

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)

- 7x24 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

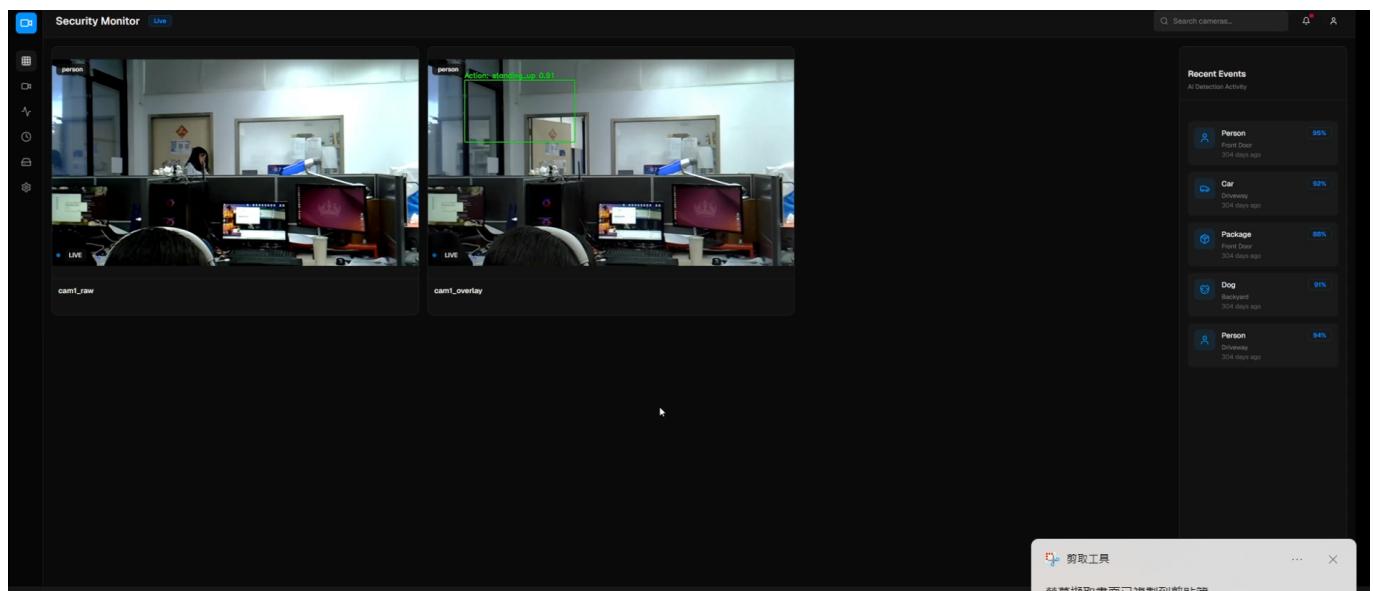
- 圖形化介面新增、編輯攝影機參數
- 直觀的虛擬圍欄繪製工具
- 一鍵啟用/停用 AI 模型與錄影功能

