



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน

Research in the Development of Industrial Standard
for Bicycle Rubber Inner Tubes

โดย

นางนิชาภา บัวสุวรรณ
นายอนุรักษ์ ศรีสมศักดิ์

มีนาคม 2561

สัญญาเลขที่ RDG5850092

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน

ผู้วิจัย

นางนิชาภา บัวสุวรรณ
นายอนุรักษ ศรีสมศักดิ์

สังกัด

กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ชุดโครงการวิจัยแห่งชาติ : ยางพารา

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย วช.-สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทสรุปรายงานสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)	ก
บทคัดย่อ	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract)	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
บทที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	
2.1 การสืบค้นข้อมูลและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ภายในรถจักรยาน	3
2.2 การจัดประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณาร่างมาตรฐานฯ	3
2.3 การทดสอบสมบัติของยางในรถจักรยาน	4
2.4 การศึกษาดูงานบริษัทผู้ผลิตยางรถจักรยาน	14
2.5 การจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ภายในรถจักรยาน	14
บทที่ 3 ผลการดำเนินงาน	
3.1 การสืบค้นข้อมูลและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ภายในรถจักรยาน	15
3.2 การประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณาร่างมาตรฐานฯ	18
3.3 การทดสอบสมบัติของยางในรถจักรยานที่มีจำหน่ายในท้องตลาด	20
บทที่ 4 บทสรุป	30
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. รายงานการประชุมเพื่อพิจารณาร่างมาตรฐานฯ ครั้งที่ 1	32
ภาคผนวก ข. รายงานการประชุมเพื่อพิจารณาร่างมาตรฐานฯ ครั้งที่ 2	36
ภาคผนวก ค. ร่างมาตรฐานยางในรถจักรยาน	40

สารบัญรูป

	หน้า	
รูปที่ 2.1	แผนผังแสดงรายการทดสอบยางในรถจักรยาน	5
รูปที่ 2.2	ยางในรถจักรยานเมื่อสุบลมแล้ว	6
รูปที่ 2.3	เครื่อง FTIR รุ่น Tensor 27 ของบริษัท Bruker	6
รูปที่ 2.4	ตัวอย่าง ของยางในรถจักรยานที่ใช้ในการทดลอง	7
รูปที่ 2.5	เตรียมชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์จากยางในรถจักรยานจำนวน 3 เส้น เส้นละ 3 ชิ้นสำหรับการทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด	8
รูปที่ 2.6	มิติของชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์ Type 1A ตามมาตรฐาน ISO 37	8
รูปที่ 2.7	เตรียมชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์จากยางในรถจักรยานจำนวน 3 เส้น เส้นละ 2 ชิ้นสำหรับการทดสอบความต้านแรงดึงของรอยต่อ	9
รูปที่ 2.8	มิติของชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบความยืดถาวร	10
รูปที่ 2.9	เตรียมชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์จากยางในรถจักรยานจำนวน 3 เส้น เส้นละ 3 ชิ้นสำหรับการทดสอบความยืดถาวร	10
รูปที่ 2.10	ขั้นตอนการทดสอบความยืดถาวรของยางนอกรถจักรยาน (L_0 คือ ระยะพิกัดเริ่มต้น L_1 คือ ระยะพิกัดยืดตัวที่กำหนดแล้วคงไว้ที่ระยะเวลาที่กำหนด และ L_2 ระยะพิกัดภายหลังปล่อยออกจากระยะยืดตัวที่กำหนด)	11
รูปที่ 2.11	ขนาดและรูปร่างของชิ้นทดสอบความต้านแรงยืดเหนียวของหัวจุกกับยาง	12
รูปที่ 2.12	การดึงชิ้นทดสอบในการทดสอบความต้านแรงยืดเหนียวของหัวจุกกับยาง	12
รูปที่ 2.13	ภาพตัดขวางแสดงขนาดเปรียบเทียบของชิ้นทดสอบยางในก่อนสุบลมและภายหลังสุบลม โดยที่เส้นผ่านศูนย์กลางเริ่มต้น (D_0) มีค่าเท่ากับ $(2 \times \text{เส้นรอบวง})/2\pi$ และเส้นผ่านศูนย์กลางภายหลังสุบลม (D) มีค่าเท่ากับ $2.2 \times D_0$	13
รูปที่ 2.14	การทดสอบความคงทนของยางใน โดยการประกบยางในเข้ากับยางนอกที่มีขนาดเดียวกัน แล้วนำมาวิ่งบนล้อทดสอบตามข้อกำหนดที่ระบุใน JIS K 6302	14
รูปที่ 3.1	เปรียบเทียบผลการทดสอบความต้านแรงดึงของยางในรถจักรยานกับเกณฑ์กำหนด เส้นทึบ (—) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 9.8 เมกะพาสคัล เส้นประ (---) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางบิวทิลมีค่าเท่ากับ 7.3 เมกะพาสคัล	24
รูปที่ 3.2	เปรียบเทียบผลการทดสอบความยืดเมื่อขาดของยางในรถจักรยานกับเกณฑ์กำหนด เส้นทึบ (—) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางธรรมชาติ มีค่าเท่ากับร้อยละ 450 เส้นประ (---) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางบิวทิล มีค่าเท่ากับร้อยละ 400	25

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.3 เปรียบเทียบผลการทดสอบความต้านแรงดึงของรอยต่อยางในรถจักรยานกับเกณฑ์กำหนด เส้นทึบ (—) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางธรรมชาติ มีค่าเท่ากับ 6.0 เมกะพาสคัล เส้นประ (---) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางบิวทิล มีค่าเท่ากับ 3.0 เมกะพาสคัล	26
รูปที่ 3.4 เปรียบเทียบผลการทดสอบความยืดถาวรของยางในรถจักรยานกับเกณฑ์กำหนด เส้นทึบ (—) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางธรรมชาติ มีค่าเท่ากับร้อยละ 13	27
รูปที่ 3.5 เปรียบเทียบผลการทดสอบความต้านแรงยึดเหนี่ยวของหัวจับกับยางของยางในรถจักรยาน กับเกณฑ์กำหนด เส้นทึบ (—) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางธรรมชาติ มีค่าเท่ากับ 147 นิวตัน (---) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางบิวทิล มีค่าเท่ากับ 147 นิวตัน	28

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แหล่งที่มาและขนาดของยางในรถจักรยาน	4
ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบข้อกำหนดของมาตรฐานยางในรถจักรยานระหว่าง JIS K6304 และ IS 2415	16
ตารางที่ 3.2 ผลการทดสอบยางในรถจักรยานที่มีจำหน่ายในท้องตลาดขนาดต่างๆ	21

บทสรุปรายงานสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

สัญญาเลขที่	RDG5850092
ชื่อโครงการ (ไทย)	การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน
ชื่อโครงการ (อังกฤษ)	Research in the Development of Industrial Standard for Bicycle Rubber Inner Tubes
หัวหน้าโครงการ	นางนิชาภา บัวสุวรรณ
สังกัด	กรมวิทยาศาสตร์บริการ กองวัสดุวิศวกรรม
ผู้ประกอบการผู้ร่วมทุน	-
งบประมาณ	295,050 บาท ระยะเวลา 1 ปี

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน มาตรฐานเลขที่ 652-2529 เป็นมาตรฐานที่ประกาศใช้มาเป็นระยะเวลาเกือบ 30 ปีแล้ว อีกทั้งเอกสารอ้างอิงต่างๆที่ใช้ในการจัดทำมาตรฐานดังกล่าวได้ประกาศยกเลิกไปแล้วทำให้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานที่ประกาศใช้ในปัจจุบันไม่มีความทันสมัยกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ในขณะที่ยางอุตสาหกรรมยางในรถจักรยานได้มีการพัฒนาไปอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่ผ่านมา อีกทั้งแนวโน้มในการใช้รถจักรยานเพื่อการเดินทางของผู้บริโภคมีแนวโน้มที่สูงขึ้น ดังนั้นการจัดทำร่างมาตรฐานฯ ขึ้นมาใหม่จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะเป็นสนับสนุนให้ผู้ผลิตผลิตยางในรถจักรยานที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถแข่งขันได้ในตลาดทั้งในระดับประเทศและระดับสากล ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศแล้ว ในส่วนของผู้บริโภคก็จะได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัย ส่งผลทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อกำหนดและจัดทำเกณฑ์คุณภาพที่เหมาะสมสำหรับยางในรถจักรยานที่ใช้ในการเดินทางและใช้งานทั่วไปในชีวิตประจำวัน (รถจักรยานที่มีความสูงของอานวัดสูงสุดตั้งแต่ 635 mm และน้อยกว่า 750 mm มีมวลน้อยกว่า 40 kg และมีขนาด คือ ตั้งแต่ 20 นิ้ว ขึ้นไป) ที่มีจำหน่ายภายในประเทศ
2. เพื่อจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานที่ใช้ในการเดินทางและใช้งานทั่วไปในชีวิตประจำวัน

ผลการดำเนินงาน

ในการจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน ได้ดำเนินการสืบค้นเอกสารมาตรฐานอ้างอิงทั้งระดับประเทศและระดับระหว่างประเทศ เช่น Japanese industrial standards (JIS) และ Indian standards (IS) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำร่างมาตรฐานฯ พร้อมทั้งได้จัดประชุมผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้ใช้ และนักวิชาการ เพื่อรวบรวมข้อมูลและความคิดเห็น พร้อมทั้งศึกษาดูงานโรงงานผลิตยางในรถจักรยาน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นส่วนประกอบและเป็นแนวทางในการจัดทำร่างมาตรฐานฯ ในด้านการปฏิบัติการ ได้นำตัวอย่างยางในรถจักรยานที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมาดำเนินการวิเคราะห์ทดสอบเพื่อนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลในการจัดทำร่างมาตรฐานฯ เพื่อนำเสนอต่อสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ได้ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน ที่มีข้อกำหนดที่เหมาะสมตามขีดความสามารถของผู้ประกอบการไทยและเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ เพื่อนำเสนอต่อสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อพิจารณาเป็นมาตรฐานของประเทศต่อไป

บทคัดย่อ

ยางในรถจักรยานเป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญส่วนประกอบหนึ่งของยางรถจักรยาน ยางในรถจักรยาน นอกจากทำหน้าที่ช่วยรักษารูปทรงของยางล้อและช่วยลดการสั่นสะเทือนขณะขับขี่แล้ว ยังเป็นส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยอีกด้วย ปัจจุบันมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน มาตรฐานเลขที่ 652-2529 เป็นมาตรฐานที่ประกาศใช้มาเป็นระยะเวลาเกือบ 30 ปีแล้ว อีกทั้งเอกสารอ้างอิงต่างๆ ที่ใช้ในการจัดทำมาตรฐานดังกล่าวได้ประกาศยกเลิกไปแล้ว ทำให้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานที่ประกาศใช้ในปัจจุบันไม่มีความทันสมัยกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์หลักเพื่อจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน และนำเสนอให้สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) พิจารณาและประกาศใช้เพื่อควบคุมคุณภาพของยางในรถจักรยานให้มีความสม่ำเสมอและตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ในการจัดทำร่างมาตรฐานฯ เริ่มจากการจัดประชุมเพื่อขอความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้ใช้ และนักวิชาการ แล้วทำการศึกษาวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพของยางในรถจักรยานที่มีจำหน่ายในท้องตลาด จาก 5 บริษัท และนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาเป็นข้อมูล ประกอบในการจัดทำร่างมาตรฐานฯ พร้อมทั้งส่งเวียนร่างมาตรฐานฯ ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องพิจารณาให้ข้อคิดเห็น เพื่อนำเสนอต่อสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พิจารณาประกาศใช้เป็นมาตรฐานของประเทศต่อไป

คำสำคัญ: มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ ยางในรถจักรยาน

Abstract

An inner tube is one of the essential components of the bicycle. It plays a major role not only in maintaining the shape of the tyre and dampening the vibration while riding, but being a safety part. At the present time, the Thai industrial standard for bicycle tyres or TIS 652-2529 has been promulgated for more than 30 years. In addition, the reference standards previously utilized as a guideline for TIS 652-2529 have been withdrawn resulting in the obsolescence of this Thai standard. For this reason, this research project aims to make a standard draft for the inner tubes and propose this draft to the Thai Industrial Standards Institute (TISI) to consider and implement as a national standard in order to control the uniform quality of the inner tubes and satisfy the consumer needs. The project was initially carried out by organizing the group meetings that were comprised of the representatives from the producers, consumers, and academic experts in order to gather the useful comments. The samples of inner tubes from five producers were collected from the market and tested to examine their quality. The test data were then employed as part of the standard draft. The final draft was again circulated to the representatives involved and lastly proposed to TISI for consideration and implementation.

Key words: standards, product, inner tubes

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การใช้รถจักรยานเพื่อการเดินทางเป็นทางเลือกทางหนึ่งในการเดินทางของคนไทย นอกเหนือจากการใช้ยานพาหนะประเภทอื่นๆ การเดินทางด้วยรถจักรยานถือว่าการออกกำลังกายรูปแบบหนึ่ง นอกจากส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้ขี่แล้ว ยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป เช่น น้ำมัน และ ก๊าซธรรมชาติ อีกทั้งยังช่วยลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษทางอากาศ และมลพิษทางเสียง เมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2556 คณะรัฐมนตรี มีมติเห็นชอบข้อเสนอของสมาพันธ์สุขภาพแห่งชาติ เรื่องการจัดระบบและโครงสร้าง เพื่อส่งเสริมการเดินทางและการใช้รถจักรยานในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะเห็นได้ว่า รัฐบาลได้ให้ความสำคัญของการใช้รถจักรยาน ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2557 นายกรัฐมนตรีเป็นประธานเปิดเส้นทางรถจักรยานในโครงการพัฒนาเส้นทางรถจักรยานในพื้นที่เกาะรัตนโกสินทร์ ตามนโยบายรัฐบาลในการจัดทำช่องทางรถจักรยานและส่งเสริมการใช้รถจักรยาน เพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้แก่ประชาชน ซึ่งโครงการดังกล่าวถือว่าเป็นตัวอย่างที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการรณรงค์และสนับสนุนให้คนไทยทั่วประเทศมาใช้รถจักรยานเพื่อการเดินทางให้มากขึ้น ความปลอดภัยในการใช้รถจักรยาน นอกจากจะขึ้นอยู่กับทักษะของผู้ขี่แล้ว ส่วนประกอบของรถจักรยาน ก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะยางรถจักรยาน ถือว่าเป็นส่วนประกอบหลักที่มีความสำคัญมากในด้านความปลอดภัย ซึ่งทำหน้าที่รับน้ำหนักกรด และน้ำหนักบรรทุก ช่วยลด ระบายแรงกระแทกและการสั่นสะเทือนจากพื้นผิวจราจรขณะขี่ นอกจากนั้นยังทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดพลังงานในการขับเคลื่อน และในการหยุดของรถกับพื้นผิวจราจร ทำให้ตัวรถสามารถเคลื่อนตัวหรือหยุดลงได้อย่างปลอดภัย

ปัจจุบันประเทศไทยมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับยางในรถจักรยานคือ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน มาตรฐานเลขที่ 652-2529 (มอก. 652-2529) ซึ่งมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานฉบับดังกล่าว ประกาศใช้มาเป็นระยะเวลาประมาณ 30 ปีแล้ว อีกทั้งเอกสารมาตรฐานของต่างประเทศที่ใช้อ้างอิง ได้มีการประกาศยกเลิกแล้ว นอกจากนั้นในการประชุมกรรมการวิชาการรายสาขา คณะที่ 43 จักรยานและชิ้นส่วน ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภาคส่วนต่างๆ เมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2558 ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) มีมติเห็นชอบให้แก้ไขยกเลิก และกำหนดใหม่ ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานรวมทั้งหมด 26 เรื่อง โดยขอบข่ายของมาตรฐานต่างๆ ครอบคลุมเฉพาะรถจักรยานแบบ single speed เท่านั้น ซึ่งรวมทั้งยางในรถจักรยานด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการปรับปรุง พัฒนา มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานให้มีความทันสมัย เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค อีกทั้งเป็นการยกระดับ และส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตยางในรถจักรยานและรถจักรยานของประเทศให้มีคุณภาพ และมีศักยภาพในการแข่งขันด้านการตลาดได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อกำหนดและจัดทำเกณฑ์คุณภาพที่เหมาะสมสำหรับยางในรถจักรยานที่ใช้ในการเดินทางและใช้งานทั่วไปในชีวิตประจำวันที่มีจำหน่ายภายในประเทศ
2. เพื่อจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานที่ใช้ในการเดินทางและใช้งานทั่วไปในชีวิตประจำวัน

บทที่ 2

ขั้นตอนการดำเนินงาน

การดำเนินงานของงานวิจัยนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การสืบค้นข้อมูลและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางในรถจักรยาน

ได้ดำเนินการสืบค้นมาตรฐานยางในรถจักรยานทั้งในระดับสากลและระดับชาติที่ได้รับการยอมรับได้แก่

1. JIS K 6304:2008 Inner tubes for bicycle tyres (Amendment 1)
2. IS 2415: 2004 Cycle and rickshaw pneumatic tyres-Specifications

JIS K 6304 คือ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานของประเทศญี่ปุ่น มาตรฐานนี้ได้กำหนดประเภทของวัสดุที่ใช้ทำยางในรถจักรยานไว้ 2 ประเภท คือ ประเภท A ยางในรถจักรยานที่ทำจากยางบิวทิล หรือยาง IIR และประเภท B ยางในรถจักรยานที่ทำจากยางธรรมชาติ หรือ ยาง NR รายการทดสอบสมบัติของยางในรถจักรยานตามมาตรฐาน JIS K 6304 เกี่ยวข้องกับสมบัติของการใช้งานเท่านั้น ไม่มีรายการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับวัสดุที่ใช้ทำเลย รายการทดสอบสมบัติของการใช้งาน ได้แก่ tensile strength of joint, adhesive strength of valve rubber seat, airtightness of inner tube, running durability

IS 2415 คือ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานของประเทศไทย มาตรฐาน IS 2415 ได้กำหนดประเภทของวัสดุที่ใช้ทำยางในรถจักรยานไว้ 2 ประเภท คือ ยางในที่ทำจากยางธรรมชาติและยางในที่ทำจากยางบิวทิล เช่นเดียวกับมาตรฐาน JIS K 6304 นอกจากนั้นยังได้กำหนดรายการทดสอบสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำไว้ด้วย ได้แก่ tensile strength, elongation at break, tension set, ageing resistance สำหรับรายการทดสอบเกี่ยวข้องกับสมบัติของการใช้งาน ได้แก่ joint adhesion strength และ leak test

2.2 การจัดประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณาร่างมาตรฐานฯ

ได้ดำเนินการจัดประชุมผู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ผู้ผลิต ผู้ใช้ และนักวิชาการ เพื่อรวบรวมข้อมูลและความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ยางในรถจักรยาน จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 วันที่ 19 เมษายน 2559 ณ ห้องประชุม 312 ชั้น 3 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์บริการ

ครั้งที่ 2 วันที่ 2 มิถุนายน 2559 ณ ห้องประชุมชั้น 3 อาคารตัวฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ในการประชุมประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงาน ดังต่อไปนี้

1. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทย
3. สถาบันยานยนต์
4. สมาคมส่งเสริมจักรยาน
5. ชมรมจักรยานเพื่อสุขภาพแห่งประเทศไทย
6. บริษัท แอลเอ ไบซิเคิล (ประเทศไทย)
7. บริษัท เอส.ซี.ไอ. อินเตอร์ (1994) จำกัด
8. บริษัท อุตสาหกรรมผลิตยางไทยสิน จำกัด
9. บริษัท วีรับเบอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด
10. บริษัท ดีสโตน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
11. บริษัท ฮั่วฟง รับเบอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12. กรมวิทยาศาสตร์บริการ
13. กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

2.3 การทดสอบสมบัติของในนอกรถจักรยาน

2.3.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

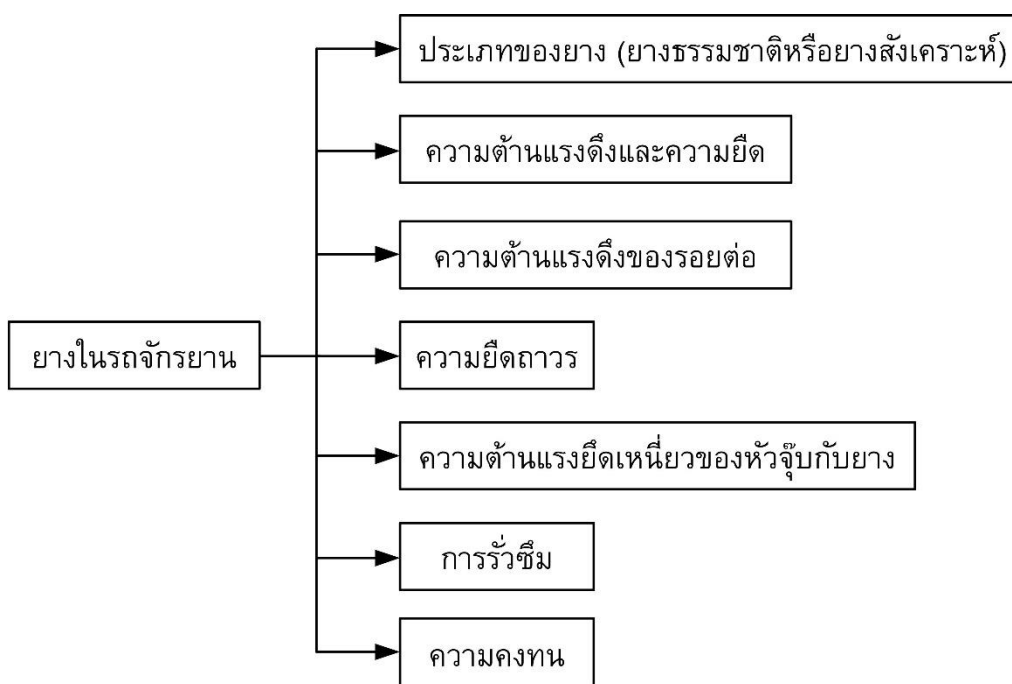
คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดหาผลิตภัณฑ์ยางในรถจักรยานสำหรับใช้งานทั่วไปในชีวิตประจำวัน ในระดับราคาที่ใช้จักรยานสำหรับใช้งานทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ง่าย และผลิตภายในประเทศ จากท้องตลาด (คณะผู้วิจัยไม่สามารถเปิดเผยรายชื่อผู้ผลิตได้เนื่องจากเหตุผลทางการค้า) ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แหล่งที่มาและขนาดของตัวอย่างยางในรถจักรยาน

แหล่งที่มา	ขนาดของยางในรถจักรยาน
บริษัทที่ 1	24×1(1/4) 26×1(1/4) 28×1(1/2)
บริษัทที่ 2	26×1(3/8) 28×1(3/8)
บริษัทที่ 3	16×1.75 26×1(3/8)
บริษัทที่ 4	24×1(3/8) 26×1(3/8)
บริษัทที่ 5 (ผลิตในประเทศจีน)	26×1(3/8)

2.3.2 การทดสอบตัวอย่างยางในรถจักรยาน

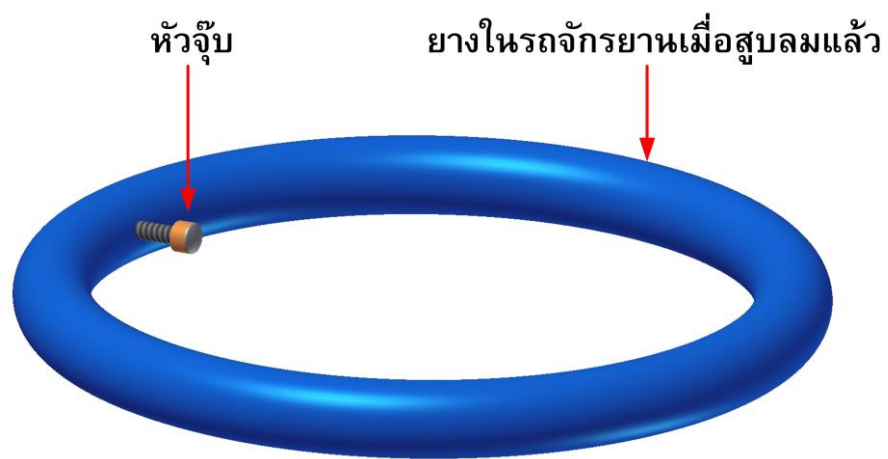
ได้ดำเนินการทดสอบสมบัติต่างๆ ของยางในรถจักรยานตามแผนผังที่แสดงในรูปที่ 2.1 โดยมีรายละเอียดการทดสอบดังนี้



รูปที่ 2.1 แผนผังแสดงรายการทดสอบยางในรถจักรยาน

ประเภทของยาง

ยางในรถจักรยาน เป็นผลิตภัณฑ์ยางที่มีรูปร่างเป็นท่อและมีหัวจับเป็นส่วนประกอบ ปลายทั้งสองข้างเชื่อมต่อกันเมื่อสูบลมให้พองแล้วมีรูปร่างคล้ายวงแหวน ดังแสดงในรูปที่ 2.2 โดยทั่วไปยางในรถจักรยานทำจากยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ เหตุผลที่ใช้ยางสังเคราะห์ เนื่องจากยางสังเคราะห์มีอัตราการซึ่งผ่านของก๊าซต่ำมาก และทนทานต่อการเสื่อมสภาพเนื่องจากความร้อน ออกซิเจน ได้เป็นอย่างดี ในการวิเคราะห์เพื่อหาประเภทของยางที่ใช้ทำ ดำเนินการโดยตัดตัวอย่างยางรถจักรยานเป็นชิ้นเล็กๆ มีพื้นที่ไม่เกิน 2 ตารางมิลลิเมตร แล้วนำชิ้นทดสอบเหล่านั้นซึ่งมีน้ำหนักรวมประมาณ 5 กรัม มาสกัดด้วยเครื่อง soxhlet โดยใช้ตัวทำละลายอะซิโตน เป็นเวลา 8 ชั่วโมง เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนด นำชิ้นทดสอบออกมาจากเครื่องสกัด ทิ้งไว้ให้แห้งบนกระดาษกรองที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งกลิ่นของตัวทำละลายหายไป นำชิ้นทดสอบที่นำชิ้นทดสอบที่ผ่านการสกัดด้วยตัวทำละลายแล้ว ประมาณ 1 กรัม มาใส่ในหลอดทดลองที่ทนความร้อน แล้วให้ความร้อนด้วยเปลวไฟจากตะเกียงเบนเซน ปรับให้หลอดทดลองเอียงทำมุมประมาณ 45 องศา กับพื้นระนาบ แล้วรวบรวมไอของของเหลวซึ่งควบแน่นอยู่ตรงบริเวณปากของหลอดทดลองที่เรียกว่า pyrolysate ไปวิเคราะห์หาชนิดของยางด้วยเครื่อง FTIR spectrometer รุ่น Tensor 27 ของบริษัท Bruker (รูปที่ 2.3) โดยบันทึก infrared spectrum ตั้งแต่ 4000 cm^{-1} ถึง 600 cm^{-1}

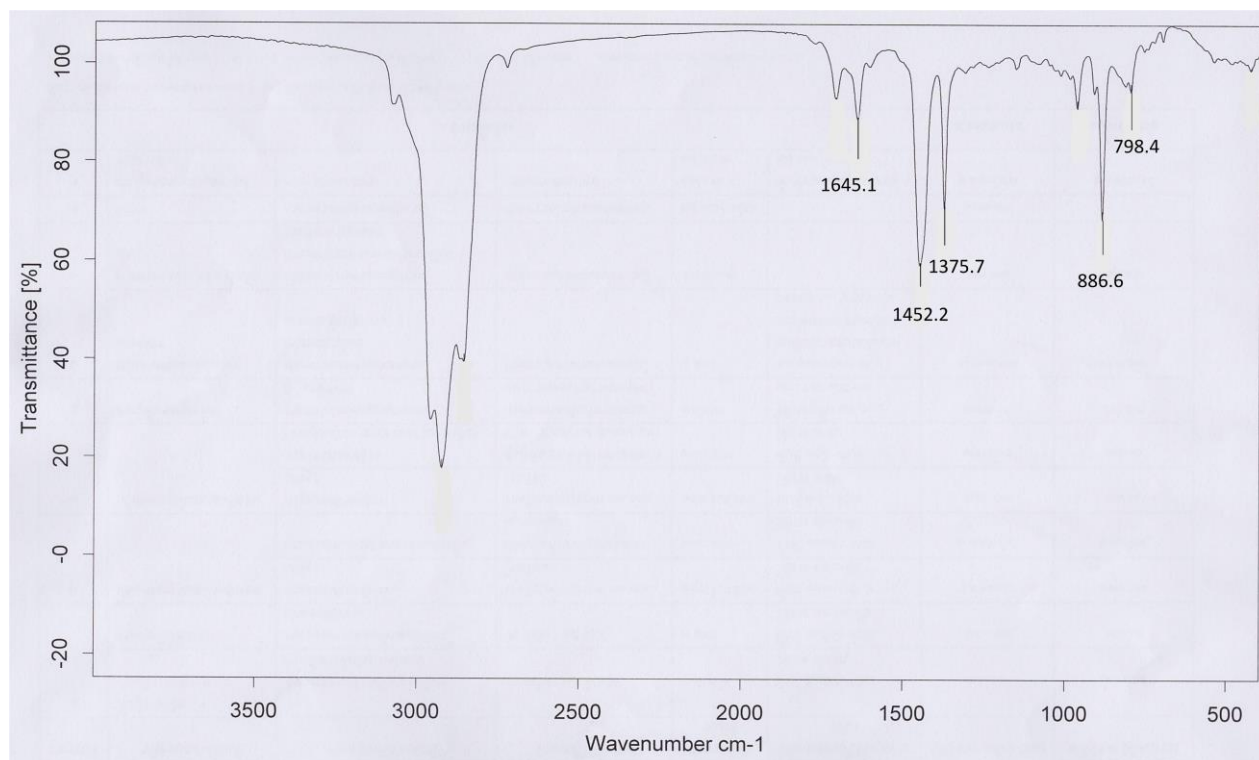


รูปที่ 2.2 ยางไนโรจักรยานเมื่อสูบลมแล้ว



รูปที่ 2.3 เครื่อง FTIR spectrometer รุ่น Tensor 27 ของบริษัท Bruker

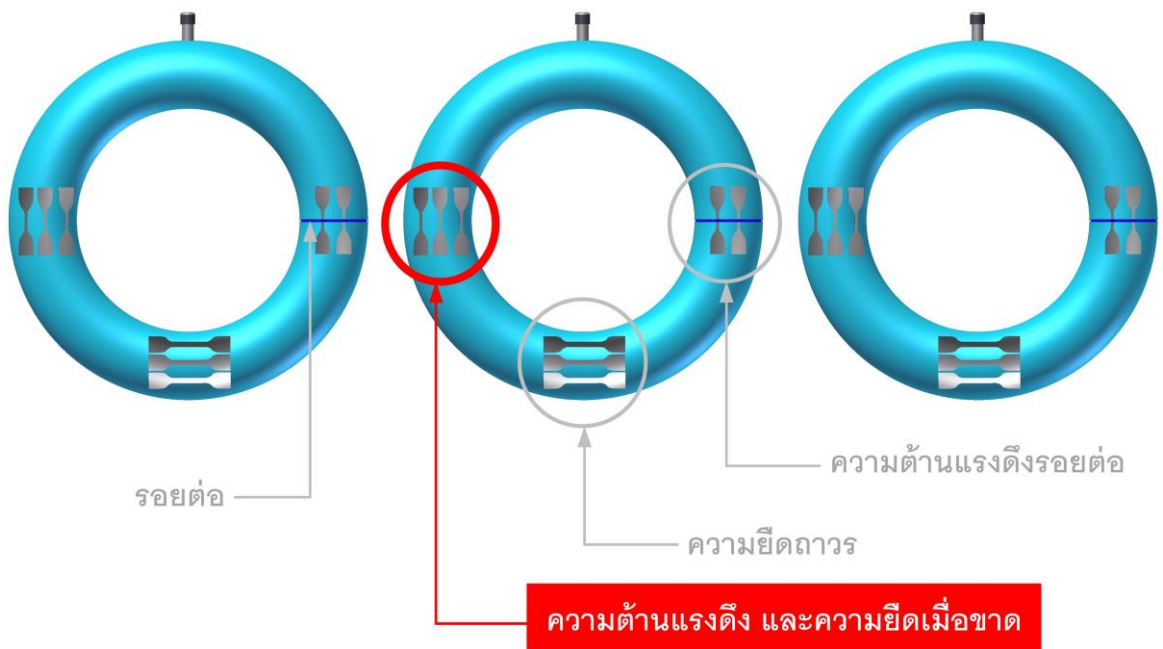
ตัวอย่าง IR spectrum ของ ยางในรถจักรยานที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ดังแสดงในรูปที่ 2.4



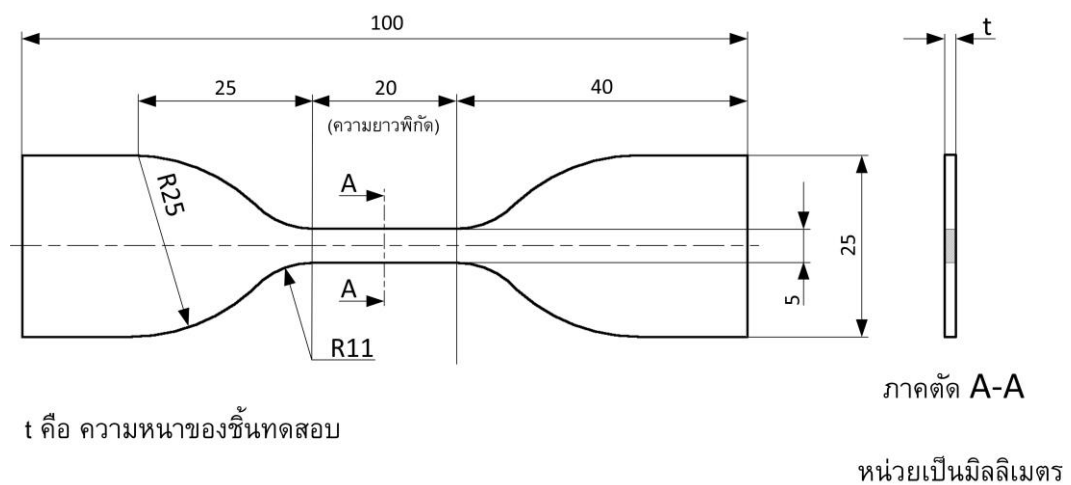
รูปที่ 2.4 ตัวอย่าง IR spectrum ของยางในรถจักรยานที่ใช้ในการศึกษาทดลอง

ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด

การทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด เป็นการทดสอบเพื่อใช้ในการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของยางใน เนื่องจากสมบัติความต้านแรงดึงและความยืดขึ้นอยู่กับคุณภาพและปริมาณของสารเคมียางที่ใช้ในสูตรยาง การกระจายตัวของสารเคมียางในกระบวนการบดผสม และสถานะการคงรูป (state of cure) ของยางใน ขั้นตอนการทดสอบเริ่มด้วยการตัดชิ้นทดสอบตามแนวเส้นรอบวง เป็นรูปดัมเบลล์ Type 1A (รูปที่ 2.5) ใช้ชิ้นทดสอบจำนวนเส้นละ 3 ชิ้น ตามมาตรฐาน ISO 37 ทำการทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดด้วยเครื่อง tensile testing machine (Instron 4466) ตามวิธีที่ระบุในมาตรฐาน ISO 37



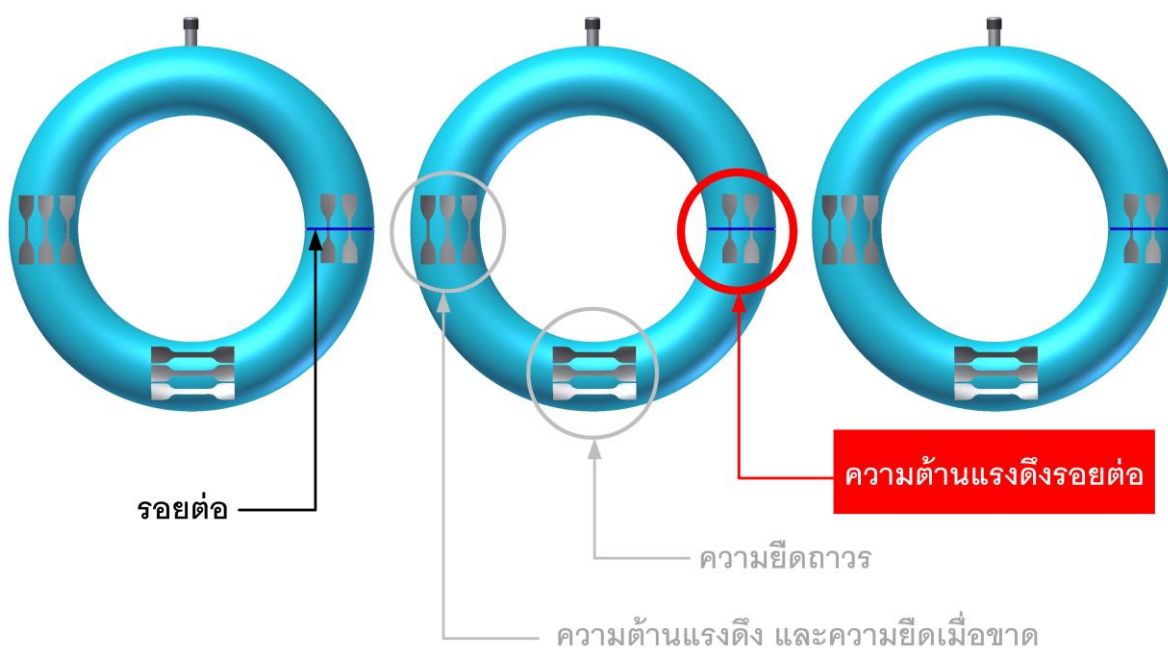
รูปที่ 2.5 เตรียมชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์จากยางในรถจักรยานจำนวน 3 เส้น เส้นละ 3 ชิ้นสำหรับการทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด



รูปที่ 2.6 มิติของชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์ Type 1A ตามมาตรฐาน ISO 37

ความต้านแรงดึงของรอยต่อ

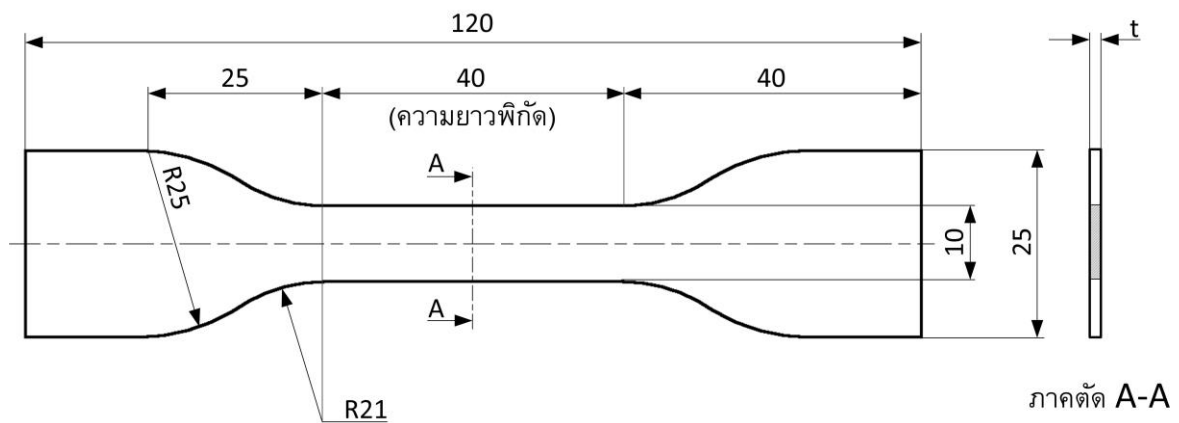
ดำเนินการทดสอบความต้านแรงดึงของรอยต่อโดยตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมป์เบลล์ Type 1A ตามมาตรฐาน ISO 37 ตามแนวเส้นรอบวงและให้รอยต่ออยู่ใกล้กึ่งกลางของชิ้นทดสอบมากที่สุด (รูปที่ 2.7) ใช้ชิ้นทดสอบจำนวนเส้นละ 2 ชิ้น ทำการทดสอบความต้านแรงดึงของรอยต่อด้วยเครื่อง tensile testing machine (Instron 4466) ตามวิธีที่ระบุในมาตรฐาน ISO 37



รูปที่ 2.7 เตรียมชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์จากยางในรถจักรยานจำนวน 3 เส้น เส้นละ 2 ชิ้นสำหรับการทดสอบความต้านแรงดึงของรอยต่อ

ความยืดถาวร

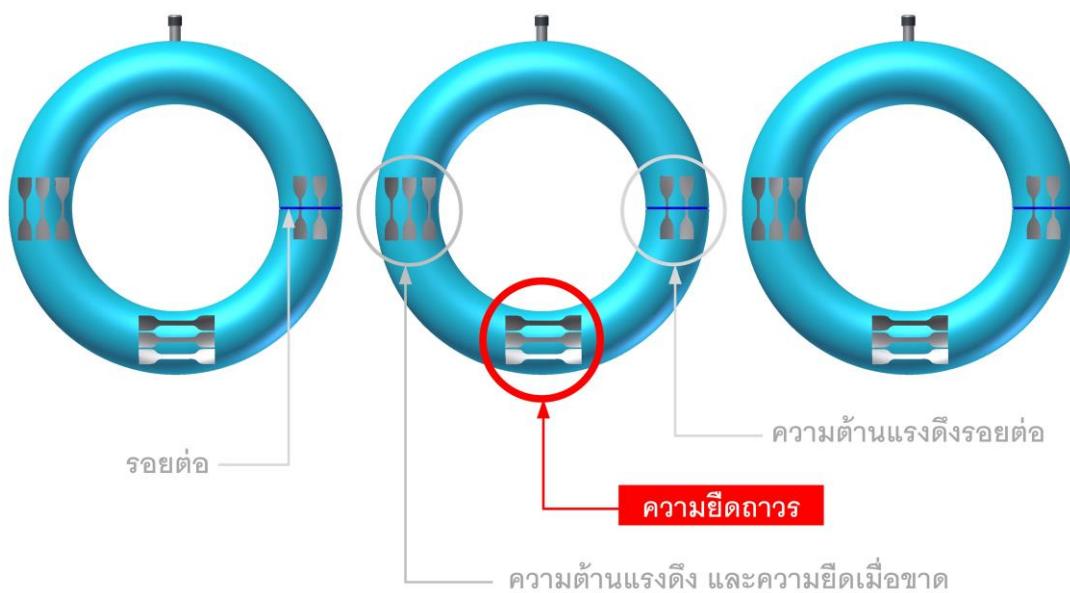
การทดสอบความยืดถาวร เป็นการทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการรักษาความยืดหยุ่นของยาง ภายหลังจากทำให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างคงที่ ภายใต้อายุเวลาที่กำหนด ในการทดสอบความยืดถาวร ทำโดยตัดชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์ ซึ่งมีมิติดังรูปที่ 2.8 ตามแนวเส้นรอบวง ใช้ชิ้นทดสอบจำนวนเส้นละ 3 ชิ้น (รูปที่ 2.9) ดึงชิ้นทดสอบด้วยเครื่องทดสอบแรงดึงด้วยอัตราเร็ว 500 ± 25 มิลลิเมตรต่อนาที จนกระทั่งความยาวพิคกของชิ้นทดสอบยืดออกเป็น 3 เท่าของความยาวพิคกก่อนทดสอบ ปล่อยทิ้งไว้ 1 นาที แล้วปล่อยโดยเร็ว ปล่อยทิ้งไว้อีก 3 นาที แล้ววัดความยาวพิคก (แผนผังการทดสอบดังแสดงในรูปที่ 2.10)



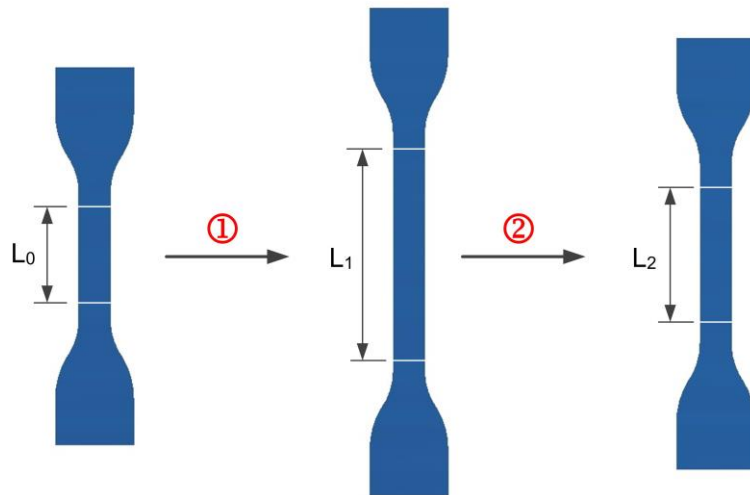
t คือ ความหนาของชิ้นทดสอบ

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 2.8 มิติของชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบความยืดถาวร



รูปที่ 2.9 เตรียมชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์จากยางในรถจักรยานจำนวน 3 เส้น เส้นละ 3 ชั้นสำหรับการทดสอบความยืดถาวร



- ① ยึดขึ้นทดสอบออกให้ได้ความยาวพิกัด 3 เท่า หรือระยะยืดตัว 200% แล้วทิ้งไว้ 1 นาที
- ② ปล่อยออกแล้วทิ้งไว้ 3 นาที

รูปที่ 2.10 ขั้นตอนการทดสอบความยืดถาวรของยางนอกรถจักรยาน (L_0 คือ ระยะพิกัดเริ่มต้น L_1 คือ ระยะพิกัดยืดตัวที่กำหนดแล้วคงไว้ที่ระยะเวลาที่กำหนด และ L_2 ระยะพิกัดภายหลังปล่อยออกจากระยะยืดตัวที่กำหนด)

ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ได้ดำเนินการนำเปรียบเทียบผลที่ได้จากสูตรคำนวณความยืดถาวรจำนวน 2 สูตร ดังนี้
(อ้างอิงรูปที่ 2.10)

1. สูตรคำนวณความยืดถาวรที่ระบุใน มอก. 652-2529

$$\sigma_{\square} = \frac{\sigma_1 - \sigma_0}{\sigma_0} \times 100 \quad (1)$$

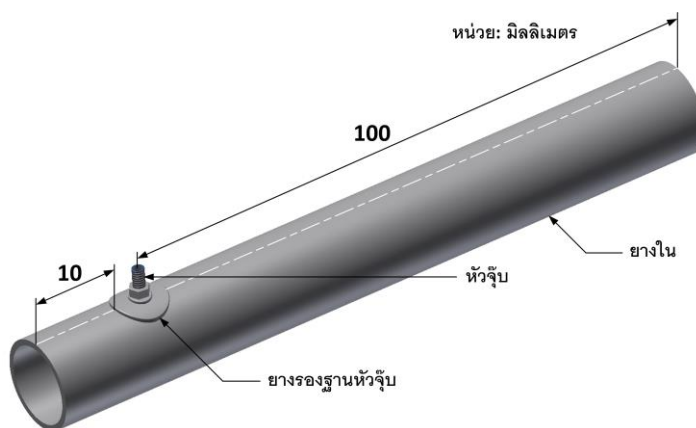
2. สูตรคำนวณ ความยืดถาวรที่ระบุใน ISO 2285 Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tension set under constant elongation, and of tension set, elongation and creep under constant tensile load

$$\sigma_{\square} = \frac{\sigma_2 - \sigma_0}{\sigma_1 - \sigma_0} \times 100 \quad (2)$$

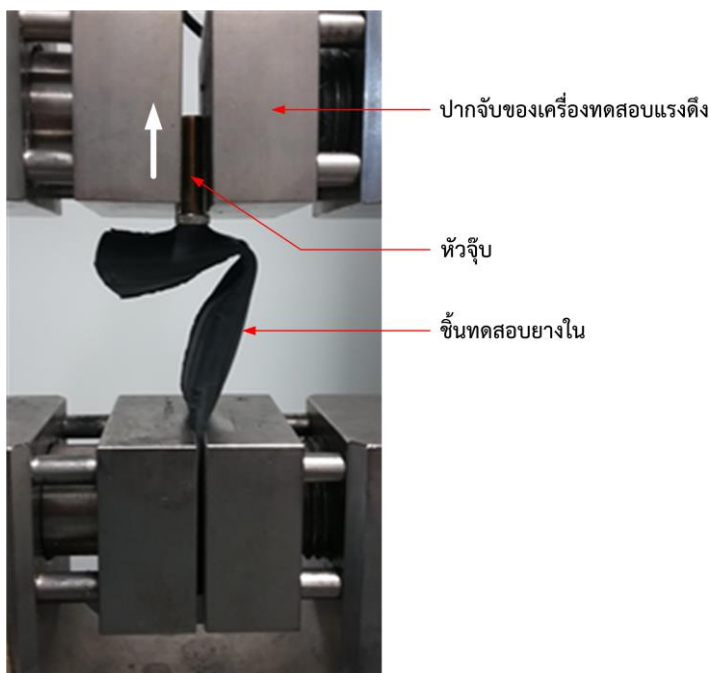
สมการ (1) คือ สูตรคำนวณความยืดถาวร (E_p) ซึ่งรายงานเป็นค่าร้อยละของความยาวเริ่มต้น สมการ (2) คือ สูตรคำนวณความยืดถาวร ซึ่งรายงานเป็นค่าร้อยละของระยะยืดตัวของชิ้นทดสอบภายใต้สภาวะที่กำหนดของการทดสอบ

ความต้านแรงยืดเหนียวของหัวจุกกับยาง

ดำเนินการทดสอบความต้านแรงยืดเหนียวของหัวจุกกับยาง โดยใช้ชิ้นทดสอบดังรูปที่ 2.11 ในการทดสอบยืดชิ้นทดสอบที่ปลายด้านยาว 100 มิลลิเมตรกับปากจับของเครื่องทดสอบแรงดึง และปากจับอีกด้านหนึ่งของเครื่องทดสอบแรงดึงจับที่หัวจุกให้แน่น ดังรูปที่ 2.12 แล้วดึงชิ้นทดสอบด้วยอัตราเร็ว 500 ± 25 มิลลิเมตรต่อนาที ตามมาตรฐาน JIS K 6304



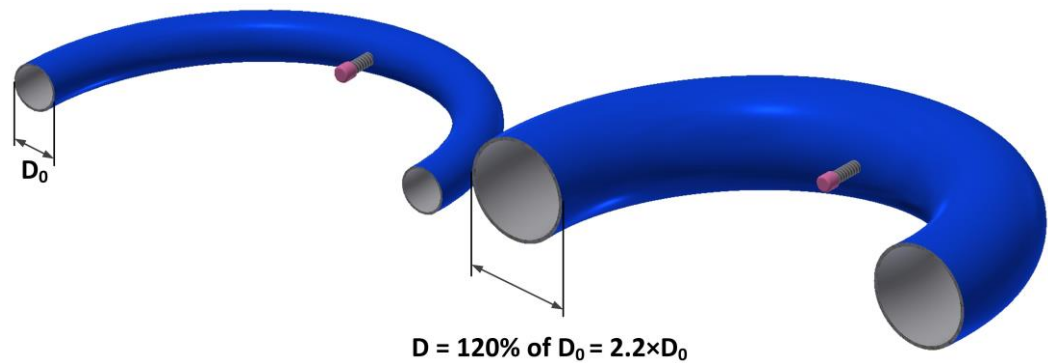
รูปที่ 2.11 ขนาดและรูปร่างของชิ้นทดสอบความต้านแรงยืดเหนียวของหัวจุกกับยาง



รูปที่ 2.12 การดึงชิ้นทดสอบในการทดสอบความต้านแรงยืดเหนียวของหัวจุกกับยาง

การรั่วซึม

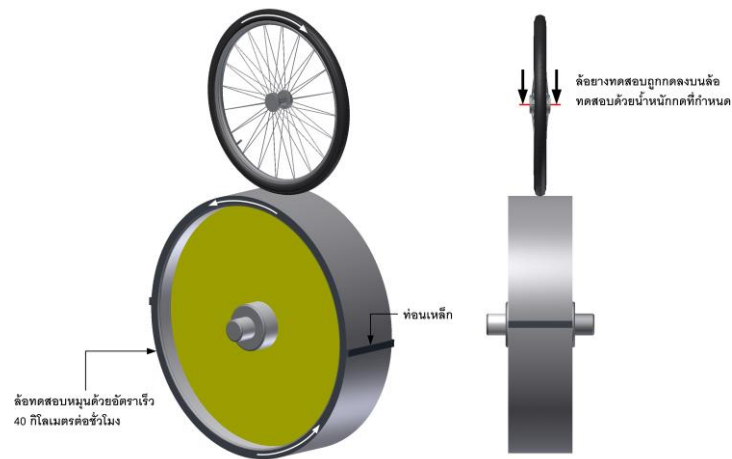
ดำเนินการทดสอบการรั่วซึม ตามมาตรฐาน JIS K 6304 โดยสุบลมยางในให้มีขนาด 120 % ของขนาดเริ่มต้น (2.2 เท่าของขนาดเริ่มต้น) ดังรูปที่ 2.13 แล้วปล่อยทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วสุบลมยางให้มีขนาดเท่ากับตอนเริ่มต้น แล้วจุ่มน้ำเป็นเวลาประมาณ 1 นาที สังเกตการณ์รั่วซึม



รูปที่ 2.13 ภาพตัดขวางแสดงขนาดเปรียบเทียบของชิ้นทดสอบยางในก่อนสุบลมและภายหลังสุบลม โดยที่เส้นผ่านศูนย์กลางเริ่มต้น (D_0) มีค่าเท่ากับ $(2 \times \text{เส้นรอบวง})/2\pi$ และเส้นผ่านศูนย์กลางภายหลังสุบลม (D) มีค่าเท่ากับ $2.2 \times D_0$

ความคงทน

ดำเนินการทดสอบความคงทน โดยประกอบยางในเข้ากับยางนอกและวงล้อทดสอบ สูบลมให้มีความดันลมเท่ากับความดันลมตามที่ได้ผู้ผลิตระบุแล้วปล่อยไว้ที่อุณหภูมิ 30 ± 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 3 ชั่วโมง แล้วปรับความดันลมใหม่ให้เป็นไปตามค่าที่กำหนดข้างต้น ติดตั้งยางนอกเข้ากับเครื่องทดสอบความคงทน (รูปที่ 2.14) ตามมาตรฐาน JIS K 6302 เมื่อครบระยะทางที่กำหนด นำยางในมาทดสอบการรั่วซึมตามวิธีตามวิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น



รูปที่ 2.14 การทดสอบความคงทนของยางใน โดยการประกอบยางในเข้ากับยางนอกที่มีขนาดเดียวกัน แล้วนำมาวิ่งบนล้อทดสอบตามข้อกำหนดที่ระบุใน JIS K 6302

2.4 การศึกษาดูงานบริษัทผู้ผลิตยางรถจักรยาน

ศึกษาดูงานที่บริษัท อุตสาหกรรมยางไทยสิน จังหวัดสมุทรสาคร เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2558

2.5 การจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางในรถจักรยาน

นำมติที่ได้จากการประชุมสรุปข้อคิดเห็นจาก ผู้ผลิต ผู้ใช้ และนักวิชาการ ไปปรับปรุง จัดทำร่างมาตรฐานยางในรถจักรยานฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำเสนอต่อสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ให้พิจารณาประกาศใช้เป็นมาตรฐานของประเทศต่อไป

บทที่ 3

ผลการดำเนินงาน

3.1 การสืบค้นข้อมูลและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางในรถจักรยาน

จากการสืบค้น พบมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ยางในรถจักรยานทั้งหมด 2 ฉบับดังนี้

1. JIS K 6304 : 2008 Inner tubes for bicycle tyres
2. IS 2415 : 2004 Cycle — rubber tubes — specifications

ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อกำหนดของมาตรฐานยางในจักรยานระหว่าง JIS K 6304 และ IS 2415 จากตารางพบว่า มาตรฐาน JIS K 6304 ได้กำหนดประเภทของวัสดุที่ใช้ทำไว้ 2 ประเภท คือ ประเภท A ยางในรถจักรยานที่ทำจากยางบิวทิล (butyl rubber, IIR) ประเภท B ยางในรถจักรยานที่ทำจากยางธรรมชาติ (natural rubber, NR) สมบัติที่ต้องการของยางในตามมาตรฐาน JIS K 6304 เกี่ยวข้องกับการทดสอบสมบัติการใช้งานของผลิตภัณฑ์เท่านั้น ไม่มีรายการทดสอบสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำ รายการทดสอบของสมบัติการใช้งาน ได้แก่ tensile strength of joint, adhesive strength of valve rubber seat, airtightness of inner tube และ running durability ส่วนมาตรฐาน IS 2415 คือ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานของประเทศอินเดีย ได้กำหนดประเภทของวัสดุที่ใช้ทำไว้ 2 ประเภท เช่นเดียวกับมาตรฐาน JIS K 6304 คือ ยางในที่ทำจากยางธรรมชาติ และยางในที่ทำจากยางบิวทิล นอกจากนั้นยังได้กำหนดสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำด้วย ได้แก่ tensile strength, elongation at break, tension set, aging resistance สำหรับรายการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับสมบัติการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ joint adhesion strength และ leak test

ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบข้อกำหนดของมาตรฐานยางในรถจักรยานระหว่าง JIS K 6304 และ IS 2415

ชื่อมาตรฐาน	JIS K 6304 : 2008		IS 2415 : 2004	
ขอบข่าย	ครอบคลุมข้อกำหนด ที่ต้องนำไปใช้กับยางนอก รถจักรยานตามมาตรฐาน JIS K 6304		ครอบคลุม มิติ ของยางในรถจักรยาน และข้อกำหนดอื่นๆ ที่ต้อง นำไปใช้กับยางนอกรถจักรยานตามมาตรฐาน IS 2414	
ประเภท	Class A	Butyl rubber and the equivalent	Butyl rubber	
	Class B	Natural rubber and the equivalent	Natural rubber	
Tensile strength, MPa	-		Butyl rubber	8 min.
			Natural rubber	10.5 min.
Elongation at break, %	-		Butyl rubber	500 min.
			Natural rubber	475 min.
Tension set, %	-		≤ 20 (at 300% $\pm$ 10% elongation)	
Aging 70°C for 168 h				
Change in tensile strength, %	-		± 20	
Change in elongation at break, %	-		- 25 to + 20	

ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบข้อกำหนดของมาตรฐานยางในรถจักรยานระหว่าง JIS K 6304 และ IS 2415 (ต่อ)

ชื่อมาตรฐาน	JIS K 6304 : 2008			IS 2415 : 2004
Tensile strength of joint	Class A	3 MPa		3 000 N/mm (width)
	Class B	6 MPa		
Adhesive strength of valve rubber seat, kN	0.15			-
Airtightness of inner tube	No air leakage			No air leakage
Running durability	Designation of inner tube	Outside diameter ≤ 18	2 000 km	-
		20 ≤ Outside diameter ≤ 25	3 000 km	-
		26 ≤ Outside diameter and width < 1 ³ / ₈ (or 1.37)		-
		26 ≤ Outside diameter and width ≥ 1 ³ / ₈ (or 1.37)	5 000 km	-

หมายเหตุ การทดสอบการรั่วซึม (airtightness of inner tube) มาตรฐาน JIS K 6304 กำหนดให้สูบลมยางในให้มีขนาดร้อยละ 120 ของขนาดเริ่มต้น แล้วนำไปทดสอบการรั่วซึม ส่วนมาตรฐาน IS 2415 กำหนดให้สูบลมยางในเพื่อให้ขนาดของเส้นรอบวงมีขนาดโตขึ้นร้อยละ 20 แล้วนำไปทดสอบการรั่วซึม

3.2 การประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณาร่างมาตรฐานฯ

3.2.1 การประชุมครั้งที่ 1

จากการประชุมเพื่อขอความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับยางในรถจักรยานจากภาคส่วนต่างๆ เมื่อวันที่ 19 เมษายน 2559 ณ ห้อง 312 ชั้น 3 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กรุงเทพมหานคร มีมติที่สำคัญดังนี้

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดครอบคลุมยางในรถจักรยานที่ใช้ในการเดินทางและใช้งานทั่วไปในชีวิตประจำวัน

1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่รวมถึงยางในรถจักรยานสำหรับการแข่งขันและเสือภูเขา

2. บทนิยาม

2.1 ยางใน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ยางที่มีรูปร่างเป็นท่อ และมีหัวจุก (tire valve) เป็นส่วนประกอบ

2.2 ยางในรถจักรยานมี 2 แบบ ดังนี้ 1. แบบปลายทั้งสองข้างเชื่อมต่อกัน 2. แบบไม่มีรอยต่อ

2.3 ยางในรถจักรยานแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามวัตถุประสงค์คือ 1. ยางธรรมชาติ 2. ยางบิวทิล

3. คุณสมบัติที่ต้องการ

3.1 มีความหนาสม่ำเสมอตลอดเส้น ยกเว้นบริเวณรอยต่อ

3.2 ไม่บิด พอง หรือแตก หรือมีสิ่งสกปรกในเนื้อยาง

3.3 กรณีแบบปลายทั้งสองข้างเชื่อมต่อกันจะมีรอยต่อได้ไม่เกิน 1 รอย

3.4 หัวจุกไม่มีสนิม ชันและคลายปลอกเกลียวได้สะดวก

- การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4. สมบัติทางกลของยางใน

4.1 ปรับเกณฑ์กำหนดในตารางที่ 1 สมบัติทางกลของยางในให้ตรงกับ JIS K 6304 ฉบับปีล่าสุด

- ความต้านแรงดึงของรอยต่อ ของยางธรรมชาติ ไม่น้อยกว่า 6.0 เมกะพาสคัล

- ความต้านแรงดึงของรอยต่อ ของยางบิวทิล ไม่น้อยกว่า 3.0 เมกะพาสคัล และปรับตัว

เลขรายการอื่นให้สอดคล้องกับมาตรฐานปีล่าสุด

รายงานการประชุมได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

3.2.2 การประชุมครั้งที่ 2

จากการประชุมเพื่อขอความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับยางในรถจักรยานจากภาคส่วนต่างๆ เมื่อวันที่ 2 มิถุนายน 2559 ณ ห้องประชุมชั้น 3 อาคารตั่วลพานุภมร กรมวิทยาศาสตร์บริการ กรุงเทพมหานคร มีมติที่สำคัญ ดังนี้

1. ขนาด

ข้อ 3.1 ชื่อขนาดของยางใน ต้องสอดคล้องกับชื่อขนาดของยางนอกจักรยาน

ตาม มอก. 571-xxxx

2. ชนิด

ข้อ 5.1 ยางในธรรมชาติ โดยแสดงด้วยสีเขียว หรือไม่ใช่สี หรือสัญลักษณ์ NR

ข้อ 5.2 ยางในบิวทิล โดยแสดงด้วยสีฟ้า หรือน้ำเงิน

3 คุณสมบัติที่ต้องการ

ให้ยกเลิกหมายเหตุในตารางที่ 1 “¹ในกรณีที่เป็รรอยต่อแบบเกลย ไม่ต้องทดสอบ” เนื่องจากยางในที่เป็นรอยต่อแบบเกลยมีพื้นที่รองรับเยอะ ไม่ต้องทดสอบข้อ 3 ในตารางที่ 1

4. การบรรจุ

แก้ไขข้อ 7.1 “ให้บรรจุยางในในหีบห่อหรือภาชนะที่สามารถป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแก่ยางใน” เป็น “ให้บรรจุยางในในหีบห่อหรือภาชนะที่สามารถป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งหรือเก็บรักษา”

5. เครื่องหมายและฉลาก

เพิ่มข้อ (2) แบบ

เพิ่มข้อ (3) ชนิด

ข้อ (2) สัญลักษณ์ ที่แสดงว่าทำจากยางธรรมชาติหรือยางบิวทิล แก้เป็นข้อ (4)

ข้อ (3) รหัสรุ่นที่ทำ แก้ไขเป็นข้อ (5) และเพิ่ม “หมายเลขลำดับ (serial number) ซึ่งอย่างน้อยต้องบ่งบอก สัปดาห์ ปีที่ผลิต”

ข้อ (4) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้า แก้ไขเป็นข้อ (6)

ข้อ (5) ประเทศที่ทำ แก้ไขเป็นข้อ (7)

ข้อ 8.2 และ ข้อ 8.3 ให้ตัดออก

6. การชักตัวอย่างและเกณฑ์การตัดสิน

ข้อ 9.1 แก้ไข “รุ่น” ในที่นี้หมายถึง ยางในชื่อขนาดเดียวกัน แบบเดียวกัน ชนิดเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือซื้อ ขายหรือส่งมอบในระยะเวลาเดียวกัน

7. การทดสอบ

ข้อ 10.1 การใช้งานร่วมกัน ให้ตัด “ตรวจพินิจขณะประกอบออก”

ข้อ 10.2 ความต้านแรงดึง ความยืด และความต้านทานของรอยต่อ

ข้อ 10.2.1 เครื่องมือ เครื่องทดสอบความต้านแรงดึง ต้องอ่านค่าแรงดึงสูงสุดได้โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน $\pm$ ร้อยละ 5 และปากจับต้องเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 500 ± 25 มิลลิเมตรต่อนาที

ข้อ 10.5 การร่วซึม ให้แก้ไขตาม JIS K 6304-2008

รายงานการประชุมได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข

3.3 การทดสอบสมบัติของยางในรถจักรยานที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ได้ดำเนินการจัดหายางในรถจักรยานแต่ละยี่ห้อมาจากแหล่งจำหน่าย รวมจำนวน 5 ยี่ห้อ ซึ่งผลิตในประเทศ และต่างประเทศ ในราคาสำหรับผู้บริโภคที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย โดยแสดงผลการทดสอบในตารางที่ 3.2 เนื่องจากคณะผู้วิจัยมีข้อจำกัดในการเปิดเผยข้อมูลผลการทดสอบ ดังนั้นทำให้ไม่สามารถระบุยี่ห้อและชื่อบริษัทของแต่ละตัวอย่างในตารางได้

ตารางที่ 3.2 ผลการทดสอบยางในรถจักรยานที่มีจำหน่ายในท้องตลาดขนาดต่างๆ

สมบัติ	บริษัทที่ 1					บริษัทที่ 2		บริษัทที่ 3		บริษัทที่ 4	
	16×1.75/1	20×1.75	24 × 1 (1/4)	26 × 1 (1/4)	28 × 1 (1/2)	26 × 1 (3/8)	28 × 1 (3/8)	16 × 1.75	26 × 1 (3/8)	24 × 1 (3/8)	26 × 1 (3/8)
ความต้านแรงดึง (MPa)	18.2	17.3	18.1	17.4	17.8	15.7	16.3	17.8	19.3	17.0	16.9
สมบัติ	บริษัทที่ 5 (ประเทศจีน)										
	26 × 1 (3/8)										
ความต้านแรงดึง (MPa)	10.1										

สมบัติ	บริษัทที่ 1					บริษัทที่ 2		บริษัทที่ 3		บริษัทที่ 4	
	16×1.75/1	20 × 1.75	24 × 1 (1/4)	26 × 1 (1/4)	28 × 1 (1/2)	26 × 1 (3/8)	28 × 1 (3/8)	16 × 1.75	26 × 1 (3/8)	24 × 1 (3/8)	26 × 1 (3/8)
ความยืดเมื่อขาด (%)	555	550	567	528	599	456	472	597	558	573	571
สมบัติ	บริษัทที่ 5 (ประเทศจีน)										
	26 × 1 (3/8)										
ความยืดเมื่อขาด (%)	615										

สมบัติ	บริษัทที่ 1					บริษัทที่ 2		บริษัทที่ 3		บริษัทที่ 4	
	16 × 1.75/1	20 × 1.75	24 × 1 (1/4)	26 × 1 (1/4)	28 × 1 (1/2)	26 × 1 (3/8)	28 × 1 (3/8)	16 × 1.75	26 × 1 (3/8)	24 × 1 (3/8)	26 × 1 (3/8)
ความต้านแรงดึงของรอยต่อ (MPa)	8.13	8.58	6.30	8.45	7.78	6.43	5.91	10.7	6.82	10.0	7.85
สมบัติ	บริษัทที่ 5 (ประเทศจีน)										
	26 × 1 (3/8)										
ความต้านแรงดึงของรอยต่อ (MPa)	5.19										

ตารางที่ 3.2 ผลการทดสอบยางในรถจักรยานที่มีจำหน่ายในท้องตลาดขนาดต่างๆ (ต่อ)

สมบัติ	บริษัทที่ 1					บริษัทที่ 2		บริษัทที่ 3		บริษัทที่ 4	
	16 × 1.75/1	20 × 1.75	24 × 1 (1/4)	26 × 1 (1/4)	28 × 1 (1/2)	26 × 1 (3/8)	28 × 1 (3/8)	16 × 1.75	26 × 1 (3/8)	24 × 1 (3/8)	26 × 1 (3/8)
ความยืดถาวร (%)*	5	6	8	5	7	8	9	6	5	8	8
สมบัติ	บริษัทที่ 5 (ประเทศจีน)										
	26 × 1 (3/8)										
ความยืดถาวร (%)*	8										

สมบัติ	บริษัทที่ 1					บริษัทที่ 2		บริษัทที่ 3		บริษัทที่ 4	
	16 × 1.75/1	20 × 1.75	24 × 1 (1/4)	26 × 1 (1/4)	28 × 1 (1/2)	26 × 1 (3/8)	28 × 1 (3/8)	16 × 1.75	26 × 1 (3/8)	24 × 1 (3/8)	26 × 1 (3/8)
ความยืดถาวร (%)**	3	3	4	3	3	4	5	3	3	4	4
สมบัติ	บริษัทที่ 5 (ประเทศจีน)										
	26 × 1 (3/8)										
ความยืดถาวร (%)**	4										

หมายเหตุ 1. * หมายถึง ใช้สูตรคำนวณความยืดถาวรที่ระบุใน มอก. 652-2529

2. ** หมายถึง ใช้สูตรคำนวณความยืดถาวรที่ระบุใน ISO 2285

สมบัติ	บริษัทที่ 1					บริษัทที่ 2		บริษัทที่ 3		บริษัทที่ 4	
	16 × 1.75/1	20 × 1.75	24 × 1 (1/4)	26 × 1 (1/4)	28 × 1 (1/2)	26 × 1 (3/8)	28 × 1 (3/8)	16 × 1.75	26 × 1 (3/8)	24 × 1 (3/8)	26 × 1 (3/8)
ความต้านแรงยึดเหนี่ยว ของหัวจุกกับยาง (N)	390	405	354	358	350	484	530	310	365	389	417
สมบัติ	บริษัทที่ 5 (ประเทศจีน)										
	26 × 1 (3/8)										
ความต้านแรงยึดเหนี่ยว ของหัวจุกกับยาง (N)	282										

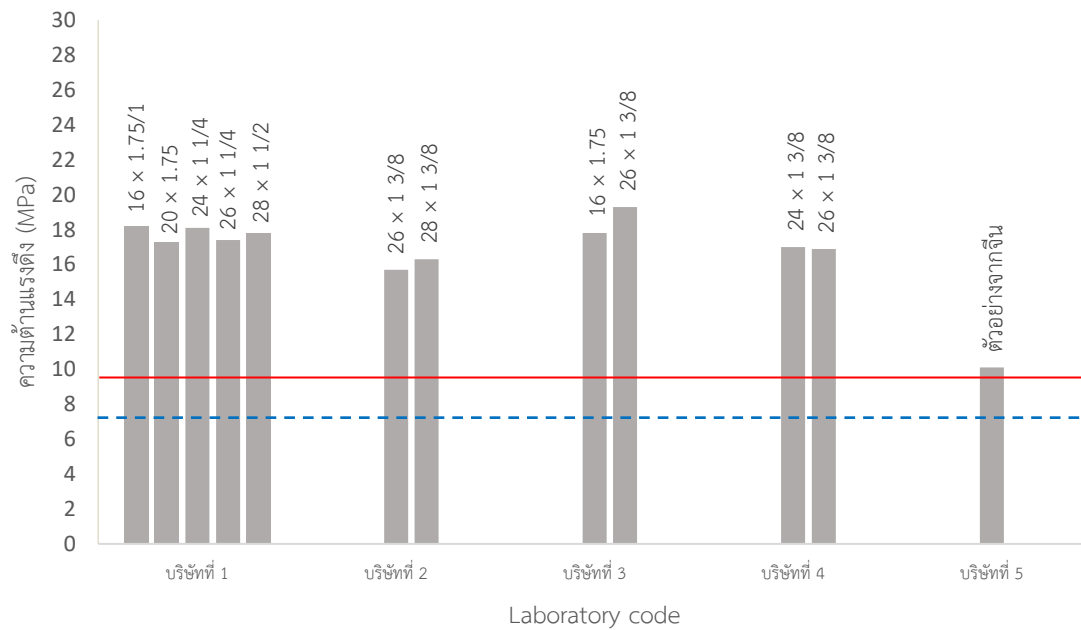
ตารางที่ 3.2 ผลการทดสอบยางในรถจักรยานที่มีจำหน่ายในท้องตลาดขนาดต่างๆ (ต่อ)

สมบัติ	บริษัทที่ 1		บริษัทที่ 2		บริษัทที่ 3	
	16 × 1.75/1	26 × 1 (3/8)	24 × 1 (3/8)	26 × 1 (3/8)	24 × 1 (3/8)	26 × 1 (3/8)
ความคงทน	ไม่รั่วซึม	ไม่รั่วซึม	ไม่รั่วซึม	ไม่รั่วซึม	ไม่รั่วซึม	ไม่รั่วซึม
	ไม่รั่วซึม	ยางรั่วซึมที่ระยะทาง 20 กิโลเมตร	ไม่รั่วซึม	ไม่รั่วซึม	ไม่รั่วซึม	-

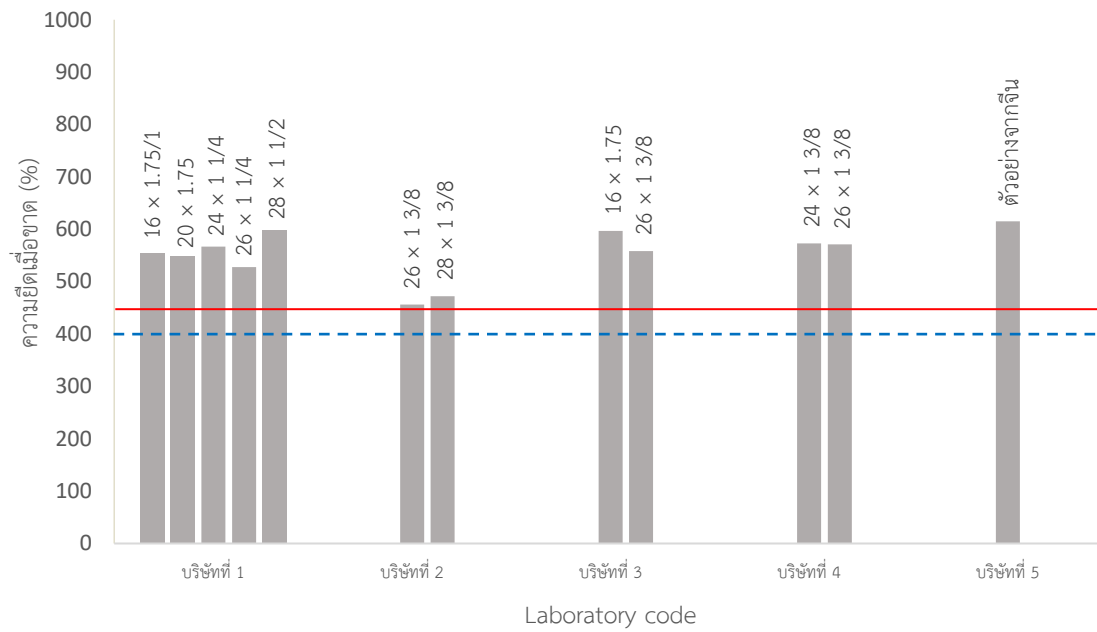
สมบัติ	บริษัทที่ 1					บริษัทที่ 2		บริษัทที่ 3		บริษัทที่ 4	
	16 × 1.75/1	20 × 1.75	24 × 1 (1/4)	26 × 1 (1/4)	28 × 1 (1/2)	26 × 1 (3/8)	28 × 1 (3/8)	16 × 1.75	26 × 1 (3/8)	24 × 1 (3/8)	26 × 1 (3/8)
การรั่วซึม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สมบัติ	บริษัทที่ 5 (ประเทศจีน)										
	26 × 1 (3/8)										
การรั่วซึม	ไม่พบ										

สมบัติ	บริษัทที่ 1					บริษัทที่ 2		บริษัทที่ 3		บริษัทที่ 4	
	16 × 1.75/1	20 × 1.75	24 × 1 (1/4)	26 × 1 (1/4)	28 × 1 (1/2)	26 × 1 (3/8)	28 × 1 (3/8)	16 × 1.75	26 × 1 (3/8)	24 × 1 (3/8)	26 × 1 (3/8)
ประเภทของยาง	ยางธรรมชาติ	ยางธรรมชาติ	ยางธรรมชาติ	ยางธรรมชาติ	ยางธรรมชาติ	ยางธรรมชาติ	ยางธรรมชาติ	ยางธรรมชาติ	ยางธรรมชาติ	ยางธรรมชาติ	ยางธรรมชาติ
สมบัติ	บริษัทที่ 5 (ประเทศจีน)										
	26 × 1 (3/8)										
ประเภทของยาง	ยางธรรมชาติ										

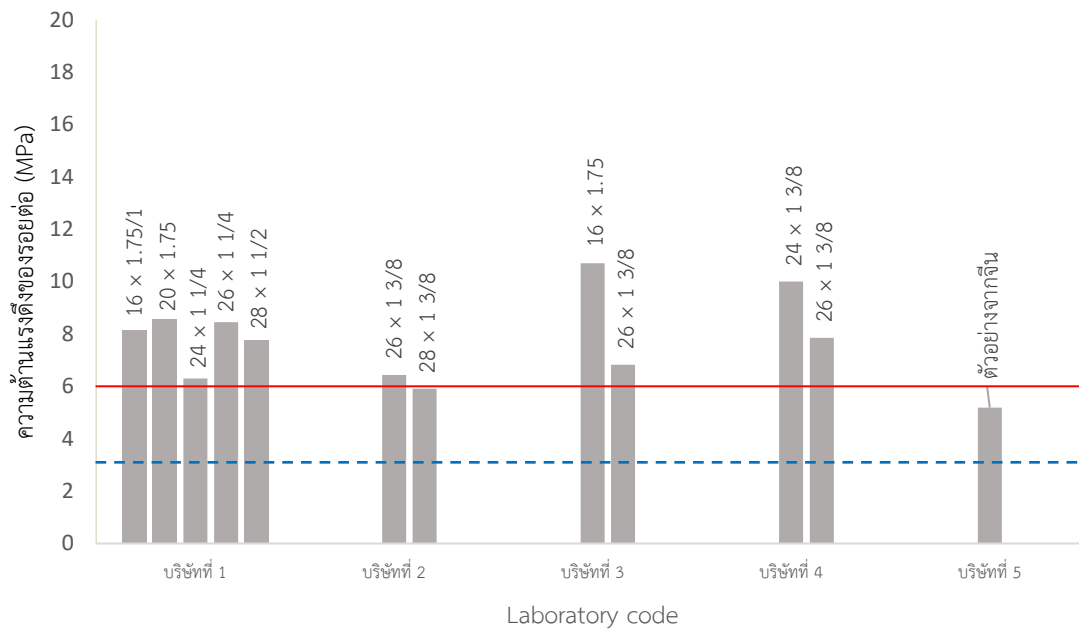
ผลการทดสอบในตารางที่ 3.2 สามารถนำมาจัดทำเป็นกราฟเปรียบเทียบกับเกณฑ์กำหนดดังแสดงในรูปที่ 3.1 ถึงรูปที่ 3.5



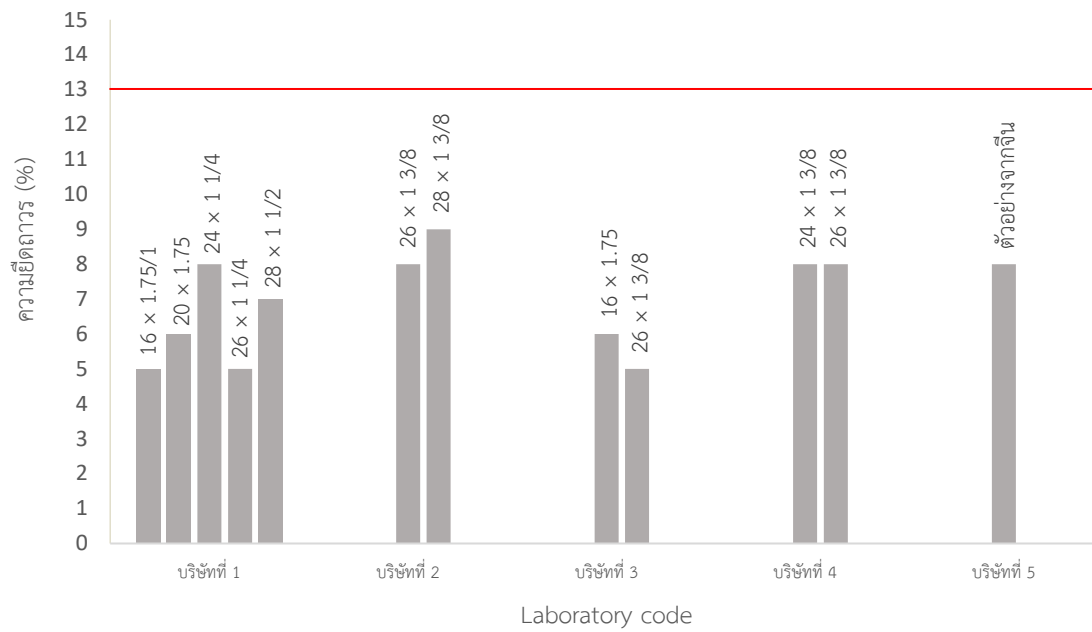
รูปที่ 3.1 เปรียบเทียบผลการทดสอบความต้านแรงดึงของยางไนโรจกรยานกับเกณฑ์กำหนด เส้นทึบ (—) คือ เกณฑ์กำหนดของยางไนที่ทำจากยางธรรมชาติ มีค่าเท่ากับ 9.8 เมกะพาสคัล เส้นประ (---) คือ เกณฑ์กำหนดของยางไนที่ทำจากยางบิวทิล มีค่าเท่ากับ 7.3 เมกะพาสคัล



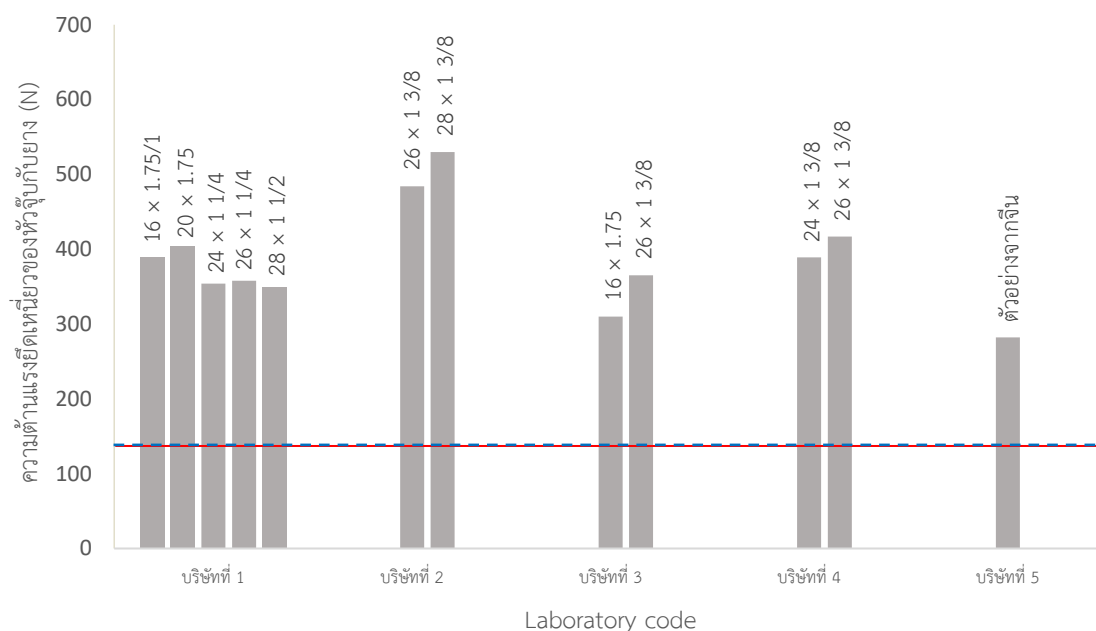
รูปที่ 3.2 เปรียบเทียบผลการทดสอบความชื้นเมื่อขาดของยางในรถจักรยานกับเกณฑ์กำหนด เส้นทึบ (—) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางธรรมชาติ มีค่าเท่ากับร้อยละ 450 เส้นประ (---) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางบิวทิล มีค่าเท่ากับร้อยละ 400



รูปที่ 3.3 เปรียบเทียบผลการทดสอบความต้านแรงดึงของรอยต่อในรถจักรยานกับเกณฑ์กำหนด
 เส้นทึบ (—) คือ เกณฑ์กำหนดของยางไนที่ทำจากยางธรรมชาติ มีค่าเท่ากับ 6.0 เมกะพาสคัล เส้นประ
 (---) คือ เกณฑ์กำหนดของยางไนที่ทำจากยางบิวทิล มีค่าเท่ากับ 3.0 เมกะพาสคัล



รูปที่ 3.4 เปรียบเทียบผลการทดสอบความชื้นของยางในรถจักรยานกับเกณฑ์กำหนด เส้นทึบ (—) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางธรรมชาติ มีค่าเท่ากับร้อยละ 13



รูปที่ 3.5 เปรียบเทียบผลการทดสอบความต้านแรงยืดเหนียวของหัวจุกกับยางของยางในรถจักรยาน กับเกณฑ์กำหนด เส้นทึบ (—) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางธรรมชาติ มีค่าเท่ากับ 147 นิวตัน เส้นประ (---) คือ เกณฑ์กำหนดของยางในที่ทำจากยางบิวทิล มีค่าเท่ากับ 147 นิวตัน

ผลการทดสอบยางในรถจักรยานของผู้ผลิตยี่ห้อต่างๆ พบว่าความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด (รูปที่ 3.1 และรูปที่ 3.2) ของทุกตัวอย่างผ่านเกณฑ์กำหนด โดยเกณฑ์กำหนดของค่าความต้านแรงดึงมีค่าเท่ากับ 9.8 เมกะพาสคัล และความยืดเมื่อขาดมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 450 สำหรับยางในที่ทำจากยางธรรมชาติ (เนื่องจากตัวอย่างทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ทดสอบ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาชนิดของยางพบว่าตัวอย่างทั้งหมดเป็นยางธรรมชาติ) การทดสอบความต้านแรงดึงของรอยต่อ เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความแข็งแรงของรอยเชื่อมต่อของยางใน พบว่ายางตัวอย่างที่ผลิตจากประเทศจีนมีค่าความต้านแรงดึงของรอยต่อต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (รูปที่ 3.3) โดยค่าความต้านแรงดึงของรอยต่อที่ทดสอบได้มีค่าเท่ากับ 5.19 เมกะพาสคัล (เกณฑ์กำหนดไว้ที่ 6.0 เมกะพาสคัล) การทดสอบความยืดถาวร เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความสามารถของยางในการรักษาสมบัติความยืดหยุ่น (สมบัติที่ต้องการของวัสดุยาง) เมื่อได้ยางถูกทำให้เปลี่ยนรูปร่างอย่างถาวรเป็นระยะเวลาหนึ่ง ยางที่สามารถรักษาสมบัติความยืดหยุ่นได้ดี จะมีค่าความยืดถาวรต่ำ ผลการทดสอบความยืดถาวร (รูปที่ 3.4) พบว่าทุกตัวอย่างที่นำมาทดสอบ ผ่านเกณฑ์กำหนด (เกณฑ์กำหนดไม่เกินร้อยละ 13) นอกจากนั้นได้ทดลองเปรียบเทียบผลที่ได้จากการคำนวณความยืดถาวรตามวิธีที่ระบุใน มอก. 652-2529 และ ISO 2285 เนื่องจาก ISO 2285 เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องการทดสอบความยืดถาวรของยางคงรูปโดยตรง ผลจากการคำนวณพบว่า ค่าความยืดถาวรที่คำนวณด้วยวิธีของ ISO 2285 มีค่าน้อยกว่าผลจากการคำนวณด้วยวิธีของ มอก. 652-2529 อยู่ประมาณร้อยละ 50 เมื่อทดสอบที่ระยะยืดถาวรร้อยละ 200 เนื่องจากสูตรคำนวณตามวิธีของ ISO 2285 ความยืดถาวร มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนของระยะยืดที่เหลืออยู่กับระยะยืดตัวคงที่ขณะทดสอบ ซึ่งวิธีคำนวณดังกล่าวนิยมใช้อย่างแพร่หลายในการทดสอบความยืดถาวรของยางคงรูปในปัจจุบัน ส่วนการคำนวณตามวิธีของ มอก. 652-2529 ซึ่งความยืดถาวรมีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนของระยะยืดที่เหลืออยู่กับระยะยืดที่เริ่มต้นเท่านั้น และไม่ได้เป็นผลที่ได้จากการคำนวณเปรียบเทียบกับระยะยืดตัวคงที่ซึ่ง

ใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงในการคำนวณความยืดถาวร สำหรับผลการทดสอบความต้านแรงยึดเหนี่ยวของหัวจุกกับ ยาง (รูปที่ 3.5) พบว่าทุกตัวอย่างที่นำมาทดสอบผ่านเกณฑ์กำหนด (เกณฑ์กำหนดต้องไม่น้อยกว่า 147 นิวตัน) สำหรับการทดสอบความคงทน และการรื้อซึม พบว่าผลการทดสอบโดยทั่วไปยังอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

บทที่ 4

บทสรุป

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน มาตรฐานเลขที่ 652-2529 เป็นมาตรฐานที่ประกาศใช้มาเป็นระยะเวลาเกือบ 30 ปีแล้ว อีกทั้งเอกสารอ้างอิงต่างๆ ที่ใช้ในการจัดทำมาตรฐานดังกล่าวได้ประกาศยกเลิกไปแล้ว ทำให้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานที่ประกาศใช้ในปัจจุบันไม่มีความทันสมัยกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ในขณะเดียวกันอุตสาหกรรมยางในรถจักรยานก็ได้มีการพัฒนาไปอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่ผ่านมา ดังนั้นการจัดทำร่างมาตรฐานฯ ขึ้นมาใหม่จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งเริ่มต้นด้วยจัดประชุมระดมความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องจากทุกภาคส่วน ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้ใช้ และนักวิชาการ รวมทั้งการศึกษาดูงานบริษัทผู้ผลิต พร้อมทั้งศึกษาเอกสารมาตรฐานของต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง และทำการวิเคราะห์ทดสอบยางนอกรถจักรยานที่มีจำหน่ายในท้องตลาด นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีที่ได้การยอมรับในระดับสากล มาเป็นส่วนประกอบในการจัดทำร่างมาตรฐานฯ เพื่อนำเสนอต่อสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2529. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน: มอก. 652-2529. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, ฉบับที่ 1096, กรุงเทพมหานคร.
2. Japanese Industrial Standard (JIS). 2008. Inner tubes for bicycle tyres (Amendment 1) : K6304:2008. Tokyo.
3. Indian Standard (IS). 2005. Cycle and rickshaw pneumatic tyres-Specifications : IS 2414:2005. Bureau of Indian Standards, New Delhi.

ภาคผนวก ก

รายงานการประชุมครั้งที่ 1

รายงานการประชุม

โครงการวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน

ครั้งที่ 1/2559 วันที่ 19 เมษายน 2559

ณ ห้อง 312 ชั้น 3 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ผู้มาประชุม

1. คุณสุรจิตร วันแพ	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	ประธาน
2. คุณอนุรักษ์ ศรีสมศักดิ์	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	ผู้เข้าร่วมประชุม
3. คุณบุญหาญ อู่อุดมยิ่ง	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	ผู้เข้าร่วมประชุม
4. คุณทัศนัย บุญเกิดรัตนสกุล	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทย	ผู้เข้าร่วมประชุม
5. คุณจักรกฤษ รุ่งเรือง	สถาบันยานยนต์	ผู้เข้าร่วมประชุม
6. คุณสุพร นันทมงคล	สมาคมส่งเสริมจักรยาน	ผู้เข้าร่วมประชุม
7. คุณกวิณ ชุติมา	ชมรมจักรยานเพื่อสุขภาพแห่งประเทศไทย	ผู้เข้าร่วมประชุม
8. คุณสุรเกียรติ ธนโชติวรพงศ์	บริษัท แอลเอ ไบซิเคิล (ประเทศไทย)	ผู้เข้าร่วมประชุม
9. คุณธนทัศน์ ปะนามะตัง	บริษัท เอส.ซี.ไอ. อินดัสทรี (1994) จำกัด	ผู้เข้าร่วมประชุม
10. คุณอุษุตา พันรักษัณรงค์	บริษัท อุตสาหกรรมผลิตยางไทยสิน จำกัด	ผู้เข้าร่วมประชุม
11. คุณปณัฏฐา สังวาลทอง	บริษัท วีรับเบอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด	ผู้เข้าร่วมประชุม
12. คุณสุรเกตุ สุนทรมาจนะ	บริษัท ดีสโตน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	ผู้เข้าร่วมประชุม
13. คุณอนุตตรีย์ นาชั้น	บริษัท ฮั่วฟง รับเบอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด	ผู้เข้าร่วมประชุม
14. คุณอานนท์ ดีปรีชา	บริษัท ฮั่วฟง รับเบอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด	ผู้เข้าร่วมประชุม
15. คุณกณิศา ภูมิระเปียบ	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	ผู้เข้าร่วมประชุม
16. คุณศิริพร ช้างน้อย	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	ผู้เข้าร่วมประชุม
17. คุณอาภัสพร สุดา	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	ผู้เข้าร่วมประชุม
18. คุณกาจพันธ์ สกุลแก้ว	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	เลขานุการ
19. คุณนิชาภา บัวสุวรรณ	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	ผู้ช่วยเลขานุการ

เริ่มประชุมเวลา 14.00น.

วาระที่ 1. เรื่องแจ้งให้ที่ประชุมทราบ

ดร.กาจพันธ์ สกุลแก้ว ในฐานะของผู้อำนวยการแผนงานวิจัย การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในและยานอกรถจักรยาน ได้แจ้งให้ที่ประชุมทราบที่มาของโครงการ การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานว่า ในปัจจุบันประเทศไทยมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับยางรถจักรยานอยู่ 2 ฉบับคือ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน มาตรฐานเลขที่ 652-2532 (มอก.652-2532) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางนอก

รถจักรยาน มาตรฐานเลขที่ 571-2528 (มอก.571-2528) ซึ่งมาตรฐานทั้ง 2 ฉบับ ออกใช้มาเป็นระยะเวลาประมาณ 30 ปีแล้ว อีกทั้งมาตรฐานอ้างอิงต่างประเทศที่ใช้ในการจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังกล่าวได้มีการประกาศยกเลิกไปแล้ว ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นกรมวิทยาศาสตร์บริการซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) จึงได้ดำเนินการจัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานขึ้นมาใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบันภายใต้ชื่อโครงการ “การวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน” โดยร่างมาตรฐานฯ ที่ได้ จะนำเสนอต่อสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่อไป ซึ่งขั้นตอนการจัดทำร่างมาตรฐานฯ นั้น นอกจากจะต้องใช้องค์ความรู้ในด้านต่างๆแล้ว ข้อคิดเห็นและคำแนะนำจากผู้ผลิตและผู้บริโภคเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้ร่างมาตรฐานฯ มีความครบถ้วน สมบูรณ์ และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมอย่างแท้จริง จำเป็นต้องมีข้อมูลของข้อกำหนดคุณลักษณะ เกณฑ์คุณภาพ และวิธีการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ ที่มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานภายในประเทศ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการผลิตรถจักรยาน และยางจักรยาน และชี้แจงเพิ่มเติมว่า การประชุมครั้งนี้เป็นการประชุมครั้งแรกต้องเลือกประธานกรรมการ จึงขอให้ที่ประชุมเลือกประธานที่ประชุมเพื่อดำเนินการประชุมตามวาระต่าง ๆ ต่อไป

ที่ประชุม พิจารณาแล้วมีมติเลือก นายสุรจิตร์ วันแพ ผู้ทรงคุณวุฒิจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ทำหน้าที่ประธานที่ประชุม และดร.กมลพันธ์ สกุลแก้ว ทำหน้าที่เป็นเลขานุการ ประธานฯ กล่าวขอบคุณ และเสนอที่ประชุมพิจารณาเรื่องต่าง ๆ ตามระเบียบวาระดังต่อไปนี้

วาระที่ 2. เรื่องที่เสนอให้ที่ประชุมทราบ
ไม่มี

วาระที่ 3. เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

3.1 ร่างมาตรฐาน มอก. 652-25XX มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน

ข้อ 1 ขอบข่าย

เลขานุการ เสนอที่ประชุมพิจารณาขอบข่ายของร่างมาตรฐานฯ ข้อ 1.1 และ ข้อ 1.2

ที่ประชุม มีมติให้แก้ไขดังนี้

ข้อ 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดครอบคลุมยางในรถจักรยานที่ใช้ในการเดินทางและใช้งานทั่วไปในชีวิตประจำวัน

ข้อ 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่รวมถึงยางในรถจักรยานสำหรับการแข่งขันและเสือภูเขา

ข้อ 2 บทนิยาม

เลขานุการ เสนอที่ประชุมพิจารณาบทนิยาม ข้อ 2.1 ยางในรถจักรยาน

ที่ประชุม ปัจจุบันนี้ได้มีนวัตกรรมยางในรถจักรยานที่ปลายทั้งสองข้างไม่ได้เชื่อมเข้าด้วยกัน แต่เป็นการผลิตออกมาในรูปแบบของท่อ จึงมีมติให้ตัด “ปลายทั้งสองข้างเชื่อมต่อกัน” เป็น ข้อ 2.1 มีมติให้แก้ไขดังนี้ “ยางในรถจักรยาน ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้เรียกว่า “ยางใน” หมายถึง ผลิตภัณฑ์ยางที่มีรูปร่างเป็นท่อ และมีหัวจุก (tire valve) เป็นส่วนประกอบ” (โดยตัดคำว่า “ปลายทั้งสองข้างเชื่อมต่อกัน” ออกในร่างมาตรฐานที่เสนอ)

สืบเนื่องจากข้อ 2 บทนิยาม

ประธาน เสนอที่ประชุมให้แก้ไขข้อ 4 คุณลักษณะที่ต้องการเป็น ข้อ 4 แบบ

ที่ประชุม มีมติให้แก้ไขข้อ 4 คุณลักษณะที่ต้องการ เป็นข้อ 4 แบบ ดังนี้

ข้อ 4 แบบ

ข้อ 4.1 แบบปลายทั้งสองข้างเชื่อมต่อกัน

ข้อ 4.2 แบบไม่มีรอยต่อ

ปัจจุบันยางในรถจักรยานไม่ได้ผลิตจากยางธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ประธานฯจึงเสนอที่ประชุมให้แก้ไขข้อ 5 การบรรจุ เป็น ข้อ 5 ชนิด

เนื่องจากปัจจุบันยางในรถจักรยานไม่ได้มีเฉพาะยางธรรมชาติ

เลขาฯ จึงเรียนเสนอที่ประชุมให้เพิ่มข้อ 5 ชนิด

ที่ประชุม มีมติให้แก้ไขข้อ 5 การบรรจุ เป็นข้อ 5 ชนิด ดังนี้

ข้อ 5 ชนิด

ยางในรถจักรยานแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามวัตถุดิบคือ

ข้อ 5.1 ยางธรรมชาติ

ข้อ 5.2 ยางบิวทิล

สำหรับข้อ 4 คุณลักษณะที่ต้องการ (ตามร่างมาตรฐานที่เสนอ)

ที่ประชุม มีมติให้แก้ไขเป็นข้อ 6 เพื่อให้สอดคล้องกับลำดับของหัวข้อที่แก้ไขในข้างต้น

ดังนี้

ข้อ 6 คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1.1 มีความหนาสม่ำเสมอทั้งหมดเส้น ยกเว้นบริเวณรอยต่อ

6.1.2 ไม่บิด พอง หรือแตก หรือมีสิ่งสกปรกในเนื้อยาง

6.1.3 กรณีแบบปลายทั้งสองข้างเชื่อมต่อกันจะมีรอยต่อได้ไม่เกิน 1 รอย

6.1.4 หัวจูปไม่มีสนิม ชันและคลายปลอกเกลียวได้สะดวก

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

ข้อ 6.3 ตารางที่ 1 สมบัติทางกลของยางใน

เลขาฯ เรียนเสนอที่ประชุมพิจารณาปรับเกณฑ์กำหนดในตารางที่ 1 สมบัติทางกลของ

ยางในให้ตรงกับ JIS K6304 ฉบับปีล่าสุด

ที่ประชุม พิจารณาแล้วมีมติเห็นควรให้ปรับ “ความต้านแรงดึงของรอยต่อ ของยางธรรมชาติ ไม่น้อยกว่า 5.88 เมกะพาสคัล” เปลี่ยนเป็น “ความต้านแรงดึงของรอยต่อ ของยางธรรมชาติ ไม่น้อยกว่า 6.0 เมกะพาสคัล” และ “ความต้านแรงดึงของรอยต่อ ของยางบิวทิล ไม่น้อยกว่า 2.94 เมกะพาสคัล” เปลี่ยนเป็น “ความต้านแรงดึงของรอยต่อ ของยางบิวทิล ไม่น้อยกว่า 3.0 เมกะพาสคัล” และปรับตัวเลขรายการอื่นให้สอดคล้องกับมาตรฐานปีล่าสุด

เลขาฯ เรียนเสนอที่ประชุมว่าคณะผู้จัดทำร่างฯ จะพิจารณาเกณฑ์กำหนดของ

JIS K 6304 ปีล่าสุด

วาระที่ 5. เรื่องอื่นๆ

หลังจากการประชุมครั้งนี้ คณะผู้จัดทำร่างฯ จะทดสอบตัวอย่างที่ได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ประกอบการเพิ่มเติม และจะปรับแก้ไขร่างฯ ตามมติที่ประชุมครั้งที่ 1/2559 แล้วจะมีการประชุมเพื่อพิจารณาร่างฯ อีกครั้งในเดือนพฤษภาคม 2559

เลิกประชุมเวลา 16.00 น.

(นางนิชาภา บัวสุวรรณ)
ผู้จัดรายงานการประชุม

(นายกาจพันธ์ สกุลแก้ว)
ผู้ตรวจรายงานการประชุม

ภาคผนวก ข

รายงานการประชุมครั้งที่ 2

รายงานการประชุม

โครงการการวิจัยเพื่อพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน

ครั้งที่ 2/2559 วันที่ 2 มิถุนายน 2559

ณ ห้องประชุมชั้น 3 อาคารตึกฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ผู้มาประชุม

20. คุณสุรจิตร วันแพ	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	ประธาน
21. คุณทัศนัย บุญเกิดรัตนสกุล	ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทย	ผู้เข้าร่วมประชุม
22. คุณจักรกฤษ รุ่งเรือง	สถาบันยานยนต์	ผู้เข้าร่วมประชุม
23. คุณสุพร นันทมงคล	สมาคมส่งเสริมจักรยาน	ผู้เข้าร่วมประชุม
24. คุณกวิณ ชูติมา	ชมรมจักรยานเพื่อสุขภาพแห่งประเทศไทย	ผู้เข้าร่วมประชุม
25. คุณสุเกียรติ ธนโชติวรพงศ์	บริษัท แอลเอ ไบซิเคิล (ประเทศไทย)	ผู้เข้าร่วมประชุม
26. คุณธนัทศน์ ปะนามะตัง	บริษัท เอส.ซี.ไอ. อินดัสทรี (1994) จำกัด	ผู้เข้าร่วมประชุม
27. คุณอุยธยา พันรักษัณรงค์	บริษัท อุตสาหกรรมผลิตยางไทยสิน จำกัด	ผู้เข้าร่วมประชุม
28. คุณปณัฏฐา สังวาลทอง	บริษัท วีรรับเบอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด	ผู้เข้าร่วมประชุม
29. คุณสุรเกตุ สุนทรมาจนะ	บริษัท ดีสโตน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	ผู้เข้าร่วมประชุม
30. คุณอนุตติรย์ นาขัน	บริษัท ฮั่วฟง รับเบอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด	ผู้เข้าร่วมประชุม
31. คุณอนรรักษ์ ศรีสมศักดิ์	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	ผู้เข้าร่วมประชุม
32. คุณศิริพร ช้างน้อย	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	ผู้เข้าร่วมประชุม
33. คุณอภัสพร สุดา	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	ผู้เข้าร่วมประชุม
34. คุณกาจพันธ์ สกุลแก้ว	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	เลขานุการ
35. คุณนิชาภา บัวสุวรรณ	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	ผู้ช่วยเลขานุการ

ผู้ไม่มาประชุม (ติดภารกิจ)

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. คุณบุญหาญ อุ่อตมยั้ง | สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย |
| | กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง |
| 2. คุณภัณฑิลา ภูมิระเปียบ | กรมวิทยาศาสตร์บริการ |

เริ่มประชุมเวลา 14.30น.

วาระที่ 1. เรื่องประธานแจ้งให้ที่ประชุมทราบ

ประธานฯ แจ้งให้ที่ประชุมทราบว่าการประชุมครั้งที่ 2 นี้เป็นการพิจารณาร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยานนอกรถจักรยาน ที่ได้มีการแก้ไขตามที่ผู้เข้าร่วมประชุมเสนอแนะจากการประชุมครั้งก่อน

วาระที่ 2. เรื่องรับรองรายงานการประชุมคณะผู้จัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยานนอกรถจักรยาน ครั้งที่ 1/2559

คณะผู้จัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยานนอกรถจักรยานรับรองรายงานการประชุมร่างมาตรฐานยานนอกรถจักรยานครั้งที่ 1/2559 วันที่ 19 เมษายน 2559

วาระที่ 3. เรื่องที่เสนอให้ที่ประชุมทราบ

ไม่มี

วาระที่ 4. เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

4.1 ร่างมาตรฐาน มอก. 652-25XX มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยานนอกรถจักรยาน ครั้งที่ 2

ข้อ 3. ขนาด

เลขานุการ เสนอที่ประชุมพิจารณาข้อ 3 ขนาด

ที่ประชุม มีมติให้แก้ไขดังนี้

ข้อ 3.1 ชื่อขนาดของยางใน ต้องสอดคล้องกับชื่อขนาดของยางนอกรถจักรยาน ตาม

มอก. 571-xxxx

ข้อ 5. ชนิด

เลขานุการ เสนอที่ประชุมพิจารณาข้อ 5 ชนิด

ที่ประชุม มีมติให้แก้ไขดังนี้

ข้อ 5.1 ยางในธรรมชาติ โดยแสดงด้วยสีเขียว หรือไม่ใช้สี หรือสัญลักษณ์ NR

ข้อ 5.2 ยางในบิวทิล โดยแสดงด้วยสีฟ้า หรือน้ำเงิน

ข้อ 6. คุณลักษณะที่ต้องการ

เลขานุการ เสนอที่ประชุมพิจารณาร่างที่ 1 สมบัติทางกลของยางใน

ที่ประชุม พิจารณาเสนอให้ตัด หมายเหตุ ได้ตารางที่ 1 “¹⁾ในกรณีที่เป็นรอยต่อแบบเกยไม่ต้องทดสอบ” เนื่องจากในกรณียางในที่เป็นรอยต่อแบบเกยซึ่งมีพื้นที่รองรับเยอะ และยางในที่ไม่มีรอยต่อไม่ต้องทดสอบข้อ 3 ในตารางที่ 1 อยู่แล้ว

ข้อ 7. การบรรจุ

ประธาน เสนอที่ประชุมพิจารณาข้อ 7.1

ที่ประชุม มีมติให้แก้ไขข้อ 7.1 “ให้บรรจุยางในในหีบห่อหรือภาชนะที่สามารถป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแก่ยางใน” เป็น “ให้บรรจุยางในในหีบห่อหรือภาชนะที่สามารถป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งหรือเก็บรักษา”

ข้อ 8. เครื่องหมายและฉลาก

เลขานุการ เรียนเสนอที่ประชุมพิจารณาข้อ 8 เครื่องหมายและฉลาก

ที่ประชุม มีมติดังนี้

ข้อ 8.1 ให้เพิ่มข้อ (2) แบบ และข้อ (3) ชนิด ข้อ (2) สัญลักษณ์ ที่แสดงว่าทำจากยางธรรมชาติหรือยางบิวทิล แกะไขเป็น ข้อ (4) ข้อ (3) รหัสรุ่นที่ทำ แกะไขเป็น ข้อ (5) และเพิ่ม “หมายเลขลำดับ (serial number) ซึ่งอย่างน้อยต้องบ่งบอก สัปดาห์ ปี ที่ผลิต” ข้อ (4) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้า แกะไขเป็น ข้อ (6) และข้อ (5) ประเทศที่ทำ แกะไขเป็น ข้อ (7) รายละเอียดดังนี้

ข้อ 8.1 ที่ยางในทุกเส้นและที่หีบห่อหรือภาชนะบรรจุยางในทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลขอักษรหรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และถาวร

- (1) ชื่อขนาด
- (2) แบบ
- (3) ชนิด
- (4) สัญลักษณ์ ที่แสดงว่าทำจากยางธรรมชาติหรือยางบิวทิล
- (5) รหัสรุ่นที่ทำ หมายเลขลำดับ (serial number) ซึ่งอย่างน้อยต้องบ่งบอก สัปดาห์ ปี ที่ผลิต
- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้า
- (7) ประเทศที่ทำ

ข้อ 8.2 และข้อ 8.3 ที่ประชุมมีมติให้ตัดออก เนื่องจากข้อ 8.2 นี้จะถูกแก้ไขโดย สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค (สคบ.) คือ สินค้าที่ผลิตภายในประเทศต้องมีภาษาไทย

ข้อ 9. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

เลขานุการ เรียนเสนอที่ประชุมพิจารณาข้อ 9.1

ที่ประชุม มีมติให้แก้ไข “รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ยางในชื่อขนาดเดียวกัน ทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือซื้อ ขายหรือส่งมอบในระยะเวลาเดียวกัน” เป็น “รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ยางในชื่อขนาดเดียวกัน แบบเดียวกัน ชนิดเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือซื้อ ขายหรือส่งมอบในระยะเวลาเดียวกัน”

ข้อ 10. การทดสอบ

เลขานุการ เรียนเสนอที่ประชุมพิจารณาข้อ 10 การทดสอบ

ที่ประชุม มีมติดังนี้

10.1 การใช้งานร่วมกัน ที่ประชุมพิจารณาให้ตัด “ตรวจพินิจขณะประกอบ”

10.2 ความต้านแรงดึง ความยืด และความต้านแรงดึงของรอยต่อ

10.2.1 เครื่องมือ

ที่ประชุมพิจารณาแล้วมีมติเห็นควรให้ปรับ “เครื่องทดสอบความต้านแรงดึงต้องอ่านค่าแรงดึงสูงสุดได้โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน $\pm$ ร้อยละ 2 และปากจับต้องเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 500 ± 25 มิลลิเมตรต่อนาที” เป็น “เครื่องทดสอบความต้านแรงดึง ต้องอ่านค่าแรงดึงสูงสุดได้โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน $\pm$ ร้อยละ 0.5 และปากจับต้องเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 500 ± 25 มิลลิเมตรต่อ

นาที่” เนื่องจากปัจจุบันเครื่องมือทดสอบได้มีวิวัฒนาการให้มีความละเอียดสูง เพื่อประโยชน์ต่อการใช้งานในระยะยาว และห้องปฏิบัติการทดสอบส่วนใหญ่มีเครื่องมือที่มีความละเอียดสูง เพราะถ้าซื้อเครื่องมือที่มีความละเอียดต่ำ ใช้งานไปสักระยะค่าความคลาดเคลื่อนก็จะยิ่งต่ำ ทำให้เครื่องมือนั้นไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

10.5 การรื้อชิ้น

ที่ประชุมพิจารณาแล้วเห็นควรให้แก้ไขตาม JIS K6304-2008 เนื่องจากยางในรถจักรยานไม่สามารถเติมลมให้มีความดันประมาณ 35 กิโลพาสคัล ได้ เพราะมันจะบวมจนแตก

วาระที่ 5. เรื่องอื่นๆ

หลังจากการประชุมครั้งนี้ ทางคณะจัดทำร่างฯ จะทดสอบตัวอย่างที่ได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ประกอบการเพิ่มเติม และจะปรับแก้ไขร่างฯ ตามมติการประชุมครั้งที่ 2/2559 และหาข้อยุติเพื่อจัดทำร่างสำหรับเวียนขอข้อคิดเห็นจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

เลิกประชุมเวลา 16.30 น.

(นางนิชาภา บัวสุวรรณ)
ผู้จัดรายงานการประชุม

(นายกาจพันธ์ สกุลแก้ว)
ผู้ตรวจรายงานการประชุม

ภาคผนวก ค

ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยาน

ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ยางในรถจักรยาน

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ครอบคลุมยางในรถจักรยานที่ใช้ในการเดินทางและใช้งานทั่วไปในชีวิตประจำวันรถจักรยานที่มีความสูงของอานวัดสูงสุดตั้งแต่ 635 mm และน้อยกว่า 750 mm มีมวลน้อยกว่า 40 kg และมีขนาด คือ ตั้งแต่ 20 นิ้ว ขึ้นไป
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่รวมถึงยางในรถจักรยานสำหรับการแข่งขันและเสือภูเขา

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ยางในรถจักรยาน ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้เรียกว่า “ยางใน” หมายถึง ผลิตภัณฑ์ยางที่มีรูปร่างเป็นท่อ และมีหัวจ๊อบ (tire valve) เป็นส่วนประกอบ

3. ขนาด

- 3.1 ชื่อขนาดของยางใน ต้องสอดคล้องกับชื่อขนาดของยางนอกรถจักรยาน ตาม มอก. 571-25xx

4. แบบ

- 4.1 แบบปลายทั้งสองข้างเชื่อมต่อกัน
- 4.2 แบบไม่มีรอยต่อ

5. ชนิด

ยางในรถจักรยานแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามวัตถุดิบ คือ

- 5.1 ยางในธรรมชาติ โดยแสดงด้วยสีเขียว หรือไม่ใช้สี หรือสัญลักษณ์ NR
- 5.2 ยางในบิวทิล โดยแสดงด้วยสีฟ้า หรือสีน้ำเงิน

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

6.1.1 มีความหนาสม่ำเสมอทั้งตลอดเส้น ยกเว้นบริเวณรอยต่อ

6.1.2 ไม่บิด พอง หรือแตก หรือมีสิ่งสกปรกในเนื้อยาง

6.1.3 กรณีแบบปลายทั้งสองข้างเชื่อมต่อกันจะมีรอยต่อได้ไม่เกิน 1 รอย

6.1.4 หัวจับไม่มีสนิม ชันและคลายปลอกเกลียวได้สะดวก

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 การใช้งานร่วมกัน

ยางในที่ระบุให้ใช้กับยางนอกรถจักรยานแต่ละชื่อขนาด ต้องใช้งานร่วมกันได้อย่างเหมาะสม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.1

6.3 สมบัติทางกล

ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สมบัติทางกลของยางใน

(ข้อ 6.3)

รายการที่	คุณลักษณะ		เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีทดสอบตาม
1	ความต้านแรงดึง เมกะพาสคัล ไม่น้อยกว่า	ยางธรรมชาติ	9.8	ข้อ 10.2
		ยางบิวทิล	7.3	
2	ความยืด ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	ยางธรรมชาติ	450	
		ยางบิวทิล	400	
3	ความต้านแรงดึงของรอยต่อ เมกะพาสคัล ไม่น้อยกว่า	ยางธรรมชาติ	6.00	
		ยางบิวทิล	3.0	
4	ความยืดการ ร้อยละ ไม่เกิน	ยางธรรมชาติ	13	ข้อ 10.3
		ยางบิวทิล	-	
5	ความต้านแรงยึดเหนี่ยวของหัวจับกับยาง"นิวตัน" ไม่น้อยกว่า	ยางธรรมชาติ	147	ข้อ 10.4
		ยางบิวทิล		

หมายเหตุ *ในกรณีของยางในที่ใช้หัวจับฐานโลหะไม่ต้องทดสอบ

6.4 การรื้อซึม

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.5 แล้ว ยางในต้องไม่รื้อซึม

6.5 ความคงทน

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.6 แล้ว ยางในต้องไม่รื้อซึม

7. การบรรจุ

7.1 ให้บรรจุยางในในหีบห่อหรือภาชนะที่สามารถป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งหรือเก็บรักษา

8. เครื่องหมายและฉลาก

8.1 ที่ยางในทุกเส้นและที่หีบห่อหรือภาชนะบรรจุยางในทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และถาวร

- (1) ชื่อขนาด
- (2) แบบ
- (3) ชนิด
- (4) สัญลักษณ์ ที่แสดงว่าทำจากยางธรรมชาติหรือยางบิวทิล
- (5) รหัสรุ่นที่ทำ

หมายเลขลำดับ (serial number) ซึ่งอย่างน้อยต้องบ่งบอก สัปดาห์ ปี ที่ผลิต

- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- (7) ประเทศที่ทำ

หมายเหตุ ชื่อขนาดยางใน ให้ระบุโดยวิธีเดียวกับการระบุชื่อ ขนาดยางนอกรถจักรยานตาม มอก.571 ยกเว้นอัตราชั้นผ้าใบไม่ต้องระบุ

9. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

9.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ยางในชื่อขนาดเดียวกัน ทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือซื้อขายหรือส่งมอบในระยะเวลาเดียวกัน

9.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

9.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การใช้งานร่วมกัน การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

9.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 2 สดมภ์ที่ 2

9.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.1 ข้อ 6.2 ข้อ 7. และข้อ 8. ในแต่ละรายการต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 สดมภ์ที่ 3 จึงจะถือว่าขางในรุ่นนั้นเป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด

9.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบสมบัติทางกลและการร่วซึม

9.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 2 สดมภ์ที่ 4

9.2.2.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.3 และข้อ 6.4 ในแต่ละรายการต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 สดมภ์ที่ 5 จึงจะถือว่าขางในรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

9.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความคงทน

9.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 2 เส้น

9.2.3.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6.5 จึงจะถือว่าขางในรุ่นนั้น เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

9.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างขางในต้องเป็นไปตามข้อ 9.2.1.2 ข้อ 9.2.2.2 และข้อ 9.2.3.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าขางในรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

**ตารางที่ 2 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การใช้งานร่วมกัน การบรรจุ
เครื่องหมายและฉลาก สมบัติทางกล และการร่วซึม
(ข้อ 9.2.1 และข้อ 9.2.2)**

ขนาดรุ่น เส้น	ลักษณะทั่วไป การใช้งานร่วมกัน การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก		สมบัติทางกล และการร่วซึม	
	ขนาดตัวอย่าง เส้น	เลขจำนวน ที่ยอมรับ	ขนาดตัวอย่าง เส้น	เลขจำนวน ที่ยอมรับ
ไม่เกิน 1 200	8	1	3	0
1 201 ถึง 3 200	13	2	13	1
3 201 ขึ้นไป	20	3	20	2

10. การทดสอบ

10.1 การใช้งานร่วมกัน

ประกอบภายใน ยางนอกรถจักรยาน และวงล้อรถจักรยานที่มีชื่อขนาดเดียวกันและมีมิติถูกต้องตามมาตรฐานเข้าด้วยกันโดยที่ยางในต้องไม่ตึงหรือหย่อนเกินไปจนทำให้เกิดรอยพับ

10.2 ความต้านแรงดึง ความยืด และความต้านแรงดึงของรอยต่อ

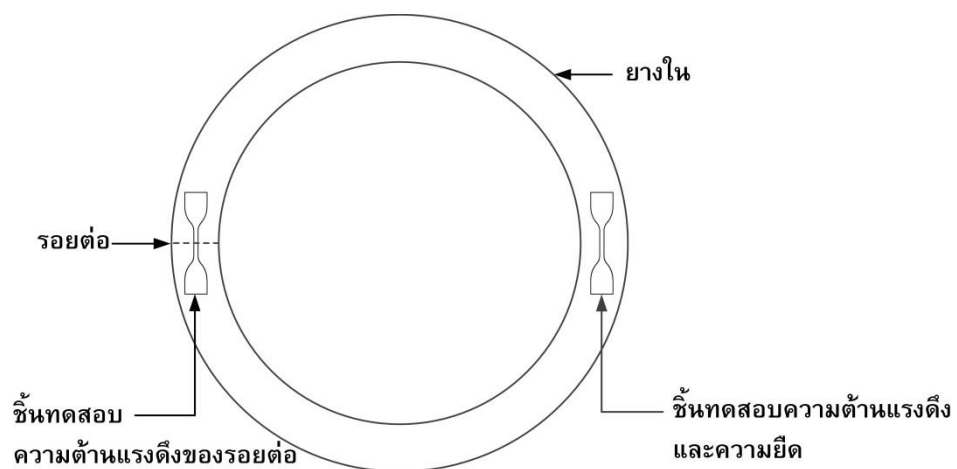
10.2.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบความต้านแรงดึง ต้องอ่านค่าแรงดึงสูงสุดได้โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน $\pm$ ร้อยละ 0.5 และปากจับต้องเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 500 ± 25 มิลลิเมตรต่อนาที

10.2.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

10.2.2.1 ตัดตัวอย่างตามแนวเส้นรอบวง ดังรูปที่ 1 ด้วยแบบตัดเป็นชิ้นทดสอบรูปคัมภ์เบลล์ มีขนาดและรูปร่างดังรูปที่ 2

10.2.2.2 ใช้ชิ้นทดสอบจำนวนเส้นละ 3 ชิ้น สำหรับความต้านแรงดึงและความยืด และเส้นละ 2 ชิ้นสำหรับความต้านแรงดึงของรอยต่อ โดยให้รอยต่ออยู่ใกล้กึ่งกลางของชิ้นทดสอบมากที่สุด

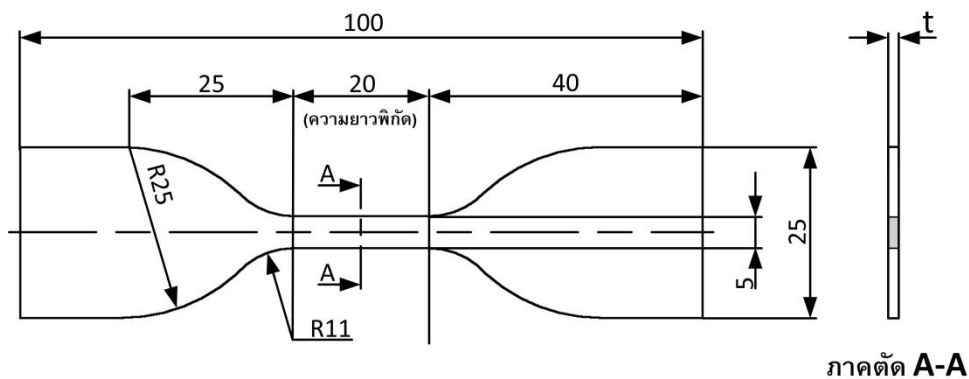


รูปที่ 1 การตัดชิ้นทดสอบความต้านแรงดึงและความยืด และความต้านแรงดึงของรอยต่อ

(ข้อ 10.2.2.1)

10.2.2.3 วัดความหนาและความกว้างส่วนขนานของชิ้นทดสอบดังนี้

- (1) เครื่องมือที่ใช้วัดความหนา ต้องวัดได้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร และมีเป็นกรรปวงกลม ผิวหน้าเรียบ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 มิลลิเมตร กดขึ้นทดสอบด้วยแรง 0.80 ± 0.12 นิวตัน



t คือ ความหนาของชิ้นทดสอบ

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 2 ขนาดและรูปร่างของชิ้นทดสอบความต้านแรงดึง ความยืดและความต้านแรงดึงของรอยต่อ
(ข้อ 10.2.2.1)

- (2) การวัดความหนา (t) ให้วัดหลายๆ จุดในช่วงความยาวพิักัดของชิ้นทดสอบ และใช้ค่าต่ำสุดเป็นความหนาของชิ้นทดสอบ ในการวัดจะต้องไม่ให้จุดศูนย์กลางของแป้นกด เลียบขอบของชิ้นทดสอบออกไป
- (3) สำหรับชิ้นทดสอบรอยต่อ ให้วัดความหนาทางด้านขวาและซ้ายของรอยต่อ ในจำนวนเท่าๆ กันทั้ง 2 ข้าง ข้างละไม่น้อยกว่า 2 ตำแหน่ง ตัดค่าสูงสุดและต่ำสุดออก แล้วเฉลี่ยค่าที่เหลือเป็นความหนาของชิ้นทดสอบ
- (4) ความกว้างส่วนขนานของความยาวพิักัด ให้วัดจากความกว้างของแบบตัด
- (5) ทำเครื่องหมายความยาวพิักัด 20 มิลลิเมตร ให้ถูกต้องและเด่นชัดบนส่วนขนานของชิ้นทดสอบ โดยให้จุดกึ่งกลางของส่วนขนานเป็นจุดกึ่งกลางของความยาวพิักัด
- (6) พื้นที่ภาคตัดขวางของชิ้นทดสอบให้คำนวณดังนี้
พื้นที่ภาคตัดขวาง = ความหนา $\times$ ความกว้างส่วนขนานของความยาวพิักัด

10.2.3 วิธีทดสอบ

จับชิ้นทดสอบด้วยปากจับให้แน่น และไม่ให้เกิดการบิดในระหว่างทดสอบ ดึงชิ้นทดสอบด้วย อัตราเร็ว 500 ± 25 มิลลิเมตรต่อนาที จนชิ้นทดสอบขาด อ่านค่าแรงดึงสูงสุดพร้อมทั้งวัดระยะระหว่างเครื่องหมายความยาวพิักัดขณะชิ้นทดสอบขาด

10.2.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาความต้านแรงดึงและความยืด จากสูตรดังต่อไปนี้

10.2.4.1 ความต้านแรงดึง

$$\sigma_0 = \frac{\sigma_0}{\sigma}$$

เมื่อ T_B คือ ความต้านแรงดึง เป็นเมกะพาสคัล

F_B คือ แรงดึงสูงสุดที่ทดสอบ เป็นนิวตัน

A คือ พื้นที่ภาคตัดขวางของชิ้นทดสอบก่อนทดสอบ เป็นตารางมิลลิเมตร

10.2.4.2 ความยืด

$$\sigma_0 = \frac{\sigma_1 - \sigma_0}{\sigma_0} \times 100$$

เมื่อ E_B คือ ความยืด เป็นร้อยละ

L_1 คือ ระยะระหว่างเครื่องหมายความยาวพิักขณะชิ้นทดสอบขาด
เป็นมิลลิเมตร

L_0 คือ ความยาวพิัก เป็นมิลลิเมตร

10.2.5 การรายงานผล

รายงานค่ากลาง (median) ของผลการทดสอบ

10.3 ความยืดการ

10.3.1 เครื่องมือ

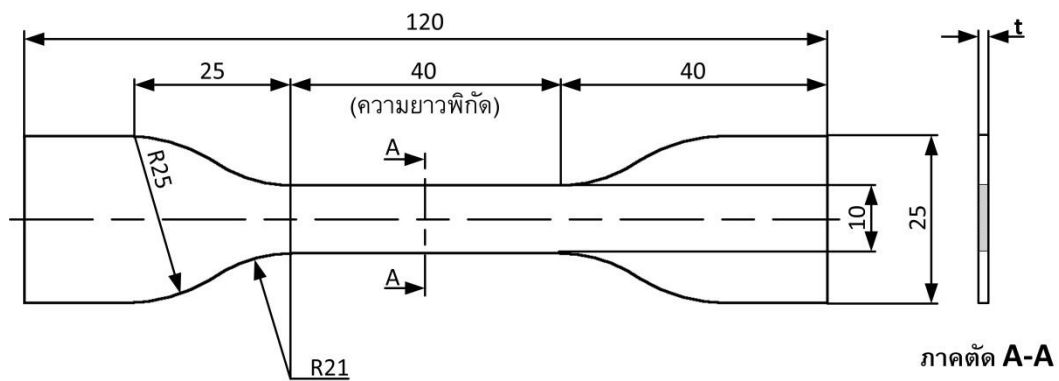
เครื่องทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 10.2.1

10.3.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ให้เป็นไปตามข้อ 10.2.2 โดยตัดให้มีขนาดและรูปร่างดังในรูปที่ 3 ด้วยแบบตัด แล้วทำเครื่องหมายความยาวพิัก 40 มิลลิเมตร ตามรูปที่ 3

10.3.3 วิธีทดสอบ

จับชิ้นทดสอบด้วยปากจับให้แน่น และไม่ให้เกิดการบิดระหว่างทดสอบ ดึงชิ้นทดสอบด้วยอัตราเร็ว 500 ± 25 มิลลิเมตรต่อนาที จนกว่าความยาวพิักของชิ้นทดสอบยืดออกเป็น 3 เท่าของความยาวพิักก่อนทดสอบ ปลดปล่อยไว้ 1 นาทีแล้วปลดปล่อยออกโดยเร็ว ปลดปล่อยไว้อีก 3 นาที แล้ววัดความยาวพิัก



t คือ ความหนาของชิ้นทดสอบ

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 3 ขนาดและรูปร่างของชิ้นทดสอบความยืดถาวร
(ข้อ 10.3.2)

10.3.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาความยืดถาวร จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\epsilon_p = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_0}{\epsilon_0} \times 100$$

เมื่อ E_p คือ ความยืดถาวร เป็นร้อยละ

L_1 คือ ความยาวพิักัดหลังทดสอบ เป็นมิลลิเมตร

L_0 คือ ความยาวพิักัดก่อนทดสอบ เป็นมิลลิเมตร

10.3.5 การรายงานผล

รายงานค่ากากลาง (median) ของผลการทดสอบ

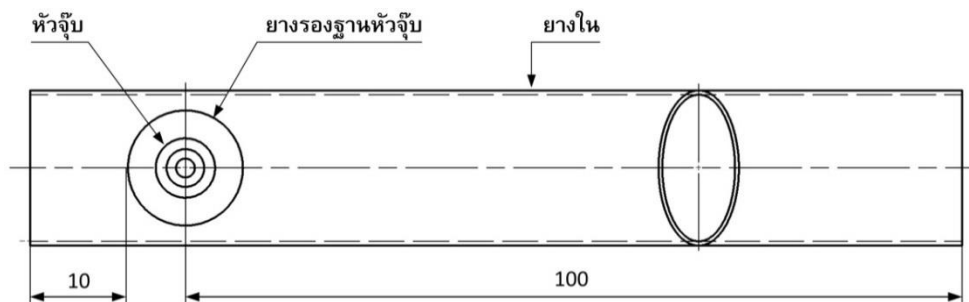
10.4 ความต้านแรงยึดเหนี่ยวของหัวจับกับยาง

10.4.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 10.2.1

10.4.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดตัวอย่างตามขวาง ให้มีขนาดและรูปร่างดังรูปที่ 4

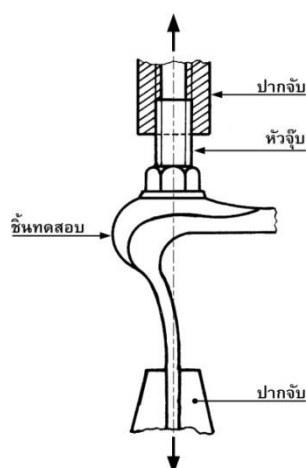


หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 4 ขนาดและรูปร่างของชิ้นทดสอบความต้านแรงยึดเหนี่ยวของหัวจับกับยาง
(ข้อ 10.4.2)

10.4.3 วิธีทดสอบ

จับชิ้นทดสอบด้วยปากจับที่ปลายด้านยาว 100 มิลลิเมตร และปากจับอีกด้านหนึ่งจับที่หัวจับให้แน่น ดังรูปที่ 5 แล้วดึงชิ้นทดสอบด้วยอัตราเร็ว 500 ± 25 มิลลิเมตรต่อนาที อ่านค่าแรงดึงสูงสุด ขณะที่ยางนิ่มขาดหรือหลุดออกจากหัวจับ



รูปที่ 5 การดึงชิ้นทดสอบ
(ข้อ 10.4.3)

10.5 การร่วซึม

สุบลมยางให้ยางมีขนาดประมาณ 120% ของขนาดเริ่มต้น ปลอ่ยไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วสุบลมยางให้ยางมีขนาดเท่ากับครั้งแรก แล้วจุ่มน้ำประมาณ 1 นาที สังเกตการร่วซึม

10.6 ความคงทน

ให้ปฏิบัติตาม มอก. 571-25xx แล้วนำยางในมาทดสอบการร่วซึมตามข้อ 10.5