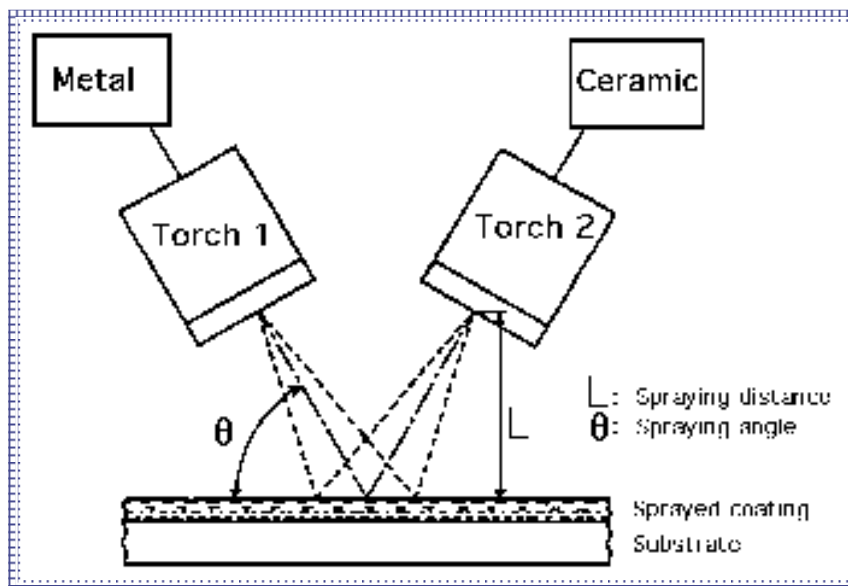


บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

วัสดุที่มีคุณสมบัติแบบลวดระดับ (FGM) เป็นวัสดุที่สร้างขึ้นจากวัสดุ 2 อย่างด้วยกันอย่างเช่น เหล็กกับเซรามิก และอะลูมิเนียมกับเซรามิก นำมาผ่านกระบวนการให้เป็นเนื้อเดียวกัน



รูปที่ 1.1 ขั้นตอนการผลิตวัสดุที่มีคุณสมบัติแบบลวดระดับ

จากนั้นเนื่องจากว่ามีวัสดุสองชนิดที่มีสมบัติแตกต่างกันมากมาประกบติดกันจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นที่บริเวณรอยต่อได้ง่ายเนื่องจากความแตกต่างกันของสมบัติของวัสดุ ดังนั้นหากมีการใช้วัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับ (Functionally Graded Materials) มาเชื่อมต่อระหว่างวัสดุสองชนิดโดยเป็นการค่อย ๆ ปรับระดับของสมบัติของวัสดุจากวัสดุชั้นที่ 1 ไปสู่วัสดุชั้นที่ 2 นั้น จะทำให้วัสดุ 2 ชนิดที่มีสมบัติแตกต่างกันสามารถทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี จากการศึกษาพบว่า วัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับส่วนใหญ่จะเป็นเซรามิก โลหะผสม ในการนำมาใช้ประโยชน์นั้นต้อง

ศึกษาสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุก่อนเพื่อที่จะได้ทราบความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับการทดลอง วัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับ (Functionally Graded Materials) มีการนำมาใช้กว่า 10 ปีมาแล้ว แต่ปัจจุบันได้เริ่มมีการใช้มากขึ้นและมีผู้ศึกษาค้นคว้าวัสดุนี้เพื่อนำมาใช้ในด้านวิศวกรรมการบิน คือ ชิ้นส่วนของเครื่องบิน ไม่ว่าจะเป็นปีกเครื่องบิน ยานอวกาศ และอุปกรณ์การแพทย์ที่นำมาใช้ในร่างกายมนุษย์ เช่น ข้อต่อกะโหลกศีรษะ ข้อต่อหัวเข่า ส่วนประกอบของขาเทียม

ปัจจุบันการศึกษามaterials ที่มีสมบัติแบบลวดระดับนั้นจะศึกษาด้านโครงสร้าง Stress, Strain และศึกษากันมากในต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ และประเทศไทยเองยังไม่ได้ศึกษาวัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับอย่างจริงจังมากนักในส่วน โครงการงานจึงมุ่งจะศึกษาวัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับ โดยเลือกศึกษาสมบัติคำนวณการกระจายตัวของอุณหภูมิ และการนำความร้อนของวัสดุ โดยจะนำวัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับมาคำนวณหาการกระจายของอุณหภูมิ และศึกษาสมบัติต่าง ๆ ทาง Heat Transfer เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณการกระจายตัวด้วยวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ ใช้โปรแกรม Abaqus เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการถ่ายเทความร้อนภายในวัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับ และนำค่าที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ไปเปรียบเทียบกับเอกสารอ้างอิง ผลที่ได้จากการคำนวณนั้นก็จะมีให้นำมาปรับปรุงและเก็บรวบรวมเป็นองค์ความรู้ต่อไปเพื่อแสดงว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถทำนายและสามารถใช้โปรแกรม Abaqus ในการคำนวณเพื่อใช้ลดต้นทุนในการทดลองจริงได้

เนื่องจากว่าวัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับ (Functionally Graded Materials) เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใหม่สำหรับอุตสาหกรรมในประเทศไทย และวัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับยังใช้กับเทคโนโลยีที่เป็นนาโนเทคโนโลยี ดังนั้นควรจะศึกษาและทำโครงการนี้เป็นอย่างยิ่งเพื่อที่จะได้เป็นองค์ความรู้ และเป็นแนวทางในการพัฒนา ศึกษาเรื่องวัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับให้มากขึ้นเพื่อมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม ใช้ในอุปกรณ์ทางการแพทย์ของประเทศให้พัฒนายิ่งขึ้น

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 คำนวณการกระจายตัวของอุณหภูมิภายในวัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับ
- 1.2.2 สร้างองค์ความรู้เพื่อเป็นแนวทางในการนำวัสดุที่มีสมบัติแบบลวดระดับ (Functionally Graded Materials) ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมในประเทศไทย

1.4 ขอบเขตของโครงการ

- 1.4.1 คำนวณการกระจายตัวของอุณหภูมิภายในวัสดุโดยกำหนดให้สมบัติที่ทำการลดระดับคือค่าการนำความร้อน (k)
- 1.4.2 ให้ค่าความหนาแน่น (ρ), ค่าความจุความร้อนจำเพาะ (C_p) ของวัสดุเป็นค่าคงที่
- 1.4.3 ใช้ผลการคำนวณจากเอกสารอ้างอิงในการเปรียบเทียบความแม่นยำของผลการคำนวณที่ได้จากโครงการ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 สามารถคำนวณหาค่าการกระจายตัวของอุณหภูมิภายในวัสดุที่มีสมบัติแบบลดระดับ
- 1.5.2 สามารถนำองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้วัสดุที่มีสมบัติแบบลดระดับในเชิงความร้อนไปใช้กับวัสดุที่มีสมบัติแบบลดระดับในสมบัติด้านอื่น