

บทความ

มารู้จักถุงลมนิรภัยกันเถอะ

นางสาวอรรณฎา คชชาญ กลุ่มที่ 8 สำนักบริหารมาตรฐาน สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปัจจุบันตลาดรถยนต์ไทยมีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา อุปกรณ์เสริมด้านความปลอดภัย กลายเป็นจุดขายที่สำคัญซึ่งผู้ผลิตใช้ในการโฆษณาคุณลักษณะของรถยนต์ เนื่องจากผู้ผลิตรถยนต์เริ่มตระหนักถึงคุณค่าของสินค้าที่จะมอบให้กับผู้บริโภค และในขณะที่ผู้บริโภคเองก็เริ่มหันมาสนใจเรื่องความปลอดภัยว่าเป็นเรื่องที่ใกล้ตัว รวมถึงข้อกำหนดต่างๆ ที่เป็นสากลซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตไม่สามารถเอาเปรียบผู้บริโภค ได้อีกต่อไป อุปกรณ์เสริม

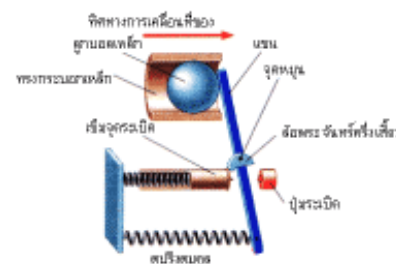
ความปลอดภัยดังกล่าวที่ผู้ใช้รถยนต์คุ้นเคยแล้ว ได้แก่ ABS หรือระบบป้องกันล้อล็อก สำหรับ AIR BAG หรือเราเรียกกันว่า “ถุงลมนิรภัย” ซึ่งแต่เดิมเคยพบเห็นกันในรถยนต์รุ่นใหญ่ราคาแพงนั้น แต่ปัจจุบันได้กลายมาเป็นอุปกรณ์พื้นฐานในรถยนต์รุ่นเล็กที่ราคาไม่สูงนักหลายรุ่นแล้ว

ถุงลมนิรภัย คืออะไร

ถุงลมนิรภัย อุปกรณ์เสริมด้านความปลอดภัย เป็นอุปกรณ์ที่ผู้ใช้รถยนต์คุ้นเคยมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งหากสังเกตจุดที่ติดตั้งถุงลมนิรภัยในรถยนต์จะเห็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ SRS - Supplemental Restraint System หมายความว่า เป็นอุปกรณ์เสริม ไม่ใช่อุปกรณ์หลัก ถุงลมนิรภัยเป็นอุปกรณ์เสริมที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการป้องกันบริเวณหน้าอกและศีรษะที่มีประสิทธิภาพสูง การใช้งานจะได้ผลที่สุดเมื่อใช้ควบคู่กับเข็มขัดนิรภัย เพราะเมื่อเกิดอุบัติเหตุรถชนกระแทกอย่างแรง แม้เข็มขัดนิรภัยจะรัดลำตัวไว้แล้ว แต่ส่วนของพวงมาลัยอาจจะยุบตัวมากระแทกที่หน้าอกได้ ศีรษะและลำคอก็ยังมีโอกาสสะบัดไปมาอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บที่ลำคอได้ ถุงลมนิรภัยจึงเข้ามาเติมช่องว่างด้านความปลอดภัยในส่วนนี้



กลไกการทำงานของถุงลมนิรภัย



กลไกการทำงานของถุงลมนิรภัย ประกอบด้วยเข็มจุดระเบิดและลูกบอลเหล็กที่สวมอยู่อย่างคับๆ ในทรงกระบอก ในภาวะปกติเข็มจุดระเบิดจะถูกดันไว้ด้วยล้อพระจันทร์ครึ่งเสี้ยว เข็มจึงไม่สามารถพุ่งไปกดปุ่มระเบิดได้ เมื่อรถหยุดลงอย่างกะทันหัน ลูกบอลซึ่งมีมวลมากและความเฉื่อยมาก ยังคงไม่หยุดและเคลื่อนที่ไปข้างหน้าไปดันแกนด้านบนให้เอนออกไป ทำให้ล้อพระจันทร์ครึ่งเสี้ยวที่ติดอยู่กลางแกนหมุนหลุดออกจากเข็มจุดระเบิด สปริงจะดันให้เข็มพุ่งออกไปกดปุ่มระเบิด ทำให้ถุงลมนิรภัยพองตัวอย่างรวดเร็วด้วยก๊าซที่อัดเข้าสู่ตัวถุงลมนิรภัย ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาเคมีสารเคมีที่ใช้กันคือโซเดียมเอไซด์ (Sodium Azide) เมื่อถูกจุดระเบิดทางเคมีแล้ว จะสร้างก๊าซไนโตรเจนขึ้นมา แล้วไหลเข้าไปบรรจุในถุงลมนิรภัยที่พองตัวอยู่อย่างรวดเร็ว โดยก๊าซไนโตรเจนนี้มีคุณสมบัติเป็นก๊าซเฉื่อย ไม่มีอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ นอกจากมีก๊าซไนโตรเจนแล้วยังมีสารเคมีอื่นๆ ที่เกิดจากการระเบิดนี้ ได้แก่ โซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมคาร์บอเนต และออกไซด์อื่นๆ สารเหล่านี้มีความเป็นด่าง

อยู่บ้าง และอาจติดตามตามผิวหนังและใบหน้าของผู้ขับขี่ได้

ถุงลมนิรภัยจะพองตัวและยุบตัวลงอย่างรวดเร็วมาก บางคนอาจกังวลว่าถ้าถุงลมนิรภัยพองตัวขึ้นมาแล้ว หน้าเราอาจจมนั่งอยู่ อาจหายใจไม่ออกและมองไม่เห็นทาง แต่ในความเป็นจริงผู้ผลิตได้เจาะรูระบายก๊าซขนาดใหญ่ไว้ที่ด้านหลังของถุงลม ความเร็วของถุงลมนิรภัยขณะพองตัวนั้นสูงกว่า 200 กิโลเมตร/ชั่วโมง เมื่อพองตัวแล้วจะยุบตัวลงเร็วมากใช้เวลาเป็นวินาทีเท่านั้น

ผู้ผลิตต้องออกแบบ การพับ การประกอบ และรูปทรงของถุงลมนิรภัย ไว้อย่างดี มิฉะนั้นจะเหมือนกับเอาถุงพลาสติกมาพุงชนผิวหนังด้วยความเร็วสูง ทำให้เกิดรอยไหม้บริเวณผิวหนังได้ การออกแบบเบาะนั่ง จึงมีความสำคัญ ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของถุงลมนิรภัย ซึ่งเคยมีรายงานว่า เกิดการบาดเจ็บของสะโพกและขา ซึ่งเกิดเนื่องจากตัวผู้ขับขี่ไถลลงไปจากเบาะนั่ง เรียกว่า Submarine เป็นที่มาของการออกแบบเบาะที่นั่งแบบ Antisubmarine ที่จะป้องกันการลื่นไถล แต่ต้องใช้งานร่วมกันกับเข็มขัดนิรภัยและการออกแบบโครงสร้างตัวถังรถยนต์ให้มีความแข็งแรง ด้วย

มาตรฐานเกี่ยวกับถุงลมนิรภัย

การที่มีการใช้ถุงลมนิรภัยกันมากขึ้น ซึ่งมีการออกแบบ การติดตั้ง คุณลักษณะเกี่ยวกับภาวะใช้งานที่หลากหลาย องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Organization for Standardization หรือ ISO) จึงได้พิจารณากำหนดมาตรฐานขึ้น ดังนี้

1. ISO 12097-1:2002 Road Vehicles - Airbag components -Part 1 : Vocabulary
2. ISO 12097-2:1996 Road Vehicles - Airbag components -Part 2 : Testing of airbag modules

3. ISO 12097-3:2002 Road Vehicles – Airbag components –Part 3 : Testing of Inflator assemblies.

สำหรับประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในฐานะสำนักงานมาตรฐานแห่งชาติได้ประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เลขที่ มอก.1655-2541 มาตรฐานยานยนต์ ที่ขับเคลื่อนบนทางสาธารณะ – ถุงลมนิรภัย – ส่วนที่ 2 : การทดสอบชุดถุงลมนิรภัย โดยรับมาตรฐาน ISO 12097-2:1996 Road Vehicles – Airbag components –Part 2 : Testing of airbag modules ฉบับภาษาอังกฤษมาใช้ในระดับเหมือนกัน ทุกประการ

(identical) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นี้มีขอบข่ายครอบคลุมวิธีการทดสอบ และกำหนดกระบวนการ และคุณลักษณะเกี่ยวกับภาวะใช้งานชุดถุงลมนิรภัยของยานยนต์ที่ขับเคลื่อนบนทางสาธารณะ สำหรับ ISO 12097 ส่วนที่ 3 กำหนดวิธีทดสอบชุดระเบิดของถุงลมนิรภัย

หัวข้อ	รายการ	สาระสำคัญ
4.	ภาวะทดสอบทั่วไป	กำหนดข้อควรระวังระหว่างการทดสอบถุงลมนิรภัย
4.1	วัตถุประสงค์ของการทดสอบภาวะใช้งาน	การทดสอบภาวะใช้งานเป็นการจำลองผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับถุงลมนิรภัยเกี่ยวกับลักษณะการใช้งานและภาวะการใช้งานทั้งในด้านการชนย้าย การติดตั้งบนรถยนต์ การบำรุงรักษา ตลอดจนการซ่อมแซมรถยนต์
4.2	ลำดับการทดสอบ	กำหนดลำดับการทดสอบแต่ละรายการ โดยพิจารณาจากภาวะการใช้งานเป็นหลัก เช่น การทดสอบ drop test และ Mechanical impact test เป็นการทดสอบแรกที่สุดจนถึงการทนต่อการเคลื่อนย้าย การชนส่งและการติดตั้ง ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงระยะแรกของภาวะการใช้งานถุงลมนิรภัย ลำดับต่อมาให้ทดสอบ dust test เนื่องจากฝุ่นละอองอาจหลุดเข้าไปในถุงลมได้ในทุกภาวะการใช้งาน และเป็นลำดับสำคัญก่อนการทดสอบ vibration เพราะอาจทำให้ถุงลมเสียหายได้ถ้ามีฝุ่นละอองเข้าไปเสียดสีภายในถุงลม เป็นต้น
4.3	การวัดและการรายงานผล	กำหนดวิธีการวัดและการรายงานผลแต่ละการทดสอบ เช่น จำนวนครั้งการทดสอบ จำนวนตัวอย่าง และภาวะการทดสอบ
4.4	โปรแกรมการทดสอบ	กำหนดโปรแกรมการทดสอบของตัวอย่างถุงลมนิรภัย จำนวน 19 ตัวอย่างตามลำดับการทดสอบ
5	วิธีทดสอบภาวะการใช้งาน	
5.1	Drop test	วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบนี้ เพื่อพิสูจน์ความเสียหายที่เกิดขึ้นเมื่อตกกระแทกในด้านต่าง ๆ ทั้ง 6 ด้านของถุงลมนิรภัย ณ ความสูงที่กำหนด
5.2	Mechanical impact test	วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบนี้ เพื่อพิสูจน์ความเสียหายที่เกิดขึ้นเมื่อถูกแรงกระแทกที่อุณหภูมิปกติ และที่อุณหภูมิสูง โดยใช้ตัวอย่าง 8 ตัวอย่าง โดยแต่ละตัวอย่างจะถูกกระแทก 12 ครั้ง ต่อแนวแกน (มี 3 แนวแกน) รวมทั้งสิ้น 36 ครั้งต่อตัวอย่าง
5.3	Dust test	วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบนี้ เพื่อพิสูจน์ความเสียหายที่เกิดขึ้นเมื่อมีฝุ่นละอองในสิ่งแวดล้อมทั่วไป โดยทดลองในภาวะจำลองเสมือนติดตั้งในรถยนต์จำนวน 8 ตัวอย่าง
5.4	Simultaneous vibration temperature test	วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบนี้ เพื่อดูความสามารถการทนต่อการสั่นสะเทือนภายใต้อุณหภูมิที่กำหนด โดยใช้ตัวอย่างทดสอบ 8 ตัวอย่าง ทดสอบตามความถี่การสั่นสะเทือนที่กำหนด
5.5	Thermal humidity cycling test	วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบนี้ เพื่อดูความสามารถการทนต่อความชื้นสูงและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง โดยกำหนดวงจรการทดสอบไว้ 24 ชั่วโมงต่อวงจรทดสอบ ต้องทดสอบ 30 วงจรทดสอบ
5.6	Salt Spray test	วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบนี้ เพื่อดูความสามารถการทนต่อการกัดกร่อน โดยใช้ตัวอย่างทดสอบ 8 ตัวอย่าง ทดสอบโดยการพ่นฉีดน้ำเกลือ ภายในระยะเวลาที่กำหนด
5.7	Solar radiation simulation test	วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบนี้ เพื่อดูความสามารถการทนต่อการแผ่รังสีของแสงอาทิตย์ โดยจำลองภาวะเสมือนการติดตั้งในตำแหน่งที่ได้รับการแผ่รังสีของแสงอาทิตย์โดยตรง และทดสอบ ณ ความยาวคลื่น ต่าง ๆ
5.8	Temperature shock test	วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบนี้ เพื่อดูความสามารถการทนต่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงมาก ๆ โดยมุ่งเน้นดูที่ตะเข็บรอยต่อของถุงลมนิรภัย ใช้ตัวอย่างทดสอบ 2 ตัวอย่าง ทดสอบตามวงจรที่อุณหภูมิ $-35 \pm 2.5^{\circ}\text{C}$ และ $85 \pm 2.5^{\circ}\text{C}$ วงจรละ 3 นาที ทดสอบทั้งหมด 300 วงจรต่อตัวอย่าง

หัวข้อ	รายการ	สาระสำคัญ
6	การทดสอบด้านสมรรถนะ Performance test	การทดสอบนี้จะทำหลังจากทดสอบภาวะการใช้งานครบถ้วนแล้ว
6.1	Static deployment test	วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบนี้เพื่อดูสภาพของถุงลมนิรภัย ณ. อุณหภูมิช่วงที่เกิดการจุดระเบิด ว่าเมื่อขณะเกิดระเบิดพองตัวทำงานแล้วมีลักษณะกระทบกับเบาะที่นั่งอย่างไร โดยทดสอบถุงลมนิรภัยที่จำลองภาวะติดตั้งถาวรทั้ง 2 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่งคนขับ และตำแหน่งผู้โดยสารด้านหน้า
6.2	Tank test	วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบนี้เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะของชุดจุดระเบิดของถุงลมนิรภัย ตามการทดสอบภาวะใช้งานกับการทดสอบด้านสมรรถนะ โดยทำการจุดระเบิดในสถานะปิด ณ อุณหภูมิที่กำหนด
6.3	Bag test	วัตถุประสงค์หลักของการทดสอบนี้ เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของถุงที่ทำถุงลมนิรภัย ตามการทดสอบภาวะใช้งาน กับการทดสอบด้านสมรรถนะ โดยใช้ตัวอย่างถุงลมนิรภัยที่ยังไม่มีการระเบิดพองตัวใช้งาน และถุงลมนิรภัยที่มีการระเบิดพองตัวใช้งานแล้วอย่างละ 2 ตัวอย่าง ทำการทดสอบเพื่อหาค่าดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ปริมาตรของถุง - ความสามารถในการทนต่อการซึมน้ำของเส้นใยที่ใช้ทำถุง - ตรวจพินิจเส้นใยที่ใช้ทำถุง - ความแข็งแรงของแนวตะเข็บ - ความแข็งแรงของเส้นใย - ความทนทานต่อการฉีกขาดของเส้นใย

บทสรุป

อุปกรณ์ทุกชนิดมีข้อดีก็ย่อมมีข้อเสีย ในอดีตเราอาจเคยได้ยินข่าวถุงลมนิรภัยในด้านที่ไม่ดีมาบ้าง เช่นทำให้เด็กเสียชีวิตเนื่องจากการทำงานที่เร็วและแรงมาก แต่ได้มีการวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้มีปัญหาน้อยลงเรื่อยๆ ในปัจจุบันถุงลมนิรภัยมีข้อดีมากกว่าข้อเสียมาก คือ ถุงลมนิรภัยสามารถช่วยรักษาชีวิตเราได้เมื่อเกิดอุบัติเหตุรุนแรง ข้อสำคัญคือผู้ขับขี่รถยนต์ควรต้องศึกษาการใช้งานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด คู่มือประจำรถน่าจะเป็นที่พึ่งที่ดีที่สุด

หากมีข้อสงสัย สามารถสอบถามเพิ่มเติมได้ที่ นางสาวอริญญา คชชาญ กลุ่มที่ 8 สำนักบริหารมาตรฐาน 1 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโทรศัพท์ 0-2202-3386

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

