

溫度控制模組  
NX-HTC/NX-TC/EJ1/E5DC-B

OMRON

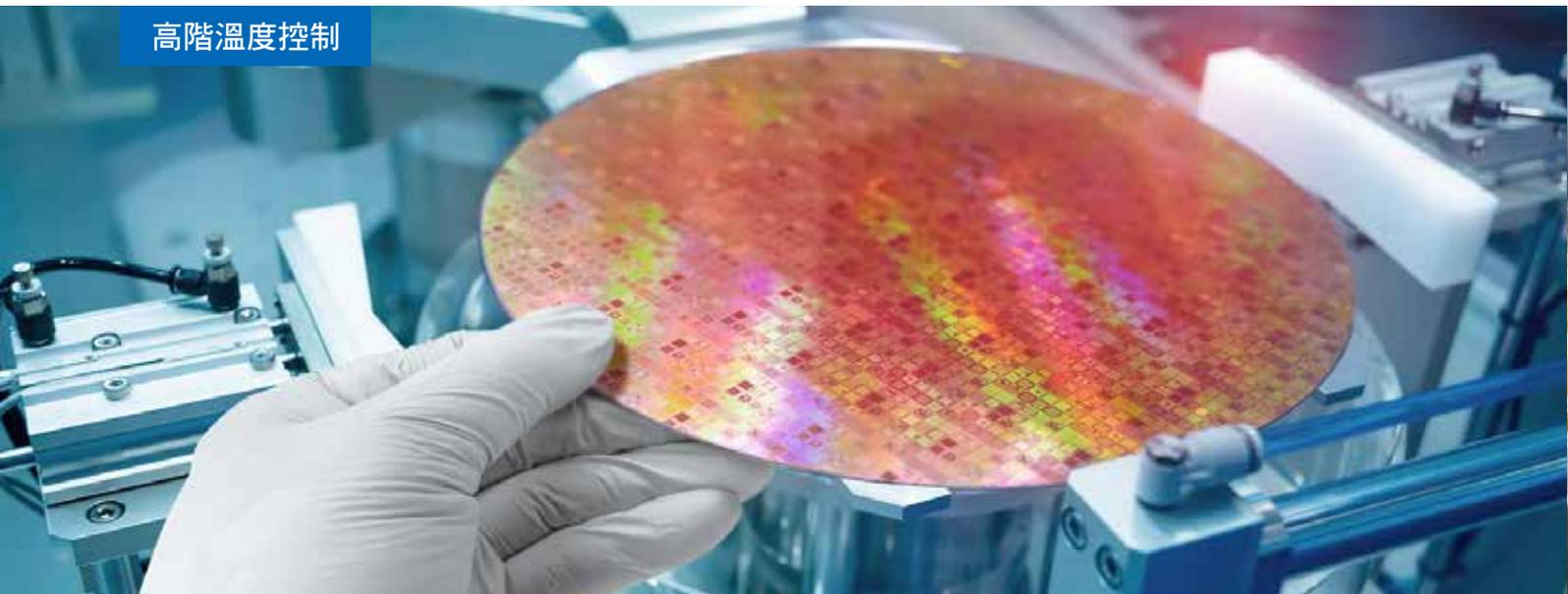
高階溫度控制，  
實現永續性生產目標



# 藉由高階溫度控制技術， 同時兼顧日趨複雜化的製造生產品質及生產力

對於半導體、食品、汽車等製造生產現場而言，要因應人力不足或製造生產高階化，必須在不增加人力負擔的前提下達到溫度控制最佳化目標。OMRON推出NX-HTC藉以實現高階溫度控制目標，產品系列包含多種溫度控制技術，適用於客戶所處業界及面臨的課題，輕鬆協助客戶兼顧品質與生產力目標。

## 高階溫度控制



### 半導體（前製程）專用

隨著半導體日趨細微化、多層化，  
本品可嚴格執行溫度控制

可精簡空間，既能確保設備的安裝空間，  
同時實現多點控制目標

>P4

可提升溫度控制性能，  
支援細微的加工精度

>P5

透過支援多點輸入，  
亦適用於非接觸式溫度感測器輸入

>P5

可依工件、設備及環境變化偵測細微的  
溫度曲線變化，藉以減少浪費

>P6

將成型時因外部干擾造成的溫度變化  
最小化，藉以讓品質及生產力最大化

>P8

NEW

高階溫度控制模組  
NX-HTC



高階溫度控制模組

NX-HTC

溫度控制模組

NX-TC



溫度控制更靈活



食品、汽車業界專用

## 支援生產製造環境的變化及有利於環境的材料

即使工件、環境、設備改變，  
仍能維持生產時的良率

>P10

即使改變包材，  
仍能維持穩定的品質

>P12

可減少因冷卻水變化等因素所造成的  
溫度不穩定，將生產力極大化

>P13

半導體（後製程）、汽車（加熱爐）專用

## 機型種類多也能輕鬆完成設定

利用觸控面板即可同時完成設定，  
操作更簡便

>P14

溫度控制模組  
NX-TC



模組型溫度控制器  
EJ1  
溫度控制器  
E5DC-B



# 隨著半導體日趨細微化、多層化，可嚴格執行溫度控制

為了建構一個高階的數位化社會，半導體需要更細微化、更多層化，因此溫度對於產品品質的影響亦日益增加。NX-HTC能精簡裝置空間，讓特徵值可視化，藉此協助客戶在嚴格溫度控制的條件下提升品質與生產力。

## 有效精簡空間，確保設備安裝空間，同時兼顧多點控制

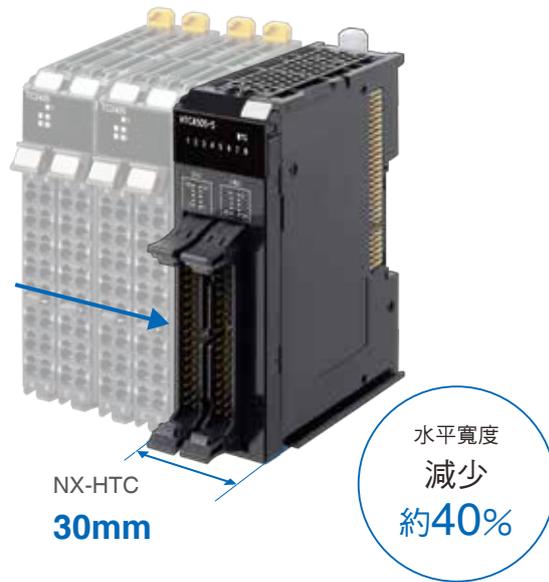
**課題**

藉由增加溫度控制點的數量，並增設裝置，藉以更正確控制溫度，使得**要維持原來的安裝空間**並不容易

### 利用既有的空間，實現控制點多點化

支援單一模組控制8 Ch \* 1。  
相較於使用2台傳統的NX-TC 4Ch型，  
約減少40%的寬度空間。

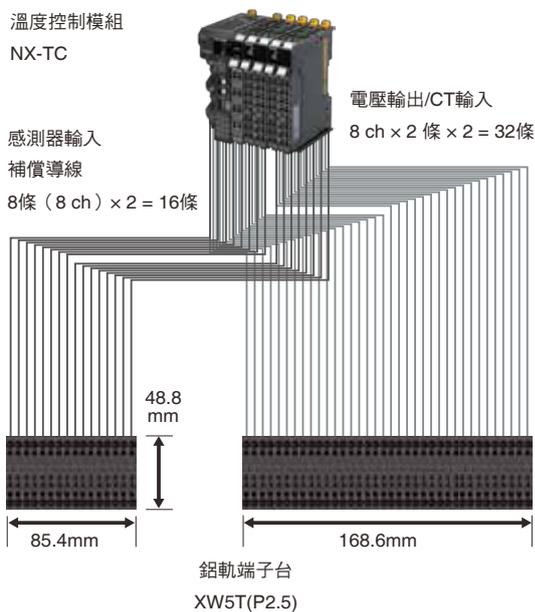
\* 1. 標準控制條件下



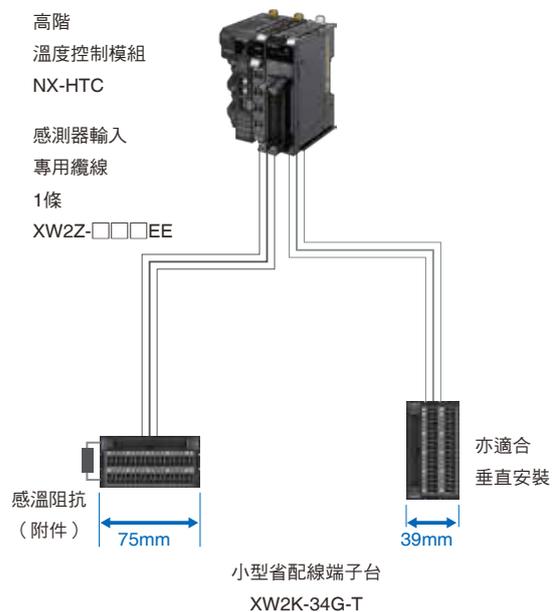
### 搭配XW2K小型省配線端子台，能更加精簡空間。

採用業界體積最小的小型省配線端子台及專用纜線，配線更精簡，可進一步縮小控制盤內的佔用面積。

**BEFORE**



**AFTER**



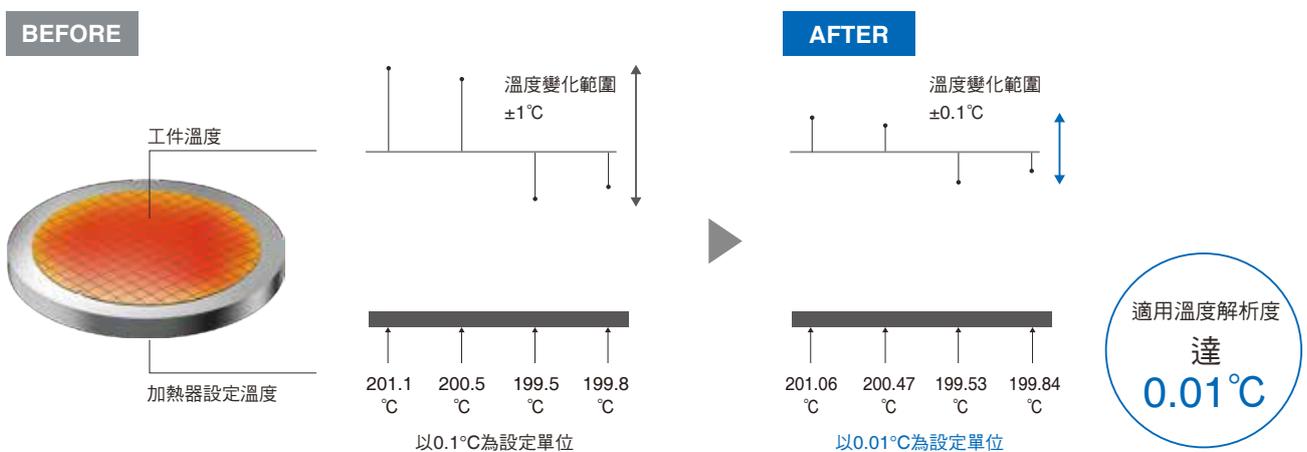
## 可提升溫度控制性能，支援細微的加工精度

### 課題

因加工精度日益細微化，為提高生產製造品質，縮小溫度控制的變化幅度勢在必行

### 實現大範圍且高解析度的溫度控制目標

溫度範圍廣且解析度高達 0.01°C，即使在高溫環境下，也能有效實現高精度溫度控制。



