

การดำเนินการวิจัย

การศึกษา คุณสมบัติทางคานชลศาสตร์ของท่อไม้ไผ่ในครั้งนี้จะแบ่งหัวข้อ การศึกษาออกเป็น การศึกษาการสูญเสียหัวความดัน (Head loss) เนื่องจากการไหลของน้ำในท่อไม้ไผ่ การศึกษาปรากฏการณ์ของการเกิด วอร์เตอร์ แฮมเมอร์ (Water hammer) ในท่อไม้ไผ่ การหาค่าพิกัดยืดหยุ่น (Modulus of elasticity) ของท่อไม้ไผ่ในแนวรัศมี และการหาค่าความดันน้ำสูงสุดที่ท่อไม้ไผ่สามารถรับได้ โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดของแต่ละหัวข้อในบทความต่อไป สำหรับในบทนี้ จะกล่าวถึงการพิจารณาคัดเลือกตัวอย่างท่อไม้ไผ่ และการเตรียมการทดลองในหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

3.1 การคัดเลือกตัวอย่างท่อไม้ไผ่

ตัวอย่างท่อไม้ไผ่ที่จะนำมาใช้ทดลองในครั้งนี้ ได้แก่ ไผ่ป่า ซึ่งเป็นไม้ที่ขึ้นอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ จึงเหมาะสมในแง่ของการนำไปใช้งาน เพราะหาได้ง่ายและมีราคาถูก อีกทั้งมีขนาดไม่เล็กเกินไปที่จะนำไปใช้งาน (ดูภาคผนวก ก) เนื่องจากคนไผ่เป็นพืชที่ขึ้นตามธรรมชาติ จึงมีขนาดไม่สม่ำเสมอ กล่าวคือ ที่โคนของลำต้น จะมีขนาดโตกว่าที่ปลายลำต้น ซึ่งขนาดที่ไม่สม่ำเสมอนี้ อาจมีผลกระทบต่อการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้อาจจากการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจาก สมการที่เกี่ยวข้องกับการไหลของน้ำในท่อ ดังกล่าวไว้ในบทที่ 2 เป็นสมการที่ได้จากการวิเคราะห์ทางทฤษฎี หรือเป็นสมการที่ได้จากสังเกตและทดลอง (Empirical equation) ซึ่งกำหนดให้ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง และความหนาของผนังท่อคงที่ ตลอดช่วงความยาวที่พิจารณา ดังนั้นในการพิจารณาคัดเลือกตัวอย่างท่อไม้ไผ่ เพื่อนำมาใช้ทดลองในครั้งนี้ จะคัดเลือกเฉพาะคนไผ่ที่มีขนาดค่อนข้างคงที่ ในช่วงความยาวหนึ่ง เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบดังกล่าว โดยจะใช้เวอร์เนีย (Vernier) วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

และความหนาของผนังท่อไผ่ทุกๆปล่อง ตลอดจนช่วงความยาวนั้น การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของแต่ละปล่อง จะใช้วิธีวัดหลายๆค่า แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยให้เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของแต่ละปล่อง ตลอดจนช่วงความยาวที่พิจารณา ต่างกันไม่เกิน ± 5 มม. เท่านั้นเอง ทีเดียว ความหนาเฉลี่ยของแต่ละปล่องตลอดช่วงความยาวที่พิจารณา จะต่างกันไม่เกิน ± 2 มม.

หลังจากคัดเลือกตัวอย่างท่อไผ่ได้ตามที่ต้องการแล้ว จึงนำตัวอย่างท่อไผ่เหล่านั้นไปทลวงขอบปล่อง สำหรับการทดลองในครั้งนี้ จะใช้วิธีทลวงขอบปล่องด้วยเหล็กเส้น ถึงแม้ที่ทลวงไผ่จะไม่กลมนัก แต่ก็ เป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็วและประหยัด การทลวงขอไผ่ด้วยเหล็กเส้นนี้ จะทลวงผนังขอออกให้มากที่สุด เพื่อให้รูที่ทลวงไผ่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

3.2 การเตรียมการทดลอง

การทดลองทุกหัวข้อยก้กล่าว ทำในห้องปฏิบัติการทดลองทางชลศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยอาศัยเครื่องมือที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ และจัดหาเพิ่มเติม มาใช้ในการวัดค่าและรวบรวมข้อมูลที่ไคจากการทดลอง ดังนี้

- 1 เครื่องสูบน้ำหอยโข่ง ขนาด 1.5 และ 3 แรงม้า ใช้สำหรับสูบน้ำจากแหล่งเก็บน้ำ ให้ไหลเข้าท่อไผ่
- 2 เครื่องสูบน้ำแบบลูกสูบ ใช้สำหรับเพิ่มขนาดความดันน้ำในท่อไผ่ ให้สูงขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งท่อไผ่แตก เพื่อหาค่าความดันสูงสุดที่ท่อไผ่สามารถรับได้
- 3 ชุดทดลอง **Water hammer** ซึ่งประกอบด้วย เครื่อง **Oscilloscope** แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า (**Supply voltage**) ขนาด 7.5 โวลต์ และ **Pressure transducer**
- 4 หลอดแก้ววัดความดัน (**Piezometer**) ใช้สำหรับวัดค่าหัวความดัน (**Pressure head**) เนื่องจากการไหลของน้ำในท่อไผ่ เพื่อหาค่าการสูญเสียหัวความดัน

- 5 Polar planimeter ใช้สำหรับวัดค่าพื้นที่หน้าตัดของท่อไม้ไผ่
- 6 มาตรวัดความดัน (Pressure gauge) ใช้สำหรับวัดความดันน้ำในท่อไม้ไผ่
- 7 มาตรวัดการขยายตัว (Dial gage) ใช้สำหรับวัดการขยายตัวของท่อไม้ไผ่ในแนวรัศมีเพื่อหาค่าพิสัยยืดหยุ่นของท่อไม้ไผ่
- 8 เวอร์เนีย (Vernier) และสลิปเมตอร์ ใช้สำหรับวัด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความหนาของผนังท่อ และความยาวของท่อไม้ไผ่
- 9 เทอร์โมมิเตอร์ แบบปรอท ใช้วัดอุณหภูมิน้ำ เพื่อหาค่าความหนาแน่นของน้ำ
- 10 นาฬิกาจับเวลา วัดไคละเอียดยิ่ง 0.01 วินาที ถังน้ำและเครื่องชั่งน้ำหนัก ซึ่งชั่งไคละเอียดยิ่ง 100 กรัม ใช้สำหรับหาค่าอัตราการไหลของน้ำ
- สำหรับ วิธีการทดลองของแต่ละหัวข้อ จะกล่าวโดยละเอียดในบทต่อไปตามลำดับ