

安全レーダシステム – 効率的に生産を保護

柔軟かつオールラウンドな安全防護

オストフィルダン、2025/05–

エリアの安全対策に最適なソリューションである保護装置は、プロセスへの介入が必要な時にバリアフリーのアクセスを可能にします。特に、人が危険ゾーンに頻繁にアクセスする必要がある場合に適しています。安全レーダセンサは非接触型の保護も（他のタイプのセンサにはない）3次元ゾーン監視で提供します。しかし、そうした特殊なセンサはいつ役立つのでしょうか？どんな利点があるのでしょうか？

オートメーションにおける安全レーダシステムの一般原則として、光電センサを設置できない厳しい環境条件下において、レーダ技術は最適な選択肢となります。レーダセンサは光電センサとは異なり、塵や埃によって汚染された過酷な環境にも十分に耐えることができるだけでなく、極端な温度の変動や気象条件がある環境下での保護対策としても理想的です。レーダシステムは雨や強烈な光、火花や振動といった環境条件をものともせず、2桁のギガヘルツ範囲の電磁波で動作し、動きに対して反応します。

さらに、たんなるエリア監視を超えて、3次元空間内における物体検出が必要とされるケースにも、レーダ技術は検討すべき候補となります。

レーダによる2種類の安全監視

レーダセンサは同時に2つの安全関連機能 –

すなわちエリア保護と、背面からの侵入に対する保護とに対応します。前者は危険区域へのアクセスを検知し、機械を安全な状態に切り替える機能です。一方、背面からの侵入保護は、危険ゾーンに人が取り残されている場合に、機械が意図せず再起動するのを防止します。また、拡張性に優れているので、たとえば定義したゾーンを複数のセンサで監視できること、さらに、モジュラ式構造であるため、直列接続が可能であることなどの利点によって、安全システムを必要な機能に応じた規模に調整でき、寸法を正確に設定できます。安全レーダはミクロの動きも検出します。背面からの侵入に対する保護では、レーダはたとえば人の鼓動を検出します。ほとんど知覚できないくらいの動きにも高感度で反応し、高い信頼性で認識します。

セキュアな「広域」保護ゾーン – 屋外にも対応

システムの実際の保護ゾーンはセンサの取り付け位置、高さ、傾斜によって決まります。安全レーダシステムPSEnradarでは選択するレーダのタイプにより、さまざまな広さのエリア/ゾーンを監視できます。ピルツは検出範囲0~5メートルの安全レーダセンサに加え、最大検出範囲が9メートルの安全レーダセンサも提供しています。これは特に屋外でのモバイルアプリケーションに効果的であり、ガントリークレーンなどの巨大な機械を使う場合に適しています。そうした用途では、「機械よりさらに遠くを見る」レーダが従来のレーダ技術を超えるパフォーマンスを発揮します。導入事例：ガントリークレーンで物資を途中で止めずに理想的に移動させたい場合には、レーダセンサをガントリークレーンにじかに取り付けることができます。センサは「クレーンよりはるかに先を見る」ことができ

、たとえば進路に人がいないかどうかを確認できます。検出ゾーンは最大9メートルまで大幅に拡大することが可能で、大型機械の使用時にも、機械の周囲に十分な保護ゾーンを確保できます。

レーダシステムは複雑なアプリケーションもものともせず、特に過酷な環境において活躍します。一般的な用途は、埃、切り屑、溶接スパーク、閃光などが多く発生する選鉱、製鋼といった重工業でのアプリケーションです。レーダ技術は3次元ゾーンの監視が可能なことから、木材加工業界、塗装ライン、冷蔵倉庫、鋳造工場などにおいても効果的です。屋外での例としては、ばら積み貨物港などの安全保護に、霧や雪、少々激しい雨の中でもレーダセンサは役立ちます。

ロボットの保護を（レーダ）画面で

ロボットセルの保護では、必ず背面からの侵入に対する保護と安全な再起動を保証する必要があります。そのため、ロボットアプリケーションにはSIL 2 / PL

d、カテゴリ3の高い安全性が求められますが、レーダ技術はこれを実現することができます。安全レーダセンサの使用は、環境の監視以外の面でも大きな強みをもたらします。レーダ技術はあらゆる環境条件を高い信頼性で検出することを通じて、定義された（保護）ゾーン内のどんな動きも安全に監視することができます。ただし、環境監視は機械の停止状態を監視するという、きわめて古典的な用途に主眼を置いているのに対し、安全レーダセンサのソリューションはそうした用途にとどまらず、ロボティクスの分野においても経済的な選択肢となります。アクセス保護のために安全ライトカーテンを、背面からの侵入に備えて安全レーザスキャナをそれぞれ設置する代わりに、両方の機能をレーダソリューションに統合できます

。レーダソリューションでは、アクセス保護と背面からの侵入に対する保護を1つのシステムに実装することが可能だからです。

調整可能な視野 = 生産性の向上

視野を柔軟に調整可能なレーダセンサを用いることで、ユーザはアプリケーションの安全をより細かく個別に実装できます。これは、特に機械が隣り合わせに設置されていたりするような狭い場所では便利です。ピルツのシステムでは、左右対称の視野角だけでなく、非対称の視野角やコリドー（廊下）形状の視野角も設定可能になっています。ユーザは対応するソフトウェアで視野を個別に定義して、レーダセンサへ転送するだけです。レーダを設備や機械で柔軟に使用できるため、生産業務への制限が生じることはありません。

さらに、レーダセンサにさまざまな形状を安全に監視する機能がある場合には、より多様な視野も可能になります。ピルツのシステムのレーダセンサなら、細長い直線状や幅の広い直線状のエリアに加えて、大小の角度を持たせたエリアも定義できます。レーダセンサは3次元のゾーン監視も行えます。実地では、柔軟に調整可能な視野を用いることで（歩く）通路をより正確に定義でき、そうすることで生産現場の空間を最大限に活用できます。PSENradarはレーダセンサの検出角度を特別大きくすることにより、これを実現しています。これらのレーダセンサは視野を10°単位で調整できます。角度は個々の要件に応じて片側のみでも、両側同時にも狭められます。

FSoE対応の高速レーダ安全システム

安全レーダソリューションでは、データ転送を大幅に高速化するオープン安全プロトコルのSafety over EtherCAT

FSoEも利用可能になりました。そのメリットの1つは診断機能の強化にあります。イベント発生時の応答時間が短縮されるだけでなく、単一ケーブルソリューションによりデータをスピーディに転送できます。応答時間が短いほど安全装置が素早く作動できるため、機械のオペレータは機械の危険な動きからそれだけ迅速に保護されます。ケーブル1本のみでの接続なので、機械をより早く、再起動可能な状態に戻すこともできます。ただし、レーダの安全コントローラはセンサデータの分析機能を備えていることが必要であり、かつ、上位のスタンダードコントローラまたは機械コントローラから完全に独立して動作可能でなくてはなりません。

レーダ評価で最高の安全性を実現

それをPilzのシステムで可能にしたのが、小型安全コントロールシステムPNOZmulti 2です。FSoE-

MainInstance (FSoEマスタ) としてのPNOZmulti

2は、レーダアプリケーションにおけるすべての安全機能の監視を1台の装置で担い、ネットワーク内の安全なFSoE

SubordinateInstance (FSoEスレーブ) との接続を確立します。言い換えると、ソリューションの一環として、安全レーダシステムPSENradarのセンサデータを評価します。これにより、FSoE機能を備えたレーダシステムはロボットアプリケーションに要求されるSIL

2の安全レベルを達成できます。レーダセンサはEtherCATプロトコル経由で動作する既存のアプリケーションに容易に組み入れられるため、インテグレーションに要する時間も節約できます。

製品とサービスを組み合わせた安全レーダソリューションは、保護ゾーン監視のための包括的なトータルソリューションを提供します

。一例として、機械に必須の適合性評価のサービスも、ピルツはパッケージの一部としてご用意しています。

シンプルなゾーンコンフィグレーション

ユーザはコンフィグレータを使って正確にセンサを選択することにより、アプリケーションを素早く稼働させることが可能になります。たとえばピルツのPSEnradarコンフィグレータを使用すると、監視エリアのサイズに応じて、各センサの最適な保護ゾーンをコンフィグレーションできます。このゾーンは、センサの配置、取り付け高さ、傾斜によって決まります。保護ゾーンに加え、警告ゾーンのコンフィグレーションも可能です。人が警告ゾーンに違反すると、光信号などの視覚信号が発信されるので、オペレータは即座に事態に対処できます。

レーダ技術が示す道筋

レーダ技術は今日もなお産業環境における比較的新しいアプリケーションでありながら、すでに広く普及しており、多くの用途で高い成果をあげています。それだけではなく、総合的な技術コンセプトの観点からも、この技術は産業アプリケーションに大きく貢献しています。オートメーションタスクを支える技術はこのほか、PITreaderなどのアクセス許可システム、小型安全コントロールシステムPNOZmulti

2などのコントローラ、IIoTゲートウェイとしてのIndustrialPIなどの産業用PC等があります。AR（拡張現実）を活用したアプリなどの進化によって、ユーザは最初から（すでにエンジニアリング段階から）ゾーン監視を視覚化できるようになり、実装作業は以前よりもシンプルなものになっています。

原則として、設備と機械のエリア保護はユーザフレンドリであるべきです。つまり、現場では安全ゾーン監視装置は「邪魔にならない」、どんな産業環境でも使用可能なものでなくてはなりません。堅牢なレーダ技術は3次元空間を計測します。したがってユーザはセンサを壁や天井にも取り付けられます。柔軟で統合可能なレーダ技術によってこそ、監視ゾーンの安全が確実に守られ、同時に生産性も維持されるという究極の保証が得られるのです。

((文字数: 10,354))

作成者:

Markus Locke
(センサ製品管理担当)
Pilz GmbH & Co. KG

メインテキストの図

図1: F_Weidplas_Roboterzelle_IMG_7204_cold1 (© Pilz GmbH & Co. KG)



キャプション: ピルツのレーダソリューションで保護ゾーン内を安全に:
Weidplas社の射出成形機の取り出しエリアにあるロボット。手前はコンベヤ。

図2: F_Weidplas_PSEnradar_IMG_7198_cold1 (© Pilz GmbH & Co. KG)



キャプション:
Weidplas社におけるピルツの安全レーダソリューションPSENradar。写真は3台のレーダセンサの1つ。三次元エリア検知機能で保護ゾーン内の動きを検出します。

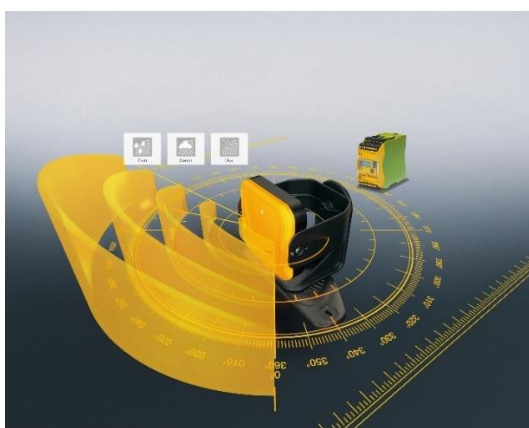
図3:
F_Press_Innovative_PSEN_rd1_2_sensor_6B000003_PNOZ_m_B0_7721
00_6997_B8_2_cold
(© Pilz GmbH & Co. KG)



キャプション:

ピルツのPSEnradarは検出範囲0~5メートルまたは0~9メートルのセンサを提供。これにより、移動アプリケーションを効率的に保護できます。

図4: F_PSEnradar_6B000003_Icons_Basis_P1_B8_2_cold_210mm (© Pilz GmbH & Co. KG)



キャプション:

システムの実際の保護ゾーンはセンサの取り付け位置、高さ、傾斜によって決まります。安全レーダシステムPSEnradarでは選択するレーダのタイプにより、さまざまな広さのエリアゾーンを監視できます。

ピルツグループ

ピルツは、オートメーション技術分野の製品、システム、サービスを提供するグローバルサプライヤーです。安全オートメーションの先駆者として、人、機械、環境の安全を創造し続けています。同族企業ピルツの設立は1948年に遡り、現在ではオストフィルダンの本社を拠点として世界各国に42の現地法人・支店、2,500名の従業員を擁しています。

業界の技術リーダーであるピルツは、機械の安全と産業サイバーセキュリティを実現するためのトータルなオートメーションソリューションを提供しています。そのポートフォリオには、センサ、コントローラ、ドライブ技術に加え、産業用通信、診断、視覚化を目的としたシステムが含まれます。また、コンサルティング、エンジニアリング、トレーニングを含む各種サービスも国際的に提供しています。ピルツのソリューションは、機械エンジニアリングの業界のみならず、社内物流、包装、鉄道技術、ロボティクスなど、多くの業界で採用されています。

www.pilz.com

プレス向け連絡先

ピルツのチームより、写真素材やその他のあらゆる情報を皆様にご提供しています。お問い合わせ用Eメールアドレス: publicrelations@pilz.com