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 事件管理界面

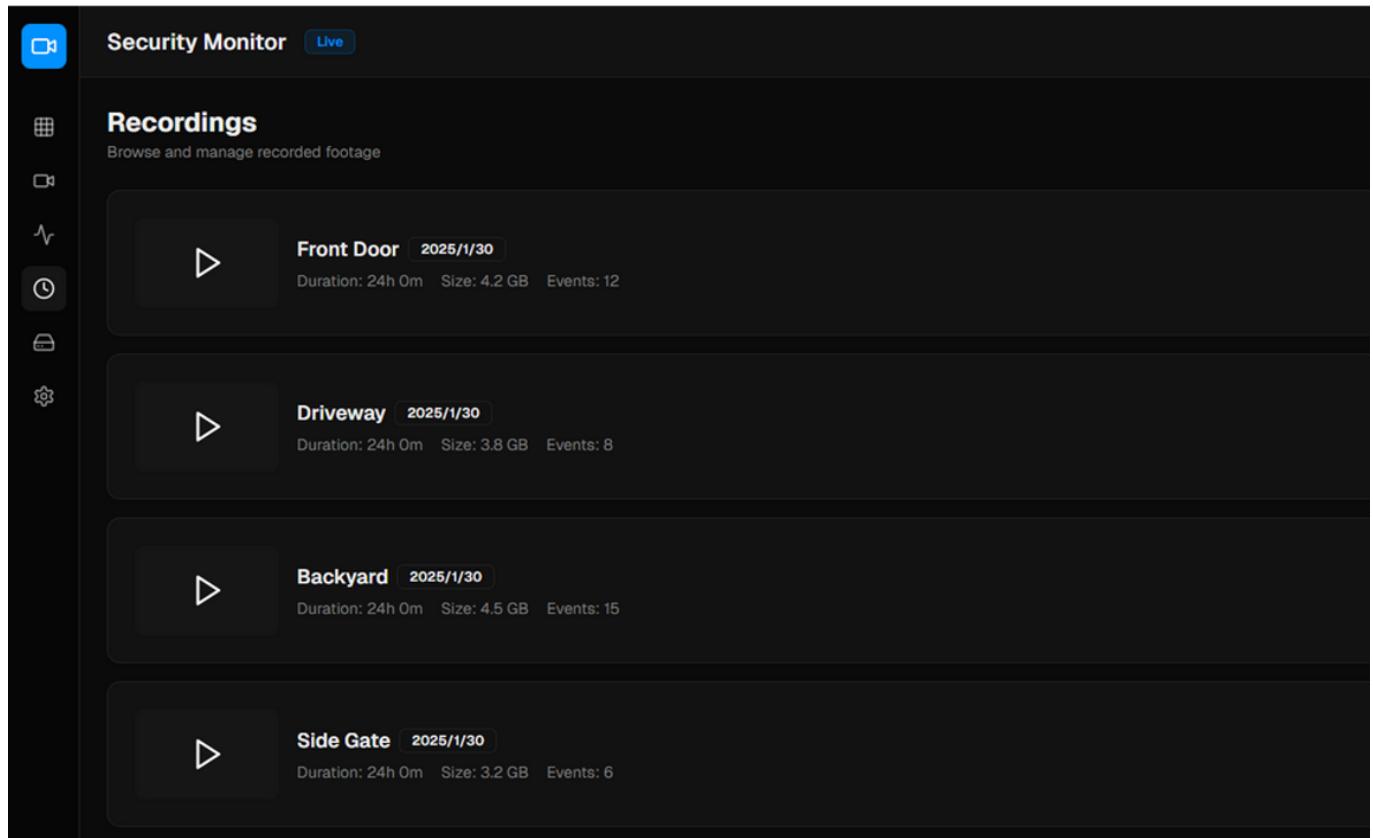
Event Details



The image shows a woman with long dark hair, wearing a grey t-shirt and black pants, walking towards the camera through a modern building's lobby. The lobby features large glass doors and walls, with some vertical panels or curtains visible on the right side.

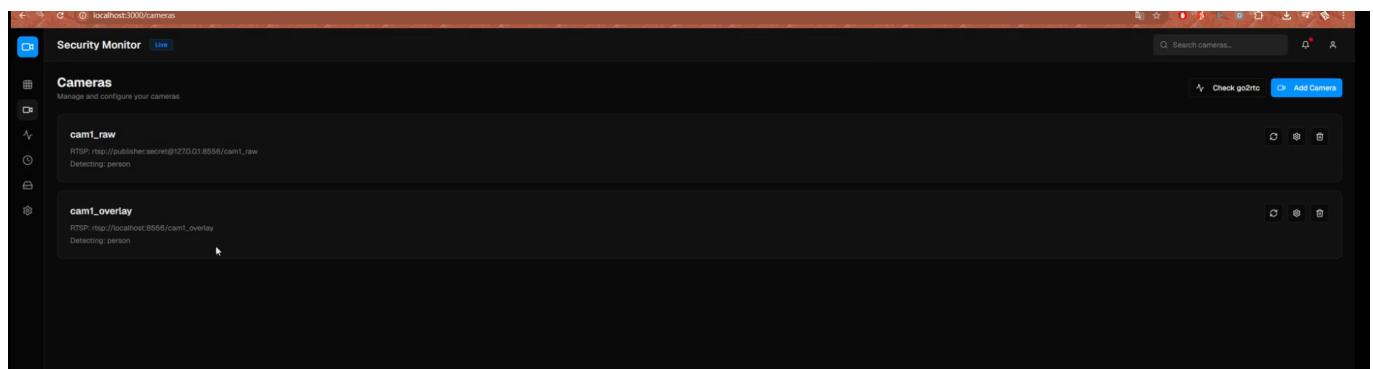
Event ID	Camera
evt_003	Front Door
Object Type	Confidence
package	88%
Zone	Timestamp
entrance	2025/1/30 下午8:10:45
Camera ID	Relative Time
cam1	2025/1/30

Download Delete



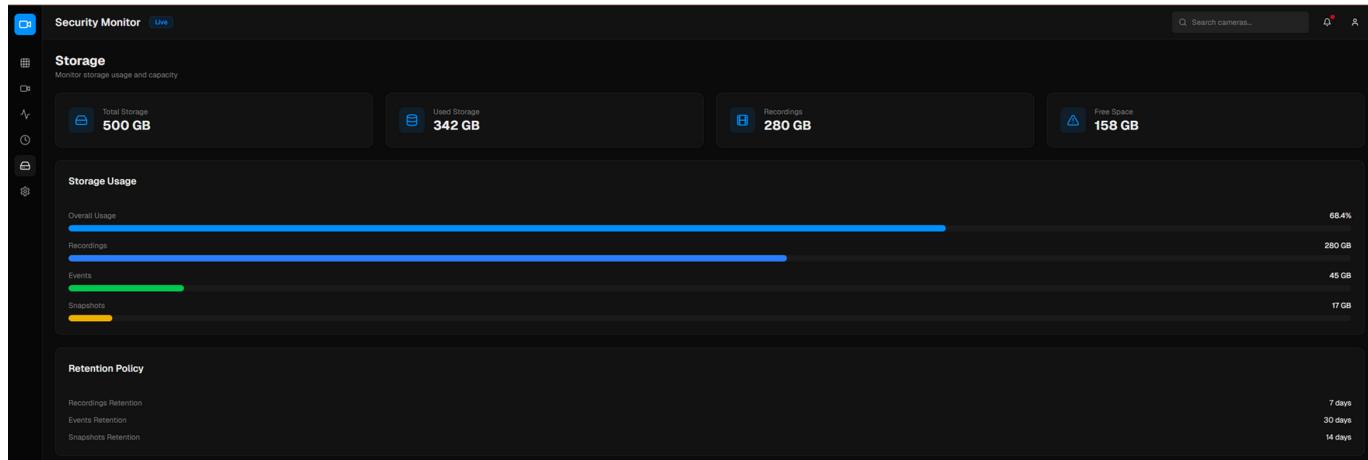
事件瀏覽：時間軸、事件縮圖、快速播放

3.3 攝影機配置



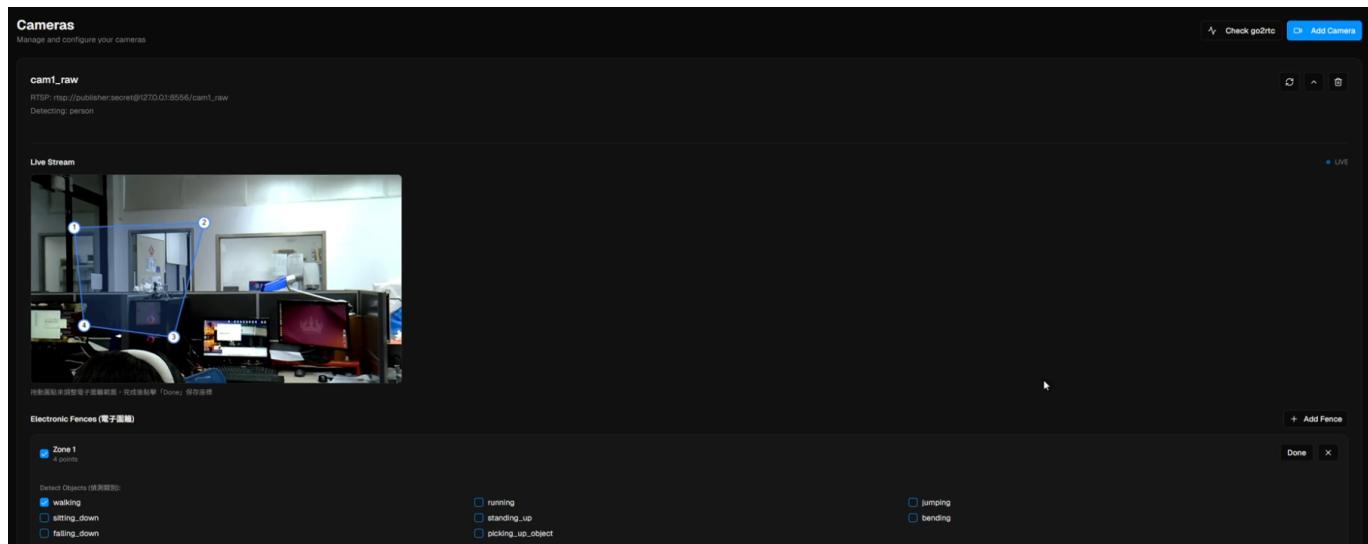
攝影機設定：參數配置、虛擬圍欄繪製

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