บทที่ 5

ผลการนำระบบ JIT ไปใช้จริงในสายการผลิตตัวอย่าง

การเตรียมตัวก่อนเข้าสู่ระบบ JIT

1. การเตรียมพร้อมทางด้านบุคลากร

การเตรียมตัวของสายการผลิตเป็นสิ่งที่สำคัญมาก หากสิ่งที่ในสายการผลิตไม่พร้อมที่จะรับการปรับตัวเข้าสู่ระบบ JIT แล้วจะทำให้เกิดความเสียหายต่อการผลิตโดยรวมได้ จากประสบการณ์ของบริษัทต่างๆ ที่ได้นำเอาระบบ JIT ไปใช้พบว่าอยู่ที่การยอมรับการเปลี่ยนแปลงของพนักงาน โดยเฉพาะพนักงานอาจได้ในฐานการผลิต ที่มีความชำนาญในการทำงานของตน และจะถือเสมอว่างานที่ตนทำอยู่นั้นเป็นวิธีการที่ดีที่สุด ไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลง การให้ข้อมูลชี้แจงทำความเข้าใจในระบบ JIT จึงเป็นเรื่องจำเป็นที่หัวหน้างานหรือวิศวกรผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อการผลิตต้องดำเนินการเป็นอันดับแรก

ความกลัวการเปลี่ยนแปลงมักจะเกิดได้กับทุกๆ คน โดยเฉพาะพนักงานในสายการผลิตเท่าที่พบเห็นจากการนำระบบ JIT ไปใช้ พนักงานจะกลัวอยู่ 2 สิ่งคือ การทำงานหนักขึ้นเท่าเดิมและการถูกไล่ออกหรือย้ายงาน 2 สิ่งนี้เป็นเรื่องที่อันตรายติดการผลิตเป็นอย่างยิ่ง หากหัวหน้างานผู้บริหารหรือผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบไม่มีศิลปะในการนำเสนอต่อพนักงานระดับปฏิบัติการแล้ว จะทำให้บริษัทประสบความล้มเหลว หรือเกิดการหยุดผลิต การเพิ่มอัตราผลผลิตในแนวทางของ JIT จะจัดการเกี่ยวกับการใช้วัสดุ, พื้นที่การผลิต, และแรงงานอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นไปได้ที่จะใช้วัสดุลดน้อยลง, พื้นที่ในการผลิตน้อยลง จนกระทั่งถึงจำนวนของแรงงานที่ลดลง ในเฉพาะประเด็นของแรงงานจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะเป็นปัจจัยที่มีทั้งทางด้านบวกและทางด้านลบ มากที่สุดในการผลิต การใช้แรงงานอย่างมีประสิทธิภาพไม่ได้หมายความถึงต้องใช้จำนวนแรงงานที่น้อยลง แต่เป็นการใช้แรงงานที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าและให้พนักงานที่เกิดประโยชน์ต่อการผลิตให้มากที่สุด

การกระตุ้นพนักงานเพื่อให้รู้สึกว่าควรมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานในบางส่วนเพื่อประโยชน์ส่วนรวมของการผลิต โดยให้พนักงานรู้สึกว่าสิ่งที่เปลี่ยนแปลงเป็นสิ่งที่จะเป็นไปได้ในแง่

ดี ไม่ได้เกิดผลร้ายกับใครใดๆ ทั้งสิ้น ตราบใดที่การผลิตมีประสิทธิภาพบริษัทถึงจะประสบความสำเร็จ เมื่อบริษัทประสบผลสำเร็จก็จะนำพาให้พนักงานทุกระดับชั้นได้รับผลตอบแทนจากความสำเร็จนั้นเช่นเดียวกัน เป็นไปได้เลยที่พนักงานจะได้ผลตอบแทนสูงในขณะที่บริษัทไม่ประสบความสำเร็จ พนักงานและองค์กรต้องเติบโตควบคู่กันไป จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่พนักงานจะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานในบางส่วน เพื่อเป็นการทำงานอย่างฉลาดและจะทำให้ระบบ JIT บรรลุผลสำเร็จในที่สุด และต้องระมัดระวังในการเปลี่ยนแปลง จะต้องปรับเปลี่ยนอย่างช้า ๆ ไม่ควรปรับเปลี่ยนในทันทีทันใดเพราะจะเกิดการต่อต้านที่รุนแรง

เมื่อได้มีการทำความเข้าใจกับพนักงานในแง่จิตวิทยาแล้ว ขั้นตอนต่อไปกับจะต้องให้ความเข้าใจในทฤษฎีของระบบ JIT โดยจะต้องมีการอบรมหรือให้ความรู้พื้นฐานของระบบ JIT กับหัวหน้าและวิศวกรที่มีหน้าที่โดยตรงต่อการจัดระบบ JIT ไปใช้ในสายการผลิต ในโรงงานตัวอย่างหัวหน้างาน วิศวกร ผู้จัดการฝ่าย พอที่จะรู้จักกับระบบ JIT และระบบ Kanban อยู่พอสมควร และทราบถึงข้อดีของระบบ JIT เพียงแต่ไม่ทราบถึงวิธีการนำไปใช้จริงกับการผลิต จึงไม่ใช้เรื่องยากที่จะทำความเข้าใจกับระบบ JIT และที่สำคัญการไม่ยอมรับในแนวทางของระบบ JIT ย่อมไม่มี เพราะได้ความสนใจในระบบ JIT ก่อนที่จะมีการทำวิจัยครั้งนี้

2.การจัดเตรียมระบบ Kanban และ Andon

เมื่อการเตรียมตัวในส่วนของปัจจัยทางด้านทรัพยากรมนุษย์ได้เสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ส่วนต่อไปจะเป็นการทำความเข้าใจในรายละเอียดของการคำนวณต่างๆ ของระบบ JIT และผลของการคำนวณต้องเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องและต้องสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ผลการคำนวณในบทที่ จะถูกเสนอต่อวิศวกร, ผู้จัดการฝ่ายที่เกี่ยวข้องและต้องได้รับการอนุมัติทั้งหมดก่อนนำไปปฏิบัติจริง

การเตรียมวัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติมอื่นๆ ที่จะประกอบกันขึ้นสำหรับการผลิตด้าน ระบบ Kanban ส่วนประกอบของระบบ Kanban ที่ต้องจัดทำได้แก่

2.1 การจัดทำบัตร Kanban

2.2 การติดตั้งระบบไฟเพื่อการติดต่อสื่อสาร (Andon)

2.3 การจัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์จัดเก็บวัสดุ

การจัดทำบัตร Kanban จะนำข้อมูลจากการคำนวณเพื่อการเติมวัสดุในสถานีทำงานที่ต้องใช้วัสดุในการผลิต เพื่อจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาพิมพ์ลงบนบัตร Kanban ในโรงงานอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่นอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์, อุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มักจะทำบัตร Kanban ด้วยกระดาษแล้วใส่ซองพลาสติก หรือเคลือบบัตร Kanban แข็งตัวและทนทาน แต่ในโครงงานตัวอย่างจัดว่าเป็นลักษณะของอุตสาหกรรมหนัก เพราะมีการเกี่ยวข้องกับโลหะหนัก (ตะกั่ว) และสภาพการทำงานแตกต่างจากอุตสาหกรรมการประกอบทั่วไป ดังนั้นบัตร Kanban จึงต้องมีลักษณะทนทานเป็นพิเศษ กระดาษหรือพลาสติกแข็งคงจะไม่เหมาะสมที่จะนำมาทำบัตรคัมบัง ควรจะทำบัตรคัมบังด้วยโลหะแผ่นอื่น ๆ เช่น เหล็ก, เหล็กไร้สนิม หรืออลูมิเนียม เป็นต้น เพราะมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน ทั้งสภาวะแวดล้อมของการผลิตและลักษณะของการเติมวัสดุ

