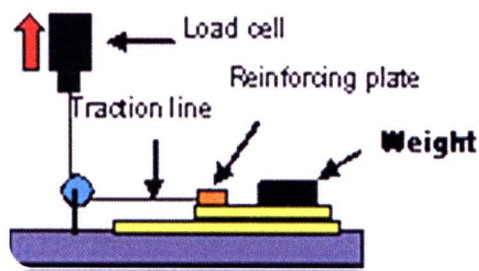


บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 แนวทางการออกแบบ

จากการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลถึงรูปแบบต่างๆ ของการทดสอบสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน นั้นมีหลายรูปแบบ แต่เพื่อความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและการลดต้นทุนการทดลอง ทางผู้วิจัยจึงยึดหลักตามรูปแบบมาตรฐาน JIS K7125 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องทดสอบดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แบบมาตรฐาน JIS K7125[3]

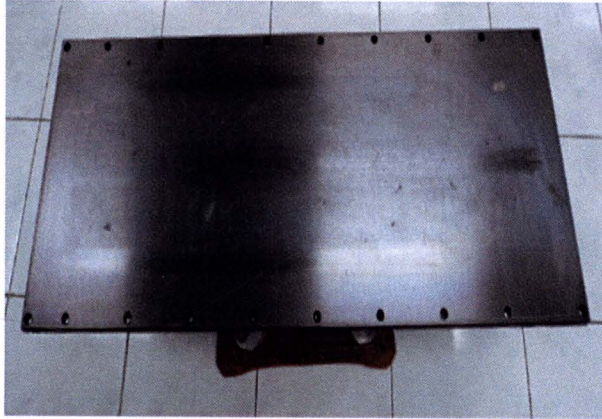
3.1 การดำเนินการสร้าง

ในการออกแบบชิ้นส่วนต่างๆในการสร้างเครื่องทดสอบพฤติกรรมความเสียดทานของผ้า เบรก มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.2 เครื่องทดสอบพฤติกรรมความเสียดทานของผ้าเบรก

3.2.1 แผ่นระนาบทดสอบ



รูปที่ 3.3 แผ่นระนาบทดสอบ

ทำหน้าที่รองรับชิ้นงานที่จะทำการทดสอบให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ถูกลาก ขนาดความกว้างของแผ่นระนาบถูกกำหนดเพื่อให้สอดคล้องกับขนาดของตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร ในขณะที่ขนาดความยาวถูกกำหนดเพื่อให้สอดคล้องกับระยะการเคลื่อนที่ขึ้นของโหลดเซลล์ และความหนาถูกกำหนดเพื่อให้สามารถรับความร้อนได้ 350 องศาเซลเซียส โดยที่ไม่เกิดการโก่งตัว ซึ่งมีขนาดขนาดกว้าง 350 มิลลิเมตร ยาว 900 มิลลิเมตร สูง 15 มิลลิเมตร น้ำหนัก 33 กิโลกรัม

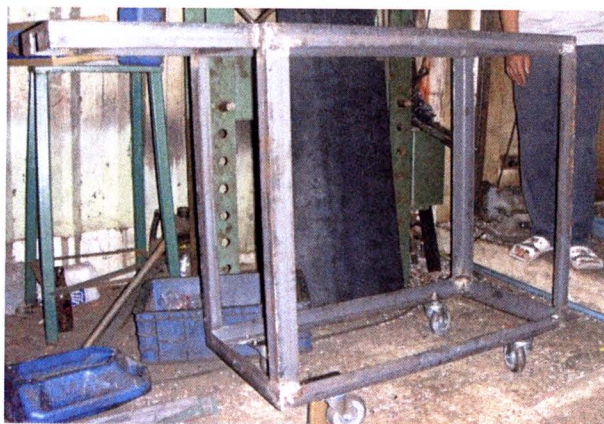
3.2.2 ชุดทำความร้อน(Heater)



รูปที่ 3.4 ชุดให้ความร้อน

ทำหน้าที่ให้ความร้อนกับแผ่นระนาบทดสอบ โดยที่สามารถให้ความร้อนตั้งแต่เริ่มต้นจนถึง 350 องศาเซลเซียส ตามที่ถูกออกแบบขั้นตอนการทดสอบไว้

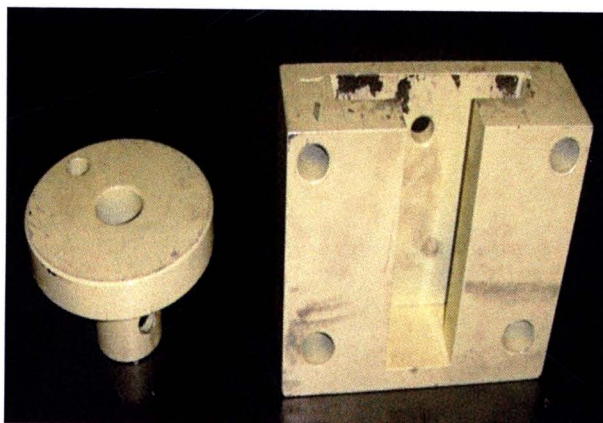
3.2.3 โครงสร้างเครื่องทดสอบ



รูปที่ 3.5 โครงสร้างเครื่องทดสอบ

โครงสร้างเครื่องทดสอบทำหน้าที่รองรับน้ำหนักทั้งหมดของเครื่องทดสอบด้วยขาทั้ง 4 ที่ถูกออกแบบให้มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะสามารถรองรับน้ำหนักของแผ่นระนาบทดสอบและตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน

3.2.4 ชุดจับยึดเครื่องทดสอบกับเครื่องดึง



รูปที่ 3.6 ชุดจับยึดเครื่องทดสอบกับเครื่องดึง

ทำหน้าที่ยึดเครื่องทดสอบกับเครื่องดึงเข้าด้วยกัน โดยที่ตัวที่จะถูกยึดติดกับเครื่องดึงส่วนร่องสลอตจะถูกยึดติดกับเครื่องทดสอบที่สร้างขึ้น

3.2.5 ชุดควบคุมอุปกรณ์ทำความร้อน



รูปที่ 3.7 ชุดควบคุมอุปกรณ์ทำความร้อน

ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำความร้อนโดยจะสามารถเปลี่ยนระดับความร้อนให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ถูกกำหนดในการทดสอบ

3.2.6 ตั้มน้ำหนักมาตรฐาน



(ก)

(ข)

รูปที่ 3.8 ตั้มน้ำหนักมาตรฐาน (ก) ขนาด 10kg (ข) ขนาด 20kg

ทำหน้าที่กีดขวางงานทดสอบเพื่อให้เกิดแรงดันตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยตั้มน้ำหนักมาตรฐานขนาด 10kg มีจำนวน 4 ก้อน ขนาด 20kg มีจำนวน 3 ก้อน

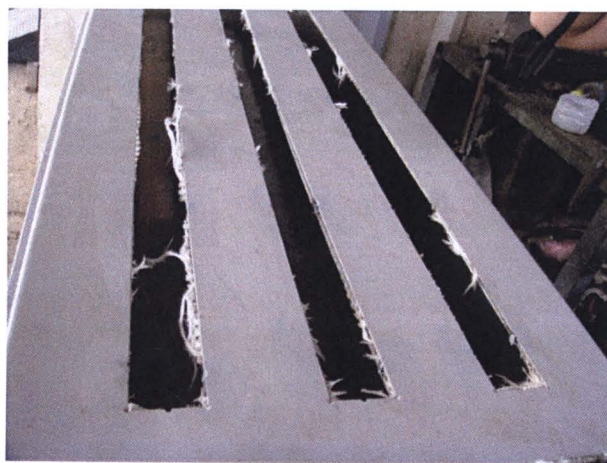
3.2.7 ชุดแผ่นยึดขึ้นทดสอบ



รูปที่ 3.9 ชุดแผ่นยึดขึ้นทดสอบ

ทำหน้าที่ยึดชิ้นงานทดสอบไว้ด้านล่าง ส่วนด้านบนจะทำหน้าที่รับตม้นน้ำหนักที่จะวางกดบนชิ้นทดสอบ

3.2.8 ฝาครอบกันร้อน



รูปที่ 3.10 ฝาครอบกันร้อน

ทำหน้าที่ป้องกันความร้อนที่ผิวหน้าแผ่นระนาบทดสอบหลังการทดสอบ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	
ห้องสมุดงานวิจัย	
วันที่... 0.3 ... ๓.๐. 2555	
เลขทะเบียน.....	248180
เลขเรียกหนังสือ.....	

3.2 การเตรียมการทดลอง

3.3.1 การเตรียมเครื่องทำการติดตั้งเครื่องทดสอบเข้ากับเครื่องดึง



รูปที่ 3.11 การติดตั้งเครื่องทดสอบเข้ากับเครื่องดึง

3.3.2 ทำการปรับระดับขาของเครื่องทดสอบให้ระดับน้ำ



รูปที่ 3.12 การปรับระดับขาเครื่องทดสอบ

3.3.3 การเตรียมชิ้นงานที่จะใช้ทดสอบโดยการตัดให้ผ้าเบรกมีขนาด 1"x1"



รูปที่ 3.13 ชิ้นงานที่จะใช้ทดสอบขนาด 1"x1"

3.3 วิธีการทดลอง

การทดสอบชิ้นงานจะทำการทดสอบจากตัวอย่างผ้าเบรก 3 สูตร คือสูตรA สูตรB และสูตร C โดยแต่ละสูตรจะทำการทดสอบตามรายการดังนี้

ตารางที่ 3.1 รายการทดสอบ

ชนิดผ้าเบรก	อุณหภูมิ°C	แรงดัน(MPa)	ความเร็ว(m/s)
สูตรA	100-300	0.215,0.367,0.570 (30,60,100) kg	0.0083
สูตรB	100-300	0.215,0.367,0.570 (30,60,100) kg	0.0083
สูตรC	100-300	0.215,0.367,0.570 (30,60,100) kg	0.0083

- การทดสอบชิ้นงานของแต่ละสูตรจะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้
- 3.4.1 ทำการเสียบปลั๊กของเครื่องทดสอบ(ไฟ3เฟส) และปลั๊กของเครื่องดึง
 - 3.4.2 เปิดอุปกรณ์ทำความร้อน และทำการปรับอุณหภูมิเริ่มต้นที่ 100°C
 - 3.4.3 เขียนโปรแกรมการดึงจากคอมพิวเตอร์ควบคุมการดึง



รูปที่ 3.14 โปรแกรมการดึงจากคอมพิวเตอร์

3.4.4 ติดตั้งชิ้นงานทดสอบที่เตรียมไว้กับชุด Support weight



รูปที่ 3.15 การติดตั้งชิ้นงานทดสอบ

3.4.5 ติดตั้งลวดดึงกับชุดโหลดเซลล์



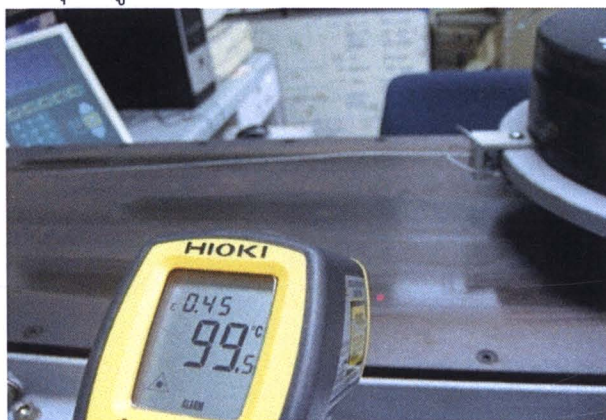
รูปที่ 3.16 การติดตั้งลวดดึงกับชุดโหลดเซลล์

3.4.6 วางก้อนน้ำหนักครั้งแรกขนาด 30 กิโลกรัม



รูปที่ 3.17 การวางก้อนน้ำหนักขนาด 30 กิโลกรัม

3.4.7 ตรวจวัดอุณหภูมิบนแผ่นระนาบตามจุดต่างๆ ให้ได้อุณหภูมิที่ต้องการจนทั่วแผ่นระนาบ โดยใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 3.18 การวัดอุณหภูมิบนแผ่นระนาบตามจุดต่างๆ

3.4.8 ทำการตั้งโดยการสั่งจากคอมพิวเตอร์ตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้

3.4.9 บันทึกผลจากเครื่องตั้งไว้เป็น File Excel



รูปที่ 3.19 การบันทึกผลการทดลองในคอมพิวเตอร์

3.4.10 ทำการเพิ่มก้อนน้ำหนักจาก 30kg เป็น 60kg และ 100kg ตามลำดับ



รูปที่ 3.20 การเพิ่มก้อนน้ำหนัก 60kg และ 100kg

3.4.11 ทำการเพิ่มอุณหภูมิจาก 100°C เป็น 150°C แล้วทำตามข้อ 7-10 จนอุณหภูมิถึง 300°C

3.4.12 ทำการลดอุณหภูมิจาก 300°C เป็น 250°C แล้วทำตามข้อ 7-10 จนอุณหภูมิเหลือ 100°C