

งานเครื่องล่างยานยนต์ สชย 1  
จัดทำโดยนายสัมภาษณ์ สนั่นไทย  
คณะวิชาช่างยนต์  
โรงเรียนอุตรดิตถ์เทคโนโลยี



# ระบบกันสะเทือน

ระบบกันสะเทือน หรือระบบรองรับน้ำหนัก หรือ ระบบแขวนล้อ ซึ่งพวกเรานิยมเรียกว่า "ช่วงล่าง" แปลมาจากคำว่า **Suspensions** ในภาษาอังกฤษ หน้าที่โดยตรง คือ "ลดอาการสั่นสะเทือนอันเกิดจากการก่อกองล้อสัมผัสกับพื้นผิวถนน" ให้หลงเหลือส่งถ่ายไปยังห้องโดยสารน้อยที่สุด แต่ระบบกันสะเทือนก็ยังมีหน้าที่แฝงอีกหลายข้อ ได้แก่ ช่วยให้การบังคับควบคุมรถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ, รักษาระดับตัวรถให้พื้นรถห่างจากผิวถนนคงที่, ควบคุมล้อให้ตั้งฉากกับพื้นถนนตลอดเวลา เพื่อให้หน้ายางสัมผัสกับพื้นถนนมากที่สุด แม้ในขณะที่เข้าโค้ง, ลดอาการกระดก และโยนตัว สมดุลให้รถอยู่ในสภาพปกติ ขณะเคลื่อนที่ผ่านผิวถนนที่ไม่ราบเรียบ

การรองรับน้ำหนัก ในศัพท์ทางรถยนต์ หมายถึง

การใช้สปริงคั่นกลางระหว่างโครงรถ (**Frame**), ตัวถัง (**Body**), เครื่องยนต์, ชุดส่งกำลัง กับล้อ ซึ่งเป็นส่วนที่รับภาระจากการสัมผัสโดยตรงกับพื้นถนน น้ำหนักของอุปกรณ์ดังกล่าว ตลอดจนน้ำหนักบรรทุกที่อยู่ด้านบนของสปริง เราเรียกว่า น้ำหนักเหนือสปริง (**Sprung weight**) ส่วนน้ำหนักใต้สปริง ซึ่งได้แก่ ล้อ, ยาง, ชุดเพลาท้าย (ในรถที่ใช้แบบคานแข็ง) และเบรก จะเป็นน้ำหนักที่สปริงไม่ได้รองรับ ถูกเรียกว่า น้ำหนักใต้สปริง (**Unsprung weight**)

## หน้าที่และชนิดของสปริง

สปริงจะยุบและยืดตัวเมื่อล้อวิ่งผ่านผิวถนนที่ขรุขระ ส่งผลให้ล้อเคลื่อนที่ขึ้น-ลงได้เกือบอิสระในแนวตั้ง จากโครงรถ ทำให้สามารถ "ดูดกลืน"

**(Absorb)** แรงเต้านของล้อลงได้ แรงจากการเคลื่อนที่ของล้อจึงถูกส่งถ่ายไปยังตัวถังน้อยกว่าที่ล้อเต้านจริง ผลก็คือผู้โดยสารและน้ำหนักบรรทุกจะ  
ได้รับแรงสะท้อนจากล้อลดลงนั่นเอง

สปริง" คือ ขดลวดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดต่างๆ ขดเป็นวง  
รูปทรงกระบอก (สปริงขด หรือ **Coil Spring**) แบบอย่างที่เรา  
คุ้นเคยกันมาตลอด แต่ในความเป็นจริง สปริงยังมีอยู่อีกหลาย  
ประเภท หลายรูปแบบ และที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ แหนบ  
(**Leaf Spring**), เหล็กบิด หรือทอร์ชันบาร์  
(**Torsion bar**), สปริงลม (**Air Spring**), สปริง  
ยาง (**Rubber Spring**) และ ไฮโดรนิวเมติก  
(**Hydro - Pneumatic**) ในอนาคตเมื่อความก้าวหน้า  
ทางวิศวกรรมสูงขึ้นอีก ก็อาจมีสปริงรูปแบบใหม่ๆ ออกมาใช้งาน  
อีกก็เป็นได้

ແໜບຈະຮັບນໍ້າຮັກແລະແຮງສັນສະເຫຼີອນໂດຍການ "ໂຄ້ງຫຼື ອັດຕົວ" ຂອງແຜ່ນແໜບ ສປຽງຂຽບຮັບນໍ້າຮັກໂດຍການ "ຫຼຸດ ຫຼື ອັດຕົວ" ຂອງຂດສປຽງ ສ່ວນເສັ້ນບິດ ຫຼື ທອຣ໌ຊັ້ນບາຣ໌ ນັ້ນ ຈະຮັບແຮງສັນສະເຫຼີອນໂດຍການ "ບິດຕົວຂອງເຟລາ", ສປຽງລມລດແຮງສັນສະເຫຼີອນຈາກການ "ອັດຕົວຂອງລມ" ໃນ ຄູ່ລມ, ສ່ວນສປຽງແບບໄຮໂດຣນິວເມຕິກ ດູດຊັບ ແຮງສັນສະເຫຼີອນ ໂດຍການອັດຕົວຂອງແກ້ສໄນໂຕຣເຈນແລະ ຂອງເລວ (ທີ່ໃຊ້ຢູ່ເປັນນໍ້າມັນໄຮໂດຣອລິກ) ໃນລະບົບ











## แบบคานแข็ง (Solid axle suspension)

ล้อด้านซ้ายและล้อด้านขวาอยู่บนเพลาดียวกัน เป็นแบบ  
ดั้งเดิมที่ใช้กันมาและในปัจจุบันก็ยังมีใช้ โดยเฉพาะอย่าง  
ยิ่งในรถบรรทุก รถยนต์นั่งมีเฉพาะล้อหลัง แต่ก็มีให้เห็น  
น้อยลงเรื่อยๆ ข้อดี คือ แข็งแรง ทนทาน ค่าสร้างถูก แต่มี  
ข้อเสีย คือ มีน้ำหนักไต่สปริงมาก เมื่อล้อใดล้อหนึ่งเอียง  
ไป ล้อที่อยู่บนคานเดียวกันจะเอียงตามไปด้วย การ  
ควบคุมรถที่ความเร็วสูง และสภาพถนนขรุขระจึงไม่ดี  
เท่าที่ควร

# แบบอิสระ (Independent suspension)

ล้อทั้ง 4 ของระบบกันสะเทือนรูปแบบนี้จะเด่นเป็นอิสระต่อกัน ไม่ส่งผลไปยังล้อที่อยู่ตรงกันข้าม หรือถ้ามีบ้างก็น้อยมาก น้ำหนักใต้สปริงของระบบรองรับแบบนี้มีน้อย แรงเฉื่อยจากการเด่นของล้อจึงมีน้อยกว่าอาการเด่นของล้อจึงกลับสู่สภาวะปกติได้อย่างรวดเร็ว น้ำหนักใต้สปริงของระบบกันสะเทือนแบบอิสระน้อยมากยิ่งขึ้นไปอีกในปัจจุบัน เพราะผู้ผลิตหลายรายหันมาใช้อะลูมิเนียมที่มีน้ำหนักเบา เป็นส่วนประกอบหลักของระบบกันสะเทือนแทนเหล็ก ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าแทบทั้งหมด การควบคุมรถจึงทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า และยังนุ่มนวลกว่า ซึ่งระบบรองรับแบบอิสระจะแบ่งออกไปอีกหลายประเภท อาทิ ปีกนก, เซมิแทรลิ่งอาร์ม, แม็คเฟอร์สันสตรัท, มัลติลิงค์ และอีกหลายระบบที่พัฒนาบนพื้นฐานของระบบที่ยกตัวอย่างมา รวมถึงยังมีการนำแต่ละระบบมาผสมผสานกันด้วย











# ปีกนก (Wishbone suspension)

การออกแบบแตกต่างกันไป เช่น ปีกนกกบนและปีกนกล่าง ยาวไม่เท่ากันแต่ขนานกัน, ปีกนกกบนและปีกนกล่างยาวไม่เท่ากันและไม่ขนานกัน ระบบรองรับน้ำหนักประเภทนี้ ได้รับความนิยมน้อยกว่าหลาย ปัจจุบันสามารถ ออกแบบให้แข็งแรงมากพอ และใช้อะลูมิเนียมที่มีน้ำหนักเบา แทนโครงสร้างเดิมที่เป็นเหล็ก จึงไม่แปลก นอกจาก ในรถยนต์นั่งแล้ว รถ **Off-road** หลายรุ่นก็ใช้ระบบ กันสะเทือนรูปแบบนี้ด้วย

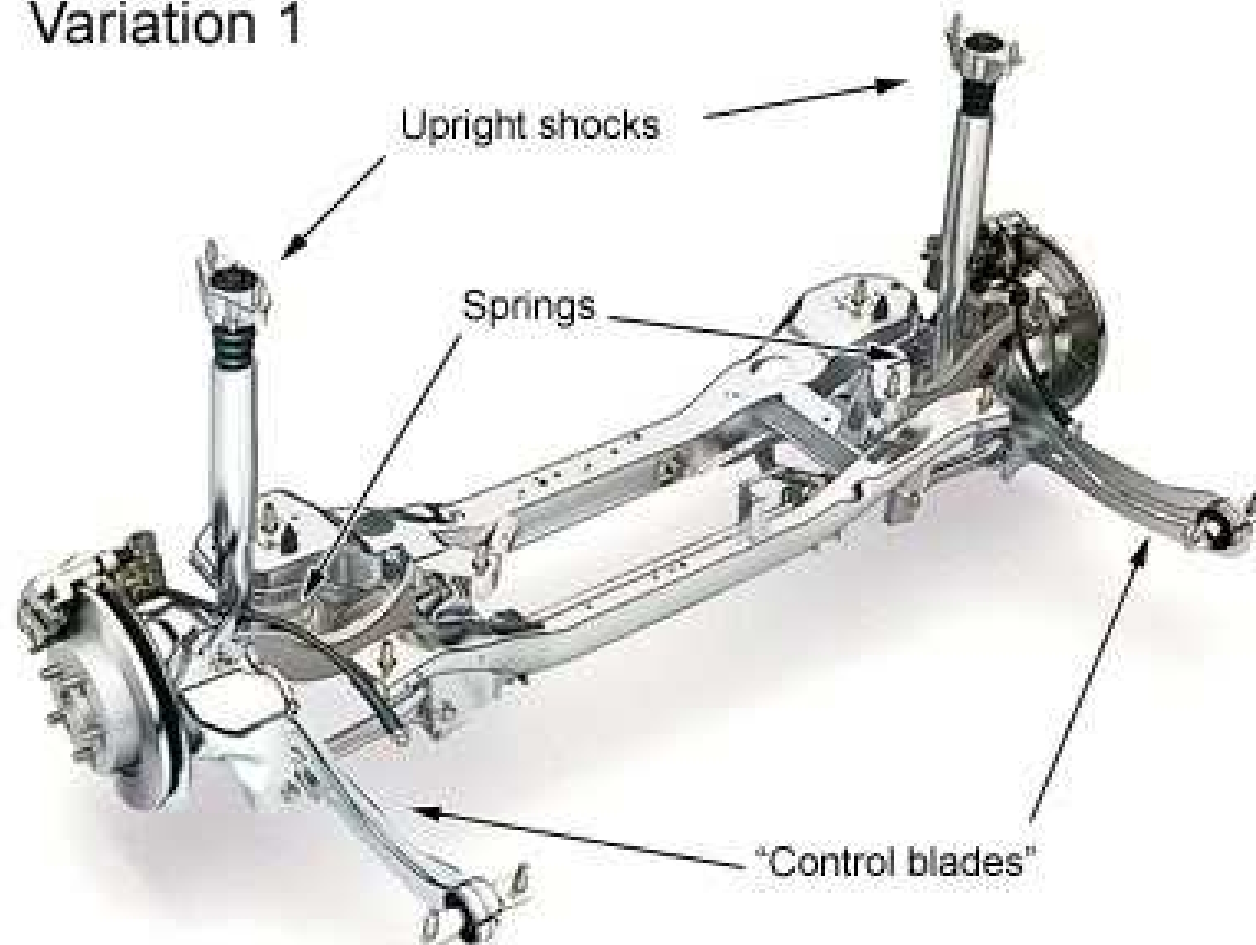
# เซมิเทรลิ่งอาร์ม (Semi trailing arm)

แขนเต้าน (Trailing arm) อาจมีอยู่ 2 แขน หรือแขนเดียวก็ได้ ถ้าเป็นแขนเดียวจะเรียกว่า เซมิเทรลิ่งอาร์ม (Semi trailing arm) ถูกออกแบบให้ใช้ในล้อหลัง แขนเต้านมีใช้ทั้งแบบจุดหมุนอยู่ตามแนวยาวและจุดหมุนอยู่ตามแนวขวางกับตัวรถ ปัจจุบันมีให้เห็นมากในรถ MPV ที่ใช้ระบบขับเคลื่อนล้อหน้า จุดเด่น คือ มีชิ้นส่วนในการเคลื่อนที่น้อย ห้อย โดยสารจึงออกแบบได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

# แม็คเฟอร์สันสตรัท (MacPherson strut)

การออกแบบคล้ายกับระบบปีกนกธรรมดา แต่ไม่มีปีกนกบน โช้คอัพและคอยล์สปริงจะรวมอยู่บนแกนเดียวกัน ทำให้ประหยัดเนื้อที่และลดชิ้นส่วนต่างๆ ลงได้มาก ตัวถังบริเวณที่รองรับชุดแม็คเฟอร์สันสตรัท ต้องแข็งแรงเป็นพิเศษ ข้อเสียของระบบกันสะเทือนชนิดนี้ คือ ไม่สามารถทำให้รถต่ำลงเท่าระบบกันสะเทือนแบบปีกนก จึงไม่นิยมใช้กับรถแข่งทางเรียบ (Racing Car) แต่บนทางฝุ่นในสนามเรลลี่โลก ใช้ แม็คเฟอร์สันสตรัทเกือบทุกค่ายเลยล่ะ

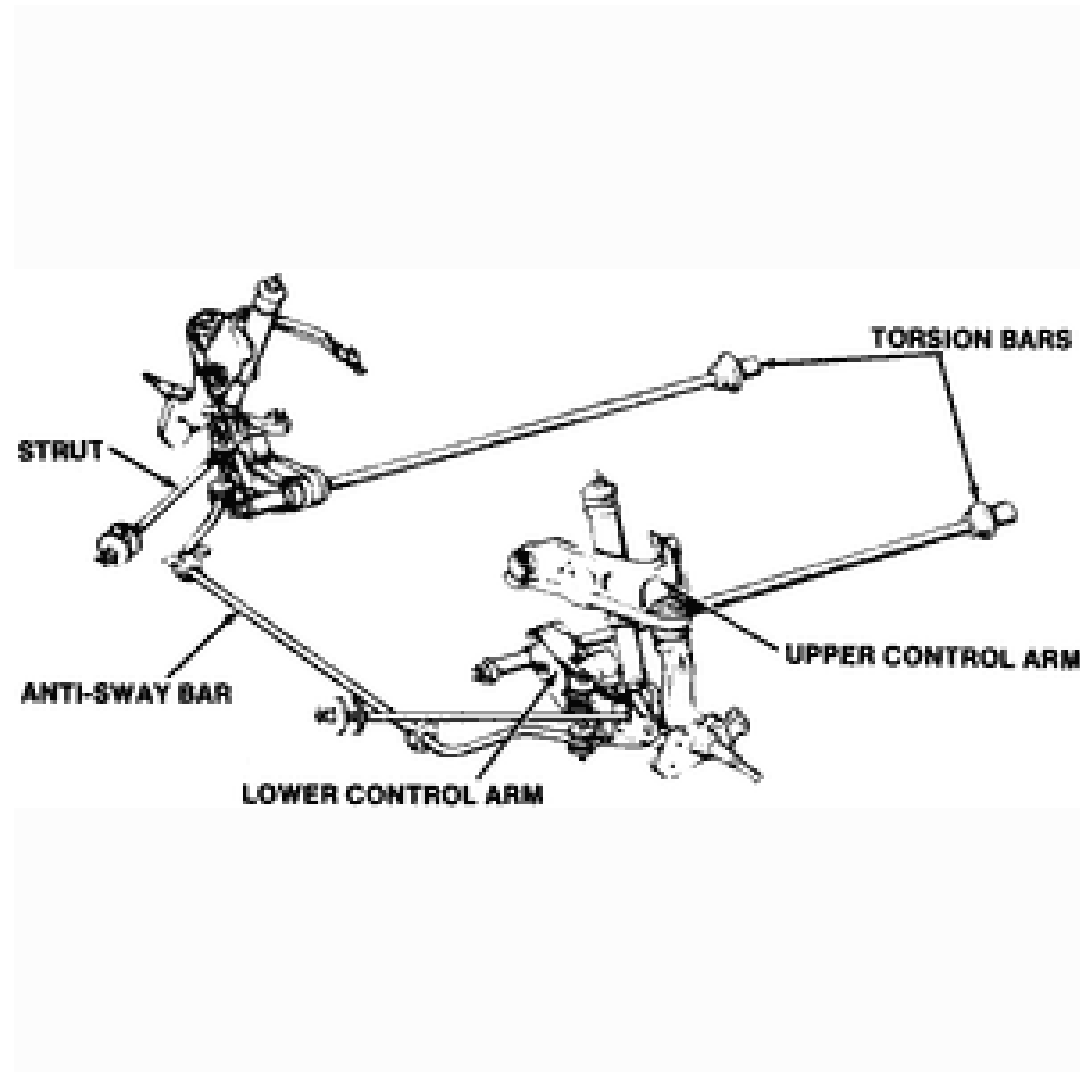
## Variation 1



# มัลติลิงก์ (Multi-link suspension)

คำว่ามัลติลิงก์จะค่อนข้างครอบคลุม สำหรับระบบกันสะเทือนที่ใช้แขนยึด (**Link**) แบบหลายจุด เช่น โฟร์บาร์ลิงก์เกจ, โฟว์ลิงก์ หรือแขนยึดแบบ **5** จุด ที่ออกแบบให้ใช้แขนยึดหลายจุดเพื่อต้องการควบคุมมุมล้อ และรักษาหน้ายางให้ตั้งฉากกับพื้นถนน ปัจจุบันนิยมใช้กับล้อคู่หลังในกลุ่มรถ **Luxury** เพราะโดดเด่นเรื่องความนุ่มนวล ทั้งยังให้สมรรถนะในการยึดเกาะถนนที่ดี









# ทอร์ชันบาร์ (Torsion bar)

มีรถยนต์หลายรุ่นได้นำเอาทอร์ชันบาร์มาใช้แทนแหนบและสปริงขด ทั้งล้อหน้าและล้อหลัง โดยเฉพาะในล้อหน้าจะเห็นได้ในรถกระบะ ระบบกันสะเทือนรูปแบบนี้จะมีทอร์ชันบาร์สองท่อน (ของล้อหน้าซ้าย และล้อหน้าขวา) ติดตั้งตามยาวของโครงรถข้างละท่อน ที่ปลายด้านหน้ายึดติดกับปีกนกล่าง ปลายด้านหลังยึดติดกับซับเฟรม ซึ่งสามารถปรับแต่งความตึงของทอร์ชันบาร์ได้ น้ำหนักของรถจะทำให้ทอร์ชันบาร์บิดตัวไปเหมือนกับสปริงขด จะยุบตัวหรือบิดตัวมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับน้ำหนักรถ การบิดตัวดังกล่าวจะทำให้เกิดผลของความเป็นสปริง เช่นเดียวกับสปริงรูปแบบอื่นๆ