


i Webinar นี้แนะนำความรู้ทั่วไปของเสียงท่อรั่ว วิธีการที่ใช้หาจุดรั่ว ทั้งวิธีแบบ conventional และ unconventional รวมทั้งกรณีศึกษาการหาจุดรั่ว และกรณีศึกษาของ ALC & PBC ของหน่วยงานด้านการประปาในประเทศจีน

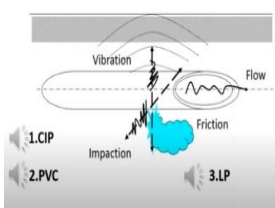
บทนำ

 แม้ว่าที่ประเทศจีนเริ่มมีการสำรวจหาท่อรั่ว ตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1970 แต่การควบคุมน้ำสูญเสียเชิงรุก (Active Leakage Control) เพิ่งเริ่มในช่วงปี ค.ศ. 2000 ในปัจจุบันนี้ 'IWA China Water Loss Task Force' ยังได้มีการโปรโมทเพื่อสร้างความเข้าใจว่าทำไมการควบคุมน้ำสูญเสียเชิงรุกจึงมีความสำคัญต่อหน่วยงานด้านการประปาในประเทศจีน

Webinar นี้ แนะนำ 4 หัวข้อย่อย ได้แก่

1. ความรู้ทั่วไปของเสียงท่อรั่ว
2. เทคนิคการหาท่อรั่วที่ใช้ในประเทศจีน
3. กรณีศึกษา การหาจุดรั่ว
4. กรณีศึกษา ALC & PBC

1. ความรู้ทั่วไปของเสียงท่อรั่ว



เสียงท่อรั่ว ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ เสียงการสั่นสะเทือนของท่อ เสียงน้ำไหล เสียงน้ำที่ปะทะดิน นอกท่อ และเสียงการเสียดสีของน้ำกับรูรั่ว

ส่วนปัจจัยที่ส่งผลกับเสียงท่อรั่ว มี 3 อย่าง คือ 1) แรงดันน้ำ 2) ชนิดของท่อ (ท่อเหล็กก็มีเสียงท่อรั่วที่ต่างจากท่อ PVC) และ 3) ความลึกของท่อ (ถ้าตื้นกว่าก็ได้ยินเสียงรั่วง่ายกว่าท่อที่อยู่ลึก)



มีตัวอย่างเสียงจริงในคลิป

2. เทคนิคการหาท่อรั่วที่ใช้ในประเทศจีน

Conventional & Unconventional Techniques

Conventional Techniques

Leak noise logging method - Lift & Shift ยังเป็นวิธีที่ประเทศจีนใช้อยู่ รวมทั้งญี่ปุ่น อังกฤษ สิงคโปร์ และไทย เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งที่ gate valve / หัวดับเพลิง เครื่องจะเก็บข้อมูลเสียงตามเวลาที่กำหนด และต้องมีเจ้าหน้าที่ไปเก็บข้อมูลจากเครื่องอีกที

Leak noise logging method - Smart Mode เก็บข้อมูลผ่านระบบอัตโนมัติ โดยการใช้ NB IoT และการใช้ระบบ LoRA ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายมากขึ้นเมื่อเทียบกับแบบแรก และสะดวกกว่าเพราะไม่ต้องไปเก็บข้อมูลจากเครื่อง

Valve & Hydrant listening method ใช้ listening stick หรือ ground microphone ในการฟัง เพื่อหาช่วงท่อที่น่าจะมีการรั่ว

Ground listening method เพื่อหาตำแหน่งของจุดรั่ว โดยการฟังเสียงจาก ground microphone โดยระยะการฟังระหว่างจุดจะอยู่ที่ประมาณ 50 ซม. - 1 ม. ขึ้นอยู่กับชนิดของท่อ ขนาดของท่อ ความลึกของท่อ เป็นต้น

Leak noise correlation method เป็นวิธีที่ดี ถ้ารู้ข้อมูลของท่อที่ชัดเจน (เช่น ชนิดของท่อ ขนาดท่อ เป็นต้น) และเสียงต้องไปถึง sensor ทั้ง 2 จุด ไม่เช่นนั้นจะไม่ได้ผล

Boring bar method เพื่อกำหนดพื้นที่ที่น่าจะเกิดท่อรั่วให้เล็กที่สุด หรือเพื่อคอนเฟิร์มว่าจุดนั้นเป็นจุดที่รั่วจริง

Unconventional Techniques



(ตัวอย่างภาพจาก Satellite)

เช่น **Satellite** (ข้อมูลดาวเทียม) ระบบ Sahara , และ He Gas (การใช้ก๊าซฮีเลียม)

3. กรณีศึกษา การหาจุดรั่ว



การหาท่อรั่วในจุดที่ท่ออยู่ลึก เป็นกรณีที่ท่ออยู่ลึกมาก (ประมาณ 8 ม.) และไม่รู้ตำแหน่งของท่อที่แน่นอน ดังนั้น ในการหาจุดรั่ว จึงต้องเริ่มจากการหาตำแหน่งของเส้นท่อและความลึกให้ได้ก่อน โดยการใช้สายทองแดง

และตัวนำสัญญาณ (Signal Rod) แล้วจึงหาตำแหน่งของจุดรั่วที่แน่ชัดโดยการใช้ ground microphone หรือ boring bar method ต่อไป



Pool Leaks เป็นกรณีที่น้ำที่ออกจากจุดรั่วไม่สามารถไหลไปได้ เนื่องจากพื้นที่บริเวณนั้นมีลักษณะเป็นโคลนมากกว่าเนื้อดิน ทำให้เมื่อเวลาผ่านไปก็ยิ่งยากที่จะได้ยินเสียงรั่วจากจุดนั้น ดังนั้น จึงเป็นไปได้เลยที่

จะใช้วิธีการแบบ conventional techniques (อย่างเช่น acoustic method หรือ ground microphone) ในการหาจุดรั่ว ในการแก้ปัญหา ทีมงานได้ปิดวาล์วน้ำบริเวณก่อนและหลังจุดรั่วเพื่อให้น้ำในท่อและน้ำที่รั่วออกค่อยๆ ซึมลงดิน จากนั้นจึงเปิดวาล์ว แล้วใช้วิธี acoustic method ในการหาจุดรั่ว



URL Record ต้นฉบับ

<https://www.youtube.com/watch?v=vWg54CJEDo&t=3280s>

4. กรณีศึกษา ALC และ PBC

ALC case study : Xiamen Water

	May 10	May 11	May 12	May 13
03:00~04:00	131	265	388	141
04:00~05:00	157	350	304	160

เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำผิดปกติในช่วงกลางคืน จึงได้มีการส่งทีมงานออกไปสำรวจจนพบจุดท่อรั่ว ซึ่งอัตราการรั่ว คือ 150 ลบ.ม./ชม. เมื่อแก้ไขจุดรั่วแล้ว ปริมาณน้ำสูญเสียโดยรวมลดลงไปถึง 2%

นอกจากนี้ Xiamen Water ยังได้มีการทดลองหาปริมาณน้ำสูญเสียโดยจำลองสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งประเภทท่อ ขนาด ตำแหน่งของจุดรั่ว เพื่อจะได้รู้ว่าจุดรั่วแบบไหนที่จะมีปริมาณน้ำสูญเสียเยอะกว่ากัน

PBC case study : Shandong



ปัญหาของการหาจุดรั่วคือ แรงดันน้ำต่ำมาก (ต่ำกว่า 0.15 MPa) ซึ่งทำให้ใช้วิธี acoustic method ไม่ได้ผล แล้วระยะห่างระหว่าง valve chamber มากกว่า 2 กม. จึงใช้วิธี noise correlation ไม่ได้ รวมทั้งไม่สามารถใช้วิธี unconventional method เพราะพื้นที่โดยรอบเป็นพื้นที่ทางการเกษตร ในที่สุด ทีมงานกลับไปใช้วิธีพื้นฐาน คือ classic listening method + ground listening method + boring bar method จนพบจุดรั่วในที่สุด เมื่อซ่อมแซมจุดรั่วแล้ว MNF (minimum night flow) ลดลงจาก 103 ลบ.ม./ชม. เหลือที่ 77 ลบ.ม./ชม. ซึ่งเท่ากับว่า การซ่อมจุดรั่วครั้งนี้ช่วยลดปริมาณน้ำสูญเสียกว่า 240,000 ลบ.ม./ปี คิดเป็นมูลค่ากว่า 744,000 หยวน (ค่าน้ำ 3.1 หยวน/ลบ.ม.)