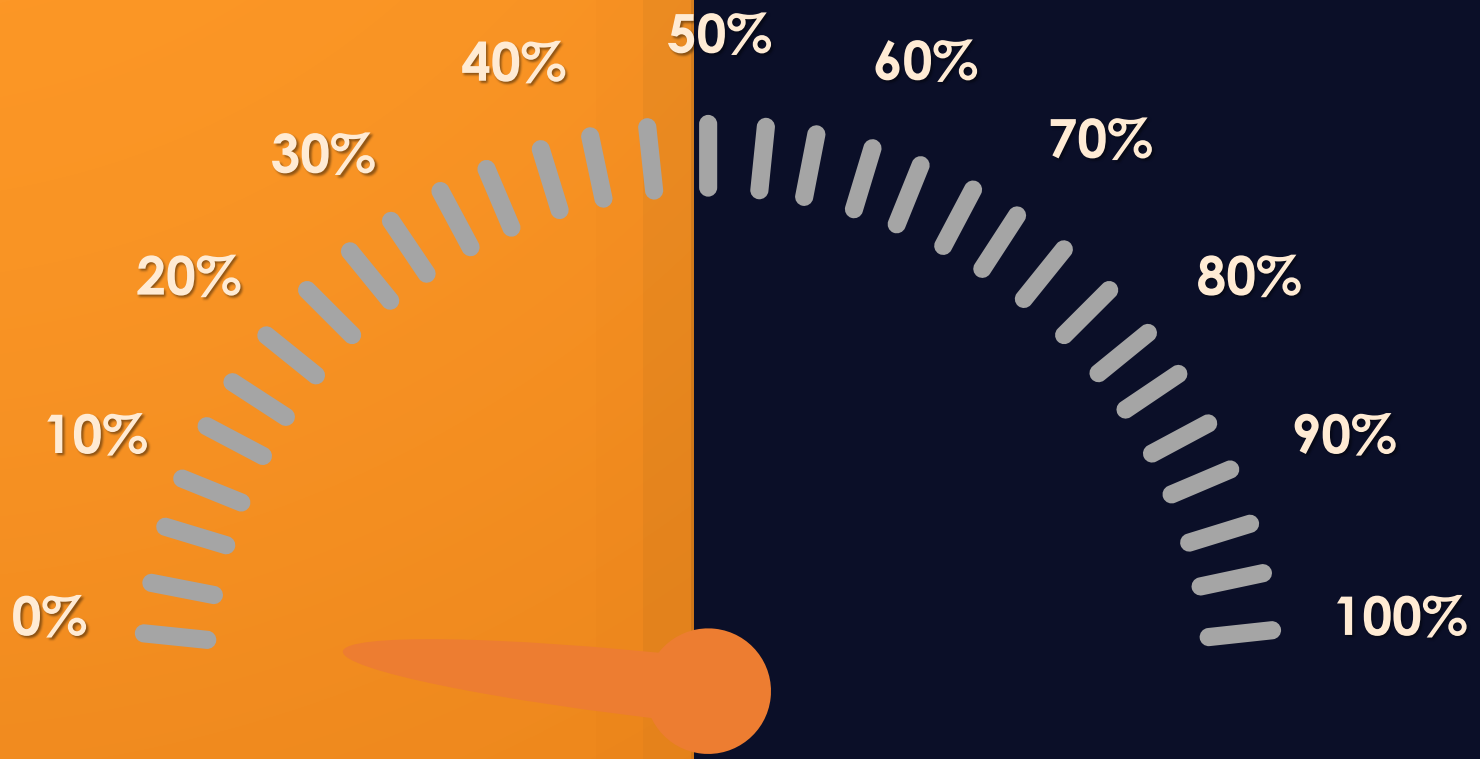
效益：掌握人流資訊，制定管理策略

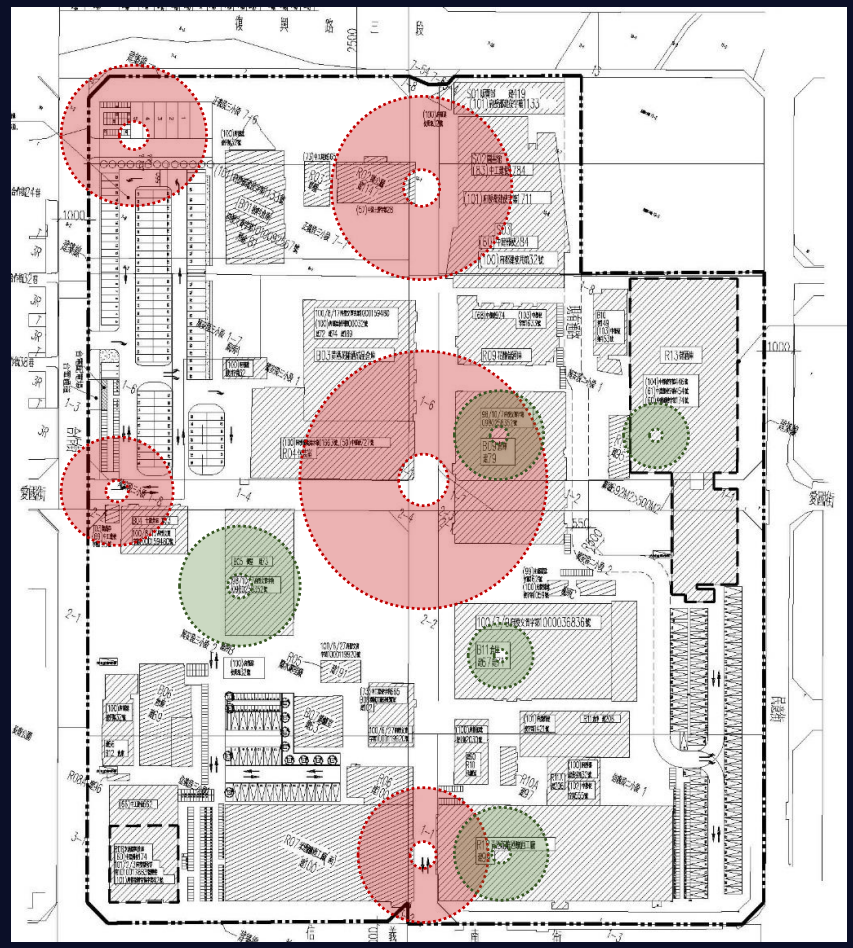
園區人流分佈

營運管理 Dashboard

營運管理Dashboard智慧儀錶盤中，使Dashboard智慧儀錶盤實現資料視覺化，向管理者、使用者展示度量資訊和關鍵指標(KPI)現狀。達成以下二個目的:

1. 對比前、後資料
2. 目標績效考核

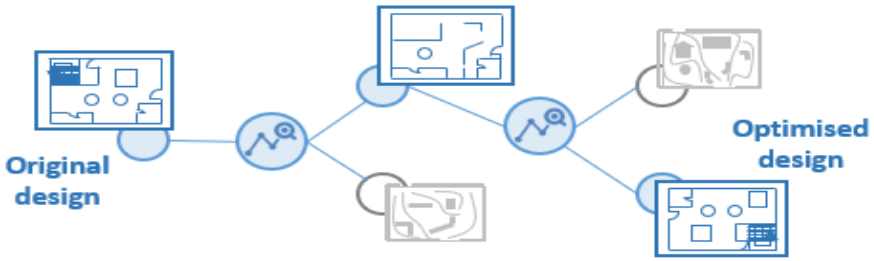




了解、預測建築和城市使用人流，鼓勵、引導使用行為改變，提升空間使用效益。

設施設備優化

- 動線計測によるレイアウト改善
- 人流シミュレーションによる最適な設計



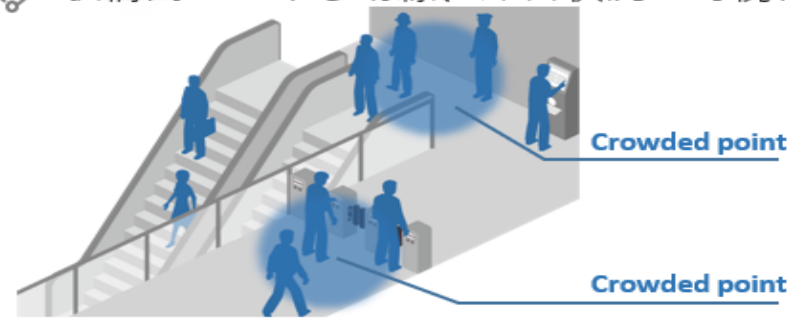
吸引顧客

- 屋外広場におけるイベント効果の可視化
- 店舗内の人流計測による購買行動の分析



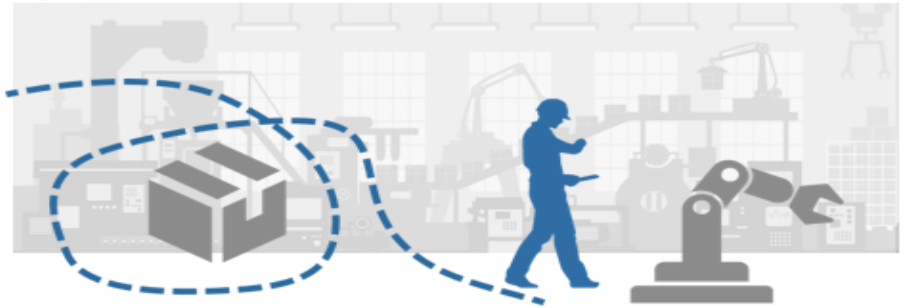
避免擁塞

- 駅構内における動線、滞留状況の可視化



節省人力

- 生産施設における作業員動線の効率化



採用 Beacon定位服務，分析使用者行為，評估建築物的使用方式。

人流ダッシュボード

ひと目で駅の状況がわかる人流のリアルタイム表示



