การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตฝากระโปรงรถยนต์จากแกลบและผักตบชวา เพื่อรองรับการชนคนเดินเท้า

กุลยศ สุวันทโรจน์
พิเชษฐ์ บุญญาลัย
ศุภชัย หลักคำ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2558
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตฝากระโปรงรถยนต์จากแกลบและผักตบชวา เพื่อรองรับการชนคนเดินเท้า

กุลยศ สุวันทโรจน์
พิเชษฐ์ บุญญาลัย
ศุภชัย หลักคำ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2558
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อเรื่อง : การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตฝากระโปรงรถยนต์จากแกลบและผักตบชวาเพื่อรองรับการชนคนเดินเท้า
ผู้วิจัย : นายกุลยศ สุวันทโรจน์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
นายพิเชษฐ์ บุญญาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
นายศุภชัย หลักคำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
พ.ศ. : 2558

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์ได้มีการเติบโตและเข้ามามีบทบาทอย่างมากต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจภายในประเทศไทย ดังนั้นจึงทำให้เกิดการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และยานพาหนะอย่างต่อเนื่องเป็นจำนวนมาก ในขณะที่ซากชิ้นส่วนยานยนต์ที่เกิดขึ้นจากการเสื่อมสภาพและเสียหายก็เพิ่มจำนวนขึ้นตามไปด้วย ฝากระโปรงรถยนต์ก็เป็นอีกหนึ่งในชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีปริมาณการเสื่อมสภาพและเสียหายจากการประสบอุบัติเหตุเป็นอันดับต้นๆ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้สร้างชิ้นงานต้นแบบเพื่อพัฒนาไปสู่ฝากระโปรงรถยนต์จากแกลบและผักตบชวาจะเริ่มจากการ โดยสุ่มส่วนผสมระหว่างแกลบและผักตบชวา โดยการขึ้นรูปวัสดุดังกล่าวให้มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบขนาดความหนาระหว่าง 1 ถึง 3 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นความหนาที่ใกล้เคียงกับฝากระโปรงรถยนต์ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน จากนั้นนำวัสดุต้นแบบที่ผลิตได้ไปทำการทดสอบคุณสมบัติทางกล เช่น ค่าความยืดหยุ่น, ความสามารถในการรับโมเมนต์ดัด ด้วยเครื่องทดสอบแบบ Universal testing จากผลการทดสอบพบว่าการใช้เรซิ่นเป็นตัวประสานวัสดุ (วัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบ) จะมีความสามารถการดูดซับพลังงานได้น้อย ในขณะที่การใช้โพลีเมอร์เป็นตัวประสาน (วัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ) จะมีคุณสมบัติในการดูดซับพลังงานได้ดีกว่า โดยส่วนผสมระหว่างผักตบชวาและแกลบที่เหมาะสมในการขึ้นรูป เพื่อให้ได้คุณสมบัติการดูดซับพลังงานที่ดีในการทดลองครั้งนี้คือ วัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50) เนื่องจากมีค่าความยืดหยุ่นเชิงเส้นน้อยที่สุดคือ 1.087 N/mm จากการทดสอบแบบดัด และมีความสามารถในการดูดซับพลังงานสูงสุดที่ 1,612,444 J/m^3 ซึ่งการใช้ส่วนผสมดังกล่าวจะสามารถลดความรุนแรงจากการกระแทกในกรณีการชนคนเดินเท้าได้ดีที่สุด

Title : A possibility of hood produced by rice hull and water hyacinth for pedestrian protections
Researcher : Mr. Kullayot Suwantaroj Faculty of Engineering, RMUTP
Mr. Pichest Boonyalai, Faculty of Engineering, RMUTP
Mr. Supachai Lakkam, Faculty of Engineering, RMUTP
Year : 2015

ABSTRACT

Recently, the Thai industry has continually grown up and also plays a role to economic growth in the country which affects the many of automotive components to be in the market. While the degeneration and waste of automotive components had increased as well. Therefore, a car hood is one of the automotive parts which damage from the accident. Consequently, the researchers have created a prototype material to develop into the car hood, which made from the husk and water hyacinth. The random mixture of water hyacinth and husk was attempted to more than 3 ingredients. By forming, a flat plate with thickness between 1 to 3 millimeters was used as prototype of the car hood material in this research. Thus, the mechanical properties such as compressing and bending test were attempted to by the universal testing machine. The results showed that using resin as a binder material (Reinforced resin by water hyacinth and husk) will have the less ability of energy absorption. While, using polymers as a binder (Polymer resin by water hyacinth and husk) will have the better ability of energy absorption. The properly mixture between water hyacinth and husk referred to the energy absorbing properties is 50:50 because the least linear stiffness is 1.087 N/mm. Besides, the ability of energy absorption is 1,612,444 J/m^3, which is property of this ingredient can reduce the severity of the impact in the event of pedestrians collision in the best.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จด้วยการสนับสนุนทุนการวิจัยจากงบประมาณประจำปีงบประมาณ 2558 ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณต่อคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนขอขอบคุณผู้ที่ให้ความร่วมมือและให้ความอนุเคราะห์ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
ABSTRACT	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานและกรอบแนวคิดของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 วัสดุวิศวกรรม	5
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง(สมพงษ์ ใจดี, 2539)	7
2.3 ทฤษฎีที่ใช้สำหรับการออกแบบเครื่องทดสอบ(รุ่งสุรีย์ ใจเขื่อนแก้ว, 2545)	9
2.4 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	13
3.1 การสร้างวัสดุต้นแบบจากผักตบชวาและแกลบ	14
3.2 การทดสอบ	16
บทที่ 4 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ข้อมูล	18
4.1 ผลการทดสอบการรับแรงกด	18
4.2 ผลการทดสอบการรับแรงดัด	21
4.3 สรุปผลการทดสอบ	23

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 24

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 24

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงงาน 24

5.3 ข้อเสนอแนะ 24

บรรณานุกรม 25

ประวัติผู้วิจัย 26

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ค่าความปลอดภัย	11
4.1	คุณสมบัติวัสดุของการทดสอบแบบสถิต	18
4.2	ผลการทดสอบแบบกด	23
4.3	ผลการทดสอบแบบดัด	23

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	ฝากระโปรงรถยนต์ที่ประสบอุบัติเหตุ	1
1.2	ซากรถยนต์ที่ประสบอุบัติเหตุในประเทศไทย	1
1.3	พฤติกรรมการเคลื่อนไหวของคนเดินเท้าขณะประสบอุบัติเหตุ	2
2.1	ชนิดโลหะที่เป็นเหล็ก	5
2.2	ชนิดโลหะที่ไม่มีเหล็ก	6
2.3	การหางานจากพื้นที่ใต้กราฟกรณีแรงกระทำมีค่าไม่คงตัว	7
2.4	การเคลื่อนที่ของมวลก่อน และหลังการชน	9
2.5	ระบบการรองรับของคานแบบง่าย	9
26	แรงกระจายสม่ำเสมอ	9
2.7	Simply supported beam มีแรงแบบจุดกระทำตรงกลาง	10
3.1	ขั้นตอนการดำเนินงาน	13
3.2	การเตรียมใยผักตบชวา	14
3.3	การตากแห้ง และการอบไล่ความชื้น	14
3.4	เรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบ	15
3.5	การนำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์	15
3.6	ลักษณะทางกายภาพวัสดุ	16
3.7	การทดสอบวัสดุ	17
4.1	พลังงานภายในต่อปริมาตรของวัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)	18
4.2	พลังงานภายในต่อปริมาตรของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(75:25)	19
4.3	พลังงานภายในต่อปริมาตรของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)	20
4.4	พลังงานภายในต่อปริมาตรของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(25:75)	20
4.5	ความสามารถการรับแรงดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(75:25)	21
4.6	ความสามารถการรับแรงดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)	22
4.7	ความสามารถการรับแรงดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(25:75)	22

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์ได้มีการเติบโตและเข้ามามีบทบาทอย่างมากต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจภายในประเทศไทย ดังนั้นจึงทำให้เกิดการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และยานพาหนะอย่างต่อเนื่องเป็นจำนวนมาก ในขณะที่ซากชิ้นส่วนยานยนต์ที่เกิดขึ้นจากการเสื่อมสภาพและเสียหายก็เพิ่มจำนวนขึ้นตามไปด้วย ดังรูปที่ 1.1 และ 1.2 ฝากระโปรงรถยนต์ก็เป็นอีกหนึ่งในชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีปริมาณการเสื่อมสภาพและเสียหายจากการประสบอุบัติเหตุเป็นอันดับต้นๆ

รูปที่ 1.1 ฝากระโปรงรถยนต์ที่ประสบอุบัติเหตุ
ที่มา(http:// www.sanfranciscoinjurylawyerblog.com)

รูปที่ 1.2 ซากรถยนต์ที่ประสบอุบัติเหตุในประเทศไทย
ที่มา(http:// www. chonburicity.olxthailand.com)

เนื่องจากฝากระโปรงรถยนต์เป็นชิ้นส่วนที่อยู่ในตำแหน่งด้านหน้า และมีบทบาทต่อความปลอดภัยของคนเดินเท้าเมื่อเกิดอุบัติเหตุเป็นอย่างยิ่ง จากพฤติกรรมการเกิดอุบัติเหตุระหว่างรถยนต์และคนเดินเท้าพบว่าพฤติกรรมการเคลื่อนที่ของคนเดินเท้าหลังถูกกระแทกโดยกันชนบริเวณขาท่อนล่างและหัวเข่าจะทำให้ศีรษะของคนเดินเท้าเคลื่อนที่เข้าปะทะกับฝากระโปรงรถยนต์ ดังรูปที่ 3 และเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 57 ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุในการผลิตฝากระโปรงรถยนต์รวมถึงกลไกลดความรุนแรงจากการเกิดอุบัติเหตุ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งและจำเป็นต้องคำนึงถึงคุณสมบัติทางกลขั้นพื้นฐานของวัสดุ อีกทั้งต้นทุนและความเป็นไปได้ในการผลิต

รูปที่ 1.3 พฤติกรรมการเคลื่อนไหวของคนเดินเท้าขณะประสบอุบัติเหตุ
ที่มา(http:// www. blogs.motortrend.com)

จากปัญหาดังกล่าว จึงทำให้เกิดแนวคิดในการหาวัสดุชนิดใหม่เข้ามาทดแทนโลหะซึ่งมีบัติด้านความแข็งแรงความแข็งเกรงมากเกินไป ในขณะที่ต้องคงคุณสม, ความเป็นฉนวน และการระบายความร้อน อีกทั้งมีความคงทนต่อการตกแต่งสีสันได้ดังเดิม โดยวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับโลกในยุคที่ต้องการรักษาสภาวะแวดล้อมไปควบคู่กับความปลอดภัย โดยเน้นไปที่การดูดซับพลังงานซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวชี้วัดถึงความสำเร็จเบื้องต้นในการผลิต นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญในการเลือกใช้วัสดุที่ต้องคำนึงถึงคือ การเลือกวัสดุเหลือใช้ที่สามารถหาได้ง่ายภายในประเทศและมีจำนวนมากเพียงพอต่อการผลิตฝากระโปรงรถยนต์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ และวัสดุดังกล่าวควรเป็นวัสดุที่สามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้หรือมีการย่อยสลายได้ด้วยตัวเอง อีกทั้งยังต้องมีลักษณะโครงสร้างความแข็งแรงเทียบเท่าและน้ำหนักที่ใกล้เคียงหรือเบากว่า เพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์การลดอัตราการใช้พลังงานของยานยนต์ในอนาคต

ร็จในการนำมาผลิตด้วยแนวคิดดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นแกลบ ซึ่งประสบความสำเ Wood broad ซึ่งเป็นวัตถุอินทรีย์เหลือใช้ที่มีอยู่ในประเทศ และมีปริมาณมากเพียงพอต่ออุตสาหกรรมยานยนต์ อีกทั้งหากนำมาผสมกับกากผักตบชวา ก็น่าจะสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นต่อฝากระโปรงในการรับแรงกระแทกได้ ซึ่งหากแนวคิดดังกล่าวประสบความสำเร็จก็จะช่วยลดปริมาณผักตบชวาที่มีมากเกินไปจนสร้างปัญหากีดขวางการจราจรทางน้ำ และเพื่อเป็นการช่วยเร่งปฏิกิริยาการย่อยสลายหรือการนำกลับมาใช้ใหม่ของชิ้นส่วนยานยนต์ ทั้งที่เกิดความเสียหายจากอุบัติเหตุและเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน โดยการศึกษาขั้นต้นนี้จะอาศัยหลักวิศวกรรมในการออกแบบและ

พัฒนา อีกทั้งยังจะนำเอาหลักการทดสอบที่เป็นมาตรฐานสากลทางด้านวิศวกรรมยานยนต์มาใช้เป็นแนวทางและทำการปรับปรุงขั้นตอนการทดสอบให้มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

นอกจากนี้แล้วยังเป็นการสร้างทางเลือกสำหรับการหาวัสดุทดแทนในการผลิตฝากระโปรงรถยนต์ และนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นองค์ความรู้ในการพัฒนาการออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์อื่นๆ ให้มีความสามารถในการดูดซับพลังงาน และเกิดความปลอดภัยหลังเกิดอุบัติเหตุมากขึ้น ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้รับจากงานวิจัยนี้คือองค์ความรู้ที่ได้จากฝากระโปรงรถยนต์ที่ผลิตจากแกลบและผักตบชวา ที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านการพัฒนาและการออกแบบยานยนต์ อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมการออกแบบยานยนต์ให้กับประเทศ ซึ่งเป็นประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่ประเทศไทยจะได้รับ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตฝากระโปรงรถยนต์จากแกลบและผักตบชวา
2. เพื่อศึกษาปัจจัยของฝากระโปรงที่ส่งผลกระทบต่อการบาดเจ็บจากคนเดินเท้า
3. เพื่อสร้างมูลค่าวัตถุอินทรีย์ที่เหลือใช้ภายในประเทศ

1.3 สมมติฐานและกรอบแนวคิดของการวิจัย

การออกแบบและสร้างฝากระโปรงจากแกลบและผักตบชวาจะเริ่มจากการสร้างชิ้นงานต้นแบบ โดยสุ่มส่วนผสมระหว่างแกลบและผักตบชวา และทำการขึ้นรูปวัสดุดังกล่าวให้มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบขนาดความหนาระหว่าง 1 ถึง 3 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นความหนาที่ใกล้เคียงกับฝากระโปรงรถยนต์ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน จากนั้นนำวัสดุต้นแบบที่ผลิตได้ไปทำการทดสอบคุณสมบัติทางกล เช่น ค่าความยืดหยุ่น, ความสามารถในการรับโมเมนต์ดัด ด้วยเครื่องทดสอบแบบ Universal testing เพื่อหาและเทียบเคียงคุณสมบัติดังกล่าวกับฝากระโปรงรถยนต์ที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบัน

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยครั้งนี้จะเป็นเพียงการสร้างวัสดุต้นแบบเพื่อทดสอบคุณสมบัติวัสดุเท่านั้น และยังจำเป็นต้องมีการพัฒนา หรือเสริมความแข็งแรงของวัสดุด้วยวัสดุอื่นในสภาพการใช้งานจริง เช่น ตำแหน่งในการเสริมคานเพิ่มความแข็งแรง ซึ่งจะต้องพิจารณาจากตำแหน่งการกระแทกของคนเดินเท้าจากการเกิดอุบัติเหตุเป็นหลัก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. เปรียบเทียบความสามารถการดูดซับแรงกระแทกระหว่างวัสดุที่ใช้ผลิตเป็นฝากระโปรงรถยนต์ในปัจจุบันและวัสดุต้นแบบที่ผลิตจากแกลบและผักตบชวา
2. ทดสอบความสามารถในการรับโมเมนต์ดัดของวัสดุผลิตจากแกลบและผักตบชวา
3. สุ่มส่วนผสมการทดสอบไม่น้อยกว่า 3 ส่วนผสม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชิ้นงานฝากระโปรงรถยนต์ต้นแบบที่ผลิตจากแกลบและผักตบชวาและสามารถลดความรุนแรงจากการเกิดอุบัติเหตุกับคนเดินเท้าได้
2. ได้ฝากระโปรงรถยนต์ต้นแบบที่สามารถย่อยสลายได้ง่ายหลังได้รับความเสียหายจากอุบัติเหตุ
3. ลดปริมาณวัชพืชที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
4. ลดต้นทุนด้านวัตถุดิบในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์
5. ก่อให้เกิดความร่วมมือทางด้านงานวิจัยระหว่างหน่วยงานภาครัฐและเอกชน
6. ผลิตนักวิจัยรุ่นใหม่ และพัฒนานักวิจัยรุ่นเก่าให้กับหน่วยงาน

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 วัสดุวิศวกรรม

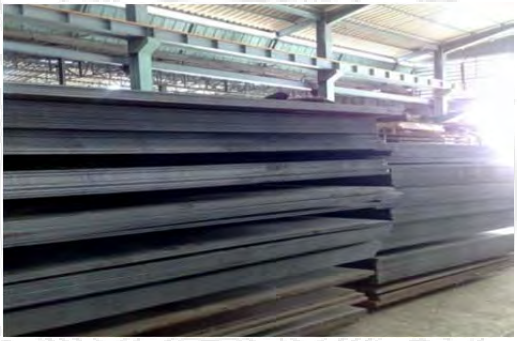
คือวัสดุที่นำไปใช้ในงานทางด้านวิศวกรรม ซึ่งทางคณะผู้จัดทำโครงงานได้สร้างทางเลือกในการสร้างโครงสร้างกันแรงกระแทก เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงงาน

2.1.1 วัสดุประเภทโลหะ

วัสดุประเภทนี้ถือว่าเป็นสารอนินทรีย์ (Inorganic substances) ที่ประกอบด้วยธาตุที่เป็นโลหะชนิดเดียวหรือหลายชนิด บางครั้งอาจมีอโลหะผสมอยู่โดยทั่วไปพวกโลหะจะมีสมบัติเฉพาะที่เป็นตัวนำไฟฟ้า และความร้อนที่ดีมีความแข็งแรงสูง เหนียวอ่อนตัวได้เป็นต้น ถ้านำโลหะบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมกันจะได้โลหะผสม แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

2.1.1.1 ชนิดโลหะที่เป็นเหล็ก (Ferrous metals) และโลหะผสม

ที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น เหล็กเหนียว เหล็กหล่อ เหล็กกล้า ฯลฯ เป็นวัสดุโลหะที่ใช้กันมากสุดในวงการอุตสาหกรรม เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความแข็งสูงสามารถปรับปรุงคุณภาพ และเปลี่ยนแปลงรูปได้หลายวิธี เช่น การหล่อ การกลึง การอัด รีดขึ้นรูป เป็นต้น ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ชนิดโลหะที่เป็นเหล็ก

