

บทคัดย่อ

ในงานด้านการวัดและทดสอบแรงนั้น เครื่องวัดแรงเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญและถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุในหลายลักษณะงานตั้งแต่การทดสอบแรงขนาดเล็กเช่นผลิตภัณฑ์อาหารไปจนถึงแรงขนาดใหญ่เช่นการทดสอบเหล็กที่ใช้ในการก่อสร้าง โดยทั่วไปนั้นการสอบเทียบเครื่องวัดแรงเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องวัดแรงมาตรฐาน จะอ้างอิงวิธีการตามมาตรฐาน ISO376 ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบตามมาตรฐานนี้ใช้เวลาบันทึกค่าประมาณ 3-5 ชั่วโมง โดยในระหว่างทำการสอบเทียบโดยทั่วไปนั้น ผู้สอบเทียบจะอ่านค่าที่ได้จากจอแสดงผลผลของเครื่องมือและจดค่าลงในแบบฟอร์มกระดาษ จากนั้นเมื่อสอบเทียบเสร็จแล้วจะต้องนำค่าที่จด ไปพิมพ์ลงในคอมพิวเตอร์เพื่อทำการคำนวณ ซึ่งจากประสบการณ์พบว่ามีความผิดพลาดอยู่มากทั้งจากการจดค่าและการพิมพ์ข้อมูล

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องต้นแบบเพื่อการอ่านข้อมูลและบันทึกผลลงในคอมพิวเตอร์แบบอัตโนมัติโดยใช้เทคโนโลยีด้านภาพถ่าย (Machine vision technology) โดยการใช้ระบบซึ่งประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น และกล้องมาใช้ในการจับภาพจากหน้าจอของเครื่องวัดแรงระหว่างการสอบเทียบ จากนั้นภาพที่จับมาได้จะถูกนำไปประมวลผลโดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อแปลงจากข้อมูลภาพเป็นข้อมูลด้านตัวเลขซึ่งแสดงผลการวัดโดยใช้เทคนิคการรับรู้ตัวอักษร (OCR) จากนั้นข้อมูลตัวเลขจะถูกบันทึกลงในโปรแกรมคำนวณการสอบเทียบโดยอัตโนมัติ ด้วยวิธีการเก็บข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีด้านภาพถ่ายนี้ จะทำให้ตัดความผิดพลาดจากการบันทึกของคนได้โดยสิ้นเชิง ซึ่งระบบใหม่นี้จะช่วยเพิ่มคุณภาพในการสอบเทียบแรงอีกทั้งยังสามารถต่อยอดไปใช้ในการทดสอบแรงอื่นๆได้

ในงานวิจัยนี้มีการทดลองเพื่อประเมินสมรรถนะของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยมีการทดลองหลักอยู่สามแบบคือ แบบแรกเป็นการทดสอบความถูกต้องของระบบที่พัฒนาขึ้นกับเครื่องแสดงผลหลากหลายรูปแบบ ส่วนที่สองเป็นการทดสอบความทนทานของระบบภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนไปเช่นปัจจัยด้านความสว่างของห้อง เป็นต้น และส่วนที่สามเป็นการนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้บันทึกข้อมูลการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO376 เพื่อประเมินศักยภาพในการนำไปใช้ในการสอบเทียบจริง

จากผลการทดลองพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ง่ายต่อการใช้งานและสามารถใช้ในการอ่านและแปลผลข้อมูลจากจอแสดงผลแบบดิจิทัลได้ทุกรูปแบบที่ทำการทดลอง โดยระบบนี้ยังมีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมแบบต่างๆทั่วไปที่พบในสภาวะการทำงานได้ดี เช่นสามารถใช้ได้ในห้องที่ไม่ค่อยสว่าง ไปจนถึงห้องที่มีความสว่างมากได้ โดยผลการทดลองใช้บันทึกผลการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO376 พบว่าให้ผลที่ถูกต้อง 100% ทั้งการบันทึกและการคำนวณผล ซึ่งสอดคล้องกับการบันทึกผลด้วยคน บ่งชี้ว่า ระบบการบันทึกข้อมูลด้วยเทคโนโลยีภาพนี้มีประสิทธิภาพดีเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลสอบเทียบจริง

Abstract

In the field of force measurement, load cell is an instrument for measuring force in many material testing applications, ranging from small force as testing food products to large force as testing properties of steel for construction. Generally, the calibrations of a reference load cells are carried out according to standard procedure such as ISO 376. The calibration-data-collection period of this standard take about 3 to 5 hours. During the calibration period, the operator needs to write down the reading results of instrument into the calibration sheet and then input the results into calibration file for calculation. From past experiences, there were many mistakes from this method of recording of the calibration data.

The purpose of this research is to develop a prototype system for automatic recording of calibration data using machine vision technology. Real time camera and computer system is used to capture the image of the reading from the instruments during calibration. The reading image will then be translated to number using optical character recognition (OCR) technique and saved to the calibration file. With this machine vision based method of recording of the calibration data, the human error of recording will be eliminated. This can improve quality of force calibration work and also other force measurement applications in Thailand.

There were 3 main categories of experiments in this study to verify the performance of the system when calibrating a load cell. First, verifying the performance of the character recognition software by reading measurement data from various models of indicator devices connected to load cells. Second, testing the versatility of the system when used under various conditions such as different room illuminance or different distances, and, third, verify the performance of the system when used in full calibration experiments in accordance with ISO 376.

The experimental results reveal that the system is easy to operate and accurately reads data from all tested models of force measuring instruments. The system was also versatile enough to be used under various conditions. The full calibration experiments on

the force proving instrument gave 100% accurate results in recording and processing. This machine vision system can be efficiently used for recording and processing of force calibration data to assure the quality of the calibration process.

Keywords: Force Measurement; Calibration; Machine vision; OCR; ISO 376, การสอบเทียบแรง, การทดสอบแรง