



# 華電聯網 科技防災智慧工地解決方案

永續商業模式圖 (Triple-Layered BMC, TLBMC)

王筱菁 414155168

郭家明 414155106

謝宏杰 414155261



# Agenda

- 科技防災智慧工地解決方案介紹
- 永續報告書分析 - 永續活動
- TLBMC 和說明
- 個人反思



# 科技防災 智慧工地解決方案

Technology for disaster prevention  
Smart construction site solutions

## 核心概念

結合AI、IoT與雲端分析技術，打造全天候監測與預警系統，協助工地在天然災害、防護監控、安全管理上實現智慧化、數據化、永續化

## 核心功能與實際效益

- **iEMS 智慧管理平台 (ECO iEMS)**

**核心功能：**整合環境監測、設備耗能、碳排追蹤

**實際效益：**即時監測PM2.5、噪音等、監測溫濕度、風速風向等多項環境品質。

- **AI防災監控系統**

**核心功能：**透過影像辨識與感測資料，偵測火警、淹水、坍塌與人員異常行為。

**實際效益：**AI影像辨識，自動偵測未戴安全帽、危險區域入侵等異常行為

- **IoT感測設備網絡**

**核心功能：**多模組整合（PM2.5、震動、溫濕度、傾斜等），採用NB-IoT與RS-485協定。

**實際效益：**災害發生時多管道即時告警，支援遠端關閉電力降低風險。

- **雲端可視化監控中心**

**核心功能：**支援APP、LINE、CMS即時告警推播，提供3D視覺化介面與BIM整合顯示。

**實際效益：**數據雲端儲存，自動生成ESG、ISO 50001等報告。

# 永續報告書分析 - 永續活動

參考依據歐盟《歐洲永續報告準則》(European Sustainability Reporting Standards, ESRS)

智慧工地解決方案	對應 ESRS 準則項目	說明
AI 智慧影像預警與電子圍籬 (偵測未戴安全帽、危險區域入侵、異常行為)	ESRS S1-14：健康與安全指標 (Health and safety metrics)	<ul style="list-style-type: none"><li>原因：<b>ESRS S1-14</b> 要求揭露職業傷害與健康安全管理系統覆蓋範圍。</li><li>說明：該方案透過 AI 影像辨識與電子圍籬主動偵測工安風險（如未戴護具、闖入危險區），直接支持「預防職業傷害」與「零災害」的目標，屬於職業安全衛生管理系統的數位化實踐。</li></ul>
洪災偵測防護系統 (水位監測、泵浦監測)	ESRS E1：氣候變遷調適 (Climate change adaptation)	<ul style="list-style-type: none"><li>說明：<b>ESRS E1</b> 強調企業需具備應對實體氣候風險（如極端天氣、洪水）的調適能力。</li><li>說明：針對強降雨或颱風可能造成的工地淹水風險，設置水位監測與自動抽水連動，協助工地應對極端氣候風險，強化氣候韌性。。</li></ul>
iEMS 智慧能源管理系統 (整合設備耗能監測、碳排追蹤)	ESRS E1-5：能源消耗與混合 (Energy consumption and mix) ESRS E1-6：溫室氣體排放 (Gross Scopes 1, 2, 3 and Total GHG emissions)	<ul style="list-style-type: none"><li>原因：<b>ESRS E1</b> 氣候變遷應對策略</li><li>說明：iEMS 系統能自動蒐集工地的能源使用數據（如電力、燃油），這是履行 ESRS E1-5 揭露「能源消耗總量」與「能源混合」的基礎，同時這些能耗數據是計算範疇一與範疇二（Scope 1 &amp; 2）溫室氣體排放的必要輸入值，直接支持 ESRS E1-6 的合規揭露。</li></ul>
六合一環境偵測系統 (監測 PM2.5、噪音、空氣品質)	ESRS E2-4：空氣、水與土壤污染 (Pollution of air, water and soil)	<ul style="list-style-type: none"><li>原因：<b>ESRS E2-4</b> 要求揭露排放到空氣、水和土壤汙染物量，。</li><li>說明：工地現場透過 IoT 設備即時監測揚塵 (PM2.5)、噪音等環境數據，這屬於「污染預防與控制」的具體行動，確保施工過程符合環保法規之要求。</li></ul>

# 科技防災智慧工地解決方案 - BMC商業模式

<b>KP 關鍵合作夥伴</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 技術供應商 ( IoT設備-感測器 )</li><li>➤ 營建商</li><li>➤ 政府機關</li><li>➤ 人力派遣商</li></ul>	<b>KA 關鍵活動</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 設備建置安裝</li><li>➤ 系統開發整合</li><li>➤ 系統維護</li><li>➤ 人員訓練</li><li>➤ 顧問輔導</li><li>➤ 數據搜集分析</li><li>➤ 警示通知與報告生成</li></ul> <b>KP 關鍵資源</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 營造知識</li><li>➤ AI辨識技術</li><li>➤ IoT設備</li><li>➤ 雲端監控平台</li><li>➤ 監控行動App</li></ul>	<b>VP 價值主張</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 減少公安事件</li><li>➤ 提升工地安全</li><li>➤ 降低監管成本</li><li>➤ 營建法規規範</li></ul>	<b>CR 客戶關係</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 提供完善的監控數據資料與服務，以降低公安事件發生</li><li>➤ 提供專業輔導，針對監控數據進行分析</li></ul> <b>CH 通路</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 政府標案</li><li>➤ 民間營造商</li><li>➤ 系統整合商</li></ul>	<b>CS 目標客群</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 營造商</li><li>➤ 政府</li><li>➤ 公家與民營公共事業</li></ul>
<b>CS 成本結構</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 硬體設備</li><li>➤ 系統維護</li><li>➤ 行銷推廣</li><li>➤ 平台租賃與維護費用</li><li>➤ 專業人才培訓及薪資費用</li></ul>			<b>RS 收益流</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 專案建置費用</li><li>➤ 維護費用</li><li>➤ 人力費用</li><li>➤ 數據分析/合規報告增值服務</li></ul>	

# TLBMC – 經濟層



## ◎ 關鍵夥伴

技術鏈： IoT 硬體商與 AI 演算開發夥伴。  
合規鏈： 政府機關與 ESG 第三方驗證機構。  
風險鏈： 保險業者（保費優化）與大型營造商。



## ◎ 目標客群

公共工程：受法規高度監管之政府標案單位。  
永續營造：追求「零災害」與 ESG 轉型之建築商。



## ◎ 價值主張

工安預警：AIoT 主動防災，降低營運中斷損失。  
合規競爭力：自動產出 ESRS 報告，強化投標優勢。  
氣候韌性：水位監控與洪災預警，減少財產損失。

KP 關鍵合作夥伴	KA 關鍵活動	VP 價值主張	CR 客戶關係	CS 目標客群
<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 技術供應商 (IoT設備-感測器)</li><li>➢ 建商</li><li>➢ 政府機關</li><li>➢ 人力派遣商</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 設備建置安裝</li><li>➢ 系統開發整合</li><li>➢ 系統維護</li><li>➢ 人員訓練</li><li>➢ 顧問輔導</li><li>➢ 數據搜集分析</li><li>➢ 警示通知與報告生成</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 減少公安事件</li><li>➢ 提升工地安全</li><li>➢ 降低監管成本</li><li>➢ 建法規規範</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 提供完善的監控數據資料與服務，以降低公安事件發生</li><li>➢ 提供專業輔導，針對監控數據進行分析</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 营造商</li><li>➢ 政府</li><li>➢ 公家與民營公共事業</li></ul>
KP 關鍵資源	CH 通路	CS 成本結構	RS 收益流	
<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 建造知識</li><li>➢ AI辨識技術</li><li>➢ IoT設備</li><li>➢ 界端監控平台</li><li>➢ 監控行動App</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 政府標案</li><li>➢ 民間營造商</li><li>➢ 系統整合商</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 硬體設備</li><li>➢ 系統維護</li><li>➢ 行銷推廣</li><li>➢ 平台租賃與維護費用</li><li>➢ 專業人才培訓及薪資費用</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 專案建置費用</li><li>➢ 維護費用</li><li>➢ 人力費用</li><li>➢ 數據分析/合規報告增值服務</li></ul>	

