

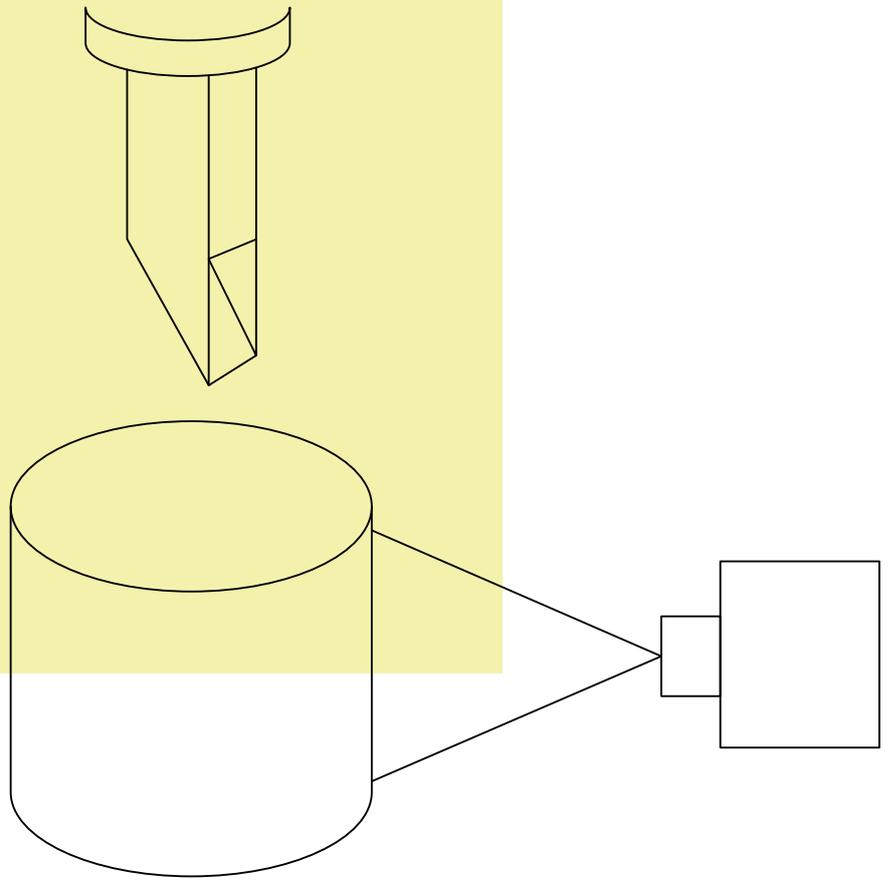
円筒面撮像検査装置

**ROLIS**

円筒形状製品の

外周・内面を

撮像・検査



特許出願中



**YUKI**  
LABORATORY



Inspection

# ROLISとは

円筒面を2次元撮像素子(エリアカメラ)に転写撮像する装置です。

**ROLIS**の撮像メカニズムは、円筒を紙の上で転がし、表面の模様を転写することに似ています。



ロリス

**ROLIS**の名称は、Rolling(回転)とiris(虹彩)に由来しています。  
また目の大きな小型猿類、スローロリス(Loris)をイメージしています。

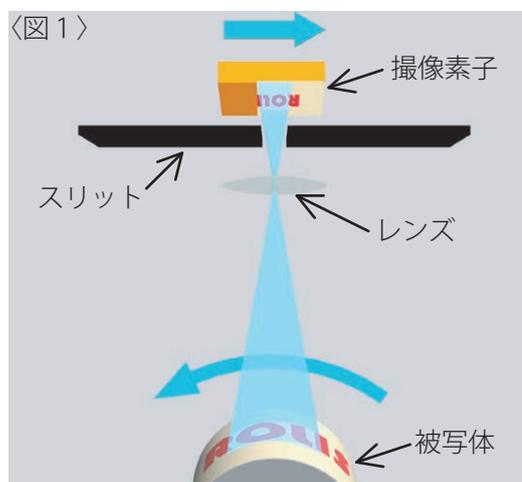
## 撮像原理

### 外周撮像モデル

円筒面を左回転した場合、撮像素子面(エリアカメラ)の画像はレンズを介しているのに右に流れます。これに同期して、撮像素子を右に移動させることで、円筒面を展開した画像を得ることができます。

また、撮像素子の前面にスリットを設け、円筒面の中心付近の光のみを露光させる構造となっています。

〈特開2012-4805〉



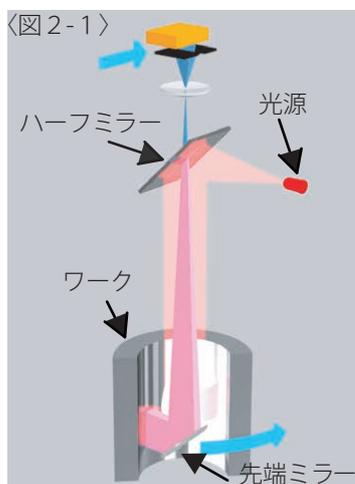
ROLISカメラの転写原理

### 内周撮像モデル

#### ワーク回転タイプ

外周撮像モデルのレンズの先に、45度に傾けた先端ミラーを設けた構造になっています。

ワークを回転させることで外周面と同様に、内周面の展開画像を得ることができます。

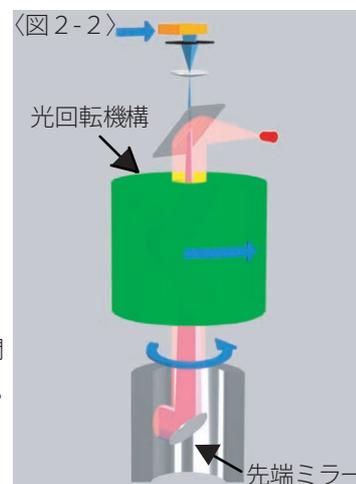


ワーク回転タイプの基本構造

#### ミラー回転タイプ

先端ミラーを回転させる構造になっています。この場合、素子面に結像した画像も回転するのでミラーとレンズの間に光回転機構を設けることにより、撮像素子を回転させなくても内周面の展開画像を得ることができます。

