

持続可能な製造業の未来のために 状態センシングで品質を安定化



品質の底上げにつながる 設備状態のデジタル化

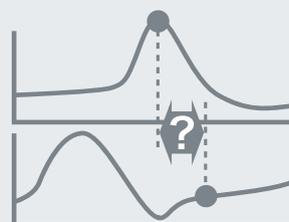
設備状態や周囲環境の変化をデジタル化していても、データの取得内容や方法に課題があると、どの設備・環境状態が最適なのか特定できず、品質の底上げにつながらない場合があります。オムロンは「官能」「同期」「周期」の3つの状態センシングにより、これらの課題を解決し、品質の底上げにつながる「設備状態のデジタル化」を実現します。

熟練者の勘コツを
数値化できていない

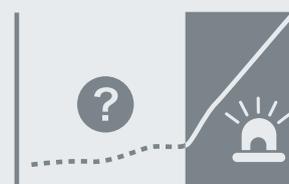


よくある
デジタル化の課題

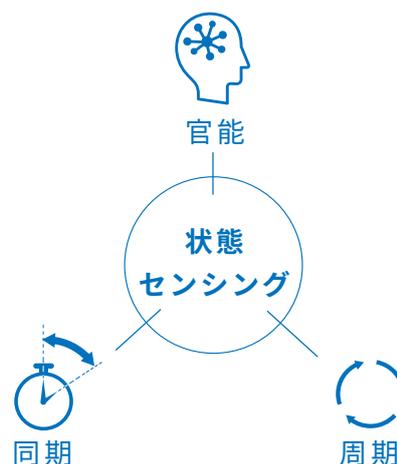
データ取得タイミングが
ばらつき、
品質不良発生
の因果関係を分析できない



データが生産サイクルと
リンクしていないので、
設備異常発生時の
生産ロットや品種が
特定できない



オムロンの3つの 状態センシングで解決



マルチな「官能」状態センシング 熟練者の勘コツをデジタル化

人の五感情報を代替できる物理量を同じ箇所で同時にマルチにセンシング。複数パラメータのデジタル化により熟練者同等の高度な判断が可能となります。

P.4

高い同時性をもつ「同期」状態センシング 品質不良発生の因果関係を分析可能

設備状態の複数のパラメータをタイミングを合わせてデジタル化することにより、品質不良が発生した際に因果関係を分析することができます。

P.6

生産サイクルの「周期」状態センシング 設備異常発生時の生産ロットや品種を特定可能

ロットや品種などの生産サイクルにリンクさせて、設備や周囲環境の状態変化を経時でデータ取得することにより、設備異常発生時に生産したロットや品種を特定することができます。

P.8



マルチな「官能」状態センシング

熟練者の勘コツをデジタル化

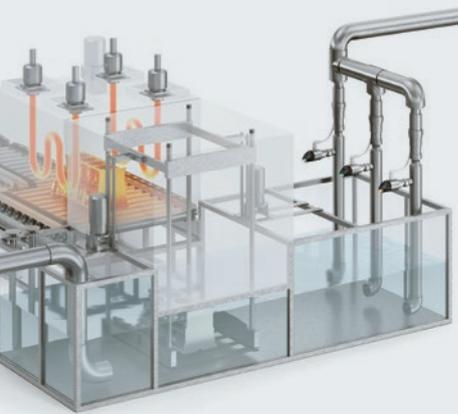
温度や流量、圧力などの複数パラメータをプロセスセンサを使って同一箇所ですべて計測しデジタル化することで、熟練者の勘やコツに依存することなく品質の底上げができます。

事例

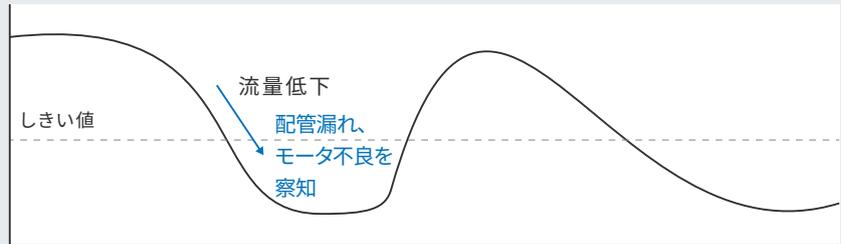
浸炭炉の鋼材冷却水管理

冷却水管理のためには流量と温度がキーパラメータとなります。

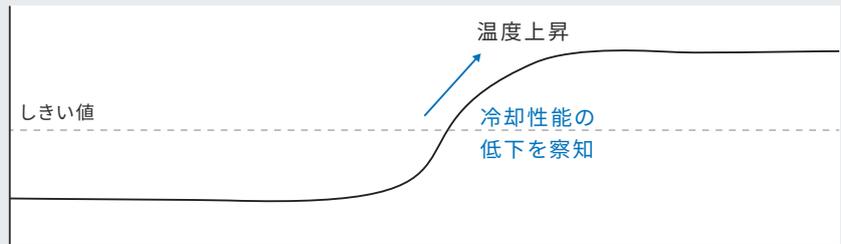
これまでは熟練者が手で触って確かめていた温度を流量と同じ箇所ですべて計測しデジタル化することで、品質の底上げにつなげることができます。



流量



温度



稼働時間

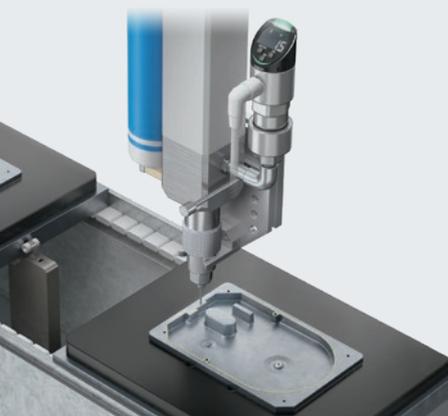
事例

シール材塗布機の塗布量管理

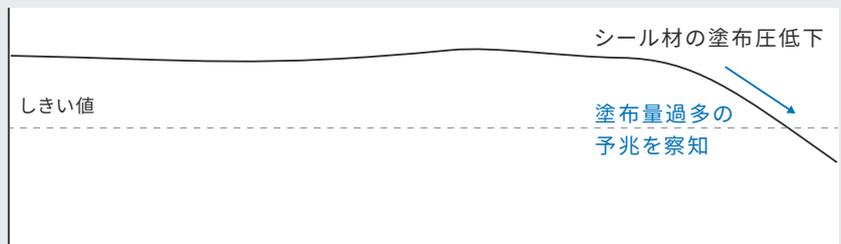
塗布量を安定させるためには、塗布圧と温度の両方が重要なパラメータとなります。

塗布圧と温度の2つを同時に計測することで

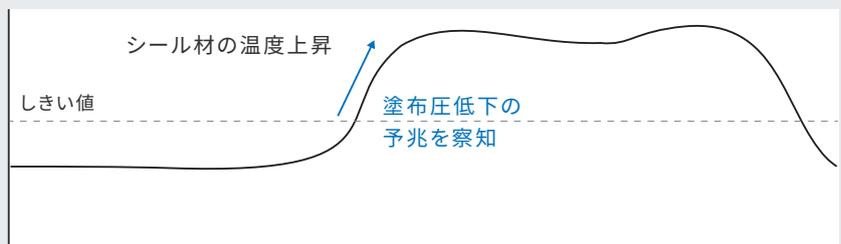
熟練者の勘コツに頼っていた温度と塗布圧の適正範囲の調整をデジタル化でき、品質の底上げにつなげることができます。



圧力



温度



稼働時間

「官能」状態センシングに役立つ商品例
 プラス「温度監視」で
 冷却異常・油圧異常を
 早期発見



IoT 液体
 流量センサ
 E8FC

流量
 +
 温度

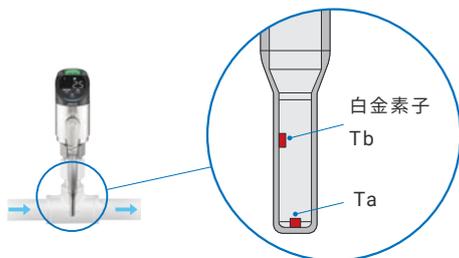
IoT 液体
 圧力センサ
 E8PC

圧力
 +
 温度

冷却異常を流量と温度で計測する技術

流量 「熱式流量計測アルゴリズム」を採用。パルス加熱された Ta(加温温度計測部)からどのくらいの速さで熱が奪われるかを測定することで流体の速度を検出し、それを元に配管径から流量に換算します。

