



科技新知技術摘要

AI：機器人在營造安全的應用

技術摘要

AI：機器人在營造安全的應用

在 Okpala et al. (2020) 的研究中回顧了應用在營造安全的各項數位科技，其中機器人與自動化 (Robotics and Automation) 被認為極具發展潛力。此外，在歐盟職業安全衛生局 (EU-OSHA) 也多次提到機器人將對未來職業安全衛生工作產生變化。因此，本技術摘要將介紹機器人在營造安全的應用概念以及案例，提供給事業單位應用參考。

機器人在營造安全的應用

在 Kim et al. (2018) 的研究中，提出一個營造安全機器人的原型，利用 3D 掃描、同步定位以及 SLAM 技術，能在營造工地進行自動巡航與執行任務，如圖 1 所示。

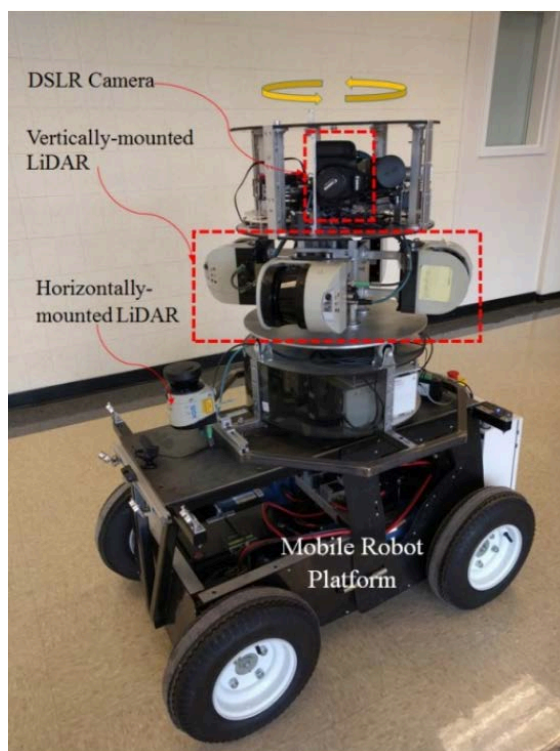


圖 1. 移動機器人原型 (Kim et al., 2018)

營造安全機器人除了具有研究價值之外，目前國外也逐漸應用於實際工程中，例如土方作業、救災搶險等具有高風險的機器操作。例如圖 2 所示 (建災防, 2019a)，操作人員無須登上機械設備，僅需要使用遙控器遠端控制機器設備進行操作，可適用於救災搶險的作業或人員難以進入的場所。



ラジコン仕様車

ラジコン仕様車は災害復旧工事や、製鉄所内でのノロ処理などに数多く使われてきましたが、操作性の向上などにより、これまで不可能とされてきた環境分野、鉱山・採石分野、解体分野などへと活躍の場を拡げています。



高速通信4800bps

安定した通信能力

特定小電力無線を採用し、操作可能な距離は300m以上も及びます。従来の429MHz帯に加え、1200MHz帯特定小電力無線タイプも追加しました。

搭乗運転と同等の操作性

通信速度4800bpsの高速通信により、搭乗運転と同等の操作性を実現。2系統までのタッチメント操作も可能です。

徹底した安全設計

緊急時のエンジン停止、オペレータ転倒時の自動停止や通信・断波時の誤作動防止、車両異常表示など、あらゆる状況を想定した安全機能を備えています。

圖 2. 機器人在營造安全應用範例 (建災防, 2019a)

此外，日本鹿島建設為了解決勞動力短缺、人口結構老化等問題，提出A⁴CSEL (Automated / Autonomous / Advanced / Accelerated Construction system for Safety, Efficiency, and Liability) 計畫，建立人機互動機制，對多台機械設備進行作業指揮，實現無人化自動作業，如圖 3 所示。



圖 3. 機器人在營造安全應用範例 (建災防, 2019b)

此外，日本大成建設結合營造安全機器人、遠端遙控技術、頭戴式顯示器 (HMD) 等，建立一個遠端機器人遙控系統，可遠端執行開挖作業、減少人員進入危險工作場所的機會，如圖 4 所示。

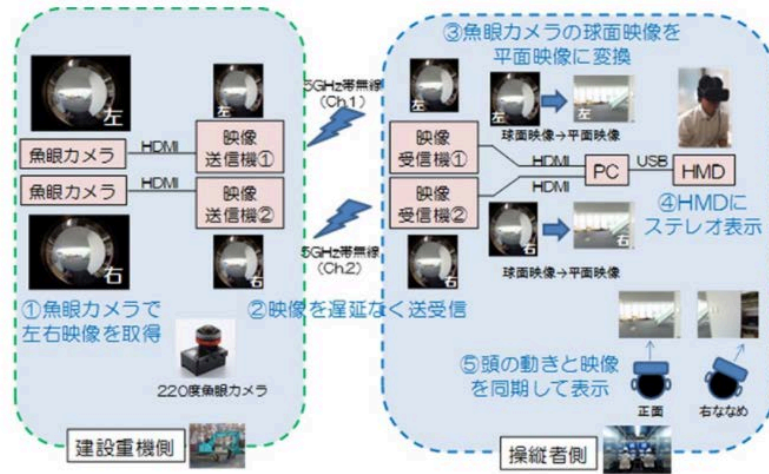


図1 臨場型遠隔映像システムの構成



図2 本システム設置掘削機



図3 本システム遠隔操作状況

圖 4. 機器人在營造安全應用範例 (建災防, 2019c)

雖然目前機器人在國內的應用較為少見，但隨著國外應用案例與接受度的增加，相信未來也可能逐漸引進到國內，提供安全作業的另一項模式。

參考文獻

- Kim, P., Chen, J., & Cho, Y. K. (2018). Autonomous mobile robot localization and mapping for unknown construction environments. In ASCE Construction Research Congress (pp. 147-156).
- Okpala, I., Nnaji, C., & Karakhan, A. A. (2020). Utilizing emerging technologies for construction safety risk mitigation. *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, 25(2), 04020002.
- 建災防. (2019a). 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 ラジコン仕様. Available at: https://www.kensaibou.or.jp/safe_tech/ict/entry/003299.html
- 建災防. (2019b). 労働災害防止のための ICT 活用データベース. ICT 活用事例: 建設機械の自動化による次世代の建設生産システム [A⁴CSEL[®] (クワッドア ク セ ル)]. Available at: https://www.kensaibou.or.jp/safe_tech/ict/entry/002927.html
- 建災防. (2019c). 労働災害防止のための ICT 活用データベース. ICT 活用事例: 臨場型遠隔映像システム [T-iROBO Remote Viewer]. Available at: https://www.kensaibou.or.jp/safe_tech/ict/entry/003396.html

延伸閱讀

VR：虛擬實境與混合實境在營造安全的應用

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
