

檢驗測試報告

報告編號：107R1138

委託檢驗公司：艦庫拉制震股份有限公司

檢驗項目：制震搪刀加工振動、噪音
與成品精度檢測



核准：

工程師：

財團法人精密機械研究發展中心

台中市西屯區 407 協和里工業區 37 路 27 號

電話：(04)23599009 傳真：(04)23598846

目 錄

| 項 次 | 名 稱 | 頁數 |
|-----|------------------------------|----|
| 一、 | 檢測結果----- | 3 |
| 二、 | 檢測步驟----- | 4 |
| 三、 | 檢測方法----- | 5 |
| 四、 | 主要儀器說明----- | 16 |
| 1. | SPIDER-80X 頻譜分析儀----- | 16 |
| 2. | PCB 三軸向加速規----- | 16 |
| 3. | B&K 噪音計----- | 17 |
| 4. | Talyrond 365 真圓度·圓筒形狀測定----- | 18 |
| 5. | SEF3500K 表面粗度儀----- | 19 |

檢測結果

| 項次 | 名稱 | 目標值 | 檢測結果 |
|-----|--------------------|----------------|---|
| A | 加工物件內徑深度 距離範圍 | 100mm 300mm | 工件內徑軸向加工深度 100 mm 刀具懸伸 350 mm |
| B | 噪音檢測 | 70dBA | 背景噪音值約為 68.8 dBA 切削過程噪音值約為 69.7 dBA |
| C-1 | 振動檢測-時域訊號 | --- | X-空轉振動值約為±0.18g X-切削過程振動值約為±0.25g Y-空轉振動值約為±0.18g Y-切削過程振動值約為±0.33g Z-空轉振動值約為±0.05g Z-切削過程振動值約為±0.08g |
| C-2 | 振動檢測-時域訊號 RMS 值 | --- | X-空轉振動 RMS 值約為 0.05g X-切削過程振動 RMS 值約為 0.069g Y-空轉振動 RMS 值約為 0.055g Y-切削過程振動 RMS 值約為 0.095g Z-空轉振動 RMS 值約為 0.015g Z-切削過程振動 RMS 值約為 0.023g |
| D | 加工物件表面粗糙度 Ra | 0.7 μm | 0.38 μm |
| E | 加工物件切削真圓度 | ± 0.02mm | 加工深度 12mm 處為 0.00113mm 加工深度 47mm 處為 0.00178 mm 加工深度 82mm 處為 0.00520mm |

一、檢測步驟

| 步驟 | 項目說明 | 方式 | 備註 |
|----|--------------|--------------|----|
| A | 加工物件內徑深度距離範圍 | 如檢測方法第 A 項所述 | |
| B | 噪音檢測 | 如檢測方法第 B 項所述 | |
| C | 振動檢測 | 如檢測方法第 C 項所述 | |
| D | 加工物件表面粗糙度 | 如檢測方法第 D 項所述 | |
| E | 加工物件切削真圓度 | 如檢測方法第 E 項所述 | |

三、檢測方法

A. 加工物件內徑深度距離範圍

1. 夾持加工物件於工作台端，刀具架設於主軸端。
2. 於控制器上編寫加工程式，程式中包含加工時之主軸轉速、進給率、切削軸向位置等，其中主軸轉速 S 為 1063 rpm，進給率 F 為 167 mm/min(粗加工)，進給率 F 為 52 mm/min(精加工)。
3. 調整搪刀直徑，徑向切削值為 0.15mm。
4. 以捲尺量測刀具懸伸（由主軸鼻端至刀具切削點），以游標卡尺量測加工物件內徑之軸向加工深度，其中之加工物件內徑軸向加工深度即為工件長度，如圖 A-1、圖 A-2 所示。
5. 加工物件內徑深度距離範圍檢測結果為：
刀具懸伸 350mm（如圖 A-1），加工物件內徑軸向加工深度 100 mm（如圖 A-2）。

