งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนายางผสมระหว่างยางธรรมชาติ (NR) และยางเอสบีอาร์ (Styrene Butadiene Rubber; SBR) ศึกษาด้านพฤติกรรมการสุกตัวของยาง ความสามารถในการรับแรงทางเชิงกลและความยืดหยุ่นที่ดี โดยศึกษายางผสม NR/SBR ที่อัตราส่วนเท่ากัน (1:1) สารเติมแต่งที่ใช้ คือ ผงเถ้าลอย ผงซิลิกาเกรดการค้า และผงเขม่าดำ ที่ปริมาณสัดส่วน 0-40 phr และผงเขม่าดำที่ปริมาณสัดส่วน 0-100 phr ที่มีต่อยางผสม NR/SBR โดยที่ผงเถ้าลอยและผงซิลิกาเกรดการค้าทำการปรับปรุงผิวด้วยสารคู่ควบไซเลน ในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาสมบัติของยางผสม 2 รูปแบบ คือ ยางผสมรูปแบบยางเนื้อตัน และยางผสมรูปแบบยางเซลลูลาร์ โดยใช้สารทำให้เกิดฟอง 2 ชนิด คือ ออกซีบิสเบนซีนซัลโฟนิลไฮดราไซด์ (OBSH) และเอโซไดคาร์โบนาไมด์ (ADC) ที่สัดส่วน 0-10 phr ที่ปริมาณสัดส่วนสารเติมแต่งแต่ละชนิดคงที่ที่ 40 phr ผลของการวิจัยในส่วนของยางผสมรูปแบบยางเนื้อตัน พบว่า ความหนืดของยางผสมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณของสารเติมแต่ง และเวลาการสุกตัวของยางผสมไม่เปลี่ยนแปลงหลังการเติมผงเถ้าลอย ผงซิลิกาเกรดการค้า และผงเขม่าดำ ทั้งนี้ปริมาณของสารเติมแต่งที่เติมในยางผสมของผงเถ้าลอยและผงซิลิกาเกรดการค้าที่เหมาะสม คือ 30-40 phr ส่วนปริมาณสารเติมแต่งผงเขม่าดำที่เหมาะสมคือ 40-60 phr ยางผสมที่เติมผงเถ้าลอยมีสมบัติต้านการยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัด รวมทั้งการกระดอนของยางผสมที่ดีกว่ายางที่เติมผงซิลิกาหรือผงเขม่าดำ นอกจากนี้ยังมีสมบัติเด่นด้านมอดุลัสแรงดึง ความยุบตัวเมื่อได้รับแรงอัด การกระดอน และความแข็งที่ดี ส่วนการเติมผงเขม่าดำในยางผสมให้สมบัติเด่นความต้านแรงดึง ความต้านแรงฉีกขาด และการต้านต่อการขัดถู และหลังการบ่มเร่งสภาวะด้วยความร้อนของยางผสมที่เติมสารเติมแต่งทั้ง 3 ชนิด พบว่า สมบัติเชิงกลโดยรวมเพิ่มขึ้นยกเว้นการยืดตัวที่จุดขาดลดลง สำหรับผลของการวิจัยในส่วนของยางผสมรูปแบบยางเซลลูลาร์ พบว่า การเติมปริมาณสารทำให้เกิดฟองชนิด OBSH และ ADC ในยางผสมที่เติมผงเถ้าลอย ผงซิลิกา และผงเขม่าดำ ทำให้เวลาในการสุกตัวของยางผสมลดลง และการเติมสารทำให้เกิดฟอง OBSH มีประสิทธิภาพในการเร่งให้ยางผสมสุกตัวได้เร็วกว่าสารทำให้เกิดฟอง ADC และยางผสม NR/SBR มีโครงสร้างแบบเซลล์ปิด ความหนาแน่นสัมพัทธ์ และสมบัติเชิงกลของยางผสม NR/SBR มีแนวโน้มลดลงเมื่อเติมปริมาณสารทำให้เกิดฟองเพิ่มขึ้น และพบว่ายางผสม NR/SBR ที่เติมผงเขม่าดำมีขนาดของฟองก๊าซที่เล็กและการกระจายของฟองก๊าซที่ดีกว่า ส่งผลให้สมบัติเชิงกลสูงกว่ายางผสมที่เติมผงเถ้าลอยและผงซิลิกาเกรดการค้า ส่วนผลการบ่มเร่งด้วยความร้อนและการบ่มเร่งสภาวะด้วยรังสียูวีของยางผสม มอดุลัสแรงดึงและความแข็งเพิ่มขึ้น ส่วนความต้านแรงดึง ความต้านแรงฉีกขาด และมีการยืดตัวลดลง ส่วนสมบัติการคืนกลับเมื่อได้รับแรงอัดของยางผสม NR/SBR ที่เติมผงเถ้าลอย มีค่าสูงกว่ายางผสมที่เติมผงซิลิกาเกรดการค้าและผงเขม่าดำ และการคืนตัวกลับของยางผสมลดลงตามปริมาณสารทำให้เกิดฟองที่เพิ่มขึ้น การกระดอนของยางผสมเพิ่มขึ้นเมื่อยางผสมมีส่วนของฟองก๊าซอยู่ในเนื้อยาง ปริมาณความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารทำให้เกิดฟองชนิด OBSH และ ADC ที่เติมในยางผสม NR/SBR คือ 4 phr นำสูตรยางผสม NR/SBR ที่เติมสารเติมแต่งผงเถ้าลอย ผงซิลิกาเกรดการค้า และผงเขม่าดำ ปริมาณ 40 phr ที่มีสารทำให้เกิดฟองชนิด OBSH ปริมาณ 4 phr ขึ้นรูปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ยางปะเก็นที่โรงงานที่ความหนาต่างกัน (2 และ 10 มิลลิเมตร) และทำการทดสอบเปรียบเทียบสมบัติเชิงกลกับยางปะเก็นเกรดการค้าที่ความหนาที่เท่ากัน โดยที่ยางปะเก็นเซลลูลาร์จากการวิจัยที่มีสารเติมแต่งผงเถ้าลอย ผงซิลิกาเกรดการค้า และผงเขม่าดำ มีสมบัติเชิงกลโดยรวมสูงกว่ายางปะเก็นเซลลูลาร์เกรดการค้า

This work studied property development of natural rubber (NR) and styrene-butadiene rubber (SBR) blends, focused on cure characteristics, mechanical and elasticity properties. The NR/SBR blending ratio used was 1:1. The fillers used in this work were fly ash particles and commercial precipitated silica at loadings of 0-40 parts per hundred rubber (phr) and carbon black at contents of 0-100 phr. The fly ash and silica particles were chemically silane-treated. The rubber blends used in this work were studied in forms of solid and cellular rubbers. The chemical blowing agents that used in this work were Oxybis (benzene sulfonyl) hydrazide (OBSH) and Azodicarbonamide (ADC). The dosages of blowing agent varying from 0 to 10 phr at fixed filler content of 40 phr. For solid vulcanizates, the Moony viscosity of NR/SBR rubber blend increased with increasing additive content. All fillers hardly affected the cure time properties. The optimum concentrations of fly ash, precipitated silica and carbon black were, 30-40, 30-40 and 40-60 phr, respectively. The tensile modulus, compression set, resilience and hardness for fly ash filled NR/SBR vulcanizates were better than those for silica and carbon black filled NR/SBR vulcanizates. Carbon black was found to give the maximum tensile strength, tear strength and abrasive resistance. The thermal aging was found to improve the overall mechanical properties, except for the elongation at break. For cellular NR/SBR vulcanizates, the results suggested that the overall cure time decreased with increasing OBSH and ADC contents. The OBSH appeared to be more effective in cure-acceleration of the NR/SBR blend than the ADC. The NR/SBR vulcanized foams produced by OBSH and ADC agents in this work had closed-cell structures. The relative density and mechanical properties of the NR/SBR blend tended to decrease with increasing blowing agent contents. The carbon black gave NR/SBR foams with smaller cell size, better cell dispersion and higher mechanical properties as compared with the precipitated silica and fly ash particles. The heat ageing and weathering resulted in an increase in tensile modulus and hardness, but lowered the tensile strength, ultimate elongation and tear strength. The elastic recovery for cellular NR/SBR vulcanizates with fly ash filler was superior to that with carbon black and silica fillers, the elastic recovery of the blends decreasing with blowing agent content. Resilience property was improved by the presence of gas phases. The optimum concentration of OBSH and ADC to be used for NR/SBR vulcanizates was 4 phr. The cellular NR/SBR vulcanizates containing 40 phr of fly ash particles or precipitated silica or carbon black with 4 phr of OBSH blowing agent were used for production of a gasket having two different thicknesses (2 and 10 mm). The mechanical properties of the cellular NR/SBR vulcanizates were compared with commercial gaskets with the same thickness. It was found that the mechanical properties of the cellular NR/SBR vulcanizates with all fillers were greater than those of the commercial gaskets.