

参考資料

～画像処理システムとは～

2009年9月25日



専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所

項目



専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所

- 画像処理とは
- 画像処理システム
- システム構成
- 画像処理ソフト
- 主な画像処理手法一覧

画像処理とは



専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所

■ 背景

人間の目は、物体の識別・形状や色の認識等さまざまな条件下での適応において、非常に高度な処理機能を持っています。

しかし、人間にはその時々状況(体調、時間帯、経験、個人差等)において、能力に大きな差が生じてしまいます。そのためキズ等欠陥品の見逃しが生じてしまいます。これを、ヒューマンエラーと呼んでいます。

ヒューマンエラーを減少させ、品質の均一化、人件費の削減等のため、画像処理が発展してきました

■ 画像処理とは

カメラ・照明等を用いて画像を入力し、そこから何らかの情報を取得することを言います。

取得する処理として、画像の強調・補正、特徴抽出、計測、判別等があげられます。

また、広義として加工・編集も画像処理に含まれますが、産業用途での画像処理は、キズ・汚れ等の検出、文字・バーコードの読取、物体の大きさや位置情報等を行うことを指します。

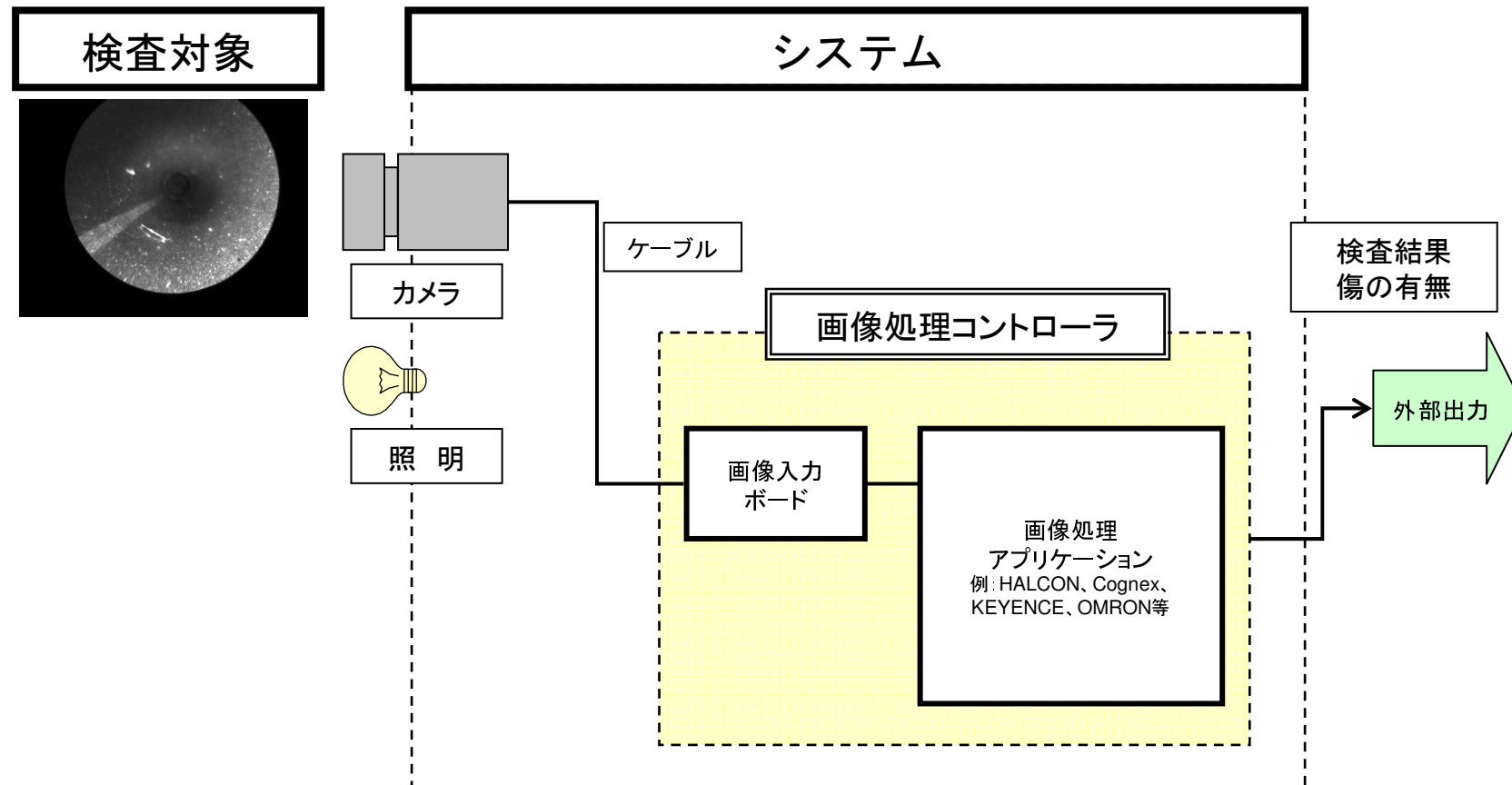
産業用途では、これらの機能を正確、ミス0(ゼロ)、かつ高速に実行する必要があります。そのため、カメラ・照明等を組み合わせたシステム構成が必要となっています。

