ชื่อเรื่อง วิธีกริดหลายระดับแบบเต็มรูปแบบแบบวัฏจักรวีสำหรับปัญหาการไหลภายในสองมิติ

โดย นายนำพล บุตรเพชร
นายภัทรพงศ์ โคตรภัทร

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีแก้สมการนาเวียร์ – สโตกแบบคงตัวและอัดตัวไม่ได้ใน 2 มิติ ด้วยวิธีบล็อกโดยใช้วิธีกริดหลายหลายระดับเต็มรูปแบบที่ใช้วัฏจักรวีในการหาผลเฉลย เพื่อช่วยเร่งให้การลู่เข้าเป็นไปอย่างรวดเร็วมากขึ้น โปรแกรมถูกนำไปทดสอบกับปัญหาการทดสอบมาตรฐานสามปัญหาดังนี้ ปัญหาการไหลระหว่างแผ่นคู่ขนาน ปัญหาการไหลวนในช่องสี่เหลี่ยมที่ระนาบขอบเขตด้านบนเคลื่อนที่และปัญหาการไหลผ่านช่องสี่เหลี่ยมที่มีหน้าตัดขยายออกทันที เพื่อประเมินศักยภาพในการคำนวณของโปรแกรมในสองลักษณะคือ ประเมินความแม่นยำในการคำนวณและประเมินความเร็วที่คำนวณจนลู่เข้าได้ผลเฉลยที่ต้องการ สำหรับปัญหาการไหลระหว่างแผ่นระนาบคู่ขนาน พบว่าอัตราการลู่เข้าจะเร็วกว่ากริดระดับเดียว 18 เท่า และค่าคลาดเคลื่อนสูงสุด 7.14% บนกริด 150x 41 สำหรับปัญหาการไหลวนในช่องสี่เหลี่ยมพบว่าอัตราการลู่เข้าจะเร็วกว่ากริดระดับเดียว 2 เท่า และค่าคลาดเคลื่อนสูงสุด 10.33% บนกริด 32 x 32 และปัญหาการไหลผ่านช่องสี่เหลี่ยมที่มีหน้าตัดขยายออกทันทีพบว่าอัตราการลู่เข้าจะเร็วกว่ากริดระดับเดียว 17 เท่า บนกริด 150 x 41โดยมีค่าคลาดเคลื่อนของระยะตกกระทบโดยประมาณของกระแสการไหลน้อยกว่า 6.5 %

FULL MULTIGRID-V CYCLE METHODS FOR INTERNAL TWO-DIMENSIONAL FLOW

Mr. Numpon Butpet

Mr. Pattarapong Kottrapat

Abstract

A numerical method for solving two-dimension steady state incompressible Navier-stokes equations was studied. Based on finite volume method. The full multigrid using V-cycles was employed to accelerate the convergence. Program test in standard problem such as 1. A driven cavity flow problem 2. A two-parallel plates flow problem 3. The reattachment length of a backward facing step flow problem. For a driven cavity flow problem, the computer execution times were improve 2 times faster than those for the single grid and the maximum error 10.33 % at 32 x 32 . For a two parallel plates flow problem, the computer execution times were improve 18 times faster than those for the single grid and the maximum error 7.14 % at 150 x 41.The last problem ,the reattachment length of a backward facing step flow problem, the computer execution times were improve 17 times faster than those for the single grid and error of X_R / h is 6.5 % at 150 x 41