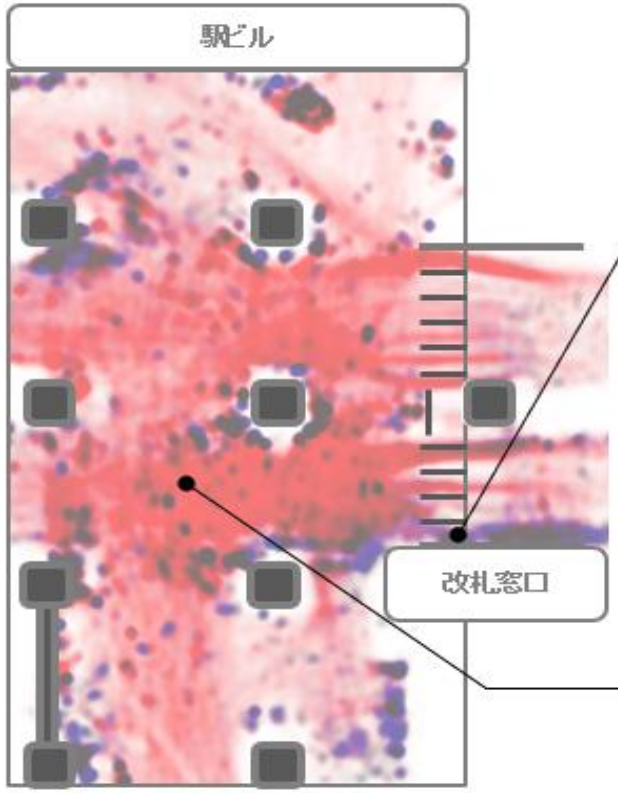
擁塞區域可視化

擁塞時間可視化

使用人數可視化

運転見合わせ時の滞留状況分析

改札内外の人の滞留状況の変遷を可視化



人流滞留情形

・柱の周辺や駅ビル前

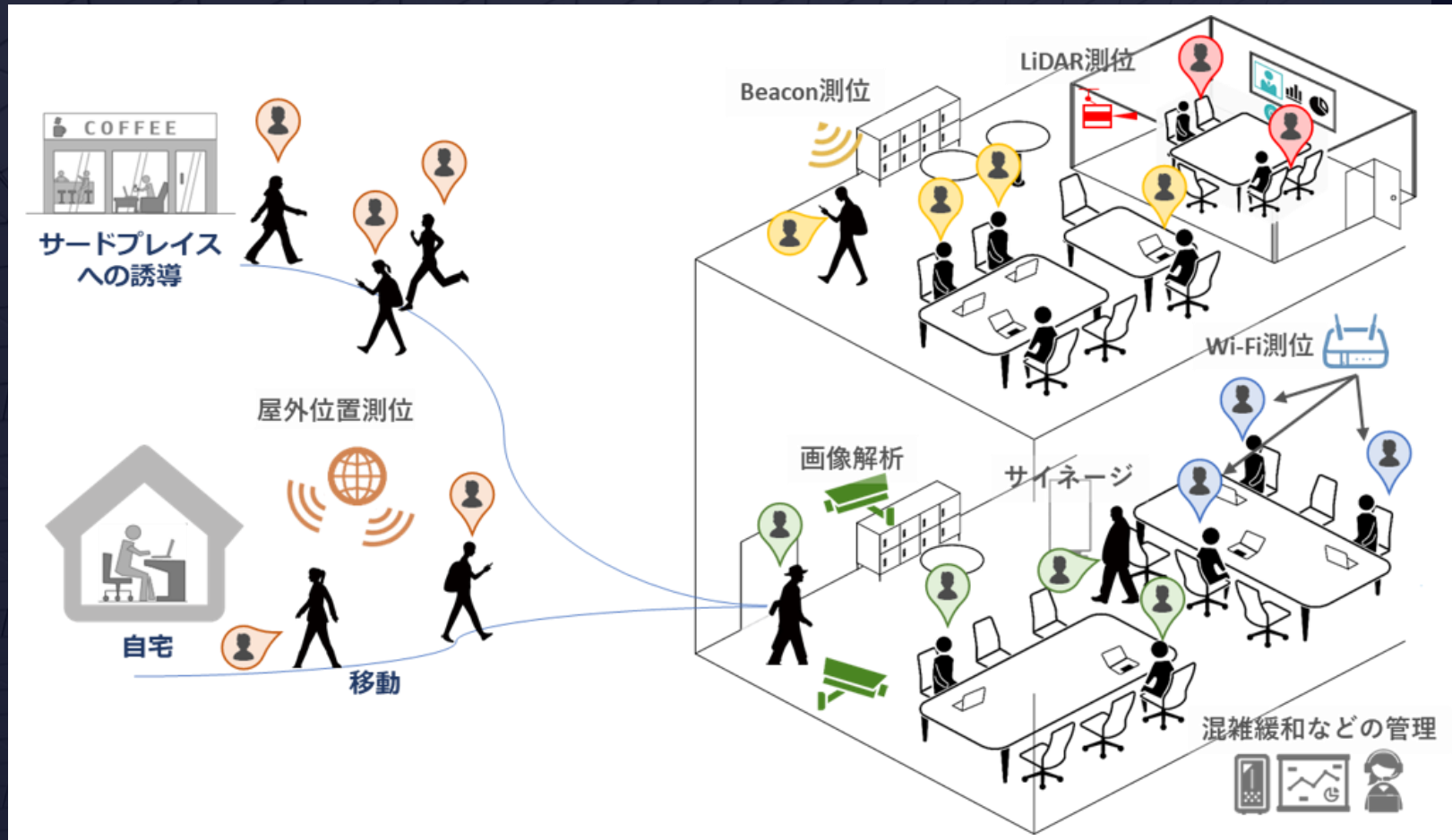
・**改札窓口周辺**



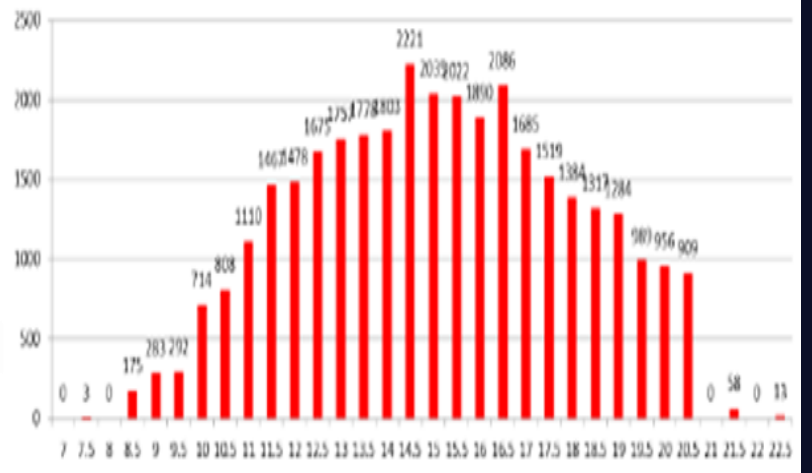
人流移動情形

・改札前や駅コンコース等の**主要動線**

了解、預測建築和城市使用人流，鼓勵、引導使用行為改變，提升空間使用效益









智慧趨勢：從「聽話」到「懂你」

自動化	互聯化	智慧化	自主化
定時開關	設備互通	學習判斷	主動預測、自主優化
會動	會聽話	會思考	主動關心

趨勢一：邊緣運算

AI 從「雲端」走進「身邊」

過去做法： 攝影機畫面全傳到雲端分析，慢、耗頻寬、隱私風險高

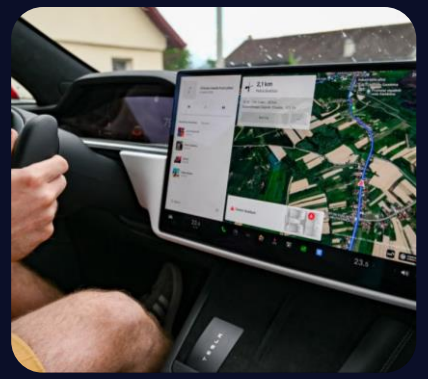
未來做法： 設備端直接判斷，只須回傳「有人跌倒」的結果，不須傳送整段影像。

優點	說明
更快	斷網也能運作，反應只要幾毫秒
更隱私	原始資料不出家門
更省	減少雲端傳輸與運算成本

「由資料產生的設備就地思考」，只將「結果」上傳，而不是將「原始資料」全部送至雲端



何時候該運用 邊緣運算？







需毫秒級反應

隱私敏感

網路不穩定

資料量龐大

跨地區大數據
模型訓練
雲端運算

邊緣負責「當下的快速反應」，雲端負責「長期的學習與整合」。
急診室處理當下緊急狀況（邊緣），醫學研究中心則從大量病例中研究更好的治療策略（雲端）

趨勢二：數位孿生

「平行世界」演算

做法：在電腦中建置一個一模一樣的虛擬環境

案例：辦公大樓如果增加進駐 200 人?

- 以過去的人流數據模擬：早上 9 點電梯會等多久？
- 測試空調負載：哪些空間會悶熱？
- 比較座位配置方案，找出動線最佳方案

- **價值**：「事後補救」變成「事前預防」

數位孿生（Digital Twin）替真實空間打造即時同步的虛擬分身。
真實世界發生什麼事，分身就跟著改變；可以在分身上「試錯」，再決定是否執行

數位孿生的 運作循環

真實空間 感測器傳送資料

虛擬分身

分身中模擬、預測、找出
最佳方案

執行決策



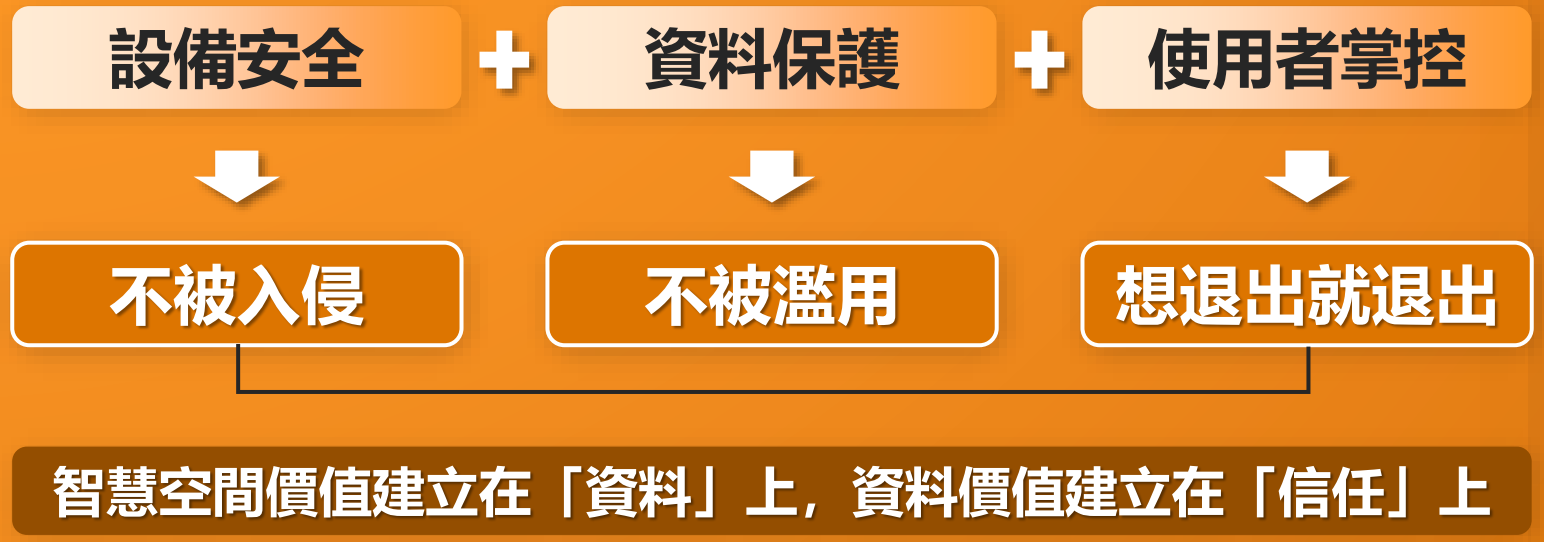
數位孿生讓人類第一次擁有「時光機」般的能力，
先在虛擬世界模擬未來，再回到現實做最好的選擇。

