บทที่ 1
บทนำ

1.1. ที่มาและปัญหาของโครงงาน

รถยนต์เป็นสินค้าอุตสาหกรรมที่ประเทศไทยผลิตและส่งออกเป็นจำนวนมาก และมีมูลค่าการส่งออกที่สูงมากในแต่ละปี เช่น ในปี 2551 มีมูลค่าการส่งออกมากกว่าห้าแสนล้านบาท [1] และเนื่องจากปัญหาราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้นที่ทุกประเทศในโลกกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน การลดอัตราการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์จึงอยู่ในความสนใจเป็นอย่างมากของนักวิจัยในสาขาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตรถยนต์ วิธีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้ลดอัตราการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ได้ คือ การลดน้ำหนักของรถยนต์โดยนำวัสดุที่มีน้ำหนักเบามาใช้แทนชิ้นส่วนเหล็กกล้าที่ใช้ในส่วนต่างๆของรถยนต์ วัสดุเหล่านี้ ได้แก่ อลูมิเนียม พลาสติก และ วัสดุเชิงประกอบ (Composite materials) อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดบางประการของวัสดุเหล่านี้ เช่น ในเรื่องของราคา หรือ คุณสมบัติ ทำให้ไม่สามารถนำวัสดุเหล่านี้มาทดแทนเหล็กกล้าในรถยนต์ได้ทั้งหมด จึงยังมีความจำเป็นที่ต้องใช้วัสดุเหล่านี้ร่วมกับเหล็กกล้าอยู่ ดังนั้นการเชื่อมประสาน (Joining) วัสดุเหล่านี้เข้ากับเหล็กกล้าจึงมีความจำเป็นอย่างมากสำหรับรถยนต์ที่ต้องการลดอัตราการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิง นอกจากนี้การลดอัตราการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์ยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมโดยการลดมลพิษในอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงอีกด้วย

อลูมิเนียมเป็นวัสดุที่มีศักยภาพเป็นอย่างมากในการนำมาใช้ร่วมกับเหล็กกล้าในส่วนต่างๆของรถยนต์เนื่องจากเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา ทนต่อการเกิดสนิมได้ดี และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ [2, 3] แต่ปัญหาสำคัญในการนำอลูมิเนียมมาใช้ร่วมกับเหล็กกล้า คือ การเชื่อมประสานวัสดุสองชนิดนี้เข้าด้วยกันทำได้ยาก และสารประกอบเชิงโลหะ (Intermetallic compounds) ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเชื่อมประสานโลหะสองชนิดนี้เป็นสารประกอบที่มีความแข็งและความเปราะสูงมาก เช่น Fe_2Al_5 ที่มีค่าความแข็งถึง 1050 HV หรือ $FeAl_3$ ที่มีค่าความแข็งถึง 900 HV [3, 4] ซึ่งสารประกอบเชิงโลหะเหล่านี้จะทำให้รอยเชื่อมประสานที่เกิดขึ้นเกิดการแตกหักเสียหายได้ง่ายเมื่อเผชิญกับความเค้น และเนื่องจากความเชื่อถือได้ (Reliability) ของรอยเชื่อมประสานเหล่านี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของผู้ขับขี่รถยนต์ ดังนั้นการลดปริมาณการเกิดสารประกอบเชิงโลหะเหล่านี้จึงเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถลดโอกาสการเกิดความเสียหายของรอยเชื่อมประสานได้ [5, 6]

งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาการเชื่อมประสานอลูมิเนียมเข้ากับเหล็กกล้าโดยใช้วิธีการแล่นประสานแบบมิก (MIG brazing) ซึ่งเป็นวิธีการเชื่อมประสานที่ผสมกันระหว่างการแล่นประสาน (Brazing) และการเชื่อมแบบมิก (Metal inert gas welding) ในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการแล่นประสานแบบมิกที่มีผลต่อความสมบูรณ์และรูปร่างของรอยเชื่อม คุณสมบัติทางกล (ความแข็งแรงของรอยเชื่อม) และการเกิดโครงสร้างจุลภาคภายในรอยเชื่อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกิดสารประกอบเชิงโลหะชนิดต่างๆ โดยตัวแปรที่จะทำการศึกษา ได้แก่ ความเร็วในการแล่นประสาน (Travel speed) ระยะจากหัวเชื่อมถึงชิ้นงาน (Nozzle to work distance) และมุมงาน (Work angle) โดยให้แรงดันไฟฟ้า (Voltage) กระแสไฟฟ้า (Current) อัตราการป้อนลวด (Wire feed rate) และอัตราการไหลของแก๊สคลุม (Gas

flow rate) มีค่าคงที่ ซึ่งผลจากงานวิจัยนี้จะเป็นองค์ความรู้ทางด้านการแล่นประสานและโลหะวิทยาของการแล่นประสานแบบมิกระหว่างอลูมิเนียมกับเหล็กกล้าที่มีประโยชน์สำหรับภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศ

1.2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการแล่นประสานแบบมิกกับความสมบูรณ์และรูปร่างของรอยเชื่อม
2. เพื่อศึกษาตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการแล่นประสานแบบมิกที่มีผลต่อคุณสมบัติทางกล คือ ความแข็งแรงของรอยเชื่อม
3. เพื่อศึกษาตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการแล่นประสานแบบมิกที่มีผลต่อโครงสร้างจุลภาคและการเกิดสารประกอบเชิงโลหะภายในรอยเชื่อม

1.3. ขอบเขตของโครงงาน

งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาการแล่นประสานแบบมิกระหว่างแผ่นอลูมิเนียม (Al 5052) กับแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนเคลือบสังกะสี (Galvanized steel) ภายใต้บรรยากาศแก๊สอาร์กอน (Ar) โดยใช้รอยต่อแบบต่อเกย (Lap joint) และใช้โลหะเติม Al-Si แบบลวดในการเชื่อมประสาน

1.4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยที่ได้คาดว่าสามารถตีพิมพ์เผยแพร่ได้ทั้งในการประชุมวิชาการ และวารสารวิชาการ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ รวมทั้งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญทางด้านการแล่นประสานและโลหะวิทยาของการแล่นประสานแบบมิก และเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์หรืออุตสาหกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง