

X+P/A 課程

1. 創造一組樣本大小為 5，連續抽 20 組 subgroups) 的標準常態隨機樣本。

```
> data <- matrix(rnorm(100), 20, 5)
> print(round(data, 3))
```

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]
[1,]	2.043	-0.275	-1.099	1.788	1.146
[2,]	-0.381	1.725	0.272	0.214	-1.298
[3,]	0.717	-2.442	-0.583	-0.465	-1.055
[4,]	-0.968	-0.247	0.600	-0.478	0.889
[5,]	0.477	-1.528	-0.480	-1.355	0.164
[6,]	0.964	-1.084	0.273	0.637	0.574
[7,]	2.933	0.862	-0.627	0.343	0.447
[8,]	-0.893	-0.304	-1.352	1.137	0.302
[9,]	1.463	-1.359	0.671	0.260	-0.387
[10,]	0.612	-0.675	-0.390	-1.919	-0.581
[11,]	-1.102	1.293	1.017	-1.831	-0.886
[12,]	0.194	-0.681	-0.417	0.196	0.878
[13,]	-0.032	1.570	-0.799	-1.416	-1.662
[14,]	-0.638	-0.806	1.302	0.263	0.154
[15,]	0.905	0.518	-1.302	0.201	-2.116
[16,]	-0.067	-1.010	0.291	-0.493	-0.280
[17,]	-0.941	0.233	0.069	0.181	-0.193
[18,]	0.379	1.565	1.353	0.330	0.086
[19,]	2.447	-0.192	-1.132	0.352	0.124
[20,]	-0.283	0.764	-0.801	-0.618	0.352

- (a) 計算各樣本組平均及全距。

組平均：

```
> print(round(rowMeans(data), 3))
```

[1]	0.721	0.106	-0.765	-0.041	-0.544
[6]	0.273	0.791	-0.222	0.130	-0.591
[11]	-0.302	0.034	-0.468	0.055	-0.359
[16]	-0.312	-0.130	0.743	0.320	-0.117

組全距：

```
> for(i in 1:20){
  x[i]=max(data[i,])-min(data[i,])
}
```

```
> print(round(x, 3))
[1] 3.143 3.022 3.159 1.857 2.005
[6] 2.048 3.560 2.489 2.822 2.531
[11] 3.124 1.559 3.232 2.108 3.021
[16] 1.302 1.174 1.478 3.578 1.566
[1] 3.143 3.022 3.159 1.857 2.005
[6] 2.048 3.560 2.489 2.822 2.531
[11] 3.124 1.559 3.232 2.108 3.021
[16] 1.302 1.174 1.478 3.578 1.566
```

(b) 計算這 20 組樣本平均及全距。

樣本平均：

```
> print(round(mean(rowMeans(data)), 3))
[1] -0.034
```

樣本全距：

```
> print(round(mean(x), 3))
[1] 2.439
```

(c) 製程建立 \bar{x} 與 R 管制圖。請問製程是否在統計管制內？

```
> q.xbar <- qcc(data, type = "xbar")
> q.R <- qcc(data, type = "R")
```

\bar{x} chart：

每個點皆有落在上下管制界線內，因此製程有在統計管制內受到控制。

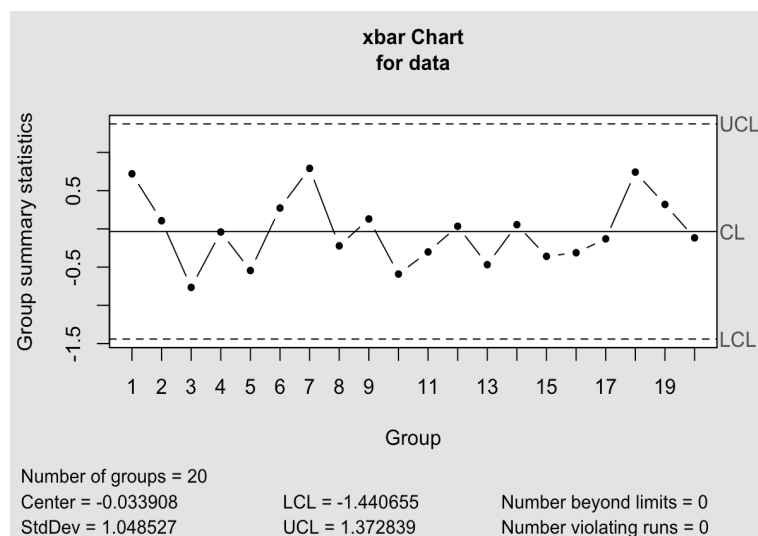


Figure 1: \bar{x} chart

R chart :

因為沒有數據在上下管制界線外，所以製程有受到控制。

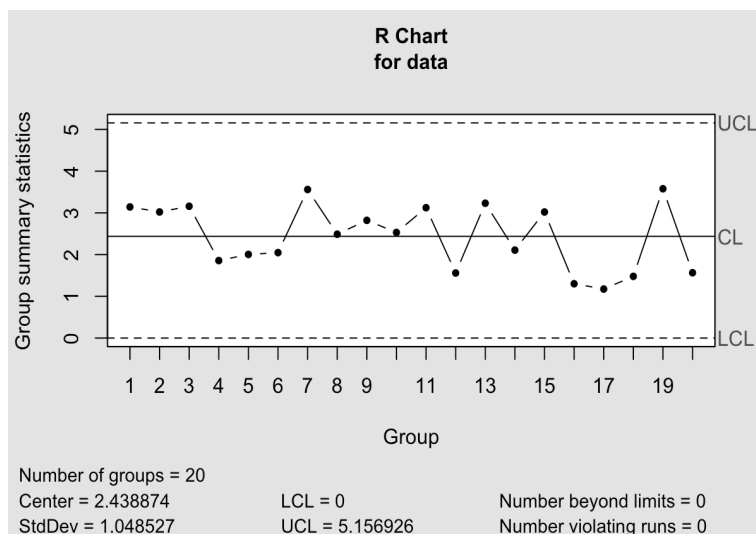


Figure 2: R chart

2. 數據顯示用在航太工業的碳纖維複合材料上面的鑽孔洞，偏離名義直徑的資料。表中描述偏離名義直徑的數值，數值是以英吋小數點以下萬分位表示。(data: Exercise)

```
> data_2 <- read.csv("/Users/pao/Downloads/Exercise.csv")
```

```
> data_2
```

	Sample	x1	x2	x3	x4	x5
1	1	-30	50	-20	10	30
2	2	0	50	-60	-20	30
3	3	-50	10	20	30	20
4	4	-10	-10	30	-20	50
5	5	20	-40	50	20	10
6	6	0	0	40	-40	20
7	7	0	0	20	-20	-10
8	8	70	-30	30	-10	0
9	9	0	0	20	-20	10
10	10	10	20	30	10	50
11	11	40	0	20	0	20
12	12	30	20	30	10	40
13	13	30	-30	0	10	10
14	14	30	-10	50	-10	-30
15	15	10	-10	50	40	0
16	16	0	0	30	-10	0
17	17	20	20	30	30	-20

18	18	10	-20	50	30	10
19	19	50	-10	40	20	0
20	20	50	0	0	30	10

(a) 請為這個製程建立 \bar{x} 與 R 管制圖。請問製程是否在統計管制內？

\bar{x} chart :

每個點皆有落在上下管制界線內，因此製程有在統計管制內受到控制。

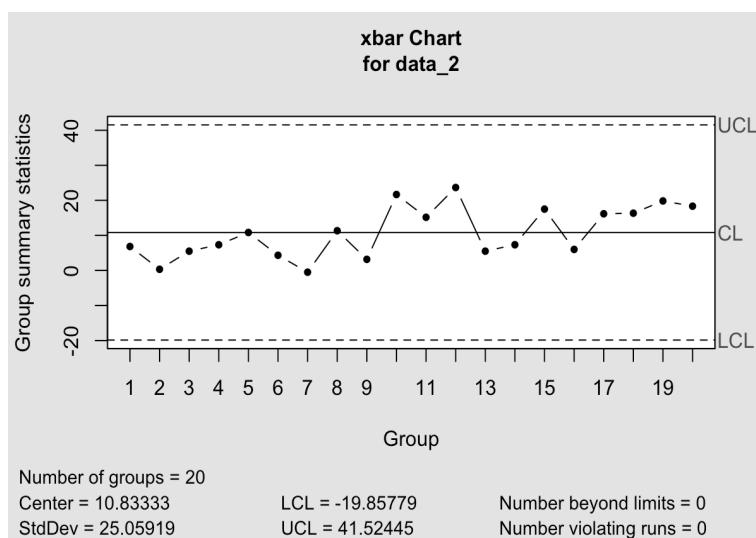


Figure 3: \bar{x} chart

R chart :

因為沒有數據在上下管制界線外，所以製程有受到控制。

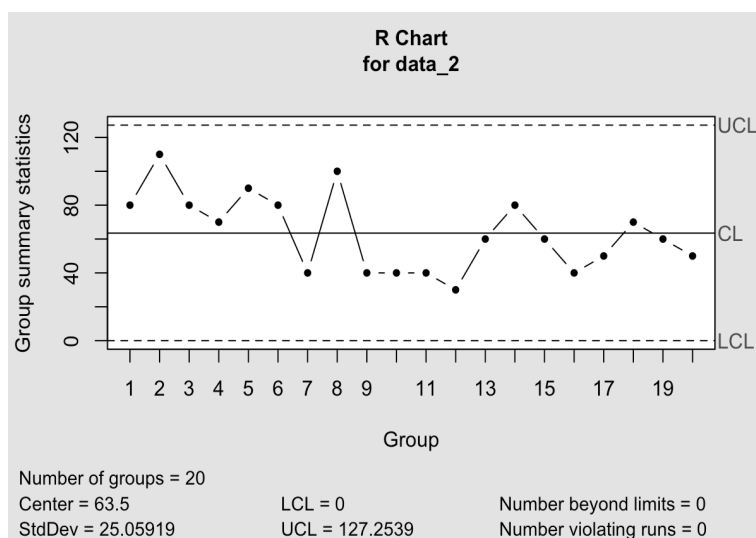


Figure 4: R chart

(b) 請使用全距法估計製程標準差。

```
> ranges <- apply(data_2[, -1], 1,
  function(row) diff(range(row)))
> average_range <- sum(ranges) / 20
> d2 <- 2.326
> d3 <- 0.864
> sigma_process_estimate <- d3 *
  (average_range / d2)
> print(round(sigma_process_estimate, 3))
[1] 23.587
```

(c) 如果規格為名義值 ± 100 ，請問對於這個製程你有什麼看法？請計算 PCR
由於 $PCR(C_p) > 1$ ，因此可得出該製程狀態穩定，能偵測到不良品的機率低。

```
> PCR <- 200 / (6 * sigma_process_estimate)
> print(round(PCR, 3))
[1] 1.413
```