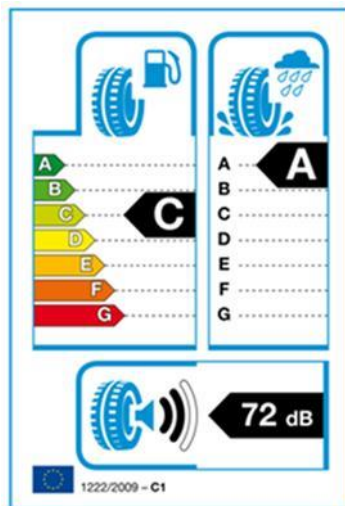


การพัฒนาความปลอดภัยในยางรถยนต์

เมื่ออุตสาหกรรมยานยนต์มีการแข่งขันกันในการประหยัดพลังงานกันมากขึ้น เพราะราคาน้ำมันเชื้อเพลิงมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นทรัพยากรที่วันมีแต่จะหมดไป การพัฒนายางล้อที่มุ่งเน้นประหยัดพลังงานจึงเป็นทางเลือกที่จำเป็นในอนาคต ในปัจจุบัน มีการออกข้อกำหนดและกฎหมายใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับยางล้อที่เป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ให้มีคุณภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยกำหนดสมรรถนะหลักของยางล้อ ได้แก่ การยึดเกาะถนนพื้นถนนเปียก (Wet grip) ความต้านทานการหมุนของล้อ (Rolling resistance) และความต้านทานต่อการสึกของดอกยาง (Tread wear resistance)

เพื่อสร้างความปลอดภัยในการขับขี่รถยนต์ ในสหภาพยุโรปตาม EU Regulation No. 1222/2009 ได้มีการริเริ่มนำระบบฉลากยางล้อ (Tire labeling) มาใช้ โดยแบ่งเกรดยางล้อตามระดับการประหยัดพลังงานหรือค่าความต้านทานต่อการหมุนของล้อ ความสามารถในการยึดเกาะถนนหรือประสิทธิภาพการเบรกบนถนนเปียก และระดับความดังของเสียงที่เกิดขึ้นเนื่องจากยางล้อในขณะที่ขับขี่ ก่อให้เกิดการพัฒนาของฉลากยางล้อขึ้นในประเทศอื่นๆ ตามมา เช่น ในประเทศญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และสหรัฐอเมริกา ตัวอย่างฉลากสำหรับยางล้อแสดงดังรูปที่ 1 สำหรับกลุ่มสหภาพยุโรปจัดเกรดตามระดับการประหยัดพลังงานซึ่งขึ้นกับความต้านทานการหมุนของล้อ การยึดเกาะถนนเปียก และระดับเสียง ในสหรัฐอเมริกาพิจารณาการประหยัดพลังงาน การเกาะถนนเปียก และการสึกหรอของดอกยางที่บ่งบอกถึงระยะเวลาการใช้งาน (Durability) และในญี่ปุ่นให้ความสำคัญกับการประหยัดพลังงานควบคู่กับความสามารถในการยึดเกาะถนนเปียก



(a)



(b)



(c)

รูปที่ 1 ฉลากยางล้อใน a) กลุ่มสหภาพยุโรป b) สหรัฐอเมริกา c) ญี่ปุ่น [1]

เนื่องจากการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงของรถยนต์ขึ้นอยู่กับความต้านทานการหมุน (rolling resistance) ของยางล้อ ซึ่งก็คือ ปริมาณของพลังงานที่สูญเสียไป (hysteresis) เนื่องจากการหมุนของล้ออย่างต่อเนื่องระหว่างการวิ่งของรถยนต์ ซึ่งพลังงานที่สูญเสียไปนี้โดยทั่วไปแล้วขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ชนิดและส่วนผสมของยาง
2. ลายดอกยาง
3. อุณหภูมิของยางรถยนต์ขณะวิ่ง
4. ลมยาง

ในบรรดาปัจจัยทั้งสี่ข้อนี้ การวัดลมยางจึงเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการควบคุมความต้านทานการหมุนของยางล้อ ดังนั้นจึงมีงานวิจัยและพัฒนาของบริษัทยางล้อในหลายรูปแบบ เช่น ยางล้อไร้ลม Tweel ของ บริษัท Michelin (ดังรูปที่ 2) หรือยางล้อไร้ลม ของ บริษัท Hankook เป็นต้น และบริษัทยางล้อบางแห่งได้มีการพัฒนาระบบการตรวจสอบลมยางล้อควบคู่ไปในเวลาเดียวกัน

โครงการยางล้อไร้ลม (airless tire) เกิดขึ้นจากกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา ได้มีการพัฒนาแบบไร้ลม เพื่อใช้ในด้านทหาร และได้ใช้ล้อที่ทำจากยางที่มีลักษณะเป็นรังผึ้งคล้ายตาข่ายรูปหกเหลี่ยม เพื่อช่วยป้องกันโครงสร้างของยางพองในการค้ำตัวยาง ซึ่งยางจะมีลักษณะคล้ายยางรถจักรยานที่มีซี่ล้อและตะเกียบเอาไว้หนีบยาง [2] ในช่วงปี พ.ศ. 2548 บริษัท Michelin จากประเทศฝรั่งเศสได้เปิดตัวเทคโนโลยียางล้อรถไร้ลมครั้งแรกในชื่อ Tweel ต่อมาในปี พ.ศ. 2554 บริษัท Bridgestone จากญี่ปุ่นก็ได้เปิดตัวเทคโนโลยีเดียวกันนี้ ในชื่อ ยางล้อ Runflat-tyre นอกจากนี้ยังมีบริษัท Polaris จากอเมริกา ที่เป็นผู้จำหน่ายยางล้อรถไร้ลมตามตลาดได้จริง [3]

เนื่องจากยางล้อไร้ลมยังมีมูลค่าสูงและยังใช้งานได้ไม่แพร่หลาย ทางบริษัท Continental จึงได้พัฒนาระบบการตรวจสอบลมยางที่มีชื่อว่า TPMS (Tire Pressure Monitoring System) ซึ่งเป็นการใช้เซ็นเซอร์ตรวจวัดแรงกดที่กระทำต่อยางล้อตลอดเวลา แล้วแปลค่าออกมาเพื่อประเมินหาความผิดปกติของยางรถยนต์ เมื่อยางรถยนต์ผ่านการใช้งานนานเข้าจนทำให้ดอกยางสึก แรงกดที่กระทำต่อเซ็นเซอร์ในขณะที่รถวิ่งจะเพิ่มมากขึ้น ยิ่งดอกยางสึกหายไปมากเท่าไร ค่าแรงกดโดยเฉลี่ยขณะรถวิ่งก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้นเป็นเงาตามตัว จนถึงค่าหนึ่งที่ถูกกำหนดไว้ก็จะทำให้ระบบเข้าใจได้ว่าดอกยางสึกหายไปถึงเวลาที่ผู้ใช้จะต้องเปลี่ยนยางใหม่ นอกเหนือจากการประเมินสภาพดอกยางแล้ว เซ็นเซอร์วัดแรงกดนี้ก็ยังใช้เพื่อตรวจสอบแรงดันลมในยางได้ด้วยเช่นกัน ทำให้ผู้ใช้รับรู้ได้หากแรงดันลมยางน้อยผิดปกติ (ซึ่งอาจเป็นเพราะรูรั่วที่เกิดขึ้นจากวงล้อที่บิดตัว หรืออาจเป็นเพราะการลิ่มเติมลมยาง) ทำให้ผู้ใช้สามารถอ่านค่าแรงกดที่กระทำต่อเซ็นเซอร์ และรับการแจ้งเตือนต่างๆ ได้ผ่านทางแอปพลิเคชัน สำหรับมือถือที่บริษัท Continental ได้พัฒนามาพร้อมกับ TPMS ดังรูปที่ 3

นอกจากนี้ บริษัท Sumitomo Rubber Industries, Ltd. (SRI) ได้มีการพัฒนาระบบ DWS (Deflation Warning System) ที่ใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ที่เรียกว่า Sensing Core [4] เพื่อวัดสภาพถนน การรับน้ำหนักของยางล้อและวิเคราะห์ความเร็วที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการหมุนของยางล้อที่ตรวจจับได้และทำการเตือนผู้ขับขี่ปรับลดความดันลมยางล้อ เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ดังกล่าวจะติดอยู่กับยางล้อทำให้สามารถวัดสภาพถนนโดยตรงด้วยการใช้หลักความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนการลื่นของยางล้อกับแรงกดของยางล้อ ซึ่งส่งผลต่อความปลอดภัยและสมรรถนะ

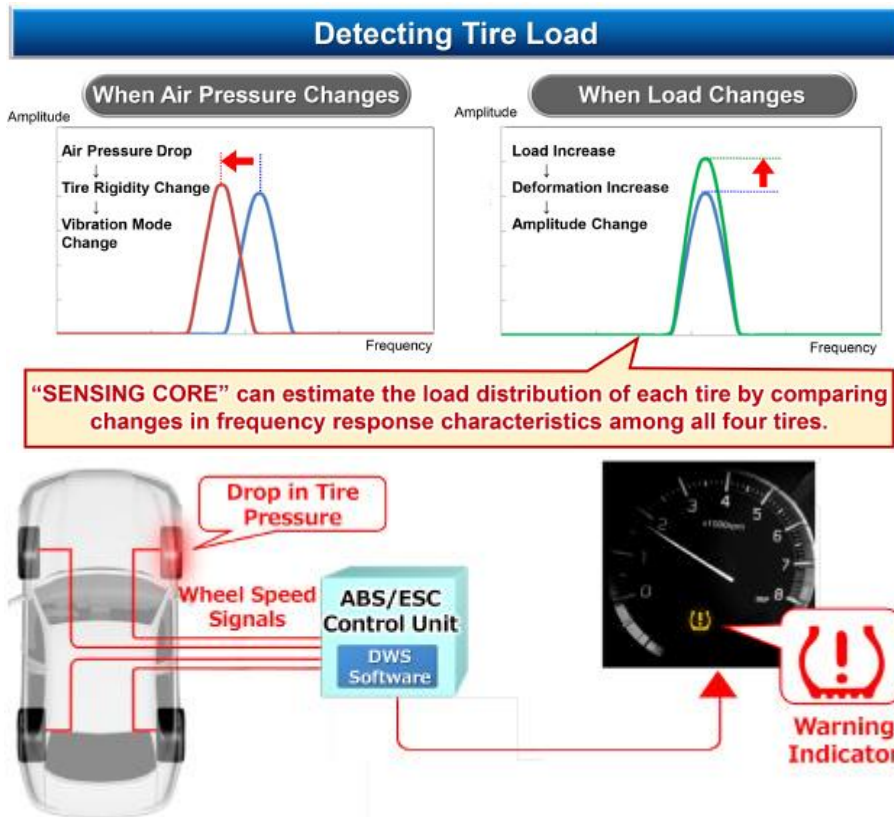
ของรถยนต์ เมื่อยางล้อเกิดการเคลื่อนที่ทำให้ยางล้อเกิดการเสียรูปขณะหมุน ซึ่งเป็นผลให้ลักษณะการสัมผัสพื้นของยางเปลี่ยนไป (เช่นการเพิ่มขึ้นของความกว้างหรือความดันลมยางลดลง) ดังนั้นการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงลักษณะการสัมผัสพื้นของยางล้อทั้งสี่เส้นจึงทำให้เทคโนโลยี "Sensing Core" สามารถประมาณการกระจายน้ำหนักระหว่างยางล้อ ตรวจสอบน้ำหนักของยางล้อ รวมถึงการบอกระดับความดันลมยางแต่ละเส้นได้ ระบบ DWS ของบริษัท Sumitomo Rubber Industries ได้รับการยอมรับจากผู้ผลิตรถยนต์ทั่วโลกเป็นจำนวนมากหลายรายในขณะนี้



รูปที่ 2 ยางล้อ Tweel ของบริษัท Michelin



รูปที่ 3 การทำงานระหว่างเซ็นเซอร์กับยางล้อของบริษัท Continental [5]



รูปที่ 4 ระบบการทำงาน DWS ของบริษัท Sumitomo Rubber Industries

ปัจจุบันนอกจากบริษัท Continental และบริษัท Sumitomo ที่กำลังพัฒนาระบบเซ็นเซอร์เพื่อความปลอดภัยในยางรถยนต์ ทั้งเพื่อการประหยัดพลังงาน การยืดเกาะถนนเปียก และการสึกหรอของดอกยางแล้ว บริษัทอีกหลายแห่ง เช่น บริษัท Perodua ประเทศมาเลเซีย และ บริษัท US firm Tire Rack Inc ประเทศสหรัฐอเมริกา ต่างกำลังพัฒนาอุปกรณ์และแอปพลิเคชันเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อข้อมูลเหล่านี้เข้าสู่มือถือได้แบบทันที (real-time) ซึ่งจะช่วยรักษาอายุการใช้งานยางล้อ ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยโดยรวมของยานพาหนะได้

เอกสารอ้างอิง

1. <http://rdo.psu.ac.th/th/index.php/recommend/740>
2. <http://www.tyre4car.com/2014/03/airless-tire.html>
3. <http://www.tyre4car.com/2013/03/runflat-tyre.html>
4. http://www.srigroup.co.jp/english/news/2017/2017_054.html
5. <https://www.blognone.com/node/56338>
6. <http://www.mheemhee.com/>

7. <http://rubberjournalasia.com/engineers-invent-printed-sensors-for-real-time-tyre-wear-monitoring/>
8. <http://rubberjournalasia.com/perodua-introduces-bluetooth-technology-to-monitor-tyre-pressure/>
9. <http://rubberjournalasia.com/new-tyre-app-to-help-maintain-your-tyres/>