画像処理システム



専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所





■ 画像処理システムは以下の要素から構成されています

- ・ カメラ、レンズなどの画像入力装置
- ・ 照明装置
- ・ 画像データを扱うコンピュータ
- ・ 画像処理ソフト

これらの要素をうまく組み合わせることで、キズを検出しやすくしたり、高速で処理を実行することが可能となります。

汎用の画像処理装置（KEYENCE、OMRON等）では、上記が全て含まれていることが多いです。また、開発タイプの画像処理装置においてコンピュータは市販品を使用していることが多いです。カメラ・レンズ・照明等においても、FA用の市販品を使用し、特別に製作することはほとんどありません。

次ページ以降、各要素の詳細を記載しておりますが、画像処理装置では上記の構成要素及び考え方は同一です。

システム構成(カメラ)



専用機・設計・製作・画像処理

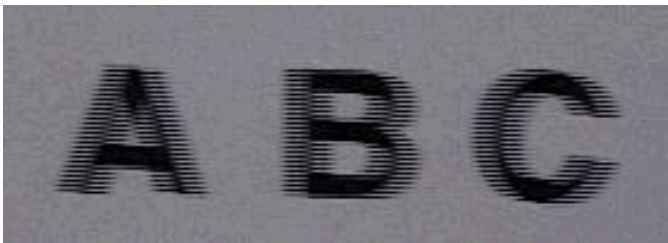
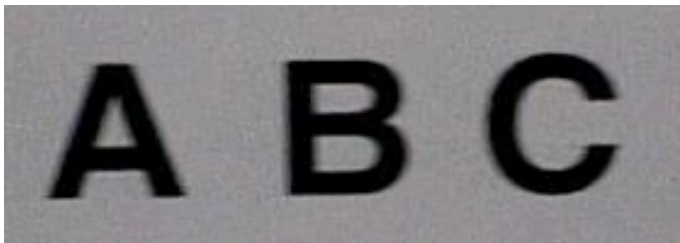
株式会社 丸由製作所

■ カメラの種類

■ エリアカメラ …… デジカメ等1視野で見える範囲を撮影

■ ラインセンサカメラ …… 1ラインずつ撮影を行い、撮影終了後に1枚の画像とする

■ 撮影方法の種類

方式	インターレーススキャン	プログレッシブスキャン
特徴	画面表示を行う際に、奇数行と偶数行の2回の走査に分けて行う。 動いている被写体を動画で見る場合はこの方式となります。 テレビがこの方式です。	1回の走査で画面表示を行う。 動いている被写体を静止画として見る場合はこの方式となります。 PCのモニタがこの方式です。
参考※1		

※1 画像は、動いている物を静止画として撮影したものです。

システム構成(カメラ)



専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所

■ センサ(撮像素子)の種類

■ CCD(電荷結合素子: charge-coupled device)

■ CMOS(相補型金属酸化物半導体: complementary metal-oxide-semiconductor)

センサとは、光情報を電気信号に変化させる電子部品のことをいいます。

※基本的な構造で言えば、CCDとCMOSに違いはありません。

■ CCDとCMOSの比較

CCD	CMOS
各画素で光を照射しているタイミングがすべて揃っています。 電荷の転送を開始するタイミングはすべての画素が同時に行っています。転送が完了し、再び光の照射を受け始めるタイミングもすべての画素が同時に行います。	各画素がそれぞれ電荷を蓄積し、その場で増幅して信号を読み取ります。 このタイミングは、各画素それぞれが行っているため同時ではありません。
低ノイズ	固定ノイズが存在
高価	安価
高電力消費量	低電力消費量

システム構成(レンズ)



専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所

■ レンズの種類

	テレセントリック	マクロ	CCTV	ラインセンサ用
概要	・レンズの主光線がレンズ光軸に対して平行	・近接撮影用に設計	・無限大まで撮像し、フォーカス調整や明るさの調整が可能	・ラインセンサカメラ用
長所	・被写界深度が高い ・中心と周辺で見え方が同じ ・寸法計測に有効	・低ディストーション(歪) ・小型、軽量	・視野、WDが可変 ・安価 ・視野が広い場合に有効	・受光部の大きい環境では必須 ・色収差が少なく色認識に有効
短所	・視野に比例してレンズサイズが大きくなる ・高価	・一定のWDでしかピントが合わない ・視野範囲が狭い	・条件により周辺が歪む ・条件により周辺の寸法が変動	・マウント方式が各社異なる ・大型、重量

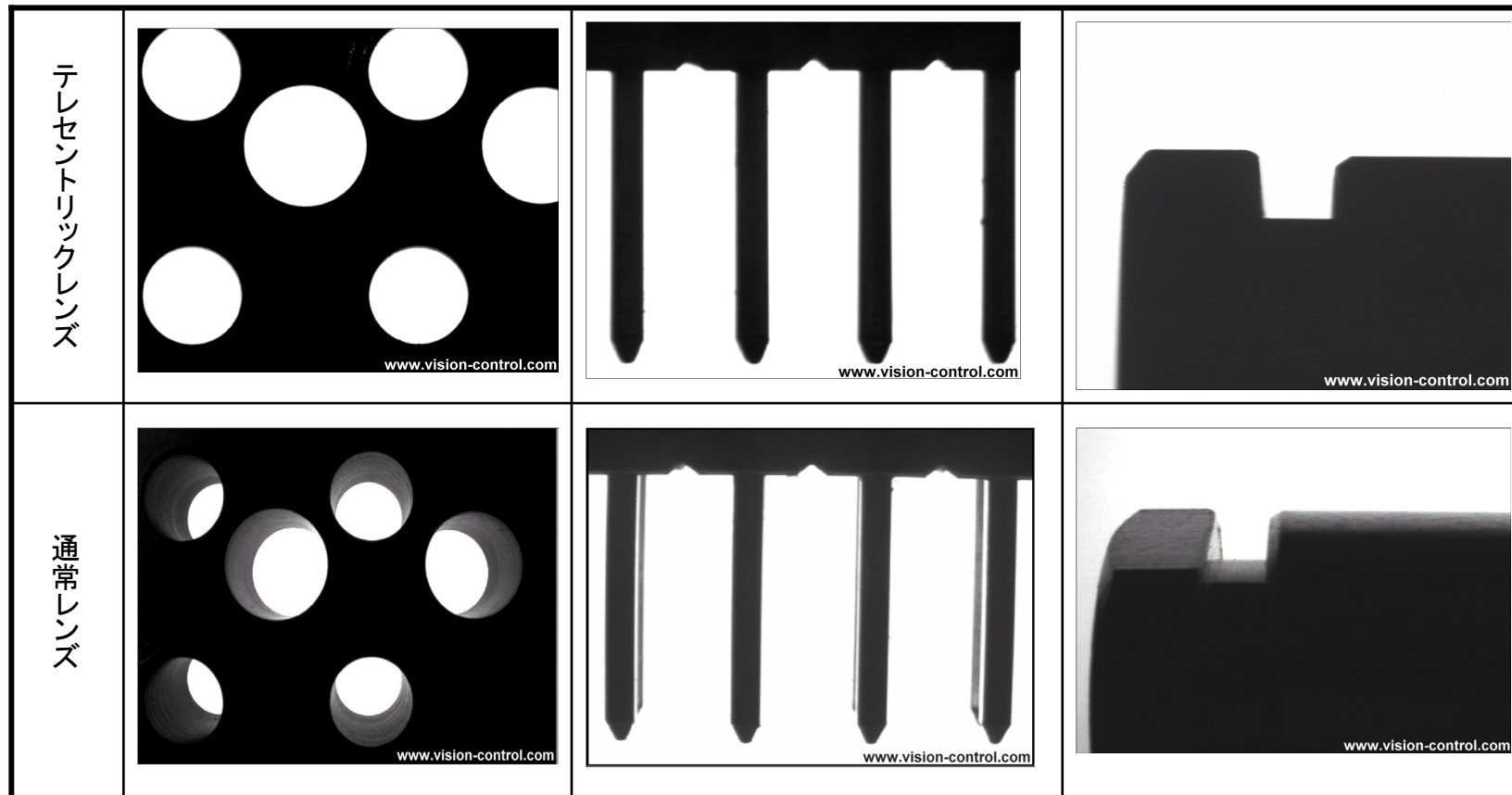
システム構成(レンズ)



専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所

■ テレセントリックレンズと通常レンズとの比較



システム構成(照明)



専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所

■ 光源の種類

	LED	ハロゲン	蛍光灯
長所	・寿命が長い、劣化が少ない ・コントロールが容易 ・消費電力が少ない ・色の種類がある(波長)	・照度が高い ・低電圧で使用可能 ・直線性が高く精確に照射が可能	・安価 ・広範囲を均一に照射可能
短所	・周辺の温度により性能が左右される	・高熱を発する ・寿命が短い、劣化が早い ・コントロールが困難	・寿命が短い、劣化が早い ・フラッシュとして使用できない

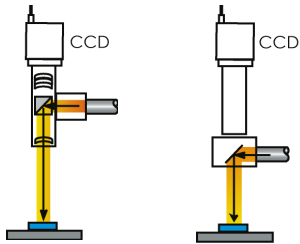
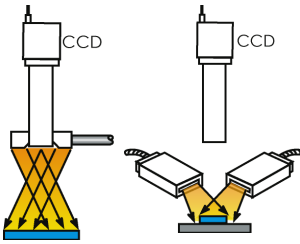
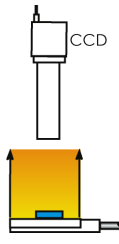
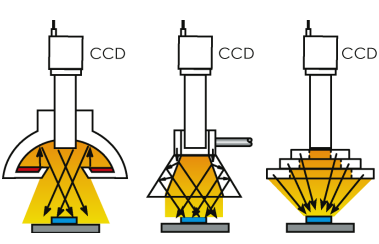
システム構成(照明)



専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所

■ 照射方法の種類

	同軸落射	斜光	透過	斜光応用
照明	・同軸落射照明 ・擬似同軸落射照明	・リング照明 ・ライン照明	・バックライト照明	・ドーム照明 ・拡散アダプター付リング照明 ・多角度直接照明
特徴	・レンズの光軸に沿って真上から照射する方式	・検査対象に対して斜めから照射する最も幅広く利用されている方式	・レンズと照明の間に検査対象物を置き、シルエットを観察する方式	・検査対象物に対して反射した間接光を照射する方式
構成				

システム構成(照明)

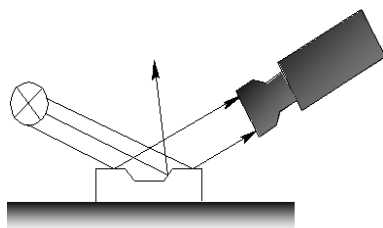


専用機・設計・製作・画像処理

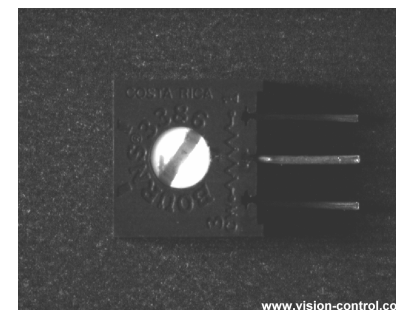
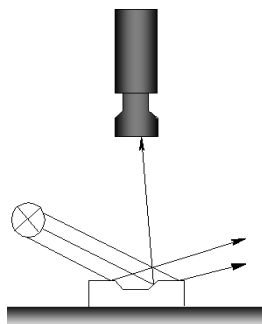
株式会社 丸由製作所

■ 光の種類

■ 直接光 (発光元を直接見る、光が直接見えるような状態)



■ 間接光 (発光元が見えない、光を間接的に見るような状態)



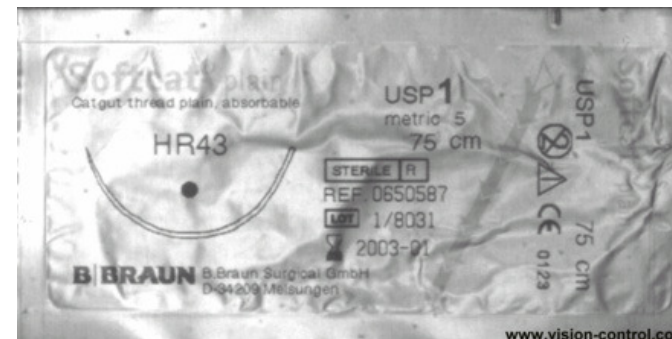
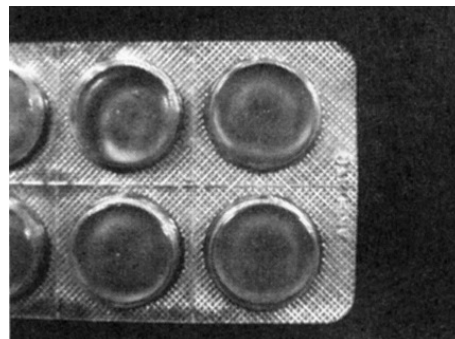
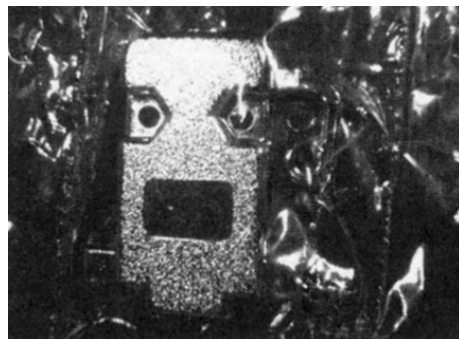
システム構成(照明)



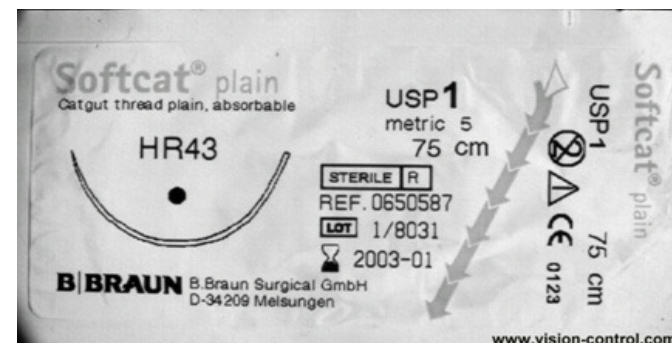
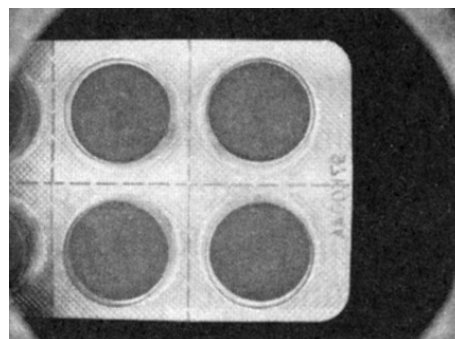
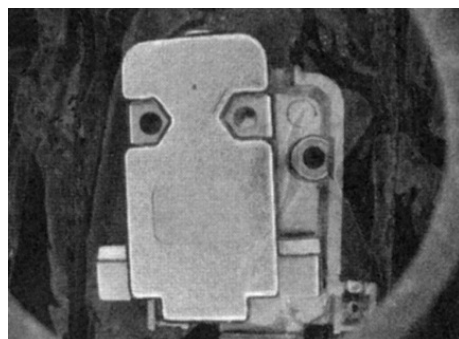
専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所

■ 直接照明⇒検査対象の検出が困難



■ 間接照明⇒検査対象をはっきりと認識





■ 画像処理ソフト

■ 開発タイプ …… HALCON、Cognex等いろいろあります。弊社では、HALCONを多く使用しています。

■ 汎用タイプ …… KEYENCE、OMRON等いろいろあります。

■ HALCONについて

ドイツの国家プロジェクトで活用された画像処理テクノロジーを、ミュンヘン工科大学で汎用製品化されたのが始まりです。

また、1,500ものライブラリオペレーターがあり、それらを組み合わせることで、効率的な画像処理システムを構築できるようになりました。

現在主流となっておりますマルチCPUによる、並列化処理で高速（各オペレーターを自動的に分散）で処理されます。

HALCONの開発環境下（HDevelop）では、専用のGUI画面にて対話形式でプログラミングを行う環境が提供され、中間処理画像や変数値をモニタリングすることもできるツールが用意されています。HDevelopは、画像処理開発を従来の約10倍効率化することも可能です。



