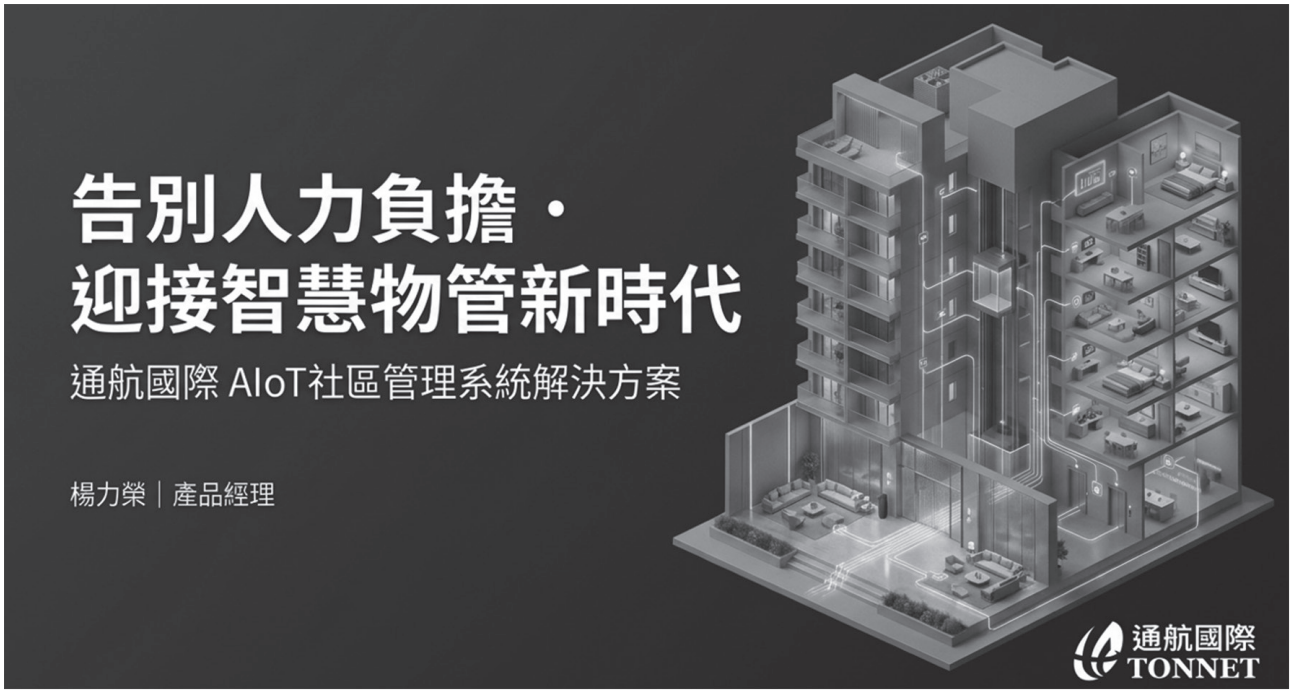


摘要（Executive Summary）

隨著台灣社會迅速邁向「雙老趨勢」（人口高齡化與建築老齡化），傳統集合住宅與商辦大樓的物業管理正面臨前所未有的營運挑戰。最低工資持續調升、保全與物管人員嚴重缺工、經驗斷層以及舊有軟硬體系統孤立（資訊孤島），使得社區管理成本居高不下，服務品質卻難以同步提升。

通航國際（TONNET）憑藉深耕通訊、門禁與弱電整合領域數十年的技術底蘊，推出新一代AIoT智慧社區管理系統解決方案。本方案透過「雲端與地端雙軌架構」，全面導入AI-OCR（光學字元辨識）、門禁語音連動與跨樓層機器人配送以及AI社區知識庫（數位助理） 等核心科技，將傳統物管「人找事、人等系統」的被動模式，轉型為「事找人、系統主動服務」的智慧維運架構。

經實務案場導入驗證，本系統能使單件包裹登記時間縮減83%（6倍）、每日釋放物管人員超過1.5小時的行政雜務時間、新人培訓週期縮短62.5%，並降低80%以上的紙本耗用，同時無縫對接國家最新「智慧建築標章」評估指標。本報告將深入解析產業痛點、系統演進、核心AI應用、量化效益、智慧建築標章對接策略及未來發展藍圖，為物管產業與社區管委會提供具體可行的數位轉型實踐指南。

