②速度評比法（Speed rating）

速度評比又稱為主觀評比，通常以正常速度為100%之評比基準。

如此評比係數為120%，即表示其速度比正常速度快20%，評比係數為80%，即表示其速度比正常速度慢20%。

註：正常速度的一般基準（評比100%）

(A)將52張撲克牌分成四堆，每堆間隔6"，需要0.5分的速度。

(B)成年的男人，在平坦的路上，每小時行走3英哩的速度（4.8km/hr or 走10步約6.12秒）。

(C)影片訓練。

(6)寬放

人非機器，不能整天不停地工作，偶而要喝茶、如廁、休息等，偶而也會修理工具上機油等，為補償這些不規則性發生的遲延稱為寬放。

一般工廠的寬放率如下表：

<table>
<tr><th colspan="2">寬放種類</th><th>說　　明</th></tr>
<tr><td rowspan="3">不可避免之寬放</td><td>作業寬放 3～5%
（普通寬放 3%）</td><td>在作業中，對於更換不良工具、注油、清掃等不規則發生，且不可避免之遲延的寬放，但準備作業不在此內。</td></tr>
<tr><td>疲勞寬放
特重作業 30%以上
重 作 業 20%～30%
中 作 業 10%～30%
輕 作 業 5%～10%
特輕作業 0%～5%</td><td>對於因疲勞而使作業時間延誤及恢復疲勞所需的休息時間之寬放。</td></tr>
<tr><td>生理寬放 2～5%
（普通 3%）</td><td>上廁、拭汗、飲水等生理上所需之寬放。</td></tr>
<tr><td>對於可避免之寬放</td><td>管理寬放 3～5%
（普通 3%）</td><td>停工待料之寬放</td></tr>
</table>

(7)標準時間之決定

標準時間＝觀測時間× 評比係數＋寬放時間

＝正常時間× （1＋寬放率）

四、標準時間資料法

(一)標準資料（STANDARD DATA）為將直接由工作衡量所得的測定值，依工作的單元，整理為單元時間標準，將該數據，配合應用於同種工作操作單元，以求出某作業的標準時間的方法，因此標準資料與 PTS 方法同樣，為「時間合成」的方法。

在標準資料法，將屬~~於同一種類的工作，其作業內容分成定常單~~元（CONSTANT）與變動單元（VARIABLE）

對於定常單元，可決定一定的代表時間值。

對於變動單元，可分析其變動~~因素，而求得其時間~~值。

(二)標準資料的整理

一般標準資料法，可將其時間數據．整理列出，並以下列幾種方式表示其變動單元之時間值。

1.等　式（EQUATION）

以等式方式表示，可代入數值，即得出標準工時。

2.時間表（TIME TABLE）

將已整理出之時間數據列成表格，以利查表使用。

3.曲　線（CURVES）

將等式之因素，化成曲線方式表現。

(三)實例說明

問題：為制訂鑽床作業上，手操作部份的標準資料。

對 10 種不同的加工件，經過時間研究的結果，將其操作單元的時間，列成一張時間主表（MASTER TABLE）（附表A）

1.將所有操作單元，分類為定常單元(C)或變動單元(V)。

2.對變動單元(V)予以等式化成曲線方式。

解答：

1.對操作單元，判定其為定常或變動因素

(A)如為定常單元，可以算術平均或中位數或眾數表示。

(B)如為變動單元，可以圖式或數式表示之。

<u>操作單元區分</u>

單元 No.	區分	定常時間	變動時間
1	V	—	等式及曲線#1
2	C	6.2DM	
3	V	—	等式及曲線#2
4	V	—	等式及曲線#3
5	C	5.6	
6	C	14.8	
7	C	1.8	
8	C	3.4	
9	C	4.2	
10	C	2.3	
11	C	1.8	
12	C	5.2	
13	C	2.8	
14	C	3.0	
15	V	—	等式及曲線#4
16	C	3.1	
17	C	2.9	
18	C	7.3	
19	C	3.0	
定常時間合計		67.4DM	

附表 A

鑽床操作（鑽床機研究）

資料No.	研究 No.	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	單元的性質	定常時間	備註欄
	零件 No.	B501	C408	B532	A392	B108	C119	A201	B482	A108	B109			
	零件重量	2	8	6	4	3	8	6	5	1	8			
	零件形狀分類	簡單	中	複雜	中	複雜	複雜	中	簡單	中	簡單			
	材料	S25	FC19	FC19	S25	FC19	S25	S25	FC19	S25	S25			
	治具栓緊處	1	3	2	1	1	3	2	2	1	3			
No.	單元	平均時間	平均時間	平均時間	平均時間	平均時間	平均時間	平均時間	平均時間	平均時間	平均時間			
1.	取材料	2.9	10.5	7.5	6.5	6.0	8.5	8.0	7.5	5.0	8.5	✓	—	
2.	清除治具的切屑	5.7	6.3	5.8	6.8	5.2	5.8	6.0	5.4	6.0	8.5	C	6.2	
3.	裝置在治具上	5.8	21.0	24.0	12.5	17.5	30.0	16.0	7.5	11.0	9.0	✓	—	
4.	栓緊在治具上	5.4	10.0	7.5	5.3	5.2	9.5	6.8	6.9	4.9	10.5	✓	—	
5.	換裝 Bush	5.7 6.3	4.5 6.0						5.5			C	5.6	
6.	換裝 Drill	16.5 15.0		14.5 13.2	13.0 16.0				15.5			C	14.8	
7.	開動機器	2.1	2.0	2.0	2.5	1.5	1.2	1.3	2.0	2.0	1.8	C	1.8	
8.	加油	3.2 3.0			3.3 2.5		4.0	3.8		4.0	3.3	C	3.4	
9.	開動鑽刀(對準)	3.7 3.5	4.0	3.8	4.5 3.7	3.5	4.2	3.7	5.2 5.3	4.3	5.1	C	4.2	
10.	移開鑽刀	2.0	2.0	1.9	2.5 2.3	2.8	3.2	2.0	2.5	2.5	2.0	C	2.3	
11.	移開鑽刀清掃切屑	1.9					2.0	1.5				C	1.8	
12.	變速	5.1		5.4					5.2			C	5.2	
13.	移開擴孔錐 (Reamer)	3.0		2.0					3.5			C	2.8	
14.	停止	4.0	2.5	3.5	3.0	2.9	2.5	2.5	3.5	2.5	3.5	C	3.0	
15.	鬆開治具	6.0	7.5	7.0	4.4	5.0	8.0	7.0	6.5	5.5	9.5	✓	—	
16.	卸下	3.0	3.2	3.5	3.0	3.0	3.1	3.3	3.0	3.1	3.0	C	3.1	
17.	清除產品的切屑	3.7	2.5	2.8	3.0	2.5	2.2	3.0	2.2	3.5	3.7	C	2.9	
18.	量測	8.0		7.5					6.5			C	7.3	
19.	放下材料	2.7	3.0	3.1	2.5	3.3	3.0	3.0	3.0	2.5	3.7	C	3.0	

67.40M

由上表得知，定常時間合計 67.4DM（1DM=0.01 分鐘）表示在此形態的鑽床作業，均一律必須發生的固定時間值。

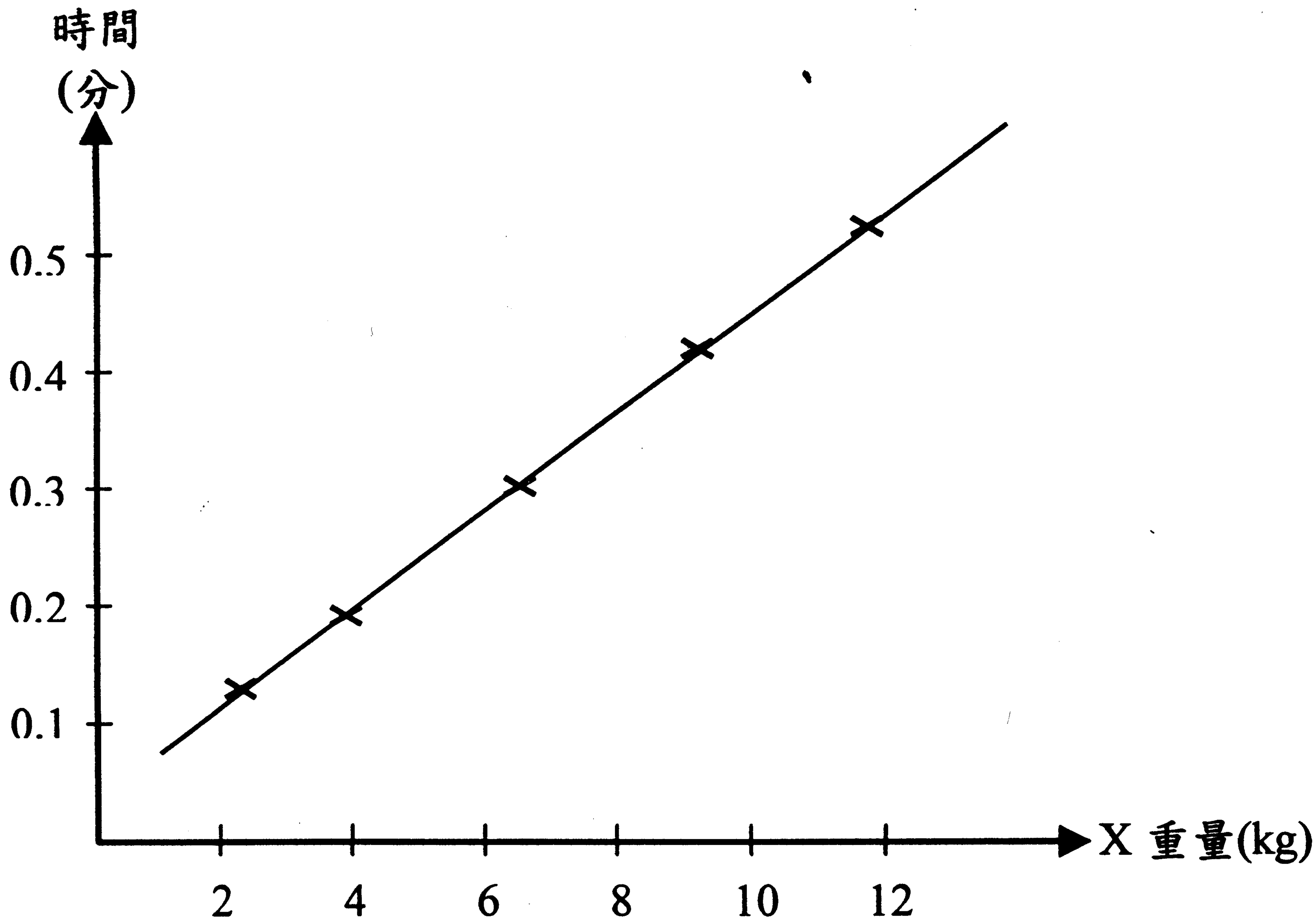
2.對於變動單元的時間值，先決定其變動的原因。亦即決定其時間變動的因素。一般影響時間的因素，可分類為下列幾種：

(A)有關材料或零件：如重量、尺寸、面積、切削量、硬度、形狀等。

(B)有關機器設備：如週轉數、進刀量、馬力等。

(C)有關作業動作：如移動距離、重量或阻力、人為調節之難易等。

3.確定變動因素後，須研究其時間值與變動因素的關係。並以圖形式及導出其等式公式。例如下圖所示，假設其時間值與重量相關，經圖式之後，可以求出其直線方程式。



由圖式，可知時間值 Y，為變動 X 所組成的直線方程式 Y＝a＋bx 表示其時間值。

＊由最小平方法：

x：變量值（重量）

y：時間值

n：數據數量

a：一定的時間值

b：直線之斜率

$$\begin{cases} \sum Y = an + b\sum x \quad \text{......(1)} \\ \sum xy = a\sum x + b\sum x^2 \quad \text{......(2)} \end{cases}$$

由(1)式得 $a = \dfrac{\sum y - b\sum x}{n}$ ......(3)

(3)代入(2)式得

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \quad \text{......(4)}$$

$$a = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \quad \text{......(5)}$$

直線方程式 Y=a+bx

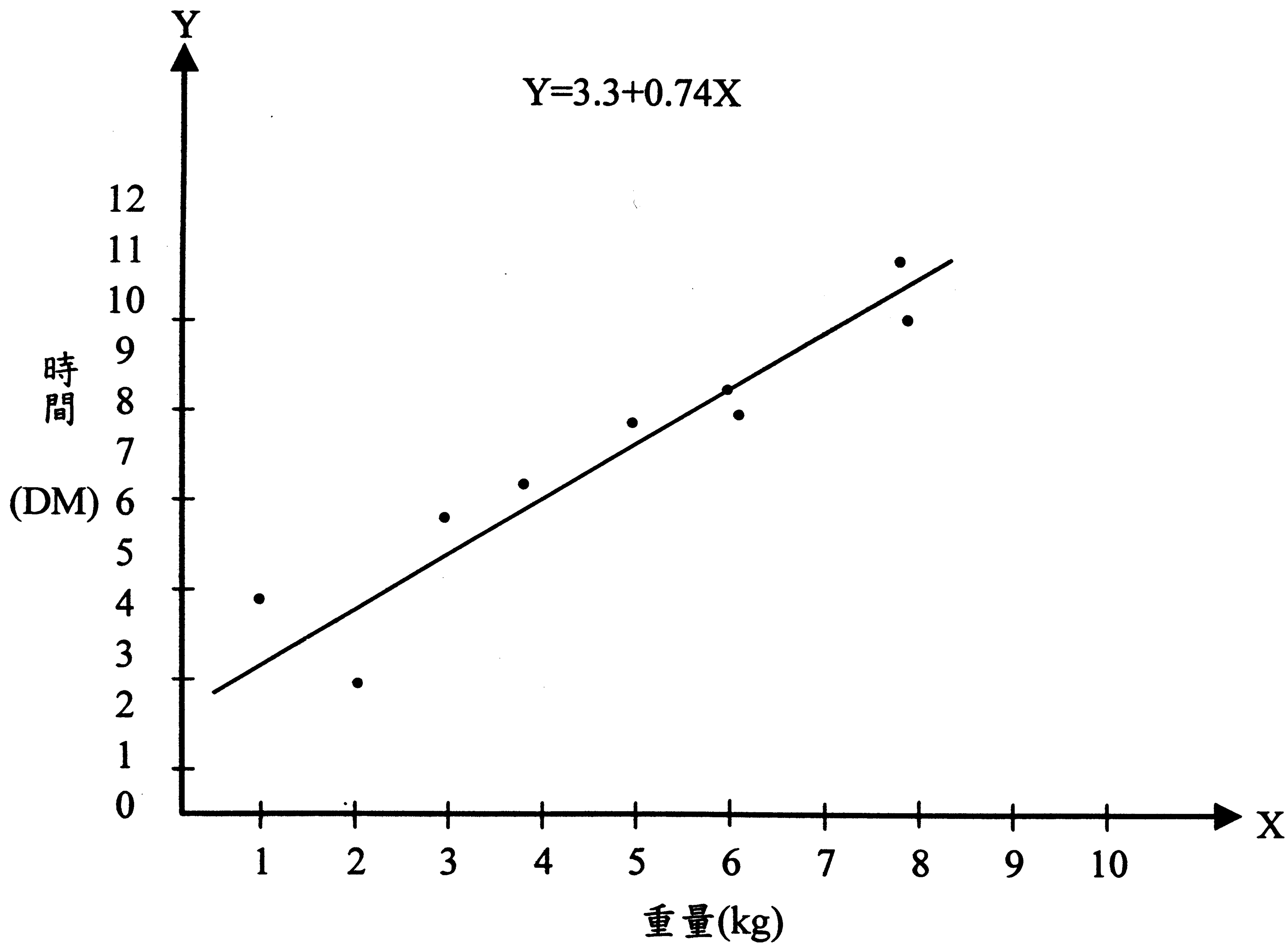
而直線之標準差 $S = \sqrt{\dfrac{\sum (Y - y)^2}{n}}$

(A)操作單元 No.1「取材料」

因零件之重量，可能為時間接值的變動因素，故將其時間值(y)重量(x)繪在圖上。由其各點的分布情況，可繪出一直線，而此直線方程式為 Y=a+bx。

取材料

研究 No.	零件重量(x)	時間(y)	xy	X^2
D-1	2kg	2.9	5.8	4
D-2	8	10.5	84.0	64
D-3	6	7.5	45.0	36
D-4	4	6.5	26.0	16
D-5	3	6.0	18.0	9
D-6	8	8.5	68.0	64
D-7	6	8.0	48.0	36
D-8	5	7.5	37.5	25
D-9	1	5.0	5.0	1
D-10	8	8.5	68.0	64
合計	51	70.9	405.3	319



$$b=\frac{n\sum xy-\sum x\sum y}{n\sum x^2-\left(\sum x\right)^2}=\frac{10\times 405.3-51\times 70.9}{10\times 319-(51)^2}$$

$$a=\frac{\sum y-b\sum x}{n}=\frac{70.9-0.74\times 51}{10}=3.3$$

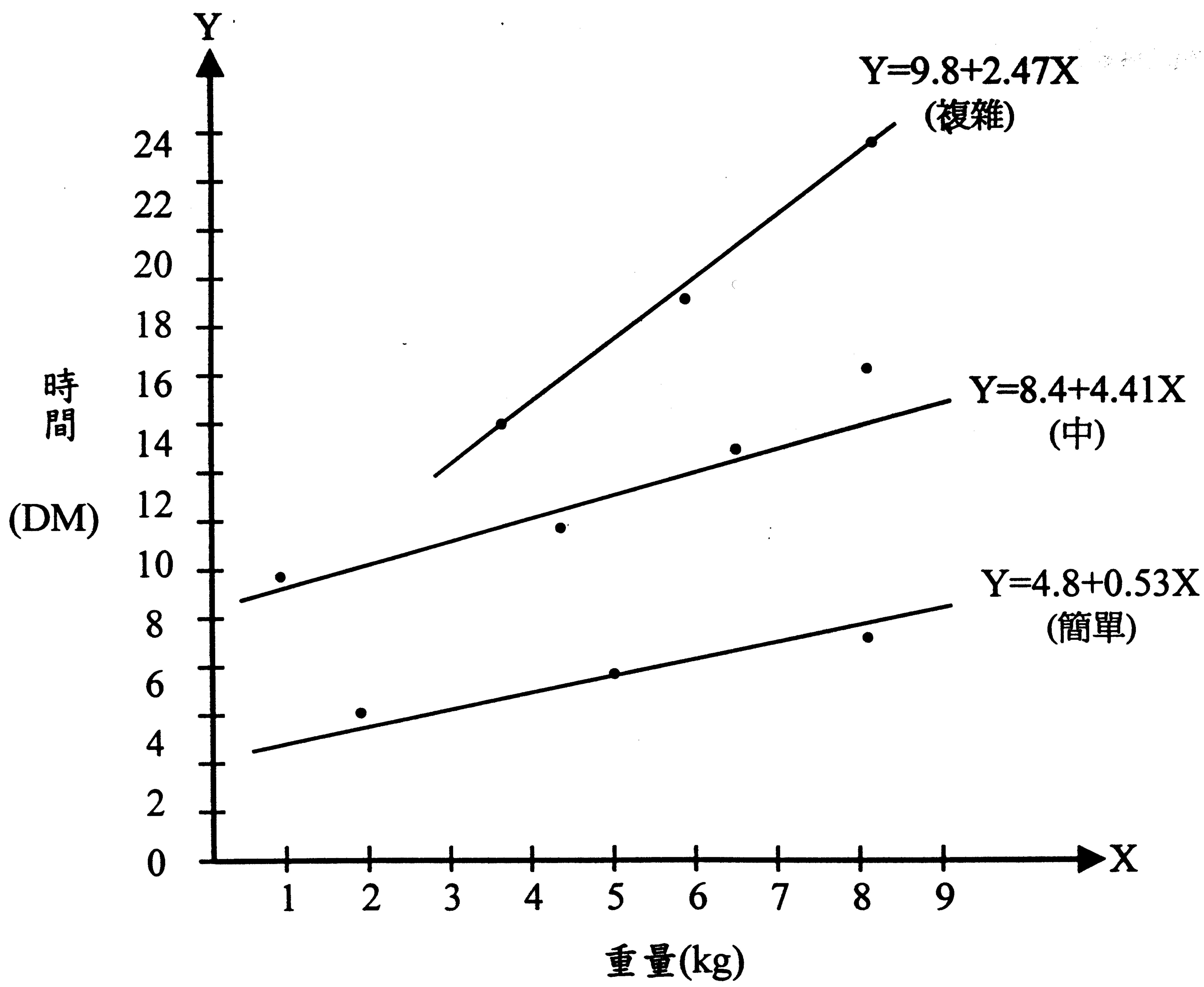
$$\therefore Y=a+bx=3.3+0.74x$$

(B)操作單元 No.3「裝置在治具上」

(1)由時間表上，研究其時間值與重量，並無直接的關係，然而就其相關位置繪於圖上，我們發覺形成三個分布帶，剛好與其零件之形狀配合，即「簡單」、「中」、「複雜」，三條直線各成三個直線方程式。

(2)

裝在治具上



(3)

裝在治具上

研究 No.	重量(X)			時間(y)			xy			X^2		
	簡單	中	複雜	簡單	中	複雜	簡單	中	複雜	簡單	中	複雜
D-1	2kg			5.8 (DM)			11.6			4		
D-2		8			21.0			168			64	
D-3			6			24.0			144			36
D-4		4			12.5			50.0			16	
D-5			3			17.5			52.5			9
D-6			8			30.0			240			64
D-7		6			16			96			36	
D-8	5			7.5			37.5			25		
D-9		1			11.0			11.0			1	
D-10	8			9.0			72			64		
合計	15	19	17	22.3	60.5	71.5	121.1	325	436.5	93	117	109

簡單 $$b=\frac{n\sum xy-\sum x\sum y}{n\sum x^2-\left(\sum x\right)^2}=\frac{3\times 121.1-15\times 22.3}{3\times 93-(15)^2}$$

$$=\frac{363.3-334.5}{279-225}=\frac{28.8}{54}=0.53$$

$$a=\frac{\sum y-b\sum x}{n}=\frac{22.3-0.53\times 15}{3}$$

$$=\frac{14.35}{3}=4.8$$

$$Y=4..8+0.53X$$

中 $b=\dfrac{4\times325-19\times60.5}{4\times117-(19)^2}=\dfrac{150.5}{107}=1.41$

$a=\dfrac{60.5-1.41\times19}{4}=\dfrac{33.9}{4}=8.4$

$\therefore Y=8.4+1.41x$

複雜 $b=\dfrac{3\times436.5-17\times71.5}{3\times109-(17)^2}=\dfrac{94}{38}=2.47$

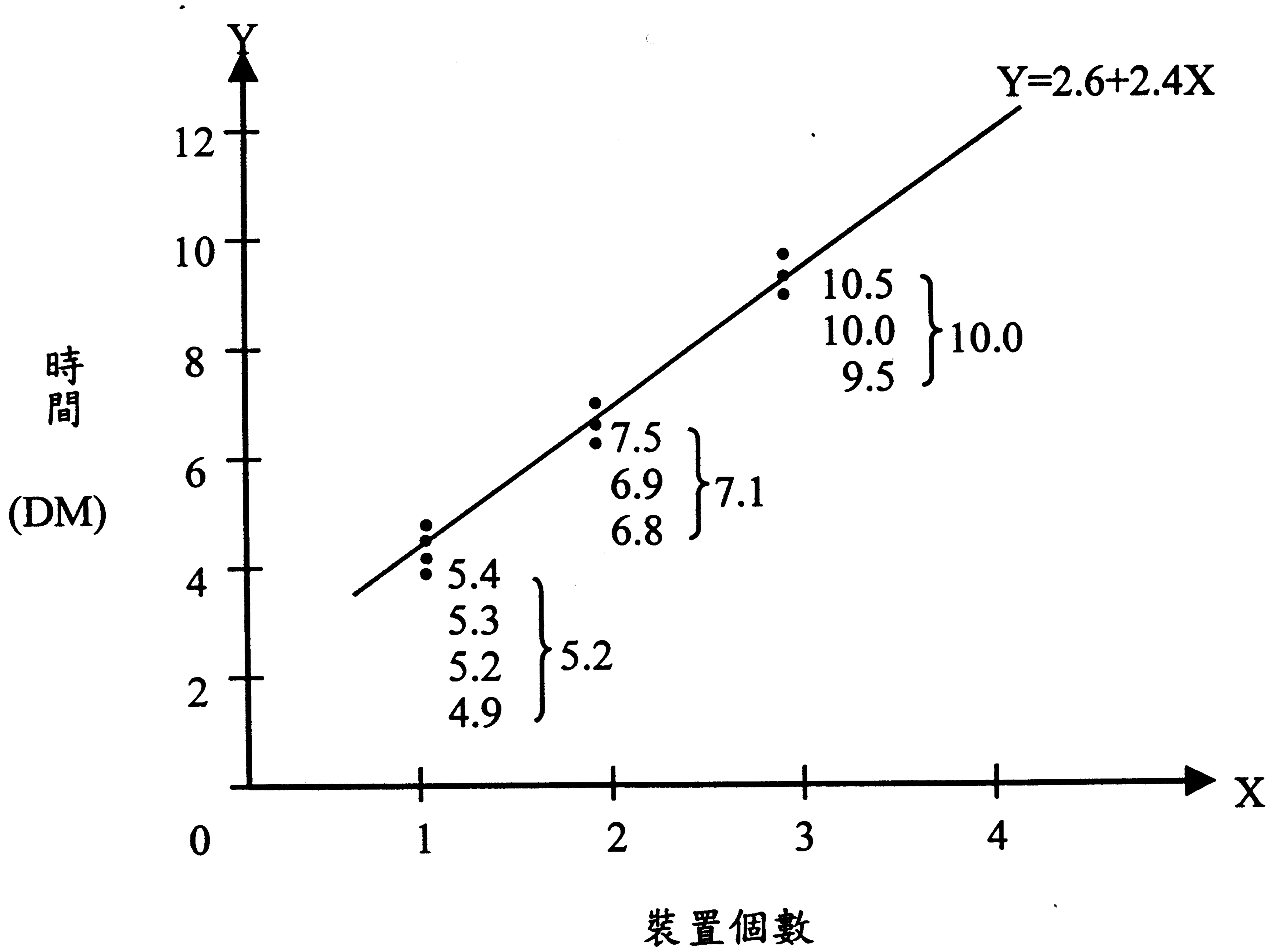
$a=\dfrac{71.5-2.47\times17}{3}=9.8$

$\therefore Y=9.8+2.47x$

(C)操作單元 No.4「拴緊在治具上」

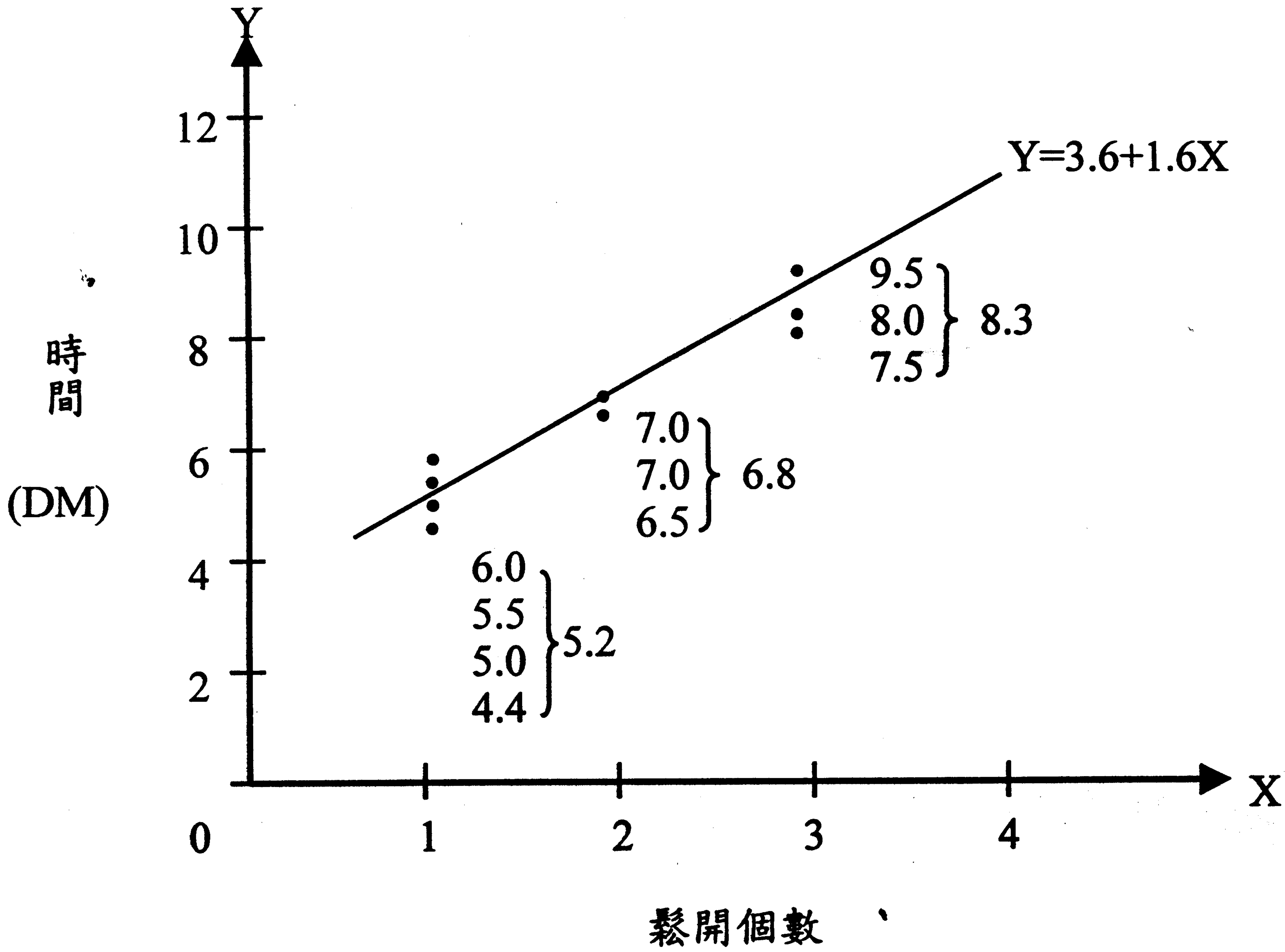
由時間表上，發現其與零件之重量與形狀沒有相關關係，

而與裝置之個數有關。將其相關位置繪於圖上。



(D)操作單元 No.15「鬆開治具」

由時間表研究，與操作單位 No.4 相同，其時間與鬆開個數有關。



(E)整理定常時間值與變動時間值公式

1.定常時間值（No.2、5～16、16～19）67.4…….(1)

2.變動時間值

No.1		$3.3+0.74x_1$
No.3	（複）	$9.8+2.47x_1$
	（中）	$8.4+1.41x_1$
	（簡）	$4.8+0.53x_1$
No.4		$2.6+2.4\ x_2$
+) No.15		$3.6+1.6x_2$

$$\left.\begin{array}{l} \text{(複)}\ 19.3+3.21x_1+4.0x_2 \\ \text{(中)}\ 17.9+2.15x_1+4.0x_2 \\ \text{(簡)}\ 14.3+1.27x_1+4.0x_2 \end{array}\right\} \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

(3)定常時間值＋變動時間值＝(1)+(2)

複雜	$86.7+3.21x_1+4.0x_2$
中	$85.3+2.15x_1+4.0x_2$
簡單	$81.7+1.27x_1+4.0x_2$
	x_1：零件重量 kg
	x_2：裝置個數
	時間單位：DM=0.01 分