## 透過支援多點輸入，亦適用於非接觸式溫度感測器輸入

### 課題

隨著加工精度細微化，設備機構的溫度不但影響品質，**配管、閥門等每個位置的溫度量測**不可或缺

利用非接觸式溫度感測器即可控制溫度，並監控設備機構的溫度。



非接觸式溫度感測器  
ES1-N

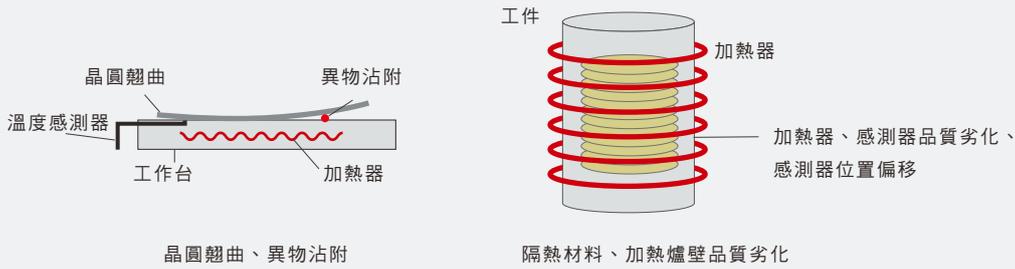
- 量測溫度範圍-50~500° C、-50~1,000°C。
- 量測精度高且高速，重現性±0.5°C、應答速度0.14秒（95%）
- 使用ES1-TOOLS型專用軟體（官網免費下載），即可進行溫度監控，並且調整放射率、移動平均功能以及輸出範圍。

## 可依工件、設備及環境變化 偵測細微的溫度曲線變化，藉以減少浪費

### 課題

- 因無法預測外部干擾，造成晶圓翹曲等工件變形及加熱器、感測器位置偏移或品質劣化等因素使得設備發生變化，造成**良率降低**
- 發生不良時，需**耗費時間**調查異常發生範圍及原因

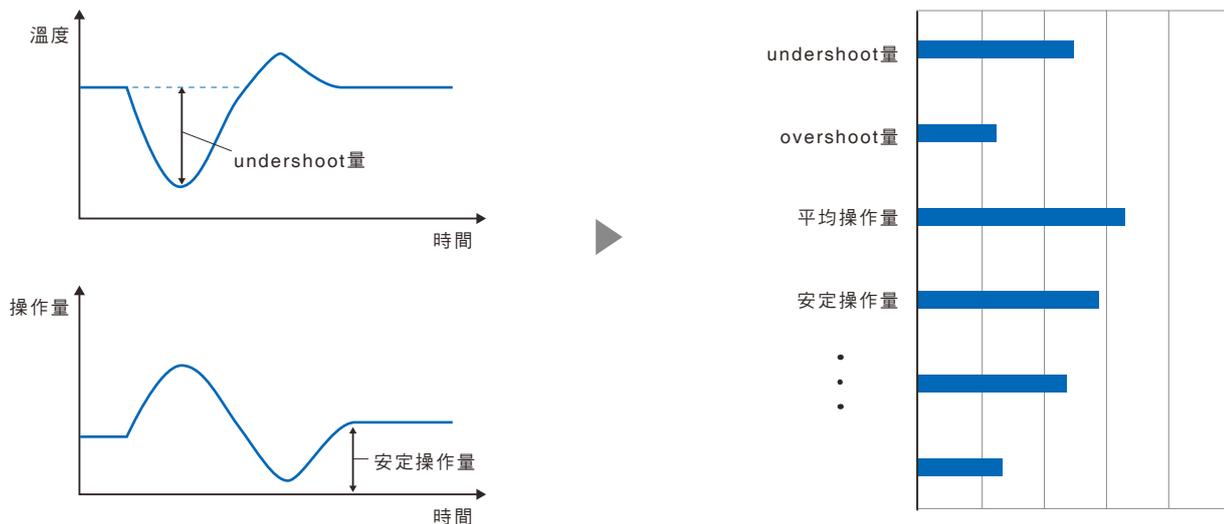
工件、設備、環境變化範例



## 特徵值可視化功能

所謂特徵值可視化功能，就是OMRON根據多年溫度控制支援的專業知識所歸納出來，可根據生產製造時的溫度波形及操作量波形，針對可用來表示工件、環境、設備變化的溫度控制指標，自動計算然後數字化的功能。監控特徵值，即可偵測出工件、環境、設備所發生的細微變化。

