แนวความคิดในการจัดการระบบชลประทาน ตอนที่ 1 การทำงานของระบบชลประทาน

ดร.วราวุธ วุฒิวณิชย์ [1]

คำนำ

การชลประทานถือเป็นหัวใจสำคัญของการเพาะปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอกับความต้องการอาหารของโลก หลายประเทศได้ลงทุนเป็นเงินมหาศาลนับหมื่นนับแสนล้านบาทเพื่อพัฒนาระบบชลประทานของประเทศ ระบบชลประทานที่สร้างเสร็จแล้วจะทำงานได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้มากน้อยเท่าใดขึ้นอยู่กับการจัดการระบบชลประทาน

บทความนี้จะกล่าวถึงแนวความคิดและสิ่งที่ควรพิจารณาในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการระบบชลประทาน เนื้อหาสาระของบทความนี้มาจากผลงานวิจัยของ International Irrigation Management Institute หรือ IIMI ตามที่ผู้เขียนได้เคยเกริ่นไว้แล้วครั้งหนึ่งในบทความชื่อ "งานวิจัยด้านการจัดการการชลประทาน" (วราวุธ. 2536) บทความชุดนี้มี 5 ตอน คือ

ตอนที่ 1 - การทำงานของระบบชลประทาน (Performance of Irrigation System)

ตอนที่ 2 - การจัดการน้ำเพื่อการชลประทาน (Management of Water for Irrigation)

ตอนที่ 3 - นโยบายและการเปลี่ยนแปลงของสถาบัน (Institutional Change and Policies)

ตอนที่ 4 - เกษตรกรและชุมชนเกษตรกรรม (Farmers and Farming Community)

ตอนที่ 5 - สภาพแวดล้อมและสาธารณสุข (Environment and Public Health)

ตอนที่ 1 การทำงานของระบบชลประทาน

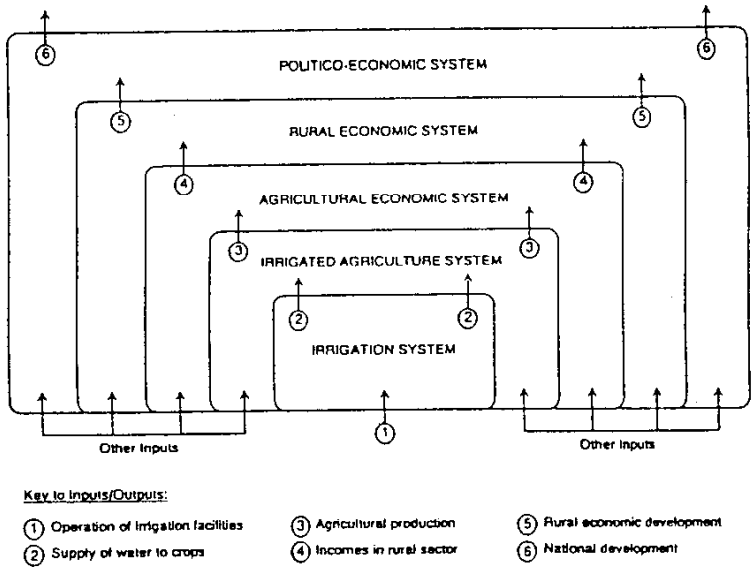
การจัดการเทคโนโลยีเพื่อการชลประทาน ตลอดจนสถาบันและตัวเกษตรกรที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการใช้ระบบชลประทานที่ไม่เหมาะสม จะมีผลทำให้การใช้ระบบชลประทานขาดประสิทธิภาพและไม่เป็นธรรม และส่งผลให้การทำงานของระบบชลประทานในปลายๆ โครงการไม่บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ วิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ในสังกัดของ IIMI จึงได้ดำเนินโครงการวิจัย เพื่อพัฒนาวิธีการในการประเมินผลการทำงานของระบบชลประทาน

---

1 รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

การพัฒนากรอบแนวความคิดในการประเมินผล

IIMI ได้ร่วมกับ International Food Policy Research Institute (IFPRI) ในการพัฒนากรอบแนวความคิดในการประเมินผลการทำงานของระบบชลประทานโดยพิจารณาว่าระบบชลประทานเป็นระบบล่างสุดของระบบที่ซ้อนกันและเกี่ยวเนื่องกันเป็นชั้นๆ (Nested System) ซึ่ง Output จากระบบล่างจะเป็น Input ให้กับระบบที่เหนือขึ้นไปดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 Inputs และ Outputs ของระบบชลประทานในแนวความคิดของ Nested Systems (Small and Svendsen 1992)

โปรแกรมวิจัยของ IIMI ในปัจจุบันเน้นที่ 2 ระบบล่างคือ ระบบชลประทาน และระบบเกษตรชลประทาน (Irrigated Agriculture System) แต่ในอนาคตจะดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับความเชื่อมโยงของ 2 ระบบนี้กับระบบที่สูงขึ้นไปคือ ระบบเศรษฐกิจและสังคม

กรอบแนวความคิดในการประเมินผลที่พัฒนาขึ้นพอสรุปได้ดังตารางที่ 1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีหลายสิ่งที่จะต้องพิจารณาในการประเมินผลการทำงานของระบบชลประทาน เพื่อให้ผลการประเมินในส่วนต่างๆ ระบบ และที่เวลาต่างๆ สามารถเปรียบเทียบกันได้ พารามิเตอร์ในตารางที่ 1 ที่พิมพ์ด้วยตัวเข้มคือกลุ่มพารามิเตอร์ที่มักจะถูกมองข้ามในอดีต พารามิเตอร์เหล่านี้คือตัวที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบชลประทานมากกว่าการออกแบบและก่อสร้าง ความจำเป็นในการประเมินค่าพารามิเตอร์เหล่านี้เกิดจากเหตุผลที่สำคัญ 4 ประการคือ

1. เงินทุนที่จะนำมาสร้างโครงการใหม่ลดลง สถาบันการเงินและผู้บริหารต้องการเห็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบชลประทานมากกว่า

2. จุดที่ส่งน้ำให้เกษตรกรคือ จุดที่ใช้แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ (Transfer of Responsibility) ในการบริหารงานส่งน้ำและบำรุงรักษาระหว่างโครงการและเกษตรกรการประเมิน

ผลที่จุดนี้จะช่วยให้สามารถวัดผลการทำงานของทั้งโครงการ และตัวเกษตรกรได้

3. การประเมินผลการทำงานของระบบชลประทานในรูปของปริมาณน้ำที่ส่ง จะลดผลของตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับระบบชลประทานให้เหลือน้อยลง

4. จุดที่ส่งน้ำให้เกษตรกรคือจุดที่มีความเหมาะสมที่สุดในการเชื่อมโยงวิธีการวิเคราะห์ 2 วิธีเข้าด้วยกัน คือ วิธีวิเคราะห์ทางอุทกวิทยาและวิธีวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เกษตร การกำหนดปริมาณน้ำที่ไหลผ่านจุดนี้จะมีผลต่อการพัฒนาขีดความสามารถในการคาดคะเนผลลัพธ์ทางด้านการเกษตรและทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการชลประทาน

กรอบแนวความคิดนี้นับว่าเป็นพื้นฐานที่มีประโยชน์ต่อการวิจัยเพื่อประเมินผลการทำงานของระบบชลประทาน และ IIMI จะนำไปพัฒนาต่อไปเพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบต่อไปในอนาคต

การส่งน้ำที่มีความทั่วถึงและเป็นธรรมมากขึ้น

ปัญหาที่มีผลต่อโครงการชลประทานทั่วโลกที่พบเห็นบ่อยที่สุดปัญหาหนึ่งคือ ความไม่แน่นอนในการส่งน้ำเกษตรกรที่อยู่บริเวณ ปลายระบบคลองส่งน้ำ ซึ่งบ่อยครั้งที่ปัญหานี้ไม่ได้เกิดจากการมีน้ำไม่เพียงพอแต่เพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากเกษตรกรที่อยู่บริเวณต้นคลองและกลางคลอง ใช้น้ำมากเกินกว่าส่วนที่เขาควรได้รับและมีการใช้น้ำอย่างผิด ๆ นี้จนเป็นนิสัย

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว IIMI ได้ร่วมทำการวิจัยกับกรมชลประทานของรัฐปันจาบประเทศปากีสถาน ซึ่งผลการวิจัยค้นพบแนวทางสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการส่งน้ำให้ผู้ที่อยู่ปลายคลอง

