

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การออกแบบเครื่องวัดระยะยืดของยาง โดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ

Design of Extensometer Using Image Processing Techniques

โดย

นายภักดิ์ วงษ์จินดา

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม)

พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-2227-9

ภักดิ์ วงษ์จินดา 2549: การออกแบบเครื่องวัดระยะยืดของยางโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม) สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา ประชานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีเดช ศิริธนาพิพัฒน์, Ph.D. 120 หน้า
ISBN 974-16-2227-9

เป็นการศึกษาเครื่องวัดระยะยืดของยางตัวอย่าง (Extensometer) และมาตรฐานนานาชาติที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น ISO, ASTM, NF ออกแบบเครื่องวัดระยะยืดของยางตัวอย่าง โดยพิจารณาขอบเขตเฉพาะกรณียางที่มีระยะยืดแล้วลักษณะไม่เกิน 30 เซนติเมตร ทำการเก็บข้อมูลภาพโดยเขียนโปรแกรมส่วนรับภาพจากกล้องวิดีโอที่ส่งดิจิทัลเข้ามาบันทึกภาพเคลื่อนไหวเข้าสู่ส่วนประมวลผลและเขียนโปรแกรมในการประมวลผลโดยรับภาพเข้ามา นำภาพเคลื่อนไหวที่ได้มาเข้าเทคนิคการประมวลผลด้วยภาพ เพื่อให้ได้ค่าระยะห่างในแต่ละช่วงเวลา ที่สามารถนำไปคำนวณระยะยืด ความเค้น ความเครียด และค่าอื่นๆ ตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ต่อไป

จากผลที่ได้ สามารถจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุดต่อการเก็บข้อมูล อุปกรณ์ประกอบเทคนิคและอัลกอริทึมในการประมวลผลภาพ ภายใต้โปรแกรม MATLAB เพื่อให้ได้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างการแยกตัวในแต่ละช่วงเวลา มีค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างสูงสุดระหว่างการวัดด้วยโปรแกรมและการวัดโดยเทียบขนาดจริงด้วยสายตา (machine vision and human vision) อยู่ที่ 5.74% ต่ำสุดอยู่ที่ 1.36 % เฉลี่ย 2.84%

อัลกอริทึมที่ใช้ในการหาจุด ใช้แบบการคัดเลือกส่วนของภาพ (Image Segmentation) ภาพจากกล้อง 1CCD และ 3CCD ได้ผลที่ใกล้เคียงกัน ปัจจัยหลักขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม เช่นระดับความสว่างของแสงที่ฉาย หรือแสงรบกวนจากภายนอก แหล่งกำเนิดแสง การจัดวางตำแหน่งของกล้อง การเปรียบเทียบ คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ และวัตถุประสงค์การนำไปใช้

Phat Wongcinda 2006: Design of Extensometer Using Image Processing Techniques.
Master of Engineering (Industrial Production Technology), Major Field: Industrial
Production Technology, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor:
Assistant Professor Taweedej Sirithanapipat, Ph.D. 120 pages.
ISBN 974-16-2227-9

The objective and scope are designed the tensile tester (Extensometer), reviewed literature for methodology and international standards e.g. ISO, ASTM, NF. The experiment focused on natural rubber having tearing distance not over than 30 cm, using digital camera to grab frames of extension specimen. Then bring those motion clips calculate using image processing techniques to get extension parameter at each time for further strain stress calculation under international standards.

The atmosphere for data grabbing is initialized and the algorithms has been programmed and optimized to get the relation between extension and time under MATLAB environment. Percentage difference between the consideration of machine vision and human vision has been examined. The maximum percentage difference is 5.74%. The minimum is 1.36%. The average is 2.84%.

Seed location detected by image segmentation. The result of detection which derived from 1CCD and 3CCD digital camera doesn't have significantly difference. The main impact of experiment is environment and noise factors such as light intensity, brightness, light source, reflection, camera positioning, calibration, hardware specification and objective of image processing application.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

บุคคลเหล่านี้ได้ให้ความสนับสนุนและช่วยเหลือจนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้
ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีเดช ศิริธนาพิพัฒน์, Ph.D. ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้
ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนให้คำแนะนำและตรวจแก้ไข
ข้อบกพร่องต่างๆ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ผู้มอบทุนวิจัยงานด้านยางพารา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชพล ชังชู, Ph.D. กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก อาจารย์ยั่วโรดม ตูจันดา, Ph.D.
กรรมการที่ปรึกษาวิชาการ และ รองศาสตราจารย์เกียรติคุณ กวีญาณ, Ph.D. ผู้แทนบัณฑิต
วิทยาลัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ สถาบันวิจัยยาง ที่ได้ให้ข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์นี้
อ. ดร. สมหญิง ไทยนิมิต ผู้ชี้แนะและให้คำแนะนำ และสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต
ทางอุตสาหกรรม (RDIP) สำหรับสถานที่ทำวิจัย และขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ
วิทยานิพนธ์นี้

ภัญญ์ วงษ์จินดา

พฤษภาคม 2549