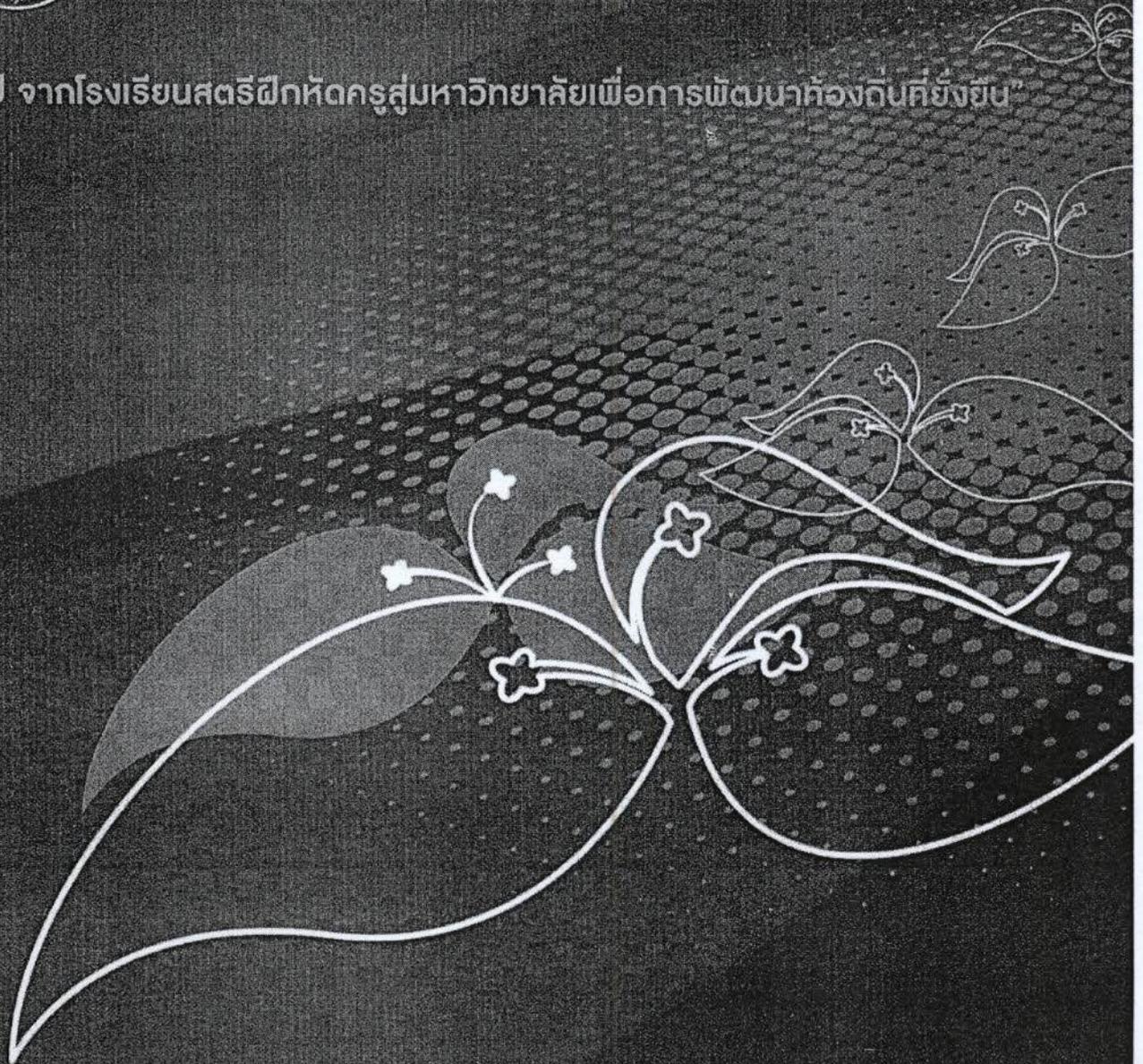




การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ครั้งที่ 3 The 3rd NPRU National Conference 2011

Nakhon Phanom Rajabhat University | Nakhon Phanom | Thailand

“75 ปี จากโรงเรียนสตรีฝึกหัดครูสู่มหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นที่ยั่งยืน”



วันพุธที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2554

อาคารโกลด์สตีกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม



ส า ร บั ญ(ต่อ)

71	ปัจจัยที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009 ของนักศึกษาวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น Factors associated with behavior to prevent novel influenza 2009 of students at Sirindhorn College of Public Health Khon Kaen. นางศิริ วัฒนธีรารังกร, นายอมร วัฒนธีรารังกร, นางสาวประไพจิตร ชุมแวงวาปี	665
72	ผลของน้ำมันดอกกลาเวนเดอร์ ต่อระบบประสาทอัตโนมัติ และอารมณ์ความรู้สึก (Preliminary Study) เกสัชกร วิมัย สยอวรรณ, รศ. ดร. นัจศิริ เรืองรังษี, รศ.ดร.ธนาปณีย์ หงส์รัตนารกิจ	675
กลุ่มวิศวกรรมโทรคมนาคมและวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (SC05) รศ.ดร.ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์		683 - 730
73	การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการผลิตสำหรับเบาะนั่งรถยนต์ โดยเทคนิคลำดับการปฏิบัติงานของเมย์นาร์ด Production analysis and design of seat assembly process With Maynard Operation sequence Technique เขต สุดบ้านเสื่อ, ระพี ภาณุจนะ	684
74	การพัฒนาประสิทธิภาพแถบความถี่กว้างด้วย chirp ที่ไม่เป็นเชิงเส้น Development Efficiency of UWB System Using Non-linear Chirp ธนัสถ์ นนทพุทธ, ขจรศักดิ์ พงศ์ธนา และ จิรภัทร ภูชวีอุทอง	697
75	การออกแบบ และสร้างระบบควบคุมอัตโนมัติด้วยระบบตรวจสอบจากกล้อง Design and Implementation of Automation System Based on Machine Vision นายวิโรจน์ บัวงาม	703
76	การพัฒนาระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำและเก็บข้อมูลด้วยฐานข้อมูลระยะไกล Development of a water-quality monitoring system and collecting data using a remote database หฤทัย ดิ้นสกุล และวิโรจน์ บัวงาม	713
77	ต้นแบบระบบวัดสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อลายแบบไร้สาย A Prototype of Wireless Surface Electromyography (sEMG) Monitoring System ธนากร เพิ่มขุนขันตีสุข, สหภูมิ พรเอน, หฤทัย ดิ้นสกุล และโสภณาพรรณ สุวรรณสว่าง	721
กลุ่มชีววิทยา เกษตร และอาหาร (SC06) อ.ดร.พิทักษ์พงศ์ ป้อมปราณี		731 - 836
78	ผลของการทำแห้งต่อคุณภาพผงสีจากผักขาว Effect of drying on the quality of colorant from jac fruit (<i>Momordica cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.) ประภาพรณ เฝียรชอบ, สุภาพร ดาราตรีศักดิ์ และเบญจมาศ เชียงหลิว	732
79	การสำรวจผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษของเตโตรโดท็อกซินจากปลาปักเป้าทะเล ในกรุงเทพมหานคร ชลบุรี ขอนแก่น และเชียงใหม่ A Survey of Tetrodotoxin Poisoning Associated with Puffer fish in Bangkok, Chonburi, Khonkaen and Chang Mai สุสิวรรณ นนทโชติ, ปรีชา เปรมปรี, วรวิทย์ อารีกุล, อพิชชา จินดาประเสริฐ, อติสร เสวตวิวัฒน์	741
80	การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาด้วยตนเองในโรงงานไม่แป้งสาลี Implementation of Autonomous Maintenance in Wheat Grinding Plant ฐานันตร์ สุทธิแก้ว, ดร.กิตติ เจ็ดรังษี และ รศ.ดร.สันต์ชัย กลิ่นพิกุล	748

กลุ่มวิศวกรรมโทรคมนาคม
และวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (SC05)
รศ.ดร.ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์

การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการผลิตสำหรับเบาะนั่งรถยนต์ โดยเทคนิคลำดับการปฏิบัติงานของเมนาร์ด

Production analysis and design of seat assembly process With Maynard Operation sequence Technique

เขต สุศบ้านเสือ¹, ระพี กาญจนะ²

¹ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
E-mail: khet.th@gmail.com

²ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
E-mail: Rapee_rmutt@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาและวิจัยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการผลิตเบาะนั่งรถยนต์เพื่อลดเวลาการหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) ในการปฏิบัติงานสำหรับการออกแบบกระบวนการผลิตให้กับผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Model) เพื่อหาสายการผลิตที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นสำหรับการผลิต โดยการศึกษาจะเริ่มจากการออกแบบสายการผลิตโดย เทคนิค MOST (Maynard Operation Sequence Technique) เพื่อหาประสิทธิภาพของพนักงานและประสิทธิภาพของการสมดุลสายการผลิตหลังการออกแบบ จากนั้นก็นำกระบวนการที่ได้จากการออกแบบไปทำการผลิตจริงจนกระทั่งเกิดความชำนาญ แล้วทำการจับเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา แล้วหาค่าแตกต่างของเวลามาตรฐานที่ได้จากการออกแบบและเวลาที่ได้จากการจับเวลา พบว่ามีความแตกต่างกันเฉลี่ยที่ 0.54 วินาที จากข้อมูลความแตกต่างของเวลาในแต่ละองค์ประกอบย่อยของงาน จะทำการตรวจสอบค่าความแตกต่างของเวลา เพื่อควบคุมให้อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการนำข้อมูลที่ได้ออกวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิควบคุม (Control Chart) จากข้อมูลการตรวจสอบความแตกต่างของเวลา พบว่ามีข้อมูลที่อยู่ในขอบเขตควบคุมของแผนภูมิของทุกองค์ประกอบ จึงสามารถสรุปได้ว่าการใช้เทคนิค MOST (Maynard Operation Sequence Technique) มาช่วยในการออกแบบกระบวนการก่อนการผลิต และมีความใกล้เคียงกับเวลาที่ได้จากการจับเวลาในการผลิตจริง

คำสำคัญ : MOST (Maynard Operation Sequence Technique) = เทคนิคลำดับการปฏิบัติงานของเมนาร์ด, ime Study = การศึกษาเวลา, Standard Time = เวลามาตรฐาน

Abstract

The study is aimed to study the analysis and design car seat manufacturing process in order to decrease period of finding out standard time for designing a proper and effective new model line. The first was designed process and standard time by MOST (maynard operation sequence technique) After that implement and start mass production and check production time by Time Study. The Comparison standard time between MOST (maynard operation sequence technique) and Time Study. Finding different time between and real time by catching catch finds that has average integral at 0.54 second-minute Examine the difference time in each process and be controlled acceptable reliability at 95% checking by control chart which can be conclude that MOST (maynard operation sequence technique) is helpful for designing pre-manufacturing process and has proximity rate with standard time of real working.

Keyword : (MOST) Maynard Operation Sequence Technique, Time Study, Standard Time

1.บทนำ

การออกแบบผังโรงงานและสายการผลิตเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญสำหรับกระบวนการผลิตเพราะเป็นการกำหนดลักษณะการจัดแบ่งหน่วยงาน สัดส่วนการทำงาน และทิศทางการไหลของวัสดุ (Flow of Material) หากการออกแบบสายการผลิตไม่ดีก็เปรียบเสมือนโรคภัยที่แอบแฝงอยู่ในกระบวนการผลิต ทำให้เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น และการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการออกแบบสายการผลิตที่ดีนอกจากจะช่วยให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงแล้ว ยังทำให้ต้นทุนต่ำอีกด้วย

เมื่อกล่าวถึงโรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษาก็จะมีลักษณะของสายการผลิตทั้งหมด 2 สายการผลิต ซึ่งทั้ง 2 สายการผลิตเป็นการจัดสายการผลิตตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Layout) โดยสายการผลิตที่ 1 จะผลิตงานทั้งหมด 2 รุ่น และสายการผลิตที่ 2 ทำการผลิต 4 รุ่น โดยในการวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาในสายการผลิตที่ 2 เนื่องจากรายละเอียดของการทำงานสามารถครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการทดลองในครั้งนี้ ซึ่งได้แก่ มีการทำงานที่หลากหลายทั้งการทำงานระหว่างพนักงานกับเครื่องจักร เครื่องมือ และทำงานร่วมกับอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน (Jigs) โดยรูปแบบการผลิตเป็นระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง เป็นระบบที่มีการไหลของวัสดุอย่างต่อเนื่องตามสายการผลิต (Line Production) โดยชิ้นงานจะไหลไปตามสถานีต่างๆ ซึ่งมีหน้าที่ในการทำงานที่แตกต่างกันออกไปตามกระบวนการนั้นๆ ดังนั้นรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตจะมีความหลากหลายในข้อกำหนดด้านรายละเอียดของชิ้นงานมาก ซึ่งการจะออกแบบระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพต้องอาศัยหลักการและแนวคิดการมองระบบการทำงานให้เข้าใจโดยละเอียดตั้งแต่การจำลองสายการผลิต ซึ่งจะต้องสามารถมองเห็นภาพของขั้นตอนการทำงานของระบบอย่างชัดเจน รวมทั้งปัญหาที่เกิดจากการระบบการผลิต การออกแบบสายการผลิตใหม่ซึ่งอาจจะพิจารณาไปถึงเรื่องของการลดต้นทุนของระบบการผลิตด้วย ยิ่งไปกว่านั้นการนำระบบการออกแบบการผลิตโดยการหาเวลามาตรฐานในการทำงานด้วย MOST (Maynard Operation Sequence Technique) มาประยุกต์ใช้ทำให้ระบบการผลิตที่มีความหลากหลายสามารถทำการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

ศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนในการทำงานของสายการผลิตโครงสร้างเหล็กภายในเบาะรถยนต์ให้มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการผลิตมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งทำการหาเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กภายในเบาะรถยนต์ และทำการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานวิจัยที่ทำการศึกษาเวลาโดยเทคนิค MOST (Maynard Operation Sequence Technique) และการจับเวลา เพื่อหาวิธีการทำงานที่รวดเร็วและใกล้เคียงกับการผลิตจริงมากที่สุด

2.1 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

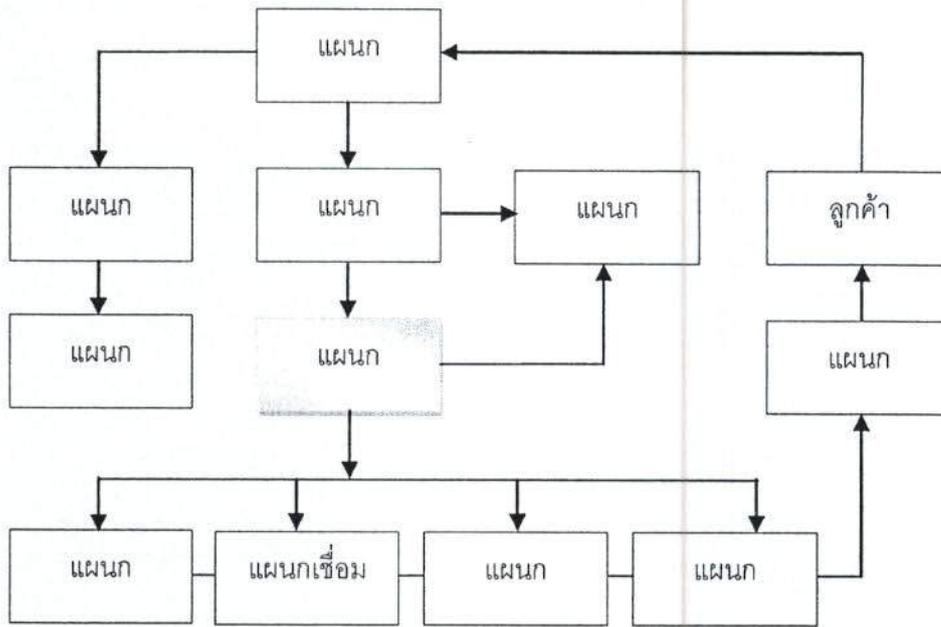
ในต่างประเทศได้นำหลักของการการศึกษางาน (Work Study) ได้ถูกนำมาประยุกต์เข้ากับทฤษฎีต่างๆให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยในปี ค.ศ. 2002 (พ.ศ.2543) เจ.ลาริง (J.Larings) และ เอ็ม.ฟอร์แมน (M.Forman) ได้มีการศึกษาและพัฒนาวิธีระบบ (Method Time Measurement : MTM) กับ Ergonomic เพื่อมาช่วยในการวางแผนการผลิต เนื่องจากเห็นว่าข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาจากการยศาสตร์ (Ergonomic) อย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการวางแผนการผลิต ซึ่งจุดประสงค์ในการศึกษาคือการพัฒนาการยศาสตร์ (Ergonomic) โดยการนำเอา MTM เข้ามาช่วยที่เรียก SAM ซึ่งอันดับแรกคือ ให้วิศวกรเข้าใจอย่างลึกซึ้งในการศึกษาการยศาสตร์ (Ergonomic) ที่ใช้ในการวางแผนการผลิต วิธีการคือ การพัฒนาวิศวกร ซึ่งต้องให้ความรู้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวร่างกายกับสภาพการทำงานของพนักงาน, น้ำหนัก และการออกแรงในการทำงาน วิธีการเปรียบเทียบ เลือกพนักงานที่ผ่านการประเมินโดยวิธีการพิจารณาจากการถ่ายวิดีโอ VIDAR (Video Base Observation Analysis Method) ซึ่งได้ทดลองประกอบที่โรงงานที่ Torlanda ซึ่งประกอบรถยนต์ของ Volvo Car Corporation และที่โรงงาน ITT Flygt ซึ่งประกอบปั้มน้ำ (Submersible Pump) มีการปรับสมดุลการผลิต 3 แบบ และเปรียบเทียบการผลิต 2 วิธี (Volvo Car Corporation และ ITT Flygt) ของความยากลำบากในการทำงานซึ่งเป็นผลดีในการทำงาน โดยผลจากการศึกษาชี้ให้เห็นวิธีการและสาเหตุของความยากลำบากในการทำงานทำให้ทางวิศวกรสามารถกลับไปออกแบบ (Redesign) การผลิตได้ใหม่ [1] และในอุตสาหกรรมผลิตสายพานในโรงงาน อีร์วิธน์ สมสิริกาญจนคุณ ได้ทำการวิจัยทางด้านความเป็นไปได้ในการใช้เทคนิคลำดับการปฏิบัติงานของเมนาร์ดกับการกำหนดเวลามาตรฐานแทนการจับเวลาของกระบวนการผลิตของสายพาน หลังการปรับปรุงสายการผลิต จัดทำมาตรฐานงานและเวลามาตรฐาน จากนั้นทำการวิเคราะห์เวลาในแต่ละสถานีงานโดยเทคนิคลำดับการปฏิบัติงานของเมนาร์ด เพื่อหาความแตกต่างของเวลาว่าอยู่ในระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ และพบว่าประสิทธิภาพสายการผลิตได้เพิ่มจาก 60.98% เป็น 63.05 ผลสรุปได้ว่าสามารถใช้เทคนิคลำดับการปฏิบัติงานของเมนาร์ดในการกำหนดเวลามาตรฐาน แทนการจับเวลาของสายการผลิตได้ [2]

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

จะกล่าวถึงรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยตั้งแต่การศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสายการผลิต ขั้นตอนของการออกแบบสายการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต การคำนวณหาเวลามาตรฐานของกระบวนการที่ทำการออกแบบใหม่ การเปรียบเทียบเวลามาตรฐานที่ทำการออกแบบกับเวลาในการผลิตจริง ติดตามปัญหาและทำการสมดุลสายการผลิตใหม่ การสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะในการออกแบบสายการผลิตโครงสร้างเหล็กภายในเบาะรถยนต์ในบริษัทกรณีศึกษาดังนี้

3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาทำการวิจัยของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานกรณีศึกษาเป็นผู้ผลิตอุปกรณ์ภายในรถยนต์ ซึ่งจะผลิตส่วนที่เป็นแผงประตูและส่วนที่เบาะรถยนต์ด้านหน้าและด้านหลัง ซึ่งมีรูปแบบการผลิตจำนวนมาก (Mass Production) โดยขั้นตอนการผลิตจะเริ่มจากลูกค้าส่งแผนการสั่งซื้อมาที่แผนกวางแผนการผลิต (Production Planning) เพื่อทำการสั่งผลิต จากนั้นแผนกวางแผนการผลิตจะทำการจัดส่งแผนการสั่งซื้อวัสดุ ไปที่ผู้จัดหาวัสดุให้ (Supplier) เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดส่งตามแผนการผลิต และอีกด้านหนึ่งทางแผนกวางแผนการผลิต (Production Planning) จะส่งแผนการผลิตมาที่แผนกต่างๆ เพื่อทำการผลิต โดยจะเริ่มที่แผนกจัดซื้อ (Purchase) จะทำการส่งรายการชิ้นส่วนที่ต้องทำการซื้อไปให้ผู้จัดหาวัสดุให้ (Supplier) เมื่อครบกำหนด ผู้จัดหาวัสดุให้ (Supplier) จะส่งชิ้นส่วนมาที่โรงงานและแผนกจัดเก็บ (Warehouse) ก็จะทำการตรวจรับชิ้นส่วนที่ส่งมาจากผู้จัดหาวัสดุให้ (Supplier) และจัดจ่ายเข้าไปที่แผนกตัด แผนกเย็บ แผนกประกอบโครงสร้างเหล็ก แผนกประกอบเบาะ และแผนกจัดส่งสินค้าไปที่ลูกค้า ซึ่งแต่ละการผลิตต้องใช้เวลามาตรฐานในการกำหนดความสามารถในการผลิต (Capacity) และเวลาในการผลิตล่วงหน้า (Lead Time) สินค้าให้กับลูกค้า โดยวิศวกรที่รับผิดชอบจะทำการหาเวลามาตรฐานในการผลิตชิ้นงานแต่ละขั้นตอนและส่งให้กับทางแผนกควบคุมการผลิตในส่วนที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Model) ทางแผนกวิศวกรรมจะได้รับข้อมูลจากแผนกควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ (Spec Control) ซึ่งก็จะมีในส่วนของแบบ (Drawing) รายการวัสดุ (Part List) ควบคุมมาตรฐาน (Spec Control) เป็นต้น เพื่อนำมาใช้ในออกแบบ การผลิตสินค้า เช่น สายการผลิต จำนวนพนักงาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต จากนั้นก็ทำการกำหนดเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานและส่งไปให้กับ แผนกต้นทุนเพื่อทำการคิดราคาต้นทุนในการผลิตสินค้า และคิดในส่วนของราคาขาย และอีกส่วนหนึ่งก็จะส่งไปที่แผนกควบคุมการผลิตเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิต ซึ่งจะเห็นได้ว่าถ้าเวลามาตรฐานในการทำงานมีความผิดพลาดไปจากความเป็นจริง หรือน้อยไปจะส่งผลไปยังราคาต้นทุนทำให้ต้นทุนในการผลิตน้อยทำให้ขาดทุนได้ และในส่วนของแผนกควบคุมการผลิตก็จะมีผลทำให้ไม่สามารถผลิตงานได้ตามที่แผนการผลิตและตามของลูกค้าต้องการ



ภาพที่ 3.1 : การไหลของกระบวนการจากวัสดุจนกระทั่งเป็นสินค้าส่งไปยังลูกค้า

1.2 ขั้นตอนของกระบวนการผลิตและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

ขั้นตอนการผลิตของกระบวนการเชื่อมโครงสร้างเหล็กภายในเบาะรถยนต์ ประกอบไปด้วยกระบวนการย่อย ซึ่งในแต่ละกระบวนการจะประกอบไปด้วยส่วนที่ทำงานร่วมกับเครื่องจักร ตัวจับยึดชิ้นงาน (Jig Fixture) และทำงานด้วยการประกอบด้วยมือ รวมถึงเครื่องมือที่จะเข้ามาช่วยในการประกอบเพื่อให้เกิดความสะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งในแต่ละกระบวนการจะใช้เวลาในการประกอบชิ้นงานไม่เท่ากันโดยจะแบ่งการออกแบบกระบวนการทำงานเพื่อทำการออกแบบสายการผลิตโครงสร้างเหล็กภายในเบาะรถยนต์ เพื่อลดปัญหาความผิดพลาดในการหาเวลามาตรฐานในการทำงาน ซึ่งยังเป็นงานใหม่ (New Model) จึงได้มีการนำเอาวิธีการหาเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงาน โดยใช้วิธีการของ MOST โดยในกรณีศึกษาจะนำมาใช้เฉพาะในส่วนของการประกอบโครงสร้างของเหล็กภายในเบาะรถยนต์ ซึ่งเป็นการปฏิบัติงานที่สามารถนำ MOST เข้ามาใช้ได้ทุกการเคลื่อนไหวในทุกกระบวนการทำงาน หลังจากที่ทราบถึงกระบวนการทำงานหลักของบริษัทที่ทำการศึกษาลแล้วทำการหาข้อมูลสำหรับการออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการผลิต เนื่องจากในบริษัทกรณีศึกษาจะมีแบบ (Drawing) ชิ้นส่วนที่ประกอบเป็นเบาะรถยนต์มาจากบริษัทต้นสังกัด ซึ่งแผนกวิศวกรรมต้องเข้ามาทำการแยกรายการชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ และมาตรฐานในการประกอบงานต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบในการประกอบงาน เช่น ตำแหน่งที่ควบคุมการขันสกรูต้องขันที่ค่าแรงบิด (Torque) ตามมาตรฐานที่กำหนดในแบบ (Drawing)

ขั้นตอนที่ 2 ข้อมูลสนับสนุนในการคำนวณเวลา (Tact Time) ซึ่งทางบริษัทจะเป็นผู้ที่พยากรณ์ล่วงหน้า ในการผลิตชิ้นงานใหม่ (New Model) แต่ละรอบการผลิตจะต้องผลิตออกมาจำนวนเท่าไร เพื่อนำไปออกแบบ (Design) การผลิต

ขั้นตอนที่ 3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบงาน ไม่ว่าจะเป็นหุ่นยนต์ (Robot) ในการเชื่อมงานจุดที่ต้องควบคุมพิเศษ เพื่อนำมาพิจารณาความยากง่ายในการทำงานและลำดับการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 4 ทำการคำนวณหาเวลามาตรฐานของกระบวนการที่ทำการออกแบบใหม่โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 3 นำมาประยุกต์ใช้ พร้อมทั้งทำการสมดุลสายการผลิต เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพของพนักงาน และอัตราการสมดุลสายการผลิตสูงสุด

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องประเภท		: LINE WELDING FRAME R.L							
FLOW PROCESS CHART									
CHART No. 1				SUMMARY					
Subject charted : WELDING FRAME				ACTIVITY	PRESENT	PROPOSED	SAVING		
ACTIVITY : WELDING FRAME, ASSEMBLY, INSPECTION, LOADING				OPERATION ○	11				
				TRANSPORT □	0				
				DELAY ▢	0				
				INSPECTION ◻	3				
				STORAGE ▽	1				
METHOD: Welding And Assembly				DISTANCE (m)					
LOCATION :				TIME (man-min)					
OPERATIVE (S): CLOCK Nos.				COST					
CHARTED BY:				FR SEAT					
APPROVED BY: DATE:				ASSY					
				TOTAL					
DESCRIPTION	QTY	DIST- ANCE(m)	TIME (sec)	SYMBOL					REMARKS
				○	□	◻	▢	▽	
1.เชื่อมโครงเบาะรองนั่ง(Frame Front Cushion) ด้านขวา	1	9	63.80	●					
2.เชื่อมโครงเบาะรองนั่ง (Frame Front Cushion) ด้านซ้าย	1	11.25	62.99	●					
3.เชื่อมจุดเพนเฟรม (Spot Welding Pan Frame)	1	3.75	78.98	●					
4.ประกอบสไลด์(Slide) ด้านขวา-ซ้าย (ชิ้นบน)	2	0-75	77.75	●					
5.ประกอบสไลด์(Slide) ด้านขวา-ซ้าย (ชิ้นหลวม) & ประกอบ	2	0	77.34	●					
6.เชื่อมโครงเบาะพียงหลัง(Frame Front Back) ด้าน ขวา-ซ้าย	2	3.75	71.12	●					
7.ตรวจสอบโครงเบาะพียงหลัง(Frame Front Back) ด้าน ขวา-ซ้าย	2	3.75	78.50	●					
8.เชื่อมคอร์ทเฟรม(Welding Cross Frame B) ด้าน ขวา-ซ้าย	2	3	77.15	●					
9.ประกอบโครงเบาะพียงหลัง(Frame Front Back)	1	1.5	78.80	●					
10.ประกอบสปริงสปริง Spiral Spring) ด้าน ขวา-ซ้าย	2	0	75.56	●					
11.ประกอบซิกแซกสปริง(Zig Zag Spring)	1	0	79.58	●					
12.ตรวจสอบโครง(Frame) เบาะด้านขวา	1	0.75	66.14	●					
13.ตรวจสอบโครงเบาะ(Frame) ด้านซ้าย	1	0.75	68.06	●					
14.ยกโครงเบาะ(Frame) ขึ้นชั้นวาง(Rack) ด้าน ขวา-ซ้าย	2	14.25	69.83	●					

ตารางที่ 3.1 : แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กภายในเบาะรถยนต์ในปัจจุบัน

จากตารางที่ 3.1 แสดงถึงแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กภายในเบาะรถยนต์ในปัจจุบัน โดยจะแยกตามกิจกรรมคือ การผลิต การขนส่ง การรอคอย การตรวจสอบ และการจัดเก็บ โดยมีกระบวนการในการทำงานทั้งหมด 14 กระบวนการ จากนั้นทำการจับเวลาโดยใช้นาฬิกากระบวนการละ 10 ครั้ง ดังแสดงรอบเวลาการทำงานในการปฏิบัติงานจริงโดยการจับเวลา และทำการบันทึกเวลาที่ทำการจับได้ลงในตารางบันทึกเวลาของกระบวนการผลิตโครงสร้างเหล็กภายในเบาะรถยนต์ทั้งหมดทั้ง 14 กระบวนการ ในครั้งนี้จะแสดงการบันทึกการจับเวลาของกระบวนการที่ 1 เพื่อเป็นตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 3.2

สายการผลิต : เชื่อมโครงบาะ / รูปแบบ : (XXX)														
ตารางบันทึกการจับเวลาเพื่อหาจำนวนครั้งในการจับเวลา และมาตรฐานของเวลาการทำงาน														
สถานี	กระบวนการ	จำนวนครั้งในการสังเกตการณ์										เวลาเฉลี่ย	เวลาที่ 10%	พนักงาน (คน)
		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10			
1	เชื่อมโครงบาะรองนั่ง (Frame Front Cushion) ด้านขวา													
	ติดตั้งชิ้นส่วนของโครงบาะรองนั่ง													
	(Frame Front Cushion) มัดก, โย ด้ายขาว	5.78	6.08	6.19	6.33	6.26	5.99	6.89	5.68	6.00	4.89	6.01	6.61	
	ติดตั้งสายเคเบิลพร้อมถัง คอนแทคคิมพร้อมไฟ													
	(Connecting Frame A & Connecting Frame B)	17.10	17.42	17.77	18.45	17.34	16.63	16.50	17.89	17.81	18.18	17.51	19.26	
	ยกชิ้นที่ติดกับโครงบาะ (Sledge)	1.50	1.38	1.45	1.41	1.61	0.86	1.18	1.45	1.25	1.44	1.35	1.49	
	หุ่นยนต์เชื่อม (Robot) เริ่มทำงาน	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	
	ตรวจสอบ (Inspection) การประกอบ	7.68	7.87	7.81	7.61	8.00	8.07	8.02	7.52	7.65	7.77	7.80	8.58	
	งัดสี (Air Line) ชิ้นส่วนการประกอบ	7.55	7.81	7.68	7.79	8.14	7.84	8.16	7.53	7.74	7.80	7.82	8.61	
	ยกกับเค้นที่ติดกับโครงบาะ (Sledge)	4.32	4.40	4.38	4.46	4.56	4.60	4.21	4.45	4.19	4.04	4.16	4.80	
	ส่งงานไปยังกระบวนการต่อไป	2.01	2.25	2.15	2.02	2.25	1.92	2.07	2.01	2.06	2.09	2.08	2.29	
ยกโครงบาะรองนั่ง (Frame Front Cushion)														
ถอดสายหุ่นยนต์เชื่อม (Robot)	5.69	5.98	5.84	5.96	5.93	5.58	5.86	5.84	6.16	5.73	5.86	6.44		
รวมเวลา	60.07	60.86	61.25	62.15	61.14	59.09	60.44	60.85	61.21	60.25	60.73	63.80	1	

ตารางที่ 3.2 : ตารางบันทึกการจับเวลาของกระบวนการเชื่อมโครงสร้างเหล็กภายในเบาะรถยนต์ในปัจจุบัน

3.3 เครื่องจักรและผังโรงงาน

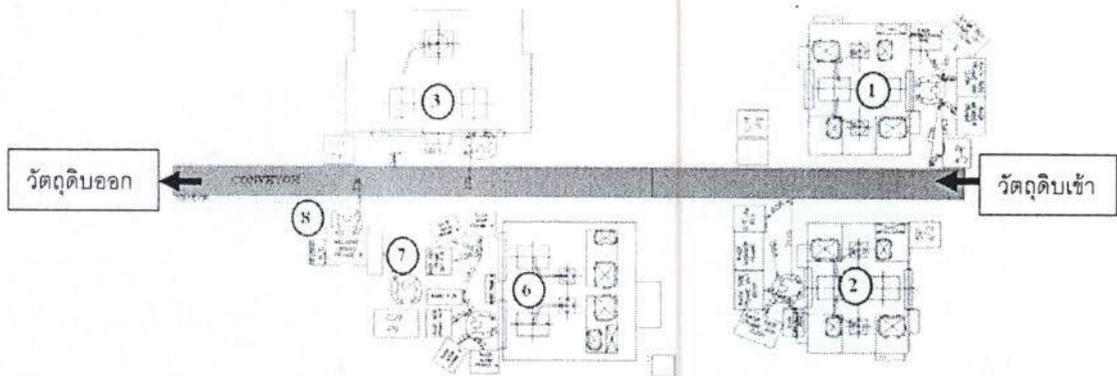
ในส่วนของการออกแบบเครื่องจักรและการวางรูปแบบสายการผลิตนั้นจะทำการแบ่งงานออกเป็น 3 ส่วน เพื่อความรวดเร็วในการทำงานดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่ทำการออกแบบและสร้างเครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบโดยจะนำแบบ (Drawing) ของชิ้นส่วนที่จะทำการประกอบไปทำการทำเครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบ

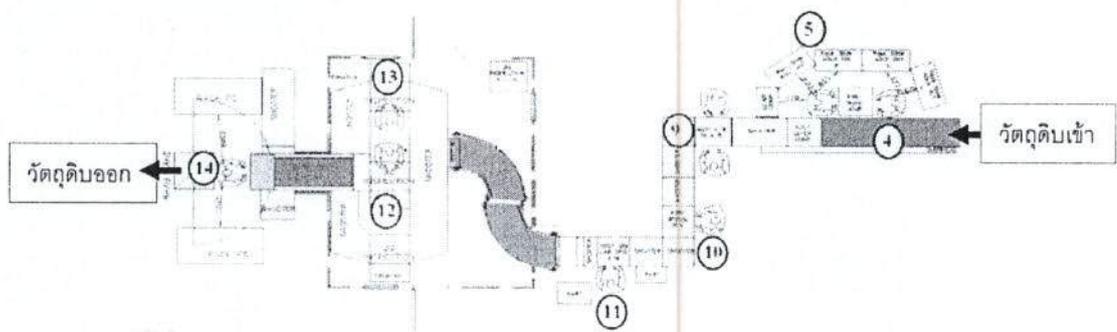
ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่ทำหน้าที่คำนวณการจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ช่วยเสริมในการทำงานเช่นระบบลม ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเพื่อรอการติดตั้งส่วนประกอบต่างๆ เป็นสายการผลิตใหม่ (New Line)

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่ทำการเตรียมความพร้อมเรื่องของพนักงานที่จะมาทำการปฏิบัติงานในสายการผลิต ต้องทำการเตรียมพนักงานให้ครบตามจำนวน รวมทั้งการฝึกฝนในส่วนของทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อไป

เมื่อขั้นตอนในการทำงานทั้ง 3 ส่วนเสร็จเรียบร้อยแล้วก็ถึงขั้นตอนในการติดตั้งเครื่องจักรและระบบอำนวยความสะดวกในการทำงานต่างๆ ลงในสายการผลิต พร้อมทั้งระยะทางในการทำงานของพนักงานถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ โดยทำการออกแบบด้วย Program Auto Cad ให้เรียบร้อยก่อนทำการทดลองผลิตตามภาพที่ 3.2 และภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.2 : แสดงการออกแบบสายการผลิตโครงสร้างเหล็กภายในเบาะรถยนต์ช่วง



ภาพที่ 3.3 : แสดงการออกแบบสายการผลิตโครงสร้างเหล็กภายในเบาะรถยนต์ช่วงที่ 2

4. คำนวณหาเวลามาตรฐานของกระบวนการที่ทำการออกแบบโดยเทคนิค MOST

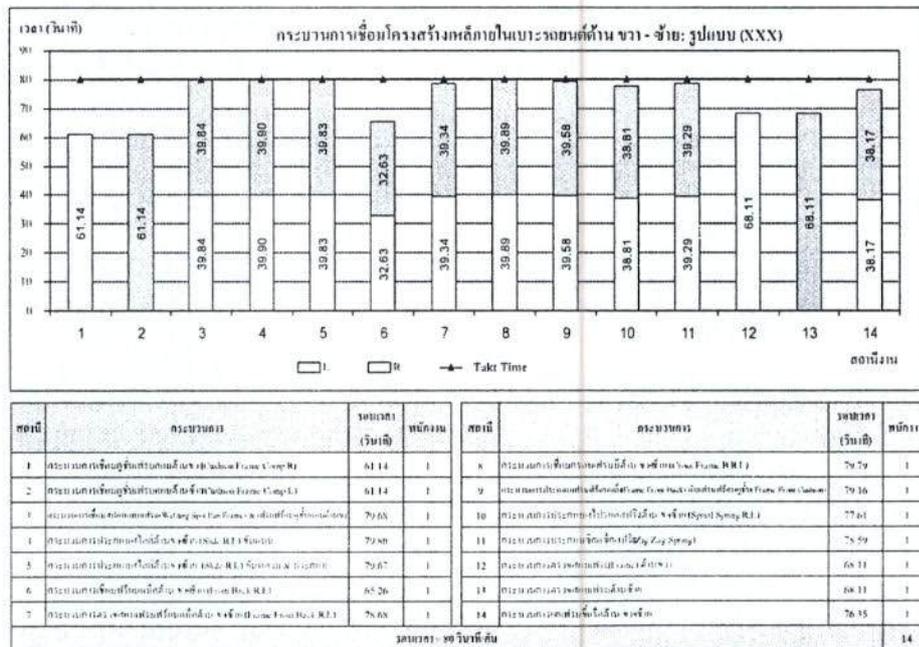
การวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในการประกอบงาน จะแบ่งออกตามลำดับของการเคลื่อนไหวและลักษณะการทำงานว่ามีความยากง่ายเพียงใด โดยการให้ค่าดัชนีในแต่ละช่องของตัวแปรหลังจากนั้นก็ทำการรวมค่าดัชนีของทุกตัวแปรในขั้นตอนนี้ ๗ เมื่อได้ค่าผลรวมเสร็จ คุณค่าผลรวมดัชนีด้วย 10 ก็จะได้ค่าเวลาเป็นหน่วย TMU แปลงหน่วยเวลาจาก TMU เป็นหน่วยของวินาที โดยการคูณด้วย 0.036 วินาที ในการแปลงหน่วยของเวลาเราจะคิดการทำงานของพนักงานเป็น Low Task เนื่องจากประเมินพนักงานมีระดับสมรรถนะ (Performance Level) อยู่ที่ 100% ซึ่งในการคำนวณค่าดัชนีต้องอาศัยปัจจัยอื่น ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ เช่น เรื่องน้ำหนักของชิ้นงานที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 0.5-10 กิโลกรัม และระยะในการประกอบชิ้นงานของพนักงาน ซึ่งจะแสดงตัวอย่างการหาเวลามาตรฐานโดยการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวตามตารางของ MOST ของกระบวนการที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

สถานี	กระบวนการ	เวลาในการประกอบ		รวมเวลา	พนักงานที่ใช้ (คน)
		คน	เครื่องจักร		
1	กระบวนการเชื่อมชิ้นพร้อมคอด้านขวา(Cushion Frame Comp R)				
	ติดตั้งสไลด์พร้อมอกใน ด้านข 1) (Salc Frame Inn,Out R)	6.65			
	ติดตั้งคอนเนคติ้งเฟรมเอ) & คอนเนคติ้งเฟรมบี) (Conecting Frame A) & (Conecting Frame B)	16.79			
	แกล้มล็อกอุปกรณ์จับที่4(Clamp Lock Jig)	1.90			
	หุ่นยนต์เชื่อมเริ่มทำงาน(Robot Start)		30.00		
	ตรวจสอบชิ้นการประกอบ	6.65			
	แกล้มชิ้นชิ้นการประกอบ	13.94			
	ยกเลิกแกล้มล็อกอุปกรณ์จับที่4(Un Clamp Lock Jig)	5.70			
	ส่งงานไปยังกระบวนการต่อไป	2.85			
	ยกเฟรมออกจากหุ่นยนต์เชื่อม	6.65		61.14	1

ตารางที่ 4.3 : แสดงรายละเอียดของเวลาที่ทำการออกแบบโดย MOST กระบวนการที่ 1

4.2 ผลการออกแบบวิธีการทำงานและวิเคราะห์เวลาในการปฏิบัติงานโดย MOST

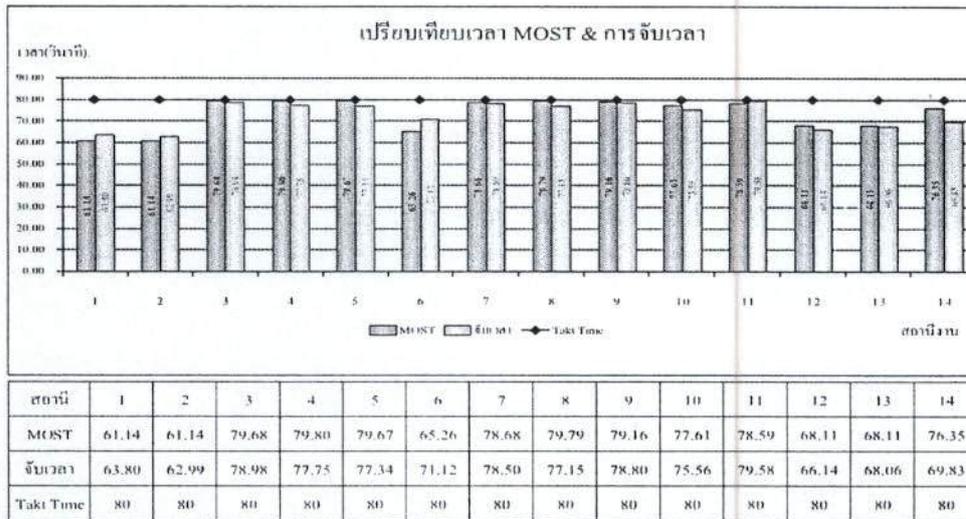
ผู้วิจัยได้ทำการการออกแบบวิธีการทำงานและวิเคราะห์เวลาในการปฏิบัติงานทั้ง 14 กระบวนการ โดยใช้วิธีการของ MOST จากขั้นตอนในการดำเนินงานข้างต้น ซึ่งสามารถสรุปจำนวนพนักงานที่ใช้ในการประกอบงานทั้งหมด 14 คนดังแสดงในภาพที่ 4.1 ซึ่งจะแยกออกเป็น 2 ส่วนคือการประกอบงานเฉพาะด้านขวา (R) การประกอบงานเฉพาะด้านซ้าย (L) และการประกอบงานทั้งด้านขวาและด้านซ้าย (R,L) ซึ่งจะมีรอบเวลาในการประกอบงานที่มากที่สุดคือ ขั้นตอนที่ 4 การประกอบสไลด์ (Slide) ด้านขวา-ซ้าย ซึ่งใช้เวลา 79.80 วินาที ดังจะแสดงในรูปที่ 4.4 แสดงเวลามาตรฐานจากการวิเคราะห์โดย MOST



ภาพที่ 4.1 : แสดงเวลามาตรฐานจากการวิเคราะห์โดย MOST

4.2 เปรียบเทียบเวลามาตรฐานที่ทำการออกแบบกับเวลาในการผลิตจริง

หลังจากที่เราทำการออกแบบเวลามาตรฐานโดย MOST และทำการออกแบบสายการผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงมาถึงขั้นตอนของการฝึกฝนพนักงานในเรื่องของกระบวนการในการประกอบชิ้นส่วนและวิธีการทำงานที่ถูกต้องตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน จนมีความชำนาญในการประกอบงานจริงในสายการผลิต จากนั้นทำการจับเวลาโดยใช้นาฬิกาเพื่อเปรียบเทียบเวลาในการทำงานจริงกับเวลาที่ทำการออกแบบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร ดังแสดงในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 : กราฟแสดงการเปรียบเทียบเวลามาตรฐานจากการออกแบบโดยวิธี MOST และ Time Study

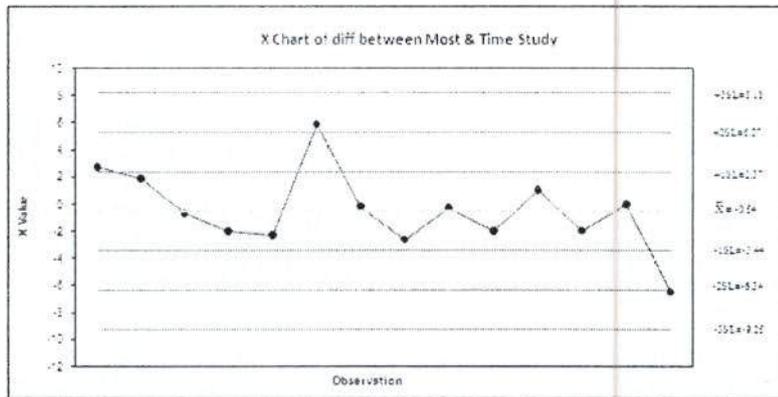
จากตารางแสดงการเปรียบเทียบเวลาการปฏิบัติงานจริง และเวลาที่ทำการออกแบบโดยวิธี MOST พบว่าเวลาที่ทำการปฏิบัติงานจริงน้อยกว่าที่ทำการออกแบบไว้ ซึ่งจากการออกแบบใช้เวลาในการปฏิบัติงานมากที่สุดที่สถานีงานที่ 4 ใช้เวลาในการประกอบชิ้นส่วนที่ 79.80 วินาทีต่อคัน ผลิตงานได้ 345.86 คันต่อวัน แต่เมื่อทำการจับเวลาในการปฏิบัติงานจริงใช้เวลาในการปฏิบัติงานมากที่สุดที่สถานีงานที่ 11 ใช้เวลาในการประกอบชิ้นส่วนที่ 79.58 วินาทีต่อคัน สามารถผลิตงานได้ 346.82 คันต่อวัน แสดงให้เห็นว่าเวลาที่แตกต่างของ MOST ที่เวลาสูงสุดและจากการจับเวลาที่เวลาดำสุดยังมีความใกล้เคียงกันมากโดยมีความแตกต่างกันที่ 0.22 วินาที และผลิตงานได้แตกต่างกันที่ 0.86 คัน ซึ่งจากผลการทดลองออกแบบเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานโดยใช้วิธีของ MOST ทำให้ได้ผลที่ใกล้เคียงกับเวลาปฏิบัติงานจริง ลดปัญหาความสามารถด้านการผลิตที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และลดความผิดพลาดของการออกแบบสายการผลิตได้

สถานี	กระบวนการ	เวลา	เวลา	ผลต่าง
		MOST	Time Study	
1	เชื่อมโครงเบาะรองนั่ง (Frame Front Cushion) ด้านขวา	61.14	63.80	2.66
2	เชื่อมโครงเบาะรองนั่ง (Frame Front Cushion) ด้านซ้าย	61.14	62.99	1.84
3	เชื่อมจุดแพนเฟรม (Spot Welding Pan Frame) กับโครงเบาะรองนั่ง (Frame Front Cushion) ด้านขวา-ซ้าย	79.68	78.98	0.70
4	ประกอบสไลด์ (Slide) ด้านขวา-ซ้าย (ชิ้นแน่น)	79.80	77.75	2.05
5	ประกอบสไลด์ (Slide) ด้านขวา-ซ้าย (ชิ้นเหลว) & ประกอบ	79.67	77.34	2.33
6	เชื่อมโครงเบาะพิงหลัง (Frame Front Back) ด้าน ขวา-ซ้าย	65.26	71.12	5.86
7	ตรวจสอบโครงเบาะพิงหลัง (Frame Front Back) ด้าน ขวา-ซ้าย	78.68	78.50	0.18
8	เชื่อมครอทเฟรมนี้ (Welding Cross Frame B) ด้าน ขวา-ซ้าย	79.79	77.15	2.64
9	ประกอบโครงเบาะพิงหลัง (Frame Front Back) กับโครงเบาะรองนั่ง (Frame Front Cushion)	79.16	78.80	0.36
10	ประกอบสปริงสปริง (Spiral Spring) ด้าน ขวา-ซ้าย	77.61	75.56	2.05
11	ประกอบซิกแซกสปริง (Zig Zag Spring)	78.59	79.58	0.99
12	ตรวจสอบโครง (Frame) เบาะด้านขวา	68.11	66.14	1.97
13	ตรวจสอบโครงเบาะ (Frame) ด้านซ้าย	68.11	68.06	0.05
14	ยกโครงเบาะ (Frame) ขึ้นชั้นวาง (Rack) ด้าน ขวา-ซ้าย	76.35	69.83	6.52
เวลาเฉลี่ย (วินาที)		73.79	73.26	0.54

ตารางที่ 4.4 : แสดงผลต่างจากการเปรียบเทียบเวลาการออกแบบเวลามาตรฐานด้วยเทคนิค MOST และ Time Study

5. สรุปผลการทดลอง

จากภาพที่ 4.2 และตารางที่ 4.4 จะแสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบการออกแบบเวลามาตรฐานด้วยเทคนิค MOST และเวลาที่ได้จากการจับเวลาโดยจะแสดงให้เห็นความแตกต่างของเวลาที่สองมีค่าใกล้เคียงกันมาก จากการดำเนินการปรับปรุงสายการผลิตโดยอาศัยหลักการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) และการจัดทำเวลามาตรฐานการทำงานของกระบวนการผลิต พบว่าความแตกต่างระหว่างการออกแบบด้วยเทคนิค MOST และการจับเวลามีความแตกต่างกันเฉลี่ยที่อยู่ที่ 0.54 วินาที จากข้อมูลที่ได้จากการหาค่าความแตกต่างของเวลามาตรฐานที่ทำการออกแบบด้วยเทคนิค MOST และเวลาที่ได้จากการปฏิบัติงานจริงโดยการจับในแต่ละกระบวนการของงาน จากข้อมูลความแตกต่างของเวลาในแต่ละองค์ประกอบย่อยของงาน จะทำการตรวจสอบค่าความแตกต่างของเวลา เพื่อควบคุมให้อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการนำข้อมูลที่ได้ออกวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิควบคุม X-Chart ดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 : กราฟ X-CHART แสดงเวลาที่แตกต่างระหว่างวิธี MOST และ Time Study

จากข้อมูลความแตกต่างของเวลาในแต่ละองค์ประกอบย่อยของงาน จะทำการตรวจสอบค่าความแตกต่างของเวลาเพื่อควบคุมให้อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับที่ระดับความน่าเชื่อถือ 95% ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิควบคุม (Control Chart) เนื่องจากข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์เป็นค่าผลต่างของเวลาจึงมีค่าเพียงค่าเดียว จึงได้ใช้แผนภูมิควบคุม ชนิด X Chart และแสดงค่าโดยแผนภูมิควบคุม ดังภาพที่ 5.1 จากข้อมูลความแตกต่างของเวลาข้างต้นพบว่าข้อมูลทั้งหมดอยู่ในขอบเขตควบคุมของแผนภูมิของทุกองค์ประกอบ และมีความใกล้เคียงกับเวลาที่ได้จากการจับเวลาในการผลิตจริง จึงสามารถสรุปได้ว่า การใช้เทคนิค MOST มาช่วยในการออกแบบกระบวนการทำงานก่อนการผลิตสามารถทำได้จริง

ข้อเสนอแนะ

การออกแบบสายการผลิตโดยการหาเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานโดยเทคนิค MOST ยังเป็นการวิเคราะห์เวลาด้วยมือ (Manual) หรือเป็นการกรอกข้อมูลลงในตาราง ทำให้ข้อมูลอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ ในการทำการออกแบบสายการผลิตในอนาคตควรจะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการคำนวณโดยอัตโนมัติ และการออกแบบสายการผลิตโดยการหาเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานโดยเทคนิค MOST ยังมีบางส่วนที่เข้าใจยากในเรื่องของการวิเคราะห์ตัวแปรแต่ละตัว ดังนั้นงานวิจัยหรือหัวข้อศึกษาในอนาคต ควรที่จะมีการศึกษาวิธีการที่จะลดเวลาในการเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์เวลาด้วยเทคนิค MOST ให้สั้นลงและเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Laring J., Forsman M., Kadefors R. and Ortengren R. (2002), "MTM-based ergonomic workload analysis", International Journal of Industrial

Ergonomics 30 (2002) 135-148

[2] อธิวัฒน์ สมศิริกาญจนคุณ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการใช้เทคนิคลำดับการปฏิบัติงานของเมานาร์ดกับการกำหนดเวลามาตรฐานแทนการจับเวลาของสายการผลิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อ.เมือง จ.ชลบุรี