

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูลได้ถูกพัฒนาอย่างรวดเร็วเพื่อรองรับการใช้งานในรูปแบบต่างๆ ดังนั้นความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลจึงเป็นสิ่งที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive: HDD) ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีการผลิตชิ้นงานที่มีขนาดเล็กมาก ทำให้ปัญหาหลายๆ อย่างมีความซับซ้อนและละเอียดอ่อน ปัญหาเรโซแนนซ์ (Resonance) ก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับอีกหลากหลายปัจจัย และก่อให้เกิดปัญหาหลายอย่างตามมาเช่น การสั่นสะเทือน (Vibration) สัญญาณฮาร์มอนิกส์ (Harmonic Signal) หรือสัญญาณรบกวนเชิงเสียง (Acoustic Noise) โดยเฉพาะปัญหาการสั่นสะเทือนซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหามิติดพลาดในการอ่านและบันทึกข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ส่วนการเกิดสัญญาณฮาร์มอนิกส์ หรือสัญญาณรบกวนเชิงเสียง ก็อาจทำให้เกิดสัญญาณรบกวนเข้าไปรบกวนในระบบไฟฟ้าได้ โดยปัญหาเรโซแนนซ์ในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์อาจมาจากหลายสาเหตุหลักๆ เช่น การออกแบบโครงสร้าง การเลือกใช้วัสดุหรือกระบวนการผลิตชิ้นส่วนที่ไม่เหมาะสม [1-6]

ในทางวิศวกรรมได้มีการพัฒนาการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ด้วยสมการเชิงอนุพันธ์และปริพันธ์ จนพัฒนามาถึงวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ซึ่งให้ผลเฉลยที่มีความถูกต้องใกล้เคียงกับการทดสอบมาก แต่ก็มีข้อเสียคือ สมการเชิงอนุพันธ์และปริพันธ์ของวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์มีความซับซ้อน ยากต่อความเข้าใจ ดังนั้นนักวิจัยจึงได้นำเอาการวิเคราะห์ด้วยวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์มาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และความถูกต้องแม่นยำ จนทำให้ในปัจจุบันมีการนำเอาโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์มาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาโจทย์ทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมที่ซับซ้อน อีกทั้งได้นำวิธีดังกล่าวไปประยุกต์หลากหลายสาขาและเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ข้อดีของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ทำให้นักวิจัยสามารถตอบคำถามบางอย่างที่ซับซ้อน ซึ่งในอดีตอาจเป็นการยากที่จะอธิบายได้ด้วยตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบต่างๆ ทางกายภาพของชิ้นงาน ความร้อนของของไหลหรือคุณสมบัติทางไดนามิกส์ของชิ้นงานที่มีการเคลื่อนที่ เป็นต้น

วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอการศึกษาและการวิเคราะห์ปัญหาเรโซแนนซ์จากการสั่นสะเทือนของแขนจับหัวอ่าน/เขียน (Actuator Arm) ในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์โดยใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุและการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของชิ้นงาน ที่มีผลต่อค่าความถี่ธรรมชาติในรูปแบบของการสั่นสะเทือนแล้วตรวจสอบผลโดยใช้เครื่องแอลดีวี (Laser Doppler Vibrometer: LDV) เป็นตัวตรวจวัดการสั่นสะเทือนทางแสง เพื่อเปรียบเทียบหาแนวทางการแก้ปัญหาซึ่งจะเป็นการประหยัดการทำต้นแบบในการทดสอบโดยไม่จำเป็น อีกทั้งยังสามารถหลีกเลี่ยงการผลิตชิ้นส่วนที่อาจนำมาซึ่งปัญหาเรโซแนนซ์ในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาเรโซแนนซ์ที่เกิดขึ้นที่แขนจับหัวอ่าน/เขียนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์
2. กระตุ้นให้เกิดการทำวิจัยร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัย, NECTEC และภาคอุตสาหกรรม โดยนำปัญหาภาคอุตสาหกรรมมาเป็นโจทย์
3. สร้างนักวิจัยรุ่นใหม่เพื่อศึกษาปัญหาฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์จากนิสิตปริญญาโท เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

ขอบข่ายของการวิจัย

1. ศึกษาปัญหาเรโซแนนซ์ที่เกิดขึ้นที่แขนจับหัวอ่าน/เขียนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์
2. สร้างแบบจำลองชิ้นงานในโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์และทำการประมวลผลของปัญหาเรโซแนนซ์ที่แขนจับหัวอ่าน/เขียนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์
3. เปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลจากการทดสอบจริงกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ของแขนจับหัวอ่าน/เขียนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงที่มาของปัญหาเรโซแนนซ์ที่เกิดขึ้นที่แขนจับหัวอ่าน/เขียนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์
2. มีความรู้ความเข้าใจในการใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์และสามารถประมวลผลของปัญหาเรโซแนนซ์ที่แขนจับหัวอ่าน/เขียนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้
3. สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัญหาเรโซแนนซ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ได้