

產品需求文件 (PRD) - 客戶版

AI Hub - 智慧視覺串流平台

1. 產品概述

1.1 產品簡介

AI Hub 是一套以影像串流處理為核心的智慧視覺平台。系統提供完整的多路視訊串流管理、轉碼、分發能力，並基於這個串流基礎設施，支援靈活擴展各種智慧應用功能。

1.2 核心價值

- **專業的串流處理能力**：支援 RTSP、HLS 多協議串流，提供低延遲、高品質的影像傳輸
- **靈活的功能擴展**：基於模組化架構，可按需啟用 AI 偵測、智慧告警、事件錄影等功能
- **簡單易用**：一鍵部署，現代化 Web 介面操作，無需複雜配置
- **企業級穩定性**：7×24 小時穩定運行，自動故障恢復

1.3 適用場景

- **安全監控**：辦公室、工廠、商場等場所的智慧監控系統
- **行為分析**：人流統計、區域入侵偵測、異常行為識別
- **智慧城市**：交通監控、公共安全、環境監測
- **零售分析**：客流分析、熱區追蹤、顧客行為研究
- **工業檢測**：生產線監控、品質檢測、安全合規

2. 核心功能

2.1 影像串流管理

多源串流接入

- **目前支援 USB 攝影機**：隨插即用，自動識別設備
- **未來擴充**：將支援網路攝影機 (IP Camera) 與 RTSP 來源
- 自動偵測並配置攝影機參數

智慧轉碼與分發

- **預設優化參數**：針對即時串流優化編碼設定，兼顧畫質與低延遲
- **硬體加速編碼**：支援 Intel VAAPI，大幅降低系統負載
- **多協議輸出**：一路輸入，同時支援 RTSP 與 HLS 輸出，整合至 Web 介面播放

串流播放

- **網頁即時串流**：透過 MSE/HLS 技術在瀏覽器播放即時影像
- **跨平台存取**：無需安裝額外軟體，即可在主流瀏覽器 (Chrome/Edge) 上觀看

- **多人同時監控**：支援多個網頁客戶端同時連線

2.2 AI 智慧功能 (可選模組)

物件偵測與辨識

- **模型支援**：目前支援 YOLOv8 AI 模型，精準識別人員、車輛等物件
- **即時推論**：偵測結果即時疊加於串流畫面
- **模型熱插拔**：可根據場景需求動態切換 AI 模型

虛擬圍欄告警

- **自定義區域**：在畫面上自由繪製多邊形監控區域
- **智慧觸發**：當指定類別物件 (如人員) 進入區域時自動觸發
- **即時通知**：支援 MQTT 事件發布，可整合第三方通知系統

行為分析 (未來擴充)

- 人員跌倒、打架等異常行為偵測
- 人流密度分析與預警
- 物品遺留或移除偵測

2.3 事件管理與錄影

智慧事件記錄

- **完整記錄**：自動記錄所有告警事件，包含時間、類型、位置與影像
- **資料庫存儲**：採用 PostgreSQL 資料庫，確保海量事件資料的高效查詢
- **事件搜尋**：支援按時間、相機、事件類型快速篩選

事件影片裁剪

- **自動剪輯**：事件發生時自動裁剪前後影片片段 (如前 10 秒 + 後 10 秒)
- **快速回溯**：無需查看長時間錄影，直接鎖定關鍵時刻
- **儲存優化**：智慧管理儲存空間，優先保留關鍵事件片段

持續錄影 (可選)

- 7×24 小時全時段錄影
- 按日期自動分類儲存 (YYYY-MM/DD/HH-MM-SS.mkv)
- 支援本地磁碟或掛載網路儲存

2.4 Web 管理介面

即時監控儀表板

- **Next.js 現代化架構**：提供流暢、響應式的操作體驗
- **多畫面監控**：即時查看所有攝影機串流與狀態
- **即時事件流**：最新告警事件即時推播顯示

攝影機配置管理

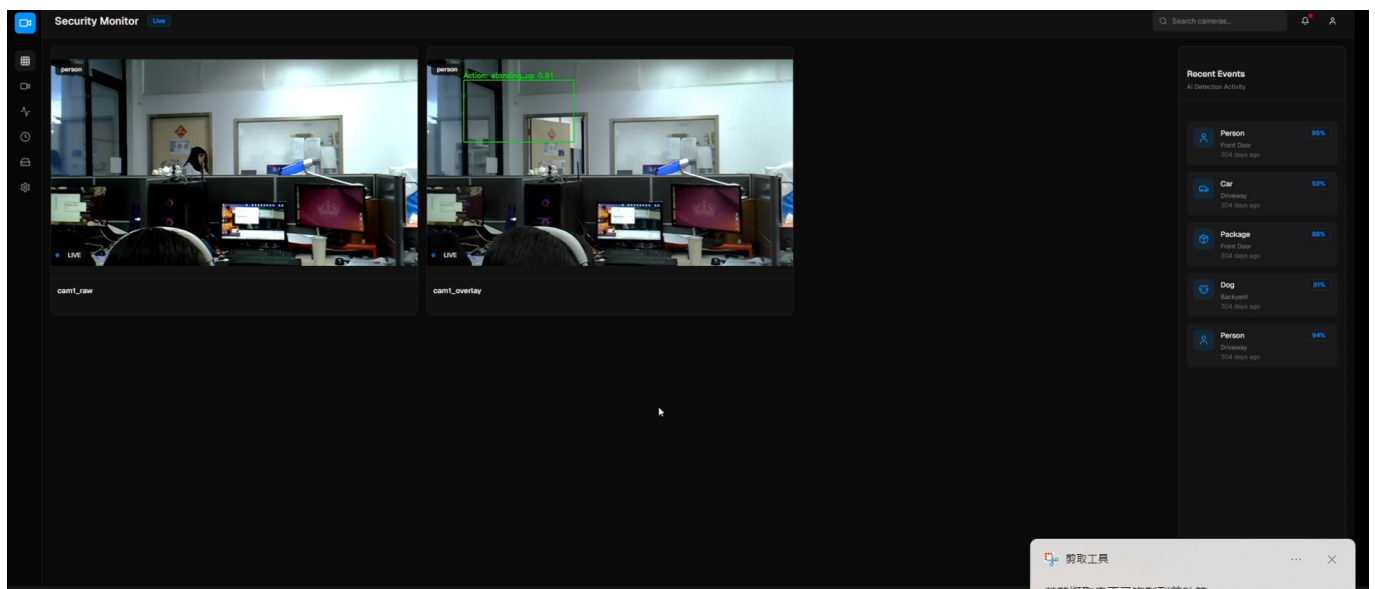
- 圖形化介面新增、編輯攝影機參數
- 直觀的虛擬圍欄繪製工具
- 一鍵啟用/停用 AI 模型與錄影功能

事件與錄影瀏覽

- 視覺化時間軸：快速定位錄影與事件
- 事件縮圖：快速預覽事件內容
- 線上播放：支援直接在瀏覽器播放事件片段與歷史錄影

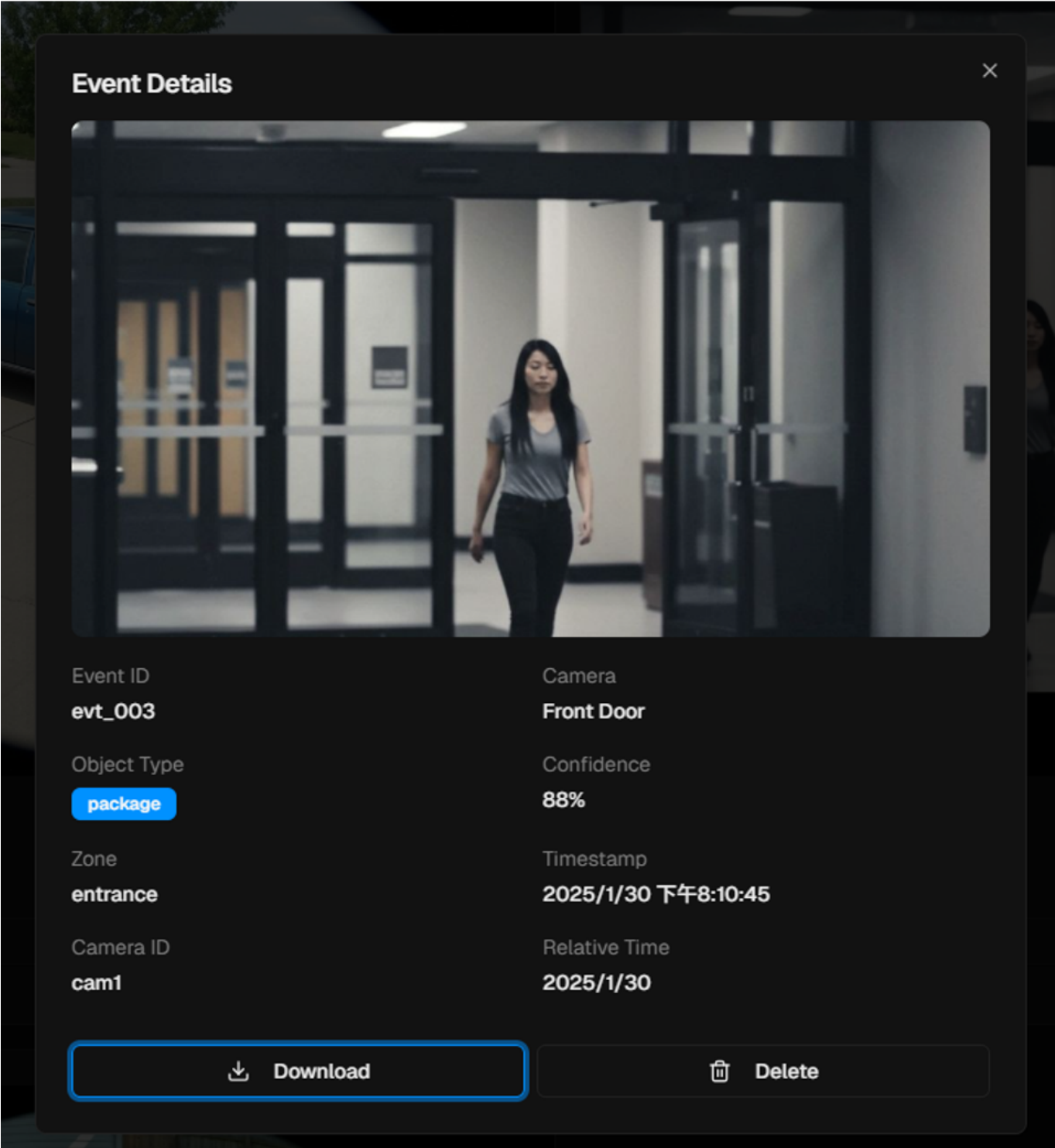
3. 產品介面展示

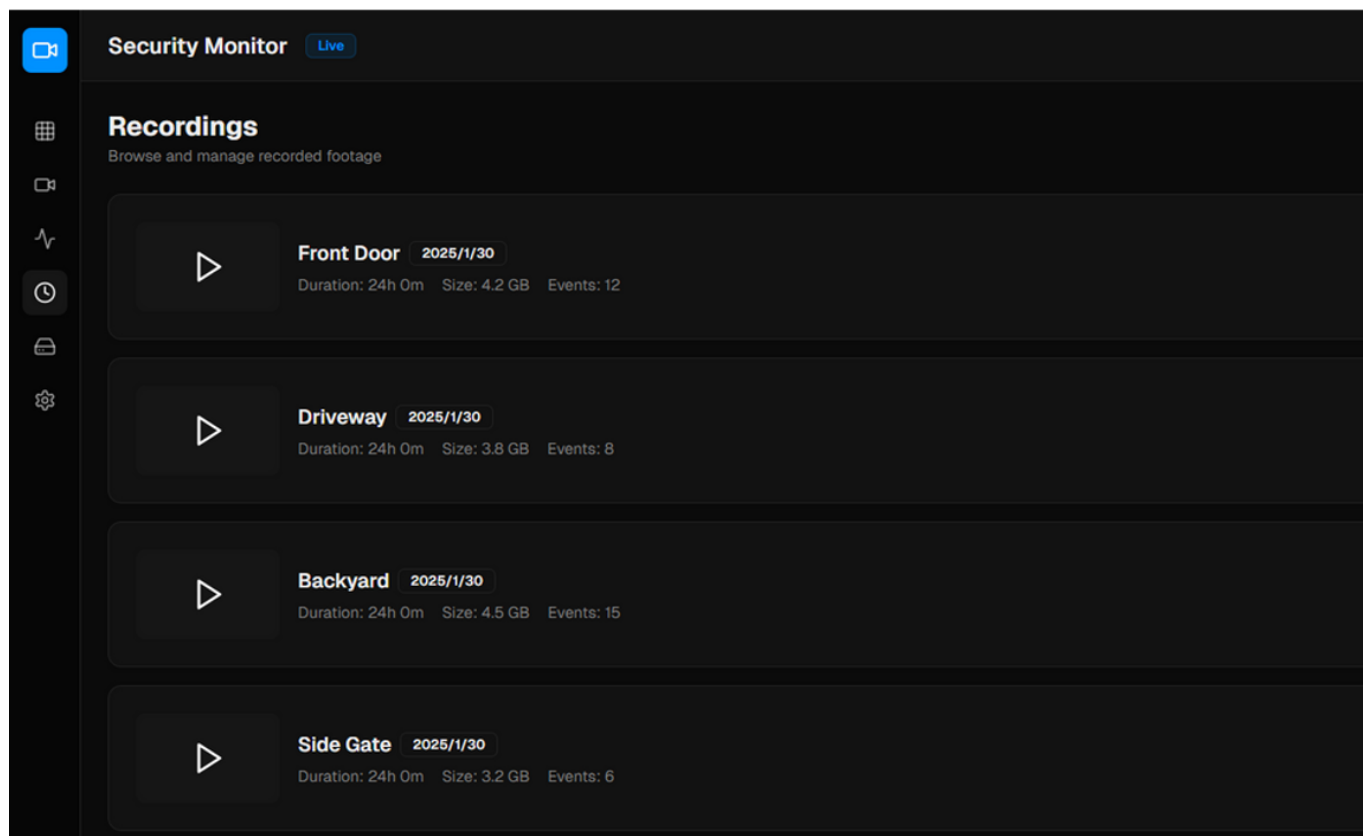
3.1 即時監控儀表板



即時監控畫面：多畫面監控、串流狀態、事件通知

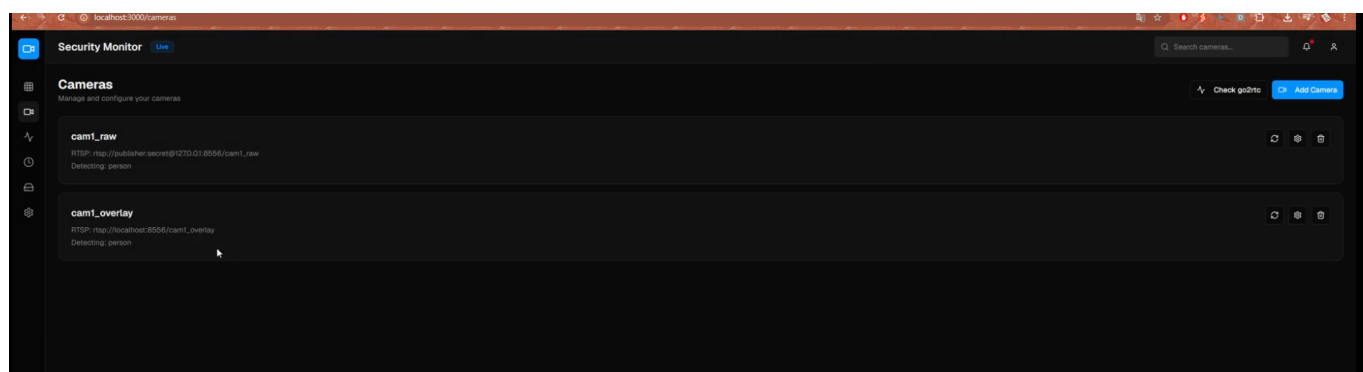
3.2 事件管理介面





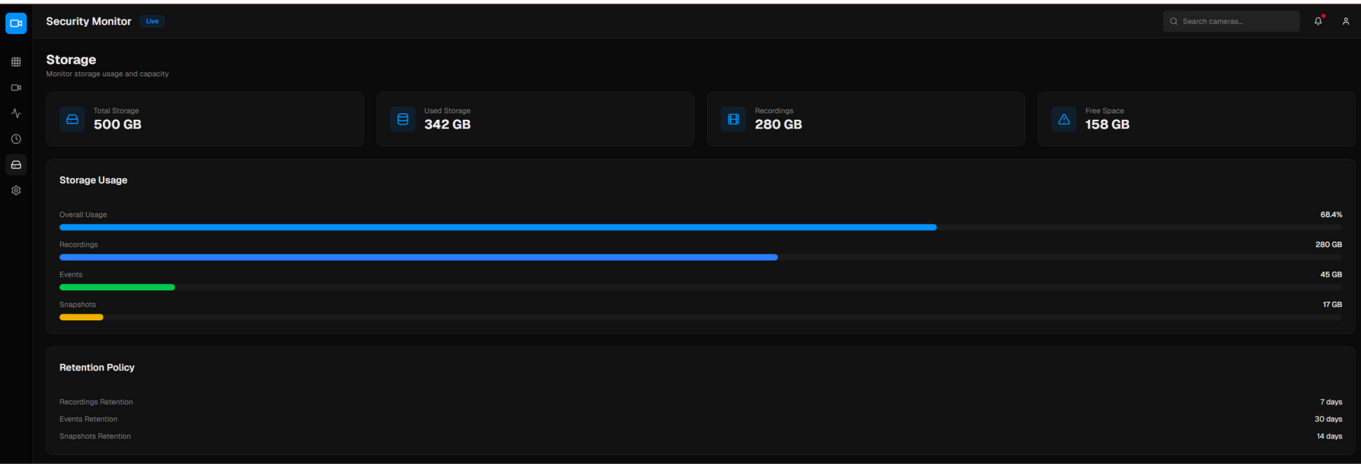
事件瀏覽：時間軸、事件縮圖、快速播放

3.3 攝影機配置



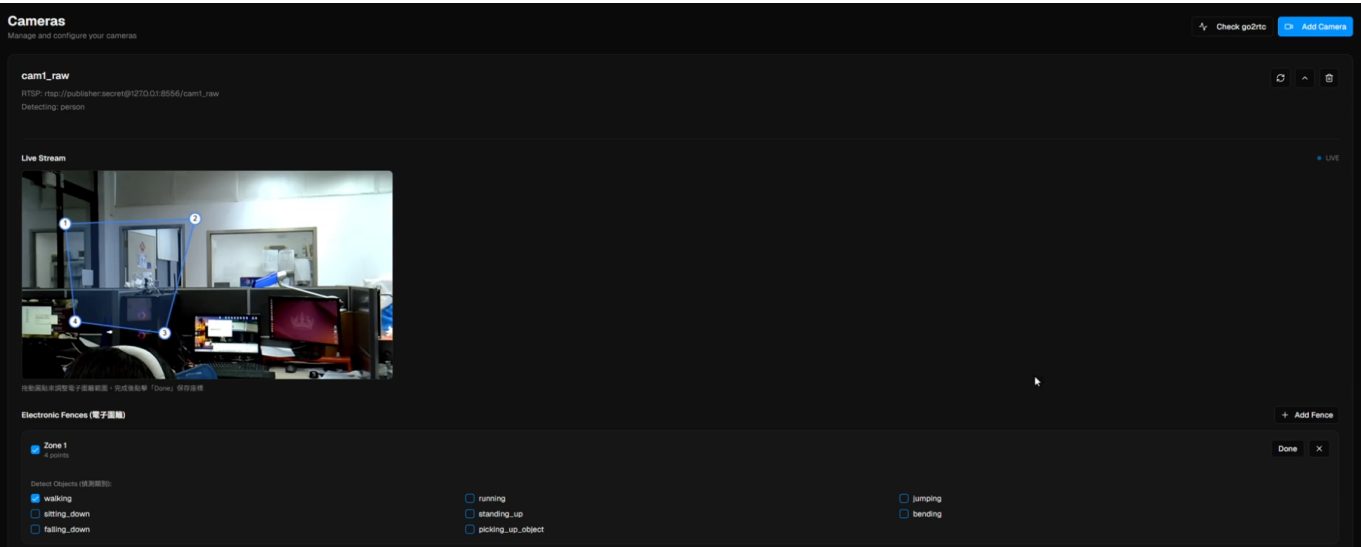
攝影機設定：參數配置、虛擬圍欄繪製

3.4 狀態檢查



狀態檢查：系統狀態、已使用空間

3.5 電子圍籬



電子圍籬：虛擬圍欄繪製、圍籬設定

4. 系統優勢

4.1 技術優勢

特性	說明
高效能串流	支援 Intel VAAPI 硬體加速，單機可高效率處理多路串流
串流體驗	支援標準 RTSP 與 HLS 串流協議，相容性高
Microservices	採用 Docker 微服務架構，各功能獨立運行，穩定性高
AI 彈性	支援 YOLOv8 系列模型，可根據硬體效能調整模型大小
開放架構	基於 MQTT 事件驅動，易於整合第三方 IOT 系統

4.2 部署優勢

- **快速部署**：Docker Compose 一鍵啟動，環境標準化
- **環境兼容**：支援 Linux (Ubuntu/Debian) 環境
- **私有化部署**：數據完全在您的環境內，確保隱私安全
- **彈性擴容**：可根據需求增加硬體資源或橫向擴展

4.3 成本優勢

- **按需啟用**：只啟用需要的功能模組，避免資源浪費
- **開源核心**：基於 FFmpeg、OpenCV 等成熟開源技術，無昂貴授權費
- **高性價比**：相比傳統硬體 NVR，提供更多智慧功能與擴展性

文件版本: v1.0 最後更新: 2025-12-27