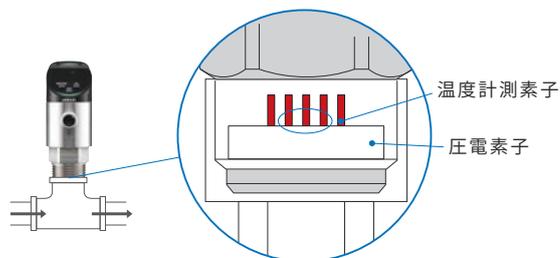
温度 Tb(流体温度計測部)の白金素子で直接、液体温度を計測します。



油圧異常を圧力と温度で計測する技術

圧力 高耐圧で耐環境性に優れたセラミックパッケージの圧電素子(ピエゾ素子)を採用。ひずみゲージの抵抗変化から圧力値を検出します。

温度 圧電素子裏面に実装されている白金測温素子で温度を測定します。



異常原因がわかるマルチセンシング表示



取り付け場所に応じて角度や向きを調整可能





高い同時性を持つ「同期」状態センシング

品質不良発生の原因関係を分析可能

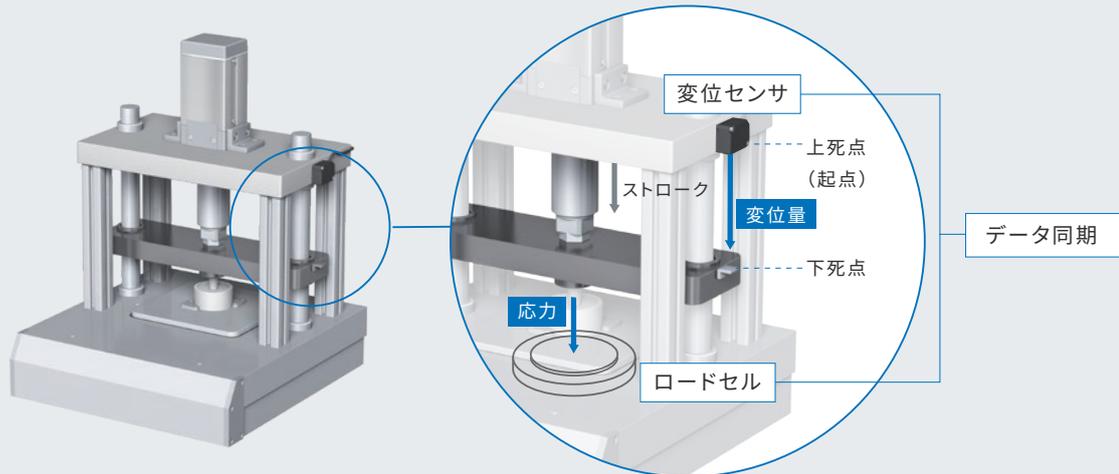
複数の計測データをタイミングを同期させて取得することで、製品不良の原因特定が可能となり、品質の底上げができます。

事例

カシメ不良の原因特定

カシメ品質を底上げするためには応力と変位量が重要なパラメータとなります。

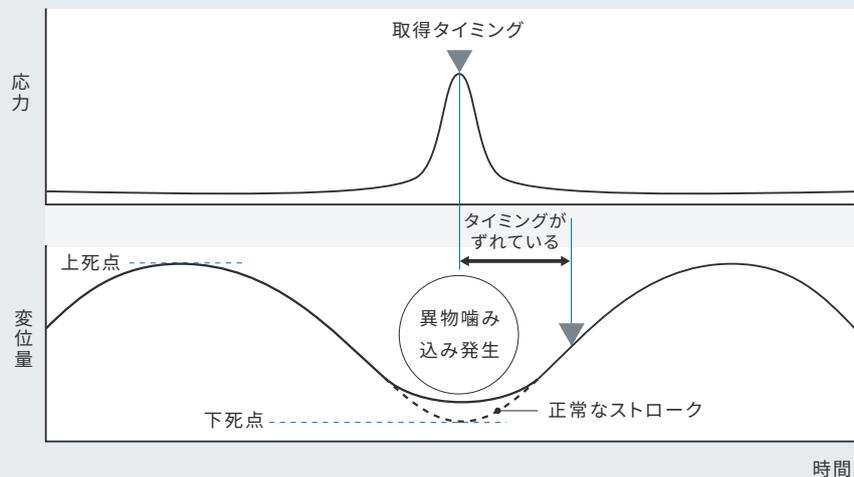
同じタイミングでデータをとることにより、不良発生時にどちらに原因があるかを把握でき、対策が打ちやすくなります。