■ 開発タイプと汎用タイプの比較

	開発タイプ	汎用タイプ
主なメーカー、商品	HALCON、Cognex等	KEYENCE、OMRON等
長所	・豊富なライブラリにより多種多様な場面に処理が可能 ・ユーザーの要望する装置を組みやすい ・機能追加がしやすい ・市販品を使用しているため、故障してもすぐに対処しやすい	・安価 ・納期が早い ・専門知識が少なくてもすぐに使える
短所	・高価 ・開発期間が長い	・機能が限定される ・専用品を使用しているため備品の汎用性が無い

主な画像処理手法



専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所

- **フィルター**
スムージング、エッジ検出、画像強調、テクスチャー解析、アフィン変換
カラー変換、フーリエ変換、ハフ変換
- **モフォロジー**
高速グレイモフォロジー、バイナリモフォロジー
- **ブロブ解析**
各種しきい値処理、ラベリング、特徴抽出、ライン抽出、形状近似
- **パターンマッチング**
形状ベースマッチング、部品ベースマッチング、正規化相互相関マッチング
- **3次元機能**
3Dマッチング、ステレオビジョン、光切断法、合焦点法
- **計測**
エッジ位置/幅計測、輪郭抽出、直線/円/楕円フィット
- **その他**
文字認識、1D/2Dコード、オプティカルフロー、カメラキャリブレーション

丸由製作所の位置付け

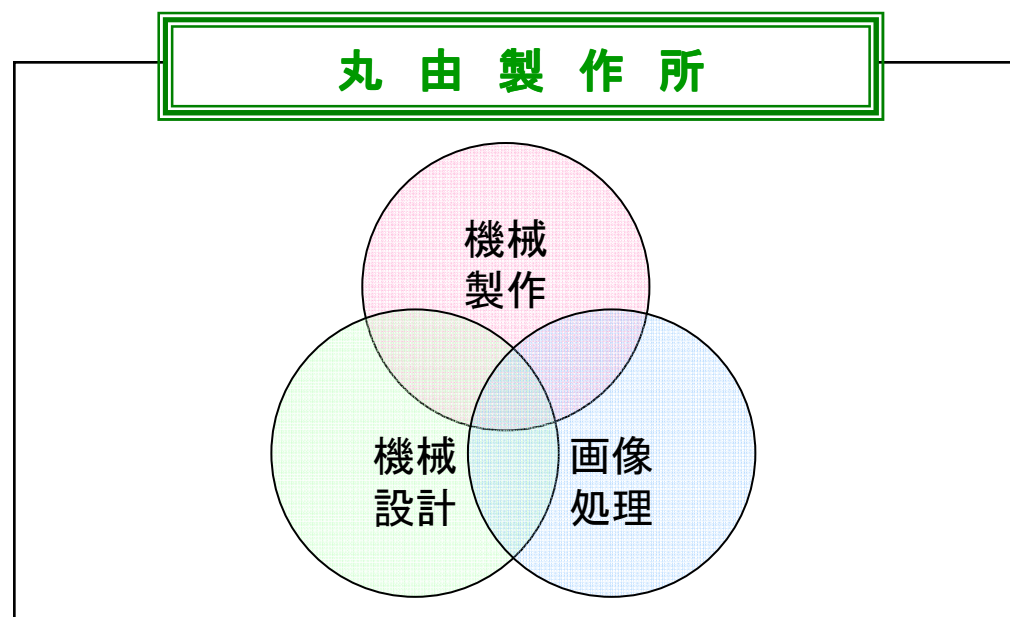


専用機・設計・製作・画像処理

株式会社 丸由製作所

日本国内には、画像処理システムを製作する会社は数多くあります。そのほとんどが、画像処理システムのみを製作しています。

その中で、丸由製作所はこれまでに培ってきた専用機・機械装置製作を土台に、画像処理システムという新たな検査装置を組み込み一体型として提案していける会社です。



丸由製作所は、**機械装置** + **画像処理装置** の **一体型提案** をいたします。