ในการทำบัตร Kanban จะเลือกใช้สแตนเลสหรือเหล็กชุบโครเมี่ยม ข้อมูลต่างๆ ที่ต้องบันทึกลงบนบัตร Kanban แต่ละบัตรจะใช้ในการสกรีนด้วยสีลงบนบัตร ขนาดของบัตรต้องเหมาะสมและเห็นได้โดยง่าย (จำนวนของบัตร Kanban ดูได้ในบทที่4 (การคำนวณหาจำนวนบัตรคัมบัง) จากรูปที่ 5.1 เป็นภาพแสดงตัวอย่าง Kanban ที่นำไปใช้จริงในการผลิต

รูปที่5.1 แสดงบัตรคัมบังที่นำไปใช้กับสายการผลิตตัวอย่าง

การติดตั้งระบบไฟเพื่อการผลิตต่อสื่อสาร (Andon) ที่ใช้ประกอบในการเติมวัสดุของระบบ Kanban เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของระบบ Kanban ระบบไฟจะใช้หลอดไฟสีแดงและสีเหลืองขนาด 20 W ติดตั้วควบคู่กันทั้ง 2 ดวง ในตำแหน่งที่ต้องมีการเติมวัสดุทุกจุดและต้องต่อเชื่อมโยงไปยังจุดจุดจำหน่ายวัสดุด้วย คือเมื่อมีการกดสวิทซ์ที่สถานีทำงานได้ไฟที่จุดจำหน่ายวัสดุจะต้องติดพร้อมกัน เพื่อการเติมวัสดุด้วยความรวดเร็ว แม่นยำ ตำแหน่งติดตั้งระบบไฟเพื่อการติดต่อสำหรับเติมวัสดุ จะอยู่ ณ สถานีที่ต้องการใช้วัสดุ ได้แก่ สถานีเรียงแผ่น,สถานีเชื่อมหวี, สถานีใส่ช่อง,สถานีซีล และสถานีเชื่อมขั้ว การติดตั้งสัญญาณไฟต้องติตั้ง ณ บริเวณที่จ่ายวัสดุ ได้แก่ แผนกเตรียมประกอบ,แผนกหล่อแท่งตะกั่ว,แผนกจัดเก็บเปลือกและฝา

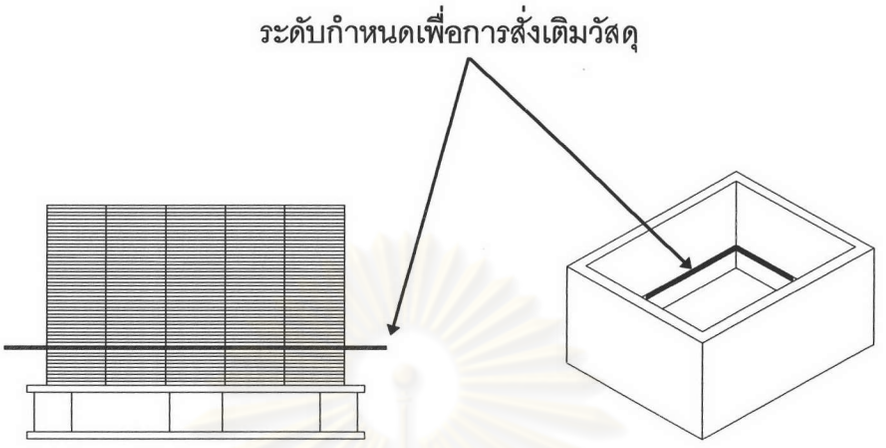
อุปกรณ์จัดเก็บวัสดุจะถูกกำหนดตำแหน่งของการวางในสายการผลิตไว้ เพื่อเป็นการกำหนดจำนวนของอุปกรณ์จัดเก็บวัสดุด้วย การทำเครื่องหมายในพื้นที่เองการจัดวางอุปกรณ์จัดเก็บวัสดุจะทำให้เห็นได้ชัดเจนโดยจะใช้สีเหลืองแถบกว้างประมาณ 5 ซม. ทาลงบนพื้นที่ต้องจัดการ โดยมากอุปกรณ์จัดเก็บจะเป็น Pallet

การทำเครื่องหมายอีกส่วนหนึ่งคือ เครื่องหมายที่อุปกรณ์จัดเก็บวัสดุ โดยเป็นเครื่องหมายที่จะบ่งบอกถึงการเติมวัสดุครั้งใหม่ โดยอ้างอิงมาจากการคำนวณปริมาณของวัสดุน้อยที่สุดเพื่อการสั่งวัสดุครั้งใหม่ เพราะหากไม่มีเครื่องหมายเป็นเส้นขีดไว้หรือเป็นแผ่นกระดาษสีเหลืองกั้นไว้ในการในการจัดวางวัสดุในอุปกรณ์วัสดุ พนักงานในสถานีทำงานจะทำงานได้อย่างต่อเนื่องเพียงเมื่อใช้วัสดุจนถึงระดับเส้นสีเหลืองหรือเห็นกระดาษสีเหลืองที่วางขั้นไว้ ก็ทำการกดสวิทซ์ไฟเพื่อการเติมวัสดุได้ทันที โดยไม่ต้องนับปริมาณวัสดุที่เหลืออยู่ในอุปกรณ์จัดเก็บวัสดุ โดยพนักงานที่ทำหน้าที่เติมวัสดุจะเป็นผู้กำหนดเส้นสีเหลืองและจัดวางระดับการเติมวัสดุนี้ก่อนที่จะเติมวัสดุให้มีกับสถานีทำงานใดๆ

3.การอบรมพนักงานในส่วนของการเติมวัสดุและความยืดหยุ่นทางด้านแรงงาน

การอบรมพนักงานในสายการผลิตให้ทราบถึงลักษณะวิธีการที่จะทำให้บรรลุผลในการผลิตที่มีความยืดหยุ่น จะต้องให้พนักงานทุกคน ในสายผลิตเข้าใจในหลักการและสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพนักงานในส่วนโครงสร้างจะต้องทราบถึงวิธีการเติมวัสดุและการทำงานแบบยืดหยุ่น เพราะส่วนโครงส้างเป็นส่วนที่ถือว่าจะต้องทำการแก้ไปและให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกๆ ทั้งยังเป็นส่วนต้นของการประกอบแบตเตอรี่

รูปที่5.2 แสดงตัวอย่างการกำหนดระดับเพื่อการสั่งเติมวัสดุ



ในการชีลและการเชื่อมขั้ว จะต้องอบรมให้เข้าใจเฉพาะในส่วนของการเติมวัสดุเข้ามาในสถานีทำงานและจะต้องเข้าใจในสัญลักษณ์เครื่องหมายและสัญญาณต่าง ๆ ของระบบ JIT ที่ใช้ในการสื่อสารเพื่อการเติมวัสดุ

พนักงานที่มีหน้าที่ในการเติมวัสดุจะเป็นตัวแปรที่สำคัญในการเติมวัสดุ ระยะเวลาในการเติมวัสดุของพนักงานเติมวัสดุที่ประเมินไว้คือ 15 นาทีนั้นจะเป็นตัวกำหนดถึงระดับของวัสดุในสายการผลิต หากพนักงานเติมวัสดุสามารถทำได้ตรงตามหรือน้อยกว่าการประเมิน ก็จะทำให้การเติมวัสดุเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและหากทำได้น้อยทำเวลาประเมินอย่างสม่ำเสมอจะสามารถปรับลดจำนวนของการจัดเก็บวัสดุในสถานีทำงานต่างๆ ลงได้

4.การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์เมื่อรองรับการทำงานแบบยืดหยุ่น

เครื่องมือและอุปกรณ์ในสถานีทำงานที่ต้องได้รับความช่วยเหลือ จะต้องถูกจัดเตรียมไว้ให้พร้อมในทุกสถานีที่ต้องการ ซึ่งได้แก่สถานีเชื่อมหวีและสถานีใส่ซ่อง โดยที่จะต้องเป็นจำนวนของเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการทำงานของคนงาน 1 คนเท่านั้น รวมทั้งอุปกรณ์การจัดเก็บวัสดุที่ต้องจัดหาสำหรับสถานีเชื่อมหวี

