

## บทที่ ๓

## ผลการทดสอบโดยวิธีการวิเคราะห์อย่างเร็วและวิธีการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

จากการทดสอบเปรียบเทียบสัดส่วนของวิธีการตั้งที่ใดกล่าวไว้ในบทที่ ๒ ได้แก่วิธีการวิเคราะห์อย่างเร็วแบบจุดกึ่งกลางพิสัย (MIDRANGE) และพิสัย (RANGE) กับวิธีการวิเคราะห์อย่างถูกต้องแบบแผนภูมิ  $\bar{X}$  แผนภูมิ R แผนภูมิ  $\sigma$  โดยใช้ข้อมูลจำนวน ๒๔ ชุด ทำการทดสอบสมมติฐานทางสถิติของสัดส่วนของจำนวนผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่อยู่ภายในขอบเขตควบคุมคุณภาพของวิธีการวิเคราะห์อย่างเร็ว หรือวิธีการวิเคราะห์อย่างถูกต้องกับจำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของวิธีการวิเคราะห์อย่างเร็ว หรือวิธีการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง นั่นคือเปรียบเทียบสัดส่วนของทุก ๆ วิธีการ โดยใช้การทดสอบแบบ t (t-test) ณ ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยให้

- $P_1$  คือสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ตกอยู่ในขอบเขตควบคุมคุณภาพของวิธีการวิเคราะห์อย่างเร็ว โดยใช้ค่ากึ่งกลางพิสัย
- $P_2$  คือสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ตกอยู่ในขอบเขตควบคุมคุณภาพของวิธีการวิเคราะห์อย่างเร็ว โดยใช้พิสัย
- $P_3$  คือสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ตกอยู่ในขอบเขตควบคุมคุณภาพของวิธีการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง โดยใช้แผนภูมิ  $\bar{X}$
- $P_4$  คือสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ตกอยู่ในขอบเขตควบคุมคุณภาพของวิธีการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง โดยใช้แผนภูมิ R
- $P_5$  คือสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ตกอยู่ในขอบเขตควบคุมคุณภาพของวิธีการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง โดยใช้แผนภูมิ  $\sigma$

ผลการทดสอบข้อมูลทั้ง ๒๔ ชุด เป็นดังนี้

ข้อมูลชุดที่ ๑

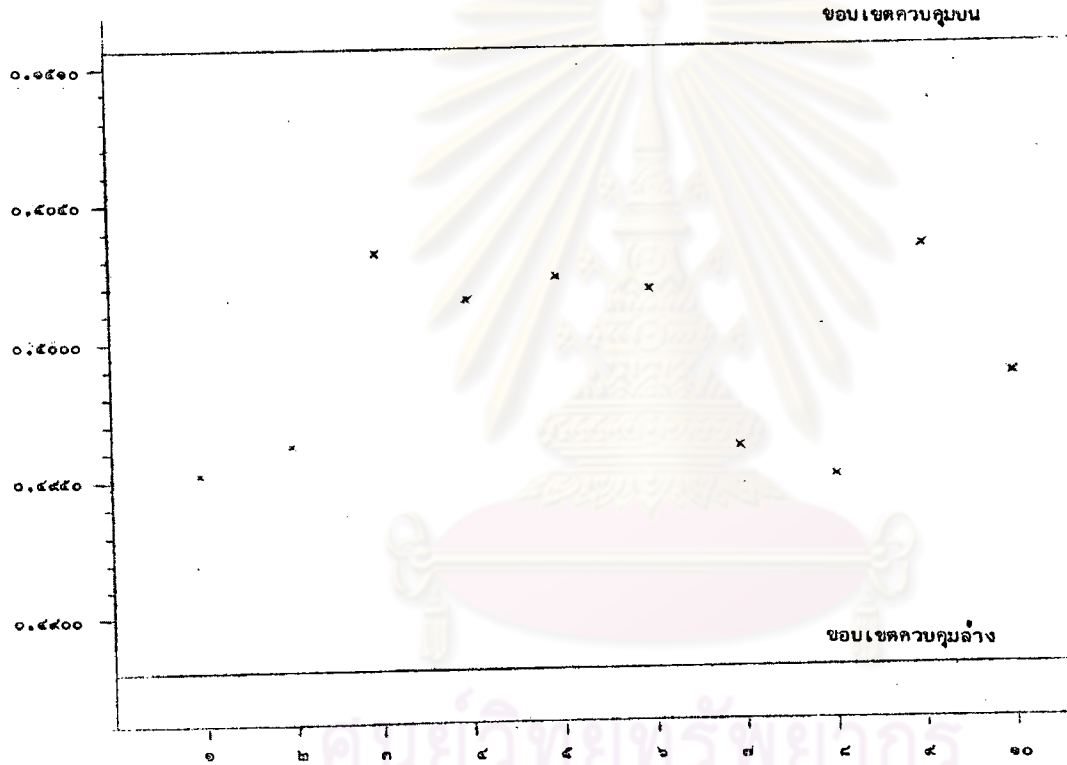
ผู้ผลิตได้ตั้งข้อกำหนดขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกถ้วยไฟฟ้าไว้ คือ  $0.500 \pm 0.030$  นิ้ว ผู้ผลิตต้องการควบคุมขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกถ้วยไฟฟ้า โดยเลือกลูกถ้วยไฟฟ้ามาจำนวน ๑๐ กลุ่ม ๆ ละ ๕ ตัวอย่าง รายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ ๓.๑

ตารางที่ ๓.๑

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๐.๔๘๘	๐.๔๘๘	๐.๔๐๕	๐.๔๘๘	๐.๕๐๐
๒	๐.๔๘๘	๐.๔๘๘	๐.๔๘๘	๐.๔๘๘	๐.๕๐๕
๓	๐.๔๘๘	๐.๕๑๕	๐.๔๘๗	๐.๕๐๕	๐.๕๑๑
๔	๐.๔๘๒	๐.๕๐๙	๐.๕๑๔	๐.๔๘๑	๐.๕๐๑
๕	๐.๔๘๑	๐.๕๐๘	๐.๔๘๘	๐.๕๐๘	๐.๔๘๘
๖	๐.๕๐๑	๐.๕๐๑	๐.๕๐๕	๐.๔๘๒	๐.๕๒๐
๗	๐.๔๘๗	๐.๔๘๒	๐.๔๘๖	๐.๕๐๓	๐.๔๘๒
๘	๐.๔๘๘	๐.๔๘๘	๐.๔๘๘	๐.๔๘๗	๐.๔๘๗
๙	๐.๕๐๔	๐.๕๐๕	๐.๕๑๓	๐.๔๘๓	๐.๕๐๓
๑๐	๐.๕๐๐	๐.๔๘๓	๐.๕๐๖	๐.๔๘๓	๐.๕๐๒

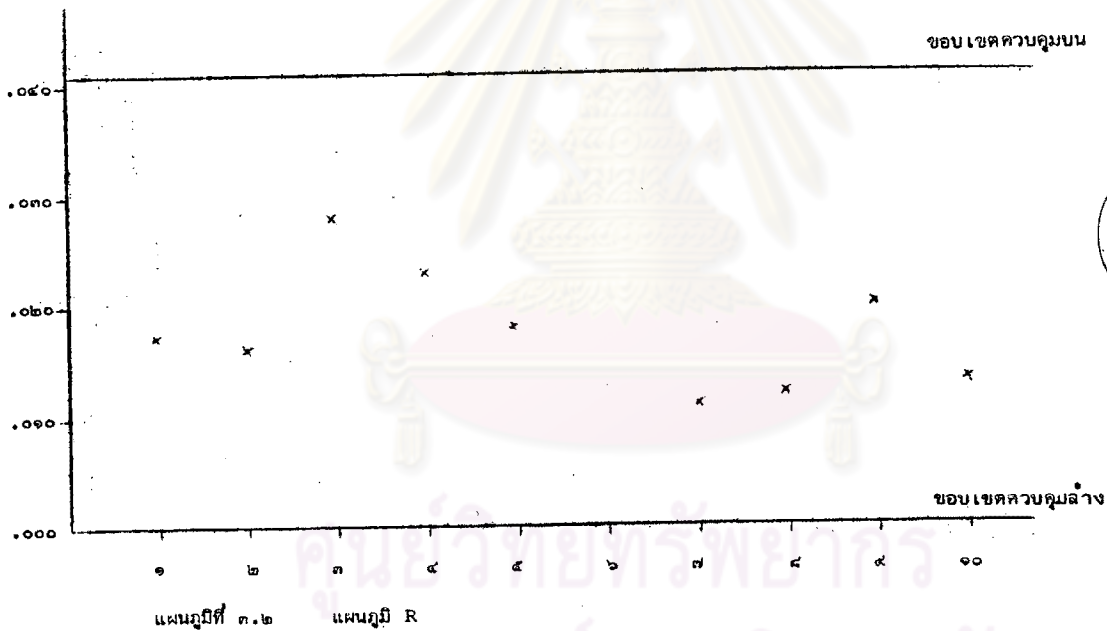
แหล่งที่มาของข้อมูล : A.G. Hopper, Basic Statistical Quality Control,

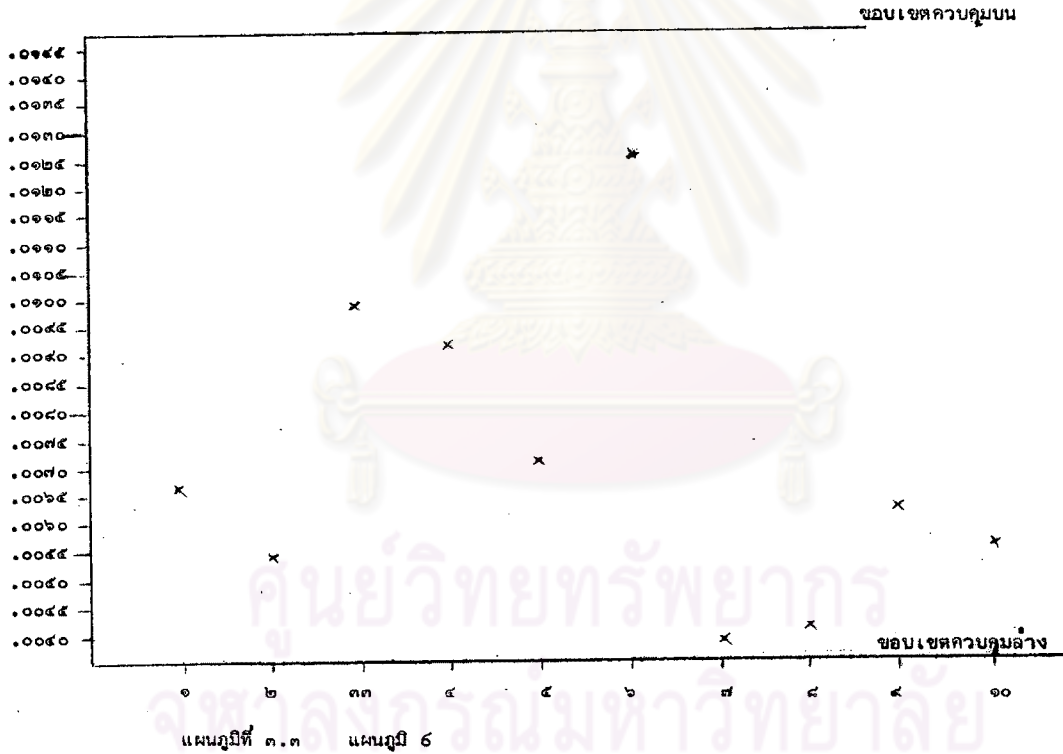
McGraw-Hill London, p. 97



แผนภูมิที่ ๓.๑ แผนภูมิ X<sup>๒</sup>

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ขอบเขตควมคุมบนและขอบเขตควมคุมล่างของการควมคุมคุณภาพโดยใช้วิธีเคราะห์อย่างถูก  
ต้องแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๒

ตารางที่ ๓.๒ ขอบเขตควมคุมบนและขอบเขตควมคุมล่างของการวิเคราะห์  
อย่างถูกต้องแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควมคุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๐.๕๑๐	๐.๕๘๘
R	๐.๐๔๑	๐
6	๐.๐๑๕	๐

การหาขอบเขตควมคุมบนและขอบเขตควมคุมล่าง ของวิธีการวิเคราะห์อย่างเร็วแบบพิสัยและ  
ค่ากึ่งกลางพิสัยของข้อมูลชุดที่ ๑

๑) นำข้อมูลจากตัวอย่างที่ได้มา กรอกลงในช่องตารางของแบบฟอร์มที่ ๑ โดย  
สดมภ์แรก แสดงค่าตัวอย่างที่วัดมาได้โดยค่าที่แสดงในสดมภ์จะจัดเป็นช่วงของข้อมูลตามลักษณะ  
การกระจายของข้อมูล โดยเริ่มจากค่าต่ำสุดของข้อมูลในชุดนี้ คือ ๐.๕๘๒ - ๐.๕๘๓๕ และช่วง  
ต่อไปคือ ๐.๕๘๔ - ๐.๕๘๕๕ และจะนำค่าต่ำสุดของข้อมูลแต่ละช่วงใส่ไว้ในแต่ละช่องของสดมภ์  
แรกและสดมภ์ถัดไป ๑๐ สดมภ์ กรอกจำนวนข้อมูลซึ่งมีทั้งหมด ๑๐ กลุ่ม ๆ ละ ๕ ตัวอย่างจน  
ครบ

๒) หาค่ากึ่งกลางพิสัยของข้อมูลแต่ละกลุ่มทั้ง ๑๐ กลุ่ม

ข้อมูลกลุ่มที่ ๑ ค่าสูงสุดก็คือ ๐.๕๐๕ จะตรงกับค่าในสดมภ์แรก คือ ๐.๕๐๔

ค่าต่ำสุดก็คือ ๐.๕๘๘ จะตรงกับค่าในสดมภ์แรก คือ ๐.๕๘๘

นั่นคือ จำนวนช่องของข้อมูลที่อยู่ระหว่างช่องของข้อมูลที่มีค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูลกลุ่มที่ ๑

