



TSK 表面粗度機

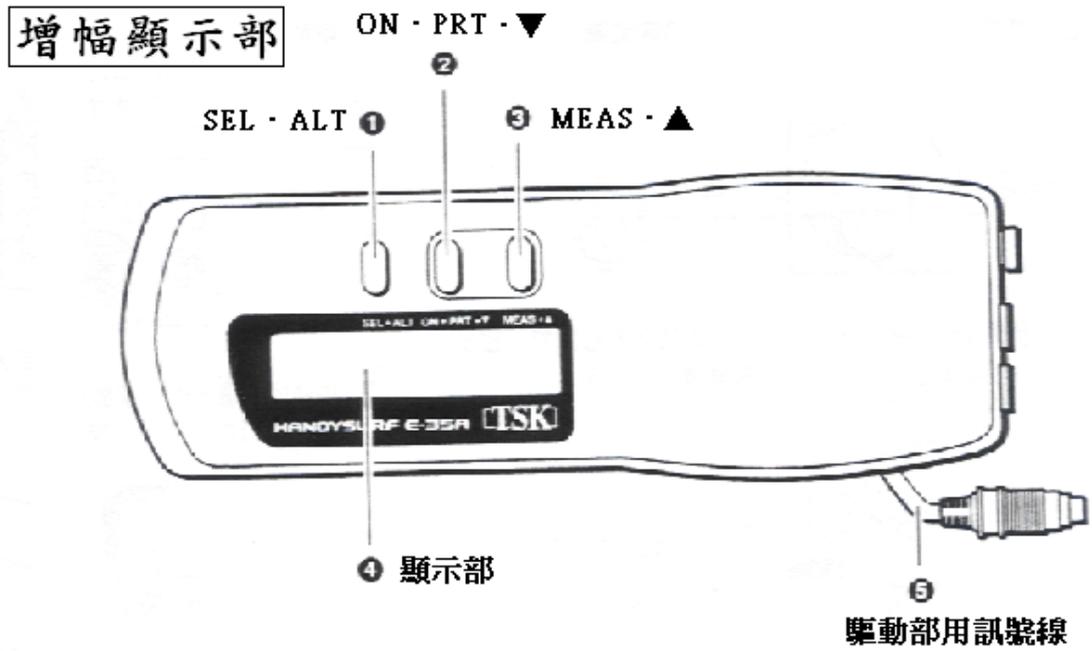
使  
用  
手  
冊

**HANDYSURF**

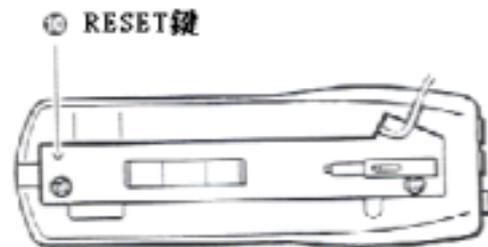
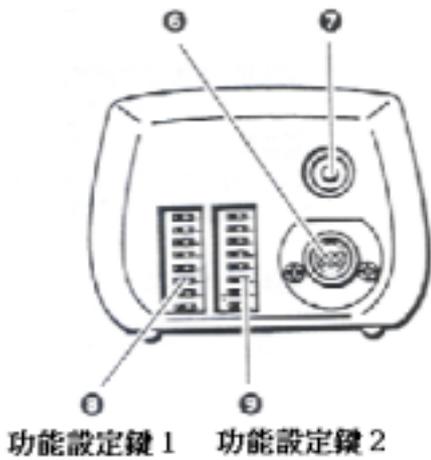
**E-35A**

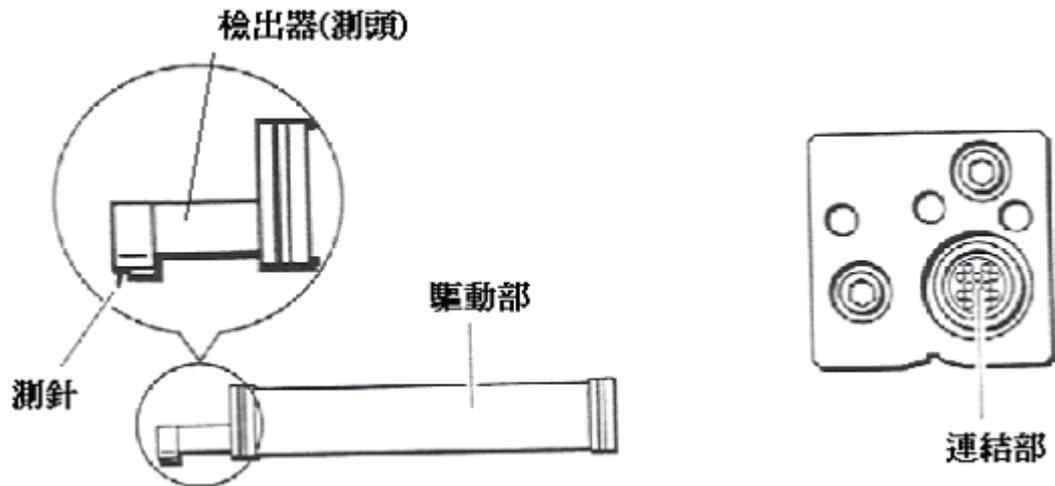
中  
文  
簡  
易  
說  
明  
書

# 各部的名稱



數據輸出入連結部      電源線用連結部



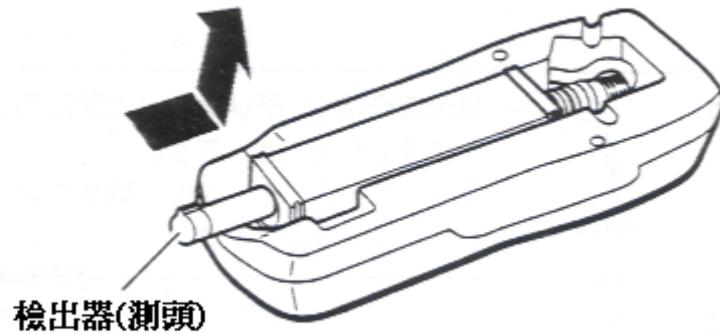


1. **SEL · ALT**  
選擇鍵 · 模式切換鍵  
畫面選擇切換鍵(0.5 秒)、一般模式與設定模式切換鍵(約 2 秒以上)
2. **ON · PRT · ▼**  
電源鍵 · 列印鍵 · (下)一切換鍵  
電源啟動鍵、列印(數據輸出)開始/停止鍵、設定值減少(-)鍵
3. **MEAS · ▲**  
測量鍵 · (上)+切換鍵  
測量開始/停止鍵、設定值增加(+)鍵
4. **顯示部**  
顯示量測結果、量測條件、各種設定之主畫面
5. **驅動部用訊號線**  
連結驅動部
6. **數據輸出/入連結部**  
連結小型印表機、個人電腦
7. **電源線用連結部**  
連結 AC 電源線
8. **功能設定鍵 1**  
規範、語系、連結機器等設定鍵
9. **功能設定鍵 2**  
量測條件及顯示條件等設定鍵
10. **RESET 鍵**  
執行初期化

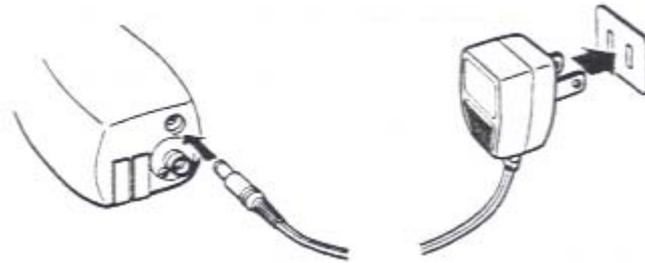
## 第一次使用時：

HandySurf 內藏電池的電壓不足時，是無法正常開機的。當有異常顯示時也會無法正常操作，此時請進行下列動作執行初期化。

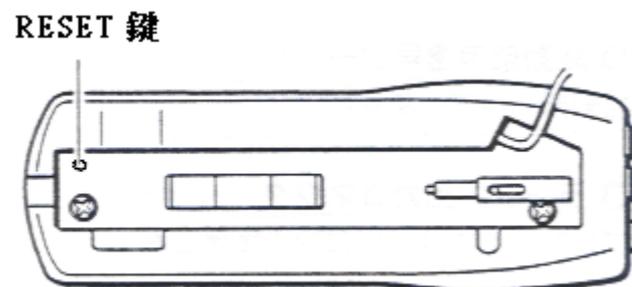
1. 將驅動部從增幅顯示部中取出



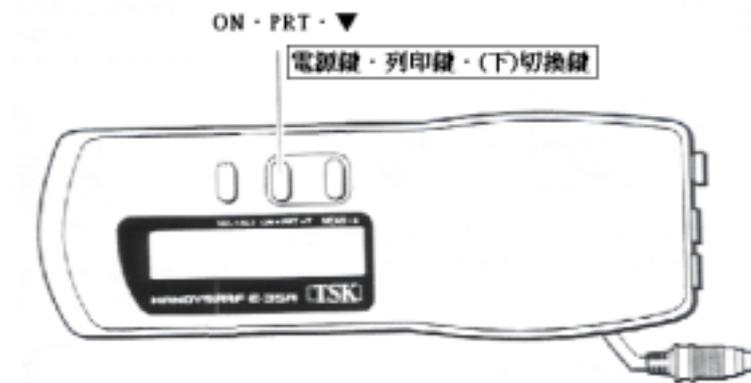
2. 接上 AC 電源



3. 按下增幅顯示部裡的 RESET 鍵



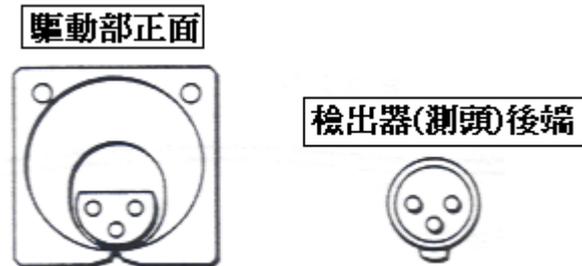
4. 按下 ON(電源鍵)



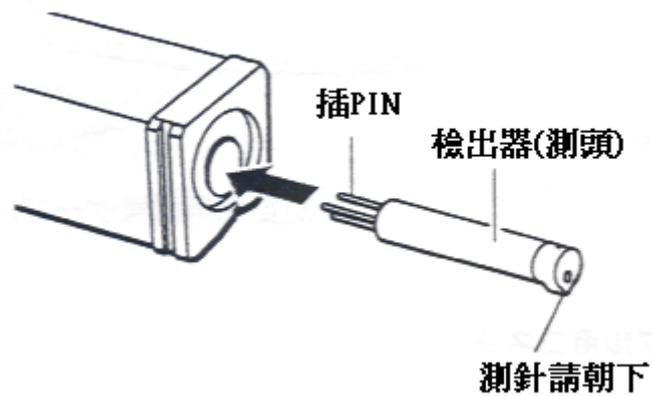
經由以上的操作，將會恢復正常的狀態。

## 設置與連結(驅動部)

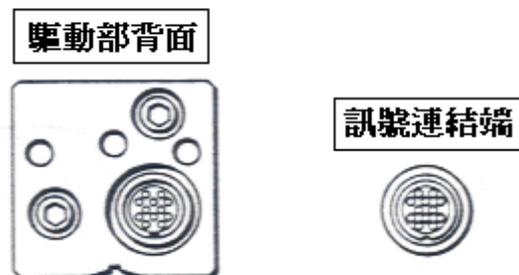
1. 請先確認驅動部及檢出器(測頭)的孔穴位置



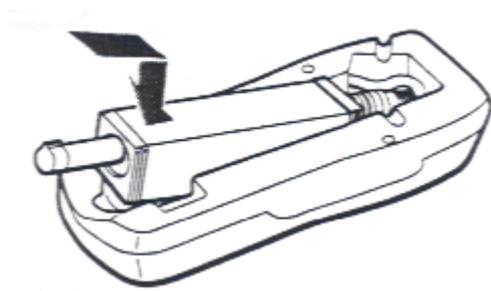
2. 測針朝下、與驅動部平行並以適當的力道插入連結



3. 連結驅動部的訊號線

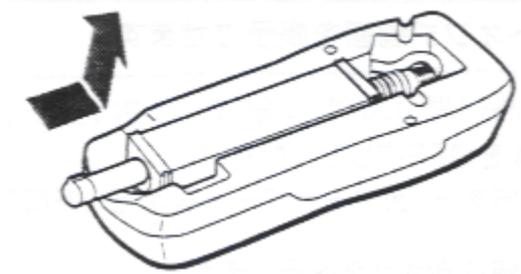


4. 放入主機凹槽中，向後推到底並向裡面方向推進凹槽之中

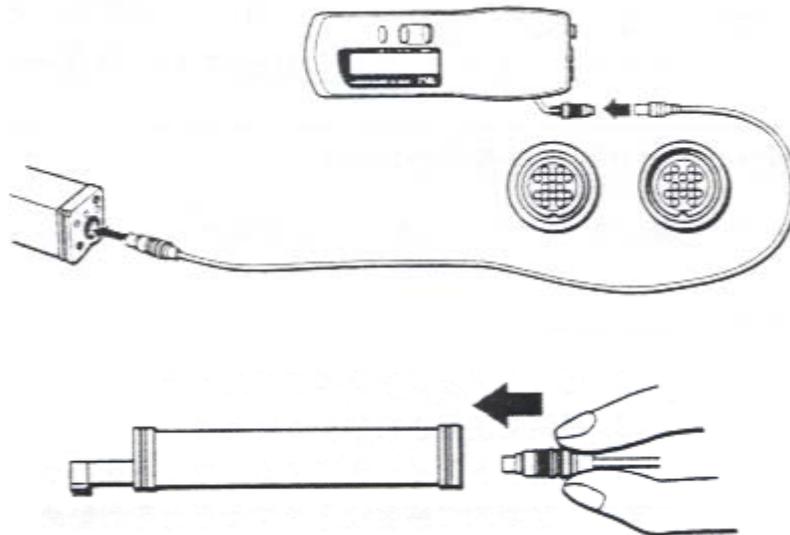


## 分離與延長連結(驅動部)

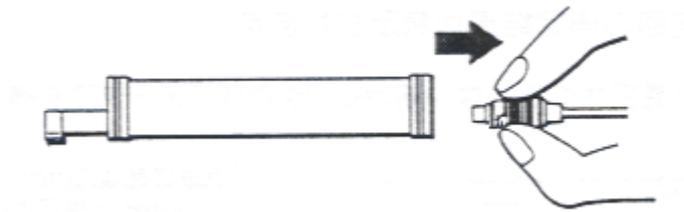
1. 向後推到底並向外側方向取出

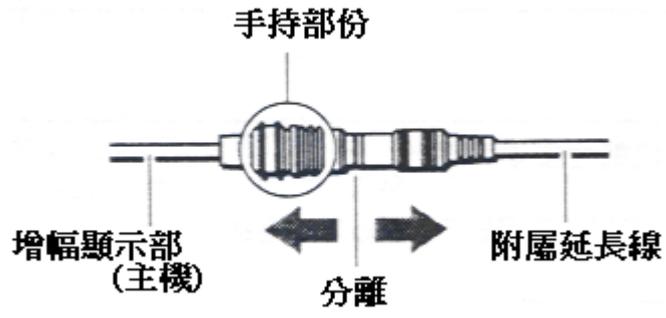


2. 使用附屬延長線進行驅動部的連結。【請注意接頭方向】



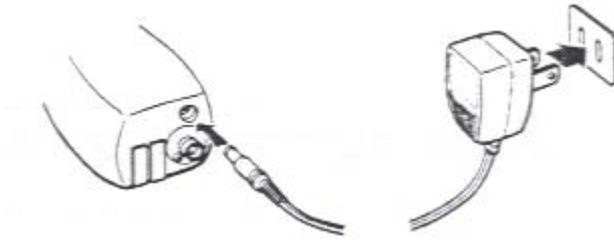
3. 分離時請依下圖所示進行拔離動作，請不要以旋轉方式拔離。





## AC 變壓器的使用

1. 連結原廠附屬之變壓器，進行充電與量測



2. 充電時間在電源 OFF 的狀態下約 10 個小時。另外、為維持電池的正常壽命盡可能使充電時間不要超過 16 個小時。
3. 電池在充飽電的情況下，約可連續使用 3 個小時。
4. 內建電池為鎳鎘蓄電池(Nickel Cadmium battery)。正常使用約為五年，充放電 500 次為一個基準，使用時若感覺較以前使用時間縮短時，可當作可更換電池的時候。

# 校正程序

以下的情況、請執行校正動作

1. 第一次使用
2. 測頭更換後
3. 長時間未使用
4. RESET(初期化)後

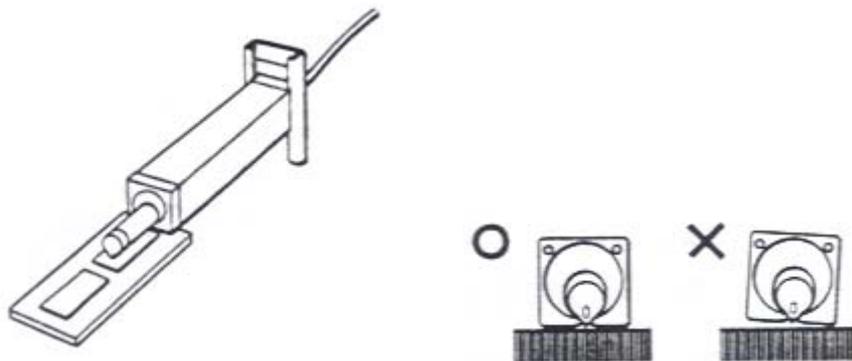
如果時間與狀況允許，請定期進行感度校正

## 粗度標準片校正模式

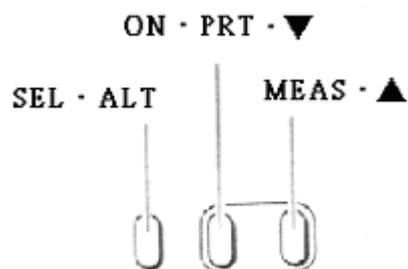
1. 按下量測鍵之前，請先設定下列條件

CUTOFF 值	0.8 mm
量測長度	4.0 mm

2. 將測針平行的放在原廠附屬粗度標準片的 **CALIBRATION** 上



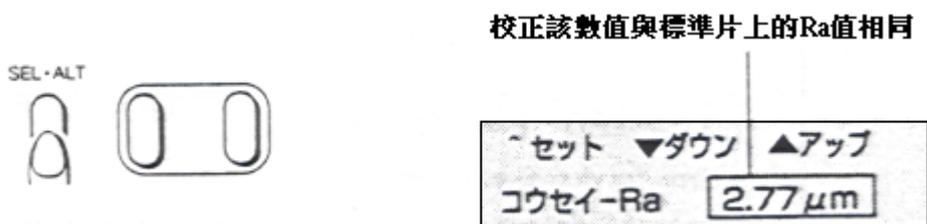
3. 按下 MEAS 鍵進行標準粗度片的量測



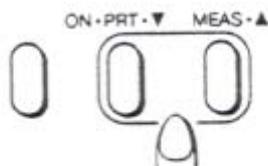
4. 粗度標準片的量測結果會顯示在顯示部上

$\lambda c=0.80 \quad L=\lambda c*5 \text{ mm}$   
 $Ra = 2.77 \mu\text{m}$

5. 按下 SEL · ALT 鍵數次直到畫面顯示下列畫面（校正畫面）



6. 再以▼（-）▲（+）鍵將畫面顯示的 Ra 數值調整與粗度標準片上的 Ra 標準值相同



7. 再次按下 SEL · ALT 鍵跳離校正畫面，即可完成校正程序。



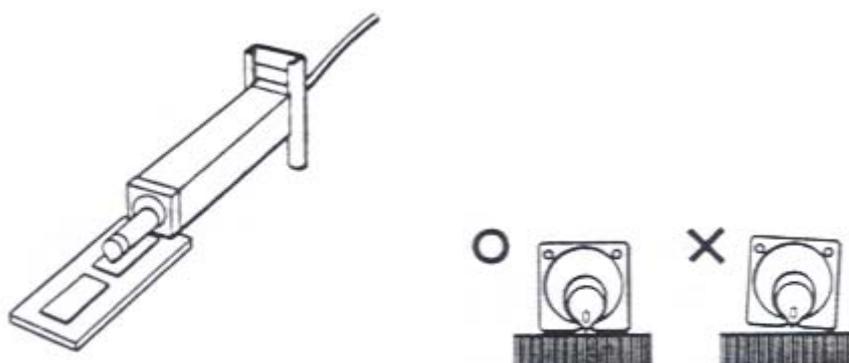
## 確認測針磨耗

測針的先端雖為鑽石所製成，但仍會經由接觸工件表面而漸漸的產生磨耗，此外、不當的外力撞擊也會造成測針先端的損耗。而當您使用先端有損耗的測針進行量測時，極有可能產生量測結果的誤差，因此、必須定期確認測針的磨耗。

1. 按下量測鍵之前，請先設定下列條件

CUTOFF 值	0.8 mm
量測長度	4.0 mm

2. 將測針平行的放在原廠附屬粗度標準片的 **STYLUS CHECK** 上



3. 按下 MEAS 鍵進行標準粗度片的量測



4. 粗度標準片的量測結果會顯示在顯示部上

$\lambda c = 0.80$ $L = \lambda c * 5 \text{ mm}$
$Ra = 0.39 \mu\text{m}$

5. 以量測出來的量測結果（Ra 值）與粗度標準片上的顯示值進行比較判定。

測針	正常	磨耗	嚴重磨耗
圖形			
Ra 值	(顯示值±0.05)um	{顯示值-(0.01~0.1)}um	(顯示值-0.1)um以下

- 依量測的位置多少會產生些許誤差，為求精準可取三個地方的量測平均值做判定。
- 若是於同一位置反覆量測，則會造成標準片的磨耗而造成量測結果值變小，所以請於量測時盡量不要固定單一位置。

# DIP 開關的設定

## DIP 開關(左側)功能設定鍵 1 的設定

No. 1 / 2 / 3 可設定規範 JIS' 94、JIS' 82、ISO' 97/DIN、CNOMO、ASME' 95。

No.	JIS' 94	JIS' 82	ISO' 97 / DIN	CNOMO	ASME' 95
1	OFF	ON	OFF	OFF	ON
2	OFF	OFF	ON	OFF	ON
3	OFF	OFF	OFF	ON	OFF

- 除了 JIS' 82 規範是使用 2RC 濾波器，其他規範皆是使用 Gaussian（高斯）濾波器。

No. 4 / 5 / 6 可設定語系 日文、英文、德文、法文、義大利文、西班牙文、葡萄牙文。

No.	日文	英文	德文	法文	義大利文	西班牙文	葡萄牙文
4	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
5	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
6	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON

No. 7 是設定外部連接機種，印表機或是電腦。

No. 8 是設定外部印表機的種類。

No.	條件	OFF	ON
7	連接機器	印表機	電腦
8	印表機種類	E-RC-S23A(小型)	E-RC-S24A (高速型)

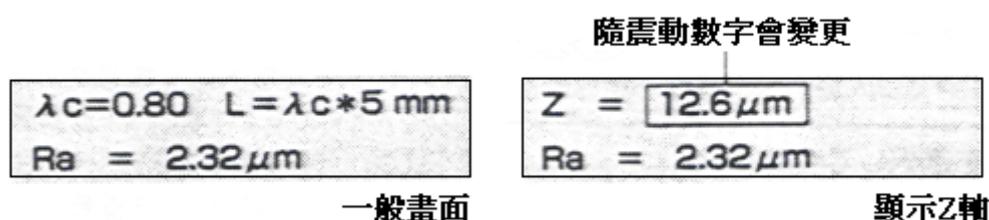
增幅顯示部



DIP 開關 (左側)  
功能設定鍵 1

## DIP 開關(右側)功能設定鍵 2 的設定

- No.1 量測倍率的設定：量測倍率在**任意倍率**的設定下，有 20、40、80、160  $\mu\text{m}$  可供選擇設定。  
**自動倍率**的設定下，則是會依被測物表面粗糙度的大小做自動的變換。
- No.2 顯示單位的設定：切換顯示單位。有  $\text{mm}/\mu\text{m}$ (公制)及  $\text{in}/\mu\text{in}$ (英制)可供選擇切換。
- No.3 量測長度的設定：量測長度標準是 CUTOFF 值的 5 倍，在切換至任意長度的功能下，最小量測長度可設定至  $0.4\text{mm}(0.02\text{in})$ ，最大量測長度可設定至  $12.5\text{mm}(0.50\text{in})$ 。
- No.4 條件變更的設定：在一般模式下，各個條件（量測結果儲存、量測結果讀取、CUTOFF 值、量測長度、量測倍率、校正、縱/橫倍率）變更與否的設定。
- No.5 自動列印 / 傳輸設定：在 AUTO 的設定下，量測完畢後會自動進行列印/數據輸出。  
在 MANUAL 的設定下，量測完畢後必須按下 **ON · PRT · ▼** 鍵才會進行列印/數據輸出。
- No.6 顯示 Z 軸量測範圍設定：ON 開啓後，畫面中會顯示 Z 軸量測範圍。



- No.7 基本功能 / 全功能設定：基本功能的設定下僅能計算基本參數。全功能的設定下可計算多項參數（詳細請參閱原廠說明書 P.38）。
- No.8 AI 功能設定：開啓 AI 功能後，會自動選擇最適當的 CUTOFF 值進行量測及計算。

No.	條件	OFF	ON
1	量測倍率	自動倍率	任意倍率
2	顯示單位	mm、 $\mu$ m	inch、 $\mu$ in
3	量測長度	CUTOFF $\times$ 5	任意長度
4	條件變更	變更可能	變更不可
5	列印/輸出	MANUAL	AUTO
6	顯示Z軸量測範圍	OFF	ON
7	基本/全功能	基本功能	全功能
8	AI功能	OFF	ON

-  網底為預設值。



## 設定模式

持續按著 SEL · ALT 鍵約 2 秒，將一般模式切換至設定模式。



1. 初期化
2. 參數選擇
3. 列印輸出選擇
4. 計算條件設定
5. RS232C 通訊設定

1. 初期化

按下 MEAS · ▲ 鍵，隨即進行軟體初期化，初期化的設定（預設值）請參閱原廠說明書 P.28。



2. 參數選擇

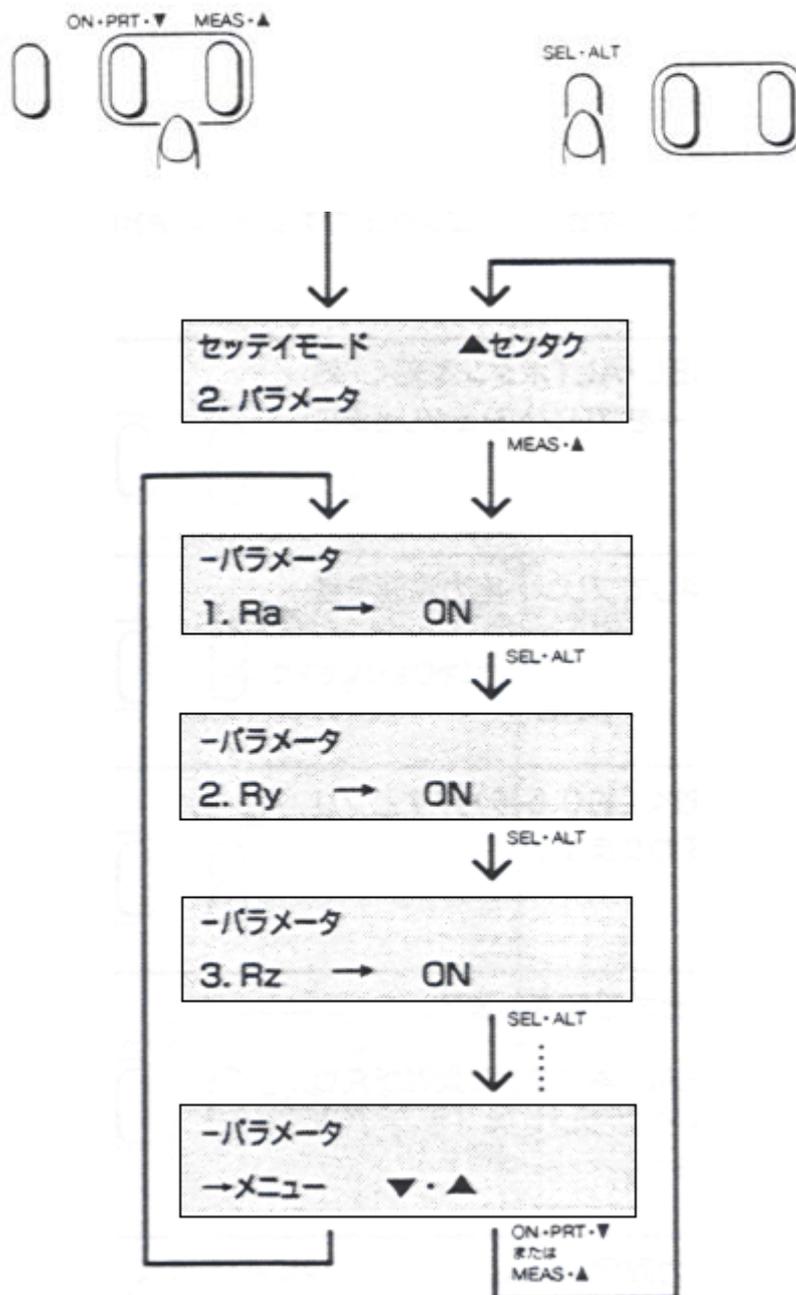
在設定模式下，按 SEL · ALT 鍵將畫面切換至參數選擇畫面。



按下 MEAS · ▲ 鍵，進入參數選擇項目



按下 ON・PRT・▼鍵 / MEAS・▲鍵設定選擇參數的顯示與否(ON、OFF)。  
 按下 SEL・ALT 鍵可切換參數選項進行設定



### 3. 列印輸出選擇

提供列印時的設定，依需求只列印需要的資料可節省紙張的浪費。  
 在設定模式下，按 **SEL · ALT** 鍵將畫面切換至列印輸出選擇畫面。



按下 **MEAS · ▲** 鍵，進入列印輸出選擇項目



- |               |        |
|---------------|--------|
| 1. 參數列印       | ON→OFF |
| 2. 粗度曲線(R 曲線) | ON→OFF |
| 3. 斷面曲線(P 曲線) | ON→OFF |
| 4. 測量條件       | ON→OFF |
| 5. 負荷曲線       | ON→OFF |

按下 **SEL · ALT** 鍵可切換選項進行設定

按下 **ON · PRT · ▼** 鍵 / **MEAS · ▲** 鍵設定選擇項目列印與否(ON、OFF)。



TOKYO SEIMITSU  
handysurf E-35A Ver. 1.00

評価長さ = 4.00mm  
 カットオフ値 = 0.8mm  
 フィルタ = ガウシアン  
 測定レンジ = 160μm

(JIS'94)  
 Ra = 1.4μm  
 Ry = 8.4μm  
 Sm = 108.9μm

儀器製造商、機型、軟體版本

測量條件  
 量測長度、CUIOFF 值、  
 濾波器型式、量測倍率

規範  
 選擇顯示的參數(量測結果)

断面曲線 (P曲線)

縦倍率 = 2000 (AUTO)  
 横倍率 = 20 (AUTO)  
 縦目盛 = 5 $\mu$ m / 10mm  
 横目盛 = 500 $\mu$ m / 10mm

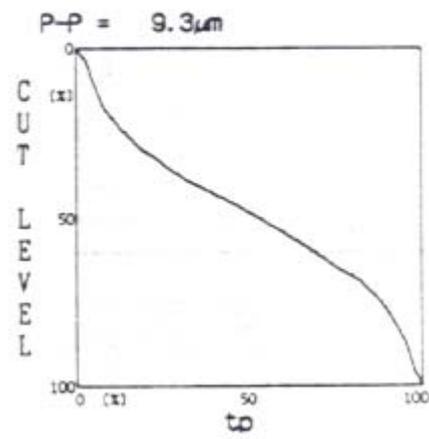


粗さ曲線 (R曲線)

縦倍率 = 2000 (AUTO)  
 横倍率 = 20 (AUTO)  
 縦目盛 = 5 $\mu$ m / 10mm  
 横目盛 = 500 $\mu$ m / 10mm



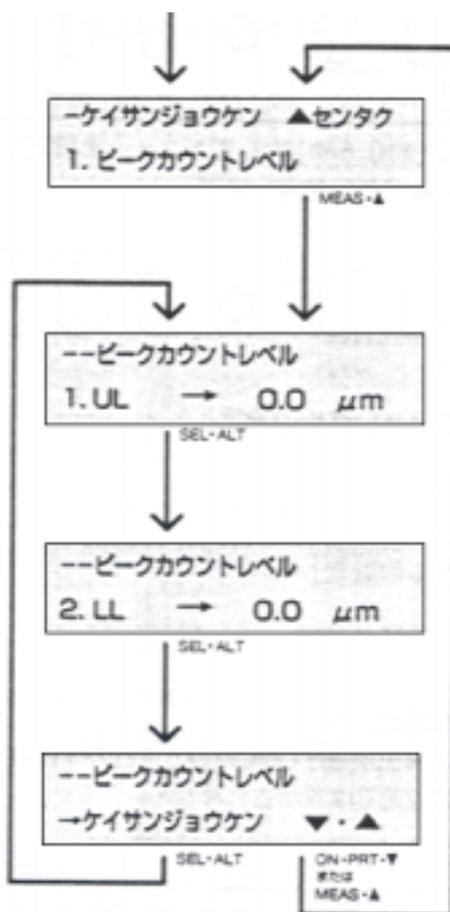
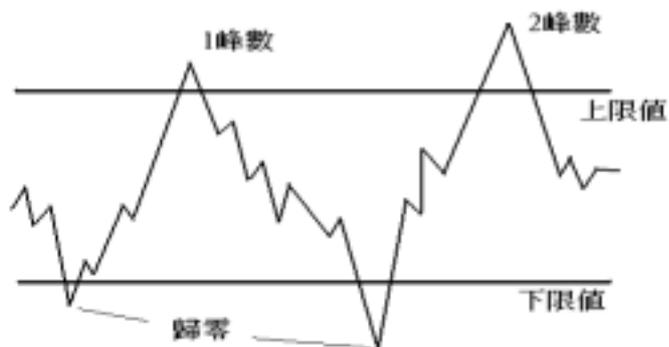
負荷曲線



#### 4. 計算條件設定

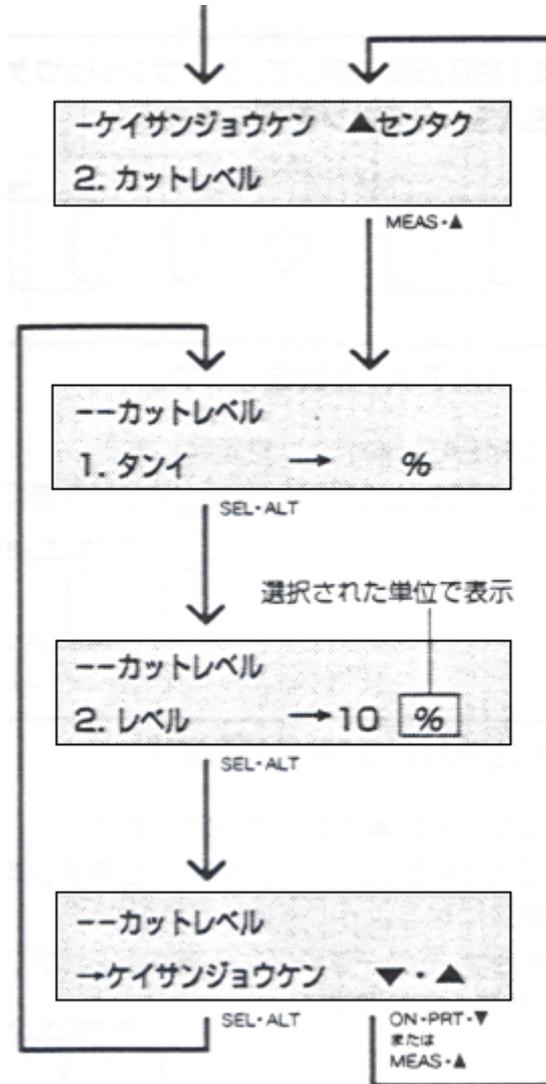
##### (1) PEAK COUNT LEVEL 峰數計算

峰數計算(Pc)是表面粗度計算參數中之一種，在設定上下限值後，量測時在超越下限值後歸零、之後超越上限值的峰數做其計算。



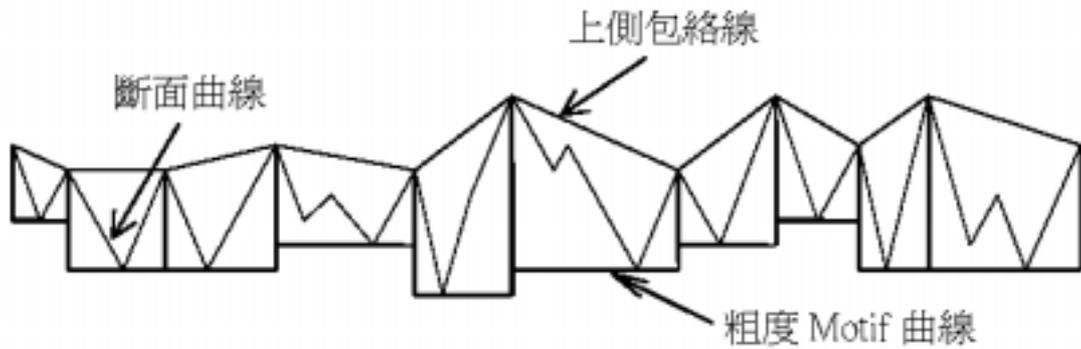
(2) CUT LEVEL Tp 計算条件

本機能は爲了計算出負荷曲線參數的條件設定，如截斷值單位的設定、負荷曲線算出時的截斷量設定。



(3) Motif CALCULATE 【Motif 只有在使用 CNOMO 規範時，方可計算】

Motif 計算法是源自法國的汽車業界，此計算法可有效避免其目視波形及計算後的波形在以往的濾波方式中經常發生的差異。在設定其上限長度後即可進行粗度、形狀 Motif 計算。如下例所示



## 5. HANDYSURF E-35A 連線電腦操作說明

### 設備及設定

#### 設備及軟體:

HANDYSURF E-35A 壹台

電腦傳輸線 型號:E-SC-248A

電腦壹組:必須有 COM 1 PORT

作業系統—WINDOWS 3.1、95、98、NT、2000、XP

軟體也必須安裝超級終端機

如果要顯示粗度圖形就需要安裝 MICROSOFT EXCEL 軟體

#### E-35A 設定:

DIP SWITCH 1(Left Side) 7:ON 8:ON FOR 電腦傳輸用

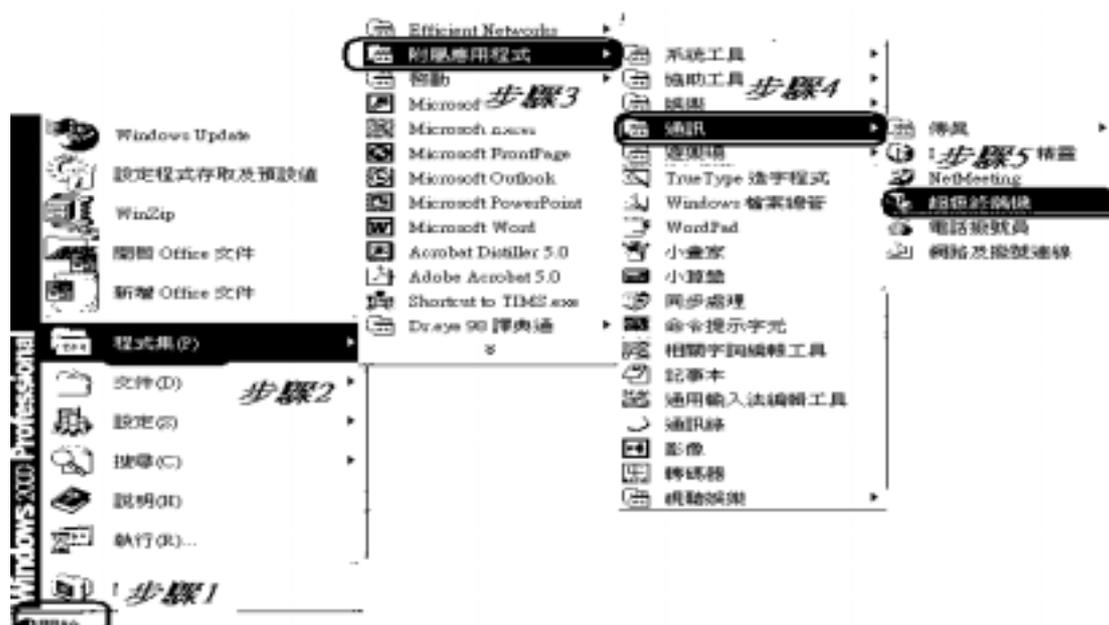
DIP SWITCH 2(Right Side) 7:ON FOR 使用全功能

\*\*\*要選擇輸出格式為 TEXT(10 進位) SPC(只輸出結果值) HEX.(16 進位)\*\*\*

請至 MENU > 5 RS232C 通訊設定 >

1:SPEED	9600
2:LENGTH	8
3:STOP BIT	1
4:PARITY	NONE
5:X-FLOW	OFF
6:FORMAT	TEXE——輸出格式選擇項目

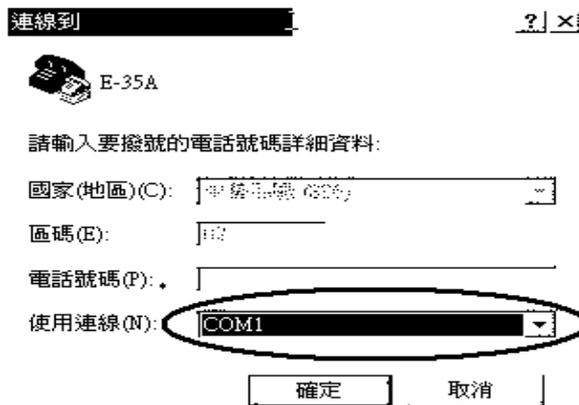
### 操作程序：



『1』 開始>程式集>附屬應用程式>通訊>超級終端機  
則會出現以下視窗



『2』 輸入 E-35A 後再按【確定】  
則會出現以下視窗

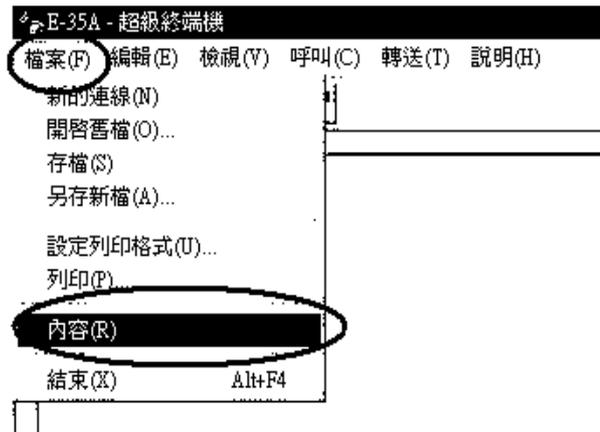


『3』 再【使用項目(N)】:選擇連線的 COM PORT-----通常選擇 COM 1  
按【確定】  
則會出現以下視窗

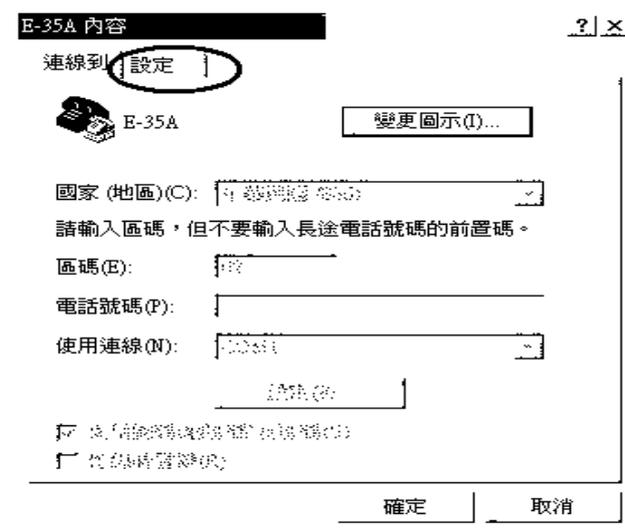


- 『4』 選擇 每秒傳輸位元 9600  
 資料位元 8  
 同位檢查 無  
 停止位元 1  
 流量控制 X on/off

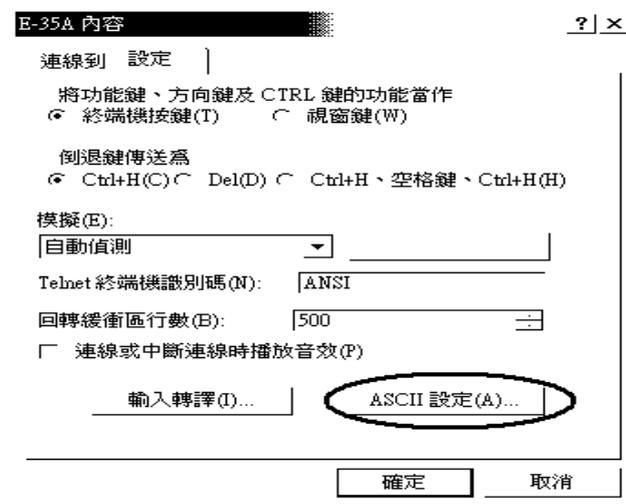
再按『確定』  
 則會出現以下視窗



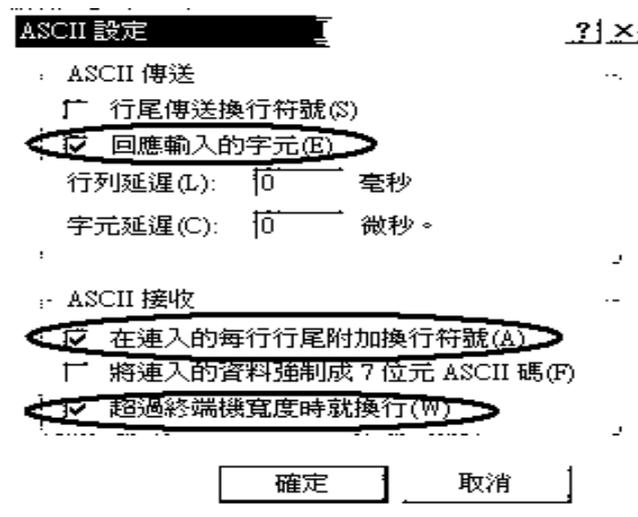
- 『5』 選擇 檔案>內容  
 則會出現以下視窗



『6』選擇【設定】項目  
則會出現以下視窗



『7』再選擇【ASCII 設定(A)】  
則會出現以下視窗

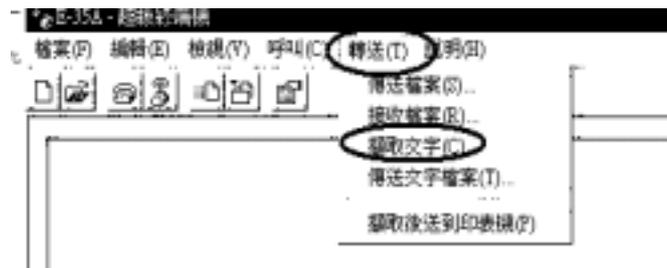


『8』再使【回應輸入字元】、【在連入的每行行尾加換行符號】、  
 【超過終端機寬度時就換行】打√  
 再按【確定】會回到第六步驟的畫面，然後再按【確定】  
 則會出現以下視窗

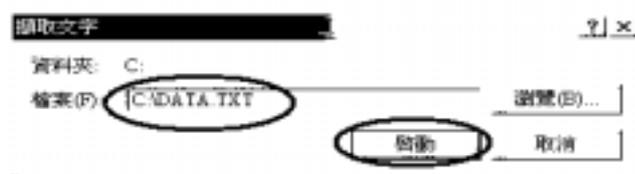


『9』再按【檔案】>【另存新檔】儲存你所要的檔名按【確定】即可

『10』再選擇【轉送】>【擷取文字】



則會出現以下視窗

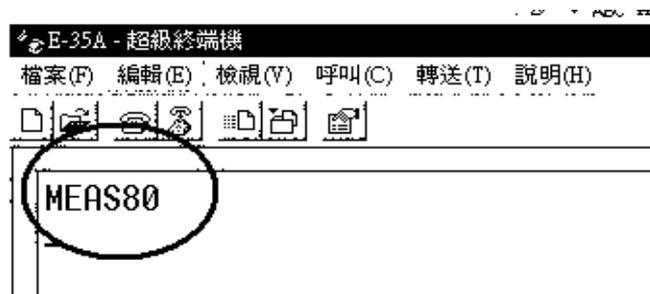


『11』再輸入傳送資料所要儲存的檔名\*.TXT，再按【啟動】

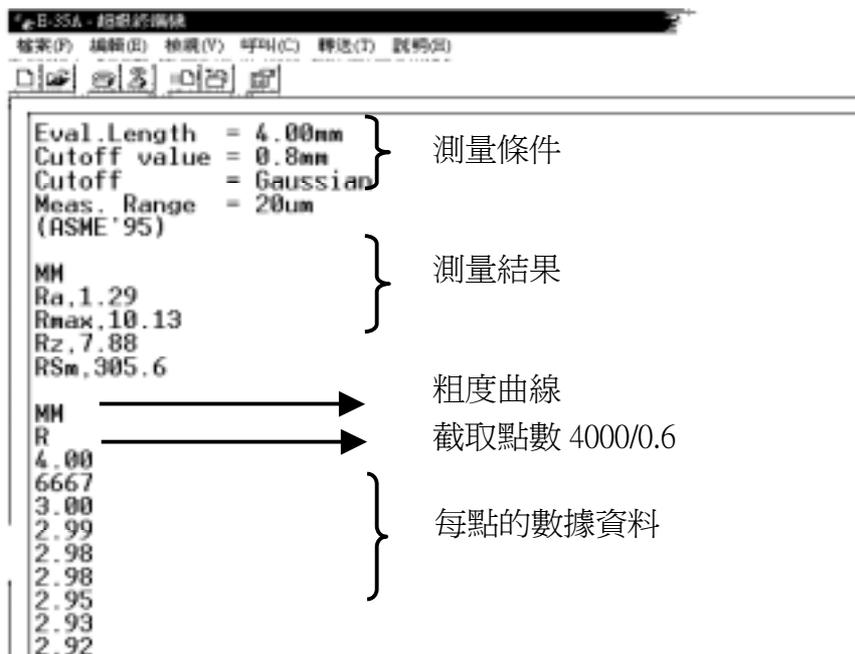
『12』 在視窗裡第一行輸入” ” MEAS” ” 按鍵盤 ENTER 鍵  
則 E-35A 會自動量測



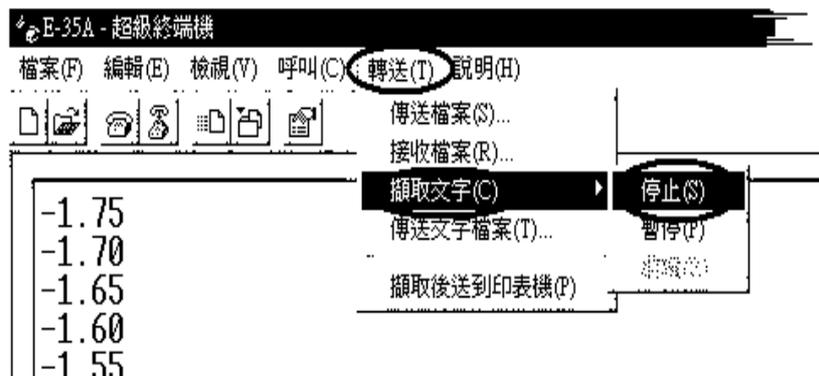
『13』 如結束時會出現以下字樣，表示測量結束



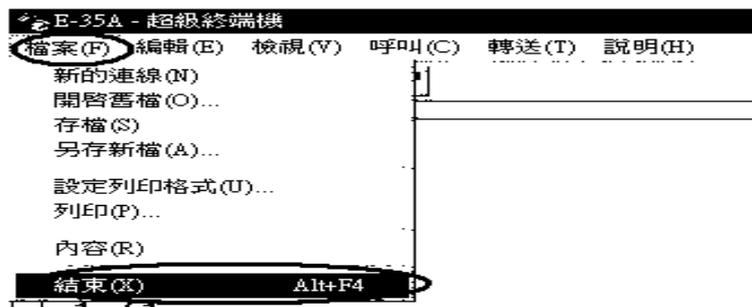
『14』 如要抓取 E-35A 資料則再輸入” ” DATA” ” ，再按鍵盤 ENTER 鍵  
則會開始結取資料及存入檔案。如下圖：



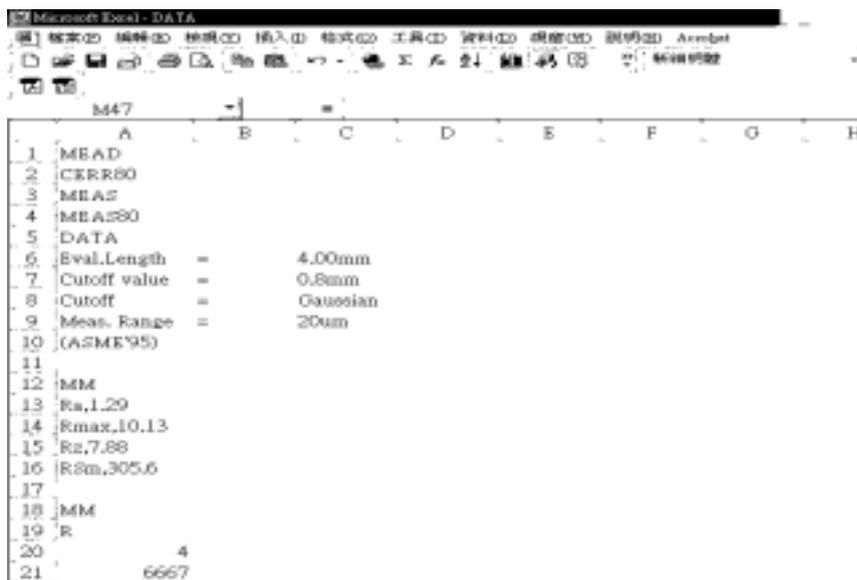
『15』完成後再選擇【轉送】>【擷取文字】>【停止】如下圖



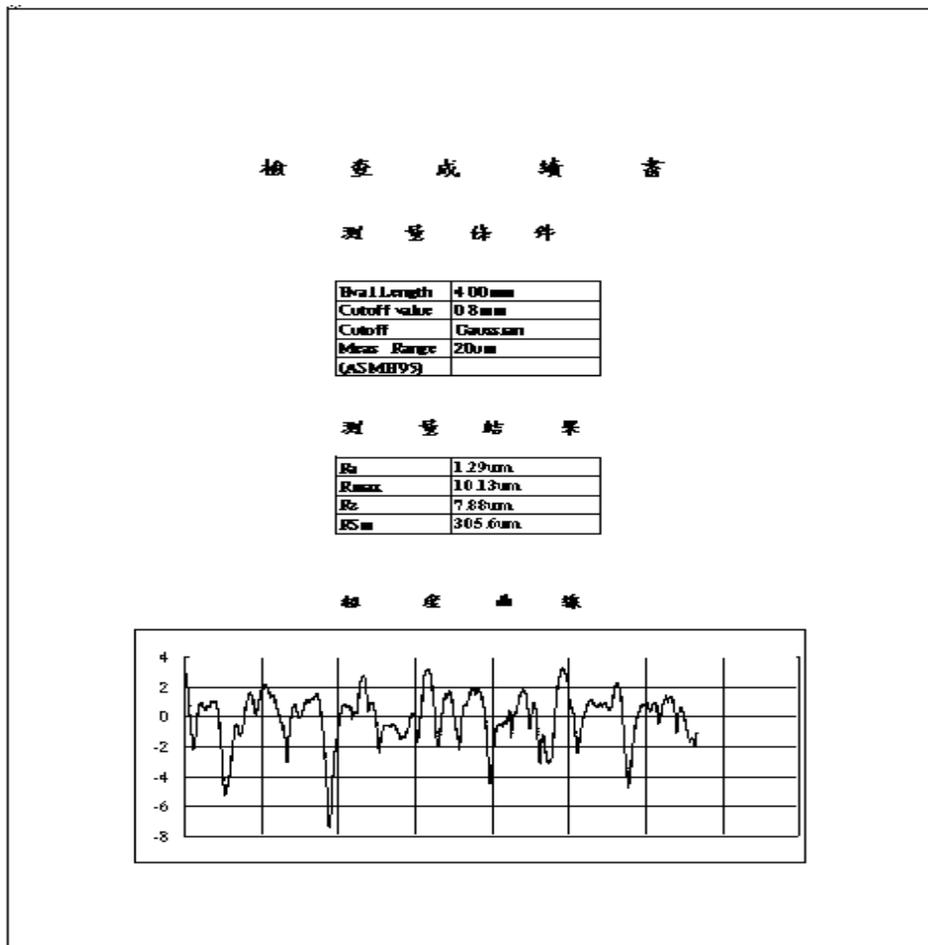
『16』再到【檔案】>【結束】關閉終端機程式，如下圖



『17』把擷取儲存的檔案用 MICROSOFT EXCEL 開啓，如下圖



『18』將擷取的點數經過圖表精靈跟編輯後即可製作出所要之檢查成績書，如下



## 表面粗糙度的功能與參數

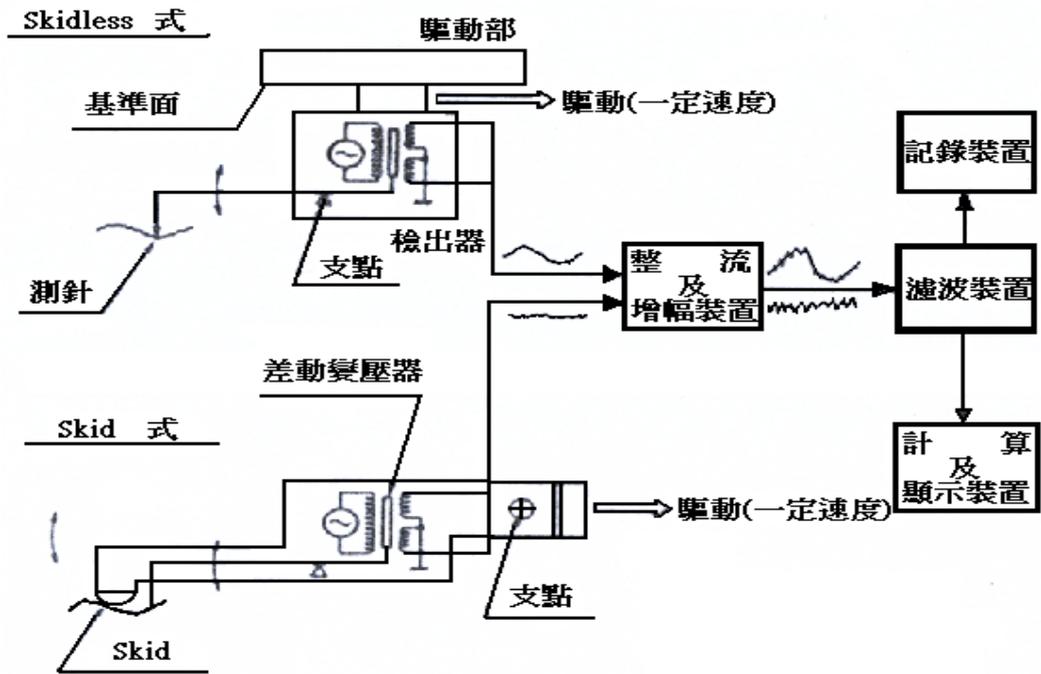
因表面粗度的差異，進而大大影響機械的工作性能。所以常常會因表面粗度過於粗糙、或是過於平滑，再依工作物的不同，在機能上產生不合適的情況。

另外、依照使用目的的不同，各個工作物所適用的參數也有所差異。依照工作物的表面狀態，所需要的功能與相關連結可供參考的參數，如下列表格所示。

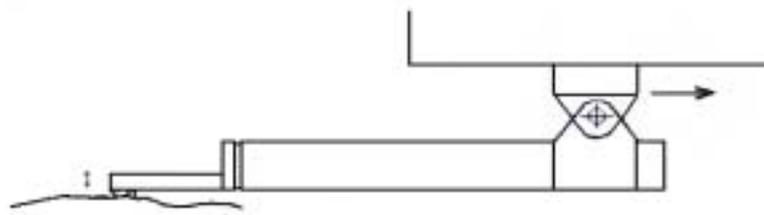
【特別說明、下列所示僅為物理學上所推論的參考資料，非已確切且有根據的資料。】

機能	內容說明	工作物例	評價參數例
氣密度	經由接觸面之間表面粗度的間隙所產生的氣漏	汽門(閥)、汽門栓、汽缸、活塞	Ra、Rp、Sm、Rpk
摩擦力	經由表面粗度所產生之阻力	離合器、頂桿、凸輪	$\Delta a$ 、 $\Delta q$ 、Ry、Rz、Rp
摩擦	滑動時、表面因集中受力而產生的磨損	軸、軸承、汽缸孔、活塞環、導軌	Rp、負荷曲線、tp、Rpk、Rsk
潤滑性	積存在表面凹槽的潤滑油	汽缸壁的鍍面	Rv、負荷曲線、tp、Rvk、 $R\delta c$ 、Hp、Mr2、V0、K
密着性	接合度	塊規	平面度、Ry、Rmax
黏着性	對於黏著劑最合適的形狀塗裝及電鍍的剝落特性	印刷電路板、黏著面塗裝打底、電鍍打底	Rz、Ry、 $\Delta a$ 、 $\Delta q$ 、Lr
剝離特性	模具與成品的脫離難易度	金屬模具	Rz、Ry、 $\Delta a$ 、 $\Delta q$ 、Lr
外觀與光澤	光的反射所產生的漫射、耀眼光及高級感	電鍍面、拋光面、皺折飾面、鏡面	WCM、WCA、力譜圖、Rku、 $\Delta q$ 、Rq、Ra、Rpk
	鮮明性(塗裝面的亮度)	車用冷軋輾滾鋼板	WCA、Ra、Pc、PPI
光學特性	光線屈折的曲射及漫射	鏡子、透鏡、鍍鏡	$\Delta q$ 、Rq、Ra
抗腐蝕性及絕緣性	毛細孔現象所產生的出汗特性	耐天候零件、電機、電子零件	Ra、 $\Delta a$ 、 $\Delta q$ 、Rv、Mr2
疲乏特性的破壞強度	經由溝槽形狀產生集中受力的疲乏破壞特性	曲柄軸、軸承	Rmax、Rv、Rvk
電磁氣特性	表面刮痕、粗度的阻力特性	導波管、磁性線圈	Ra、Ry、Rz
接觸面的熱效應及電氣阻抗	因表面粗度實際接觸面積的變化所產生的電氣阻抗及熱效應的特性	繼電器、電子開關、連結器、散熱器	tp、Mr1、Ra、Lr
接合面的剛性	因接合面只有部分接觸到產生的集中受力而致鬆弛	螺絲旋緊部位	平行度、WEM、tp、Rz、Rp、Rpk
尺寸量測精度	因粗度所產生的量測誤差、因測定力產生的粗度變形	測微計(千分尺)、空氣測微計、測徑器	平行度、Ry、Rp、Rpk
觸感	手的觸感	滾花、壓花、軸承	Rp、 $\Delta a$ 、 $\Delta q$ 、Pc、力譜圖
印刷成色	紙的紋理和油墨的附著情況	印刷用紙	Ra、Rv、Rvk、Pc、力譜圖
雜音、振動	高速轉動時轉動面的震動特性	齒輪、轉動軸、軸承、導軌	Rp、Rmax、WEM、力譜圖

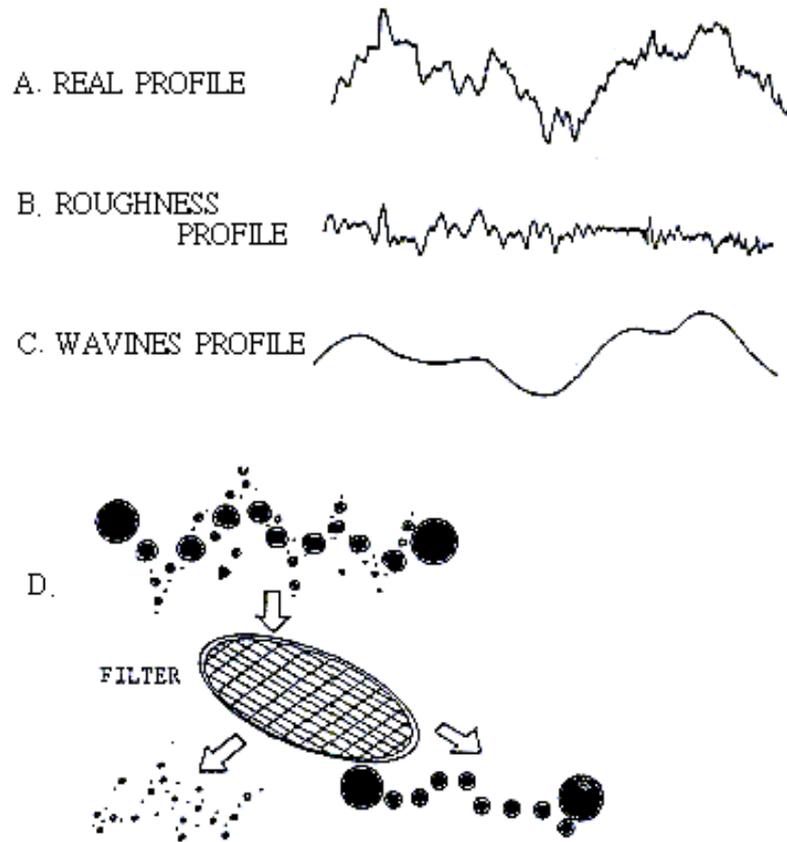
# 接觸式表面粗度測定機的原理



表面粗度的量測原理



# CUT-OFF



物體表面的凹凸狀如上圖（A）所示，一般是由複雜的形狀所組成的。但若是仔細一看的話，其架構又可分為較細的短波成分（B）、及較長的長波成分（C）所重疊而形成（A）的形狀。

至於 CUT-OFF 則是將（A）圖的斷面曲線分出（B）圖粗度曲線及（C）圖形狀曲線，也就是說將其粗度和形狀做篩離，只將需要的部分取出稱之為 CUT-OFF。

舉個例來說，（如 D 圖）用篩子將土做個篩檢的動作，便可分出沙子和石塊。在此例當中，石塊相當於形狀曲線，而沙子則相當於粗度曲線。

## 表面粗度的圖面表示

**JIS** 規範中，以 **Rmax**、**Ra**、**Rz** 在圖面上做表示，另也有以 **S** 或  $\nabla$  做表示。

$\nabla$	=	<b>35 ~ 400um</b>	<b>Ra</b>
$\nabla\nabla$	=	<b>12 ~ 25um</b>	<b>Ra</b>
$\nabla\nabla\nabla$	=	<b>1.5 ~ 6 um</b>	<b>Ra</b>
$\nabla\nabla\nabla\nabla$	=	<b>0.1 ~ 0.8um</b>	<b>Ra</b>

$$\mathbf{S} \doteq \mathbf{Rmax}$$

若是標示 **3.2 S** 的話，則表示值必須在 **3.2u Rmax** 以下