

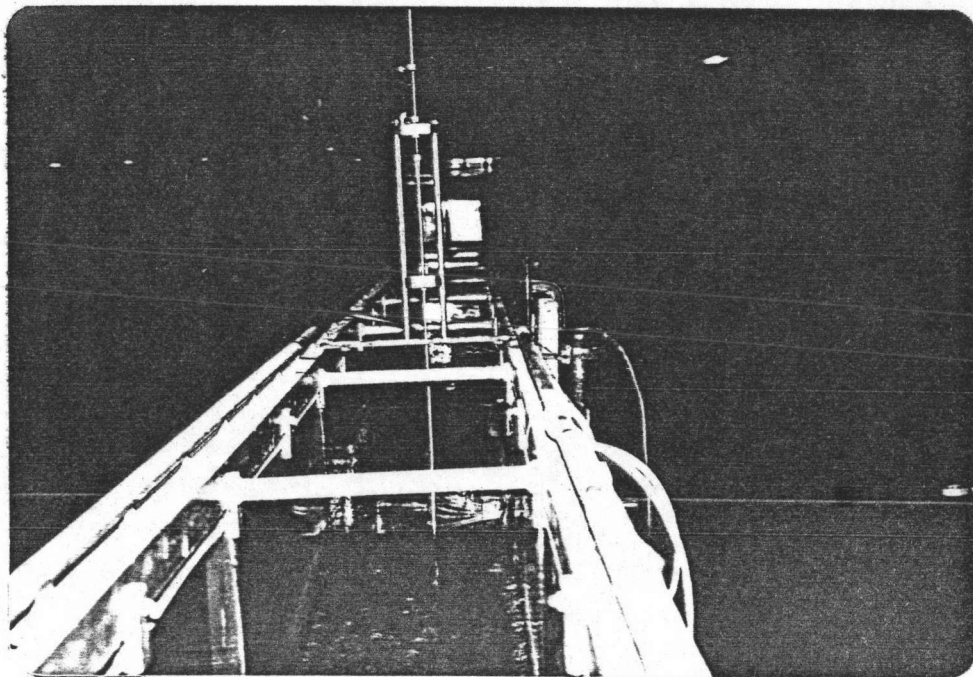
บทที่ 3

วิธีการศึกษาวิจัย

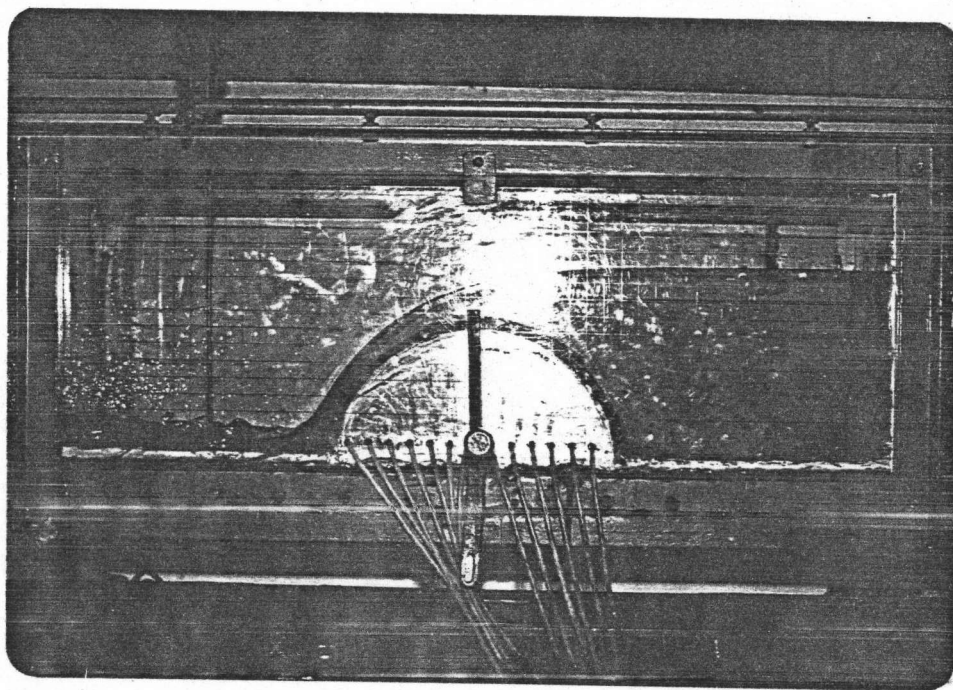
3.1 เครื่องมือในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้

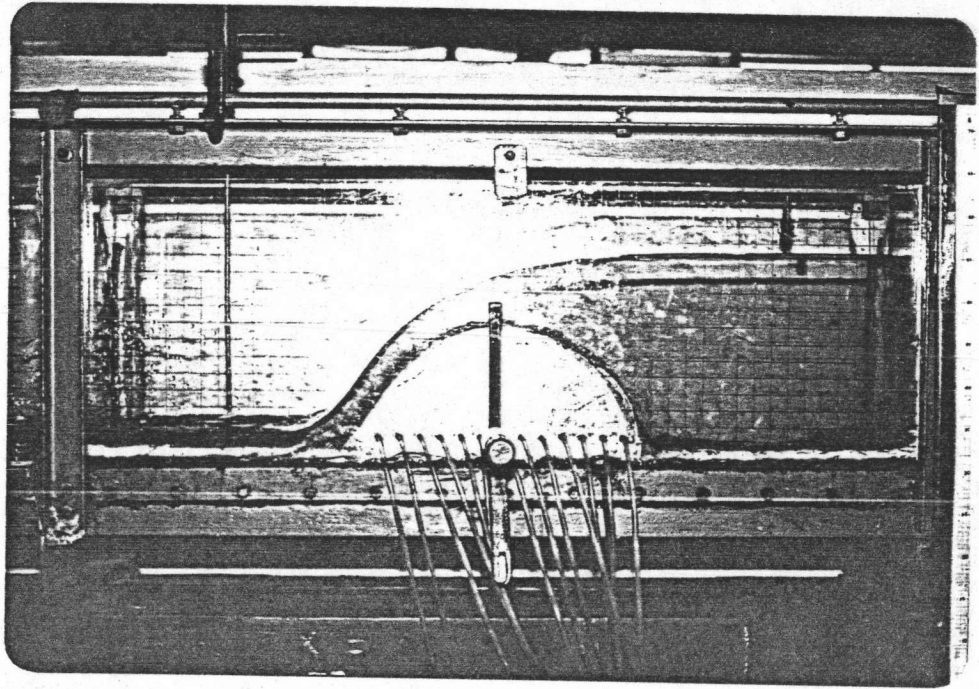
1. รางน้ำทดลอง (Flume) ขนาดกว้าง 30.55 ซม. สูง 33 ซม. ยาว 10.00 ม. (รูปที่ 3.1) ผาด้านข้างทำด้วยแผ่นพลาสติกใส พื้นรางน้ำทำด้วยแผ่นเหล็กไร้สนิม (Stainless steel sheet)
2. แบบจำลองฝายน้ำล้นรูปไฮโดรพอยล์แบบสมมาตรจำนวน 5 แบบ (รูปที่ 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 และ 3.6) ทำด้วยแผ่นพลาสติกใส ซึ่งนำมาตัดโค้งเป็นรูปฝายน้ำล้นดังกล่าว
3. เครื่องสูบน้ำ เพื่อสูบน้ำจากแหล่งเก็บน้ำเข้าสู่รางน้ำทดลองรวม 2 เครื่อง ขนาด 5 แรงม้า และ 10 แรงม้า
4. แผงติดหลอดแก้วสำหรับวัดความดันของน้ำ เพื่อใช้วัดความดันที่กระทำต่อผิวของฝายน้ำล้น (รูปที่ 3.7 และ 3.8)
5. เครื่องวัดระดับน้ำ (Point gauge) เพื่อวัดระดับน้ำหรือความลึกของน้ำในรางน้ำ (Flume) (รูปที่ 3.9)
6. เทอร์โมมิเตอร์ ใช้วัดอุณหภูมิ เพื่อหาค่าความหนาแน่น (ρ) และความหนืด (ν) ของน้ำ (รูปที่ 3.10)
7. ไม้วัดระดับ สำหรับตรวจสอบความลาดเอียงของรางน้ำทดลอง (รูปที่ 3.10)
8. ไม้บรรทัดเหล็ก เพื่อวัดความลึกของน้ำและวัดระยะต่าง ๆ (รูปที่ 3.10)
9. เครื่องชั่งน้ำหนัก ถังน้ำและนาฬิกาจับเวลา เพื่อวัดอัตราการไหลของน้ำ (รูปที่ 3.10, 3.11 และ 3.12)



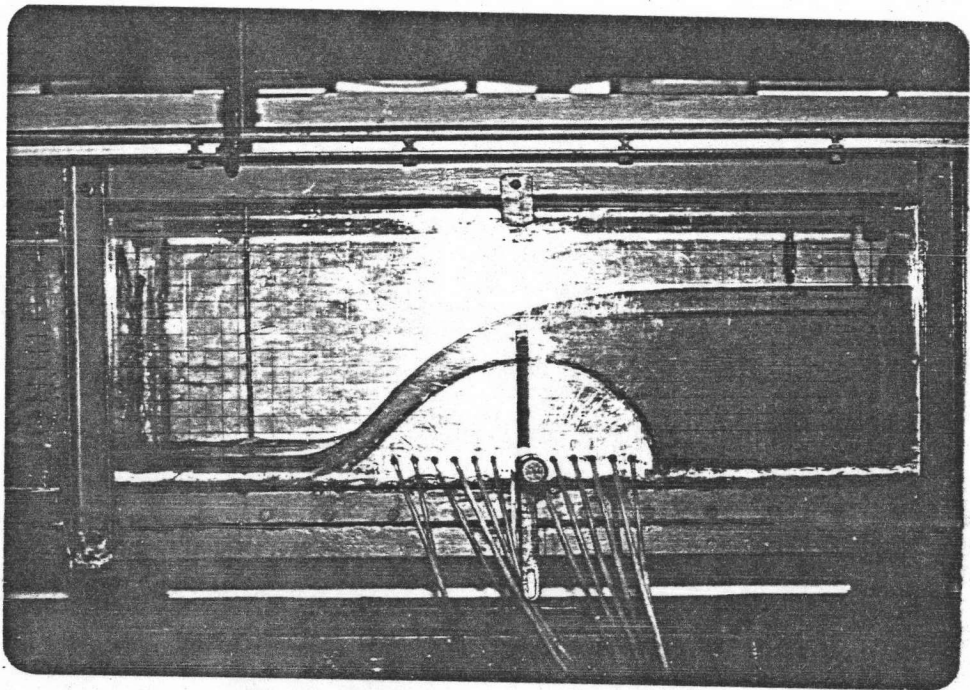
รูปที่ 3.1 รางน้ำทดลอง (Flume)



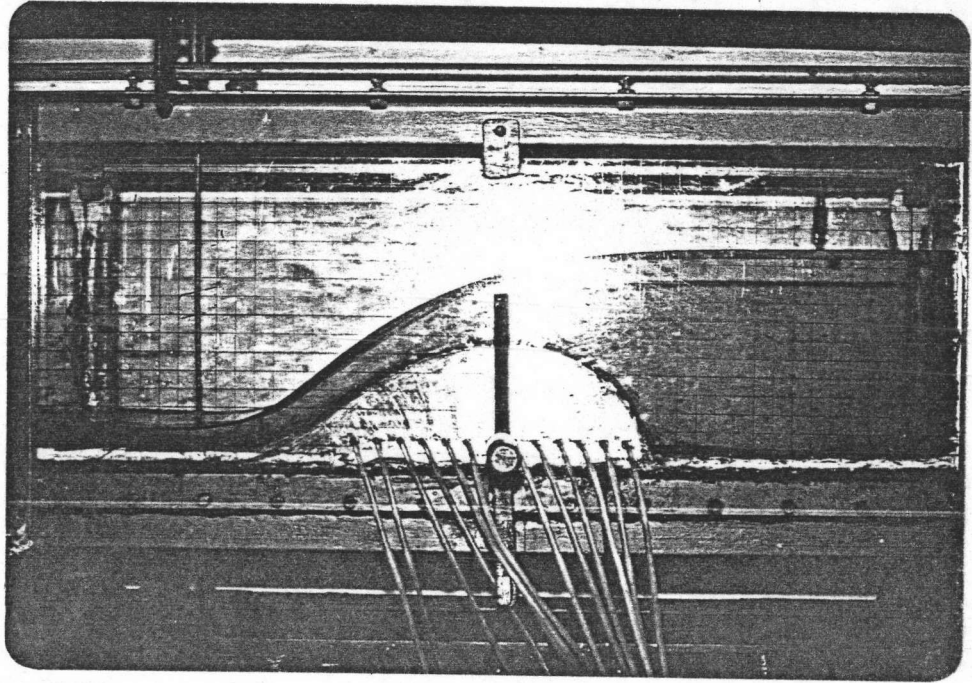
รูปที่ 3.2 การไหลผ่านแนวจำลองฝายน้ำล้นรูปไฮโดรพอยล์แบบสมมาตรแบบที่ 1



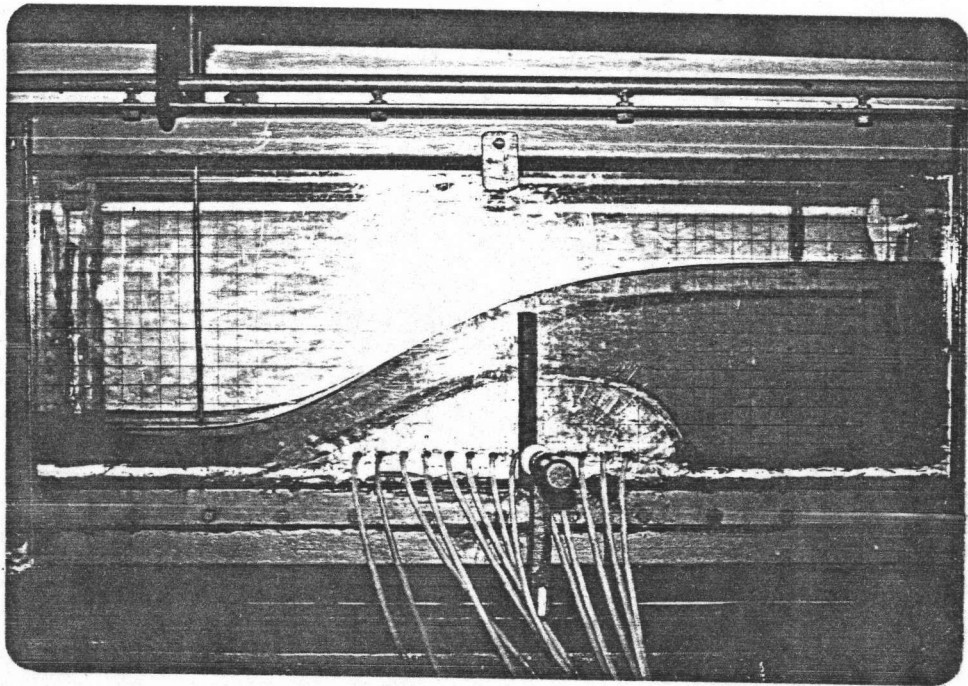
รูปที่ 3.3 การทอผ่านแบบจำลองฝายน้ำล้นรูปไฮโดรพอยล์แบบสมมาตรแบบที่ 2



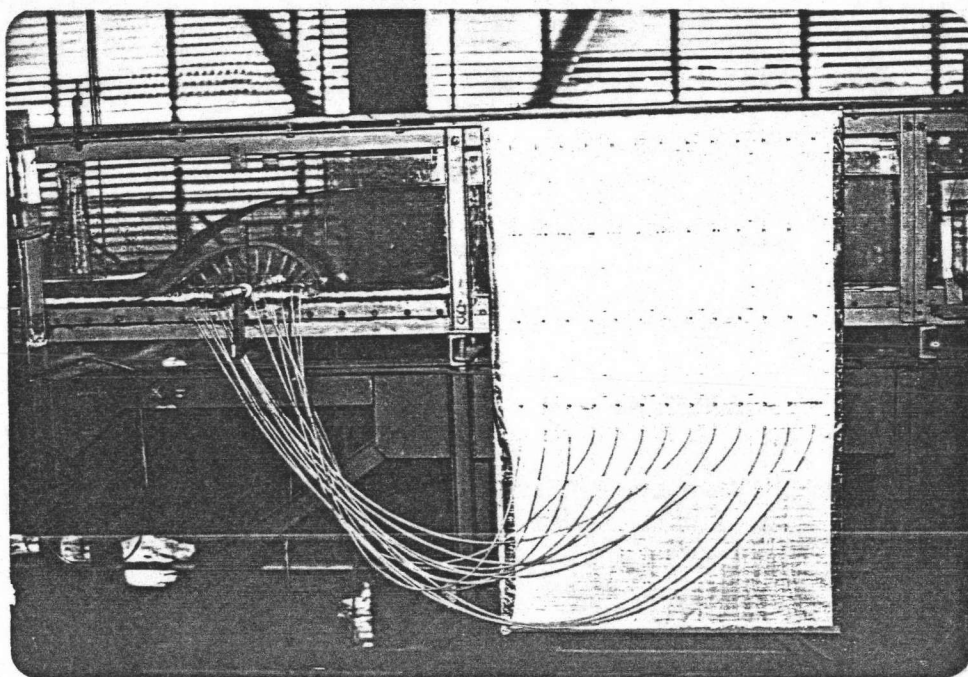
รูปที่ 3.4 การทอผ่านแบบจำลองฝายน้ำล้นรูปไฮโดรพอยล์แบบสมมาตรแบบที่ 3



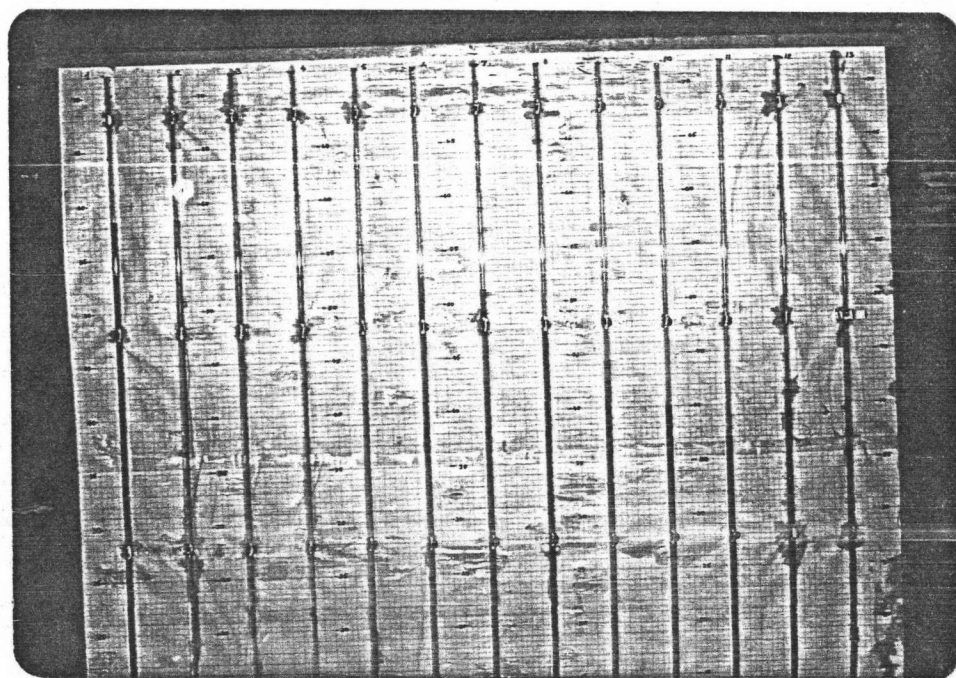
รูปที่ 3.5 การไหลผ่านแบบจำลองสายนำคลื่นรูปไฮโดรพอยล์แบบสมมาตรแบบที่ 4



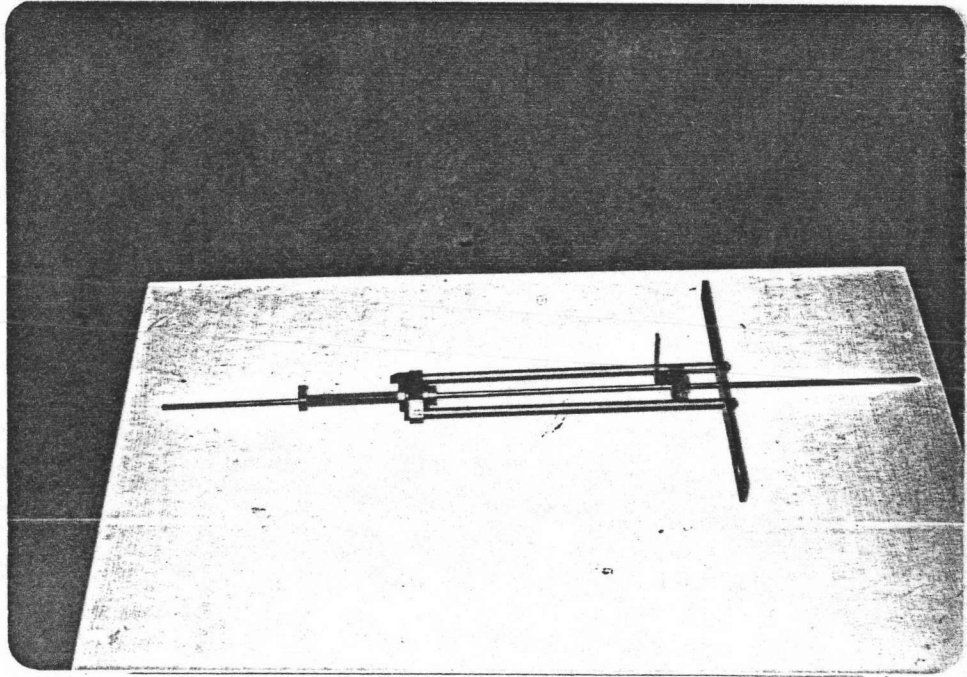
รูปที่ 3.6 การไหลผ่านแบบจำลองสายนำคลื่นรูปไฮโดรพอยล์แบบสมมาตรแบบที่ 5



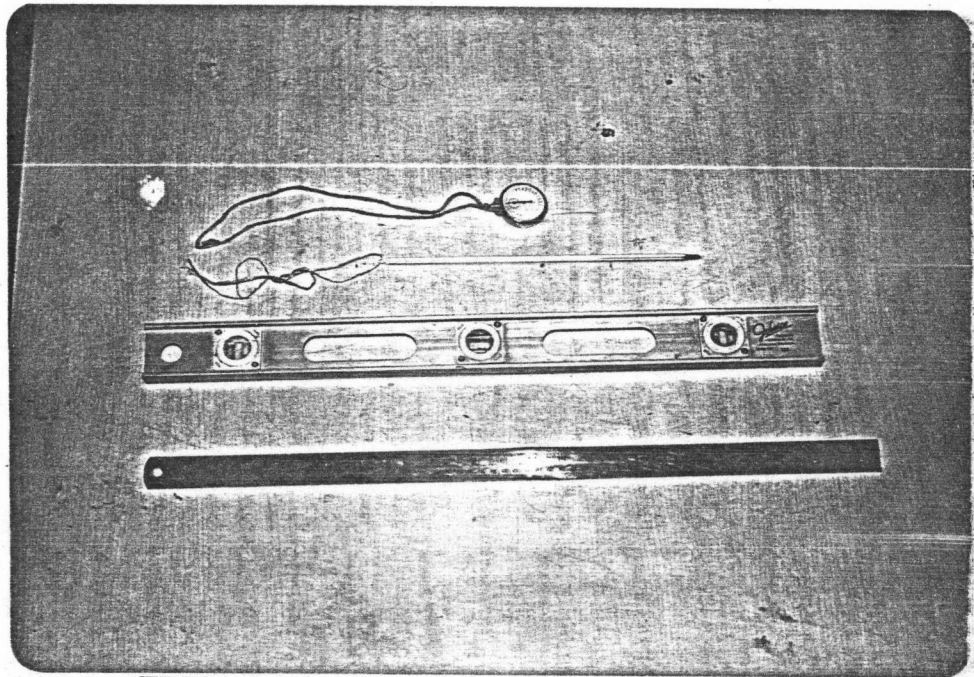
รูปที่ 3.7 แสดงการต่อสายอ่อนพีวีซีจากผิวแบบจำลองฟายน์น้ำมายังแผงติด
หลอดแก้ววัดความดัน



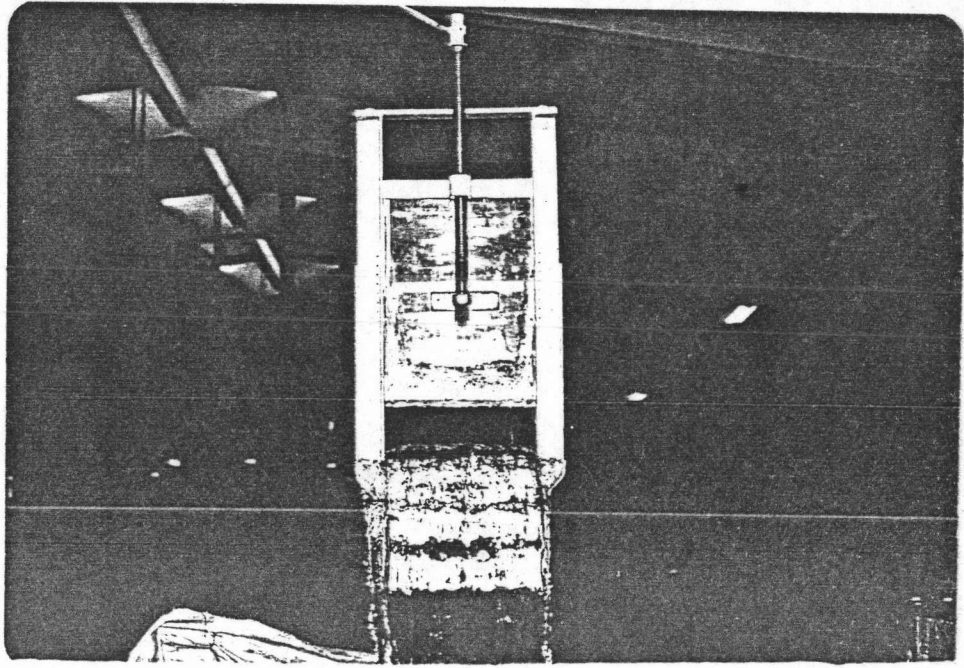
รูปที่ 3.8 แผงติดหลอดแก้ววัดความดันที่ผิวแบบจำลองฟายน์น้ำ



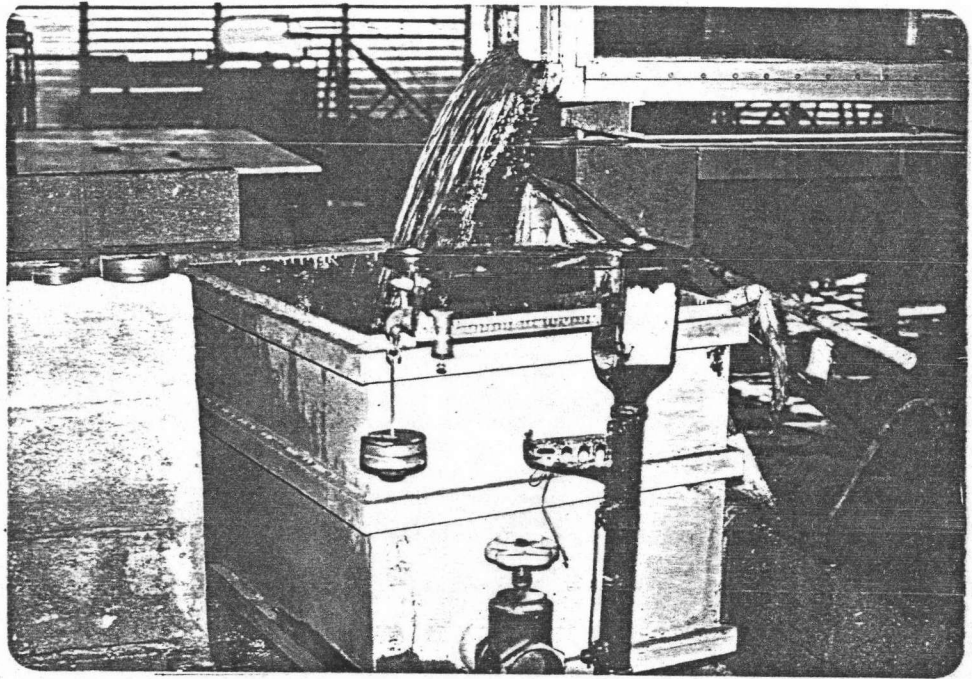
รูปที่ 3.9 เครื่องวัดระดับน้ำ (Point gauge)



รูปที่ 3.10 นาฬิกาจับเวลา เทอร์โมมิเตอร์ ไม้วัดระดับและไม้บรรทัดเหล็ก



รูปที่ 3.11 น้ำไหลลงสู่ถังเพื่อชั่งน้ำหนัก



รูปที่ 3.12 ถังน้ำและเครื่องชั่งน้ำหนัก

3.2 วิธีการทดลอง

ได้ทำการศึกษาทดลองในห้องปฏิบัติการทดลองชลศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้ทำการติดตั้งแบบจำลองฝายน้ำล้นรูปไฮโดรพอยล์แบบสมมาตรในรางน้ำทดลอง

ผิวของแบบจำลองฝายน้ำล้นแต่ละอันถูกเจาะเป็นรูจำนวน 13 รู ในแนวกึ่งกลางของแบบจำลองฝายน้ำล้น แต่ละรูมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. มีท่ออ่อน พีวีซี ต่อจากรูเหล่านี้ไปยังแผงติดหลอดแก้ว สำหรับอ่านค่าความดันของน้ำที่กระทำต่อผิวของแบบจำลองฝายน้ำล้น ผนังของรางน้ำทำด้วยพลาสติกใส สามารถมองเห็นลักษณะการไหลของน้ำได้ชัดเจน และผนังของรางน้ำแผ่นที่ติดกับแบบจำลองฝายน้ำล้นด้านหนึ่งถูกขีดเส้นเป็นตารางเพื่อสะดวกในการบันทึกข้อมูลลักษณะของผิวน้ำ

สำหรับขั้นตอนการทดลองมีดังนี้

1. ปรับระดับพื้นระดับรางน้ำให้อยู่ในแนวราบ
2. ติดตั้งแบบจำลองฝายน้ำล้นลงในรางน้ำโดยที่ละแบบแล้วทำการทดลอง ซึ่งมีแบบจำลองฝายน้ำล้นทั้งหมดที่ทำการทดลอง จำนวน 5 แบบด้วยกัน
3. ได้ทดลองให้น้ำไหลผ่านแบบจำลองฝายน้ำล้นแต่ละแบบ โดยเปลี่ยนค่าหัวความดัน (Head) ของน้ำจากน้อยไปหามาก จำนวน 7 ค่าด้วยกัน ในการทดลองไม่อาจใช้ค่าหัวความดันของน้ำที่สูงมาก ๆ ได้ เนื่องจากความสูงของรางน้ำจำกัด
4. การทดลองเริ่มด้วยการเดินเครื่องสูบน้ำเพื่อสูบน้ำให้ไหลเข้ามายังรางน้ำและที่คั่นทางรางน้ำจะมีตะแกรง เหล็กขวางทางน้ำอยู่เพื่อลดความรุนแรงของน้ำที่ไหลเข้ามาในรางน้ำ และจะต้องรอให้น้ำไหลผ่านแบบจำลองฝายน้ำล้นชั่วขณะหนึ่งจนเห็นว่าน้ำไหลนิ่งแล้ว จึงเริ่มเก็บข้อมูลได้

5. ทำการทดลองและเก็บข้อมูลต่าง ๆ คือ อุณหภูมิของน้ำ ความลึกของน้ำ
ด้านเหนือน้ำ (H) หัวความดันของน้ำ (h) ลักษณะผิวน้ำ (Surface flow profile)
ความดันที่ผิวผิวน้ำ ความลึกของน้ำทางด้านท้ายน้ำ ชั่งน้ำหนักและจับเวลาเพื่อหาอัตรา
การไหลของน้ำ

6. นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาทำการคำนวณและวิเคราะห์