Mitutoyo

Mitutoyo Quality

光学機器

# 焦点距離可変レンズ
# TAGLENS™

Catalog No.14025(6)

Mitutoyo

# TAGLENS

## これまでの光学系課題を、全焦点で一発解決。

観察対象までの距離が異なる。観察対象が斜めに傾いている。観察対象が動く。観察対象が多数写る…。
そんな“必ずどこかがボケてしまう状況”でも、TAGLENSなら画面全体に瞬時にピントがぴたり。従来の光学系では避けられなかった課題を一気に解決。
全焦点撮影による効率アップやコスト削減といった生産性の向上を実現します。

# 仕様

## TAGLENS-T1

超高速で焦点距離を変更することが可能なレンズです。
標準構成には専用の制御コントローラと制御専用ソフトウェア（TAGPAK-C）が含まれます。

| ＜本体＞ | |
|---|---|
| 共振周波数 | 70 kHz |
| 有効開口径 | ø 11 mm |
| 透過率 | 90 % 以上（λ400 nm – 700 nm） |
| 設定可能屈折力振幅 | 0.7 D – 1 D |
| 設置可能姿勢 | 全方向 |
| 性能保証温度範囲 | 15 ℃ ～ 30 ℃ |
| 動作温度・湿度 | 10 ℃ ～ 40 ℃ / 40 %～70 % RH<br>（結露無きこと） |
| 保管温度・湿度 | -10 ℃ ～ 50 ℃ / 80 % RH 以下<br>（結露無きこと） |
| 質量 | 約 0.6 kg |

| ＜コントローラ＞ | |
|---|---|
| 外観寸法［（幅）×（奥行き）×（高さ）］ | 144.2 mm×107 mm×51.2 mm |
| 質量 | 約 0.4 kg |
| 入力 | ＋12 V（ACアダプタ付属） |
| 電源電圧 | AC 100 V ～ 240 V 50 Hz / 60 Hz |
| 電源容量 | 最大 20 W |

## 顕微鏡ユニット　VMU-T1



TAGLENS-T1本体を搭載し、対物レンズおよびカメラを組み込むことで、
焦点距離可変光学システムを構築できる顕微鏡ユニットです。

| | |
|---|---|
| 結像レンズ倍率 | 1× |
| 像視野 | ø 11 mm |
| 対応対物レンズ | M Plan Apo シリーズ |
| 対応オプション | マニュアルレボルバ、調心電動レボルバ、偏光ユニット、フォーカシングユニット、XYステージ、簡易スタンド |

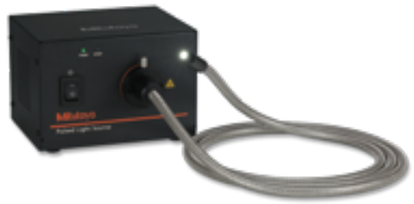
### ■ 焦点距離可変範囲

| | | M Plan Apoシリーズ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 対物レンズ | | 1× | 2× | 5× | 7.5× | 10× | 20× | 50× |
| 焦点深度×2（mm）※ | | 0.88 | 0.18 | 0.028 | 0.012 | 0.007 | 0.003 | 0.0018 |
| スキャン全幅（mm） | | 16 | 4 | 0.64 | 0.28 | 0.16 | 0.04 | 0.007 |
| 実視野（mm） | 1/2型カメラ（縦×横） | 4.8 × 6.4 | 2.4 × 3.2 | 0.96 × 1.28 | 0.64 × 0.85 | 0.48 × 0.64 | 0.24 × 0.32 | 0.096 × 0.128 |
| | 2/3型カメラ（縦×横） | 6.6 × 8.8 | 3.3 × 4.4 | 1.32 × 1.76 | 0.88 × 1.17 | 0.66 × 0.88 | 0.33 × 0.44 | 0.132 × 0.176 |

注：M Plan Apo HR 5×, 10×は非対応
※ TAGLENSを使用しない場合の合焦範囲。

## 照明光源　TAGLENS 用パルス照明装置　PLS

TAGLENS-T1と組み合わせて、所望の位置での合焦画像取得および焦点合成等を実現するための超高速LEDパルス照明装置です。
また、本商品とTAGLENS用ソフトウェア（TAGPAK-C）を使用することで、輝度と観察する位置を調整できます。



