

การจัดการน้ำอย่างเป็นระบบด้วยแบบจำลองในกลุ่มน้ำเจ้าพระยา - แม่งลอง Modelling of Water Management System in Chao Phraya-Meklong Basin

ฉลอง เกิดพิทักษ์¹ และชัยวัฒน์ ชัยนการนาวิ²

บทคัดย่อ

ประมาณปี พ.ศ. 2520-2521 ธนาคารโลกซึ่งประเทศไทยได้กู้เงินมาพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ทั้งก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ และระบบชลประทาน เสนอแนะให้ว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษามาศึกษาการใช้น้ำในกลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่งลอง อย่างเป็นระบบ ผลการศึกษาปรากฏว่า ปริมาณน้ำที่สามารถเก็บกักได้ในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ในกลุ่มน้ำเจ้าพระยามีไม่เพียงพอสำหรับการเพาะปลูกข้าวฤดูแล้งได้เต็มพื้นที่ทุกปี (เต็มตามความสามารถที่คลองส่งน้ำจะส่งให้ได้) ข้อเสนอแนะที่สำคัญข้อหนึ่ง คือ ไม่ควรก่อสร้างอ่างเก็บน้ำพร้อมพื้นที่ชลประทานท้ายอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่เพราะจะเป็นการย้ายพื้นที่เพาะปลูกจากโครงการชลประทานเจ้าพระยาไปยังโครงการใหม่ ซึ่งต้องเสียค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้น และเป็นผลให้พื้นที่ชลประทานบนฝั่งซ้ายของแม่น้ำนานประมาณ 500,000 ไร่ ต้องหยุดการพัฒนาและบริษัทฯ ได้พัฒนาแบบจำลองสำหรับจัดสรรน้ำล่วงหน้ารายสัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในกลุ่มน้ำ หลังจากการศึกษาแล้วเสร็จแบบจำลองดังกล่าวก็ไม่ได้ใช้งาน ข้อเสนอแนะให้นำแบบจำลองดังกล่าวแล้วมาปรับปรุงเพื่อใช้งานอีกครั้งหนึ่ง โดยมีเก็บข้อมูลสำคัญเพื่อนำมาสอบเทียบแบบจำลองให้กระจายไปทั่วทั้งลุ่มน้ำเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี พร้อมทั้งศึกษาปรับปรุงเขื่อนสิริกิติ์ให้สามารถเก็บกักปริมาณอุทกภัยบน Flood surcharge storage เป็นการชั่วคราวได้ ถ้าสามารถทำได้จะเกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติอย่างมาก และผลการศึกษาดังกล่าวจะทำให้ทราบว่าสามารถเพิ่มพื้นที่ชลประทานเช่นโครงการเขื่อนผาจุกได้หรือไม่

คำสำคัญ: การจัดการน้ำ, แบบจำลอง, ลุ่มน้ำเจ้าพระยา - แม่งลอง

Abstract

About the years 1977-1978, World Bank which gave the loan to Thailand for large water resources development project recommended to hire foreign consulting firm for performing water uses study in the Chao Phraya-Meklong basin. The result of the study revealed that water which could be stored in large reservoirs in the Chao Phraya basin was not enough for growing dry season rice at full area every year (full area depends on water supply canal capacity). Large reservoir with irrigation area downstream should not be constructed upstream of the existing large reservoir. This would move the dry season rice area from the existing Chao Phraya project to the new construction project which has to pay for construction cost. The plan irrigation area on the Nan left right bank of about 500,000 raimust be stopped. Then, weekly water scheduling model was performed by the consultant for increasing of water uses efficiency. After project completion, the model application for increasing of water uses efficiency was also stopped. This paper is recommended to bring the weekly water scheduling model to be applied in the Chao Phraya-Meklong basin again. The important data collection spreading on over the basin should be collected for at least 3 years period for model calibration. Together with the study for improvement of Sirikit dam in order to store temporally flood water in flood surcharge storage. If this recommendation can be applied it will be of great benefit to the country. And it will be known from this study that Pachook dam can be implemented or not.

Keywords: water management, modelling, Chao Phraya-Meklong Basin

¹ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² รองศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

บทนำ

น้ำโดยเฉพาะน้ำจืดมีประโยชน์มหาศาลแต่ก็มีโทษมากเช่นเดียวกัน มนุษย์ได้พยายามใช้น้ำให้เกิดประโยชน์ เช่น การผลิตพลังงานไฟฟ้าและการชลประทาน เป็นต้น และได้พยายามลดความเสียหายอันเกิดจากน้ำท่วม เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำ คันกั้นน้ำ และ flood way เป็นต้น เมื่อโลกได้พัฒนามากขึ้นมนุษย์ได้นำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาเพิ่มผลประโยชน์และลดความเสียหายจากน้ำ

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ การนำเสนอแนวคิดในการจัดการน้ำเพื่อเพิ่มผลประโยชน์และลดความเสียหายจากน้ำ

ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

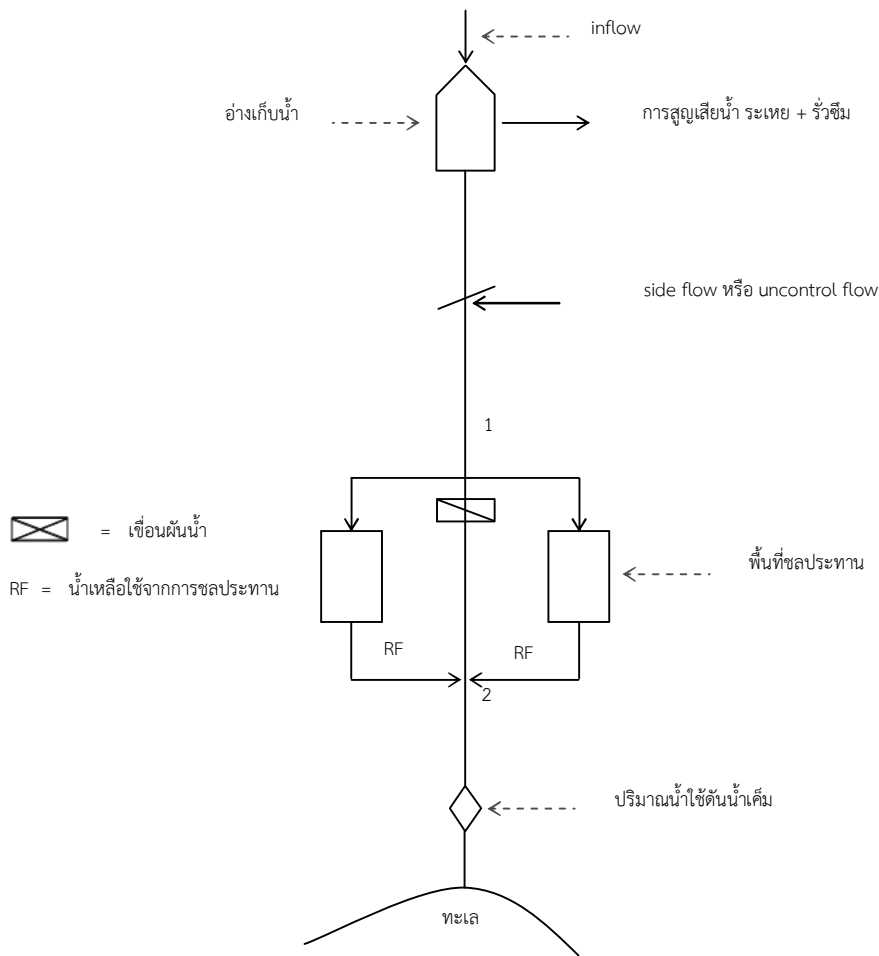
การศึกษาจะต้องศึกษาอย่างเป็นระบบลุ่มน้ำ ถ้ามีการผันน้ำจากลุ่มน้ำหนึ่งไปยังอีกลุ่มน้ำหนึ่งก็ต้องศึกษาอย่างเป็นระบบทั้ง 2 ลุ่มน้ำ เช่น ลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลอง เป็นต้น เพราะมีการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองมาใช้ในลุ่มน้ำเจ้าพระยาโดยเมื่อศึกษาแล้วเสร็จต้องสามารถนำไปใช้งานได้

วิธีการศึกษา

เนื่องจากมีข้อมูลเป็นจำนวนมากจึงศึกษาโดยการพัฒนาแบบจำลองมาใช้ในการศึกษา เช่น แบบจำลองสำหรับคำนวณความต้องการน้ำชลประทาน และ แบบจำลองระบบลุ่มน้ำ เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีแบบจำลองสำหรับทำนาย inflow ที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำและ side flow หรือ uncontrol flow ที่ไหลลงสู่แม่น้ำ

รูปภาพที่ 1 เป็น schematic diagram ของการศึกษาการใช้น้ำบนลุ่มน้ำขนาดเล็ก มีอ่างเก็บน้ำอยู่ทางด้านเหนือน้ำมีฝายหรือ ประตูผันน้ำไปยังพื้นที่ชลประทานอยู่ทางด้านท้ายน้ำ ในการศึกษาหาขนาดอ่างเก็บน้ำและพื้นที่ชลประทานใช้ข้อมูลอุทกวิทยาของลุ่มน้ำในอดีตเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี โดยคำนวณหา inflow ที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำและ side flow หรือ uncontrol flow ที่ไหลลงสู่แม่น้ำท้ายอ่างเก็บน้ำและเหนือเขื่อนผันน้ำรายเดือน คำนวณความต้องการน้ำชลประทานด้วย irrigation demand model (มีรายละเอียดอยู่ใน ฌลอง เกิดพิทักษ์, 2538 และฌลอง เกิดพิทักษ์, 2555) โดยคำนวณเป็นรายสัปดาห์ แล้วรวมเป็นรายเดือน ถ้าเดือนใดปริมาณความต้องการน้ำชลประทานบนแปลงเพาะปลูกน้อยกว่าฝนที่ตกและสามารถใช้แทนน้ำชลประทานได้ก็ไม่ต้องส่งน้ำชลประทาน ถ้าเดือนใดความต้องการน้ำบนแปลงเพาะปลูกมากกว่าฝนที่ตกลงบนแปลงเพาะปลูก ส่วนที่มากกว่าเมื่อประยุกต์ประสิทธิภาพชลประทานแล้วจะเป็นความต้องการน้ำหน้าฝายหรือประตู.จุดที่ 1



รูปภาพที่ 1 schematic diagram ของการศึกษาการใช้ น้ำ

อนึ่ง ถ้าความต้องการน้ำ ณ จุดที่ 1 น้อยกว่า side flow หรือ uncontrol flow ก็ไม่ต้องระบายออกจากอ่างลงมาใช้ ถ้าน้อยกว่าก็ระบายน้ำจากอ่างลงมาเท่ากับจำนวนที่ต้องการ ถ้าปริมาณน้ำที่เหลือใช้จากการชลประทาน (RF) น้อยกว่า ปริมาณน้ำที่ใช้คืนน้ำเค็ม และเมื่อรวมกับ side flow ที่เกินความต้องการน้ำชลประทานแล้วยังไม่เพียงพอก็ต้องระบายน้ำออก จากอ่างมาช่วยคืนน้ำเค็มด้วย

ถ้ามีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่อ่างเก็บน้ำ จะต้องนำเกณฑ์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้ามาใช้ประกอบในการศึกษา เพื่อระบายน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำด้วย

สำหรับตัวเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำจะต้องศึกษาถึงอุทกภัยที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำแล้วระบายออกจากอ่างเก็บน้ำทาง spillway ลงสู่ท้ายน้ำ เวลาเกิดอุทกภัยใหญ่ไหลผ่านอ่างเก็บน้ำ spillway จะต้องมีความกว้างเพียงพอที่จะระบายน้ำอุทกภัย ออกได้ โดยเขื่อนไม่ได้รับอันตราย ถ้า spillway ไม่มีบานประตูและระดับน้ำเริ่มต้นที่อุทกภัยไหลเข้าอ่างมักจะอยู่ที่ระดับสัน spillway ระดับน้ำสูงสุดเมื่ออุทกภัยไหลผ่านอ่างบวกกับ wave set up และ wave run up รวมกับ freeboard ก็จะได้ ระดับสันเขื่อน ในบางกรณีปริมาณอุทกภัยใหญ่ที่ไหลผ่านอ่างครั้งเดียวมากกว่าความจุอ่าง ในฤดูฝนจำเป็นต้องเก็บกักน้ำ ในอ่างที่ระดับต่ำกว่าระดับสัน spillway ทั้งนี้เพื่อลดความเสียหายจากน้ำท่วมด้านท้ายน้ำ จะต้องนำลักษณะสำคัญดังกล่าวนี้ ไปใช้เป็นเกณฑ์ในการคำนวณสมดุลน้ำด้วย มีรายละเอียดกรณีศึกษาอยู่ใน ฉลอง เกิดพิทักษ์ (2538) และฉลอง เกิดพิทักษ์ (2555)

ในการศึกษาสมมูลน้ำในลุ่มน้ำดังกล่าวแล้วจะต้องรวมการใช้น้ำทุกประเภทที่สามารถใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำได้มาคำนวณความต้องการน้ำเป็นรายเดือน ต้องหักการสูญเสียน้ำจากการระเหยและการรั่วซึมจากอ่างเก็บน้ำออกด้วย ใช้ข้อมูลในอดีตคำนวณเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี

นอกจากนี้จะต้องศึกษาเพื่อสร้างเกณฑ์การใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำเพื่อการเพาะปลูกฤดูแล้ง ในรูปของ dry season area reduction curve (DSAR-Curve) ด้วย เมื่อทราบค่าปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำที่สิ้นสุดฤดูฝน ถ้าใช้กราฟนี้คำนวณพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งแล้ว น้ำจะไม่แห้งอ่างในระยะยาว และในฤดูฝนถัดไปเมื่อฝนเกิดตกชุกก็มีน้ำเพียงพอสำหรับเตรียมแปลงเพาะปลูกข้าว

อนึ่งจะเห็นว่าเกณฑ์สำหรับใช้อ่างเก็บน้ำลดอุทกภัยด้านท้ายน้ำกับการใช้อ่างเพื่อเก็บกักน้ำไว้สำหรับการเพาะปลูกฤดูแล้ง จะขัดกัน กล่าวคือ เกณฑ์สำหรับใช้อ่างเก็บน้ำลดอุทกภัย ในฤดูฝนช่วงที่อาจเกิดอุทกภัยจะต้องลดระดับน้ำในอ่างให้อยู่ที่ระดับต่ำ เมื่อเกิดอุทกภัยแล้วจะไม่เกิดน้ำท่วมท้ายน้ำ ในทางตรงกันข้ามถ้าไม่เกิดอุทกภัยก็ไม่สามารถยกระดับน้ำขึ้นสู่ระดับเก็บกักที่ปลายฤดูฝนได้ ทำให้ไม่มีน้ำให้ทำการเพาะปลูกฤดูแล้งอย่างเพียงพอ ส่วนเกณฑ์สำหรับใช้อ่างเพื่อเก็บกักน้ำไว้สำหรับการเพาะปลูกฤดูแล้งในฤดูฝนช่วงที่อาจเกิดน้ำท่วมก็ยังเก็บกักน้ำในอ่างที่ระดับสูง เพื่อให้สามารถยกระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำขึ้นสู่ระดับเก็บกักตามที่ออกแบบไว้ที่สิ้นสุดฤดูฝนได้ เพื่อจะได้มีน้ำให้เพาะปลูกฤดูแล้งอย่างเพียงพอ ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า ทั้ง 2 เกณฑ์ขัดแย้งกัน จึงต้องพิจารณาให้ทั้ง 2 เกณฑ์เกิดประโยชน์ร่วมกันมากที่สุด

การจัดการน้ำหลังก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จ

การจัดการน้ำเมื่อโครงการก่อสร้างแล้วเสร็จ เนื่องจากข้อมูลที่ใช้บางส่วนยังไม่เกิดขึ้นจึงมักใช้ระบบทำนายเข้ามาช่วยจึงนิยมดำเนินการจัดสรรน้ำล่วงหน้าเป็นรายสัปดาห์ด้วยแบบจำลอง (Wisanswat et al., 2003) กล่าวคือ เมื่อจะส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูกในสัปดาห์หน้าจะต้องดำเนินการ

1. คาดการณ์ที่จะตกในสัปดาห์หน้าแล้วเปลี่ยนเป็นฝนใช้การ
2. คาดการณ์กิจกรรมการเพาะปลูกที่จะดำเนินการในสัปดาห์หน้า

