

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาและจำลองพฤติกรรมการพังทลายของคันดินบริเวณประตูระบายน้ำบางโฉมศรี โดยการใช้โปรแกรมแบบจำลอง iRIC ทางผู้วิจัยได้ทำเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเข้าลงในโปรแกรมแบบจำลองเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลพฤติกรรมการพังทลายของคันดิน ตลอดจนได้แบ่งกรณีที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการสำรวจและเก็บข้อมูล ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสรุปผลการศึกษาดังนี้

5.1.1 การปรับแก้ผลจากแบบจำลอง iRIC

จากการศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลค่าระดับคราบน้ำท่วมในพื้นที่จริงและกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนเข้าและการสอบเทียบหาความแม่นยำของโปรแกรมแบบจำลอง iRIC โดยการสอบเทียบหาความแม่นยำของโปรแกรมแบบจำลองนั้นได้ทำการสอบเทียบจากค่าแมนนิ่งของอัตราการไหลที่ 480 และ 700 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที พบว่าค่าแมนนิ่งที่ 0.035 ของอัตราการไหล 480 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เท่ากับ 0.943 ค่าประสิทธิภาพ Nash and Sutcliffe (ϵ) เท่ากับ 1.000 และค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ($RMSE$) เท่ากับ 0.036 เมตร และค่าแมนนิ่งที่ 0.030 ของอัตราการไหล 700 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เท่ากับ 0.995 ค่าประสิทธิภาพ Nash and Sutcliffe (ϵ) เท่ากับ 1.000 และค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ($RMSE$) เท่ากับ 0.175 เมตร ซึ่งค่าแมนนิ่งของทั้ง 2 อัตราการไหล มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) และค่าประสิทธิภาพ Nash and Sutcliffe (ϵ) เข้าใกล้ 1 ตลอดจนค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ($RMSE$) เข้าใกล้ 0 เป็นจริงมากที่สุด ซึ่งแสดงถึงการจำลองพฤติกรรมทางชลศาสตร์มีความถูกต้องและใกล้เคียงกับสภาพพื้นที่จริง แต่เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ค่าประสิทธิภาพ Nash and Sutcliffe (ϵ) และค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง ($RMSE$) ของทั้ง 2 อัตราการไหล มาเปรียบเทียบกับค่าแมนนิ่งที่ 0.035 ของอัตราการไหล 480 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) และค่าประสิทธิภาพ Nash and Sutcliffe (ϵ) ที่เข้าใกล้ 1 ตลอดจนค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ($RMSE$) เข้าใกล้ 0 มากกว่าค่าแมนนิ่งที่ 0.030 ของอัตราการไหล 700 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเลือกใช้ค่าแมนนิ่งที่ 0.035 ในการศึกษาและจำลองพฤติกรรมทางชลศาสตร์ของการพังทลายของคันดินด้วยโปรแกรมแบบจำลอง iRIC จะมีความถูกต้องและใกล้เคียงกับสภาพพื้นที่จริงมากที่สุด

5.1.2 การประยุกต์ใช้แบบจำลอง iRIC

ผลจากการศึกษาและจำลองพฤติกรรมการพังทลายของคันดินบริเวณประตูระบายน้ำบางโฉมศรี โดยการใช้โปรแกรมแบบจำลอง iRIC สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. พฤติกรรมการพังทลายของคันดินเนื่องจากมีปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน มีระดับน้ำที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จนเกิดการเอ่อล้นและเข้าท่วมคันดินส่งผลทำให้คันดินไม่สามารถต้านทานกระแสน้ำที่ไหลผ่านได้เป็นผลทำให้คันดินเริ่มถูกกัดเซาะจากกระแสน้ำที่ไหลผ่านอย่างรุนแรง โดยการกัดเซาะจะเริ่มจากบริเวณช่วงรอยต่อของประตูระบายน้ำบางโฉมศรีกับคันดินและขยายความกว้างของช่องขาดเพิ่มสูงขึ้น โดยลักษณะของตะกอนดินที่ถูกกัดเซาะและทับถมจะมีรูปร่างคล้ายคลึงกับรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการกัดเซาะคันดินจะเริ่มต้นและมีความรุนแรงสูงสุดในช่วงบริเวณรอยต่อของคันดินและโครงสร้างประตูระบายน้ำ ส่งผลทำให้ตะกอนดินถูกพัดพาและเกิดการทับถมกระจายตัวสูงสุดในช่วงบริเวณรอยต่อของโครงสร้างประตูระบายน้ำบางโฉมศรี

2. จากการวิเคราะห์ความไวของขนาดกริด (Sensitivity Analysis) พบว่าการจำลองพฤติกรรมการพังทลายของคันดิน โดยใช้กริดขนาด 1.00 เมตร x 1.00 เมตร มีความถูกต้องและสอดคล้องกับสภาพพื้นที่จริงที่สุด สามารถพิจารณาได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ที่มีค่า 0.943 และค่าประสิทธิภาพของ Nash และ Sutcliffe (ϵ) ที่มีค่า 1.000 โดยมีค่าเข้าใกล้ 1 มากที่สุด และค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 0.036 เมตร ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 0 มากที่สุด นอกจากนี้ขนาดของช่องขาดที่ได้จากคำนวณโดยใช้กริดขนาด 1.00 เมตร x 1.00 เมตร มีค่าเท่ากับ 85.70 เมตร ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนจากขนาดของช่องขาดจริงเพียงร้อยละ 2.02 เท่านั้น

3. จากการวิเคราะห์ย้อนกลับ (Back analysis) ของอัตราการไหล 480 และ 700 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โดยใช้กริดขนาด 1.00 เมตร x 1.00 เมตร พบว่าอัตราการไหลที่มีค่าระดับคราบน้ำท่วมและขนาดของช่องขาดใกล้เคียงและสอดคล้องกับสภาพพื้นที่จริง คืออัตราการไหลที่ 480 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อนำค่าระดับคราบน้ำท่วมและขนาดช่องขาดของทั้ง 2 อัตราการไหลมาเปรียบเทียบกับซึ่งอัตราการไหลที่ 700 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ขนาดความกว้างช่องขาดถึง 86.10 เมตร ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนจากขนาดของช่องขาดจริงถึงร้อยละ 2.50 โดยที่อัตราการไหลที่ 480 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที มีค่าความคลาดเคลื่อนจากขนาดของช่องขาดจริงเพียงร้อยละ 2.02 เท่านั้น

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบการพังทลายของคันดินจากค่าความหนาแน่นของดิน (Density of Soil) โดยใช้กริดขนาด 1.00 เมตร x 1.00 เมตร พบว่าพฤติกรรมการพังทลายของคันดินจากค่าความหนาแน่นของดินที่ 100% , 90% และ 80% มีพฤติกรรมการพังทลายของคันดินที่สอดคล้องและคล้ายคลึงกันจริง ซึ่งมีปัจจัยอันเนื่องมาจากปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน จนเกิดการเอ่อล้นเข้าท่วมคันดินเป็นระยะเวลานาน ส่งผลทำให้คันดินเริ่มถูกกัดเซาะในช่วงบริเวณรอบต่อคันดินกับโครงสร้างประตูระบายน้ำจนเกิดการพังทลาย แต่เมื่อหากพิจารณาในส่วนขนาดความลึกและขนาดกว้างของช่องขาดพบว่าค่าความหนาแน่นของดินที่ 80% จะมีขนาดความลึกของช่องขาดสูงสุดเฉลี่ยถึง 12.50-14 เมตร

และมีขนาดความกว้างของช่องขาดสูงสุดถึง 93.60 เมตร ซึ่งมีขนาดความลึกและความกว้างสูงสุดเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าความหนาแน่นของดินที่ 100% และ 90% จึงสรุปได้ว่าค่าความหนาแน่นของดินมีผลต่อพฤติกรรมการกัดเซาะและการพังทลายของคันดิน

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับศึกษาครั้งต่อไป

จากการศึกษาและจำลองพฤติกรรมการพังทลายของคันดินบริเวณประตูระบายน้ำบางโฉมศรี โดยการใช้โปรแกรมแบบจำลอง iRIC ในครั้งนี้ได้กำหนดกรณีศึกษาไว้เพียง 3 กรณีเท่านั้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนอื่นๆ อาทิเช่น

1. การวิเคราะห์ผลโดยเปรียบเทียบจากเมื่อดินที่มีขนาดคละกัน
2. ควรประยุกต์ใช้โปรแกรมแบบจำลอง iRIC ในการศึกษาเพิ่มเติมในพื้นที่บริเวณอื่นๆ ที่เกิดปัญหาการพังทลายของคันดิน เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการศึกษาและวิเคราะห์ผลพฤติกรรมการพังทลายของคันดินต่อไป