

# 輕鬆導入全年無休的遠端狀態監控

可自由擴充的簡單遠端監控系統



## 目錄

- 歐姆龍預測性維護解決方案的概念	P2
- 歐姆龍的狀態監測裝置功能實現簡單遠端維護	P4
- 預測性維護應用	P6
- <b>專題</b> 絕緣阻抗監測裝置 K7GE	P10
- <b>特別收錄</b> 維護提示	P12

## OMRON描繪的保全革新解決方案

# 利用現場的組成機器視覺化、分析、乃至判斷 打造前瞻性的預知保全，以實現『新・三現主義』

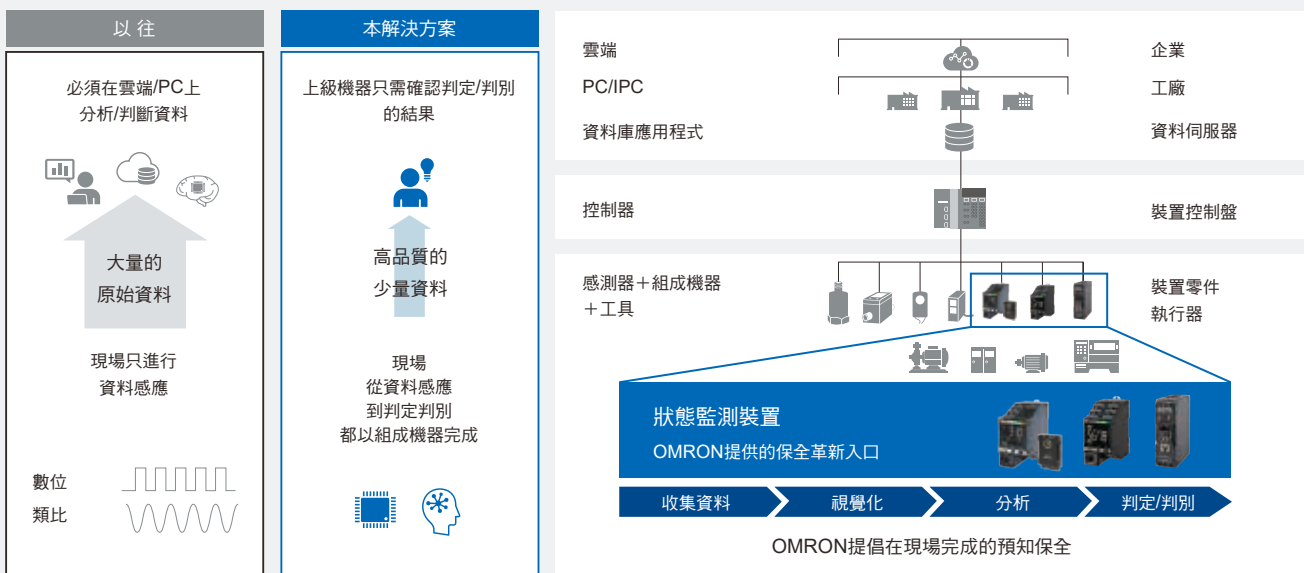
隨著技術進化及新冠肺炎疫情的世界變化，保全現場也逐漸脫離對熟練保全人員的依賴、對技術的依賴，取而代之的是加速現場改革，利用AI分析大數據，並在雲端整合後採取最佳因應措施。但是，就成本和技術等門檻而言，要引進這種大規模系統並不容易。因此，OMRON在重視以往三現主義的現場思維前提下，提出「用數據監控並分析實物，在遠端適當解讀現實，並在適當時機進行現場作業」的全新三現主義（新・三現主義），透過在現場組成機器層級的進階狀態監控，提供明天就能輕鬆上手的保全革新解決方案。

### 能夠只在需要時有效維護的『新・三現主義』



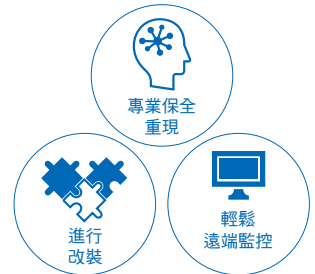
## 可在製造現場完成的預知保全適用的狀態監控

目前正在發展的透過現場設備IoT化所實施的預知保全，一般是將設備感應到的大量數據傳送至上級機器進行分析判定/判別，但有些情況必須在引進時在製造現場配置大量感測器、引進/運用成本過高、或需要進階的資料分析等，引進門檻過高。另一方面，OMRON提出的保全革新，從收集對象機器的數據，乃至視覺化、分析、判定/判別，都能利用設置於現場的狀態監測裝置達成，可輕鬆引進/運用。此外，狀態監測裝置內只會傳送經過數位化的測量值和判定/判別結果，因此通訊負載小，實現任何人都能輕鬆使用的遠端監控保全環境。



## 透過狀態監測裝置解決實現新・三現主義面臨的課題

新・三現主義的實現過程有3大課題。首先，為了正確進行實物監控，必須將專家發現異常與關連性的技術、直覺、訣竅、經驗累積而成的知識轉變為數位資料。屆時，能否將感應機器輕鬆改裝至現有設備上即為重要課題。此外，為了透過遠端監控來掌握實物，必須將取得的資料轉化為容易理解的視覺資訊，讓任何人都能輕鬆判斷。歐姆龍根據以往培養的各種感應技術，以數位技術重現專業的保全監控。也能將該技術安裝在現場的組成機器中進行改裝。最後，也透過容易理解的型態，提供將設備狀態視覺化的遠端監控工具。藉由這3種價值，逐步實現新・三現主義。



狀態監控的3種價值

## 可輕鬆引進自由擴充的簡單遠端監控系統

狀態監測裝置支援在全球使用於廣泛用途的EtherNet/IP™、Modbus TCP通訊方式，可將機器內分析的判定/判別結果傳送給上級機器。從獨立運作的裝置/設備預知保全，到在使用PC的辦公室等處透過遠端統一監控實施整個產線的預知保全，可依據狀況建構自由擴充的系統。本公司也備有遠端監控所需的監控工具和分析工具、PLC連接程式，可配合現場的保全改善、保全革新步調逐步引進。



### 重現專業保全（追求五感）

從噪音當中可聽出設備異常的聽覺，以及可以感覺到設備搖晃程度與平常不同的觸覺等，透過專業人員長年培養出是否需要維修的知識和五感來重現保全技術。依據每一種應用情況建立最佳的感應方式，以配套方式狀態監測裝置。

### 藉由改裝快速啟用

現有設備的些微變化可能會降低以往的功能，大幅度的改造對生產也有很大的影響，無法輕易驗證、引進監控系統。而OMRON的狀態監測裝置是改裝式的監控系統，可將對生產現場的影響降到最低，輕鬆推行預知保全。



## 歐姆龍的狀態監測裝置，實現簡單遠端維護

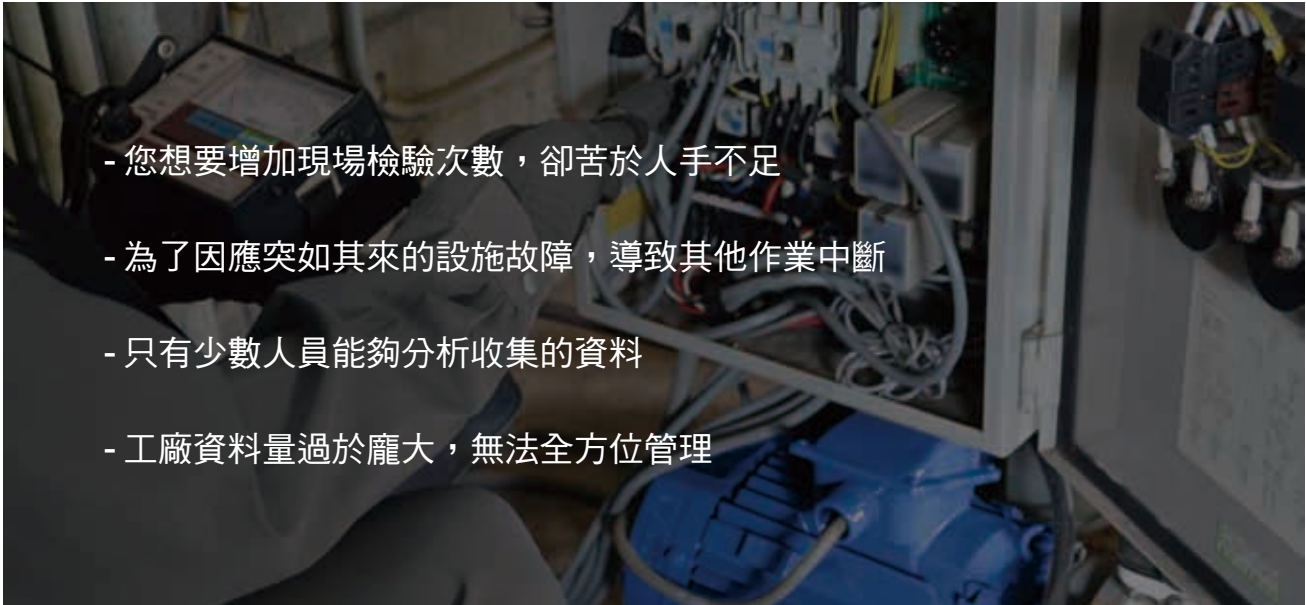


### 遠端監控系統驅動的維護創新

省去複雜系統設計的麻煩，實作專屬遠端監控系統。

FROM

下列情境是否似曾相識？



- 您想要增加現場檢驗次數，卻苦於人手不足
- 為了因應突如其來的設施故障，導致其他作業中斷
- 只有少數人員能夠分析收集的資料
- 工廠資料量過於龐大，無法全方位管理



TO

歐姆龍的遠端維護解決方案可助您一臂之力！



- 我們的系統透過數位化複製資深工程師的維護能力，降低風險並解決人手不足的問題
- 我們的狀態監測裝置自動分析並評估設備狀態
- 我們的狀態監測裝置分析收集的資料，並以壓縮的高品質資料的形式，向上傳遞到更高層級的系統
- 遠端維護可精簡操作，讓您有更多時間處理更重要的任務

透過狀態監測裝置進行分析和評估，確保現場和辦公室的可視化程度相當。

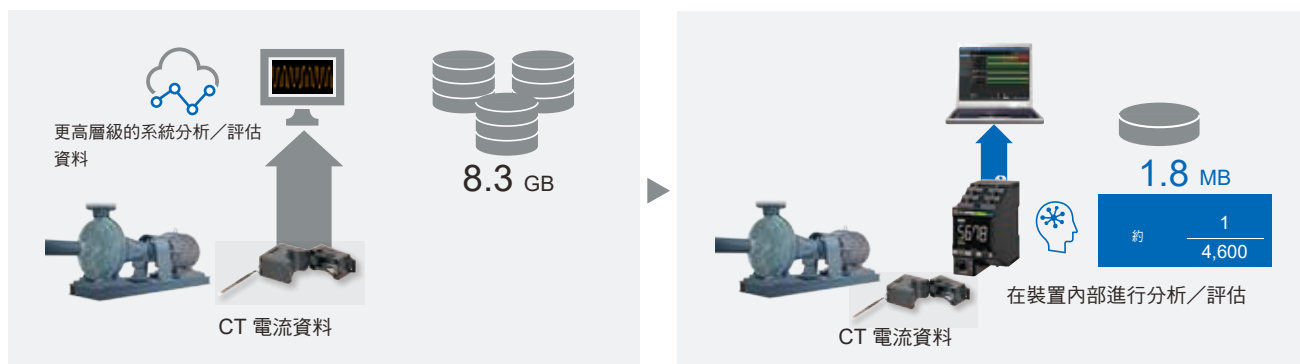


邊緣運算允許在更高層級的系統集中管理壓縮的高品質資料，以便精簡 IoT 應用

範例：收集一個月內的馬達每分鐘電流值

**FROM** 將現場收集的大量資料向上傳遞到更高層級的系統

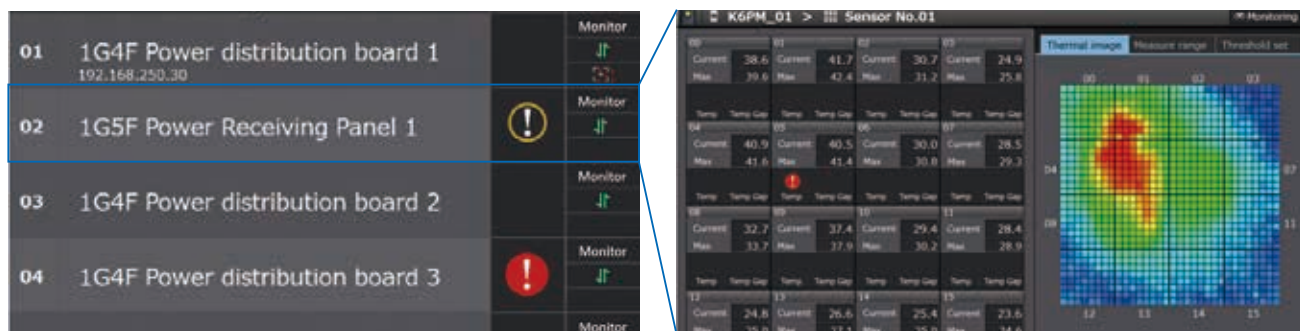
**TO** 狀態監測裝置分析原始資料，然後僅向上傳遞必要資料



透過專用的人性化工具，就能順利轉換成遠端監控

以最全面的方式檢視所有設施

按一下按鈕，就能查看每個設施的詳細狀態



# 預測性維護應用

## 醫院基礎設施的遠端狀態監控，密集管理冷卻器幫浦及冷卻風扇

K6CM 馬達狀態監測裝置

### 功用：大幅減少現場檢驗工作

醫院的基礎救生設施極為重要，一旦故障，後果不堪設想。因此，為了保護空調風扇和幫浦，醫院採取多重風險規避措施，並且一天巡視多次，工作量極為龐大。K6CM 支援 Modbus TCP 與 EtherNet/IP™，將其納入大樓管理系統後，可密集遠端監控冷卻器幫浦和冷卻風扇的振動和溫度。此做法有效減少檢驗工作，並可提早察覺異常，進行系統性維護。全新系統也更加節能，持續使用效能下降的設施會消耗更多能源。



FROM

### 現場檢驗無法及時察覺效能下降情形

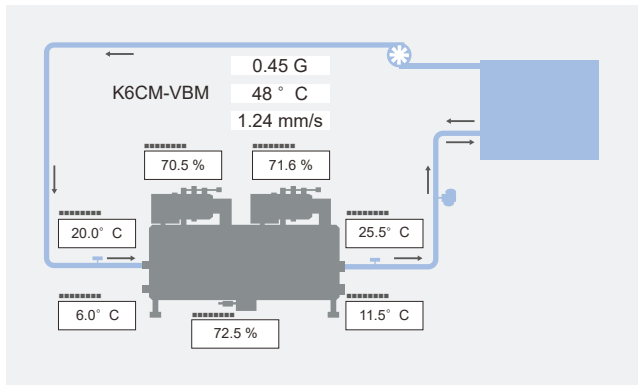
人員必須親自到現場檢驗，工作負擔沉重。



TO

### 大樓管理系統的持續監控實現系統性維護

可從密集監控室持續遠端監控幫浦和風扇的狀態。方便工作人員提早察覺異常，並追蹤設施效能下降情形，進行系統性更換／維護。



## 客戶意見回饋



醫院 A

### 設施維護技術人員

從反應式維護轉換成系統性維護後，有助於簡化工作

將 K6CM 納入大樓管理系統後，我們現在可以持續遠端監控幫浦和風扇的振動及溫度，方便我們提供採取矯正措施。不只讓維護和維修作業變得更加容易，也能防止非預期的運作停止，大幅減少停機時間。全新系統也讓我們能在設備受損時中斷其運作，有助於節約能源。

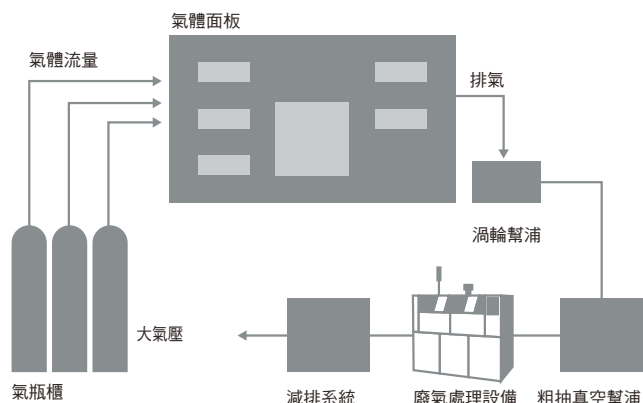


# 經由 SCADA<sup>\*1</sup> 遠端監控半導體生產設施的排氣風扇、空調風扇及冷卻液循環幫浦

K6CM 馬達狀態監測裝置

功用：透過同步處理監控資料與其他量測資料，實現高精度狀態監測

從前，工作人員必須每天前往製造場域進行檢驗並記錄資料，但有時候仍會忽略異常狀況，最終造成設施故障，不得不暫時運作。建設新廠房時，安裝了自動監控系統，主要用來監控影響產品品質的設施，例如廢氣處理設備的排氣風扇、冷卻液循環幫浦及空調風扇。由於振動指示器的數值和電流波形可能單純因為運作條件改變而出現波動，因此難以單獨透過馬達狀態監測，分辨接收的異常是否真的是效能下降的徵兆。將 K6CM 連線到 SCADA 軟體，就能同步處理監控資料與其他量測資料。隨即將此同步處理結果可視化，方便使用者正確解讀感測器資料的變化，並妥善識別效能下降趨勢。



\*1.SCADA：此系統收集設備／設施的資訊並經由網路匯集到單一位置，監控此資訊，同時視需要控制設備／設施

## FROM

可能無法同時檢視多筆量測資料，因此難以分辨正常和異常運作

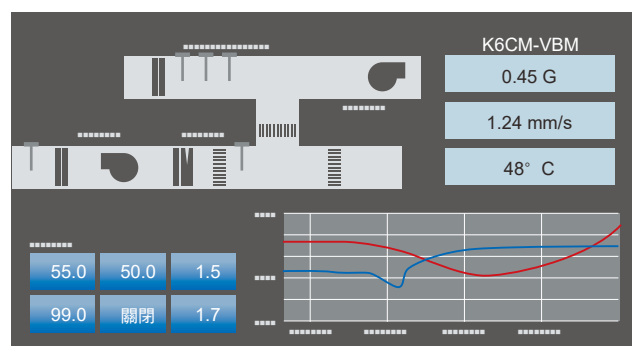
獨立記錄每個設施的現場檢驗資料，因此難以查看不同設施資料之間的關聯，導致無法正確識別異常狀況，增加非預期停機的风险。



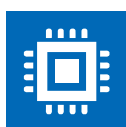
## TO

將 K6CM 連線到 SCADA 軟體，釐清資料與設施運作狀態之間的關聯

可根據特定時間點的馬達狀態監測資料，監控趨勢。可釐清此馬達狀態資料與不同設施資料之間的關聯，以便精準分析資料並及時維護。



## 客戶意見回饋



半導體製造商  
A 公司

### 設施維護管理人員

可將所有監控資料匯集到 SCADA 系統，進行全方位設施監控

我們最初的計畫是安裝獨立電腦，用於監控馬達狀態，不過我們後來決定導入 K6CM，因為它支援 Modbus TCP，所以可整合到我們的 SCADA 系統。我們現在可以查看監控資料與其他所有量測資料的關聯，並進行對照，以做出正確的決策。

# 預測性維護應用

## 持續遠端監控塗布和烘乾過程的空氣導管是否出現過熱的跡象

溫度狀態監測裝置 (K6PM-TH)

### 功用：提高作業安全性，降低熱氣洩漏的風險

塗布和烘乾是汽車製造中最危險的製程。在烘乾爐中，空氣在燃燒室中加熱到 400°C，再經由空氣導管輸送，用於烘乾。這些空氣導管會隨著時間劣化，有時候會有 100°C 以上的熱氣洩漏，可能導致現場檢驗人員燙傷。熱氣也可能造成塗布成分累積在導管內側，導致過熱。這些事故不僅可能造成非預期的停機，甚至還可能導致人員傷亡。空氣導管會配置在天花板上方、地板下及其他很難觸及的空間中，光是要檢查其狀態就極為困難。除了防止過熱事故並確保健康的職場環境外，簡化工作流程也是塗布線路維護的一大重點。



FROM

### 人員於危險場域檢驗，意外風險高

空氣導管洩漏的熱氣可能導致現場檢驗人員燙傷或遭受其他傷害。這些洩漏事故也是難以預測；透過一年僅進行幾次定期檢驗，可能無法及時發現洩漏，導致未能適時採取行動。



TO

### 遠端監控可使技術人員不需現場檢驗

K6PM 可遠端監控空氣導管周圍的溫度，讓使用者察覺辦公室環境的熱氣洩漏情形。這不僅減少危險的現場檢驗工作，也有助於針對過熱情況提早採取初步行動。



### 客戶意見回饋



汽車製造商  
A 公司

#### 製造部門管理人員

K6PM 提升員工安全性並簡化工作流程

親自檢驗空氣導管十分危險；工作人員可能會被熱氣燙傷。我們一直希望找到既能檢驗設施，又不會危及維護人員安全的方法。透過 K6PM，我們就能遠端監控空氣導管，順利達成這個目標。

#### 製造部門技術人員

簡化作業後，讓我們有更多時間進行新的嘗試

空氣導管安裝在天花板和其他難以觸及的地方，因此檢查其狀態變得相當費工，像是需要爬梯子才能檢查導管。透過 K6PM，我們只要待在舒適的辦公室，就能監控空氣導管，而且還能使用其他多個簡化作業的功能，讓我們有更多時間進行新的嘗試。



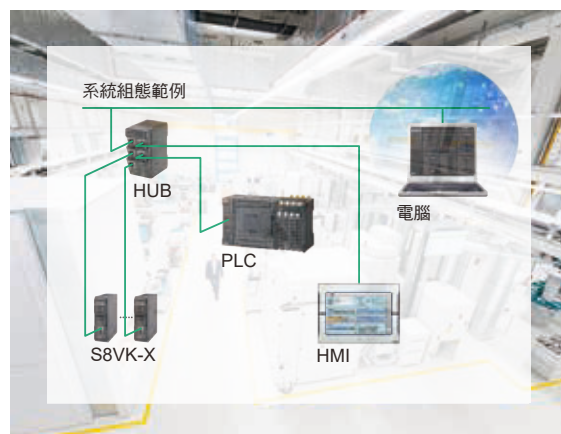
## 遠端監控海外製造設施的電壓／電流狀態，及早解決事故

S8VK-X IoT 電源供應器

功用：可在母廠分析海外廠房的資料，實現故障恢復的遠端支援

隨著數位裝置和電動車的市場逐漸擴張，用於控制自動對焦及其他攝影機的電子零件市場也迅速成長。

需求上升帶動生產爆增，持續努力改善生產的節奏 (takt time) 和不良率，也成為資深工程師的重要課題。不過，新成立的海外製造廠的維護人員經驗還不夠豐富，可能無法及時識別並解決事故。再加上 COVID-19 疫情肆虐，導致資深維護人員無法到這些廠房出差，因此客戶需要可用來提供遠端輔助的系統，以便快速恢復。若要徹底達成這個目標，需要交叉參照各種指標，作為入門階段，他們打造了一套監控系統，利用 S8VK-X 監控電源供應器的電壓和電流狀態，維繫設備的生產品脈。



FROM

經驗不足的維護人員無法迅速自行解決問題

生產節奏 (takt time) 和品質受到管理，卻未收集資料，例如顯示電流或電壓變化的資料，無法調查事故原因。因此，故障恢復所需的時間會因值班人員的經驗豐富程度而異。



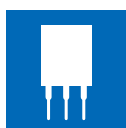
TO

持續監測電流／電壓狀態和收集資料，讓經驗豐富的工程師可提供遠端支援，順利恢復運作

有了監控電壓和電流狀態的系統，經驗豐富的工程師就能為現場人員提供遠端事故支援；收集的資料有助於簡化維護規劃。



客戶意見回饋



電子零件製造商

維護部門管理人員

與遠端位置分享資料，加快通訊速度

透過這套全新系統，海外廠房的現場人員可利用觸控面板介面，隨時監控變化，更容易察覺異常。另一方面，經驗豐富的工程師則駐守在母廠，利用收集的資料，為這些人員提供遠端支援，令他們不需要親臨現場。

維護部門技術人員（海外廠房）

全新系統有助於調查和提早恢復生產

由於 S8VK-X 支援 EtherNet/IP™，因此我們能夠監控各種操作狀態，例如電流、電壓及更換時間。儲存在 PLC 和辦公室伺服器的資料可用來調查事故原因、提早恢復及分析根本原因。

若要防止設施停機和觸電事故，識別絕緣阻抗劣化的跡象是關鍵所在。然而，由於生產場域的資深維護人員短缺，因此可能難以利用他們的時間進行手動測量。在先前的系統中，定期現場測量絕緣阻抗不可或缺；K7GE 套用與絕緣阻抗計相同的原則，可利用觸發訊號輸入，將測量工作自動化，實現系統性維護。

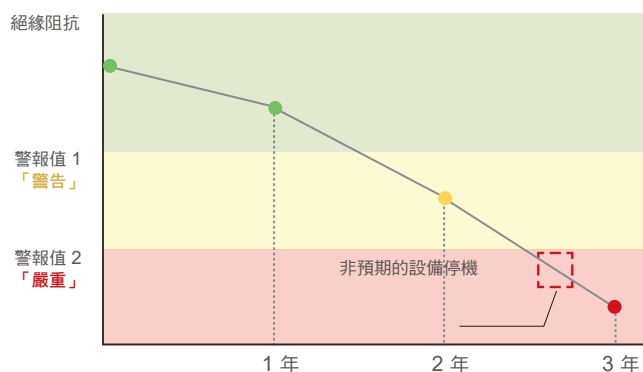
## 可增加測量次數，精準識別細微的設施異常

測量設施的絕緣阻抗可能會造成重大衝擊。例如，測量時，需要關閉設施電源，強制調整生產；實際進行測量時，也需要取得相關資源。由於會衝擊生產作業，因此無法非常頻繁地進行測量，有時候將會導致絕緣劣化無人察覺，情況持續惡化，最終造成設施突然停機。K7GE 可自動迅速測量絕緣阻抗，即使在 10 分鐘的休息時間中也不例外。可有效降低對生產排程的影響，允許根據需求增加測量次數。

### FROM 使用高阻計進行手動測量



使用高阻計進行測量（每年一次）

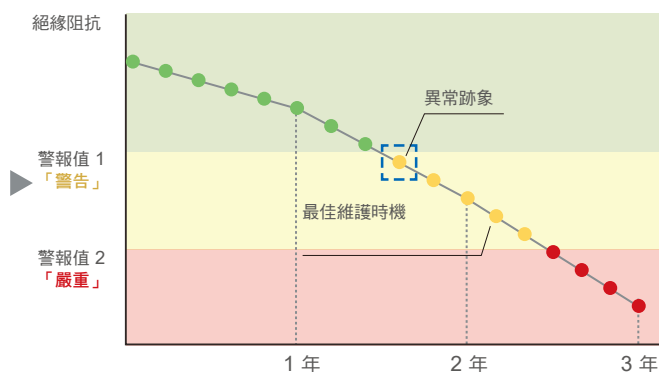


一年一次的檢驗未能察覺異常，造成非預期的停工

### TO K7GE 自動測量



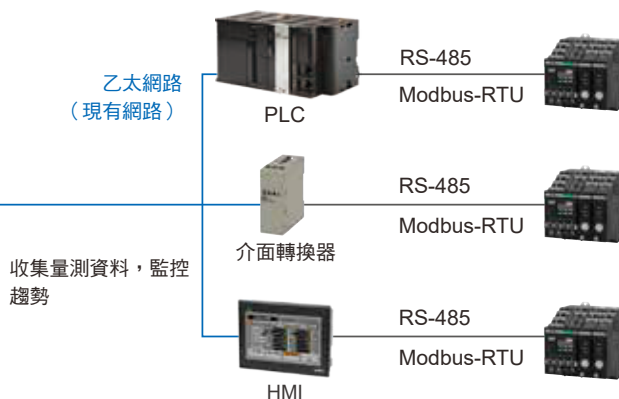
K7GE



定期實施趨勢監控，在設備突然停止之前識別異常

## 在遠端位置將經由通訊收集的絕緣阻抗資料可視化，進行系統性維護

可在現場利用 K7GE 裝置檢視測量結果，或在辦公場所利用觸控面板螢幕和 PLC（經由介面轉換器，透過網路通訊連線至裝置），遠端監控測量結果。



## 應用範例

### 監控金屬零件加工機的絕緣劣化情形

NC 工具機和綜合加工機使用切削油加工金屬零件。切削油會蒸發並滲入內建馬達，加快絕緣劣化速度。絕緣阻抗無法經常測量，因為需要從設施內部的馬達進行測量，需要停止生產。K7GE 在設施電源關閉時自動進行測量，大幅簡化流程，從而更有效地監控劣化趨勢。最多可安裝共八組探測裝置，可用來監控搭載多軸馬達控制系統的加工機。



### 監控塗布過程中排氣風扇的絕緣劣化情形

在塗布過程中，含有空氣的汽化塗布材質會通過排氣風扇；這種材質的成分可能會滲入風扇，造成絕緣劣化。需要測量絕緣阻抗的設施通常位在高處，迫使工作人員進行危險的高空作業。透過 K7GE，就能自動進行測量，從而提升效率和安全性。





# 維護提示

以下提供一些設施維護簡化作業的個案研究。

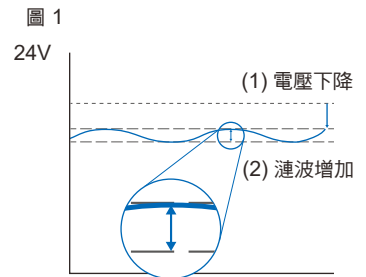
## 電源供應器

**問題** 設施昨天還正常運作，但今天早上開機後，就毫無反應。經過調查，發現電源供應器未供應 24 VDC 電源。



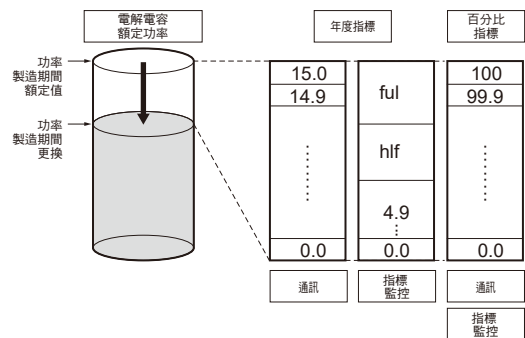
**原因** 電源供應器可能因電解電容劣化而達到使用年限。

電源供應器會隨著時間「老化」，因此建議定期更換。電源供應器具備電解電容，電容會隨著長期使用逐漸劣化，影響其效能，例如其在低溫環境下啟動的能力。在低溫環境下，電源供應器本來就較不容易啟動；溫度越低，啟動的難度也越高。啟動的難度還會隨著電解電容劣化而提高，最終演變成完全無法啟動。在此情況下，電源供應器的電解電容的劣化應該已經到達一定程度，並在設施關機期間冷卻下來，導致電源供應器無法啟動。電解電容劣化還會造成其他問題，包括功率輸出下降（右側圖 1 的 (1)）及連波電壓噪聲增加（圖 1 的 (2)）。例如，電源供應器實作時輸出為 24 VDC，其電解電容劣化後，輸出可能會降到約 22 VDC，或造成其輸出電壓出現嚴重波動。儘管這類徵兆可讓使用者知道產品即將達到使用年限，卻很容易遭到忽略，因為其對 24 VDC 裝置運作的影響通常微乎其微。



**解決方案** 使用可自動顯示更換時間的電源供應器，降低非預期停工的風險。

歐姆龍提供相關功能，可根據使用條件（環境溫度、負載因數等），持續計算電解電容的劣化程度，方便您查看電源供應器的剩餘使用壽命。計算結果會以剩餘更換時間（年數）百分比顯示，出廠時設為 100%，然後以 0.1% 的幅度減少，可供使用者參考，決定何時更換其電源供應器。



### 建議的歐姆龍產品

#### 切換式電源供應器 S8VK-X

透過 S8VK-X 電源供應器，就能在電腦上輕鬆監控電解電容劣化情形及產品更換時間（若是配備 7 段 LED 顯示器的型號，亦可在直接在產品的顯示器上顯示此資訊）。



#### 電源供應器監控工具



允許即時監控電解電容劣化情形、產品更換時間、輸出電流及輸出電壓

#### 如何妥善存放電源供應器

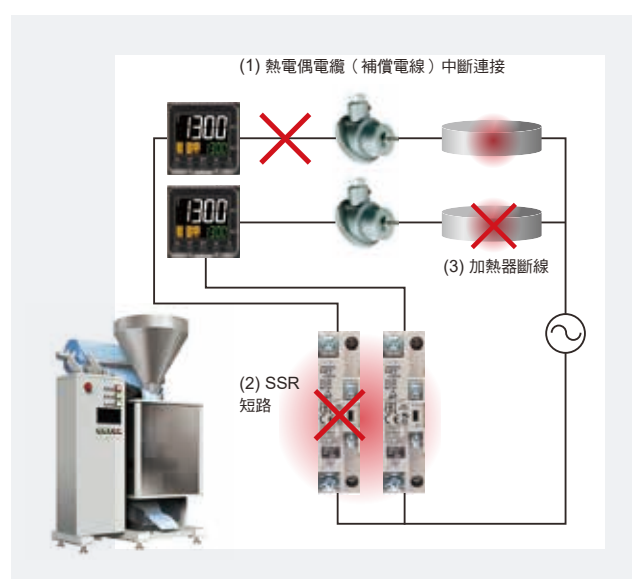
即使未通電或長期使用，電解電容仍會劣化。長期存放電源供應器時，可能的話，應存放在常溫（≤30°C）、相對濕度 25%-70% 的環境下。若電源供應器存放時間為一年以上，使用之前，請以無載電流為電源供應器供應電壓至少 30 分鐘。

## 溫度控制器和相關設備




**問題** 包裝機及其他配備移動式加熱器的設備的溫度控制周邊裝置經常故障。即使更換裝置，替換品也會在安裝後不久發生故障。

**原因** 使用的裝置可能無法承受運作條件。

溫度控制仰賴溫度控制器和周邊設備的相輔相成：測量溫度的熱電偶、加熱工件的加熱器，以及控制加熱器運作的固態繼電器 (SSR)。提到配備這類系統的機器，最常見的範例就是包裝機（右圖），其中使用多組 SSR 控制饋入加熱器的電流，搭配一再重複相同動作的熱電偶。事實上，之所以會出現溫度控制問題，問題通常都不是出在溫度控制器，而是出在周邊裝置，這些裝置可能會因為機械性（彎曲）或溫度因素而斷線或中斷連接，或因為溫度因素而短路。透過將周邊裝置換成更耐用的替代品，就能延長系統的使用壽命，但這需要對系統運作方式有充分的了解。下表提供關鍵元件的基本功能資訊，並說明可主動採取哪些措施，延長其使用壽命。



**解決方案** 透過減緩設備劣化和防止迅速加熱，減少故障事故。

周邊裝置	故障範例	解決方案
熱電偶（補償導線） 	(1) 熱電偶電纜（補償電線）中斷連接 若安裝在經常彎曲的零件上，熱電偶電纜的劣化速度會加快，最終導致電纜斷裂。	使用配備高彎曲性電纜（一般產品的 10 倍）的熱電偶。 - 熱電偶（適用於包裝機的特殊型號） Omron E52-□ S2（耐彎曲、耐熱的型號） - 補償導線 Omron WCAG-40（矽膠覆蓋、高彎曲性）
SSR 	(2) SSR 短路 SSR 本身會發熱，這意味著密集安裝多組 SSR 時，所產生的熱會加快其劣化速度，最終導致 SSR 停止運作。	只有在安裝時，在周圍保留足夠空間，且環境溫度不超過 40° C 的情況下，一般 SSR 才能以額定電流 (25A) 運作。我們的 G3PJ SSR 的密集安裝數量上限為三組，而且仍可以其 25A 額定電流運作。
加熱器 	(3) 加熱器斷線 迅速重複加熱導致加熱器元件不斷熱脹冷縮，加快劣化速度，最終導致斷線。	我們的溫度控制器 (E5□C、E5□D、E5□N-H) 配備 SP Ramp 功能，可有效放慢加熱器的加熱速度，防止迅速膨脹。

# 歐姆龍的預測性維護解決方案

若有任何要求或問題，請洽詢銷售人員。

## 馬達狀態監測裝置

### K6CM



馬達狀態監測裝置  
K6CM 系列  
應用指南

Cat. No. N223-E1

## 溫度狀態監測裝置

### K6PM-TH



## IoT 電源供應器

### S8VK-X



EtherNet/IP™ 為 ODVA 的商標。

Modbus 為 SchneiderElectricUSA Inc. 的註冊商標。

影像獲 Shutterstock.com. 授權使用。

出現在本文件中的公司和產品名稱皆為其各自公司的商標或註冊商標。

螢幕擷取畫面獲 Microsoft 授權使用。

## 絕緣阻抗監測裝置 K7GE







# 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



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。