2.1.1.2 ชนิดโลหะที่ไม่มีเหล็ก (Non-ferrous metals) และโลหะผสมที่ไม่มีเหล็ก

องค์ประกอบมีเหล็กอยู่น้อย เช่น อะลูมิเนียม เป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา โลหะผสมของอลูมิเนียมใช้กันมากอลูมิเนียมหนักเพียงหนึ่งในสามของเหล็ก และสามารถนำไฟฟ้าได้ดี ในผิวโลกมีอลูมิเนียมมากกว่าโลหะอื่นๆ อลูมิเนียมมีสีขาวเหมือนเงิน เนื้อเป็นมันวาวงดงามไม่หมองง่าย อาจถึงเป็นเส้นลวดขนาดเล็กยิ่งกว่าเส้นผม หรือ ตีแผ่เป็นแผ่นบางๆ ที่บางมากราวกับกระดาษ อลูมิเนียมไม่สึกกร่อนโดยง่าย และจะทำปฏิกิริยากับกรด และด่างบางชนิดเท่านั้น เมื่อผสมโลหะอื่นบางชนิดลงไปในเนื้ออลูมิเนียมจะได้โลหะผสมซึ่งแข็งแรง ทนทาน และเหนียวกว่าอลูมิเนียมบริสุทธิ์มากดังรูปที่ 2.2

รูปที่ 2.2 ชนิดโลหะที่ไม่มีเหล็ก

2.1.2 วัสดุประเภทพลาสติกหรือพอลิเมอร์

วัสดุพวกนี้เป็นสารอินทรีย์ ส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยธาตุ C, H, N, Cl, F, S และ O เป็นต้น พอลิเมอร์เป็นสารที่ที่โมเลกุลใหญ่ มีโครงสร้างที่ต่อกันยาวหรือเป็นโครงข่าย พอลิเมอร์เป็นสารที่ไม่มีรูปร่างผลึกเป็นส่วนใหญ่ แต่บางชนิดเป็นของผสมที่มีรูปร่างผลึก และไม่มีรูปร่างผลึกปนกัน จึงมีคุณสมบัติที่กว้างมาก มีทั้งแข็งแรง และอ่อน เป็นฉนวนไฟฟ้า มีจุดหลอมเหลวทั้งสูง และต่ำ โดยทั่วไปพอลิเมอร์มีความหนาแน่นต่ำ ส่วนพลาสติกเป็นพอลิเมอร์ชนิดหนึ่งมีอยู่ 2 ชนิด คือ เทอร์โมพลาสติก เป็นพลาสติกชนิดที่สามารถหลอมเหลวได้ด้วยความร้อนอีกชนิดหนึ่งคือ เทอร์โมเซตเป็นพลาสติกที่ไม่สามารถหลอมเหลวได้ เมื่อแข็งตัวแล้วเป็นพลาสติกที่แข็งแรงแต่เปราะ

2.1.3 วัสดุธรรมชาติ

เป็นวัสดุที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น ดิน หิน แร่ธาตุ ต้นไม้ ขนสัตว์ เส้นใยพืช เป็นต้น การนำวัสดุธรรมชาติมาใช้ประโยชน์โดยตรงจะไม่ค่อยสะดวกในการใช้งาน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง(สมพงษ์ ใจดี, 2539)

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับแรง

แรงในที่นี้หมายถึงแรงปฏิกิริยาที่กระทำต่อวัตถุในรูปของแรงกดหรือแรงอัดเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบทางกายภาพโดยแรงเป็นผลมาจากการใช้พลังงาน ซึ่งสามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$F = mg \qquad (2.1)$$

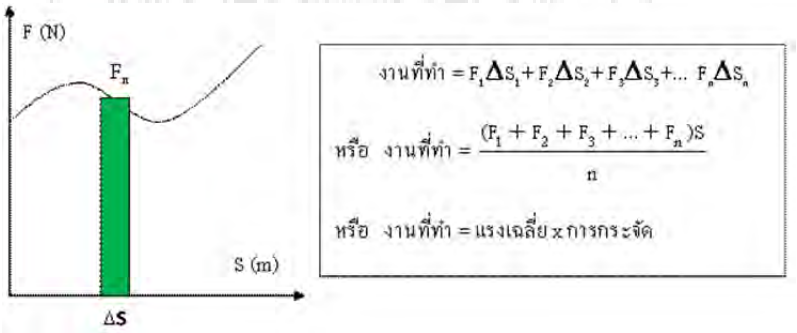
โดยที่ F คือ แรงกิริยา(N)
m คือ มวล (kg)
g คือ ความเร่งจากแรงดึงดูดโลก (9.81 m/s^2)

จากนั้นสามารถหางานจากพื้นที่ใต้กราฟของแรง และระยะทางเนื่องจากงานเป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง หางานด้วยวิธีคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟได้ดังนี้

$$W = FS \qquad (2.2)$$

โดยที่ W คือ งาน(J)
S คือ ระยะทาง (m)

ดังนั้น งานจะขึ้นอยู่กับแรง และระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรงกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรง และการขจัดจะบอกให้ทราบขนาดของงานที่ทำดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 การหางานจากพื้นที่ใต้กราฟกรณีแรงกระทำมีค่าไม่คงตัว

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับงาน และพลังงาน

พลังงานหมายถึง ความสามารถในการเกิดงาน ซึ่งเป็นผลการทำงานของแรงทำให้วัตถุหรือสิ่งใดๆ เคลื่อนที่หรือทำให้สสารเกิดการเปลี่ยนแปลงได้เช่น ทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเปลี่ยนสถานะ พลังงานนั้นสามารถจัดเก็บไว้ได้ และพลังงานไม่สามารถถูกทำลายได้แต่สามารถเปลี่ยนแปลงจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้เช่น พลังงานแสงไปเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลหรือพลังงานความร้อนเป็นต้น ในการทดสอบได้พลังงานดังต่อไปนี้

1) พลังงานศักย์ (Potential energy: E_P) คือ พลังงานที่สะสมอยู่ในตัววัตถุหรือสสารที่หยุดนิ่งอยู่กับที่ยังไม่เกิดการเคลื่อนที่ ถ้าวัตถุอยู่บนพื้นที่สูงจากระดับพื้นดินขึ้นไปพลังงานที่สะสมอยู่ในตัวของวัตถุนี้จะเกิดจากแรงดึงดูดของโลกจึงเรียกว่า พลังงานศักย์โน้มถ่วง การคำนวณพลังงานศักย์โน้มถ่วงในกรณีการทดสอบแบบการกระแทกด้านหน้าใช้สมการดังต่อไปนี้

$$E_p = mg(r - r\cos\alpha) \qquad (2.3)$$

โดยที่ Ep คือ พลังงานศักย์ (J)
r คือ ความยาวแขนลูกตุ้ม (m)
α คือ มุมยกลูกตุ้มเริ่มต้นก่อนกระแทก (°)

2) พลังงานจลน์ (Kinetic energy: E_k) คือ พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เช่น พลังงานของรถยนต์ที่กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว สามารถคำนวณพลังงานจลน์โดยใช้สมการดังนี้

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \qquad (2.4)$$

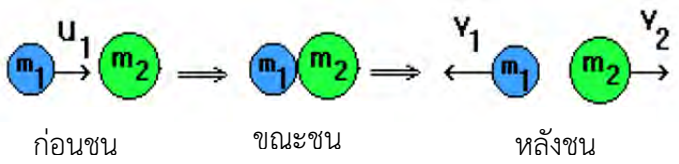
โดยที่ Ek คือ พลังงานจลน์ (J)
v คือ ความเร็วที่วัตถุเคลื่อนที่)m/s(

2.2.3 ทฤษฎีการชน และโมเมนตัม

กรณีการทดสอบโครงสร้างกันแรงกระแทกจัดอยู่ในรูปแบบการชนในแนวตรง (1 มิติ) และเป็นการชนแบบไม่ยืดหยุ่น ในแนวเส้นผ่าศูนย์กลางมวล โดยความร้อน เสียง แสง แต่โมเมนตัมของระบบคงตัว (ถ้าไม่มีแรงภายนอกมากระทำ) สามารถหาพลังงานได้ดังนี้

$$E_{k\,(\text{ที่สูญเสียไป})} = \sum E_{k\,(\text{ก่อนชน})} - \sum E_{k\,(\text{หลังชน})} \qquad (2.5)$$

ในกรณีที่มวลก้อนเล็กวิ่งไปชนมวลก้อนใหญ่ ภายหลังการชนมวลก้อนเล็กจะกระเด็นกลับ ส่วนมวลก้อนใหญ่จะเคลื่อนที่ไปทิศเดียวกับมวลก้อนเล็กก่อนชน ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 การเคลื่อนที่ของมวลก่อน และหลังการชน

2.3 ทฤษฎีที่ใช้สำหรับการออกแบบเครื่องทดสอบ(รุ่งสุรีย์ ใจเขื่อนแก้ว, 2545)

2.3.1 ทฤษฎีโมเมนต์ดัด และแรงเฉือนของคาน (Bending Moment and Shearing Force)

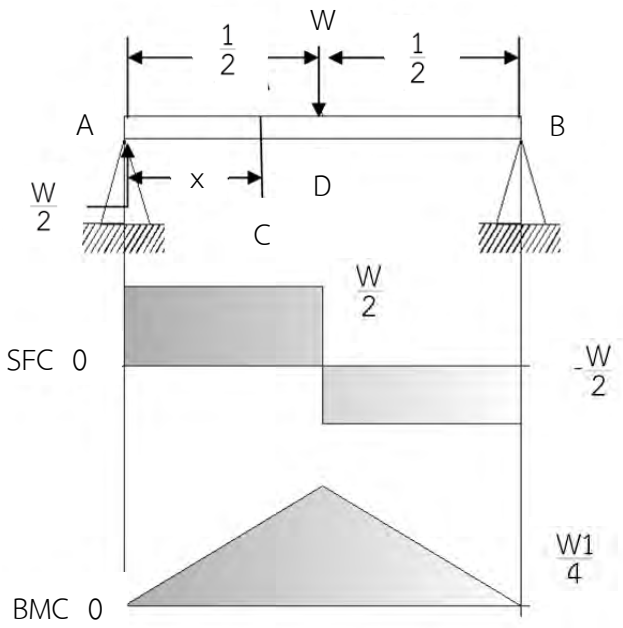
การพิจารณาท่อนโลหะ ซึ่งอยู่ภายใต้ความเค้นดึง ความเค้นอัด และความเค้นเฉือน ซึ่งมีค่าคงที่ตลอดภาคตัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งคานอยู่ภายใต้แรงที่กระทำในแนวดิ่ง ความเค้นที่เกิดขึ้นจะมีทั้งความเค้นดึง ความเค้นอัด และความเค้นเฉือน แต่มีค่าไม่คงที่ตลอดภาคตัดอันหนึ่ง

การรองรับของคาน เป็นระบบการรองรับคานแบบง่าย (Simple supported beam) มีลักษณะการรองรับเป็นคมมีดหรือลูกกลิ้งรองรับอยู่ดังรูปที่ 2.5 และมีแรงกระจายดังรูปที่ 2.6

รูปที่ 2.5 ระบบการรองรับของคานแบบง่าย

รูปที่ 2.6 แรงกระจายสม่ำเสมอ

จากรูปที่2.6 สามารถพิจารณาให้อยู่ในรูปของแรงแบบจุดกระทำตรงกลาง (Simply supported beam) และเขียนเป็นแผนภาพโมเมนต์ดัดได้ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 Simply supported beam มีแรงแบบจุดกระทำตรงกลาง

การหาแรงเฉือนSF ก่อนอื่นต้องหาแรงปฏิกิริยาที่ A และ B เนื่องจากแรงกระทำตรงกลาง แรงปฏิกิริยามีค่าเท่ากันเท่ากับ $\frac{W}{2}$ และในช่วง AC จะได้ค่า

$$V = \frac{W}{2}$$ ซึ่งเป็นค่าคงที่

เมื่อผ่านจุดC

$$V = \frac{W}{2} - W$$

ถ้าคิดจากด้านขวามือ แรงเฉือนที่จุด $B = -\frac{W}{2}$ เพราะแรงปฏิกิริยาที่ B เฉือนวัสดุทวนเข็มนาฬิกา

2.3.2 ความเค้นดัด และการเสียรูปในช่วงอีลาสติก

ชิ้นส่วนโครงสร้างที่รับโมเมนต์ซึ่งมีขนาดเท่ากัน และมีทิศทางตรงกันข้าม กระทำอยู่ในระนาบเดียวกันซึ่งเป็นระนาบในแนวความยาวนั้น เรียกว่าอยู่ในสภาพแรงดัดล้วน ซึ่งจะพบว่าถ้าตัดหน้าตัดผ่านชิ้นส่วน จะทำให้แรงเล็กๆที่กระทำบนชิ้นส่วนเทียบเท่ากับโมเมนต์ ดังนั้นแรงภายในหน้าตัดใดๆในชิ้นส่วนโครงสร้างที่รับแรงดัดล้วนจะเทียบเท่ากับโมเมนต์ดัดนั้นๆโมเมนต์นี้เรียกว่า (Bending moment) สามารถหาโมเมนต์ดัดจากการพิจารณาสมดุลของคาน และคำนวณได้จาก

$$M = R x \qquad (2.6)$$

และหาโมเมนต์สูงสุดได้จาก

$$M = V x \qquad (2.7)$$

โดยที่ M คือ โมเมนต์(N·mm)
R คือ แรงปฏิกิริยา(N)
V คือ แรงเฉือน(N)
x คือ ระยะทางจากแรงไปยังจุดรองรับ(mm)

และสามารถพิจารณากรณีที่โมเมนต์ดัดทำให้เกิดความเค้นในแนวตั้งฉากซึ่งมีค่าไม่เกินกำลังคลากของวัสดุ นั่นหมายถึงความเค้นมีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดความเป็นปฏิภาค (Proportional limit) และขีดจำกัดความยืดหยุ่น (Elastic limit) ด้วย ดังนั้นจะไม่มีการเสียรูปอย่างถาวรเกิดขึ้น และสามารถใช้กฎของฮุคได้ สมมติว่าวัสดุเป็นเนื้อเดียวกันในกรณีของแรงดัดล้วน แกนสะเทินจะผ่านจุดเซนทรอยด์ของหน้าตัด คือโมเมนต์อินเนอร์เชียหรือโมเมนต์ที่สองของหน้าตัด โดยเทียบกับแกนสะเทินซึ่งตั้งฉากกับระนาบของโมเมนต์ และเมื่อต้องการหาขนาดพื้นที่หน้าตัดของคานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยสามารถหาได้จากสมการ

$$\frac{\sigma_y}{N_y} = \frac{Mc}{I} \qquad (2.8)$$

โดยที่ σ_y คือ ความเค้น(N/mm^2)
N_y คือ ค่าความปลอดภัย
M คือ โมเมนต์ (N·mm)
c คือ แกนสะเทิน (mm)
I คือ โมเมนต์อินเนอร์เชีย (mm^4)

2.3.3 ค่าความปลอดภัย

รงดึงครากของวัสดุเพื่อให้ค่าความปลอดภัยหมายถึง ตัวเลขที่นำไปหารค่าความต้านทานแ ได้ความเค้นสำหรับใช้งาน(Working stress) ในชิ้นส่วนที่ต้องการออกแบบหรือเรียกว่าความเค้นออกแบบ (Design stress) จากตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ค่าความปลอดภัย

ชนิดของแรง	เหล็กเหนียวและโลหะเหนียว		เหล็กหล่อและโลหะเปราะ
	N_y	N_u	N_u
แรงอยู่นิ่ง	2-1.5	4-3	6-5
แรงซ้ำทิศทางเดียว หรือแรงกระแทกเล็กน้อย	3	6	8-7
แรงซ้ำสองทิศทางหรือแรงกระแทกเล็กน้อย	4	8	12-10
แรงกระแทกอย่างหนัก	7-5	15-10	20-15

2.4 การทบทวนวรรณกรรม สารสนเทศ/(Information) ที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 การศึกษาเชิงคุณสมบัติทั่วไป

Mao et al. (2010) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการไหลของของไหลใต้ฝากระโปรงสำหรับรถบรรทุกขนาดใหญ่ โดยมุ่งเน้นไปที่การระบายความร้อน ด้วยการใช้เทคนิคการจำลองเชิงตัวเลขและใช้ตค่า The Reynolds Averaged Navier–Stokes (RANS) เป็นตัวชี้วัด ในทำนองเดียวกัน การศึกษาพฤติกรรมการไหลของอากาศภายใต้ฝากระโปรงรถยนต์นั่งส่วนบุคคลถูกศึกษา (Pang et al., 2012) ซึ่งการศึกษาดังกล่าวครอบคลุมระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์, การถ่ายเทความร้อนที่แจ็คเก็ตน้ำ, การถ่ายเทความร้อนที่หม้อน้ำและปรากฏการณ์หลังการเดือดของสารหล่อเย็น '

นอกจากนี้ การศึกษาการไหลของอากาศกับฝากระโปรงรถยนต์นั่งส่วนบุคคลพบว่า มีอิทธิพลของฝากระโปรงที่มีต่อการไหลของอากาศที่ผ่านเครื่องยนต์และบริเวณโดยรอบของรถยนต์ด้วยวิธีการเดียวกัน (Bäder et al., 2013) แต่ได้ทำการตรวจวัดค่าที่เกิดขึ้นจริงภายในฝากระโปรงรถยนต์เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์

2.4.2 การศึกษาเชิงอุบัติเหตุ

การปะทะกับฝากระโปรงรถยนต์ที่ถูกศึกษาด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Huanga et al., 2010) ที่มุงเน้นไปที่การคืนรูปของฝากระโปรงในขณะรับแรงกระแทกจากศีรษะจำลอง (Head form) โดยใช้เทคนิคการยกตัวของฝากระโปรงและศึกษาความเร็ว และระยะการยกตัว รวมไปถึงมุมการยกตัวที่ส่งผลต่อการบาดเจ็บน้อยที่สุด

นอกจากนี้ กลไกการยกตัวของฝากระโปรง active hood lift system (AHLS) เปิดเผยให้เห็นว่ามากกว่า ร้อยละ 95 ของคนเดินเท้าสามารถมีชีวิตรอดจากการประสบอุบัติเหตุ (Oh et al., 2008)

อีกทั้งยังมีการศึกษาค่าความเสียดทานของฝากระโปรง มีความเสียดทานที่ฝากระโปรงจะมีผลกระทบต่อการทดสอบในกรณีการใช้ศีรษะจำลองของเด็ก(Child Head form) มากกว่าในกรณีการใช้ศีรษะจำลองของผู้ใหญ่(Adult Head Form) (Liu et al., 2009)

นอกจากฝากระโปรงแล้ว การศึกษาผลกระทบของแผ่นบังโคลนรถยนต์ เพื่อหาความสัมพันธ์ทั้งฝากระโปรงรถยนต์และแผ่นบังโคลนรถยนต์ที่มีผลกระต่อคนเดินถนนภายหลังเกิดอุบัติเหตุ (Pritz, 1985) ซึ่งนำไปสู่การเผยแพร่ความรู้และทำให้ตระหนักถึงความปลอดภัยภายหลังการเกิดอุบัติเหตุ

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตฝากระโปรงรถยนต์จากแกลบและผักตบชวาเพื่อรองรับการชนคนเดินเท้า เพื่อทดสอบหาคุณสมบัติ และความเป็นไปได้ในการนำวัสดุธรรมชาติมาทำการขึ้นรูปเป็นชิ้นงานต้นแบบ ของฝากระโปรงรถยนต์ โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

