

สรุปบทเรียนการพัฒนาความรู้

หลักสูตร แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

ชื่อ-สกุล นางสาวอรอนงค์ โฉมศิริ

ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

สังกัด กลุ่มวิจัยสิ่งแวดล้อมดิน สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน

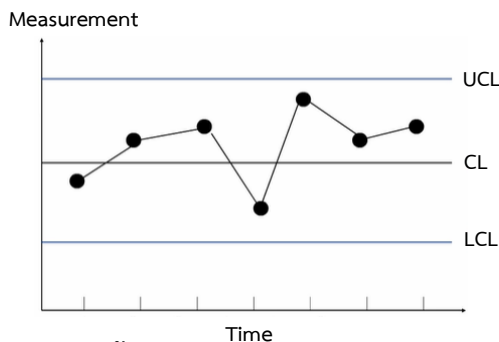
วันที่อบรม 6-10 กุมภาพันธ์ 2568

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้มีความรู้ สามารถสร้างและเลือกใช้แผนภูมิควบคุมได้อย่างเหมาะสมกับกระบวนการ และวิเคราะห์แผนภูมิได้อย่างถูกต้อง

สรุปบทเรียน

แผนภูมิควบคุม (Control Chart) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการควบคุมคุณภาพภายใน ซึ่งเป็นการเฝ้าระวังการทดสอบและผลการทดสอบให้น่าเชื่อถือก่อนรายงานผล โดยแผนภูมิควบคุมนำมาใช้ในการตรวจสอบว่าผลการวิเคราะห์ทดสอบนั้นอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ นอกจากนี้ยังทำให้สามารถทราบถึงการเปลี่ยนแปลงหรือแนวโน้มของการวิเคราะห์ทดสอบได้ ซึ่งเป็นการดำเนินกิจกรรมด้านวิชาการตามข้อกำหนด ISO/IEC 17025 : 2017 ข้อ 7.7 การสร้างความมั่นใจในความใช้ได้ของผล (Ensuring the validity of results)



ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิควบคุม วางแผนและวิเคราะห์ตัวอย่างในช่วงเวลาต่างๆ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลและคำนวณค่าทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าพิสัย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นสร้างกราฟโดยให้แกน Y เป็นผลการวิเคราะห์ทดสอบ และแกน X เป็นเวลาหรือ batch no. ซึ่งกำหนดค่าของเส้นกลาง (Central line: CL) โดยใช้ค่าเฉลี่ย กำหนดค่าของเส้นแสดงขอบเขตควบคุมค่าสูง (Upper Control Limit: UCL) โดยใช้ค่ากลางบวก 3σ กำหนดค่าของเส้นแสดงขอบเขตควบคุมค่าต่ำ (Lower Control Limit: LCL) โดยใช้ค่ากลางลบ 3σ และนำข้อมูลลงในกราฟและแปลผลแผนภูมิ โดยแผนภูมิควบคุมแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

1. **Attributes control charts** เป็นแผนภูมิควบคุมที่ข้อมูลมาจากหน่วยนับ เช่น การนับจำนวนชิ้นงานที่ชำรุด

2. **Variable control charts** เป็นแผนภูมิที่ข้อมูลมาจากหน่วยวัด เช่น การวัดความยาว ซึ่งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับแผนภูมิควบคุมประเภทนี้ โดยมีหลายชนิดดังนี้

2.1 $\bar{X}$ - R chart (แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และพิสัย) เป็นแผนภูมิควบคุมที่นิยมใช้มากที่สุด โดย $\bar{X}$ chart ใช้สำหรับตรวจสอบว่าผลการวิเคราะห์ทดสอบเบี่ยงเบนไปจากค่ากลางของกราฟมากน้อยแค่ไหน ส่วน R chart ใช้ตรวจสอบความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในการวิเคราะห์ทดสอบ

คำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ย ($\bar{\bar{X}}$) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \text{เมื่อ } n = \text{ขนาดของกลุ่มย่อย}$$

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}_i}{k} \quad \text{เมื่อ } k = \text{จำนวนกลุ่มย่อย}$$

คำนวณค่าพิสัย (R) และค่าเฉลี่ยของพิสัย ($\bar{R}$) ดังนี้

R = ค่าสูงสุดของกลุ่มย่อย - ค่าต่ำสุดของกลุ่มย่อย

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{k} \quad \text{เมื่อ } k = \text{จำนวนกลุ่มย่อย}$$

สร้างกราฟควบคุมโดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

แผนภูมิ	$\bar{X}$ chart	$\bar{R}$ chart
เส้นกลาง, CL	$\bar{\bar{X}}$	$\bar{R}$
เส้นขอบเขตควบคุมค่าต่ำ, LCL	$\bar{\bar{X}} - A_2\bar{R}$	$D_3\bar{R}$
เส้นขอบเขตควบคุมค่าสูง, UCL	$\bar{\bar{X}} + A_2\bar{R}$	$D_4\bar{R}$

2.2 $\bar{X}$ - S chart (แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เมื่อกลุ่มย่อยมีขนาดใหญ่ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, S) ซึ่งใช้บอกความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิเคราะห์ทดสอบได้ดี

คำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{S}$) ดังนี้

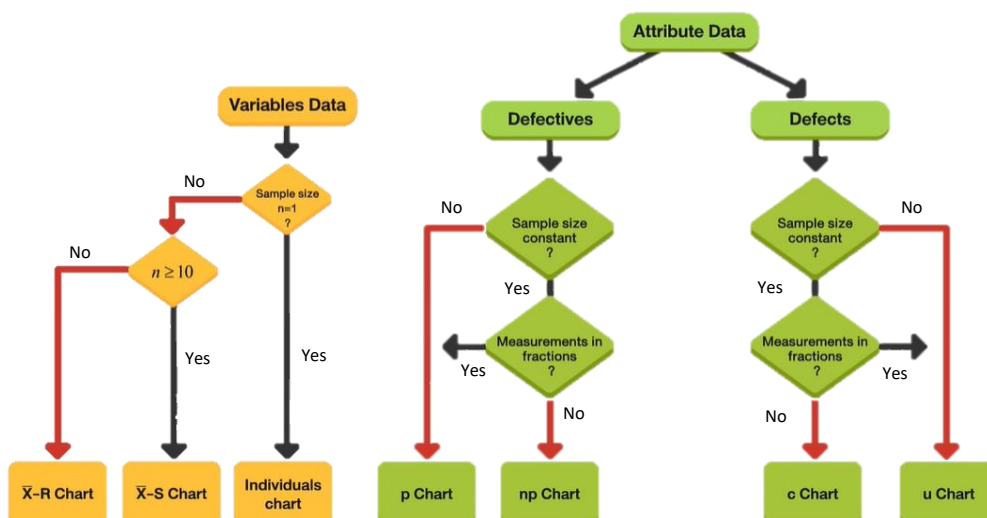
$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad \text{เมื่อ } n = \text{ขนาดของกลุ่มย่อย}$$

$$\bar{s} = \frac{\sum s_i}{k} \quad \text{เมื่อ } k = \text{จำนวนกลุ่มย่อย}$$

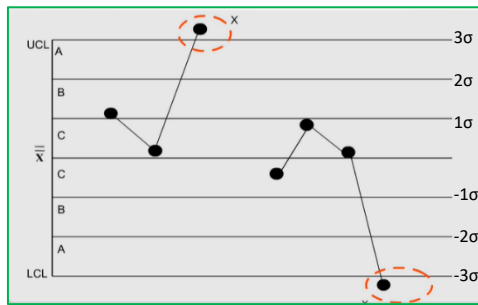
สำหรับค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ย ($\bar{\bar{X}}$) คำนวณได้เช่นเดียวกันใน $\bar{X}$ - R chart ซึ่งสามารถสร้างกราฟควบคุมโดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

แผนภูมิ	$\bar{X}$ chart	S chart
เส้นกลาง, CL	$\bar{\bar{X}}$	$\bar{S}$
เส้นขอบเขตควบคุมค่าต่ำ, LCL	$\bar{\bar{X}} - A_3\bar{S}$	$B_3\bar{S}$
เส้นขอบเขตควบคุมค่าสูง, UCL	$\bar{\bar{X}} + A_3\bar{S}$	$B_4\bar{S}$

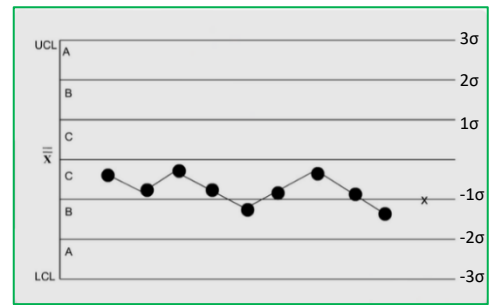
ในการพิจารณาว่าจะเลือกใช้แผนภูมิควบคุมชนิดใด สามารถพิจารณาได้ดังนี้



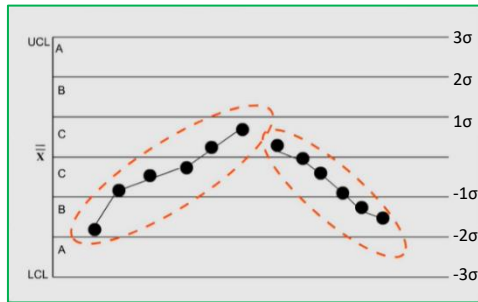
สิ่งที่สำคัญที่สุดในการนำแผนภูมิควบคุมมาใช้ในการควบคุมคุณภาพ คือ การอ่านและตีความแผนภูมิควบคุม โดยลักษณะของแผนภูมิควบคุมที่มีรูปแบบที่ปกติ จะมีผลการวิเคราะห์ทดสอบอยู่ในขอบเขตควบคุม สำหรับแผนภูมิควบคุมที่มีรูปแบบที่ผิดปกติ มีลักษณะดังนี้



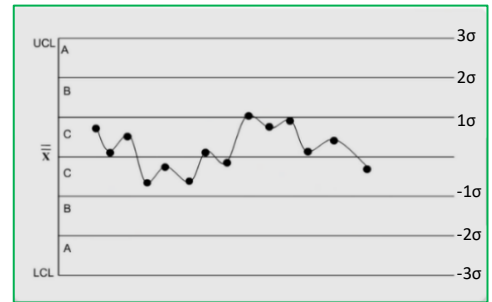
รูปที่ 1 มีข้อมูล 1 จุดอยู่นอกโซน A



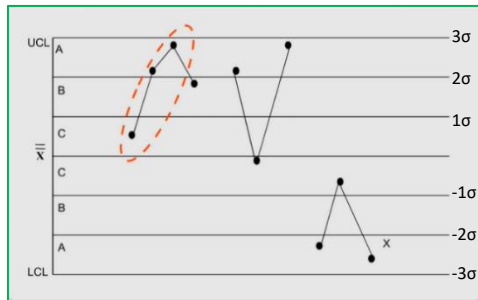
รูปที่ 2 มีข้อมูล 9 จุดอยู่ด้านใดด้านหนึ่งของเส้นกลาง



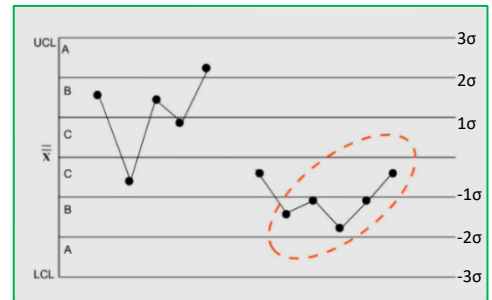
รูปที่ 3 มีข้อมูล 6 จุดที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างต่อเนื่อง



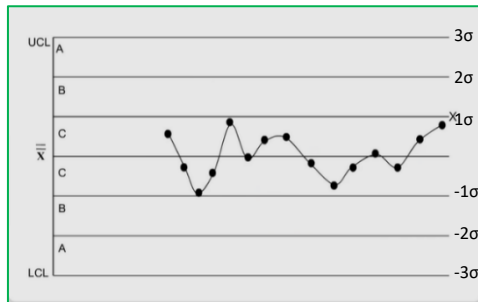
รูปที่ 4 มีข้อมูล 14 จุดที่สลับขึ้นและลง



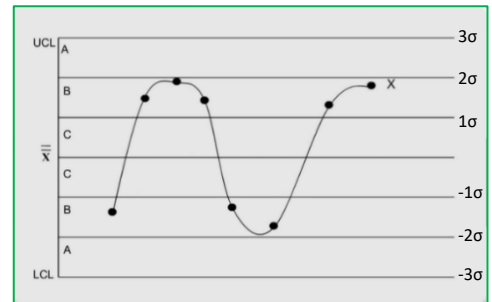
รูปที่ 5 มีข้อมูล 2 ใน 3 จุดต่อเนื่องกันอยู่ในโซน A



รูปที่ 6 มีข้อมูล 4 ใน 5 จุดต่อเนื่องกันอยู่ในโซน B



รูปที่ 7 มีข้อมูล 15 จุดอยู่ในโซน C



รูปที่ 8 ไม่มีข้อมูลใดใน 8 จุดต่อเนื่องกันอยู่ในโซน C

แนวทางปฏิบัติเมื่อพบความผิดปกติเกิดขึ้น โดยจะต้องหาสาเหตุและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนทำการวิเคราะห์ทดสอบต่อไป เช่น ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือ ตรวจสอบความถูกต้องของสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ทดสอบ ตรวจสอบผลการคำนวณและการถ่ายโอนข้อมูล เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้รับต่อตนเอง

สามารถนำความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานในการควบคุมคุณภาพด้วยแผนภูมิควบคุมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ที่ได้รับต่อหน่วยงาน

ห้องปฏิบัติการของหน่วยงานมีการนำระบบการประกันคุณภาพผลการทดสอบด้วยแผนภูมิควบคุมมาใช้ เพื่อให้ได้ผลการทดสอบน่าเชื่อถือเป็นที่ยอมรับในระดับสากล และสอดคล้องกับข้อกำหนด ISO/IEC 17025