



การศึกษาเบื้องต้นของการใช้ผ้าใบคอนกรีต ในการดาดคลองชลประทานต่อคุณภาพน้ำ Preliminary Study of Using of Concrete Fabric for Irrigation Canal Lining on Water Quality

นิริรัชต์ สงวนเดือน^{1*} นิมิตร เจริญทรัพย์² และ สมชาย ดอนเจีย³

^{1,2,3} ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม

บทคัดย่อ

ผ้าใบคอนกรีต (Concrete Fabric) เป็นวัสดุสำเร็จรูปคล้ายผ้าที่สามารถดัดและตัดให้มีลักษณะตามความต้องการ และทำให้แห้งตัวได้โดยการผึ่งพ่นน้ำ ที่ได้รับการพัฒนาโดยบริษัท สยามวิจัยและนวัตกรรม จำกัด ในเครือบริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) แนวคิดหนึ่งในการนำผ้าใบคอนกรีตไปใช้ประโยชน์คือการใช้ในการดาดคลองชลประทาน ซึ่งการพัฒนาผ้าใบคอนกรีตไปใช้ในงานดังกล่าว จำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อคุณภาพน้ำ ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นของการนำผ้าใบคอนกรีตไปใช้ในการดาดคลองชลประทานต่อคุณภาพน้ำ ในห้องปฏิบัติการทั้งในขั้นตอนการติดตั้งและการใช้งาน จากผลการศึกษา พบว่า คุณภาพน้ำในระหว่างการติดตั้งมีความเป็นกรดต่ำ ปริมาณของแข็งละลายน้ำ ปริมาณของแข็งแขวนลอย และความขุ่นสูง เช่นเดียวกับการใช้คอนกรีตดาดคลองชลประทาน อย่างไรก็ตาม คุณภาพน้ำในระหว่างการใช้งานเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพน้ำด้านชลประทานเพื่อการเกษตรกรรม ดังนั้น ผ้าใบคอนกรีตมีความเหมาะสมการนำไปใช้ในการดาดคลองชลประทาน

คำสำคัญ: ผ้าใบคอนกรีต, คลองชลประทาน, คุณภาพน้ำ

Abstract

Concrete Fabric is fabricated material that can be blended and cut to required dimension, and hardens by hydration. It was developed by Siam Research and Innovation Company Limited, under Siam Cement Group. One of possible applications of Concrete Fabric is using for irrigation canal lining that have to consider the possible effect on water quality. Therefore, this research is preliminary study of using of Concrete Fabric for irrigation canal lining on water quality. It was conducted in a laboratory, and the water quality was sampled and analyzed during installation and operation processes. The research results indicated that pH, total dissolved solids, total suspended solids and turbidity were found in high level that similar with the quality of wastewater from irrigation canal with cement concrete lining. However, the quality of water during operation was complied with water quality standards for irrigation.

Therefore, the Cement Fabric is possible to use for irrigation canal lining.

Keywords: Concrete Fabric, Irrigation Canal, Water Quality

1. คำนำ

การพัฒนาเทคโนโลยีด้านการก่อสร้างได้มีการให้ความสำคัญต่อการพัฒนาวัสดุที่มีประสิทธิภาพเชิงเศรษฐนิเวศ (Eco-Efficiency) และยั่งยืน (Sustainability) ในประเทศไทย บริษัท สยามวิจัยและนวัตกรรม จำกัด ในเครือบริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ได้ทำการวิจัยและพัฒนา ผ้าใบคอนกรีต (Concrete Fabric) ซึ่งเป็นวัสดุสำเร็จรูปคล้ายผ้าที่สามารถดัดและตัดให้มีลักษณะตามความต้องการในการใช้งาน และทำให้แห้งตัวได้โดยการผึ่งพ่นน้ำ ทำให้ผ้าใบคอนกรีตมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ โดยมีข้อดีสำคัญ คือ ช่วยลดขั้นตอนและระยะเวลาในการก่อสร้าง ซึ่งแนวทางหนึ่งในการนำผ้าใบคอนกรีตไปใช้ในการก่อสร้าง คือ การนำไปใช้แทนการดาดคลองชลประทานด้วยคอนกรีต ซึ่งการตัดสินใจนำผ้าใบคอนกรีตนอกจากต้องพิจารณาความเป็นไปได้ทางโครงสร้างแล้ว ยังจำเป็นต้องพิจารณาผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ เพื่อความปลอดภัยของการนำน้ำไปใช้งานโดยเฉพาะเพื่อการเกษตรกรรม รวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 1 ตัวอย่างการใช้งาน Concrete Fabric

ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นของการนำผ้าใบคอนกรีตไปใช้ในการดาดคลองชลประทานต่อคุณภาพน้ำ โดยทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการ ทั้งในขั้นตอนการติดตั้งและการใช้งาน ผลการศึกษาจะนำไปใช้ในการพัฒนาผ้าใบคอนกรีต ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความร่วมมือทางวิชาการระหว่าง ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และบริษัท สยามวิจัยและนวัตกรรม จำกัด ในเครือ บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ภายใต้ “โครงการการศึกษาและวิจัย เพื่อนำผ้าใบคอนกรีตมาใช้งานด้านชลประทานและงานป้องกันน้ำท่วม” เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำผ้าใบคอนกรีตไปใช้งานด้านการชลประทานและการป้องกันน้ำท่วม

2. ผ้าใบคอนกรีต (Concrete Fabric)

ผ้าใบคอนกรีต (Concrete Fabric) เป็นวัสดุผสมที่มีซีเมนต์เป็นองค์ประกอบสำคัญ ซึ่งได้รับการพัฒนาร่วมกับวัสดุอื่นเพื่อให้คุณสมบัติทางวิศวกรรมที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน โดยคุณสมบัติหนึ่งที่สำคัญของผ้าใบคอนกรีต คือ สามารถตัดและตัดให้มีลักษณะและขนาดตามความต้องการได้ก่อนการทำให้เกิดปฏิกิริยาไฮเดรชันระหว่างซีเมนต์กับน้ำ ซึ่งจะทำให้การนำไปใช้งานได้ง่าย รวมถึงสะดวกในการขนส่งผ้าใบคอนกรีตไปยังสถานที่ก่อสร้างทำได้ง่าย เนื่องจากสามารถม้วนหรือพับได้

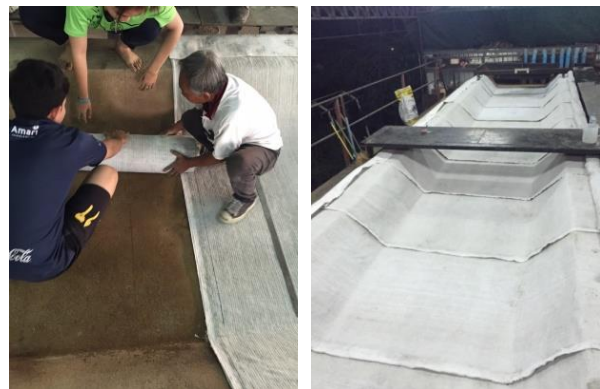
ผ้าใบคอนกรีตที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นผ้าใบคอนกรีตที่มีความกว้าง 1 m. และความหนา 1 cm. โดยมีน้ำหนักประมาณ 11.2 kg/m² ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ เส้นใยสังเคราะห์ ซีเมนต์ และวัสดุรอง (รูปที่ 1) โดยไม่มีโลหะหนักและสารอันตรายเป็นองค์ประกอบ



รูปที่ 1 ตัวอย่างผ้าใบคอนกรีตที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

3. ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานำผ้าใบคอนกรีตไปใช้ในการดาดคลองชลประทานต่อคุณภาพน้ำ โดยทำการทดสอบ 2 ครั้ง ที่ความเร็วการไหลของน้ำ 0.7 และ 0.9 m/s ซึ่งเป็นความเร็วการไหลที่ป้องกันไม่ให้เกิดการเจริญเติบโตของวัชพืชและมอสในคลอง (โดยทั่วไปความเร็วเฉลี่ยในการออกแบบอยู่ระหว่าง 0.6-0.9 m/s) การศึกษาเป็น 2 ระยะ คือ ระยะการติดตั้งผ้าใบคอนกรีต และระยะการใช้งาน โดยทำการทดลองเป็นการดำเนินการในห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน ซึ่งคลองที่ใช้ในการศึกษามีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ความกว้าง 1.14 m. ความลึกด้านข้าง 0.30 m. ความลาดด้านข้าง 1:1 และมีความยาวคลอง 9.8 m. (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 การติดตั้งผ้าใบคอนกรีต ในห้องปฏิบัติการ

3.1.1 ระหว่างการติดตั้งผ้าใบคอนกรีต

ในการติดตั้ง ทำการศึกษาระยะเวลาที่ใช้ในการติดตั้ง เพื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนการก่อสร้างคลองที่นิยมทั่วไป คือ การเทคอนกรีต และศึกษาคุณภาพของน้ำส่วนเกินที่เกิดขึ้นระหว่างการฉีดพ่นน้ำเพื่อให้ผ้าใบคอนกรีตคงตัว โดยทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำส่วนเกินที่เกิดขึ้นทุกๆระยะเวลา 5 นาที คุณสมบัติทางเคมีที่ทำการศึกษา ได้แก่ พีเอช (pH) การนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity: EC) ความขุ่น (Turbidity) ของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids: SS) และของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids: TDS)

3.1.2 ระหว่างการใช้งาน

ในระหว่างการใช้งาน ที่ความเร็วการไหลของน้ำต่างๆ พารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ พีเอช (pH) การนำไฟฟ้า (EC) ความเค็ม (Salinity) และของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) ซึ่งเป็นพารามิเตอร์เบื้องต้นที่ใช้ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางการเกษตรกรรม เปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำด้านการชลประทานในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และทางน้ำชลประทาน [1] นอกจากนี้ ได้ทำการตรวจวัดปริมาณของแข็งแขวนลอย (SS) ความขุ่น (Turbidity) และความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness: TH) เพื่อตรวจสอบการหลุดล่อนของผ้าใบคอนกรีตที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการไหลของน้ำ

4. ผลการศึกษา

4.1 การติดตั้งผ้าใบคอนกรีต

4.1.1 ระยะเวลาการติดตั้ง

การศึกษานี้ทำการติดตั้งผ้าใบคอนกรีตในห้องปฏิบัติการ ซึ่งขั้นตอนการติดตั้งแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) การปูผ้าใบคอนกรีตลงในคลองชลประทาน และ 2) การฉีดพ่นน้ำลงบนผ้าใบคอนกรีตเพื่อให้ผ้าใบคอนกรีตแข็งตัวและคงรูป โดยใช้แรงงานในการฉีดพ่น 1 คน เป็นระยะเวลา 30 นาที จากการทดลองติดตั้งผ้าใบคอนกรีตในห้องปฏิบัติการ 2 ครั้ง (ตารางที่ 1) คิดเป็นระยะเวลาเฉลี่ยในการติดตั้ง 2.44 min/m^2 ต่อคนงาน 1 คน (ไม่รวมระยะเวลาในการฉีดพ่นน้ำและในการดำเนินการติดตั้งควรมีคนงานอย่างน้อย 2 คน) ทั้งนี้ ระยะเวลาที่ใช้ในการติดตั้ง ในครั้งที่ 2 ลดลง 40% ของระยะเวลาที่ใช้ในการติดตั้งครั้งที่ 1 เนื่องจากประสบการณ์และความชำนาญในการทำงานที่เพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนการก่อสร้างที่ใช้การก่อสร้างคลองชลประทานโดยการเทคอนกรีต พบว่า การใช้ผ้าใบคอนกรีตจะช่วยลดขั้นตอนการแต่งผิวหน้าลาดคอนกรีต และขั้นตอนการต่อและรื้อไม้แบบได้ รวมถึงขั้นตอนการผสมคอนกรีต ในกรณีที่ไม้ได้ใช้คอนกรีตผสมเสร็จ และช่วยลดการขนส่งวัสดุและเครื่องมือในการก่อสร้าง

ตารางที่ 1 ระยะเวลาการติดตั้งผ้าใบคอนกรีต

ครั้งที่	การติดตั้ง		ระยะเวลาในการติดตั้ง (นาที/ตร.ม./คน)
	จำนวนแรงงาน (คน)	ระยะเวลา (นาที)	
1	4	240	3.05
2	5	180	1.83
เฉลี่ย			2.44

หมายเหตุ: ไม่รวมระยะเวลาในการฉีดพ่นน้ำเพื่อให้ผ้าใบคอนกรีตคงตัว

4.1.2 คุณภาพน้ำ

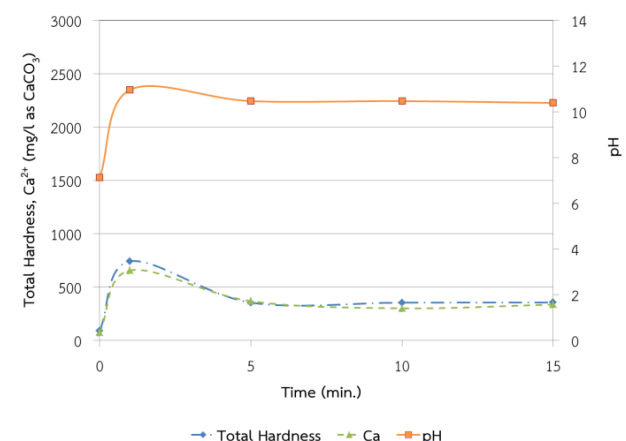
จากการติดตั้งผ้าใบคอนกรีตจะก่อให้เกิดน้ำส่วนเกินในระหว่างขั้นตอนการฉีดพ่นน้ำ ผลตรวจวัดคุณภาพน้ำส่วนเกินที่เกิดขึ้น จากการทดลองติดตั้งผ้าใบคอนกรีต 2 ครั้ง (ตารางที่ 2) พบว่า น้ำส่วนเกินที่เกิดขึ้นมีลักษณะเช่นเดียวกับน้ำทิ้งที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้างคลองชลประทาน

โดยการเทคอนกรีต คือเกิดจากการละลายของซีเมนต์ในน้ำเป็นสำคัญ โดยเกิดปฏิกิริยาไฮเดรชันระหว่างน้ำและซีเมนต์ที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของผ้าใบคอนกรีต โดยทำให้เกิด Ca(OH)_2 และเกิดการละลายของ Ca^{2+} และ OH^- ทำให้น้ำส่วนเกินมี pH สูงขึ้น และปริมาณของแข็งละลายในน้ำสูงขึ้น นอกจากนี้ การละลายของซีเมนต์ยังทำให้น้ำส่วนเกินมีค่าของแข็งแขวนลอย และความขุ่นสูงขึ้น

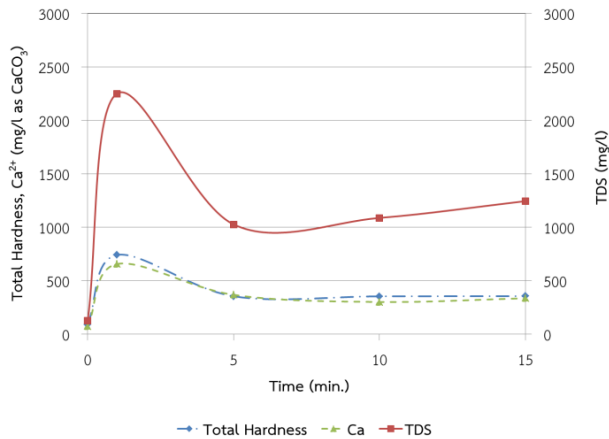
ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำส่วนเกินที่เกิดขึ้นระหว่างการติดตั้งผ้าใบคอนกรีต

ดัชนี	หน่วย	ผลการตรวจวัด	
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
pH	-	11.06 – 11.69	10.97 – 11.12
TDS	mg/l	1,027 – 2,250	1,328 – 1,682
SS	mg/l	301 – 656	80 – 176
Turbidity	NTU	107 – 956	76 – 80

ในการติดตั้งผ้าใบคอนกรีตครั้งที่ 1 ทำการตรวจวัดปริมาณแคลเซียมและความกระด้างทั้งหมดพบว่า ในช่วงแรกมีปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้น และความกระด้างมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของ pH และ TDS โดยการเปลี่ยนแปลงของ pH, TDS, TH และ Ca^{2+} มีความสัมพันธ์กันทางบวกที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยมีค่า Pearson Correlation อยู่ระหว่าง 0.011 ถึง 0.046 (รูปที่ 2 และ รูปที่ 3)

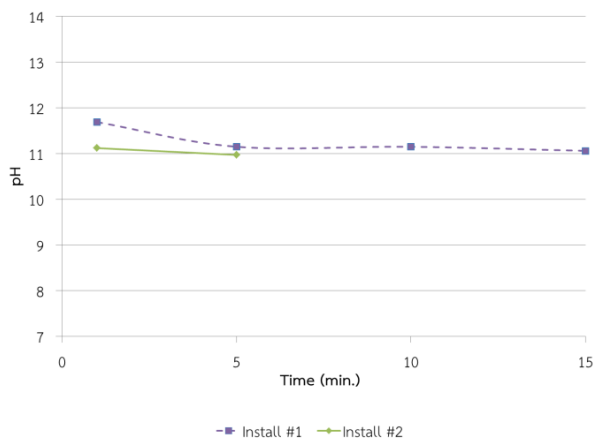


รูปที่ 2 ความเป็นกรดต่าง ปริมาณความกระด้างทั้งหมดและแคลเซียมในน้ำส่วนเกินที่เกิดขึ้นระหว่างการติดตั้งผ้าใบคอนกรีตครั้งที่ 1

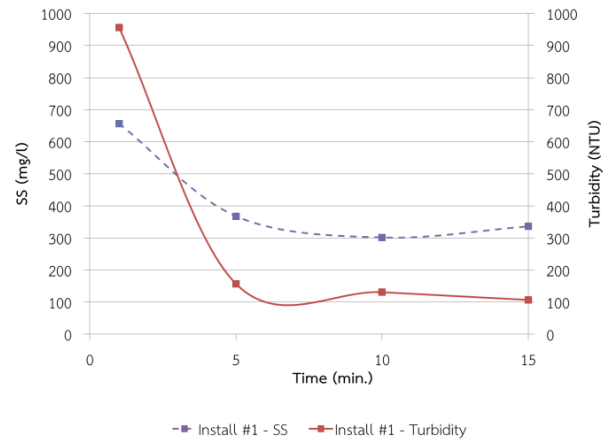


รูปที่ 3 ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ปริมาณความกระด้างทั้งหมด และแคลเซียมในน้ำส่วนเกินที่เกิดขึ้นระหว่างการติดตั้งผ้าใบคอนกรีต ครั้งที่ 1

จากการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำส่วนเกินจากการติดตั้ง ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 พบว่า เมื่อพิจารณาจากค่า SS และความขุ่น มีคุณภาพแตกต่างกัน ซึ่งน้ำส่วนเกินจากการติดตั้ง ครั้งที่ 1 มีแนวโน้มเกิดการชะละลายของผ้าใบ คอนกรีตสูงกว่าครั้งที่ 2 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลของเวลาต่อคุณภาพน้ำจากการติดตั้งครั้งที่ 1 จะพบว่า น้ำส่วนเกินในช่วง 5 นาทีแรก มีค่า pH ของแข็งแขวนลอย และความขุ่นสูง โดยจะมีค่าลดลง เมื่อระยะเวลาการเกิดน้ำส่วนเกินเพิ่มมากขึ้น (รูปที่ 4 และรูปที่ 5) ดังนั้น การติดตั้งผ้าใบ คอนกรีตควรควบคุมการฉีดพ่นน้ำ โดยการควบคุมวิธีการฉีดพ่นและ ปริมาณน้ำที่ใช้ฉีดพ่นให้เหมาะสม เพื่อให้เกิดการชะละลายของซีเมนต์ และลดปริมาณน้ำส่วนเกินที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด



รูปที่ 4 pH ในน้ำส่วนเกินที่เกิดขึ้นระหว่างการติดตั้งผ้าใบคอนกรีต



รูปที่ 5 ปริมาณของแข็งแขวนลอยและความขุ่นในน้ำส่วนเกินที่เกิดขึ้น ระหว่างการติดตั้งผ้าใบคอนกรีต

4.2 การใช้งาน

จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำซึ่งไหลในคลองชลประทานที่ติดตั้ง ผ้าใบคอนกรีตที่ความเร็วการไหล 0.7 และ 0.9 m/s (ตารางที่ 3) พบว่า ทุกระยะเวลาและความเร็วการไหลที่ทำการศึกษากลายเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพ น้ำด้านการชลประทานในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และทางน้ำ ชลประทาน โดยการไหลของน้ำผ่านผ้าใบคอนกรีตทำให้ทุกพารามิเตอร์ที่ ทำการศึกษามีค่าเปลี่ยนแปลงไป ยกเว้น Salinity ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 3 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในคลองที่ติดตั้งผ้าใบคอนกรีต ที่ความเร็วการไหล 0.7 และ 0.9 m/s

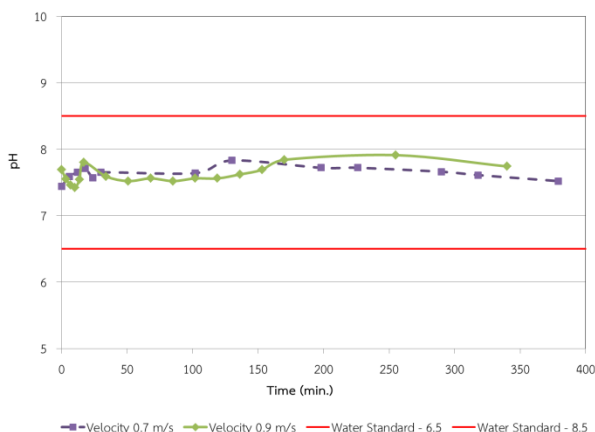
ดัชนี	หน่วย	เกณฑ์	ผลการตรวจวัด	
			v = 0.7 m/s	v = 0.9 m/s
pH	-	6.5-8.5*	7.44 – 7.83	7.42 – 7.91
EC	µmhos/cm	< 2,000*	280 – 294	291 – 369
Salinity	ppt	<1*	0.1	0.1
TDS	mg/l	<1,300*	196 – 206	204 – 258
SS	mg/l	<30 [#]	2 – 7	0 – 10
Turbidity	NTU	-	1.14 – 7.54	0.80 – 5.81
TH	mg/l CaCO ₃	-	80 – 104	82 – 102

* เกณฑ์คุณภาพน้ำด้านการชลประทานในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และ ทางน้ำชลประทาน [1]

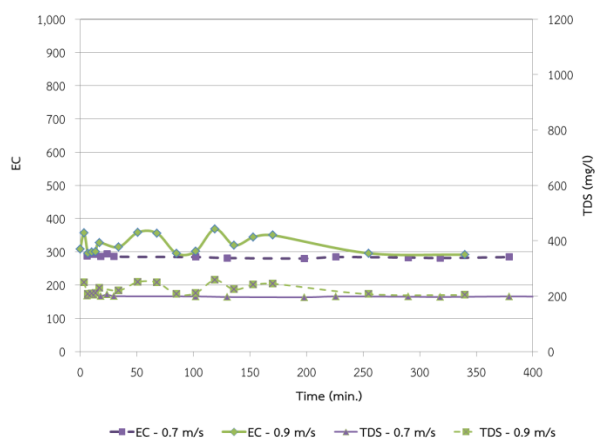
[#] คำสั่งกรมชลประทานที่ 73/2554 เรื่อง แก้ไขการระบายน้ำที่มีคุณภาพต่ำลง ทางน้ำชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทานในเขตพื้นที่ โครงการชลประทาน ลงวันที่ 1 เมษายน 2554 [3]

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำเมื่อไหลผ่านคลอง ชลประทานที่ติดตั้งผ้าใบคอนกรีตกับระยะเวลา พบว่า การไหลผ่านผ้าใบ

คอนกรีตทำให้ pH ของน้ำเพิ่มสูงขึ้น (รูปที่ 6) และทำให้ค่า EC และ TDS มีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยค่า EC และ TDS ที่เพิ่มขึ้นยังอยู่ในระดับต่ำ เมื่อเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำด้านการชลประทาน ที่กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 2,000 $\mu\text{mhos/cm}$ และ 1,300 mg/l ตามลำดับ (รูปที่ 7) ซึ่งสอดคล้องกับผลศึกษาของ Deb และ Snyder [2] ซึ่งพบว่า การตาดคลองด้วยคอนกรีต จะทำให้ pH, Alkalinity, Calcium, Aluminum และ TDS ของน้ำเพิ่มมากขึ้น



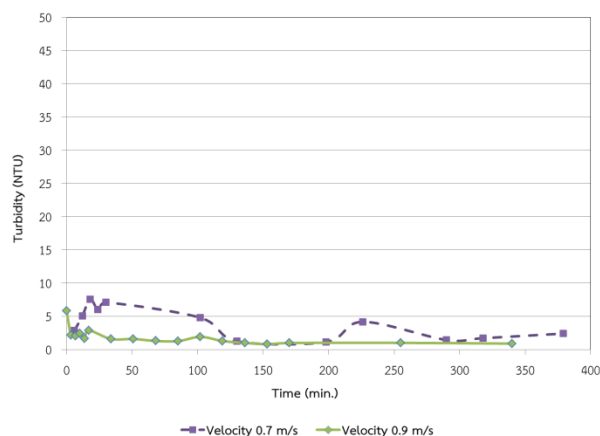
รูปที่ 6 ผลการตรวจวัด pH ในน้ำที่ระยะเวลาการไหลต่างๆ



รูปที่ 7 ผลการตรวจวัด EC และของแข็งละลายในน้ำที่ระยะเวลาการไหลต่างๆ

จากผลการตรวจวัดของแข็งแขวนลอยและความขุ่นในน้ำ พบว่า ในช่วงแรกน้ำที่ไหลผ่านผ้าใบคอนกรีตมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งแขวนลอยและความขุ่นค่อนข้างสูง ทั้งนี้ ปริมาณของแข็งแขวนลอยที่เพิ่มขึ้นยังคงต่ำกว่าค่าสูงสุดที่ยอมให้ของเกณฑ์คุณภาพน้ำที่ระบายลงทางน้ำชลประทาน [3] เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ทำการตรวจวัดกับระยะเวลาที่น้ำไหลผ่านผ้าใบคอนกรีต พบว่า ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เฉพาะการเปลี่ยนแปลงความขุ่นที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับระยะเวลา (รูปที่ 8) โดยเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นความขุ่นมีแนวโน้มลดลง และการเปลี่ยนแปลงของความเร็วการไหลของน้ำ ซึ่งการไหลของน้ำผ่านผ้าใบคอนกรีตในช่วงแรกอาจเกิดการชะล้าง

ปูนซีเมนต์ที่ตกค้างหรือหลุดออกจากผ้าใบคอนกรีต และไม่มีการเกิดการหลุดร่อนของผ้าใบคอนกรีตระหว่างการใช้งาน



รูปที่ 8 ผลการตรวจวัดความขุ่นในน้ำที่ระยะเวลาการไหลต่างๆ

เมื่อพิจารณาความเร็วการไหลผ่านผ้าใบคอนกรีตต่อคุณภาพน้ำ พบว่า ความเร็วการไหลของน้ำที่เพิ่มขึ้นทำให้การชะล้างตะกอนและของแข็งแขวนลอยเกิดขึ้นได้เร็วขึ้น โดยที่ความเร็วการไหล 0.9 m/s ใช้ระยะเวลาในการชะล้างครั้งแรกเพื่อให้ปริมาณของแข็งแขวนลอยและความขุ่นลดลงอยู่ในระดับใกล้เคียงกับคุณสมบัติของน้ำประมาณ 2 ชั่วโมง น้อยกว่าที่ความเร็วการไหล 0.7 m/s ที่ใช้ระยะเวลาในการชะล้างครั้งแรกประมาณ 5 ชั่วโมง และความเร็วการไหลไม่มีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลง pH, EC, Salinity และ TDS ในน้ำ ดังนั้น ความเร็วการไหลของน้ำที่เพิ่มมากขึ้นจะมีแนวโน้มทำให้การชะล้างครั้งแรกเพื่อกำจัดฝุ่นผง หรือเศษผลิตภัณฑ์ที่หลงเหลือจากการก่อสร้างใช้ระยะเวลาลดลง

5. บทสรุป

การความเป็นไปได้เบื้องต้นของการนำผ้าใบคอนกรีตที่ได้รับการพัฒนาโดยบริษัท สยามวิจัยและนวัตกรรม จำกัด ในเครือบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ในการนำไปใช้ตาดคลองชลประทาน จากผลการศึกษาจากการศึกษาผลต่อคุณภาพน้ำในคลองชลประทาน เมื่อทำการตาดคลองชลประทานด้วยผ้าใบคอนกรีต ทั้งขณะติดตั้งและการใช้งานที่ความเร็วการไหล 0.7 และ 0.9 m/s ในห้องปฏิบัติการ พบว่า คุณภาพน้ำระหว่างการติดตั้ง มีความเป็นกรดต่าง ปริมาณของแข็งละลายน้ำ ปริมาณของแข็งแขวนลอย และความขุ่นสูง โดยคุณภาพน้ำมีลักษณะเดียวกับการตาดคลองชลประทานด้วยคอนกรีต ทั้งนี้ ระหว่างการใช้งาน คุณภาพน้ำเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการชลประทาน ซึ่งการนำไปใช้งานจริงจะมีการขยายขนาดคลองและการเพิ่มปริมาณน้ำทำให้ผลจากผ้าใบคอนกรีตต่อคุณภาพน้ำลดลง นอกจากนี้ ผลการวิจัย พบว่า ความเร็วการไหลของน้ำจะมีผลต่อคุณภาพน้ำในช่วงแรก โดยความเร็วเพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดการชะล้างสิ่งตกค้างเกิดขึ้นได้เร็วขึ้น ดังนั้น ผ้าใบคอนกรีตมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในการตาดคลองชลประทาน โดยสามารถช่วยลดระยะเวลาและขั้นตอนในการก่อสร้าง และไม่มีแนวโน้มที่จะเกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำให้เกินเกณฑ์คุณภาพน้ำด้านชลประทานเพื่อการเกษตรกรรม โดยในการ

ติดตั้งจำเป็นต้องควบคุมขั้นตอนการฉีดพ่นน้ำเพื่อลดปริมาณน้ำส่วนเกินซึ่งจะช่วยลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้น เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาผ้าใบคอนกรีตให้เหมาะสมต่อการใช้งาน ซึ่งจำเป็นต้องทำการศึกษาและทดสอบคุณสมบัติของผ้าใบคอนกรีตในด้านอื่นๆ อาทิ กำลังรับแรง และผลต่อการไหลของน้ำเมื่อนำไปใช้งานชลประทาน เป็นต้น รวมถึงควรทำการทดสอบการนำผ้าใบคอนกรีตไปใช้ในสภาพการใช้งานจริง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัท สยามวิจัยและนวัตกรรม จำกัด ในเครือบริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ที่สนับสนุนผลิตภัณฑ์และงบประมาณสำหรับการวิจัย และขอบคุณห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน ที่อนุเคราะห์เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ในการศึกษาวิจัย รวมถึงนางสาวขวัญรัตน์ อัสสานนท์ และนายศุภกิจ อ่องจัญญ์ นิสิตภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน ที่ช่วยในการเก็บข้อมูลการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมชลประทาน, *เกณฑ์คุณภาพน้ำด้านการชลประทานในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และทางน้ำชลประทาน*.
- [2] กรมชลประทาน, "มาตรฐานการระบายน้ำลงทางน้ำชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน" คำสั่งกรมชลประทานที่ 73/2554 เรื่อง แก้ไขการระบายน้ำที่มีคุณภาพต่ำลงทางน้ำชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน, 1 เมษายน 2554.
- [3] S. B. M. Arun Deb, and Jerry Snyder, *Impacts of Lining Materials on Water Quality*, Water Research Foundation, 2010.