



กรมชลประทาน



๑๑๖ ปี

ชลประทาน งานเพื่อแผ่นดินไทย
๑๓ มิถุนายน ๒๕๖๑

จุลสาร

สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

<http://water.rid.go.th/hydhome/>

ในฉบับ:

- สารจากผู้บริหารสูงสุดด้านการจัดการความรู้
- การทำ Rating Curve

หน้า 2

หน้า 3-9

ปีที่ 5 ฉบับที่ 62 ประจำเดือน กรกฎาคม 2561
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน

สารจากผู้บริหารสูงสุดด้านการจัดการความรู้ สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา



สถิติข้อมูลอุทกวิทยา กล่าวได้ว่าเป็นข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับงานทางด้านการบริหารจัดการน้ำ ดังนั้นผู้ที่ปฏิบัติงานทางด้านนี้ทั้งของภาครัฐ และเอกชน ต่างก็นำสถิติข้อมูลดังกล่าวนี้ไปทำการศึกษา วิเคราะห์ วิจัย อย่างกว้างขวาง นำไปใช้เพื่อการออกแบบก่อสร้าง การจัดสรรน้ำและการป้องกันภัยอันเกิดจากน้ำ

ข้อมูลการทำ Rating Curve ก็เป็นสถิติทางอุทกวิทยาข้อมูลหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากจะบอกว่าในแม่น้ำลำคลองมีปริมาณน้ำไหลผ่านจุดที่สถานีหรือจุดเผ่าระวังในแต่ละช่วงเวลาเป็นชั่วโมง วัน เดือน และปี สถานีเหล่านี้จะเป็นตัวแทนเก็บข้อมูลปริมาณน้ำที่ระดับต่างๆ เป็นเวลาหลายๆ ปี เพื่อดูความผันแปรที่เกิดขึ้นในลำน้ำเพื่อนำมาใช้ในการบริหารจัดการน้ำ

ข้อเสนอแนะในการทำ Rating Curve ของศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะกล่าวถึงการประมวลผลปริมาณน้ำว่ามีขั้นตอนการทำงานอย่างไร โดยมีข้อเสนอแนะที่เกิดจากการทำ Rating Curve ของศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เกิดขึ้นจริงจากการปฏิบัติงาน โดยหวังว่าจะเป็นกรอบบทเรียนให้กับผู้ที่สนใจนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

นายสัญญา แสงพุ่มพงษ์
ผส.บอ.

ศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การทำ Rating Curve

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

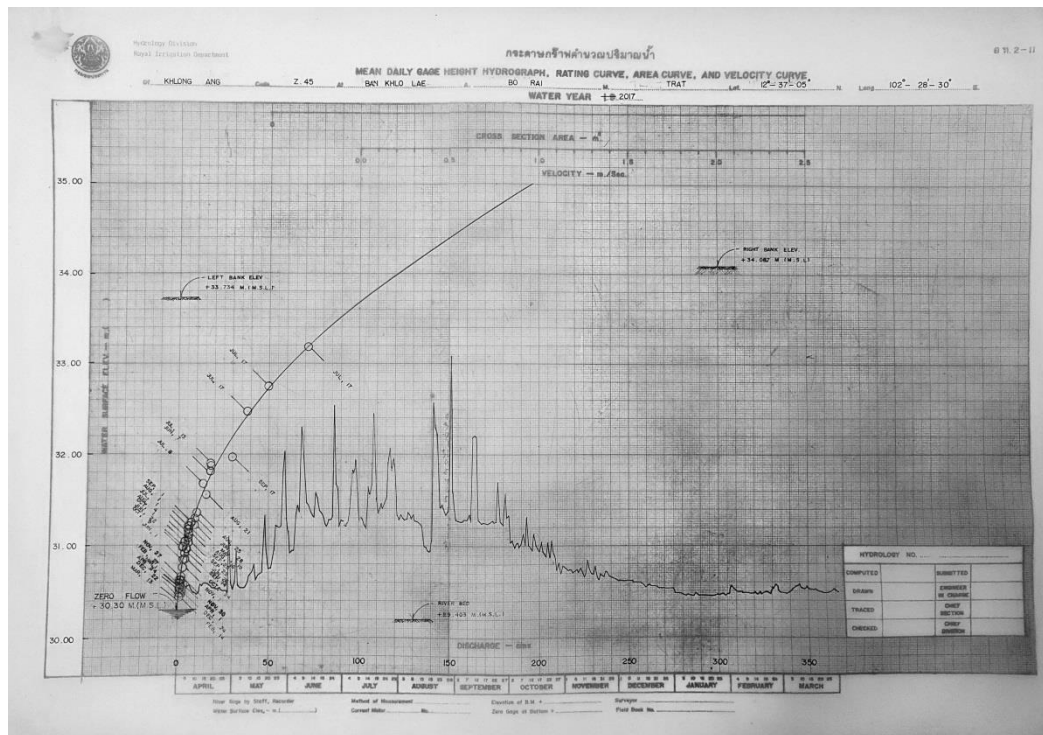
๑. กำหนดขนาดของมาตราส่วน (scale) ของระดับน้ำและปริมาณน้ำให้เหมาะสม โดยพิจารณาให้คลุมถึงระดับตลิ่งและปริมาณน้ำสูงสุด แกนตั้งจะใช้แทนค่าระดับน้ำ (gage height) และแกนนอนจะใช้แทนค่าปริมาณน้ำ (discharge) และเดือนน้ำ
๒. พล็อตค่าระดับน้ำเฉลี่ยรายวันของปีน้ำจาก อท.๐๑ จนครบปีน้ำ
๓. พล็อตจุดสำรวจปริมาณน้ำจากระดับน้ำที่ทำการสำรวจในสนาม อท.๐๒ ให้ครบในทุกความต่างระดับ พร้อมกับลากเส้นโยงวันที่ทำการสำรวจกำกับ
๔. พิจารณาจุดสำรวจระดับน้ำ-ปริมาณน้ำต่ำสุดที่สำรวจได้ เพื่อกำหนดค่าระดับศูนย์ปริมาณน้ำ (zero flow) ซึ่งจะใช้เป็นค่าเริ่มต้นในการอ่านค่าตารางน้ำ (rating table) ข้อที่พึงระวังคือที่ระดับนี้จะต้องไม่ต่ำกว่าระดับท้องน้ำ (river bed) แต่จะอยู่ใกล้เคียงกับระดับน้ำต่ำสุด
๕. พิจารณาการกระจายของจุดสำรวจปริมาณน้ำ ที่ช่างสำรวจทำการสำรวจมาได้ว่า มีการเกาะกลุ่ม หรือ กระจายมากเกินไปเพื่อหาแนวในการสร้างโค้งปริมาณน้ำ (rating curve)
๖. ลากโค้งปริมาณน้ำ โดยเริ่มจาก zero flow เฉลี่ยกลุ่มของจุดสำรวจปริมาณน้ำ โดยลากเส้นให้คลุมระดับน้ำสูงสุด
๗. ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของโค้งที่ได้ โดยเลือกค่าปริมาณน้ำและระดับน้ำที่อ่านได้จากโค้งปริมาณน้ำเป็นคู่ๆ ในช่วงต่างๆ กันจนคลุมระดับน้ำสูงสุดบันทึกลงบน Calculation sheet
๘. พล็อตค่าระดับน้ำที่ความลึกเหนือ Zero flow หรือ depth กับปริมาณน้ำในขั้นตอนที่ ๗ ลงบนกระดาษ log-log scale
๙. ลากเส้นต่อจุดที่ได้จากการพล็อตในขั้นตอนที่ ๘ จะเห็นว่าจะเป็นเส้นตรงนั่นคือ ความสัมพันธ์ของระดับน้ำกับปริมาณน้ำจะเป็นเส้นโค้งในกราฟปกติ แต่จะเป็นเส้นตรงในกราฟ log-log scale ถ้ายังไม่เป็นเส้นตรงต้องกดหรือยกค่าของ zero flow ใหม่เนื่องจากยังลากเส้นไม่เฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ของจุดสำรวจปริมาณน้ำดีพอ
๑๐. จัดทำตารางน้ำ (rating table) โดยอ่านค่าเริ่มต้น จากระดับ zero flow กับปริมาณน้ำจากโค้งปริมาณน้ำทุกๆ ๑๐ เซนติเมตร จนถึงระดับน้ำสูงสุดประจำปี ซึ่งจะต้องมีค่า difference เพิ่มขึ้นหรือเท่ากัน
๑๑. กระจายตารางน้ำ (rating table) ทุกๆ ๑ เซนติเมตร
๑๒. ทำการคำนวณค่าปริมาณน้ำเฉลี่ยรายวัน โดยการลอกค่าระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน และอ่านจากปริมาณน้ำที่ตรงกันในตาราง Rating table ตามที่แตกไว้แล้วจนครบปีน้ำ

