

# 經營理念：

突破 ▪ 創新 ▪ 熱忱 ▪ 服務

13694955631

臺灣中壢總公司：台灣省桃園縣中壢市環中東路二段 729 號

TEL：(03)4592328

FAX：(03)4281717

大陸東莞公司：廣東省東莞市園嶺路 3 號曉翠園 49 號 501

TEL：(0769)2315099 2315799

FAX：(0769)2315095

大陸中山公司：廣東省中山市悅來南路岐江苑 14 幢 203 地下

TEL：(0760)8925371 8925376

FAX：(0760)8925493

大陸廣州公司：廣州大道南桃花街 159 號經典居 16 樓 1608 號

TEL：(020)61275651 61275652

FAX：(020)61275650

大陸昆山公司：江蘇省昆山市樾城花園 51 幢 104 室

TEL：(0512)57784058

FAX：(0512)57784098



鄭記企業管理顧問股份有限公司

CHENG-JIH MANAGEMENT CONSULTANT CO., LTD.

# IE 現場管理與改善(一)



鄭記企業管理顧問股份有限公司

CHENG-JIH MANAGEMENT CONSULTANT CO., LTD.



# 前言

## 一、艱困的企業環境

### ◎企業面臨愈來愈惡劣的環境

人員勞動意願下降，勞動時間短縮，要求條件高，工業安全與環保責任的要求愈嚴格。

### ◎企業面臨愈來愈劇烈的競爭

現代企業處於科技不斷進步、產品因應多樣化、品質要求不斷提高、成本愈來愈高、競爭愈來愈劇烈。

## 二、企業的永續經營

### ◎企業要永續經營必須滿足顧客的需求。

○顧客的想法、需求天天都在改變、進步著。

○進步的表現：多品種、高品質、低價格、短交期化。

### ◎要永續經營必須持續的進行管理與改善。

以顧客為導向的經營活動，要進行管理與改善，排除浪費，做最經濟、最有效率的運用資源【人（Man）、材料（Material）、設備（Machine）、金錢（Money）】，適時提供給顧客所需要的物品。

※ 潤陽



### 三、總合生產力的矩陣圖

投入 產出	(人、物、財)				改善手法
	M <sub>1</sub> 材料	M <sub>2</sub> 人員	M <sub>3</sub> 設備	M <sub>4</sub> 經費	
P 生產量					生產計劃管理
Q 品質力					品質管理
C 成本力					成本管理 R I A L
Q <sub>c</sub> 對應力					交期管理 前置時間管理
S 確保安全					安全管理
M 提升意願	↓	↓	↓	↓	勞務、人事管理 、技能教育
管理手法	資材管理	人員管理	生產保養	經費管理	總合生產性 = $\frac{\text{產出量}}{\text{投入量}}$

總合生產力 = 生產力 × 品質力 × 成本力 × 對應力  
 生產力 = 產出量 / 投入量  
 品質力 = 品質 / 標準  
 成本力 = 成本 / 標準  
 對應力 = 交期 / 標準

# 第一章 現場管理與改善

## 1.1 生產現場組成要素

### 硬 體

#### MACHINES

1. 機械設備
2. 治工具
3. 儀器裝置

#### MATERIALS

4. 材料物品
5. 環境

#### MAN

6. 人
- 思想  
態度  
行爲

### 軟 體

#### METHODS

7. 工程方法
8. 作業方法
9. 檢查方法
10. 技術方法

11. 成本
12. 交期、時間

## 1.2 何謂「管理」：

- 管理就是 PDCA。
- 管理就是維實的功夫（將成果、實力維持）。
- 管理就是發現異常、防範異常出現，並解決問題。
- 管理就是帶領部屬，進行 PDCA 及工作，達成任務目標。

## 1.3 何謂「問題」：

- 問題就是「事實」與「理想或要求」有「偏差」。

### ○問題的分類：

顯在的：與要求（規定、規格、標準、品質、效率、成本、期限等）不符的，無法達成原來理想目標的。

潛在的：如前述的情況下，不知的或一時察覺不出的。

未來的：不能符合未來預定目標的。

## 1.4 何謂「改善」：

- 改善就是提升實力（水準）的行動。
- 改善就是從低水準的 PDCA 邁向高水準的 PDCA。
- 改善就是把問題徹底解決，消除現有的不良或缺失。
- 改善就是提出創意、進行改革，達成更好的目標。

## 1.5 改善的四要：

排除：把不必要的、沒有用的、虛費功夫的排除

合併：把過於細分、浪費效率的加以合併

簡化：把必要而複雜的簡單化

重組：把順序不佳的、有利的重新編組

## 1.6 需要改善的現象：

組成現場的因素，具有不合理、不均勻、浪費的現象都是浪費，如：

1. 生產過多的浪費。
2. 等待的浪費。
3. 搬運的浪費。
4. 加工本身的浪費。
5. 庫存的浪費。
6. 動作的浪費。
7. 製造不良的浪費。



## 1.8 現場改善的 IE 七大手法

### 【新 IE 七大手法】

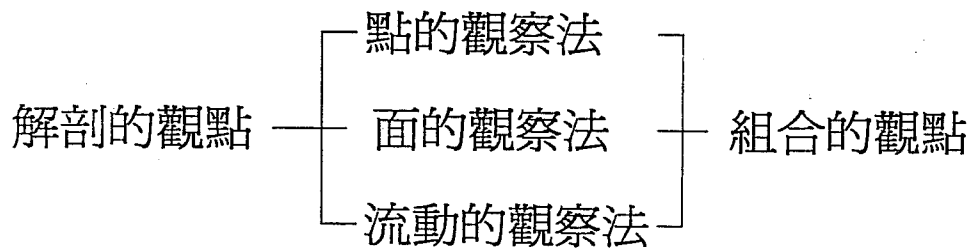
1. 流程分析法
2. 動作分析
3. 運搬活性分析
4. 工作抽查法
5. 動作經濟原則
6. 生產線平衡法
7. 人因工程法

### 【舊 IE 七大手法】

1. 愚巧法
2. 動作分析
3. 流程分析法
4. 動作經濟原理
5. 5 × 5W1H 法
6. 人機配置法
7. 工作抽查法

## 1.9 活用 IE 改善的七大手法的要點

### A. 發覺問題的觀點



### B. 發覺問題的指標

#### a. 因素指標 (4M1E)

人 (MEN)

材料 (MATERIALS)

機械 (MACHINES)

方法 (METHODS)(規定或標準規格、程序)

環境 (ENVIRONMENT)

#### b. 成果指標

效率(EFFICIENCY)：時間(TIME)

距離(DISTANCE)

產量(QUANTITY)

品質(QUALITY)

安全(SAFETY)

士氣(MORALE)

例：●動作研究 (MOTION STUDY)

生產線－工程(工作)－作業－動作－動素

(主要指標：距離、時間、方法、人員)

●時間研究 (TIME STUDY)

工作抽查、工時測定、生產線平衡法

(主要指標：時間、效率)

●系統流程 (SYSTEMATIC LAYOUT)

人機配合、動作經濟、人因工程

(主要指標：時間、效率、舒適、安全可靠)

●作業效率 (ACTIVITY EFFICIENCY)

搬運活性分析

(主要指標：活性係數、距離、時間)

●共同的通用手法

5 × 5W1H

成本 (COST)

愚巧法 (FOOL-PROOF)

# 1.10 改善的十大步驟

STEP 1

現場問題的發掘

理想設定法

現況分析法

STEP 2

問題的界定  
問題明確化  
・數量化  
具體化

IE 七大手法

QC 七大手法

5W2H 法

STEP 3

現況判斷

比較法

5W2H 法

STEP 4

改善案構想  
代替案構想

限制條件

←  
創意突破

IE 七大手法

STEP 5

改善案先期評價  
・數量化  
・評價比較  
・效益分析

IE 七大手法

STEP 6

實施計劃  
試 行

IE 七大手法

STEP 7

改善案實施評價

IE 七大手法

STEP 8

標準化

IE 七大手法

STEP 9

定著化  
管理化

STEP 10

成果發表

## 第二章 動作經濟的原則

### 2.1 何謂動作經濟的原則

動作經濟原則是吉爾布雷斯(GILBRETH)提倡的，是使作業(動作的組成)能以最少的「功」力投入，得到最有效率的產出結果，達成作業目的的原則，也就是「省工、省力的原則」。

### 2.2 動作經濟的原則

#### A. 四項基本原則：

1. 作業時要講求效率、並達到動作的平衡。
2. 使必要的基本動作次數儘量減少。
3. 每個動作間的距離儘量縮短。
4. 使動作儘量保持輕鬆自然的節奏。

#### B. 三大分類 24 條原則：

1. 關於人體動作方面的，主要以提升人的效率。

- \* 人體動作左右均衡

- \* 投入最少的「功」力

- \* 減少人的體力消耗與精神疲勞

**RI 雙手並用** [雙手最好同時開始，同時完成工作]  
(除規定休息外，雙手不應同時空閒)

**R2 對稱反向** [雙臂及雙手之動作，應對稱反向爲之]

**R3 排除合併** [排除不必要的種類的動作]

[減少動作或使二個以上動作合併]

**R4 降低等級** [使用最輕鬆能達成目的的低等級動作]  
人體動作的等級(詳見附表)

5.    4.    3.    2.    1.

身體 手臂 前臂 手腕 手指

[手指的操作分配與負荷要按其本能分配]

- R5 免限制性** [儘量避免使用限制的動作]
- R6 避免突變** [儘量避免急劇停止或改變方向的動作]  
[儘量使用圓滑連續曲線的或直線的動作]
- R7 節奏輕鬆** [動作要儘量輕鬆並有自然的節奏]
- R8 利用慣性** [利用物體之慣性及重力或自然力]
- R9 手腳並用** [減少手的負荷，可用雙腳代替控制]
- R10 適當姿勢** [應用適當姿勢操作，避免產生勞動傷害]

2. 關於工具、設備方面，以提升人與工具設備的效率。

- \* 儘量利用工具作業，避免人力作業
  - \* 減少人力依賴，提高精準度與品質
  - \* 利用工具設備，提高工作效率
  - \* 提升工具設備的能力，同時進行多工程，提高效率
  - \* 利用省能源的方法
- R11 利用工具** [儘量利用工具作業，長時間支持的動作，  
非用工具不可]
- R12 萬能工具** [儘量利用具一種或以上的合併工具]
- R13 易於操縱** [工具把手、操控部應做成容易於操作或控制的形狀]
- R14 適當位置** [工具或操控設置應在適當位置，使能不變姿勢即可操作]

3. 關於工作場所佈置的主要以提升人與作業的效率。

- \* 縮短動作間或搬運間的距離
- \* 給予最佳工序安排
- \* 給予舒適的作業環境

**R15 定點放置** [任何物品、工具、設備應定點放置]

**R16 隨手可及** [任何物品工具設備應放置於雙手可及處或正常工作區]

**R17 工序排列** [任何物品工具設備應按工序做最佳安排並保持可用狀態]

**R18 使用容器** [裝配零件、物料之運送，應使用適當的容器或盛裝器]

**R19 用墜送法** [儘量利用重力方法墜送裝配零件、物料、或成品]

**R20 近使用點** [裝配零件、物料之運送，應儘可能送至使用點]

**R21 避免擔心** [作業布置、設施、環境、作業及方法，不得使人員擔心受到傷害]

**R22 照明通風** [作業場所應有適當充足的光線、清潔的通風及溫度]

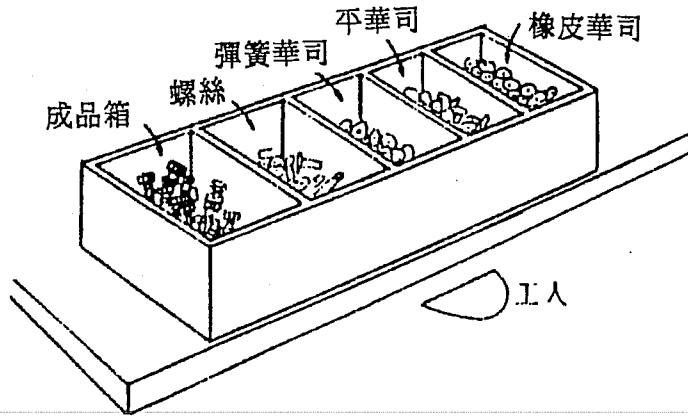
**R23 適當高度** [作業台、桌椅的高度應合於標準、適當]

**R24 適當服具** [操作應著適當的服裝或護具，避免可能的意外傷害]

## 實例

[例 21]

### 原來裝配方法

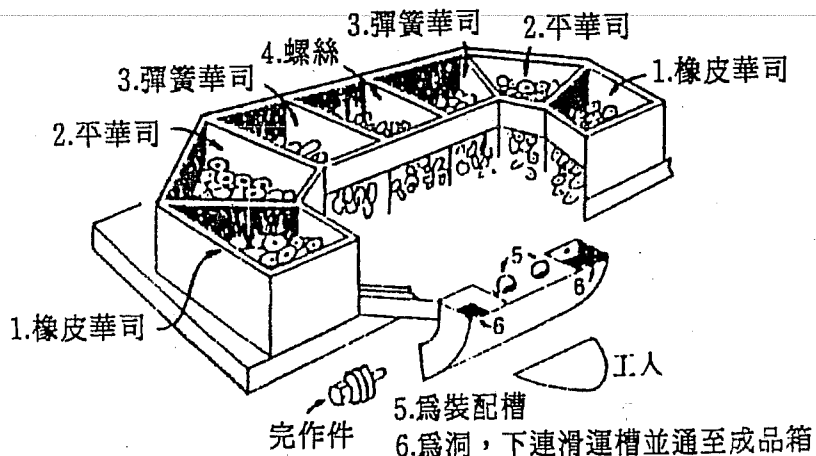


左手取一螺絲，回原位，持住。

右手取一彈簧華司裝上螺絲。取一平華司裝上螺絲。取一橡皮華司裝上螺絲。

左手將完成件置成品箱。

### 改良後裝配方法的說明



雙手同時各自①處取一橡皮華司，各自放入裝配槽⑤內。

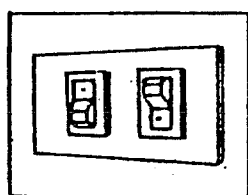
雙手同時各自②處取一平華司，各自放入裝配槽⑤內。

雙手同時各自③處取一彈簧華司，各自放入裝配槽⑤內。

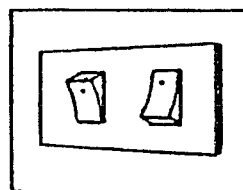
雙手同時各自④處取一螺絲，插入裝配槽⑤中各華司之孔內。

雙手同時拿起螺絲，各自放入左右端之孔⑥內，螺絲即自動落入滑運槽滑入成品箱。





舊式開關

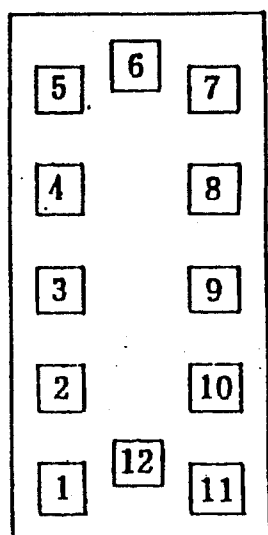


新式開關

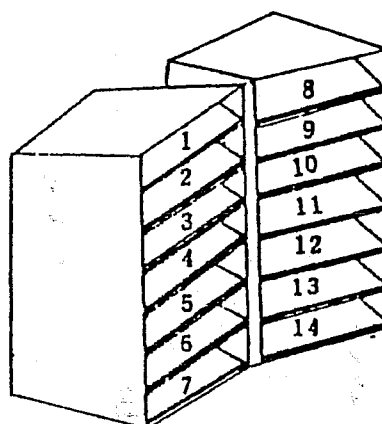
操作時須上下撥動，屬第二級動作。      操作時僅須用手指壓下，屬第一級動作。

表2.2 手部經濟動作等級

級 別	運 用 部 位
1.	手指動作
2.	手指與手腕動作
3.	手指、手腕與前臂動作
4.	手指、手腕、前臂與上臂動作
5.	手指、手腕、前臂、上臂與身體其他部部之動作



找一會議桌將資料額依次排列，圍繞長桌，一面走以右手順序取資料，交給左手持住，如此要幾分裝訂資料就需轉 n 圈。



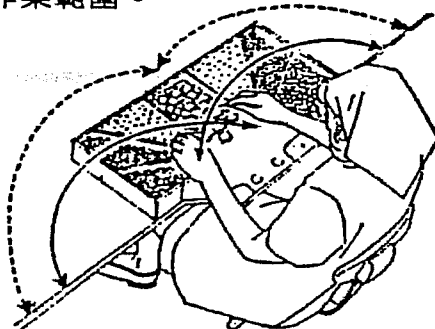
設計兩木匣，將資料如圖示放好，於定點兩手同時工作，各取7.14格中資料分別放置如此重複至 1.8 格時，將已成疊的兩堆資料合併裝訂。

## 〔例 2.4〕作業區域配置之例

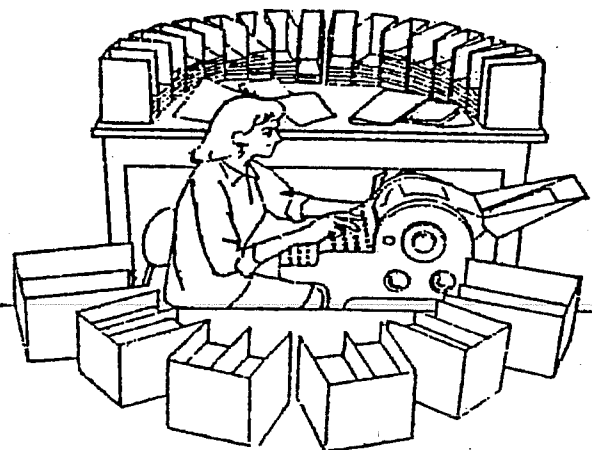
所謂正常作業範圍就是，手肘靠近體側而前腕於左右上下移動的範圍，最大作業範圍就是說以肩部做為支點，使整個腕部能左右上下移動的範圍。材料或工具應盡量設法放置在能正常作業範圍內，有不得已的情況時亦不可超過最大作業範圍。

採取以上的要點良好的作業區域配置之例子。

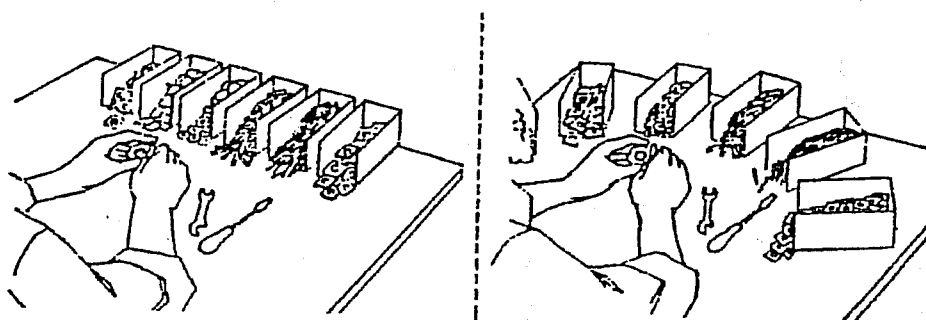
依照上述，各身體部位運動能取得均衡，即以實現舒適而自然疲勞感少的雙手作業。



良好作業區域配置之例



事務器作為中心合理的之作業區域的配置

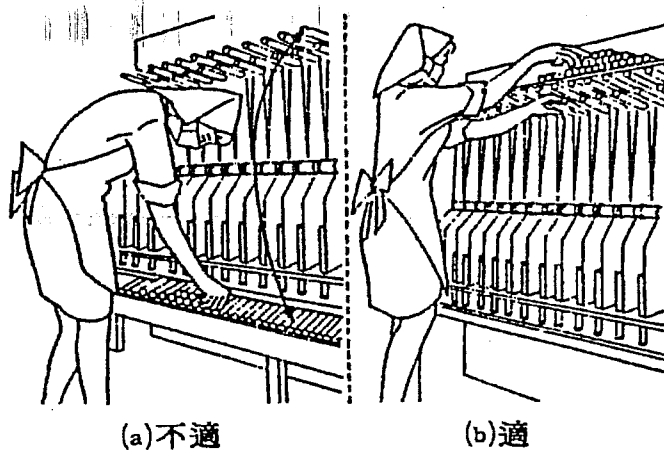


(a)不適

(b)適當

小物零件的桌上配置

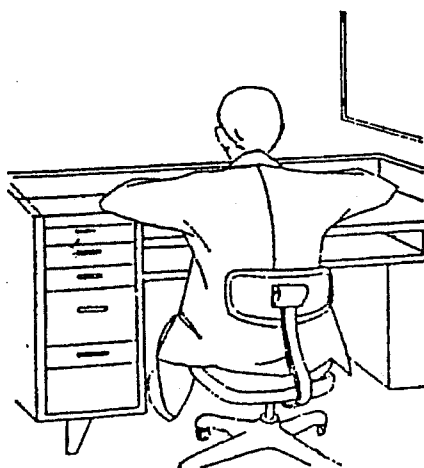
〔例 2.5〕作業點高度



紡紗機的筒管更換



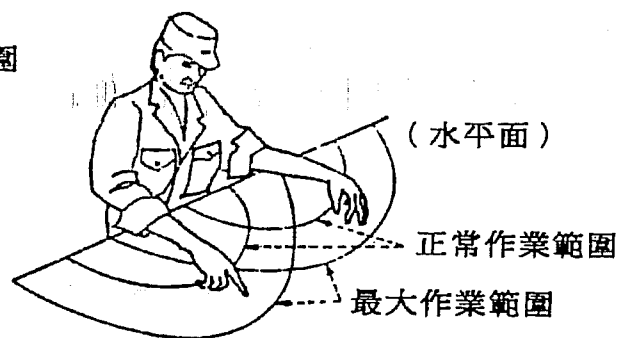
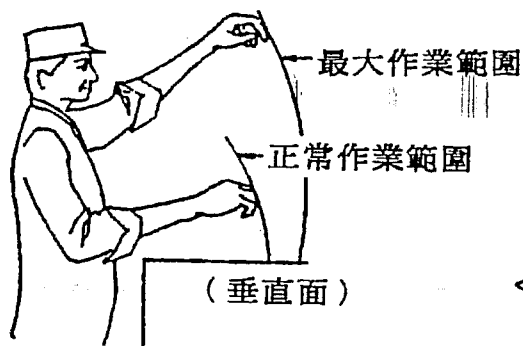
打字機的作業點高度



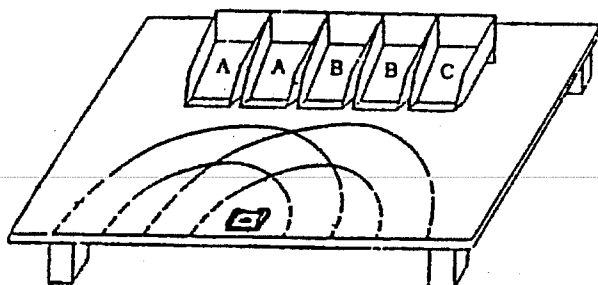
時鐘裝配的作業點高度



老虎鉗的作業點高度



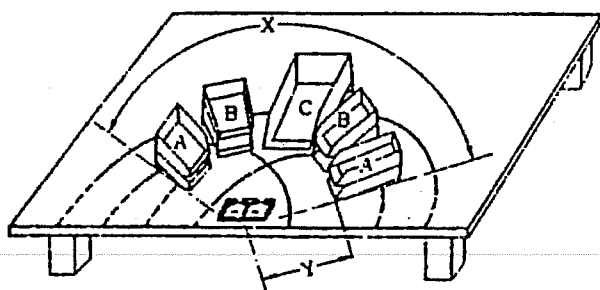
手的適正作業可能域



不適當工作業台上的配置

A、零件容器與組立用安裝具過於遠離，超過最大範圍。由容器拿取另件之時，需要向前探出上身。

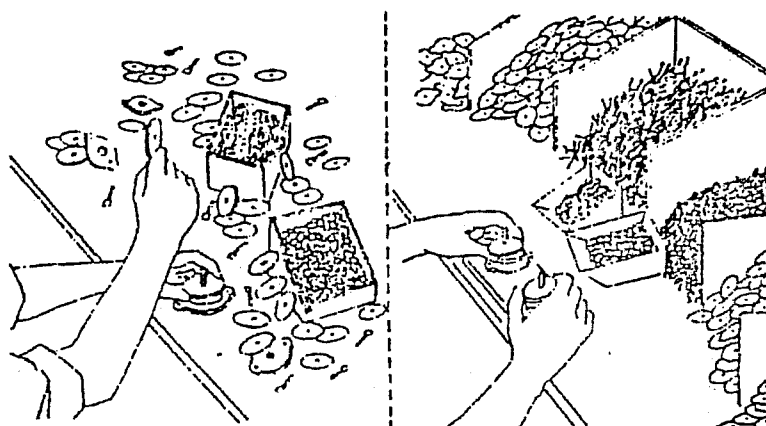
(引用 Barnes 的前掲書)



適當之作業台上的配置

B、零件由容器拿取的出口正在正常作業範圍內。兩手能於同時作業，同一的零件分開放置在兩側。在此情況，角度X以及距離Y盡量要使其縮小。

(引用 Barnes 的前掲書)

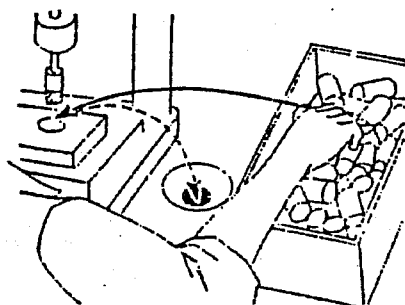


不良

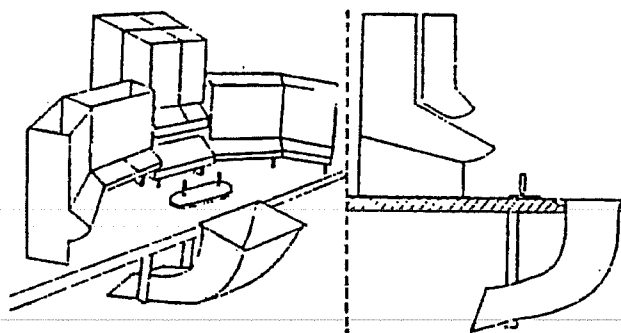
良

作業台上物品放置方式 (整理整頓)

〔例 26〕利用慣性、重力、自然力等

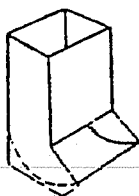

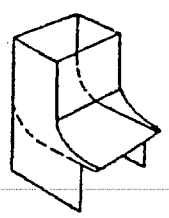


加工完成零件的便利流落口



雙手同時用的容器與加工完成品的滑降路（重力用）

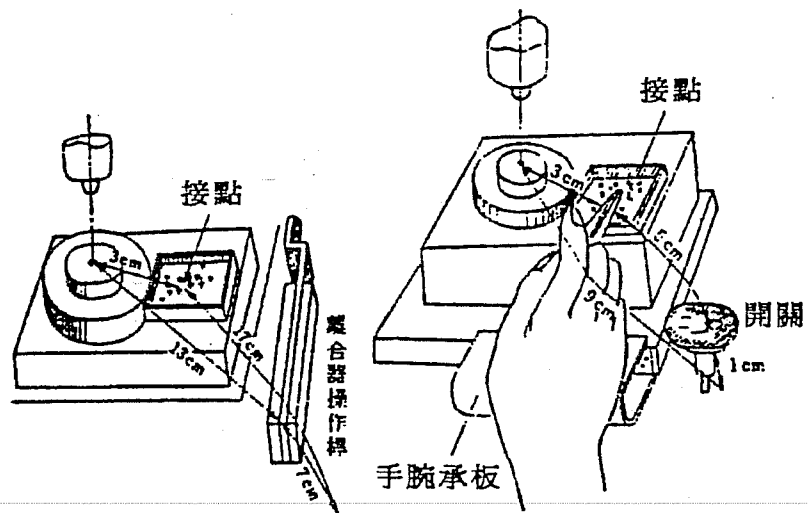
〔例 27〕對象物長時的保持，應利用保持器具

	 1 斗型容器		 2 矩形容器		 3 盆付容器	
	螺帽	螺絲	螺帽	螺絲	螺帽	螺絲
時 間（分）＊	0.014	0.016	0.015	0.016	0.012	0.014
時 間（％） （最短時間＝100％）	119	110	128	113	100	100

\* 為拿取螺帽（或是螺絲）手需伸長13cm，抓起一個運送13cm，送入孔內放開

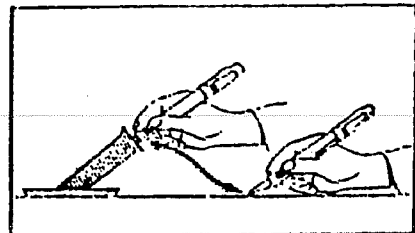
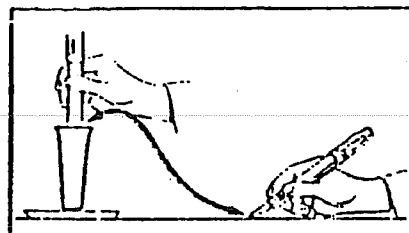
各種容器易拿取的比較

〔例 2.8〕縮短動作間距離

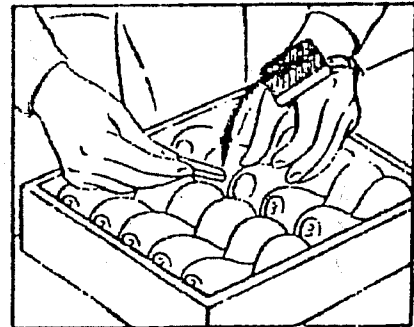
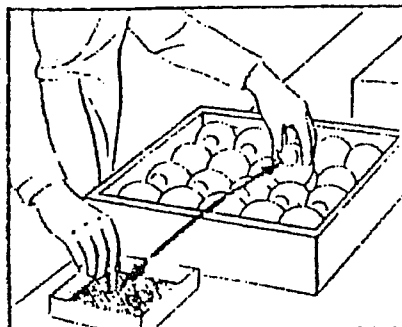


接點鉚固作業的舊配置

接點鉚固作業改善方法的配置



筆筒設計的改善



檢驗用印的改善

## 第三章 5 W 2 H 法

### 3.1 何謂 5W2H

(追問原因時)

**When   Where   How   What   Who   Why**  
**HowMuch**

何時、何地、如何的、發生何事、主角是誰、為何發生、  
代價多大

(下對策時)

**What   Why   How   Who   When   Where**  
**HowMuch**

做何事、為何做、如何做、誰去做、何時做、何地做、代  
價多大

◎ 5W2H 就是「仔細」地追問的開始 + 成本觀念  
就是「周詳」地計劃的開始 + 成本觀念

### 3.2 何謂 5 Why?

就是：問 5 個「爲什麼？」

就是：追根究底、打破沙鍋問到底

Why? : 人員 ——> 簡化

Why? : 方法 ——> 變更

Why? : 次序 ——> 重組

Why? : 目的 ——> 排除

Why? : 地點 ——> 合併

◎ 把 5Why? 與 5W2H 合用叫做 5 × 5W2H 法



## 改善的整體架構：

質問 5 次下列的內容



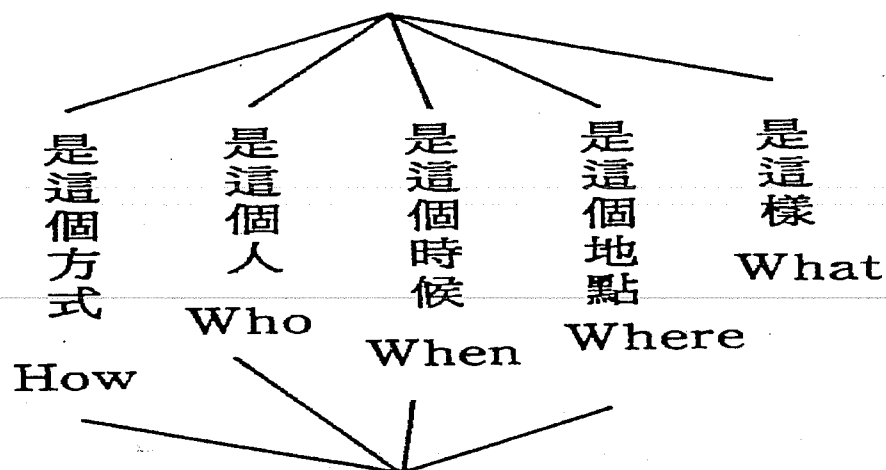
爲什麼 ( Why ) ?

爲什麼 ( Why ) ?

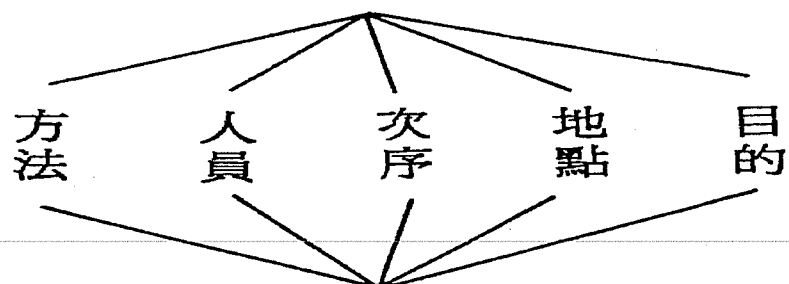
爲什麼 ( Why ) ?

爲什麼 ( Why ) ?

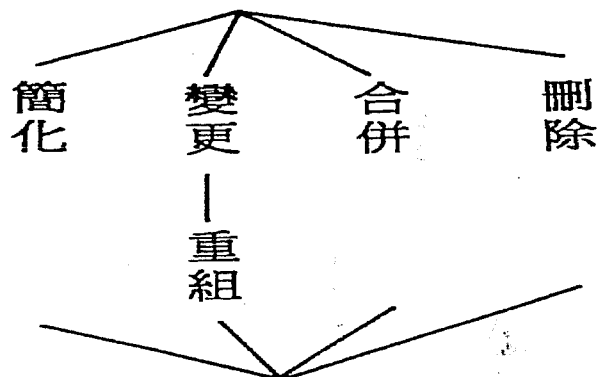
爲什麼 ( Why ) ?



導引出對工作的：

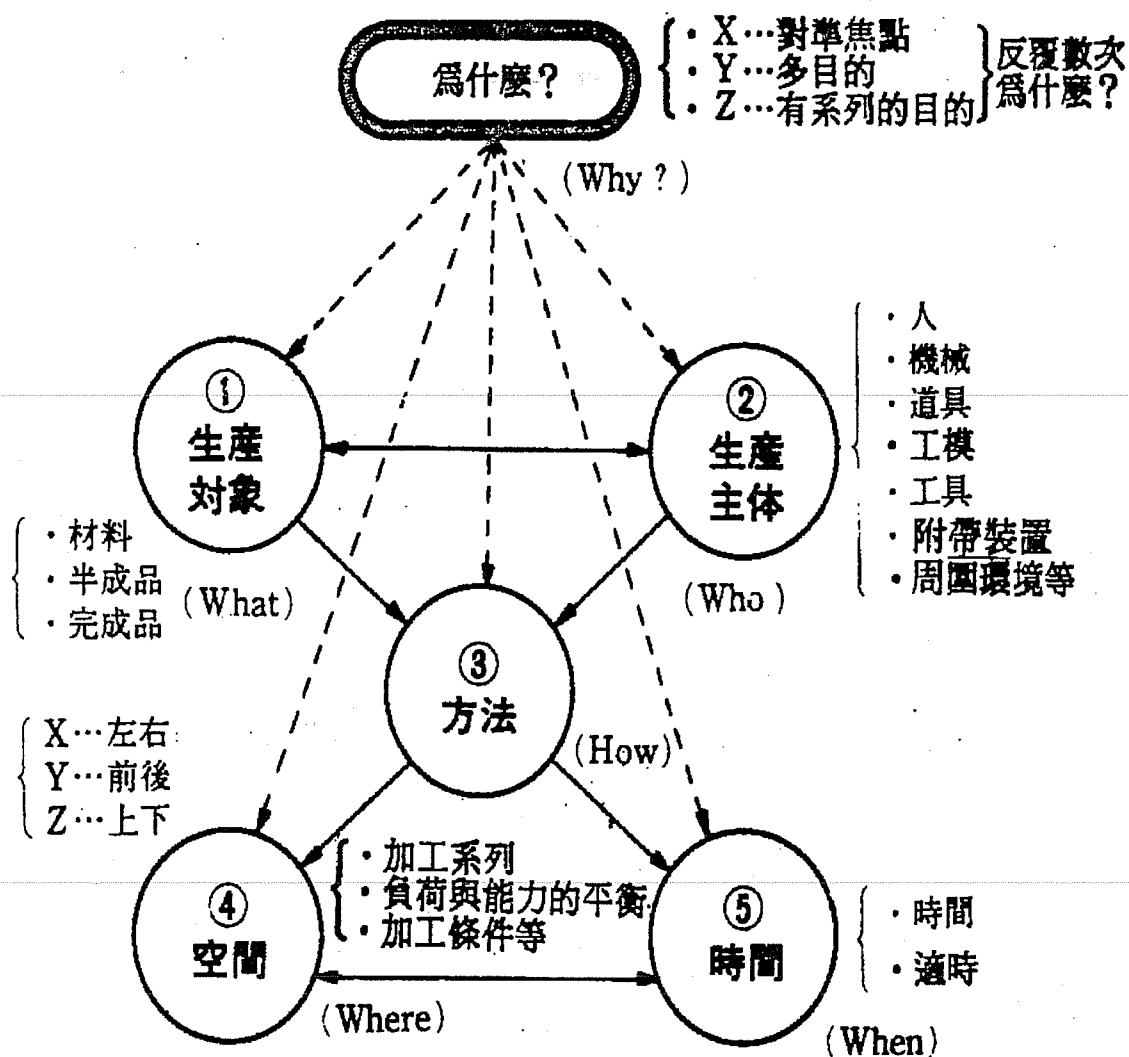


有可能改善的方向經由

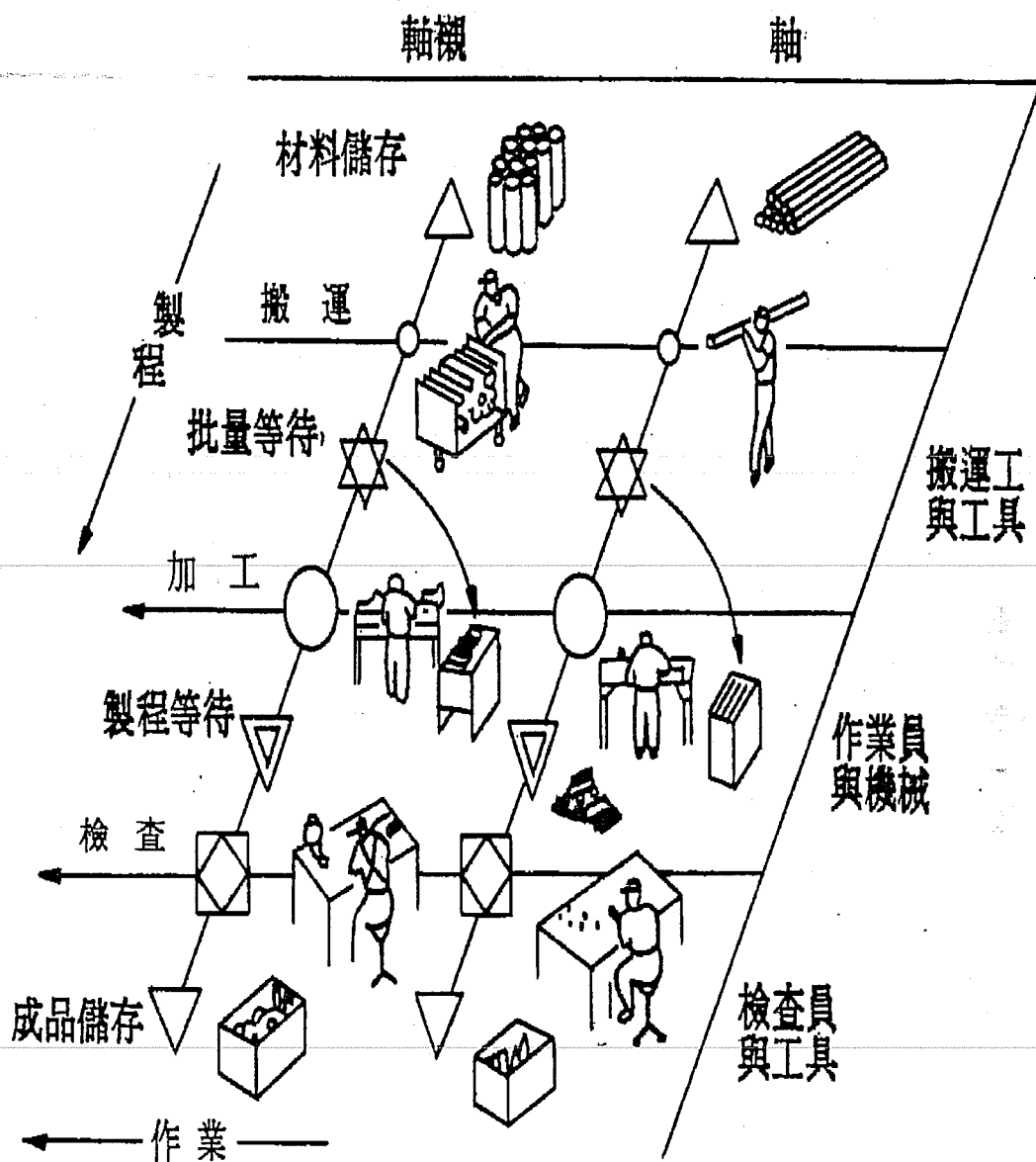


方式來表達

# 生產的 5 大要素與 5W1H



# 生產的結構



### 3.3 5W1H 的質問要點

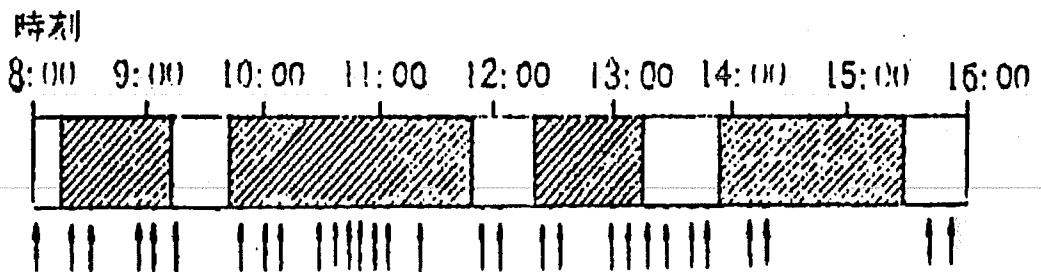
5 W 1 H	內 容	質 問
1.What (什麼)	1.去除不必要部分和動作 2.改善對象是什麼 3.改善的目的是什麼	1.做什麼？ 2.是否無其他的可做？ 3.應該必須做些什麼？
2.Where (何處)	1.改變場所或改變場所之組合 2.作業或作業之方向是否在正確狀態	1.在何處做？ 2.為什麼在那地方做？ 3.是否在別的地方來做，能變得更有效率？ 4.應該必須在何處來做？
3.When (何時)	1.改變時間、順序 2.改變作業發生之時刻、時期或時間	1.何時來做？ 2.為什麼在那時候做？ 3.是否可在別的時間做更有利？ 4.應該必須在何時做？
4.Who (誰)	1.人的組合或工作的分擔 2.作業者之間或作業者與機器、工具間之關係、重新加以檢討。	1.是誰在做？ 2.為什麼要這個人來做？ 3.是否無他人可替代？ 4.有誰可以做得更好？
5.How (如何)	1.使方法、手段更簡單 2.改變作業方法或步驟，使所需勞力更減少，熟練度較低，使用費用更便宜之方法。	1.情形到底是如何？ 2.為什麼要如何的做？ 3.是否沒有其他可代替之方法？ 4.到底如何的做法是最好的方法？
6.Why (為何)	1.將所有的事情先懷疑一次，再作深入的追究。 2.把上面 5 個質問 (What. Where. When. Who. How)，均用 Why 來檢討，並找出最好的改善方案。	1.為何要如此做？ 2.為何要使用目前之機器來做這種工作？ 3.為什麼要照目前之步驟來進行？ 4.為什麼要如此的做？

## 第四章 工作抽查

### 4.1 何謂「工作抽查」

工作抽查就是對人的動作、機器的運轉、工程的狀況等進行多次重複瞬間性的觀測，應用統計學的抽查理論來調查分析的一種方法。

例：若對某台機器的運轉情況從 8 點到 16 點的整個操作時間，用秒錶進行測定，得出如圖 4.1 所示的結果。



圖中的斜線部分是運轉，空白部分是停車。

運轉時間合計為 330 分鐘，

運轉率為： $330/480=0.6875$

應用工作抽查的理論，試做 30 次不連續的觀測，觀測的時刻是無規則的(隨機)，也就是圖中箭頭所指的各點。

在某一時刻以瞬間的觀測，判斷是在運轉還是在停車。

觀測的結果，30 次中有 20 次運轉。因而，

運轉率為： $20/30=0.667$

這個數字與連續實測的運轉率 0.6875 相近。這就是工作抽查的思考方法。

## 4.2 工作抽查的優點

工作抽查雖不能用於非常準確地測定作業時間，但用於工作取樣，有以下優點：

1. 節省觀測的人力、時間、物力。
2. 不必高深的學問或技術。
3. 不干擾現場或作業者。
4. 不需要連續地做時間測定。
5. 一次能夠觀測多個對象。
6. 當「人」成為被觀測對象時，不會使他有「被觀測」的那種不安感。（這樣可以觀測到與平常完全一樣的作業狀況）

## 4.3 工作抽查的目的

現在通稱的「工作抽查法」(WORK SAMPLING)，應用範圍甚廣，包括工廠、辦公室、商店、醫院、政府機構、…等，主要在目的是：

1. 了解人員真正在工作時間的比率。
2. 了解機械停機或開機的比率。
3. 了解現場作業者具生產性的工作百分比。
4. 決定標準工時的「寬放」百分比。
5. 用以決定標準工時。
6. 商業上可了解顧客的情報：如電視收視率、顧客光顧的時刻、次數、顧客的類別等。
7. 其他類似這樣的調查、收集資料的場合。

#### 4.4 工作抽查的適用時機

1. 時間不允許全數觀測者。
2. 全數觀測成本太大者。
3. 母群體太大或無限母群體，無可能全數觀測者。
4. 破壞性的調查，不能以全數調查者。
5. 抽樣較之全數調查為可靠者。

#### 4.5 工作抽查的做法

##### 步驟一：決定觀測主題(對象)、項目和目的

主題：工作？機台？顧客？……

目的：工作時間比？開機率？來客時刻？收視率？

項目：工作、休息、暫停、開機、等待、停機等。

○ 給予觀測項目內容的範圍，要明確的定義：

亦即何謂工作？休息？暫停？開機？等待？停機？

○ 觀測項目及其定義，應妥慎選擇與定義：

爲了確保工作抽查的正確性，在一次工作抽查中，不可中途更改。如有不妥時，應事先或於下次的工作抽查才予更改。

## ◎ 觀測項目的分類表

大分類	中分類	小分類
全作業時間	作業	加工中
	作業中 更換程序中	正在計劃作業的方式
		機械更換程序
		工具更換程序
		加工品操作（整理）中
	停止	
	正在等待中	沒有工作，正在等待中
		有工作，正在等待中
		修理中
	修理中	
	不在	離席中
		沒有上班
	機械修止	作業不足
		機械的工程能力不均衡
		訂貨（計劃）不均衡
休止		



## 步驟二：初期觀察、收集資料

尚未做正式的觀測前，最好先到現場詳加觀察了解；  
如：○ 機械設備的數量與佈置，最好繪製機械設備的佈置圖。

○ 對機械設備加以編號、分類及統計其形式與數量。

○ 觀測位置及路線。

這些都會影響日後正式工作抽查的成敗。

## 步驟三：決定觀測的次數

◎ 觀測的次數愈多，精確度就愈高，但是次數太多則所費時間和人力、成本就愈大。

◎ 正確的做法需用統計學的理論來決定。

依統計學的理論來決定時應具備三個基本資料：

1. **P**：觀測事項發生的百分比

例如：觀測工作時間和非工作時間的比約為  $P=0.6$

2. **S**：精確度的要求

例如：我們要求觀測時的精確度為  $\pm 5\%$

3. **Z**：常態分配下，冒 **5%** 危險的信賴區間  $(1-S\%)$  的 **Z** 值

精確度	信賴度	信 賴 區 間
1%	99%	$\mu \pm 3 \sigma$
4.52%	95.48%	$\mu \pm 2 \sigma$
5%	95%	$\mu \pm 1.96 \sigma$

工作抽查中，當  $S = 5\%$  時，常用  $Z = 2$

$$\text{觀測次數 } N = \frac{Z^2 (1-P)}{S^2 * P}$$

$$\text{例如：} P = 0.6 \quad S = 5\% \quad N = \frac{2^2 (1 - 0.60)}{(0.05)^2 * 0.6} = 1067 \text{次}$$

◎ 觀測的次數決定：取決於人力、物力、時間及成本。

### 觀 測 數 大 致 上 的 標 準

觀 測 的 目 的	觀測數的標準
(1)做為發現問題點的依據(確定有問題的地方)	100
(2)探求機械停工的原因，以及作業員在「等待」的原因	600
(3)用來評價特定的狀態(例如更換程序 製品的處理方式，延遲等)	2,000
(4)用來探知人員及機械的作業率	4,000
(5)欲精確的知道標準時間的設定 寬放率的決定 ，人員及機械的作業率	10,000 以上

## 步驟四：製作觀測的計劃及使用的表格

### ◎ 決定一次觀測所需時間

一次觀測所需時間可以影響每天觀測的可行次數

### ◎ 決定觀測期間

觀測次數  $N$  / 每天觀測次數 = 觀測天數

或 觀測次數  $N$  / 觀測天數 = 每天觀測次數

### ◎ 要考慮工作的週期性與代表性

### ◎ 要考慮觀測的目的

(譬如：決定寬放率或標準工時，應觀測 1~3 個月)

### ◎ 決定觀測時刻

(使用亂數表或隨機時刻表，參考後面的實例)

### ◎ 決定觀測路徑。

### ◎ 決定使用的表格。

### ◎ 觀測項目一定要事先記入。

### ◎ 記號之定義及記用法一定要規定清楚。

(參考後面的實例)

### ◎ 有關規定事項的明確

例如：多人同時觀測時的統一做法、方法的教育訓練、行前教育、交班規定，差異的防範等。

## 步驟五：準備觀測

準備觀測用紙、計秒表、筆記用具等。

## 步驟六:實地觀測

◎ 瞬間觀測，忠實的記載。

◎ 要注意:

1. 進行觀測時，必需在看到觀測對象的瞬間實施再確認作業內容
2. 作業者不在時，應記下「不在」，事後再問明理由。
3. 觀測中發現的問題，或應改善者，應隨時記下。
4. 觀測中如發現有其它作業，亦應記下，必要時可加新項目。
5. 有關調查項目的應事先告訴被觀測者之主管，以獲取合作。

◎ 當實際觀測進行至一段時間時，我們可以獲得更正確的 P 值，此時可以從新計算所需的觀測數 N 加以調整，修正抽查計劃，減少或增加觀測數，以獲得要求的精確度。

## 步驟七：整理統計觀測記錄

1. ◎觀測記錄應每天立即整理統計。

◎工作抽查的結果，首先要計算 P 百分比。

◎其次要計算需要的精確的是否達到，即

把原 Z 值，新的 N,P 數值代入下列公式，求出 S：

$$\text{觀測次數 } N = \frac{Z^2 (1-P)}{S^2 * P}$$

如精確度不足，應予繼續加作工作抽樣觀測。

◎ 將每天工作抽查的觀測記錄，做成 P 管制圖，以觀察是否在管制狀態或有何異常，如有異常應予追查處理。

◎ 提出報告

## 步驟八：採取改善措施

針對下述方面予以檢討，提出改善措施：

1. 工作與非工作的狀況及比率
2. 作業時間的推移情形與變異
3. 作業負荷的恰當性
4. 效率差的原因
5. 作業的標準化

# 瞬間觀測結果

## 開孔盤的作業分析

機械	開孔盤		作業工程		開孔盤		觀測者		高橋	
月/日	4/1		4/2		4/3		4/4		備考	
No.	時刻	觀測	時刻	觀測	時刻	觀測	時刻	觀測		
1	8.10	×	8.15	✓	8.15	×	8.20	○		
2	.26	○	.31	✓	.31	×	.36	○		
3	.42	✓	.47	○	.47	○	.52	✓		
4	.58	○	9.03	○	9.03	○	9.08	○		
5	9.14	○	.19	○	.19	✓	.24	○		
6	.30	✓	.35	✓	.35	✓	.40	×		
7	.46	×	.51	○	.51	○	.56	✓		
8	10.02	×	10.07	○	10.07	○	10.12	○		
9	.18	○	.23	○	.23	✓	.28	○		
10	.34	✓	.39	✓	.39	○	.44	○		
11	.50	✓	.55	○	.55	○	11.00	✓		
12	11.05	○	11.11	○	11.11	×	.16	○		
13	.22	○	.17	✓	.17	○	.32	×		
14	.38	✓	.33	○	.33	○	.48	○		
15	.54	○	.49	○	.49	○	13.04	○		
16	13.10	○	13.05	○	13.05	✓	.20	○		
17	.26	○	.21	○	.21	✓	.36	○		
18	.42	✓	.37	×	.37	○	.52	×		
19	.58	✓	.53	○	.53	○	14.08	○		
20	14.14	×	14.09	○	14.09	✓	.24	✓		
21	.30	○	.25	○	.25	○	.40	○		
22	.46	○	.41	○	.41	○	.56	○		
23	15.02	✓	.57	✓	.57	○	15.12	○		
24	.18	○	15.13	○	15.13	○	.28	✓		
25	.34	×	.29	×	.29	×	.44	○	區分	合計
合計	○	12		17		15		17	○	61
	✓	8		6		6		5	✓	25
	×	5		2		4		3	×	14

○：加工作業……決定位置，切削（坐着，操作機械）

✓：附帶作業……調整，揮掉切削（雖然坐着，却是做加工以外的事）

×

表5.3 瞬間觀測用紙 (應用隨機時刻表)

工程名		裝配工程						姓 名		承認	簽章	製成										
作業名								中村次郎				中村										
作業者		8名						〇〇事業部		××部		工廠										
設 備								製造課		小 組												
區 分		主作業				準備作業				寬 放				非作業		檢查(合計)						
項目 時刻		零件插入	電 焊	栓緊螺絲	裝 零 件	處理零件及製品	其 他	材料準備	搬運零件	零件及製品整理	其 他	修 正	鎖模的準備	運 搬	洽 談		等 待	身 邊 事 他	雜 談	休 息	其 他	
1	8:23	/		/		//		/		/			/		/						8	
2	30	//	/	/		/		/	/					/							8	
3	34	//	//		/	/					/					/					8	
4	37	/	/		/	///						/		/							8	
5	53	///		/		//	/									/					8	
6	9:27	//	/	/	/	/													//		8	
7	36	/	/	/	//	//						/									8	
8	10:35	//	/			///	/		/												8	
9	11:16		/	/	//	//				/								/			8	
10	20	/	/			///			/					/					/		8	
11	35	//	/		//	//										/					8	
12	13:15	//	/		/	/		/					/							/	8	
13	29	//	/	/	/	//					/										8	
14	41	/			//	//						/						/		/	8	
15	55	///	/	/	/	///															8	
16	14:32	/	//			///										/					8	
17	15:05	//	/			//			/						/						8	
18	45	//			/	///											/				8	
19	16:02	/	/	/	//	///													/		8	
20	34	//	/			//				//		/									8	
計算(各項目)		33	17	9	17	45	2	3	4	4	2	4	2	3	2	4	1	2	2	3	1	160
各項目的比例%		20.6	10.6	5.6	10.6	28.0	1.3	1.9	2.5	2.5	1.3	2.5	1.3	1.9	1.3	2.5	0.6	1.3	1.3	1.9	0.6	100
計算(各分類)		123						13				18				6				160		
各分類的比例%		76.7						8.1				11.4				3.8				100		

插入零件	33(回)	20.6(%)
電 焊	17	10.6
栓緊螺絲	9	5.6
裝零件	17	10.6
處理製品及零件	45	28.0
其 他	2	1.3
合 計	123	76.7

作業分析統計用紙

對象名						姓 名			承認簽章		製成			
觀測期間		從2/26到3/2日爲止(5天)				中村次郎					中村			
記 事						〇〇事業部			××部工廠					
						製造課			組 別					
區 分		主作業				準 備			寬 放					
項目 日或時間		插入 零件	電 焊	栓緊 螺絲	裝 零件	處及 理其他 零件	準及 備零件 材料	整及 理製 零件	其 他	作 業 寬放	工 作 場的寬放	人 的 寬放	非 作 業	
S.49.2/26星期一		33	17	9	17	47	7	4	2	9	6	3	6	
27 星期二		35	16	11	14	53	6	5	1	7	8	2	2	
28 星期三		33	15	13	19	48	9	2	2	11	5	0	3	
3/1 星期四		31	19	8	15	54	5	5	0	6	9	4	4	
2 星期五		38	17	11	21	51	3	1	0	10	5	2	1	
計算(各項目)		170	84	52	86	253	30	17	5	43	33	11	16	
各項目		21.2	10.5	6.5	10.8	31.6	3.8	2.1	0.6	5.4	4.1	1.4	2.0	
計算(各分類)		645				52				87				16
各分類的比例%		80.6				6.5				10.9				2.0
問題點・結論・意見														



隨機時刻表 (10小時內觀測40次)

1		2		3		4		5	
號數	時間	號數	時間	號數	時間	號數	時間	號數	時間
40	0.05	13	0.26	11	0.25	17	0.14	19	0.11
1	0.09	8	4.8	8	34	10	37	16	39
16	12	23	58	2	52	39	48	10	53
9	16	2	1.46	40	1.13	19	44	32	1.11
21	33	17	4.8	16	23	12	50	28	30
29	37	37	2.10	4	30	31	1.05	20	51
15	38	30	25	15	34	20	18	18	55
32	54	24	40	27	37	4	44	3	2.01
8	1.12	9	46	25	58	30	2.12	25	14
36	26	29	56	9	2.27	14	23	24	20
38	35	22	57	19	36	13	45	27	21
5	36	11	59	30	48	16	50	6	46
27	59	36	3.09	22	3.02	36	3.07	29	3.10
22	2.29	7	25	28	15	15	16	38	42
18	3.00	39	47	1	35	27	23	23	4.00
39	37	15	57	29	4.03	26	30	1	10
2	4.04	18	4.26	17	16	5	30	33	14
28	08	27	28	20	20	21	4.08	7	34
26	15	40	33	35	35	37	17	8	49
4	40	34	45	31	42	35	38	21	57
6	5.02	1	58	7	5.02	32	5.12	22	5.08
31	07	38	5.12	36	07	40	22	5	32
30	21	4	35	35	21	3	35	15	34
14	29	3	6.08	21	29	24	6.02	26	58
23	41	19	18	26	41	38	07	2	6.21
11	6.24	26	26	13	6.15	22	34	11	43
7	38	31	39	12	29	23	57	34	44
25	7.00	33	41	37	35	2	7.01	17	7.08
3	10	25	49	5	41	33	10	37	20
24	22	16	51	6	55	28	22	4	31
17	32	14	7.02	14	7.32	8	30	40	34
37	46	5	08	32	49	34	46	36	8.11
12	51	21	8.00	18	8.05	7	52	31	17
33	8.16	20	05	38	25	11	8.02	13	27
19	27	10	19	24	45	25	16	35	34
34	36	6	32	39	57	18	41	39	41
35	46	32	49	10	9.02	1	9.09	30	44
20	9.04	28	9.06	33	21	6	29	9	9.00
10	23	12	34	34	30	29	33	14	06
13	45	35	53	3	34	9	55	12	33

(續) (10小時內觀測40次)

6		7		8		9		10	
號數	時間	號數	時間	號數	時間	號數	時間	號數	時間
36	0.02	31	0.08	5	0.05	12	0.41	31	0.11
9	08	20	11	11	17	18	1.00	25	14
24	28	3	41	38	28	4	15	33	26
13	31	38	44	34	42	37	24	37	29
10	1.34	14	53	15	43	22	57	29	38
30	15	4	1.00	13	1.01	5	2.11	12	53
26	41	9	24	39	20	20	16	9	1.30
28	2.01	34	42	27	35	24	28	14	45
5	40	30	54	17	49	16	30	5	2.22
22	51	37	2.13	37	59	28	47	24	33
35	3.05	12	22	2	2.08	31	52	17	3.16
1	16	18	33	19	12	32	54	35	25
23	40	8	47	4	23	11	3.05	20	29
7	41	1	3.01	22	36	1	08	3	58
14	4.09	26	09	35	45	15	22	11	4.02
38	17	35	36	6	3.20	9	35	1	25
16	21	5	54	9	29	26	54	36	30
19	27	23	59	25	32	23	4.24	16	34
4	42	32	4.05	31	45	35	55	10	51
32	57	17	34	20	4.39	8	5.06	27	5.05
17	5.28	27	54	18	57	19	27	2	12
27	35	22	58	40	5.12	40	35	7	22
12	58	33	5.05	21	52	10	58	30	28
20	5.13	13	28	33	6.02	36	6.24	32	46
6	33	16	32	30	34	7	39	23	6.04
25	45	39	36	12	39	33	57	18	16
34	7.04	7	54	23	41	25	7.01	40	25
2	12	29	6.04	7	49	30	06	28	36
18	30	36	36	36	7.13	21	20	4	52
31	42	10	57	3	50	3	48	15	7.24
29	8.09	19	7.04	28	8.06	14	8.02	13	46
8	11	21	46	14	25	34	11	21	8.10
21	30	15	50	24	32	17	31	34	20
37	43	24	8.11	20	49	39	54	26	33
40	49	40	20	32	52	2	9.07	19	34
11	56	6	31	10	9.05	38	15	39	52
39	59	11	9.14	26	09	27	20	6	9.05
3	9.05	28	26	8	33	13	27	22	26
15	28	2	35	1	45	6	38	38	33
33	48	25	58	16	53	29	54	8	53

## 人員團體抽查觀察表

工作部門 \_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

情 況	抽查次數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	總 計
	時間	8   10	35 	9   14	10   15	10   20											
書 寫		3	4	1													
資 料		2	1	5													
討 論		1		1													
思 考				1													
喝 茶																	
上 洗 手 間																	
看 報																	
閒 待																	
不 在 座 位		2	3														

以部門別人數每日觀察記錄。

## 以人機為抽查對象

### 人機抽查觀察表

部門 \_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

對 象	時 間									
	時 分	8	9				10			
		20	10	19	36	55	3	24	40	
裝 配 機 器		P	W	W	P	S	W	W	W	
裝 配 員		W	P	S	W	W	P	P	W	
測 試 機		W	W	W	I	W				
測 試 員		P	R	W	W	R	W			

W：工作    S：停止    P：準備    I：閒置    R：休息

亂數表

22 17 68 65 84	68 95 23 92 35	87 02 22 57 51	61 09 43 95 06	58 24 82 03 47
19 36 27 59 46	13 79 93 37 55	39 77 32 77 09	85 52 05 30 62	47 83 51 62 74
16 77 23 02 77	09 61 87 25 21	28 06 24 25 93	16 71 13 59 78	23 05 47 47 25
78 43 76 71 61	20 44 90 32 64	97 67 53 99 61	46 38 03 93 22	60 81 21 99 21
03 28 28 25 08	73 37 32 04 05	69 30 15 09 05	88 69 58 28 99	35 07 44 75 47
93 22 53 64 39	07 10 83 76 35	87 03 04 79 88	08 13 13 85 51	55 34 57 72 69
78 76 55 54 74	92 38 70 96 92	52 06 79 79 45	82 63 18 27 44	69 66 92 19 09
23 68 35 26 00	99 53 93 61 28	52 70 05 48 34	56 65 05 61 86	90 92 10 70 80
15 39 25 70 99	03 86 52 77 65	15 33 59 05 28	22 87 26 07 47	86 96 98 29 06
58 71 96 30 24	18 46 23 34 27	35 13 99 24 44	49 18 09 79 49	74 16 32 23 02
57 35 27 33 72	24 53 63 94 09	41 10 76 47 91	44 04 95 49 66	39 60 04 59 81
48 50 86 54 48	22 06 31 72 52	82 21 15 65 20	33 29 94 71 11	15 91 29 12 03
61 96 48 95 03	07 16 39 33 66	98 56 10 56 79	77 21 30 27 12	90 49 22 23 62
36 93 89 41 26	29 70 83 63 51	99 74 20 52 36	87 09 41 15 09	98 60 16 03 03
18 87 00 42 31	57 90 12 02 07	23 47 37 17 31	54 08 01 88 63	39 41 88 92 10
88 56 53 27 59	33 35 72 67 47	77 31 55 45 70	08 18 27 38 90	16 95 86 70 75
09 72 95 84 29	49 41 31 06 70	42 38 06 45 18	64 84 73 31 65	52 53 37 97 15
12 96 88 17 31	65 19 69 02 83	60 75 86 90 68	24 64 19 35 51	56 61 87 39 12
85 94 57 24 16	92 09 84 38 76	22 00 27 69 85	29 81 94 78 70	21 94 47 90 12
38 64 43 59 98	98 77 87 68 07	91 51 67 62 44	40 98 05 93 78	23 32 65 41 18
53 44 09 42 72	00 41 86 79 79	68 47 22 00 00	35 55 31 51 51	00 83 63 22 55
40 76 66 26 84	57 99 99 90 37	36 63 32 08 58	37 40 13 67 97	87 64 81 07 83
02 17 79 18 05	12 59 52 57 02	22 07 90 47 03	28 14 11 30 79	20 69 22 40 98
95 17 82 06 53	31 51 10 96 46	92 06 88 07 77	56 11 50 81 69	40 23 72 51 39
35 76 22 42 92	96 11 83 44 80	34 68 35 48 77	33 42 40 90 60	73 96 53 97 86
26 29 13 56 41	85 47 04 66 08	34 72 57 59 13	82 43 80 46 15	38 26 61 70 04
77 80 20 75 82	72 82 32 99 90	63 95 73 76 63	89 73 44 99 05	48 67 26 43 18
46 40 66 44 52	91 36 74 43 53	30 82 13 54 00	78 45 63 98 35	55 03 36 67 68
37 56 08 18 09	77 53 84 46 47	31 91 18 95 58	24 16 74 11 53	44 10 13 85 57
61 65 61 68 66	37 27 47 39 19	84 83 70 07 48	53 21 40 06 71	95 06 79 88 54
93 43 69 64 07	34 18 04 52 35	56 27 09 24 86	61 85 53 83 45	19 90 70 99 00
21 96 60 12 99	11 20 99 45 18	48 13 93 55 34	18 37 79 49 90	65 97 38 20 46
95 20 47 97 97	27 37 83 28 71	00 06 41 41 74	45 89 09 39 84	51 67 11 52 49
97 86 21 78 73	10 65 81 92 59	58 76 17 14 97	04 76 62 16 17	17 95 70 45 80
69 92 06 34 13	59 71 74 17 32	27 55 10 24 19	23 71 82 13 74	63 52 52 01 41
04 31 17 21 56	33 73 99 19 87	26 72 39 27 67	53 77 57 68 93	60 61 97 22 61
61 06 98 03 91	87 14 77 43 96	43 00 65 98 50	45 60 33 01 07	98 99 46 50 47
85 93 85 86 88	72 87 08 62 40	16 06 10 89 20	23 21 34 74 97	76 38 03 29 63
21 74 32 47 45	73 96 07 94 52	09 65 90 77 47	25 76 16 19 33	53 05 70 53 30
15 69 53 82 80	79 96 23 53 10	65 39 07 16 29	45 33 02 43 70	02 87 40 41 45
02 89 08 04 49	20 21 14 68 86	87 63 93 95 17	11 29 01 95 80	35 14 97 35 33
87 18 15 89 79	85 43 01 72 73	08 61 74 51 69	80 74 39 82 15	94 51 33 41 67
98 83 71 94 22	59 97 50 99 52	03 52 85 08 40	87 80 61 65 31	91 51 80 32 44
10 08 58 21 66	72 68 49 29 31	89 85 84 46 06	59 73 19 85 23	65 09 29 75 63
47 90 56 10 08	88 02 84 27 83	12 29 72 23 19	66 56 45 65 79	20 71 53 20 25
22 85 61 68 90	49 64 92 85 44	16 40 12 89 88	50 14 49 81 06	01 82 77 45 12
67 80 43 79 33	12 83 11 41 16	25 58 19 68 70	77 02 54 00 52	53 43 37 15 25
27 62 50 96 72	79 44 61 40 15	14 53 40 55 39	27 31 58 50 28	11 39 03 34 25
33 78 80 87 15	38 30 06 38 21	14 47 47 07 25	54 96 87 53 32	40 36 40 96 76
13 13 92 66 99	47 24 49 57 74	32 25 43 62 17	10 97 11 69 84	99 63 22 32 98

## 第五章 流程分析法

### 5.1 何謂流程分析法

- 流程分析法，就是把工作、工程或作業的過程，分解為次一層級要素，加以調查，用流程圖、記號方法表示，並將作業順序及時間等顯示，便於發覺其間不合理、不均衡、浪費等情形（問題點），進行研究、重新規劃改善，解決問題的分析方法。
- 流程分析法常用於現場、工業工程、工程及管理方面，是一個非常有力的手法，為 IE 七大手法的首要法。

### 5.2 名詞定義

**工程：**若干相關作業的集合，具有一定的先後作業順序，諸作業按照順序行動後，可以產生一定範圍的結果，通常涉及設備、技術者稱之為工程。

**工作：**類似工程，只涉及軟體、方法者，稱為工作。

**作業：**若干相關動作的集合，具有一定的先後動作順序，諸動作按照順序行動後，可以產生一定範圍的結果，作業連結起來就是工作或工程。

**動作：**是若干相關動素的集合，具有一定的先後動素順序，諸動素按照順序行動後，可以產生一定範圍的結果，動作連結起來就是作業








**動素：**組成動作的元素稱為動素。

**流程：**工程與工作、作業均有共同的「流動順序」的特性，因此通常總稱為流程。





**層次：**產品生產線 > 工程 > 作業 > 動作 > 動素

## 5.3 流程分析的圖表記號

工程圖示符號 (JIS)

工程的分類	工程圖示記號	意義
操作		凡一件物品，或目標經有意的改變其物理或化學性質之過程均為操作，操作常使用材料、零件或加工進一步接近完成。
搬運		原料、材料、零件或製品由某位置移動至其他位置時所發生的狀態。(註)符號大小為加工符號之 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ 。
		工作場所間或工作場所內二步以上之移動。(註)此符號之箭頭，原則上表示工程方向。
檢驗		為鑑定物體性質規格之異同，而用某種方法鑑定，比較或證明其數量及品質，稱為檢驗，檢驗必須具有標準，而將原料半製品或成品使與原定之標準作一比較。
停滯		“儲存”為物品之保存或維持，惟此行動乃在控制力之下，儲存行動之取消，必須經過制度或法定上的認可。
		由於預定的次一行動（主要是操作、搬運或檢驗），即刻發生而產生之時間空檔為非必要，或非控制情況之下者。
連合工程		工作過程同時執行或完成兩種工程目的即合併動作。

# 工程圖示符號的應用

基本記號		記號的應用		調查項目	檢討事項
加工		③	第3工程	加工內容、加工人數、使用機械、工具、加工時間等。	各工程的目的和其他的工程間關係的檢討，加工方法的簡單化，效率的提高。
		⑤	B零件的第5工程		
搬運		Ⓜ	男工的搬運	搬運方法、通路條件、搬運容器、搬運批量、搬運距離等。	設定最適當的搬運方法、搬運的立案。減輕搬運勞力所應置的設備與配置的改善。
		Ⓚ	卡車的搬運		
檢查		□	品質的檢查	檢查項目、不良條件、不良率等。	檢查項目與加工步驟關係的檢討，決定最適當的檢查週期及方法。
		◇	數量的檢查		
停		△	原料的貯藏	棚架、容器、放置方法、放置場所、停滯期間、停滯數量等。	保管中的變質、破損、遺失、防止。停滯期間的縮短和等待品的減少。
		▽	製品（半製品）的貯藏		
滯		▽	工程間的等待。		
		D	作業中的等待。		

## 5.4 流程分析圖的製作與應用要點

問題的發掘，展開預備調查

要點一 基本調查項目(問題的明確化、界定問題)

1. 問題涉及的流程(工程、作業)範圍(始點、終點)
2. 涉及的作業、機台、活動及配置
3. 原料及供應
4. 製品及品質
5. 作業方法(程序)

要點二 分解工程：將工程或工作、諸作業或動作的過程，分解為次層級的要素。

要點三 繪圖：依原有行動順序，以一定的符號繪圖。

要點四 詳細調查工程的：

1. 作業方法(程序)(有無繪圖錯誤、遺漏、不實)
2. 作業時間(工作抽樣法或其它時間分析法、原有資料法)
3. 作業距離
4. 作業(產)量
5. 節拍時間
6. 瓶頸作業
7. 出現的問題點
8. 欲解決的目的、目標
9. 限制條件
10. 現場反應

## 要點五 研究分析，問題發覺：

針對 1. 流程及順序

2. 分解的次一層級要素

研究分析是否合理恰當、可否改善

(可用大字報方式、集合眾智、收錄問題)

應用的方法，例如：

工作簡化、動作與時間研究、運搬與布置、  
動作分析、動作經濟…等，必要時可進一步  
往下一層級的要素分解、研析。

要點六 提出應改進的事項，列入 **CHECK LIST**，再  
次收集數據，及求證原因。

要點七 提出改善(對策)案、代替案

要點八 對改善(對策)案、代替案，提出先期評價。

(以下接續對策與實施階段)

要點九 改善後應將新流程圖製作，並列入改善經過報  
告，如圖上無改變，不必重製。

要點十 注意：

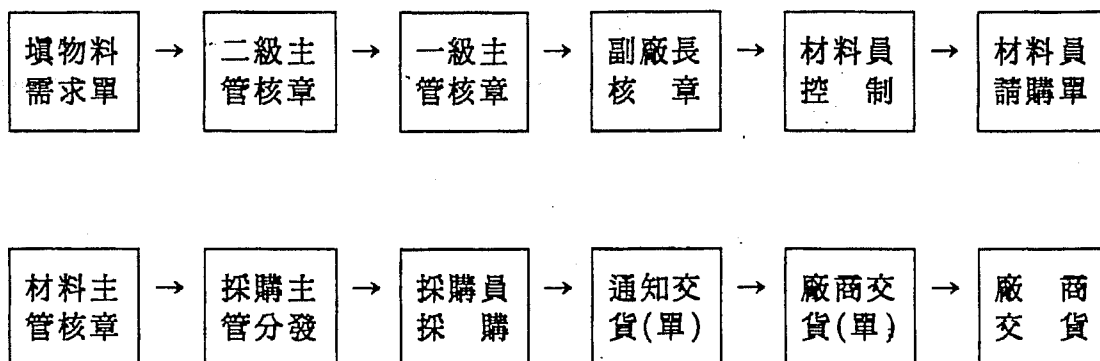
1. 作圖與研究分析的目的，通常都在於發現不合理、不均衡、浪費等，以圖改善，所以要有"程序解析"及"對照分析"的觀念。
2. 作圖的第二目的，在使人一目了然的理解你的工程(工作)，包括範圍與程序，所以也要注意每一過程的表達是否明確。



# 流程分析製作與應用實例

## 某公司採購作業流程圖

### 1.原來工作流程：



### 2.調查數據（略）

### 3.流程中不良或缺失的發掘

	不 合 理	不 正 常	不 均 衡（三不）
人 員	蓋章的人太多	把異常當正常管理 不必凡事找到廠長級	權力與責任不均衡
機 設 械 備	只要複寫即可， 卻要填一大堆表	沒有電腦化，趕不上 時代	與生產現場比，落伍
材 料	表單多浪費多	表單不良	庫存表單太多
方 法	流程太長，主管 太多沒有必要	還用手寫作業，落伍	手工作業，用人多 與生產用人比不均衡
計 測	作業時間長 每人生產力太低	還用老方法，未改 經常抄錯	生產力無法衡量
環 境	受人為影響	受無關主管干預	

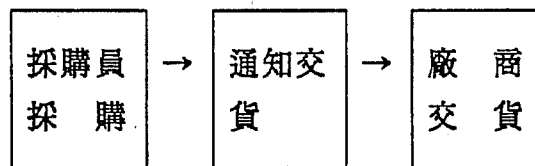
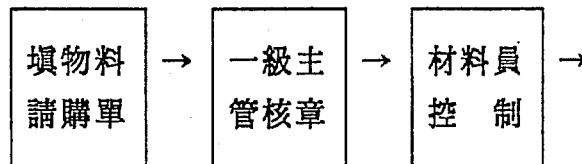
停滯多、勉強多、浪費多（三多）？

#### 4.找出重要問題點（原因）：

請購至交貨時間長，表單太多，流程太長，傳遞單位太多，「主管」者太多……

#### 5.改善對策：（略）

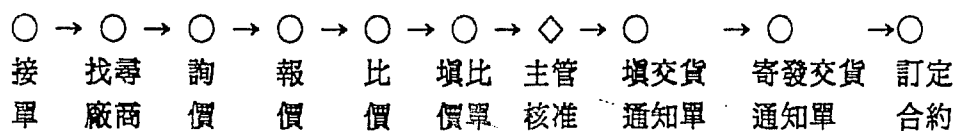
#### 6.改善後工作流程：



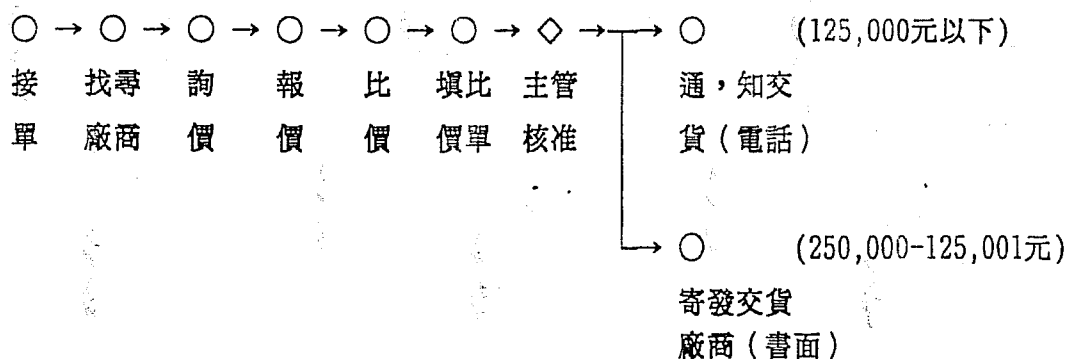
#### 7.細部改善分析



改善前：



改善後：



## 8.改善效益：

### 1.節省人力：

原來至少要用材控五人採購五人、副廠長一人共十一人，改變後材控只要一人，採購二人，只用三人，節省八人。

### 2.節省費用：

A.薪資每年省560萬元

B.表單每年省0.8萬元

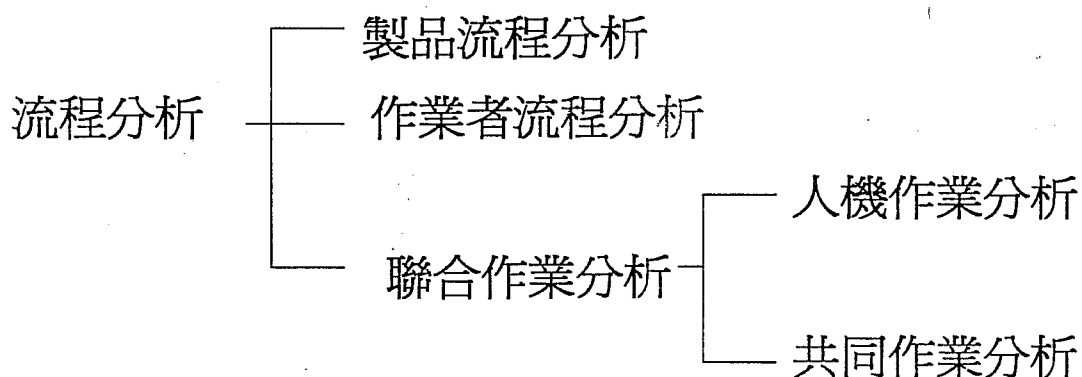
### 3.效率提高：

A.減少流動（程）時間一至二天

B.交貨時間提早二至十天

### 4.其它：人人心理痛快（改革有方）精神愉快（不用做傻事了）。

## 5.5 流程分析的用途分類



製品流程分析：以產品製造過程的作業為對象、物流為主的分析法通常對材料的準備、進入生產線、生產到裝配完成入庫出廠前的過程，加以研究分析規劃、改善用之。

作業者流程分析：以作業者作業的過程為對象主體的分析法，通常係為發掘或改善以人為主的作業過程，應用上都是對某一工作(工程)為之，但有別於動作分析。

聯合作業分析：涉及「人與機」或「人與人」的某一作業謂之。

○人機(配合)分析：涉及人與機械設備同時配合作業。

○共同作業分析：涉及多數人共同工程同時進行作業。

註：1.事務性的工作同樣可用流程分析法

2.至於次一層的作業分析，是以人的動素表達的「動作分析」屬另一技術，另章講解。

## 5.6 製品工程分析的目的

製品工程分析主要的目的，為發覺以下事項並設法改進。

目	的	計測或調查的主要項目
1.	發覺工程或作業的配置、順序分割 組合是否適當	工程能力、作業站工時、單位工時、單位產量(率)
2.	發覺是否有不必要的延遲	延遲工時
3.	發現搬運的路線、方法、次數或負荷是否適當	路徑、長度、密度、次數、負荷、活性係數、工具
4.	發現搬運距離是否可以縮短	距離、時間、
5.	發現是否有等待時間 是否可以縮短	等待時間、次數
6.	發現可否同時加工或檢查	加工數、工順序、檢查數、效率、產出率
7.	發現產製效率	
8.	發現製品變異情形	品質數據、變異、數量
9.	發現試驗 檢查及品質情形	
10.	發現報廢與重加工	
11.	發現變動品質成本	成本
12.	發現現場抱怨	工作容易度、滿意度、安全

製品工程分析記入項目の一例

工 程	作 業 名 (爲了什麼)	作 業 者 (何人)	機 械、設備 (使用何物)	場 所 (在何處)	時 間 (耗費多少 時間)	方 法 (如何的做)
加 工	使作業內容具 體化	職務名稱、人 數、個人名稱	機械名稱、 設備名稱、 鑽模名稱、 台數等。	使作業場所具 體化	加工時間、 生產量	使加工次序具體 化
運 搬	使運搬內容具 體化	同 上	運搬設備(起 重機、台車、 卡車、吊具)	從何地到何處	運搬時間	一次的運搬個數 、裝貨、卸貨方 法等
檢 查	使檢查項目具 體化	同 上	檢查設備、檢 查工具等	檢查場所	檢查時間	檢查方法，適合 與否的判定方法 ，不良產生處置 方法等
停 滯	停滯的狀態(保 暫時放置，保 管，等待出貨 等明確化	保管責任者等	保管場所，保 管設備等	保管場所	停滯時間	容器的放置法等

# 製品工程分析改善的著眼點

## 工程分析改善的著眼點

工 程	着 眼 點
以全體來看	<ol style="list-style-type: none"> <li>①全體的合計時間、運搬距離，以及所需人員與每一項工所需的時間，從運搬距離以及所需人員看來，改善的重點在那兒？（如屬必要，可製作草擬圖，以便找出重點）</li> <li>②有沒有欲罷不能的工程？</li> <li>③有沒有可以同時進行的工程？</li> <li>④能否更換工程的順序，以便減少工程數、所需時間、運搬距離，以及所需人員呢？</li> </ol>
加 工（○）	<ol style="list-style-type: none"> <li>①有否加工時間多的工程呢？尤其是必需檢查耗時的加工工程，再利用其他的分析手法（動作分析、時間分析等），看看是否能夠改善？</li> <li>②能否提高設備的能力？</li> <li>③能否跟其他的工程一起進行？</li> <li>④改變工程順序的話，是否能獲得改善？</li> <li>⑤現在的生產單位數目大小，是否適當？</li> </ol>
運 搬（→）	<ol style="list-style-type: none"> <li>①能否減少運搬的次數？</li> <li>②必要的運輸，能否一面加工，一面進行？（例如把工作運輸帶化，或者台車化，以便在其上面加工）。</li> <li>③能否縮短運搬距離。</li> <li>④能否改變作業場的擺設，以便取消運搬工作？</li> <li>⑤能否採取加工、檢查等為組合方式，以便取消運搬？</li> <li>⑥能否增大運搬單位數量，以便減少次數？</li> <li>⑦運搬前後的上、下貨作業，是否很耗費時間？</li> <li>⑧運搬設備有否改良的餘地？</li> </ol>
檢 查（◇，□）	<ol style="list-style-type: none"> <li>①能否減少檢查的次數？</li> <li>②有沒有能夠省略的檢查？</li> <li>③不能一面加工，一面展開必要的檢查嗎？換句話說，同時實施○與◇（或者□），憑着進行○（或者□）即可縮短工程數及合計時間，同時也可以節約運搬。</li> <li>④不曾以別的工程，實施質的檢查及量的檢查吧？能夠同時實施嗎？</li> <li>⑤檢查方法適切嗎？能否縮短時間？</li> </ol>
停滯（▽，D）	<ol style="list-style-type: none"> <li>①盡量的減少停滯的時間。</li> <li>②能否憑組合加工，檢查場的配置、而消除停滯呢？尤其是滯留（D）是前後工程所需時間的不平衡所引起，只要實施盡量減少它的工程組合，即可消除滯留的現象。</li> <li>③能否盡量的縮短停滯時間？</li> </ol>

# 製品工程分析的案例（改善前）

表 題		別針的製作					日期	年 月 日	
作 業 名	流向	機 械	距離	時間	人員	工 程 記 號			
			m	分	人	○	→	□	▽
1 材料切斷為別針大小	○	切斷機	/	60	1				
2 運 搬	→	起重機	20	5	2				
3 長度測定、大小檢查	□	雙腳規	/	10	2				
4 暫時放置於一旁	▽	工作袋	/	70	2				
5 運 搬	→	起重機	10	3	2				
6 外徑研磨	○	研磨機	/	15	1				
7 運 搬	→	起重機	20	5	2				
8 外徑測定	□	雙腳規	/	5	2				
9 運 搬	→	起重機	20	5	2				
10 向針頭的套入檢查	□		/	10	2				
11 運 搬	→	起重機	15	4	2				
12 暫時放置於一旁	▽		/	60	1				
13 保 管	▽	倉 庫	/						
合 計	13工程		85m	252分	21人	2回	5回	3回	3回
						(75分)	(22分)	(25分)	(130分)

平面流向圖

記 事	所 屬	
	作 成 者	

「別針製作」的製品工程分析表



製品工程分析的案例（改善後）

表 題		別針的製作（改善後）					日期	年 月 日		
作 業 名	流向	機 械	距離	時間	人員	工 程 記 號				
			m	分	人	○	⇒	□	D	▽
1' 材料切成・別針大小	○	切斷機	/	60	1					
2 運 搬	⇒	起重機	20	5	2					
3' 長度測定・形狀檢查	□	雙腳規	/	10	2					
4' 運 搬	⇒	起重機	10	3	2					
5 外徑研磨	○	研磨機	/	15	1					
6 運 搬	⇒	起重機	20	5	2					
7' 外徑測定・套入檢查	□	雙腳規	/	15	2					
8 運 搬	⇒	起重機	15	4	2					
9' 保 管	▽	倉 庫								
合 計	9工程					2回	4回	2回	0回	1回
			65m	117分	14人	75分	17分	25分	0	

平面流向圖

考 察	所 屬	
	作 成 者	

製品工程分析表（改善案）

## 改善前與改善案的比較

	工 程 數			時 間 (分)			距 離 (m)			人 員 (人)		
	改善前	改善案	效果	改善前	改善案	效果	改善前	改善案	效果	改善前	改善案	效果
加工	2	2	0	75	75	0	—	—	—	2	2	0
運搬	5	4	1	22	17	5	85	65	20	10	8	2
檢查	3	2	1	25	25	0	—	—	—	6	4	2
停滯	3	1	2	(130)	(0)	130	—	—	—	3	0	3
合計	13	9	4	122	117	5	85	65	20	21	14	7

## 5.7 作業者工程分析的目的

作業者工程分析的基本目的，著重於以下數據：

1. 發覺是否有不必要的延遲
2. 發現動作路線、方法、次數或負荷是否適當
3. 發現動作距離是否可以縮短
4. 發現是否有等待時間，是否可以縮短
5. 發現可否同時加工或檢查
6. 發覺動作或相關的配置、順序、組合是否適當
7. 發覺動作對品質或效率的影響，與可能改善點

## 5.8 聯合工程分析的目的

聯合工程最大的問題，是「等待」與「干擾」的情形減低了效率。因此，要針對發覺的「等待」次數、時間與「干擾」的情形進行

1. 提高效率
2. 人機負荷平衡、
3. 降低人力負荷而提高人的操控機台數
4. 使作業者間工作均衡、總操作的人數降低
5. 機台效率提高等。

現代的工廠中，自動化機械，在人機配合方面，其設計卻常不週全，因此大大的降低了效率，甚至影響操作安全，所以「人因工程」的分析非常有必要。

## 5.9 人機分析的(新)方法

◎ 決定針對那些機台(或工程)加以分析。

同時進行的工程或人機配合的機台均應加以分析。




如須選擇，依下列重點評價，做優先分析的順位：

- 瓶頸產生的機台或工程(作業)
- 效率低落的機台或工程(作業)
- 時常等待的機台或工程(作業)
- 時常干擾的機台或工程(作業)
- 時常停機的機台或工程(作業)
- 操控者負荷非常大的機台或工程(作業)

◎人機分析的改善點

- 工作、非工作時間
- 人因工程(妨礙效率與安全的因子)
- 干擾
- 等待
- 其它不良

## 聯合工程分析 動作的3分類

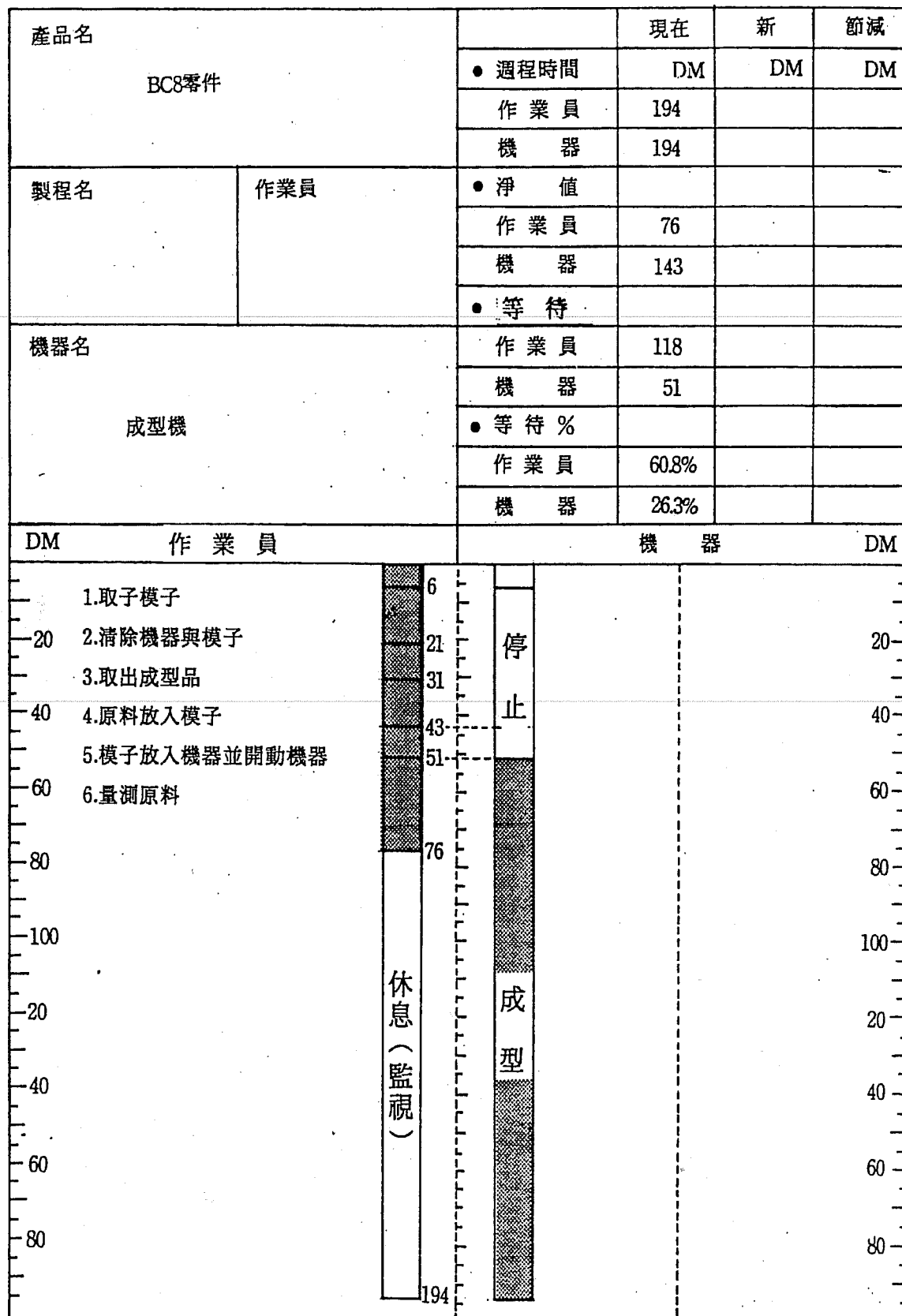
作 業 者			機 械		
	單  獨	基於時間方面來說，乃是指跟機械，以及其他作業者無關的工作		自  動	與作業者分離，機械不受限制的自動作業
	聯 合 作 業 的 干 擾	跟機械或其他作業者一起工作時，受到任何一方限制而停止作業		人 機 作 業 的 干 擾	受制於作業者的程序、安裝、卸除等作業而停機
	等  待	由於機械以及其他作業者在工作，所引起的「無所事事」		賦  閒	由於作業者有其他的作業，所引起的機械空轉或者停止

# 人機分析的例子

## 人機分析圖：塑膠成型作業（改善前）

年 月 日

觀測者



# 人機分析圖：塑膠成型作業（改善後）

年 月 日

觀測者

