



ระบบ

อัตโนมัติ

สำหรับสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ แบบหลอดแก้ว

ดร.กรธรรม สติรสกุล

จิราวรรณ ตูลาสสมบัติ

มาลินี แซ่จิว

เครื่องมือมีอยู่หลากหลายประเภทและมีใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในอุตสาหกรรมต่างๆ ความต้องการในบริการสอบเทียบเครื่องมือวัดมีอยู่มาก ในขณะที่หน่วยงานที่ให้บริการสอบเทียบมีจำนวนบุคลากรอยู่จำกัด การพัฒนาระบบอัตโนมัติ เพื่องานบริการสอบเทียบจะเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิผลของงานบริการสอบเทียบ อีกทั้งยังเป็นการปรับปรุงคุณภาพของงานบริการสอบเทียบอีกด้วย กลุ่มสอบเทียบเครื่องมือวัดวิเคราะห์ทดสอบ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงได้มีโครงการพัฒนาระบบอัตโนมัติ ในงานบริการสอบเทียบ เครื่องมือวัดและระบบอัตโนมัติสำหรับสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้ว เป็นโครงการหนึ่งที่กรมวิทยาศาสตร์บริการได้คิดประดิษฐ์ขึ้น ด้วยความร่วมมือจากอาสาสมัครอาวุโสสนับสนุนโดยรัฐบาลญี่ปุ่น

ปัจจุบันเทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้วมีใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น

อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ และอุตสาหกรรมที่ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิในกระบวนการผลิต เป็นต้น นอกจากนี้เทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้วยังมีใช้ในภาคบริการ เช่น ในโรงพยาบาล และห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ และวิทยาศาสตร์อื่นๆ ดังนั้นความต้องการในบริการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้วจึงมีมาก

โดยลักษณะของการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้ว ผู้ปฏิบัติการสอบเทียบจะต้องปรับอุณหภูมิของของเหลวในอ่างอุณหภูมิจนถึงอุณหภูมิที่จะทำการสอบเทียบ จากนั้นจะอ่านค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ที่ทำการสอบเทียบ และนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่อ่านได้จากเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐาน ซึ่งเครื่องมือวัดทั้งสองจุ่มอยู่ในอ่างอุณหภูมิเดียวกันเพื่อวัดอุณหภูมิเดียวกัน เนื่องจากตามธรรมชาติการตอบสนองของระบบความร้อนจะช้า จึงทำให้การตั้งอุณหภูมิระดับต่างๆ ที่จะสอบเทียบเป็นไปได้ช้า นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติการ

สอบเทียบสามารถทำการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ได้ครั้งละ 1 ตัวเท่านั้น และยังต้องใช้ความระมัดระวังในการติดตั้งเครื่องมือที่ละเอียดอ่อน และในการอ่านค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์หลอดแก้วที่มีขีดสเกลที่ละเอียด เป็นองค์ประกอบทำให้การปฏิบัติการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ประเภทนี้ต้องใช้เวลาานาน ดังนั้นการพัฒนาระบบอัตโนมัติสำหรับงานสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ แบบหลอดแก้วจะช่วยให้การให้บริการสอบเทียบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ระบบอัตโนมัตินี้จะทำงานเช่นเดียวกับผู้ปฏิบัติการสอบเทียบ โดยจะมีกล้องวิดีโอซึ่งติดอยู่กับระบบขับเคลื่อนแบบเซอร์โว ทำให้กล้องสามารถเคลื่อนที่ได้ตามความสูงของระดับสเกลอุณหภูมิ ระบบยังมีตัวควบคุมการทำงานของทั้งกล้องและระบบขับเคลื่อนโดยจะวิเคราะห์ภาพระดับปรอทในเทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้ว และส่งให้ระบบขับเคลื่อนทำงานขับเคลื่อนกล้องวิดีโอดังกล่าวไปตามการขึ้นหรือลงของระดับปรอท



รูปที่ 1 ระบบอัตโนมัติสำหรับสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้ว



รูปที่ 2 กล้องวิดีโอ และระบบขับเคลื่อนแบบเซอร์โวมอเตอร์กำลังคิดตามระดับอุณหภูมิ



รูปที่ 3 จอภาพแสดงระดับปรอทและขีดสเกลบนเทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้วที่กำลังสอบเทียบ

ระบบอัตโนมัติสามารถระบุระดับของปรอทได้ ซึ่งค่าที่อ่านได้จากเทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้วโดยกล้อง ของระบบอัตโนมัติจะนำไปเปรียบเทียบกับค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือที่ใช้เป็นเครื่องมือมาตรฐานเปรียบเทียบ

ระบบอัตโนมัตินี้เมื่อพัฒนาให้เสร็จสมบูรณ์ จะสามารถนำมาใช้ในการให้บริการสอบเทียบอุณหภูมิของกรมวิทยาศาสตร์บริการได้ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้ว ให้สามารถสอบเทียบได้สะดวก รวดเร็ว และแม่นยำขึ้น ในปัจจุบันระบบอัตโนมัตินี้ได้พัฒนาให้สามารถอ่านขีดสเกลของเทอร์โมมิเตอร์แบบหลอดแก้วได้ละเอียดกว่าการอ่านขีดสเกลด้วยคนอย่างน้อย 10 เท่า ซึ่งหมายความว่าความสามารถในการสอบเทียบที่แม่นยำขึ้น ค่าที่อ่านได้จะปรากฏเป็นตัวเลขบนหน้าจอของคอมพิวเตอร์ ทำให้สะดวกแก่การอ่านและบันทึกค่าอุณหภูมิ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ สามารถพัฒนาระบบนี้ ให้สามารถทำการสอบเทียบเทอร์โมมิเตอร์หลายตัวในเวลาคราวเดียวกันอย่างอัตโนมัติ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการให้บริการสอบเทียบ กลุ่มเป้าหมายที่คาดว่าจะสามารถนำระบบ อัตโนมัติ นี้ไปใช้ได้คือ กลุ่มห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่ให้บริการสอบเทียบแก่อุตสาหกรรม

การนำระบบอัตโนมัติมาใช้งานสอบเทียบ นอกจากจะนำมาประยุกต์กับงานสอบเทียบทางด้านอุณหภูมิแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในงานสอบเทียบในสาขาอื่นๆ ได้ อีกด้วย เช่น การสอบเทียบขีดสเกลวัดความยาว การสอบเทียบเกจวัดความดัน และ การสอบเทียบตุ้มน้ำหนัก เป็นต้น