199964

ชลเมธ มงคลศิลป์ 2550: การศึกษาพฤติกรรมการไหลซึมของน้ำลอดใต้ผนังทึบน้ำด้วยแบบจำลองทางกายภาพและแบบจำลองเชิงตัวเลข ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ประธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ก่อโชค จันทวรางกูร, Ph.D. 157 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมการไหลซึมของน้ำผ่านตัวกลางพรุน โดยใช้ชุดอุปกรณ์แบบจำลองกายภาพ โดยดำเนินการทดสอบในห้องปฏิบัติการ แล้วทำการวัดความดันน้ำที่ตำแหน่งต่างๆ พร้อมทั้งวัดอัตราการไหล เพื่อใช้เป็นตัวแทนสำหรับการศึกษาการไหลที่เกิดขึ้นในสภาพจริงที่มีขนาดใหญ่กว่า แล้วทำการเปรียบเทียบสภาพการไหลกับแบบจำลองเชิงตัวเลขโดยหลักการของวิธีผลต่างสืบเนื่อง งานศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ขอบเขตการไหลแบบมีขอบเขตจำกัด ตัวกลางพรุนที่ใช้มีคุณสมบัติความเท่ากันทุกทิศทุกทาง และสภาวะการไหลที่เกิดขึ้นเป็นแบบไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา

ผลการศึกษาสรุปได้ว่าแบบจำลองกายภาพสามารถจำลองสภาพการไหลที่เกิดขึ้นในสภาพจริงได้ในย่านการไหลที่เป็นไปตามกฎของดาร์ซี่ ซึ่งจากการตรวจสอบความเร็วการไหลซึมพบว่าบางส่วนของพื้นที่การไหลซึมมีความเร็วสูงเกินกว่าสภาพการไหลเอื่อย ได้แก่บริเวณที่ใกล้กับผนังทึบน้ำ ความดันน้ำที่วัดได้บริเวณปลายผนังทึบน้ำแตกต่างจากความดันน้ำที่ได้จากการคำนวณสูงกว่าบริเวณอื่น จากการคำนวณด้วยแบบจำลองเชิงตัวเลขและจากการทดลองฉีดสีเพื่อให้เห็นแนวการไหลพบว่าความเร็วการไหลซึมแท้จริงมีค่าไม่คงที่ตลอดเส้นแนวการไหล โดยความเร็วช่วงแรกน้อยและค่อยๆเพิ่มขึ้นเมื่อใกล้ผนังทึบน้ำหลังจากนั้นจะค่อยๆลดลง ปริมาณการไหลโดยเฉลี่ยที่ได้จากการทดลองในกรณีทรายหยาบมีค่าสูงกว่าแบบจำลองเชิงตัวเลขประมาณ 11 % จากการวิเคราะห์มิติ (dimensional analysis) พบว่าปริมาณการไหลที่เกิดขึ้นทั้งในแบบจำลองกายภาพและในสภาพการไหลจริง ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆได้แก่ มาตราส่วนของแบบจำลองที่ย่อขนาดลงมา ความแตกต่างของของเหลวที่ใช้ในแบบจำลองต่างกัน โดยของเหลวแต่ละชนิดมีคุณสมบัติด้านความหนืดและความหนาแน่นต่างกัน และสุดท้ายประเภทของตัวกลางพรุนที่มีคุณสมบัติด้านการซึมของน้ำแตกต่างกัน ดังนั้นปริมาณการไหลที่ได้จากแบบจำลองกายภาพจึงสามารถแปลงเป็นปริมาณการไหลซึมที่เกิดขึ้นในสภาพการไหลจริงได้

199964

Cholamet Mongkolsilp 2007: The Study of Seepage Behavior Underneath Cutoff Wall by Physical Model and Numerical Model. Master of Engineering (Civil Engineering), Major Field: Civil Engineering, Department of Civil Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Korchoke Chantawarangul, Ph.D. 157 pages.

In this study , physical and numerical models are used for studying seepage behavior in porous media.The values of discharge and pressure head as calculated from numerical model and measured from physical model were compared . Finite difference method is employed in the numerical analysis and the numerical result were treated as reference. The hydraulic conditions encountered during the studies are steady state confine flow condition and isotropic porous media properties.

It is concluded that physical model is satisfactorily used to simulate the flow condition if the darcy law is valid. The seepage velocity measured close to the sheetpile region is greater than the calculated values based on laminar flow condition. The pressure heads closed to sheet pile tip from experiments and calculations deviate more than in other regions. The seepage velocities from numerical model and color testing is found that seepage velocities is not a constant value in the same flow line. The result from numerical model and color testing showed that the seepage velocities gradually increased from downstream upto the position beneath the sheetpile, after which it decreased in a symmetrical manner. The physical model yielded the discharge values being about 11% greater than that obtained using numerical model. From dimensional analysis,discharge from physical model can be used to predict the actual discharge of true scale . Relevant factors comprises of scale factor ($N^2$) , density and viscosity of liquid and intrincsic permeability of porous media