งานวิจัยนี้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากเศษฉนวนใยแก้ว สำหรับการผลิตฉนวนกันความร้อนชนิดวัสดุเชิงประกอบโฟมยาง โดยนำเศษฉนวนใยแก้วที่ไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิตจากโรงงาน นำมาบดย่อยขนาด ก่อนที่จะนำไปเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตฉนวนกันความร้อนชนิดวัสดุเชิงประกอบโฟมยาง โดยในงานวิจัยนี้จัดเตรียมเส้นใยแก้วจากเศษฉนวนใยแก้วให้ได้ 2 ชนิด คือ ชนิดที่เป็นเส้นสั้นขนาดประมาณ 820 ไมโครเมตร และชนิดผงขนาดประมาณ 64 ไมโครเมตร ตัวอย่างวัสดุเชิงประกอบโฟมยางเตรียมได้โดย การผสมสูตรยางธรรมชาติกับสารเติมแต่งโดยปรับเปลี่ยนปริมาณสารให้ฟอง ในช่วง 0 ถึง 30 phr และปรับเปลี่ยนปริมาณเส้นใยแก้วตั้งแต่ 0 ถึง 100 phr ตามลำดับ โดยใช้เครื่องผสมแบบสองลูกกลิ้ง ที่อุณหภูมิ 35-45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วนำไปอัดขึ้นรูปโฟมด้วยเครื่องอัดขึ้นรูปร้อน (hot compression molding machine) ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที พบว่าเมื่อปริมาณสารให้ฟองเพิ่มขึ้นจาก 0 ถึง 30 phr ความหนาแน่นของวัสดุเชิงประกอบโฟมยาง อยู่ในช่วง 0.37 ถึง 1.50 g/cm^3 และร้อยละอัตราการขยายตัวของโฟมอยู่ในช่วงประมาณ 0 ถึง 280 ส่งผลให้ค่าการนำความร้อนของวัสดุเชิงประกอบโฟมยาง มีค่าอยู่ในช่วง 0.07 ถึง 0.16 W/m.K จากการศึกษาสัณฐานวิทยาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด (SEM) พบว่าที่ปริมาณสารให้ฟอง 20 phr เกิดเซลล์ที่มีขนาดประมาณ 450 ไมโครเมตร ซึ่งมีลักษณะเป็นเซลล์ปิด ประมาณ 4 x 10^6 เซลล์ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งแสดงลักษณะของการเกิดโฟมที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับที่อัตราส่วนปริมารสารให้ฟองอื่นๆ ค่าการนำความร้อนที่วัดได้ประมาณ 0.07 W/m.K ซึ่งใกล้เคียงกับวัสดุเชิงฉนวนกันความร้อนที่มีใช้ในเชิงพาณิชย์โดยทั่วไป

เพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณในการกำจัดเศษฉนวนใยแก้วให้มากขึ้น ทำการเพิ่มปริมาณเส้นใยแก้วในโครงสร้างของวัสดุเชิงประกอบโฟมยาง ตั้งแต่ 0 ถึง 100 phr แล้วทำการวัดคุณสมบัติเชิงกลและคุณสมบัติทางความร้อน พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณเส้นใยแก้ว ค่าความหนาแน่นของวัสดุเชิงประกอบโฟมยาง มีค่าอยู่ในช่วง 0.40 ถึง 0.80 g/cm^3 และร้อยละอัตราการขยายตัวของโฟมอยู่ในช่วงประมาณ 150 ถึง 300 โดยร้อยละอัตราการขยายตัวของวัสดุเชิงประกอบโฟมยางจากเส้นใยแก้วชนิดผงมีค่าสูงกว่าวัสดุเชิงประกอบโฟมยางจากเส้นใยแก้วชนิดเส้นสั้น ส่วนค่าความทนแรงดึงมีแนวโน้มลดลงแต่ค่าความแข็งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณเส้นใยแก้วในโครงสร้างของวัสดุเชิงประกอบโฟมยาง นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าการดูดซับน้ำและค่าการนำความร้อนของวัสดุเชิงประกอบโฟมยางมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่อัตราการลามไฟมีแนวโน้มลดลง เมื่อเพิ่มปริมาณเส้นใยแก้ว จากผลการเปรียบเทียบค่าการนำความร้อนที่ได้จากการทดลองกับสมการทางคณิตศาสตร์ พบว่า การประมาณค่าการนำความร้อนโดยการใช้สมการความสัมพันธ์แบบขนานจะสามารถอธิบายพฤติกรรมการนำความร้อนของวัสดุเชิงประกอบโฟมยางจากเส้นใยแก้วชนิดผงได้ดี

จากการศึกษาวิจัยพบว่า สามารถใช้ประโยชน์จากเศษฉนวนใยแก้วในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ฉนวนกันความร้อนอีกประเภทหนึ่งได้ และเป็นการช่วยกำจัดขยะที่เกิดขึ้นจากโรงงานผลิตฉนวนใยแก้ว เพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อมไปพร้อม ๆ กับการเพิ่มมูลค่าให้ขยะอุตสาหกรรมอีกทางหนึ่ง

This research studied the use of fiber glass scrap for the rubber foam composite insulator production. The waste off-spec fiber glass was crushed before using as raw materials for rubber foam composite insulator production. Fiber glass was prepared from fiber glass scrap in two types as short fiber glass type with size of 820 μm and powder type approximately size of 64 μm. Rubber foam composite was prepared by mixing natural rubber with additives in varying of blowing agent of 0 to 30 phr and varying of fiber glass of 0 to 100 phr respectively. The two roll mill was operated at temperature around 35-45 °C for 30 min per batch. Then, the rubber composite foam was set using hot compression molding at constant temperature 150°C for 10 min. The result showed that when the blowing agent increases rubber foam composite density were 0.37 to 1.50 g/cm^3 and percent of the expansion was around 0 to 280, thermal conductivity value were 0.07 to 0.16 W/m.K. The morphology of rubber foam composite was observed by SEM. The result showed that in the blowing agent of 20 phr produed close cell with size of 450 μm approximately 4 x 10^6 cell/cm^3. The result inclued that was the best foaming with respect to other quantities of blowing agent. The themal conductivity approximately was 0.07 W/mK that was close to the insulator in commercial grade.

The mechanical properties and thermal properties of rubber composite with varying fiber glass of 0 to 100 phr were investigated.When the quantity of fiber glass increasing, the density were change from 0.4 to 0.8 g/cm^3 and percent of the expansion was around 150 to 300, the expansion of powder fiber glass rubber foam composite was higher than the short fiber glass rubber foam composite. The tensile strength tended to decrease but hardness tended to increase while quantity fiber glass increase. Unless, the result shows that the water absorption and thermal conductivity tended to increase, but flaming rate tens to decrease while quantity fiber glass increases. The experimental results of thermal conductivity and mathmatical result were compared. The comparison result indicates that estimation of thermal conductivity using parallel relasionship equation can be well explain the behavior of ther mal conductivity of poder fiber glass rubber foam composite.

The research showed that can use fiber glass scraps in one kind of insulation product. Se to eliminate the waste from fiber glass insulation industries, and redued the environmental problem and increasing value of waste industial