



# 從1D到3D物體偵測： 宜福門視覺感應器。

宜福門的自動化解決方案。

[ifm.com/tw/vision](http://ifm.com/tw/vision)

從特定距離測量到工業影像都能圓滿達成任務。

視覺感應器





### 從1D到3D物體偵測。

身為工業數位化的產業先驅，我們致力於研發各種出色技術，讓任何大小規模的公司都能受惠。這也包含視覺感應器，也就是在數位進化過程中扮演關鍵角色的「工業4.0之眼」。

我們的展望：讓所有人都能享受的頂尖技術！

絕不妥協！宜福門視覺系統的優勢：

我們視覺系統的應用範疇帶來無限可能，我們能為您提供：

- 1D視覺系統
- 2D視覺系統
- 3D視覺系統

宜福門自2003年起就一直為業界提供最易用的工業影像處理解決方案。直到今日，易用性仍是我們所有產品最顯著的特色。即使是能解決複雜挑戰的3D感應器，也僅需數分鐘就能安裝完畢。

我們的產品還有哪些獨到之處呢？那就是我們子公司pmdtechnologies所研發的飛時測距 (TOF, Time-of-Flight) 技術。身為業界唯一的視覺系統供應者，我們所有的組件都是自家研發。這讓我們可以開發出精準滿足特定系統需求的飛時測距感應器。換言之：我們的視覺系統提供永不妥協的飛時測距技術。

與我們一起將自動化變得易如反掌吧！

# 1D

## 1D視覺系統

精準偵測距離、料位與位置。

4 - 21

# 2D

## 2D視覺系統

偵測表面、形狀、條碼、文字與輪廓。

22 - 55

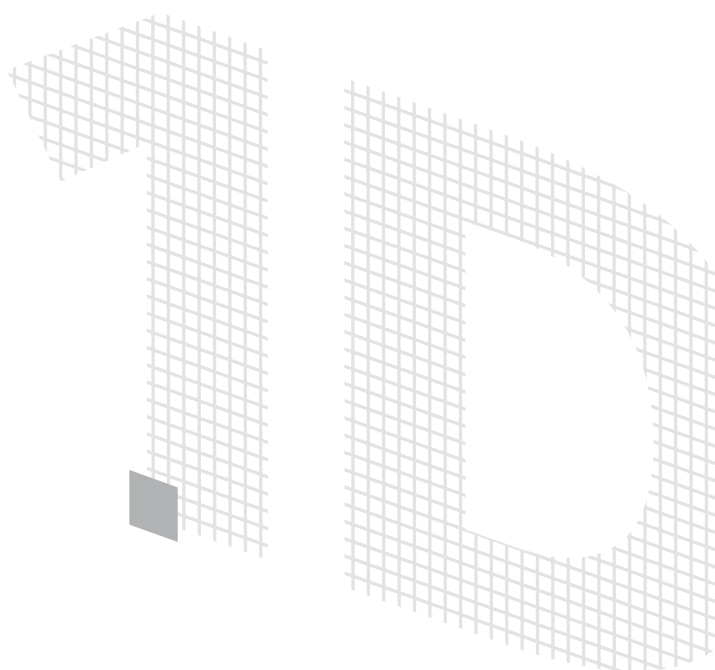
# 3D

## 3D視覺系統

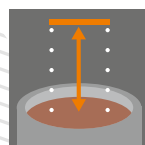
碰撞警告、物體偵測、自動化。

56 - 82

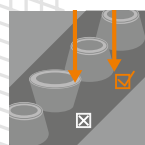
# 1D視覺系統： 精準偵測距離、料位與位置。



可靠地進行長距離測量。



適用於固體或液體的非接觸料位檢測。

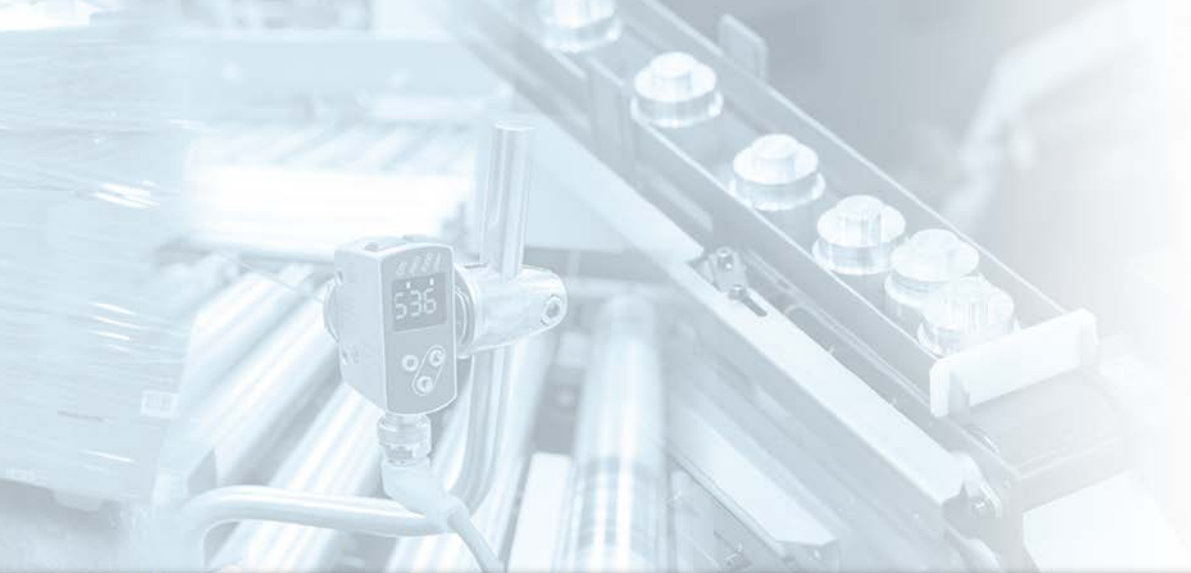


精準判斷小零件的位置。



根據反射區分不同物體。

若您想解決產線自動化的非接觸距離測量或位置確認等任務，宜福門1D視覺系統就是完美選擇。即使是速度控制或料位測量、自動化工業輸送系統的碰撞防護，或工業搬運車在高架倉庫的定位，任務都能圓滿達成。



**O1D距離感應器**

**O5D距離感應器**

**O1D距離感應器**

**OGD距離感應器**

8 - 12

13 - 15

16

17

18 - 19

20

21

# 1D視覺系統： 感應器。



## O1D型距離感應器

可靠的電子影像測距，最高可達10公尺。

兩個切換輸出，其中一個可編程為類比輸出。

可擴展的測量範圍與可調整窗口功能。

解決面臨背景抑制的應用。

極佳的性價比。

極度緊湊的O1D距離感應器具備基於PMD技術的飛時測距測量，因此有非常廣大的掃描範圍、可靠的背景抑制、可視的紅色雷射光點，和高機能儲備。

該感應器能耐受多餘照明，並且能應用於物體或感應器直接受陽光照射的工房配置。甚至連金屬表面等反光物體也能可靠偵測，而工程背心上的反光條也會被可靠地隱藏。有了O1D，即使光源未能垂直照射到物體表面，也能可靠進行量測。這讓感應器安裝變得更加彈性，能輕鬆安裝並節省成本。歸功於精確的背景抑制，即使是閃光、無光澤、色調晦暗或明亮的物品都能被可靠偵測。

[ifm.com/tw/o1d](http://ifm.com/tw/o1d)



## O5D型距離感應器

可靠的背景抑制與顏色不拘的偵測。

對高反光也能可靠測量。

在平面或有反射角度下亦能偵測。

顯示器與按鈕能精準設定交換點。

O5D距離感應器具備基於PMD技術的飛時測距測量，在一個緊湊的長方形外殼中涵括了廣大的掃描範圍、可靠的背景抑制、可視的紅色雷射光點，和高機能儲備等優勢。

透過「+/-」按鈕與顯示器，交換點可被設定到最接近的公分遠處。有了IO-Link，交換點甚至可以透過一控制器或PC設定。當前的數值隨時都可以在顯示器上讀取。

精確的背景抑制，能確保即使是閃光、無光澤、色調晦暗或明亮的物品，都能被安心偵測。此裝置能接受任何入射角，因此任何裝設方式幾乎都能適用，可輕鬆安裝並節省成本。

[ifm.com/tw/o5d](http://ifm.com/tw/o5d)



## OID型M30距離感應器

可靠的背景抑制與顏色不拘的偵測。

透過可旋轉與鎖定的設定環，達成簡便交換點設定。

對閃光表面也能可靠測量。

物體平面反射角度下亦能偵測。

IO-Link讓通訊便利無比。

O5D距離感應器具備基於PMD技術的飛時測距測量，在一個緊湊且強固的M30外殼中涵括了廣大的掃描範圍、可靠的背景抑制、可視的紅色雷射光點，和高機能儲備等優勢。

一部（方便轉動且）具備刻度的設定環，讓裝置的交換點設定既簡便又直觀。刻度顯示設定的距離。因此交換點在安裝前就能被定奪。

精確的背景抑制，能確保即使是閃光、無光澤、色調晦暗或明亮的物品，都能被安心偵測。此裝置能接受任何入射角，因此任何安裝方式幾乎都能適用，可輕鬆安裝並節省成本。

[ifm.com/tw/oid](http://ifm.com/tw/oid)



## OGD型M18方塊距離感應器

具備M18螺紋的小型緊湊設計。

雷射防護等級第一級 (class 1) , 適用於汽車工業。

透過IO-Link以及裝置顯示器獲得視覺化與設定距離值。

解決面臨背景抑制的應用。

便利的3按鈕操作或透過IO-Link進行參數設定。

有了基於PMD技術的先進晶片上的飛時測距系統，感應器的性能就等同於一整套極度精準的測量系統。

具備極小光點與300mm距離的OGD Precision就是偵測微小零件的完美選擇。OGD Longe Range能可靠量測最高達1.5m之距離。

兩者皆能顏色不拘地偵測物體，同時也具備等級一雷射防護，不會傷害眼睛。優異的反射耐受與背景抑制，加上高機能儲備，讓兩部感應器都擁有可靠性能。



來自宜福門的PMD感應器採用一種「單一晶片系統」之設計。感應器與信號評估的電子零件都被整合入單一的矽晶片，名為「光子混合裝置」(Photonic Mixer Device, PMD) 優勢：此項創新的宜福門產品設計，能在單一緊湊且適應工業環境的殼內，就提供高精度度的測量，而且價格僅是傳統系統的一小部分而已。

因為具備極小的雷射光點，這些感應器是偵測微小零件的完美選擇，例如偵錯應用等。

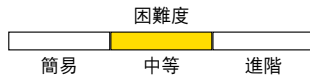


# 應用中的1D視覺系統。

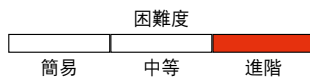
## 依照「困難度」區分的應用種類。



簡易應用被以綠色條標記，並包含標準的偵錯應用，僅需簡易的參數設定。裝設時間少於5分鐘。



中等難度的應用被以黃色條標記，並可能需要較為複雜的參數設定與安裝技巧。裝設時間少於10分鐘。



進階應用由紅色條標記，並且需要進階參數設定。裝設時間可能需要30分鐘。

## 裝設時間



少於5分鐘



少於10分鐘



需要30分鐘。



可靠地進行長距離測量。



O1D型距離感應器



## 位置檢查：移除儀錶板



說明：

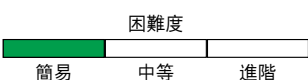
在抓取作業期間，距離感應器會測量與儀器平板的距離。

產業別：

汽車工業



一旦測得距離與事先輸入至機器手臂程式的數值吻合，機器手臂就會減速，以避免碰撞。





### 位置檢查：變速箱測試裝備中的工件搬運器

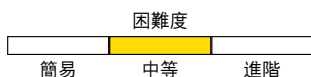


說明：在工件搬運器上，必須確保連接器已連接至正確位置。

產業別：汽車工業



在測試期間，變速箱是由鎖栓固定。



### 位置檢查：工房中的模具生產

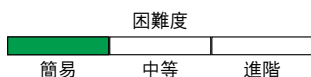


說明：鑄件模具會被自動合起。

產業別：汽車工業



O1D光電感應器讓控制系統可以感應鑄件模具。



### 位置檢查：偵測組裝平台是否有空位

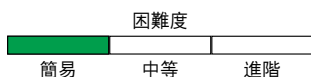


說明：車體是在進一步工序中組裝的。O1D光電感應器能避免車體相互碰撞。

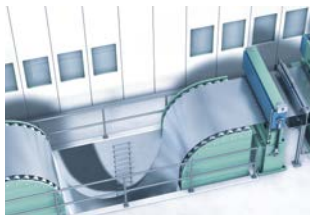
產業別：汽車工業



感應器偵測組裝平台是否有空位。只有在未偵測到其他車體時，吊具才會下降，讓另一部車體就位。



### 位置檢查：鋼捲坑的弛度控制



說明：O1D距離感應器持續偵測鋼捲的弛度

產業別：煉鋼產業：



感應器一偵測到鋼捲鬆弛，送料速度就會減緩。



# 應用中的1D視覺系統。

## 位置檢查：控制矯直機具



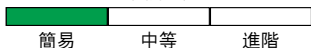
說明：將一片料件送至矯直機具。料件會在後續製程中被塑形。

產業別：汽車工業



感應器會確認料件是否就位，並開始塑形作業。

困難度



## 位置檢查：運送至門模組總成



說明：這些門會透過上方電氣單軌輸送帶運送到後續製程。

產業別：汽車工業



01D光電距離感應器負責確保碰撞防護。

困難度



## 位置檢查：吊具操控



說明：距離感應器在港區被應用以確保位置與速度控制。它們可以避免載具或自動化運輸系統等發生碰撞。

產業別：港口物流



01D距離感應器會測量吊具與貨櫃之間的距離。當接近貨櫃時，駕駛員能讀取感應器發送的信號，並適時減速。為了避免衝擊，此應用需要具備緩衝的集成。

困難度



## 位置檢查：料件載具的「已清空」偵測



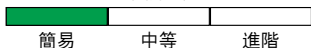
說明：車門會被暫時儲藏於料件載具，準備進入後續製程。

產業別：汽車工業



01D光電距離感應器能透過類比輸出，來偵測料件載具的滿載程度為何。

困難度





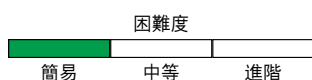
### 位置檢查：偵測引擎蓋「開啟」狀態



說明：當車體到達某一指定位置，引擎蓋卻仍然開啟時，照射至廠區地板的光線就會被阻斷，直到光線恢復才能繼續作業。

產業別：汽車工業

關閉的引擎蓋也會被辨識，並避免被自動對接至加油站。



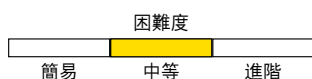
### 位置檢查：冰淇淋生產



說明：多部O1D距離感應器在一段距離外，偵測所有的氣壓握爪都有確實抓起一枝冰淇淋脆皮杯。

產業別：食品產業

雖然緊鄰著安裝，感應器不會互相干擾。



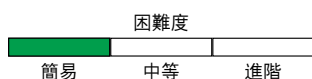
### 位置檢查：蔗糖廠



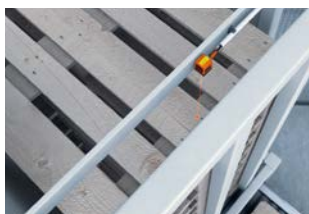
說明：蔗糖筒倉料位會透過一根桿子傳送至一圓盤。

產業別：食品產業

O1D會以毫米精度測量與圓盤之距離，並提供精準的料位。



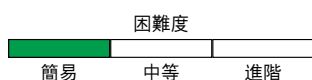
### 位置檢查：疊棧機



說明：距離感應器為物流製程提供關鍵資訊，功效包含避免設備或財產損失等。

產業別：包裝產業

O1D能偵測儲倉的托板高度，並確保它們有被及時填充。



# 應用中的1D視覺系統。

## 位置檢查：金屬板切割與鋼捲開捲機的作業速度



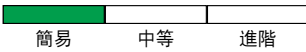
說明：O1D PMD感應器會監控正確的鋼板速度和鋼捲開捲速度。

產業別：汽車工業

---

一旦達到預設的特定條件，便會自動開始更換鋼捲。

困難度



## 位置檢查：起重機配置的碰撞防護



說明：在同一組軌道上的多部起重機有碰撞的風險。

產業別：煉鋼產業：

---

O1D雷射距離感應器被用來測量兩部起重機之間的距離。如果距離太近，起重機就會停止移動。

困難度





可靠地進行長距離測量。



### O5D型距離感應器



#### 位置檢查：確認車體位置

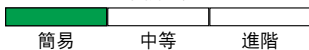


說明： 將一部車體送入產線。

產業別： 汽車工業

O5D距離感應器能可靠偵測滑架上的車體位置，並控制後續製程。

困難度



#### 位置檢查：確認車體位置

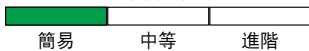


說明： 一枝機械手臂會抓取一片車體鋼板，讓鋼板為銲接製程就位。

產業別： 汽車工業

O5D距離感應器能透過飛時測距測量，可靠偵測車體在後續銲接製程中的正確位置。

困難度



#### 位置檢查：運輸沖壓廢鐵塊

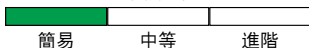


說明： O5D光電距離感應器偵測傳送帶是否已經清空。

產業別： 工具機

即使是沖壓廢鐵塊的鈍面結構或晦暗色調，O5D也能全面掌握。

困難度



# 應用中的1D視覺系統。

## 位置檢查：箱子的視覺偵測



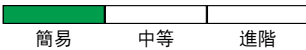
說明：箱子在傳送帶上被運送。高速下的偵測完全沒問題。

產業別：食品產業



打磨、無光澤、或各種色調下晦暗或明亮的物品：PMDLine 的光電感應器不論是何種角度，都能可靠偵測所有物體。這讓各種靈活安裝位置成為可能。

困難度



## 位置檢查：壓濾機



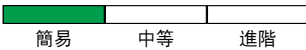
說明：在壓濾機中，為了減少過濾片中的濕氣，它們會被壓縮。

產業別：環境科技



O5D能偵測過濾片末端的板牌，並透過距離測量來判斷過濾片被壓縮至何種程度。

困難度



## 位置檢查：紙箱成型機



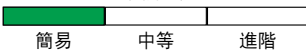
說明：此機具將紙板折成紙箱。

產業別：包裝機具



感應器會測量剩餘紙板數量，並在數量不足時展開進料作業。

困難度



## 位置檢查：偵測可替換工具



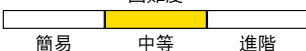
說明：針對不同製程，製程機具需要使用不同的工具。這些工具會被自動更換。

產業別：工具機



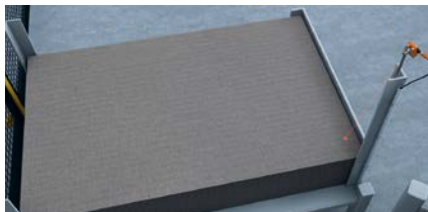
O5D光電感應器會偵測選定的工具是否出現在夾具上。

困難度





## 位置檢查：包裝機具

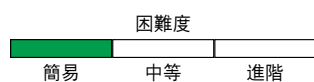


**說明：** 距離感應器會提供重要物流資訊，例如包裝區現狀等，避免製程受到干擾。

**產業別：** 包裝機具

---

O5D系列的距離感應器會透過飛時測距，偵測儲倉的填滿程度。這些數值透過IO-Link傳送後，可作為切換信號或連續數值。



# 應用中的1D視覺系統。



可靠地進行長距離測量。



OID型距離感應器



## 位置檢查：運送工件搬運器



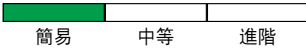
說明：零件會透過輸送帶運送進入汽車工廠。

產業別：汽車工業



感應器會記錄工件的確切位置，並將資訊傳送至控制器。

困難度



簡易

中等

進階

## 存在驗證：優格壺的光電偵測



說明：優格壺會透過輸送帶傳送，會檢查蓋子和完整性。

產業別：食品產業



反光、無光澤、或各種色調下晦暗或明亮的表面：PMDLine 的光學感應器可以偵測各種複雜的物體，例如本應用範例中的優格壺。

困難度



簡易

中等

進階





可靠地進行長距離測量。



### OGD型距離感應器



#### 存在驗證：以彈簧臂切割至特定長度



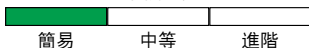
說明：不同厚度的金屬片會被機械加工並切割至特定大小。

產業別：汽車工業



OGD能透過與金屬板的距離，來判斷金屬片的厚度。根據金屬片的不同厚度，不同的後續製程會展開。

困難度



#### 品質管制：二階段輸送帶系統的停止功能



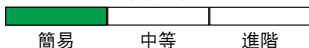
說明：背景抑制是OGD提供的另一大優勢。在一部輸送帶末端加入停止功能時，此性能正好可以大展身手。

產業別：輸送帶與包裝產業

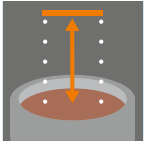


感應器能可靠偵測各種顏色物體，金屬滾輪的反光也不會有任何影響。第一個交換點會觸發輸送帶的減速。當物體抵達第二個交換點時，輸送帶會完全停止。

困難度



# 應用中的1D視覺系統。



適用於固體或液體的非接觸料位檢測。



O1D型距離感應器



## 料位管控：切屑漏斗的「滿載」偵測



說明：金屬部件機械加工所產生的切屑，會收集至一漏斗中。

產業別：工具機



O1D光感應器能將切屑漏斗的填滿程度輸出至類比輸出。較長與較短的切屑都會被偵測。

困難度



簡易 中等 進階

## 料位管控：儲藏槽中的巧克力



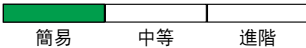
說明：液態巧克力在儲藏槽中會被不斷攪拌，以保持其液體狀態。

產業別：食品產業



O1D300光感應器會偵測散裝材料與非透明液體的料位，過程中不須接觸媒介。此裝置會進行基於一道雷射光的飛時測距。

困難度



簡易 中等 進階

## 料位管控：真空充填機的漏斗



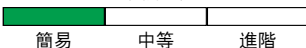
說明：在進行香腸生產等糊狀物裝填時確認料位。

產業別：食品產業



O1D光電料位感應器能安裝在與產品保持安全距離處，並進行偵測。如此便能取代現場操作員的人工料位監控。

困難度



簡易 中等 進階



### 料位管控：運送蔗糖



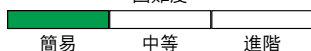
說明：蔗糖會透過一條輸送帶被送往後續製程。

產業別：食品產業

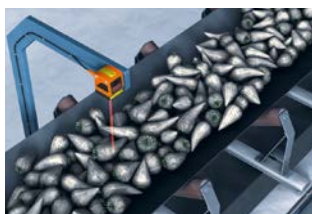


當容器裝滿時，感應器會回報，並停止送入更多蔗糖。

困難度



### 料位管控：輸送帶的蔗糖或甜菜



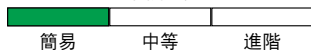
說明：蔗糖或甜菜會透過一條輸送帶被送往下一個製程。

產業別：食品產業

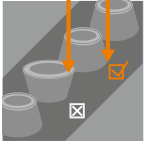


感應器會持續檢測輸送帶上是否存在蔗糖或甜菜。

困難度



# 應用中的1D視覺系統。



精準判斷小零件的位置。



OGD型距離感應器



**全面防錯：正確的O型環密封位置**



說明：

OGD Precision精準且可靠地進行產線上的品質管控。生產中的任何失誤，例如5mm厚度中缺少的O型環密封，也都會被偵測到。

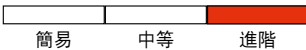
產業別：

工具機



此生產中與最終品質檢測前的防錯製程，能將產線停擺或批號不良等風險與昂貴損失降到最低。

困難度



**全面防錯：全自動製程的品質保證**



說明：

在電子裝置的全自動化製程中，精準且可靠地從不同角度確保零件被正確組裝，是不可或缺的。

產業別：

組裝自動化



在本案例中，OGD被用於生產監控，偵測大型家電、PCB等電子零件，或是其他電子裝置。

困難度





根據反射區分不同物體。



### OGD型距離感應器



#### 品質管制：驗證包裝品有被正確密封



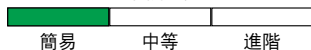
**說明：** 根據反射數值，OGD Long Range確認即將被運送的包裝品是否確實有用膠帶密封。

**產業別：** 輸送帶與包裝產業



透過IO-Link傳輸訊號能放行已密封的包裝品進入後續運輸作業。連透明膠帶都能被感應器可靠地偵測。

困難度



#### 存在驗證：蓋子中的密封條



**說明：** OGD可以偵測包裝蓋上是否有密封條。

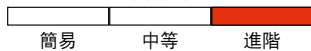
**產業別：** 食品產業



根據反射數值，它也能偵測不同顏色的密封條。如此能避免在填入食物後，整個批號的產品都發生腐敗。

透過IO-Link，可在產線運行期間為其他製程進行參數設定的修改。

困難度



#### 品質管制：生產監控與產品評估



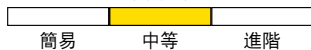
**說明：** 在食品加工應用中，OGD Long Range被運用來監控處理技術。

**產業別：** 食品產業



同時，此裝置也可用於產品評估。舉例來說，肉塊因為脂肪與骨頭分布，可能會有不同的顏色與對比度，如此可以評估產品的品質與大小。

困難度



# 2D視覺系統： 偵測表面、形狀、 條碼、文字與輪廓。



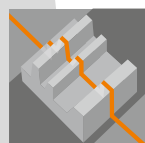
# 2D



偵測不同區塊並確保完整性。



不論是何種角度，都能可靠地透過形狀辨識物體。



將物體的高度、輪廓用來比對目標條件。



在高速下讀取1D與2D條碼。

我們的2D視覺感應器與2D視覺攝影機，能檢測包涵物體的外型、表面、幾何特徵或旋轉角度等項目，確保符合事先定義的規格。而這些裝置也為產線自動化、產品管控和分類等作業項目帶來解決方案。



O2D 2D視覺感應器



O2I條碼讀取器



OPD輪廓感應器

26 - 32

33 - 44

45 - 52

53 - 55

# 2D視覺系統：感應器。



## Dualis O2D型2D視覺感應器

結合外型的2D表面與輪廓偵測，  
達成至上的品質保證。

使用者友善的軟體大幅簡化檢測項  
目的安裝步驟。

即使面臨最嚴苛的需求，強大的演  
算法也能無往不利。

在光線變動環境下可靠地如常運  
作。

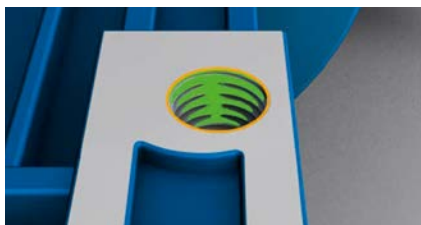
失調監控確保可靠的品質管控。

不論是遺失的固定夾、未妥善研磨的螺紋、  
過多的黏著劑或形狀不正確的零件：全新的  
Dualis能不費吹灰之力感應這一切，或是物體  
與設定目標條件的任何偏差。表面區域、輪  
廓、遺漏或物體旋轉，都可以被個別或一同  
檢查與評估。由於整合的日光濾鏡，Dualis對  
外部光線有強大的耐受力。具備偏光濾鏡的  
版本更是適合應用於反光性強大的物品。

全新的Dualis將與使用者友善的Vision  
Assistant軟體一起安裝。再複雜的任務也能  
迅速被定義。即時維護選項更是可靠的品質  
保證。舉例來說，當不斷被檢測的影像銳利  
度與亮度發生變化，則可能代表有意外的失  
調。如此一來，感應器便會自動發送警告。

一個輪廓存在驗證精靈將會協助您直行簡易  
的輪廓存在檢查。即使是毫無經驗的使用  
者，也能在2分鐘內將應用設置完畢。

利用斑點存在驗證精靈，您可以輕易設置一  
項分析斑點的應用。斑點是一區塊中連續出  
現的有色像素。這些區塊的大小、形狀或其  
他特徵可以被檢測。



[ifm.com/tw/dualis](http://ifm.com/tw/dualis)



## O2I型1D/2D條碼讀取器

方向不拘的1D與2D條碼讀取。  
能偵測超過20種形式的條碼。  
感應器內部已整合條碼比較器。  
能利用整合的雷射指標調整。  
在表面偵測更具挑戰性的應用，  
能利用裝置的可分離光源。

1D/2D條碼讀取器的應用，涵蓋從產品追  
蹤、產品控制到產品識別等領域。

不論是哪個方向或位置的1D和2D條碼，  
此感應器都能順利讀取。即使條碼資訊的  
25%以上都受到污損，也仍能被正確讀取。  
此讀取器也可以用於光學文字辨識 (optical  
character recognition, OCR)，例如透過  
種類標籤或序號來識別不同產品。

[ifm.com/tw/o2i](http://ifm.com/tw/o2i)





### OPD型輪廓感應器

確保在產綫內控制以及檢查零部件被正確的組裝到產品上

無須任何軟體，短短幾個步驟就能裝設完畢

距離不拘，且對物品位置容忍度寬廣的測量

不受外來光源影響 - 無需任何擋光罩或外部光源。

可選用軟件，增加輪廓視覺化功能。

在組裝與取用中，輪廓感應器不只確認物體的存在，也會判斷正確的組件是否有正常出現，並被正確安裝。

為達成此目的，只要一按下按鈕，待測物的輪廓與事先示教的目標輪廓，就會透過光區段方法進行比較。光電線型掃瞄器會可靠地偵測類似組件的各種細微差異。由於此檢查無關距離，PMD輪廓感應器與1D感應器不同，完全不需要考量複雜的設置位置。

使用者友善的彩色顯示器，加上3個按鈕即可完成的直觀設定，本感應器不需要任何軟體，在幾分鐘內就可以裝設完畢，準備好要開工。此外，裝置也可以透過IO-Link傳送不良品比率或偵測到的物品輪廓。

### 2D感應器適用於那些任務呢？

		O2D斑點存在驗證	O2D輪廓存在驗證	O2I條碼讀取器	OPD輪廓感應器
	模式辨識		✓		✓
	形狀偵測		✓		✓
	方向	✓	✓		
	物品位置	✓	✓		✓
	物品數量	✓	✓		
	分類任務	✓	✓		✓
	物品區域	✓			
	內部/外部半徑	✓			
	物品寬度/高度	✓			✓
	圓度/矩形性	✓			✓
	孔洞數	✓			✓
	物品對比度	✓			
	1D/2D條碼			✓	
	物品輪廓				✓

# 應用中的2D視覺系統。

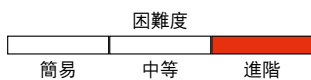
## 依照「困難度」區分的應用種類。



簡易應用被以綠色條標記，並包含標準的偵錯應用，僅需簡易的參數設定。裝設時間少於5分鐘。



中等難度的應用被以黃色條標記，並可能需要較為複雜的參數設定與安裝技巧。裝設時間少於10分鐘。



進階應用由紅色條標記，並且需要進階參數設定。裝設時間可能需要30分鐘。

## 裝設時間



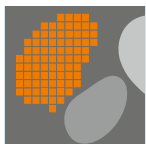
少於5分鐘



少於10分鐘



需要30分鐘。



偵測不同區塊並確保完整性。

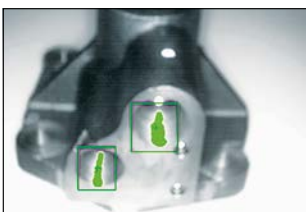
查驗  
斑點存在驗證



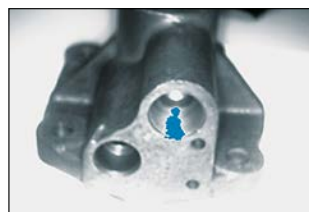
Dualis O2D型2D視覺感應器



## 檢查：螺紋的存在監控



正確零件



錯誤零件

說明：

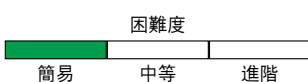
金屬零件的螺紋缺失可能會造成漏油，進而使整部引擎完全失效。

產業別：

金屬鑄造

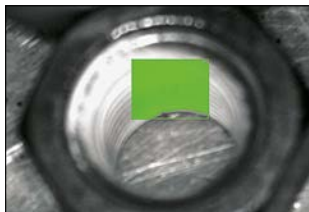


2D視覺感應器會偵測螺紋表面的一致，並在組裝前分類出瑕疵零件。





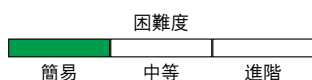
### 檢查：驗證正確的螺帽組裝



正確銲接螺帽



錯誤銲接螺帽



說明：偵測正確組裝的部件上有正確的銲接螺帽，對汽車生產製程而言至關重要。銲接螺帽有綠色或白色的螺紋封條。

產業別：汽車工業



原本一部漫反射感應器被用來偵測有色封條，但移動的情況總是導致不準確的結果。Dualis能根據對比度，輕易地區分綠色與白色標籤。

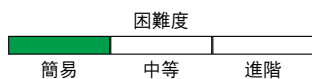
### 檢查：偵測標記以辨識零件



識別標記存在



識別標記不存在



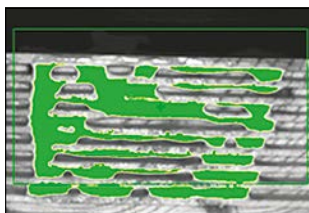
說明：有一個識別標記被用來標示已經完全通過製程的零件。若標記不存在，零件會被退件。

產業別：組裝自動化

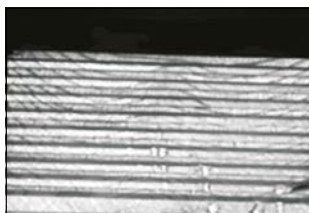


不論零件的形狀或大小，感應器可以偵測識別標記是否存在。

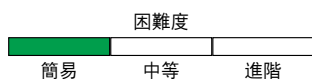
### 檢查：驗證正確黏膠用量



已偵測到黏膠



未偵測到黏膠



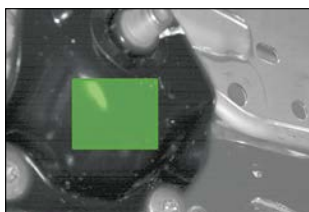
說明：在木製品組裝品中，接合點都必須抹上正確用量的黏膠。過多黏膠會從接合點溢出，而過少黏膠則會導致接合點不全。

產業別：伐木業

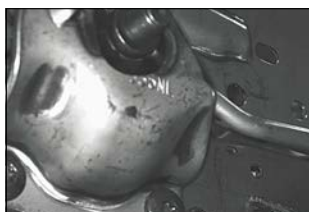


Dualis能夠計算黏膠產生的白色像素數量，並以此判斷接合點上的黏膠用量。

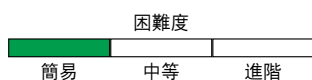
### 檢查：在需要遠距離的組裝製程偵測對比度



黑色座框



銀色座框



說明：本製程目標是要將一黑色座框從一銀色座框分離。一部標準的對比度感應器就能解決此類應用，但不能滿足在所需距離外偵測到座框。在此應用中，本裝置可以輕易偵測到銀色的座框。

產業別：汽車工業



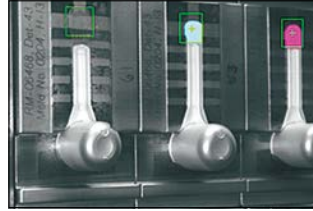
當有遠距離對比感應器的需求時，我們建議您採用2D視覺感應器。

# 應用中的2D視覺系統。

## 檢查：驗證注射成型零件的正確形狀



完整成形



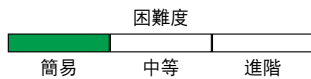
不完整成形

說明：

在塑膠注射成型製程中，被注射到模具中的塑膠必須完全觸及模具所有部分，才能生成完整的產品。在本案例中，模具會在把手末端留下一截「短條」。2D視覺感應器能計算把手末端的像素數量，並確認是否有足夠的材料存在。

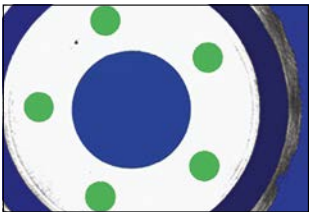
產業別：

塑膠注射成型

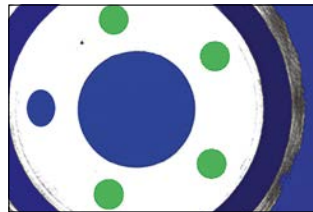


由於有瑕疵的成形塑膠不會重複出現，Dualis與本應用項目是天作之合。

## 檢查：計算轉子的孔洞



正確的孔洞



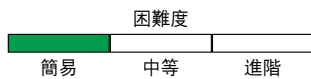
不規則的孔洞

說明：

轉子在機械加工後，可能的瑕疵包含不規則或直徑錯誤的孔洞。視覺感應器會偵測各個孔洞的大小與形狀，並且精準判定存在的孔洞數量。

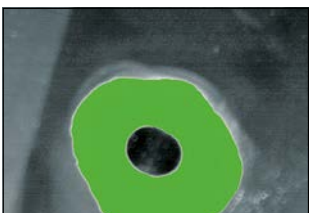
產業別：

汽車工業

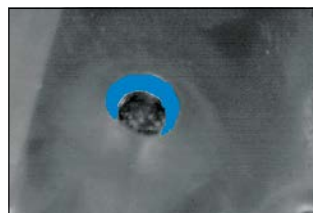


由於需要測量的是可能出現變動的孔洞大小與形狀，2D視覺感應器就是本應用的最佳選擇。

## 檢查：金屬嵌入物的正確模鑄



正確模鑄



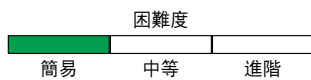
瑕疵模鑄

說明：

一片金屬被置入橡膠模具中。在本應用中，此區域必須被平滑覆蓋。而在此案例，金屬嵌入物周遭在模鑄過程中產生了不一致的形狀。感應器檢測到物品的明亮像素過少，因此偵測到一個有瑕疵的模鑄零件。

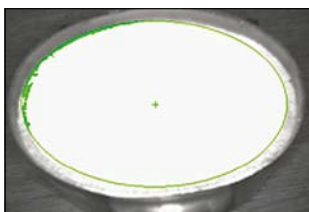
產業別：

橡膠

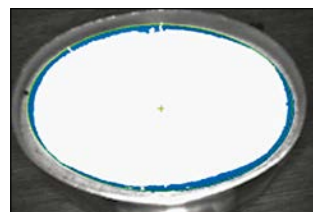


模鑄製程可能會在金屬嵌入物周遭留下不規則形狀。2D視覺感應器能針對過少明亮像素來檢查物體。

## 檢查：確認夾爪未損傷蜂窩構造



正確外圍直徑



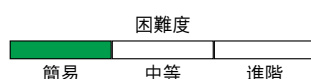
受損外圍直徑

說明：

當機器手臂抓起並放置蜂窩構造時，夾爪可能會對外圍直徑造成損傷，導致效率低下的排放控制。Dualis能可靠偵測暗色像素指示的不規則形狀，並發出蜂窩構造有瑕疵的警告。

產業別：

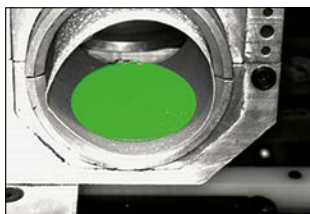
一般機械



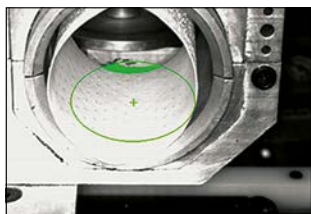
如果外層表面受到損傷或開啟，不規則形狀的區塊會讓暗色像素增加，並被感應器偵測。



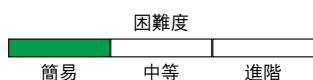
### 檢查：確保正確的材料已經被放入過濾器內。



正確過濾器材料



錯誤過濾器材料



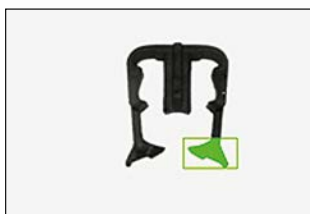
說明：在本應用中，客戶在過濾器使用雙色的媒介。客戶必須驗證正確的材料已經放入過濾器了。

產業別：汽車工業

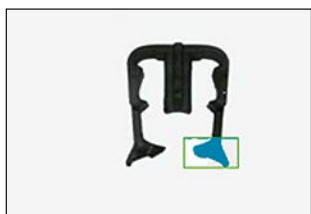


兩種材料的對比度相差甚鉅，而Dualis 2D感應器可以區分顏色漸層。

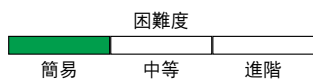
### 檢查：充填不足可能導致車用零件電子總成的不穩固。



正確充填的零件



充填有瑕疵的零件



說明：充填不足的零件，能導致車用零件電子總成的不穩固，造成短路與電子故障。

產業別：塑膠注射成型



由於廣泛種類的待驗收零件，充填不足往往無法被預期。而2D視覺感應器則是解決此瓶頸的最佳選擇，該感應器將檢查勾狀構造是否有充填瑕疵。

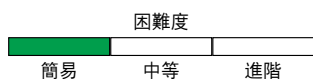
### 檢查：煞車片



銅膏存在



銅膏不存在



說明：塗抹銅膏造成的斑點形狀從來不會重複。若沒有銅膏，煞車將總是震動不穩。

產業別：汽車工業



Dualis 2D感應器能偵測到各種形狀的銅膏抹痕。

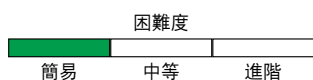
### 檢查：雙片偵測



正確數量的金屬片



錯誤數量的金屬片



說明：如果不慎放入兩片金屬，而非預定的一片金屬，衝床可能會被嚴重損傷。

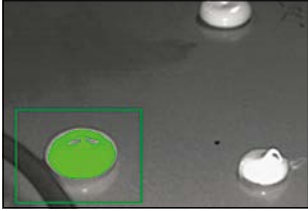
產業別：汽車工業



金屬片的反射會造成不規則形狀，並且能輕易被2D視覺感應器偵測。

# 應用中的2D視覺系統。

## 檢查：檢查膠泥的存在與用量

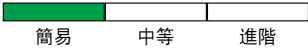


膠泥存在



膠泥缺失

困難度



說明：

此應用必須確認膠泥的存在，以及驗證正確的膠泥用量。透過分析表面，感應器會偵測到缺少的環氧樹脂。

產業別：

汽車工業



在環氧樹脂形狀各異的情況下，Dualis 2D視覺感應器正是本應用的完美選擇。

## 檢查：偵測已拋光與未拋光溝紋的差異

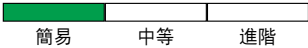


已拋光溝紋



未拋光溝紋

困難度



說明：

在衝壓應用中，已拋光與未拋光溝紋的差異會被偵測。感應器會分析溝紋的整體表面

產業別：

金屬衝壓與成形



由於反射會讓形狀或輪廓永不重複，視覺感應器是此應用的最佳解決方案。

## 檢查：標記

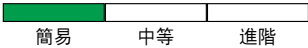


識別標記存在



識別標記不存在

困難度



說明：

有一個識別標記被用來標示已經完全通過製程的零件。若標記不存在，零件會被退回。

產業別：

組裝自動化



不論零件的形狀或大小，宜福門視覺感應器可以偵測識別標記是否存在。

## 檢查：偵測到一螺帽存在，且已被正確置入。



螺帽正確置入



缺少螺帽

困難度



說明：

在組裝製程中，小部件都必須被正確置入。一旦螺帽未被正確置入，便會造成大量的白色像素。透過矩形性工具判斷，當零件有未正確置入的部分時，更多矩形性會被偵測到。

產業別：

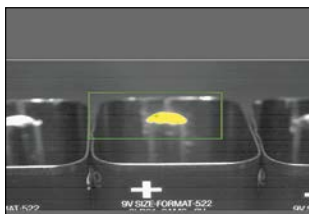
組裝自動化



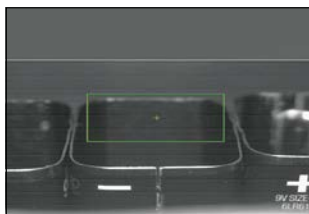
2D視覺感應器提供檢測零件矩形性與像素數量的工具。



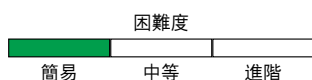
### 存在驗證：電池槽的對齊



找到金屬片



未找到金屬片



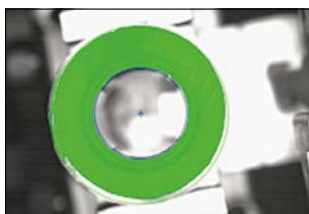
說明：負極端子必須被組裝在電池槽的封口側。其中，一金屬片的反光會造成一些集中的白色像素。

產業別：組裝自動化

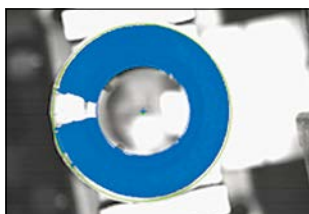


Dualis 2D視覺感應器的應用，是在電池槽安裝前確認方向。

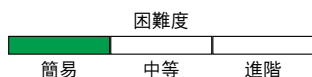
### 存在驗證：在一O型環組裝中確認缺少零件



完整O型環



不完整O型環



說明：在本應用中，O型環的任何缺少零件都必須被辨識。感應器被設置為必須偵測O型環的完整性，不論大小、方向與缺失件為何，都必須順利偵測。

產業別：組裝自動化

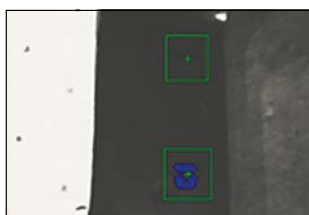


由於缺少零件的大小與種類可能不一，宜福門視覺感應器就是此應用的完美解答。

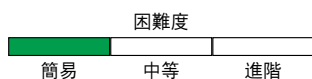
### 存在驗證：汽車生產中的夾具



偵測到零件



未偵測到零件



說明：高度反光的夾片可能造成不同的輪廓或色調，非常難以辨識。

產業別：汽車工業

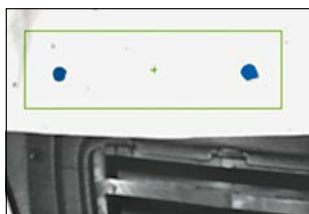


即使夾具有各種不同形狀，2D視覺感應器也都能順利偵測。

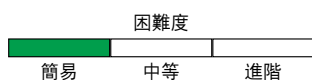
### 存在驗證：塑膠鉚釘



正確零件



錯誤零件



說明：只要偵測到塑膠，本應用的鉚釘就能被確認已被銲接。分析此區塊時，所有的鉚釘都必須存在。

產業別：汽車工業



超音波銲接會使鉚釘輪廓出現變動，而宜福門的視覺感應器正好能一展長才。

# 應用中的2D視覺系統。

## 存在驗證：包裝產線上的口香糖包。



包裝完整



少了一包

說明：

在口香糖包裝產線上，口香糖產品有時會缺少一包。若口香糖少了一包，感應器便會偵測到後方的白色盒面。當口香糖包數量充足，感應器不會偵測到背景的任何白色區塊。

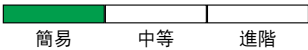
產業別：

包裝產業



Dualis 2D視覺感應器被用來偵測口香糖包裝盒內部的白色盒面。

困難度

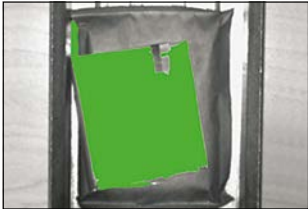


簡易

中等

進階

## 存在驗證：空的塑膠袋



偵測到塑膠袋



未偵測到塑膠袋

說明：

在本案例中，包裝產品前必須確保塑膠袋已經存在。當塑膠袋在場時，每個塑膠袋會因為擺放狀況而造成獨特的反射。

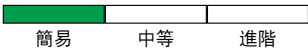
產業別：

包裝產業



由於如此不斷變動的形狀，Dualis就是本應用的完美解方。

困難度



簡易

中等

進階





不論是何種角度，都能可靠地透過形狀辨識物體。

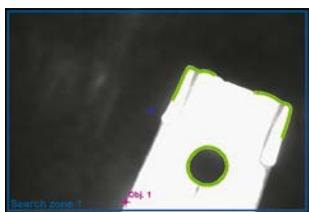
查驗  
方向  
分類  
存在驗證 (有/無零件)



### Dualis O2D型2D視覺感應器



#### 檢查：驗證鋼桿之打孔位置正確



正確零件



錯誤零件

說明：

在本製程中，驗證正確的打孔位置相當關鍵。如果鋼桿上有不良的扭曲或錯誤打孔，後續製程只會造出廢鐵。

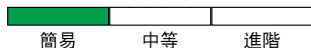
產業別：

金屬衝壓與成形



2D感應器以金屬桿的外部輪廓作為基準，可靠地判斷打孔位置是否正確。

困難度



簡易

中等

進階

#### 檢查：確認勺子的正確方向



正確方向



錯誤方向

說明：

粉狀物容器中的粉勺必須以正確方向擺放，否則密封層會被鑽出一個洞。只有確保正確的粉勺方向，產品才能被正確包裝。

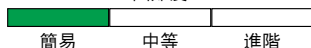
產業別：

食品產業



2D感應器將產線上的勺子輪廓與事先示教的目標輪廓進行比較，判定正確的方向。若勺子未完全平放在蓋底，輪廓會出現變化，而感應器會發出擺放位置錯誤之警示。

困難度



簡易

中等

進階

#### 檢查：驗證正確輪廓已進料



正確輪廓



錯誤輪廓

說明：

在本案例中，15個不同的乙烯基窗戶輪廓可進料至機具中。感應器被用來確認正確輪廓是否皆已進料。

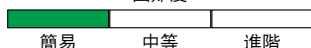
產業別：

窗戶生產



個別乙烯基窗戶輪廓都有獨特的形狀與輪廓，用輪廓感應器便可進行示教。

困難度



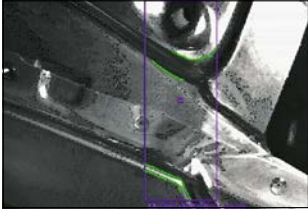
簡易

中等

進階

# 應用中的2D視覺系統。

## 檢查：對齊一片車體面板和擋風玻璃



正確就位



未正確就位

說明：

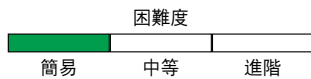
為了在銲接前確認一片車體面板與風玻璃已正確就位，擺放後的輪廓會受到偵測。如果此處未對齊，整部車可能會直接變成一團破銅爛鐵。

產業別：

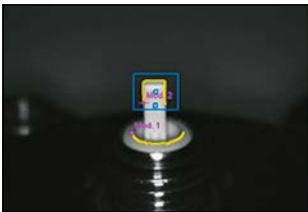
汽車工業



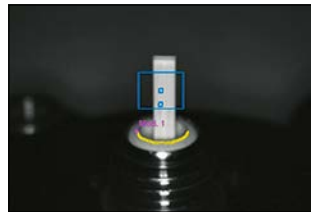
當面板被正確對齊時，輪廓之間會有正確的距離。任何不對齊都會導致輪廓的異常距離或方向。2D視覺感應器則能呈上最優異的解答。



## 檢查：空氣感應器的正確安裝深度



正確就位



未正確就位

說明：

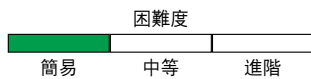
應用在車用冷氣的空氣感應器組件必須安裝於足夠的深度，才能避免故障。而正確的空氣感應器安裝深度，則能由2D視覺感應器的視野來判別。

產業別：

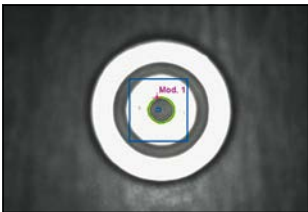
汽車工業



透過示教物品基底與上方零件之輪廓，可以完全確保正確的安裝深度。



## 檢查：在閥門引擎中偵測關鍵位置



正確零件



錯誤零件

說明：

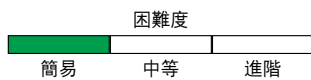
一道雷射被用來偵測插入引擎閥門彈簧的閥鍵。當雷射偵測到閥鍵夾層時，裝置會回報錯誤結果。有了更可靠的2D感應器，不只閥鍵可以被辨識，特定角度觸發的假警報也會被忽略。

產業別：

汽車工業



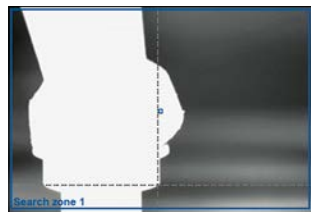
若缺少其中一個閥鍵，中央的圓形輪廓便不會出現，此點是本應用的重複性。



## 檢查：驗證齒用清潔器的正確安裝



正確零件



錯誤零件

說明：

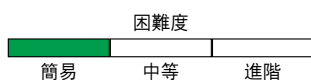
在本應用中，齒用裝置的正確安裝必須受到檢查。不吻合的輪廓代表位置出錯了。

產業別：

組裝自動化



正確安裝的清潔器應會達成單一的特定形狀與輪廓。若清潔器未妥善安裝，則物體的形狀也會有所變動。





### 檢查：齒輪軸上軸墊圈的正確順序



正確就位



未正確就位

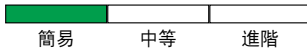
說明：為了確認齒輪軸墊圈有依照正確順序安裝，使用感應器觀察正確的順序和比對。

產業別：汽車工業

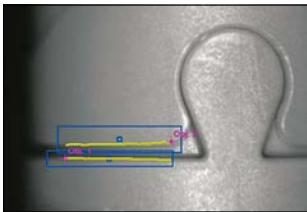


上方墊圈的厚度總是會多於下方墊圈。用墊圈邊緣示教後，Dualis 2D視覺感應器就能檢查順序是否正確。

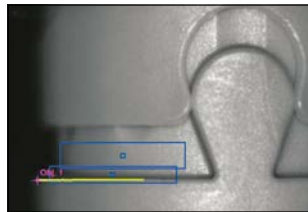
困難度



### 檢查：零件確實閉合



正確零件



錯誤零件

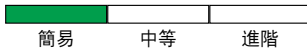
說明：零件確實閉合為本製程的必要條件之一。若一零件未確實閉合，後續製程將會遭遇種種不利。感應器可以透過偵測特定的位置特徵，來檢查零件是否已確實閉合。

產業別：組裝自動化



當零件確實閉合時，間隙會很小。示教正確位置後，2D感應器就能透過間隙寬度來找出未正確閉合的零件。

困難度



### 檢查：驗證零件正確對齊



正確對齊



未正確對齊

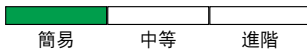
說明：在鍍接製程前，零件必須妥善對齊。2D感應器可以透過比對輪廓來確保零件旋轉至正確角度。

產業別：汽車工業

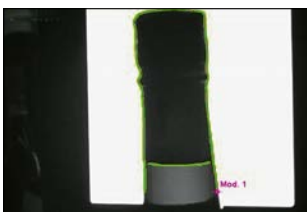


示教零件的內緣與外緣後，感應器就能開始確認正確對齊狀態了。

困難度



### 檢查：標籤位置



正確就位



未正確就位

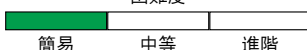
說明：在本包裝應用中，正確的標籤位置至關重要。透過比對標籤之輪廓，酒瓶標籤的正確位置可以被驗證。

