

บทคัดย่อ

244683

อุปกรณ์ทดสอบความคงทนต่อการผุกร่อนขนาดใหญ่ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อศึกษาการผุกร่อนในระยะยาวของหินทรายสามชนิดที่ได้จากหน่วยหินโคกกรวด ภูกระดึง และพระวิหาร อุปกรณ์นี้ประกอบด้วยวงล้อหมุนที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 64 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร เพื่อใช้บรรจุก้อนตัวอย่างหิน 10 ก้อน ที่มีขนาด 4-5 นิ้ว อุปกรณ์นี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับที่ใช้ในมาตรฐาน ASTM ทุกประการ ยกเว้นมีขนาดขยายใหญ่ขึ้นประมาณ 5 เท่า ผลการทดสอบด้วยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นได้นำมาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบที่ใช้อุปกรณ์มาตรฐานของ ASTM เพื่อศึกษาผลกระทบของขนาดตัวอย่างหินต่อการจำลองการผุกร่อน การทดสอบด้วยอุปกรณ์ทั้งสองได้ดำเนินการในลักษณะทั้งแห้งและเปียก โดยทดสอบ 6 รอบวัฏจักร (สำหรับอุปกรณ์ขนาดมาตรฐาน) และ 10 รอบวัฏจักร (สำหรับอุปกรณ์ขนาดใหญ่) ผลที่ได้ระบุว่าผลการทดสอบในมาตราส่วนขนาดใหญ่จะคาดคะเนการผุกร่อนของหินได้ดีกว่าการทดสอบในมาตราส่วนขนาดเล็ก เหตุผลหลักคือการทดสอบได้ใช้ตัวอย่างที่มีเนื้อหินมากกว่าและใช้พลังงานในการขัดถูมากกว่า โดยตัวอย่างหินทรายทุกชนิดที่ใช้ทดสอบจะแสดงค่าการเสียน้ำหนักที่มากกว่าเมื่อทดสอบด้วยตัวอย่างหินที่มีขนาดใหญ่ ดังนั้นผลที่ได้สามารถจึงนำมาสัมพันธ์กับสภาวะจริงในภาคสนามได้ดีกว่า นอกจากนั้นหินทรายทุกชนิดที่ใช้ในการศึกษานี้จะอ่อนไหวเมื่อมีการสัมผัสน้ำ ซึ่งระบุได้จากการเปรียบเทียบแบบแห้งและแบบเปียก โดยที่หินทรายจากหน่วยหินโคกกรวดจะอ่อนไหวต่อการสัมผัสน้ำมากที่สุด ดังนั้น ระบบการจำแนกความคงทนของหินแบบใหม่จึงถูกเสนอขึ้นในงานวิจัยนี้ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการคาดคะเนความแข็งของหินที่มีผลกระทบจากขบวนการการผุกร่อนได้ หลักเกณฑ์ทางด้านพลังงานความร้อนได้นำมาประยุกต์ใช้เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างตัวอย่างหินที่ประสบกับการจำลองการผุกร่อนในห้องปฏิบัติการกับตัวอย่างหินที่อยู่ในสภาวะจริงนอกห้องปฏิบัติการ ผลที่ได้ระบุว่า การจำลองวัฏจักรร้อนและเย็นหนึ่งรอบในห้องปฏิบัติการสามารถเทียบเท่ากับ 18 วัน ภายใต้สภาวะแวดล้อมจริงในภาคสนามในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

Abstract

A large-scaled slake durability index testing device has been developed to assess the long-term deterioration of Khok Kruat, Phu Kradung and Phra Wihan sandstones. A rotating drum with a diameter of 64 cm and length of 40 cm is fabricated to accommodate ten 4–5 in rock fragments. The proposed device is similar to that of the ASTM standard except that it is about 5 times larger. The large-scaled results are compared with those obtained from the ASTM standard testing to assess the size effect of rock fragments on the rock durability. Both are performed under dry and wet conditions for up to 6 cycles (for standard-scaled) and 10 cycles (for large-scaled). The results indicate that the large-scaled test results tend to predict the rock deterioration better than do the small-scaled results, primarily because of the greater energy imposed to the larger rock fragments. All tested sandstones show a greater weight loss when they are tested with large rock fragments compared to the small rock fragments. This allows a better correlation with the actual in-situ conditions. All tested sandstones are sensitive to water. Khok Kruat sandstone shows the greatest water-sensitivity than do the other two. A concept is proposed to describe the rock degradation characteristics under the slake durability test cycles. A new classification system is also introduced for rock durability, which allowed predicting the rock strength as affected by weathering process. For the in situ condition, the absorbed energy in one day is correlated with the energy used during simulation in the laboratory. The results show that one simulation cycle of heating and cooling in the laboratory approximately equals to 18 days under in-situ condition in the northeast of Thailand.