

經濟部108年度  
《人工智慧產業關鍵技術拔尖計畫(2/4)》  
合作研究計畫

《敏捷生產系統之產品特徵萃取與動態產能匹配優化》  
建議書徵求文件

財團法人資訊工業策進會

中華民國 108 年 01 月 29 日

# 108 年度合作研究計畫建議書徵求文件

## 一、簡介

少量多樣產品需要敏捷生產系統進行彈性製造，而敏捷生產系統之產品組合與需求特徵變換頻繁，由於需求端資料不足、生產數量少、且製造特徵不明確，往往無法以優化之製程參數進行生產，導致製造效率不及傳統大量製造(Mass Production)系統。因應主計畫「人工智慧產業關鍵技術拔尖計畫」研發「產線資源智慧調配系統」之目標，擬開發即時最佳化貝式學習(Optimized Bayesian Learning)方法，快速進行少量多樣產品之需求特性或製程特徵萃取，並依據製程特徵及產能特性，以深層強化學習(Deep Reinforcement Learning)方法進行敏捷產能匹配，建構生產系統之智慧能力。

## 二、計畫目標

本研究計畫預計利用最佳化貝式學習進行少量多樣生產系統之產品特性與製程特徵萃取，並以深層強化學習進行符合產品特徵之動態產能配置優化。預期達成目標：1)在缺乏資料的情況下，產生品質良好之初步決策，並且根據即時的反應數據做決策最佳化，提高新產品生產之品質與效率水準；2)運用即時的反應數據，動態調整產能配置，達成決策智能化。

## 三、計畫範圍

1. 開發資料匱乏之產能配置初始決策方法：  
運用過往累積所有產品的特徵資料，快速進行少量多樣產品之需求特性與製程特徵萃取，在缺乏資料下，發展智能系統進行製程與產能配置初始決策。
2. 開發敏捷產能動態調整決策方法：  
依據製程特徵及產能特性及累積之生產資料，以深層強化學習方法進行高效學習，在資料累積過程中進行動態調整，完整運用生產系統之智慧能力，提高敏捷製造效益。

## 四、預期成果

本研究計畫將發展人工智慧技術之新產品初始製造決策方法，根據所觀察到的誤差進行學習以及改善，以科學化的方法取代理管理者的經驗與直覺，減少初始決策誤差並縮短達到最佳效率的時間。

預期成果產出包括：

1. 期中、期末報告各一份
2. 專題演講一場
3. 論文投稿一件
4. 程式模組及原始碼一份
5. 教育訓練一場

※前述成果如有專利構想或專利申請產出時，需注意專利申請之新穎性 (novelty)。因凡經公開發表之研發成果，如擬申請專利，須於公開發表後 6 個月內完成，前述成果如是以論文方式公開發表，將無法取得大陸與歐盟等國之專利。

## 五、執行方式

許多生產決策必須在缺乏歷史資料參考的情況下進行，諸如新建廠房的排程、新進機台的預防保養時程、新產品的生命週期估計及製程調整等。若能善用長期累積下來的各種歷史資料，訓練出能夠識別各種環境、特性的學習型神經網路，根據過往經驗先做出初步決策，再根據觀察到的環境回饋快速學習，以求在最短時間內達成生產系統優化。

本研究計畫擬以最佳化貝式學習進行少量多樣產品之製程特徵與需求特性快速萃取，並以深層強化學習進行產品製造特徵與敏捷產能之智慧匹配，提高製造品質與效率。包含以下工作項目：

1. 開發出一套可以根據過往相關經驗，對新產品進行決策的人工智慧技術
2. 整合在資料不足下的動態決策技術以及進行即時決策最佳化，降低管理者的損失並且在短時間內達到效益最大化
3. 資料不足下的動態決策最佳化工具及軟體介面，快速有效導入各種決策系統

## 六、計畫期程及預估計畫總經費

計畫執行區間：自 108 年 02 月 01 日起 至 108 年 12 月 15 日

總經費：新台幣 600,000 元

## 七、驗收標準(含教育訓練)

1. 期中、期末報告：分別於 108 年 07 月 31 日完成期中報告、11 月 30 日完成期末報告
2. 期中報告的內容包含：資料匱乏之產能配置初始決策方法初步成果報告
3. 期末報告的內容包含：敏捷產能動態調整決策方法驗證成效報告
4. 提供教育訓練：針對計畫成果轉移、相關程式建構說明等提供專題演講
5. 進度討論會議：每月至少召開一次進度會議

## 八、技術能力需求

1. 非確定系統動態最佳化能力：參與人員需對非確定系統之動態最佳化以及人工智慧領域具有前瞻見解，涵蓋非確定系統決策、隨機動態規劃等。
2. 人工智慧專業知識應用能力：參與人員需具備隨機動態規劃數學建模能力、分散式決策架構分析能力、深度學習與人工智慧相關專長。
3. 計算機程式與資訊系統開發能力：軟體實作以 C#、Python、或其他程式語言，進行系統開發，參與人員需要具備程式撰寫理論知識與實作能力。

4. 結果分析與實驗設計能力：參與人員需要具備作業研究、大型系統優化、決策分析與數學思考能力，並具有實驗設計理論的基礎與巨量資料分析背景。

附件1：契約書格式

1-1：計畫書格式

1-2：經費動支報表

1-3：成果報告撰寫須知

1-4：報告格式

1-5：論文格式

1-6：保密聲明書

1-7：委託匯款同意書