หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 3

# การดำเนินการทดลอง

## 3.1 ขนาดของแบบจำลอง

ตัวต้นแบบมีขนาดดังนี้คือ

ตัวใบพัด (Impeller) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 นิ้ว

ท่อส่งน้ำ

- เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 20 นิ้ว
- ความยาว 3 เมตร

รางส่งน้ำ

- ความกว้าง 1 เมตร
- ความยาว 10 เมตร

แบบจำลองที่สร้างขึ้นมา ใช้อัตราส่วนของสเกล (Scale ratio) เท่ากับ 10/3

$$L_r = \frac{L_p}{L_M} = \frac{10}{3}$$

ดังนั้นจึงออกแบบจำลองได้ดังนี้ คือ

ตัวใบพัด (Impeller) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.8 นิ้ว

ท่อส่งน้ำ (ใช้ท่อพีวีซี)

- เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 6 นิ้ว
- ความยาว 1 เมตร

รางส่งน้ำทำด้วยไฟเบอร์กลาส

- กว้าง × สูง 0.30 × 0.50 เมตร
- ความยาว 2.00 เมตร

รูป TRANSITION ซึ่งได้ทำการปรับปรุงออกแบบใหม่ แสดงไว้ดังรูปที่ 3.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 <u>ความเร็วรอบที่ใช้ในการทดลอง</u>

จากสมการ 2.4

$$\frac{H_p}{N_p^2 D_p^2} = \frac{H_M}{N_M^2 D_M^2}$$

$$\frac{N_M^2}{N_p^2} = \frac{H_M}{H_p} \cdot \frac{D_p^2}{D_M^2}$$

$$\left(\frac{N_n}{N_p}\right)^2 = \frac{1}{L_p} \cdot L_r^2$$

$$\left(\frac{N_M}{N_p}\right)^2 = L_r$$

$$\frac{N_M}{N_p} = \sqrt{L_r}$$

ตัวต้นแบบใช้ความเร็วรอบ 900 1,100 และ 1,200 รอบต่อนาที

ดังนั้นแบบจำลองใช้ความเร็วรอบ 1,800 2,000 และ 2,200 รอบต่อนาที

3.3 <u>ขั้นตอนการทดลอง</u>

การทดลองสูบน้ำจะทำการทดลองในห้องปฏิบัติการชลศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการทดลองดังต่อไปนี้ คือ

1. ก่อนทำการทดลองต้องทำการ Calibrate Pitot tube ซึ่งใช้ในการวัดความเร็วในรางส่งน้ำเสียก่อน เพื่อนำเอาค่าความเร็วไปคำนวณหาอัตราการไหล (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง.)

2. ทดลองสูบน้ำโดยใช้ใบพัดซึ่งจำลองมาจากของเดิมที่ใช้ในนากุ้ง แล้วทำการวัดอัตราการไหลและกำลังที่เพลาที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของน้ำในรางส่งน้ำ โดยทำการลองที่ความเร็วรอบต่างกัน 3 ค่า คือ 1,800 2,000 และ 2,200 รอบต่อนาที

3. นำข้อมูลได้จากหัวข้อที่ 2 มาคำนวณออกแบบมุมใบพัดใหม่ 3 ค่า และที่มุมใบพัดแต่ละค่าใช้วัสดุต่างกัน 2 ชนิด คือ อลูมิเนียม และ ทองเหลือง (ดูข้อมูลและผลการคำนวณออกแบบใบพัดในภาคผนวก ข.)

4. นำใบพัดที่ออกแบบและสร้างขึ้นมาใหม่แต่ละตัวมาทำการทดลองสูบน้ำที่ความเร็วรอบ 1,800, 2,000 และ 2,200 รอบต่อนาที แล้วทำการวัดอัตราการไหลและกำลังที่เพลาที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของน้ำในรางส่งน้ำ

5. หลังเสร็จสิ้นการทดลอง นำเอาใบพัดแต่ละตัวมาชั่งหาน้ำหนักดูว่าลดลงจากก่อนที่ทำการทดลองเท่าไร เพื่อศึกษาเรื่องความสึกกร่อนเนื่องจาก Cavitation

6. ในการทดลองหาค่าแต่ละอัตราการไหล และกำลังที่เพลาจะทำการวัด 3 ครั้ง และทำการวัดระดับน้ำในรางส่งน้ำจากกระบอกแก้วที่ติดตั้งอยู่ด้านข้าง

7. วิธีวัดกำลังที่เพลา

ก) เดินเครื่องสูบน้ำเข้าสู่รางส่งน้ำ แล้วทำเครื่องหมายไว้ที่สเกลซึ่งติดตั้งอยู่กับคันเร่ง โดยทำเครื่องหมายไว้เมื่อทำการสูบน้ำที่ค่าเฮดต่าง ๆ

ข) ถอดใบพัดออกจากเพลา แล้วเดินเครื่องที่ตำแหน่งต่าง ๆ บนสเกลซึ่งได้ทำเครื่องหมายไว้ ทำการเบรคที่เพลาด้วย Friction brake ซึ่งติดตั้งเครื่องชั่งสปริงไว้ที่ปลายแขนของ Friction brake (ดูรูปที่3.5) เพิ่มแรงเบรคโดยการบีบ Friciton brake ให้รัดเพลาแน่นขึ้น จนกระทั่งความเร็วรอบลดลงจนกระทั่งเท่ากับค่าความเร็วรอบในข้อ ก. แล้วอ่านค่าแรงที่วัดได้จากเครื่องชั่งสปริง เพื่อนำเอาไปคำนวณหากำลังงาน

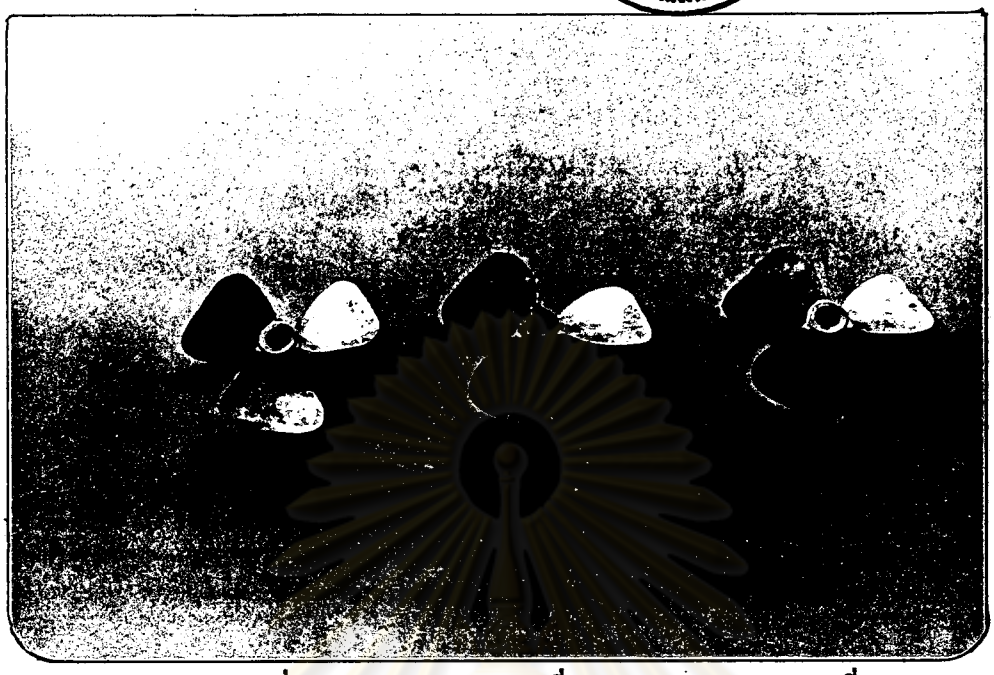
## 3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้ คือ

1. เครื่องยนต์ Daihutsu ขนาด 356 c.c. (2 สูบ 2 ไซเคิล)
2. เครื่องวัดความเร็วรอบการหมุนแบบใช้แสง (Photo tachometer)
3. เครื่องมือวัดระดับน้ำแบบกระบอกแก้ว
4. Pitot tube
5. ไม้บรรทัด
6. Friction brake
7. เครื่องชั่งสปริง

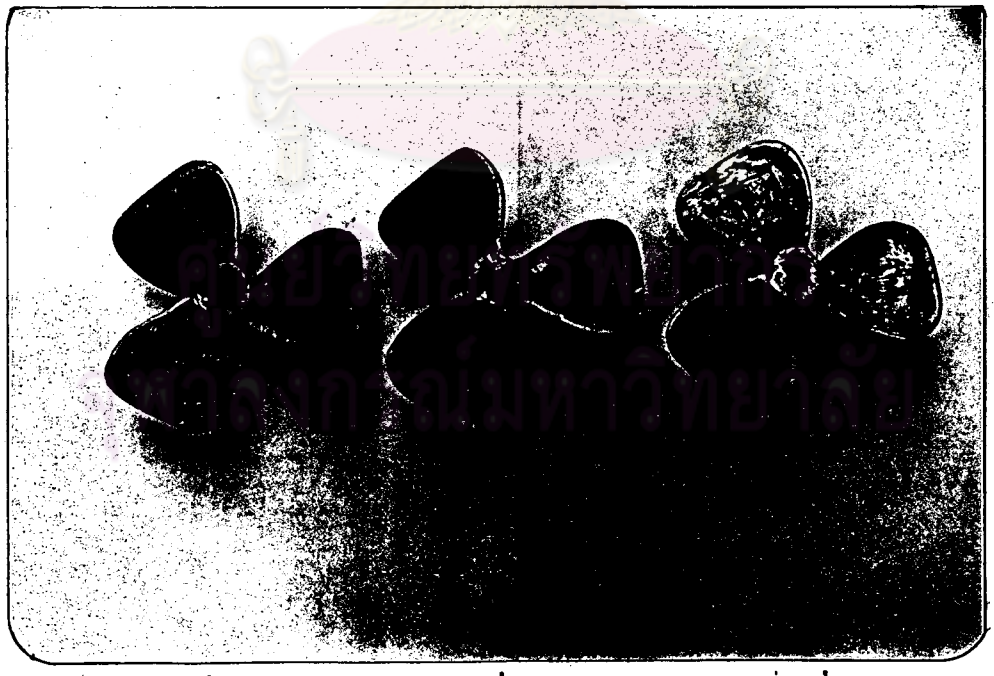
รูปที่ 3.1 แบบจำลองเครื่องสูบน้ำแบบไหลตามแนวแกนสำหรับนากุ้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



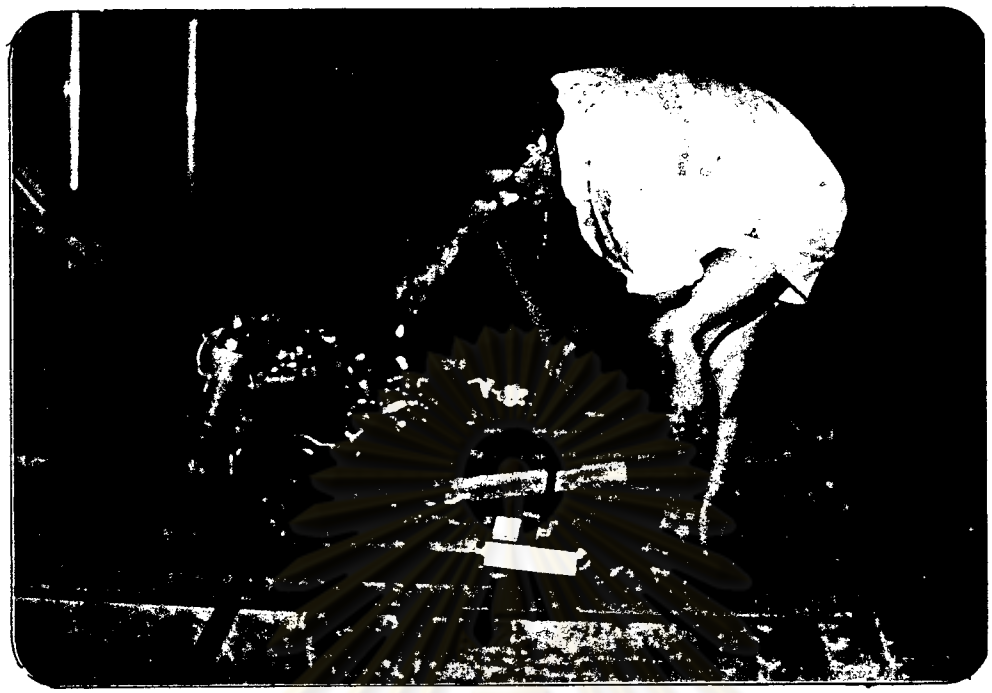
แบบที่ 1 แบบที่ 2 แบบที่ 3

รูปที่ 3.2 แบบจำลองใบพัด (ทำด้วยอลูมิเนียม)

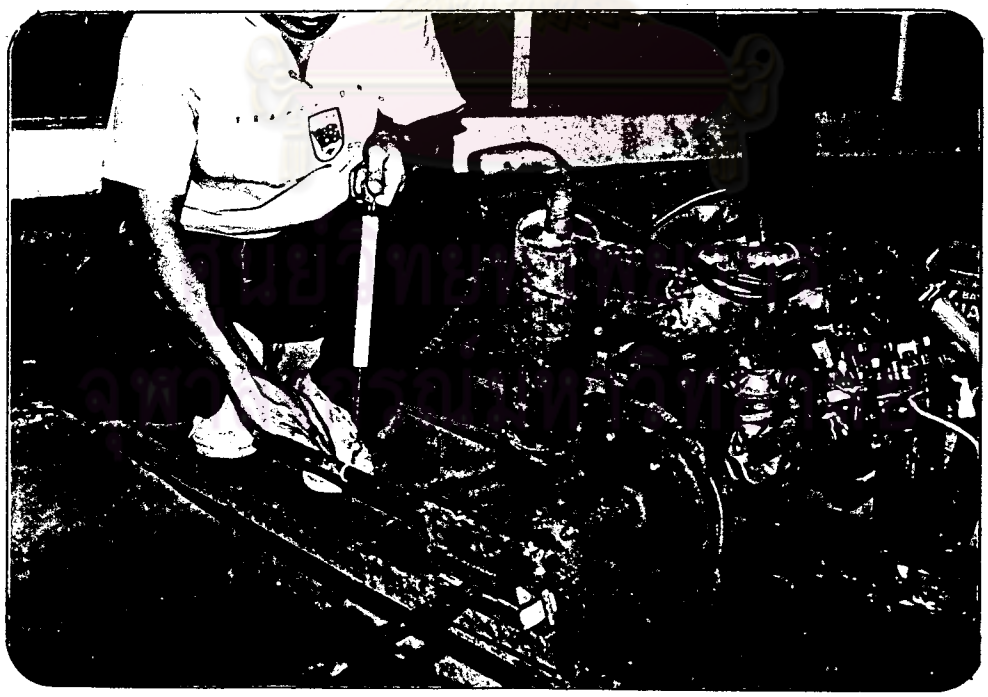


แบบที่ 1 แบบที่ 2 แบบที่ 3

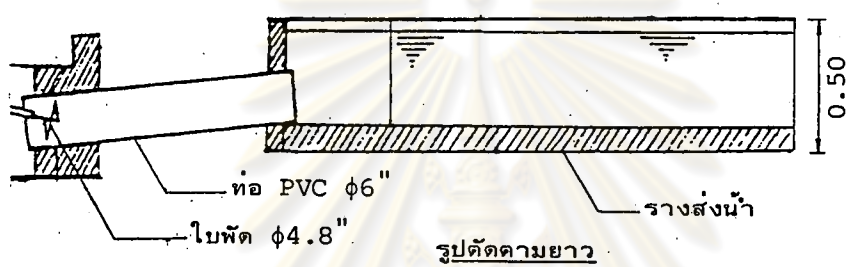
รูปที่ 3.3 แบบจำลองใบพัด (ทำด้วยทองเหลือง)

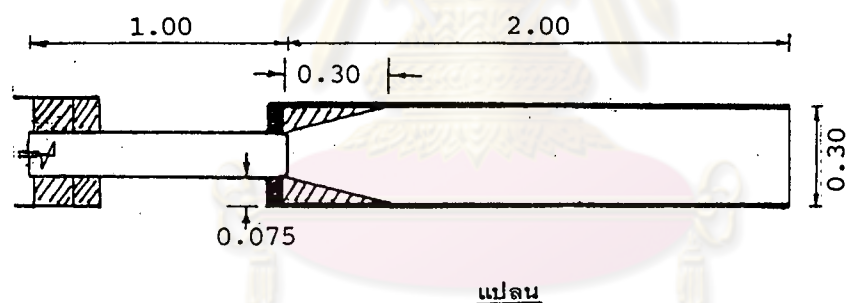


รูปที่ 3.4 เครื่องยนต์และเครื่องวัดความเร็วรอบ



รูปที่ 3.5 Friction brake และเครื่องชั่งสปริง




รูปที่ ๓.๖ แสดง TRANSITION ซึ่งได้ปรับปรุงออกแบบใหม่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย