

in brief

ABB

Artificial Intelligence

01|2020



- 04 - 05 Cover Story
- 06 - 07 Top Story
- 08 - 09 Training Program
- 10 - 23 Product News



สมัครสมาชิก ABB in brief รูปแบบ E-Magazine พร้อมรับของที่ระลึกพิเศษจากทางเอบีบี
ลงทะเบียนรับสิทธิ์ด่วน -> หน้า 31

Editorial

Editor's Note

ในสถานการณ์โลกที่ไม่ค่อยจะสู้ดีนัก ด้วยมลพิษฝุ่นควันที่คอยทำร้ายร่างกาย มานถึงโรคระบาดที่ทั่วโลกต่างตระหนก และให้ความสนใจกันเป็นอย่างมาก ยังส่งผลต่อเศรษฐกิจและทุกธุรกิจได้รับผลกระทบกันอย่างต่อเนื่องในทุกภาคส่วน

เอบีบีขอเป็นกำลังใจให้กับทุกท่าน และเชื่อเสมอว่าเราจะผ่านเหตุการณ์นี้ไปได้ด้วยดี

หากกล่าวถึงวิกฤต COVID-19 ในคอลัมน์ **Top Story** เน้นอนว่าอุตสาหกรรมหลายแห่งได้รับผลกระทบ เนื่องจากจีนแผ่นดินใหญ่ต้องหยุดชะงักการผลิต ทำให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมต่างๆ รวมถึงด้านพลังงาน อาทิ โซลาร์เซลล์ และกังหันลม ต้องหาทางออกเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่จะตามมา และเมื่อจีนกลับมาพร้อมกำลังผลิตเต็มอัตรา 100% อีกครั้ง ผู้ประกอบการควรจะเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกันอย่างไรร

และไม่ว่าสถานการณ์จะเป็นเช่นไร เอบีบียังคงมุ่งมั่นพัฒนาเทคโนโลยีต่อไป ดังเช่นในคอลัมน์ **Cover Story** กับการร่วมมือกับบริษัท Evolvere เพื่อช่วยให้การจัดการพลังงานในระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้เทคโนโลยี Blockchain ซึ่งพิสูจน์ได้แล้วว่าสามารถตอบโจทย์ตลาดได้อย่างแท้จริง

มาถึงคอลัมน์ **Product News** ในฉบับนี้ เอบีบีกำลังนำโลกไปสู่อนาคตแห่งอุตสาหกรรมอัตโนมัติ ด้วยผลิตภัณฑ์ที่ครบวงจร และระบบที่เชื่อมต่อดิจิทัล ABB Ability™ กับการก้าวไปอีกขั้นในการขนส่งทางเรือแบบอัตโนมัติ ซึ่งเรือ Ice-Class Suomenlinna II Ferry ถูกควบคุมจากระบบอัตโนมัติโดยผ่านท่าเรือเฮลซิงกิ ทำให้สามารถควบคุมการทำงานจากระยะไกลได้ ถือเป็นก้าวสำคัญที่จะนำไปสู่อนาคตการขนส่งทางเรือแบบไร้คนขับโดยสมบูรณ์ นอกจากนี้ ด้วยการพัฒนาอย่างรวดเร็วของเอบีบี ทำให้มีบทบาทสำคัญในการช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนผ่านไปสู่รถยนต์พลังงานไฟฟ้า อย่างในอิตาลีเริ่มมีการขยายตัวมากขึ้น มียอดขายรถยนต์พลังงานไฟฟ้าเพิ่ม 70% ในปี 2017 จึงเห็นได้ว่าเทคโนโลยีการชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่เป็นนวัตกรรมของเอบีบี สามารถช่วยผลักดันการขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าของอิตาลีและประเทศในยุโรป และยังช่วยลดปริมาณคาร์บอนภายใต้ข้อตกลงภูมิอากาศของปารีสอีกด้วย

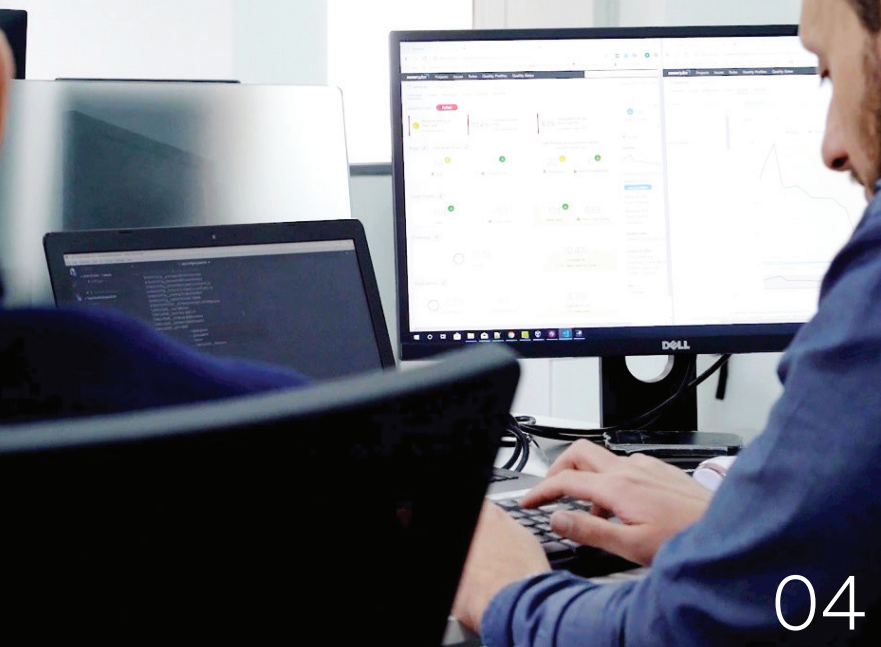
และด้วยการเป็นผู้นำในตลาดอินเวอร์เตอร์ของเอบีบี ได้มีการพัฒนาหน้าจอ Drive Connectivity Panel จนได้รับรางวัล “ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม 2018” จากประเทศจีน โดยหน้าจอแบบใหม่นี้มีคุณลักษณะเพื่อให้ผู้ใช้ อ่านและเห็นภาพได้ง่าย เชื่อมต่อกับระบบให้บริการบนคลาวด์ สามารถตรวจสอบสถานะอินเวอร์เตอร์ได้จากทางไกล จึงเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้เป็นอย่างมาก

สำหรับคอลัมน์ **Health Tips** กับอากาศที่เต็มไปด้วยฝุ่นควัน เรขอนำเสนอเรื่อง PM 2.5 ที่ยังคงอยู่กับเราต่อไป หากแต่มีวิธีป้องกันและหลีกเลี่ยง เพื่อไม่ให้ร่างกายได้รับมลพิษมากยิ่งขึ้นมาบอกกัน และในคอลัมน์ **Unseen Travel** เรขอพาท่านผู้อ่านไปพบกับมรดกอันล้ำค่า ศาสนสถานอันศักดิ์สิทธิ์ที่มีอายุมาอย่างยาวนาน นั่นคือ ปราสาทดิกกิกอรัมที่ตั้งอยู่ในบริเวณอำเภอโคกสูง จังหวัดสระแก้ว ผู้หลงใหลในวัฒนธรรมขอมจะต้องไม่พลาดที่นี่

ในทุกวิกฤตย่อมมีโอกาสดีๆ เสมอ... พวกเราชาวเอบีบีเชื่อมั่นว่า ทุกท่านจะสามารถก้าวผ่านสถานการณ์ COVID-19 ไปได้ และฟ้าหลังฝนย่อมสวยงามอย่างแน่นอน

ด้วยความรักและห่วงใยจากพวกเราชาวเอบีบี





04

ABB and Evolvere pilot brings residential blockchain technology ever closer



16

New panel harvests a world of drive data



24

รับมือเมื่อต้องอยู่ร่วมกับ PM 2.5

02 Editorial

Cover Story

- 04 ABB and Evolvere pilot brings residential blockchain technology ever closer

Top Story

- 06 จัปตวักฤต COVID-19
กระทบต่อพลังงานระดับโลก

Training Program

- 08 ABB Product Training Schedule
Electrification Products Division

Product News

- 10 ABB leads the way to the autonomous industrial future
12 ABB writing Italy's e - mobility and digital future
16 New panel harvests a world of drive data
18 Machine learning solves grinding mill liner monitoring

Health Tips

- 24 รับมือเมื่อต้องอยู่ร่วมกับ PM 2.5

Unseen Travel

- 26 ปราสาทดึกทึบ
ศาสนสถานอันศักดิ์สิทธิ์แห่งโบราณกาล

Gadget

- 28 สอง Gadget ใหม่ ๆ

Cover Story

ABB and Evolvere pilot brings residential blockchain technology ever closer

ด้วยความร่วมมือกับบริษัท Evolvere อินเวอร์เตอร์ของเอบีบีได้ช่วยให้การจัดการพลังงานในระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยใช้เทคโนโลยี Blockchain และระบบการทำสัญญาแบบอัจฉริยะ



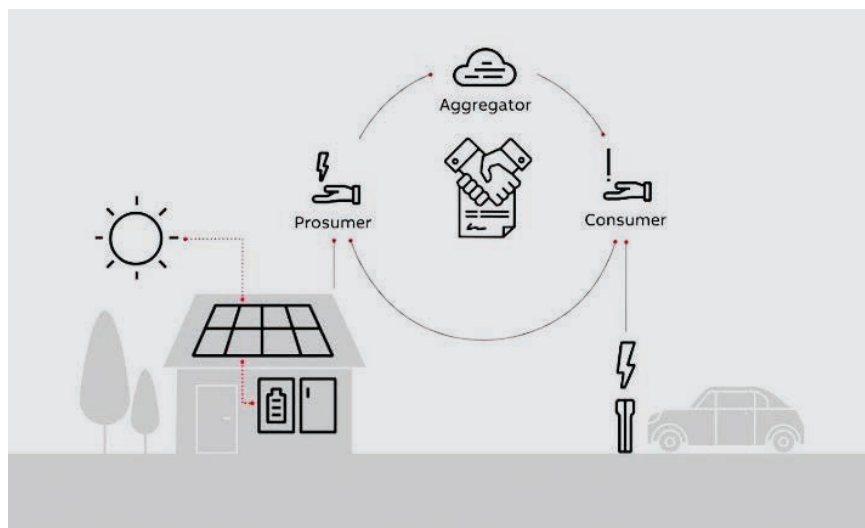
—
Giampiero Frisio
หัวหน้าแผนก
กลุ่มธุรกิจพลังงานอัจฉริยะ
ของเอบีบี

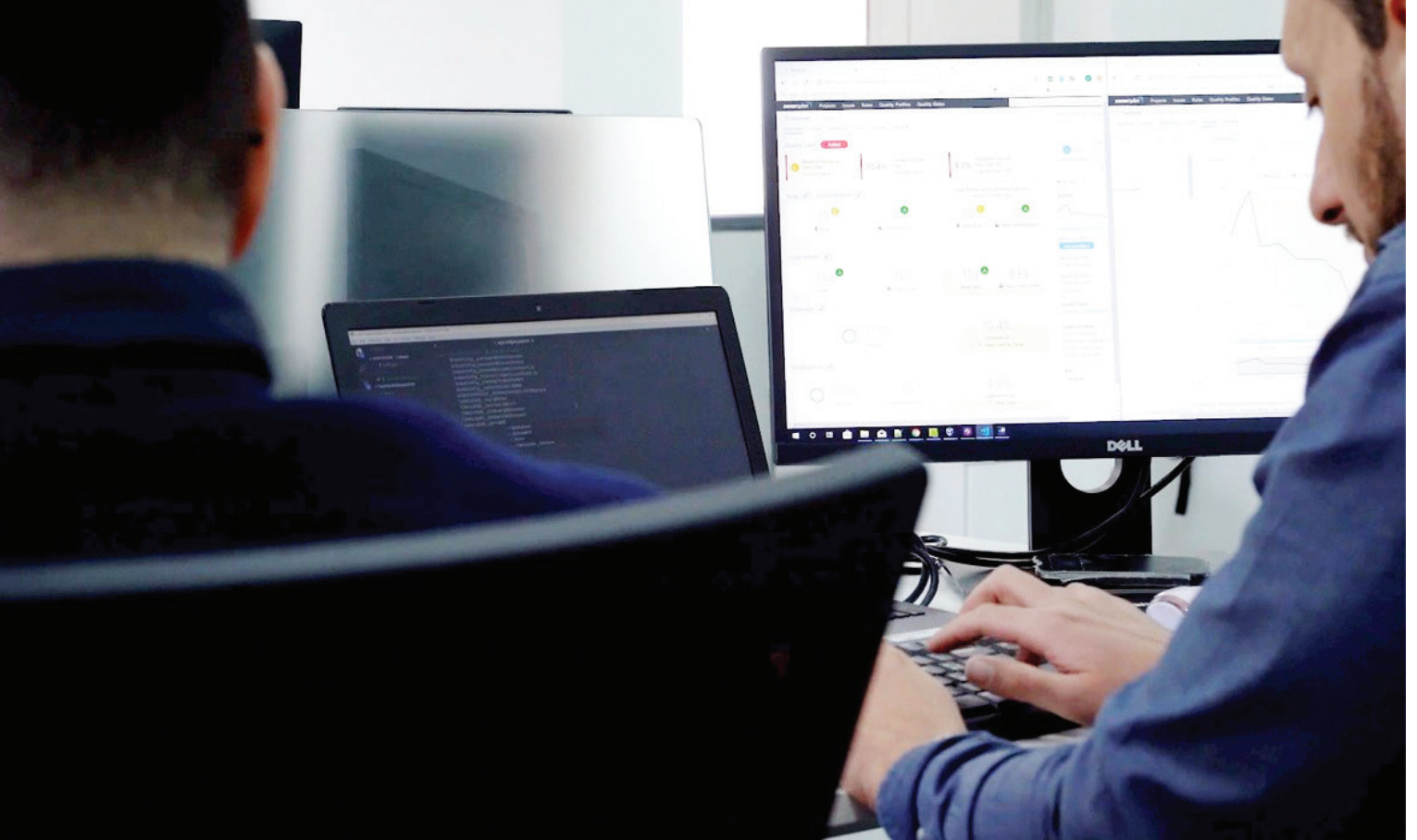
จากกระแสโซลาร์รูฟท็อป (ผู้บริโภคที่ผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ระบบด้วย) ที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ การเติบโตของระบบดิจิทัล และความต้องการพลังงานทางเลือก รูปแบบการส่งจ่ายพลังงานที่ส่งจากส่วนกลางแบบเดิมเริ่มได้รับการท้าทายจากการแลกเปลี่ยนพลังงานรูปแบบใหม่ๆ ที่กำลังเข้ามาปฏิวัติวงการ

ด้วยเหตุนี้ บริษัทเอบีบีซึ่งเป็นผู้นำและบุกเบิกทางเทคโนโลยีมาตลอด ได้ร่วมมือกับบริษัท Evolvere ผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่จากอิตาลี เพื่อใช้เทคโนโลยี Blockchain (ซึ่งได้รับการพัฒนามาก่อนหน้านั้นกับบริษัทโพรซุม บริษัทพันธมิตรของ Evolvere) ในการให้บริการขนถ่ายพลังงานแบบบ้านสู่บ้านที่มีความโปร่งใสและเชื่อถือได้ในขณะเดียวกัน

และด้วยขีดความสามารถของเอบีบี ในการให้บริการผลิตภัณฑ์ดิจิทัลโดยผ่านกลุ่ม ABB Ability™ และอินเวอร์เตอร์ชั้นนำหลากหลายชนิดของเอบีบี ซึ่งรวมทั้งอินเวอร์เตอร์ “UNO-DM-PLUS” สำหรับโซลาร์เซลล์ และอินเวอร์เตอร์ “REACT 2” ซึ่งมีแบตเตอรี่เก็บไฟในตัว โครงการนำร่องนี้ได้เปิดโอกาสให้คลื่นลูกใหม่สำหรับวงการพลังงานได้สำรวจรูปแบบการส่งจ่ายพลังงานแบบใหม่และเปลี่ยนโลกเพื่อก้าวไปสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะต่อไป

Giampiero Frisio หัวหน้าแผนกของกลุ่มธุรกิจพลังงานอัจฉริยะของเอบีบี ได้อธิบายว่า “เราพบว่า วิธีที่ผู้คนใช้และเก็บพลังงานกำลังเปลี่ยนไป คนกลุ่มที่เราเรียกกันว่าโพรซุมเมอร์





ซึ่งใช้ระบบโซลาร์เซลล์ของตนเอง กำลังคิดว่าทำอย่างไร จะไม่เพียงแค่ผลิตและใช้พลังงานที่พวกเขาสร้างขึ้นมา แต่ยังมองไปถึงว่าเขาจะแบ่งปันพลังงานส่วนเกินให้กับเพื่อนบ้าน ชุมชน และโครงข่ายที่ใหญ่กว่านั้นได้อย่างไรอีกด้วย”

“ในฐานะที่เราเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีในระดับภูมิภาค อีกทั้งยังมีผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิดที่แปลงพลังงานแสงมาสู่ ปลั๊กไฟบ้าน รวมถึงมีระบบจัดการแบบดิจิทัล เราจึงใคร่ที่จะทำงานร่วมกับองค์กรที่มีแนวคิดคล้ายคลึงกัน เช่น Evolvere เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ที่จะใช้เทคโนโลยี Blockchain ในระบบโซลาร์เซลล์ ซึ่งจะเป็นระบบที่ทรงพลังมากในการ ส่งถ่ายพลังงานแห่งโลกอนาคต” Frisio กล่าวเพิ่มเติม

Blockchain (บัญชีดิจิทัลแบบเข้ารหัสที่แจกจ่ายให้ทราบ โดยทั่วกันทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง) ใช้ในการบันทึก ตรวจสอบ และเก็บ รักษารายการซื้อขายต่างๆ แบบตัวต่อตัว ซึ่งมีศักยภาพมหาศาล ที่จะพลิกภาคส่วนพลังงานทั้งหมด เสนอทางเลือกใหม่ที่ใช้การได้ เพื่อมาแทนที่การซื้อขายพลังงานแบบเดิม

Blockchain จะช่วยกระจายอำนาจในการซื้อขายพลังงาน และจัดการโดยใช้วิธีแบบตัวต่อตัวที่ปลอดภัยและเชื่อถือได้ ซึ่งจะช่วยลดความซับซ้อนและค่าใช้จ่ายสำหรับลูกค้า (ผู้ผลิต ไฟฟ้า ผู้ส่งจ่าย และชุมชนพลังงานทั้งระบบโดยรวม) นอกจากนี้ Blockchain ยังมีประสิทธิภาพสูงมากสำหรับผู้บริโภคและผู้ผลิต ในการชำระค่าบริการการบำรุงรักษาและบริการอื่นๆ ได้รวดเร็ว และอัตโนมัติอีกด้วย

โครงการนำร่องล่าสุดระหว่างเอบีบี และ Evolvere ยังสนับสนุน คำกล่าวที่ว่า Blockchain สามารถใช้ประโยชน์ได้ในตลาดพลังงาน และใช้กับผู้ผลิตและผู้ส่งจ่าย เพื่อสร้างให้เกิดธุรกิจรูปแบบใหม่ จริงๆ แล้ว นั่นแสดงให้เห็นว่า อินเวอร์เตอร์ที่พร้อมใช้เทคโนโลยี Blockchain ซึ่งมาพร้อมกับความสามารถในการจัดการด้านดิจิทัล จะมีศักยภาพช่วยให้ผู้ผลิตไฟฟ้า ผู้ส่งจ่ายไฟฟ้าและองค์กร

พลังงานต่างๆ ลดค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินงาน ทั้งหมดนี้สำเร็จได้ด้วยการใช้ระบบ ABB Ability™ ซึ่งจะช่วยให้อินเวอร์เตอร์เพิ่มขีดความสามารถทางด้านดิจิทัล เช่น ระบบการทำสัญญาแบบอัจฉริยะเข้าไปโดยตรง ระบบการทำ สัญญาอัจฉริยะดังกล่าวช่วยให้การซื้อขายไปรงไสและเชื่อถือได้ ยิ่งขึ้นกว่าเดิมมาก และช่วยนำเสนอความเป็นไปได้ใหม่สำหรับผู้ ผลิตเพื่อพัฒนารูธุรกิจของตนเองต่อไป

Franco Giampetruzzi ประธานเจ้าหน้าที่บริหารของ Evolvere กล่าวว่า “พวกเราตั้งใจที่จะเผยแพร่ข้อดีของการ ผลิตไฟฟ้าแบบกระจาย โดยผ่านเทคโนโลยีระบบโครงข่าย ไฟฟ้าอัจฉริยะเพื่อช่วยให้เจ้าของบ้านทุกคนได้ตระหนักว่า เราเข้าใจการแบ่งปันพลังงานให้กับผู้บริโภคท่านอื่นเพียงใด เอบีบีเป็นพันธมิตรที่เชื่อถือได้และเปี่ยมไปด้วยคุณภาพผู้คอย สนับสนุนนวัตกรรมของเราในด้าน Blockchain”

ต่อจากโครงการนำร่องนี้ เอบีบีจะทำการวิจัยลึกลงไปอีกชั้น โดยทำการศึกษาว่าทำอย่างไรจะมั่นใจได้ว่า อินเวอร์เตอร์ของเอบีบี ทุกๆ ชุดในระดับขั้นเดียวกันพร้อมที่จะรองรับเทคโนโลยี Blockchain

Frisio จากเอบีบี สรุปในตอนท้ายว่า “โครงการ Evolvere ช่วยให้เราได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้การได้ดีและพิสูจน์แล้วว่า ตอบโจทย์ตลาด โดยการคาดการณ์ล่วงหน้าไปถึงขอบข่าย ข้อกำหนดและพลวัตแบบใหม่ๆ ที่กำลังจะมา สำหรับเทคโนโลยี Blockchain พวกเรารู้สึกตื่นเต้นมากที่ได้ก้าวไปบนหนทางนี้ พร้อมกับร่างอนาคตแห่งวงการพลังงาน”

Top Story

จับตาวิกฤต COVID-19 กระทบต่อพลังงานระดับโลก

ในขณะนี้คงไม่มีใครสนใจไปกว่าการแพร่ระบาดของ COVID-19 ที่อาจเรียกได้ว่าเป็นสถานการณ์วิกฤตระดับโลก ที่มีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันของคนทั่วโลก นอกจากนี้ ธุรกิจต่างๆ ก็ยังได้รับผลกระทบของ COVID-19 ทั้งธุรกิจที่เกี่ยวข้องอย่าง ธุรกิจทางการแพทย์ ธุรกิจการก่อสร้าง รวมไปถึงธุรกิจที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องก็ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน เช่น ธุรกิจด้านพลังงาน

สาเหตุหลักที่ทำให้ธุรกิจด้านพลังงานได้รับผลกระทบจากวิกฤต COVID-19 ไปด้วย คือการที่ประเทศจีนเป็นศูนย์กลางของการแพร่เชื้อ ส่งผลให้ประเทศจีนประสบกับวิกฤต COVID-19 รุนแรงที่สุดในโลก จนทำให้รัฐบาลจีนต้องประกาศปิดประเทศแบบชนิดที่แทบจะหยุดทุกอุตสาหกรรม แล้วทำการ Big Cleaning ทั่วประเทศ คนในไม่ให้ออกคนนอกไม่ให้เข้า ส่งผลให้หลายกิจกรรมต้องยุติการดำเนินงานชั่วคราวแบบไม่มีกำหนด



และเป็นที่ทราบดีว่าประเทศจีน คือแหล่งผลิตรายใหญ่ของโลก อุตสาหกรรมต้นน้ำหลายอย่างอยู่ในประเทศจีน เมื่ออุตสาหกรรมต้นน้ำหยุดดำเนินการ จึงไม่จำเป็นต้องมีการใช้พลังงานหรือสะสมพลังงานไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน ส่งผลให้วัตถุดิบต่างๆ ขาดแคลน โรงงานผลิตต่างๆ ทั่วโลกก็ต้องหยุดดำเนินการเพราะไม่มีวัตถุดิบในการผลิต เมื่อโรงงานหยุดกิจการชั่วคราวก็ไม่จำเป็นต้องใช้พลังงาน นั่นจึงส่งผลให้ราคาน้ำมันดิบทั่วโลกมีการปรับลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากวิกฤต COVID-19

ไม่เพียงเท่านั้น เพราะเป็นที่ทราบกันดีว่าแผงโซลาร์เซลล์ แบตเตอรี่และกังหันลม ส่วนใหญ่ถูกผลิตขึ้นที่ประเทศจีน ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้จำเป็นต้องหยุดดำเนินการตามนโยบายรัฐบาลจีน ส่งผลให้ความต้องการขาย (Supply) ลดลง ในขณะที่ความต้องการซื้อ (Demand) ยังคงอยู่ในระดับสูงอยู่ โดยมีการคาดการณ์ว่าการผลิตแบตเตอรี่ของจีนจะลดลง 10% และโครงการติดตั้งโซลาร์เซลล์ - กังหันลมทั่วโลกอาจมีแนวโน้มลดลง หากสถานการณ์ COVID-19 ยังคงยืดเยื้อต่อไป





ยิ่งไปกว่านั้นในช่วงครึ่งปีหลังโลกอาจจะต้องเผชิญวิกฤตสิ่งแวดล้อมอีกครั้ง เนื่องจากนักวิชาการหลายคนคาดการณ์ว่า วิกฤต COVID-19 จะสิ้นสุดลงในช่วงไตรมาสที่ 2-3 และหากสถานการณ์ COVID-19 คลี่คลายลงอุตสาหกรรมทั้งหมดภายในจีนก็จะกลับมาฟื้นตัวอีกครั้ง และหมายถึงการเร่งกระบวนการผลิตเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการวัตถุดิบจากทั่วโลก

และหากทั่วโลกไม่มีการเตรียมความพร้อม อาจจะต้องเผชิญวิกฤตพลังงานอีกครั้ง อย่างที่กล่าวไว้แล้วว่าโรงงานผลิตของจีนพร้อมที่จะดำเนินการหากสถานการณ์คลี่คลายลง และเป็นที่ทราบดีว่าตอนนี้ความต้องการวัตถุดิบจากทั่วโลกมีปริมาณสูงมาก ประเทศจีนเองก็บอบช้ำทางเศรษฐกิจจากปัญหาสงครามการค้าจีน - สหรัฐฯ มาก่อนหน้านี้ เมื่อผสมกับช่วงวิกฤต COVID-19 อาจทำให้รัฐบาลจีนต้องเร่งหารายได้เพิ่มมากขึ้น

เมื่ออุตสาหกรรมภายในประเทศจีนเปิดดำเนินการเต็ม 100% ความต้องการด้านพลังงานก็จะสูงขึ้นตาม และนั่นหมายถึงราคาน้ำมันดิบทั่วโลกก็จะปรับตัวสูงขึ้นและจะกระทบต่อต้นทุน

การผลิตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งมีการคาดการณ์ไว้ว่า สถานการณ์ COVID-19 จะดีขึ้นในช่วงไตรมาสที่ 2-3 ซึ่งเป็นช่วงที่ความต้องการใช้พลังงานลดน้อยลง แต่หากสถานการณ์ยืดเยื้อไปถึงปลายปี สถานการณ์ด้านพลังงานอาจจะต้องประสบปัญหาสำคัญ เนื่องจากช่วงปลายปีจะเป็นช่วงที่มีการใช้พลังงานสูงมาก และเป็นช่วงที่มีการเตรียมเก็บพลังงานไว้ใช้ในชวหน้าหนาว

นั่นจึงทำให้ผู้ประกอบการต้องจับตารูขี้นพลังงานให้ดี ควบคู่กับการติดตามสถานการณ์ COVID-19 เพราะทั้ง 2 อย่างมีความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงกัน หากสถานการณ์ COVID-19 จบได้เร็ว สถานการณ์พลังงานอาจยังพอรับได้ แต่ถ้าสถานการณ์ยืดเยื้อ รับรองได้ว่าปลายปีจะประสบปัญหาด้านราคาพลังงานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ต้องจับตาดูกันต่อไป!!!

Year 2020

ABB Product Training Schedule

Electrification Products Division

เอบีบีนำเสนอโปรแกรมฝึกอบรมให้แก่ลูกค้าและผู้สนใจโดยทั่วไป เพื่อช่วยให้ลูกค้ามีความรู้และความเข้าใจในเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ของเอบีบี ทั้งด้านเทคนิคในระดับพื้นฐาน จนถึงเทคนิคในระดับเชี่ยวชาญ โดยวิทยากรของเอบีบีซึ่งล้วนเป็นวิศวกรผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา และกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีประสบการณ์โดยตรง ผ่านการพัฒนาและฝึกอบรมจากเอบีบีอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้มั่นใจได้ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับความรู้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

Course Title		Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov
EP01	พื้นฐาน เทคโนโลยี และการเลือกใช้งานของแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (ACBs), ไมลเคสเซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCBs) รวมถึงอุปกรณ์ประเภทสวิตช์ และการทำระบบ Automatic Transfer Switch (Switch Disconnect & ATS Solution) และ WORKSHOP ทดลองใช้งานอุปกรณ์	28 (เลื่อน)				5			
EP02	ระบบการบริหารจัดการอัจฉริยะเพื่อการใช้งานอย่างยั่งยืน (Energy Management) ด้วยอุปกรณ์ Electrical Distribution Control System (EDCS) และ EQmatic Software รวมถึงการป้องกันความเสียหายจากการเกิด Arc Flash ในตู้ Switchgear และ WORKSHOP ทดลองใช้งานอุปกรณ์	29 (เลื่อน)				6			
EP03	ABB E - DESIGN โปรแกรมการออกแบบระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ (PART 1) *กรรณานำคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเพื่อใช้ในการอบรม*		12 (เลื่อน)				15		
EP04	ABB E - DESIGN โปรแกรมการออกแบบระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ (PART 2) *กรรณานำคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเพื่อใช้ในการอบรม*		13 (เลื่อน)				16		
EP05	พื้นฐาน การใช้งาน วิธีการเลือก และการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีและการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ด้วย Universal Motor Controller (UMC)				22				10
EP06	ระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะเพื่อประสิทธิภาพการควบคุมและประหยัดพลังงาน ด้วยการใช้งานผ่านสวิตช์ และเน็ตเวิร์ก (Tablet, Smartphone) รวมถึงระบบควบคุมการเปิด-ปิดประตูอัตโนมัติ Door Entry System		27 (เลื่อน)			18			
EP07	พื้นฐาน เทคโนโลยี และการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้า ประเภทเซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCB) และอุปกรณ์ป้องกันไฟรั่วไฟดูด (RCD) รวมถึงพื้นฐานของระบบป้องกันแรงดันเกินจากฟ้าผ่า (Surge Protection)		28 (เลื่อน)				3		
EP08	เครื่องชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV Charger Infrastructure)				7			6	
EP09	เครื่องสำรองไฟฟ้า และเครื่องเพิ่มเสถียรภาพระบบไฟฟ้า (UPS Power Conditioning System)				8			7	

คอร์สฝึกอบรมบรรยายเป็นภาษาไทย



Terms and Conditions

วัตถุประสงค์

หลักสูตรฝึกอบรมที่จัดขึ้นนี้เป็นหลักสูตรการฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ซึ่งถูกกำหนดไว้ตลอดทั้งปี โดยมีวัตถุประสงค์หลักของการจัดหลักสูตรอบรมคือ เพื่อช่วยให้ลูกค้าเข้าใจความรู้พื้นฐาน เทคโนโลยี และวิธีการใช้งานของผลิตภัณฑ์เอบีบีได้ดียิ่งขึ้น

ข้อกำหนดและข้อแนะนำ

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมควรมีความรู้พื้นฐานและประสบการณ์ด้านวิศวกรรมก่อนเข้าร่วมหลักสูตร

วิทยากร

วิทยากรของบริษัทเอบีบีเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในด้านผลิตภัณฑ์และด้านเทคนิคเป็นอย่างดี

ขั้นตอนการสมัครเข้าฝึกอบรม

ท่านสามารถลงทะเบียนเรียนสำหรับหลักสูตรของเอบีบีโดยการกรอกข้อมูลที่ต้องการ และเบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ในแบบฟอร์มออนไลน์เท่านั้น

หากมีข้อสงสัยสามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่

คุณดาราวรรณ เงินลายลักษณ์

อีเมล : darawan.ngernlailuck@th.abb.com

โทรศัพท์: 0 2665 1000

การแจ้งยืนยันการสำรองที่นั่ง

ท่านจะได้รับการยืนยันการสำรองที่นั่งของหลักสูตรคอร์สฝึกอบรมต่างๆ ทางอีเมลภายใน 5 วันก่อนวันฝึกอบรม โดยทางเอบีบีขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงตารางเวลา โปรแกรมการฝึกอบรม และสถานที่ในการฝึกอบรมโดยจะทำการแจ้งให้ท่านทราบล่วงหน้าอีกครั้ง ในกรณีที่ไม่มีที่นั่งในคอร์สฝึกอบรมที่ท่านต้องการ ท่านจะได้รับการแจ้งเตือนทันที และหากมีคอร์สฝึกอบรมเปิดเพิ่มเติม ทางเอบีบีจะแจ้งให้ท่านทราบอีกครั้งภายหลัง

ค่าใช้จ่าย

หลักสูตรฝึกอบรมทั้งหมดไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหลักสูตรการปฏิบัติเชิงลึกที่ระบุค่าใช้จ่ายไว้ โดยทางเอบีบีจะเป็นผู้จัดเตรียมเอกสารในการฝึกอบรม รวมถึงอาหารว่างและอาหารกลางวันให้แก่ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมทุกท่าน

ที่พักและการเดินทาง

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในด้านที่พักและค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยตัวท่านเอง

การยกเลิก

หลักสูตรการอบรมอาจถูกเลื่อนหรือยกเลิก หากมีผู้เข้าร่วมฝึกอบรม **น้อยกว่า 10 ท่าน** และเนื่องจากทุกหลักสูตรมีจำกัดจำนวนผู้เข้าฝึกอบรม (ไม่เกิน 20 ท่าน) ในกรณีที่มีการยกเลิก ผู้สมัครกรุณาแจ้งกลับทางเอบีบีโดยเร็วที่สุด เพื่อให้ผู้สมัครท่านอื่นที่สนใจจะเข้าร่วมฝึกอบรมสามารถเข้าฝึกอบรมแทนได้ ที่นั่งของท่านสามารถโอนให้กับบุคคลอื่นในบริษัทหรือหน่วยงานของท่านได้

สถานที่ฝึกอบรม

ABB ELECTRIFICATION (THAILAND) CO., LTD (สำนักงานใหญ่)
161/1 อาคารเอสจีทาวเวอร์ ชั้น 1-4 ซอยมหาดเล็กหลวง 3 ถนนราชดำริ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

เวลาในการฝึกอบรม 09.00 - 16.00 น.

เบอร์ติดต่อ 0 2665 1000

รายละเอียดเพิ่มเติม

<http://new.abb.com/th/about/product-training-calendar>

ลงทะเบียน Online :



Product News

ABB leads the way to the autonomous industrial future

ในโลกปัจจุบันของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและระบบดิจิทัล เอบีบีกำลังทำการพลิกโฉมโลกอนาคตไปสู่ระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ ซึ่งสามารถปรับตัวและเรียนรู้ได้ แม้อยู่สถานการณ์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลง ระบบใหม่เหล่านี้จะส่งผลให้เกิดการปรับปรุงกำลังการผลิต ประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน และความปลอดภัยให้สูงขึ้น



Suomenlinna II Ferry
(เรือข้ามฟากที่สามารถ
ใช้งานได้ในทะเล
ที่เป็นน้ำแข็ง)
ถูกควบคุมจากทางไกล
ผ่านท่าเรือเฮลซิงกิ
(Helsinki)

เอบีบีกำลังขับเคลื่อนและพัฒนาเทคโนโลยีอัตโนมัติที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งเป็นการแปลงโฉมอุตสาหกรรมด้วยการนำเสนอข้อมูล รวมถึงการควบคุมเครื่องจักร โรงงาน และระบบต่างๆ ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน และเอบีบียังคงที่จะมอบคุณค่าให้กับลูกค้าด้วยความเชี่ยวชาญเชิงลึกในแต่ละด้าน ผลิตภัณฑ์ที่ครบวงจร และระบบเชื่อมต่อดิจิทัล ABB Ability™

การลงทุนในโรงงานแห่งอนาคตและระบบขนส่งอัตโนมัติ

ในฐานะผู้นำในการบุกเบิกเทคโนโลยีอุตสาหกรรมดิจิทัล เอบีบีลงทุน 150 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพื่อสร้างโรงงานหุ่นยนต์อัตโนมัติที่มีความทันสมัยมากที่สุดในโลกในเซี่ยงไฮ้ (Shanghai) โรงงานแห่งใหม่นี้จะมีศูนย์วิจัยและพัฒนาที่นักวิทยาศาสตร์

และวิศวกรจากฝ่ายวิจัยของเอบีบี (ABB's Corporate Research) ทำงานเพื่อเร่งสร้างนวัตกรรมแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ทางอุตสาหกรรมที่ทันสมัย

เอบีบีได้เริ่มเปิดโรงงานแห่งอนาคตที่จัดได้ว่าเป็นหนึ่งในโรงงานที่ก้าวล้ำที่สุดในโลกไปแล้วหลายโรงงาน โรงงานอุตสาหกรรมเอบีบี 4.0 ในไฮเดลเบิร์ก (Heidelberg) ประเทศเยอรมนีเป็นผู้ผลิตเบรกเกอร์ ภายในโรงงานมีการใช้หุ่นยนต์ การเชื่อมต่อ และระบบดิจิทัลที่ทันสมัยเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ช่วยให้สามารถผลิตได้มากขึ้นกว่าเดิมถึง 3 เท่า ของผลิตภัณฑ์รุ่นก่อนหน้านั้น

ในขณะที่ระบบเทคโนโลยีอัตโนมัติกำลังก้าวหน้าขึ้นเรื่อยๆ ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเดินเรือถือเป็นหนึ่งในโอกาสทางการตลาดที่สำคัญ เอบีบีได้ก้าวไปข้างหน้าอีกขั้นในการขนส่งทางเรือแบบอัตโนมัติ ในการทดลองควบคุมจากทางไกลที่มีความก้าวหน้าเป็นครั้งแรกของโลกสำหรับเรือ Ferry (เรือข้ามฟาก) ซึ่งเรือ Ice-Class Suomenlinna II Ferry (เรือข้ามฟากที่สามารถใช้งานได้ในทะเลที่เป็นน้ำแข็ง) ถูกควบคุมจากทางไกลผ่านท่าเรือเฮลซิงกิ (Helsinki) ซึ่งเป็นการพิสูจน์ให้เห็นว่า มนุษย์สามารถควบคุมการเดินเรือจากที่ใดก็ได้ และจัดเป็นก้าวสำคัญที่จะนำไปสู่อนาคตในการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าทางเรือแบบไร้คนขับโดยสมบูรณ์

เอบีบีกำลังพัฒนาและหาสิ่งต่างๆ ที่ระบบอัตโนมัติจะสามารถสร้างมูลค่าได้ ในภาคส่วนน้ำมันและก๊าซ ซึ่งต้องเน้นความปลอดภัยมากเป็นพิเศษ การลดจำนวนคนงานในพื้นที่ด้วยเหตุผลนี้ จึงจัดว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก ระบบอัตโนมัติที่สามารถควบคุมการทำงานจากระยะไกล จะช่วยให้บรรลุเป้าหมายนี้ได้ เอบีบียังพยายามยกระดับการทำเหมืองแร่ให้ก้าวหน้าไปตามลำดับขั้นของระบบอัตโนมัติ ซึ่งมีความทันสมัยมากยิ่งขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปรับเปลี่ยนกระบวนการแบบเรียลไทม์ได้ เมื่อการทำเหมืองแร่กลายเป็นระบบอัตโนมัติ ระบบดิจิทัล และการเชื่อมต่อมากขึ้น ผลที่ได้ก็คืออุตสาหกรรมเหมืองแร่จะกลายเป็นอุตสาหกรรมอัตโนมัติที่ทำงานโดยไม่จำเป็นต้องมีคนอยู่ได้ดิน



เอบีบีช่วยเสริมสมรรถนะอุตสาหกรรมดิจิทัล

ในทั่วทุกอุตสาหกรรม ระบบเชื่อมต่อดิจิทัล ABB Ability™ เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติมาใช้ในอนาคต ผลิตภัณฑ์ ABB Ability™ จะทำการรวบรวมข้อมูลจากเซนเซอร์อัจฉริยะและใช้ซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อนเพื่อประเมินสถานะของระบบได้อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังมีการแจ้งเตือนล่วงหน้าก่อนที่จะเกิดความผิดปกติ ซึ่งความสามารถเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมระบบอัตโนมัติ

ศูนย์ปฏิบัติการความร่วมมือเกี่ยวกับระบบ ABB Ability™ (ABB Ability™ Collaborative Operations Centers) ซึ่งมีเครือข่ายเพิ่มมากขึ้นทั่วโลก ซึ่งให้เห็นทิศทางในอนาคต โดยการช่วยเหลือในการตัดสินใจซึ่งอาศัยจากข้อมูลดิบ ให้คำแนะนำในการจัดการจากผู้ควบคุมที่มีความน่าเชื่อถือ ซึ่งถือเป็นขั้นแรกในการดำเนินงานระบบอัตโนมัติเต็มรูปแบบ เซนเซอร์อัจฉริยะและระบบที่มีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานซึ่งตั้งอยู่บนไซต์งาน จะทำการส่งข้อมูลเกี่ยวกับสถานะและสมรรถนะของอุปกรณ์ไปยังศูนย์ปฏิบัติการความร่วมมือ (Collaborative Operations Center) ซึ่งซอฟต์แวร์จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง ผลลัพธ์จะถูกประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญโดยตรงของเอบีบีร่วมกับลูกค้า เพื่อให้ได้มาซึ่งคำแนะนำถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้น คำแนะนำในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และเพื่อหาวิธีในการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ข้อมูลที่ได้จากศูนย์ปฏิบัติการทั่วโลกเหล่านี้จะช่วยให้นักวิจัยของเอบีบีเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงและความแตกต่างในการตัดสินใจของระบบอัตโนมัติ ซึ่งข้อมูลจะมีค่าต่อการพัฒนาความสามารถในการทำงานของระบบอัตโนมัติมากขึ้น

การจะเป็นผู้นำในด้านระบบอัตโนมัติต้องมีความมุ่งมั่นในด้านต่างๆ ต่ออุตสาหกรรมแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ซึ่งในด้านนี้เอบีบีจัดว่าอยู่ในระดับแนวหน้า โดยผ่านการวิจัยทั้งภายใน และด้วยการร่วมมือกับ AI Startups ผ่าน ABB Technology Ventures ซึ่งเป็นบริษัทร่วมลงทุนเกี่ยวกับเทคโนโลยีของเอบีบี สำหรับใน

องค์กรนั้น นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรของศูนย์วิจัยองค์กรเอบีบี ทั้ง 9 แห่ง (ABB Corporate Research) ใน 7 ประเทศ ต่างก็ทำงานอย่างหนักต่ออุตสาหกรรมแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI)

เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติจะช่วยเพิ่มศักยภาพให้มนุษยชาติ

สิ่งสำคัญคือ ระบบอัตโนมัติและอุตสาหกรรมแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) จะทำการปฏิวัติการทำงาน ไม่ใช่ด้วยการมาแทนที่คน แต่ด้วยการเพิ่มความสามารถในการรับรู้เพื่อขยายศักยภาพของเรา เราสามารถเห็นอนาคตจากสิ่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ระบบอัตโนมัติขั้นสูงได้ช่วยให้การดำเนินงานและกระบวนการต่างๆ ทำงานได้โดยไม่ต้องมีผู้ควบคุมภายใต้สภาวะปกติ สิ่งนี้จะช่วยให้ผู้คนสามารถ “เพิ่มทักษะ” ของตัวเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการเปลี่ยนจุดสนใจไปยังงานที่มีความซับซ้อนและไม่เป็นระบบมากขึ้น

ภายในโรงงานแห่งอนาคต ระบบอัตโนมัติจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติการสามารถตัดสินใจได้ดีขึ้นในเวลาที่เหมาะสม สิ่งนี้จะช่วยให้บุคลากรผู้เชี่ยวชาญรู้สึกอิสระจากภารกิจหรืองานธรรมดา งานที่ต้องทำซ้ำๆ อีกทั้งยังช่วยให้พวกเขาสามารถมุ่งเน้นไปยังกิจกรรมที่มีคุณค่าสูงกว่าแทนได้ ในอนาคตอันใกล้นี้มนุษย์ และระบบอัตโนมัติจะมีการทำงานร่วมกัน โดยที่มนุษย์จะเป็นผู้ตัดสินใจในขั้นสุดท้าย

ในโรงงานอัตโนมัติแห่งอนาคต มนุษย์จะทำงานเคียงข้างกับหุ่นยนต์ การทำงานร่วมกันของระบบอัตโนมัติ อุตสาหกรรมแบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) และหุ่นยนต์เพื่อการทำงานร่วมกันกับมนุษย์ (Collaborative Robots) เช่น YuMi® ของเอบีบี จะช่วยให้ลูกค้าของเอบีบีสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการที่หลากหลาย ซึ่งเป็นสิ่งที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในยุคโลกาภิวัตน์ 4.0 และสิ่งเหล่านี้จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีความคุ้มค่ามากขึ้น และที่สำคัญคือเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรอันมีค่าโดยไม่เกิดผลกระทบต่อโลก

Product News

ABB writing Italy's e - mobility and digital future

การแข่งขันชิงแชมป์ ABB FIA Formula E - ซีรีส์การแข่งขันพลังงานไฟฟ้าเต็มรูปแบบครั้งแรกของโลก - กำลังเตรียมพร้อมเข้าสู่การแข่งขันที่ยุโรปในฤดูกาลที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Rome E-Prix เมื่อปี 2562 เอบีบีได้ร่วมสนับสนุนจัดการแข่งขันในครั้งนี้ ซึ่งได้นำนวัตกรรมล่าสุดของรถยนต์พลังงานไฟฟ้าและการใช้พลังงานทางเลือกเพื่อเผยแพร่ไปทั่วโลก



ในกรุงโรม การแข่งขันนี้จะเป็นการเฉลิมฉลองความแข็งแกร่งของเอบีบี และความร่วมมืออันยาวนานกับอิตาลี ในขณะเดียวกันก็ยังเน้นให้เห็นถึงการสนับสนุนของเอบีบีที่จะช่วยส่งเสริม พัฒนาเทคโนโลยีการขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าและดิจิทัลของอิตาลี

เอบีบีกำลังพลิกโฉมทั้งทางด้านอุตสาหกรรม พลังงาน ขนส่งเมือง และการทำงานโดยใช้เทคโนโลยีใหม่ล่าสุดในอุตสาหกรรมดิจิทัล เอบีบีได้บูรณาการนำระบบไฟฟ้า ระบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์ และโลกแห่งดิจิทัลเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างสรรค์อุปกรณ์และบริการสำหรับปัจจุบันและโลกอนาคต ความเชี่ยวชาญเชิงลึกของเอบีบีร่วมกับนวัตกรรมล่าสุด คือ **ABB Ability™** ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่ออุปกรณ์และบริการด้านดิจิทัล ที่จะช่วยให้ลูกค้าได้สัมผัสระดับใหม่ของความสะดวกสบาย ประสิทธิภาพ และสมรรถนะของผลิตภัณฑ์

การพัฒนาตลาดรถยนต์ไฟฟ้า

สถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าแบบรวดเร็วของเอบีบี ซึ่งรองรับการใช้งานการเชื่อมต่อโครงข่ายดิจิทัล ABB Ability™ ช่วยให้การขยายตัวของรถยนต์ไฟฟ้าเป็นไปอย่างรวดเร็ว เอบีบีเป็นผู้ในระดับโลกในด้านการชาร์จไฟกระแสตรง (DC) แบบรวดเร็ว ด้วยสถานีชาร์จไฟกว่า 10,500 สถานี ซึ่งจำหน่ายไปแล้วใน 73 ประเทศ

และอิตาลีก็มีบทบาทสำคัญในการปรับใช้เครื่องชาร์จเอบีบี “เอบีบีได้พิสูจน์ให้เห็นว่าพวกเขามีส่วนสำคัญในการรับเทคโนโลยีรถยนต์พลังงานไฟฟ้ามาใช้ในอิตาลี” Frank Duggan ประธานเอบีบีของยุโรปกล่าว “และในทำนองเดียวกัน อิตาลีเองก็มีส่วนสำคัญต่อธุรกิจสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าของเอบีบี” เพราะในอิตาลี เอบีบีได้ทำการผลิตเครื่องชาร์จ (EV Charger) รุ่น Terra รวมทั้งเครื่องชาร์จรถบัสไฟฟ้า (E-Bus) ขึ้นมาในอุตสาหกรรมที่โรงงาน Terranuova Bracciolini ใกล้กับเมืองฟลอเรนซ์

โรงงาน Terranuova มีนวัตกรรมในการชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) หลากหลายชนิด เช่น Terra HP โดยเป็นสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่ชาร์จได้เร็วที่สุดในโลก ซึ่งสามารถเพิ่มระยะทางให้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าขับได้มากขึ้นถึง 200 กิโลเมตรภายในระยะเวลาเพียง 8 นาที และเช่นเดียวกับสถานีชาร์จไฟกระแสตรงรุ่นดัดแปลง Terra 53 ก็ถูกออกแบบมาให้ง่ายต่อการขนส่งและเคลื่อนย้ายได้อย่างคล่องแคล่ว โดยถูกใช้ในการขับเคลื่อนชุดแข่งรุ่น Jaguar I-PACE eTROPHY ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสนับสนุนการแข่งขันชิงแชมป์ ABB Formula E

ในขณะที่ความต้องการในการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าทั่วโลกเพิ่มขึ้น โครงข่ายสถานีชาร์จเพื่อมารองรับก็สูงขึ้นตามไปด้วย ผลิตภัณฑ์ระดับแนวหน้าของอุตสาหกรรมนี้ ช่วยให้เอบีบีตอบสนอง



ความต้องการที่เพิ่มขึ้นเหล่านี้ได้อย่างสมบูรณ์แบบ โรงงาน Terranuova เพิ่มการผลิตเป็นสองเท่าในปีที่ผ่านมา สะท้อนให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของเอบีบีในตลาดสถานีชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้า

การขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า

ในประเทศที่มีประวัติศาสตร์อันยาวนานในการสร้างรถยนต์ชั้นนำอย่างอิตาลี ทำให้เอบีบีมีบทบาทสำคัญในการช่วยส่งเสริม

ให้เกิดการเปลี่ยนผ่านไปสู่รถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) อิตาลีมีจำนวนรถยนต์ต่อประชากรสูงกว่าประเทศใดๆ ในยุโรป มากถึง 667 คันต่อประชากร 1,000 คน ชาวอิตาลีคือตลาดรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) ของอิตาลีเริ่มขยายตัวอย่างรวดเร็ว ยอดขายรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) ในอิตาลีเพิ่มขึ้น 70% ในปี 2017 ซึ่งเป็นหนึ่งในประเทศที่มีอัตราการเติบโตสูงที่สุดในยุโรปเมื่อเทียบเป็นปีต่อปี แต่จนถึงขณะนี้ อัตราส่วนรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) ในอิตาลียังคงค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับมาตรฐานของยุโรป

เทคโนโลยีการชาร์จรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่เป็นนวัตกรรมของเอบีบี สามารถเป็นตัวเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยช่วยผลักดันการขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า (E-Mobility) ของอิตาลีมาใช้ให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการให้มียอดรถยนต์พลังงานไฟฟ้า 1 ล้านคัน วิ่งอยู่บนถนนในปี 2022 โดยการนำรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EVs) มาใช้ ซึ่งอิตาลีจะสามารถขยายเข้าไปอีกขั้นเพื่อบรรลุเป้าหมายในการลดปริมาณคาร์บอนภายใต้ข้อตกลงภูมิอากาศของปารีส

นอกจากนี้ เอบีบีได้ให้บริการสถานีชาร์จไฟในอิตาลี โดยเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ Unit-e ซึ่งได้รับทุนจากคณะกรรมการการยุโรป แผนดังกล่าวเป็นเครือข่ายสถานีชาร์จที่จะช่วยให้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าสามารถเดินทางได้ในระยะทาง 2,000 กิโลเมตรจากเจนัว (Genoa) ไปดับลิน (Dublin) ในไอร์แลนด์ เมื่อเครือข่ายเสร็จสมบูรณ์แล้วผู้ขับขี่จะสามารถชาร์จยานพาหนะของพวกเขาได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงยี่ห้อ รุ่น ระดับแรงดันของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า หรือระบบการชำระเงิน มีการเพิ่มสถานีชาร์จไฟประมาณ 38 สถานีจากเครือข่ายเดิม ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะอยู่ในเบลเยียม แต่ก็รวมถึงในอิตาลี ฝรั่งเศส และสหราชอาณาจักรด้วย





โลกแห่งดิจิทัลและระบบอัตโนมัติ

นอกเหนือจากการขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าแล้ว (E-Mobility) เอบีบียังได้นำเสนอผลิตภัณฑ์ดิจิทัลแบบครบวงจร ซึ่งได้รับการพิสูจน์แล้วในหลายๆ อุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์และบริการด้านดิจิทัลเหล่านี้ รวมถึงกลุ่มนวัตกรรม ABB Ability™ สามารถใช้พลังงาน เซนเซอร์ การเชื่อมต่อ และการวิเคราะห์ข้อมูล ร่วมกับเทคโนโลยีและความรู้เชิงลึกของเอบีบี เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นภาพรวมการดำเนินงานได้แบบเรียลไทม์ สามารถวางแผนการบำรุงรักษาได้ ได้รับความปลอดภัยที่เพิ่มขึ้น มีผลผลิตที่สูงขึ้น และใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในขณะที่มีต้นทุนการดำเนินการลดลง เช่นนี้เอง อิตาลีจึงมีบทบาทสำคัญเช่นเดียวกัน

ที่เมืองเจนัว (Genoa) เมืองหลวงของแคว้นลิเกเรีย ทางตะวันตกเฉียงเหนือของอิตาลี เอบีบีได้จัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการความร่วมมือ ABB Ability™ (ABB Ability™ Collaborative Operations Center) โดยมอบให้กับภาคส่วนการจัดการทางทะเล การผลิตไฟฟ้า และการประปา ซึ่งศูนย์ปฏิบัติการนี้ทำหน้าที่เป็นเหมือนระบบประสาทส่วนกลางสำหรับอุปกรณ์และระบบที่ติดตั้งด้วยเทคโนโลยีของเอบีบี เซนเซอร์จำนวนนับไม่ถ้วนจะทำหน้าที่ส่งข้อมูลสถานะและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร อุปกรณ์ อีกทั้งระบบที่จำเป็นไปยังศูนย์กลาง ซึ่งซอฟต์แวร์ที่มีความซับซ้อนจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอยู่ตลอดเวลา

ข้อมูลเชิงลึกที่ได้จากการวิเคราะห์จะช่วยให้วิศวกรสามารถประเมินปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว โดยให้คำแนะนำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน หรือแนะนำมาตรการเพื่อเพิ่มความปลอดภัย ประสิทธิภาพการดำเนินงาน ผลกำไรทางธุรกิจ และให้ข้อมูลเชิงลึกกับลูกค้าแบบเรียลไทม์ ตัวอย่างเช่น ศูนย์ปฏิบัติการความร่วมมือ ABB Ability™ ได้ให้การสนับสนุนการทำงานแบบเรียลไทม์เพื่อประสานงานการเดินทางทั่วโลก ด้วยซอฟต์แวร์ของเอบีบี ซึ่งจะเชื่อมโยงข้อมูลการพยากรณ์อากาศกับเรือแต่ละลำ และทำการส่งข้อมูลเพื่อช่วยให้กัปตันสามารถวางแผนเส้นทางในการเดินเรือ ซึ่งจะช่วยให้การเดินทางของพวกเขาปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม ในปัจจุบันเอบีบีได้ทำการเฝ้าติดตามจากระยะไกลและให้การสนับสนุนได้แบบเรียลไทม์แก่เรือกว่า 800 ลำ ซึ่งจำนวนเรือนี้จะถูกเพิ่มขึ้นเป็น 3,000 ลำ ในปี 2020

อิตาลีตั้งเป้าหมายที่จะเป็นผู้นำในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 และรัฐบาลได้ทำการปฏิวัติโรงงานอุตสาหกรรมให้เป็นดิจิทัล โดยให้เป็นหนึ่งในภารกิจหลักผ่านโครงการ “โรงงานต้นแบบ (Lighthouse Plant)” โดยโครงการนี้ออกแบบมาเพื่อสนับสนุน และทำให้เกิดการวิวัฒนาการโรงงานฝ่ายผลิตไปสู่โรงงานดิจิทัล โดยมีการลงทุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระบวนการผลิต ซืดความสามารถ และเทคโนโลยี ทั้งนี้ การปฏิบัติงานของเอบีบีที่อิตาลี ในเมือง Dalmine, Frosinone และ Santa Palomba ซึ่งมีการผลิตเบรกเกอร์แรงดันไฟฟ้าปานกลางและต่ำ ได้ถูกรัฐบาลจัดให้เป็น “โรงงานต้นแบบ (Lighthouse Plants)” เพื่อนำผลิตภัณฑ์นวัตกรรมดิจิทัลไปใช้งานในกระบวนการผลิตอัจฉริยะ

โครงการนี้รวบรวมความสามารถของผลิตภัณฑ์เอบีบีเข้าด้วยกัน โดยมีการผสมผสานระหว่างหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อนำไปสู่การจัดการกระบวนการต่างๆ ของโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีดิจิทัลแบบใหม่จะช่วยขับเคลื่อนผลิตภัณฑ์ให้มีความยั่งยืนและสร้างสรรคมากขึ้น ด้วยความคิดริเริ่มเช่นนี้ เอบีบีในอิตาลีจึงได้ทำการพลิกโฉมอนาคตของกระบวนการผลิตให้สามารถปรับเปลี่ยนและรองรับผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายรูปแบบ



Everywhere
can be a work
station...

...as well as a
charging station.

Smarter Mobility

Holistic charging infrastructure solutions

They say that EV charging infrastructures are the 'fuel station of the future'. With its future-proof charging technology and unrivalled connectivity, ABB wants to ensure that the affordable, long-range electric vehicles of tomorrow are fully supported by reliable infrastructures today. ABB charging points and fast-charging stations will be the fuel of electric cars, electric buses and other passenger service vehicles.

ABB

Product News

New panel harvests a world of drive data

Drive Connectivity Panel หรือหน้าจอเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (อินเวอร์เตอร์) รุ่นล่าสุดของเอบีบี เริ่มเข้ามาใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีไร้สายล่าสุดของอินเทอร์เน็ต (Internet of Things หรือ IoT) เพื่อสื่อสารกับอินเวอร์เตอร์ในหลายๆ ด้านของวงจรอุตสาหกรรม ด้วยการเชื่อมต่อของหน้าจอนี้กับระบบให้บริการบนคลาวด์ (Cloud Services หรือบริการผ่านอินเทอร์เน็ต) ที่ชื่อ ABB Ability ลูกค้าสามารถตรวจสอบสถานะอินเวอร์เตอร์ของเอบีบี ตัวอีวีต่างๆ ระหว่างปฏิบัติงาน ฯลฯ ได้จากทางไกล นับเป็นครั้งแรกที่มีการใช้วิธีเชื่อมต่อกับคลาวด์โดยตรง



Roland Schmale
ABB Drives, Digital
Ladenburg, Germany
roland.schmale@
de.abb.com



Pasi V. Karhinen
ABB Drives
Helsinki, Finland
pasi.v.karhinen@
fi.abb.com

รูปที่ 1
หน้าจอเชื่อมต่อชุดขับเคลื่อนมอเตอร์รุ่นล่าสุดของเอบีบีช่วยให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสภาพของชุดขับเคลื่อนมอเตอร์เอบีบีและอื่นๆ อีกมากมายจากระยะทางไกล

เอบีบีผู้นำตลาดอินเวอร์เตอร์ ทั้งแบบมาตรฐานและระดับพรีเมียม ได้พัฒนาหน้าจอ **Drive Connectivity Panel -> รูปที่ 1** เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานได้อัตโนมัติและไม่เคยมีมาก่อน ซึ่งได้รับรางวัล “ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม 2018” จากประเทศจีนโดยนิตยสาร Modern Manufacturing Magazine หน้าจอแบบใหม่นี้มีคุณลักษณะพิเศษมากมายที่ออกแบบมาเพื่อนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบของอินเวอร์เตอร์ให้ผู้ใช้งานสามารถอ่านและเห็นภาพได้ง่าย ลูกค้าสามารถค้นหาข้อมูล เช่น การตั้งค่ามอเตอร์ การควบคุม วิเคราะห์ปัญหา ประสิทธิภาพในการใช้พลังงานและระดับการประหยัดพลังงาน

ข้อมูลระบบใหม่นี้นำเสนอจะช่วยให้แสดงศักยภาพที่แท้จริงของอินเวอร์เตอร์และสร้างรูปแบบทางธุรกิจแบบใหม่รวมทั้งการให้บริการแบบปรับแต่งเฉพาะราย

ด้วยเทคโนโลยีไร้สาย IoT รุ่นล่าสุด ซึ่งสามารถเข้าถึงได้จากทุกหนแห่ง รวมถึง NB-IoT (Narrowband IoT - โครงข่ายพลังงานต่ำเชื่อมต่ออุปกรณ์ได้โดยผ่านสัญญาณโทรศัพท์มือถือ) และบลูทูธ หน้าจอจะสามารถสื่อสารกับอินเวอร์เตอร์ได้ในหลากหลายอุตสาหกรรมด้วยกัน และด้วยการเชื่อมต่อของหน้าจอกับระบบให้บริการบนคลาวด์ ABB Ability -> **รูปที่ 2** ซึ่งใช้การเข้ารหัสข้อมูล ดังนั้น จึงมีความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์สูง ลูกค้าสามารถตรวจสอบสถานะของอินเวอร์เตอร์ได้จากระยะไกล รวมถึงตัววัดต่างๆ ระหว่างปฏิบัติงาน เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งพารามิเตอร์ทั้งค่าปัจจุบันและทิศทางของค่าที่ผ่านมาได้จากการส่งข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ผู้ช่วยทางไกลจะช่วยให้เข้าถึงผู้เชี่ยวชาญของเอบีบีจากหน้างานได้อย่างง่ายดายเพื่อช่วยจัดการปัญหาต่างๆ



รูปที่ 1

ทั้งหมดนี้ช่วยเพิ่มคุณค่าอุปกรณ์ของลูกค้าอย่างเห็นได้ชัดในด้านต่างๆ อาทิ การจัดการรายการวัสดุอุปกรณ์ การตรวจสอบสภาพอุปกรณ์จากทางไกล การทำนายการบำรุงรักษา การวิเคราะห์การใช้งานผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงกระบวนการและปรับแต่งเฉพาะราย แน่นอนว่าข้อมูลที่ระบบใหม่นี้นำเสนอจะช่วยให้แสดงศักยภาพที่แท้จริงของอินเวอร์เตอร์และสร้างรูปแบบทางธุรกิจแบบใหม่ รวมทั้งการให้บริการแบบปรับแต่งเฉพาะราย



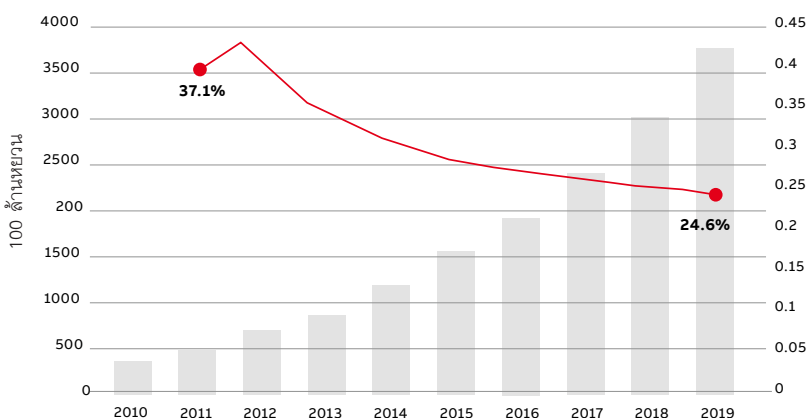
รูปที่ 2

รูปที่ 2

หน้าจอเชื่อมต่อจะส่งข้อมูลการทำงานของชุดขับเคลื่อนไปยังบริการศูนย์ข้อมูลบนคลาวด์ที่ชื่อ Ability Condition Monitoring for Drives ศูนย์นี้จะให้ข้อมูลปัจจุบันอย่างแม่นยำเกี่ยวกับสถานะของชุดขับเคลื่อน ช่วยให้เพิ่มสมรรถนะการเข้าถึงข้อมูล ความน่าเชื่อถือ และการบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง

รูปที่ 3

การผลิตในประเทศจีน
- เขตธุรกิจหลักของเอบีบี
- มีการใช้งาน IoT ที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 3

ที่มา: กระทรวงอุตสาหกรรมและสารสนเทศของจีน

ใกล้กับคลาวด์

สำหรับบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อม ซึ่งหลายรายตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างไกลในประเทศขนาดใหญ่ เช่น จีน -> รูปที่ 3 การใช้งานอินเทอร์เน็ตอาจจัดเป็นเรื่องท้าทายอย่างหนึ่ง เพราะไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ที่โรงงาน ในสถานการณ์เช่นนี้ ปกติแล้วลูกค้าต้องติดตั้งและใช้งานเกตเวย์หรืออุปกรณ์เสริมเพื่อเชื่อมต่อเข้าสู่โครงข่ายสื่อสารหลัก ซึ่งเป็นงานที่ไม่เพียงใช้เวลาอย่างมากแต่ยังต้องการใช้ช่องเชื่อมต่อ Fieldbus Port (สำหรับสื่อสารระหว่างอุปกรณ์) ของอินเวอร์เตอร์ ซึ่งช่องนั้นอาจถูกใช้งานแล้วเป็นช่องสัญญาณของ PLC (Programming Logic Controller แผงวงจรควบคุม)

และแม้ว่าจะใช้งานเกตเวย์ได้ ก็จะมีข้อมูลเพียงบางส่วนที่ถูกส่งผ่านทางเกตเวย์สู่คลาวด์ เพราะจะขาดข้อมูลบางส่วนที่ไม่สามารถเข้าถึงได้จาก PLC นอกจากนี้ ข้อมูลที่สื่อสารระหว่าง PLC กับชุดขับเคลื่อน ในหลายกรณีไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์

ระดับสูง เช่น การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) การวิเคราะห์สภาพทางไกล และการทำนายความผิดพลาดของระบบ

ซึ่งในกรณีนี้ Drive Connectivity Panel จะเข้ามาตอบโจทย์ โดยที่การติดตั้งและใช้งานของหน้าจอเป็นแบบอัตโนมัติ ติดตั้งแล้วต่อสายใช้งานได้เลยโดยไม่ต้องหยุดเดินระบบส่งกำลัง ข้อมูลจะถูกรวบรวมผ่านสายบัสของหน้าจออินเวอร์เตอร์โดยผ่านโปรโตคอลภายในของเอบีบี ผลที่ได้คือ ข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของอินเวอร์เตอร์ รวมถึงบันทึกและแม้แต่ข้อมูลจากกล่องดำ สามารถส่งขึ้นคลาวด์ได้โดยตรงโดยใช้ NB-IoT ส่งผ่านทางเครือข่ายสัญญาณโทรศัพท์ ภายในตัวของหน้าจอจะมีโมเด็มสำหรับ NB-IoT ซิมการ์ดและเสาสัญญาณแรงส่งสูงติดตั้งอยู่ด้านในพร้อมสรรพ แม้แต่ค่าใช้จ่ายการส่งข้อมูลก็รวมอยู่ในค่าบริการแล้ว นอกจากนี้ ช่องทางบลูทูธของหน้าจอช่วยให้ติดต่อผู้ช่วยทางไกลได้ทุกเมื่อโดยผ่านทางแอปพลิเคชัน Drivetune Mobile App บนโทรศัพท์มือถือ

การติดตั้งและใช้งานของหน้าจอเป็นแบบอัตโนมัติ ต่อสายแล้วใช้งานได้เลยโดยไม่ต้องหยุดเดินระบบส่งกำลัง

การที่ Drive Connectivity Panel ติดต่อไปยังคลาวด์โดยตรง ทำให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานจำนวนมากที่ต้องการบริการข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตแบบรายชั่วโมง -> รูปที่ 3 บริษัทเหล่านั้นมักรับไม่ได้กับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการหยุดการเดินเครื่องจักรระหว่างการผลิตเพื่อจะตรวจสอบดูว่าอินเวอร์เตอร์และชุดส่งกำลังทั้งระบบทำงานมีประสิทธิภาพหรือไม่ มีแนวโน้มว่าเครื่องจะทำงานผิดพลาดหรือไม่ หรือพวกเขาควรทำอะไรเพื่อลดความเป็นไปได้ของข้อผิดพลาดระหว่างการผลิต จนถึงวันนี้ การที่เอบีบีเลือกวิธีต่อตรงเข้าสู่คลาวด์ก็ยังคงเป็นหนึ่งเดียวในตลาด และนั่นช่วยให้ชุดขับเคลื่อนของเอบีบีแตกต่างจากคู่แข่งอย่างเห็นได้ชัด

Product News

Machine learning solves grinding mill liner monitoring

เพื่อป้องกันวัตถุตกที่ถูกรับไม่ให้เกิดการร่อนผงหินบดจนหมด วัสดุบุหม้อบดแบบเปลี่ยนออกได้ ใช้งานเข้าไป บริษัท เอบีบี และมหาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งเมืองเบิร์น (Bern University of Applied Science) ได้ร่วมกันพัฒนาระบบตรวจสอบการกัดกร่อนของวัสดุบุหม้อบด โดยสร้างจากเซนเซอร์วัดความเร่ง (ใช้บ่งบอกแรงกระแทกหรือความสั่นสะเทือน) ร่วมกับวิธีการเรียนรู้ของเครื่องจักรเพื่อระบุเวลาที่เหมาะที่สุดที่จะต้องเปลี่ยนวัสดุบุออก ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการหยุดเดินเครื่องลง

Venkat Nadipuram

เอบีบีอุตสาหกรรม
การผลิต หม้อบดแร่
อะลูมิเนียม และซีเมนต์
Baden-Daettwil,
Switzerland

Marco Jordi

Prof. Dr. Axel Fuerst

มหาวิทยาลัย
วิทยาศาสตร์ประยุกต์
แห่งเมืองเบิร์น
สถาบันระบบอุตสาหกรรม
อัจฉริยะ
Burgdorf, Switzerland

ในเหมืองขนาดใหญ่ สิ้นแร่จะถูกบดที่หน้างานเพื่อสกัดแร่ที่มีค่าออกมา เครื่องบดที่ใช้สกัดแร่นี้ประกอบด้วยหม้อบดขนาดใหญ่ซึ่งภายในมีตัวหินแร่เอง และบางครั้งก็มีการใส่ลูกบดเหล็กเข้าไปด้วยทั้งคู่จะทำหน้าที่เป็นตัวบดย่อยด้วยตัวมันเอง ในขณะที่หม้อบดหมุนไป สิ้นแร่/ลูกบอลจะถูกใบกังหันของหม้อบดดันขึ้นไปด้านบนภายในหม้อบดจนถึงมุมตก จากนั้นมันจะตกลงมาที่ก้นหม้อและแตกออกเป็นชิ้นๆ เนื่องจากเส้นผ่าศูนย์กลางของหม้อสามารถใหญ่ได้ถึง 10 เมตร หม้อบดจึงเป็นอุปกรณ์ราคาแพงชิ้นหนึ่ง

เพื่อป้องกันการสึกหรอของหม้อบด จึงมีการกรูหม้อด้วยวัสดุบุ เช่น ยางหรือโลหะ ค่าใช้จ่ายจากการเปลี่ยนวัสดุบุนั้นจัดว่าสูงทีเดียวเนื่องจากต้องหยุดเดินเครื่องและจากค่าใช้จ่ายของวัสดุบุเองเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายจึงสมควรเปลี่ยนวัสดุบุให้ช้าที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ก็ต้องไม่ช้าเกินไปจนผลิตภาพลดลงเนื่องจากวัสดุบุกัดกร่อนไปหมด เพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้ จึงเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะรู้ค่าการกัดกร่อนของวัสดุบุ ณ เวลาปัจจุบัน

เราสามารถวัดการกัดกร่อนนี้ได้จากภายในเครื่องบด แต่การทำแบบนี้ต้องหยุดการไม่ ซึ่งค่าความเสียหายจะสูงมาก จึงจำเป็นต้องมีวิธีอื่นเพื่อวัดค่าการกัดกร่อนในระหว่างปฏิบัติงาน -> **รูปที่ 1**

การวัดค่าความสั่นสะเทือน

เมื่อสิ้นแร่ตกกระทบวัสดุบุ ความสั่นสะเทือนจะสูงขึ้น ค่าความสั่นสะเทือนนี้รวมทั้งฟังก์ชันส่งผ่านของมัน (อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณขาเข้าและขาออกของระบบ) จากการศึกษา

พบว่าเปลี่ยนไปตามความหนาของวัสดุบุและปรากฏการณ์นี้จัดเป็นวิธีที่ดีแล้วเหมาะจะนำมาใช้วัดค่าการกัดกร่อน ดังนั้น เอบีบีและสถาบันระบบอุตสาหกรรมอัจฉริยะ (Institute for Intelligent Industrial Systems, I3S) ที่มหาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งเมืองเบิร์นได้ร่วมกันใช้โปรแกรมจำลองให้โครงสร้างรองรับน้ำหนักแบบถาวรที่ความถี่ต่างๆ และรับน้ำหนักแบบชั่วคราวเพื่อศึกษาพฤติกรรมนี้ ผลที่ได้แสดงชัดเจนว่าความแรงของสัญญาณจากเครื่องวัดความเร่งจากวัสดุบุที่กัดกร่อนแล้วสูงกว่าสัญญาณจากวัสดุบุใหม่

เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายจึงสมควรเปลี่ยนวัสดุบุให้ช้าที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ก็ต้องไม่ช้าเกินไปจนผลิตภาพลดลง

เพื่อพิสูจน์การค้นพบนี้และเพราะการเข้าถึงเครื่องบดแร่ของจริงเป็นไปได้ยาก จึงมีการทำแบบจำลองขนาดเล็กของเครื่องบดขึ้นมา -> **รูปที่ 2** จากนั้นเอบีบีและ I3S ใช้ต้นแบบนี้ทำการทดลองวัดผลโดยใช้ความหนาของวัสดุบุต่างๆ กัน ผลที่ได้ถูกวิเคราะห์โดยใช้ระบบโครงข่ายประสาทเทียมเชิงลึกและทำการจำแนกประเภทเข้าสู่การกัดกร่อนระดับชั้นต่างๆ ได้อย่างแม่นยำ



รูปที่ 1

รูป 1

การเฝ้าระวังการกัดกร่อน
ของวัสดุในอุปกรณ์โม่บด
ที่ทำงานเกือบตลอดเวลา
นั้นมีความสำคัญมาก
หากต้องการให้เครื่องทำงาน
ติดต่อกันได้นานที่สุด
ภาพนี้แสดงโรงโม่
ที่เหมือง Boliden
เมือง Garpenberg
ประเทศสวีเดน
- ซึ่งเริ่มทำเหมืองมาตั้งแต่
อย่างน้อย 375 ปีก่อน
คริสตศักราช โรงโม่นี้
ผลิตแร่ออกมาประมาณ
2.5 ล้านตันต่อปี

เพื่อส่งผ่านกระบวนการนี้จากห้องแล็บไปสู่การใช้งานใน
เครื่องบดของจริง ก็ได้มีการวัดค่าต่างๆ ที่โรงโม่จริงๆ โดยใช้ข้อมูล
เหล่านี้ BIS และเอบีบี ได้พัฒนาระบบที่ช่วยให้สามารถวัดสภาพ
ของวัสดุและตัวแปรต่างๆ ระหว่างกระบวนการโม่ของเครื่องบด
ในขณะปฏิบัติงานจริงได้

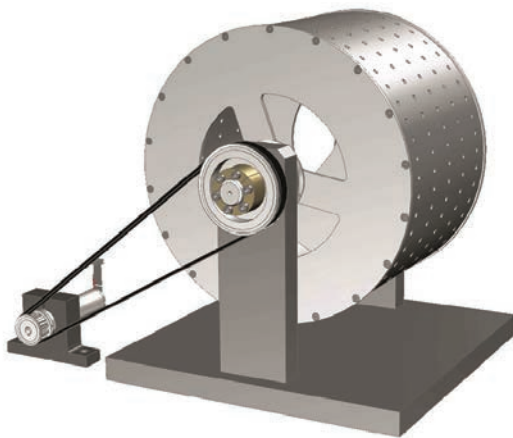
การจำลองระบบในโปรแกรม

การจำลองระบบโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ จำลองให้โครงสร้าง
ต้องรับน้ำหนักแบบถาวรที่ความถี่ต่างๆ และรับน้ำหนักแบบ
ชั่วคราว โดยใช้โปรแกรม ANSYS [1] ของแบบจำลองวัสดุใหม่
และวัสดุที่กัดกร่อนแล้ว ช่วยเสริมแนวคิดที่ว่า มีความแตกต่าง
ที่วัดได้ในสัญญาณจากเครื่องวัดความเร่งที่เกิดจากการตกกระทบ
ของวัตถุที่ผิวน้ำหรือกระแทกวัสดุใหม่และวัสดุที่กัดกร่อน
แล้ว ตัวอย่างเช่น ความถี่จากวัสดุที่กัดกร่อนแล้วจะสูงกว่าค่าที่
ได้จากวัสดุใหม่ สรุปก็คือ เมื่ออย่างบดกัดกร่อนไปเรื่อยๆ คุณสมบัติ
ในการรับแรงกระแทกก็ลดลง ความแตกต่างหลักๆ ที่วัดได้จาก
ผลการจำลองระบบด้วยโปรแกรมนั้นจะเห็นได้จากค่าความเร่ง
สัญญาณ -> **รูปที่ 3** ซึ่งยิ่งสอดคล้องกับทฤษฎีที่ว่า ชั้นทราย
ที่บางทำให้การตกกระทบรุนแรงขึ้น และส่งผลให้วัดแรงสะท้อน
ได้ค่าสูงขึ้น

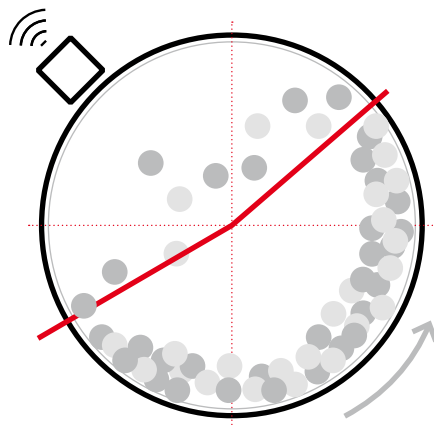
การกัดกร่อนของวัสดุ

การวัดค่าความหนาของวัสดุนั้นทำทางอ้อมโดยใช้เซนเซอร์
วัดความเร่งที่ผิวหน้าของแบบจำลองหม้อบดขนาดย่อม

สัญญาณดิบที่วัดได้จากเซนเซอร์เหล่านี้จะถูกนำมาผ่าน
กระบวนการคำนวณปรับแต่งเพื่อหาลักษณะเฉพาะให้สามารถ
ใช้ระบบโครงข่ายประสาทเทียมแบบเชิงลึกจำแนกประเภทได้
“โครงข่ายของรูปแบบ” ที่ใช้ (อีกนัยหนึ่งคือโครงข่ายของการ
จำแนกรูปแบบ) ที่ใช้ ประกอบด้วย ชั้นรับข้อมูลเข้า 1 ชั้น ชั้นซ่อน
3 ชั้น แต่ละชั้นมี 500 นิวรอน และชั้นผลลัพธ์ 1 ชั้น เพื่อใช้จำแนก
ความหนาของวัสดุ



02a



02b

รูป 2
แบบจำลองขนาดย่อ

02a
แบบจำลอง
ขนาดย่อของหม้อบด
ที่ผลิตขึ้นมาเองเพื่อใช้
ทดลองวัดสัญญาณ
ในห้องแล็บ แบบจำลอง
ประกอบด้วยหม้อเหล็ก
ขับเคลื่อนโดยใช้สายพาน
ที่ต่อเข้ากับมอเตอร์ไฟฟ้า
ขนาดเล็กตัวหนึ่ง
ภายในหม้อจะกรุด้วย
ชั้นยางที่สามารถเปลี่ยน
ออกได้เพื่อจำลองวัสดุ

ผลที่ได้มีความแม่นยำสูงมาก (ใกล้เคียง 98%)
จากการวัดค่าจากต้นแบบจำลองหม้อบด
ขนาดย่อซึ่งหมายความว่า เพียง 2% ของค่า
ที่วัดมาได้ ถูกจำแนกผิด

การวัดและคำนวณแบบนี้ถูกนำไปใช้เพื่อจำแนกข้อมูล
ทั้งจากต้นแบบจำลองขนาดย่อและจากการวัดจากเครื่องบดจริง
ในห้องแล็บ มีการจำลองสภาพของวัสดุที่แตกต่างกัน 7 แบบบน
ต้นแบบขนาดย่อ ความหนาของวัสดุตั้งแต่ 2 ถึง 17 มิลลิเมตร
และน้ำหนักต่างๆ กันถูกออกแบบเพื่อสะท้อนสภาพจริงเหล่านั้น
เป้าหมายคือเพื่อจำแนกสัญญาณดิบที่ได้ผ่านกระบวนการ
ปรับแต่งแล้วออกเป็นประเภทต่างๆ ทั้ง 7 ประเภทได้อย่างถูกต้อง
ผลที่ได้มีความแม่นยำสูงมาก (ใกล้เคียง 98%) จากการวัดค่าจาก
ต้นแบบจำลองขนาดย่อ ซึ่งหมายความว่า เพียง 2% ของค่าที่
วัดมาได้ ถูกจำแนกผิด ทั้งหมดนี้เป็นผลจากการใช้ข้อมูล 70%
เพื่อฝึกหัดโครงข่ายและจาก 30% ในการทดสอบและประเมิน
ระบบ

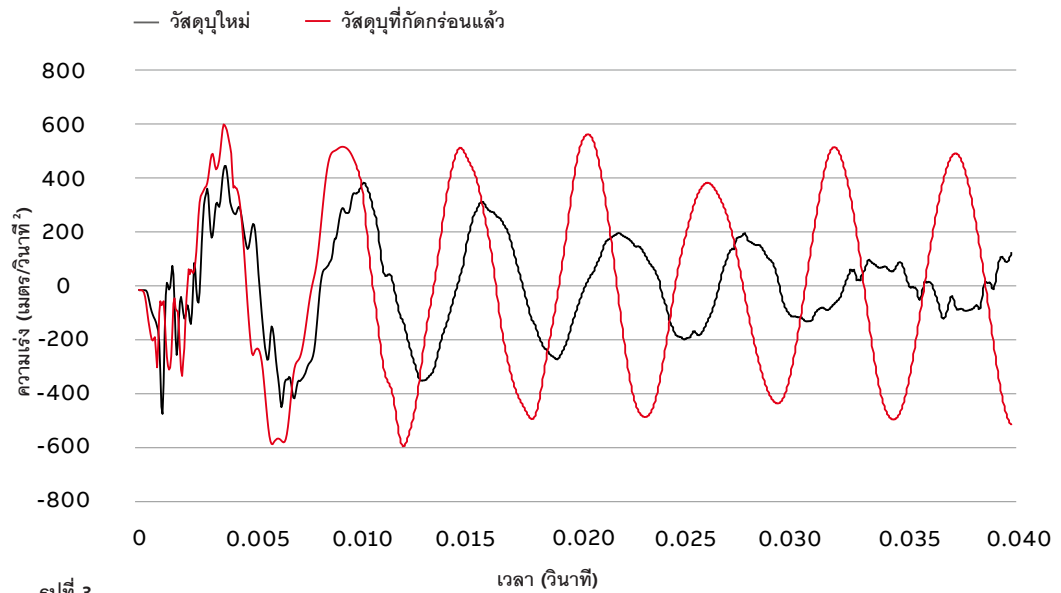
-> รูปที่ 4 แสดงผลการจำแนกประเภทความหนาวัสดุ
7 ระดับขึ้น จากค่าที่วัดได้จริงของต้นแบบขนาดย่อ จำแนกโดยใช้
สมการโมเดลที่หาได้มา (แกนแนวตั้ง) เทียบกับผลลัพธ์ที่ถูกต้อง
(แกนแนวนอน) จะเห็นได้ว่าค่าส่วนใหญ่อยู่ในแนวแยงมุม
นั่นหมายความว่าสมการโมเดลจำแนกได้ถูกต้อง ส่วนค่าจำนวน
เล็กน้อยที่จำแนกผิดก็กระจายตัวอยู่ใกล้เคียงแนวแยงมุม
แสดงให้เห็นว่าความผิดพลาดจากการทำนายผลมีน้อย

ผลจากการวัดค่าจากหม้อบดภาคสนามพบว่ามีความแม่นยำ
ดีเช่นกัน ทั้งที่มีการคาดการณ์ไว้ว่าความแม่นยำจะต่ำกว่านั้นมาก
เพราะในสิ่งแวดล้อมจริงมีสัญญาณรบกวนอื่นๆ อีกมาก แต่ด้วย
การใช้ระบบโครงข่ายประสาทเทียมเชิงลึกแบบประยุกต์โดยใช้
Tensor Flow (ระบบสำหรับคำนวณการเรียนรู้เชิงลึกของ Google)
[2] ทำให้ได้ความแม่นยำที่ค่อนข้างสูงถึง 82.9% เป้าหมายคือ
ต้องเพิ่มความแม่นยำให้ดีขึ้นกว่านี้โดยใช้ฐานข้อมูลที่มากขึ้น

มุดกและมุดกกระทบ

เพื่อที่จะคำนวณมุดกในหม้อบด ทีมงานใช้ข้อมูลสัญญาณ
ความถี่จากการหมุนหนึ่งรอบของหม้อบด -> รูปที่ 5 แสดงค่า
สัญญาณความถี่จากการหมุนหนึ่งรอบ ในบริเวณที่ตกกระทบ
ซึ่งเป็นจุดที่หินแร่กระแทกวัสดุ จะเห็นว่าความถี่ของสัญญาณ
มากกว่าบริเวณอื่น เช่นเดียวกันในบริเวณของมุดก ซึ่งหินแร่
เริ่มตกลงมาจากวัสดุ จะพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าสัญญาณ
ความถี่ ทั้งนี้ เนื่องจากในบริเวณมุดก หินแร่ทับกันอยู่แบบหลวมๆ
แรงโน้มถ่วงที่ดึงดูดหินแร่นั้นเปลี่ยนไปตามตำแหน่งของหินแร่
และมันเริ่มตกลงมาจากกลุ่มโดยเลื่อนลงมาสู่จุดศูนย์กลางของ
หม้อทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนส่งไปที่ตัวขอบหม้อ

เพื่อที่จะหาหมุดกกระทบและมุดก ได้มีการคำนวณค่า
เอนโทรปีของข้อมูลจากสัญญาณที่วัดมา ค่าเอนโทรปีของสัญญาณ
(เฉลี่ยจากการเก็บข้อมูลหลายๆ ครั้ง) แสดงถึงปริมาณของข้อมูลที่
พบในสัญญาณดังกล่าว [3] หรืออีกนัยหนึ่ง ยังสัญญาณความถี่
ที่เกิดจากการตกกระทบเกิดขึ้นแบบสุ่มและทำนายไม่ได้มาก
เท่าใด (เปลี่ยนแปลงอย่างพลัน) ค่าเอนโทรปีของสัญญาณจะยิ่งมาก
ขึ้น ด้วยการคำนวณค่าเอนโทรปีนี้ เราจะสามารถค้นพบจุดที่เกิด
ความเปลี่ยนแปลงของสัญญาณความถี่ และทำให้คำนวณมุดก
และมุดกกระทบได้ในที่สุด ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการ
คำนวณคือจำนวนข้อมูลที่ทำการเก็บ สำหรับข้อมูลชุดนี้ พบว่า
การเก็บข้อมูล 1,180 ครั้ง ให้ผลที่ดี



รูปที่ 3

2b

ภาพแสดงแสดงแบบจำลองพร้อมมุมมองและมุมมองกระทบ รวมทั้งเซ็นเซอร์วัดความถี่ที่ส่งข้อมูลผ่าน WIFI เซ็นเซอร์จะถูกติดตั้งที่ผนังด้านนอกของหม้อเพื่อวัดการสั่นสะเทือน สัญญาณความถี่เป็นตัวแปรตามซึ่งขึ้นอยู่กับตัวแปรต้น ได้แก่ ความหนาของวัสดุและปริมาณหินแร่ ในขณะที่ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ความเร็วรอบ อุณหภูมิ ขนาดและชนิดของหิน โดยทำการวัดสัญญาณต่างๆ ไล่ไปที่ความหนาวัสดุตั้งแต่ 2-17 มิลลิเมตร และน้ำหนักหินแร่ 1-4 กิโลกรัม สำหรับการวัดแต่ละสภาวะย่อยจะจับสัญญาณความถี่อย่างน้อย 2 ครั้ง ครั้งละ 2 นาที โดยใช้ความถี่ในการจับสัญญาณที่ 970 เฮิรตซ์

รูป 3

สัญญาณความถี่ที่ได้จากการจำลองในโปรแกรมโดยใช้การจำลองแบบระยะสั้นของวัสดุใหม่และวัสดุที่กัดกร่อนแล้ว สัญญาณความถี่ของวัสดุที่กัดกร่อนแล้วจะมีความถี่มากกว่าและความถี่สูงกว่าเนื่องจากรับแรงกระทบได้น้อยกว่า

รูป 4

ผลการเปรียบเทียบการจำแนกประเภทความหนาวัสดุ 7 ระดับชั้น (2, 5, 7, 10, 12, 15, 17 มิลลิเมตร) จำแนกโดยใช้สมการโมเดลที่หามาได้ (แกนแนวดิ่ง) เทียบกับผลลัพธ์ที่ถูกต้อง (แกนแนวนอน) จากค่าที่วัดมาจากระบบขนาดย่อม

ด้วยการใช้ระบบโครงข่ายประสาทเทียมเชิงลึกแบบประยุกต์โดยใช้ Tensor Flow คำนวณผลที่ได้จากการวัดค่าที่หม้อจริงได้ความแม่นยำที่ค่อนข้างสูงถึง 82.9%

การทดลองภาคสนาม

เพื่อพิสูจน์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ทีมงานคิดขึ้น ได้มีการทดลองนำไปใช้จริงในภาคสนาม อุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่ค่อนข้างเปราะบางจะถูกหุ้มด้วยกล่องโลหะอย่างแน่นหนาเพื่อป้องกันอันตรายจากสิ่งแวดล้อมของเครื่องบดที่สกปรกและกระทบกระแทก ตัวอุปกรณ์เองประกอบด้วยแบตเตอรี่ เครื่องจับเวลา ชุดควบคุม เซ็นเซอร์วัดความถี่ ชุดแปลงค่าอนาล็อกเป็นดิจิทัล และชุดส่งรับข้อมูล สำหรับเซ็นเซอร์วัดความถี่เองจะถูกติดตั้งโดยใช้แม่เหล็กติดไปที่หม้อบดโดยตรงและมีสายโยงกลับมาที่กล่องควบคุม กล่องนี้จะถูกติดตั้งที่หม้อบดจริงและทิ้งไว้เพื่อเก็บข้อมูลหลายสัปดาห์

ตารางเปรียบเทียบผลการจำแนกประเภท

	1	2	3	4	5	6	7	
1	159 14.2 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 0.1 %	0 0.0 %	1 0.1 %	1 0.1 %	98.1 % 1.9 %
2	0 0.0 %	159 14.2 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	1 0.1 %	99.4 % 0.6 %
3	0 0.0 %	0 0.0 %	160 14.3 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	100 % 0.0 %
4	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	153 13.7 %	0 0.0 %	5 0.4 %	1 0.1 %	96.2 % 3.8 %
5	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	0 0.0 %	153 13.7 %	1 0.1 %	3 0.3 %	97.5 % 2.5 %
6	1 0.1 %	0 0.0 %	0 0.0 %	6 0.5 %	0 0.0 %	153 13.7 %	1 0.1 %	95.0 % 5.0 %
7	0 0.0 %	1 0.1 %	0 0.0 %	0 0.0 %	7 0.6 %	0 0.0 %	153 13.7 %	95.0 % 5.0 %
	99.4 % 0.6 %	99.4 % 0.6 %	100 % 0.0 %	95.6 % 4.4 %	95.6 % 4.4 %	95.6 % 4.4 %	95.6 % 4.4 %	97.3 % 2.7 %
	1	2	3	4	5	6	7	

ผลลัพธ์ที่วัดได้

รูปที่ 4

ผลลัพธ์จริงที่ต้องการ

รูป 7

Neural network for liner thickness classification.
07 โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับจำแนกระดับชั้นความหนาวัสดุ

หลังจากเลื่อนข้อมูลแต่ละชุดให้ได้จุดเริ่มต้นเดียวกันแล้ว ข้อมูลจากการวัดสัญญาณนาน 2 นาที จะถูกแบ่งเป็นช่วงๆ แต่ละช่วงเทียบเท่ากับการหมุนหม้อ 1 รอบ นอกจากนั้น แต่ละช่วงจะถูกแปลงเป็นค่าดิจิทัลจำนวน 1,024 จุด ข้อมูลที่ปรับแต่งแล้วนี้จะเป็นข้อมูลที่ได้มาตรฐานสำหรับนำไปใช้คำนวณโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องต่อไป

การสกัดลักษณะเฉพาะ

เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง จะพยายามจับคู่กลุ่มของลักษณะเฉพาะให้เข้ากับชั้นผลลัพธ์ประเภทต่างๆ ตามที่ต้องการจำแนก การเลือกลักษณะเฉพาะเหล่านี้จึงมีความสำคัญมาก มีการทดลองใช้วิธีวิเคราะห์หาลักษณะเฉพาะแบบต่างๆ เช่น การแปลงเวฟเลต หาค่าเอนโทรปี และการแปลงฟูเรียร์ ผลที่ดีที่สุดได้จากการใช้หลายวิธีร่วมกัน ได้แก่ ค่าทางสถิติ ข้อมูลดิบสัญญาณความถี่ และการแปลงฟูเรียร์อย่างรวดเร็ว ของแต่ละช่วงข้อมูล ลักษณะเฉพาะเหล่านี้จะถูกบรรจุเข้าในตารางเดียวกับค่าเป้าหมายระดับชั้นที่ต้องการจัดประเภท ตารางนี้จะถูกนำไปใช้เป็นเมตริกซ์เริ่มต้นในการคำนวณโดยใช้ระบบโครงข่ายประสาทเทียม

การสร้างโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการจำแนกประเภท

เพื่อให้สามารถจำแนกประเภทข้อมูลได้ มีการใช้วิธีการเรียนรู้ของเครื่องแบบต่างๆ เช่น Support Vector Machines การเรียนรู้แบบแผนผังต้นไม้ตัดสินใจ และโครงข่ายประสาทเทียม ผลที่ดีที่สุดได้จากการใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียม โครงข่ายประสาทเทียมมีความสามารถที่จะเรียนรู้แบบแผนผังสัญญาณแต่ละสัญญาณได้แบบแผนเหล่านี้จะช่วยในการจำแนกสัญญาณเข้าสู่ระดับชั้นต่างๆ ตามที่ต้องการ ระดับชั้นเหล่านี้ถูกสร้างขึ้นสำหรับทุกๆ ค่าที่วัดได้มาจากการทดลองหมุนหม้อที่มีน้ำหนักหินแร่และความหนาวัสดุขนาดต่างๆ กัน

หลังจากได้นิยามของแต่ละระดับชั้นแล้ว ก็จะมีการผูกเมตริกซ์เริ่มต้นและเมตริกซ์ผลลัพธ์สำหรับโครงข่ายประสาทเทียมในเมตริกซ์เริ่มต้นจะมีข้อมูลจากตารางลักษณะเฉพาะดังบรรยายข้างต้น ส่วนเมตริกซ์ผลลัพธ์ไปถึง

ผลลัพธ์ระดับชั้นที่ถูกต้องสำหรับลักษณะเฉพาะแต่ละชุด จากนั้นโครงข่ายประสาทเทียม [4] ซึ่งมีชั้นซ่อน 3 ชั้น แต่ละชั้นมี 500 นิวรอน และชั้นผลลัพธ์ 1 ชั้น สำหรับจำแนกประเภท จะถูกสร้างขึ้น -> รูปที่ 7

ในบรรดาชุดข้อมูลทั้งหมด 70% จะถูกใช้ในการฝึกหัดโครงข่ายประสาทเทียม 15% ใช้ในการปรับแต่งค่าสัมพารามิเตอร์ (Hyperparameter) เพื่อช่วยให้โครงข่ายทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและอีก 15% ใช้ในการทดสอบโครงข่ายให้จำแนกประเภทจริง

การฝึกหัดโครงข่ายใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับ (Backpropagation) แบบ Scale Conjugate Gradient ซึ่งโดยหลักการแล้วเป็นวิธีหาค่าน้ำหนักที่เชื่อมแต่ละนิวรอนและค่า Bias สำหรับโครงข่ายแต่ละชั้นโดยการปรับค่าต่างๆ รอบที่ใส่ข้อมูลเข้าไปฝึกหัด และทำที่ที่สุดจะทำการปรับแต่งคุณลักษณะพิเศษอย่างละเอียด (ตัวแปรที่ยังไม่ได้ปรับแต่งในโมเดลหลัก) เพื่อช่วยให้โครงข่ายทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถจำแนกประเภทความหนาวัสดุได้อย่างแม่นยำ

เมื่อติดตั้งระบบนี้เข้าไป จะช่วยให้สามารถเปลี่ยนวัสดุได้ตรงตามสภาพที่แท้จริง ช่วยลดระยะเวลารวมถึงค่าใช้จ่ายที่ต้องหยุดเดินเครื่องและยังช่วยประหยัดวัสดุ

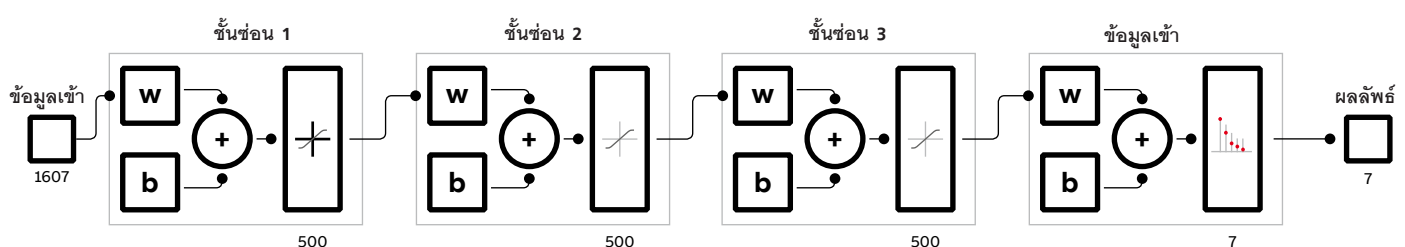
ระบบเฝ้าระวังวัสดุช่วยเพิ่มผลผลิตและลดค่าใช้จ่าย

สมมุติฐานที่ว่าสัญญาณความถี่ (ความถี่สั่นสะเทือน) เปลี่ยนแปลงตามความหนาของวัสดุอย่างมีนัยสำคัญได้รับการยืนยันจากผลการจำลองระบบด้วยคอมพิวเตอร์ การวัดค่าจากแบบจำลองขนาดย่อมและจากหม้อบดจริง

ระบบตรวจสอบวัสดุที่พัฒนาขึ้นโดย I3S และเอบีบีนี้แสดงให้เห็นว่าเซนเซอร์วัดความถี่และเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องสามารถนำมาใช้ประเมินสภาพและตัวแปรต่างๆ ของระบบได้ ในระหว่างปฏิบัติงาน เมื่อติดตั้งระบบนี้เข้าไปจะช่วยให้สามารถเปลี่ยนวัสดุได้ตรงตามสภาพที่แท้จริงช่วยลดระยะเวลารวมถึงค่าใช้จ่ายที่ต้องหยุดเดินเครื่องและยังช่วยประหยัดวัสดุ ระบบเฝ้าระวังแบบใหม่นี้จะช่วยให้ผู้ประกอบการโรงโม่เพิ่มผลผลิตและวางแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้อย่างดียิ่ง

References

- [1] ANSYS, Academic Research Mechanical, Release 18.1, ANSYS, Inc.
- [2] M. Abadi et al., "TensorFlow: LargeScale Machine Learning on Heterogeneous Systems," preliminary white paper, Google, November 2015. Available: download.tensorflow.org/paper/whitepaper2015.pdf
- [3] S. Vajapeyam, "Understanding Shannon's Entropy metric for Information," arxiv.org, March 2014. Available: arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1405/1405.2061.pdf
- [4] MATLAB, Neural Network Toolbox 2016a, The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, United States.



รูปที่ 7

Health Tips



รับมือเมื่อต้องอยู่ร่วมกับ PM 2.5

หมอจางๆ และควัน คล้ายกันจนบางทีไม่อาจรู้ อยากรู้ถามดูว่าเธอเป็นดังหมอกหรือควัน...
สภาพอากาศที่เลวร้าย ทำให้นึกไปถึงบทเพลงนี้

ความมืดมนของท้องฟ้าในบางครั้ง หากเป็นแต่ก่อนเราอาจคิดว่าเป็นเมฆหมอก หรือไอหมอกในยามเช้า แต่เปล่าเลย นั่นคือฝุ่นพิษ หรือฝุ่นละอองที่เกินค่ามาตรฐาน จนทำร้ายและทำลายสุขภาพของเรามาเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้ว

ฝุ่นตัวร้ายที่เป็นมลพิษนี้คือ PM 2.5 (Particular Matter 2.5) หรือฝุ่นขนาดเล็กที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ซึ่งถือว่าเล็กมากๆ เล็กจนสามารถเข้าสู่กระแสเลือด อวัยวะต่างๆ ของร่างกายได้อย่างง่ายดาย จึงทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจเรื้อรัง ภูมิแพ้ หรือหอบหืด นอกจากนี้ยังอาจทำให้เกิดมะเร็งปอดได้ในบางคนจะมีการระคายเคืองที่ดวงตา ผิวหนัง และลำคอ จนส่งผลกระทบต่อการทำงานและชีวิตประจำวันเลย

ฝุ่นร้าย PM 2.5 มาจากที่ใด

- การเผาไหม้ของเครื่องยนต์
- การก่อสร้างอาคาร ที่อยู่อาศัยต่างๆ
- การเผาและทำลายผืนป่า รวมถึงการเผาขยะ
- การปล่อยควันพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม

ป้องกันตัวเองและคนรักอย่างไรให้ปลอดภัยจาก PM 2.5

อันดับแรกที่คุณควรทำคือ สวมหน้ากากอนามัยทุกครั้ง ที่ออกจากบ้าน ไม่ว่าเด็กหรือผู้ใหญ่ แม้แต่ผู้ที่สุขภาพร่างกายแข็งแรง ก็ควรใส่จนเกิดความเคยชิน หน้ากากอนามัยที่สามารถป้องกัน PM 2.5 ได้ คือหน้ากากชนิด N95 และต้องใส่อย่างถูกต้อง สอดคล้องได้จากแพทย์หรือเภสัชกรตามร้านขายยา

ต่อมาควรรับประทานอาหารที่มีสารต้านอนุมูลอิสระและอาหารเสริมอย่างวิตามินซีและอี หากคุณเป็นคนที่มีชื่นชอบการออกกำลังกายกลางแจ้งอาจเปลี่ยนเป็นการออกกำลังกายในร่มแทน และไม่ควรใส่หน้ากากขณะออกกำลังกาย เพราะอาจทำให้หายใจลำบากและเสียชีวิตได้

การป้องกันฝุ่นพิษจากด้านนอกเข้ามาภายในตัวบ้าน ควรปิดประตูหน้าต่าง หรือติดเครื่องฟอกอากาศ และหมั่นทำความสะอาดเครื่องฟอกอากาศ รวมถึงเครื่องปรับอากาศอยู่เสมอ

ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อทั่วโลกนี้ ทำให้อายุขัยโดยเฉลี่ยของสิ่งมีชีวิตสั้นลง อัตราการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลมีเพิ่มมากขึ้น ซึ่งหากเราทุกคนมีจิตสำนึกร่วมกัน และไม่ทำให้เกิดปริมาณฝุ่นที่เพิ่มมากขึ้น เช่น ไม่เผาขยะ และเศษใบไม้กิ่งไม้ดับเครื่องยนต์ทุกครั้งเมื่อจอด และหันมาใช้รถสาธารณะแทน อาจทำให้เราสามารถกลับมาสูดลมหายใจที่บริสุทธิ์ได้เต็มปอดกันอีกครั้ง



FlexArc®

Modular, standardised “plug & produce”
robot welding cells

ABB FlexArc® robotic welding cells are complete robot systems available in several flexible and versatile standard modular package. FlexArc® cells are designed to bring competitive advantages to those of you serving markets where just-in-time production, exceptional product quality, process reliability and manufacturing flexibility, are crucial. new.abb.com/robotics



Unseen Travel

ปราสาทสด๊กก๊อกธม ศาสนสถานอันศักดิ์สิทธิ์ แห่งโบราณกาล

ปราสาทสด๊กก๊อกธม คือ ปราสาทหินที่ตั้งอยู่ในบริเวณอำเภอโคกสูง จังหวัดสระแก้ว โดยชื่อของปราสาทแห่งนี้เป็นคำในภาษาเขมร สด๊กก๊อกธม หมายถึง กกกอกใหญ่ หรือมีอีกชื่อหนึ่งว่า ปราสาทเมืองพร้าว เนื่องจากแต่ก่อนพบเห็นต้นมะพร้าวขึ้นรายล้อมเป็นจำนวนมาก สำหรับผู้ที่หลงใหลในวัฒนธรรมขอมต้องเคยมาเยือน ณ ที่แห่งนี้เป็นแน่

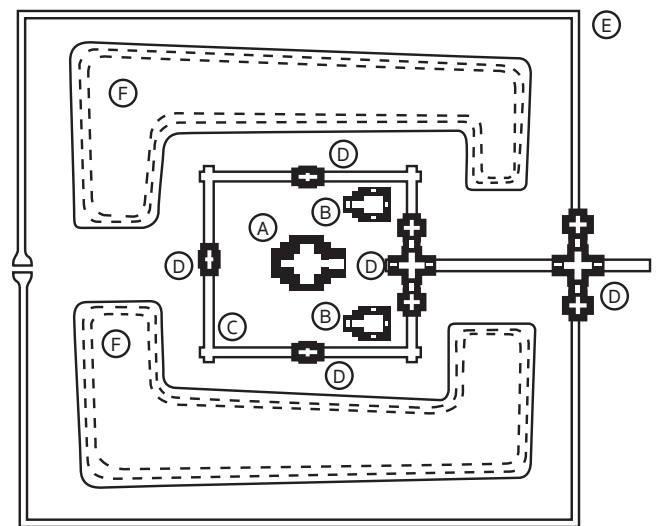


ปราสาทสด๊กก๊อกธม สร้างขึ้นช่วงพุทธศตวรรษที่ 16 เป็นศาสนสถานของศาสนาฮินดู สันนิษฐานว่าสร้างขึ้นเพื่อใช้ประดิษฐานรูปเคารพและประกอบพิธีกรรมตามความเชื่อของฮินดู โดยแผนผังปราสาท ประกอบด้วย ปราสาทประธาน (Main Tower) เป็นจุดศูนย์กลาง หันไปทางทิศตะวันออก ล้อมรอบด้วยระเบียงคด (Gallery) และกำแพงแก้ว (Wall) แผนผังนี้เป็นที่นิยมมากในพุทธศตวรรษที่ 16 มักพบในกัมพูชาและไทย

เมื่อเดินเข้ามาผ่านบาราย (Baray) เป็นสระน้ำขนาดใหญ่อยู่ทางด้านทิศตะวันออกของปราสาท เป็นที่เก็บน้ำสำหรับการประกอบพิธีกรรม อุปโภค บริโภคของคนในชุมชน ทางเดินมีเสานางเรียงหรือเสานหินทรงสี่เหลี่ยม จำนวน 86 ต้น ประดับสองข้างทางเพื่อเชื่อมต่อเข้าไปยังอาคารด้านในโดยผ่านซุ้มประตู (Gopura) นอกจากนี้ยังมีห้องที่พบฐานโยนีซึ่งใช้สำหรับประดิษฐานศิวลึงค์ บ่งบอกว่าปราสาทแห่งนี้นับถือพระศิวะ หนึ่งในเทพของฮินดู

ศิลาจารึกที่สำคัญ คือ ศิลาจารึกสด๊กก๊อกธม หลักที่ 2 ระบุมหาศักราช 974 ซึ่งตรงกับพุทธศักราช 1595 ข้อความในจารึกส่วนใหญ่เป็นข้อความเกี่ยวกับประวัติตระกูลพราหมณ์ของพราหมณ์สทาศิวะ หรือชเยนทรวรมัน

พราหมณ์ผู้ถูกละทิ้งให้พระเจ้าอุทัยทิตยวรมันที่ 2 สร้างปราสาทสด๊กก๊อกธม และฟื้นฟูดินแดนแห่งภทธรปัตนะ ซึ่งถูกทำลายลงพระองค์จึงโปรดให้ฟื้นฟูดินแดนดังกล่าว และสร้างศาสนสถานประจำภทธรปัตนะ มีนามว่า ภทธรนิเกตน์



- | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| (A) ปราสาทประธาน
(Main Tower) | (B) บรรณาลัย
(Libraries) | (C) ระเบียงคด
(Gallery) |
| (D) ชุมประตู
(Gopura) | (E) กำแพงแก้ว
(Wall) | (F) บาราย
(Baray) |

แผนผังและภาพมุมสูงปราสาทดึกดึกกอม

เมื่อได้เดินเที่ยวชมบริเวณโดยรอบปราสาทจะพบลวดลายของการแกะสลักบนหินทรายที่มีความประณีต และเป็นเรื่องราวเทพเจ้า เทพปกรณัมศาสนาฮินดู และลายพรรณพฤกษาตามซุ้มประตูต่างๆ ให้ผู้พบเห็นได้ชื่นชมและศึกษา ถือเป็นแหล่งเรียนรู้แห่งประวัติศาสตร์ของไทยที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง

กรมศิลปากรได้อนุรักษ์ปราสาทดึกดึกกอม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 โดยดำเนินการปรับปรุงภูมิทัศน์เบื้องต้นเพื่อรองรับนักท่องเที่ยว จึงทำให้ปราสาทดึกดึกกอมเริ่มเป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น ต่อมาในปี พ.ศ. 2560 ได้มีการบูรณะโบราณสถานด้วยวิธีการประกอบคืนสภาพจนแล้วเสร็จ กรมศิลปากรได้ประกาศจัดตั้งโครงการอุทยานประวัติศาสตร์ดึกดึกกอม เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้และแหล่งท่องเที่ยวทางศิลปวัฒนธรรม

อุทยานประวัติศาสตร์ดึกดึกกอม เปิดให้เข้าชม 08.30 น.-16.30 น. สอบถามได้ที่ โทร. 0-3755-0454

ขอบคุณข้อมูลและภาพประกอบโดย อุทยานประวัติศาสตร์ดึกดึกกอม กรมศิลปากร

กรมศิลปากร กระทรวงวัฒนธรรม ได้ขึ้นทะเบียนโบราณสถานปราสาทดึกดึกกอมครั้งแรก ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 52 วันที่ 8 มีนาคม 2478 ต่อมาได้กำหนดเขตพื้นที่โบราณสถานประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 114 ตอนพิเศษ 81 ง วันที่ 15 กันยายน 2540 รวมพื้นที่โบราณสถาน 641 ไร่ 2 งาน 82 ตารางวา

Gadgets

ส่อง Gadget ใหม่ ๆ

เทคโนโลยีและนวัตกรรม Gadget แปลงโฉมกับคุณสมบัติที่ตอบโจทย์การใช้ชีวิตให้เป็นเรื่องง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น ช่วงนี้ใครจะสนใจสนใจบ้าง ไปดูกัน..



POWERED 3-IN-1 DOCK

แท่นชาร์จไร้สาย 3-in-1 ชาร์จอุปกรณ์ 3 ชิ้นพร้อมกันจากค่าย Logitech ที่มีชื่อว่า POWERED 3-IN-1 DOCK ออกแบบมาให้ชาร์จ iPhone, Apple Watch และ AirPods ส่วนฝั่งแอนดรอยด์ รุ่นที่รองรับการชาร์จไร้สายก็สามารถใช้งานได้ แบตเตอรี่ที่รองรับเทคโนโลยี Qi-Charging อย่าง Samsung, Google หรือ LG ก็ชาร์จได้ไม่มีปัญหา ส่วนการชาร์จที่เป็น Charging Pad Power และ Charging Stand Power จะรองรับที่ 10W สำหรับแท่นชาร์จของ Apple Watch จะรองรับที่ 5W ตัวเครื่องมีให้เลือกสีขาวและสีดำ สามารถสั่งซื้อได้ผ่านเว็บ Logitech.com ราคาอยู่ที่ชิ้นละประมาณ 4,100 บาท



Bento Box

บริษัทญี่ปุ่น Thanko คิดค้น Bento Box หม้อหุงข้าวแบบเบนโตะ ด้วยขนาดที่เล็กกะทัดรัด ยาวเพียง 24 เซนติเมตร กว้าง 10 เซนติเมตร และสูง 8 เซนติเมตร น้ำหนักเพียงหนึ่งกิโลกรัม ภายในสามารถบรรจุข้าวได้สูงสุด 180 มิลลิลิตร (6.1 ออนซ์) เพียงพอสำหรับ 1 ที่ ใช้เวลาในการหุงเพียง 19 นาที ตัวเครื่องมาพร้อมกับสายไฟขนาด 140 เซนติเมตร การเก็บล้างทำความสะอาดก็สามารถทำได้ง่าย สนราคาประมาณ 1,980 บาท ใครสนใจสามารถเข้าไปสั่งกันได้ที่ Thanko



Bello

เครื่องสแกนไขมันพวกพาสุดแจ่ม นามว่า Bello ที่เชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟนเพื่อดูผลการวิเคราะห์ทางร่างกาย โดยใช้เทคโนโลยีอินฟราเรดเพื่อตรวจวัดไขมัน เพียงวางบนหน้าท้องกดไว้ 3 วินาทีเท่านั้นก็สามารถรับข้อมูลเชิงลึกผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน ซึ่งจะมีการให้คะแนนสุขภาพ อีกทั้งยังมีการบันทึกข้อมูลสถานะของสุขภาพทั้งแบบรายอาทิตย์และรายเดือน พร้อมคำแนะนำเกี่ยวกับอาหารและการออกกำลังกาย สามารถสั่งซื้อได้ที่ indiegogo ในราคาประมาณ 6,825 บาท



Corrale Dyson

เครื่องหนีบผมไร้สายจาก Dyson ที่มาพร้อมแผ่นทองแดงแบบยืดหยุ่น ช่วยหนีบผมได้แน่นกระชับขึ้น ทำให้หนีบและรีดครั้งเดียวก็ได้อย่างที่ตรงสวย ทำร้ายเส้นผมน้อยลง 50% แถมกระจายความร้อนได้อย่างทั่วถึง ด้วยดีไซน์โค้งมน สามารถปรับความร้อนได้ 3 ระดับ มาพร้อมแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนในตัว ใช้เวลาชาร์จ 70 นาที สามารถใช้งานได้ 30-60 นาที หรือสามารถเสียบสายต่อใช้งานตรงกับไฟบ้านได้ มีให้เลือกสีเทาขอบชมพูและสีม่วงขอบทอง สนุนราคาอยู่ที่ประมาณ 15,700 บาท วางขายผ่านทาง Dyson.com



LunchEAZE

ปิ่นโตสุดไฮเทคนามว่า LunchEAZE ถือเป็นปิ่นโตอันแรกของโลกที่ใช้แบตเตอรี่ในการอุ่นอาหารด้วยตัวเองได้ 2.5 ชั่วโมง จากประเทศสหรัฐอเมริกา พร้อม Application เพื่อให้สามารถสั่งการตั้งเวลาอุ่นได้ผ่านมือถือ เพราะมีการเชื่อมต่อผ่าน Bluetooth 4.0 แค่นี้เพียง Connect ปิ่นโตกับมือถือ Application ที่สามารถตั้งรหัสล็อกได้ และจะเริ่มทำการอุ่นอาหารให้ล่วงหน้าก่อน 2 ชั่วโมง



Xiaomi Geometry Control AI Fish Tank!

ตู้ปลาจาก Xiaomi ที่มีชื่อว่า Xiaomi Geometry Control AI Fish Tank! เป็นตู้ปลาน้ำจืดขนาด 15 ลิตร และขนาด 30 ลิตร ที่ใช้ AI มาช่วยเลี้ยงปลา โดยสามารถวัดและตรวจสอบคุณภาพความสะอาดของน้ำ ควบคุมแสงสว่างและอุณหภูมิของน้ำ อีกทั้งยังมีระบบกรองน้ำถึง 4 ชั้น สามารถปรับความเร็วการให้ออกซิเจนได้ถึง 3 ระดับ และสามารถตั้งเวลาให้อาหารอัตโนมัติได้อีก! ทั้งหมดนี้ไม่ต้องอยู่บ้านก็ได้ ดูผ่านจอมือถือได้เลย เรียกได้ว่าถ้าอยากจะเลี้ยงปลาไว้ที่บ้าน หรือออฟฟิศก็เป็นเรื่องง่ายๆ สนุนราคาประมาณ 4,000 ต้นๆ



FIVE Smart Disinfection and Sterilization Lamp

โคมไฟฆ่าเชื้อไวรัสจาก Xiaomi ชื่อว่า FIVE Smart Disinfection and Sterilization Lamp ที่มีการใช้รังสี UVC ในการกำจัดเชื้อโรคภายในห้องได้ 99.99% ตัวโคมไฟได้รับการออกแบบเพื่อใช้งานได้อย่างสะดวก โดยมีหลักการการทำงานคล้ายกับการฆ่าเชื้อด้วยแสงอาทิตย์ สามารถกำจัดได้ทั้งไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อปรสิตขนาดเล็กต่างๆ ควบคุมการทำงานผ่านแอปพลิเคชัน MIJIA พร้อมทั้งแจ้งเตือนได้ด้วยว่าสถานที่นั้นๆมีเชื้อโรคกระจายอยู่ไม่ควรเข้าใกล้ รวมถึงเลือกใช้หลอด Philips ที่ได้รับการรับรองความปลอดภัย สนุนราคาประมาณ 660 บาท

Movement



01



03



02



04

01 งานสัมมนาเทคโนโลยีใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และแก้ปัญหาระบบไฟฟ้า และการพัฒนาระบบตู้ไฟฟ้า ไปสู่ยุคอนาคต จ. สงขลา

บริษัท เอบีบี จำกัด ได้จัดงานสัมมนาภายใต้หัวข้อเรื่อง “เทคโนโลยีใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและแก้ปัญหาระบบไฟฟ้า และการพัฒนาระบบตู้ไฟฟ้าไปสู่ยุคอนาคต” รวมถึงจัดแสดงผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมจากเอบีบี ณ โรงแรมบุรีศรีภู จังหวัดสงขลา เมื่อวันที่ 28 มิถุนายน 2562 โดยภายในงานได้รับความสนใจจากผู้เข้าร่วมสัมมนาเป็นจำนวนมาก

02 โครงการอบรมสัมมนาและเยี่ยมชมโรงงานเอบีบี

เมื่อวันที่ 28 มิถุนายน 2562 บริษัท เอบีบี จำกัด ได้มีโอกาสต้อนรับ คณะอาจารย์กว่า 40 ท่าน จากโครงการ “อบรมสัมมนาและเยี่ยมชมโรงงาน” จัดโดยชมรมวิชาชีพครูช่างไฟฟ้ากำลัง โดยตัวแทนจากบริษัท เอบีบี จำกัด ได้นำชมโรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า, คาปาซิเตอร์, ตู้ Switchgears และ Robot Application Center ที่อยู่ภายในโรงงานเอบีบี ในนิคมอุตสาหกรรม บางปู จ. สมุทรปราการ

03 งานสัมมนาเทคโนโลยีใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และแก้ปัญหาระบบไฟฟ้า และการพัฒนาระบบตู้ไฟฟ้า ไปสู่ยุคอนาคต จ. เชียงใหม่

บริษัท เอบีบี จำกัด ได้จัดงานสัมมนาภายใต้หัวข้อเรื่อง “เทคโนโลยีใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและแก้ปัญหาระบบไฟฟ้า และการพัฒนาระบบตู้ไฟฟ้าไปสู่ยุคอนาคต” จัดขึ้น ณ Kantary Hill จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2562 โดยภายในงานมีการจัดแสดงผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมใหม่ๆ จากเอบีบี ซึ่งได้รับความสนใจจากผู้เข้าร่วมสัมมนาเป็นจำนวนมาก



05

04 งาน OIIO Thailand Techland 2019

เอบีบี Robotic ร่วมกับ AIS พาณิชย์สนวัตกรรมล่าสุด “หุ่นยนต์สำหรับซูเปอร์มาร์เก็ตในอนาคต” ในงาน OIIO Thailand Techland 2019 โดยภายในงานผู้ชมสามารถสั่งการหุ่นยนต์อุตสาหกรรม IRB120 ผ่านทางแท็บเล็ต ด้วยเทคโนโลยี 5G บนเครือข่าย AIS ให้เลือกหยิบผลไม้ใส่กล่องตามที่ต้องการ นอกจากนี้ ยังมีนวัตกรรมล้ำยุคเพื่ออุตสาหกรรมที่ได้นำมาจัดแสดงอีกมากมาย โดยงานจัดขึ้นที่ Royal Paragon Hall เมื่อวันที่ 5-6 พฤศจิกายน 2562

05 งาน National Engineering 2019

เอบีบีกลุ่มธุรกิจ Robotics พาณิชย์สนวัตกรรมล่าสุด “หุ่นยนต์สำหรับซูเปอร์มาร์เก็ตในอนาคต” ในงาน National Engineering 2019 โดยภายในงานผู้ชมสามารถสั่งการหุ่นยนต์อุตสาหกรรม IRB120 ผ่านทางแท็บเล็ต ให้เลือกหยิบผลไม้ใส่กล่องตามที่ต้องการ นอกจากนี้ ยังมีนวัตกรรมที่น่าสนใจอีกมากมาย ที่ได้นำมาจัดแสดง สำหรับท่านที่สนใจนวัตกรรมของเอบีบี สามารถไปชมได้ตั้งแต่วันนี้จนถึงวันที่ 15 พฤศจิกายน ณ ฮอลล์ 4 อาคารอิมแพ็ค ฟอรั่ม เมืองทองธานี



Ask ABB

อีกหนึ่งช่องทางในการให้คำปรึกษาและแนะนำด้านเทคโนโลยีโดยตรงจากเอบีบี



สอบถามข้อมูล
เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์



รับข้อมูลเชิงวิชาการ
และนวัตกรรม



ติดตามข้อมูล
หลักสูตรฝึกอบรม



ร่วมกิจกรรม
รับของรางวัลมากมาย



วิธีการง่ายๆ

> เพียง Add LINE@ ผ่าน ID: @askabb

หรือสแกน QR Code #คุณถามมา #เราตอบไป



ในทุกๆ 1 นาที ต้นไม้ 126 ต้น จะถูกโค่นลง เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้กระดาษในประเทศ 1 ปี
เอบีบีจึงขอเป็นส่วนหนึ่งในการร่วมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม



เตรียมพบกับ ABB in brief รูปแบบ E-Magazine เร็วๆ นี้
ลงทะเบียนสมัครสมาชิก* ABB in brief ฉบับ E-Magazine
(กรอกข้อมูลให้ชัดเจนทั้งลูกค้าใหม่และลูกค้าเก่า)

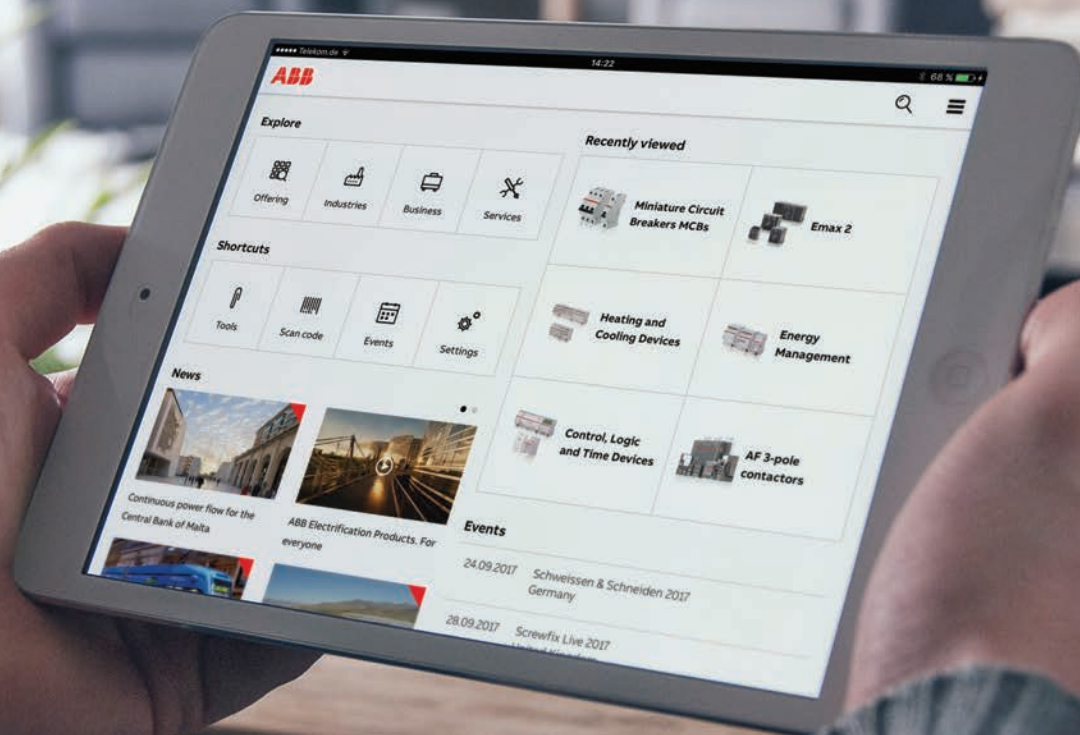


ABB Connects.

Your digital Assistant.

Connect to your electrification solutions with your digital assistant, access the latest news and create your own digital work space; search 'ABB Connect' on the Apple App Store, Google Play Store and Microsoft Store for download today.



Find the
latest product
details.



Make your phone
or tablet your
workspace.



Tap and stay
connected to
all the latest
information.



Scan and download
ABB Connect for
iOS, Android or
Windows 10.