

從維護設備做起， 促進碳中和事業。

兼顧環境與事業



提升設備維護效率，促進碳中和事業。

碳中和意指二氧化碳等會造成溫室效應的氣體「排出量」，和森林等「吸收量」相減後，實際數值要為零的意思。這次我們企圖透過維護革新解決方案，提升維護設備的效率，在環境與事業兩方面上，都達成理想目標。



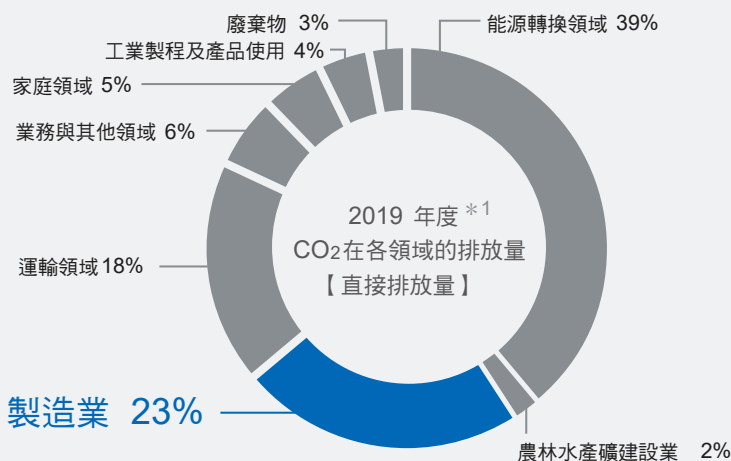
出處：環境省脫碳入口網站 (https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/)

全球興起的碳中和事業

近年來，全球發生各種氣象災害，其因乃溫室效應氣體，因此削減該類氣體，已成了全球性的課題。為了解決此問題，巴黎協定針對減少溫室效應氣體的國際性規定進行議論，目的在減少溫室效應氣體排出，以圖「在本世紀後半世紀，達成碳中和的目標」。各國紛紛放眼2050年，立下遠大目標，碳中和事業開始在全球蔓延開來。

製造業投入碳中和事業的意義

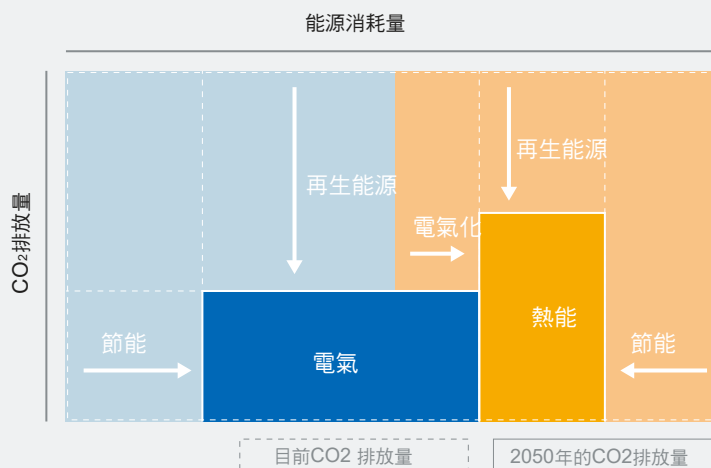
依據國立研究開發法人國立環境研究所的調查結果，全球排出與能源相關的CO₂中，製造業占了23%的比例*1。由此可知，製造業占了非常大的比例，若本業界致力投入碳中和事業，將可為削減CO₂的排放做出莫大貢獻。消耗龐大能源的工廠，其電力消耗與產業廢棄物所產生的CO₂非常大量，因此被要求要進行改善。



為了達成2050年碳中和這個遠大的目標，所有領域、業界，都必須投入其中才行。其中，在節能、再生能源、電氣化等3項對策中，建構符合企業體質的政策，被認為是非常重要的。這次，我們將以節能觀點，介紹可在設備維護面上實踐的對策。

- 能源轉換領域…擴大再生能源
- 運輸領域…在汽車等運輸工具電氣化領域中，使用再生能源
- 製造、建築…徹底節省能源、使用再生能源

*1. 依據國立環境研究所溫室效應氣體inventory office的資料所做成



各企業投入碳中和事業的範例

透過局部無塵技術進行節能

無塵室在結構上，是一種能源消耗量很高的設備。現在有許多廠商導入局部無塵技術，可對應組裝或檢查等工程規模，成功削減能源的消耗量。

實踐局部無塵技術

參考連結：<https://reurl.cc/rZQdIO>



透過變頻器進行節能

有些工廠會在整個生產區域進行空調，因此空調系統的能源消耗也是無法忽視的一塊領域。有些廠商會在風扇馬達中導入變頻器技術，或透過需求量監視裝置將電力可視化，調整設備排程，或調配各機器的休息時間，以實踐節能的目標。

