

วิธีการหลายระดับและวิธีบล็อกโดยปริยายสำหรับปัญหาการไหลภายในสำหรับ ปัญหาสองมิติ

โดย นายภาณุวัต ควงจันทร์
นายพิชิต เต็มส้ม

บทคัดย่อ

ในการศึกษาวิธีแก้สมการนาเวียร์-สโตกส์แบบคงตัวและอัดตัวไม่ได้สำหรับปัญหาการไหลแบบสองมิติ โดยอาศัยวิธีปริมาตรสี่เหลี่ยมและหลักกฎกำลังเพื่อสร้างสมการผลต่าง การแก้สมการผลต่างของแต่ละจุดต่อใช้วิธีบล็อกโดยปริยายร่วมกับวิธี SCGS นอกจากนี้ยังใช้วิธีการหลายระดับแบบ FAS-FMG เข้ามาเพื่อเร่งอัตราการใช้สำหรับปัญหาการไหลวนในช่องสี่เหลี่ยมที่ค่าเรย์โนลด์เท่ากับ 100 บนกริดขนาด 160×160 พบว่าการประยุกต์ใช้กริดหลายระดับช่วยให้การคำนวณใช้เวลาเฉลี่ยน้อยลง 17.74 เท่า เทียบกับเมื่อใช้กริดระดับเดียว และพบว่ามีค่าความเร็วคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 1.83 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังได้ทดสอบกับปัญหาการไหลระหว่างแผ่นระนาบคู่ขนาน และปัญหาการไหลผ่านช่องที่มีพื้นที่หน้าตัดขยายออกโดยทันที พบว่าคำตอบที่ได้รับมีความแม่นยำสูง โดยปัญหาการไหลระหว่างแผ่นระนาบคู่ขนานมีค่าความเร็วคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 0.99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปัญหาการไหลผ่านช่องที่มีพื้นที่หน้าตัดขยายออกโดยทันทีมีค่าความเร็วคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 2.68 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการคำนวณใช้เวลาเฉลี่ยน้อยลง 1.5 เท่า และ 1.84 เท่า บนกริดขนาด 600×164 และ 600×160 ตามลำดับ

FAS-FMG METHODS FOR INTERNAL TWO-DIMENSIONAL FLOW

By **Mr.Panuwat Doungjan**

Mr.Pichit Temsom

ABSTRACT

A numerical method for solving two-dimensional steady-state incompressible Navier-Stokes equations was studied. The finite volume method and power law scheme were employed to create the difference equations. For each node, block implicit method and SCGS smoother were used. In addition to these techniques, FAS-FMG multigrid method was applied in order to accelerate the convergence. For a driven cavity flow problem, the solutions were obtained for Reynold number was 100 with grids at 160x160. The computer execution times were improved 17.7 times faster than those for the single when the multigrid method was applied, and it was found that the average errors in velocities of less than 1.83 percent. The method was also tested with a two-parallel plates flow and a backward facing step flow problem. It was found that the average errors in velocities of less than 0.99 percent for a two-parallel plates flow problem and less than 2.68 percent for a backward facing step flow problem. The computer execution times were improved 1.5 times and 1.84 time with grids at 600x164 and 600x160 mesh for the later two problems, respectively.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณท่านอาจารย์ชาคริต โพธิ์งาม อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำ
ปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้า แก้ไขปัญหาต่างๆและการช่วยเหลือในทุกๆด้านรวมทั้งเรื่อง
อื่นๆที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับงาน Project

ขอขอบคุณอาจารย์ภาคเครื่องกลทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้โดยไม่อ้อพราง
และขอกราบขอพรให้คุณ บิศา มารดา และเพื่อนๆที่คอยเป็นกำลังใจ จนสามารถทำ
โครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี