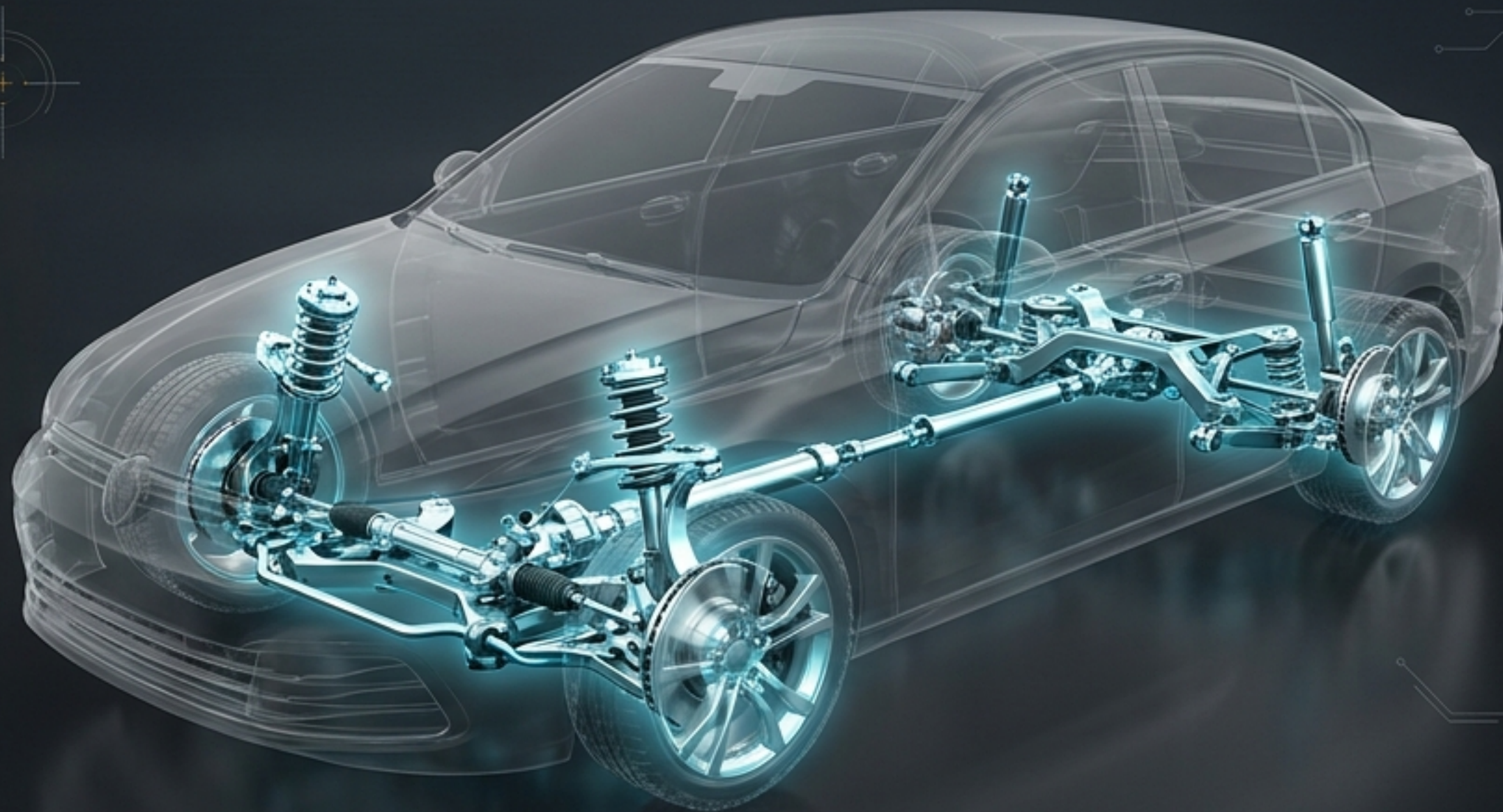


ส่วนประกอบของระบบเครื่องล่างรถยนต์

โครงสร้าง การทำงาน และการวิเคราะห์ปัญหา



รายวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์ | สาขาวิชาแพนกวินาช่างยนต์

ผู้สอน ครูชาญชัย แก้วเทียน

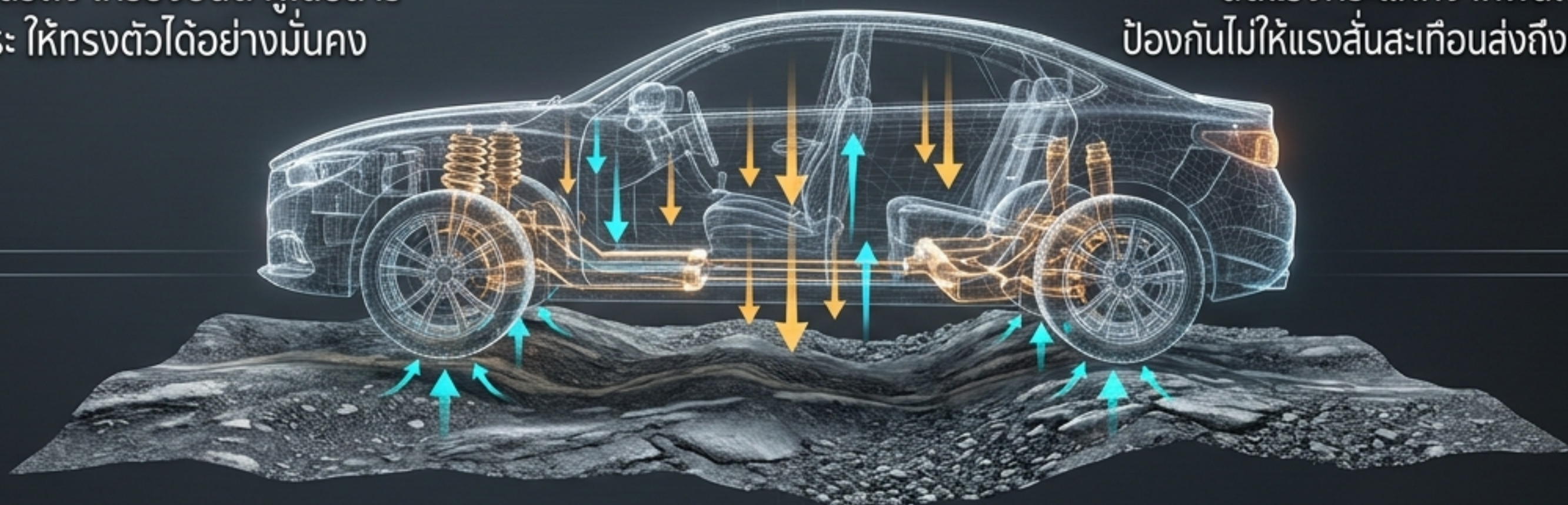
4 หน้าที่หลักของระบบเครื่องล่าง

รองรับน้ำหนัก

รับน้ำหนักตัวถัง เครื่องยนต์ ผู้โดยสาร และสัมภาระ ให้ทรงตัวได้อย่างมั่นคง

ดูดซับแรงสั่นสะเทือน

ลดแรงกระแทกจากพื้นถนนที่ขรุขระ ป้องกันไม่ให้แรงสั่นสะเทือนส่งถึงห้องโดยสาร



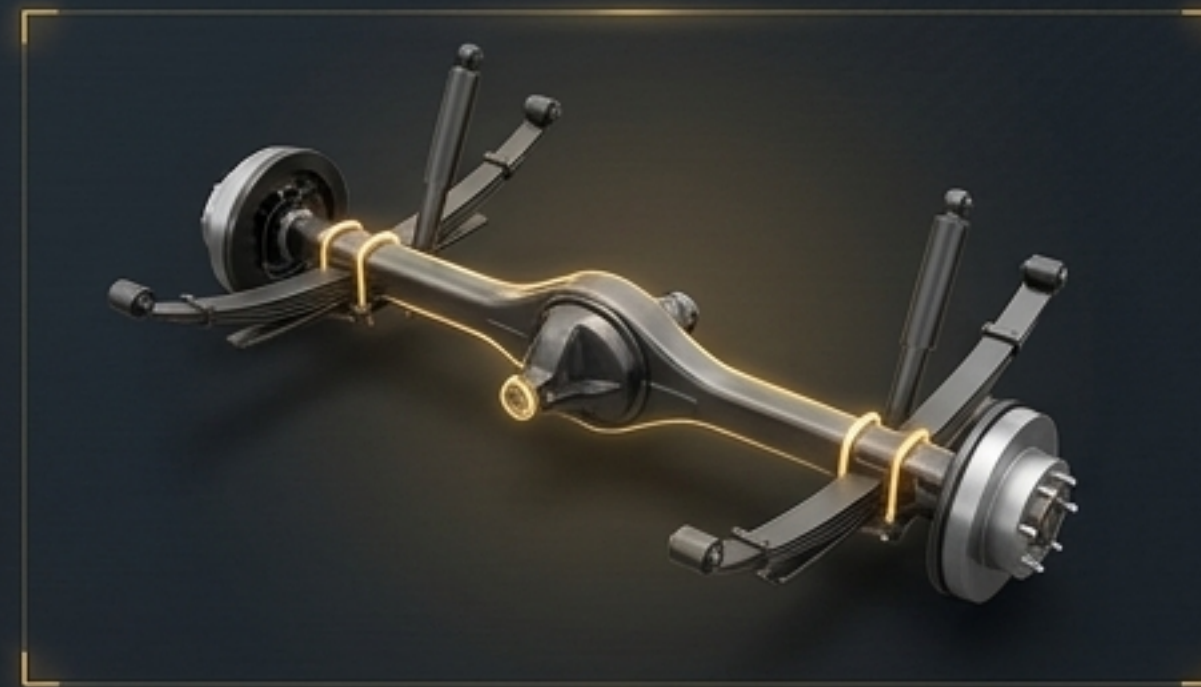
รักษาสมดุล

รักษาระดับความสูงและหน้าสัมผัสของยางกับพื้นถนนให้คงที่ โดยเฉพาะเวลาเข้าโค้ง

ชะลอรถและรับแรงเบรก

ช่วยกระจายน้ำหนักและลดการพุ่งตัวไปด้านหน้า (Nose dive) ขณะเหยียบเบรกอย่างรุนแรง

รูปแบบโครงสร้าง: อิสระ VS คานแข็ง



การทำงาน

ช่วงล่างแบบอิสระ

ช่วงล่างแบบคานแข็ง

**ความนุ่มนวลและ
การทรงตัว**

ล้อซ้าย-ขวาเคลื่อนที่ขึ้นลงแยกจากกันอย่างอิสระ

ล้อซ้าย-ขวาเชื่อมต่อกันบนเพลาดียวกัน
แรงกระแทกส่งถึงกัน

**ความแข็งแรง /
การซ่อมบำรุง**

นุ่มนวลสูง ทรงตัวดีเยี่ยม ควบคุมรถได้แม่นยำ

กระด้างกว่า โยนตัวง่ายกว่าเมื่อตกหลุม

ชิ้นส่วนเยอะ ซับซ้อน ค่าบำรุงรักษาสูง

โครงสร้างเรียบง่าย ทนทานสูง ซ่อมบำรุงถูก

ประเภทรถที่เหมาะสม

รถแก่ง, SUV, รถสปอร์ต

รถกระบะบรรทุกหนัก, รถบรรทุก

กายวิภาคของเครื่องล่าง

ปีกนก
(Control Arm)

ลูกหมาก
(Ball Joint)

ลูกหมาก
(Ball Joint)

โช้คอัพ
(Shock Absorber)

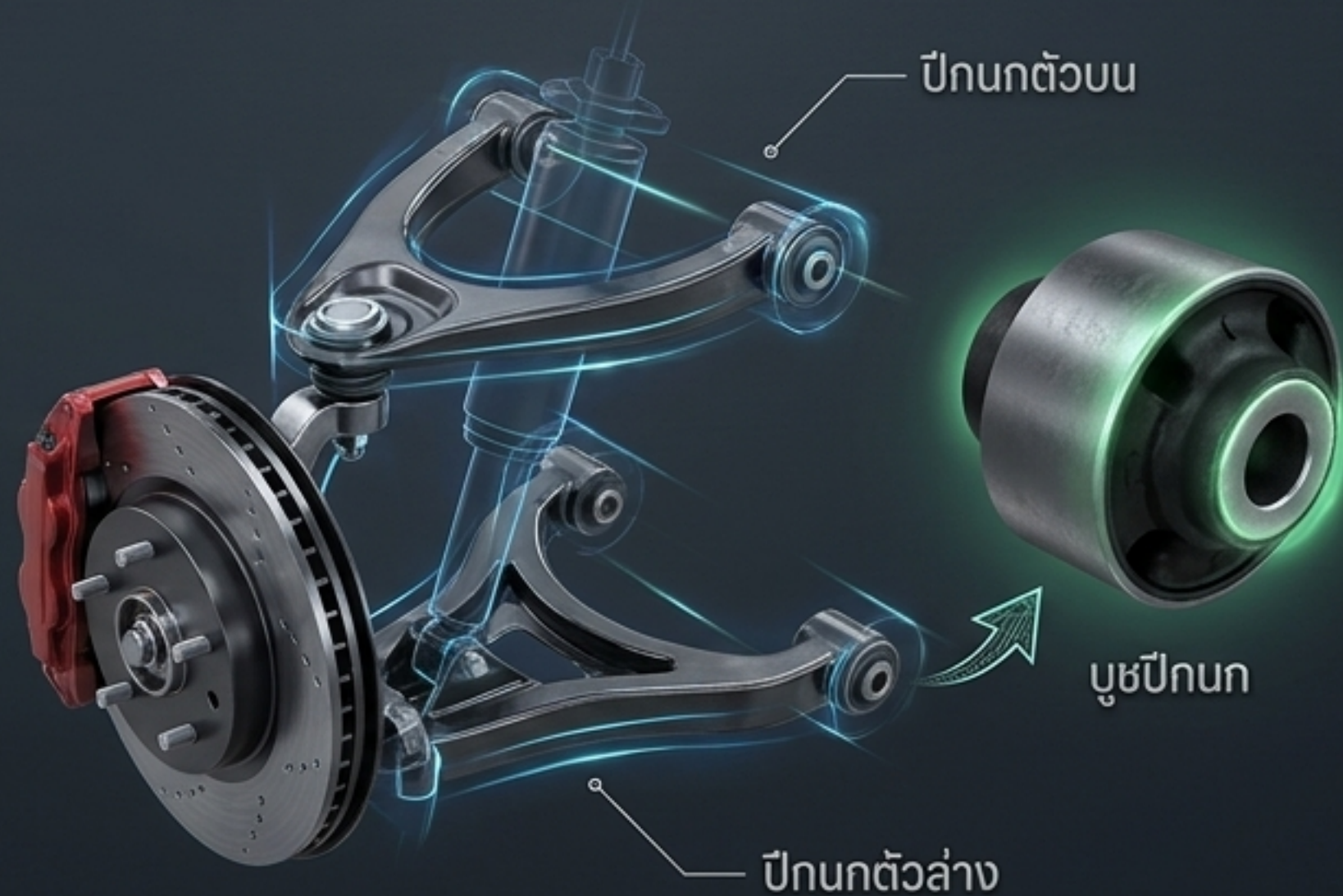
โช้คอัพ
(Shock Absorber)

สปริง
(Spring)

สปริง
(Spring)

เหล็กกันโคลง
(Stabilizer Bar)

โครงสร้างและข้อต่อ: ปีกนกและบูช



ปีกนก (Control Arm)

แขนกลที่เชื่อมดุมล้อเข้ากับตัวถังรถ ทำหน้าที่ประคองล้อให้เคลื่อนที่ขึ้น-ลงตามสภาพถนนได้อย่างอิสระโดยไม่เสียสมดุล (ประกอบด้วย ปีกนกบน และ ปีกนกล่าง)

บูชปีกนก (Bushings)

ปลอกยางหุ้มสลักที่จุดหมุนระหว่างปีกนกกับตัวถัง
หน้าที่: ดูดซับแรงสั่นสะเทือน ลดเสียงดังจากการเสียดสี
ปัญหาที่พบบ่อย: ถ้ายางฉีกขาดหรือเสื่อมสภาพรถจะเกิดอาการ 'แฉลบ' และเสียการทรงตัวเมื่อขับผ่านรอยต่อถนน

5 จุดหมุนสำคัญ: ประเภทของลูกหมาก

1. ลูกหมากปีกนก (บน/ล่าง)
เชื่อมรถยนต์กับล้อ
รองรับการสั่นสะเทือน
แนวตั้งและแนวนอน



2. ลูกหมากคันชัก
ปลายสุดของระบบบังคับเลี้ยว
ปรับสมดุทิศทางล้อเมื่อเลี้ยว



4. ลูกหมากกันโคลง
ยึดเหล็กกันโคลงให้อยู่ใน
ตำแหน่งที่เหมาะสมเวลาเข้าโค้ง



3. ลูกหมากแบริด (ไม้ตีกลอง)
ถ่ายทอดแรงจากการหมุนพวง
มาลัยมาเป็นการเคลื่อนที่แนวตรง

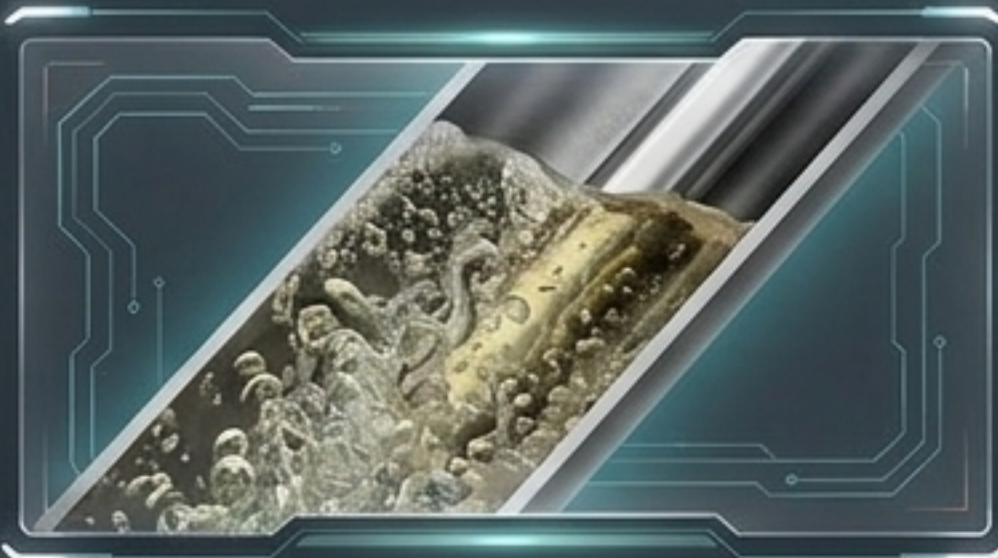


5. ลูกหมากคันส่งกลาง
ตัวช่วยส่งกำลังทิศทาง
ให้แม่นยำและปลอดภัย



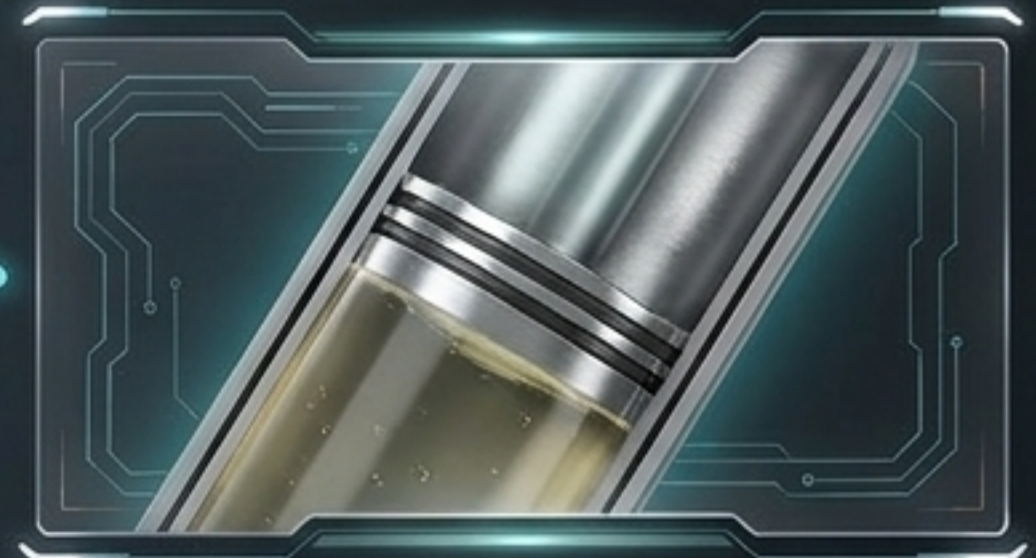
ตัวแปลงพลังงาน: โชคอัพ

เปลี่ยนพลังงานจลน์ (การดิ่งของสปริง) ให้เป็นพลังงานความร้อน
ควบคุมการยุบตัวและยืดตัวของสปริงไม่ให้ดังต่อเนื่อง



โชคอัพน้ำมัน (Hydraulic Oil)

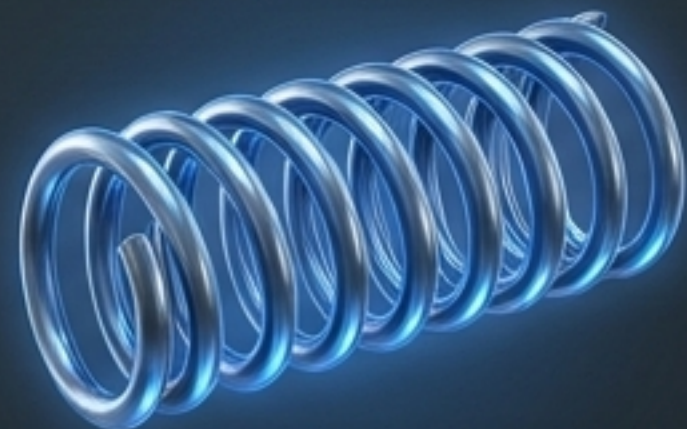
- ใช้น้ำมันไฮดรอลิกเพียงอย่างเดียว
- ข้อดี: นุ่มนวลมาก
- จุดอ่อน: เมื่อทำงานหนักจะเกิด 'ความร้อน' และ 'ฟองอากาศ' (Aeration) ทำให้น้ำมันขาดความหนืด โชคจะทำงานขาดช่วง



โชคอัพแก๊ส (Gas Shock)

- บรรจุแก๊สไนโตรเจนแรงดันสูงร่วมกับน้ำมัน
- ข้อดี: แก๊สช่วยทำจัดฟองอากาศในน้ำมัน ทำให้การหน่วงคงที่และราบเรียบ แม้ใช้งานความเร็วสูงหรือทางขรุขระ

ตัวรับน้ำหนัก: คอยล์สปริง vs แหนบ



คอยล์สปริง

แหนบ

รูปร่างและโครงสร้าง

เส้นเหล็กม้วนเป็นขดเกลียววงกลม

แผ่นเหล็กโค้งคล้ายคัมธนู ซ้อนกันเป็นตับ

การรับน้ำหนัก

รับน้ำหนักได้ระดับปานกลาง

รับน้ำหนักบรรทุกได้มหาศาล แข็งแรงทนทาน

ความนุ่มนวล

นุ่มนวลสูง ดูดซับแรงกระแทกได้ละเอียด

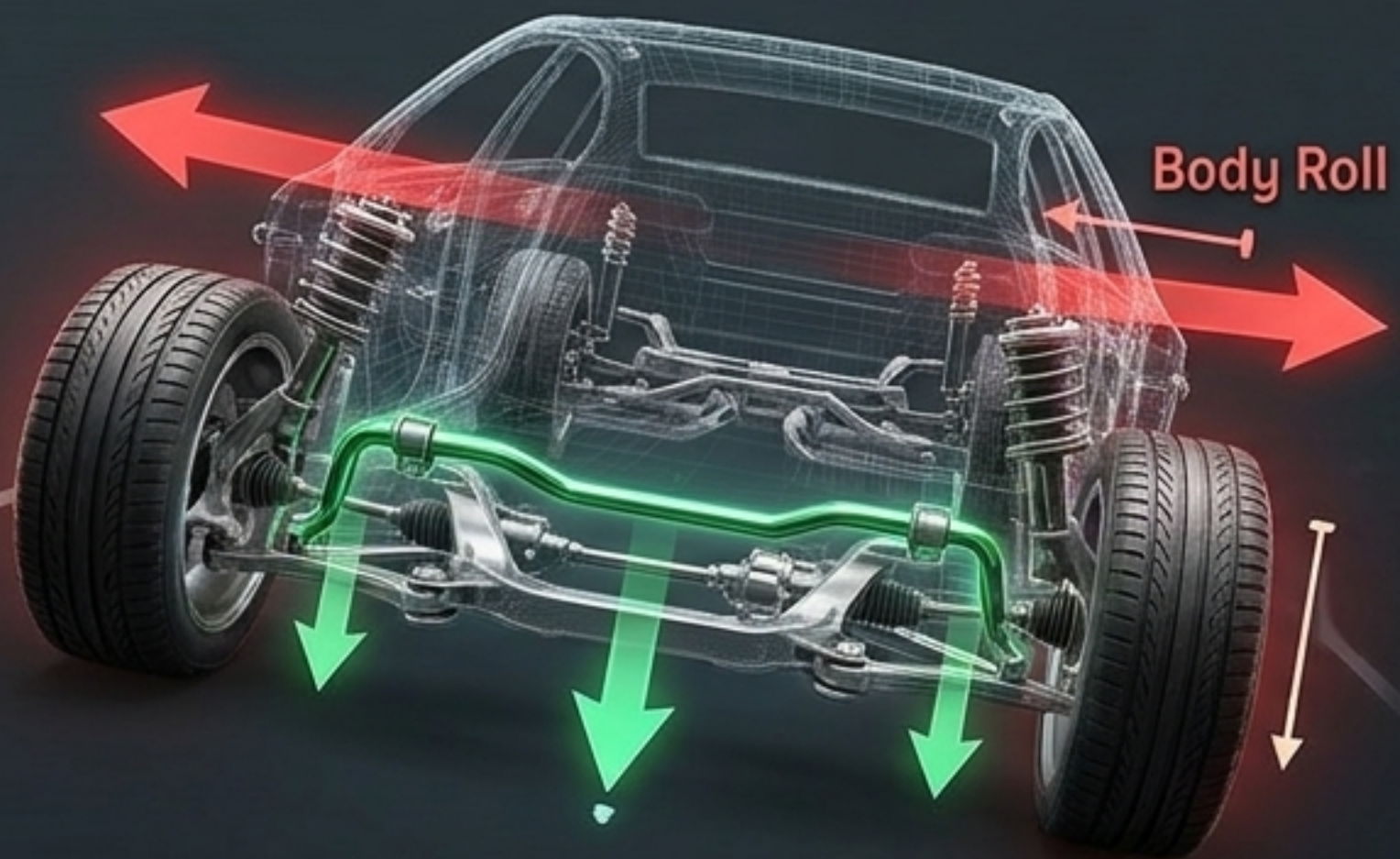
แข็งกระด้างกว่า อาจเกิดการดีดตัวเมื่อวิ่งรถเปล่า

การนำไปใช้งาน

รถเก๋ง, รถ SUV, ช่วงล่างด้านหน้าของกระบะ

รถกระบะบรรทุก, รถบรรทุกพาณิชย์

ความสมดุลและทิศทาง



เหล็กกันโคลง (Stabilizer Bar)

- หน้าที่: ลดการบิดตัวของตัวถังและลดการเอียง (Body Roll) ขณะเข้าโค้ง
- กลไก: ทำหน้าที่ถ่ายเทแรงกดจากล้อด้านนอกกลับไปยังล้อด้านใน ทำให้รถเกาะถนนแบบสนิทและนิ่งขึ้น

ชุดคันส่ง / แร็คพวงมาลัย (Steering Rack & Linkages)

- หน้าที่: ถ่ายทอดกำลังจากพวงมาลัยและเครื่องยนต์ไปยังล้อ
- ความสำคัญ: เปลี่ยนการเคลื่อนที่แบบหมุนของพวงมาลัยเป็นการเคลื่อนที่แนวตรงเพื่อพลา๊กหรือดึงล้อซ้าย-ขวา

การทำงานร่วมกันแบบบูรณาการ



1. การปะทะ

ล้อและยางรับแรงกระแทกแรกจากพื้นถนน

2. การเคลื่อนตัว

ปีกนกและลูกหมากยอมให้ล้อขยับขึ้นแหว่ดิ่งได้อย่างอิสระ

3. การซับแรง

สปริงยุบตัวเพื่อรับน้ำหนักและซับแรงกระแทกไม่ให้พุ่งเข้าหาตัวถึง

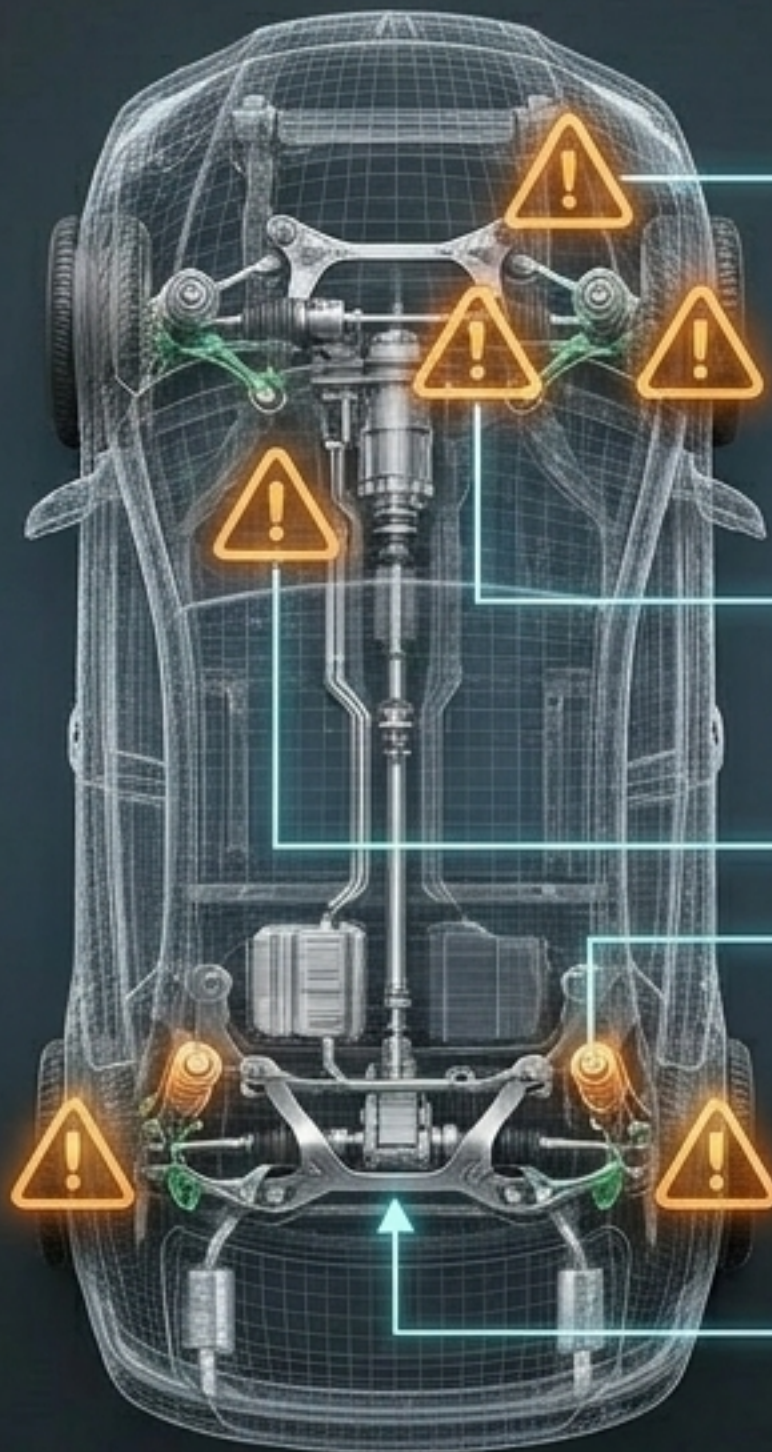
4. การหน่วง

โช้คอัพสร้างแรงต้านผ่านระบบน้ำมัน/แก๊ส เพื่อหยุดการเต้นของสปริงในทันที

5. การทรงตัว

เหล็กกันโคลงรักษาหน้ายางให้ตั้งฉากกับถนนรถจึงไม่เสียอาการ

การวิเคราะห์ปัญหา: 5 สัญญาณเตือนช่วงล่าง



อาการที่คนขับรู้สึก (Symptom)

มีเสียง "กุกกัก"
ตอนเลี้ยว หรือตกหลุม

เสียงดังกุกกักเมื่อขับผ่าน
ลูกระนาด (หลังเต่า)

รถเต้นขึ้น-ลงไม่หยุด
โยนตัว ควบคุมยาก

รถส่าย เอียง
ดังไปข้างใดข้างหนึ่งทางตรง

พวงมาลัยสั่นผิดปกติ
เวลาเหยียบเบรก

ชิ้นส่วนที่ช่างต้องตรวจสอบ (Source)

ลูกหมากหลวม หรือ
เพลาชำรุด

บูชปีกนกฉีกขาด
หรือเสื่อมสภาพ

โช้คอัพรั่ว ซิลแตก
หรือน้ำมัน/แก๊สเสื่อม

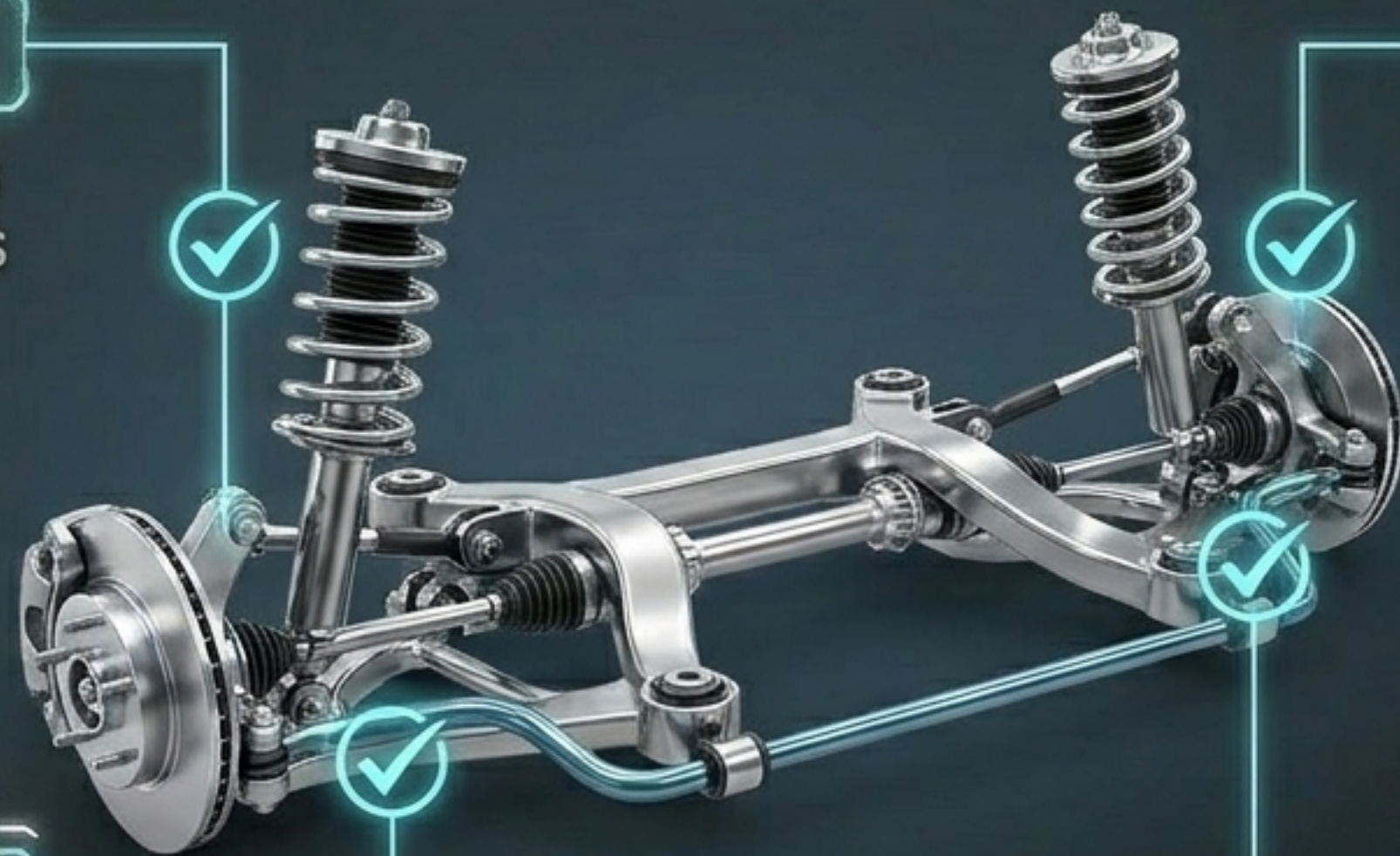
ปีกนกหลวม หรือ
ศูนย์ล้อผิดเพี้ยน

จานเบรกดูดบาง หรือ
บูชปีกนกรับแรงสั่นสะเทือนไม่ไหว

มาตรฐานการบำรุงรักษาสำหรับช่างมืออาชีพ

ตรวจเช็คโช้คอัพ

ควรตรวจสอบสภาพโช้คอัพและรอยรั่วซึมทุกๆ 20,000 กิโลเมตร



ตั้งศูนย์ล้อ

ต้องตั้งศูนย์ล้อใหม่ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนอะไหล่ช่วงล่าง หรือทุก 10,000 กม. เพื่อป้องกันยางสึกไม่เท่ากัน

การทำความสะอาด

ล้างใต้ท้องรถเป็นประจำ หลีกเลี่ยงการใช้สเปรย์หล่อลื่นฉีดบนยางบูชโดยตรง เพราะจะทำให้ยางเสื่อมเร็ว

การอัดจาระบี

สำหรับลูกหมากหรือบูชรุ่นที่มีหัวอัด ควรทำความสะอาดและเปลี่ยนจาระบีใหม่ตามระยะเพื่อลดการเสียดสี