監視逆變器馬達

參考連結：<https://reurl.cc/6LDppM>



歐姆龍對環保的投入

指標與目標

歐姆龍提出「歐姆龍零碳」目標，企圖在2050年達成溫室效應氣體零排放量的目標。以2016年度Scope1、2*1的溫室效應氣體排放量為基準，從2050年往前推算，設定2030年與2020年的削減目標*2，推動各種方案，致力削減氣體排放量。在具體成果上，我們已於2018年度，開始使用從日本取得的再生能源當作電力。此外，繼日本、中國之後，我們於2019年度，在能源消耗大量的亞太地區，開始進行「節能潛力診斷」*3。我們在印尼工廠，發現可節能的空間，相當於該工廠一整年能源消耗量的23%，因此依據節能中期計劃，執行節能措施。2020年度，除了在各據點推動節能政策，新增太陽能發電系統外，還在能源消耗量大的馬來西亞工廠，進行了線上節能潛力診斷。經過上述努力，2020年度溫室效應氣體排放量為124kt-CO₂，相較2016年度，排放量減少了50%。歐姆龍今後也會持續致力於削減溫室效應氣體的排放量，期待在2050年，達成溫室效應氣體零排放量的目標。目前我們正在制定下一期的長期計劃，將納入Scope3*1，設定新的目標。

* 1. Scope 1：業者本身直接排放溫室效應氣體（燃料燃燒、工業製程）

Scope 2：使用其他公司提供的電、熱、蒸氣時的間接排放

Scope 3：Scope1、Scope2以外的間接排放（與業者營運上相關的其他公司的排放）

（摘錄https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/supply_chain.html環境省網站「Green Value Chain Platform」）

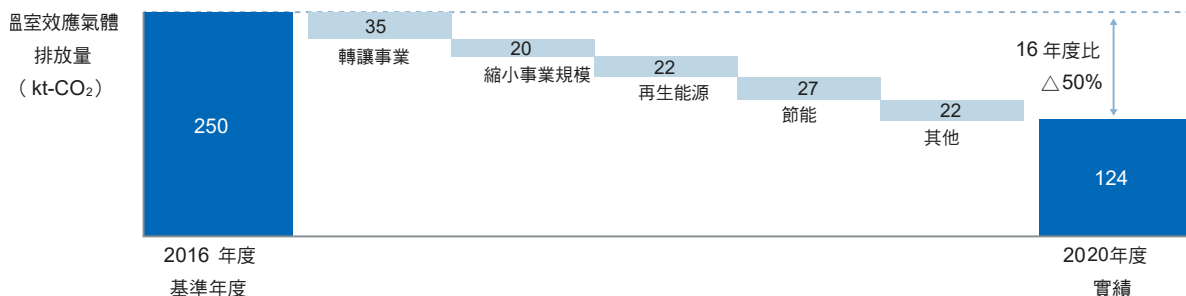
* 2. 從預測銷售額（包含2019年10月賣出的AUTOMOTIVE ELECTRONIC COMPONENTS BUSINESS（AEC、車載事業））算出溫室效應氣體排放量

2017年度依據SBT研討設定目標時，將最新數值2016年度設定為基準年

（SBT：Science Based Targets的縮寫。依據科學根據削減溫室效應氣體的中長期目標）

* 3. 為歐姆龍獨立投入的努力，藉由掌握生產據點的能源損失風險及提升能源效率的機會，建構具體對策，試算出性價比

2020年度溫室效應氣體排放量削減實績



兼顧環境與事業

過去的社會比較偏重事業成績，有時為了達成事業目標，不惜破壞環境。但我們今後必須同時兼顧環境與事業，克服這個巨大的課題。設備的維護問題，會造成環境負擔與事業負擔，過去認為，要同時解決兩方面的問題，是有困難的。但現在因技術進步，目前已有解決方案，可同時解決這兩個問題。

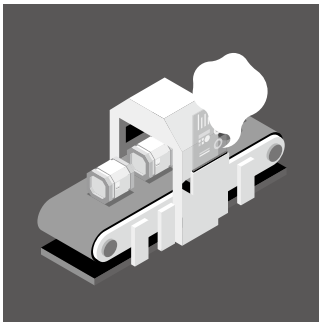
設備維護的問題



以下兩種故障皆會導致問題發生

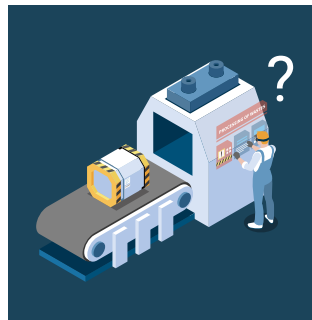
設備的「機能停止型故障」與「機能低落型故障」，是造成上述問題發生的主要原因。有效預防這兩種故障發生，是兼顧環境與事業的關鍵。

機能停止型故障



讓生產設備停止運轉的故障使生產整體的能源效率低落。

機能低落型故障



讓生產設備性能低落的故障。因速度降低或效率低落，產生浪費、廢棄不良品的問題，浪費能源。

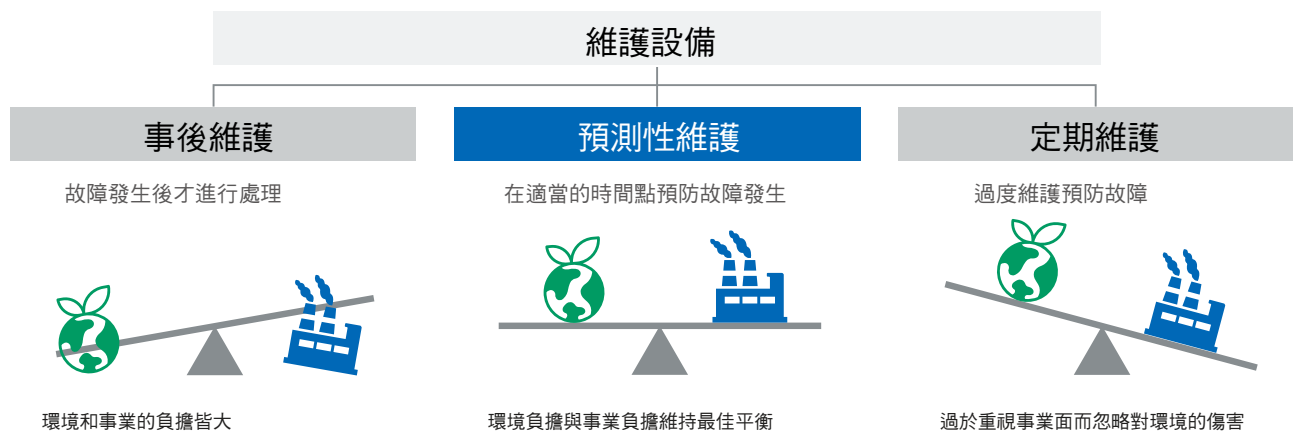
ISO14001的概念

處理廢棄物或過度的節能，可能會對企業經營帶來不良的影響。如此一來，企業難以持續正常營運。因此，要先將事業目標與環境目標視為一體，兩者都達到目標才是最重要的。ISO14001是有關環境管理系統的國際規格，該規格建議要和社會需求取得平衡，同時保護環境，對應不斷變化的環境狀態。



