



2025 雲湧智生：臺灣生成式 AI 應用黑客松競賽

# 智慧基礎設施巡檢

## ICAM-540+GenAI 端雲協同方案

Ambassador Avengers Assembly

# 大綱

01

背景與痛點

02

解決方案 & Demo

03

AWS 雲端技術架構

04

生成式 AI 技術應用

05

商業應用與價值

“

橋梁與隧道撐起我們的日常，但它們的維護成本卻高得驚人，  
忽視一次，代價可能是數十億甚至無法挽回的人命。

”



## 背景與痛點



**為什麼橋梁隧道安全重要？**



**為什麼維護成本高？**

## 背景與痛點



為什麼橋梁隧道安全重要？

近 **3萬** 座橋樑，逾 **3百** 條隧道

每日 **數百萬** 車流量





為什麼橋梁隧道安全重要？

“

雪山隧道是全台最具戰略性且不可替代的大型隧道，  
不只是高速公路，我們的民生、救災、國防全部都依賴於此。

條隧道

”

每日 數百萬 車流量

## 背景與痛點



為什麼維護成本高？

人力

資料

設備

時間

風險

為什麼維護成本高？

- 檢測作業高度依賴人工操作
- 逐張影像判讀，耗時且成本高
- 判斷仰賴經驗，技術傳承困難
- 技師年齡集中 40-60 歲，新血養成緩慢
- 未來維護可靠性面臨重大挑戰

人力

背景

資料

時間

風險





為什麼維護成本高？

- 每次檢測產生大量影像
- 整理與標註依賴人力
- 過程相當耗時，無法即時反映潛在危害

背景

資料

資料

設備

時間

風險

為什麼維護成本高？

設備

風險

資料

風險

時間

時間

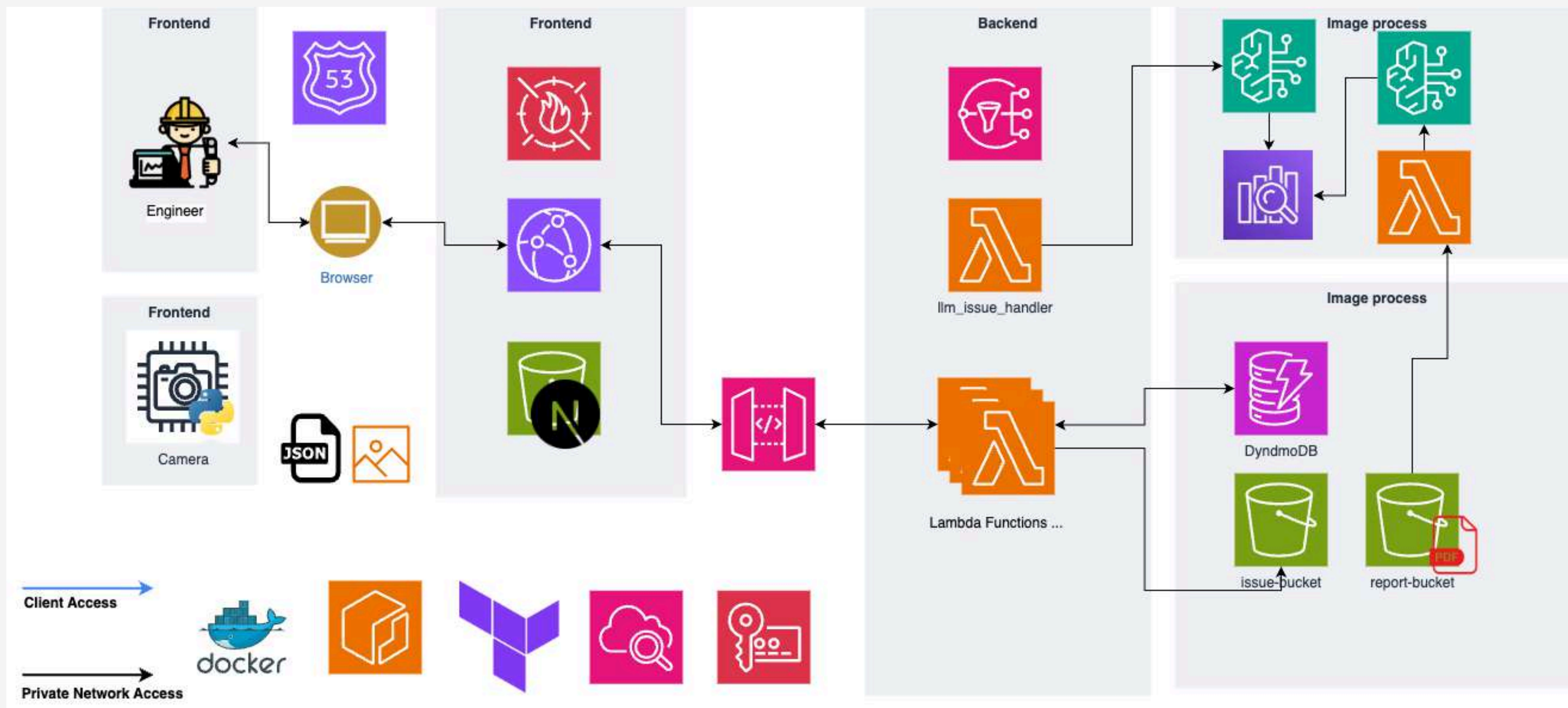
背景與痛點



解決方案？



# 架構圖



# 地端 - ICAM

(YOLO v11模型)

- 預測長寬以及裂縫類型
- 從像素到公分
- 若裂縫超過影像，會將圖片連接起來
- 一個裂縫上傳一張圖片以及長寬等資料

## Class:

縱向 - Longitudinal

橫向 - Transverse

斜向 - Diagonal

放射狀 - Radial

環狀 - Annular

漣漪狀 - Rippled

網狀 - Network

龜殼狀 - Turtle-shell patterned

# 生成式 AI 技術應用

- 相機上傳之裂縫相片會經由 LLM 判斷及生成處理方式
- 透過 LLM 將工程師的檢修報告轉為向量，並加入 knowledge base，以提升後續生成處理方式之準確度



**商業應用性與價值**

## **目標客群**

**橋梁與隧道的管理單位**

**包括交通部公路局、地方政府工務處**

## 商業應用性與價值

### 目標客群

橋梁與隧道的管理單位

包括交通部公路局、地方政府工務處

- 國家關鍵建設，需求剛性且穩定
- 專門預算，重視的是公共安全與風險管理
- 巡檢需求龐大且持續存在

## 目標客群

橋梁與隧道的管理單位

包括交通部分路局、地方政府工務處

商業應用性與價值

- 加速資料處理與決策流程，提升巡檢效率與資源配置彈性
- 建構標準化知識庫，確保技術經驗傳承，減少未來人力流失衝擊
- 推動基礎建設數位轉型，提升管理透明度與永續發展能力

- 國家關鍵建設，需求剛性且穩定
- 專門預算，重視的是公共安全與風險管理
- 巡檢需求龐大且持續存在