可自動將生產製造時發生的溫度波形變化及升溫狀態的波形特徵值量化

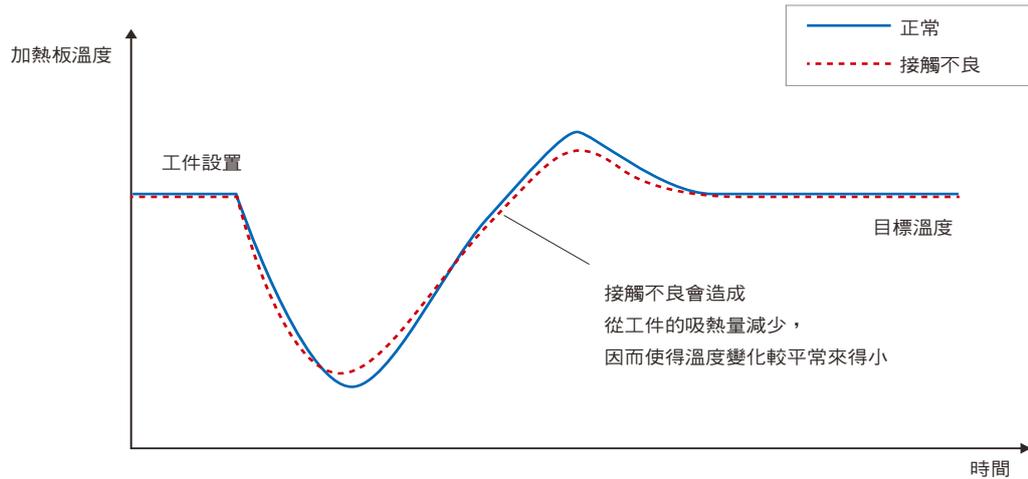


## 監控特徵值資料的趨勢，即可偵測工件、設備及環境變化

將溫度控制狀態下的波形特徵值量化，即可定量管理設備的狀態。如此，便能儘速發現設備狀態有異於平常之處，為減少不良品做出貢獻。

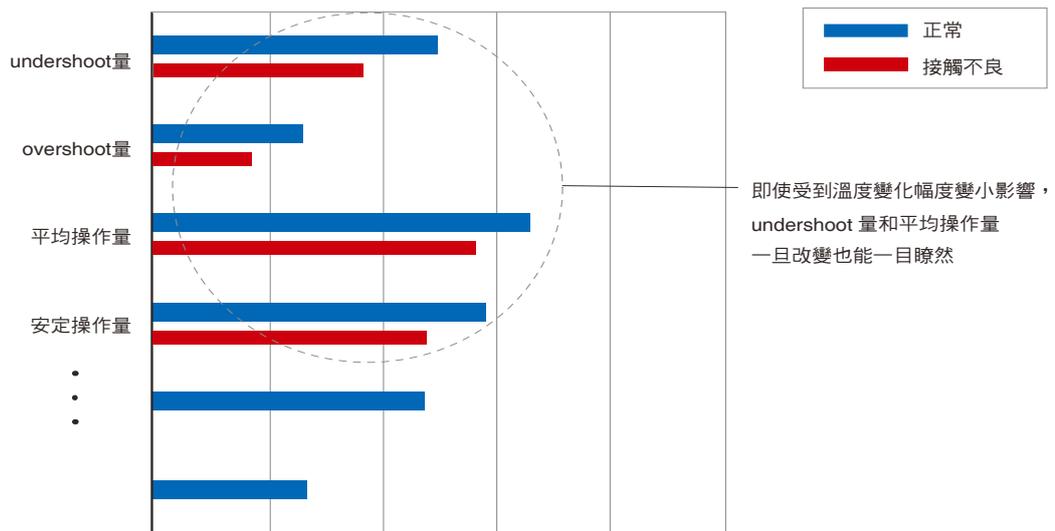
### BEFORE

單憑監控溫度波形，不易掌握其中細微的變化



### AFTER

監控特徵值，即可偵測出細微的變化



## 將成型時因外部干擾造成的溫度變化最小化，藉以讓品質及生產力最大化

### 課題

- 隨著半導體日益細微化、多層化，溫度控制日益嚴格，成型時外部干擾造成的溫度變化也將**影響品質**
- 要有等待成型時外部干擾造成的溫度變化**進入穩定狀態的時間**，導致生產能力無法提升

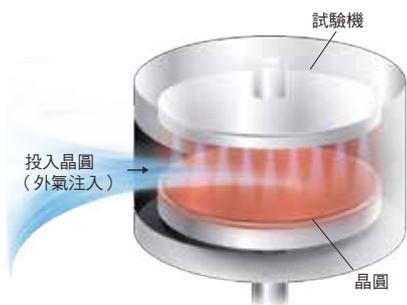
### 可自動抑制成型時外部干擾所造成的溫度變化

即使試驗機的機門開閉造成外氣進入等可預估的溫度變化因素發生時，仍能穩定進行自動控制。可提高產品品質和縮短穩定溫度的等待時間，有助於提高設備產量。



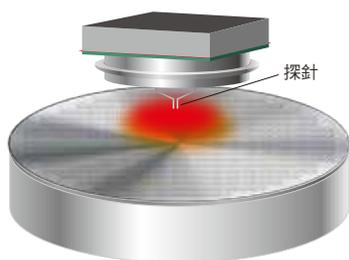
#### 成膜設備

機門開閉或氣體注入時造成試驗機溫度下降



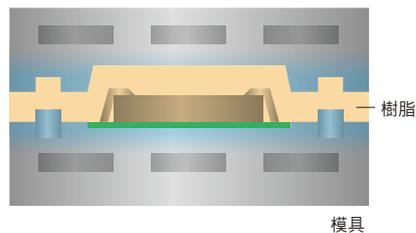
#### 探測器

施加電流時，因晶圓發熱造成工作台溫度上升



#### 印模設備

注入樹脂時模具溫度會變低

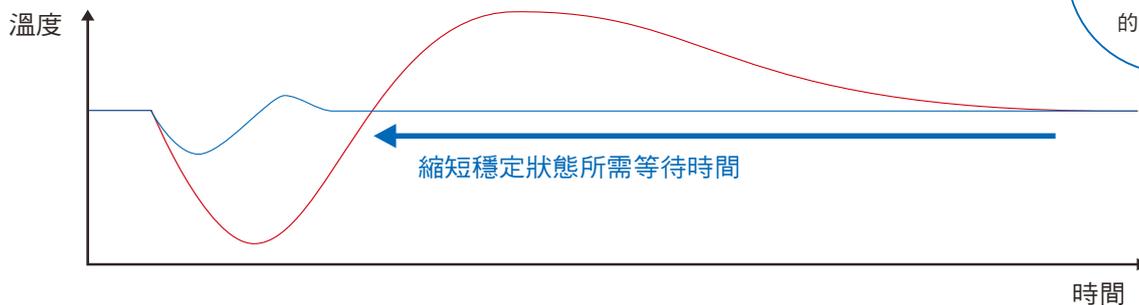


### 有效提高生產能力

抑制溫度變化，等待溫度進入穩定狀態所需的時間，最多可比原來減少80%

註. OMRON實測值資料

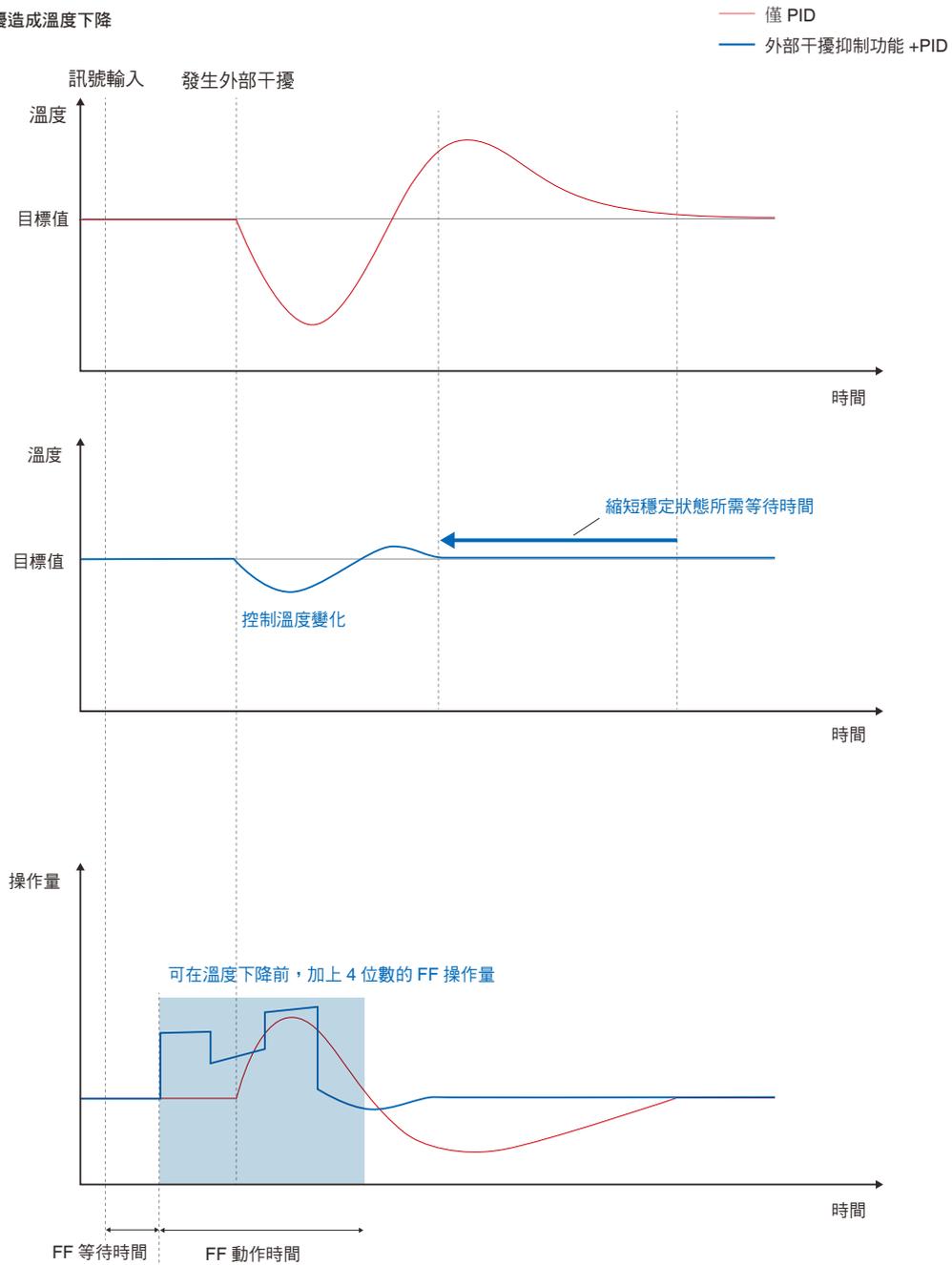
最多可減少  
**80%**  
的等待時間



## 利用抑制外部干擾功能即可將溫度變化最小化

所謂抑制外部干擾功能就是可針對可預估的外部干擾，預先抑制其溫度變化的一種控制功能。本功能可在發生外部干擾前，將訊號輸入溫度控制器模組，藉以啟動本功能並增加或減少操作量。外部干擾自動調校功能，可自動調整FF（前饋）操作量、FF動作時間及FF等待時間。

成型外部干擾造成溫度下降



# 因應生產環境及材料變化

過去的溫度控制器在進行啟動設定或調整變化時，若是缺乏經驗或直覺，則不易將調整最佳化，甚至會影響品質。NX-TC可以像熟練的作業員一樣，掌握影響品質的狀態變化，並隨時進行自動溫度控制，達到最佳狀態。

## 即使工件、環境、設備改變，仍能維持生產時的良率

### 課題

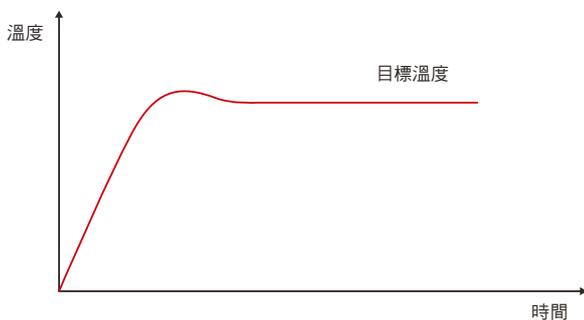
- 需要根據設備出貨對象的環境變化，於當地**重新調整 PID**
- 需依據每個工件品項調整 PID，**換線因此需要耗費時間**

## 啟動時可自動調整PID，減少繁複的調整程序

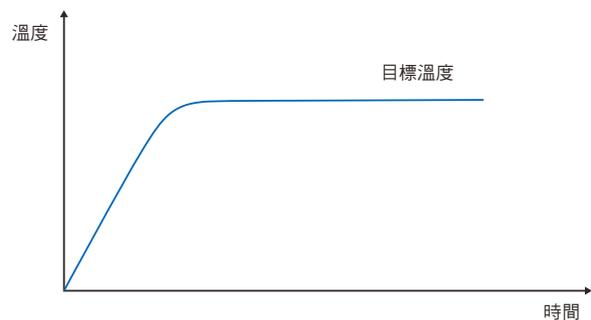
如同熟練的作業員一樣，掌握影響品質的狀態變化，並自動調整PID，讓溫度控制隨時達到最佳狀態，現場就能避免繁複的啟動程序，以及調整所需耗費的時間。



