208168

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบและความหนาแน่นของเมชที่เหมาะสมสำหรับการคำนวณเชิงตัวเลขโดยวิธีพลศาสตร์ของไหลในการศึกษาพฤติกรรมการกระจายตัวของของไหล รวมถึงการหาค่า Nu ในช่องเปิดสี่เหลี่ยม ที่ $10^3 \le Ra \le 10^7$ โดยรูปแบบเมชที่นำมาศึกษา ได้แก่ กรณีที่หนึ่ง คือ เมชที่มีลักษณะการกระจายตัวอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ (Uniform Mesh) กรณีที่สอง คือ เมชที่มีลักษณะการกระจายตัวอย่างต่อเนื่องแต่ไม่สม่ำเสมอ (Non-Uniform Mesh) และกรณีสุดท้าย คือ การวิเคราะห์รูปแบบและความหนาแน่นของเมชโดยวิธี AMR (Adaptive Mesh Refinement Method) ซึ่งจากการทดสอบนั้น พบว่า การวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบและความหนาแน่นของเมชโดยวิธี AMR นั้นสามารถให้ความถูกต้องแม่นยำได้สูงกว่าผลที่ได้จากการทดสอบรูปแบบเมชกรณี Uniform Mesh และ Non-Uniform Mesh ที่ความละเอียดเมชเดียวกัน และจากการวิเคราะห์เพื่อหาค่า Nu นั้นสรุปได้ว่า รูปแบบและความหนาแน่นของเมชที่มีความเหมาะสมสำหรับวิธี AMR คือ ที่ $Ra=10^3$ ควรจะทำการวิเคราะห์โดยกำหนดให้ Refinement Level มีค่าเท่ากับ 4 ขึ้นไป ในขณะที่ในช่วง $10^3 < Ra \le 10^4$ ควรทำการวิเคราะห์โดยกำหนดให้ Refinement Level มีค่าเท่ากับ 2 ขึ้นไป และในช่วง $10^5 \le Ra \le 10^7$ ควรทำการวิเคราะห์โดยกำหนดให้ Refinement Level มีค่าเท่ากับ 1 ขึ้นไป จึงจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความแม่นยำถูกต้องสูงโดยจะมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 5%

208168

Abstract

The objective of this study is to analyze and optimize the mesh generation by using Computational Fluid Dynamics technique for open cavity flow in $10^3 \le Ra \le 10^7$. The mesh generation is investigated in this study such as the uniform mesh, non-uniform mesh and Adaptive Mesh Refinement method (AMR). From the results, it can be concluded that the AMR method has higher efficiency more than uniform mesh and non-uniform mesh at the same mesh sizes. The optimization of AMR method should be used with the refinement level 4, 2 and 1 for open cavity flow of $Ra=10^3$, $10^3 < Ra \le 10^4$ and $10^5 \le Ra \le 10^7$ respectively where the error is less than 5%