

ความสำคัญของการจำลองสถานการณ์ ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

โดย ดร.ปรีชา พันธุมสินชัย, CPIM, CSCP
email: pricha@m-focus.co.th

บทนำ

การพัฒนาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จากการเป็นผู้ประกอบการรับจ้างผลิต (OEM) สู่ออกแบบและผลิต (ODM) เป็นสิ่งที่ท้าทาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับทักษะของวิศวกร ในองค์กรให้มีความคิดในการออกแบบสร้างสรรค์นวัตกรรมสินค้าและระบบใหม่ๆ หรือสามารถปรับปรุงของเดิมให้ใช้งานได้ดีขึ้น สามารถออกแบบกระบวนการผลิตและกระบวนการในซัพพลายเชนใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยทีมงานที่ออกแบบต้องมีความคิดอย่างเป็นระบบ (systems thinking) โดยเริ่มต้น ตั้งคำถามว่า ผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าอยากได้นั้นคืออะไร และพิจารณาส่วนประกอบและองค์ประกอบต่างๆที่จะทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะที่อยากได้นั้นมา เช่น ใช้งานง่าย ปลอดภัย สวย ราคาเหมาะสม เป็นต้น

ในการออกแบบสินค้า ที่มีการผลิตและจัดจำหน่าย เราโดยต้องคำนึงถึงประเด็นการออกแบบองค์รวม ซึ่งหมายถึงการออกแบบด้วยวิศวกรรมสามมิติพร้อมกัน (3-dimensional concurrent engineering) คือคำนึงถึงประเด็นทั้งหลายทั้งปวง ที่เชื่อมโยงการออกแบบตัวผลิตภัณฑ์ (product) กับการออกแบบกระบวนการเพื่อการผลิต (process) และการออกแบบโซ่อุปทาน (supply chain) ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ ทั้งในส่วนของกระบวนการผลิตและการกระจายสินค้า ซึ่งหากประสบความสำเร็จจะส่งผลให้ได้สินค้าคุณภาพสูงที่เป็นที่ยอมรับของตลาด อีกทั้งไม่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดโซ่อุปทานเทคโนโลยีการจำลองสถานการณ์ (simulation) ในปัจจุบันได้ก้าวหน้าไปมากและความสามารถในการจำลองสถานการณ์ ก็เป็นวิธีการเป็นองค์ความรู้ และทักษะสำคัญที่ทีมผู้ออกแบบควรมีในแต่ละมิติของการออกแบบที่กล่าวมา

ผลิตภัณฑ์ (product)

ในด้านผลิตภัณฑ์ (product) การจำลองเชิงวิศวกรรม (engineering simulation) เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ได้สินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ทนทาน สามารถใช้งานได้จริงโดยมีปัญหายุ่งยากที่สภาพแวดล้อมที่โหดร้าย เช่น ร้อนจัดหรือเย็นจัด การจำลองสถานการณ์ภายใต้ภาวะดังกล่าวหมายถึงการจำลองถ่ายเทความร้อนซึ่งสินค้าเช่น คอมพิวเตอร์ ฮาร์ดดิสก์ และ โทรศัพท์มือถือ เวลาที่ใช้งานนานๆจะเกิด

ความร้อนสะสม และมีระบบการจัดการความร้อน (thermal management) อย่างได้ผล นอกจากนี้ การจำลองกระแสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic simulation) เพื่อให้สามารถออกแบบสินค้าที่มีมาตรฐานการส่งคลื่นอยู่ในระดับมาตรฐานตามชนิดของสินค้าก็มีความจำเป็น รวมทั้งการจำลองเชิงเครื่องกล (mechanical simulation) เพื่อวิเคราะห์ความคงทนของโครงสร้างของชิ้นส่วนต่างๆ ที่เกิดมาจากการสั่นสะเทือนการบีบอัด หรือการ กระแทกหรือการทำตกระหว่างการใช้งาน เป็นต้น นอกจากนี้การออกแบบสินค้าเพื่อลดการใช้พลังงาน ก็เป็นสิ่งที่อุตสาหกรรมไฟฟ้ามีความคุ้นเคยมานานแล้ว เมื่อรูปแบบของสินค้าเปลี่ยนไป การจำลองในคอมพิวเตอร์เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด ภายใต้เงื่อนไขด้านความร้อนบวกกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและอื่นๆทั้งระบบ ก่อนการทำตัวแบบจริง (prototype) ก็จะช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และเป็นทักษะสำคัญที่ควรมี



กระบวนการ (process)

ในบางสินค้า กระบวนการการผลิต (process) อาจจะต้องถูกออกแบบเฉพาะให้สอดคล้องกับตัวสินค้า เช่นกระบวนการผลิต semiconductors และการออกแบบกระบวนการอาจมีความซับซ้อนไม่แพ้การออกแบบตัวสินค้า การควบคุมกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้คุณภาพของสินค้าเป็นไปตามที่ต้องการและไม่ผิดพลาดเป็นสิ่งที่ยุ่งยาก นอกจากนี้ การวางแผนโรงงาน การออกแบบสายการผลิตโดยการเลือกชนิดของเครื่องจักรหรือเทคโนโลยีของกระบวนการผลิต การออกแบบขั้นตอนและจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต การเปลี่ยนแปลงแบบ (engineering change) การใช้วัสดุ การปรับตั้งเครื่องจักรเวลาที่มีการเปลี่ยนสินค้าผลิต ขนาดของ buffer ระหว่างสถานีการผลิต ล้วนมีผลต่อผลิตภาพ หรืออัตราการผลิตและต้นทุนที่เกิดขึ้น

ดังนั้น การจำลองสถานการณ์ (manufacturing process simulation) จึงมีความสำคัญต่อการออกแบบเพื่อวิเคราะห์ และออกแบบสายการผลิต และความรู้ด้านการจำลองสถานการณ์ มีการเรียนการสอนแพร่หลายในมหาวิทยาลัยไทย เป็นเวลากว่า 12 ปีแล้ว และในปัจจุบันมีกว่า 30 มหาวิทยาลัยที่มีการสอนทั้งในระดับปริญญาตรีและปริญญาโทและเอก ที่มีการเรียนการสอนวิชานี้ โดยส่วนใหญ่จะใช้ซอฟต์แวร์ ARENA เป็นเครื่องมือช่วยนักศึกษาเรียนการจำลองสถานการณ์ โดยมีการสอนทั้งในคณะวิศวกรรมศาสตร์ โลกิสิกส์และคณะบริหารธุรกิจ

ทุกปีเป็นเวลา 4 ปีแล้วที่ทางบริษัทเอ็มไฟท์ ร่วมกับเครือข่าย Thai VCML จัดการแข่งขันการจำลองสถานการณ์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ ARENA โดยในปีนี้มีผู้สมัครเข้าแข่งขัน 21 ทีม และมีการคัดเลือกเหลือเพียง 5 ทีมเพื่อนำเสนอในวันที่ 19 พฤศจิกายน (รายละเอียดในกล่องข้อความและใน web site) ซึ่งหัวข้อการแข่งขันในปีนี้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ คอขวด ของกระบวนการผลิตที่มีปัญหาความแปรปรวนสูงในแง่คุณภาพ ซึ่งบทเรียนที่สำคัญที่จะได้เรียนรู้ คือ การใช้การจำลองสถานการณ์ควบคู่กับการใช้หลัก Six-Sigma และ Lean Manufacturing ในการออกแบบสายการผลิตและประกอบสินค้าให้มีประสิทธิภาพเพื่อสร้างกำไรสูงสุดให้กับบริษัท

โซ่อุปทาน (supply chain)

โลกาภิวัตน์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและโลกิสิกส์ในปัจจุบัน ทำให้ผู้ออกแบบมีทางเลือกมากมายในการออกแบบสถาปัตยกรรมผลิตภัณฑ์ที่อาจจะใช้เทคโนโลยีของซัพพลายเออร์ต่างๆ ผสมผสานกับของเราเอง ผลที่ตามมาคือ ต้นทุนและความรวดเร็วและความยืดหยุ่นในการออกแบบ ผลิต และส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า เราอาจจะเลือกออกแบบสถาปัตยกรรมของผลิตภัณฑ์โดยใช้ซัพพลายเออร์หลายรายในประเทศในการผลิตบางส่วนของสินค้าที่ไม่ค่อยสำคัญ แต่ส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรมและเป็นจุดแข็งของบริษัทของเรา เพื่อสร้างความแตกต่างในส่วนที่เราสามารถทำได้เอง ในบางกรณีเราอาจจะใช้ซัพพลายเออร์จากต่างประเทศ เรามีทางเลือกมากมาย และในภาวะของการแข่งขัน และการนำสินค้าสู่ตลาดโลก เราจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยของต้นทุน ความรวดเร็ว คุณภาพ ความวางใจได้ และความสามารถในการส่งมอบของซัพพลายเออร์ ซึ่งจะมีผลต่อความสามารถในการส่งมอบสินค้าของเราเองด้วย กลยุทธ์ที่ดีคือการมีความยืดหยุ่นในการตัดสินใจว่าโซ่อุปทานที่เหมาะสมสำหรับแต่ละออร์เดอร์ของลูกค้าของเราควรจะเป็นอย่างไร ซึ่งหมายความว่าเราควรมีความสามารถในการออกแบบและวิเคราะห์ทางเลือกต่างๆ ในโซ่อุปทานหรือซัพพลายเชนของสินค้าของเราด้วย

