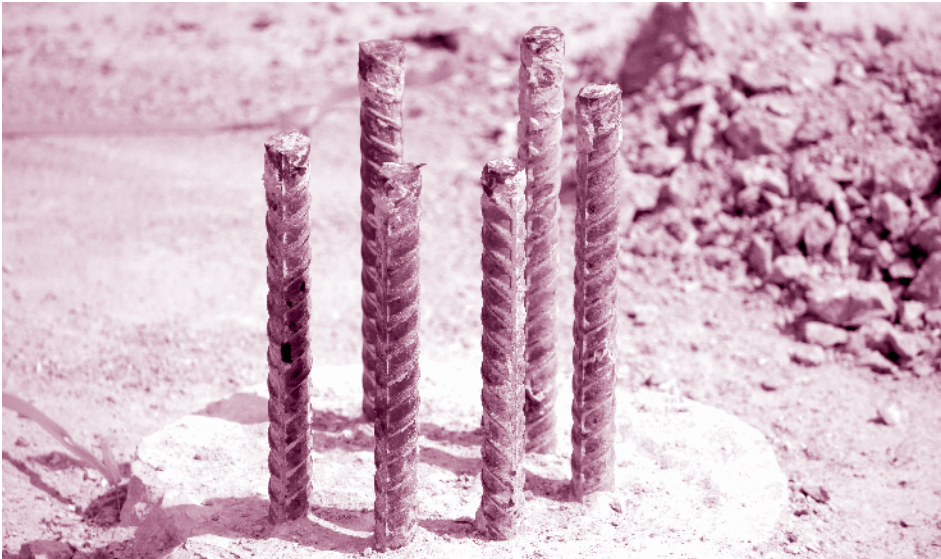


Seismic Test (1)



ตีพนธ์ ลักขณาอดิกร
 วิศวกรควบคุม ระดับสามัญวิศวกรโยธา

การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มด้วยวิธี Seismic (Seismic Integrity Test) เป็นการทดสอบเสาเข็มแบบพลศาสตร์ใช้สำหรับตรวจสอบเสาเข็มเดี่ยวหรือฐานรากชนิดลึก โดยใช้แรงกระแทกที่หัวเสาเข็มเพื่อให้เกิดคลื่นความถี่ และนำค่าคลื่นความถี่ที่เกิดขึ้นนี้มาวิเคราะห์ผลมีเพื่อประเมินสภาพความสมบูรณ์เบื้องต้นตลอดความยาวของเสาเข็ม การทดสอบวิธีนี้เป็นการทดสอบที่สะดวก, รวดเร็ว, และมีค่าใช้จ่ายต่ำ (หลักร้อยบาท) จึงเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับใช้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มในขั้นต้น หากตรวจสอบพบสภาพบกพร่องที่เกิดขึ้น จึงกำหนดวิธีทดสอบอื่นๆ ประกอบเพื่อพิจารณาหรือดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขต่อไป การทดสอบนี้สามารถใช้ได้ทั้งในเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง และเสาเข็มเจาะหล่อในที่

วัตถุประสงค์ของการทดสอบ

- 1) ความสมบูรณ์ของเสาเข็ม นั้นคือการประเมินเชิงคุณภาพของเสาเข็ม เช่น เสาเข็มมีรอยแตกร้าวหรือไม่
- 2) ขนาดหน้าตัดของเสาเข็ม นั้นคือลักษณะหน้าตัดเป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดตลอดความยาวเสาเข็ม เป็นคอคอดหรือบวมออกจากหน้าตัดมาตรฐาน หรือไม่
- 3) ความต่อเนื่อง และความสม่ำเสมอของเนื้อวัสดุเสาเข็มนั้นคือ มีความต่อเนื่องบริเวณรอยต่อกรณีเสาเข็ม 2 ท่อนที่ต่อกัน และตรวจสอบภายในเนื้อวัสดุว่าเกิดโพรงช่องว่างภายในเนื้อเสาเข็มหรือไม่

** การทดสอบนี้ไม่สามารถใช้เพื่อประเมินกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม*

เครื่องมือทดสอบ

เครื่องมือทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเป็นเครื่องมือทดสอบเฉพาะทาง ประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลักที่ต้องทำงานร่วมกัน 4 ตัว ดังนี้



- 1) เครื่อง Pile Integrity Tester เป็นเครื่องมือที่ใช้แปรผลคลื่นความถี่ทดสอบ ทำหน้าที่ปรับอัตราการขยายสัญญาณที่เกิดขึ้น และโอนถ่ายข้อมูลเข้าสู่หน่วยเก็บข้อมูลถาวรเพื่อบันทึก และแสดงผล โดยจัดทำข้อมูลเชิงกราฟการเปลี่ยนแปลงความเร็วเมื่อเทียบกับเวลาได้ด้วย ในกรณีที่ใช้วิธีตรวจสอบ แบบผลตอบสนองชั่วคราวจะต้องสามารถแสดงกราฟการเปลี่ยนแปลงความเร่งเมื่อเทียบกับเวลาได้ด้วย

2) **ค้อนทดสอบ (Hand-Held Hammer)** เป็นค้อนมือถือหัวพลาสติกใช้สำหรับเคาะบริเวณหัวเสาเข็มเพื่อให้เกิดคลื่นความถี่ ค้อนนี้จะมีคุณสมบัติคือสามารถสร้างแรงกระแทกที่ระยะมากกว่า 1 มิลลิวินาทีโดยที่ไม่ทำให้เสาเข็มเกิดความเสียหาย

3) **หัววัดสัญญาณ (Transducer)** แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

3.1) หัววัดสัญญาณความเร่ง ข้อมูลที่เราต้องการคือ การวัดความเร็วคลื่นสัญญาณที่เกิดขึ้นแปรผันตามเวลา (ความเร่ง) จึงต้องติดตั้งหัววัดสัญญาณความเร่งอย่างน้อย 1 ชั้น ในบางกรณีอาจติดตั้งมากกว่า 1 ชั้น เพื่อการตรวจสอบที่ละเอียดมากขึ้น

3.2) หัววัดสัญญาณแรงกระแทก เป็นอุปกรณ์ที่เพิ่มเติมจากเกณฑ์ขั้นต่ำสำหรับการตรวจสอบวิธีสะท้อนพัลส์ และเป็นอุปกรณ์ที่ต้องใช้สำหรับการตรวจสอบวิธีผลตอบสนองชั่วคราว

4) **สายส่งสัญญาณ** เป็นตัวนำส่งสัญญาณจากหัววัดสัญญาณไปสู่อุปกรณ์ประกอบการทดสอบอื่นๆ เช่น อุปกรณ์บันทึกผล อุปกรณ์แสดงผล สายสัญญาณที่ใช้ต้องเป็นแบบป้องกันการรบกวน เพื่อจะได้นำส่งสัญญาณที่เกิดขึ้นไปได้ครบถ้วน

วิธีการทดสอบ



1) **การเตรียมสภาพหน้างานให้พร้อมทดสอบ** โดยสถานที่ทดสอบต้องเข้าถึงง่าย ไม่มีน้ำท่วมขัง หัวเสาเข็มทดสอบจะต้องสะอาด มีผิวเรียบ โดยสามารถใช้เครื่องมือเจียรแต่งผิวได้ กรณีเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กคอนกรีตจะต้องมีกำลังอัดไม่น้อยกว่า 75% ของกำลังอัดที่กำหนดไว้

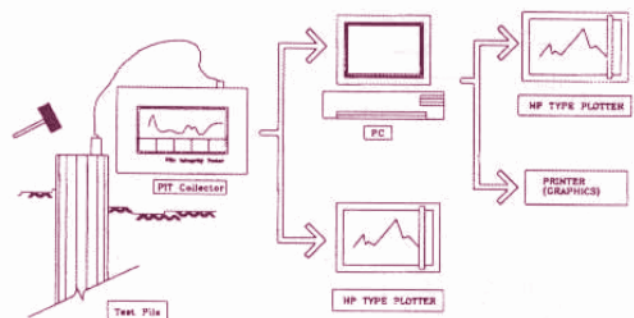
2) **ติดตั้งหัววัดสัญญาณ** บนหัวเสาเข็มซึ่งต้องการทดสอบ ตำแหน่งที่ติดตั้งหัววัดสัญญาณควรอยู่ห่างจากขอบเสาเข็ม สำหรับเสาเข็มที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 50 ซม. ต้องทำการวัดที่ตำแหน่งต่างกันอย่างน้อย 3 จุด เพื่อลดผลจากความคลาดเคลื่อนเฉพาะที่

3) **เคาะหัวเสาเข็มดังกล่าวด้วยค้อนทดสอบ (Hand-Held Hammer)** คลื่นความเค้นอัด (Compression Stress wave) ที่

เกิดจากการเคาะดังกล่าวจะวิ่งผ่านลงไปในตัวเสาเข็ม และจะสะท้อนกลับขึ้นมาเพื่อพบว่ามี การเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัดหรือความหนาแน่นของเนื้อคอนกรีต หรือเมื่อพบปลายเสาเข็ม การเคาะทดสอบจะต้องกระทำในทิศทางตามแกนเสาเข็ม โดยห่างจากตำแหน่งที่ติดตั้งหัววัดสัญญาณไม่เกิน 30 ซม. และในการทดสอบที่จุดหนึ่งๆ จะต้องเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง และตรวจสอบเบื้องต้นดูว่าสัญญาณที่เกิดขึ้นนั้นคล้ายคลึงกันหรือไม่ หากพบความผิดปกติให้สันนิษฐานว่าอุปกรณ์ทดสอบชนิดใดชนิดหนึ่งทำงานผิดปกติหรือไม่ ให้ทำการตรวจสอบหาสาเหตุทันที

หลักการ และทฤษฎีที่ใช้

คลื่นความเค้นที่สะท้อนกลับขึ้นมา ณ จุดต่างๆ ดังกล่าว จะถูกตรวจจับด้วยหัววัดสัญญาณข้างต้น และถูกส่งไปยังเครื่อง Pile Integrity Tester (PIT) เพื่อเปลี่ยนค่าคลื่นสัญญาณความเร่ง (Acceleration Signal) เป็นคลื่นสัญญาณความเร็ว (Velocity Signal) ก่อนแสดงผลที่หน้าจอทดสอบ และบันทึกไว้ ในหน่วยความจำของเครื่องทดสอบดังกล่าว เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลในรายละเอียดต่อไป ซึ่งลักษณะการทำงานโดยภาพรวมของการทดสอบ ดังแสดงไว้ดังรูป



The P.I.T. Collector System

หากคุณมีคำถาม ปัญหา อยากเข้ามาร่วมแบ่งปันประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องงานก่อสร้าง หรือมีข้อเสนอแนะ ดิชม ผมยินดีรับฟังผ่านทางอีเมลล์ kobdeksangban@yahoo.co.th ครับ

อ่าน ต่อฉบับหน้า