一、前言：社區管理與物管產業的結構性挑戰

1.1 台灣社會與建築環境的「雙老」衝擊

台灣已於近年正式邁入超高齡社會（65歲以上人口占比超過20%），人力結構的轉變對勞力密集型產業帶來巨大衝擊。同時，根據內政部統計，全國屋齡超過30年以上的集合住宅與老舊建築占比已過半數。「人老屋老」的雙重困境，導致社區對設備維護、安全監控、高齡關懷與日常行政的需求呈現指數級成長。

1.2 物管產業四大結構性痛點

（1）人力極端短缺與高流動率

物業管理與現場保全人員面臨嚴重缺工問題，基層人員工長時間長、工作瑣碎且薪資成長有限，導致人員流動率極高。管理員往往一人需兼任收發包裹、住戶溝通、廠商帶看、設備巡檢與費用催繳等多項職務，長期處於疲於奔命的狀態，難以提供高品質的精緻服務。

（2）系統不串連（資訊孤島效應）

現行多數社區雖然陸續採購了門禁系統、包裹收發APP、對講機系統、車牌辨識或報修單據系統，但這些系統多由不同廠商建置，軟硬體標準不一且無法互相通訊。資訊散落在各個獨立的資料庫中，形成典型的「資訊孤島」。管理人員必須在多套介面間頻繁切換、重複輸入資料，不僅協作效率低落，更無法將社區營運數據轉化為有價值的決策依據。

（3）知識斷層與經驗流失

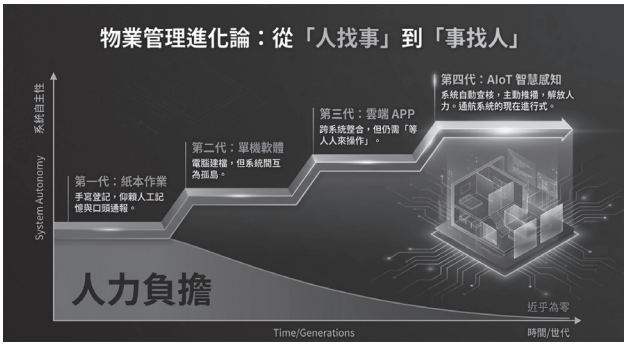
社區規約、公設使用辦法、特定廠商維修習慣以及各類標準作業程序（SOP），極度高度依賴老員工的個人記憶或零散的紙本紀錄。當高流動率的管理員離職時，寶貴的社區運作經驗便隨之流失。新進人員往往缺乏系統化的培訓工具，需耗費數週甚至數月重新摸索，期間容易因不熟悉規約而引發住戶抱怨或糾紛。

（4）營運成本攀升與管理費壓力

因應基本工資連續多年調升，人力成本已占據社區管理費總支出的60%至70%以上。在管理費難以隨意調漲的情況下，傳統仰賴密集人力的營運模式已難以為繼。管委會若無法透過科技工具達成「降本增效」，將面臨財務赤字或被迫縮減服務項目的兩難局面。

二、物管系統的演進：從紙本到 AIoT 智慧感知

了解物業管理系統（Property Management System, PMS）的發展歷程，有助於釐清為何單純的「數位化」已無法滿足現代社區的需求，進而必須邁向「AIoT 智慧感知」階段。



2.1 第一代：傳統紙本作業（Paper-Based Era）

- **核心特徵：**完全依賴人工手寫登記簿（如包裹登記本、訪客簽到簿、公設預約單）、口頭傳達與管理者個人記憶。
- **瓶頸與痛點：**字跡潦草難以辨識、紙本容易破損或遺失、查詢歷史紀錄如同大海撈針，完全無數據分析能力可言。

2.2 第二代：單機軟體時代（Standalone Software Era）

- **核心特徵：**導入 Excel 表格或桌上型單機管理軟體，將住戶名冊與管理費紀錄進行基礎數位化。

- **瓶頸與痛點：**軟硬體完全孤立，門禁卡機與管理軟體無法連線；資料庫僅存於現場特定電腦，一旦硬體損壞資料即付諸東流，且缺乏行動化操作能力。

2.3 **第三代：雲端APP時代（Cloud + APP）**

- **核心特徵：**智慧手機普及，社區開始使用雲端管理APP。實現了門禁刷卡連線、手機推播通知與線上支付管理費等功能。
- **瓶頸與痛點：**本質上仍屬於「人被動驅動系統」模式。管理員仍需手動輸入大量資料（如逐筆打字輸入包裹託運單號與住戶姓名），系統僅扮演「電子記事本」的角色，並未真正減輕人工操作負擔。

2.4 **第四代：AIoT 智慧感知時代（AIoT Smart Perception Era）**

- **核心特徵：**結合人工智慧（AI）與物聯網（IoT），系統具備邊緣計算（Edge Computing）、視覺辨識、自然語言處理與跨系統主動感知能力。
- **模式轉變：**物管邏輯實現根本性翻轉——從「人找事/人等系統」全面走向「事找人/系統主動服務」。系統能自動辨識環境變革、預判需求並自動觸發跨系統聯動，將管理員從重複性的繁瑣行政中徹底解放。

三、通航國際 AIoT 社區管理系統：三大痛點的精準解方

通航國際（TONNET）整合多年於電信通訊、IP對講、門禁整合與雲端平台之研發實力，打造出一套兼具「地端穩定性」與「雲端擴充性」的AIoT智慧社區管理系統。針對上述三大核心痛點，提出具體AIoT三大鑰匙：

3.1 第一把鑰匙：AI-OCR光學字元辨識包裹登記系統

傳統痛點剖析

每日下午物流高峰期，管理室常堆滿數十至上百件包裹。管理員必須手動將快遞單上的姓名、戶號、物流單號逐一輸入電腦或抄寫於紙本，平均處理一件包裹需耗時1.5至2分鐘。若遇到字跡模糊、同音異字或簡體字，極易發生登錄錯誤，引發領錯包裹的糾紛。

通航 AIoT 技術實現

- **邊緣與雲端AI辨識演算法：**管理員僅需使用平板或手機鏡頭對準包裹託運單，AI-OCR模組能在1秒內自動抓取關鍵欄位（包含棟別、樓層、戶號、收件人姓名、物流業者與單號）。
- **模糊比對與模糊修正機制：**結合社區住戶資料庫，AI能自動校正印刷瑕疵或字形相近之文字（例如將「陳大「天」」自動比對正確資料庫中的「陳大「文」」），確保資料建檔精準度達98%以上。
- **一鍵推播與無紙化建檔：**辨識完成瞬間，系統自動完成資料庫歸檔，並同步發送APP訊息推播或簡訊通知住戶，全程無需手寫或人工打字。

營運效益

- 包裹處理時間從每件120秒大幅縮短至20秒，效率提升高達6倍。



- 徹底解決管理室包裹堆積如山、住戶排隊等待領取的亂象。
- 同樣的AI-OCR技術亦擴充應用於訪客證件快速登記、設備維修單據電子化及社區公務文件之無紙化掃描建檔。

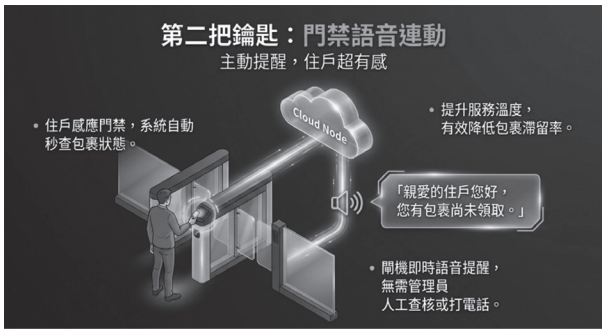
3.2 第二把鑰匙：門禁×包裹語音主動連動與跨樓層機器人配送

傳統痛點剖析

雖然傳統APP能發送包裹到貨通知，但許多住戶因工作忙碌或關閉APP推播，常忽略通知，導致包裹在管理室長期堆積，占用有限空間。管理員往往需要利用空檔人工打電話或貼紙條提醒，耗時費力且效果有限；若住戶不便下樓，更難以解決社區內部「最後一哩路」的配送難題。

通航AIoT技術實現

- **跨系統模組化深層整合**：通航國際發揮硬體與軟體完全自主開發的優勢，將社區「門禁管制系統」與「包裹收發資料庫」進行底層數據打通。



- **主動式感應與語音合成（TTS）**：當住戶下班返家，於大樓感應門禁卡、刷臉或使用QR Code 通過門禁管制點時，門禁控制器會在0.2秒內主動檢索包裹資料庫。
- **場景化主動提醒**：若系統偵測到該戶有尚未領取的包裹，門禁讀卡機或大廳對講主機將立即透過清晰語音現場播報：「OO棟O樓住戶您好，管理室有您未領取的包裹，請順道領取。」
- **無人化服務再升級**：跨樓層機器人配送： 若住戶選擇無人化零接觸配送服務，系統可進一步對接「配送機器人」，完成社區「最後一哩路」的零接觸服務：

1. **裝載與派發**：管理員將包裹放入機器人艙體後，於系統一鍵派發配送任務。
2. **垂直跨樓層通行**：機器人透過AI邊緣運算與電梯控制系統串接，實現自動呼叫電梯、搭乘電梯與跨樓層無障礙通行。
3. **自動呼叫與取件提醒**：機器人抵達住戶門口後，會自動觸發連動，呼叫住戶的「室內對講機」並同時發送「APP訊息/語音通知」，住戶只需輸入密碼或刷卡即可完成門口取件。

營運效益

- **打破資訊傳遞盲點**：實現「人到、訊息到」的情境式主動服務，免去管理員人工追蹤與打電話的時間。



- **解決最後一哩路痛點**：機器人全程自動跨樓層配送，擺脫人力親自送貨上樓的營運負擔，落實尊榮無人化智慧宅。

- **降低包裹積壓率：**住戶能在返家第一時間順手領取包裹或由機器人直接送達，使社區包裹滯留時間減少70%以上，管理室空間利用率顯著提升。

3.3 第三把鑰匙：AI社區知識庫（數位物管助理）

傳統痛點剖析

社區管理規約少則數十頁，多則上百頁，且包含各類公設使用細則、裝修管理辦法、汽機車停車位管理規範等。當住戶詢問「寵物能否搭乘主電梯？」、「裝修保證金退還流程為何？」或「公設使用扣點規範有何限制？」時，新進管理員往往無法立即解答，必須翻閱厚重檔案或請示總幹事，造成溝通效率低下與住戶不耐。

通航AIoT技術實現

- **檢索增強生成（RAG）架構：**系統匯入該社區之專屬規約、歷史管委會會議紀錄、設備操作SOP、廠商維護合約及相關建築管理法規，建立社區專屬的AI知識庫。
- **自然語言理解（NLU）介面：**管理人員只需在管理端介面以口語化方式提問（如：「住戶要在地下室裝充電樁要經過什麼程序？」），AI助理能於2秒內精準梳理出規範條文、所需申請表單及過往類似案例供管理員參考。
- **動態知識傳承機制：**將資深總幹事的操作經驗與特殊狀況處理流程（如：颱風天地下室淹水應變SOP、電梯困人緊急處置）數位化輸入系統，形塑帶不走的組織知識資產。

營運效益

- **大幅降低新人培訓門檻：**新進物管人員無需死記硬背繁雜規約，上手時間由原本的4週大幅縮短至1.5週。
- **服務標準化與一致性：**避免因不同管理員對規約理解不一而引發的住戶爭議，提升社區整體管理專業形象。



四、系統效益與量化數據分析

導入通航國際AIoT社區管理系統後，對社區營運、人力分配及住戶滿意度皆產生了可量化的顯著效益。

4.1 核心營運指標（KPI）對比表

衡量指標	傳統人工/第二代單機系統	通航AIoT智慧系統	效益提升幅度 / 改善結果
單件包裹登記時間	約120秒/件（手寫/打字）	約20秒/件（AI-OCR）	作業效率提升83%（6倍）
管理員每日行政釋放時間	0小時（被行政雜務淹沒）	每日釋放1.5小時以上	可轉向巡檢、高齡關懷與精緻服務
新進人員培訓與上手週期	約4週（仰賴口耳相傳）	約1.5週（A知識庫輔助）	培訓時間縮短62.5%
住戶包裹逾期未領率	約30%（常態性積壓）	< 5%（門禁連動語音提醒）	包裹積壓率下降超過 80%
紙本耗材與列印費用	每年數萬張紙（簽到通知單）	減少 80% 以上	實現綠色減碳無紙化管理
住戶報修與諮詢回應時間	24~48小時（人工轉達）	即時回應/系統自動分派	住戶整體服務滿意度顯著提升

4.2 三大面向之深遠效益

（1）**管理與營運端**：降本增效，建立標準作業流程

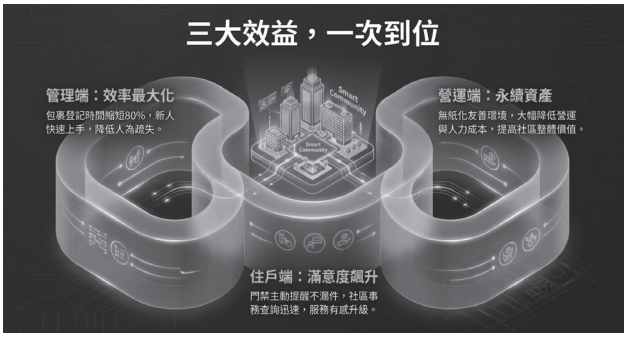
- **消除人為失誤**：透過AI-OCR與自動化資料連動，徹底避免因手繪或打字錯誤導致的資料混亂。
- **優化人力配置**：釋放出的行政時間，可讓管理人員投入大樓安全巡檢、公設安全維護及社區活動舉辦，實現人力價值最大化。
- **降低營運風險**：完整保留設備維修履歷與管理紀錄，責任歸屬明確，減少管委會與物管公司間的履約糾紛。

（2）**住戶體驗端**：服務感應升級，提升資產價值

- **無感與便利的智慧生活**：返家刷卡瞬間獲知包裹資訊、手機一鍵完成公設預約與報修追蹤，體驗極佳。
- **資訊透明與即時**：社區重大公告、財務收支報表與管委會會議紀錄即時推播，提升住戶對管委會的信任度。
- **帶動房價與資產保值**：具備現代化智慧管理系統的社區，在中古屋市場中擁有更高的二手溢價空間與吸引力。

（3）**環境與永續端（ESG）**：節能減碳，回應淨零趨勢

- **大幅推進無紙化**：將傳統紙本登記簿、收據、紙本公告全面轉化為數位雲端紀錄，每年為中大型社區節省數萬張A4紙張。
- **能源與資產管理**：系統可進一步對接社區公設照明與空調智慧控制，降低公共用電浪費，輔助社區實現低碳營運。



五、智慧建築標章與AIoT的深度對接（不只是管理，更是建築保值）

通航國際AIoT社區管理系統具備「獨家雙重認證」優勢，能有效協助建案輕鬆獲取評分，將傳統後續維運成本轉化為建案的差異化銷售賣點。

5.1雙重認證與標章優勢

- **市場少數取得「智慧建材標章」**：通航系統與相關硬體設備通過國家級智慧建材認證，為業界領先少數具備此標章的社區永續管理系統。
- **智慧建築評分直接加分（貢獻20分以上）**：系統透過導入FA（Facilities & Community SustainTech Automation）建築自動化與設施管理系統，可為建案系統性貢獻智慧建築標章20分以上的關鍵評分，大幅降低建商取得標章的門檻與成本。
- **創造建案差異化賣點**：將AIoT科技（如AI-OCR、機器人配送、智慧語音連動）深植於建築DNA中，為建商與代銷提供強大的綠色智慧宅行銷賣點，同時為管委會提供永續維運的數位基礎，實現從「銷售亮點」到「長期價值」的無縫接軌。

5.2 智慧建築標章六大指標對接架構

智慧建築評估指標	通航AIoT系統實務對接功能與加分項
1. 基礎設施指標	整合IP對講、門禁管制、CCTV監控、配送機器人與網路傳輸架構。
2. 維運管理指標	導入FA系統，提供雲端維運平台、設備履歷數位化與無紙化派工報修。
3. 安全防災指標	門禁異常即時告警、影像監控智慧連動與防災訊息推播。
4. 節能管理指標	公設用電排程控制、能源使用數據監測與異常耗能預警。
5. 健康舒適指標	跨樓層機器人無接觸配送、智慧公設預約與環境品質監測連動。
6. 智慧創新指標	具備智慧建材標章、AI-OCR包裹辨識、門禁語音連動與AI社區知識庫。

5.3 實務指標對接細節

- **基礎設施指標（Facility Infrastructure）**：通航系統支援開放式API與標準IP架構，利於弱電SI廠商快速整合與併案施工，能將大樓之IP對講主機、門禁讀卡機、影音監控、車牌辨識及配送機器人系統整合於同一傳輸網路下，實施跨系統資料交換，滿足基礎設施指標對系統整合性之嚴苛要求。
- **維運管理指標（System Maintenance & Operations）**：指標強調建築物在竣工後的長期營運效率。通航AIoT平台導入FA設施管理架構，提供完整的「設備生命週期管理模組」，包含設備保養週期自動提醒、故障線上報修與派工追蹤、修繕履歷建檔等功能，使維運管理透明化、數據化，並直接貢獻智慧建築評分。
- **智慧創新指標（Smart Innovation）**：此指標為取得銀級、黃金級甚至鑽石級智慧建築標章的關鍵得分項。通航國際憑藉智慧建材標章加持，加上AI-OCR自動辨識、門禁-包裹跨系統語音主動播報、跨樓層機器人配送 以及 大語言模型AI社區知識庫，符合智慧創新指標中對「前瞻科技應用」與「提升居住者有感體驗」之要求，為建商與物管公司大幅增加評選勝算。

六、智慧物管的下一步：三大前瞻發展方向

物業管理的數位轉型是一場持續演進的旅程。通航國際在現有AIoT基礎上，已積極佈局下一階段的智慧物管三大前瞻應用方向：



6.1 方向一：住戶端APP整合24H智慧客服

現階段AI知識庫主要服務於現場管理人員與總幹事。下一步，系統將進一步開放至住戶端APP：

- **全天候即時解答**：住戶無論在深夜或例假日，均可透過APP以文字或語音詢問：「請問明天垃圾車幾點來？」、「社區游泳池開放時間？」或「管理費匯款帳號？」，AI助理將提供24小時不間斷的精準解答。
- **分流管理室電話壓力**：可過濾掉80%以上重複性的日常諮詢，讓管理員能專注於處理現場緊急突發事件與實體服務。

6.2 方向二：AI預測性維護（Predictive Maintenance）

傳統設備維護多採取「定期保養」或「故障後修復（Break-Fix）」模式，前者容易造成過度保養，後者則常因突發故障造成住戶極大不便（如夏天大樓中央空調主機故障或社區唯一電梯停運）。

- **IoT感測數據收集：**於揚水馬達、電梯主機、排煙風機與高低壓配電盤加裝振動、溫度、電流等IoT感測器。
- **AI大數據模型分析：**系統自動分析設備運轉之歷史趨勢，當偵測到馬達運轉振動頻率異常或電流過載前兆時，AI會提前發出「預測性維護警訊」，提醒廠商派員檢修，將設備故障發生的機率扼殺於搖籃之中。

6.3 方向三：智慧能源管理與ESG碳盤查自動化

因應全球2050淨零排放目標以及企業ESG永續治理的要求，大型商辦與高級集合住宅對碳足跡管理的需求日益迫切。

- **公設能源智慧優化：**AI系統可根據季節、日照強度、天候氣溫及歷史使用習慣，自動調整地下停車場排風扇運轉時間、公共區域照明亮度及公設空調冰水主機設定溫度。
- **碳盤查數據自動生成：**系統自動統計社區公共用水、用電及各類能源消耗數據，並換算為二氧化碳當量（CO2e），定期生成視覺化碳盤查報告，協助管委會與物管業者實踐綠色永續社區之願景。

七、結論與展望

台灣物業管理產業正處於從「傳統人力密集型」邁向「科技驅動維運型」的歷史轉折點。面對缺工潮、高齡化與成本上升的嚴峻挑戰，繼續沿用舊有的紙本作業或孤立軟體，只會讓社區管理陷入服務品質下降與財務壓力增加的惡性循環。

通航國際（TONNET）AIoT社區管理系統解決方案，透過AI-OCR快速建檔、門禁包裹主動連動與AI社區知識庫 等創新技術，成功實現了「降本、增效、賦能、升級」的核心目標。這套系統不僅有效解決了管理現場的實際痛點，更為住戶帶來了具備未來感的智慧生活體驗，並能完美對接國家智慧建築標章。

智慧物管的核心價值，從不在於用冷冰冰的科技完全取代人的存在，而是在於透過智慧系統將繁瑣、重複且易錯的行政雜務妥善處理，進而將寶貴的人力資源釋放出來，讓物管人員能夠專注於提供更有溫度、更具人性化與更高價值的人際互動服務。

展望未來，通航國際將持續深耕AIoT與大數據技術，引領物管產業告別沉重的人力負擔，攜手建商、物管公司與社區管委會，共同開啟高效、安全、舒適且永續的智慧物管新時代。