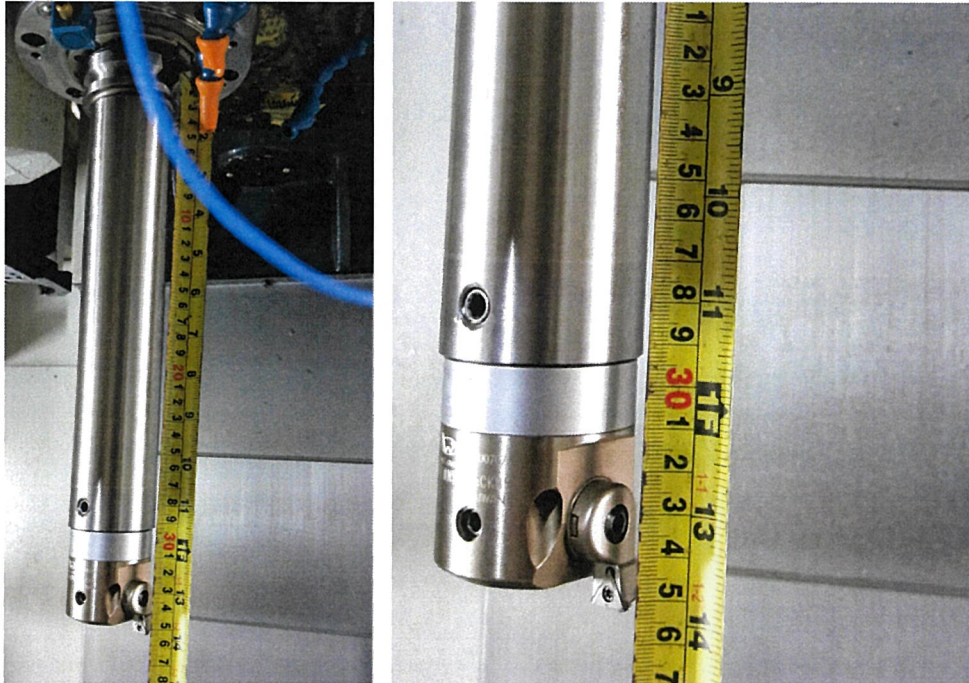


圖 A-1 刀具懸伸

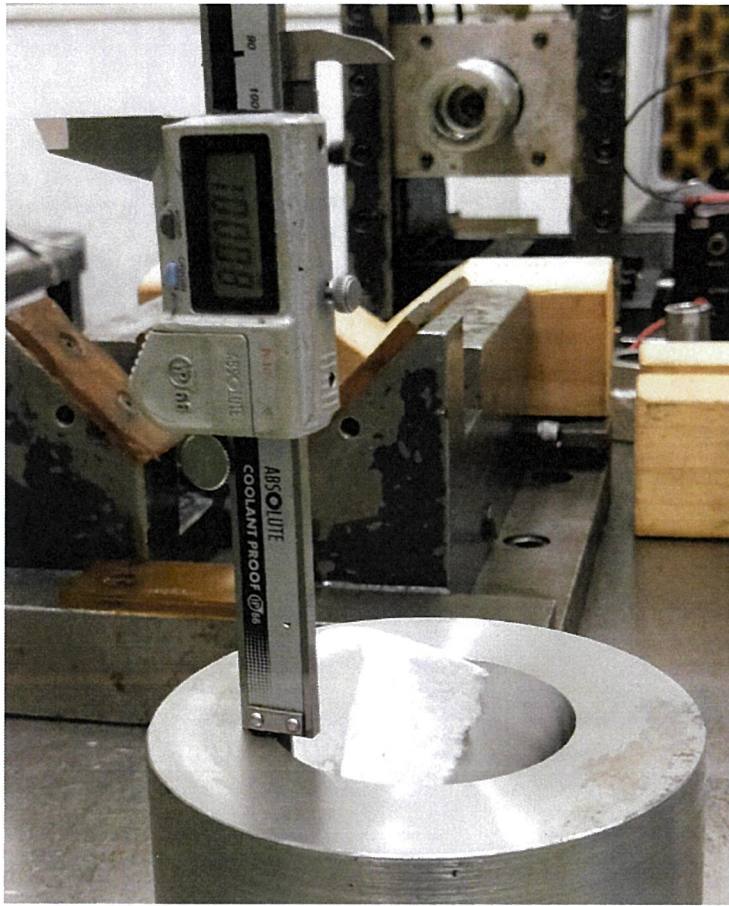


圖 A-2 加工物件軸向加工深度（即工件長度）

B. 加工噪音檢測

1. 開啟噪音計，設定噪音計量測範圍，本次檢測範圍為 30-110，量測模式為 dBA 如圖 B-1 所示。
2. 於距離加工位置約 1 公尺處，量測背景噪音與切削過程中之噪音值，如圖 B-2 所示。
3. 量測背景噪音值。
4. 量測切削過程噪音值，切削噪音質檢測為粗加工條件，主軸轉速 S 為 1063 rpm，進給率 F 為 167 mm/min。
5. 噪音量測值：背景噪音：68.8 dBA。切削過程噪音：69.7 dBA，如圖 B-3、B-4 所示。

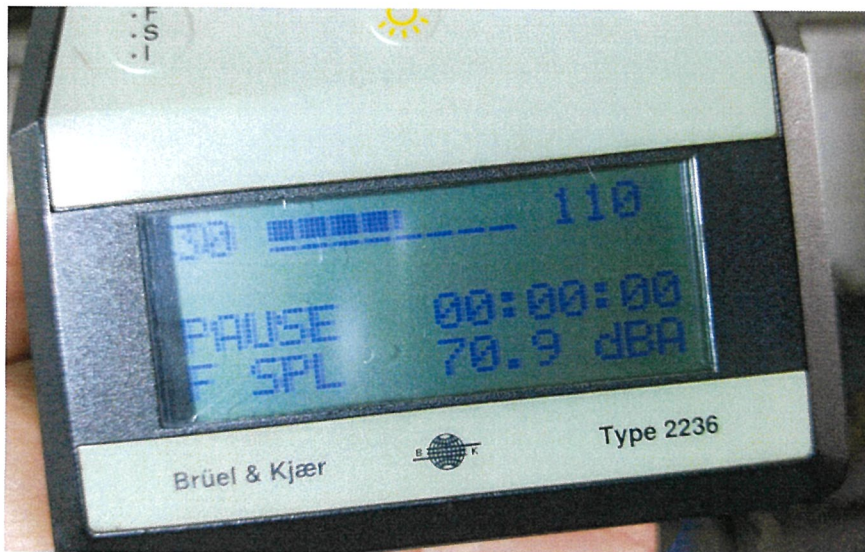


圖 B-1 噪音計檢測設定



圖 B-2 噪音檢測位置



圖 B-3 背景噪音檢測值

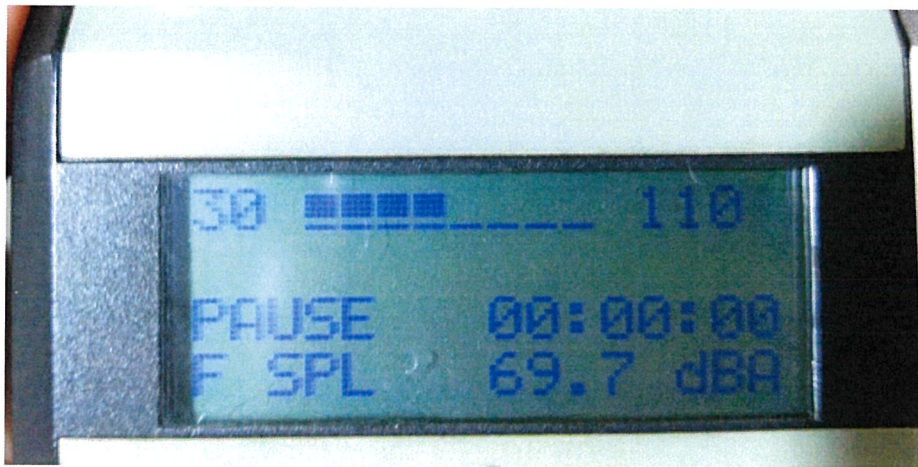


圖 B-4 切削過程噪音檢測值

C. 加工振動檢測

1. 將加速規黏貼固定於主軸套筒端面，如圖 C-1 所示。
2. 設定量測頻寬，如圖 C-2 所示。
3. 量測加工時振動值。
4. 由時域訊號所示，時域訊號可分為主軸空轉、切削過程、程式結束(含程式停止與提刀)，三大部分，如圖 C-3 所示。
5. 由時域訊號結果顯示，如圖 C-4 所示
X 向空轉振動值約為： $\pm 0.18g$ ，切削過程振動值約為 $\pm 0.25g$ 。
Y 向空轉振動值約為： $\pm 0.18g$ ，切削過程振動值約為 $\pm 0.33g$ 。
Z 向空轉振動值約為： $\pm 0.05g$ ，切削過程振動值約為 $\pm 0.08g$ 。
6. 將時域訊號計算為 RMS 值，如圖 C-5 所示
X 向空轉振動 RMS 值約為： $0.05g$ ，切削過程振動 RMS 值約為 $0.069g$ 。
Y 向空轉振動 RMS 值約為： $0.055g$ ，切削過程振動 RMS 值約為 $0.095g$ 。
Z 向空轉振動 RMS 值約為： $0.015g$ ，切削過程振動 RMS 值約為 $0.023g$ 。

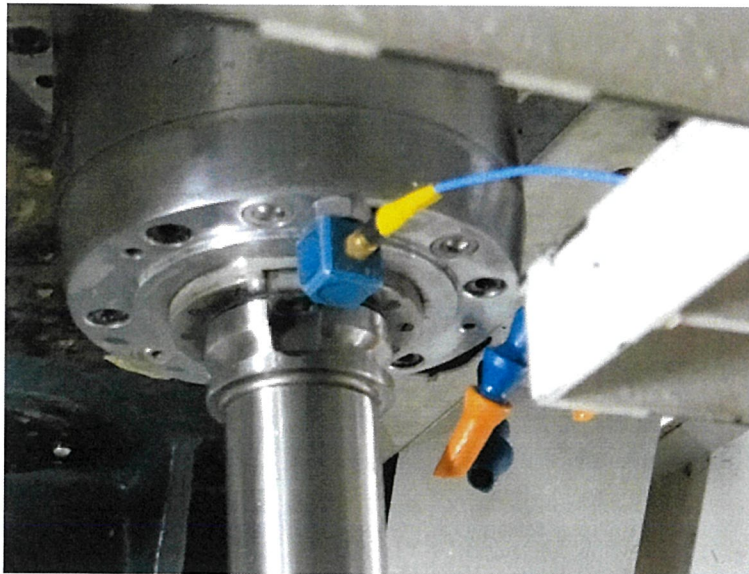


圖 C-1 加速規黏貼位置

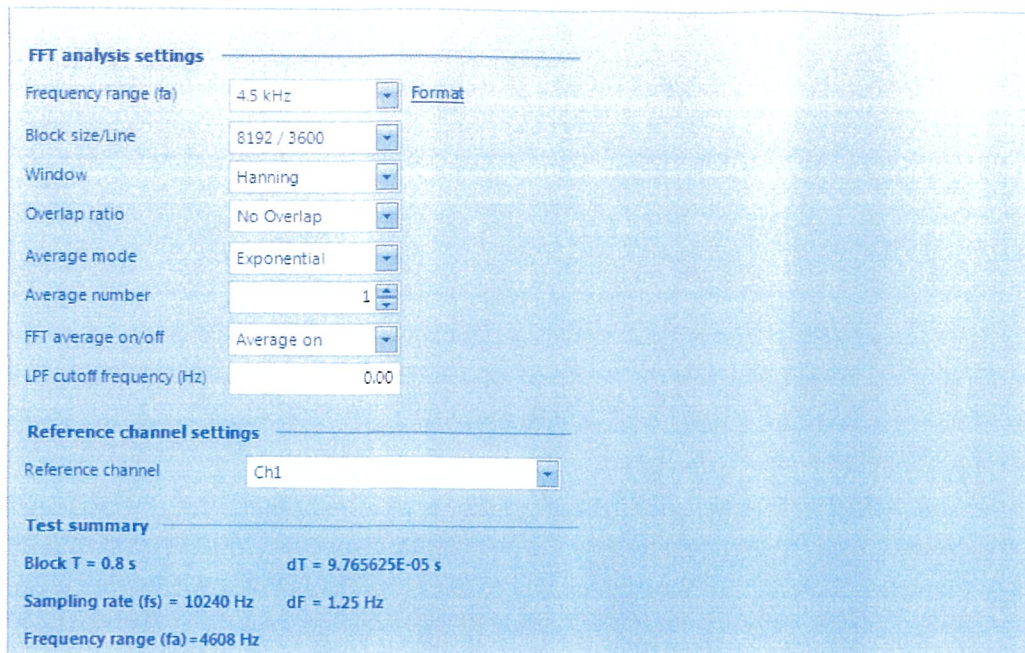


圖 C-2 訊號擷取參數設定

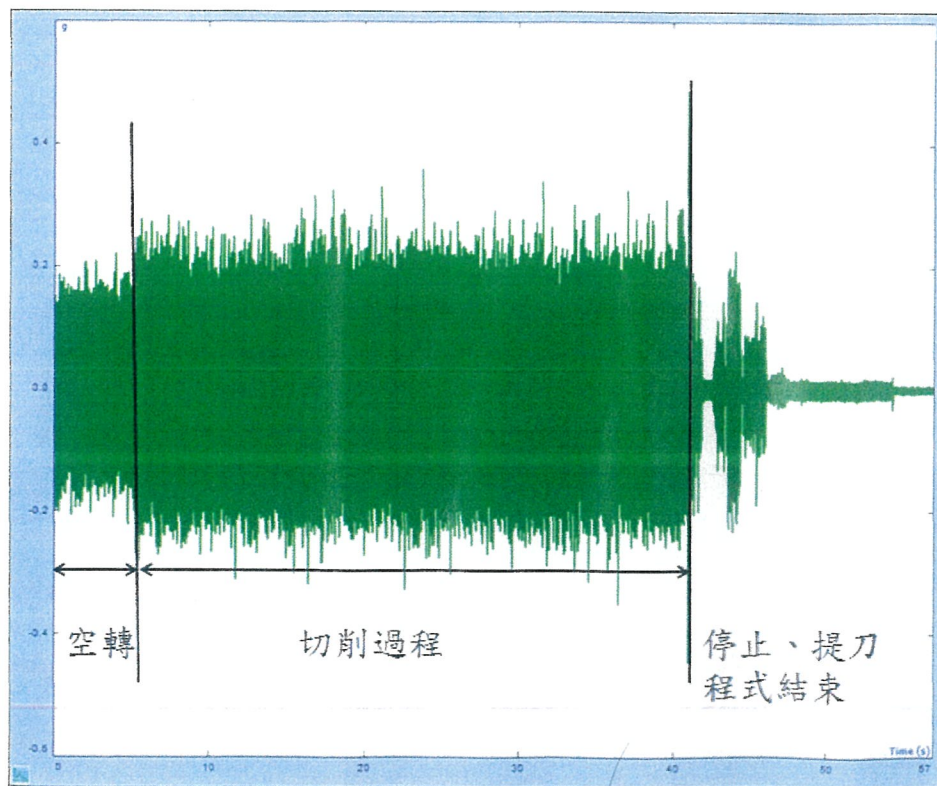


圖 C-3 時域訊號解析圖

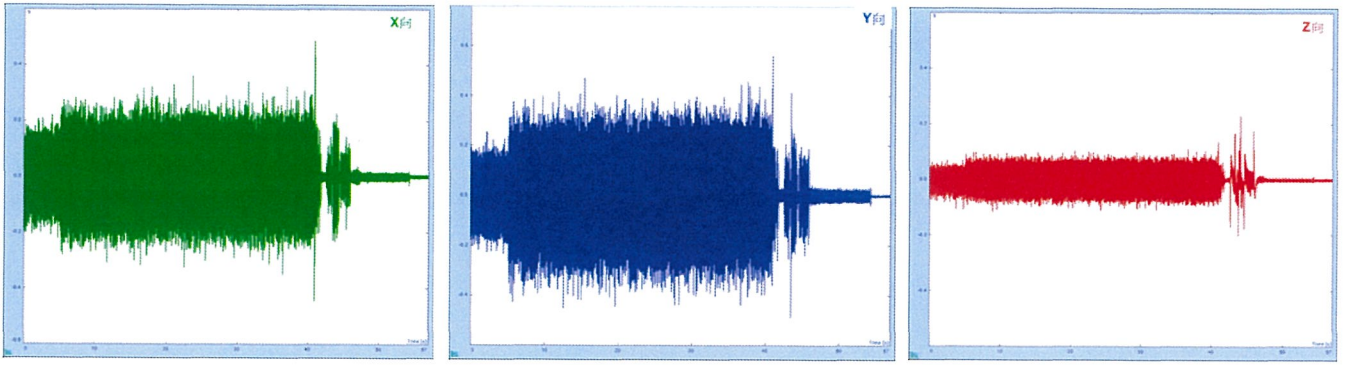


圖 C-4 X、Y、Z 時域訊號圖

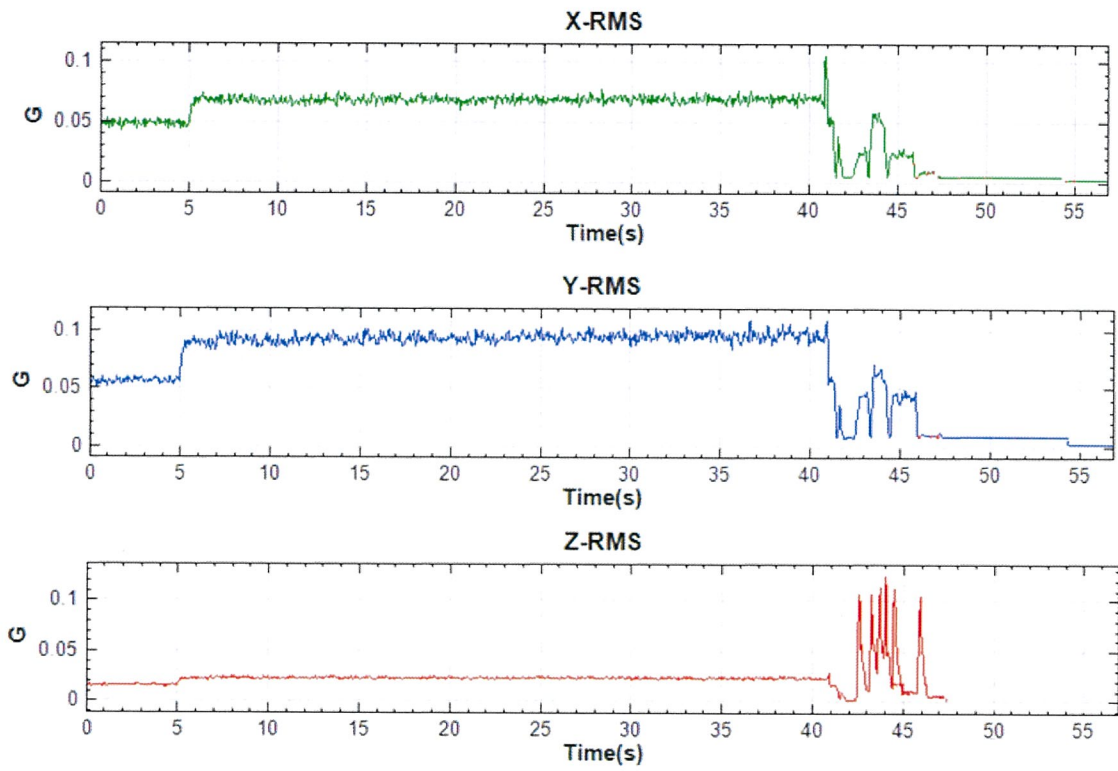


圖 C-5 X、Y、Z 時域訊號 RMS 值

D. 加工物件表面粗糙度

1. 量測工件表面粗糙度，為精加工條件，主軸轉速 S 為 1063 rpm，進給率 F 為 52 mm/min。
2. 開啟表面粗糙度儀之執行軟體及量測硬體。
3. 將工件固定於含 V 形開口治具上，治具固定於表面粗糙度儀之量測台上（如圖 D-1 所示）。
4. 設定表面粗糙度儀之量測參數及量測項目。量測參數之設定參考 JIS B0601 標準，主要之量測參數為量測長度、基準長度及截取值，量測長度為 4mm，基準長度為 0.8mm，截取值為 0.8mm；量測項目為算術平均粗糙度 R_a 。
5. 調整表面粗糙度儀量測台之 X、Y 軸向位置及探針 Z 軸向位置，使探針與工件內孔接觸且探針到達穩定量測狀態後，開始進行加工物件表面粗糙度量測並記錄量測結果。
6. 加工物件表面粗糙度檢測結果為： $R_a 0.38 \mu m$ （如圖 D-2）。



