



บทที่ 6

สรุปการวิจัย ปัญหาที่พบ และข้อเสนอแนะ

สรุปการวิจัย

จากการทดลองใช้โปรแกรม ALGOR และ I-DEAS พบว่าโปรแกรม I-DEAS มีความสามารถในการใช้งานดีกว่าโปรแกรม ALGOR เช่น ในด้านการสร้างรูปผลิตภัณฑ์ การจัดแบ่งเอลิเมนต์ การกำหนดเงื่อนไขต่างๆ เป็นต้น และโปรแกรม I-DEAS ติดตั้งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์สถานีทำงาน(Workstation Computer) ส่วนโปรแกรม ALGOR จะติดตั้งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล(Personal Computer) ซึ่งโปรแกรม I-DEAS จะมีความรวดเร็วในการใช้งานมากกว่า แต่จะมีราคาสูงกว่าโปรแกรม ALGOR ประมาณ 8 เท่าขึ้นไป จากการใช้โปรแกรม HEAT3D และ STRES3D พบว่า

1. สำหรับปัญหาที่มีผลเฉลยแม่นยำตรง

โปรแกรม HEAT3D และ STRES3D จะให้ผลลัพธ์ของปัญหามีค่าใกล้เคียงกับผลเฉลยแม่นยำตรง ซึ่งจะมีใกล้เคียงมากเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับขนาดการจัดแบ่งเอลิเมนต์ กล่าวคือ ถ้าหากผลิตภัณฑ์ถูกจัดแบ่งเอลิเมนต์ให้มีขนาดมากขึ้นเท่าใด ค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นก็จะมีค่าน้อยลงเท่านั้น เช่น รูปที่ 5.20 แสดงผลลัพธ์ของปัญหาที่ 6 ของโปรแกรม HEAT3D ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดแบ่งเอลิเมนต์ขนาด 454 จุดต่อ 1140 เอลิเมนต์ จะมีค่าใกล้เคียงกับผลเฉลยแม่นยำตรงมากกว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดแบ่งเอลิเมนต์ขนาด 50 จุดต่อ 91 เอลิเมนต์ และในรูปที่ 5.32 แสดงผลลัพธ์ของปัญหาที่ 1 ของโปรแกรม STRES3D ปัญหานี้มีการจัดแบ่งเอลิเมนต์ออกเป็น 4 ขนาด ซึ่งยิ่งขนาดการจัดแบ่งเอลิเมนต์ใหญ่มากขึ้น โปรแกรม STRES3D ก็จะให้ผลลัพธ์ที่เข้าใกล้ผลเฉลยแม่นยำตรงมากยิ่งขึ้น เป็นต้น แต่การจัดแบ่งเอลิเมนต์ที่มีขนาดใหญ่จะต้องใช้ระยะเวลาในการคำนวณหาผลลัพธ์นาน ดังนั้นในการเลือกขนาดการจัดแบ่งเอลิเมนต์จะต้องขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่ต้องการ ขนาดหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ และเวลาที่ต้องใช้ไปในการคำนวณ

2. สำหรับปัญหาที่ไม่มีผลเฉลยแม่นยำตรงและมีรูปร่างซับซ้อน

ปัญหาเหล่านี้เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม HEAT3D และ STRES3D จะนำผลลัพธ์ที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม I-DEAS ซึ่งจะให้ค่าความผิดพลาดที่น้อยกว่า 3 %

ดังนั้นโปรแกรม HEAT3D และ STRES3D เป็นโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนที่

สามารถนำมาช่วยในการวิเคราะห์ความเค้นในผลิตภัณฑ์รูปร่างซับซ้อนที่ผ่านความร้อนได้เป็นอย่างดี และสามารถติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) เครื่องคอมพิวเตอร์สถานีทำงาน (Workstation Computer) และอื่นๆได้

ปัญหาที่พบในงานวิจัย

ปัญหาหลักที่พบและมีผลต่อเวลาที่ใช้ไปในการทำวิทยานิพนธ์ มีดังนี้

1. การทดลองใช้โปรแกรม ALGOR จะต้องศึกษาจากคู่มือการใช้งาน เนื่องจากไม่มีตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศและไม่มีผู้ที่มีความชำนาญในโปรแกรม ALGOR ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาดด้วยตนเองตั้งแต่ การออกแบบรูปร่างผลิตภัณฑ์ การจัดแบ่งเอลิเมนต์ การกำหนดเงื่อนไขต่างๆ การวิเคราะห์ปัญหาและการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้มามีความถูกต้องหรือไม่ อีกทั้งโปรแกรม ALGOR ติดตั้งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ดังนั้นขีดความสามารถของตัวโปรแกรมจึงมีอยู่ไม่มาก เมื่อผู้วิจัยทำการออกแบบล้อแมกซ์ขนาด 1/4 ส่วนขึ้นมา โปรแกรม ALGOR สามารถรับสร้างรูปและการจัดแบ่งเอลิเมนต์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีขนาดหน่วยความจำหลัก (Random Access Memory) 8 เมกะไบต์ แต่ไม่สามารถส่งข้อมูลออกมาเพื่อส่งต่อไปยังส่วนการคำนวณได้ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแบ่งชิ้นส่วนล้อแมกซ์ออกเป็น 4 ส่วน โปรแกรม ALGOR จึงยินยอมให้ส่งข้อมูลออกมาได้ จากนั้นจึงนำข้อมูลทั้ง 4 ส่วนมารวมกันก่อนที่จะเข้าสู่ส่วนการคำนวณต่อไป

2. การทดลองใช้โปรแกรม I-DEAS จะพบปัญหาว่าไม่มีผู้ที่มีความชำนาญในตัวโปรแกรม และคู่มือการใช้งานเป็นเวอร์ชันที่เก่ากว่ารุ่นที่ผู้วิจัยใช้อยู่ถึง 2 รุ่น ซึ่งคำสั่งต่างๆ บนจอภาพได้ถูกเปลี่ยนแปลงไปเกือบทั้งหมด ทางแก้ไขของผู้วิจัยคือ การให้เวลาในการใช้โปรแกรมให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้เพื่อทำความเข้าใจกับตัวโปรแกรม โดยอาศัยแนวความคิดที่ได้มาจากอาจารย์ที่ปรึกษาในการที่จะคิดว่า นักเขียนโปรแกรมต้องการให้ผู้ใช้โปรแกรมมีความสะดวกในการใช้มากที่สุด และให้คิดว่าถ้าผู้วิจัยเป็นนักเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยจะเขียนออกมาให้ผู้ใช้โปรแกรมอย่างไรจึงจะง่าย เมื่อนำความคิดนี้มาผสมผสานกับประสบการณ์ที่ได้มาจากการใช้โปรแกรม ALGOR ผู้วิจัยจึงสามารถใช้โปรแกรม I-DEAS ได้

3. การเขียนโปรแกรม HEAT3D และ STRES3D

ในการเขียนโปรแกรมจะพบปัญหาต่างๆมากมาย เช่น การสะสมของค่าความผิดพลาดที่มีผลทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ผิดพลาดไปมาก ขีดจำกัดหน่วยความจำเครื่องคอมพิวเตอร์ การทับกันของข้อมูลแบบอะเรย์ เป็นต้น ทางแก้ไขที่จะลดปัญหาและเวลาในการแก้ไขโปรแกรมลงได้ดีคือ การเขียนโปรแกรมอย่างมีโครงสร้างและง่ายต่อการตรวจสอบและแก้ไข

4. การสร้างผลิตภัณฑ์รูปร่างซับซ้อน

การสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ซับซ้อนจะต้องใช้เวลานานในการสร้างให้เป็นไป

ตามที่ต้องการ ซึ่งผู้ใช้จะต้องมีความเข้าใจหลักการสร้างรูปของโปรแกรมที่ใช้ก่อนแล้ว และส่วนใหญ่ระยะเวลาที่ใช้ในการสร้างรูปจะประมาณ 70 % ของเวลาที่ใช้ทั้งหมด

ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาโปรแกรม I-DEAS

ข้อแนะนำในการทดลองใช้โปรแกรม I-DEAS มีดังนี้

ขั้นตอนที่หนึ่ง ผู้ใช้ควรมีความรู้และความเข้าใจทางด้าน CAD (Computer Aid Design), วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์และพื้นฐานทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น ความแข็งของ วัสดุ เป็นต้น

ขั้นตอนที่สอง จากนั้นผู้ใช้จึงเริ่มศึกษาโปรแกรม I-DEAS ในส่วนของการสร้างรูป (CAD) จนคุ้นเคยกับคำสั่งต่างๆทั้งหมด โดยอาศัยคู่มือแนะนำนักศึกษา (Student Guid) เป็นตัวช่วย

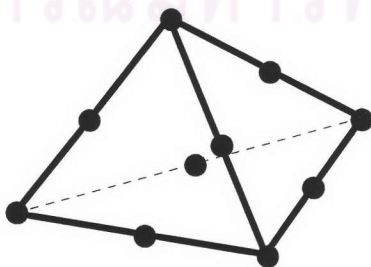
ขั้นตอนที่สาม ทดลองสร้างรูปเอลิเมนต์ลงบนปัญหาอย่างง่าย และทำการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยอาศัยคู่มือแนะนำนักศึกษาและความรู้วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์

เมื่อทำตามขั้นตอนทั้งหมดผู้ใช้จะเข้าใจความสามารถพื้นฐานของโปรแกรม I-DEAS ได้ด้วยตนเองและใช้เวลาน้อยที่สุด

2. แนวทางการพัฒนาโปรแกรม HEAT3D และ STRES3D ต่อไป

แนวทางการพัฒนามีดังนี้

2.1 เปลี่ยนรูปแบบเอลิเมนต์ เช่น จากแบบทรงสามเหลี่ยมสี่หน้าเป็นทรงสามเหลี่ยมสี่หน้า 10 จุดต่อ ดังแสดงในรูปที่ 6.1 ซึ่งผลที่ได้จะทำให้ผลลัพธ์มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น เป็นต้น



รูปที่ 6.1 แสดงเอลิเมนต์แบบทรงสามเหลี่ยมสี่หน้า 10 จุดต่อ

2.2 นำโปรแกรม HEAT3D และ STRES3D ไปดัดแปลงให้เข้ากับปัญหาที่ผู้วิจัยประสบอยู่

2.3 พัฒนาให้โปรแกรม HEAT3D สามารถคำนวณหาผลกระทบจากความร้อนประเภทอื่นที่มากกระทำได้ เช่น การแผ่รังสี เป็นต้น

2.4 งานวิจัยนี้ทำการประดิษฐ์และตรวจสอบโปรแกรมทั้งสองว่ามีความถูกต้องตามทฤษฎีและสามารถนำไปใช้งานได้สะดวก หากผู้ออกแบบต้องการนำโปรแกรมไปใช้กับงานของตน ผู้ออกแบบควรทำการดัดแปลงและตรวจสอบโปรแกรมเพิ่มเติม เพื่อให้ใช้กับงานของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย