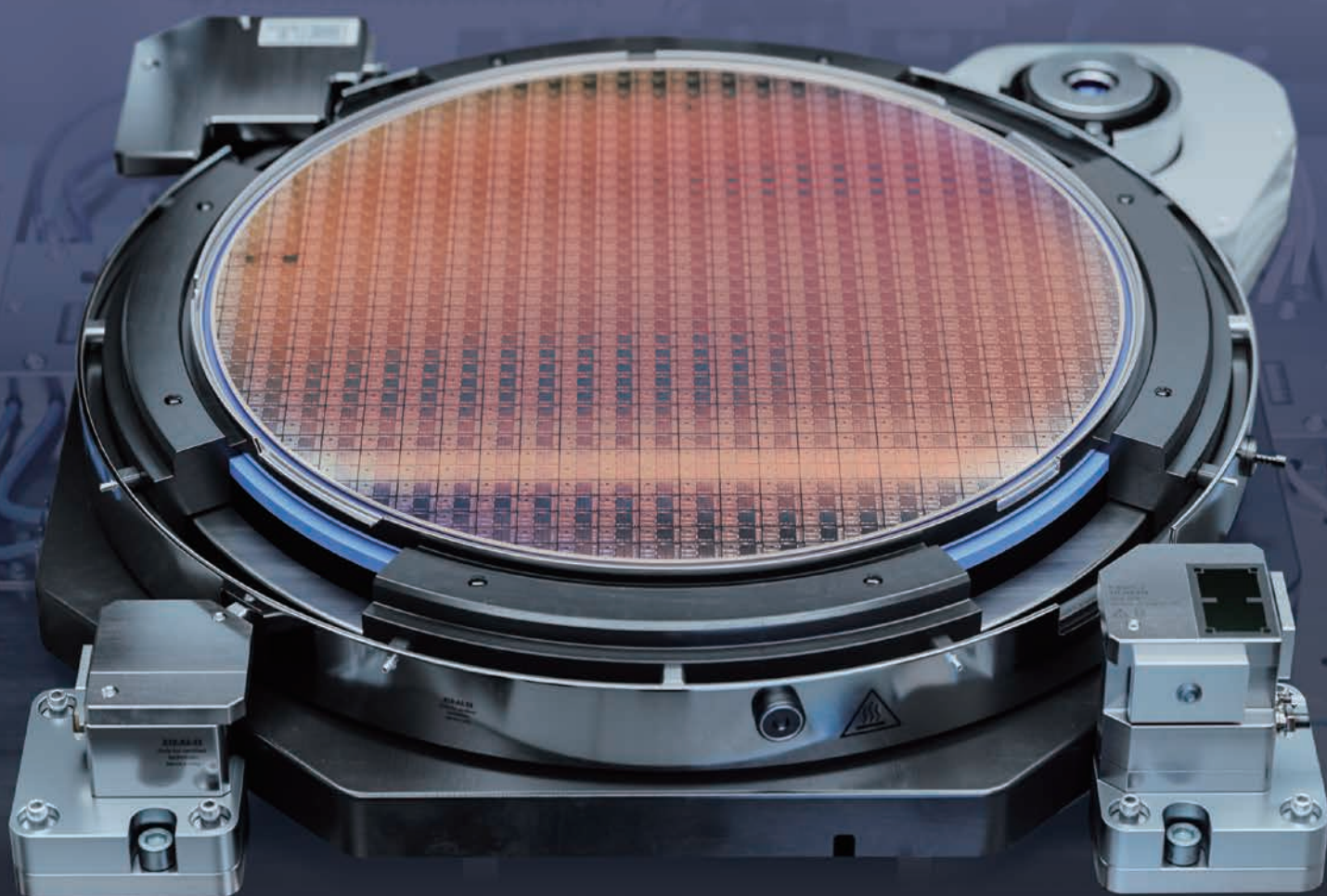


温度調節ユニット
NX-HTC/NX-TC/EJ1/E5DC-B/E5□D-H

OMRON

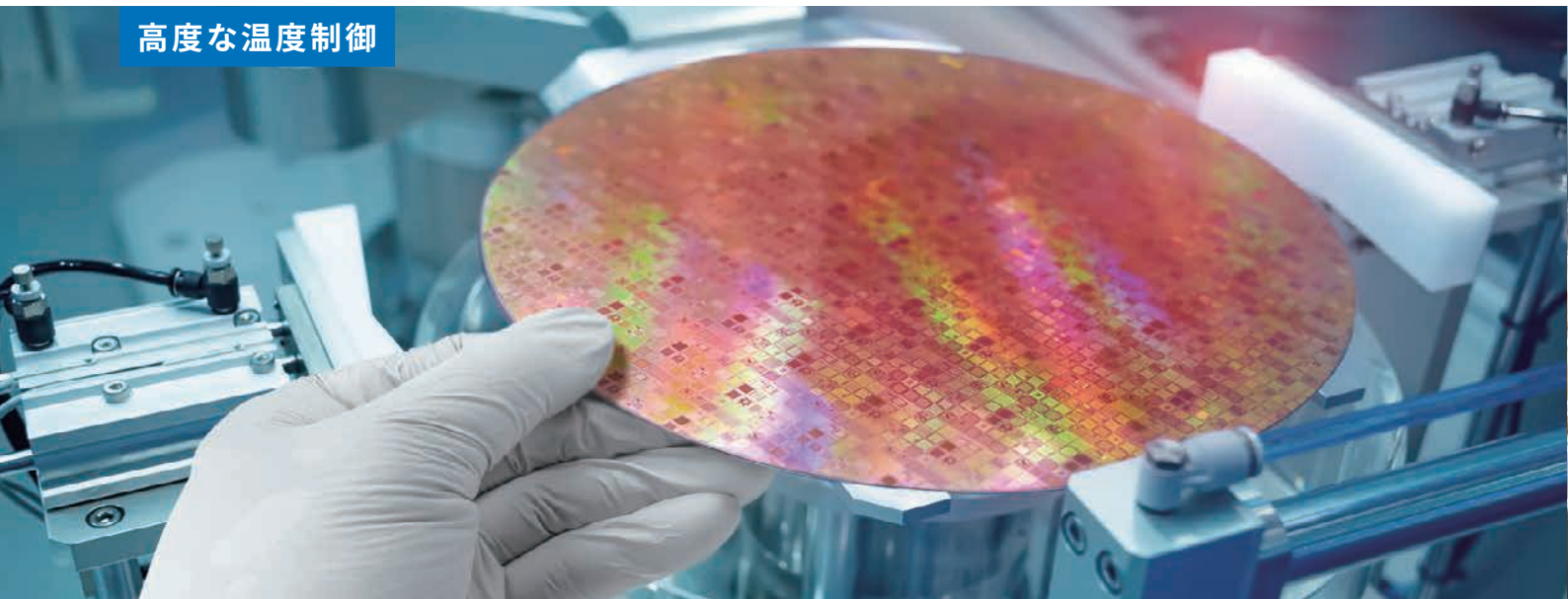
高度な温度制御で サステナブルな生産を実現



高度な温度制御技術で 複雑化するものづくりの品質と生産性の向上を両立

半導体や食品・自動車などの製造現場では、人手不足やものづくりの高度化の対応においても人の手を煩さないより最適な温度制御が求められています。オムロンでは、高度な温度制御を実現するNX-HTCに加え、お客様の業界・課題に応じた幅広い温度制御技術とラインアップで、品質と生産性の向上の両立を手軽に実現します。

高度な温度制御



半導体(前工程)向け

半導体の微細・積層化で シビアになる温度制御に対応

省スペース化で装置の
フットプリント維持と多点制御を両立

>P4

温度制御性能を向上し
微細な加工精度に対応

>P5

フルマルチ入力対応により
非接触温度センサ入力も対応

>P5

ワーク・設備・環境変動による微細な
温度プロファイルの変化を検知してムダを削減

>P6

定型外乱による温度変動を最小化し
品質と生産能力を最大化

>P8

高機能温度調節ユニット
NX-HTC



高機能温度調節ユニット
NX-HTC
温度調節ユニット
NX-TC
温度調節器
E5□D-H



フレキシブルな温度制御



食品・自動車向け

生産環境の変化と 環境にやさしい素材に対応

ワーク・環境・装置が変化しても
良品生産を維持

>P10

包材を変更しても
安定した品質を維持

>P12

冷却水の変動などによる温度揺れを
抑制して生産能力を最大化

>P13

温度調節ユニット
NX-TC



半導体(後工程)・自動車(炉)向け

多品種でも簡単に設定

タッチパネル一括設定・操作を簡単に実現 >P14

モジュール型温度調節計
EJ1
温度調節器
E5DC-B
温度調節器
E5□D-H



半導体の微細・積層化でシビアになる温度制御に対応

高度デジタル社会実現に向けて半導体の微細化・積層化が求められており、温度が製品品質に与える影響が拡大しています。NX-HTCは省スペース化や特徴量の見える化でシビアになる温度制御下での品質と生産性の向上に貢献します。

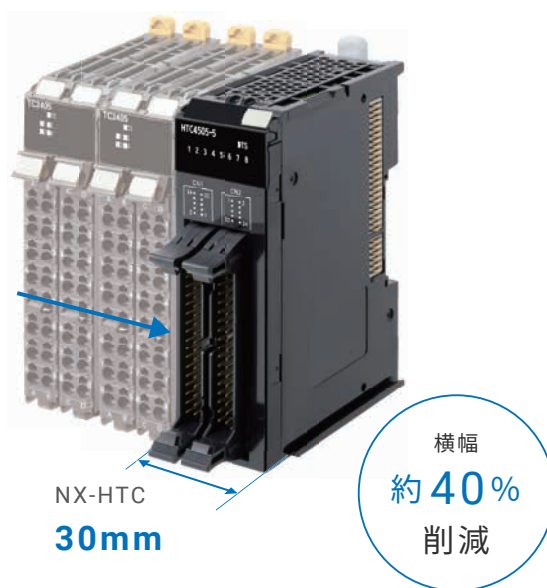
省スペース化で装置のフットプリント維持と制御多点化を両立

課題 温度をより正確に制御するために温度制御点数が増加し、機器が増えることで**既存フットプリントの維持が困難**

既存のフットプリントで制御の多点化を実現

1ユニットで8Ch制御*1に対応。
従来品NX-TC 4Ch 2台使用する場合と比べ、
幅を約40%省スペース化できます。

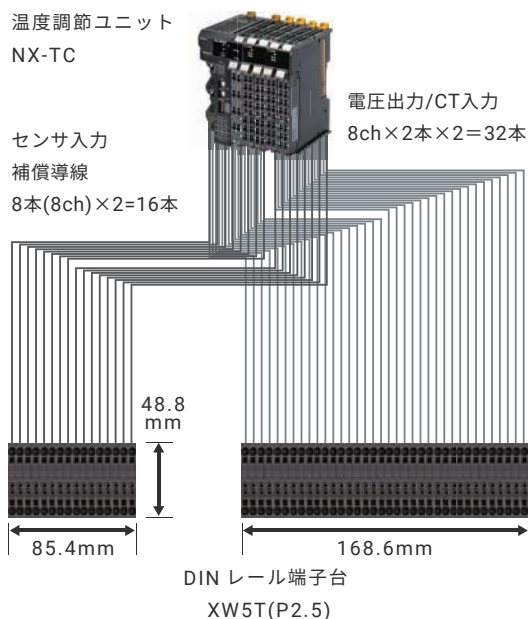
*1. 標準制御の場合



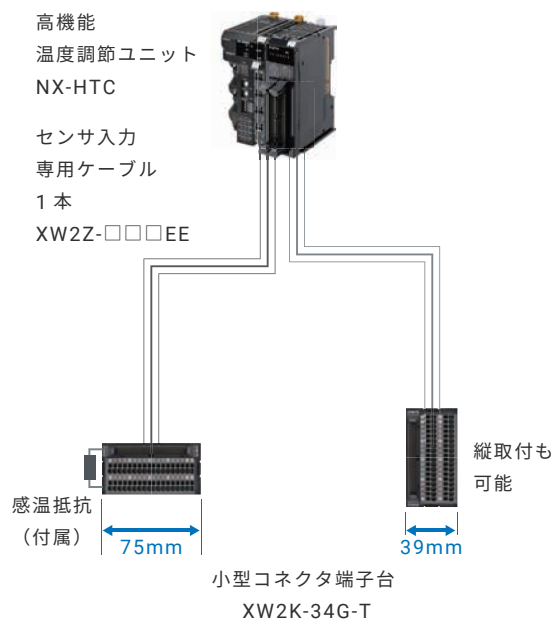
小型コネクタ端子台XW2Kとの組み合わせでさらに省スペース化

業界最小サイズの小型コネクタ端子台と専用ケーブルでの省配線により、盤内占有面積をさらに小さくできます。

BEFORE



AFTER



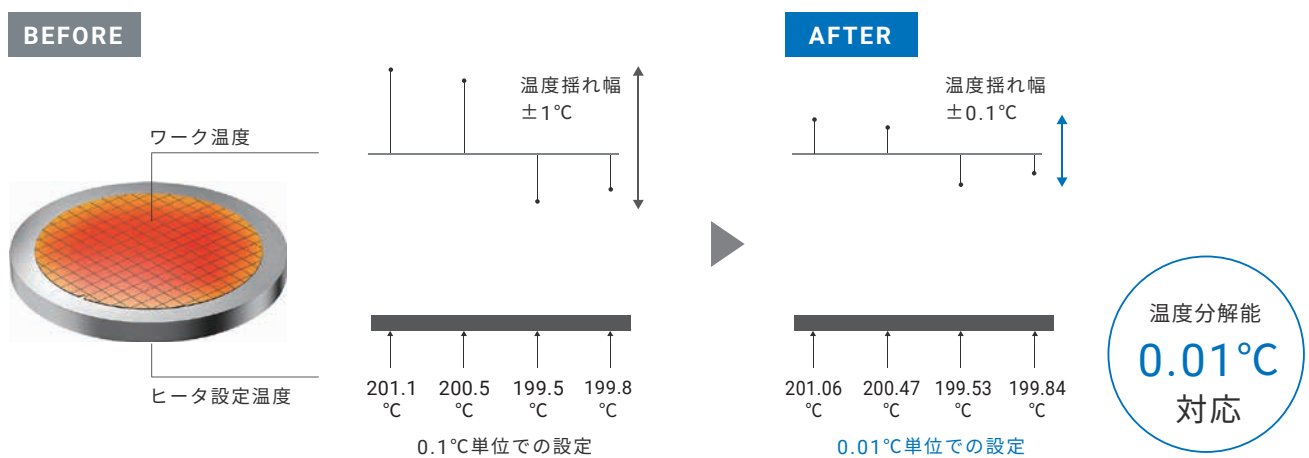
温度制御性能を向上し、微細な加工精度に対応

課題

加工精度の微細化により、生産品質を高めるために温度制御の振れ幅を小さくさせる必要がある

広範囲かつ高分解能な温度制御を実現

広い温度範囲での0.01℃の高分解能により、高い温度でも高精度な温度制御に貢献します。



フルマルチ入力対応により、非接触温度センサ入力も対応

課題

加工精度の微細化により、装置機構の温度が品質に影響し
配管やバルブなど様々な箇所の温度測定が必要

非接触温度センサによる温度制御や
装置機構の温度モニタリングができます。



非接触温度センサ
ES1-N

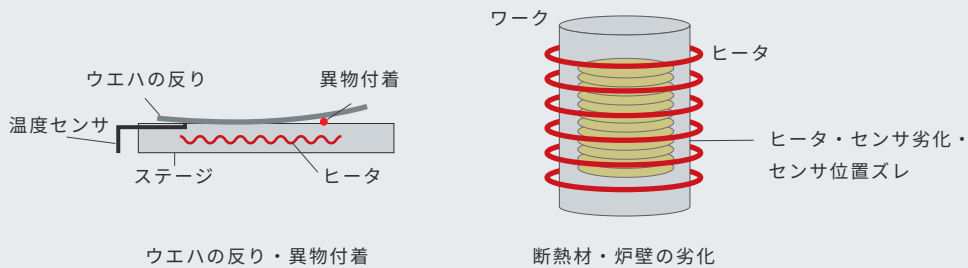
- ・測定温度 $-50\sim 500^{\circ}\text{C}$ 、 $-50\sim 1,000^{\circ}\text{C}$
- ・再現性 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、応答速度0.14秒(95%)と高精度、高速測定。
- ・専用ソフトウェア 形ES1-TOOLS (WEBより無償ダウンロード) を使用して温度のモニタおよび、放射率、移動平均機能、出力レンジの変更が可能。

ワーク・設備・環境変動による 微細な温度プロファイルの変化を検知してムダを削減

課題

- ・ 予測不可能な外乱によるウエハの反りなどワークの変形や
ヒータ・センサの位置ズレ・劣化など設備の変動で歩留まりが悪化
- ・ 不良が発生した際に、異常発生範囲・原因を調査するために時間がかかる

ワーク・設備・環境の変動例

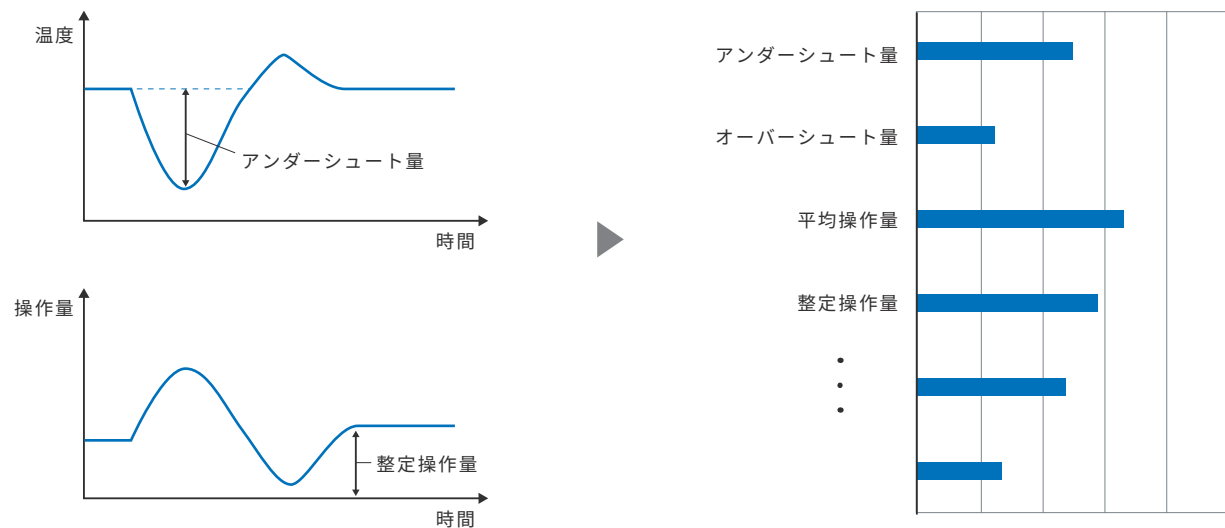


特徴量見える化機能について

特徴量見える化機能とは、長年の温度制御サポートの知見から得たワーク、環境、設備の変動が表われやすい温度制御の指標を生産中の温度波形と操作量波形から自動的に算出し数値化する機能です。

特徴量を監視することで、ワーク、環境、設備の微細な変化を検知することができます。

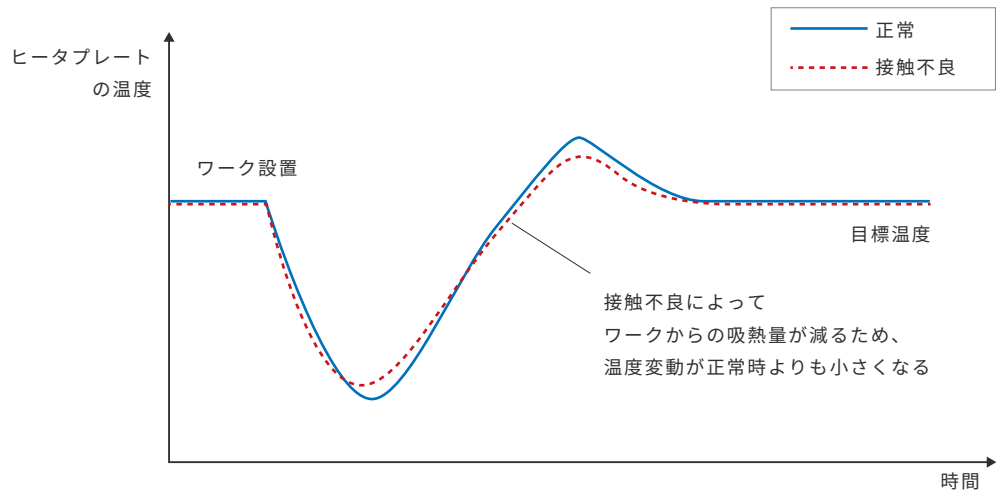
生産中に発生する温度波形の揺れや昇温時の波形を自動的に特徴量化



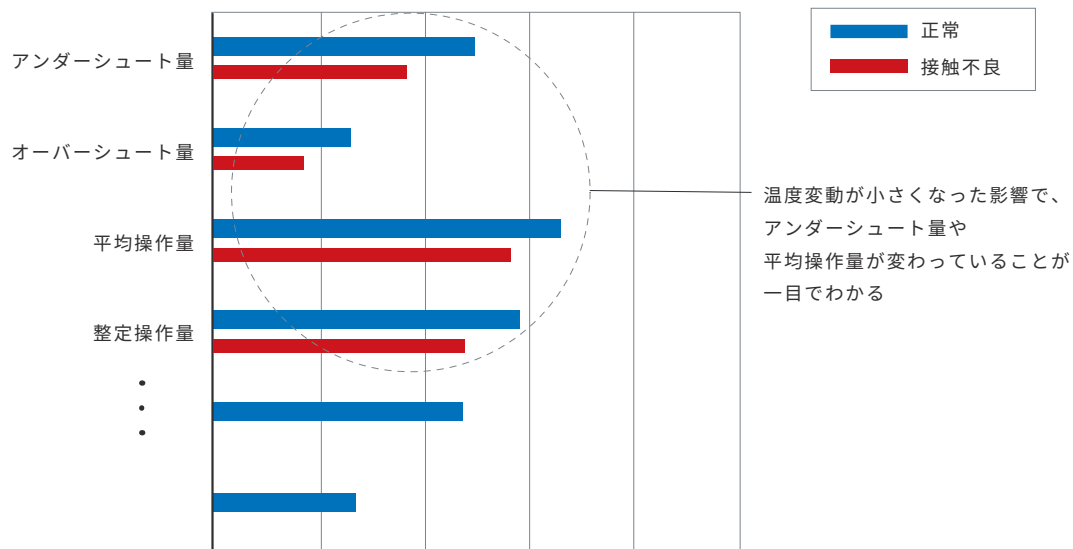
特徴量データの傾向監視により、ワーク・設備・環境変動を検知

温度制御時の波形を特徴量化することで、設備の状態を定量的に管理。これによって、設備の状態がいつもと違うことを早期に発見し、不良品の削減に貢献します。

BEFORE 温度の波形の監視だけでは、微細な変動を捉えることが難しい



AFTER 特徴量で監視することで、微細な変動を検知が可能



定型外乱による温度変動を最小化し品質と生産能力を最大化

課題

- ・半導体の微細・集積化により温度制御が厳しくなり、定型外乱での温度変動が品質に影響する
- ・定型外乱による温度変動が安定するまで待ち時間があり、生産能力が上がらない

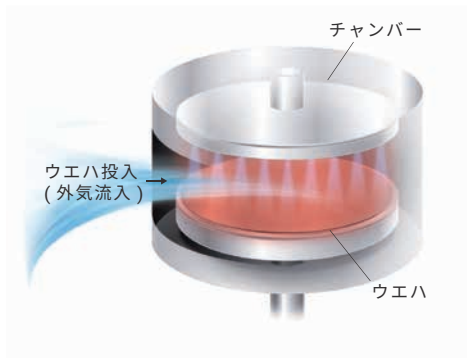
定型外乱による温度変動を自動で抑制

チャンバーの扉開閉による外気流入など予測可能な温度変動に対して安定的に自動制御。品質の向上や温度が安定するまでの待ち時間を短縮して生産能力の向上に貢献します。



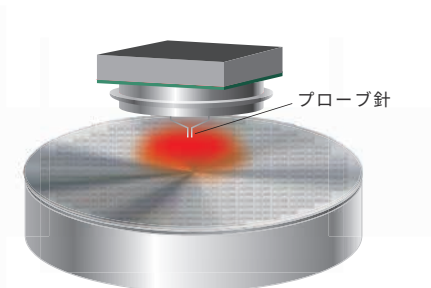
成膜装置

扉の開閉時やガス注入時に
チャンバー温度が低下



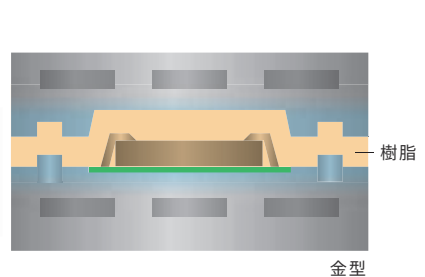
ブローバー

電流印加時にウェハ発熱により
ステージ温度が上昇



モールド装置

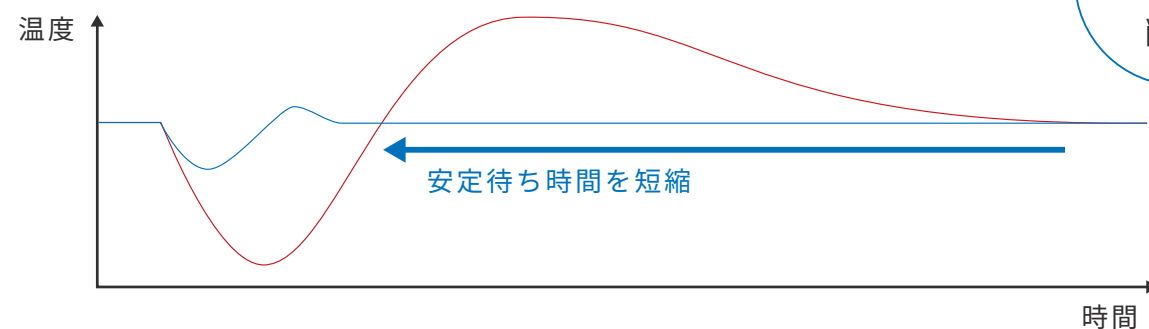
樹脂注入時に金型温度が低下



生産能力の向上に貢献

温度変動を抑制することにより、温度が安定するまでの待ち時間を従来比で最大80%削減します。

注: 当社実測値データ

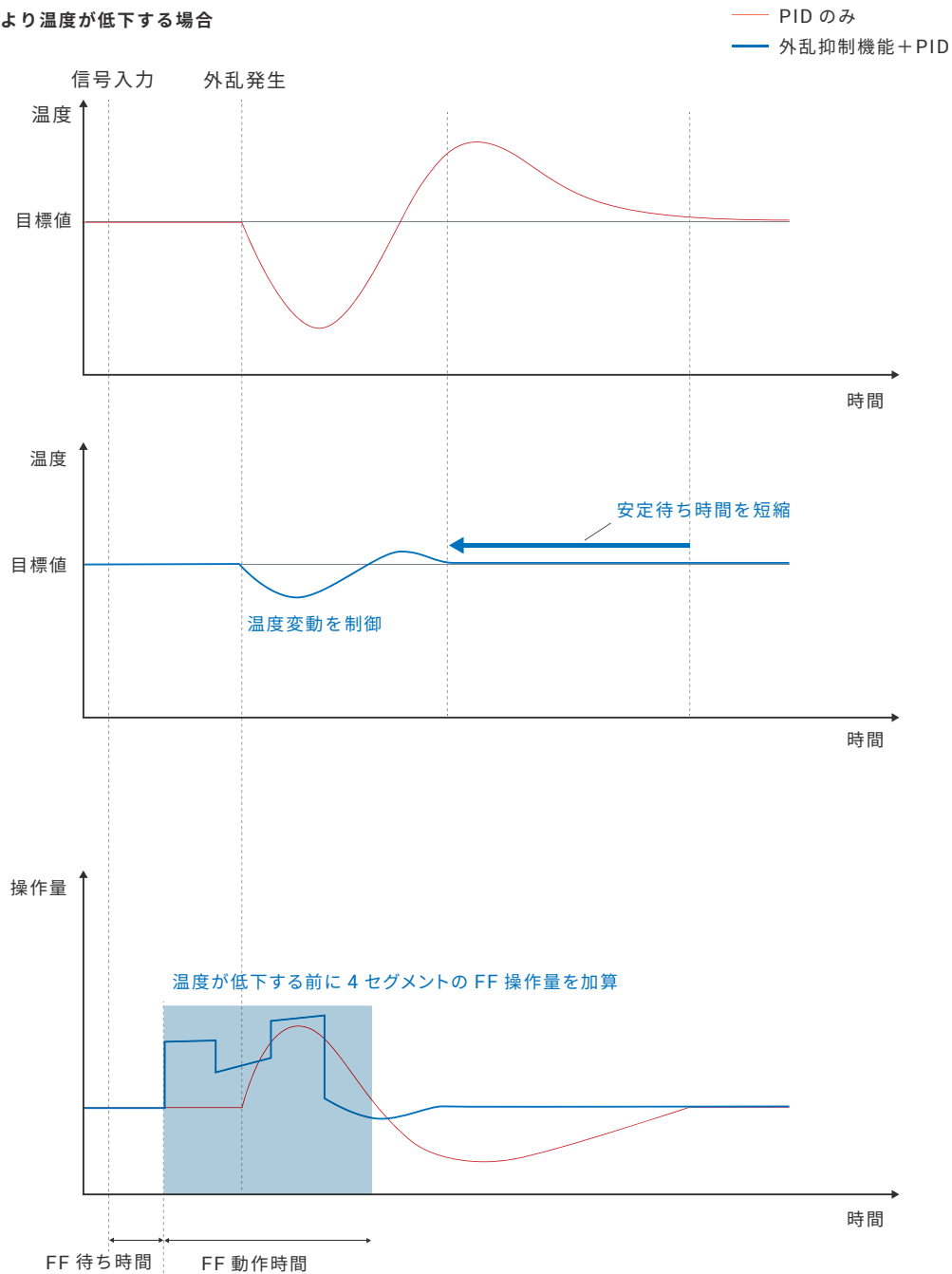


待ち時間
最大80%
削減

外乱抑制機能で温度変動を最小限に

外乱抑制機能とは、予測可能な外乱に対しあらかじめ温度変動を抑制する制御機能です。外乱発生前に温度調節器ユニットに信号を入力することにより、本機能が動作し操作量を加算または減算します。外乱オートチューニングによりFF(フィードフォワード)操作量、FF動作時間とFF待ち時間を自動調整します。

定型外乱により温度が低下する場合



生産環境と素材の変化に対応

これまでの温度調節器は立上げ設定時や変動調整時に経験や勘がなければ最適な調整が難しく、品質に影響がありました。NX-TCでは、熟練者のように品質に影響を与える状態変化を捉え、常に最適な状態への自動温度制御が可能です。

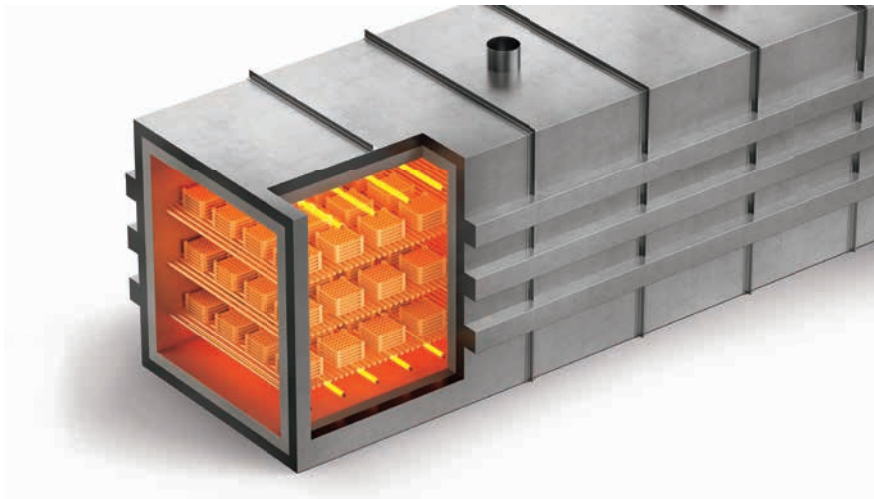
ワーク・環境・装置が変化しても良品生産を維持

課題

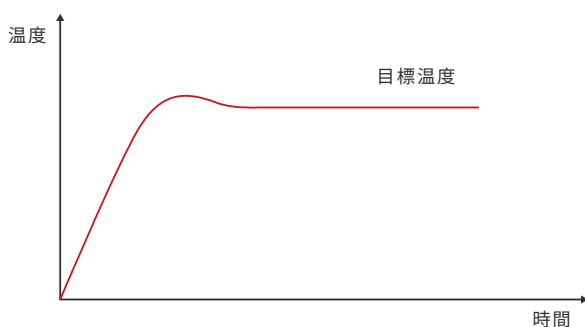
- ・装置出荷先で環境が変化して現地で **PID の再調整が必要**
- ・ワークの品種ごとに PID の調整が必要になり、**段取り変えに時間がかかる**

立上げ時に自動でPIDを調整して、面倒な調整の手間を削減

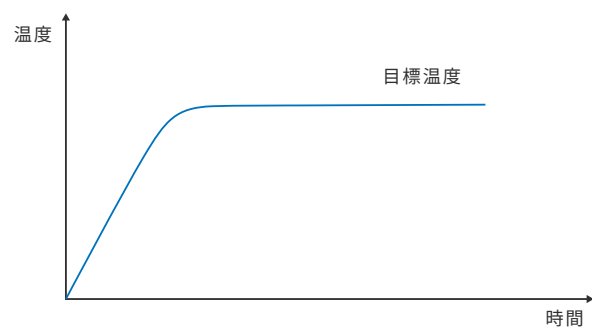
熟練者のように品質に影響を与える状態変化を捉え、常に最適な状態に温度制御ができるようにPIDを自動で調整できるので面倒な立上げ、調整の手間から現場を自由にします。



装置出荷先でヒータ電源電圧が変化し
昇温時にオーバーシュートが発生



ヒータ電源電圧の変化に応じて
PIDを自動調整し最適な昇温を実現



業界初^{*1}の「適応制御技術」でPIDを自動調節

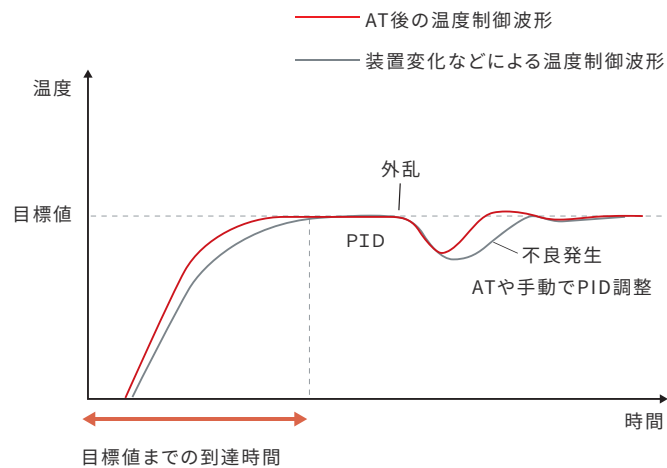
NX-TCに搭載された「適応制御」であれば、立上げ時・安定時それぞれに最適なPID値を自動で算出。さらに、装置の温度制御状態を監視してワーク変化や装置変化などに対し、最適な温度制御になるようPID値を自動で調節できます。

*1. FA用の汎用温度調節器として、2017年3月現在当社調べ。

BEFORE

PIDは1種類、装置変化などによる不良発生後にATや手動でPID調整

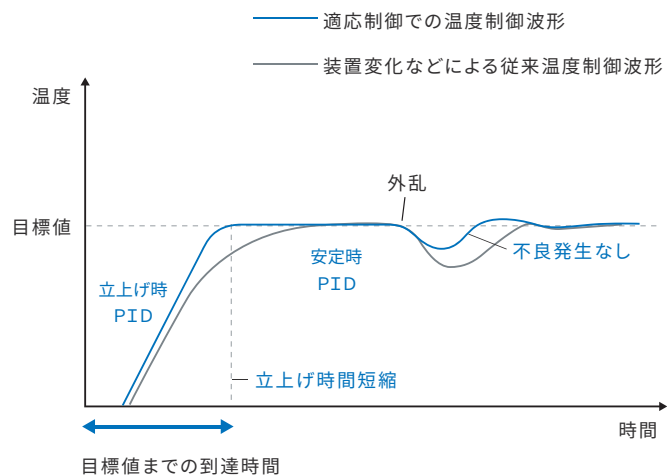
これまでの温度制御波形イメージ



AFTER

立上げ時PIDで高速化できるうえ、装置変化などに追従してPID値を自動調整し最適な温度制御状態を維持

適応制御の温度制御波形イメージ



包装機向け

包材を変更しても安定した品質を維持

課題

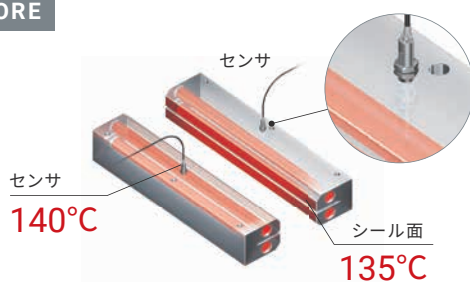
- ・プラスチック削減に向けてサステナブル素材への包材変更や包材の薄肉化をすることで温度制御幅が狭まり、不良発生率が増加
- ・装置始動時や不良発生時の温度調整時に多大な時間がかかる

シール面の温度測定と揺れの特性で、安定的に自動制御

シール面の温度を測定する「包装機用温度センサ」

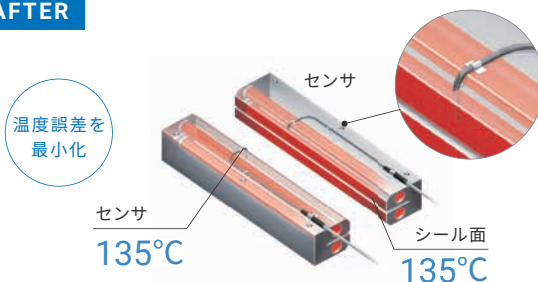
包装機の手速・包材変化などの温度変動要因に影響されず、ヒートバー表面の温度を正確に計測します。

BEFORE



従来はシール面と温度センサが離れていたため、シール面の温度と実際に制御している温度に誤差が発生。包装スピードに比例して温度差や不良発生率が上がっていました。

AFTER

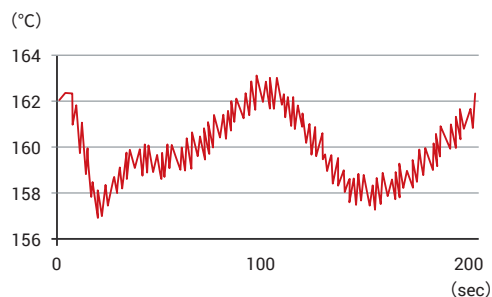


包装機用温度センサの取り付け位置をシール面に近づけ、シール面との温度を近づけることで、包材の表面温度の変動の影響を最小限にします。

表面温度測定での揺れを抑える「自動フィルタ調整機能」

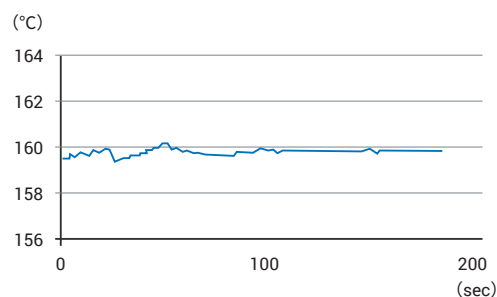
包装機用温度センサと自動フィルタ調整機能を使用することで、シール温度で品質を管理しながら、人の調整によらず温度調節器のみで温度揺れを抑えることができます。

BEFORE



包装機用温度センサを用いた場合、包材側の熱影響を顕著に受け、周期的な温度揺れが発生することがあります。

AFTER



NX-TCの自動フィルタ調整機能を使用すると、この周期的な温度揺れを自動で抑制。安定した温度制御が可能になります。

注：縦ビロー包装機、当社実測データ

成形機向け

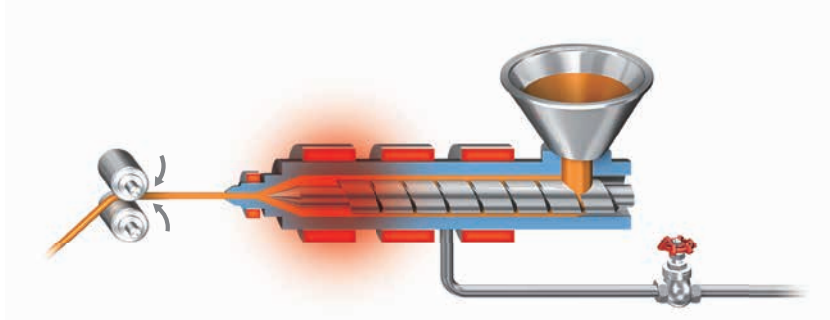
冷却水の変動などによる温度揺れを抑制して生産能力を最大化

課題

- ・新興国の経済発展、生産拠点の海外移管に伴うインフラ関連の需要拡大で、**生産性を上げたい**
- ・高速化すると、材料配合や冷却水などによる温度揺れへの**現場調整が必要**
- ・**品質を維持**したまま、高速生産するのは難しい

速度変更や装置の状態変化による温度揺れを現場調整なく抑制

水冷式の押出機では、高速化することで様々な原因で温度揺れが発生し、品質を安定させるために現場では繰り返しのバルブ調整が必要でした。NX-TCでは水冷出力調整機能で温度揺れを最小限に抑え、品質を維持したまま生産能力を高めます。



BEFORE

温度揺れの原因は分かっても抑制することができなかった

水冷の非線形特性

気化熱を利用した冷却方式では、冷却性能が非線形のため、温度揺れが発生します。

冷却水の変動

冷却水システムの変動に対して、従来品のオートチューニングでは、稼働中の状態変化に対応できないため、温度揺れが発生します。

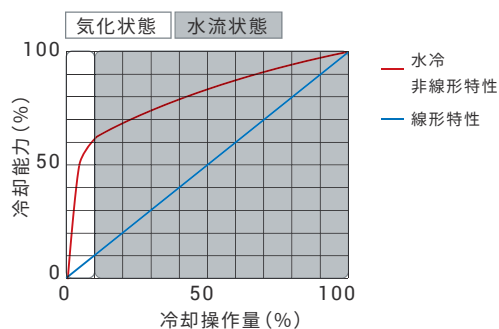


温度揺れ要因を同時に抑え、安定性能を維持する「水冷出力調整機能」

AFTER

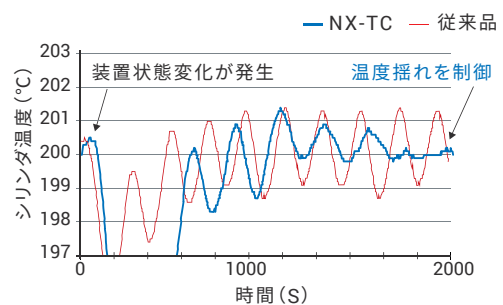
オートチューニング(水冷)

材料投入前のオートチューニング(水冷)により、冷却特性を把握することで、冷却出力が原因で発生する温度揺れを抑えることができます。



外乱抑制機能(水冷)

材料投入後の生産時は、水冷出力調整機能により常時温度変化を把握し、比例帯(冷却)を自動調整することで温度揺れを抑えるようにします。



注：水冷2軸押出成形機、当社実測データ

多品種でも簡単に設定

多品種化で求められる設定変更操作。パネルレシピを使っても設定や操作は複雑ですが、EJ1やE5DC-Bなら一括で簡単に本体設定ができるほか、プログラマブルターミナルとの接続も簡単です。

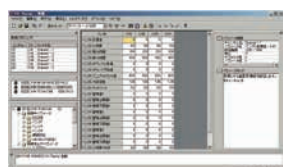
課題

- ・多品種化によるレシピ管理の要求の高まりから**プログラマブルターミナルでの一括操作が必要**
- ・プログラマブルターミナルへ移行したいが、**温調の設定プログラムやプログラマブルターミナルとの接続プログラム作成が難しい**

