

ยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์

พรพรรณ นิธิอุทัย

ในปัจจุบันได้มีการกล่าวกันว่า ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์ที่ตลาดยางธรรมชาติ โดยที่ยางเทียมมีคุณสมบัติดีกว่ายางธรรมชาติ ในด้านความสม่ำเสมอ หรือในแง่วัตถุดิบในการผลิต จนเป็นเหตุให้ยางธรรมชาติราคาตก

แต่ความเป็นจริงแล้ว คำกล่าวข้างต้นนี้ถ้าจะมองให้ซึ่งหนักไม่ถูกต้องนัก เพราะยางสังเคราะห์ที่กล่าวนั้นก็มีความกว้างเกินไป ด้วยเหตุที่ว่ายางสังเคราะห์นั้นแบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน ฉะนั้น จึงควรมาทำความรู้จักคุณสมบัติของยางแต่ละชนิดก่อนที่จะวิเคราะห์ว่าข้อความข้างต้นเป็นจริงหรือไม่เพียงใด

ยางธรรมชาติ (Natural Rubber)

ประมาณ 50% ของยางทั้งหมดที่ใช้อยู่ในโลกปัจจุบันเป็นยางธรรมชาติ ยางธรรมชาตินี้เป็นยางที่ได้จากต้นยางและเป็นสารโพลี

เมอร์ของไอโซพรีน (โพลีเมอร์แบบนี้สามารถสังเคราะห์ขึ้นได้) ยางธรรมชาติมีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ดีมาก เช่น ในกรณี Tensile, Strength, Extensibility, Elasticity, Resilience, ความต้านทานต่อการฉีกขาด, ความทนทานต่อการหักงอ และความทนทานต่อการสึกหรอ แต่ยางธรรมชาติมีข้อเสียเล็กน้อยคือ เมื่อถูกกับตัวทำละลายบางชนิด เช่น น้ำมันเบนซิน และน้ำมันหล่อลื่นจะบวมพอง นอกจากนี้ ยังมีความต้านทานต่ำต่อการถูกออกซิเดชัน และโอโซนในอุณหภูมิสูงๆ แต่อย่างไรก็ตามยางธรรมชาติสามารถใช้งานได้ดีที่อุณหภูมิต่ำๆ จนถึง -70°F

ยางสังเคราะห์ (Synthetic Rubber)

ยางสังเคราะห์จำแนกได้ 2 ชนิดตามลักษณะการใช้งานคือ

1. ยางสังเคราะห์ชนิดใช้งานทั่วไป (General purpose synthetic rubber)

2. ยางสังเคราะห์ชนิดใช้เฉพาะงาน (Special purpose synthetic rubber)

ยางสังเคราะห์ชนิดใช้งานทั่วไป

วัตถุประสงค์เดิมของการประดิษฐ์ยางสังเคราะห์ก็เพื่อใช้แทนที่ หรือเพื่อเสริมยางธรรมชาติในกรณีที่ยางธรรมชาติขาดแคลน และบางครั้งยางสังเคราะห์ก็อาจมีคุณสมบัติบางประการที่ดีกว่ายางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ชนิดใช้งานทั่วไปแยกได้เป็นสองพวก คือ Copolymers of Butadiene and Styrene และ Butyl Rubber

Copolymers of Butadiene and Styrene

แต่ก่อนรู้จักกันในนาม GR-S ซึ่งปัจจุบันรู้จักแพร่หลายในชื่อย่อว่า SBR เมื่อลองเปรียบเทียบคุณสมบัติของ SBR กับยางธรรมชาติ จะพบว่า SBR เก็บไว้ได้นานกว่ายางธรรมชาติรวมทั้งจะมีความต้านทานต่อการสึกหรอที่ดีกว่า จึงนิยมใช้ SBR ในการทำยางรถยนต์ แต่ข้อเสียก็คือ ยาง SBR ให้ความร้อนออกมามากในขณะใช้งาน ดังนั้นในกรณีที่ยางมีความหนาหลายๆ เช่น ยางรถบรรทุกมักจะใช้ยางธรรมชาติมากกว่ายาง SBR ส่วนคุณสมบัติทางฟิสิกส์อื่นๆ โดยทั่วไปของยาง SBR จะดีกว่ายางธรรมชาติ

Butyl Rubber (Copolymers of Isobutylene and Isoprene)

เป็นยางสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติพิเศษคือ ทนทานต่อการออกซิเดชัน ทนต่อโอโซน และเก็บไว้ได้นานโดยไม่เสื่อมคุณภาพ รวมทั้งสามารถต้านการซึมผ่านของก๊าซได้ดี ฉะนั้นประโยชน์ที่สำคัญคือ ใช้ทำยางในของรถยนต์ และทำอุปกรณ์เรือยาง หรือ ห่วงชูชีพ เป็นต้น แต่คุณสมบัติทางฟิสิกส์ทั่วไปของยาง Butyl Rubber ไม่ดีเท่ายางธรรมชาติ

ยังมียางสังเคราะห์ชนิดใหม่อีกชนิดหนึ่งคือ EPR (Copolymers of Ethylene and Propylene) คาดว่าจะเป็นที่นิยมในไม่ช้า เนื่องจากราคาถูกและสามารถเตรียมได้ง่าย แต่ปัจจุบันยังพบว่ามีความสัมพันธ์บางประการที่สู้ยางธรรมชาติไม่ได้ เฉพาะอย่างยิ่งยางชนิดนี้ ไม่มีคุณสมบัติในการติดกันระหว่างตัวด้วยกันซึ่งจำเป็นมากในการทำผลิตภัณฑ์ยาง ดังนั้นหากได้ปรับปรุงคุณสมบัติที่ด้านนี้แล้ว ยางนี้จะเป็นคู่แข่งที่น่ากลัวของยางธรรมชาติ

ยางสังเคราะห์ชนิดใช้เฉพาะงาน

เป็นยางที่สังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อใช้เฉพาะงาน ซึ่งยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ชนิดทั่วไปไม่สามารถใช้ในงานนั้นๆ ได้ เช่น

การทนต่อน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น สารเคมีที่ทำให้เกิดสนิม ทนต่อความร้อน ทนต่อโอโซน และทนต่อการออกซิเดชัน เป็นต้น

ตัวอย่างของยางสังเคราะห์ที่ใช้เฉพาะงานมีดังต่อไปนี้

Nitrile Rubber (Butadiene-acrylonitrile Copolymer)

เป็นยางที่มีความทนทานต่อน้ำมันเป็นเลิศและทนต่อความร้อนได้ดีด้วย

Poly Chloroprene (Chloro Butadiene Polymer)

เป็นยางที่ทนต่อน้ำมันเหมือนกันแต่ไม่ทำยาง Nitrile ยาง Poly Chloroprene มีคุณสมบัติที่สึกทางเมคานิกส์ และต้านทานต่อโอโซนได้ดี ไม่ช่วยในการลวกไหม้ เมื่อติดไฟจะดับเองถ้าเอาเปลวไฟออกไป

Fluorocarbon Rubber

เป็นโพลีเมอร์ที่มี ฟลูออรีน อยู่ในโมเลกุล ใช้ในงานที่ต้องใช้อุณหภูมิสูงมากๆ ยางชนิดนี้มีความต้านทานต่อการบวมพองต้านทานต่อการกรดและต่าง เป็นยางที่มีราคาแพง ส่วนใหญ่จะใช้ในด้านการทหาร

Silicone Rubber (Polymers of Substituted Siloxanes)

ยางชนิดนี้มีคุณสมบัติพิเศษ คือ ต้าน

ทานต่อความร้อนและความเย็นได้สูง แม้ว่าจะมีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ปานกลาง มีความต้านทานต่อไฮโดรคาร์บอนและน้ำมันปานกลาง อย่างไรก็ตาม ยางชนิดนี้ก็ได้ปรับปรุงให้มีความต้านทานต่อน้ำมันโดยการเติมไซยาไนด์กรุปเข้าไปในโมเลกุล หรือ เติมฟลูออรีนอะตอมเข้าไป

นอกจากนี้ ยังมียางโพลียูรีเทน หรือไฮโซไซยานต ซึ่งถ้าเป็นโพลีเมอร์ชนิด solid form จะมีความต้านทานต่อการสึกหรอที่มากนิยมใช้สำหรับทำเกียร์ยาง ลูกกลิ้งเครื่องพิมพ์, ยางหุ้มเครื่องสูบน้ำที่ใช้กับสารกัดกร่อน ถ้าเป็นชนิด cellular หรือ ฟองยาง จะใช้มากในการทำเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เนื่องจากมีน้ำหนักเบามาก ง่ายต่อการจัดแต่งรูปร่าง และย้อมสีต่างๆ ได้ง่าย ยางชนิดนี้จึงเป็นที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า ยางสังเคราะห์ที่เป็นคู่แข่งกับยางธรรมชาติเจาะจงเฉพาะแต่ยาง SBR และยาง SBR นี้ใช้มากเฉพาะอุตสาหกรรมยางรถยนต์เท่านั้น (อีกชนิดหนึ่งที่มีแนวโน้มจะเป็นคู่แข่งของยางธรรมชาติคือ EPR)

สรุป

จะเห็นได้ว่า ยางสังเคราะห์นั้น กินความกว้างขวางมาก และหากคิดว่า ยางสัง

เคราะห์ที่จะนำมาแทนยางธรรมชาติในอนาคต ก็คงจะหมายถึงยาง SBR และ EPR เท่านั้น อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน ความต้องการยางธรรมชาติในตลาดโลกดูเหมือนจะมากกว่า ปริมาณยางธรรมชาติที่ผลิตได้เสียอีก จากการ ศึกษาของ NRSB (The National Rubber Study Group) ได้รายงานไว้ในระยะ 7 เดือน แรกของปี 1977 โลกต้องการใช้ยางธรรมชาติ เกินกว่าที่ผลิตได้ คือ ในช่วงเวลาดังกล่าว ยางธรรมชาติผลิตได้เพียง 2.02 ล้านเมตริกตัน แต่ปริมาณที่ต้องการใช้สูงถึง 2.18 เมตริกตัน ปริมาณการใช้ยางธรรมชาติเมื่อเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น

เป็น 5.3% แต่การเพิ่มผลผลิตยางธรรมชาติ สูงขึ้นเพียง 2.5% จึงเป็นสาเหตุให้สต็อกยาง ธรรมชาติในตลาดโลกลดลงไปถึง 4.1% จาก ปีที่แล้ว

โดยการประมาณ คาดว่าในปี 1977 ที่ ผ่านมา ยางสังเคราะห์และยางธรรมชาติถูก ใช้ไป 12.35 ล้านเมตริกตัน และจะเพิ่มขึ้น อีก 1 ล้านเมตริกตัน ในปี 1990 ยางธรรมชาติที่ผลิตได้จะน้อยกว่าที่ต้องการถึง 2 ล้าน เมตริกตันต่อปี ฉะนั้น จะถือว่ายางธรรมชาติ ถูกยางสังเคราะห์ที่ตลาดได้หรือไม่? หรือ อาจจะนับแต่เพียงว่า ยางสังเคราะห์เข้ามา ทดแทนช่องว่างที่ยางธรรมชาติขาดแคลน

เอกสารอ้างอิง

1. Stern, H.J., "Rubber : Natural and Synthetic", Maclaren & Sons, 1954.
2. Morton, M., "Rubber Technology", 2nd edition, Van Nostrand : Reinhold Company, 1973.