๑๓. ทำการคำนวณหาค่าต่างๆ ดังนี้

- ๑๓.๑ ค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือน
- ๑๓.๒ ค่าระดับน้ำสูงสุดเฉลี่ยประจำเดือน
- ๑๓.๓ ค่าระดับน้ำต่ำสุดเฉลี่ยประจำเดือน
- ๑๓.๔ ค่าระดับน้ำสูงสุดประจำปี และวันที่ เวลาที่เกิด
- ๑๓.๕ ค่าปริมาณน้ำรายเดือน รายปี
- ๑๓.๖ ค่าปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน รายปี
- ๑๓.๗ ค่าปริมาณน้ำเฉลี่ยสูงสุดประจำเดือน ประจำปี
- ๑๓.๘ ค่าปริมาณน้ำเฉลี่ยต่ำสุดประจำเดือน ประจำปี
- ๑๓.๙ ค่าปริมาณน้ำรวมรายเดือน รายปี (ล้านลบ.ม.)
- ๑๓.๑๐ ค่าปริมาณน้ำสูงสุดประจำปี
- ๑๓.๑๑ ค่า Runoff yield (ลิตร/วินาที/ตร.กม.)
- ๑๓.๑๒ ค่า Momentary peak yield (ลิตร/วินาที/ตร.กม.)

๑๔. บันทึกรายละเอียดในแบบฟอร์ม อท.๒ - ๑๑ กระดาษกราฟคำนวณปริมาณน้ำ รูปที่ ๑ ดังนี้

- ๑๔.๑ ชื่อแม่น้ำ หรือลำคลอง (of)
- ๑๔.๒ ชื่อรหัสสถานี (code)
- ๑๔.๓ ตำแหน่ง ที่ตั้งของสถานี (at)
- ๑๔.๔ อำเภอ (A.)
- ๑๔.๕ จังหวัด (M.)
- ๑๔.๖ พิกัดแสดงที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (lat. - long.)
- ๑๔.๗ ปีน้ำที่ทำการคำนวณ (water year)
- ๑๔.๘ พื้นที่รูปตัด (cross-section) ตลิ่งฝั่งซ้าย-ขวา และท้องน้ำ
- ๑๔.๙ หมายเหตุเพื่อบอกรายละเอียดให้ทราบว่า
 - ๑๔.๙.๑ การแบ่งคาบ (period) ในกรณีของการคำนวณโดยใช้ ๒R
 - ๑๔.๙.๒ มีผลกระทบจากน้ำท่วม (backwater) หรือน้ำทะเลหนุน (tidal effect)
 - ๑๔.๙.๓ มีผลกระทบจาก น้ำเสีย กอสวะ ผักตบชวา หรือ ขอนไม้ ลอยมาตามน้ำทำให้จุดสำรวจกระจาย ได้ค่าปริมาณน้ำน้อยลงที่ระดับน้ำสูงขึ้น
 - ๑๔.๙.๔ มีผลกระทบจากอาคารหรือสิ่งก่อสร้างในลำน้ำ ทำให้น้ำท่วม หรือปริมาณน้ำลดลง เช่น เขื่อน ฝาย ซึ่งตั้งอยู่เหนือหรือท้ายแนวสำรวจเป็นระยะทางกี่กม.
 - ๑๔.๙.๕ ข้อมูลขาดหาย (missing data) เนื่องจากเสาระดับน้ำล้ม หรือเพิ่งเริ่มเปิดสถานีเก็บข้อมูล เมื่อวันที่เท่าไร ถึงวันที่เท่าไร
 - ๑๔.๙.๖ การต่อขยายโค้งปริมาณน้ำ โดยใช้จุดสำรวจปีที่ผ่านมา หรือ การใช้สูตร manning formula
 - ๑๔.๙.๗ การประมาณค่าข้อมูลที่ขาดหาย (estimated for missing data) ส่วนมากจะเป็นค่าระดับน้ำ



รูปที่ ๑ ตัวอย่างการคำนวณปริมาณน้ำของสถานีปกติ

ข้อเสนอแนะ

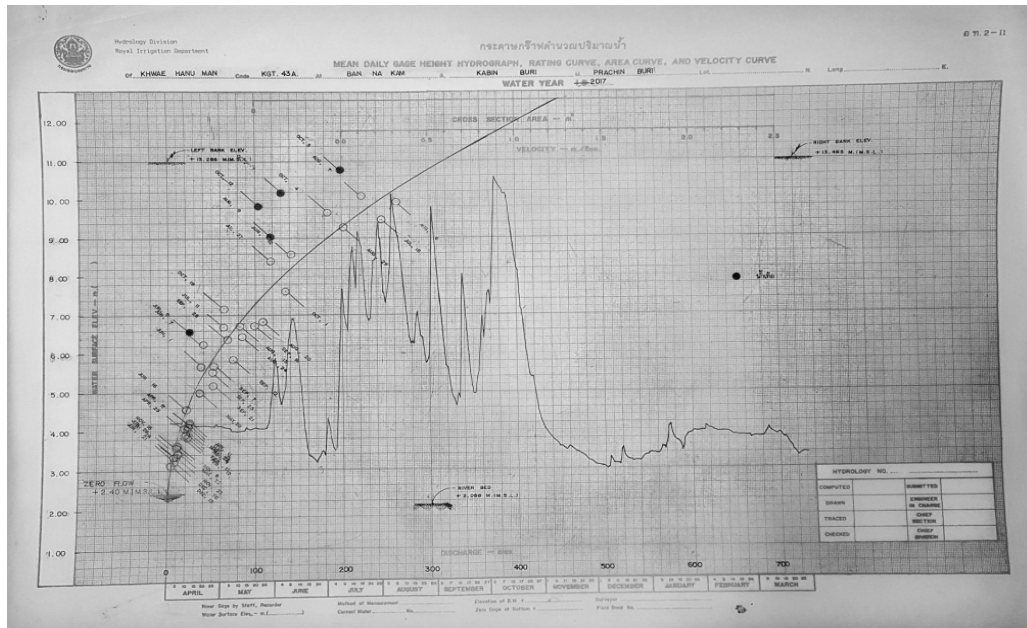
จากการปฏิบัติงานจัดทำ Rating Curve ของศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคตะวันออก เกิดปัญหาจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น การกระจายของข้อมูลอ่างเก็บน้ำที่ก่อสร้างภายหลังการตรวจวัดข้อมูลเป็นต้น ขอแบ่งเป็น ๓ กรณี ดังต่อไปนี้

กรณีที่ ๑ เกิดจากมีปริมาณน้ำจากลำน้ำสาขาอื่นไหลมารวมกัน

กรณีนี้การพล็อตค่าระดับน้ำกับปริมาณน้ำมีการกระจายอย่างเห็นได้ชัด ดังรูปที่ ๒ หรือเรียกว่าข้อมูลไม่อยู่ในกลุ่มเดียวกันทำให้ต้องหาสาเหตุตามลำดับ ดังนี้

๑. ตรวจสอบข้อมูลของระดับน้ำกับเวลาที่สำรวจอีกครั้งหนึ่ง
๒. ตรวจสอบการคำนวณปริมาณน้ำในแบบฟอร์ม อท.๐๒ ว่ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นหรือไม่
๓. หากดำเนินการข้อ ๑ และข้อ ๒ แล้ว ยังยืนยันข้อมูลที่พล็อตนั้นถูกต้อง
๔. สำรวจสถานที่ในสนามหาสาเหตุที่เกิดขึ้น สำหรับสถานี Kgt.๔๓A นี้ เมื่อไปหาข้อเท็จจริงแล้วปรากฏว่า มีลำน้ำไหลมารวมกันหรือเรียกว่าเกิดสบน้ำ
๕. และกลับไปดูข้อมูลความเร็วเฉลี่ยใน อท.๐๒ มีค่าน้อยลง (ช่วงนี้จะมีค่าความเร็วเฉลี่ยมากจากระดับน้ำสูงขึ้น)

๖. สามารถสรุปสาเหตุที่ทำให้เกิดการกระจายของข้อมูลดังกล่าว สำหรับกรณีที่ ๑ มีข้อเสนอแนะให้แก้ปัญหาลักษณะนี้ โดยตัดจุดที่แตกกระจายออกจากกลุ่มข้อมูลก็สามารถลาก Rating Curve ได้



รูปที่ ๒ กรณีที่ ๑ เกิดจากมีปริมาณน้ำจากลำน้ำสาขาอื่นไหลมารวมกัน

กรณีที่ ๒ เกิดจากมีอาคารสร้างขึ้นใหม่อยู่ด้านท้ายน้ำ

กรณีนี้ การพล็อตค่าระดับน้ำกับปริมาณน้ำจะมีข้อมูลกระจายอยู่สองกลุ่ม ดังรูปที่ ๓ โดยกลุ่มแรกจะเกาะกลุ่มกันช่วงเดียว ส่วนอีกกลุ่มจะเกาะกลุ่มกันเป็นกลุ่มใหญ่กว่าสาเหตุเกิดจาก

๑. เช่นเดียวกับกรณีที่ ๑ ตรวจสอบที่มาของข้อมูล ระดับน้ำและปริมาณน้ำจากการคำนวณแล้วไม่ผิดพลาด

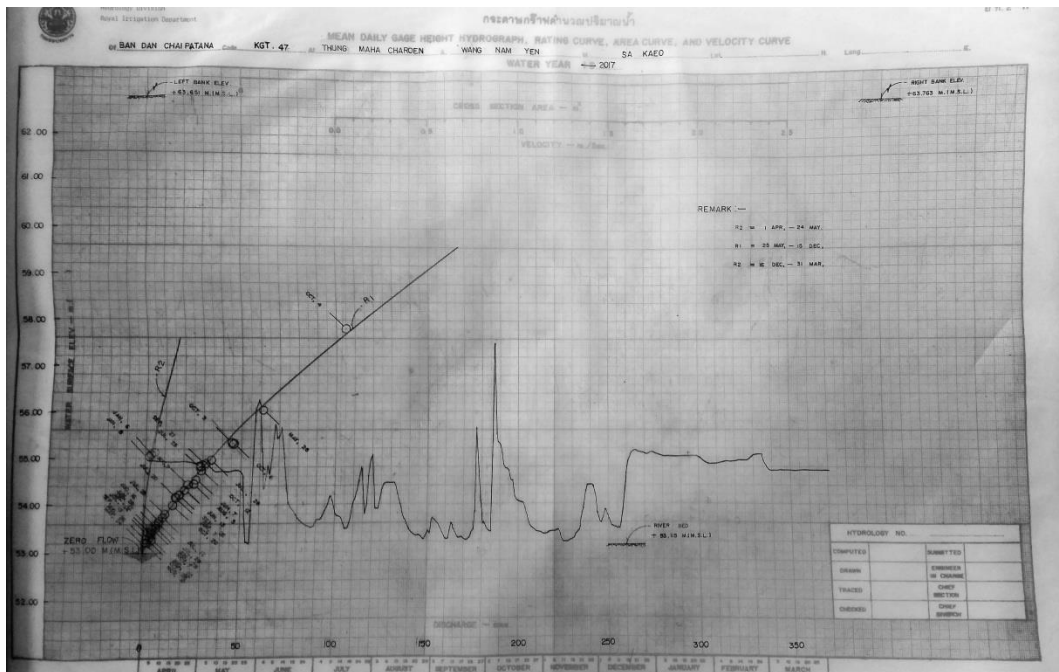
๒. หาสาเหตุข้อเท็จจริงในสนาม ปรากฏว่า มีอาคารสร้างขึ้นใหม่อยู่ด้านท้ายน้ำ ซึ่งปัจจุบันภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรือภาคอื่นๆ ก็ประสบปัญหานี้เช่นกัน

๓. ทำให้น้ำล้นฝายถึงวัดปริมาณน้ำได้ มักจะเป็นช่วงฤดูฝน

๔. จึงมีการอ่านข้อมูลแบ่งเป็น ๒ ช่วง คือ

๔.๑ ช่วงตั้งแต่วันที่ ๒๕ พฤษภาคม ถึงวันที่ ๑๕ ธันวาคม จะได้ Curve ด้านขวามือ

๔.๒ ช่วงเวลานอกจาก ข้อ ๔.๑ จะใช้ Curve ด้านซ้ายมือ



รูปที่ ๓ กรณีที่ ๒ เกิดจากมีอาคารสร้างขึ้นใหม่อยู่ด้านท้ายน

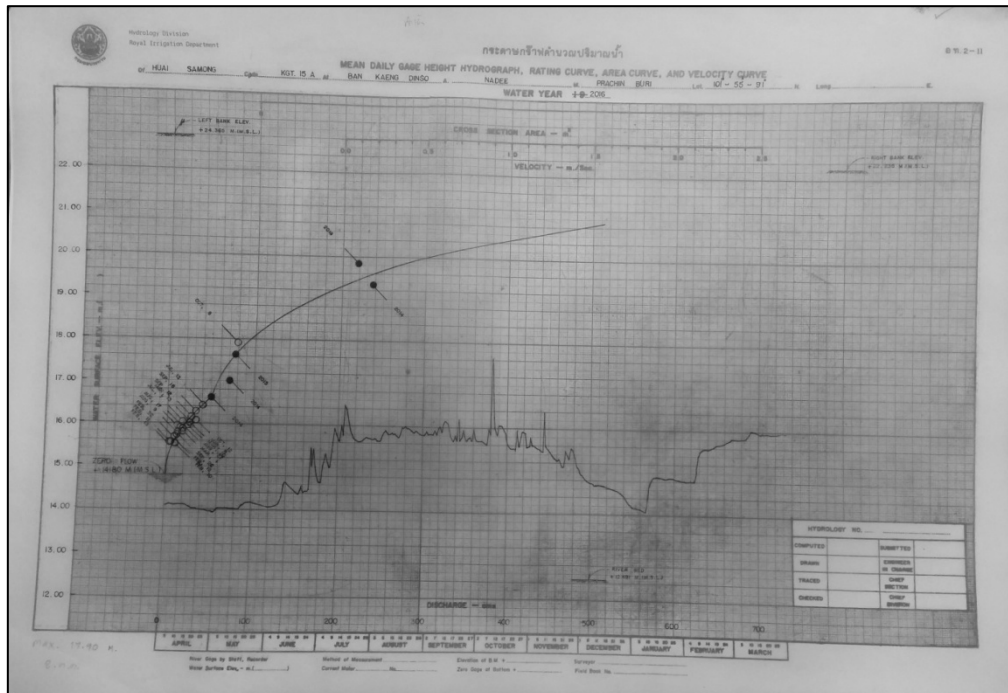
กรณีที่ ๓ มีอ่างเก็บน้ำอยู่ด้านเหนือ

กรณีที่ ๓ นี้ จะเป็นกรณีที่สถานีวัดปริมาณน้ำได้สร้างขึ้นก่อน ต่อมาสร้างอ่างเก็บน้ำอยู่ด้านท้ายน้ำทำให้ปริมาณน้ำเดิมที่เคยไหลโดยธรรมชาติถูกเก็บกักไว้ แล้วปล่อยออกในฤดูแล้งทำให้เกิดกราฟขึ้น ๒ ประเภท รูปที่ ๔ เป็น Rating Curve ของสถานี Kgt.๑๕A ก่อนการสร้างอ่างเก็บน้ำบนดินทรจินดา จังหวัดปราจีนบุรี ส่วนรูปที่ ๕ เป็น Rating Curve ของสถานีเดียวกันหลังการสร้างอ่างเก็บน้ำเสร็จเรียบร้อยแล้ว มีข้อเสนอแนะ คือ

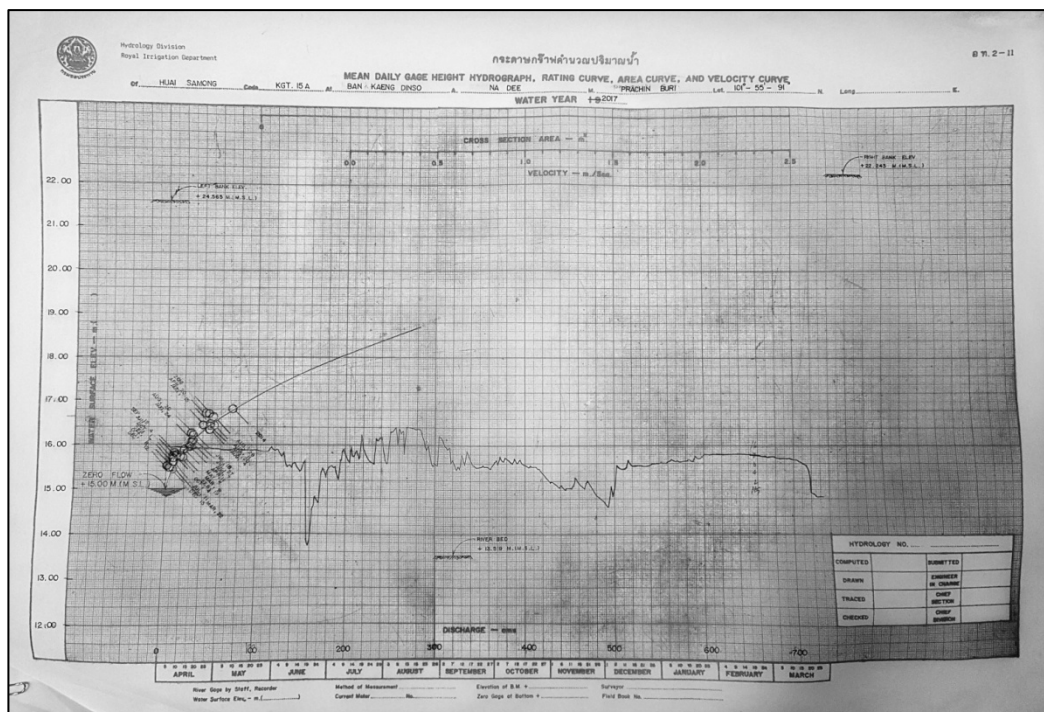
๑. รูปที่ ๔ เป็นช่วงที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุดและต่ำสุดมากกว่า รูปที่ ๕
๒. แต่ปริมาณน้ำโดยภาพรวมแล้ว รูปที่ ๕ มีปริมาณน้ำมากกว่า เนื่องจากเป็นน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งตามธรรมชาติปกติจะไม่มี
๓. รูปที่ ๔ เป็นช่วงที่โค้งมีความชันมากกว่า รูปที่ ๕ ทำให้มีปริมาณน้ำน้อยกว่า (ความเร็วของน้ำก็น้อยกว่าด้วย)

สำหรับกรณีที่ ๓ นี้ ช่วงที่ปล่อยน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำ Rating Curve ที่มีอยู่อ่านปริมาณน้ำได้น้อยจนตกใจหาสาเหตุที่น้ำหายกันพักใหญ่ว่าหายไปไหน จึงมี Rating Curve อีกเส้นมาเพื่อไว้ใช้งานสำหรับกรณีนี้

จุลสารสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา



รูปที่ ๔ กรณีสถานีวัดปริมาณน้ำได้สร้างขึ้นก่อน



รูปที่ ๕ กรณีสถานีวัดปริมาณน้ำหลังการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ

ปัญหาและอุปสรรค

การทำ Rating Curve ให้มีความถูกต้องน่าเชื่อถือขึ้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกัน ข้างสำรวจหรือหัวหน้าหน่วย ซึ่งทำหน้าที่เก็บข้อมูลเบื้องต้น จะต้องมีความพร้อมและตื่นตัวอยู่เสมอ ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าว่าควรจะดำเนินการอย่างไร และจากประสบการณ์ พอจะรวบรวมได้ดังนี้

๑. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดความเร็วกระแสน้ำ (current meter) ต้องอยู่ในสถานที่พร้อมจะใช้งาน มีการตรวจสอบ บำรุงรักษาก่อนใช้งาน เช่น ทำการ spin test เพื่อตรวจความคล่องตัวของใบพัด บางครั้งอาจจะมีตะกอนทรายไปอุดตัน เนื่องจากทำความสะอาดไม่หมดหลังจากการใช้งาน เป็นต้น

๒. บุคลากร คือ ตัวของผู้ทำการเก็บข้อมูลเอง จะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อข้อมูล มีความละเอียดรอบคอบ ไม่กระทำการใดที่เป็นการเดาสุ่ม

๓. การเก็บข้อมูลในช่วงที่เกิด สถานะน้ำท่วมหลาก ไม่สามารถทำการสำรวจปริมาณน้ำได้ ควรจะทำเครื่องหมายบักไว้ที่บริเวณต้นไม้ หรือสิ่งก่อสร้างที่ค่อนข้างมั่นคง (flood mark) เพื่อจะได้ทราบค่าของระดับน้ำสูงสุดไว้ประเมินค่าปริมาณน้ำสูงสุดต่อไป

๔. ภาพถ่าย หรือแผนที่สังเขป แสดงถึงเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น สถานการณ์น้ำท่วมที่ อ. กบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ.๒๕๕๖ เป็นต้นสภาพที่แนวสำรวจที่เกิดความเสียหาย ไว้เป็นข้อมูลในการพิจารณา

๕. ภาพถ่าย หรือ สเก็ต ของสิ่งก่อสร้างที่อยู่ในตัวลำน้ำ และมีผลกระทบต่อการสำรวจปริมาณน้ำ

ประโยชน์

การทำ Rating Curve มีประโยชน์ดังต่อไปนี้

๑. นำข้อมูลไปประเมิน วิเคราะห์ปริมาณน้ำก่อนการสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อกำหนดปริมาณความจุระดับสันเขื่อนและนำข้อมูลไปประกอบการออกแบบอาคารชลประทานอื่นๆ เพื่อประเมินรอบการเกิดน้ำหลากให้มีความถูกต้องเชื่อถือได้

๒. เป็นข้อมูลสำคัญเพื่อประกอบในการตัดสินใจในการบริหารจัดการน้ำในฤดูแล้งที่ต้องระงับเรื่องปัญหาน้ำเค็มรุกเข้าพื้นที่เกษตรกรรม และในฤดูฝนจะได้ใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจในการเก็บกักน้ำเมื่อใด ปริมาณเท่าไร

๓. เพื่อรักษาและใช้ทรัพยากรน้ำให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมให้มากที่สุด

จุลสารสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

วัตถุประสงค์	- รวบรวมและจัดระบบองค์ความรู้ที่กระจายอยู่ในแต่ละส่วนให้อยู่ในที่เดียวกัน ง่ายต่อการค้นคว้า และนำไปใช้ประโยชน์ - เผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร และองค์ความรู้ของหน่วยงานภายในสำนักให้กับผู้อ่านทั้งภายใน และ ภายนอกองค์กรเสริมประสิทธิภาพการสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนระหว่างบุคลากร ของหน่วยงานในองค์กร - เป็นช่องทางในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และนำเสนอแนวคิดที่เป็นประโยชน์ และ สร้างสรรค์
ที่ปรึกษา	ผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการน้ำ ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา ผู้อำนวยการส่วนการใช้น้ำชลประทาน ผู้อำนวยการส่วนปรับปรุงบำรุงรักษา ผู้อำนวยการส่วนความปลอดภัยเขื่อน ผู้อำนวยการส่วนยุทธศาสตร์ ผู้อำนวยการส่วนประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ ผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำ
บรรณาธิการ	นายคณิต โชติกะ
กองบรรณาธิการ	นายสถาพร นาคคณี นางสาวพรทิพย์ กาญจนพรหม
สถานที่ติดต่อ	: สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน โทร 0-2241-2360 : Fax. 0-2241-2360 http://water.rid.go.th/hydhome/ : ฝ่ายเผยแพร่การใช้น้ำชลประทาน โทร 0-2241-4794 Fax. 0-4446-5454-5 : ศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน ภาคตะวันออก โทร. 0-3835-8087 : E-mail: sataporn7312@gmail.com