圖 D-1 加工物件表面粗糙度之實際量測情形

Inspect Data

Meas.Mag. V. 5000
H. 2000

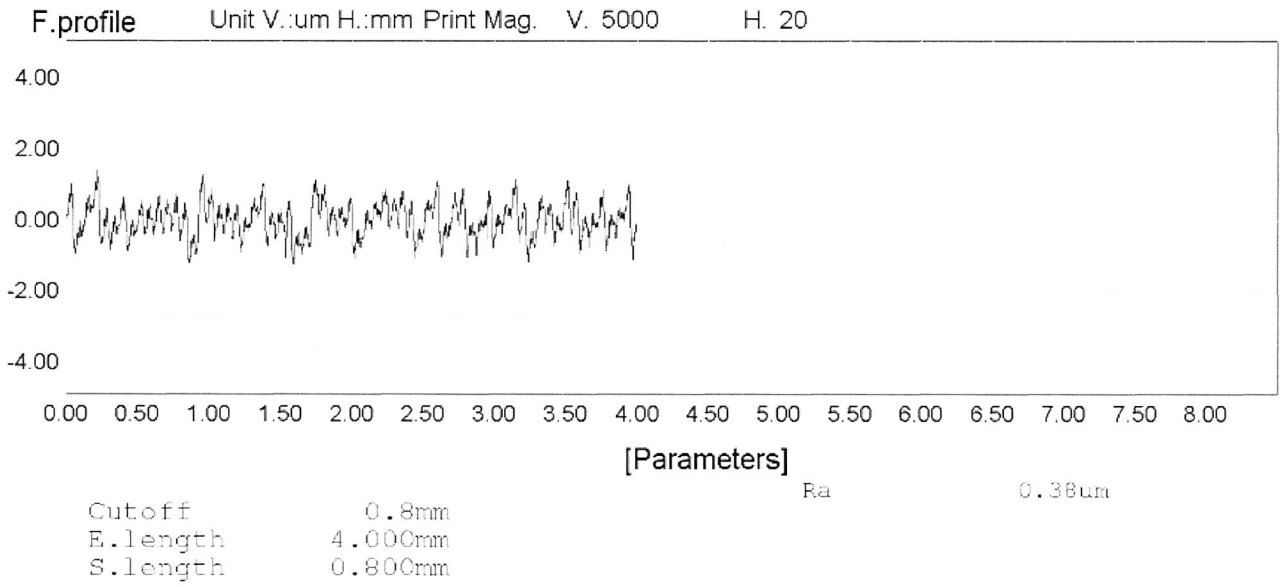


圖 D-2 加工物件表面粗糙度之量測結果

E. 加工物件切削真圓度

1. 量測真圓度值，為精加工條件，主軸轉速 S 為 1063 rpm，進給率 F 為 52 mm/min。
1. 開啟真圓度機之執行軟體及量測硬體。
2. 將加工物件固定於真圓度機之量測台上（如圖 E-1 所示）。
3. 設定真圓度機之量測參數。主要量測參數為加工物件量測直徑、截取值、演算法等，其中加工物件量測直徑為 60mm，求得真圓度值之演算法為最小平方中心法（LSC）。
4. 進行加工物件對心及水平調整後開始進行加工物件切削真圓度量測並記錄量測結果。量測位置分別為距離加工物件端面 12mm、47 mm 及 82 mm 處（即加工深度為 12mm、47 mm 及 82 mm 處）。
5. 加工物件切削真圓度結果（如圖 E-2）為：
加工深度 12mm 處為：0.00113mm。
加工深度 47mm 處為：0.00178mm。
加工深度 82mm 處為：0.00520 mm。

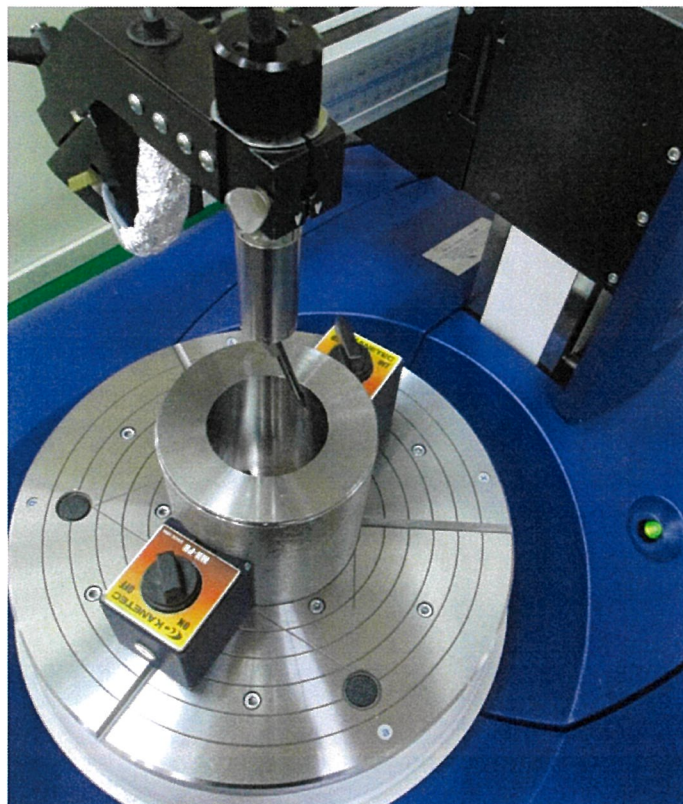


圖 E-1 加工物件切削真圓度之實際量測情形

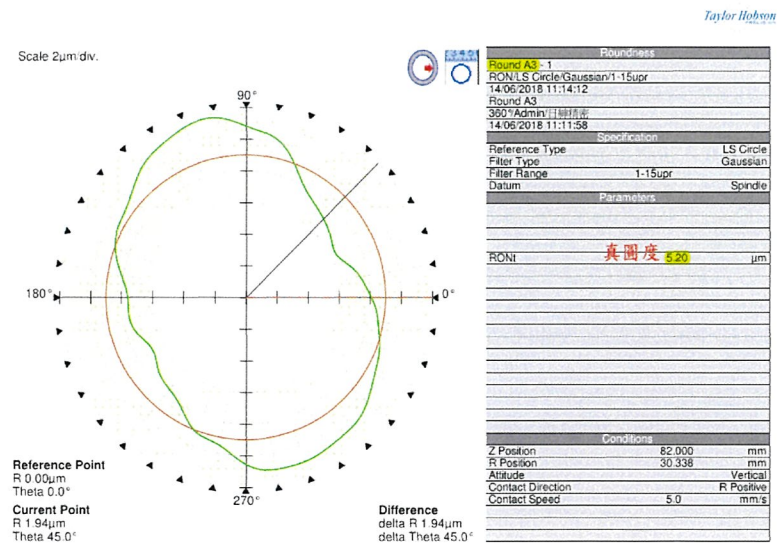
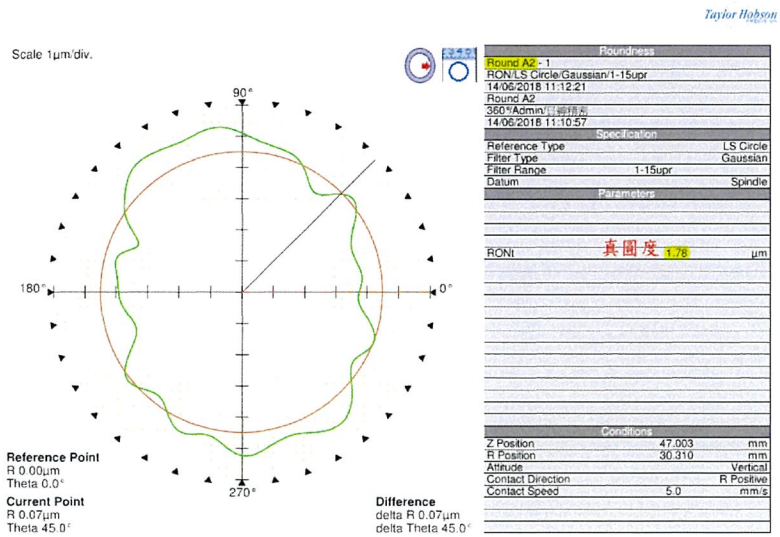
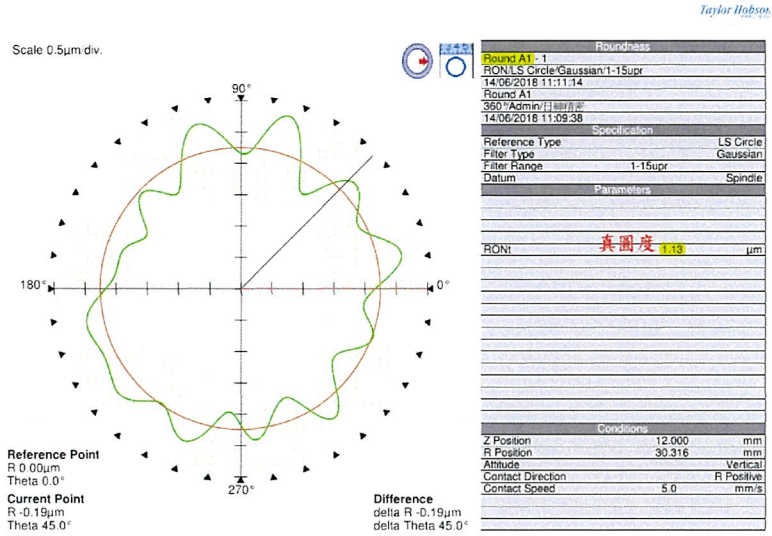


圖 E-2 加工物件切削真圓度之量測結果

四、主要儀器說明

1. SPIDER-80X 頻譜分析儀搭配 EDM 7.0.0.11 軟體

-Inputs :

量測範圍： ± 20 伏特，8 個輸入通道，BNC 接頭。

150 dB 動態範圍，24 bit A/D 轉換器。

每通道取樣頻率最大可達 102.4k Hz。

支援 voltage/IEPE, single-ended /differential, AC/DC coupling 輸入。

-Outputs :

輸出範圍： ± 10 伏特

100 dB 動態範圍，24 bit D/A 轉換器

2. PCB 三軸向加速規

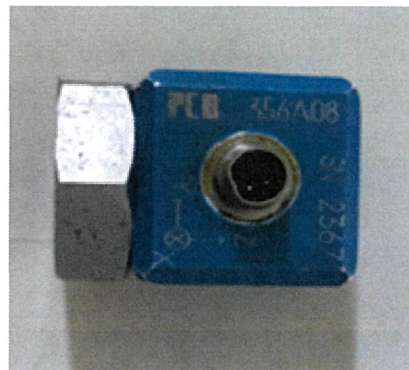
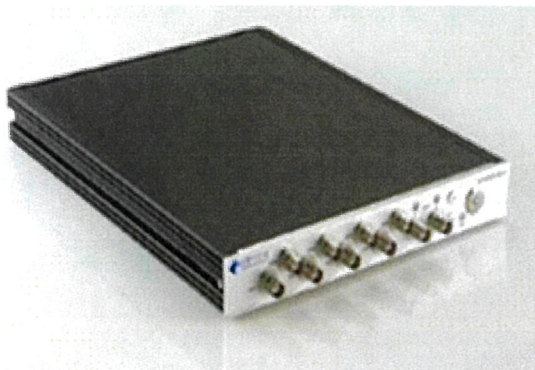
檢出器型號：PCB 356A08。

量測範圍： ± 500 g pk。

頻率範圍：1 to 5000 Hz ($\pm 5\%$)

操作方法：

- (1) 頻譜分析儀透過網路線，與電腦連接。
- (2) 加速規與頻譜分析儀連接，並將加速歸固定於量測位置。
- (3) 設定頻譜分析儀軟體介面(如感度、量測頻寬、方向定義等等)。
- (4) 開始量測紀錄，並分析相關所需資料數據。



3. B&K 噪音計

檢出器型號：Type 2236。

量測範圍：

| Range | Max Peak | Upper RMS Limit |
|--------------|----------|-----------------|
| 10 to 90 dB | 93 dB | 73 dB |
| 20 to 100 dB | 103 dB | 83 dB |
| 30 to 110 dB | 113 dB | 93 dB |
| 40 to 120 dB | 123 dB | 103 dB |
| 50 to 130 dB | 133 dB | 113 dB |
| 60 to 140 dB | 143 dB | 123 dB |

本底噪音：一般：18dBA 最大：20 dBA RMS。

探測器：線性範圍：80dB 脈衝範圍：80dB 峰值檢測器上升時間：<50 ms。

解析度：LN 值：0.5dB 其他參數：0.1dB

操作方法：

- (1) 開啟噪音計。
- (2) 設定量測範圍與模式。
- (3) 距離待測物 1 公尺處，指向待測物量測噪音值。



4. SEF3500K 表面粗度儀

二維粗度量測：

量測範圍：縱向 600 μm ，橫向 100mm。

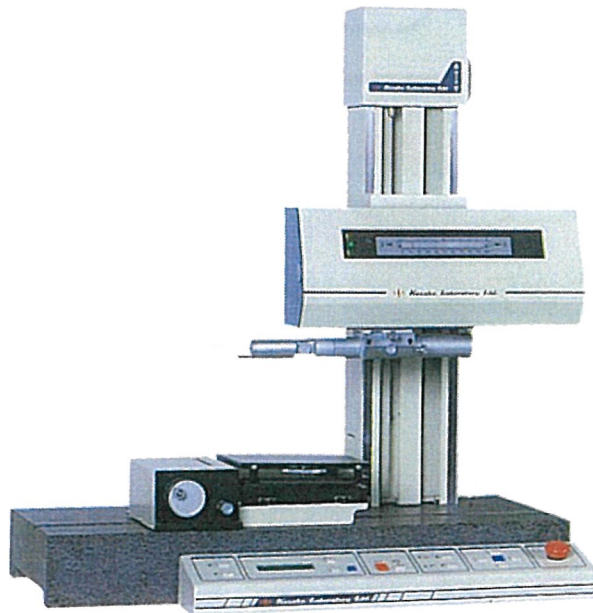
量測長度：0.25mm、0.8 mm、2.5 mm、8 mm、25 mm、80 mm。

進給速度：0.05mm/s、0.1 mm/s、0.2 mm/s、0.5 mm/s、1 mm/s、2 mm/s。

真直度量測精度：0.2 μm /100mm。

操作方法：

- (1) 將工件置於表面粗度儀之量測台上。
- (2) 開啟表面粗度儀之空壓、電源、軟體及硬體。
- (3) 於軟體內設定表面粗度量測參數。
- (4) 調整待測物位置並按下表面粗度儀硬體上之「auto」按鈕使表面粗度儀之量測探針緩慢下降至待測物表面並與待測物輕輕碰觸，待探針指示燈穩定後按下軟體內之「meas.」按鈕開始進行量測。



5. Talyrond 真圓度·圓筒形狀測定機

檢出器型號：Talyrond 365。

最大承受重量：75Kg。

最大高度：900mm。

工件直徑：400mm 量測直徑：350mm

迴轉精度：無荷重：0.025+0.0003 μ m/mm

荷重 50Kg：0.025+0.001 μ m/mm

圓度誤差： $\pm(0.02\mu\text{m} + 0.0003\mu\text{m}/\text{mm}\times\text{測量高度})$

軸向誤差： $\pm(0.02\mu\text{m} + 0.0003\mu\text{m}/\text{mm}\times\text{半徑})$

操作方法：

- (1) 將工件置於真圓度·圓筒形狀測定機之量測台上。
- (2) 開啟真圓度·圓筒形狀測定機之空壓、電源、軟體及硬體。
- (3) 於軟體內設定真圓度或圓筒度之量測參數。
- (4) 進行工件對心及水平調整後開始進行量測。