一旦設備出貨對象的加熱器電源電壓改變，  
升溫時就會overshoot



可根據加熱器電源電壓的變化，  
自動調整PID，達到最佳的升溫效果



## 首創業界先例，利用\*1的「適應控制技術」，自動調整PID

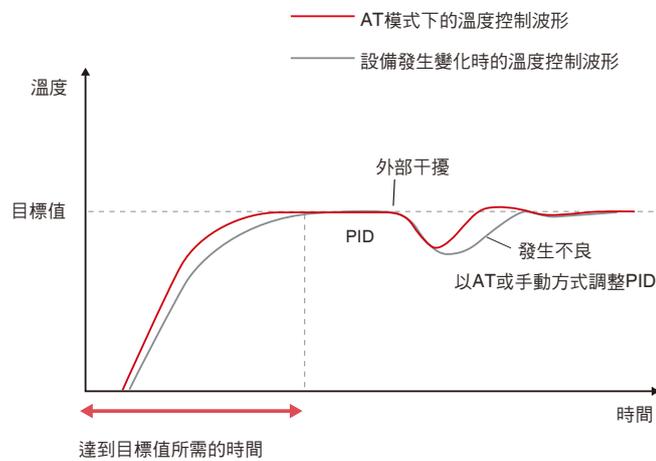
NX-TC設有「適應控制」功能，可分別根據啟動及穩定狀態，自動計算出最佳的PID值。而且，還能監控設備的溫度控制狀態，針對工件變化及裝置變化等，自動調整PID值，以達到最佳溫度控制效果。

\* 1. 本公司於2017年3月使用FA專用泛用型溫度控制器所得到的數據。

### BEFORE

PID共有一種，可根據設備變化等，於發生不良後，以AT或手動方式調整PID

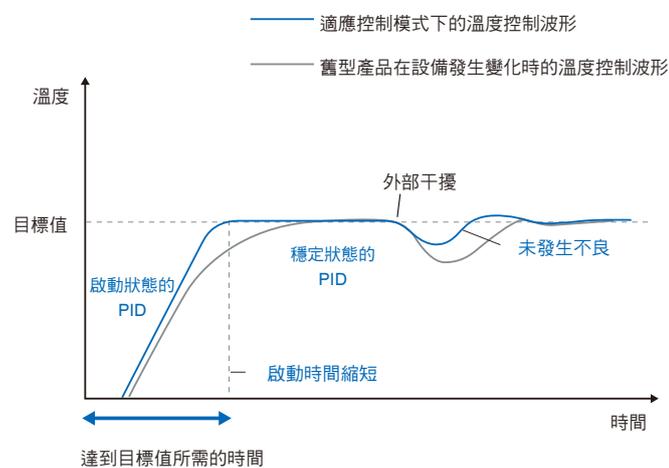
過去的温度控制波形示意圖



### AFTER

啟動時先利用PID達到高速化，接著再根據設備變化等，自動調整PID，以維持最佳溫度控制狀態

適應控制模式下的温度控制波形示意圖



## 包裝機專用

# 即使改變包材，仍能維持穩定的品質

### 課題

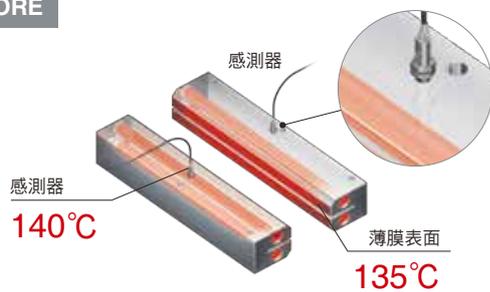
- 為了減塑，**變更為可續性材料的包材或是將包材薄型化**，使得溫度控制範圍縮小，造成不良發生率增加
- **設備啟動或發生不良時，需要耗費許多時間進行溫度調整**

## 利用薄膜表面的溫度測量及變化等特性，穩定進行自動控制

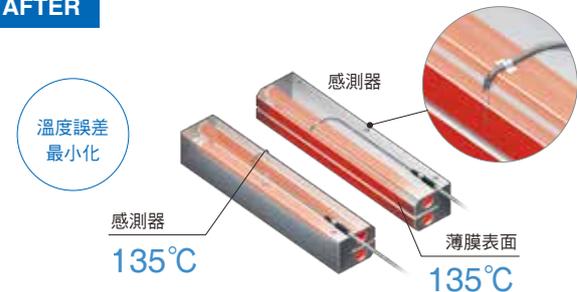
「包裝機專用溫度感測器」可用來量測薄膜表面溫度

可正確量測出加熱棒表面溫度，不受包裝機速度或包材變化等溫度變化因素所影響。

### BEFORE



### AFTER



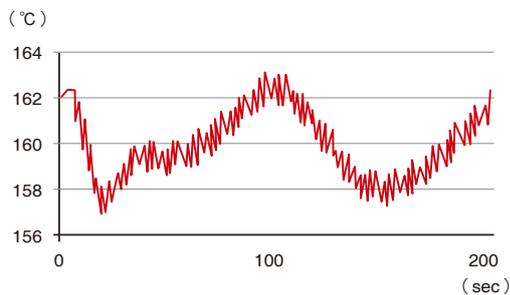
過去由於薄膜表面與溫度感測器距離較遠，以致薄膜表面溫度與實際控制狀態下的溫度出現誤差。隨著包裝速度，溫度差異及不良發生率亦隨之提高。

將包裝機專用溫度感測器的安裝位置趨近薄膜表面，當溫度愈靠近薄膜表面的溫度，即可將包材表面溫度所造成的變化影響最小化

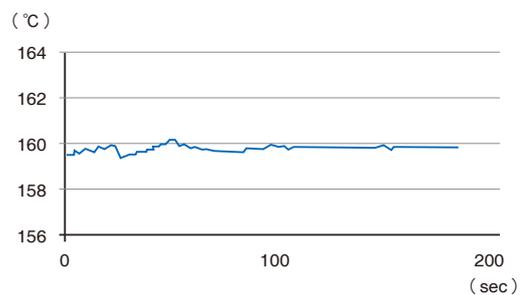
「自動過濾調整功能」可用來避免量測表面溫度時所出現的變動

利用包裝機專用溫度感測器及自動過濾調整功能，即可依照薄膜溫度管理品質，僅需憑藉溫度控制器即可避免溫度變動，完全不需要人為調整。

### BEFORE



### AFTER



使用包裝機專用溫度感測器時，有可能會造成包材端受熱影響更為明顯，因而出現週期性溫度變動。

NX-TC利用自動過濾調整功能，自動避免此週期性溫度變動發生。達到穩定的溫度控制目標。

註：根據本公司使用枕式垂直包裝機的實測資料

## 成型機專用

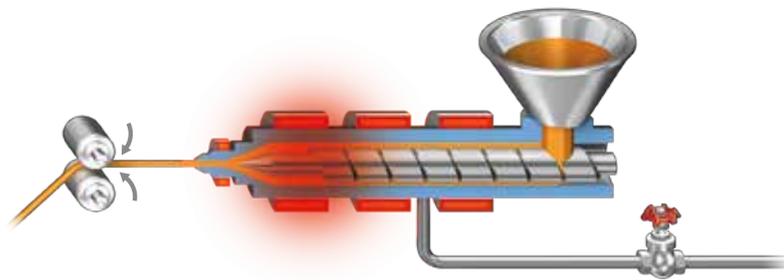
# 可減少因冷卻水變化等因素所造成的溫度不穩定，將生產力極大化

### 課題

- 由於新興國家的經濟發展，生產據點外移等公共基礎建設相關需求擴增，因此**希望能提高生產力**
- 要達到高速化，必須根據所添加的材料、冷卻水等造成的溫度變動，**進行現場調整**
- 既要**維持品質**又要兼顧高速生產，難上加難

## 無需調整現場，即可避免因為速度變更或設備狀態改變造成溫度變動

水冷式壓出機日趨高速化，然而卻因為種種原因出現溫度變動，若要穩定品質，就必須在現場反覆調整閥門。NX-TC配置水冷輸出調整功能，可將溫度變動最小化，不但能提高生產力，還能同時維護品質。



### BEFORE

即使瞭解溫度變動的原因，仍然無法避免

水冷具有非線性特性

採用汽化熱的冷卻方式時，由於冷卻性能並非線性，因此易發生溫度變動。

冷卻水出現變化

當冷卻水系統出現變化時，傳統的自動調校功能無法因應移動狀態所出現的變化，這時候就容易發生溫度變動。



「水冷輸出調整功能」可同時減少溫度變動的要因，並維持穩定性能

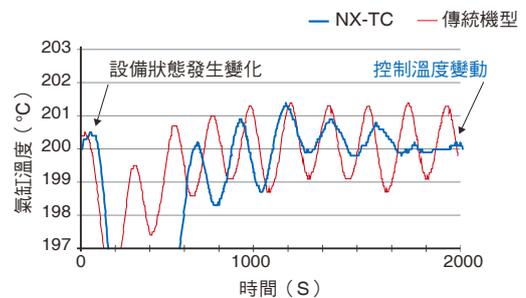
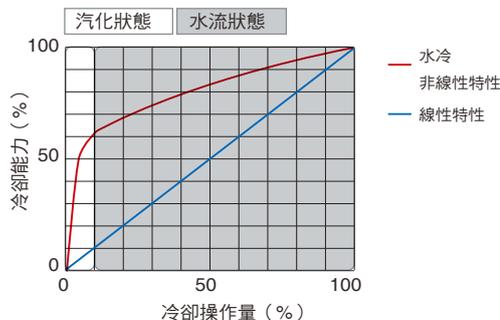
### AFTER

自動調整（水冷）

只要在投入材料前自動調整（水冷），即可掌握冷卻特性，避免因冷卻輸出所造成的溫度變動

外部干擾抑制功能（水冷）

投入材料後開始生產，只要利用水冷輸出調整功能，隨時掌握溫度變化，藉由自動調整比例範圍（冷卻），就能避免溫度變動。



註：根據本公司使用水冷2軸壓出成型機實測資料

## 機型種類多也能輕鬆完成設定

可依多種機型需求變更設定操作。即使使用面板選單，但設定和操作仍極為複雜，若使用EJ1和E5DC-B一鍵就能輕鬆完成主機設定，此外還能輕鬆連接可程式化人機介面。

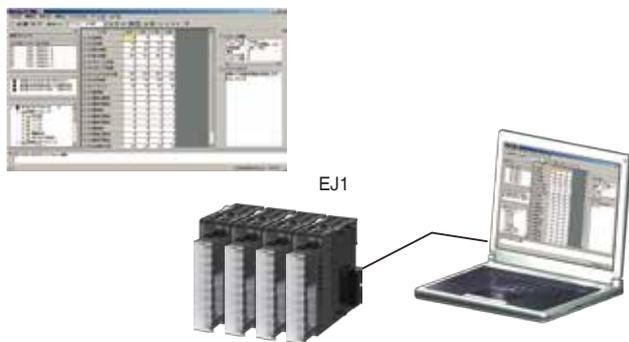
### 課題

- 使用多種機型時，對於選單管理的要求將相對提高，這時候就**需要利用可程式化人機介面來執行一鍵操作功能**
- 即使改用可程式化人機介面，**編寫溫度控制設定程式，或是可程式化人機介面連接程式仍不容易**

## 利用工具即可輕鬆設定主機

### EJ1

使用CX-Thermo專用設定工具，即可針對多個頻道進行一鍵設定



### E5DC-B

使用CX-Thermo專用設定工具即可進行設定  
無需進行電源配線，僅需專用纜線，即可由電腦供電



## 可直接連接可程式化人機介面

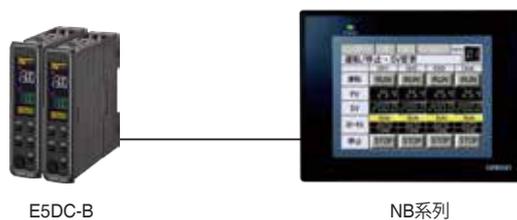
### EJ1

備有範例程式，可連接可程式化人機介面



### E5DC-B

可連接可程式化人機介面



註. 以上圖片僅為示意圖。

註. 以上圖片僅為示意圖。

## 產品系列

### NX-HTC 本體

型號	NX-HTC3510-5 	NX-HTC4505-5 
尺寸 (mm)	前面：30 x 100 深：71	前面：30 x 100 深：71
感測器輸入	熱電偶、白金測溫阻抗體、類比輸入	
標準精度	請參閱「NX-HTC NX 系列高階溫度控制模組使用手冊」(Man. No. SGTD-752)。	
輸入取樣週期	50ms	
控制輸出	電壓輸出 (SSR 驅動) (加熱)、線性電流輸出 (冷卻)	電壓輸出 (SSR 驅動)
端子外觀	ML 接頭	
已通過認證	cULus、CE、RCM、KC、UKCA	

### NX-TC 本體

型號	NX-TC24 □□  Value Design for Panel	NX-TC34 □□  Value Design for Panel
尺寸 (mm)	前面：12 x 100 深：71	前面：24 x 100 深：71
感測器輸入	熱電偶、白金測溫阻抗體	
標準精度	請參閱「NX-TC NX 系列溫度控制模組使用手冊」(Man. No. SGTD-748)。	
輸入取樣週期	50ms	
控制輸出	電壓輸出 (SSR 驅動)、線性電流輸出	
端子外觀	直插式 Plus 端子台 (免用螺絲夾接式端子台)	
已通過認證	cULus、CE、RCM、KC、EAC、NK、LR、BV、DNV-GL	

### 包裝機專用溫度感測器

型號	E52-CA□A□S□ 
類型	附導線型
元件類型	K
溫度範圍 (套管區溫度範圍)	0 ~ 650°C (0 ~ 260°C)
保護管長度 (mm)	60/120
保護管管徑 (mm)	φ 1
補償導線規格	7 芯 / 30 芯
測溫接點	接地型
端子外觀	Y (Y 端子)、F (歐式端子)

型號	基本模組 * 1						終端模組 * 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
尺寸 (mm)	前面: 31 x 90 深: 109	前面: 31 x 90 深: 104.85	前面: 31 x 90 深: 109	前面: 31 x 90 深: 104.85	前面: 31 x 90 深: 109	前面: 31 x 90 深: 104.85	前面: 15.7 x 90 深: 76.2	前面: 15.7 x 90 深: 79.7
感測器輸入	可依熱電偶、白金測溫阻抗體、類比電壓、類比電流等分別選擇不同頻道						—	
顯示精度	熱電偶輸入: (依顯示值 $\pm 0.3\%$ 、或 $\pm 1^\circ\text{C}$ 數值較大者) $\pm 1$ 位數以下 白金測溫阻抗體輸入: (依顯示值 $\pm 0.2\%$ 、或 $\pm 0.8^\circ\text{C}$ 數值較大者) $\pm 1$ 位數以下 類比輸入: ( $\pm 0.2\% \text{FS}$ ) $\pm 1$ 位數以下 CT 輸入: ( $\pm 5\% \text{FS}$ ) $\pm 1$ 位數以下						—	
輸入取樣週期	250ms						—	
控制輸出	電壓輸出 (SSR 驅動)、 電晶體輸出		電壓輸出 (SSR 驅動)		電流輸出 (SSR 驅動)、 電晶體輸出		—	
端子外觀	M3 端子	免用螺絲夾接式 端子	M3 端子	免用螺絲夾接式 端子	M3 端子	免用螺絲夾接式 端子	M3 端子	接頭端子
已通過認證	cURus、KC、EAC、RCM、UKCA、CE							

\* 1. 連接基本模組時，務必搭配終端模組使用。又，基本模組本身無法進行外部通訊。

## E5DC-B

型號	E5DC-B	
尺寸 (mm)	前面: 22.5 x 90 深: 86	
感測器輸入	熱電偶、白金測溫阻抗體、非接觸式溫度感測器 (ES1B 型)、類比輸入 (電壓、電流)	
感測器輸入 顯示精度 (環境溫度 23°C)	熱電偶: (依顯示值 $\pm 0.3\%$ 或 $\pm 1^\circ\text{C}$ 數值較大者) $\pm 1$ 位數以下、 白金測溫阻抗體: (依顯示值 $\pm 0.2\%$ 或 $\pm 0.8^\circ\text{C}$ 數值較大者) $\pm 1$ 位數以下、 類比輸入: $\pm 0.2\% \text{FS} \pm 1$ 位數以下、CT 輸入: $\pm 5\% \text{FS} \pm 1$ 位數以下	
輸入取樣週期	50ms	
控制輸出	繼電器輸出、電壓輸出 (SSR 驅動)、線性電流輸出	
端子外觀	直插式 Plus 端子台	
已通過認證	cULus、KC、EAC、RCM、CE	



所謂「Value Design for Panel」指的就是OMRON對於控制盤內商品規格的共通理念，搭配本公司產品使用時，只要遵循此理念，即可為客戶的控制盤創造全新的價值。

## 台灣歐姆龍股份有限公司

<https://www.omron.com.tw>

## OMRON 產品技術客服中心

工業自動化



免付費技術諮詢專線

008-0186-3102

服務時間: 週一至週五

08:30 - 12:00 / 13:00 - 19:00



智慧小歐

24H 智能客服 全年無休

便捷溝通方式 • 高效智慧應答

台北總公司: 台北市復興北路363號6樓 (弘雅大樓)

電話: 02-2715-3331 傳真: 02-2712-6712

新竹事業所: 新竹縣竹北市自強南路8號9樓之1

電話: 03-667-5557 傳真: 03-667-5558

台中事業所: 台中市台灣大道二段633號11樓之7

電話: 04-2325-0834 傳真: 04-2325-0734

台南事業所: 台南市民生路二段307號22樓之1

電話: 06-226-2208 傳真: 06-226-1751

特約店

註: 規格可能改變, 恕不另行通知, 最終以產品說明書為準。