

# 原因分析 實踐指南

現場問題徹底排除攻略

小倉仁志 著

「爲什麼」<sup>2</sup>

● 本書揭示之問題

螺絲完全無法鎖入／皮帶脫落／軸承破損／活塞運作緩慢／○○漏出／○○內有異物／輸送帶停止／馬達劇烈震動無法檢查／○○無法供應／裁切尺寸不一／搬運途中因製品掉落導致○○上的塗料凹凸不平／合格品全部判定爲不合格…等

以 66 個流程模組、72 件案例探討呈現！

JIPM Solution



# 前言

各位在工廠或公司，是利用「原因分析」闡釋問題、探討問題發生的原因，及擬定因應對策嗎？

誰是原因和對策都已了然於胸，把這個當成理由來使用的人！進而，讓全員理解、問題獲得解決、未來不得重蹈覆轍（這點最為重要），能做到這種程度還好，但是，大概只有問題是屬於單一事件（亦即單一零件、單一材料、單一條件）的情況，發生原因也為單一（例如，單純是沒教過？或規則還沒訂清楚）的情況才適用。

的確，想當然爾，各位的工廠或公司多多少少會發生單純類型的問題，這世界上的事件也是一樣，看起來雖然單純，實際上卻由很多不同原因所造成的情況也相當多。

但是卻有很多人，看到某些特定的原因，就抱持著只將該原因視為問題發生癥結，同時，只依賴過去的經驗，始終認為問題發生的原因和過去一樣，抱持這種想法的人也所在多有。

因此，對於由很多原因導致的問題，要正確使用「原因分析」的方法，探討問題為什麼發生，並追根究底，彙編成案例集。

本書主要是利用「原因分析」解決工廠常發生的問題，探討要如何擷取問題較佳，對該些問題要切割出那些「原因①」、「原因②」較為適當（原因流程模組），及要具體展開那些層面的原因（原因案例研討）。

因此，各位所遭遇的問題，首先請套用「原因流程模組」思考，之後再參考詳細的展開案例「原因案例研討」。

原因案例研討，是由參加筆者研討會的各界人士所發表的案例，經筆者潤飾及修改而成（事實上，本案例集也是應參加研討會各方人士所要求而提出）。

就設備面而言，由於各位所接觸的設備不一而同，有些展開的「原因」也許有必要變更，然而，可提供給大家參考的案例還是相當多。若各位有「不清楚原因分析基礎」者，請務必參閱『原因分析徹底運用術（JIPM 發行）』。本書則再加上如何進行「原因分析」的規則、應用方法及 0(零)化案例等。若能將『原因分析徹底運用術』視為理論篇、本書視為實踐篇，則幸甚。

在此筆者將在指導「原因分析」的過程中，經常提出的四個重點略述於下。

①分析時最大的障礙是，對分析標的事物相關的知識及經驗不足，進行分析之前，要對標的事物的架構及任務分工充分理解，再進行分析。

②文字的掌握很難。請儘量避免使用模稜兩可的語句（○○能力、～很不好等等），一旦使用模稜兩可的語句，就為模稜兩可的分析開啓一扇門。萬一無法用明確的語句或文章表達，可以在文章下方附加概略圖示或漫畫，使分析標的更容易掌握。並且要常常拿出來看之外，「原因」欄內只寫零組件名稱（軸承、軸等）及其狀態（磨損、損傷等），亦即只用單句寫文章，就能避免模稜兩可的情形。

③分析所寫的原因，不能只是用推理方式進行判斷。請務必要根據現場實物，使用正確的方法確認及判定。例如思考「○○不呈水平」的原因時，實際狀況如何請用水平校準器測量後確認，如果可以，所有「原因」欄內，最好將如何調查、結果為何，逐一橫式寫入。

④對策欄寫有「更換○○零組件」的分析結果很常見，但這不是防範問題再度發生應有的對策。該零組件的使用年限若之前也是造成問題的原因，就必須進一步探討「爲什麼」。而且要進一步確定未來的使用頻率及負責更換的人員。

上述重點事項均載於『原因分析徹底運用術』之書當中，但是由於忙碌和「被迫不愉快的心情」使然，只會造成馬虎忽略，故在此再強調一次。

因此，之前已看過『原因分析徹底運用術』的人，請務必一邊回頭重讀一次，一邊充分運用本書內容（本書是簡單易懂的參考書，基礎是上述這本）。

再者，螺絲螺母、驅動、油壓氣壓、電氣和裝置工業相關的問題，想要更進一步了解的讀者們，在重要地方均標註『機械維護入門之書（共 10 卷、JIPM 發行）』的卷名及章名，請搭配閱讀。

最後，對協助本書校對的下村平氏、負責本書編輯的 JIPM 出版事業總部的村上透氏、及提供案例的研討會與會人士們，致上最誠摯的感謝。

2000 年 10 月

小倉仁志

# Contents

## 1. 原因分析的理解度 CHECK

— 本項分析的那一部分行不通？ ..... 14

## 2. 原因分析展開案例

### ◆ 締結－螺絲螺母 ◆

#### 原因流程模組

◆ 螺絲完全無法鎖入 .....	28
◆ 螺絲半途中無法鎖入 .....	29
◆ 螺絲（或螺母）鬆脫 .....	30
◆ 螺絲斷裂 .....	31

#### 原因案例研討

◇ 螺絲（或螺母）鬆脫－結件的螺絲孔內的螺絲鬆脫 .....	32
◇ 螺絲斷裂－推出機底部嵌接裝置（壓縮氣體吹出裝置）的車輪螺絲斷裂 ...	34

### ◆ 驅動 ◆

#### 原因流程模組

◆ 未停在指定位置 .....	36
◆ 皮帶脫落 .....	37
◆ ○○的××部分磨損 .....	38
◆ ○○部位有怪聲 .....	39
◆ 軸和軸承燃燒 .....	40
◆ 軸承破損（滑動軸承的情況） .....	42
◆ 軸折斷 .....	43
◆ 鏈條斷掉 .....	44

## 原因案例研討

- ◇ 未停在指定位置—裝置下降時，停在指定位置的下方(尤其集中在冬季作業開始的前 2 小時左右發生，之後則未發生)..... 45
- ◇ 皮帶脫落—皮帶由捲軸旁的滑輪掉出..... 46
- ◇ ○○的××部分磨損—定時皮帶頂端 10 個月即全部磨損..... 48
- ◇ ○○的××部分磨損—錐的支軸不會轉動..... 50
- ◇ ○○部位有怪聲—主軸 (Spindle) 發出怪聲..... 52
- ◇ 軸承破損 (滑動軸承的情況)—張力滾輪軸承破損與滾輪軸磨損..... 54
- ◇ 軸折斷—為停止供料，確認攪拌給料機時飛軸折斷..... 56
- ◇ 鏈條斷掉—在將產品搬上運送升降機途中，吊升降機的鏈條斷掉..... 58
- ◇ 鏈條斷掉—壓縮機的 V 皮帶斷掉，壓縮機無法發揮功能，氣壓很低..... 60

## ◆氣壓◆

### 原因流程模組

- ◆ 汽缸內的活塞不動..... 61
- ◆ 活塞動作緩慢..... 62

### 原因案例研討

- ◇ 汽缸內的活塞不動—為用輸送帶輸送箱子，但汽缸卻不動..... 63
- ◇ 活塞動作緩慢—定距切刀機切掉材料後，刀座橫向(左右)移動緩慢，即使調整返回用汽缸壓力，也無法改善混亂的狀況..... 64

## ◆電氣◆

### 原因流程模組

- ◆ ○○ (如電線或加熱器等) 斷線..... 66

◆ 開關打開○○仍不會動.....	67
◆ 馬達震動太大.....	68
◆ 開關打開馬達仍不轉動.....	69
◆ 熱動繼電器作動.....	70

#### 原因案例研討

◇ ○○(如電線或加熱器)斷線—本身為良導體的 head cleaner 在檢查滑動面後頭即斷線(1 個/50000 個)。斷線處分別為捲曲起迄處兩處，斷線位置同。.....	71
◇ ○○(如電線或加熱器)斷線—熱封用加熱器斷線.....	72
◇ 開關打開也不會動—使用顯微鏡時，燈不亮.....	74
◇ 馬達震動太大—馬達高震動.....	75
◇ 開關打開但馬達還是不轉動—開關已開但混合機未起動（立刻停止）.....	76
◇ 熱動繼電器作動—盛夏期間，馬達熱動繼電器作動，導致泵停止.....	78

### ◆ 模具、治具、工具 ◆

#### 原因流程模組

◆ ○○破損.....	80
◆ ○○破損（折斷）.....	81

#### 原因案例研討

◇ ○○破損—RR 軸承壓入治具壓入時深度不足，混入鼓式剎車盤內發出怪聲.....	82
◇ ○○破損—M6×1.0 的螺絲模(Tap)在加工中折斷.....	84
◇ ○○破損（折斷）—塑膠射出成形時滑塊公模銷(Slide core pin)折斷.....	86

### ◆ 髒污 ◆

#### 原因流程模組

◆ ◎◎周邊髒污.....	88
---------------	----



## 原因案例研討

- ◇ ◎◎周邊髒污—砂石由皮帶灑落，弄髒輸送帶及周遭 ..... 89

## ◆裝置工業◆

### 原因流程模組

- ◆ ○○破損..... 90
- ◆ ○○漏出《閥體的情況》 ..... 91
- ◆ ○○漏出《凸緣的情況》 ..... 92
- ◆ ○○漏出《機械軸封的情況》 ..... 93
- ◆ 溶液由噴嘴流下來..... 94
- ◆ 閘閥轉盤不會轉動..... 95
- ◆ ○○溢出（水平檢測儀自動控制的情況） ..... 96
- ◆ ○○溢出（須經人員判斷調整容量的情況） ..... 97
- ◆ ○○的溫度完全不上升..... 98
- ◆ ○○的溫度未上升到規定值..... 99
- ◆ ××被○○塞住..... 100
- ◆ 未供應○○／○○供量太少..... 101
- ◆ ○○的量秤值不一..... 102

### 原因案例研討

- ◇ ○○破損—真空泵的冷卻管破損 ..... 103
- ◇ ○○漏出—打開取樣閥取樣後，關閉閥門時溶液漏出 ..... 104
- ◇ 溶液由噴嘴落下一為在晶圓上均勻塗防護材料，用旋轉塗佈法處理。之後為除去晶圓外圍 3mm 的防護層，將稀釋劑噴嘴降至晶圓上方 2~3mm 處吹稀釋劑。噴嘴上升馬達停止時有 1~2 滴稀釋劑掉在晶圓上，須再度加工。 .... 106
- ◇ ○○溢出（容量可由人員判斷調整的情況）—水由空調機排水貯槽溢出. 108

◇ ○○溢出(容量可由人員判斷調整的情況)－用反應槽將製品移往貯存槽時，製品由貯存槽溢出.....	109
◇ ○○的溫度完全不上升－擠壓機加熱器的溫度完全不上升.....	110
◇ ○○的溫度未上升到規定值－溶液溫度未上升到規定值.....	111
◇ ××被○○塞住－送風導管的 A 部位被原料(纖維)塞住.....	112
◇ ××被○○塞住－濕式粉碎機濾網阻塞，造成壓力上升、停機.....	114
◇ 未供應○○/○○供應量少－由備料缸到供料缸完全無法供應樹脂.....	115
◇ 未供應○○/○○供應量少－壓出機連續壓出包覆 cable 時，壓出機連續壓出包覆 cable 時，壓出機上的貯物槽未供料，材料中斷產出不合格品.....	116
◇ 未供應○○/○○供應量少－泥漿泵已起動，但噴嘴未噴出預定量的泥漿.....	118
◇ ○○的量稱值不一－合成材料重量超過容許值不平均.....	120

## ◆製品不合格◆

### 原因流程模組

◆ ○○變形.....	122
◆ 製品橫切面有毛邊.....	123
◆ 裁切尺寸不一.....	124
◆ ○○的尺寸不一(切削、研磨).....	125
◆ ○○的刻溝面寬度不一.....	126
◆ 鑽孔加工後，○○的穴孔偏離規定位置.....	127
◆ 鑽孔加工後，○○的穴孔未呈正圓形.....	128
◆ 鑽孔加工後，○○的孔徑過大.....	129
◆ 製品的○○部位塗佈不均勻.....	130
◆ 製品的○○在××(一般為○○與□□連接的情況)發生磨損拉傷.....	131

◆ 製品的○○在××發生碰傷(一般為○○與□□連接的情況).....	132
◆ 製品的○○在××(一般為○○與□□連接的情況)發生磨損拉傷.....	133
◆ ○○割損(缺損、斷掉，熔接、焊接、黏附部位脫落).....	134
◆ ○○的××強度比規格值為低.....	135
◆ ○○有異物進入.....	136
◆ ○○在××裡未充填到規定量(未補足).....	137
◆ ○○無法進入×× .....	138

### 原因案例研討

◇ ○○變形—玻璃紙膠帶貼反了 .....	139
◇ 製品切斷面不整齊—裁剪刀刃剪斷的材料面不整齊 .....	140
◇ 製品切斷面不整齊—外裝罐切口不整齊 .....	141
◇ 切斷尺寸不一—支架上的長孔右偏 0.5mm.....	142
◇ ○○的尺寸不一—銑刀加工工程中，A 零件切斷面高低不平 .....	144
◇ ○○的尺寸不一(切削、研磨)—轉軸加工時，加工面旋轉產生震動 .....	146
◇ ○○的刻溝面寬度不一—加工材料內徑刻溝面大小由 0.2mm 到 0.5mm 都有 .....	148
◇ 鑽孔加工後，○○孔未呈正圓形—在多軸加工機導管邊緣鑽孔時，鑽孔未呈正圓形.....	150
◇ 鑽孔加工後，○○孔徑很大—進行絞刀作業時，孔徑過大 .....	152
◇ 製品的○○部位塗得凹凸不平—鋁表面塗層的噴塗不均，有些地方厚、有些地方薄.....	154

～以上僅提供目錄（不含內文）做為介紹～

～[日台日語翻譯](#)：提供專業領域日語翻譯、[日翻中](#)、[中翻日](#)服務～

