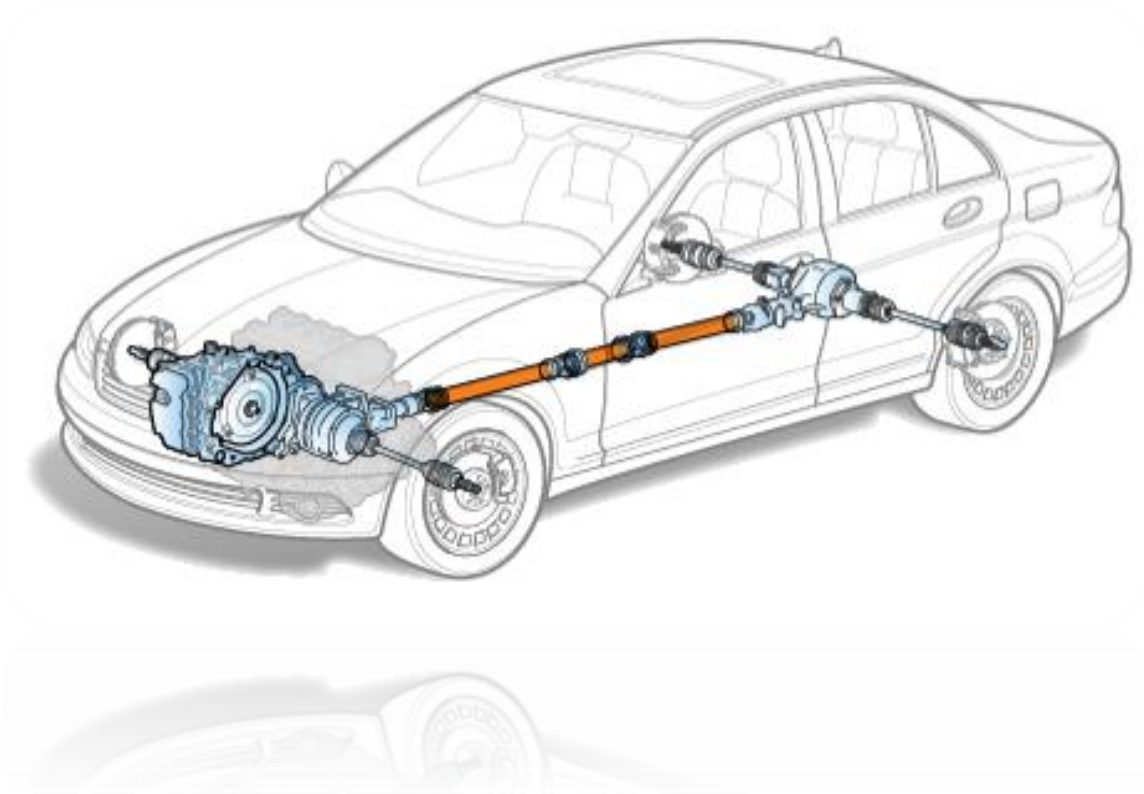


## หน่วยที่ 5

### เรื่อง ข้อต่อและเพลากลาง

### (Propeller shaft and Universal Joint)

---

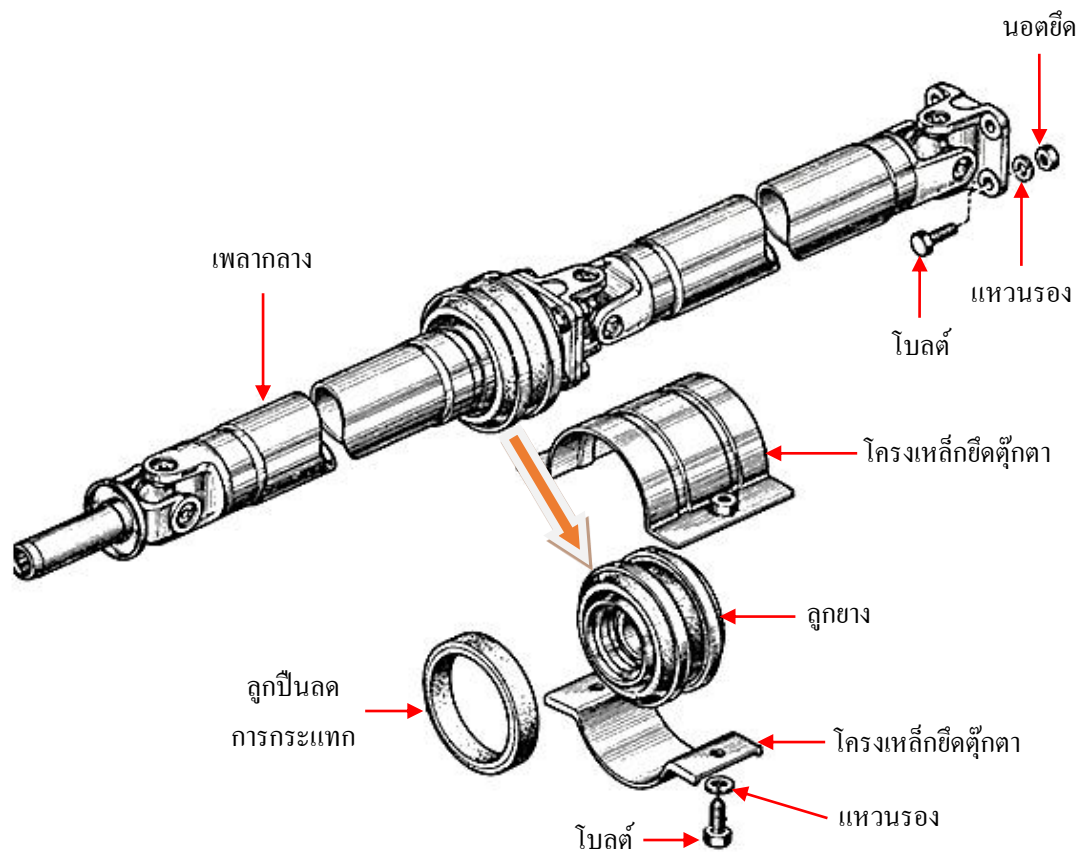


## หน่วยที่ 5

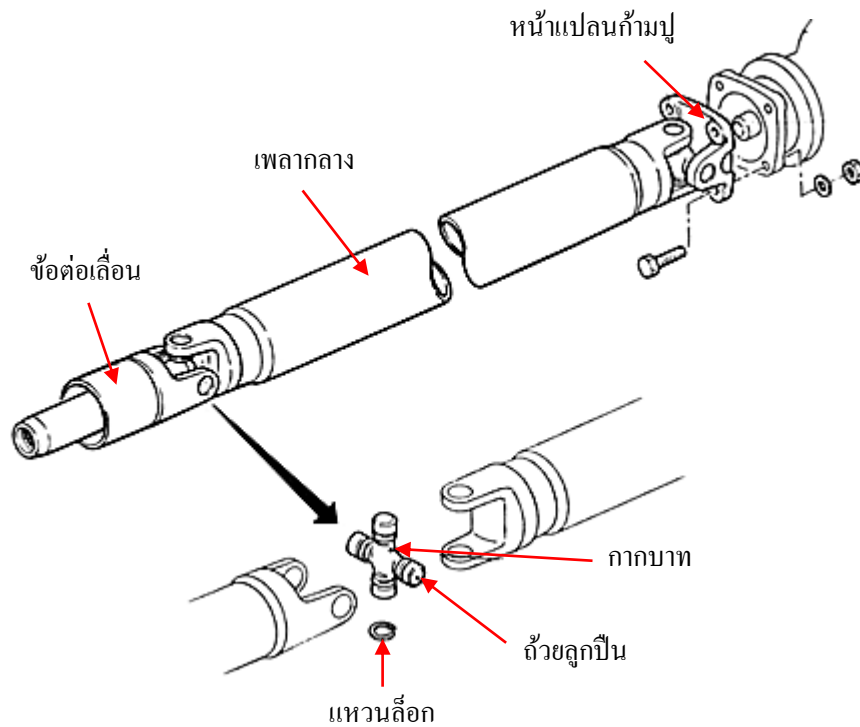
### ข้อต่อและเพลากลาง

#### (Propeller shaft and Universal Joint)

เพลากลางจะใช้กับรถยนต์ที่มีระบบขับเคลื่อนล้อหลัง ขับเคลื่อน 4 ล้อ เพลากลางจะส่งกำลังจากเครื่องยนต์และกระปุกเกียร์ไปยังเฟืองท้ายและเพลาท้าย เพื่อขับเคลื่อนที่ ในหน่วยนี้จะอธิบายถึงส่วนประกอบ หลักการทำงาน เพลากลาง (Propeller shaft) ข้อต่อออ่อน (Universal Joint) และข้อต่อเลื่อน (Sleeve Joint) ดังนั้นนักเรียนจะต้องศึกษาให้เข้าใจถึงหลักการของข้อต่อและเพลากลาง เพื่อจะได้นำความรู้ไปปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 5.1 แสดงส่วนประกอบของเพลากลางรถยนต์



ภาพที่ 5.2 แสดงส่วนประกอบของเพลากลางรถยนต์

## 5.1 ส่วนประกอบของเพลากลาง

### 5.1.1 เพลากลาง (Propeller Shaft)

โดยทั่ว ๆ ไปเพลากลางจะทำมาจากท่อเหล็กกล้าคาร์บอนกลม ภายในจะกลวง ที่ปลายแต่ละด้านจะเชื่อมเหล็กที่มีลักษณะเหมือนก้ามปูหรือรูปตัวซีไว้ ซึ่งก้ามปูมีไว้สำหรับต่อเพลาสองท่อนหรือมากกว่าเข้าด้วยกันเพลากลางต้องมีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงสูง และสมดุลย์ ถ้าเพลากลางไม่สมดุลย์ ในขณะที่หมุนหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงจะทำให้เกิดการแกว่งและสั่นสะเทือน ส่งผลให้ลูกปืนของกระปุกเกียร์และเฟืองท้ายเสียหายก่อนกำหนด ดังรูปที่ 5.1 และรูปที่ 5.2

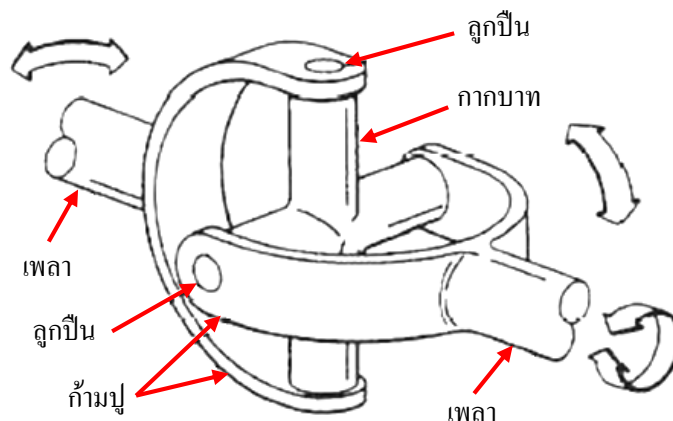
### 5.1.2 ข้อต่ออ่อน (Universal Joint)

ข้อต่ออ่อนเป็นส่วนประกอบของเพลากลาง ทำหน้าที่การเปลี่ยนแปลงความเร็วเชิงมุมของเพลากลางในขณะที่เพลากลางถ่ายทอดกำลังงานจากกระปุกเกียร์ไปยังเฟืองท้าย เนื่องจากในขณะที่ล้อรถยนต์เคลื่อนที่ขึ้น-ลง เพลากลางจะต้องปรับเปลี่ยนมุมตามสภาพของพื้นผิวถนน

ข้อต่อ (Universal Joint)

ข้อต่อเป็นส่วนประกอบหนึ่งของเพลากลาง เพราะว่าเครื่องยนต์กับกระปุกเกียร์ไม่ได้อยู่ในระดับเดียวกันกับเฟืองท้าย ดังนั้นการส่งกำลังจากกระปุกเกียร์ไปยังเฟืองท้าย จึงจำเป็นต้องใช้ ข้อต่อ โดยส่วนใหญ่มักจะเรียกข้อต่อว่าข้อต่ออ่อน

ข้อต่ออ่อนแบบธรรมดาจะประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญ 2 ส่วนคือ ก้ามปู 2 ตัว (Two – Yoke) กากบาท (Cross) หรือสไปเดอร์ (Spider)



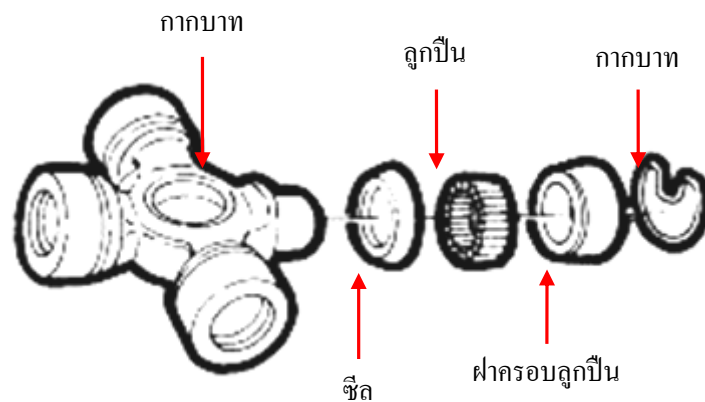
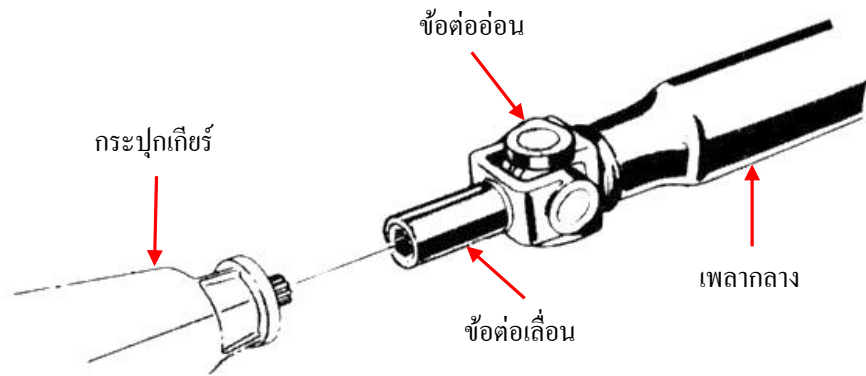
ภาพที่ 5.3 แสดงลักษณะส่วนประกอบของข้อต่ออ่อนแบบธรรมดา

ชนิดของข้อต่ออ่อนโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้ 2 ชนิดคือ

1. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาทหรือแบบถ้วยลูกปืนแข็ง

ข้อต่ออ่อนแบบนี้นิยมใช้กันมากซึ่งจะประกอบด้วยก้ามปู 2 ตัว ยึดติดอยู่กับเพลากลาง

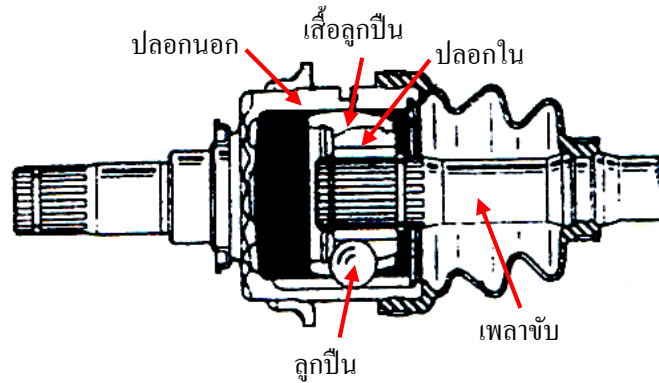
1 ตัว และเพลากำลังของกระปุกเกียร์ 1 ตัว ซึ่งจะมีกากบาท เป็นตัวที่ทำหน้าที่ ในการส่งกำลัง โดยมีลูกปืน เข็ม ทำหน้าที่ เป็นตัวช่วยลดแรงเสียดทานและช่วยให้ลูกปืนทั้งชุดทำงานได้ราบเรียบ ซึ่งหล่อลื่นด้วยจาระบี ที่ปลายของกากบาทจะทำเป็นเดือยสวมพอดีกับลูกปืนเข็ม ฝาครอบลูกปืนจะถูกล็อกด้วยแหวนล็อกให้ติดกับก้ามปู



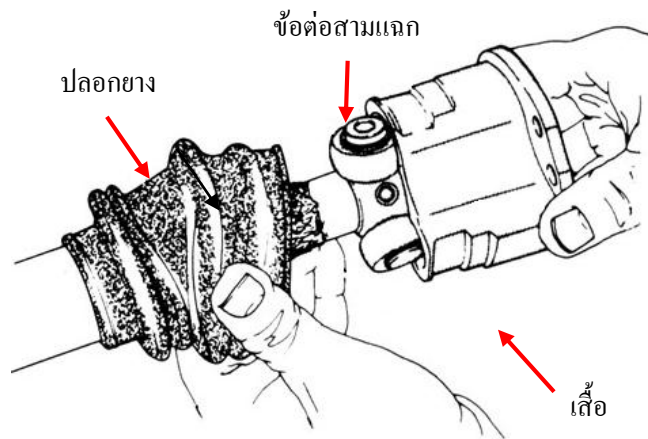
ภาพที่ 5.4 แสดงลักษณะส่วนประกอบของข้อต่ออ่อนแบบกากบาทและลูกปืน

## 2. ข้อต่ออ่อนแบบใช้กับความเร็วกงที่

ข้อต่ออ่อนแบบใช้กับความเร็วกงที่ เป็นข้อต่ออ่อนแบบที่ใช้ลูกปืนกลมกลิ้งอยู่ภายในร่องโค้งของเสื่อ ซึ่งจะทำหน้าที่สัมผัสกับการส่งกำลังด้วยการจัดตัวอยู่ระหว่างร่องโค้งของเสื่อหรือปลอกข้อต่อกับร่องโค้งของแกนข้อต่อ โดยจะสามารถเคลื่อนที่ไปมาได้ตามร่องของส่วนโค้งซึ่งลูกปืนเป็นตัวบังคับให้ลูกปืนเคลื่อนที่อย่างสมดุลกับทิศทางที่ข้อต่อหมุนไปในลักษณะเป็นแนวตรงหรือเป็นแนวเอียง เมื่อมุมของการส่งกำลังมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นข้อต่ออ่อนอีกแบบหนึ่งที่มีการส่งกำลังที่หน้าแปลนของตัวข้อต่อกับเพลากลางซึ่งจะทำมุมเอียงได้อย่างสม่ำเสมอ



ภาพที่ 5.5 แสดงส่วนประกอบของข้อต่ออ่อนแบบใช้กับความเร็วคงที่แบบเบอร์ฟีล

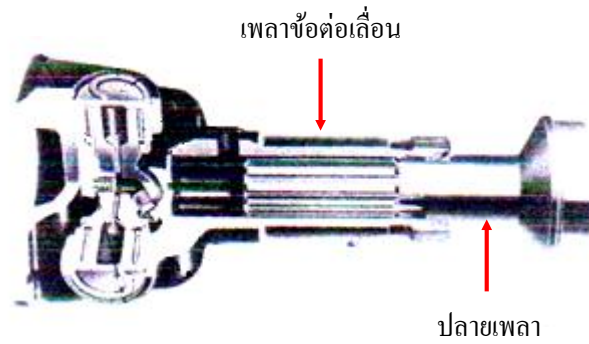


ภาพที่ 5.6 แสดงส่วนประกอบของข้อต่ออ่อนแบบใช้กับความเร็วคงที่แบบแบบไทปอด

### 5.1.3 ข้อต่อเลื่อน

ข้อต่อเลื่อน (Sleeve yoke) ทำหน้าที่ เป็นตัวทำให้เพลากลางสั้นลงหรือยาวขึ้นตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงของเพลากลาง ซึ่งเพลากลางทั้งสองจะหมุนไปด้วยกัน และยอมให้เพลทั้งสองตัวเลื่อนไปตามยาวซึ่งกันและกันได้

ข้อต่อเลื่อน (Sleeve yoke) เป็นวิธีการหนึ่งของการปรับระยะความยาวหรือสั้นของเพลากลาง ในขณะที่ระดับการเคลื่อนที่ของเพลากลางเปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กับเฟืองท้ายตามสภาพของพื้นถนนและโหลดของรถยนต์ ข้อต่อเลื่อนถูกออกแบบให้เพลากลางของข้อต่อเลื่อนเซาะเป็นร่องที่ปลายเพล เพื่อจุดประสงค์ในการรับแบบบิดขณะที่เพลากลางเคลื่อนที่เข้าออก



ภาพที่ 5.7 แสดงส่วนประกอบของช้อต่อเลื่อน

#### 5.1.4 ตู๊กตาเพลากลางหรือลูกปืนรองรับเพลากลาง

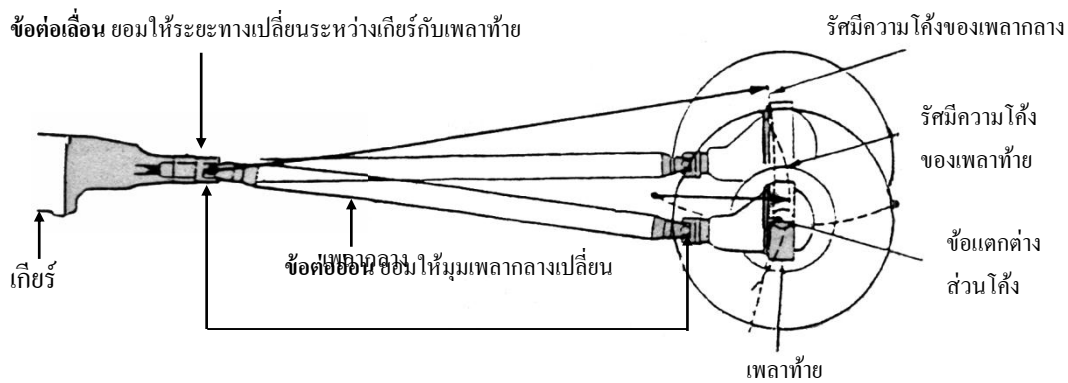
ใช้สำหรับรองรับส่วนกลางของเพลากลาง (Intermediate Shaft) เพื่อป้องกันเพลากลางสั้น ลูกปืนรองรับเพลากลางประกอบด้วยบู๊ชยาง ตลับลูกปืน และ โครงเหล็กยึดตู๊กตาเพลากลาง



ภาพที่ 5.8 แสดงภาพลักษณะตู๊กตาเพลากลาง

#### 5.2 หน้าที่ของเพลากลาง

เพลากลางรถยนต์ ทำหน้าที่ถ่ายทอดกำลังจากกระปุกเกียร์ไปยังเฟืองท้าย สำหรับเครื่องยนต์อยู่หน้า ขับเคลื่อนล้อหลัง โดยมีช้อต่อเลื่อนและช้อต่ออ่อนจะถูกนำมาใช้ในบริเวณที่เพลาท่อกันเพื่อให้ถ่ายทอดกำลังได้อย่างราบรื่น แม้ว่ามุมของเพลากลางจะเปลี่ยนแปลงไป อันเนื่องมาจากการเคลื่อนตัว ในแนวตั้งของเฟืองท้าย ดังรูปที่ 5.2



ภาพที่ 5.9 แสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของเพลากลาง

ในขณะที่รถยนต์เคลื่อนที่ไปตามสภาพพื้นผิวถนน ล้อหลังของรถยนต์จะเดินขึ้นลง เป็นเหตุให้ระยะทางระหว่างกระดูกเกียร์กับเพลาท้ายเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นการออกแบบเพลากลางจึงต้องพิจารณาถึงข้อเท็จจริงอยู่ 4 ประการคือ

1. ทำให้มีการส่งกำลังไปยังชุดเพลาท้ายได้อย่างสม่ำเสมอ
2. มีการปรับระยะความยาวของเพลากลางได้เอง
3. ทำให้มีการผันแปรมุมของเพลากลางในขณะที่ล้อรถยนต์เดินขึ้นลงเป็นไปอย่างถูกต้อง
4. มีการติดตั้งข้อต่ออ่อน เพื่อปรับการเปลี่ยนแปลงมุมของเพลากลาง

ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว เพลากลางจะประกอบด้วยข้อต่ออ่อน

(Universal Joint) 1 ตัวหรือ 2 ตัว เพื่อยอมให้มุมของเพลากลางเปลี่ยนแปลงได้ และประกอบ ข้อต่อเลื่อน (Slip Joint) เพื่อแก้ปัญหาความยาวหรือระยะห่างที่เปลี่ยนแปลงไป

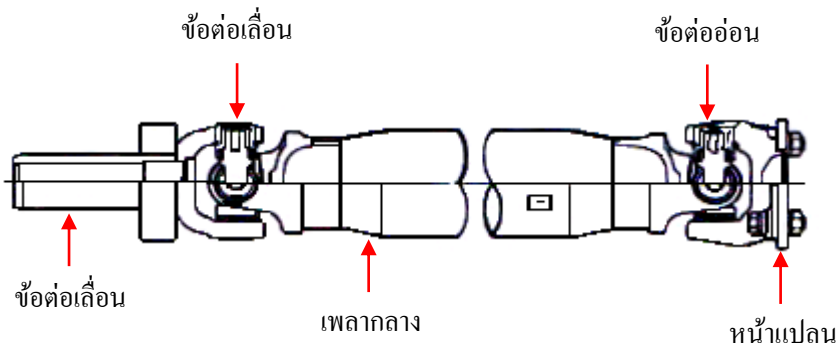
### 5.3 แบบของข้อต่อและเพลากลาง

เพลากลางจะประกอบด้วยท่อนเหล็กกล้าชุบแข็ง ภายในกลมกลวง มีน้ำหนักเบา ทนแรงบิดและการโก่งตัวได้ดี ปลายทั้งสองข้างจะมีข้อต่ออ่อน ข้อต่อเลื่อน ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญส่วนประกอบของเพลากลางทั้งหมดนี้จะต้องมีความสมดุลเพื่อป้องกันการสั่นและเกิดเสียงดัง

#### 5.3.1 เพลากลางแบบท่อนเดียว

เพลากลางที่ออกแบบให้เป็นท่อนเดี่ยวนี จะมีด้านหนึ่งยึดติดอยู่กับเพลาส่งกำลังของเกียร์ และด้านหนึ่งจะถูกยึดติดกับเพลาเพื่องเดียวหมูซึ่งจะใช้ในการส่งกำลังช่วงสั้นๆ เท่านั้น



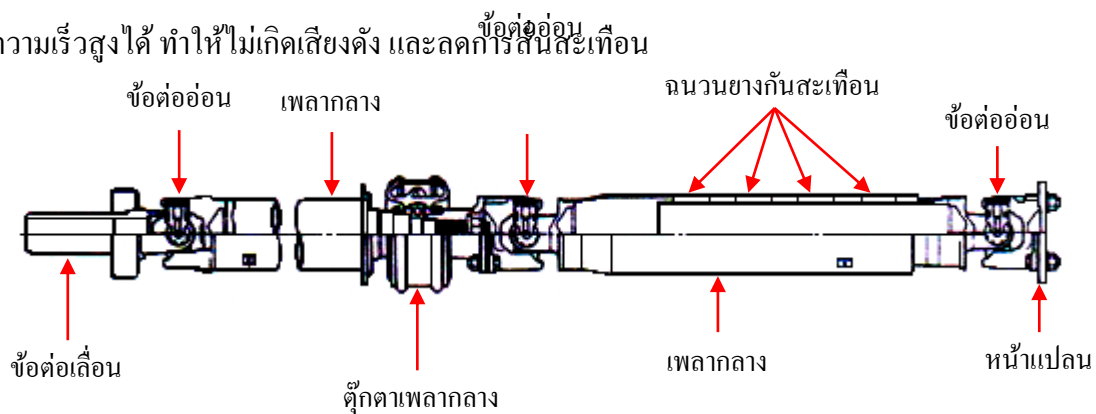


ภาพที่ 5.10 แสดงเพลากลางแบบท่อนเดียวใช้ข้อต่ออ่อน 2 ตัว

### 5.3.2 เพลากลางแบบ 2 ท่อน

เพลากลางที่ถูกออกแบบเป็น 2 ท่อน คือ

- ท่อนแรกจะทำหน้าที่รับกำลังจากเพลาส่งกำลังของเกียร์โดยการสวมเข้ากับร่องสไปลันด์
  - ท่อนที่สองจะทำหน้าที่รับกำลังจากเพลากลางตัวแรก และส่งกำลังไปยังชุดเฟืองท้ายเพื่อไปขับเคลื่อนที่ล้อหลังต่อไป
  - ส่วนตรงกลางของเพลาที่นำมาต่อกันนั้น จะมีชุดลูกปืนหรือบางครั้งอาจจะใช้ยางรับไว้โดยจะยึดติดกับโครงรถ เพื่อป้องกันการเต้นและการสับัดของเพลากลางในขณะหมุน
- การต่อเพลากลางแบบนี้จะทำให้เพลากลางมีความแข็งแรง ด้านทานต่อการโก่งตัว ในขณะหมุนด้วยความเร็วสูงได้ ทำให้ไม่เกิดเสียงดัง และลดการสั่นสะเทือน



ภาพที่ 5.11 แสดงเพลากลางแบบ 2 ท่อน ใช้ข้อต่ออ่อน 3 ตัว

#### 4. สาเหตุข้อขัดข้องและการแก้ไขข้อต่อและเพลากลาง

สาเหตุข้อขัดข้องและการแก้ไขของเพลากลาง มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1.4 สาเหตุข้อขัดข้องและการแก้ไขข้อต่อและเพลากลาง

ปัญหาข้อขัดข้อง	สาเหตุ	การแก้ไข
1. เพลากลางมีเสียงดังขณะหมุน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอตและ โบลต์ยึดหน้าแปลนข้อต่ออ่อนหลวม</li> <li>2. ข้อต่ออ่อนขาดการหล่อลื่น</li> <li>3. ข้อต่ออ่อนสึกหรือ</li> <li>4. ตั๊กตาเพลากลางสึกหรือ</li> <li>5. ข้อต่อเลื่อนสึกหรือ</li> <li>6. นอตและ โบลต์ยึดตั๊กตาเพลากลางหลวม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ขันนอตและ โบลต์ยึดหน้าแปลนข้อต่ออ่อนให้แน่น</li> <li>2. หล่อลื่นด้วยจารบี</li> <li>3. เปลี่ยนข้อต่ออ่อน</li> <li>4. เปลี่ยนตั๊กตาเพลากลาง</li> <li>5. เปลี่ยนข้อต่อเลื่อน</li> <li>6. ขันนอตและ โบลต์ยึดตั๊กตาเพลากลางให้แน่น</li> </ol>
2. เพลากลางสั่น	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นอตและ โบลต์ยึดหน้าแปลนข้อต่ออ่อนหลวม</li> <li>2. เพลากลางคด</li> <li>3. เพลากลางไม่สมดุล</li> <li>4. ข้อต่อเลื่อนขาดการหล่อลื่น</li> <li>5. ปลอกลูกปืนข้อต่ออ่อนแบบกากบาทหลวมกว่าก้ามปูข้อต่ออ่อน</li> <li>6. ข้อต่ออ่อนแน่นเกินไป</li> <li>7. ตั๊กตาเพลากลางสึกหรือ</li> <li>8. ข้อต่อเลื่อนสึกหรือ</li> <li>9. เพลากลางทำมุมระหว่างกระดูกงูกับเฟืองท้ายมากเกินไป</li> <li>10. ประกอบก้ามปูข้อต่อเพลากลางกับข้อต่อก้ามปูเฟืองท้ายไม่ตรงกัน</li> <li>11. แหนบหรือสปริงอ่อน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ขันนอตและ โบลต์ยึดหน้าแปลน</li> <li>2. เปลี่ยนเพลากลาง</li> <li>3. ปรับเพลากลางให้สมดุล</li> <li>4. หล่อลื่นด้วยจารบี</li> <li>5. เปลี่ยนข้อต่ออ่อนแปลนให้แน่น</li> <li>6. เคาะปลายก้ามปูข้อต่อ</li> <li>7. เปลี่ยนตั๊กตาเพลากลาง</li> <li>8. เปลี่ยนข้อต่อเลื่อน</li> <li>9. ปรับลดมุมของเพลากลาง</li> <li>10. ประกอบก้ามปูใหม่</li> <li>11. เปลี่ยนแหนบหรือสปริง</li> </ol>

## 5. การบำรุงรักษาข้อต่อและเพลากลาง

กากบาทของเพลากลางในบางแบบจะมีหัวอัตรจารบี เพื่ออัตรจารบีแทนจารบีเดิมที่มีคุณภาพลดลง เพื่อยืดอายุการทำงานของข้อต่อ ส่วนประกอบของเพลากลางแบบท่อนเดี่ยว 2 ข้อต่อ และแบบสองท่อน 3 ข้อต่อ มีส่วนประกอบที่สำคัญ เช่น ข้อต่อเลื่อน ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท หรือแบบถ้วยลูกปืนเข็ม ตั๊กตาเพลากลาง ท่อเพลากลาง เป็นต้น ส่วนประกอบของเพลากลางจำเป็นต้องบำรุงรักษาตามระยะเวลา หรือระยะทางที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด ดังนี้



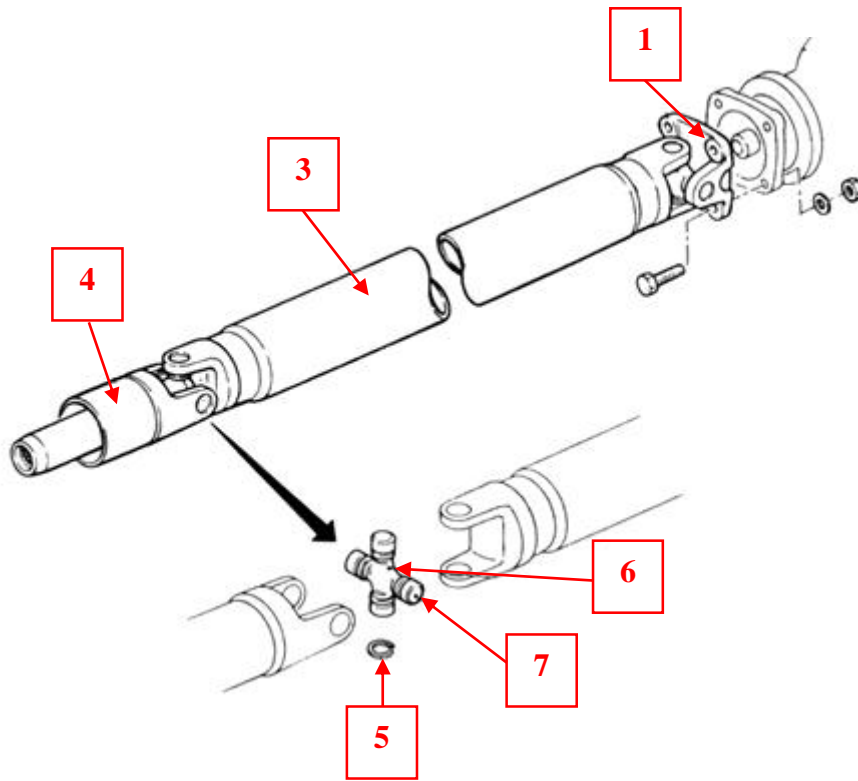
ภาพที่ 5.12 แสดงการหล่อลื่นข้อต่ออ่อนแบบกากบาท ด้วยจารบี

1. หล่อลื่นข้อต่ออ่อนแบบกากบาท ด้วยจารบี ยกเว้นบางรุ่น ทางบริษัทผู้ผลิตออกแบบ หากชำรุดต้องเปลี่ยนข้อต่ออ่อน
2. หล่อลื่นตั๊กตาเพลากลาง หรือลูกปืนรองรับเพลากลาง ด้วยจารบี ยกเว้นบางรุ่นบริษัทผู้ผลิตออกแบบตั๊กตาเพลากลาง ถ้าหากชำรุดฉีกขาด ต้องเปลี่ยนตั๊กตาเพลากลาง

# แบบฝึกหัด หน่วยที่ 5

## เรื่อง ข้อต่อและเพลากลาง

1. จงเขียนชื่อส่วนประกอบของเพลากลาง (4 คะแนน)



หมายเลขที่ 1.....

หมายเลขที่ 2.....

หมายเลขที่ 3.....

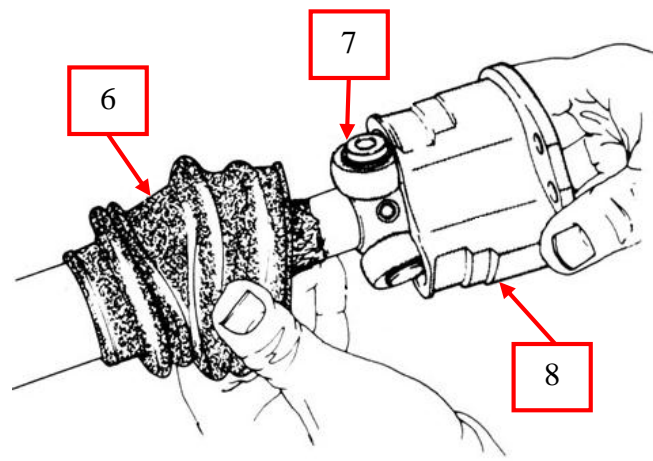
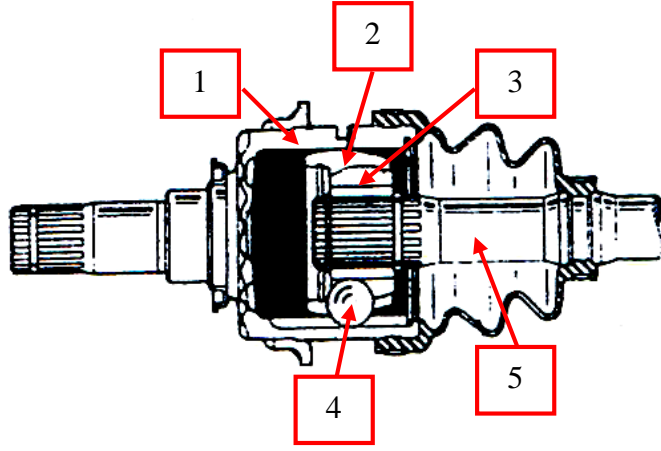
หมายเลขที่ 4.....

หมายเลขที่ 5.....

หมายเลขที่ 6.....

หมายเลขที่ 7.....

2. ส่วนประกอบของข้อต่ออ่อนแบบใช้ความเร็วคงที่แบบเบอร์ฟีลและแบบไทปอด (4 คะแนน)



- หมายเลขที่ 1.....
- หมายเลขที่ 2.....
- หมายเลขที่ 3.....
- หมายเลขที่ 4.....
- หมายเลขที่ 5.....
- หมายเลขที่ 6.....
- หมายเลขที่ 7.....
- หมายเลขที่ 8.....

3. จงบอกหน้าที่ส่วนประกอบดังนี้ (10 คะแนน)

เพลากลางรถยนต์ ทำหน้าที่ถ่ายเทกำลังจาก.....ไปยัง..... สำหรับเครื่องยนต์..... โดยมี.....และ.....จะถูกนำมาใช้ในบริเวณที่เพลาคู่กันเพื่อให้.....ได้อย่างราบรื่น แม้ว่ามุมของเพลากลางจะ.....อันเนื่องมาจากการส่งกำลังที่หน้าแปลนของตัว.....ซึ่งจะ.....ได้อย่างสม่ำเสมอ

4. ข้อต่ออ่อน โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้.....ชนิดคือ (26 คะแนน)

1. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาทหรือแบบถ้วยลูกปืนแข็ง

ข้อต่ออ่อนแบบนี้.....ซึ่งจะประกอบด้วยก้ามปู 2 ตัว ยึดติดอยู่กับ..... 1 ตัว และ.....ของกระดูกเกียร์ 1 ตัว ซึ่งจะมี.....เป็นตัวที่ทำหน้าที่ ใน..... โดยมี.....ทำหน้าที่ เป็นตัว.....และ.....ทั้งหมดทำงาน.....ซึ่ง.....ที่ปลายของกากบาทจะทำเป็นเดือยสวมพอดีกับ.....ฝาครอบลูกปืนจะถูกถอดด้วย.....ติดกับ.....

2. ข้อต่ออ่อนแบบใช้กับความเร็วกงที่

ข้อต่ออ่อนแบบ.....เป็นข้อต่ออ่อนแบบที่ใช้.....อยู่ใน.....ของเสื้อ ซึ่งจะทำหน้าที่.....ด้วยการขัดตัวอยู่ระหว่าง.....หรือ.....กับร่อง ไค้งของแกนข้อต่อ โดยจะ.....ได้ตามร่องของส่วน ไค้งซึ่งลูกปืนเป็นตัวบังคับให้ลูกปืนเคลื่อนที่อย่าง.....ที่ข้อต่อหมุนไปในลักษณะ.....เมื่อมุมของ.....มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นข้อต่ออ่อนอีกแบบหนึ่งที่มีการ.....ของตัวข้อต่อกับเพลากลางซึ่งจะ.....ได้อย่างสม่ำเสมอ

5. จงทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมายผิด (✗) หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง (10 คะแนน)
- ..... 1. เพลากลางรถยนต์ ทำหน้าที่ถ่ายเทกำลังจากกระปุกเกียร์ไปยังเพืองท้าย
  - ..... 2. ข้อต่ออ่อนเป็นอุปกรณ์สำหรับปรับการเปลี่ยนแปลงเชิงมุมของข้อต่อเลื่อน
  - ..... 3. เพลากลางจะประกอบด้วยท่อนเหล็กกล้าชุบแข็ง ภายในกลมตันและทนแรงบิด
  - ..... 4. เพลากลางที่ออกแบบให้เป็นท่อนเดี่ยวนี้ จะมีด้านหนึ่งยึดติดอยู่กับเพลาส่งกำลังของเกียร์และด้านหนึ่งจะถูกยึดติดกับเพลาลูกเบี้ยว
  - ..... 5. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาทเป็นตัวที่ทำหน้าที่ ในการส่งกำลังโดยมีลูกปืนเชื่อมทำหน้าที่เป็นตัวช่วยลดแรงเสียดทาน
  - ..... 6. ข้อต่ออ่อนแบบความเร็วคงที่ทำหน้าที่ส่งถ่ายแรงบิดได้สม่ำเสมอว่าข้อต่อแบบอื่น
  - ..... 7. ข้อต่อเลื่อนทำหน้าที่ลดการสั่นสะเทือนของเพลากลางขณะล้อหลังรถยนต์เคลื่อนที่ขึ้นลง
  - ..... 8. ตุ้กดุมเพลากลาง หรือลูกปืนรองรับเพลากลาง ทำหน้าที่ป้องกันเพลากลางสั่น
  - ..... 9. เพลากลางท่อนเดี่ยว 2 ข้อต่อ ทำหน้าที่ส่งถ่ายกำลังระหว่างกระปุกเกียร์และเพืองท้าย
  - ..... 10. ท่อนแรกของเพลากลางแบบ 2 ท่อน 3 ข้อต่อ มีหน้าที่ส่งกำลังจากเพลาส่งกำลังของกระปุกเกียร์

6. จงบอกสาเหตุและการแก้ไขเกี่ยวกับข้อต่อเพลากลางลงในตารางต่อไปนี้ (10 คะแนน)

ปัญหาข้อขัดข้อง	สาเหตุ	การแก้ไข
1. เพลากลางมีเสียงดังขณะหมุน	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
2. เพลากลางสั่น	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....

## แบบประเมินผลหลังเรียน

### หน่วยที่ 5 ข้อต่อเพลากลาง

คำสั่ง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ชั้นส่วนใดของเพลากลางที่ยอมให้เปลี่ยนแปลงมุมในการหมุนได้
  - ก. เฟืองท้าย
  - ข. ข้อต่ออ่อน
  - ค. ข้อต่อเลื่อน
  - ง. ลูกปืนรองรับตัวกลาง
2. ชั้นส่วนใดจำเป็นต้องใช้สำหรับรถยนต์ที่มีเพลากลางแบบ 2 ท่อน
  - ก. ข้อต่อเลื่อน
  - ข. ลูกปืนรองรับตัวกลาง
  - ค. ข้อต่ออ่อนแบบกากบาท
  - ง. ข้อต่ออ่อนแบบความเร็วคงที่
3. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของเพลากลาง
  - ก. ส่งกำลังไปยังเฟืองท้ายอย่างสม่ำเสมอ
  - ข. ปรับระยะความยาวของเพลากลางได้เอง
  - ค. การส่งกำลังโดยมีลูกปืนเข็มเพื่อช่วยลดแรงเสียดทาน
  - ง. ปรับการเปลี่ยนแปลงเชิงมุมของเพลากลางขณะที่ล้อต้นขึ้นลง
4. ข้อใดคือหน้าที่ของข้อต่ออ่อน
  - ก. ส่งกำลังไปยังเฟืองท้ายอย่างสม่ำเสมอ
  - ข. ปรับระยะความยาวของเพลากลางได้เอง
  - ค. การส่งกำลังโดยมีลูกปืนเข็มเพื่อช่วยลดแรงเสียดทาน
  - ง. ปรับการเปลี่ยนแปลงเชิงมุมของเพลากลางขณะที่ล้อต้นขึ้นลง
5. เพลากลางแบ่งออกได้เป็นกี่แบบ
  - ก. 1 แบบ
  - ข. 2 แบบ
  - ค. 3 แบบ
  - ง. 4 แบบ



6. เพลากลางแบบ 2 ท่อนใช้ข้อต่ออ่อนกี่ตัว

- ก. 1 ตัว
- ข. 2 ตัว
- ค. 3 ตัว
- ง. 4 ตัว

7. สาเหตุใดที่ทำให้เพลากลางมีเสียงดังในขณะหมุน

- ก. ข้อต่ออ่อนขาดการหล่อลื่น
- ข. ข้อต่ออ่อนแน่นเกินไป
- ค. เพลากลาง ไม่สมดุลย์
- ง. เพลากลางคดงอ

8. ข้อใดเป็นการแก้ไขสาเหตุข้อขัดข้องเมื่อเพลากลางสั่น

- ก. หล่อลื่นด้วยจาระบี ปรับเพลากลางให้สมดุลย์
- ข. ชันนอตและ โบลต์ตึ๊กตาเพลากลางให้แน่น
- ค. เปลี่ยนตึ๊กตาเพลากลาง
- ง. ข้อต่ออ่อนแน่นเกินไป

9. ข้อใดเป็นขั้นตอนแรกในการถอด-ประกอบข้อต่อเพลากลาง

- ก. ใช้ค้อนเหล็กหัวกลมเคาะข้อต่อออก
- ข. ถอดลูกปืนกากบาทแล้วถอดแหวนล็อกลูกปืนกากบาท
- ค. ทาจาระบีที่กากบาทและประกอบเข้ากับข้อต่อเพลากลาง
- ง. ทำเครื่องหมายที่หน้าแปลนเพื่อง่ายแล้วถอดน็อต- โบลต์ยึดออก

10. ข้อใดไม่ใช่การบำรุงรักษาเพลากลาง

- ก. ใช้น้ำมันเอนกประสงค์ทำความสะอาดข้อต่ออ่อน
- ข. หล่อลื่นด้วยจารบีที่ตำแหน่งข้อต่ออ่อนแบบกากบาท
- ค. ทำความสะอาดเพลากลางกรณีขับรถยนต์ในพื้นที่เป็น โคลนตม
- ง. ควรทำเครื่องหมายที่ชิ้นส่วนของเพลากลางในการถอดเพลากลางเพื่อป้องกันการประกอบชิ้นส่วนผิดพลาด