ツールで簡単に本体設定が可能

EJ1

専用設定ツールCX-Thermoで
複数チャンネルの一括設定が可能



EJ1



E5DC-B/E5□D-H

専用設定ツールCX-Thermoから設定可能
電源配線なしでも専用ケーブルでPCから給電可能



プログラマブルターミナルと直接接続が可能

EJ1

プログラマブルターミナルと接続でき、
サンプルプログラムを用意



EJ1



NBシリーズ

注: 画像はイメージです。

E5DC-B/E5□D-H

プログラマブルターミナルと接続が可能



E5DC-B



NBシリーズ

注: 画像はイメージです。

商品ラインアップ

NX-HTC 本体

形式	NX-HTC3510-5 	NX-HTC4505-5 
サイズ (mm)	前面：30 × 100 奥行：71	前面：30 × 100 奥行：71
センサ入力	熱電対、白金測温抵抗体、アナログ入力	
基準精度	「NX-HTC NX シリーズ 高性能温度調節ユニット ユーザーユーザーズマニュアル」 (Man.No.SGTD-752) をご参照ください。	
入力サンプリング周期	50ms	
制御出力	電圧出力 (SSR 駆動) (加熱)、リニア電流出力 (冷却)	電圧出力 (SSR 駆動)
端子形状	ML コネクタ	
取得規格	cULus、CE、RCM、KC、UKCA	

NX-TC 本体

形式	NX-TC24 □□  	NX-TC34 □□  
サイズ (mm)	前面：12 × 100 奥行：71	前面：24 × 100 奥行：71
センサ入力	熱電対、白金測温抵抗体	
基準精度	「NX-TC NX シリーズ 温度調節ユニット ユーザーユーザーズマニュアル」 (Man.No.SGTD-748) をご参照ください。	
入力サンプリング周期	50ms	
制御出力	電圧出力 (SSR 駆動)、リニア電流出力	
端子形状	プッシュイン Plus 端子台 (スクリューレスクランプ端子台)	
取得規格	cULus、CE、RCM、KC、NK、LR、BV、DNV-GL	

E5CD-H E5ED-H 本体

形式	E5CD-H  	E5ED-H  
サイズ (mm)	前面：48 × 48 奥行：66	前面：48 × 96 奥行：66
指示精度	熱電対、白金測温抵抗体、非接触温度センサ (形 ES1B)、アナログ入力 (電圧、電流)	
基準精度	形 E5□D-H デジタル調節計高性能タイプ ユーザー ズマニュアル」(Man. No.: SGTD-753) を ご参照ください。	
入力サンプリング周期	50ms	
制御出力	リレー出力、電圧出力 (SSR 駆動)、リニア電流出力	
端子形状	プッシュイン Plus 端子台	
取得規格	cULus、KC、RCM、CE	

包装機用温度センサ

形式	E52-CA□A□S□ 
タイプ	リード線付タイプ
素子の種類	K
温度範囲 (スリーブ部温度範囲)	0 ～ 650℃ (0 ～ 260℃)
保護管長 (mm)	60/120
保護管径 (mm)	φ1
補償導線仕様	7 芯 / 30 芯
測温接点	接地形
端子形状	Y (Y 端子)、 F (フェール端子)

形式	基本ユニット＊ 1						エンドユニット＊ 1	
	EJ1N-TC2A-QNHB	EJ1N-TC2B-QNHB	EJ1N-TC4A-QQ	EJ1N-TC4B-QQ	EJ1N-TC2A-CNB	EJ1N-TC2B-CNB	EJ1N-EDUA-NFLK	EJ1C-EDUC-NFLK
サイズ (mm)	前面：31×90 奥行：109	前面：31×90 奥行：104.85	前面：31×90 奥行：109	前面：31×90 奥行：104.85	前面：31×90 奥行：109	前面：31×90 奥行：104.85	前面：15.7×90 奥行：76.2	前面：15.7×90 奥行：79.7
センサ入力	熱電対、白金測温抵抗体、アナログ電圧、アナログ電流から各 ch ごとに選択						—	
指示精度	熱電対入力：(指示値の± 0.3%、または± 1℃の大きい方) ± 1 デジット以下 白金測温抵抗体入力：(指示値の± 0.2%、または± 0.8℃の大きい方) ± 1 デジット以下 アナログ入力：(± 0.2% FS) ± 1 デジット以下 CT 入力：(± 5% FS) ± 1 デジット以下						—	
入力サンプリング周期	250ms						—	
制御出力	電圧出力 (SSR 駆動)、 トランジスタ出力		電圧出力 (SSR 駆動)		電流出力、トランジスタ出力		—	
端子形状	M3 端子	スクリューレス クランプ端子	M3 端子	スクリューレス クランプ端子	M3 端子	スクリューレス クランプ端子	M3 端子	コネクタ端子
取得規格	cURus、KC、RCM、UKCA、CE							

＊ 1. 基本ユニットの接続には、必ずエンドユニットが必要となります。また、基本ユニット単体では外部への通信はできません。

E5DC-B

形式	E5DC-B
サイズ (mm)	前面：22.5×90 奥行：86
センサ入力	熱電対、白金測温抵抗体、非接触温度センサ (形 ES1B)、アナログ入力 (電圧、電流)
センサ入力 指示精度 (周囲温度 23℃)	熱電対：(指示値の± 0.3%または± 1℃の大きい方) ± 1 デジット以下、 白金測温力抵抗体：(指示値の± 0.2%または± 0.8℃の大きい方) ± 1 デジット以下、 アナログ入：± 0.2% FS ± 1 デジット以下、CT 入力：± 5% FS ± 1 デジット以下
入力サンプリング周期	50ms
制御出力	リレー出力、電圧出力 (SSR 駆動)、リニア電流出力
端子形状	プッシュイン Plus 端子台
取得規格	cULus、KC、RCM、CE



Value Design for Panel
とは、制御盤内の商品仕様
に対するオムロンの共通の考
え方であり、これに基づく商
品を組み合わせることで、お
客様の制御盤に新しい価値
をもたらします。

スクリーンショットはマイクロソフトの許可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。

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
通話

0120-919-066

携帯電話の場合、
☎055-982-5015 (有料) をご利用ください。
受付時間：9:00～17:00 (土・日・12/31～1/3を除く)

チャット

オムロンFAクイックチャット

www.fa.omron.co.jp/contact/tech/chat/

技術相談員にチャットでお問い合わせいただけます。(I-Webメンバーズ限定)
受付時間：平日9:00～12:00 / 13:00～17:00 (土日祝日・年末年始・当社休業日を除く)
※受付時間、営業日は変更の可能性があります。最新情報はリンク先をご確認ください。

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。緊急時のご購入にもご利用ください。

www.fa.omron.co.jp

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) が必要です。
- 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。

オムロン商品のご利用は