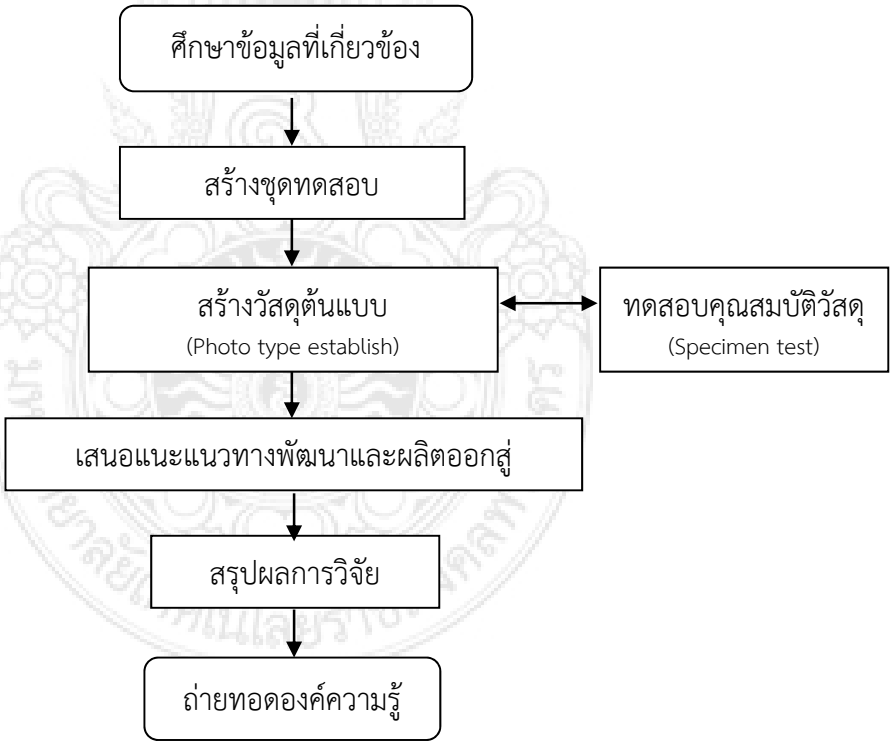
1) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และออกแบบแนวทางการทดสอบ

2) สร้างชุดทดสอบและวัสดุต้นแบบ

3) ทดสอบคุณสมบัติทางกล

4) บันทึกผลการทดสอบ

5) สรุปผลการทำโครงงาน



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 การสร้างวัสดุต้นแบบจากผักตบชวาและแกลบ

3.1.1 การเตรียมเส้นใยธรรมชาติ

การเตรียมเส้นในธรรมชาตินั้นมีความแตกต่างกันในรายละเอียดของเส้นใยในแต่ละชนิด แต่ในภาพรวมแล้วสามารถสรุปได้ คือ เส้นใยทั้งหมดจะต้องผ่านการล้างสิ่งปนเปื้อน และเข้าสู่กระบวนการอบไล่ความชื้น ซึ่งจะต้องใช้ความร้อนและอุณหภูมิที่แตกต่างกันไป ซึ่งประเด็นดังกล่าวทางสาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร ได้มีเครื่องอบไล่ความชื้นใช้พลังงานร่วม(ไฟฟ้าและแสงอาทิตย์) ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากงานวิจัยในอดีตและยังใช้งานได้ดี จึงเป็นจุดแข็งในการลดข้อจำกัดในการจัดเตรียมวัตถุดิบใยธรรมชาติ ดังรูปที่ 3.2 ถึง 3.3

รูปที่ 3.2 การเตรียมใยผักตบชวา

(ก) การตากแห้ง

(ข) การอบไล่ความชื้น

รูปที่ 3.3 การตากแห้ง และการอบไล่ความชื้น

3.1.2 การรูปแบบที่ขึ้นรูปด้วยเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบ

ขั้นตอนแรกนำเรซิ่นมาผสมผักตบชวา และแกลบตามสัดส่วน เรซิ่น, ผักตบ และแกลบ ร้อยละ 50, 40 และ 10 ตามลำดับ ดังรูปที่ 3.4 จากนั้นนำเรซิ่นที่ผสมผักตบชวาและแกลบในสัดส่วนที่กำหนดไว้เทลงในแม่พิมพ์เพื่อให้ได้ตามรูปแบบดังรูปที่ 3.5

รูปที่ 3.4 เรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบ

รูปที่ 3.5 การนำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์

3.1.3 การรูปแบบที่ขึ้นรูปด้วยโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ

สำหรับการขึ้นรูปวัสดุนั้นจำเป็นต้องใช้สารตัวกลางในการประสาน โดยปัจจุบันทางคณะผู้วิจัยได้เลือกใช้โพลีเมอร์ เนื่องจากเป็นวัสดุที่ได้จากการสังเคราะห์ทางธรรมชาติและมีราคาถูก อีกทั้งยังง่ายต่อการผสมและขึ้นรูป เนื่องจากมีพฤติกรรมการแห้งตัวช้า โดยในเบื้องต้นนี้จะทำการขึ้นรูปด้วยสภาวะความดันบรรยากาศ โดยมีส่วนผสมระหว่าง (ผักตบชวา:แกลบ) 3 ส่วนผสมด้วยกัน คือ 75:25, 50:50, 25:75 นอกจากนี้ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ลักษณะทางการภาพของวัสดุตามหลักวิศวกรรมเครื่องกลแล้วพบว่ามีวัสดุ 2 ลักษณะคือ วัสดุแผ่นบาง(Shell type) และวัสดุทรงตัน (Solid type) ดังรูปที่ 3.6 ซึ่งลักษณะการใช้งานของชิ้นส่วนภายในยานยนต์ค่อนข้างมีลักษณะทางกายภาพเป็นวัสดุแผ่นบาง ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จะเน้นไปที่การหาคุณสมบัติของวัสดุแผ่นบาง อย่างไรก็ตามค่าคุณสมบัติทางกลพื้นฐานก็จะยังถูกทดสอบและพิจารณาอยู่ด้วย

(ก) วัสดุแผ่นบาง (ข) วัสดุทรงตัน

รูปที่ 3.6 ลักษณะทางกายภาพวัสดุ

3.2 การทดสอบ

สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตฝากระโปรงจากแกลบและผักตบชวานั้น อาศัยหลักการจำลองภาระการใช้งานซึ่งสามารถวิเคราะห์ภาระที่วัสดุจะต้องรับได้คือ การรับแรงกด และแรงดัด โดยงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดสอบนั้นในเบื้องต้นซึ่งเน้นไปที่การทดสอบรูปแบบดัง เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติดังกล่าวระหว่างวัสดและตัวประสานวัสดุ นอกจากนี้การรับแรงในรูปแบบโมเมนดัดจากการทดสอบแบบ 3 points bending จะถูกใช้เป็นตัวชี้วัดสำคัญในการใช้งานมากกว่าการรับแรงแบบ compression และ extension เนื่องจากฝากระโปรงรถยนต์เป็นวัสดุแผ่นบาง และมีอากาสรับแรงในสภาวะโมเมนดัดมากกว่า โดยการทดสอบดังกล่าวจะอาศัยเครื่องทดสอบ Tensile Testing Machine ซึ่งทางมหาวิทยาลัยฯ มีใช้ประกอบการเรียนการสอนอยู่ปัจจุบันดังรูปที่ 3.7

(ก) การกดวัสดุ

(ข) การบันทึกภาพการทดลอง

รูปที่ 3.7 การทดสอบวัสดุ

บทที่ 4
ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการทดสอบการรับแรงกด

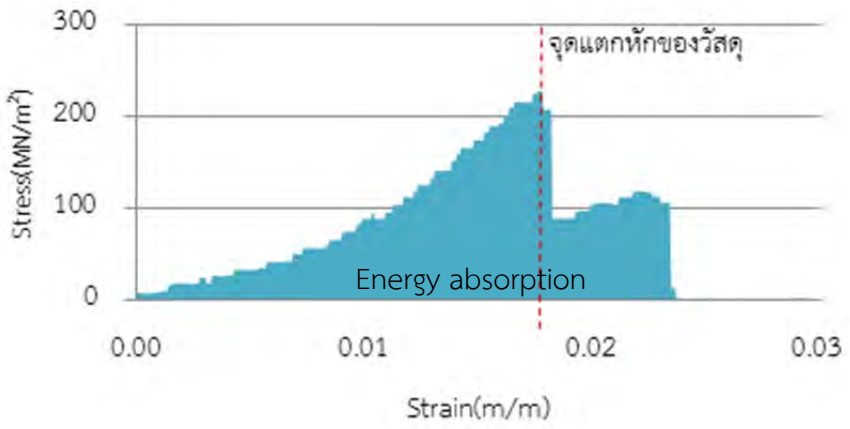
การทดสอบแบบกดเป็นการทดสอบเพื่อหาความสามารถในการดูดซับพลังงานในลักษณะการรับแรงกด ซึ่งวัสดุที่ถูกนำมาทดสอบด้วยการทดสอบแบบกดจะมีลักษณะทางกายภาพเป็นแบบทรงตัน (Solid type) โดยมีสภาวะการทดสอบมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คุณสมบัติวัสดุของการทดสอบแบบสถิต

ความเร็วในการทดสอบ v (mm/min)	ความยาวของโครงสร้าง l_0 (mm)	ระยะยุบ l (mm)
10	200	100

4.1.1 ผลการทดสอบแบบกดของวัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)

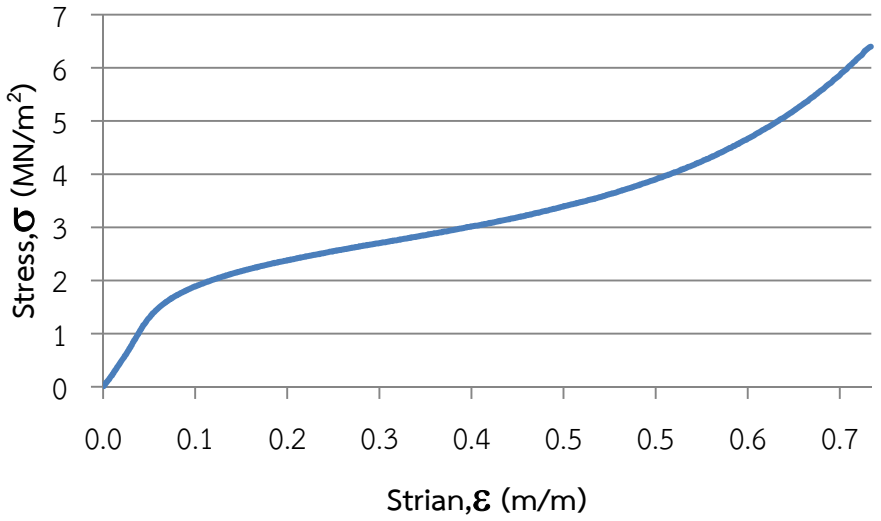
จากผลการทดสอบแบบกดของวัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบตามรูปที่ 4.1 มีความแตกต่างกับโครงสร้างแบบอลูมิเนียม และแบบอลูมิเนียมเสริมโฟม โดยค่าความเค้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีค่าความเค้นสูงสุดที่ 228,098,276 N/m^2 บริเวณความเครียด 0.019 m/m โดยประมาณ หลังจากนั้นเกิดการแตกหักของโครงสร้าง จนเป็นสาเหตุให้ค่าความเค้นลดลงอย่างทันทีทันใด อย่างไรก็ตามโครงสร้างแบบเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบมีการดูดซับพลังงาน 1,166,403 J/m^3 ซึ่งน้อยมาก



รูปที่ 4.1 พลังงานภายในต่อปริมาตรของวัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)

4.1.1 ผลการทดสอบแบบกดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(75:25)

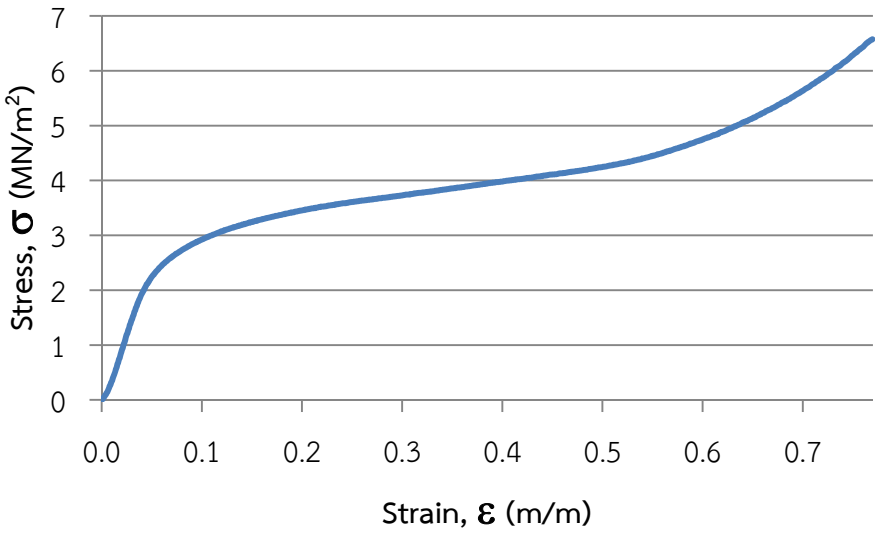
จากผลการทดสอบแบบกดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบในสัดส่วน 75:25 พบว่ามีความแตกต่างกับวัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบโดยสิ้นเชิง โดยโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบในสัดส่วน 75:25 มีความยืดหยุ่นในช่วงการเสียรูปช่วงคราวและการเสียรูปถาวรที่มากกว่า โดยค่าความเค้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีค่าความเค้นสูงสุดที่ 6,396,762 N/m^2 บริเวณความเครียด 0.75 m/m โดยประมาณ และเกิดการแตกหักของโครงสร้าง จนเป็นสาเหตุให้ค่าความเค้นลดลงอย่างทันทีทันใด สำหรับค่าความสามารถการดูดซับพลังงานของวัสดุดังกล่าวถูกวัดได้ 1,216,918 J/m^3



รูปที่ 4.2 พลังงานภายในต่อปริมาตรของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(75:25)

4.1.2 ผลการทดสอบแบบกดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)

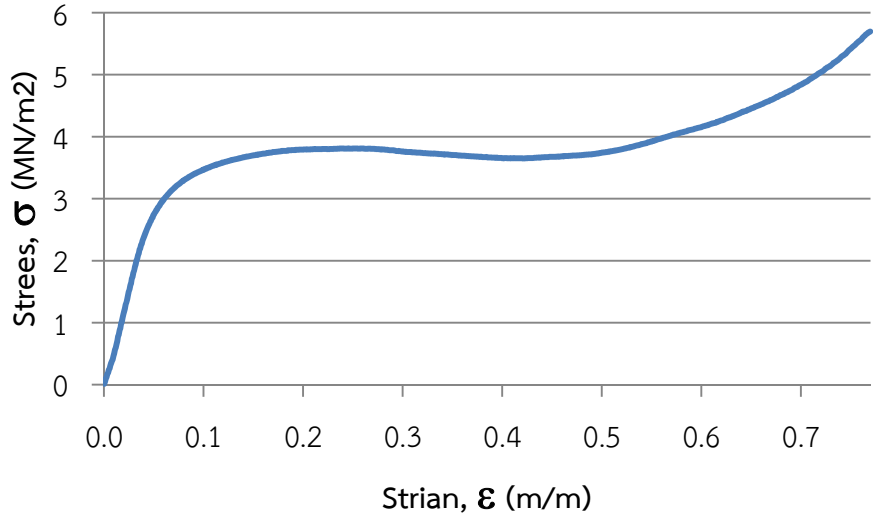
จากผลการทดสอบแบบกดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบในสัดส่วน 50:50 พบว่ามีความแตกต่างกับวัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบโดยสิ้นเชิง โดยโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบในสัดส่วน 50:50 มีความยืดหยุ่นในช่วงการเสียรูปช่วงคราวและการเสียรูปถาวรที่มากกว่า โดยค่าความเค้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีค่าความเค้นสูงสุดที่ 6,572,768 N/m^2 บริเวณความเครียด 0.81 m/m โดยประมาณ และเกิดการแตกหักของโครงสร้าง จนเป็นสาเหตุให้ค่าความเค้นลดลงอย่างทันทีทันใด สำหรับค่าความสามารถการดูดซับพลังงานของวัสดุดังกล่าวถูกวัดได้ 1,612,444 J/m^3



รูปที่ 4.3 พลังงานภายในต่อปริมาตรของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)

4.1.3 ผลการทดสอบแบบกดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(25:75)

จากผลการทดสอบแบบกดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบในสัดส่วน 25:75 พบว่ามีความแตกต่างกับวัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบโดยสิ้นเชิง โดยโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบในสัดส่วน 25:75 มีความยืดหยุ่นในช่วงการเสียรูปช่วงคราวและการเสียรูปถาวรที่มากกว่า โดยค่าความเค้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีค่าความเค้นสูงสุดที่ 5,694,267 N/m^2 บริเวณความเครียด 0.77 m/m โดยประมาณ และเกิดการแตกหักของโครงสร้าง จนเป็นสาเหตุให้ค่าความเค้นลดลงอย่างทันทีทันใด สำหรับค่าความสามารถการดูดซับพลังงานของวัสดุดังกล่าวถูกวัดได้ 1,465,328 J/m^3



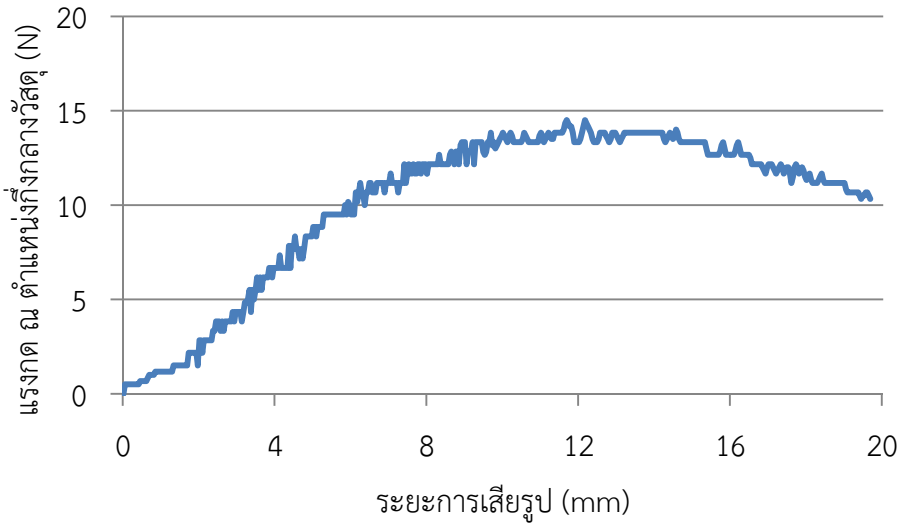
รูปที่ 4.4 พลังงานภายในต่อปริมาตรของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(25:75)

4.2 ผลการทดสอบการรับแรงดัด

การทดสอบแบบดัดเป็นการทดสอบเพื่อหาความสามารถในการรับแรงกดบริเวณกึ่งกลางของแผ่นวัสดุ โดยวัสดุที่ถูกนำมาทดสอบมีลักษณะทางกายภาพเป็นแบบแผ่นบาง (Shelld type)

4.2.1 ผลการทดสอบแบบดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(75:25)

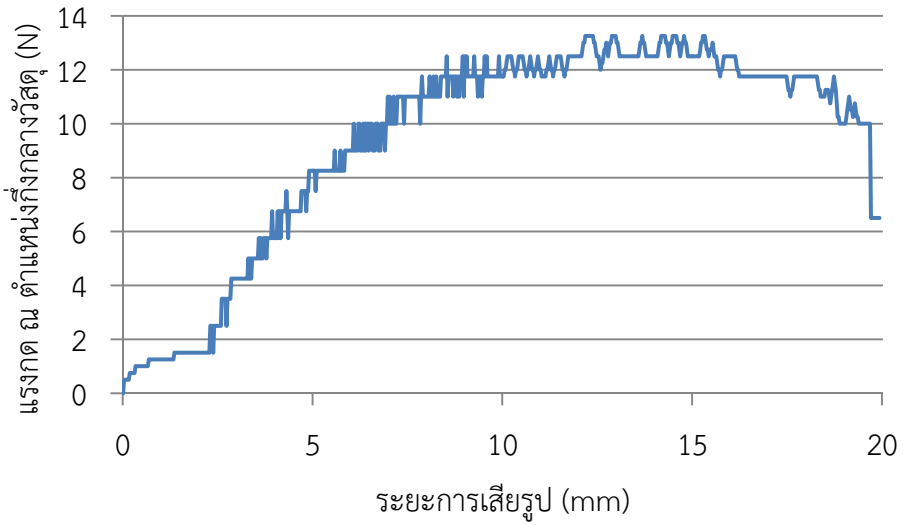
จากผลการทดสอบแบบดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบในสัดส่วน 75:25 พบว่าวัสดุมีความสามารถในการรับแรงได้สูงสุด 14.50 N และมีการเสียรูปที่ 12 mm โดยสามารถนำผลการทดลองดังกล่าวมาคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นเชิงเส้นของวัสดุได้ 1.192 N/mm ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ความสามารถการรับแรงดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(75:25)

4.2.2 ผลการทดสอบแบบดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)

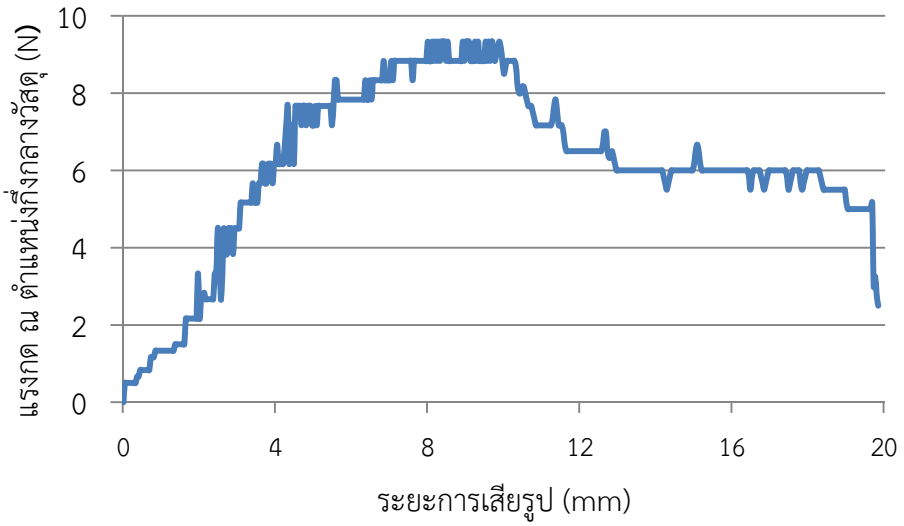
จากผลการทดสอบแบบดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบในสัดส่วน 50:50 พบว่าวัสดุมีความสามารถในการรับแรงได้สูงสุด 13.25 N และมีการเสียรูปที่ 13 mm โดยสามารถนำผลการทดลองดังกล่าวมาคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นเชิงเส้นขิงวัสดุได้ 1.087 N/mm ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ความสามารถการรับแรงดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)

4.2.3 ผลการทดสอบแบบดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(25:75)

จากผลการทดสอบแบบดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบในสัดส่วน 25:75 พบว่าวัสดุมีความสามารถในการรับแรงได้สูงสุด 9.33 N และมีการเสียรูปที่ 8 mm โดยสามารถนำผลการทดลองดังกล่าวมาคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นเชิงเส้นของวัสดุได้ 1.166 N/mm ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 ความสามารถการรับแรงดัดของวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(25:75)

4.3 สรุปผลการทดสอบ

จากผลทดสอบแบบกดของวัสดุทรงตัน (Solid type) พบว่าวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50) มีความสามารถรับพลังงานได้สูงกว่าวัสดุอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.2 นอกจากนี้ผลการทดสอบดังกล่าวยังสะท้อนให้เห็นว่าการขึ้นรูปวัสดุจากผักตบชวาและแกลบโดยใช้โพลีเมอร์เป็นตัวประสานสามารถดูดซับพลังงานได้ดีกว่าการใช้เรซิ่นเป็นตัวประสาน

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบแบบกด

ลำดับ	วัสดุของโครงสร้างกันแรงกระแทก	พลังงานที่ดูดซับได้จากการทดสอบ E_V (J/m^3)
1	วัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)	1,166,403
2	วัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(75:25)	1,216,918
3	วัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)	1,612,444
4	วัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(25:75)	1,465,328

ในขณะที่ผลทดสอบแบบดัดของวัสดุแบบแผ่นบาง (Shell type) ได้ทำการขึ้นรูปวัสดุเพียงแค่ 3 ส่วนผสมเท่านั้น เนื่องจากผลการทดสอบแบบกดของวัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบ (50:50) มีพฤติกรรมค่อนข้างเปราะ คณะผู้วิจัยจึงได้ตัดสินใจที่จะไม่ขึ้นรูปวัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50) ในรูปแบบแผ่นบาง ดังนั้นจึงเหลือวัสดุที่จะนำมาเปรียบเทียบความเป็นไปได้ในการผลิตฝากระโปรงรถยนต์เพียง 3 ส่วนผสมดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบแบบดัด

ลำดับ	วัสดุของโครงสร้างกันแรงกระแทก	ความสามารถรับแรงกด (N)	ระยะยุบ (mm)	ความยืดหยุ่นเชิงเส้น (N/mm)
1	วัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(75:25)	14.50	12	1.192
2	วัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50)	13.25	13	1.087
3	วัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(25:75)	9.33	8	1.166

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินการศึกษาการนำวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติ (ผักตบชวาและแกลบ) มาทำการขึ้นรูปเป็นชิ้นงานทดสอบความเป็นไปได้ในการผลิตฝากระโปรงรถยนต์นั้น สามารถสรุปได้ว่าการใช้เรซิ่นเป็นตัวประสานวัสดุ (วัสดุเรซิ่นเสริมผักตบชวาและแกลบ) จะมีความสามารถการดูดซับพลังงานได้น้อย ในขณะที่การใช้โพลีเมอร์เป็นตัวประสาน (วัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ) จะมีคุณสมบัติในการดูดซับพลังงานได้ดีกว่า โดยส่วนผสมระหว่างผักตบชวาและแกลบที่เหมาะสมในการขึ้นรูป เพื่อให้ได้คุณสมบัติการดูดซับพลังงานที่ดีในการทดลองครั้งนี้คือ วัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบ(50:50) เนื่องจากมีค่าความยืดหยุ่นเชิงเส้นน้อยที่สุดคือ 1.087 N/mm จากการทดสอบแบบดัด และมีความสามารถในการดูดซับพลังงานสูงสุดที่ 1,612,444 J/m^3 ซึ่งการใช้ส่วนผสมดังกล่าวจะสามารถลดความรุนแรงจากการกระแทกในกรณีการชนคนเดินเท้าได้ดีที่สุด

อย่างไรก็ตาม วัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบยังเป็นวัสดุต้นแบบและอยู่ในช่วยการวิจัยและพัฒนา ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า มีความเป็นไปได้ที่จะผลิตฝากระโปรงรถยนต์จากวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติ เช่น ผักตบชวาและแกลบ ซึ่งอาจจะจำเป็นต้องมีวัสดุเสริมความแข็งแรงในกรณีที่ต้องการผลิตชิ้นงานที่มีขนาดพื้นที่ใหญ่ขึ้น นอกจากนี้คณะผู้วิจัยยังได้พบว่าวัสดุดังกล่าวมีความเหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นชิ้นส่วนภายในยานยนต์ (Interial part) เนื่องจากสามารถทำการตกแต่งผิวชิ้นงานได้ง่าย และมีรูปแบบการตกแต่งผิวที่หลากหลายกว่า

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงงาน

การขึ้นรูปด้วยวัตถุดิบจากทั้งผักตบชวาและแกลบ มีความจำเป็นต้องทำการควบคุมความชื้นของวัตถุดิบ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลต่อค่าความหนาแน่นของวัสดุ และคุณสมบัติต่างๆในการรับแรง

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) สำหรับการศึกษาและพัฒนาวิธีการขึ้นรูปวัสดุดังกล่าว ควรสร้างแม่พิมพ์ที่มีความสามารถในการปรับอุณหภูมิและความดัน เพื่ออำนวยความสะดวกระหว่างการขึ้นรูป
2) การขึ้นรูปวัสดุโพลีเมอร์เสริมผักตบชวาและแกลบมีความเหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นชิ้นส่วนภายในยานยนต์ (Interial part) เนื่องจากสามารถทำการตกแต่งผิวชิ้นงานได้ง่าย และมีรูปแบบการตกแต่งผิวที่หลากหลายกว่า

บรรณานุกรม

รุ่งสุรีย์ ใจเขื่อนแก้ว. (2545). กลศาสตร์ของวัสดุ. สำนักพิมพ์ท้อป/แมคกรอฮิล

สมพงษ์ ใจดี. (2539). ฟิสิกส์มหาวิทยาลัยเล่ม1. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EURO New Car Assessment Programs (Pedestrian protection procedures)

Mao, S., Feng, Z. and Michaelides, E.E. (2010) Off-highway heavy-duty truck under-hood thermal analysis. Applied Thermal Engineering, 30(13): pp. 1726–1733.

Pang, S.C., Kalam, M.A., Masjuki, H.H. and Hazrat M.A. (2012) A review on air flow and coolant flow circuit in vehicles' cooling system. International Journal of Heat and Mass Transfer, 55(23-24): pp. 6295–6306.

Bäder, D., Adams, N.A., Unterlechner, P. and Wickern G. (2013) Interference effects of cooling airflows on a generic car body. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Vol. 119, pp. 146–157.

Huang, S. and Yang, J. (2010) Optimization of a reversible hood for protecting a pedestrian's head during car collisions" Accident Analysis & Prevention, 42(4): pp. 1136–1143.

Oh, C., Kang, Y.S. and Kim, W. (2008) Assessing the safety benefits of an advanced vehicular technology for protecting pedestrians. Accident Analysis & Prevention, 40(3): pp. 935–942.

Liu, Q., Xia, Y. and Zhou, Q. (2009) Friction Effects in Pedestrian Headform Impacts with Engine Hoods. Tsinghua Science & Technology, 14(5): pp. 631–638.

Pritz, H. B. (1985) Effects of hood and fender design on pedestrian head protection. Journal of Safety Research, 16(3): pp. 136.

ประวัติผู้วิจัย

<u>หัวหน้าโครงการ</u>

1. ชื่อ – นามสกุล(ภาษาไทย) ผศ.กุลยศ สุวันทโรจน์
   (ภาษาอังกฤษ) Asst.Prof.Kullayot Suwantaroj
2. หมายเลขประจำตัวประชาชน 3 8101 00152 36 5
3. ตำแหน่งบริหาร/วิชาการที่เป็นปัจจุบัน
   ตำแหน่งบริหาร - ตำแหน่งวิชาการ อาจารย์
   เงินเดือน 25,530.- เวลาการทำวิจัย20ชม./สัปดาห์
4. หน่วยงานและสถานที่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
   มเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์สาขาวิชาวิศวกรรม
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
   1381 ถ พิบูลสงคราม.แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
   โทรศัพท์: 02-9132424 ต่อ 138
   โทรสาร: 02-9132424 ต่อ 138
   E– mail : ellipse_b@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญาโท	วศม..	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2546	ไทย
ปริญญาตรี	วศบ..	วิศวกรรมเครื่องกล (เกียรตินิยมอันดับสอง)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2541	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
   การเผาไหม้ขยะชุมชน
   การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานและอาคาร
   การผลิตไบโอดีเซลชุมชน
   สิ่งประดิษฐ์ทางการเกษตร
7. ประสบการณที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย
   7.1 ผู้อำนวยแผนงานวิจัย : -
   7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :
   - การออกแบบจานเบรกเชิงการสะสมความร้อนเพื่อความปลอดภัย
   - การศึกษาลักษณะทางกายภาพของจานเบรกรถจักยานยนต์ที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเบรก

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

ลำดับ	ผลงานวิจัย	ปีที่พิมพ์	การเผยแพร่	แหล่งทุน	ตำแหน่ง
1	ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน	พ.ศ2549	การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 2	ม. เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้วิจัย
2	เครื่องสับต้นข้าวโพด	พ.ศ2551	การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยรังสิต	ม. เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้วิจัย
3	เครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด		รอการเผยแพร่	สกว	ผู้ร่วมวิจัย
4	เครื่องทดสอบพฤติกรรมวัสดุความเสียดทาน	พ.ศ.2555	วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 2ฉบับที่ 22	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย
5	การศึกษาปัจจัยของโครงสร้างกันแรงกระแทกของรถยนต์ที่ส่งผลต่อการดูดซับพลังงาน	พ.ศ.2556	วารสารวิจัย มข. ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 ประจำเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2556	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย
6	การออกแบบจานเบรกเชิงการสะสมความร้อนเพื่อความปลอดภัย	2013	Songklanakarin J. Sci. Technol. (6) 35, -671 681, Nov. - Dec. 2013	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ
7	การศึกษาลักษณะทางกายภาพของจานเบรกรถจักยานยนต์ที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเบรก	พ.ศ.2556	วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 23 ฉบับที่ 2 พ .ค.- ส .ค. 2556	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : -

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายศุภชัย หลักคำ
(ภาษาอังกฤษ) Mr.Supachai Lakkam
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3 1201 01788 03 1
3. ตำแหน่งบริหาร/วิชาการที่เป็นปัจจุบัน
ตำแหน่งบริหาร - ตำแหน่งวิชาการ อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย)
เงินเดือน 25,000.- เวลาการทำวิจัย 20ชม./สัปดาห์
4. หน่วยงานและสถานที่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
1381 ถ.ประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
โทรศัพท์:02-9132424 ต่อ 138
โทรสาร:02-9132424 ต่อ 138
E-mail: bus_supachai@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญาโท	M.Sc.	Automotive Engineering	The SirindhornInternational Thai-German Graduate School of Engineering (TGGS) มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2552	ไทย
ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล (เกียรตินิยมอันดับสอง)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2549	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ (ซึ่งอาจแตกต่างจากวุฒิการศึกษา)ระบุสาขาวิชาการ
- เทคนิคการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ (Computation and Simulation Techniques)
- เทคโนโลยีและการจัดการด้านพลังงาน(Energy Technology and Management)

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

7.1 ผู้อำนวยแผนงานวิจัย : -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :

- เครื่องทดสอบพฤติกรรมวัสดุความเสียดทาน
- การศึกษาปัจจัยการออกแบบท่อพักไอเสียเพื่อลดเสียงรบกวนและรักษาสมรรถนะของเครื่องยนต์

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

ลำดับ	ผลงานวิจัย	ปีที่พิมพ์	การเผยแพร่	แหล่งทุน	ตำแหน่ง
1	ผลกระทบและประสิทธิภาพผ้าเบรกเชิงเสียงรบกวนและสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน	พ.ศ.2552	Industry Subcontracting Exhibition of Thailand 2009	บริษัท คอมแพ็คอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (1994) และIndustrial Technology Assistance Program (iTAP)	นักวิจัย
2	Investigation of Brake Noise Parameters Using Single Dynamometer	Apr.2009	The 5th International Conference on Automotive Engineering ICAE-5	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	นักวิจัย/ผู้นำเสนอ
3	Econo Power Car	Jun.2010	The 2nd RMUTP International Conference : Green Technology and Productivity	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย/ผู้นำเสนอ
4	Analysis of Clutch Materials behaviour : Comparison between Coefficient of Friction Testing and Full Size Testing	Jun.2012	World Academe of Science, Engineering and Technology 66, 2012	EXEDY Friction Material Co. LTD	ผู้ช่วยวิจัย
5	Study and Trend of Development for Electric Railway and Related Industries in Thailand) Phase 2)		รอเผยแพร่	Industrial Technology Assistance Program (iTAP)	ผู้ร่วมวิจัย
6	โครงการศึกษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและดีเซลขนาดเล็ก 1 สูบ เพื่อจัดทำร่างกฎกระทรวงเฉพาะด้านประสิทธิภาพพลังงาน ตาม พ.ร.บ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2550	พ.ศ.2555	RMUTP Research Journal, Vol.6, No.2,	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน	ผู้ร่วมวิจัย
7	Design and Development of Bus structure for single and double deck		รอเผยแพร่	กรมขนส่งทางบก	ผู้ช่วยวิจัย
8	เครื่องทดสอบพฤติกรรมวัสดุความเสียดทาน	พ.ศ.2555	วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 22 2บที่ฉบั	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ

9	การทดสอบการอัดตัวของวัสดุผสมภายใต้สภาวะอุณหภูมิต่างๆ	พ.ศ.2556	KKU Research Journal Vol.18, No.2	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย
10	การออกแบบจานเบรกเชิงการสะสมความร้อนเพื่อความปลอดภัย	2013	Songklanakarin J. Sci. Technol. (6) 35, -671 681, Nov. - Dec. 2013	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย
11	การศึกษาปัจจัยของโครงสร้างกันแรงกระแทกของรถยนต์ที่ส่งผลต่อการดูดซับพลังงาน	พ.ศ.2556	วารสารวิจัย มข. ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 ประจำเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2556	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย
12	การศึกษาลักษณะทางกายภาพของจานเบรกรถจักยานยนต์ที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเบรก	พ.ศ.2556	วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 23 ฉบับที่ 2 พ .ค.- ส .ค.2556	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย
13	การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตโครงสร้างกันแรงกระแทกของรถยนต์จากกากผักตบชวา	พ.ศ.2557	วารสารวิจัย มทร.ตะวันออก ปีที่ - กรกฎาคม 2 ฉบับที่ 7 2557 ธันวาคม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ร่วมวิจัย
14	การศึกษาปัจจัยการออกแบบท่อพักไอเสียเพื่อลดเสียงรบกวนและรักษาสมรรถนะของเครื่องยนต์	พ.ศ.2557	วารสารวิจัย มทร.อีสาน ปีที่ 8 ฉบับที่ 3 กันยายน - 2557 ธันวาคม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	หัวหน้าโครงการ

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : -

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นายพิเชษฐ์ บุญญาลัย
   (ภาษาอังกฤษ) Mr.Pichest Boonyalai
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3 1005 01696 87 7
3. ตำแหน่งบริหาร/วิชาการ ที่เป็นอยู่ปัจจุบัน
   ตำแหน่งบริหาร -
   ตำแหน่งวิชาการ อาจารย์ ระดับ –
4. หน่วยงานและสถานที่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
   สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
   1381 ถ10800 พิบูลสงคราม แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อกรุงเทพฯ.
   โทรศัพท์:02-9132424 ต่อ 138
   โทรสาร:02-9132424 ต่อ 138
   E-mail: tiew_pichest@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญาตรี	อส.บ.	เทคโนโลยีเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2550	ไทย
ปริญญาโท	วศ.ม.	การจัดการอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2554	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ ระบุสาขาวิชาการ (ซึ่งอาจแตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
   - เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Economics)
   - เทคโนโลยีและการจัดการด้านพลังงาน (Energy Technology and Management)
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย
   7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย : -
   7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : -
   7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ : -