

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
2.1 ประเภทของวัสดุเชิงประกอบตามชนิดของวัสดุหลักและลักษณะของสารตัวเติม	6
2.2 โครงสร้างทางเคมีของพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	10
2.3 โครงสร้างของสารหล่อลื่นของแข็งที่มีโครงสร้างแบบชั้น	12
2.4 โครงสร้างของคาร์บอนนาโนทิวบ์	13
2.5 การม้วนของแผ่นแกรไฟต์	14
2.6 กลไกการเคลื่อนที่ของสารหล่อลื่นของแข็งที่มีโครงสร้างแบบชั้นบาง	18
2.7 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน	19
2.8 การเกิด Interfacial และ Cohesive บนผิวพอลิเมอร์	20
2.9 ความสัมพันธ์ของ True Contact Area และ Shear Strength ของวัสดุ	22
2.10 การสึกหรอแบบยึดติด	23
2.11 ตัวอย่างทรานสเฟอร์ฟิล์มของโลหะ	24
2.12 การสึกหรอแบบ Two-body Abrasive	25
2.13 การสึกหรอแบบ Three-body Abrasive	25
2.14 การสึกหรอแบบการเสียดสีรูปแบบพลาสติก	26
2.15 การสึกหรอแบบกัดเซาะ	27
2.16 การสึกหรอจากความล้า	28
2.17 เครื่องมือทดสอบแบบ Pin-on-Disc และหัวกดแบบต่างๆที่ใช้ในการทดสอบ	29
2.18 การจำแนกประเภทการสึกหรอของพอลิเมอร์	30
2.19 อัตราการสึกหรอของพอลิเมอร์	31
2.20 อัตราการสึกหรอจำเพาะของการเติมอนุภาค TiO_2	34
2.21 ความสัมพันธ์ระหว่าง Interparticle Distance และปริมาณสารตัวเติม	34
2.22 สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของพอลิเมอร์ ณ อุณหภูมิการทดสอบต่างๆ	41
2.23 อัตราการสึกหรอจำเพาะที่อุณหภูมิทดสอบต่างๆในพอลิเมอร์ต่างชนิด	42
2.24 ผลจากความขรุขระของผิวเหล็กกล้าไร้สนิมที่เป็นวัสดุคู่สัมผัสกับ UHMWPE ที่มีผลต่ออัตราการสึกหรอ	43
3.1 แผนภาพการทำการทดลองโดยรวม	49
3.2 โครงสร้างของพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	50

รูป (ต่อ)	หน้า	
3.3	เสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์	51
3.4	คาร์บอนนาโนทิวบ์	51
3.5	ขั้นตอนการผสมผงพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนกับอนุภาคเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์	52
3.6	แม่พิมพ์ที่มีขนาด 190 x 190 x 3 มิลลิเมตรและแผ่นประกบ	53
3.7	เครื่องอัดขึ้นรูปร้อน	53
3.7	ชิ้นงานที่ใช้ทดสอบความต้านทานการสึกหรอ	55
3.8	เครื่อง Surface Roughness Measuring System Unit	56
3.9	ชิ้นงานที่มีขนาดและรูปร่างตามมาตรฐาน ASTM 638	56
3.10	เครื่องทดสอบต้านทานแรงดึง Universal Testing รุ่น Autograph AG-I	57
3.11	เครื่องวัดความแข็งในระดับไมโครเมตร	58
3.12	การทดสอบความต้านทานต่อแรงกัดกร่อน	58
3.13	การทดสอบการสึกหรอ	59
3.14	การวัดการทดสอบการสึกหรอ	60
3.15	กล้องจุลทรรศน์แบบแสง รุ่น BHM Metallurgical Microscope	61
4.1	การกระจายตัวของอนุภาคผงเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์	63
4.2	ลักษณะของผงเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	64
4.3	ลักษณะของพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	65
4.4	การกระจายตัวของอนุภาคพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	65
4.5	ลักษณะการเกาะของอนุภาคเสกชะโกนอลโบรอนไนไตรด์ (10 wt%) บนผิวพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนจากการผสมด้วยเครื่องกวนแม่เหล็ก	66
4.6	อิลาสติคโมดูลัสของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	67
4.7	ความต้านทานแรงดึงของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	69
4.8	ร้อยละการยืดตัว ณ จุดขาดของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	70
4.9	ลักษณะรอยแตกบริเวณจุดขาดจากการทดสอบความต้านทานแรงดึง	71
4.10	ค่ามอดูลัสการคดงอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	72
4.11	ความต้านทานต่อการคดงอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	73
4.12	ความแข็งของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	74

รูป (ต่อ)	หน้า
4.13 สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	77
4.14 สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	78
4.15 สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนที่ ปริมาณอนุภาคเฮกซะโกนอลโบรอนไนไตรด์ต่างกัน ทดสอบที่น้ำหนักกด 30 นิวตัน ระยะทาง 1 กิโลเมตร	79
4.16 อัตราการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	84
4.17 รอยสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน ที่ระยะทางทดสอบ 1 กิโลเมตร น้ำหนักกด 10 นิวตัน	82
4.18 รอยสึกหรอจากการจำลองการทดสอบโดยใช้อนุภาคเฮกซะโกนอลโบรอนไนไตรด์ เป็นวัสดุคู่ขัดร่วม	85
4.19 รอยสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน ที่ระยะทางทดสอบ 1 กิโลเมตร น้ำหนักกด 30 นิวตัน	87
4.20 เศษสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน ที่ระยะทางทดสอบ 1 กิโลเมตร น้ำหนักกด 30 นิวตัน อนุภาคเฮกซะโกนอลโบรอนไนไตรด์ขนาด 1.5 ไมโครเมตร	88
4.21 รอยสึกหรอของลูกบอล ที่ระยะทางทดสอบ 1 กิโลเมตร น้ำหนักกด 30 นิวตัน	89
4.22 อัตราการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนที่เติมเฮกซะโกนอล โบรอนไนไตรด์ในปริมาณร้อยละ 20 โดยน้ำหนักขนาด 1.5 ไมโครเมตร ที่น้ำหนักกดต่างกัน	90
4.23 ผลของระยะทางที่มีผลต่อความต้านทานการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์ อีเทอร์คีโตนที่เติมเฮกซะโกนอลโบรอนไนไตรด์ขนาด 1.5 ไมโครเมตร	92
4.24 รอยสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนที่เติมเฮกซะโกนอล โบรอนไนไตรด์ในปริมาณร้อยละ 5 และ 20 โดยน้ำหนักขนาด 1.5 ไมโครเมตรที่ สภาวะทดสอบต่างกัน	93
4.25 สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนและวัสดุเชิงประกอบ พอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนที่อุณหภูมิการทดสอบต่างกัน	96
4.26 สมบัติทางความร้อนของพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตนและวัสดุเชิงประกอบเฮกซะโกนอล โบรอนไนไตรด์/พอลิอีเทอร์อีเทอร์คีโตน	97

รูป (ต่อ)	หน้า
4.27 รอยสึกหรือจากการทดสอบการสึกหรอของพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีไตนและวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีไตนในปริมาณร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก ณ อุณหภูมิการทดสอบต่างกัน	98
4.28 รูปภาพจำลองการทดสอบการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีไตน ณ อุณหภูมิการทดสอบต่างกัน	99
4.29 อัตราการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีไตนที่อุณหภูมิการทดสอบต่างกัน	104
4.30 เศษสึกหรือจากการทดสอบการสึกหรอของพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีไตนและวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีไตนในปริมาณและอุณหภูมิการทดสอบต่างกัน	105
4.31 ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีไตน	107
4.32 อัตราการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีไตน	108
4.33 รอยสึกหรือจากการทดสอบการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิอีเทอร์อีเทอร์คีไตน	109