**Enhancing Decision-Making under Uncertainty: A TRIZ-Inspired Robust Optimization Framework with Machine Learning**

廖庭煜1、維琪2、饒忻

中原大學工業與系統工程學系

e-mail: angus21210@gmail.com1; viicky.pratama.p@gmail.com2

**摘要**

本研究旨在解決在需求高度不確定性的情況下，設計穩健的生產與訂購政策之根本問題。傳統方法往往未能適當考慮客戶行為的固有隨機性，因此導致庫存管理效率低下、成本增加和服務水平不佳。我們提出了一種結合發明問題解決理論 (TRIZ)、穩健優化和機器學習方法的新型決策範式來克服這些困難。受到 TRIZ 中「等勢性」原理的啟發，我們將決策問題轉化為數學問題以獲得最佳解。穩健優化用於構建涵蓋各種可能需求情境的決策模型，確保所選決策在計劃外的情況下仍可行且有效。機器學習演算法也用於分析歷史數據，識別其中的模式並預測未來需求趨勢，以得出更準確、更靈活的決策。構建了幾個數值實驗數據集來評估所提出模型的性能，結果表明我們的模型在總成本降低和執行時間方面優於傳統方法。本研究的結果與製造業、零售業和物流業等多個行業具有重要意義，因為它們可以促進在日益波動的市場中建立更有效、更穩健的供應鏈流程。

關鍵詞: TRIZ、穩健最佳化、機器學習、需求預測、存貨管理