

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการทำโครงการ

การวิเคราะห์โครงสร้างโดยทั่วไป จะเป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักบรรทุกแบบสถิตย์ (Static Load) ซึ่งกระทำอยู่กับที่ แต่ในบางกรณีโครงสร้าง เช่น คาน โครงข้อแข็ง โครงข้อหมุน ต้องรับน้ำหนักบรรทุกแบบเคลื่อนที่ได้ (Moving Load) เช่น สะพาน ที่มีรถยนต์วิ่งจากต้นสะพานไปยังปลายสะพาน รถยนต์เปรียบเสมือนน้ำหนักบรรทุกแบบเคลื่อนที่ได้ ซึ่งในการเปลี่ยนตำแหน่งของแรงหรือน้ำหนักกระทำ จะทำให้ผลตอบสนองทางโครงสร้าง (Response of a structure) เช่น ค่าแรงปฏิกิริยา (Reaction) แรงเฉือน (Shear) โมเมนต์ดัด (Bending Moment) แรงกระทำตามแนวแกน (Axial Force) และการโก่งตัว (Deflection) ในแต่ละส่วนของโครงสร้างเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งของน้ำหนักบรรทุกนั้นกระทำ ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์หาตำแหน่งของแรงกระทำบนโครงสร้างที่ทำให้เกิดค่าสูงสุดของแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน โมเมนต์ดัด ฯลฯ รวมถึงหาค่าสูงสุดของแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน โมเมนต์ดัด ฯลฯ ด้วย เพื่อนำไปใช้งานต่อไป การวิเคราะห์โครงสร้างดังกล่าวจะทำได้โดยง่าย หากสามารถสร้างกราฟที่แสดงถึงค่าต่าง ๆ ของฟังก์ชันที่ตำแหน่ง ตามการเคลื่อนที่ของน้ำหนักบรรทุกแบบจุดที่มีค่าหนึ่งหน่วย (Unit point load) ที่เคลื่อนที่บน โครงสร้าง กราฟดังกล่าว เรียกว่า เส้นอิทธิพล (Influence Line)

ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงคิดทำโครงการนี้เพื่อศึกษาหาผลตอบสนองทางโครงสร้าง เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกประเภทต่างๆ เคลื่อนที่ผ่าน โดยใช้เส้นอิทธิพลช่วยในการวิเคราะห์และคำนวณ รวมถึงการใช้โปรแกรม MATLAB ในการแสดงผลการตอบสนองทางโครงสร้าง ให้เห็นออกมาในรูปแบบ

หลังจากสามารถหา ตำแหน่งและค่าผลตอบสนองสูงสุดที่แท้จริง (Absolute Maximum Response) ได้ ค่าดังกล่าวจะนำไปใช้ในการออกแบบโครงสร้างต่างๆ รวมถึงมีความจำเป็นต้องศึกษาผลของจำนวนเพลลาและระยะห่างระหว่างเพลลา ที่มีผลต่อโครงสร้าง เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง สำหรับเปรียบเทียบกับพฤติกรรมของระบบเชิงพลศาสตร์

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อหาดำแหน่งและค่าผลการตอบสนองสูงสุดที่แท้จริง (Absolute Maximum Response) ของรถประเภทต่างๆ ที่มีจำนวนเพลาแตกต่างกัน

1.2.2 เพื่อศึกษาผลของจำนวนเพลา และระยะห่างระหว่างเพลา ที่มีผลต่อการตอบสนองทางโครงสร้าง

1.2.3 เพื่อให้รู้จักการนำเอา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์คำนวณเส้นอิทธิพล ของกรณีศึกษา โครงสร้างแบบต่างๆ

1.2.4 เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ ผลการตอบสนองทางโครงสร้าง ที่รถบรรทุกสามารถบรรทุกน้ำหนักได้มากกว่าที่กฎหมายกำหนดได้หรือไม่

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 สามารถหาดำแหน่งและค่าผลการตอบสนองสูงสุดที่แท้จริง (Absolute Maximum Response) ของรถประเภทต่างๆ ที่มีจำนวนเพลาแตกต่างกัน

1.3.2 สามารถทราบผลของจำนวนเพลา และระยะห่างระหว่างเพลา ที่มีผลต่อการตอบสนองของโครงสร้าง

1.3.3 ผลของจำนวนเพลาและระยะห่างระหว่างเพลา นำไปออกแบบ จำนวน แผงแม่เหล็ก (Magnetic pads) ของรถแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic levitated vehicle)

1.3.4 มีความรู้ ความเข้าใจ ในการวิเคราะห์โครงสร้าง จากเส้นอิทธิพล มากขึ้น

1.3.5 สามารถนำความรู้จากโครงการ ไปใช้ในการศึกษาผลกระทบ จากการบรรทุก ตามกฎหมายกำหนด

1.3.6 เป็นข้อมูลอ้างอิง สำหรับเปรียบเทียบกับพฤติกรรมของระบบเชิงพลศาสตร์

1.4 ขอบเขตการดำเนินโครงการ

โครงการนี้มุ่งเน้น เรื่อง การวิเคราะห์โครงสร้าง เนื่องจากน้ำหนักบรรทุกของรถยนต์บรรทุก 2 เพลา รถบรรทุก 3 เพลา และรถไฟ เคลื่อนที่บน โครงสร้างอย่างง่าย 2 กรณี คือ

1. คานช่วงเดียวธรรมดา (Simple Supported Beam)

2. คานต่อเนื่อง 2 ช่วง (Two-Span Continuous Beam)

โดยใช้เส้นอิทธิพลวิเคราะห์ พร้อมทั้งใช้โปรแกรม MATLAB ช่วยให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ และแสดงผลลัพธ์ของเส้นอิทธิพลในกรณีศึกษาแบบต่างๆ

ในการวิเคราะห์โครงสร้าง มุ่งความสนใจ

1. ค่าแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ
2. ค่าแรงเฉือนใกล้ฐานรองรับ
3. ค่าโมเมนต์คัตที่กึ่งกลางคาน
4. ค่าการโก่งตัวที่กึ่งกลางคาน

เนื่องจากค่าผลตอบแทนทางโครงสร้าง ณ จุดดังกล่าว เป็นจุดวิกฤตของโครงสร้าง

1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ

- 1.5.1 ปรีกษาอาจารย์ เพื่อกำหนดหัวข้อและขอบเขตของโครงการ
- 1.5.2 ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในโครงการ
- 1.5.3 ศึกษาข้อมูลที่ค้นคว้า
- 1.5.4 คำนวณหาสูตรค่าแรงปฏิกิริยาที่ฐานรองรับ แรงเฉือน โมเมนต์คัต และการโก่งตัว
- 1.5.5 เขียนโปรแกรมคำนวณเส้นอิทธิพล ในโปรแกรม MATLAB
- 1.5.6 ทดลองใช้โปรแกรม
- 1.5.7 แก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม
- 1.5.8 วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลจากโปรแกรมวิเคราะห์
- 1.5.9 สรุปผลการดำเนินโครงการ
- 1.5.10 จัดลำดับหัวข้อและเนื้อหา
- 1.5.11 จัดรูปแบบรายงาน
- 1.5.12 ปรับปรุงแก้ไขรายงาน
- 1.5.13 ส่งรายงานโครงการฉบับสมบูรณ์

1.6 รายละเอียดงบประมาณของโครงการ

1.6.1 ค่าวัสดุสำนักงาน	เป็นเงิน	1,000	บาท
1.6.2 ค่าวัสดุคอมพิวเตอร์	เป็นเงิน	450	บาท
1.6.3 ค่าถ่ายจ้างเอกสารและเข้าเล่มโครงการ	เป็นเงิน	1,550	บาท
	รวมเป็นเงิน	3,000	บาท
			(สามพันบาทถ้วน)