

2023 BLM秋季論壇  
降低建築物蘊含碳排 (EC)  
與營運碳排 (OC) 的挑戰

112年9月15日(五)13:00-17:00  
台北矽谷國際會議中心2B國際會議廳



# 能源管理與碳排的整合應用系統

工一科技

台灣人居環境生命週期管理學會  
TAIWANESE INSTITUTE OF BUILT ENVIRONMENT LIFECYCLE MANAGEMENT

# 數位雙生 DIGITAL TWIN

藉由真實物體的即時數據，打造擬真的 3D 虛擬世界

GIS 地理資訊引擎  
(真實環境)

BIM 建築資訊引擎  
(3D模型)

IoT 物聯網裝置  
(即時數據)

AI 預測演算法  
(模擬預知)



數位雙生智能機場

# 核心技術

## 2D/3D GIS

Geographic Information System  
地理資訊系統

- 2D/3D GIS可視化
- GIS 模組開發
- GIS 瀏覽與編輯
- 選址分析

## BIM

Building Information Modeling/Management  
建築資訊模型/管理

- 模型輕量化轉換
- 自動化模組開發
- 模型瀏覽與編輯 (BIM viewer)
- 模型資料庫管理 (KM)
- 設備&資產運維管理 (FM)

## PMIS

Project Management Information System  
專案管理系統

- 進度管理
- 檔案管理
- 任務管理
- 協同管理

## AIoT

Artificial Intelligence of Things  
人工智慧物聯網

- 設施設備管理 (FM)
- 安全性偵測
- 環境監測

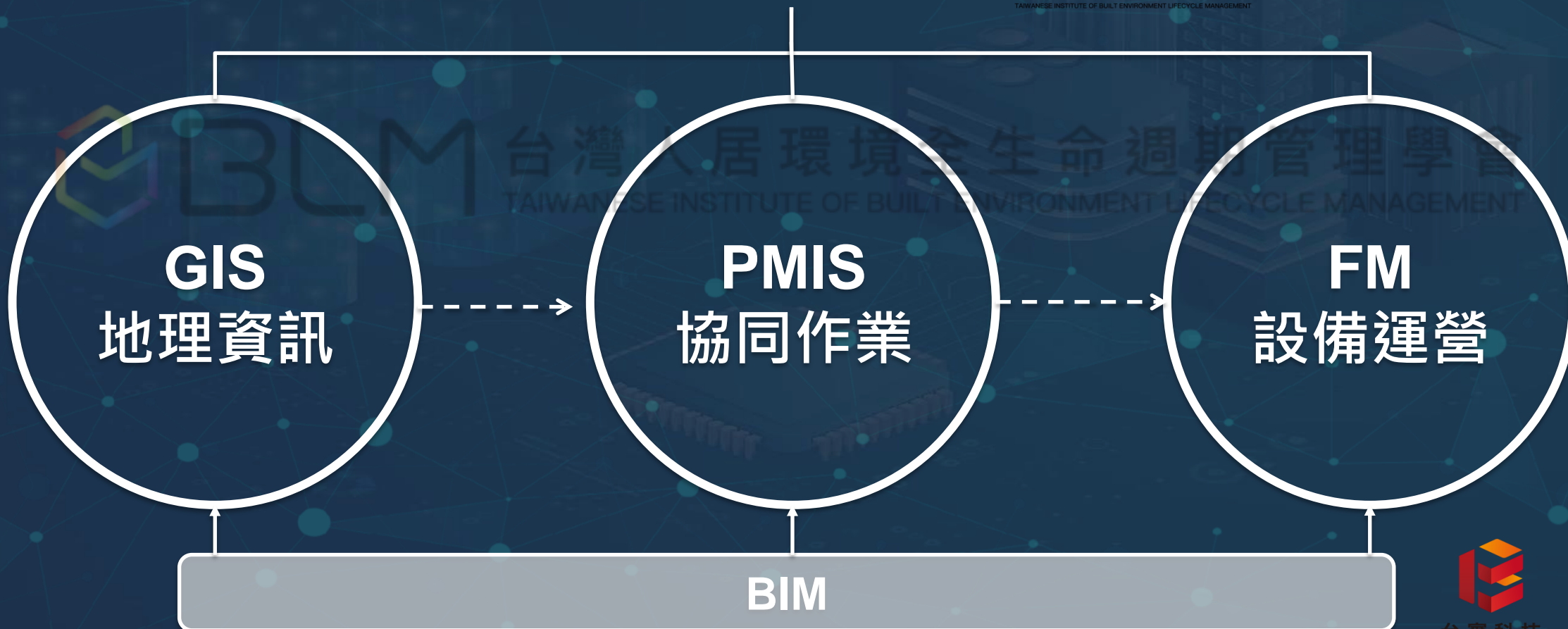


# 全生命週期管理工具

BeLMhub



台灣人居環境全生命週期管理學會  
TAIWANESE INSTITUTE OF BUILT ENVIRONMENT LIFECYCLE MANAGEMENT



# 95%

BIM 輕量化技術

- 大幅降低容量、設備、網路頻寬需求
- 輕量化系統便於手持裝置操作
- 利於多方人員協同合作

1

## 數位雙生戰情平臺

- 城市大腦 w/ GIS
- 智能機場



2

## 設施設備運營平臺

- 能源管理
- 碳盤監控



3

## 共同協作管理平臺

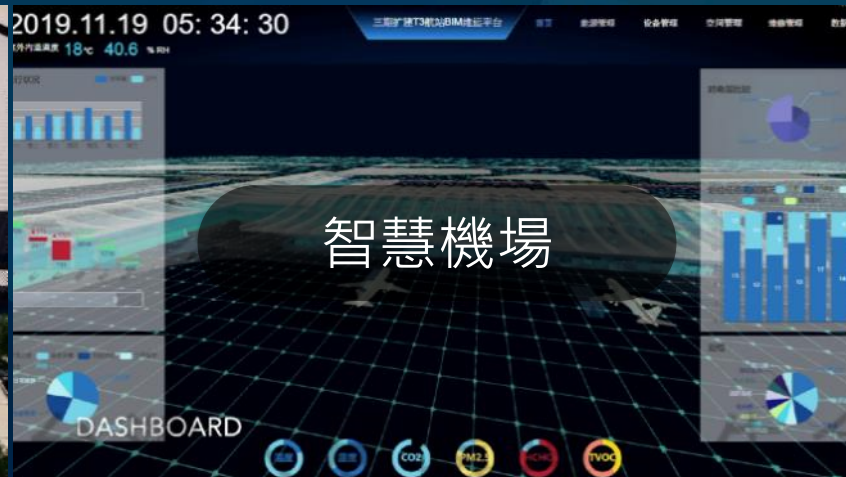
- 簡化多方溝通
- 降低時間成本



# 應用場域



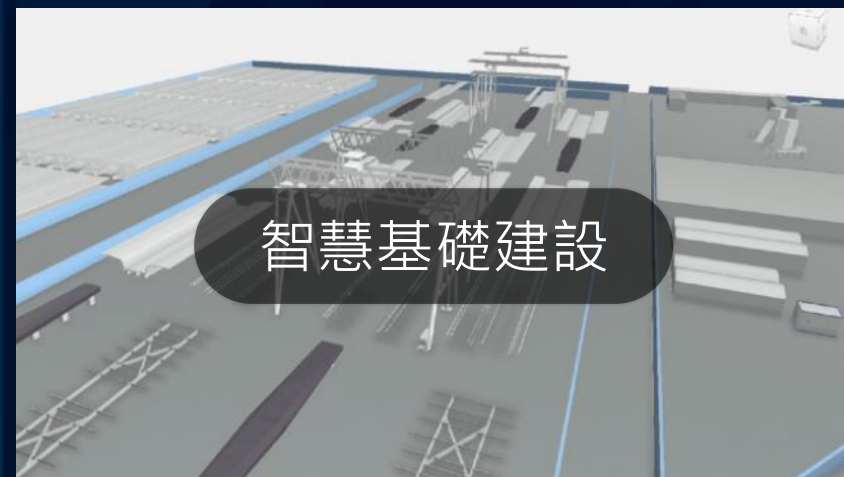
智慧園區、建築



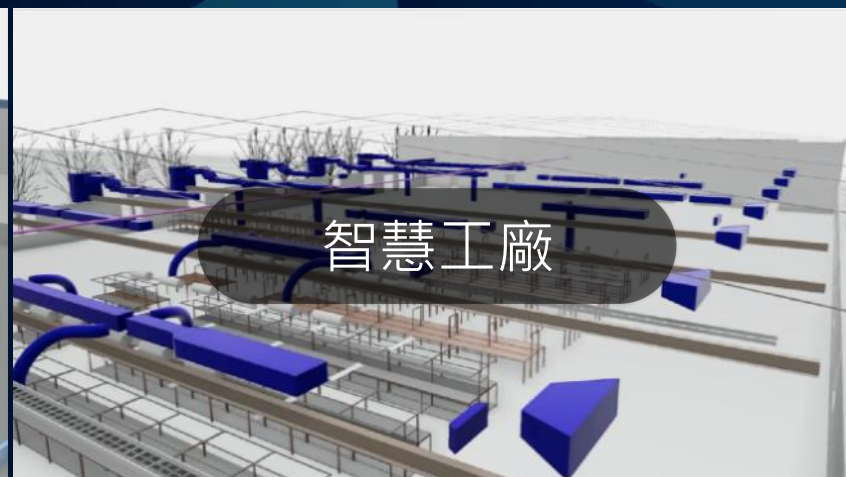
智慧機場



數據中心



智慧基礎建設



智慧工廠



智慧工地

OF BUILT ENVIRONMENT LIFECYCLE MANAGEMENT



## 設施設備管理(FM)

- 台灣博物館設施管理平臺
- 台南台糖循環住宅能源管理
- 國泰敦南群樓BA (智慧建築) 設施管理平臺
- 國泰民生群樓BA (智慧建築) 設施管理平臺
- 和泰總部大樓大直BIM+ (智慧建築) 設施管理平臺
- 桃園機場T1T2 圖資管理平臺
- 桃園社宅圖資管理平臺
- 臺北社宅圖資管理平臺
- 住都中心圖資管理平臺

## 其他實績

- 公路總局濁水溪工程PMIS管理系統
- 農糧署水土保持局IoT智慧工地管理系統前期研究
- 農糧署水土保持局BIM及VR管理系統前期研究
- 中壢智慧停車與科技執法平臺
- 台中榮總車隊管理系統
- 台南沙崙 火災AI 辨識
- 中華電信5G 救護與醫療檢傷平臺
- 中國醫藥大學長陽生醫牙科3D手術協同平臺

# 合作夥伴

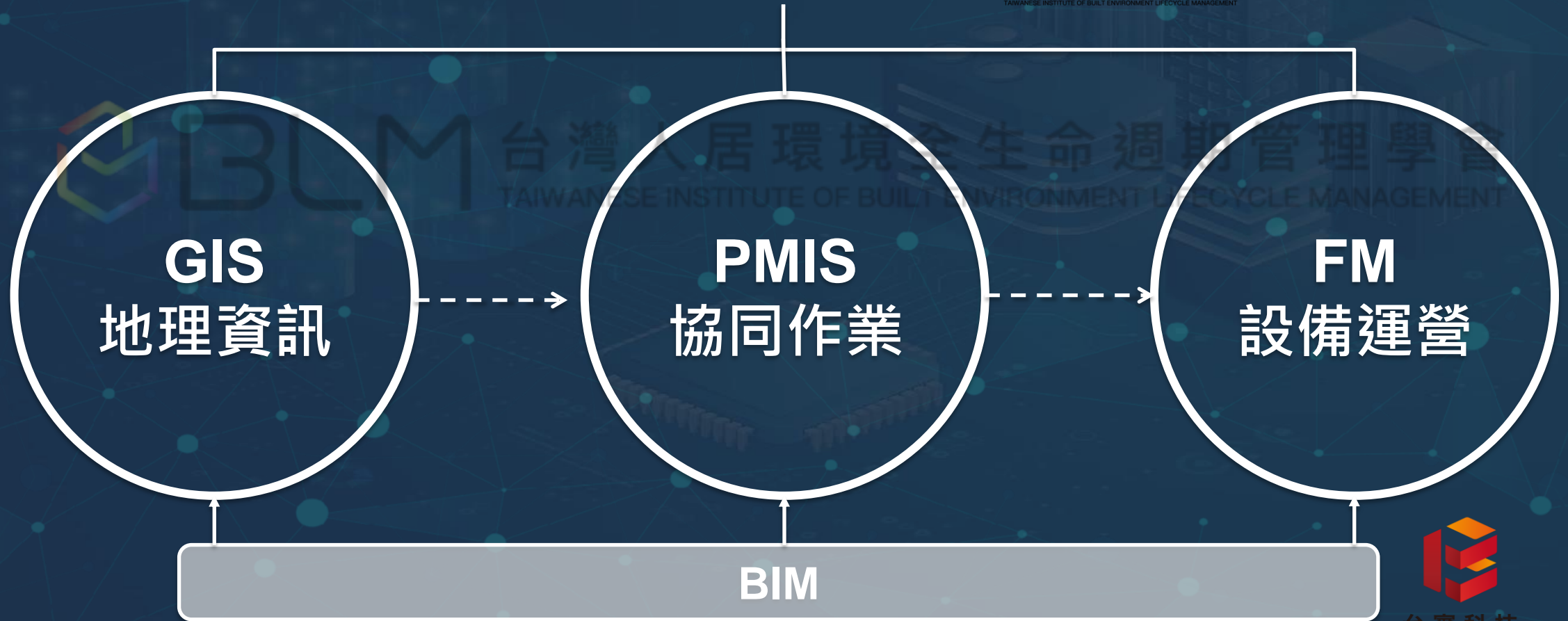


台灣人居環境全生命週期管理學會  
TAIWANESE INSTITUTE OF BUILT ENVIRONMENT LIFECYCLE MANAGEMENT



# 全生命週期管理工具

**BeLMhub**   
台灣人居環境全生命週期管理學會  
TAIWANESE INSTITUTE OF BUILT ENVIRONMENT LIFECYCLE MANAGEMENT





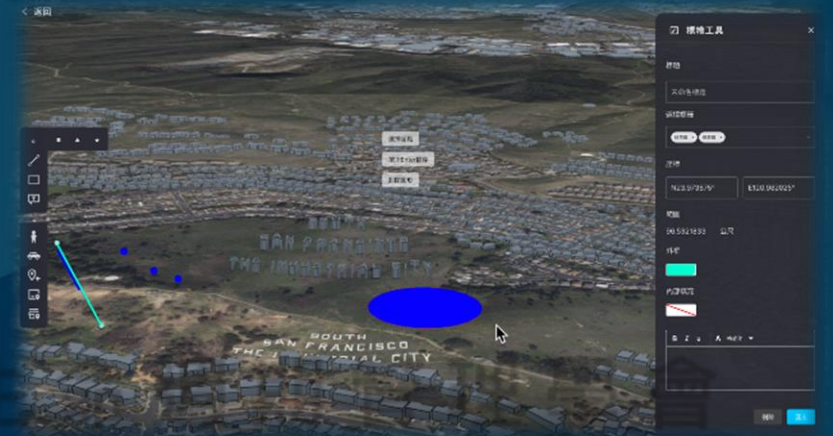
BCELM 台灣建築環境生命週期管理學會  
CHINESE SOCIETY OF BUILDING ENVIRONMENT LIFECYCLE MANAGEMENT

# GIS地理資訊系統 (Geographic Information System)

基本

進階

- 標繪工具
- Markup 工具
- 測量工具
- 圖層工具
- 通視分析 – 阻擋物
- 剖面分析 – 地勢高低差
- 土方分析 – 挖方/填方
- 等高線繪製 – 地物建物起伏
- 路線模擬工具 – 動線計算
- 坡向分析 – 地勢走向
- 物件庫 – 3D建物模型





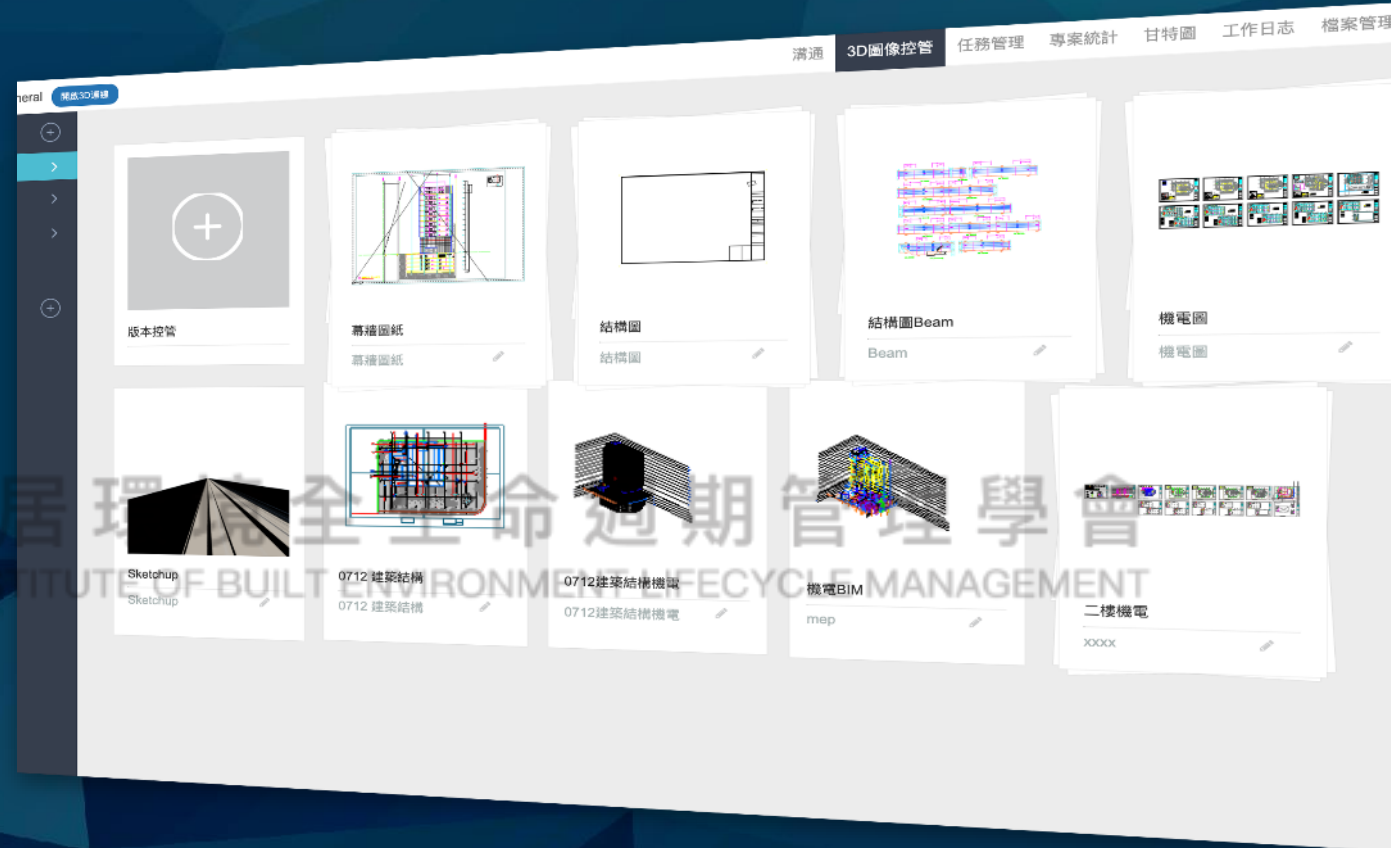
PMIS協同作業系統 生命週期管理學會  
(Project Management Information System)

■ 系統核心



# 產品簡介

Onework PMIS是專為BIM專案協作而打造的溝通管理平臺，提供建築師及工程師在建築設計時間所需要的全面解決方案。

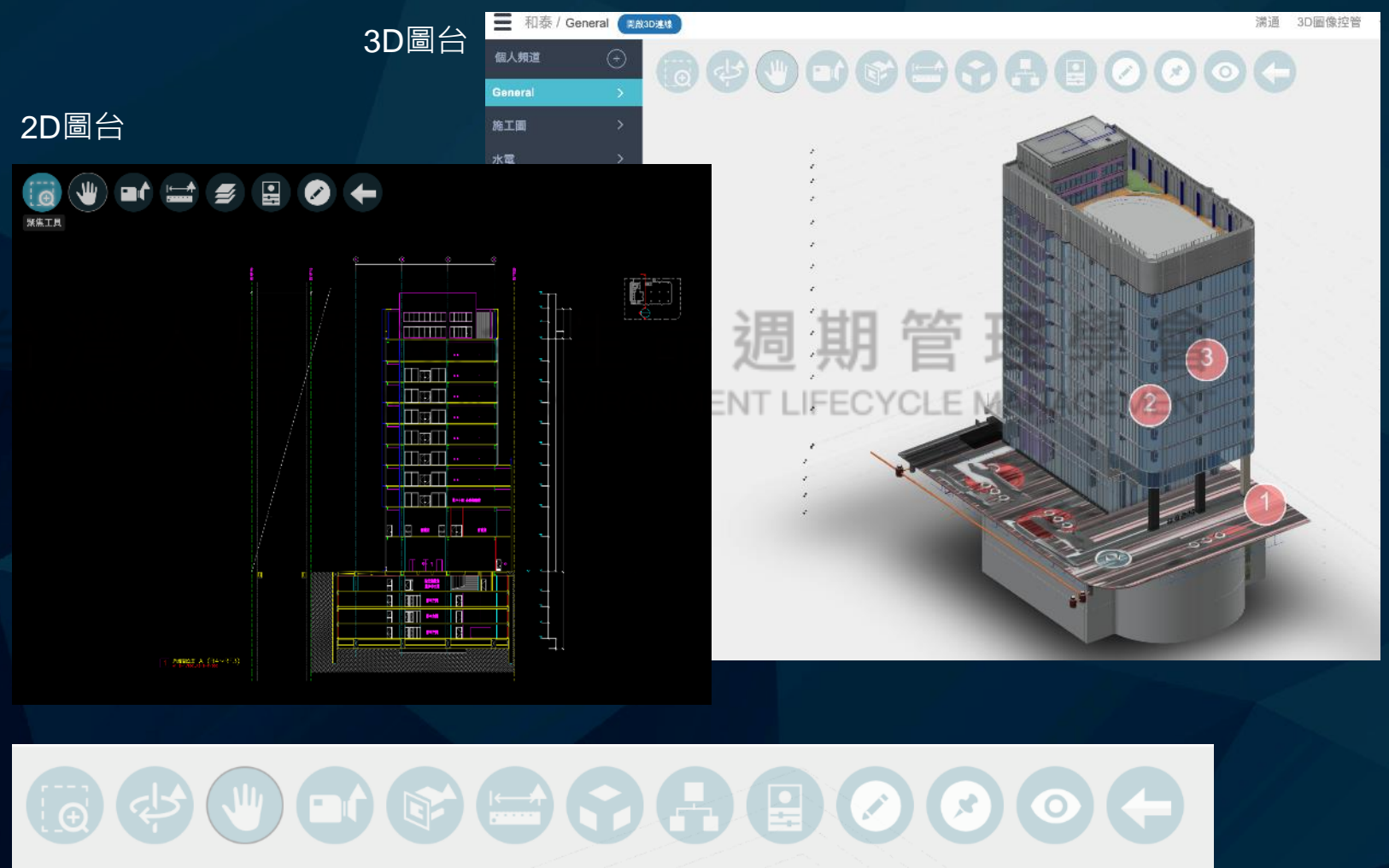


包含BIM模型檢視編輯、2D與3D檔案庫管理、任務與進度看板管理和工作日志管理。大幅提升人員協作效率，強化資訊整合及減少資訊流失。支持企業私有雲及公有雲佈置，工程機密資料不外泄。



# BIM模型輕量化

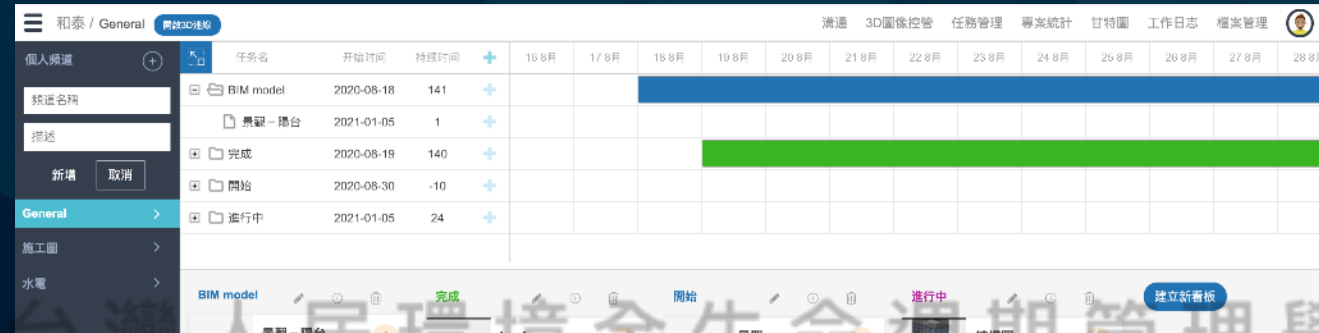
透過輕量化技術，讓使用者輕鬆流覽大型模型。BIM圖台可保留模型結構、以不同視角、剖面、爆炸圖形式呈現模型，還可在模型中編輯、標記批註和附加檔案，使檔和模型關聯更直覺，溝通回饋更快速。



# 敏捷專案管理

透過甘特圖與任務看板，整合 BIM 與不同時期的專案狀態，讓管理視覺化。區分計畫時程與實際時程，方便功效對比，使得業主以及各參與方能夠更清楚掌握專案進度，更有系統理解建築的全生命過程發展。

## 任務管理



## 新增看板



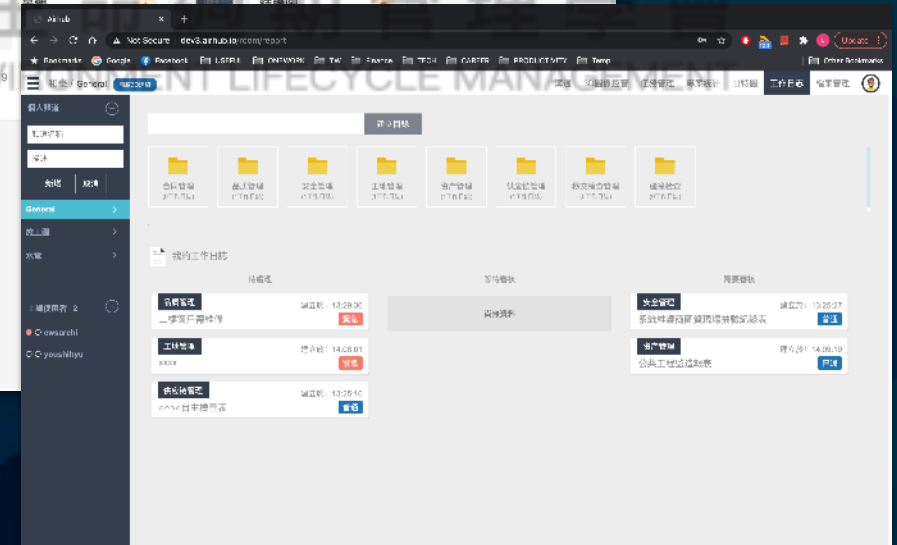
新增看板

任務名稱

看板描述

看板類型

- backlog
- sprint
- complete
- archive



個人排道

General

待處理

待審核

已完成

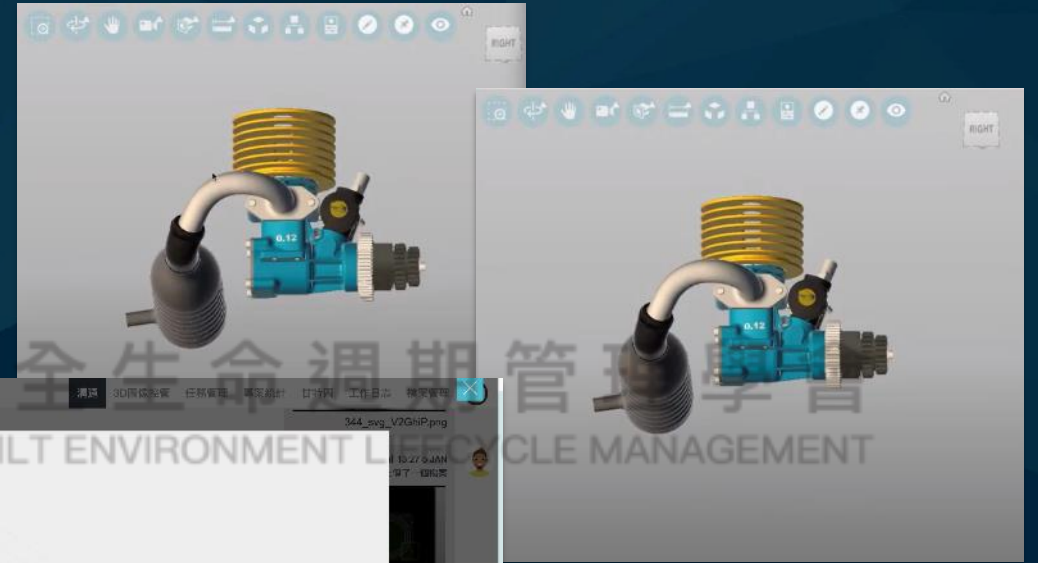
景觀-露台

BIM model

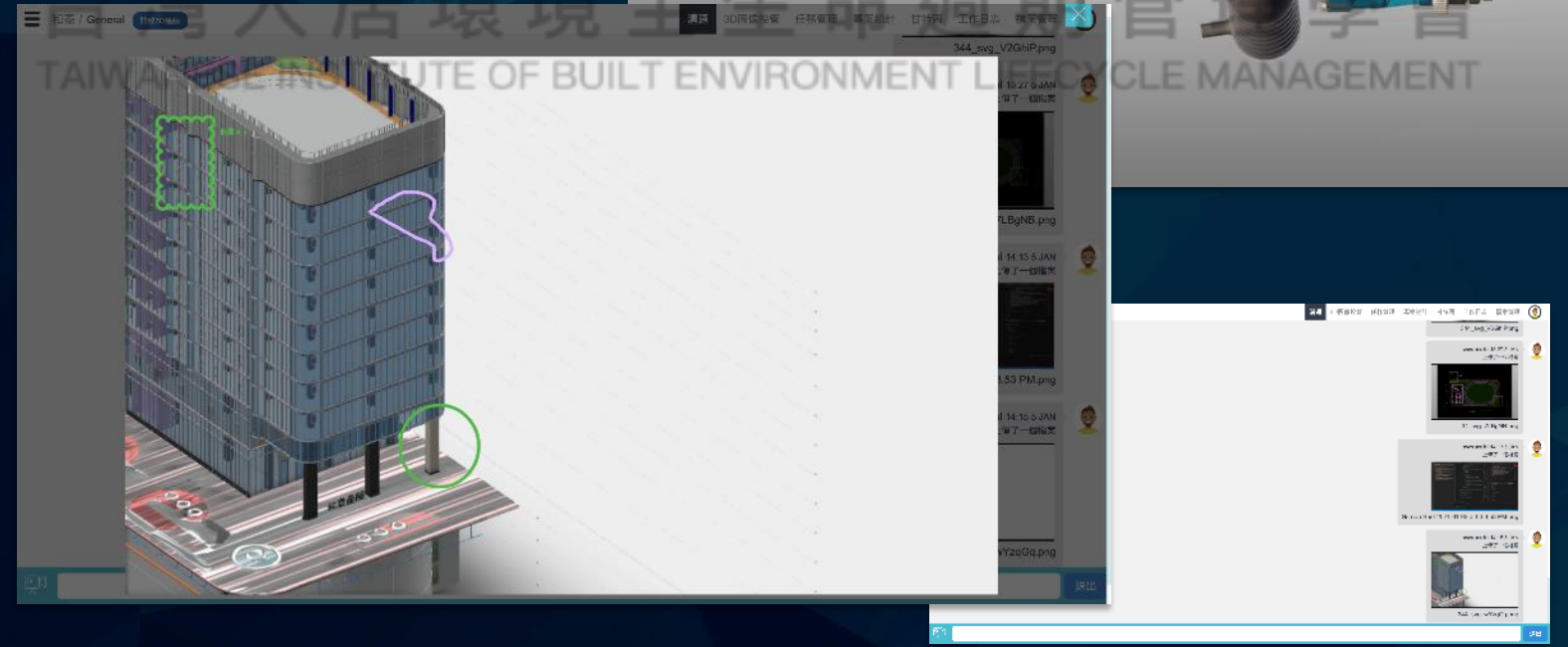
# ■ 即時溝通協作

可在模型中發起連線，即時共用模型畫面，任一方更動畫面時另一方的畫面會同步更動，輕鬆快速共用視圖，方便協作和溝通。搭配聊天室服務，可傳送訊息、圖片、檔案及發起視訊通話，讓專案參與人員更方便溝通與紀錄討論。

3D連線



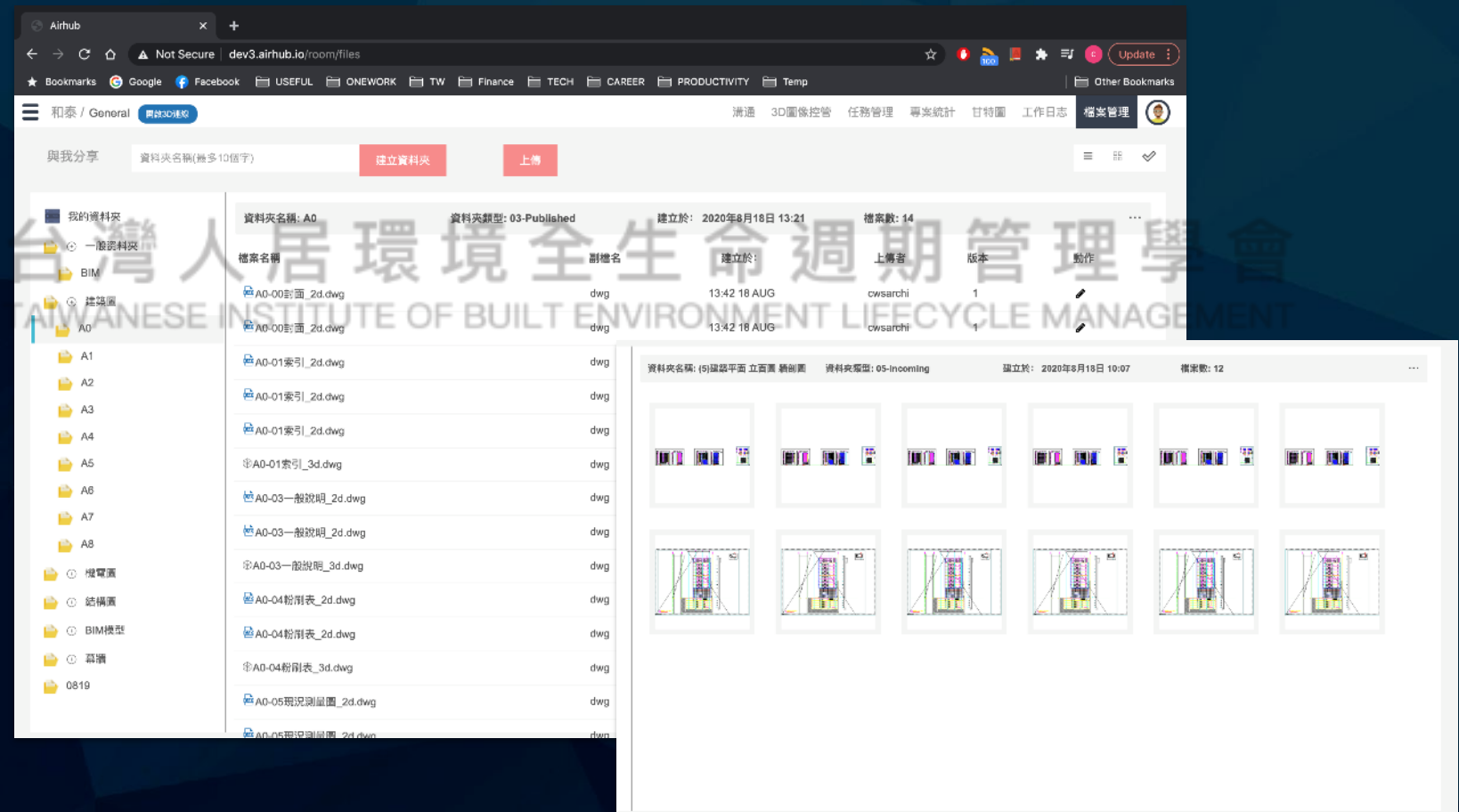
訊息圖片預覽



# 多格式檔案管理與整合

依許可權，協同整合專案管理與BIM模型的雲端資料庫化資料，控管專案資訊及BIM模型版次，進行歷程紀錄與回溯切換，解決傳統專案檔案交互傳遞容易錯、漏、缺的問題，有效管理討論議題的開會與溝通，加快整個協作解決流程。

檔案清單



The screenshot displays a web-based file management interface. On the left, a sidebar shows a folder structure including '我的資料夾', '一般資料夾', 'BIM', '建築圖', and sub-folders A0 through A8. The main area shows a file list for folder 'A0' with columns for '檔案名稱', '副檔名', '建立於', '上傳者', and '版本'. The files listed are DWG files such as 'A0-00剖面\_2d.dwg', 'A0-01索引\_2d.dwg', 'A0-01索引\_3d.dwg', 'A0-03一般說明\_2d.dwg', 'A0-03一般說明\_3d.dwg', 'A0-04粉劑表\_2d.dwg', 'A0-04粉劑表\_3d.dwg', and 'A0-05現況測量圖\_2d.dwg'. A right-hand pane shows a preview of a 3D model of a building structure, with a grid of thumbnails below it.

 **FM設施設備運營暨能源管理系統** 管理學會  
(Facility Management) OF BUILT ENVIRONMENT LIFECYCLE MANAGEMENT

物

能源

碳

多方整合 → 即時資訊 & 快速反應 → 完整盤查

# FM數位轉型

未來  
↑  
現在  
↑  
過去

數字學生基礎平台

第三人稱模擬:

- 運維監控中心
- 環境管理
- 告警管理
- 訊息發布
- 人員巡檢
- 門禁系統
- 消防設備
- 畫面監控
- 智慧照明
- 再生能源
- 智慧電表

按下 Esc 即可結束全螢幕模式

實時告警(1)



設備設施監控: 空調

當前區域:

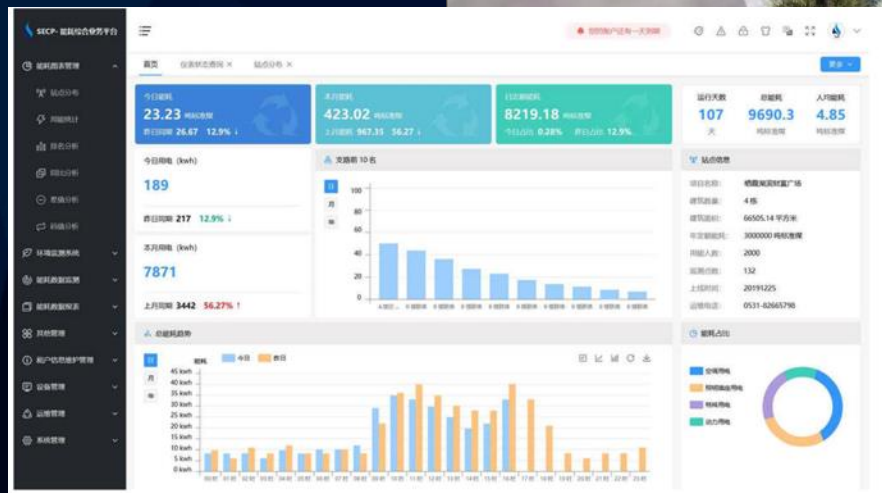
運維監控中心

溫度: 25°C 濕度: 40%

遠端遙控

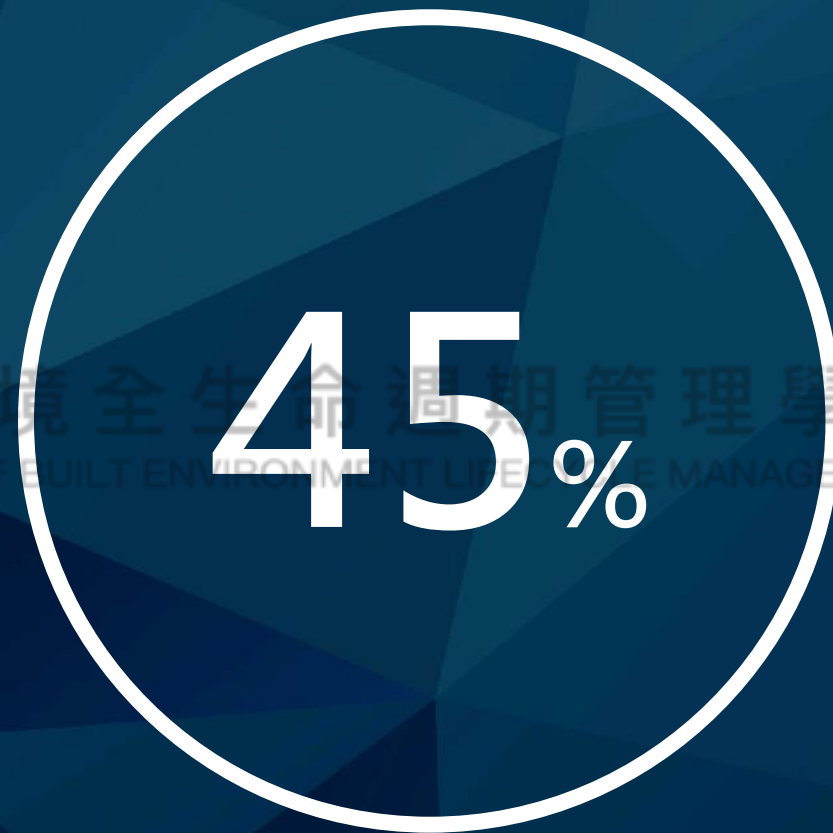
溫度:  濕度:

10°C 30°C 50% 70%





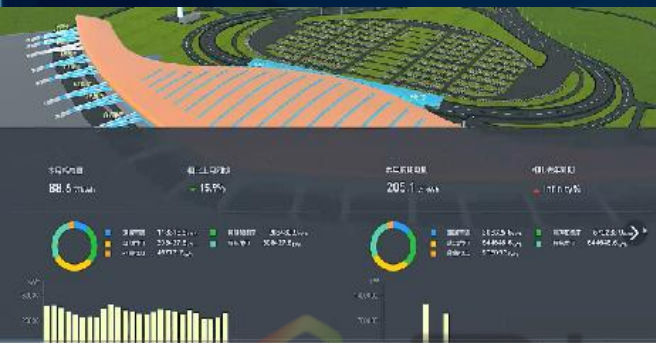
節省能源消耗成本



節省營運及管理成本



# 優勢：數位雙生(DIGITAL TWIN) + 設施設備管理(FM)



能源管理



環境資訊



空間資產管理



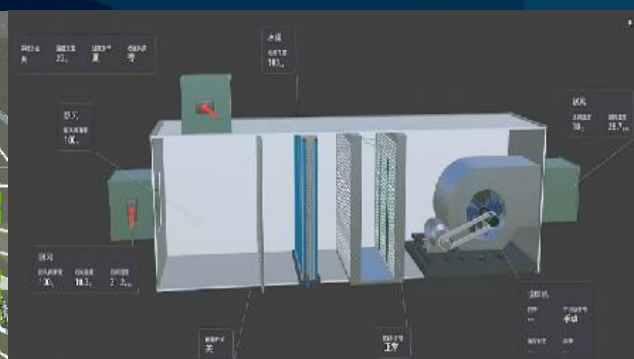
消防管理



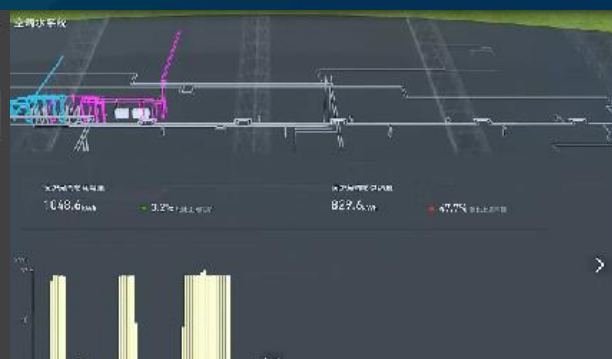
機電設施  
管理



安防管理



設備資訊



隱蔽工程管理



## 設備資產數據庫

- 設備資訊建立與瀏覽
- 設備資產編碼與類型分類
- 設備與廠家資訊管理



## 空間管理

- 機電圖紙瀏覽
- 空間使用統計



## 2D地圖與3D模型

- 設施設備3D模型瀏覽
- 2D設備資產定位搜尋
- 設施設備拓撲可視化



## 設備告警

- 設備告警追蹤管理
- IPCAM安防影像監視



## IoT軟硬整合

- 設備與傳感器資訊整合
- 環境IoT監測
- 能耗統計



## 流程管理

- 日常巡檢與報修管理
- 維護保養任務管理
- 工單管理與統計
- 巡檢行動端

# 設備管理

精選檢視對象  
類別:  
設備資訊

設備編號:  設備種類:

大樓ID	大樓名稱	設備編號	設備種類	設備序號	設備位置	廠牌	出廠年份	有效/無效	2D地圖	操作
<input type="checkbox"/>	A091	A0913010400001	冰水主機	1	B4F(冰水機房)			有效		<a href="#">點位設定</a>   <a href="#">備援設定</a>
<input type="checkbox"/>	A091	A0913010400002	冰水主機	2	B4F(冰水機房)			有效		<a href="#">點位設定</a>   <a href="#">備援設定</a>
<input type="checkbox"/>	A091	A0913010120003	冰水主機	3	B4F(冰水機房)			有效		<a href="#">點位設定</a>   <a href="#">備援設定</a>
<input type="checkbox"/>	A091	A0913010120004	冰水主機	4	B3F(冰水機房)			有效		<a href="#">點位設定</a>   <a href="#">備援設定</a>   <a href="#">附加文件</a>
<input type="checkbox"/>	A091	A0913110250001	冰水泵	1	B3F(冰水機房)			有效		<a href="#">點位設定</a>   <a href="#">備援設定</a>   <a href="#">附加文件</a>
<input type="checkbox"/>	A091	A0913110250002	冰水泵	2	B3F(冰水機房)			有效		<a href="#">點位設定</a>
<input type="checkbox"/>	A091	A0913110250003	冰水泵	3	B3F(冰水機房)			有效		<a href="#">點位設定</a>
<input type="checkbox"/>	A091	A0913110075004	冰水泵	4	B3F(冰水機房)			有效		<a href="#">點位設定</a>
<input type="checkbox"/>	A091	A0913110075005	冰水泵	5	B3F(冰水機房)			有效		<a href="#">點位設定</a>



附加設備相關檔

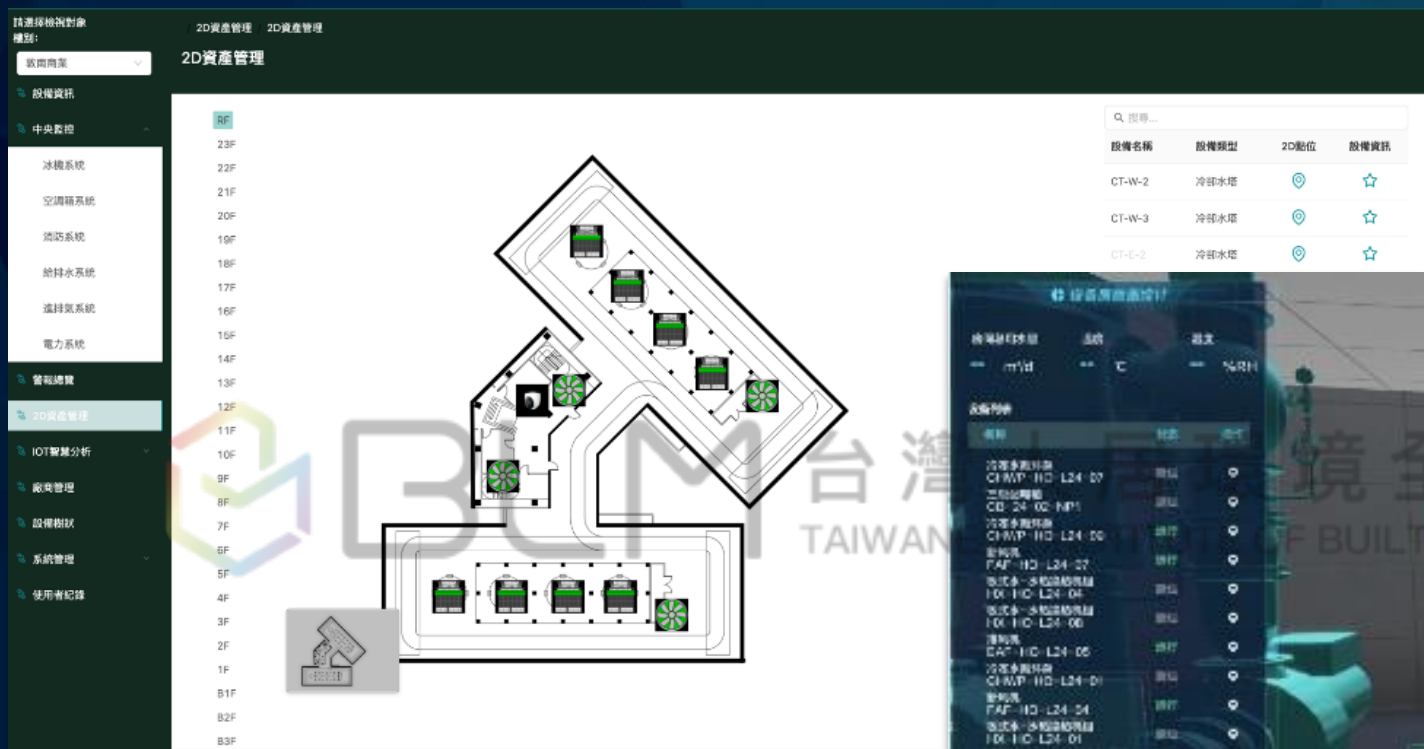
設備傳感器設定

編號	種類	類型	單位	警介值	範圍min	範圍max	操作
A048011001	邏輯	DI					<a href="#">編輯</a> <a href="#">刪除</a>
A048011002	邏輯	DI		true			<a href="#">編輯</a> <a href="#">刪除</a>
A048031004	壓差值	AI	bar				<a href="#">編輯</a> <a href="#">刪除</a>
A048031005	壓差設定值	AI	bar				<a href="#">編輯</a> <a href="#">刪除</a>
A048031011	壓差值警報上限	AI	bar				<a href="#">編輯</a> <a href="#">刪除</a>
A048011255	壓差過高警報	DI		true			<a href="#">編輯</a> <a href="#">刪除</a>
A048031012	壓差值警報下限	AI	bar				<a href="#">編輯</a> <a href="#">刪除</a>

設備母檔資訊查詢與流覽，並整合設備母檔與該設備點位元資訊，方便集中管理設備靜態資料

設備點位元資訊查看與設定

# 設備管理 – 精準定位搜尋



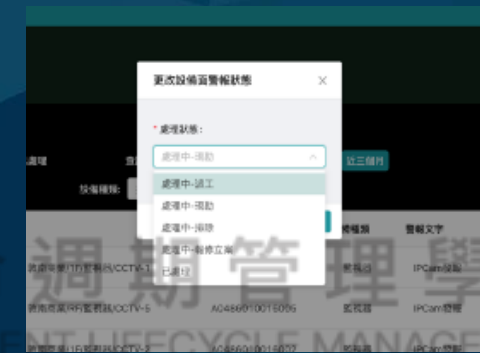
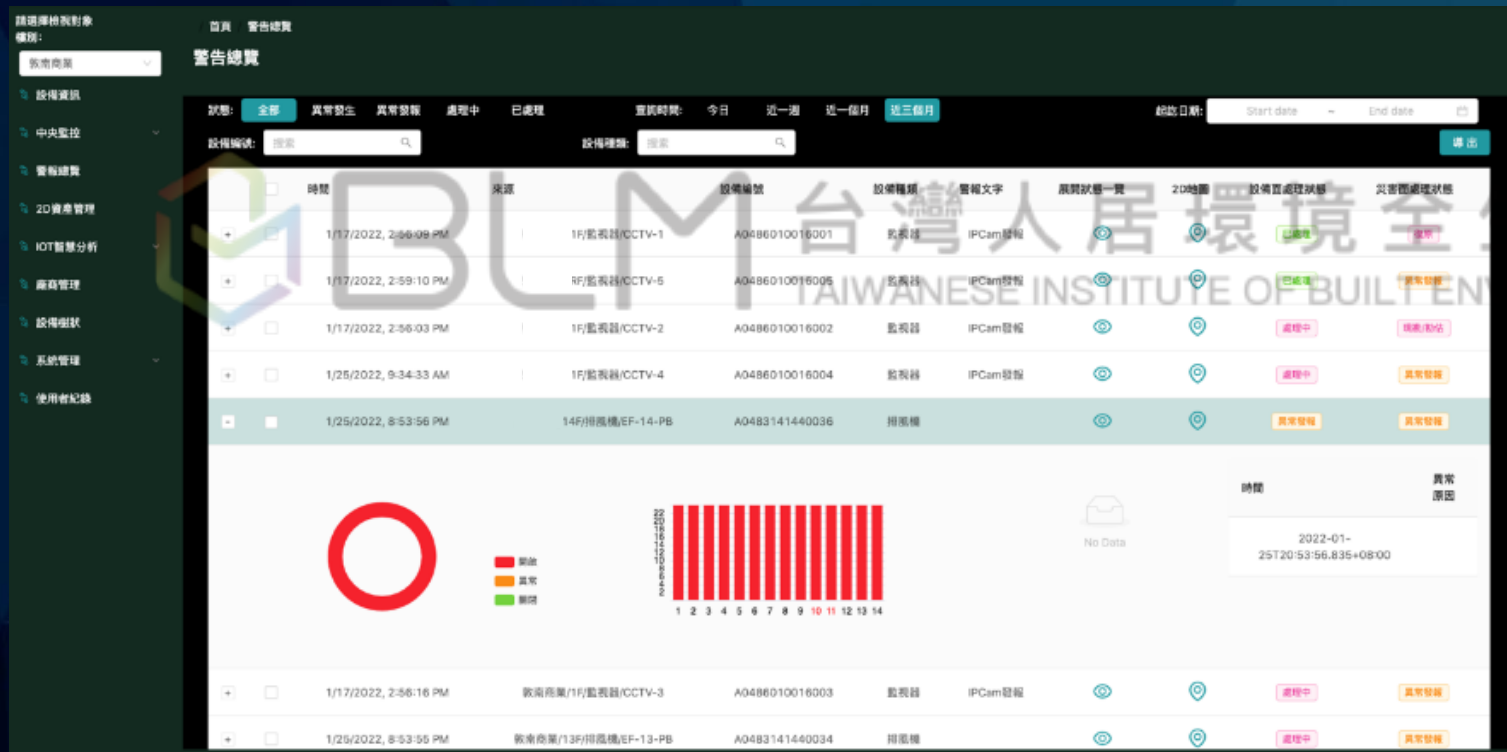
若使用BIM模型，可定位到設備元件，  
查找更直覺



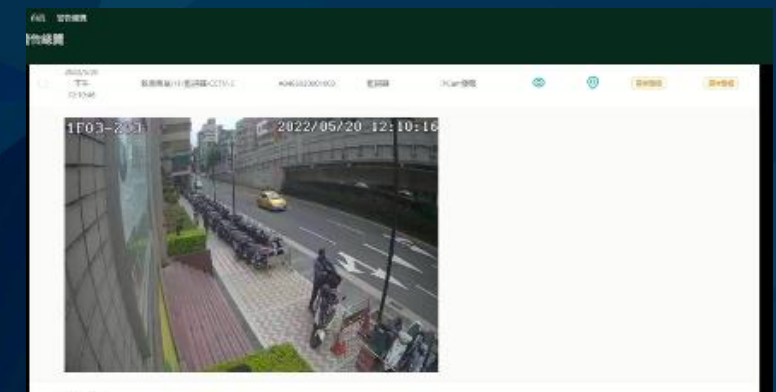
無論結合2D空間平面圖還是3D模型，皆可標注設備所在位置以及關聯設備資訊，讓設備資產分佈更直觀、查找更容易。

## 告警集中管理

集中一體化的警報資訊管理，集中管控設備故障、消防警報、安防異常、能耗超標等突發狀況，並整合告警設備編號、位置等資訊，也可更新處理狀態，方便即時追蹤處理進度。



更新警報處理狀態



串接IPCAM警報截圖

- 清單查看所有設備類型之警報及處理狀態
- 可進一步查看該設備之歷史運轉紀錄及異常原因

## 警報推播通知

當平臺監測到有設備發生警報時，系統可同步發送Line訊息發報至機電人員工作組中，達到主動提醒效果。



The screenshot displays the ONEWORK alert management interface. On the left, a sidebar menu includes options like '設備資訊', '中央監控', and '警報管理'. The main area shows a table of equipment with columns for '大類ID', '大類名稱', and '設備編號'. A Line notification overlay is visible, showing several alert messages with details such as '設備ID', '設備名稱', and '報事件・查看連結'. The notification messages include:

- 塔/CT-02發生警報 (A070012593) - 下午 6:45
- 設備告警2 (A090015132) - 上午 12:00
- 生管警報事件 (A07001432) - 上午 8:39
- 塔/CT-05發生警報 (A070012623) - 上午 8:50
- 設備告警2 (/ELVA-7發生警報事件) (A048018081) - 上午 10:01

On the right side of the interface, a '警告通知' (Alert Notification) panel lists various alerts with their status (e.g., '異常警報') and timestamps.



## 圖表、模型資料視覺化

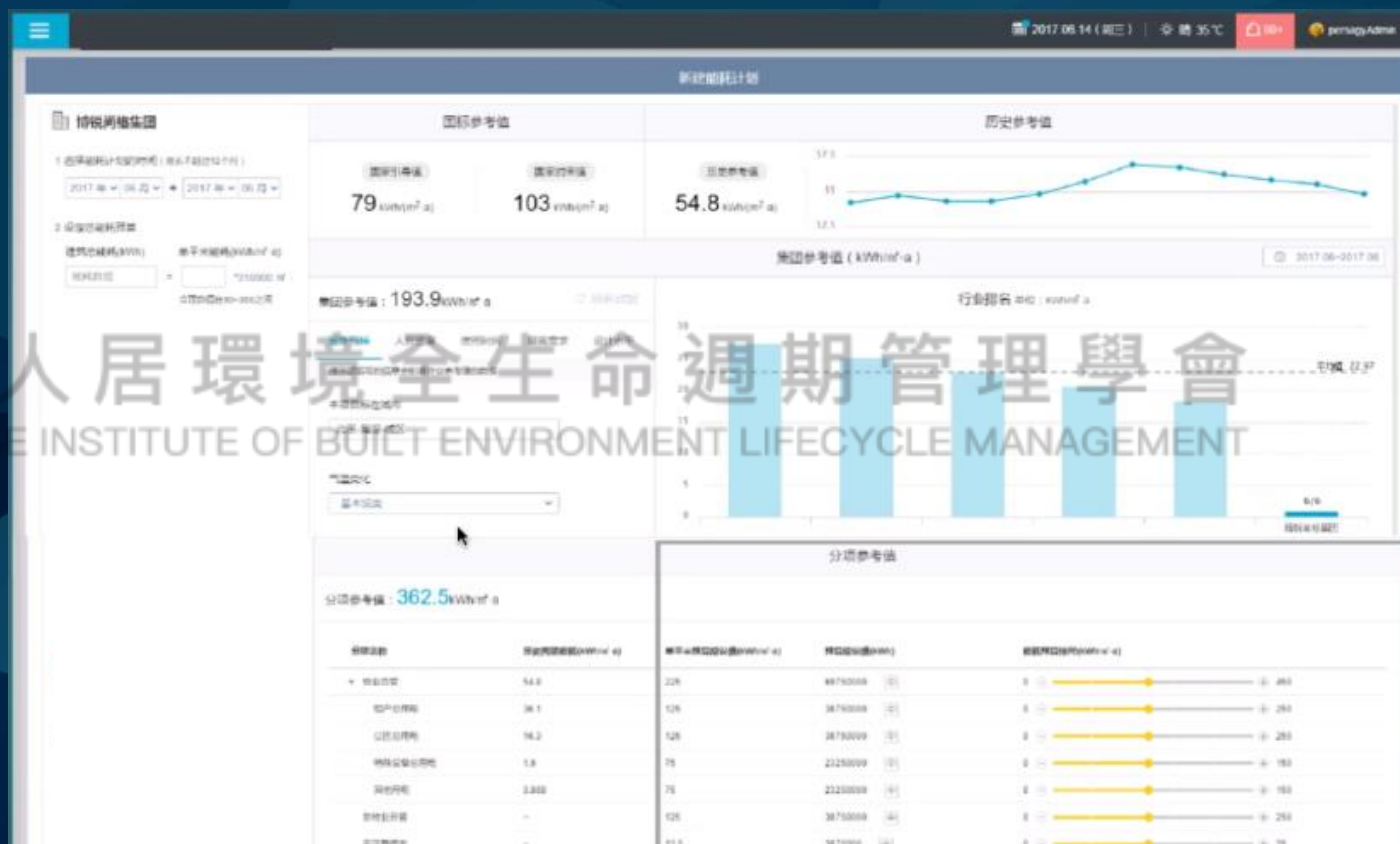
基於詳細的BIM建築資料模型和即時環境設備運行資料，全面收集與整合建築空間的IoT環境監測資料，並結合圖表與模型的呈現方式，多元且直觀。





## 指標分析與建議

針對收集到的溫度、濕度、CO2、PM2.5等不同種類的环境監測資料，進一步利用不同分析模型進行統計分析，提出指標評價及改善建議。







## 能耗統計

基於供能用能監控系統提供的資料資訊，建立不同週期的歷史資料，並可根據需要分類統計，形成對應經營指標的匯總資料。

建立能耗統計告警機制，實現能耗告警統計與管理。持全面的告警管理，包含查詢、篩選、統計、處理、追溯、詳情流覽，告警支援分級、分類，告警發生時可觸發APP、站內消息或短信等以提醒操作員儘快處理；支持近期告警的查詢、統計和處理，支援自訂告警規則，允許通過資料的邏輯運算觸發個性化告警。





## 能耗分析

針對冷水機組、水泵等設備，根據能源原料資料，及輸出的能源功率，計算能源轉化效率，形成即時效率模型，為進行分析設備能量損耗、隱患診斷提供依據。綜合供能用能系統提供的測量、統計、計算的資訊，建立能源系統效率指標模型，實現對能源系統利用效率及暖通空調系統效率的評估。





## 能源結算

按照不同變數（如：空間區域、能源類型、能源功率、用電量）及時間週期交叉比對後，分別以數位表格及圖形的方式呈現給管理者。



The screenshot displays the BA platform system interface for energy audit. The left sidebar contains navigation options: 首頁, 能源審計 (selected), 中央監控, 警報總覽, 2D資產管理, IoT智慧分析, 廠商資訊, and 權限管理. The main content area shows the '能源審計' (Energy Audit) page with a search bar, a filter section for '依種類篩選' (Filter by type) and '依位置篩選' (Filter by location), and a '帳單週期' (Billing cycle) selector set to '月' (Month). A line chart titled '用電趨勢圖表' (Energy usage trend chart) shows usage over time from 10906 to 11004. Below the chart is a table for '留存詳情' (Retention details) with the following data:

電號	帳單月份
用電計費期間	1100127至110031
本月抄表日期	110年04月01日
下次抄表日期	110年06月01日
查核碼	去年同期度數差
繳費狀況	已繳
	代收截止日
	應繳總金額



## 供能成本分析

根據供能系統、供能網路、用能系統的能效模型，基於實際運行資料，計算供能的綜合成本，用作轉供收費考核等依據，以及評估供能系統的效益。



# 碳排放管理



## 碳排放管理

系統提供行業內碳排放的錄入統計和分析功能。

支持碳排放量按特定時間，指定地點和部門的碳排放相關能源類型的消耗量和消費金額的錄入、查詢、刪除。

支援碳排放資料月度和年度報表的匯出。

支援碳排放資料月度占比排名分析，年度各類能源消耗趨勢圖分析；可配置年度碳排放量KPI定額值，查看實際消耗值及剩餘值。





## 資通訊安全 資安通訊

應用於高資安環境，工一系統能符合客戶端資通訊安全需求，包含引擎本地端化，不只提高速度並大幅增加資通訊防護力。



## 人工智慧應用 Artificial Intelligence

智慧運算大量資料，透過人工智慧運算模型，即時給予計算後的資訊，在不確定的環境下快速做出數據依據的決定。



## 數位轉型 Digitalization

數位孿生協助您企業上中下游管理資產和資訊。碳盤查的基礎技術之一，讓資產數字化，計算從原料開始到回收過程中產生的碳，數字化提升未來競爭力。



## 數位賦能 Data-Driven Decisions

將大量數據轉換成資訊，並整理資訊成為做決定過程中的重要數據支持的證據。



# Unlock Your Digital Potential