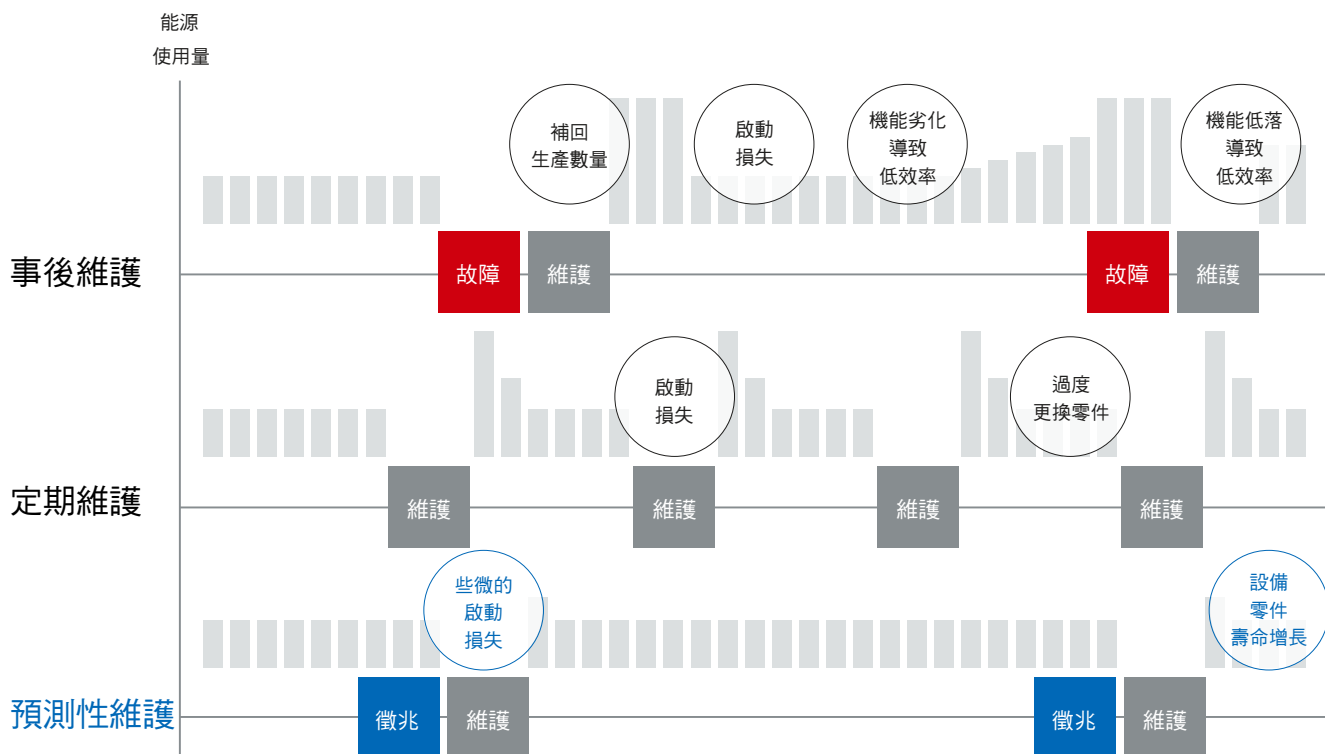
轉換成預測性維護以預防故障

維護大致可分為3類。分別是事後維護、預測性維護、定期維護。事後維護是在故障發生後才進行處理，因此會對環境造成巨大的負擔。定期維護是由人員實施定期檢查，防範故障發生，但檢查時須停止設備，且會出現過早更換零件的情形，因此也可能會提高環境負擔。近年受到矚目的，就是運用科技而得以實踐的及時維護。



預測性維護的節能效果

將維護轉換為預測維護，降低故障頻率與檢查頻率，有效削減能源使用量。舉例來說，依據Douglas .S. Thomas、Brian .A. Weiss著作的『生產機器維護經濟學』（2020年6月），據說導入預測性維護的體制，1整年可削減「不良品廢棄成本：8億美元」、「停機時間損失：181億美元」。*1由此可知，這樣的維護方式有益於環保，也是今後必須改善的課題。

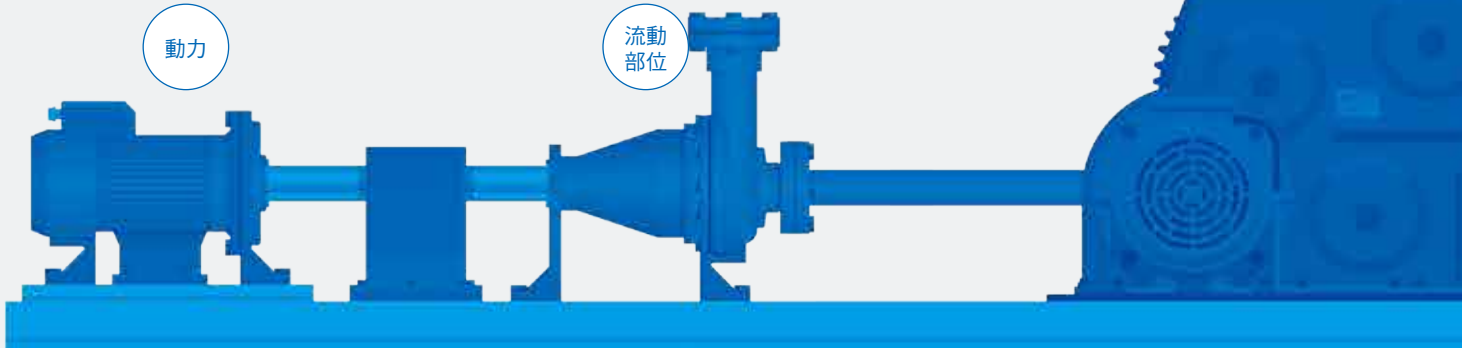


*1. 參考文獻：NIST Advanced Manufacturing Series 100-34, Economics of Manufacturing Machinery Maintenance, Douglas S. Thomas, Brian A. Weiss, June 2020
<https://www.nist.gov/el/applied-economics-office/manufacturing/topics-manufacturing/manufacturing-machinery-maintenance>
<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ams/NIST.AMS.100-34.pdf>