จากข้อมูลในข้อ 1. และ 2. นำมาคำนวณปริมาณความต้องการน้ำที่จะส่งให้พื้นที่เพาะปลูกในสัปดาห์หน้าด้วย irrigation demand model โดยประยุกต์ประสิทธิภาพชลประทานจากพื้นที่เพาะปลูกที่มีลักษณะคล้ายกัน

3. พัฒนาแบบจำลองสำหรับทำนาย side flow หรือ uncontrol flow แล้วนำมาทำนาย side flow ในสัปดาห์หน้า
4. พัฒนาแบบจำลองสำหรับทำนาย inflow ที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ แล้วนำมาทำนาย inflow ที่จะไหลลงอ่างเก็บน้ำในสัปดาห์หน้า

แล้วจึงดำเนินการจัดสรรน้ำตามที่ได้อธิบายในหัวข้อวิธีการศึกษา

เมื่อสัปดาห์ถัดไปมาถึง นำข้อมูลกิจกรรมการเพาะปลูกประจำสัปดาห์ที่เก็บรวบรวมจากสนาม (การเตรียมแปลง ตกกกล้า ตกกกล้า การเตรียมแปลงปักดำ ปักดำหรือหว่าน เป็นต้น) มาประกอบในการทำนายกิจกรรมการเพาะปลูกสัปดาห์ถัดไป รวมทั้งฝนที่ตกด้วย เมื่อคำนวณความต้องการน้ำชลประทานที่ปากคลองส่งน้ำเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องปรับลดหรือเพิ่มจากการที่ส่งน้ำไปเมื่อสัปดาห์ที่แล้ว (ถ้าส่งมากไปต้องปรับลด ถ้าส่งน้อยไปต้องเพิ่ม) เป็นการอธิบายถึงการจัดการน้ำล่วงหน้ารายสัปดาห์อย่างย่อ ๆ มีรายละเอียดเพิ่มเติมอยู่ใน ฉลอง เกิดพิทักษ์ (2538) และฉลอง เกิดพิทักษ์ (2555)

อนึ่งสิ่งที่สำคัญคือ จะต้องเก็บข้อมูลสำคัญได้แก่ ปริมาณน้ำใช้และระยะเวลาในการเตรียมแปลงเพาะปลูกข้าว ปริมาณฝนที่สามารถใช้แทนน้ำชลประทานสำหรับการเพาะปลูกข้าวและพืชอื่น อัตราการรั่วซึมบนแปลงเพาะปลูกข้าว ปริมาณน้ำเหลือใช้จากการชลประทาน (RF) การสร้าง calibration curve สำหรับคำนวณหาปริมาณน้ำที่ส่งผ่าน ปตร. การเก็บข้อมูลฝนรายวันและกิจกรรมการเพาะปลูกรายสัปดาห์เพื่อนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพชลประทานที่สิ้นสุดฤดูการเพาะปลูก และเพื่อ Calibration แบบจำลอง มีตัวอย่างอยู่ใน ฉลอง เกิดพิทักษ์ (2538), ฉลอง เกิดพิทักษ์ (2555), Kirdpitugsa & Kayankarnnavy (1991), Kirdpitugsa (1994)

ทั้งนี้เพื่อการจัดการน้ำในลุ่มน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดซึ่งจะเห็นว่าการศึกษาใช้ข้อมูลในอดีต แต่การจัดการหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จใช้ข้อมูลในอนาคตด้วยระบบทำนายล่วงหน้า ฉะนั้นถ้าการศึกษาไม่ลึกก็ไม่สามารถนำไปปฏิบัติให้ได้ผลตามที่ศึกษาไว้

การจัดการน้ำอย่างเป็นระบบบนลุ่มน้ำขนาดใหญ่

การจัดการน้ำบนลุ่มน้ำขนาดใหญ่ เช่น ลุ่มน้ำเจ้าพระยา

1. บทนำ

การจัดการน้ำอย่างเป็นระบบ เนื่องจากมีการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองมาใช้ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา จึงต้องศึกษาการใช้ น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลอง อย่างเป็นระบบ

ลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลองเป็น 2 ลุ่มน้ำขนาดใหญ่ของประเทศ มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมกัน 211,000 ตร.กม. หรือประมาณ 41% ของพื้นที่ประเทศไทย

หลังการก่อสร้างเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์แล้วเสร็จ ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจว่า มีปริมาณน้ำที่เก็บกักได้ในเขื่อนทั้งสอง มากพอที่จะเปิดพื้นที่ชลประทานขนาดใหญ่ด้านท้ายน้ำได้อีกมาก จึงได้มีการศึกษาเพื่อเปิดโครงการชลประทานพิษณุโลกโดย การก่อสร้างเขื่อนนเรศวร เพื่อผันน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูกบนฝั่งขวาและฝั่งซ้ายของแม่น้ำน่าน ต่อมาประมาณปี 2520 ธนาคารโลก ซึ่งเป็นเจ้าของเงินกู้ที่นำมาพัฒนาโครงการอ่างเก็บน้ำและระบบชลประทานขนาดใหญ่ ได้เสนอแนะให้ว่าจ้าง บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาจากต่างประเทศมาศึกษาการใช้ น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลอง

2. การศึกษาการใช้ น้ำในลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบด้วยแบบจำลอง

ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลอง ประมาณปีพ.ศ. 2520-2521 กรมชลประทานได้ว่าจ้างบริษัท Acres International Ltd. จากประเทศแคนาดา มาศึกษาการใช้ น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลอง ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำที่สามารถเก็บกักได้ ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ มีไม่เพียงพอสำหรับการเพาะปลูกข้าว ฤดูแล้งในเขตโครงการชลประทานที่ก่อสร้าง เสร็จแล้วได้เต็มพื้นที่ (เต็มความสามารถของคลองส่งน้ำที่จะส่งน้ำให้ได้) ทุกปีเป็นผลให้พื้นที่เพาะปลูกโครงการชลประทาน พิษณุโลกบนฝั่งซ้ายของแม่น้ำน่านประมาณ 500,000 ไร่ (จ.พิษณุโลก, จ.พิจิตร และ จ.นครสวรรค์) ต้องหยุดการพัฒนา และ มีข้อเสนอแนะที่สำคัญหลายข้อ เช่น ไม่ให้สร้างอ่างเก็บน้ำซ้อนอ่างแล้วเปิดพื้นที่ชลประทานท้ายอ่างเพิ่ม จะเป็นการย้ายการใช้ น้ำของพื้นที่ชลประทานจากโครงการชลประทานเจ้าพระยาไปใช้ในโครงการที่เปิดใหม่ด้านเหนืออ่างเก็บน้ำซึ่งต้องเสีย ค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้นเช่นการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำแม่แก้ว พร้อมระบบชลประทานท้ายอ่างเหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล เป็นต้น

ข้อเสนอแนะที่สำคัญอีกข้อหนึ่ง คือ ลุ่มน้ำแม่กลอง เมื่อเขื่อนเขาแหลมก่อสร้างแล้วเสร็จและพื้นที่ชลประทานท้ายน้ำ ยังก่อสร้างไม่แล้วเสร็จ (ต้องใช้เวลาก่อสร้างอีกหลายปี) จะมีน้ำเหลือซึ่งสามารถผันน้ำที่เหลือมาใช้ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา ฝั่งตะวันตกตอนล่างได้ ถ้าสามารถผันมาได้เร็วก็จะมีน้ำให้ใช้ได้หลายปี (เกิดประโยชน์มาก) มีรายละเอียดเพิ่มเติมอยู่ใน Acres International Ltd., (1982)

3. การจัดสรรน้ำล่วงหน้ารายสัปดาห์บนลุ่มน้ำเจ้าพระยา

เนื่องจากปริมาณน้ำที่สามารถเก็บกักได้ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์มีไม่เพียงพอสำหรับการเพาะปลูก ฤดูแล้งท้ายอ่างเก็บน้ำทั้งสองได้เต็มพื้นที่ทุกปี จึงได้มีการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในลุ่มน้ำเพื่อประหยัดน้ำในอ่างเก็บน้ำใน ฤดูฝนไว้เพื่อเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งโดยให้สามารถ

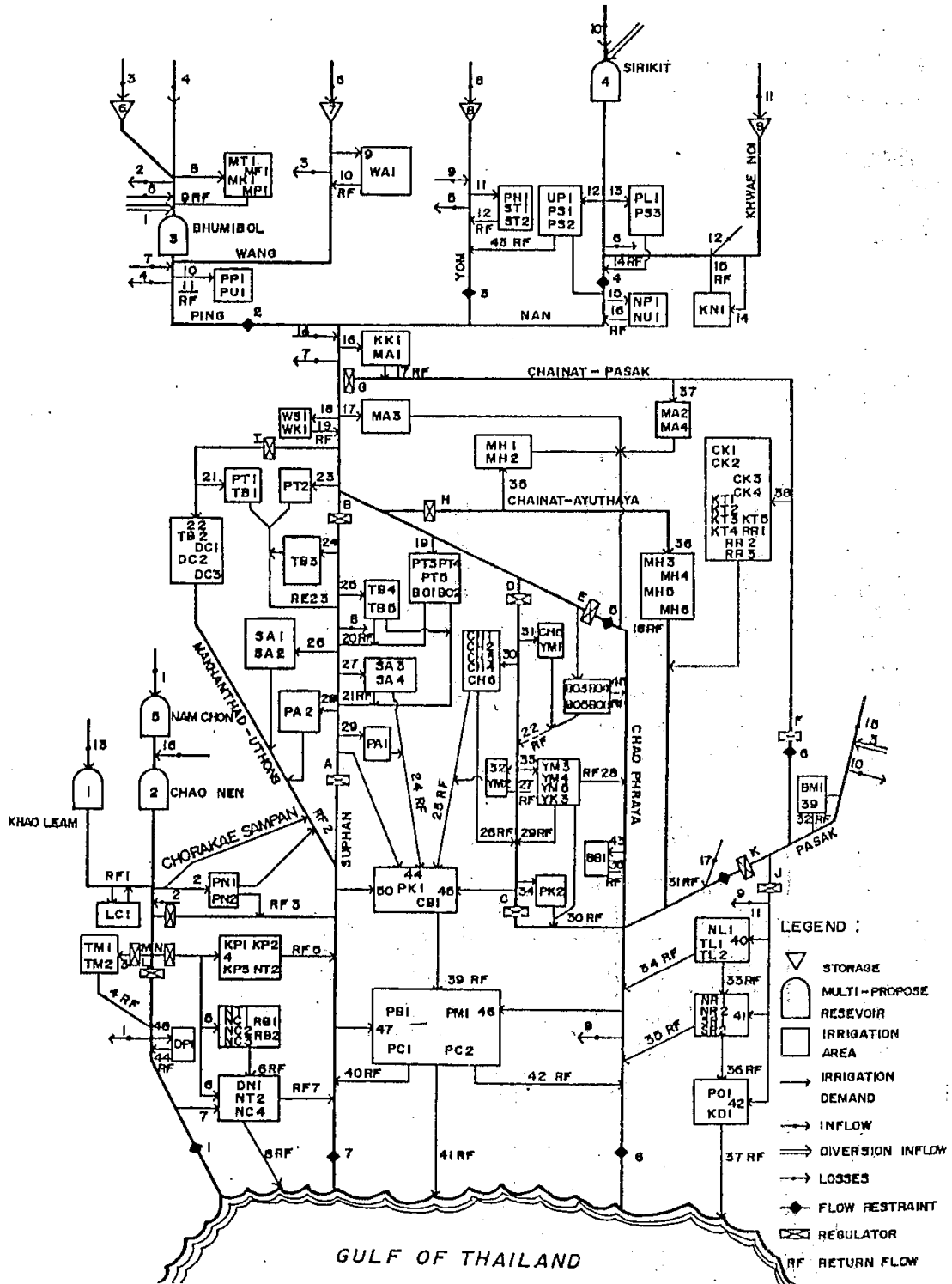
- ใช้ฝนที่ตกลงบนแปลงเพาะปลูกให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
- ใช้ return flow ของพื้นที่ชลประทานตอนบน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในพื้นที่ชลประทานตอนล่างให้ได้มากที่สุด
- นำ side flow หรือ uncontrol flow บนลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำปิงท้ายเขื่อนภูมิพล และลุ่มน้ำน่าน