※1　点灯周波数：70 kHz, 入力パルス幅80 ns　ライトガイド：2 m長多成分ガラスファイバー
※2　発光パルスの幅（入力パルス幅により変化）
※3　SMBコネクタ、5 V TTL

| | | |
|---|---|---|
| 点灯方式 | | パルス点灯 |
| 発光色 | | 白色 |
| 最大光出力※1 | | 30 lm |
| 調光範囲 | | 0～100 % |
| 調光方式（TAGPAK-Cで制御） | | 1）入力パルス幅可変　2）パルス間引き |
| 導光方式 | | 光ファイバーライトガイド方式 |
| 光ファイバ出力チャンネル数 | | 1 ch |
| パルス入力（Trigger IN端子） | 周波数（TAGLENS-T1の共振周波数） | 75 kHz以下 |
| | 入力パルス幅 | 10 ns～85 ns |
| パルス出力 | 光パルス幅（半値全幅）※2 | 50 ns～100 ns |
| 外部トリガ入力※3 | | ・Trigger IN：TAGコントローラからの周期信号に同期したパルス信号を入力<br>・Camera IN：カメラトリガ信号（必要に応じて） |
| インターフェース | | USB 2.0 |
| 最大消費電力 | | 25 W |
| 動作温度範囲・湿度 | | 5～40 ℃、最大80 %RH |
| 外観寸法［（幅）×（奥行き）×（高さ）］ | | 169.2 mm×133.2 mm×115.6 mm |
| 質量 | | 2.7 kg |

■特注事例：IR対応
赤外観察が可能な顕微鏡ユニット、透過性の高い赤外波長に対応したパルス照明ユニットも製作可能。波長：1300 nm。
※詳細は弊社営業所または商社にお問い合わせください。