趨勢三：安全與隱私

設備、資料越多，「被駭」風險越高

未來重點：

- 設備內建安全機制（Security by Design）
- 資料最小化蒐集：只拿需要的，不多拿
- 使用者看得到、管得了的資料



安全（Security）： 防止壞人闖入、偷走或搞破壞。

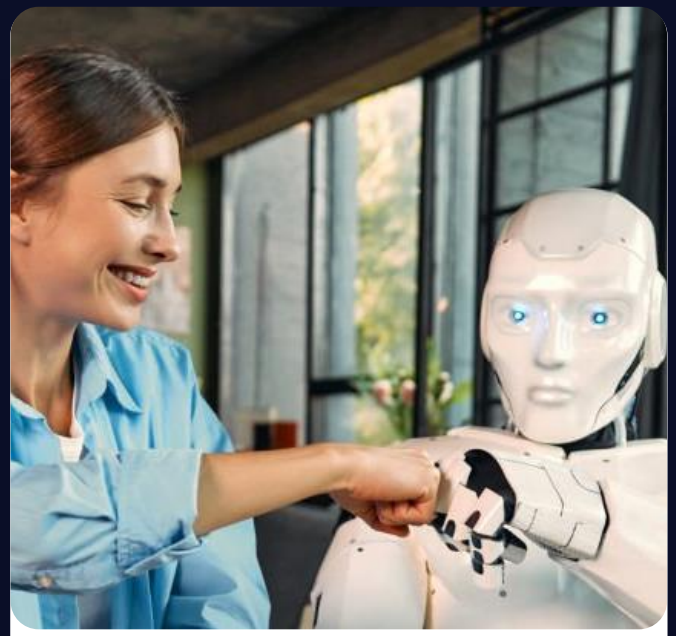
隱私（Privacy）： 合法使用者，在你同意的範圍內使用資料。



智慧空間 正在改變室內設計

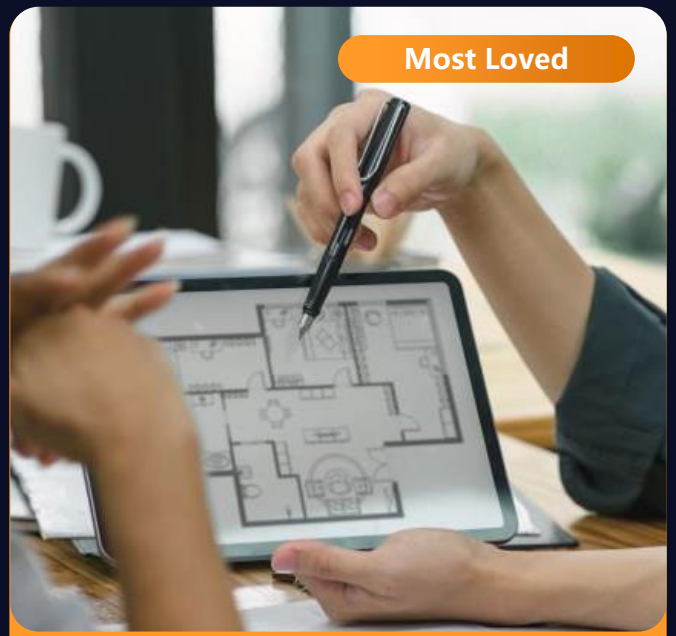
- 空間設計：開始與科技整合
- 設計重點：增加「體驗感」

未來設計師的三個關鍵能力



科技整合能力

設備與系統整合



使用者體驗設計

空間了解「使用者」



永續與節能設計

智慧空間重要價值

智慧化設計 核心思維

設計起點不是「要買什麼設備」，先回答三個問題：



誰是使用者？

什麼使用情境？

系統自動達成目的、效益？

生活中關於 掃地 這件事



智慧的本質「將判斷權交出去」
智慧空間的終極目標，就是讓你忘記「掃地」這件事

階段	感測（看）	判斷（想）	執行（做）	人的角色
人力打掃	人	人	人	全部自己來
電動工具	人	人	機器（出力）	推著走
隨機型機器人	碰撞感測	隨機轉向	機器	按開始、救援
導航型機器人	雷射、地圖	路徑規劃	機器	下達指令
AI 辨識型	鏡頭、AI 辨識	依情境決策	機器（含自我維護）	偶爾設定
智慧空間	全屋感測器	跨設備協同、學習習慣	機器	幾乎不用管

動作
看路
判斷
協作

資訊越來越豐富，但我們是否忽略了 資訊平權？

科技的真正價值，不只是加速資訊傳遞，更是讓每個人都能平等、便利地取得資訊



2010年世界衛生組織估計，全球約有3,900萬名盲人及2.46億名低視力者，合計約2.85億。

Dot Watch 點字智慧手錶，將訊息轉換為可觸摸的點字，透過指尖閱讀資訊。(1’59”)

未來，我們不只是打造會思考的空間，
更要創造 懂得關懷人 的環境！

感謝聆聽