Page 4 / 7



## ◎ 關鍵活動

技術整合：AI 模型開發與雲端平台部署。  
數據管理：環境能耗監控與合規報表產出。  
加值服務：安全訓練輔導與能耗優化建議。



## ◎ 成本與收益

成本：硬體採購、AI 研發、專業人才薪資。  
收益：系統建置費、平台訂閱費、合規增值服務。

# TLBMC – 環境層



## 功能價值 (Functional)

透過科技手段 (洪災偵測、六合一感測) 應對氣候風險與污染防治。



## 使用階段 (Use Phase)

iEMS 系統 長期運行，自動化蒐集能耗數據 (Scope 1 & 2)，實現能源數據化。



## 環境效益 (Benefits)

降低營建過程碳排放，有效預防空氣與水污染擴散。

<b>KP 關鍵合作夥伴</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 技術供應商 ( IoT設備-感測器 )</li><li>➢ 建商</li><li>➢ 政府機關</li><li>➢ 人力派遣商</li></ul>	<b>KA 關鍵活動</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 設備建置安裝</li><li>➢ 系統開發整合</li><li>➢ 系統維護</li><li>➢ 人員訓練</li><li>➢ 顧問輔導</li><li>➢ 數據搜集分析</li><li>➢ 警示通知與報告生成</li></ul> <b>KP 關鍵資源</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 营造知識</li><li>➢ AI辨識技術</li><li>➢ IoT設備</li><li>➢ 雲端監控平台</li><li>➢ 監控行動App</li></ul>	<b>VP 價值主張</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 減少公安事件</li><li>➢ 提升工地安全</li><li>➢ 降低監管成本</li><li>➢ 營建法規規範</li></ul>	<b>CR 客戶關係</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 提供完善的監控數據資料與服務，以降低公安事件發生</li><li>➢ 提供專業輔導，針對監控數據進行分析</li></ul> <b>CH 通路</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 政府標準</li><li>➢ 民間營造商</li><li>➢ 系統整合商</li></ul>	<b>CS 目標客群</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 建商</li><li>➢ 政府</li><li>➢ 公家與民營公共事業</li></ul>
<b>CS 成本結構</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 硬體設備</li><li>➢ 系統維護</li><li>➢ 行銷推廣</li><li>➢ 平台租賃與維護費用</li><li>➢ 專業人才培訓及薪資費用</li></ul>			<b>RS 收益流</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➢ 專案建置費用</li><li>➢ 維護費用</li><li>➢ 人力費用</li><li>➢ 數據分析/合規報告增值服務</li></ul>	

# TLBMC – 社會層



## 社會價值 (Social Value)

在商業上承諾客戶”**減少公安事件**”、”**提升工地安全**”，這在社會層面上，代表了我們利用 AI 技術建立了一道主動防護網，具體實踐了對勞工生命安全的承諾。



## 員工 (Employees)

透過**AI辨識技術**(如電子圍籬與異常行為偵測)，將工地的安全管理從『發生事故後的檢討』轉變為『事前風險的預防』，大幅降低員工面臨的職業風險。。



## 公司治理 (Governance)

透過**數位化合規報告**，在社會層面上強化了『公司治理』。透過數據的透明化與不可竄改性，我們協助營造商杜絕工安數據造假，建立了誠信負責的產業標準。

<b>KP 關鍵合作夥伴</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 技術供應商 ( IoT設備-感測器 )</li><li>➤ 舊建商</li><li>➤ 政府機關</li><li>➤ 人力派遣商</li></ul>	<b>KA 關鍵活動</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 設備建置安裝</li><li>➤ 系統開發整合</li><li>➤ 系統維護</li><li>➤ 人員訓練</li><li>➤ 顧問輔導</li><li>➤ 數據搜集分析</li><li>➤ 警示通知與報告生成</li></ul> <b>KP 關鍵資源</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 舊造知識</li><li>➤ AI辨識技術</li><li>➤ IoT設備</li><li>➤ 雲端監控平台</li><li>➤ 監控行動App</li></ul>	<b>VP 價值主張</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>減少公安事件</b></li><li>➤ <b>提升工地安全</b></li><li>➤ 降低監管成本</li><li>➤ 舊建法規規範</li></ul>	<b>CR 客戶關係</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 提供完善的監控數據資料與服務，以降低公安事件發生</li><li>➤ 提供專業輔導，針對監控數據進行分析</li></ul> <b>CH 通路</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 政府標案</li><li>➤ 民間舊造商</li><li>➤ 系統整合商</li></ul>	<b>CS 目標客群</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 舊造商</li><li>➤ 政府</li><li>➤ 公家與民營公共事業</li></ul>
<b>CS 成本結構</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 硬體設備</li><li>➤ 系統維護</li><li>➤ 行銷推廣</li><li>➤ 平台租賃與維護費用</li><li>➤ 專業人才培訓及薪資費用</li></ul>			<b>RS 收益流</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 專案建置費用</li><li>➤ 維護費用</li><li>➤ 人力費用</li><li>➤ 數據分析/合規報告增值服務</li></ul>	

# 個人反思 - 王筱菁 (414155168)

## 知識面目標

「透過本課程，我深入了解了現行的ESG規範框架，並學會從企業永續報告書中精準識別關鍵的永續活動。藉由老師提供的個案與小組討論，我們釐清了不同案例中的永續策略及TLBMC內容。這不僅強化了我對ESG領域的知識與見解，更提升了將企業技術應用與國際規範接軌的能力。」

## 技能面目標

「在技能培養上，透過老師引進的ESG文件與AI工具NotebookLM，我學會了如何快速且精準地讀懂企業永續報告書。更重要的是，藉由TLBMC架構的訓練，我成功跳脫了傳統BMC的框架限制，培養出能夠整合經濟獲利、環境友善與社會責任的多維度思維，具備了設計全方位永續商業模式的實戰能力。」

## 態度面目標

「在態度層面上，本課程徹底打破了我對產業創新的刻板印象。原以為只有高科技產業才會導入先進的營運工具，沒想到像我們熟悉的連鎖早餐店，其營運模式的優化程度竟如此驚人。此外，我也深刻體認到企業已從單純的『獲利導向』轉型為『永續導向』。ESG的落實絕非單一部門或個人的責任，唯有透過你我的共同參與並大力推廣，才能匯聚成實質的影響力，真正落實循環經濟與地球永續。」

# 個人反思 - 郭家明 (414155106)

## 知識面目標

透過課程掌握如何以歐盟 ESRS 準則為框架，精準識別企業永續報告書中的關鍵永續活動；並經由實務演練，成功將『科技防災智慧工地』的 AIoT 技術，具體锚定至國際永續指標（如 ESRS E1 氣候變遷與 S1 社會勞工），強化了技術應用與國際合規的連結。

## 技能面目標

習得 TLBMC (Triple-Layered Business Model Canvas) 分析架構，使我能跳脫傳統 BMC 僅關注經濟獲利的單一視角，轉而以全觀思維 (Holistic View) 整合『經濟、環境、社會』的多維度分析。

## 態度面目標

深刻體認AI、IoT、物聯網...等資訊技術不僅是提升營運效率的工具，更是推動數位與綠色雙軸轉型的關鍵驅動力。科技能有效解決工安與環境痛點（如降低碳排、預防災害），實踐 ESG 具體目標。期許未來能善用這些數位工具，為循環經濟與地球永續貢獻實質的影響力。

# 個人反思 - 謝宏杰 (414155261)

## 知識面目標

初探各個永續的規範與如何實作，建立起永續從企業、社會和自身的重要性，就像是將一套單機作業的線性經濟，升級為互聯且具備自動修復功能的循環經濟。

## 技能面目標

經由三個面向來考量企業如何永續。例如：

1. 經濟層 (Economic Layer)：關注獲利模式與經濟合法性。
2. 環境層 (Environmental Layer)：基於生命週期視角 (LCA)。
3. 社會層 (Social Layer)：基於利害關係人視角

## 態度面目標

應擁抱循環經濟的再生邏輯，將產品視為持續創造價值的載體而非廢棄物責任。透過主動建立數據架構與供應鏈透明度，將法規門檻轉化為進入國際市場的准入競爭優勢。



# 感谢您的聆聽

THANK YOU FOR LISTENING