

การเสื่อมสภาพของโครงสร้างเหล็กปาย

โฆษณา

รศ.ดร.สมเกียรติ รุ่งทองใบสุรีย์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาถึงพฤติกรรมการเสื่อมสภาพ ของ โครงสร้างเหล็กรองรับปายโฆษณา การศึกษาทำโดยการออกสำรวจการเสื่อมสภาพ ของ โครงสร้างเหล็กรองรับปายโฆษณา ที่ติดตั้งใช้งานอยู่ในสภาพแวดล้อมต่างๆ กัน ผลการศึกษา พบว่า การเสื่อมสภาพของโครงสร้างเหล็กปายโฆษณาสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การเสื่อมสภาพโดยทั่วไปจากการกัดกร่อน และการเสื่อมสภาพรุนแรงเฉพาะจุด การ เสื่อมสภาพโดยทั่วไปจากการกัดกร่อนขึ้นกับสภาพแวดล้อมของบรรยากาศโดยรอบ การ เสื่อมสภาพรุนแรงเฉพาะจุดเกิดจากสาเหตุหลายประการเช่น การออกแบบและติดตั้งที่ไม่ดี การขาดการบำรุงรักษา การที่มีพืชขึ้นปกคลุมเป็นต้น

ในปัจจุบันการโฆษณาเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งของการดำเนินธุรกิจ การโฆษณาทำได้หลายรูปแบบ การติดตั้งป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการโฆษณาที่นิยมใช้กัน การโฆษณาในลักษณะนี้จำเป็นต้องมีโครงสร้างสำหรับรองรับป้ายโฆษณา ซึ่งมักนิยมใช้เป็นโครงสร้างเหล็ก โครงสร้างเหล็กรองรับป้ายโฆษณาเหล่านี้เมื่อใช้งานก็จะเกิดการเสื่อมสภาพไปเรื่อยๆ ตามอายุการใช้งาน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการวิบัติของโครงสร้างได้ในการที่จะทำให้โครงสร้างเหล็กรองรับป้ายโฆษณาเหล่านี้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน จำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบ ก่อสร้าง และบำรุงรักษาที่เหมาะสม ซึ่งจำเป็นต้องทราบถึงพฤติกรรม การเสื่อมสภาพ ของโครงสร้างเหล็กรองรับป้ายโฆษณา

การศึกษาพฤติกรรมการเสื่อมสภาพ ของโครงสร้างเหล็กรองรับป้ายโฆษณา ทำ โดยการออกสำรวจโครงสร้างเหล็กป้ายโฆษณาที่ติดตั้งใช้งานอยู่ จำนวน 83 ตัวอย่าง ในสภาพแวดล้อมต่างๆ กับดังนี้

1. พื้นที่ในเมือง กรุงเทพมหานคร จำนวน 41 ตัวอย่าง
2. พื้นที่ชานเมือง ชานเมืองกรุงเทพ จำนวน 20 ตัวอย่าง
3. พื้นที่ชายทะเล 1 จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 11 ตัวอย่าง
4. พื้นที่ชายทะเล 2 จังหวัดชลบุรี จำนวน 11 ตัวอย่าง

ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาในเขตพื้นที่สำรวจเฉลี่ย 10 ปี (พ.ศ. 2535-2544) แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาในเขตพื้นที่สำรวจเฉลี่ย 10 ปี

พื้นที่	ปริมาณน้ำฝน (mm)	อุณหภูมิเฉลี่ย (° C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
กรุงเทพและปริมณฑล	1659.74	28.70	72.8
จังหวัดเพชรบุรี	968.48	27.75	76.6
จังหวัดชลบุรี	1250.39	28.45	72.0

ข้อมูลเบื้องต้นของโครงสร้างเหล็กเช่น วันที่ติดตั้ง การทาสีป้องกันการกัดกร่อน ประวัติการบำรุงรักษา จะถูกรวบรวมไว้สำหรับทุกตัวอย่าง ร้อยละของการกัดกร่อน (สนิม) ที่ผิวเหล็กจะถูกประเมินด้วยสายตาโดยการเปรียบเทียบกับตารางภาพร้อยละการกัดกร่อน การเสื่อมสภาพรุนแรงเฉพาะจุดจะถูกสำรวจอย่างละเอียดถึงสภาพความเสียหาย และสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหาย

สภาพโดยทั่วไป

พื้นที่ในเมือง โครงสร้างเหล็กรองรับป้ายโฆษณาส่วนใหญ่ได้รับการดูแลเป็นอย่างดี ส่วนใหญ่จะมีอายุการใช้งานก่อนทาสีใหม่ไม่เกิน 5 ปี ที่ฐานของโครงสร้างมักมีการเทคอนกรีตอย่างดีสำหรับโครงสร้างที่ติดตั้งบนพื้นดินจะพบวัชพืชขึ้นที่พื้นดินใต้โครงสร้างไม่สูงนัก แสดงให้เห็นว่ามีการดูแลอย่างสม่ำเสมอ การกัดกร่อนของโครงสร้างเหล็กเกิดน้อยมีลักษณะกระจายสม่ำเสมอทั่วทั้งโครงสร้างทุกระดับความสูงการกัดกร่อนของผิวเหล็กด้านที่หงายขึ้นกับผิวเหล็กด้านที่คว่ำลงมีปริมาณ ใกล้เคียงกัน

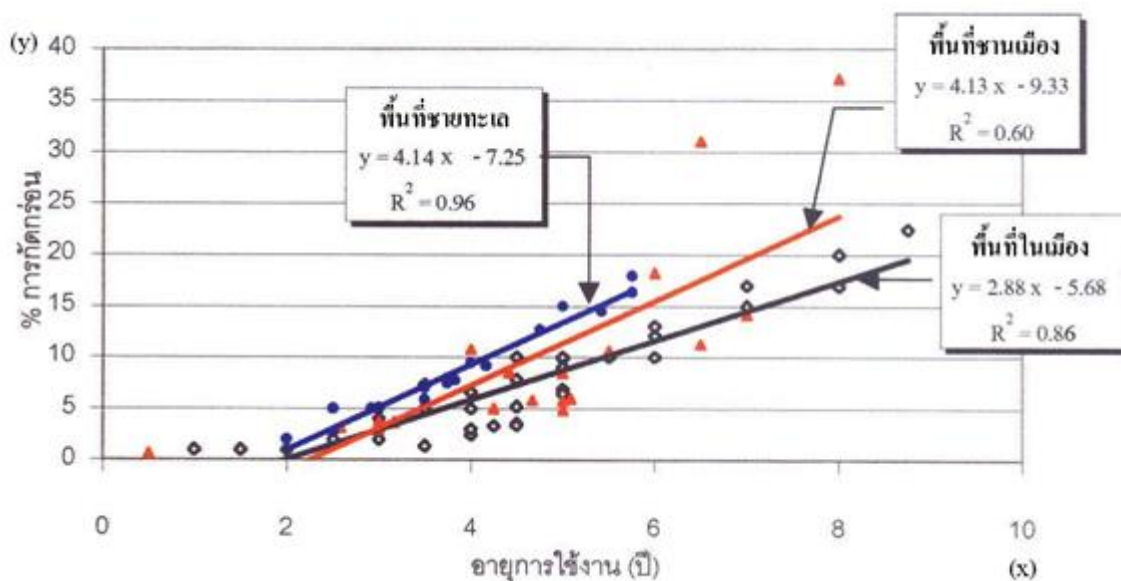
พื้นที่ชานเมืองป้ายโฆษณาในเขตชานเมืองส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในที่โล่งแจ้ง การกัดกร่อนของโครงสร้างเหล็กรองรับป้ายโฆษณาส่วนใหญ่จะเกิดมากที่ผิวเหล็ก ด้านที่หงายขึ้น ผิวเหล็กด้านที่คว่ำลงจะมีการกัดกร่อนที่น้อยกว่าอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ความรุนแรงของการ

กัลดกร่อนยังเปลี่ยนไปตามระดับความสูงของโครงสร้าง ด้วย โดยขึ้นส่วนโครงสร้างที่อยู่ต่ำจะเกิดการกัลดกร่อนสูงกว่าขึ้นส่วนโครงสร้างที่อยู่สูง เนื่องจากสภาพแวดล้อมบริเวณฐานของโครงสร้างเหล็กมักจะมีพีซขึ้นปกคลุม และยังมีแอ่งน้ำขัง และยังมีปัญหาการสูญหาย การบีดงของขึ้นส่วนโครงสร้างเหล็กด้วย

พื้นที่ ชายทะเล ป้ายโฆษณาส่วนใหญ่ไม่ได้รับการดูแลเท่าที่ควรเช่นเดียวกับป้ายโฆษณาในเขตชานเมือง การกัลดกร่อนของโครงสร้างเหล็กรองรับป้ายโฆษณาจะมีระดับความรุนแรงสูงสุด เมื่อเทียบกับพื้นที่อื่น เนื่องจากอิทธิพลของปริมาณความเข้มข้นของเกลือในอากาศที่มีปริมาณมาก การกัลดกร่อนจะเกิดสม่ำเสมอทั่วทั้งโครงสร้างทุกระดับความสูง ผิวเหล็กด้านที่หงายขึ้นและด้านที่คว่ำลงเกิดการกัลดกร่อนใกล้เคียงกัน

อัตราการกัลดกร่อนเฉลี่ย

ข้อมูลร้อยละของการกัลดกร่อนและอายุการใช้งานของโครงสร้างเหล็ก ที่ได้จากการสำรวจ ถูกนำมาหาความสัมพันธ์โดยวิธี least-square ผลที่ได้แสดงในรูปแบบที่ 1



รูปที่ 1. ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการกัลดกร่อนและอายุการใช้งาน

จาก รูปที่ 1 จะเห็นว่าอัตราการกัดกร่อนเฉลี่ยของโครงสร้างเหล็กปายโฆษณา ที่อยู่ในพื้นที่ในเมืองมีค่าต่ำสุด ในขณะที่พื้นที่ชายทะเลจะมีอัตราการกัดกร่อนเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากโครงสร้างเหล็กปายโฆษณาในพื้นที่ในเมือง ได้รับการดูแลที่ดีกว่าโครงสร้างเหล็กปายโฆษณาในพื้นที่ชานเมือง และพื้นที่ชายทะเล นอกจากนี้โครงสร้างเหล็กปายโฆษณาในพื้นที่ชายทะเล ยังได้รับอิทธิพลจาก ปริมาณความเข้มข้นของเกลือในอากาศที่มีปริมาณสูง ทำให้มีอัตราการกัดกร่อนเฉลี่ยที่สูงกว่าพื้นที่อื่นๆ

การเสื่อมสภาพรุนแรงเฉพาะจุด

จาก การสำรวจยังพบว่ามีส่วนส่วนของโครงสร้างเหล็กปายโฆษณา มีการเสื่อมสภาพ หรือมีความเสียหายรุนแรงมากกว่าส่วนอื่นๆ ของโครงสร้าง ซึ่งเกิดจากสาเหตุต่างๆ กันดังนี้

1. ส่วนของโครงสร้างถูกปกคลุมด้วยวัชพืช และ ไม้เลื้อย หรืออยู่ใกล้กับต้นไม้ เมื่อถูกฝน ชื้นส่วนโครงสร้างที่ถูกปกคลุมด้วยวัชพืช และ ไม้เลื้อย จะสะสมความชื้นได้มากกว่าและนานกว่าบริเวณอื่น ทำให้เกิดการกัดกร่อนที่รุนแรง นอกจากนี้การเสียดสีกันระหว่าง ชื้นส่วนโครงสร้างและกิ่งไม้ยังทำให้สีที่ใช้ป้องกันการกัดกร่อนหลุดลอกออก ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดการกัดกร่อนที่รวดเร็วและรุนแรง แนวทางป้องกันและแก้ไขสามารถทำได้โดยการเทคอนกรีตบริเวณพื้นใต้โครงสร้าง เหล็กปายโฆษณา ควรออกตรวจและกำจัดวัชพืช ไม้เลื้อย และตัดกิ่งไม้ที่ขึ้นปกคลุมหรืออยู่ชิดกับโครงสร้างเหล็กมากเกิน ไปออกอย่างสม่ำเสมอ



รูปที่ 2. การกัดกร่อนเนื่องจากถูกปกคลุมด้วยวัชพืช

2. โครงสร้างตั้งอยู่ในแอ่งน้ำ ชั้นส่วนโครงสร้างเหล็กด้านล่างที่ชิดกับน้ำจะได้รับความชื้นจากไอรระเหยของ น้ำตลอดเวลา นอกจากนี้หากเกิดฝนตกหนัก น้ำในแอ่งน้ำอาจเอ่อท่วมโครงสร้างส่วนล่างได้ ทำให้โครงสร้างเหล็กส่วนล่างเกิดการกัดกร่อนที่รุนแรง แนวทางป้องกันและแก้ไขสามารถทำได้โดยการไม่ออกแบบติดตั้งโครงสร้างเหล็กป้าย โฆษณาในแอ่งน้ำ หรือหากเลี่ยงไม่ได้ควรทำการถมแอ่งน้ำบริเวณที่จะทำการติดตั้งโครงสร้างให้ สูงเพียงพอที่น้ำในแอ่งน้ำจะไม่สามารถเอ่อท่วมถึงแล้วจึงทำการติดตั้งโครงสร้าง



รูปที่ 3. การกักร่อนเนื่องจากโครงสร้างตั้งอยู่ในแอ่งน้ำ

3. ออกแบบและติดตั้งชิ้นส่วนโครงสร้างในลักษณะที่ทำให้เกิดการกักขังน้ำ หรือสะสมฝุ่นละอองความชื้นได้ง่าย ชิ้นส่วนโครงสร้างที่สามารถกักขังน้ำ หรือสะสมฝุ่นละอองความชื้นได้ง่าย จะเกิดการกักร่อนที่รุนแรงและรวดเร็วถึงแม้จะมีการทาสีป้องกันการกักร่อน อย่างดีก็ตาม
4. การทาสีป้องกันการกักร่อนไม่ทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณจุดต่อ ที่จุดต่อของโครงสร้าง เหล็กเป็นบริเวณที่ยากแก่การทาสี โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณผิวสัมผัสระหว่างเหล็กโครงสร้าง และแผ่นเหล็กปะกั๊บ และที่สลักเกลียว บริเวณที่ไม่ ได้รับการทาสีก็จะเกิดการกักร่อนอย่างรวดเร็ว แนวทางป้องกันสามารถทำได้โดยการทาสีป้องกันการกักร่อนที่สลักเกลียว ชิ้นส่วนโครงสร้างบริเวณจุดต่อ และแผ่นเหล็กปะกั๊บที่เจาะรูเรียบร้อยแล้วให้ทั่วถึงก่อนการประกอบติดตั้ง และเมื่อประกอบติดตั้งเรียบร้อยแล้วควรทาสีทับอีกครั้ง

5. มีต้นไม้ขึ้นใต้โครงสร้างหรือขึ้นชิดกับโครงสร้าง เมื่อต้นไม้มีขนาดใหญ่ขึ้นก็จะดันให้ชิ้นส่วนโครงสร้างเกิดการบิดงอเสียหาย ได้ แนวทางป้องกันทำได้โดยไม่ติดตั้งโครงสร้างเหล็กป้ายโฆษณาใกล้หรือชิดกับ ต้นไม้ และหมั่นตรวจสอบและกำจัดต้นไม้ที่ขึ้นบริเวณโครงสร้างเหล็กป้ายโฆษณาออกให้หมด



รูปที่ 4. โครงสร้างบิดงอเสียหายเนื่องจากต้นไม้

6. ฐานรากเกิดการทรุดตัว เมื่อฐานรากเกิดการทรุดตัวก็จะส่งผลให้ชิ้นส่วนโครงสร้างเกิดการบิดงอเสียหายได้ การป้องกันทำได้โดยการออกแบบและก่อสร้างฐานรากให้แข็งแรง ควรหลีกเลี่ยงการขุดดินบริเวณใกล้ฐานรากที่จะเป็นเหตุให้ฐานรากเกิดการทรุดตัวได้



รูปที่ 5. โครงสร้างบิดงอเสียหายเนื่องจากฐานรากทรุดตัว

7. สี่หลดล็อก เมื่อสี่ป้องกันสนิมหลดล็อก ขึ้นส่วน โครงสร้างเหล็กจะเกิดการกัดกร่อนอย่างรวดเร็ว แนวทางป้องกันทำได้โดยการเติมพื้นผิวเหล็กก่อนการทาสีให้แห้ง สะอาดปราศจากฝุ่น คราบน้ำมันและสิ่งสกปรกต่างๆ เพื่อให้สีสามารถยึดเกาะผิวเหล็กได้ดี



รูปที่ 6. การกัดกร่อนที่จุดต่อเนื่องจากสึหุลดลอก

8. โครงสร้างถูกรดซน โครงสร้างจะเกิดความเสียหายมากทันทีหากถูกรดซน แนวทางป้องกันสามารถทำได้โดยการติดตั้งโครงสร้างเหล็กป้ายโฆษณาให้ห่างจาก แนวถนน และหากจำเป็นก็ควรติดตั้งราวกันชนกั้นระหว่างถนนและ โครงสร้างเหล็กป้ายโฆษณา

วารสารคอนกรีต TCA e-magazine



รูปที่ 7. โครงสร้างเสียหายจากการถูกรถชน

สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย

ชั้น 3 อาคารสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย 487 รามคำแหง 39 ถ.รามคำแหง แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
โทรศัพท์ 0-2935-6539 โทรสาร 0-2935-6538 Email : thaitca@gmail.com Homepage : <http://www.thaitca.or.th>

สรุป

การเสื่อมสภาพของโครงสร้างเหล็กปายโฆษณาสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทคือ การเสื่อมสภาพโดยทั่วไปจากการกัดกร่อนและการเสื่อมสภาพรุนแรงเฉพาะจุด การเสื่อมสภาพโดยทั่วไปจากการกัดกร่อนขึ้นกับสภาพแวดล้อมของบรรยากาศโดยรอบ การเสื่อมสภาพรุนแรงเฉพาะจุดเกิดจากสาเหตุหลายประการเช่น การออกแบบและติดตั้งที่ไม่ดี การขาดการบำรุงรักษา การที่มีพืชขึ้นปกคลุมเป็นต้น การที่จะให้โครงสร้างเหล็กปายโฆษณามีอายุการใช้งานที่ยาวนานนั้น จำเป็นที่จะต้องพิจารณาตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ การก่อสร้างที่ถูกต้องเหมาะสม และที่สำคัญคือต้องมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายเขมชาติ อินทร์แก้ว นายอรรถวุฒิ เมธาศักดิ์ และนายสิระวิทย์ จันทร์มะ ที่ช่วยในการออกสำรวจเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

บรรณานุกรม

1. European Convention for Construction Steelwork. (1987) Protection of steel structures against corrosion by Coatings. *ECCS – Technical Committee 4 Corrosion*.
2. Rungthongbaisuree, S. (1996) Protection of steel structures against corrosion. *Civil Engineering Magazine*, Vol.8, No.2, pp47-52.
3. Rungthongbaisuree, S. (1998) Corrosion of existing steel buildings in Thailand. *Proc. of the 6th East Asia - Pacific Conference on Structural Engineering & Construction*, Taipei, Taiwan, Vol.2, pp1349-1354.

4. Rungthongbaisuree, S.(1999) Corrosion of steel structures in oil refinery. *Proc. of the FirstAsia/Pacific Conference on Harmonization of Durability Standards and Performance Tests forComponents in Buildings and Infrastructure*. Bangkok, Thailand.
5. Rungthongbaisuree, S., Khamput, P., and Ketratanaborvorn, T. (2000) Causes of damage ofelectric tower in Thailand. *Proc. of the Second Asia/Pacific Conference on Durability of Building Systems : Harmonised Standards and Evaluation*. Bandung, Indonesia, Vol.1, pp16-1~16-9.