

出處：2018.07 型技術雜誌(Vol.34 No.8)

－〔MARPOSS K.K.〕MARPOSS (株) 渡邊靖之、倉橋康浩

*Yasuyuki Watanabe、*Yasuhiro Kurahashi : MMS 技術開発グループ

〒143-0025 東京都大田区南馬込 5-34-1

1.前言

最近的物聯網趨勢，生產過程的“可視化”被認為是一種完美的技術。然而，AI 需要大量數據，資料的具像化正在發展。在 2017 年的“型技術者會議”上介紹了切削加工過程的監控技術的實現，這次將報告詳細的評估數據。

2.過程監控

在切削工程的監控中，藉由主軸馬達的電流、振動、AE、力、冷卻劑流量、施加在工具的扭力、推力等來檢測，即時產生波形。同時，根據預設的管制上下限（限制），即時檢出工程異常（工具磨損、損耗、破損等）。該技術來自長期的實證經驗各式各樣工程的可視化和確認各種檢出的可能性，也驗證了維護和管理所需機台狀態的可視化。

3.系統

本公司的監控系統架構說明。圖 1 為 CTM（產品名稱）是多功能系統，如飛機零件加工和加工工程分析。在這裡，它是一個完整的系統，如 DDU 4，可檢測主軸的電流、振動、工具扭力和推力。可根據需要任意配置要檢測的傳感器的類型和數量。除了上述之外，該系統的特點在於批量生產零件加工和低價格的入門系統等不同用途對應方案。

- 1.取決於模具結構利用放電加工
- 2.電極基準的改善
- 3.電極 NC Program 編成的改善
- 4.放電加工 Program 的改善

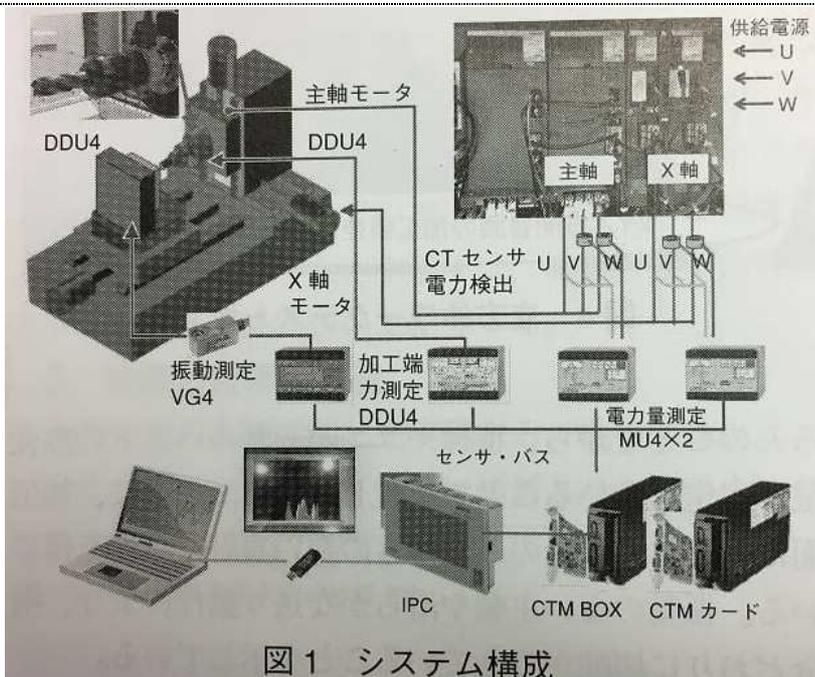


図 1 システム構成

2017 年報告中提出切削條件（切削速度、每刀進給速率）的基本條件可視化。這次，我們將報告各種實際的加工工程。

(1) 挖槽加工（Processing 分析）

G02 (X/Y 平面)和 Z 軸圓弧補間像是模擬口袋展開的過程，加工機是主軸 18kW 的立式加工中心。圖 2 顯示加工過程中，主軸及 X 軸的電力和振動的數據。隨著加工過程從圓弧補間部分轉移到島的剩餘部分，事實證明，電力值和振動相關以反映過程。從這裡，精確地反映了加工路徑和負載波動之間的關係，可以研究加工路徑以穩定負載波動。

