

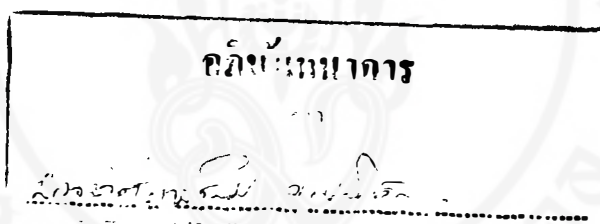
22 SEP 1992



A STUDY OF THE PROPERTIES OF CALCIUM CARBONATE  
FILLED PLASTICISED PVC

JATUPORN RATANAPAKA

๔



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE  
(POLYMER SCIENCE)

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY

1992

19624

ชื่อวิทยานิพนธ์	การศึกษาสมบัติของพลาสติกไพโรซีที่มีเคลือบคาร์บอนเป็นสารเติมแต่ง
ผู้วิจัย	จตุพร รัตนผกา
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์	Frederick Henry Axtell, Ph.D. กฤษฎา สุชีวะ, Ph.D. ปราณี ภิญโญชีพ, Docteur de l' Universite' du Maine
วันที่สำเร็จการศึกษา	3 สิงหาคม พ.ศ. 2535

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาถึง ผลของลักษณะของสารเติมแต่งเคลือบคาร์บอนที่ใส่ในสารประกอบไพโรซีชนิดนิ่ม และระดับของการหลอมของไพโรซีที่มีต่อสมบัติเชิงกล

เคลือบคาร์บอนเป็นสารเติมแต่ง ที่จะลดสมบัติเชิงกลของสารประกอบไพโรซี ผลของลักษณะของสารเติมแต่งที่นำมาศึกษาได้แก่ ผลของความแตกต่างทางโครงสร้างของสารเติมแต่งเคลือบคาร์บอนแต่ละชนิด การกระจายของขนาดของสารเติมแต่งหลังจากการบด โดยพบว่า การกระจายของขนาดที่กว้าง จะให้สมบัติการทนแรงดึงและการฉีกขาดดีกว่า

ปริมาณของสารเติมแต่งและพลาสติกไซเซอร์ จะทำให้เพิ่ม stress concentration ขึ้นในเนื้อโพลีเมอร์ จึงทำให้คุณสมบัติเชิงกลลดต่ำลง ค่า stress concentration สามารถอธิบายโดยใช้ first power law และ two-third power law โดยค่า S และ S' จะลดลงจากหนึ่งหน่วย เมื่อสารเติมแต่งมากขึ้น จากสมการที่ปรับปรุงใหม่จะพบว่า พลาสติกไซเซอร์มีอิทธิพลกับค่า stress concentration จากค่าความชันของกราฟของ power law พบว่า ที่ปริมาณพลาสติกไซเซอร์และสารเติมแต่งน้อย ๆ จะใช้ first power law มาอธิบาย ขณะที่เมื่อสารเติมแต่งมาก ๆ two-third power law จะเหมาะสมกว่า แต่ที่ปริมาณพลาสติกไซเซอร์สูง ๆ (70 phr. DOP) จะเป็น first power law ตลอดจนถึงปริมาณสารเติมแต่ง 50 phr.

การใช้ silane coupling agent เพื่อปรับปรุงผิวของสารเติมแต่งจะช่วยปรับปรุงสมบัติทนแรงฉีกขาด ขณะที่ titanate coupling agent จะให้ผลที่ต่ำกว่า

ระดับของการหลอมของไพโรซีสามารถหาได้จาก ค่าการดูดกลืนพลังงานจาก DSC thermograms โดยระดับของการหลอมของไพโรซี จะมีผลต่อค่าสมบัติการพัวบ โดยสารประกอบไพโรซีชนิดนิ่มที่มีสารเติมแต่งจะให้คุณสมบัติที่ดีที่ปริมาณการหลอมสมบูรณ์ และสารประกอบไพโรซีที่ไม่ใส่สารเติมแต่งจะให้คุณสมบัติที่ดีที่ปริมาณการหลอมต่ำกว่า

Thesis Title	A Study of the Properties of Calcium Carbonate Filled Plasticised PVC.
Name	Jatuporn Ratanapaka
Degree	Master of Science (Polymer Science)
Thesis Supervisory Committee	Frederick Henry Axtell, Ph.D. Krisda Suchiva, Ph.D. Pranee Phinyocheep, Docteur de l'Universite' du Maine
Date of Graduation	3 August B.E. 2535 (1992)

### ABSTRACT

The present work involved studies of the effects of the characteristics of calcium carbonate filler in plasticised PVC and the degree of PVC fusion on the mechanical properties.

The calcium carbonate is a filler, which deteriorates the performance of the compounds. The effects of the characteristics of the filler that were studied included the differences in structure of the commercial grades of calcium carbonate. The particle size distribution of fillers were studied after various grinding times, and a wide particle size distribution range was found to give better tear and tensile properties.

The filler and plasticiser loadings cause deterioration of mechanical properties of PVC due to stress concentration effect. The stress concentration has been described by the first and two-third power laws, the S and S' parameters decreased from unity when the filler loading increased. The equations have been modified to account for the plasticiser influence on the stress concentration effect. The slope of plots of the power laws show that at low plasticiser and filler content, the first power law should be used while at higher filler content the two-third power law gave a better fit. At higher

plasticiser content (70 phr. of DOP) the first power law could be used up to a filler loading of 50 phr.

Surface treatment of the filler by silane coupling agent showed an improvement in the tear properties while titanate coupling agents lower improve the properties significantly.

The degree of fusion of PVC was assessed by the endothermic energy from DSC thermograms. The PVC fusion level affected flex cracking properties. Filled compounds showed good flex properties at complete fusion, while unfilled compounds showed it at low fusion level.