

The logo features the text 'VoCON' in a bold, black, sans-serif font. It is centered within a horizontal bar that has a green-to-white gradient. This bar is enclosed in large, stylized brackets: a black left bracket on the left and a gold right bracket on the right. A thin gold circle is positioned behind the bar, partially overlapping the left bracket.

**VoCON**

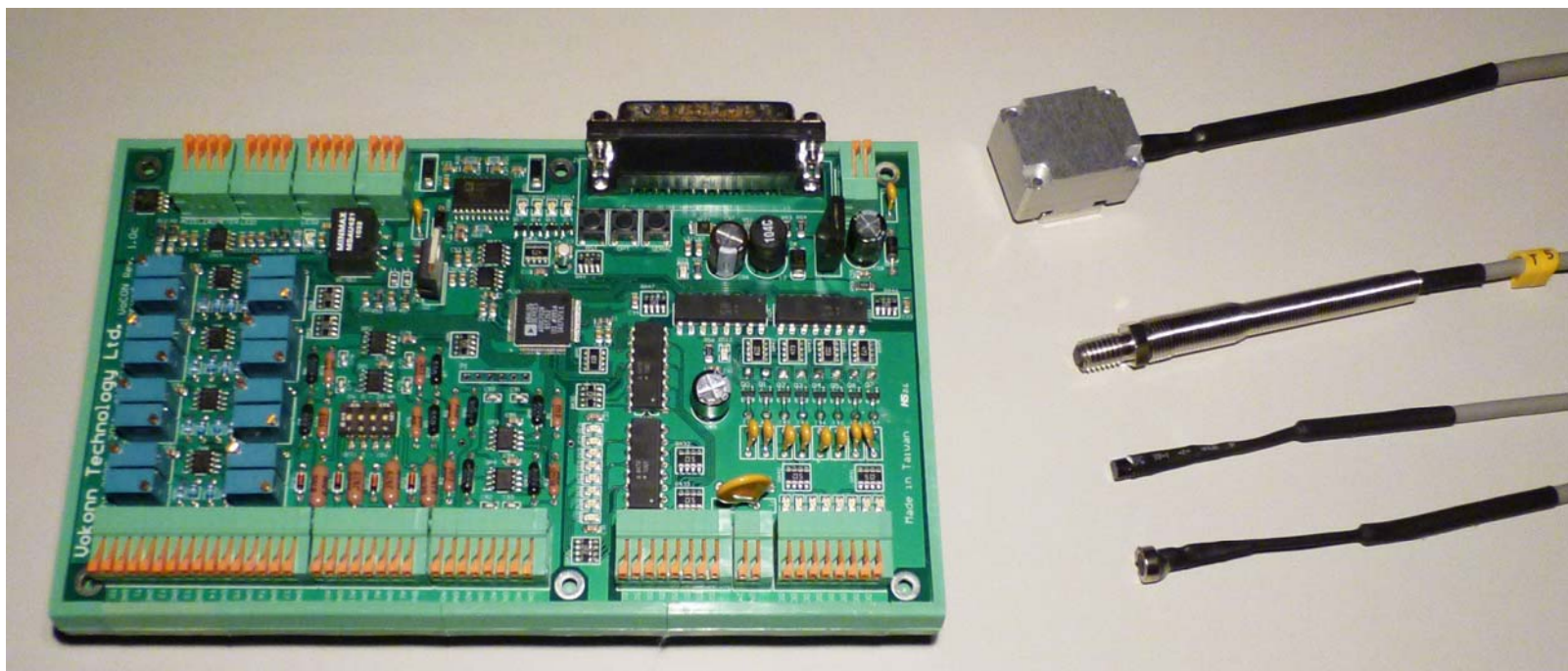
# CNC加工中心智慧模組 (Intelligent Machining Module)

2011.06.16

# 以下問題讓您困擾嗎？

- 客戶模具加工因熱變位造成精度不良？
- 客戶雖有熱變位補償卡，但是仍抱怨加工精度不良？
- 客戶於保固期內撞機造成主軸損傷，要求無償更換？
- 主軸軸承到達使用壽命機台無預警停機，造成客戶不便？
- 刀片破裂造成加工表面不良
- 切削顫振造成加工面不良以及刀具損毀？
- 進給軸軸承、主軸軸承過熱造成永久損壞，機台無預警停機？

# 解決方案 – VoCON IMM

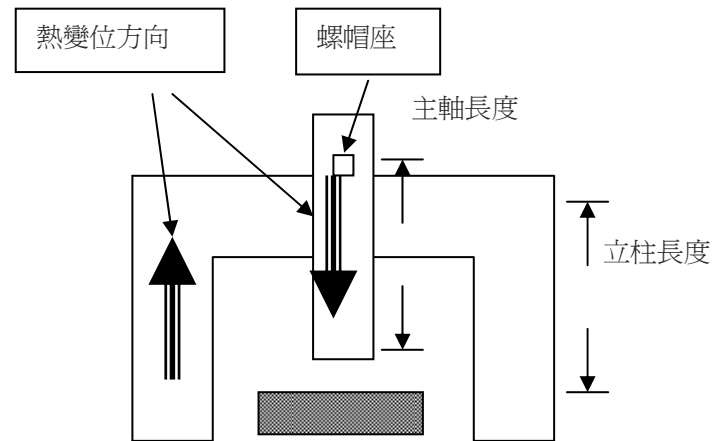
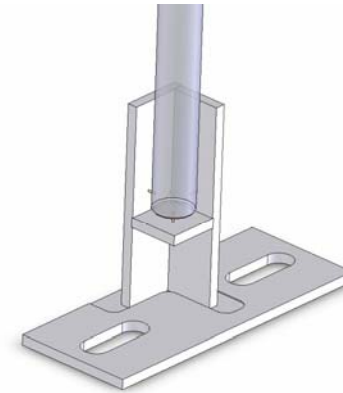
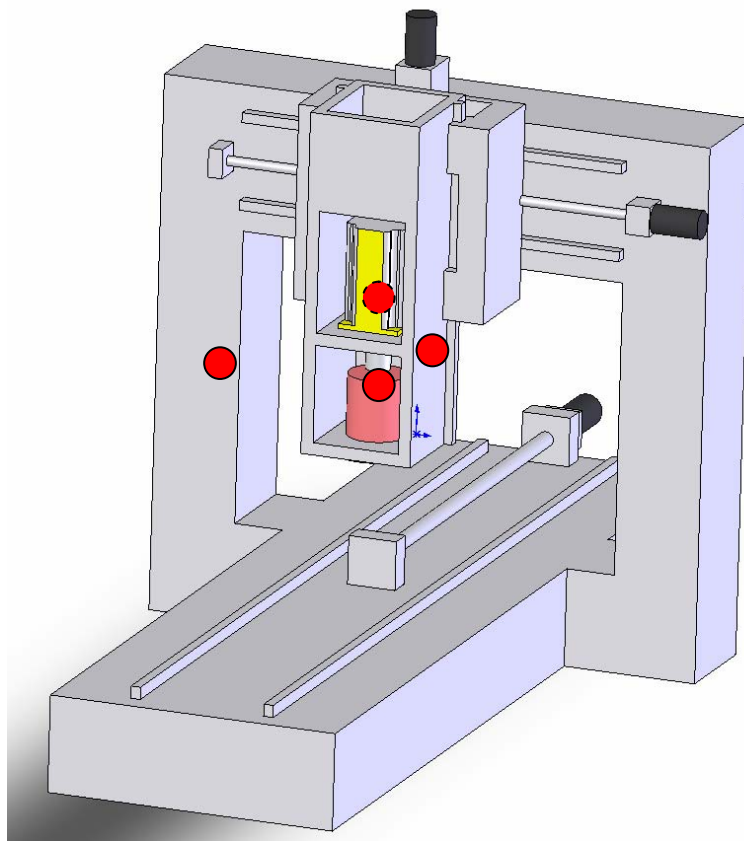


智慧模組  
(Intelligent Machining Module)

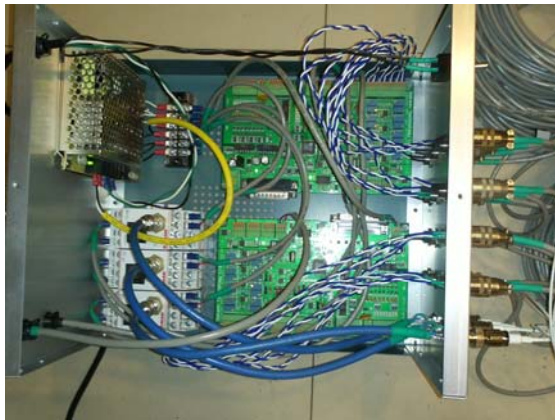
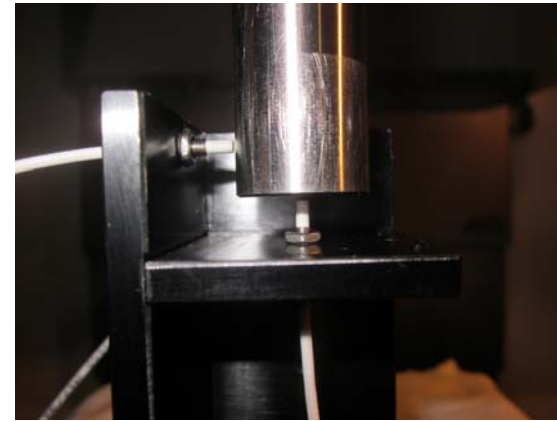
# 熱變位造成精度不良

- VoCON IMM 提供
  - 8個溫度感知器
  - 0 ~ 100°C、
  - 解析度 0.03 °C (12bit)
  - 4個類比輸入(12bit)，可搭配各式位移計、感知器
- VoCON IMM 可
  - 補償主軸溫昇熱變位
  - 量測、建立補償模型

# 使用範例 – 主軸溫昇熱變位補償

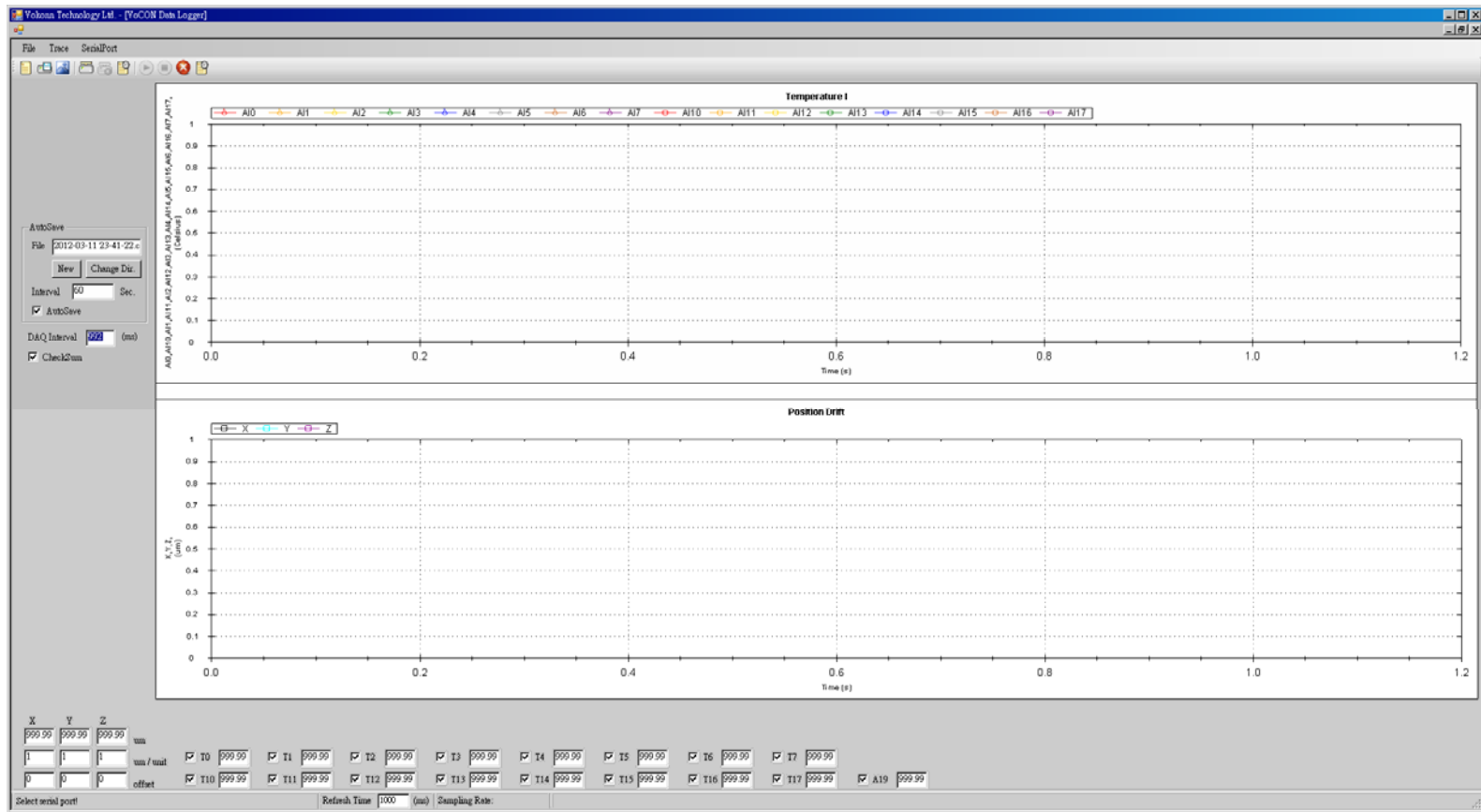


# 測位變熱昇溫

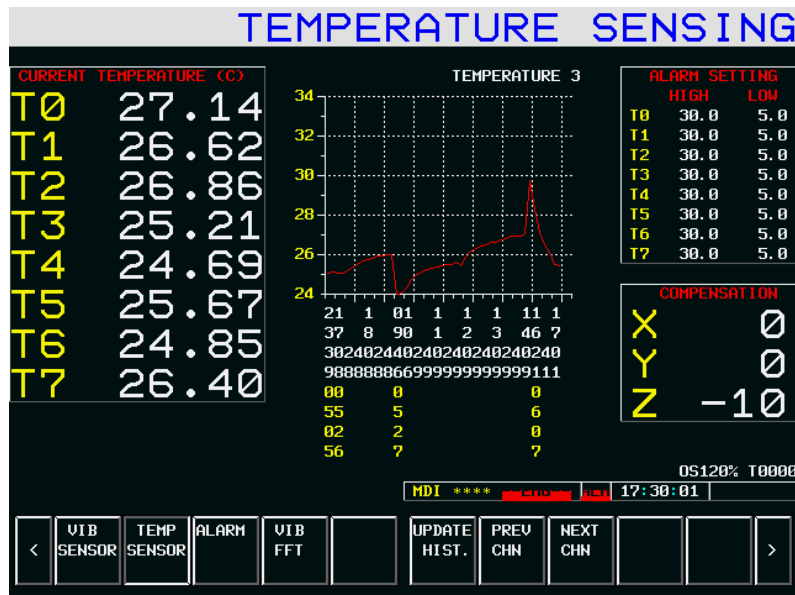


- ◆ 補償與量測使用相同的溫度感知器，可以減少數學模型與實際的差異

# 資料擷取紀錄軟體



# 主軸溫昇熱變位整合畫面



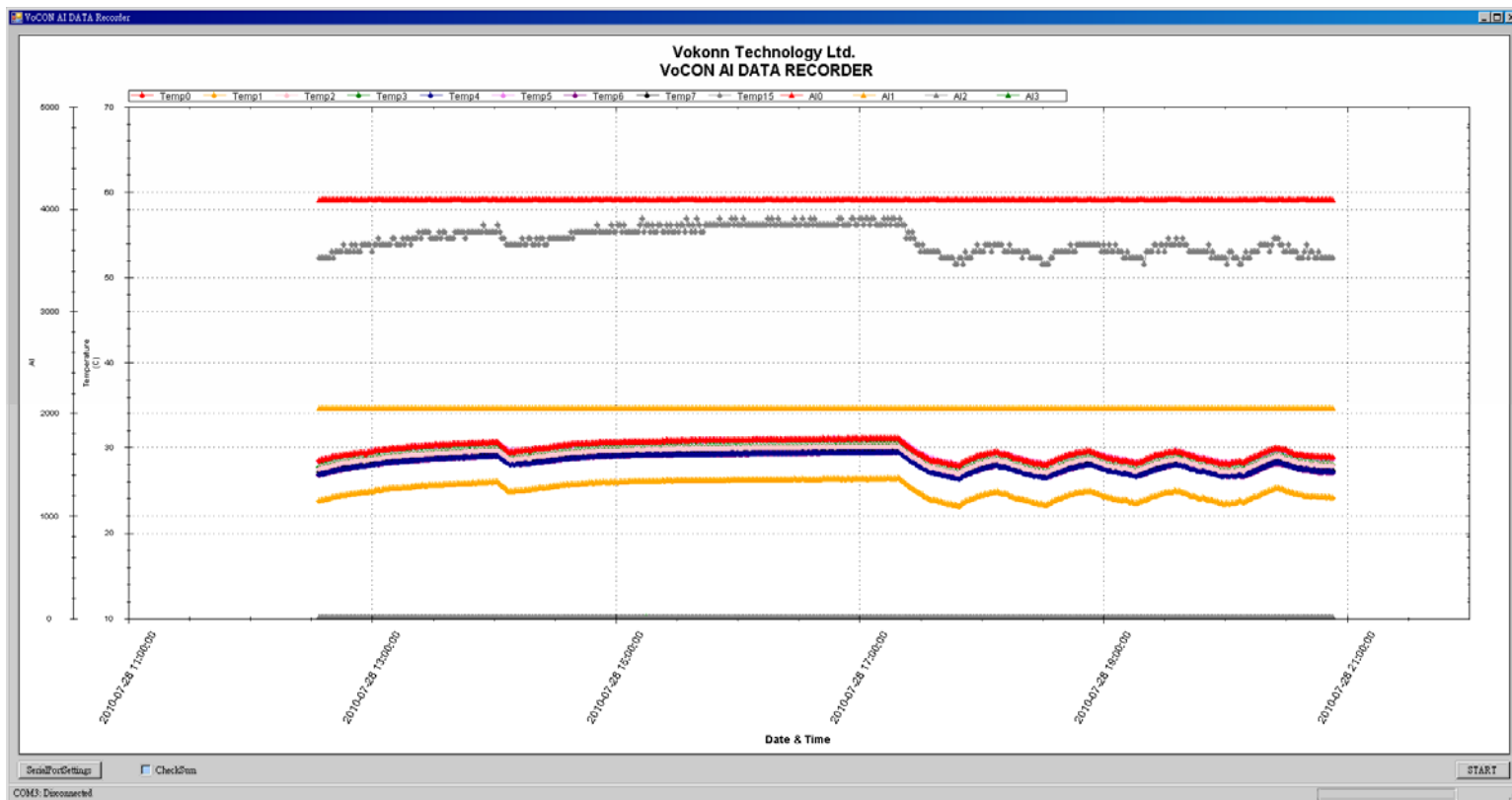
- 紀錄/顯示過去8小時的溫度曲線，協助使用者判斷機台/環境是否適合高精度加工
- 可設定高/低溫度警報值，保護主軸、進給軸與油壓單元等
- 顯示目前熱變位補償量與機台各部位之溫度



## 使用範例 - 加工精度不良原因判定

- 當環境溫度變化過於激烈，仍會造成無法準確補償之狀況
  - VoCON提供8個溫度紀錄 + 4個類比輸入紀錄
  - 每10分鐘一筆/共900筆、約6天
  - 提供問題判斷依據

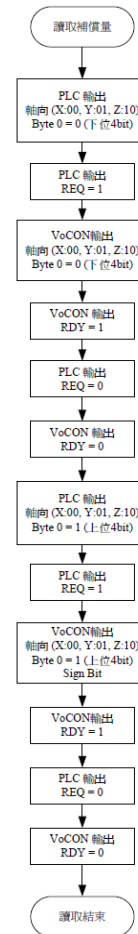
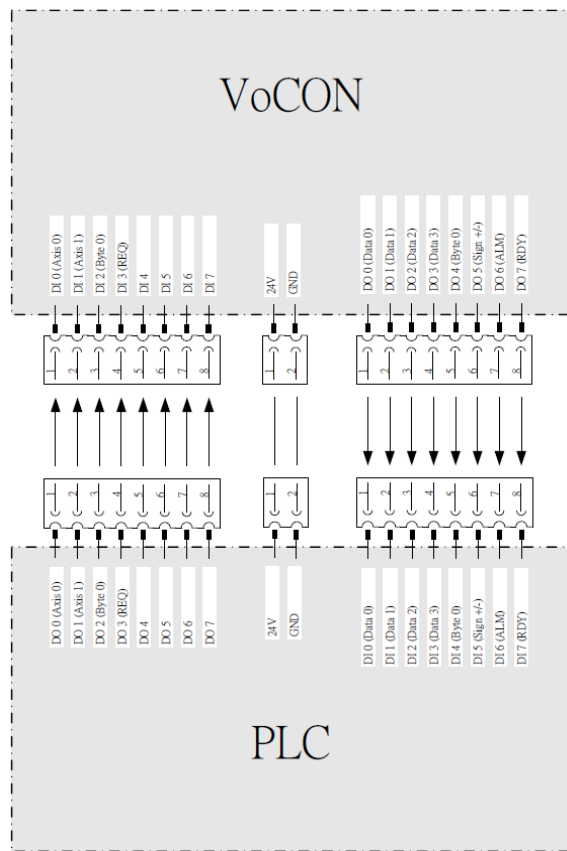
# 溫度/類比訊號記錄 (各通道900筆/6天)



# [ 通訊 ]

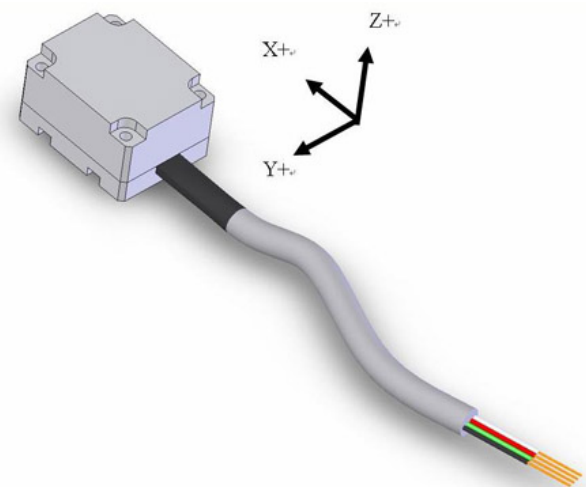
- 使用RS-232通訊協定
  - 適用之控制器 FANUC 0iMD, 30i, 18i, HDH, PC
- 可透過4DO/8DI的I/O點與PLC直接溝通

# I/O 通訊



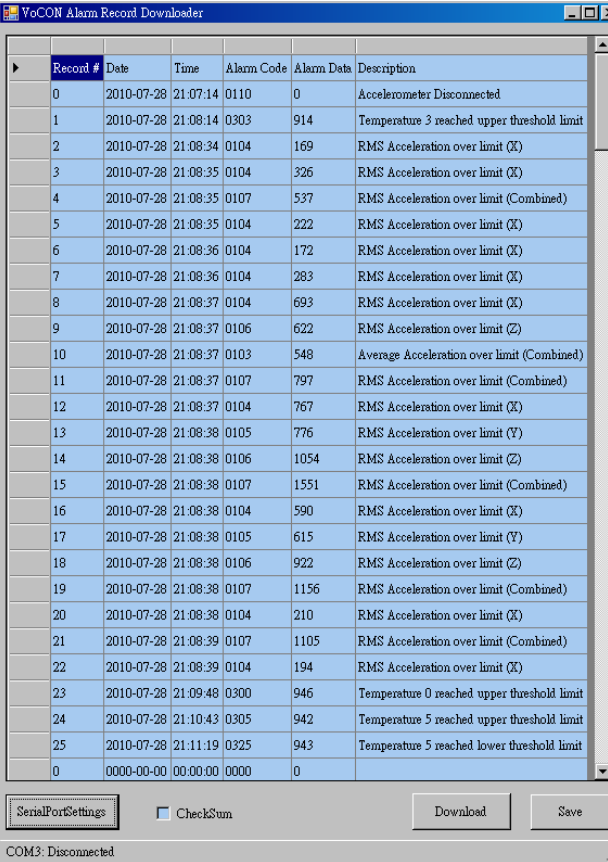
# 撞機事故

- 當發生撞機事故時，操作人員可能隱藏事實真相
- 若是發生在保固期內，客戶可能要求面費維修更換
- 轉嫁損失到機台製造商



# 使用範例 – 警報紀錄

- 即時(400Hz)監控RMS、Avg 加速度值
- 可設定警報觸發值
- 警報自動存入快閃記憶體(2000筆)
- 釐清責任歸屬
- 自我斷線偵測



The screenshot shows the 'VoCON Alarm Record Downloader' application window. It features a table with columns for Record #, Date, Time, Alarm Code, Alarm Data, and Description. The table contains 26 rows of data, including various acceleration and temperature alarms. At the bottom of the window, there are buttons for 'SerialPortSettings', 'Download', and 'Save', along with a 'CheckSum' checkbox and a status indicator 'COM3: Disconnected'.

Record #	Date	Time	Alarm Code	Alarm Data	Description
0	2010-07-28	21:07:14	0110	0	Accelerometer Disconnected
1	2010-07-28	21:08:14	0303	914	Temperature 3 reached upper threshold limit
2	2010-07-28	21:08:34	0104	169	RMS Acceleration over limit (X)
3	2010-07-28	21:08:35	0104	326	RMS Acceleration over limit (X)
4	2010-07-28	21:08:35	0107	537	RMS Acceleration over limit (Combined)
5	2010-07-28	21:08:35	0104	222	RMS Acceleration over limit (X)
6	2010-07-28	21:08:36	0104	172	RMS Acceleration over limit (X)
7	2010-07-28	21:08:36	0104	283	RMS Acceleration over limit (X)
8	2010-07-28	21:08:37	0104	693	RMS Acceleration over limit (X)
9	2010-07-28	21:08:37	0106	622	RMS Acceleration over limit (Z)
10	2010-07-28	21:08:37	0103	548	Average Acceleration over limit (Combined)
11	2010-07-28	21:08:37	0107	797	RMS Acceleration over limit (Combined)
12	2010-07-28	21:08:37	0104	767	RMS Acceleration over limit (X)
13	2010-07-28	21:08:38	0105	776	RMS Acceleration over limit (Y)
14	2010-07-28	21:08:38	0106	1054	RMS Acceleration over limit (Z)
15	2010-07-28	21:08:38	0107	1551	RMS Acceleration over limit (Combined)
16	2010-07-28	21:08:38	0104	590	RMS Acceleration over limit (X)
17	2010-07-28	21:08:38	0105	615	RMS Acceleration over limit (Y)
18	2010-07-28	21:08:38	0106	922	RMS Acceleration over limit (Z)
19	2010-07-28	21:08:38	0107	1156	RMS Acceleration over limit (Combined)
20	2010-07-28	21:08:38	0104	210	RMS Acceleration over limit (X)
21	2010-07-28	21:08:39	0107	1105	RMS Acceleration over limit (Combined)
22	2010-07-28	21:08:39	0104	194	RMS Acceleration over limit (X)
23	2010-07-28	21:09:48	0300	946	Temperature 0 reached upper threshold limit
24	2010-07-28	21:10:43	0305	942	Temperature 5 reached upper threshold limit
25	2010-07-28	21:11:19	0325	943	Temperature 5 reached lower threshold limit
0	0000-00-00	00:00:00	0000	0	

# [ 使用範例 – FANUC 整合畫面 ]

ALARM

LAST ALARM

IDX	DATE	TIME	DATA	CODE	DESCRIPTION
1098	20110614	134627	1.02	107	RMS VIB. OVER LIMIT -> COLLISION

ALARM HISTORY

IDX	DATE	TIME	DATA	CODE	DESCRIPTION
1097	20110614	134450	1.01	107	RMS VIB. OVER LIMIT -> COLLISION
1096	20110614	134450	1.13	107	RMS VIB. OVER LIMIT -> COLLISION
1095	20110614	134450	1.13	107	RMS VIB. OVER LIMIT -> COLLISION
1094	20110614	134450	1.19	107	RMS VIB. OVER LIMIT -> COLLISION
1093	20110614	134449	1.02	107	RMS VIB. OVER LIMIT -> COLLISION
1092	20110614	134449	1.09	107	RMS VIB. OVER LIMIT -> COLLISION
1091	20110614	134449	1.06	107	RMS VIB. OVER LIMIT -> COLLISION
1090	20110614	131731	1.02	107	RMS VIB. OVER LIMIT -> COLLISION
1089	20110614	131731	1.02	107	RMS VIB. OVER LIMIT -> COLLISION
1088	20110614	131731	1.11	107	RMS VIB. OVER LIMIT -> COLLISION

S 0 L 0%

MEM \*\*\*\* \*\* \*\* 14:15:30

<	VIB SENSOR	TEMP SENSOR	ALARM	VIB FFT							>
---	------------	-------------	-------	---------	--	--	--	--	--	--	---

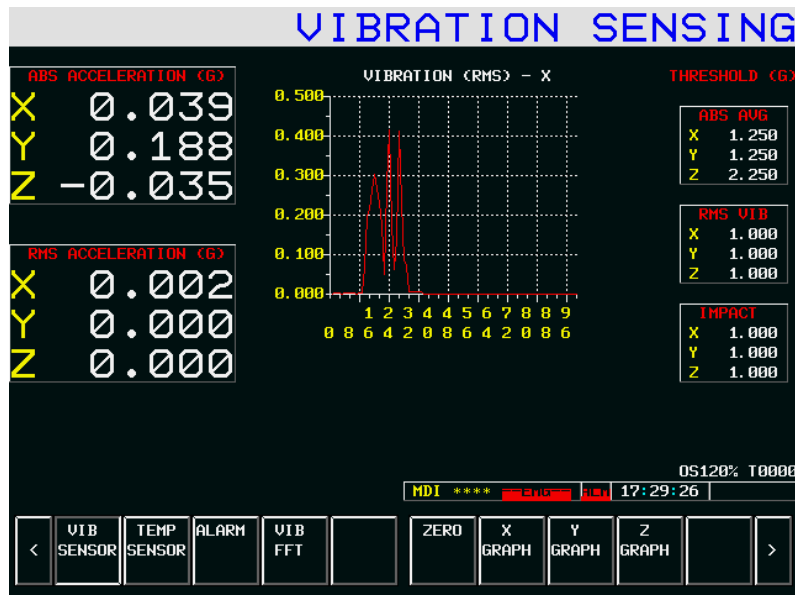


## 使用範例 – 撞機監測

- 雖然撞機無法預防，如同車禍無法預防。但是，如同汽車安裝**安全氣囊、安全帶、ABS煞車**等設備，工具機也可加裝防護系統減少傷害。
- VoCON每秒監測RMS震動加速度值**400次**，超出標準範圍時立即輸出I/O訊號
- PLC可藉由此訊號，立即煞車，停止主軸運轉。**保護主軸、刀具以及工件。**



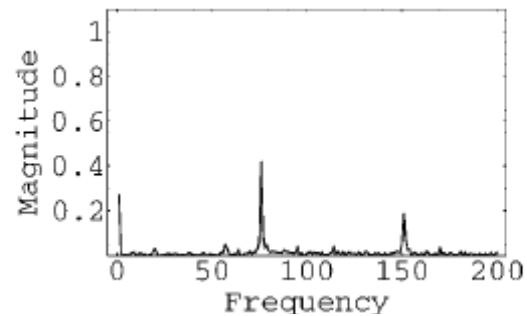
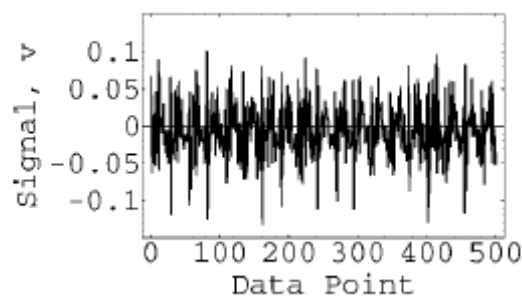
# 使用範例 – 撞機監測



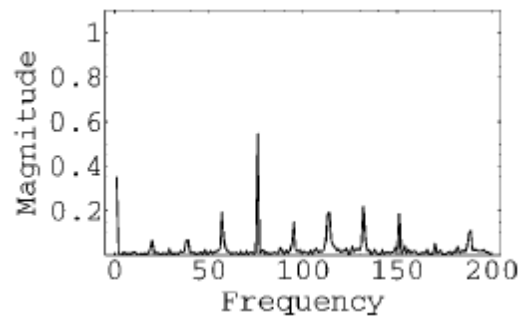
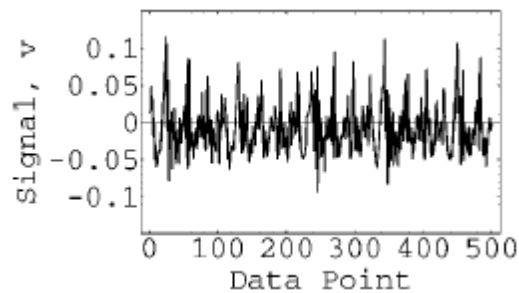
- RMS VIB 可由使用者輸入或者藉由M code指定切削條件時直接帶入
- 震動加速值超過RMS VIB值時，可能切削條件不正常(刀具異常、程式異常)，可透過PLC進入cycle stop，保護刀具以及工件。
- IMPACT 為工具機廠之設定值，使用者無法修改。
- 當震動值超過IMPACT值時，立即判定為撞機，保護主軸、刀具以及工件。
- IMPACT判定由VoCON每秒執行400次，透過I/O直接回饋PLC

# [ 刀具摩耗監控 (FFT) ]

- 可由FFT判定主軸旋轉頻率的倍頻是否有震動峰值得知是否有斷刃或者刀具磨耗



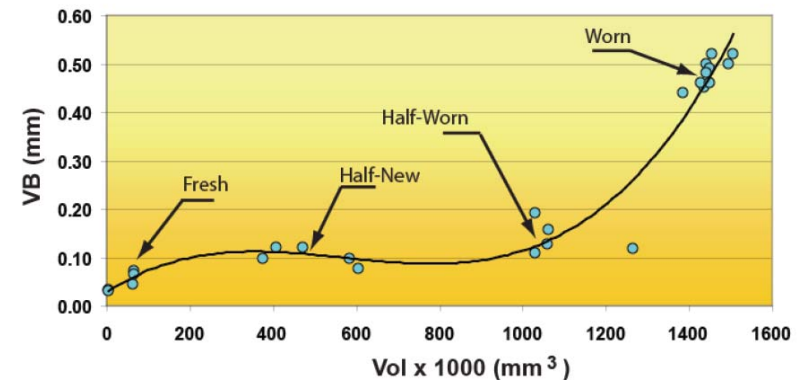
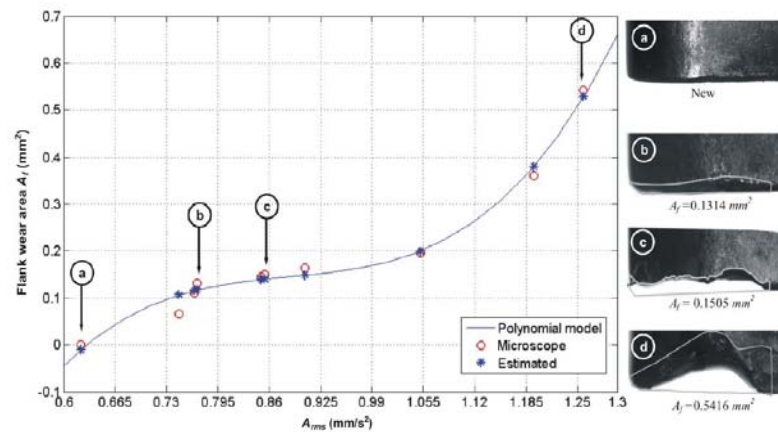
正常



摩耗/斷刃

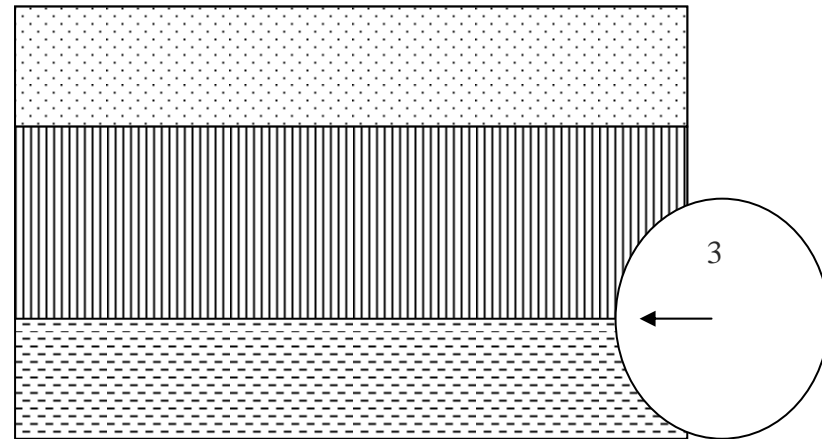
# [ 刀具磨耗監控 (RMS) ]

- 可由RMS震動值的大小得知是否有斷刃或者刀具磨耗

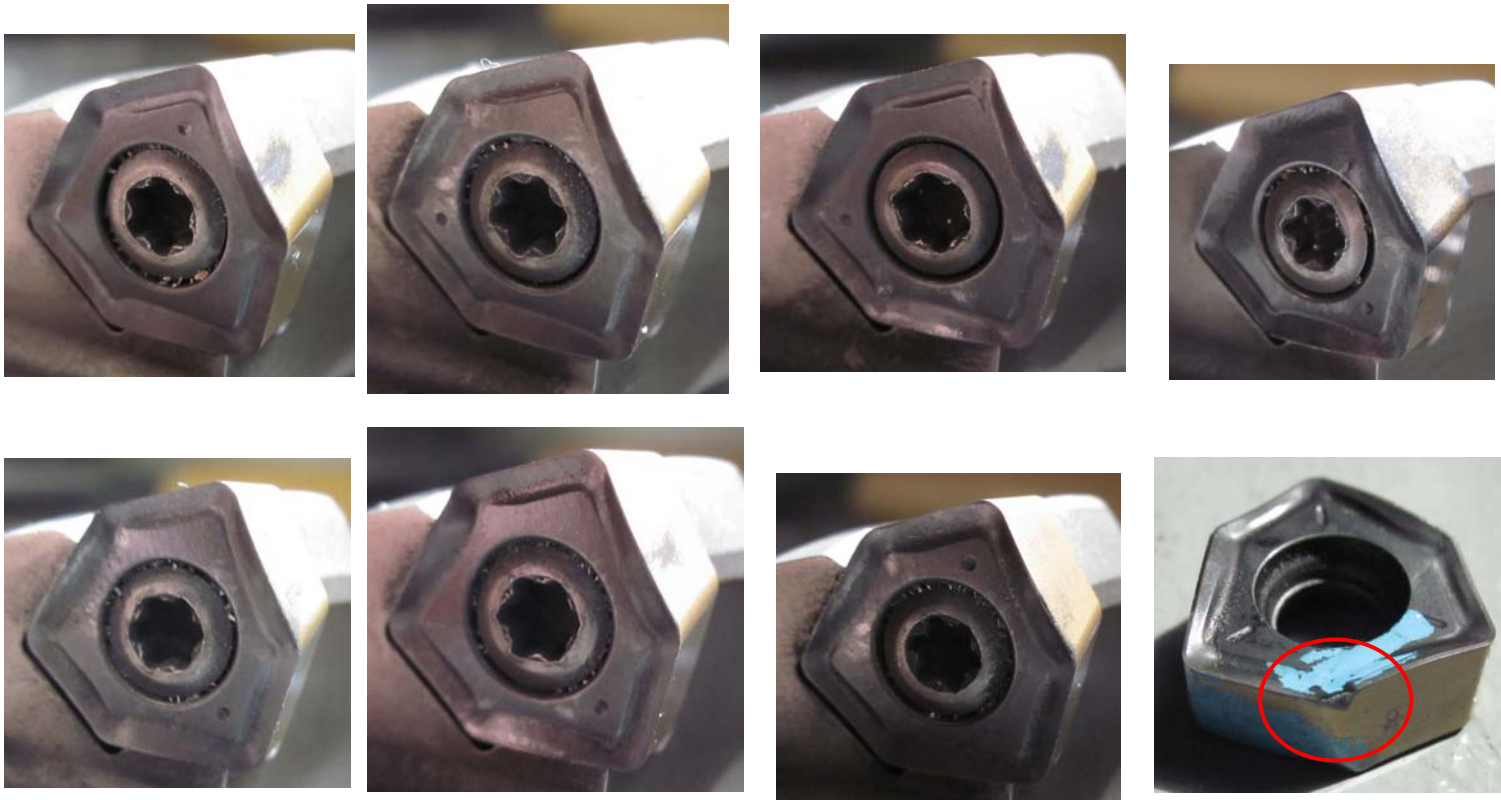


# [ 使用範例 ]

- S1000 rpm
- F2000 mm/min
- 切深 0.5 mm
- 面銑刀、7刃



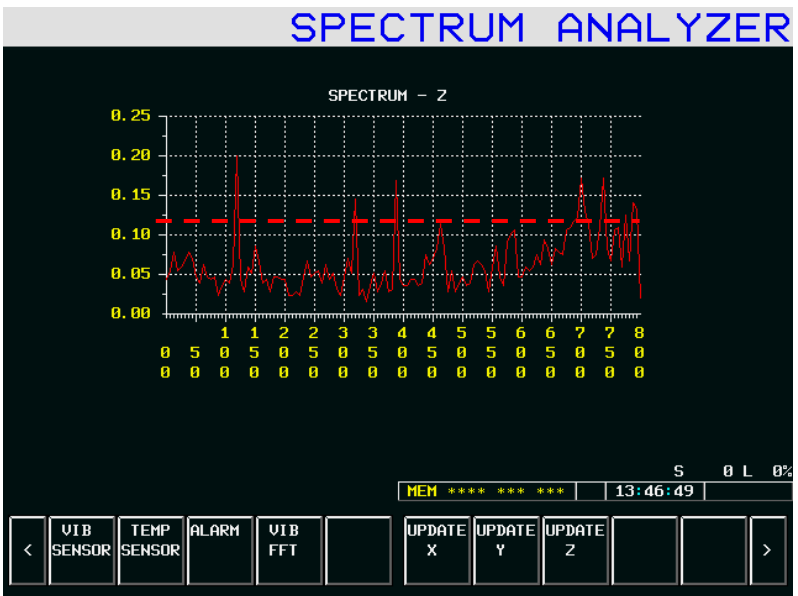
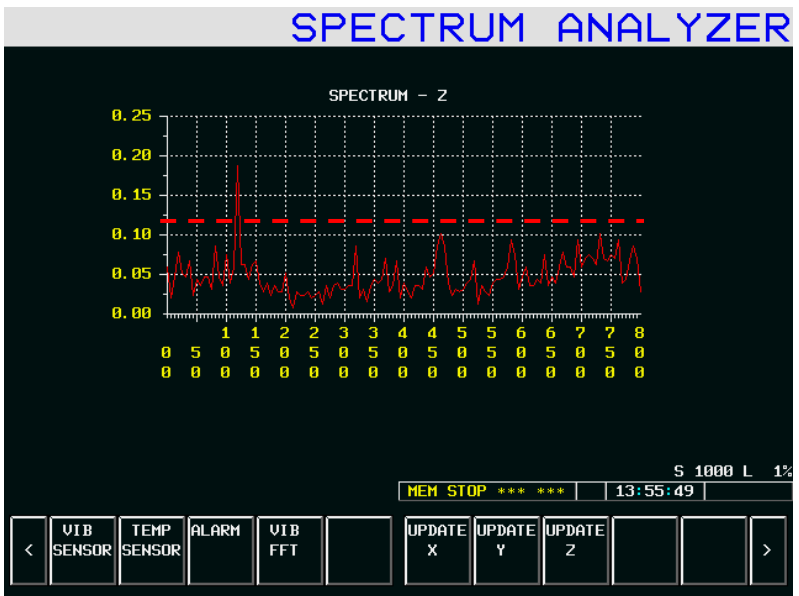
# [ 刀刃 ]



# [ 斷刀監控 - FFT比較 ]

狀況尚可刀片x 7

磨損刀片x 1、狀況尚可刀片x 6



<http://www.youtube.com/watch?v=GgSkJhe3OC4>

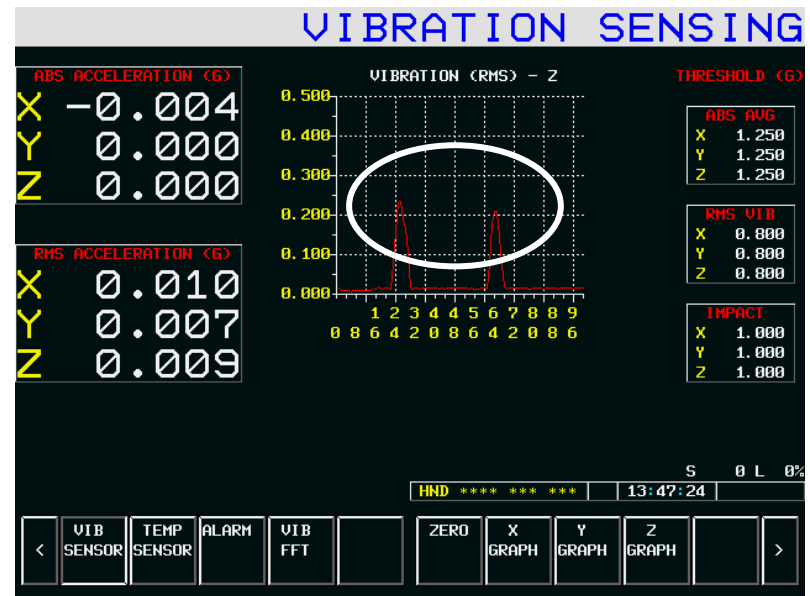
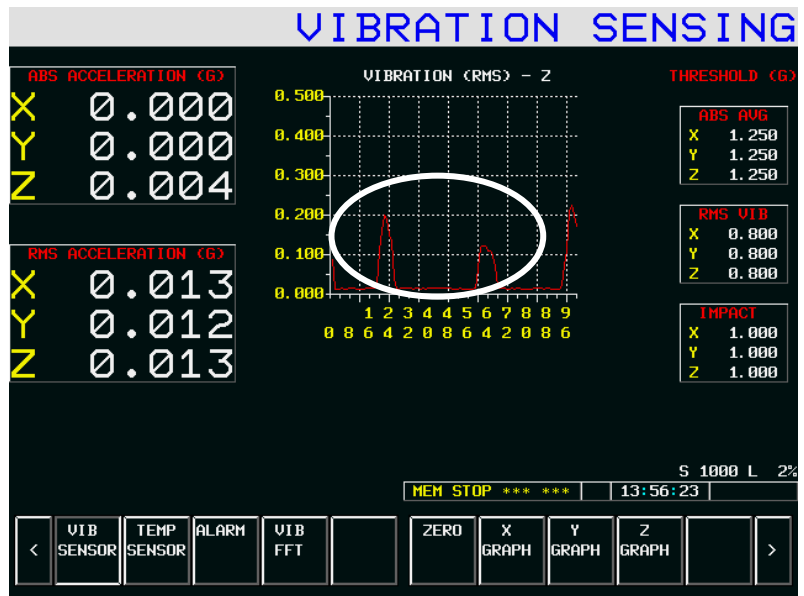
<http://www.youtube.com/watch?v=MrVRp8XSMP8>



# [ 斷刀監控 - RMS震動值比較 ]

狀況尚可刀片x 7

磨損刀片x 1、狀況尚可刀片x 6



# 使用範例 – 刀具磨耗監測

TOOL MONITORING

No.	Vibration Threshold			FFT Threshold	FFT Axis	# of Edges
	X	Y	Z			
01	0.500	0.500	0.500	0.025	1.000	7.000
02	1.000	1.000	1.000	0.040	1.000	7.000
03	3.000	2.000	1.000	0.020	1.000	5.000
04	1.000	1.000	1.000	0.025	1.000	5.000
05	1.100	1.200	1.300	0.025	1.000	5.000
06	0.500	5.500	0.500	0.040	3.000	2.000
07	0.500	0.500	0.500	0.030	1.000	2.000
08	0.500	0.500	0.500	0.030	2.000	2.000
09	0.500	0.500	0.500	0.030	3.000	2.000
10	0.500	0.500	0.500	0.030	1.000	2.000
11	0.500	0.500	0.500	0.030	2.000	2.000
12	0.500	0.500	0.500	0.030	3.000	2.000
13	0.500	0.500	0.500	0.030	1.000	2.000
14	0.500	0.500	0.500	0.030	2.000	2.000
15	0.500	0.500	0.500	0.030	3.000	2.000

S 0 L 0%

MDI \*\*\*\* \* \* \* \* 13:34:30

< VIB SENSOR TEMP SENSOR ALARM VIB FFT TOOL MONI. >

- 依切削條件定義容許震動值與FFT振幅
- FFT 可透過M code 或者 G code於背景執行與分析
- 超過容許值時可觸發刀具壽命到達
- 切削中線上偵測刀具磨耗/斷刃
  - 不需等到刀長量測
  - 面銑刀不需耗時每刃依序執行刀長量測



# 主軸軸承壽命判定

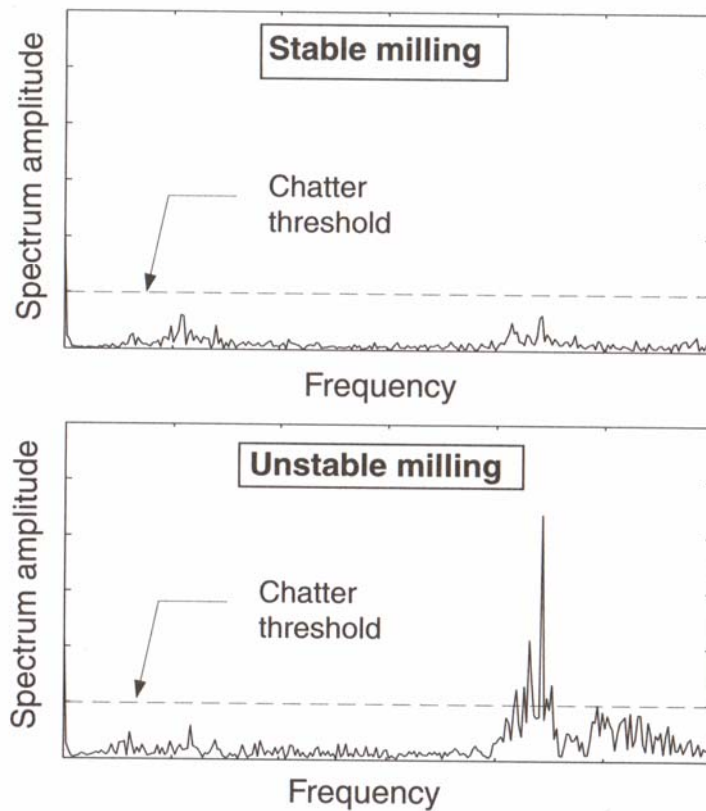
- VoCON提供簡易線上FFT分析
  - 128點, 800HZ
- 提供客戶自我檢查之可能性
- 提供客服人員作為問題分析/判別之準確數據



# [ 切削顫振 ]

- 即時(400Hz)監控RMS、Avg 加速度值
- 可設定警報觸發值
- 警報自動存入快閃記憶體
- 可藉由數位訊號直接命令PLC停止機台
- 使用FFT分析振動頻率，尋找最佳切削條件(主軸轉速、進給)

# 切削顫振偵測



- 使用FFT可以偵測切削顫振
  - 顫震發生時，400Hz+ 的振動值會大幅提升
  - 可由設定警戒值，適時降低進給速率或者提高主軸轉速，避免顫振

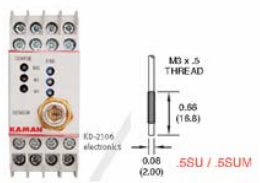
# 異常監控

- 提供溫度監控
  - 可設定上、下限值
  - 監控主軸軸承、進給軸軸承或油壓單元
  - 監控環境溫度，對不適當之加工狀態提出警告
- 提供三軸加速度值(RMS、Avg.) 監控
  - 可分別設定各方向RMS與Avg.之上限值
  - 用於監控撞機、刀具損傷、不正常之切削條件
- 藉由讀取類比訊號，可判斷機台是否處於正常之運轉狀態
- 藉由異常監控，客服人員可以準確的執行預防性維修(Preventive Maintenance)，提高機台稼動率

# [ 其他應用 – Smart Spindle ]

軸向位移

(連接至VoCON 類比輸入)



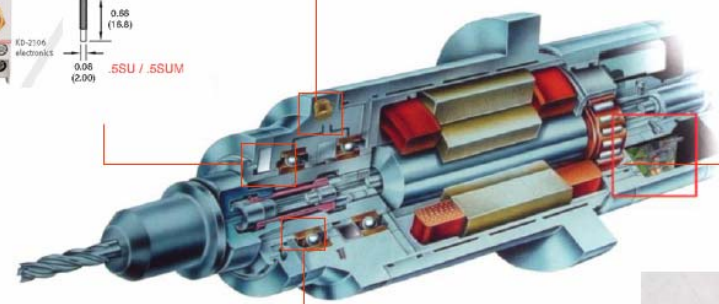
震動監控

(加速規連接至VoCON)



診斷/分析模組

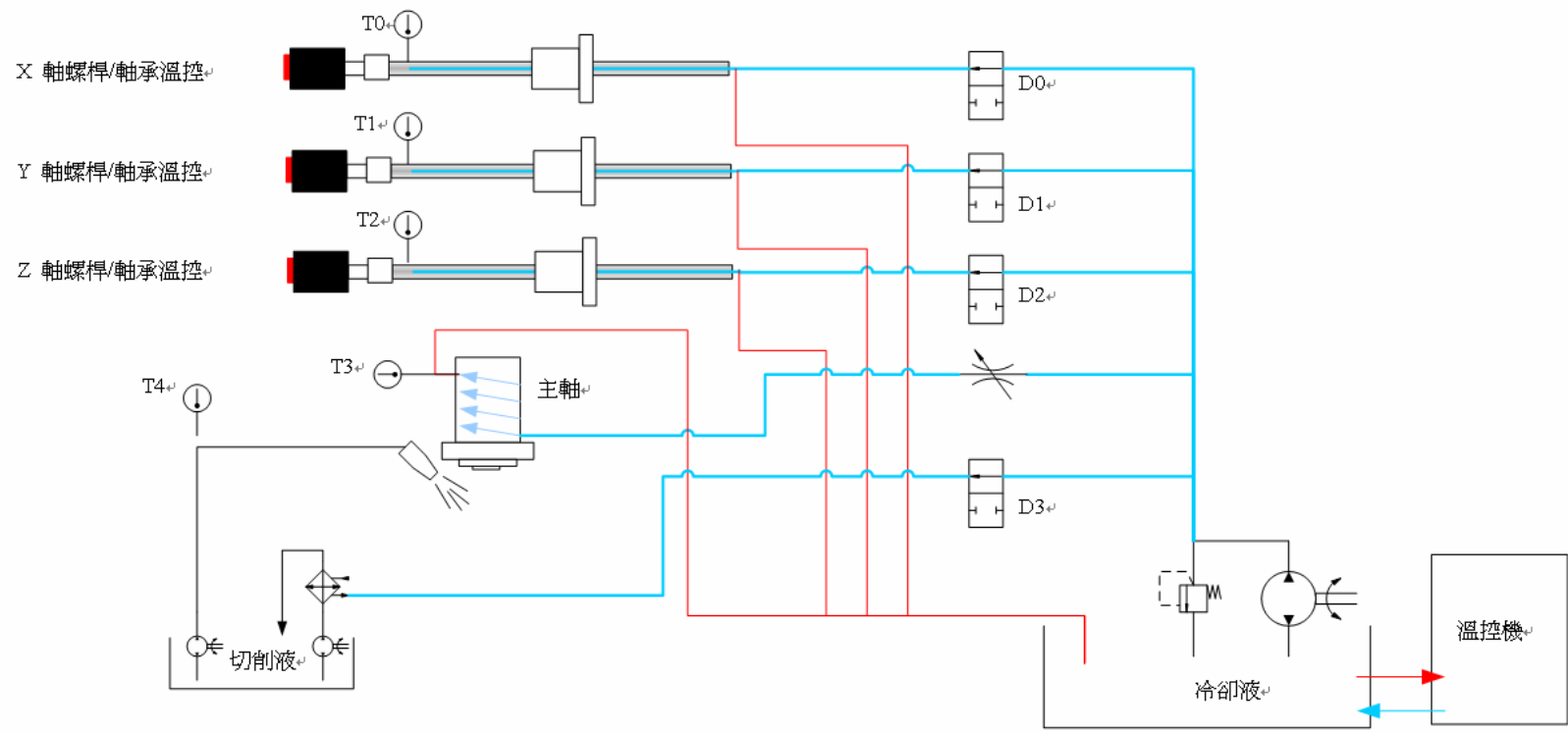
(VoCON)



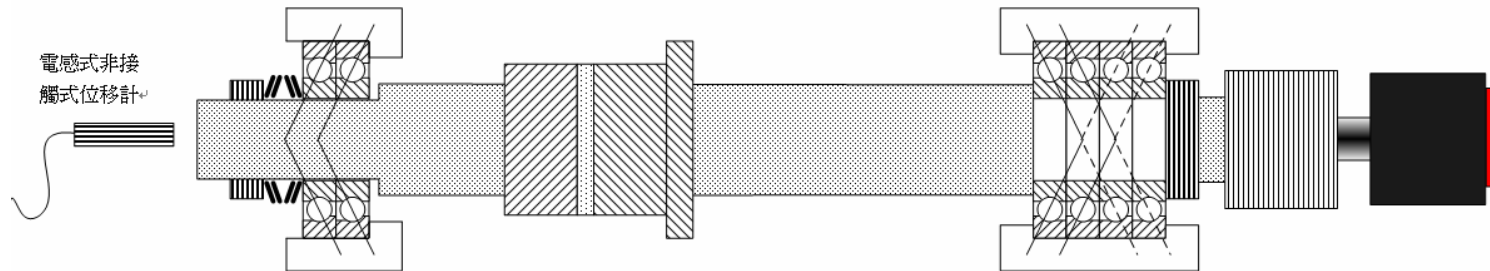
溫度監控

(連接至VoCON溫度輸入)

# [ 其他應用 – 精密機台溫度控制 ]



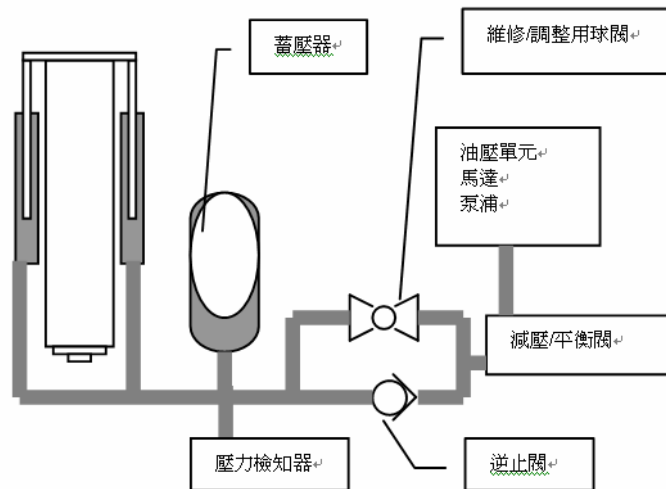
## 其他應用 – 螺桿溫昇熱變位補償



- VoCON提供4組類比輸入介面可接受非接觸式位移計之訊號
- 透過Macro Executor、C Executor 或者PLC的計算後，即可將補償值寫入外部座標原點偏移。
- 補償值 = 螺桿伸長量 \* (機械座標 - 機械座標原點) / 螺桿長度
- 或者使用FANUC Gradient Compensation 功能



# 其他應用 – 配重系統壓力監控



高速、節能配重系統

- 需使用壓力開關監測是否壓力到達使用範圍。
- ON/OFF的切換值間的範圍廣闊(Dead Band) 10% (+/- 5%)，無法精確的監控壓力。
- 上述系統如果蓄壓發生壓力洩漏的狀況，配重壓力會隨之上升。若是無法在發生些微洩漏時，立即偵測將對馬達將產生相當大的負載變化與螺桿擠壓現象，造成加工精度不良。

# 價格

- VoCON \$ NTD 40,000
  - 溫度Sensor x 8
  - 加速規 x 1
  
- 應用軟體 內含
  
- 溫昇補償技術諮詢 內含

# 阜聯科技有限公司

11070 台北市信義區永吉路89號

聯絡人： 馬先生  
行動： 0939-369-546  
電話： (02) 2766-1655  
FAX: (02) 8970-1889  
E-mail: [tom\\_ma@vokonn.com](mailto:tom_ma@vokonn.com)  
WEB: [www.vokonn.com](http://www.vokonn.com)  
統一編號： 28198046

