บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

ในปัจจุบันการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากโรงงานอุตสาหกรรมหรือจากการใช้รถยนต์เพิ่มมากขึ้น ผลกระทบที่เกิดจากการปล่อยก๊าซดังกล่าวก่อให้เกิดปัญหาที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนและปรากฏการณ์เรือนกระจก และความร้อนเหล่านี้ยังเป็นปัญหาทำให้อาคาร บ้านเรือนต่าง ๆ ร้อนไปด้วย การก่อสร้างอาคารจึงจำเป็นต้องใช้วัสดุที่ช่วยกันความร้อนจากภายนอกอาคาร สมบัติการเป็นฉนวนกันความร้อนที่ดีของวัสดุจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการก่อสร้างอาคาร (Abdel et al., 2011) ปูนซีเมนต์หรืออิฐบล็อกมาก่อสร้างอาคารนั้นมีความเป็นฉนวนความร้อนไม่ดีพอ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะหาวัสดุผสมมาใช้ คือ ยางธรรมชาติเบลนด์ยางรีเคลมและพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ เพื่อให้ได้วัสดุกันความร้อนที่ดีแล้วช่วยในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวและเพื่อเพิ่มปริมาณการใช้ยางธรรมชาติภายในประเทศ อีกทั้งยังเป็นการนำยางที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่เพื่อช่วยลดปริมาณยางที่ใช้แล้ว ซึ่งในปัจจุบันมียางที่ผ่านการใช้งานมาแล้วมีเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ก่อให้เกิดมลภาวะอีกเช่นเดียวกัน เพราะยางเหล่านี้ไม่สามารถย่อยสลายได้ง่ายและเวลาที่ใช้ในการย่อยสลายนั้นนานกว่าผลิตภัณฑ์สังเคราะห์ชนิดอื่น (Abdel et al., 2011) เช่นเดียวกันกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) (เศษแผ่นฟิล์ม) ซึ่งเป็นพลาสติกชนิดหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น ใช้บรรจุอาหาร ใช้ถนอมอาหาร เป็นต้น เศษแผ่นฟิล์ม LDPE ยังสามารถนำมาเบลนด์กับยางรีเคลมได้ดี คุณสมบัติที่สำคัญของเศษแผ่นฟิล์มคือ มีความยืดหยุ่นได้ดี ลักษณะชิ้นงานจะนิ่มและสามารถเพิ่มการเป็นฉนวนความร้อนได้อีก

การเป็นฉนวนกันความร้อนนั้นสามารถทดสอบได้โดยใช้หลักการส่งผ่านความร้อน ใช้ชุดทดสอบที่มีสองตู้ ปล่อยความร้อนจากตู้ที่ 1 ผ่านแผ่นตัวอย่างไปยังตู้ที่ 2 แล้วนำไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนจากสมการ $q = k.\Delta T / \Delta x$ เมื่อ q คือ ฟลั๊กความร้อน, ΔT คือ อุณหภูมิต่างระหว่างผิวของวัสดุที่มีการส่งผ่านความร้อน และ Δx คือ ความหนาของชิ้นทดสอบ นอกจากการศึกษาการเป็นฉนวนกันความร้อนแล้วผู้วิจัยยังได้ศึกษาสมบัติเชิงกลอีกด้วย นั้นคือ

สมบัติการต้านการดึง โดยใช้สมการสมบัติวิสโคอิลาสติกแบบไม่เป็นเชิงเส้นโดยการเปลี่ยนรูปแบบโกชี ($\lambda^2 - 1/\lambda$) สมบัติเฉพาะดังกล่าวนี้สามารถปรับปรุงได้โดยการผสมยางรีเคลมและ LDPE ในสัดส่วนที่เหมาะสมลงในยางธรรมชาติ สมบัติการต้านการดึงบ่งบอกถึงความแข็งแรงของชิ้นตัวอย่างที่จะนำมาประกอบการพิจารณาการนำไปใช้งานจริง ส่วนสมบัติการไหลนั้นบ่งบอกถึงเงื่อนไขการขึ้นรูปของชิ้นตัวอย่าง ดังนั้น การศึกษาจึงใช้ชุดทดลอง capillary rheometer เพื่อวัดความหนืดปรากฏของการไหลและหาความเหมาะสมของตัวอย่างสำหรับการขึ้นรูปจริงที่อุณหภูมิต่าง ๆ

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Turgut และ Yesilata. (2007) ศึกษาสมบัติเชิงกายภาพ เชิงกล และเชิงความร้อนของอิฐมวลเบาผสมยางศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเป็นฉนวนกันความร้อนของอิฐมวลเบา โดยผสมเศษยางเข้าไป พบว่าอิฐมวลเบาและเศษยางนี้มีความต้านทานความร้อนที่ดีตรวจสอบสมบัติเชิงความร้อนของฉนวนกันความร้อนของอิฐมวลเบาผสมเศษยาง โดยการใช้เทคนิคกล่องความร้อนที่เป็นระบบปิดและจำลองสถานการณ์จริงฉนวนกันความร้อนที่ได้มีประสิทธิภาพการทำงานดีกว่าอิฐมวลเบาธรรมดาถึง 5 - 11%

Yesilata et al. (2009) ศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเป็นฉนวนกันความร้อนในคอนกรีตโดยผสม PET และเศษยางรถยนต์ ทดสอบโดยการใช้เทคนิคกล่องความร้อนที่เป็นระบบปิดและจำลองสถานการณ์จริง โดยเปรียบเทียบกับแผ่นฉนวนที่ไม่มีการผสมสารตัวเติมใด ๆ ผลการทดลองที่ได้คือ เปอร์เซ็นต์การเป็นฉนวนของ PET ที่ตัดแบบสี่เหลี่ยมจตุรัสคือ 10.27% แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าคือ 17.11% แบบไม่สม่ำเสมอ คือ 17.16% และเศษยางรถยนต์คือ 18.52% จะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์การเป็นฉนวนของเศษยางรถยนต์จะมากกว่าและสามารถเป็นฉนวนกันความร้อนได้ดีกว่า PET

Piti (2008) ศึกษาความเป็นฉนวนกันความร้อนและสมบัติการดูดซับเสียงของคอนกรีตแบบพรีคาส (คอนกรีตที่สร้างขึ้นแบบสำเร็จรูปพร้อมนำไปใช้งาน) ที่ผสมยางครัมบ์ (ยางที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว) ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้คือ การนำยางครัมบ์ในสัดส่วนต่างๆมาผสมขึ้นเป็นยางพรีคาส (pre-cast) ก่อนผสมเข้ากับคอนกรีต โดยยางครัมบ์ที่ผสมเข้าไปจะเข้าไปในคอนกรีตนั้นจะเข้าไปแทนที่วัสดุมวลรวมและทดสอบตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย และ ASTMเมื่อผสมเศษยางเข้าไปประมาณ 10-30%,

Prince of Songkla University Pattani Campus

น้ำหนักของคอนกรีตจะลดลงจาก 14% ถึง 28% เมื่อเทียบกับคอนกรีตธรรมดาและพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนลดลง คือการเป็นฉนวนกันความร้อนดีขึ้นเมื่อเทียบกับยางครัมบ์ธรรมดา

Hrdricka et al. (2010) ศึกษาการเตรียมเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์จากกำรเบลนด์ของยางรีเคลมกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) จากการศึกษาพบว่า เมื่อ LDPE มากขึ้นจะทำให้สมบัติเชิงกลของวัสดุนั้นเพิ่มขึ้นโดยที่ตัวอย่างที่ดีที่สุดในการทดลองครั้งนี้มีค่าสมบัติการดึงเท่ากับ 8.6 MPa สมบัติเชิงกลจะเพิ่มขึ้น ณ จุดหนึ่งแล้วจะมีการลดลงเพราะเมื่อปริมาณ LDPE มากขึ้นทำให้วัสดุนั้นนิ่มลง จึงทำให้สมบัติเชิงกลนั้นด้อยลงด้วยเช่นกัน

Benkreira et al. (2011) ศึกษาและพัฒนาสมบัติการดูดซับเสียงและสมบัติเชิงความร้อนของวัสดุเหลือใช้ เช่น ยางรถยนต์ เส้นใย พลาสติก โดยการศึกษานั้นจะศึกษาโครงสร้างภายในของวัสดุที่เป็นเซลล์เปิดหรือว่าเซลล์ปิด และจากการศึกษานั้นพบว่าเซลล์ที่มีลักษณะเป็นเซลล์ปิดจะทำให้สมบัติการดูดซับเสียงและสมบัติเชิงความร้อนนั้นดีขึ้น

Kader et al. (2011) ศึกษาสมบัติเชิงความร้อนและเชิงกลของเศษยางธรรมชาติโดยการผสมยางธรรมชาติเพื่อเป็นการลดต้นทุน โดยจะผสมเศษยางเข้าไปในอัตราส่วน 200, 400, 600, 800, และ 1000 phr. จากการศึกษาจะเห็นว่าทั้งสมบัติเชิงความร้อนและเชิงกลจะดีขึ้นเมื่อผสมเศษยางเพิ่มขึ้น แต่ความหนาแน่นของยางนั้นจะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งเพิ่มเศษยางเข้าไปที่อัตราส่วน 600 phr. และหลังจากนั้นจะมีการลดลงเนื่องจากเมื่อเพิ่มเศษยางเข้าไปมากขึ้น ทำให้ยางเสื่อมสภาพลง

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อเป็นการนำวัสดุเหลือใช้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.2.2 เพื่อศึกษาสมบัติเชิงความร้อนและเชิงกลของยางธรรมชาติเบลนด์ยางรีเคลมและเศษแผ่นฟิล์ม

1.2.3 เพื่อศึกษาสมบัติต่างๆของยางธรรมชาติเบลนด์ยางรีเคลมและเศษแผ่นฟิล์มเมื่อผสมสารที่ทำให้เกิดฟอง

Prince of Songkla University Pattani Campus