



# รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของ  
ยางธรรมชาติในรูปน้ำยางโดยการเติม  
สารตัวเติมจากธรรมชาติ

โดย ดร.จวีรัตน์ ตำราญและคณะ

เดือนสิงหาคม ปีพ.ศ. 2549

## บทคัดย่อ

การเตรียมวัสดุเชิงประกอบระหว่างยางธรรมชาติและสารตัวเติม ซึ่งสารตัวเติมที่ใช้มี 3 ชนิดคือ ดินขาวเกาหลี เบนโทไนท์ทั้งก่อนและหลังดัดแปร โครงสร้าง และแคลเซียมคาร์บอเนตทั้งที่ได้จากการเผาเปลือกหอยและทางการค้า การดัดแปร โครงสร้างของดินขาวเกาหลีและเบนโทไนท์ โดยใช้เทคนิคการแลกเปลี่ยนไอออนด้วยออกตะโคเดซิลเอมีน ผลจากการตรวจวิเคราะห์โครงสร้างเคมีของสารตัวเติมด้วยเทคนิคอินฟราเรดสเปกโทสโกปี ปรากฏสัญญาณการดูดกลืนแสงของออกตะโคเดซิลเอมีนหลังการดัดแปร โครงสร้าง แคลเซียมคาร์บอเนตที่ได้จากการเผาเปลือกหอยมีลักษณะ โครงสร้างเคมีคล้ายคลึงกับแคลเซียมคาร์บอเนตทางการค้า ลักษณะและขนาดของอนุภาคของสารตัวเติมสังเกตได้จากด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าดินขาวเกาหลีและเบนโทไนท์หลังดัดแปร โครงสร้างพบว่าอนุภาคมีลักษณะเป็นแผ่นบางและมีการกระจายของอนุภาคสม่ำเสมอ ส่วนแคลเซียมคาร์บอเนตทางการค้ามีขนาดที่เล็กกว่าแคลเซียมคาร์บอเนตที่ได้จากการเผาเปลือกหอย ผลการทดสอบการทนต่อแรงดึงยืด พบว่าค่ามอดูลัสและความต้านทานแรงดึงของวัสดุเชิงประกอบที่เติมเกาหลีมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่วัสดุเชิงประกอบที่เติมเกาหลีค่าความต้านทานต่อแรงดึงเพิ่มขึ้น เมื่อใช้ยางธรรมชาติฟอกไซค์ 2 phr เป็นสารช่วยผสม พบว่า สามารถช่วยปรับปรุงสมบัติการทนต่อแรงดึงได้ ในส่วนของสมบัติการทนต่อแรงดึงของคอมโพสิตที่เติมเบนโทไนท์ทั้งก่อนและหลังการดัดแปร โครงสร้าง พบว่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณของสารตัวเติม และปริมาณยางธรรมชาติฟอกไซค์ที่เหมาะสม คือ 10 phr สำหรับวัสดุเชิงประกอบที่เติมแคลเซียมคาร์บอเนตที่ได้จากการเผาเปลือกหอยมีค่าสมบัติเชิงกลใกล้เคียงกับที่เติมแคลเซียมคาร์บอเนตทางการค้า เมื่อเติมปริมาณสูงขึ้นค่ามอดูลัสมีแนวโน้มลดลง เมื่อศึกษาการปริมาณการบวมพองของวัสดุเชิงประกอบที่เติมเกาหลีและเบนโทไนท์ทั้งก่อนและหลังการดัดแปร โครงสร้าง พบว่าปริมาณการบวมพองลดลงตามปริมาณสารตัวเติม สำหรับวัสดุเชิงประกอบที่ใช้แคลเซียมคาร์บอเนตเป็นสารตัวเติมการบวมพองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

## Abstract

The preparation of composite between natural rubber and three fillers: kaolin clay bentonite (natural and modified forms) and calcium carbonate. Both kaolin and bentonite were modified by octadodecylamine as ion exchange and calcium carbonate was prepared from the calcined shell and commercial grade. FTIR spectra of modified kaolin and bentonite give the evidence of octadodecylamine signal. The calcium carbonate from the calcined shell gives the similar characteristic to the commercial one. The size and distribution of filler particle were investigated using SEM. It was found that the modified clays present the plate shape and the size distribution of clay is consistency. The particle size of commercial calcium carbonate is smaller than that of calcium carbonate from calcined shell. The moduli and tensile strength of unmodified kaolin clay composite tend to decrease whereas those of modified clay composite are improved. The epoxidized natural rubber introduced as the compatibilizer. It shows that ENR of 2 phr help improvement of tensile properties. Tensile properties of bentonite (both unmodified and modified forms) composites increase with the clay content. ENR of 10 phr is found to be the suitable for bentonite clay composite. Tensile properties of composite filled calcium carbonate from calcined shell showed no significant as compare to the commercial one, while the values of mechanical properties of composite filled calcined shell slightly decreased with addition of fillers. The result of gel content revealed that the gel content of composite filled 5.0 phr of kaolin and modified kaolin clay was higher than those of amount of fillers. It was found that in the case of composite filled calcium carbonate gel content tend to decrease with amount of fillers.