# APPLICATION

## アプリケーション

検査や観察などでの課題を一気に解決へ。
TAGLENSを使用した用途例をご紹介します。

### 電子・精密部品検査

課題

・電子・精密部品などの検査時間を短縮したい。
・装置のコストを削減したい。

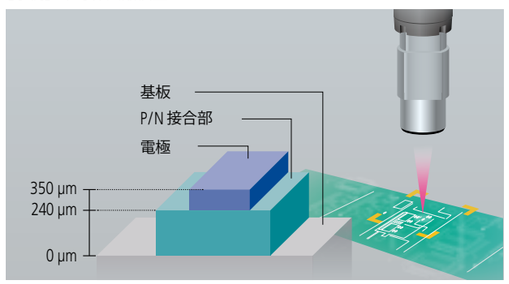
解決

・高倍率観察時でも被写界深度が深いので、
ピント調整が不要で検査効率を向上。
・機械的なオートフォーカス駆動部が不要で、
検査機器のコストダウンを実現。

提案機能

・EDOF・オートフォーカス
・Multi Focus・焦点合成・TAGLENS-3D

【事例】半導体欠陥検査




ピント調整不要で効率的な検査を実現

### ハイスピード撮影

課題

・衝突の瞬間を撮影したいが、飛散した破片のピントがボケる。
・破壊試験なので撮影は1度で済ませたい。

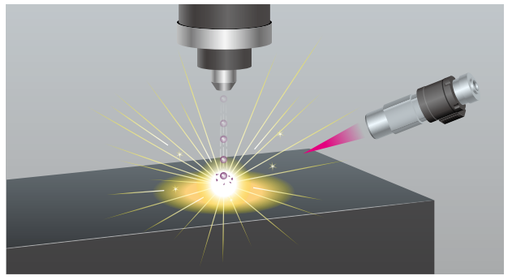
解決

・奥行きのある映像を一度に撮影できるので、
飛散する破片まで逃さず取得。

提案機能

・EDOF・焦点合成

【事例】衝突試験



コストのかかる衝突試験のハイスピード撮影も、
深い被写界深度で失敗なく一度で済ませられる

### マシンビジョン

課題

・観察対象に高さや距離があるため、ロボットなどを使わなければ
ならずシステムが複雑でコストがかかる。

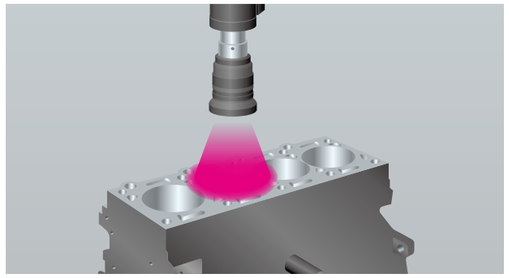
解決

・焦点拡張効果が高くスキャンレンジが長い。
・広視野
・システムのコストダウンを実現。

提案機能

・オートフォーカス・Multi Focus・Mixed Image
・TAGLENS-3D・EDOF

【事例】大型部品の欠陥検査



マシンビジョンレンズで遠くからの観察が可能



### 微粒子・浮遊物計測

課題

・微粒子の3次元位置を捉えられない。
・奥にある微粒子にピントが合わない。
・液体内の浮遊物を捉えられない。

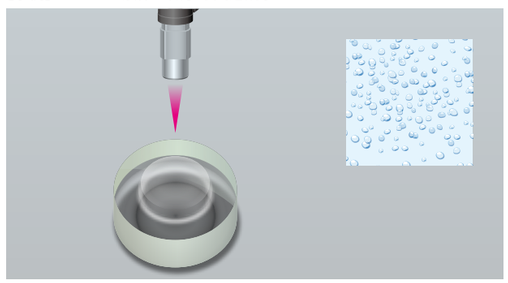
解決

・広範囲に拡がる微粒子全てにピントが合う。
・空間を動き回る微粒子も合焦位置から、3次元位置を捉えることができる。
・マイクロフルイディクスの分野にも利用できる。

提案機能

・オートフォーカス・Multi Focus・Mixed Image
・TAGLENS-3D

【事例】ガラス・液体の微小な気泡観察



被写界深度が深いので対象を逃さず観察が可能

### ロボット搭載による観察

課題

・ロボットアームにカメラを取り付けて様々な角度から観察するのに
時間がかかる。

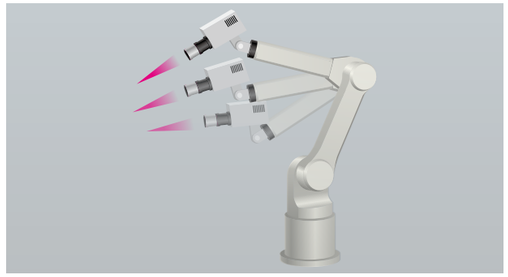
解決

・被写界深度が深いためピント調整が不要で、
様々な角度から撮影出来、時間短縮。

提案機能

・EDOF・Multi Focus・Mixed Image

【事例】ロボットによるワークの外観検査



アームに取り付けて、ワークの外観検査が可能

### 半導体アライメントの計測　※受注生産品（IR対応）

課題

・チップレット化、多層化により観察、検査に大掛かりな装置や
段取りが必要となる。

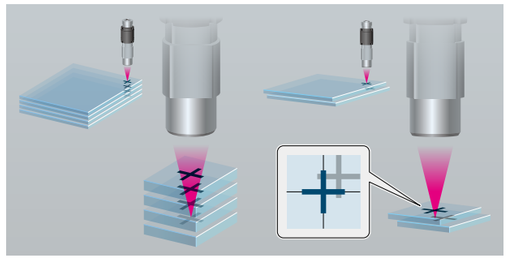
解決

・TAGLENS IRを使用することで焦点深度を拡張。
大きなZ観察範囲の画像を高速、簡単に取得可能。

提案機能

・オートフォーカス
・Multi Focus
・焦点合成
・TAGLENS-3D

【事例】異なるレイヤーのアライメントマークを同時観察（左）
貼り合わせ時のアライメントマークを同時観察（右）



※受注生産品になりますので、詳細は弊社営業所または商社へお問い合わせください。

# ABILITY

## 機能

ピントがボケない特長を持つ画期的な
超高速焦点距離可変レンズ『TAGLENS』が、
今までにない「最高の観察」と「測定効率」を実現します。

### 機能一覧

| | EDOF | 3ch | Mixed Image | Multi Focus | 焦点合成 | TAGLENS-3D |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 機能 | 全焦点<br>画像生成 | 任意<br>断面観察 | 複数合焦面を<br>1フレーム内で<br>同時観察 | 複数合焦面を<br>個別画面で<br>同時観察 | 全焦点<br>画像生成 | 3D表示<br>高さマップ生成 |
| 照明装置 | 連続照明 | パルス照明 | パルス照明 | パルス照明 | パルス照明 | パルス照明 |
| 画質 | △ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ー |
| スループット | ○<br>PC処理による<br>後処理可能 | ◎ | ◎ | ○<br>分割数による | ○<br>合成枚数による | △ |
| 高さ出力 | ー | ー | ー | ー | ー | ○ |

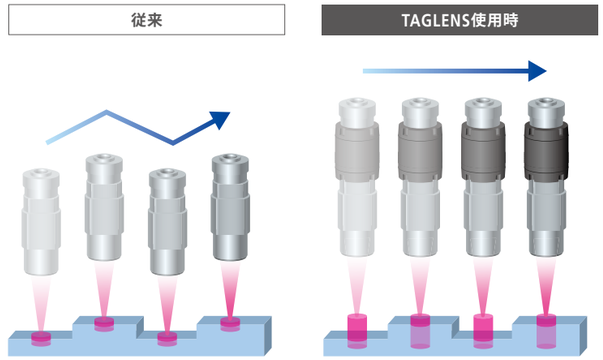


## 広い合焦範囲を持つ TAGLENS で生産性を向上

### EDOF

#### カメラの上下移動なしに合焦範囲を変更可能

これまでは、高さや深さの異なる観察対象に対して、カメラを上下に移動（Z軸の駆動）させて複数の撮影を行っていました。これに対してTAGLENSを使用すれば、高さ（深さ）の異なる複数の観察対象にも同時にピントが合った撮影が可能となります。
しかも、撮影画像はリアルタイム表示です。

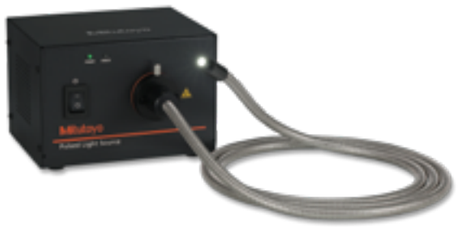


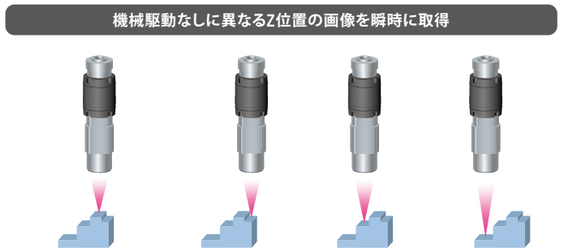

### Multi Focus

#### 任意の高さの画像を最大 20 断面同時に取得

・拡張された被写界深度の観察範囲内において、
メカニカルな駆動機構なしで指定した任意のZ位置の
合焦画像が取得できます。

・任意Z位置の合焦画像は、複数個所を取得できます。

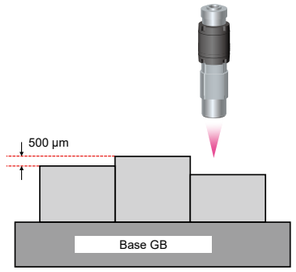


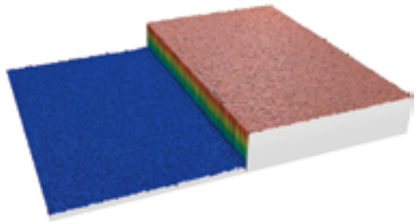


# TAGLENS-3D / Z アジャスト

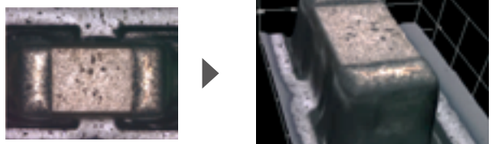
## 高さ方向の機械的動作をせずに３D 形状を取得

・専用のチャートを使用したZアジャストと理論値を使用したノミナルZアジャストが選択可能。
・Zアジャスト／ノミナルZアジャストで取得された高さ情報を使用してTAGLENS-3Dを行う事で、点群データを生成することが可能。
※ZアジャストはVMU-T1との組合わせ時のみ使用可能です。
※3D形状データ表示・解析ソフトはお客様にてご準備ください。



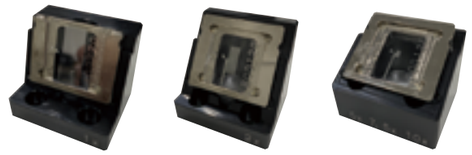



**複数の異なるZ位置による2D 合成画像**
**（全焦点画像）及び、3Dイメージ**



更に、市販の3Dビューワソフトを
活用した3Dイメージング

**Zアジャスト用専用チャート**

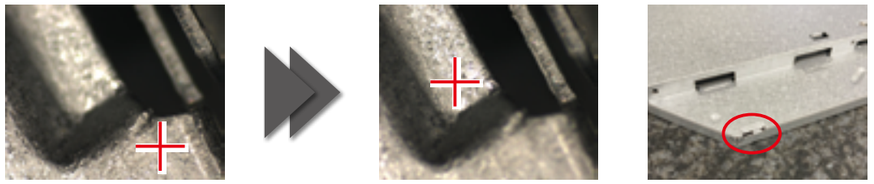


1×用　2×用　5× / 7.5× / 10×用

# オートフォーカス

## 機械的動作をせずに高速フォーカシング

・焦点位置を変更しながら取得した画像（イメージスタック）から、コントラストピーク位置を判定。
・画像取得枚数30枚、カメラ露光時間5msの条件でピント位置検出から移動まで10msの高速フォーカシング。
※弊社デモシステムにて



| 対物レンズ　M Plan Apo | 1× | 2× | 5× | 7.5× | 10× | 20× |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 焦点深度（DOF）[mm]<br>TAGLENS未使用時 | 0.88<br>（±0.44） | 0.18<br>（±0.09） | 0.028<br>（±0.014） | 0.012<br>（±0.006） | 0.007<br>（±0.0035） | 0.003<br>（±0.0015） |
| TAGLENS<br>スキャンレンジ[mm] | 16 | 4.0 | 0.640 | 0.280 | 0.160 | 0.040 |
| AFレンジ[mm]<br>TAGLENS使用時<br>（）通常対物レンズとの拡張比 | 12<br>（13.6倍） | 3.0<br>（16.6倍） | 0.500<br>（17.8倍） | 0.225<br>（18.8倍） | 0,120<br>（17.1倍） | 0,025<br>（8.3倍） |



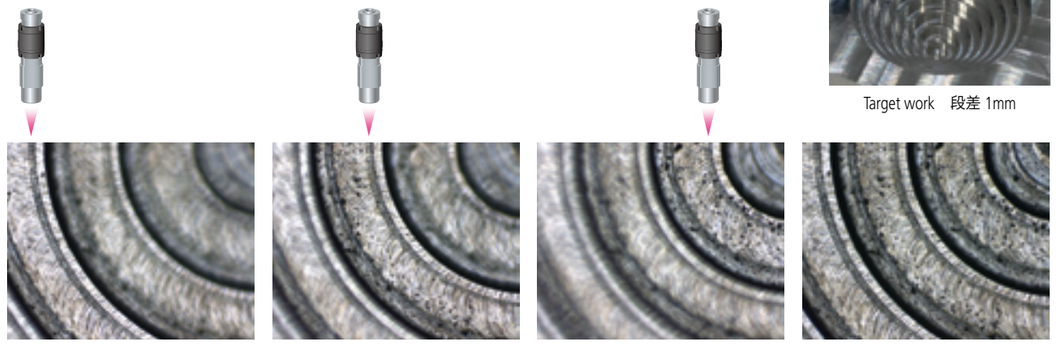


# 焦点合成

## 複数断面の画像から全焦点画像を生成

・焦点位置を変更しながら取得した画像（イメージスタック）から、コントラストピーク位置を抽出し合成。
・イメージスタックの取得後、他社製焦点合成ソフトウェアへの出力も可能。
※画像の取り込みファイル形式は各社仕様による

Target work　段差 1mm



全焦点画像

## 画像合成範囲(Zレンジ)

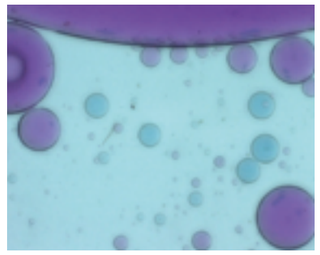
1×～20×対物レンズ以外に、50×、HR50×、SL20×、SL50×も使用可能。

| 対物レンズ　M Plan Apo | 1× | 2× | 5× | 7.5× | 10× | 20× |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 焦点深度（DOF）[mm]<br>TAGLENS未使用時 | 0.88<br>（±0.44） | 0.18<br>（±0.09） | 0.028<br>（±0.014） | 0.012<br>（±0.006） | 0.007<br>（±0.0035） | 0.003<br>（±0.0015） |
| 合成範囲[mm]<br>TAGLENS使用時<br>（）通常対物レンズとの拡張比 | 16<br>（18.2倍） | 4.0<br>（22.2倍） | 0.640<br>（22.8倍） | 0.280<br>（23.3倍） | 0.160<br>（22.8倍） | 0.040<br>（13.3倍） |

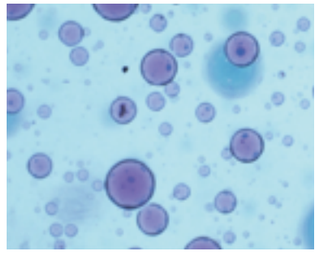
# Mixed Image

## １フレーム内に最大３断面の画像をミックスして表示

・カメラの最大フレームレートそのままで観察できるため、スループットが早い。
・1フレーム内で複数のパルス照明を露光する為、明るさが必要な観察対象に最適。



TAGLENS　ON



TAGLENS　OFF

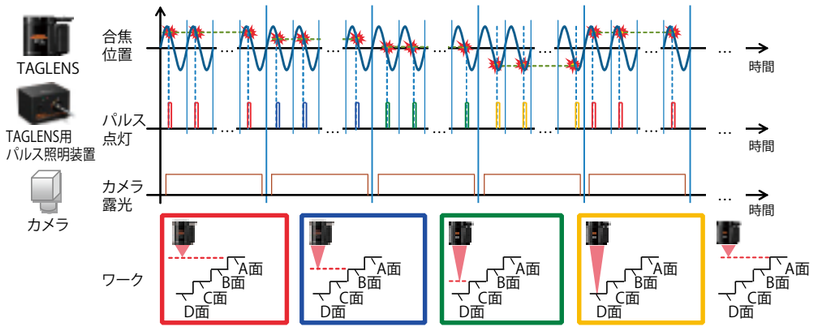
# ソフトウェア

## TAGPAK-C 標準付属ソフトウェア

TAGLENS及びTAGLENS用パルス照明装置（PLS）を制御するための各種パラメータ設定を行うソフトウェアです。
以下のモードにおいてパルス出力を行う機能があります。
【Multi Focus、MixedImage、3ch】
また、オートフォーカス、焦点合成、TAGLENS-3D、Zアジャストの各種機能を使用するためのSDK（ソフトウェア開発キット）を備えていますので、
容易にお使いのシステムに組み込むことが可能です。
※本機能を使用するためのソフトウェアはお客様にてご準備ください。
※カメラ画像を確認するにはオプションのTAGPAK-Eのビューワ機能を利用するか、使用するカメラに対応したビューワをお客様にてご準備ください。

## TAGPAK-E オプションソフト ※検査画像のチェックが必要な方向け

TAGLENSを組み込んだ光学システムで取得した画像を拡張焦点深度画像（EDOF画像）に変換する機能を持っており、
EDOF画像に関する、各種パラメータの設定・画像の保存・読み込みが行えます。（入出力可能な静止画像ファイルは、BITMAP・TIFF・PNG・JPEG）
※EDOF：Extended Depth of Focus の略
以下のモードにおいてビューワ機能が利用可能です。
【EDOF、Multi Focus（最大4断面）、MixedImage】
本ソフトウェアはTAGLENS-T1 Eセットに標準付属されます。
※対応可能なカメラインターフェース：USB3Vision、GigEVision
※Multi Focus機能を使用するためには、カメラトリガーケーブルが別途必要です。




| 項目 | | | 動作環境 |
|---|---|---|---|
| OS | | | Windows10 Pro 64bit |
| PC | CPU | 動作周波数 | 2.0 GHz 以上 |
| | メモリ | | 8 GB 以上 |
| | ハードディスク | | 25 GB 以上 |
| | 光学ドライブ | | DVD-ROMドライブ（ソフトウェアインストール用） |
| | 通信ポート | TAGLENS制御用（1台） | USB 2.0×1ポート、または RS-232C ×1ポート |
| | | パルス照明装置制御用（1台） | USB 2.0×1ポート |
| | | カメラ制御用 | LAN（1000BASE-T）×1ポート（GigE VISIONカメラの場合） |
| | | | USB 3.0×1ポート（USB3 VISIONカメラの場合） |
| | | ドングル | USB 2.0×1ポート |
| モニタ | | | SXGA（1024×768ピクセル）以上　注：高DPIモニタは非対応 |

※ソフトウェア用パソコンはお客様で別途ご用意ください。動作環境は上表をご参照願います。
※TAGPAK-Eは、お客様自身が開発するソフトウェアに組み込んで使用できるように一部の機能をSDK（Software Development Kit;
ソフトウェア開発キット）として提供できます。
※TAGPAK-Cのみ使用する場合、カメラの制御はメーカーの提供するカメラドライバをご使用ください。



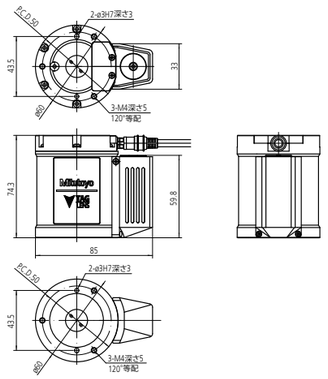


# 外観寸法図

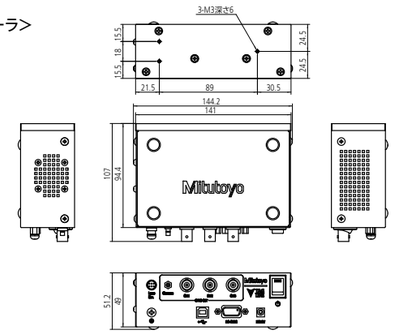
単位（mm）

## TAGLENS-T1

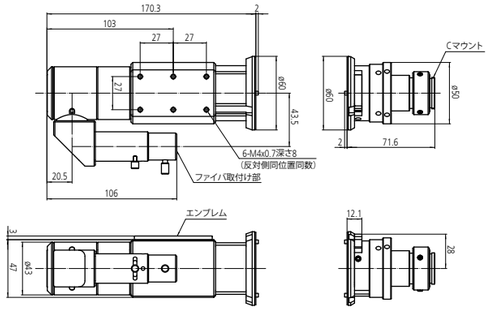
<本体>



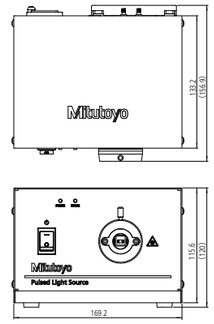

<コントローラ>



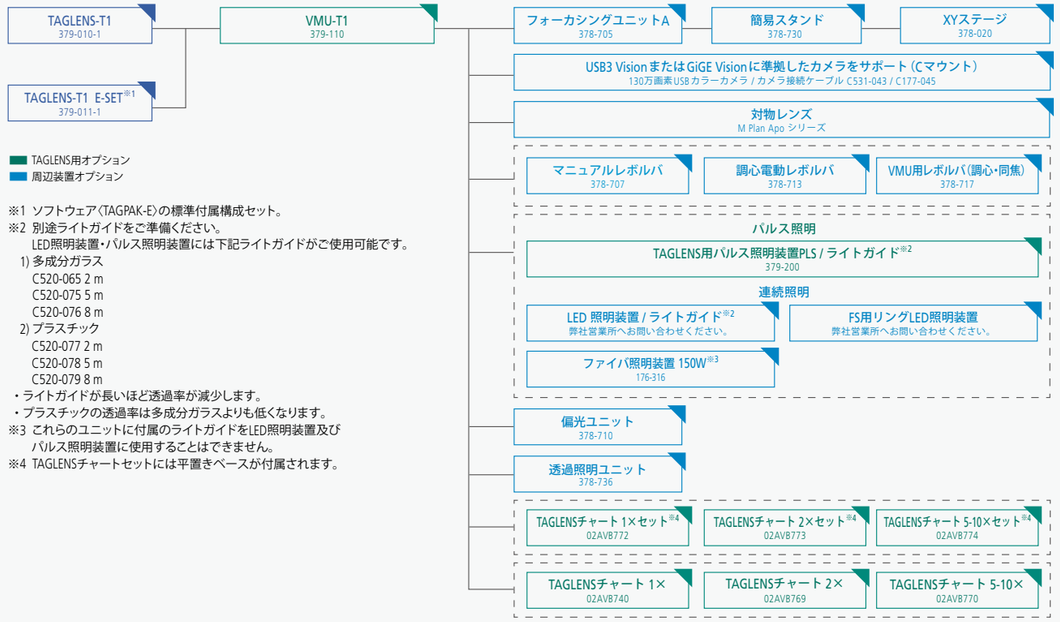

## VMU-T1




## TAGLENS用パルス照明装置　PLS

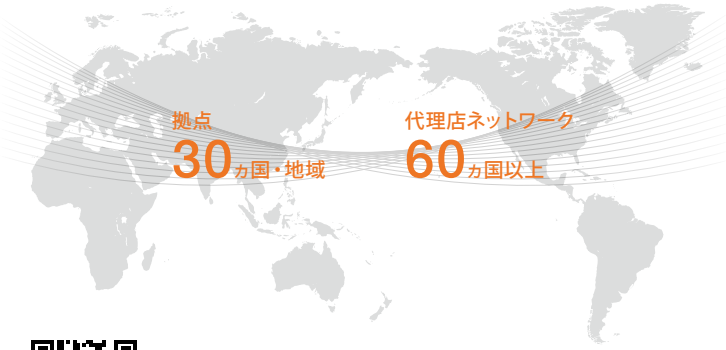



## ［ システム構成 ］




※1 ソフトウェア〈TAGPAK-E〉の標準付属構成セット。
※2 別途ライトガイドをご準備ください。
LED照明装置・パルス照明装置には下記ライトガイドがご使用可能です。
1) 多成分ガラス
C520-065 2 m
C520-075 5 m
C520-076 8 m
2) プラスチック
C520-077 2 m
C520-078 5 m
C520-079 8 m
・ライトガイドが長いほど透過率が減少します。
・プラスチックの透過率は多成分ガラスよりも低くなります。
※3 これらのユニットに付属のライトガイドをLED照明装置及び
パルス照明装置に使用することはできません。
※4 TAGLENSチャートセットには平置きベースが付属されます。

## 海外拠点




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

お求めは当店で—

## 国内営業・サービス拠点

営業所・事務所

営業所・事務所・M3 Solution Center

最寄りの営業所をご確認いただけます。
https://www.mitutoyo.co.jp/corporate/network/japan/#sale

**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。**

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

●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ツ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（外観）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。
●掲載しております標準価格には消費税は含まれておりません。