〈特開2012-49624〉



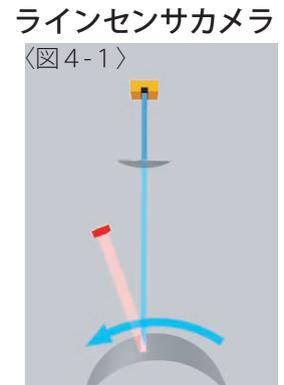
ミラー回転タイプの基本構造

## 特徴

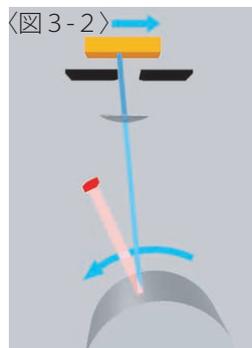
ROLISカメラは、一般的なラインセンサカメラによるスキャニング撮像に比べ、多くの利点があります。

### ハイライトの自動捕捉

〈図4-2〉のように、ハイライト部分は僅かな芯ズレ等でも移動します。  
ラインセンサカメラの場合、受光部は細いラインのため、激しい光量ムラが発生します。  
ROLISカメラでは、幅のあるスリットで撮像するので、〈図3-2〉の様に一定の範囲内であればハイライトが移動しても自動的に捕捉します。



ハイライトが素子の中心に有る場合



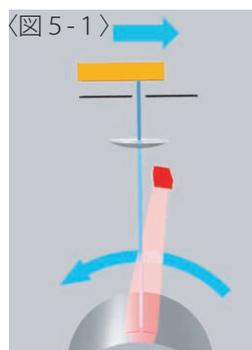
ハイライトが中心から外れても受光できる



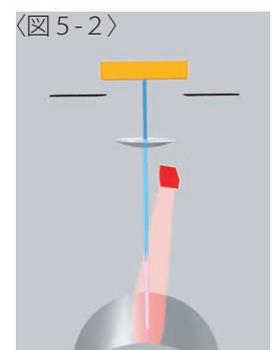
ハイライトが中心から外れた場合、受光できない

### 容易な調節

素子前面のスリットは開閉式となっています。  
スリットを開くことで、リアルタイム2次元画像によるピント合わせや、画角調節、光源の調節ができます。  
また、同じカメラで通常撮像の2次元撮像検査もできます。



スリット閉の状態



スリット開の状態



円筒外周面の展開画像



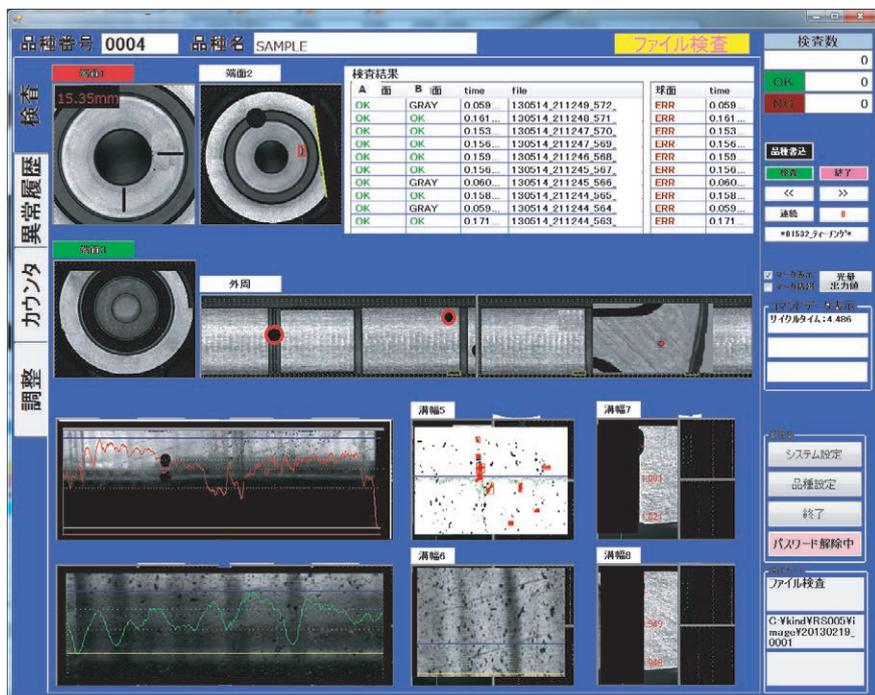
スリット開状態でのリアルタイム2次元画像

## ソフトウェア

ソフトウェアには、並進処理機能を搭載した当社のオリジナル言語（リストプログラム）を採用しています。画像処理はもちろん、サーボモータやシリンダ、各種センサの制御も可能です。また、搬送系の制御や前後装置とのハンドシェイクなども、簡単な操作で実現できます。

