

## 楠盛股份有限公司

### 新型高爾夫推桿精密鑄件的開發

金

屬

機

電

#### ■計畫目標

產生新型高爾夫推桿及精密鑄造製程新的組樹方式。

#### ■執行成果

1. 開發成功新型高爾夫推桿，如圖一所示。
2. 新型推桿精密鑄造製程新的組樹方式，如圖二所示。
3. CAE 分析技術，如圖三所示。
4. 預定於計畫結案後論文發表。
5. 「新型推桿之組樹方案」專利申請中。

#### ■新產品／新技術／新設計／新材料簡介

目前國內外推桿之發展愈來愈多樣化，逐漸由傳統扁型結構向後延伸，將重心位置向後移動，其主要目的為增加擊球者的穩定度，此新結構對於職業球員而言影響並不是很大；不過對於一般業餘的打者而言，可說是幫助很大。所以將推桿重心向後延伸之結構在目前為新的發展趨勢。

#### ■技術合作單位及合作內容

技術合作單位：國立成功大學鋼鐵技術研究中心

合作內容：1. 鑄造模擬分析技術的導入；2. 熱物性質的量測。

#### ■成果應用領域

經由此計畫案的開發成功，本公司得以建立新型推桿之精密鑄造技術，以及 CAE 電腦模擬技術的導入。經由此產品開發完成後對公司的影響如下：

1. 減少產品於研發階段的試誤次數及相關的模具修改動作。
2. 減少研發階段所需的多種方案或大量的實際澆鑄之測試次數。
3. 建立電腦輔助工程(CAE)模擬所需的參數量測及分析方法，提升研發水準及技術升級。
4. 縮短產品開發的時程，進而提升公司的競爭力。
5. 減少精密鑄造件的鑄造缺陷，使良率提升、成本降低。
6. 為進入高爾夫球桿頭的 ODM 領域奠定基礎。



圖一：新型推桿



圖二：精密鑄造製程新模頭

7. 熟練專利地圖分析，提昇後續專利申請的能量。
8. 針對既有之 CAD、CAM 自主性技術，整合建立 CAE 的模擬技術。

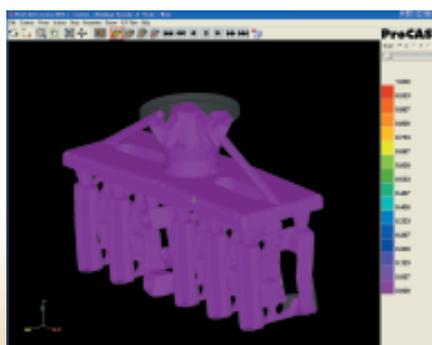
本計畫雖針對新型高爾夫推桿製程之各項關鍵技術進行開發。在研發之規畫上除了高爾夫推桿良率技術之開發與提升外，其他領域之精密鑄造產品之生產技術等亦在規畫之內，以建立產品之應用研究與評估分析技術，擴大產業之應用性。藉由此次的開發成功，除了提升本業精密鑄造技術之外，更提升了其他相關產業的技術能力。而本計畫研發之技術成果可大幅降低成本，使產品在價格上更具吸引力，並使本公司在全球高爾夫 OEM 專業製造廠商中更具競爭優勢。

### ■ 專案執行績效說明

經由此研究計畫的執行，不僅在本業高爾夫球鐵桿頭及高爾夫球木桿頭上有更精進的技術提升外，更能將此技術衍生應用到其他精密製造的產業，如：高精度的五金零件（含人工關節等醫療器材）及航太零件……等，就以後市場效益來說極具競爭力。另在 CAE 技術的輔助下，可應用於其他精密鑄件的生產，降低並縮短量產時在各製程上的成本與時間。

### ■ 專案執行重要心得

1. 曲面的順化品質在曲面後製接順由 Surfacer 軟體接手，則曲面的順化品質會比 I-deas 軟體建構佳，故後製階段由 Surfacer 軟體完成。
2. CAE 分析時，有限元素模型可以以 1/2 對稱的方式進行，但必須是形狀外型對稱，以減少軟體計算時間，增加分析模擬的效率。
3. CAE 分析之有限元素模型在前處理網格化時，由於鑄件本身形狀複雜，所以在網格化時有相當的困難度，目前解決方式為重回 CAD 軟體進行修改較符合網格化的模式。
4. 在量測殼模熱分析曲線之作業操作中：進爐→預熱→出爐→澆鑄過程，熱電耦可能會發生脫落，在量測上有其困難度。故設計一造型較簡單之小型殼模，以利熱電耦之埋設、殼模夾持與量測作業，以量測出實際澆鑄時殼模之熱分析曲線。
5. 建立澆鑄系統澆口方案優化設計及知識庫資料，在新鑄件開發時即可經由此知識庫資料的查詢，在澆鑄方案上獲得更快速的參考與建議方向。
6. 導入澆鑄方案電腦模擬化(CAE) 技術，降低並縮短量產時在各製程上的成本與時間。
7. 建立新的製程組樹方式：原組樹方案 4 支 / 串提升為 6 支 / 串，即原本 2,500 串可生產 1 萬支球頭，變為每串多生產 2 支（增加 5,000 支），以良率 92%，成品單支球頭成本約 440 元，約可增加產值 2,024,000 元。



圖三：CAE 分析技術