

الباب الرابع خرائط التحكم للخواص

Control Charts for Attributes

د. محمد عيشوني

أستاذ مساعد – قسم التقنية الميكانيكية - ٢٠٠٤

Email : m_aichouni@yahoo.co.uk

<http://hctmetrology.tripod.com/quality>

مقدمة عن خرائط التحكم للخواص

✱ خرائط التحكم للخواص هي أداة تقنية للضبط الاحصائي لجودة المنتجات، تقوم على قياسات عامة لمدى مطابقة الوحدات المنتجة مع المواصفات القياسية من عدمه.

✱ نقوم بتسجيل بيانات الجودة على شكل اعداد للقطع المطابقة conforming أو غير المطابقة (منتج معيب) non conforming.

✱ هذه الخرائط على نوعين:

١. خريطة نسبة المعيب p chart
٢. خريطة عدد العيوب c chart

p chart خريطة نسبة المعيب

• تقوم هذه الخرائط على دراسة قياس الصفات و خصائص المنتج و ذلك بتحديد النسبة المئوية الغير مطابقة للمواصفات (أو المعيبة).

• مثال :

عدد الكراسي التالفة في القاعة = ٥

العدد الإجمالي للكراسي المفحوصة (الموجودة في القاعة) = ٥٠

نسبة الكراسي المعيبة = $٥ / ٥٠ * ١٠٠ = ١٠\%$

• القطعة المفحوصة : مطابقة أو غير مطابقة

٣

p chart خريطة نسبة المعيب

• تؤخذ عينات من خط الانتاج على فترات مختلفة و تفتش على جودة المنتج بحساب عدد الوحدات المعيبة (#nonconforming items) و من ثم و قصد انشاء خريطة نسبة المعيب نقوم بما يلي:

١. حساب نسبة المعيب في كل عينة
٢. حساب حدود الضبط للنسبة
٣. رسم خريطة نسبة المعيب مع حدود الضبط
٤. دراسة اسباب أي انحرافات قد نلاحظها.

$$p = \frac{\text{عدد الوحدات المعيبة في كل عينة}}{\text{العدد الاجمالي للوحدات في كل عينة}}$$

٤

p Chart

Control Limits

حساب حدود الضبط

$$UCL_p = \bar{p} + z \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Upper Control Limit الحد الأعلى للضبط

Lower Control Limit الحد الأدنى للضبط

$$LCL_p = \bar{p} - z \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

الانحراف المعياري لنسبة المعيب σ_p

متوسط نسبة المعيب في العينات \bar{p}

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^s x_i}{\sum_{i=1}^s n_i}$$

يمثل z معامل ضرب نستعمله كالتالي:

- z = 2 for 95.5% limits;
- z = 3 for 99.7% limits

o

مثال عملي لخريطة نسبة المعيب p chart

- شركة صناعية تصنع قطع ميكانيكية لمحركات الديزل. أخذت 10 عينات من خط الانتاج، تحتوي كل واحدة على 100 قطعة و تم التفتيش عنها حسب مواصفات معينة و رصدت أعداد القطع المعيبة على الجدول التالي:

- هل نظام التصنيع منضبط احصائيا أم لا ؟

العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عدد القطع المعيبة	5	2	3	8	4	1	2	6	3	4

٦

p chart ٢ مثال عملي

عدد العينات $m = 10$

عدد القطع في كل عينة $n = 100$

العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عدد المعيب	5	2	3	8	4	1	2	6	3	4
نسبة المعيب	0.05	0.02	0.03	0.08	0.04	0.01	0.02	0.06	0.03	0.04

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^m \hat{p}_i}{m} = 0.038 \quad \text{متوسط نسبة المعيب في كل العينات}$$

٧

p chart ٣ مثال عملي

$$UCL_p = \bar{p} + z \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

حساب حدود الضبط

$$LCL_p = \bar{p} - z \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^3 x_i}{\sum_{i=1}^3 n_i} \quad z = 3$$

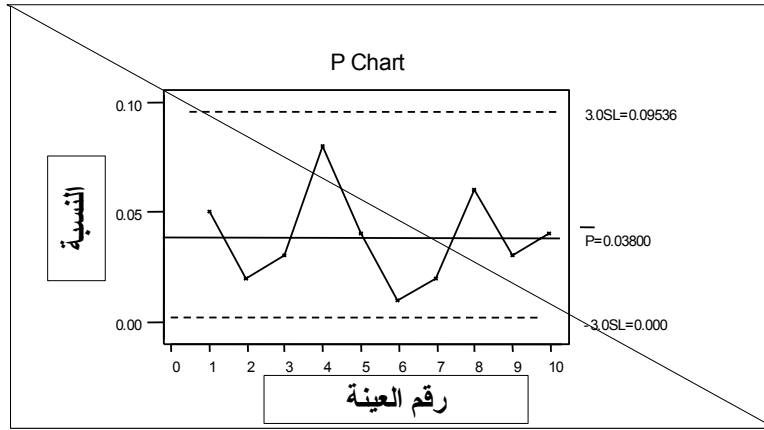
$$UCL = 0.038 + 3 \sqrt{\frac{0.038(1-0.038)}{100}} = 0.095$$

$$CL = 0.038$$

$$LCL = 0.038 - 3 \sqrt{\frac{0.038(1-0.038)}{100}} = -0.02 \rightarrow 0$$

٨

رسم خريطة نسبة المعيب ؛ p chart



٩

خريطة عدد العيوب في الوحدة c chart

• خريطة عدد العيوب هي إحدى أهم خرائط التحكم (ضبط الجودة) للخواص:

• عبارة عن أعداد حقيقية (لا يمكن حسابها بالنسبة المئوية).

• تبين هذه الخريطة عدد العيوب (nonconformities (defects)) في كل وحدة من المنتج:

• الوحدة قد تكون مثلاً كرسي، صفحة صلب أو سيارة ...

• حجم الوحدة يكون ثابت.

• مثال: حساب عدد العيوب (خدوش، مسامير غير مثبتة الخ..) في كل كرسي من عينة تحتوي على ١٠٠ كرسي

١٠

c Chart

Control Limits

حساب حدود الضبط

Upper Control Limit الحد الأعلى للضبط

$$UCL_{\bar{c}} = \bar{c} + z \sqrt{\bar{c}}$$

Lower Control Limit الحد الأدنى للضبط

$$LCL_{\bar{c}} = \bar{c} - z \sqrt{\bar{c}}$$

متوسط عدد العيوب في كل الوحدات

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^k c_i}{k}$$

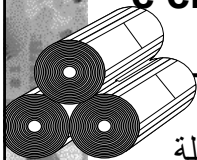
عدد العيوب في كل وحدة c_i

يمثل z معامل ضرب نستعمله
لتحديد الحدود المراد تحقيقها:

- $z = 2$: for 95.5% limits;
- $z = 3$: for 99.7% limit

11

مثال عملي لخريطة عدد العيوب c chart



- شركة وودلاند تصنع ورق لطباعة الجرائد. في آخر مرحلة الانتاج قام مفتش الجودة لدى الشركة بالتفتيش عن جودة الورق بإجراء قياسات لخصائص الجودة على 5 لفات من الورق المصنع و رصد النتائج المجدولة أدناه.
- المطلوب : عن طريق خريطة التحكم لعدد العيوب ادرس استقرار العملية التصنيعية للشركة (هل نظام التصنيع منضبط احصائيا أم لا ؟) (احسب ب: $z=2$)

اللفة	1	2	3	4	5
عدد العيوب	16	21	17	22	24

12

c Chart

Control Limits

حساب حدود الضبط

متوسط عدد العيوب في كل الوحدات

$$\bar{c} = (16+21+17+22+24) / 5 = 20$$

$$\bar{c} = 20 \quad z = 2$$

Upper Control Limit الحد الأعلى للضبط

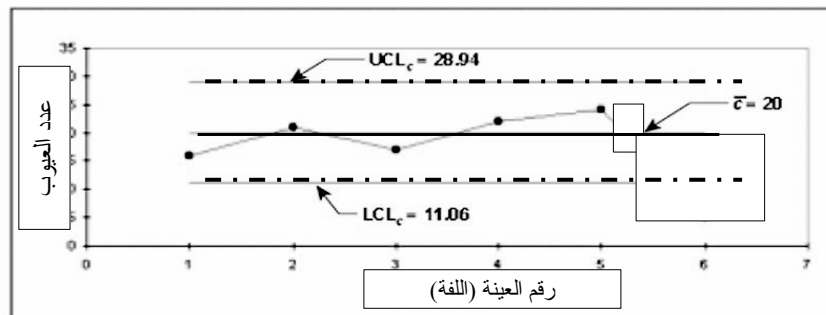
$$UCL_c = \bar{c} + z \sqrt{\bar{c}} = 28.94$$

Lower Control Limit الحد الأدنى للضبط

$$LCL_c = \bar{c} - z \sqrt{\bar{c}} = 11.06$$

١٣

c chart رسم خريطة عدد العيوب



١٤

تدريب ١ – حالة دراسية عن بنك

Construction of p chart

Example 1

The operations manager of the booking services department of Hometown Bank is concerned about the number of wrong customer account numbers recorded by Hometown personnel. **Each week** a random **sample of 2,500 deposits** is taken, and the number of incorrect account numbers is recorded. The records for the **past 12 weeks** are shown in the following table.

Sample Number	Wrong Account Number
1	15
2	12
3	19
4	2
5	19
6	4
7	24
8	7
9	10
10	17
11	15
12	3

Is the process out of control?

(Use 3-sigma control limits.)

١٥

تدريب ٢

Construction of c chart

Example 2

Surface defects have been counted on 25 rectangular steel plates, and the data are shown in the table.

Construct a c control chart for nonconformities using this data to study if the process is under control

Plate No.	No. of Nonconformities
1	1
2	0
3	4
4	3
5	1
6	2
7	5
8	0
9	2
10	1
11	1
12	0
13	8
14	0
15	2
16	1
17	3
18	5
19	4
20	6
21	3
22	1
23	0
24	2
25	4

جرائم الله خيرا على حسن الاستماع

هل من أسئلة ؟

...