

230906

กล้ามเนื้อเทียมแบบแมคคิบเบนเป็นอุปกรณ์แบบนิวเมติก ที่ประกอบด้วยส่วนของท่อข้างด้านในและส่วนปลอกด้านนอกที่มีลักษณะเป็นท่อถัก การทำงานของกล้ามเนื้อเทียมชนิดนี้มีการตอบสนองต่อแรงดึงคล้ายกับกล้ามเนื้อของมนุษย์ เมื่อมีการอัดอากาศเข้าไปในท่อของกล้ามเนื้อเทียม จะทำให้ท่อข้างด้านในขยายตัวในแนวรัศมี ในขณะที่ท่อถักด้านนอกบังคับให้ความยาวในแนวแกนหดสั้นลง การเตรียมท่อจากยางธรรมชาติสำหรับกล้ามเนื้อเทียมแบบแมคคิบเบนในงานวิจัยนี้พบว่า การวิจัยนี้สามารถเตรียมท่ออย่างที่มียอายุใช้งานสูงพร้อมกับระยะหดตัวสูง ลักษณะการวัลคาไนซ์ของท่อที่มีความสำคัญมากต่ออายุการใช้งานของกล้ามเนื้อเทียม ระยะหดตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ปริมาณกำมะถันที่ให้อายุการใช้งานสูงสุดคือ 1.25 phr เมื่อใช้ระบบสารตัวเร่งเดี่ยวประเภท Ultra-accelerator คือ ZDBC การเพิ่มปริมาณสารตัวเร่ง และ สารกระตุ้น ZnO มีแนวโน้มจะทำให้อายุใช้งานเพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตามใช้ระบบวัลคาไนซ์ร่วมที่ช้าลงระหว่าง ZDEC และ ZMBT ร่วมกับการเพิ่มปริมาณสารกระตุ้นจะสามารถเพิ่มอายุใช้งานได้ชัดเจนได้ชัด ระดับการพรีวัลคาไนซ์มีความสัมพันธ์อย่างมากต่ออายุใช้งานโดยการบ่มน้ำยางเป็นเวลา 24 ชั่วโมงจะมีอายุใช้งานสูงกว่า 12 ชั่วโมงอย่างเห็นได้ชัด และที่การบ่มน้ำยาง 12 ชั่วโมงนั้นเวลาในการวัลคาไนซ์จะช่วยเพิ่มอายุใช้งาน ในขณะที่เมื่อบ่มเร่ง 24 ชั่วโมงนั้นเริ่มเห็นการรีเวอร์ชันเมื่อเวลาการวัลคาไนซ์เพิ่มเป็น 25 และ 30 นาที และพบว่าสามารถเปรียบเทียบอายุการใช้งานแบบ Uniaxial Tension ของท่อข้างกับอายุการใช้งานของท่อข้างที่ได้จากการใช้งานจริงได้ โดยอายุการใช้งานที่ได้จากการคำนวณมีค่าผลต่างสัมบูรณ์เฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ $\pm 1,000$ ครั้ง เมื่อกำหนดให้ค่าคงที่ของวัสดุเท่ากับ 1.7

230906

McKibben Artificial muscle is a pneumatic actuator which composes of rubber inner bladder sheathed with a double helical weave outer tube. Working characteristic of this type of artificial muscle is close to human muscle. When artificial muscle is inflated with compressed air, rubber inner bladder expands in radial direction while outer weave tube restricts the movement and contract lengthwise. In this research, preparation of inner rubber bladder using natural rubber, high service life with high contraction ratio can be prepared. It was found that vulcanization characteristic of rubber bladder is closely related to service life of artificial muscle. Contraction ratio is not very sensitive. In single ultra-accelerator system using ZDBC, Sulphur 1.25 phr gives highest service life. Increasing accelerator and activator, ZnO, increase service life a little. ZDEC/ZMBT accelerators system, which is a slower system, in combination with high amount of activator significantly increase service life of rubber bladder. Level of prevulcanized relate closely to service life as well, 24 hrs maturation time significantly increase service life compare to 12 hrs maturation. Service life is increase with vulcanization time in the case of 12 hrs maturation however for 24 hrs maturation reversion is observed at 25, 30 min of vulcanization. It was also found that fatigue test using uniaxial tension can be used to approximate service life of artificial muscle. Predicted service life has absolute differences within $\pm 1,000$ cycles when material constant 1.7 being used.