

Beyond Vision.

レーザ光切断法と 2-D ビジョン
テクノロジーの独自の組合せを
1台のデバイスで実現

SmartRunner テクノロジー搭載の
レーザ プロファイル センサ



Your automation, our passion.

 **PEPPERL+FUCHS**



LEINHEIDER
LEINHEIDER-TECHNIK
LEINHEIDERSTRASSE 200
D-82031 FREISING
WWW.LEINHEIDER-TECHNIK.COM
CLASS 2 POWER
CE
I 2
P=7W
I=300mA
U=24V 410V

SmartRunner

あらゆるアプリケーションに対応する ユニークなレーザ プロファイル センサ

独自のテクノロジーによる卓越した機能: アプリケーションに特化したセンサ、
自由度が高い RAW データ センサ

SmartRunner Explorer : 高さプロファイル出力

SmartRunner Explorer は正確な高さプロファイルを取り込み、RAW データを送信します。RAW データは外部で処理に使われます。また、表面画像を 2-D で出力し、診断や資料作成に利用することも可能です。SmartRunner Explorer の詳細については、8 ページをご覧ください。

SmartRunner Matcher : プロファイル比較

SmartRunner Matcher は、光切断法を使用して高さプロファイルを検出し、あらかじめティーチインされた基準プロファイルと比較します。センサには最大 32 個のプロファイルが保存されており、コンペア上のコンポーネントの位置決め、ターゲット有無の検出、完全一致チェックに最適です。SmartRunner Matcher の詳細については、12 ページをご覧ください。

SmartRunner Detector : 高精度モニタリング

SmartRunner Detector は、精密機械部品を詳細にモニタします。レーザ光切断法を用いて、どんなにわずかな障害でも確実に検出し、報告します。SmartRunner Detector の詳細については、18 ページをご覧ください。

SmartRunner Technology

組み合わせによる新しい発想

高精度な高さプロフィール、診断や文書作成に必要な真の 2-D 表面画像。
SmartRunner テクノロジーは、その両方を 1 台のコンパクトなデバイスに統合しました。

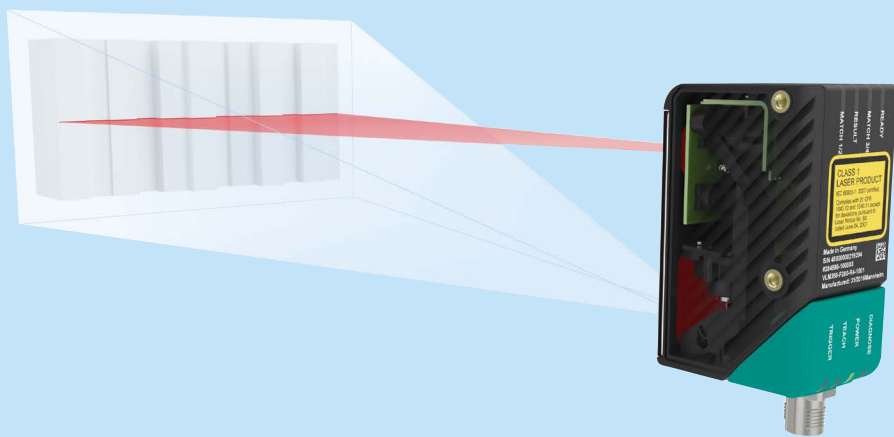
レーザー光切断テクノロジー：高い精度と信頼性

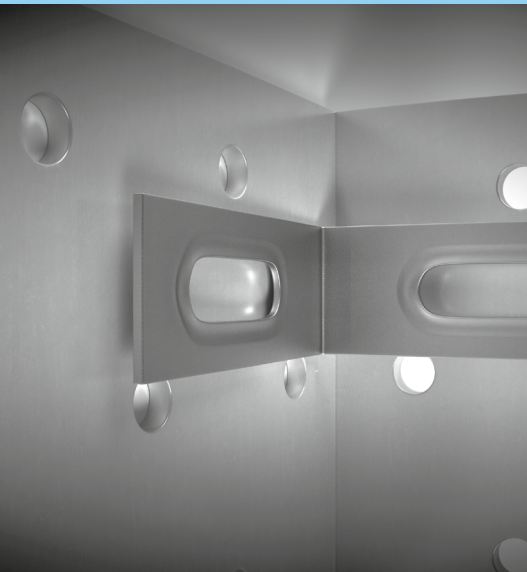
光切断法センサは、表面の質感や色に左右されない
高精度測定を実現します。

投影されたレーザー ラインを、レーザーの波長のみを検出する
カメラで記録します。そのため、カメラには被写体の高さ方向の
プロフィールが写し出されます。カメラの位置を下方に
配置することによって、三角測量法で正確な高さ方向の

プロフィールを計算し、世界座標系で出力できます。

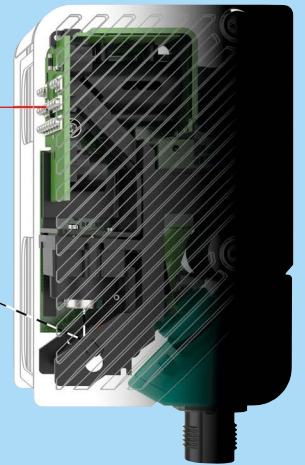
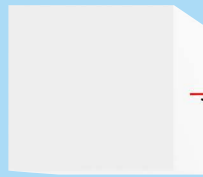
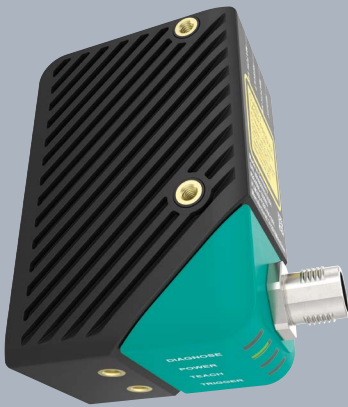
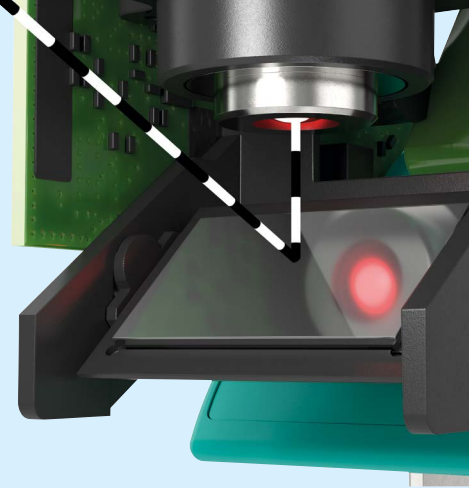
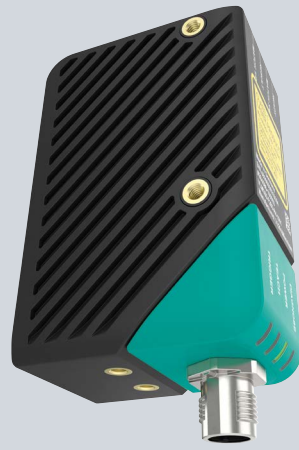
この方式を用いた SmartRunner テクノロジーは、どんなに小さな
ものでも検出、モニタリング、測定ができる最適な方法です。





統合型 2-D ビジョン センサ

内蔵カメラで画像を記録でき、その画像を一連のプロセスで利用することができます。これによって、最高の品質管理を確保できます。記録されたエラー画像はリモートでアップロードできるため、現場に出向く必要がなく、アクセスが困難なマシン エリアも容易にモニタできます。高性能 LED を内蔵しており、安定した明るさの映像が得られます。



コンパクトなデザインで最高のパフォーマンスを実現

55 × 38 × 85 mm (L × W × H) の小型ハウジングにより、狭い設置条件下でも容易に機械的な組み込みが可能です。偏向ミラーを使用して、ターゲットへの距離を実際より伸ばして測定します。これによって、不感帯が短くなります。

さらに、レーザ プロファイル センサは非常にコンパクトでありながら、優れた性能を発揮します。また、プラグの向きを変えられる回転式コネクタによって、設置がより容易になります。

金属面のプロフィール検出も可能

特に、厳しい環境条件下では、一般的なビジョン センサと比べると、レーザ光切断テクノロジーの優位性がわかります。金属同士や単色のプラスチックなど、コントラストの低い被写体でも、外部光源を必要としません。表面、色、周囲光が異なっても、測定結果に影響はありません。



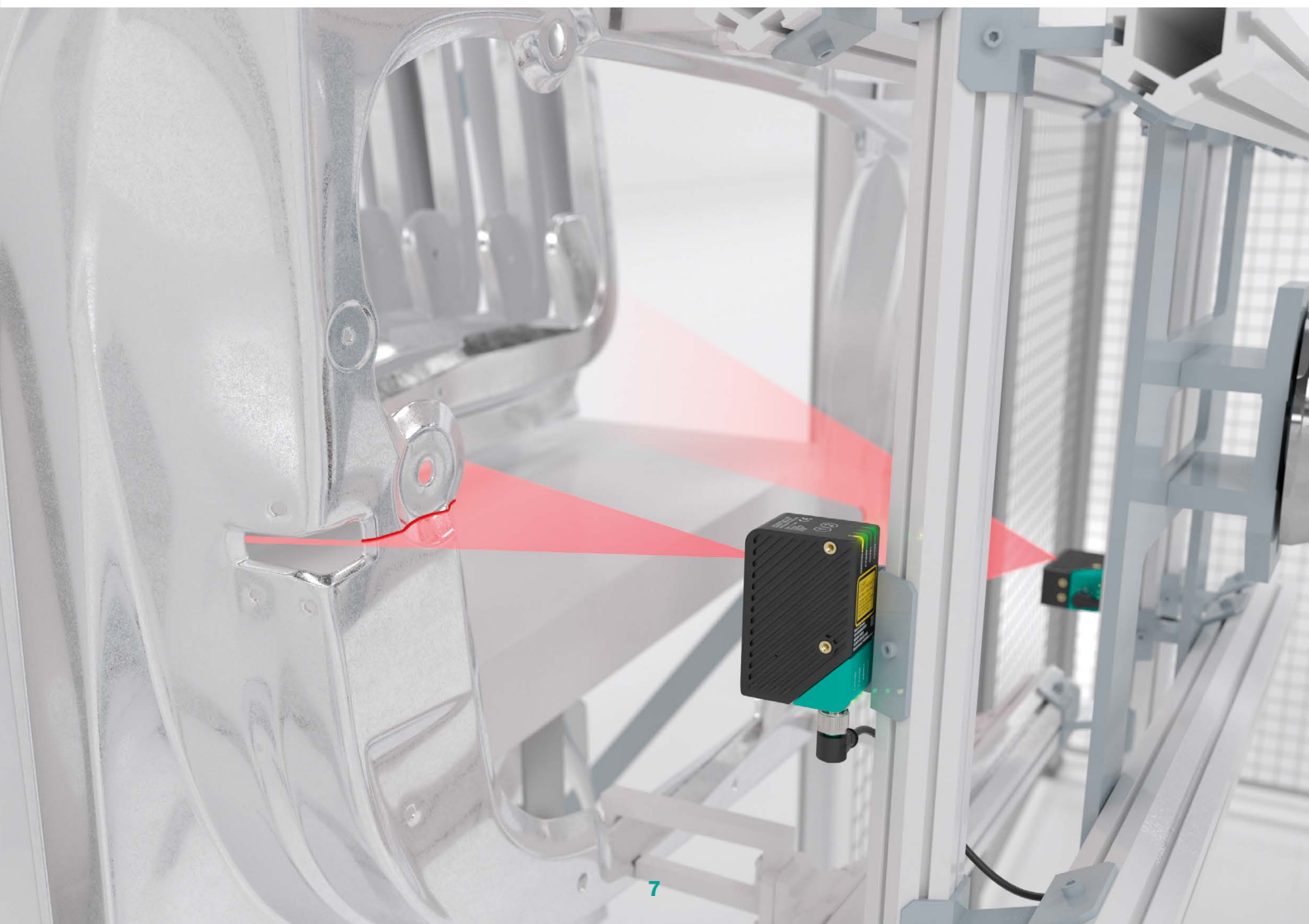
外乱光の影響を受けにくい



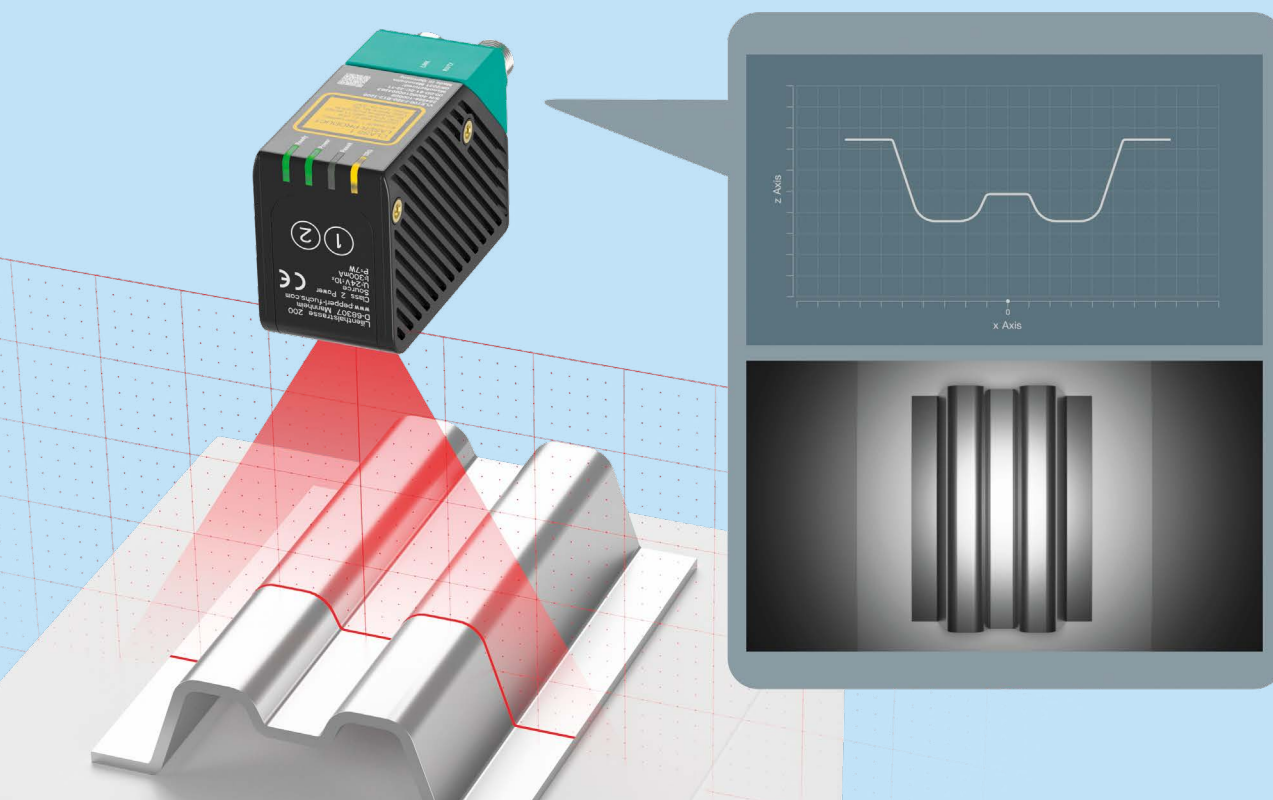
コントラストに影響されにくい



色や表面の影響を受けにくい



高さプロファイル出力



RAW データによる最高の自由度

SmartRunner Explorer は、高さプロファイルと 2-D 画像出力を 1つのコンパクトなセンサで実現したユニークな製品です。Ethernet TCP/IP で DLL ファイルを利用して、PC のプログラムに簡単に組み込むことができます。これによって、部品の測定や品質管理などのアプリケーションを個別に実現することができます。

代表的なアプリケーション

- 測定、容量検出
- 品質管理
- RAW データ活用による各種アプリケーション



RAW
データ出力

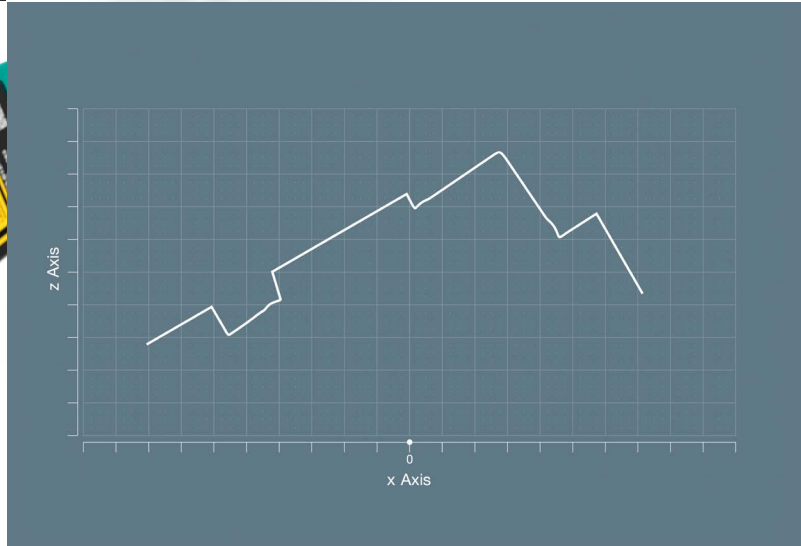
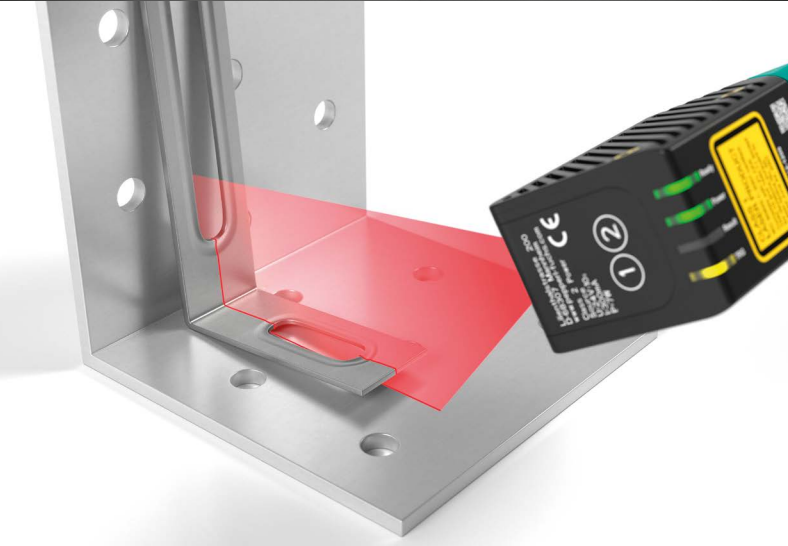
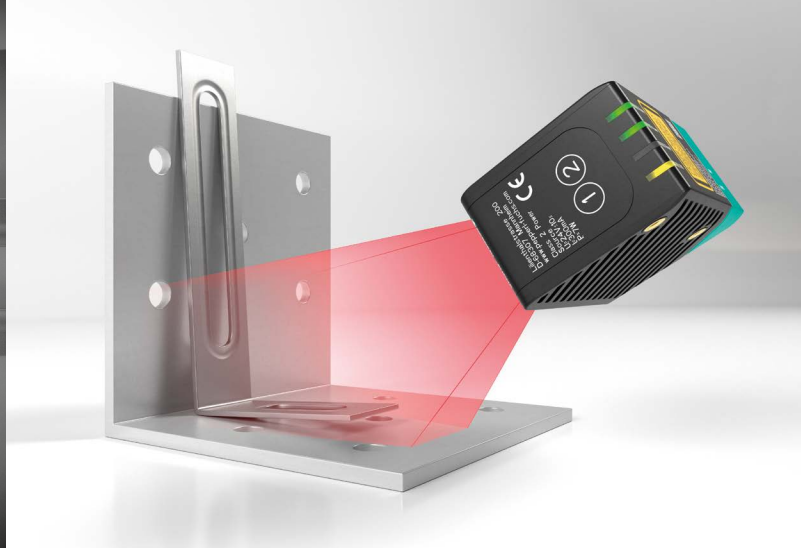
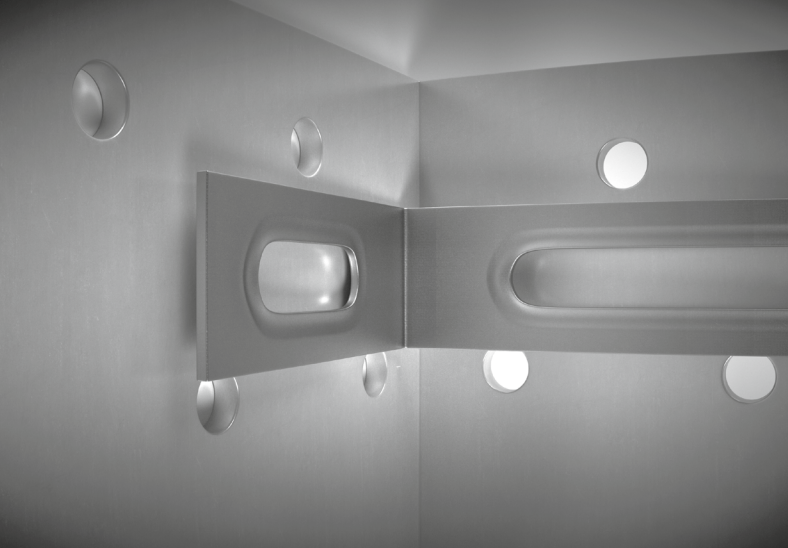


アイセーフ
クラス1レーザー



ハイライト

- 高さプロファイルと 2-D 画像出力を 1つのセンサで実現するユニークな組み合わせ
- RAW データによって自由度の高いアプリケーションを実現
- Ethernet TCP/IP と DLL ファイルで簡単に組み込み可能

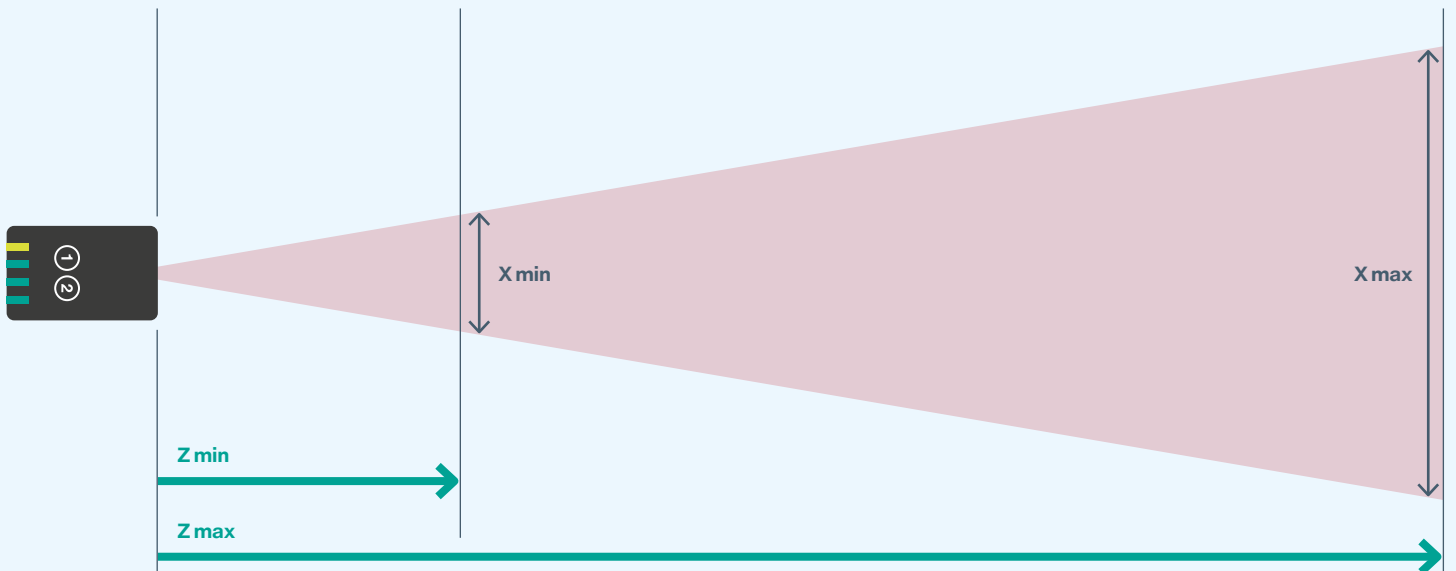


テクニカル データ

VLE350-F280-B12-1100

VLE700-F280-B12-1200

検出範囲	X: 40 ~ 160 mm Z: 60 ~ 350 mm	X: 60 ~ 345 mm Z: 100 ~ 700 mm
ライン データ	960 座標 (世界座標系、0.01mm ステップ)	
画像データ	1280 × 960 ピクセル	
最大スキャン レート	30 Hz	

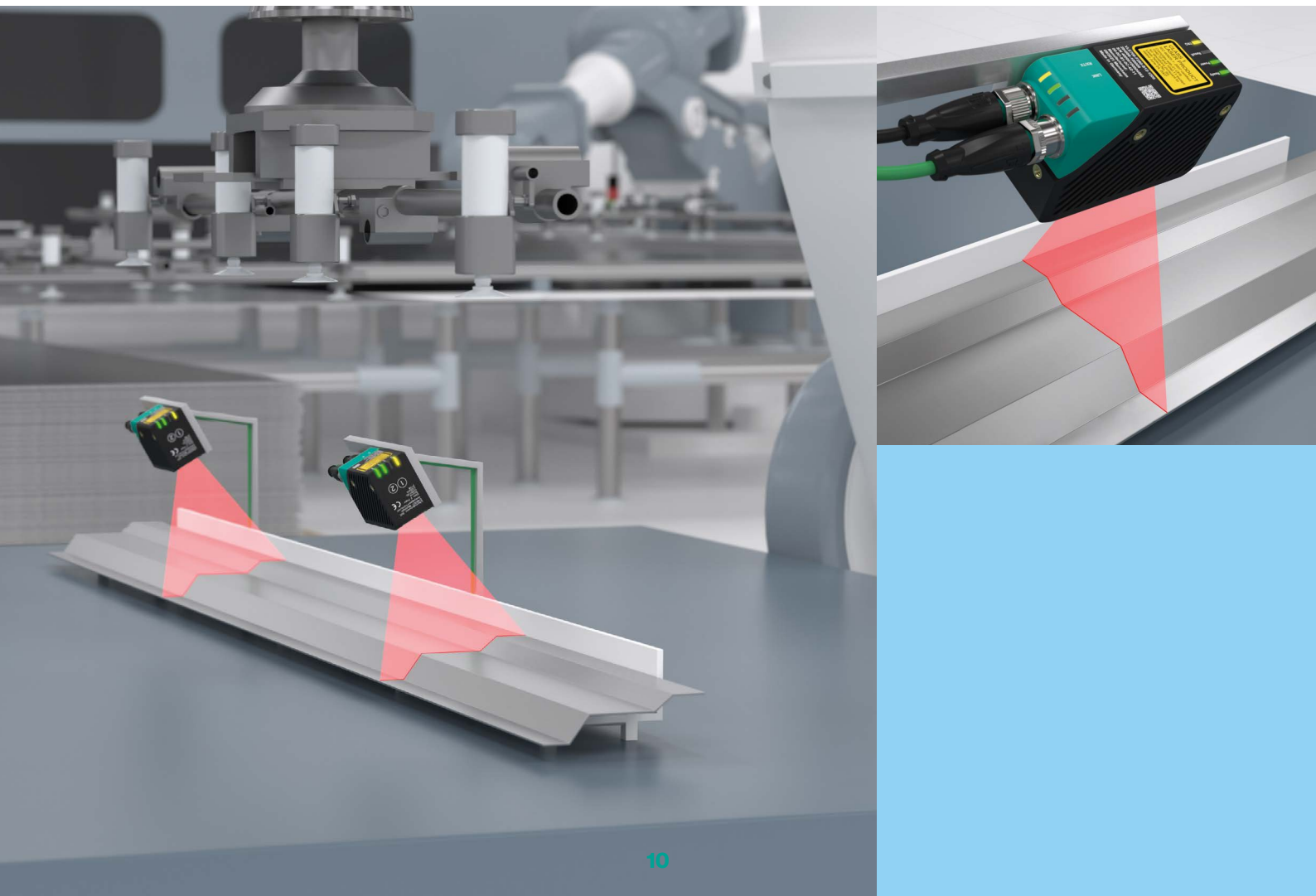


RAW データで自由度の高い活用が可能

容量検出、測定、品質管理 - SmartRunner Explorer のプロファイル出力によって、アプリケーションの各々のソリューションに対応します。
さらに、2-D 画像の出力機能は、資料作成の自動化にも利用できます。

板金加工の品質管理

板金加工を自動化するには、板金が正しく成形されていることを確認する必要があります。板金はロボットによってプレス機から1枚ずつ取り出され、検査ステーションに搬送されていきます。SmartRunner Explorer で、1箇所以上の位置で検査が行われます。板金の高さプロファイルを高精度で記録し、世界座標を Ethernet TCP/IP 通信で産業用ワークステーションに転送します。そして、形状が正しいか、狂いがないかを確認します。

