บทที่ 4

ขอบข่ายของการทดลองวิจัย

4.1 ลักษณะของทางน้ำล้นแบบจำลอง

แบบจำลองทางน้ำล้นนี้สร้างโดยใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งได้คำนวณออกแบบตามหลักการวิเคราะห์โครงสร้าง ประกอบด้วย เสา คานและพื้น ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค. ด้านหลังทางน้ำล้นเป็นถังเก็บน้ำคอนกรีต มีตะแกรงเหล็กใส่ชั้นหินคั่นตรงกลาง เพื่อให้น้ำไหลกระทบนิ่งก่อนไหลผ่านไปยังทางน้ำล้น ซึ่งมีผนังด้านข้างเป็นพลาสติกใสเพื่อสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้ชัดเจน เมื่อน้ำไหลผ่านทางน้ำล้นแล้วจะไหลลงสู่แอ่งน้ำนิ่ง ซึ่งประกอบด้วย Chute block Floor block และ End Sill ต่อจากนั้นน้ำจะไหลผ่าน Flume ออกไปสิ้นสุดที่เวียร ดังรูปที่ 4.1.1 สำหรับระบบที่ใช้ควบคุมในการวิจัยทดลองมีอยู่ด้วยกัน 4 ระบบ คือ

1. ระบบควบคุมการจ่ายน้ำ ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำแบบ Submersible Pump ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร พร้อมตู้ควบคุม ดังแสดงในรูปที่ 4.1.2 เครื่องสูบน้ำนี้จะตั้งแช่อยู่ในร่องน้ำของห้องปฏิบัติการ มีท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ต่อไปยังด้านหลังของถังเก็บน้ำคอนกรีต เพื่อจ่ายน้ำไปยังทางน้ำล้นต่อไป

2. ระบบควบคุมปริมาณการไหลของน้ำ ติดตั้งประตูน้ำคอนกรีต ขนาด 0.30x0.40 เมตร ที่ด้านข้างถังเก็บน้ำคอนกรีต ปรับเลื่อนขึ้นลงโดยใช้ระบบทดเฟือง เพื่อควบคุมระดับความสูงของน้ำเหนือสันทางน้ำล้น (Design Head) ให้ได้ตามระดับที่ต้องการ

3. ระบบควบคุมการไหลของน้ำภายในท่อ จะต่อท่อพีวีซีพร้อมทั้งวาวควบคุมการปิดเปิด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ณ ตำแหน่งใต้พื้นถังเก็บน้ำคอนกรีตให้ลอดใต้ทางน้ำล้นแล้วแยกท่อออกไปเป็น 3 ท่อ ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว หรือ 1/2 นิ้ว ไปโผล่ออกที่ Floor Blocks

4. ระบบควบคุมระดับท้ายน้ำ ณ ตำแหน่งปลายสุดของทางน้ำล้นและแอ่งน้ำนิ่ง ได้ติดตั้งเวียรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมีขนาดความกว้างเท่ากับความกว้างของทางน้ำล้น ทำด้วยพลาสติกใส ปรับเลื่อนขึ้นลงเพื่อควบคุมระดับท้ายน้ำโดยใช้ระบบทดเฟืองเช่นเดียวกัน

4.2 <u>เครื่องมือและเครื่องใช้ในการทดลองวิจัย</u> ซึ่งประกอบไปด้วย

1. นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน
2. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของน้ำ 1 อัน
3. ถังเหล็กวัดน้ำ 1 ถัง
4. เครื่องชั่งวัดน้ำหนักประมาณ 500 กก. 1 เครื่อง
5. Point Gauge 1 อัน
6. ไม้บรรทัดเหล็กพร้อมเสกล 1 อัน
7. กระบอกพลาสติกใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว จำนวน 3 กระบอก
8. หลอดยางขนาดเล็กเพื่อใช้ทำ Piezometer
9. Pitot Tube ทำด้วยแก้ว 1 อัน

4.3 <u>วิธีการติดตั้งเครื่องมือ</u>

เครื่องมือซึ่งได้ติดตั้งสำหรับแบบจำลองทางน้ำล้น เพื่อวัดค่าต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

1. Point Gauge มีลักษณะเป็นเหล็กกลมขนาดเล็กปลายแหลม ติดตั้งไว้ ณ ตำแหน่งสูงกว่า Chute Block เล็กน้อย เพื่อวัดระดับความสูงของน้ำตรงตำแหน่งก่อนจะเกิด Jump

2. Piezometer เป็นกระบอกพลาสติกใสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ซึ่งประกอบด้วยท่อหลอดยางขนาดเล็กต่อออกไปโผล่เสมอระดับพื้นคอนกรีตของทางน้ำล้น เพื่อวัดระดับความสูงของน้ำได้อย่างถูกต้อง เพราะว่าน้ำในกระบอกพลาสติกจะนิ่ง ตำแหน่งที่จะวัดระดับความสูงของน้ำก็คือ ระดับความสูงเหนือสันทางน้ำล้น ระดับความสูงของน้ำในแอ่งน้ำนิ่ง, ระดับความสูงของน้ำนอกแอ่งน้ำนิ่งและระดับความสูงของน้ำเหนือเวีย

3. Pitot Tube เป็นหลอดแก้วยาวขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 มิลลิเมตร จะเสียบไว้ ณ ตำแหน่งตรงกลางท่อพีวีซี โดยมีหลอด Piezometer อีกอันต่อคู่กัน เพื่อทำการวัดหาความเร็วของน้ำภายในท่อ ซึ่ง Pitot Tube นี้ได้ทำการ Calibrate ไว้แล้ว ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข

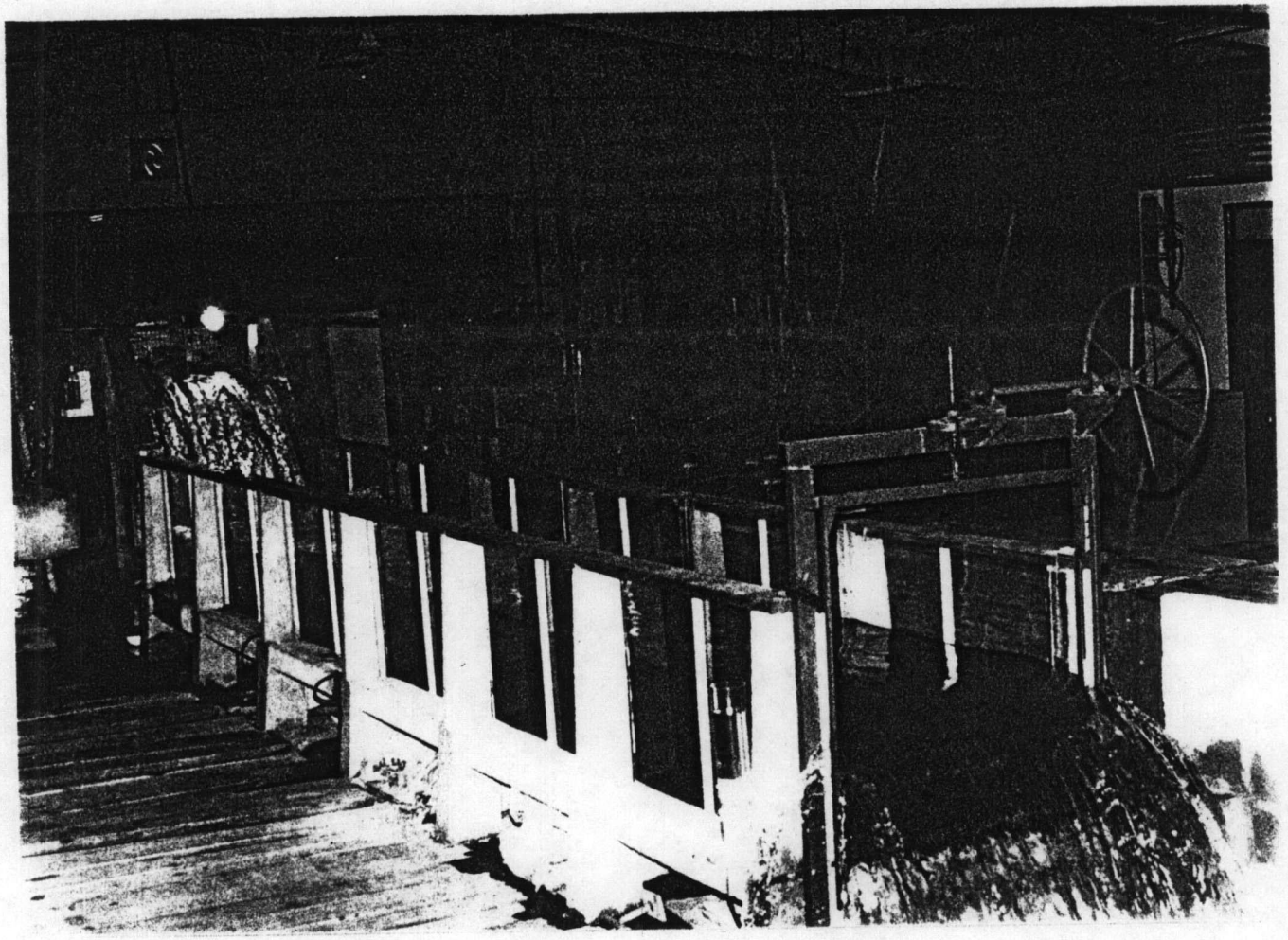
เมื่อติดตั้งเครื่องมือเรียบร้อยแล้ว ทำการ Calibrate เวียและทางน้ำล้น โดยวัดปริมาณการไหลของน้ำที่ผ่านเวียและทางน้ำล้น (Q) ด้วยวิธี Weight Time Measurement ดังแสดงในรูปที่ 4.1.3 เทียบกับระดับความสูงของน้ำเหนือสันเวีย (H_w) และเหนือสันทางน้ำล้น (H_d) ซึ่งได้แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

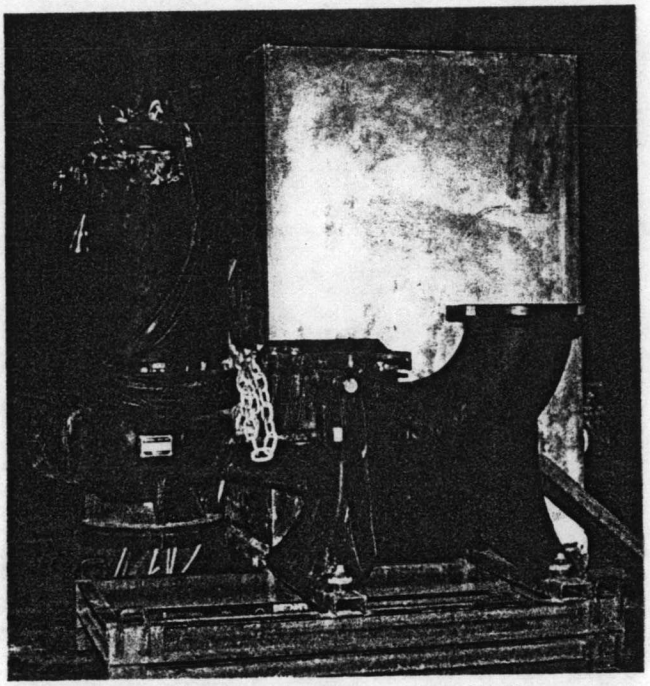
สำหรับการทดลองวิจัยนี้จะเพิ่มค่า Design Head ครั้งละประมาณ 0.5-1.0 เซนติเมตร โดยแบ่งแยกการทดลองสำหรับแอ่งน้ำนิ่งดังต่อไปนี้

ก. แอ่งน้ำนิ่งแบบ USBR Type III สำหรับค่า Design Head ค่าหนึ่ง จะทำการวัด Initial depth (y_1) ณ ตำแหน่งก่อนเกิด Jump ด้วย Point Gauge และวัดระดับความสูงจากพื้นที่ตำแหน่งนี้ด้วย (Z_1) ในขณะที่ไม่มีเวียควบคุม หลังจากนั้นปรับเวียเลื่อนขึ้นเพื่อทำการควบคุมระดับท้ายน้ำ (y_2) พร้อมทั้งวัดค่า y_1 & y_2 ใหม่ด้วย จนกระทั่งเกิด Strong Jump

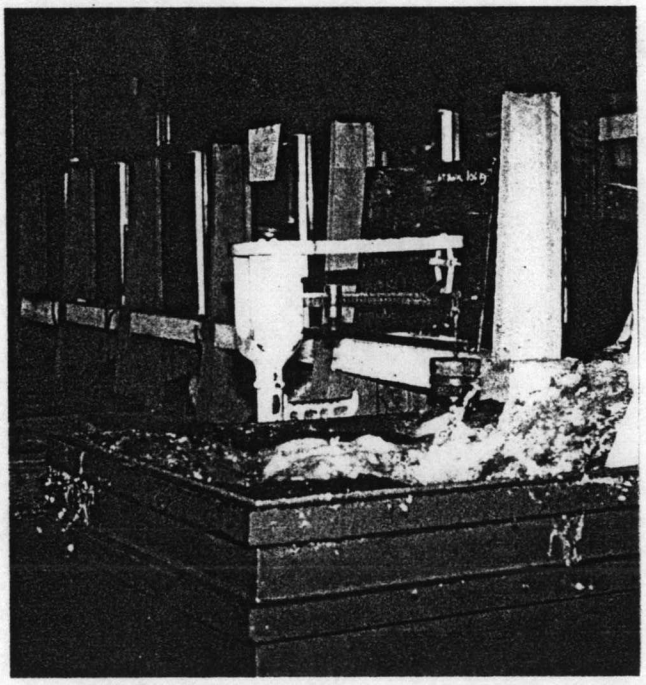
ข. แอ่งน้ำนิ่งแบบ USBR Type III ซึ่งเพิ่มท่อเข้าไปในฟลอร์ บล็อค เปิดวาว เพื่อให้น้ำไหลในท่อพุ่งออกมาจากฟลอร์ บล็อค ปรับค่า Design Head ให้เท่ากับค่า Design Head ซึ่งทดลองตามข้อ ก. แล้ววัดค่าต่าง ๆ ซึ่งมีวิธีการทำนองเดียวกับข้อ ก. และปรับค่า y_2 จนกระทั่งเกิด Jump ณ ตำแหน่งเดียวกับค่าที่ทดลองตามข้อ ก. ด้วย พร้อมทั้งวัดปริมาณการไหลของน้ำในท่อ ซึ่งจะหาได้จากการอ่านค่าของ Piezometer และ Pitot Tube ซึ่งได้ Calibrate ไว้แล้ว ในที่นี้จะใช้ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว และ 1 นิ้ว ตามลำดับ



รูป 4.1.1 แสดงลักษณะของแบบ จำลองทางน้ำล้น



รูป 4.1.2 แสดงลักษณะรูปร่างของ SUBMERSIBLE PUMP



รูป 4.1.3 แสดงการวัดปริมาณการไหลของน้ำโดยวิธี Weight time Measurement