สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

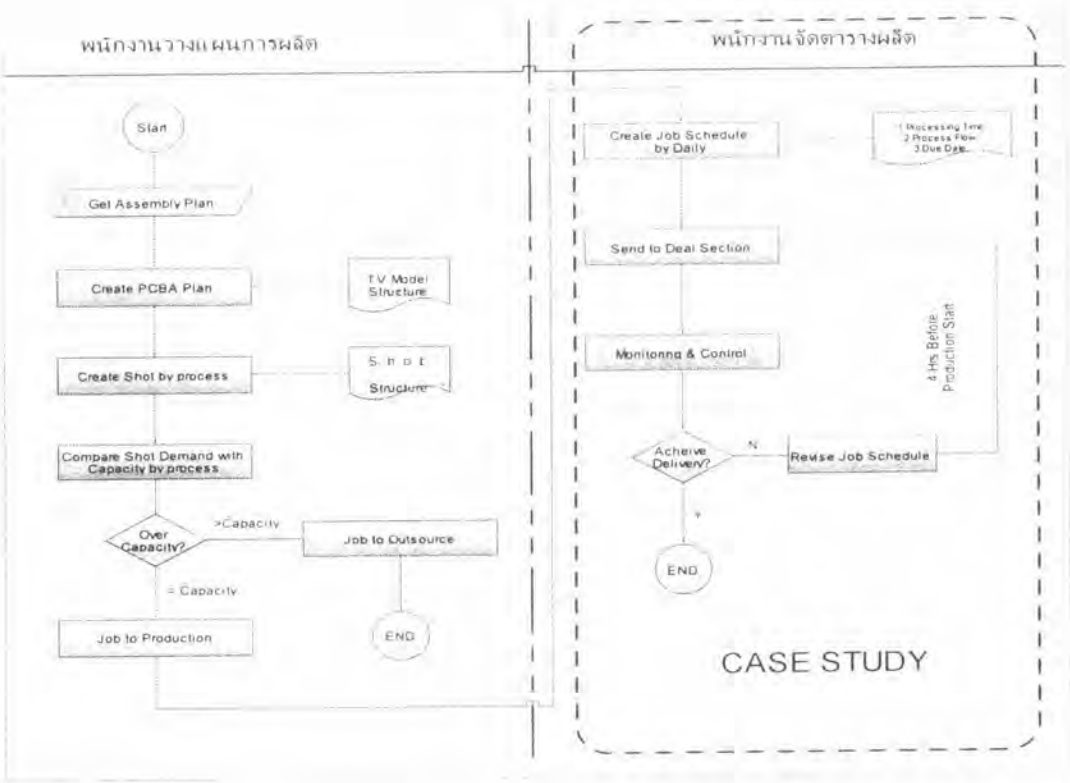
บทที่ 4

การดำเนินงาน และผลการปรับปรุงการจัดตารางผลิต

ในบทนี้กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงาน การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการจัดตารางผลิตก่อนการปรับปรุง เพื่อหาสาเหตุและแนวทางในการพัฒนาที่เหมาะสมกับสภาพปัญหาการจัดตารางของกรณีศึกษา นำไปสู่ระบบการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีการใหม่และนำไปทดลองปฏิบัติจริงโดยการนำวิธีการจัดตารางผลิตที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบกับสถานการณ์การจัดตารางจริง เปรียบเทียบกับการจัดตารางแบบเดิมโดยวัดผลจากจำนวนงานที่ส่งมอบล่าช้าจากการจัดตารางผลิตทั้ง 2 วิธี

4.1 การระบุปัญหาการจัดตารางผลิตก่อนการปรับปรุง

การจัดตารางผลิตของแผนกประกอบแผงวงจรด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติในโรงงานผลิตโทรทัศน์ที่ศึกษามีวิธีการจัดตารางผลิต โดยเริ่มจากคำสั่งผลิตรายวันเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์จากสายประกอบโทรทัศน์ จากนั้นพนักงานฝ่ายวางแผนการผลิตของแผนกประกอบแผงวงจรจะนำข้อมูลมาแปลงเป็นผลิตภัณฑ์แผงวงจรเพื่อคำนวณจำนวนแผงวงจรแต่ละรุ่นที่ต้องทำการผลิต จากนั้นจึงนำไปคำนวณจำนวน shot ของแต่ละสถานีเพื่อตรวจสอบภาระการผลิตหากกำลังการผลิตของสถานีใดต่ำกว่าภาระการผลิตจะแบ่งงานในส่วนที่เกินในกระบวนการนั้นออกไปให้ผู้รับเหมาช่วงผลิต ซึ่งจากข้อมูลที่ผ่านมาพบว่าสถานีงาน SMT จะมีภาระการผลิตสูงกว่ากำลังการผลิตทุกวัน ดังนั้นจึงต้องมีการแบ่งงานที่ผลิตในสถานีงาน SMT ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เกินกำลังการผลิตส่งไปให้ยังผู้รับเหมาช่วงผลิต และส่วนที่เหลือจึงจะนำมาจัดตารางผลิตรายวันต่อไป ซึ่งขั้นตอนต่อจากนี้เป็นหน้าที่ของพนักงานจัดตารางผลิตประจำกะโดยจะมีจำนวน 4 คน ทำหน้าที่ในการจัดตารางผลิตของแต่ละกะเพื่อส่งให้ฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้องและติดตามควบคุมการผลิตให้ส่งมอบงานทันตามกำหนด หากไม่เป็นไปตามแผนการผลิตหรือพบว่าอาจเกิดการส่งมอบงานไม่ทันตามกำหนดจะทำการปรับเปลี่ยนตารางการผลิต จากนั้นแจ้งให้ฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้องทราบล่วงหน้า 4 ชั่วโมง ดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ขั้นตอนการจัดตารางผลิตของแผนกประกอบแผงวงจรด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ

ปัจจุบันหลักเกณฑ์การจัดตารางอาศัยเพียงการคาดการณ์จากประสบการณ์ของพนักงานจัดตารางเป็นหลัก โดยไม่คำนึงถึงปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยมีวิธีการคือ เรียงลำดับงานจากงานที่ส่งมอบก่อนให้ทำการนำมาจัดตารางผลิตก่อน โดยจัดงานแต่ละงานตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการพิจารณางานทีละงานจนครบทุกงาน ส่วนรายละเอียดการจัดงานแต่ละงานลงเครื่องจักรแต่ละสถานีให้พิจารณาจากการคำนวณ หากมีเครื่องจักรใดว่างงาน หรือพร้อมผลิตก่อน งานที่เข้ามาถึงสถานีการผลิตก่อนให้ทำการผลิตก่อนเสมอและหากมีงานเข้ามาที่สถานีผลิตเดียวกันหลายๆงานพนักงานจัดตารางผลิตจะพิจารณากำหนดส่งมอบเป็นหลักโดยให้งานที่ส่งมอบก่อนผลิตก่อน โดยไม่คำนึงถึงผลลัพธ์สุดท้ายของการจัดตารางการผลิต

ปัญหาการจัดตารางผลิตของโรงงานเป็นระบบผลิตไหลลื่นแบบยืดหยุ่นหลายขั้นตอน มีความยุ่งยากซับซ้อนมาก เนื่องจากมีจำนวนที่ต้องจัดตารางการผลิตจำนวนมาก ทำให้การจัดตารางที่มีประสิทธิภาพเป็นเรื่องยากและไม่ทันการณ์ เนื่องจากหลักการจัดตารางผลิตแบบปัจจุบันมักจะพบว่าไม่สามารถส่งงานได้ทันตามกำหนดเมื่อติดตามและควบคุมการผลิต เมื่อพบว่ามีงานที่ไม่สามารถส่งได้ทันตามกำหนด พนักงานจัดตารางจะมีการปรับเปลี่ยนตารางผลิต

กะทันหัน ส่งผลกระทบให้เกิดการสูญเสียในการผลิตมากยิ่งขึ้นเนื่องจากการหยุดรอการปรับตั้งเครื่องจักร การรอวัตถุดิบ การรอพนักงานปฏิบัติงาน และการสูญเสียเวลาในการผลิตที่สำคัญซึ่งได้รับผลกระทบจากปัญหาการส่งมอบงานล่าช้า คือ การหยุดงานของสายประกอบโทรทัศน์เนื่องจากการรอแผงวงจร ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงการจัดตารางให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปัญหาการส่งมอบล่าช้าเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วยตัววัด คือ ลดจำนวนงานที่ส่งมอบล่าช้าน้อยที่สุด เวลารวมของงานสายน้อยที่สุด และเวลางานสายมากที่สุดมีค่าน้อยที่สุด

4.2. รูปแบบของปัญหาจัดตารางผลิต

จากปัญหาการจัดตารางการผลิต หลังจากที่ได้แก้ปัญหาการปรับตั้งเครื่องจักรทำให้รูปแบบของปัญหาจัดตาราง มีรูปแบบดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ปัญหาการจัดตารางผลิตของแผนกประกอบแผงวงจรด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติในโรงงานผลิตโทรทัศน์กรณีศึกษา

ข้อจำกัด	สถานะ
งาน (Job)	มีจำนวนงานที่ผลิตจำนวนมาก และผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย
กำหนดส่งมอบ (Due Date)	กำหนดจากความต้องการของแผนกประกอบโทรทัศน์
ขั้นตอนการผลิต (Process Flow)	ลักษณะของระบบการผลิตเป็นแบบการไหลลื่นแบบยืดหยุ่นหลายขั้นตอน มีทิศทางการไหลของงานได้หลายแบบ แต่อยู่ในทิศทางเดียวกัน นั่นหมายถึงมีลำดับก่อนหลังของการดำเนินงานที่แน่นอน
เวลาในการผลิต (Processing Time)	คำนวณได้ในแต่ละขั้นตอนซึ่งถูกออกแบบให้ใช้เวลาใกล้เคียงกันในแต่ละขั้นตอนซึ่งเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรแต่ละสถานีด้วย
เวลาการปรับตั้งเครื่องจักร (Setup Time)	มีเวลามาตรฐานในการปรับตั้งเครื่องจักรที่รวดเร็ว ไม่ขึ้นกับผลิตภัณฑ์ก่อนหน้า
วัตถุดิบ (Material)	จำนวนม้วนต่อชนิดมีอย่างไม่จำกัดมีระบบบริหารจัดการให้เพียงพอต่อการผลิตเสมอ
ขนาดชุดการผลิต (Lot size)	มีขนาดเล็ก ไม่อนุญาตให้มีการแบ่งงาน ซึ่งขนาดชุดในการผลิตจะถูกกำหนดจากความต้องการรายวันของสายประกอบหลักแต่ละสายการผลิต ซึ่งมีทั้งงานทดลองผลิตและงานที่ผลิตจริง
เครื่องจักร (Machine)	เป็นเครื่องจักรอัตโนมัติ เหมือนกันทุกประการ (Identical Machine) แต่ละเครื่องในกลุ่ม ทำงานได้เหมือนกัน
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต (Tool & Equipment)	มีจำนวนไม่จำกัดเนื่องจากมีการโอนย้ายมาจากโรงงานอื่นที่ปิดตัว
หลักเกณฑ์การจัดตารางผลิตก่อนการปรับปรุง	ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของพนักงานจัดตาราง จัดตารางแบบเรียงลำดับตามกำหนดส่งมอบโดยดูจากกำหนดส่งมอบก่อนให้ทำการผลิตก่อนในกระบวนการแรก จากนั้นจัดงานโดยอาศัยหลักการเข้าก่อนผลิตก่อน โดยไม่พิจารณาถึงผลลัพธ์สุดท้ายของการจัดตาราง

แนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดตารางผลิต ระบบไหลลื่นแบบยืดหยุ่นหลายขั้นตอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปัญหาการส่งมอบล่าช้าเป็นหลัก โดยประกอบด้วย ลดจำนวนงานที่ส่งมอบล่าช้าน้อยที่สุด เวลารวมของงานสายน้อยที่สุด และเวลางานสายมากที่สุดมีค่าน้อยที่สุด เนื่องจากตารางการผลิตที่เป็นปัญหาเกิดจากความต้องการแผงวงจรรายวันของแผนกประกอบโทรทัศน์ ซึ่งมีจำนวนงานรายวันสูงและหลากหลาย ดังนั้นวิธีการแก้ปัญหา ที่จะนำมาประยุกต์ใช้ จึงต้องมีประสิทธิภาพดีพอ และหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง และทันการณ์ ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในการเลือกหลักการจัดตารางผลิตที่เหมาะสมกับปัญหาการจัดตารางผลิตที่ศึกษาในหัวข้อที่ 4.3

4.3. หลักการจัดตารางผลิต

การจัดตารางผลิตเป็นการจัดสรรทรัพยากรขององค์กรธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นแรงงาน เครื่องจักร หรือสิ่งอำนวยความสะดวกให้ทำงานการผลิตที่ได้รับมอบหมายภายในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ ซึ่งในปัจจุบันการจัดตารางผลิตมีความสำคัญอย่างมากต่อระบบการผลิตอุตสาหกรรม ดังนั้นองค์กรที่สามารถแข่งขันได้ในตลาดจำเป็นต้องมีการบริหารและจัดการระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่นสูง และมีต้นทุนการผลิตต่ำ เพื่อให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงหรือการแข่งขันของตลาดที่ทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นได้ ซึ่งการจัดตารางผลิตโดยทั่วไปมีความยุ่งยากซับซ้อนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของปัจจัยการผลิตเพื่อใช้ในการจัดตารางผลิต เช่น เมื่อจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตมีหลากหลายชนิด โดยผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทางด้านเวลาการผลิต แนวทางการพัฒนาการจัดตารางผลิตในระบบไหลลื่นแบบยืดหยุ่นหลายขั้นตอน เพื่อรองรับแผนการผลิตรายวัน ต้องมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และใช้เวลาไม่นานนัก ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาได้หลายวิธี แต่เหตุผลสำคัญที่ทำให้เกิดความยุ่งยากซับซ้อนของการจัดตารางผลิตคือ การที่ต้องหาวิธีการที่ดีที่สุด (Paker, 1995) แต่การที่จะหาวิธีการที่ดีที่สุดจำเป็นต้องสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematical model) เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและปัญหาที่เกิดขึ้นของการแก้ปัญหาด้วยรูปแบบทางคณิตศาสตร์คือ ปัญหาบางปัญหาอาจจะต้องใช้เวลาในการประมวลผลนานมาก (Dessouky et al., 1998) จำเป็นต้องคิดวิธีการแก้ปัญหาให้ได้รวดเร็ว เพื่อทันต่อเวลาและทันต่อความต้องการของลูกค้าหรือหน่วยงานการผลิต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างฮิวริสติก (Heuristic) เพื่อใช้แก้ปัญหาให้ทันต่อความต้องการในอุตสาหกรรมการผลิตจริง (Tahar et al., 2005) ซึ่งปัญหาการจัดตารางผลิตของแผนกประกอบแผงวงจรด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติในโรงงานผลิตโทรทัศน์กรณีศึกษา มีจำนวนงานที่ต้องนำมาจัดเวลาสูง การผลิตเป็นแบบไหลลื่นแบบยืดหยุ่นหลายขั้นตอน (Multistage flexible flow line) เป็นการยากที่จะใช้เวลาในการจัดตารางน้อย และได้รับประสิทธิภาพการจัดตารางที่ดี เนื่องจากมีวิธีการจัดตาราง

มากมาย โดยเราไม่ทราบว่าวิธีใด หรือคำตอบใด ได้ประสิทธิภาพดีที่สุด ดังนั้นจึงนำหลักการจัดตารางผลิต เกณฑ์จัดตารางเพื่ออำนวยความสะดวกและลดเวลาในการหาคำตอบที่ต้องการ สามารถจัดงานที่มีจำนวนมากในเวลาที่สั้นแนวทางฮิวริสติก(Heuristics)เป็นหลักเกณฑ์ที่ถูกเลือก

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา สามารถจัดตารางผลิตสำหรับการผลิตแบบไหลลื่นยืดหยุ่นหลายขั้นตอน เครื่องจักรในสถานีเดียวกันมีประสิทธิภาพในการทำงานเท่ากัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปัญหาการส่งมอบล่าช้าเป็นหลัก อันประกอบด้วย ลดจำนวนงานที่ส่งมอบล่าช้าน้อยที่สุด เวลารวมของงานสายน้อยที่สุด และเวลางานสายมากที่สุดมีค่าน้อยที่สุด แสดงรายละเอียดของหลักการเลือกวิธีฮิวริสติกในการจัดตารางที่เหมาะสมสำหรับกรณีศึกษาดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 หลักการเลือกวิธีฮิวริสติกในการจัดตารางที่เหมาะสมสำหรับกรณีศึกษา

Reference	Methode	Factors considered									
		Quick Computation time	Large scale problem	Purpose to minimize due date weighted criteria (Maximum tardiness, Sum of tardiness and Number of tardy job)	Sequence independent Setup time	Route Flexibility	Lot sizing	Tool slot	Part transportation	Machine availability	Buffer space
Case study	-	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
Koichiro Takaku and Keniji Yura, (2005)	**Duedate priority base on heuristic**	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
Kenji Muramatsu, Aditya Warman and Minora Kobayashi, (2003)	Near-optimal solution that called narrow sense Lagrangian Decomposition Coordination (LDC)	N	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
Shimpei Matsumoto, Koji Okuhara, Nobuyuki Ueno and Hiroaki Ishii, (2005)	Lot sizing rule base on heuristic	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	N
Tzung-Pei Hong,Pei-Ying Huang andGwoboa Horng (2006)	LPT and Palmer approaches to solves group scheduling	Y	N	N	N	Y	N	N	N	N	N
Hiroshi Morita and Naoki Shio, (2005)	Hybrid Branch and bound with Genetic algolithm	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N	N	N

จากการวิเคราะห์ความเหมาะสมของฮิวริสติกต่างๆดังแสดงในตารางที่ 4.2 พบว่าหลักเกณฑ์ของ Takaku มีความเหมาะสมสอดคล้องกับปัญหาการจัดตารางผลิตสำหรับกรณีศึกษา ดังนี้ ลักษณะของปัญหาการจัดตารางผลิตเป็นแบบไหลลื่นแบบยืดหยุ่นหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีเครื่องจักรหลายเครื่องที่ทำงานเหมือนกัน จำนวนงานมีมากและหลากหลาย องค์ประกอบของปัญหาไม่มีการแยกงาน ไม่พิจารณาขนาดของรุ่นการผลิตที่เหมาะสม มีเป้าหมายหลักในการส่งงานให้ทันตามกำหนด โดยมีวัตถุประสงค์สอดคล้อง ได้แก่ ลดจำนวนงานที่ส่งมอบล่าช้าน้อยที่สุด ลดเวลารวมของงานสายน้อยที่สุด และลดเวลางานสายมากที่สุดมีค่าน้อยที่สุด ซึ่งหลักเกณฑ์ของ Takaku ที่มีการยึดกำหนดการส่งมอบงานเป็นเกณฑ์ แสดงสมการที่ 4.1

$$D(i,j) = \{d(i) - r(i)\} * \frac{\sum_{l=1}^{j} p(i,l)}{\sum_{l=1}^{n} p(i,l)} * \beta(j) + r(i) \qquad \text{(สมการ 4.1)}$$

เมื่อ

J(i) : เวลาเข้ามาถึงของงาน i-th เมื่อ (I = 1,2,...)

r(i) : เวลาที่งาน J(i) เข้ามาถึงที่กระบวนการแรก

p(I,j) : เวลาในการผลิตของงาน J(i) ในขั้นตอนการผลิต j-th เมื่อ (i=1,2,...;j=1,2,...,n)

d(i) : กำหนดส่งมอบของงาน J(i)

D(i,,j) : เวลาเป้าหมายของงาน J(i) ผลิตเสร็จ ในขั้นตอน j-th

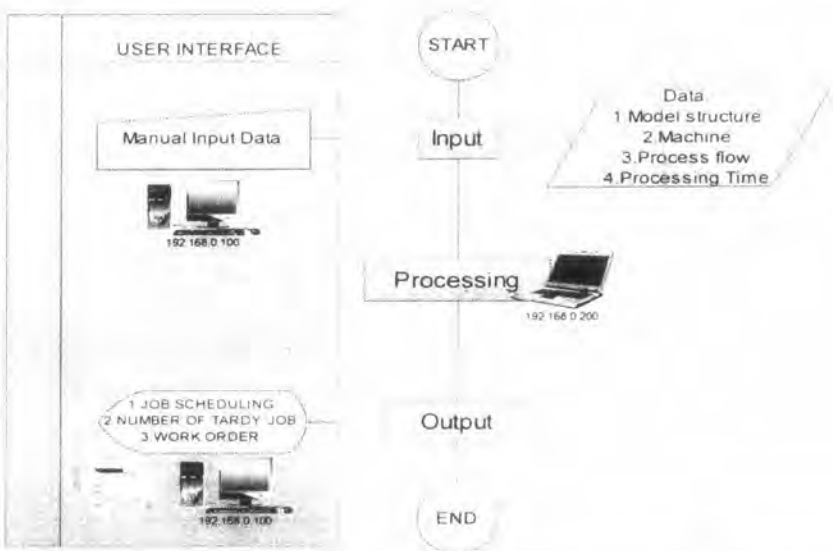
β (j) : เลขสัมประสิทธิ์สำหรับเวลาเสร็จสิ้นของงาน J(i) ในขั้นตอน j-th

มีหลักการจัดงานเข้าเครื่องจักร (Heuristic Rule) ดังนี้

(a)กรณีที่งานเข้ามา ณ.กระบวนการแล้วมีเครื่องจักรว่าง ให้เริ่มการผลิต ที่เครื่องจักรนั้นได้ทันที

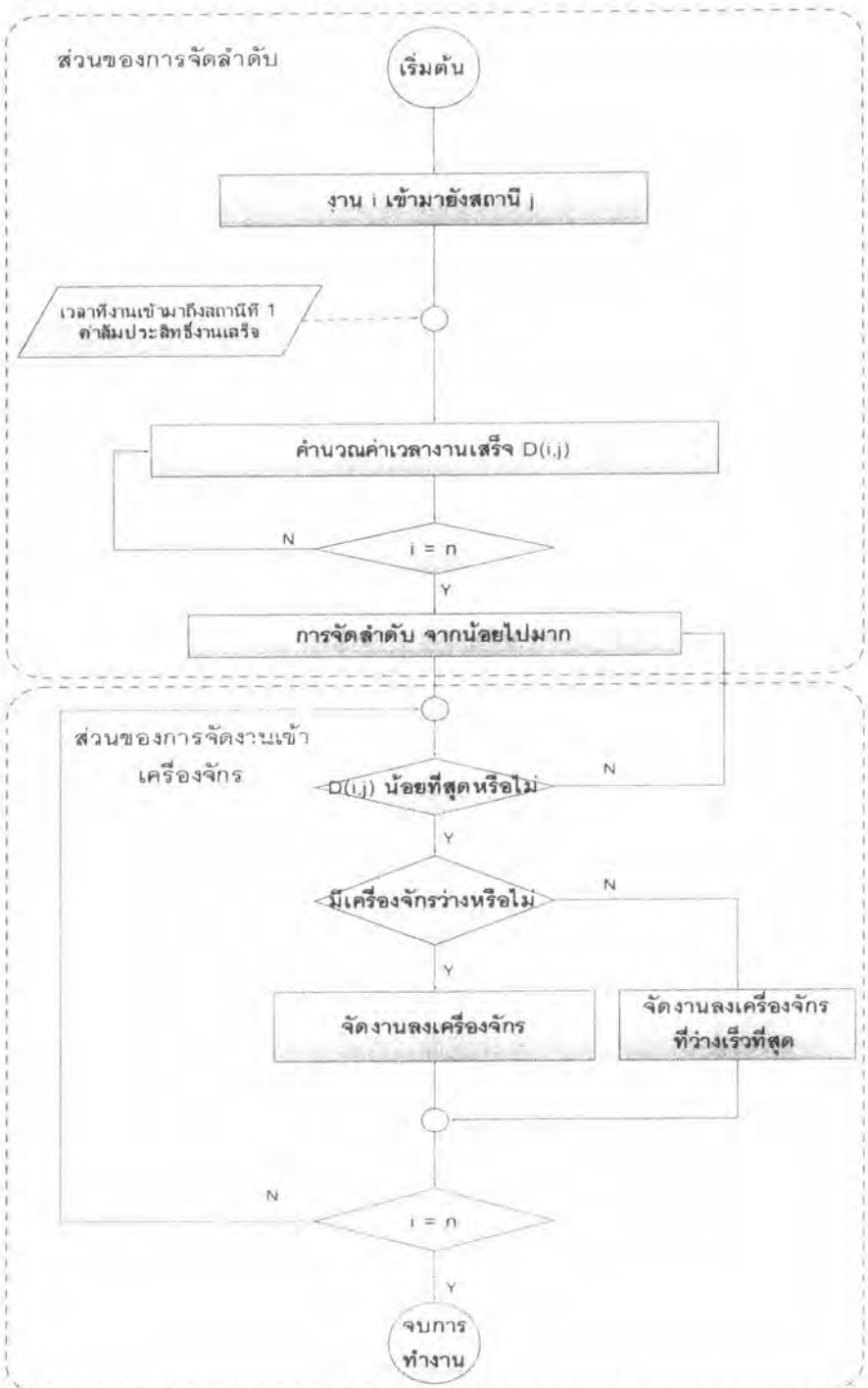
(b)กรณีที่มีงานเข้ามา แต่ไม่มีเครื่องจักรว่าง ให้พิจารณาว่ามีเครื่องไหนบ้างที่สามารถผลิตให้เสร็จตามกำหนด โดยพิจารณา จัดงานให้ เครื่องจักรที่สามารถเริ่มต้นผลิตได้เร็วที่สุดเท่าที่เป็นไปได้และ มีเวลาการทำเสร็จใกล้กับเป้าหมายมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

จากนั้นทำการแก้ปัญหาโดยระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดตารางผลิต ดังแสดงรายละเอียดขั้นตอนในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาการจัดตารางผลิต

จากภาพที่ 4.2 แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์ในการจัดตารางผลิต โดยมีกระบวนการในการประมวลผลตามกฎเกณฑ์ ของ Takaku มีขั้นตอนการประมวลผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของการจัดลำดับงาน และส่วนของการจัดงานเข้าเครื่องจักร ดังแสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ขั้นตอนการประมวลผลของระบบคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการจัดตารางผลิต

4.4. วิธีการและผลการจัดตารางผลิต

จากหลักการที่เลือกในการใช้เพื่อแก้ปัญหาการจัดตารางของกรณีศึกษาดังที่กล่าวในหัวข้อที่ 4.3 นำมาจัดทำเป็นแผนการดำเนินงานในการพัฒนาการจัดตารางและเก็บผลของการปรับปรุงการจัดจัดตารางด้วยวิธีใหม่ มีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.4.1. การวิเคราะห์หาเลขสัมประสิทธิ์สำหรับเวลาเสร็จสิ้นของงาน

จากหลักการของ Takaku ซึ่งมี $\beta_{(j)}$ ที่ได้จากวิธีการเชิงตัวเลข เพื่อหาค่า $\beta_{(j)}$ ที่เหมาะสม ซึ่งในกรณีศึกษาได้ดัดแปลงด้วยการคำนวณหาค่า β_j โดยการคำนวณจากค่าเฉลี่ยของสัดส่วนระหว่างเวลาจากการทำงานจริงและการคำนวณของการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นในแต่ละสถานี ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 4.3 เป็นการเก็บข้อมูล 15 ข้อมูล เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.3 การเก็บข้อมูลจากสัมประสิทธิ์งานเสร็จของงาน KV-SZ292N60 แต่ละสถานี

จำนวนข้อมูล	สถานีงาน			
	1	2	3	4
1	0.95	0.80	0.70	1.20
2	0.77	0.89	0.68	0.74
3	0.91	0.98	0.85	0.85
4	0.93	0.79	0.76	0.76
5	0.88	0.87	0.69	0.54
6	0.96	0.65	0.84	0.85
7	0.87	1.10	0.83	0.73
8	1.12	1.00	0.91	0.94
9	0.89	0.98	0.77	0.79
10	0.98	0.98	0.65	0.81
11	1.02	0.96	0.84	0.66
12	1.10	0.82	0.92	0.92
13	0.89	0.94	0.69	0.94
14	0.90	0.98	0.64	0.91
15	1.30	1.04	0.79	0.32
ค่าเฉลี่ย	**0.96**	**0.92**	**0.77**	**0.80**

จากตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยของสัดส่วนระหว่างระยะเวลาในการทำงานจริงและระยะเวลาการทำงานแต่ละสถานีจากการคำนวณของ รุ่นการผลิต KV-SZ292N60 มีค่าดังนี้

β (KV-SZ292N60 ,1) = 0.96

β (KV-SZ292N60 ,2) = 0.92

β (KV-SZ292N60 ,3) = 0.77

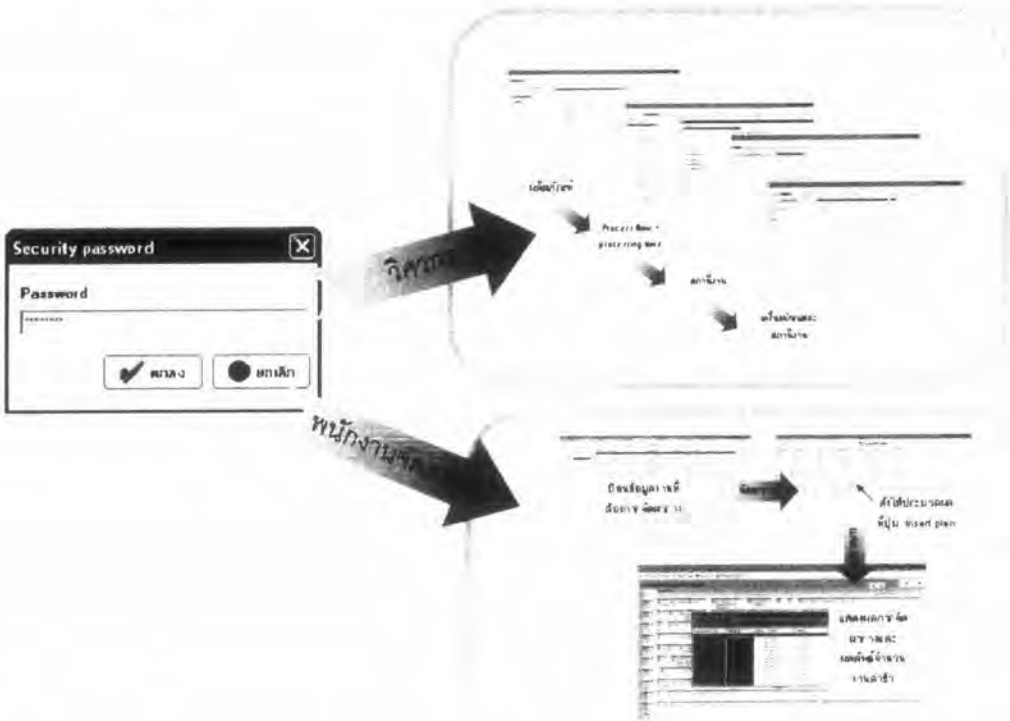
β (KV-SZ292N60 ,4) = 0.80

จากนั้นการคำนวณค่า β_i ของทุกผลิตภัณฑ์แผงวงจรในโรงงานผลิตโทรทัศน์กรณีศึกษา เพื่อใช้ในการจัดลำดับงานตามเกณฑ์ของ Takaku ดังในสมการที่ 4.1 จากนั้นจึงจัดงานให้กับเครื่องจักรตามหลักเกณฑ์การจัดตารางผลิตดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

4.4.2. การนำระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดตารางผลิต

ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการจัดตารางผลิต มีองค์ประกอบดังนี้

- การจำกัดสิทธิ์ในการใช้โปรแกรมและการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรม ส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญมาก ในด้านความปลอดภัยของข้อมูล การเข้าถึงโปรแกรมข้อมูลที่แตกต่างกันของผู้ใช้แต่ละราย ทำให้ข้อมูลไม่ถูกรบกวนโดยผู้ใช้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูลตรงส่วนนั้น รูปแบบของหน้าต่างการจำกัดสิทธิ์การใช้โปรแกรมดังแสดงในภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 การจำกัดสิทธิ์ในการใช้งานระบบและการเข้าถึงข้อมูลของระบบจัดตารางผลิต

- ตัวแปรเข้า (Input Variable) เป็นข้อมูลนำเข้าประกอบการจัดตารางผลิต ประกอบด้วย

1. ข้อมูลผลิตภัณฑ์ และโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ (Product Structure)
2. ข้อมูลด้านเครื่องจักร (Machine) หมายถึงรายละเอียดของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในสถานีงาน

3. เวลาปฏิบัติงาน (Processing Time) เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของการทำงานแต่ละการทำงานในแต่ละสถานี ซึ่งเวลานี้จะรวมถึงเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร (Changeover) ด้วย

4. ขั้นตอนการทำงาน (Process Flow) รายละเอียดเส้นทางการทำงานและลำดับการทำงานของแต่ละงาน

5. งาน (Job) รายละเอียดงานของคำสั่งผลิตรายวันจากแผนกประกอบโทรทัศน์ ยกเว้นส่วนที่ผลิตโดยผู้รับเหมาช่วงในการผลิต ที่ต้องนำมาจัดตารางผลิต

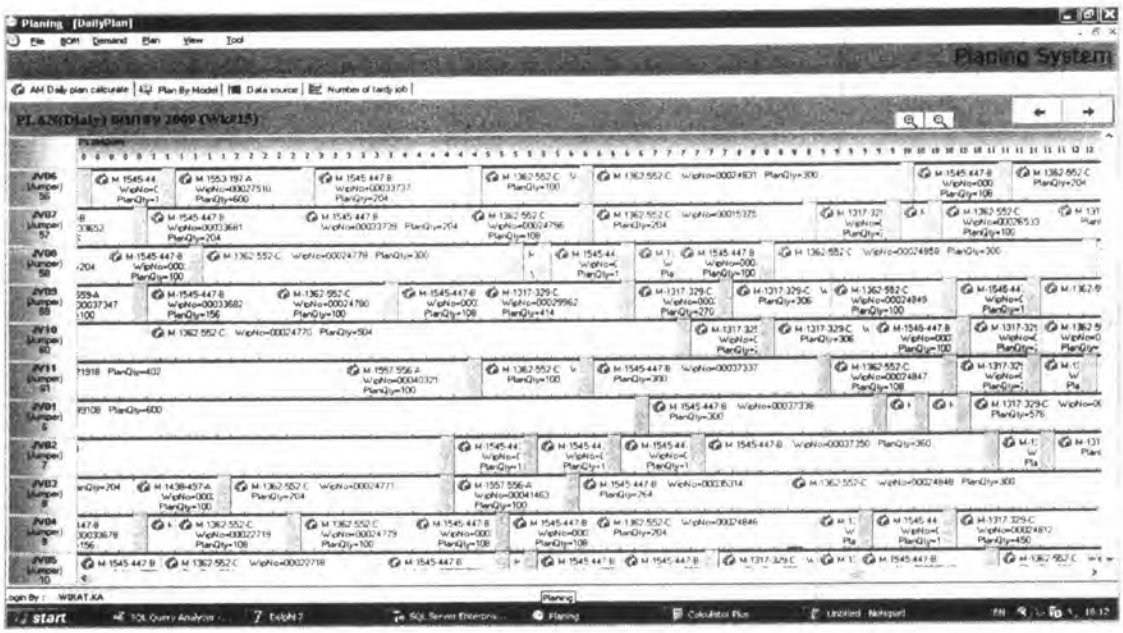
6. กำหนดส่งงาน (Due Date) กำหนดที่ต้องส่งงานให้กับแผนกประกอบโทรทัศน์ ถ้าส่งหลังจากเวลานี้ออกไป จะถือว่างานนั้นส่งล่าช้ากว่ากำหนด (Tardy Job)

7. ค่า β_j คือ เลขสัมประสิทธิ์สำหรับเวลาเสร็จสิ้นของงาน J(i) ในขั้นตอน j-th

- การประมวลผล ด้วยวิธีการจัดลำดับงานและการจัดงานเข้าเครื่องจักรตามหลักการของ Takaku
- ส่วนการประมวลผล (Output) แสดงผลลัพธ์จากการประมวลผลออกมาในรูปแบบตารางการผลิตในรูป Gantt Chart และผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดตาราง รายละเอียดดังนี้

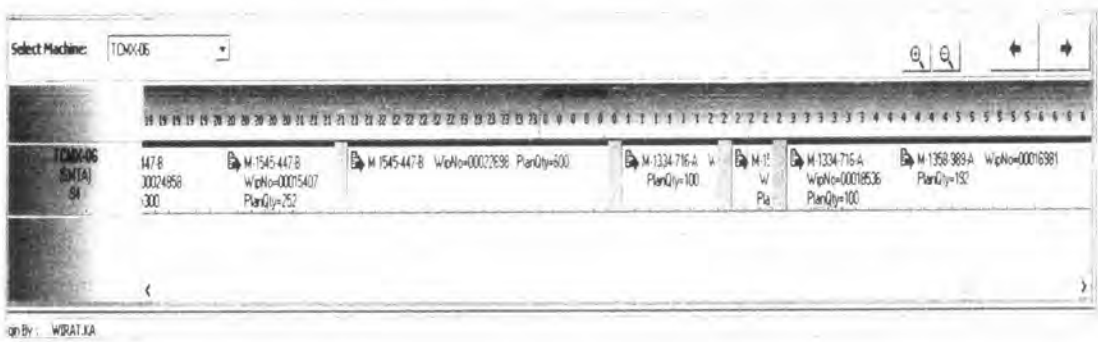
1. ตารางการผลิตในรูป Gantt Chart แสดงผลโดยมีความละเอียดของหน่วยการทำงานคือ 10 นาทีเป็นอย่างต่ำจัดตารางผลิตในเวลาทำงาน 24 ชมทำงานโดยไม่มีวันหยุด ซึ่งเมื่อแสดงผลการจัดตารางแล้วพบข้อจำกัดของความกว้างและยาวของหน้าต่างการแสดงผล เนื่องขนาดของปัญหาการจัดตารางที่มีขนาดใหญ่ทำให้ Gantt Chart มีขนาดกว้างและยาวเกินจากหน้าจอแสดงผลทำให้ต้องใช้ปุ่มควบคุมการเลื่อน ขึ้น ลง ซ้าย ขวา ในการดูผลลัพธ์ของการจัดตารางการผลิต 2 รูปแบบ คือ

a. Job Chart แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา และ งาน แต่ละงานต้องทำการผลิตที่เครื่องจักรใดบ้าง ดังแสดงในภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 ส่วนแสดงผลความสัมพันธ์ระหว่างเวลา และ งาน

b. Machine chart แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา และ งาน ที่จะผลิตที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องใดบ้าง ดังแสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ส่วนแสดงผลของความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาและ
งานที่จะผลิตที่เครื่องจักรแต่ละเครื่อง

2. ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดตาราง

a. ตัววัดประสิทธิภาพวัดจากจำนวนงานที่ส่งมอบล่าช้า(Number of Tardy Job)

b. ใบสั่งผลิต (Production order) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างงานและรายละเอียดของการผลิตทั้งหมด เพื่อออกคำสั่งในการผลิตงาน ส่งให้แผนกต่างๆที่เกี่ยวข้องใช้อ้างอิงในการผลิตผลิตภัณฑ์ ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 4.7

ภาพที่ 4.7 ตัวอย่างใบสั่งผลิตของแผนกประกอบแผงวงจรด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ

4.5. การทดสอบประสิทธิภาพของการจัดตารางผลิตด้วยวิธีการใหม่

การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการจัดตารางผลิตตามหลักเกณฑ์ใหม่ที่ปรับปรุงโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการอำนวยความสะดวกในการคำนวณหาคำตอบไปทดสอบประสิทธิภาพการจัดตารางกับปัญหาของการจัดตารางในสถานการณ์จริง โดยออกแบบการทดลองประสิทธิภาพของการจัดตารางผลิตที่พัฒนาขึ้นดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ปัญหาการจัดตารางผลิตที่ศึกษา พบว่ามีจำนวนงานและจำนวนผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นเพื่อการเปรียบเทียบกับข้อมูลเดียวกันในสถานการณ์จริงของแผนกประกอบแผงวงจรด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติในโรงงานผลิตโทรทัศน์ที่

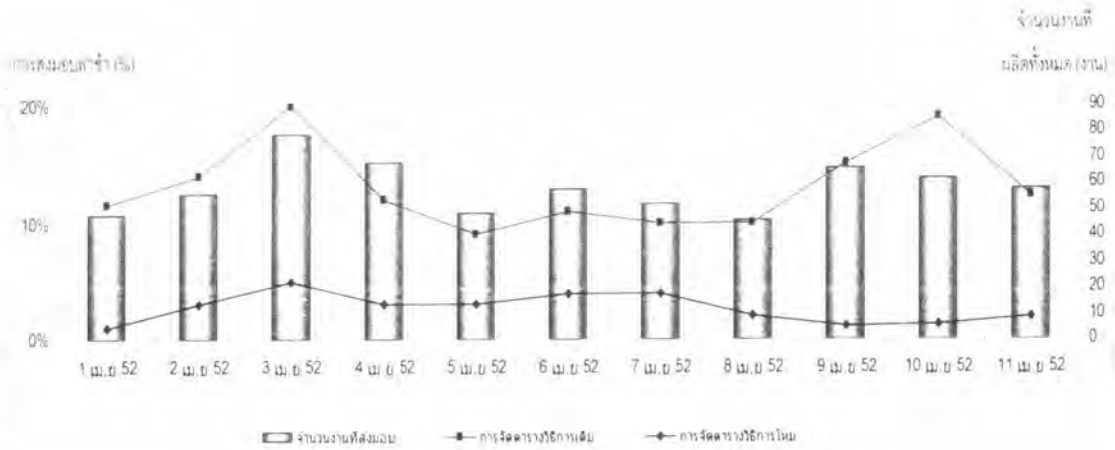
ศึกษา จึงเลือกทดสอบกับสถานการณ์การจัดตารางผลิตจริงระหว่างวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2552 ถึงวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2552 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจัดตารางที่ปรับปรุงใหม่

2. ช่วงเวลาที่ทำการทดสอบประสิทธิภาพของการจัดตารางผลิต กำหนดให้มีการจัดตารางผลิตด้วยวิธีการ 2 วิธี คือ การจัดตารางแบบเดิมด้วยพนักงาน 4 คน และการจัดตารางผลิตด้วยวิธีที่พัฒนาใหม่โดยใช้พนักงานจัดตาราง 1 คน

3. วัดผลการจัดตารางผลิตจากจำนวนงานที่ส่งมอบล่าช้าเท่านั้น เนื่องจากตัววัดอื่นอันได้แก่ เวลารวมของงานสาย และเวลางานสายมากที่สุด วิธีการจัดตารางผลิตแบบเดิมไม่สามารถคำนวณได้ จึงไม่ได้ถูกนำมาเป็นตัววัดผล

หลังจากทำการทดสอบกับข้อมูลชุดเดียวกันในสถานการณ์การจัดตารางผลิตจริงเป็นเวลา 11 วันตามวิธีการที่ได้กล่าวข้างต้น พบว่าผลการทดสอบการจัดตารางผลิตด้วยวิธีการใหม่ใช้เวลาในการคำนวณที่รวดเร็ว สามารถใช้พนักงานจัดตารางผลิตเพียง 1 คน ต่อกะการผลิตเพื่อทำหน้าที่ในการจัดตารางผลิต ควบคุมและติดตามผลการผลิตได้อย่างราบรื่น โดยการเชื่อมโยงสัญญาณระบบคอมพิวเตอร์ศูนย์รวมการผลิตของโรงงาน เพื่อแสดงสถานการณ์ผลิตตลอดเวลาทำให้พนักงานสามารถควบคุมและติดตามการผลิตได้อย่างสะดวก

สรุปได้ว่าการจัดตารางผลิตด้วยวิธีการใหม่สามารถลดจำนวนพนักงานในการจัดตารางผลิตได้ 6 คน และเนื่องจากวิธีเดิม ไม่สามารถระบุกำหนดเสร็จของแต่ละงาน จึงไม่สามารถวัดเวลารวมของงานสาย และเวลางานสายมากที่สุด ดังนั้นจึงวัดผลจากร้อยละของจำนวนงานล่าช้าจากจำนวนงานที่ส่งมอบทั้งหมดของแต่ละวิธี พบว่าจำนวนงานล่าช้าที่จัดด้วยวิธีเดิมมีจำนวนลดลงจากร้อยละ13 เป็นร้อยละ 3 แสดงผลดังในภาพที่ 4.8 นอกจากนี้วิธีการจัดตารางผลิตที่ปรับปรุงใหม่มีเวลารวมของงานสายและเวลาของงานสายมากที่สุดน้อยมากในระดับที่น่าพอใจ



ตัววัดผล (% จำนวนงานล่าช้า)	% จำนวนงานส่งมอบล่าช้า											
	1 เม.ย 52	2 เม.ย 52	3 เม.ย 52	4 เม.ย 52	5 เม.ย 52	6 เม.ย 52	7 เม.ย 52	8 เม.ย 52	9 เม.ย 52	10 เม.ย 52	11 เม.ย 52	ค่าเฉลี่ย
การจัดตารางวิธีการเดิม	12%	14%	20%	12%	9%	11%	10%	10%	15%	19%	12%	13%
การจัดตารางวิธีการใหม่	1%	3%	5%	3%	3%	4%	4%	2%	1%	1%	2%	3%
จำนวนงานที่ส่งมอบ	48	56	79	68	49	58	52	46	66	62	58	58

ภาพที่ 4.8 เปรียบเทียบจำนวนงานส่งมอบล่าช้าก่อนและหลังการพัฒนาระบบจัดตารางผลิต ระหว่างวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2552 ถึงวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2552

จากภาพที่ 4.8 พบว่าผลการจัดตารางผลิตด้วยวิธีการใหม่ผสานกับการนำระบบคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการจัดตารางผลิต เมื่อนำไปทดลองจัดตารางผลิตในสถานการณ์การทำงานจริง ผลของการจัดตารางผลิตที่พัฒนาใหม่มีประสิทธิภาพดีกว่าการจัดตารางผลิตด้วยวิธีการเดิม โดยมีจำนวนงานที่ส่งมอบล่าช้าเฉลี่ยร้อยละ 3 จำนวนงานที่ส่งมอบทั้งหมด ในขณะที่การจัดตารางผลิตด้วยวิธีการเดิมมีจำนวนงานส่งมอบล่าช้าคิดเป็นร้อยละ 13 ของจำนวนงานที่ส่งมอบทั้งหมด คิดเป็นประสิทธิภาพการจัดตารางเพิ่มขึ้นร้อยละ 76.9 จากวิธีการเดิม อีกทั้งระบบคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการคำนวณที่ถูกต้อง และทันการณ์ ช่วยลดจำนวนพนักงานในการจัดตารางผลิตจากเดิม 8 คน เหลือเพียง 2 คน