บทที่ 1

คำนำ

1.1 ความเป็นมาและปัญหา

1.1.1 ปัญหาและสาเหตุ

การทำแผนซ่อมบำรุงแบบมีขั้นตอนของเครื่องจักรโดยทั่วไปค่อนข้างทำได้ยาก เนื่องจากความจำเป็นในการที่จะต้องถอดและแยกแยะชิ้นส่วนประกอบต่างๆของเครื่องจักร เพื่อทำการตรวจสอบ บางครั้งปัญหาที่เกิดขึ้นอาจสายเกินแก้เสียแล้ว การทำแผนซ่อมบำรุง โดยการวิเคราะห์หรือสังเกตจากสภาพภายนอกของเครื่องจักรนั้น ส่วนใหญ่จะให้ผลที่ไม่แน่นอน ในบางครั้งเราอาจจะหยุดเครื่องที่ทำงานปกติเพื่อตรวจสอบ แทนที่จะหยุดเครื่องที่อยู่ในสภาพที่กำลังจะแย่อยู่แล้ว มีวิธีที่ทันสมัยหลายๆ วิธีที่สามารถวิเคราะห์สภาพของเครื่องจักรจากภายนอก แต่วิธีที่ให้ผลดีและแม่นยำที่สุด คือ การวิเคราะห์ความสั่นสะเทือน (Vibration Analysis)(Hewlett Packard,1983)

เป็นที่ทราบกันดีว่า เครื่องจักรทำงานโดยมีชิ้นส่วนมากมาย ที่เคลื่อนที่ไปมาในลักษณะที่เป็นระเบียบและเป็นวงจรรอบๆ (Cycle) ดังนั้น เมื่อเครื่องจักรมีอาการผิดปกติเกิดขึ้น เช่น แบริ่งเสีย ผลที่ตามมาคือ ระดับของความสั่นสะเทือนจะสูงขึ้น

ฉะนั้นแล้ว ถ้ามีการวัดระดับของความสั่นสะเทือนอย่างสม่ำเสมอ เราจะสามารถตรวจพบปัญหาเล็กๆ นี้ ก่อนที่จะทำให้เกิดเป็นปัญหาใหญ่ๆ ตามมาได้ ที่สำคัญอย่างยิ่งอีกอย่างหนึ่ง คือ ลักษณะของความสั่นสะเทือนจะมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว กล่าวคือ ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนที่ความถี่ (Frequency) ที่แตกต่างกันออกไป (Hewlett Packard,1983)

ดังนั้นแล้ว ไม่เฉพาะแต่เราจะทราบถึงสภาพของเครื่องจักร เราจะยังสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาได้ด้วย โดยกว้างๆ ผลจากการวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนจะเป็นแนวทางในการทำแผนซ่อมบำรุง โดยไม่ต้องเสียเวลาในการถอดชิ้นส่วน

ประกอบต่างๆ ให้เสียเวลา

1.2 <u>ความจำเป็นในการทำวิจัย</u>

ปัจจุบัน ในกองทัพเรือมีเรือในประจำการมากมาย และจำเป็นที่จะต้องให้เรือเหล่านี้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะปฏิบัติภารกิจได้ตลอดเวลา

วิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ เก็บข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปของสัญญาณเชิงเวลา(Time Domain หรือ TM ดังจะได้ กล่าวต่อไปใน บทที่ 6) จากนั้นก็ผ่านเครื่อง FFT(Fast Fourier Transform) แล้วได้ สัญญาณเชิงความถี่(Frequency Domain หรือ FM ดังจะกล่าวต่อไป) ซึ่ง FM จะบ่งบอกถึงความถี่ของ มอเตอร์ (Motor) สายพาน (Belt) และแท่นหรือฐาน (Foundation) แล้วตรวจโดยผู้ชำนาญว่า ความถี่ที่ได้ผิดปกติไปจากเดิมหรือไม่ ทั้งนี้ต้องอาศัยประสบการณ์ต่างๆในอดีตด้วย

TM --› FFT --› FM --› (Graph Plotter)--› Specialist --› Justify Output

รูป 1-1 แสดงวิธีการวิเคราะห์สัญญาณในปัจจุบัน

ส่วนวิธีการโดยใช้นิวรัล เน็ทเวิร์คเข้ามาช่วยนั้น เริ่มตั้งแต่การเก็บข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปของ TM จากนั้นก็เก็บข้อมูลลงเทป โดยใช้เครื่องบันทึกสัญญาณ (Tape Recorder) แล้วเข้า A/D (Analog To Digital Converter) เพื่อให้ได้สัญญาณดิจิตัล เก็บลงจานแม่หล็ก แล้วจึงเข้านิวรัล เน็ทเวิร์ค โดยใช้รูปแบบ (Paradigm) การเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backpropagation หรือ BP) จนได้ผลลัพธ์ออกมา

TM --› Tape Recorder --› A/D --› Disk --› ANN(BP) --› N.N.Output

รูป 1-2 แสดงวิธีการวิเคราะห์สัญญาณโดยใช้นิวรัล เน็ทเวิร์ค

จากการเปรียบเทียบของวิธีปัจจุบันกับวิธีของนิวรัล เน็ทเวิร์ค จะเห็นว่า วิธีของนิวรัล เน็ทเวิร์ค ไม่ต้องใช้ FFT และ บุคลากรที่ชำนาญเลย และทำให้เกิดความแม่นยำ ในการประเมินผล(ทั้งนี้ขึ้นกับการสอนนิวรัล เน็ทเวิร์ค) โดยเพียงแต่มีผู้ที่สามารถนำไปใช้ได้เท่านั้น ทำให้เกิดความสะดวกต่อผู้ใช้ที่ไม่ต้องพึ่งบุคลากรที่ชำนาญ

หมายเหตุ

- FFT ในที่นี้คือ เครื่องมือที่ใช้กระบวนการคำนวณ Fast Fourier Transform เพื่อช่วยในการคำนวณค่าความถี่ต่างๆ จากข้อมูลที่อยู่ในรูปของ Time Domain (Hewlett Packard,1983)

- ANN คือ Artificial Neural Network ความหมายเดียวกับนิวรัล เน็ทเวิร์ค

- N.N.Output คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้ของนิวรัล เน็ทเวิร์ค

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อวิเคราะห์สัญญาณความสั่นสะเทือน จากโมเดลศึกษา (Studied Model) ซึ่งสามารถระบุได้ว่า เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่ปกติหรือไม่

1.3.2 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านนิวรัล เน็ทเวิร์คมาใช้ในการวิเคราะห์สัญญาณความสั่นสะเทือน

1.4 <u>ขอบเขตที่ใช้ในการวิจัย</u>

1.4.1 ใช้โมเดลศึกษา ในการทำการวิจัย โดยที่โมเดลศึกษานี้สามารถเปลี่ยนสภาวะภายในได้หลายแบบ

1.4.2 โมเดลศึกษา จะประกอบด้วยมอเตอร์ สายพาน แบริ่ง และ ฐาน โดยที่เราสามารถจะปรับแต่งให้สายพานหลวมได้ ในทำนองเดียวกับแบริ่ง ก็สามารถปรับแต่งให้มีอาการผิดปกติในลักษณะต่างๆ ได้

1.4.3 สัญญาณความสั่นสะเทือนจะถูกบันทึกโดยเครื่องบันทึกสัญญาณ ในลักษณะของสัญญาณเชิงเวลา แล้วเข้า อุปกรณ์ A/D เพื่อให้ได้สัญญาณดิจิตัล เก็บลงแผ่นจานแม่เหล็ก แล้วจึงเข้านิวรัล เน็ทเวิร์ค ซึ่งใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ จนได้ผลลัพธ์ออกมา

<u>หมายเหตุ</u>

โมเดลศึกษา เครื่องบันทึกสัญญาณ และ เครื่องวิเคราะห์สัญญาณ นั้นเป็นอุปกรณ์ซึ่งใช้ในกรมอู่ทหารเรือ

1.5 <u>ขั้นตอนการวิจัย</u>

1.5.1 ศึกษาความรู้ทางด้าน นิวรัล เน็ทเวิร์ค

1.5.2 ศึกษาการใช้ Neural Ware

1.5.3 ศึกษารูปแบบ ที่เหมาะสมกับปัญหา

1.5.4 ศึกษาลักษณะที่เหมาะสมของข้อมูลที่จะใช้ในการสอน นิวรัล เน็ทเวิร์ค

1.5.5 ศึกษาลักษณะที่เหมาะสมของสัญญาณที่ได้

1.5.6 พัฒนาโปรแกรม เพื่อนำข้อมูลเข้าประมวลผลใน นิวรัล เน็ทเวิร์ค

1.5.7 จัดชุดการสอน (Training Set) และชุดการทดสอบ (Test Set)

1.5.8 ทำการสอนเน็ทเวิร์ค ด้วยชุดการสอน จนค่าความผิดพลาด RMS. (Root Mean Square) ลดลงในระดับที่กำหนดไว้ และได้ค่าน้ำหนัก (Weight) ที่คงที่

1.5.9 ทำการทดสอบนิวรัล เน็ทเวิร์ค ด้วยชุดการทดสอบ

1.5.10 สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ

1.6 <u>ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ</u>

1.6.1 ได้นิวรัล เน็ทเวิร์ค ที่ช่วยในการวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์

1.6.2 ช่วยทำให้มีแผนการซ่อมบำรุงที่ดี เนื่องจากสามารถทราบสภาวะของเครื่องได้ล่วงหน้า

1.6.3 เพิ่มความปลอดภัยในการใช้เครื่อง เนื่องจากสามารถรู้ถึงสภาวะของเครื่องจักร

1.6.4 ไม่จำเป็นต้องถอดแยกแยะอะไหล่ เพื่อการตรวจสอบ ซึ่งในบางครั้งการถอดแยกแยะชิ้นส่วนเข้าออกโดยไม่จำเป็น และไม่ระวัง อาจเป็นสาเหตุของความเสียหายได้

1.6.5 ผลจากข้อ 6.4 ทำให้ กระบวนการตรวจสอบเป็นไปได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว

1.6.6 เป็นพื้นฐานในการนำนิวรัล เน็ทเวิร์ค ไปประยุกต์ใช้ในระบบงานอื่นๆ