ตารางที่ 1 Outline of the Conceptual Framework for Evaluating Irrigation Performance (Small and Svendsen 1992)

I. Delineating Boundaries on What Is To Be Evaluated

A. System

1. Irrigation system only
2. Irrigated-agriculture system (including irrigation system)
3. Other systems (including irrigated-agriculture system)

B. Irrigation subsystems (system functions)

1. Acquisition
2. Distribution
3. Application

C. Life-cycle processes

1. Planning
2. Design
3. Construction
4. Operation
5. Maintenance
6. Support

D. Geographic extent

1. Physical basis
   a) Design area
   b) Service area
   c) Net Irrigated area
2. Social basis

II. Delineating Types of Evaluation: Concepts of Performance Assessment

A. Models of performance

1. Goal-oriented
   a) Goals of society
   b) Goals of external con-

stituents

c) Goals of internal constituents

2. Natural system

B. Rationale for assessment

1. Operational performance monitoring

2. Accountability

3. Intervention

C. Types of performance measures

1. Level

a) Process

b) Output

c) Impact

2. Scope

a) Achievement

b) Efficiency

3. Relationship to conceptual indicator

a) Direct

b) Indirect

D. Source of performance standnards

1. Internal

2. External

3. Relative

E. Time dimension of assessment

1. Single point in time

2. Multiple points in time

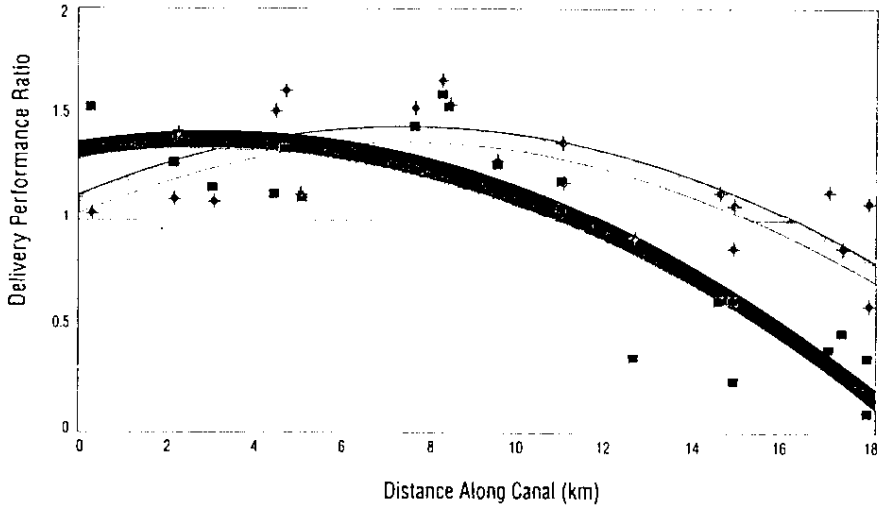
โครงการวิจัยดังกล่าวได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหา 3 วิธีคือ (1) การดาดคลองด้วยอิฐและมอร์ตาร์เพื่อลดการรั่วซึม (2) การขุดลอกตะกอนเพื่อเพิ่มปริมาณการไหลของน้ำในคลองและ (3) การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลองส่งน้ำ (Canal Management)

การดาดคลองเป็นวิธีการที่เสียค่าใช้จ่ายมากที่สุดคือ 120 บาทต่อไร่ และหลังการดาดคลองชลประทานเกษตรกรที่ปลายคลองได้รับยิ่งไม่แน่นอนมากขึ้นกว่าก่อน เนื่องจากเกษตรกรต้นคลองและกลางคลองเพิ่มขนาดท่อส่งน้ำเข้านาขณะที่โครงการดาดคลองเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำให้ไหลเข้านาตนเองมากขึ้น และยิ่งกว่านั้นคุณภาพการก่อสร้างยังไม่ดี การดาดคลองจะลดการรั่วซึมน้ำได้เพียง 2-3 ปีแรกเท่านั้น

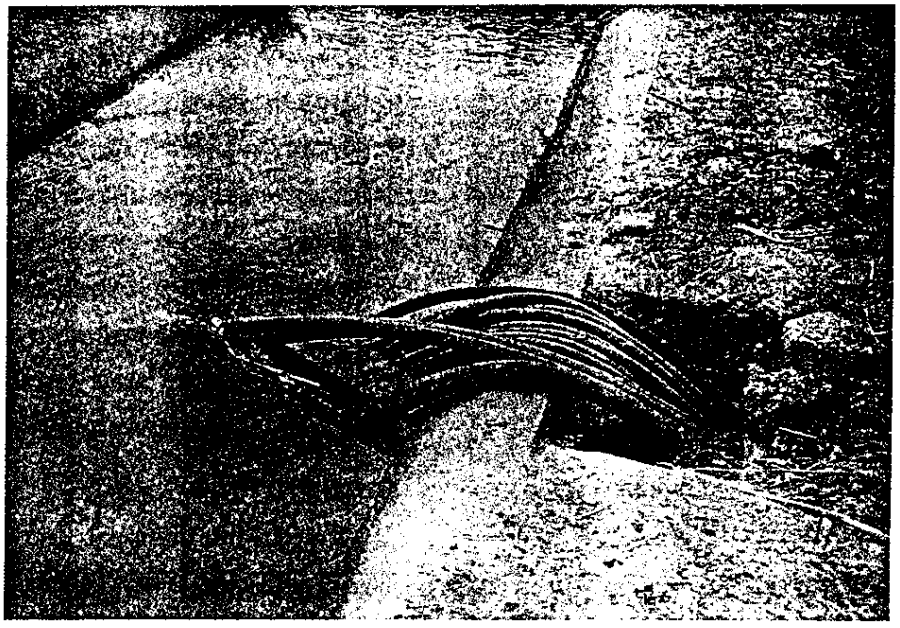
การขุดลอกตะกอนในคลองเป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำกว่ามาก ได้มีการวิจัยผลของการขุดลอกตะกอน 2 วิธี ซึ่งพบว่าทั้ง 2 วิธีมีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบชลประทานเป็นอย่างมาก วิธีแรกคือวิธีมาตรฐานซึ่งต้องขุดลอกตะกอนตลอดความยาวคลอง ค่าใช้จ่าย 8.8 บาทต่อไร่ วิธีนี้สามารถส่งน้ำให้ทั่วถึงและเป็นธรรมแก่เกษตรกรปลายคลองมากกว่าก่อนขุดลอกตะกอน ส่วนวิธีที่ 2 คือวิธี IIMI เสนอแนะตามผลการจำลองการไหลของน้ำในคลองด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้จำลองผลของการขุดลอกตะกอนเฉพาะบางส่วนของคลองแทนทั้งคลอง ซึ่งผลการทดลองตามแนวความคิดดังกล่าวพบว่า ค่าใช้จ่ายในการขุดลอกตะกอนลดลงมากคือเหลือเพียง 0.88 บาทต่อไร่ และสามารถส่งน้ำแก่เกษตรกรปลายคลองได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรมไม่แพ้วิธีขุดลอกตะกอนทั้งคลอง จึงสรุปว่าวิธีการขุดลอกตะกอนเฉพาะช่วงคลองที่มีปัญหาคือวิธีที่ประหยัดที่สุดควรนำไปใช้ต่อไป (ดูรูปที่ 2)

การปรับปรุงคลองด้วยการขุดลอกตะกอนยังคงไม่แน่ว่าจะมีผลต่อการจัดการระบบชลประทาน โดยเฉพาะความทั่วถึงเป็นธรรมในการส่งน้ำมากเท่าที่คิดไว้ตอนแรก เนื่องจากการขุดลอกตะกอนเป็นเพียงวิธีการฟื้นฟูศักยภาพในการส่งน้ำของคลองให้คืนสู่ระดับที่ออกแบบไว้

แต่การที่น้ำจะไหลถึงปลายคลองหรือไม่ขึ้นอยู่กับเกษตรกรที่อยู่ต้นคลองและกลางคลองว่า จะมีพฤติกรรมการใช้น้ำอย่างไร ถ้าเกษตรกรต้นคลองและกลางคลองใช้น้ำตามใจชอบ ไม่สนใจว่าเกษตรกรปลายคลองจะได้รับน้ำหรือไม่ ใ เกินกว่าส่วนที่ตัวเองควรได้รับ ดังรูปที่ 3 ขุดลอกตะกอนก็จะไม่มีผลต่อความทั่วถึง เป็นธรรมในการส่งน้ำเท่าที่ควร



รูปที่ 2 ผลของการขุดลอกตะกอนต่อความทั่วถึงและเป็นธรรม (Equity) ในการส่งน้ำ



รูปที่ 3 การขโมยน้ำในช่วงเตรียมแปลงปลูกข้าว เป็นเรื่องที่มักพบเห็นอยู่เสมอ

ความทั่วถึงและเป็นธรรมในการส่งน้ำจะมีผลต่อการใช้ระบบชลประทานทั้งระยะสั้นและระยะยาว ระยะสั้นจะมีผลต่อขีดความสามารถในการผลิตของระบบชลประทาน ส่วนในระยะยาวจะมีผลต่อการคงอยู่ (Sustainability) ของระบบชลประทาน ถ้าเกษตรกรปลายคลองได้รับน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการ ก็จะหันไปสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้แทน (ดังรูปที่ 4) ซึ่งจะมีผลทำให้คุณภาพน้ำเลวลง และอาจเกิดปัญหาเรื่องเกลือในที่สุด ถ้าไม่มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำและ ไม่มีการควบคุมการใช้น้ำใต้ดิน ดังตัวอย่างการเกิดปัญหาเรื่องเกลือในดินในประเทศปากีสถาน ซึ่งจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดในตอนที่ 5 (สภาพแวดล้อมและสาธารณสุข)

รูปที่ 4 เกษตรกรปลายคลองสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้เมื่อได้รับน้ำไม่พอกับความต้องการ

แนวความคิดเกี่ยวกับปริมาณน้ำที่ส่งให้สัมพัทธ์สะสม (Cumulative Relative Water Supply: A Conceptual Step Forward)

แนวความคิดเรื่องปริมาณน้ำที่ส่งให้สัมพัทธ์ (Relative Water Supply, RWS) ได้ถูกนำมาใช้ในการประเมินผลการทำงานของระบบชลประทานมานานกว่า 10 ปี คำว่า "ปริมาณน้ำที่ส่งให้สัมพัทธ์" หมายถึง อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำที่ส่งให้ต่อปริมาณความต้องการน้ำของพืชที่ปลูกในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง แนวความคิดนี้สามารถประยุกต์ใช้ได้กับข้าวและพืชไร่ โดยจะต้องพิจารณาทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ผิวดิน โดยอาศัยการสังเกตุการณ์และการตรวจวัดน้ำในสนาม ค่า RWS สามารถคำนวณได้อย่างง่าย ๆ และสามารถใช้เป็นดรรชนีแสดงผลการทำงานของระบบชลประทานได้เป็นอย่างดี แต่มีจุดอ่อนตรงที่ถ้ามีฝนตกหรือใช้น้ำใต้ดินหลังวันที่มีการตรวจวัดน้ำจะไม่สามารถนำน้ำส่วนนี้หรือผลของน้ำนี้ต่อการทำงานของคลองมาพิจารณาได้

IIMI จึงได้พัฒนาแนวความคิดเกี่ยวกับค่าปริมาณน้ำที่ส่งให้สัมพัทธ์สะสม (Cumulative Relative Water Supply) ซึ่งเป็นค่าที่พิจารณาถึงปริมาณทั้งหมดที่ส่งให้พืชตลอดช่วงเวลาที่ทำการชลประทานหรือตลอดฤดูกาล ซึ่งต่างจากค่า RWS ซึ่งพิจารณาเฉพาะช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น ค่า CRWS จะมีประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ชลประทานในการติดตามผลการส่งน้ำแบบต่อเนื่องตลอดเวลา และสามารถใช้ปรับแผนการส่งน้ำในระหว่างฤดูการส่งน้ำได้

เอกสารอ้างอิง

1. International Irrigation Management Institute (1993), Annual Report 1992.

2. วราวุธ วุฒิวณิชย์ (2536). งานวิจัยด้านการจัดการการชลประทาน วิศวกรรมสาร มก. ฉบับที่ 19 ปีที่ 7 เมษายน-กรกฎาคม 2536 หน้า 73-78