เครื่องมือที่ใช้ในการจำลองกระบวนการผลิตสามารถนำมาใช้ในการการจำลองสถานการณ์โซ่อุปทาน (supply chain simulation) ได้ด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งตัวอย่างข้อมูลที่เราอาจจะต้องการทราบในการสร้างแบบจำลอง ก็มีเช่นว่า กำลังการผลิตของซัพพลายเออร์ต่างๆ ที่เรามีเป็นอย่างไร ซัพพลายเออร์รายใดเป็นคู่ค้าที่สำคัญ ซึ่งหากการส่งมอบตามที่เราต้องการเกิดติดขัด ผลกระทบต่อการส่งมอบสินค้าของเราจะเป็นอย่างไร เราควรจะทำอย่างไรเพื่อไม่ให้เกิดการส่งมอบของเราติดขัด เราควรลงทุนเก็บปริมาณสินค้าคงเหลือเท่าไร ที่ไหนบ้าง เราควรจะทำอะไรกับซัพพลายเออร์ของเราอย่างไรดี โครงข่ายคลังสินค้าของเราเหมาะสมแล้วหรือยัง เราควรที่จะเลือกวิธีการขนส่งแบบไหน เช่น ทางรถบรรทุก หรือรถไฟ ทางเรือ หรือทางอากาศ เป็นต้น จึงจะช่วยให้เราส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าของเราอย่างทันเวลาด้วยต้นทุนต่ำ เป็นต้น

กระแสโลกร้อนในปัจจุบันทำให้การออกแบบซัพพลายเชนต้องคำนึงถึงปริมาณคาร์บอนที่เกิดขึ้นในซัพพลายเชน มีการทำ supply chain carbon mapping หรือการหาแผนที่การเกิดของคาร์บอนในโซ่อุปทาน และหาทางเลือกเพื่อลดปริมาณการเกิดคาร์บอนในซัพพลายเชน ซึ่งก็เป็นที่น่าพอใจว่าการจำลองสถานการณ์สามารถนำประเด็นสิ่งแวดล้อมเข้ามาพิจารณาได้ด้วย

การจัดการการเปลี่ยนแปลง (change management)

การจำลองสถานการณ์คือกระบวนการสร้างตัวแบบ (model) เพื่อศึกษาพฤติกรรมของธรรมชาติที่แท้จริงของระบบที่เราสนใจ ตัวแบบเหล่านี้จะช่วยให้เราสามารถศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงได้ และเป็นการลดความเสี่ยงโดยยังไม่ต้องไปทำจริง และช่วยให้เราสามารถวัดสมรรถนะของทางเลือกต่างๆของระบบที่เรากำลังออกแบบได้ การจำลองสถานการณ์จะเป็นการตอบใจที่ยั่งยืนหรือทฤษฎีหรือกลยุทธมากกว่าเชิงปฏิบัติการ และเป็นเครื่องมือหนึ่งในการจัดการการเปลี่ยนแปลงได้ และด้วยแนวคิดการออกแบบด้วยวิศวกรรมสามมิติพร้อมกัน (3-dimensional concurrent engineering) หรือคิดแบบองค์รวม ผมเชื่อว่า จะช่วยให้อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยพัฒนาจากการเป็น OEM ไปสู่การเป็น ODM ได้

อย่างไรก็ดีหลังจากการออกแบบและการผลิตต้นแบบ (prototype) รวมทั้งการเข้าสู่กระบวนการผลิตจริง (mass production) แล้ว การทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องทำอย่างเข้มงวดและต่อเนื่องเพื่อให้ได้สินค้าคุณภาพที่ใช้งานได้จริงและทนทาน สิ่งที่เราไม่ต้องการให้เกิดขึ้นกับการออกแบบและการผลิตสินค้าของไทย คือ ความล้มเหลวของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการใช้งาน ซึ่งอาจจะเป็นผลพวงจากการออกแบบและ/หรือการผลิตที่ไม่ดีพอ และส่งผลให้สินค้ารวมทั้งผู้ใช้งานไม่ได้รับความน่าเชื่อถือ



ตัวอย่างของความล้มเหลวของผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตและซีวิตในบ้านเราเมื่อเร็วๆ นี้ ก็คือกรณีความผิดพลาดของเครื่องตรวจจับวัตถุระเบิด GT200 ในเหตุการณ์คาร์บอมบ์ในวันที่ 6 ตุลาคม 2552 ที่ อ.สุโขทัย-ลกจ.นราธิวาส และเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการออกแบบและผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือดังกล่าวมีการใช้แพร่หลายโดยเจ้าหน้าที่ของไทยในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ และจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ผมหวังว่าจะมีคนเก่งในบ้านเราที่สามารถออกแบบและพัฒนาสินค้าที่ดีกว่านี้ให้เจ้าหน้าที่ของเราใช้โดยเร็ว

