



# 科技新知技術摘要

AI：雲端營造安全知識檢索系統

## 技術摘要

### AI：雲端營造安全知識檢索系統

#### 營造業職災分析

勞動部勞動及職業安全衛生研究所從 2009 年即進行「營造業職災災情分析知識平台建置」的研究（勞動部勞動及職業安全衛生研究所，2009），透過職災資料的電子化與災情的分析，提供線上查詢的知識分享。「營造業重大職災知識平台」（網址：<https://laws.ilosh.gov.tw/ciakp/>）將職災數據進行了完整的分類，如工程類別、災害類型、所屬區域、媒介物、承攬層級、作業內容、年齡分布等，可提供檢查機構作為防災檢查重點的規劃，也可輔助營造工地的風險評估與職安衛人員的教育訓練（圖 1）。



圖 1、營造業重大職災知識平台

#### 雲端營造安全知識檢索系統

建立職業災害案例與預防措施知識庫，可以支持職業安全衛生的 PDCA 管理循環運行。建災防案例中，由政府建設防災部門提供 API，讓事業單位可以延伸使用，因此在事業單位的職災案例與預防措施知識庫中，可透過施工內容和使用的設備進行檢索，掌握過去的案例中發生了「什麼樣的原因」、「發生了多少事故」、「事故的型態」，事業單位可以根據公司的管理制度與資源，拓展安全衛生措施的預防方法，或者另外開發可視化管理的數據分析，以進行風險評估與預防對策。

現場管理人員可藉由智慧型手機進行操作，搜尋與當天作業相關的職災案例，以進行危害告知與訓練，提高工作者的敏感度(圖 2)。



圖 2. 營造安全知識檢索系統架構 (建災防, 2021)

### 知識圖譜與影像辨識運用於營造安全知識檢索系統

除了將事故文本進行分類與分析之外，Fang et al.(2020)將知識圖譜與影像識別技術結合，應用於營造安全知識檢索上。近幾年的研究中，可以看到使用影像辨識判斷危害場景，例如判斷工作者是否戴安全帽；但未再進一步的提取檢測對象之間的語義關係，讓場景與文字形成可累積的知識內容。知識圖譜的建立具有模型調整的靈活性，可實現知識的拓展，並且便於在雲端進行語義推理和檢索。

影像辨識透過判別對象和場景，建立之間的關聯，確定工地的文本資訊(圖 3)。在知識圖譜的建立步驟中，包括：

- 1.本體建模：運用工程文檔、歷史事故報告、專家經驗、職安法令規範等建構危害分類，包括對象實體之間的關聯；
- 2.知識提取：使用影像辨識方法自動檢測一組實體和屬性；
- 3.知識推理：採用 Neo4j 開發危險識別的推理模型，建立節點、關係、以及屬性。

此方法將具有主動識別、記錄和分析不安全機制的能力，因此能夠採取適當的預防措施。

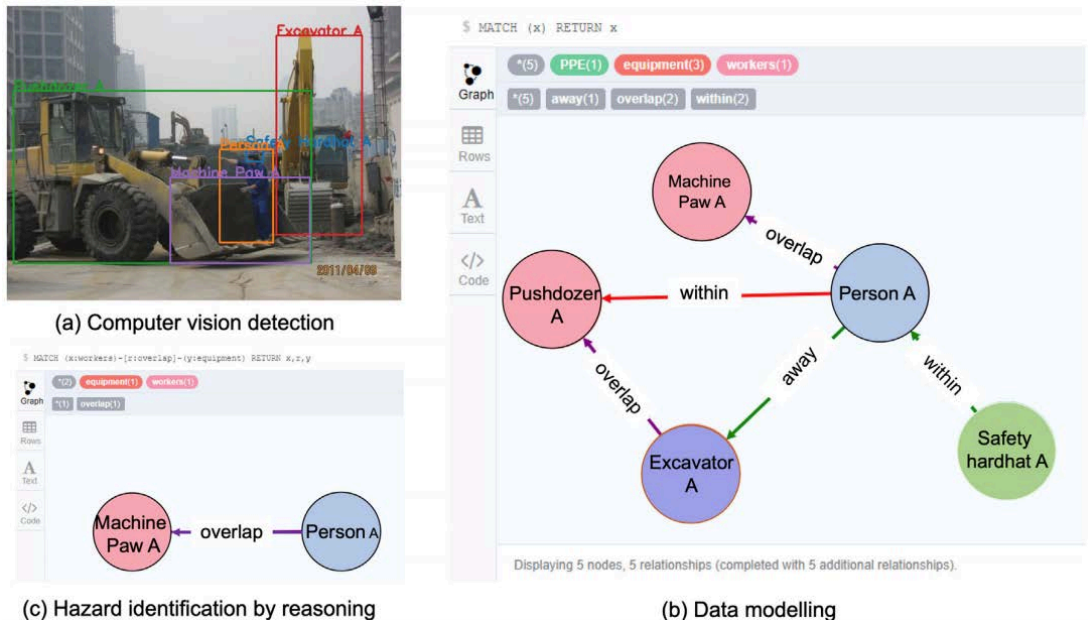


圖 3. 結合影像辨識與知識圖譜 (Fang et al., 2020)

### 未來發展與應用

過去發生的職災事故是未來引導職安衛管理做得更好的基礎資料，如何讓這些資料不斷的被活用，提醒職安衛人員避免可能的風險，是一個很有意義的研究。日本由政府部門將建置完成的資料庫，以公開資料的方式提供 API 予營造事業單位使用，是一個值得思考的作法。

### 參考文獻

勞動部勞動及職業安全衛生研究所，營造業職災災情分析知識平台建置，2009。

日本建災防. (2021). 労働災害防止のための ICT 活用データベース. ICT 研究開発事例「労働安全衛生管理サービス」. Available at:

[https://www.kensaibou.or.jp/safe\\_tech/ict/entry/005740.html](https://www.kensaibou.or.jp/safe_tech/ict/entry/005740.html)

Fang, W., Ma, L., Love, P. E., Luo, H., Ding, L., & Zhou, A. (2020).

Knowledge graph for identifying hazards on construction sites:

Integrating computer vision with ontology. *Automation in Construction*, 119, 103310.

#### 延伸閱讀

AI：打造雲端營造安全溝通的資訊平台

AI：影像識別技術在職業安全衛生監控之應用

AI：電腦視覺技術在風險場景識別的應用

網址：<https://www.yuejin-ai.com:967/fs/files>

#### 國內參考實例

敬請期待