

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาความแข็งแรงและความปลอดภัยของบานประตูระบายน้ำเขื่อนป่าสักโดยการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์และความน่าเชื่อถือเชิงโครงสร้าง ตัวแปรสุ่มที่พิจารณาประกอบด้วย แรงกระแทก แรงดันเนื่องจากน้ำ โมดูลัสความยืดหยุ่น และความหนาของชิ้นส่วนโครงสร้าง การวิเคราะห์การวิบัติใช้เงื่อนไขการแอ่นตัวของคานที่ยอมให้ในการออกแบบโดยยอมให้มีค่าไม่เกิน 25 มิลลิเมตร การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์เป็นการวิเคราะห์หาจุดวิบัติโดยวิธีไม่เชิงเส้น ฟังก์ชันสภาวะขีดจำกัดหาได้จากวิเคราะห์จุดวิบัติด้วยระบบเชิงเส้น ผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือพอสรุปได้ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์พบว่าพฤติกรรมของโครงสร้างเมื่อรับน้ำหนักจากแรงดันเนื่องจากน้ำเพียงอย่างเดียวจะเกิดการแอ่นตัวจนเข้าสู่เกณฑ์การวิบัติที่คานด้านล่างและเมื่อโครงสร้างรับน้ำหนักจากแรงกระแทกเพียงอย่างเดียวหรือทั้งรับน้ำหนักจากแรงกระแทกและน้ำหนักเนื่องจากน้ำจะเกิดการแอ่นตัวจนเข้าสู่เกณฑ์การวิบัติที่คานด้านบน และทั้งสามกรณีจะเกิดการเคลื่อนตัวสูงสุดที่บริเวณช่วงกลางของสันด้านบนของบาน

2. จากการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อหาจุดวิบัติพบว่าตัวแปรสุ่มที่มีอิทธิพลต่อการวิบัติมากที่สุดคือแรงกระแทกเนื่องจากช่วง ส่วนตัวแปรสุ่มที่เหลือได้แก่ แรงดันเนื่องจากระดับน้ำ ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นของเหล็ก และค่าความหนาของชิ้นส่วนโครงสร้าง มีอิทธิพลต่อการวิบัติน้อยกว่า

3. จากการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือพบว่าบานประตูระบายน้ำเขื่อนป่าสักมีค่าความน่าจะเป็นของการวิบัติเท่ากับ $0.47E-08$ ซึ่งถือว่าอยู่ในช่วงที่มีความปลอดภัยสูงเนื่องจากมาตรฐานสำหรับอาคารทั่วไปยอมให้มีค่าความน่าจะเป็นของการวิบัติไม่มากกว่า $1E-03$

ข้อเสนอแนะ

1. จำเป็นที่จะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการเกิดแรงกระแทกเช่นตาข่ายป้องกันชุง ที่บริเวณหน้าอาคารระบายน้ำล้น เนื่องจากแรงกระแทกเนื่องจากชุงหรือวัสดุต่างๆที่ลอยเข้ามากระแทกบานประตูเป็นตัวแปรหนึ่งที่ทำให้โครงสร้างวิบัติ
2. ในการออกแบบสามารถปรับปรุงเกณฑ์ ข้อกำหนดและเงื่อนไขในการออกแบบบานประตูระบายน้ำให้เหมาะสมและลดค่าใช้จ่าย เนื่องจากบานประตูระบายน้ำเขื่อนป่าสักมีค่าความน่าจะเป็นของการวิบัติเพียง $0.47E-08$ ในขณะที่มาตรฐานสำหรับอาคารยอมให้มีค่าความน่าจะเป็นของการวิบัติถึง $1E-03$
3. ควรมีการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของบานประตูระบายน้ำโดยพิจารณาจากเกณฑ์การวิบัติอื่นนอกเหนือจากการแอ่นตัวของคาน เช่น ค่าหน่วยแรงที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วน หรือค่าการเสียรูปในชิ้นส่วนต่างๆของโครงสร้าง เป็นต้น
4. ควรมีการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของโครงสร้างในรูปแบบอื่นๆ เช่น เขื่อน สะพาน และอาคารรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นการยืนยันค่าความน่าเชื่อถือของโครงสร้างจากการออกแบบด้วยวิธีต่างๆและปรับปรุงมาตรฐานการออกแบบให้สอดคล้องกับปัจจุบัน รวมไปถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่างๆให้มีความเหมาะสม โดยมีระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ค่าหนึ่ง เพื่อเป็นการประหยัดทั้งทางด้านเศรษฐกิจและทรัพยากรธรรมชาติ