ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
กรรมวิธีการประกอบ

ในส่วนของภาคผนวก ก จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ที่ความสนใจจะศึกษาต่อ ในเรื่องของกรรมวิธีการประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการประกอบรถยนต์ ซึ่งจะมีข้อมูลต่างๆ ของกรรมวิธีนั้นๆ โดยจัดแสดงไว้เป็นหมวดหมู่ เป็นขั้นตอน อาทิเช่น หลักการ ข้อดีข้อเสีย และอาจมีรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีนั้นๆ เป็นต้น

โดยข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ในภาคผนวก ก จะเป็นข้อมูลชุดเดียวกับที่อยู่ในฐานข้อมูลและตัวโปรแกรม โดยจะจัดเรียงไว้เป็นสัดส่วนของทุกๆ งานประกอบ โดยเริ่มจาก

1.ประเภท ประเภทของงานประกอบในที่นี้จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining) กับ การประกอบแบบไม่ถาวร (Non-Permanent Joining)

2.หลักการ ในส่วนของหลักการนี้จะเป็นหลักการแบบคร่าวๆ ของแต่ละงานประกอบ ซึ่งโดยรวมแล้วจะบอกถึงขั้นตอนการใช้งาน หรือหลักการสำคัญในการประกอบของกรรมวิธีนั้นๆ

3.รูปภาพ จะเป็นรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับงานประกอบไม่ว่าจะเป็นรูปรอยเชื่อม รูปตอนที่กำลังดำเนินการเชื่อม รูปอุปกรณ์ต่างๆ หรือรูปผลิตภัณฑ์

4.ข้อดีและ5.ข้อเสีย ในส่วนนี้จะเป็นข้อดีและข้อเสียของงานประกอบนั้นๆ เช่น กรรมวิธีนี้มีแนวเชื่อมที่แข็งแรงแต่มีราคาแพงในการประกอบ โดยจะแบ่งออกเป็นข้อดีกับข้อเสีย เป็นต้น

จากการจัดเรียงให้เป็นสัดส่วนเป็นขั้นเป็นตอนก็เพื่อให้งานต่อการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสนใจที่จะศึกษาต่อ แต่ถ้าต้องการศึกษาต่อให้ลึกซึ้งกว่านี้สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากแหล่งข้อมูลอ้างอิงของแต่ละกรรมวิธีงานประกอบ เพราะบางกรรมวิธีที่ได้จัดทำในภาคผนวก ก นี้บางอันมีเนื้อมากเกิน จึงได้สรุปใจความมาพอสังเขป

ก.1 การเชื่อมแบบ Gas Metal Arc Welding (GMAW)

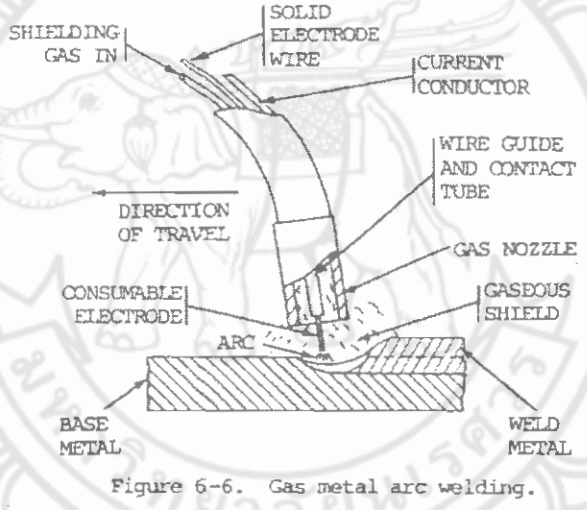
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

การเชื่อมอาร์คโลหะก๊าซคลุมชื่อทางการ Gas Metal Arc Welding (GMAW) หรือเรียกว่า การเชื่อมมิก (MIG มาจาก Metal Inert Gas) เป็นกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าแบบอาร์ค ซึ่งการอาร์คเกิดขึ้นระหว่างลวดเชื่อมเปลือยที่ถูกป้อนมาอย่างต่อเนื่องกับโลหะชิ้นงาน ความร้อนแรงจากการอาร์ค จะทำให้ปลายลวดเชื่อมหลอมละลาย เติมลงไปรวมตัวกับน้ำโลหะบนชิ้นงานได้เป็นแนวเชื่อม ขณะเดียวกันบริเวณการอาร์คจะถูกปกคลุมด้วนก๊าซซึ่งจ่ายมาจากหัวเชื่อมเพื่อเป็นการป้องกันก๊าซออกซิเจนและก๊าซไนโตรเจนจากบรรยากาศ [8]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.1 ลักษณะการเชื่อมแบบ Metal Inert Gas Welding [8]

4.ข้อดี

การเชื่อมแบบ Metal Inert Gas Welding มีลักษณะเด่นหลายประการ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. สามารถเชื่อมได้ทุกท่าเชื่อม
2. ผลงานมีคุณภาพสูง
3. ไม่เสียเวลาในการกำจัด Slag
4. ให้ Deposition rate สูง
5. ไม่มีการสูญเสียปลายลวดเชื่อม (Stub) เหมือนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม
6. สามารถทำงานได้ด้วยความเร็วสูง การบิดงอ (Distortion) ของงานมีน้อย

7. สามารถทำงานได้รวดเร็วกว่ากระบวนการเชื่อมอื่นๆ เช่น ถ้าเปรียบเทียบกับการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมจะทำงานได้เร็วกว่าประมาณ 50 %

8. ให้ประสิทธิภาพในการทำงานสูง ไม่ว่าจะเป็นงานการผลิต (Mass production) และงานซ่อม

9. สามารถเชื่อมโลหะได้เกือบทุกชนิด เช่น Carbon steel , Stainless steel , อลูมิเนียม (Aluminum) ฯลฯ เป็นต้น [8]

5.ข้อเสีย

1. ไม่เหมาะกับงานนอกสนาม เนื่องจากสู้ลมไม่ดี
2. อุปกรณ์มีราคาสูงกว่าระบบ Shielded Metal-Arc-Welding [8]

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ก.2 การเชื่อมโลหะด้วยแก๊สเฉื่อยแบบ Gas Tungsten-Arc Welding

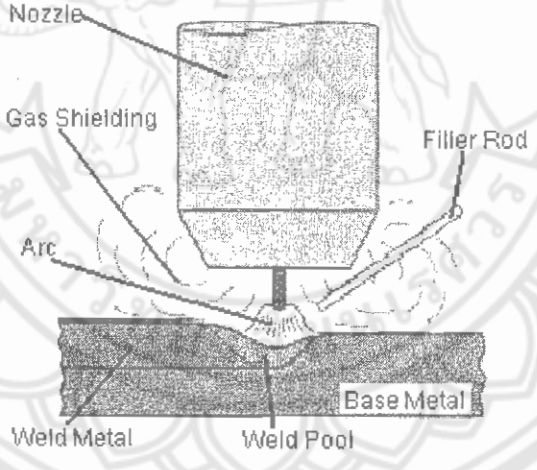
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

ขบวนการเชื่อมแบบนี้ ความร้อนที่จำเป็นสำหรับหลอมละลายชิ้นงาน ได้จากเปลวไฟเชื่อมที่พุ่งข้ามระหว่างแท่งทังสเตน (Nonconsumable Tungsten Electrode) กับแผ่นชิ้นงาน โดยแท่งทังสเตนจะไม่ละลายไปด้วย ในรอยต่อของ (Edge Joint) หรือรอยต่อมุม (Corner Joint) ชิ้นงานทั้ง 2 ชิ้น จะหลอมละลายติดกันได้ โดยไม่ต้องใช้ลวดเชื่อม (Filler Metal) เติมลงไป โดยใช้เทคนิคเดียวกับที่ใช้ในขบวนการเชื่อมด้วยแก๊สออกซี-อะเซติลีน (Oxyacetylene) ในกรณีที่รอยต่อนั้นต้องใช้ลวดเชื่อมเติมลงไปในรอยเชื่อม จะมีการป้อนลวดเชื่อม (Welding Rod) เข้าไปในบริเวณเปลวไฟเชื่อม ลวดเชื่อมจะหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกับชิ้นงาน เหมือนกรณีของการเชื่อมด้วยแก๊สออกซี-อะเซติลีน การปกป้องรอยเชื่อมทำได้โดยใช้แก๊สเฉื่อย เช่น ฮีเลียมหรืออาร์กอน หรือแก๊สผสมระหว่างแก๊สทั้ง 2 ชนิดนี้ แก๊สนี้จะถูกส่งผ่านออกมาที่หัวเชื่อม [6]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.2 ลักษณะการเชื่อมแบบ Gas Tungsten-Arc Welding [9]

4.ข้อดี

1. ความร้อนจากเปลวไฟเชื่อม กระทำต่อชิ้นงานในพื้นที่จำกัด ทำให้บริเวณส่วนที่ได้รับผลกระทบจากความร้อน (Heat-Affected Zone) แคบ ทำให้ใช้อัตราเร็วในการเชื่อมได้สูงขึ้น การบิดตัวของรอยต่อมน้อยลง

2. ในขณะทำการเชื่อมจะไม่มีเม็ดโลหะกระเด็น ประกายไฟ และควันเกิดขึ้น จึงไม่ต้องมีการทำความสะอาดชิ้นงานหลังจากเชื่อมเสร็จแล้วผลที่เกิดตามมาคือ ค่าใช้จ่ายสำหรับการผลิตต่ำ

3. การเติมลวดเชื่อมลงไปในรอยเชื่อม ทำได้โดยเติมด้วยมือ จึงจะเติมเมื่อไรก็ได้ตามที่เห็นว่าจำเป็น

4. ใช้เชื่อมโลหะทั่วไปได้หลายชนิด ได้แก่ เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา (Plain Carbon Steel) เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กหล่อ (Cast Iron) อะลูมิเนียมและโลหะผสม แมกนีเซียม ทิทาเนียม เหล็กกล้าไร้สนิม ทองเหลือง บรอนซ์ และเงิน นอกจากนี้ยังใช้โลหะ 2 ชนิด เข้าด้วยกันได้

5. ไม่จำเป็นต้องใช้ฟลั๊กซ์ ไม่มีขี้โลหะ (Slag) จึงไม่ต้องทำความสะอาดชิ้นงานหลังจากเชื่อมแล้ว และรอยเชื่อมที่ได้ จะไม่มีรูพรุนและรอยเชื่อมจะเรียบ [6]

5.ข้อเสีย

1.กระบวนการเชื่อมเป็นไปอย่างช้าๆ

2.โอกาสที่แท่งทังสเตนจะสกปรกมีมาก

3.แก๊สเฉื่อยที่ใช้ มีราคาแพง

4.เครื่องมือมีราคาแพง [6]

ก.3 การเชื่อมไฟฟ้าแบบอาร์คโลหะปกคลุม (Shielded Metal-Arc-Welding : SMAW)

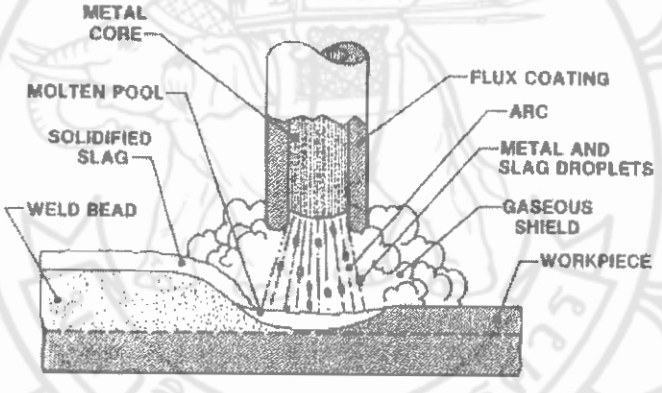
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

เป็นการเชื่อมที่ได้ความร้อนในการเชื่อมจากการอาร์คของการกระแสไฟฟ้าระหว่างลวดเชื่อม (Electrode) กับโลหะงาน การเผาไหม้และการแยกสลายของลวดเชื่อม จะทำให้เกิดปกคลุมทั่วปลายลวดเชื่อมและบ่อหลอม แก๊สที่ปกคลุมทำให้การอาร์คมีเสถียรภาพและลดเม็ดน้ำโลหะ (Spatter) โลหะหลอมใหม่ในบ่อเชื่อมจะถูกปกคลุมโดยฟลั๊กซ์ แกนโลหะของลวดเชื่อมจะเป็นตัวจ่ายโลหะเชื่อม และคุณสมบัติของโลหะเชื่อม จะแปรตามการจัดชั้นของลวดเชื่อม การปกคลุม (Shielding) และโลหะที่ใช้เติมแนวเชื่อมจะควบคุมลักษณะของการเชื่อมทางกล เคมีและทางโลหะวิทยา ลักษณะของลวดเชื่อม สำหรับการเชื่อมไฟฟ้า [6]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.3 ลักษณะการเชื่อมแบบ Shielded Metal-Arc-Welding [8]

4.ข้อดี

-

5.ข้อเสีย

-

ก.4 การเชื่อมอาร์คคาร์บอน (Carbon-Arc Welding)

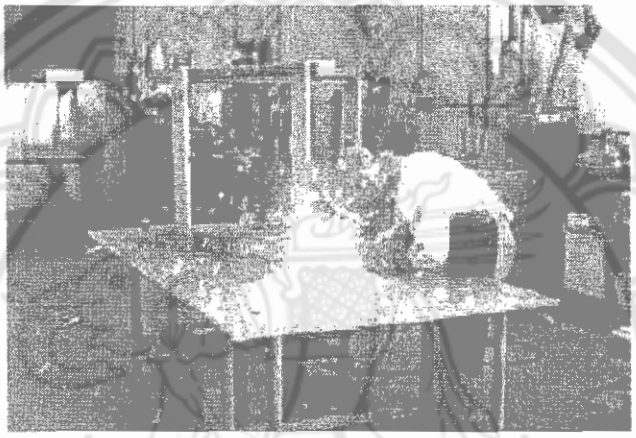
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

ในขบวนการอาร์คคาร์บอน ความร้อนเกิดจากการอาร์คระหว่างโลหะชิ้นงานและลวดเชื่อมคาร์บอน หรือเกิดจากการอาร์คระหว่างลวดเชื่อมคาร์บอน 2 อัน การเชื่อมอาจจะมีหรือไม่มี Filler Rod ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชิ้นงาน [6]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.4 ลักษณะงานเชื่อมแบบ Carbon-Arc Welding [9]

4.ข้อดี

1. สามารถใช้ประยุกต์กับการเชื่อมต่างๆได้ เช่น การเชื่อมอลูมิเนียม ทองแดงอัลลอยด์ 2. ลวดเชื่อมแกนคาร์บอนและลวดเชื่อมเคลือบด้วยทองแดงทำให้คีมจับไม่เกิดความร้อนจนเกินไปและทำให้การเผาไหม้ คาร์บอนเรียบ

5.ข้อเสีย

ไม่สามารถใช้คีบจับ ร่วมกับลวดเชื่อมแบบอื่นได้เนื่องจับคีบจับลวด เชื่อมคาร์บอนจะมีกลไกแตกต่างกันตามลักษณะงาน เช่น ถ้าเป็นงานหนักจะมีการออกแบบคีบจับให้มีการหล่อเย็น เป็นต้น

ก.5 การเชื่อมอาร์คอะตอมมิคไฮโดรเจน (Atomic-Hydrogen Arc Welding)

1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

การเชื่อมแบบนี้การอาร์คจะปกคลุมด้วยไฮโดรเจน ก๊าซจะป้องการออกซิเดชั่นป้องกันความสกปรกจากอากาศและส่งผ่านความร้อนจากลวดเชื่อมไปยังชิ้นงาน การอาร์คจะเกิดขึ้นระหว่าง 2 ลวดเชื่อม อุณหภูมิประมาณ 7500F (4148C) ใช้หม้อแปลงAC.สำหรับจ่ายกระแส และมีถังทรงกระบอกจ่ายไฮโดรเจน [6]

3.รูปภาพ

-

4.ข้อดี

การเชื่อมแบบนี้ เช่น ค่าใช้จ่ายต่ำ ค่าบำรุงรักษาต่ำเพิ่มผลผลิต

5.ข้อเสีย

รอยเชื่อมที่ได้จะไม่เรียบ

ก.6 การเชื่อมแก๊สแบบอากาศ-อะซิติลีน (Air-Acetyline Welding : AAW)

1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

ส่วนใหญ่จะคล้ายๆกับการเชื่อมแบบOxyhydrogen Welding จะแตกกันตรงที่นำอากาศที่มีไนโตรเจนผสมอยู่มาเป็นเชื้อด้วย ซึ่งไนโตรเจนเป็นแก๊สที่ไม่ติดไฟและไม่ช่วยให้เกิดการเผาไหม้ อยู่ราว 4/5 ส่วนโดยปริมาตร ทำให้เปลวไฟที่ได้จากส่วนผสมอากาศกับอะซิติลีน มีอุณหภูมิต่ำกว่าส่วนผสมของแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจนโดยตรง [6]

3.รูปภาพ

-

4.ข้อดี

-

5.ข้อเสีย

-

ก.7 การเชื่อมด้วยออกซิอะซิติลีน (Oxyacetyline Welding ; OAW)

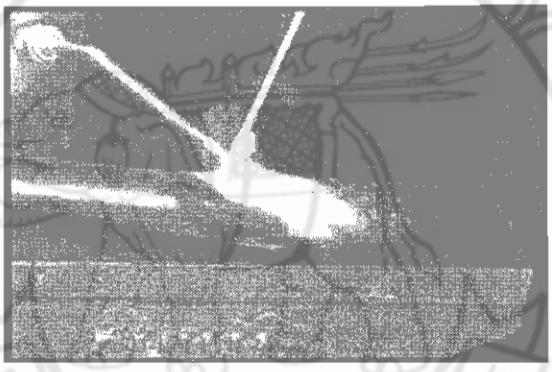
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

เป็นการเชื่อมโลหะโดยการให้ความร้อนจากเปลวไฟแก่บริเวณเนื้องานโลหะระหว่างรอยต่อ จนหลอมละลายรวมกันเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วปล่อยให้เย็นตัวลงเป็นชิ้นเดียวกัน เปลวไฟนี้ได้มาจากการเผาไหม้ส่วนผสมของแก๊สระหว่างออกซิเจนกับอะซิติลีนในอัตราส่วนที่พอเหมาะในหัวเชื่อม (Torch) การเชื่อมโดยวิธีนี้จะเติมลวดเชื่อม (Filler) หรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่นลักษณะของรอยต่อ ขนาดของชิ้นงาน และความแข็งแรงของรอยต่อที่ต้องการ [6]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.5 ลักษณะการเชื่อมแบบ Oxyacetyline Welding [8]

4.ข้อดี

-

5.ข้อเสีย

-

ก.8 การเชื่อมแก๊สแบบออกซิไฮโดรเจน (Oxyhydrogen Welding : OHW)

1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

จะคล้ายๆกับการเชื่อมแบบ Oxyacetyline Welding แต่เปลวไฟที่ได้นี้จะ มีอุณหภูมิประมาณ 4100 F (2260 C) เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สไฮโดรเจนและออกซิเจน เปลวไฟนี้มองไม่ค่อยเห็น จึงทำให้การปรับรูปร่างของเปลวไฟทำได้ยาก [6]

3.รูปภาพ

-

4.ข้อดี

รอยเชื่อมที่ได้จะไม่มี (Deposif) ขอคาร์บอนซึ่งเป็นตัวเร่งให้เกิดการผุกร่อนอยู่

5.ข้อเสีย

1. มองเห็นเปลวไฟไม่ชัด จึงทำให้การปรับรูปร่างของเปลวไฟทำได้ยาก
2. เปลวไฟมีอุณหภูมิต่ำจึงทำการเชื่อมได้แต่โลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำเป็นส่วนใหญ่

ก.9 Laser beam butt welding

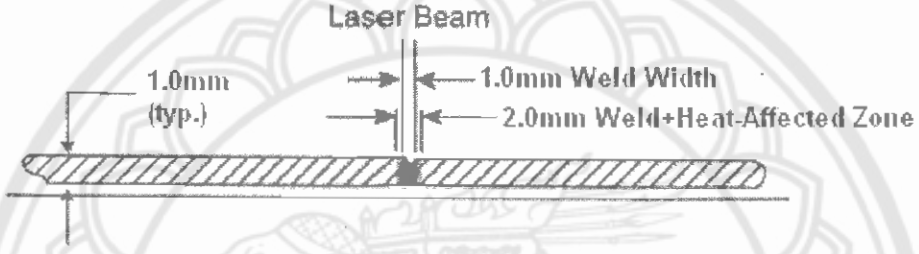
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

เป็นการเชื่อมแบบเต็ม (Full-Penetration) ซึ่งสามารถเชื่อมให้ได้รอยเชื่อมที่มีอัตราส่วนของความลึกต่อความหนาสูง ดังนั้นวิธีนี้จึงสามารถเชื่อมได้แนวเชื่อมที่ลึก และแคบ นอกจากนี้อัตราการเย็นตัวของแนวเชื่อมที่สูงมาก ทำให้ได้ความแข็งของรอยเชื่อมที่สูง และควบคุมแนวเชื่อมได้แม่นยำ [4]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.6 ลักษณะรอยเชื่อมแบบ Laser Beam [4]

4.ข้อดี

1.มีความแม่นยำในการเชื่อมสูง

2.มีความแข็งแรงของรอยเชื่อมสูง

3.สามารถเชื่อมโลหะที่มีความหนามากๆได้

5.ข้อเสีย

อุปกรณ์มีราคาแพง

ก.10 Resistance mash seam welding

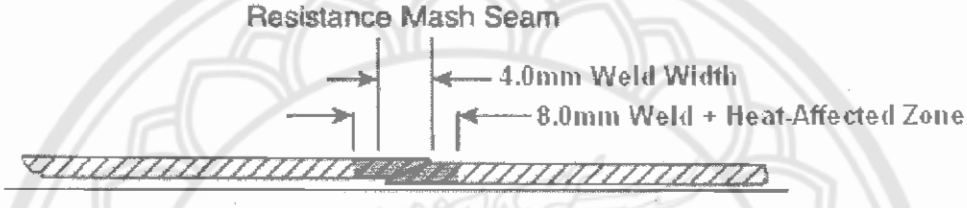
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

เป็นกระบวนการเชื่อมโดยใช้ลูกรีด (ต้องอาศัยรอยเชื่อมที่ต่อเหลื่อมกัน) อัดเนื้อเหล็กเข้าด้วยกัน ขณะที่ปล่อยให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน วิธีนี้เป็นการเชื่อมในสภาวะของแข็ง (Solid-state) วิธีนี้จะได้แนวเชื่อมที่กว้าง [4]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.7 ลักษณะรอยเชื่อมแบบ Resistance mash seam welding [4]

4.ข้อดี

ได้แนวเชื่อมที่กว้างจึงทำการเชื่อมได้รวดเร็ว จึงเป็นที่นิยมใช้กันในอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์

5.ข้อเสีย

-

ก.11 High-frequency induction

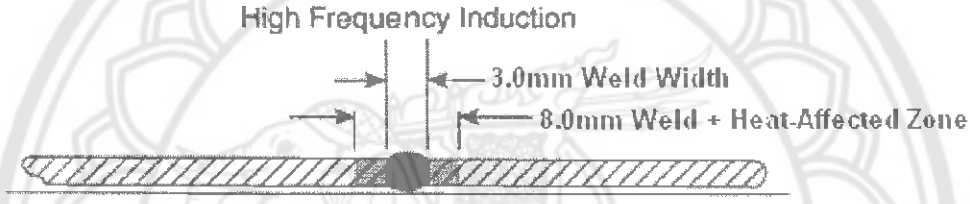
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

เป็นการเชื่อมแบบต่อชน (Butt-upset weld)ใช้สำหรับเชื่อมงานเหล็กแผ่น ปัจจุบันมีการใช้สำหรับงานเชื่อมที่มีความยาวของแนวเชื่อมสูงสุด 1 เมตร รอยเชื่อมที่ได้จะมีความหนาสูงกว่าความหนาของเหล็กแผ่นประมาณ 50 % ซึ่งต้องทำการขัดออกภายหลังการเชื่อม การเชื่อมทำโดยนำเหล็กแผ่น 2 แผ่นมากดเข้าหากันตรงขอบด้วยตัวยึดตลอดแนวความยาวของเหล็กแผ่น และหน้าสัมผัสของชิ้นงานจะถูกกดด้วยแรงอัดในระหว่างการเชื่อม ซึ่งเหล็กจะหลอมติดกัน [4]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.8 ลักษณะรอยเชื่อมแบบ High-frequency induction [4]

4.ข้อดี

มีความยาวของแนวเชื่อมสูง

5.ข้อเสีย

หลังจากทำการเชื่อมเสร็จจำเป็นต้องนำแผ่นชิ้นงานไปขัดออก เพราะรอยเชื่อมที่ได้จะมีความหนามาก

ก.12 Electron beam welding

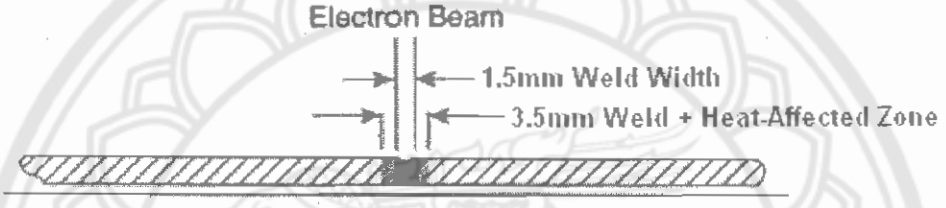
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

เป็นการเชื่อมแบบหลอมละลายเช่นเดียวกับวิธีอื่นๆ โดยทั่วไปใช้กำลังไฟฟ้าประมาณ 25 - 35 กิโลวัตต์ วิธีนี้เหมาะสำหรับการเชื่อมวัสดุที่มีขนาดหนานอกจากนี้ยังทำการเชื่อมได้เร็วกว่า และกระแสของอิเล็กตรอนก็ควบคุมได้ง่ายอย่างไรก็ตามข้อจำกัดที่สำคัญของ Electron beam welding คือ จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการแผ่รังสีจากรังสีเอ็กซ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเชื่อม [4]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.9 ลักษณะรอยเชื่อมแบบ Electron beam welding [4]

4.ข้อดี

มีความแม่นยำในการเชื่อมสูง ทำการเชื่อมได้เร็ว และ สามารถเชื่อมชิ้นงานที่มีความหนาสูง

5.ข้อเสีย

มีความเสี่ยงในการทำงานสูง เนื่องจากรังสีเอ็กซ์

ก.13 Heated tool welding

1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

Heated tool welding เป็นขบวนการเชื่อมพลาสติกที่ได้รับความร้อนจากแผ่นความร้อนและหัวแร้งโดยการนำเอาหน้าสัมผัสของพลาสติกที่จะเชื่อม สัมผัสโดยตรงกับอุปกรณ์ให้ความร้อนหรือให้หน้าสัมผัสห่างจากแผ่นให้ความร้อนประมาณ 1/8 นิ้ว จนกระทั่งหน้าสัมผัสของงานหลอมละลาย แล้วนำชิ้นงานออกจากอุปกรณ์ให้ความร้อนอย่างรวดเร็วและกดหน้าสัมผัสทั้งสองที่หลอมละลายให้ติดกันจนกว่ารอยต่อจะเย็นตัว ขบวนการเชื่อมนี้จะใช้เวลาในการทำงานประมาณ 5-15 วินาที และใช้แรงกด 5-15 ปอนด์/ตารางนิ้ว [8]

3.รูปภาพ

-

4.ข้อดี

ใช้เวลาน้อย ต้นทุนต่ำ

5.ข้อเสีย

ไม่สามารถเชื่อมกับพลาสติกแผ่นที่หนาๆได้

ก.14 การเชื่อมแบบ Submerged Arc Welding (SAW)

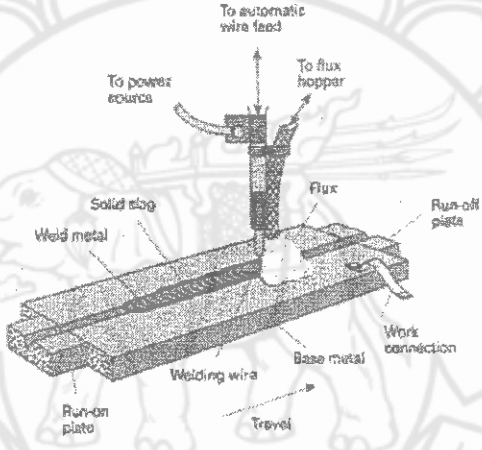
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

เป็นกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้ความร้อนจากการอาร์คระหว่างลวดเชื่อมเปลือยกับโลหะชิ้นงาน ลวดเชื่อมถูกป้อนมาอย่างต่อเนื่องโดยอุปกรณ์ป้อนลวด ก่อนเริ่มต้นเชื่อมและขณะเชื่อมจะมีผงฟลักซ์ชนิดเม็ดละเอียดจากถังใส่ฟลักซ์ (Flux Hopper) ไหลลงมาคลุมปกปิดการอาร์ค และไหลอย่างต่อเนื่องขณะเครื่องเชื่อมเคลื่อนที่ไปจนสุดแนว [8]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.10 ลักษณะการเชื่อมแบบ Submerged Arc Welding [8]

4.ข้อดี

-

5.ข้อเสีย

-

ก.15 Plasma Arc Welding (PAW)

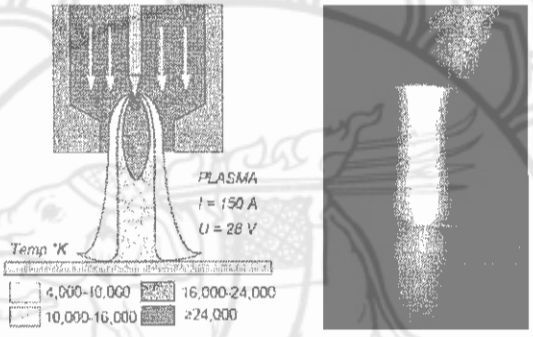
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

เป็นกระบวนการเชื่อมด้วยไฟฟ้าแบบหนึ่ง ที่มีลักษณะคล้ายกับการเชื่อมอาร์คทังสเตนก๊าซคลุม หรือการเชื่อม Gas Tungsten-Arc Welding ความร้อนจากเปลวอาร์คจะถูกบังคับให้เคลื่อนที่ผ่านนอซซึล (Constricted Arc) จากแท่งอิเล็กโทรดทังสเตนไปยังชิ้นงาน (Transferred Arc) หรือระหว่างแท่งอิเล็กโทรดทังสเตนรูบังคับเปลวอาร์ค (Constricting Orifice) [8]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.11 ลักษณะเปลวไฟของการเชื่อมแบบ Plasma Arc Welding [8]

4.ข้อดี

-

5.ข้อเสีย

-

ก.16 Ultrasonic Welding

1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

การเชื่อมพลาสติกโดยใช้อุลตร้าโซนิคนั้นได้มีการศึกษาและพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง จนสามารถใช้ได้ในอุสาหกรรมหลายประเภท การเชื่อมด้วยอุลตร้าโซนิคมีข้อดีหลายประการเช่น สามารถเชื่อมวัสดุที่มีจุดหลอมเหลวต่างกันมากๆได้ ใช้เวลาในการเชื่อมน้อยและสามารถเชื่อมวัสดุที่วิธีการอื่นๆไม่สามารถเชื่อมได้เช่น เซรามิก สำหรับการเชื่อมท่อพลาสติกนั้น ก็ได้มีความพยายามนำเทคนิคทางอุลตร้าโซนิคมาใช้เช่นกัน โดยใช้หัวเชื่อมลักษณะครึ่งวงกลม (Semi-circle resonator)การสั่นของหัวเชื่อมแบบนี้เป็นการสั่นในแนวรัศมี ใช้ความถี่และรูปร่างการสั่น (Mode) ต่างๆกัน โดยความหนาและรัศมีของหัวเชื่อมนั้นมีผลอย่างยิ่งต่อความถี่ที่ต้องใช้กระตุ้น และต่อรูปแบบการสั่น ดังนั้นการออกแบบความหนาและรัศมีของหัวเชื่อมจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้เหมาะสมกับที่จะนำมาเชื่อม [10]

3.รูปภาพ

-

4.ข้อดี

-

5.ข้อเสีย

-

ก.17 Seam Welding (RSEW)

1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

Seam Welding มีกรรมวิธีคล้ายๆ กันกับ Spot Welding ยกเว้น การเว้นระยะของชิ้นส่วนที่จะนำมาเชื่อมกัน Spot Welding จะเชื่อมแบบเป็นจุดๆ ไปแต่ Seam Welding จะทำงานคล้ายการรีดไปอย่างต่อเนื่อง

ส่วนประกอบสำคัญของ Seam Welding คือ โรลเลอร์ที่มีอิเล็กตรอนอยู่ภายในล้อ ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 6 – 9 นิ้ว โรลเลอร์นี้ส่วนใหญ่จะใช้ทองแดง และมีความหนา 3/8-5/8 นิ้ว และมีน้ำเป็นตัวหล่อเย็น โดยจะพ่นน้ำไปตรงจุดที่กำลังทำการเชื่อม การเชื่อมแบบ Seam Welding นั้นมีอัตราการเชื่อมอยู่ที่ประมาณ 1-5 ฟุต ต่อนาที นอกจากนั้นยังความแม่นยำ และมีคุณภาพในการเชื่อมสูงด้วย [8]

3.รูปภาพ

-

4.ข้อดี

-

5.ข้อเสีย

-

ก.18 Flash Welding (FW)

1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

การเชื่อมแบบ Flash Welding อาจจะเป็นการประยุกต์มาจากกระบวนการการเชื่อมแบบ Resistance Welding โดยการให้ความร้อนแก่วัสดุ จนเกิดการหลอมละลาย หลังจากนั้นปล่อยกระแสไฟฟ้าให้ไหลผ่านระหว่างพื้นผิวหน้าตัดทั้ง 2 ชิ้น หลังจากที่ให้ความร้อนเสร็จจะอาศัยแรงดันมาช่วยในการบีบวัสดุ 2 ชิ้น เข้าหากัน โดยมีจุดยึดที่แข็งแรง นอกจากนั้นยังเหมาะกับการเชื่อมที่มีชิ้นงานขนาดใหญ่ แต่การเชื่อมแบบ Flash Welding จะใช้ต้นทุนสูงในการติดตั้งและปัจจัยต่างๆ ด้วย [8]

3.รูปภาพ

-

4.ข้อดี

-

5.ข้อเสีย

-

ก.19สกรู (Screw)

1.ประเภท

การประกอบแบบไม่ถาวร (Non-Permanent Joining)

2.หลักการ

สกรู นับว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่นับว่ามีความสำคัญในงานประกอบรถยนต์ ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนอาการหมุนให้เป็นการเคลื่อนที่ในแนวตรงเพื่อส่งกำลังหรือเพิ่มแรงให้สูงขึ้น เช่น แม่แรงและการยึดต่อระหว่างแผ่นเหล็ก 2 ชิ้นในงานประกอบรถยนต์ เป็นต้น และใช้ในการยึดสลักเกลียวตามจุดเชื่อมต่างๆ ของเครื่องจักรกลให้แน่น

คำศัพท์ที่ใช้ในเรื่องสกรู

พิทช์ (Pith) หมายถึงระยะห่างระหว่างเกลียวที่อยู่ติดกัน โดยมากมักจะบอกหน่วยเป็นจำนวนพิทช์ใน 1 นิ้ว

เส้นผ่านศูนย์กลางหลัก (Major diameter) คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่ที่สุดของส่วนที่เป็นเกลียว

เส้นผ่านศูนย์กลางรอง (Minor diameter) คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดของส่วนที่เป็นเกลียว

ระยะหลีด (Lead) หมายถึง ระยะห่างที่สลักเกลียวเคลื่อนที่ไปในแนวแกนของสกรู เมื่อทำการหมุนไป 1 รอบ

สกรูที่มีหลายเกลียว หมายถึง สกรูที่มีเกลียวมากกว่า 2 ชุด วางเรียงอยู่ด้วยกัน สำหรับสกรูมาตรฐานจะมีเกลียวเพียงชุดเดียว [7]

3.รูปภาพ

-

4.ข้อดี

-

5.ข้อเสีย

-

ก.20สลักเกลียว (Threaded Fastener)

1.ประเภท

การประกอบแบบไม่ถาวร (Non-Permanent Joining)

2.หลักการ

สลักเกลียวส่วนใหญ่จะผ่านการทดสอบการรับโหลดการล้ามาแล้ว และพบว่าการล้าจะมีผลต่อสลักเกลียวเพียงเล็กน้อยเส้นผ่านศูนย์กลางของนอตยึดจะมีขนาดเท่ากับขนาดของพื้นผิวด้านเรียบของหัวหกเหลี่ยม ส่วนความยาวของเกลียวจะมีความสัมพันธ์กับเส้นผ่านศูนย์กลางในหน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความยาวของสลักเกลียวในอุดมคติ คือหลังจากการยึดด้วยนอตจนแน่น ให้มีระยะเกลียวเหลือ 1-2 เกลียวการกวดนอตให้แน่นอาจจะทำให้นอตปีนเกลียวขึ้นไปบนรอยต่อของหัวสลักเกลียว ดังนั้น ในการใช้งานจึงควรใส่แหวนรองไว้ใต้หัวสลักเกลียว สำหรับวัสดุที่ใช้ทำสลักเกลียวควรจะเป็นเหล็กกล้าชุบแข็งและออกแบบให้ส่วนที่รับโหลดเป็นบริเวณผิวหน้าของหัวสลักเกลียว

วัตถุประสงค์หลักของสลักเกลียว คือใช้ในการยึดชิ้นส่วน 2 ชิ้นให้ติดแน่นเข้าด้วยกัน โหลดในการยึดติดโดยการกวดนอตให้แน่นจะทำให้สลักเกลียวเกิดการยืดตัวจนเกือบถึงขีดจำกัดของความยืดหยุ่น ถ้านอตไม่เกิดการคลายตัว แรงดึงที่เกิดขึ้นจะเป็นเหมือนโหลดที่กระทำต่อสลักเกลียว ในการขันนอตจึงจำเป็นต้องยึดสลักเกลียวให้แน่น แล้วใช้เครื่องมือในการกวดนอตให้แน่น วิธีการเช่นนี้จะช่วยลดแรงเสียดทานที่เกิดจากการบิดสลักเกลียวได้ [7]

3.รูปภาพ

-

4.ข้อดี

-

5.ข้อเสีย

-

ก.21 หมุดย้ำ (Rivet)

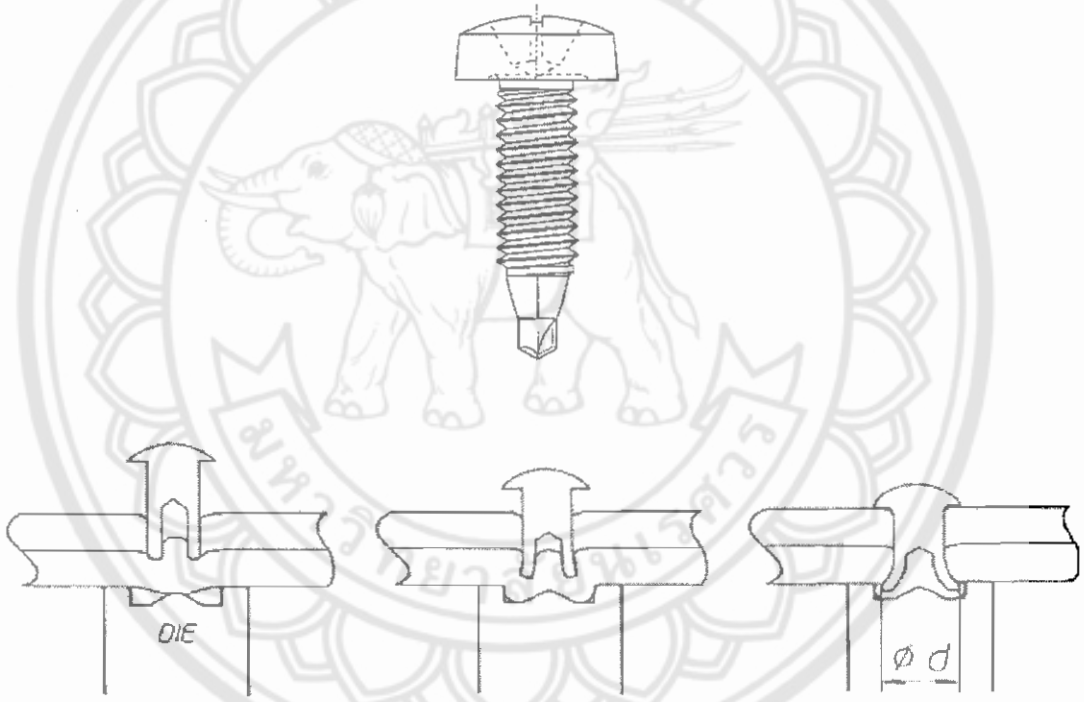
1.ประเภท

การประกอบแบบไม่ถาวร (Non-Permanent Joining)

2.หลักการ

หมุดย้ำเป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการประกอบตัวถังรถยนต์น้ำหนักเบา เนื่องจากการใช้หมุดย้ำนี้เป็นกระบวนการที่รวดเร็ว ใช้ต้นทุนต่ำ และค่อนข้างมีความแข็งแรงในชิ้นงาน เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการแบบอื่นๆ และประเด็นที่ต้องเลือกใช้หมุดย้ำก็ เนื่องจากการเชื่อมวิธีอื่นใช้กับตัวชิ้นงานไม่ได้ หรือไม่เหมาะสมเท่าหมุดย้ำ ปัจจุบันการใช้หมุดย้ำนี้ได้รับความนิยมกันในอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติอีกด้วยและในรถยนต์หนึ่งคันจะใช้หมุดย้ำนี้หลายตัวด้วยกัน[7]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.12 แสดงรูปหมุดย้ำและกระบวนการประกอบ [7]

4.ข้อดี

-

5.ข้อเสีย

-

ก.22 Epoxy

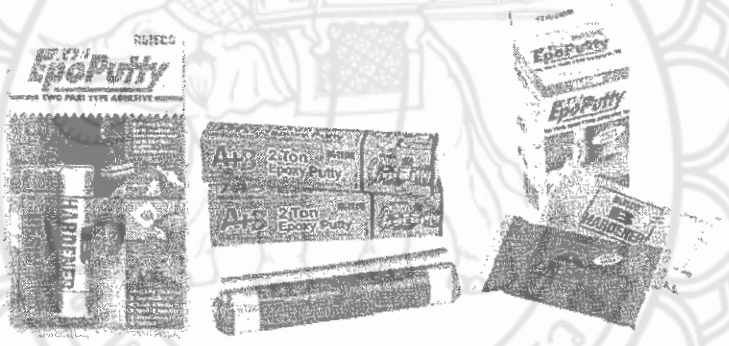
1.ประเภท

การประกอบแบบถาวร (Permanent Joining)

2.หลักการ

อีพอกซี่ (Epoxy) เป็นพลาสติกเหลวมีความหนืดสูง เมื่อนำมาใช้งานจะแข็งตัวจากการนำอีพอกซี่มาผสมกับสารเร่งปฏิกิริยาการแข็งตัว (Hardener) ก่อนนำไปใช้ กล่าวคือ อีพอกซี่ส่วนแรกทำจาก Bis-Epi Resin ส่วนหลังเป็นส่วนที่ทำให้อีพอกซี่แข็งตัว (Hardener) นิยมทำจากอามีน (Amine) และอาไมด์ (Amide) ซึ่งอีพอกซี่ที่ใช้อามีนเป็นสารทำให้แข็งจะทนความเย็นได้ดีถึงลบ 200 องศาเซลเซียส ส่วนอีพอกซี่ที่ผสมกับอาไมด์จะมีคุณสมบัติทนความร้อนถึงอุณหภูมิ 70-160 องศาเซลเซียส และทนเบส (Alkalies) ได้ดี [17]

3.รูปภาพ



รูปที่ ก.13 ผลิตภัณฑ์ของอีพอกซี่ [19]

4.ข้อดี

1. อีพอกซี่สามารถใช้งานได้ในการซ่อมแซมเหล็กหล่อ เนื่องจากคาร์บอนไม่มีผลต่อการจับยึดโลหะของอีพอกซี่ ทำให้ใช้งานได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงโครงสร้างโลหะว่าเป็นรูปแบบใด

2. มีขั้นตอนการทำที่ง่ายไม่ยุ่งยาก ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการซ่อมแซม จึงทำให้ลดต้นทุนค่าแรงได้ [17]

5.ข้อเสีย

1. เหมาะกับงานที่มีการสั่นสะเทือนเล็กน้อย ไม่ควรใช้กับงานที่มีการกระทบกระแทกโดยตรง เพราะมีคุณสมบัติยืดหยุ่นต่ำไม่ทนต่อการกระแทก

2. อีพอกซี่มีอายุการเก็บรักษาไม่นาน (ทั่วไปไม่เกิน 1 ปี) และการเก็บรักษาควรเก็บไว้ในที่เย็น หากเก็บไว้ในที่อุณหภูมิสูงจะทำให้อายุการเก็บรักษาน้อยลง [17]

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

ในส่วนของภาคผนวก ข เป็นส่วนของการจัดทำแบบสอบถาม โดยการทำแบบสอบถามนี้ เพื่อเป็นการทดลองใช้งานจริงไปในตัว และหาข้อบกพร่องของตัวโปรแกรม DATUM เพื่อนำข้อบกพร่องมาพัฒนาและปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

โดยหน้าตาของแบบสอบถามและการสรุปผลของผู้ประเมินมีดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยนเรศวร

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานฐานข้อมูลใน Microsoft Access

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความต่อไปนี้)

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. อาชีพ ☐ นักศึกษา ☐ วิศวกร ☐ พนักงานปฏิบัติ ☐ อื่นๆ .....

3. วุฒิการศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก

4. แผนกที่ท่านสังกัด

☐ PEP&C ☐ Assembly ☐ IT ☐ Body Shop

☐ Paint Shop ☐ Maintenance ☐ อื่นๆ .....

5. มีความรู้ทางด้านการประกอบตัวถังรถยนต์มาก่อนหรือไม่

☐ มีความรู้มาก ☐ มีความรู้เล็กน้อย ☐ ไม่มีเลย

6. ท่านเคยใช้โปรแกรม Microsoft Access หรือไม่ ☐ เคย ☐ ไม่เคย

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการใช้บริการ (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ด้านความละเอียดของเนื้อหาต่างๆ					
1.1 วัสดุที่ใช้ในตัวถังรถยนต์น้ำหนักเบา					
1.2 เทคโนโลยีตัวถังรถยนต์ (Body-in-White Technology)					
1.3 กรรมวิธีการเชื่อมแบบต่างๆ					
1.4 ส่วนประกอบต่างๆ ของตัวถังรถยนต์					
2. ด้านรูปแบบการนำเสนอ					
2.1 ความสวยงามของฐานข้อมูล					
2.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอ					
2.3 การแบ่งหมวดหมู่ของข้อมูลที่นำเสนอ					
2.4 ความน่าสนใจของฐานข้อมูล					
3. ด้านความสะดวกในการใช้งาน					
3.1 การเข้าสู่ฐานข้อมูลและความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลแต่ละหมวดหมู่					
3.2 การเพิ่ม/แก้ไขข้อมูล					
4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
4.1 การนำไปใช้จริง					
4.2 ได้ความรู้เพิ่มเติมจากข้อมูลในฐานข้อมูล					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

สรุปแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานฐานข้อมูลใน Microsoft Access

ตอนที่1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

มีผู้ประเมินทั้งสิ้นจำนวน 15 คน เป็นชาย 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 ของผู้ประเมินทั้งหมด

เป็นชาย 7 คน คิดเป็นร้อยละ 47.67 ของผู้ประเมินทั้งหมด

2. อาชีพของผู้ประเมิน

วิศวกร จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.66

นักศึกษา จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40

พนักงาน office จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67

พนักงานปฏิบัติงาน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67

3.วุฒิการศึกษา

ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33

ปริญญาตรี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67

4.แผนกที่สังกัด

PEP&C จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67

Assembly จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 46.67

IT จำนวน – คน

Body shop จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20

Paint shop จำนวน – คน

Maintenance จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67

อื่นๆ จำนวน – คน

5.ความรู้ทางด้านการประกอบรถยนต์

มีความรู้มาก จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67

มีความรู้เล็กน้อย จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40

ไม่มีเลย จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33

6.ประสบการณ์ในการใช้ Microsoft Access

เคยใช้ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40

ไม่เคยใช้ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการใช้บริการ

1.ด้านความละเอียดของเนื้อหา

1.1 วัสดุที่ใช้ในตัวถังรถยนต์น้ำหนักเบา

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มาก จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33

1.2 เทคโนโลยีตัวถังรถยนต์ (Body-in-White Technology)

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มากที่สุด จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60

1.3 กรรมวิธีการเชื่อมแบบต่างๆ

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มากที่สุด จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 80

1.4 ส่วนประกอบต่างๆ ของตัวถังรถยนต์

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มาก จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60

2. ด้านรูปแบบการนำเสนอ

2.1 ความสวยงามของฐานข้อมูล

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มากที่สุด จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มาก จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40

2.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอ

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มาก จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 46.67

2.3 การแบ่งหมวดหมู่ของข้อมูลที่นำเสนอ

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มาก จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67

2.4 ความน่าสนใจของฐานข้อมูล

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มาก จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33

3. ด้านความสะดวกในการใช้งาน

3.1 การเข้าสู่ฐานข้อมูลและความสะดวกในการเรียกดูข้อมูลในแต่ละหมวดหมู่

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มาก จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33

3.2 การเพิ่ม/การแก้ไขข้อมูล

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มาก จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 46.67

4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ

4.1 การนำไปใช้จริง

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มากที่สุด จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33

4.2 ได้ความรู้เพิ่มเติมจากข้อมูลในฐานข้อมูล

ระดับความพอใจอยู่ที่ระดับ มากที่สุด จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33

ตอนที่ 3ข้อเสนอแนะ

- BIW ควรแบ่งเป็นยุคว่าแต่ละช่วงมีการใช้เทคโนโลยีแบบใดและอนาคตมีแนวโน้มที่จะเป็นแบบใด
- กรรมวิธีการเชื่อมควรเพิ่มตัวอย่างในเรื่องของการนำไปใช้งาน
- วัสดุ ถ้าเป็นไปได้ควรระบุแหล่งอ้างอิง
- เนื้อหายังน้อยอยู่ ยังขาดข้อมูลระดับลึกอยู่

มหาวิทยาลัยนเรศวร

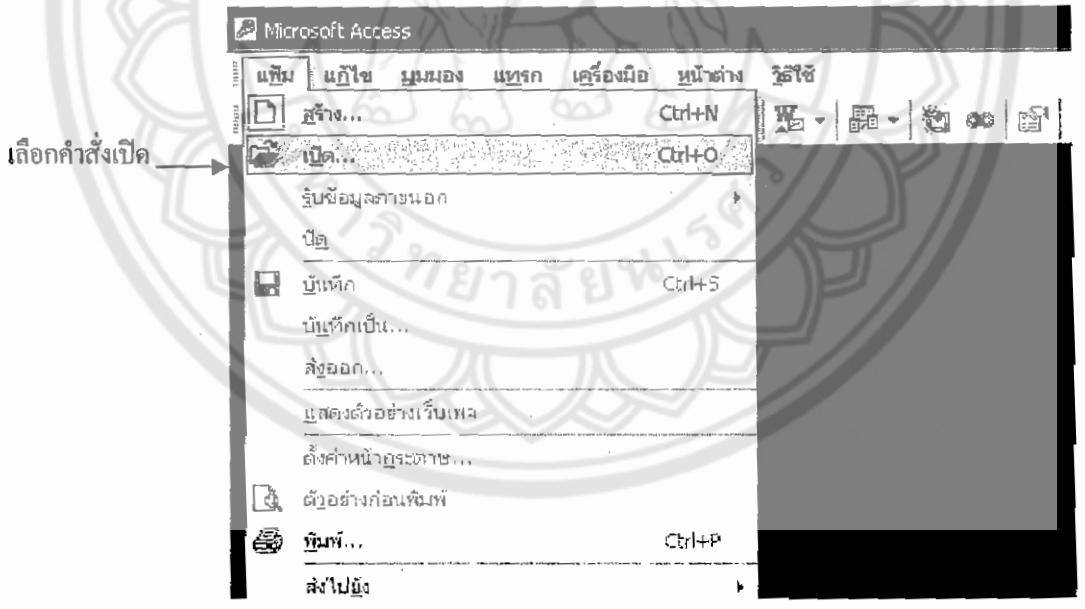
ภาคผนวก ค
คู่มือการใช้งาน

ในส่วนของภาคผนวก ค จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานฐานข้อมูล DATUM โดยองค์ประกอบของฐานข้อมูล DATUM มีทั้งหมด 2 ส่วน คือ ตาราง(Tables) และฟอร์ม (Forms) โดยส่วนของตารางจะเป็นส่วนที่ไว้สำหรับจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูล DATUM และยังสามารถเพิ่ม และลบข้อมูลภายในตารางได้ และในส่วนของฟอร์มจะแบ่งออกอีก 7 ส่วนย่อย คือ หน้าแรก คู่มือการใช้งาน ประวัติBIW วัสดุ การเชื่อม ชิ้นส่วนรถยนต์และประวัติผู้จัดทำ โดยทั้งหมดนี้เปรียบเสมือนเป็นตัวเรียกใช้ข้อมูลในส่วนของตาราง และรายละเอียดต่างๆ จะขออธิบายในหัวข้อต่อไป

ค.1 วิธีเปิดใช้งานโปรแกรมDATUM

ขั้นตอนในการเปิดใช้งานโปรแกรมDATUM มีอยู่ 2 วิธีด้วยกัน โดยวิธีที่ 1 ผู้ใช้งานสามารถดับเบิ้ลคลิกที่ ICON

ได้โดยตรง วิธีที่ 2 ให้ผู้ใช้งานเข้าโปรแกรม Microsoft Access แล้วเลือก File > open ที่เมนูบาร์จะพบกับหน้าต่างดังรูปที่ ค.1 จากนั้นเลือกไฟล์ฐานข้อมูลDATUM เป็นอันเสร็จสิ้น



รูปที่ ค.1 รูปแสดงขั้นตอนการเปิดฐานข้อมูล DATUM

ค.2 วิธีการแก้ไขข้อมูล

หลังจากที่เข้าสู่ฐานข้อมูล DATUMให้เลือกคอลัมน์ ตาราง > ข้อมูลทั้งหมด จะพบกับตารางที่เป็นแหล่งจัดเก็บข้อมูลทั้งหมด ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อมูลได้ตรงตารางนี้ ข้อแนะนำเพิ่มเติม เพื่อความสะดวกของผู้ใช้งานในการแก้ไขข้อมูล ควรแก้ไขข้อมูลใน Microsdft Word จากนั้น copy มาใส่ในช่องตารางที่ต้องการ

ค.3 วิธีใช้งาน

หลังจากที่เข้าสู่ฐานข้อมูลให้เลือกคอลัมน์ ฟอร์ม > ฟอร์มเรียกใช้ข้อมูล จะพบกับฟอร์มเรียกใช้ข้อมูล ฟอร์มนี้แบ่งออกเป็น 7 ส่วน คือ หน้าแรก คู่มือการใช้งาน ประวัติBIW วัสดุ การเชื่อม ชิ้นส่วนรถยนต์และประวัติผู้จัดทำ โดยส่วนที่เป็นหน้าแรก,คู่มือการใช้งาน,ประวัติผู้จัดทำจะเป็นการแนะนำฐานข้อมูล และวิธีการใช้เบื้องต้น ส่วนประวัติ BIW (Body-in-white technology) จะประกอบไปด้วย รูปวิวัฒนาการของตัวถังรถยนต์น้ำหนักเบาในแต่ละสมัย และความหมายของเทคโนโลยี ในส่วนของวัสดุจะประกอบไปด้วยจุดประสงค์ของการนำวัสดุหลายชนิดมาประกอบกัน,ตารางแสดงรหัสของวัสดุที่ใช้ประกอบตัวถังรถยนต์ ชนิดวัสดุ และรายละเอียดของวัสดุ ในส่วนของการเชื่อมจะประกอบไปด้วย ชื่อของการเชื่อม ประเภทการเชื่อม หลักการของการเชื่อม ข้อดี ข้อเสีย รูปภาพ และสุดท้ายส่วนของชิ้นส่วนรถยนต์จะประกอบไปด้วย ชื่อชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ รูปชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ รูปบอกตำแหน่งของชิ้นส่วนนั้นๆภายในรถยนต์ โดยทุกส่วนจะมีคำสั่งค้นหาเพื่อความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้งาน