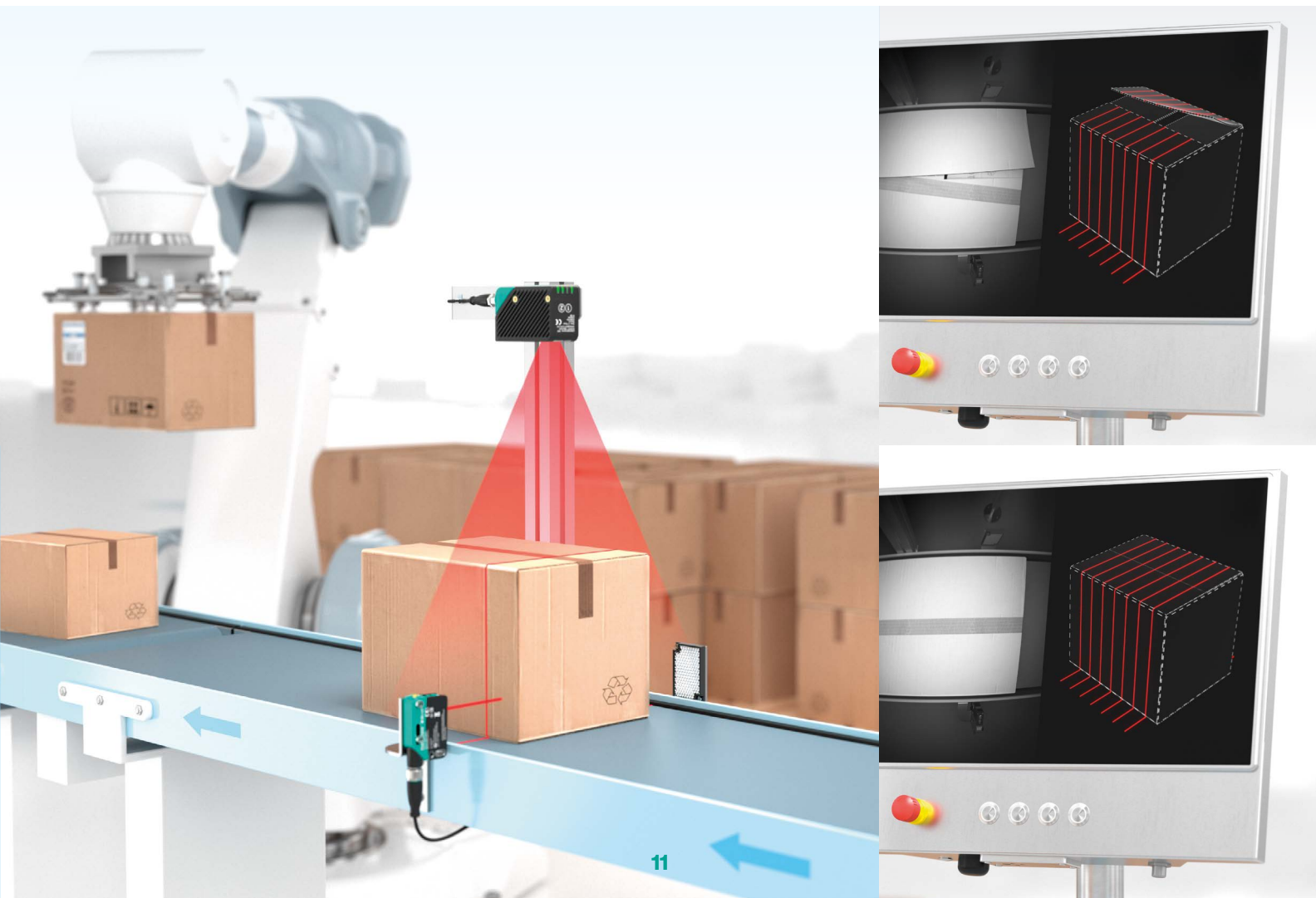


自動作成資料によるパッケージ測定

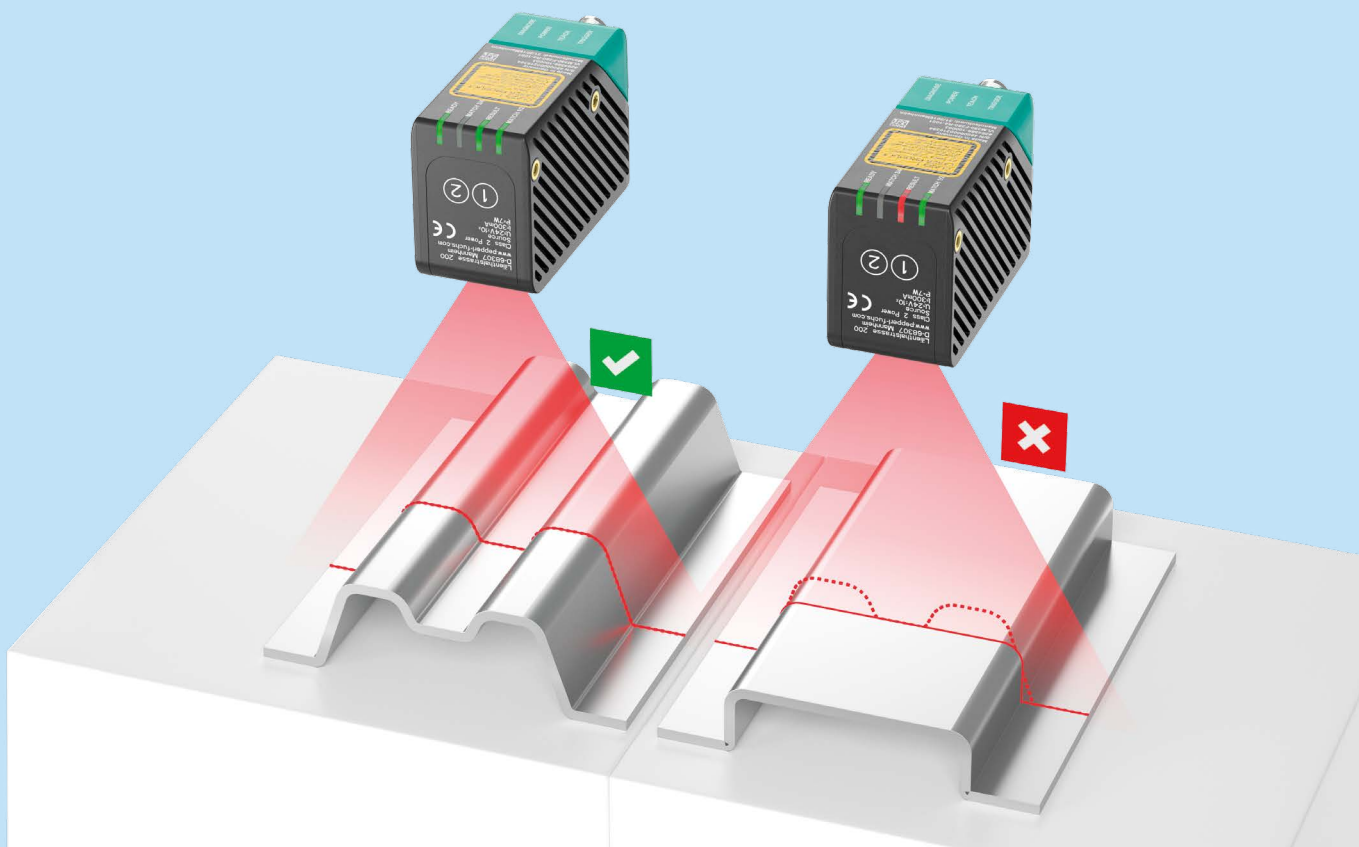
SmartRunner Explorer は、物流プロセスで荷物の量を把握するためにも使用できます。測定は、コンベア ベルト上のトリガ センサによって開始されます。

レーザ プロファイル センサは、一定周期で下位の PC に高さプロファイル データを送信します。コンベア ベルトの高さプロファイルや経路データを利用すれば、荷物の寸法や体積を簡単に把握することができます。解析プログラムが形状のズレを検出した場合、2-D 画像を撮影して記録として残し、後で確認することができます。

このようなアプリケーションの導入には、ライン データや画像データのコマンドを DLL ファイルで簡単にシステムに組み込むことができます。グラフィカル ユーザ インターフェイス (GUI) を用いたソフトウェアは、パラメータ設定と視覚的なモニタ機能を持っています。さらに、プログラミング例、包括的なマニュアルによって、シンプルな導入が実現可能です。



プロフィール比較



スイッチング信号を用いたプロフィール比較

SmartRunner Matcher の評価ユニットは、ティーチインした輪郭との偏りを報告します。センサはプロフィール比較により、記録されたターゲットの輪郭、正しい位置、間隔を確認します。

ターゲットの輪郭が記録されると基準の輪郭の高さプロフィールとの比較を実行します。両者が同一の場合は、「good」信号が出力されます。プロフィールが異なる場合は、「bad」信号が送られます。

代表的なアプリケーション

- ネジ、クランプ、スタッドなどの微小部品の検出
- ペン、銼剤などの一致チェック
- 箱、パレットなどの位置の検査と結果出力

ハイライト

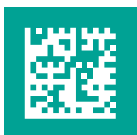
- 堅牢で優れたコスト パフォーマンスを実現する部品の有無チェック、位置検出
- 表面の質感、周囲の明るさ、距離が異なる場合でも、正確なプロフィールの比較が可能
- 許容誤差範囲をターゲットとオフセットのそれぞれに調整可能



プロフィール比較



アイセーフ
クラス1レーザ



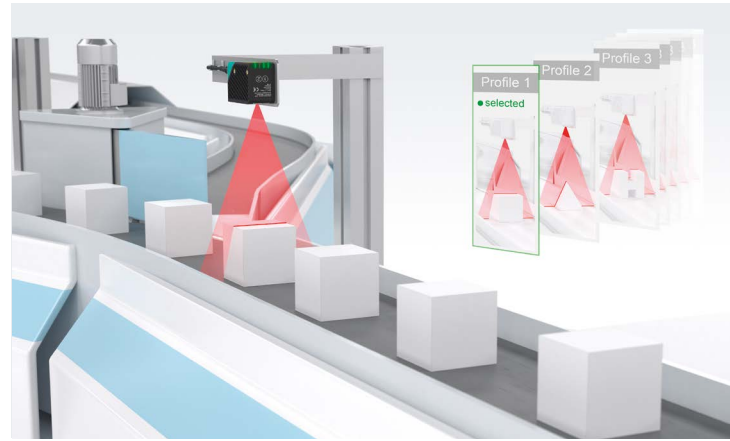
Data Matrix
コードによる
パラメータ設定



32 個のプロファイルを保存

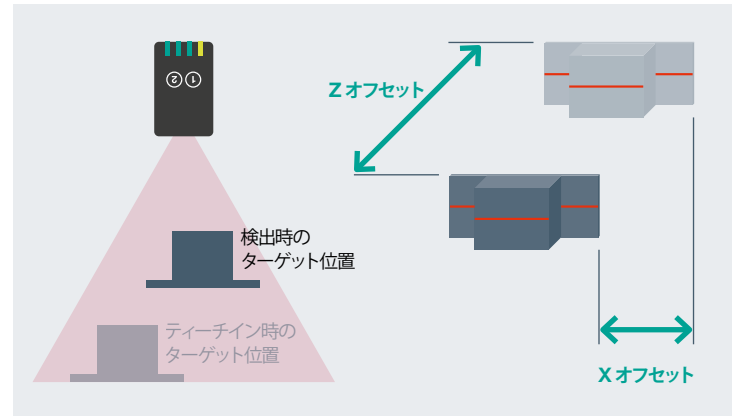
SmartRunner Matcher Extended (エクストend モデル) には、マルチ プロファイル、X (位置)、Z (距離) のオフセット データの出力などの機能が追加されています。

最大 32 個のプロファイルをセンサに直接保存でき、マルチ プロファイル機能により必要な時に呼び出すことができます。これにより、生産工程の変更が簡素化され、手作業による再設定が必要なくなります。プロファイルは、ゲートウェイや Data Matrix コードを使用して RS-485 インターフェースやフィールドバス経由で選択されます。



X (位置) と Z (距離) の正確なデータ

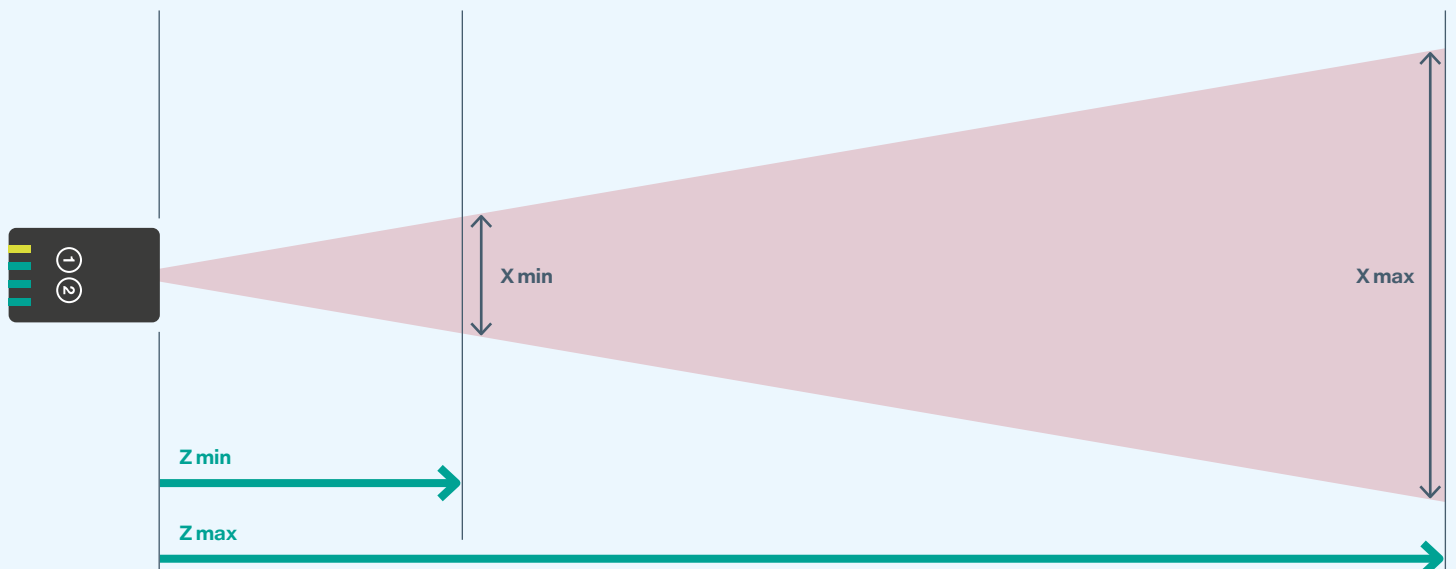
SmartRunner Matcher Extended は、ミリメートル単位で X (位置) と Z (距離) のオフセット データを出力します。これらのデータは個別に送られ、機械的許容誤差範囲として利用できます。これによって、ターゲットの正確な位置決めを可能にします。



テクニカル データ

	VLM350-F280-2E2-1000	VLM350-F280-R4-1001	VLM350-F280-R4-1002	VLM350-F280-R4-1101	VLM700-F280-R4-1102
モデル	スタンダード	エクストend	エクストend	エクストend	エクストend
検出範囲	X: 40 ~ 160 mm Z: 60 ~ 350 mm	X: 40 ~ 160 mm Z: 60 ~ 350 mm	X: 40 ~ 160 mm Z: 60 ~ 350 mm	X: 40 ~ 160 mm Z: 60 ~ 350 mm	X: 60 ~ 300 mm Z: 100 ~ 700 mm
分解能*	X: 0.44 mm Z: 0.4 mm	X: 0.44 mm Z: 0.4 mm	X: 0.44 mm Z: 0.4 mm	X: 0.25 mm Z: 0.2 mm	X: 0.44 mm Z: 0.4 mm
最大スキャンレート	10 Hz	10 Hz	30 Hz	30 Hz	15 Hz

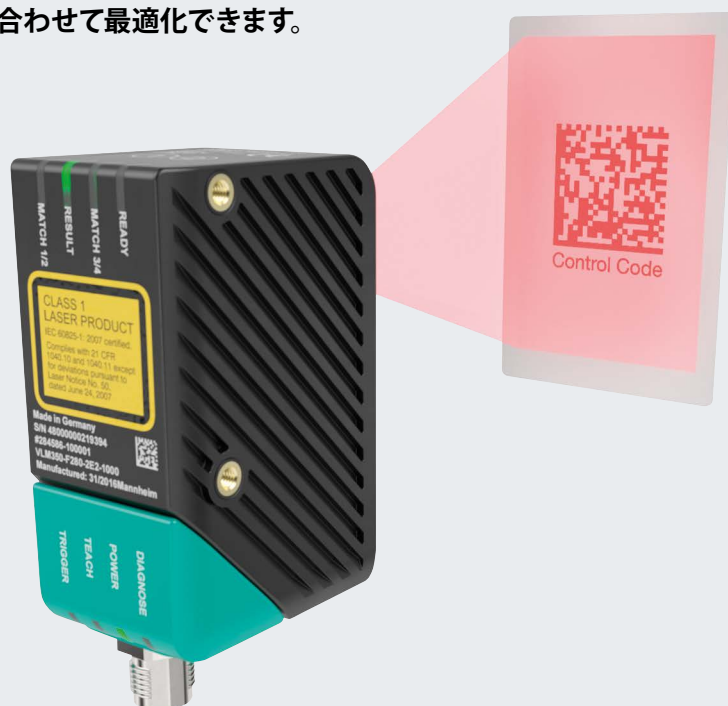
* 最小距離 (Zmin) 測定時



SmartRunner Matcher の検出範囲

簡単な設定で完璧なソリューションを実現

検出感度は調整可能で、順を追って設定できます。
SmartRunner Matcher は、ソフトウェア ウィザードを用いて、あらゆるアプリケーションに合わせて最適化できます。



ティーチインと Data Matrix コントロール コードで コミッショニングを容易に

複数の SmartRunner Matcher を工場で使用するには、Data Matrix コントロール コードによってパラメータ設定を迅速かつ容易に複製できます。ビジョン カメラの前にコードを置くと、すぐに撮影され、コードが読み込まれます。そして、センサのパラメータが自動的に設定されます。また、Data Matrix コントロール コードは、パラメータ設定インターフェース「Vision Configurator」を使って簡単に作成できます。これにより、さまざまな設定のセンサを迅速かつ容易に運用することができます。

許容誤差範囲をターゲットとオフセットの それぞれに調整可能

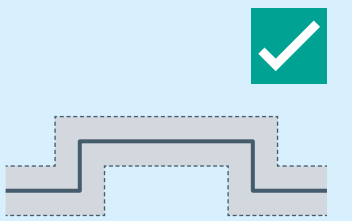
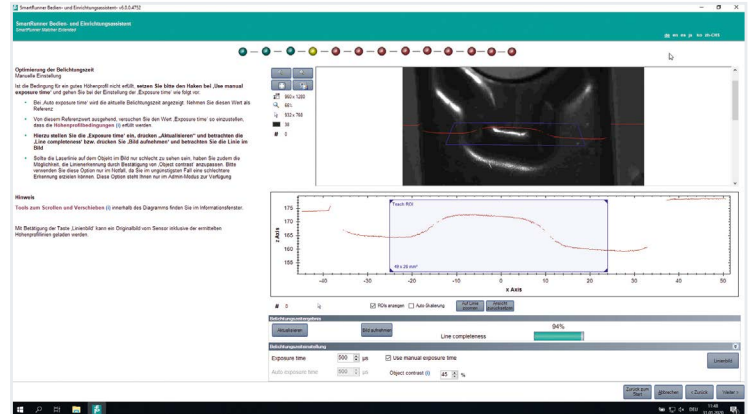
ターゲットの輪郭が全く同じ、ということはありません。そのため、適切な許容誤差範囲を設定する必要があります。まず、ティーチイン プロファイルの輪郭の幅の定義を始めます。この定義に基づき、品質値が自動的に決定されます。この値を使用して、「good」と「bad」を区別するためのスレッシュホールドを定義します。これによって、センサの検出感度を決定できます。

ただし、工業製品の生産のプロセスでは、ターゲットの寸法誤差の他に、データ取り込みタイミングの誤差による変位誤差も発生する可能性があります。SmartRunner Matcher では、X および Z 方向においてミリメートル単位で変位許容誤差をそれぞれ設定できます。これは測定結果に影響を与えることはありません。

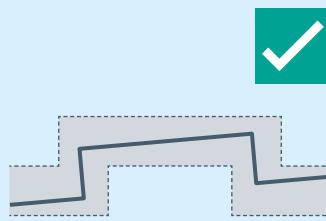
ソフトウェア ウィザードによる簡単なコミッショニング

SmartRunner Matcher のコミッショニングには、いくつかの方法があります。Vision Configurator (Pepperl+Fuchs のビジョン センサ共通のユーザ インターフェース) を使用する方法、Data Matrix コントロール コードを使用する方法、ソフトウェア ウィザードを利用したガイド付き操作とパラメータ設定による方法です。

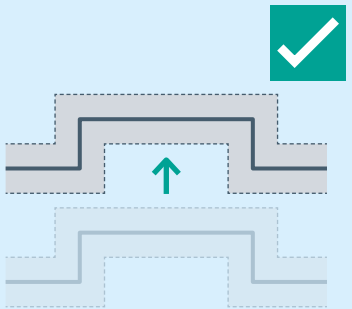
ソフトウェア ウィザードを使用すると、マニュアルがなくても、順を追って設定を行うことができます。これにより、検出範囲を簡単に定義できます。高さプロファイルとターゲットの 2-D 画像を組み合わせることで、関連するエリアを迅速に識別し、検出範囲を定義できます。



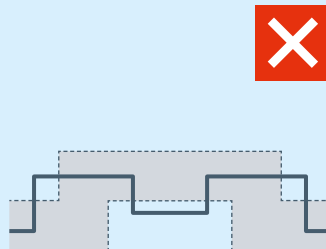
検出感度は、輪郭の幅と品質スレッシュホールドを設定することで調整できます。



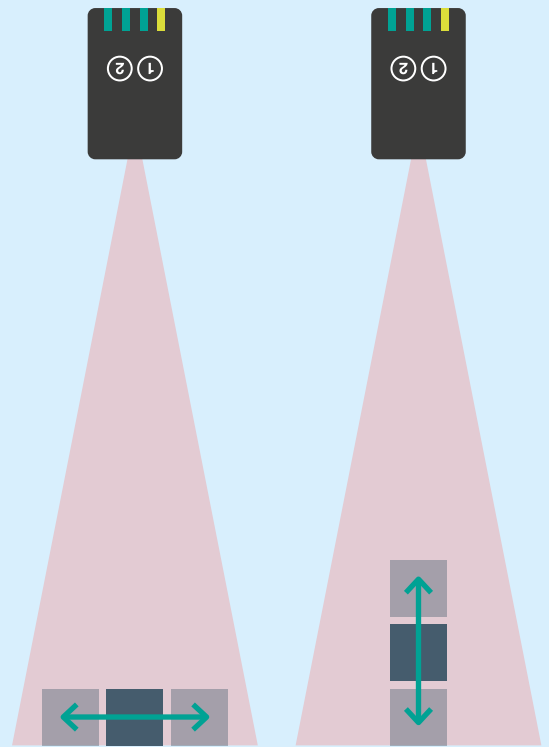
輪郭の幅に入るわずかな回転またはオフセットは、「good」と認識されます。



X および Z 方向のオフセットは、プロファイルの比較には影響しません。オフセットがあっても、ターゲットは確実に検出され、変位がミリメートル単位で出力されます。



輪郭の幅から外れたターゲットは、「bad」として確実に検出されます。



ターゲットの輪郭、位置、距離を確実に検出

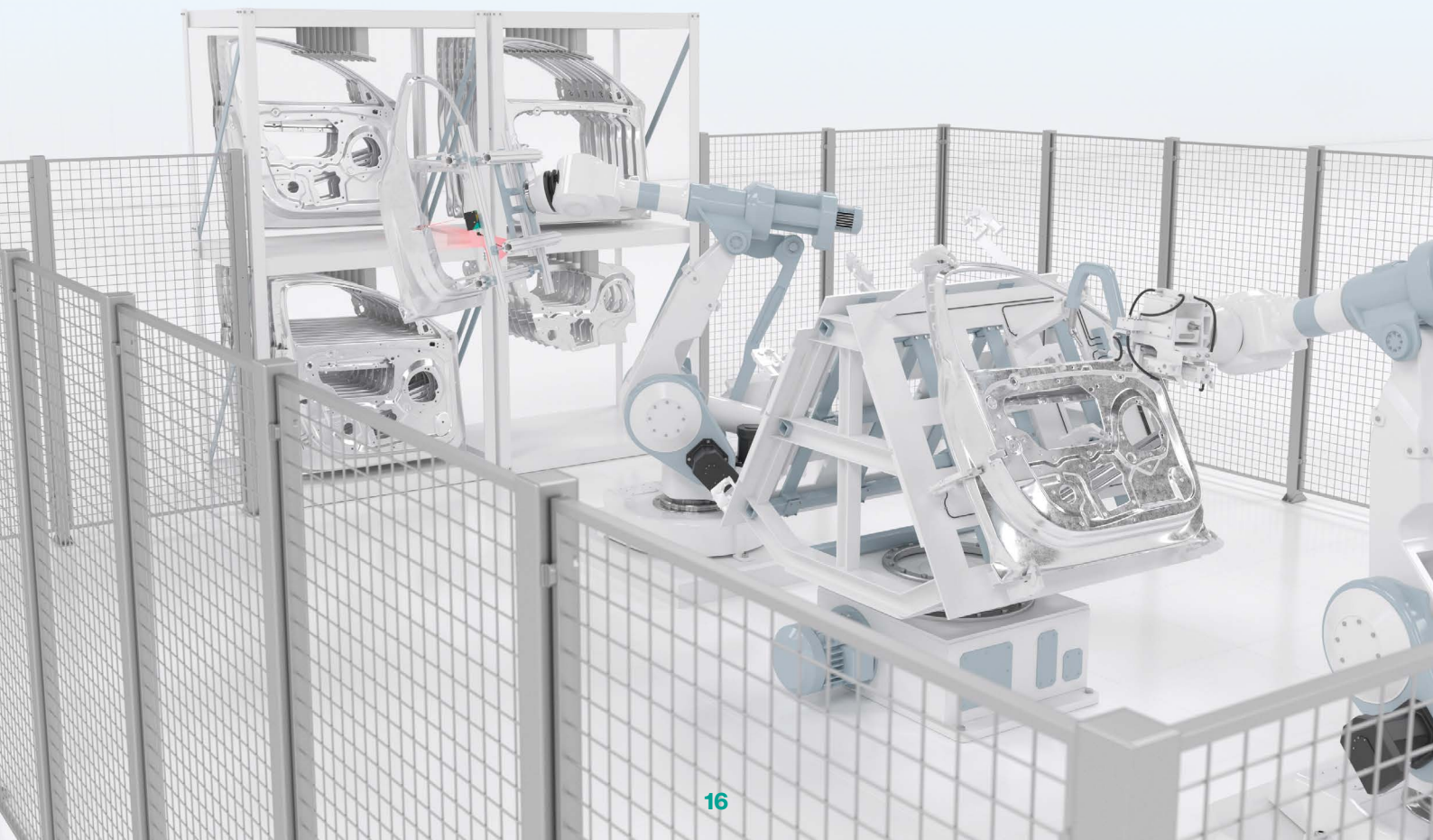
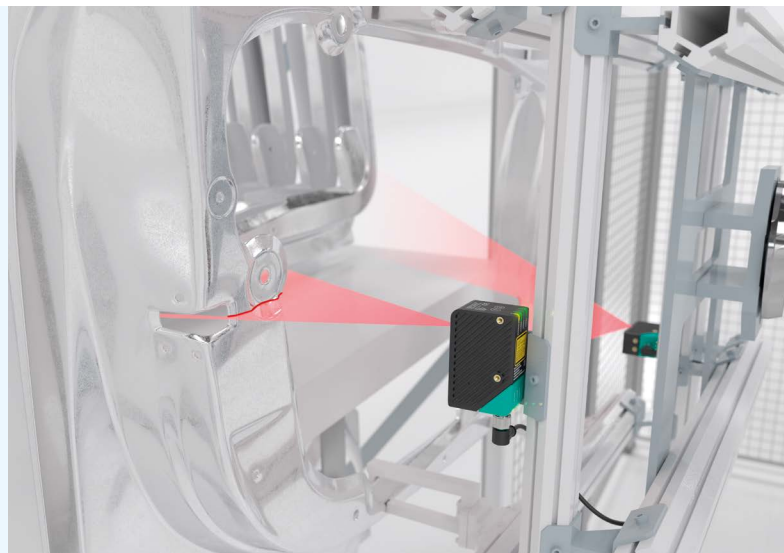
ひとつのセンサで幅広いアプリケーションに対応

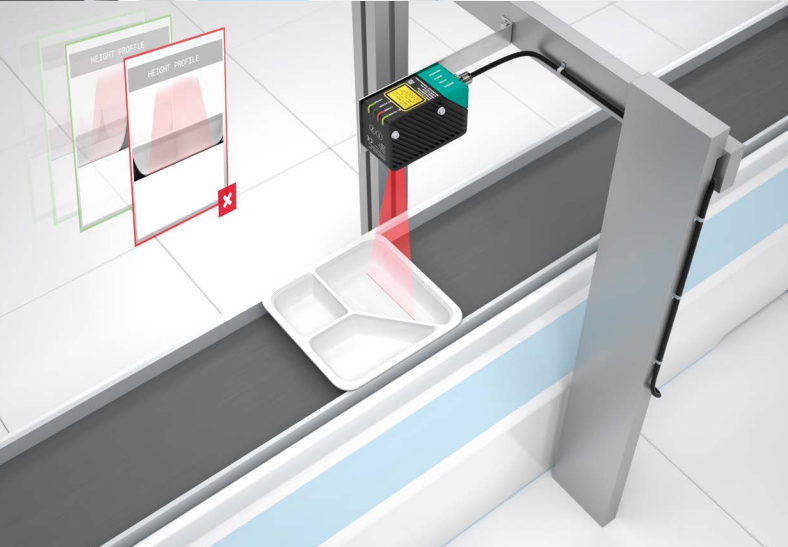
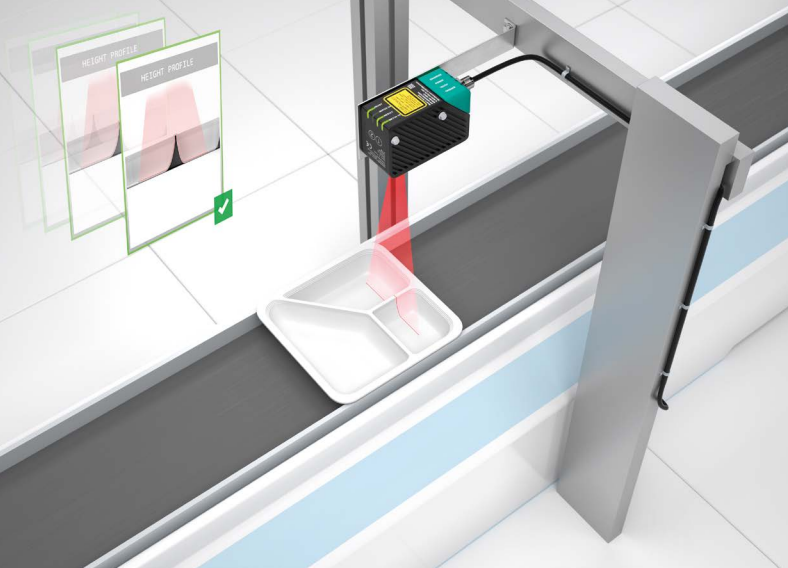
SmartRunner Matcher は、プロファイルの比較に最適化されており、非常に多くのアプリケーションに活用できます。たとえば、位置決め学習、部品の有無、ガイド付き部品の形状検出などです。

部品有無の正確な検出

SmartRunner Matcher は、光切断法を使用して、構成部品が正しく取り付けられているかどうかをすばやく簡単にチェックします。プラグなどの微小部品でも、品質保証の一環として確実に検出できます。この用途では、記録された高さプロファイルが、前もってティーチンされているプロファイルと比較されます。プラグが欠落している場合は、高さプロファイルが異なるため、「bad」信号が送信されます。

- 自動車生産工程におけるプラグ、ネジ、クリップの有無検出
- 金属部品や板金部品の検出 (金属上でも可能)
- 生産現場での品質保証





正確な位置決め

自動化された工程では、ワークやワーク キャリアの正確な位置決めが不可欠です。

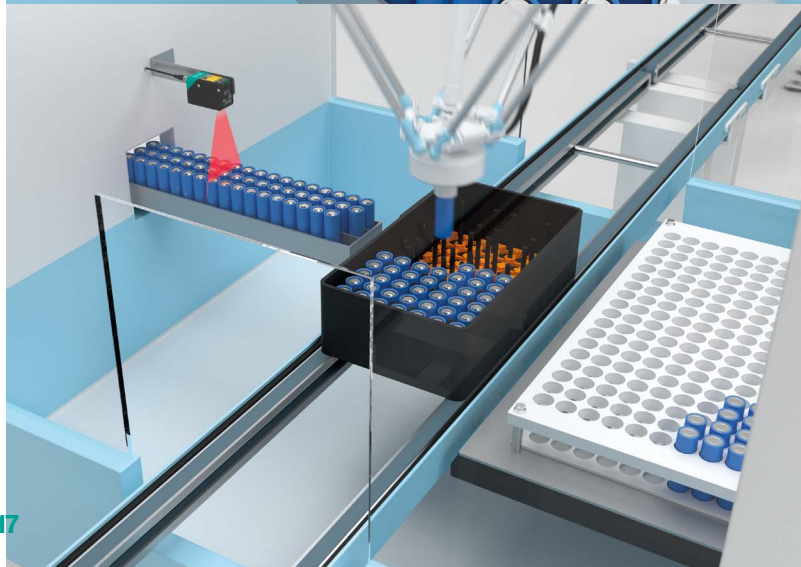
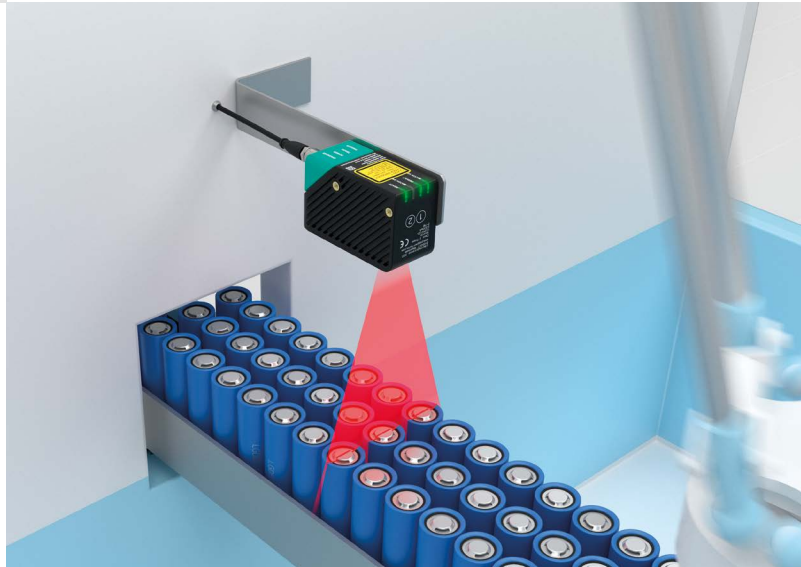
このようなアプリケーションでは、ワークが流れる終了位置で、ティーチインしたターゲットのプロファイルと比較した後に、後続の工程を開始します。また、XとZのオフセット値を出力することで、正確な位置決めが可能です。

- 社内物流でのパレットの正確な配置
- 自動車生産でのスキッド ボルトの位置決め
- 食品生産でのプラスチック トレイのねじり試験

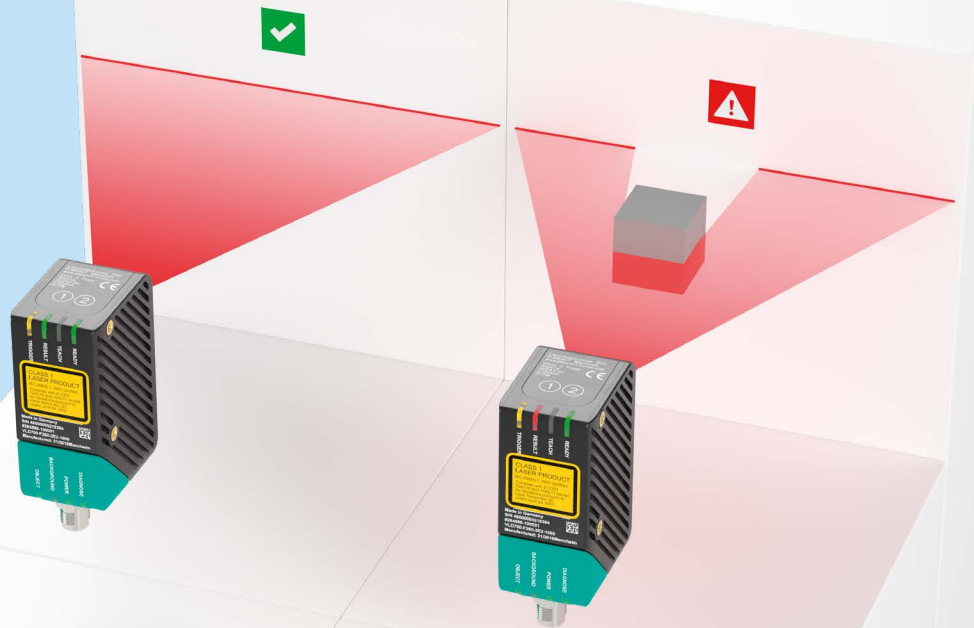
信頼性の高い完全一致チェック

完全一致チェックは、生産と包装の両工程における品質保証の一部を担います。一例として、生産ラインでは、工程の直前に高さプロファイルをチェックして、必要なすべての構成部品が所定の位置に取り付けられているかを確認できます。製品の包装時には、センサが正しい製品が包装されているかを確認します。これによって、不要なコストを削減できます。

- ワークの完全一致チェック
- バッテリー セル、ペンなどの製品の完全一致チェック



高精度モニタリング



プラグ アンド プレイの簡単なコミッショニング

SmartRunner Detector は最適化された状態で当社工場から出荷されているため、コミッショニングが非常に簡単です。レーザ光線を固定された背景に投射してティーチインするだけで設定が完了します。背景が決まっていない場合は、別の場所でティーチインを行うことも可能です。PCが不要で、露光時間を手動で調整する必要はありません。障害物がモニタリングフィールドに入ると、センサはデジタル判別信号を送信します。マシンはその信号を受けて保護するため動作を行います。

代表的なアプリケーション

- マシンのデリケートな部品を保護するためのエリアモニタリング
- 重なって取り付けられた部品の検査 (品質管理)
- 侵入モニタリング

ハイライト

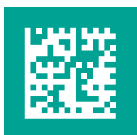
- Data Matrix コントロールコード、パラメータ設定ソフトウェアを用いた簡単なパラメータ設定
- センサ本体のボタンやインターフェースを用いてバックグラウンドのティーチインが可能
- ターゲットのサイズと関心領域 (ROI) のカスタマイズが可能



モニタリング



アイセーフ
クラス1レーザ

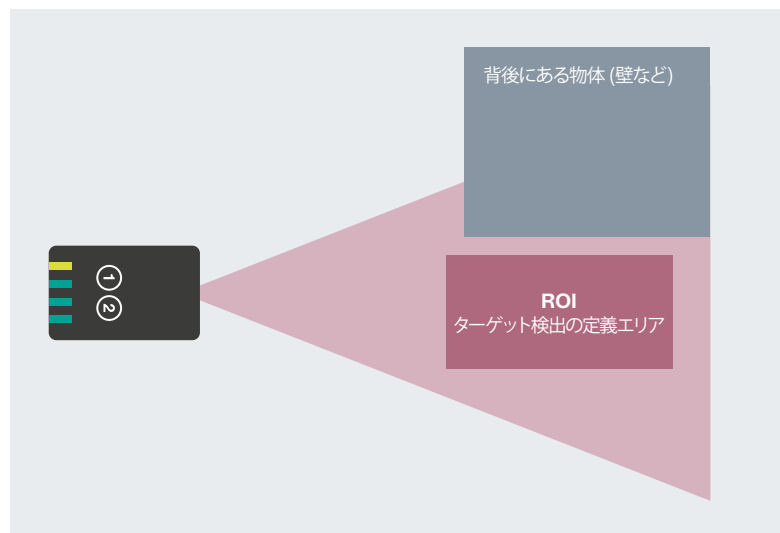


Data Matrix コード
によるパラメータ設定



検出エリアを自由に調整可能

アプリケーションに関連するエリアのみをモニタする必要がある場合、SmartRunner Detector では関心領域 (ROI) を自由に定義できます。ROI 範囲外の検出ゾーンに入った物体は検出されますが、デジタル判別信号は出力されません。認識する最小または最大のターゲット サイズを定義することによって、ティーチンされた許容範囲外の物体侵入による誤警報も防ぎます。

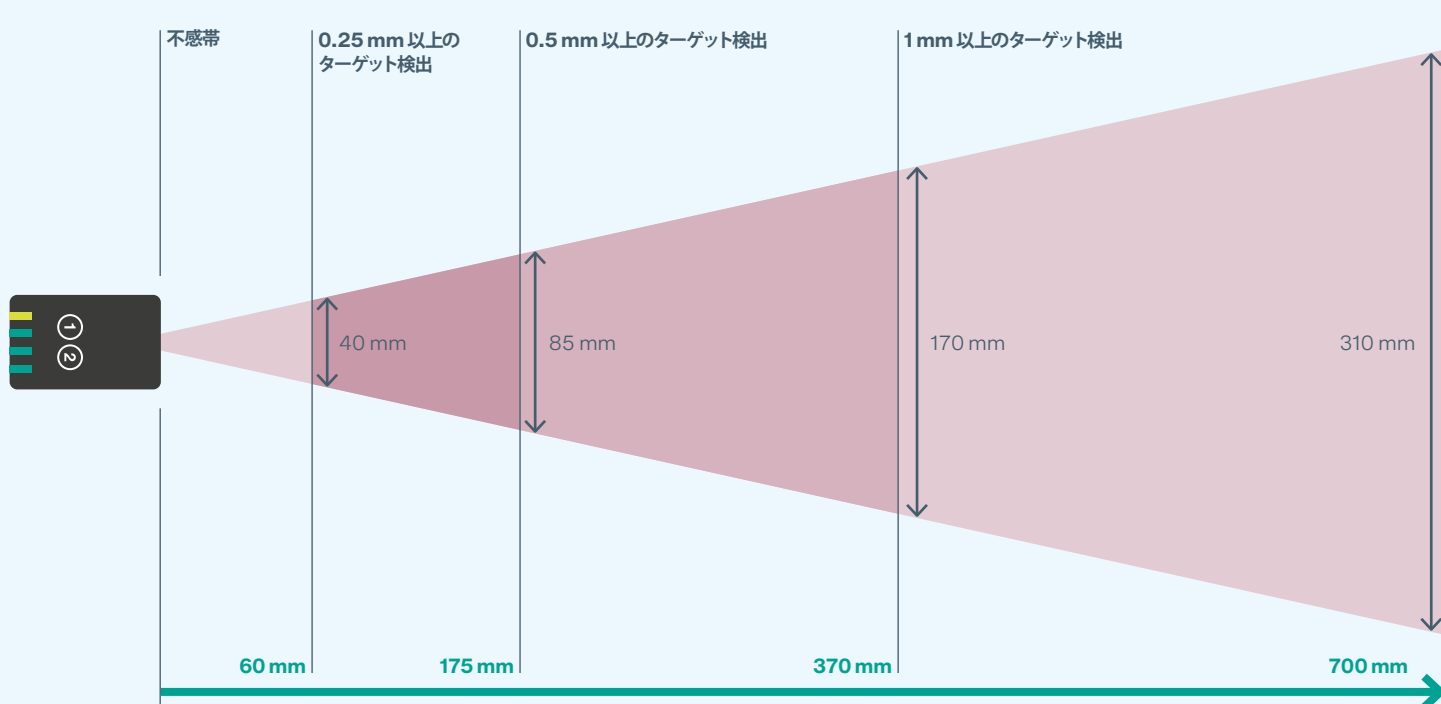


テクニカル データ

VLD700-F280-2E2-1000

検出範囲	X: 40 ~ 310 mm Z: 60 ~ 700 mm
ターゲットのサイズ*	0.25 mm 以上
最大スキャン レート	30 Hz

* 最小距離 (Zmin) 測定時



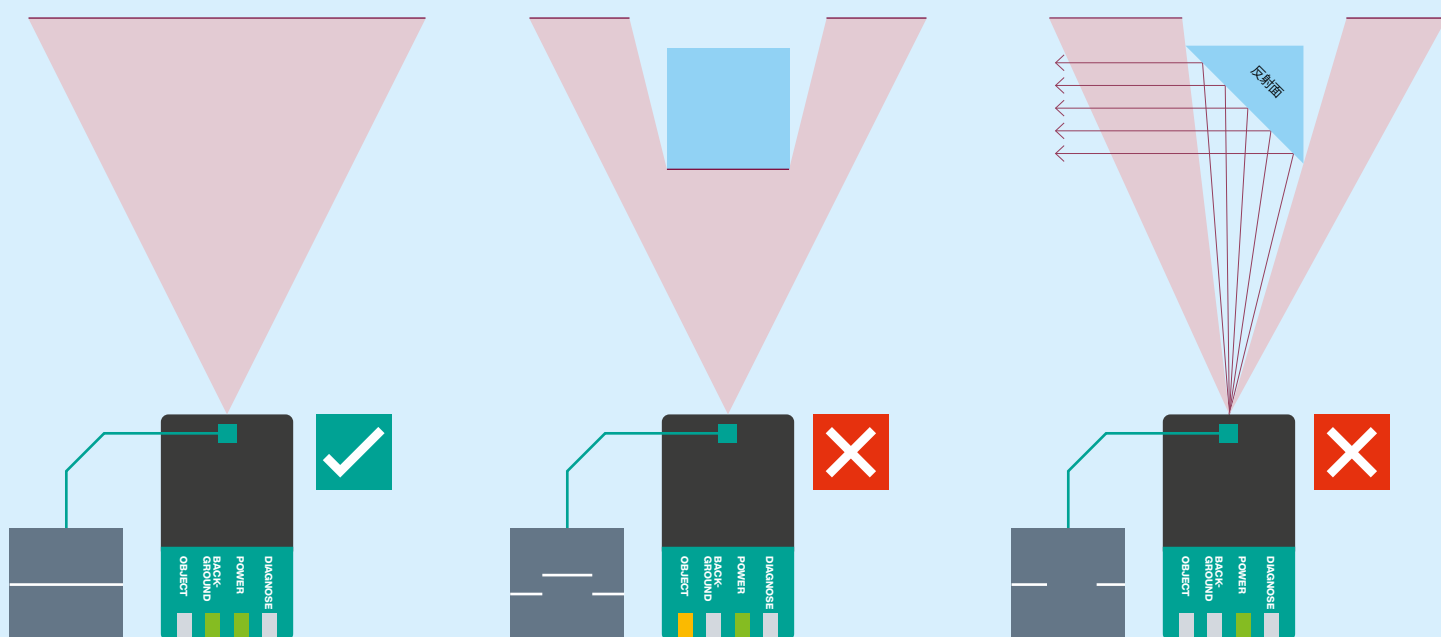
同時評価による確実な保護

SmartRunner Detector は、背景の評価を追加することで、被写体の反射率、透過率、吸収率の影響を受けず、あらゆる物体を非常に高い信頼性をもって検出します。

シームレスな検出

このセンサは、カメラには写らない物体も検出します。たとえば、物体の表面が光を反射すると、カメラで捉えることができません。このような場合でも検出します。SmartRunner Detector は、物体上のレーザラインと背景のレーザラインの両方を評価するため、常に信頼性の高い結果を出力します。

検出エリア内で、ラインが検出された場合、または背景のラインが途中で切れた場合のいずれも検出とみなします。



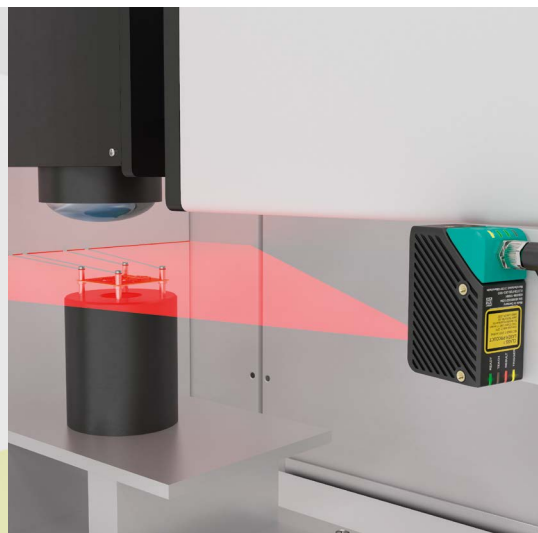
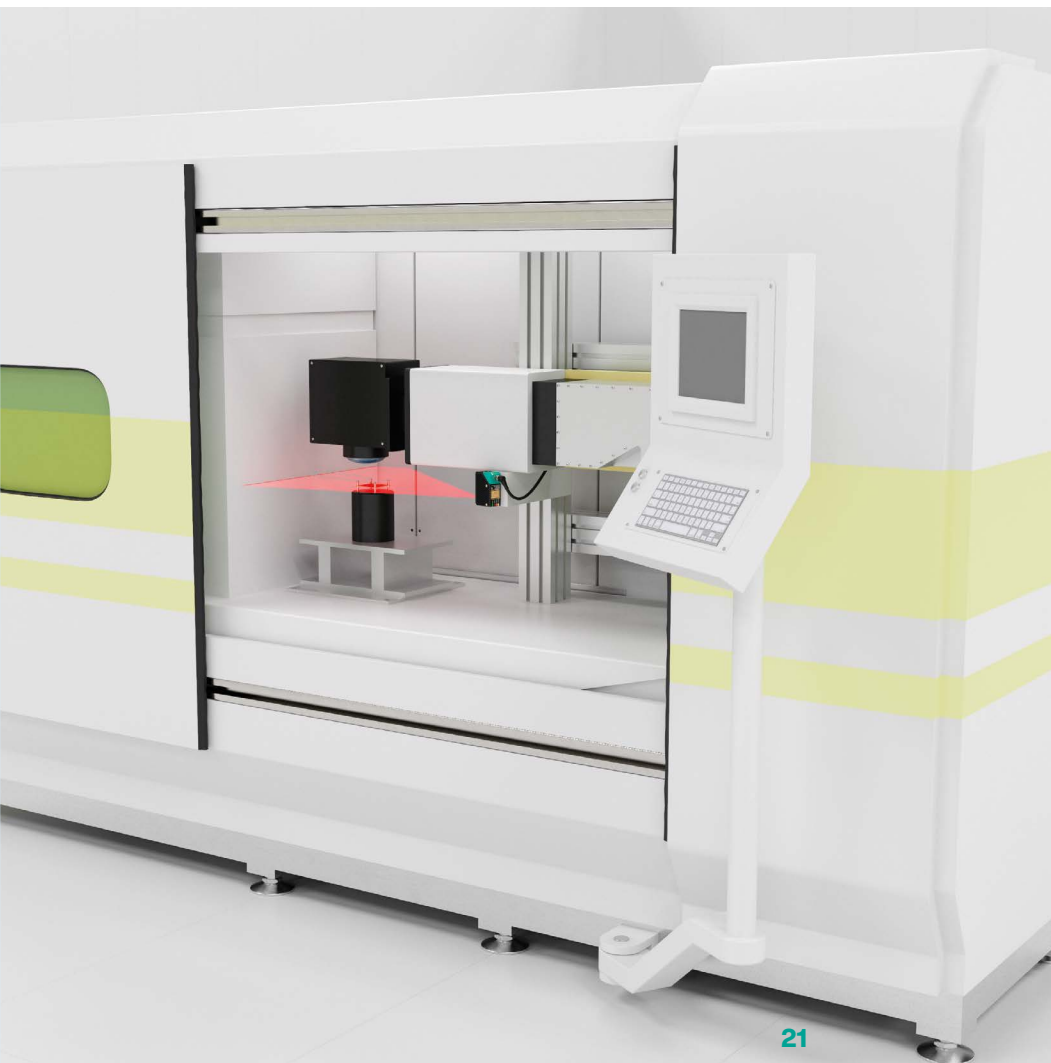
SmartRunner Detector のアプリケーション

光切断テクノロジーによる マシン モニタリング

高価な光学部品や精密工具などのデリケートな機構部品を保護したい場合は、SmartRunner Detector が最適な製品です。最適化された高精度モニタリングにより、どんなにわずかな障害でも検出することができます。

信頼性の高いレーザ セル モニタリング

SmartRunner Detector は、デリケートなマシン エリアをモニタし、突起物の侵入を検出します。そして、マシンを停止するための判別信号を出力します。これにより、マシンの稼働率を高め、高価な修理や部品交換を回避できます。高精度な光切断テクノロジーを用いて、事前にティーチインした背景との差異を検出します。幅 310 mm、奥行 700 mm の台形状の検出範囲では、1mm の物体を検出できます。デジタル判別出力の「bad」信号は、不良部品または障害物があることを示します。



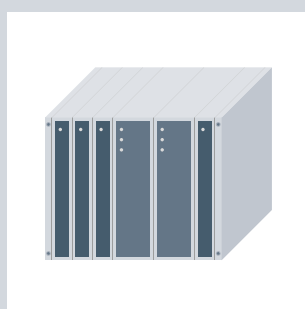
完璧なサポート

接続と取り付けをサポートするアクセサリによって、センサの組み込みを最適に行うことができます。Pepperl+Fuchs は、すぐにセンサを取り付けられるアクセサリを取り揃えています。

フィールドバスに簡単に接続可能

SmartRunner Matcher と Detector は、データ転送に RS485 インターフェースを使用しています。センサをフィールドバスに接続する場合は、ゲートウェイを介してすばやく簡単に接続できます。ゲートウェイは汎用のフィールドバス プロトコルが利用でき、DIN レールに簡単に取り付けることができます。1台のゲートウェイで最大4つの SmartRunner を接続できます。

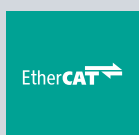
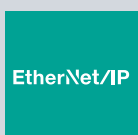
型番	VLX-F231-B6	VLX-F231-B17	VLX-F231-B21	VLX-F231-B25
インターフェース	PROFIBUS	PROFINET	EtherCAT	EtherNet/IP

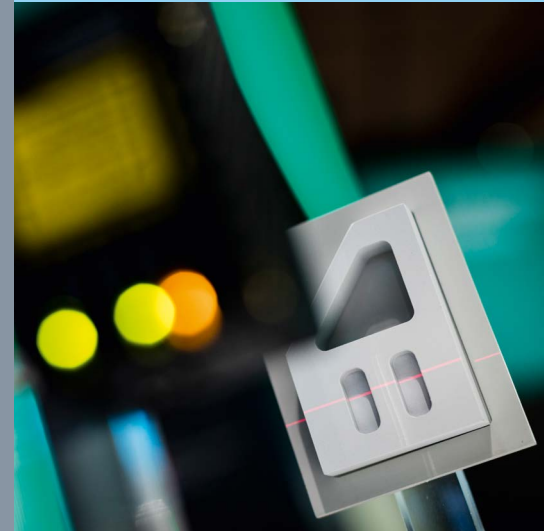


PLC



ゲートウェイ





組み込みがしやすい豊富なアクセサリ

電氣的組み込み用のインターフェース モジュールの他に、機械的組み込みに適したアクセサリも用意しています。各種ブラケット、インターフェース コンバータ、ケーブル、コネクタなどの接続用アクセサリも当社ですべて揃います。

型番	VLX-F280-C	VLX-F280-C-GLASS	VLX-MB1	VLX-MB2	V19-*	V1SD-*	PCV-USB-RS485-Converter Set
アクセサリ	保護カバー	交換用ガラス	ブラケット、取り付け器具	ブラケット、取り付け器具	電源供給ケーブル	イーサネットケーブル	インターフェースコンバータ
種類	溶接スラグ保護カバー	SmartRunner 保護カバーの交換用ガラス	ブラケット	ブラケット	さまざまな長さと同種類の製品を利用可能	さまざまな長さと同種類の製品を利用可能	USB - RS485 コンバータ



詳細については、次のウェブサイトをご覧ください。
pepperl-fuchs.com/pf-sr-accessories

Your automation, our passion.

防爆技術

- 本質安全防爆バリア
- 信号変換器
- FieldConnex® フィールドバス関連機器
- リモート I/O システム
- ジャンクション ボックス
- 内圧防爆システム
- HMI 工業用PC・モニタ
- モバイル機器: タブレット・携帯電話
- HART インターフェース ソリューション
- サージ プロテクタ
- ワイヤレス ソリューション
- レベル測定機器

産業用センサ

- 近接センサ
- 光電センサ
- ビジョン センサ
- 超音波センサ
- ロータリ エンコーダ
- 位置検出システム
- 傾斜 加速度センサ
- 振動センサ
- 産業用イーサネット
- AS-Interface
- IO-Link
- ID システム
- ディスプレイ、信号処理ユニット
- コネクタ ケーブル、接続機器

www.pepperl-fuchs.com

記載内容は予告なく変更する場合があります。 © Pepperl+Fuchs
Printed in Japan • Part. No. 70141398 06/22 02 • public



Pepperl+Fuchs Quality

品質保証の情報については、こちらをご確認下さい

www.pepperl-fuchs.com/quality