



บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของงานวิทยานิพนธ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์บางประเภท เช่น ล้อแม็กซ์, เครื่องสุขภัณฑ์ เป็นต้น ส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นให้มีรูปทรงที่สวยงามและสามารถนำไปใช้งานได้ดี ภายหลังจากการออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะถูกนำมาทดสอบในด้านการผลิตซึ่งมีบางขั้นตอนที่ต้องผ่านขบวนการถ่ายเทความร้อน เช่น ล้อแม็กซ์ผ่านการหล่อจนเปลี่ยนสถานะจากของเหลวอุณหภูมิสูงเป็นของแข็ง อุณหภูมิสูงแล้วและถูกปล่อยทิ้งไว้ให้เย็นตัวลงที่อุณหภูมิห้อง เครื่องสุขภัณฑ์ส่วนใหญ่ผ่านเตาความร้อนสูงอย่างรวดเร็ว (Fast firing tunnel) ซึ่งจะทำให้เครื่องสุขภัณฑ์สถานะของแข็งมีอุณหภูมิสูงขึ้น (ประมาณ 1,220 องศาเซลเซียส) จากนั้นจะถูกลดอุณหภูมิจัดต่ำลง (ประมาณ 80 องศาเซลเซียส) เป็นต้น ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ อาจจะมีการแตกร้าวในขั้นตอนดังกล่าวอันเนื่องมาจากผลิตภัณฑ์ถูกออกแบบในรูปทรงที่ไม่ดีพอ

ถ้าผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ประสบกับปัญหาดังกล่าว ส่วนใหญ่จะทำการออกแบบใหม่ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ใช้วิธีการลองทำ (Trial and error), วิธีการลอกเลียนแบบจากต่างประเทศ หรือทำตามคำแนะนำในหนังสือคู่มือต่างๆ เป็นต้น ปัจจุบันนี้ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นของผลิตภัณฑ์ขณะเกิดการถ่ายเทความร้อนสามารถทำนายได้โดยอาศัยวิชาการคำนวณที่ประกอบด้วยทฤษฎีการแลกเปลี่ยนความร้อน, ทฤษฎีกลศาสตร์ของของแข็งและการคำนวณเชิงตัวเลขได้ก่อนที่จะทดสอบด้านการผลิต หากผู้ออกแบบสามารถใช้วิชาการนี้ตรวจสอบความเป็นไปได้ที่จะเกิดการแตกร้าวอย่างมีหลักการเพื่อแก้ไขต้นแบบจนกว่าโอกาสที่จะเกิดการแตกร้าวมีน้อยมาก สิ่งเหล่านี้จะช่วยลดค่าใช้จ่ายและเวลาดังได้มาก งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงขอเสนอการประมาณการค่าความเค้นเนื่องจากอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์รูปแบบทั่วไปขณะเกิดการถ่ายเทความร้อน โดยอาศัยโปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ที่ถูกประดิษฐ์มาจากวิชาการคำนวณดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อศึกษาความสามารถ, เทคโนโลยีที่นำมาใช้และการทดลองใช้โปรแกรมในปัจจุบัน ได้แก่ โปรแกรม ALGOR และ โปรแกรม IDEAS

2. เพื่อประดิษฐ์โปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ขึ้นมาคือ

2.1 โปรแกรมการแลกเปลี่ยนความร้อน เพื่อหาการกระจายของอุณหภูมิเมื่อเวลาเปลี่ยนไป

2.2 โปรแกรมวิเคราะห์ความเค้นเนื่องจากความร้อน เพื่อหาการขยายตัว, หดตัวและความเค้นที่มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของความร้อน

3. โปรแกรมเหล่านี้สามารถช่วยในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์รูปร่างซับซ้อนได้ เช่น ล้อแมกซ์อลูมิเนียม, ลูกสูบ เป็นต้น

ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1. ใช้โปรแกรม IDEAS ในการสร้างรูปแบบทางไฟไนต์เอลิเมนต์เพราะใช้งานง่าย, สะดวก และจัดแบ่งเอลิเมนต์แบบทรงสี่หน้า (ดังแสดงในรูปที่ 2.1) เพราะง่ายต่อการจัดเข้ากับรูปทรงซับซ้อน

2. โปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ที่ประดิษฐ์ขึ้นจะใช้เอลิเมนต์ทรงสี่หน้าในการคำนวณ

3. ทดสอบโปรแกรมที่ประดิษฐ์ขึ้นมากับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 1 หรือ 2 รูปแบบ

ขั้นตอนการดำเนินงานของวิทยานิพนธ์

1. ศึกษาและใช้โปรแกรม ALGOR, IDEAS

2. ประดิษฐ์, ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมการแลกเปลี่ยนความร้อน

3. ประดิษฐ์, ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมวิเคราะห์ความเค้นเนื่องจากอุณหภูมิ

4. ทำการทดสอบโปรแกรมกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์

5. เขียนวิทยานิพนธ์

6. ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์

7. สอบวิทยานิพนธ์

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถประมาณการเกิดความเค้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ขณะเกิดการถ่ายเทความร้อน ซึ่งจะช่วยในการออกแบบแม่พิมพ์ได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2. ผู้ออกแบบภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องสามารถนำโปรแกรมที่ประดิษฐ์ขึ้นมาไป

ตรวจสอบเพิ่มเติมและประยุกต์ใช้กับงานของตนเอง เพื่อที่จะลดเวลา,ค่าใช้จ่ายในการออกแบบ และสามารถพัฒนาการแก้ไขปัญหาการแตกร้าวนื่องจากการออกแบบที่ไม่ดีพอได้ด้วยตนเองต่อไป

3. เป็นแนวทางเริ่มต้นการศึกษาและพัฒนาด้านวิชาการความคั่นเนื่องจากอุณหภูมิลำหรับนิสิตและนักออกแบบในอนาคต



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย