

ความทนทาน (endurance) และความแข็งแรง (strength) ของยางล้อเป็นปัจจัยสำคัญต่อความปลอดภัยของยานพาหนะ โดยมาตรฐานที่นิยมใช้อ้างอิงสำหรับประเทศต่างๆ ได้แก่ มาตรฐาน UNECE ของยุโรป (ทดสอบสมรรถนะที่ความเร็วสูง (high speed test) และมิติ (dimension test)) และมาตรฐาน FMVSS ของสหรัฐอเมริกา (ทดสอบความทนทาน (endurance test) ความแข็งแรงของยางล้อ (tyre strength test) และการหลุดของขอบลวด (bead unseating test))

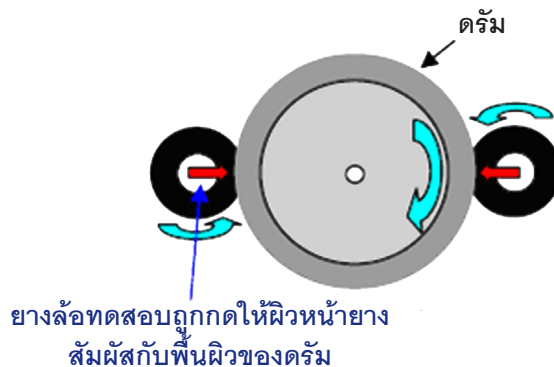
ตารางที่ 1 มาตรฐานการทดสอบยางล้อ UNECE และ FMVSS

ภูมิภาค	มาตรฐาน	ประเภทรถ	การทดสอบ					
			สมรรถนะที่ความเร็วสูง	ความทนทานของยางล้อ	สมรรถนะที่ความดันลมยางต่ำ	ความแข็งแรงของยางล้อ	การหลุดของขอบลวด	มิติของยางล้อ
ยุโรป	UNECE-R30	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	•					•
	UNECE-R54	รถยนต์เชิงพาณิชย์	•	•				•
อเมริกา	FMVSS109	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	•	•		•	•	•
	FMVSS119	รถยนต์เชิงพาณิชย์		•		•		
	FMVSS139	รถที่มีน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 10,000 ปอนด์ (4,536 กก.)	•	•	•	•	•	•

## วิธีทดสอบ

1. สมรรถนะที่ความเร็วสูง (high speed performance) ความทนทาน (endurance) และสมรรถนะที่ความดันลมยางต่ำ (low inflation pressure performance)

กดยางล้อให้ผิวหน้ายางสัมผัสกับพื้นผิวของดรัมเครื่องทดสอบ (ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตามที่มาตรฐานกำหนด 1.7 เมตร หรือ 2.0 เมตร) ที่หมุนที่ความเร็วและน้ำหนักกดที่ต้องการ (รูปที่ 1) และยางต้องไม่เกิดความเสียหายหลังการทดสอบเสร็จสิ้น



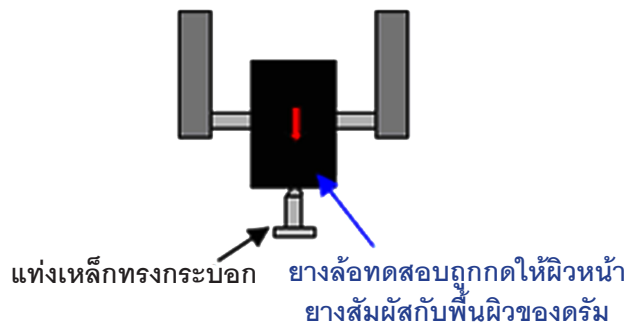
รูปที่ 1 การทดสอบสมรรถนะที่ความเร็วสูง ความทนทาน และสมรรถนะที่ความดันลมยางต่ำของยางล้อ

ตารางที่ 2 ความเร็วและน้ำหนักกดที่ใช้ในการทดสอบสมรรถนะที่ความเร็วสูง ความทนทาน และสมรรถนะที่ความดันลมยางต่ำ

รายการ	ความเร็วที่ใช้ในการทดสอบ	น้ำหนักที่ใช้ในการทดสอบ
สมรรถนะที่ความเร็วสูง	ค่อยๆ เพิ่มขึ้น	คงที่
ความทนทาน	คงที่	ค่อยๆ เพิ่มขึ้น
สมรรถนะที่ความดันลมยางต่ำ	คงที่	คงที่

2. ความแข็งแรงของยางล้อ (tyre strength)

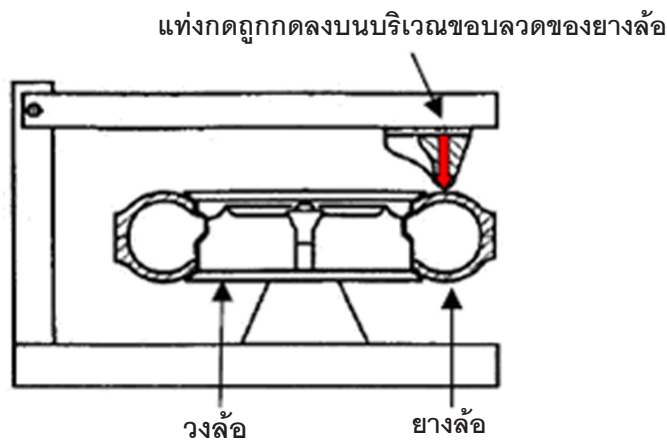
กดล้อยางให้ดอกยางสัมผัสกับแท่งเหล็กทรงกระบอก (รูปที่ 2) (มิติของแท่งเหล็กทรงกระบอกนั้นเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด) แรงที่ใช้กดและความลึกในการกดนำไปคำนวณเป็นค่าพลังงานทำลายที่ทำให้เกิดการเสียหาย (breaking energy)



รูปที่ 2 การทดสอบความแข็งแรงของยางล้อ

3. ความต้านทานการหลุดของขอบลวด (bead unseating resistance)

กดแท่งกด (มิติของแท่งกดเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด) ลงบนบริเวณขอบลวดของยางล้อ วัดแรงที่ใช้ในการกดขอบลวดออกจากขอบกระทะล้อ (ยางประเภทไม่มียางใน) (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 การทดสอบความต้านทานต่อการหลุดของขอบลวด

## การเปรียบเทียบข้อกำหนดของมาตรฐานการทดสอบยางล้อ

### 1. UNECE-R30 กับ FMVSS109

ทดสอบยางล้อขนาด 215/45R17 87W รับน้ำหนักมาตรฐานสูงสุด 545 กิโลกรัม ความเร็วสูงสุด 270 กิโลเมตร/ชั่วโมง

#### ตารางที่ 3 การทดสอบสมรรถนะที่ความเร็วสูงของยางล้อตามมาตรฐาน UNECE-R30 กับ FMVSS109

มาตรฐาน	น้ำหนัก	ความดันลมยาง	ขั้นตอนที่				
			1	2	3	4	5
UNECE-R30	371 kg 68%	320 kPa	10 mins 0-230 km/h	10 mins 230 km/h	10 mins 240 km/h	10 mins 250km/h	10 mins 260 km/h
FMVSS109	480 kg 88%	220 kPa	120 mins 80 km/h	Cool down	30 mins 121 km/h	30 mins 129 km/h	30 mins 0-230 km/h

ความเร็วที่ใช้ในการทดสอบสมรรถนะที่ความเร็วสูงตามมาตรฐาน UNECE-R30 จะอ้างอิงจากตามสัญลักษณ์ความเร็วที่ปรากฏบนยางล้อที่ทดสอบ ในขณะที่มาตรฐาน FMVSS109 จะกำหนดค่าความเร็วที่ใช้ในการทดสอบเหมือนกันทุกสัญลักษณ์ความเร็ว อย่างไรก็ตามการทดสอบความทนทานที่ความเร็วสูงของยางล้อในสหรัฐอเมริกาจะทดสอบตาม UTQG<sup>1</sup> (ความเร็วที่ใช้ในการทดสอบตาม UTQG คือ ความเร็วที่บวกเพิ่มขึ้นจากมาตรฐาน FMVSS 119)

### 2. UNECE-R54 กับ FMVSS119

ทดสอบยางล้อขนาด 315/80R22.5 154M รับน้ำหนักสูงสุด 3,750 กิโลกรัม ที่ความดันลมยาง 830 กิโลพาสคัล ความเร็วสูงสุด 130 กิโลเมตร/ชั่วโมง

#### ตารางที่ 4 การทดสอบความทนทานของยางล้อตามมาตรฐาน UNECE R-54 กับ FMVSS119

มาตรฐาน	ความเร็ว	ความดันลมยาง	ขั้นตอนที่		
			1	2	3
UNECE-R54	73 km/h SS = M	830 kPa	2,475 kg 66%	3,150 kg 84%	3,788 kg 101%
FMVSS119	49 km/h 16 P.R.	830 kPa	2,475 kg 66%	3,150 kg 84%	3,788 kg 101%

น้ำหนักที่ใช้ในมาตรฐานการทดสอบตาม UNECE-R54 เหมือนกับ FMVSS119 ความเร็วที่ใช้ในการทดสอบตามมาตรฐาน UNECE-R54 จะอ้างอิงจากสัญลักษณ์ความเร็วที่ปรากฏบนยางล้อที่ทดสอบ ในขณะที่มาตรฐาน FMVSS119 จะกำหนดตามล้อที่ใช้ในการทดสอบ คือ จำนวนอัตราชั้นผ้าใบของยางล้อ (ply rating)

<sup>1</sup>UTQG ย่อมาจาก Uniform Tire Quality Grade Standards เป็นมาตรฐานการจัดคุณภาพของยางล้อ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ 3 ปัจจัย ได้แก่ การสึกของดอกยาง (treadwear) การยึดเกาะบนถนน (traction) และอุณหภูมิ (temperature)

### 3. FMVSS109 กับ FMVSS139

ทดสอบยางล้อขนาด 215/45R17 87W รับน้ำหนักสูงสุด 545 กิโลกรัม ความเร็วสูงสุด 270 กิโลเมตร/ชั่วโมง

ตารางที่ 5 การทดสอบสมรรถนะที่ความเร็วสูงของยางล้อตามมาตรฐาน FMVSS109 กับ FMVSS139

มาตรฐาน	น้ำหนัก	ความดันลมยาง	ขั้นตอนที่				
			1	2	3	4	5
FMVSS109	480 kg 88%	220 kPa	120 mins 80 km/h	Cool down	30 mins 121 km/h	30 mins 129 km/h	30 mins 137 km/h
FMVSS139	464 kg 85%	220 kPa	120 mins 80 km/h	Cool down	30 mins 140 km/h	30 mins 150 km/h	30 mins 160 km/h

ความเร็วที่ใช้ในการทดสอบยางล้อตามมาตรฐาน FMVSS139 สูงกว่าความเร็วที่ใช้ทดสอบตามมาตรฐาน FMVSS109

ตารางที่ 6 การทดสอบความทนทานของยางล้อตามมาตรฐาน FMVSS109 กับ FMVSS139

มาตรฐาน	น้ำหนัก	ความดันลมยาง	ขั้นตอนที่		
			1	2	3
			4 h	6 h	24 h
FMVSS109	80 km/h	180 kPa	464 kg 58%	491 kg 90%	545 kg 100%
FMVSS139	120 km/h	180 kPa	464 kg 85%	491 kg 90%	545 kg 100%

ความเร็วที่ใช้ในการทดสอบยางล้อตามมาตรฐาน FMVSS139 สูงกว่าความเร็วที่ใช้ทดสอบตามมาตรฐาน FMVSS109

ตารางที่ 7 การทดสอบสมรรถนะที่ความดันลมยางต่ำของยางล้อตามมาตรฐาน FMVSS109 กับ FMVSS139

มาตรฐาน	ความเร็ว	ความดันลมยาง	ขั้นตอนที่					
			1	2	3	4	ความดันลมยาง	5
			4h	6h	24h	2h		90 mins
FMVSS139	120 km/h	180 kPa	464 kg 85%	491 kg 90%	545 kg 100%	Cool down	140 kPa	545 kg 100%

ขั้นตอนที่ 1-3 เป็นขั้นตอนการทดสอบความทนทานของยางล้อตามมาตรฐาน FMVSS139

การทดสอบนี้ทำหลังจากเสร็จการทดสอบความคงทน โดยที่ยางล้อนั้นต้องไม่เกิดความเสียหายทั้งระหว่างและหลังการทดสอบ

### เครื่องหมาย “E” และ “DOT”

ยางล้อที่แสดงเครื่องหมาย “E” หมายถึง ยางล้อเส้นนั้นผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UNECE ส่วนยางล้อที่แสดงเครื่องหมาย “DOT” หมายถึง ยางล้อเส้นนั้นผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน FMVSS อย่างไรก็ตามเราไม่สามารถป้องกันการเสื่อมสภาพของประสิทธิภาพยางล้ออันเนื่องมาจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสมและการเก็บรักษาที่ไม่ดีได้ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากที่เราจะต้องใช้และเก็บรักษายางล้ออย่างเหมาะสม



เครื่องหมาย “E”



เครื่องหมาย “DOT”

#### มาตรฐาน

UNECE-R30	Pneumatic Tyres for Motor Vehicles and Their Trailers
UNECE-R54	Pneumatic Tyres for Commercial Vehicles and Their Trailers
UNECE-R109	The Production of Retreaded Pneumatic Tyres for Commercial Vehicles and Their Trailers
FMVSS109	New Pneumatic Tires
FMVSS119	New Pneumatic Tires for Vehicles Other Than Passenger Cars
FMVSS139	New Pneumatic Radial Tires for Light Vehicles

ที่มา: Toyo Tire Talk