# 評估量測系統變異

## 案例 1：燃料噴射器噴嘴直徑

### 問題

一家燃料噴射器噴嘴的製造商安裝了一套新的數位量測系統。研究員想要評估新系統是否恰當地測量噴嘴。

### 資料收集

技術人員考量製程變異的所有主要來源 (機器、時間、輪班、工作變動)，隨機抽樣 9 個噴嘴來代表一般的產出。他們針對這些噴嘴進行編碼來辨識每個噴嘴的量測。

第一位操作員以隨機順序量測這 9 個噴嘴。然後，第二位操作員以不同的隨機順序量測這 9 個噴嘴。每位操作員重複該過程兩次，總共有 36 個量測值。

**註** 為了一個有效的量測系統分析，您必須隨機地抽樣和量測零件。

噴嘴直徑的規格為 9012 ± 4 微米。允差是 8 微米。

### 使用工具

- **Gage R&R Study (Crossed)**

### 資料集

Nozzle.MPJ

| 變數 | 說明 |
|---|---|
| Nozzle | 量測的燃料噴射器噴嘴 |
| Operator | 量測的操作員 |
| Run Order | 實驗的原來執行順序 |
| Diam | 噴嘴的量測直徑 (微米) |

# 最終考量

## 其他考量

低量測系統變異對應的圖形樣式：

| 圖形 | 樣式 |
|---|---|
| R | 小的全距平均 |
| Xbar 管制圖 | 管制界限狹窄且有多點落在管制界限之外 |
| 依零件分群 | 所有操作員對每個零件有非常相似的量測，而且零件間的差異明確 |
| 依操作員分群 | 水平直線 |
| 依操作員和零件分群 | 重疊的線 |

對 %Contribution，AIAG 的建議為：

| %Contribution | 系統是... |
|---|---|
| 1% 或更低 | 可接受 |
| 1% 至 9% | 可能可接受 (取決於量測、成本、風險等狀態) |
| 9% 或更高 | 不可接受 |

AIAG 對 Gage R&R 表的建議為：

| %Tolerance<br>%StudyVar<br>%Process | 系統是... |
|---|---|
| 低於 10% | 可接受 |
| 10% 至 30% | 可能可接受 (取決於量測、成本、風險等狀態) |
| 超過 30% | 不可接受 |

來源請見文獻列表： [1]。