

## 1. บทนำ

โดยทั่วไป ปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาในการผลิตยางผลิตภัณฑ์ลูกกอล์ฟที่ใช้งานในอุตสาหกรรม ได้แก่ ชนิดของยาง และสูตรยางคอมพาวด์ โดยการเลือกใช้ชนิดยาง พร้อมทั้งสูตรยางคอมพาวด์ที่เหมาะสมจะส่งผลให้ยางผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าความต้านทานการเปลี่ยนรูปร่าง (Modulus) การทนต่อการขัดสี (Abrasion resistance) การทนต่อการฉีกขาด (Tear resistance) ที่สูง และมีความทนทานต่อการเสียรูปร่างถาวร (Compression set resistance) ตลอดจนมีสมบัติเชิงพลวัตที่ดี เพื่อให้มีความร้อนสะสมจากการใช้งาน (Heat buildup) ต่ำ วิธีที่นิยมใช้การปรับปรุงค่าความต้านทานการเปลี่ยนรูปร่างหรือมอดูลัสคือการปรับเปลี่ยนปริมาณหรือขนาดอนุภาคของสารตัวเติม โดยเฉพาะสารตัวเติมประเภทเสริมแรง [1-11] ในส่วนของการปรับปรุงค่าการทนต่อการขัดสีให้สูงขึ้นสามารถทำได้หลายวิธีตั้งแต่การปรับเปลี่ยนชนิดยาง โดยยางที่มีสมบัติทนต่อการขัดสีที่ดี ได้แก่ ยางบิวตะไดอีน (Butadiene rubber; BR) หรือยางสไตรีน-บิวตะไดอีน (Styrene-butadiene rubber; SBR) [12] นอกจากนี้ การเสริมแรงให้กับยางโดยใช้สารตัวเติมเสริมแรงก็สามารถเพิ่มการทนต่อการขัดสีให้สูงขึ้น โดยเฉพาะสารตัวเติมที่มีขนาดอนุภาคที่เล็ก [12,13,14] สำหรับการปรับปรุงยางผลิตภัณฑ์ให้มีความทนทานต่อการฉีกขาด (Tear resistance) ที่สูงสิ่งที่สามารถทำได้ง่ายที่สุดคือการเสริมแรงยางผลิตภัณฑ์โดยใช้สารตัวเติมเสริมแรง และ/หรือการปรับเปลี่ยนความหนาแน่นพันธะเชื่อมโยง (Crosslink density) โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเชื่อมโยงพันธะด้วยกำมะถัน (Sulphur curing) [15-17] การปรับปรุงสมบัติเชิงพลวัตของยางลูกกอล์ฟผลิตภัณฑ์ ต้องพิจารณาเรื่องของความเป็นอิลาสติกที่ดีเป็นหลัก ซึ่งส่งผลโดยตรงเป็นอันมากต่อค่าการเกิดการเสียรูปร่างถาวรภายหลังการกดอัด ตลอดจนเกิดความร้อนสะสมขณะใช้งานที่ต่ำ อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาถึงการเสริมแรงยางผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปที่มักใช้การเติมสารตัวเติมเสริมแรงลงในยางผลิตภัณฑ์ พบว่าการเติมสารตัวเติมเสริมแรงดังกล่าวลงในยางผลิตภัณฑ์ในปริมาณสูงมักก่อให้เกิดการเสียรูปร่างถาวรภายหลังการกดอัด