

ระบบการสอบกลับได้เชิงมาตรวิทยา (Metrological Traceability System)

เรียบเรียงโดย นางสาวอมรัตน์ สุนทรพงศ์
นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

การวัดและการทดสอบที่มีความถูกต้องและแม่นยำเป็นหลักประกันทางเทคนิคที่สำคัญที่สุดเพื่อแสดงว่าผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดทางคุณภาพ ความสำคัญของการวัดและทดสอบได้รับการยอมรับและถือเป็นข้อกำหนดของมาตรฐานการประกันคุณภาพ เช่น ISO 9000, ISO 14000 และ ISO/IEC 17025 เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การยืนยันความถูกต้อง และแม่นยำของการวัดก็ต้องการอาศัยหลักประกันที่เป็นเอกสารทำให้เกิดความเชื่อถือได้ นั่นคือไปรับรองการสอบเทียบเครื่องมือวัดซึ่งแสดงผลการวัดและความไม่แน่นอนของการวัด สามารถสอบกลับได้สู่วัด SI Units ที่ทำให้เป็นจริง (Realised)

ปัจจัยหลักของความสามารถสอบกลับได้ ประกอบด้วย

🕒 **การสอบเทียบอย่างต่อเนื่องเป็นลูกโซ่** จากผู้ใช้งานเครื่องมือวัดกลับไปสู่มาตรฐานที่ผู้เกี่ยวข้องยอมรับ ซึ่งโดยทั่วไปคือมาตรฐานระหว่างประเทศหรือมาตรฐานแห่งชาติ

🕒 **มีความไม่แน่นอนของการวัด** ความไม่แน่นอนของการวัดในแต่ละขั้นตอนของความสามารถสอบกลับได้ จะต้องคำนวณตามวิธีที่กำหนดและรายงานค่า เพื่อให้สามารถคำนวณความไม่แน่นอนรวมของทุกขั้นตอนได้

🕒 **ทำเป็นเอกสาร** การสอบเทียบต้องทำตามวิธีดำเนินการที่เป็นเอกสาร และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และจัดทำเอกสารรายงานผลของการสอบเทียบ

ลำดับขั้นของการสอบเทียบ ประกอบด้วย

🕒 **การสอบเทียบระดับระหว่างประเทศ**

ความมั่นใจในความถูกต้องหรือความเท่าเทียมกันในมาตรฐานการวัดแห่งชาติของแต่ละประเทศ ได้มาจากการเปรียบเทียบผลการวัดระหว่างประเทศทั้งในระดับทวิภาคีและพหุภาคีแทนการสอบเทียบที่กระทำกันตามปกติทั่วไป ในระดับระหว่างชาติหรือระหว่างประเทศนั้น มาตรฐานปฐมภูมิ (Primary Standards) ได้มาจากการทำให้เป็น

🕒 **มีความสามารถ** ห้องปฏิบัติการหรือองค์กรที่ทำการสอบเทียบในขั้นตอนหนึ่งหรือมากกว่าของห่วงโซ่การสอบกลับได้ ต้องแสดงให้เห็นถึงความสามารถทางเทคนิค เช่น การได้รับการรับรองความสามารถตาม ISO/IEC 17025

🕒 **อ้างอิงหน่วยวัด SI** ห่วงโซ่ของการสอบเทียบ ถ้าเป็นไปได้จะต้องสิ้นสุดลงที่มาตรฐานชั้นปฐมภูมิ ที่ทำให้เป็นจริงของหน่วยวัด SI

🕒 **ช่วงระยะเวลาระหว่างการสอบเทียบ** การสอบเทียบจะต้องกระทำซ้ำตามช่วงเวลาที่เหมาะสม และระยะของช่วงเวลานี้ขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัย เช่น ความไม่แน่นอนที่ต้องการ ความถี่ของการใช้งาน การนำไปใช้ ความเสถียรของเครื่องมือ

จริง (Realisation) จากนิยามของหน่วยวัด SI ซึ่งได้รับการรับรองจากที่ประชุมทั่วไปว่าด้วยการชั่งตวงวัด ซึ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบในการดำเนินการให้มีการเปรียบเทียบผลการวัดระหว่างประเทศในระดับที่มีความถูกต้องสูงสุดคือ สำนักงานชั่งตวงวัดระหว่างประเทศ

🕒 การสอบเทียบระดับสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติของแต่ละประเทศเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่รักษามาตรฐานวิทยาขั้นสูงสุดของประเทศ เป็นแหล่งที่มาของความสอกลับได้สำหรับปริมาณทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องของประเทศนั้น ๆ ในกรณีที่สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติมีความสามารถในการนำเอาหน่วยวัด SI จากนิยามมาทำให้เป็นจริงได้นั้น มาตรฐานแห่งชาตินั้นจึงถือได้ว่าเป็นเทียบเท่ามาตรฐานปฐมภูมิหรือสามารถสอกลับได้โดยตรงกับหน่วยวัด SI

อย่างไรก็ดีในกรณีที่สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติยังไม่มีความสามารถในการนำเอานิยามมาทำให้เป็นจริงได้ การทำให้มั่นใจว่าสามารถสอกลับได้ถึงหน่วยวัด SI จะกระทำโดยการถ่ายทอดจากมาตรฐานปฐมภูมิของประเทศอื่น

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ มีหน้าที่หลักในการรักษามาตรฐานขั้นปฐมภูมิของหน่วยวัด SI ของประเทศ รวมทั้งการวิจัยและพัฒนามาตรฐานการวัด และวิธีการวัดให้มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้นตามความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสอบเทียบที่กระทำโดยสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติตามปกติแล้วจะจำกัดอยู่ที่การสอบเทียบเพื่อถ่ายทอดมาตรฐานของหน่วยวัด SI ในระดับปฐมภูมิของชาติสู่มาตรฐานระดับทุติยภูมิของห้องปฏิบัติการสอบเทียบในอุตสาหกรรมเท่านั้น

🕒 ห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ได้รับการรับรองความสามารถ

ห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ได้รับการรับรองโดยองค์กรให้การรับรองความสามารถอย่างเป็นทางการของแต่ละประเทศ ห้องปฏิบัติการที่ผ่านการรับรองโดยการตรวจประเมินความสามารถทางเทคนิคตามข้อกำหนดมาตรฐาน ISO/IEC 17025 แล้ว จะได้รับใบรับรองความสามารถของการวัดพร้อมกับความไม่แน่นอนน้อยที่สุดที่ห้องปฏิบัติการสามารถทำได้

ห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ได้รับการรับรองความสามารถจะทำการสอบเทียบเครื่องมือวัดจากภาคอุตสาหกรรม เพื่อถ่ายทอดความถูกต้องจากหน่วยวัด SI โดยใช้มาตรฐานอ้างอิง หรือมาตรฐานถ่ายทอดที่ผ่านการสอบเทียบแล้วจากมาตรฐานแห่งชาติ หรือห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ได้รับการรับรองความสามารถในระดับสูงกว่า

🕒 การสอบเทียบที่กระทำภายในภาคอุตสาหกรรม

การสอบเทียบที่กระทำขึ้นเองภายในภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือตรวจ และทดสอบทั้งหมดที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้รับการสอบเทียบกับมาตรฐานอ้างอิงภายในโรงงาน โดยที่มาตรฐานอ้างอิงนั้นจะต้องได้รับการสอบเทียบกับมาตรฐานของห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ได้รับการรับรองหรือได้รับการสอบเทียบกับมาตรฐานของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ แล้วแต่กรณี ซึ่งความสามารถในการทำการสอบเทียบภายในโรงงาน จะต้องคำนึงถึงความสามารถของผู้ปฏิบัติ ได้แก่ การศึกษา การฝึกอบรม ความชำนาญ และประสบการณ์ รวมถึงวิธีการในการวัด เครื่องมือวัดและมาตรฐานวัด สภาวะแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ ตลอดจนระบบการบันทึกผล เพื่อให้มั่นใจในความถูกต้องและแม่นยำของการวัด

🕒 เมื่อเป็นไปได้ที่จะสอกลับผลการวัดสู่หน่วยวัด SI

ในบางกรณี การสอกลับได้ของการวัดสู่หน่วยวัด SI ไม่สามารถเป็นไปได้หรือไม่สมเหตุผล ห้องปฏิบัติการ ลูกค้า และผู้เกี่ยวข้องอาจตกลงกันที่จะใช้

วัสดุอ้างอิงรับรอง (Certified reference material; CRM) ซึ่งหมายถึง วัสดุอ้างอิงที่ประกอบด้วยเอกสารประกอบซึ่งออกโดยองค์กรหรือผู้มีอำนาจ และให้ค่าสมบัติที่ถูกระบุค่าหนึ่งหรือหลายค่าพร้อมกับความไม่แน่นอนการวัดและการสอบกลับได้ โดยใช้วิธีดำเนินการที่สมเหตุสมผล

วัสดุอ้างอิง (Reference material; RM) ซึ่งหมายถึง วัสดุที่เป็นเอกพันธ์และเสถียรพอเพียงอ้างอิงสมบัติที่ระบุ โดยมีการจัดเตรียมตามความมุ่งหมายในการวัดหรือในการตรวจสอบสมบัติระบุ

มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับระหว่างกัน (Consensus standard) ที่ใช้โดยความตกลงระหว่างองค์กรที่เป็นคู่สัญญากัน เมื่อไม่มีมาตรฐานแห่งชาติ

ในการขอรับการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9000 หรือการรับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ทั้งผู้ส่งมอบและห้องปฏิบัติการต่างก็ต้องแสดงความสามารถสอบกลับได้ของการวัดแก่ผู้ตรวจประเมิน แต่ด้วยความเข้าใจที่แตกต่างกันในความหมายของประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจประเมิน เช่น การสอบเทียบ ความสามารถสอบกลับได้ มาตรฐานแห่งชาติ และความไม่แน่นอนของการวัด เป็นต้น เป็นผลให้เกิดความคิดเห็นที่ขัดแย้งกัน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ทั้งสองฝ่ายจะต้องทำความเข้าใจกับความหมาย และความ เป็นจริงที่ยอมรับได้ของความสามารถสอบกลับได้ ทั้งที่ได้มาจากมาตรฐานแห่งชาติของการวัด จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองความสามารถ หรือได้จากมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับร่วมกัน (Consensus Standards) ในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน แต่ผ่านห้องปฏิบัติการที่ไม่ได้รับการรับรองความสามารถ

เอกสารอ้างอิง

อัจฉรา เจริญสุข และสิวินีย์ สวัสดิ์อารีย์ . มาตรฐานเบี่ยงต้น. สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ. 2552.

เอกสารประกอบการฝึกอบรม. นักวิเคราะห์มืออาชีพสาขาเคมี รุ่นที่ 7. 2552.

สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย. ระบบการสอบกลับได้ (Traceability System). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.mst.or.th/know-mst4.html> (เข้าถึงวันที่ 15 กันยายน 2555)

คณะกรรมการด้านวิชาการของกรมวิทยาศาสตร์บริการ. แนวทางการจัดทำความสมเหตุสมผลของการวัด.2554.