

零售店貨架巡檢機器人及其導航技術

Inventory Scanning Robot and Its Navigation Technology

蔡宗廷¹、廖育萱¹、張彥中^{2*}

¹ 工業技術研究院 智慧機器人組 服務型機器人部

² 工業技術研究院 智慧機器人組 服務型機器人部 副組長兼部門經理

摘要：隨著工業 4.0 快速推展於製造業，零售業也積極尋求引入創新智慧機器人技術，提升服務效率與解決勞力不足的問題。本文概述工研院投入開發的零售業貨架巡檢機器人概念雛形，內容概略描述了機器人的需求、機器人的概念與相關組件介紹、巡檢所需的定位導航技術簡介。目前此機器人在開發測試中，並將整合人工智慧深度學習視覺辨識技術，進行貨架商品狀態的判斷。希望透過本文分享可以達到拋磚引玉，協助已在服務型機器人領域的專家們，與有意投入此新興行業的有志之士，一同開發出更具實用性的智慧型服務機器人。

Abstract : With rapid development of Industry 4.0 in manufacturing industry, retail industry is also actively seeking to introduce innovative and intelligent robot technology to improve service efficiency and solve labor shortage problems. This article overviewed the prototype concept of a inventory scanning robot developed by the Industrial Technology Research Institute (ITRI). It outlined the requirements of the robot, the design concept of the robot, the introduction of related components, and the introduction of its adopted mapping and localization/navigation method. This robot is currently being developed and will be integrated with artificial intelligence, deep learning, and visual identification technology to determine the status of a shelf. It is hoped that through the sharing of this article, we will be able to collaborate with experts in the field of service robots as well as assist to people who are interested in service robot industry to develop more practical and intelligent service robots.

關鍵詞：儲貨掃描、服務型機器人、導航

Keywords : Inventory scan, Service robot, Navigation

前言

零售業如大賣場與便利商店，每日皆須需要補充銷售貨架上的貨品，以滿足每客戶每日採購的需求。以台灣大賣場而言，一般一日進行 2~3 次巡檢與補貨作業。每次巡檢補貨，由店員巡視店內所有貨架上貨品存量，並記錄貨品不足或售盡的資訊；完成巡視後再到倉庫中提取需要補充的貨品與對應的補充數量，再進行補貨。然而一

般零售業為了最大化店員工作效率，人員配置較為有限，在銷售忙碌時常出現忙於結帳而人力吃緊，造成店員疲勞負擔增加，間接使人員流動率升高，提高人員重新招募與訓練的成本，不利於賣場營運與獲利。

有鑑於此，國外已有若干業者將移動機器人技術應用於貨架商品巡檢，並有部分新創公司嘗試以移動機器人協助店員進行更挑戰的補貨作業。歐美因人員薪資較高及賣場面積龐大，較

早投入貨架巡檢機器人的商品化，較著名的有 Bossa Nova Robotics 於 Walmart 測試的巡檢機器人 [1]、Simbe 的 Tally 巡檢機器人 [2]、4D Retail Technology 的 Space Genius 巡檢機器人 [3]、Shelfie 公司的 Shelfie 巡檢機器人 [4] 等等。台灣近年隨著勞工權益意識日益成熟及大型量販的普及，對於巡檢補貨自動化需求亦日益受到重視。工研院因此經過上述調查評估及與相關業者實際接觸後，決定投入貨架巡檢機器人概念雛形開發，以探討相關所需技術即可行性。本文將介紹工研院開發的概念雛型，同時也將藉此比較現有移動機器人定位導航常用技術的表現，供從事服務型機器人工作的讀者參考。

貨架巡檢機器人

1. 貨架巡檢機器人概念

圖 1 為貨架巡檢機器人情境與系統示意圖。巡檢機器人於零售店內自主巡邏，透過機器人身上的 2D/3D 視覺感測器，逐一掃描貨架上商品狀態。自主移動巡邏時，機器人透過距離感測器與

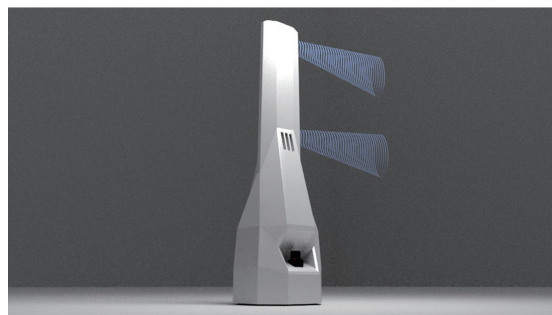
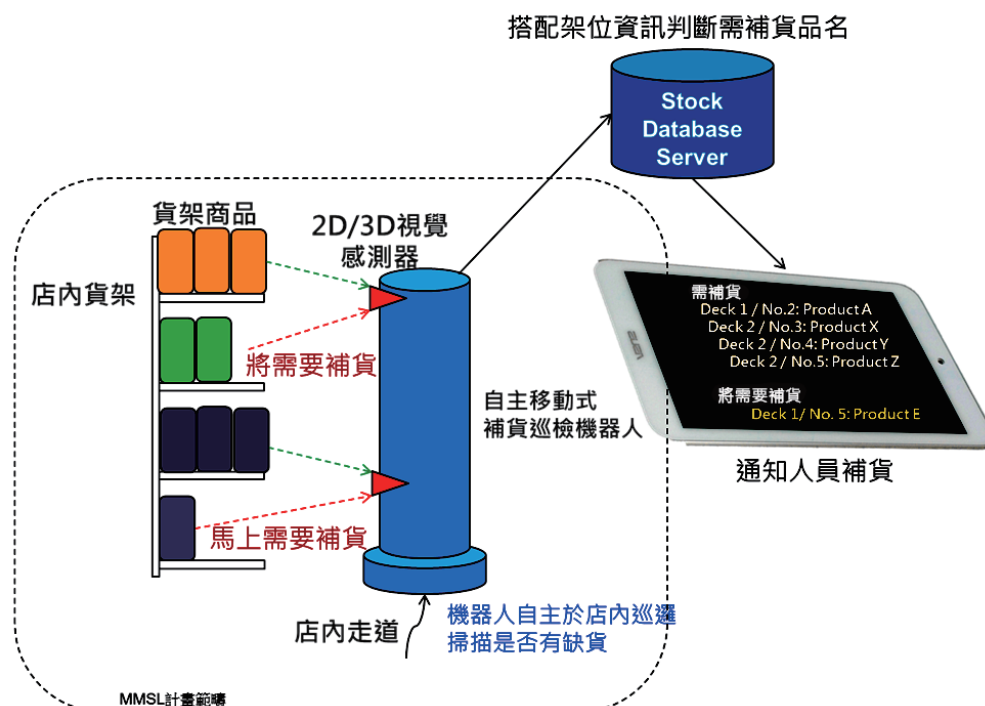


圖 2 巡檢機器人概念雛型設計

預先建置店內地圖，進行行走與避障。掃描時，機器人將貨架上商品的影像擷取後，以智慧視覺辨識演算法，判斷是否有貨架商品需要被補充；偵測到需要補充時，機器人將貨架需要補貨的商品資訊與需補充數量紀錄，然後再透過店內的無線網路上傳到零售店庫存資料庫。機器人完成掃描後，店員可透過可攜式存取裝置讀取資料庫紀錄的缺貨資訊，並根據此資訊由後倉取出需要補充的貨品，再到對應的貨架進行對應商品的補充。

圖 2 為雛形巡檢機器人設計概念與組裝後的樣子。為了讓機器人得以於賣場內巡邏各貨架，



更完整的內容

詳見【機械工業雜誌】424 期・107 年 7 月號

機械工業雜誌・每期 220 元・一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9339

傳 真：03-582-2011

機械工業雜誌・官方網站：www.automat.tw

機械工業雜誌・信箱：jmi@itri.org.tw