ท้ายเขื่อนสิริกิติ์ มาใช้ในโครงการชลประทานเจ้าพระยาให้ได้มากที่สุด

หลักการเช่นเดียวกับที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ “การจัดการน้ำหลังก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จ” แต่มีรายละเอียดและ ความซับซ้อนมากกว่ามาก ถ้าดูจาก Fig 3.2 Water use simulation model schematic ใน “Chao Phray-Meklong Basin Study” Phases 2 and 3 Completion report, September 1982 ของบริษัท Acres International Ltd. จาก ประเทศแคนาดา (Acres International Ltd., 1982) ซึ่ง system schematic โดยย่อที่ใช้ในการศึกษาดังแสดงในรูปภาพที่ 2

เนื่องจากเป็นพื้นที่ชลประทานขนาดใหญ่ ผู้ศึกษาได้แบ่งพื้นที่ชลประทานเป็นบล็อก ซึ่งมีลักษณะคล้าย catchment area ซึ่งจะทราบว่าแต่ละบล็อก มีพื้นที่เท่าใด และจะรับน้ำจากคลองสายใด โดยในแต่ละสัปดาห์โครงการชลประทาน ภาควิชาการแต่ละโครงการจะส่งข้อมูลรายสัปดาห์และรายวันมาให้ส่วนกลางเพื่อคำนวณปริมาณน้ำที่จะส่งให้แต่ละบล็อก

ด้วยระบบทำนายล่วงหน้าดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ “การจัดการน้ำหลังก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จ” เนื่องจากมีข้อมูลมาก แต่เครื่องคอมพิวเตอร์สมัยนั้นทำงานได้ช้า ในการ run computer แต่ละกรณีใช้เวลาไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงและต้องคำนวณปริมาณน้ำใช้ทุกสัปดาห์ ๆ ละหลายกรณี อนึ่งสำหรับแบบจำลองต่าง ๆ นั้นส่วนใหญ่บริษัทฯ ได้นำ programmer จากสำนักงานใหญ่ในประเทศแคนาดา มาเขียนขึ้นที่กรมชลประทาน



รูปภาพที่ 2 schematic diagram ของการศึกษาการใช้ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลอง (Acres)

สรุปการจัดสรรน้ำล่วงหน้ารายสัปดาห์

จากการจัดสรรน้ำล่วงหน้ารายสัปดาห์อย่างเป็นระบบ มีข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวมมาก ทำให้ทราบ

1. ปัญหาอุปสรรคในการส่งน้ำ
2. ความจุของคลองส่งน้ำและคลองระบายน้ำต่าง ๆ
3. ปัญหาในการนำ side flow หรือ uncontrol flow มาใช้
4. การลดการสูญเสียโดยไม่จำเป็น
5. ปริมาณน้ำอุทกภัย ณ จุดสำคัญ ๆ บนลุ่มน้ำ เป็นต้น
6. เกณฑ์การใช้อ่างเก็บน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

สำหรับปัญหาสำคัญ ๆ ได้ดำเนินการเป็นกรณีศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดอยู่ใน ฉลอง เกิดพิทักษ์ (2538) และฉลอง เกิดพิทักษ์ (2555) และ Acres International Ltd. (1982)

นอกจากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการน้ำแล้ว ยังทำให้ทราบปัญหาต่าง ๆ ซึ่งได้นำมาศึกษาปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำ เช่น การวิเคราะห์ความมั่นคงของเขื่อนเจ้าพระยา ในการ operate ที่ head มากกว่า design head เพื่อประหยัดการระบายน้ำลงท้ายน้ำเกินความจำเป็น เป็นต้น

อนึ่งในปี พ.ศ. 2523 เกิดอุทกภัยใหญ่มีปริมาณน้ำไหลผ่านเขื่อนเจ้าพระยาสูงสุดมากกว่า 3,800 ลบ.ม. ต่อวินาที ทำให้สามารถจัดการน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อนึ่งการจัดสรรน้ำล่วงหน้ารายสัปดาห์ในลุ่มน้ำเจ้าพระยาตามวิธีที่กล่าวโดยย่อได้เลิกปฏิบัติมาเป็นเวลานานแล้ว (ประมาณ 30 ปี)

สรุปผลการศึกษาเพื่อปรับระดับควบคุมน้ำอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์

อ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ บนลุ่มน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น มีความจุที่ระดับเก็บกัก 182.00 ม.รทก. เท่ากับ 2,263 ล้านลบ.ม. ในการศึกษาเสนอแนะให้เก็บกักน้ำที่ระดับ 180.50 รทก. ในช่วงฤดูฝนที่ฝนตกหนักอันอาจทำให้เกิดอุทกภัยได้ และปลายฤดูฝนเมื่อคาดว่าจะไม่เกิดฝนตกหนักขึ้นอีก ให้พยายามยกระดับน้ำในอ่างขึ้นสู่ระดับเก็บกักที่ 182.00 ม.รทก. ให้ได้มากที่สุด เพื่อให้มีน้ำใช้ในการเพาะปลูกฤดูแล้งอย่างเพียงพอ

เมื่อคาดว่าจะเกิดอุทกภัยใหญ่ ให้ระบายน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำล่วงหน้า 200 ลบ.ม./วินาที เป็นเวลา 5 วัน โดยระดับน้ำลดลงเหลือ 180.23 ม.รทก. แล้วเกิดอุทกภัยรอบ 100 ปี ไหลผ่านอ่างเก็บน้ำ โดยระบายน้ำลงท้ายน้ำไม่เกินความจุของแม่น้ำพอง (350-400 ลบ.ม./วินาที) จะได้ระดับน้ำสูงสุดในอ่าง 183.30 ม.รทก. (ระดับเก็บกัก 182.00 ม.รทก.) เมื่อรวมกับ wave set up และ wave run up อีก 0.08 ม. แล้ว ก็ยังต่ำกว่าระดับคันกันน้ำที่อำเภอโนนสังซึ่งอยู่ 0.12 ม. (ระดับคันกันน้ำที่ อ.โนนสัง 183.50 ม. และมีความกว้าง 6-7 ม.) (ชัยวัฒน์ ชัยนการนาวิ และฉลอง เกิดพิทักษ์, 2545)

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากปริมาณน้ำที่เก็บกักได้ในอ่างเก็บน้ำมีจำกัดและวิธีการจัดสรรน้ำล่วงหน้าประจำสัปดาห์ด้วยแบบจำลองเป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำทั้งในฤดูแล้ง ฤดูปกติ และเมื่อเกิดน้ำท่วม จึงเสนอแนะให้นำเอาวิธีการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจัดสรรน้ำล่วงหน้ารายสัปดาห์ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลองใหม่และให้ดำเนินการ

1. พัฒนาแบบจำลองสำหรับทำนาย inflow ที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ และอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ต่าง ๆ ในลุ่มน้ำให้สามารถทำนาย inflow เป็นรายฤดู รายเดือน รายสัปดาห์และราย 3 วัน ได้
2. พัฒนาแบบจำลองสำหรับทำนาย side flow หรือ uncontrol flow ณ จุดสำคัญ ๆ ในลุ่มน้ำ ให้สามารถทำนายเป็นรายฤดู รายเดือน รายสัปดาห์ และราย 3 วัน ได้

3. สำหรับแบบจำลองฝนใช้การสำหรับการเพาะปลูกข้าวและพืชอื่น แบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน (irrigation demand model) ได้มีการพัฒนาไว้แล้ว แต่ยังมีขาดข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวมจากสนามเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะในลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลอง เพื่อนำมา calibrate แบบจำลองรวมถึงการศึกษาหาการใช้น้ำของข้าวบางชนิด

4. คัดเลือกแบบจำลองสำหรับคำนวณการไหลของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา และลำน้ำสาขา ในช่วงเกิดอุทกภัย โดยแบบจำลองตามข้อ 1. และ 2. ต้องใช้เวลาในการทดสอบเมื่อใช้งานไปเป็นระยะเวลาหนึ่ง จึงจะมีความถูกต้องมากขึ้น

5. สำหรับในลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลองนี้ เสนอแนะให้เก็บรวบรวมข้อมูลสำคัญดังกล่าวแล้วให้กระจายไปทั่วทั้งลุ่มน้ำเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ฤดู (ฤดูฝน 3 ฤดู และฤดูแล้ง 3 ฤดู) แล้วนำมาทบทวนการศึกษาหา irrigation rule curve และ flood rule curve ดังตัวอย่างใน ฉลอง เกิดพิทักษ์ (2556, 36-39) ของอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ในลุ่มน้ำใหม่ (โดยเฉพาะอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ นอกจากข้อเสนอดังกล่าวแล้วยังเสนอแนะให้ว่าจ้างผู้ออกแบบมาศึกษาว่าจะปรับปรุงอย่างไร ในช่วงเกิดอุทกภัยใหญ่จึงจะสามารถเก็บกักปริมาตรอุทกภัยบน flood surcharge storage ไว้เป็นการชั่วคราวได้ดังเช่นที่ยกตัวอย่างเขื่อนอุบลรัตน์ในหัวข้อ “สรุปผลการศึกษาเพื่อปรับระดับควบคุมน้ำอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์” ถ้าทำได้จะเกิดประโยชน์ทั้งการลดอุทกภัยท้ายน้ำและการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง)

6. เนื่องจากการจัดการน้ำในลุ่มน้ำขนาดใหญ่เกี่ยวข้องกับบุคลากรเป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องอบรมบุคลากรให้เข้าใจถึงความสำคัญของการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการศึกษาและความรับผิดชอบของแต่ละบุคคลที่เกี่ยวข้องเป็นระยะ ๆ หนึ่ง ผู้ที่รับผิดชอบในการ operate จะต้องเข้าใจทั้งระบบการส่งน้ำและระบบระบายน้ำในลุ่มน้ำขนาดใหญ่ได้เป็นอย่างดี จะได้ใช้ไม่ผิดประเภท

7. ที่นำเสนอมาเป็นมาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้าง ถ้าสามารถดำเนินการได้ จะเกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติอย่างมหาศาลและขอเสนอแนะให้ดำเนินการให้เต็มประสิทธิภาพก่อนที่จะศึกษาเพื่อเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกท้ายอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ทั้งสอง (ถ้าสามารถปรับปรุงให้เขื่อนสิริกิติ์เก็บกักน้ำเป็นการชั่วคราวบน flood surcharge storage ได้) เช่น โครงการเขื่อนผาจุก เป็นต้น มิฉะนั้นจะเป็นการย้ายการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกข้าวฤดูแล้งจากโครงการชลประทานเจ้าพระยาขึ้นไปใช้ในโครงการที่เปิดใหม่ (ซึ่งต้องเสียค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้น) โดยเฉพาะในปีที่ฝนตกน้อยกว่าเกณฑ์เฉลี่ย ซึ่งจะไม่คุ้มกับค่าลงทุนก่อสร้าง

8. เนื่องจากประสิทธิภาพการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาในปัจจุบันค่อนข้างต่ำ ในอนาคตถ้าเกิดความแห้งแล้ง เช่นปี 2536-2537 ขึ้นอีก คาดว่าปริมาณน้ำดิบที่ใช้ผลิตน้ำประปาที่ปากคลองประปา จังหวัดปทุมธานี อาจไม่เพียงพอ (เพราะไม่มีน้ำจืดมาต้นน้ำเค็มอย่างเพียงพอ) จึงใคร่ขอเสนอแนะให้ดำเนินการหาทางป้องกันไว้แต่เนิ่น ๆ เช่น การผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองซึ่งมีน้ำเหลือมาลงแม่น้ำท่าจีน แล้วสูบน้ำจากแม่น้ำท่าจีนผ่านคลองพระยาบันลือมาลงแม่น้ำเจ้าพระยา (เพราะแม่น้ำท่าจีนอยู่ต่ำกว่าแม่น้ำเจ้าพระยา) ท้ายศูนย์ศิลปาชีพบางไทร เป็นต้น และขอเสนอแนะไม่ให้ขุดลอกสันดอนที่ปากแม่น้ำเจ้าพระยา หนึ่งถ้าจะขุดลอกแม่น้ำเจ้าพระยาท้ายเขื่อนเจ้าพระยา จะต้องคำนวณตรวจสอบก่อนว่าจะต้องเว้นระยะห่างตามลำน้ำจากท้ายเขื่อนเท่าใด เมื่อขุดลอกแล้วสามารถเปิดบานประตูเขื่อนได้โดยที่ hydraulic jump ยังเกิดใน stilling basin

9. สำหรับในลุ่มน้ำอื่นที่มีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ เสนอแนะให้ดำเนินการเช่นเดียวกับลุ่มน้ำเจ้าพระยา-แม่กลอง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ Acres International Ltd. จากประเทศแคนาดา ที่ได้เปิดโอกาสให้ผู้เขียนได้เข้าปฏิบัติงานเต็มเวลาร่วมกับบริษัทในโครงการชลประทาน "Chao Phraya - Meklong Basin Study" เป็นเวลา 3 ปี สำหรับผู้เขียนที่ 1 และ 5 ปีสำหรับผู้เขียนที่ 2

เอกสารอ้างอิง

- ฉลอง เกิดพิทักษ์. (2538). การจัดการน้ำในลุ่มน้ำของประเทศไทย. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โอเชียน บลูพริ้นท์.
- ฉลอง เกิดพิทักษ์. (2555). **ชลศาสตร์ประยุกต์**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: แมคโคร คอนซัลแตนท์.
- ฉลอง เกิดพิทักษ์. (2556). การศึกษาเพื่อปรับปรุงเกณฑ์การใช้อ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลเพื่อลดปัญหาน้ำท่วมด้านท้ายน้ำ. **วิศวกรรมสาร**, 66 (6, พ.ย.-ธ.ค.), 36-39.
- ชัยวัฒน์ ชัยนการนาวิ และฉลอง เกิดพิทักษ์. (2545). การศึกษาเพื่อปรับระดับควบคุมน้ำอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์. ใน **การประชุมทางวิชาการ วิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 8** วันที่ 23-25 ตุลาคม 2545 ณ โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิต จังหวัดขอนแก่น, Vol.2 หน้า WRE-7 ถึง WRE-12.

- Acres International Ltd. (1982). **Chao Phraya – Meklong Basin Study, Phases 2 and 3 Completion Report**. Niagara Falls, Ontario: n.p.
- Kirdpitugsa, C. & Kayankarnnavy, C. (1991). Field Monitoring of Water Use for Wet Season Rice. in **ICID Proceeding of Eight-Afro-Asian Regional Conference**, Volume B, Bangkok, Thailand, 150-165.
- Kirdpitugsa, C. (1994). Irrigation Efficiency and Its Application to New Water Resources Development Project. **International Journal of Water Resources Engineering**, Volume 2, Number 2, Summer.
- Wisanswat, K., Kirdpitugsa, C., & Kayankarnnavy, C. (2003). Development of Weekly Water Scheduling Model for Large Irrigation Area. **Fourth Regional Symposium on Infrastructure Development in Civil Engineering (RSIDH)**, April, Bangkok, Thailand, 1175-1184.