

2025 《協易盃》 AI in Servo Stamping 人工智慧在伺服沖壓創新應用競賽簡章

一、活動目的：

台灣塑性加工學會（本會）是由國內多所大專校院教授專家學者暨相關產業組成的專門學術團體，旨在增進台灣塑性加工相關之科學技術及知識，並達到產學合作交流之目的。協易機械工業股份有限公司從2021年起已連續四年贊助本會辦理伺服沖壓競賽，為國內培育多位專業優秀人才。

由於人工智慧(AI)已成為人類工作、生活的好伙伴，今年《2025 協易盃》伺服沖壓競賽強調如何應用 AI 在伺服沖壓相關之製程設計、模具設計、沖壓模擬分析、機器設備使用與故障排除等，由參賽隊伍自由發想、展示成果，期能為產業培育優秀人才，並透過參賽團隊的創意發想，為沖壓製程技術注入新的設計思維與分析方法，以發展創新電腦化、數位化、智慧化之伺服沖壓核心技術。

二、辦理單位：

冠名贊助：協易機械工業股份有限公司

主辦單位：台灣塑性加工學會

國立高雄科技大學 機械工程系

協辦單位：國立高雄科技大學 鍛造輥軋工程研究中心、模具工程系

連續輥軋智慧成形技術聯盟

贊助單位：岱冠科技有限公司

安博先進股份有限公司

祐謙科技股份有限公司

MSC. Software Taiwan

聯絡電話：(07)381-4526 #15387(建工)、16765(燕巢) 陳小姐

E-mail: tstp.taiwan@gmail.com

三、 競賽內容：

隨著製造業朝向智慧化與高值化發展，臺灣具備彈性生產與技術整合優勢，積極導入伺服沖床等自動化設備，提升產品品質與製程效率，強化國際競爭力。本次競賽開放多元成形主題，鼓勵參賽團隊運用伺服沖床特性進行製程創新。特別導入人工智慧（AI）技術，結合數據分析與參數優化，探索 AI 於伺服沖壓製程中的應用可能，並創造傳統成形工藝與數位技術融合的新價值。

主辦單位將舉辦人工智慧（AI）、伺服沖壓製程設計、模具設計與 CAE 分析等教育訓練課程，由參賽隊伍根據所自訂競賽題目進行伺服沖壓製程與模具設計，使用 CAE 分析軟體(如 DYNIFORM、Ansys、LS-DYNA、SIMUFACT、DEFORM、InspireForm 等軟體)進行伺服沖壓成形分析，並可結合設計規範、經驗公式、實務經驗，運用人工智慧軟體工具解決複雜伺服沖壓工程問題。

參賽隊伍需製作一份 AI in Servo Stamping(人工智慧在伺服沖壓創新應用)競賽簡報，提交給主辦單位(Email 至 tstp.taiwan@gmail.com)，經技術委員會進行預賽評分後，將擇優邀請預賽前八名隊伍至國立中山大學國際研究大樓參加現場簡報，由技術委員會現場評定前三名與佳作五名，並頒發獎狀與獎金。

1. 競賽題目與建議：

由參賽隊伍自訂本次競賽題目、自由發想、展示成果。以下為可能的方向、作法、步驟：

第一步：定義範疇與目標

思考：人工智慧可以改善沖壓成形的哪些方面[1]？

潛在重點領域：

- 伺服沖壓的特性（例如：可程式化滑塊運動曲線、高精度成形能力、節能與低噪音、成形效率彈性高、適合先進成形技術）
- 缺陷檢測（例如：裂紋、皺摺）
- 回彈、減薄或成形力的預測模型
- 製程參數最佳化（例如：壓料力[2]、模具設計）
- 透過視覺系統進行品質控制

- 模具磨耗監控

第二步：文獻回顧

探討目前的研究方向，包括：製造領域中的深度學習、金屬成形中的人工智慧應用（參考 Google Scholar、ScienceDirect、IEEE Xplore）、模擬與人工智慧結合的混合技術（例如使用 DYNIFORM、Ansys、LS-DYNA、SIMUFACT、DEFORM、InspireForm 等結合機器學習）。

提示：可參考期刊如《International Journal of Machine Tools and Manufacture》、《CIRP Annals》、《Journal of Materials Processing Technology》等的相關期刊論文。

第三步：選擇適用的 AI 方法、技術，進行應用發展

- 常見的 AI 方法，不限以下但包括：人工神經網路（ANN）、支持向量機（SVM）、基因遺傳演算法（GA）、卷積神經網路（CNN）、深度學習（Deep Learning）、強化學習（Reinforcement Learning）、生成式 AI 等等。
- 應用發展方向，不限以下但包括：預測成形缺陷、判別良品與不良品、進行成形參數最佳化、透過影像進行缺陷檢測[3]、用於先進的自適應成形控制等等。

第四步：資料準備

需要資料來訓練 AI 模型。

資料來源選項：

- 模擬資料：使用有限元素模擬軟體（如 DYNIFORM、Ansys、LS-DYNA、SIMUFACT、DEFORM、InspireForm 等）來產生資料集
- 實驗資料：來自實驗室沖壓機的測試數據或先前研究
- 公開資料集：雖然不常見，但可於研究資料庫中尋找相關的成形資料集

資料範例：

- 輸入：板料厚度、材料、模具速度、溫度
- 輸出：缺陷、應變分佈、最終形狀精度

第五步：模型建立

使用 Python 搭配以下工具：scikit-learn（用於傳統機器學習）、TensorFlow / PyTorch（用於深度學習）、Keras（簡易的深度學習介面）[4]。

主要任務包括：資料前處理、訓練／測試資料切分、模型訓練、結

果驗證（例如：MAE、RMSE、混淆矩陣等）。

第六步：評估與測試

嘗試不同模型組態：

- 改變神經元數量、層數、卷積核大小
- 使用不同的最佳化演算法
- 採用交叉驗證提高穩定性

評估項目：

- 模型對成形結果的預測準確度如何？
- AI 模型是否比傳統模擬更快／更準確？

第七步：應用或示範

可展示以下內容：

- 預測成形品質的圖形化介面或儀表板
- AI 與傳統模擬技術的比較結果
- 視覺化圖表（例如熱圖、預測值與實測值對照圖）

第八步：撰寫報告並發表

建議內容包含：研究目標、文獻回顧結果、方法說明（資料處理與 AI 模型）、實驗結果與討論、研究限制與未來發展建議、使用清晰的圖表與數據視覺化呈現結果。

■ 參考資料：

- [1] Editors: Shailendra Kumar, Hussein M.A.Hussein (2017). AI Applications in Sheet Metal Forming, ISSN 2364-3293, Springer Nature.
- [2] Hiroshi Koyama, Robert H. Wagoner, Ken-ichi Manabe, (2004) “Blank holding force control in panel stamping process using a database and FEM-assisted intelligent press control system”, Journal of Materials Processing Technology, Volume 152, Issue 2, 20 October 2004, Pages 190-196, <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2004.03.031>
- [3] Haosu Zhou, Qingfeng Xu, Nan Li (2020). A study on using image based machine learning methods to develop the surrogate models of stamp forming simulations, Computer Vision and Pattern Recognition, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2010.03370>
- [4] Hamid Reza Attar, Haosu Zhou, Alistair Foster, Nan Li (2021). “Rapid feasibility assessment of components to be formed through hot stamping: A deep learning approach”, Journal of Manufacturing Processes, Volume 68, Part A, August 2021, Pages 1650-1671, <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2021.06.011>

2. 評分標準：

本次競賽評分項目及標準如表 1 所列，說明如下。

- (1) 問題定義與創新構想：明確針對伺服沖壓製程中某一項挑戰或痛點進行 AI 應用設計（如缺陷預測、壓力控制優化、模具壽命預測等）。
創新性與原創性：是否提出具創意的 AI 應用構想，與既有方法有所區別。
- (2) 資料處理與建模策略：資料收集與處理方法合理，包括感測器數據、成形參數、影像等。AI 模型選擇與訓練策略清晰（例如使用深度學習、機器學習、強化學習等）。若為模擬數據，也需交代其合理性與代表性。
- (3) 與伺服沖壓製程整合程度：AI 應用是否具備實際整合性：是否考慮到伺服馬達控制、沖壓行程曲線調整、CAE 分析輸出或實機連動。明確展示 AI 結果對伺服沖壓製程的幫助（如改善成形品質、降低能耗、提升速度等）。
- (4) 成效分析與驗證：是否透過模擬或實驗結果佐證 AI 系統效益。有效比較應用 AI 前後的差異（如缺陷率、成形力、模具壽命、材料利用率等指標）。若無實驗，也需透過 CAE 數值分析或歷史資料推論展現效能。
- (5) 成果展示與報告完整性：
報告與簡報內容結構清楚，涵蓋以下項目：
 - 問題背景與動機
 - AI 應用目標與創意構想
 - 資料來源與處理流程
 - AI 建模與結果分析
 - 與伺服沖壓整合的探討
 - 成果驗證與效益分析
 - 結論與未來改進建議

表 1 評分表

編號	1	2	3	4	5
評分項目	問題定義與 創新構想	資料處理與建 模策略	與伺服沖壓製程 整合程度	成效分析 與驗證	成果展示與報告 完整性
比例	15%	20%	20%	20%	25%

3. 競賽過程：

- (1) 參加主辦單位舉辦之伺服沖壓模具設計、CAE、AI 課程。
- (2) 根據產品圖進行伺服沖壓製程設計、模具設計與 CAE 分析。
- (3) 參賽隊伍製作伺服沖壓成形技術分析報告。
- (4) 遞交伺服沖壓成形技術分析報告至主辦單位，進行初選。
- (5) 擇優（至多 8 組）參加 114 年 11 月 17 日之伺服沖壓競賽決賽，進行口頭報告，現場評分。
- (6) 頒獎（第 1、2、3 名及佳作 5 名）
- (7) 邀請前三名隊伍進行成果發表。

四、 參賽資格：

符合以下資格皆可報名參賽，不分組競賽：

- (1) 全國公私立大專院校以上在學學生（包括大學、碩士、博士生、外籍生及大專在職生）均可自由組隊參加，每隊 1-2 位同學，同學不可跨校組隊，須指定一人擔任隊長，須有 1 位指導老師，且為全國公私立大專院校專兼任教師。
- (2) 國內金屬相關產業公司行號及法人單位之員工均可組隊參加，如金屬工業研究發展中心、工研院、中科院，同公司或法人單位內可自由組隊參加，每隊 1-2 位隊員，成員不可跨單位或公司組隊，須指定一人擔任隊長。

五、 報名方式、工作項目暨時程：

本活動一律採線上報名，參賽報名請於競賽官網完成報名手續。

競賽官網：<https://sites.google.com/view/taiwantstp/seyi2025>

日期/時間	工作項目/基礎訓練項目
2025 年 7 月	公告競賽辦法
2025 年 7 月	開始(線上)受理競賽活動報名

2025 年 8 月 12 日 9:00 ~ 12:00 13:30 ~ 16:30	■ AI 應用、方法與軟體： 地點：Google Meet 講師：陳彥銘 特聘教授(國立高雄科技大學 資管系)
2025 年 8 月 19 日 13:30 ~ 16:30	■ 沖壓模具設計與 CAE 分析課程： (1) 沖壓製程設計、板料展開設計、模具設計 (2) 電腦輔助分析軟體模型建模與模擬分析 (3) 後處理及分析報告 SOP 地點：Google Meet 講師：許進忠 特聘教授(國立高雄科技大學 模具系)
2025 年 8 月 20 日 9:00 ~ 12:00	■ AI Applications Case Study：成形 CAE 分析結合機器學習 (1) 建立壓料力與板厚變化的關聯性 (2) 建立製程參數與材料參數對沖壓成形性的影響 (3) 結果與討論 地點：國立高雄科技大學機械系館 2 樓會議室 同步 Google Meet 講師：許光城 理事長(台灣塑性加工學會) 國立高雄科技大學 機械系 教授
2025 年 8 月 20 日 13:30 ~ 16:30	■ AI 技術的發展與應用 地點：國立高雄科技大學機械系館 2 樓會議室 同步 Google Meet 講師：周至宏 逢甲大學 榮譽副校長/講座教授 國立高雄科技大學 電機系 講座教授退休
2025 年 9 月	■ SIMUFACT 沖壓基礎訓練課程： (1) Simufact.forming 軟體簡介 (2) 單道次成形、多道次成形 (3) 模具應力分析 (4) 後處理判定 地點：Google Meet 講師：岱冠科技有限公司 技術經理
2025 年 9 月	■ DYNAFORM、Sigform Workshop 與沖壓成形訓練課程： (1) 沖壓製程設計、板料展開設計、模具設計 (2) DYNAFORM 伺服沖壓 CAE 成形設定 (3) Sigform 伺服沖壓 CAE 成形計算 地點：Google Meet 講師：連誼婷 技術經理 /安博先進股份有限公司

2025 年 9 月	■ InspireForm 沖壓成形訓練課程： (1) 沖壓製程設計 (2) InspireForm 伺服沖壓 CAE 成形分析 地點：Google Meet 講師：祐謙科技股份有限公司 技術總監
2025 年 9 月	■ 伺服沖壓製程設計與設備特性研討課程： (1) 伺服沖床的特性 (2) 伺服沖床與傳統機械沖床、油壓沖床之間的差異 (3) 伺服沖壓曲線應用實例 地點：桃園市龜山區南上路 446 號(協易機械公司會議室) 講師：協易機械工業股份有限公司 許貴彰 博士 註：整日課程及公司參訪。大會補助參賽人員全程交通費。
2025 年 11 月 8 日	繳交報告日暨報名截止日 Email 至 tstp.taiwan@gmail.com
2025 年 11 月 15 日	公告與通知決賽隊伍
2025 年 11 月 17 日	決賽（現場口頭報告）與頒獎 (2025 台灣塑性加工研討會，地點：國立中山大學)
2025 年 11 月 21 日	成果發表(形式待定)

註：主辦單位有權依實際狀況進行工作項目暨時程調整

七、 競賽方式：

1. 訓練課程

(1) 本競賽的課程相關訊息將公告於競賽官方網頁。

- 競賽官網：(待更新)
- 參賽人員(含指導教授)免費參加。
- 需於競賽官方網頁的『線上報名系統』完成報名。

(2) 若各隊參與課程人員名單與報名名單不同時，敬請於課程開始前 7 日告知主辦單位(台灣塑性加工學會)，否則該隊異動人員不得參與相關課程。

2. 競賽：

- (1) 預賽：線上報名及繳交技術報告，由技術委員會審查參加決賽之隊伍。
- (2) 決賽：邀請 8 隊參加現場報告，由技術委員會現場評審，決定前三名與五名佳作，頒發獎金與獎狀。

八、 獎勵方式：

1. 主辦單位對獎項及獎勵保留最終變更之權利。若本屆參賽優秀作品數量較多，主辦單位得增設獎項或獎勵予以鼓勵。若參賽作品未達評審委員之評核標準，該獎項得予以從缺。

2. 獎項說明

- (1) 本活動提供獎金作為績優參賽人員之獎勵、頒發獎狀表揚績優參賽人員及指導老師。
- (2) 完成競賽但未得獎之參賽人員，將授予參賽證明一紙，以資鼓勵。所有獎狀將於頒獎典禮結束後寄發。
- (3) 本競賽之獎金，由獲獎團隊自行分配獎金並依法扣繳所得稅金。
- (4) 獎項明細如表 2 所列：

表 2、獎項明細

獎項	數量	獎金	其他
第一名	1 名	新臺幣 5 萬元整	獎狀/獎盃
第二名	1 名	新臺幣 3 萬元整	獎狀/獎座
第三名	1 名	新臺幣 2 萬元整	獎狀/獎座
佳 作	5 名	新臺幣 5 千元整	獎狀

九、 競賽注意事項：

1. 得獎作品之所有權及智慧財產權皆歸屬於參賽隊伍所有，主辦單位對於參決賽作品均有攝影、錄音及展覽之權利。
2. 主辦單位得保留所有得獎作品之照片、設計圖、說明文字、錄影等相關資料之使用權，並有權以任何形式重製、公開展示、編輯、利用或散布，以利推廣宣傳相關活動。
3. 參賽者必須絕對遵守競賽所有規範與評審之決議，倘因未遵守作業時間或競賽規範而遭淘汰，絕無異議。
4. 得獎人員需配合參加頒獎活動之舉行。
5. 若本競賽之課程或活動舉辦當日適逢天災、颱風或其他不可抗力因素影響，經行政院人事行政局宣布國內任一縣市停班停課訊息，則以承辦單位通知或公告競賽官方網頁之活動訊息為準。
6. 各名次獎項獎金分配由獲獎團隊自行決定；獲頒獎金需依規定繳稅。
7. 報名參賽前請先詳閱本競賽辦法，參賽者經參賽報名完成後，即視為同意遵循本辦法內容。
8. 有關競賽執行事宜，承辦單位保留一切變更之權利。其他未盡之處，依競賽官方網頁之公告為準。