產業別：包裝產業



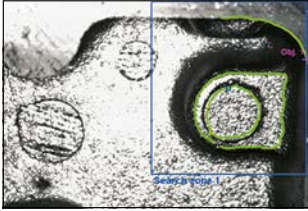
示教輪廓之後，視覺感應器便能提供有效檢測正確就位與否的解決方案。

困難度

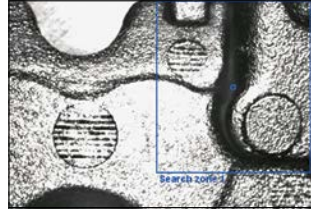


# 應用中的2D視覺系統。

## 檢查：汽缸頭的正確方向



正確對齊



未正確對齊

困難度



說明：

若汽缸頭的方向不正確，在後續的產線製程將會造成工具撞擊意外。透過比對汽缸頭的特徵，就能驗證正確方向。

產業別：

汽車工業



可示教2D視覺感應器汽缸頭正確對齊時的特徵。

## 檢查：驗證物體上已印刷日期號碼



找到號碼



未找到號碼

困難度



說明：

生產的產品必須印刷可明確辨識的日期號碼。一旦有一件產品遺漏日期號碼，整箱貨櫃都必須退回廠內。視覺感應器可以偵測並核對文字的輪廓。

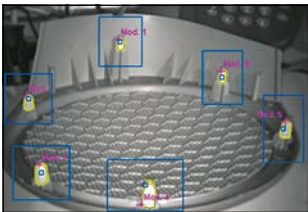
產業別：

食品產業

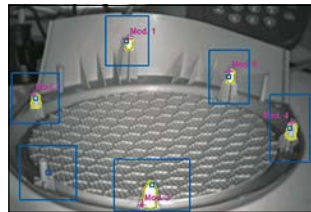


Dualis非常適合此應用，因為日期號碼是以特定的數字序列呈現。

## 檢查：在銲接製程後偵測損壞的音響零件片



正確零件



錯誤零件

困難度



說明：

在本應用中，銲接製程後的損壞音響零件片原本是由雷射感應器偵測。音響固件一旦有任何微小偏差，都會導致評估錯誤。更換為2D視覺感應器後，此檢查的可靠性大幅提升。

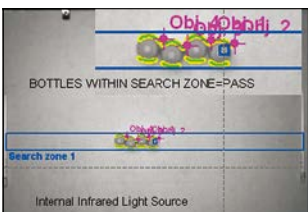
產業別：

汽車工業

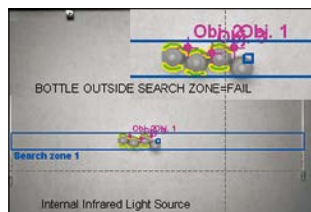


透過參數設定，宜福門感應器可以容許位置偏差。

## 檢查：驗證隱形眼鏡瓶的對齊或存在與否



正確對齊



未正確對齊

困難度



說明：

在此製藥工業應用中，隱形眼鏡瓶的對齊或遺失，都在必須驗證然後必須符合特定的容許值。

產業別：

製藥工業



即使應用只有最微小的容許偏差，Dualis 2D視覺感應器也能正確偵測位置。



### 檢查：螺紋之連續性



正確零件



錯誤零件

困難度



說明：偵測零件螺紋之品質程序是確保此產線運作之關鍵。2D感應器可以檢查螺紋之完整性。

產業別：汽車工業

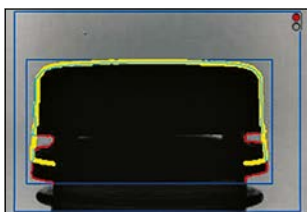


獨特形狀讓感應器可以確認此零件螺紋之完整性。

### 檢查：瓶蓋之閉合

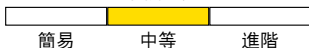


正確就位



未正確就位

困難度



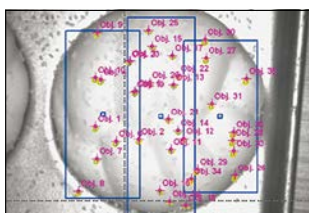
說明：利用瓶蓋閉合時的輪廓，瓶蓋的正確位置可以被驗證。

產業別：食品產業

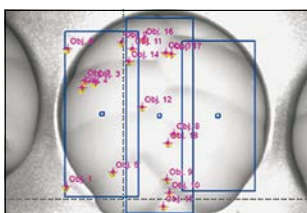


當瓶蓋未閉合，輪廓就會改變。

### 檢查：計算漢堡麵包上的芝麻數量

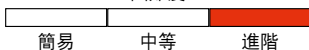


正確數量



錯誤數量

困難度



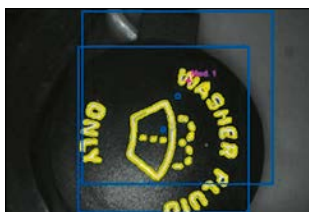
說明：確認速食漢堡麵包上的芝麻數量時，必須分成三個區域以進行計算。若是低於一定水準，該麵包就無法合格。

產業別：食品產業

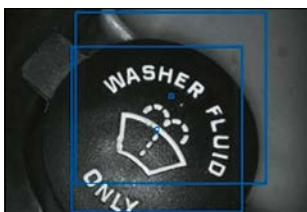


芝麻構成的獨特輪廓，讓感應器可以去計算漢堡上的芝麻數量。

### 方向：清洗液蓋子的正確方向

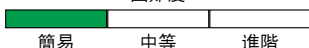


正確對齊



未正確對齊

困難度



說明：擋風玻璃清洗系統的蓋子必須正確對齊。

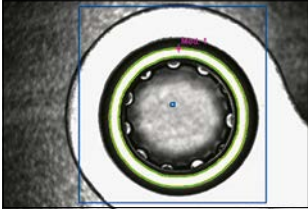
產業別：汽車工業



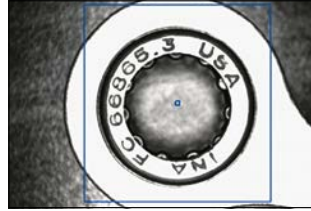
在調整字母與標誌輪廓後，2D感應器可以偵測到旋轉角度最微小的偏差。

# 應用中的2D視覺系統。

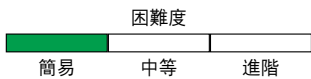
## 方向：內部軸承的正確對齊



正確對齊



未正確對齊



說明：

內部軸承的正確方向對在本製程極為關鍵。內部軸承的任何偏差都可能導致引擎毀損。

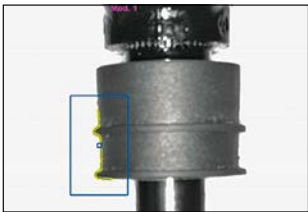
產業別：

汽車工業



透過偵測軸承形狀，2D視覺感應器可以輕易掌握旋轉角度。

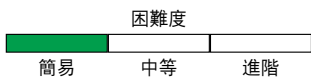
## 方向：偵測操舵裝置的正確方向



正確對齊



未正確對齊



說明：

操舵裝置的正確方向在本製程非常關鍵。正確的方向可透過比對裝置的側面輪廓來驗證。

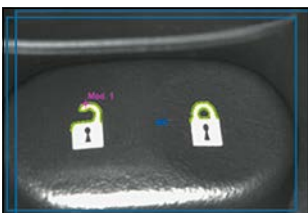
產業別：

汽車工業



基於示教中的操舵紐外緣後，2D感應器便能偵測物體是否有正確對齊。

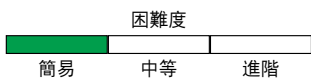
## 方向：偵測符號的正確方向



正確方向



錯誤方向



說明：

在組裝製程中，不少小零件都很容易被以錯誤方向安裝。透過感應器，車門上鎖符號的正確方向就能被迅速驗證。

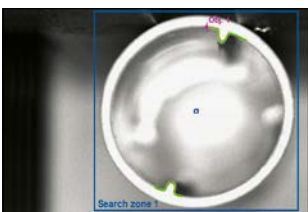
產業別：

汽車工業



在調整字母與標誌輪廓後，視覺感應器就能偵測到旋轉角度最微小的偏差。

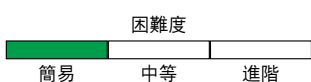
## 方向：驗證蓋子的正確方向



正確對齊



未正確對齊



說明：

為了判斷一個蓋子是否位處正確方向，其環形輪廓被採用來與參考物體進行比對。若蓋子安裝時上下顛倒，下一個安裝零件就可能毀損。

產業別：

組裝自動化



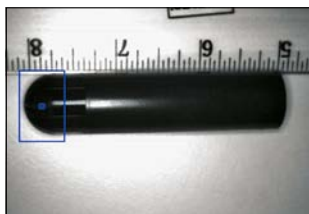
如果蓋子安裝方向不對，便無法偵測到一些片狀物。2D視覺感應器能偵測這些片狀物是否正確對齊。



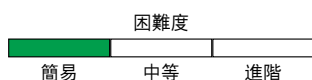
### 方向：零件的正確方向



正確方向



錯誤方向



說明：

若一零件未正確就位，本製程就會遭受影響。一旦零件進入感應器的視野，其正確方向便能被確認。

產業別：

組裝自動化



正確安裝的零件會產生一種重複出現的輪廓。

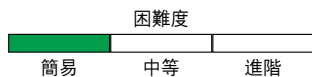
### 分類：具備滾花螺帽或六角螺帽之連接器



六角螺帽



滾花螺帽



說明：

在本應用中，連接器會因為滾花螺帽或六角螺帽而受到分類。2D感應器可以透過六角型的輪廓來辨識不同連接器。

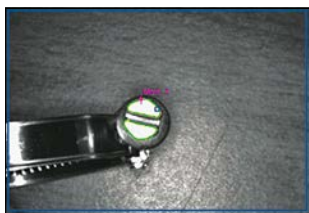
產業別：

組裝自動化

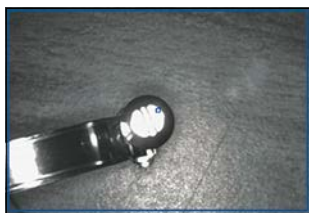


六角螺帽反光之形狀可以重複出現。

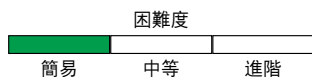
### 分類：附螺栓之管夾



A型



B型



說明：

在本應用中，不同種類的附螺栓管夾必須被確實分類。

產業別：

汽車工業

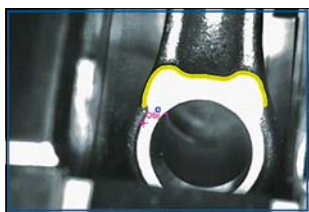


宜福門2D視覺感應器偵測螺栓的輪廓，輕易辨別不同的管夾種類。

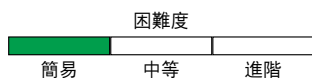
### 分類：活塞桿



正確零件1



完善零件2



說明：

在感應器設置兩種輪廓之後，連接起來的兩種不同桿子便能被區分。

產業別：

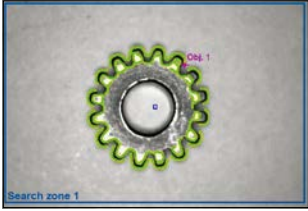
汽車工業



各個連接桿都有獨特的外型。

# 應用中的2D視覺系統。

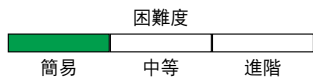
## 分類：根據直徑齒距和齒數辨別齒輪



零件1



零件2



說明：2D感應器可以區分24直徑齒距的16齒齒輪，以及32直徑齒距的20齒齒輪。

產業別：組裝自動化



齒輪的不同直徑齒距與齒數會造成不同的輪廓。

## 分類：依品牌區分高爾夫球



品牌A



品牌B



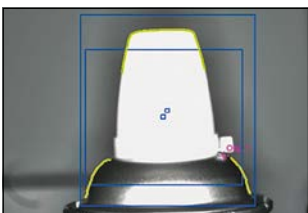
說明：本應用必須以機器區分不同品牌的高爾夫球。進入視野後，感應器便會識別文字與商標，並進行分類。

產業別：組裝自動化

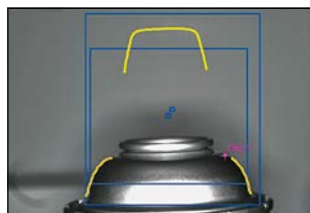


每個高爾夫球品牌都有獨特的商標，可用來進行區分。

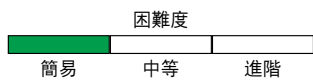
## 存在驗證：噴式食品罐的蓋子



偵測到零件



未偵測到零件



說明：本應用必須檢查噴式食品罐蓋子的存在與正確安裝。

產業別：食品產業

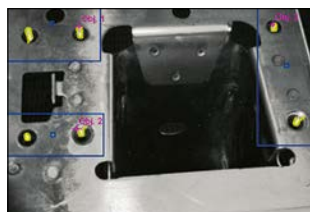


示教噴式食品罐的上部輪廓後，視覺感應器就能偵測缺失或未正確安裝的蓋子。

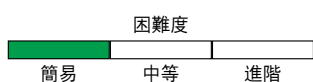
## 存在驗證：識別卡車底板的銲接螺帽與螺樁



偵測到螺樁



偵測到銲接螺帽



說明：偵測卡車底板的銲接螺帽與螺樁是本製程的一大重點。

產業別：汽車工業



凹陷處的反光讓2D視覺感應器可以偵測銲接螺帽的存在。





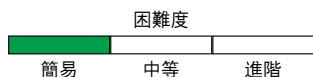
### 存在驗證：偵測零件上的銲接墊圈



偵測到零件



未偵測到零件



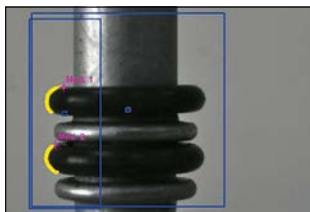
說明：在本應用中，零件上的環型墊圈輪廓會被偵測。當未能偵測墊圈輪廓，該零件則會被判定為已缺失。

產業別：汽車工業

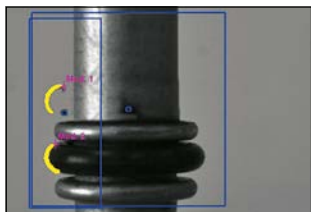


由於環型墊圈會帶來重複的輪廓，Dualis 2D 視覺感應器正好能派上用場。

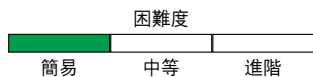
### 存在驗證：兩個O型環



偵測到零件



未偵測到零件



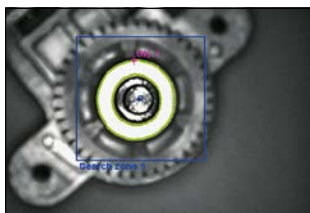
說明：煞車油管上需要兩個O型環。

產業別：汽車工業

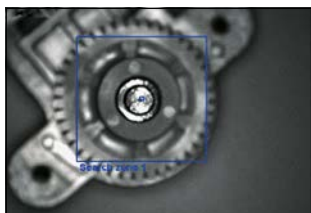


O型環會帶來重複出現的邊緣輪廓，能被可靠地偵測。

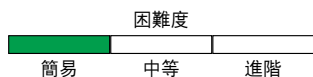
### 存在驗證：齒輪軸上的墊圈



偵測到零件



未偵測到零件



說明：感應器會偵測齒輪軸上的墊圈是否存在。感應器會從視野中偵測環形輪廓。

產業別：汽車工業



墊圈的反射會帶來可靠且一致的輪廓。

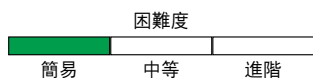
### 存在驗證：銷的墊圈



正確零件



錯誤零件



說明：透過比對墊圈與銷的輪廓，可以判定墊圈是否已正確安裝在銷上。

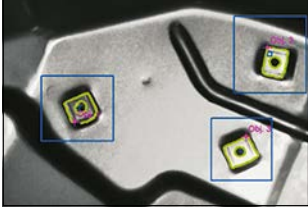
產業別：組裝自動化



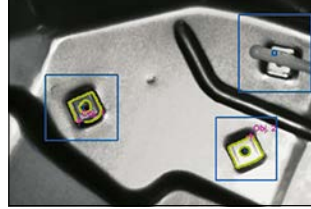
示教墊圈與銷後，視覺感應器便能驗證其存在。

# 應用中的2D視覺系統。

## 存在驗證：偵測板上的固定片

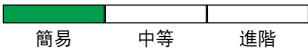


偵測到零件



未偵測到零件

困難度



說明：

在本應用中，有三個固定片會安裝在一塊板上。監控三個固定片，即可判定零件的缺失與否。

產業別：

組裝自動化



安裝好的固定片會產生重複一致的輪廓，可用於驗證其存在。

## 存在驗證：銷上的E型扣環

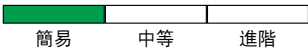


偵測到零件



未偵測到零件

困難度



說明：

本應用之目的是要判定金屬銷上的E型扣環是否正確就位。驗證E型扣環的外型特徵後，就能確保零件無失誤就位。

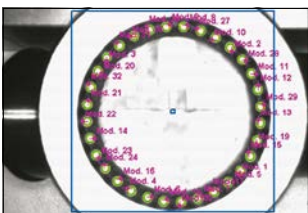
產業別：

組裝自動化

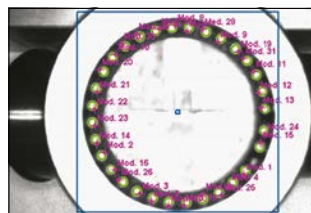


視覺感應器會學習E型扣環正確就位於銷上的特殊形狀。

## 存在驗證：在滾針軸承中偵測正確的滾針數量

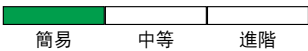


偵測到零件



未偵測到零件

困難度



說明：

滾針軸承必須有正確的滾針數量，才能讓方向盤功能順利運作。如果遺漏一根滾針，整體系統都會發生故障。有了感應器，就可以用最低限度的配置來可靠偵測滾針數量是否正確。

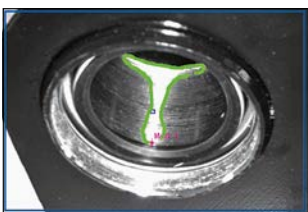
產業別：

汽車工業



示教一根滾針的輪廓後，2D視覺感應器便能偵測視野中相似的輪廓與其數量。

## 存在驗證：辨識緩衝器內部的密封

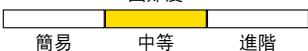


正確零件



錯誤零件

困難度



說明：

緩衝器內部的密封可透過輪廓比對來確認。

產業別：

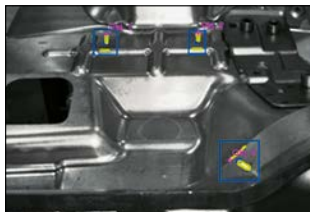
汽車工業



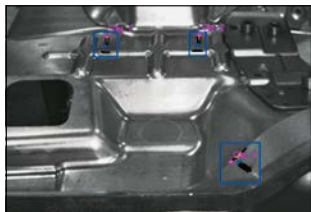
物體一致的反光表面與位置，帶來重複的反射，讓感應器可以輕易掌握。



### 存在驗證：在卡車車體板偵測銅製螺栓



偵測到零件



未偵測到零件



說明：視覺感應器被用來偵測卡車車體板銅製螺栓的存在與否。

產業別：汽車工業



銅製螺有獨特的形狀輪廓，很容易被偵測。

### 存在驗證：O型環



偵測到零件



未偵測到零件



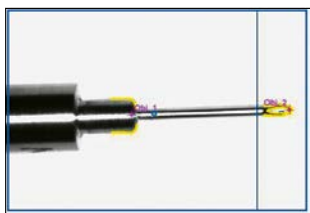
說明：在本製程中，一個棕色O型環的內外邊緣被偵測與比較，以判定O型環是否存在。

產業別：組裝自動化

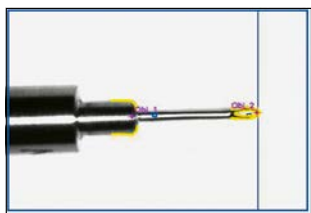


棕色O型環在黑色材料前具備足夠的對比，可以產生2D感應器能偵測到的形狀。

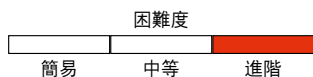
### 測量：測量針長



正確長度



錯誤長度



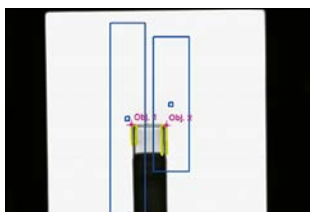
說明：在本應用中，產品針長被偵測比較，以確保品質管控無虞。感應器會從視野中偵測正確的針長。

產業別：製藥工業

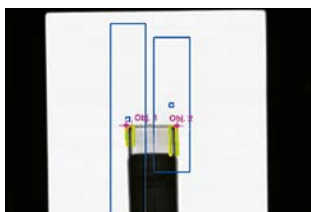


示教針的基座與頂部輪廓後，偵測到的X軸座標可用來判定針的長度。

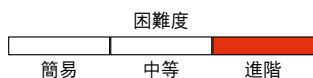
### 測量：測量試管寬度



正確寬度



錯誤寬度



說明：為了區分13mm試管與16mm試管的差異，2D感應器會偵測試管的兩個特徵。

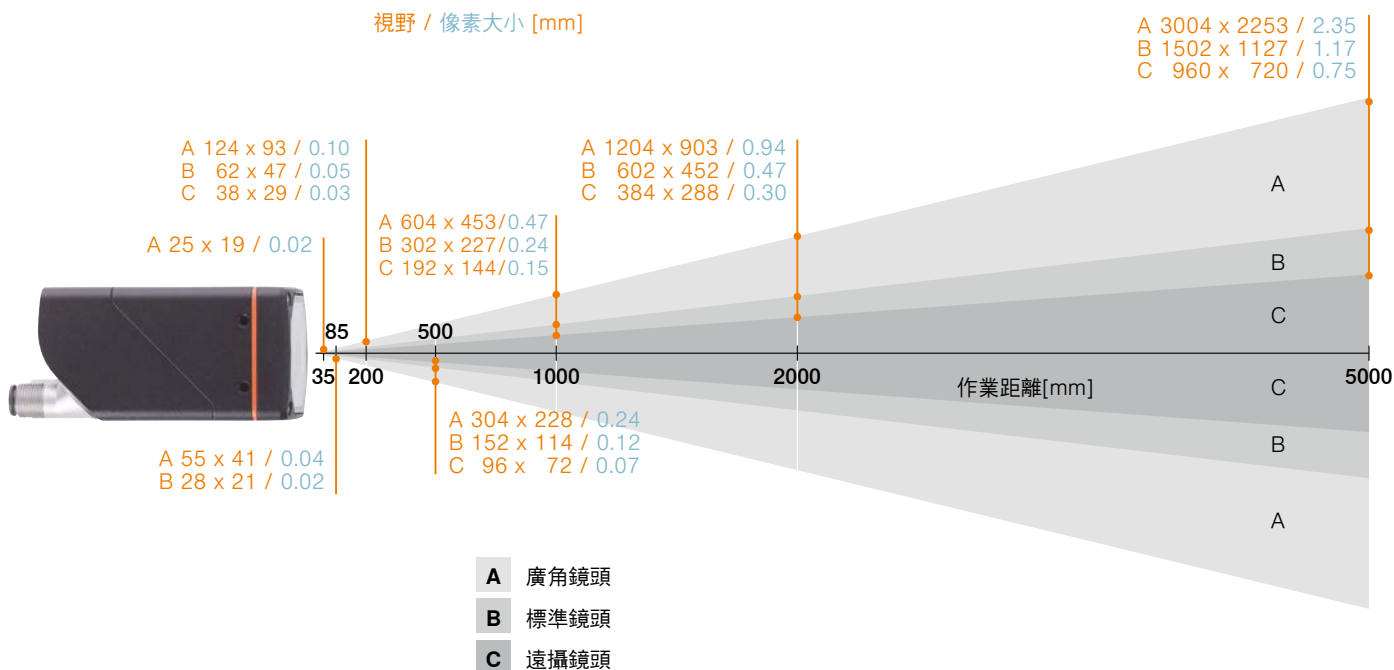
產業別：機器人產業



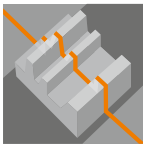
獲得X軸座標後，即可得出試管的寬度。

# 應用中的2D視覺系統。

## 作業距離 / 視野 / 像素大小 O2D視覺感應器



介面	水平 x 垂直開口角度 [°]	說明	產品型號
8極A編碼乙太網路	36 x 27	RGB-W, 整合偏光濾鏡	廣角鏡頭 (A)
	18 x 14		標準鏡頭 (B)
	12 x 9		遠攝鏡頭 (C)
8極A編碼乙太網路	36 x 27	紅外線	廣角鏡頭 (A)
	18 x 14		標準鏡頭 (B)
	12 x 9		遠攝鏡頭 (C)
5極L編碼PROFINET	36 x 27	RGB-W, 整合偏光濾鏡	廣角鏡頭 (A)
	18 x 14		標準鏡頭 (B)
	12 x 9		遠攝鏡頭 (C)
5極L編碼PROFINET	36 x 27	紅外線	廣角鏡頭 (A)
	18 x 14		標準鏡頭 (B)
	12 x 9		遠攝鏡頭 (C)



將物體的高度、輪廓用來比對目標條件。



### OPD型輪廓感應器



#### 品質管制：檢查電銲條



正確對齊



未正確對齊

說明：

測試銲接機器手臂上的電銲條品質。

產業別：

汽車工業



在經過特定時間後，輪廓感應器會偵測電銲條的輪廓，並且與客戶設定的品質閾值進行比較。任何磨耗都會被偵測，確保銲接接合的品質。

困難度



#### 品質管制：零件的正確配對



說明：

一部銑床被用來將輪廓研磨成零件。只有零件被完整且零失誤地加工後，才能在下一製程進行安裝。

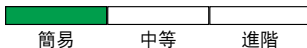
產業別：

工具機



輪廓感應器會以毫米精度確認輪廓高度。若零件未被正確加工，則可能必須更換銑頭。

困難度



#### 品質管制：確認一互聯夾具系統的栓鎖



完全拴上



未完全拴上

說明：

PMD輪廓感應器會檢查夾具是否有完全拴上。其中的縫隙意味著不完全的栓鎖，排除此狀況可避免產品作廢或在交貨後故障。

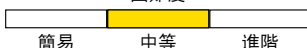
產業別：

汽車工業



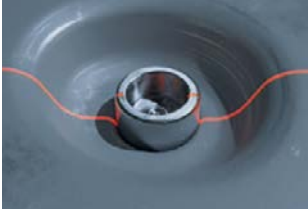
此應用的「感興趣區域 (region of interest)」能讓合格與不合格零件的差異值更加明顯，確保兩種零件被確實區分。

困難度

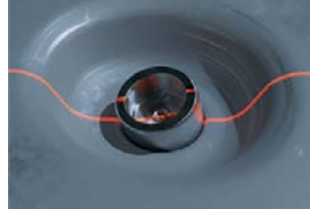


# 應用中的2D視覺系統。

## 品質管制：銲接零件的正確組裝



正確方向



錯誤方向

說明：

為了在銲接前確保所有零件都已經正確就位，輪廓感應器會精準投射一道雷射線，並且詳細偵測任何微小的誤差。

產業別：

汽車工業

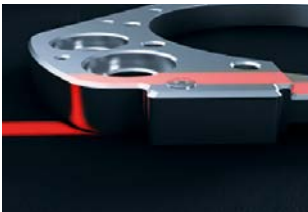


與此類製程通常會採用的攝影機系統解決方案相比，輪廓感應器能耐受外來光線，且僅是簡單地對準，就能提供超越1D感應器的性能。

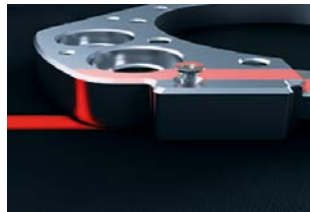
困難度



## 品質管制：檢測螺栓緊度



完全轉緊



未完全轉緊

說明：

在本應用中，一螺栓的緊度必須被監控。

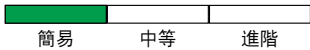
產業別：

機器人與自動化

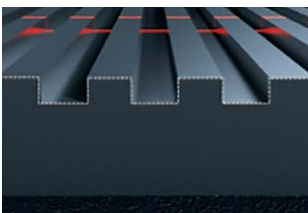


1D系統實務上完全無法滿足此應用，因為該種系統的光點只能聚焦於單一狀態，然而此應用可能會出現「完全轉緊」與「部分轉緊」的狀態。若採用攝影機系統，安裝工程將會非常浩大，但提供同等精準度的PDM輪廓感應器只需簡單幾步驟就能迅速設置完畢。

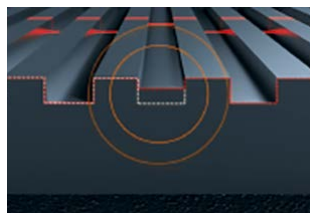
困難度



## 品質管制：區分已加工與未加工零件



已正確加工



未正確加工

說明：

本應用目標是要偵測一零件是否已通過機具加工並獲得齒狀輪廓、是否有瑕疵，以及表面是否仍然平坦。

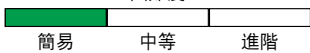
產業別：

工具機



雖然1D感應器在實務上完全無法滿足此應用，PMD輪廓感應器能可靠獲取零件輪廓，並且以高精度偵測到任何變動。若採用一攝影機系統，對比度差異之需求則必須採用光罩與外部光源才能滿足，白費額外的精力與成本。

困難度



## 品質管制：檢查鑽孔



正確的鑽孔



過大的鑽孔

說明：

若鑽孔位置有誤或直徑過大，感應器必須能直接偵測，讓有疑慮的零件直接被退件。

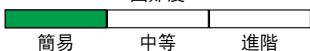
產業別：

工具機



PMD輪廓感應器會將加工後零件與參考物品進行比較，確保零件加工正確。

困難度





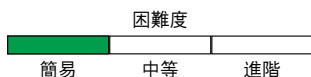
### 品質管制：區分已加工與未加工零件



已完整加工



未完整加工



說明：本應用可偵測未預期的未加工零件，此狀態表示機具可能有瑕疵或故障。

產業別：工具機



PMD輪廓感應器會將加工後零件與參考物品進行比較，確保零件是否獲得完整加工。

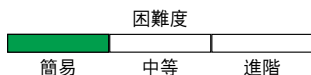
### 完整性檢查：蘋果醬裝瓶



完全裝滿



未完全裝滿



說明：當進行蘋果醬等食品裝瓶時，確保容器有裝滿蘋果醬相當重要。

產業別：食品與製藥工業



未達到此目的，輪廓感應器會判斷容器裝滿時的輪廓，並且偵測是否裝填過少（沒有裝醬）或裝填過多（裝太多醬）。

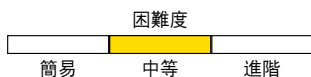
### 方向：滾珠軸承之對準



正確對齊



未正確對齊



說明：輪廓感應器能有效偵測滾珠軸承等閃光零件，並在零件未正確對齊而判定失格時發送提示。

產業別：工具機

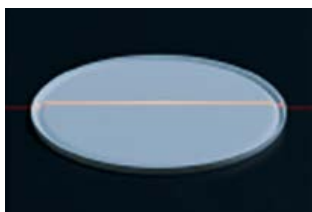


在進入後續製程前，PMD輪廓感應器會先確認零件方向是否正確。零件的對齊在任何製程都相當關鍵。若此程序未妥善執行，機具將會發生嚴重故障，讓產線停擺。

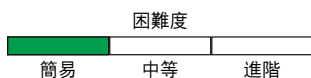
### 方向：對齊優格壺蓋子



正確對齊



未正確對齊



說明：為避免滲漏，輪廓感應器會在優格壺上安裝蓋子前，先檢查蓋子是否對齊。

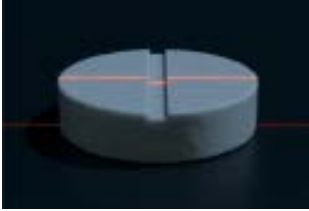
產業別：食品產業



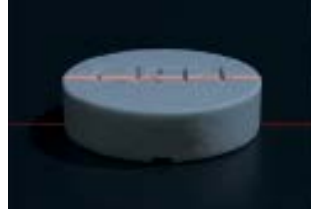
PMD輪廓感應器會先檢查是否對齊，才讓產品進入包裝作業等後續製程。

# 應用中的2D視覺系統。

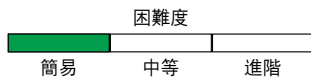
## 方向：藥片的對齊



正確對齊



未正確對齊



在此製藥工業的應用中，藥片的對齊是由詳細的輪廓測量進行。

產業別：食品與製藥工業



在產品包裝前，PMD輪廓感應器會確保藥片有正確對齊。

## 分類：監控正確的金屬環是否已依照正確角度安裝



正確零件



錯誤零件



說明：在本應用中，正確安裝的1號環與錯誤的2號環只有非常微小的差異。

產業別：汽車工業



輪廓感應器建立了兩種零件的輪廓參考，並且將參考與目標物品和待測物進行數值比較。若比較結果低於一項客戶能自行設定的閾值（例如85%），該零件會被判斷為不合格並退件。

## 分類：為最終產品確認適合的煞車



正確的煞車



不正確的煞車



說明：在此項醫院床部的相關應用中，為各種產品型號搭配正確的煞車至關重要。

產業別：機器人與自動化



利用高度輪廓，PMD輪廓感應器不只檢查煞車種類是否正確，還能在不同應用之間（例如煞車A與煞車B）靈活切換。OPD101中最多可以一次儲存10個輪廓。

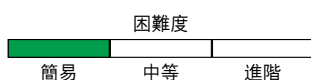
## 分類：密封環的正確配置



已完整配置



未完整配置



說明：在密封栓的傳送帶系統上，完整且正確的密封環配置非常重要。

產業別：機器人與自動化

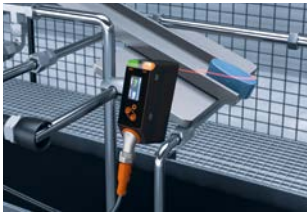


此案例應用了PMD輪廓感應器，因為1D感應器不具備前者的精準與對齊功能。由於密封環有多種不同顏色，輪廓感應器顏色不拘的檢測性能帶來壓倒性的優勢。





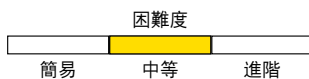
### 間隙檢查：包裝洗髮精



已閉合



未閉合



說明：在包裝洗髮精時，必須確保瓶蓋關閉，以避免洗髮精滲漏。

產業別：包裝產業



PMD輪廓感應器可靠地確認各種不同色彩的洗髮精瓶蓋是否完全閉合。

### 間隙檢查：包裝冰塊



已閉合



未閉合



說明：PMD輪廓感應器會確保冰盒的蓋子已完全閉合。

產業別：食品與製藥工業



感應器的高精準度能偵測最細微的開口，因此能有效避免觸犯衛生法規或讓冰塊滲漏。

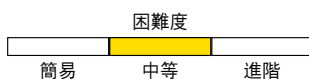
### 間隙檢查：生產連接器



完全拴上



未完全拴上



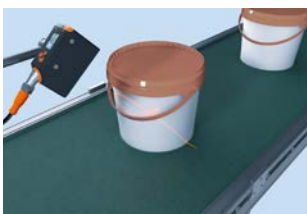
說明：為了確保連接器可在後續製程被順利安裝，所有零件都必須被完全安裝，個別部件之間不容許任何空隙。

