การคำนวณการกระจายตัวของอุณหภูมิในวัสดุที่มีสมบัติแบบลดระดับ

โดย นายสมปราชญ์ ปริญญานุศาสตร์
นางสาวมะลิวรรณ จำปาเรือง

บทคัดย่อ

วัสดุที่มีสมบัติแบบลดระดับเป็นวัสดุที่ทำขึ้นจากวัสดุสองชนิดโดยผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันเพื่อให้สมบัติของวัสดุเหมาะสมเมื่อนำไปใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เพื่อเป็นการลดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น ปัจจุบันส่วนมากการศึกษาวัสดุที่มีสมบัติแบบลดระดับ นั้นจะศึกษาทางด้านความเค้น และความเครียด วัสดุที่มีสมบัติแบบลดระดับมีบทบาทสำคัญทางด้านนาโนเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมอากาศยาน และอุปกรณ์ทางการแพทย์

โครงงานนี้ศึกษาถึงการกระจายตัวของอุณหภูมิในวัสดุที่มีสมบัติแบบลดระดับโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอาบาคัสทดลองเพื่อเปรียบเทียบกับสมการทางคณิตศาสตร์ของกาเลอร์กิน กำหนดให้ค่าการนำความร้อน (k) เป็นสมบัติแบบลดระดับและให้ค่าความหนาแน่น (ρ) กับค่าความจุความร้อนจำเพาะ (Cp) เป็นค่าคงที่ จากการศึกษาพบว่าโปรแกรมอาบาคัสสามารถทำนายค่าการกระจายตัวของอุณหภูมิในวัสดุที่มีสมบัติแบบลดระดับได้เป็นอย่างดีเมื่อเปรียบเทียบกับสมการทางคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตามเพื่อให้การทำนายจากโปรแกรมเป็นจริงมากที่สุดควรมีการทดลองโดยใช้วัสดุจริง

The Calculation of Temperature Distribution in Functionally Graded Materials

By Mr.Somprad Parinyanushat
Miss Maliwan Chumparuang

ABSTRACT

The functionally graded material is a material that made form two different materials. The two materials are homogenized into new graded material. The properties of graded material are appropriate to use with other materials. In addition this is the way that can decrease the damage of two different materials, so they can be joined well. Nowadays, the study of functionally graded material generally concerns on stress and strain only. In the present, graded material becomes one of an important material for many engineering application such as aircraft industry and even in new medical treatment technique.

This project is aimed to study the distribution of temperature in functionally graded material. The study is carried out by simulation technique, using FEA commercial package (Abaqus). The FEA result is compared with the Laplace transform Galerkin boundary element method. The key graded parameter focused in this study is Conductivity (k). This parameter was assumed to be reducing from top to bottom layer by layer. The result achieved from FEA agreed with the model of Laplace transform Galerkin boundary element method with acceptably accuracy. The maximum error was loss then 6 %. Although the FEA provides an accurate result, it should be suggested that some experimental works should be carried out in order to validate the result.