

การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึงในการควบคุมการผลิต PLATE REAR
กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร

ศิริชัย บุญชาติ

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2556

THE APPLICATION OF PULL SYSTEM TO CONTROL
THE PRODUCTION PLATE REAR
A CASE STUDY OF PRODUCTION OF AGRICULTURAL MACHINERY

Sirichai Boonchat

TNI

A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program in Industrial Management

Graduate School

Thai - Nichi Institute of Technology

Academic Year 2013

หัวข้อสารนิพนธ์

การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดิ่งในการควบคุม
การผลิต PLATE REAR กรณีศึกษา โรงงานผลิต
ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร

โดย

ศิริชัย บุญชาติ

สาขาวิชา

การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

อาจารย์วิจิตร ภัทรพรหมินทร์

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ดร. จักร ดึงศภักดิ์)

..... กรรมการ

(ดร. จักรพงษ์ ลิ้มปณัสสรณ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(อาจารย์วิจิตร ภัทรพรหมินทร์)

ศิริชัย บุญชาติ : การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึงในการควบคุมการผลิต PLATE REAR กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร. อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์วิจิตร ภัทรพรหมินทร์, 51 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงสายการผลิต โดยมุ่งเน้นการใช้ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) ในการบริหารจัดการกระบวนการผลิต PLATE REAR ซึ่งเป็นสายการผลิตต้นแบบของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งผลจากการประยุกต์ใช้ พบว่า Lead Time รวมลดลงจากเดิม 46.7 ชั่วโมง ลดลงเหลือ 23.5 ชั่วโมง โดยลดลงถึง 23.2 ชั่วโมง คิดเป็น 50.32% การใช้กำลังคนในกระบวนการประกอบ ลดลงจาก 3 คน เหลือ 2 คน คิดเป็น 33.3%

บัณฑิตวิทยาลัย

สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....



SIRICHA BOONCHAT : THE APPLICATION OF PULL SYSTEM TO
CONTROL THE PRODUCTION PLATE REAR A CASE STUDY OF
PRODUCTION OF AGRICULTURAL MACHINERY. ADVISOR :
MR. VITHINUT PHAKPHONHAMIN, 51 PP.

This study is aim to apply Toyota production system to improve production line by emphasizing on Pull System to control the production of PLATE REAR which is the model line of factory. The implementation result, was showed that Lead Time was reduced from 46.7 hours to 23.5 hours was reduced for 23.2 hours that or 50.32% and assembling man power was reduced from 3 persons to 2 persons which or 33.3% man power reduction.



Graduate School

Field of Study Industrial Management

Academic Year 2013

Student's Signature

Advisor's Signature



กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดิ่งในการควบคุมการผลิต PLATE REAR กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตรฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความกรุณาจาก อาจารย์วิจิตร ภัทรพรหมินทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้สารนิพนธ์ฉบับนี้ มีความสมบูรณ์ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบทุกท่านอันประกอบด้วย ดร. จักร ดิงศรัทีย ประธานกรรมการ และ ดร. จักรพงษ์ ลิ้มปญฺสรณ์ กรรมการ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบคุณภาพของสารนิพนธ์ ทำให้ผู้ศึกษาได้รับประสบการณ์อันมีค่าในการจัดทำสารนิพนธ์ในครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครอบครัว และเพื่อนๆ ในสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่คอยสนับสนุน ให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาการศึกษาและให้กำลังใจที่ดีเสมอมา

ศิริชัย บุญชาติ

TNI

THAI - NICHU INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฎ

บทที่

1	บทนำ.....	1
	สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผล และปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
	ขอบเขตของการศึกษา.....	2
	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
	แผนงานและระยะในการดำเนินงาน.....	3
2	หลักการพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
	หลักการพื้นฐาน.....	4
	ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System).....	4
	ขั้นตอนในการดำเนินการทำระบบคัมบัง.....	6
	วิเคราะห์การไหลของงานและข้อมูลด้วย Material and Information Flow Chart (MIFC).....	7
	รายการหยุดนิ่งของข้อมูลและชิ้นงานและวิธีในการแก้ไขปัญหา Stagnation List.....	10
	Shipping Time Chart.....	11
	Waiting Post and Delivery Control Board.....	12
	ตู้ปรับเรียงการผลิต Heijunka Post.....	12
	KANBAN CHUTER.....	14

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2	KANBAN.....	15
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
3	วิธีดำเนินงานสารนิพนธ์.....	21
	การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS).....	21
	การเตรียมการเบื้องต้น (Pre-Condition).....	21
	การสำรวจสภาพโรงงาน.....	21
	สร้างแผนภาพการไหลของกระบวนการปัจจุบัน (Material Flow Chart).....	25
	ตรวจสอบความสามารถของกระบวนการ.....	27
	จับเวลาที่สายการผลิตต้นแบบ.....	27
	สร้างมาตรฐานการทำงาน.....	28
	สร้างวิธีการวิเคราะห์การปฏิบัติงาน.....	29
	สร้างเอกสารในการควบคุมผลการปฏิบัติงาน.....	30
	ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System).....	31
	สำรวจสภาพโรงงานและระบุปัญหาจาก MIFC.....	31
	ออกแบบระบบคัมบังโดยการกำหนด MIFC เป้าหมาย.....	34
	เรียบเรียงปัญหาที่พบด้วย Stagnation List และสร้างแผนการปรับปรุง.....	35
	การออกแบบอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในระบบการผลิตแบบดึง.....	36
	การปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บสินค้าคงคลัง.....	36
	การส่งผ่านความเร็วของการขายเข้าสู่สายการผลิต.....	37
	การผลิตตามลำดับคำสั่งด้วยคัมบัง.....	37
	การติดตั้งอุปกรณ์คัมบัง.....	42
	ผลลัพธ์จากการดำเนินงาน.....	43
4	บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	44
	สรุปผลจากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึง.....	44
	ปัญหาและอุปสรรคในการใช้ระบบการผลิตแบบดึง.....	44

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ข้อเสนอแนะและความคิดเห็น.....	44
	บรรณานุกรม.....	46
	ภาคผนวก.....	48
	ภาคผนวก ก. ตารางคำนวณใบ KANBAN.....	49
	ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์.....	51



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แผนงานและระยะในการดำเนินงาน.....	3
2	สัญลักษณ์และความหมายของการเขียน MIFC.....	8
3	ประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ.....	27
4	การจับเวลากระบวนการเชื่อมประกอบ.....	28
5	เอกสารการวิเคราะห์การปฏิบัติงานรายชั่วโมง.....	30
6	Stagnation List.....	36
7	ตารางคำนวณใบ KANBAN.....	41



สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	ตัวอย่าง MIFC.....	9
2	Shipping Time Chart.....	12
3	ตู้ปรับเรียบการผลิต Heijunka Post.....	13
4	เปรียบเทียบความแตกต่างของการผลิตโดยใช้แผนและการผลิตโดยใช้ Heijunka.....	14
5	ที่พักกล่องคัมบัง.....	15
6	ตัวอย่างการใช้คัมบัง.....	15
7	ตัวอย่างคัมบังสั่งผลิต.....	16
8	ตัวอย่างคัมบังเบิกถอน.....	17
9	Plate Rear.....	21
10	กระบวนการผลิต Plate Rear.....	22
11	ตัวอย่างชิ้นงานที่ตัดขึ้นรูป.....	22
12	ตัวอย่างชิ้นงานที่พับขึ้นรูป.....	23
13	ตัวอย่างชิ้นงานที่เชื่อมขึ้นรูป.....	23
14	ตัวอย่างขั้นตอนการประกอบย่อย (Sub-Welding).....	24
15	ตัวอย่างชิ้นงานที่เชื่อมประกอบ.....	24
16	ขั้นตอนกระบวนการเชื่อมประกอบชิ้นงาน.....	25
17	MFC ของ Model Line.....	26
18	มาตรฐานการทำงาน.....	29
19	เอกสารในการควบคุมผลการปฏิบัติงาน.....	31
20	MIFC สภาพปัจจุบันของสายการผลิตต้นแบบ.....	33
21	MIFC เป้าหมายของสายการผลิตต้นแบบ.....	35
22	สโตร์วัตถุดิบสำหรับผลิต.....	38
23	ตัวอย่างของ In-Process หรือ PI Kanban.....	38
24	ตัวอย่างของ Kanban สั่งผลิต.....	39
25	ตัวอย่าง Progressive Post.....	41
26	ตัวอย่าง Delivery Board.....	42
27	การติดตั้งอุปกรณ์ตาม MIFC เป้าหมายของสายการผลิตต้นแบบ.....	42

บทที่ 1

บทนำ

สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผล และปัญหา

ในยุคที่การพัฒนาไม่เคยหยุดนิ่งการทำธุรกิจได้ก้าวไปสู่การแข่งขันระหว่างประเทศ โดยผู้ประกอบการแทบจะไม่มีใครตัว การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง ด้วยการกำหนดกลยุทธ์ทางธุรกิจ การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการดำเนินงานภายในองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อให้สามารถอยู่รอดได้ในสภาวะที่มีการแข่งขัน โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมการผลิต ที่ต้องพัฒนาทางทั้งด้านคุณภาพ และในขณะเดียวกันต้องควบคุมต้นทุนให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศให้ได้ ดังนั้นการให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบการผลิตจึงเป็นสิ่งจำเป็น

โรงงานอุตสาหกรรมผลิต กรณีศึกษา เป็นโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตรที่ก่อตั้งเมื่อปี 2555 ผลิตชิ้นส่วนตามการสั่งซื้อของลูกค้าที่มียอดการผลิตขึ้นอยู่กับฤดูกาล รวมทั้งบริษัทยังขาดระบบด้านการบริหารจัดการด้านการผลิต โดยใช้รูปแบบวิธีการผลิตระบบผลัก (Push System) ทำให้มีช่วงเวลาที่ต้องหยุดรอระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งทำให้การใช้เครื่องจักรยังไม่เกิดประสิทธิภาพได้เต็มที่ จึงทำให้ต้นทุนการผลิตของโรงงานมีค่าสูงจากการจัดเก็บสินค้าคงคลัง รวมทั้ง Lead Time ของการผลิตที่นาน

จากปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงทำการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลัง และลด Lead Time การผลิต โดยเลือกการใช้ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) ที่ใช้หลักการผลิตแบบเติมเต็มมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต นั่นคือ ทำการผลิตตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการหรือขายได้จริง ซึ่งจะนำไปสู่การจัดเก็บสินค้าคงคลังในปริมาณที่จำเป็นเท่านั้น โดยประยุกต์การใช้เครื่องมือของระบบการผลิตแบบดึง (Pull System)

ระบบการผลิตที่สามารถสะท้อนให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตเพื่อนำไปสู่การปรับปรุง คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System : TPS) ซึ่งมีเป้าหมายที่คุณภาพสูงสุด ต้นทุนต่ำสุด และเวลาตั้งแต่การผลิตจนถึงส่งมอบสั้นที่สุด ระบบ TPS ประกอบด้วยวิธีการหลักๆ คือ Just In Time หรือ JIT ซึ่งมีแนวคิดและหลักการ คือ ผลิตสิ่งที่ลูกค้าต้องการ ส่งมอบได้ตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ ในปริมาณที่ต้องการและมีสินค้าคงคลังเหลือน้อยที่สุด Jidoka ซึ่งเป็นหลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ โดยที่พนักงานและเครื่องจักรสามารถที่จะหยุดได้เองเมื่อสายการผลิตเกิดปัญหา และสุดท้าย Kaizen คือ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยทุกคนมีส่วนร่วม ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นตลอดเวลา

สิ่งที่จะกล่าวถึงในสารนิพนธ์นี้ คือ การศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) ในการควบคุมการผลิต Plate Rear ของโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตกรณีศึกษา ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ชิ้นส่วนในการผลิต

จำนวนมากและกระบวนการผลิตซับซ้อนที่สุด โดยจะประยุกต์ใช้ Kanban เป็นเครื่องมือในการควบคุมเวลา และปริมาณการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบ Toyota Production System (TPS) ด้วยเครื่องมือระบบการผลิตแบบดึงมาใช้ในการบริหารจัดการสายการผลิต
2. เพื่อพัฒนาสายการผลิตโดยการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึงในกระบวนการผลิต Plate Rear
3. เพื่อสร้างสายการผลิตต้นแบบ และเป็นแนวทางในการขยายผลพัฒนาระบบการผลิตของสายการผลิตอื่นๆ ในโรงงาน

ขอบเขตของการศึกษา

สารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษากระบวนการผลิตแบบดึงในสายการผลิต Plate Rear ซึ่งเป็นชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร และนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตของสายการผลิตผลิตภัณฑ์ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตกรณีศึกษา โดยมุ่งเน้นสร้างสายการผลิตต้นแบบ (Model Line) เพื่อเรียนรู้และเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการผลิตของสายการผลิตอื่นๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมกรณีศึกษา

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตกรณีศึกษา
2. ศึกษากระบวนการผลิต Plate Rear ซึ่งเป็นสายการผลิตต้นแบบ (Model Line) ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตกรณีศึกษา
3. ศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานอุตสาหกรรมกรณีศึกษา
4. ปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึงในการควบคุมการผลิต Plate Rear
5. สรุปผล วิเคราะห์ และเสนอแนะ
6. จัดทำรายงานสรุปผลการศึกษา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **Heijunka** คือ การปรับเรียบ ไม่ว่าจะเป็นการปรับเรียบสายการผลิต หรือว่าการส่งสินค้า เป็นการควบคุมปริมาณและประเภทของสินค้าทุกรุ่นด้วยปริมาณที่สม่ำเสมอในขั้นตอน

บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการพื้นฐาน

ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) โดยใช้ระบบคัมบัง (KANBAN) ในการควบคุมการผลิต ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย บริษัท โตโยต้า เรียกว่า ระบบการผลิตแบบ Toyota Production System (TPS) ใช้ในการพัฒนาระบบการผลิตโดยการเติมเต็มสินค้า ในสายการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) ซึ่งวัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือ การผลิตงานตามความต้องการของลูกค้า ในปริมาณที่ลูกค้าต้องการ และในเวลาที่คุณภาพดีที่สุด การควบคุมวัสดุคงคลังและปริมาณงานระหว่างกระบวนการผลิตให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุด การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต และการขจัดปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยมองว่าการผลิตโดยมีสินค้าคงเหลือในคลังสินค้า ถือว่าเป็นต้นทุน จึงต้องผลิตโดยให้มีสินค้าคงเหลือในคลังสินค้าน้อยที่สุด เพื่อให้เป็นการผลิตโดยมีต้นทุนที่ต่ำ หลักการดังกล่าวทำให้โตโยต้า มีต้นทุนการผลิตต่ำ ซึ่งคัมบังเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในหลายๆ เครื่องมือที่ใช้ในระบบ Toyota Production System (TPS) และเป็นระบบที่มุ่งเน้นการกำจัดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการพัฒนาระบบการผลิต โดยเครื่องมือที่ใช้ในระบบ Toyota Production System (TPS) ประกอบด้วย

1. การควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน (Worksite Control)
2. การสร้างกระบวนการไหลแบบต่อเนื่อง (Continuous Flow)
3. การสร้างมาตรฐานในการปฏิบัติงาน (Standardized Work)
4. ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System)

ดังนั้น ระบบการผลิตแบบโตโยต้า กว่าจะทำให้สำเร็จและได้ผลดีนั้น ผู้นำไปปฏิบัติจะต้องระลึกอยู่เสมอว่าระบบการผลิตแบบโตโยต้า เหมาะที่จะเป็นการวางรากฐานขององค์กรในระยะยาว เพราะทุกสิ่งทุกอย่างจะเกิดขึ้นไม่ได้เลย หากขาดการก้าวอย่างอย่างมั่นคงตามแบบแผนของโตโยต้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสร้างพนักงานที่เข้าใจทุกอย่างขององค์กร และมีความจงรักภักดีต่อองค์กรสูง ซึ่งพนักงานเหล่านี้เองที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาองค์กรให้ก้าวไปข้างหน้า

ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System)

ระบบการผลิตแบบดึง เป็นเครื่องมือหนึ่งของการสร้างการผลิตแบบทันเวลาพอดี ในระบบแบบดึงนั้น การผลิตถูกควบคุมโดยการดึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกไปให้แก่ลูกค้า หรือไว้ใช้ในกระบวนการอื่นๆ โดยใช้คัมบังการ์ด (Kanban Card) เมื่อผลิตภัณฑ์ถูกดึงออกไป คัมบัง

การ์ดถูกส่งไปยังสายการผลิตก่อนหน้าเพื่อบอกว่าให้ผลิตเพิ่มตามจำนวนที่กำหนด โดยมีมาตรฐานจำนวนชิ้นงานคงค้าง (Standard WIP หรือ SWIP) ไว้จำนวนเล็กน้อยเพื่อว่าชิ้นส่วนสามารถถูกดึงไปใช้งานเมื่อต้องการเท่านั้น

ก่อนนำระบบการผลิตแบบดึงมาประยุกต์ใช้ ต้องทำความเข้าใจถึงแนวคิดของการขจัดความสูญเปล่า ซึ่งความสูญเปล่านั้น คือ กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดการเพิ่มคุณค่าให้กับชิ้นงาน ความสูญเปล่าประกอบด้วย 7 ประการ (7 Waste) ดังนี้

1. การผลิตมากเกินไป (Over Production)

หมายถึง การผลิตสิ่งที่ยังไม่จำเป็นในเวลาที่ไม่จำเป็น และในปริมาณที่เกินความต้องการ ถือเป็นปัญหาที่รุนแรงที่สุดจากความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ เพราะเป็นจุดเริ่มต้นของปัญหาอื่นๆ ที่จะตามมาอีกหลายประการ ผลกระทบที่เกิดจากการผลิตมากเกินไปมีดังนี้

- 1.1 เสียเวลาและแรงงานในการผลิตสินค้าที่ยังไม่จำเป็น
- 1.2 สินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น เกิดต้นทุนจม และเสียพื้นที่ในการจัดเก็บ
- 1.3 เกิดการขนย้าย
- 1.4 ชิ้นงานเสียที่มีผลมาจากการเก็บไว้นาน

2. การขนส่งลำเลียง (Transportation)

การขนย้ายเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม การขนย้ายเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ โดยทั่วไปการมีสินค้าคงคลังมากขึ้นเท่าไร ก็ยิ่งนำไปสู่การขนย้ายมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งการขนย้ายนั้นกลายเป็นสิ่งจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ ดังนี้

- 2.1 วางผังโรงงานไม่ดี
- 2.2 การขนถ่ายวัสดุ การยกและวางโดยไม่จำเป็น
- 2.3 การออกแบบการไหลของงานไม่ดี

3. สินค้าคงคลัง (Unnecessary Inventory)

หมายถึง ชิ้นงานที่ถูกผลิตเป็นชิ้นงานสำเร็จรูป และจัดเก็บอยู่ในคลังสินค้า เพื่อรอเวลาที่จะจัดส่งให้กับลูกค้า รวมถึงงานระหว่างกระบวนการที่ถูกจัดเก็บไว้ในคลังสินค้า เพื่อควบคุมและส่งต่อไปยังกระบวนการผลิตถัดไป

4. การรอ (Waiting)

การรอ หมายถึง สภาพที่พนักงานไม่ได้ทำอะไร เกิดจากการรอคอยการทำงานของคนและเครื่องจักร ความจำเป็นที่จะต้องรอคอยอาจมีสาเหตุมาจากหลายๆ สิ่ง รวมถึงความล่าช้าจากการขนถ่าย เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง หรือพนักงานบางคนทำงานเร็วหรือช้าเกินไป การเปลี่ยนรุ่นการผลิต โดยทั่วไปสาเหตุของการว่างงานเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ ดังนี้

- 4.1 การวางแผนเครื่องจักรไม่ดี
- 4.2 เกิดปัญหาที่กระบวนการก่อนหน้า
- 4.3 กำลังการผลิตไม่สมดุล

4.4 มีการผลิตแบบเป็นชุดใหญ่ๆ

5. การแปรรูปชิ้นงาน (Over Processing)

เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆ กันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็น เพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้น กระบวนการนี้ ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

6. การเคลื่อนไหว (Motion)

เกิดจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มตัว ยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น การขยับซ้าย ขวา ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

6.1 ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต

6.2 เกิดความล้าและความเครียด

6.3 เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

7. ของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้น จึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น ปัญหาจากการผลิตของเสีย

7.1 ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

7.2 สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย

7.3 เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน

7.4 เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

ขั้นตอนในการดำเนินการทำระบบคัมบัง

ในการดำเนินการทำระบบคัมบังประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์การไหลของงานและข้อมูลด้วย Material and Information Flow Chart
2. รายการหยุดนิ่งของข้อมูลและชิ้นงานและวิธีในการแก้ไขปัญหา Stagnation List
3. การทำ Shipping Time Chart
4. การทำ Waiting Post and Delivery Control Board
5. การทำ Heijunka Post
6. การทำ KANBAN CHUTER
7. รายละเอียดของ KANBAN

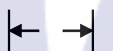
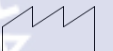
1. วิเคราะห์การไหลของงานและข้อมูลด้วย Material and Information Flow Chart (MIFC)

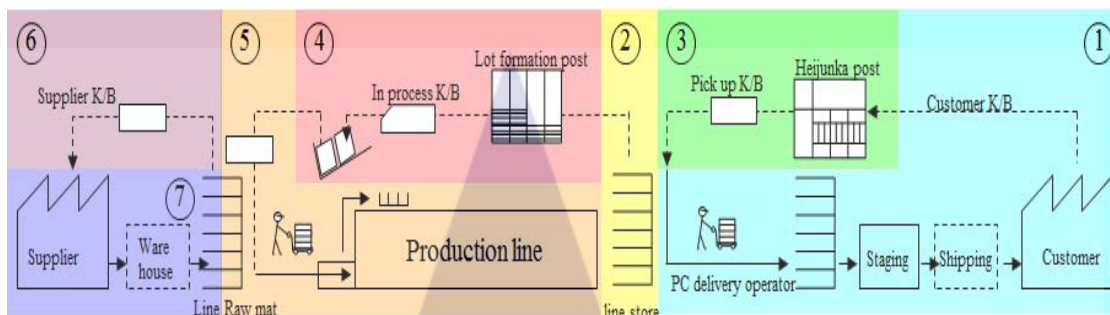
การวิเคราะห์การไหลของงานและข้อมูล ซึ่งแสดงโดยเส้นประโดยการเขียนแผนภาพบอกลำดับการไหลของงานและข้อมูลในการสั่งงาน โดยใช้สัญลักษณ์ในการเขียนเพื่อช่วยให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และการลำดับกระบวนการ การเขียน MIFC เริ่มจากการศึกษาการไหลของข้อมูล และงาน โดยเริ่มตั้งแต่การรับข้อมูลจากลูกค้า โดยการใช้สัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน จากนั้นจะเป็นการแปลงข้อมูลเป็นเอกสารที่ใช้ภายใน จากนั้นจะแสดงเส้นทางของข้อมูลว่าถูกส่งไปที่หน่วยงานใด เพื่อเป็นการให้ข้อมูลในการทำงานของแต่ละหน่วยงานรวมทั้งการสั่งผลิต และการจัดส่ง

ในส่วนของวัตถุดิบหรืองานระหว่างผลิตจะแสดงด้วยเส้นทึบ เมื่อทางฝ่ายผลิตได้รับข้อมูลเพื่อสั่งผลิตที่แสดงโดยเส้นประ จากนั้นฝ่ายผลิตจะผลิตชิ้นงานตามจำนวนที่ได้รับคำสั่งผลิตและส่งชิ้นงานผ่านกระบวนการต่างๆ และไปสิ้นสุดที่การจัดเก็บในคลังสินค้า ซึ่งจะแสดงเส้นทางการไหลของงานโดยเส้นทึบ

จากการเขียน MIFC ทำให้สามารถเห็นได้ว่า ปัจจุบันการไหลของข้อมูลและงานเป็นอย่างไร มีงานที่เป็นงานระหว่างผลิตที่มากเกินไป เพื่อที่จะได้หาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ และทำการออกแบบ MIFC ใหม่ที่เป็นเป้าหมายในการปรับปรุง ซึ่งการออกแบบ MIFC ขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิต จำนวนสถานงาน และองค์ประกอบอีกหลายๆ ประการประกอบกัน เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของแต่ละผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 2 สัญลักษณ์และความหมายของการเขียน MIFC

สัญลักษณ์	ชื่อสัญลักษณ์	ความหมาย
	การไหลของงาน	เขียนในจุดที่เกิดการไหลของงานที่เกิดนอกเหนือจาก ผู้ปฏิบัติงานในไลน์ (การขนส่งและนอกไลน์)
	การไหลของข้อมูล	เขียนเชื่อมโยงตั้งแต่จุดที่เกิดข้อมูลจนถึงจุดที่ถูกใช้
	คัมบังเบิกถอน	ใช้เบิกชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตกับกระบวนการก่อนหน้า
	คัมบังส่งผลิต	ใช้ในการส่งผลิตในกระบวนการ
	ซิคแนลคัมบังแบบล๊อต	ใช้ในการผลิตแบบล๊อต
	ซิคแนลคัมบังแบบแพทเทิร์น	ใช้ในการผลิตแบบแพทเทิร์น
	คัมบังชั่วคราว	ใช้ในการเบิกของ เช่น ในวันหยุด
	คำสั่ง (รายการ)	ข้อมูล คำสั่งที่ใช้เบิกของหรือส่งผลิต
	ข้อมูลตามสายสัญญาณ	ใช้ในการดำเนินการลำดับการเบิกของ ข้อมูลถูกส่งไปตามสาย
	ตู้คัมบัง เฮจุกะโพสท์	ตู้สำหรับปรับเรียบคัมบังเบิกถอนและคัมบังส่งผลิต
	คัมบังบ็อกซ์	ตู้สำหรับรวบรวมคัมบังเบิกถอนและส่งผลิต
	คัมบังชัตเตอร์	แสดงสภาพของคัมบังส่งผลิตที่ใส่ในชัตเตอร์
	กระบวนการ	แสดงกระบวนการผลิต
	ไลน์	แสดงไลน์การผลิต
	ลูกค้า	บันทึกชื่อลูกค้าในสัญลักษณ์ และรอบการหมุนเวียน คัมบังไว้ด้านนอกสัญลักษณ์
	สโตร์	หันสัญลักษณ์เปิดออกไปทางกระบวนการก่อนหน้า
	การวางชั่วคราวตามลำดับ	แสดงสถานที่จัดวางตามลำดับ
	การวางชั่วคราวเป็นกอง	แสดงสถานที่พักงานไว้ชั่วคราว



- ① การบริหารการจัดส่ง
- ② การวางแผน Stock ณ จุดผลิต
- ③ การสะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิต
- ④ วิธีการสั่งกระบวนการผลิต
- ⑤ การขนถ่ายระหว่างกระบวนการ
- ⑥ การใช้ KANBAN เรียกชิ้นส่วนจาก Supplier
- ⑦ การขนส่งลำเลียง

รูปที่ 1 ตัวอย่าง MIFC

ที่มา : บริษัท สยามเดินโซ่แมนูแฟคเจอร์ จำกัด. (2554ข). คู่มือการฝึกอบรมระบบคัมบัง. หน้า 2/70.

ขั้นตอนการเขียน Material and Information Flow Chart (MIFC)

1. แสดงหัวข้อของ MIFC ที่ต้องการเขียน เช่น ชื่อบริษัท ชื่อไลน์ที่ต้องการปรับปรุงสถานะก่อนหรือหลังการทำได้เซ็น
2. แสดงลำดับรายชื่อของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการไหลของชิ้นงานจากทางซ้ายไปทางขวา
3. แสดงจำนวนกะ เวลาทำงานปกติและเวลาทำงานล่วงเวลา
4. แสดง Leade Time ของทุกกระบวนการโดยให้จำแนกเป็น Leade Time ของข้อมูล Leade Time ของกระบวนการ Leade Time ของสต็อก และ Leade Time รวม
5. แสดงรายชื่อของลูกค้าทั้งหมดและให้ระบุรอบของคัมบัง
6. แสดงการรับข้อมูลการสั่งซื้อของลูกค้า
7. แสดงการจัดการข้อมูลจากลูกค้าเพื่อไปเตรียมสินค้าสำหรับจัดส่ง

8. แสดงวิธีการเตรียมสินค้าสำหรับจัดส่งว่าทำอย่างไร เช่น ดึงชิ้นงานจัดเตรียมโดยใคร เมื่อไร มีความถี่กี่ครั้งต่อวัน และจำนวนต่อรอบการดึง

9. แสดงวิธีการจัดเก็บชิ้นงาน โดยระบุชนิด และปริมาณของแต่ละชิ้นงาน

10. แสดงพื้นที่จัดเตรียมสินค้าเพื่อทำการจัดส่ง โดยให้ระบุให้ชัดเจนว่าใช้ทั้งหมดกี่ช่อง

11. แสดงวิธีการส่งการผลิตในกระบวนการผลิต

12. แสดงเงื่อนไขของการผลิตในกระบวนการ เช่น ระบุจำนวนพนักงาน เวลาที่ใช้ในการผลิตตามความต้องการของลูกค้า (Takt Time) เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อรอบ (Cycle Time) ซึ่งเป็นคอขวดของกระบวนการ เวลาเปลี่ยนรุ่น อัตราของเสียในกระบวนการ และ Productivity (ชิ้น/คน.ชั่วโมง)

13. แสดงวิธีการเติมชิ้นงานเข้ากระบวนการผลิตว่ากำหนดให้มีมาตรฐานเวลาและจำนวนอย่างไร

14. แสดงปัญหาที่ตรวจพบอย่างละเอียด

15. แสดงช่วงการไหลของงานและข้อมูล

2. รายการหยุดนิ่งของข้อมูลและชิ้นงานและวิธีในการแก้ไขปัญหา Stagnation List

รายการแสดงการหยุดนิ่งของข้อมูลและของชิ้นงาน เป็นตารางรายการที่บอกรูปแบบให้เกิดการวิเคราะห์หาปัญหา และสาเหตุของปัญหา เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ถูกจุด มีแนวทางในการแก้ไขที่ชัดเจน พร้อมทั้งระบุผู้รับผิดชอบหลัก และกรอบเวลาในการดำเนินการเพื่อให้ทุกปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการผลิต หรือกระบวนการทำงาน ไม่ถูกกละเลย ปล่อยทิ้งจนถูกลืมไป จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ใช้เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาที่เป็นระบบ เป็นการป้องกันปัญหาไม่ให้อ่อนกลับมาสร้างความสูญเสียอีกครั้ง หรือในอีกแง่หนึ่งเพื่อเป็นการบันทึก ผลของปัญหา และการวิเคราะห์ ว่าปัญหานั้นที่เคยเกิดขึ้นในอดีต เราได้มีวิธีการจัดการกับปัญหานั้นๆอย่างไร ซึ่งอาจสรุปได้ว่า มาตรการที่เรานำมาจัดการกับปัญหานั้น อาจจะไม่ตรงจุด จึงทำให้ปัญหานั้นอ่อนกลับมาเกิดอีกครั้งหนึ่ง โดยในตาราง Stagnation List ระบุรายการปัญหาที่ชัดเจน โดยผู้ระบุรายการที่เป็นปัญหาต้องเข้าใจที่มาที่ไปของปัญหานั้นด้วยว่า แท้ที่จริงแล้วอะไรเป็นปัญหาและอะไรเป็นสาเหตุของปัญหา ถ้าไม่เข้าใจหลักการที่แท้จริงก็จะทำให้เกิดการแก้ปัญหาที่ไม่ตรงจุด และเป็นที่มาของการอ่อนกลับมาอีกครั้งของปัญหาเดิมๆ ในส่วนของการแก้ปัญหา ผู้ที่วิเคราะห์วิธีการแก้ปัญหาจะต้องเป็นผู้ที่รู้จักจริงในกระบวนการนั้นๆ อาจเป็นพนักงานในระดับปฏิบัติการที่เป็นผู้ร่วมวิเคราะห์แก้ปัญหาและมีระดับหัวหน้างานเป็นผู้ตัดสินใจเลือกทางเลือกต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา และเพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพนั้น ต้องมีการบันทึกทุกการเปลี่ยนแปลงเพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลสำหรับสรุปเพื่อเลือกทางเลือกในการแก้ไขปัญหาที่ดีที่สุด มีการกำหนดตัวบุคคลผู้รับผิดชอบของแต่ละปัญหา โดยผู้รับผิดชอบของแต่ละปัญหามีหน้าที่

ติดตามการดำเนินการต่าง ๆ จนกว่าปัญหาจะถูกแก้ไขและสรุปวิธีการแก้ไข กระบวนการมาตรฐานที่จะไม่ทำให้ปัญหานั้นย้อนกลับมาเกิดอีก มีการกำหนดระยะเวลาในแก้ไขปรับปรุงที่ชัดเจน โดยการกำหนดเวลานั้นต้องคำนึงถึงหลักความเป็นจริง โดยไม่ให้เร็วหรือช้าจนเกินไป ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของปัญหานั้นๆ และมีการติดตามความคืบหน้าเป็นระยะเพื่อไม่ให้ปัญหาถูกละเลยเป็นเวลานาน โดยมีรูปแบบคร่าวๆ

3. Shipping Time Chart

เป็นเครื่องมือที่ใช้ควบคุมการปฏิบัติงานการจัดส่ง สามารถตรวจสอบให้เห็นความคืบหน้า และความล่าช้า ของการปฏิบัติงานการเตรียมงาน และการจัดส่ง เพื่อให้การส่งมอบเป็นไปอย่างทันเวลาที่สุด

วิธีสร้าง Shipping Diagram

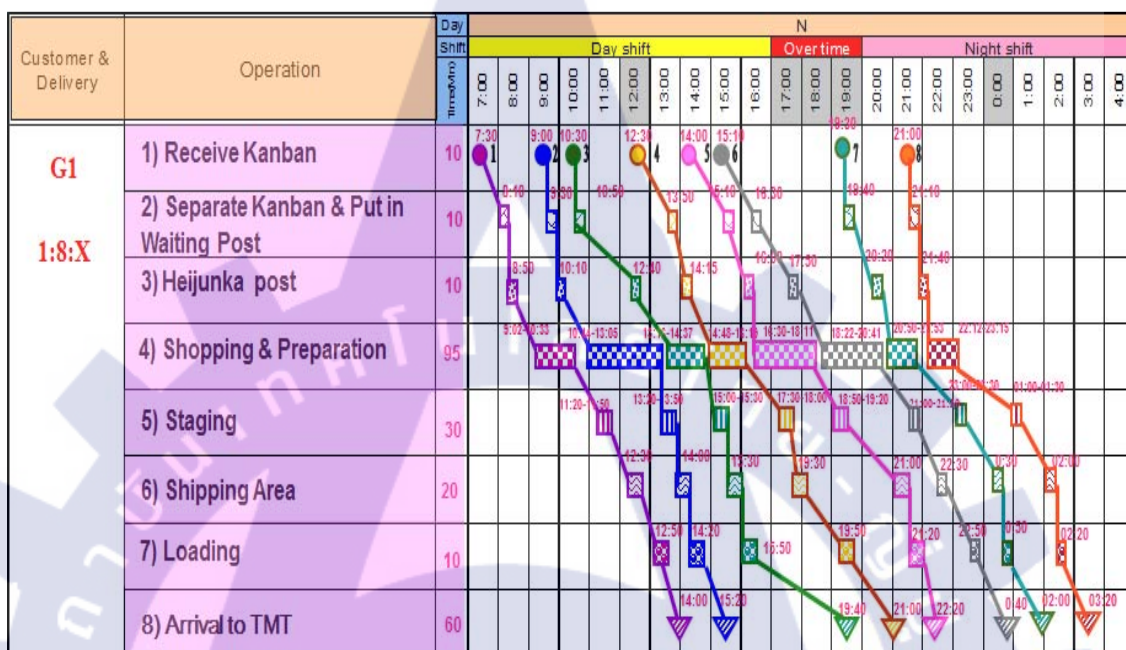
- 1) สร้างแบบฟอร์ม Shipping Diagram
- 2) ใส่ข้อมูลเวลาการทำงานจริงของบริษัทใส่ใน Row : Working Time
- 3) ใส่ข้อมูล Element ตาม Shipping Operation List ใส่ใน Column : Work Element โดยระบุสถานที่ที่ Element นั้นๆ เกิด
- 4) ใส่ข้อมูลเวลามาตรฐานในการทำงานใน Column ได้แก่วเวลาการทำงานตาม Element โดยรอยต่อของแต่ละ Element จะลากเส้นต่อจากจุดสุดท้ายของ Element ก่อนหน้าไปยังจุดเริ่มของ Element ใหม่ ช่องระหว่าง Element Preparation - Loading ควรมี Safety Time (20-30 นาที) เพื่อสำหรับกรณีฉุกเฉิน เช่น กรณีลูกค้ามี Order เร่งด่วน กรณี PC Store หมดและรอให้ Production ผลิต
- 5) ใส่ข้อมูลเวลาที่ Diagram นี้มีผลบังคับใช้ ซึ่งต้องปรับข้อมูลตามการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้าง Shipping Diagram
 - 5.1) รายชื่อลูกค้า
 - 5.2) รอบรถ จำนวน P-Lane ของแต่ละลูกค้า
 - 5.3) ข้อมูลเวลาการทำงานจริง
 - 5.4) Shipping Operation List
 - รับใบ KANBAN
 - คัดแยก KANBAN
 - Heijunka Post
 - Shipping and Preparation
 - Staging
 - Shipping
 - Loading

- Customer Arrival (เวลาที่รถเดินทางถึงบริษัทลูกค้า)

5.5) เวลามาตรฐานการทำงานตาม Shipping Operation List

5.6) ผู้รับผิดชอบ หลัก/รอง ที่รับผิดชอบ Shipping Time/Control Chart

5.7) ช่วงเวลาที่ Shipping Diagram มีผลบังคับใช้



รูปที่ 2 Shipping Time Chart

ที่มา : บริษัท สยามเดินโซ่แมนูแฟคเจอร์ จำกัด. (2554ก). คู่มือการฝึกอบรมการผลิตแบบทันเวลาพอดี. ไม่ปรากฏเลขหน้า.

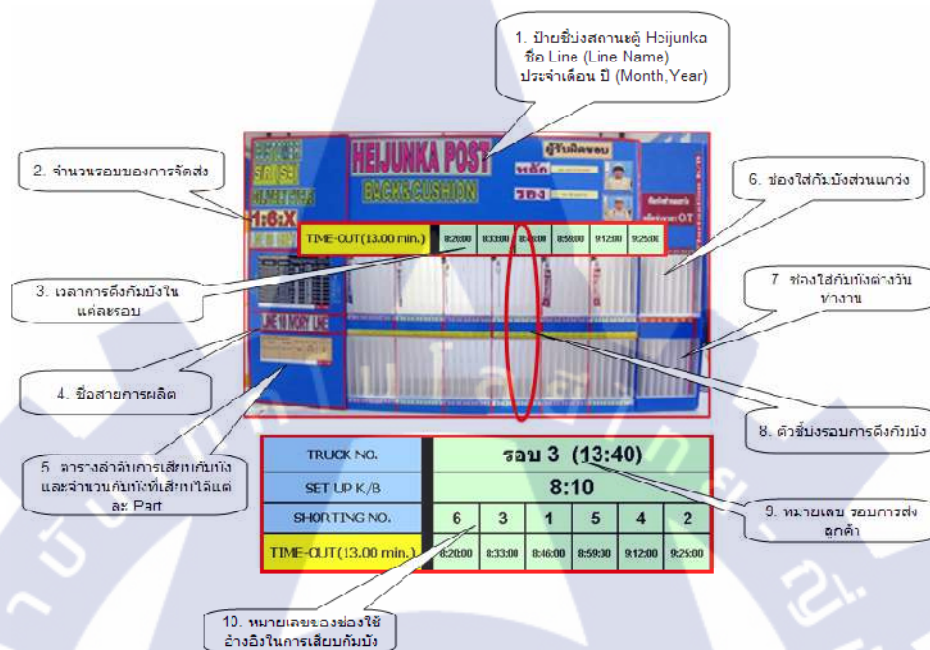
4. Waiting Post and Delivery Control Board

เป็นเครื่องมือแสดงความต้องการของลูกค้าที่ระบุถึงรอบการส่ง และเวลาในการส่งให้ทันเวลาพอดีกับความต้องการของลูกค้า

5. ตู้ปรับเรียบการผลิต Heijunka Post

เป็นเครื่องมือที่ใช้ปรับเรียบการผลิตทั้งปริมาณ และชนิดของสินค้าก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิตสม่ำเสมอทุกๆ ช่วงเวลา ซึ่งจะทำให้สามารถผลิตได้ตามความเร็วในการขาย

Heijunka เป็นกุญแจในการสร้างระบบการดึงแบบสินค้าที่แท้จริง Heijunka ใช้เป็นการควบคุมการเบิกชิ้นงานให้เป็นไปตามจังหวะ ซึ่งรายละเอียดของตู้ปรับเรียบการผลิต Heijunka ดังที่แสดงตามรูปที่ 3



รูปที่ 3 ตู้ปรับเรียบการผลิต Heijunka Post

ที่มา : สมเกียรติ เต็มสุข. (2552). การประยุกต์แนวคิดแบบสินค้าเพื่อปรับปรุงระบบการผลิตเบาะรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัท ชัมมิทโอโตซีท อินดัสตรี จำกัด. หน้า 46.

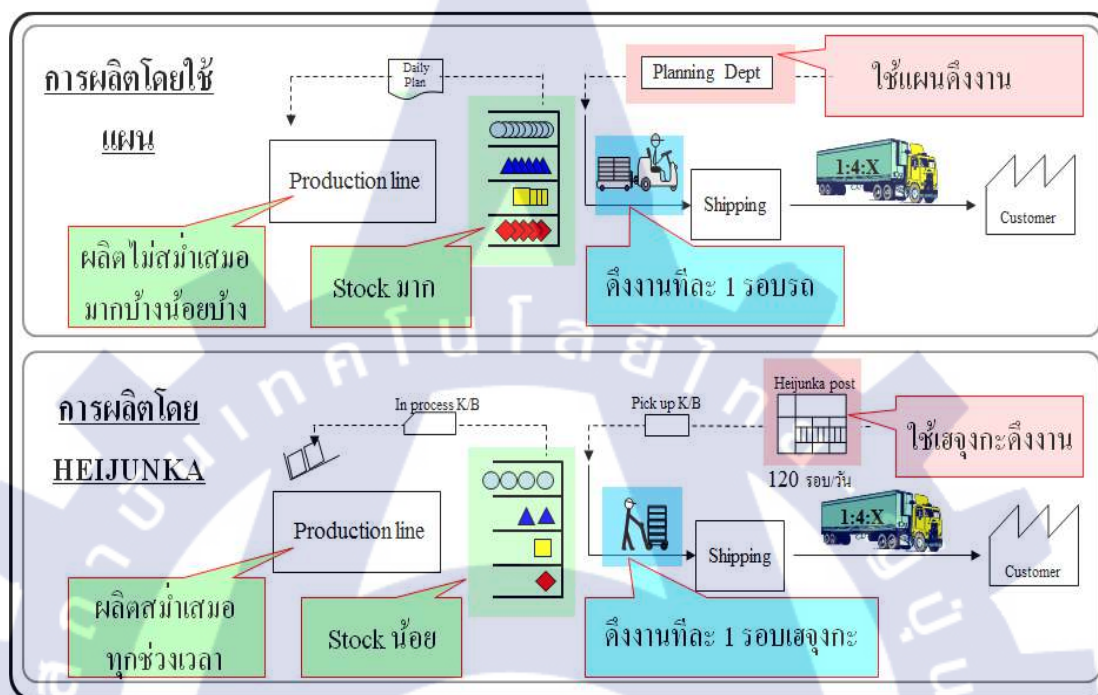
ตู้ปรับเรียบการผลิตโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ป้ายชี้บ่งสถานะตู้ Heijunka ชื่อ Line (Line Name) ประจำเดือน ปี (Month, Year)
2. จำนวนรอบของการจัดส่ง
3. เวลาการดึงคัมบังในแต่ละรอบ
4. ชื่อสายการผลิต
5. ตารางลำดับการเสียบคัมบังและจำนวนคัมบังที่เสียบได้แต่ละ Part
6. ช่องใส่คัมบังส่วนกว้าง
7. ช่องใส่คัมบังต่างวันทำงาน
8. ตัวชี้บ่งรอบการดึงคัมบัง

9. หมายเลข รอบการส่งลูกค้า

10. หมายเลขของช่องใช้อ้างอิงในการสืบค้นม้ง

ความแตกต่างของการผลิตแบบแผน และแบบเฮจุงกะ



รูปที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างของการผลิตโดยใช้แผนและการผลิตโดยใช้ Heijunka

ที่มา : บริษัท สยามเดินโซ่แมนูแฟคเจอร์ จำกัด. (2554ข). คู่มือการฝึกอบรมระบบคัมบัง. หน้า 22/70.

6. KANBAN CHUTER

เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับรับใบคัมบังจากกระบวนการก่อนหน้า เพื่อที่จะได้จัดลำดับการผลิตโดยนำใบคัมบังใส่ลงในกล่องและเรียงตามลำดับอยู่ใน CHUTER

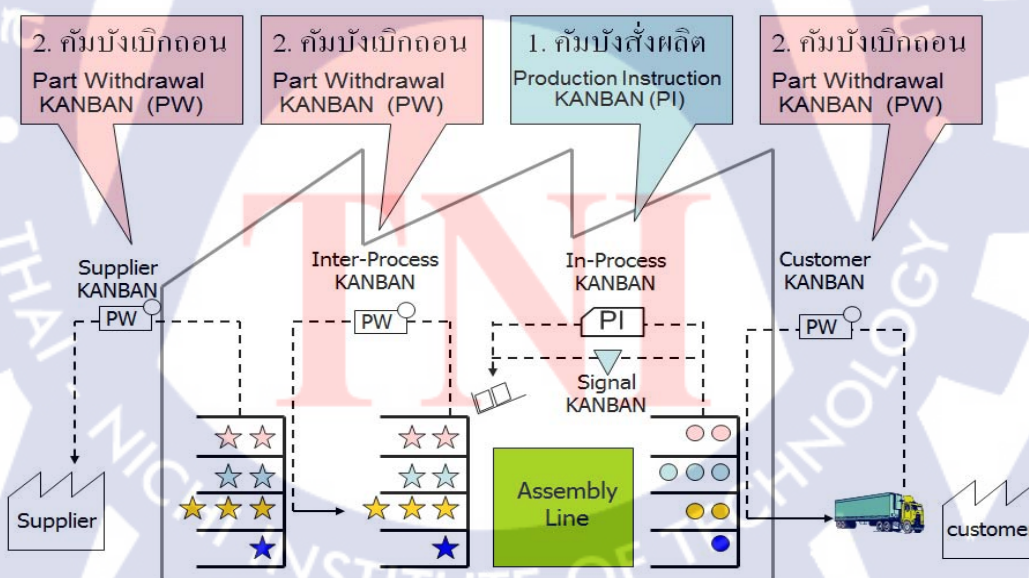


รูปที่ 5 ที่พักรถคันบั้ง

ที่มา : อภิชาติ ชมภิรมย์. (2554). การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึง เพื่อลดเวลาการรอคอยและสินค้าระหว่างกระบวนการ. หน้า 45.

7. KANBAN

เป็นป้ายที่ระบุข้อมูลของตัวชิ้นงาน รวมทั้งการไหลของชิ้นงานจากกระบวนการใดไปยังกระบวนการใด



รูปที่ 6 ตัวอย่างการใช้คันบั้ง

ที่มา : บริษัท สยามเดินโซ่แมนูแฟคเจอร์ จำกัด. (2554ข). คู่มือการฝึกอบรมระบบคันบั้ง. หน้า 3/70.

คัมบังได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ คัมบังสั่งผลิต และคัมบังเบิกถอน

1. คัมบังสั่งผลิต (Production Instruction KANBAN : PI KANBAN) ใช้ในการสื่อสารเพื่อสั่งไลน์การผลิตก่อนหน้า ผลิตชิ้นงานตามความต้องการ โดยควบคุมจำนวนในการผลิตโดยใช้จำนวนของใบคัมบังในการบอกจำนวน และใช้รายละเอียดที่ระบุอยู่ในใบคัมบังเป็นตัวบอกกระบวนการผลิต รวมทั้งบอกชื่อชิ้นงานและหมายเลขชิ้นงาน บอกจำนวนที่ต้องผลิตในแต่ละใบคัมบัง รวมทั้งลำดับของใบคัมบังที่ถูกใส่อยู่ใน CHUTER สั่งผลิต จะเป็นตัวกำหนดถึงลำดับความต้องการก่อนหลัง

Kanban		SAS		TMT		Picture	
Production Line		BACK ASS'Y RR SEAT					
Name		Part Code					
BACK		71480-OK030-A2					
Line		Customer Code					
09		B444					
Route		Quantity/Kanban					
From		10 Kanban					
ASS'Y		10					
To		SIDE LINE					
13		12		11		10	
14		15		9		8	
1		2		3		4	
5		6		7		15	

รูปที่ 7 ตัวอย่างคัมบังสั่งผลิต

ที่มา : สมเกียรติ เดิมสุข. (2552). การประยุกต์แนวคิดแบบลีนเพื่อปรับปรุงระบบการผลิตเบาะรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัท ชัมมิทโอโตซีท อินดัสตรี จำกัด. หน้า 48.

ความหมายของข้อมูลที่ใช้แสดงภายในใบคัมบัง

หมายเลขที่ 1 แสดงประเภทของใบคัมบังที่จะดำเนินการจัดทำ ดังตัวอย่างจะเป็นการจัดทำใบ PI Kanban

หมายเลขที่ 2 แสดงชื่อของผู้จัดส่งสินค้าหรือชิ้นงาน (Supplier)

หมายเลขที่ 3 แสดงชื่อของผู้รับสินค้าหรือชิ้นงาน (Customer)

หมายเลขที่ 4 แสดงแถบรหัสแท่ง (Barcode) ของสินค้าหรือชิ้นงาน

หมายเลขที่ 5 แสดงรูปภาพของชิ้นงาน

หมายเลขที่ 6 แสดงรูปแบบของผ้าชิ้นงาน

หมายเลขที่ 7 แสดงชื่อและรุ่นของชิ้นงาน

หมายเลขที่ 8 แสดงรหัสของชิ้นงาน

หมายเลขที่ 9 แสดงตัวเลขทะเบียนของใบคัมบัง ดังตัวอย่างจะเป็นใบคัมบังใบที่ 10

หมายเลขที่ 10 แสดงรหัสชิ้นงานของทางลูกค้า (เป็นรหัสอย่างย่อที่ลูกค้าใช้เรียกชิ้นงาน)

หมายเลขที่ 11 แสดงจำนวนชิ้นงานต่อใบคัมบัง 1 ใบ (ทั่วไปจะมีจำนวนเท่ากับชิ้นงานในบรรจุภัณฑ์มาตรฐาน)

หมายเลขที่ 12 แสดงตำแหน่งสุดท้ายของการไหลเวียนชิ้นงานในระบบ ตัวอย่างเป็นการไหลของคัมบังจากสายการประกอบ (Ass'y Line) ไปยังพื้นที่จัดเก็บท้ายสายการประกอบ (Side Line Store)

หมายเลขที่ 13 แสดงตำแหน่งเริ่มต้นของการไหลเวียนชิ้นงานในระบบ ตัวอย่างเป็นการไหลของคัมบังจากสายการประกอบ (Ass'y Line) ไปยังพื้นที่จัดเก็บท้ายสายการประกอบ (Side Line Store)

หมายเลขที่ 14 แสดงลำดับของสายการผลิตในฝ่ายผลิต ตัวอย่างเป็นชื่อสายการประกอบเบาะ

หมายเลขที่ 15 แสดงชื่อของสายการผลิตที่ชิ้นงานถูกผลิตขึ้นมา

2. คัมบังเบิกถอน (Part Withdrawal KANBAN : PW KANBAN) ใช้ในการเบิกชิ้นงานระหว่างกระบวนการหลัก หรือใช้ในการเบิกชิ้นงานระหว่างส่วนจัดเก็บกับส่วนผลิตโดยรายละเอียดในใบคัมบังเบิกถอนจะคล้ายกันกับที่ระบุอยู่ในใบคัมบังส่งผลิต เพียงแต่จะเพิ่มเติมในส่วนของการกระบวนการก่อนหน้าเท่านั้น วิธีการ คือ เมื่อกระบวนการถัดมาต้องการชิ้นงานจากกระบวนการก่อนหน้าเพื่อจะนำมาผลิตหรือจัดส่ง จะนำชิ้นงานออกมาจากสถานที่เก็บชิ้นงานของกระบวนการก่อนหน้า พร้อมทั้งปลดใบคัมบังออก เพื่อเป็นตัวสื่อสารให้กระบวนการผลิตก่อนหน้าเริ่มผลิตชิ้นงานต่อไป

Part Withdrawal KANBAN (PW)			
 (N-D22) 	Part No.	SM294000-0783 0G	
	Part Name	Pump Assy	Lot size 2 pcs / 1 KANBAN
	Part list.	Part No.	Part Name Location no.
		SM294100-100	Housing I2 - 32
		SM294150-030	Element J1 - 135
		SM294150-032	Element J1 - 132

รูปที่ 8 ตัวอย่างคัมบังเบิกถอน

ที่มา : บริษัท สยามเดินโซ่แมนูแฟคเจอร์ จำกัด. (2554ข). คู่มือการฝึกอบรมระบบคัมบัง. หน้า 3/70.

เนื่องจากกระบวนการผลิตชิ้นงานมีรูปแบบที่หลากหลาย ดังนั้น รูปแบบของคัมบังที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้นจึงขึ้นอยู่กับชิ้นงานที่ผลิต ความสามารถของเครื่องจักร จำนวนที่ลูกค้าต้องการ ระยะเวลาในการตั้งค่าเครื่องจักร ในกรณีที่ต้องใช้เวลาในการตั้งค่าตอนเปลี่ยนรุ่นการผลิตเป็นเวลานานๆ และอีกหลายๆ ปัจจัยประกอบกัน ทำให้มีการกำหนดรูปแบบของการนำคัมบังมาใช้ในการสั่งผลิต ดังนี้

1. KANBAN by KANBAN เหมาะสำหรับการผลิตที่สามารถปรับเปลี่ยนรุ่นการผลิตได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้เวลาในการตั้งค่าเครื่องจักร

2. Lost Size เหมาะสำหรับการผลิตที่กระบวนการผลิตนั้นต้องใช้เวลาในการตั้งค่าเครื่องจักรเป็นเวลานาน ในกรณีที่มีการเปลี่ยนรุ่น จึงไม่ต้องการที่จะสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่น ทำให้ต้องผลิตชิ้นงานออกมาเป็นจำนวนที่ละมากๆ

3. Pattern เหมาะสำหรับการผลิตที่ต้องการมีการ Set Up เป็นเวลานานๆ จึงมีการกำหนดให้มีการทำงานเป็นขั้นตอน อย่างเช่น งานที่สามารถ Set Up ภายนอกกระบวนการได้ เช่น การอุ่นแม่พิมพ์ของงานหล่อ

4. Lost Size และ Pattern เหมาะสำหรับการผลิตที่มีการผลิตชิ้นงานที่หลากหลาย มีจำนวน และความถี่ในการสั่งผลิตไม่สม่ำเสมอจึงต้องใช้การสั่งผลิตแบบผสม

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อภิชาติ ชมภิรมย์ (2554) ปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยนำระบบการผลิตแบบดึงมาประยุกต์ใช้เพื่อลดเวลาการผลิต และลดปริมาณสินค้าคงคลัง จากการศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ด้วยการนำระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) ที่ใช้หลักการผลิตแบบเติมเต็มมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต โดยใช้ระบบคัมบัง (Kanban) เป็นสัญญาณในการแสดงแทนเอกสารข้อมูลซึ่งจะแสดงข้อมูลว่าจะเบิกถอนชิ้นงาน หรือทำการสั่งผลิตชิ้นงาน และปริมาณที่กำหนด โดยเริ่มจากเมื่อลูกค้ามีการให้ข้อมูลซึ่งจะเป็นลักษณะการพยากรณ์การสั่งซื้อเป็นรายเดือน แผนกวางแผนการผลิตจะดำเนินการส่งข้อมูลกับผู้ผลิตวัตถุดิบเป็นรายเดือนแล้วทำการเรียกวัดวัตถุดิบเข้ามาผลิตทุกสัปดาห์ ส่วนแผนกจัดส่งจะนำคัมบังจากความต้องการของลูกค้าที่ส่งมาทางระบบคอมพิวเตอร์ไปทำการปรับเรียงการผลิต โดยใช้ตู้ปรับเรียงการผลิต (Heijunka Post) และจะมีการดึงชิ้นงานจากพื้นที่เก็บชิ้นส่วนของแผนกประกอบทุกๆ 10 นาที และจะไม่จัดเก็บสินค้าคงคลังในบริเวณการจัดส่งเกิน 1 ชั่วโมง ก่อนรถขนส่งจะเข้ามารับชิ้นงาน เมื่อสินค้าคงคลังของแผนกประกอบถูกดึงออกไป คัมบังสั่งการผลิตก็จะหลุดเพื่อให้พนักงานทำการผลิตสินค้าให้เติมเต็มของปริมาณสินค้าคงคลัง พนักงานแผนกประกอบต้องไปดึงชิ้นส่วนจากแผนกขึ้นรูปมาประกอบ จากนั้นคัมบังสั่งผลิตของแผนกขึ้นรูปก็จะถูกสะสมไว้ที่ Lot Making Post เมื่อครบจำนวนก็จะเรียงลำดับการผลิตเพื่อให้สินค้าคงคลังไม่ให้มีน้อยกว่ามาตรฐานหลังจากที่โรงงานตัวอย่างได้เปลี่ยนระบบการผลิตจาก

แบบผลึกเป็นระบบการผลิตแบบดึงทำให้เวลาการผลิตรวมต่อ 1 ชิ้นผลิตภัณฑ์ ลดลงเหลือ 68 ชั่วโมง จากปัจจุบันที่ใช้เวลาการผลิตรวมต่อ 1 ชิ้นผลิตภัณฑ์ อยู่ที่ 280.9 ชั่วโมง ซึ่งลดเวลาการผลิตรวมต่อ 1 ชิ้นผลิตภัณฑ์ ได้ 212.9 ชั่วโมง และมูลค่าของสินค้าคงคลังประมาณ 431,919 บาทต่อวัน จากมูลค่าของสินค้าคงคลังเดิมที่ใช้ระบบการผลิตแบบผลึกที่ 1,461,886 บาทต่อวัน การทำงานวิจัยนี้ สามารถลดมูลค่าการจัดเก็บสินค้าคงคลังได้ถึง 1,029,967 บาทต่อวัน

สมเกียรติ เต็มสุข (2552) ศึกษาการประยุกต์แนวคิดแบบลีนเพื่อปรับปรุงระบบการผลิตเบาะรถยนต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนระบบการผลิตแบบผลึก (Push System) เป็นระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) โดยได้นำแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Thinking) และหลักการของระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) มาประยุกต์ใช้ร่วมกันในการยกระดับ การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just InTime) ของเบาะรถยนต์ โดยมีดัชนีชี้วัดการปรับปรุง 2 หัวข้อ คือ เวลารนำ (Lead Time) และจำนวนแรงงาน (Man Power) ผลการศึกษาได้ทำการเปลี่ยนการวางแผนการผลิตเป็นการสั่งผลิตโดยอาศัยใบคัมบัง ซึ่งผลที่ได้ทำให้เวลารนำของระบบจากเดิม 3,575 นาที ลดเหลือ 1,509 นาที ลดลงได้ 57.79% จำนวนพนักงานจากเดิม 15 คน ลดเหลือ 10 คน ลดลงได้ 33.33% คิดเป็นมูลค่าที่ประหยัดได้จากการปรับปรุง 1,015 บาทต่อวัน

นิรุติ บุหรีทอง (2554) ประยุกต์ใช้ระบบดึงและคัมบังในกระบวนการผลิตแกนโช๊ค เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกระบวนการผลิต โดยมีเป้าหมายในการแก้ปัญหาพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงานไม่เพียงพอซึ่งสามารถลดลงได้ 44.8% จากเดิมใช้พื้นที่ 58 ตารางเมตร ลดลงเหลือ 32 ตารางเมตร จำนวนงานระหว่างกระบวนการที่มีมากเกินไปจนสามารถลดลงได้ 46.2% จากเดิม 13,300 เหลือ 6,150 ชิ้น และของเสียที่เกิดจากการจัดเก็บชิ้นงานไว้เป็นเวลานานสามารถลดลงได้ 57.7%

ณัฐจริย์ ลัดดา (2550) การใช้ระบบดึงเพื่อลดระดับสินค้าคงคลังของชิ้นงาน LOWER CROSS ASSY และ UPPER CROSS ASSY ในสายการผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ โดยการวิเคราะห์ปัญหาของสินค้าคงคลังที่สูงเพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหา จากนั้นมีการออกแบบการไหลของชิ้นส่วนวัตถุดิบรวมทั้งข้อมูลของระบบคัมบัง และคำนวณจำนวนคัมบังที่ใช้ในระบบผลการดำเนินงาน LOWER CROSS ASSY ลดลงได้ 51% และ UPPER CROSS ASSY ลดลงได้ 36%

วิชัย นันทประดิษฐ์กุล (2553) นำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิต ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ โดยมุ่งเน้นที่ใช้ Standardsized Work และ Pull System ผลจากการประยุกต์ใช้ พบว่า การใช้พื้นที่ลดลง 52.40% การใช้กำลังคนในกระบวนการผลิตลดลง 35.65% สินค้าสำเร็จรูปคงคลังลดลง 11.25% และสินค้าระหว่างกระบวนการผลิตลดลง 100% ในขณะเดียวกันความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้น 57.81%

ธนพน ใจมาวงศ์ (2553) ประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตในโรงงานประกอบสายไฟในรถยนต์ โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงพื้นฐานในการผลิต โดยใช้การควบคุมสภาพหน้างาน การไหลอย่างต่อเนื่อง Standardized Work และระบบดึง ผลที่ได้สามารถทำให้เกิดการส่งต่องานแบบ One Pices Flow ส่งผลให้ผลผลิตภาพเพิ่มขึ้น 28% Lead Time ลดลง 68% สินค้าคงคลังลดลง 54% และของเสียในกระบวนการผลิตลดลง 47%



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานสารนิพนธ์

การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS)

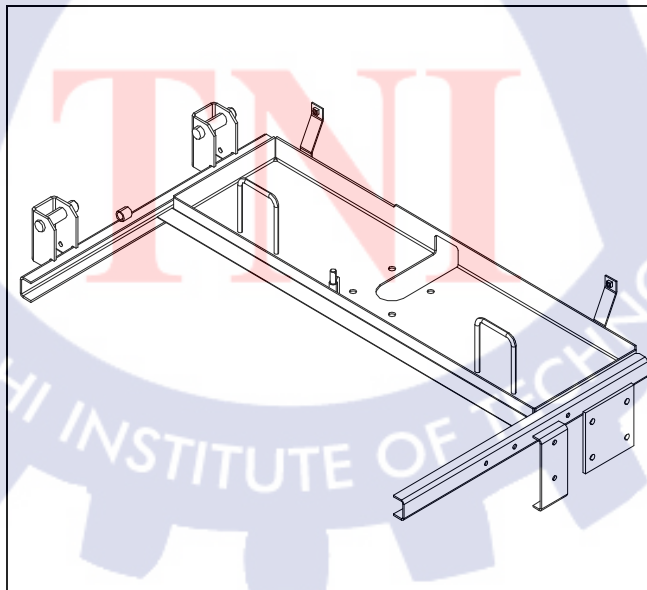
ในบทนี้จะกล่าวถึงการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งเป็นเครื่องมือในการบริหารการผลิต โดยกิจกรรมในขั้นตอนของการเตรียมการระบบการผลิตแบบโตโยต้า ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเตรียมการเบื้องต้น หรือ Pre-Condition
2. ระบบการผลิตแบบดึง หรือ Pull System

การเตรียมการเบื้องต้น (Pre-Condition)

1. การสำรวจสภาพโรงงาน

การศึกษาครั้งนี้กระทำขึ้นที่โรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร และในการที่จะทำกิจกรรม TPS จะเริ่มจากการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะทำเป็นสายการผลิตต้นแบบ (Model Line) โดยจะพิจารณาชิ้นงานที่มีความต้องการสม่ำเสมอ มีจำนวนกระบวนการที่มากที่สุด และที่สำคัญ คือ เป็นชิ้นงานที่ผู้บริหารให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาในเรื่องของ Lead Time ที่ยาวนาน จากการพิจารณาร่วมกันของทีมงานได้คัดเลือกชิ้นงานที่จะนำมาทำเป็น Model Line คือ Plate Rear



รูปที่ 9 Plate Rear

กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงานใน Model Line จะมีลำดับดังนี้



รูปที่ 10 กระบวนการผลิต Plate Rear

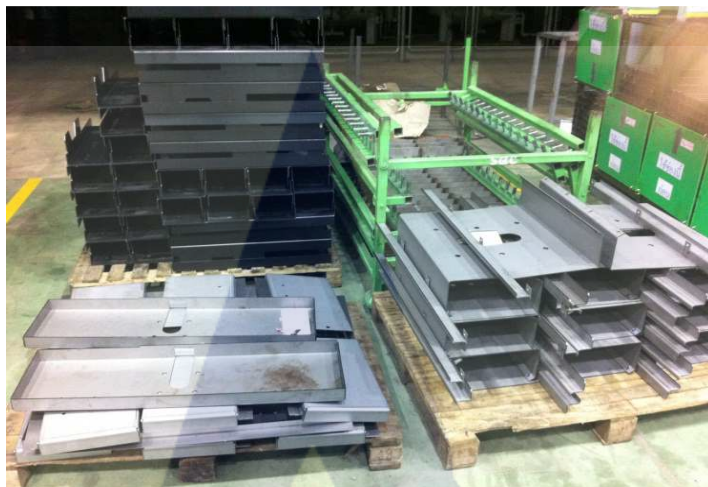
ขั้นตอนการผลิต Plate Rear

ขั้นตอนการตัด (Cutting) เป็นขั้นตอนการตัดเพื่อเตรียมชิ้นงานขนาดต่างที่เป็นส่วนประกอบของ Plate Rear



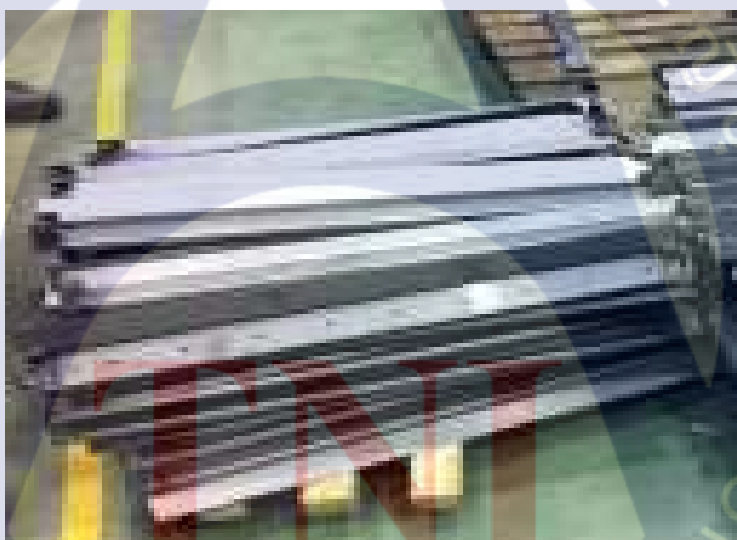
รูปที่ 11 ตัวอย่างชิ้นงานที่ตัดขึ้นรูป

ขั้นตอนการตัดหรือพับ (Bending) เป็นขั้นตอนการตัดหรือพับชิ้นงานเพื่อขึ้นรูปสำหรับเตรียมการผลิต Plate Rear



รูปที่ 12 ตัวอย่างชิ้นงานที่พับขึ้นรูป

ขั้นตอนการเชื่อม (Spot) เป็นขั้นตอนการเชื่อมชิ้นงานขนาดเล็กเพื่อขึ้นรูป



รูปที่ 13 ตัวอย่างชิ้นงานที่เชื่อมขึ้นรูป

ขั้นตอนการประกอบย่อย (Sub-Welding) เป็นขั้นตอนการประกอบย่อยโดยการเชื่อมชิ้นงานที่เป็นส่วนประกอบ



รูปที่ 14 ตัวอย่างขั้นตอนการประกอบย่อย (Sub-Welding)

ขั้นตอนการประกอบ (Welding Assy) เป็นขั้นตอนการเชื่อมประกอบชิ้นงาน



รูปที่ 15 ตัวอย่างชิ้นงานที่เชื่อมประกอบ

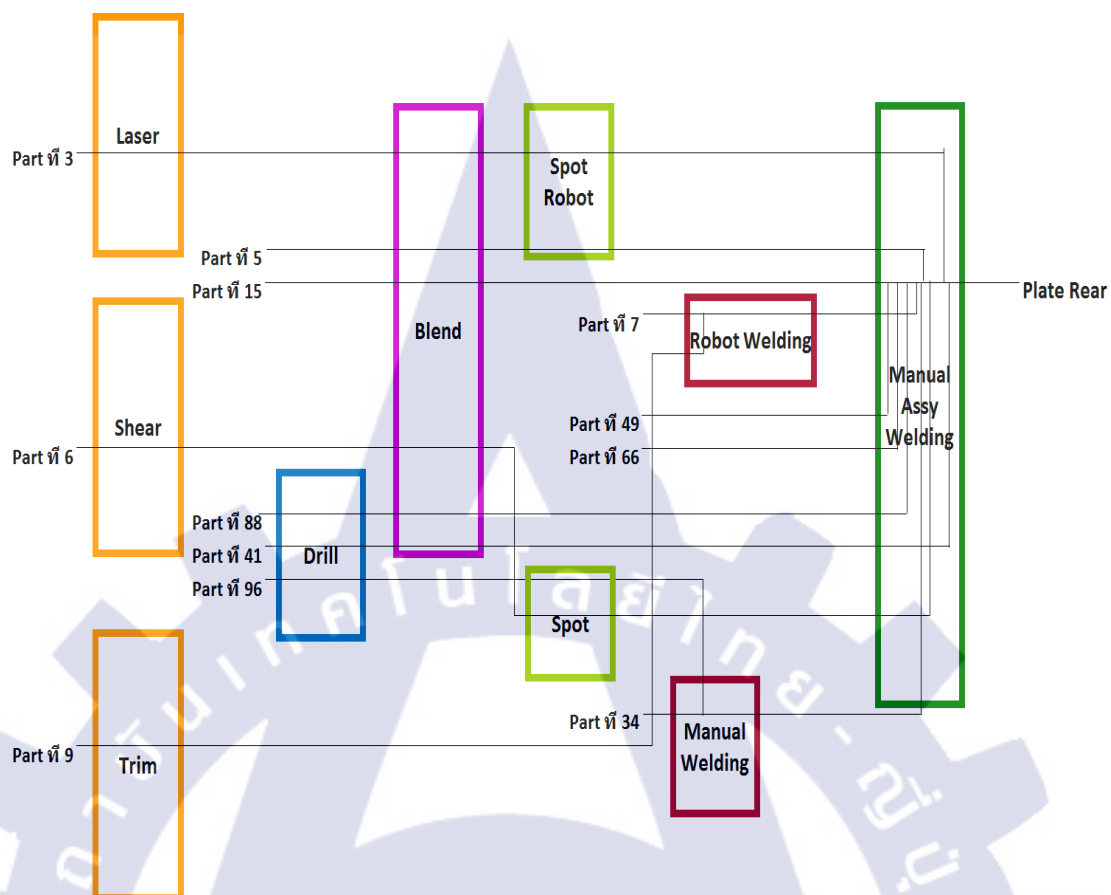


รูปที่ 16 ขั้นตอนกระบวนการเชื่อมประกอบชิ้นงาน

2. สร้างแผนภาพการไหลของกระบวนการปัจจุบัน (Material Flow Chart)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยศึกษาการไหลของวัตถุดิบ เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้สามารถไหลได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างสายการผลิตแบบ Model Line ซึ่งมีข้อดีในเรื่องของการลดความสูญเสียในเรือของการรอ (มีงานระหว่างกระบวนการ WIP จำนวนมาก) การขนส่งสินค้าระหว่างกระบวนการ

ในการเขียนให้เขียนกรอบสี่เหลี่ยม 1 กรอบต่อ 1 เครื่องจักร หรือ Station ในการทำงานเรียงลำดับตามการไหลของงาน จากนั้นลากเส้นทางการไหลของชิ้นงานผ่านกรอบที่ทำการแปรรูปชิ้นงานเหล่านั้น จะเห็นเส้นทางการไหลของชิ้นงานตั้งแต่เป็นวัตถุดิบจนกลายเป็นสินค้าสำเร็จ



รูปที่ 17 MFC ของ Model Line

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

3. ตรวจสอบความสามารถของกระบวนการ

เป็นการตรวจสอบความสามารถของแต่ละกระบวนการเป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงความสามารถของแต่ละกระบวนการ

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ

ลำดับที่	ชื่อกระบวนการ	เวลายามาตรฐาน			ประสิทธิภาพ กระบวนการ (ชิ้น / กะ)	หมายเหตุ (ชิ้น/นาที)
		เวลา คน	เวลา เครื่องจักร	เวลารวม กระบวนการ		
1	Laser	17.34	10	27.34	1,053	0.5
2	Shear	1.7	1.5	3.2	9,000	0.1
3	Trim	4	5.2	9.2	3,130	0.2
4	Blend	26.1	26.6	52.7	546	0.9
5	Drill	12.2	8.9	21.1	1,365	0.4
6	Spot Nut	9.9	1.4	11.3	2,549	0.2
7	Spot Robot	149.3	57.8	207.1	139	3.5
8	Sub Welding	52.7		52.7	546	0.9
9	Robot Welding	36.9	23.7	60.6	475	1.0
10	Assy Welding	1283.4		1283.4	22	21.4

จากตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการผลิตแต่ละกระบวนการ พบว่า กระบวนการที่มีความสามารถต่ำสุดในสายการผลิตต้นแบบ คือ กระบวนการการเชื่อมประกอบ คือ สามารถผลิตได้จำนวน 22 ชิ้นต่อกะ และเป็นกระบวนการคอขวด (Neck Process) ของสายการผลิตต้นแบบนี้ด้วย

4. จับเวลาที่สายการผลิตต้นแบบ

หลังจากทำการตรวจสอบความสามารถของแต่ละกระบวนการแล้วเราจึงได้ทำการจับเวลาเพื่อนำไปกำหนดและสร้างเป็นมาตรฐานการทำงานในขั้นตอนต่อไป

ซึ่งในการจับเวลานั้นเราจะใช้เอกสาร Time Measurement ในการบันทึกเวลาการทำงาน
ของพนักงานซึ่งเอกสาร Time Measurement จะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 4 การจับเวลากระบวนการเชื่อมประกอบ

หมายเลข line		ตารางการจับเวลา										วันที่		ชื่อพนักงาน	
ชื่อ line												เวลา		ชื่อคนจับเวลา	
ลำดับที่	ชื่อการทำงานย่อย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8	ครั้งที่ 9	ครั้งที่ 10	ค่ามากที่สุด	ค่าน้อยที่สุด	ค่าแกว่ง	ค่าเฉลี่ย
1	เอางานเข้า JIG	8.3	8.4	8.4	8.3	8.4	8.4	8.3	8.2	8.3	8.4	8.4	8.2	0.2	8.3
2	Welding	8.3	8.3	8.3	8.4	8.4	8.3	8.4	8.3	8.2	8.4	8.4	8.2	0.2	8.3
3	เอางานออก	1.4	1.3	1.4	1.5	1.4	1.6	1.7	1.2	1.2	1.2	1.7	1.2	0.5	1.4
4	ยกงานไปวาง	1.9	2.1	2	1.7	1.8	1.6	2.2	1.9	2	1.7	2.2	1.6	0.6	1.9
5	หยิบ Part	1.5	1.4	1.2	1.7	1.7	1.5	1.6	1.2	1.7	1.2	1.7	1.2	0.5	1.5
เวลาต่อรอบการผลิต		21.4	21.5	21.3	21.6	21.7	21.4	22.2	20.8	21.4	20.9	22.2	20.8	1.4	21.4

5. สร้างมาตรฐานการทำงาน

มาตรฐานการทำงาน คือ การจัดงานและวิธีการทำงานที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของคนรวมถึงลำดับขั้นตอนในการทำงานต่างๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพโดยปราศจากความสูญเปล่า (Muda) เพื่อที่จะได้ผลิตงานที่มีคุณภาพ ใช้เวลาน้อย และความปลอดภัยสูง โดยการเขียนงานมาตรฐานต้องคำนึงถึงความเร็วในการขาย (Sales Speed) ที่ถูกแปลงมาให้อยู่ในรูปของ Takt Time (TT) แล้วทำการปรับปรุงงานมาตรฐานนั้นให้การทำงานของพนักงานมีประสิทธิภาพสูงสุด ภายใต้ TT โดยมีเป้าหมายดังต่อไปนี้

- 1) มีมาตรฐานในการปฏิบัติงาน
- 2) เข้าใจปัญหา และวิธี KAIZEN
- 3) จัดการ และควบคุมเวลาตามที่ลูกค้าต้องการ (Takt Time)

Standardized Work Sheet				Product Name : PLATE REAR ,1	Approved	Checked	Written
Month : January	Year 2013	Line Name : Assembly Welding		(AM up) (SV up) (หัวหน้า Line)			

Standardized work chart

Welding Table

ผลการผลิต
Monthly Plan
(Pcs/Month) **290**

จำนวนวันทำงาน
Working day
(Day/Month) **24**

จำนวนที่ผลิตต่อวัน
Daily Plan
(Pcs/Day) **12**

Takt Time
(TT) **31.8** Sec/Pcs

Actual Take Time
(CT) **21.4** Sec/Pcs

จำนวน Standard
In-Process Stock
(Pcs)

Actual Takt
Time
(ATT) Manpower
(Person)

● จำนวนมาตรฐาน
Standard In-Process Stock

◆ การตรวจสอบคุณภาพ
(Quality Check)

⬆️ เมื่อความปลอดภัย
(Safety)

Standardized work combination table			Time (Sec.)		H.T	M.T	W.T	Waiting	Repeat cycle	TT	CT
Man No.	Job No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T						
1	1	เอางานเข้า JIG	499.8								
1	2	Welding	497.7								
1	3	เอางานออก	83.1								
1	4	ยกงานไปวาง	114.0								
1	5	หยิบ Part	88.9								
Total Net Man Hour			21.4	0.0	Waiting Time						
			21.4	จำนวน (Sec)	จำนวน (Sec)						
						Work Configuration Efficiency					
						Net Time (Hand time+Walk time) (TT or ATT) x OP			x 100% =		

รูปที่ 18 มาตรฐานการทำงาน

6. สร้างวิธีการวิเคราะห์การปฏิบัติงาน

เป็นเครื่องมือในการบันทึกจำนวนที่จำเป็นต่อการผลิต (แผน) จำนวนที่ผลิตได้จริง (Result) และสิ่งผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละไลน์แต่ละชั่วโมง โดยมีเป้าหมายเพื่อใช้ประเมินความสามารถของการผลิตในแต่ละชั่วโมงระหว่างแผนการผลิตและจำนวนที่ผลิตได้จริง เพื่อแสดงความผิดปกติให้เห็น แล้วรายงานสิ่งผิดปกติ (ปัญหา) เหล่านั้นกับผู้ที่เกี่ยวข้องแล้วร่วมมือกันดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

ตารางที่ 5 เอกสารการวิเคราะห์การปฏิบัติงานรายชั่วโมง

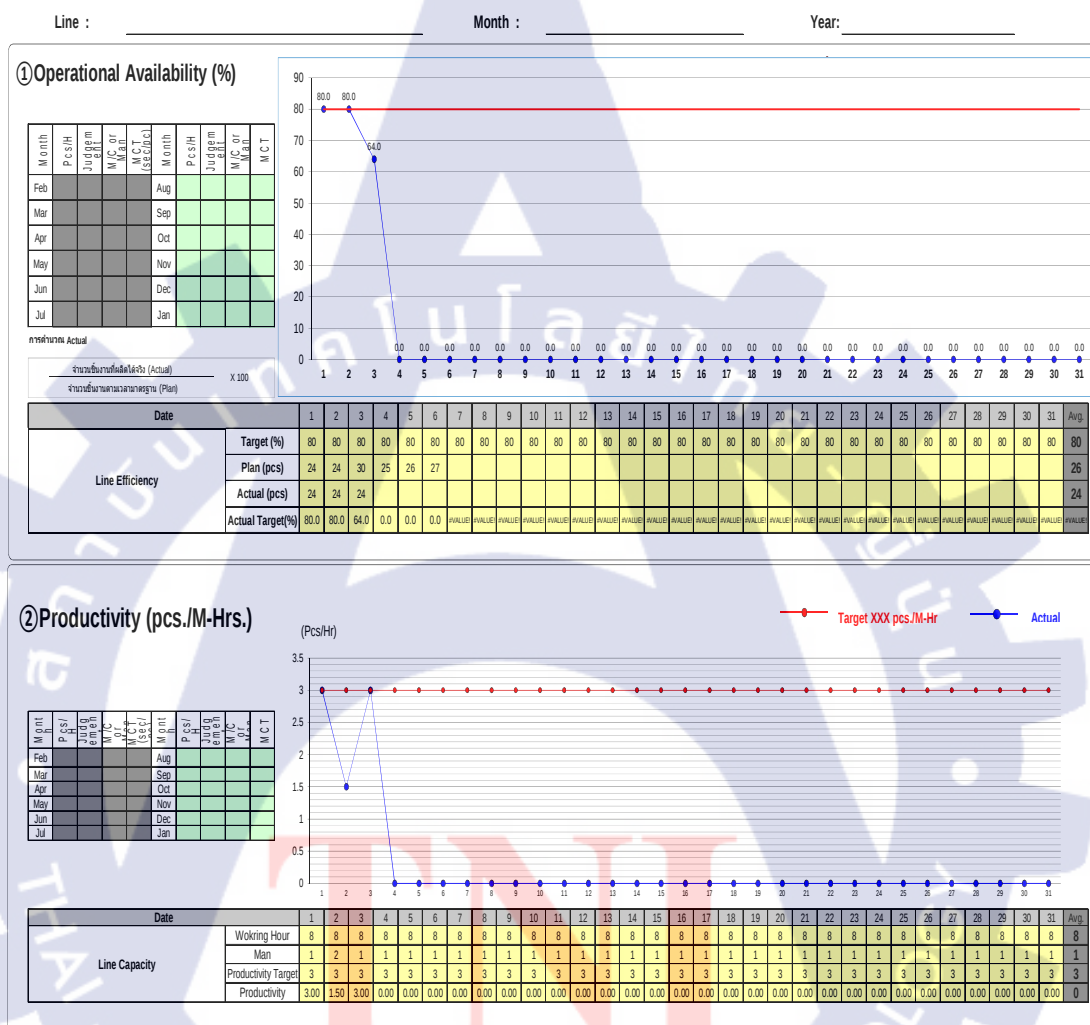
เดือน (Month)	จำนวนที่จำเป็นในแต่ละวัน (Daily Production)		TAKT Time (TT)		จำนวนที่ควบคุม (Control Limit) : หน่วย Unit : ชั่วโมง Hrs.	
ไลน์ (Line name)	ปริมาณการผลิตต่อเดือน (Qty/M)	= 290 ชิ้น (pcs)	Working day*working hour/day*operation rate		เวลาดำเนินการปกติ (Normal Time)	
	จำนวนวันทำงาน (working day)	= 24 วัน (day)	Qty/M + (Qty/M* NG percentage)		$\frac{3600 \text{ วินาที (Sec)}}{\text{TT หรือ CT}} \times \frac{100\% - \%}{100}$	
แผนก (Section)	กำลังคนที่ต้องการ (Require manpower)		= 31.8 นาที (min)		60 min = 3 ชิ้น pcs	
ผู้รับผิดชอบ (Person In charge)	จำนวนการทำงานสุทธิ (Net time) จำนวนการผลิตต่อวัน (Qty/D)		Cycle time (CT.)		50 min = 2 ชิ้น pcs	
	เวลาการทำงาน (working time shift)		= 20 นาที (min)		40 min = 2 ชิ้น pcs	
กำลังคนที่มืออยู่จริง		Day	Night	= 20 นาที (min)		30 min = 2 ชิ้น pcs

เวลาบันทึก (Time)	แผน (Plan)	วันที่ (Date)	ปัญหา										
													
กะกลางวัน (Day Shift)	8:00:00 ~ 9:00:00	3.0 - 3											
	9:00:00 ~ 10:00:00	3.0 - 3											
	10:00:00 ~ 11:00:00	3.0 - 3											
	11:00:00 ~ 12:00:00	3.0 - 3											
	13:00:00 ~ 14:00:00	3.0 - 3											
	14:00:00 ~ 15:00:00	3.0 - 3											
	15:00:00 ~ 16:00:00	3.0 - 3											
	16:00:00 ~ 17:00:00	3.0 - 3											
รวม (Total)													
กะกลางคืน (Night Shift)	20:00:00 ~ 21:00:00	3.0 - 3											
	21:00:00 ~ 22:00:00	3.0 - 3											
	22:00:00 ~ 23:00:00	3.0 - 3											
	23:00:00 ~ 24:00:00	3.0 - 3											
	01:00:00 ~ 02:00:00	3.0 - 3											
	02:00:00 ~ 03:00:00	3.0 - 3											
	03:00:00 ~ 04:00:00	3.0 - 3											
	04:00:00 ~ 05:00:00	3.0 - 3											
รวม (Total)													
Grand Total (Day+Night)													
ประเภทของปัญหา (problems)			Details of problem (รายละเอียดของปัญหา)										
1. เปลี่ยน set up 2. เปลี่ยนโมดูล 3. Defects 4. Meeting 5. ไม่มี parts 6. M/C breakdown 7. พักงานขาดงาน 8. Master test 9. อื่นๆ													
			Manager	Assistant	หัวหน้า Line	หัวหน้า Line	หัวหน้า Line	หัวหน้า Line	หัวหน้า Line	หัวหน้า Line	หัวหน้า Line	หัวหน้า Line	
ผู้ตรวจสอบ (checker)													

7. สร้างเอกสารในการควบคุมผลการปฏิบัติงาน

เป็นเครื่องมือบ่งชี้ “จำนวนชิ้นงานมาตรฐานที่ได้ของกระบวนการผลิต” และเปรียบเทียบกับ “เป้าหมาย” นอกจากนี้ในเรื่องของการจัดการ (การประเมิน และการแก้ไข)

ซึ่งประโยชน์ของการควบคุมผลการปฏิบัติงาน คือ สนับสนุนการปรับปรุงอย่างเป็นระบบ โดยการตรวจสอบหาความจริง และวิเคราะห์บันทึกสิ่งผิดปกติ (Muda) รวมทั้งสามารถเข้าใจได้ หากเกิดกรณีที่การลดยอดการผลิตหรือไม่ได้ตามเป้าหมาย นอกจากนี้ต้องพยายามให้บรรลุการปรับปรุง โดยการวิเคราะห์เหตุผลที่ทำให้ไม่บรรลุตามเป้าหมาย



รูปที่ 19 เอกสารในการควบคุมผลการปฏิบัติงาน

ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System)

1. สำรวจสภาพหน้างานและระบุปัญหาจาก MIFC

Material and Information Flow Chart (MIFC) คือ แผนภาพที่เป็นเครื่องมือที่จะทำ ให้เข้าใจสภาพการหยุดชะงักของการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ โดยศึกษาการไหลของวัตถุดิบ และข้อมูลในระบบการผลิต เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงระบบการผลิตให้เป็นการผลิต

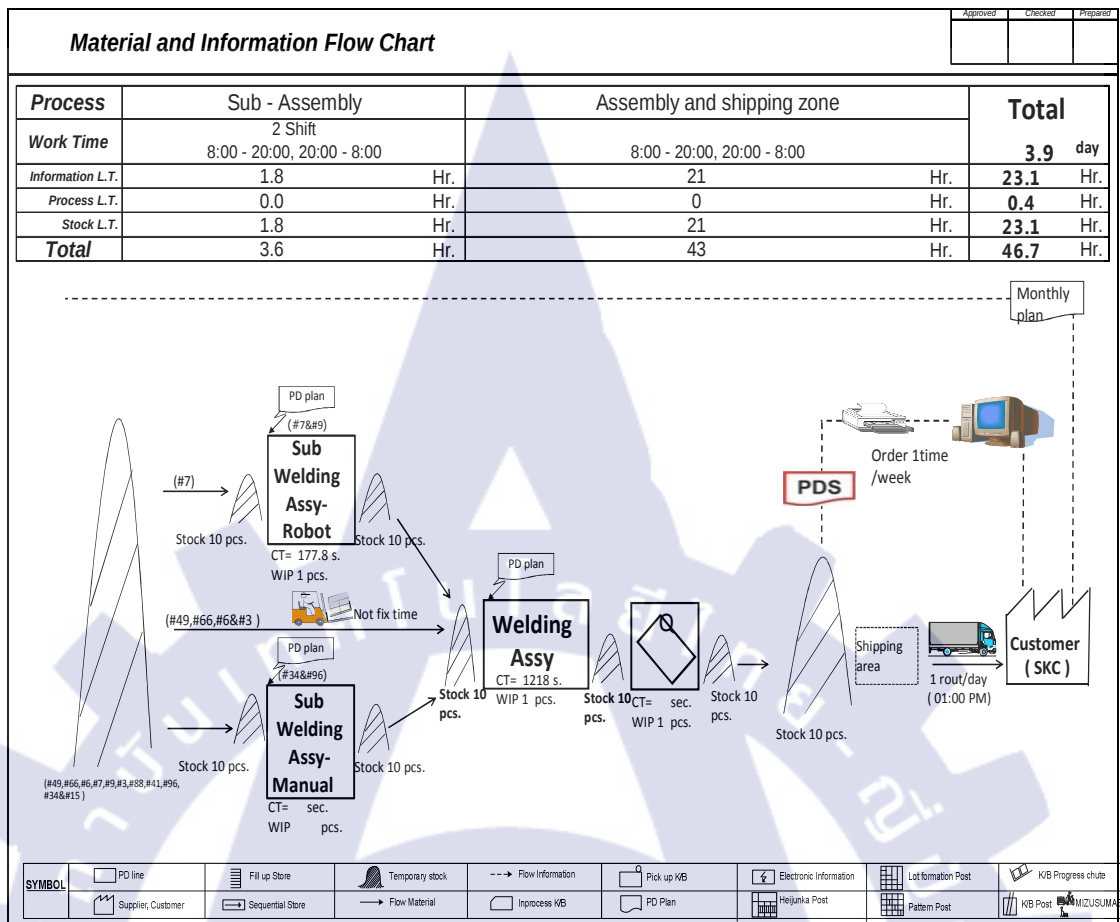
แบบดึง ซึ่งเป็นระบบที่ผลิตสินค้า ที่ต้องการตามจำนวนที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ เป็นระบบการผลิตที่ป้องกันการผลิตมากเกินไป ซึ่งมีข้อดีในเรื่องของการลดความสูญเสียในเรื่องของการผลิตมากเกินไป ซึ่งนำไปสู่การเก็บสินค้าคงคลังที่มากเกินไป และความสูญเสียตัวอื่นๆ

การปรับปรุงระบบการผลิตให้เป็นการผลิตแบบดึงจะทำให้ Total Lead time ซึ่งรวมเอาเวลาของข้อมูล เวลาในการผลิต เวลาในการจัดเก็บสินค้าส่งลง เนื่องจากการนำ Kanban มาใช้สื่อสารความต้องการของลูกค้าไปยังสายการผลิตได้โดยตรง มีการปรับปรุงลด Lead Time ในการผลิตด้วยการทำกระบวนการผลิตให้ไหลอย่างต่อเนื่อง และมีการคำนวณระดับคลังสินค้าที่เหมาะสมและผลิตแบบเติมเต็มซึ่งจะผลิตเฉพาะ สินค้าที่ถูกดึงไปเท่านั้นส่งผลให้ Lead Time รวมลดลงในที่สุด

การเขียน MIFC เริ่มจากการศึกษาการไหลของข้อมูล (แสดงโดยเส้นประ) โดยเริ่มพิจารณาจากข้อมูลที่ลูกค้าส่งมาให้ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร ความถี่ในการส่ง รูปแบบที่ส่งเป็นอย่างไร โดยจะแสดงด้วยสัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานเพื่อให้ผู้ที่อ่าน MIFC สามารถเข้าใจได้ตรงกัน จากข้อมูลของลูกค้าจะพิจารณาต่อว่าหน่วยงานใดในองค์กรเป็นผู้รับข้อมูล แล้วมีกระบวนการแปลงข้อมูลนั้นเป็นเอกสารที่ใช้ภายในอย่างไร มีเอกสารที่ประเภท ระยะเวลาที่ใช้ในการแปลงข้อมูล

จากนั้นจะพิจารณาเส้นทางของข้อมูลว่าถูกส่งไปยังหน่วยงานใดบ้างและแต่ละหน่วยงานมีกระบวนการอย่างไร ใช้ระยะเวลาเท่าไรจนกระทั่งข้อมูลลูกค้าถูกแปลงเป็นคำสั่งในการผลิตและคำสั่งในการจัดส่ง

หลังจากนั้นจะเป็นช่วงของการไหลของวัตถุดิบซึ่งแสดงด้วยเส้นทึบ เมื่อได้รับคำสั่งในการจัดส่ง และคำสั่งผลิตจะมีการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบผ่านกระบวนการต่างๆ จนไปสิ้นสุดที่การส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าในกรณีที่เป็นข้อมูลคำสั่งในการจัดส่ง และสิ้นสุดที่สต็อกในกรณีที่เป็นข้อมูลคำสั่งผลิต