產業別：電子產業

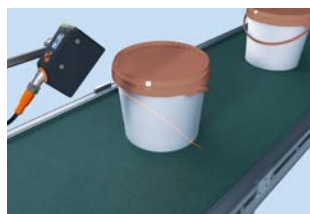


PMD輪廓感應器在製程中確保塑膠外殼有妥善安裝。

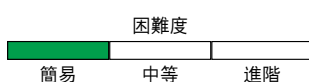
### 存在驗證：檢查桶子把手位置



正確方向



錯誤方向



說明：PMD輪廓感應器檢查桶子把手的正確位置，以確保機械手臂在下個製程可將桶子提起。

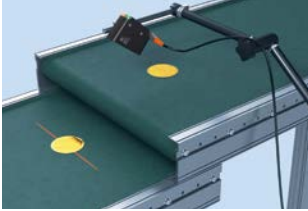
產業別：包裝產業



若把手空向側邊，就會被輪廓感應器偵測。如此可以確保把手處在正確的位置。不過，若把手掉落到另一邊，輪廓感應器也會偵測到，如此可以避免機械手臂撲空。

# 應用中的2D視覺系統。

## 存在驗證：晶圓偵測



晶圓存在



晶圓不存在

說明：PMD輪廓感應器在輸送帶上偵測晶圓是否存在。

產業別：電子產業



不論厚度或反光性，PMD輪廓感應器不只能可靠偵測目標物的存在與否，即使方向有偏差也完全不受干擾。

困難度



## 存在驗證：偵測橡膠沉積物



無沉積物



有沉積物

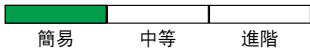
說明：此項應用檢查滾子是否未被橡膠沉積物附著。

產業別：機械工業



一旦轉子有橡膠殘留，輪廓感應器就會偵測到輪廓的改變，如此就能避免轉子旋轉時毀損鄰近零件。

困難度



## 組裝/存在驗證：車體上的消音器



消音器存在



缺少消音器

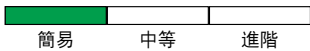
說明：車體會受到檢查，以確保消音器有正確安裝。

產業別：汽車工業

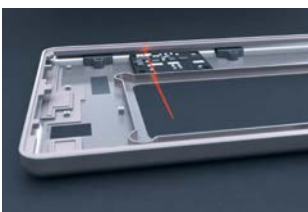


透過比對安裝消音器前後的車體高度輪廓，輪廓感應器能監控此絕緣材料的人工安裝。

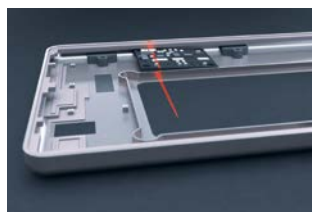
困難度



## 組裝檢查：智慧型手機內的印刷電路板組裝



組裝正確



組裝有偏差

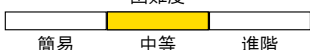
說明：檢查智慧型手機內的印刷電路板是否正確組裝。

產業別：電子產業

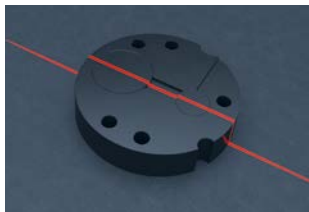


有了PMD輪廓感應器的簡便安裝與高精度，最細微的偏差也不會被遺漏（此處是25 x 25mm），因此能時刻確保品質。

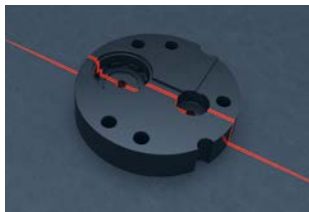
困難度



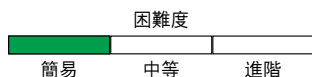
### 組裝檢查：安裝塑膠蓋



已安裝塑膠蓋



未安裝塑膠蓋



說明：此項應用確保一塑膠零件上有正確安裝塑膠蓋。

產業別：塑膠與橡膠工業



PMD輪廓感應器會利用塑膠零件的高度輪廓，檢查薄薄的塑膠蓋是否有被正確安裝。

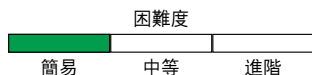
### 組裝檢查：雙片偵測



單張存在



單張不存在



說明：在車體上，兩片部分重疊的單張會被檢查。此雙片重疊是在為下一道製程所預備。

產業別：汽車工業



PMD輪廓感應器確保只有完整的零件才會被送入後續製程。

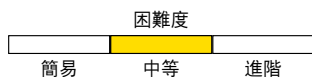
### 組裝檢查：零件的正確位置



正確方向



錯誤方向



說明：在進入下一道製程前，車門上必須正確安裝一個零件。

產業別：汽車工業



OPD系列能偵測零件的確切位置。與此同時，感應器不會受到外部光源影響，亦不需要任何遮光罩。

### 組裝檢查：汽車零件生產



正確方向



錯誤方向



說明：在汽車零件生產的製程中，唯有確保零件的存在和正確位置，後續製程才能順利進行。

產業別：汽車工業



PMD輪廓感應器檢查零件上的夾具有正確安裝。

# 應用中的2D視覺系統。

## 機具控制：塑膠射出成形零件的生產



正確零件



錯誤零件

說明：PMD輪廓感應器會在短距離內進行檢查，確保塑膠成型零件已經被完全穿孔。

產業別：塑膠與橡膠工業

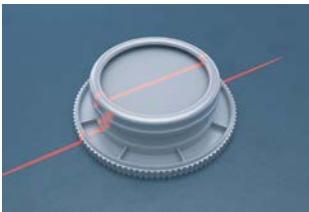


透過輪廓分進行機具控制，比起使用攝影機系統擁有更高效能，價格也更低廉。

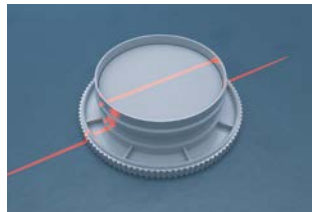
困難度



## 機具控制：包裝維他命發泡錠



經過完整處理



未經過完整處理

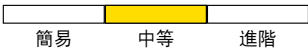
說明：本項應用目的是控制發泡錠包裝的完整性。

產業別：食品與製藥工業



PMD輪廓感應器透過測量蓋子輪廓與邊緣外型，確保產品邊緣外型正確。

困難度





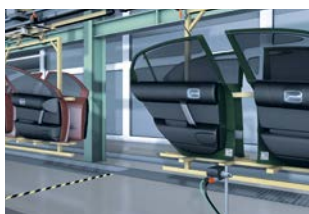
## 在高速下讀取1D與2D條碼。



### O2I型條碼讀取器



#### 產品追蹤：重組車門



**說明：** 條碼讀取器能確保正確的車門被安裝到正確的車體上。

**產業別：** 汽車工業



車體的指派詳情被儲存於車門的資料矩陣。  
O2I5從控制器取得對應的車體編碼，並且獨立進行比對判讀。



#### 產品追蹤：辨識適合的外加零件

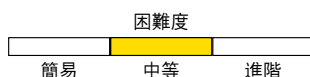


**說明：** 已塗漆的外加零件必須得被指派到對應車體。

**產業別：** 汽車工業



多條碼讀取器能讀取生產標籤上的號碼。如此便能避免錯誤安裝附加零件



#### 產品追蹤：辨識齒輪軸上的條碼

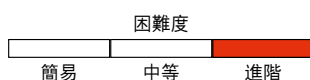


**說明：** O2I5能透過辨識產品上一組針狀條碼來辨別齒輪軸。此資料接下來會透過PROFINET傳輸到控制器。

**產業別：** 汽車工業

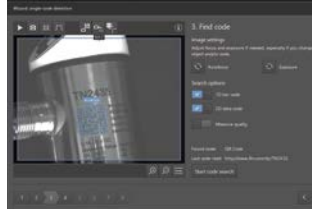


O2I的具備整合照明、偏光濾鏡以及處理多影像的優勢，在此應用一覽無遺地展現。



# 應用中的2D視覺系統。

## 產品追蹤：單一條碼



說明：

一個包含序號或批號等產品訊息的條碼必須被讀取。

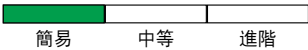
產業別：

電子產業



單一條碼偵測，讓條碼讀取器能獨力挑起將整個過程自動化的重任。

困難度



## 產品追蹤：輸送帶



說明：

此應用目的是在讀取產品序號後，向產品指派儲藏位置。

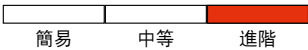
產業別：

電子產業

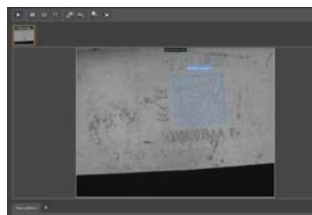


不論圖片的方向為何，感應器都能成功偵測並精準評估條碼。由於條碼的方向未被定義，閘門觸發器在條碼讀取完畢時就會終止影像擷取。

困難度



## 產品追蹤：針狀條碼



說明：

此直接標記後不可回復的條碼，主要用於金屬製品。

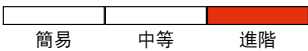
產業別：

汽車工業

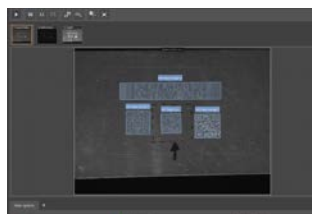


O2I的具備整合照明、偏光濾鏡以及處理多影像的優勢，在此應用一覽無遺地展現。另外，影像處理演算法在接收針狀條碼時尤其穩定。

困難度



## 產品追蹤：多個影像



說明：

O2I之性能設計，使其可以在金屬基材上讀取多種類的條碼。

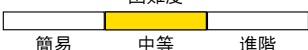
產業別：

金屬加工



即使應用了不同曝光環境與多種圖片，不論條碼狀況為何，它們都能被順利讀取。

困難度





### 產品追蹤：多組條碼

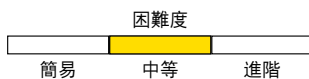


說明：此項應用必須從多組條碼中讀取序號與批號。

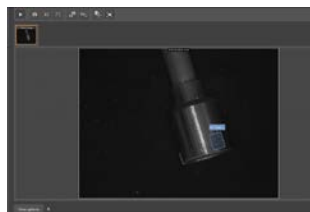
產業別：電子產業



宜福門VisionAssistant整合的邏輯功能，會整理控制器獲得的資料與讀取之條碼內容，並且獨力進行評估，判定為「OK」或「不OK」。



### 產品追蹤：弧狀表面上的金屬條碼

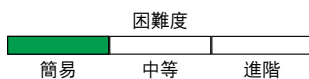


說明：O2I能辨識金屬物體上的產品序號。

產業別：汽車工業



整合的偏光濾鏡能消除短小零件直徑導致的強烈條狀反光。



### 產品追蹤：包裝上的文字偵測

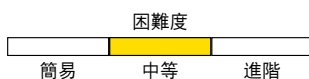


說明：本項應用被設計來讀取物品編號與物品說明。

產業別：包裝產業



透過利用輪廓，也就是本案例中的公司商標，進行對應文字的位置追蹤後，即使產品被旋轉為不同角度，影像中的正確行數總是能被讀取。



### 產品追蹤：文字與條碼偵測

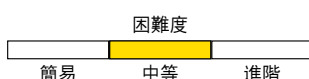


說明：此項製程必須通過特定規格序號之比對檢查。

產業別：汽車工業



宜福門VisionAssistant整合的邏輯功能，會整理控制器獲得的資料與讀取之條碼內容，並且獨力進行評估，判定為「OK」或「不OK」。

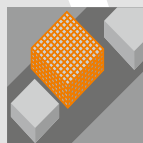


# 3D視覺系統：檢查完整性，在廣大空間捕獲移動中的物體。

自動化與機器人工業



自動導引車 (AGV)  
的障礙物偵測。



偵測物體的體積。



偵測托板與凹槽。



自動且可靠地抓取物件。



物體的自動堆棧。

3D智慧型感應器O3D能在瞬間擷取現場與其中物體的體積尺寸。不同於雷射感應器，此感應器沒有任何移動零件，因此尤其強固且不易磨損。感應器採用紅外光照明場景，並透過個別表面反光來計算距離。

自動化與機器人工業有許多此類需求。若與攝影機整合為一機，測得資料即可使用一般影像分析程式集進行評估。



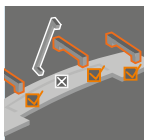


PMD 3D智慧型感應器O3D



PMD 3D智慧型感應器O3D

59 - 60



能同時偵測多個物體或距離。

66

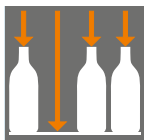
61 - 62



監控區域並偵測人員。

67

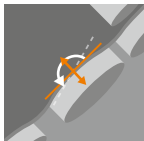
63



在產線行進中檢查產品完整性。

68

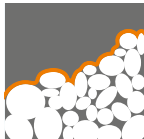
64



偵測偏斜並監控距離。

69

65



偵測散裝材料的料位。

70

# 3D視覺系統：感應器。



## O3D型PMD 3D智慧型感應器

距離、料位或體積的視覺評估。

飛時測距測量有著可靠的性能。

照明、測量與評估功能只用一機達成。

每次測量可得出3072種距離數值，能為各種應用進行詳細評估。

兩個切換輸出，其中一個可編程為類比輸出。

感應器可用於完整性檢測、體積判定或分類任務。

舉例來說，感應器可以判斷箱子或托板上是否具備特定數量的產品。待測物顏色與材質不拘，都可以被偵測。透過參數設定軟體，感應器設定便利且直覺，隨時能應對不同的容器大小。

在包裹快遞領域、倉儲或物流中心等，也都有應用此感應器功能的需求。執行自動化倉儲空間規劃時，此感應器能提供包裹的體積、方向與位置資訊。如此可以確保每一吋空間都被最佳化使用。

[ifm.com/tw/o3d](http://ifm.com/tw/o3d)



## 飛時測距 (Time-of-Flight, ToF)

透過測量飛時測距，個別像素與物體之間的距離數值，可以同時透過像素等級的灰階被判定，確保用戶可取得實時的3D資訊。目前最普遍的飛時測距技術即是PMD（光子混合裝置）。

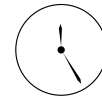
PMD飛時測距技術能在三維空間中，用一次23,232像素的擷取獲得現場與物體資料，而且不受動態失真影響。現場會受到模組化且肉眼無法看見的紅外光照明，光反射則會傳回PMD感應器。O3D感應器會用一紅外光光源來照明現場。



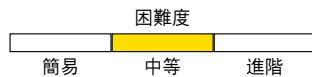
## 依照「困難度」區分的應用種類。



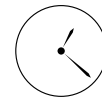
簡易應用被以綠色條標記，並包含各種僅需使用參數設定軟體精靈來設置的標準應用。該精靈會一步步引導使用者完成參數設定步驟，讓設定過程又快又簡單。裝設時間少於30分鐘。



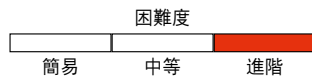
少於30分鐘



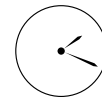
中等難度的應用被以黃色條標記，並可能需要較為複雜的參數設定。一延伸的參數設定模式，讓參數設定軟體的所有功能被完全應用，尋得應用所需的正確參數種類。裝設時間通常少於2小時。



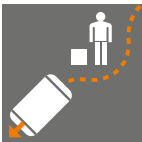
少於2小時



進階應用由紅色條標記，並且需要更深入的參數設定。此類需求可透過利用參數設定軟體中的延伸參數設定模式滿足。針對業界的高手專家，宜福門也有提供介面，讓3D點雲可被用來設定您自己的成像軟體。裝設時間會多於2小時。



多於2小時



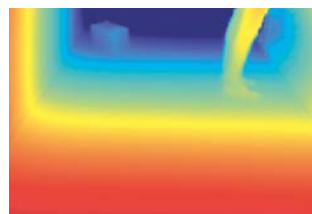
## 自動導引車 (AGV) 的障礙物偵測。



### O3D型PMD 3D智慧型感應器



### 障礙物偵測與碰撞防護：室內自動導引車 (AGV)



即時圖像3D感應器

說明：

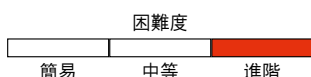
室內自動導引車必須避免與凸出和浮動物體碰撞，也必須用一切代價躲開行經路線上的所有障礙物。

產業別：

AGV - 自動導引車系統

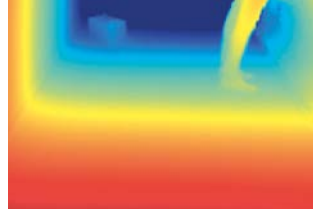


3D攝影機的偵測範圍也超越傳統安全雷射偵測技術，掌握更多障礙物。系統運用AGV的速度與轉向角度，讓碰撞警告最佳化。即使是行駛路線上最艱難的障礙物，也會被空間偵測系統捕捉。



# 應用中的3D視覺系統。

## 障礙物偵測與碰撞防護：自動擦拭機器人



即時圖像3D感應器

說明：

擦拭機器人的設計與一般地板清潔機大同小異，讓員工可以輕鬆操作自動地板清潔機，完全不需要額外訓練。

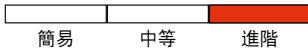
產業別：

自動導引車系統

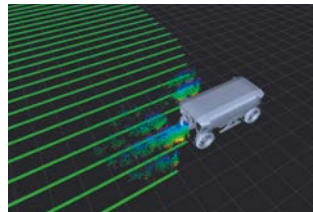


裝備3D攝影機後，清潔機便能在複雜且動態的環境中自主移動。攝影機會偵測所有物體與人，然後精準地避開。

困難度



## 障礙物偵測與碰撞防護：葡萄園中的機器人自主導航



即時圖像3D感應器

說明：

載具上搭載了針對不同任務的多種工具，例如翻土、剪取枝葉與除草，以及對植物噴灑等。機器人能精準地在正確的位置以正確的劑量噴灑植物。此功能已經成功使植物防護產品的消耗量減半。

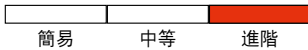
產業別：

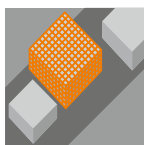
農業自走機具



8部3D攝影機在此案例中扮演電子之「眼」，確保機具能自動導航並走遍葡萄園。

困難度





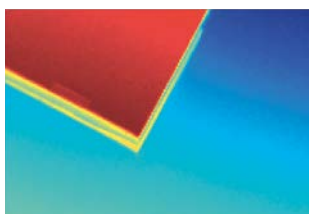
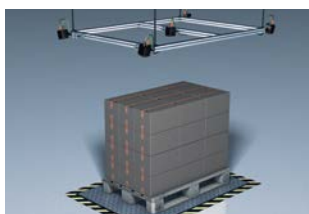
偵測物體的體積。



### O3D型PMD 3D智慧型感應器



#### 物體尺寸標記：貨物尺寸標記



即時圖像3D感應器

說明：

貨運代理公司與其客戶量測的單件貨物體積必須力求精準，才能最佳化運用貨車與貨機空間。

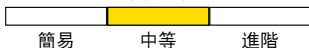
產業別：

倉庫物流

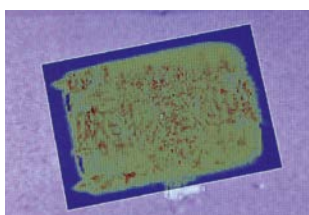


5部3D攝影機呈十字分布於一鋼架，並能擷取托板側面與上部。5部攝影機的資料會傳輸至一部PC。在短短不到三秒內，PC就能計算出準確的尺寸，準備好提供給客戶。

困難度



#### 物體尺寸標記：機場行李之尺寸與位置測量



即時圖像3D感應器

說明：

運送行李時，高速的輸送可能會突破設備的物理極限，例如在轉向的角落阻塞。這意味著行李位置狀態的判定非常重要，例如行李在進入運輸系統前的方向是否合適。

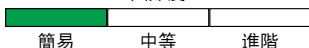
產業別：

機場物流、輸送帶物流

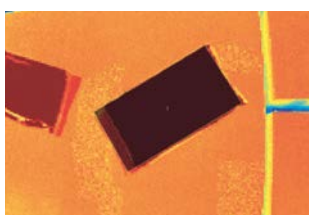
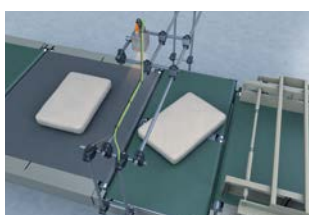


利用3D感應器，即可在關鍵介面確保行李物件的方向正確，讓行李順利由輸入輸送帶進入機場的內部行李輸送系統。

困難度



#### 物體尺寸標記：以雙向輸送帶自動校正建材包位置狀態。



即時圖像3D感應器

說明：

在建材產業，建材包在裝料之後會被擺入特別設計的托板。在此案例中，為了產線穩定，方向長寬為3比2的建材包會被聚集排列，而方向長寬為2比3的建材包則在另一層，以90度的角度排列。

產業別：

建材產業



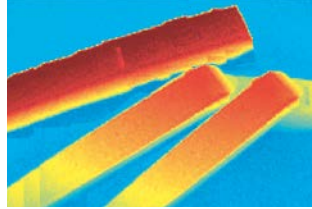
3D感應器能偵測已裝填建材包，並且控制雙向輸送帶，讓建材包在堆棧時達到目標角度。

困難度



# 應用中的3D視覺系統。

## 物體尺寸標記：監控鋸木廠的原木



即時圖像3D感應器

說明：

為了加工成木板，備置好的原木必須透過輸送帶進料至鋸木機中。唯有連續不中斷的進料才能發揮昂貴鋸木機的全部性能。

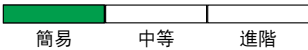
產業別：

伐木業

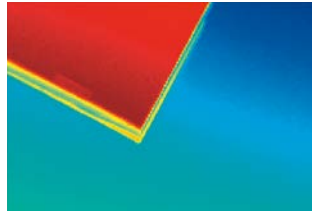
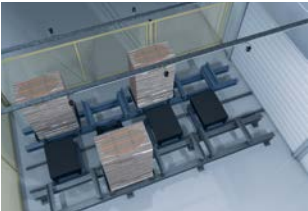


3D感應器會偵測進料容器的料位。一旦料位過高或過低，進料輸送帶就會受到相應調整。

困難度



## 物體尺寸標記：冷凍倉庫中的托板尺寸標記



即時圖像3D感應器

說明：

堆棧的冷凍物品體積經常過於龐大，幾乎無法通過倉庫門。不正確裝載或毀損的托板必須及早偵測，避免被自動輸送系統送入冷凍庫中。

產業別：

食品與物流產業

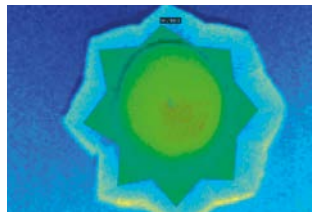
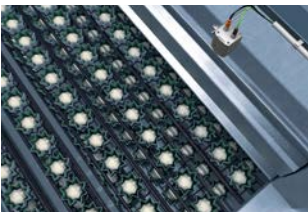


3D攝影機會測量並檢查有裝載的托板。針對堆棧後的冷凍食品，除了高度之外，其可能的轉向與偏移位置也會被偵測。

困難度



## 物體尺寸標記：裝填蛋糕烤盤



即時圖像3D感應器

說明：

烘焙坊必須謹慎檢查蛋糕烤盤，才能確保麵團未被重複裝料，避免在後續製程中造成問題。

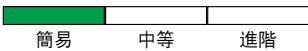
產業別：

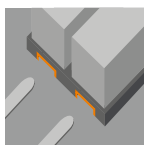
食品產業



安裝8部3D感應器後，此應用可以一次檢查16個蛋糕烤盤。感應器可以偵測麵團與麵團體積。如此可以確保裝填最佳化，可以依照烘烤時間與包裝大小進行精準調整。

困難度





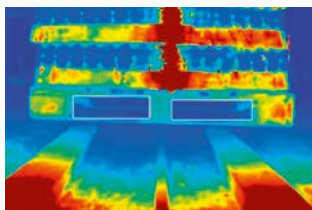
## 偵測托板與凹槽。



### O3D型PMD 3D智慧型感應器



#### 托板偵測 自駕載具的自動托板偵測



即時圖像3D感應器

說明：

本案例目標是透過提升托板位置偵測速度，在不影響高度精準性的情況下，增進自駕與半自駕載具的性能。

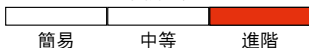
產業別：

倉庫物流和整體物流

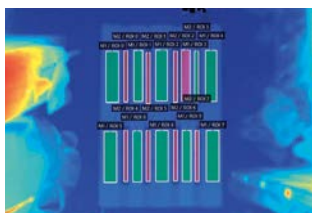


PDS (托板偵測系統, Pallet Detection System) 是一適用於所有標準托板類型的高速、全自動且偵測時位置不拘的軟體解決方案。與O3D硬體結合後，托板位置偵測更是快又準。如此可以大幅降低托板偵測所需時間。

困難度



#### 托板偵測 檢查托板



即時圖像3D感應器

說明：

托板和包裝機具製造商在裝貨以前必須確保托板完好無缺。檢查項目包括上層板、中間跨板，以及托板間的塊部。

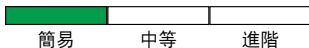
產業別：

托板與物流產業



3D感應器檢查托板，並判定它們是否尺寸正確、有無損傷，以及是否適用於後續應用。如此一來，受損托板能即早被偵測並被移除，進行修復或丟棄，而不會被交貨。

困難度



# 應用中的3D視覺系統。



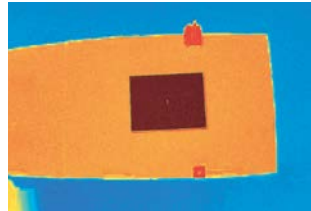
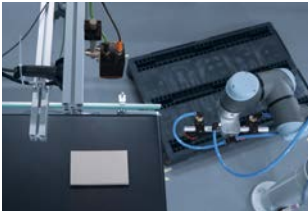
自動且可靠地抓取物件。



O3D型PMD 3D智慧型感應器



## 夾爪導航：利用優傲科技機器人分類物品



即時圖像3D感應器

說明：

利用取放機器手臂撿取並分類物品與包裹時，物體的多種尺寸都必須被可靠且精確地掌握。

產業別：

郵購產業

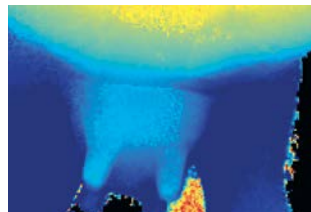


3D攝影機可靠偵測包裹的長、寬、高與旋轉角度，如同機具之「眼」。接下來，包裹能直接被放置在輸送帶上，無須任何額外調整或校正。

困難度



## 夾爪導航：支援全自動擠奶系統



即時圖像3D感應器

說明：

依照設計，此案例的機器人必須獨力調整擠奶模擬並清潔動物的每個乳頭，才能讓擠奶過程更為溫和。

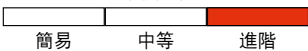
產業別：

乳業



3D攝影機為擠奶機器人提供牛隻乳房的3D影像；機器人接著會依照影像，精準且柔和地觸及牛隻乳房，進行清潔與自動擠奶。擠奶程序因此更加省時，而牛隻的牛乳產量也被最佳化。

困難度







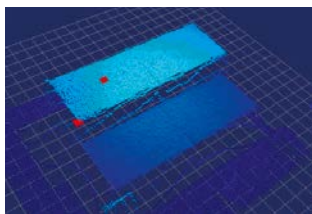
## 物體的自動堆棧。



### O3D型PMD 3D智慧型感應器



#### 堆棧：食品包裝之卸棧



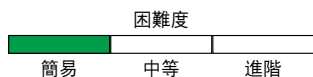
即時圖像3D感應器

#### 說明：

本應用必須偵測托板堆棧高度，並且確認個別物體的位置。另一方面，物體的方向則對卸棧非常重要，該程序會將個別物品重新包裝並撿起。

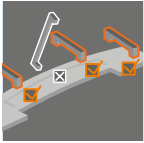
#### 產業別：

食品產業



3D感應器偵測物體堆棧高度，以及它們的位置。如此可以在卸棧過程中確保機器人精準拿取包裹。

# 應用中的3D視覺系統。



能同時偵測多個物體或距離。



O3D型PMD 3D智慧型感應器



## 位置偵測：在銲接製程前固定金屬片零件的肘節夾



即時圖像3D感應器

說明：

一部銲接機器人會銲接各種沖壓與深沖壓金屬板，來作為車體的支撐。

產業別：

汽車工業

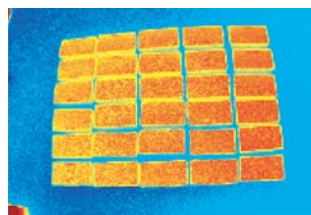
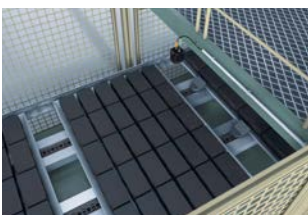


取代了多部傳統感應器，多點的位置偵測如今僅需一部3D感應器就能同時達成。這些ROI（感興趣區域）能透過軟體任意安排，而夾具末端定位與工件的存在也能透過距離測量來掃描。

困難度



## 距離偵測：檢查磚塊高度



即時圖像3D感應器

說明：

建材磚塊的生產過程中，會使用到與模壓機相連的一種震動平台。建材磚塊的高度不能有超過2mm的偏差。

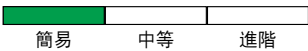
產業別：

建材產業



3D感應器會對整個震動平台進行「快照」，並且因此能檢查平台上所有磚塊的高度與表面。如此可以大幅降低校正的難度。

困難度





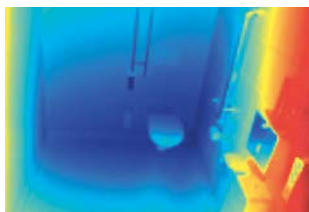
監控區域並偵測人員。



### O3D型PMD 3D智慧型感應器



**人員偵測：** 檢查廁所區域， 並進行廁所隔間的自動化清掃。



即時圖像3D感應器

說明：

當代衛生設備的功能，已經可以自動清掃公共廁所。在清掃程序開始以前，必須先確認廁所隔間內沒有人或物品。

產業別：

公共廁所、衛生設備建置

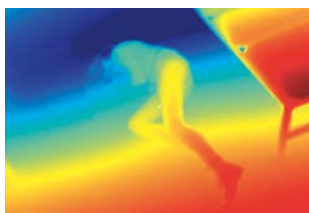


3D感應器可以確保隔間狀態，同時守護如廁者的隱私。透過智慧化的ROI設定，馬桶、洗手台與摺疊桌等固定設置的物體，可以被排除在偵測之外。

困難度



**人員偵測：** 病床的跌倒監控



即時圖像3D感應器

說明：

監控病患行為，可以偵測到病床發生的跌倒，讓醫護人員能立即得知並反應。

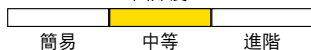
產業別：

醫療照護、護理



透過3D感應器，病患的行為會被動作追蹤演算法分析。如此可以偵測到病患是否跌落床下，或是身體滑到危險的床緣了。這些情形都會立刻回報給護理人員。與此同時，病患的隱私也能被妥善保護。

困難度



# 應用中的3D視覺系統。



在產線行進中檢查產品完整性。



## O3D型PMD 3D智慧型感應器



### 完整性檢查：釀酒廠的空瓶偵測



即時圖像3D感應器

說明：

此系統檢查箱內的所有瓶子是否皆已移除瓶蓋。唯有如此，後續的清潔程序才能順利進行。

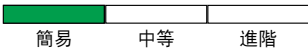
產業別：

釀酒產業

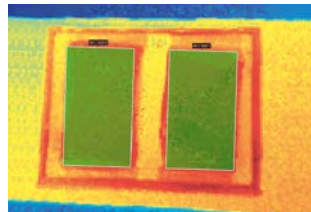


3D感應器在事前已經受到示教，將整箱沒有瓶蓋的瓶子視為「OK狀態」。若箱子缺少單個或多個瓶子，感應器則會判斷為「裝件過少」，而只要偵測到任何瓶子上有瓶蓋，感應器就會判定為「裝件過多」。

困難度



### 完整性檢查：貨品與商品的自動化包裝



即時圖像3D感應器

說明：

在貨品與商品的自動化包裝過程中，裝件不足或裝件過多的箱子很常見。裝件過多可能會使整個包裝程序停擺，裝件不足則可能導致成本高昂的後續客訴。

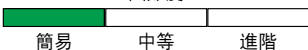
產業別：

包裝產業

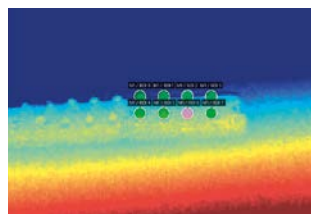


在包裝商品時，3D感應器會精準偵測包裝內是否具備正確的數量、正確的間隔、正確的料位，以及正確的商品或產品數量。

困難度



### 完整性檢查：製程中的組件監控



即時圖像3D感應器

說明：

在珠鍊的自動化生產中，必須檢查工件載具上的組件是否存在。

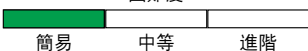
產業別：

汽車工業



3D感應器會偵測到珠鍊。這些珠子會被一機器手臂抓取並送往組裝製程的下一階段。若有缺失零件，組裝機器手並不會略過該組件的位置，並直接拿取下一個合格的組件。如此一來，空機運轉或組裝錯誤之不良品等負面情事就能被有效避免。

困難度

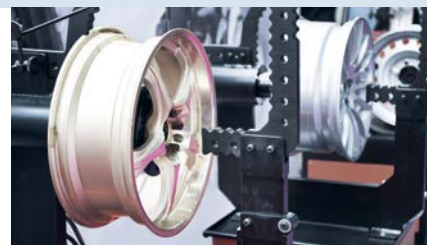




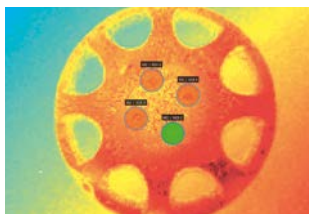
## 偵測偏斜並監控距離。



### O3D型PMD 3D智慧型感應器



#### 距離偵測：在反光程度高的車輪鋼圈上偵測螺絲孔的重心。



即時圖像3D感應器

說明：

由於車輪鋼圈種類各異，從經典的鋼鐵色澤到黑色亮光漆都有，獲得一致而穩定的影像是本應用最大的挑戰。

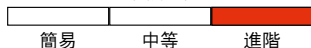
產業別：

汽車工業



O3D攝影機也可以用來在高度反光表面前可靠地偵測。3D相機將偵測到的螺絲孔寬度資料傳達到控制器，控制器接著會引導機械手臂將小球放到每個螺絲孔上，以避免孔內被噴漆。

困難度



#### 距離偵測：地毯捲生產的偏斜控制



即時圖像3D感應器

說明：

在地毯捲的產線上，材料是透過有釘子的鍊帶輸送。地毯邊緣的偏斜必須被時時監控，才能避免地毯滑落，導致產線停擺。

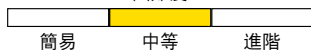
產業別：

產線物流、倉庫物流

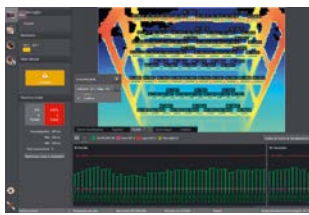


一部3D感應器就能成功達成此項應用之目標。不論反光程度或顏色，包括本案例中的暗色地毯材料，任何物體表面都能被可靠偵測。

困難度



#### 距離偵測：監控輪胎台車上固定輪胎的橫桿



即時圖像3D感應器

說明：

汽車輪胎經常是由金屬台車輸送。由於受力甚鉅，金屬台車的支架會隨著時間曲折，並且經常需要維修。

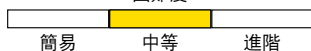
產業別：

汽車工業

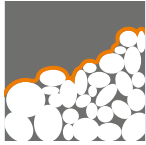


3D感應器能自動檢查金屬台車的狀態，並在測得損傷時立即回報。為此，大量ROI被事先定義。在這些區域內，根據台車的外觀，其種類與橫桿的任何損傷會立刻被辨識。

困難度



# 應用中的3D視覺系統。



偵測散裝材料的料位。



## O3D型PMD 3D智慧型感應器



### 料位測量：食物容器



說明：

此系統偵測槽、筒倉或漏斗內的固體、不透明固體與散裝材料，最高料位可達10公尺。

產業別：

食品產業

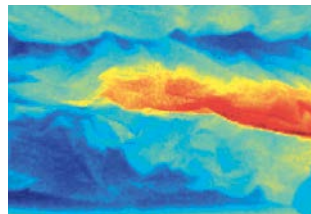


感應器會利用定義的背景判定料位，並透過類比輸出或免除噪音的乙太網路介面傳達製程數值。O3D亦可做為定點料位開關應用。

困難度

簡易 中等 進階

### 料位測量：檢查輸送帶上的散裝材料



即時圖像3D感應器

說明：

為了及早預防輸送程序可能遭遇的任何干擾，散裝材料堆積等現象必須被確實掌握。

產業別：

散裝材料 - 跨產業

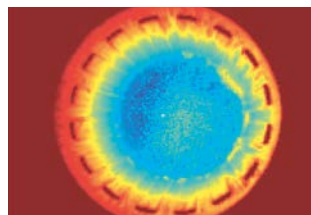


利用3D攝影機，散裝材料在傳送帶上的流動體積能被確實偵測，讓輸送帶容量被適時調整。裝置也能計算已輸送量，並清楚顯示。

困難度

簡易 中等 進階

### 料位測量：檢查筒倉內的散裝材料。



即時圖像3D感應器

說明：

在筒倉內貯藏中間產品時，料位監控的方式通常必須因應貯藏物質而變動。監控液態料位的傳統感應器，往往無法應用於固態散裝材料。

產業別：

筒倉 - 跨產業



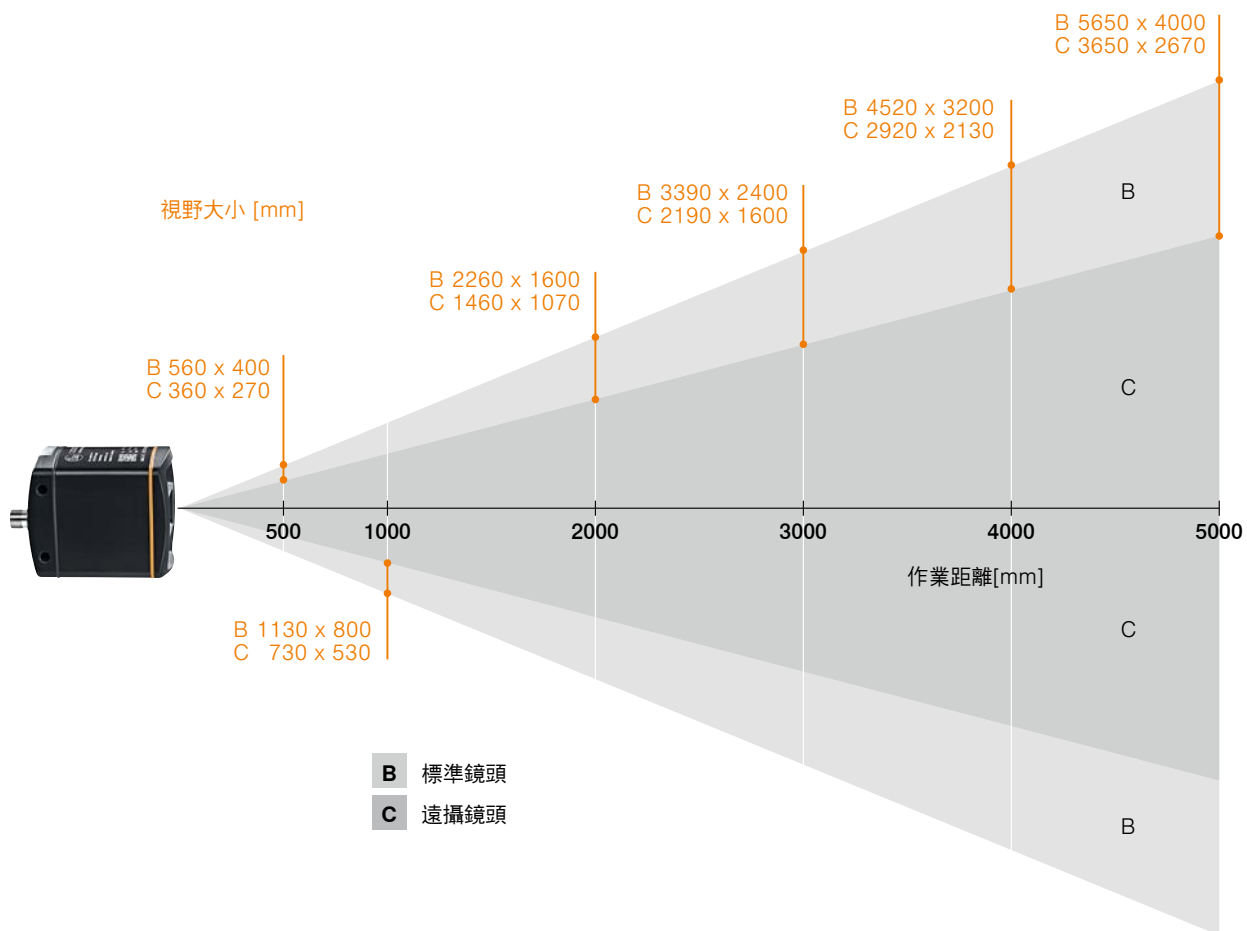
本3D感應器可在筒倉中對性質特殊的材料或介質進行料位測量。如此能有效避免裝料過少或裝料過多。

困難度

簡易 中等 進階



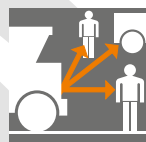
## 作業距離 / 視野大小 O3D智慧感應器



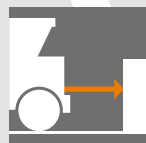
水平 x 垂直開口角度 [°]	說明	產品型號
40 x 30	紅外線, 遠攝鏡頭 (C)	<b>O3D300</b>
60 x 45	紅外線, 標準鏡頭 (B)	<b>O3D302</b>
40 x 30	紅外線, 遠攝鏡頭 (C), 不鏽鋼	<b>O3D310</b>
60 x 45	紅外線, 標準鏡頭 (B), 不鏽鋼	<b>O3D312</b>

# 3D視覺系統：碰撞警告、物體偵測、自動化。

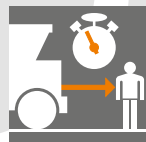
物流自動化與自駕機具。



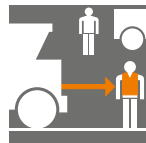
偵測移動區域內的障礙物。



判斷自駕機具與物體之間的距離。



可靠的提前碰撞警告。



透過偵測反光衣來保衛員工人身安全。

O3M 3D智慧型感應器只要攝影一次，即可擷取場景與物體的3D資料。本感應器採用紅外光照明場景，並基於個別表面反光，用飛時測距方法來計算距離。由於具備優異的衝擊與震動防護，本感應器不只尤其適用於自駕機具，更是能在物流自動化中大顯身手。





**PMD 3D  
O3M 智慧型感應器**



**PMD 3D  
O3M 智慧型感應器**

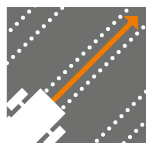
75



高效且安全之準備程序  
的定位支援。

79

76



透過線條導引達成的機具自主移動。

80

77



在工作環境中擷取移動中物件。

81

78

# 3D視覺系統：感應器。



## O3M型PMD 3D 智慧型感應器

最適用於移動機具上。

飛時測距技術確保高速的距離測量。

透過CAN J1939/CANopen或Ethernet UDP達成的可靠資料輸出。

緊湊與堅固耐用的外殼。

適用範圍高達35公尺的遠距離，反光物體亦可偵測。

感應器只要攝影一次，即可擷取場景與物體的3D資料。除了緊湊與堅固耐用的設計，3D感應器系統尤其適合有多變光照或被太陽直射的戶外應用。不同於其他感應器，例如雷射感應器等種類，宜福門3D感應器完全沒有任何可動組件。本感應器因此尤其堅固耐用，不會發生磨損。

PMD 3D感應器與2D攝影機結合的功能目前仍是全球獨步，帶來前所未見的感知能力。當產品上印刷了各種客戶商標、警告標語、文字，或甚至是複雜的幾何形狀，都仍然能被3D智慧型攝影機系統辨識。

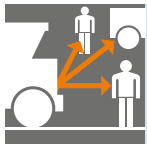


### 擴增實境 - 全新的3D智慧型攝影機

宜福門PMD功能的原理是基於飛時測距 (Time-of-Flight, ToF)。現場會受到模組化且肉眼無法看見的紅外光照明，光反射則會傳入PMD感應器。感應器也會與調變來源連接。利用進入PMD晶片的每個像素，透過輸出與接收信號的相位差，與場景的距離可以被精確判定。

[ifm.com/tw/o3m](http://ifm.com/tw/o3m)

# 應用中的3D視覺系統。



偵測移動區域內的障礙物。



## O3M型PMD 3D智慧型感應器



### 區域監控：垃圾清運車的側邊舉臂



即時圖像2D/3D攝影機

說明：

垃圾車的側邊舉臂能自動偵測車輛側邊與後方危險區域，避免碰撞行人或腳踏車騎士等物體。一有偵測，舉臂就會立刻停止下降。

產業別：

垃圾清運車



有了偵測範圍達到後方180°區域的監控系統，垃圾車即使沒有其他人指揮也能順利進出死巷。3D系統偵測行進路線的障礙物，並會自動煞車停止。

### 區域監控：直立鑽具



即時圖像2D/3D攝影機

說明：

為了避免讓機具操作者在鑽頭運作時碰觸到旋轉桿，鑽具頂部安裝了兩部3D系統，監控受保護區域。

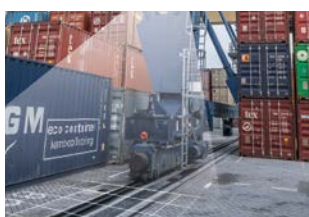
產業別：

建築工程機具



一旦有任何物體進入監控區域，系統就會立刻停止所有動作。利用事前輸入的機具參數，與傳統系統不同，本3D系統無須擔心受到竄改。

### 區域監控：高架起重機移動路線監控



說明：

在門式起重機的移動區域中，時常發生貨櫃滑移，或是貨櫃拖車過於靠近起重機。起重機操作者沒辦法無時無刻都在評估是否有足夠空間移動。因此相關意外經常發生。

產業別：

港口物流



監控移動路線與軌道的所需功能，早已全部整合在3D感應器中。感應器會偵測路線上的軌道障礙物或突入物件，並即時通報起重機操作者。發生緊急狀態時，起重機將會自動停止移動。

# 應用中的3D視覺系統。



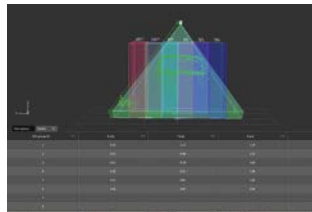
判斷自駕機具與物體之間的距離。



O3M型PMD 3D智慧型感應器



## 距離監控：定位載貨通道前的貨車



即時圖像3D攝影機

說明：

當貨車在門前倒車時，經常都要「撞一把」才會停下來。但在用了O3M的距離偵測功能後，物料就能受到更妥善的保護。

產業別：

物流業



3D感應器監控物流中心門前區域。當貨車車廂靠近時，走道的人員能被及時警告。倒車時，貨車駕駛員也能獲得充分視覺輔助，並在足夠接近載貨通道時被提示要完全停止。

## 距離監控：定位卸貨點貨車



即時圖像2D/3D攝影機

說明：

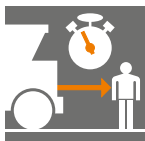
在卸貨點或移動式X光系統定位貨車，往往耗時又極度不準確。在過程中，不只卡車的前後距離要掌握好，左右的中心位置也必須毫無差錯。

產業別：

物流業



3D系統監控貨車的精確位置，即時位駕駛提供導正的指示。舉例來說，在使用X光前，當貨車已經充分進入掃描區域，會有提示信號出現。



可靠的提前碰撞警告。



### O3M型PMD 3D智慧型感應器



#### 提前碰撞警告：港區重櫃機



即時圖像2D/3D攝影機

說明：

在港口區域，車輛移動時經常會碰撞其他車輛或貨櫃。由於這些車輛通常必須24小時不停歇地運作，停機時間必須被最小化。

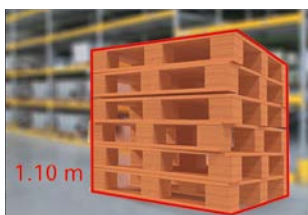
產業別：

港口物流



本2D/3D系統能對車輛移動與路徑上的潛在障礙物，並以此判定危險狀況。障礙物會在現場影像被直接顯示，駕駛員會直接收到警告。

#### 提前碰撞警告：堆高機



即時圖像2D/3D攝影機

說明：

在物流區域操作堆高機時，倒車與移動往往是風險最大的時機。移動區域很狹窄，還佈滿死角，但這些程序通常都必須迅速完成。

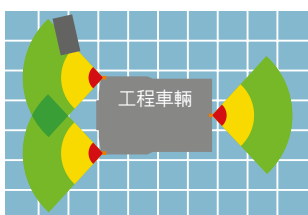
產業別：

物流業



利用智慧型碰撞監控功能，2D/3D系統會提前偵測到危險狀況，並透過聲音與視覺提示警告駕駛。偵測到的障礙物會在2D現場影像中被明顯標記，剩餘距離同時也會顯示。

#### 提前碰撞警告：砂石車



說明：

礦業大型車輛經常視野不佳，而且在靠近裝載或卸載點時，往往都有釀成意外的重大風險。

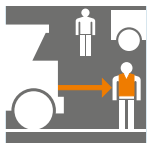
產業別：

礦業



透過比對目前速率，移動向量，以及煞車距離等，3D感應器將計算出碰撞機率，並透過CAN bus或乙太網路傳輸，讓駕駛得知。

# 應用中的3D視覺系統。



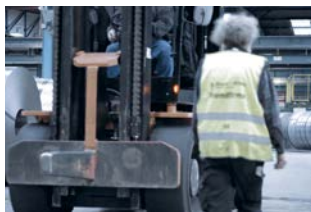
透過偵測反光衣來保護員工人身安全。



## O3M型PMD 3D智慧型感應器



### 反光條追蹤：堆高機後方監控



即時圖像2D/3D攝影機

說明：

在物流領域中，駕駛輔助系統觸發的假警報必須越少越好。針對無關障礙物的一連串聲音或視覺警告，往往只是徒增困擾。由於不斷被干擾，許多駕駛經常直接關閉警告系統。

產業別：

物流業



ZZ1103應用組合包讓針對人員反光衣的偵測變得簡單無比。這代表系統會及時發出警告。其他障礙物則會直到非常靠近車輛才會觸發警告。

### 反光條追蹤：工程車輛後方監控



即時圖像2D/3D攝影機

說明：

在道路工程期間，人員與其他障礙物的差異相當難以辨識。作業途中往往因為現場環境或揚塵導致假警報。因此，這些簡陋的輔助系統往往被駕駛直接關掉。

產業別：

工程車輛



ZZ1103應用組合包的一大亮點，就是提供可靠偵測人員反光衣的反光追蹤功能。即使是在惡劣的作業環境下，系統性能也絲毫不減，不會發出任何假警報。

#### 注意

O3M系列3D感應器可應用於駕駛輔助、碰撞避免或區域監視等功能。但這些光電系統的運作可能會被嚴重汙汙干擾。

該系統並未達到IEC 61496電子感測防護設備的要求，因此不可以用於提供操作員防護的應用。

O3M系列3D感應器可以用於輔助機具操作員。但機具操作員仍需為作業全程負責。



高效且安全之開機程序的定位支援。



### O3M型PMD 3D智慧型感應器



#### 泊位輔助：機場地面支援設備



說明：

飛機機身是由敏感的複合材料所構成。因此，各國航空公司都堅持要有技術裝置來確保機場地面車輛與設備（GSE，地面支援設備）在碰撞飛機前，能及時停下來。

產業別：

機場



3D系統能用超過1000的距離數值可靠測量機身距離，確保GSE依照距離分階段減速，有效避免任何碰撞。

#### 自動泊位：貨物裝卸車



說明：

航空公司都希望能盡量縮短飛機在地面的滯留時間。大型貨物裝卸車在飛機旁的泊位過程，則是關鍵的耗時程序。

產業別：

機場



許多飛機的貨艙門周邊已經安裝特殊反光標記。3D系統能以內部整合的反光追蹤系統，來偵測這些標記，將位置資料傳達給車輛控制器。如此一來，裝卸車就能自動抵達機身旁的正確位置。

#### 距離監控：行李輸送帶



說明：

行李輸送帶車輛會行駛到飛機旁，以高效執行裝貨與卸貨作業。若車輛靠近時對機身造成損傷，飛機就不得在地面滯留更長時間了。

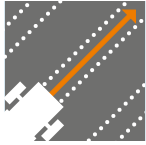
產業別：

機場



停機坪車輛行駛在飛機周遭時，車上的碰撞警告系統會偵測機身距離，並持續計算碰撞的可能性。為了避免與飛機碰撞，行李輸送帶車輛能減速，或甚至完全煞車。

# 應用中的3D視覺系統。



透過線條導引達成的機具安全移動。



## O3M型PMD 3D智慧型感應器



### 線條導引：割寬追蹤打包機



即時圖像2D/3D攝影機

說明：

收割牧草時，打包機不只必須盡可能準確地引導於割寬之上，還必須維持正確的速度。

產業別：

農業



3D系統偵測割寬並判定體積。這讓收割機能自動轉向，在割寬上被導引，同時達到最高運轉速度。材料在打包機腔室的分類與填充也被最佳化。

### 線條導引：葡萄採收機



說明：

在操控葡萄採收機時，從葡萄藤上駛過只是次要的任務。駕駛最核心的焦點，應是確保嬌弱的葡萄有被精準採收。

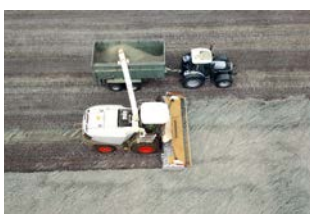
產業別：

農業



3D系統的特殊演算法會以距離數值記錄採收機前場景的梗概，偵測葡萄藤排。系統也可以在多排葡萄藤排間進行選擇。3D系統因此能根據葡萄藤排操縱採收機，讓駕駛能專注於其他要務。

### 定位輔助：芻料收穫機



說明：

芻料收穫機上的過載狀態必須時時受到關注。駕駛必須在控制行駛的同時旋轉噴灑臂，並對準芻料噴口。

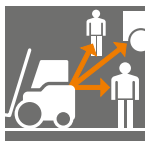
產業別：

農業



3D攝影機能用超過1000的距離數值來擷取拖車。旋轉臂能獲得全自動控制。採收的物料能被最佳化分配到拖車中。整合的攝影機能讓駕駛即時觀察拖車裝填情形。





在工作環境中擷取移動中物件。



### O3M型PMD 3D智慧型感應器



### 碰撞警告：堆高機倒車時的駕駛輔助



即時圖像2D/3D攝影機

說明：

在物流產業中，時間壓力與一時疏忽經常導致各種意外。許多碰撞警告系統往往適得其反，不是太早發出警告，就是送出過多假警報。

產業別：

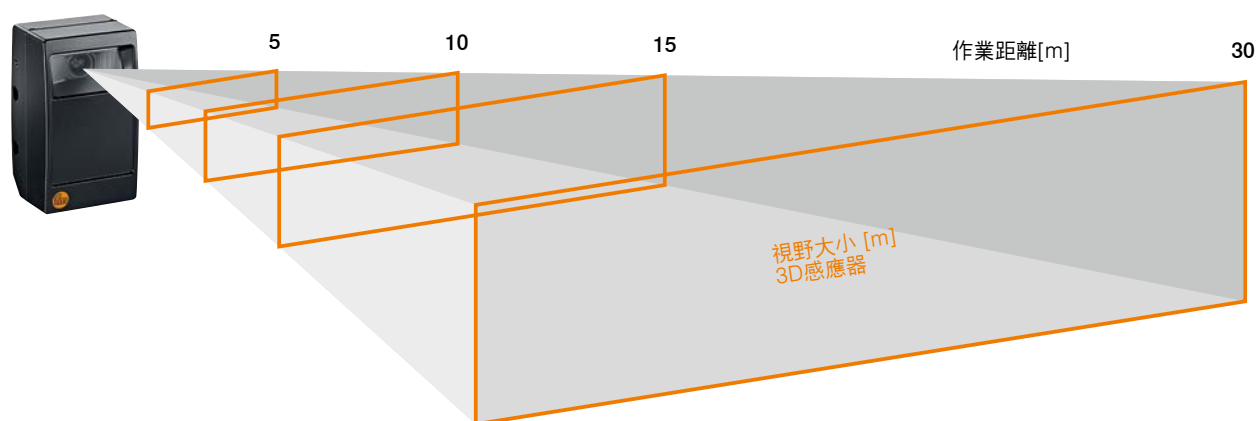
煉鋼產業：



為了杜絕意外，堆高機後方的危險區域被以3D擷取。駕駛員能及時獲得警告，而由於感應器能直接辨識穿著反光衣的人員，過早的警告也能被減少到可接受的最低程度。發出警告的同時，工具機系統也會獲得減速指令。

# 應用中的3D視覺系統。

## 作業距離 / 視野大小 O3M 3D智慧感應器



水平 x 垂直開口角度 [°]	說明	產品型號
70 x 23	行動3D智慧型感應器	<b>O3M151</b>
70 x 23 (3D) 90 (2D)	內建2D/3D重疊功能的行動3D智慧型感應器	<b>O3M251</b>
95 x 32	行動3D智慧型感應器	<b>O3M161</b>
95 x 32 (3D) 120 (2D)	內建2D/3D重疊功能的行動3D智慧型感應器	<b>O3M261</b>
97 x 44	行動3D智慧型感應器	<b>O3M171</b>
97 x 44 (3D) 155 (2D)	內建2D/3D重疊功能的行動3D智慧型感應器	<b>O3M271</b>





[ifm.com](http://ifm.com)

