

摘要

近年來隨著工業 4.0 概念的逐漸普及，台灣地區的 CNC 廠商開始吹起一股使用 CNC 機台運作時的震動訊號來進行刀具壽命預測的風潮。各廠商除了積極向外購買最新的機台外，也積極扶植台灣本地團隊進行相關研究，也因此在學界形成一個龐大的市場。而就台灣學界在此領域的發展狀況來說，目前學者們皆以了解(1)知道如何對感測器收集到的震動訊號做前處理，以及(2)知道使用深度學習模型能替震動訊號與刀具壽命預測間進行建模能獲得較佳的預測結果。然而，在我們實地與台灣的中小企業主接觸後，我們發現學界這樣的模式其實是不受產業界青睞的，因為上述第二個項目，使用深度學習來建模，因為需要大量的建立與運行成本(包含時間與金錢都是)，對中小企業主來說是難以達成的。因此有鑑於目前中小企業主所遇到的困難，本研究預計開發新的框架來建立低成本但預測效果與深度學習模型差不多的刀具預測模型。

本研究提出的框架包含三個階段，(1)收集 CNC 機臺在切削過程中感測器所收集到的資料轉換成時頻圖。(2)接著開發 RBF-UNet Model 來找出對刀具壽命預測最關鍵的資料特徵在哪裡。(3)從原始資料中再次擷取這些關鍵特徵資料，並輸入各種簡易的低成本 AI 模型中建模。我們將能以較低的成本建立高精準度的刀具磨耗預測系統，並因此協助台灣中小企業主克服深度學習模型的高建立與運算成本、進一步提昇刀具壽命預測的能力，並進一步提昇相關產業的競爭力。

關鍵字：刀具磨耗、降低運行成本、RBF、UNet、深度學習