

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」²

● 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

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—為停止送料，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
- ◆ ○○的量稱值不一..... 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

◇ 製品的○○磨損、拉傷(一般為○○和□□接合的情況)－帶狀金屬板裡面，出現和輸送方向一致的線狀擠壓凹損.....	156
◇ 製品的○○碰損產生××(一般為○○和□□接合的情況)－切形器在加工時出現 0.1mm 的割損	157
◇ 製品的○○磨損、碰損產生××(一般為○○和□□接合的情況)－切斷材料時材料出現損傷.....	158
◇ ○○割損(缺損、斷掉，熔接、焊接、黏附部位脫落)－熱電偶焊接的接頭掉落。因此顯示器檢測異常溫度，顯示錯誤訊息.....	160
◇ ○○割損(缺損、斷掉，熔接、焊接、黏附部位脫落)－進行檢查工程時發現製品的一部分欠缺成為不合格品.....	162
◇ ○○的××強度比規格值低－自動鎖緊機在測定螺絲轉矩時，未達到規定值。自動鎖緊機出力未異常，監測值也正常.....	164
◇ ○○有異物進入－反射膜與保護膜間有灰塵，常產出不合格品.....	166
◇ ○○無法在××填充到規定量(填充不足)－成型品澆口附近部位發生未填充的情況.....	168
◇ ○○無法進入××－將零件①插入零件②用鈎子固定的工程中，鈎子無法進入洞內.....	170
◇ ○○無法進入××－托架 B 無法嵌套進框架 A	172

◆生產綜覽◆

原因流程模組

◆ ○○裡有蟲.....	173
◆ 在○○很花時間(○○的時間不足以因應)	174

原因案例研討

◇ ○○裡有蟲－作業場內有小蟲子	175
◇ 在○○很花時間(○○的時間不足以因應)－準備工具很花時間	176

- ◇ 在○○很花時間(○○的時間不足以因應)－組裝作業中 A 製品有 17 個工程，
在第 2 個工程的作業時間不足，即進入 A 製品的下一個工程..... 178
- ◇ 在○○很花時間(○○的時間不足以因應)－找製品很花時間 180

◆搬運◆

原因流程模組

- ◆ 皮帶停止 181
- ◆ 材料在...被割到 182
- ◆ ○○無法進入×× 183
- ◆ 無法夾起 184
- ◆ 夾起後製品在搬運過程中掉落 185
- ◆ 吸不住 186
- ◆ 吸附後製品在搬運過程中掉落 187

原因案例研討

- ◇ 皮帶停止－集塵機排塵用的螺旋輸送機多次停止 188
- ◇ 材料在...被割傷－晶圓在裝載盒的收納部位割損 190
- ◇ ○○無法進入××－晶圓無法進入托盤 192
- ◇ 無法夾起－ATC 循環中，用扳手夾起工具時工具掉落 194
- ◇ 夾起後製品於運送途中掉落－機械手臂在運送瓶子當中，升降器下降時瓶子
掉落 196
- ◇ 吸不住－無法吸附護圈 198
- ◇ 製品吸附後於搬運途中掉落－真空鉗吸附的晶圓在搬運途中掉落 200

◆包裝工程◆

原因流程模組

- ◆ 封蓋工程中蓋子破損 201

- ◆ 製品貼標籤工程中，標籤無法貼妥..... 202
- ◆ 上蓋與盒子未完全黏貼..... 204

原因案例研討

- ◇ 封蓋工程中蓋子鬆脫—封蓋工程中蓋子破損..... 206
- ◇ 貼標籤工程中標籤無法貼上—包裝最初階段將標籤一張一張取出貼附的工程中，出現標籤無法貼上的情形..... 208
- ◇ 上蓋和盒子未完全黏貼—自動包裝機在上黏膠時，上蓋與盒子的接著強度低..... 210

◆ 檢查 ◆

原因流程模組

- ◆ 將所有合格品判定為不合格..... 212
- ◆ 製品未放入○○零件(欠缺品)即提供給客戶..... 213

原因案例研討

- ◇ 將所有合格品判定為不合格—無法測出晶圓的定向平面導致失誤..... 214
- ◇ 尚未裝入○○零件的製品(欠缺品)即提供給客戶—1批 1000 個當中有 10 個未完成品混入包裝..... 215