

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทั่วไป มักจะได้รับผลกระทบจากการเกิดสนิมของเหล็ก เป็นส่วนมากเป็นผลให้กำลังของโครงสร้างคอนกรีตลดน้อยมีการพบการเสื่อมสภาพของโครงสร้างจากเหล็กเสริมเป็นสนิมอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะโครงสร้างที่อยู่บริเวณชายฝั่งทะเล โดยสาเหตุสำคัญส่วนใหญ่ที่ทำให้เหล็กเกิดสนิมมักเกิดจากคลอไรด์ซึมผ่านคอนกรีตเข้าไปถึงเหล็กเสริมและเมื่อคลอไรด์ซึมผ่านเข้าไปในคอนกรีตจนถึงระดับของเหล็กเสริมมีปริมาณมากเพียงพอที่จะทำให้ฟิล์มที่ป้องกันที่ผิวเหล็กเสริม และทำให้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กนั้นเกิดสนิมสะสมเพิ่มขึ้นเพียงพอที่จะทำให้เกิดหน่วยแรงและดันให้คอนกรีตเกิดความเสียหายเป็นผลทำให้กำลังของโครงสร้างลดน้อยลงจนไม่สามารถรับกำลังได้อีกและโครงสร้างจะเกิดการวิบัติในภายหลัง

ในการบำรุงรักษาซ่อมแซมโครงสร้างคอนกรีตในปัจจุบันมีค่าใช้จ่ายสูงมากโดยเฉพาะงบประมาณที่อยู่ในส่วนของระบบสาธารณูปโภค เช่น สะพาน ถนน โครงสร้างอาคารที่อยู่ในสภาพสิ่งแวดล้อมทะเล เป็นต้น การที่จะทำให้คอนกรีตโครงสร้างที่เสื่อมสภาพกลับคืนมาอยู่ในสภาพที่ใช้ทำงานได้ นั้นต้องมีการวางแผนในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมที่ดี จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างมาก

ดังนั้นการเสื่อมสภาพของโครงสร้างเนื่องจากสนิมจึงกลายเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาและแก้ไขอย่างเร่งด่วนเพราะ โครงสร้างคอนกรีตที่เสื่อมสภาพในลักษณะนี้มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นทุกๆ ปี ในการพิจารณาสถานการณ์เสื่อมสภาพของโครงสร้างเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการตัดสินใจต้องใช้เครื่องมือที่สามารถตรวจสอบหาสถานะการเสื่อมสภาพได้ใกล้เคียงความจริง ซึ่งในปัจจุบันนี้เครื่องมือที่ใช้วัดค่าอัตราการเกิดสนิมมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศแต่สำหรับประเทศไทยยังไม่มีมีการนำเข้าเครื่องมือดังกล่าวนี้มาใช้ เนื่องจากราคาแพงมากและผู้ใช้ต้องมีความรู้ทางด้านนี้พอสมควร สำหรับประเทศไทยพบว่าในภาคของการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมยังไม่มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเครื่องมือวัดอัตราการเกิดสนิมของเหล็กเสริมในคอนกรีต ดังนั้นการสร้างและพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้วัดค่าอัตราการเกิดสนิมจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง และเป็นเหตุผลหลัก ที่ควรให้ความสำคัญและส่งเสริมให้นักวิจัยได้ทำการสร้างและพัฒนาเครื่องมือตลอดจนศึกษาวิจัยเพื่อตรวจสอบและพิสูจน์เพื่อให้ได้ผลใกล้เคียงความจริง และที่สำคัญยิ่ง ยังช่วยลดการขาดดุลทางการค้าที่จะต้องนำเข้าเครื่องมือจากต่างประเทศอีกด้วย



1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้คือ

1. เพื่อพัฒนาเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับใช้วัดค่าอัตราการเกิดสนิมของเหล็กเสริมในคอนกรีต
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างศักย์ไฟฟ้าของการเกิดสนิม (Corrosion Potential, E_{corr}) ในเหล็กเสริมที่ฝังอยู่ในคอนกรีตโดยวิธีโพลาไรซ์เซชัน
3. เพื่อหาความสัมพันธ์ความต้านทานโพลาไรซ์เซชันและอัตราการเกิดสนิม (Corrosion Rate, i_{corr}) ของเหล็กเสริมที่ฝังอยู่ในแผ่นพื้นคอนกรีตที่อยู่ในสภาพสิ่งแวดล้อมทะเล โดยวิธีการ 3 LP devices (Linear Polarization Resistance)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในโครงการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาสร้างเครื่องมือเพื่อรับและจ่ายค่าการไหลของกระแสไฟฟ้าของการเกิดสนิมเพื่อหาค่าอัตราการเกิดสนิมของเหล็กเสริมในคอนกรีต โดยใช้การวัดค่าของแรงดันและกระแสไฟฟ้าที่มีค่าต่ำมาก โดยวิธีการของ 3LP device ด้วยหลักการ Potentiostate หรือ Galvanostatic ตัวอย่างที่ทดสอบใช้การจำลองสภาพแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กให้อยู่ในสภาวะสิ่งแวดล้อมทะเลด้วยการใช้คลอไรด์เป็นส่วนผสมอยู่ในคอนกรีตแทนน้ำทะเลจริงและเร่งการเกิดสนิมด้วยวิธีการทางไฟฟ้าที่แรงดันแตกต่างกัน เนื่องจากมีความจำกัดในด้านระยะเวลา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.4.1 เป็นองค์ความรู้ใหม่ในการวิจัยต่อไป

ปัจจุบันการวัดค่าการเกิดสนิมของเหล็กในคอนกรีตเป็นวิธีการทดสอบแบบไม่ทำลายให้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำ แต่มีข้อเสียคือไม่สามารถทำการวัดจากโครงสร้างจริงได้ แต่ในวิธีการที่มีรูปแบบโดยใช้สนามไฟฟ้าสามารถทำได้ แต่ความถูกต้องแม่นยำขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมหลายสิ่ง ดังนั้นการพัฒนาวิธีการและเครื่องมือให้มีความถูกต้องแม่นยำสูงจะเป็นองค์ความรู้ใหม่ต่อไป ซึ่งในอนาคตถึงปลูกสร้างที่เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กจะเกิดการเสื่อมสภาพมากขึ้น ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดการเกิดสนิมจะเป็นสิ่งที่บอกถึงอายุการใช้งานของโครงสร้างที่เหลืออยู่ หากเครื่องมือวัดมีประสิทธิภาพของการวัดค่าที่มีความละเอียดสูงก็สามารถที่จะทำนายได้ถูกต้องจึงมีส่วนช่วยสำคัญในด้านความปลอดภัยเป็นอย่างมาก และยังเป็นการศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบอีกส่วนหนึ่ง



1.4.2 นำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์

เครื่องมือวัดการเกิดสนิมของเหล็กในคอนกรีต ในประเทศไทย ยังมีการใช้ไม่ เป็นที่แพร่หลาย เนื่องจากต้องนำเข้าจากต่างประเทศและมีราคาแพงมาก ทั้งที่คนไทยก็มีความสามารถที่จะจัดทำเครื่องมือนี้ขึ้นมาได้หากแต่ยังมีปัจจัยในด้านต้นทุนในการวิจัยค้นคว้าหากมีหน่วยงานที่สนับสนุนให้ทุนวิจัยคนไทยก็สามารถทำได้ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้มีเทคโนโลยีเทียบเท่ากับในต่างประเทศ ปัญหาของการเสื่อมสภาพของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กในประเทศไทยก็จะเหมือนกันกับทุกประเทศทั่วโลก และยังมีแนวโน้มที่จะใช้คอนกรีตเสริมเหล็กเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบัน ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบวิเคราะห์ความแข็งแรงของโครงสร้างคอนกรีตให้มีอายุการใช้งานได้นานขึ้นด้วยโครงการวิจัยนี้ จะมีความสอดคล้องกับการผลิตในเชิงพาณิชย์ต่อไป

