

## คู่มือเล่ม 13

### การควบคุมเครื่องมือวัด

#### บทนำ

ในการที่จะคงรักษาและปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การควบคุมเครื่องมือวัดมีความสำคัญอย่างยิ่ง การควบคุมการวัดประกอบไปด้วย การกำหนดเวลาในการนำเข้าและขึ้นทะเบียนเครื่องมือวัด จัดเตรียมมาตรฐานวิธีการใช้เครื่องมือวัดแต่ละชนิด การคงรักษาไว้ซึ่งความแม่นยำ เกณฑ์กำหนดสำหรับการสอบกลับและวิธีสอบเทียบ และสอบเทียบตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน อีกทั้งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้การศึกษาและฝึกอบรมการวัดที่ถูกต้องเที่ยงตรงแก่บุคลากรที่รับผิดชอบการวัดในบริษัท หรือบริษัทในเครือ รวมถึงพนักงานที่รับผิดชอบในแต่ละกระบวนการตั้งแต่การวิจัยพัฒนาจนถึงกระบวนการขั้นสุดท้ายและการให้บริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเร็วบริษัทควรพัฒนาการวัดผลิตภัณฑ์ใหม่ด้วยตนเอง

#### การขึ้นทะเบียนและการควบคุมความแม่นยำของเครื่องมือวัด

##### [1] การเลือกใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม

จุดประสงค์ของการควบคุมการวัด เพื่อวัดสถานะการผลิต และคุณลักษณะเฉพาะด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) การเลือกเครื่องมือวัดภายในความแม่นยำที่กำหนด หลังจากที่ได้อ่านคู่มือตำราต่าง ๆ และ เอกสารแนะนำสินค้า หรือ แคตตาล็อกแล้ว ซึ่งมีเครื่องมือวัดหลายชนิดให้เลือก
- 2) ต้องกำหนดวิธีการใช้เครื่องมือให้ชัดเจน
- 3) ระวังระวังไม่ให้เกิดความเสียหายขึ้นกับเครื่องมือวัด โดยเฉพาะที่มีลักษณะเป็นเข็ม และเครื่องมือวัดละเอียดอื่นๆ รักษาความคลาดเคลื่อนในการวัด ให้อยู่ในช่วงที่กำหนด

##### [2] ระบบการขึ้นทะเบียน

หลังจากเลือกและซื้อเครื่องมือวัดเข้ามาแล้วทำการตรวจสอบ จากนั้นบันทึกในตารางบัญชีแม่บทการขึ้นทะเบียนเครื่องมือวัด ซึ่งทำให้สามารถรักษาและตรวจสอบความเที่ยงตรงแม่นยำของเครื่องมือ และวิธีวัด

##### [3] เกณฑ์ในการใช้งานเครื่องมือวัด

ต้องจัดตั้งเกณฑ์ในการใช้งานเครื่องมือวัด เพื่อให้สามารถวัดสถานะการผลิตและคุณลักษณะเฉพาะด้านคุณภาพ ภายในช่วงของความแม่นยำที่เหมาะสม

- 1) พิจารณาวินิจฉัยวิธีสอบเทียบ วิธีการบันทึกผลการวัด และวิธีในการใช้และจัดเก็บเครื่องมือวัด
- 2) การวัดตามวิธีวัดที่กำหนด และใช้เครื่องมือวัดตามวิธีการที่ถูกต้อง

พึงระลึกอยู่เสมอว่าความคลาดเคลื่อนในการวัดไม่ได้เกิดกับตัวเครื่องมือวัดแต่เพียงอย่างเดียว แต่ความคลาดเคลื่อนดังกล่าวยังสามารถเกิดขึ้นในขณะที่ใช้เครื่องมือวัดด้วย ต่อจากนั้นยังประกอบด้วยความคลาดเคลื่อนจากการดูจากจุดที่ต่างกัน (parallax) ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเสียรูป ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการขยายตัวเนื่องจากความร้อน และความชื้น ฝุ่น ความดันบรรยากาศ ความสั่นสะเทือน แสง และ เสียงรบกวน

#### [4] การควบคุมความแม่นยำ

เพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่ามีการใช้เครื่องมือวัดในช่วงของความแม่นยำที่เหมาะสม

- 1) กำหนดเกณฑ์ความแม่นยำและเกณฑ์หน้าที่ใช้งาน
- 2) กำหนดขั้นตอนวิธีการและวิธีการควบคุม การตรวจสอบ การบำรุงรักษา และซ่อมแซมเครื่องมือวัด
- 3) จัดเตรียมและใช้คู่มือต่างๆ ที่ระบุถึงการจัดซื้อ การติดตั้ง การซ่อมแซม การบำรุงรักษา และการจำหน่ายที่เครื่องมือวัด

#### [5] ระบบควบคุมการเก็บรักษา

เครื่องมือวัดต้องเก็บรักษาไว้อย่างเหมาะสม เพื่อคงความแม่นยำไว้และเพื่อให้พร้อมต่อการใช้งาน

- 1) ให้เก็บรักษาเครื่องมือวัดในสถานที่ที่ป้องกันเครื่องมือวัดจากฝุ่น ความชื้น การเกิดสนิม และปัจจัยทางลบอื่นๆ
- 2) เครื่องมือวัดที่ใช้งานอยู่ทุกวัน ต้องดำเนินการอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันฝุ่น ความชื้น และการเกิดสนิมก่อนเก็บเข้าที่ ( เช่น ทำความสะอาดหลังจากใช้งาน )

#### เกณฑ์ในการควบคุม การให้การศึกษาและฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัด

#### [6] เกณฑ์ในการควบคุม

เกณฑ์ควบคุมสำหรับเครื่องมือวัด โดยระบุการเลือก การจัดซื้อ การสอบเทียบ การซ่อมแซม การเก็บรักษา และวิธีการสำหรับจัดทำร่างคู่มือ

- 1) เลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์และสภาวะการผลิต รวมทั้งคุณลักษณะเฉพาะด้านคุณภาพ
- 2) เมื่อจัดซื้อเครื่องมือวัดต้องแน่ใจว่าเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดของเครื่องมือวัด
- 3) จัดเตรียมคู่มือการใช้งาน เพื่อให้สามารถใช้เครื่องมือวัดที่จัดซื้อมานั้น ได้อย่างถูกต้อง
- 4) กำหนดเกณฑ์เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับเครื่องมือวัดได้อย่างรวดเร็ว
- 5) บ่งชี้วันที่หมดอายุใช้งาน (วันที่ต้องสอบเทียบ) โดยใช้เลขอารบิก

#### [7] การบันทึกการนำระบบไปปฏิบัติ

บันทึกและทวนสอบผลของการนำเกณฑ์ควบคุมต่างๆ ไปปฏิบัติ และมีปฏิบัติการแก้ไข พร้อมบันทึกผลเมื่อจำเป็น ใช้วิธีบันทึกซึ่งยากต่อการเขียนใหม่หรือแก้ไขบันทึกนั้น

#### [8] หน้าที่และความรับผิดชอบของฝ่ายควบคุมเครื่องมือวัด

มีความสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของฝ่ายที่ควบคุมดูแลเครื่องมือวัดไว้อย่างชัดเจน

- 1) จัดทำเอกสารของบริษัทเกี่ยวกับระบบการควบคุมเครื่องมือวัด และแต่งตั้งบุคคลที่รับผิดชอบขึ้นในแต่ละฝ่าย กำหนดขอบเขตอำนาจหน้าที่ของบุคคลที่รับผิดชอบให้ชัดเจน
- 2) ให้การศึกษาและฝึกอบรมบุคคลที่รับผิดชอบในการวัด เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถควบคุมด้วยตนเอง

#### [9] เกณฑ์ในการควบคุมสำหรับการเปลี่ยนแปลงรายการละเอียดของเครื่องมือวัด

เกณฑ์ในการควบคุมเครื่องมือวัด มีความสำคัญเพื่อให้สามารถเปลี่ยนเกณฑ์กำหนดของเครื่องมือวัดเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะการผลิต คุณลักษณะเฉพาะด้านคุณภาพ และความถี่ในการใช้งานเครื่องมือวัด เมื่อเลือกความเหมาะสมของความแม่นยำในการวัด ให้ตระหนักถึงวัตถุประสงค์ ความถี่ ความคงทน และความเชื่อถือได้ จัดทำเกณฑ์ในการควบคุมสำหรับเครื่องมือวัดที่เลือกมานั้น รวมทั้งนำเกณฑ์ในการควบคุมดังกล่าวไปปฏิบัติ

#### [10] การให้การศึกษาและฝึกอบรม

มีความสำคัญอย่างยิ่งพนักงานที่ใช้เครื่องมือวัดมีความเข้าใจวัตถุประสงค์ในการวัด และสามารถเพิ่มพูนทักษะการวัด

- 1) จัดให้มีการศึกษาและฝึกอบรมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ตามความสำคัญและความซับซ้อนของงาน
- 2) วางแผนโปรแกรมการศึกษาและฝึกอบรมในแต่ละเรื่อง รวมถึงดำเนินการตามแผนนั้น
- 3) เก็บรักษาคำแนะนำการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน และฝึกอบรมใหม่ถ้าจำเป็น

#### การสอบกลับได้และระบบการควบคุมเครื่องมือวัด

##### [11] การกำหนดและการขึ้นทะเบียนเครื่องมือวัดที่มีความสำคัญสูง

เครื่องมือวัดที่มีความสำคัญซึ่งใช้เป็นต้นแบบภายในบริษัทควรระบุไว้อย่างชัดเจนและขึ้นทะเบียนไว้ ให้มีการสอบเทียบภายในช่วงเวลาเวลาที่กำหนดไว้ ต้องแน่ใจว่ามีการระบุวันครบกำหนดและสถานที่เก็บไว้อย่างชัดเจน และมีการระบุไว้ในแฟ้มต้นฉบับ (master file) ด้วย

##### [12] การกำหนดวิธีการสอบเทียบความแม่นยำและการนำไปปฏิบัติ

สอบเทียบเครื่องมือวัดทั้งหมดโดยอาศัยวิธีการสอบเทียบที่ชัดเจน ให้ตัดสินใจว่าจะทำการสอบเทียบเครื่องมือวัดเองภายในบริษัท หรือส่งไปให้หน่วยงานภายนอกบริษัททำการสอบเทียบให้ หลังจากที่ได้พิจารณาเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องสอบเทียบ เวลา ค่าใช้จ่าย และทรัพยากรบุคคลที่จำเป็นในการสอบเทียบแล้ว การสอบเทียบภายในบริษัท

- 1) ให้กำหนดแผนการสอบเทียบไว้ล่วงหน้าและนำไปปฏิบัติต่อไป
- 2) กำหนดวันที่ต้องสอบเทียบ หลังจากที่ได้พิจารณาช่วงเวลาและปรึกษาหารือกับฝ่ายที่เกี่ยวข้องแล้ว
- 3) บันทึกผลการสอบเทียบไว้ในใบรับรอง และรายงานให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ
- 4) เมื่อพบข้อบกพร่องของเครื่องมือวัด ให้ปรึกษากับฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อหามาตรการแก้ไขต่อไป

##### [13] การกำหนดวันสอบเทียบ ( making of expiring date )

ทำเครื่องหมายระบุกำหนดวันสอบเทียบด้วยหมึกที่ติดถาวรบนเครื่องมือวัดแต่ละชิ้นให้ชัดเจนและอ่านง่าย โดยใช้เลขอารบิก และแผ่นป้ายที่สามารถขี้งได้ง่ายโดยใช้สีและรูปทรง

##### [14] การสอบกลับได้และบันทึกการสอบเทียบ



- 2) การตรวจสอบประจำวัน : ตรวจสอบกิจกรรมทั้งหมดที่จำเป็น  
มีการตรวจสอบสองประเภท:
  - ก) การตรวจเช็คหน้าที่ใช้งานต่างๆ และ
  - ข) การตรวจเช็คความแม่นยำ เก็บรักษาบันทึกการตรวจสอบไว้เสมอ

### [19] การฝึกอบรมผู้ทดสอบ

จัดให้มีการศึกษาและฝึกอบรมแก่ผู้ทดสอบ วิเคราะห์ข้อมูลจากการวัดประจำทุกวัน และตามระยะเวลา ตรวจสอบและใช้ผลดังกล่าวเพื่อปรับปรุงการศึกษาและฝึกอบรม

### [20] เกณฑ์สำหรับดำเนินการกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการวัด

มีความสำคัญยิ่งที่ต้องกำหนดเกณฑ์สำหรับดำเนินการกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการวัด กำหนดเกณฑ์ที่เป็นวิธีการให้เป็นรูปแบบเดียวกัน โดยอาศัยหลัก 5W IH เกณฑ์วิธีการ ต้องกำหนดสิ่งเหล่านี้

- 1) ปรัชญาการณ์หรือองค์ประกอบของปัญหาที่จะต้องบันทึกไว้
- 2) ระบุให้ชัดเจนว่าผู้ปฏิบัติงานต้องรายงานใคร
- 3) แผ่นป้าย/เครื่องหมายที่ใช้ติด แขนง ไม้ที่เครื่องมือ
- 4) การวิเคราะห์ปัญหา
- 5) มาตรการแก้ไข

### การพัฒนาเทคนิคการวัดและเครื่องมือวัดใหม่ ๆ ด้วยตนเอง

#### [21] การทบทวนวิธีวัด

ทบทวนวิธีในการวัดและเครื่องมือวัด (รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ) เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการวัดและปรับปรุงคุณภาพ

- 1) ทบทวนและปรับปรุงระดับความถูกต้องแม่นยำในแผนแบบและเกณฑ์กำหนด ความแม่นยำของเครื่องมือวัด และสภาวะในการวัด เป็นต้น
- 2) เมื่อค่าที่ได้จากการวัดผิดปกติ ให้ทบทวนวิธีวัดและเครื่องมือวัด และทำการปรับปรุงที่จำเป็น
- 3) ทำการปรับปรุงเพื่อยกระดับประสิทธิภาพในการตั้งเครื่องและเตรียมการก่อนใช้เครื่องมือวัด

#### [22] ปรับปรุงวิธีวัด

ทบทวนและปรับปรุงวิธีวัดที่ไม่เหมาะสม ซึ่งอาจเกิดขึ้นเพราะ

- 1) การเลือกใช้เครื่องมือวัดขาดความเหมาะสม
- 2) ความแม่นยำของเครื่องมือวัดเสื่อมลง
- 3) การออกแบบหรือการผลิตเครื่องมือวัดขาดความเหมาะสม
- 4) ขาดทักษะในการวัด
- 5) มาตรฐานการทำงานเรื่องการวัดขาดความเหมาะสม

#### [23] มาตรการปรับปรุงเทคนิคและเครื่องมือวัด

เทคนิคและเครื่องมือวัดควรได้รับการปรับปรุงเพื่อยกระดับความแม่นยำในการวัด เพื่อลดการกระจาย เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหาย และเพื่อปรับปรุงงานวัด

#### [24] การพัฒนาเทคนิคการวัดและเครื่องมือวัดใหม่ ๆ ด้วยตนเอง

เทคนิคการวัดและเครื่องมือวัดใหม่ ๆ ควรได้รับการพัฒนาขึ้นภายในบริษัทเพื่อรับมือกับปัญหาของความแม่นยำต่ำ การกระจายสูง ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง การฝึกอบรมที่ต้องใช้ระยะเวลายาวนาน การตั้งเครื่องที่ต้องใช้เวลานาน และการใช้งานที่อันตราย

#### [25] ใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาการวัด

เพื่อพัฒนาเทคนิคการวัดและเครื่องมือวัดภายในบริษัท วิธีการทางสถิติสามารถนำมาใช้เพื่อให้จับประเด็นได้ดีกว่า และเข้าใจถึงปัญหาได้ดีกว่า ซึ่งจะช่วยให้

- 1) สามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างความแม่นยำในการวัดและการกระจาย
- 2) บ่งชี้ได้ว่าปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดหรือวิธีวัด

ถ้าปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดให้เปลี่ยนเครื่องมือวัด ถ้าปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับวิธีวัด เปลี่ยนแปลงแก้ไขวิธีและมาตรฐานการปฏิบัติงานไปพร้อมกัน