現場及時處理型解決方案

歐姆龍預測性維護

歐姆龍的預測性維護，為現場及時處理型，收集標的機器的資料，將其可視化，僅依靠設置於現場的狀態監視機器，便能實現現場分析、判定、判別等作業。如此一來，各部門皆可自行推動新的小規模事業。歐姆龍所監視的狀態，可整理為以下5項。



不可停止的動力， 以及重要設備，都需要有高度的感應異常能力

所謂動力，舉例來說，就是將電能轉換為熱或運作機械的力量的東西。也就是馬達、加熱器、或控制這些機器的控制盤。當這些動力故障，設備會完全停止運作，對生產造成莫大影響。若用人體來比喻，這些動力就像是心臟一樣，非常重要，絕對不可以停止。因此，掌握故障的真正原因，隨時監視劣化狀態，是非常重要的。

防止機能停止型故障發生的解決方案

將設備從運作到動力故障發生之間的劣化狀態數位化，防止設備機能停止的故障。本解決方案掌握設備溫度異常現象，避免出現能源消耗量大的馬達軸承故障、絕緣故障或浪費能源。

用於監視三相感應馬達本體及
周邊機器的狀態時



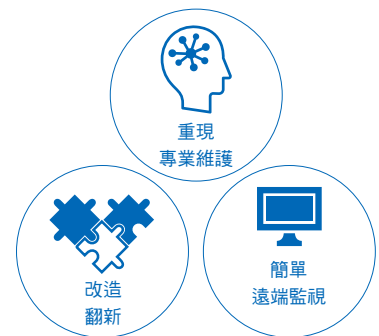
用於監視機器或設備溫度狀態時



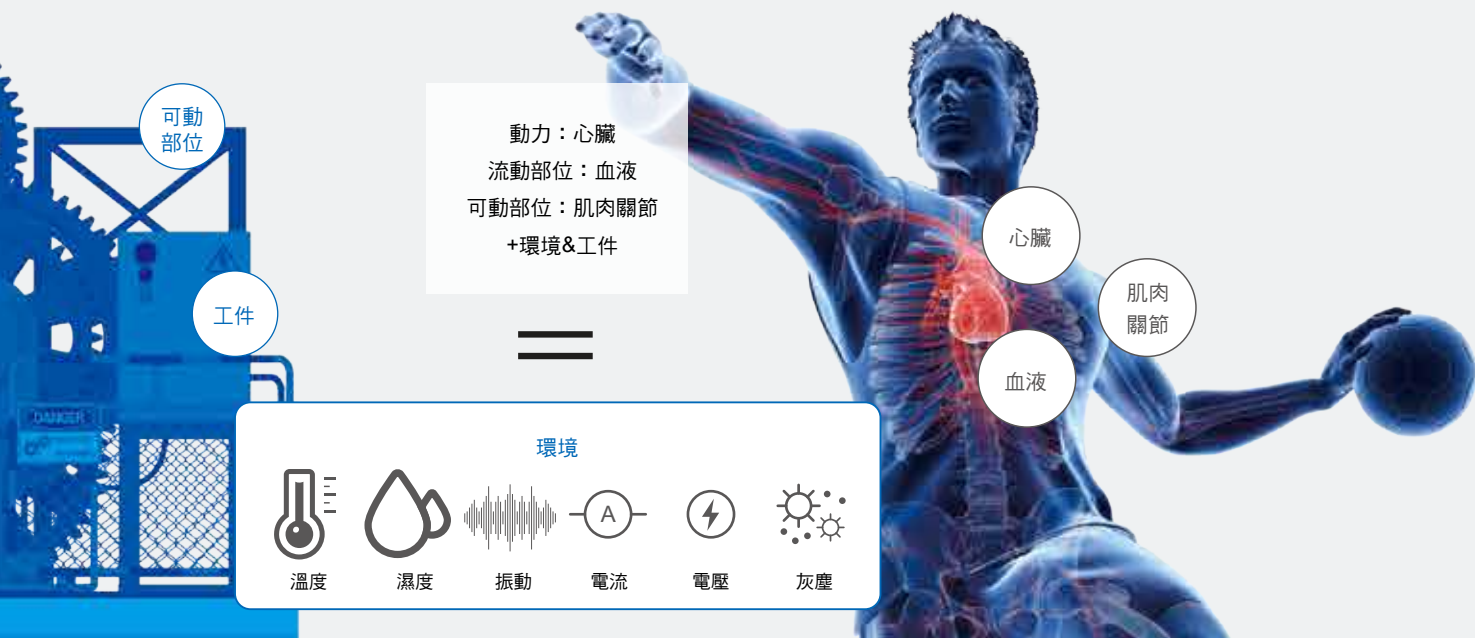
用於監視馬達絕緣劣化狀態時



用於監視開關模式電源電壓、電流、剩餘壽命時



監視狀態的3個價值



監視所有流動部位、可動部位、環境和工件， 以維持高健康狀態。

傳導電流、流體、氣體的線路或配管為流動部位。可動部位則是運用被供給的能源進行移動或加工的部位。此外，觀察環境和工件，便可掌握設備狀態變化與因果關係。若用人體來比喻，這些東西就像是血液、肌肉（關節）、生活環境，像人類的健康檢查一樣，觀察身體狀態與生活習慣，就能查明身體不舒服的原因並加以改善。

