

# Mitutoyo

Mitutoyo Quality

## 投影機総合 PJ/PV/PHシリーズ

光学機器



Catalog No.14005(16)

# 投影機 PJ/PV/PHシリーズ

投影機はステージ上にセットした被検物を正確な倍率でスクリーン上に拡大投影し、測定・検査・観察を能率的に行う測定機です。

非接触測定ですから、一般測定子では検出できない小物部品、変形しやすいプラスチック部品の測定に、また反射照明による表面形状の観察、微細組立部品の検査、さらに豊富な付属品を使用して、広範囲な応用測定・検査ができます。

検査室から製造加工現場まで、幅広い設置環境でご使用いただけます。

## 製造現場環境に強く、安心できる測定を提供します



PJ-PLUSシリーズ



PJ-H30シリーズ



PV-5110シリーズ

## PJシリーズ

スクリーン径 300 mm

- PJ-PLUS (白色LED光源)、PJ-H30 (高精度)の2タイプをラインアップ
- 微小部品から大型ワークまで対応する豊富なステージラインアップ
- 操作部を前面に集中させ操作性を向上

PJ-PLUS

.....P3 ~ 6

PJ-H30

.....P7 ~ 10

## PVシリーズ

スクリーン径 500 mm

- 大型前方傾斜スクリーンを搭載
- 拡大図面との比較測定や投影像のトレースに最適
- 時計・電子部品の精密・微小部品などにお奨め

PV-5110

.....P11 ~ 12

## PHシリーズ

スクリーン径 350 mm

- 刃工具業界のスタンダードモデル 刃物(エンドミル・カッター・チップソー)の観察測定に最適
- 最大の積載量(45 kg)を誇る高剛性ステージを搭載
- 光軸と並行な載物面を採用、測定物の取り外しが容易

PH-3515F

.....P13 ~ 14

ステージ

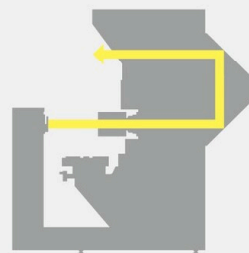
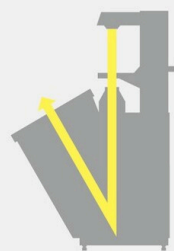
.....P15~16

アクセサリ

.....P17 ~ 21

光学用語基礎知識

.....P22



PH-3515F

# PJ-PLUS

未経験者でも“直感的に扱える” 投影機の特長を生かしつつ  
 「照明光源LED化」「冷却ファンレス化」により、高耐久性・省エネ性に優れた  
 測定投影機。  
 製造加工現場といった従来よりも本体にとって悪い環境に一步踏み込んだ場所  
 でも、安定した寸法測定や角度測定を提供。

PJ-PLUS



PJ-P2010A  
No.302-802

## 特長 (高耐久性・省エネ性)

### LED光源のためランプ切れの不安なし



ハロゲンランプ

LED

ハロゲンランプと比べて

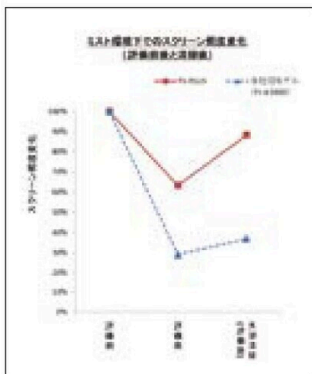
- ・長寿命
- ・低消費電力 (本体) : 約 85%OFF (400 W → 60 W)

### ファンレスにより本体内部へのミスト/埃の侵入なし



ファン

## 耐久性の向上



照明光源をLED化することで、測定機の本体内部に冷却ファンを設置する必要がなくなり、冷却ファンによる測定機本体内部へのミスト・埃などの侵入が大幅に低減しました。それにより、内部のミラーやレンズ、光源へのミスト・埃の付着も大幅に低減します。左のグラフは、ミストが舞う加工現場へ従来機(ファンが付いている投影機)と一緒に長期間設置し、投影スクリーン上の照度変化を見たものです。LED光源タイプは、従来機と比べて照度の低下率を約50%改善。加工現場においても本体内部へのミスト流入を防ぎ、高い光学性能を維持していることが分かります。耐久性に優れ、メンテナンスにかかる作業回数が少なく済みますので、保全にかかる経費削減に繋がります。

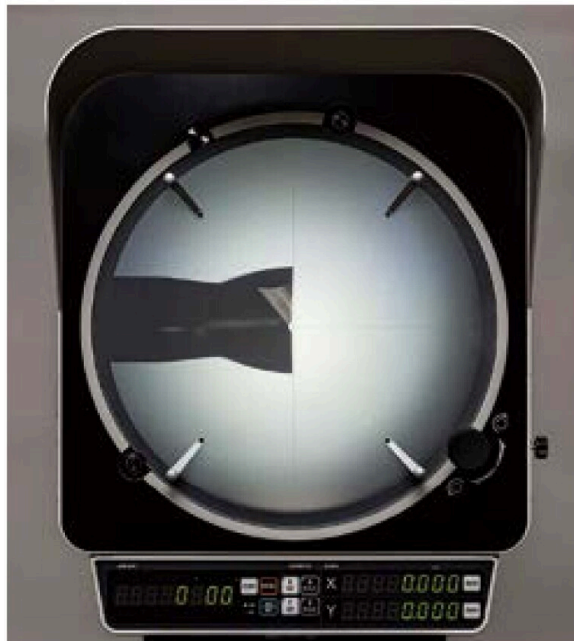
※ 外部清掃とは、投影レンズのレンズ表面・載物ガラス上面など、簡易に可能な外部の清掃です。  
 ※ グラフのデータは弊社検証条件による値であり、設置環境等によって測定値等が変わる可能性があります。

特長 (観察・光源)

無段階ボリューム調光

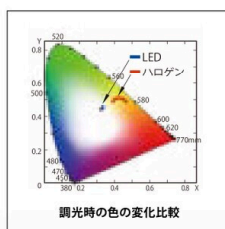


従来2段階調光であった照明を、無段階ボリューム調光に変更しました。弱い光から強い光まで多様な照明光を作り出すことが可能となり、被検物の表面性状や色に応じて適度な照度で照射できるようになりました。



LED (白色)

自然色の投影像、光量強弱での色変化:なし



ハロゲン照明で無段階調光を行うと、色温度が大きく変化しますが、LED照明で無段階調光をしても色温度の変化は少なく、安定した色調の観察・測定が可能となります。  
LED照明によるキレのある投影像と、測定者の目に優しい適切な照度により、検査測定の効率化に貢献します。

投影機用LEDリング照明 (PJ-PLUS用) オプション



PJ-PLUS

PJ-PLUS装着例



LED光源のリング照明により、コントラストが強調され立体的かつシャープに観察できます。また、色再現性が高く、見た目に近い観察像が得られます。

消費電力は17.4 W、LED寿命は30,000 Hと低消費電力で、長寿命となります。

■仕様

コードNo.	172-502*
適応機種	PJ-PLUS (投影レンズ10×, 20×)
光源タイプ	白色LED
消費電力	12 V / 17.4 W
LED寿命(参考)	30,000 H

\*20×投影機レンズに取り付ける場合、特別付属品No.12AAX044が別途必要です。

PJ-PLUS

## 特長 (操作性)

### 視認性の高いデジタル表示

PJ-PLUS



全機種標準内蔵のデジタルカウンタ (XY軸・角度) は、高輝度LEDとデカ文字表示を採用していますので環境に左右されない高い視認性を確保しています。ゼロセット・ディレクション切替の他、各カウンタ値のデータ出力は汎用性の高いRS-232Cを採用しており、弊社製パソコン転送プログラム【Optin】を経由すれば、カウンタ表示値をパソコン (表計算ソフト) へ出力することもできます。(出力コネクタ関係は右図参照)

最小表示量: 0.001 mm

## 本体側面パネル (出力コネクタ)



## 仕様

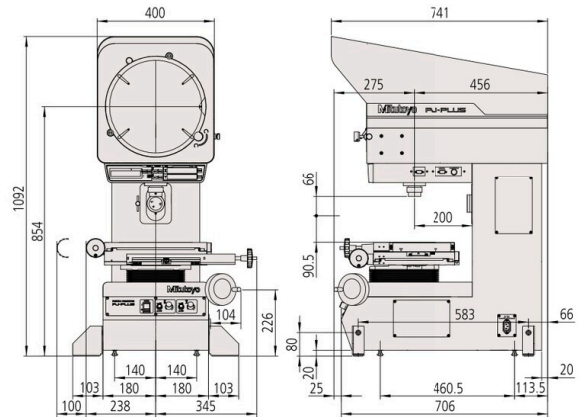
投影像	倒立逆像	
回転スクリーン	有効径	φ315 mm
	回転角	±360° (表示は±370°)
	角度表示	デジタル内蔵 (ABS/INC 切替) ・ゼロセット
	読取	1° または 0.01° (切替)
	十字線	90° 実線
投影レンズ	倍率	10× (標準付属) ・20× ・50× ・100× 10× ・20× のみ垂直反射照明用外付けハーフミラーあり
	固定	バヨネットマウント
倍率精度*1	透過	呼び倍率の ±0.1% 以下
	反射	呼び倍率の ±0.15% 以下
測定物最大高さ	投影レンズ L1 寸法参照	
照明 (透過)	白色LED光源、テレセントリック照明、可変調光ボリューム	
照明 (反射)	白色LED光源、集光調整機構付き、可変調光ボリューム	
X・Yカウンタ	最小表示量 0.001 mm	
電源	スイッチング電源、AC100 V~240 V、50/60 Hz	
本体質量	114 kg (PJ-P1010A)、118 kg (PJ-P2010A)	
最大消費電力	60 W	

\*1: 弊社の倍率精度規格は、透過照明 (±0.1% 以下にあること) のみを確認しています。(透過照明による倍率精度が許容値であれば、反射照明での倍率精度も弊社規格の ±0.15% 以下に保証されます。)

注) ステージの仕様は、15ページを参照ください。

## 外観寸法図

(単位: mm)



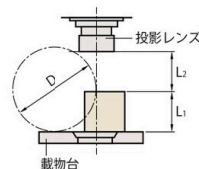
PJ-P2010Aの場合

## 投影レンズ (10×は標準付属品)



(単位: mm)

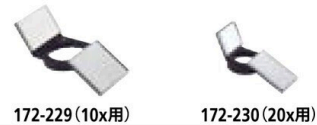
倍率	透過照明				反射照明			
	10×	20×	50×	100×	10×	20×	50×	100×
視野直径	31.5	15.7	6.3	3.1	31.5	15.7	6.3	3.1
作動距離	L <sub>2</sub>	66	32.5	12.6	5	20	2	12.6
PJ-P1010A	L <sub>1</sub>	91						
	D	182	87	27	10	182	61	27
PJ-P2010A	L <sub>1</sub>	90.5						
	D	181	87	27	10	181	61	27



L<sub>1</sub>: 焦点あわせできる最大高さ  
L<sub>2</sub>: 焦点あわせできる最大段差 (作動距離)  
D: スクリーンの中心線に円筒母線を投影するときの最大直径

## 斜め反射鏡

プラスチック部品のような低反射率ワークや、表面粗さの大きな部品の表面を観察する場合に使用します。

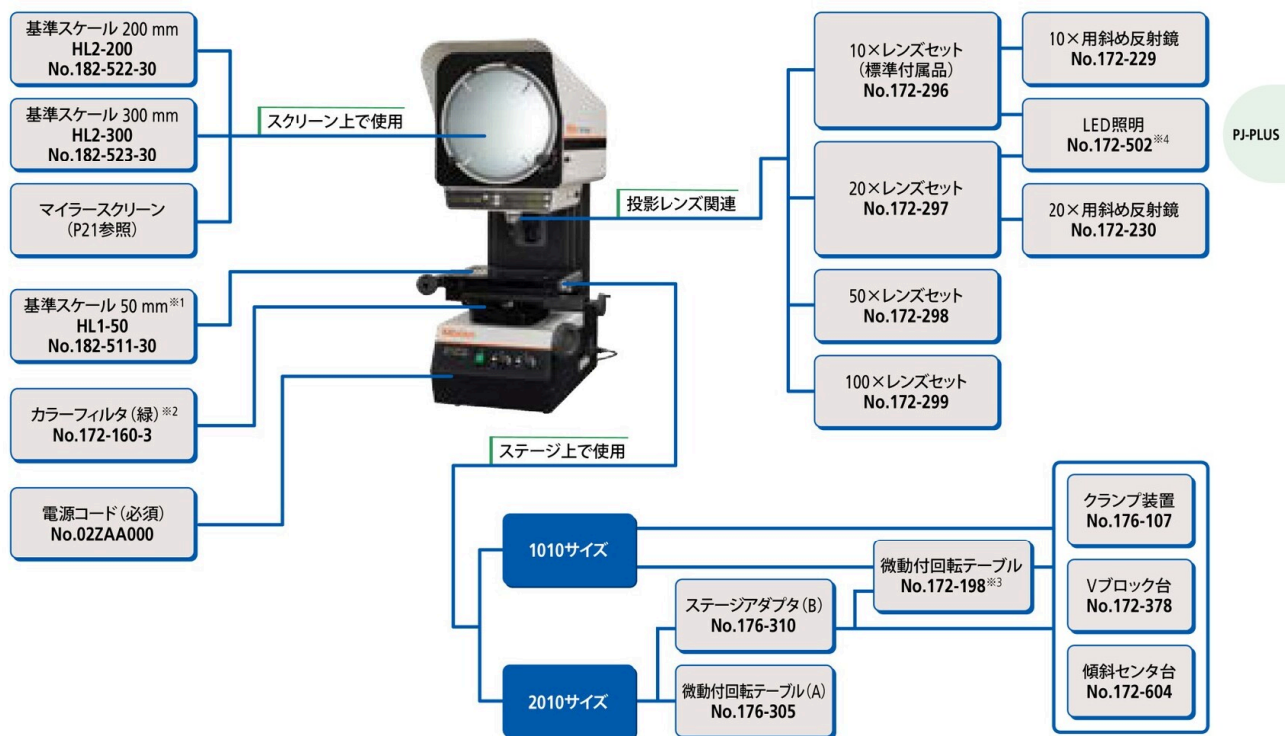


172-229 (10x用)

172-230 (20x用)

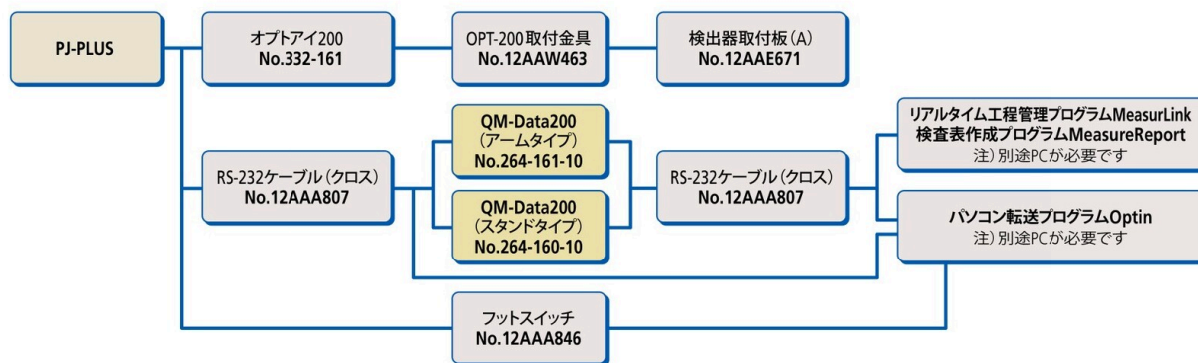
コードNo.	172-229	172-230
適応機種	PJ-PLUS	
質量	0.3 kg	0.07 kg

システム構成図



- ※1 ステージ上で使用。スクリーンに投影し、倍率精度をHL2(基準スケール)で確認します。
- ※2 ステージアダプタの横に挿入して使用します。
- ※3 No.172-198(微動付回転テーブル)とNo.172-604(傾斜センタ台)は同時に使用できません。
- ※4 20×投影レンズに取り付ける場合、特別付属品No.12AAX044が別途必要です。
- 注) ステージ上にオプションを組み合わせて設置した場合、L寸法がそれぞれのオプションの高さ分だけ小さくなります。

データ処理システム図



詳細はCatalog No.14008「光学データ処理システム QM-Data200・画像ユニット」を参照ください。

PJ-PLUS

# PJ-H30

明るくキレのある投影像を極めたPJシリーズのハイエンドモデル。  
高剛性本体とリニヤスケール搭載で高精度測定を実現。

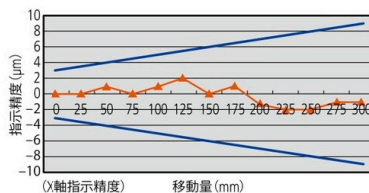
PJ-H30



PJ-H30A2010B  
No.303-717-10

## 特長 (測定精度)

### 測定精度の追求



**X・Y 軸:**  
**(3.0+0.02L) μm**

参考)  
JIS B 7184 20℃  
各軸の測定精度  
(6+0.04L) μm 以下  
L=測定長 mm

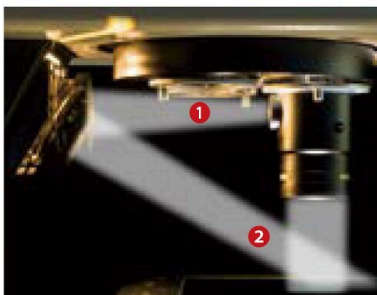
測定投影機は光学性能だけでなく総合的な測定精度も高いレベルでなければなりません。輪郭形状観察や比較検査だけでなく二次元測定も高精度にこなすPJ-H30シリーズは、全ステージサイズにおいて、上記の測定精度を実現しています。\*

ロングストローク測定と高精度を同時に実現していますのであらゆる測定シーンでお役に立てます。

※ JIS B 7184 の XY 軸各軸の測定方法に準拠  
※ 投影レンズ10×のみ

## 特長 (明るく綺麗な観察)

### 色再現性の良い斜め反射照明も標準装備

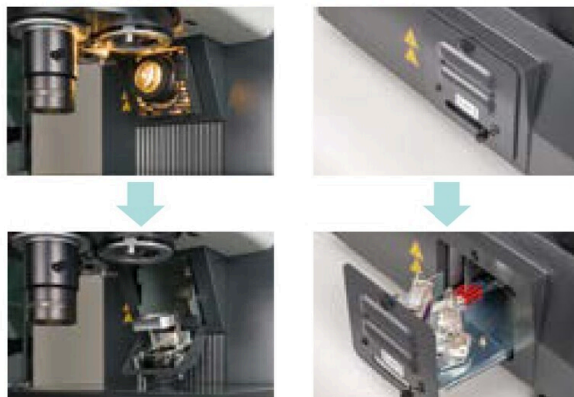


反射照明は投影レンズ内部を経由する垂直照明と照明出光部の角度を変えられる斜め照明を標準化しています。色再現性を高め立体的に観察する場合に有効です。



## 特長 (メンテナンス性)

### 交換しやすいランプハウジング設計



ハロゲンランプは使用中に切れると大変困ります。切れた直後は熱くて交換もままなりません。PJ-H30シリーズは、外部からランプ切替ができるスライド切換機構をもっていますので、突然のランプ切れでも安心して検査・測定を続けることができます(透過照明のみ)。また、ハウジングはねじを緩めるだけで引き出すことができますので、ランプ交換が非常に簡単です。またハウジングを引き出しているときは、電気が流れていませんので安全です。

特長(操作性)

全機種タレット標準装備



PJ-H30シリーズのタレットは回転部と位置決めにベアリングを使用していますので、軽い摺動でかつ早く投影レンズの倍率変換が行えます。タレット本体にはレンズの着脱が容易なバヨネットマウントを採用しています。

高操作性の合焦ハンドル



ステージ上に被検物を置いて早く合焦するには握りやすいハンドル形状とその位置が大きなポイントとなりますので、PJ-H30シリーズは立ち姿勢でも座り姿勢でも違和感なく自然な姿勢で操作できるように手動合焦ハンドルを斜めに設置しています。

無段階ボリューム調光



被検物の表面性状や色に応じて適度な照度で照射できるように無段階ボリューム調光を採用しています。弱い光から強い光まで多様な照明光を作り出すことができ、かつハロゲンランプの寿命を長くすることにも有効と考えています。また、点灯時はいきなり明るくなるのではなくソフトに点灯します。

Cマウント付投影レンズ10× オプション



PJ-H30装着例



投影レンズにCマウントを設けて、デジタルカメラの搭載を可能とした投影レンズです。既に納入している投影機にも後付け可能で、大型スクリーンでの観察と同時に、カメラによるカラーの画像の保存や、モニター上での観察が可能となります。

■仕様

コードNo.	172-500
カメラ側の投影像	倒立正像
カメラ側の倍率	0.71× <sup>※1</sup>
対応フォーマット	フォーサーズ 4/3型 <sup>※2</sup>
カメラマウント	Cマウント
取付可能質量	0.9 kg以下

※1 カメラ側の倍率精度は保証しておりません。

※2 透過照明時にはカメラ画像の4隅にケラレが発生します。

注1) 作動距離については、9ページ投影レンズをご参照ください。

注2) スクリーンへの投影倍率は10×になります。

投影機用LEDリング照明(PJ-H30用) オプション



LED光源のリング照明により、コントラストが強調され立体的かつシャープに観察できます。また、ハロゲン光源では得ることができない、色再現性が高い観察像が得られます。

消費電力は17.4 W、LED寿命は30,000 Hと低消費電力で、長寿命となります。

■仕様

コードNo.	172-501
適応機種	PJ-H30 (Cマウント付き投影レンズ10×, 投影レンズ10×, 20×)
光源タイプ	白色LED
消費電力	12 V / 17.4 W
LED寿命(参考)	30,000 H

PJ-H30

PJ-H30

## 特長 (操作性)

### 視認性の高いデジタル表示



PJ-H30

全機種標準内蔵のデジタルカウンタ(XY軸・角度)は、高輝度LEDとをデカ文字表示を採用していますので環境に左右されない高い視認性を確保しています。ゼロセット・ディレクション切替の他、各カウンタ値のデータ出力は汎用性の高いRS-232Cを採用しており、弊社製パソコン転送プログラム【Optin】を経由すれば、カウンタ表示値をパソコン(表計算ソフト)へ出力することもできます。(出力コネクタ関係は右図参照)

最小表示量: 0.001 mm\*

※0.5 μm, 0.1 μm 読みにすることもできます。弊社テクノサービスにご依頼ください。

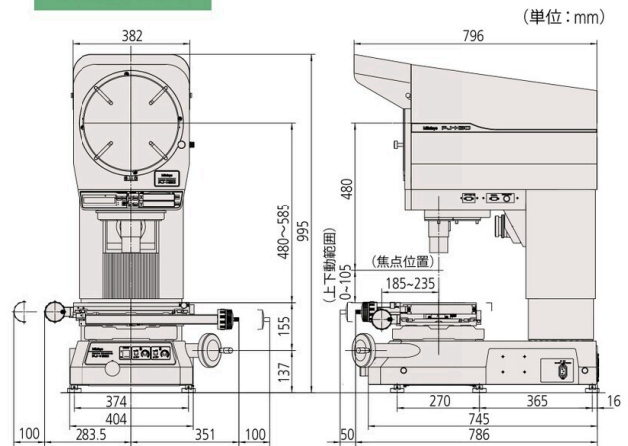
## 仕様

投影像	正立正像	
回転スクリーン	有効径	φ306 mm
	回転角	±360°(表示は±370°)
	角度表示	デジタル内蔵(ABS/INC切替)・ゼロセット
	読取	1°または0.01°(切替)
投影レンズ	十字線	実線
	倍率	10×(標準付属)・5×・20×・50×・100× いずれも同焦点レンズ 垂直反射照明用/ハーフミラー内蔵
倍率精度*1	固定	バヨネットマウント(実用新案登録済)、3本ターレット
	透過	呼び倍率の±0.1%以下
測定物最大高さ	反射	呼び倍率の±0.15%以下
	測定物最大高さ	投影レンズL1寸法参照
照明(透過)	照明(透過)	24V・150W 50h/ハロゲンランプ(No.515530) スムーズテレセントリック照明、熱線吸収フィルタ 冷却ファン内蔵、無段階ボリューム調光 ソフト点灯機能(突入電流低減)、 ランプスライド切替機構
	照明(反射)	24V・150W 50h/ハロゲンランプ(No.515530) 垂直/斜反射照明角度可変機構(集光調整可) 熱線吸収フィルタ内蔵、冷却ファン内蔵、無段階 ボリューム調光、ソフト点灯機能(突入電流低減)
焦点合せ	投影スクリーンヘッド上下駆動	
X・Yカウンタ	最小表示量	0.001 mm** ※0.5 μm, 0.1 μm 読みにすることもできます。 弊社テクノサービスにご依頼ください。 本体内蔵
	電源	スイッチング電源、AC100~240V(電圧切替不要)、 GND端子 50/60 Hz
本体質量	176~212 kg	
最大消費電力	約420 W	

\*1: 弊社の倍率精度規格は、透過照明(±0.1%以下にあること)のみを確認しています。(透過照明による倍率精度が許容値であれば、反射照明での倍率精度も弊社規格の±0.15%以下に保証されます。)

注) ステージの仕様は、15ページを参照ください。

## 外観寸法図



PJ-H30A2010Bの場合

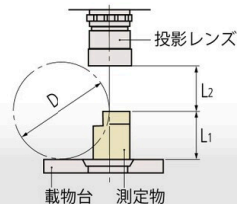
## 本体側面パネル



## 投影レンズ(10×は標準付属品)



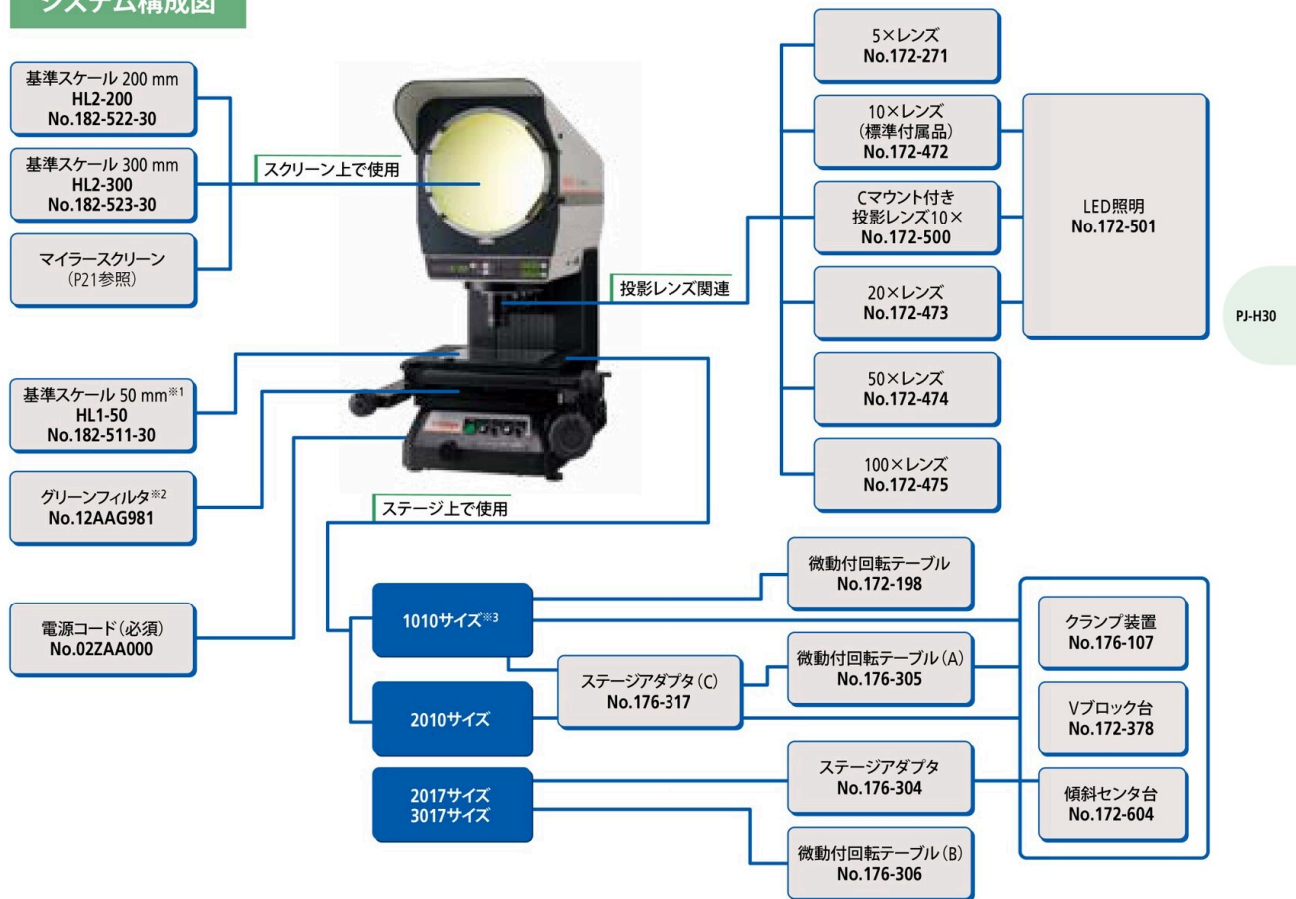
コードNo.	視野直径 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	D (mm)
5×レンズ 172-271	61.2	105	66	148
10×レンズ (標準付属品) 172-472	30.6	105	70.5	197
Cマウント付き 投影レンズ10× 172-500	30.6	105	70.5	197
20×レンズ 172-473	15.3	105	56.5	137
50×レンズ 172-474	6.12	105	50	114
100×レンズ 172-475	3.06	105	50	114



L1: 焦点あわせできる最大高さ  
L2: 焦点あわせできる最大段差(作動距離)  
D: スクリーンの中心線に円筒母線を投影するときの最大直径

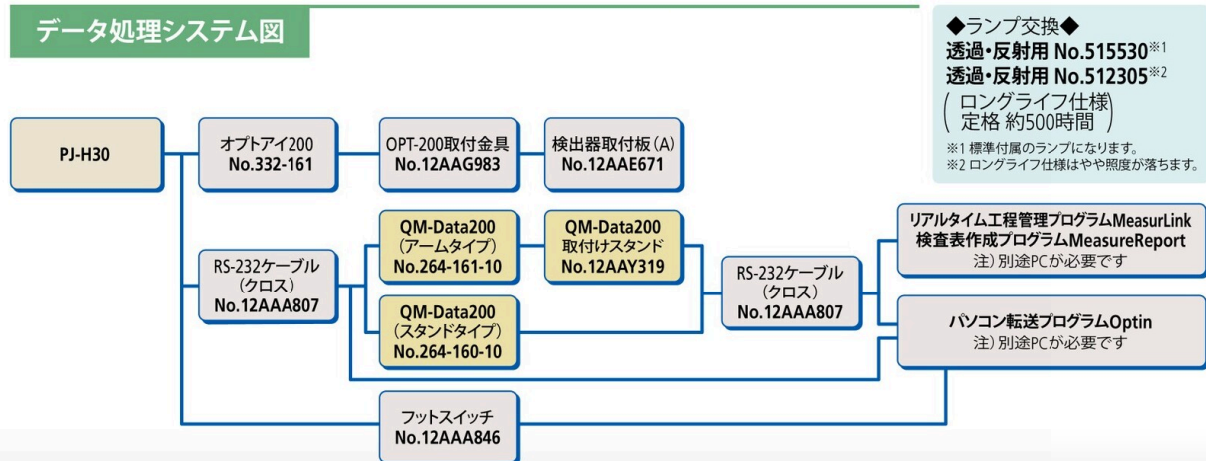
※注) 回転テーブルを装着しない場合

システム構成図



※1 ステージ上で使用。スクリーンに投影し、倍率精度をHL2(基準スケール)で確認します。  
 ※2 ステージアダプタの横に挿入して使用します。  
 ※3 1010サイズでは、『ステージアダプタC(No.176-317)』を介さず、直接『クランプ装置(No.176-107)』『Vブロック台(No.172-378)』『傾斜センタ台(No.172-604)』を取り付けることも可能です。  
 注) ステージ上にオプションを組み合わせて設置した場合、寸法がそれぞれのオプションの高さ分だけ、小さくなります。

データ処理システム図



詳細はCatalog No.14008「光学データ処理システム QM-Data200・画像ユニット」を参照ください。

PJ-H30

# PV-5110

500 mmの大型・前方傾斜スクリーンを搭載。  
拡大図面との比較測定や投影像のトレースに最適。  
精密量産部品検査の効率化をサポート。



PV-5110  
No.304-920-10

PV-5110

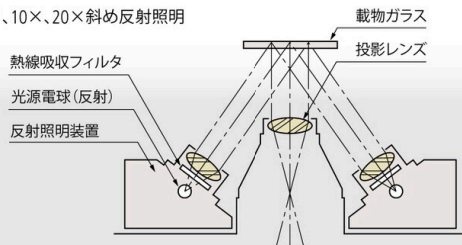
## 仕様

投影像	倒立逆像	
回転スクリーン	有効径	φ508 mm
	ガラス	微粒子スリガラス
	回転角	±360°(表示は±370°)
	角度表示	デジタル内蔵(ABS/INC切換)・ゼロセット
	読取	1°または0.01°(切換)
投影レンズ	倍率	5×、10×(標準付属)、20×、50×、100×
	固定	挿入式マウント
	透過	呼び倍率の±0.1%以下
倍率精度*1	透過	呼び倍率の±0.1%以下
	反射	呼び倍率の±0.15%以下
測定物最大高さ	投影レンズL <sub>1</sub> 寸法参照	
照明(透過)	24 V・150 W・500 h/ハロゲンランプ (No.512305)	
	スライド交換機構	
	テレセントリック照明、熱線吸収フィルタ	
	冷却ファン内蔵、2段階(HIGH/LOW)輝度切換 カラーフィルタ併用可	
照明(反射)	24 V・150 W・500 h/ハロゲンランプ (No.512305)	
	熱線吸収フィルタ、光束集光調節可能	
	双燈式斜め反射照明装置(5×・10×・20×)	
	冷却ファン内蔵、2段階(HIGH/LOW)輝度切換	
焦点合せ	載物台部駆動 手動	
X・Yカウンタ	最小表示量 0.001 mm (QM-DATA200も同様)	
電源	AC100 V・110 V・120 V・220 V・230 V・240 V 外部切換	
本体質量	約210 kg (XYステージ含む)	
最大消費電力	約560 W	

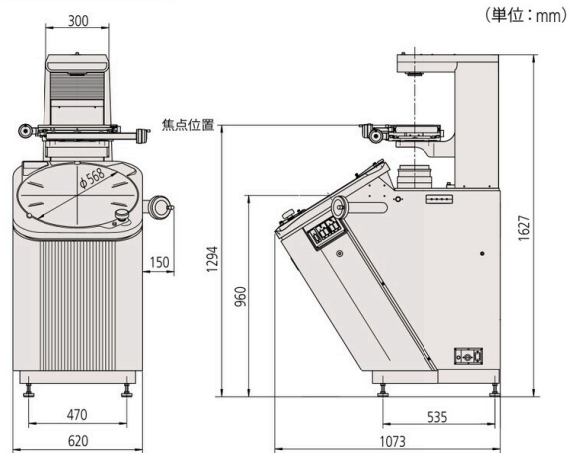
\*ステージの仕様は、16ページを参照ください。

\*1: 弊社の倍率精度規格は、透過照明(±0.1%以下にあること)のみを確認しています。(透過照明による倍率精度が許容値であれば、反射照明での倍率精度も弊社規格の±0.15%以下に保証されます。)

●5×、10×、20×斜め反射照明



## 外観寸法図



※カウンタ(KA-212)およびカウンタ台を装着した場合は本体右側に約300 mmのスペースが必要です。

## 投影レンズ(10×レンズセットは標準付属品)

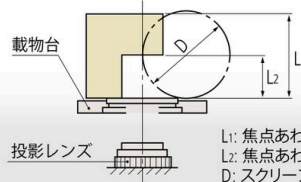


コードNo.	視野直径 (mm)	L <sub>1</sub> (mm)	L <sub>2</sub> (mm)	D (mm)
5×レンズセット 172-401	101.6	125	60 (27)	120
10×レンズセット (標準付属品) 172-402	50.8	181	60	120
20×レンズセット 172-403	25.4	206	60	120
50×レンズセット 172-404	10.16	87	32.4	64.8
100×レンズセット 172-405	5.08	87	22.5	45

※ ( )内は反射照明の場合。

※ 各レンズセットには照明用コンデンサレンズを含んでいます。

※ Dは透過照明の場合。

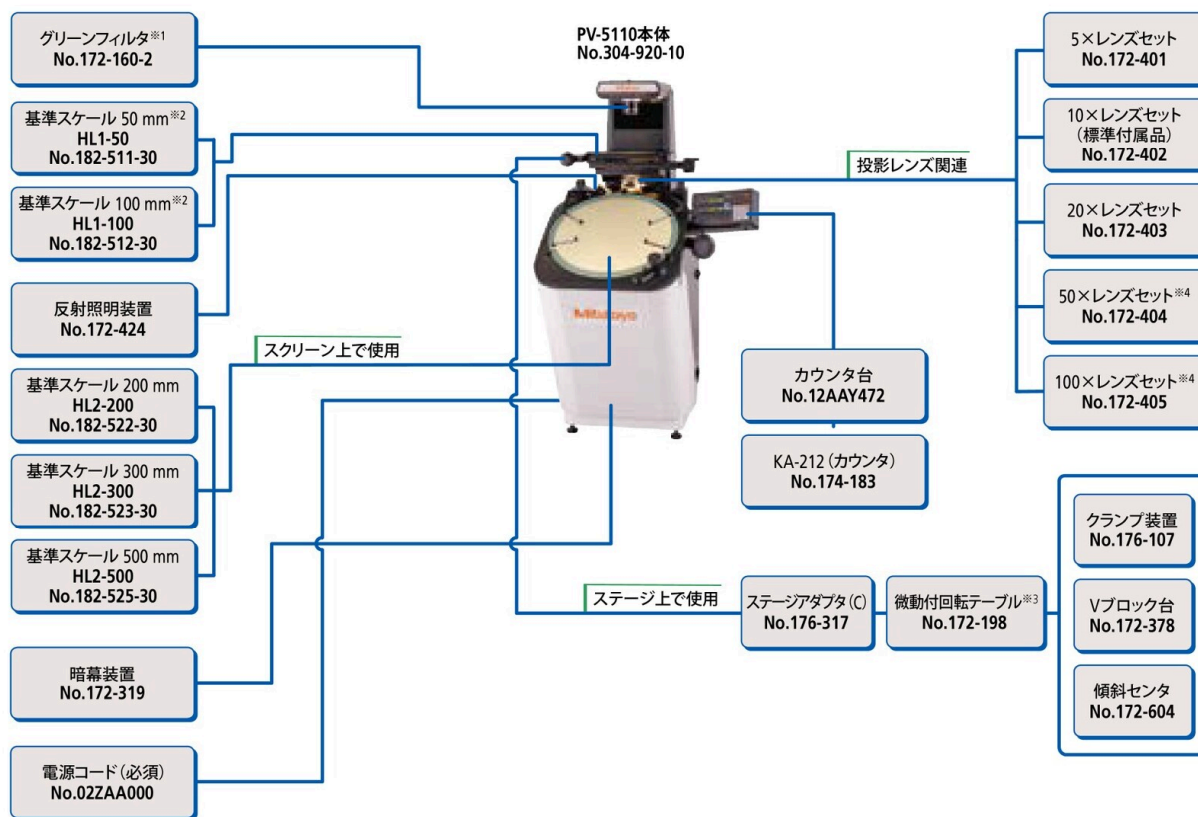


L<sub>1</sub>: 焦点あわせできる最大高さ

L<sub>2</sub>: 焦点あわせできる最大段差(作動距離)

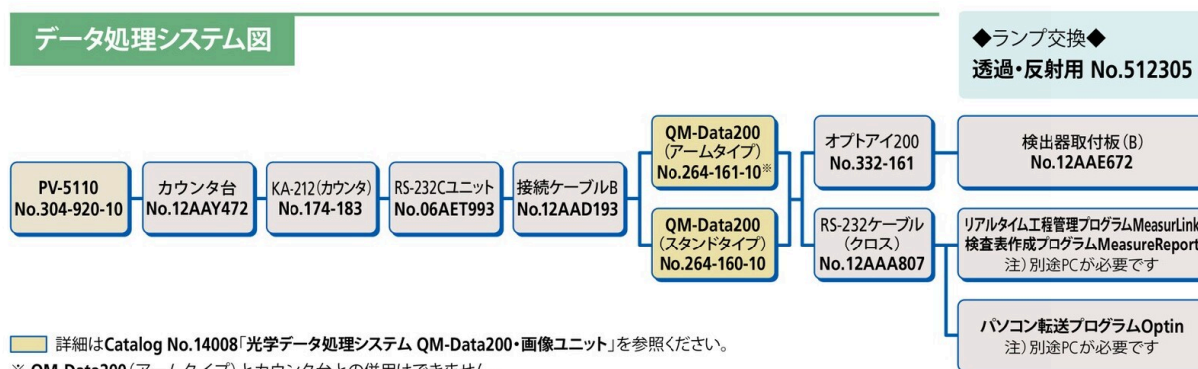
D: スクリーンの中心線に円筒母線を投影するときの最大直径

システム構成図



- ※1 透過光源部に挿入して使用します。
  - ※2 ステージ上で使用。スクリーンに投影し、倍率精度をHL<sub>i</sub>(基準スケール)で確認します。
  - ※3 回転ステージ部が小さいため、大きなステージに使用した場合は測定範囲に制限が出る可能性があります。
  - ※4 50×・100×投影レンズを使用する際は、XYステージ用の載物ガラスと投影レンズの衝突を防ぐため、載物ガラスを外す必要があります。
- 注) ステージ上にオプションを組み合わせて設置した場合、L寸法がそれぞれのオプションの高さ分だけ小さくなります。

データ処理システム図



■ 詳細はCatalog No.14008「光学データ処理システム QM-Data200・画像ユニット」を参照ください。  
 ※ QM-Data200(アームタイプ)とカウンタ台との併用はできません。

PV-5110

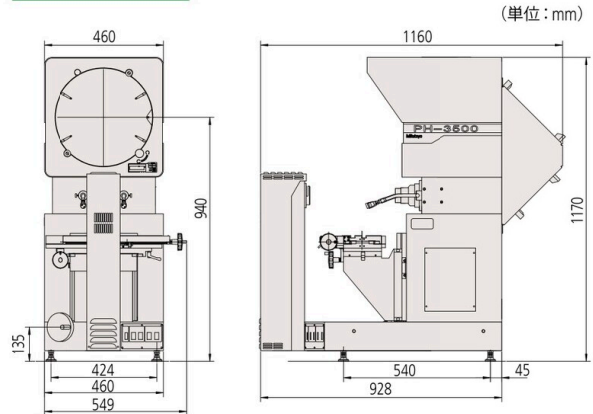
# PH-3515F

刃工具業界のスタンダード。エンドミル、カッター、チップソー等の刃工具やネジ・バネ等の輪郭形状観察・測定に最適。  
254×152 mmの長ストローク、耐荷重45 kgの高剛性ステージを搭載し、長い・重いワークにも対応。



PH-3515F  
No.172-868-10

## 外觀寸法図



※ オプション品のカウンタ (KA-212) およびカウンタ台を装着した場合は本体右側に約300 mmのスペースが必要です。

## 仕様

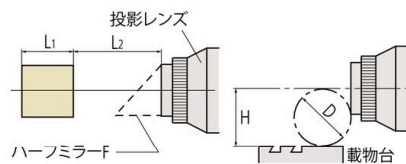
投影像	正立逆像*	
回転スクリーン	有効径	φ353 mm
	ガラス	微粒子スリガラス
	回転角	±360° (表示は±370°)
	角度表示	デジタル内蔵 (ABS/INC切換) ・ゼロセット
読取	読取	1°または0.01° (切換)
	十字線	90°実線
	倍率	10× (標準付属)、20×、50×、100× 10× (ハーフミラー外付) 20×、50×、100× (ハーフミラー内蔵)
固定	ねじマウント	
倍率精度*1	透過 呼び倍率の±0.1%以下 反射 呼び倍率の±0.15%以下	
測定物最大高さ	投影レンズL1寸法参照	
照明 (透過)	24 V・150 W・50 h ハロゲンランプ (No.515530) テレセントリック照明、熱線吸収フィルタ 冷却ファン内蔵、2段階 (HIGH/LOW) 輝度切換 カラーフィルタ併用可	
照明 (斜反射)	24 V・200 W・50 h パラボラ式ハロゲンランプ (No.12BAA637) ツインファイバー照明、光束集光調整可能	
焦点合せ	載物台前後駆動 手動	
電源	AC100 V・110 V・120 V・220 V・230 V・240 V 外部切換 50/60 Hz 電源コード2 m	
本体質量	150 kg	
最大消費電力	約410 W	

PH-3515F

## 投影レンズ (10×は標準付属品)

コードNo.	視野直径 (mm)	L1 (mm)	L2* (mm)	D (mm)	H (mm)
10×レンズセット (標準付属品) 172-482	35.3	235	93 (35)	152.4	152.4
20×レンズセット 172-484	17.65	235	40 (40)	116	152.4
50×レンズセット 172-486	7.06	80	14.6 (14.6)	30.4	152.4
100×レンズセット 172-166	3.5	109	9.5 (9.5)	19	152.4

※ L2寸法の ( ) 内は反射照明時の値です。



- L1: 焦点あわせできる最大高さ
- L2: 焦点あわせできる最大段差 (作動距離)
- D: スクリーンの中心線に円筒母線を投影するときの最大直径
- H: 光軸と載物台上面との最大寸法

注1) X・YカウンタはPH-3515F本体に内蔵されておりません。カウンタ表示が必要な場合は、別途QM-Data200もしくはカウンタ (KA-212) の購入を推奨いたします。

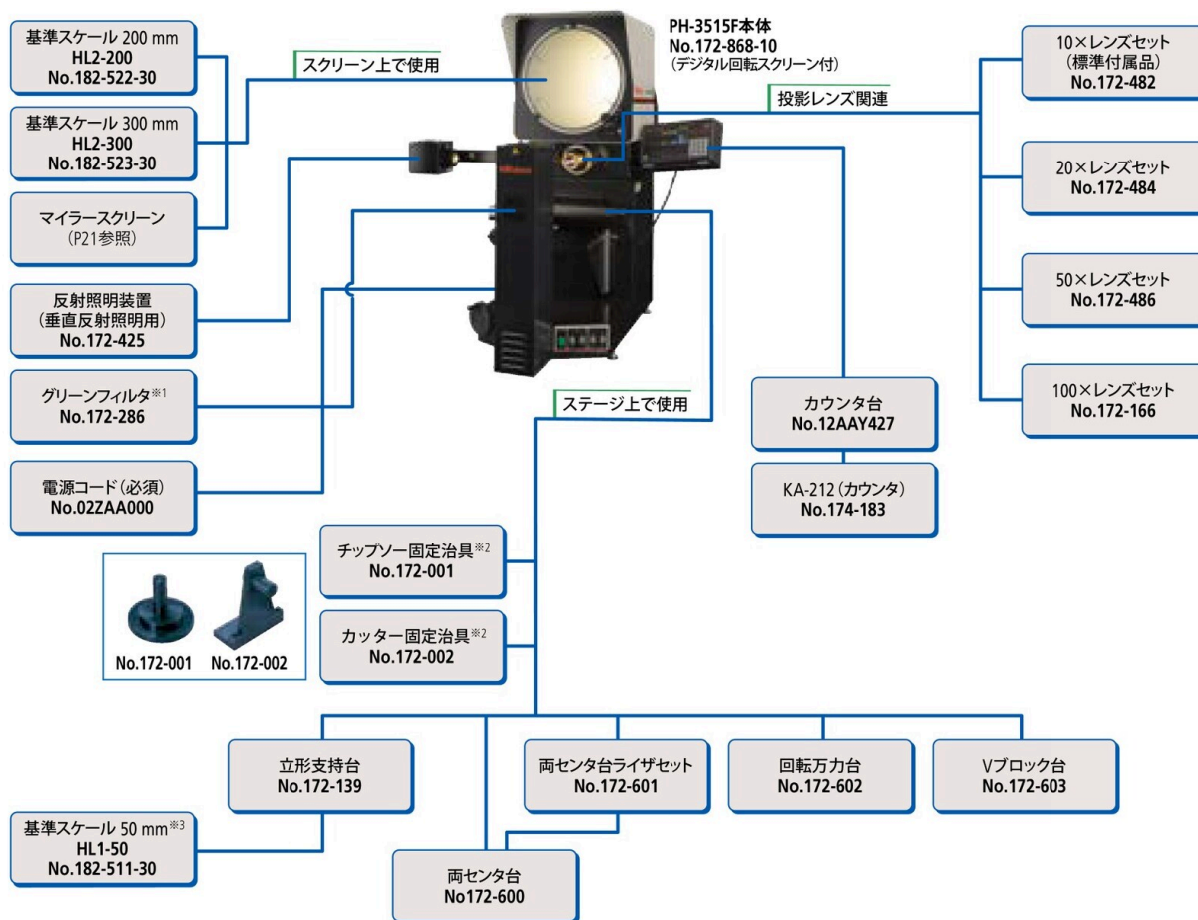
注2) 照明の照明角度により被検物測定値が小さくなる場合があります。

※ レンズ側から見て測定物と投影像は上下の向き及び移動方向が一致しますが、左右の向きおよび移動方向は逆になります。

※ ステージの仕様は、16ページを参照ください。

※ 1: 弊社の倍率精度規格は、透過照明 (±0.1% 以下にあること) のみを確認しています。(透過照明による倍率精度が許容値であれば、反射照明での倍率精度も弊社規格の±0.15% 以下に保証されます。)

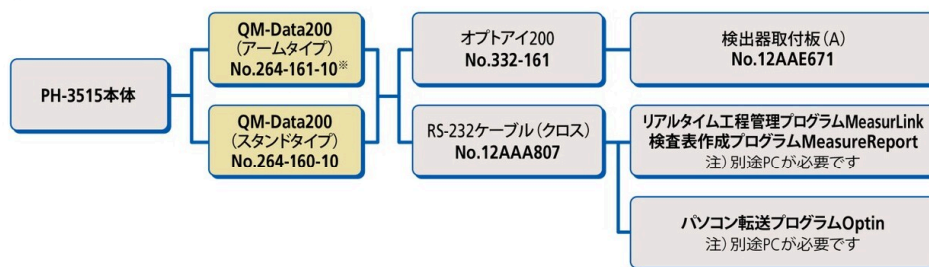
システム構成図



PH-3515F

- ※1 透過光源部に挿入して使用します。
- ※2 チップソーならびにカッター固定治具は中心孔径25.4 mmに対応しています。
- ※3 倍率制度を確認するための基準スケール。載物台に立形支持台にて固定してスクリーン上に投影してHLzで確認します。

データ処理システム図





◆ランプ交換◆  
 透過・反射用 No.515530<sup>※1</sup>  
 透過・反射用 No.512305<sup>※2</sup>  
 (ロングライフ仕様)  
 (定格約500時間)  
 斜め反射・反射用  
 No.12BAA637<sup>※1</sup>  
<sup>※1</sup> 標準付属のランプになります。  
<sup>※2</sup> ロングライフ仕様はやや照度が落ちます。

詳細はCatalog No.14008「光学データ処理システム QM-Data200・画像ユニット」を参照ください。

※ QM-Data200(アームタイプ)とカウンタ台との併用はできません。

PH-3515F

# ステージ

PJ-PLUS					
		測定範囲(X軸×Y軸)	100×100 mm		200×100 mm
PJ-PLUS本体	符号	<b>PJ-P1010A</b>	<b>PJ-P2010A</b>		
	コードNo.	<b>302-801</b>	<b>302-802</b>		
読取装置	デジタルスケール				
フローティング機構	X・Y両軸				
上面寸法	250×250 mm		350×280 mm		
載物ガラス有効寸法	142×142 mm		240×140 mm		
載物ガラス厚	5 mm		8 mm		
載物ガラスNo.	<b>12BAE041</b>		<b>12BAD760</b>		
スイベル調整範囲	—				
最大積載質量	10 kg		8 kg		

PJ-H30									
		測定範囲(X軸×Y軸)	100×100 mm		200×100 mm		200×170 mm		300×170 mm
PJ-H30本体	符号	<b>PJ-H30A1010B</b>		<b>PJ-H30A2010B</b>		<b>PJ-H30A2017B</b>		<b>PJ-H30A3017B</b>	
	コードNo.	<b>303-716-10</b>		<b>303-717-10</b>		<b>303-718-10</b>		<b>303-719-10</b>	
読取装置	高精度デジタルスケール								
クイックリリース機構	XY軸標準								
上面寸法	300×240 mm		350×280 mm		410×342 mm		510×342 mm		
載物ガラス有効寸法	180×150 mm		250×150 mm		270×240 mm		370×240 mm		
載物ガラス厚	6 mm		6 mm		8 mm		8 mm		
載物ガラスNo.	<b>380412</b>		<b>382762</b>		<b>12BAD363</b>		<b>12BAD330</b>		
スイベル調整範囲	±3°(右)				±5°(左)				
最大積載質量	10 kg				20 kg				
測定精度	(3+0.02L) μm L:任意測定長(mm) ※測定方法はJIS B 7184に準拠します。								

# Stage

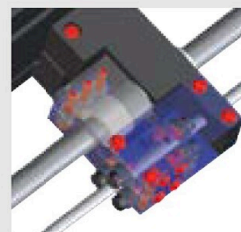
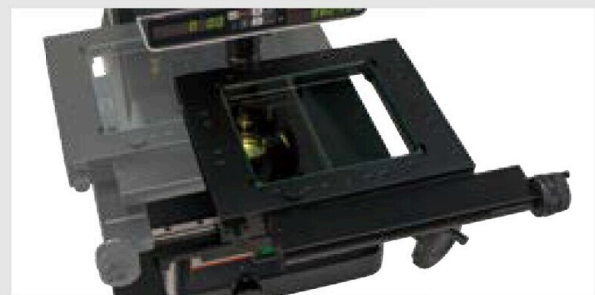
<b>PV-5110</b>	
測定範囲 (X軸×Y軸)	200×100 mm (164×68 mm) <sup>※</sup>
<b>PV-5110</b> 本体コードNo.	<b>304-920-10</b> (KA-212付)
読取装置	デジタルスケール
クイックリリース機構	X・Y両軸
上面寸法	380×250 mm
載物ガラス有効寸法	266×170 mm
載物ガラス厚	6 mm
載物ガラスNo.	<b>382762</b>
スイベル調整範囲	±3°
最大積載質量	8 kg

※( )内は5×投影レンズ使用時、ケラレの無い範囲

<b>PH-3515F</b>	
測定範囲 (X軸×Y軸)	254×152.4 mm
<b>PH-3515F</b> 本体コードNo.	<b>172-868-10</b>
読取装置	デジタルスケール
クイックリリース機構	X軸のみ
上面寸法	450×146 mm
治具固定溝	アリ溝2本 (P=43 mm)
角度最小読み	30°
最大測定径 (水平固定時)	ø340 mm
スイベル調整範囲	±10°
最大積載質量	45 kg

写真: チップソー固定治具 (No.172-001) にカッター (外径175 mm) を装着した場合

## クイックリリース機構



ツイストローラ方式



クイックリリースハンドル

XYハンドル内側のクイックリリースハンドルでステージ送りを大粗動/微動に切換できます。ステージが完全フリー状態になりますので次の測定位置までの距離が長い場合や基準位置に早く戻る際などにとても便利です。本機構はツイストローラ方式を採用していますので切替時にほとんど衝撃がなく、滑らかな送りを体感できます。

※PJ-PLUSシリーズを除く

ステージ

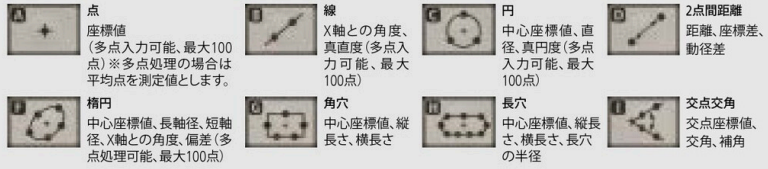
# アクセサリ(オプション)

## ■ 二次元データ処理装置 QM-Data200

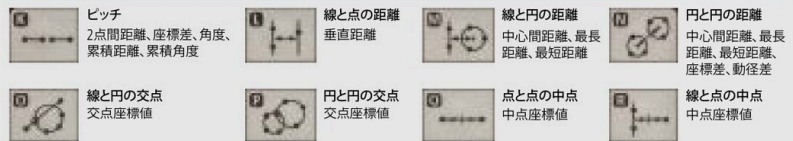


投影機や測定顕微鏡から入力される X-Y 座標データを演算処理し、結果を LCD に表示・プリンタへ印字することができる二次元データ処理装置です。

### 基本要素測定キー



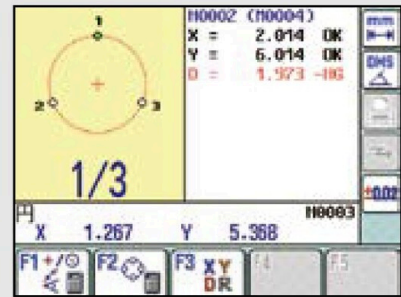
### パターン設定



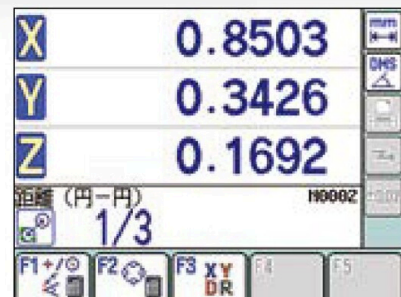
## ■ 主な仕様

符号	QM-Data200	
	スタンドタイプ	アームタイプ
コードNo.	264-160-10	264-161-10
表示言語	16国語対応 (日/英/ドイツ/フランス/イタリア/スペイン/ポルトガル/チェコ/中国(繁体字)/中国(簡体字)/韓国/トルコ/スウェーデン/ポーランド/オランダ/ハンガリー)	
測定値の単位	長さ:mm 角度:度/度分秒(切換)	
最小表示量	0.1 μm	
プログラム機能	測定手順の作成・実行・編集	
統計処理	データ数・最大値・最小値・平均値・標準偏差・レンジ・ヒストグラム 測定機能別統計(コマンド別統計)	
表示部	カラーTFTLCD(LEDバックライト付き)	
エッジセンサ位置補正	対応(投影機)	
入出力	XYZ :リニヤスケール入力用(最大3軸) RS-232C 1 :外部PC接続用 RS-232C 2 :測定機本体カウンタ接続用 OPTOEYE :オプトアイエッジ信号接続用(オプトアイ200) FS :フットスイッチ接続用 PRINTER :外部プリンタ接続用 USB-MEMORY :USB-メモリ接続用	
測定結果ファイル出力	RS-232C出力(CSV形式・MUX-10形式)	
電源	AC100~240 V	
最大消費電力	17W(オプションは含みません)	
外観寸法	約260(W)×242(D)×310(H) mm (スタンド部含む)	約318(W)×153(D)×275(H) mm (アーム水平時)
質量	約2.9 kg	約2.8 kg
適応機種	PJ-PLUSシリーズ PJ-H30シリーズ PV-5110(KA-212カウンタ付の場合) PH-3515F(KA-212カウンタ付の場合)	PJ-PLUSシリーズ PJ-H30シリーズ PV-5110*1 PH-3515F*1
特別付属品	ACアダプタ、電源コード*2、簡単操作ガイド	

## ■ 操作画面(カウンタ)



測定結果画面



拡大カウンタ画面

注) 詳細につきましては、Catalog No.14008「光学データ処理システム QM-Data200・画像ユニット」を参照ください。

\*1 QM-Data200(アームタイプ)とカウンタ台との併用はできません。

\*2 電源コードは別途必要になります。

アクセサリ

# Accessory

## ■ 回転テーブル

測定物の走り出し、位置調整に使用します。



コードNo.	172-198	176-305	176-306
品名	微動付回転テーブル	微動付回転テーブルA	微動付回転テーブルB
回転ステージ面の大きさ	ø146 mm	ø240 mm	ø270 mm
微動調整	○	○	○
ステージガラスの有効径	ø96 mm	ø182 mm	ø238 mm
角度最小読み	2°	—	—
外観寸法図 (W×D×H) mm	240×172×19.7	280×280×23.7	342×342×23.2
質量	2.4 kg	5.5 kg	6.5 kg
適応機種	PJ-PLUSシリーズ	○※1	—
	PJ-H30シリーズ	○※1	○※3
	PV-5110	○※2	—

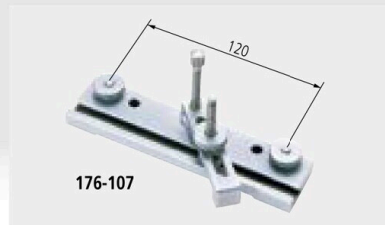
※1 回転ステージ部が小さいため、大きなステージに使用した場合は測定範囲に制限が出る可能性があります。

※2 50×100×投影レンズを使用する際は、XYステージ用の載物ガラスと投影レンズの衝突を防ぐため、載物ガラスを外す必要があります。

※3 2010サイズのみ設置可能です。

## ■ クランプ装置

基板、プレス品などの厚みの薄い測定物の固定に使用します。



コードNo.	176-107
適応機種	PJ-PLUSシリーズ PJ-H30シリーズ PV-5110
クランプ可能な最大厚さ	0~35 mm
質量	0.4 kg

## ■ Vブロック台

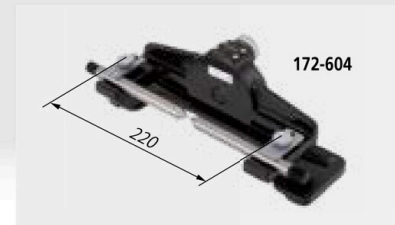
円筒物の固定に使用します。



コードNo.	172-603	172-378
適応機種	PH-3515F	PJ-PLUSシリーズ PJ-H30シリーズ PV-5110
支持可能な最大直径	ø50 mm	ø25 mm
軸線の高さ(取付面より)	38~48 mm	38~48 mm
質量	1.24 kg	0.8 kg

## ■ 傾斜センタ

両センタ加工を施してある測定物の保持用に使用します。±10度の傾斜がとれますので、ねじの有効径や深さ測定などに適しています。



コードNo.	172-604
適応機種	PJ-PLUSシリーズ PJ-H30シリーズ PV-5110
支持可能な最大寸法*	ø80 mm (65×140 mm)
傾斜面	±10°
質量	2.5 kg

※測定可能な最大寸法は投影倍率により異なります。  
( )内寸法は10°傾斜の場合です。

## ■ アダプタ

クランプ装置や傾斜センタ等測定物固定用のオプション類を投影機本体XYステージ上に取り付けるためのアダプタです。

コードNo.	176-304	176-310	176-317
品名	ステージアダプタ	ステージアダプタ(B)	ステージアダプタ(C)
外観寸法図 (W×D×H) mm	50×340×15	50×280×15	73×278×17
質量	1.5 kg	1.2 kg	1.8 kg
適応機種	PJ-PLUS	—	—
	PJ-H30	○	—
	PV-5110	—	○

アクセサリ

# アクセサリ(オプション)

## ■ 回転万力台

測定物を挟み込んで保持するために使用します。水平方向に回転機構を備えています。



コードNo.	172-602
適応機種	PH-3515F
回転角	360°
取付面から上面までの寸法	76 mm
角度最小読み	5°
質量	2.8 kg

## ■ 両センタ台

両センタ加工を施してある測定物の保持に使用します。



コードNo.	172-600
適応機種	PH-3515F
支持可能な最大直径	120 mm (240 mm)**
質量	3.3 kg

\*\*両センタライザ (No.172-601) 使用時

## ■ 両センタライザ

両センタ台をかさ上げするための台座です。



コードNo.	172-601
適応機種	PH-3515F
高さ	60 mm
質量	2.2 kg

## ■ 立形支持台

薄物小物部品の保持に使用します。



コードNo.	172-139
適応機種	PH-3515F
ガラスの大きさ	—
質量	1.3 kg

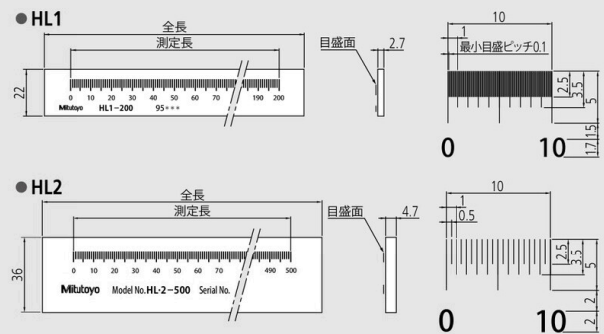
## ■ 基準スケール (ご注文により製作いたします)

- 基準スケールはXYテーブルの指示精度確認に使用しますが、標準スケール、読取りスケールの代替品にもなりません。標準スケールの代替品はHL1、読取りスケールの代替品はHL2となります。
- 詳細は、Catalog No.14005の15ページをご参照ください。



## 外観寸法図

単位: mm



コードNo.	182-511-30*	182-512-30*	182-522-30*	182-523-30*	182-525-30*
符号	HL1-50	HL1-100	HL2-200	HL2-300	HL2-500
測定長 (mm)	50	100	200	300	500
全長 (mm)	75	125	230	330	530
目盛線幅 (μm)					50
材質	ソーダライムガラス				
精度 (20°C) (μm)	1.5+2L/1000 L=任意の2線間の長さ (mm)				

\*コードNo.末尾「-30」の場合は、校正証明書を添付いたします。

## ■ 標準スケール

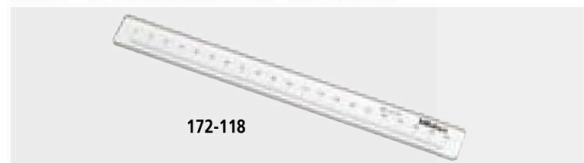
倍率のチェックをするためのガラス製スケールです。



コードNo.	172-116	172-330
スケール長さ	50 mm	80 mm
最小目盛	0.1 mm	
スケール精度 (20°C)	(3+5L/1000) μm L=測定長 (mm)	

## ■ 読取りスケール

投影像を直接測定するためのガラス製スケールです。標準スケールの投影像検定用として多く使用されます。



コードNo.	172-118	172-161	172-329
スケール長さ	200 mm	300 mm	600 mm
最小目盛	0.5 mm		
スケール精度 (20°C)	(15+15L/1000) μm L=測定長 (mm)		

アクセサリ

# Accessory

## ■ グリーンフィルタ

コントラスト調整用のグリーン色フィルタで、透過照明部に挿入して使用します。



コードNo.	172-160-3	12AAG981	172-160-2	172-286
適応機種	PJ-PLUS	PJ-H30	PV-5110	PH-3515F
外観寸法 (W×D) mm	50×110	195×260	50×167	58×120

## ■ オプトアイ200 (投影像位置検出装置)



コードNo.	332-161
符号	OPT-200
照明	透過照明・反射照明*1
検出指向性	無指向性
最小円検出	φ2 mm
最小線幅	1 mm
最大応答速度	4.5 mm/s (10× レンズ)
明部の照度範囲	30~2000 lx
明暗部の最小照度差	20 lx以上
繰返し精度 (透過照明)	σ = 1 μm*2

\*1・\*2 当社条件による

標準品の構成	
電装部	
検出器	光ファイバ長:1950 mm
接続ケーブル (No.12AAE709)	:電装本体とQM-Data200接続用
QM-Data200固定治具 (No.12BAG139)	:QM-Data200への電装本体固定用

注) 検出器取付板は、オプション品となります。



- 投影機の測定効率と信頼性を向上させる検出装置です。従来の目視による十字線位置合わせから解放され、投影像を通過させるだけで測定ができます。データ入力時の個人誤差低減と測定時間の短縮に効果を発揮します。
- 検出器は光ファイバを使用し、スクリーンクレンメルで簡単に固定できます。
- ランプ照度に変化した場合のエラー検出機能を搭載しています。
- QM-Data200にレトロフィットでき、電源は接続ケーブル経由QM-Data200から供給のため、ACアダプタは不要です。
- 本システム使用時は投影機本体とS232Cケーブルによる接続、あるいは投影機本体のX・Y軸のリニヤスケールを直接QM-Data200に接続する2通りがあります。
- 本システムはQM-Data200との併用で使用可能です。

## パソコン転送プログラムOptin(オプティン)のご案内

測定演算結果を表計算ソフトExcelへ出力したり、デジタルカウンタの表示値をPCに出力して、同様に表計算ソフトExcelでデータ管理することを可能にするパソコン通信プログラムを無償でご提供しております。尚、弊社都合により本プログラムの提供を突然中止させて頂く場合がありますのでご了承ください。また、本プログラムは保証対象外扱いとさせていただきます。

詳細につきましては、弊社ホームページをご確認ください。 [https://www.mitutoyo.co.jp/products/gazoukogaku/dl\\_counter.html](https://www.mitutoyo.co.jp/products/gazoukogaku/dl_counter.html)

- ※ 投影機に接続する場合は、RS-232Cケーブル(クロス)、フットスイッチ (No.12AAA846) が必要
- ※ QM-Data200に接続する場合は、RS-232Cケーブル(クロス)が必要
- ※ Excelは、マイクロソフト社の商品です。



こちらから「パソコン転送プログラムOptin(オプティン)のご案内」をご覧ください。

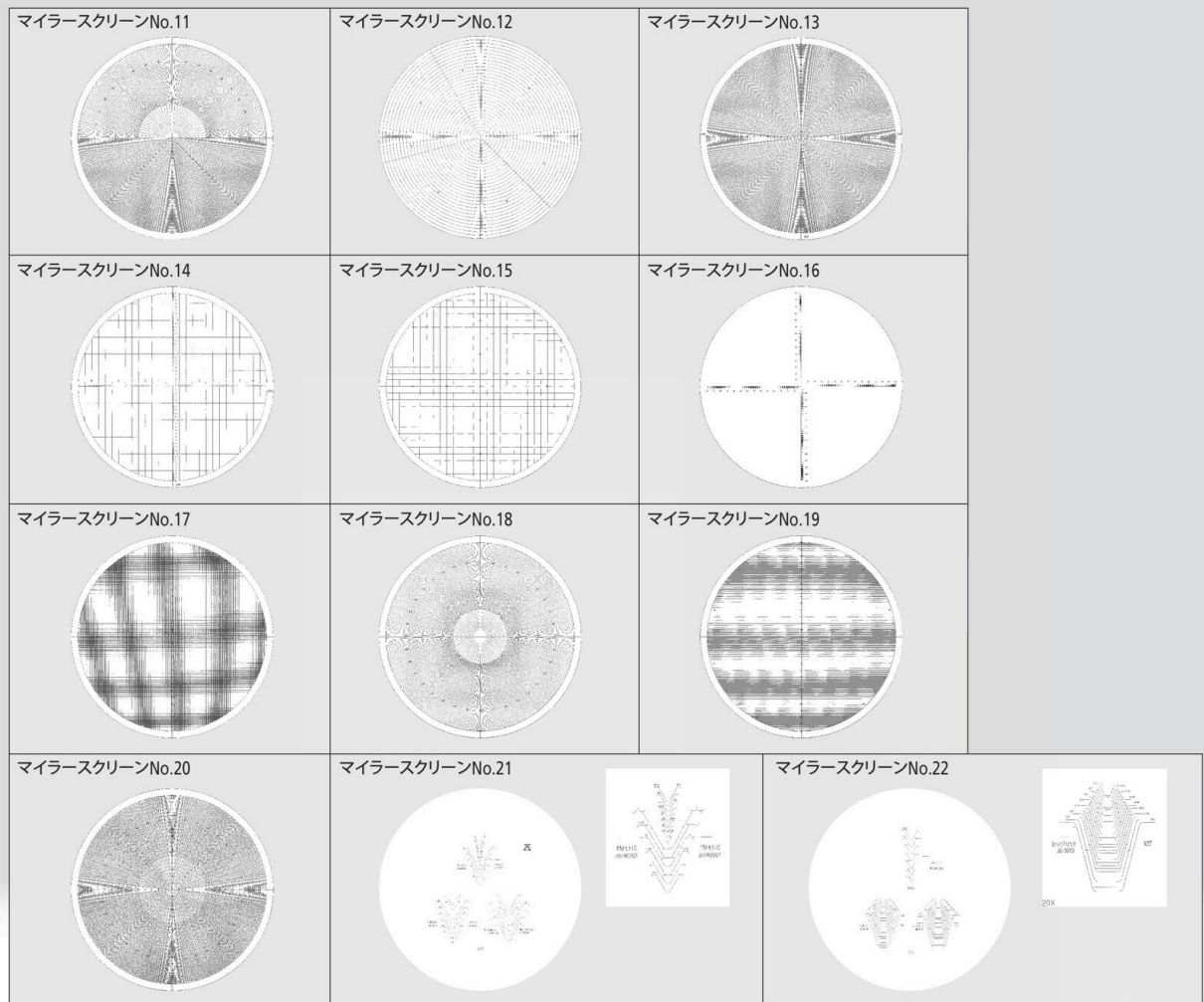
アクセサリ

# アクセサリ(オプション)

# Accessory

## ■マイラーズクリーン

スクリーン面に投影された映像を、すばやくチェックしたいときに使用します。使用用途に応じて、13種類を準備しております。



品名	パーツNo.	仕様
マイラーズクリーン 12枚セット	12AAM027	12枚組セット (マイラーズクリーンNo.11~No.22)
マイラーズクリーンNo.11	12AAM587	上部……放射線(1°間隔) 下部……同心円(半径1mm間隔)
マイラーズクリーンNo.12	12AAM588	同心円(半径5mm間隔) 十字線(1mm間隔目盛)付
マイラーズクリーンNo.13	12AAM589	同心円(半径1mm間隔)十字線付
マイラーズクリーンNo.14	12AAM590	水平50mm間隔平行線 (1mm=50倍に拡大) 垂直20mm間隔平行線 (1mm=20倍に拡大)
マイラーズクリーンNo.15	12AAM591	10mm間隔方眼
マイラーズクリーンNo.16	12AAM592	十字線(0.5mm間隔目盛)
マイラーズクリーンNo.17	12AAM593	1mm間隔方眼

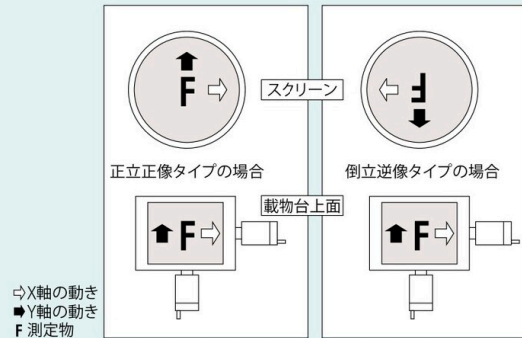
品名	パーツNo.	仕様
マイラーズクリーンNo.18	12AAM594	1°間隔放射線
マイラーズクリーンNo.19	12AAM595	水平1mm間隔平行線
マイラーズクリーンNo.20	12AAM596	同心円半径1mm間隔 放射線1°間隔
マイラーズクリーンNo.21	12AAM597	20×用 メートルねじ P=0.2~2mm ユニファイねじ 28~12山 ウィットウォースねじ 20~10山
マイラーズクリーンNo.22	12AAM598	100×用 メートルねじ P=0.08~0.25 20×用 インボリュート歯車歯形 (基準ラックの歯形) 20°m=0.2~1 14.5°m=0.2~1
マイラーズクリーン (千鳥十字線)	12AAM599	実線+千鳥十字線

アクセサリ

# 光学用語基礎知識 Basic knowledge

## ■ 正立正像と倒立逆像

正立正像とは、スクリーン上の投影像が載物台上の測定物と、上下・左右の向きおよび移動方向が全て一致する像のことを言います。また、下図のように上下・左右の向きおよび移動方向が逆の場合を倒立逆像と言います。



## ■ 倍率精度

ある呼び倍率を持つ投影レンズにて、基準となる寸法（基準スケールの使用長さ）をスクリーンに拡大投影させたとき、その投影像の実測値と基準となる寸法との比率のことをいい、下記の式で算出できます。（測定精度とは異なります。）

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

$\Delta M$  : 倍率精度  
 $L$  : スクリーン上に投影された基準物の像の実測点  
 $I$  : 基準の寸法（標準スケールの使用長さ）  
 $M$  : 投影レンズの倍率

呼び倍率: 投影レンズに表示された倍率  
(公称倍率ともいいます。)

## ■ 照明方法

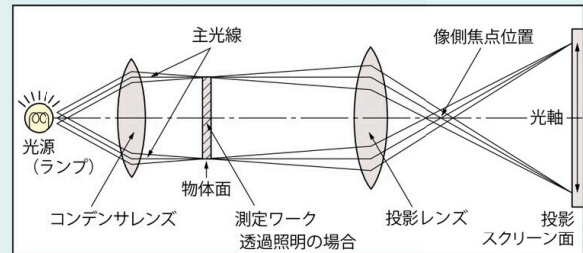
- 透過照明…測定物を透過光で観察する照明方法で、特に輪郭部を拡大投影・測定する場合に使用します。
- 垂直反射照明…測定物の表面に垂直光を当てる照明方法で、表面形状の観察・測定する場合に使用されます。  
(ハーフミラーもしくはハーフミラー内蔵式投影レンズを併用)
- 斜め反射照明…測定物の表面に斜めから光を当てる照明方法で、像のコントラストが強調され立体的かつシャープに観察できます。ただし、寸法測定する際誤差が生じやすくなりますので注意が必要です。  
(斜め反射鏡併用 PJ-H30シリーズは本体標準)

## ■ テレセントリック光学系

テレセントリック光学系は、像側焦点位置に絞りを設けることで、主光線が光軸と平行になる原理を用いたものです。

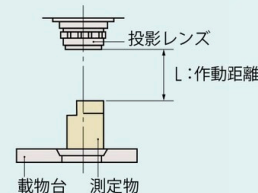
光軸方向にピントをずらしても、像がボケるだけで像自体の大きさが変わらないことが特長です。

測定投影機・測定顕微鏡では、絞りを置く代わりに、コンデンサレンズの焦点位置にランプのフィラメントを置いて、平行光線で照明して同様の効果を持たせています(下図参照)



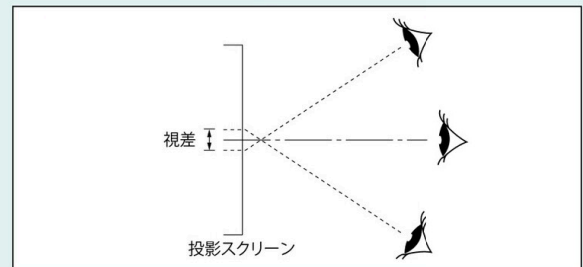
## ■ 作動距離

焦点を合わせたときの、投影レンズ先端から測定物上面までの距離（空間）のことをいいます。本カタログでは符号のLが相当します。



## ■ 視差

読取りに際し、視線の方向によって生ずる誤差のことを言います。



## ■ 視野直径

スクリーン上に映し出される測定物の大きさの直径・範囲のことを言います。

$$\text{視野直径} (\text{mm}) = \frac{\text{投影機のスクリーン径} (\text{mm})}{\text{使用する投影レンズの倍率}}$$

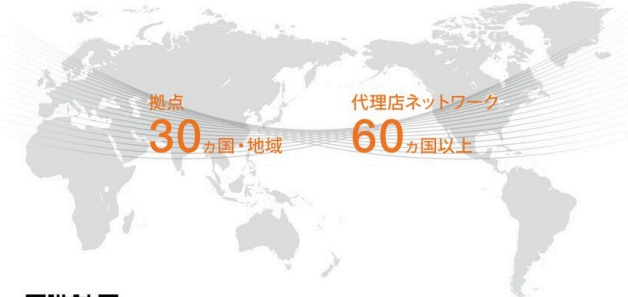
(例題)  $\phi 500$  mmのスクリーン径で、投影レンズ 5 $\times$ を使用した場合

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

$\phi 100$  mmの範囲が投影スクリーンいっぱい映し出されます。



海外拠点



こちらからすべての拠点を確認いただけます。  
<https://www.mitutoyo.co.jp/corporate/network/>

お求めは当店でー

**Mitutoyo** 〒213-8533 川崎市高津区坂戸1-20-1  
<https://www.mitutoyo.co.jp>

国内営業・サービス拠点



当社商品は外国為替および外国貿易法に基づき、日本政府の輸出許可の取得を必要とする場合があります。商品の輸出や技術情報を非居住者に提供する場合は最寄りの営業所へご相談ください。

- 当社商品は製造現場での使用を前提とした、工業用商品として設計、製造、販売されています。
- 本カタログで使用される当社商品名、サービス名およびロゴマークは、日本およびその他の国における株式会社ミットヨの登録商標または商標です。また、その他の会社名および商品名等は、各社の登録商標または商標である場合があります。
- 仕様、価格、デザイン(外觀)ならびにサービス内容などは、予告なく変更することがあります。ご了承ください。
- 本カタログに掲載されている仕様は2025年2月現在のものです。