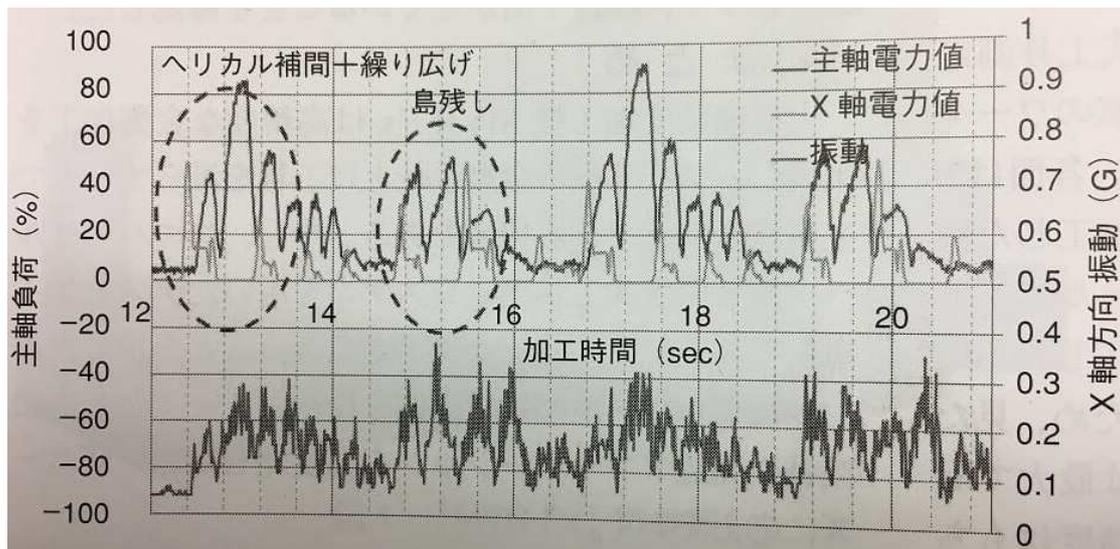


圖 2 挖槽加工動作 圓弧補間+島的剩餘部分(Ø20 立銑刀)

(2) 旋盤(加工振動)

這是輸出功率為 2 kW 的小型旋盤加工難切削材的案例。圖 3 表示加工時的主軸電力，徑向切口為 0.5mm~0.1mm 的工程差異很大。在這裡，將 A 公司和 B 公司尖端製造商並進行比較，顯示製造商的加工負荷差異。特別是當切割量小時，它顯得特別明顯。以這種方式，還可以由製造商定量評估工具的性能。

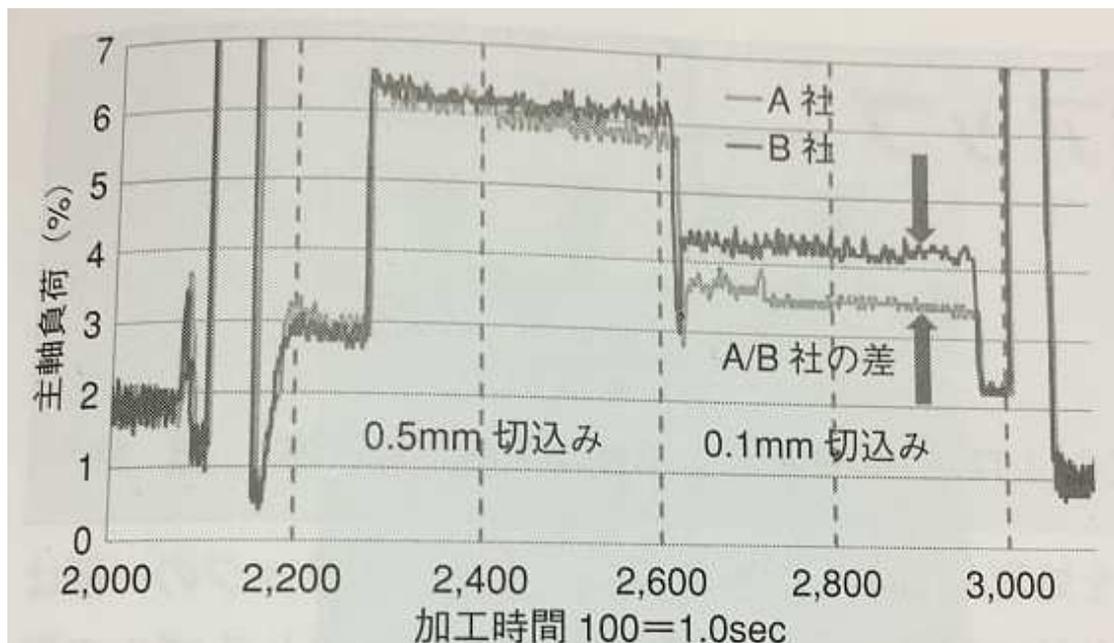


図 3 旋削加工 工具メーカー比較 (SUS303)

(3) 鏜孔加工 (N 數 磨耗經過)

在進行加工機鑽孔的 N 個內徑精加工的情況下。此加工是在 Z 軸方向傳送所需直徑的工具的簡單工程。圖 4 顯示了加工過程中的主軸電力值。N 數的增加導致工具的磨損，並反映了處理負荷的增加。這種變化從初始磨損區域→正常磨損區域→突然磨損區域改變，可清楚檢測和判斷刀具壽命。

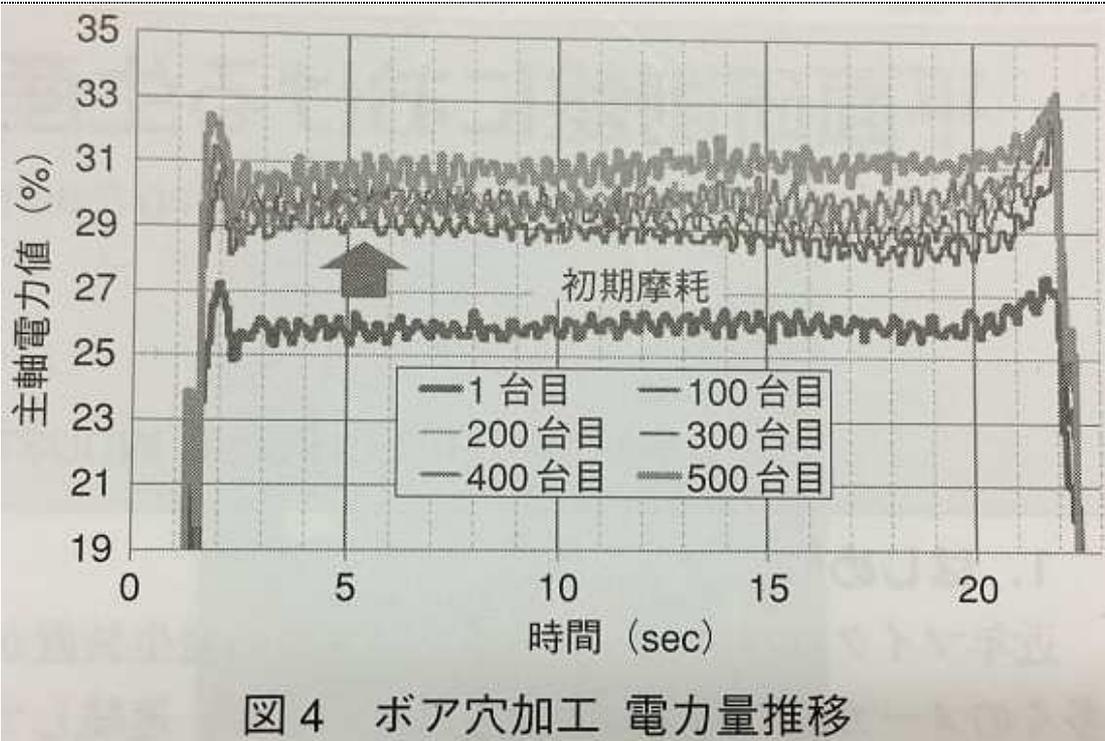
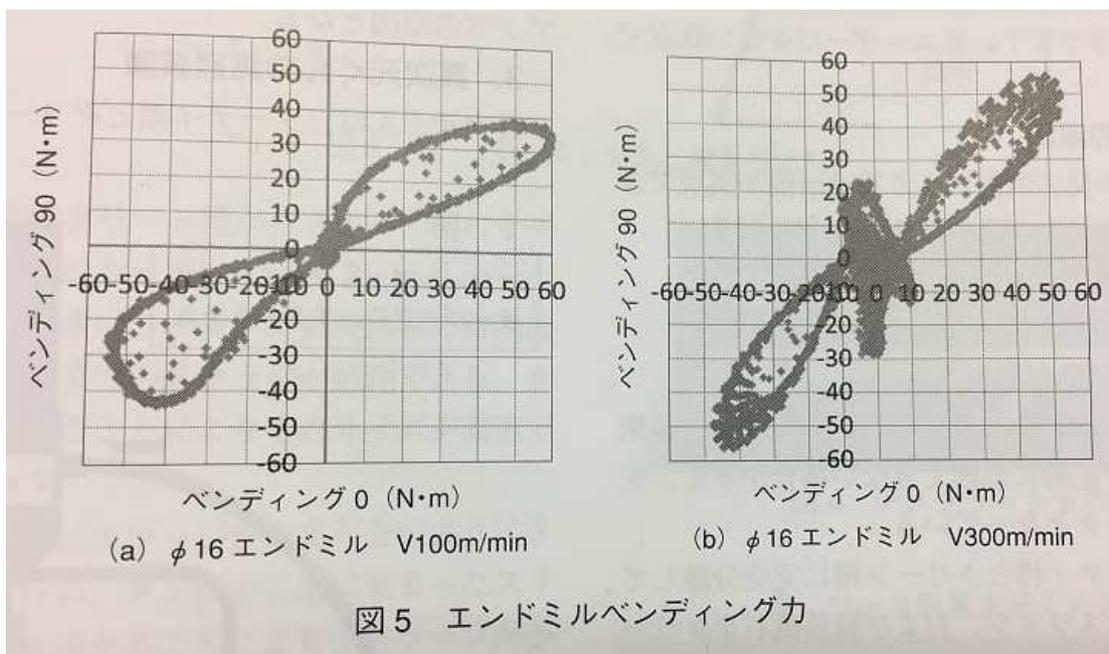


圖 4 ボア穴加工 電力量推移

(4) 檢測刀把的扭力/推力 (加工端直接檢出: 4K-Wisy、DDU4)

這項技術是將多個傳感器安裝在刀把中，實際檢測加工時的扭力，推力和彎曲力。

圖 5 顯示了雙刃銑刀在 G01 加工過程中刀具的彎曲力。該圖是散點圖，顯示了工具安裝階段 (0° / 90°) 工具的彎曲力 (也可能換算為力矩)。2 把刀出現相對應的類似雙葉狀的特徵。當切削條件從 100m/min 到 300m/min 時，雙葉片的形狀大崩壞，並且在中心出現不同相位的陰影區塊。從這裡，可以看到加工時刀具的振動、鑽孔加工時的錯位量、彎曲、每支刀刃的切削狀態可視化。



(5) 總結

評估“可視化”的報告中，必須了解可視化的內容以及實際生產現場應用效果，例如降低客戶的刀具管理成本。

良好的放電切削技術可以縮短模具加工的交期

出處：2018.06 型技術雜誌(Vol.33 No.7) p56-59

—竹田サンテック(株) 奥山 友和

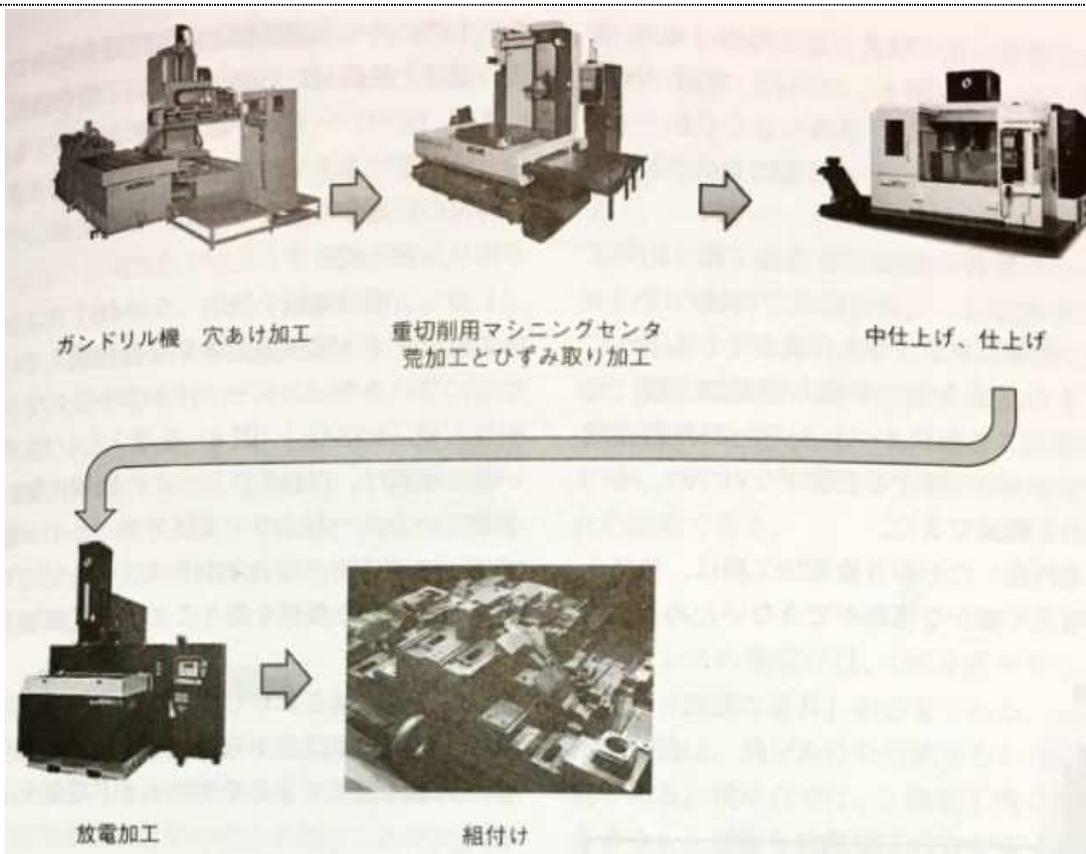
*Tomokazu Okuyama :技術部 営業技術課 係長

〒422-8004 静岡市駿河区国吉田 1-10-53

TEL (054) 267-7551

本公司於 1961 年 4 月在靜岡縣清水市成立，員工 90 人的集團化公司，汽車車燈射出成型模具製造商，生產 100 至 1,600 噸模具，包括頭燈、尾燈、頭燈反光鏡、高位燈、霧燈等模具。

下圖顯示本公司模具加工的大概流程。除了這些工程外，還有石墨電極處理、線切割加工和 5 軸加工。這些加工過程以及生產類似模具，與其他公司沒有太大的區別。



此外，像其他國內製造業一樣，我們的目標是創造出不依賴操作員技能的穩定品質的模具。為此，我們希望利用最新的機台，尋求精度，並提高模具製造的效率。

公司面臨的挑戰

盡可能提高廠內加工的比率，努力縮短模具加工的交期。但是，每月生產的模具數量有所不同，因此加工設備稼動率的平準化是一項挑戰。在某些情況下，加工過程是重疊的，且無法內部回應。另外，材料和部件的流動也不順暢。

為了解決這些問題，近年來為切削加工做出了努力，成功使用 5 軸加工機提高效率。另外，老舊的加工中心（MC）用來做粗加工，有效利用粗加工的 MC，能縮短操作員難切削材料的加工時間。

目前在努力進行的是，過程中看到切削加工的問題，問問可以為切削做些什麼？答案是“是”，效率高嗎？答案是“否”。

不放电加工有十多年了，切削加工的範圍已擴大。然而，在“深”和“硬”的領域的切削加工需要非常高的技術，因此，有些案子的交期會延長。

此外，不僅加工現場存在問題，NC 程式編寫也存在問題，特別是 5 軸加工，CAM 作業需要時間，在某些情況下 CAM 作業無法跟上加工的速度。

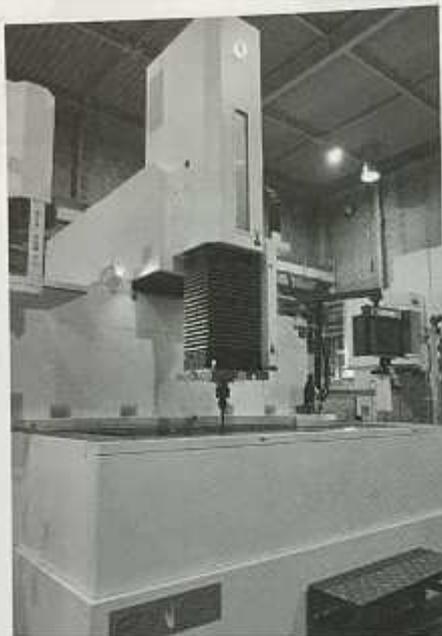


圖 5 導入した形彫り放電加工機「EDNC15」



圖 6 ワークチェンジャー付きの小型グラフィット電極加工機「V33iGr」