



# 1Dから3Dの物体を 検出: ifmのビジョンセンサ

ifmの自動化ソリューション

[ifm.com/gb/vision](http://ifm.com/gb/vision)

# 物体検出・距離測定から 画像処理まで

ビジョンセンサ







### 1Dから3Dの物体を検出

私たちifmの使命は、産業デジタル化を牽引しあらゆる規模の企業様に優れた技術を提供することです。インダストリー4.0を担う「目」として当社が販売しているビジョンセンサも、デジタル化による変革の成功の一翼を担う重要な役割を果たしています。

ifmは、「最先端の技術をすべての人に」というビジョンを掲げ、邁進しています。

### 100%の満足度を追求するifmの画像処理システムを導入するメリット:

ifmは様々なアプリケーションに対応する、多彩な画像処理システムをご提供しています。

#### 1D画像処理システム

#### 2D画像処理システム

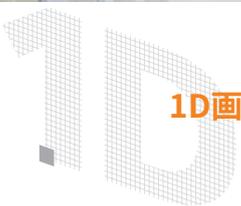
#### 3D画像処理システム

ifmは2003年から、導入・運用しやすさを第一に考えた、産業用画像処理システムの販売を

開始しました。今日までご好評をいただいているifmの製品の特長は、その手軽さにあります。操作の難易度が高い3Dセンサも、数分でセットアップが完了します。

ifm製品の他との違いはその他にもあります。画像処理システムのタイムオブフライト(ToF)技術は、当社傘下のpmdtechnologies社で開発されました。部品の開発をすべて社内で行い、ifmは唯一のサプライヤーとして画像処理システムを提供しています。こうした体制を整備することにより、特殊なシステム要求を満たす精密なToFセンサの製造にも対応しています。きっと皆様に、ToF技術採用のifmの画像処理システムをご満足いただけるはずです。

スマートでシンプルなオートメーションの実現



## 1D画像処理システム

精密で高精度な距離・レベル・位置検出

4 - 21



## 2D画像処理システム

材質・形状・各種コード・文字・輪郭の検出

22 - 55

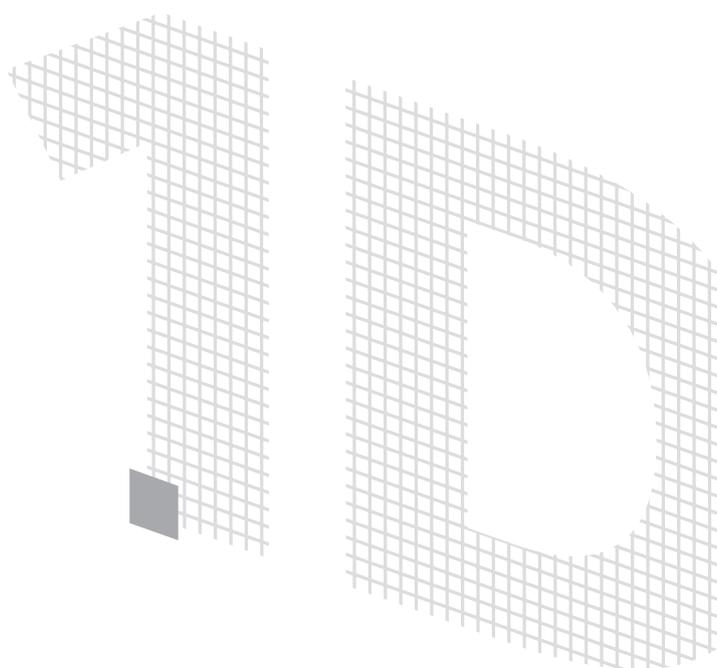


## 3D画像処理システム

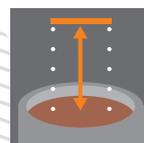
衝突警告・物体検出・自動化用途

56 - 82

# 1D画像処理システム： 精密で高精度な距離・レベル・位置検出



安定した長距離検出



液体・固形物の非接触検出



微小物体の正確な  
位置検出



反射光による物体判別

ifmは、ファクトリーオートメーションにおける非接触の距離測定や位置検出の課題を解決する、最適な1D画像処理システムを提供しています。また、速度制御やレベル測定をはじめ、産業用交通システムの自動運転車両の衝突回避、立体自動倉庫のフォークリフトの位置決めといったアプリケーションへの導入も可能です。



**OID距離センサ**



**O5D距離センサ**



**OID距離センサ**



**OGD距離センサ**

8 - 12

13 - 15

16

17

18 - 19

20

21

# 1D画像処理システム: センサ製品



## O1Dタイプ 距離センサ

長距離検出用光電センサ、検出距離  
最大10m  
2つのスイッチング出力の1つを  
アナログ出力として設定可能  
測定距離のスケールと調節可能  
なウィンドウ機能  
背景抑制が必要なアプリケーション  
に最適  
機能とコストパフォーマンスを両立

ifmの超小型O1D距離センサ  
は、PMD(Photonic Mixer Device)技術を利用  
したタイムオブフライト(ToF)測定式。広い  
走査範囲、安定した背景抑制機能、視認性の  
良い赤いレーザースポット光、高い動作余裕度  
が特長です。

外乱光に強く、センサや検出対象の物体に日光  
が降り注ぐ場所で使用することができます。  
金属のような光沢のある物体も安定して検出  
し、反射ベストを着用していてもその影響を  
しっかりと抑制します。またO1Dでは、スポット  
光が垂直に物体に照射されない場合も正確  
に距離を測定できます。そのため柔軟に取付  
けられ、設置の手間とコストが軽減されます。  
安定した背景抑制機能を備えており、物体の  
光沢の有無・色の明暗に関係なく検出します。

[ifm.com/gb/o1d](http://ifm.com/gb/o1d)



## O5Dタイプ 距離センサ

背景の影響を抑制し物体の色に関係  
なく検出  
光沢のある物体を安定検出  
角度をつけた検出が可能  
ディスプレイとボタン操作により  
スイッチングポイントを正確に設定

O5Dは、PMD技術に基づくタイムオブフライト  
式の測定原理を採用し、長距離検出、安定し  
た背景抑制機能、視認性の良い赤色光、高い  
動作余裕度の各種性能を、コンパクトな産業  
標準の角型ハウジングの中にすべて装備した  
距離センサです。

スイッチポイントはセンチ単位で設定するこ  
とができ、本体の+/-ボタンでの操作とIO-Link  
通信によるコントローラやPCからの設定も  
可能です。常時電流値が確認できるディスプ  
レイ表示付きで、確実な背景抑制機能により  
光沢の有無や色の明暗に影響されずに物体を  
検出します。

また、入光角度に関係なく取付られ、設置と  
コストの負担を軽減します。

[ifm.com/gb/o5d](http://ifm.com/gb/o5d)



## OIDタイプ 距離センサ M30

背景の影響を抑制し物体の色に  
関係なく検出  
簡単ダイヤル式でパラメータを  
ロック  
光沢のある物体を安定検出  
角度をつけた検出が可能  
IO-Link通信対応でさらに便利

OIDは、PMD技術によるタイムオブフライト式  
の測定原理の距離センサで、長距離検出、安定  
した背景抑制機能、視認性の良い赤色光、高い  
動作余裕度の各種性能を、コンパクトで丈夫な  
M30取付のハウジングに一体化しています。

スイッチポイントの設定は、距離の目盛が  
刻まれた本体ダイヤルを操作するため、直感  
的で簡単です。センサの取付け前に、ダイア  
ルを回してスイッチポイントをあらかじめ設定  
できます。

正確な背景抑制機能により、物体の光沢の  
有無や色の明暗に影響されない安定した検出  
を実現します。また、入光角度に関係なく取付  
られ、設置とコストの負担を軽減します。

[ifm.com/gb/oid](http://ifm.com/gb/oid)



## OGDタイプ 距離センサ M18 角型

M18規格の標準的な取付の  
小型ハウジング

クラス1レーザ使用、自動車業界等  
アプリケーション向け

IO-Link通信と2色のディスプレイに  
よる距離値の表示と設定

背景抑制が必要なアプリケーション  
に最適

3つの操作ボタンまたはIO-Linkから  
簡単設定

OGDセンサは、PMDデバイスを1つのSoC  
チップに実装した画期的なタイムオフフライト  
測定式で、高精度な測定を可能にします。

OGD Precisionは、スポット径が非常に小さく  
検出距離最大300mmで、精密さが要求  
される微小部品の検出に最適です。OGD Long  
Rangeは、検出距離最大1.5 mで、安定した  
長距離検出・測定を実現します。

どちらのセンサも、検出が物体の色に影響  
されず、目を傷つけないクラス1レーザを使用。  
反射に強く背景抑制機能に優れ、高い動作  
余裕度で安定した測定機能を発揮します。



PMD採用のifmのセンサは、SoC(system-  
on-chip)実装で設計されています。

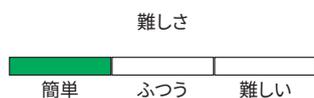
センシング素子と信号を診断するエレクトロ  
ニクス機能を1つのシリコンチップに実装し  
たものが、PMD(Photonic Mixer Device)で  
す。PMDのメリット: ifmの画期的な設計によ  
り、高い測定精度と従来システムの数分の1  
の低コスト化を産業規格の小型ハウジングで  
実現。

レーザのスポット光が非常に小さく、微小  
部品のエラープルーフ等のアプリケーションに  
最適です。



# 1D画像処理システム アプリケーション

## 難易度によるアプリケーションの評価



緑は、パラメータ設定が簡単で標準的なOK/NG判定のアプリケーションです。セットアップは5分ほどで完了します。

## セットアップ時間



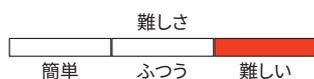
5分程度



黄色は、パラメータ設定と取付が少し複雑なアプリケーションです。セットアップは10分ほどで完了します。



10分程度



赤は、パラメータ設定が高度で複雑なアプリケーションです。セットアップは30分ほどかかることがあります。



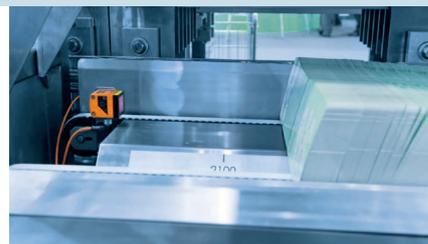
30分程度



## 安定した長距離検出



### O1Dタイプ 距離センサ



## 位置確認: ダッシュボードの取出し

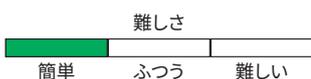


**アプリケーション内容:** ロボットアームがグリッパで掴むインストルメントパネル間との距離を測定します。

**応用分野:** 自動車産業



設定されたプログラム値よりインストルメントパネル間との距離が近い場合は、ロボットアームが動作速度を落として対象物との衝突を回避します。



### 位置確認: ギアボックステストベンチのワーク搬送



**アプリケーション内容:** テストベンチ搬送台のコネクタの接続位置が正しいか確認します。

**応用分野:** 自動車産業



テスト中のギアボックスを締付ボルトで固定するために検出します。



### 位置確認: ダイカスト製造

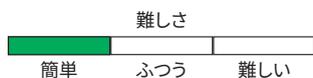


**アプリケーション内容:** ダイカスト型の結合作業を自動化します。

**応用分野:** 自動車産業



制御システムでO1D光電センサを使ってダイカスト型を検出します。



### 位置確認: 組立ラインのスペース検出

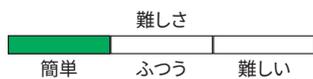


**アプリケーション内容:** O1D距離センサを使って、車体搬送ラインで車体同士の衝突を防止します。

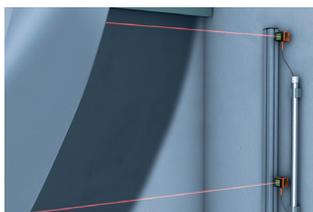
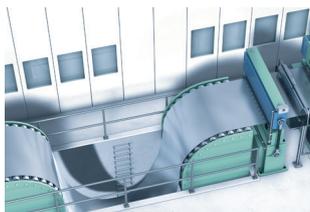
**応用分野:** 自動車産業



組立を行う車体の搬送ライン上で次に流れてくる車体との間に十分な空きスペースがあるか検出します。スペースが確保されている時はハンガーを下げ車体をライン上に置きます。



### 位置確認: 製鉄所のコイル巻取り制御

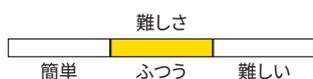


**アプリケーション内容:** O1D距離センサを使って、コイルのたわみを連続測定します。

**応用分野:** 製鉄産業



たわみを検出するとフィーダの速度を上げてコイルを巻き取ります。



# 1D画像処理システム アプリケーション

## 位置確認: 矯正機の制御



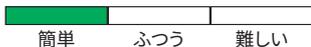
**アプリケーション内容:** 矯正機にブランク材を送り、次工程用に加工します。

**応用分野:** 自動車産業

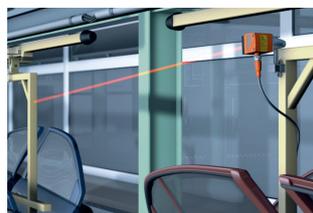


鋼板を検出すると加工成形プロセスを開始します。

難しさ



## 位置確認: ドア取付ラインの搬送



**アプリケーション内容:** オーバーヘッドハンガーで取付工程に送るドアを搬送します。

**応用分野:** 自動車産業



O1D光電距離センサを使って、オーバーヘッドハンガーに吊るされたドア同士の衝突を防止します。

難しさ



## 位置確認: スプレッタの操作



**アプリケーション内容:** 距離センサを使って、荷役運搬機械の位置決め・速度制御を行い、無人搬送車(AGV)の衝突防止等に活用することができます。

**応用分野:** 港湾荷役



O1D距離センサを使って、スプレッタとコンテナの間の距離を測定します。コンテナの接近時に信号を出力して運転者に速度調節を促します。センサの保護のため衝撃吸収ダンパを使用します。

難しさ



## 位置確認: ラック内のドアの有無検出



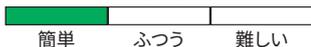
**アプリケーション内容:** 組立前に一時的に保管されるドアが所定のスペースにあるか検出します。

**応用分野:** 自動車産業



O1D光電距離センサのアナログ出力を使って、ラックにドアが置かれているか検出します。

難しさ





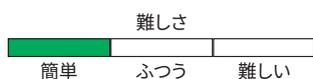
### 位置確認: ボンネットの開閉検出



**アプリケーション内容:** ボンネットが開いた状態で搬送されてくると、床に向かって照射されたスポット光が遮光され次工程に送る前に閉めることができます。

**応用分野:** 自動車産業

ボンネットが閉まった状態も検出し、自動組立工程から給油工程への流出を防ぎます。



### 位置確認: アイスクリーム製造



**アプリケーション内容:** 複数のO1D距離センサを使用して、空気圧グリッパでアイスクリームコーンを掴む距離を検出します。

**応用分野:** 食品産業

センサの設置間隔が密接していても、相互干渉が起りません。



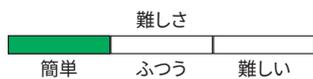
### 位置確認: 原料糖圧搾機



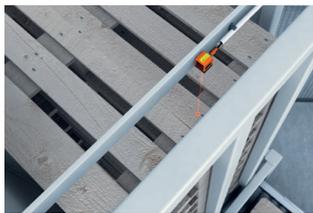
**アプリケーション内容:** シュガービン内で計測用プレートが上下する距離を測定します。

**応用分野:** 食品産業

プレートがついた棒をシュガービン(サイロ)に挿入して原料糖のレベルを確認します。ミリ単位の高精度でO1D距離センサがプレートとの距離を測定し、レベル情報を把握することができます。



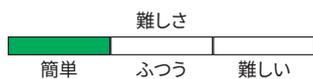
### 位置確認: パレタイザ



**アプリケーション内容:** 距離センサを使って、物流プロセス内の重要情報を把握することができるため、倉庫内の設備・資産の破損を防ぎます。

**応用分野:** 包装・パッケージング

O1Dセンサを使って倉庫に置かれたパレットの高さを検出して倉庫内のスペースを有効活用します。



# 1D画像処理システム アプリケーション

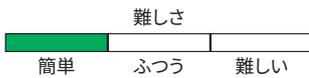
## 位置確認: ブランキングラインにおけるパイリングとコイルの巻出し



アプリケーション内容: O1D PMDセンサを使って、ブランク材の積載とコイルの巻き出しを監視します。

応用分野: 自動車産業

規定の巻き幅まで減ると、コイルを自動で交換します。



## 位置確認: 天井クレーンの衝突防止



アプリケーション内容: 走行架台のクレーン同士の衝突を防止します。

応用分野: 製鉄産業

O1Dレーザ距離センサを使ってクレーン間の距離を測定します。間隔が狭い場合はクレーンの走行を停止させます。





## 安定した長距離検出



### O5Dタイプ 距離センサ



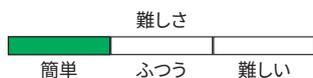
#### 位置確認: 車体の位置検出



アプリケーション内容: 組立ラインの車体搬送

応用分野: 自動車産業

O5D距離センサを使って、次工程に搬送するパレット上の車体の位置を確実に検出します。



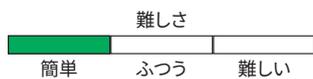
#### 位置確認: 車体の位置検出



アプリケーション内容: 溶接プロセスのロボットアームが車体パネルを掴むための位置を検出します。

応用分野: 自動車産業

O5D距離センサのToF式測定により溶接される車体の正しい位置を確実に検出します。



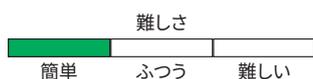
#### 位置確認: 鉄スクラップの搬送



アプリケーション内容: O5D光電距離センサを使って、ベルトコンベアで搬送される鉄スクラップの塊の間に十分なスペースがあるかを検出します。

応用分野: 工作機械

O5Dセンサは、不規則な形状の塊や色の暗い鉄スクラップも安定して検出します。



# 1D画像処理システム アプリケーション

## 位置確認: 光電センサの段ボール箱検出



**アプリケーション内容:** ベルトコンベアで高速搬送される段ボール箱を検出します。

**応用分野:** 食品産業



光沢の有無や色の濃淡に関係なく検出:  
PMD技術を採用した光電センサは、角度がついた物体も安定して検出します。そのため、取付位置が制約されない柔軟な設置が可能です。

難しさ

簡単      ぶつう      難しい

## 位置確認: フィルタープレス



**アプリケーション内容:** フィルタープレスの圧搾で、水分を絞りだす板を検出します。

**応用分野:** 環境技術



O5Dセンサを使って、圧搾を行うろ板の開閉距離を測定します。

難しさ

簡単      ぶつう      難しい

## 位置確認: 段ボール製函機



**アプリケーション内容:** 段ボールの製箱工程での応用です。

**応用分野:** パッケージング機器



センサを使って板紙の枚数を測定し、残数が少なくなると補充します。

難しさ

簡単      ぶつう      難しい

## 位置確認: ツールの段取り替え検出



**アプリケーション内容:** 工作機械のツール自動段取り替え

**応用分野:** 工作機械



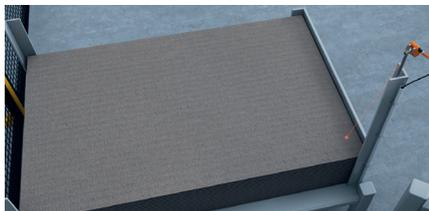
O5D光電センサを使って、段取り替えを行ったツールがホルダに装着されているか検出します。

難しさ

簡単      ぶつう      難しい



## 位置確認: パッケージング機器

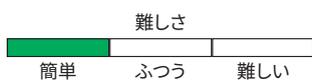


**アプリケーション内容:** 距離センサを使用して、包装面積等のプロセス重要情報を取得して、物流工程での稼働停止を回避します。

**応用分野:** パッケージング機器

---

O5Dタイプのセンサを使ったToF式のレベル測定により、倉庫の補充作業を支援します。値はスイッチング信号として、またはIO-Link経由で連続値として伝送することができます。



# 1D画像処理システム アプリケーション



## 安定した長距離検出



### OIDタイプ 距離センサ

#### 位置確認: ワークの搬送



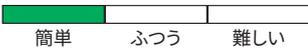
**アプリケーション内容:** 自動車製造ラインでベルトコンベアで搬送される組立部品を検出します。

**応用分野:** 自動車産業



センサがワークの正しい位置情報を記録してコントローラに伝送します。

難しさ



#### 有無検出: ヨーグルト容器の光電検出



**アプリケーション内容:** ベルトコンベアで搬送されるヨーグルト容器の在荷・フタ検出を行います。

**応用分野:** 食品産業



物体の光沢の有無・色・物体の色に関係なく検出:  
PMDシリーズ光電センサは、ヨーグルト容器のような難しい物体も安定して検出します。

難しさ





## 安定した長距離検出



### OGDタイプ 距離センサ



#### 有無検出: スプリングアームによる切断

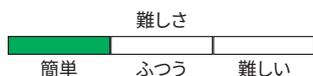


**アプリケーション内容:** 板厚に応じた加工・切断を行うため、鋼板の厚さを検出します。

**応用分野:** 自動車産業



OGDセンサは、鋼板との距離を検出して板厚を測定します。厚さに応じた加工プロセスが開始されます。



#### 品質管理対象: 2段搬送式ベルトコンベアの停止機能

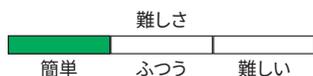


**アプリケーション内容:** OGDセンサの背景抑制機能により、ベルトコンベア終点での荷物の一旦停止を手軽に実現することができます。

**応用分野:** マテハンおよびパッケージング産業



光沢のある金属ローラーコンベアの影響を抑制し、搬送される荷物の箱の色に関係なく安定して検出します。1つ目のスイッチポイントによりコンベアベルトの減速をトリガ出力し、荷物が到達した時に2つ目のスイッチポイントでコンベアベルトを停止させます。



# 1D画像処理システム アプリケーション



液体・固形物の非接触検出



O1Dタイプ  
距離センサ



## レベル制御: ホッパの切粉の満量検出



アプリケーション内容: マシニング加工で発生する切粉を収集するホッパ工程での事例です。

応用分野: 工作機械



O1D光電センサを使って、ホッパ内に切粉がいっぱいに貯まったことを検出してアナログ出力します。切粉の長短に関係なく検出します。



## レベル制御: チョコレート液の貯蔵タンク

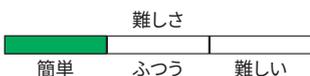


アプリケーション内容: チョコレート液の凝固を防止する連続攪拌を行うため、液面レベルを検出します。

応用分野: 食品産業



O1D300シリーズの光電センサは、バルク材や不透明な液体のレベルを非接触で検出します。レーザー光を使ったToF式の動作原理により測定します。



## レベル制御: 真空充填機のホッパ

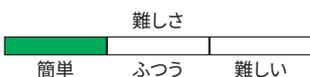


アプリケーション内容: ソーセージ等のペースト状媒体の補充レベルを確認します。

応用分野: 食品産業



検出媒体から安全な距離を取ってO1D光電レベルセンサを設置します。従来の目視による人的監視を省人化できます。





### レベル制御: サトウキビの搬送

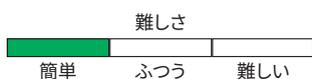


**アプリケーション内容:** ライン搬送されるサトウキビの量を検出します。

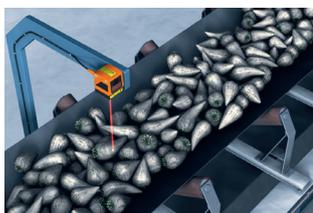
**応用分野:** 食品産業



センサがサトウキビのコンテナの満量を検出して信号を送り、投入を停止させます。



### レベル制御: サトウキビ・ピーツのベルトコンベア搬送

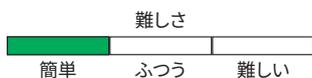


**アプリケーション内容:** サトウキビやピーツの作物を次工程へ搬送するため検出を行います。

**応用分野:** 食品産業



センサを使って、サトウキビやピーツがベルトコンベア上に積載されているか連続検出します。



# 1D画像処理システム アプリケーション



微小物体の  
正確な位置検出



OGDタイプ  
距離センサ



## エラープルーフ: Oリングの正しいシール位置



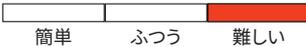
**アプリケーション内容:** OGD Precisionを使用して、高精度で安定したインライン品質管理を実現します。Oリング(5mm厚)の未挿入等による組付ミスを検出します。

**応用分野:** 工作機械



製造プロセス中にインライン検査を実施できるため最終品質検査工程への不良の流出や、それに伴うダウンタイム・バッチ不良による高額な損害リスクを抑制することができます。

難しさ



## エラープルーフ: 完全自動化プロセスの品質管理



**アプリケーション内容:** 電子機器の完全組立自動化で、様々な角度から部品の有無や正しく組立てられているかを確認する重要なプロセスです。

**応用分野:** 自動組立



OGDを導入して、家電製品やプリント基板等の電子機器の製造監視を行います。

難しさ



## 反射光による物体判別



OGDタイプ  
距離センサ



### 品質管理対象: 荷物の梱包シールの確認

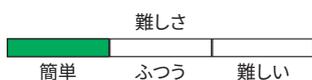


**アプリケーション内容:** OGD Long Rangeを使用して、反射率の変化により荷物に貼付けられたガムテープを検出して出荷できる荷物を登録します。

**応用分野:** マテハンおよびパッケージング産業



IO-Linkで信号を出力してガムテープが貼られた荷物を出荷プロセスに送ります。センサは透明な粘着テープも安定して検出します。



### 有無検出: フタのシール



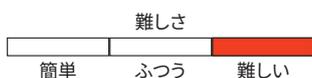
**アプリケーション内容:** OGDを使用して、フタのシール貼付の有無を検出します。

**応用分野:** 食品産業



反射率値の変化から、色の違うシールも検出することができます。これにより、工場の封入プロセスで製品不良がバッチ全体に及ぶリスクを低減することができます。

IO-Linkにより、製品切替を行う場合もライン稼働中にパラメータの設定変更が可能です。



### 品質管理対象: 生産の監視と製品評価



**アプリケーション内容:** OGD Long Rangeを使用して、食品加工アプリケーションで品質を監視・管理します。

**応用分野:** 食品産業



製品評価にも使用できるアプリケーションの事例です。例えば、肉の内部の脂肪層や骨による異なる色やコントラストを検出して品質と製品のサイズ評価を行うことができます。



# 2D画像処理システム： 材質・形状・各種コード・文字・ 輪郭の検出



# 2D



表面積検出および欠落監視



位置を制約されない  
形状輪郭による物体認識

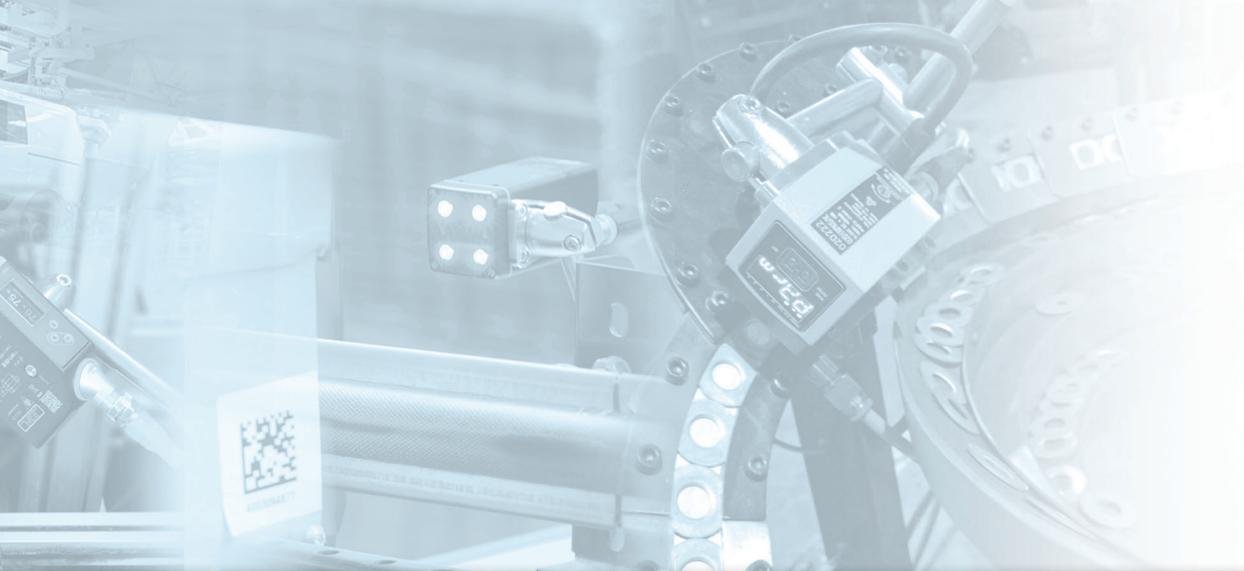


高さのプロファイルによる  
マッチング



1D・2Dコードを瞬時に読取

ifmの2Dビジョンセンサ・カメラは、あらかじめ登録された条件と輪郭・材質・面積形状・反転位置を照合して物体を検出します。また、自動化プロセス・製品管理・選別の課題も解決します。



2Dビジョンセンサ  
O2D



コードリーダー  
O2I



輪郭測定センサ  
OPD

26 - 32

33 - 44

45 - 52

53 - 55

# 2D画像処理システム: センサ製品



## O2Dタイプ 2DビジョンセンサDualis

表面形状と輪郭を組み合わせた2D  
検出技術により品質管理を最適化  
快適操作のソフトウェアで  
検査タスクを楽々設定  
高性能アルゴリズムにより  
難しい要求もクリア  
光条件の変化に影響を受けない  
高い信頼性  
調整不良の監視で確かな品質管理  
を実現

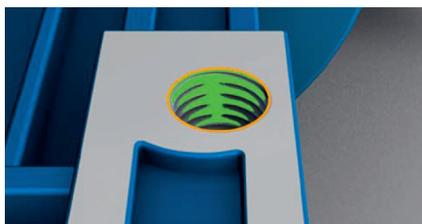
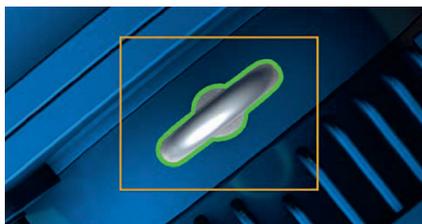
リテーナの抜け・ねじ切り加工不良・接着剤の  
塗布過多・部品の成形不良: 形状認識センサ  
Dualisは、こうした規格外の部品を見逃さず  
に検出して、品質管理のトラブルを簡単に解決  
します。物体の表面形状、輪郭、欠落の有無、  
向きを細部まで確認し、それらを組合せて総  
合的に診断します。デーライトフィルタ内蔵で  
外乱光に強く、偏光フィルタ付きタイプは光沢  
の強い物体も最適に検出することができます。

複雑なタスクも操作性の高いifm Vision  
Assistantソフトウェアを使ってすぐ簡単に  
Dualisに設定できます。リアルタイムメンテ  
ナンス機能により信頼性の高い品質管理を実現  
します。例えば画像の鮮明度と明るさを常に  
監視することにより、通常は発見が難しい調  
整不良の検出が可能になり、自動的に警告を  
発して不具合を知らせます。

輪郭の位置・形状の検出操作をウィザードが  
支援。使い方に慣れていなくても2分程度で  
アプリケーションの設定が完了します。

ウィザードに従ってプロブの位置・形状検出を  
操作、簡単にアプリケーションの設定・分析を  
実行。プロブとは画像情報を処理した画素の塊

のことで、プロブの大きさ・形といった特性を  
検査することにより、不良を発見できます。



[ifm.com/gb/dualis](http://ifm.com/gb/dualis)



## O2Iタイプ 1D/2Dコードリーダー

1D・2Dコードを向きに関係なく読取  
20種類超のコードの読取が可能  
読み取ったコードの比較・認識機能  
を内蔵  
レーザポインタによる設定支援機能  
セグメント分割照光により  
読み取りづらい材質も認識

1D/2Dマルチコードリーダーは、製品の追跡・  
管理から判別まで、幅広いアプリケーションに  
導入することができます。

コードの位置に関係なく、安定して1D/2D  
コードを読み取ります。コードが切れたり  
汚れたりして、情報部分が最大25%欠け  
てしまっても読取が可能です。光学文字認  
識 (OCR) にも対応し、製品の型式ラベルや  
シリアル番号を読み取ります。

[ifm.com/gb/o2i](http://ifm.com/gb/o2i)



### OPD 輪郭測定センサ

ワークの正確な組立品質を  
インラインで管理  
ソフトウェア不要のクイックセット  
アップ

距離に依存しない測定で、物体の  
位置に対して高い許容度

外乱光耐性に優れ遮光や外付け  
照明が不要

輪郭形状をソフトウェアに  
画像表示し不良を簡単に分析

PMDプロファイラは、組立やマテハンのアプリ  
ケーションでワークの有無を検出する以外に、  
部品の適合や組付け状態まで確認すること  
ができます。

ボタンを押すだけでセンサに保存された  
ティーチ済みの基準輪郭(プロファイル)と  
ワークの輪郭を比較します。

光電式ラインスキャナによって、ほぼ同じに見  
えるワークのわずかな差も安定して検出しま  
す。PMDプロファイラの測定原理では、ワーク  
間との距離は重要ではないため、1Dセンサの  
ような複雑で正確な位置決めは不要です。

使いやすいカラーディスプレイと3つの押し  
ボタンのみの直感的な設定で、ソフトウェアを  
使わず数分で設定が完了します。また、エラー  
発生率の情報やエラー検出されたワークの  
輪郭形状情報を、IO-Link通信で伝送するこ  
とができます。

### 2Dセンサのアプリケーション

		O2Dプロブの形状認識	O2D 輪郭認識	O2Iマルチコードリーダー 輪郭測定センサOPD
	パターン認識		✓	✓
	形状検出		✓	✓
	角度・方向	✓	✓	
	物体の位置	✓	✓	✓
	物体の数	✓	✓	
	選別タスク	✓	✓	✓
	物体の面積	✓		
	内周 / 外周	✓		
	物体の幅 / 高さ	✓		✓
	丸み / 角ばった物体	✓		✓
	穴の数	✓		✓
	物体のコントラスト	✓		
	1D/2Dコード			✓
	物体のプロファイル(輪郭)			✓

# 2D画像処理システム アプリケーション

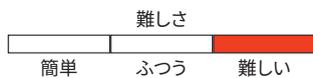
## 難易度によるアプリケーションの評価



緑は、パラメータ設定が簡単で標準的なOK/NG判定のアプリケーションです。セットアップは5分ほどで完了します。



黄色は、パラメータ設定と取付が少し複雑なアプリケーションです。セットアップは10分ほどで完了します。



赤は、パラメータ設定が高度で複雑なアプリケーションです。セットアップは30分ほどかかることがあります。

## セットアップ時間



5分程度



10分程度



30分程度



## 表面積検出および欠落監視

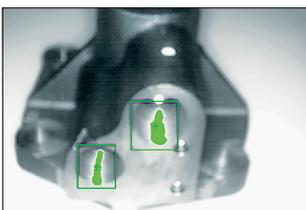
検査  
プロブの形状認識



O2Dタイプ  
2DビジョンセンサDualis



検査対象: ねじの有無とねじ山の数



OK



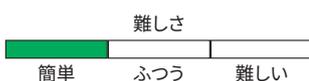
NG

アプリケーション内容: オイル漏れ・エンジン故障につながるねじ抜けを確認します。

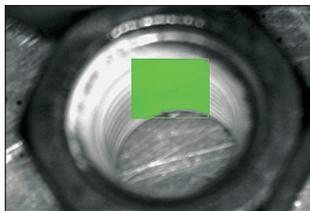
応用分野: 鋳物部品製造



2Dビジョンセンサを使って、ねじ止めの表面から不整合を検出して組立工程への不良流出を防ぎます。



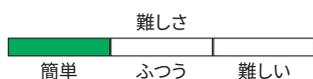
### 検査対象: ナットの締め確認



OK



NG



**アプリケーション内容:** 自動車組立工程で、ナットが溶接され正しく組付けられているか溶接の状態を確認します。また、このアプリケーションでは緑または白の封止材を使用している溶接ナットを検出します。

**応用分野:** 自動車産業



このアプリケーションでは、従来は封止材の色を拡散反射型センサを使って検出していましたが、部品位置の移動による誤検出が課題となっていました。Dualisは、緑と白の封止材の色の違いをコントラストから簡単に判別します。

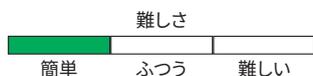
### 検査対象: 識別マークの有無



マークあり



マークなし



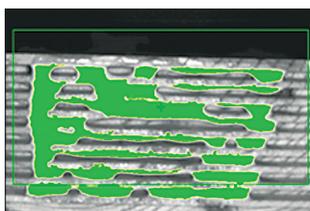
**アプリケーション内容:** プロセスが完了した部品に付けられた識別用マークを検出します。マークがない部品は不合格品となります。

**応用分野:** 自動組立

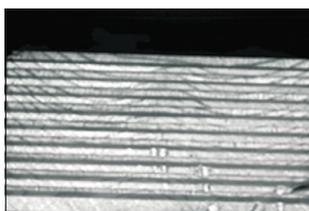


マークによりプロセス完了のOK/NGを判定し、様々なパーツの形状・大きさに関係なく、識別マークの有無を検出します。

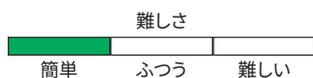
### 検査対象: グルーの塗布量



接着剤あり



接着剤なし



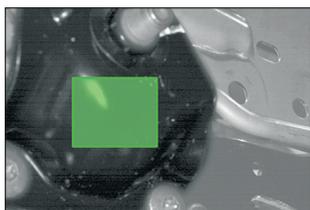
**アプリケーション内容:** 木材組立で、適切な量のグルーで木材を貼り合わせているか、接着状態を判定します。塗布量の不足・過多を検出できます。

**応用分野:** 林業・木材産業



Dualisは、グルー部分に現れる白いピクセル数をカウントして、適切な塗布量で正しく接着されているか判定します。

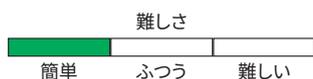
### 検査対象: 組立プロセスのコントラスト・長距離検出



シートフレーム(黒)



シートフレーム(銀)



**アプリケーション内容:** コントラストセンサで長距離検出が難しい、シートフレーム色(黒/銀)の判別事例です。一般にコントラストセンサが導入されるアプリケーションですが、検出距離の短さが課題となります。光沢のある銀色のシートフレームを簡単に識別します。

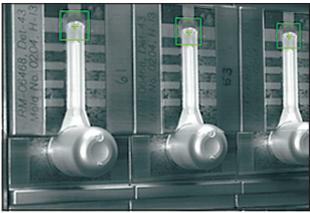
**応用分野:** 自動車産業



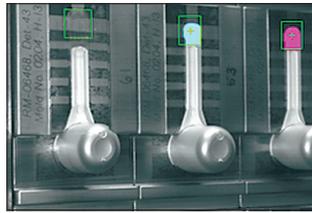
2Dビジョンセンサは、コントラストセンサの機能で長距離を検出したい場合におすすめです。

# 2D画像処理システム アプリケーション

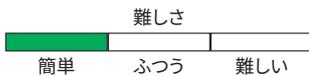
## 検査対象: 射出成形部品の形状



OK



NG



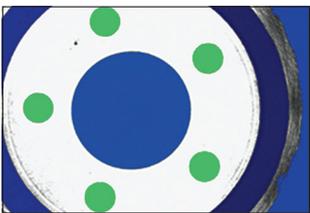
**アプリケーション内容:** 射出成形されたハンドル部品の形状認識で金型の先端まで成形が行われているか出荷前に確認します。この事例では、射出量が足りないものを判別できます。2Dビジョンセンサのピクセル計測機能により、金型先端まで樹脂注入を確認します。

**応用分野:** プラスチック射出成形

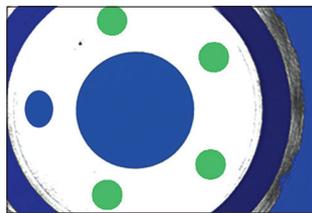


注入量が不足した金型の作り直し・再出荷が許されないアプリケーションです。Dualisは最適なソリューションを提供することができます。

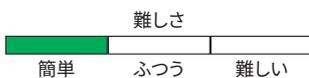
## 検査対象: ロータの穴数



OK



NG



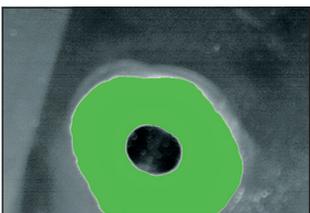
**アプリケーション内容:** ロータの穴の加工不良を識別します。ビジョンセンサを使って、様々な加工形状・数・径が検出できます。

**応用分野:** 自動車産業

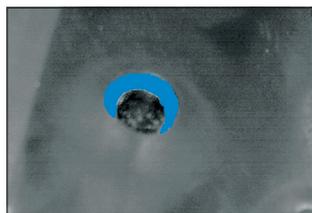


2Dビジョンセンサは、様々な大きさや形状を持つ穴を検出して、正しい加工を判別することができます。

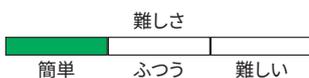
## 検査対象: インサート成形金属部品の識別



OK



NG



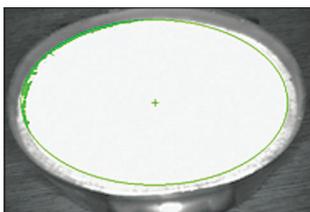
**アプリケーション内容:** 樹脂金型に埋め込まれた金属インサート品を検出するアプリケーションです。加工面がスムーズになっていることが重要です。この事例では、成形プロセスの加工のぼらつきが課題となっていました。センサを使って、明るいピクセルのレベルが低いことにより物体を検出して、OK/NGを判定します。

**応用分野:** ゴム製品製造

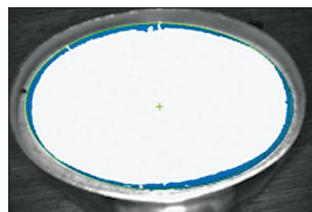


インサート成形プロセスで発生するインサート周囲形状の不整合を検出します。2Dビジョンセンサがピクセルレベルの低さを検出することにより、物体を検査することができます。

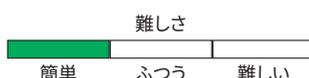
## 検査対象: ハニカム成形品のロボットアームによる損傷部分



OK



NG



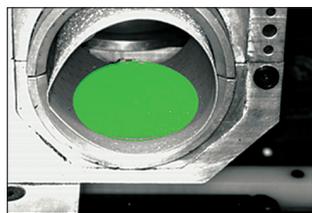
**アプリケーション内容:** グリッパの把持・移動時に外周が損傷したハニカム成形品により、不十分な排出制御が発生します。Dualisを使って、損傷部分(ピクセル色の暗い部分)を確実に検出します。

**応用分野:** 機械製造全般

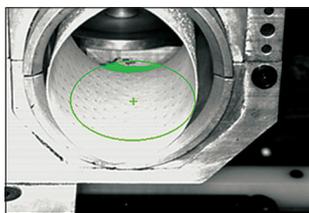


外周部分が損傷している場合は開きがあり、センサを使って不整合部分に生じた暗い色のピクセルを検出します。

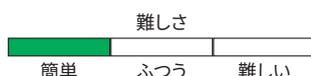
### 検査対象: フィルタ内部機構の部材判定



OK



NG



**アプリケーション内容:** 色違いの2つの材質を使用するフィルタを識別します。適合するフィルタ材料が使われているか正誤判定を行います。

**応用分野:** 自動車産業



フィルタ材質の違いによりコントラストが大きく変わるため、Dualis 2Dセンサは色の濃淡を判別することができます。

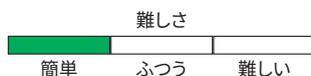
### 検査対象: 樹脂射出成形の自動車部品の注入不足による電気部品組付の緩み



OK



NG



**アプリケーション内容:** 部品組付を緩ませ、ショート発生・電氣的不良に繋がる製造時の成形不良を検出します。

**応用分野:** プラスチック射出成形



幅広い種類の合格品があり、樹脂の注入不足の発生が予測できないという課題を解決します。2Dビジョンセンサは、フック部分の成形不良を検出するアプリケーションに最適なソリューションです。

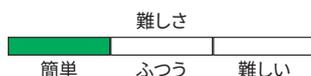
### 検査対象: ブレーキパッド



OK(銅ペースト塗布あり)



NG(銅ペースト塗布なし)



**アプリケーション内容:** 同一形状に塗布されない銅ペーストを検出します。塗布もれによりブレーキに異音が発生します。

**応用分野:** 自動車産業

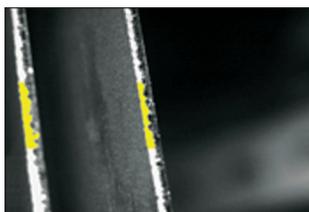


Dualis 2Dセンサは、輪郭形状が安定しない銅ペーストの検出判定が可能です。

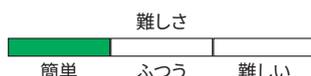
### 検査対象: 二重シートの検出



OK(1枚)



NG(2枚)



**アプリケーション内容:** 1枚の鋼板の打抜き工程で、プレス機の損傷を招く2枚になっている鋼板の重なりを検出します。

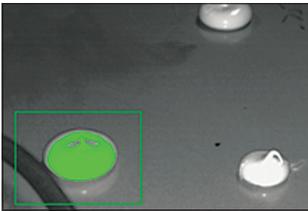
**応用分野:** 自動車産業



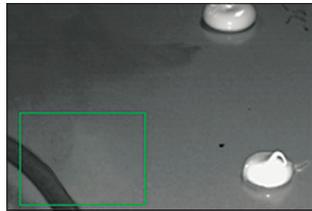
2Dビジョンセンサは、鋼板の反射によって重なり形状の違いを簡単に検出することができます。

# 2D画像処理システム アプリケーション

## 検査対象: エポキシ系マスタックシーラーの塗布の有無および塗布量



OK



NG

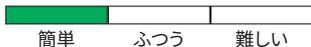
**アプリケーション内容:** マスタックシーラーの塗布の有無および塗布量を確認するアプリケーションです。センサが塗布面を分析して、塗布の有無を検出します。

**応用分野:** 自動車産業



Dualis 2Dセンサは、同じ形状で塗布されないエポキシ系マスタックシーラーの検出に最適なソリューションです。

難しさ



## 検査対象: フルーツ研磨の有無



OK(研磨あり)



NG(研磨なし)

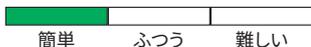
**アプリケーション内容:** 打抜アプリケーションで、フルートの研磨の有無を検出します。センサがフルート表面の状態を分析します。

**応用分野:** 金属プレス・金属成形



反射により形状や輪郭が毎回同じではないため、ビジョンセンサのソリューションが最適です。

難しさ



## 検査対象: マーク



マークあり



マークなし

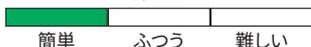
**アプリケーション内容:** プロセスが完了した部品に付けられた識別用マークを検出します。マークがない部品は不合格品となります。

**応用分野:** 自動組立

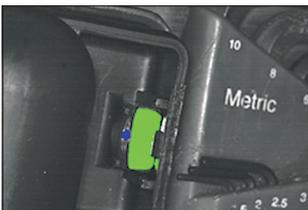


ifmのビジョンセンサは、形状や大きさに関係なく識別マークの有無を検出します。

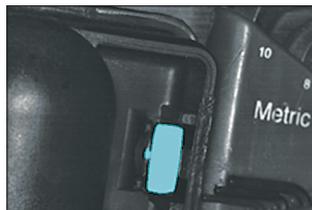
難しさ



## 検査対象: ナットの挿入および着座状態



OK(ナット挿入)



NG(ナットなし)

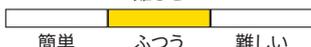
**アプリケーション内容:** 組立プロセスで微小部品の正しい着座を確認するアプリケーションです。着座不良の場合は、白ピクセル数が増加します。また、長方形ツールを使って着座状態のずれを判定します。

**応用分野:** 自動組立

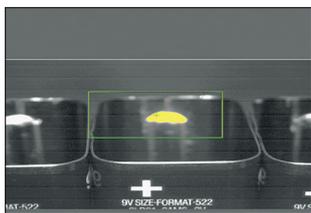


2Dビジョンセンサのツールを使って、長方形の形状のずれとピクセル数を検出します。

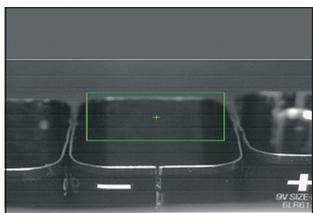
難しさ



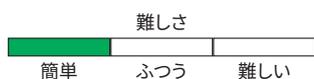
### 有無検出: 燃料電池ケースのアライメント



OK(タブあり)



NG(タブなし)



**アプリケーション内容:** 電池ケースの継目がない方の側面に負極端子を組付る工程のアプリケーションです。金属タブの反射により、白ピクセルの濃い部分が生じることを利用して判定を行います。

**応用分野:** 自動組立

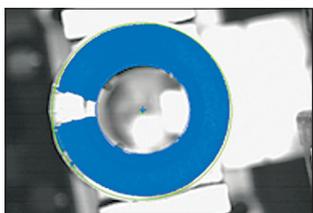


Dualis 2Dセンサを使用して、コンタクト実装前に電池ケースの位置を検出します。

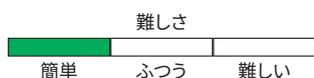
### 有無検出: Oリング組付の欠損部分



OK



NG



**アプリケーション内容:** Oリングの欠損部分を検出するアプリケーションです。Oリングの完全な状態をセンサに登録して、大きさ・位置に関係なく判別することができます。

**応用分野:** 自動組立

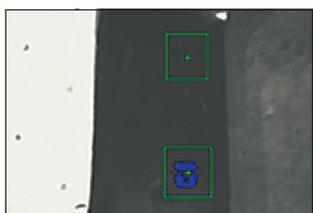


ifmのビジョンセンサは、様々な欠けの形状を位置や大きさに関係なく判別できる最適なソリューションです。

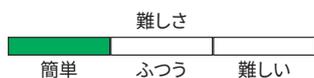
### 有無検出: 車体製造のボードクリップ



Oリングあり



Oリングなし



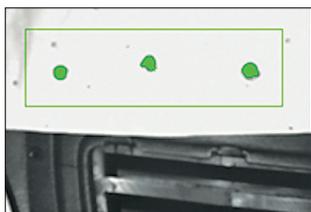
**アプリケーション内容:** クリップの高い反射により、輪郭や影が一定せず識別が困難な課題を解決します。

**応用分野:** 自動車産業

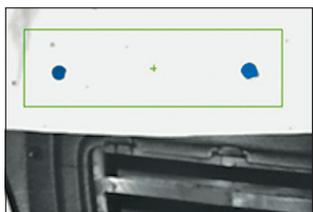


2Dビジョンセンサは、様々な形状のクリップを検出することができます。

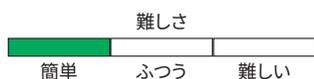
### 有無検出: 樹脂リベット



OK



NG



**アプリケーション内容:** リベットがあることにより正しい溶着を確認できるため、エリア全体を分析してリベットの全数を確認します。

**応用分野:** 自動車産業



ifmのビジョンセンサを使って、超音波溶接された輪郭形状が安定しないリベットの検出課題を解決します。

# 2D画像処理システム アプリケーション

## 有無検出: チューイングガム包装ラインのパック

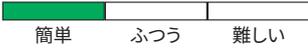


OK



NG

難しさ



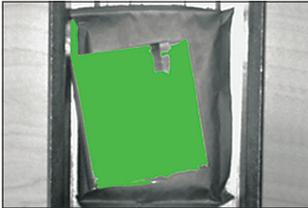
**アプリケーション内容:** パッケージングのラインで、ガムの包装パックの積み重ねを検出します。パックがすべて詰められている場合は検出されない、箱側面の白い部分をセンサを使って検出します。

**応用分野:** 包装・パッケージング



2DビジョンセンサDualisを使って箱の側面部分を検出します。

## 有無検出: 内装ビニール袋

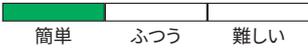


OK(ビニール袋あり)



NG(ビニール袋なし)

難しさ



**アプリケーション内容:** 製品梱包に必要な内装ビニール袋の有無を、反射により検出するアプリケーションです。内装ビニール袋は入れられる位置が異なるため、反射の状態が一定ではありません。

**応用分野:** 包装・パッケージング



Dualisは、安定しない形状の検出に最適なソリューションです。



## 位置を制約されない 形状輪郭による物体認識

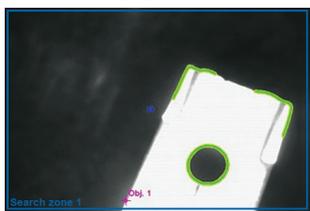
検査  
位置  
選別  
有無検出(部品のあり/なし)



### O2Dタイプ 2DビジョンセンサDualis



#### 検査対象: 棒鋼材の打抜き穴の位置



OK



NG

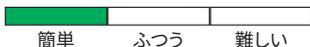
アプリケーション内容: 打抜き穴が正しい位置にあるかを確認します。左側が検出されない、曲がり・打抜き位置が正しくないものが打抜き加工不良となり、棒鋼材は廃棄処分されます。

応用分野: 金属プレス・金属成形

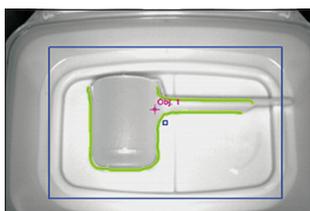


2Dセンサを使用して、棒鋼材の打抜き穴の輪郭と部品の外周部(基準点)を組み合わせた安定検出を実現します。

難しさ



#### 検査対象: 計量スプーンの位置



OK



NG

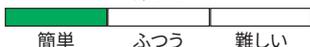
アプリケーション内容: 粉末計量スプーンが容器内の定位置にあるか検出し、位置ずれによる密封シールの破損を防止します。

応用分野: 食品産業

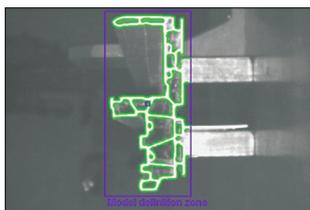


2Dセンサに計量スプーンの正しい位置の輪郭形状をティーチして、正しい位置からのずれを比較させます。定位置にない場合はフタに段差が生じるため、輪郭の変化を検知したセンサが信号を出力します。

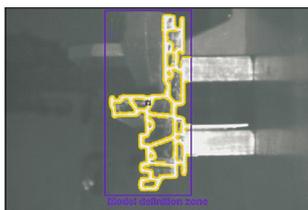
難しさ



#### 検査対象: サッシ輪郭形状の正誤判定



OK



NG

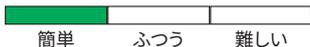
アプリケーション内容: 加工機にセットされた15種類の樹脂窓サッシの輪郭形状を識別します。センサを使用して、各加工に適合する樹脂サッシがセットされていることを確認します。

応用分野: 窓建材製造



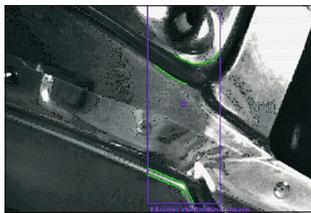
各サッシの種類で異なる形状輪郭をセンサにティーチすることができます。

難しさ



# 2D画像処理システム アプリケーション

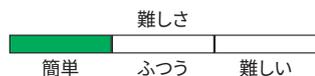
## 検査対象: 車体パネルとフロントガラスの配置



OK



NG



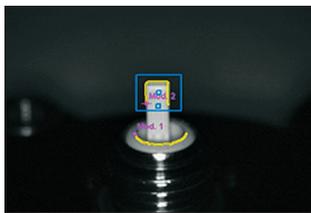
**アプリケーション内容:** 溶接前に車体パネルとフロントヘッダの正しい位置決めを行うため、配置の輪郭形状を検出します。不合格品は廃棄処分となります。

**応用分野:** 自動車産業

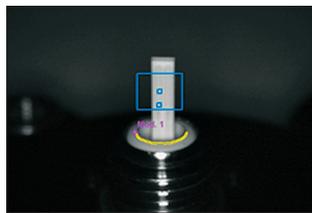


車体パネルの正しい組付を、部品の形状輪郭間の距離により判定します。距離や輪郭の向きの違いから、正しくない配置が分かります。2Dビジョンセンサは、このようなアプリケーションに最適なソリューションです。

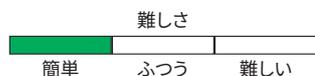
## 検査対象: エアセンサの取付深さ



OK



NG



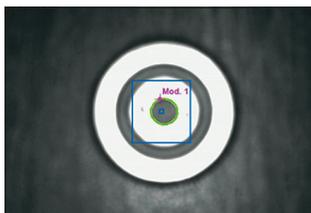
**アプリケーション内容:** 自動車エアコンユニット用エアセンサの取付深さを識別し、部品の故障を防ぎます。2Dビジョンセンサの検出範囲内に対象物が取まっているかどうかにより、正しい取付を判定します。

**応用分野:** 自動車産業



検出対象物のベース部分と上部をティーチすることにより、規定の取付深さが守られているか確認できます。

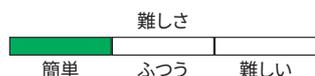
## 検査対象: エンジンのバルブのキー位置



OK



NG



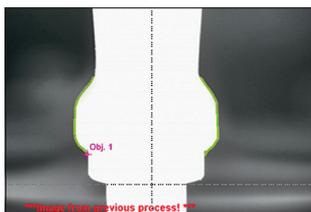
**アプリケーション内容:** レーザ光により、エンジンのバルブのスプリングに挿入されているキーを検出します。キーの継ぎ部分が検出されると、NG判定となります。さらに、2Dセンサはキー部分を認識できるため、エッジ部によるトリガの誤信号を無視してより正確な判定が実現します。

**応用分野:** 自動車産業

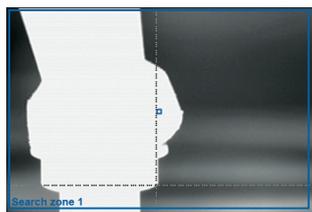


1つのキーが抜けると中心部の円形が現れないため、再現性があるアプリケーションです。

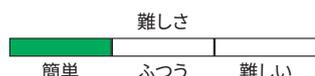
## 検査対象: 歯科機材の設置位置



OK



NG



**アプリケーション内容:** 歯科機材(洗浄用シンジ)の組立状態を、輪郭形状のマッチングにより確認します。

**応用分野:** 自動組立



対象物と規定の輪郭形状の一致により正しい設置位置を確認します。輪郭形状が一致しない場合は、組立が正しくありません。

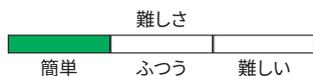
### 検査対象: ギアシャフトのスプリングワッシャの取付順



OK



NG



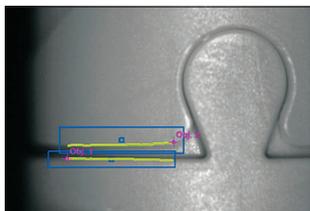
**アプリケーション内容:** ギアシャフトにつけるワッシャ類が正しい順序で重ねられているか、スプリングワッシャの輪郭形状により確認します。

**応用分野:** 自動車産業

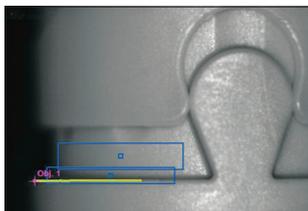


ワッシャは、上部にあるものが下部に付けられたものよりも厚い形状をしています。Dualis 2Dビジョンセンサにワッシャ外周端部の位置をティーチすることにより、正しい取付の順番を確認することができます。

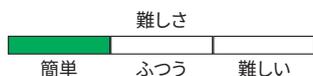
### 検査対象: キャップの嵌合



OK



NG



**アプリケーション内容:** 部品の正しい嵌合が必須である組立工程のアプリケーションです。センサを使用して、キャップの嵌合不良による不具合を、対象物の輪郭形状を検出することにより確認します。

**応用分野:** 自動組立

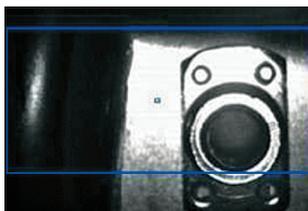


キャップがしっかりと嵌合している場合は、ギャップが狭くなります。正しい嵌合を2Dセンサにティーチすることにより、嵌合不良を確認することができます。

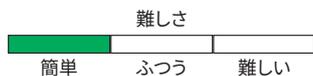
### 検査対象: 部品の正しい配置



OK



NG



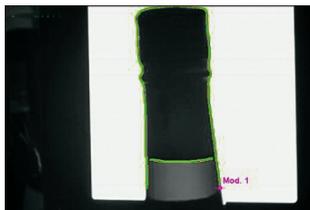
**アプリケーション内容:** 2Dセンサを使って、溶接時の部品の正しい配置を確認します。部品が回転する位置を形状輪郭のマッチング機能により判定します。

**応用分野:** 自動車産業



内径と外径の端部の正しい位置をティーチし、センサを使って配置を確認します。

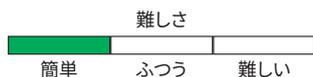
### 検査対象: ワインボトルのラベルの貼付け位置



OK



NG



**アプリケーション内容:** パッケージングのアプリケーションで、ボトルの正しい位置にラベルが貼付けられているか、ラベルの輪郭マッチングにより簡単に確認することができます。

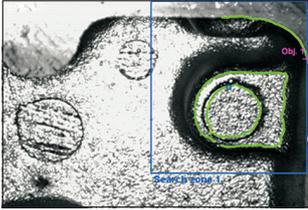
**応用分野:** 包装・パッケージング



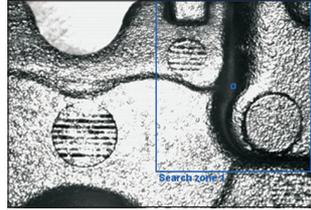
センサを使ってラベルの輪郭をティーチし、正しい貼付けを確実に照合することができます。

# 2D画像処理システム アプリケーション

## 検査対象: エンジンヘッドの正しい向き



OK



NG



**アプリケーション内容:** 製造ラインでの向きの違いが、下流工程でのツール破壊につながる内燃機関のシリンダヘッドの方向を検出します。センサのマッチング機能により、シリンダヘッドの輪郭形状を検出して、正しい向きを確認します。

**応用分野:** 自動車産業



2Dビジョンセンサにシリンダヘッドの独自の形状をティーチし、配置が正しいか確認します。

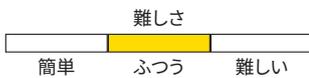
## 検査対象: 日付コードの印刷



OK



NG



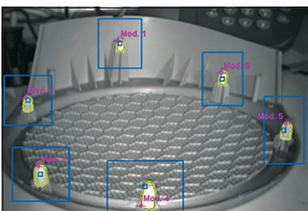
**アプリケーション内容:** 日付コードの記載が要求される製品の検出アプリケーションです。1個でも日付コードがない製品が存在するとコンテナごと出荷不可となるため、ビジョンセンサを使って文字の検出・形状マッチングを行います。

**応用分野:** 食品産業

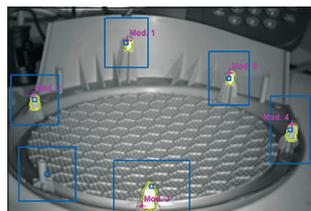


Dualisは数字列が含まれる日付コードの検出に最適なソリューションです。

## 検査対象: 成形プロセス後のスピーカーグリルカバーのツメの破損



OK



NG



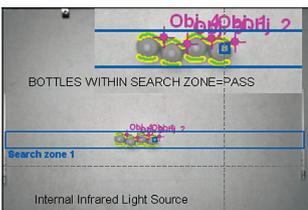
**アプリケーション内容:** レーザセンサを使い、成形プロセスでグリルカバーの固定用のツメ(タブ)の破損を検出します。ツメが折れるとスピーカーの固定部にわずかなあそびができるため、不良を診断することができます。また、レーザセンサの代わりに2Dビジョンセンサを使って、さらに確実な診断を行うことも可能です。

**応用分野:** 自動車産業

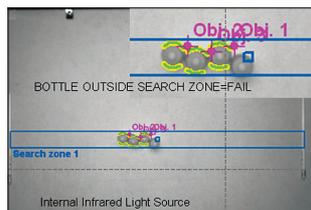


ifmのセンサは、あそびの許容範囲をパラメータで設定することができます。

## 検査対象: コンタクトレンズ容器の位置および有無



OK



NG



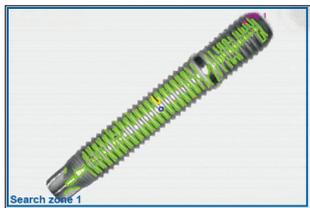
**アプリケーション内容:** 製薬向けアプリケーションで、許容が厳しいコンタクトレンズの容器の配列と欠けを確認します。

**応用分野:** 製薬産業



Dualis 2Dビジョンセンサは、許容度が厳格な位置検出を実現します。

### 検査対象: 連続したねじ山の有無



OK



NG



**アプリケーション内容:** ねじ山の完全性検査による品質管理を行うアプリケーション事例です。2Dセンサを使用してねじ山を検出します。

**応用分野:** 自動車産業



2Dセンサは、ねじ切の特殊な形状を検出して、完全に加工されているか確認できます。

### 検査対象: ボトルのスクリューキャップ



OK



NG



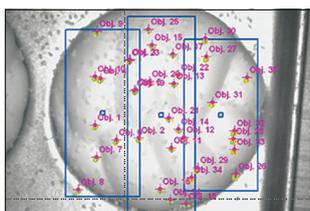
**アプリケーション内容:** ボトルキャップの輪郭検出により、閉栓を確認します。

**応用分野:** 食品産業

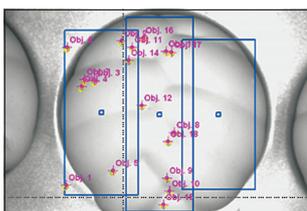


正しく閉栓していない場合は輪郭形状が変化します。

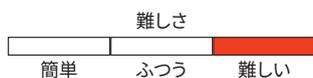
### 検査対象: ハンバーガーパンズのセサミシードの数



OK



NG



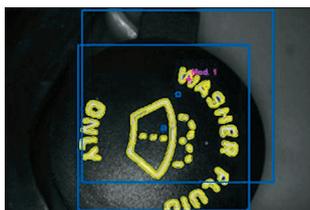
**アプリケーション内容:** ファストフード店で使われるハンバーガーパンズを3つの領域に分けて検出し、セサミシードのトッピング不足を確認します。一定の許容値以下となるものは、不合格と判定されます。

**応用分野:** 食品産業



パンズの上に乗っているセサミシードの独特な形状により数をカウントします。

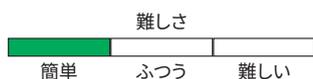
### 位置検査: ウィンドウォッシュ液のキャップの閉栓位置



OK



NG



**アプリケーション内容:** 自動車のフロントガラスのウィンドウォッシュ液のキャップの閉栓を確認します。

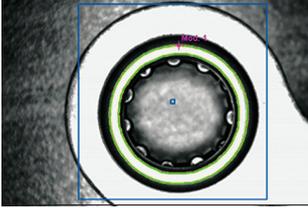
**応用分野:** 自動車産業



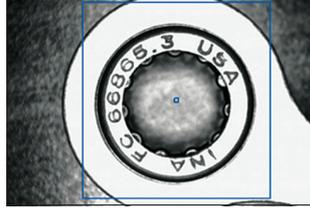
キャップに描かれた文字と絵から、2Dセンサはキャップの回転位置のわずかな変化を確認します。

# 2D画像処理システム アプリケーション

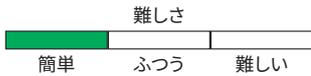
## 位置検査: ベアリング内輪の向き



OK



NG



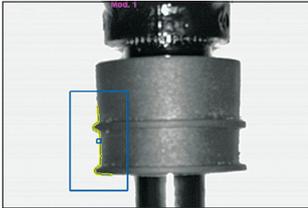
**アプリケーション内容:** プロセスの重要部品であり、向きの違いがエンジン損傷の原因となるベアリング内輪の向きの違いを確認します。

**応用分野:** 自動車産業

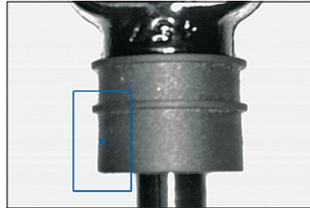


2Dビジョンセンサを使って、ベアリングのパターンから簡単に反転を検出することができます。

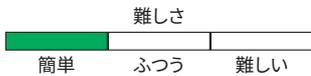
## 位置検査: ステアリングギアの向き



OK



NG



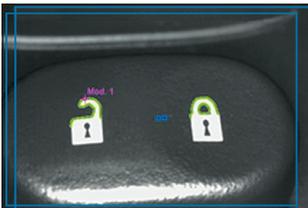
**アプリケーション内容:** 組立プロセスで、ステアリングギアの正しい向きを側部の輪郭マッチングにより確認します。

**応用分野:** 自動車産業



2Dセンサに正しい側部の輪郭形状をティーチして、ステアリングのナックルを検出します。

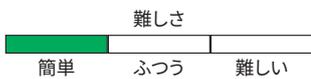
## 位置検査: 図柄の向き



OK



NG



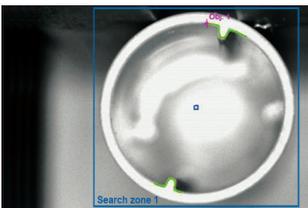
**アプリケーション内容:** 組立プロセス中のゆるみで回転してしまう、微小部品の正しい向きを確認します。センサを使って、車体ドアのロックに描かれた絵を検出して瞬時に判定します。

**応用分野:** 自動車産業

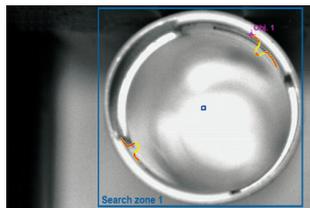


ビジョンセンサは、小さな絵の形から部品が反転していることを検出します。

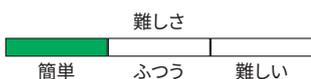
## 位置検査: キャップの向き



OK



NG



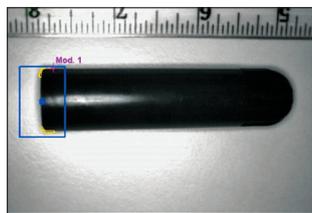
**アプリケーション内容:** 基準見本を使ってハウジングキャップの円の形状の輪郭を正誤判定します。裏表の違いを見分けて、次工程の取付部品の損傷を防止します。

**応用分野:** 自動組立

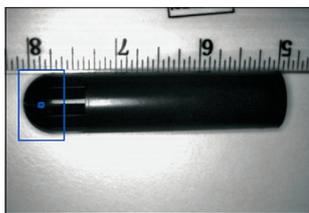


キャップが裏返っている場合はツメが見えません。2Dビジョンセンサを使って正しいツメの位置を検出します。

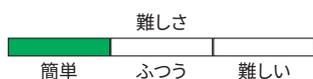
### 位置検査: 部品の向き



OK



NG



**アプリケーション内容:** センサの検出範囲内に対象物が入っているか検出し、部品の向きの違いを確認して組立工程の不良を防ぎます。

**応用分野:** 自動組立



正しい形状輪郭は繰り返し現れるため、外れた形状がNGとして判定されます。

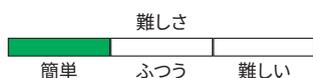
### 選別対象: ローレット付ナットまたは六角ナットを持つコネクタ



六角ナット



ローレット付ナット



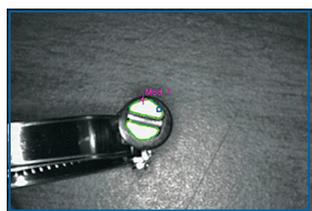
**アプリケーション内容:** 2D センサを使い、六角ナットの形状を利用してローレット付ナットと区別して、コネクタの種類を選別します。

**応用分野:** 自動組立

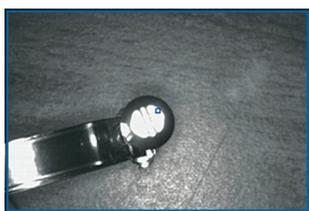


六角ナットの面の反射により、種類を判別します。

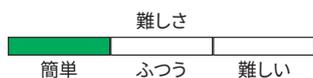
### 選別対象: 配管クランプのねじ



タイプ A



タイプ B



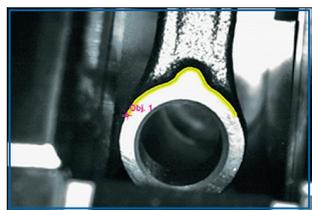
**アプリケーション内容:** クランプのねじにより種類を選別します。

**応用分野:** 自動車産業

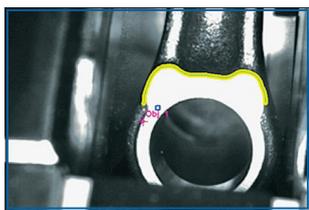


ifmの2Dビジョンセンサを使った、ねじの輪郭形状を検出するだけで部品を選別できるアプリケーションです。

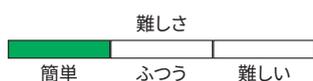
### 選別対象: ピストンロッド



OK その1



良品 その2



**アプリケーション内容:** センサに2種類の輪郭形状を登録して、ピストンロッドを区別します。

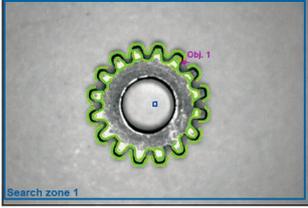
**応用分野:** 自動車産業



ピストンロッドの明確な形状の違いにより、区別することができます。

# 2D画像処理システム アプリケーション

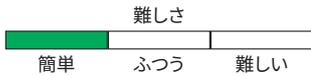
## 選別対象: ギアの歯の間隔と数



パーツ1



パーツ2



**アプリケーション内容:** 2Dセンサを使って、ピッチ24/歯数16と、ピッチ32/歯数20の2種類のギアを選別します。

**応用分野:** 自動組立



ピッチと歯数の違いにより輪郭を区別することができます。

## 選別対象: ゴルフボールのブランドロゴ



メーカーA



メーカーB



**アプリケーション内容:** 各メーカーのブランドロゴにより、ゴルフボールの種類を選別します。センサの検出範囲内に入ったロゴを検出して、製品を選別します。

**応用分野:** 自動組立

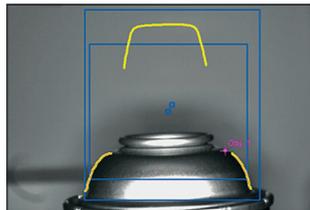


各メーカー独自のロゴによりゴルフボールを選別します。

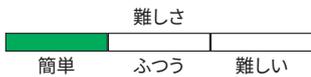
## 有無検出: スプレー缶のキャップ



Oリングあり



Oリングなし



**アプリケーション内容:** スプレー缶に付けられたキャップの閉栓を確認するアプリケーションです。

**応用分野:** 食品産業

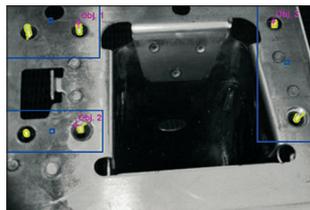


ビジョンセンサに缶上部の輪郭形状をティーチして、キャップで正しく閉栓されているか確認します。

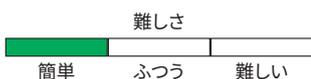
## 有無検出: トラックの車体パネルの溶接ナットとスタッド



スタッド



溶接ナット



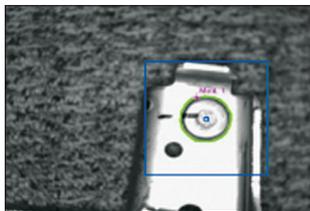
**アプリケーション内容:** トラックのパネル上の溶接ナットまたはスタッドがあるか、有無を検出します。

**応用分野:** 自動車産業

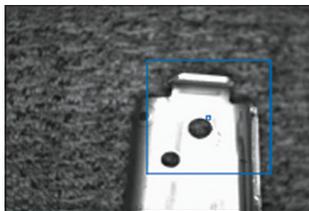


2Dビジョンセンサを使い、溶接部分のくぼみを検出することにより2つの部品の有無を確認します。

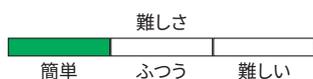
### 有無検出: ワッシャの溶接



Oリングあり



Oリングなし



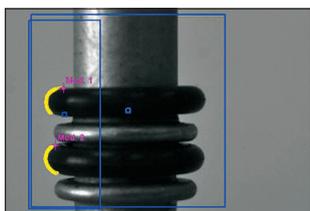
**アプリケーション内容:** 部品に溶接されたワッシャの抜けを確認するアプリケーションです。円形状の輪郭がない場合は、ワッシャがありません。

**応用分野:** 自動車産業

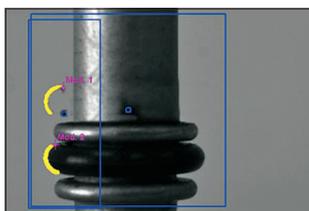


Dualis 2Dビジョンセンサを使って溶接されている場合に同じ輪郭が再現される円形状のワッシャを検出します。

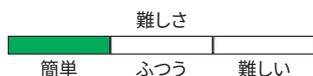
### 有無検出: 2個のOリングの装着



Oリングあり



Oリングなし



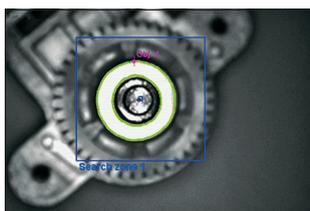
**アプリケーション内容:** ブレーキ組立ラインで、Oリングが2個あるか確認します。

**応用分野:** 自動車産業

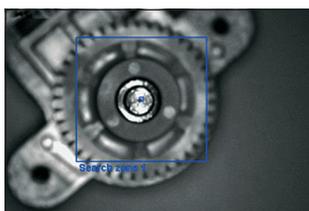


Oリングが正しく装着されている場合は同じ輪郭となるため、安定性のある検出です。

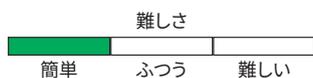
### 有無検出: ギヤシャフトのワッシャ



Oリングあり



Oリングなし



**アプリケーション内容:** センサを使って、ギヤシャフトのワッシャを確認します。検出範囲の中の円形状の形状輪郭を見ます。

**応用分野:** 自動車産業



ワッシャが付いている場合は検出範囲の中に反射が現れるため、ばらつきなく検出することができます。

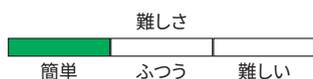
### 有無検出: ワッシャのピン



OK



NG



**アプリケーション内容:** ピンでワッシャが留められているか検出するアプリケーション事例で、ワッシャとピンの輪郭形状のマッチングにより判定します。

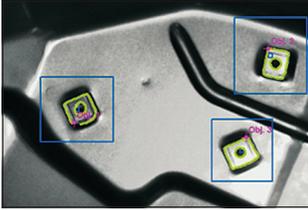
**応用分野:** 自動組立



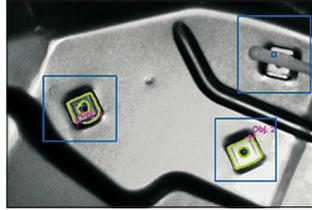
ビジョンセンサにワッシャとピンの両方の形状をティーチして、ワッシャの有無を検出します。

# 2D画像処理システム アプリケーション

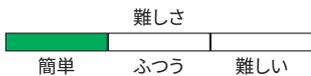
## 有無検出: パネルに留められたリテーナクリップ



Oリングあり



Oリングなし



**アプリケーション内容:** 3つあるリテーナクリップの輪郭を監視して、車体パネルに留められていることを確認します。

**応用分野:** 自動組立

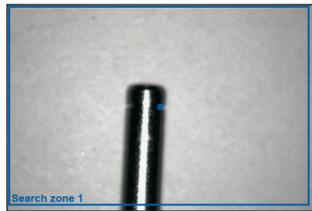


留められている場合は同じ形状が繰り返し現れるため、リテーナクリップの有無がわかります。

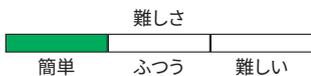
## 有無検出: ピンに留められたサークリップ



Oリングあり



Oリングなし



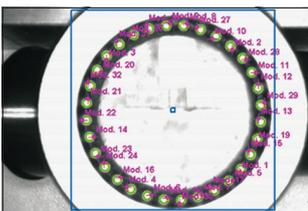
**アプリケーション内容:** サークリップの輪郭形状を検出して、シャフトのピンにサークリップが留められていることを確認します。

**応用分野:** 自動組立

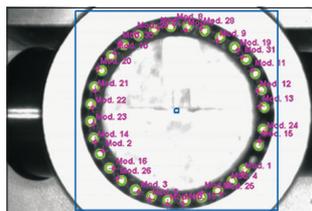


ビジョンセンサにサークリップの輪郭形状をティーチすることにより、ピンの位置を確認することができます。

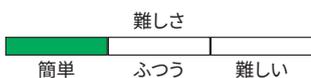
## 有無検出: ニードルベアリングの転動体の数



Oリングあり



Oリングなし



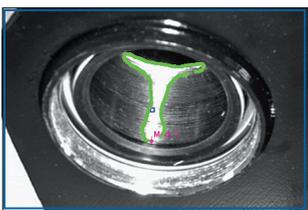
**アプリケーション内容:** ステアリング性能を決めるニードルベアリングの検出事例です。転動体に1つの欠けもあつてはならないため、その数を検出して不良を判定します。

**応用分野:** 自動車産業

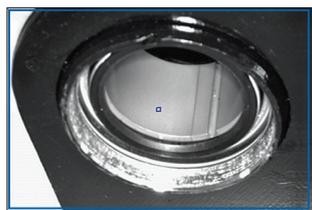


2Dビジョンセンサに転動体の形状をティーチして、検出対象範囲内の形状輪郭を照合することにより、正しい数が揃っているか確認します。

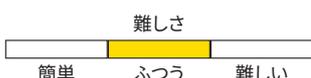
## 有無検出: ダンパのシール



OK



NG



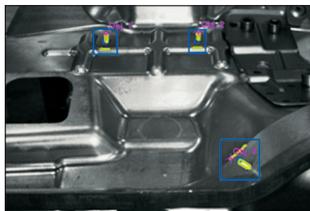
**アプリケーション内容:** シールの輪郭マッチングを行うことにより、ダンパの有無を確認します。

**応用分野:** 自動車産業

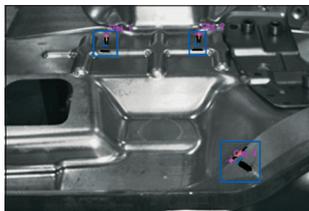


対象物のコントラスト・光沢面・位置により、正しい場合に現れる反射をセンサを使って検出します。

### 有無検出: トラックの車体パネルの銅ボルト



Oリングあり



Oリングなし



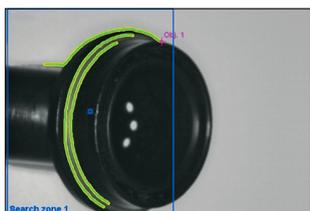
**アプリケーション内容:** ビジョンセンサを使って、トラック車体パネルの銅ボルトの有無を検出します。

**応用分野:** 自動車産業

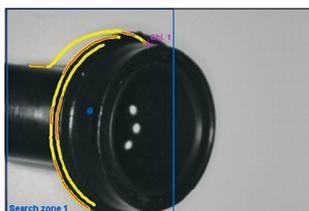


銅ボルトの形状輪郭を検出して、有無を判定します。

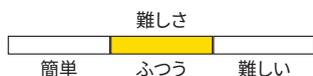
### 有無検出: Oリング



Oリングあり



Oリングなし



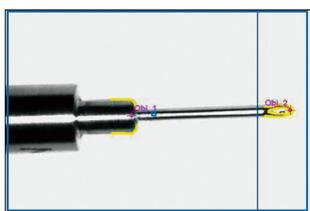
**アプリケーション内容:** 組立プロセスで、茶色いOリング端部の2か所の色から有無を確認します。

**応用分野:** 自動組立

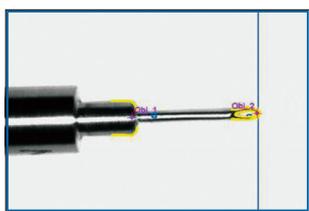


2Dセンサを使って、暗い色の材質に対するコントラストを利用してOリングを検出することができます。

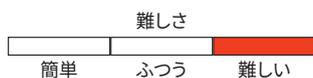
### 測定対象: 針の長さ



OK



NG



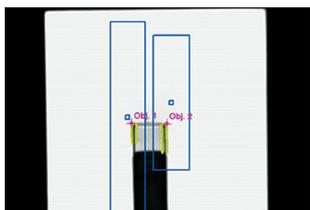
**アプリケーション内容:** センサの検出範囲の中の針の長さを比較することにより、品質管理・維持を行います。センサの視野の中にある針の長さによって判定します。

**応用分野:** 製薬産業

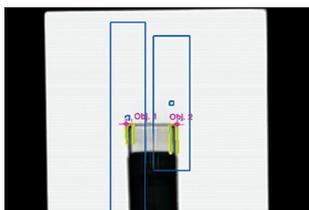


針先端のX軸の座標をティーチすることにより、長さを測定します。

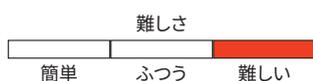
### 測定対象: 試験管の幅



OK



NG



**アプリケーション内容:** 2Dセンサを使って、試験管の13mmと16mmの2種類の幅の輪郭を区別します。

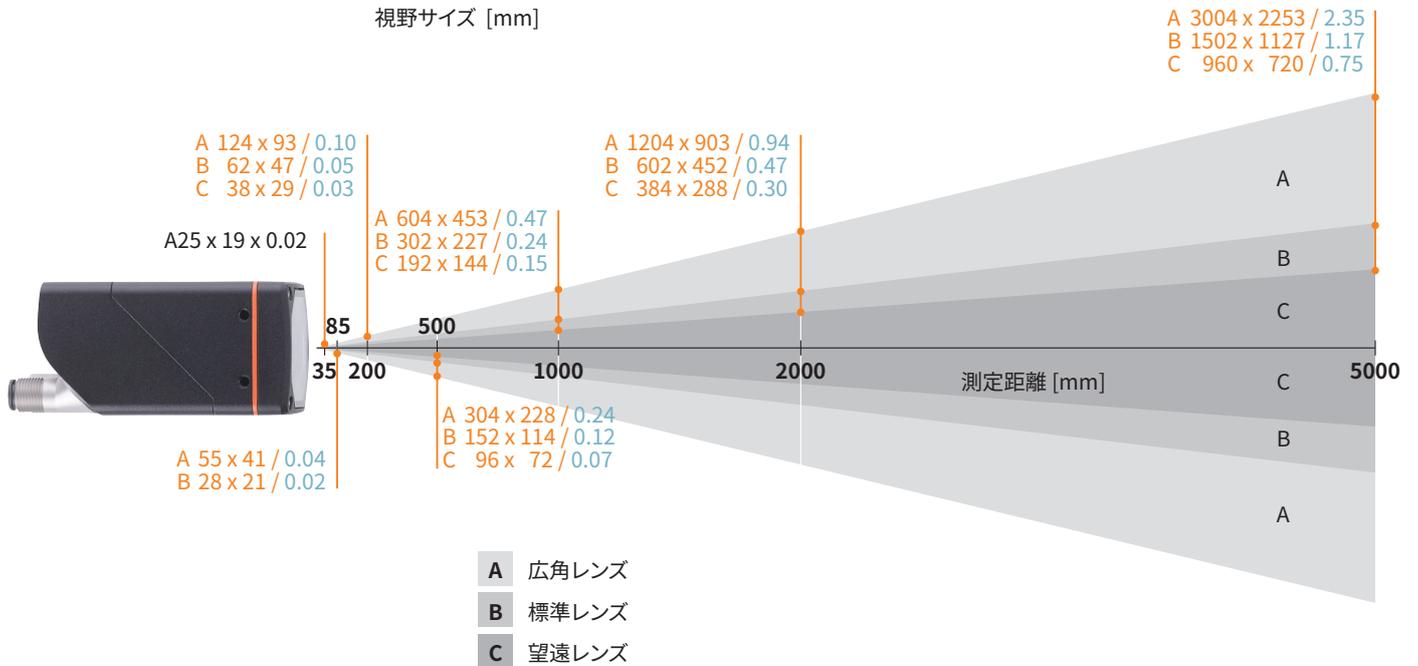
**応用分野:** 産業用ロボット



X軸の座標の差分から試験管の幅を判別します。

# 2D画像処理システム アプリケーション

## O2Dビジョンセンサの測定距離/視野サイズ/画素サイズ



インターフェース	視野角度 水平 x 垂直 [°]	仕様/説明	コードNo.
Ethernet 8ピン Aコード	36 x 27	RGB-W、偏光フィルタ内蔵	広角レンズ (A)
	18 x 14		標準レンズ (B)
	12 x 9		望遠レンズ (C)
Ethernet 8ピン Aコード	36 x 27	赤外線	広角レンズ (A)
	18 x 14		標準レンズ (B)
	12 x 9		望遠レンズ (C)
PROFINET 5ピン Lコード	36 x 27	RGB-W、偏光フィルタ内蔵	広角レンズ (A)
	18 x 14		標準レンズ (B)
	12 x 9		望遠レンズ (C)
PROFINET 5ピン Lコード	36 x 27	赤外線	広角レンズ (A)
	18 x 14		標準レンズ (B)
	12 x 9		望遠レンズ (C)



## 高さのプロファイルによるマッチング



### OPD 輪郭測定センサ



#### 品質管理対象: 溶接電極



OK



NG



**アプリケーション内容:** 溶接ロボットの溶接電極の品質検査のアプリケーションです。

**応用分野:** 自動車産業



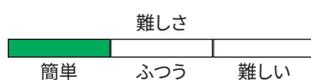
溶接電極の性能が、性能品質の維持に要求される、しきい値を超えたコンタクトチップの劣化・変形がないか、プロフィールセンサにより輪郭を比較して確認します。

#### 品質管理対象: 機械加工精度



**アプリケーション内容:** フライス加工機で正しく加工されたワークを次工程で取付けるため、加工品質を確認します。

**応用分野:** 工作機械



プロフィールセンサはミリ単位の高い精度で形状輪郭を確認します。加工精度が低下した場合はツールの交換が必要になります。

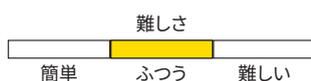
#### 品質管理対象: 部品の締まり



OK



NG



**アプリケーション内容:** PMDプロフィールラを使用して、部品同士の締まりを確認します。隙間が大きい不良品は廃棄となり、不良流出による製品事故を防止します。

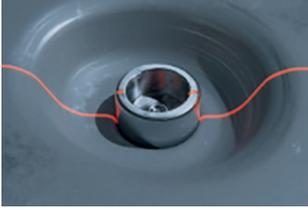
**応用分野:** 自動車産業



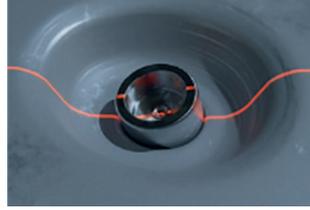
検出領域(ROI)を設定してより高度な検出を行い、OK/NGのマッチ率に高い信頼性を発揮することができます。

# 2D画像処理システム アプリケーション

## 品質管理対象: 溶接部品の組付



OK



NG



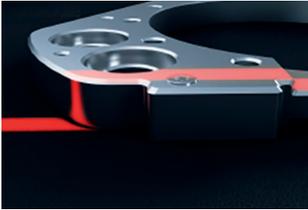
**アプリケーション内容:** 正しい位置に部品を組付けて溶接するために、精密レーザー光のラインスキャナにより微小なずれを検出します。

**応用分野:** 自動車産業

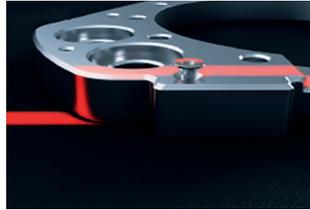


こうしたアプリケーションで一般的なカメラシステムに比べて、プロファイルセンサは外部光に強く、1Dレーザーセンサよりも位置合わせが非常に簡単です。

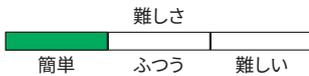
## 品質管理対象: ねじ締めめの浮き



OK



NG



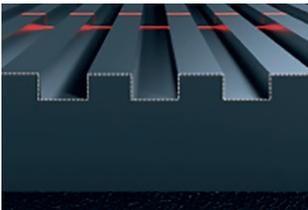
**アプリケーション内容:** ねじ締りを監視して組付品質を管理するアプリケーション事例です。

**応用分野:** 産業用ロボットおよびオートメーション

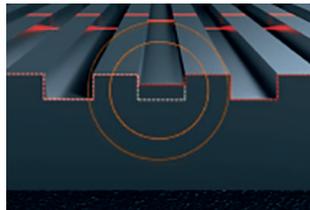


1カ所だけにスポット光を照射する1Dセンサの場合、ねじが締まっている状態と浮きがある状態を判別することができません。また、カメラシステムの場合は設置作業が非常に難しく、セットアップが簡単で判定精度が低下しないPMDプロファイラを使って、ねじ留めの深さを繰り返し測定することが最適なソリューションです。

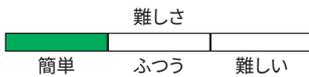
## 品質管理対象: 表面の歯溝加工



OK



NG



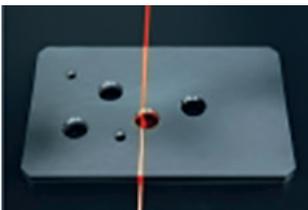
**アプリケーション内容:** ワークの歯溝加工の有無と加工不良を確認するアプリケーションです。

**応用分野:** 機械加工

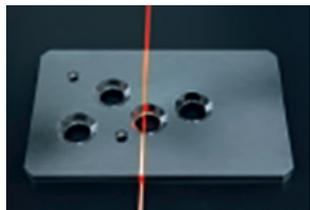


1Dセンサでは解決が難しい課題を、PMDプロファイラを使って輪郭をスキャンし、安定した高い精度で加工状態の違いを確認することができます。カメラシステムの使用も可能なアプリケーションですが、最適な照明条件の設定が求められるため、作業量・コストの負担が増大します。

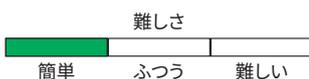
## 品質管理対象: ドリル穴



OK



NG



**アプリケーション内容:** ドリル穴の位置・径の大きさを直接検出して、不良判定を行って不合格品を排除します。

**応用分野:** 機械加工



PMDプロファイラを使って、基準ワークと比較して加工状態を判定します。

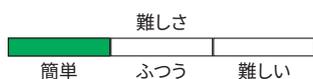
### 品質管理対象: 表面の加工の有無



OK



NG



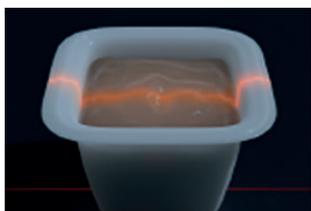
**アプリケーション内容:** マッチングにより加工不良を検出し、加工機の故障・不具合が確認できるアプリケーションです。

**応用分野:** 機械加工



PMDプロファイラは、基準ワークとの比較により加工に問題がないか判定します。

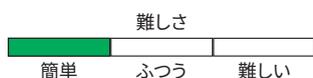
### 欠落検査対象: アップルソースの内容量



OK



NG



**アプリケーション内容:** アップルソース等の容器内に規定の量が入っているか確認します。

**応用分野:** 食品産業・製薬産業

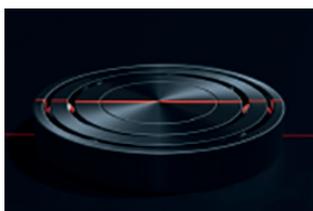


プロファイルセンサを使って、充填された容器内の内容量の不足(空)または満量(過剰)を検出します。

### 方向管理対象: ボールベアリングの裏表



OK



NG



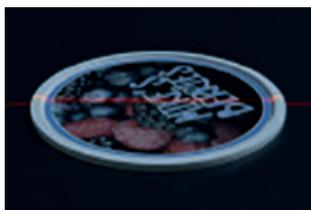
**アプリケーション内容:** プロファイラを使ってボールベアリング等の光沢のある物体を検出します。廃棄につながる配置ミスを判定します。

**応用分野:** 機械加工

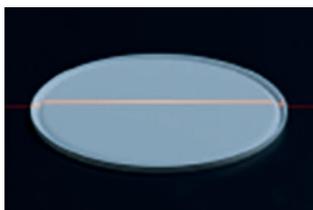


PMDプロファイラを使って、他の作業を行う前に正しい向きを確認します。部品の裏・表の間違いはあらゆるプロセスに影響を及ぼします。裏・表の違いが機械の故障や製造停止を招く場合もあります。

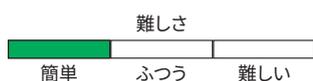
### 方向管理対象: ヨーグルト容器のフタの裏表



OK



NG



**アプリケーション内容:** プロファイルセンサを使って、ヨーグルト容器を閉めるフタの配置を確認して内容物の漏れを防ぎます。

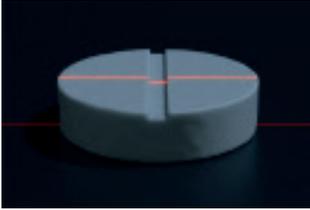
**応用分野:** 食品産業



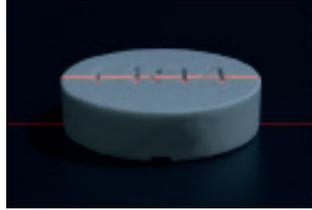
容器をフタで密閉する際に、裏表が間違っていないかを確認します。

# 2D画像処理システム アプリケーション

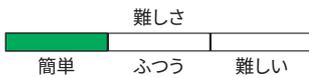
## 方向管理対象: 錠剤の裏表



OK



NG



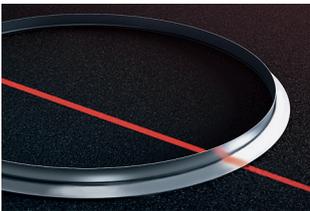
**アプリケーション内容:** 製薬分野のアプリケーションで、製造される錠剤の微細な形状輪郭を測定します。

**応用分野:** 食品産業・製薬産業



PMDプロファイラを使って、包装する前に錠剤の裏表を確認します。

## 選別対象: 金属リングの種類と配置方向



OK



NG



**アプリケーション内容:** 目視では判別しにくい、金属リングの種類の違いを確認するアプリケーションです。

**応用分野:** 自動車産業



プロファイラに基準ワークと検査ワークの2つの形状輪郭を設定します。2つのワークを計測してマッチ率(85%等のパーセント値)をしきい値で調整し、不良品を判定することができます。

## 選別対象: 最終製品のブレーキ部品の種類



OK



NG



**アプリケーション内容:** 医療用ベッドのブレーキ部品の種類が、最終製品の仕様と合っているか確認するアプリケーションです。

**応用分野:** 産業用ロボットおよびオートメーション



PMDプロファイラは高さの輪郭によるブレーキ部品の適合判定を行います。OPD101では10件のプロファイルを保存することができ、アプリケーションの切替(部品Aと部品B等)をスムーズに行うことができます。

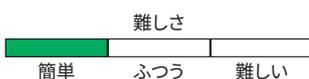
## 選別対象: シールリングの配置



OK



NG



**アプリケーション内容:** ベルトコンベアに使われるシーリングプラグのシールの配置を確認します。

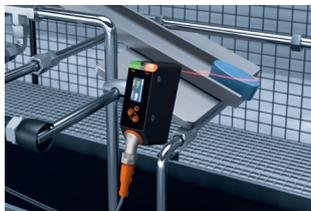
**応用分野:** 産業用ロボットおよびオートメーション



1Dセンサを使用することも可能ですが、PMDプロファイラのように精密な物体識別と方向検出ができません。また、PMDプロファイラは物体の色に依存しないため、色違いのシールリングも検出できることが大きなメリットとなります。



### ギャップ管理対象: シャンプー容器のパッケージ



OK(フタ閉)



NG(フタ開)



**アプリケーション内容:** 包装工程でシャンプー容器のフタが開いていないかを確認し、漏れを防止します。

**応用分野:** 包装・パッケージング



PMDプロファイラは、色違いの容器のフタも安定して検出します。

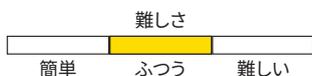
### ギャップ管理対象: アイス容器のパッケージ



OK(フタ閉)



NG(フタ開)



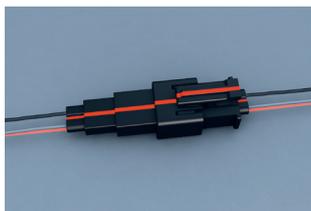
**アプリケーション内容:** PMDプロファイラを使って、アイスの箱が締まっているか確認します。

**応用分野:** 食品産業・製菓産業

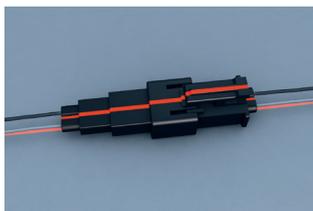


センサの精密な分解能により、わずかなフタの開きも検出して内容物の漏れを防ぎ、食品衛生管理を実現します。

### ギャップ管理対象: コネクタの嵌合



OK



NG



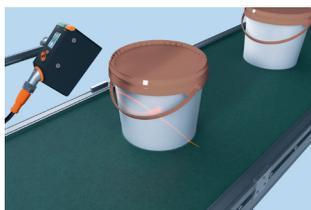
**アプリケーション内容:** 次工程に送られるコネクタ部品の組付けが正しく行われ、外れていないか確認します。

**応用分野:** エレクトロニクス産業

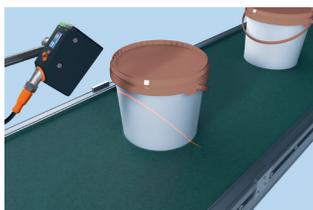


PMDプロファイラを使い製造ラインでコネクタのハウジング部品の嵌合を確認します。

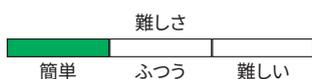
### 有無検出: 容器の取手位置



OK



NG



**アプリケーション内容:** PMDプロファイラを使って、次工程でロボットアームが掴む取手の有無を確認します。

**応用分野:** 包装・パッケージング



PMDプロファイラは斜めに傾いた取手を検出し、定位置にあることを確認します。また、取手が反対側にある場合も検出し、ロボットアームが取手を必ず掴めるようにします。

# 2D画像処理システム アプリケーション

## 有無検出: 半導体のウェハ



ウェハあり



ウェハなし



**アプリケーション内容:** PMDプロファイラを使って、ベルトコンベア上のウェハを検出します。

**応用分野:** エレクトロニクス産業

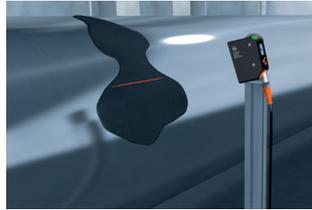


PMDプロファイラは、ウェハのように薄くて光沢のある物体の在荷・位置ずれを安定検出します。

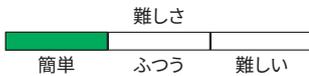
## 有無検出: 液状ゴムの付着



OK



NG



**アプリケーション内容:** ローラの液状ゴムの付着を確認するアプリケーションです。

**応用分野:** 機械産業



PMDプロファイラは、ローラに残った液状ゴムによる輪郭の変化を捉え、回転ローラの周辺部品の損傷を防ぎます。

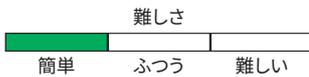
## 組立検査/有無判定の対象: 車体のサイレンサ



サイレンサあり



サイレンサなし



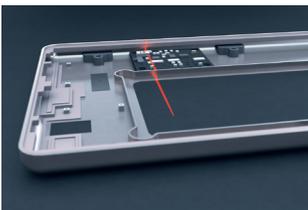
**アプリケーション内容:** 車体にサイレンサが正しく取付けられているか確認します。

**応用分野:** 自動車産業

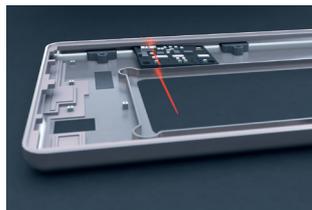


サイレンサの高さのプロファイルのマッチングにより、手作業で取付けられた防音材を監視します。

## 組立検査対象: スマートフォンのプリント基板



OK



NG



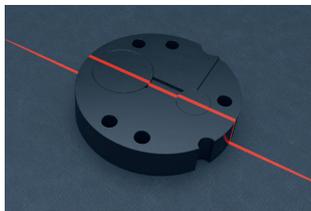
**アプリケーション内容:** スマートフォン内蔵のプリント基板の組付を確認します。

**応用分野:** エレクトロニクス産業

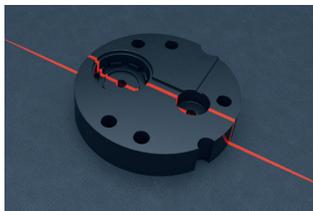


簡単設置・高分解能のPMDプロファイラを使って、微小部品(この事例では25 x 25mm)を検出して品質管理を行います。

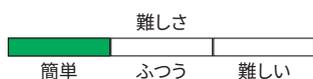
### 組立検査対象: 樹脂キャップの装着



キャップあり



キャップなし



**アプリケーション内容:** プラスチック部品に装着されたキャップの取付を確認します。

**応用分野:** 樹脂・ゴム製品製造業



PMDプロファイラを使って、プラスチック部品の高さのプロファイルを検出して、キャップが装着されているか確認します。

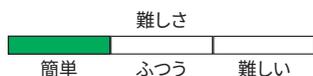
### 組立検査対象: 二重シートの検出



重ねあり



重ねなし



**アプリケーション内容:** 次工程で作業を行う車体の鋼材の重なり部分を検出します。鋼材が二重になっているものを次工程へ送ります。

**応用分野:** 自動車産業



PMDプロファイラを使って、鋼材が重ねられている合格品を次工程に流します。

### 組立検査対象: 部品の組付位置



OK



NG



**アプリケーション内容:** 次工程に送る車体ドアの正しい部品組付を確認します。

**応用分野:** 自動車産業



部品の組付位置をOPDセンサを使って検出します。外乱光に強いため、センサに追加の遮光対策は不要です。

### 組立検査対象: 自動車部品の組付位置



OK



NG



**アプリケーション内容:** 自動車製造で、部品の組付位置を確認して合格品を次工程へ搬送します。

**応用分野:** 自動車産業



PMDプロファイラを使って、部品のクリップが閉まっているか確認します。

# 2D画像処理システム アプリケーション

## 加工精度管理: 射出成形部品



OK



NG



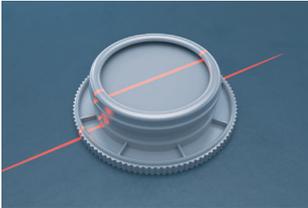
アプリケーション内容: PMDプロファイラを使って、射出成形部品の打抜き穴の検査を行います。

応用分野: 樹脂・ゴム製品製造業

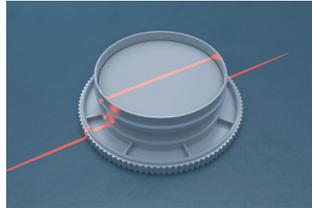


マッチング機能による輪郭分析は、処理速度・コスト面の点でカメラシステム式の検査に大きく勝ります。

## 加工精度管理: ビタミン発砲錠の包装



OK



NG



アプリケーション内容: 錠剤梱包アプリケーションで、工程抜けを検査します。

応用分野: 食品産業・製薬産業



PMDプロファイラを使い、錠剤ケースの端部とフタの輪郭形状を検出して、キャッピング作業が正しく行われているかを確認します。

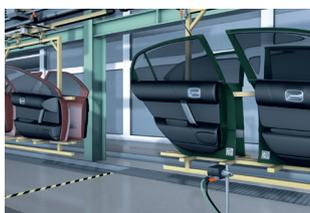
## 1D・2Dコードを瞬時に読取



**O2Iタイプ  
コードリーダー**



### 製品トラッキング: ドア再組立プロセス



**アプリケーション内容:** マルチコードリーダーにより、車体仕様に適合するドア部品を確認します。

**応用分野:** 自動車産業



どの車体に使うドア部品が判別するために、ドアにはマトリクスコードが貼り付けられています。O2I5がコントローラから車体コードを受信すると、瞬時にマッチング判別を行います。



### 製品トラッキング: アドオンパーツの識別

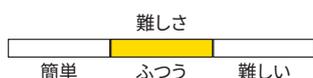


**アプリケーション内容:** 塗装済のアドオンパーツを、仕様が適合する車体に割当てます。

**応用分野:** 自動車産業



マルチコードリーダーが部品に付けられた組立指示のコードを読取ります。これにより、組立部品の間違いを防ぎます。



### 製品トラッキング: ギアシャフトのコードの識別

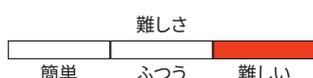


**アプリケーション内容:** O2I5を使って、ギアシャフトの打刻マーキングを読取って、PROFINETによりデータをコントローラに伝送します。

**応用分野:** 自動車産業

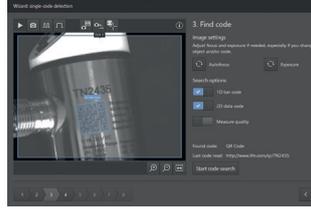


O2Iは照明・偏光フィルタ・オートファインダー機能を内蔵し、1つの画像内の複数のコードを読取ることができるため、このようなコードの読取では大きなメリットがあります。



# 2D画像処理システム アプリケーション

## 製品トラッキング: 1つのコードの読取



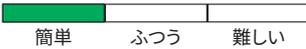
**アプリケーション内容:** 1つのコードに保存されたシリアル・バッチ No.等の製造情報を読取ります。

**応用分野:** エレクトロニクス産業



マルチコードリーダの読取りによって、1つのコードの情報を引き継いで全部を自動的にセットアップできます。

難しさ



## 製品トラッキング: コンベアベルト上での読取



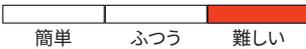
**アプリケーション内容:** 製品シリアルNo.を読取り、決められた保管場所へ誘導します。

**応用分野:** エレクトロニクス産業

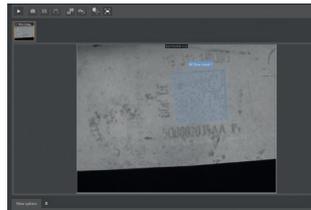


貼付け位置を問わず、コードを識別して正確に読み取ります。貼付け位置が制限されないため、ゲートトリガ機能を使いトリガ入力によるスイッチング信号でコード画像のキャプチャを行います。

難しさ



## 製品トラッキング: 打刻マーキングの読取



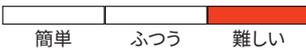
**アプリケーション内容:** 金属製品で一般的な、直接打刻したマーキングを読取ります。

**応用分野:** 自動車産業

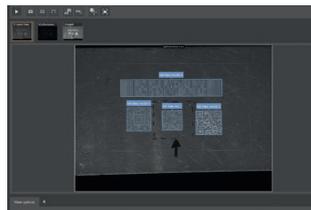


O2Iは照明・偏光フィルタ・オートファインダー機能を内蔵し、1つの画像内の複数のコードを読取ることができるため、このようなコードの読取では大きなメリットがあります。画像処理のアルゴリズムが、打刻マーキングの安定した読取に機能を発揮します。

難しさ



## 製品トラッキング: 複数の画像の読取



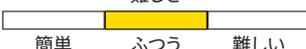
**アプリケーション内容:** O2Iを使って、金属基板に刻印された種類の違うコードを一括で読取ります。

**応用分野:** 金属加工



露光時間を変えて複数の画像を取込むことにより、光条件や材質、色が変わってもコードを認識します。

難しさ



### 製品トラッキング: 複数コードの一括読取

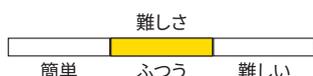


**アプリケーション内容:** 情報シリアルNo.とバッチNo.を違う種類のコードで記録した場合に、情報を一括して読み取ります。

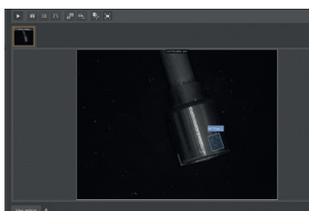
**応用分野:** エレクトロニクス産業



ifm VisionAssistantに組み込まれたロジック機能が、コントローラから受け取った情報と読取ったコードを比較して、OK/NG判定を独立して行います。



### 製品トラッキング: 丸みのある金属面の読取

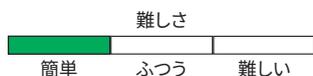


**アプリケーション内容:** O2Iを使って、金属製品のシリアルNo.を認識します。

**応用分野:** 自動車産業



内蔵偏光フィルタにより、スジ状の強い反射がある径の小さい金属部品の刻印も問題なく読み取ります。



### 製品トラッキング: パッケージのテキスト検出

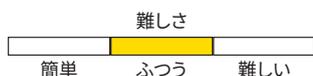


**アプリケーション内容:** 商品番号および商品情報を読み取るアプリケーションです。

**応用分野:** 包装・パッケージング



テキスト形状を認識して、ロゴマークの文字ではなく文字列の情報を正しく認識し、文字列が逆向きになっていても読み取ることができます。



### 製品トラッキング: テキストとコードの検出

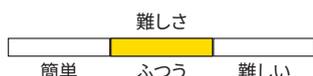


**アプリケーション内容:** シリアルNo.を仕様情報と比較し、製造工程を検査します。

**応用分野:** 自動車産業



ifm VisionAssistantに組み込まれたロジック機能が、コントローラから受け取った情報と読取ったコードを比較して、OK/NG判定を独立して行います。



# 3Dビジョンシステム: 動く物体の立体認識・ 欠落検査

自動化ロボット用



無人搬送車(AGV)の障害物  
検知



容量の把握



パレット・フォークポケット  
検出



ロボットアームの自動・安定  
制御



自動パレタイズ

3DスマートセンサO3Dは、物体を立体認識して瞬時に検出します。レーザスキャナと違い、可動部品がないため耐久性に優れ、磨耗がありません。センサが赤外線を対象物の表面に照射し、返ってきた反射光の距離を計算して物体を検出します。

このセンサは、自動化ロボット分野のアプリケーションに適しており、O3Dカメラを機械に搭載して各種オープンソースライブラリを利用し、測定データ処理を行うことが可能です。

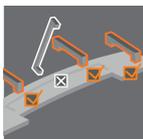


PMD 3Dスマートセンサ O3D



PMD 3Dスマートセンサ O3D

59 - 60



複数物体との同時・一括  
距離検出

66

61 - 72



エリア内の人の立入検出

67

63



稼働中のプロセスの欠落検出

68

64



ずれ検出・距離監視

69

65



粉粒体バルクのレベル検出

70

# 3D画像処理システム: センサ製品



## PMD 3Dスマートセンサ O3D

距離・レベル・容量を光学的に評価

ToF式の安定測定

照明・測定・診断機能を一体化

1画像あたり3072点の距離値を  
収集する高い分解能

2つのスイッチング出力の1つを  
アナログ出力として設定可能

O3Dは、欠落検査・容量測定・選別タスクにお使いいただけるセンサです。

例えば、段ボールやパレット等の容器に規定の個数の製品が収容されているか検出することができます。O3Dは、対象物の色や材質に左右されない検出性能が求められる検査アプリケーションに最適なソリューションです。また、専用のパラメータ設定ソフトウェアを使用して、様々な対象容器の大きさを簡単かつ感覚的に設定・調整することができます。

センサはこの他にも、宅配サービスや倉庫、物流・配送センター等のアプリケーションにも導入できます。荷物の大きさ・向き・位置といったセンサの取得情報を利用し、自動倉庫管理を行うことも可能です。このように、O3Dセンサを導入することで空間利用の最適化が実現します。

[ifm.com/gb/o3d](http://ifm.com/gb/o3d)



## タイムオブフライト (ToF) の原理

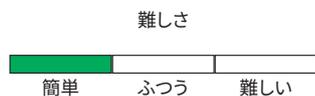
ToF式測定は、大量の個々のピクセルが検出した物体の距離値(奥行き)の情報と、ピクセルのグレー値画像のデータを同時に出力します。そのため、立体的な3D情報を直接リアルタイムで生成することができます。ToF技術の中でも、最も一般的なものはPMD (photonic mixer device)を使う方法です。

PMD ToF式測定ではPMDチップ上に23,232個もの受光素子が1つのマトリクスとして配列され、1回でブレずに物体を立体的に撮像します。目に見えない変調赤外光で背景を照射し、物体からの反射光がPMDセンサに戻ります。O3Dセンサは、内蔵の赤外線光源により物体を検出します。

# 3D画像処理システム アプリケーション



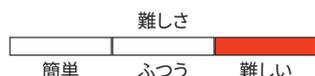
## 難易度によるアプリケーションの評価



緑は、ソフトウェアのウィザードでパラメータを簡単に設定できる、標準的なアプリケーションです。各ステップをウィザードに従って設定していただくだけで、短時間で簡単にセットアップが完了します。セットアップは30分ほどで完了します。



黄色は、パラメータ設定と取付が少し複雑なアプリケーションです。専用ソフトウェアの拡張設定モードで全機能のパラメータ設定を行うことができ、アプリケーションの様々な課題を解決します。セットアップは2時間ほどで完了します。



赤は、パラメータ設定が高度で複雑なアプリケーションです。専用ソフトウェアの拡張設定モードで高度なパラメータ設定を行うことができます。ifmは専門用途向けに、3D点群データを使った画像ソフトウェアのプログラミング用のインターフェースを提供しています。セットアップの所要時間は2時間以上かかる場合があります。

## セットアップ時間



30分程度



2時間程度



2時間以上



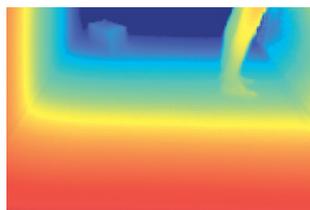
## 無人搬送車(AGV)の障害物検知



### O3Dタイプ PMD 3Dスマートセンサ



### 障害物・衝突検知: 屋内用無人搬送車 (AGV)



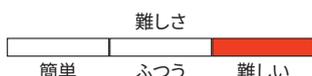
3Dセンサのライブ画像

アプリケーション内容: 屋内用AGVの進路空間にある障害物の回避

応用分野: AGVシステム

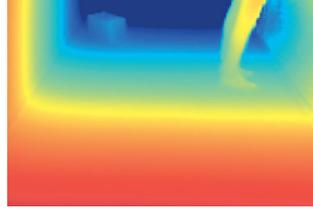


3Dカメラは従来のセーフティレーザスキャナの路面領域の障害物に加えて進路上にある空間領域の障害物も検出します。システムは、AGVの速度と操舵角度を利用した最適な衝突警告を行います。空間検出システムにより、進路方向にある難しい障害物も検知します。

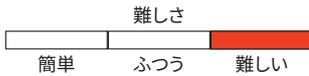


# 3D画像処理システム アプリケーション

## 障害物・衝突検知自動掃除ロボット



3Dセンサのライブ画像



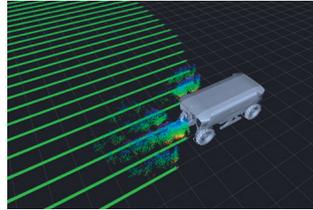
**アプリケーション内容:** 自動掃除ロボットは、トレーニング不要・簡単操作で一般的な自動床洗浄機と同じ機能を発揮します。

**応用分野:** AGVシステム

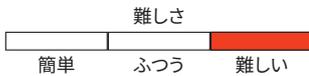


3Dカメラを使って、環境が複雑に変化する中で、自動床洗浄機を自律走行させることができます。物・人を検出して正確に回避します。

## 障害物・衝突検知ブドウ栽培ロボットの自律誘導



3Dセンサのライブ画像



**アプリケーション内容:** ブドウ栽培ロボットは各種ツールを搭載した車両で、耕運・葉/雑草の伐採・灌水作業を行います。ロボットは、ブドウの位置・灌水量を正確に把握します。ロボットの導入により、ブドウ樹の保護対策コストが半減します。

**応用分野:** 農機・建機



3Dカメラの8個の「目」により、ロボットはブドウ畑を安全に自律走行します。



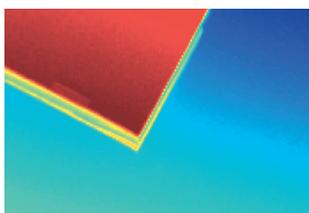
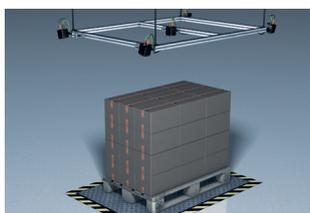
## 容量の把握



### O3Dタイプ PMD 3Dスマートセンサ



#### 物体の寸法測定: 荷物の外形測定



3Dセンサのライブ画像



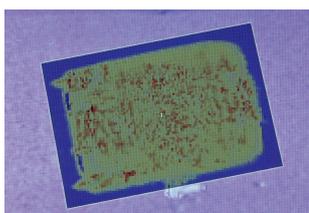
**アプリケーション内容:** フォワーダーと荷主が正確な貨物容量を把握することができ、トラック・飛行機の荷役を最適化します。

**応用分野:** 倉庫・物流業

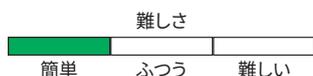


上部のスチールフレームに5台の3Dカメラを時計回りに配置して、パレットに積載された貨物を横と上部から撮影します。5台のカメラの撮像データはPCに伝送されます。PC処理により貨物の外形寸法を3秒で測定し、荷主手配を行います。

#### 物体の寸法測定: 機内預け荷物の寸法・位置検出



3Dセンサのライブ画像



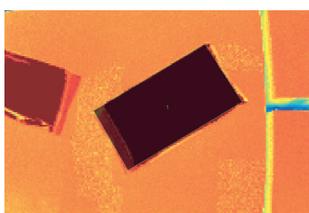
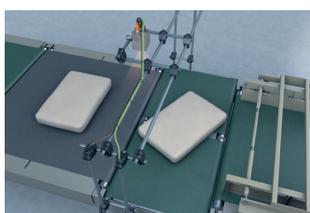
**アプリケーション内容:** サイズ制限がある荷物をベルトコンベアで搬送する時、コーナーでの加速により荷物が倒れてサイズ制限に合致しない場合があります。搬送システムにスーツケースが到着した時の置かれた状態(縦/横)が重要になるため、センサを使って外形寸法を検出します。

**応用分野:** 空港物流・コンベア搬送

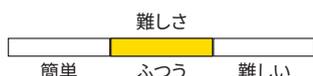


3Dセンサを使って、機内預け荷物がコンベア上に置かれている状態を検出して、空港内のハンドリングシステムに送ります。

#### 物体の寸法測定: 2層搬送コンベアに投入する建材入りの袋の自動位置修正



3Dセンサのライブ画像



**アプリケーション内容:** 製造した建材を充填した袋を、特殊なパレットに搬送するプロセスの事例です。袋を安定させるために、2つの袋の合計値の3倍の幅と2倍の高さのスペースを空けて、直角に袋を配置します。

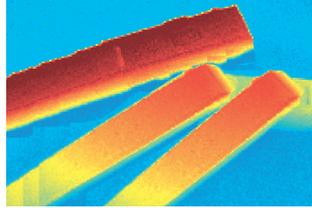
**応用分野:** 建築資材



建材が入った袋をパレットに整列して積載するために、3Dセンサを使って袋の回転角度を検出してコンベアに投入する位置を制御します。

# 3D画像処理システム アプリケーション

## 物体の寸法測定: 製材加工する木材の監視



3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** 製材機で板に加工する木材のベルトコンベアへの投入を監視します。木材を連続投入して、製材機の生産性を最適化します。

**応用分野:** 林業・木材産業

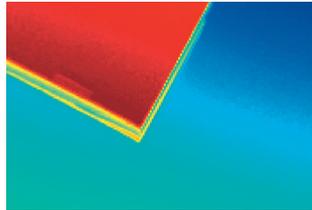
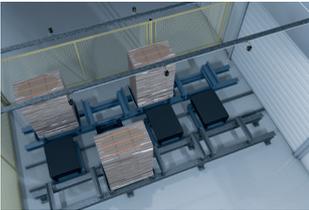


3Dセンサを使って、フィードコンテナに重ねられた木材の高さを検出します。過積載や積載不足の場合は投入コンベアを調整します。

難しさ

簡単      ふつう      難しい

## 物体の寸法測定: 冷凍倉庫内のパレットの寸法測定



3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** 冷凍食品が積載されたパレットを検出し、ピッキングするため冷凍倉庫のドアを通過できるか確認します。積載ミスや破損したパレットを早期に検出して、自動冷凍倉庫から撤去します。

**応用分野:** 食品産業および物流業

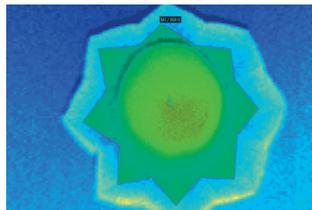
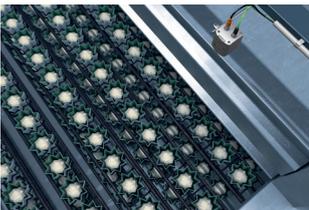


3Dカメラを使って、製品が積載されたパレットを測定・確認します。高さの確認以外に、荷物の位置ずれや傾きも検出します。

難しさ

簡単      ふつう      難しい

## 物体の寸法測定: 焼型の充填



3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** 製菓プロセスでケーキ生地が入っていない焼型や、二重に充填された焼型を検出して工程不良を排除します。

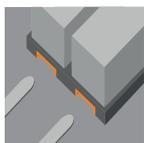
**応用分野:** 食品産業



8台の3Dセンサを使って、一度に16個の焼型を確認します。センサが焼型に充填された生地を量を検出します。適量を充填して、焼き上がり時間と包装サイズを調整します。

難しさ

簡単      ふつう      難しい



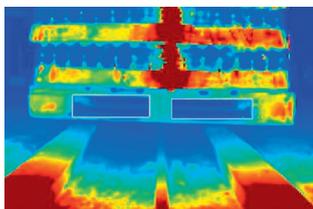
## パレット・フォークポケット 検出



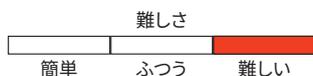
### O3Dタイプ PMD 3Dスマートセンサ



#### パレット検出: AGVの自動パレット検出



3Dセンサのライブ画像



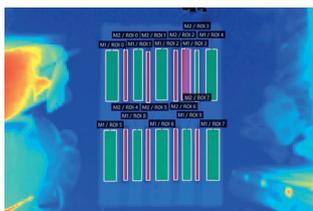
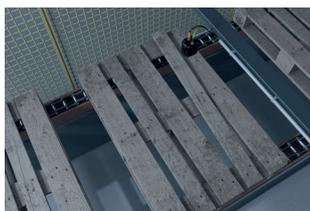
**アプリケーション内容:** 検出精度が低下しないパレット位置検出速度を実現し、無人・半自律式走行フォークリフトの運転性能の向上を目指します。

**応用分野:** 倉庫物流

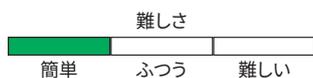


PDS (パレット検出システム)は、一般的な2方差パレットの全タイプを対象として、置かれた状態を位置に関係なく、高速・完全自動検出するソフトウェアソリューションです。O3Dハードウェア製品と併用して、無人・半自律式走行フォークリフトのパレットの正確な検知と総サイクルタイムの短縮を実現します。

#### パレット検出: パレットの確認



3Dセンサのライブ画像



**アプリケーション内容:** パレット業者・パッケージング機メーカー向けに、積載前のパレットの損傷を検出するアプリケーションです。パレット上部のデッキ部分と内部の渡し部分の損傷を検出します。

**応用分野:** パレット・物流業



3Dセンサを使って、パレットの正確な寸法を測定して破損や積載可能量を確認します。破損したパレットを早期に見つけて、積載プロセスから撤去して修理・廃棄を可能にします。

# 3D画像処理システム アプリケーション



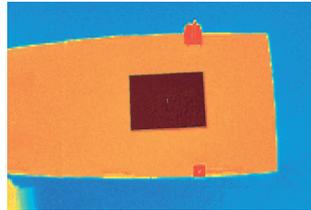
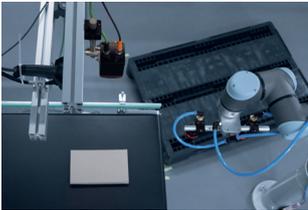
## ロボットアームの自動・安定 制御



### O3Dタイプ PMD 3Dスマートセンサ



#### ロボットアーム動作: ユニバーサルロボットのロボットアームによる荷物選別



3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** ロボットアームのピック&ブレース動作で、安定した物体検出・寸法測定を実現します。

**応用分野:** 通販業界

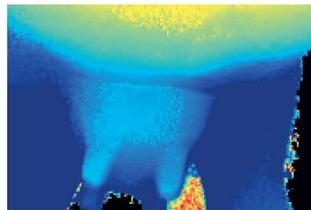


3Dカメラが機械の「目」となって荷物の長さや高さ、置かれた位置を確実に検出します。追加調整・位置決め対策が不要で、ロボットアームがコンベアベルト上に確実に荷物を置きます。

難しさ



#### ロボットアーム動作: 自動搾乳ロボット支援



3Dセンサのライブ画像

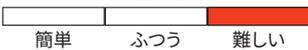
**アプリケーション内容:** 自動搾乳ロボットが、乳牛に合わせた適切な搾乳圧・乳頭清拭を行うための繊細な搾乳プロセスを実現します。

**応用分野:** 酪農・製乳業



3Dカメラで撮影した乳牛の乳房の正確な3D画像により、搾乳ロボットが正確なアプローチで搾乳・乳頭清拭を行います。搾乳の所要時間が短縮され、乳牛の搾乳量の歩留まりが向上します。

難しさ





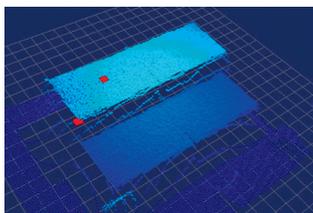
## 自動パレタイズ



### O3Dタイプ PMD 3Dスマートセンサ



#### パレタイズ: 梱包された食品のデパレタイズ



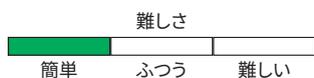
3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** パレットに積載されたパッケージの高さ・位置を検出します。再包装・ピッキングを行うため、デパレタイズ作業では向きの検出も重視されます。

**応用分野:** 食品産業



3Dセンサが、パレット上に置かれた食品のパッケージの高さと位置を検出します。これによって、ロボットアームが次のデパレタイズのプロセスで安定して荷物をピッキングすることができます。



# 3D画像処理システム アプリケーション



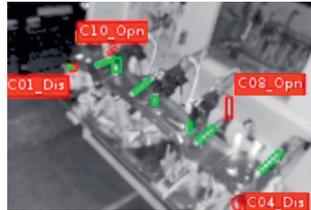
複数物体との同時・一括距離検出



O3Dタイプ  
PMD 3Dスマートセンサ



## 位置検出: 溶接プロセス時のトグルクランプによる鋼板の固定



3Dセンサのライブ画像

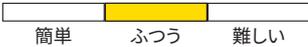
アプリケーション内容: 打抜き・深絞り加工を行う溶接ロボットで車体用鋼板を固定します。

応用分野: 自動車産業

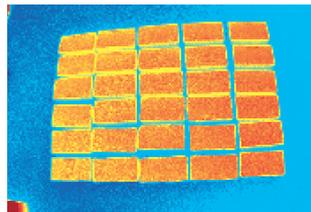
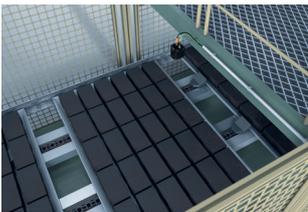


従来のような複数のセンサを使用する方法に代わり、3Dセンサは複数の検出ポイントを瞬時に引き継ぐことができます。ソフトウェアを使ってROI(検出領域)を決め、距離測定機能によりクランプのエンドポジションとワークの有無を検出することができます。

難しさ



## 距離検出: ブロックレンガの高さ確認



3Dセンサのライブ画像

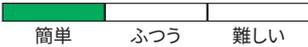
アプリケーション内容: ブロックレンガの成形プロセスで、プレス機に接続した振動金型を検出します。焼成ブロックの高さ公差が2mm以内に収まることが要求されます。

応用分野: 建築資材



3Dセンサが金型全体を撮影し、中に入っているレンガの高さと表面の焼成状態を確認します。これにより校正が大幅に簡略化できます。

難しさ





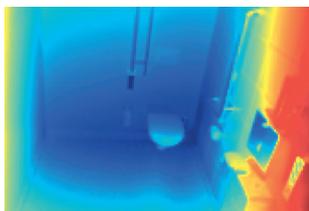
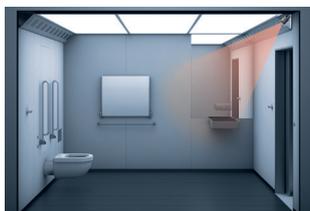
## エリア内の人の立入検出



O3Dタイプ  
PMD 3Dスマートセンサ



### 人の検出: 自動清掃機能付トイレ個室の無人確認



3Dセンサのライブ画像

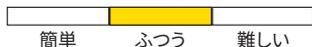
**アプリケーション内容:** 最新衛生機能を備えた公衆トイレの自動清掃機能用のアプリケーションです。清掃実施時に個室内に人・物がいないかを確認します。

**応用分野:** 公衆トイレ・衛生設備

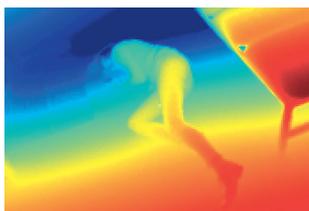


3Dセンサを使って、プライバシーを保護しながら無人状態を確認します。ROI設定のスマート機能により、便座・手洗・オムツ交換台等の什器設備を検出対象から除外します。

難しさ



### 人の検出: 看護ベッドの落下監視



3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** 患者の落下を監視して、看護スタッフの負担を軽減します。

**応用分野:** 医療・看護



3Dセンサを使った人の動きをトラッキングするアルゴリズムにより、患者の挙動を分析します。これにより、ベッドからの患者の落下や落下しそうな状態が検出されます。どちらの場合も看護スタッフに警告します。患者のプライバシー保護を両立します。

難しさ



# 3D画像処理システム アプリケーション



## 稼働中のプロセスの欠落検査



### O3Dタイプ PMD 3Dスマートセンサ



#### 欠落検査対象: 醸造所のボトルクレート



3Dセンサのライブ画像

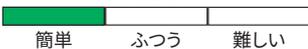
**アプリケーション内容:** ボトルの全数と王冠キャップの撤去を確認するシステムです。スムーズな洗浄プロセスが要求されます。

**応用分野:** 飲料品産業

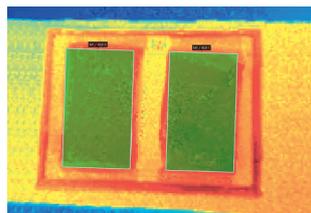


クレート内に王冠キャップのないボトルが全部入っている状態を3Dセンサにティーチします。搬送されるクレートのボトルが抜けている場合は「不足」、王冠キャップが付いたボトルがあった場合は「過剰」として信号を出力します。

難しさ



#### 欠落検査対象: 商品の自動パッキング



3Dセンサのライブ画像

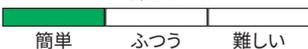
**アプリケーション内容:** 段ボール箱に商品を自動パッキングするプロセスで、過不足を確認します。パッキングの過不足によるライン停止・コスト損失を防止します。

**応用分野:** 包装・パッケージング

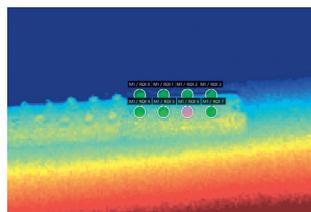


商品のパッキングプロセスで3Dセンサを使って規定の個数が隙間なく同じ高さで入っているかを正確に検出します。

難しさ



#### 欠落検査対象: 製造プロセスの部品監視



3Dセンサのライブ画像

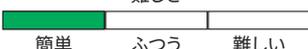
**アプリケーション内容:** 自動化ビーズ組付プロセスで、搬送キャリア上のワークの加工部品の有無を確認します。

**応用分野:** 自動車産業



2台の3Dセンサを使って、ビーズの組付を検出します。ロボットアームがビーズを掴んで次の組立工程に運びます。ビーズの欠けがあると、ロボットアームはこの動作をスキップして次に流れてきた部品を掴みます。これにより、ムダな空動作や不合格品の流出を防ぐことができます。

難しさ

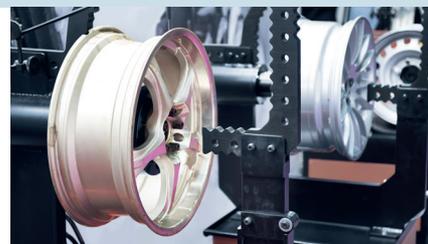




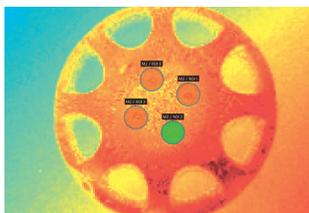
## ずれ検出・距離監視



### O3Dタイプ PMD 3Dスマートセンサ



#### 距離検出: 光沢の強いタイヤリムのボルト穴の深さ検出



3Dセンサのライブ画像

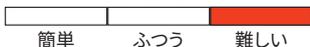
**アプリケーション内容:** 製品モデルにより、銀色から黒まで色の異なるリムの画像を安定して取込みます。光沢と色が違うため、検出が難しいアプリケーションです。

**応用分野:** 自動車産業

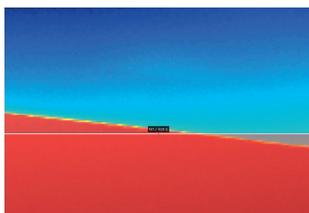
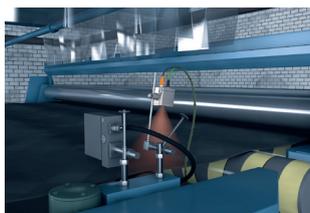


O3Dカメラは、光沢の強い材質の画像を安定して取込むことができます。ボルト穴径の大きさを検出して、ロボットアームが塗装プロセスでマスキング用のボールを詰められるよう、情報をコントローラに伝送します。

難しさ



#### 距離検出: ロールカーペット製造におけるずれ管理



3Dセンサのライブ画像

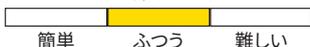
**アプリケーション内容:** ロールカーペットの機械セッティング時に、材料のすべり止めを監視します。ツメのついたチェーンベルトに設置した時に端部を監視し、ずれによるライン稼働停止を防ぎます。

**応用分野:** 製造・倉庫物流



3Dセンサが支援し、アプリケーションの課題を解決します。黒いカーペット表面を色や光沢に関係なく安定して検出します。

難しさ



#### 距離検出: タイヤ運搬用ラックのクロスバー監視



3Dセンサのライブ画像

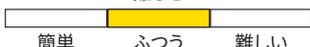
**アプリケーション内容:** タイヤ運搬用の金属製ラックの支持棒にかかる応力を監視し、ラックの破損を防止します。

**応用分野:** 自動車産業



3Dセンサがラックの状態を監視し、破損の兆候を知らせます。ラックにあらかじめ何か所ものROIを設定してラックの種類を判別し、クロスバー(渡し棒)の損傷を検出します。

難しさ



# 3D画像処理システム アプリケーション



## 粉粒体バルクのレベル検出



### O3Dタイプ PMD 3Dスマートセンサ



#### レベル測定: 食品の容器



**アプリケーション内容:** タンク・サイロ・ホッパー内の固形物や半透明の物体、粉粒体を最大10mの距離で検出します。

**応用分野:** 食品産業

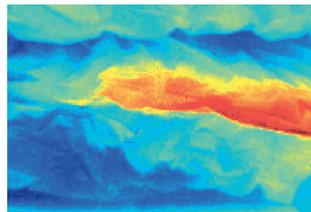


決まった背景で容器の中に入った物体のレベルを検出し、プロセス値をアナログ出力またはノイズに強いEthernet通信のデジタル信号で伝送します。また、O3Dはポイントレベルスイッチとしても使用することができます。

難しさ

簡単    ふつう    難しい

#### レベル測定: コンベアベルト上のバルク材検出



3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** バルク材の蓄積等によるコンベアベルトの停止の要因を早期に検出します。

**応用分野:** 粉体・バルク固体材料を扱う産業全般

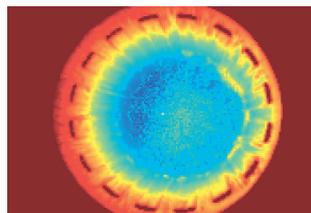


3Dカメラを使って、コンベアベルトの運搬を停止させないように、バルク材の流れを検出します。また、運搬量も計算して表示します。

難しさ

簡単    ふつう    難しい

#### レベル測定: サイロ内のバルク材検出



3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** サイロ内に貯蔵された中間製品の種類に応じて、レベルを検出します。液体用の従来のセンサでは、バルク固体材料の検出が難しい課題です。

**応用分野:** サイロを使う産業全般



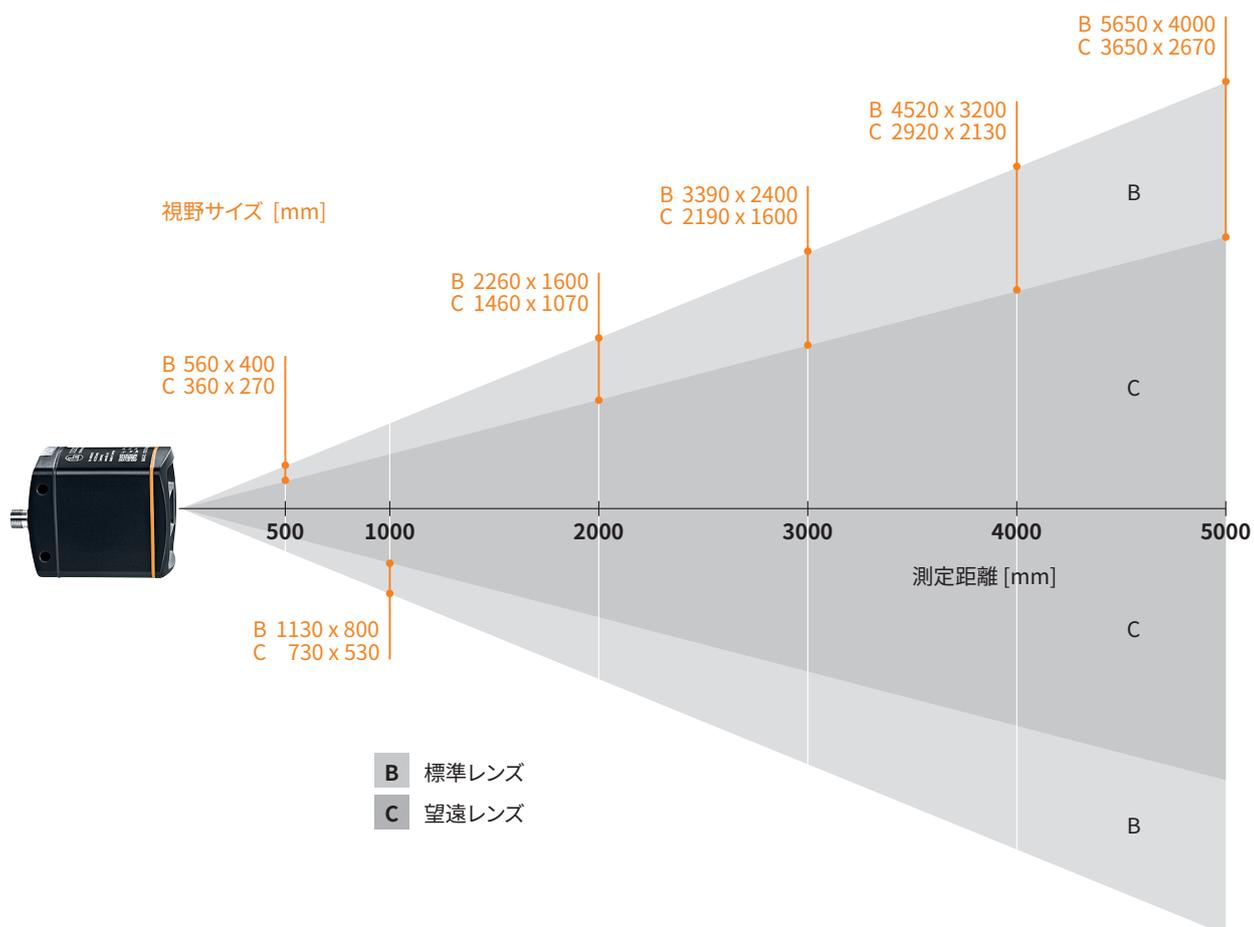
3Dセンサを使って、サイロ内に貯蔵されたバルク材や特殊な特性を持つ物体を光電検出します。これにより、空や溢れの状態を防ぎます。

難しさ

簡単    ふつう    難しい



### 3DスマートセンサまたはO3Dの測定距離/視野サイズ



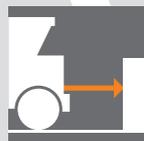
視野角度 水平 x 垂直 [°]	仕様/説明	コードNo.
40 x 30	赤外線光源・望遠レンズ (C)	<b>O3D300</b>
60 x 45	赤外線光源・標準レンズ (B)	<b>O3D302</b>
40 x 30	赤外線光源・望遠レンズ (C)、ステンレスハウジング	<b>O3D310</b>
60 x 45	赤外線光源・標準レンズ (B)、ステンレスハウジング	<b>O3D312</b>

# 3Dビジョンシステム: 衝突警告・物体検出・ 自動化ソリューション

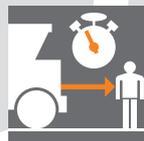
物流自動化および建機・特装车



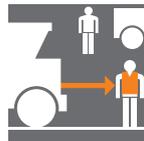
進路上の物体検出



車両と物体間の距離



早期衝突警告



リフレクタ検出による  
人の保護

3Dスマートセンサ03Mは、たった1回の撮像で背景と物体を立体的に3次元で認識します。センサが背景を目に見えない変調赤外光で照射すると、ToF測定により物体からの反射光との位相差から距離を計算します。優れた振動・衝撃耐性により、センサは建機・特装车の他にも物流自動化ソリューションに最適にお使いいただけます。



PMD 3D  
スマートセンサO3M



PMD 3D  
スマートセンサO3M

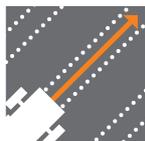
75



位置決め支援による  
作業の効率化・安全の  
確保

79

76



車両のライン誘導

80

77



作業構内の距離監視

81

78

# 3D画像処理システム: センサ製品



## O3Mタイプ PMD 3Dスマートセンサ

建機・特装車アプリケーションに最適  
タイムオブフライト(ToF)測定による  
高速距離測定

CAN J1939/CANopenやEthernet  
UDPの通信規格対応による信頼性の  
高いデータ出力

コンパクトで丈夫なハウジング

光沢物を最大35mの長距離で検出

センサはたった1回の撮像で、背景と物体を立体的に認識します。丈夫でコンパクトなハウジングを備えた3Dセンサシステムは、光条件の変化や太陽光などの影響を受ける屋外アプリケーションに特化しています。ifmの3Dセンサは、レーザスキャナなど他のセンサ類とは違い可動部分がなく、堅牢性に優れ磨耗しません。

PMD 3Dセンサ・2Dカメラ・内蔵オーバーレイ機能を独自に組合せ、今までになかった認識性能が実現します。3Dスマートカメラシステムは、お客様ご自身で作成したシンボルや警告メッセージ、テキストの他に複雑な描画や図形のオーバーレイ表示にも対応しています。

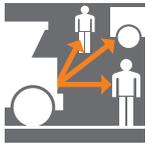
[ifm.com/gb/o3m](http://ifm.com/gb/o3m)



## 3Dスマートカメラで拡張現実を実現

ifmのPMD技術は、タイムオブフライト(ToF)の原理によって動作します。目に見えない変調赤外光で背景を照射し、物体からの反射光がPMDセンサに戻ります。センサは変調光源にも接続されており、PMDチップ上の個々のピクセルが送受信信号間の位相変位を元に、背景までの距離を特定します。

# 3D画像処理システム アプリケーション



## 進路上の物体検出



O3Mタイプ  
PMD 3Dスマートセンサ



### 領域監視: 貨物運搬車・清掃車



2D/3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** 車両に搭載した3Dにより、歩行者・自転車の死角への進入を検知します。下降中の装置を即座に停止します。

**応用分野:** 清掃車



システムが後方の視界を180°監視するので、作業員による誘導がなくても狭い場所に進入することができます。3Dシステムが車両の進路上に物体を検知すると、自動的にブレーキをかけて停止させます。

### 領域監視: 掘削機



2D/3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** 掘削中に作業員が回転するアタッチメントに近づかないよう、マストの上部に設置した2台の3Dカメラシステムで危険な区域を監視します。

**応用分野:** 建設機械



監視区域内への人・物の進入を検知すると、システムが自動停止します。あらかじめ機械のパラメータを設定するため、3Dシステムは従来よりも誤操作や改ざんがしにくくなっています。

### 領域監視: ガントリークレーンの移動監視



**アプリケーション内容:** ガントリークレーンが設置されている場所では、コンテナ荷役が行われ、トレーラーやトラック等の車両がすぐ近くを往復します。クレーンのオペレータは十分なスペースがあるか把握できないため、事故が多発します。

**応用分野:** 港湾荷役



3Dセンサは、ガントリークレーンのレール監視に特化した様々な機能を発揮します。センサはレールや進路上に張り出している障害物を検出して、クレーンのオペレータに即座に警告します。危険な場合はクレーンが自動的に緊急停止します。

# 3D画像処理システム アプリケーション



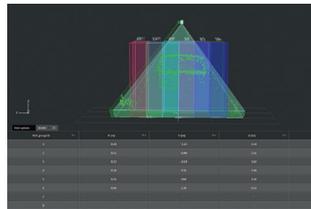
## 車両と物体間の距離



### PMD 3Dスマートセンサ O3M



#### 距離の監視: 荷捌場のトラック誘導



3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** トラックが搬入ゲートにバックで入る際には接触事故が多発します。O3Mを使って距離検出を行い、これを回避します。

**応用分野:** 物流業



3Dセンサを使って、荷捌場の搬入ゲート前方を監視します。トラックが接近すると、構内にいる作業員に注意を促します。荷物の上げ下ろしの時にスロープとぶつかりそうになった場合は、トラックの運転手に視覚的に警告して停止するよう信号を送ります。

#### 距離の監視: 積み下ろしポイントへのトラック誘導



2D/3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** トラックの積み下ろしポイントやX線検査装置への誘導は時間がかかり、誘導ミスが発生します。車体の前後部と中心をできる限り正確な位置に誘導することが非常に重要です。

**応用分野:** 物流業



3Dシステムを使って、トラックを正確な位置に誘導し適切なタイミングで止め直すように指示を出します。港湾X線検査装置の場合は、スキャンエリアに車体が入るよう信号を送ります。



## 早期衝突警告



O3Mタイプ  
PMD 3Dスマートセンサ



### 早期衝突警告: 港湾荷役用リーチスタッカー



2D/3Dセンサのライブ画像

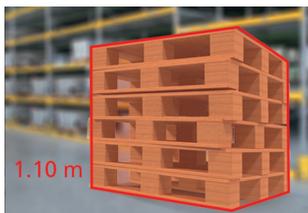
**アプリケーション内容:** 港の貨物エリアで行われる荷役作業は、時間との勝負です。無駄なダウンタイムを最小限にするため、急ぎ運転をしている車両とコンテナの衝突事故が多発します。

**応用分野:** 港湾荷役



2D/3Dシステムは、車の動きや進路上の障害物から予測される危険な状況を検出します。障害物をライブ画像の中に直接表示し、運転手に適切なタイミングで警告します。

### 早期衝突警告: フォークリフト



2D/3Dセンサのライブ画像

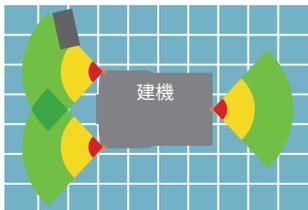
**アプリケーション内容:** 物流エリアを移動するフォークリフトは、方向転換や荷物の取り扱い中が最も危険です。荷物の上げ下ろしは、狭くて見通しが悪い場所で作業を短時間で完了することが求められます。

**応用分野:** 物流業



2D/3Dシステムは早期に危険な状況を検出して、インテリジェント衝突監視機能により運転者に音と光で警告します。2Dライブ画像では、検出した障害物をハイライト表示します。

### 早期衝突警告: ダンプカー



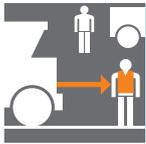
**アプリケーション内容:** 鉱業用の大型車両は見通しが悪く、荷台の上げ下げを行っている付近では重大な事故が発生するリスクがあります。

**応用分野:** 鉱業



制動距離等を現在の速度・走行方向・定義したパラメータと比較することにより、3Dセンサが衝突確率を割り出し、CANバスまたはEthernet経由で車両制御システムにデータを伝送して運転者に警告します。

# 3D画像処理システム アプリケーション



## リフレクタ検出による人の保護



PMD 3Dスマートセンサ  
O3M



### リフレクタ追跡: フォークリフトの後方監視



2D/3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** 物流エリアに導入される運転支援システムは、誤動作がなく高い信頼性が重視されます。種類に関係なくあらゆる物体を検出して、始終光と音で警告しては機能が果たせません。また、障害物が確認できなければ、運転者はシステムのスイッチを切ってしまいます。

**応用分野:** 物流業



3Dセンサ衝突警告システム ZZ1103は、リフレクタ(反射材)が付いた服を着用している人を選択して検出する、導入が簡単なアプリケーションパッケージです。これにより適切な警告が行われ、車両に接近しすぎた物以外は警告が作動しません。

### リフレクタ追跡: 建機の後方監視



2D/3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** 道路工事現場では、ほこり等による警告の誤作動で人と物体の区別が難しくなります。その結果、運転者が簡易支援システムのスイッチを切ってしまうことがあります。

**応用分野:** 建機



3Dセンサ衝突警告システム ZZ1103は、人が着用しているリフレクタだけを追跡して確実に検出します。これにより、悪条件の作業環境もシステムに大きく影響せず、誤作動による警告が起りません。

#### 注意

O3Mシリーズ 3Dセンサは、衝突警告や領域監視の運転者支援等の用途にご利用いただけます。光電システムを採用しているため、重度の汚れによって機能しない場合があります。

尚、本システムは電氣的検知保護設備に関する国際電気標準規格 IEC 61496の要求事項に適合していないため、オペレータの保護を目的とする安全機能には使用できません。

O3Mシリーズ3Dセンサは、機械オペレータの支援用としてご利用いただくことができますが、オペレータは操作に対するすべての責任を負うことをご了承ください。



## 位置決め支援による作業の 効率化・安全の確保



**O3Mタイプ  
PMD 3Dスマートセンサ**



### ドッキング支援: グランドハンドリング機材支援



**アプリケーション内容:** 飛行機の機体は感度の高い複合材料で作られています。そのため、地上支援器材(GSE)が機体に接近する時に、GSEの動作を停止させないように多くの航空会社では電子機器の使用を禁止しています。

**応用分野:** 空港



3Dシステムを使って、機体の1000か所以上の距離値を検出して段階的にGSEの接近速度を低下させ、飛行機との効果的な衝突回避を確実にいきます。

### 自動ドッキング: カーゴローダ



**アプリケーション内容:** 航空会社各社は、最新の注意を払って緻密な駐機時間のスケジュールを守っています。大型カーゴローダのドッキング作業は時間の見通しが難しく、できる限り短縮することが求められています。

**応用分野:** 空港



多くの航空会社では、貨物室の扉の横に目印に反射材が貼られています。3Dシステムがこの目印の反射材を追跡して検出し、カーゴローダのコントローラに位置情報を伝送します。これにより、カーゴローダは機体の正確な場所に自動で接近することができます。

### 距離の監視: 荷物搭載用ベルトコンベア



**アプリケーション内容:** ベルトコンベア器材を使用して飛行機へ貨物の荷積み/荷下ろしを行います。接近中に接触事故が起きると、駐機時間が長引いてしまいます。

**応用分野:** 空港



衝突警告システムにより、駐機エリア内を走行する車両が機体に接近していることを検出し、衝突確率を連続的に割り出します。衝突を回避するため、ベルトコンベア速度を低下させたり完全に停止させたりします。

# 3D画像処理システム アプリケーション



## ライン誘導による安全確保



PMD 3Dスマートセンサ  
O3M



### ライン誘導: ロールベラーの刈幅トラッキング



2D/3Dセンサのライブ画像

アプリケーション内容: 牧草を刈るロールベラーを正確な速度で集草列に誘導します。

応用分野: 農業



3Dシステムを使って刈幅を検出し、収穫量を決定します。これにより、自動操舵を行い最大の作業速度で集草列に誘導します。刈り取った牧草を最適に分散して成形室を満量にします。

### ライン誘導: ブドウ収穫機



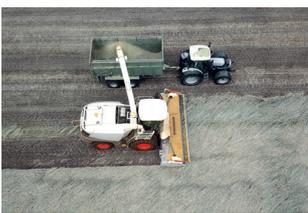
アプリケーション内容: ブドウ収穫機を使った作業では、ブドウの列に合わせて運転することよりも、繊細なブドウの収穫作業に細心の注意を払う必要があります。

応用分野: 農業



3Dシステムの特種アルゴリズムにより、ブドウの列を検出して収穫機の前方を距離値でマッピングします。また、いくつかの隣のブドウ列まで選択することも可能です。3Dシステムにより、ブドウ収穫機の走行を制御して運転者の負担を軽減します。

### 位置決め支援: 飼料収穫機



アプリケーション内容: 飼料収穫機では、成形室の満量に注意しながら作業を行います。運転者は排出アームを旋回させながらシュート(作物を吹き上げる部分)を動かします。

応用分野: 農業



3Dカメラを使って、車体の1000か所以上を検出して距離値を測定します。排出アームの旋回は完全自動制御されます。収穫した作物は、最適に分散され成形室へと運ばれます。内蔵ビデオカメラにより、運転者は成形室の様子を見ることができます。



## 作業構内の距離監視



### O3Mタイプ PMD 3Dスマートセンサ



### 衝突警告: フォークリフト方向転換時の運転支援



2D/3Dセンサのライブ画像

**アプリケーション内容:** 物流現場では、作業時間に終われ注意力が緩慢になることから事故が多発します。衝突警告システムで警告のタイミングが早すぎたり、警告の誤作動で頻発する運転者の妨害が課題になっています。

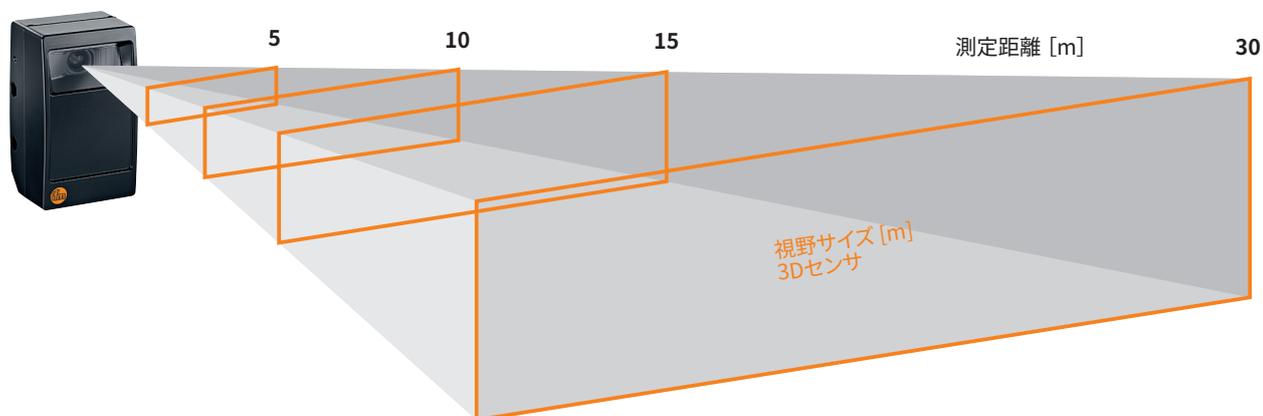
**応用分野:** 製鉄産業



事故を未然に防ぐため、フォークリフトの死角を3Dで撮影します。適切なタイミングで運転者に警告して、リフレクタを着用した人を直接認識することにより、アラームの誤作動を最低限に抑えることができます。また同時に、車両の制御システムに走行速度を低下させるように命令します。

# 3D画像処理システム アプリケーション

## 3DスマートセンサまたはO3Mの測定距離/視野サイズ



視野角度 水平 x 垂直 [°]	仕様/説明	コードNo.
70 x 23	建機・特装車用3Dスマートセンサ	<b>O3M151</b>
70 x 23 (3D) 90 (2D)	建機・特装車用3Dスマートセンサ 2D/3Dオーバーレイ 機能	<b>O3M251</b>
95 x 32	建機・特装車用3Dスマートセンサ	<b>O3M161</b>
95 x 32 (3D) 120 (2D)	建機・特装車用3Dスマートセンサ 2D/3Dオーバーレイ 機能	<b>O3M261</b>
97 x 44	建機・特装車用3Dスマートセンサ	<b>O3M171</b>
97 x 44 (3D) 155 (2D)	建機・特装車用3Dスマートセンサ 2D/3Dオーバーレイ 機能	<b>O3M271</b>



[ifm.com/jp](http://ifm.com/jp)

