

PH-3515F

適合尖銳物(銑刀、刀具、車刀等)、螺絲、彈簧等的輪廓形狀進行觀察、測量。
254x152mm的長型載物台。



規格

■ 投影影像	：正立像※
■ 旋轉螢幕	有效直徑：Ø353mm 玻璃：微粒子毛玻璃 旋轉角度：±360度(顯示為±370度) 角度顯示：數位內建(ABS/INC切換)零組 讀取：1' 或0.01度(切換) 十字線：90°實線
■ 鏡頭	倍率：10x(標準附屬)、5x、20x、50x 5x、10x(外附半反射鏡) 20x、50x(內建半反射鏡) 固定：螺絲釘卡榫
■ 倍率精密度	透射：±0.1%以下 反射：±0.15%以下
■ 測量物最大高度	：請參照投影片L1的規格
■ 照明(透過)	：24V、150W鹵素燈(No.515530) 放大型遠心照明、熱吸收濾光片 內建冷卻風扇、兩段式光源切換 可併用彩色濾光片
■ 照明(斜反射)	：24V、200W鹵素燈(No.12BAA637) 可調節光源聚焦、熱吸收濾光片 內建冷卻風扇
■ 對焦	：載物台前後移動 手動
■ X、Y計數器	最小顯示量：0.001mm(機台內建)
■ 電源	：AC100V、110V、120V、220V、240V 外部切換 50/60Hz 電源線2m
■ 機台重量	：約150kg
■ 最大消耗電力	：約400W

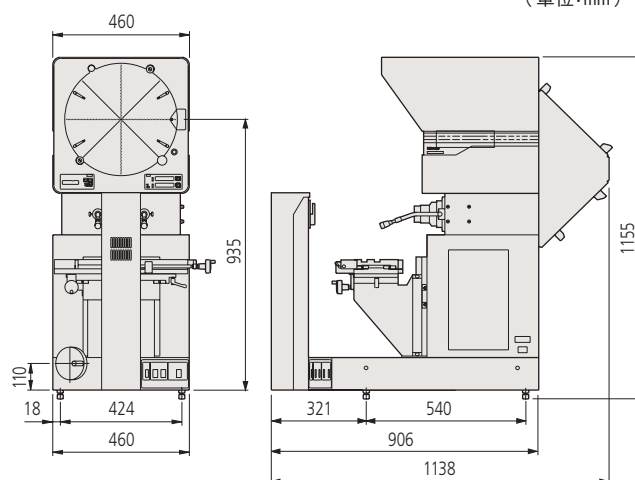
註) 隨著照明的角度不同，也有測量物的測量值越來越小的情況。
※從鏡片處看測量物及投影影像的上下位置及上下的移動方向都會一致，但左右位置及左右移動方向就會是相反的。

機台側面面板



外型尺寸圖

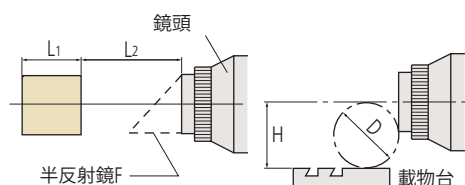
(單位:mm)



投影鏡頭 (10x為標準附屬品)

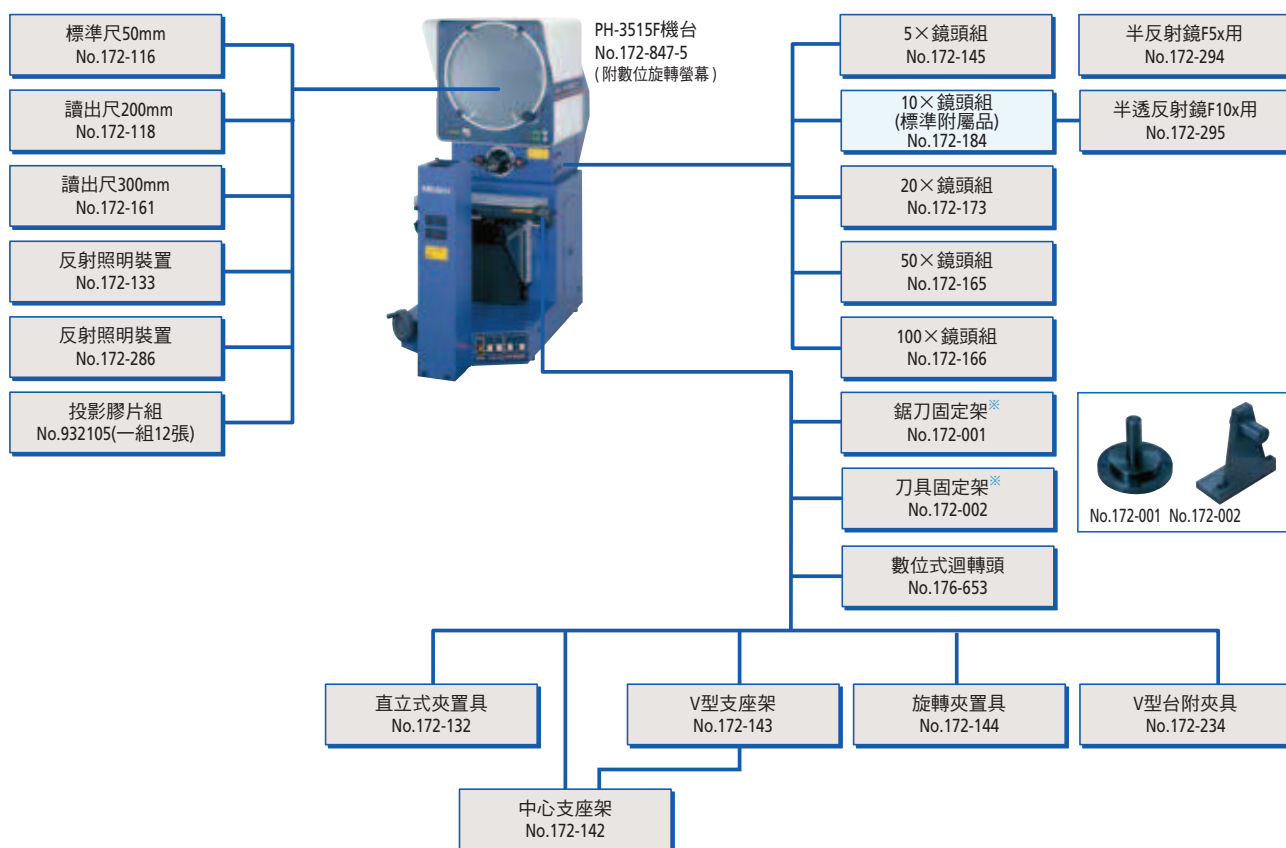
Code No.	視野直徑 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	D (mm)	H (mm)
5×鏡頭組 172-145	70.6	175	160(64)	152.4	152.4
10×鏡頭組 (標準附屬品) 172-184	35.3	235	93(35)	152.4	152.4
20×鏡頭組 172-173	17.65	235	40(40)	116	152.4
50×鏡頭組 172-165	7.06	80	14.6(14.6)	30.4	152.4
100×鏡頭組 172-166	3.5	109	9.5(9.5)	19	152.4

※L2尺寸的()為反射照明時的數值。

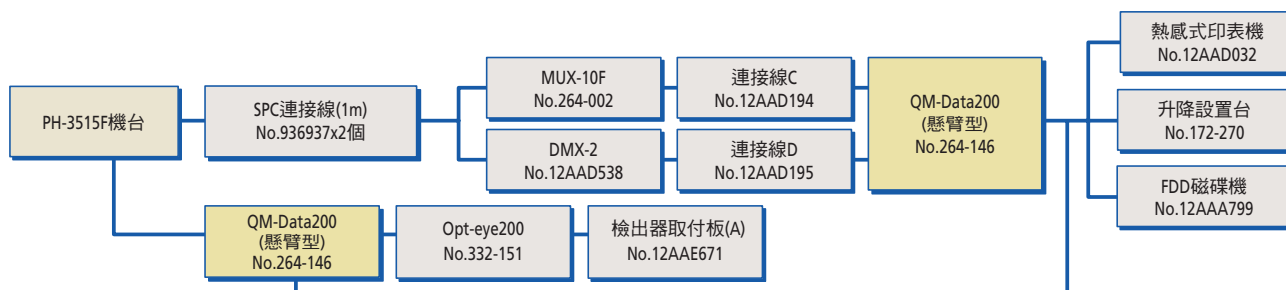


L1: 聚焦的最大高度
L2: 聚焦的最大間隔(可動距離)
D: 位於螢幕的中心線上當圓形母線投影時的最大直徑
H: 光軸和載物台上的最大尺寸

系統結構

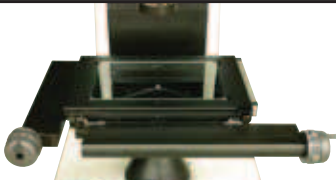


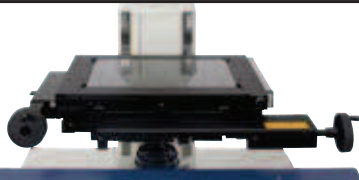
資料處理系統

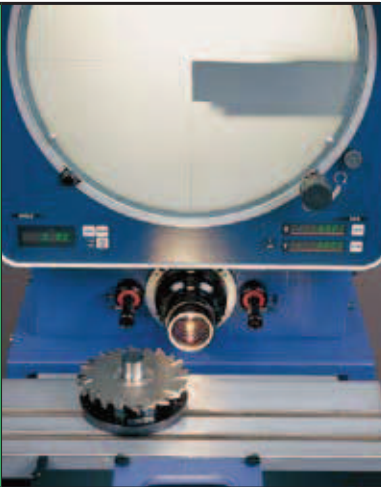


更詳細的資訊請參考目錄No.4298。

◆更換燈泡◆ 透過用No.515530 (持久規格約500小時 No.512305) 對角反射 反射用No.12BAA637 ※持久規格會有些許差別

PV-5110	
測量範圍 (X 軸 × Y 軸)	200×100mm
Code No.	304-910/304-911(附KA-12R)
讀取裝置	光學尺
快速釋放機制	X Y兩軸
上方尺寸	380×250mm
載物玻璃有效尺寸	266×170mm
旋轉調整範圍	6mm
載物玻璃No.	382762
旋轉調整範圍	± 3°
最大承重量	5kg

PV-600A	
測量範圍 (X 軸 × Y 軸)	200×100mm
Code No.	319-225-1
讀取裝置	光學尺
浮動機制	X Y兩軸
上方尺寸	380×250mm
載物玻璃有效尺寸	266×170mm
載物玻璃厚度	6mm
載物玻璃No.	382762
旋轉調整範圍	± 3°
最大承重量	5kg

PH-3515F	
測量範圍 (X 軸×Y 軸)	254×152mm
Code No.	172-847-5
讀取裝置	光學尺
快速釋放機制	僅X軸
上方尺寸	450×146mm
為尾槽	2個 (P = 43mm)
最小角度刻度	30'
最大測量直徑 (水平固定時)	ø340mm
旋轉調整範圍	± 10°
最大承重量	45kg

照片：在為尾槽安裝上刀具(外直徑175mm)的情形。



選購品

■二次元數據處理裝置 QM-Data200

●已申請專利(日本)

將投影機及顯微鏡得到的 XY 座標數據來做演算處理，再把結果用 LED 方式顯示或是傳送到印表機列印出來的一種二次元數據處理裝置。

■特徵

- 附有 LED 後燈的大型液晶畫面，顯示高對比黑白圖案
- 可用一個按鍵進行使用頻率較高的複合測量 (兩圓距離的測量等)
- 依據測量順序的教學功能、重複模式的測量位置導航機制，使測量更有效率
- 可併用目視對線及自動對邊線的測量方式 (投影機連接 Opt-eye 時的位置更正機能)
- 搭載 AI 測量機能 (測量要素自動判別機能)，因此不用切換操作測量命令鍵
- 可登錄測量命令以及量測程序進使用者選單，做為使用者自創選單
- 能比對測量演算結果公差以及項目中的各種統計處理
- 測量結果可輸入電腦用計算程式 (MS-EXCEL)
- 量測程序與測量結果可經由 USB- 記憶卡或 FDD 磁碟機 (選購品) 來存到磁碟片
- 備有附傾斜機制的標準型與可安裝於投影機的懸臂型等兩種類型
- 列印時也可進行測量

※1：MS-Excel 是 Microsoft 公司的商品。

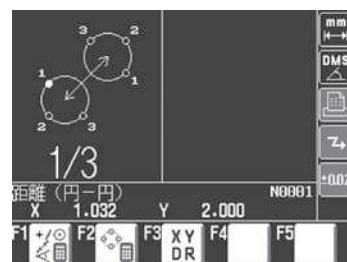
※2：不能保證市面上販賣的 USB- 記憶卡皆能使用。

■主要規格

型號	QM-Data200	
Code No.	標準型	懸臂型
	264-145	264-146
顯示語言	適用於11國語言 (日 英 德 法 義 西 葡 捷 中(繁) 中(簡) 韓)	
測量值單位	長度:mm 角度:度/度分秒(切換)	
最小顯示量	0.1μm	
程式功能	測量順序的建立、執行、編輯	
統計處理	數據量・最大值・最小值・平均值・標準偏差・範圍・統計圖 測量機能分類統計(命令分類統計)	
顯示裝置	黑白圖案LED(附LED背景照明)	
絕對原點	—	
LAF(雷射AF)	—	
尋邊器位置補正	支援(投影機)	
輸出・輸入	XYZ : 線性尺輸入用(最大3軸) RS-232C ① : 連接外部PC用 RS-232C ② : 連接測定機計數器用 OPTOEYE : 連接Opt-eye尋邊器訊號用(Opt-eyeM2) FS : 連接腳踏開關用 PRINTER : 連接外部印表機用 USB-FDD : 連接USB-FDD用 USB-MEMORY : 連接USB-記憶卡用	
測量結果輸出	RS-232C輸出(CSV形式MUX-10形式)	
電源	AC100~240V	
最大消耗電量	17W(不包含選購品)	
外觀尺寸	約260(W)×242(D)×310 (H)mm (包含底座)	約318(W)×153(D)×275(H)mm (手臂為水平時)
重量	約2.9kg	約2.8kg
適用機種	PJ-2500/PJ-3000系列、PJ-H3000系列、 PV600A、PH-3515F(172-847-5)	PJ-2500/PJ-3000系列、 PJ-A3000系列、PJ-H30、PV-5110、 PH-3515F (172-949)
標準品	AC 轉接器、電源線、簡單操作手冊	

※關於QM-Data200的特徵及更詳細的內容，請參考目錄No.4298。

■操作面板



操作面板

項目	設計值	上公差	下公差
座標 X	10	0.1	-0.1
座標 Y	6	0.1	-0.1
直徑 D	2	0.1	-0.1

操作面板

Mitutoyo

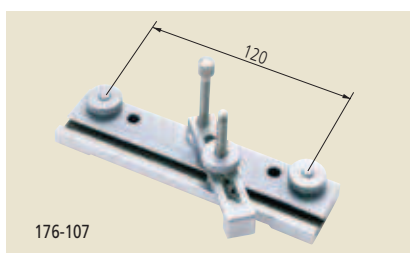
迴轉台



Code No.	176-106	172-198	176-305	176-306
品名	迴轉台	微動迴轉台附刻度	微動迴轉台A	微動迴轉台B
迴轉面大小	ø112mm	ø146mm	ø240mm	ø270mm
微動調整	—	○	○	○
載物玻璃有效直徑	ø60mm	ø96mm	ø182mm	ø238mm
最小角度刻度	6'	2'	—	—
外觀尺寸圖 (WxDxH)mm	152x152x21.5	240x172x19.7	280x280x23.7	342x342x23.2
重量	1.7kg	2.4kg	5.5kg	6.5kg
適用機種	PJ-A3000	○	—	—
	PJ-H30	—	○	○
	PV-5110	—	○	—
	PV600A	—	—	—

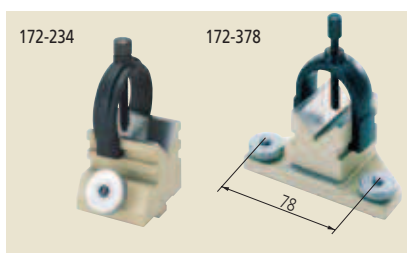
※也有提供迴轉面大小為315mm(載物玻璃有效直徑280mm)的微動迴轉台。

測定固定架(PJ PV系列)



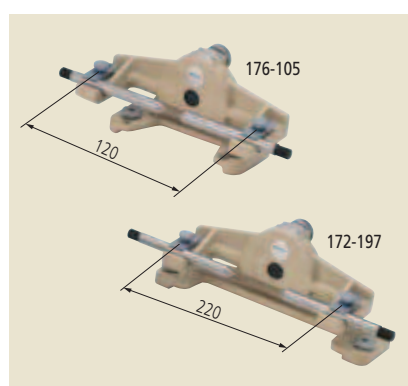
Code No.	176-107
固定架最大厚度	0~35mm
重量	0.42kg

V型台附夾具



Code No.	172-234	172-378
適用機台	PH-3515F	PJ-A3000系列 PJ-H30系列 PV-5110 PV600A
可支援的最大直徑	ø50mm	ø25mm
軸線的高度(根據安裝面)	38~48mm	38~48mm
重量	1.24kg	0.8kg