透過感測狀態，預防機能低落型故障

將流動部位與可動部位等設備狀態、環境&工件等所有狀態起伏數位化。如此一來，可經常維持設備的健康狀態，預防機能低落型故障發生。這樣不僅可維持穩定的品質，還能讓能源的使用效率最佳化。

想監視流動部位、可動部位、環境時



感測狀態解決方案的詳細資料請查閱此處

介紹設備狀態經數位化後，品質提升的範例。

參考連結：<https://reurl.cc/RObKyz>



維護革新- 損失降低範例

本公司於2017年推出第一種狀態監視機器後，不斷擴展商品種類，越來越多客戶為了兼顧事業目標與環境目標而導入本公司商品。以下將從過去的客戶範例中，介紹實踐環境目標的範例。

防止動力故障發生，以削減加工品廢棄的損失

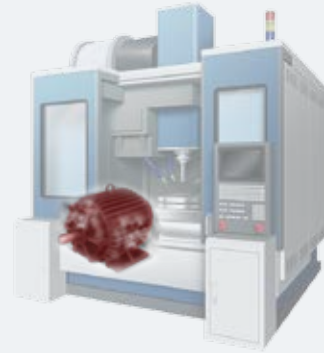
動力伺服馬達

防止長時間停止

削減廢棄損失

課題背景

進行金屬加工等作業的加工機器，加工時所使用的切削油會變成霧狀，滲進設備中，加速絕緣劣化。若發生絕緣不良的狀況，生產線會停擺，產生的廢棄物造成能源損失，或是可能會因冒煙、起火事故，引發更大的問題。



導入流程

過去使用絕緣阻抗計進行檢查，會因檢查時機不同，使測量值不一致。自從設置絕緣阻抗監視機器（K7GE）後，能立刻自動累積數據，發現溫度、濕度、人員測量，皆會明顯影響測量結果，並確認該機器可有效使用在維護作業上。



效果

可削減使用絕緣阻抗計進行檢查的工時，掌握絕緣劣化的狀況，實踐有計劃性的維護作業。可在發生絕緣不良前進行處理，因此可削減突發故障所產生的能源損失。



絕緣阻抗監視機器 K7GE-MG

基本運作相關影片

參考連結：<https://reurl.cc/QW61y2>



監視乾燥爐風管狀態，減少能源損失

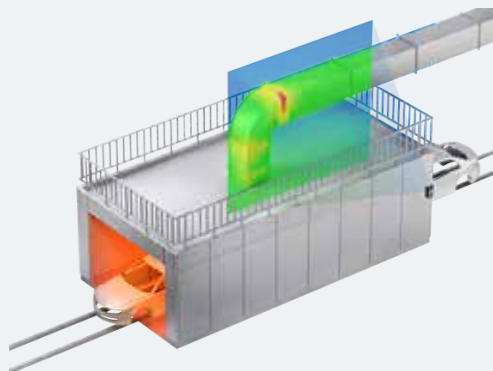
流動部位熱風風管

性能低落

削減能源損失

課題背景

用來乾燥汽車塗裝液的乾燥爐風管受熱劣化，導致熱風漏出的狀況發生。高溫熱風漏出，不只影響乾燥品質，還造成能源損失。因此維護人員必須不顧危險，定期至現場近處，用熱能觀測器進行觀察作業。



導入流程

在運轉中的既有設備設置溫度監視機器（K6PM-TH），驗證熱風漏出時的溫度分布變化。將執行結果分享給多個工廠了解。在各工廠研討是否導入設備時，新建工廠決定導入設備，做為遠端監視系統使用。做為工廠內IoT化的一環，該工廠導入了及時維護系統，使用歐姆龍的狀態監視機器，配合電力監視機器和環境感應器進行監控。



效果

減少人工作業量，提升維護效率。此外，因設置監視機器，所以能立即察覺熱風漏出所導致的能源損失。如此一來，便能實現劃時代的維護方式，在能源狀態低落時進行必要的維護作業。今後會繼續建立實績，確認效果，並預定推廣至其他工廠。

風管劣化異常發熱相關影片

參考連結：<https://reurl.cc/oZxNG3>



同時監視熔解爐流量、溫度，減少排水損失

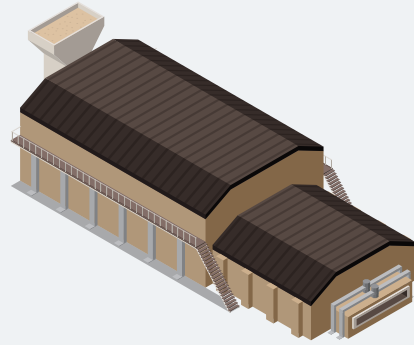
流動部位冷卻水

性能低落

削減廢棄損失

課題背景

SDGs/ESG經營方式受到重視，提高了工廠排水的限制。減少資源使用量的趨勢升高，大量使用冷卻水的玻璃熔解爐等設備，被要求要減少排水損失。冷卻水量由作業員檢查水溫，若超過規定值便排出冷卻水，該作業由人員輪班執行，全年無休。上述作業方式，無法得知適當的排出水量，導致大量的排水損失。



導入流程

使用IoT流量感應器（E8FC），同時感應流量與溫度，作業員可同時觀察「流量是否適當」、「溫度是否適當」，以控制排水閥的開關。雖然導入流量計，讓排水閥自動化，也能解決此問題，但導入成本昂貴，因此客戶最後選擇了性價比較有競爭力的本公司解決方案。



效果

變更運作方式，掌握流動部位的狀態好壞，持續流動適當的冷卻水量。如此一來，不僅可削減排水損失的情形，還能維持適當的溫度與流量，預防生產品質不良的狀況發生，兼顧環境目標與事業目標。



減少飲料製造工程混入異物造成的廢棄作業

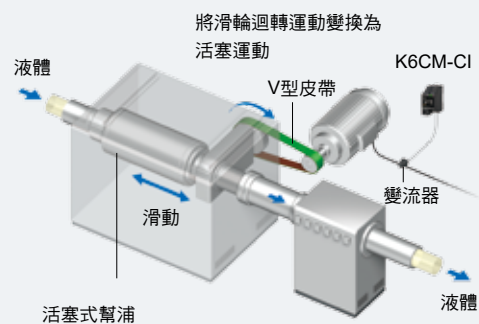
動力感應馬達

防止長時間停止

削減不良品廢棄損失

課題背景

若活塞襯墊磨損或劣化，導致異物混入，整批飲料都要廢棄。該工廠有著非常大的能源損失問題。工廠以事業目標優先，執行定期維護，在劣化尚未變嚴重前，便高頻率更換零件，但在未進行生產運作的休息日或夜間作業，讓電氣能源消耗增加。



導入流程

在運轉中的既有設備設置一個狀態監視機器，驗證效果。

將執行結果分享給多個工廠了解。在各工廠研討是否導入時，新建工廠決定導入設備，做為遠端監視系統使用。該工廠導入了及時維護系統，使用歐姆龍的狀態監視機器，做為工廠內IoT化的一環。

今後預定一邊觀察效果，一邊將機器導入其他工廠既有設備中。

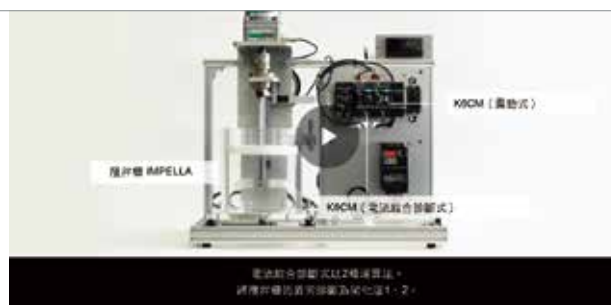


效果

可檢出襯墊劣化狀況，事先預防異物混入等品質不良情況發生。這樣一來，可以避免因品質不良而將全部飲料廢棄，削減重新生產時的能源損失。此外，這樣做就不用依定好的時間更換零件，而是依據零件狀態更換零件，可減少零件廢棄量及定期維護的頻率，削減能源使用量。

食品類攪拌機相關影片

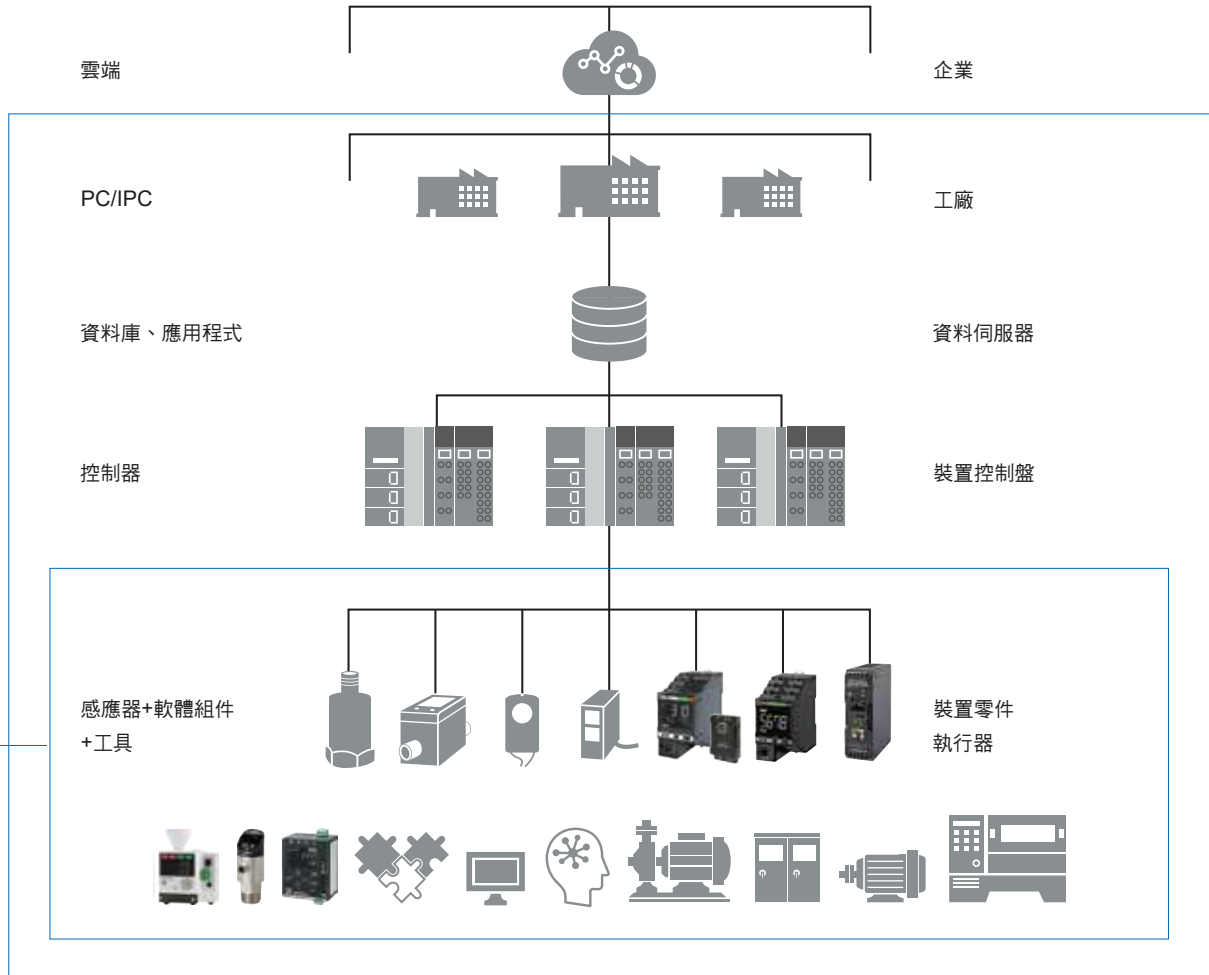
參考連結：<https://reurl.cc/nZ5QGn>



預測性維護再進化

歐姆龍共創服務

以上所介紹的解決方案，都能現場及時處理問題並以小規模的作業方式解決問題。能在第一線監視設備狀態的下一步驟，就是連接各種設備，實施及時維護，讓工廠整體達到最佳化。歐姆龍共創服務，可配合客戶需求，提供解決方案。



現場及時處理型解決方案



預測性維護型錄：
<https://reurl.cc/vmvZKy>



若有興趣，歡迎您申請樣品測試體驗

樣品測試請向當地特約店或營業人員洽詢。

監視三相感應馬達本體及周邊機器的狀態時



掌握馬達^{*1}的絕緣劣化狀況時



監視機器或設備溫度狀態時



監視液體、氣體狀態、可動元件、環境狀態



掌握電力使用量鎖定問題時



*1. 適用三相感應馬達、伺服馬達、DC馬達。

EtherNet/IP™是ODVA的商標。

Modbus是Schneider Electric USA Inc.的註冊商標。

使用的照片已取得Shutterstock.com的許可。

本文中記載的公司名稱及產品名稱，是各公司的商標或註冊商標。

使用的截圖已經過Microsoft的許可。

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。