บทที่ ๕

การวิจัยทางน้ำล้นของแบบจำลองเขื่อนน้ำโจน

(Nam Chon Spillway Hydraulic model Research)

การวิจัยทางน้ำล้นของแบบจำลองนี้ มุ่งศึกษาร่องผสมอากาศเพื่อหาตำแหน่งที่ติดตั้งร่องผสมอากาศที่เหมาะสมและเปรียบเทียบหาความเหมาะสมของร่องผสมอากาศจากสองรูปแบบ ดังที่แสดงไว้ใน รูปที่ 32 ค,ง สำหรับรูป ง นั้น ได้จัดทำขนาดของ Ramp ไว้ ๓ ขนาด เพื่อศึกษาผลกระทบจากความสูง Ramp ที่มีต่อการผสมของอากาศจากร่องผสมอากาศกับน้ำที่ไหลผ่าน เนื่องจากทางน้ำล้นเขื่อนน้ำโจนประกอบด้วยอุโมงค์สองอุโมงค์ (รูปที่ 3) ดังนั้นเพื่อให้เกิดการเปรียบเทียบระหว่างอุโมงค์ที่ไม่ติดตั้งร่องผสมอากาศกับอุโมงค์ที่มีการติดตั้งร่องผสมอากาศ จึงได้มีการติดตั้งร่องผสมอากาศไว้ที่อุโมงค์ หมายเลข ๑ เพียงอุโมงค์เดียว และมีขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

๑. หลังจากที่ได้ติดตั้งร่องผสมอากาศแบบไม่มี Ramp ซึ่งมีขนาดและหน้าตัดเหมือนกันทุกร่อง (รูปที่ 35) ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของอุโมงค์ หมายเลข ๑ จำนวนเจ็ดร่อง ดังที่แสดงไว้ใน รูปที่ 5 ก็เริ่มทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำกับปริมาณน้ำที่ไหลผ่านทางน้ำล้น เราสามารถควบคุมปริมาณน้ำที่ไหลเข้าในอ่างเก็บน้ำได้โดยการปิดเปิดท่อสูบน้ำ ซึ่งจะปล่อยน้ำลงอ่างเก็บน้ำโดยผ่าน Weir tank และทราบปริมาณน้ำที่ไหลออกจาก Weir tank โดยการอ่านความสูงของระดับน้ำใน Weir tank จาก Open air manometer (รูปที่ 34) นำค่าที่อ่านได้ไปแทนลงในสมการ (14) จะได้ค่าอัตราการไหลของน้ำออกจาก Weir tank ลงสู่อ่างเก็บน้ำในแบบจำลอง น้ำในอ่างเก็บน้ำจะมีระดับสูงขึ้น และล้นออกทาง ๆ น้ำล้น เมื่อระบบอยู่ในภาวะสมดุลย์คืออัตราการไหลเข้าและออกจากอ่างเก็บน้ำเท่ากัน ระดับน้ำในอ่างจะคงที่ เมื่อแปรเปลี่ยนอัตราการไหลของน้ำไป ก็สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในอ่างและอัตราการไหลของน้ำผ่านทางน้ำล้นได้ ซึ่งในการทดลองเราให้ประตูบังคับน้ำ (Radial gate) เปิดเต็มที่ คือมุ่งพิจารณาในขณะที่เกิดพายุฝนตกหนักจนระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจำต้องรีบระบายน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำอย่างทันที ตารางที่ 2 และ รูปที่ 36 เป็นข้อมูลและกราฟแสดงความสัมพันธ์

ระหว่างระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำกับอัตราการไหลของน้ำผ่านทางน้ำล้นตามลำดับ

๒. วัดความดันของน้ำที่ท้องอุโมงค์ทั้งสอง เมื่อมีอัตราการไหลของน้ำผ่านทางน้ำล้นมีค่าเป็น ๗๕๐, ๑,๕๐๐ และ ๒,๕๐๐ ลบ.ม/ว. ตามลำดับ การวัดความดันของน้ำที่ท้องอุโมงค์ได้จากการอ่านค่าของระดับน้ำใน Piezometer (รูปที่ 12) ซึ่งเชื่อมต่อกับ Pressure tap (รูปที่ 5) ด้วยสายยาง ในกรณีที่ไม่มีการไหลของน้ำผ่านทางน้ำล้น ค่าผลต่างของระดับน้ำใน Piezometer เมื่อมีน้ำไหลและไม่มีน้ำไหลผ่านทางน้ำล้น ย่อมเป็นค่าความดันของน้ำที่บริเวณท้องอุโมงค์ รูปที่ 37-39 แสดงการกระจายของความดันของน้ำที่ท้องอุโมงค์ทั้งสองอุโมงค์เมื่อปริมาณการไหลของน้ำผ่านทางน้ำล้นเป็น ๗๕๐, ๑,๕๐๐ และ ๒,๕๐๐ ลบ.ม/ว.

๓. การวัดความเร็วของกระแสน้ำที่ระดับความลึกต่าง ๆ ในอุโมงค์ ตำแหน่งหน้าตัดที่ทำการวัดเป็นตำแหน่งที่คาดว่าอาจจะเกิดการกร่อนทำลายจากความดันต่ำในอุโมงค์ของของจริง อันได้แก่ ตำแหน่งที่ติดตั้ง Pressure tap No.27, 34, 41, 52 และ 59 (รูปที่ 5) การวัดความเร็วอาศัย Pitot static tube ซึ่งต่อสายยางไปยัง Manometer วัดความเร็วของกระแสน้ำออกมาในรูปของความสูงของปรอทและสามารถเปลี่ยนมาเป็นความสูงของน้ำได้โดยคูณด้วยความถ่วงจำเพาะของปรอทใน Manometer ความสูงของน้ำที่ได้ก็คือพลังงานอันเนื่องมาจากความเร็วของการไหลตามสมการข้างล่างนี้

$$H_v = \frac{v^2}{2g} \qquad (18)$$

$$v = \sqrt{2.g.H_v} \qquad (19)$$

รูปที่ 40-42 แสดงความเร็วของกระแสน้ำในอุโมงค์ที่ระดับความลึกต่าง ๆ เมื่ออัตราการไหลของน้ำมีค่าต่าง ๆ กัน

๔. เปลี่ยนร่องผสมอากาศจากไม่มี Ramp มาเป็นร่องผสมอากาศที่มี Ramp ขนาดต่าง ๆ สามแบบ (รูปที่ 43) ตำแหน่งที่ติดตั้งร่องผสมอากาศและ Pressure taps เป็นไปตาม รูปที่ 6 ส่วนการวัดความดันนั้นเมื่อมีอัตราการไหลของน้ำผ่านทางน้ำล้นเป็น ๗๕๐, ๑,๕๐๐ และ ๒,๕๐๐ ลบ.ม/ว. ผลการกระจายของความดันแสดงไว้ใน รูปที่ 44-46 ตามลำดับ