

Circular Economy

เศรษฐกิจหมุนเวียนกับพลาสติกที่ย่อยสลายได้



ศรินทร์ก นนทนาท
Azbil (Thailand) Co., Ltd.

ด้วยการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรมการผลิตแบบดิจิทัลมีมากขึ้นตามลำดับ หนึ่งในการสื่อสารของขบวนการวัดจากเครื่องมือวัดต่าง ๆ และเครื่องควบคุมที่ใช้ควบคุมขบวนการในโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ระบบอัตโนมัติ (Industrial Automation) เช่น ใช้ PLC หรือใช้ DCS ควบคุมอยู่รวมกับการสื่อสารแบบแอนะล็อกเดิมคือสัญญาณ 4 to 20 มิลลิแอมป์ โดยนำดิจิทัลเทคโนโลยีมาใช้ในการเสริมการสื่อสารให้มีความเป็นดิจิทัลนั้น หนึ่งในเทคโนโลยีที่วุ้น คือ HART Communication นั้นเองฉบับนี้จะพาไปดูโรงงานแห่งหนึ่งที่ประเทศญี่ปุ่น ที่เพิ่งได้รับรางวัล Plant of the Year ปีล่าสุดไป ชื่อว่า บริษัท ไดกิน อินดัสทรีส์ จำกัด ตั้งอยู่ในเขตโอซากา

รางวัล Plant of the Year เป็นรางวัลสาธารณะที่จัดโดย FieldComm Group โดยจะคัดเลือกมาปีละหนึ่งที่จากโรงงานอุตสาหกรรมทั่วโลก ตามตัวอย่างในรูปแบบที่ 1 ใกล้กับบ้านเราที่ผ่านมา มีโรงงานที่ประเทศญี่ปุ่น 2 โรงงาน อีกโรงงานก่อนหน้านี้ คือ มิตซูบิชิ เคมิคอล และจากประเทศจีน 1 โรงงานคือ วานหัว เคมิคอล ในปี 2022 ที่ผ่านมา

โรงงานไดกินแห่งนี้ ทำการผลิตฟลูออโรเคมิคอล สำหรับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ แบตเตอรี่ ยานยนต์ และอื่น ๆ มีการจัดส่งออกไปจำหน่ายให้ทั่วโลก และโรงงานใหม่แห่งนี้สร้างสำเร็จ และเริ่มใช้งานเมื่อปี ค.ศ. 2021 ด้วยเป้าหมาย

China 2022 Wanhua Chemical	USA 2014 Nucor Steel	Norway 2007 Statoil Ormen Lange
India 2021 HPCL-Mittal Energy	USA 2013 Dow Chemical	Canada 2006 BP Canada Energy
USA 2020 Dow Texas Operations	USA 2012 Monsanto	South Africa 2005 Sasol Solvents
USA 2019 Chevron Phillips Chemical	Canada 2011 Shell Scotford Upgrader	Germany 2004 Clariant
India 2018 MRPL	USA 2010 Danube Refinery of MOL	USA 2004 Cooper River Plant
Australia 2017 Shell Prelude FLNG	Japan 2009 Mitsubishi Chemical	USA 2003 Detroit Water & Sewerage Dept.
Hungary 2015 Danube Refinery of MOL	Venezuela 2008 PDVSA	USA 2002 DuPont De Lisle

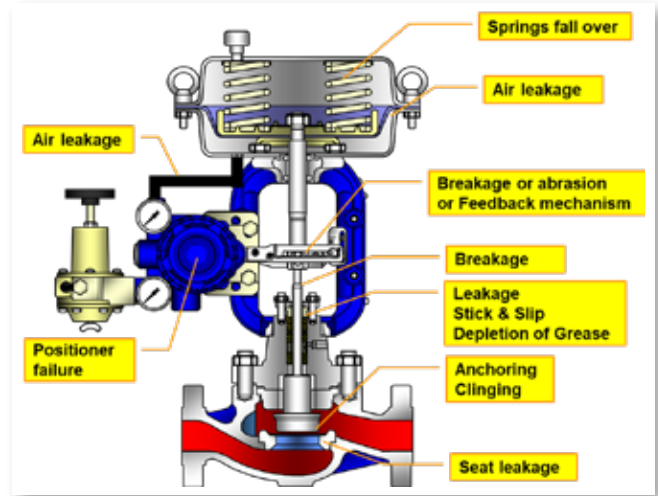
รูปที่ 1 แสดงรางวัล Plant of the Year ช่วงเวลาดังตั้งตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002 ถึง ค.ศ. 2022

ที่จะมีกำลังผลิตต่อจำนวนพนักงานทั้งหมดให้มากขึ้นเป็น 3 เท่าจากเดิม (ค.ศ. 2010 เป็นปีฐาน) ทำให้ต้องวางแผนนำเทคโนโลยีใหม่มาช่วย เช่น

- การเปลี่ยนรูปแบบการบำรุงรักษาจากเดิม ที่เป็นบำรุงรักษาตามแผนเวลา (TBM : Time Base Maintenance) เช่น การบำรุงรักษา คอนโทรลวาล์ว และวาล์วเปิดปิด (On-Off) ที่มีข้อมูลเป็นจำนวนมาก (ประมาณ 2,500 ตัว) ในตอนแรกทางโรงงานพบจากช่วงการทำงานการบำรุงรักษาคอนโทรลวาล์ว ว่าบางตัวยังมีสภาพที่ใช้งานได้อยู่ บางตัวต้องบำรุงรักษา (Overhaul) แต่ไม่สามารถจะรู้ได้ว่าตัวไหนบ้างที่ต้องทำ จึงต้องใช้กำลังคนจำนวนมากและระยะเวลาในการทำ เมื่อมีข้อมูลสำหรับรูปแบบการบำรุงรักษาแบบใหม่ จึงเปลี่ยนรูปแบบมาใช้เป็นการบำรุงรักษาตามสภาพ (CBM : condition Base Maintenance)**



รูปที่ 2 คอนโทรลวาล์วและสแมร์ทไฟซิชันเนอร์ รุ่น AVP700 ที่ใช้ในการควบคุมปริมาณไอน้ำที่ส่งเข้าเตาหลอม เพื่อควบคุมการหลอมละลายของวัสดุ (Raw material)



รูปที่ 4 แสดงชิ้นส่วนภายในที่สามารถประเมินการบำรุงรักษาได้ (CBM)

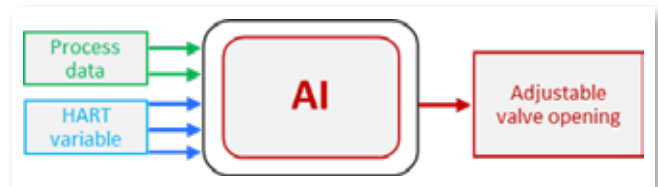
ซึ่งได้ผลดีในช่วงแรกบ้าง เพราะการวินิจฉัยมีความแม่นยำแค่ 60% แต่เมื่อเวลาผ่านไป 1 ปีได้ผลดีมาก คือมีความแม่นยำในการวินิจฉัยถึง 80% ส่งผลให้สามารถลดค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาวาล์วได้เป็นอย่างมาก

การวินิจฉัย (Data Analysis) เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่จะใช้ CBM ได้ด้วยการสื่อสารผ่านสัญญาณดิจิทัล (HART Communication) ปกติมีข้อจำกัดจากความแตกต่างของขนาด และชนิดของวาล์ว วัสดุที่ใช้ หรือของไหลที่ไหลผ่าน ที่มีความหลากหลายอันเนื่องมาจากการผลิตที่ต่างสูตร (Recipes) ต่างปริมาณต่างชนิด และเงื่อนไขอื่น ๆ อีก ทำให้ไม่เพียงพอ โรงงานนี้จึงได้นำส่วนอื่นของสัญญาณผ่านทาง HART Variables (ไม่ใช่สัญญาณควบคุม) ทำงานร่วมกับแอปพลิเคชัน (Control Valve Maintenance Support System) เพื่อเป็นที่จัดเก็บข้อมูล สำหรับการทำ Data Analysis เพื่อดูการตอบสนองของตัววาล์วต่อคำสั่งการควบคุมจาก DCS เช่น สัญญาณความดันลมจากสแมร์ทไฟซิชันเนอร์ไปยัง

หัวขับ (Actuator) ตำแหน่งเปิดปิดวาล์วจากตัววัดมุม (VTD Sensor) ตัววัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor) เพื่อประเมินสถานะของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตัววาล์ว เช่น ไดอะแฟรมในหัวขับ สปริงในหัวขับ ชิ้นส่วนภายในตัววาล์ว เช่น ผันงวาล์ว ปลั๊กวาล์ว ชิ้นส่วนการกันรั่ว (gland Packing) เป็นต้น การแสดงผลของการเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังจุดด้านขวามือของรูปที่ 3 และ 4

2. การใช้ AI มาช่วยให้ขบวนการผลิตเป็นไปด้วยดี

ไม่เกิดอุบัติเหตุที่ต้องหยุดการผลิตโดยไม่จำเป็นด้วยการพยากรณ์ล่วงหน้า (Online anomaly detection system) ตามรูปที่ 5 โดยเฉพาะกับ Batch Process และยิ่งขบวนการผลิตมีความหลากหลายของสูตรแล้วยิ่งป้องกันปัญหาได้



รูปที่ 5 การใช้ AI ร่วมกับสัญญาณ HART Communication



รูปที่ 3 จอด้านซ้ายของระบบควบคุม DCS จอด้านขวา Control Valve Maintenance Support System

การใช้ประโยชน์จาก Process Data ที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับโมเดลทางคณิตศาสตร์ (Modeling) และ AI ยังได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร แต่เมื่อใช้ HART Variable ช่วยสนับสนุนข้อมูลให้กับ AI แล้วทำให้สามารถทราบความผิดปกติที่จะมีขึ้นได้ล่วงหน้า เช่น เหตุฉุกเฉินที่ผิดปกติของเครื่องจักร และทำให้การบริหารจัดการเครื่องจักรต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีคุณภาพ

ขอขอบคุณข้อมูลจาก Azbil Corporation www.azbil.com และ FieldComm Group www.fieldcommgroup.org