カシメ 1 回分の波形イメージ

FROM

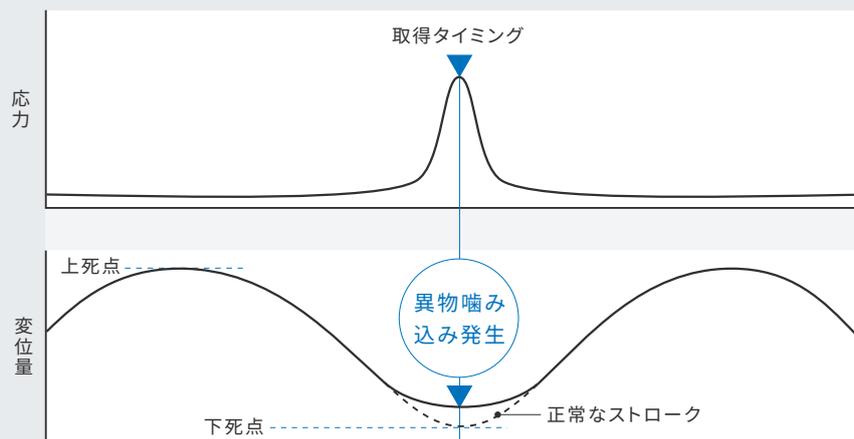
取得タイミングが揃っていないと、カシメ時のストローク状態を取得できず原因が特定できない



時間

TO

取得タイミングを揃えることでカシメ時のストローク状態を取得でき原因が特定できる



時間

「同期」状態センシングに役立つ商品例

各種センサデータを同期して一つのプラットフォームで一元監視

今お使いの装置に付いた各種センサを IoT 状態監視アンブ E9NC につなぐだけで、装置の様々な情報を一元化して取得できます。



*1. 接続可能なセンサアンブについては13ページをご覧ください。

センサ通信ユニット E3NW

1msの高い同期性

センサ通信ユニットE3NWは最大30台のセンサアンブを接続可能*2。IoT状態監視アンブからセンサ通信ユニット間のI/Oデータは0.2ms、現在値データも1msと超高速のデータ同期性を持ったデータ更新が可能です。

*2. EtherCAT通信の場合。

接続 PLC も豊富

EtherCATタイプのほかにCC-linkタイプがあり、使い慣れた上位PLCと接続が可能です。

IoT状態監視アンブ E9NC-AA/VA

PLC のプログラミング不要

計測値を電圧 (DC1~5V) または電流 (DC4~20mA) でアナログ出力するセンサヘッドを接続可能。アナログ入力部については、PLCプログラムなしで、アンブ上の設定だけでデジタル化可能なので、稼働中の装置に簡単に後付けできます。

7セグ表示で現場での数値確認が可能

IoT状態監視アンブは7セグ表示ができるため、センサのデータを検出部付近で確認することが可能です。IoTシステムの立上や不具合発生時にPLCのデータを見に行かなくても、現場で状態確認が容易です。



生産サイクルの「周期」状態センシング

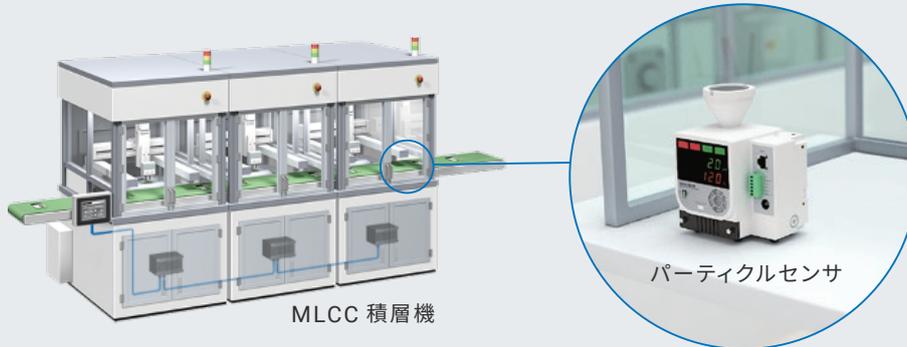
設備異常発生時の生産ロットや品種を特定可能

設備の機構の物理的変化や周囲の環境変化をロットや品種などの生産サイクルにリンクさせて経時でデータ取得することにより、異常発生時に生産したロットや品種を特定できるので、不良品流出の防止と品質の底上げのための対策を講じることが可能です。

事例

パーティクルの常時監視

MLCC 積層工程では製品品質に影響を与えるパーティクル量を常時監視することが重要ですが、しきい値を超えて異常発生しても、そのタイミングが生産サイクルとリンクしていなければ、製品不良の可能性のあるロットが特定できません。見える化・分析ツールや PLC のプログラムにより、生産サイクルにリンクさせてパーティクルの経時変化を把握することでその特定が可能になります。



MLCC 積層機

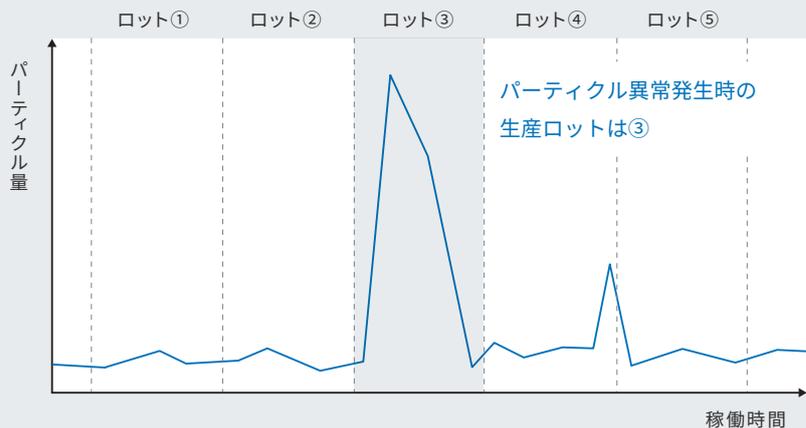
FROM

生産サイクルとリンクしたデータが取得できず、パーティクル量過多で生産されたロットが特定できない



TO

生産サイクルとリンクした経時変化を正しく把握でき、パーティクル量過多で生産されたロットを特定できる



※一日に5ロット生産する場合のパーティクル量を監視

「周期」状態センシングに役立つ商品例

パーティクル量と生産ロットを紐づけて管理

エアパーティクルセンサ ZN-PD-S

製造現場に浮遊するパーティクル (0.3~1 μm) や、人や装置から発生するダスト (5~50 μm) を計測できるセンサです。製造工程を常時監視することで品質悪化の兆候をとらえることができます。

微粒子計測
タイプ
ZN-PD03-S



粗粒子計測
タイプ
ZN-PD50-S



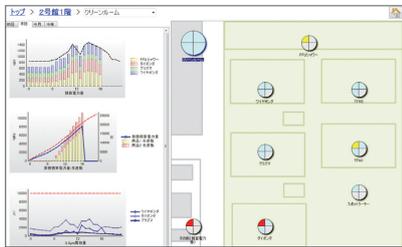
小型・長寿命

手のひらに乗るサイズなので、壁掛けなどの設置も簡単。長寿命のレーザ・ファンを採用することで2年以上の連続運転を実現します。

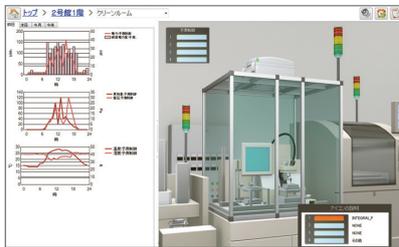
見える化・分析ツール F-Scape

F-Scape は生産現場のデータ収集・見える化でIoT スモールスタートが可能な現場課題の見える化・分析ツールです。装置・ライン・フロアなどの階層ごとの表示が最大の特徴です。お客様でのカスタマイズ性、時系列グラフ表示、簡易分析の使いやすさも追求しています。

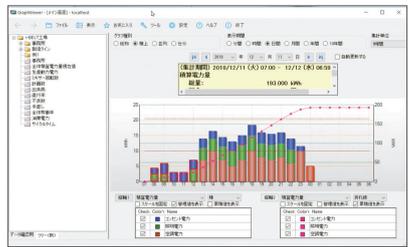
フロアごとの状態表示例



装置ごとの状態表示例



簡易分析画面



不具合発生時のトリガ信号を起点に前後の動画記録可能

ファクトリードライブレコーダ

トラブルを検知したトリガの前後5分間を動画保存することで事象を正確に把握できるため、トラブルの解決スピードを大幅に向上できます。カメラ、レンズ、パソコンとソフトウェアだけのシンプルな構成で、簡単に後付け導入可能。お客様の環境に合わせて小型分離ヘッドカメラから20Mpix高解像度カメラまで100種類以上のカメラから選択可能です。

豊富なカメララインアップ

高画質・高速 CMOS センサ搭載
USB3.0 Vision カメラ

高画質・高速 CMOS センサ搭載
GigE Vision カメラ

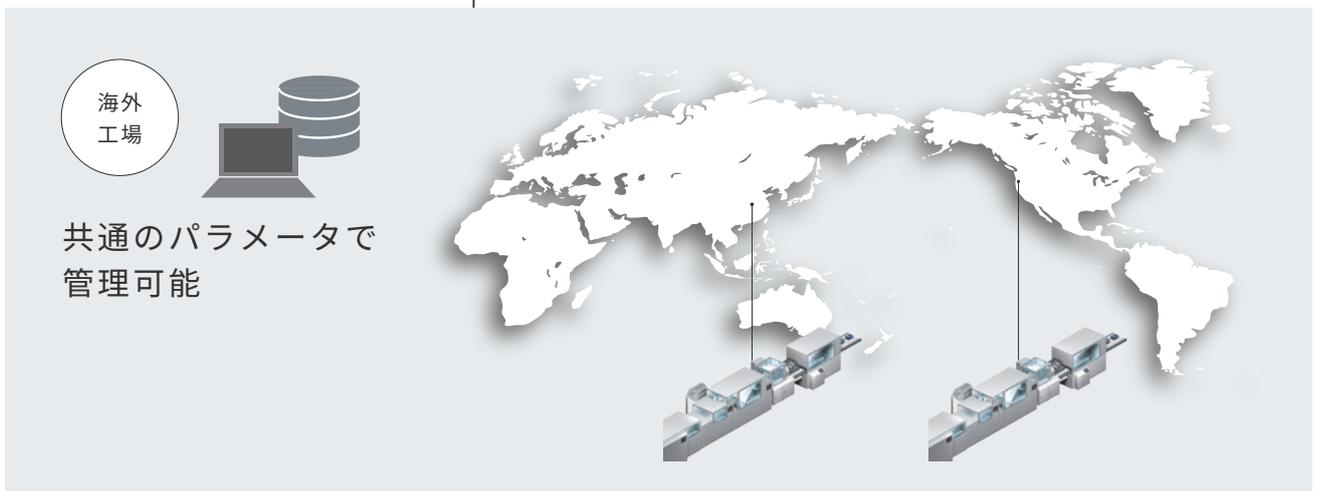
ファクトリードライブレコーダ

カメラ 8台
同時録画

「設備状態のデジタル化」により リモート環境での立上・稼働にも貢献

取得した装置状態のキーパラメータを、上位通信でクラウドサーバに上げることにより、国内の別工場や海外工場の稼働状態を遠隔監視ができ、リモートで立上・稼働を支援する体制を作ることができます。

設備の立上・安定稼働のリモート化



状態センシング 対応機器

プロセスセンサ

IoT液体流量センサ

E8FC

「流量＋温度」の同時監視で 冷却水の異常兆候を発見

- ・突発停止/製造不良を予防する、「流量＋温度」のマルチセンシング
- ・今お使いの圧力計や流量計を簡単に置き換えできる、
交換アダプタを多種ラインアップ
- ・センサ自身の異常を自己診断できるIO-Link通信機能に加え、
アナログ電流出力機能も搭載



対応流体*1	定格流量範囲 (配管径)	接続方式	IO-Link伝送速度	形式
液体	0.6 ~ 14 l/min (10A) 1 ~ 30 l/min (15A) 1.5 ~ 60 l/min (20A) 2 ~ 100 l/min (25A)	M12 (4ピン) コネクタ	COM2 (38.4kbps) COM3 (230.4kbps)	形E8FC-25□

*1. 対応流体は、接液部材質を腐食しない液体 (水、熱の伝達性が水と同等の液体など) です。

詳細については、E8FC/E8PCシリーズカタログ (カタログ番号: SCEA-192) をご参照ください。

IoT液体圧力センサ

E8PC

「圧力＋温度」の同時監視で 冷却水・作動油の異常兆候を発見

- ・突発停止/製造不良を予防する、「圧力＋温度」のマルチセンシング
- ・今お使いの圧力計や流量計を簡単に置き換えできる、
交換アダプタを多種ラインアップ
- ・センサ自身の異常を自己診断できるIO-Link通信機能に加え、
アナログ電流出力機能も搭載



対応流体*2	定格圧力範囲	接続方式	IO-Link伝送速度	形式
液体及び気体	-0.1 ~ +1MPa	M12 (4ピン) コネクタ	COM2 (38.4kbps) COM3 (230.4kbps)	形E8PC-010□ (-E)
液体	0 ~ +10MPa			形E8PC-100□ (-E)
	0 ~ +40MPa			形E8PC-400□ (-E)

*2. 対応流体は、接液部材質を腐食しない気体および液体 (水、グリコール溶液、油など) です。

詳細については、E8FC/E8PCシリーズカタログ (カタログ番号: SCEA-192) をご参照ください。

状態センシング 対応機器

エアパーティクルセンサ/産業用カメラ&ファクトリードライブレコーダ

エアパーティクルセンサ ZN-PD-S

パーティクルの常時監視で、
発塵現象・発塵場所を特定・管理



- ・パーティクルやダストを簡単に計測可能
- ・パーティクルカウンタに比べ、
超小型で狭い場所でも設置可能
- ・EtherNetによる遠隔監視も容易に実現
- ・2年以上の連続運転可能で、
常時監視による品質管理に最適



名称	測定粒子径	吸引量	外部通信	形式
微粒子計測タイプ	0.3μm/0.5μm/1.0μm 相当以上	2.8L/min以上	Ethernet (10BASE-T、 100BASE-TX)、 無線 *2 (切替式)	形ZN-PD03-S
粗粒子計測タイプ	5μm (10μm) / 20μm (30μm) / 50μm相当以上 *1	6.0L/min以上		形ZN-PD50-S

*1. ()は設定により、選択可能。測定できる最大粒子径は、約200μmです。(プレフィルタ装着時)

*2. 無線選択時は、無線ユニット 形WZ-SRS01 (別売)と接続してご使用ください。

詳細については、ZN-PD-S/THX21-S/DPX21-Sカタログ(カタログ番号:SWAQ-007)をご参照ください。

産業用カメラ&ファクトリードライブレコーダ

STC-FDR-SW01

トラブル時に前後の動画を録画することで、
事象を正確に把握可能な
ファクトリードライブレコーダ



- ・シンプルな構成で簡単に後付け導入可能
- ・高速撮像で事象を見逃さない
- ・小型分離ヘッドカメラや20Mpix高解像度カメラなど
100種類以上のカメラから現場環境に合わせて
最適なカメラを選択可能



名称	接続カメラ	カメラ接続台数	形式
ファクトリードライブレコーダ	STCカメラシリーズ ・USB3 Visionモデル ・GigE Visionモデル	8台/1パソコン	形STC-FDR-SW01

詳細については、ファクトリードライブレコーダカタログ(カタログ番号:SDNB-042)をご参照ください。

詳細については、ZN-PD-S/THX21-S/DPX21-Sカタログ(カタログ番号:SWAQ-007)をご参照ください。

見える化・分析ツール

F-Scape

生産現場のデータ収集・見える化でIoTスモールスタート

- ・ 生産現場のデータを簡単に収集・見える化
- ・ データ活用により、現場課題を浮き彫りに
- ・ 組織のコミュニケーションツールとして課題解決を支援



名称	対応機器/データ源	データ点数	収集周期	形式
F-Scape	PLC (NX/NJ/CJ2) *1 EQ100 Edgecross対応PLC *2 外部DB (自動収集) CSVファイル (手動入力)	最大5000点	1秒/5秒/10秒/15秒/30秒/ 1分/5分/10分/30分/60分	形IBS-VP10

*1. 別途FA通信ソフトウェア CX-Compolet/Sysmac Gatewayが必要です。

*2. 別途Edgecross 基本ソフトウェアと接続対象機器向けのデータコレクタが必要です。

- ・ EtherCAT® は、ドイツ Beckhoff Automation GmbH によりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。
- ・ その他、記載されている会社名と製品名などにつきましては、各社の登録商標または商標です。
- ・ 本カタログで使用している製品写真や図にはイメージ画像が含まれており、実物とは異なる場合があります。
- ・ スクリーンショットはマイクロソフトの許諾を得て使用しています。
- ・ 使用した画像は Shutterstock.com の許可を得ています。

ご承諾事項

平素はオムロン株式会社(以下「当社」)の商品をご愛用いただき誠にありがとうございます。
「当社商品」のご購入について特別の合意がない場合には、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。
ご承諾のうえご注文ください。

1. 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- ①「当社商品」:「当社」のFAシステム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品
- ②「カタログ等」:「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含まれます。
- ③「利用条件等」:「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取り扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- ④「お客様用途」:「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み又は利用を含みます。
- ⑤「適合性等」:「お客様用途」での「当社商品」の(a)適合性、(b)動作、(c)第三者の知的財産の非侵害、(d)法令の遵守および(e)各種規格の遵守

2. 記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

- ① 定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。
- ② 参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。
- ③ 利用事例はご参考ですので、「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。
- ④ 「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

3. ご利用にあたってのご注意

ご購入およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- ① 定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- ② お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。
「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。
- ③ 「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。
- ④ 「当社商品」をご使用の際には、(i) 定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ii) 「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii) 利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(iv) 「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守の、各事項を実施してください。
- ⑤ 「当社」はDDoS攻撃(分散型DoS攻撃)、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスにより、「当社商品」、インストールされたソフトウェア、またはすべてのコンピュータ機器、コンピュータプログラム、ネットワーク、データベースが感染したとしても、そのことにより直接または間接的に生じた損失、損害その他の費用について一切責任を負わないものとします。
お客様ご自身にて、(i) アンチウイルス保護、(ii) データ入出力、(iii) 紛失データの復元、(iv) 「当社商品」またはインストールされたソフトウェアに対するコンピュータウイルス感染防止、(v) 「当社商品」に対する不正アクセス防止についての十分な措置を講じてください。

- ⑥ 「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。
 - (a) 高い安全性が必要とされる用途(例:原子力制御設備、燃焼設備、航空宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娯楽設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及ぶ用途)
 - (b) 高い信頼性が必要な用途(例:ガス・水道・電気等の供給システム、24時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など)
 - (c) 厳しい条件または環境での用途(例:屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など)
 - (d) 「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途
- ⑦ 上記3. ⑥(a)から(d)に記載されている他、「本カタログ等」記載の商品は自動車(二輪車含む。以下同じ)向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないでください。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

4. 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

- ① 保証期間:ご購入後1年間といたします。(ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。)
- ② 保証内容:故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。
 - (a) 当社保守サービス拠点における故障した「当社商品」の無償修理(ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。)
 - (b) 故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供
- ③ 保証対象外:故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
 - (a) 「当社商品」本来の使い方以外のご利用
 - (b) 「利用条件等」から外れたご利用
 - (c) 本ご承諾事項「3. ご利用にあたってのご注意」に反するご利用
 - (d) 「当社」以外による改造、修理による場合
 - (e) 「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合
 - (f) 「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因
 - (g) 上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因(天災等の不可抗力を含む)

5. 責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が、「当社商品」に関する保証のすべてです。「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

6. 輸出管理

「当社商品」または技術資料を、輸出または非居住者に提供する場合は、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。

本誌には主に機種のご選定に必要な内容を掲載しており、ご使用上の注意事項等を掲載していない製品も含まれています。

本誌に注意事項等の掲載のない製品につきましては、ユーザーズマニュアル掲載のご使用上の注意事項等、ご使用の際に必要な内容を必ずお読みください。

- 本誌に記載の標準価格はあくまで参考であり、確定されたユーザ購入価格を表示したものではありません。
- 本誌に記載の標準価格には消費税が含まれておりません。
- 本誌にオープン価格の記載がある商品については、標準価格を決めていません。
- 本誌に記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認の上、ご使用ください。
- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物(又は技術)に該当するものを輸出(又は非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(又は役務取引許可)が必要とされます。
- 規格認証/適合対象機種などの最新情報につきましては、当社Webサイト(www.fa.omron.co.jp)の「規格認証/適合」をご覧ください。

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

●製品に関するお問い合わせ先

お客様相談室

フリーダイヤル **0120-919-066**

携帯電話・PHS・IP電話などではご利用いただけませんので、下記の電話番号へおかけください。

電話 **055-982-5015** (通話料がかかります)

■営業時間: 8:00~21:00 ■営業日: 365日

●FAXやWebページでもお問い合わせいただけます。

FAX **055-982-5051** / www.fa.omron.co.jp

●その他のお問い合わせ

納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。
オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。

www.fa.omron.co.jp

緊急時のご購入にもご利用ください。

オムロン商品のご利用は