

ความเสียหายของคอนกรีตในน้ำทะเล เนื่องจากซัลเฟตซึ่งส่งผลต่อการทำลายคอนกรีต และคลอไรด์ไอออนซึมผ่านเข้าไปทำอันตรายต่อเหล็กในเนื้อคอนกรีต ทำให้คอนกรีตเกิดความเสียหายเนื่องจากการกัดกร่อนของเหล็กในเนื้อคอนกรีต งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมสารหน่วงการกัดกร่อนลงไนไมโครแคปซูล สำหรับผสมคอนกรีตเพื่อลดการกัดกร่อนของเหล็กในคอนกรีต ในงานวิจัยนี้สารหน่วงที่เลือกใช้คือควิโนลิน และไมโครแคปซูลเป็นพอลิเมอร์ของยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์โดยมีแป้งผสมอยู่ด้วย จากการศึกษาพบว่าไมโครแคปซูลที่เตรียมโดยใช้ควิโนลิน 30% โดยน้ำหนัก มีประสิทธิภาพการหุ้มห่อควิโนลินดีที่สุด (83.16%) และมีอัตราการปลดปล่อยควิโนลินที่เพิ่มขึ้นในช่วงแรก และเริ่มคงที่ในเวลา 90 นาที ในขณะที่ไมโครแคปซูลที่เตรียมโดยใช้ควิโนลิน 10% และ 20% มีอัตราการปลดปล่อยต่ำมาก และควิโนลินที่ใส่ในไมโครแคปซูลขณะเตรียมในปริมาณ 40% มีอัตราการปลดปล่อยเพิ่มขึ้นกับเวลาที่แช่ในน้ำทะเลสังเคราะห์ ในการวิจัย ไมโครแคปซูลที่ผสมลงไปปูนซีเมนต์มีร้อยละต่างกัน กล่าวคือมีร้อยละของไมโครแคปซูลเทียบกับปริมาณปูนซีเมนต์เป็น 20, 30, 40 และ 50 ตามลำดับ จากนั้นนำคอนกรีตเสริมเหล็กที่ผสมไมโครแคปซูล มาศึกษาโดยวัดค่าศักย์ไฟฟ้าเทียบกับอิเล็กโทรดอ้างอิง Cu/CuSO_4 และทดสอบความต้านทานการกัดกร่อนของเหล็กที่อยู่ในคอนกรีตด้วยวิธีโพเทนชิโอไดนามิกส์ ตลอดจนศึกษาสภาพพื้นผิวในระดับจุลภาคโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ ขนาดกำลังขยาย 200 เท่า ซึ่งผลจากการทดสอบพบว่า ในตัวอย่างที่มีร้อยละของไมโครแคปซูลเทียบกับปริมาณปูนซีเมนต์ เท่ากับ 30 ให้ผลการทดสอบที่เด่นชัดกว่าในตัวอย่างอื่นๆ คืออัตราการกัดกร่อนของเหล็กในคอนกรีตมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่อัตราการกัดกร่อนนี้ จะลดลงเมื่อมีปริมาณสารหน่วงมากขึ้นในระดับหนึ่ง (เมื่อเตรียมไมโครแคปซูลโดยใช้ควิโนลิน 30% และ 40%) แสดงว่าน้ำทะเลสังเคราะห์ที่ซึมผ่านเข้าไป มีผลให้เกิดการบวมตัวของไมโครแคปซูล และมีการปลดปล่อยสารหน่วงได้ในปริมาณที่เหมาะสม ที่จะช่วยลดอัตราการกัดกร่อนของเหล็กเสริมในคอนกรีตลงได้

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 88 หน้า)

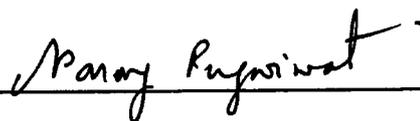
ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผ. น. น. น. น. น.

Abstract

Concrete damages from sea water due to the effect of sulfate resulting in destruction of concrete. In addition, chloride ions also diffuse to the steel inside, causing corrosion of the steel and concrete damaging. The proposal of this research emphasized to prepare microcapsule of an inhibitor for mixing with concrete. The selected inhibitor for this research was quinoline and the microcapsule was polymer of urea-formaldehyde including starch. The result of this research showed that the microcapsule prepared with quantity 30% by weight of quinoline performed the best efficiency of encapsulation and its releasing rate increased in the early stage and become stable after 90 minutes while other microcapsules prepared by 10% and 20% of quinoline had very slow releasing rates. But those prepared by 40% quinoline had nonlinearly increase of releasing rate with time. After mixing the different percentage of microcapsules as 20%, 30%, 40% and 50%, respectively (compared with the amount of cement) into the mixture of concrete, many techniques were used to study the effect of the inhibitor. Standard testing method for half-cell potentials measurement was used with reference electrode Cu/CuSO₄ and the resistance of steel corrosion in concrete by potentiodynamic technique. Moreover, the feature of the surface at micro level was also studied using microscope with magnification 200. The results of the tests indicated that concrete with 30% microcapsule exhibited better results than the others. That is, corrosion rate of steel in concrete increased with increasing time but the corrosion rate decreased when corrosion inhibitor increased to a limit (30% and 40% in microcapsules). It indicated that synthetic sea water which penetrated through concrete caused swelling of the microcapsules and releasing corrosion inhibitor in a suitable amount for corrosion protection of steel in concrete.

(Total 88 pages)



Chairperson