รูปที่ 20 MIFC สภาพปัจจุบันของสายการผลิตแบบ

แนวทางในการปรับปรุง ทำได้โดยการนำ Kanban มาช่วยในการสื่อสารข้อมูลภายในระยะเวลาที่สั้นและสะดวกเพื่อลด Lead Time ในเรื่องของการแปลงข้อมูลความต้องการลูกค้าเป็นแผนการผลิต ซึ่ง Kanban ที่นำมาใช้ต้องใช้ควบคู่กับอุปกรณ์อย่าง Waiting Post, Lot Making Post, Pattern Post และ Chuter เป็นต้น

จากรูปที่ 20 มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

- 1) ลูกค้าสั่งซื้อสินค้าผ่านระบบ SCP (Supplier Communication Portal)
- 2) ทำการพิมพ์ใบคำสั่งซื้อพร้อมกับทำการคัดแยกใบคัมบังสั่งซื้อซึ่งแยกเป็น
 - 2.1) ใบคำสั่งซื้อ (E-Kanban)
 - 2.2) ใบรายการจัดส่งชิ้นส่วน PDS (Part Delivery Sheet)
 - 2.3) ใบ Skid Label

3) หลังคัดแยกเอกสารเสร็จแล้วนำใบ PDS กับใบ E-Kanban แล้วนำใบ E-Kanban ไปจัดงานพร้อมส่งสินค้าตามรอบส่งที่ Shipping และทำการติดใบ Skid Label พร้อมกับ Load

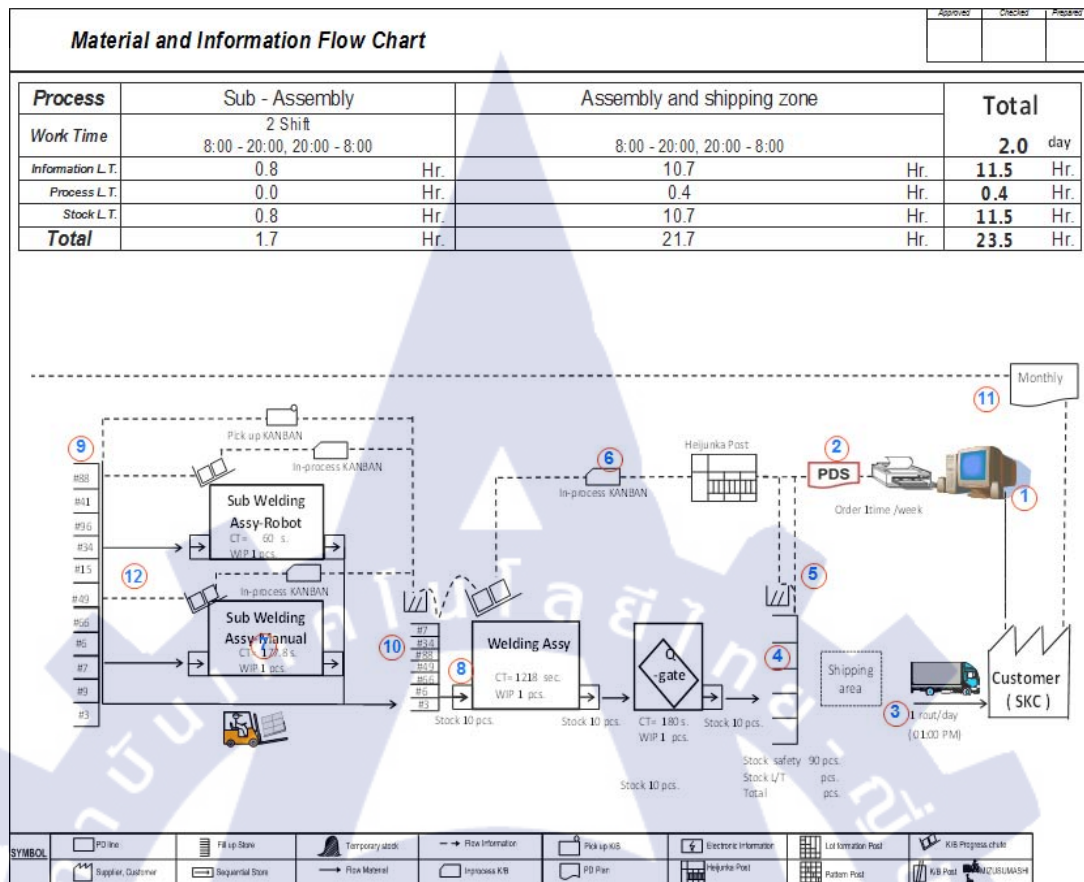
สินค้าจะเห็นได้ว่าในกระบวนการดำเนินงานในจุดนี้เอกสารใบคำสั่งซื้อไม่มีการปรับเรียบสินค้าที่ไปถึงงานที่สโตร์สำเร็จรูปและไม่มีเวลาบ่งชี้ให้ชัดเจน

4) ระบบการผลิตเป็นการวางแผนการผลิตโดยหน่วยงานวางแผนรับข้อมูลความต้องการสินค้าจากหน่วยงานตลาดและนำข้อมูลไปวางแผนการผลิตโดยสายการผลิตเริ่มตั้งแต่กระบวนการตัด Raw Material จนถึงกระบวนการการเชื่อมประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งสามารถระบุปัญหาได้ดังนี้ คือ

- 4.1) ไม่มีการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บสินค้าคงคลัง
- 4.2) ไม่มีการส่งผ่านความเร็วของการขายเข้าสู่สายการผลิต
- 4.3) ไม่มีการผลิตตามลำดับคำสั่งด้วยคัมบัง

2. ออกแบบระบบคัมบังโดยการกำหนด MIFC เป้าหมาย

แนวทางในการปรับปรุง ทำได้โดยการนำ Kanban มาช่วยในการสื่อสารข้อมูลภายในระยะเวลาที่สั้นและมีความสะดวกเพื่อลด Lead time ในเรื่องของการแปลงข้อมูลความต้องการลูกค้าเป็นแผนการผลิต ซึ่ง Kanban ที่นำมาใช้ต้องใช้ควบคู่กับอุปกรณ์อย่าง Waiting Post, Lot Making Post, Pattern Post และ Chuter เป็นต้น ทั้งนี้การเลือกใช้ Post แบบใดก็ขึ้นกับสถานการณ์ของสายการผลิตนั้นๆ ซึ่งเมื่อร่าง MIFC เป้าหมายที่จะทำการปรับปรุงได้แล้ว ก็เริ่มสร้างอุปกรณ์สำหรับใช้ควบคู่กับ Kanban และอาจทำการตรวจสอบโดยการจำลองสายการผลิตมาอยู่ในห้องประชุมแล้วพิจารณาการไหลเวียนของ Kanban



รูปที่ 21 MIFC เป้าหมายของสายการผลิตต้นแบบ

3. เรียบเรียงปัญหาที่พบด้วย Stagnation List และสร้างแผนการปรับปรุง

ในการเขียน MIFC วิเคราะห์สภาพปัจจุบันจะพบจุดที่เกิดการหยุดนิ่ง (Stagnation Point) ของข้อมูลและวัตถุดิบซึ่งจุดเหล่านี้ส่งผลให้ Lead Time รวมยาวนาน ดังนั้นในการปรับปรุงจะต้องหาวิธีการสื่อสารข้อมูล การผลิต และการจัดเก็บที่เหมาะสมเพื่อลดจุดหยุดนิ่งเหล่านี้ซึ่งจะส่งผลให้สามารถลด Lead Time รวมได้ในที่สุด

ตารางที่ 6 Stagnation List

STAGNATION LIST									
DATE: 20/05/2013									
NO	STAGNATION ITEMS	ACTUAL		REASON	IDEAL SYSTEM	TARGET SYSTEM (min)	COUNTERMEASURE	PIC	SCHEDULE
		TIME (min)	KANBAN						
1	การรับข้อมูลลูกค้า	20		Monthly plan	-	20	-		
2	เตรียมข้อมูลงานขาย	480		จ่ายเอกสารล่วงหน้า 1 วัน	ทำดี Waiting ใส่ข้อมูล	60	นำเอกสารจัดงานขาย		
3	การจัดงานขายประจำวัน	120		ใช้เวลาเดินทางตาม Pallet	จัดทำ Lane แยกลูกค้า Flow Rack	90	นำงานขึ้นเรียงบน Flow Rack		
4	การเก็บงานใน Stock FG	2880		Safety Stock การขายงาน	ใช้ Kanban ควบคุม Stock	960	เก็บงานไว้ตาม Kanban ที่มี		
5	PC นำ Order ในระบบมาออก Job	960		เตรียมการสั่งผลิต	ใช้ Kanban ควบคุม Box	720	ใช้ Kanban สั่งผลิต		
6	PC ส่ง Job Order Sheet to PD	480		สั่งผลิต	ใช้ Kanban สั่งผลิต	240	ใช้ Kanban สั่งผลิต		
7	การปฏิบัติงานที่ Production	50		งานสะสมรอการทำงาน	ควบคุมด้วย Jig วางงาน	37	วางงานเฉพาะตาม Jig ที่ทำ		
8	Material วางรอผลิต	1020		จัดรอล่วงหน้า	ให้พนักงานไป เบิกงานเป็นรอบๆ	180	ไปเบิก mat's วันละ หลายรอบ		
9	ผลิตงาน Stock เพื่อรอการผลิต Sub welding	240		ผลิตงานตามแผน ของทางแผนก Planning	ผลิตตามความต้องการการผลิต ของ Main Line	150	ผลิตงานตาม Progressive Post ของทาง Main Line		
10	ผลิตงาน Stock เพื่อรอการผลิต welding	120		ผลิตงานตามแผน ของทางแผนก Planning	ผลิตตามความต้องการการผลิต ของ Main Line	150	ผลิตงานตาม Progressive Post ของทาง Main Line		
11	การเตรียมเอกสารเพื่อจัด Mat's	1020		ออกล่วงหน้า 1 วัน	ให้พนักงานไป เบิกงานเป็นรอบๆ	15	จ่ายงานตามแผนผลิต		
12	การจัด Mat's เพื่อแจกจ่าย	360		จัด Mat's รวมทั้งจะ ใช้ 1 วัน	ให้พนักงานไป เบิกงานเป็นรอบๆ	20	ส่ง Mat's มาตาม จำนวนการผลิต		
รวมเวลา		7,750.00	นาที			2,642.00	นาที		
NOTE : ☐ ทำได้ ☐ ทำได้ในบางส่วน ☒ ทำไม่ได้									

4. การออกแบบอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในระบบการผลิตแบบดึง

4.1 การปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บสินค้าคงคลัง

การปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บสินค้าคงคลัง หมายถึง ให้มีการจัดทำพื้นที่เก็บสต็อกหลังการผลิต หรือเรียกว่า Store นั้นเอง ประเภทของสต็อกนั้นในระบบ TPS แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

4.1.1 Line Store จะอยู่ท้ายสายการผลิต

4.1.2 Production Control Store จะเป็นพื้นที่สต็อกที่อยู่ระหว่าง Line Store กับ Shipping Area ใช้ในกรณีที่มี fluctuation มากๆ

วิธีการการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บสินค้าคงคลัง นั้นให้ดำเนินการดังนี้

- 1) ทำการกำหนดปริมาณสต็อกที่ต้องการจัดเก็บ
- 2) ทำการจัดพื้นที่สำหรับการจัดเก็บสต็อก ให้เพียงพอกับปริมาณที่คำนวณได้

3) กำหนด Store Address ให้ทำการกำหนด Layout การวางสต็อกในสโตร์ โดยหลักการ คือ แบ่งกลุ่มประเภทผลิตภัณฑ์เดียวกันไว้ด้วยกันก่อน แล้วค่อยแบ่งแยกลูกค้าโรงงานที่จัดส่ง และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เช่น ขนาดบรรจุภัณฑ์ ขนาดของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น จากนั้นกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บหรือ Location

4) กำหนดวิธีการเข้าก่อนออกก่อน (FIFO)

5) ทำการติดป้ายบ่งบอกชิ้นงาน โดยมีรายละเอียด ชื่อชิ้นงาน หมายเลขชิ้นงาน ชื่อยอดตำแหน่งจัดเก็บในสโตร์ จำนวนมากที่สุด และน้อยสุด รูปชิ้นงาน หรืออื่นๆ แล้วแต่ความสะดวกและให้หยิบชิ้นงานไม่ผิดพลาด

4.2 การส่งผ่านความเร็วของการขายเข้าสู่สายการผลิต

ขั้นตอนการทำงานที่เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการส่งผ่านความเร็วการขายของลูกค้า คือ Preparation โดยขั้นตอนการ Preparation นั้นมีขั้นตอนดังนี้

- 1) นำเอกสารแผนการส่งมอบของลูกค้าไปทำการเบิกชิ้นงานที่สโตร์ (PC Store หรือถ้าไม่มีอาจเป็น Line Store ก็ได้แล้วแต่การวางระบบ)
- 2) นำชิ้นงานออกมาจากสโตร์ไปทำการจัดงานที่พื้นที่เตรียมขนขึ้นรถบรรทุก
- 3) นำใบคัมบังที่ติดที่ชิ้นงานออกมาจากชิ้นงาน
- 4) นำใบคัมบังไปทำการส่งผลิต

ในขั้นตอน 3 และ 4 นั้นจะเห็นว่ามีการใช้คัมบังในการส่งผลิต ซึ่งจะอยู่ในหัวข้อผลิตตามลำดับที่ถูกดึงด้วยคัมบัง

4.3 การผลิตตามลำดับคำสั่งด้วยคัมบัง

ขั้นตอนนี้เป็นการจัดทำใบคัมบังที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งหน้าที่ของคัมบังนั้น ใช้เป็นตัวส่งข้อมูลการผลิต หรือการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน จำนวนคัมบังที่ใช้นั้นให้ทำการนับจำนวนข้อมูลที่ต้องค้างตามรูปแบบการผลิต รวมกับงานค้างไลน์มาตรฐาน รวมกับ จำนวนสต็อกสะสมจนครบการส่ง 1 รอบ รวมกับสต็อกกรณีฉุกเฉินต่างๆ ที่เผื่อค่าไว้การจัดทำใบคัมบังนั้นประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. ประเภทของคัมบังมี 2 ประเภทหลัก ได้แก่ คัมบังส่งผลิต (Part Instruction Kanban) และคัมบังเบิกถอน (Part Withdraw Kanban)

คัมบังส่งผลิต หรือ เรียกว่า “PI KANBAN” หรือ “Production Instruction Kanban” ใช้สั่งเริ่มการทำงาน ณ ตำแหน่งเริ่มต้นของการบวนการผลิต เพื่อให้ได้ชิ้นงานออกมาเติมเต็มในส่วนที่กระบวนการถัดไปมาเบิกถอนเอาไปแล้ว ด้วยปริมาณที่เท่ากัน และลำดับที่ตรงกัน

- 1) เมื่อชิ้นงานถูกกระบวนการถัดไปดึงไป Kanban ที่ติดอยู่กับชิ้นงานจะหลุดออก
- 2) นำ Kanban ที่หลุดออกมาไปใส่ใน Chuter เพื่อเรียงลำดับคำสั่งในการผลิตสินค้า ตามลำดับที่ถูกกระบวนการถัดไปดึงไปใช้งานไปใช้
- 3) ทำการผลิตชิ้นงานตามลำดับกระบวนการ โดยส่ง Kanban ติดไปกับชิ้นงานจนกระทั่งถึงกระบวนการสุดท้าย
- 4) วางชิ้นงานพร้อม Kanban ในสโตร์ที่กำหนดไว้



รูปที่ 22 สโตร์วัตถุดิบสำหรับผลิต

IN-PROCESS KANBAN				ID 06/20
LINE	WELDING	LOCATION	A3	
PART NAME	PLATE REAR, I			
PART NO.	5T078-0715-1	MODEL	DC-78C	
Process Flow	FG → WDM → QC → FG	QTY / RACK	10	
			PCS.	

รูปที่ 23 ตัวอย่างของ In-Process หรือ PI Kanban



รูปที่ 24 ตัวอย่างของ Kanban สั่งผลิต

คัมบังเบิกถอน หรือ เรียกว่า “PW KANBAN” หรือ “Part Withdraw Kanban” เป็นคัมบังที่ใช้เบิกถอนชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการผลิตในโรงงานเดียวกัน สำหรับกระบวนการหลังใช้เบิกถอนชิ้นส่วนที่ต้องการจากกระบวนการก่อนหน้านี้เอง

- 1) เมื่อชิ้นงานถูกดึงไปใช้ในกระบวนการ Kanban ที่ติดอยู่กับชิ้นงานจะหลุดออก
 - 2) นำ Kanban ที่หลุดออกมาไปตั้งชิ้นงานจากกระบวนการก่อนหน้า
 - 3) ทำการแลกเปลี่ยน Kanban ที่ติดอยู่กับชิ้นงานในสโตร์ท้าย Line ของกระบวนการก่อนหน้า
 - 4) นำชิ้นงานกลับมาพร้อมกับ Kanban
 - 5) วางชิ้นงานพร้อม Kanban ในจุดที่กำหนดไว้
2. ตำแหน่งแสดงการหมุนเวียนของคัมบัง เช่น จากไลน์การผลิตไปยังสโตร์สินค้า หรือจากจุดรับงานไปยังสโตร์วัตถุดิบ เป็นต้น
 3. หมายเลขของใบคัมบัง ในตัวคัมบังแต่ละชิ้นงานควรมีการกำหนดลำดับไว้สำหรับตรวจสอบเช็คจำนวน เพื่อป้องกันการสูญหาย
 4. บรรจุภัณฑ์มาตรฐาน เป็นการกำหนดจำนวนชิ้นงานต่อใบคัมบัง ปกติแล้วคัมบังหนึ่งใบจะแทนบรรจุภัณฑ์มาตรฐาน หนึ่งกล่อง ซึ่งในกล่องอาจมี 10 หรือ 20 ชิ้น ให้ระบุไว้ด้วย

5. ชื่อผลิตภัณฑ์ และหมายเลข ในส่วนนี้ถ้าเป็นไปได้ให้กำหนดตัวหนังสือให้มีขนาดใหญ่เพื่อให้ไม่ผิดพลาดเวลาดู

6. คัมบังสำหรับผลิตภัณฑ์ของที่ไหน เช่น ของบริษัท ก ทำไว้ใช้กับผลิตภัณฑ์ของบริษัท ข เป็นต้น

7. รูปภาพชิ้นงาน จำเป็นต้องมีเพื่อให้สะดวกในการหยิบ

8. รหัสบาร์โค้ด แล้วแต่บริษัทจะใช้

สำหรับรูปแบบการส่งผลิตด้วยคัมบังนั้นแบ่งได้ 4 ประเภท

1) คัมบังต่อคัมบัง เป็นการส่งผลิตทีละคัมบัง ซึ่งจำเป็นต้องมีการปรับเรียงการผลิตมาก่อน

2) กำหนดจำนวน เป็นการส่งผลิตแบบสะสมจำนวนคัมบังจนครบค่าที่คำนวณไว้แล้วจึงนำไปทำการส่งผลิต

3) กำหนดเวลา เป็นการส่งผลิตโดยกำหนดเวลาการเริ่มผลิตและสิ้นสุดการผลิตไว้เป็นประจำวัน จนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงจากลูกค้า

4) กำหนดจำนวนและเวลา โดยเป็นการกำหนดให้ชิ้นงานที่มีความต้องการมากเป็นแบบเวลาและชิ้นงานที่มีความต้องการน้อยเป็นแบบกำหนดจำนวน

ขั้นตอนนี้เป็นการจัดทำใบคัมบังที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งหน้าที่ของคัมบังนั้น ใช้เป็นตัวส่งข้อมูลการส่งผลิต หรือการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน จำนวนคัมบังที่ใช้ให้ทำการนับจำนวนข้อมูลที่ต้องค้างตามรูปแบบการส่งผลิต รวมกับงานค้างไลน์มาตรฐาน รวมกับจำนวนสต็อกสะสมจนครบการส่ง 1 รอบ รวมกับ สต็อกกรณีฉุกเฉินต่างๆ ที่เราเผื่อค่าไว้การจัดทำใบคัมบังนั้นประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ดังนี้

หลังจากนั้นจึงจัดทำ Waiting Post and Delivery Control Board จัดทำ Lot Making Post หรือ Pattern Post หรือ Progressive Post

- Waiting Post เป็นเครื่องมือที่ทำให้ข้อมูลของ SHIPPING และการปฏิบัติงาน SHIPPING รอจนถึงเวลาที่เหมาะสม กล่าวคือ เพื่อจำกัดการส่งข้อมูลที่เร็วกว่าปกติและ VISUALIZE ให้เห็นความคืบหน้าล่าช้าของการปฏิบัติงาน STAGING และ SHIPPING ได้

- Lot Making Post เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการส่งผลิต โดยจะทำการส่งผลิตเมื่อมีปริมาณคัมบังครบตามจำนวนที่กำหนด

- Pattern Post เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการส่งผลิต โดยจะทำการส่งผลิตเมื่อได้เวลาตามที่กำหนดไว้

- KANBAN Progress Chute เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการส่งผลิต ซึ่งจะสามารถติดตามผลได้ว่าการผลิตมีความล่าช้าหรือไม่



รูปที่ 25 ตัวอย่าง Progressive Post

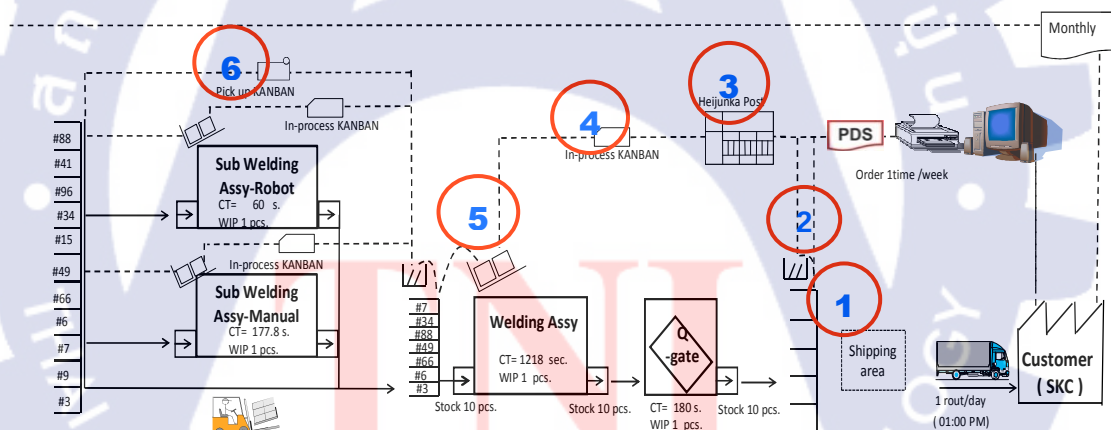
ตารางที่ 7 ตารางคำนวณใบ KANBAN

ตารางการคำนวณใบ Kanban															Approved Checked Issued		
Effective date		Jul'13															
Line Name		Assembly															
Production		2															
Working day		20															
Working time		960															
In-process		1															
Pulling cycle		180.0															
Set up time		0.0															
Lot size		10.0															

No.	Part No.	Cust.	Part Name	Model	Vol Month (Pcs)	Vol Day (Pcs)	%Fluc.	C.T. (Sec/Pcs)	T.T. (Sec/Pcs)	Pcs/KB	1	2	3	4	5	6	MAX PI KIB	MIN PI KIB
					a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
1					290	14.50	0%	1398.0	3972.4	10	17875.9	10800.0	0.0	1	0	27960	0.0	13980.0
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15					290	15		1398.0	3972.4					30.00				

รูปที่ 26 ตัวอย่าง Delivery Board

5. การติดตั้งอุปกรณ์คัมบัง



- ① การปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บสินค้าคงคลัง
- ② การส่งผ่านความเร็วของการขายเข้าสู่สายการผลิต
- ③ การผลิตตามลำดับคำสั่งด้วยคัมบัง
- ④ คัมบังส่งผลิต
- ⑤ KANBAN Progress Chute
- ⑥ คัมบังเบิกถอน

รูปที่ 27 การติดตั้งอุปกรณ์ตาม MIFC เป้าหมายของสายการผลิตต้นแบบ

6. ผลลัพธ์จากการดำเนินงาน

จากการใช้ระบบ Kanban บริหารจัดการกระบวนการผลิตจากกระบวนการ Sub Assembly Welding ไปจนถึง F/G สามารถลด Lead Time รวมลงจากเดิม 46.7 ชั่วโมง เหลือ 23.5 ชั่วโมงโดยลดลงถึง 23.2 ชั่วโมง การใช้กำลังคนในกระบวนการประกอบ ลดลงจาก 3 คน เหลือ 2 คน



บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลจากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึง

สำหรับเป้าหมายสูงสุดในขั้นตอนการสร้างระบบดึงนั้น คือ การเปลี่ยนรูปแบบของระบบการผลิตจากระบบการผลิตแบบผลัก (Push System) เป็นแบบดึง (Pull System) เพื่อบริหารจัดการการผลิตตามชนิด ปริมาณ และในเวลาที่ถูกความต้องการซึ่งเป็นการผลิตที่ไม่ต้องการให้ผลิตขึ้นงานมากเกินไปความต้องการ และลดปริมาณสินค้าคงคลังให้เหมาะกับการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) โดยใช้คัมบัง (Kanban) เป็นสัญญาณในการแสดงเอกสารข้อมูลซึ่งจะแสดงข้อมูลว่าจะเบิกจ่ายชิ้นส่วนหรือทำการสั่งผลิตชิ้นส่วนในปริมาณตามที่ต้องการ

ผลจากการประยุกต์ใช้ พบว่า Lead Time รวมลดลงจากเดิม 46.7 ชั่วโมง ลดลงเหลือ 23.5 ชั่วโมง โดยลดลงถึง 23.2 ชั่วโมง คิดเป็น 50.32% การใช้กำลังคนในกระบวนการประกอบ ลดลงจาก 3 คน เหลือ 2 คน คิดเป็น 33.3%

ปัญหาและอุปสรรคในการใช้ระบบการผลิตแบบดึง

เนื่องจากการผลิตวัตถุดิบไม่สามารถผลิตหรือส่งงานเป็น Lot Size เล็กๆ เนื่องจาก การผลิตชิ้นส่วนเล็กๆ สำหรับใช้ในการประกอบตัวกระบวนการ Laser, Shear, Trim, Drill และ Blend นั้น ต้องผลิตจำนวนมากต่อครั้ง ทางผู้ศึกษาจึงไม่ใช้ระบบการผลิตแบบดึงมาใช้กับกระบวนการนี้ ยังคงใช้ระบบการสั่งผลิตชิ้นส่วนเป็นปริมาณมากแต่ทางผู้ศึกษาได้ทำการปรับปรุงพื้นที่การจัดเก็บชิ้นส่วนให้เป็นระเบียบในการทำงานมากขึ้น

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็น

การประยุกต์ใช้ระบบดึง (Pull System) ในการควบคุมการผลิต Plate Rear ของโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตกรณีศึกษา โดยประยุกต์ใช้ Kanban เป็นเครื่องมือในการควบคุมเวลา และปริมาณการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งโรงงานสามารถปรับปรุงและขยายผลไปยังสายการผลิตอื่นๆ อีก และได้มีข้อแนะนำดังนี้

1. ผู้บริหารต้องให้ความสำคัญและผลักดันให้เกิดการปรับปรุง เนื่องจากการที่จะเปลี่ยนระบบการผลิตมาใช้ระบบดึง (Pull System) นั้น จะต้องมีค่าใช้จ่ายในการจัดทำอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงความจำเป็นในการให้ความรู้กับคณะทำงาน

2. ความต่อเนื่องของการใช้ระบบ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงาน ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่เข้าใจวิธีการของการผลิตระบบดึง จะยังทำงานแบบเดิมและไม่ปฏิบัติตาม

รูปแบบของการการผลิตระบบดึง ดังนั้น หัวหน้างานต้องแนะนำวิธีการปฏิบัติงานและอธิบายให้ผู้ปฏิบัติงานเห็นถึงความสำคัญและคอยควบคุมอย่างใกล้ชิด

3. ผลิตภัณฑ์ที่มียอดการสั่งซื้อจากลูกค้าไม่คงที่หรือมีความแปรปรวนของยอดสั่งซื้อสูง ในการบริหารจัดการการผลิต ต้องจัดเตรียมมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standardize Work) ให้สอดคล้องกับยอดการผลิต เพื่อให้สามารถปรับกำลังคนในการปฏิบัติงานแต่ละกระบวนการให้เหมาะสม

4. การขยายผลไปยังสายการผลิตอื่นๆ เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งโรงงาน

5. ควรจัดให้มีการอบรมให้ความรู้แก่หัวหน้างาน และพนักงานที่ใช้ระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) รวมถึงอบรมเนื้อหาความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

6. ให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการปรับปรุงในกระบวนการที่พนักงานรับผิดชอบ เนื่องจากเมื่อใช้ระบบการผลิตแบบดึงแล้วจะทำให้เห็นปัญหา หรือ Muda ที่เกิดขึ้นได้ง่าย ดังนั้น ต้องเปิดโอกาสในการนำเสนอการปรับปรุงแก่พนักงาน พนักงานจะเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของและจะรักษาระบบไว้อย่างยั่งยืน





บรรณานุกรม

- ณัฐจรรย์ ลัดดา. (2550). การปรับปรุงการผลิตในสายการเชื่อมประกอบชิ้นส่วนจักรยานยนต์ เพื่อลดสินค้าคงคลังโดยระบบการผลิตแบบดึง. โครงการงานวิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนพพน ใจมาวงศ์. (2553). การเพิ่มประสิทธิภาพด้วยการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้ากรณีศึกษา โรงงานประกอบสายไฟในรถยนต์. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- นิรุตติ บุห์รทอง. (2554). การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึงและคัมบังควบคุมการผลิตแกนโซ้ค. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ เอเชีย แปซิฟิค เอ็นจิเนียริง แอนด์ แมนูแฟคเจอร์ จำกัด. (2554). **TOYOTA PRODUCTION SYSTEM (TPS MANUAL 2011)**. สมุทรปราการ : บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ เอเชีย แปซิฟิค เอ็นจิเนียริง แอนด์ แมนูแฟคเจอร์ จำกัด.
- บริษัท สยามเดินโซ้แมนูแฟคเจอร์ จำกัด. (2554ก). **คู่มือการฝึกอบรม การผลิตแบบทันเวลาพอดี**. ชลบุรี : บริษัท สยามเดินโซ้แมนูแฟคเจอร์ จำกัด.
- (2554ข). **คู่มือการฝึกอบรม ระบบคัมบัง**. ชลบุรี : บริษัท สยามเดินโซ้แมนูแฟคเจอร์ จำกัด.
- วิชัย นันทประดิษฐ์กุล. (2553). การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษา : สายการประกอบ Side Step. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- สมเกียรติ เต็มสุข. (2552). การประยุกต์แนวคิดแบบลีนเพื่อปรับปรุงระบบการผลิตเบาะรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัท ชัมมิทโอโตซีท อินดัสตรี จำกัด. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อภิชาติ ชมภิรมย์. (2554). การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึง เพื่อลดเวลาการรอคอยและสินค้าระหว่างกระบวนการ. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.



ภาคผนวก



