

บทที่ 1

บทนำ

งานวิจัยบทนี้กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์การวิจัย ขอบเขตของการศึกษาประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์ได้มีการเติบโตและเข้ามามีบทบาทอย่างมากในประเทศไทย วัสดุความเสียดทานเป็นอีกผลิตภัณฑ์หนึ่งที่มีบทบาทในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ จึงจำเป็นต้องมีการค้นคว้าในด้านการตรวจสอบผลกระทบต่างๆของผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการผลิตออกมา โดยเฉพาะข้อมูลที่ได้จากผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุภายในประเทศไทยอีกทั้งขั้นตอนกระบวนการทดสอบเฉพาะด้านยังไม่ชัดเจน ซึ่งไม่เพียงพอที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จึงทำให้เกิดโครงการวิจัยเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาและปรับปรุงวัสดุความเสียดทาน

จากปัญหาข้างต้นจึงทำให้เกิดการคิดค้นและออกแบบเครื่องทดสอบวัสดุความเสียดทานที่มีลักษณะในการหาความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่นโดยตรง โดยโครงการวิจัยนี้จะศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของผลิตภัณฑ์โดยเน้นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุภายในประเทศไทยเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่ข้อมูลที่ใช้ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับรถยนต์แต่ละประเภท โดยการวิจัยจะคำนึงถึงปัจจัยพื้นฐานในการใช้งานของวัสดุเสียดทาน รวมไปถึงแนวทางการแก้ไขและพัฒนา เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานที่เหมาะสม เช่น การศึกษาความแตกต่างระหว่างวัสดุที่นำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ ทั้งทางด้านสัมประสิทธิ์ความเสียดทานและอุณหภูมิของการทดสอบ

เพื่อเป็นองค์ความรู้ทางด้านวัสดุและเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการสามารถใช้ในการออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบที่ตอบสนองพฤติกรรมของผลิตภัณฑ์ในลักษณะคล้ายกันนี้ บนสมมติฐานหลักการทำงานของวัสดุความเสียดทาน โดยเปรียบเทียบค่าความเสียดทานระหว่าง Friction Static และ Friction Dynamic ภายใต้อุณหภูมิทำงาน ผลที่ได้รับจากโครงการสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาและนำไปสู่ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงผลิตภัณฑ์อีกทั้งยังช่วยการส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในด้านการวิจัยให้กับประเทศ ซึ่งเป็นประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่ประเทศไทยจะได้รับ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาและสร้างแนวทางทดสอบสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของผ้าเบรกจากชุดทดสอบ Coefficient of Friction Testing
- 1.2.2 เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน เช่น อุณหภูมิและความเร็วของการลื่นไถล
- 1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจากผ้าเบรกที่ต่างวัสดุ

1.3 สมมติฐานและกรอบแนวคิดของการวิจัย

จากกรเก็บข้อมูลขั้นตอนการผลิตและลักษณะการวิจัยผลิตภัณฑ์ และความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องทดสอบใหม่ตามความต้องการของงานวิจัย พบว่าขั้นตอนการทำวิจัยของบริษัทผู้ผลิตทั่วไปนิยมหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานโดยใช้เครื่องทดสอบแบบ Pin-on-disc Test เป็นหลัก ซึ่งสามารถหาค่า Friction Static และ Friction Dynamic ได้ในระดับหนึ่งแต่ยังมีค่าคลาดเคลื่อนเมื่อเทียบกับสภาวะการใช้งานจริง แต่ยังขาดการศึกษาเชิงปัจจัยพื้นฐานที่มีผลกระทบต่อค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ซึ่งเครื่องทดสอบแบบ Pin-on-disc Test ไม่สามารถทำการควบคุมตัวแปรทั้งหมดได้ โดยเฉพาะการสั่นสะเทือนจากการทดสอบที่มีผลกระทบต่อข้อมูลที่ได้และอาจเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้การวิเคราะห์คลาดเคลื่อนได้ บนพื้นฐานของตัวแปรที่มีผลกระทบต่อค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานทั้ง Friction Static และ Friction Dynamic ได้

คณะผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องทดสอบแบบ Coefficient of Friction Testing ขึ้นเพื่อศึกษาพฤติกรรมของวัสดุความเสียดทานโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ผ้าเบรก ซึ่งมุ่งเน้นไปที่การศึกษาค่า Friction Static และ Friction Dynamic ในสภาวะอุณหภูมิ (Temperature) และภาระน้ำหนัก (Dead Load) ที่แตกต่างกัน เพื่อนำข้อมูลที่ได้เปรียบเทียบกับผลการทดลองจากเครื่องทดสอบแบบ Pin-on-disc Test โดยส่วนประกอบหลักของเครื่องทดสอบแบบ Coefficient of Friction Testing จะประกอบไปด้วยเครื่องทดสอบ (Universal Test Machine) และแท่นยึด (Fixed Horizontal Table) แนวทางนี้ใช้หลักการเดียวกันกับเครื่องทดสอบแรงเสียดทานมาตรฐานตั้ง ASTM D1894[1] ซึ่งอุปกรณ์ทั้งคู่สามารถถอดแยกออกจากกันได้โดยออกแบบให้แท่นยึดสามารถใช้ได้กับเครื่องทดสอบ (Universal Test Machine) ทั้งของทางบริษัทและทางมหาวิทยาลัยการทำงานของเครื่องทดสอบแบบ Coefficient of Friction Testing ถูกแสดงในรูปที่ 3 โดยเครื่องทดสอบ (Universal Test Machine) มีหน้าที่ลากชิ้นงานที่จะทำการทดสอบซึ่งสามารถปรับค่าความเร็วในการลากชิ้นงานได้ ส่วนตัวแท่นยึด (Fixed Horizontal Table) จะมีหน้าที่รองรับชิ้นงานและบังคับชิ้นงานให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการ โดยมีลวดเป็นตัวส่งถ่ายแรงในการลากชิ้นงาน และมีรอกเป็นตัวเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนที่จากแนวตั้งของเครื่อง Universal Test Machine มาเป็นการเคลื่อนที่ในแนวระนาบของชิ้นงานทดสอบ ซึ่งตัวแท่นยึด (Fixed Horizontal Table) นั้นต้องทำจากวัสดุเหล็กหล่อชนิดเดียวกับที่ใช้ผลิตชิ้นส่วนจานเบรกและมีอุปกรณ์ทำความร้อน (Heater) ทำหน้าที่สร้างอุณหภูมิติดตั้งที่บริเวณด้านล่างของแท่นยึด (Fixed Horizontal Table) ส่วนตัวชิ้นงานนั้นจะถูกยึดกับลวดเพื่อทำ

การลากชิ้นงานและมีภาระน้ำหนัก (Dead Load) กดอยู่บนชิ้นงาน ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ความเสียหาย จะถูกคำนวณจากน้ำหนัก (Dead Load) และแรงที่ใช้ลากชิ้นงาน โดยสภาวะและขั้นตอนการทดสอบ จะอ้างอิงจากมาตรฐาน ASTM G 99[2] มาประยุกต์ใช้ในการทดสอบ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.4.1 สร้างชุดทดสอบพฤติกรรมสัมประสิทธิ์ความเสียหายที่สร้างอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 300 องศาเซลเซียส
- 1.4.2 การประกอบชิ้นงานทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน JIS K7125[3]
- 1.4.3 ขั้นตอนการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน JIS 4311[4]
- 1.4.4 สำรวจปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน
- 1.4.5 วิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการทดสอบกับแบบ Pin-on-disc Test

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ส่งเสริมให้เกิดการคิดค้นและการนำผลที่ได้จากการทำงานวิจัยไปใช้งานใน อุตสาหกรรมได้จริง
- 1.5.2 สร้างทางเลือกในกระบวนการทดสอบและเปรียบเทียบ
- 1.5.3 ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีภายในประเทศในส่วนของด้านการวิจัยและพัฒนา
- 1.5.4 เพิ่มคุณภาพและมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ซึ่งส่งผลดีต่อความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์