การนำระบบ JIT ตามแนวทางปรับปรุงแก้ไขไปใช้ในสายการผลิต

ภายหลังจากที่ได้มีการทำความเข้าใจวัตถุประสงค์หลักของการนำระบบ JIT มาใช้ในสายงานผลิต กับผู้บริหารเป็นที่เข้าใจและมั่นใจในแนวทางของระบบแล้ว ได้มีการจัดทำเอกสารรายละเอียดหัวข้อของการนำระบบ JIT ไปดำเนินการ ซึ่งระดับของข้อมูลที่ส่งผ่านไปยังผู้บริหารและการกระจายออกเป็นแผนการทำงานต่างๆ จนกระทั่งไปถึงยังพนักงานที่มีผลโดยตรงต่อการผลิตในสายการประกอบแบตเตอรี่ จะมีความแตกต่างในรายละเอียดแต่ไปในทิศทางเดียวกัน ทั้งนี้ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ได้เห็นความตื่นตัวของผู้บริหารหลายท่าน ตั้งแต่ครั้งต้นที่ได้เข้าใจไปขอความกรุณาที่จะทำวิทยานิพนธ์ว่าเป็นไปได้ด้วยดี อีกทั้งพนักงานธุรการ, วิศวกร หลายท่านยังเป็นผู้ที่จบการศึกษาในสถาบันเดียวกันกับผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ จึงเป็นแรงเกื้อหนุนอย่างดี ในการให้ความร่วมมือให้ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

จากการวางแผนกประกอบแบตเตอรี่ได้มีการกระตุ้นให้พนักงานมีความตื่นตัวต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ ซึ่งไม่ใช่เป็นการเปลี่ยนจากหน้ามือเป็นหลังมือ แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงการทำงานเดินที่ดีอยู่แล้วให้ที่จะทำให้พนักงานในสายการประกอบการแบตเตอรี่ทุกคนสนใจและให้ความสำคัญกับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงครั้งนี้จากปฏิกิริยาที่ได้รับจากพนักงานในเบื้องต้นนี้ มีแนวโน้มที่จะทำให้ผลของการนำระบบ JIT ไปใช้ในสายการประกอบแบตเตอรี่

การนำระบบ JIT ไปใช้ในสายการผลิตจริงเพื่อที่จะประเมินผลการปรับปรุง จะต้องให้โอกาสในการปรับตัวของคนงาน ช่วงเวลาหนึ่งเมื่อคนงานเข้าใจในหลักการทั้งหมด ก็ต้องพยายามปฏิบัติให้ได้ตามหลักการที่วางแนวทางเอไว้ แต่ก็ยังคงเปิดโอกาสให้คนงานเสนอความคิดเพื่อปรับปรุงการทำงาน การประสานงานระหว่างคนงานจะทำให้ระบบคัมบังสามารถบรรลุผลสำเร็จลงได้

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ได้ปรึกษากับผู้จัดการฝ่ายผลิตต่างๆ และหัวหน้างานที่เกี่ยวข้องเพื่อที่จะขอคำแนะนำเกี่ยวกับช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะนำระบบ JIT ไปทดลองใช้ในแผนกประกอบ โดยจะต้องไม่ทำให้การผลิตเดิมเสียหายทั้งทางด้านปริมาณการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ช่วงเวลาที่เลือกใช้ก็คือวันเสาร์ช่วงเช้า เวลา 8.00-12.00 น. รวมเวลาในการทำงานแบบ JIT ทั้งสิ้น 4 ชั่วโมง ในช่วงบ่ายวันเสาร์จะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงในการบอกถึงความบกพร่องผิดพลาดของความสำเร็จในการผลิตแบบ JIT ให้กับคนงานและหัวหน้ากะได้ทราบ เพื่อที่จะ

นำไปปฏิบัติงานต่อไป โดยจะใช้การทำงานด้วยระบบ JIT 4 ครั้ง หรือ 4 เสาร์ เพื่อใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติ ส่วนช่วงเวลาทำงานปกติ คนงานจะทำงานแบบเดิมหรือแบบ JIT นั้นขึ้นอยู่กับหัวหน้างานเป็นผู้สั่ง การทำงานแบบเดิมนั้นไม่ได้เป็นอุปสรรคต่อการผลิตแบบทันเวลาพอดี จึงไม่เป็นการยากที่จะปรับเปลี่ยนการทำงานตามรูปแบบของระบบ JIT ที่ได้วางไว้

เมื่อได้มีการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขในการทำงานตามแนวทางที่ได้วางไว้ จึงนำระบบJITไปใช้จริงอย่างต่อเนื่อง และผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญเป็นระยะเวลา 2 เดือน เมื่อเริ่มนำระบบJITไปใช้ซึ่งมีทั้งหมด 10 สัปดาห์ คิดเป็น 95 กะ เพื่อที่จะใช้เปรียบเทียบผลการปรับปรุงการทำงานก่อนนำระบบไปใช้ โดยจะทำการรวบรวมข้อมูลก่อนการปรับปรุง 3 เดือน ซึ่งเป็นการทำงาน 14 สัปดาห์ คิเป็นกะทำงานได้ 132 กะ

การวัดผลของการทำงานในระบบ JIT จะวัดผลของการนำหลักการของความยืดหยุ่นของแรงงาน ตามแนวทางของระบบ JIT เพื่อที่ขจัดปัญหาของการผลิตเดิมคือ ความไม่สมดุลย์ในสายการผลิต โดยเฉพาะในส่วนโครงสร้าง ผลที่ได้จากการนำหลักการความยืดหยุ่นของแรงงาน เข้าไปแก้ไขปัญหาความไม่สมบูรณ์ในสายการผลิต จะทำให้ลดเวลาว่างงานระหว่างสถานีทำงาน, ลดจำนวนงานระหว่างผลิต, เพิ่มอัตราส่วนการใช้ประโยชน์ของแรงงานโดยทั้งหมดนี้จะทำให้เพิ่มอัตราการผลิตของสายการผลิตได้

นอกจากนี้เรายังเพิ่มประสิทธิภาพจัดเก็บและจัดส่งวัสดุโดยใช้ระบบคัมบัง ควบคุมวัสดุในสายการผลิต การวัดผลของการใช้ระบบคัมบัง จะวัดผลจาก การลดปริมาณการจัดเก็บวัสดุในสายการผลิต, การลดพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุ, การหมุนเวียนของวัสดุในสายการผลิต

ผลการนำระบบ JIT ไปใช้ในสายการประกอบแบตเตอรี่

การวัดผลของการปฏิบัติจะต้องกำหนดตัววัดความสามารถการทำงาน (Key Performance Indicator) อย่างเหมาะสม และผลทั้งหมดจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับการทำงานแบบเดิมและผลการปรับปรุงทางทฤษฎี การจัดความสามารถในการทำงานจะวัดได้ดังต่อไปนี้

1. อัตราการผลิต
2. รอบระยะเวลาการผลิต
3. จำนวนของงานระหว่างผลิต

4. จำนวนวัสดุระหว่างผลิต
5. จำนวนครั้งของการยืดหยุ่นทางด้านแรงงาน
6. การหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิต
7. การใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร

ตารางที่5.1 แสดงรอบระยะเวลาการผลิตของสายการประกอบแบตเตอรี่

สายการประกอบแบตเตอรี่	ปริมาณการผลิต (ลูก)	รอบระยะเวลาการผลิต (นาที/ลูก)
ก่อนปรับปรุง	751	0.55
หลังปรับปรุง	827	0.50

ตารางที่5.2 แสดงปริมาณการจัดเก็บวัสดุ, จำนวนอุปกรณ์จัดเก็บวัสดุและจำนวนครั้งในการเติมวัสดุก่อนและหลังปรับปรุง

สถานีทำงาน		ปริมาณวัสดุระหว่างผลิต		จำนวนอุปกรณ์จัดเก็บวัสดุ		จำนวนครั้งในการเติมวัสดุ/กะ	
		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
เรียงแผ่น		22,750 แผ่น	6,150 แผ่น	2 Pallet	1 Pallet	2	5
เชื่อมหวี	ขั้วชัก	320 ขั้ว	320 ขั้ว	2 ลัง	2 ลัง	9	11
	ขั้วยาว	266 ขั้ว	133 ขั้ว	2 ลัง	1 ลัง	2	5
	แท่งตะกั่ว	1000 Kg.	100 Kg.	1 Pallet	1 Pallet	1	3
ใส่ช่อง		400 กล่อง	100 กล่อง	2 Pallet	1 Pallet	1	4
ซีล		1000 ฝา	500 ฝา	2 Pallet	1 Pallet	1	2
เชื่อมขั้ว		500 Kg.	50 Kg.	1 Pallet	1 Pallet	2	7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.3 แสดงปริมาณการผลิตและงานระหว่างผลิต 3 เดือน ก่อนการปรับปรุงของส่วนผลิตโครงสร้าง

	มิถุนายน 2538					กรกฎาคม 2538				สิงหาคม 2538						
สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม	เฉลี่ย
ปริมาณการผลิต	1,495	3,102	2,872	2,622	1,516	2,230	2,000	2,891	2,922	2,163	2,452	3,130	2,567	1,972	33,934	257
งานระหว่างผลิต	679	2,405	2,394	2,256	1,263	2,178	1,798	2,409	2,344	1,945	2,110	2,402	2,090	1,643	27,916	211

ตารางที่ 5.4 แสดงปริมาณการผลิตและงานระหว่างผลิต 2 เดือน หลังการปรับปรุงของส่วนผลิตโครงสร้าง

	ตุลาคม 2538					พฤศจิกายน 2538						
สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม	เฉลี่ย
ปริมาณการผลิต	2,880	3,465	3,454	2,925	2,416	954	3,245	3,630	3,542	3,487	29,998	316
งานระหว่างผลิต	225	268	278	237	244	76	242	255	242	261	2,328	25

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.5 แสดงปริมาณการผลิต,วัสดุระหว่างผลิต และเปอร์เซนต์ของเสีย 3 เดือน ก่อนการปรับปรุงของสายการประกอบแบตเตอรี่

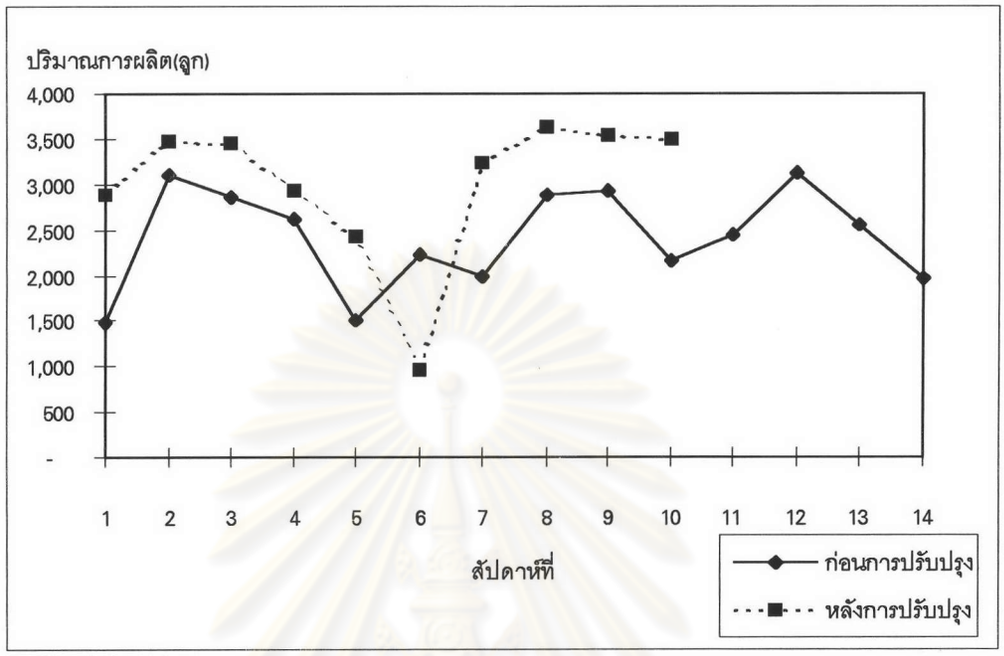
	มิถุนายน 2538					กรกฎาคม 2538				สิงหาคม 2538						
สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม	เฉลี่ย
ปริมาณการผลิต	4,452	8,876	8,774	7,892	4,623	6,382	5,863	8,402	8,452	6,174	7,112	9,053	7,347	5,671	99,073	751
วัสดุระหว่างผลิต	4,334	8,997	8,330	7,602	4,396	6,468	5,800	8,384	8,473	6,273	7,112	9,078	7,445	5,719	98,411	746
เปอร์เซนต์ของเสีย	0.60	1.32	2.37	1.37	1.78	2.11	1.90	3.29	3.66	2.13	2.69	2.81	1.87	1.37	-	2.19

ตารางที่ 5.6 แสดงปริมาณการผลิต,วัสดุระหว่างผลิต และเปอร์เซนต์ของเสีย 2 เดือน หลังการปรับปรุงของสายการประกอบแบตเตอรี่

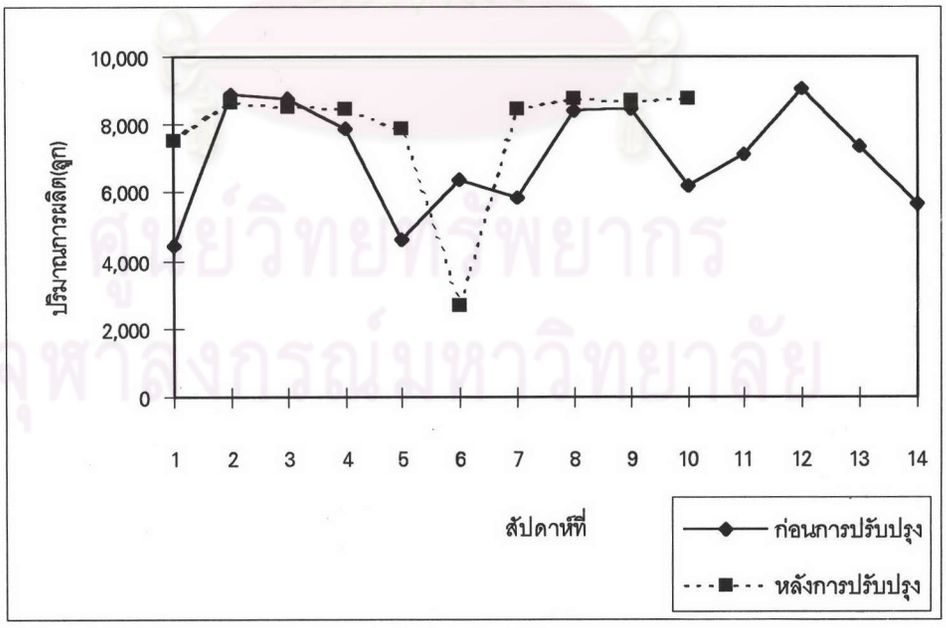
	ตุลาคม 2538					พฤศจิกายน 2538						
สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม	เฉลี่ย
ปริมาณการผลิต	7,563	8,679	8,523	8,490	7,912	2,687	8,457	8,769	8,698	8,763	78,541	827
วัสดุระหว่างผลิต	3,120	3,553	3,553	3,120	2,534	954	3,245	3,630	3,542	3,487	30,738	324
เปอร์เซนต์ของเสีย	1.91	0.72	0.61	1.20	1.28	2.83	1.08	1.16	1.61	1.18	-	1.23

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่5.3 กราฟแสดงปริมาณการผลิตต่อสัปดาห์ของส่วนผลิตโครงสร้างแบตเตอรี่ก่อนและหลังปรับปรุง

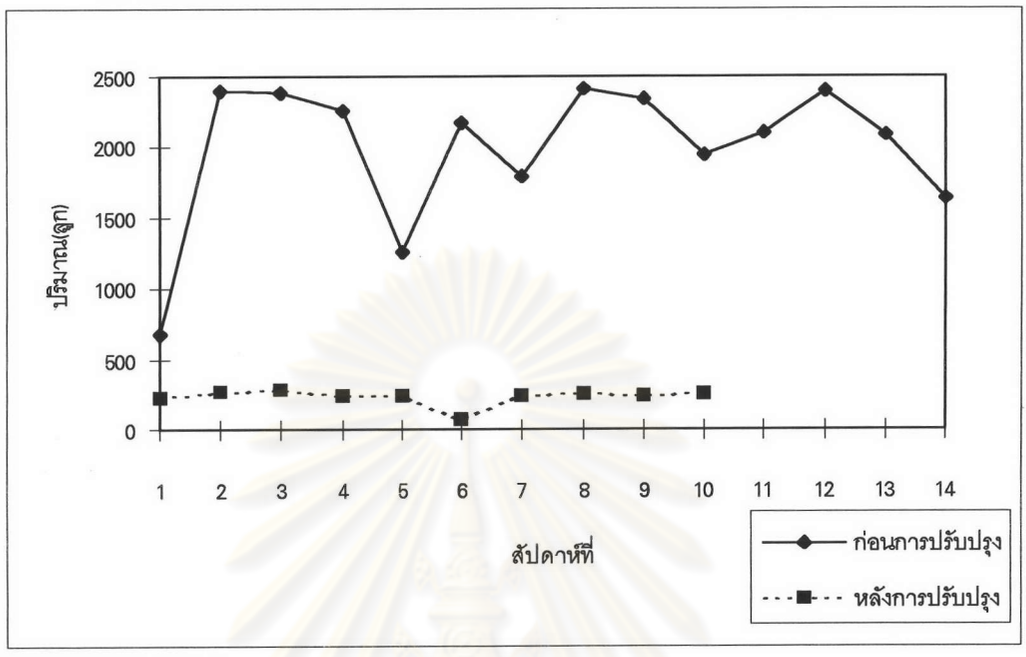


รูปที่5.4 กราฟแสดงปริมาณการผลิตต่อสัปดาห์ของสายการผลิตแบตเตอรี่ก่อนและหลังปรับปรุง

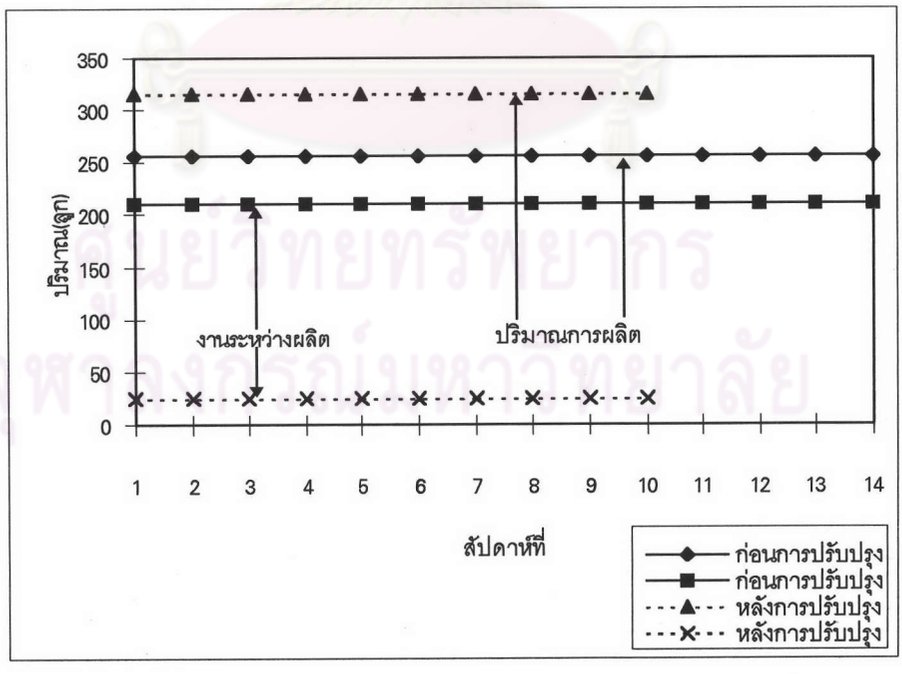


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

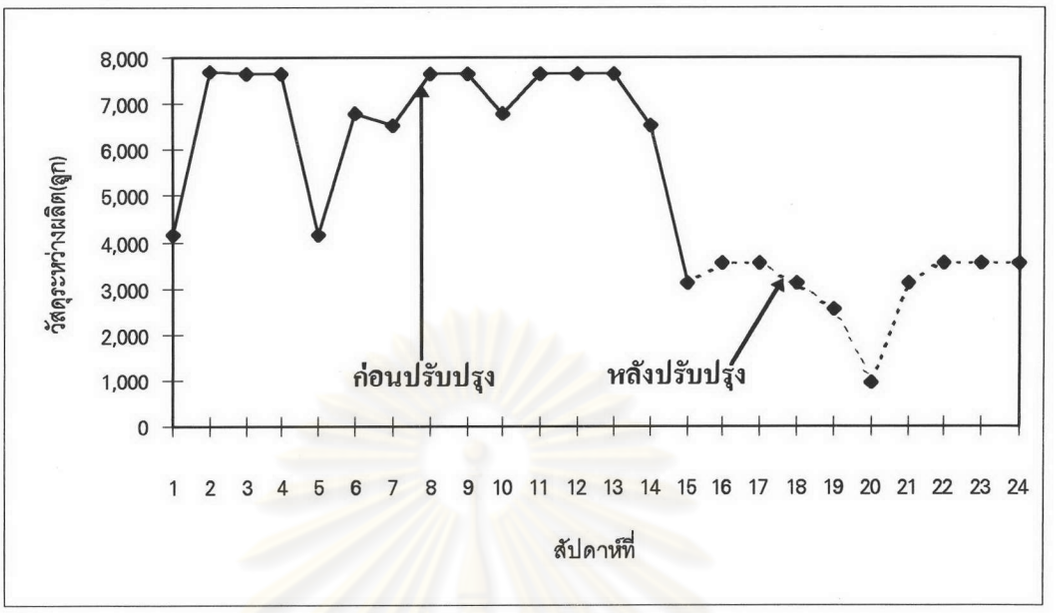
รูปที่5.5 กราฟแสดงปริมาณงานระหว่างผลิตต่อสัปดาห์ของส่วนผลิตโครงสร้างแบตเตอรี่ก่อนและหลังปรับปรุง



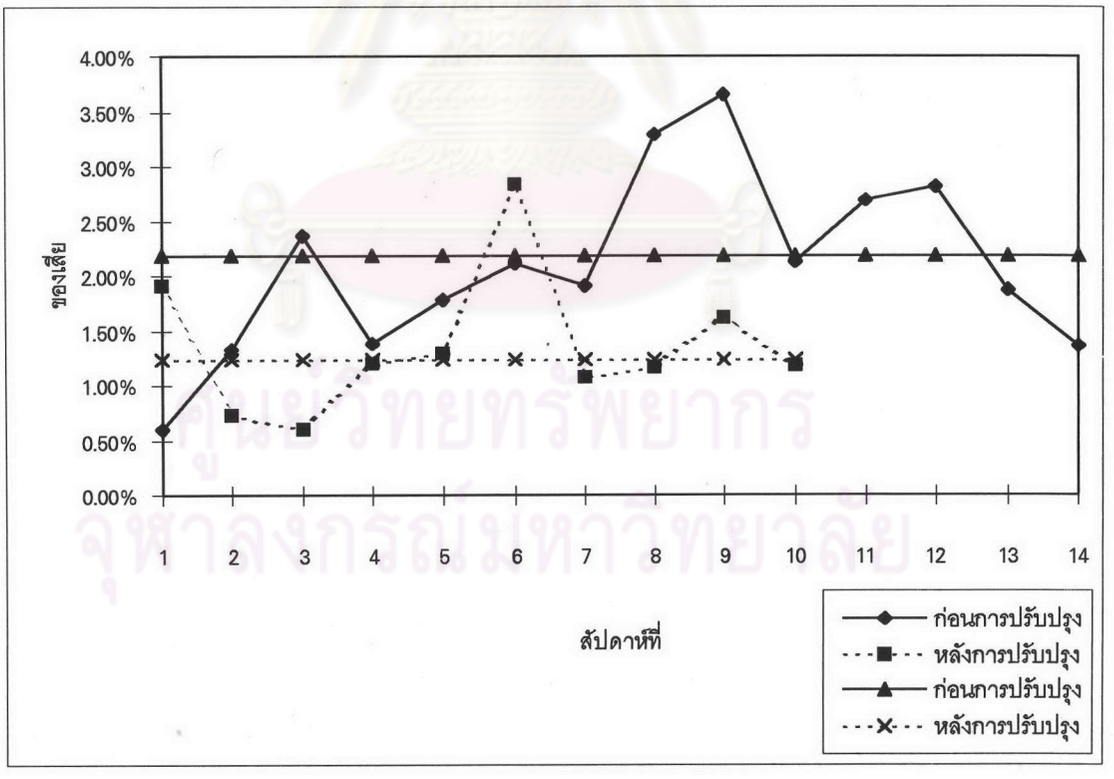
รูปที่5.6 กราฟแสดงปริมาณการผลิต,งานระหว่างผลิตเฉลี่ยต่อกะก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่5.7 กราฟแสดงปริมาณวัสดุระหว่างผลิต ก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่5.8 กราฟแสดงเปอร์เซนต์ของเสีย ก่อนและหลังการปรับปรุง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวัดผลการเพิ่มอัตราผลผลิต

อัตราผลผลิตที่จะทำการจัดภายหลังจากการนำระบบ JIT ไปใช้ จะทำการวัดอัตราผลผลิตแบบบางปัจจัย (Partial Factor Productivity) การจัดเก็บอัตราผลผลิตบางปัจจัยนี้ จะทำการวัดใน 2 ส่วน คือ ส่วนโครงสร้างและสายการประกอบแบตเตอรี่ โดยที่จะทำการวัดในแต่ละส่วนดังนี้

1. ส่วนโครงสร้าง

อัตราผลผลิตที่ทำการวัด

- อัตราผลผลิตของแรงงาน
- อัตราการหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิต
- อัตราผลผลิตของการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุระหว่างผลิต
- อัตราความยืดหยุ่นของแรงงาน

2. สายการประกอบแบตเตอรี่

อัตราผลผลิตที่ทำการวัด

- อัตราผลผลิตของแรงงาน
- อัตราการหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิต
- อัตราผลผลิตของการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุระหว่างผลิต
- อัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร

การคำนวณหาอัตราผลผลิตส่วนโครงสร้างก่อนและหลังปรับปรุง

1.อัตราผลผลิตของแรงงานที่จะทำการวัดตามสูตรดังนี้

$$\text{อัตราผลผลิตของแรงงาน} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้รับของส่วนโครงสร้าง}}{\text{ชั่วโมงแรงงานที่ใช้}}$$

ก่อนทำการปรับปรุงผลผลิตที่ประเมินจากส่วนโครงสร้างเป็น 257 ชิ้น/กะ ใน 1 กะทำงาน 410 นาที (6.83 ชั่วโมง) ใช้จำนวนแรงงานทั้งหมด 6 คน

$$\text{อัตราผลผลิตของแรงงานก่อนการปรับปรุง} = \frac{257}{(6.83 \times 6)}$$

$$= 6.27 \text{ ชิ้น/ชั่วโมงแรงงาน}$$

อัตราผลผลิตของแรงงานหลังการปรับปรุง = $\frac{316}{(6.83 \times 6)}$

= 7.71 ชิ้น/ชั่วโมงแรงงาน

2.อัตราการหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิตจะทำการวัดตามสูตรด้านล่างนี้

อัตราการหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิต = $\frac{\text{จำนวนครั้งในการเติมวัสดุ}}{\text{ชั่วโมงทำงานทั้งหมด}}$

ก่อนทำการปรับปรุงผลผลิตที่ประเมินจากส่วนโครงสร้างเป็น 251 ชิ้น/กะ ปริมาณการจัดเก็บวัสดุใน 1 กะ แสดงได้ดังตารางที่ 5.2

อัตราการหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิต (ก่อนการปรับปรุง) = $\frac{15 \text{ ครั้ง}}{6.83 \text{ ชั่วโมง}}$

= 2.20 ครั้ง/ชั่วโมง

อัตราหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิต (หลังการปรับปรุง) = $\frac{28 \text{ ครั้ง}}{6.83 \text{ ชั่วโมง}}$

= 4.10 ครั้ง/ชั่วโมง

3.อัตราผลผลิตของการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุ จะทำการวัดตามหลักสูตรด้านล่างนี้

อัตราผลผลิตของการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุ = $\frac{\text{ผลผลิตที่ได้รับของส่วนโครงสร้าง}}{\text{พื้นที่ที่ได้ใช้ของส่วนโครงสร้าง}}$

การคำนวณหาอัตราผลผลิตสายการประกอบแบตเตอรี่

อัตราผลผลิตของแรงงาน (ก่อนการปรับปรุง) = $\frac{\text{ผลผลิตที่ได้รับของสายการประกอบแบตเตอรี่}}{\text{ชั่วโมงแรงงานที่ได้}}$

= $\frac{751}{(6.83 \times 17)}$ = 6.47 ลูก/ชั่วโมงแรงงาน

อัตราผลผลิตของแรงงาน (หลังการปรับปรุง) = $\frac{827}{(6.83 \times 17)}$

= 7.12 ลูก/ชั่วโมงแรงงาน

อัตราการหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิต (ก่อนการปรับปรุง) = $\frac{\text{จำนวนครั้งในการเติมวัสดุ}}{\text{ชั่วโมงทำงานทั้งหมด}}$

= $\frac{18 \text{ ครั้ง}}{6.83 \text{ ชั่วโมง}}$

= 2.64 ครั้ง/ชั่วโมง

อัตราการหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิต (หลังการปรับปรุง) = $\frac{37 \text{ ครั้ง}}{6.83 \text{ ชั่วโมง}}$

= 5.42 ครั้ง/ชั่วโมง

อัตราผลผลิตของการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุระหว่างผลิต(ก่อนปรับปรุง) = $\frac{751}{(1.0\times1.2\times2)+(0.3\times0.5\times2)+(1.0\times1.2\times1)+(1.0\times1.2\times2)+(1.0\times1.2\times2)+(1.0\times1.2\times1)+(1.0\times1.2\times1)}$

= $\frac{751 \text{ ลูก}}{10.2 \text{ ม.}^2}$ = 73.63 ลูก/ม.^{2}

อัตราผลผลิตของการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุระหว่างผลิต(หลังการปรับปรุง) = $\frac{827}{(1.0\times1.2\times1)+(0.3\times0.5\times2)+(0.3\times0.5\times1)+(1.0\times1.2\times1)+(1.0\times1.2\times1)+(1.0\times1.2\times1)+(1.0\times1.2\times1)}$

= $\frac{827 \text{ ลูก}}{6.45 \text{ ม.}^2}$ = 128.21 ลูก/ม.^{2}

อัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักรจะพิจารณาในสถานีทำงานในสายการประกอบแบตเตอรี่ได้แก่ อาร์ด, เช็คซ๊อต, ซีลและเช็คลมรั่ว โดยใช้สูตรด้านล่างนี้

$$\text{อัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร} = \frac{\text{ผลรวมชั่วโมงการใช้งานของเครื่องจักร}}{\text{ผลรวมชั่วโมงการทำงานที่มีอยู่ของเครื่องจักร}}$$

$$\text{อัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร(ก่อนการปรับปรุง)} = \frac{(272+171+194+253)}{(410 \times 4)}$$

$$= \frac{890}{1640} = 0.5427 \approx 54.27\%$$

$$\text{อัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร(หลังการปรับปรุง)} = \frac{(131+82+941+122)}{(180 \times 4)}$$

$$= \frac{429}{} = 0.595 \approx 59.58\%$$

การหาดัชนีอัตราผลผลิตของส่วนโครงสร้าง/สายการประกอบแบตเตอรี่

การหาดัชนีอัตราผลผลิตก็เพื่อที่จะทราบถึงการเพิ่มของอัตราผลผลิต หลังจากนำระบบ JIT ไปใช้ในสายการผลิตตัวอย่าง จะทำการหาดัชนีอัตราผลผลิต 2 ส่วน เช่นกัน คือส่วนโครงสร้างและสายการประกอบแบตเตอรี่ โดยใช้สูตรในการคำนวณหาดัชนีอัตราผลผลิต ดังนี้

$$\text{ดัชนีอัตราผลผลิตที่วัด} = \frac{\text{อัตราผลผลิตที่วัดหลังการปรับปรุง}}{\text{อัตราผลผลิตที่วัดก่อนการปรับปรุง}}$$

ตารางที่ 5.7 แสดงอัตราผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง, ดัชนีอัตราผลผลิตของส่วนโครงสร้าง

อัตราผลผลิตที่วัด	อัตราผลผลิตก่อนการปรับปรุง	อัตราผลผลิตหลังการปรับปรุง	ดัชนีอัตราผลผลิต
แรงงาน	6.27 ชิ้น/ช.ม.แรงงาน	7.71 ชิ้น/ช.ม.แรงงาน	1.23
การหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิต	2.20 ครั้ง/ชั่วโมง	4.10 ครั้ง/ชั่วโมง	1.86
พ.ท.ในการจัดเก็บวัสดุระหว่างผลิต	39.01 ชิ้น/ม.^{2}	82.47 ชิ้น/ม.^{2}	2.11

* หมายเหตุ - ดัชนีอัตราผลผลิตของความยืดหยุ่นของแรงงานไม่สามารถวัดได้ เพราะก่อนการปรับปรุงไม่มีการทำงานแบบยืดหยุ่นมาก่อน

ตารางที่5.6 แสดงอัตราผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง, ดัชนีอัตราผลผลิตของสายการประกอบแบตเตอรี่

อัตราผลผลิตที่วัด	อัตราผลผลิตก่อนการปรับปรุง	อัตราผลผลิตหลังการปรับปรุง	ดัชนีอัตตราผลผลิต
แรงงาน	6.47 ลูก/ช.ม. แรงงาน	7.12 ลูก/ช.ม.แรงงาน	1.10
การหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิต	2.64 ครั้ง/ชั่วโมง	5.42 ครั้ง/ชั่วโมง	2.05
พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุระหว่างผลิต	73.63 ลูก/ม.^{2}	128.21 ลูก/ม.^{2}	1.74
การใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร	0.5427	0.5958	1.10

การจัดทำเอกสารสำหรับมาตรฐานการทำงาน

ระบบ JIT เน้นถึงการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีมีคุณภาพสูง โดยเชื่อมโยงหลักการนี้จากระบบ TQC (Total Quality Control) ในระบบ TQC เน้นการปฏิบัติงานที่ถูกต้องเพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์สูงสุด จึงต้องมีการจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเพื่อที่จะทำให้พนักงานทุกคนทำงานมีมาตรฐานเดียว

เอกสารสำหรับมาตรฐานการทำงาน ยังเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของงานเอกสารคุณภาพของระบบอนุกรมมาตรฐาน ISO 9000 หากพิจารณาระดับความต้องการของงานเอกสารแล้วมาตรฐานการทำงานถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะไม่ว่าจะขอรับรองมาตรฐานในระดับใดก็ตามต้องจัดทำเอกสารมาตรฐานการทำงาน ซึ่งอยู่ในหัวข้อต่างๆ ตาม มอก.9001 ดังนี้

หัวข้อ 4.2 ระบบคุณภาพ - ในหัวข้อย่อย 4.2 ก) และ 4.2 ข)

หัวข้อ 4.9 การควบคุมกระบวนการ - ในหัวข้อย่อย 4.9.1 ก)

ส่วนประกอบของมาตรฐานการทำงาน

มาตรฐานการทำงานจะประกอบด้วยส่วนหลักๆ 8 ส่วน คือ

1. หัวกระดาษ - จะแสดงรายละเอียดของชื่อบริษัท สถานที่ตั้งโรงงาน ชื่องานซึ่งหมายถึงสถานีทำงานที่จะทำมาตรฐานการทำงาน รุ่นแบตเตอรี่ ผู้ตรวจสอบหมายถึงผู้ตรวจสอบ

แบบฟอร์มมาตรฐานการทำงานขอฃงสถานีทำงานว่าถูกต้องตรงตามความเป็นจริงและมาตรฐานหรือไม่ ตำแหน่งของผู้ที่จะสามารถทำการรับรอง ในส่วนนี้ได้ เช่น หัวหน้าไลน์, หัวหน้า เป็นต้น วันที่ เดือน ปี ที่จัดทำมาตรฐานการทำงาน ปรับปรุง ครั้งที่แสดงถึงครั้งที่ทำการปรับปรุงแบบฟอร์มเพื่อป้องกันการสับสนและความผิดพลาดในการเลือกมาตรฐานการทำงานมาใช้แผ่นที่...../..... หมายถึงบอกจำนวนแผ่นของเอกสารสำหรับมาตรฐานการ ทำงานของสถานีทำงานหนึ่งเพื่อความครบถ้วนของการใช้แบบฟอร์มาตรฐานการทำงาน

2. ผู้ใช้มาตรฐาน - จะแสดงถึงผู้ที่ต้องใช้และปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงานชุดนั้น ๆ

3. วัตถุประสงค์ - บ่งบอกถึงความต้องการหลักในการนำมาตรฐานการทำงานไปปฏิบัติ

4. ขอบข่ายมาตรฐาน - แสดงถึงช่วงของการนำมาตรฐานการทำงานไปปฏิบัติ

5. สิ่งที่เกี่ยวข้อง - แสดงถึงเครื่องมือ, อุปกรณ์ ที่ประกอบการทำงานยกับเครื่องจักร หรือสถานีทำงานนั้น ๆ รวมถึงมาตรฐานแบบฟอร์มแบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

6. มาตรฐานการทำงาน - แสดงถึงการทำงานที่ถูกต้องสำหรับงานนั้น ดยที่ผู้ใช้มาตรฐานต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ตามรายละเอียดในมาตรฐานการทำงาน ในหัวข้อนี้ถือว่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของแบบฟอร์มมาตรฐานการทำงาน

7. นิยามค่าย่อ - อธิบายความหมายของคำบางคำที่เข้าใจได้ยาว เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจที่แจ่มชัดและตรงกัน เช่น คำทับศัพท์, ศัพท์เทคนิค, ศัพท์เฉพาะทางเป็นต้น

8. ตัววัดประสิทธิภาพ/ประสิทธิผลการทำงาน - การวัดผลของการปฏิบัติว่าตรวจตามมาตรฐานที่ เขียนไว้หรือไม่ โดยจะวัดได้ในหลายแบบตามแต่ละลักษณะงานทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

ส่วนประกอบทั้ง 8 ส่วนเขียนอยู่ในมาตรฐานการทำงานอย่างกระชับชัดเจน ครบถ้วน และถูกต้องที่สำคัญต้องง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้ใช้มาตรฐาน และต้องมีการประเมินผลการนำมาตรฐานการทำงานไปใช้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีการปรับปรุงมาตรฐานการทำงาน อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้มาตรฐานและระดับคุณภาพ, เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างของการจัดทำมาตรฐานการทำงานแสดงได้ในรูปที่ 5.9

มาตรฐานการทำงานของขั้นตอนการประกอบแบตเตอรี่ทุกขั้นตอน จะประกอบด้วยรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานนั้น โดยจะเน้นไปที่การปฏิบัติงานของพนักงานอย่างมีคุณภาพ ตัอย่างการเขียนมาตรฐานการทำงานแสดงได้ในรูปที่ 5.10 มาตรฐานการทำงานของสถานีทำงานอื่นแสดงในภาคผนวก ค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่5.9 แบบฟอร์มมาตรฐานการทำงาน

<table>
<tr><td rowspan="4">บริษัท

โรงงาน</td><td colspan="2">มาตรฐานการทำงาน
WORK INSTRUCTION</td><td>รหัส</td></tr>
<tr><td colspan="2">ชื่องาน</td><td>วันที่ / /</td></tr>
<tr><td>ผู้ตรวจสอบ
ตำแหน่ง</td><td>ผู้อนุมัติ
ตำแหน่ง</td><td>ปรับปรุงครั้งที่</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>แผ่นที่</td></tr>
</table>

1. ผู้ใช้มาตรฐาน :

2. วัตถุประสงค์ :

3. ขอบข่ายมาตรฐาน :

4. สิ่งที่เกี่ยวข้อง (เครื่องมือ, อุปกรณ์, เอกสารอ้างอิงและอื่นๆ :

5. มาตรฐานการทำงาน :

6. นิยามคำย่อ :

7. ตัววัดประสิทธิภาพ/ประสิทธิผลการทำงาน :

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่5.10 ตัวอย่างการเขียนมาตรฐานการทำงานในสถานีเรียงแผ่น

<table>
<tr><td rowspan="4">บริษัท

โรงงาน</td><td colspan="2">มาตรฐานการทำงาน
WORK INSTRUCTION</td><td>รุ่นแบตเตอรี่</td></tr>
<tr><td colspan="2">ชื่องาน การเรียงแผ่นด้วยมือ</td><td>วันที่ / /</td></tr>
<tr><td>ผู้ตรวจสอบ
ตำแหน่ง</td><td>ผู้อนุมัติ
ตำแหน่ง</td><td>ปรับปรุงครั้งที่</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>แผ่นที่</td></tr>
</table>

1. ผู้ใช้มาตรฐาน : พนักงานเรียงแผ่นด้วยมือ

2. วัตถุประสงค์ : เพื่อให้พนักงานเรียงแผ่น ปฏิบัติงานมีมาตรฐานการทำงานเดียวกัน และสามารถทำการเรียงแผ่นธาตุได้อย่างมีคุณภาพ ถูกต้องสม่ำเสมอตรงตาม มาตรฐานของบริษัท

3. ขอบข่ายมาตรฐาน : เริ่มจากการนำแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบ ที่ส่งมาจากแผนกเตรียมประกอบมาเรียงสลับกันในกล่องไม้ที่จัดเตรียมไว้ให้จำนวนแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบครบจำนวนในเซลตามประเภทของแบตเตอรี่ และเรียงแผ่นธาตุจนกระทั่งจำนวนเซลครบตามประเภทของแบตเตอรี่ และส่งต่อไปยังสถานีทำงานเชื่อมทวีต่อไป

4. สิ่งที่เกี่ยวข้อง : (เครื่องมือ, อุปกรณ์, เอกสารอ้างอิงและอื่นๆ)

41 มาตรฐานการเรียงแผ่นธาตุ

4.2 กล่องไม้สำหรับเรียงแผ่นธาตุ

4.3 แผ่นกั้นระหว่างเซล

5. มาตรฐานการทำงาน :

<table>
<tr><td rowspan="4">บริษัท

โรงงาน</td><td colspan="2">มาตรฐานการทำงาน
WORK INSTRUCTION</td><td>รุ่นแบตเตอรี่</td></tr>
<tr><td colspan="2">ชื่องาน การเรียงแผ่นด้วยมือ</td><td>วันที่ / /</td></tr>
<tr><td>ผู้ตรวจสอบ
ตำแหน่ง</td><td>ผู้อนุมัติ
ตำแหน่ง</td><td>ปรับปรุงครั้งที่</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>แผ่นที่</td></tr>
</table>

5.1 พนักงานเรียงแผ่น ยกกองแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบจาก Pallet มาบนโต๊ะเรียงแผ่นธาตุบวกไว้ทางซ้ายมือ และแผ่นธาตุลบซึ่งใส่อยู่ในซองฉนวนไว้ทางด้านขวามือในระยะที่สามารถหยิบแผ่นธาตุได้สะดวก

5.2 การเรียงแผ่นธาตุให้หันหูของแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบอยู่ทางด้านบนและหันเข้าหากล่องไม้ ดังนั้นหูของแผ่นธาตุลบจะหันเข้าหากล่องไม้และอยู่ตรงกัน

5.3 การเรียงแผ่นจะหยิบแผ่นธาตุลบก่อนแผ่นธาตุบวกจำนวนแผ่นในเซล จะมีแผ่นธาตุบวก 6 แผ่น แผ่นธาตุลบ 7 แผ่น ในเซลจะเริ่มต้นการเรียงด้วยแผ่นธาตุลบและจบการเรียงด้วยแผ่นธาตุลบเช่นกัน จึงมีแผ่นธาตุลบมากกว่าแผ่นธาตุบวกอยู่ 1 แผ่น ในเซล

5.4 เมื่อจบการเรียงในเซลให้หยิบแผ่นกั้นระหว่างเซลกั้นเซลและเริ่มทำในข้อ 5.3 จบครบทุกเซล โดยที่จำนวนเซลในกล่องไม้มีทั้งหมดเซล

5.5 เมื่อทำการเรียงครบทุกเซลแล้วให้ยกล่องไม้ไปบนรางลูกกลิ้งแล้วส่งต่อไปยังสถานี เชื่อมทวีต่อไป

6. นิยามคำย่อ :

6.1 Pattet คือ แผ่นไม้สำหรับวางแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบ และใช้สำหรับการขนส่งแผ่นธาตุ

6.2 ซองฉนวน คือ ซองสีเทาที่ใส่แผ่นธาตุลบเพื่อไม่ให้แผ่นธาตุลบและแผ่นธาตุบวกติดกันโดยจะทำให้เกิดการลัดวงจรได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<table>
<tr><td rowspan="4">บริษัท

โรงงาน</td><td colspan="2">มาตรฐานการทำงาน
WORK INSTRUCTION</td><td>รุ่นแบตเตอรี่</td></tr>
<tr><td colspan="2">ชื่องาน การเรียงแผ่นด้วยมือ</td><td>วันที่ / /</td></tr>
<tr><td>ผู้ตรวจสอบ
ตำแหน่ง</td><td>ผู้อนุมัติ
ตำแหน่ง</td><td>ปรับปรุงครั้งที่</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>แผ่นที่</td></tr>
</table>

6.3 เซล คือ ชุดของแผ่นธาตุบวกและธาตุลบที่เรียงสลับกัน ในเซลจะมีแผ่นธาตุบวก 6 แผ่น แผ่นธาตุลบ 7 แผ่น

7. ตัววัดประสิทธิภาพ/ประสิทธิผลการทำงาน:

7.1 แผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบต้องหันหูไปคนละด้านของส่งไม้ ไม่ปนกันใน 1 กลุ่ม

7.2 จำนวนแผ่นต่อเซลต้องเท่ากันทุกเซล และต้องตามกำหนด

7.3 จำนวนเซลใน 1 ลัง ต้องตรงตามข้อกำหนด

7.4 หูของแผ่นธาตุที่เรียงแผ่นแล้วต้องตั้งตรงเป็นระเบียบและลงเสมอกันทั้งหมด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย