

# เครื่องมือวัดอัตราการไหลสำหรับงาน Automation (3)

ต่อ จากฉบับที่แล้ว



กรินทร์ นนทนาค

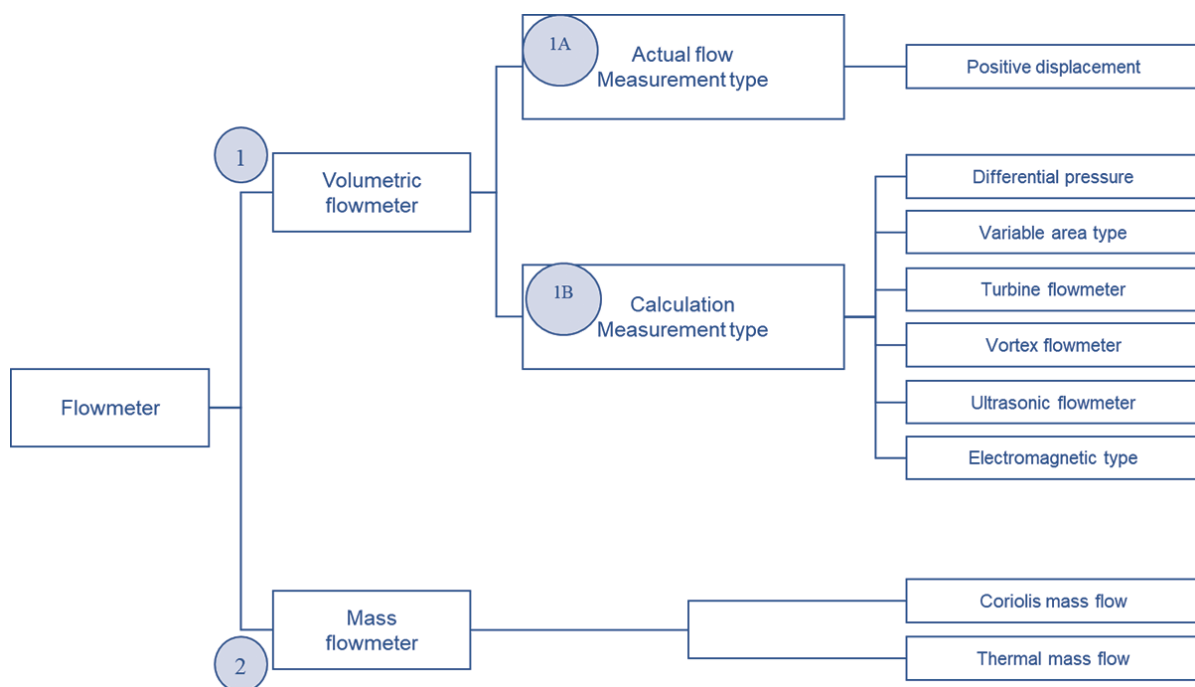
Azbil (Thailand) Co.,Ltd

(IEC TC65 JWG 14 FEMS expert, TNC)

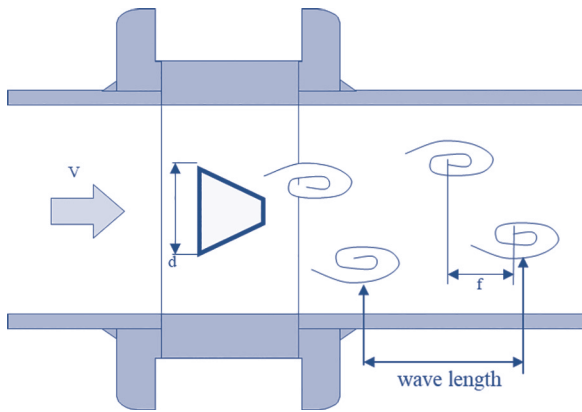
5 ในนี้ขอใช้พื้นที่นี้แนะนำถึง เครื่องมือวัดอัตราการไหลสำหรับงานอัตโนมัติในยุคนี้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมยุค 4.0 ต่อจากฉบับที่แล้วคือ Vortex Flow Meter เป็นการวัดในรูปแบบปริมาตร (volumetric) โดยอาศัยการคำนวณ ช่วยในการวัด (ตามลูกศรชี้) และสามารถคำนวณออกมาเป็นการวัดเชิงมวล (Mass) ได้ด้วย โดยการใส่ตัววัด (sensors) ความดัน และอุณหภูมิเพิ่มเติมเข้าไป

เครื่องมือวัดอัตราการไหลตัวที่สี่เป็น แบบ Vortex flow meter นี้ จัดเป็นเครื่องมือวัดแบบใหม่ ที่มีใช้งานมาไม่กี่สิบปี โดยทฤษฎีนี้ เริ่มคิดค้นโดย Theodore Von Kaman ในปี 1911 และได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานจริงกันอย่างแพร่หลาย และมีความนิยมเพิ่มขึ้นโดยจากสัดส่วนแล้ว ได้รับความนิยมน้อยในลำดับที่ห้าจากเครื่องมือวัดอัตราการไหลมากกว่า สิบชนิด รองจากเครื่องมือวัด

แบบใช้หลักการความดันแตกต่าง (Differential Pressure) หลักการใช้สนามแม่เหล็ก (Magnetic) หลักการใบพัดหมุน (Turbine) และหลักการแทนที่ (Positive Displacement) หลักการทำงานของเครื่องมือวัดชนิดนี้คือ เมื่อมีของไหลไหลผ่านสิ่งกีดขวางที่มีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมคางหมู จะเกิดการไหลวนขึ้นที่ด้านหลังสิ่งกีดขวางนี้ สลับกันซ้ายที ขวาที เหมือนกับที่เรามองเห็นธงบนยอดเสาสะบัดเมื่อมีลมพัดมา ซ้ายขวาสลับกันไปมา โดยความถี่ในการสะบัดของธงนี้จะแปรผันตามความเร็วของลมที่พัดผ่านมา (แม้เสาธงเป็นรูปทรงกระบอก ถ้าเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมูจะยิ่งมีการสะบัดชัดเจนขึ้น)

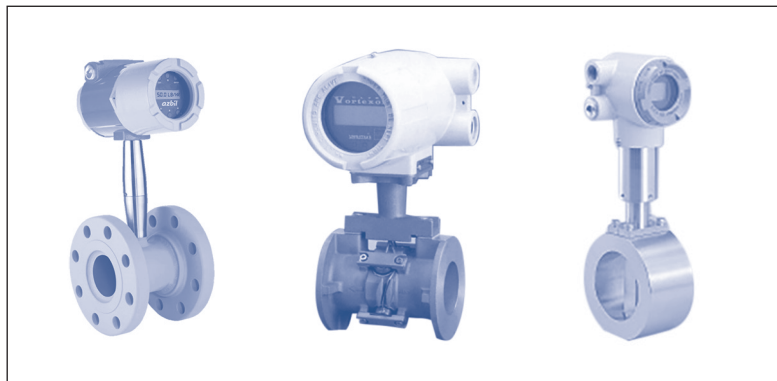


รูปแผนผังแสดงประเภท และชนิดของเครื่องมือวัดอัตราการไหล



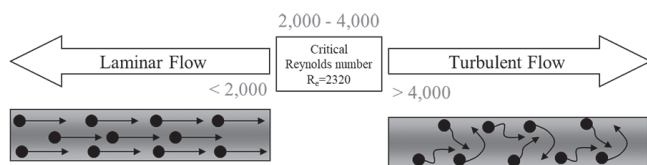
รูปแสดงหลักการทำงานภายในตัว Vortex Flow meter

ในตัว vortex Flow meter จะใส่ตัวตรวจจับจำนวนการไหลวนที่เกิดขึ้น เช่น ใช้หลักการ Piezo electric sensor, ultrasonic wave sensor, thermal sensor เรียงลำดับตามรูปตัวอย่าง



รูปตัวอย่างเครื่องมือวัดอัตราการไหล Vortex Flow meter แบบใช้ Piezo, Ultrasonic และ Thermal sensor

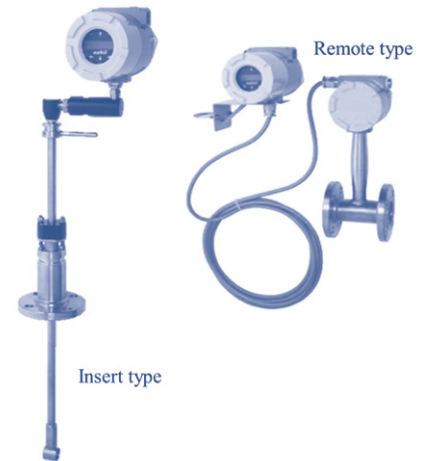
การใช้งาน vortex flow meter ต้องคำนึงถึงค่า Reynolds number "Re" ด้วย ปกติจะให้อยู่ที่ 5,000 ขึ้นไป เพราะเป็นช่วงที่ Strouhal number "St" คงที่ และนี่หมายความว่า เป็นการวัดอัตราการไหลแบบที่ของไหล มีการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent flow) ตามรูป



รูปแสดงการไหลแบบราบเรียบ (Laminar) และแบบปั่นป่วน (Turbulent)

**การวัดอัตราการไหลแบบนี้มีข้อดีหลายอย่างที่น่าสนใจคือ**

1. ไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่เหมือนกับ Turbine หรือ Variable ในฉบับที่แล้ว ทำให้ต้องการการบำรุงรักษาน้อย
2. มีย่านการวัดที่กว้างกว่าแบบใช้ Differential Pressure หรือชนิด Variable Area Flow meter อยู่ที่ 20:1 ถึง 50:1
3. สามารถใช้วัดอัตราการไหลได้กับ ของเหลว ก๊าซ หรือ ไอหน้า ได้
4. มีความดันตกคร่อมที่น้อย เมื่อเทียบกับแบบใช้ความดันแตกต่าง และนี่ก็เป็นข้อดีที่นิยมใช้กับงานอนุรักษ์พลังงาน
5. มีแบบที่เป็นแบบแหย่ (Insert type) ทำให้ลดค่าใช้จ่ายลงได้ตามรูป โดยเฉพาะถ้าใช้กับท่อขนาดใหญ่ และแบบนี้ตัวเดียวสามารถได้กับท่อทุกขนาดตั้งแต่เล็ก ๆ ไม่นับไปถึงขนาดใหญ่เป็นเมตร



รูปแสดงเปรียบเทียบแบบแหย่ (Insert) และแบบตัดต่อท่อ (Inline)

**แต่การใช้เครื่องมือวัดชนิดนี้ก็มีข้อจำกัดเช่นกันคือ**

1. ต้องมีระยะท่อตรงก่อนถึงจุดวัดที่ยาวพอสมควร และบางครั้งอาจต้องการท่อตรงมากถึง 50 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางท่อเลยทีเดียว
  2. ต้องระวังเรื่องผลกระทบจากความสั่นสะเทือนของท่อ เพราะอาจทำให้การวัดผิดพลาดได้
  3. ไม่เหมาะกับของไหลที่มีความหนืดสูง หรือมีสารแข็งลอยปนมาด้วย เพราะอาจมาตักค้างหรือเกาะภายในตัวมิเตอร์ได้
- Vortex Flow meter เป็นเครื่องมือวัดอัตราการไหลอีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจเพื่อพิจารณาเลือกใช้กับการวัดเพื่อรู้ค่าพลังงาน ไม่ว่าจะปริมาณการใช้ก๊าซ ปริมาณการใช้ลม ปริมาณการใช้ไอน้ำ พบกันใหม่ฉบับหน้ากับเครื่องมือวัดอัตราการไหลตัวต่อไป

นะครับ