

นิพนธ์ อภิบาลอดิคร

วิศวกรควบคุมระดับสถาปนิกวิศวกรโยธา

ผู้จัดการส่วนบริการบ้านก่อสร้าง

บริษัท เอ็ม (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน)

LOAD TEST



พขอเล่าเรื่องราวที่เกิดขึ้นที่โครงการก่อสร้างอาคารโครงการหนึ่งที่ผมเคยดูแล ภาพรวมโดยย่อคือ โครงการนี้ผมได้เข้ามารับผิดชอบในช่วงกลางโครงการ คือหมายถึงโครงการนี้ได้ดำเนินการก่อสร้างไปประมาณครึ่งทาง ซึ่งตลอดระยะเวลาก่อสร้างที่ผ่านมาผู้รับเหมาก็มีปัญหาเข้ามาโดยตลอด และมีพนักงานระดับผู้จัดการโยกย้ายเข้าออกเป็นว่าเล่น จนผมเกิดข้อกังขาเล็กๆ ว่านี่จะมาทำงานหรือเล่นเก้าอี้ดนตรีกัน ผมเข้ามาดูแลโครงการที่มีปัญหาสะสมมากมายไม่ว่าจะเป็นปัญหาทางด้านเทคนิค และปัญหาเรื่องคนในการทำงาน แต่สถานการณ์อันเลวร้ายนี้ก็เป็นเรื่องท้าทายความสามารถของผมเป็นอย่างดี ท้ายที่สุดโครงการนี้สามารถปิดโครงการได้ด้วยดี แต่โครงการที่ประสบปัญหาระหว่างทางมากมายเมื่อสามารถปิดโครงการได้ก็จะได้ประสบการณ์ดีๆ ที่ชวนจดจำเสมอ โครงการนี้ก็เช่นกัน เรื่องที่ผมจะมาเล่าสู่กันฟังในตอนนี้เป็นเหตุการณ์หนึ่งที่เกิดขึ้นในโครงการ คือ มันเป็นอย่างนี้ครับ

ช่วงปลายโครงการผมพบว่ามีรอยร้าวเกิดขึ้นที่พื้นบริเวณชั้นจอดรถของทุกชั้น พื้นโครงสร้างชั้นจอดรถของอาคารนี้เป็นพื้น Post

tension ผิวหน้าขัดเรียบ โดยรอยร้าวนี้เกิดขึ้นบริเวณหลังพื้น ที่ตำแหน่งใกล้เคียงกันของทุกชั้น เมื่อทางผู้รับเหมาได้รับแจ้งก็เข้ามาตรวจสอบรอยร้าวร่วมกัน เขายินดีที่จะซ่อมแซมรอยร้าว โดยเสนอวิธีการ grout ด้วยยิปซั่มกับบริเวณรอยร้าวด้วยการอัดความดันสูง (JET GROUT) ผู้เข้าร่วมหารือไม่ว่าจะเป็นทางผู้บริหารควบคุมงานก็ดี ทางตัวแทนเจ้าของโครงการท่านอื่นๆ ก็ดี ดูเหมือนจะเห็นด้วยกับวิธีการที่ผู้รับเหมาเสนอ เพียงแต่ผมในฐานะหนึ่งในตัวแทนเจ้าของโครงการมีความเห็นต่างออกไป โดยผมได้ตั้งประเด็นว่าการซ่อมแซมด้วยวิธีที่นำเสนอนี้เป็นวิธีแก้ปัญหาก็ใช่ แต่ยังไม่ได้วิเคราะห์ให้เสียก่อนว่าสาเหตุของรอยร้าวนี้เกิดจากสาเหตุใด และการซ่อมด้วยวิธีนี้นั้นจะมั่นใจได้อย่างไรว่าจะไม่เกิดรอยร้าวใหม่ขึ้นอีก?

ทางผู้รับเหมายืนยันว่าพื้นโครงสร้างที่ก่อสร้างไว้แล้ว เป็นไปตามมาตรฐานก่อสร้างตามแบบทุกประการ โดยอ้างว่ารอยร้าวที่เกิดขึ้นนี้ เกิดจากช่วงระหว่างก่อสร้างมีการใช้พื้นส่วนจอดรถนี้เป็นสโตร์เก็บของ และเป็นทางสัญจรของเครื่องจักรหนัก จึงทำให้มีโอกาสเกิด

รอยร้าวขึ้นได้ ส่วนตัวผมเองนั้นได้เข้ามาดูผลงานโครงการนี้ในภายหลังไม่มั่นใจว่าช่วงงานโครงสร้างทางหน้างานมีการควบคุมคุณภาพงานเชิงมวดมากน้อยแค่ไหน เพียงแต่รอยร้าวที่เกิดขึ้นในแต่ละชั้นของพื้นชั้นจอดรถ เป็นรอยร้าวที่มีลักษณะเดียวกัน และเกิดขึ้นที่ตำแหน่งใกล้เคียงกัน สิ่งที่ผมสงสัย และไม่ยากให้เป็นเช่นนั้นเลยคือ “รอยร้าวนี้มีสาเหตุมาจากพื้นโครงสร้างไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามกำหนด!” ทางผู้รับเหมาก็นั่นยืนยันว่าพื้นโครงสร้างนี้เป็นไปตามมาตรฐาน และได้ตั้งคำถามกับผมว่า “แล้วคุณจะพิสูจน์ได้อย่างไรว่า พื้นโครงสร้างที่ผมทำไม่ได้มาตรฐาน?” ผมได้ชี้แจงให้แต่ละคนในที่เห็นว่าเป็นเรื่องสำคัญเนื่องจากเป็นเรื่องความมั่นคงแข็งแรงของตัวอาคาร เราไม่ควรจะรีบสรุปปัญหาแล้วแก้ไข เพราะการสรุปปัญหาผิด ก็เท่ากับเลือกวิธีแก้ปัญหามาผิดไปด้วย

ผมจึงเสนอให้ทดสอบด้วยวิธี LOAD TEST ทางผู้รับเหมาจึงตั้งประเด็นว่าการทดสอบนี้มีค่าใช้จ่ายแล้วใครจะเป็นฝ่ายออกค่าใช้จ่ายนี้ ผมจึงเสนอเงื่อนไขแบบเป็นธรรมว่า หากผลการทดสอบผ่าน ทางฝ่ายผมในฐานะตัวแทนเจ้าของโครงการยินดีรับผิดชอบ เพราะเป็นทางผมเองที่ต้องการผลทดสอบเพื่อความสบายใจ แต่หากผลทดสอบไม่ผ่านทางผู้รับเหมาต้องเป็นฝ่ายรับผิดชอบทั้งหมดเพราะถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการแก้ไขปัญหาที่ผู้รับเหมาได้กระทำไว้ **ว่าแต่ LOAD TEST คืออะไร ผมขออธิบายพอสังเขป ดังนี้**

LOAD TEST เป็นการทดสอบแบบไม่ทำลายแบบหนึ่งด้วยการจำลองการรับน้ำหนักกับโครงสร้างอาคารนั้นๆจริงๆ และดูสภาพการทรุดตัวของโครงสร้างที่เกิดขึ้น ไม่ให้เกินค่ามาตรฐานและดูสภาพพฤติกรรมภายนอกของตัววัสดุประกอบด้วยขณะทดสอบ อ้างอิงมาตรฐาน วสท 1008-38

เครื่องมือทดสอบ

- 1) น้ำหนักบรรทุกทดสอบ มักใช้น้ำหนักเป็นน้ำหนักบรรทุก โดยก่อสร้างเป็นบ่อถักเก็บน้ำชั่วคราวบนพื้นที่ทดสอบ
- 2) ไดอัลเกจ ใช้ในการวัดระยะแอ่นตัวของพื้นที่ตำแหน่งต่างๆ ตามที่กำหนดไว้โดยไดอัลเกจที่ใช้จะมีความละเอียด 0.01 มม.
- 3) เสออ้างอิง เป็นเสอเหล็กฝังยึดติดกับพื้นชั้นล่าง เพื่อใช้ติดตั้งไดอัลเกจ

วิธีการทดสอบ

การทดสอบใช้น้ำเป็นน้ำหนักบรรทุกทดสอบ โดยกำหนดให้ทำการเพิ่มและลดน้ำหนักบรรทุกเป็นขั้นตอน ดังนี้

➢ รูปแบบน้ำหนักบรรทุกทดสอบ (เป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักบรรทุกสูงสุดของแผ่นพื้น)

0% → 25% → 50% → 75% → 100% (*)

→ 75% → 50% → 25% → 0% (**) หน่วย:กก./ตร.ม.

1) การเพิ่ม และลดน้ำหนักทดสอบแต่ละขั้นตอน ให้รักษาน้ำหนักไว้เป็นเวลา 1 ชม.

2) รักษาน้ำหนักบรรทุกทดสอบสูงสุด (*) ไว้เป็นเวลา 24 ชม.

3) ลดน้ำหนักบรรทุกทดสอบออกจนถึงศูนย์ (**) และรักษาน้ำหนักบรรทุกไว้เป็นเวลา 24 ชม.

4) ทำการจดบันทึกข้อมูลการทดสอบที่เวลา 0, 10, 30, และ 60 นาทีของทุกขั้นตอน การเพิ่มน้ำหนักทดสอบ(4ชั่วโมงแรก) และที่น้ำหนักทดสอบสูงสุดให้บันทึกข้อมูลการทดสอบที่เวลา 0, 10, 30, 60, 120 นาที และทุก 6 ชม.จนครบ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการลดน้ำหนักบรรทุกทดสอบเป็น 4 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนให้บันทึกข้อมูลการทดสอบที่เวลา 0,10 ,30 และ 60 นาที และเมื่อน้ำหนักบรรทุกออกจนหมดให้ทำการบันทึกข้อมูลเวลาที่เวลา 0,10 ,30, 60 ,120 นาที และทุก 6 ชั่วโมงต่อมาจนครบ 24 ชั่วโมง

ผลการทดสอบจะผ่านเมื่อค่าการแอ่นตัวที่จุดต่างๆ จากการทดสอบ ต้องไม่เกินค่าระยะการแอ่นตัวที่ยอมให้ได้ และการค่าการคืนตัวของพื้น (Rebound) จะต้องมากกว่า 75%



รูปที่ 1 การเตรียมทำบ่อน้ำชั่วคราวเพื่อใช้เก็บน้ำเป็นน้ำหนักบรรทุกทดสอบ



รูปที่ 2 การติดตั้งเสออ้างอิงที่ใต้พื้นทดสอบ และติดตั้งไดอัลเกจเพื่อใช้วัดระยะแอ่นตัวที่ท้องผิว



รูปที่ 3 การติดตั้งเสาอ้างอิงที่ใต้พื้นที่ทดสอบ และติดตั้งไดอัลเกจเพื่อใช้วัดระยะแอมตัวที่ท้องพื้น



รูปที่ 4,5 การใช้ท่อน้ำพันเทปเพื่อกำหนดความสูงของระดับน้ำที่ขนาดน้ำหนักบรรทุกต่างๆ



รูปที่ 6 การค้ำน้ำหนักบรรทุกทดสอบไว้ 24 ชั่วโมง



รูปที่ 7,8 การบันทึกค่าระยะแอมตัวของแผ่นพื้นจากไดอัลเกจที่ติดตั้งไว้ที่จุดต่างๆ ที่ท้องพื้น

หลังจากทำการทดสอบ Load test พบว่าพื้นโครงสร้างไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามรายการคำนวณที่กำหนดไว้ ทางหน่วยงานจึงได้ตรวจสอบแผ่นพื้นอย่างละเอียดอีกครั้ง และได้ตรวจสอบรายการคำนวณแผ่นพื้นอย่างละเอียดประกอบด้วย จึงพบว่า แผ่นพื้นนี้มีขนาดหนาต่ำกว่าแบบที่กำหนดเฉลี่ยประมาณ 3 ซม. (หน่วยงานเทคนิคกริดผิดพลาด) และผู้ออกแบบแจ้งกลับมาว่าได้ให้รายละเอียดการเสริมเหล็กบกพร่องไป (เสริมเหล็กบางตำแหน่งน้อยเกินไป) เมื่อทราบสาเหตุที่แท้จริงแล้วจึงได้ทำการแก้ไขโครงสร้างแผ่นพื้นตามหลักวิศวกรรมเสียก่อน ก่อนที่จะทำการ Jet grout เพื่อปิดรอยร้าวตามที่ทางผู้รับเหมานำเสนอมาในตอนแรก

และเมื่อทำการแก้ไขเสร็จ ผมได้เสนอให้ทำ Load test ซ้ำอีกครั้ง เพื่อเป็นการยืนยันว่าแผ่นพื้นนี้สามารถรับน้ำหนักได้ตามกำหนด และแน่นอนว่าผลการทดสอบ Load test อีกครั้งนี้ผ่านฉลุยครับ

กรณีศึกษาที่ผมอยากให้เห็นประเด็นการแก้ปัญหาใดๆ นั้นต้องวิเคราะห์ปัญหาให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงเสียก่อน จึงทำการแก้ไขปัญหาโดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องความมั่นคงแข็งแรงของอาคารเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด ความปลอดภัยเป็นหัวใจของวิศวกร และเป็นเหตุผลของการมีอยู่ของวิชาชีพที่เรียกว่า “วิศวกรรม” ครับ

หากคุณมีคำถาม ปัญหาอยากเข้ามาร่วมแบ่งปันประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องงานก่อสร้าง หรือมีข้อเสนอแนะ ดิฉัน ผมยินดีรับฟังผ่านทางอีเมล kobdeksangban@yahoo.co.th ครับ