### 画面構成

#### 検査画面



検査画面例

検査画面には、画像データや欠陥の検出位置・測定結果・判定結果・グラフなどを表示します。

検査工程や搬送制御工程の進捗状態を常に表示しているため、運転が停止した際の原因が一目でわかります。

タッチパネルに対応しており、画面のボタン操作や画像操作などを直感的に扱うことができます。

オペレータに対して、操作ガイドを常に表示しています。次に操作するボタンや内容を表示することで、わかりやすく誤操作のないオペレーションを実現します。

#### 調整画面



調整画面例

調整画面では、入出力信号状態・光源状態・ライブカメラ画像の確認や調整を、画面の情報を使って行う事ができます。

## リストプログラム

リストプログラムとは、画像処理プログラムや前後装置とのハンドシェイク、制御プログラムを構築するために開発したプログラム言語です。並進処理機能を搭載しており、複数の異なるプログラムを並進実行することができます。また、他の並進処理プログラムに対して、実行位置の制御により、サブルーチンのように扱うことも可能です。

プログラムの記述は、コマンド（命令）をリストに記述していきます。コマンドはマウス操作で一覧表から選択します。コマンドに対するパラメータも同様に一覧表から選択、または直接入力ができます。

プログラムの実行は、リストに記述された順に上から実行していきます。また、条件判断による分岐や繰り返し制御が可能です。

動作確認時には、行単位での実行が可能です。指定範囲内を連続的に部分実行が行えます。I/Oボード・位置決めボード・ADボードなど、各種のインターフェイスボード制御に対応しています。

1台のパソコンで、画像処理プログラムと搬送系の機械制御プログラムなどを統括したシステム構築も可能です。

Comment	onoff	FID	FuncName	Parm1	Parm2	Parm3	Parm4	Par
	<input type="checkbox"/>							
	<input checked="" type="checkbox"/>	22	img エッジ検出	0	44	1	1	15
	<input checked="" type="checkbox"/>	56	Area エリア位置変更	703	45	8	1	
	<input type="checkbox"/>							
フィルター処理	<input checked="" type="checkbox"/>	8	img 平均化フィルター(XY異サイズ)	2	3	4	R:315	R:315
フィルター処理	<input checked="" type="checkbox"/>	9	img 平均化フィルター(XY異Size+R...	2	3	4	R:315	R:315
差分処理	<input checked="" type="checkbox"/>	13	img 画像比較(差:比)	2	3	4	4	0
2値化	<input checked="" type="checkbox"/>	2	img HiLow2値化(指定エリア)	4	15	4	80	R:315
2値化	<input checked="" type="checkbox"/>	2	img HiLow2値化(指定エリア)	4	16	4	90	R:315
2値化	<input checked="" type="checkbox"/>	2	img HiLow2値化(指定エリア)	4	17	4	100	R:315
2値化	<input checked="" type="checkbox"/>	2	img HiLow2値化(指定エリア)	4	18	4	110	R:315
2値化	<input checked="" type="checkbox"/>	2	img HiLow2値化(指定エリア)	4	15	4	R:318	R:315
2値化	<input checked="" type="checkbox"/>	2	img HiLow2値化(指定エリア)	4	15	4	R:318	R:315
	<input checked="" type="checkbox"/>	42	img エリア内マスク	5	5	45	255	
	<input checked="" type="checkbox"/>	42	img エリア内マスク	5	5	50	255	
	<input checked="" type="checkbox"/>	42	img エリア内マスク	5	5	51	255	
	<input type="checkbox"/>							
	<input checked="" type="checkbox"/>	61	Jug 面積演算+面積/幅/長	5	4	320	326	0
細長い線抽出	<input checked="" type="checkbox"/>	64	Jug 面積演算評価_長さ/幅	0	4	0	999	0
細長い線除去	<input checked="" type="checkbox"/>	77	Jug マークフィルター	0	0	1	1	0
検出数 > 許容数	<input checked="" type="checkbox"/>	136	jmp レジスタ分岐	329	>	R:327	1	

リストプログラム記述例

## 画像処理

### 豊富な画像処理フィルタ

標準的な画像処理関数が組み込まれており、検査追加や試作評価が簡単に行えます。各コマンド処理時間が常に計測されており全体の処理時間を把握できます。検出対象の特徴にあわせた、画像処理アルゴリズムやフィルタ処理を専用設計して組み込みます。

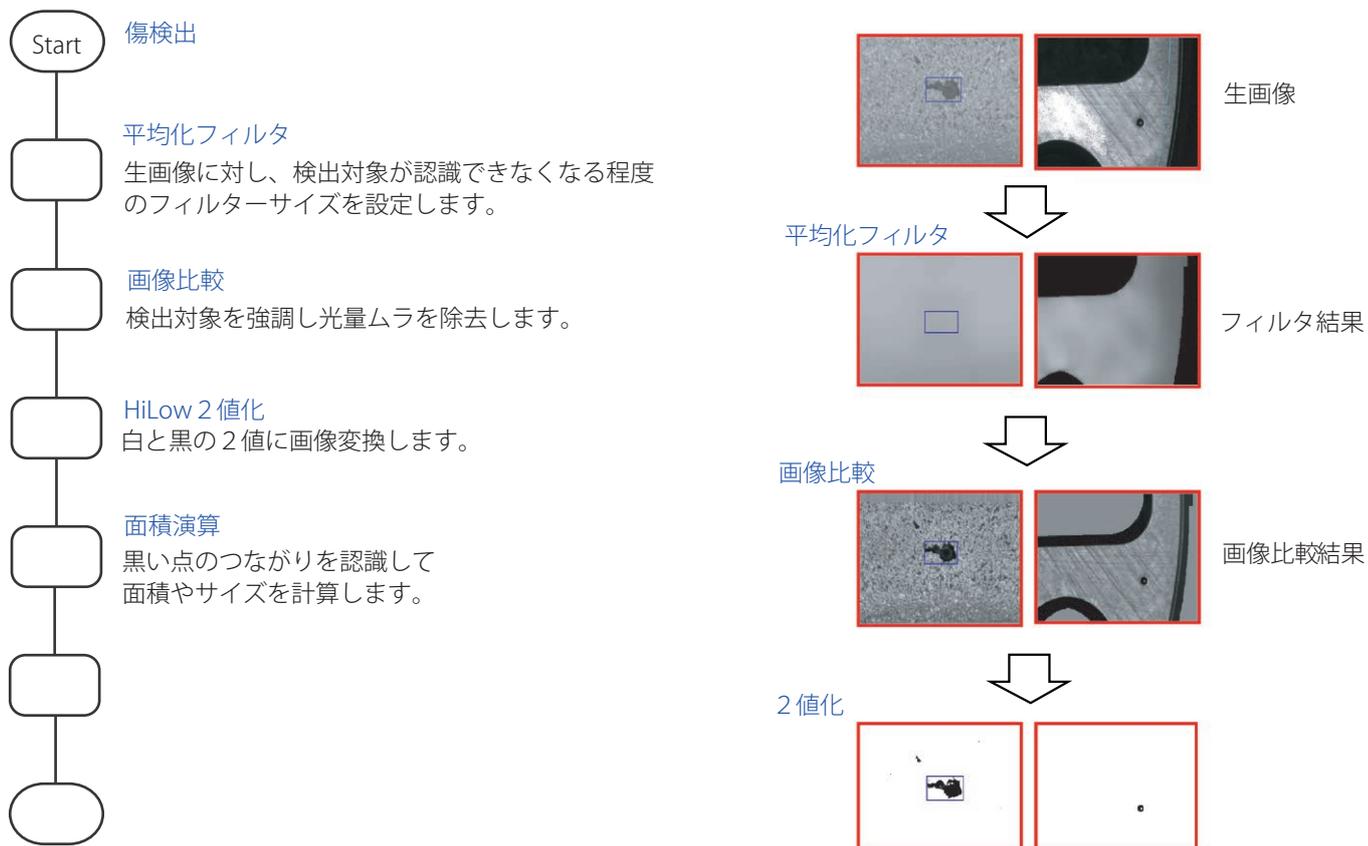
### 光量制御

撮像時の光量をフィードバックすることで、検査に最適な光量に自動制御します。光源に対する出力値の変動を管理することで光源の劣化状態、交換時期の予測が可能です。

### 結果管理

検査画像をファイル保存できます。この保存画像により、再検査やパラメータ変更による処理結果の確認を実機レスで行うことが可能です。導入後、予想外の撮像結果が発生しても画像を元に最適な処理を検討し、新たなコマンドやアルゴリズムの作成、追加などの対応が可能です。

## リストプログラムコマンド実行例



## リストプログラムコマンド

グループ	コマンド数	主なコマンド
画像処理	52コマンド	2値化処理 平均化フィルタ エッジ検出、画像差分
エリア操作	8コマンド	セパレータ アクティブエリア、選択座標取り込み、エリア位置移動
演算評価	20コマンド	面積演算 重心取得 占有面積、セパレータ マークフィルタ
座標計算	16コマンド	エッジ座標取得 直行する直線の距離、2点間距離算出 円弧マトリクスフィルタ
バルブ制御	17コマンド	ワーククランプ ワーク排出
光源制御	3コマンド	光量調整
モータ制御	24コマンド	サーボON・OFF 絶対値移動 相対値移動、原点復帰 ドライバリセット
フロー制御	25コマンド	Decタイム 面積演算結果分岐、タイム分岐 入力ポート状態分岐 ワープ（並列プログラム実行位置制御）
撮像制御	4コマンド	同期撮像 リアルタイム画像表示
表示操作	36コマンド	表示データ選択 コマンドデータ表示、レジスタデータ表示 カウンタ設定
ファイル操作	16コマンド	ファイル保存 フォルダ作成、ログ更新 レジスタ保存
データ操作	28コマンド	算術演算 論理演算、文字列演算 日時データ取得

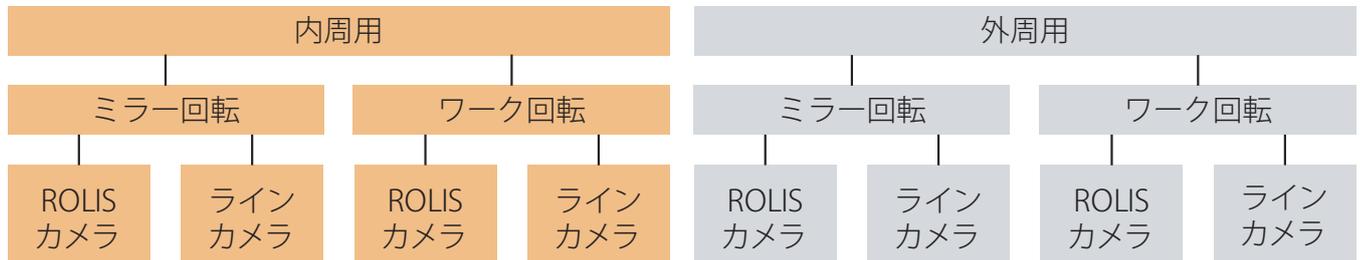
※記載されているコマンドは随時、追加・変更を行っております。

その他、特殊機器の制御コマンドなどを組み込み関数化することで、リストプログラムコマンドとして扱えます。

# ラインナップ

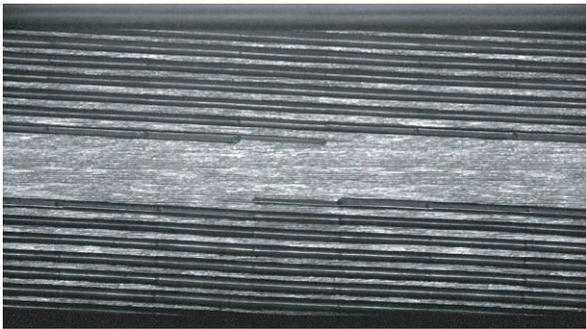
## バリエーション

多様な製品形状・撮像条件に対応するために、多数のバリエーションを取り揃えました。  
検査部位・回転部位・カメラの違いから、主に8種類に分類されます。



ROLISカメラタイプは、扱いやすく芯振れ・芯ズレに対する許容度の高いエリアカメラを使用しています。これにより一台のカメラで端面の検査も可能です。また、スリットを開くことによりリアルタイム2次元画像でのピント合わせなどの調整も可能です。ラインカメラタイプは、エリアカメラの4000倍以上の画素数で撮像が可能です。

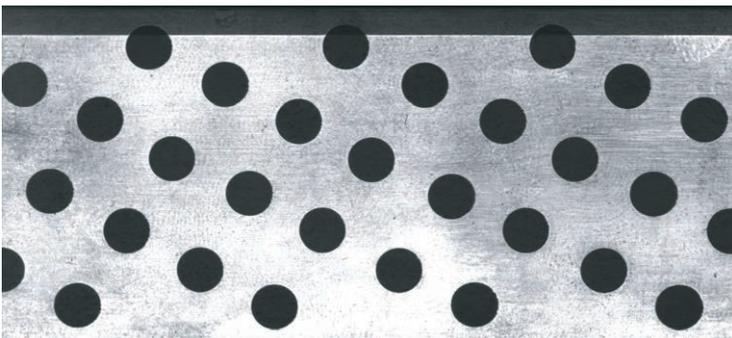
## サンプル



雌ネジの内面展開画像



スリーブの内面及び外周展開画像



無給油ブッシュの内面展開画像



ハーフメタル

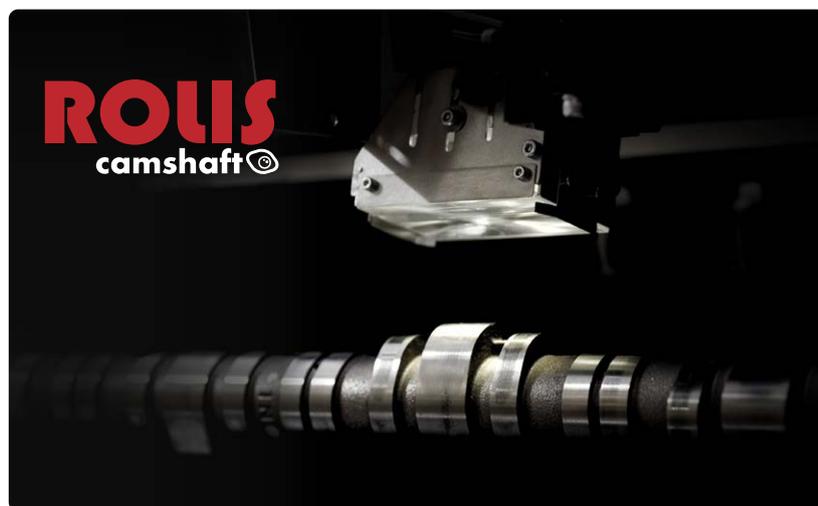


ボア撮像の様子

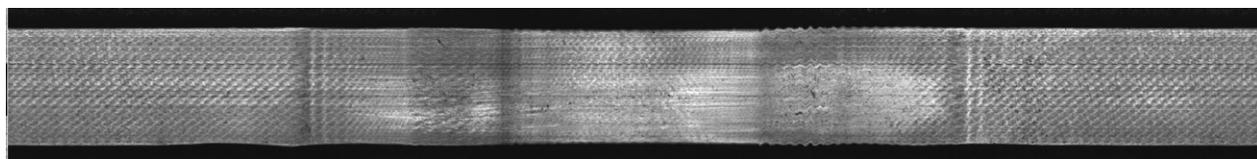
## NEW バリエーション 楕円形状ワーク対応モデル

ワークの回転とカメラの位置関係を同期制御することにより、カムシャフトなど楕円形状のワークにも対応可能となりました。

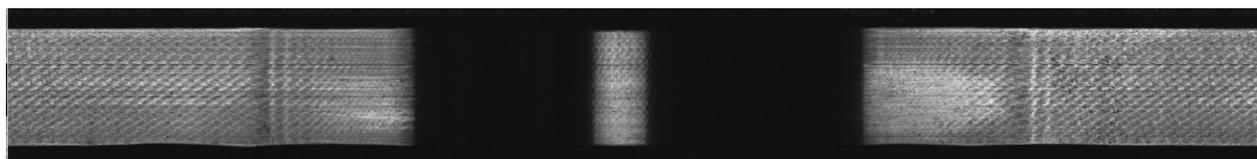
### カムシャフト外観検査装置



カムシャフト用 **ROLIS** によるカム面の画像



従来型によるカム面の画像



#### カム形状の登録

カムリフト量からの形状データ入力  
レーザー変位計によるプロフィール自動取得（オプション）

#### 仕様

パソコンによる制御・撮像  
カメラ前後・カメラ上下・カメラ左右・ワーク回転の4軸

検出対象 鋳巣・キズ・欠け

分解能 約14 $\mu$ m

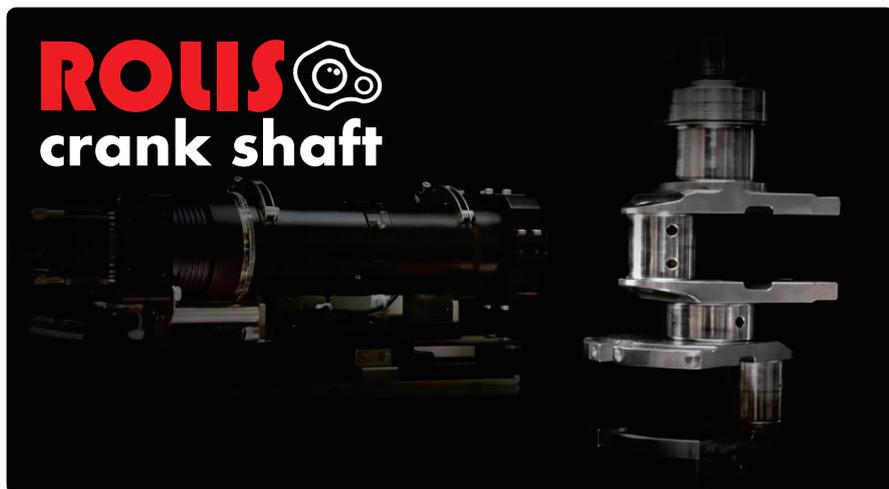
撮像幅 30mm

サイクルタイム 1.5秒/1カム

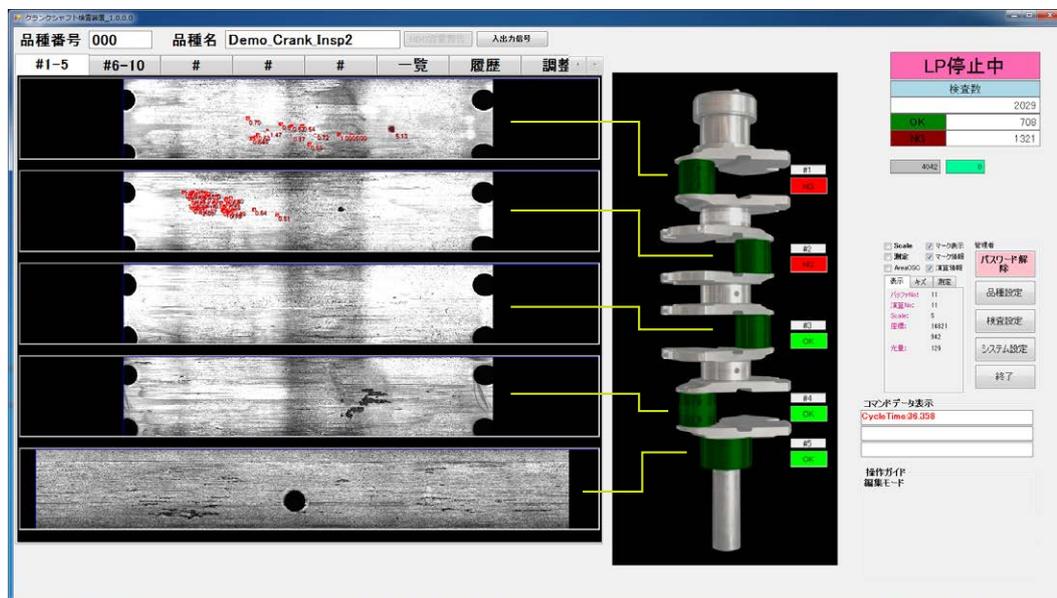
## NEW バリエーション 偏芯形状ワーク対応モデル

ワークの回転とカメラの位置関係を同期制御することにより、クランクシャフトなどの偏芯形状にも対応可能となりました。

### クランクシャフト外観検査装置



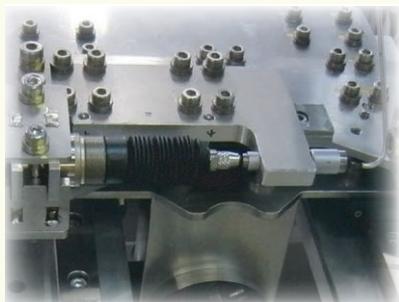
### 検査画面



- 仕様
- パソコンによる制御・撮像
  - カメラ前後・カメラ上下・カメラ左右・ワーク回転の4軸
  - 検出対象 鋳巣・キズ・欠け
  - 分解能 約14 $\mu$ m
  - 撮像幅 30mm
  - サイクルタイム 3秒/1クランクピン

## カスタムメイド

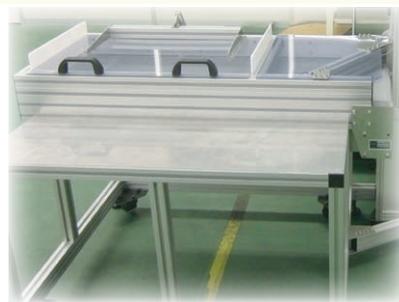
パーツフィーダ・パレタイザ・パレットチェンジャなどの搬送機構を含め、自社で一貫して設計・製作しています。  
また、円筒面に限らず平面部の検査、その他リニアゲージなどを併用した測長システムなどにも対応可能です。



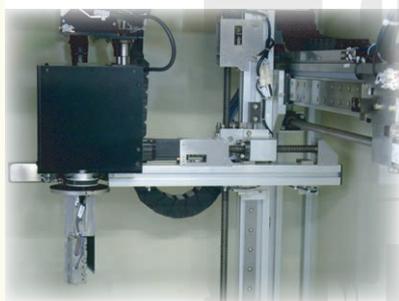
リニアゲージによる測長



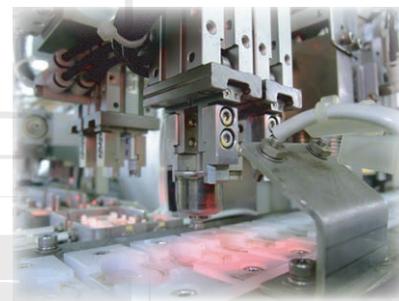
パレットチェンジャ



投入コンベア



3軸ロボット



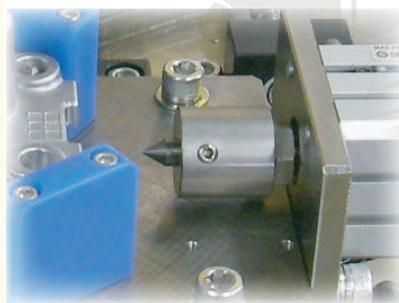
排出口ロボット



パレタイズロボット



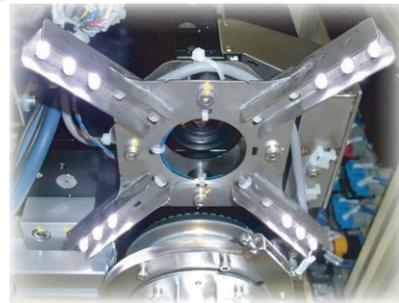
コンベア搬送



テーキン



ドラム式フィーダ



自動中心検出カメラ

## 撮像ユニット



小径内周検査ユニット  
検出対象：鋳巣・キズ・欠け  
分解能：20  $\mu\text{m}$   
検査径： $\phi 6 \sim \phi 46$



大径内周検査ユニット  
検出対象：鋳巣・キズ・欠け  
分解能：26  $\mu\text{m}$   
検査径： $\phi 46 \sim$



外周検査ユニット  
分解能：25  $\mu\text{m}$   
検査径： $\phi 5 \sim$

## 導入実績



ボア鋳巣自動検査装置  
検出対象：鋳巣・キズ  
分解能：24  $\mu\text{m}$   
サイクルタイム：5秒/ボア



スロットルボディ検査装置  
検出対象：鋳巣・キズ・欠け  
分解能：30  $\mu\text{m}$   
サイクルタイム：6秒/個



シリンダライナ検査装置  
検出対象：鋳巣・キズ  
分解能：26  $\mu\text{m}$   
サイクルタイム：40秒/個



球面軸受検査装置  
検出対象：キズ・打痕  
分解能：10  $\mu\text{m}$   
サイクルタイム：0.8秒/個



モータマグネット検査装置  
検出対象：マグネットの割れ  
分解能：20  $\mu\text{m}$   
サイクルタイム：4秒/個



マスターシリンダ検査装置  
検出対象：鋳巣  
分解能：30  $\mu\text{m}$   
サイクルタイム：10秒/個

既存ラインへの組み込み・各種フィールドバス (CC-Link・FL-net等) を用いたサーバーとのデータ通信などにも対応可能です。

## ROLIS導入のメリット

一般的に、深さの伴う円筒内周面の検査は、ボアスコープなどで時間を掛けて目視検査をしているところが少なくありません。しかし目視検査では、時間がかかる上、個人差や見落としを無くすることができないという事実があります。その問題点を打破できるのが、ユキ技研が他社に先駆けて開発した「ROLIS」です。

ROLISは、今まで困難とされていた従来の2次元カメラによる円筒面の展開撮像を可能にしました。

ROLISの最大の特徴は、深さの伴う円筒内周面・外周面を高速で転写撮像できることです。また、当社独自の画像処理システムを用いることで、転写撮像により得られた展開画像データをもとに、円筒面に発生した鑄巣・キズ・打痕・残留異物などの加工不良を自動的に検出することができます。

さらに、当社はビジョンセンサのメーカーではなく、全てを自社にて設計・製作している自動機のメーカーであるため、搬送装置などを含めたトータルパッケージでのご提供が可能です。

ROLISを導入し検査を自動化することにより、このような大きなメリットが生まれます。

- 人件費を減らすことができます
- 検査基準の個人差がなくなります
- 人的要因による、見落としなどの検査ミスを無くすることができます

## ROLIS導入までの流れ

### 1st STEP

#### 検査内容のヒアリング

- ① ROLISの紹介
- ② サンプルワーク撮像テスト (無料実施)
- ③ 撮像テストの結果報告  
(画像やレポートの提出)



#### 仕様打合せ

- ① 検査スペックの詳細打合せ
- ② 搬送系の有無
- ③ C/Tサイクルタイム
- ④ 仕様詳細  
(要求仕様の確認など)
- ⑤ ご希望の納期の確認



#### お見積り



### 2nd STEP

#### 承認

- ① 仕様の最終確認
- ② 設計
- ③ 装置と検査内容の承認 (承認図提出)



#### 製作開始

- ① 機構 (加工・組み立て・調整)
- ② 電気 (配線・調整)
- ③ ソフト (プログラム設計・調整)



#### 立会い



#### 納品・据付け

# Company Profile

## 検査装置事業部[本社]

検査装置事業部 [本社] は愛知県春日井市の高蔵寺ニュータウン北端部高森山から西斜面の「高森台サービスインダストリー地区」に立地しています。

超高解像度画像検査システム [ZIO]・円筒面検査装置 [ROLIS] を軸に、その他 [計測・制御] を活かした各種検査装置を受注生産しています。



## ZIO8025 5 CCD line sensor camera



- 8000画素ラインセンサカメラ5台で  
25レーン×20万ラインを撮像  
400億画素の画像を生成
- 1000万穴以上のスルーホールをCADデータと比較検査  
スルーホールの位置ズレ・形状・サイズを計測
- 検査ログをサーバーに出力  
NG箇所を他のリペア機と比較確認、修正

- ライブ用500万画素カラーカメラを搭載  
NG箇所を生画像で閲覧可能
- 高精度リニアサーボテーブルを採用  
エリアカメラとの同期により位置測定が可能
- 取得画像をLCDに高速表示  
マウスホイールにより拡大・縮小を行えます。



## レコフレーム事業部

### [ライフバレー工場]

「なごやサイエンスパーク・なごやライフバレー」内に立地しています。本社とテクノヒル工場の間位置し、中核的研究拠点として運営していきます。

また、既存事業の拡大と新規領域の開発も担っていきます。

2018年9月竣工



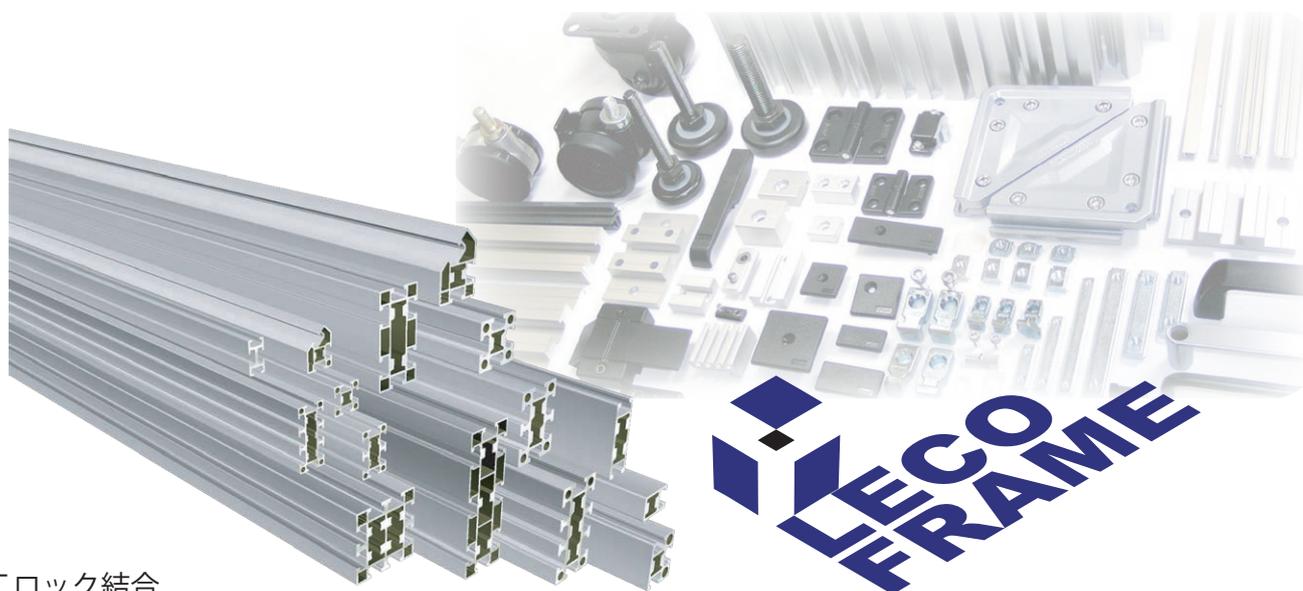
### [テクノヒル工場]

「なごやサイエンスパーク・テクノヒル名古屋」内に立地しています。検査装置事業部のテクノロジーを結集して開発された機械構造用アルミフレームシステム [LECOFRAME] の開発・販売を行っています。



■レコフレームは、組立て時の工数削減に重点を置いて開発された構造用アルミフレームシステムです。

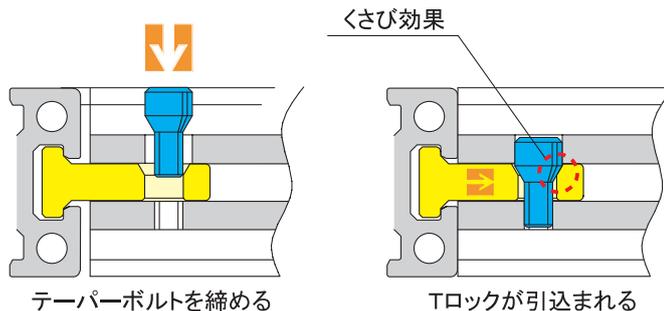
■レコフレーム最大の特徴である、独自の【Tロック結合】が、アルミフレームにおける最適なソリューションを提供します。



### Tロック結合

レコフレームの組立は、基本的にTロックとテーパボルト2種類の部品だけで組立可能です。

この結合方式の特徴である、美しい外観・高精度・高剛性等のメリットは、シンプルな構造を可能にし、グリーン調達に貢献します。



テーパボルトを締める

Tロックが引込まれる

テーパボルトが、くさび効果でTロックを強固に引込み、フレーム同士を確実に固定します。

## ユキ技研株式会社

### ■検査装置事業部

[本社]

〒487-0032 愛知県春日井市高森台4丁目8-42  
TEL(0568)94-2801 / FAX(0568)94-2802  
E-mail info@yukilabo.co.jp

### ■レコフレーム事業部

[ライフバレー工場]

〒463-0001 愛知県名古屋市守山区上志段味安川原8-2  
TEL(052)739-2901 / FAX(052)739-2902  
E-mail leco@yukilabo.co.jp

[テクノヒル工場]

〒463-0808 愛知県名古屋市守山区花咲台2丁目108

<http://www.yukilabo.co.jp>



愛知ブランド認定企業