

ปริมาณและความต่อเนื่องของโพรงภายในเนื้อคอนกรีตเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อคุณสมบัติด้านความคงทนของคอนกรีตโดยเฉพาะโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งมีทั้งที่สัมผัสกับน้ำทะเล ปัจจุบันการทดสอบการซึมผ่านของคลอไรด์ด้วยวิธีทดสอบซึ่งอ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM C1202 นั้นเป็นการวัดสภาพการนำไฟฟ้าของก้อนตัวอย่างคอนกรีตมากกว่าจะเป็นการวัดความสามารถในการต้านทานการซึมผ่านของคลอไรด์ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะประยุกต์วิธีการทดสอบซึ่งอ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM C1202 เพื่อใช้ในการหาค่าปริมาณและความต่อเนื่องของโพรงคอนกรีตโดยการวัดความเข้มข้นของคลอไรด์ ซึ่งจากนี้ไปภายในงานวิจัยนี้จะเรียกวิธีทดสอบดังกล่าวนี้โดยย่อว่า “วิธีประยุกต์”

งานวิจัยนี้นำเสนอความเป็นไปได้ในการตรวจสอบหาปริมาณและความต่อเนื่องของโพรงคอนกรีตโดยวิธีประยุกต์ ซึ่งจะพิจารณาความเข้มข้นของคลอไรด์อิออนที่มีการเปลี่ยนแปลงภายในสารละลายบริเวณขั้วแคโทดและแอโนด ซึ่งเกิดขึ้นจากการเร่งอนุภาคคลอไรด์ที่มีอยู่ในสารละลายให้เคลื่อนที่ผ่านก้อนตัวอย่างด้วยแรงทางไฟฟ้า ความเข้มข้นของคลอไรด์จะถูกบันทึก ณ เวลาต่างๆกัน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ใช้ในการศึกษา โดยได้เลือกทดสอบกับคอนกรีตปกติและคอนกรีตที่ใช้วัสดุปอซโซลานชนิดอื่นร่วมกับปูนซีเมนต์ด้วย อันได้แก่แก้วกลม และ แก้วลอย อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน ที่ใช้คือ 0.40 0.50 และ 0.60 ตามลำดับ การทดสอบซึ่งอ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM C1202 หรือ RCPT ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อหาระยะเวลาที่ก้อนตัวอย่างทดสอบจะเริ่มเข้าสู่สภาวะคงที่ (Ts) โดยอาศัยการวัดและเก็บค่ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านก้อนตัวอย่างตั้งแต่เริ่มการทดสอบจนกระทั่งกระแสไฟฟ้าเริ่มคงที่ จากผลการทดลองวิธีประยุกต์พบที่มีความสอดคล้องกับสมมติฐานเบื้องต้นที่ใช้ในการศึกษา และมีแนวโน้มสอดคล้องเมื่อนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบกับ การทดสอบอื่นๆอันได้แก่ การทดสอบเอ็มไอพี กำลังรับแรงอัดประลัย และการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C1202 ตามลำดับ

จากผลการทดสอบพบว่าคอนกรีตที่ใช้วัสดุประสานที่เป็นแก้วลอยและแก้วกลมรวมกันกับปูนซีเมนต์ มีความสามารถในการต้านทานการซึมผ่านคลอไรด์สูงกว่าวัสดุประสานที่ใช้ปูนซีเมนต์ล้วน หรือใช้ปอซโซลานเพียงชนิดเดียวคือแก้วกลมหรือแก้วลอยร่วมกับปูนซีเมนต์ซึ่งยืนยันจากปริมาณโพรงแคพิลลารีที่ลดลงโดยวิธีเอ็มไอพี ซึ่งส่งผลโดยตรงทำให้โพรงคอนกรีตเกิดความไม่ต่อเนื่องและมีปริมาตร

The amount and continuity of pore structure in concrete are crucial parameters affecting the durability of reinforced concrete structures that exposed to marine environment. Nowadays, ASTM C1202 or RCPT was proposed for rapid qualitative assessment of chloride penetrability of concrete. However, ASTM C1202 seems to be measured the electrical conductivity of concrete specimen more than the ability of concrete to resist chloride ions. Consequently, this study will try to modify ASTM C1202 for determining the amount and the continuity of pore structure in concrete by monitoring the chloride concentration and compare the result with other tests such as Mercury-Intrusion Porosimetry (MIP), Compressive Strength and ASTM C1202.

This research aims to study the possibility of determining the amount and continuity of pores in concrete by considering the variations of chloride concentration in anode solution and cathode solution with respect to time. The chloride ions in cathode solution were accelerated through the saturated pores of concrete specimen by the electromotive force. The chloride concentration will be recorded in order to analyze according to the research assumption. In this study, plain cement concrete and concrete containing different types of pozzolan (fly ash and rice husk ash) with water to binder ratios (w/b) of 0.40, 0.50 and 0.60 were tested. The coulomb charge passed (RCPT or ASTM C1202) was modified to indicate the time-span (Ts) of steady state condition by mean of the constant flux of electric current. The results of the experiment reveal good correspondence with the research assumption and comply with other tests such as Mercury-Intrusion Porosimetry (MIP), Compressive Strength and ASTM C1202 respectively.

According to the study the resistance to chloride-ion penetration of the concrete made with triple-blends is higher than that of concrete made either with portland cement alone or a blend of Portland cement with fly ash or rice husk ash. This is mainly due to the refinement of the capillary pore of concrete made with triple-blends.