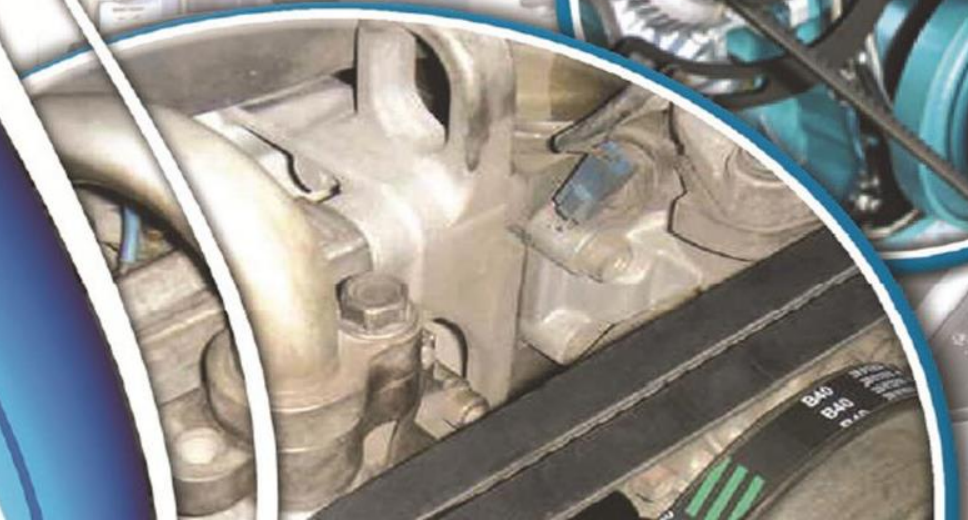
หน่วยที่ 15

งานการบริการสายพานเครื่องยนต์



หัวข้อเรื่อง (Topics)

15.1 สายพานเครื่องยนต์

15.2 หน้าที่ของสายพานเครื่องยนต์

15.3 คุณสมบัติของสายพาน

15.4 โครงสร้างและส่วนประกอบของสายพาน

15.5 ชนิดของสายพานส่งกำลัง

15.6 ข้อดีและข้อเสียของสายพานส่งกำลัง

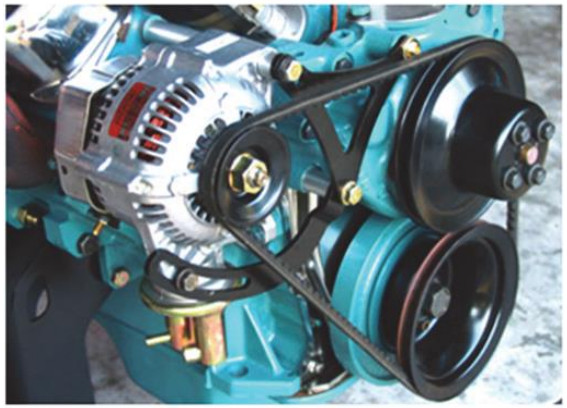
15.7 การตรวจสอบความเสียหายของสายพานและอุปกรณ์

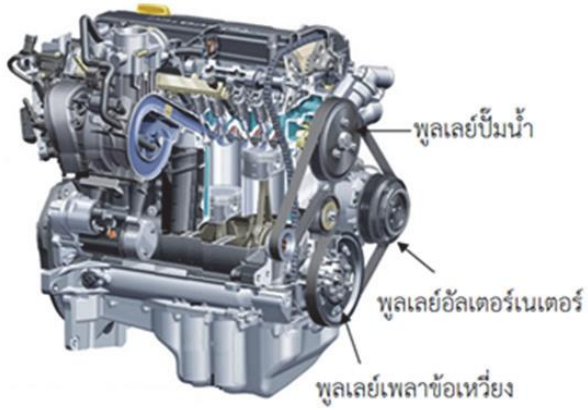
15.8 การตรวจปรับความตึงของสายพานเครื่องยนต์

เนื้อหาสาระ (Content)

15.1 สายพานเครื่องยนต์

สายพานเครื่องยนต์ทำมาจากวัสดุที่มีส่วนผสมของยาง เส้นใยผ้าใบเป็นส่วนผสมหลัก สายพานจึงเป็นอุปกรณ์รับกำลังและส่งถ่ายกำลังในการขับเคลื่อนจากเพลาอันหนึ่งไปยังเพลาอีกอันหนึ่ง การขับเคลื่อนโดยทั่วไปมี 3 แบบ คือ แบบเฟือง แบบโซ่ และแบบสายพาน ในรถยนต์จะใช้สายพานส่งกำลังขับเคลื่อนปั๊มน้ำ คอมเพสเซอร์ ปั๊มน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ อัลเตอร์เนเตอร์ สายพานมีความอ่อนตัวส่งกำลังเปลี่ยนทิศทางได้





สายพานเครื่องยนต์

15.2 หน้าที่ของสายพานเครื่องยนต์

สายพานเครื่องยนต์ หมายถึง สายพานที่ติดตั้งอยู่หน้าเครื่องยนต์ ซึ่งทำหน้าที่รับกำลังงานและทำหน้าที่ส่งถ่ายกำลังงานกลจากเครื่องยนต์โดยผ่านพูลเลย์เพลาข้อเหวี่ยงในการขับเคลื่อนกลไกให้เคลื่อนที่ตามวัตถุประสงค์ เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพตามและเพิ่มสมรรถนะการทำงานของรถยนต์

15.3 คุณสมบัติของสายพาน

15.3.1 **ทนทานต่อแรงเฉือน** ระหว่างการทำงานของสายพานชั้นของสายพานแต่ละชั้นจะรับแรงในการขับเคลื่อนในปริมาณที่แตกต่างกัน เมื่อสายพานผ่านพูลเลย์ยางผิวด้านล่างจะเกิดแรงกด ส่วนยางด้านบนจะยืดออก และชั้นของสายพานแต่ละชั้นจะรับแรงไม่เท่ากัน ระหว่างชั้นสายพานแต่ละชั้นก็จะเกิดแรงเฉือนขึ้น แรงเฉือนนี้จะทำให้สายพานมีลักษณะเป็นรอย

15.3.2 **ทนทานต่อแรงดึง** สายพายต้องมีความทนทานต่อแรงดึงและทนต่อความล้า สายพานที่ใช้จะต้องถูกดึงด้วยแรงที่มีค่าค่าหนึ่ง เพื่อให้เกิดแรงเสียดทานในการขับและสามารถยืดหยุ่นได้ดีในการส่งถ่ายกำลังการขับเคลื่อน

15.3.3 **ทนต่อน้ำมัน** สายพานเครื่องยนต์จะต้องทนต่อสิ่งเปรอะเปื้อนจากน้ำมันแร่ จาระบี ไขมันจากสัตว์หรือน้ำมันพืช น้ำยาหล่อเย็น ซึ่งจะทำให้สายพานมีอายุการใช้งานสั้นลง

15.3.4 **ทนความร้อน** สายพานที่ผ่านพูลเลย์จะเกิดความฝืดหรือความเสียดทานของการส่งกำลังระหว่างสายพานและพูลเลย์ตัวขับทำให้เกิดความร้อนสูง จะทำให้สายพานผิดรูปที่มีลักษณะเป็นรอยจะทำให้เกิดความร้อนสะสมขึ้นได้ (Heat Build up) โดยเฉพาะสายพานที่ใช้แรงดึงและเดินรอบสูง ๆ และจะทำให้ยางเสื่อมสภาพเร็วกว่าปกติ

15.3.5 **การต้านทานไฟฟ้าสถิต** สายพานจะส่งกำลังงานโดยอาศัยความฝืดระหว่างด้านข้างของสายพานกับด้านข้างของพูลเลย์ จากการเสียดสีนี้จะทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตขึ้นกับสายพาน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้คุณภาพของสายพานลดลง มีอายุการใช้งานสั้นลง

15.3.6 **ทนต่อความเย็น** สายพานทำงานในอุณหภูมิรอบบริเวณทำงานที่อุณหภูมิที่ -40 °C/-40 °F และสายพานร่องลึกห่อหุ้มด้วยผ้าใบทนต่ออุณหภูมิต่ำที่ -30 °C/-22 °F

15.4 โครงสร้างและส่วนประกอบของสายพาน

สายพานในการขับเคลื่อนที่อาศัยความฝืดหรือความเสียดทาน เป็นการส่งกำลังงานด้วยการสัมผัสกันระหว่างสายพานและพูลเลย์ตัวขับและพูลเลย์ตัวตาม ความสามารถของการส่งกำลังจะขึ้นอยู่กับแรงดึงความเสียดทาน ส่วนโค้งของพูลเลย์ และความเร็วรอบของสายพาน ส่วนโครงสร้างพื้นฐานของสายพานแต่ละแบบจะคล้าย ๆ กัน จะแตกต่างกันที่ชนิดของวัสดุที่นำมาผลิตเพื่อให้มีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน สายพานส่งกำลังมีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

15.4.1 **ผ้าใบชั้นนอก** (Canvas) ประกอบด้วย ผ้าใยฝ้าย อาบด้วยยางที่มีคุณสมบัติทนต่อการเสียดสีสูง และทนต่อการล้า ผ้าใบชั้นนี้ถูกตัดเฉียงทำมุม 45 องศา ห่อหุ้มรอบนอกของสายพาน

15.4.2 **ยางรับแรงอัด** (Cushion Rubber) ประกอบด้วย ยางสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติทนทานต่อความร้อนและรับแรงอัดการขับกำลังเป็นอย่างดี

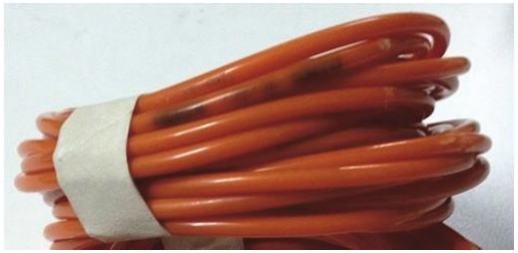
15.4.3 **ยางยึดแรงเกาะเส้นด้าย** (Adhesion Rubber) ทำหน้าที่ยึดเกาะเส้นด้ายรับแรงให้รักษาแนวที่ถูกต้องเสมอ และเป็นส่วนที่ประสานส่วนของเส้นด้ายรับแรงและยางรับแรงอัดให้ยึดเกาะติดกันอย่างแนบแน่น

15.4.4 **เส้นด้ายรับแรงดึง** (Tensile Members) ทำจากเส้นใยโพลีเอสเตอร์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการส่งผ่านกำลัง โดยมีคุณลักษณะทนทานต่อแรงดึงสูงมากในขณะที่การยืดตัวต่ำและไม่ล้าตัวในระหว่างการขับกำลัง

15.5 ชนิดของสายพานส่งกำลัง

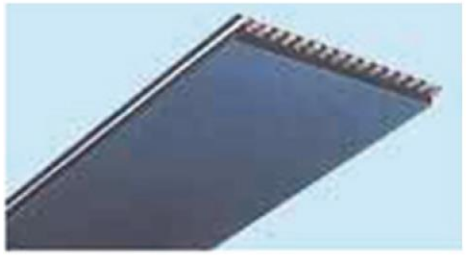
สายพานเป็นชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลและยานยนต์ที่ใช้ส่งกำลังเช่นเดียวกับโซ่และเฟือง การส่งกำลังขับเคลื่อนของสายพานสามารถส่งกำลังเปลี่ยนทิศทางได้ ปัจจุบันสายพานนิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมเนื่องจากการบำรุงรักษาน้อย มีน้ำหนักเบา หาง่ายและราคาถูก เริ่มแรกจะใช้สายพานแบนพัฒนามาใช้สายพานกลม ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 1920–1929 ได้พัฒนาเป็นสายพานรูปตัววี

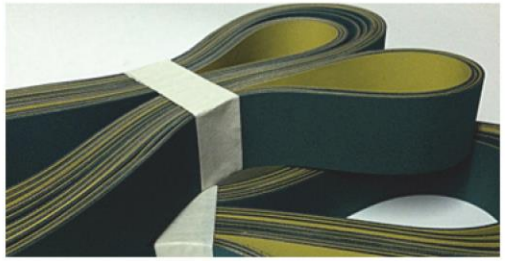
15.5.1 **สายพานกลม** (Round Belt) เป็นสายพานทำจากโพลียูรีเทน ไม่มีส่วนประกอบของใยผ้าอยู่ด้านในมีความยืดหยุ่นดีและไม่มีอาการลื่นของตัวสายพานแม้จะถูกใช้งานในอุณหภูมิที่ต่ำมาก สายพานแบบนี้ใช้สำหรับงานอุตสาหกรรมเพื่อส่งกำลังและงานลำเลียง



สายพานกลม

15.5.2 **สายพานแบน** (Flat Belt) เป็นสายพานที่ทำจากยางสังเคราะห์ ไนลอน ทนต่อน้ำมัน ใช้ในงานอุตสาหกรรมทั่วไป สามารถรับแรงได้สูง ใช้กับพูลเลย์ขับที่มีขนาดเล็ก มีน้ำหนักเบา เป็นสายพานที่ใช้กับเครื่องจักร เครื่องมืออุสาหกรรม เช่น กบไฟฟ้า โรงสีข้าว เป็นต้น

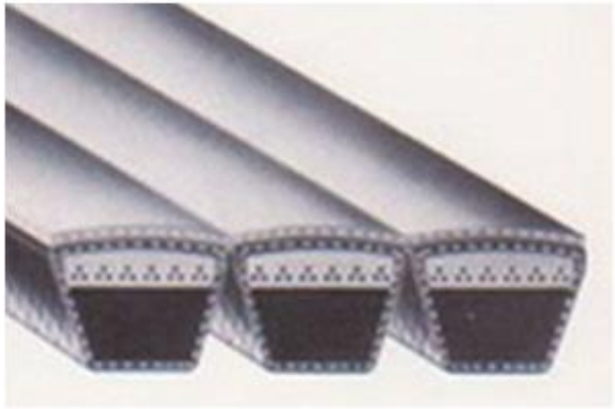




สายพานแบน

15.5.3 **สายพานรูปตัววีแบบห่อหุ้มผ้าใบ** (Wrapped V–belt) เป็นสายพานส่งกำลังต่ำกว่า 1 แรงม้าเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย ราคาประหยัด สายพานได้พัฒนาคุณภาพของวัตถุดิบในการผลิตอย่างต่อเนื่องสายพานนี้จะห่อหุ้มผ้าใบทั้งเส้น มีความเสถียรสูง ทนความร้อน ทนน้ำมัน รับโหลดได้ดี ป้องกันไฟฟ้าสถิตเหมาะกับการใช้งานในอุตสาหกรรมทั่วไป มีความยืดหยุ่นในการใช้งานมาก ใช้งานได้หลากหลาย

15.5.3 **สายพานแบบหลายร่องตามยาวหรือสายพานลิ่มร่วม** (Multi V-belt) เป็นสายพานส่งกำลังที่พัฒนาขึ้นเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน



สายพานลิ่มร่วม

15.5.4 **สายพานรูปตัววีแบบเปลือยข้าง** (Raw Edge V–belt) สายพานนี้จะเปลือยด้านข้าง สามารถมองเห็นเส้นยางรับแรงอัดและเส้นด้ายชัดเจน สายพานมีลักษณะคล้ายกับสายพานแบบรูปตัววีห่อหุ้มผ้าใบ จะแตกต่างที่เทคนิคการผลิต ซึ่งจะผลิตเป็นผืนใหญ่ ๆ ครั้งละมาก ๆ แล้วจึงทำการผ่าแบ่งตามชนิดเกรดของสายพาน จึงทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำ ราคาถูกกว่า ใช้ในการส่งกำลังขับเคลื่อนในรถยนต์ได้แก่ ปั๊มน้ำ อัลเตอร์เนเตอร์ ปั๊มน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์

15.5.5 **สายพานแบบฟันเฟือง** (Cog Raw-edge V-belt) เป็นสายพานเปลือยข้าง มีฟันเฟืองร่องลึกสายพานแบบนี้เพิ่มความแม่นยำในการส่งกำลังในการขับเคลื่อนสูง ระบายความร้อนได้ดี การส่งกำลังจะอาศัยร่องฟันและผิวด้านข้างขับเคลื่อน ร่องฟันมีหลายขนาดขึ้นอยู่กับพูลเลย์เฟืองขับและพูลเลย์ตัวตาม ใช้กับรถยนต์บรรทุกรุ่นเก่า

สายพานฟันเฟือง

15.5.6 **สายพานแบบหลายร่องตามยาว** (V-Ribbed Belt) เป็นสายพานรูปตัววีที่พัฒนาให้มีความสามารถในการส่งกำลังการใช้งานได้ยาวนานขึ้น ปัจจุบันสายพานส่งกำลังขับเคลื่อนหน้าเครื่องยนต์นิยมใช้เป็นแบบสายพานเส้นเดียว ใช้กับพูลเลย์ขับและพูลเลย์ตามแบบหลายร่อง การบำรุงรักษาง่ายน้ำหนักเบา ราคาถูกและหาง่าย

15.5.7 **สายพานไทมิ่ง** (Timing Belt) เป็นสายพานฟันเฟืองถ่ายแรงฉุดสูง ลดเสียงดัง สายพานไทมิ่งใช้ร่องฟันในการขับเคลื่อนมีความแข็งแรง ทนต่อแรงบิดสูง สายพานมีร่องฟันที่ห่อหุ้มด้วยผ้าใบ หรือไนล่อนมีความยืดหยุ่นสูง ทนต่อการสึกหรอ ทนต่อสิ่งสกปรกได้ดี ซึ่งร่องฟันได้ออกแบบให้สัมผัสกับร่องพูลเลย์ทั้งหมด

สายพานไทมิ่ง

15.6 ข้อดีและข้อเสียของสายพานส่งกำลัง

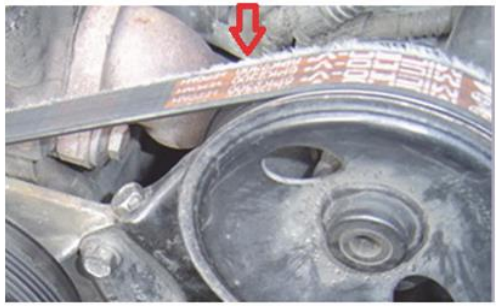
สายพานส่งกำลังเป็นอุปกรณ์ของเครื่องจักรกลที่ใช้งานได้หลากหลาย ใช้งานง่ายสะดวกสบาย หาง่ายราคาถูก การบำรุงรักษาน้อยถึง อย่างไรสายพานส่งกำลังยังมีทั้งข้อดีและข้อเสียดังนี้

15.6.1 **ข้อดีของการส่งกำลังด้วยสายพาน** สามารถส่งถ่ายกำลังที่มีระยะห่างระหว่างเพลาทั้งสองได้มากกว่าการส่งกำลังด้วยเฟือง มีการยืดหยุ่นตัวได้ดี จึงทำให้การส่งกำลังไม่เกิดเสียงดัง ราคาถูก หาซื้อได้ง่าย เพราะว่ามีขนาดมาตรฐาน และมีจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป

15.6.2 **ข้อเสียของการส่งกำลังด้วยสายพาน** สายพานส่วนใหญ่ไม่เหมาะสำหรับงานที่ต้องการอัตราทดแน่นอน (ยกเว้นสายพานฟันเฟืองมีอัตราทดแน่นอน) มีความแข็งแรงน้อยกว่าเฟือง ไม่เหมาะสำหรับงานบางสภาวะ เช่น การใช้งานอยู่ในน้ำมัน

15.7 การตรวจสอบความเสียหายของสายพานและอุปกรณ์

15.7.1 **ตรวจความเสียหายของด้านหลังของสายพาน** โดยตรวจบริเวณหลังของสายพานที่สัมผัสกับลูกรอกตึงสายพาน ถ้าพบว่ามีรอยการฉีกขาด ชำรุด จะต้องเปลี่ยนสายพานใหม่



สายพานชำรุด

15.7.2 **ตรวจความเสียหายของขอบทั้งสองข้างของสายพาน** โดยตรวจบริเวณขอบของสายพานที่สัมผัสส่วนบนของขอบพูลเลย์ทั้งสองข้าง ถ้าพบว่ามีรอยการฉีกขาด แตก จะต้องเปลี่ยนสายพานใหม่

การฉีกขาดของสายพาน

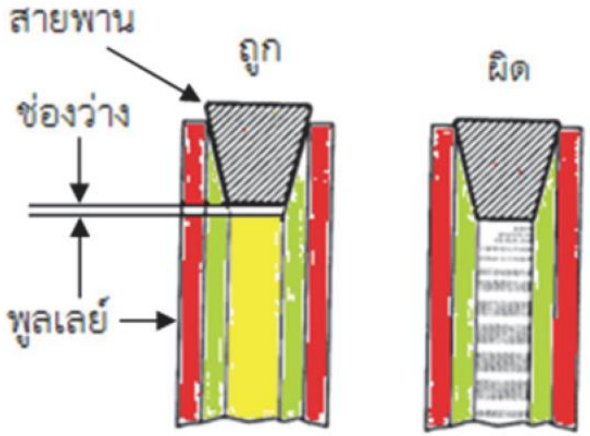
15.7.3 **ตรวจหน้าสัมผัสของสายพาน** หน้าสัมผัสส่วนที่สัมผัสกับพูลเลย์ต้องไม่แตก ไม่ลื่นเป็นมัน หรือเปื้อนน้ำมันเครื่องจาระบีจนเป็นสาเหตุให้สายพานลื่นได้

การแตกของสายพาน

15.7.4 **ตรวจความเสียหายของหน้าสัมผัสสายพานแบบหลายร่อง** โดยตรวจหน้าสัมผัสของสายพานที่สัมผัสกับพูลเลย์ หากพบว่ามีรอยการแตกร้าว หรือฉีกขาดให้เปลี่ยนสายพานใหม่

การรอยร้าวของสายพาน

15.7.5 **ตรวจการความผิดปกติของสายพานแบบตัววี** สายพานแบบนี้จะมีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปตัววีคล้ายลิ่ม สายพานจะคล้องอยู่ในร่องพูลเลย์ ความฝืดระหว่างด้านข้างของสายพานกับด้านข้างของร่องพูลเลย์เพื่อส่งกำลังงาน ถ้าส่วนล่างของสายพานสัมผัสกับร่องพูลเลย์จะทำให้เกิดการลื่นไถลทำให้เกิดเสียงดังในขณะสตาร์ตเครื่องยนต์หรือขณะเร่งเครื่องยนต์ โดยปกติสายพานจะต้องสูงกว่าขอบของพูลเลย์



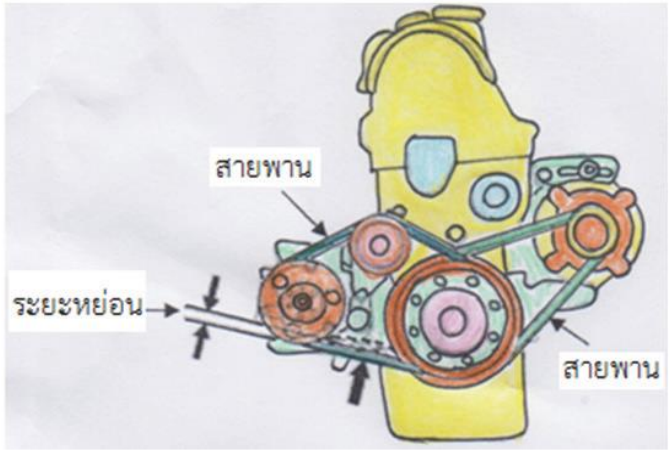
การจมของสายพาน

15.7.6 **ตรวจความเสียหายของพูลเลย์** ตรวจด้วยวิธีนี้จะใช้สายตาตรวจสอบความเสียหายของพูลเลย์เพลาข้อเหวี่ยง พูลเลย์พัดลม พูลเลย์ปั๊มน้ำ พูลเลย์เครื่องปรับอากาศ พูลเลย์อัลเตอร์เนเตอร์ หากพบความเสียหายให้เปลี่ยนพูลเลย์ใหม่

พูลเลย์ชำรุด

15.8 การตรวจปรับความตึงของสายพานเครื่องยนต์

15.8.1 **ตรวจระยะหย่อนของสายพานเครื่องยนต์** โดยใช้ใช้เครื่องมือวัดแรงกดสายพานช่วงกึ่งกลางระหว่างพูลเลย์ปั๊มน้ำกับพูลเลย์อัลเตอร์เนเตอร์ที่แรงกด 98 นิวตัน (10 กิโลกรัม หรือ 22 ปอนด์) ระยะหย่อนสายพานประมาณ 10 มม. ถึง 15 มม. หรือตามคู่มือการใช้รถยนต์กำหนด ถ้าพบว่าสายพานหย่อนให้ปรับตั้งให้ค่ากำหนด ดังตัวอย่างเครื่องยนต์โตโยต้า 2L ระยะตรงจุดกำหนดดังนี้ จุดที่ 1 มีระยะหย่อน 10–14 มม. (0.39–0.55 นิ้ว) จุดที่ 2 มีระยะหย่อน 17-21 มม. (0.67–0.83 นิ้ว) และจุดที่ 3 มีระยะหย่อน 10–15 มม. (0.39–0.60 นิ้ว)



ระยะหย่อนสายพาน

15.8.2 วิธีการปรับความตึงของสายพานเครื่องยนต์

1. ปรับความตึงสายพานที่ตำแหน่งอัลเตอร์เนเตอร์

1.1 คลายโบลท์จุดหมุนอัลเตอร์เนเตอร์และโบลท์ปรับตั้งออกพอหลวม

1.2 งัดอัลเตอร์เนเตอร์ให้สายพานตึง แล้วขันโบลท์ปรับตั้งให้แน่น

1.3 ตรวจความตึงสายพานให้ได้ตามค่ากำหนดตามคู่มือ

1.4 ขันโบลท์จุดหมุนอัลเตอร์เนเตอร์ ตรวจสอบความเสียหายของและโบลท์ปรับตั้งให้แน่น

2. ปรับความตึงสายพานที่ปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์

2.1 คลายสกรูยึดปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์ออกพอหลวม

2.2 คลายสกรูล็อกปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์ออกพอหลวม

2.3 หมุนสกรูปรับตั้งสายพานปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์ให้ตึงตามค่ากำหนดตามคู่มือ

2.4 ตรวจสอบความตึงสายพานและขันสกรูยึดและสกรูล็อกให้แน่น

3. ปรับความตึงสายพานที่ลูกรอก

3.1 คลายน็อตล็อกลูกรอกตั้งสายพานออกจนลูกรอกสามารถขยับได้

3.2 ขันสกรูปรับลูกรอกตั้งสายพานเพื่อปรับตั้งความตึงสายพานตามค่ากำหนดตามคู่มือ

3.3 ตรวจความตึงสายพานเพื่อความถูกต้อง

3.4 ขันน็อตล็อกลูกรอกตั้งสายพานให้แน่น