

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมการเกิดคาร์บอนเนชั่นของโครงสร้างสะพานลอยคอนกรีตเสริมเหล็กในเขตชุมชนจังหวัดนครปฐม โดยทำการตรวจสอบพินิจ ทดสอบแบบไม่ทำลาย ประเมินค่ากำลังอัด วัดระยะหุ้มเหล็กเสริม เจาะเก็บชิ้นตัวอย่างเพื่อทดสอบระยะคาร์บอนเนชั่นของโครงสร้างสะพานลอยทั้งหมด 15 สะพานลอย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามหลักสถิติหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเสี่ยงการเกิดสนิมของเหล็กเสริมเนื่องจากความลึกคาร์บอนเนชั่นกับอายุของโครงสร้างซึ่งมีการแปรผันตามอายุของโครงสร้าง ตลอดจนการเปรียบเทียบมาตรฐานการออกแบบความคงทนสำหรับโครงสร้างที่เผชิญคาร์บอนเนชั่นกับการเกิดคาร์บอนเนชั่นของโครงสร้างที่ก่อสร้างจริงในสภาวะต่างๆกัน ผลการศึกษาสามารถอธิบายได้ดังนี้ การตรวจสอบพินิจของโครงสร้างสะพานลอย ปัญหาที่พบบ่อยที่สุด คือการแตกร้าวของโครงสร้าง และการเกิดสนิมบางส่วนซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจน ส่วนกำลังอัดและระยะหุ้มเหล็กเสริมของโครงสร้างสะพานลอยมีค่าเฉลี่ยเกินค่าที่ได้ออกแบบไว้ ในส่วนการเกิดระยะคาร์บอนเนชั่น พบว่าอัตราการพัฒนาระยะคาร์บอนเนชั่นของโครงสร้างสะพานลอยที่มีตำแหน่งที่ตั้งในเขตอำเภอเมืองนครปฐมสูงกว่าเขตปริมณฑลอื่น และโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีระยะเวลาการใช้งานนาน มีระยะคาร์บอนเนชั่นและสัมประสิทธิ์คาร์บอนเนชั่นสูงกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน การประเมินความเสี่ยงการเกิดสนิมของเหล็กเสริมเนื่องจากคาร์บอนเนชั่นที่อายุต่างๆกันพบว่า ความเสี่ยงของการเกิดสนิมของเหล็กเสริมเนื่องจากคาร์บอนเนชั่นของโครงสร้างสะพานลอยที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองนครปฐมมีแนวโน้มสูงกว่าโครงสร้างสะพานลอยที่มีตำแหน่งที่ตั้งอยู่ในเขตปริมณฑลอื่นที่อายุและวัสดุใกล้เคียงกัน สุดท้ายสามารถประเมินความเสี่ยงของการเกิดสนิมในเหล็กเสริมเนื่องจาก คาร์บอนเนชั่นที่อายุต่างกันได้จากความสัมพันธ์ของระยะคาร์บอนเนชั่น ระยะหุ้มเหล็กเสริมและอายุของโครงสร้าง

**คำสำคัญ :** ระยะคาร์บอนเนชั่น, สะพานลอย, ความเสี่ยง, เกิดสนิม, ระยะหุ้มเหล็กเสริม, ค้อนกระแทก

## ABSTRACT

This study is an investigation on the carbonation of pedestrian bridge structures in community area Nakhonpathom province by visual inspection. Nondestructive testing methods, compressive strength, cover thickness and carbonation depth of pedestrian bridge structures in 15 projects were measured and analyzed according to statistical method to find the relationship between the risk of corrosion caused by carbonation and the age of each structure. This study also compared the design standards for structural durability and carbonated concrete structures which were constructed in various conditions. The results indicated the different damages. For pedestrian bridge structures, the most common problem is the cracking of the structure and corrosion in some parts of the structure. The compressive strength and cover thickness of pedestrian bridge structures were larger than the design specification. For carbonation depth, it was found that the rate of carbonation of pedestrian bridge structures in community area Nakhonpathom province was higher than that of the pedestrian bridge structures in the suburb area. Reinforced concrete structures with the longer service time had higher carbonation depth and carbonation coefficient than the RC structures in the same environment. For risk of carbonation induced corrosion, it was found that with equivalent age and materials, the risk of carbonation induced corrosion of pedestrian bridge structures in community area Nakhonpathom province was higher than that of the pedestrian bridge structures in the suburb area. Finally, the risk of carbonation induced corrosion of each pedestrian bridge structures at different ages was estimated.

**KEYWORDS:** Carbonation depth, Pedestrian Bridge, Risk, Corrosion, Cover thickness, Schmidt Hammer