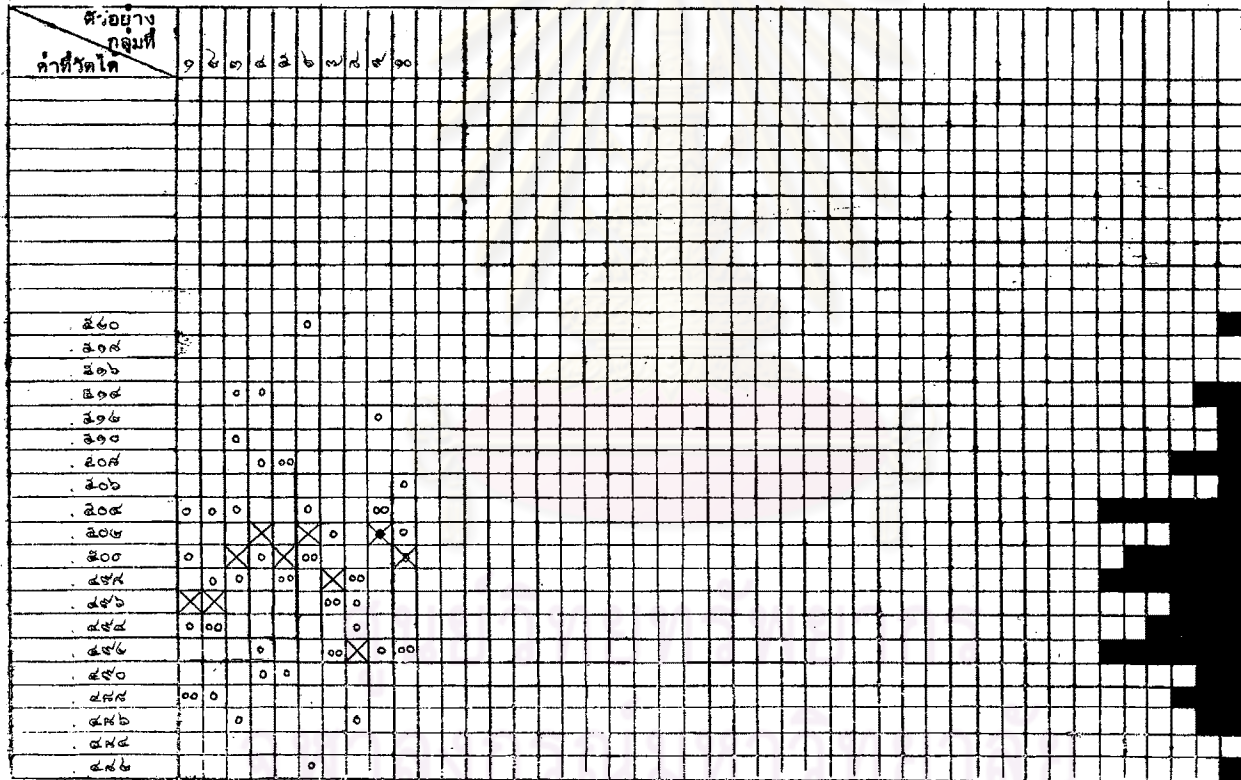
มีจำนวน ๔ ช่อง ดังนั้น ค่ากึ่งกลางพิสัยจะอยู่ในช่องที่  $\frac{๔+๑}{๒} = ๕$

แผนภูมิอย่างเร็ว

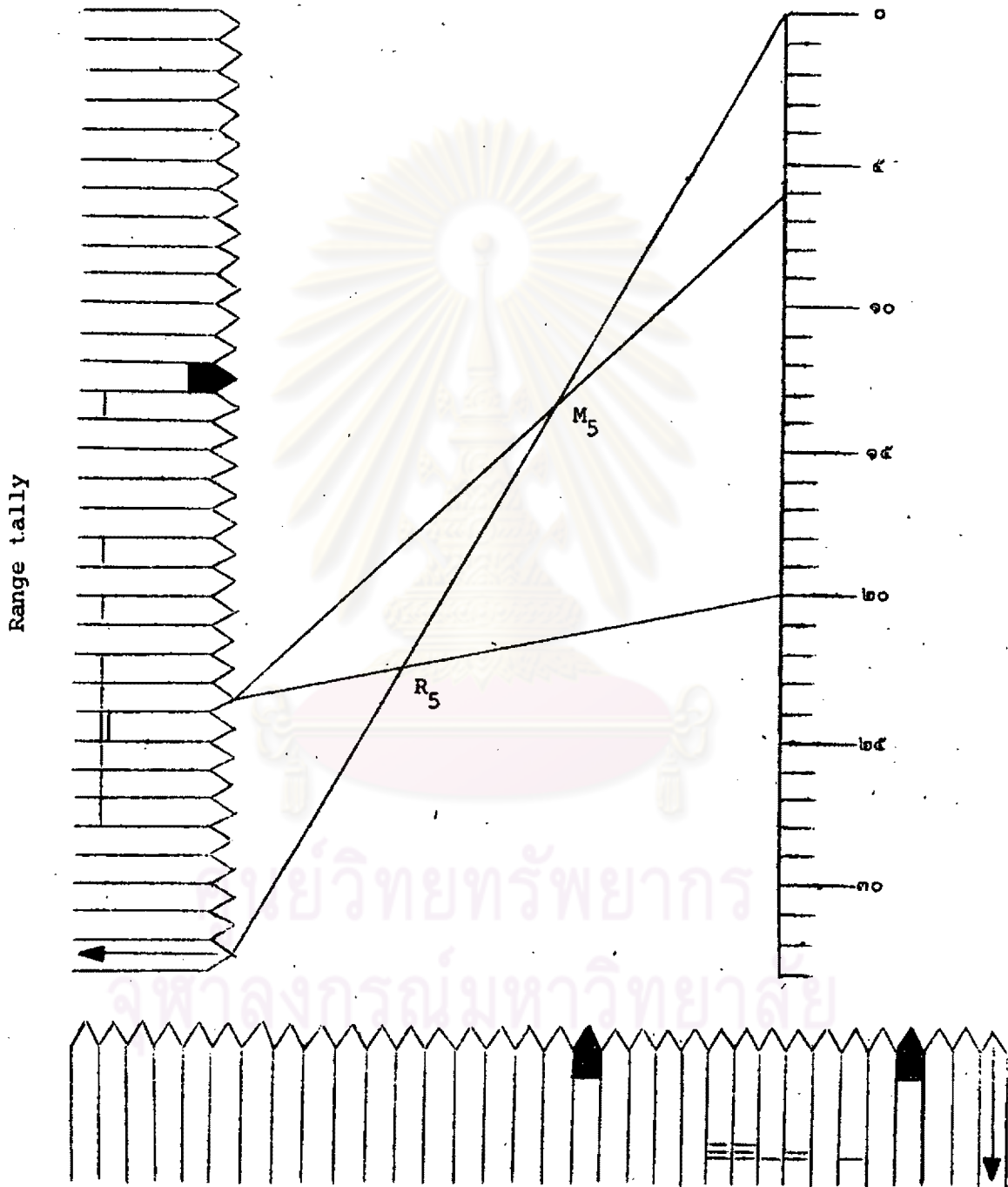
รูปที่ ๓.๔

แผนภูมิควบคุมสำหรับงาน การผลิตจากถ้วยไฟฟ้า  
ขนาดตัวอย่าง.....

วันที่ .....โดย.....



รูปที่ ๓.๔  
แบบฟอร์มที่ ๒



Midrange tally



นั่นคือ ค่ากึ่งกลางพิสัยของข้อมูลกลุ่มที่ ๑ จะอยู่ในช่องที่ ๕ นับจากช่องที่มีค่า ๐.๔๔๔ ขึ้นไป โดยทำเครื่องหมาย X ไว้

ข้อมูลกลุ่มที่ ๒ ค่าสูงสุดก็คือ ๐.๕๐๕ จะตรงกับค่าในสดมภ์แรก คือ ๐.๕๐๕

ค่าต่ำสุดก็คือ ๐.๔๔๔ จะตรงกับค่าในสดมภ์แรก คือ ๐.๔๔๔

นั่นคือ จำนวนช่องของข้อมูลที่อยู่ระหว่างช่องของข้อมูลที่มีค่าสูงสุดและต่ำสุดของข้อมูลกลุ่มที่ ๒ มีจำนวน ๔ ช่อง

ดังนั้น ค่ากึ่งกลางพิสัยจะอยู่ในช่อง  $= \frac{๕+๑}{๒} = ๕$

นั่นคือ ค่ากึ่งกลางพิสัยของข้อมูลกลุ่มที่ ๒ จะอยู่ในช่องที่ ๕ นับจากช่องที่มีค่า ๐.๔๔๔ ขึ้นไป โดยทำเครื่องหมาย X ไว้

ข้อมูลกลุ่มที่ ๓ และกลุ่มต่อไป หากในทำนองเดียวกัน โดยที่ถ้าช่องห่างระหว่างค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดห่างกันเป็นจำนวนคู่ ก็ให้เอาจำนวนช่อง บวก ๒ แล้วหารด้วย ๒ ถ้าช่องห่างระหว่างค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดห่างกันเป็นจำนวน คี่ ก็ให้เอาจำนวนช่องบวก ๑ แล้วหารด้วย ๒

๓) ทำรอยขีด (Tally) ในแบบฟอร์มที่ ๒ โดยใช้ข้อมูลในแบบฟอร์มที่ ๑

๓.๑ ด้านพิสัย (ขนานกับสเกล)

นำค่าต่ำสุดของข้อมูลกลุ่มที่ ๑ คือ ๐.๔๔๔ ในแบบฟอร์มที่ ๑ วางทับกับลูกศรแฉกล่างสุดของด้านพิสัย แล้วดูว่าค่าสูงสุดข้อมูลกลุ่มนี้ คือ ๐.๕๐๕ ตรงกับช่องใด ก็ทำ รอยขีดตรงช่อง ๑ ขีด ทำเช่นนี้จนครบทุกกลุ่มของข้อมูล

๓.๒ ด้านกึ่งกลางพิสัย (ตั้งฉากกับสเกล)

วางบรรทัดล่างสุดของแบบฟอร์มที่ ๑ ซึ่งมีค่า ๐.๔๔๒ อยู่ ทาบกับลูกศรของช่องตามแนวนอนของแบบฟอร์มที่ ๒ จะเห็นว่าค่ากึ่งกลางพิสัยของข้อมูลกลุ่มที่ ๑ คือ ๐.๔๔๖ อยู่ตรงกับช่องไหน ก็ทำรอยขีดตรงช่องนั้น ๑ ขีด ทำเช่นนี้จนครบทุกกลุ่ม

๔) หาคำแหน่งของม็อยฐาน

๔.๑ ด้านพิสัย มีจำนวนรอยขีดเท่ากับ ๑๐ รอยขีดที่ ๖ คือตำแหน่งของม็อยฐาน โดยนับรอยขีดต่ำสุดไปถึงรอยขีดกึ่งกลาง คือ ๔ แล้วบวกด้วย ๑

๔.๒ ด้านกึ่งกลางพิสัย หาเช่นเดียวกันกับด้านพิสัย

๕) หาจุด  $M$  และ  $R$  โดยอาศัยหลักของสามเหลี่ยมคล้าย

ลากเส้นทแยงมุมจากเลข ๐ ทางด้านสเกลไปช่องสุดท้ายทางด้านพิสัยที่มีเครื่องหมายลูกศร วัดความยาวของเส้นทแยงมุมได้ ๑๖.๔ เซนติเมตร

หาจุด  $M_5$  เนื่องจากข้อมูลแต่ละกลุ่มมีขนาดตัวอย่างเท่ากับ ๕

จากตาราง ๒.๑ ซึ่งแสดงตัวประกอบของแผนภูมิควบคุมโดยใช้พิสัย คำกึ่งกลาง-พิสัย และม็อยฐาน จะได้ว่า  $n = ๕$  ค่า  $A_1 = ๐.๖๗๔$

จากจุดที่  $M_5$  มีค่า = ๐.๖๗๔ นั่นคือ ให้ส่วนที่เหลือ = ๑

ดังนั้น ๑.๖๗๔ เทียบเท่ากับ ๑๖.๔

$$\begin{aligned} ๐.๖๗๔ \text{ เทียบเท่ากับ } & \frac{๑๖.๔ \times ๐.๖๗๔}{๑.๖๗๔} \\ & = ๖.๖ \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดที่  $M_5$  จากเลข ๐ บนสเกลไปความเส้นทแยงมุม ยาว ๖.๖ เซนติเมตร

นั่นคือจากเลข ๐ ของสเกลวัดไปตามเส้นทแยงมุมยาว ๖.๖ เซนติเมตร จะได้

จุด  $M_5$

การหา  $R_5$  ทำในทำนองเดียวกัน กล่าวคือ จากตาราง ๒.๑  $n = ๕$  ดังนั้น

$$D_6 = ๒.๑๗๔$$

จากจุดที่  $R_5$  มีค่า = ๒.๑๗๔ นั่นคือ ให้ส่วนที่เหลือ = ๑

นั่นคือ ๓.๑๗๔ เทียบเท่ากับ ๑๖.๔

$$\begin{aligned} ๒.๑๗๔ \text{ เทียบเท่ากับ } & \frac{๑๖.๔ \times ๒.๑๗๔}{๓.๑๗๔} \\ & = ๑๑.๓ \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดที่  $R_5$  มีค่า ๒.๑๗๔ ยาว ๑๑.๓ เซนติเมตร

นั่นคือ จากเลข ๐ ของสเกลวัดไปตามเส้นทแยงมุมยาว ๑๑.๓ เซนติเมตร  
จะได้จุด  $R_5$

๖) หาขอบเขตควมบนและขอบเขตควมล่างของด้านพิสัยและด้านจุดกึ่งกลาง  
พิสัย

จากตำแหน่งของมัธยฐานทางด้านพิสัยที่หาจาก ข้อ ๔ ลากเส้นผ่าน  
จุด  $M_5$  ไปตัดสเกลที่เลข ๖ ของสเกล และจากตำแหน่งของมัธยฐานเดิม  
นี้ ลากเส้นผ่านจุด  $R_5$  ไปตัดสเกลที่เลข ๒๐ ของสเกล ทางด้านแนวพิสัย  
เริ่มนับจากช่องที่อยู่ถัดช่องที่มีลูกศรไป ๒๐ ช่อง แล้วแลเงาไว้ ช่องที่แล  
เงาไว้ก็คือขอบเขตควมบน ในกรณีนี้ไม่มีขอบเขตควมล่าง เนื่องจาก  
กรณี  $n = ๕$  ค่า  $D_5$  จากตารางเท่ากับ ๐ ทางด้านกึ่งกลางพิสัย จาก  
ตำแหน่งที่ค่าของมัธยฐานอยู่นับออกไปทางด้านซ้ายและด้านขวา ด้านละ ๖  
ช่อง แล้วแลเงาไว้ทั้ง ๒ ข้าง ด้านซ้ายคือขอบเขตควมบน และด้านขวา  
คือขอบเขตควมล่าง

ขอบเขตควมบนและขอบเขตควมล่างของแผนภูมิพิสัย และจุดกึ่ง  
กลางพิสัยแสดงไว้ในตาราง ต.๓

ตารางที่ ต.๓ ขอบเขตควมบนและขอบเขตควมล่างของการวิเคราะห์

อย่างเร็วแบบต่าง ๆ ของแผนภูมิ

แผนภูมิ	ขอบเขตควม	
	บน	ล่าง
Range	๐.๐๔๐	๐
Midrange	๐.๕๑๒	๐.๔๘๘

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็ว กับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๑ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๔

ตารางที่ ๓.๔ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๑๐๑	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๑๐๑	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๑๐๑	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๑๐๑	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๑๐๑	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๑๐๑	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๑๐๑	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๑๐๑	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๑๐๑	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๑๐๑	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๒ ในการผลิตหัวเข็มทึบเสียง จะต้องควบคุมความต่างศักย์ของไฟฟ้าของวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตให้ได้ตามต้องการ ซึ่งวัสดุที่นำมาใช้นี้จะมีเซรามิกเป็นส่วนประกอบ ข้อมูลในตาราง ๓.๔ แสดงถึงการวัดความต่างศักย์ของแผ่นเซรามิก ที่นำมาใช้ในการผลิตของแต่ละกลุ่มที่ใช้ในการทดสอบกลุ่มละ ๗ ตัวอย่าง

ตารางที่ ๓.๔

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่							$\bar{X}$	R	G
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗			
๑	๑๖.๕	๑๗.๒	๑๖.๖	๑๕.๐	๑๕.๕	๑๖.๕	๑๕.๕	15.98	2.8	0.93
๒	๑๕.๗	๑๗.๖	๑๖.๓	๑๕.๖	๑๕.๘	๑๕.๒	๑๖.๑	15.74	3	0.44
๓	๑๗.๓	๑๕.๘	๑๖.๘	๑๗.๒	๑๖.๒	๑๖.๘	๑๖.๘	16.53	1.5	0.50
๔	๑๖.๕	๑๕.๘	๑๖.๘	๑๖.๘	๑๖.๖	๑๖.๐	๑๖.๖	16.51	1.1	0.41
๕	๑๕.๑	๑๖.๖	๑๕.๕	๑๖.๕	๑๖.๑	๑๖.๒	๑๕.๗	16.๑๗	1.1	0.37
๖	๑๓.๕	๑๕.๕	๑๖.๐	๑๕.๕	๑๓.๗	๑๕.๒	๑๕.๕	14.96	2.5	0.99
๗	๑๖.๕	๑๕.๓	๑๖.๕	๑๕.๖	๑๗.๕	๑๕.๕	๑๖.๑	15.98	3.๕	1.๕๗
๘	๑๖.๕	๑๖.๘	๑๖.๘	๑๖.๑	๑๖.๕	๑๕.๐	๑๖.๑	16.33	1.๑	0.๕3
๙	๑๕.๕	๑๕.๘	๑๕.๖	๑๖.๘	๑๒.๕	๑๖.๖	๑๐.๕	15.46	5.๑	1.๕๗
๑๐	๑๖.๕	๑๖.๕	๑๗.๐	๑๕.๘	๑๕.๗	๑๓.๐	๑๕.๐	15.๗1	4.1	1.๕๗
๑๑	๑๖.๕	๑๖.๗	๑๖.๓	๑๕.๐	๑๕.๕	๑๕.๖	๑๖.๘	15.98	2.8	0.๙๔

รวม 135.24 27.9 9.92

แหล่งที่มาของข้อมูล : Irving W. Burr, Engineering Statistics and Quality Control, p. 148

ขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๒ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๖

ตารางที่ ๓.๖ ขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควบคุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๑๗.๐๒๔	๑๔.๖๒๖
R	๕.๓๙๖	๐.๒๒๔
$\sigma$	๑.๗๖๕	๐.๑๑๓
Range	๖.๐๐๐	๐.๕๐๐
Midrange	๑๘.๐๐๐	๑๓.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๒ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๗

ตารางที่ ๓.๗ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีการวิเคราะห์อย่างรวดเร็ว กับวิธีการวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๐๘๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๘๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐.๓๑๖๒	+ ๒.๐๘๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๓๑๖๒	+ ๒.๐๘๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๘๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐.๓๑๖๒	+ ๒.๐๘๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๓๑๖๒	+ ๒.๐๘๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐.๓๑๖๒	+ ๒.๐๘๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๓๑๖๒	+ ๒.๐๘๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๘๖	ยอมรับ $H_0$



## ข้อมูลชุดที่ ๓

ในการควบคุมการผลิต ซาตั้งสำหรับถังบรรจุแก๊ส ได้เลือก  
จำนวนตัวอย่างขึ้นมาทั้งหมด ๑๔ กลุ่ม ๆ ละ ๕ ตัวอย่าง ภายในระยะเวลา  
เวลา ๕ วัน ข่ายละเอียดของข้อมูล แสดงในตารางที่ ๓.๘

ตารางที่ ๓.๘

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	.๕๐	.๗๒	.๖๑	.๗๔	.๗๓
๒	.๘๓	.๖๘	.๘๓	.๗๑	.๗๓
๓	.๘๖	.๗๘	.๗๑	.๗๐	.๘๐
๔	.๘๐	.๗๘	.๖๘	.๗๐	.๗๔
๕	.๖๕	.๖๖	.๗๕	.๘๑	.๖๘
๖	.๖๘	.๖๔	.๗๑	.๖๕	.๘๑
๗	.๘๐	.๖๓	.๖๕	.๖๒	.๗๔
๘	.๖๕	.๘๑	.๖๘	.๘๔	.๖๖
๙	.๖๔	.๗๐	.๖๖	.๖๕	.๘๓
๑๐	.๗๗	.๘๓	.๘๘	.๗๐	.๖๐
๑๑	.๗๒	.๖๗	.๗๗	.๗๔	.๗๒
๑๒	.๗๓	.๖๖	.๗๒	.๗๓	.๗๑
๑๓	.๗๔	.๗๐	.๖๓	.๗๐	.๘๘
๑๔	.๘๕	.๘๐	.๗๘	.๘๕	.๖๒
๑๕	.๖๗	.๗๘	.๘๑	.๘๔	.๕๖

แหล่งที่มาของข้อมูล : ASTM Comitte E-11, ASTM Manual on Quality Control  
of Material, Jan 1951, p.101

ขอบเขตควมบนและขอบเขตควมล่างของข้อมูลชุดที่ ๒ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้  
ในตารางที่ ๓.๘

ตารางที่ ๓.๘ ขอบเขตควมบนและขอบเขตควมล่างของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๐.๘๔๔	๐.๖๒๔
R	๐.๓๘๒	๐
$\sigma$	๐.๑๔๔	๐
Range	๐.๔๐๐	๐
Midrange	๐.๘๗๐	๐.๖๓๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธี  
วิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๓ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๑๐

ตารางที่ ๓.๑๐ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์  
อย่างเร็ว กับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$



ข้อมูลชุดที่ ๔ เลือกตัวอย่าง ๑๕ กลุ่ม ๆ ละ ๑๐ ตัวอย่าง โดยกำหนดขอบเขตของ  
 ข้อมูลที่จะนำมาทดสอบ ๐-๕ รายละเอียดของข้อมูลดังแสดงในตารางที่ ๓.๑๑ เป็นข้อมูลที่  
 ได้ลดขนาดของข้อมูลลงแล้ว เช่น ๓๒ หมายถึงข้อมูลที่มีค่า ๔๔ + ๓๒ = ๔๗

ตารางที่ ๓.๑๑

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่										
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	
๑	๒	๐	-	๒	-	๑	-	๑	๒	-	๑
๒	๑	-	๒	-	๐	๒	-	๑	๒	-	๐
๓	๑	๐	-	๒	๐	๐	-	๑	๑	๑	๑
๔	๑	-	๑	๑	๑	๑	-	๑	๑	๑	๑
๕	๑	-	๒	๑	๑	๑	๐	๒	-	-	๑
๖	๑	-	๑	๑	๒	๐	๐	๑	-	๒	๐
๗	๑	๐	-	๒	๑	๑	๑	๒	-	๑	๑
๘	๑	-	๑	๑	๒	๐	๐	๑	-	๑	๑
๙	๑	๑	๐	๑	๒	๑	๑	๑	-	๑	๑
๑๐	๑	-	๑	๑	๒	๑	๑	๑	-	๑	๑
๑๑	๒	-	๒	๐	๑	๒	-	๑	๑	-	๑
๑๒	๐	๑	-	๒	๑	๑	-	๑	๑	-	๑
๑๓	๐	๑	๐	๑	๑	๒	-	๑	๑	-	๑
๑๔	๐	-	๒	๑	๑	๒	-	๑	๑	-	๑
๑๕	-	๑	-	๑	๑	๒	-	๑	๑	-	๑

I 15273544



ขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของข้อมูลชุดที่ ๔ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๑๒

ตารางที่ ๓.๑๒

ขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคืบหน้า	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๑.๘๑๔	- ๑.๖๓๖
R	๔.๔๘๓	๑.๑๗๓
$\sigma$	๒.๔๖๔	๐.๔๘๓
Range	๔.๐๐๐	๑.๐๐๐
Midrange	๓.๐๐๐	- ๓.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์ตัวอย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๔ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๑๓

ตารางที่ ๓.๑๓

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีการวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีการวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ $\phi$	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐.๒๖๗๔	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๒๖๗๔	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐.๒๖๗๔	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๒๖๗๔	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๔๔	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๕ เลือกตัวอย่างจำนวน ๔๐ ตัวอย่างจาก Shewhart's Normal Bowl โดย  
เลือกตัวอย่างทั้งหมด ๒๐ กลุ่ม ๆ ละ ๔ ตัวอย่าง รายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่

๓.๑๔

ตารางที่ ๓.๑๔

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่			
	๑	๒	๓	๔
๑	๔๗	๓๒	๔๔	๓๕
๒	๓๓	๓๓	๓๔	๓๕
๓	๓๕	๓๔	๓๑	๓๕
๔	๑๒	๒๑	๒๕	๔๗
๕	๓๕	๒๓	๓๕	๕๐
๖	๑๕	๓๗	๓๑	๒๗
๗	๒๓	๔๕	๒๖	๓๗
๘	๓๓	๑๒	๒๕	๔๓
๙	๒๕	๒๒	๓๗	๓๓
๑๐	๒๕	๓๒	๓๐	๑๓
๑๑	๔๐	๑๕	๓๐	๑๑
๑๒	๒๑	๑๕	๓๖	๓๕
๑๓	๒๖	๓๕	๓๑	๒๕
๑๔	๕๒	๒๕	๒๑	๑๕
๑๕	๒๖	๒๐	๓๐	๒๐
๑๖	๑๕	๑	๓๐	๓๐
๑๗	๒๕	๓๕	๓๕	๑๗
๑๘	๒๕	๒๕	๒๕	๓๐
๑๙	๒๑	๓๗	๓๒	๒๕
๒๐	๒๕	๒๒	๑๖	๓๕

แหล่งที่มาของข้อมูล : Eugene L. Grant and Richard S. Leavenworth,  
Statistical Quality Control, 4<sup>th</sup> ed, p. 64

ขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๔ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๑๕

ตาราง ๓.๑๕ แสดงขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของแผนภูมิ

แบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควบคุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๔๒.๓๕๐	๑๕.๔๕๐
R	๔๑.๕๕๐	๐
$\sigma$	๑๖.๒๕๐	๐
Range	๔๒.๐๐๐	๒.๐๐๐
Midrange	๔๔.๐๐๐	๑๒.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๔ แสดงไว้ในตาราง ๓.๑๖

ตาราง ๓.๑๖ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่าง

เร็ว กับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๖

ในการผลิตวงแหวนครึ่งวงกลมซึ่งเป็นชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ จะต้องควบคุมความหนาของส่วนที่ยื่นออกมาของวงแหวนนี้ โดยที่วงแหวนแต่ละอันจะมีส่วนที่ยื่นออกมาอยู่ ๔ จุด ซึ่งแต่ละจุดจะต้องมีความหนาเท่ากันหรือต่างกันไม่เกิน ๐.๐๐๐๑ นิ้ว ข้อมูลที่แสดงไว้ในตารางเป็นตัวเลขนของความหนาของส่วนที่ยื่นออกมาของแต่ละวงแหวน (ตัวเลขในตารางเป็นทศนิยมของ ๑.๕๐๐๐ นิ้ว)

ตารางที่ ๓.๑๗

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่			
	๑	๒	๓	๔
๑	๕๓๓	๕๓๗	๕๓๘	๕๓๕
๒	๕๕๗	๕๕๘	๕๑๕	๕๑๓
๓	๕๕๐	๕๐๐	๕๐๐	๕๓๐
๔	๕๐๐	๕๐๕	๕๐๒	๕๐๐
๕	๕๗๕	๕๕๒	๕๗๓	๕๗๑
๖	๕๐๓	๕๕๐	๕๕๒	๕๐๘
๗	๕๓๐	๕๕๐	๕๓๐	๕๒๐
๘	๕๕๐	๕๕๕	๕๕๗	๕๕๕
๙	๕๕๐	๕๐๐	๕๕๐	๕๐๐
๑๐	๕๐๐	๕๑๕	๕๐๐	๕๐๕
๑๑	๕๐๑	๕๑๖	๕๐๑	๕๐๐
๑๒	๕๒๐	๕๕๐	๕๐๕	๕๕๕
๑๓	๕๒๐	๕๕๐	๕๑๐	๕๕๐
๑๔	๕๒๐	๕๒๑	๕๒๕	๕๒๘
๑๕	๕๒๗	๕๑๕	๕๒๕	๕๓๑
๑๖	๕๐๗	๕๕๖	๕๕๕	๕๐๘
๑๗	๕๐๒	๕๐๐	๕๐๓	๕๐๕
๑๘	๕๐๓	๕๐๐	๕๑๕	๕๐๐
๑๙	๕๗๐	๕๓๐	๕๒๐	๕๒๐
๒๐	๕๒๕	๕๓๐	๕๒๐	๕๓๐

แหล่งที่มาของข้อมูล : Eugene L. Grant and Richard S. Leavenworth,  
 Statistical Quality Control, 4<sup>th</sup> ed., p. 166

ขอบเขตความคืบบนและขอบเขตความคืบล่างของข้อมูลชุดที่ ๖ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงได้  
 ในตารางที่ ๓.๑๘

ตารางที่ ๓.๑๘ แสดงขอบเขตความคืบบนและขอบเขตความคืบล่างของแผนภูมิ  
 แบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคืบ	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๕๒๓.๐๒๒	๔๘๘.๓๗๘
R	๕๓.๓๕๐	๐
s	๒๐.๕๒๐	๐
Range	๕๕.๐๐๐	๐
Midrange	๕๒๕.๐๐๐	๔๘๕.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์  
 อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๖ แสดงไว้ในตาราง ๓.๑๙

ตารางที่ ๓.๑๙ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์  
 อย่างเร็ว กับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐.๐๘๓๓	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๑๖๕๔	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๒๐๐๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๐.๒๐๐๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๒๕๘๒	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๑๐๗๒	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๐.๑๐๗๒	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๓๖๕๒	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๐.๓๖๕๒	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$



ข้อมูลชุดที่ ๗ เครื่องรับวิทยุที่ถูกประดิษฐ์ขึ้นเพื่อที่จะสามารถใช้แยกสัญญาณที่จะรับได้อย่างอัตโนมัติระยะเวลาที่ใช้ในการรับสัญญาณของวิทยุนี้ เป็นส่วนหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ จากการทดสอบเพื่อทำการทดสอบในแต่ละกลุ่ม ๆ ละ ๕ เครื่อง จะได้ตัวเลขของระยะเวลาที่ใช้ในการรับสัญญาณดังแสดงไว้ในตาราง (ระยะเวลาที่ใช้ในการรับสัญญาณควรจะใกล้เคียงกัน)

ตารางที่ ๓.๒๐

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่ ๑				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๓๘๐	๓๘๓	๓๘๕	๔๐๕	๔๒๐
๒	๓๗๖	๓๘๑	๓๘๑	๓๘๓	๔๐๑
๓	๓๘๐	๓๘๗	๓๘๕	๓๘๗	๔๐๗
๔	๓๗๗	๓๘๓	๓๘๗	๓๘๐	๓๘๓
๕	๓๘๓	๓๘๕	๔๐๓	๔๐๕	๔๑๔
๖	๓๗๖	๓๘๘	๓๘๕	๓๘๗	๔๐๐
๗	๓๘๗	๔๐๐	๔๐๐	๔๐๓	๔๑๐
๘	๓๘๑	๓๘๒	๓๘๕	๓๘๗	๔๐๕
๙	๓๘๐	๓๘๑	๓๘๕	๔๐๑	๔๐๕
๑๐	๓๗๘	๓๘๑	๓๘๓	๓๘๕	๔๑๐
๑๑	๓๘๐	๓๘๗	๔๐๐	๔๐๖	๔๒๘
๑๒	๓๘๐	๓๘๒	๓๘๘	๓๘๑	๓๘๘
๑๓	๓๗๕	๓๘๓	๓๘๒	๓๘๕	๔๐๕
๑๔	๓๘๗	๓๘๐	๓๘๘	๔๐๐	๔๐๘
๑๕	๓๘๐	๓๘๕	๓๘๕	๓๘๗	๔๐๓
๑๖	๓๘๒	๓๘๘	๔๐๑	๔๐๖	๔๐๖
๑๗	๓๘๐	๓๘๕	๔๐๐	๔๑๖	๓๘๘
๑๘	๓๘๑	๓๘๐	๓๘๕	๓๘๗	๓๘๘
๑๙	๓๘๗	๓๘๘	๓๘๘	๔๐๑	๔๑๕
๒๐	๓๗๒	๓๗๘	๓๘๖	๔๐๐	๔๐๕

แหล่งที่มาของข้อมูล : Eugene L. Grant and Richard S. Leavenworth

ขอบเขตควมคุมบนและขอบเขตควมคุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๗ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๒๑

ตารางที่ ๓.๒๑ แสดงขอบเขตควมคุมบนและขอบเขตควมคุมล่างของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควมคุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๔๐๗.๔๕๐	๓๘๑.๕๖๐
R	๔๕.๕๘๐	๐
$\sigma$	๑๗.๒๓๐	๐
Range	๕๒.๕๐๐	๐
Midrange	๔๑๑.๐๐๐	๓๘๑.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็ว กับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง ของข้อมูลชุดที่ ๗ แสดงไว้ในตาราง ๓.๒๒

ตารางที่ ๓.๒๒ ผลการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$



## ข้อมูลชุดที่ ๔

เครื่องไฟฟ้าที่ทำงานโดยอาศัยการควบคุมด้วยความร้อน จะต้องมีการควบคุมว่าเครื่องที่ผลิตได้นั้นทำงานตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยการนำตัวอย่างมา ๕ เครื่อง ในทุก ๆ ชั่วโมง มาทดสอบอุณหภูมิ เพื่อดูว่าทำงานตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ดังตัวเลขที่แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ ๓.๒๓

ชั่วโมงที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๕๔	๕๖	๕๖	๕๖	๕๔
๒	๕๑	๕๒	๕๔	๕๔	๕๔
๓	๕๔	๕๒	๕๐	๕๗	๕๕
๔	๕๖	๕๔	๕๖	๕๓	๕๐
๕	๕๓	๕๔	๕๗	๕๖	๕๒
๖	๕๓	๕๗	๕๘	๕๔	๕๔
๗	๕๒	๕๔	๕๔	๕๔	๕๖
๘	๕๖	๕๓	๕๓	๕๔	๕๔
๙	๕๖	๕๒	๕๓	๕๖	๕๔
๑๐	๕๐	๕๔	๕๓	๕๔	๕๔
๑๑	๕๗	๕๔	๕๓	๕๒	๕๓
๑๒	๕๒	๕๒	๕๔	๕๓	๕๔
๑๓	๕๔	๕๓	๕๕	๕๒	๕๒
๑๔	๕๕	๕๕	๕๔	๕๓	๕๕
๑๕	๕๖	๕๓	๕๗	๕๖	๕๔
๑๖	๕๘	๕๗	๕๖	๕๔	๕๔
๑๗	๕๕	๕๔	๕๕	๕๖	๕๓
๑๘	๕๔	๕๗	๕๔	๕๔	๕๔
๑๙	๕๔	๕๓	๕๖	๕๓	๕๕
๒๐	๕๓	๕๓	๕๗	๕๔	๕๓

แหล่งที่มาของข้อมูล : Eugene L. Grant and Richard S. Leavenworth,

Statistical Quality Control, 4<sup>th</sup> ed, p. 76

ขอบเขตควมคุมบนและขอบเขตควมคุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๔ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๒๔

ตารางที่ ๓.๒๔ แสดงขอบเขตควมคุมบนและขอบเขตควมคุมล่างของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควมคุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๕๖.๖๘๐	๕๑.๕๗๐
R	๔.๒๘๐	๐
$\sigma$	๓.๓๔๐	๐
Range	๗.๐๐๐	๐
Midrange	๕๔.๐๐๐	๕๒.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๔ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๒๕

ตารางที่ ๓.๒๕ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐.๒๒๔๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐.๒๒๔๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๒๒๔๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	- ๐.๒๒๔๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐.๒๒๔๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๒๒๔๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$

## ข้อมูลชุดที่ ๔

ในอุตสาหกรรมการทอผ้า จะต้องมีการควบคุมคุณภาพของผ้าให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางของความกว้าง (หน้าตัด) ของผ้าตามที่กำหนดไว้ จากตัวอย่างนี้ กำหนดเส้นผ่าศูนย์กลางของความกว้างของผ้าเท่ากับ -  $0.40\text{cm} \pm 0.001\text{cm}$  นี้ จากข้อมูลที่แสดงไว้ตามตารางข้างล่างนี้ เป็นการวัดในแต่ละชั่วโมง ๆ ละ ๕ ตัวอย่าง

ตารางที่ ๓.๒๖

ชั่วโมงที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๓๖	๓๕	๓๕	๓๓	๓๒
๒	๓๑	๓๑	๓๕	๓๒	๓๐
๓	๓๐	๓๐	๓๒	๓๐	๓๒
๔	๓๒	๓๓	๓๓	๓๒	๓๕
๕	๓๒	๓๕	๓๗	๓๗	๓๕
๖	๓๒	๓๒	๓๑	๓๓	๓๓
๗	๓๓	๓๓	๓๖	๓๒	๓๑
๘	๒๓	๓๓	๓๖	๓๕	๓๖
๙	๔๓	๓๖	๓๕	๒๕	๓๑
๑๐	๓๖	๓๕	๓๖	๔๑	๔๑
๑๑	๓๕	๓๘	๓๕	๓๕	๓๘
๑๒	๓๖	๓๘	๓๕	๓๕	๔๐
๑๓	๓๖	๔๐	๓๕	๒๖	๓๓
๑๔	๓๖	๓๕	๓๗	๓๕	๓๓
๑๕	๓๐	๓๗	๓๓	๓๕	๓๕
๑๖	๒๘	๓๑	๓๓	๓๓	๓๓
๑๗	๓๓	๓๐	๓๕	๓๓	๓๕
๑๘	๒๗	๒๘	๒๙	๒๗	๓๐
๑๙	๓๕	๓๖	๒๙	๒๗	๓๒
๒๐	๓๓	๓๕	๓๕	๓๕	๓๖

แหล่งที่มาของข้อมูล : Eugene L. Grand and Richard S. Leavenworth,

Statistical Quality Control, 4<sup>th</sup> ed., p. 16

ขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๔ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๒๗

ตารางที่ ๓.๒๗ แสดงขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควบคุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๓๗.๑๒๐	๒๔.๕๘๐
R	๑๓.๐๘๐	๐
$\sigma$	๔.๖๗๐	๐
Range	๑๒.๐๐๐	๐
Midrange	๓๔.๐๐๐	๓๐.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์ที่อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๔ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๒๘

ตารางที่ ๓.๒๘ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์ที่รวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐.๒๓๕๐	+ ๒.๐๒๔ - ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๒๓๕๐	+ ๒.๐๒๔ - ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐.๑๓๕๔	+ ๒.๐๒๔ - ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๑๓๕๔	+ ๒.๐๒๔ - ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๒๔ - ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๑๐๗๒	+ ๒.๐๒๔ - ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๐.๑๐๗๒	+ ๒.๐๒๔ - ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๑๐๗๒	+ ๒.๐๒๔ - ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๐.๑๐๗๒	+ ๒.๐๒๔ - ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔ - ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๑๐ ในการผลิตอาหารกระป๋อง จะต้องมีการควบคุมน้ำหนักของปริมาณอาหาร  
ที่บรรจุอยู่ในกระป๋องหลังจากผ่านขบวนการต่าง ๆ แล้ว จากข้อมูลข้าง  
ล่างแสดงถึงน้ำหนักของมะเขือเทศที่เทออกจากกระป๋อง หลังจากผ่าน  
ขบวนการผลิตแล้วของแต่ละกระป๋อง ซึ่งน้ำหนักที่ควบคุมของแต่ละกระป๋อง  
ไม่ควรจะต่างกันเกิน ๐.๕ ออนซ์ จากตารางเป็นตัวเลขที่ได้จากการทดสอบ  
ข้อมูล ๒๐ กลุ่ม กลุ่มละ ๕ ตัวอย่าง

ตารางที่ ๓.๒๔

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๒๒.๐	๒๒.๕	๒๒.๕	๒๔.๐	๒๓.๕
๒	๒๐.๕	๒๒.๕	๒๒.๕	๒๓.๐	๒๑.๕
๓	๒๐.๐	๒๐.๕	๒๓.๐	๒๒.๐	๒๑.๕
๔	๒๑.๐	๒๒.๐	๒๒.๐	๒๓.๐	๒๒.๐
๕	๒๒.๕	๑๙.๕	๒๒.๕	๒๒.๐	๒๑.๐
๖	๒๓.๐	๒๓.๕	๒๑.๐	๒๓.๐	๒๐.๐
๗	๑๙.๐	๒๐.๐	๒๒.๐	๒๐.๕	๒๒.๕
๘	๒๑.๕	๒๐.๕	๑๙.๐	๑๙.๕	๑๙.๕
๙	๒๑.๐	๒๒.๕	๒๐.๐	๒๒.๐	๒๒.๐
๑๐	๒๑.๕	๒๓.๐	๒๒.๐	๒๓.๐	๑๙.๕
๑๑	๒๐.๐	๑๙.๕	๒๑.๐	๒๐.๐	๒๐.๕
๑๒	๑๙.๐	๒๑.๐	๒๑.๐	๒๑.๐	๒๐.๐
๑๓	๑๙.๕	๒๐.๕	๒๑.๐	๒๐.๕	๒๑.๐
๑๔	๒๐.๐	๒๑.๕	๒๔.๐	๒๓.๐	๒๐.๐
๑๕	๒๒.๕	๑๙.๕	๒๑.๐	๒๑.๕	๒๑.๐
๑๖	๒๑.๕	๒๐.๕	๒๒.๐	๒๑.๕	๒๓.๕
๑๗	๑๙.๐	๒๑.๕	๒๓.๐	๒๑.๐	๒๓.๕
๑๘	๒๑.๐	๒๐.๕	๑๙.๕	๒๒.๐	๒๑.๐
๑๙	๒๐.๐	๒๓.๕	๒๔.๐	๒๐.๕	๒๑.๕
๒๐	๒๒.๐	๒๐.๕	๒๑.๐	๒๒.๕	๒๐.๐

แหล่งที่มาของข้อมูล : Eugene L. Grant and Richard S. Leavenworth,  
Statistical Quality Control, 4<sup>th</sup> ed, p. 41

ขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๑๐ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๓๐

ตารางที่ ๓.๓๐ แสดงขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของแผนภูมิ

แบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควบคุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๒๓.๐๑๑	๑๔.๖๘๐
R	๖.๐๖๖	๐
$\sigma$	๒.๑๗๖	๐
Range	๖.๔๐๐	๐
Midrange	๒๓.๕๐๐	๑๔.๕๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์ตัวอย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๑๐ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๓๑

ตารางที่ ๓.๓๑ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์

อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$



ข้อมูลชุดที่ ๑๑ ผู้ผลิตทำการวัด เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของจานเหล็กซึ่งใช้ในราชการผลิต<sup>๔๘</sup>  
 ทำการทดสอบ โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของจานทุกชั่วโมง จากตัวอย่างทั้งหมด ๒๐ กลุ่ม ๆ ละ  
 ๕ ตัวอย่าง รายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ ๓.๓๒

ตารางที่ ๓.๓๒

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	.๘๓๑	.๘๓๔	.๘๓๑	.๘๓๓	.๘๒๐
๒	.๘๒๔	.๘๓๖	.๘๒๖	.๘๔๐	.๘๓๑
๓	.๘๓๔	.๘๓๓	.๘๓๑	.๘๓๑	.๘๓๓
๔	.๘๔๔	.๘๒๗	.๘๓๑	.๘๓๔	.๘๒๖
๕	.๘๒๖	.๘๓๔	.๘๓๑	.๘๓๑	.๘๓๑
๖	.๘๔๑	.๘๓๑	.๘๓๒	.๘๓๑	.๘๓๓
๗	.๘๑๖	.๘๓๖	.๘๒๖	.๘๒๒	.๘๓๑
๘	.๘๔๑	.๘๓๒	.๘๒๐	.๘๒๔	.๘๒๔
๙	.๘๓๑	.๘๓๕	.๘๓๓	.๘๓๑	.๘๓๕
๑๐	.๘๓๐	.๘๓๔	.๘๓๕	.๘๓๐	.๘๓๔
๑๑	.๘๓๒	.๘๓๖	.๘๒๕	.๘๒๔	.๘๓๒
๑๒	.๘๓๕	.๘๓๖	.๘๓๓	.๘๑๓	.๘๑๕
๑๓	.๘๒๕	.๘๕๐	.๘๓๑	.๘๓๑	.๘๓๒
๑๔	.๘๑๕	.๘๑๕	.๘๔๔	.๘๓๐	.๘๓๒
๑๕	.๘๔๒	.๘๓๕	.๘๓๐	.๘๒๕	.๘๓๕
๑๖	.๘๓๑	.๘๓๑	.๘๓๒	.๘๑๕	.๘๓๔
๑๗	.๘๓๒	.๘๓๑	.๘๓๔	.๘๓๑	.๘๓๓
๑๘	.๘๒๗	.๘๓๑	.๘๓๒	.๘๒๔	.๘๒๖
๑๙	.๘๓๔	.๘๓๐	.๘๒๒	.๘๓๕	.๘๓๐
๒๐	.๘๔๑	.๘๓๒	.๘๒๕	.๘๒๔	.๘๒๔

แหล่งที่มาของข้อมูล : Samson Hart Rubin,

ขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๑๑ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๓๓

ตารางที่ ๓.๓๓ แสดงขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควบคุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๐.๘๓๘	๐.๘๒๓
R	๐.๐๓๐	๐
$\sigma$	๐.๐๑๑	๐
Range	๐.๐๓๒	๐
Midrange	๐.๘๔๓	๐.๘๒๓

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๑๑ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๓๔

ตารางที่ ๓.๓๔ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๓๓๓๓	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๒๒๘๘	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๓๓๓๓	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๒๒๘๘	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๓๓๓๓	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๐.๑๓๘๘	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๒๒๘๘	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$



ข้อมูลชุดที่ ๑๒

ผู้ผลิตจะต้องควบคุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของงานที่เผาเสร็จแล้ว โดยกำหนดแผนภูมิควบคุมให้อยู่ในช่วง  $500 \pm 10$  นิ้ว ผู้ตรวจสอบได้เลือกตัวอย่างขึ้นมา ๒๐ กลุ่ม ๆ ละ ๕ ใบ แล้วจดบันทึกรายการที่เบี่ยงเบนไปจาก ๐.๕๐๐ นิ้ว ข้อมูลและผลการทดสอบดังแสดงในตารางข้างล่าง

ตารางที่ ๓.๓๔

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๒	๓	๔	๐	-
๒	๑	๑	๑	๑	๑
๓	๑	๑	๑	๓	-
๔	๑	๑	๑	๑	๑
๕	๑	๑	๑	๑	๑
๖	๓	๑	๐	๑	๑
๗	๑	๑	๑	๑	๑
๘	๑	๑	๑	๑	๐
๙	๑	๑	๑	๑	๑
๑๐	๑	๑	๑	๑	๑
๑๑	๑	๑	๑	๑	๑
๑๒	๑	๑	๑	๐	๑
๑๓	๑	๑	๑	๑	๑
๑๔	๐	๑	๑	๑	๑
๑๕	๑	๑	๑	๑	๑
๑๖	๑	๑	๑	๑	๑
๑๗	๐	๑	๑	๑	๑
๑๘	๑	๑	๑	๑	๑
๑๙	๑	๑	๑	๑	๑
๒๐	๑	๑	๑	๐	๑

แหล่งที่มาของข้อมูล : อาจารย์ ประบุร บุณประเสริฐ,

การควบคุมคุณภาพ (กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ๒๕๑๔), หน้า ๑๐

ขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของข้อมูลชุดที่ ๑๒ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๓๖

ตารางที่ ๓.๓๖ แสดงขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคืบหน้า	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๓.๑๕๐	- ๓.๕๓๐
R	๑๑.๕๒๐	๐
$\sigma$	๔.๓๓๐	๐
Range	๑๓.๐๐๐	๐
Ndrange	๔.๐๐๐	- ๔.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์ตัวอย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์ตัวอย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๑๒ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๓๗

ตารางที่ ๓.๓๗ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์ตัวอย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์ตัวอย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๒๒๕๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๒๒๕๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๒๒๕๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๐.๒๒๕๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๑๓ ผู้ผลิตทำการวัดค่าของเส้นผ่าศูนย์กลางด้านในของวงแหวนที่ทำการผลิต<sup>๕๓</sup>

แล้วทดสอบ โดยเลือกตัวอย่างทั้งหมด ๒๐ กลุ่ม ๆ ละ ๕ ตัวอย่าง ทุก ๆ ๑ ชั่วโมง ตัวเลข  
 ในตารางเป็น ๐.๐๐๐๑ นิ้ว และมากกว่า ๐.๗๕๐๐ นิ้ว รายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในตาราง  
 ที่ ๓.๓๘

ตารางที่ ๓.๓๘

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๑๔	๑๑	๙	๑๔	๖
๒	๑๔	๑๖	๑๑	๑๔	๗
๓	๑๓	๖	๙	๔	๑๐
๔	๑๔	๑๔	๙	๑๔	๗
๕	๙	๑๒	๙	๙	๙
๖	๑๑	๑๔	๑๑	๑๒	๔
๗	๑๓	๑๒	๙	๖	๑๐
๘	๑๐	๑๔	๑๒	๙	๖
๙	๙	๑๒	๑๔	๙	๑๐
๑๐	๑๐	๑๐	๙	๑๙	๑๔
๑๑	๑๓	๑๖	๑๒	๑๔	๑๙
๑๒	๗	๑๐	๙	๑๑	๑๖
๑๓	๑๑	๗	๑๖	๑๐	๑๔
๑๔	๑๑	๗	๑๐	๑๐	๗
๑๕	๑๓	๙	๑๒	๑๓	๑๗
๑๖	๑๗	๑๐	๑๑	๙	๙
๑๗	๙	๑๔	๕	๑๑	๑๑
๑๘	๙	๑๐	๗	๑๐	๑๓
๑๙	๑๔	๑๐	๑๒	๑๒	๑๖

แหล่งที่มาของข้อมูล : Acheson J. Duncan, Ph.D.

Quality Control and Industrial Statistics,  
 1965, 3<sup>rd</sup>. ed, p. 409

ขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของข้อมูลชุดที่ ๑๓ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๓๘

ตารางที่ ๓.๓๘ แสดงขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคืบหน้า	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๑๔.๑๑๐	๖.๔๔๐
R	๑๔.๘๓๐	๐
$\sigma$	๕.๖๓๐	๐
Range	๑๔.๕๐๐	๐
Midrange	๑๗.๐๐๐	๕.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๑๓ แสดงไว้ในตาราง ๓.๔๐

ตารางที่ ๓.๔๐ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็ว กับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๑๔ ผู้ผลิตตั้งข้อกำหนดขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของหน้าปัทม์โทรศัพท์ไว้ คือ ๕๔ ๐.๓๒๐๐ และ ๐.๓๒๒๐ นิ้ว โดยเลือกตัวอย่างทั้งหมด ๒๐ กลุ่ม ๆ ละ ๕ ตัวอย่างทุก ๆ ๔๕ นาที แล้วจดบันทึกรายการที่เบี่ยงเบนไปจาก ๐.๓๒๑๒<sup>±</sup>.๐๐๑ นิ้ว รายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ ๓.๔๑

ตารางที่ ๓.๔๑

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๑	๒	๖	๙	๙
๒	๕	๙	๖	๐	๓
๓	๐	๙	๐	๓	๕
๔	๑	๑	๐	๕	๑
๕	๑	๐	๑	๐	๑
๖	๑	๑	๑	๐	๑
๗	๑	๑	๑	๐	๑
๘	๑	๑	๑	๐	๑
๙	๑	๑	๑	๐	๑
๑๐	๑	๑	๑	๐	๑
๑๑	๑	๑	๑	๐	๑
๑๒	๑	๑	๑	๐	๑
๑๓	๑	๑	๑	๐	๑
๑๔	๑	๑	๑	๐	๑
๑๕	๑	๑	๑	๐	๑
๑๖	๑	๑	๑	๐	๑
๑๗	๑	๑	๑	๐	๑
๑๘	๑	๑	๑	๐	๑
๑๙	๑	๑	๑	๐	๑
๒๐	๐	๑	๑	๐	๑

แหล่งที่มาของข้อมูล : Acheson J. Duncan, Ph.D,  
Quality Control and Industrial Statistics,  
 1965, 3<sup>rd</sup>. ed, p. 409



ขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของข้อมูลชุดที่ ๑๔ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๔๒

ตารางที่ ๓.๔๒ แสดงขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคืบหน้า	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๓.๒๖๐	- ๓.๗๔๐
R	๑๒.๓๔๐	๐
S	๔.๕๗๐	๐
Range	- ๑๑.๐๐๐	๐
Midrange	๓.๐๐๐	- ๓.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๑๔ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๔๓

ตารางที่ ๓.๔๓ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $p_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $p_2$	- ๐.๓๐๔๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $p_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $p_3$	- ๐.๑๗๘๒	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $p_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $p_4$	- ๐.๒๘๔๗	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $p_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $p_5$	- ๐.๓๐๔๔	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $p_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $p_3$	๐.๒๓๔๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $p_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $p_4$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $p_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $p_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $p_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $p_4$	- ๐.๑๐๗๒	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $p_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $p_5$	- ๐.๒๓๔๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $p_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $p_5$	๐	+ ๒.๐๒๔	ยอมรับ $H_0$



## ข้อมูลชุดที่ ๑๔

ในการผลิตเบ้าสำหรับใช้ในการหลอม จะต้องมีส่วนที่เป็นล้นปิด-เปิดระบายความร้อนซึ่งขนาดของล้นปิด-เปิดนี้จะต้องพอเหมาะเพื่อที่จะใส่ลงไปในเบ้าได้พอดี ในการผลิตจึงต้องมีการควบคุมขนาดของล้นปิด-เปิดนี้ให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางตามที่กำหนดไว้ จากข้อมูลในตารางเป็นการเลือกตัวอย่างออกมารวดี ๕ ตัวอย่างในทุก ๑๐๐ อันของที่ผลิตได้ โดยกำหนดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ต้องการ  $๑.๑๕๖^{+0.๐๐๑}$  นิ้ว

ตารางที่ ๓.๔๔

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๑๒	๑๓	๑๓	๑๔	๑๓
๒	๑๓	๑๔	๑๔	๑๕	๑๔
๓	๑๔	๑๓	๑๕	๑๕	๑๕
๔	๑๕	๑๔	๑๖	๑๔	๑๔
๕	๑๕	๑๕	๑๖	๑๔	๑๕
๖	๑๗	๑๕	๑๖	๑๕	๑๕
๗	๑๗	๑๗	๑๗	๑๗	๑๖
๘	๑๗	๑๗	๑๘	๑๖	๑๗
๙	๑๘	๑๘	๑๘	๑๗	๑๗
๑๐	๑๘	๑๘	๑๗	๑๘	๑๕
๑๑	๑๘	๑๗	๑๕	๑๘	๑๘
๑๒	๑๘	๑๕	๑๕	๑๘	๑๕
๑๓	๑๕	๒๐	๑๕	๑๘	๑๕
๑๔	๑๒	๑๓	๑๑	๑๑	๑๒
๑๕	๑๒	๑๓	๑๒	๑๒	๑๓
๑๖	๑๑	๑๓	๑๓	๑๓	๑๓
๑๗	๑๓	๑๓	๑๒	๑๓	๑๓
๑๘	๑๔	๑๒	๑๓	๑๒	๑๔
๑๙	๑๓	๑๓	๑๔	๑๓	๑๔
๒๐	๑๓	๑๓	๑๕	๑๔	๑๓

แหล่งที่มาของข้อมูล : Irving W. Burr,

Engineering Statistics and Quality Control, p. 288

ขอบเขตความคลุมบนและขอบเขตความคลุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๑๔ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๔๕

ตารางที่ ๓.๔๕ แสดงขอบเขตความคลุมบนและขอบเขตความคลุมล่างของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคลุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๑๖.๐๘๕	๑๔.๐๑๕
R	๓.๕๘๗	๐
$\sigma$	๑.๓๕๒	๐
Range	๕.๐๐๐	๐
Midrange	๑๗.๐๐๐	๑๓.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์ที่อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์ที่อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๑๔ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๔๖

ตารางที่ ๓.๔๖ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์ที่อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์ที่อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	- ๓.๒๘๑๘	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๓.๒๓๓๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๓.๒๘๑๘	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๓.๒๘๑๘	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๘.๕๔๔๕	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๘.๕๔๔๕	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๘.๕๔๔๕	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๒๕ - ๒.๐๒๕	ยอมรับ $H_0$



ข้อมูลชุดที่ ๑๖

ผู้ผลิตบรรจุไอศกรีมในถังขนาด ๒.๕ แกลลอน กำหนดน้ำหนักของถัง ๕๕

บรรจุไอศกรีมในช่วง ๒๐๐ ± ๔ ออนซ์ การทดสอบเลือกถังบรรจุไอศกรีมทั้งหมด ๒๔ ถัง ๑ ละ ๕.๖ ราง รายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ ๓.๔๗

ตารางที่ ๓.๔๗

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่			
	๑	๒	๓	๔
๑	๒๐๒	๒๐๑	๑๙๘	๑๙๙
๒	๒๐๐	๒๐๒	๒๑๒	๒๐๒
๓	๒๐๒	๒๐๑	๒๐๘	๒๐๑
๔	๒๐๑	๒๐๐	๒๐๑	๒๐๒
๕	๒๑๐	๑๙๖	๒๐๐	๑๙๘
๖	๒๐๒	๒๐๖	๒๐๔	๒๐๓
๗	๑๙๘	๑๙๖	๒๐๒	๑๙๙
๘	๒๐๖	๒๐๔	๒๐๔	๒๐๖
๙	๒๐๖	๒๐๔	๒๐๓	๒๐๔
๑๐	๒๐๘	๒๑๔	๒๑๓	๒๐๗
๑๑	๑๙๘	๒๐๑	๑๙๙	๑๙๘
๑๒	๒๐๔	๒๐๔	๒๐๒	๒๐๖
๑๓	๒๐๓	๒๐๔	๒๐๔	๒๐๓
๑๔	๒๑๔	๒๑๒	๒๐๖	๒๐๘
๑๕	๑๙๒	๑๙๘	๒๐๔	๑๙๘
๑๖	๒๐๗	๒๐๘	๒๐๖	๒๐๔
๑๗	๒๐๔	๒๑๔	๒๑๔	๒๑๒
๑๘	๒๐๔	๒๐๘	๑๙๖	๑๙๖
๑๙	๒๐๔	๒๐๔	๒๐๔	๒๐๔
๒๐	๒๐๒	๒๐๒	๒๐๘	๒๐๘
๒๑	๒๐๔	๒๐๖	๒๐๔	๒๐๒
๒๒	๒๐๖	๒๐๖	๒๐๖	๒๑๐
๒๓	๒๐๒	๒๐๒	๒๐๔	๒๐๗
๒๔	๒๐๖	๒๐๔	๒๐๔	๒๐๒

แหล่งที่มาของข้อมูล : Ellis R. OTT, Process Quality Control

Troubleshooting and Interpretation of data, p. 60

ขอบเขตความคลุมบนและขอบเขตความคลุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๑๖ ที่ใช้แบบภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๔๔

ตารางที่ ๓.๔๔ แสดงขอบเขตความคลุมบนและขอบเขตความคลุมล่างของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคลุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๒๐๘.๓๔๒	๑๔๘.๕๕๓
R	๑๓.๕๔๐	๐
$\sigma$	๕.๓๐๖	๐
Range	๕.๕๐๐	๐
Midrange	๒๐๙.๐๐๐	๒๐๑.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๑๖ แสดงไว้ในตาราง ๓.๔๕

ตารางที่ ๓.๔๕ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	- ๒.๕๖๖๗	+ ๒.๐๑๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	- ๐.๓๒๔๒	+ ๒.๐๑๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๒.๕๖๖๗	+ ๒.๐๑๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๒.๕๖๖๗	+ ๒.๐๑๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๒.๑๓๘๗	+ ๒.๐๑๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๑๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๕	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๒.๑๓๘๗	+ ๒.๐๑๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๒.๑๓๘๗	+ ๒.๐๑๕	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๕	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๑๗ ผลิตรถประลองบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ฉีดออกมาเป็นฝอย ควบคุมปากประป่องให้มี ความกว้างสม่ำเสมอวัดตัวอย่างในทุก ๆ ชั่วโมง เลือกตัวอย่างทั้งหมด ๒๔ กลุ่ม ๆ ละ ๕ ตัวอย่าง รายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ ก.๕๐

ตารางที่ ก.๕๐

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๙๙๕	๙๙๗	๑๐๐๒	๙๙๕	๑๐๐
๒	๙๙๐	๑๐๐๒	๙๙๗	๑๐๐๓	๑๐๐๕
๓	๑๐๐๓	๑๐๐๕	๙๙๘	๑๐๐๔	๙๙๕
๔	๑๐๐๒	๙๙๙	๑๐๐๓	๙๙๕	๑๐๐๑
๕	๑๐๐๑	๙๙๖	๙๙๙	๑๐๐๖	๑๐๐๑
๖	๑๐๐๔	๑๐๐๑	๙๙๘	๑๐๐๔	๙๙๗
๗	๑๐๐๓	๑๐๐๒	๙๙๙	๑๐๐๓	๑๐๐๔
๘	๑๐๐๑	๑๐๐๗	๑๐๐๖	๙๙๙	๙๙๘
๙	๙๙๙	๙๙๕	๙๙๔	๙๙๑	๙๙๖
๑๐	๙๙๔	๙๙๓	๙๙๑	๙๙๓	๙๙๖
๑๑	๙๙๔	๙๙๖	๙๙๕	๙๙๕	๙๙๑
๑๒	๙๙๔	๙๙๖	๙๙๘	๙๙๙	๑๐๐๑
๑๓	๑๐๐๒	๑๐๐๔	๙๙๙	๙๙๖	๑๐๐๐
๑๔	๑๐๐๓	๑๐๐๐	๙๙๖	๑๐๐๐	๑๐๐๕
๑๕	๙๙๖	๑๐๐๑	๑๐๐๖	๑๐๐๑	๑๐๐๗
๑๖	๙๙๕	๑๐๐๓	๑๐๐๔	๑๐๐๖	๑๐๐๘
๑๗	๑๐๐๖	๑๐๐๕	๑๐๐๖	๑๐๐๙	๑๐๐๘
๑๘	๙๙๖	๙๙๙	๑๐๐๑	๑๐๐๓	๙๙๖
๑๙	๑๐๐๑	๑๐๐๔	๙๙๕	๑๐๐๑	๑๐๐๓
๒๐	๑๐๐๓	๙๙๖	๑๐๐๒	๙๙๑	๙๙๖
๒๑	๑๐๐๔	๙๙๑	๙๙๙	๙๙๗	๑๐๐๓
๒๒	๑๐๐๓	๙๙๗	๙๙๘	๑๐๐๐	๑๐๐๑
๒๓	๑๐๐๖	๑๐๐๑	๙๙๙	๙๙๖	๙๙๗
๒๔	๑๐๐๔	๑๐๐๐	๑๐๐๑	๙๙๘	๑๐๐๑

แหล่งที่มาของข้อมูล : Samson Hart Rubin,

ขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของข้อมูลชุดที่ ๑๗ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๕๑

ตารางที่ ๓.๕๑ แสดงขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคืบหน้า	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๑.๕๕๕	๐.๕๕๕
R	๐.๐๑๔	๐
$\sigma$	๐.๐๐๐	๐
Range	๑.๐๑๔	๐
Midrange	๑.๐๐๖	๐.๕๕๕

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์ที่อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๑๗ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๕๒

ตารางที่ ๓.๕๒ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์ที่รวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	- ๐.๒๐๔๔	+ ๒.๐๑๔๗	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๑๒๒๒	+ ๒.๐๑๔๗	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๒๐๔๔	+ ๒.๐๑๔๗	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๑๒๒๒	+ ๒.๐๑๔๗	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๓๐๑๔	+ ๒.๐๑๔๗	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๑๔๗	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๓๐๑๔	+ ๒.๐๑๔๗	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๓๐๑๔	+ ๒.๐๑๔๗	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๔๗	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๓๐๑๔	+ ๒.๐๑๔๗	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๑๔ เลือกตัวอย่างจำนวน ๑๐๐ ตัวอย่างจาก Shewhart's Normal Bowl

โดยเลือกตัวอย่างทั้งหมด ๒๕ กลุ่ม ๆ ละ ๔ ตัวอย่าง รายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ใน ตารางที่ ก.๑๑

ตารางที่ ก.๕๓

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่			
	๑	๒	๓	๔
๑	๒๑	๓๑	๓๔	๒๕
๒	๑๗	๔๔	๔๔	๑๓
๓	๓๖	๔๘	๑๕	๔๑
๔	๒๕	๓๑	๓๘	๓๐
๕	๓๔	๒๑	๒๐	๓๔
๖	๒๑	๒๒	๔๔	๑๕
๗	๓๔	๒๒	๒๔	๒๕
๘	๔๐	๔๔	๒๕	๑๗
๙	๒๓	๒๕	๔๖	๒๕
๑๐	๒๓	๓๗	๔๔	๓๔
๑๑	๓๖	๔๒	๓๐	๒๗
๑๒	๓๔	๒๓	๑๑	๔
๑๓	๓๓	๑๔	๔๐	๒๕
๑๔	๑๘	๓๐	๒๒	๒๔
๑๕	๒๓	๓๐	๒๐	๑๕
๑๖	๗	๓๒	๓๖	๓๕
๑๗	๒๔	๓๐	๓๔	๓๑
๑๘	๓๖	๑๒	๓๔	๒๕
๑๙	๓๖	๓๗	๓๕	๓๒
๒๐	๓๕	๕	๒๕	๓๕
๒๑	๑๑	๔๔	๒๕	๒๕
๒๒	๓๑	๑๘	๓๑	๒๕
๒๓	๒๒	๔๗	๑๒	๒๗
๒๔	๒๕	๒๔	๓๒	๔๔
๒๕	๔๒	๒๖	๓๒	๒๗

แหล่งที่มาของข้อมูล : Eugene L. Grant and Richard S. Leavenworth,

Statistical Quality Control, 4<sup>th</sup> ed, p. 65

ขอบเขตความคลุมบนและขอบเขตความคลุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๑๔ ที่ใช้แบบภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๕๔

ตารางที่ ๓.๕๔ แสดงขอบเขตความคลุมบนและขอบเขตความคลุมล่างของแผน

ภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคลุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๔๕.๕๖๐	๑๓.๓๑๐
R	๕๐.๐๖๔	๐
$\sigma$	๑๙.๕๑๔	๐
Range	๕๖.๐๐๐	๐
Midrange	๕๑.๐๐๐	๑๑.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์ห้อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๑๔ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๕๕

ตารางที่ ๓.๕๕ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์

อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$



ข้อมูลชุดที่ ๑๔ แสดงผลการผลิตความแข็งของกระดุมที่ทำด้วยไทเทเนียมในระหว่างกระบวนการผลิตทางเคมี เลือกตัวอย่างจำนวน ๒๕ กลุ่ม ๆ ละ ๔ ตัวอย่าง รายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ ก.๕๖

ตารางที่ ก.๕๖

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่			
	๑	๒	๓	๔
๑	๑๒๕.๘	๑๒๘.๔	๑๒๙.๐	๑๒๑.๐
๒	๑๒๕.๒	๑๒๗.๐	๑๓๐.๔	๑๒๔.๖
๓	๑๒๑.๘	๑๒๖.๘	๑๒๗.๐	๑๒๙.๘
๔	๑๓๑.๐	๑๓๐.๐	๑๒๗.๒	๑๒๗.๐
๕	๑๒๘.๖	๑๒๒.๘	๑๒๔.๔	๑๒๖.๔
๖	๑๒๒.๐	๑๒๓.๘	๑๓๑.๒	๑๒๑.๘
๗	๑๒๒.๘	๑๒๙.๘	๑๒๖.๒	๑๒๘.๘
๘	๑๒๐.๒	๑๓๐.๐	๑๒๕.๖	๑๔๔.๐
๙	๑๒๔.๘	๑๒๓.๘	๑๓๐.๒	๑๒๘.๘
๑๐	๑๒๗.๐	๑๒๖.๔	๑๒๒.๒	๑๒๙.๐
๑๑	๑๓๑.๘	๑๒๗.๖	๑๒๓.๘	๑๒๓.๒
๑๒	๑๒๙.๘	๑๒๕.๖	๑๒๘.๒	๑๒๗.๖
๑๓	๑๒๗.๖	๑๒๔.๖	๑๒๘.๒	๑๒๖.๘
๑๔	๑๒๔.๒	๑๒๒.๘	๑๒๔.๘	๑๒๔.๖
๑๕	๑๒๕.๔	๑๒๙.๔	๑๒๓.๖	๑๒๗.๒
๑๖	๑๓๐.๘	๑๒๒.๘	๑๒๕.๔	๑๒๖.๒
๑๗	๑๒๗.๔	๑๓๑.๐	๑๒๓.๐	๑๒๒.๘
๑๘	๑๒๔.๘	๑๒๒.๖	๑๒๒.๘	๑๒๓.๖
๑๙	๑๒๓.๘	๑๓๐.๐	๑๒๘.๔	๑๓๐.๐
๒๐	๑๒๘.๘	๑๔๑.๒	๑๓๘.๘	๑๓๖.๒
๒๑	๑๒๖.๔	๑๒๓.๘	๑๒๘.๘	๑๒๙.๖
๒๒	๑๓๐.๘	๑๒๗.๔	๑๒๖.๐	๑๒๔.๒
๒๓	๑๒๙.๖	๑๒๘.๔	๑๒๓.๒	๑๒๕.๘
๒๔	๑๒๕.๔	๑๒๗.๐	๑๓๐.๐	๑๒๒.๘
๒๕	๑๒๙.๒	๑๒๖.๒	๑๒๘.๐	๑๒๓.๒

แหล่งที่มาของข้อมูล : G. Barrie Wetherill,



ขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของข้อมูลชุดที่ ๑๔ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตาราง ๓.๕๗

ตารางที่ ๓.๕๗ แสดงขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคืบหน้า	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๑๓๒.๐๕๐	๑๒๑.๕๐๕
R	๑๖.๐๑๕	๐
$\sigma$	๖.๑๕๖	๐
Range	๑๖.๐๐๐	๐
Midrange	๑๓๒.๐๐๐	๑๒๐.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๑๔ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๕๘

ตารางที่ ๓.๕๘ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๒๖ - ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๒๐ ในการผลิตชิ้นส่วนของเครื่องซึ่งมีรูตรงกลางให้ครอปอดกับแผ่นครอบ  
 ขนาดทรวงของชิ้นส่วนของเครื่อง จะต้องให้มีความลึกพอดี เลือกตัวอย่างทั้งหมด ๒๕ กลุ่ม ๆ ละ  
 ๕ ตัวอย่าง รายละเอียดของข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ ๓.๕๕

ตารางที่ ๓.๕๕

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๑๖๐.๐	๑๕๕.๕	๑๕๕.๖	๑๕๕.๗	๑๕๕.๗
๒	๑๕๕.๗	๑๕๕.๕	๑๕๕.๕	๑๕๕.๕	๑๖๐.๐
๓	๑๕๕.๒	๑๕๕.๗	๑๕๕.๗	๑๕๕.๕	๑๖๐.๒
๔	๑๕๕.๕	๑๕๕.๗	๑๕๕.๒	๑๕๕.๒	๑๕๕.๑
๕	๑๕๕.๖	๑๕๕.๓	๑๕๕.๖	๑๕๕.๕	๑๕๕.๕
๖	๑๕๕.๘	๑๖๐.๕	๑๖๐.๒	๑๕๕.๓	๑๕๕.๕
๗	๑๕๕.๗	๑๖๐.๒	๑๕๕.๕	๑๕๕.๐	๑๕๕.๗
๘	๑๕๕.๒	๑๕๕.๖	๑๕๕.๖	๑๖๐.๐	๑๕๕.๘
๙	๑๕๕.๕	๑๕๕.๗	๑๕๕.๓	๑๕๕.๕	๑๕๕.๕
๑๐	๑๕๕.๕	๑๖๐.๒	๑๕๕.๕	๑๕๕.๕	๑๕๕.๕
๑๑	๑๕๕.๕	๑๕๕.๓	๑๕๕.๖	๑๕๕.๘	๑๕๕.๘
๑๒	๑๕๕.๕	๑๕๕.๗	๑๖๐.๐	๑๕๕.๓	๑๕๕.๕
๑๓	๑๕๕.๗	๑๕๕.๕	๑๕๕.๓	๑๕๕.๕	๑๕๕.๒
๑๔	๑๕๕.๓	๑๕๕.๗	๑๕๕.๕	๑๕๕.๕	๑๕๕.๕
๑๕	๑๕๕.๗	๑๕๕.๑	๑๕๕.๕	๑๖๐.๖	๑๕๕.๑
๑๖	๑๕๕.๑	๑๕๕.๕	๑๕๕.๕	๑๕๕.๖	๑๕๕.๗
๑๗	๑๕๕.๒	๑๖๐.๐	๑๕๕.๘	๑๕๕.๘	๑๕๕.๗
๑๘	๑๖๐.๐	๑๖๐.๕	๑๕๕.๕	๑๖๐.๓	๑๕๕.๓
๑๙	๑๕๕.๕	๑๖๐.๑	๑๕๕.๗	๑๕๕.๖	๑๕๕.๓
๒๐	๑๕๕.๕	๑๕๕.๕	๑๖๐.๖	๑๖๐.๖	๑๕๕.๘
๒๑	๑๕๕.๕	๑๕๕.๗	๑๕๕.๕	๑๕๕.๕	๑๖๑.๐
๒๒	๑๕๕.๖	๑๖๑.๑	๑๕๕.๕	๑๕๕.๗	๑๕๕.๕
๒๓	๑๕๕.๘	๑๖๐.๒	๑๕๕.๕	๑๖๐.๐	๑๕๕.๗
๒๔	๑๕๕.๓	๑๖๐.๖	๑๖๐.๓	๑๕๕.๕	๑๖๐.๐
๒๕	๑๕๕.๓	๑๕๕.๘	๑๕๕.๗	๑๖๐.๑	๑๖๐.๑

แหล่งที่มาของข้อมูล : Ellis R. ott,

Process Quality control Troubleshooting and  
 Tuterpretation of data, p. 51

ขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๒๐ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๖๐

ตารางที่ ๓.๖๐ แสดงขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของแผนภูมิ

แบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควบคุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๑๖๐.๒๓๘	๑๖๔.๑๐๖
R	๒.๐๗๖	๐
$\sigma$	๐.๗๔๒	๐
Range	๑.๗๕๐	๐
midrange	๑๖๐.๒๐๐	๑๕๘.๒๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๒๐ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๖๑

ตารางที่ ๓.๖๑ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์

อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	- ๐.๓๖๔๓	+ ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	- ๐.๓๖๔๓	+ ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๓๖๔๓	+ ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๐.๓๖๔๓	+ ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๑๒๖	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๒๑

ในการผลิตลูกบิดสำหรับเครื่องมือที่ใช้สำหรับควบคุมไฟฟ้า ลูกบิดต้องมีความยาวพอดีที่จะใส่เข้าไปในเครื่องมือนั้น ในการควบคุมการผลิตใช้วิธีการวัดความยาวของลูกบิดที่ผลิตได้ โดยเลือกตัวอย่างทั้งหมด ๒๗ กลุ่ม ๆ ละ ๕ ตัว ข้อมูลและผลข้างแสดงในตาราง

ตารางที่ ๓.๖๒

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๑๔๓	๑๔๓	๑๓๗	๑๓๔	๑๓๕
๒	๑๓๘	๑๔๓	๑๔๓	๑๔๕	๑๔๖
๓	๑๓๕	๑๓๓	๑๔๗	๑๔๘	๑๓๕
๔	๑๔๓	๑๔๑	๑๓๗	๑๓๘	๑๔๐
๕	๑๔๒	๑๔๒	๑๔๕	๑๓๕	๑๓๖
๖	๑๓๖	๑๔๔	๑๔๓	๑๓๖	๑๓๗
๗	๑๔๒	๑๔๗	๑๓๗	๑๔๒	๑๓๘
๘	๑๔๓	๑๓๗	๑๔๕	๑๓๗	๑๓๘
๙	๑๔๑	๑๔๒	๑๔๗	๑๔๐	๑๔๐
๑๐	๑๔๒	๑๓๗	๑๔๕	๑๔๐	๑๓๒
๑๑	๑๓๗	๑๔๗	๑๔๒	๑๓๗	๑๓๕
๑๒	๑๓๗	๑๔๖	๑๔๒	๑๔๒	๑๔๐
๑๓	๑๔๒	๑๔๒	๑๓๕	๑๔๑	๑๔๒
๑๔	๑๓๗	๑๔๔	๑๔๔	๑๓๗	๑๔๐
๑๕	๑๔๔	๑๔๒	๑๔๓	๑๓๕	๑๔๔
๑๖	๑๔๐	๑๓๒	๑๔๔	๑๔๕	๑๔๑
๑๗	๑๓๗	๑๓๗	๑๔๒	๑๓๓	๑๔๑
๑๘	๑๓๗	๑๔๒	๑๔๒	๑๔๕	๑๔๓
๑๙	๑๔๒	๑๔๒	๑๔๓	๑๔๐	๑๓๕
๒๐	๑๓๖	๑๔๒	๑๔๐	๑๓๕	๑๓๗
๒๑	๑๔๒	๑๔๔	๑๔๐	๑๓๘	๑๔๓
๒๒	๑๓๕	๑๔๖	๑๔๓	๑๔๐	๑๓๕
๒๓	๑๔๐	๑๔๕	๑๔๒	๑๓๕	๑๓๗
๒๔	๑๓๔	๑๔๗	๑๔๓	๑๔๑	๑๔๒
๒๕	๑๓๘	๑๔๕	๑๔๑	๑๓๗	๑๔๑
๒๖	๑๔๐	๑๔๕	๑๔๓	๑๔๔	๑๓๘
๒๗	๑๔๕	๑๔๔	๑๓๗	๑๓๘	๑๔๐

ขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของข้อมูลชุดที่ ๒๑ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๖๓

ตารางที่ ๓.๖๓ แสดงของขอบเขตความคืบหน้าและขอบเขตความคืบหน้าของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคืบหน้า	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๑๔๕.๗๒๐	๑๓๕.๔๘๐
R	๑๘.๒๐๐	๐
$\sigma$	๖.๖๘๐	๐
Range	๑๘.๐๐๐	๐
Midrange	๐.๑๔๗	๐.๑๓๕

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง ของข้อมูลชุดที่ ๒๑ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๖๔

ตารางที่ ๓.๖๔ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๒๒ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดขนาดของพื้นที่โดยอัตโนมัติ จะต้องมีความเที่ยงที่แน่นอน ฉะนั้นในการผลิตจะต้องมีการควบคุมคุณภาพ การควบคุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเครื่องเป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมคุณภาพ โดยการเก็บตัวอย่างของเครื่องมือที่ผลิตได้มากลุ่มละ ๕ ตัวอย่าง จะได้ข้อมูลตามที่แสดงไว้ ซึ่งการควบคุมกำหนดเส้นผ่าศูนย์กลางของเครื่องมีขอบเขต ๐.๑๒๕๐ นิ้ว, + ๐.๐๐๐๐ นิ้ว, -๐.๐๐๑๕ นิ้ว

ตารางที่ ๓.๖๕

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	- ๕	- ๙	- ๗	- ๙	- ๙
๒	- ๙	- ๙	- ๗	- ๗	- ๖
๓	- ๖	- ๖	- ๙	- ๗	- ๗
๔	- ๙	- ๖	- ๙	- ๖	- ๖
๕	- ๗	- ๙	- ๙	- ๙	- ๗
๖	- ๙	- ๖	- ๖	- ๗	- ๙
๗	- ๖	- ๙	- ๖	- ๗	- ๙
๘	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๙	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๑๐	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๑๑	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๑๒	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๑๓	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๑๔	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๑๕	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๑๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๑๗	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๑๘	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๑๙	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๒๐	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๒๑	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๒๒	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๒๓	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๒๔	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๒๕	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๒๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖
๒๗	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖	- ๖

แหล่งที่มาของข้อมูล : Irving W. Burr,



ขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๒๒ ที่ใช้แบบภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๖๖

ตารางที่ ๓.๖๖ แสดงขอบเขตควบคุมบนและขอบเขตควบคุมล่างของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควบคุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	- ๕.๐๑๔	- ๘.๗๔๘
R	๖.๓๓๐	๐
$\sigma$	๒.๔๓๘	๐
Range	๖.๕๐๐	๐
Midrange	- ๕.๐๐๐	- ๘.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๒๒ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๖๗

ตารางที่ ๓.๖๗ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	- ๓.๖๗๔๓	+ ๒.๐๐๘	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๑.๑๒๐๗	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๓.๖๗๔๓	+ ๒.๐๐๘	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๓.๖๗๔๓	+ ๒.๐๐๘	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๕.๐๐๗	+ ๒.๐๐๘	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๕.๐๐๗	+ ๒.๐๐๘	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๕.๐๐๗	+ ๒.๐๐๘	ปฏิเสธ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๒.๐๐๘	ยอมรับ $H_0$



ข้อมูลชุดที่ ๒๓ ในการผลิตลำโพง จะต้องให้ได้กำลังแรงตามที่กำหนดไว้ จึงต้องมีการตรวจสอบกำลังแรงของลำโพงที่ผลิตได้ โดยการเก็บตัวอย่างทั้งหมด ๓๘ กลุ่ม ๆ ละ ๕ เครื่อง โดยมีข้อมูลและผลการทดสอบตามตารางที่แสดงไว้ (โดยกำหนดกำลังแรงของลำโพงที่ต้องการมีค่าเท่ากับ  $0.2450 \pm 0.0050$  นีว)

ตารางที่ ๓.๖๘

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่				กลุ่มที่	ตัวอย่างที่			
	๑	๒	๓	๔		๑	๒	๓	๔
๑	๔๓๓๔	๔๓๓๐	๔๓๒๘	๔๓๒๖	๒๐	๒๒	๒๕	๒๖	๒๐
๒	๓๓	๓๕	๒๘	๓๐	๒๑	๑๗	๒๐	๒๐	๑๗
๓	๒๗	๒๖	๓๑	๓๑	๒๒	๒๖	๒๕	๒๕	๒๑
๔	๑๔	๒๐	๑๓	๑๕	๒๓	๑๖	๑๐	๑๔	๑๓
๕	๑๓	๒๗	๐๐	๑๗	๒๔	๑๓	๐๙	๑๘	๑๕
๖	๑๐	๐๒	๑๐	๐๕	๒๕	๐๔	๑๒	๑๔	๑๘
๗	๔๓๑๔	๒๓	๔๓๒๘	๔๓๓๐	๒๖	๑๐	๑๔	๑๐	๐๖
๘	๔๒๕๐	๐๕	๔๒๕๐	๔๒๕๘	๒๗	๓๕	๓๓	๓๓	๓๓
๙	๔๓๑๘	๐๗	๔๓๑๘	๔๓๑๗	๒๘	๓๔	๓๖	๓๐	๓๕
๑๐	๑๔	๑๕	๑๗	๒๖	๒๙	๑๕	๒๕	๑๕	๒๔
๑๑	๒๔	๒๘	๓๒	๒๖	๓๐	๐๙	๒๐	๒๔	๑๗
๑๒	๒๓	๒๘	๒๖	๒๕	๓๑	๔๓๓๔	๑๑	๑๕	๓๑
๑๓	๒๖	๒๖	๑๘	๑๘	๓๒	๔๒๕๐	๐๔	๐๕	๑๑
๑๔	๑๕	๔๓๑๐	๓๐	๒๔	๓๓	๔๓๑๕	๒๒	๑๔	๑๘
๑๕	๑๐	๒๒๕๐	๑๕	๐๙	๓๔	๒๘	๒๘	๒๒	๒๙
๑๖	๑๘	๒๒๘๔	๒๐	๒๘	๓๕	๑๕	๑๐	๐๗	๐๘
๑๗	๑๙	๔๓๐๕	๑๕	๑๕	๓๖	๑๘	๑๙	๑๓	๐๙
๑๘	๒๘	๒๑	๒๘	๑๗	๓๗	๔๓๑๒	๔๓๑๔	๔๓๑๓	๔๓๑๔
๑๙	๒๖	๒๕	๒๘	๒๒					

แหล่งที่มาของข้อมูล : Irving W. Burr

ขอบเขตควมบนและขอบเขตควมล่างของข้อมูลชุดที่ ๒๓ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้  
ในตารางที่ ๓.๖๔

ตารางที่ ๓.๖๔ แสดงขอบเขตควมบนและขอบเขตควมล่างของแผนภูมิ  
แบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๐.๔๓๓	๐.๔๓๑
R	๐.๐๐๓	๐
$\sigma$	๐.๐๐๑	๐
Range	๐.๐๐๕	๐
Midrange	๐.๔๓๓	๐.๔๓๑

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์  
อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๒๓ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๗๐

ตารางที่ ๓.๗๐ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์  
อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$		ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ	
สัดส่วนของ	$P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	- ๒.๓๒๔๔	+ ๑.๙๔๕๓	ปฏิเสธ	$H_0$
สัดส่วนของ	$P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๒๔๔๓	+ ๑.๙๔๕๓	ยอมรับ	$H_0$
สัดส่วนของ	$P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๒.๗๑๖๗	+ ๑.๙๔๕๓	ปฏิเสธ	$H_0$
สัดส่วนของ	$P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๔.๑๘๗๖	+ ๑.๙๔๕๓	ปฏิเสธ	$H_0$
สัดส่วนของ	$P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๒.๕๘๑๔	+ ๑.๙๔๕๓	ปฏิเสธ	$H_0$
สัดส่วนของ	$P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๓๘๗๑	+ ๑.๙๔๕๓	ยอมรับ	$H_0$
สัดส่วนของ	$P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๐.๘๔๔๘	+ ๑.๙๔๕๓	ยอมรับ	$H_0$
สัดส่วนของ	$P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๒.๙๗๒๔	+ ๑.๙๔๕๓	ปฏิเสธ	$H_0$
สัดส่วนของ	$P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๔.๔๔๕๓	+ ๑.๙๔๕๓	ปฏิเสธ	$H_0$
สัดส่วนของ	$P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๑.๘๐๔๔	+ ๑.๙๔๕๓	ยอมรับ	$H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๒๔ อุตสาหกรรมในการผลิตเข็ม จะต้องมีการควบคุมขนาดของรูเข็มให้ได้ขนาดตามต้องการ ซึ่งการเจาะรูเข็มจะต้องอาศัยเครื่องมือซึ่งมีลักษณะคล้ายรูปทรงแปดเหลี่ยม การเจาะแต่ละครั้งจะต้องให้มีความลึกเท่ากัน จึงจะให้ขนาดของรูเข็มเท่ากัน ในการผลิตจึงต้องมีการควบคุมขนาดของรูเข็มเท่ากัน ในการผลิตจึงต้องมีการควบคุมขนาดของเข็ม โดยนำเข็มที่ผลิตได้ออกมาวัดขนาดของรูเข็ม ซึ่งจากการทดสอบจะได้ข้อมูลตามตารางที่แสดงไว้ข้างล่างนี้ (โดยกำหนดให้ขนาดของรูเข็มที่ต้องการมีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุดไม่เกิน ๐.๐๑๐๐ นิ้ว และตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นหน่วยทศนิยมที่ ๐.๐๐๐๑ นิ้ว)

ตารางที่ ๓.๗๑

กลุ่มที่	ตัวอย่างที่			กลุ่มที่	ตัวอย่างที่		
	๑	๒	๓		๑	๒	๓
๑	๓๒	๓๐	๓๐	๒๖	๖๖	๕๘	๑๙
๒	๓๗	๑๘	๓๗	๒๗	๒๙	๓๗	๗๔
๓	๕๐	๓๕	๓๖	๒๘	๒๐	๙	๑๕
๔	๕๖	๒๔	๗๔	๒๙	๓๐	๓๘	๘๘
๕	๕๙	๖	๒๔	๓๐	๘๓	๕๗	๙๐
๖	๖๒	๒๙	๒๔	๓๑	๕๐	๑๐๐	๘๒
๗	๕๒	๕๖	๕๓	๓๒	๒๕	๖๓	๙
๘	๑๘	๓๙	๕๗	๓๓	๙	๕๑	๙
๙	๕๐	๕๑	๕๑	๓๔	๕๕	๙๐	๖๖
๑๐	๓๑	๖๑	๒๙	๓๕	๑๐๒	๑๐	๕๑
๑๑	๑๕	๑๐	๓๕	๓๖	๕๓	๕๑	๕๓
๑๒	๒๒	๘๙	๑๙	๓๗	๒๑	๖๗	๕๙
๑๓	๕๑	๓๙	๕๐	๓๘	๑๙	๑๙	๓๑
๑๔	๑๙	๓๒	๑๐	๓๙	๖	๒๒	๑๓
๑๕	๓๙	๑๖	๕๐	๔๐	๕๓	๕๙	๑๙
๑๖	๑๕	๓๐	๕๐	๔๑	๖๗	๓๕	๙
๑๗	๓๒	๕๖	๒๙	๔๒	๓๙	๕๑	๓๓
๑๘	๓๙	๑๙	๓๙	๔๓	๓๙	๓๕	๕๙
๑๙	๕๒	๕๐	๓๐	๔๔	๖๖	๑๙	๕๖
๒๐	๗๐	๑๖	๕๗	๔๕	๓๙	๑๓	๕๓
๒๑	๑๒	๑๙	๒๓	๔๖	๑๕	๒๗	๑๐
๒๒	๓๕	๑๕	๕๐	๔๗	๒๓	๗๑	๒๗
๒๓	๕๙	๓๖	๕๑	๔๘	๑๒	๒๔	๖๐
๒๔	๗	๑๑	๙	๔๙	๕๕	๓๑	๓๒
๒๕	๕๐	๑๒	๑๒	๕๐	๖	๓๕	๓๙

แหล่งที่มาของข้อมูล : Irving W. Burr,

Engineering Statistics and Quality Control, p. 150

ขอบเขตความคลุมบนและขอบเขตความคลุมล่างของข้อมูลชุดที่ ๒๔ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๗๕

ตารางที่ ๓.๗๕ แสดงขอบเขตความคลุมบนและขอบเขตความคลุมล่างของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตความคลุม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๖๗.๘๒๖	๕.๕๓๔
R	๖๒.๒๙๒	๐
$\sigma$	๓๓.๔๙๖	๐
Range	๘๐.๐๐๐	๐
Midrange	๗๕.๐๐๐	๕.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๒๔ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๗๖

ตารางที่ ๓.๗๖ ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐.๑๔๒๔	+ ๑.๔๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๒๐๔๑	+ ๑.๔๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐.๑๔๒๔	+ ๑.๔๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐.๑๔๒๔	+ ๑.๔๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐.๐๘๓๐	+ ๑.๔๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๑.๔๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๑.๔๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	- ๐.๐๘๓๐	+ ๑.๔๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	- ๐.๐๘๓๐	+ ๑.๔๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๑.๔๘๗๓	ยอมรับ $H_0$

ข้อมูลชุดที่ ๒๔ เลือกตัวอย่าง ๕๐ กลุ่ม ๆ ละ ๕ ตัวอย่าง จากข้อมูลที่มีการกระจาย  
 ที่มีค่าเฉลี่ย ๕๕ รายละเอียดของข้อมูลดังแสดงในตาราง เป็นข้อมูลที่ได้ลดขนาดของข้อมูล  
 ลงแล้ว เช่น + ๒ หมายถึงข้อมูลที่มีค่า  $๕๕+๒ = ๕๗$  หรือ - ๔ หมายถึงข้อมูลที่มีค่า  $๕๕$   
 $๕๕ - ๔ = ๕๑$

ตารางที่ ๓.๗๔

กลุ่ม ที่	ตัวอย่างที่				
	๑	๒	๓	๔	๕
๑	๐	๑	๑	๑	๑
๒	๑	๑	๑	๑	๑
๓	๑	๑	๑	๑	๑
๔	๑	๑	๑	๑	๑
๕	๑	๑	๑	๑	๑
๖	๑	๑	๑	๑	๑
๗	๑	๑	๑	๑	๑
๘	๑	๑	๑	๑	๑
๙	๑	๑	๑	๑	๑
๑๐	๑	๑	๑	๑	๑
๑๑	๑	๑	๑	๑	๑
๑๒	๑	๑	๑	๑	๑
๑๓	๑	๑	๑	๑	๑
๑๔	๑	๑	๑	๑	๑
๑๕	๑	๑	๑	๑	๑
๑๖	๑	๑	๑	๑	๑
๑๗	๑	๑	๑	๑	๑
๑๘	๑	๑	๑	๑	๑
๑๙	๑	๑	๑	๑	๑
๒๐	๑	๑	๑	๑	๑
๒๑	๑	๑	๑	๑	๑
๒๒	๑	๑	๑	๑	๑
๒๓	๑	๑	๑	๑	๑
๒๔	๑	๑	๑	๑	๑
๒๕	๑	๑	๑	๑	๑
๒๖	๑	๑	๑	๑	๑
๒๗	๑	๑	๑	๑	๑
๒๘	๑	๑	๑	๑	๑
๒๙	๑	๑	๑	๑	๑
๓๐	๑	๑	๑	๑	๑
๓๑	๑	๑	๑	๑	๑
๓๒	๑	๑	๑	๑	๑
๓๓	๑	๑	๑	๑	๑
๓๔	๑	๑	๑	๑	๑
๓๕	๑	๑	๑	๑	๑
๓๖	๑	๑	๑	๑	๑
๓๗	๑	๑	๑	๑	๑
๓๘	๑	๑	๑	๑	๑
๓๙	๑	๑	๑	๑	๑
๔๐	๑	๑	๑	๑	๑

ขอบเขตควมบนและขอบเขตควมล่างของข้อมูลชุดที่ ๒๔ ที่ใช้แผนภูมิแบบต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๗

ตารางที่ ๓.๗ แสดงขอบเขตควมบนและขอบเขตควมล่างของแผนภูมิแบบต่าง ๆ

แผนภูมิ	ขอบเขตควม	
	บน	ล่าง
$\bar{X}$	๒.๓๒๖	- ๒.๕๕๐
R	๔.๕๘๐	๐
$\sigma$	๓.๒๑๑	๐
Range	๔.๐๐๐	๐
Midrange	๓.๐๐๐	- ๓.๐๐๐

ผลการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลชุดที่ ๒๔ แสดงไว้ในตาราง ๓.๗

ตารางที่ ๓.๗ ผลการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้อง

Null Hypothesis $H_0$	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต	ผลการทดสอบ
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_2$	๐	+ ๑.๕๘๗๓ - ๑.๕๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๑.๕๘๗๓ - ๑.๕๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๑.๕๘๗๓ - ๑.๕๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_1$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๑.๕๘๗๓ - ๑.๕๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_3$	๐	+ ๑.๕๘๗๓ - ๑.๕๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๑.๕๘๗๓ - ๑.๕๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_2$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๑.๕๘๗๓ - ๑.๕๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_4$	๐	+ ๑.๕๘๗๓ - ๑.๕๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_3$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๑.๕๘๗๓ - ๑.๕๘๗๓	ยอมรับ $H_0$
สัดส่วนของ $P_4$ ไม่ต่างจากสัดส่วนของ $P_5$	๐	+ ๑.๕๘๗๓ - ๑.๕๘๗๓	ยอมรับ $H_0$



จากตารางแสดงผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนระหว่างวิธีการวิเคราะห์อย่างเร็ว  
กับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องของข้อมูลทั้ง ๒๕ ชุด อาจสรุปผลที่สำคัญดังแสดงไว้ในตารางที่  
๓.๗๗

ตารางที่ ๓.๗๗ จำนวนและจำนวนร้อยละของผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับ  
กับสัดส่วนระหว่างวิธีวิเคราะห์อย่างรวดเร็วกับวิธีวิเคราะห์อย่างถูกต้องที่ให้ผลเหมือนกันและ  
ต่างกัน

แผนภูมิ	ให้ผลเหมือนกัน		ให้ผลต่างกัน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
Midrange กับ Range	๒๑	๘๔	๔	๑๖
Midrange กับ $\bar{X}$	๒๔	๙๖	๑	๔
Midrange กับ R	๒๑	๘๔	๔	๑๖
Midrange กับ $\sigma$	๒๑	๘๔	๔	๑๖
Range กับ $\bar{X}$	๒๑	๘๔	๔	๑๖
Range กับ R	๒๔	๑๐๐	๐	๐
Range กับ $\sigma$	๒๔	๙๖	๑	๔
$\bar{X}$ กับ R	๒๑	๘๔	๔	๑๖
$\bar{X}$ กับ $\sigma$	๒๑	๘๔	๔	๑๖
R กับ $\sigma$	๒๔	๑๐๐	๐	๐