傾斜中心架



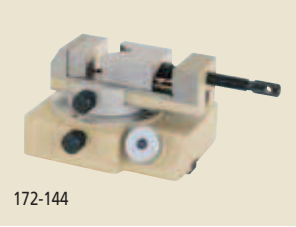
Code No.	176-105	172-197
可支援最大尺寸※	ø70mm (45×140mm)	ø80mm (65×140mm)
傾斜面	±10°	±10°
重量	2.4kg	2.5kg

※可測量最大尺寸會隨著投影倍率有所影響。

轉接器

Code No.	999678	176-317	176-304
品名	桌面轉接器	桌面轉接器(C)	桌面轉接器(A)
外觀尺寸(WxDxH)mm	135x248x11	73x278x17	50x340x15
重量	3.0kg	2.6kg	2.0kg
適用機種	PJ-A3000	—	○
	PJ-H30	—	○
	PV-5110	—	—
	PV600A	○	—

■ 旋轉夾置具



Code No.	172-144
適用機種	PH-3515F
旋轉角度	360°
從安裝面至上方之間的尺寸	76mm
重量	5"
重量	2.8kg

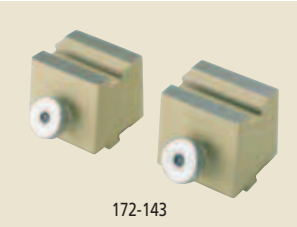
■ 中心支架



Code No.	172-142
適用機種	PH-3515F
可支援的最大直徑	120mm(240mm)※
重量	3.3kg

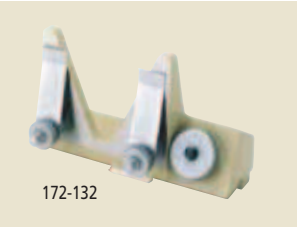
※當V型支座使用時

■ V型支座架



Code No.	172-143
適用機種	PH-3515F
高度	60mm
重量	2.2kg

■ 直立式夾置具



Code No.	172-132
適用機種	PH-3515F
玻璃的大小	—
重量	1.3kg

■ 數位式迴轉頭

- 適合用於鑽頭、銼刀等圓筒物的觀察與測量。
- 由於旋轉角度是電子顯示的關係，可以容易的分角度。
- 不用換芯的夾頭式。
- 夾頭可維持之直徑：ø2.5～ø13（最大可到 ø20）
- 安裝於PH-3515F時，需要使用到專用螺帽（No.12AAD974）。



Code No.	176-654
旋轉驅動	手動…旋轉頭部0.5=旋轉把手1
可固定之直徑	夾頭可維持之直徑為ø2.5～ø20※1
角度顯示	0.1或 1 (切換式)※2
電源	100～120V ,220～240V , 50/60Hz

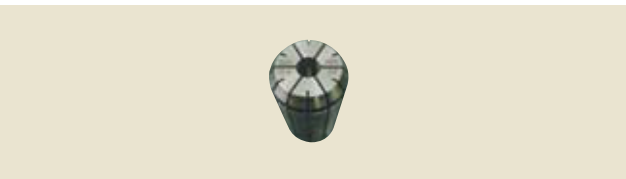
※1:夾頭為額外附屬品。 ※2:不能保證其精度。

■ 標準尺

為了檢查倍率用的玻璃製尺規

 172-116		
Code No.	172-116	172-330
尺長	50mm	80mm
最小刻度	0.1mm	
精度 (20°C)	$(3 + \frac{5}{1000} L) \mu m$ L=測量長(mm)	

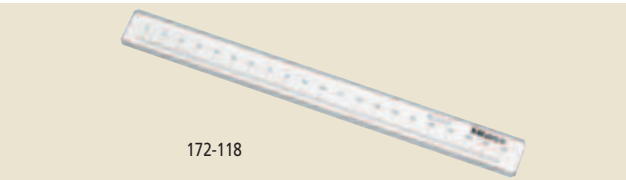
■ 套筒夾頭



Code No.	可維持之直徑
A組(No.12AAG241)	ø2.5～5.0mm
B組(No.12AAG242)	ø5.5～10.0mm
C組(No.12AAG243)	ø10.5～15.0mm
D組(No.12AAG244)	ø15.5～20.0mm
適用機種	數位式迴轉頭

■ 讀數尺

用來直接測量投影像用的玻璃尺。
用來直接測量投影像用的玻璃尺。

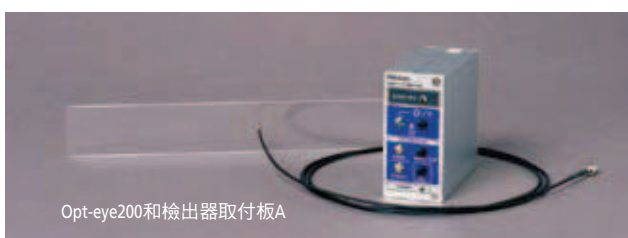


Code No.	172-118	172-161	172-329
尺長	200mm	300mm	600mm
最小刻度	0.5mm		
精度 (20°C)	$(15 + \frac{15}{1000} L) \mu m$ L=測量長(mm)		

■ Opt-eye200(投影影像位置檢查裝置)



圖為裝載於PJ-A3000



Opt-eye200和檢出器取付板A

- 用於提高投影機測量效率和可靠性的檢測裝置。無須再像傳統式那樣通過目視來確定十字線位置，現在僅需通過投影像便可以進行測量。在降低個人誤差和縮短檢測時間方面發揮了巨大的作用。
- 檢測器使用了光纖，只需軟片夾便可以輕鬆固定。
- 在燈的照度出現變化時具有錯誤檢知功能。
- 可使用QM-Data200，由於電源藉由連接線從QM-Data200供給出來，所以不用AC轉接器。
- 使用本系統時請直接連接到投影機台的X Y軸的線性尺。
- 本系統可以與QM-Data200一同使用。但是，PJ-H30A、C、E只能使用本系統。(PJ-H30B、D有內建Opt-eye200故不需要。)

Code No.	332-151
型號	OPT-200
照明	透過照明 反射照明※1
特定檢測方向	無指定
最小檢查圓	ø2mm
最小線寬	1mm
最大反應速度	1000mm/s
亮處的亮度範圍	30~1500lx
明暗處的最小亮度差	20lx以上
重覆精度	$\sigma = 1\mu\text{m}$ ※2

※1 ※2 根據本公司測試條件

標準品的構成	
電裝部	
檢出器：光纖長：1950mm	
連接線(No.12AAE709)：電裝部本體和QM-Data200連接用	
QM-Data200固定治具(No.12BAG139)：QM-Data200與電裝部本體固定用	
檢出器安裝治具(No.12AAG983)：固定PJ-H30用	

■ 內建Opt-eye(僅PJ-H30B 30D)



PJ-H30D

檢查感應處：內建於螢幕中央、無傾向性、
照明：透過照明※3、最小檢查圓：ø2mm(投影影像尺寸)、
最小線寬：1mm(投影影像尺寸)、重覆精度： $\sigma = 1\mu\text{m}$ ※4

※3：根據照明條件的不同，也有無法檢查的情況。

※4：此精度為本公司測量出來的結果。

■ 熱感式印表機DPU-414(PJ-A3000系列、PJ-H30系列 電子計數列印用)



Part No.	02AGD600A
列印	熱感點陣方式、40行(一般字元)、雙方向列印
文字構成	9×8點陣
接口	RS-232C
耐用壽命	50萬行
工作溫度	0~50℃
電源	100V、50/60Hz (AC轉接器)
附屬品	紙1卷、AC轉接器、連接線
紙張	No.223663(內有10卷)

※有關於數據輸出的影印則需要腳路開關No.12AAA846。

■ 升降設置台(適用於QM-Data200(標準型)、熱感式列表機等等



Code No.	172-270
台面位置	720~1020mm可設定高度
台面尺寸	600×450mm

■ 設置台

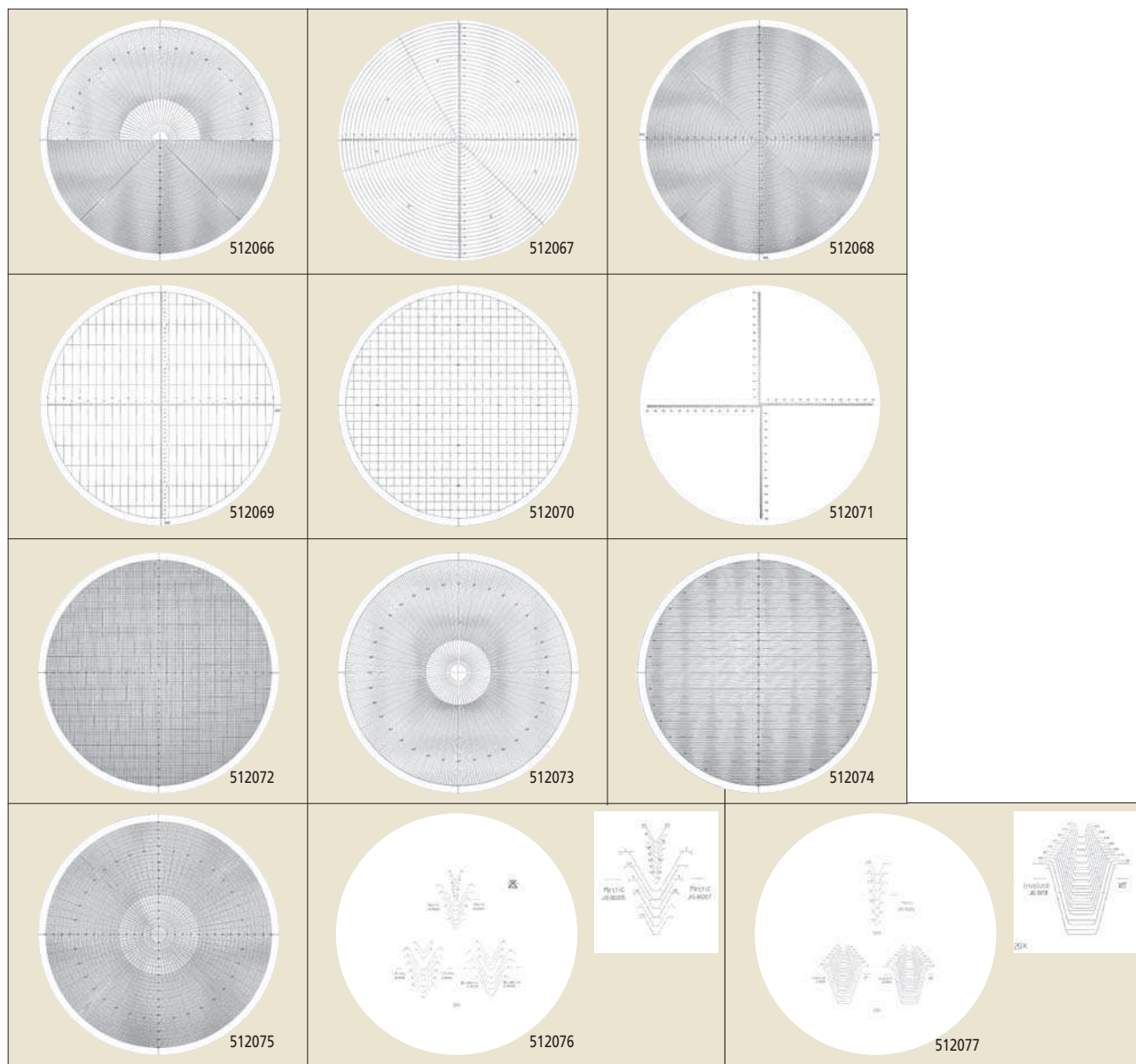


Code No.	172-269
外觀尺寸	500(W)×830(D)×650(H)mm

選購品

■ 投影膠片

對投影在投影幕上的影像進行快速比對檢查時使用。根據使用用途的不同，我們準備了 12 種可供選擇。



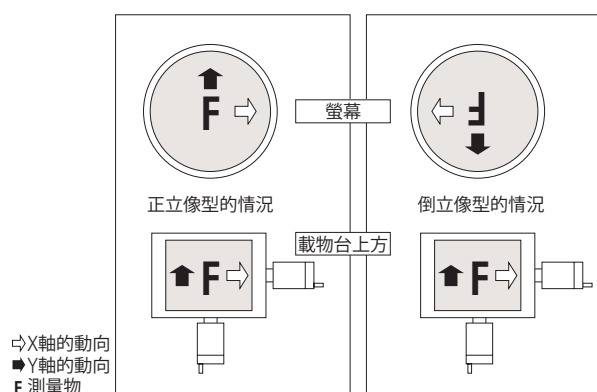
Part No.	規格
932105	一組12張(512066～512077)
512066	上部…放射線(間隔1°) 下部…同心圓(間隔1mm)
512067	同心圓(間隔5mm)附十字線(間隔刻度1mm)
512068	同心圓(間隔1mm)附十字線
512069	間隔50mm水平平行線(1mm=50倍擴大) 間隔50mm垂直平行線(1mm=20倍擴大)
512070	間隔10mm方格
512071	十字線(刻度間隔0.5mm)
512072	1mm間隔方格

Part No.	規格
512073	1° 間隔放射線
512074	間隔1mm水平平行線
512075	同心圓間隔1mm 放射線1° 間隔
512076	20×公制螺紋 P=0.2～2mm 統一螺紋 28～12牙 英制螺紋 20～10牙
512077	100×公制螺紋 P=0.075～0.225 20×漸開線齒輪齒形(標準齒條齒形) 20 m=0.2～1 14.5 m=0.2～1

光學用語基礎知識

■ 正立像及倒立像

所謂的正立像是指位於螢幕上的影像和載物台上的影像，無論是上下、左右、移動方向等皆一致。然後，於下圖所見，上下、左右、移動方向皆相反的情況則為倒立像。



■ 倍率精度

倍率精度是指使用擁有倍率的投影片，把標準尺寸（標準尺的使用長度）擴大投影至螢幕時，投影出來的影像和標準尺寸的比率。可由下面的計算式演算得知。（和測量精度不同）

$$\Delta M(\%) = \frac{L}{IM} \times 100$$

△M:M:倍率精度
L:螢幕上基準物的影像的實測點
I:標準尺寸(標準尺的使用長度)
M:投影片的倍率

放大倍率:投影片上所顯示的倍率
(也可稱為公稱倍率)

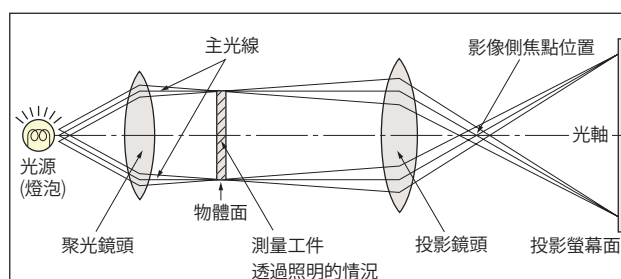
■ 照明方法

- 透射照明：用透射光觀察測量物的照明方法。特別適用於放大投影和測量輪廓部位的時候。
- 垂直反射照明：讓光垂直照射在測量物表面的照明方法。用於觀測和測量表面形狀。
(同時使用半透鏡或內置半透鏡式投影鏡頭)
- 斜向反射照明：使光斜向照射測量物表面的照明方法。圖像的對比度得到強調，能夠更加立體而清晰地觀察。但是需要注意的是在測量尺寸時容易產生偏差。
(與斜向反射鏡合用，PJ-H30 系統標準配置)

■ 遠心光學系

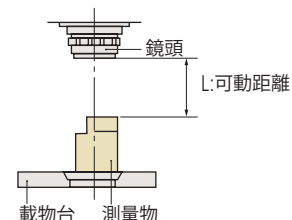
在圖像一側焦點位置上設置光闌，則主光線會與光軸平行。在利用了這一原理的光學系統中，即使將焦點向光軸方向錯開，只是圖像會變得模糊，而圖像中心的大小不會改變。測量投影儀和測量顯微鏡則是用通過在聚光鏡頭的焦點位置放置光源來取代光闌，用平行光線照明，可以取得同樣的效果。

(參照下圖)



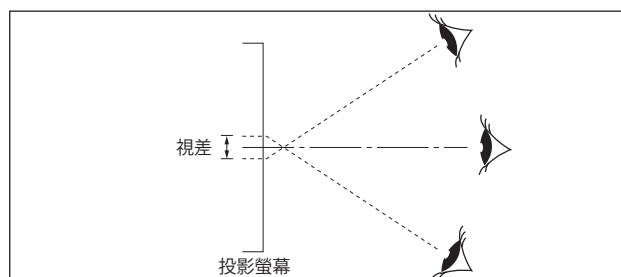
■ 工作距離

工作距離是指聚焦時，從鏡頭的前端到測量物的表面之間的距離（空間）。於本目錄中相當於符號L。



■ 視差

視差是指讀取時，因視線的不同而導致的誤差。



■ 視場直徑

視場直徑是指放映至螢幕上的測量物的大小的直徑、範圍。

$$\text{視場直徑}(\text{mm}) = \frac{\text{投影機的螢幕直徑}(\text{mm})}{\text{使用的投影片的倍率}}$$

(例題)使用500mm的螢幕直徑、鏡頭5x的時候

$$\text{(例)} \frac{500(\text{mm})}{5(\times)} = 100(\text{mm})$$

φ100mm於投影螢幕上放映出100mm範圍。