บทที่ 6

การวัดประสิทธิภาพเครื่องจักร

การวัดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการบริหารจัดการ ระบบการผลิต เครื่องจักรที่ดีไม่ใช่เป็นเพียงแค่เครื่องจักรที่ไม่เสีย เปิดสวิตช์เมื่อใดทำงานได้เมื่อนั้น แต่ถ้าหากเครื่องจักรที่เปิดขึ้นมาแล้ว ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพด้วยสาเหตุของการเพราะอุบัติเหตุ หยุดเพราะปรับแก่หรือซ่อม ก็จะทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรลดลงเช่นกัน หรือกรณีที่เดินเครื่องจักรได้เต็มกำลังความสามารถ ใช้งานได้ตลอดเวลาแต่กลับผลิตชิ้นงานออกมาไม่มีคุณภาพก็คงไม่มีประโยชน์อะไร การวัดประสิทธิภาพสามารถเปรียบเทียบได้ว่าเครื่องจักรนั้นๆ มีความสูญเสียมากน้อยเพียงใด ตัววัดที่บอกถึงความสูญเสียต่างๆ คือ การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness ; OEE) การใช้ OEE เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรนั้น มีองค์ประกอบหลัก 3 ประการ คือ 1. อัตราการเดินเครื่อง (Availability) การแสดงความพร้อมของเครื่องจักรในการทำงาน เป็นการเปรียบเทียบระหว่างเวลาเดินเครื่อง (Operating Time) กับเวลารับภาระงาน (Loading Time) 2. ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) การแสดงสมรรถนะเครื่องจักรในการทำงาน เป็นการเปรียบเทียบระหว่างเวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time) กับเวลาเดินเครื่อง (Operating Time) และ 3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate) การแสดงความสามารถในการผลิตของดีตรงตามข้อกำหนดของเครื่องจักรต่อจำนวนของที่ผลิตได้ทั้งหมด

ความสูญเสียลดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร คือ กิจกรรมที่มุ่งขยายผลผลิตให้เพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาในการเดินเครื่องจักรให้ลดน้อยลง แต่อย่างไรก็ตามมักจะมีความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อการเพิ่มประสิทธิผลของเครื่องจักร ซึ่งพบว่าความสูญเสียนี้เป็นตัวเหตุสำคัญที่จะทำให้ค่า OEE ต่ำลง อะไรบ้างที่ทำให้เครื่องจักรมีประสิทธิผลต่ำกว่าเกณฑ์ที่ควรจะทำได้ สิ่งนั้นเรียกว่าความสูญเสีย ความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรประเภทต่างๆ ซึ่งมีความสำคัญต่อค่า OEE นั้นมีความเชื่อมโยงกับองค์ประกอบที่ใช้วัด OEE ซึ่งความสูญเสียนี้เป็นความสูญเสียหลักที่พบเห็นได้โดยทั่วไปในหลายๆ สถานประกอบการ จึงของสรุปความสูญเสียที่ลดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรไว้ 6 ประการ ได้ดังนี้

1. การเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร

เครื่องจักรที่ถูกใช้เพื่อทำการผลิตนั้น ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนไหวจำนวนมากซึ่งชิ้นส่วนเหล่านั้นมีโอกาสเกิดความผิดพลาดได้ และเมื่อเกิดความผิดพลาดขึ้นมา เครื่องจักรก็เกิดความขัดข้องและต้องหยุดเดินเครื่องจนกว่ามีการแก้ไขให้แล้วเสร็จ โดยมีการสูญเสียอยู่ 2 แบบ คือการสูญเสียเวลา (Time Losses) ซึ่งทำให้ผลผลิตลดลง และการสูญเสียจำนวนผลผลิต (Quantity Losses) ซึ่งมาจากสาเหตุความบกพร่องของสินค้า เพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิผลโดยรวมสูงสุดจำเป็นต้องทำการป้องกันและกำจัดความสูญเสียนี้ โดยการวิเคราะห์ชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร โดยอาศัยการบำรุงรักษา PM และ AM แล้วทำการแก้ไขก่อนจะเกิดความขัดข้องหรือการเปลี่ยนชิ้นส่วนก่อนหมดอายุการใช้งาน

2. การติดตั้งและปรับแต่งเครื่องจักร

การติดตั้งและปรับแต่งเครื่องจักรเป็นความสูญเสียที่ถูกนับเป็นเวลาที่ต้องหยุดเดินเครื่องจักร (Downtime) โดยความสูญเสียนี้จะทำให้เกิดเวลาเครื่องจักรขัดข้องหรือหยุดทำงาน และจำนวนสินค้าบกพร่อง (Defective Products) เพิ่มขึ้น ซึ่งมักเกิดขึ้นเมื่อมีการติดตั้งเครื่องจักรใหม่ เมื่อมีการปรับแต่งเครื่องจักรหรือเปลี่ยนการผลิตสินค้าจากชนิดหนึ่งไปเป็นอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจะต้องมีการปรับตั้งและปรับแต่งหน้าที่การทำงานของเครื่องจักรใหม่ โดยความสูญเสียสามารถลดลงได้โดยการพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเวลาการปรับตั้งภายใน (Internal Setup Time) โดยผู้ควบคุมเครื่องจักรจะต้องปฏิบัติการในช่วงเครื่องจักรหยุดเดินเครื่อง และเวลาการปรับตั้งภายนอก (External Setup Time) โดยผู้ควบคุมเครื่องจะต้องปฏิบัติการในช่วงเครื่องจักรเริ่มเดินเครื่อง

3. การหยุดเครื่องเล็กๆ น้อยๆ

การหยุดเล็กๆ น้อยเป็นเหตุการณ์ที่มาขัดจังหวะการไหลของการผลิตโดยที่ไม่ได้มาทำให้เครื่องจักรเสียจริงๆ ซึ่งมักเกิดขึ้นในสายการผลิต เกิดขึ้นเพียงระยะเวลาสั้นๆ แต่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยความสูญเสียของการหยุดเล็กๆ น้อยๆ เกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรถูกรบกวนเนื่องจากระบบทำงานผิดเพี้ยนหรือเครื่องจักรเริ่มเดินเครื่องเปล่า โดยส่วนใหญ่ความสูญเสียนี้จะเล็กน้อยและเกิดบ่อยครั้ง จนอาจมองข้ามไปเพราะปัญหาไม่สลับซับซ้อนและแก้ไขได้โดยง่าย เพื่อประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ควรมีการจัดวางแผนการดำเนินงานในการลดความสูญเสียชนิดนี้ โดยความร่วมมือของฝ่ายผู้ควบคุมดูแลเครื่องจักรในการเก็บรวมรวมข้อมูล และฝ่ายซ่อมบำรุงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ถึงสาเหตุการเกิดและแนวทางแก้ไขร่วมกัน

4. ความเร็วในการเดินเครื่องที่ลดลง

เครื่องจักรมักจะเดินเครื่องที่ความเร็วต่ำกว่าที่ถูกออกแบบไว้ อาจจะด้วยเหตุผลที่ว่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เสถียร หรืออาจจะไม่มีคู่มือการเดินเครื่องที่เหมาะสม โดยความสูญเสีย

นี้จะพิจารณาจากความแตกต่างระหว่างความเร็วในการผลิตตอนออกแบบ (Equipment Design Speed) โดยพิจารณาจากข้อกำหนด (Specification) ของเครื่องกับความเร็วในการผลิตที่แท้จริงในตอนเดินเครื่อง (Actual Operating Speed) ซึ่งผลต่างก็จะเป็นความสูญเสียของการลดความเร็วในการผลิตนั่นเอง โดยส่วนใหญ่ความสูญเสียนี้ถูกมองข้ามไป เพื่อประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสูงสุด เป้าหมายคือการลดช่องว่างระหว่างความเร็วที่ออกแบบกับความเร็วในการผลิตจริงให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

5. ความสูญเสียจากผลผลิต

ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือของเสียที่นำกลับไปใช้ใหม่ไม่ได้เป็นความสูญเสียของวัสดุ และถึงแม้จะนำไปปรับแก้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดก็ตาม ก็ถือว่าเป็นความสูญเสียอยู่ดี ความสูญเสียนี้เกิดจากระบบการทำงานของเครื่องจักรผิดปกติ โดยทั่วไปแล้วจะเกิดไม่บ่อย และสามารถแก้ปัญหาให้กลับไปสู่สภาพเครื่องจักรเดิมที่ปกติ อย่างไรก็ตามผลผลิตที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดมีการพิจารณา สืบสวนและวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงเสียก่อน จากนั้นถึงจะดำเนินการแก้ไข (Remedial Action) เพื่อประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสูงสุด

6. ความสูญเสียที่เกิดในช่วงแรกของการเดินเครื่องจักร

เครื่องจักรจำนวนมากใช้เวลานานในช่วงแรกของการเดินเครื่อง เพื่อให้ได้สภาวะการดำเนินงานที่เหมาะสม ในระหว่างนั้นหากทำการผลิตก็อาจจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือของเสีย โดยความสูญเสียนี้ก็คือความสูญเสียผลผลิตที่ได้เมื่อเริ่มเดินเครื่อง จากจุดเริ่มต้นจนเต็มประสิทธิภาพ จึงต้องลดเวลาความสูญเสียที่เกิดขึ้นในช่วงแรกของการเดินเครื่องจักร โดยการเดินเครื่องจักรก่อนเวลาทำการผลิตจริงเท่ากับเวลาที่สูญเสียไปหรือเวลาที่เกิดของเสีย เพราะคงเป็นที่ยอมรับว่าเราไม่สามารถที่จะเดินเครื่องจักรเพื่อผลิตสินค้าได้ 100% ตามข้อกำหนดของเครื่องจักรในเวลาที่กำหนด

ความสูญเสีย 6 ประการ ที่กล่าวมานั้นอาจจะพบเห็นอยู่เป็นประจำในสถานประกอบการ แต่ไม่ได้หมายความว่าทุกสถานประกอบการจะมีความสูญเสียเพียง 6 ประการเท่านั้น อาจจะมีมากกว่า หรือน้อยกว่าขึ้นอยู่กับสถานประกอบการนั้นๆ ดังนั้นความสูญเสีย 6 ประการจึงไม่ใช่สูตรสำเร็จในการหาความสูญเสีย หากแต่เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ต่อไป วิธีที่ดีที่สุดคือต้องหาความสูญเสียด้วยตัวเอง เพื่อให้สามารถนำไปคำนวณค่า OEE ได้ และง่ายต่อการปรับปรุงได้อย่างตรงจุด

ธานี อ่วมอ้อ (2546) ความสูญเสีย 6 ประการสามารถจัดกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม เพื่อให้สามารถแก้ไของค์ประกอบในการวัด OEE ได้ง่ายและตรงจุด ตามตารางที่ 6.1 มีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน (Shutdown Loss) คือ เหตุการณ์ใดๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นแล้วเครื่องจักรต้องหยุดทำงาน เช่น สายพานขาด เปลี่ยนแม่พิมพ์ เกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น Loss ในกลุ่มนี้ เมื่อเกิดขึ้นแล้วต้องใช้เวลานานในการแก้ไข และ Loss ในกลุ่มนี่ก็คือสาเหตุที่ทำให้อัตราการเดินเครื่องต่ำ

กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ทำให้เครื่องเสียกำลัง (Capacity Loss) คือ เหตุการณ์ใดๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นแล้วเครื่องจักรทำการผลิตได้ช้าลง แต่เครื่องไม่ได้เสีย เช่น การหยุดเล็กน้อยเพื่อรอคอยพนักงาน รอคอยวัตถุดิบ เครื่องสูญเสียความเร็ว หรือช่วงที่เริ่มเดินเครื่องซึ่งเครื่องยังไม่มีความเร็วเต็มที่ เป็นต้น Loss ในกลุ่มนี้เป็นสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพการเดินเครื่องต่ำ

กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ทำให้เครื่องผลิตงานเสียและซ่อมงาน (Yield Loss) คือ เหตุการณ์ใดๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นแล้วทำให้เสียเวลาในการผลิต เนื่องจากเรื่องคุณภาพเป็นสาเหตุ ไม่ว่าชิ้นงานนั้นจะไม่สามารถใช้ได้ หรือสามารถใช้ได้แต่ต้องนำกลับไปแก้ไข ก็ให้นับว่าเป็น Loss และ Loss ในกลุ่มนี้คือ กลุ่มที่เกิดขึ้นแล้วทำให้อัตราคุณภาพต่ำลง

ตารางที่ 6.1 การจัดกลุ่มความสูญเสียหลัก

ความสูญเสียที่ลดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร		
กลุ่มที่เครื่องจักรหยุดทำงาน	กลุ่มที่เครื่องเสียกำลัง	กลุ่มที่เครื่องผลิตงานเสีย
- การเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร - การติดตั้งและปรับแต่งเครื่องจักร	- การหยุดเครื่องเล็กๆ น้อยๆ - ความเร็วในการเดินเครื่องที่ลดลง - ความสูญเสียที่เกิดในช่วงแรกของการเดินเครื่องจักร	- ผลผลิตมีตำหนิต้องผลิตใหม่ - ผลผลิตมีตำหนิซ่อมไม่ได้

ที่มา (ธานี อ่วมอ้อม, 2546)

ทั้งนี้ หากไม่สามารถหาความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้ ก็ไม่สามารถหาได้ว่าจะทำการปรับปรุงที่ตรงไหน หรือหากหาความสูญเสียได้แต่ไม่สามารถจำแนกกลุ่มได้ ก็ไม่สามารถวางแผนการปรับปรุงได้เช่นกัน วิธีที่ดีที่สุด คือ ต้องหาความสูญเสียให้ได้ทั้งหมด และจัด

กลุ่มให้ได้ แล้ววางแผนปรับปรุงกลุ่มที่ทำให้เกิดความสูญเสียที่สูงเป็นอันดับแรก (เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียต่ำ) ซึ่งทำง่ายกว่าก็จะทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสูงขึ้น

ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness ; OEE) เป็นการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร โดยองค์ประกอบ 3 ประการ ว่าเราใช้เครื่องจักรคุ้มค่าหรือไม่ เครื่องจักรเดินได้เต็มประสิทธิภาพที่ควรจะเป็นหรือไม่ และเครื่องจักรผลิตของเสียหรือไม่ ค่า % OEE เป็นดัชนีคิดค่าความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effectiveness) จากเครื่องจักรหนึ่งๆ ซึ่ง % OEE นั้นยิ่งมากยิ่งดี แต่ต้องไม่เกิน 100% หากเกินแสดงว่าเวลามาตรฐานของงานต่อชิ้นที่จับมานั้นผิด ไม่ตรงตามความจริง OEE เป็นค่าที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในฐานะตัวเลขที่ใช้บ่งบอกสมรรถนะของสถานประกอบการที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิต ดังแสดงผลการคำนวณในตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 แสดงผลการคำนวณการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

เครื่องจักร	อัตราการเดินเครื่อง	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง	อัตราคุณภาพ	OEE
สายการผลิตเหล็กข้ออ้อย	100%	50%	100%	50 %
สายการผลิตเหล็กแผ่น	90%	90%	90%	72.90 %
สายการผลิตเหล็กกล่อง	70%	85%	99%	58.91 %
สายการผลิตเหล็กกลม	50%	50%	50%	12.50%

จากตารางที่ 6.2 จะเห็นได้ว่า ในสายการผลิตเหล็กข้ออ้อย จะมีอัตราการเดินเครื่องถึง 100% และอัตราคุณภาพถึง 100% แต่เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการเดินเครื่องที่มีเพียง 50% ทำให้ OEE เหลือเพียง 50% จากกรณีนี้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าสายการผลิตเหล็กข้ออ้อย ไม่มีปัญหาเรื่องเครื่องจักรเสียหรือเครื่องจักรหยุดใดๆ รวมทั้งไม่มีปัญหาทางด้านคุณภาพด้วย แต่กระบวนการผลิตเหล็กข้ออ้อยทำงานได้ช้ามากเพียงแค่ 50% ของกำลังการผลิตมาตรฐาน

สายการผลิตเหล็กแผ่นดูเหมือนว่า OEE น่าจะออกมาสูง เนื่องจากองค์ประกอบทั้ง 3 อยู่ในเกณฑ์สูง 90% ทั้ง 3 องค์ประกอบ แต่จริงๆ OEE ที่ออกมาคือเท่ากับ 72.9% เพราะว่ายังไม่

สามารถเดินเครื่องได้ตลอดเวลา มีเวลาหยุดเครื่องไป 10% เครื่องยังเดินได้ไม่เต็มกำลังขาดอีก 10% และมีของเสียในปริมาณสูงถึง 10%

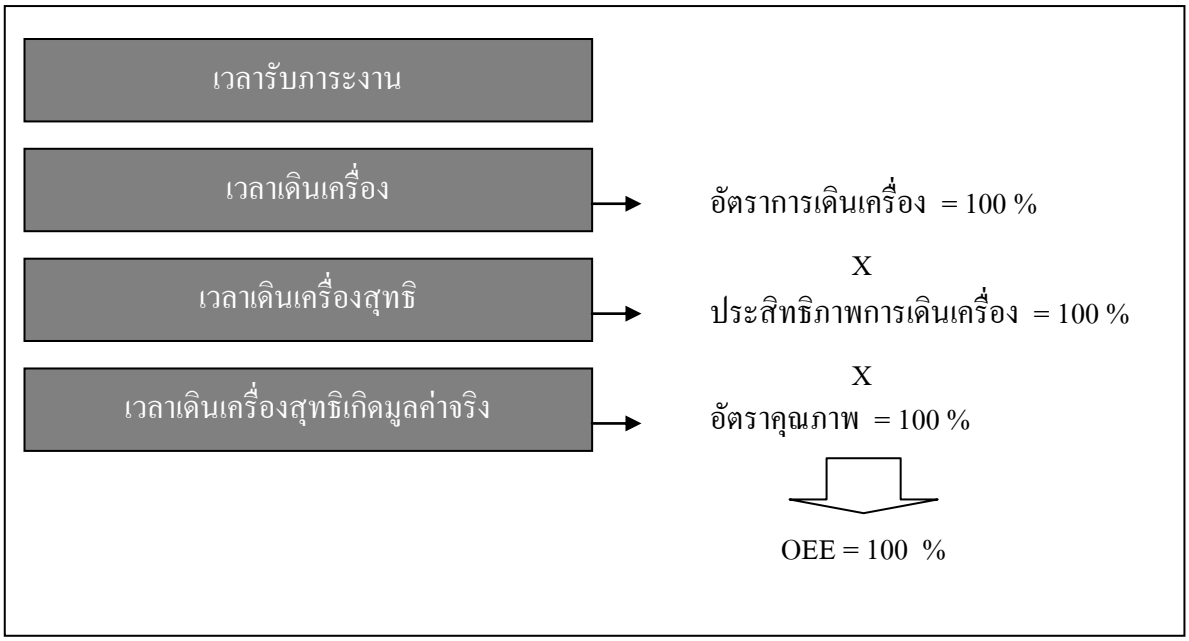
สายการผลิตเหล็กกล่องถึงแม้เกือบจะไม่มีปัญหาด้านคุณภาพ แต่เครื่องจักรก็เสียบ่อย และเครื่องจักรก็ยังเดินเครื่องไม่เต็มกำลัง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า OEE ก็ยังสูงกว่าสายการผลิตเหล็กข้ออ้อย ทั้งนี้เป็นเพราะองค์ประกอบที่ต่ำสุดเป็นตัวการในการฉุดค่า OEE ให้ต่ำลง

สายการผลิตเหล็กกลมองค์ประกอบทั้ง 3 อยู่ในระดับ 50% ค่า OEE น่าจะได้ 50% เช่นกัน แต่ไม่ได้เป็นเช่นนั้น เพราะเมื่ออัตราการเดินเครื่องเพียง 50% ก็หมายความว่าใช้เวลาเดินเครื่องได้แค่ครึ่งเดียวจากหน่วยเวลาทั้งหมด ในการวัดองค์ประกอบของประสิทธิภาพการเดินเครื่องจึงต้องวัดจาก 50% ที่เดินเครื่องซึ่งก็วัดได้แค่ 50% และอัตราคุณภาพก็จะวัดจากประสิทธิภาพการเดินเครื่องอีกทอดหนึ่งจึงทำให้ได้ค่า OEE เพียง 12.50% นั่นเอง

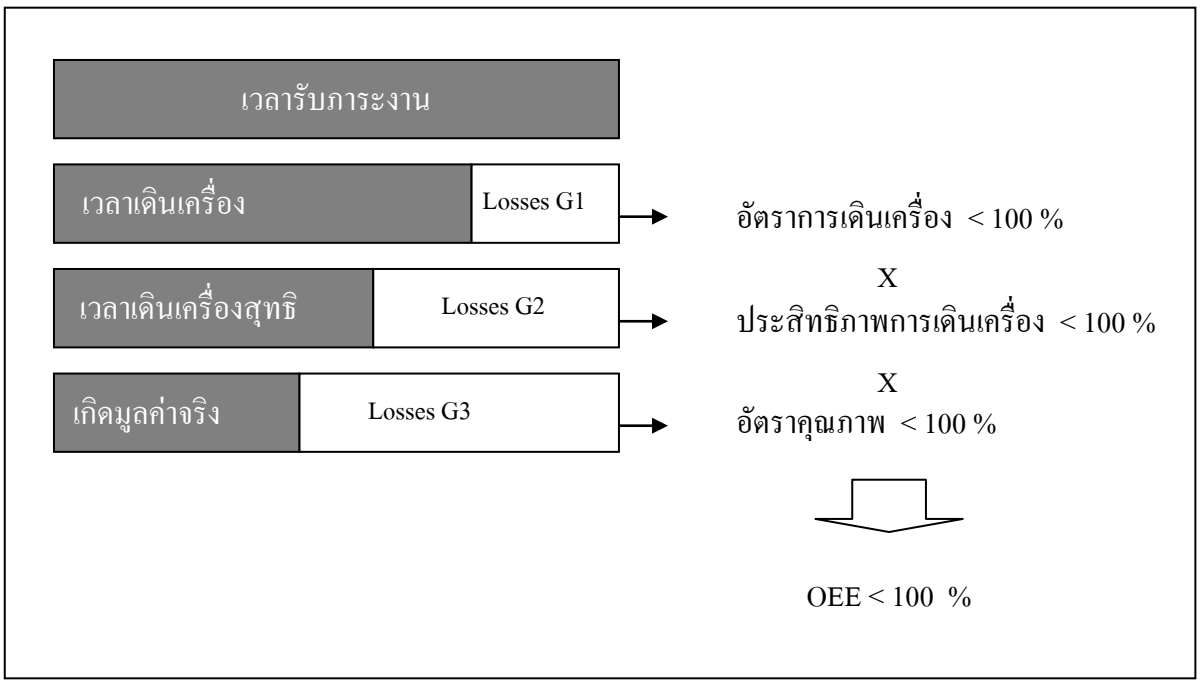
ดังนั้นในการปรับปรุง OEE จึงควรปรับปรุงองค์ประกอบที่มีค่าต่ำที่สุดก่อน เพราะมีผลมากที่สุดในการทำให้ OEE มีค่าเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังทำได้ง่ายกว่าการทำให้ตัวแปรที่มีค่าสูงอยู่แล้วให้มีค่าสูงขึ้นไปอีก แต่ถ้าอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพมีค่าออกมาเท่ากันดังเช่นสายการผลิตเหล็กกลมแล้วนั้น จะต้องปรับปรุงองค์ประกอบของอัตราการเดินเครื่องให้สูงขึ้นเป็นอันดับแรก ถึงจะทำให้องค์ประกอบที่เหลือสูงขึ้นตามลำดับ

ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำเพราะความสูญเสียหลัก

สถานประกอบการที่ค่า OEE เท่ากับ 100% แสดงว่าในสถานประกอบการแห่งนั้นเครื่องจักรใช้งานได้ตลอดเวลา (อัตราการเดินเครื่องเท่ากับ 100%) เครื่องเดินได้เต็มกำลัง (ประสิทธิภาพการเดินเครื่องเท่ากับ 100%) และไม่เคยมีงานเสียหรืองานที่ต้องแก้ไข (อัตราคุณภาพเท่ากับ 100%) และถ้านึกภาพเวลาในส่วนต่างๆ ที่เกิดขึ้นคงต้องเป็นตามรูปที่ 6.1 แต่สำหรับสถานประกอบการที่ค่า OEE ไม่ถึง 100% แน่นอนในโรงงานแห่งนั้นเครื่องจักรใช้งานได้ไม่ตลอดเวลาอาจจะมีสาเหตุมาจากความสูญเสียในกลุ่มที่ 1 เช่น การเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร การติดตั้งและปรับแต่งเครื่องจักร หรืออาจจะเกิดอุบัติเหตุ (อัตราการเดินเครื่องน้อยกว่า 100%) เครื่องเดินได้ไม่เต็มกำลัง อาจมีสาเหตุมาจากการหยุดเครื่องเล็กๆ น้อยๆ ความเร็วในการเดินเครื่องที่ลดลง ความสูญเสียที่เกิดในช่วงแรกของการเดินเครื่องจักร (ประสิทธิภาพการเดินเครื่องน้อยกว่า 100%) และเกิดของเสียหายและการแก้ไขงาน ที่มีสาเหตุมาจากชิ้นงานไม่ผ่านคุณภาพใช้งานไม่ได้ หรือสามารถใช้ได้แต่ต้องนำกลับไปแก้ไข (อัตราคุณภาพน้อยกว่า 100%) เวลาในส่วนต่างๆ ของโรงงานแห่งนี้คงต้องเป็นตามภาพที่ 6.2



ภาพที่ 6.1 เวลาในส่วนต่าง ๆ ที่ทำให้ OEE เท่ากับ 100%
ที่มา (ธานี อ่วมอ้อ, 2546)



ภาพที่ 6.2 เวลาในส่วนต่าง ๆ ที่ทำให้ OEE น้อยกว่า 100%
ที่มา (ธานี อ่วมอ้อ, 2546)

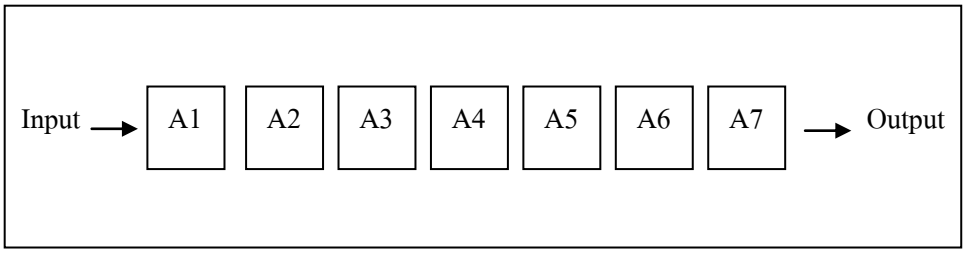
ความแตกต่างของภาพที่ 6.1 กับภาพที่ 6.2 มีความแตกต่างเห็นได้อย่างชัดเจนว่าในภาพที่ 6.2 มีความสูญเสียที่ลดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร 3 กลุ่มเกิดขึ้น โดยความสูญเสียในกลุ่มที่ 1 ทำให้เวลาเดินเครื่องเหลือน้อยลง ส่วนความสูญเสียในกลุ่มที่ 2 ทำให้เวลาเดินเครื่องสุทธิเหลือน้อยลง และความสูญเสียในกลุ่มที่ 3 ทำให้เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่าเหลือน้อยลง ซึ่งการลดลงทั้งหมดเป็นสาเหตุให้ OEE มีค่าไม่ถึง 100% ส่วนภาพที่ 6.1 นั้น ไม่มีความสูญเสียที่ลดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเลย ดังนั้นเราจึงสามารถสรุปได้ว่า OEE ต่ำ ก็เพราะเกิดความสูญเสียที่ลดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรนั่นเอง

ขั้นตอนการหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

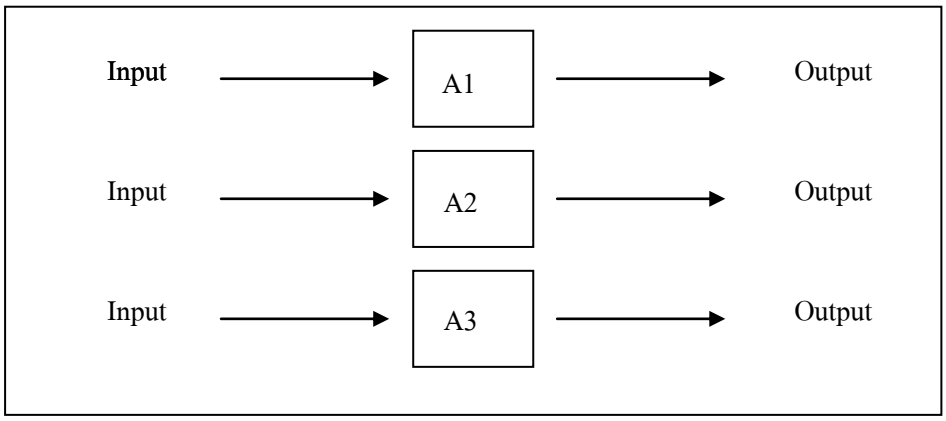
การเริ่มต้นหาค่า OEE ของสถานประกอบการนั้น หากมีการศึกษาถึงการคำนวณ OEE ที่ดีพอ มีการเตรียมความพร้อมที่ดีพอทั้งด้านบุคลากรและข้อมูลที่มีคุณภาพตรงตามความเป็นจริงแล้ว เราจึงจะได้ผลการคำนวณที่เป็นความจริงมากที่สุด เพราะเราต้องใช้ข้อมูลเหล่านั้นประกอบการคำนวณ โดยทั่วไปเราสามารถหาข้อมูลที่จำเป็นในการหาค่า OEE ได้จากส่วนงานที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลการเดินเครื่องจากฝ่ายผลิต ข้อมูลอุบัติเหตุจากฝ่ายความปลอดภัย หรือข้อมูลการหลุดซ่อม การตั้งเครื่องของฝ่ายซ่อมบำรุง แล้วจึงจะสามารถดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์กระบวนการผลิต

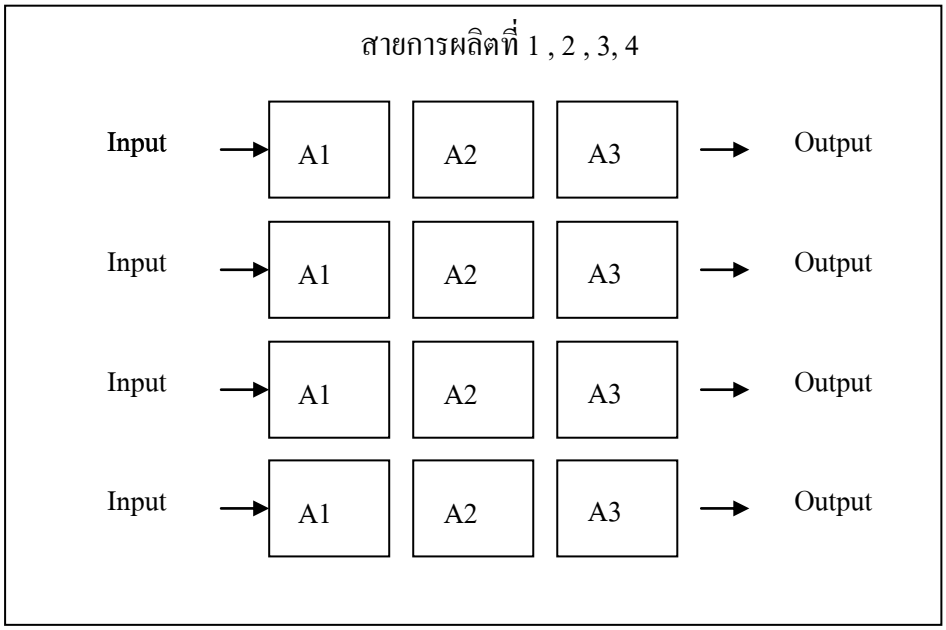
โดยพิจารณาจากผลิตผลที่ออกมา (Output) หากออกมาจากกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง ดังภาพที่ 6.3 ออกมาจากเครื่องจักรเดียว ดังภาพที่ 6.4 หรือออกมาจากกลุ่มเครื่องจักรที่จัดเรียงกันเป็นสายการผลิต ดังภาพที่ 6.5 ทั้งนี้เพื่อทำการจำกัดขอบเขตของการวัดค่า OEE



ภาพที่ 6.3 Output ออกมาจากกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 6.4 Output ออกมาจากเครื่องจักรเครื่องเดียว



ภาพที่ 6.5 Output ออกมาจากกลุ่มเครื่องจักรเรียงกันเป็นสายการผลิต

ภาพที่ 6.3 ในโรงงานแห่งนี้ถึงแม้จะมีเครื่องจักร 7 เครื่อง แต่ทั้ง 7 เครื่องต้องนำมาทำการผลิตร่วมกันอย่างต่อเนื่อง จึงจะมี Output ออกมาร่วมกัน ดังนั้นในโรงงานแห่งนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาค่า OEE เพียงค่าเดียว คือ OEE ของทั้งโรงงาน

ภาพที่ 6.4 ในโรงงานแห่งนี้มีเครื่องจักรทั้งหมด 3 เครื่อง แต่ละเครื่องมี Output ของตนเองดังนั้นจึงต้องมีการหาค่า OEE 3 ค่า คือ OEE ของ A1 OEE ของ A2 และ OEE ของ A3

ภาพที่ 6.5 ในโรงงานแห่งนี้มีเครื่องจักรทั้งหมด 12 เครื่อง แบ่งเป็น 4 สายการผลิต จึงจะมี Output ออกมา ดังนั้นถึงแม้จะมีเครื่อง 12 เครื่อง แต่ก็มีความจำเป็นที่จะหาค่า OEE เพียงแค่ 4 ตัว คือ OEE ของสายการผลิต 1 OEE ของสายการผลิต 2 OEE ของสายการผลิต 3 และ OEE ของสายการผลิต 4

2. เก็บข้อมูลของความเสียหาย

ที่ผ่านมาเราคงพอสังเกตได้ว่า การหาค่า OEE ไม่สามารถหาได้โดยตรง แต่การหาคา OEE คือ การหาค่าความสูญเสียมาหักลบออกจากเวลาที่มีอยู่ ดังนั้นขั้นตอนต่อไปหลังจากมีการจำกัดขอบเขตของการวัดค่า OEE เป็นที่เรียบร้อย ก็คือการเก็บข้อมูลของความสูญเสียต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในข้อที่ 1

3. หาตัวประกอบที่ใช้ในการคำนวณ

การหาอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพ เพื่อนำมาคำนวณเป็นค่า OEE แต่การที่จะหาปัจจัยดังกล่าวได้ ต้องมีการเก็บข้อมูลทางด้านการผลิตประจำวันเพิ่มเติม เช่น ปริมาณการผลิตในแต่ละวัน ปริมาณของเสียในแต่ละวัน ปริมาณงานที่ต้องนำกลับไปแก้ไขในแต่ละวัน เวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิต เป็นต้น

4. คำนวณหาค่า OEE

การคำนวณหาค่า OEE ต้องมีการกำหนดช่วงเวลาที่จะทำการคำนวณในแต่ละครั้งว่า จะทำทุกวัน ทำเป็นสัปดาห์ หรือทำเป็นเดือน และเพื่อความสะดวกควรกำหนดแบบฟอร์มในการสรุปการคำนวณค่า OEE ตารางที่ 6.3 เป็นตัวอย่างแบบฟอร์มที่ใช้สรุปค่า OEE เป็นรายวัน

ตารางที่ 6.3 ตัวอย่างแบบฟอร์มที่ใช้สรุปค่า OEE เป็นรายวัน

วัน/เดือน/ปี	สายการผลิต A				สายการผลิต B				สายการผลิต C				OEE
	A	P	Q	OEE	A	P	Q	OEE	A	P	Q	OEE	เฉลี่ย

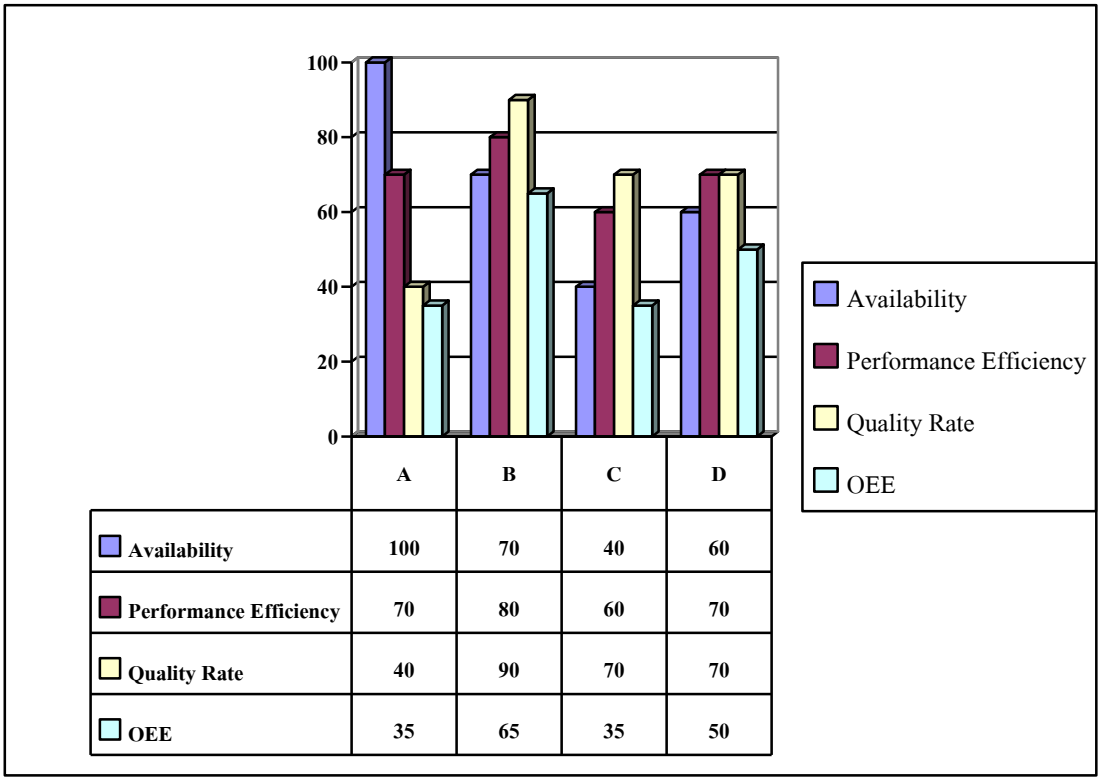
หมายเหตุ A = Availability P = Performance Efficiency Q = Quality Rate

5. สรุปผลวิเคราะห์ประการนำเสนอ

หลังจากมีการหาค่า OEE แล้ว ต้องมีการวิเคราะห์โดยการเรียบเทียบอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพในเครื่องเดียวกันว่า ตัวใดมีค่าต่ำสุดเพื่อหาทางปรับปรุงตัวนั้นก่อนเป็นอันดับแรก นอกจากนั้นยังต้องมีการเปรียบเทียบ OEE ของแต่ละเครื่อง หรือของแต่ละสายการผลิต เพื่อดูว่าเครื่องจักรหรือสายการผลิตใดมีค่าต่ำที่สุด เพื่อหาทางปรับปรุง OEE ของเครื่องหรือสายการผลิตนั้น ๆ ก่อนเป็นอันดับแรก

การนำเสนอผลของการหาค่า OEE จะช่วยให้ทุกคนเกิดความตระหนักในเครื่องจักรที่ตนเองรับผิดชอบ และยังช่วยให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ วิธีการนำเสนอที่ว่าและเห็นภาพชัดเจนที่สุด คือ การนำเสนอโดยใช้กราฟ

ทั้งนี้การนำเสนอสามารถทำได้ในรูปของการเปรียบเทียบระหว่างเครื่องต่อเครื่องหรือเครื่องต่อเวลา โดยการนำเสนอควรจะแสดงให้เห็นปัจจัยทั้ง 3 ของ OEE ด้วย ดังภาพที่ 6.6



	A	B	C	D
Availability	100	70	40	60
Performance Efficiency	70	80	60	70
Quality Rate	40	90	70	70
OEE	35	65	35	50

ภาพที่ 6.6 การเปรียบเทียบ OEE ระหว่างเครื่องต่อเครื่อง

การหาค่า OEE ไม่ใช่เรื่องยากเพราะเป็นเพียงการนำเอาอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่องและอัตราคุณภาพมาคูณกัน แต่ยากตรงที่การจำกัดขอบเขตของการวัด การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และการนำเสนอ และเหนือสิ่งอื่นใด คือการปรับปรุงค่า OEE

การคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

คุณภาพของงานที่ออกมาจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะใช้ในการพิจารณาเครื่องจักร และที่สำคัญเครื่องจักรที่ดีต้องใช้งานได้อย่างปลอดภัย ในการวัดประสิทธิผลของเครื่องจักรจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพิจารณา ถึงสิ่งต่างๆ อัตราการเดินเครื่อง (Availability) ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) อัตราคุณภาพ (Quality Rate)

1. อัตราการเดินเครื่อง (Availability)

เวลาทั้งหมด (Total Time) หมายถึง เวลาที่มีสำหรับใช้งานเครื่องจักร แต่ไม่ได้หมายความว่าเราจะต้องวางแผนการใช้เครื่องให้เท่ากับเวลาที่มีทั้งหมด เราคงต้องมีเวลาหยุดเพื่อการบำรุงรักษาประจำวัน เวลาหยุดเพื่อการประชุมชี้แนะ เวลาหยุดเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ของโรงงาน เช่น กิจกรรม 5 ส. เวลาหยุดที่เราตั้งใจทั้งหมดนั้น เราเรียกว่า เวลาหยุดตามแผน (Planned Shutdown) ดังนั้นเวลาที่เราต้องการให้เครื่องจักรใช้งานได้ตลอดจึงไม่ใช่เวลาทั้งหมด

เวลารับภาระงาน (Loading Time) หมายถึง เวลาที่มีการวางแผนไว้ว่า ต้องใช้ในการผลิตโดยนำเวลาทั้งหมดมาหักออกด้วยเวลาหยุดตามแผน และเวลารับภาระนี่เองที่เราต้องการให้เครื่องจักรเดินได้ตลอดเวลา

อัตราการเดินเครื่องจึงสามารถหาได้จากการคำนวณจากค่าเวลารับภาระงาน เวลาการเดินเครื่อง ตามสูตรการคำนวณดังนี้

เวลารับภาระงาน = เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน

เวลาเดินเครื่อง = เวลารับภาระงาน – เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุด

$$\text{อัตราการเดินเครื่องจักร (Avaliability)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)}}{\text{เวลารับภาระ (Loading Time)}}$$

2. ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency)

จากการคำนวณหาอัตราการเดินเครื่องจักรนั้น เห็นได้ว่าเวลาเดินเครื่องจะไม่เท่ากับเวลารับภาระงาน หากเกิดความสูญเสียที่ทำให้เครื่องหยุดทำงาน แต่ความสูญเสียที่มีโอกาสเกิดขึ้นยังไม่หมดเพียงแค่นั้น ยังมีความสูญเสียที่ทำให้เครื่องเสียกำลัง ซึ่งทำให้เวลาเดินเครื่องที่น้อยอยู่แล้วน้อยลงไปอีก เรียกว่า เวลาเดินเครื่องสุทธิ เวลาเดินเครื่องสุทธินี้มีความสำคัญในการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง โดยสามารถคำนวณได้ตามสูตรดังนี้

เวลาดินเครื่องสุทธิ = เวลาเดินเครื่อง - เวลาสูญเสียจากเครื่องเสียกำลัง

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance efficiency)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time)}}{\text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)}}$$

หากแต่ว่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องบางครั้งไม่สามารถคำนวณได้โดยตรง เนื่องจากมีความสูญเสียที่ไม่สามารถจับเวลาได้ แต่ทำให้เครื่องเสียกำลัง เช่น ไฟตก เครื่องเดินไม่เรียบ เครื่องสะดุดหรือหยุดเล็กน้อย เป็นต้น เวลามาตรฐานในการทำงานที่เครื่องจักรสามารถผลิตชิ้นงานต่อชิ้น สามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้เพราะถ้ามีเวลามาตรฐาน ก็จะทราบว่าตามเวลาเดินเครื่องเราควรผลิตงานได้กี่ชิ้น และในความเป็นจริงเราผลิตงานได้กี่ชิ้น ในกรณีนี้จึงสามารถคำนวณประสิทธิภาพการเดินเครื่องได้ตามสูตรดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance efficiency)} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ควรผลิตได้ตามเวลามาตรฐาน}}$$

3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate)

จากการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องนั้น จะเห็นได้ว่าเวลาเดินเครื่องสุทธิในบางครั้งก็ไม่ได้เกิดมูลค่าทั้งหมด นั่นหมายความว่าเวลาเดินเครื่องนั้นมีการผลิตของที่มีคุณภาพและไม่มีคุณภาพออกมา เสียเวลาส่วนหนึ่งที่ผลิตของเสียหรือของไม่มีคุณภาพจึงเรียกว่า เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย ในการคำนวณหาค่าอัตราคุณภาพจึงต้องคำนวณหาเวลาสูญเสียจากการผลิตของเสียก่อน ตามสูตรดังนี้

เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า = เวลาเดินเครื่องสุทธิ - เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

$$\text{อัตราคุณภาพ (Quality Rate)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า}}{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time)}}$$

ทั้งนี้อัตราคุณภาพในบางครั้งก็ไม่สามารถหาได้โดยการใช้สมการดังกล่าว เนื่องจากความยากลำบากในการจับเวลาที่ต้องสูญเสียไปกับการผลิตงานเสีย แต่สามารถดูความสูญเสียที่ออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์ โดยมองที่จำนวนของชิ้นงานที่ผลิตแล้วเกิดความเสียหายไม่สามารถนำกลับไปแก้ไขใหม่ได้ และมองที่จำนวนของชิ้นงานที่ผลิตแล้วเกิดความเสียหายไม่มาก จึงสามารถนำกลับไปแก้ไขใหม่ได้ ในกรณีนี้จึงสามารถคำนวณอัตราคุณภาพได้ตามสูตรดังนี้

$$\text{อัตราคุณภาพ (Quality Rate)} = \frac{\text{ชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด - ชิ้นงานที่เสียซ่อมไม่ได้และที่ซ่อมได้}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด}}$$

4. ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness ; OEE)

เมื่อได้คำนวณหาองค์ประกอบทั้งสามตัวแล้ว ก็เริ่มหาค่าของ OEE คำนวณโดยเอา % อัตราการเดินเครื่อง % ประสิทธิภาพ % อัตราคุณภาพ มาคูณกันก็จะได้ค่า OEE เพื่อดูว่าสามารถใช้เครื่องจักรคุ้มค่าหรือไม่ เครื่องจักรเดินได้เต็มประสิทธิภาพที่ควรจะเป็นหรือไม่ และเครื่องจักรผลิตของเสียหรือไม่ ค่า %OEE เป็น ตัวชี้วัดค่าความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effectiveness) จากเครื่องจักรนั้นๆ ซึ่ง %OEE นั้นยิ่งมากยิ่งดี แต่ต้องไม่เกิน 100% หากเกินแสดง

ว่าเวลามาตรฐานที่ได้มานั้นผิด ไม่ตรงตามความจริง OEE เป็นค่าที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในฐานะตัวเลขที่ใช้บ่งบอกสมรรถนะของโรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในการะบวนการผลิต สามารถคำนวณได้ตามสูตรดังนี้

OEE = %Availability X %Performance Efficiency X %Quality Rate

ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงวิธีการหาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร โดยการหาองค์ประกอบอัตราการเดินเครื่อง (Availability) ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) อัตราคุณภาพ (Quality Rate) จึงจะแสดงตัวอย่างการคำนวณจากสูตรข้างต้น ตามตัวอย่างการคำนวณดังนี้

ตัวอย่าง

การหาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ในโรงงานแห่งหนึ่ง โดยที่โรงงานแห่งนี้เปิดทำการ 6 วัน/สัปดาห์ ประกอบด้วยเครื่องจักร A, B และ C

1. เครื่องจักรเครื่องจักร A, B และ C ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ในแต่ละวันเครื่องจักรนี้มีเวลาหยุดตามแผน 10 นาที และมีเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดซ่อม 15 นาที จากโจทย์อัตราการเดินเครื่องของเครื่องจักร A, B และ C ใน 1 สัปดาห์ คือ

เวลารับภาระงาน = เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน

= 48-7

= 47

เวลาเดินเครื่อง = เวลารับภาระงาน – เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุด

= 47-1.50

= 45.50 ชั่วโมง

$$\text{อัตราการเดินเครื่อง} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลารับภาระงาน}}$$

$$= \frac{45.50}{47}$$

= 97%

2. เครื่องจักร A-B นอกจากมีเวลาหยุดตามแผนและเวลาสูญเสียที่ทำให้เครื่องจักรหยุดแล้ว ในขณะทำงานแต่ละวันมีเวลาสูญเสียจากเครื่องเสียกำลังจากไฟฟ้าตก 5 นาที เครื่องเดินไม่เรียบ 7 นาที จากโจทย์ประสิทธิภาพการเดินเครื่องของเครื่องจักร A-B ใน 1 สัปดาห์ คือ

เวลาเดินเครื่องสุทธิ = เวลาเดินเครื่อง – เวลาสูญเสียจากเครื่องเสียกำลัง

= 45.50-1.20

= 44.30 ชั่วโมง

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}}$$

$$= \frac{44.30}{45.50}$$

= 97%

3. เครื่องจักร C มีมาตรฐานผลิตชิ้นงานเท่ากับ 0.015 ชั่วโมงต่อชิ้น แต่เครื่องจักร C สามารถผลิตชิ้นได้ทั้งหมดจำนวน 2,700 ชิ้น จากโจทย์ประสิทธิภาพการเดินเครื่องของเครื่องจักร C ใน 1 สัปดาห์ คือ

จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง = 2,700 ชิ้น

$$\text{จำนวนชิ้นงานที่ควรผลิตได้ในเวลามาตรฐาน} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลามาตรฐานต่อชิ้น}}$$

$$= \frac{45.50}{0.015}$$

= 3,033.33 ชิ้น

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง}}{\text{จำนวนชั้นงานที่ควรผลิตได้ตามเวลามาตรฐาน}}$$

$$= \frac{2,700}{3,033.33}$$

= 89%

4. เครื่องจักร A และ B มีช่วงที่ชิ้นงานออกมาเสียหรือต้องนำกลับไปแก้ไขรวมกันทั้งสัปดาห์เท่ากับ 2 ชั่วโมง จากโจทย์อัตราคุณภาพของเครื่องจักร A และ B คือ

เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า = เวลาเดินเครื่องสุทธิ – เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

= 44.30 - 2

= 42.30 ชั่วโมง

อัตราคุณภาพ = $\frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า}}{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ}}$

= $\frac{42.30}{44.30}$

= 68%

5. เครื่องจักร C ในหนึ่งวันผลิตชิ้นงานได้ 218 ชิ้น ในบรรดางาน 218 ชิ้น นี้มีชิ้นงานที่เสียจนไม่สามารถนำกลับไปแก้ไขได้จำนวน 50 ชิ้น และมีชิ้นงานที่สามารถแก้ไขได้ 70 ชิ้น จากโจทย์อัตราคุณภาพของเครื่องจักร C ใน 1 สัปดาห์ คือ

อัตราคุณภาพ = $\frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด – ชิ้นงานที่เสียซ่อมไม่ได้และที่ซ่อมได้}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด}}$

1 วัน ผลิตชิ้นงานได้ = 218 ชิ้น

6 วัน ผลิตชิ้นงานได้ = 1,308 ชิ้น

อัตราคุณภาพ = $\frac{1,308-(300+420)}{1,308}$

= 45%

6. ประสิทธิผลโดยรวมของของเครื่องจักร (OEE) A, B และ C สามารถคำนวณโดยใช้องค์ประกอบที่คำนวณได้ในข้อที่ 1-5 คือ

OEE = %Availability X %Performance Efficiency X %Quality Rate

เครื่องจักร A ค่า OEE = 0.97 x 0.97 x 0.68

= 0.64

เครื่องจักร B ค่า OEE = 0.97 x 0.97 x 0.68

= 0.64

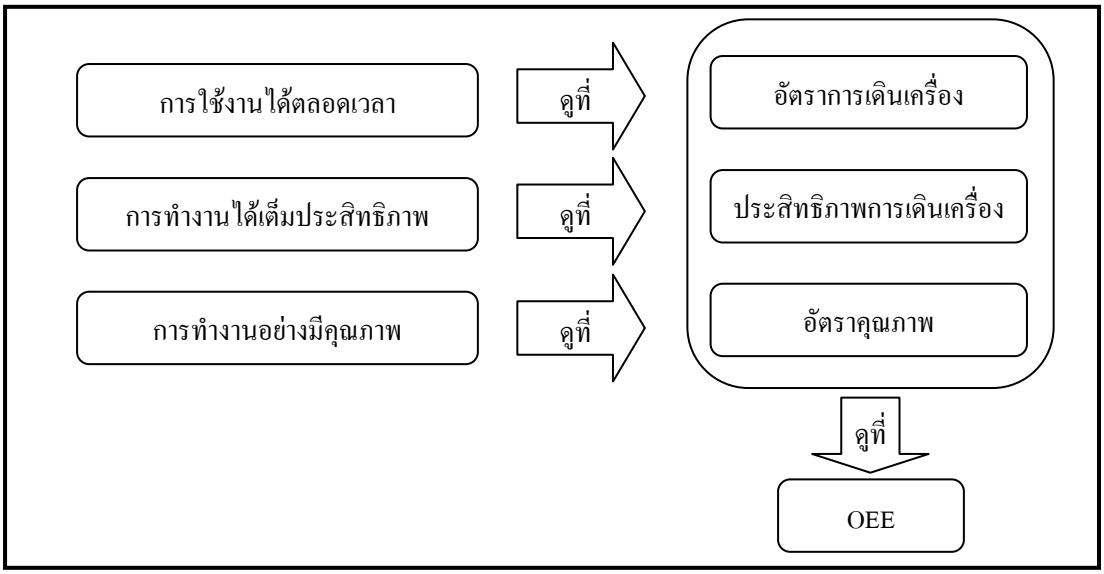
เครื่องจักร C ค่า OEE = 0.97 x 0.89 x 0.45

= 0.39

ตารางที่ 6.4 แสดงผลการคำนวณการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร A, B และ C

เครื่องจักร	อัตราการเดินเครื่อง	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง	อัตราคุณภาพ	OEE
เครื่องจักร A	97%	97%	68%	64%
เครื่องจักร B	97%	97%	68%	64%
เครื่องจักร C	97%	89%	45%	39 %

การหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรไม่ใช่เรื่องยาก แต่จะให้ได้ตรงตามความเป็นจริงนั้น จะต้องเก็บข้อมูลที่ถูกต้องตามความเป็นจริง จะต้องหาองค์ประกอบให้ครบถ้วนและถูกต้อง จึงสามารถวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้อย่างถูกต้อง และจะรู้ว่าเครื่องจักรนั้นดีหรือไม่ดี ตามภาพที่ 6.7



ภาพที่ 6.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการพิจารณาเครื่องจักรกับ OEE

จากภาพที่ 6.7 เป็นความสัมพันธ์ของการพิจารณาเครื่องจักรในปัจจัยด้านต่างๆ ทั้งอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพ โดยดูในภาพรวมที่ OEE

สรุปท้ายบท

การวัดประสิทธิผลของเครื่องจักรโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness ; OEE) หรือการวัดค่า OEE เป็นค่าที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในฐานะตัวเลขที่ใช้บ่งบอกสมรรถนะของโรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิต นอกจากนั้น OEE ยังใช้เป็นตัวเลขในการวัดความสำเร็จของโรงงานที่ดำเนินกิจกรรม TPM หรือเรียกได้ว่า การดำเนินกิจกรรม TPM ก็เพื่อเพิ่มค่า OEE แต่อย่างไรก็ตามประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรจะมีอุปสรรคต่อการเพิ่มประสิทธิผลจากความสูญเสียต่างๆ ได้แก่ ความสูญเสียจากเครื่องขัดข้องทำให้สูญเสียเวลา (Time Losses) ความสูญเสียที่เกิดจากการปรับตั้งและปรับแต่งหน้าที่การทำงานของเครื่องจักรใหม่ทำให้เครื่องขัดข้องหรือหยุดทำงาน (Downtime) และจำนวนสินค้าบกพร่อง (Defective Products) ความสูญเสียจากการเดินเครื่องเปล่าและหยุดเล็กๆ น้อยๆ ที่อาจมองข้ามไปเพราะปัญหาไม่สลับซับซ้อนและแก้ไขได้โดยง่าย และความสูญเสียจากผลผลิตที่มีตำหนิหรือต้องผลิตใหม่ เป็นต้น ความสูญเสียเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ค่า OEE ต่ำ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องกำจัดความสูญเสียดังกล่าวนั้นออกไป เพื่อเพิ่มค่า OEE ก็จะรู้ว่าเครื่องจักรเครื่องนั้นมีความสามารถในการผลิตสินค้าได้มากน้องเพียงใด

คำถามทบทวน

1. OEE คืออะไร และสามารถคำนวณหาได้อย่างไร
2. อุปสรรค์ที่มีผลต่อประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีอะไรบ้าง
3. ในการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเราต้องพิจารณาถึงสิ่งใดบ้าง
4. เวลาเดินเครื่องสุทธิ หมายความว่าอย่างไร
5. เวลารับภาระงานสามารถคำนวณได้อย่างไร
6. หากไม่สามารถจับเวลาเครื่องจักรเสียกำลังได้จะหาประสิทธิภาพการเดินเครื่องได้อย่างไร
7. จงอธิบายถึงขั้นตอนของการหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร
8. Shutdown Losses มีสาเหตุมาจากสิ่งใด
9. Capacity Loss มีสาเหตุมาจากสิ่งใด
10. Yield Loss มีสาเหตุมาจากสิ่งใด

เอกสารอ้างอิง

ธานี อ่วมอ้อ. (2546). การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วน. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ บริษัท พีค บลูส์ จำกัด.

ปนัดดา นิชนาน้ำพงศ์. (2546). การสึกหลอในงานอุตสาหกรรม. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ พิมพ์ดีการพิมพ์.

วัฒนา พัฒนพงศ์. (2549). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดผลผลิตภาคบริการ. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ หจก.ซีโน ดีไซน์

ศุภชัย อาชีวระงับโรค. (2552). แก้ปัญหาและปรับปรุงงานเพื่อความสำเร็จ. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ หจก.ซีโน ดีไซน์.

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2548). Process Management การบริหารกระบวนการ เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ บมจ.โรงพิมพ์ตะวันออก

สมมาตร สุพานิชย์วิทย์. (2548). การวัดผลงานแผนกซ่อมบำรุง. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ บริษัท ส.เอเซียเพลส (1989) จำกัด.

สุทธิ สินทอง. (2552). ประเมินการจัดการกระบวนการอย่างเหนือชั้น. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ บจก.พงษ์วรินการพิมพ์

อนุศักดิ์ ฉิ่นไพศาล. (2548). งานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ส่งกำลังในงานเครื่องจักรกล. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ เม็ดทรายพริ้นติ้ง.

Japan Institute of Plat Maintenance. (1996). Developing Program: Implementing Total Productive Maintenance. Tokyo : Japan.

Nakajima Seiichi. (1988). TPM Development Progrmme : Implementing Total Productive Maintenance, Productivity Press, Camebridge.