บุรินทร์ ทองเกลี้ยง: ผลกระทบของน้ำเค็มต่อสมบัติทางกลของคอนกรีต (EFFECTS OF SALINE WATER ON MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดโช เผือกภูมิ, 102 หน้า

คำสำคัญ: ความเค็ม/ความแข็งแรง/การเสื่อมสภาพของคอนกรีต/การดูดซับน้ำ/ความเร็วคลื่นอัลตราโซนิค

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือการประเมินคุณสมบัติในระยะยาวของคอนกรีตที่แช่อยู่ในน้ำเค็ม ตัวอย่างคอนกรีตทรงกระบอก (เส้นผ่าศูนย์กลาง = 15 เซนติเมตร และความยาว = 30 เซนติเมตร) และตัวอย่างมอร์ตาร์ทรงลูกบาศก์ (5 x 5 x 5 เซนติเมตร) ถูกเตรียมไว้เพื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างจะถูกแช่ในน้ำที่มีความเค็มต่าง ๆ (0, 25, 50, 75, และ 100%) เป็นเวลา 0, 1, 2, 3, 6, และ 12 เดือน การทดสอบกำลังอัดทั้งทางตรงและทางอ้อมถูกดำเนินการกับตัวอย่างที่ผ่านการแช่ในน้ำเค็มเพื่อประเมินการเสื่อมสภาพโดยการวัดคุณสมบัติเชิงกล ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบนี้ได้ถูกนำไปวิเคราะห์โดยใช้เทคนิควิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ ส่วนตัวอย่างมอร์ต้าร์ ถูกนำไปวัดการดูดซึมของน้ำเค็มและความเร็วของคลื่นอัลตราโซนิก ผลทดสอบพบว่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ผ่านการบ่มมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายใน 7 วันแรก จากนั้นค่อย ๆ เพิ่มขึ้นและมีค่าสูงสุดหลังจากบ่มเป็นเวลา 28 วัน กำลังอัดและความยืดหยุ่นของคอนกรีตลดลงเมื่อความเค็มและเวลาที่แช่ในน้ำเค็มเพิ่มขึ้น การลดของความแข็งแรงและความยืดหยุ่นนี้ เกิดจากการแทรกซึมของไอออนคลอไรด์เข้าไปสู่ตัวอย่าง และทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างไอออนคลอไรด์กับ C_2S, C_3S, C_3A, และ C_4AF ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของคอนกรีต โดยที่ C_3S และ C_2S ลดลงเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น ในขณะที่ C_3A และ C_4AF เพิ่มขึ้น ส่วนการดูดซึมของน้ำเค็มมีแนวโน้มที่จะลดลงในขณะที่ความหนาแน่นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามเวลาแช่นานขึ้นและความเค็มสูงขึ้น ด้วยการแช่ในน้ำเกลือเป็นเวลานานและระดับความเค็มที่สูงจะมีแนวโน้มที่จะมีการลดลงของการดูดซึมน้ำเกลือและทำให้ความหนาแน่นมากมากขึ้นเนื่องจากการตกผลึกภายในช่องว่างของตัวอย่าง ความเร็วของคลื่นปฐมภูมิและทุติยภูมิมีการเพิ่มขึ้นแบบเอกซ์โพเนนเชียลเมื่อมีการแช่เวลาและความเค็มเพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มขึ้นนี้เป็นผลให้ค่าอัตราส่วนปัวซองค์แบบไดนามิกมีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่สัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นแบบไดนามิกมีค่าลดลง สมการทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาในงานวิจัยนี้สามารถประยุกต์ใช้คำนวณกำลังอัดของคอนกรีตที่แช่ในน้ำเกลือที่เวลาใด ๆ และนำไปทำนายอายุของคอนกรีตได้

สาขาวิชา เทคโนโลยีธรณี ลายมือชื่อนักศึกษา .....บุรินทร์.....

ปีการศึกษา 2566 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....D.Pheakphum.....

BURIN THONGKLIANG: EFFECTS OF SALINE WATER ON MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE. THESIS ADVISOR: ASST.PROF. DECHO PHUEAKPHUM, PH.D., 102 PP.

Keyword: Salinity/Strength/Concrete deterioration /Absorption/Wave Velocity

The aim of this study is to assess the long-term properties of concrete immersing in saline water. Cylindrical concrete specimens (diameter = 15 cm and length = 30 cm) and cubic mortar specimens (5 x 5 x 5 cm) were prepared for laboratory tests. The specimens were immersed in saline water of varied salinity (0, 25, 50, 75, and 100%) for 0, 1, 2, 3, 6, and 12 months. Direct and indirect compression tests are conducted on samples that have been immersed in salt water to evaluate the deterioration of concrete by examining changes in mechanical properties. Post-tested samples were then subsequently analyzed using X-ray diffraction. Mortar samples were subjected to measurement of saltwater absorption and ultrasonic wave velocity. Test results reveal that the compressive strength of cured concrete notably increased rapidly within the initial 7 days, then gradually increased, and reached its peak at the end of 28 days. Concrete's compressive strength and elasticity decreased with increasing saline concentration and immersion time. This reduction in strength and elasticity is due to the infiltration of chloride ions into the sample and causes chemical reactions between chloride ions and C_2S, C_3S, C_3A, and C_4AF, contributing to concrete deterioration. C3S and C_2S content decreases as salinity increases, while C_3A and C_4AF increase. Saline absorption tends to decrease, while density tends to increase with increasing immersion time and salinity. With prolonged immersion time and higher salinity levels, there is a tendency for saline absorption to decrease, accompanied by an increase in density due to crystallization within voids. P- and S-wave velocities exhibited an exponential increase with increasing immersion time and salinity. Simultaneously, there was a concurrent rise in the dynamic Poisson's ratio while the dynamic elastic modulus decreased. The empirical equations correlating compressive strength with immersion time under various saline concentrations provide practical insights into predicting the concrete's lifespan.

School of Geotechnology
Academic Year 2023

Student's Signature .....Burin.....
Advisor's Signature .....D.Phueakphum.....