

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมด้วยระบบคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม

COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING FOR OVERALL  
EQUIPMENT EFFICIENCY



H006029

โดย

วิเชียร ทองเกิด

WICHIEEN TONGKIRD

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ภัทรชัย สลิตโรจน์วงศ์

07.  
0559ก  
2551

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

b.1217581x  
i.....

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 06029  
วัน,เดือน,ปี... ๕ ๕ ก.พ. 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING FOR OVERALL  
EQUIPMENT EFFICIENCY**



**A SPECIAL STUDY PROJECT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2/ 2008**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2009**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

เอกสารนี้ **KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG** โยชนด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้วยระบบคอมพิวเตอร์ อุตสาหกรรม
นักศึกษา	นายวิเชียร ทองเกิด
รหัสนักศึกษา	50066604
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

### บทคัดย่อ

จากสถานการณ์เศรษฐกิจตกต่ำทั่วโลกเกิดผลกระทบต่อธุรกิจอุตสาหกรรมต่างๆ รวมทั้งอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ ทำให้บริษัทสะเป็นซันอิงค์มียอดขายลดลง 40% ตั้งแต่ช่วงต้นปี 2008 เป็นต้นมา ผู้บริหารระดับสูงจึงกำหนดนโยบายให้ทุกโรงงานต้องลดต้นทุนผลิต และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นทั้งหมด เพื่อให้แข่งขันได้และรักษาส่วนแบ่งตลาด ในโรงงานผลิตสาขาประเทศไทย โดยแผนกวิศวกรรมเครื่องจักรการผลิตจึงได้เสนอโครงการเพื่อสนับสนุนนโยบายของบริษัท คือ โครงการพัฒนาเครือข่ายระบบ CIM (Computerized Integrated Manufacturing) ที่ใช้ในโรงงานปัจจุบันให้มีศักยภาพเพิ่มขึ้นเพื่อใช้วัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรในการผลิต ตามวิธีการ โอมเคล โออีอี (OEE: Overall Equipment Efficiency) ซึ่งทำงานได้โดยการนำไฟล์รายงานผลการผลิตและไฟล์รายงานเหตุการณ์จากเครื่องจักร ไปประมวลผลร่วมกับไฟล์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ของระบบ MES (Manufacturing Execution System) เมื่อคำนวณค่าประสิทธิภาพการผลิตได้แล้ว จะบันทึกในฐานข้อมูล และแสดงผลมาตรวัดต่าง ๆ ได้บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นระบบออนไลน์ ผู้ใช้งานทุกคนทำการล็อกอินได้ทุกสำนักงาน และเป็นการลดภาระงานของพนักงานฝ่ายผลิต ช่วยให้ทีมงานวิศวกรทุกคนทำงานได้สะดวกและมุ่งมั่นงานพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการช่วยลดต้นทุนผลิตได้อีกทางหนึ่งด้วย

<b>Title</b>	Computer Integrated Manufacturing for Overall Equipment Efficiency
<b>Student</b>	Mr. Wichien Tongkird
<b>Student ID</b>	50066604
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programmed</b>	Information Technology Management
<b>Academic Year</b>	2008
<b>Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Pattarachai Lalitrojwong

### **ABSTRACT**

Due to the global economic regression around the world and affected with all businesses and semiconductor field since 1<sup>st</sup> quarter of 2008, The Spansion's sale volume had declined by 40%. The upper management also drives all facilities to reduce cost and improve productivity and stop unnecessary expenses. The target is to keep competitor advantages and market share. Then our equipment engineering section had proposed a project for developing the current CIM system (Computerized Integrated Manufacturing) by expanding its capability to calculate and measure production machines by OEE (Overall Equipment Efficiency) model. This system required the lot report file and the events report file from the machine, then processing together with product information file from MES system, after the OEE calculation will provide displaying on screen and then keep into the database system. This is an online system and convenience each user can access at any where and any time, making all engineering support team can focus on productivity improvement role easily and faster, and finally end up with reducing cost per unit rapidly too.

# กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี โดยคำแนะนำ และการให้คำปรึกษาจากอาจารย์ ผศ. ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและได้รับคำแนะนำจาก รศ.ดร.นพพร โชติกกำจร และ รศ. ดร. โชติพัชร ภิรมวลัย ซึ่งเป็นกรรมการสอบ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และการช่วยเหลือจากท่านอาจารย์ทั้งสามท่าน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกๆท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้กับข้าพเจ้าตลอดหลักสูตรนี้

ขอขอบคุณ คุณ ไพบุลย์ ทรัพย์ปัญญาธิ ซึ่งเป็นผู้บังคับบัญชาโดยตรงในหน่วยงานที่ข้าพเจ้าทำงานอยู่ที่บริษัทสะเปนชัน (ไทยแลนด์) ที่ให้โอกาสและสนับสนุนในด้านการศึกษา และให้คำแนะนำต่างๆด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ พี่ๆน้องๆ ร่วมชั้น และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนด้วยกัน และนำเสนอผลงานที่ผสมผสานกัน ในภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำด้านต่างๆและคอยให้กำลังใจ เสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่สนับสนุนในทุกๆเรื่อง และเป็นกำลังใจ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำรายงานฉบับนี้สำเร็จจลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากรายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่สถาบันการศึกษาและทุกๆท่านที่จะนำไปใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อเกิดประโยชน์แก่สถาบันต่างๆ และแก่ประเทศชาติต่อไป

วิเชียร ทองเกิด

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของการศึกษาโครงการ.....	1
1.2 แผนทางกลยุทธ์ของบริษัทสะพานชั้น.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	4
1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 แนวคิดการสร้างระบบวัดประสิทธิภาพเครื่องจักรอัตโนมัติ.....	6
2.1 เป้าหมายการพัฒนาาระบบสารสนเทศเพื่อการวัดประสิทธิภาพ.....	7
2.2 ที่มาของการนำโมเดล ไออีอี เพื่อทำการวัดประสิทธิภาพ.....	8
2.3 วงจรพัฒนาระบบ.....	9
2.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล.....	11
บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบสารสนเทศในกระบวนการผลิตปัจจุบัน.....	13
3.1 กระบวนการผลิตที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน.....	13
3.2 สารสนเทศที่ใช้สนับสนุนตามขั้นตอนของกระบวนการผลิต.....	16
3.3 การเตรียมการต่อเชื่อมเครื่องจักรทุกเครื่องกับระบบเครือข่าย.....	18
3.4 การเตรียมการระบบ CIM เพื่อการเชื่อมต่อกับระบบเครื่องจักร.....	27
บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่.....	29
4.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของระบบ.....	29
4.2 การออกแบบระบบเพื่อให้เครื่องจักรสามารถจัดส่งข้อมูลได้.....	29

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 การออกแบบระบบเครื่องจักรเพื่อให้สามารถจัดส่งสำเนาไฟล์ข้อมูล .....	32
4.4 การออกแบบ ยูสเคส โคอะแกรม.....	33
บทที่ 5 การออกแบบฐานข้อมูล.....	53
5.1 การออกแบบอีอาร์โคอะแกรม.....	53
5.2 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี .....	53
5.3 พจนานุกรมฐานข้อมูล .....	55
บทที่ 6 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้.....	63
6.1 วิธีการใช้งานระบบ OEE ผ่านระบบสารสนเทศหลัก Intranet .....	63
6.2 หน้าจอสำหรับผู้ใช้งานทุกระดับล็อกอินเข้าระบบ OEE .....	64
6.3 หน้าจอ Main Menu สำหรับผู้ใช้งานระดับ Administrative .....	65
6.4 หน้าจอ Main Menu สำหรับผู้ใช้งานระบบทั่วไป .....	70
บทที่ 7 บทสรุป.....	75
7.1 สรุปโครงการ.....	75
7.2 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ.....	75
บรรณานุกรม.....	77
ประวัติผู้เขียน.....	78

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ตารางแสดงรายละเอียดเช็คเหตุการณ์ของเครื่องจักร.....	30
4.2 ตารางแสดงวิธีการคำนวณหาเวลาของเหตุการณ์ของเครื่องจักรผลิต.....	31
4.3 รายละเอียดชุดเคส Transform MC data.....	37
4.4 รายละเอียดชุดเคส Transform Lot Data .....	38
4.5 รายละเอียดชุดเคส Transform State Data.....	39
4.6 รายละเอียดชุดเคส Register all Users.....	42
4.7 รายละเอียดชุดเคส Edit MC detail.....	43
4.8 รายละเอียดชุดเคส Login.....	47
4.9 รายละเอียดชุดเคส View OEE Report.....	48
4.10 รายละเอียดชุดเคส Search machine.....	50
4.11 รายละเอียดชุดเคส See Equipment Statistics.....	51
5.1 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง JOB_ORDERED .....	56
5.2 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง JOB_STATE.....	56
5.3 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง JOB_PERFORMANCE .....	57
5.4 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง MACHINE_REPORT_TYPE.....	58
5.5 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง MACHINE_CONFIGURE.....	59
5.6 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง JOB_TYPE_NO.....	60
5.7 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง PRODUCTION_MACHINE.....	60
5.8 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง SOFTWARE_VERSION.....	61
5.9 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง EMPLOYEE.....	62
5.10 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง DEPARTMENT.....	62

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 วงจรรวมเฟลชเมมโมรีที่รวมอยู่ในผลิตภัณฑ์ของลูกค้า.....	2
1.2 ระบบสารสนเทศที่ผนวกรวมเป็นเครือข่ายเดียวกัน.....	3
2.1 ภาพการลดต้นทุนต่อหน่วยการผลิตวงจรรวมเฟลชเมมโมรี .....	6
3.1 ภาพแสดงกระบวนการผลิตวงจรรวมเฟลชเมมโมรี.....	14
3.2 แผ่นซิลิคอนเวเฟอร์แพบบรรจุวงจรรวมขนาดเล็ก .....	14
3.3 ผลิตภัณฑ์วงจรรวมเฟลชเมมโมรีประกอบสำเร็จรูปแล้ว.....	16
3.4 เครื่องมาร์คด้วยแสงเลเซอร์ (Laser Marker).....	19
3.5 ภาพแสดงการทำงานของเครื่องตรวจสอบวัดขนาดของผลิตภัณฑ์.....	21
3.6 เครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในม้วนเทปรุ่น ST-595.....	24
3.7 เครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในม้วนเทปรุ่น TR-98.....	26
3.8 ตัวอย่างรายงานเครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในม้วนเทปของรุ่น TR-98.....	27
3.9 สถาปัตยกรรมระบบ CIM ซึ่งรวมกับเครือข่าย MES .....	28
4.1 ภาพยูสเคส ของระบบวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรผลิต.....	33
5.1 การออกแบบฮาร์ดแวร์ไอทีของฐานข้อมูลระบบวัดประสิทธิภาพการผลิต.....	54
6.1 หน้าจอระบบอินทราเน็ตและเลือกรายการเข้าระบบ OEE.....	63
6.2 หน้าจอสำหรับล็อกอินเข้าใช้งานระบบ OEE .....	64
6.3 หน้าจอ main menu สำหรับการเลือกใช้งานระบบ OEE.....	65
6.4 หน้าจอป้อนข้อมูลของผู้ใช้งานเข้าบันทึกในระบบ OEE .....	66
6.5 หน้าจอ Sub Menu สำหรับป้อนข้อมูลของเครื่องจักรผลิต.....	67
6.6 หน้าจอป้อนข้อมูลเฉพาะชนิดของเครื่องจักรผลิต.....	67
6.7 หน้าจอป้อนข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับชนิดเครื่องจักรผลิต.....	68
6.8 หน้าจอป้อนข้อมูลการเตรียมเครื่องจักรเหมาะกับผลิตภัณฑ์.....	68
6.9 หน้าจอป้อนข้อมูลซอฟต์แวร์ควบคุมเครื่องจักรผลิต.....	69
6.10 หน้าจอ main menu สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป.....	69
6.11 การรายงานผลฟังก์ชัน OEE.....	70
6.12 การรายงาน Tower Lamp ที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องในฝ่ายผลิต.....	71

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
6.13 การรายงานผล OEE ประสิทธิภาพของเครื่องจักร.....	72
6.14 การรายงานผลเหตุการณ์เฉพาะเครื่องจักร.....	73
6.15 การรายงานผล OEE ประจำวันในรูปแบบกราฟแสดงแต่ละเครื่อง.....	74



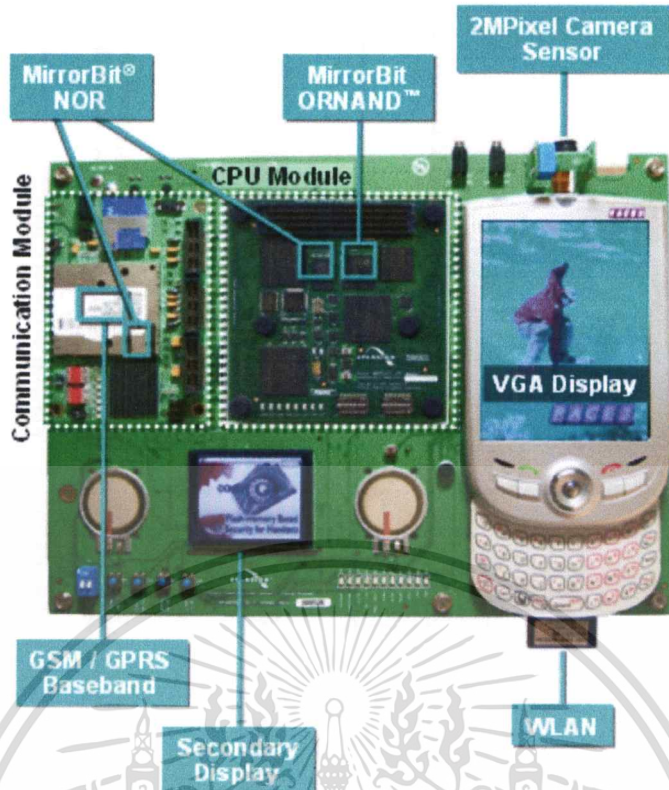
# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของการศึกษาโครงการ

บริษัท สะแปนชัน (ประเทศไทย) จำกัด เป็นโรงงานอุตสาหกรรมผลิตวงจรรวมชนิดแฟลชเมมโมรี เป็นโรงงานผลิตสาขาในจำนวน 6 แห่ง ของบริษัท สะแปนชัน อิงค์ (Spansion Inc.) มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่เมืองซันนิเวล รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ก่อตั้งขึ้นจากการร่วมลงทุนกันระหว่างบริษัทเอเอ็มดี หรือ ชื่อเต็มคือบริษัทแอดวานซ์ไมโครดีไวส์ คอร์ปอเรชัน (AMD or Advanced Micro Devices Corp.) แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กับบริษัทฟูจิตสึเซมิคอนดักเตอร์ คอร์ปอเรชัน (Fujitsu Semiconductor Corp.) แห่งประเทศญี่ปุ่น โดยมีอัตราส่วนการลงทุน 60% และ 40% ตามลำดับ

เป้าหมายของธุรกิจคือการร่วมมือกันผลิตวงจรรวมชนิดแฟลชเมมโมรีหลายชนิดโดยกระบวนการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและล้ำสมัย เพื่อการส่งออกผลิตภัณฑ์จำหน่ายให้ลูกค้าในตลาดทั่วโลก และมีบริการส่งตรงให้กับลูกค้าประจำและขายจำนวนมากด้วย ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เช่นบริษัทเอเซอร์ บริษัทฮิวเลตแพคการ์ด บริษัทแอปเปิลแมคอินทอर्थ บริษัทลีโนโว ลูกค้าผู้ผลิตอุปกรณ์ด้านการควบคุมระบบเครื่องยนต์และระบบไฟฟ้ารถยนต์ เช่น บริษัทฟอร์ด บริษัทเจนเนอรัลมอเตอร์ บริษัทไครสเลอร์ ลูกค้าผู้ผลิตอุปกรณ์ด้านระบบควบคุมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น บริษัทซิสโก บริษัทเคลไฟล์ และลูกค้าผู้ผลิตอุปกรณ์ด้านตัวเครื่องและอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น บริษัทโนเกีย บริษัทพานาโซนิค บริษัทซิมเมนส์ บริษัทโซนี่ บริษัทอีริคสัน เป็นต้น บริษัทสะแปนชันเริ่มก่อตั้งโรงงานสาขาในประเทศไทยตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 เป็นประเภทโรงงานผลิตวงจรรวมชนิดแฟลชเมมโมรี มีกำลังการผลิตในปัจจุบันประมาณ 125 ล้านชิ้นต่อเดือน มีพนักงาน 1300 คน มีกระบวนการผลิตที่เป็นมาตรฐานตามขั้นตอนและต่อเนื่องกัน ซึ่งเริ่มจากการนำเข้าตัววงจรรวมไมโครเซอร์กิตมาในรูปแบบของแผ่นเวเฟอร์ผลิตจากโรงงานเวเฟอร์แฟบ จากโรงงานเวเฟอร์แฟบสะแปนชันที่เมืองฮอสติน มลรัฐเท็กซัส ประเทศสหรัฐอเมริกา และอีกส่วนจะส่งตรงมาจากโรงงานเวเฟอร์แฟบสะแปนชันที่เมือง ไอส์-วากามัสตี ประเทศญี่ปุ่น การผลิตวงจรรวมจะเป็นไปตามคำสั่งซื้อจากลูกค้าซึ่งมีการระบุข้อมูลด้านเทคนิคตามการใช้งานอย่างละเอียดมาก การสั่งซื้อครั้งละจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องใช้การติดต่อสั่งซื้อผ่านระบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์ที่ต่อเชื่อมกับระบบของลูกค้าในแบบบีทูบี โดยใช้แอปพลิเคชันระบบ SAP จุดประสงค์เพื่อลดเวลาและลดค่าใช้จ่ายของธุรกิจ



ภาพที่ 1.1 วงจรรวมแฟลชเมมโมรี่ที่รวมอยู่ในผลิตภัณฑ์ของลูกค้า (Spansion, 2008.)

จากภาพที่ 1.1 ภาพส่วนควบคุมระบบโทรศัพท์มือถือยี่ห้อหนึ่งซึ่งได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมกับบริษัทสะแปนชันและนำวงจรรวมแฟลชเมมโมรี่เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ด้วย เช่น ตัวควบคุมส่วนของ Communication Module จะใช้แฟลชเมมโมรี่ชนิด MirrorBit NOR จำนวน 1 ตัว ที่ระบบควบคุม GSM / GPRS Baseband ใช้แฟลชเมมโมรี่ชนิด MirrorBit NOR จำนวน 1 ตัว ที่ CPU Module ใช้แฟลชเมมโมรี่ชนิด MirrorBit ORNAND จำนวน 1 ตัว

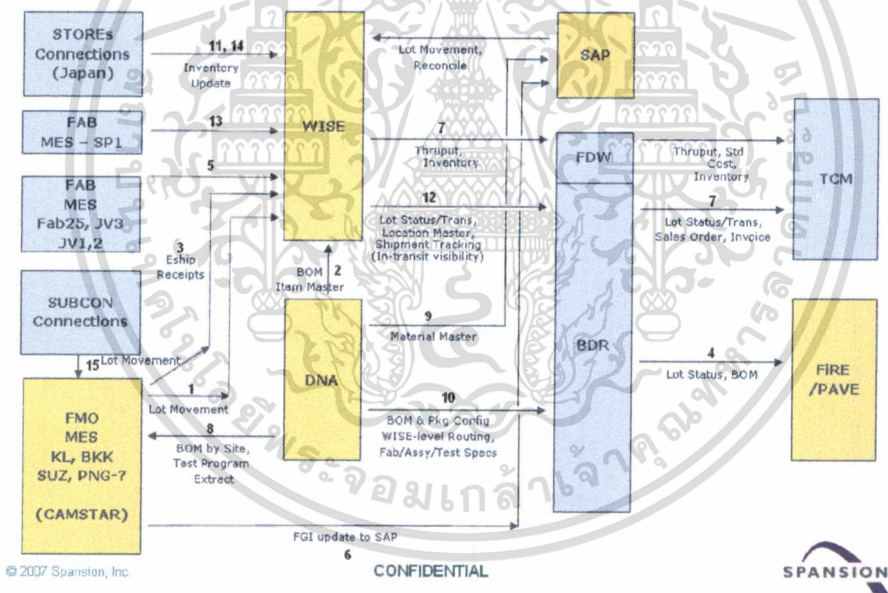
## 1.2 แผนทางกลยุทธ์ของบริษัทสะแปนชัน

แผนกลยุทธ์ของบริษัทสะแปนชัน อิงค์ (Spansion Inc.) ซึ่งกำหนดโดยผู้บริหารระดับสูง เพื่อเป็นทิศทางของการดำเนินธุรกิจระยะยาวของบริษัทที่จะต้องบรรลุทั้งสามด้านพร้อมกันคือ

- 1.2.1 ผลิตด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย (Process Technology)
- 1.2.2 ผลิตภัณฑ์วางตลาดเร็วกว่า ทำให้ได้เงิน (Faster Times to Money)
- 1.2.3 โรงงานผลิตแบบต้นทุนต่อหน่วยต่ำ (Low Cost Manufacturing)

เพื่อสนับสนุนให้การบริหารงานของบริษัทสะแปนชันอิงค์เป็นไปตามแผนกลยุทธ์อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการติดตั้งระบบสารสนเทศขนาดใหญ่เชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างกันจากระบบของหน่วยงานด้านต่างๆ สามารถจะประสานงานและถ่ายโอนข้อมูลถึงกันได้ทั่วโลก มีการพัฒนา

ระบบต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เหมาะสมกับกระบวนการทางธุรกิจ (Business Models) ในปัจจุบัน และระบบย่อยได้ถูกออกแบบให้เชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศหลักทำการติดตั้งใช้งานได้เรียบร้อยแล้วในทุกๆ หน่วยงานขององค์กรเช่นกัน ในฝ่ายต่างๆ เช่นฝ่ายขาย ฝ่ายการตลาด ฝ่ายบัญชี ฝ่ายโรงงานผลิตแต่ละส่วน ฝ่ายคลังสินค้า เพื่อการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันการประสานงานกันของทุกๆ ฝ่ายในหน่วยงานทางธุรกิจ ตลอดตั้งแต่กระบวนการต้นน้ำจนถึงกระบวนการปลายน้ำ (Supply Chain Competency) ระบบสารสนเทศในกระบวนการผลิตและการประกอบเป็นผลิตภัณฑ์วงจรรวมชนิดแฟลชเมมโมรีนี้ทุกขั้นตอนในโรงงานสะเป็นชั้นทุกสาขาจะมีมาตรฐานการผลิตเหมือนกันทุกโรงงาน และมีระบบสารสนเทศหลักช่วยในการควบคุมกระบวนการผลิตคือระบบเอ็มอีเอส ซึ่งวิเคราะห์ระบบและออกแบบโดยบริษัทที่ปรึกษา และทำการเข้ารหัสให้ผู้พัฒนาระบบโดยบริษัทแคมสตาร์ (Cam Star) ระบบเอ็มอีเอสมีผู้ใช้งานที่เป็นทีมงานด้านการสนับสนุนจะต่อเชื่อมระบบได้โดยการต่อเครือข่ายกับไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่ใช้งานประจำในสำนักงานอยู่แล้ว เพียงแต่ติดตั้งโปรแกรมสำหรับไคลเอนท์เพิ่มเติม ก็ต่อเครือข่ายใช้งานได้เลย



ภาพที่ 1.2 ระบบสารสนเทศที่ผนวกรวมเป็นเครือข่ายเดียวกัน (Spancion. 2008.)

ในโรงงานผลิตทั้งหมดจะใช้ระบบ MES เป็นระบบหลัก มีรูปแบบเป็นไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ที่มีการทำงานผ่านระบบเครือข่ายออนไลน์ได้ตลอดเวลา พร้อมทั้งมีการเข้าใช้งานผ่านทางเว็บในระบบอินทราเน็ต ในส่วนของแผนกผลิตมีพื้นที่จำกัดมากจึงออกแบบให้ใช้งานผ่านตัวเทอร์มินอลขนาดกระทัดรัดมีลักษณะเป็น Thin Client พร้อมลงโปรแกรมการจัดการระบบด้วย Windows XP embedded เชื่อมต่อผ่านเครือข่ายระบบ Web Server ซึ่งต่ออยู่กับ Database Server การเข้าระบบโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การล็อกอินเข้าหน้าจอรระบบ MES แล้ว จะคลิกเลือกเมนูต่าง ๆ และทำการนำเข้าข้อมูลการผลิตแบบออนไลน์ และการป้อนข้อมูลเข้าได้รับความสะดวกมากขึ้นเมื่อใช้เครื่องอ่านรหัสแท่งสำหรับการอ่านชื่อล็อตในแต่ละกระบวนการผลิต เพื่อช่วยลดความผิดพลาดในการป้อนข้อมูล แต่ส่วนอื่นๆ ยังต้องอาศัยวิธีการป้อนข้อมูลผ่านคีย์บอร์ดอยู่บ้าง เช่น การป้อนจำนวนผลิตในแต่ละขั้นตอน ทำทรานแซกชัน เป็นต้น

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาจะเน้นถึงความเป็นไปได้ (Feasibility study) ของโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวัดประสิทธิภาพการผลิต โมเดล ไออีอี โดยการนำระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ CIM (Computerized Integrated Manufacturing) ที่มีใช้อยู่แล้ว ในกระบวนการผลิตปัจจุบัน นำมาทำการพัฒนาเพิ่มศักยภาพสำหรับช่วยสนับสนุนธุรกิจซึ่งมีความต้องการเพิ่มขึ้น เพื่อใช้เป็นตัวช่วยให้ทุกฝ่ายทำงานร่วมกันได้สะดวกโดยอาศัยระบบนี้เพื่อช่วยการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตได้รวดเร็วยิ่งขึ้นและเป็นระบบออนไลน์ด้วย ซึ่งจะให้ผู้ใช้งานทุกแผนก รวมทั้งในฝ่ายสนับสนุนการผลิตที่อยู่ในสำนักงานก็สามารถที่จะเปิดเครื่องพีซีหรือเทอร์มินอลที่ต่อเชื่อมกับระบบ ทำการล็อกอินเข้ามาเพื่อดูรายละเอียดและตรวจสอบข้อมูลที่ต้องการ ได้แบบทุกที่และทุกเวลา

### 1.4 ขอบเขตของการศึกษา

จะทำการศึกษาระบบสารสนเทศที่ใช้ในกระบวนการผลิตในปัจจุบันอย่างละเอียดว่ามีงานส่วนไหนบ้างที่ยังมีความซับซ้อน ไม่สะดวกต่อการใช้งาน และต้องใช้ทรัพยากรมากในการผลิตและค้นหาวิธีการวัดประสิทธิภาพที่ดี และมีมาตรฐานในการวัดผล และใช้ให้สะดวกทันเวลาต่อ การพัฒนาประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร ในกระบวนการผลิตอย่างรีบด่วน และช่วยทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่นการนำระบบ JIT มาใช้ในการผลิต การลดค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนคงที่ เช่นค่าน้ำค่าไฟฟ้า ลดการจ้างงานในส่วนที่มีความจำเป็นน้อย และนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยในการผลิตที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น การทำให้ระบบมีการบันทึกข้อมูลจากระบบภายนอกเข้าสู่ฐานข้อมูลได้เอง เพื่อช่วยลดภาระงานเก็บข้อมูลของฝ่ายผลิตลง ทำให้พนักงานเหล่านั้นผลิตได้มากขึ้น จะเพิ่มผลผลิตมากขึ้นได้โดยใช้แรงงานเท่าเดิม ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วย

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การประมวลผลข้อมูลประสิทธิภาพการผลิต ตามรูปแบบของโมเดล ไออีอี และจัดให้มีการแสดงผลจากระบบการวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักร ในการผลิต การทำงานอยู่บนเครือข่ายและเป็นระบบออนไลน์จะทำให้ผู้ใช้งานระบบจากทุกหน่วยงานได้เข้าถึงระบบได้สะดวก โดยง่ายและ

เห็นข้อมูลที่มาจากแหล่งเดียว การเลือกวิธีการแสดงผลเป็นข้อความหรือภาพกราฟฟิกจากหน้าจอคอมพิวเตอร์จะทำให้ได้จากทุกที่ทุกเวลาทำให้การเข้าถึงระบบ ช่วยทำให้การทำงานวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้น จะช่วยให้การร่วมมือกันทำงานได้ปริมาณงานมากขึ้นในเวลาที่จำกัด ทั้งยังจะช่วยสนับสนุนให้การสืบค้นข้อมูลหาสาเหตุของปัญหาของทางด้านวิศวกรเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทำได้อย่างรวดเร็วทันการด้วย ซึ่งมีผลช่วยทำให้ผลการผลิต มีคุณภาพดีส่งผล ไปถึงลูกค้า โดยใช้คนเท่าเดิมหรือน้อยลงกว่าเดิม ย่อมทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลง หรือต้นทุนต่อหน่วยจะลดลงไปด้วย ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในปัจจุบัน

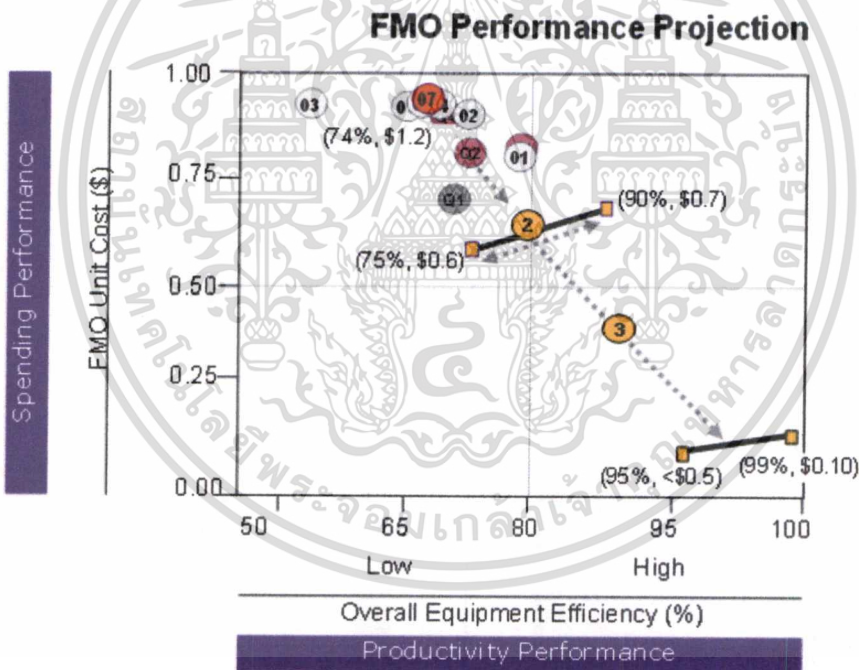


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# แนวคิดการสร้างระบบวัดประสิทธิภาพเครื่องจักรอัตโนมัติ

สืบเนื่องจากบริษัทสะแปนชัน อิงค์ ได้ทำการว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาให้ทำการศึกษาดัง แนวทางการตลาดกับสถานะทางธุรกิจของบริษัทสะแปนชัน อิงค์ ในปัจจุบัน เพื่อที่จะเปรียบเทียบ และมองเห็นภาพได้อย่างชัดเจนว่าจะสามารถนำหน้าคู่แข่งด้วยวิธีการอย่างไรได้บ้าง และคู่แข่งมี ศักยภาพเพียงใดในตลาดระดับต่าง ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อการวางเป้าหมายการเพิ่มประสิทธิภาพใน กระบวนการผลิตปัจจุบันให้ดีขึ้น ใช้ตั้งเป้าหมายในการดำเนินธุรกิจการผลิตของบริษัท และทุก โรงงานจะใช้กรณีศึกษานี้เพื่อการวางแผนและกำหนดเป้าหมายขององค์กรให้สอดคล้องกับ เป้าหมายหลักของทางบริษัทแม่ จากผลสรุปบริษัทจำเป็นต้องลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยให้ต่ำกว่า ปัจจุบัน โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนเพื่อให้แข่งขันได้ในตลาดตามที่คาดการณ์อนาคตไว้เป็นแนวทาง



ภาพที่ 2.1 ภาพการลดต้นทุนต่อหน่วยการผลิตวงจรรวมแฟลชเม็มมอรี (Spansion. 2008.)

จากในภาพที่ 2.1 จากการศึกษาต้นทุนต่อหน่วยในขั้นแรกเริ่มจากไตรมาสที่ 2 ของปี 2007 และมีค่า ประสิทธิภาพโดยรวมของการซึ่งวัดเป็นค่าประสิทธิภาพของการจัดการทรัพยากรเครื่องจักร 74% จะทำให้มีต้นทุนต่อหน่วย \$1.2 การประมาณการในขั้นที่ 2 ต้นทุนต่อหน่วยอยู่ที่ช่วง \$0.70 และ \$0.60 จะต้องให้มีการจัดการทรัพยากรเครื่องจักรดีขึ้นอีก มีค่าระหว่าง 90% และ 75% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และในขั้นที่ 3 จะต้องลดต้นทุนต่อหน่วยให้เหลือ \$0.5 และ \$0.1 ได้โดยการควบคุมค่าไออีไอให้อยู่ที่ 95% และ 99% ตามลำดับ

## 2.1 เป้าหมายการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการวัดประสิทธิภาพ

โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศนี้ มีเป้าหมายเพื่อการสนับสนุนให้ทีมงานมีระบบช่วยในการจัดการทรัพยากรเครื่องจักรในการผลิตได้ดียิ่งขึ้น และใช้ประโยชน์ในการทำงานร่วมกันของทีมนักวิจัยต่าง ๆ ได้สะดวกและรวดเร็ว และเพื่อที่จะบรรลุเป้าหมายตามที่ผู้บริหารระดับสูงกำหนด เป้าหมายไว้ว่าค่าประสิทธิภาพผลิตโดยรวมในขั้นที่ 3 ต้องอยู่ระหว่าง 90% และ 75% ซึ่งจะทำให้มีต้นทุนการผลิตลดลงจนสามารถที่จะแข่งขันได้ในตลาด จึงมีความจำเป็นต้องอาศัยระบบสารสนเทศช่วยประมวลผลและแสดงผลการวัดประสิทธิภาพ ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง เพื่อช่วยทีมงานในการจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้มีความเป็นไปได้สูงและรวดเร็วมากขึ้นกว่าเดิมที่ใช้ระบบแมนวล ทั้งยังไม่ต้องเสียเวลาหยุดเครื่องเพื่อรอการถ่ายโอนข้อมูลอีกด้วย

ในการนำเสนอโครงการนี้ก็เพื่อการพัฒนาต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ CIM ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จะทำการปรับปรุง โดยเพิ่มเติมฮาร์ดแวร์อีกเพียงเล็กน้อยที่เครื่องจักร เช่นการเพิ่มอุปกรณ์ NIC (Network Interface Adapter) เพื่อให้เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายได้ และทำการสำเนาไฟล์ข้อมูลของเครื่องจักรไว้ที่ใน ฮาร์ดดิสก์เครือข่ายได้ตลอดเวลา และนำไฟล์ข้อมูลเหล่านั้นที่ได้จากเครื่องจักรมาทำประมวลผล และทำให้ระบบมีความสามารถบอกระดับประสิทธิภาพการผลิตจากเครื่องจักรแต่ละเครื่องได้ทันที โดยการคำนวณและแสดงมาตรวัดประสิทธิภาพต่างบนหน้าจอของระบบในแบบออนไลน์ ซึ่งผู้ใช้งานทุกคนจะใช้ข้อมูลที่ได้เพื่อจัดการทรัพยากรเครื่องจักรในการผลิตในด้านต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและจะรู้ผลการวิเคราะห์ได้อย่างทันทีและต่อเนื่องหลังจากที่เครื่องจักรผลิตเสร็จในล็อตของผลิตภัณฑ์นั้นเพียงไม่กี่วินาที โดยวิธีการส่งข้อมูลสำเนาไฟล์รายงานการผลิต และ ไฟล์รายงานเหตุการณ์ของเครื่องจักรผ่านระบบเครือข่ายไปเก็บไว้ในเนื้อที่สำรองข้อมูลที่เตรียมไว้ ซึ่งจะเป็นการลดภาระงานของพนักงานฝ่ายผลิตลงเพื่อช่วยให้พนักงานฝ่ายผลิตได้ใช้เวลาทั้งหมดในการผลิตได้อย่างเต็มที่ ซึ่งทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งก็จะเป็นการลดต้นทุนการผลิตอีกทางหนึ่งด้วย โดยวิธีนี้จำเป็นต้องทำการพัฒนาแอปพลิเคชันเพิ่มเติมเพื่อใช้เป็นระบบวัดประสิทธิภาพของการผลิต โดยใช้โมเดล OEE ซึ่งประกอบด้วยระบบการคำนวณและประมวลผลจากข้อมูลอินพุตมาจากการรายงานผล โดยเครื่องจักรต่างๆ ร่วมกับข้อมูลผลิตภัณฑ์จากระบบ MES ระบบจะทำการประมวลผลและข้อมูลผลลัพธ์นำเข้าไปบันทึกยังระบบฐานข้อมูลประสิทธิภาพที่สร้างเพิ่มขึ้นใหม่บนเครื่องบริการที่มีอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ที่มาของการนำโมเดลโออีอี เพื่อทำการวัดประสิทธิภาพ

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้ทราบถึงการจัดการทรัพยากรเครื่องจักร ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงไร แล้วยังคงค้นหาสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้น ทั้งในภาพใหญ่และส่วนย่อย สามารถแยกประเภทการสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุนั้น ทำให้สามารถที่จะวิเคราะห์และปรับปรุง ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ การสืบค้นในข้อมูลในระบบสารสนเทศทำได้อย่างรวดเร็ว และนำปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตทุกด้าน พนักงาน, เครื่องจักร และชิ้นงานวัสดุที่นำมาทำการผลิต หลังจากนำมาวิเคราะห์และเห็นภาพว่า มันเกิดอะไรขึ้น และจะเห็นแนวโน้มปัญหาและทราบได้ล่วงหน้าว่าจะเกิดอะไรขึ้นอีก เพื่อการเตรียมพร้อมและรับมือกับผลกระทบการผลิตที่กำลังจะเปลี่ยนแปลงไป ซึ่ง OEE จะเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นสภาพโดยรวมในระบบการผลิตนั่นเอง เครื่องจักรที่ดีไม่ใช่เป็นเพียงแค่เครื่องจักรที่ไม่เสีย เปิดสวิตช์เมื่อใดทำงานได้เมื่อนั้น หากแต่ต้องเป็นเครื่องจักรที่เปิดขึ้นมาแล้วทำงาน ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพคือ เดินเครื่อง ได้เต็มกำลังความสามารถ แต่ถ้าเครื่องจักรใช้งานได้ตลอดเวลาและเดินเครื่อง ได้เต็มกำลัง แต่ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่มีคุณภาพ ก็คงไม่มีประโยชน์อะไร ดังนั้นเรื่องคุณภาพของงานที่ออกมาจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะใช้ในการพิจารณาเครื่องจักรได้ การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรก็คือการนำฟังก์ชันทั้ง 3 ในหัวข้อ ในลำดับต่อไป มาประมวลผลร่วมกันนั่นเอง

### 2.2.1 ฟังก์ชันอัตราการเดินเครื่องจักรผลิต

อัตราการเดินเครื่องจักรผลิตคำนวณได้จากเวลาทั้งหมดที่เรามีเครื่องจักรพร้อมใช้อยู่ในโรงงาน จะต้องวางแผนการใช้เครื่องให้เท่ากับเวลาที่มีทั้งหมด แต่จะไม่รวมเวลาหยุดเพื่อทำการบำรุงรักษาประจำวัน เวลาหยุดเพื่อการประชุมชี้แนะ เวลาหยุดเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ของโรงงาน เช่น กิจกรรม 5ส เวลาหยุดเครื่องที่เราตั้งใจนั้น เราเรียกว่า เวลาหยุดตามแผน ดังนั้นเวลาที่เราต้องการให้เครื่องจักรใช้งานได้ตลอดจึงไม่ใช่เวลาทั้งหมด เวลารับภาระงาน หมายถึง เวลาที่มีการวางแผนไว้ว่าต้องใช้ในการผลิต โดยนำเวลาทั้งหมดมาหักออกด้วยเวลาหยุดตามแผน และเวลารับภาระนี้เองที่เราต้องการให้เดินเครื่อง

### 2.2.2 ฟังก์ชันประสิทธิภาพของการเดินเครื่องจักรผลิต

ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักรผลิตจะไม่เท่ากับเวลารับภาระงาน หากเกิดความสูญเสียที่ทำให้เครื่องหยุดทำงาน แต่ความสูญเสียที่มีโอกาสเกิดขึ้นยังไม่หมดเพียงแค่นั้น ยังมีความสูญเสียที่ทำให้เครื่องเสียกำลังการผลิต ซึ่งทำให้เวลาเดินเครื่องที่น้อยอยู่แล้วเหลือน้อยลงไปอีก เรียกว่า

เวลาเดินเครื่องสุทธิ ประสิทธิภาพการเดินเครื่องบางครั้งไม่สามารถคำนวณได้โดยตรง เนื่องจากมีความสูญเสียที่ไม่สามารถจับเวลาได้ แต่ทำให้เครื่องเสียกำลัง เช่น ไฟตก เครื่องเดินไม่เรียบ เครื่องสะดุดหรือหยุดเล็กน้อย เป็นต้น เวลามาตรฐานในการทำงานต่อชิ้นสามารถช่วยเราแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เพราะถ้าเรามีเวลามาตรฐาน เราก็จะทราบว่าตามเวลาเดินเครื่องเราควรผลิตงานได้กี่ชิ้น และในความเป็นจริงเราผลิตงานได้กี่ชิ้น เป็นต้น

### 2.2.3 ฟังก์ชันอัตราคุณภาพที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้

คือเวลาเดินเครื่องสุทธิบางครั้งก็ไม่ได้เกิดมูลค่าทั้งหมด (หมายถึง ผลิตของดีมีคุณภาพ) เพราะเสียเวลาส่วนหนึ่งไปกับการผลิตของเสียหรือเรียกว่า เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย อัตราคุณภาพบางครั้งก็ไม่สามารถหาได้โดยการใช้สมการดังกล่าว เนื่องจากความยากลำบากในการจับเวลาที่ต้องสูญเสียไปกับการผลิตงานเสีย แต่เราสามารถดูความสูญเสียที่ออกมาในรูปแบบชิ้นงานที่เป็นของเสียและจะไม่นับรวมกับชิ้นงานเป็นของดี ชิ้นงานที่ต้องนำกลับไปแก้ไขใหม่เพื่อให้เป็นของดีถ้าทำการแก้ไขไม่ได้ก็เป็นงานเสียต้องทิ้งไป

## 2.3 วงจรการพัฒนาาระบบ

วงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) เป็นกระบวนการของการวิเคราะห์ออกแบบและสร้างระบบสารสนเทศตั้งแต่เริ่มต้นวิเคราะห์ปัญหาของระบบ จนกระทั่งนำระบบไปใช้ ซึ่งแสดงขั้นตอนของกิจกรรมที่ต้องทำตามลำดับก่อนหลัง ขั้นตอนรายละเอียดต่างๆ ของวงจรพัฒนาระบบถือว่าเป็นวิธีการพัฒนาระบบแบบดั้งเดิม ที่มีนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีกรอบการทำงานที่เป็นโครงสร้างชัดเจน โดยมีลำดับของกิจกรรมในแต่ละระยะเป็นลำดับที่แน่นอน สำหรับระยะตามแบบแผนของวงจรพัฒนาระบบนั้นประกอบด้วย 5 ระยะด้วยกัน (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2550 : 51)

ซึ่งระยะหรือขั้นตอนในการพัฒนาประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

#### 2.3.1. การวางแผนโครงการ (Project Planning Phase)

การวางแผนโครงการ จัดเป็นกระบวนการพื้นฐานบนความเข้าใจว่าทำไมต้องสร้างระบบงานใหม่ ซึ่งการวางแผนโครงการนี้เป็นการศึกษาถึงขอบเขตปัญหาที่ผู้ใช้ระบบกำลังประสบปัญหาอยู่เพื่อจะได้ดำเนินการแก้ไข รวมถึงศึกษาความเป็นไปได้ว่า ระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นมา นั้นมีความเป็นไปได้และคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ อย่างไรก็ตาม ระยะของการวางแผนโครงการ ปกติ

มักจะมีเวลาที่ค่อนข้างสั้น แต่ก็จัดได้ว่าเป็นระยะที่สำคัญมากเกี่ยวกับภาพรวมของระบบที่ก่อให้เกิดผลสำเร็จ

### 2.3.2 การวิเคราะห์ระบบ (Analysis Phase)

การวิเคราะห์ระบบงานเป็นการศึกษาการทำงานและปัญหาของระบบงานปัจจุบัน และความต้องการของผู้ใช้งานและองค์กร โดยการรวบรวมความต้องการ ซึ่งจัดว่าเป็นงานส่วนพื้นฐานของการวิเคราะห์ระบบงาน ซึ่งโดยปกติแล้วสามารถรวบรวมความต้องการต่างๆ ได้จากการสังเกตการทำงานของผู้ใช้ การสัมภาษณ์ การจัดทำแบบสอบถาม การอ่านเอกสารที่เกี่ยวข้อง การปฏิบัติงาน ระเบียบกฎเกณฑ์ของบริษัท และการมอบหมายตำแหน่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และข้อมูลความต้องการที่รวบรวมได้นั้นจะถูกนำมาวิเคราะห์และสรุปออกมาเป็นข้อกำหนดที่มีความชัดเจน และหลังจากที่ได้นำความต้องการต่างๆ มาสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจนแล้วให้นำความต้องการเหล่านั้นไปพัฒนาออกมาเป็นความต้องการของระบบใหม่นั้นเอง

### 2.3.3 การออกแบบระบบ (Design Phase)

การออกแบบระบบเป็นการนำข้อมูลความต้องการของระบบและปัญหาที่วิเคราะห์ได้มาทำการออกแบบให้ตรงตามความต้องการของระบบ ซึ่งระยะการออกแบบนั้นเกี่ยวข้องกับการออกแบบทางสถาปัตยกรรมระบบที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครือข่าย การออกแบบรายงาน การออกแบบจอภาพเพื่อปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การออกแบบผังงานระบบ ซึ่งรวมถึงรายละเอียด โปรแกรม ฐานข้อมูล และ ไฟล์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่ากิจกรรมบางส่วนของระยะการออกแบบนี้ บางส่วนจะถูกดำเนินไปบ้างแล้วในระยะเวลาของการวิเคราะห์ แต่ระยะการออกแบบนี้มุ่งเน้นถึงการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร ด้วยการนำผลลัพธ์ของแบบจำลองทางลจจิสต์ที่ได้จากระยะการวิเคราะห์ มาพัฒนาเป็นแบบจำลองทางฟิสิกส์

### 2.3.4 การนำระบบไปใช้งาน (Implement Phase)

ในระยะการนำไปใช้นี้ จะทำให้ระบบเกิดผลขึ้นมาด้วยการพัฒนาระบบ การทดสอบความถูกต้องของระบบที่พัฒนา และการติดตั้งระบบ โดยวัตถุประสงค์หลักของกิจกรรมในระยะนี้ไม่ใช่เพียงแต่ความน่าเชื่อถือของระบบ หรือระบบต้องสามารถทำงานได้ดีเพียงเท่านั้น แต่ต้องมั่นใจว่าผู้ใช้ระบบต้องได้รับการฝึกอบรมเพื่อใช้งานระบบ ดังนั้นจึงต้องมีการจัดฝึกอบรมผู้ใช้งาน รวมถึงขั้นตอนการประเมินผลระบบ และจัดทำเอกสารประกอบคู่มือการใช้งานระบบด้วย

### 2.3.5 การบำรุงรักษาระบบ (Maintenance Phase)

โดยปกติแล้วระยะการบำรุงรักษานี้จะไม่นำเข้าไปรวมกับในส่วนของวงจรพัฒนาระบบ จนกระทั่งหลังจากที่ระบบได้มีการติดตั้งเพื่อใช้งานแล้ว ระยะนี้ใช้เวลานานสุดเมื่อเทียบกับระยะ

ระยะนี้ การบำรุงรักษาและสนับสนุนระบบเป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการแก้ไขข้อผิดพลาดและการปรับเปลี่ยนระบบตามสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเป็นการแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบเอง หรือแก้ไขจากคำร้องขอเพิ่มเติมของผู้ใช้งาน รวมถึงการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆ เข้าไปในระบบ และการสนับสนุนงานของผู้ใช้

## 2.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล

### 2.4.1 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System หรือเรียกย่อๆ ว่า DBMS) เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ภายในฐานข้อมูล ซึ่งต่างจากระบบแฟ้มข้อมูลที่ทำหน้าที่เหล่านี้จะเป็นหน้าที่ของโปรแกรมเมอร์ การติดต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูลไม่ว่าจะเป็นการใช้คำสั่งในกลุ่มคำสั่ง ดีเอ็มแอล หรือ ดีดีแอล หรือด้วยโปรแกรมต่างๆ ทุกคำสั่งที่ใช้กระทำกับข้อมูลจะถูกระบบการจัดการฐานข้อมูลนี้มาแปลเป็นการกระทำต่างๆ ภายใต้คำสั่งนั้นๆ เพื่อนำไปกระทำกับตัวข้อมูลภายในฐานข้อมูลต่อไป (กิตติ ภัคศิริวัฒนะกุล และ จำลอง ทรูอุตสาหะ. 2550 : 14)

### 2.4.2 แบบจำลองอ็อร์

เป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหรือกลุ่มข้อมูลเดียวกัน แบบจำลองอ็อร์เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการออกแบบสำหรับอธิบายข้อมูลต่างๆ ในรูปแบบของเอนทิตีและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ซึ่งแบบจำลองอ็อร์นั้นมีองค์ประกอบหลักๆ ดังต่อไปนี้

- เอนทิตี หมายถึงชื่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น คน สถานที่ สิ่งของ การกระทำ ที่ต้องการจัดเก็บข้อมูลไว้ รวมถึงสามารถบ่งชี้ถึงความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้

- แอตทริบิวต์ หรือเรียกว่าฟิลด์ หรือคอลัมน์ หมายถึง คุณลักษณะเฉพาะของแต่ละเอนทิตี

- ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เป็นความสัมพันธ์ซึ่งกันไปมาตามธรรมชาติ เช่น คนกับเครื่องจักร เวลาเดินเครื่องผลิต ตามชนิดของความสัมพันธ์ โดยอาจกล่าวอีกในลักษณะหนึ่งว่า เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในทางธุรกิจระหว่างหนึ่งเอนทิตีหรือมากกว่า โดยความสัมพันธ์จะนำเสนอด้วยเหตุการณ์เชื่อมโยงในเอนทิตี

- ดิกรีของความสัมพันธ์ คือ จำนวนเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์กัน มีอยู่ 3 ลักษณะคือ

Binary, Ternary, และ Recursive Relationship

### 2.4.3. พจนานุกรมข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูล เป็นที่เก็บรวบรวมรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ภายในฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างข้อมูล โครงสร้างตาราง โครงสร้างดัชนี กฎที่ใช้เพื่อควบคุมความบูรณาภาพของข้อมูล กฎที่ใช้เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และรายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารฐานข้อมูล เป็นต้น ทั้งนี้ประโยชน์ของพจนานุกรมข้อมูล คือ สนับสนุนการบริหารจัดการฐานข้อมูลในแต่ละระบบงานขององค์กร สนับสนุนการสร้างมาตรฐานในการพัฒนาระบบงาน ตลอดจนสนับสนุนการทำงานของผู้บริหาร เนื่องจากพจนานุกรมข้อมูลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลบนฐานข้อมูล และเป็นแหล่งสารสนเทศของข้อมูลต่างๆ ในระบบฐานข้อมูลขององค์กร

### 2.4.4. ภาษา SQL (Structured Query Language)

ภาษา SQL ย่อมาจาก Structured Query Language คือ ภาษาในการสอบถามข้อมูล เป็นภาษาทางด้านฐานข้อมูล ที่สามารถสร้างและปฏิบัติการกับฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์โดยเฉพาะ และเป็นภาษาที่มีลักษณะคล้ายกับภาษาอังกฤษ ภาษา SQL ถูกพัฒนาขึ้นจากแนวคิดของ Relational Calculus และ Relational Algebra เป็นหลัก ภาษา SQL เป็นภาษาที่ใช้งานได้ตั้งแต่ระดับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ซีไปจนถึงระดับเมนเฟรม ประเภทของคำสั่งในภาษา SQL แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ (ทบทวมหาวิทยาลัย. 2544)

2.4.4.1 ภาษาสำหรับการนิยามข้อมูล (Data Definition Language: DDL) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามีคอลัมน์อะไร แต่ละคอลัมน์เก็บข้อมูลประเภทใด รวมถึงการเพิ่มคอลัมน์ การกำหนดดัชนี การกำหนดควิวหรือตารางเสมือนของผู้ใช้ เป็นต้น

2.4.4.2 ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้ข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูล การเพิ่มหรือลบข้อมูล เป็นต้น

2.4.4.3 ภาษาควบคุม (Data Control Language: DCL) ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการควบคุม การเกิดภาวะพร้อมกัน หรือการป้องกันการเกิดเหตุการณ์ที่ผู้ใช้หลายคนเรียกใช้ข้อมูลพร้อมกัน และคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลด้วยการกำหนดสิทธิของผู้ใช้ที่แตกต่างกัน เป็นต้น

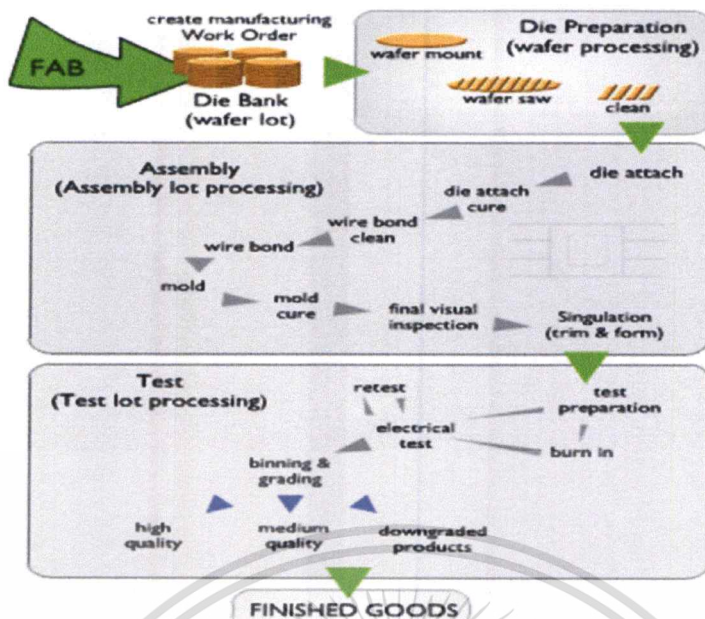
## บทที่ 3

# การวิเคราะห์ระบบสารสนเทศในกระบวนการผลิตปัจจุบัน

ในธุรกิจ โรงงานผลิตดวงจรรยาในปัจจุบันมีการแบ่งหน้าที่เป็นหลายฝ่ายประกอบด้วยฝ่ายผลิตจะเป็นหน่วยงานหลัก และฝ่ายสนับสนุนการผลิตด้านต่างๆ เช่น วิศวกรออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Engineer) วิศวกรควบคุมกระบวนการผลิต(Process Engineer) วิศวกรควบคุมและพัฒนาระบบเครื่องจักร (Equipment Engineer) วิศวกรควบคุมคุณภาพ (Quality Engineer) วิศวกรควบคุมการผลิตประจำกะ (Shift Engineer) และ วิศวกรจัดสรรพื้นที่และเครื่องจักรสำหรับการผลิต (Industrial Engineer) ฝ่ายวางแผนการผลิต (Production Control) ฝ่ายเตรียมวัตถุดิบและคลังสินค้า (Logistic) ฝ่ายการเงิน (Financial) และฝ่ายไอที เป็นต้น ในการประเมินผลประสิทธิภาพการผลิตในปัจจุบันเป็นหน้าที่ของทีมงานวิศวกรต่าง ๆ ที่จะต้องช่วยกันและประสานงานกับฝ่ายผลิตในการเตรียมข้อมูลจากเครื่องจักรและค้นหาวิธีการแก้ปัญหาในการผลิต การเกี่ยวข้องกับฝ่ายผลิตในด้านการเก็บข้อมูลจากทุกเครื่องจักรในฝ่ายผลิต และมีผลกระทบกับผลผลิตด้วยเพราะต้องหยุดเครื่องจักร และมีการนำข้อมูลมาจากระบบสารสนเทศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกันมาประมวลผลด้วยซึ่งเสียเวลามาก แต่จำเป็นต้องนำมาแสดงในที่ประชุมเพื่อการวิเคราะห์และปรึกษาหารือกันเพื่อค้นหาสาเหตุการเกิดปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาาร่วมกัน เพื่อนำมาสรุปผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการผลิตปัจจุบันเปรียบเทียบกับดัชนี OEE เป้าหมายที่ทีมงานได้ร่วมกันกำหนดขึ้นมา

### 3.1 กระบวนการผลิตที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน

การผลิตดวงจรรยาแฟลชเมมโมรี่ในโรงงานสาขาของบริษัททุกแห่งจะทำตามกระบวนการผลิตมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยบริษัทแม่เป็นพื้นฐาน โดยเริ่มจากกระบวนการผลิตในโรงงานผลิตเวเฟอร์แฟบ ซึ่งมีอยู่สองแห่ง คือ โรงงานผลิตเวเฟอร์แฟบที่เมืองฮอสติน มลรัฐเท็กซัส ประเทศสหรัฐอเมริกา และอีกโรงงานหนึ่งคือ โรงงานผลิตเวเฟอร์แฟบที่เมือง ไอลี-วากามัสซี ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งทั้งสองเป็นโรงงานผลิตเริ่มแรกจะทำการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นน้ำคือดวงจรรยาไมโครเชอร์กิต ซึ่งประกอบด้วยไมโครเซลล์ขนาดเล็ก 0.6 ไมครอน ใน 1 ชิป จะมีจำนวนประมาณ 40 ล้านไมโครเซลล์ สำหรับ โรงงานผลิตต่อเนื่องเช่นสาขาประเทศไทย จะทำการผลิต โดยเริ่มจากกระบวนการแรกๆ ที่เรียกว่า Create Manufacturing Work Order ซึ่งฝ่ายวางแผนการผลิตจะทำหน้าที่ในการจัดเตรียมคำสั่งการผลิต และวัตถุดิบต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิต เช่น กาวซิลเวอร์เพสติง ลวดทองคำบริสุทธิ์ 99.99% เม็ดพลาสติกประเภท โมลดิ้งคอมปาวด์ รวมทั้งดวงจรรยาไมโครเชอร์กิต ซึ่งอยู่ในรูปแบบแผ่นซิลิคอนเวเฟอร์ นำมาจาก โรงงานเวเฟอร์แฟบ มีลักษณะการจัดเรียงดวงจรรยาในรูปแบบของตารางหรือระเบียบของเมตริก ซึ่งบรรจุฝังลึกลงบนผิวด้านหน้าของแผ่นซิลิคอนเวเฟอร์

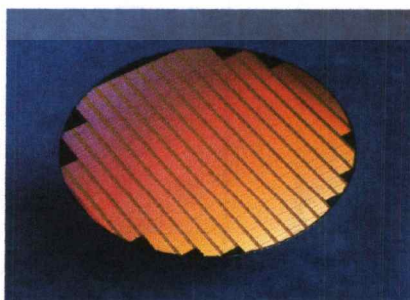


ภาพที่ 3.1 ภาพแสดงกระบวนการผลิตวงจรรวมเฟลซเม็มมอรี (Spansion. 2008.)

จากในภาพที่ 3.1 คือกรรมวิธีในการผลิตวงจรรวมเฟลซเม็มมอรีเริ่มจากการนำผลิตภัณฑ์จากโรงงานผลิตต้นน้ำ เรียกว่า Wafer Lot นำเข้ามาผลิตต่อเนื่องจากที่โรงงานสะพานหินในประเทศไทย และเริ่มกระบวนการผลิตแรกคือ Wafer Processing ต่อไปยัง Assembly Lot Processing และ Test Lot Processing ตามลำดับ

### 3.1.1 กระบวนการ Wafer Processing

ขั้นตอนแรกของกระบวนการนี้คือการนำแผ่น Wafer แต่ละแผ่นซึ่งมีลักษณะแผ่นซิลิคอนบางๆ ทรงกลมซึ่งจะแตกหักง่ายจึงต้องนำเข้าไปทาบติดผนึกกับเทปพลาสติกและใช้กาวสำหรับยึดผิวด้าน ล่างใต้แผ่นเวเฟอร์โดยเครื่องทำการติดผนึกนี้เรียกว่า Wafer Mount เพื่อไม่ให้ตัววงจรรวมไมโครเซอร์กิตหลุดแยกออกจากกันหลังจากการตัดเสร็จแล้ว



ภาพที่ 3.2 แผ่นซิลิคอนเวเฟอร์แพบบรรจวงจรรวมขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2 กระบวนการ Assembly lot processing

ขั้นตอนการตัดแผ่นซิลิคอนเพื่อแยกตัววงจรรวมไมโครเซอร์กิต ซึ่งจะทำการตัดด้วยเครื่องเลื่อย (Dicing Saw) การตัดจะตัดเป็นร่องความกว้างประมาณ 3 ถึง 5 ไมครอน ให้ขาดออกจากกัน แต่ตัววงจรรวมยังติดอยู่กับเนื้อเทปกาวด้านล่าง บริเวณที่ตัดเป็นช่วงรอยต่อระหว่างตัววงจรรวมทั้งในแนวแกน X และแกน Y เพื่อแยกวงจรรวมเป็นตัวชิปขนาดเล็กที่เหล็ยมเล็ก ๆ

ขั้นตอนการล้างแผ่นเวเฟอร์ โดยใช้เครื่อง DI Compression Cleaner เป็นการฉีดล้างผงซิลิคอนติดอยู่บริเวณรอยตัดบนแผ่น Wafer เครื่องนี้ใช้วิธีการฉีดน้ำคิโอที่มีแรงดันสูง และเป็นน้ำสะอาดที่ใช้จะต้องผ่านกระบวนการ Degenerative Ionized Water มาแล้วเพื่อทำให้น้ำมีสภาพเป็นตัวกลางและไม่มีประจุไฟฟ้า การเกิดความสกปรกนี้เนื่องจากมีเศษผงซิลิคอนเกิดจากการเลื่อยจากกระบวนการก่อนหน้า

ขั้นตอนการทำ Die Attach เมื่อการตัดแยกตัววงจรรวมไมโครเซอร์กิตได้เป็นตัว ๆ และถูกตัดขาดออกจากกันเรียบร้อยแล้ว ซึ่งมีลักษณะเป็นตัวสี่เหลี่ยมเล็กๆและผ่านการทำความสะอาดแล้ว จึงนำไปเข้าเครื่องจักรที่เรียกว่าเครื่อง Die Attach จะทำการหีบตัววงจรรวมไมโครเซอร์กิตติดด้วยแกนกล และทำการติดผนึกด้านใต้กับแผ่นฐานที่มีวงจรรองรับการต่อเชื่อมตามชนิดของผลิตภัณฑ์ เรียกว่า Substrate เชื่อมด้วยกาวส่วนผสมโลหะเงินเรียกว่า Silver Glue Pasting

ขั้นตอนการเชื่อมลวดทองเพื่อทำการเชื่อมต่อวงจรจากจุดต่อวงจรที่มีขนาดเล็กมากขนาด  $0.003'' \times 0.003''$  มีอยู่หลายตำแหน่งบนตัววงจรรวมไมโครเซอร์กิต กับขาโลหะสำหรับต่อเชื่อมวงจรไฟฟ้าของแผ่น Substrate การต่อเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าในกระบวนการนี้จะใช้ลวดทองคำบริสุทธิ์ขนาด  $0.001''$  โลหะทองคำเป็นตัวนำทางไฟฟ้าที่ดีที่สุดนั่นเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลจากตัววงจรรวมไมโครเซอร์กิต ผ่านไปยังจุดที่ต่อเชื่อม และวงจรภายนอกได้เร็วที่สุดซึ่งจะทำให้วงจรสามารถรองรับการใช้งานที่ความเร็วสูงระดับความถี่สัญญาณพิก้าเป็นหลายกิกกะเฮิร์ตได้ กระบวนการเชื่อมลวดทองคำนี้จะใช้เครื่องจักรที่เรียกว่า Wire bonder

ขั้นตอนการ Mold คือการฉีดสารพลาสติกโมลดิ้งคอมปาวด์ ทำการห่อหุ้มตัววงจรรวมไมโครเซอร์กิต ด้วยการฉีดพลาสติกโดยเครื่องนี้เรียกว่า Molder โดยเครื่องจะทำการหลอมเม็ดพลาสติกให้อยู่ในรูปแบบของเหลวแล้วค่อย ๆ ให้น้ำมันไหลท่วมตัววงจรรวมและจุดต่อเชื่อมด้วยลวดทองคำอยู่ด้านบนของวงจร และไม่ทำให้ส่วนโค้งของลวดทองคำเสียรูปทรงหรือถูกแรงดันให้เส้นลวดทองคำสัมผัสกับโลหะอื่น หรือซ้อนทับกันเองซึ่งจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการลัดวงจรขึ้นได้

ขั้นตอนการตัดแยกเป็นตัวผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่เรียกว่า Singulation จะเป็นการตัดชิ้นงานที่ประกอบเสร็จแต่ยังติดตั้งอยู่บนแผ่นไฟเบอร์ซึ่งเป็นแผ่นฐานรองรับแผ่นเดียวกันที่มีจุดต่อเชื่อมกับวงจรภายนอกตามชนิดของผลิตภัณฑ์ของแต่ละตัวซึ่งแยกกันเรียบร้อยแล้วออกเป็นตัว ๆ ซึ่งเมื่อตัดแยกเป็นตัวผลิตภัณฑ์แล้วจะนำไปใส่ในภาชนะใหม่ซึ่งอาจบรรจุ ซึ่งเป็นถาดขนาดตามมาตรฐาน

แยกเป็นตัวผลิตภัณฑ์แล้วจะนำไปในสถานะใหม่ซึ่งขาดบรรจุ ซึ่งเป็นขาดขนาดตามมาตรฐานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ของสถาบัน JDEC ตามจำนวนล็อตของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ และเตรียมหีบห่อเบื้องต้นเพื่อส่งไปยังขั้นตอนนี้ต่อไปได้สะดวก

### 3.1.3 กระบวนการ Test lot processing

ขั้นตอนการทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Test) ผลิตภัณฑ์วงจรรวมแพคเกจมีมอริเมื่อประกอบเสร็จเป็นตัวแล้วจึงและแยกออกเป็นระดับคุณภาพต่างๆ กัน จะได้ตัววงจรรวมแพคเกจมีมอริที่ผ่านกระบวนการผลิตเรียบร้อยและพร้อมใช้งานต่อไป



ภาพที่ 3.3 ผลิตภัณฑ์วงจรรวมแพคเกจมีมอริประกอบสำเร็จรูปแล้ว

ขั้นตอนการ Mark & Pack คือการนำตัววงจรรวมไมโครเซมิคอนดักเตอร์ที่ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแล้ว กระบวนการเขียนอักษรบนผลิตภัณฑ์ด้วยเลเซอร์ กระบวนการตรวจวัดชิ้นงานภายนอก และกระบวนการบรรจุชิ้นงานลงม้วนเทป ซึ่งจะใช้เครื่องจักรหลัก 3 ชนิดในขั้นตอนผลิต ส่วนนี้คือ เครื่อง Laser Mark, 3D Vision Inspection, และเครื่อง Auto Packing เสร็จแล้วนำไปทำการบรรจุหีบห่อขนาดมาตรฐานตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการและ การนำเสนอโครงการระบบสารสนเทศเพื่อการวัดประสิทธิภาพการผลิตในแผนกนี้ก่อน โดยจะทำการติดตั้งระบบในแผนกการผลิต Mark & Pack เพื่อเป็นระบบนำร่อง

ขั้นตอนการจัดการ Finish Goods คือเมื่อได้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแล้ว ส่งต่อไปให้แผนกคลังสินค้าทำการตรวจสอบความถูกต้องด้านรายละเอียดของลูกค้า และดำเนินการจัดเตรียมสินค้าเพื่อการส่งออก ประสานงานกับบริษัทที่รับทำฟอร์เวิร์ดเดอร์ จัดการด้านศุลกากร และการส่งออกไปยังต่างประเทศโดยทางอากาศ และจัดการส่งผลิตภัณฑ์ให้ถึงมือลูกค้าในประเทศนั้น ๆ ต่อไป

### 3.2 ระบบสารสนเทศที่ใช้สนับสนุนตามขั้นตอนของกระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตในทุกโรงงานของบริษัทสะแปนชัน อิงค์ เป็นระบบการผลิตขนาดใหญ่ จำเป็นต้องมีระบบเครือข่ายสารสนเทศสำหรับช่วยงานบริหารผลิตคือ ระบบ MES (Manufacturing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Execution System) โดยมีการทำทรานแซกชันตลอดทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต เพื่อควบคุมผลผลิตและคุณภาพในการผลิต และเพื่อความสะดวกในการทำงานร่วมกันของฝ่ายสนับสนุนการผลิตอื่น ๆ ซึ่งระบบฐานข้อมูลนี้มีความจำเป็นสำหรับหน่วยงานฝ่ายสนับสนุนการผลิตเป็นอย่างยิ่ง เช่น วิศวกรควบคุมคุณภาพ (Quality Development Engineer) วิศวกรควบคุมกระบวนการผลิต (Processing Engineer) วิศวกรพัฒนาเครื่องจักรในการผลิต (Equipment Engineer) วิศวกรการวางแผนการผลิต (Industrial Engineer) วิศวกรออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Engineer) ฝ่ายบัญชีต้นทุน (Cost Accountance) ฝ่ายบริหารระดับหน้างาน (Front Line Managers) และ ฝ่ายบริหารระดับกลาง (General Mangers) ที่ต้องการเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูลนี้ได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งเป็นแบบทุกที่ทุกเวลาและช่วยสำหรับการติดตามเหตุการณ์ปัจจุบันของกระบวนการผลิตได้ทันที หรือเพื่อการสืบค้นข้อมูลประวัติของการผลิตที่ผ่านมาเพื่อทำการวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ เป็นต้น

ระบบ MES ได้จัดเตรียมไฟล์ข้อมูลมีรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ตามคำสั่งผลิตจากลูกค้า เพื่อระบบภายนอกอื่น ๆ สามารถจะเข้าถึงได้ในที่สำรองไฟล์ข้อมูลของระบบ MES เพื่อการอ่านข้อมูลหรือสำเนาไฟล์มาใช้งานด้านอื่นได้ในขณะที่ล๊อคดังกล่าวยังอยู่ในขั้นตอนการผลิต ซึ่งไฟล์จะมีฟอร์แมตเป็นข้อความ มีรายละเอียดดังตัวอย่างต่อไปนี้

---

505390T, TLC056S4  
 LOGO1 \$  
 MANTEXT 1 71PL032J40BFW0K  
 MANTEXT 2 DATE CODE  
 MANTEXT 3 #04 SPANSION  
 MANTEXT 4  
 MANTEXT 5  
 MANTEXT 6  
 DATECODE 828BBT97 C  
 COO THAILAND  
 STD FLAG S  
 DEVICE SM53BP5  
 PKG TLC  
 LD 056  
 SPEC NO J1P32J4FW0K0  
 PROD LINE NVD

---

505390T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

06029

QTY 0000988

WAFER LH41634

FOUNDRY CG37A582.1

จากตัวอย่างได้แสดงรายละเอียดของข้อมูลในไฟล์ของระบบ MES เป็นชนิดข้อความนี้  
 บรรทัดที่ 1 เป็นข้อมูล MES\_LOT\_NO ในที่นี้คือชื่อล็อตผลิตภัณฑ์ “S05390T”  
 บรรทัดที่ 2 เป็นข้อมูลรหัสชนิดของผลิตภัณฑ์ในที่นี้คือ “TLC056S4”  
 บรรทัดที่ 9 เป็นที่สั่งผลิต บอกรับรหัส DATECODE 828 หมายถึง ปี 2008 สัปดาห์ที่ 28  
 บรรทัดที่ 16 จะเป็นจำนวนชิ้นงานที่สั่งผลิตในล็อตนี้คือ “QTY 0000988” (หมายถึงจำนวน  
 งานที่สั่งผลิตในล็อตนี้มี 988 ชิ้น)

### 3.3 การเตรียมการต่อเชื่อมเครื่องจักรทุกเครื่องกับระบบเครือข่าย

การต่อเชื่อมเครื่องจักรกับระบบเครือข่ายนั้นจะเลือกเฉพาะเครื่องจักรหลัก ๆ ที่มีผลกระทบ  
 กับประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตในปัจจุบันก่อน โดยเครื่องจักรทุกเครื่องนี้จะมีระบบ  
 ควบคุมโดยใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นตัวหลักในการควบคุมการทำงานของแขนกลและการ  
 จัดการกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบ และทำการสร้างไฟล์รายงานการผลิตหลังจากเครื่องจักรทำการ  
 ผลิตเสร็จในแต่ละล็อตไปเก็บไว้ในเนื้อที่ส่วนของฮาร์ดดิสก์ของระบบคอมพิวเตอร์ในเครื่องจักร

ที่ตัวคอมพิวเตอร์นี้จะมีการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ให้เป็นตัวแอปพลิเคชันสำหรับ  
 ทำการตรวจสอบไฟล์รายงานการผลิต (พัฒนาด้วย Visual Basic 6.0 Development Suit) ถ้าพบว่ามี  
 การสร้างไฟล์รายงานการผลิตนี้เกิดขึ้นมาใหม่ ในเนื้อที่ส่วนของฮาร์ดดิสก์ของระบบคอมพิวเตอร์  
 ของเครื่องจักร จะทำการส่งสำเนาไฟล์รายงานการผลิตที่เครื่องเพิ่งสร้างขึ้นใหม่นี้ไปไว้ในที่สำรอง  
 ไว้ในเครือข่ายเพื่อเก็บรายงานผลการผลิตจากแต่ละเครื่องจักรตาม ไอดีนัมเบอร์เครื่องจักร และตาม  
 ชนิดของเครื่อง ตัวแอปพลิเคชันนี้จะทำ กำหนดค่าไว้เบื้องต้นว่าทุก ๆ ช่วง 2 นาทีจะมีการ  
 ตรวจสอบว่ามีไฟล์รายงานการผลิตเนื่องจากสิ้นสุดล็อต (ผู้ดูแลระบบเครื่องจักรสามารถเลือกใน  
 การกำหนดเวลาทำการส่งสำเนาไฟล์รายงานนี้ ให้มีความเหมาะสมได้ ช่วงเวลานี้ปรับได้ ตั้งแต่ 1  
 นาที จนถึง 10 นาที ในการ เพื่อปรับเวลาการส่งไฟล์ขึ้นไปในเครือข่ายให้เหมาะสม กับการสื่อสาร  
 ในระบบเครือข่าย และไม่เกิดความหนาแน่นการสื่อสารมากเกินไปจนเกินความสามารถของระบบ จาก  
 การทดสอบกับบางเครื่องจักรแล้ว ตั้งไว้ที่ 2 นาที จะเหมาะสมที่สุด)

#### 3.3.1 กระบวนการเขียนเครื่องหมายการค้าและตัวอักษรบนตัวผลิตภัณฑ์ด้วยเลเซอร์

ขั้นตอนนี้จะใช้เครื่อง Laser Marker ซึ่งใช้หลักการยิงลำแสงเลเซอร์ให้ตกกระทบผิว  
 ด้านบนตัวผลิตภัณฑ์ที่หุ้มด้วยสารพลาสติกโมดิงคอมปาวด์ เป็นการเขียนเครื่องหมายการค้าและ

หมายเลขผลิตภัณฑ์ ขนาดตัวอักษรจะเล็กมากขนาดความ กว้างxสูง ไม่เกิน 0.5x1.0 mm เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และมีการตรวจสอบคุณภาพตัวอักษรด้วยระบบอโตวิชัน การควบคุมการทำงานของเครื่องจักรจะเป็นระบบอินดัสเตรียลคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลางและจะสามารถต่อกับระบบเครือข่ายได้โดยใช้โปรแกรมควบคุมระบบเป็น ไมโครซอฟต์วินโดวส์เอ็กซ์พี



ภาพที่ 3.4 เครื่องมาร์คด้วยแสงเลเซอร์ (Laser Marker)

ลักษณะ Lot Report File ของเครื่องจักรเลเซอร์มาร์คนี้จะเป็นไฟล์ข้อความ เก็บบนเนื้อของฮาร์ดดิสก์ในระบบควบคุมเครื่องจักรและไฟล์รายงานผลการผลิตมีข้อมูลตามรายละเอียดดังนี้

---



---

#### LOT SUMMARY

---

#### START LOT

Start Time : Wed Sep 10 20:51:36 2008

End Time : Wed Sep 10 22:21:52 2008

File Name : C:\Evertch\GUI\package\VDF048.pkg

Vision Job : VDF048.JOB

Operator ID : 1928

Lot ID : B8382900

Lot Size: 12081

#### END LOT

Totalizing : 61407661

Qty In : 12081

Good Qty Out : 12075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mark Rjt Qty : 6  
 Unmark Rjt Qty : 0  
 Total Marked Qty : 0  
 Missing Qty : 0  
 MTBF : >00:56:16  
 MTBA : 00:28:08  
 MTTR : 00:00:00  
 UPH : 20641  
 No of Assist : 2  
 No of Failure : 0  
 Runtime : 00:56:16  
 Downtime : 00:01:56  
 Variance : 0  
 Excessive lot : 0

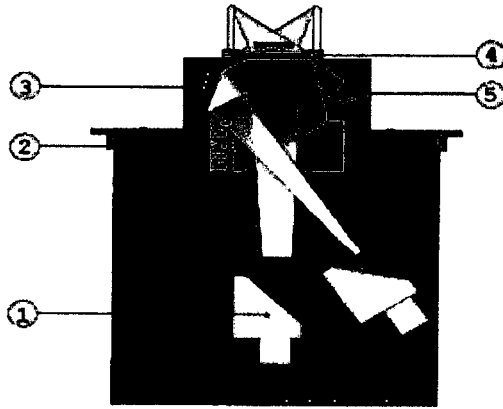
เครื่องจักรนี้จะทำการบันทึกรายละเอียดผลการผลิตแต่ละล็อตเก็บไว้ในไฟล์ลักษณะฟอร์แมตของไฟล์ เป็นแบบไฟล์ข้อความ จะเก็บรายละเอียดของการผลิตเมื่อจบล็อต และมีรายละเอียดข้อมูลนำไปประมวลผลดังต่อไปนี้

บรรทัดที่ 8	บันทึกชื่อล็อตงานที่ผลิตคือ	LotID: B8382900
บรรทัดที่ 12	บันทึกจำนวนผลิตภัณฑ์เข้าผลิตคือ	Qty in: 12081
บรรทัดที่ 13	บันทึกจำนวนผลิตภัณฑ์ดีผลิตออกไป	Good Qty out: 12075
บรรทัดที่ 14	บันทึกจำนวนผลิตภัณฑ์เสีย	Mark Rjt Qty: 6

### 3.3.2 กระบวนการตรวจวัดขนาดและตรวจสอบลักษณะภายนอกตัวผลิตภัณฑ์วงจรรวม

กระบวนการตรวจวัดรายละเอียดภายนอกตัวงานด้วยเครื่องจักรนี้จะมีแผนกลสำหรับหยิบชิ้นงานขึ้นจากถาดรองผลิตภัณฑ์ ทีละ 10 ตัวพร้อมกันหยุดลอยอยู่เหนือกล้องดิจิตัลพร้อมทั้งมีไฟส่องสว่างตามที่โปรแกรมไว้เหมาะสมกับงานชนิดนี้เพื่อทำการตรวจวัดระยะห่างและขนาดของลูกบอลหรือจุดสัมผัสของวงจรมีระยะห่าง ความกว้าง ยาว สูง ของตัวผลิตภัณฑ์ทุกๆ ตัว ที่จำเป็นต้องประกอบเข้ากับผลิตภัณฑ์ของลูกค้าได้สนิท และเป็นไปตามมาตรฐานกำหนด ไฟล์รายงานผลการผลิตจะเป็นไฟล์ข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.5 ภาพแสดงการทำงานของเครื่องตรวจวัดขนาดของผลิตภัณฑ์

ลักษณะข้อมูลในไฟล์ตัวอย่างนี้ นำมาจากรายงานผลการตรวจวัดขนาดผลิตภัณฑ์จากเครื่อง  
3D Vision Inspection เครื่องหมายเลข ICOS002

ICOS Lead 3D INSPECTION - BATCH REPORT

Start: 1/8/2009 9:29:33 AM

Version: 10

Stop: 1/8/2009 11:02:23 AM

Run time: 01:32:50

Batch Name: B456600

Batch Spec: Lot No. : B456600

Tray : Serial No. : T.2K-091

Component : TSO48\_DEFAULT (BLB) Machine No. : ICOS002

Unit : mil Operator Id.: 4643

Job Name : TSO48\_DEFAULT (BLB)

Acceptance Criteria

Item	Nominal	Reject+	Reject-	UCL	LCL
CO	0.00	3.50	0.00	3.50	0.00
OF	0.00	1.57	-1.57	1.57	-1.57
SK	0.00	1.57	-1.57	1.57	-1.57
pi	19.69	1.97	-1.97	1.97	-1.97
wi	8.66	1.97	-1.97	1.97	-1.97
SP	393.70	4.92	-4.92	4.92	-4.92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LD	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
td	787.40	7.40	-7.40	7.40	-7.40
st	3.94	1.95	-3.50	1.95	-3.50

---



---

**Component SPC**


---



---

**Log Category: Pass Rework Reject Invalid**

Item	Avg	Min	Max	3 std	Cpk
>CO	0.36	0.00	21.17	1.37	2.30
-CO	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
+CO	0.36	0.00	21.17	1.37	0.26
>OF	-0.05	-10.83	5.08	0.55	2.45
-OF	-0.21	-10.83	-0.07	0.48	2.80
+OF	0.20	0.08	5.08	0.33	4.10
>SK	-0.04	-9.26	3.57	0.51	2.73
-SK	-0.16	-9.26	-0.07	0.43	3.26
+SK	0.16	0.05	3.57	0.34	4.15
>pi	-0.03	-5.62	11.05	0.59	2.93
-pi	19.47	13.22	19.60	0.46	3.82
+pi	19.91	19.79	30.74	0.57	3.07
>wi	0.24	-0.65	0.91	0.11	15.16
-wi	8.74	8.01	8.87	0.08	22.20
+wi	8.90	8.85	9.57	0.11	15.23
>SP	2.84	-9.58	9.48	0.70	2.97
-SP	2.23	-9.58	3.01	0.75	3.59
+SP	2.84	-0.30	9.48	0.66	3.16
>LD	0.30	0.12	11.49	0.77	0.91
-LD	0.01	0.00	0.12	0.02	0.21
+LD	0.30	0.12	11.49	0.77	0.39
>td	4.22	-9.12	10.94	0.89	3.55
-td	790.95	778.28	792.38	1.03	3.76
+td	791.63	781.65	798.34	0.90	3.54
>st	0.52	-1.05	10.84	1.15	2.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
-st 4.46 2.89 14.78 1.28 1.12
+st 4.46 2.89 14.78 1.28 1.12
```

```
code: >: dev -: min +: max ITEM: rel item: abs
```

---



---

Yield

---



---

```
.# Inspected = 16120
```

```
.# Pass = 15939
```

```
.# Reject = 181
```

```
.# Invalid = 0
```

```
.Yield = 98.88 %
```

```
Item Inspected Pass Reject Invalid % Yield
```

---

CO	16120	16109	11	0	99.93
OF	16120	16084	36	0	99.78
SK	16120	16080	40	0	99.75
PI	16120	16102	18	0	99.89
WI	16120	16120	0	0	100.00
SP	16120	16101	19	0	99.88
LD	16120	15942	178	0	98.90
TD	16120	16104	16	0	99.90
ST	16120	16104	16	0	99.90

---



---

Summary

---

การรายงานเครื่องจะทำการรายงานออกมาทุกๆ ล็อตของงานที่ได้ทำตรวจวัดเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ทราบจำนวนงานที่ดี และที่เสีย จะมีฟอร์แมตเป็น แฟ้มข้อความ และมีรายละเอียดที่น่าสนใจคือในคอลัมน์ที่จะนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้ และระบบที่พัฒนาขึ้นมาจะนำไปประมวลผลและทำการบันทึกในฐานข้อมูลกลาง ดังรายละเอียดดังนี้

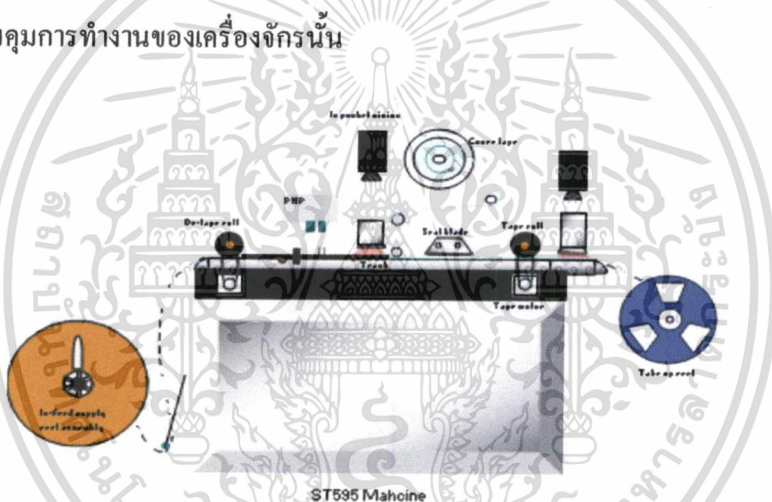
บรรทัดที่ 1	บันทึกชนิดเครื่องจักรคือ	ICOS (Lead 3D INSPECTION)
บรรทัดที่ 2	บันทึกวัน และ เวลาที่เริ่มผลิต	Start: 1/8/2009 9:29:33 AM.
บรรทัดที่ 5	บันทึกว่างานล็อตนี้หมายเลข	Lot No. : B456600
บรรทัดที่ 7	บันทึกหมายเลขเครื่อง	Machine No. : ICOS002
บรรทัดที่ 52	จำนวนเข้าตรวจสอบวัด	# Inspected = 16120
บรรทัดที่ 53	จำนวนตรวจสอบผ่าน (งานดี)	# Pass = 15939

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรทัดที่ 54 จำนวนตรวจสอบไม่ผ่าน (งานเสีย) # Reject = 181

### 3.3.3 กระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์เข้าม้วนเทป โดยเครื่อง ST-595

กระบวนการบรรจุงานด้วยเครื่องรุ่น ST-595 นี้เครื่องจะใช้แขนกลทำการหยิบตัวผลิตภัณฑ์จากถาดบรรจุผลิตภัณฑ์ มาใส่ที่ช่องเท่ากับขนาดผลิตภัณฑ์ของม้วนเทปและทำการปิดผนึกด้วยแผ่นเทปใสด้านบน เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวผลิตภัณฑ์หล่นออกมานอกม้วนเทปขณะที่ทำการผลิต และการนำเอาออกมาจากม้วนสำหรับการประกอบผลิตภัณฑ์ของลูกค้า เครื่องนี้จะเป็นเครื่องอัตโนมัติ และมีความเร็วในการบรรจุได้ถึง 5300 ชิ้นต่อชั่วโมง ในการควบคุมเครื่องจักรด้วยระบบอินดิสเตรียลคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลางในการควบคุมแขนกลทุกชุด และโปรแกรมควบคุมระบบของบริษัท ไมโครซอฟต์ Windows 95 มีการเก็บไฟล์ข้อมูลรายงานผลการผลิตด้วยโปรแกรม ไมโครซอฟต์เวิร์ด การสร้างไฟล์ Lot Report File เครื่องจักรนี้จะสร้างไฟล์เก็บข้อมูลของการผลิตหลังจากผลิตในล็อตนั้นเสร็จสิ้น และจะบันทึกไว้ในฮาร์ดดิสก์ของระบบอินดิสเตรียลคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นตัวควบคุมการทำงานของเครื่องจักรนั้น



ภาพที่ 3.6 เครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในม้วนเทปรุ่น ST-595

ลักษณะ Lot Report File ของเครื่องจักรบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในม้วนเทปรุ่นนี้ จัดเก็บไฟล์นี้ไว้ในเนื้อที่ฮาร์ดดิสก์ของคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักร และมีรูปแบบและข้อมูลดังตัวอย่างต่อไปนี้

Lot Report

Machine Information

Lot Information

Lot ID 3384 Lot Name B119067

Date 1/29/08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Prod Uph	1447	Cycling Uph	4561		
Start Time	2:50:18	Stop Time	3:56:40		
UserName:	BPM				
RunID	Status	Job_Name	Dev to Dest	Dev Lost or Rej	TotalDev
12232	Successful	LAA064L	1600	0	1600
Total	1600	0	1600		

#### User Information

Date Code: 752BBW91 M OPN Number: GL128N11FAA02D

#### Vision Information

#### Outfeed Pvi

Avs2K lead layer 0

Avs2K mark layer 0

Avs2K package layer 0

Avs2K pin1 layer 0

#### ST-595

Final 0

Yield: 100.00%

#### Alarm Totals

1580 Tray stacker 1 is 1

1584 Tray Stacker 1 4

2304 Full pocket failed 10

#### Lot Summary

2:50:18 Auto Started

2:50:49 Stopped due to alarm 1580 Tray stacker 1 is

2:50:53 Auto Started

2:51:53 Stopped due to operator

2:53:26 Auto Started

2:54:05 Stopped due to alarm 1584 Tray Stacker 1

จากรูปแบบไฟล์รายงานผลการผลิตจากเครื่องจักรนี้จะทำการรายงานออกมาทุกๆ ถ้อยของงานที่ได้ทำการบรรจุภัณฑ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ทราบจำนวนงานที่ดี และที่เสีย มีรายละเอียดที่จะใช้สำหรับการนำข้อมูลไปบันทึกในฐานข้อมูลกลาง ดังรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรทัดที่ 4	บันทึกชื่อถือของผลิตภัณฑ์	Lot Name	B119067
บรรทัดที่ 5	บันทึกวันที่ผลิต	Date	1/29/08
บรรทัดที่ 7	บันทึกเวลาที่เริ่มทำการผลิต	Start Time	2:50:18
บรรทัดที่ 12	คอลัมน์ 40 จำนวนเข้าผลิตรวม	(Dev to Desk) Total	1600
บรรทัดที่ 12	คอลัมน์ 48 จำนวนเข้าผลิตรวม	(Dev Lost or Rej) Total	0
บรรทัดที่ 12	คอลัมน์ 48 จำนวนเข้าผลิตรวม	(Total Dev) Total	1600
บรรทัดที่ 20	บันทึกกว่าเป็นการผลิตจากเครื่องรุ่น	ST-595	

### 3.3.4 กระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์เข้าม้วนเทป รุ่น TR-98

กระบวนการบรรจุงานลงม้วนเทปด้วยเครื่องนี้มีแขนกลทำการหยิบตัวผลิตภัณฑ์จากถาดบรรจุผลิตภัณฑ์ มาใส่ลงในช่องขนาดเท่าผลิตภัณฑ์บนม้วนเทปพร้อมทำการปิดผนึกด้านบนด้วยเทปใส และมีกำลังการผลิตถึง 7000 ตัวต่อชั่วโมง การควบคุมเครื่องจักรใช้ระบบอินดัสเตรียลคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลางในการควบคุมแขนกลทุกชุด และ โปรแกรมควบคุมระบบ ของบริษัท ไมโครซอฟต์จะเป็น Windows 2000 การจัดเก็บไฟล์ข้อมูลรายงานผลการผลิตในเครื่องจักรรุ่นนี้จะเก็บในรูปแบบไฟล์ Excel 2003



ภาพที่ 3.7 เครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในม้วนเทปรุ่น TR-98

จากในภาพที่ 3.8 เป็นตัวอย่างไฟล์รายงานการผลิตของเครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์ลงม้วนเทปรุ่น TR-98 ซึ่งจะมีการสร้างไฟล์รายงานการผลิตออกมาทุกครั้งที่จบถือของการผลิต มีรายละเอียดข้อมูลบรรทัดที่น่าสนใจ และจะใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งตัว VB Application Script จะสำเนาไฟล์นี้ไปบันทึกในเนื้อที่สำรองเก็บข้อมูลบนเครือข่ายของระบบ และมีรายละเอียดดังนี้

บรรทัดที่ 1	บันทึกวัน และ เวลา ที่เข้าผลิตที่เครื่องนี้	19 July 2008 23:12:58
บรรทัดที่ 4	บันทึกใช้เครื่องจักรผลิตหมายเลข	Serial No: TR98-1766

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรทัดที่ 5	บันทึกชนิดของผลิตภัณฑ์	Package Type: TS056
บรรทัดที่ 6	บันทึกงานล็อตนี้มีหมายเลข	Lot ID: X939040
บรรทัดที่ 14	บันทึกจำนวนงานที่เข้าผลิต	Quantity: 41940
บรรทัดที่ 15	บันทึกงานล็อตนี้เริ่มผลิตวันที่	Start Date: 19 Jul 2008

ไฟล์รายงานผลการผลิตของเครื่องจักรจะมีรายละเอียดของข้อมูลดังตัวอย่างข้างล่างนี้

Date: 19 Jul 2008 - 23:12:58						
Machine T Tr98						
Prog Versi 3.02.02.00b						
Serial No: TR98-1766						
-----						
Lot Summary Report						
-----						
Lot ID: X939040	Net Produc 4:15:12					
Shift ID: C	Standby Ti 4:46:58					
Operator IC 1217	MTBA: 0:14:28					
Part ID: TS056L	MTTA: 0:00:17					
Package T TS056	MUBA: 1177					
Mode Type TAPING	GPFH: 4987					
Device Typ DT_LEAD	NPFH: 4887					
Device Nar TS056	Yield: 94.42					
Quantity: 41940	Total Units 21182					
Start Date: 19-Jul-08	Total Pass 20000					
Start Time: 12:50:38	Total Fail: 1182					
Stop Date: 19-Jul-08	Total In Pc 20000					
Stop Time: 23:12:05	Total no. o 21					
UpTime: 10:21:08	Total units 0					
Jam Time: 0:05:12	Total no. o 18					
-----						
Lot Setting						
-----						
Seal Temp 190 deg	In Tray Vis Enable					
Seal Press 55 psi	Bot Side Vi Enable					
Seal Time: 0.20 sec	In Pocket V Enable					
	Post Seal V Enable					
-----						
Lot Vision Summary Report						
-----						
Vision Fail	InTray	%	Bot Sd	%	InPoc	%
-----						
Orientation	135	0.64	0	0	35	0.17
OCR Incorr	0	0	0	0	0	0
OCR Uncler	0	0	0	0	0	0
Pkg Loc.	0	0	536	2.53	2	0.01
Device Alig	0	0	0	0	0	0
Mark Corre	1	0	--	--	2	0.01
Mark Exce	0	0	--	--	0	0
Mark Missi	7	0.03	--	--	0	0
Mark Temp	0	0	--	--	0	0
Mark Unkn	0	0	--	--	0	0
X Pkg. Sizi	--	--	0	0	--	--
Y Pkg. Sizi	--	--	0	0	--	--
PVI White	0	0	0	0	0	0

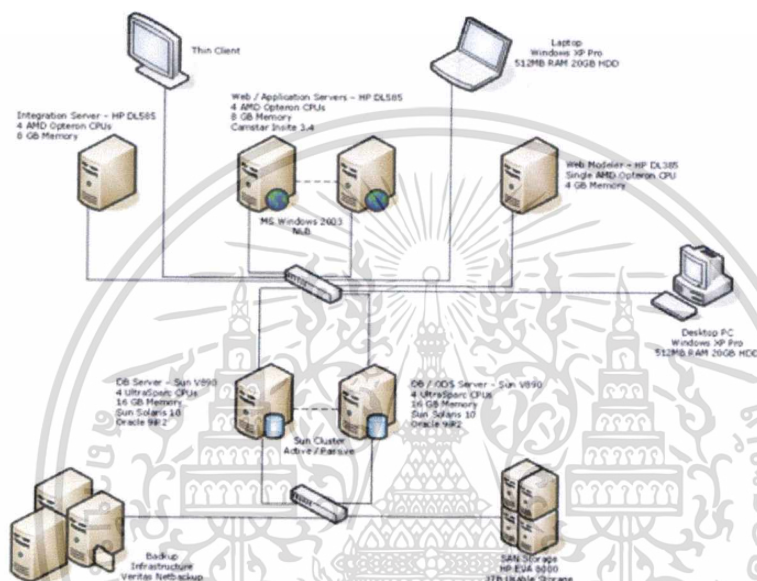
ภาพที่ 3.8 ตัวอย่างรายงานเครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในม้วนเทปรุ่น TR-98

### 3.4 การเตรียมการระบบ CIM เพื่อการเชื่อมต่อกับระบบเครื่องจักร

จากการศึกษาและสำรวจความต้องการของระบบร่วมกัน กับฝ่ายผลิตและฝ่ายไอทีเรียบร้อยแล้ว สรุปได้ว่าระบบระบบ CIM มีเครือข่ายและเครื่องบริการด้าน Web Server และ Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Server พร้อมสำหรับติดตั้งระบบใหม่และมีศักยภาพเพียงพอที่จะรองรับกับการใช้งานในการวัดประสิทธิภาพเครื่องจักร ที่พัฒนาใหม่นี้ได้เป็นอย่างดีทั้ง ระบบซอฟต์แวร์ปฏิบัติการที่ใช้ในระบบเครือข่ายหลักคือ Windows Server 2003 และ Oracle DBMS 10g ดังนั้น Infrastructure ของระบบทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องซื้อเพิ่มเติมอีกเนื่องจากบริษัทเพิ่งลงทุนซื้อระบบคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์เครือข่ายชุดใหม่สำหรับการติดตั้งใช้งานกับระบบที่ทันสมัย ในฝ่ายผลิตเรียบร้อยแล้วเมื่อต้นปี 2008



ภาพที่ 3.9 สถาปัตยกรรมระบบ CIM ซึ่งรวมกับเครือข่าย MES

ส่วนที่ระบบควบคุมเครื่องจักรทุกเครื่องจะมีการติดตั้ง NIC Card เพิ่มเติมสำหรับต่อเชื่อมกับเครือข่ายและทำการพัฒนาซอฟต์แวร์เพิ่มเติมโดยใช้ Visual Basic Script เป็นตัวโปรแกรมสำหรับติดตั้งบนคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมเครื่องจักรเพื่อให้ส่งสัญญาณไปส่งข้อมูลการผลิต ไปไว้ในเนื้อที่ส่วนกลางที่เตรียมไว้สำหรับเก็บ Lot Report File แต่ละเครื่องทันที การสื่อสารกัน ในเครือข่ายใช้การสื่อสารกันด้วย โพรโทคอล TCP/IP ซึ่งเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งโรงงานเพื่อความสะดวกในการติดตั้งและการบำรุงรักษาระบบจะเป็นไปได้โดยสะดวกต่อไป

## บทที่ 4

# การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่

เพื่อเป็นการสนับสนุนงานด้านการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตจากเครื่องจักรต่าง ๆ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องจักรในทุกขั้นตอนในกระบวนการผลิต และเพื่อไม่เป็นรบกวนการทำงานของฝ่ายผลิตมากเกินไป จึงขอนำเสนอระบบให้มีการทำงานอย่างอัตโนมัติโดยเครื่องจักรต่าง ๆ สามารถที่จะทำสำเนาไฟล์รายงานผลการผลิตของเครื่องจักร และสำเนาไฟล์รายงานเหตุการณ์ของเครื่องจักรที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างทำการผลิตสื่อต้นนั้น

### 4.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของระบบ

หลังจากการที่ได้ทำการสำรวจระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักรซึ่งเป็นชนิด อินดัสเตรียลคอมพิวเตอร์ และ โปรแกรมระบบปฏิบัติการที่ใช้บนเครื่องจักรของทุก ๆ เครื่องจักรแล้ว พร้อมทั้งระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันควบคุมเครื่องจักรทุกเครื่อง จะออกแบบให้มีการสร้างไฟล์รายงานผลผลิตบันทึกผลการผลิตหลังจากจบการทำงานหนึ่งล็อต และจะเก็บไว้ในเนื้อที่ส่วนของฮาร์ดดิสก์ของเครื่องจักรทุกเครื่องอยู่แล้ว ตามชนิดการออกแบบสร้างระบบควบคุมเครื่องจักรของแต่ละผู้ผลิตเครื่องจักร ได้ออกแบบไว้แล้ว ในรูปแบบต่าง ๆ กัน และสำรวจในระบบคอมพิวเตอร์ของเครื่องจักรทุกเครื่องที่สามารถที่จะติดตั้งโปรแกรมให้ทำการส่งสำเนาไฟล์รายงานผลการผลิต และไฟล์รายงานเหตุการณ์การผลิต จากเครื่องนั้นไปบันทึกเนื้อที่สำรองบนฮาร์ดดิสก์ของเครือข่ายได้ เพื่อระบบประมวลผล โออีอีจะอ่านข้อมูลจากไฟล์เหล่านั้นและนำไปประมวลผลจากข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่ในรูปแบบที่บันทึกได้ในระบบฐานข้อมูลที่เก็บรายละเอียดของฟังก์ชันการเดินเครื่องจักรผลิต ฟังก์ชันประสิทธิภาพของการเดินเครื่องจักรผลิต และ ฟังก์ชันอัตราคุณภาพที่เครื่องจักรผลิตได้ ของระบบประมวลผลมาตรวัด โออีอี ต่อไป

### 4.2 การออกแบบเพิ่มเติมเพื่อเครื่องจักรจัดส่งไฟล์รายงานการเปลี่ยนเหตุการณ์

ที่ระบบคอมพิวเตอร์ส่วนควบคุมเครื่องจักรจะมีการพัฒนาตัวแอปพลิเคชันเพิ่มขึ้นไปอีกชุดหนึ่งเพื่อบันทึกเวลาของเครื่องจักรเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์และบันทึกลงในไฟล์ข้อความเก็บไว้ในเนื้อที่ส่วนที่เตรียมไว้ในฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักร และจะทำการส่งสำเนาไฟล์บันทึกเวลาการเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์ของเครื่องจักรนั้น ไปเก็บไว้ในเนื้อที่ส่วนบนฮาร์ดดิสก์ของเครือข่ายสำหรับจัดเตรียมเนื้อที่สำรองเพื่อการเก็บไฟล์นี้ โดยที่ตัวคอมพิวเตอร์ของเครื่องจักรจะมีการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ใช้เป็นตัวแอปพลิเคชันสำหรับทำการตรวจสอบ

เหตุการณ์ของเครื่องจักร (พัฒนาด้วย Visual Basic 6.0 Development Suit) ถ้าพบที่มีการเปลี่ยนเหตุการณ์การทำงานของเครื่องจักรเกิดขึ้น ในระหว่างการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละล็อตนั้นจะมีการบันทึกเวลาที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์ของเครื่องจักร ซึ่งเหตุการณ์ทั้งหมดของเครื่องจักรจะเป็นชื่อของเหตุการณ์ของผลิตภัณฑ์ล็อตนั้นด้วย

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงรายละเอียดชื่อเหตุการณ์ของเครื่องจักร

Item	JOB_STATUS_NAME	JOB_STATUS_NO	Tower Light Signal
1	Opening Lot: Scan BarCode	Start01	Yellow
2	Start Auto Run	Start02	Green
3	Error Code (assist)	Error01	Yellow
4	Clear Error & Run	Fixed01	Green
5	Error Code (repair)	Error02	Yellow
6	Technician Start (repair)	Fixed02	Red
7	Finish Fix & Run	Fixed03	Green
8	Facility Error	Error03	Red
9	Finish Fix & Run	Fixed04	Green
10	Stop by Optr (without error)	Stop_02	Red
11	Finish Lot	End_Lot	Red

การคำนวณหาเวลาของเครื่องจักรจะเริ่มทำการนับตั้งแต่การหยุดผลิตตั้งแต่ล็อตผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาจนถึงการเริ่มทำการผลิต โดยการอ่านเครื่องหมายรหัสแท่ง ที่ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ จึงเป็นการเปลี่ยนเหตุการณ์เป็นการเริ่มเตรียมการผลิต ระบบเครื่องจักรจะบันทึกเป็น Start01 อยู่ในเหตุการณ์นั้นจนกว่าเครื่องจักรจะถูกกดปุ่ม Auto ซึ่งเป็นการเริ่ม ผลิตแบบ Auto เครื่องจะมีการบันทึกเหตุการณ์เป็น Start02 และสมมุติว่าเครื่องขัดข้องจะบันทึกว่า Error01 การเปลี่ยนเหตุการณ์ไปเป็นอีกอย่างหนึ่งนั้นของเครื่องจักรทุกครั้ง จะมีการบันทึกเหตุการณ์ที่เปลี่ยนไป พร้อมทั้งเวลาที่เปลี่ยนด้วยรายละเอียด นี้จะนำไปใช้ในการประมวลผลของระบบวัดค่าประสิทธิภาพของเครื่องจักรได้ ซึ่งแนวทางที่จะทำการพัฒนาได้โดยการสร้างโปรแกรมเพิ่มเติมมาติดตั้งบนระบบควบคุมเครื่องจักรเพื่อทำหน้าที่เข้าไปอ่านเหตุการณ์ของเครื่องจักรและบันทึกไว้ในไฟล์ชนิดข้อความ และพร้อมทั้งส่งสำเนา ไฟล์นี้ไปเก็บบนเนื้อที่ของฮาร์ดดิสก์บนเครือข่ายพร้อมกันด้วยหลังจากผลิตจบล็อตนั้น ไฟล์บันทึกเปลี่ยนเหตุการณ์ของเครื่องจักรจะนำมาทำการคำนวณร่วมกับไฟล์รายงาน

ผลการผลิต วิธีการคำนวณก็จะ เป็นไปตามตารางที่ 4.2 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงถึงวิธีการที่ใช้ในการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงวิธีการคำนวณหาเวลาของเหตุการณ์ของเครื่องจักรผลิต

Item	JOB_PERFORMANCE_DETAILS	Time Calculation Method
1	TIME_SET_UP	= Start02 - Start01
2	TIME_UNCHEDULE_DOWN	= Fixed03 - Error02
3	TIME_ENGINEERING	= End_Lot - Start01 (ถ้า Lot_No ขึ้นต้นด้วย ES_xxx_xxxxx)
4	TIME_NO_WIP	= Start01 - End_Lot (เวลา End_Lot ของล็อตที่แล้วเพิ่งผ่านมา)
5	TIME_STANDBAY_WITH_WIP	= Start02 - Stop_02
6	TIME_RATE_LOSS	= UPH - (60 * QTY_OUT / TTL_TIME)
7	TIME_QUALITY_LOSS	= จำนวนงานเสีย * (60 / UPH)
8	ENGR_REQ_FLAG	FLAG = 'Y' ถ้า Lot_No ขึ้นต้นด้วย 'ES_xxx_xxxxx'

รายละเอียดของการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์รายงานเหตุการณ์เครื่องจักรตามรูปแบบที่แอปพลิเคชันที่ทำการพัฒนาขึ้นมาใหม่ (พัฒนาด้วย Visual Basic 6.0 Development Suit) เป็นโปรแกรมของระบบเพิ่มเติมและติดตั้งอยู่บนคอมพิวเตอร์ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องซึ่งมีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย CIM แล้ว ซึ่งจะขอแสดงไว้เป็นตัวอย่างโดยสังเขปดังนี้

Lot No: B456600

Machine No. : ICOS002

Serial No. : T.2K-091

Operator ID: 03801      Shift: B

==== Lot Details =====

Start Lot: 1/8/2009 9:29:33 AM

Finish Lot: 1/8/2009 11:02:23 AM

Run time: 01:32:50

==== Status Details =====

Opening Lot: 1/8/2009 9:29:33 AM      Light Signal:      Yellow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Start Auto Run: 1/8/2009 9:29:33 AM Light Signal: Green  
 Error Code 104: 1/8/2009 9:39:44 AM Light Signal: Yellow  
 Clear Error&Run: 1/8/2009 9:41:23 AM Light Signal: Green  
 Error Code 115: 1/8/2009 10:18:42 AM Light Signal: Yellow  
 Tech Start repair: 1/8/2009 10:20:23 AM Light Signal: Red  
 Finish Fix&Run: 1/8/2009 10:41:02 AM Light Signal: Green  
 Finish Lot: 1/8/2009 11:02:23 AM Light Signal: Red

----- EOF -----

จากตัวอย่างข้อมูลที่บันทึกไว้ในไฟล์แต่ละบรรทัดมีความหมายดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการบันทึกชื่อล็อตของผลิตภัณฑ์
- บรรทัดที่ 2 เป็นหมายเลขเครื่องจักร
- บรรทัดที่ 10 เป็นเวลาที่เริ่ม Scan Barcode เตรียมผลิต
- บรรทัดที่ 11 เป็นเวลาที่เริ่มผลิตในไหมคอกอโต
- บรรทัดที่ 12 เป็นเวลาที่เครื่องจักรมีการผิดพลาดเล็กน้อยรอการแก้ไข
- บรรทัดที่ 13 เป็นเวลาที่พนักงานแก้ไขเสร็จและเริ่มผลิตต่อ
- บรรทัดที่ 14 เป็นเวลาที่เครื่องเสียบรอช่างซ่อม
- บรรทัดที่ 15 เป็นเวลาที่ช่างเริ่มทำการซ่อมเครื่อง
- บรรทัดที่ 16 เป็นเวลาที่ช่างซ่อมเสร็จและเริ่มผลิตต่อ
- บรรทัดที่ 17 เป็นเวลาที่ทำการผลิตเสร็จงานล็อตนั้น

#### 4.3 การออกแบบระบบเครื่องจักรเพื่อให้สามารถจัดส่งสำเนาไฟล์ข้อมูล

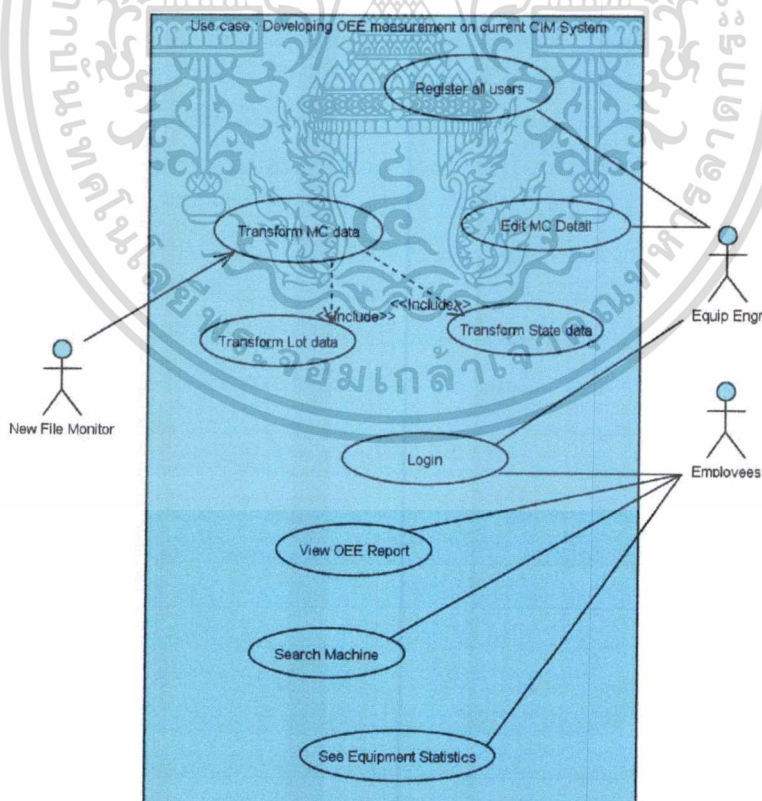
ที่ระบบคอมพิวเตอร์ส่วนควบคุมเครื่องจักรจะมีการติดตั้งแอปพลิเคชันโปรแกรมอีกชุดหนึ่ง (พัฒนาด้วย Visual Basic 6.0 Development Suit) เพื่อจัดส่งสำเนาไฟล์รายงานผลการผลิตไปเก็บไว้ในเนื้อที่สำรองบนฮาร์ดดิสก์ของเครือข่ายสำหรับการเก็บไฟล์นี้ ถ้าพบว่ามีการสร้างไฟล์รายงานการผลิตนี้เกิดขึ้นมาใหม่ ในเนื้อที่ของฮาร์ดดิสก์ของระบบคอมพิวเตอร์บนเครื่องจักร จะทำการสำเนาไฟล์รายงานการผลิตเพิ่งสร้างขึ้นใหม่นี้ไปเก็บในที่สำรองไว้ในเครือข่ายทันที หมายเลขเครื่องจักร และตามชนิดของเครื่อง ความถี่ในการตรวจและส่งไฟล์ขึ้นไปเก็บบนเครือข่าย จะขึ้นอยู่กับทางความหนาแน่นของการสื่อสารภายในเครือข่ายเกิดจากมีการส่งไฟล์เกือบตลอดเวลา ดังนั้น Equipment Engineer ซึ่งเป็นผู้ดูแลระบบเป็นผู้กำหนดตามความเหมาะสมในการสื่อสารของระบบเครือข่าย (ปัจจุบันตั้งที่ 2 นาที สำหรับทำการตรวจสอบไฟล์รายงานผลการผลิตสำหรับแต่ละเครื่องจักร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานนี้ถือเป็นระบบภายนอกที่มาต่อเชื่อมกับระบบประมวลผลโออีอี คือระบบนี้ดำเนินการเมื่อเครื่องจักรแต่ละเครื่องได้ทำการผลิตผลิตภัณฑ์เสร็จเรียบร้อยแล้วล็อตหนึ่ง ระบบการทำงานของเครื่องจักรจะสร้างไฟล์รายงานผลการผลิตของล็อตนั้นขึ้นมาไฟล์หนึ่ง (Lot Report File) เก็บไว้ในเนื้อที่ส่วนสำหรับเก็บรายงานการผลิตบนเนื้อที่ฮาร์ดดิสก์ของเครื่องจักรนั้น ในขณะเดียวกันซึ่งจะมีโปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่ด้วยวีบีแอปพลิเคชันสคริปต์ (VB Application Script) ซึ่งได้ติดตั้งอยู่บนเครื่องจักรทุกเครื่องแล้วนั้นจะทำการตรวจสอบพบว่ามีไฟล์รายงานของการผลิตล็อตใหม่เพิ่งจะสร้างเข้ามาเก็บไว้ในเนื้อที่ส่วนสำหรับเก็บรายงานการผลิตนี้ ก็จะทำการสำเนาไฟล์ใหม่ล่าสุดนี้ไปเก็บไว้ในเนื้อที่ส่วนสำรองบนฮาร์ดดิสก์ของเครือข่ายที่จัดเตรียมไว้สำหรับเป็นที่เก็บ Lot Report File ของแต่ละเครื่องเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว

#### 4.4 การออกแบบยูสเคสไดอะแกรม

เพื่อแสดงภาพรวมในการทำงานของระบบ จึงได้เขียนแผนภาพที่ช่วยอธิบายส่วนประกอบต่างๆ รวมถึงขอบเขตการทำงานของระบบหลักออกมาเป็นยูสเคสไดอะแกรม และมีแอกเตอร์ที่เป็น การแสดงถึงบุคคลดูแลระบบ และผู้ใช้งานทั่วไป และระบบภายนอกที่เป็น โปรแกรมตรวจสอบการมีไฟล์ใหม่จากเครื่องจักร และกระตุ่นยูสเคสเริ่มทำงาน



ภาพที่ 4.1 ภาพยูสเคส ของระบบวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 4.1 ระบบวัดประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักร ประกอบด้วยแอกเตอร์ 3 ชนิดซึ่งมีความสัมพันธ์กับยูสเคสต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. แอกเตอร์ New File Monitor เป็นโปรแกรมที่เขียนโดยใช้ Visual Basic Script เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบตลอดเวลาว่ามีไฟล์ข้อมูลรายงานผลการผลิตไฟล์ใหม่ ที่เครื่องจักรได้ส่งมาเก็บในฮาร์ดดิสก์ของเครือข่ายซึ่งสำรองไว้ให้เครื่องจักรทุกเครื่องส่งไฟล์มาเก็บไว้ โดยแยกชนิดเครื่องและหมายเลขเครื่องจักรตามลำดับ Primary Key ในตารางที่เก็บข้อมูลของเครื่องจักร (ซึ่งเครื่องจักรในการผลิตทุกเครื่องถูกจัดว่าเป็นระบบภายนอกที่ทำการต่อเชื่อมกับเครือข่ายของระบบ CIM)

เมื่อแอกเตอร์ New File Monitor ตรวจสอบและพบว่ามีไฟล์ส่งมาไฟล์รายงานผลการผลิตฉบับใหม่ จากเครื่องจักรผลิตใด ๆ เข้ามาบันทึกในเครือข่าย ก็จะกระตุ้นให้ยูสเคส Transform MC data ให้ระบบเริ่มการทำงานของระบบ

2. แอกเตอร์ Equipment Engineer คือ ผู้ใช้งานระดับ Administrator ซึ่งจะกระตุ้นยูสเคสให้ทำงานเมื่อต้องการจะจัดการบันทึกการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูล เกี่ยวกับการกำหนดระดับการเข้าถึงของผู้ใช้งานระบบทุกคน หรือเกี่ยวกับการเพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลของเครื่องจักร ของผลิตภัณฑ์ และของผู้เข้าใช้งานระบบที่อนุมัติแล้ว

3. แอกเตอร์ Employee คือ ผู้ใช้งานระบบทั่วไป ซึ่งจะกระตุ้นยูสเคสของ เมื่อต้องการทราบข้อมูลการประมวลผล การบันทึกประวัติย้อนหลัง และรายละเอียดผลการวัดประสิทธิภาพเครื่องจักร ซึ่งจะเป็นพนักงานในฝ่ายผลิตเอง ฝ่ายช่างซ่อมบำรุง หรือฝ่ายสนับสนุนที่อยู่ในทีมวิศวกรต่าง ๆ และผู้ใช้งานของฝ่ายสนับสนุนการผลิตด้านต่าง ๆ

#### 4.4.1 การทำงานของยูสเคสต่าง ๆ

ใน โมเดลของระบบวัดประสิทธิภาพ โดยรวมของเครื่องจักรมีลักษณะเป็นระบบที่นำเข้าข้อมูลมาจากระบบอื่น 3 ชนิด จาก 2 ระบบ มาทำการประมวลผล เป็นการนำไฟล์รายงานผลการผลิตประจำล็อตจากเครื่องจักร และการนำไฟล์บันทึกเวลาการเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์ของเครื่องจักร ซึ่งนำมาจากระบบของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง และการนำข้อมูลรายละเอียดผลิตภัณฑ์จากระบบเอ็มไอเอส และมีการติดต่อกับผู้ใช้งานที่เป็นพนักงานของบริษัทสะเปนชัน มียูสเคสซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ อยู่จำนวน 9 ยูสเคสด้วยกัน ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละยูสเคสดังนี้

1. ยูสเคส Transform MC Data คือ เมื่อถูกกระตุ้นโดยแอกเตอร์ New File Monitor จะเริ่มการทำงานของระบบ โดยทำการอ่านข้อมูลในไฟล์รายงานผลการผลิตมาจากชนิดเครื่องจักร มีหมายเลขเครื่องจักร ชื่อผลิตภัณฑ์ โดยอ่านรายละเอียดข้อมูลในไฟล์รายงานการผลิตที่ส่งมานั้นตามตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลในไฟล์ ที่ระบุไว้ในตารางบันทึกชนิดและตำแหน่งข้อมูลของรายงานที่มาจากเครื่องจักรชนิดนั้น ซึ่งระบุบรรทัดที่ข้อมูลนั้นอยู่ ตำแหน่งแรกของข้อมูล และความยาว

หรือจำนวนตัวเลขหรือตัวอักษรของข้อมูลนั้น และนำข้อชื่อผลิตภัณฑ์ บันทึกในตาราง เก็บรายละเอียดการสั่งผลิต และเรียกใช้งานอีก 2 ยูสเคสเพื่อประมวลผลร่วมกัน

2. ยูสเคส Transform Lot Data คือเมื่อถูกเรียกใช้งานโดยวิธีการ Include โดยยูสเคส Transform MC Data จะทำการอ่านข้อมูลในไฟล์เก็บรายละเอียดของผลิตภัณฑ์จากในระบบ MES และนำข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ได้นั้นมาเปรียบเทียบในตารางเก็บรายละเอียดคำสั่งผลิต และทำการบันทึกรายละเอียดเพิ่มเติมอีกในแอคทริบิว จำนวนสั่งผลิต วันและเวลาเริ่มทำการผลิต

3. ยูสเคส Transform State data เมื่อถูกเรียกใช้งานโดยวิธีการ Include กับยูสเคส Transform MC data ระบบจะเข้าไปอ่านข้อมูลที่อยู่ในไฟล์บันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ระหว่างผลิตตามชื่อผลิตภัณฑ์ ซึ่งระบุเวลาเริ่มต้นเหตุการณ์หนึ่ง และเวลาที่เปลี่ยนไปเป็นอีกเหตุการณ์หนึ่งของเครื่องจักรนั้น ในขณะที่ทำการผลิต จากสำเนาไฟล์รายงานเหตุการณ์ที่สำรองไว้บนฮาร์ดดิสก์ของเครือข่ายและนำข้อมูล มาประมวลผลร่วมกันเพื่อคำนวณหาเวลาที่เกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยอ้างอิงวิธีการคำนวณจากตารางที่ 4.2 และนำข้อมูลที่ได้นั้นที่ลงในตารางเก็บรายละเอียดข้อมูลเพื่อการวัดประสิทธิภาพของระบบ

4. ยูสเคส Register all users มีหน้าที่จัดการหน้าจอสำหรับการลงทะเบียนผู้ใช้รายใหม่หรือการแก้ไขในรายละเอียดบางอย่างเกี่ยวกับข้อมูลของผู้ใช้เดิม โดยผู้ที่แก้ไขได้จะต้องล็อกอินด้วยผู้ใช้งานระดับ Administrator (หรือ Equipment Engineer) การแก้ไขข้อมูลของผู้เข้าใช้งานระบบ ได้โดยการกด <Tap> หรือใช้เมาส์คลิกบริเวณช่องกรอกรอบของข้อมูลที่ต้องการแก้ไข แล้วป้อนข้อมูลใหม่ ยืนยันความถูกต้องของข้อมูล ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลล่าสุดลงในตารางเก็บรายละเอียดผู้ใช้ระบบทันที

5. ยูสเคส Edit Machine Details คือ การจัดการหน้าจออำนวยความสะดวกสำหรับการเพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตในฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งจะมี Sub Menu แยกส่วนของการกระทำกรอกกับประเภทข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร ออกเป็น 4 ชนิดของความสัมพันธ์ มีการปรับปรุงข้อมูลเฉพาะตัวเครื่องจักร การปรับปรุงข้อมูลความสามารถเครื่องจักรกับชนิดของผลิตภัณฑ์ การติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์บนเครื่องจักรเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดผลิตภัณฑ์ รวมทั้งข้อมูลความสามารถล่าสุดของการทดสอบเครื่องมือหรืออุปกรณ์ใหม่ของเครื่องจักรนั้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ และมีการเปลี่ยนแปลง Software Version มีข้อจำกัดคือการปรับปรุงข้อมูลเหล่านี้จะทำได้โดยผู้ใช้งานระดับ Administrator (หรือ Equipment Engineer) เท่านั้น

6. ยูสเคส Log In คือ การเตรียมหน้าจอสำหรับการเข้าใช้งานระบบ โดยการป้อน User ID และ Password ที่หน้าจอของระบบ แล้วระบบนำข้อมูลไปตรวจสอบในฐานข้อมูลว่าชื่อผู้ใช้งานนี้และรหัสผ่าน และตรวจสอบระดับการอนุญาตการเข้าใช้งานระบบ ของผู้ใช้งานนั้นตามที่บันทึกในไฟล์ฐานข้อมูล ถ้าเป็นการล็อกอินด้วยผู้ใช้งานระดับ Administrative ก็จะแสดงหน้าจอ Main Menu

เตรียมให้ผู้ใช้งานเริ่มทำงานได้โดยหน้าจอ Main Menu จะแสดงรายการที่ Active และเลือกได้ครบ ทั้ง 5 รายการ สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปหน้าจอ Main Menu จะแสดงรายการที่ Active และเลือกได้เฉพาะ 3 รายการ โดยจะมีรายการ Inactive อยู่ 2 รายการคือ Register all users, และ Edit machine details ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้ดูแลระบบเท่านั้น

7. ยูสเคส View OEE Report คือการจัดการของระบบเมื่อมีผู้ใช้งานคลิกเพื่อเข้าดูรายงานด้านการวัดประสิทธิภาพการผลิตของระบบ ที่ได้มีการประมวลผลไว้แล้ว โดยผู้ใช้งานจะเลือกดูหน้าจอได้เป็น 2 รูปแบบ แบบแรกเป็นการรายงานงานผล และแสดงค่า OEE และค่ารายละเอียดในฟังก์ชัน ของ Availability, Performance, และ Quality และสามารถเลือกช่วงเวลาที่ต้องการให้แสดงผลได้ตาม Drop down list จัดไว้ให้คลิกเลือกช่วง Shiftly, Daily, Weekly, Monthly, Quarterly, และ Yearly ประกอบกับการเลือกวันที่เริ่มต้นแสดงผล และ ในบรรทัดล่างสุด จะเลือกหน้าจอได้อีกรูปแบบหนึ่งคือ การดูเป็นแบบ Real Time ใช้ดูเหตุการณ์จริง ณ ปัจจุบันที่เครื่องจักรซึ่งผู้ใช้งานอยู่ห่างจากบริเวณเครื่องจักรผลิต การเลือกจะเลือกดูได้เป็นกลุ่มตามชนิดเครื่องจักร

8. ยูสเคส Search Machine คือ ระบบเตรียมการให้ผู้ใช้งานเข้าไปขอให้ประมวลผลข้อมูลจากตารางรายละเอียดประสิทธิภาพการผลิต ในลักษณะหลายรูปแบบ หลายมิติ เพื่องานที่ต้องผลการวิเคราะห์อย่างละเอียด การเลือกรายการตาม Drop down list ที่เตรียมไว้ให้ เป็นการเลือกตามชนิดเครื่องจักร เลือกตามช่วงเวลา Shiftly, Daily, Weekly, Monthly, Quarterly, Yearly และเลือกกำหนดวันเริ่มต้น จะแสดงเวลาของเครื่องจักรแต่ละช่วงตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น คือ Setup, Unschedule, No Wip, Rate Loss, Quality Loss เวลารวม และการคำนวณเป็นค่า OEE

9. ยูสเคส See Equipment Statistics คือระบบเตรียมการเรียกดูข้อมูลทางสถิติของการวัดประสิทธิภาพเครื่องจักรในแบบกราฟ ในช่วงที่ผ่านมาซึ่งจะเลือกดู ณ ช่วงเวลาได้ โดยการคลิกเลือกตาม Drop down list และเลือกดูข้อมูลเป็นกลุ่มชนิดเครื่องจักร หรือเลือกดูทีละเครื่องจักร ซึ่งจะทำให้เห็นแนวโน้มว่าขณะนี้อยู่ในสถานภาพอย่างไร และทีมงานสนับสนุนการผลิตด้านต่าง ๆ สามารถที่จะนำข้อมูลนี้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์เพื่อการวางแผนในอนาคตได้

#### 4.4.2 ตารางแสดงรายละเอียดของยูสเคสภายในระบบ

จากภาพแสดงส่วนประกอบการทำงานของระบบ ซึ่งประกอบด้วยยูสเคสไอคอนแอมรวมทั้งแอกเตอร์ที่กระทำกับยูสเคสต่างๆข้างต้น และยังสามารที่จะใช้ในการอธิบายถึงรายละเอียดตลอดจนขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ของแต่ละยูสเคสผ่านตารางแสดงรายละเอียดของยูสเคส ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดยูสเคส Transform MC data

ชื่อยูสเคส:	Transform MC data	
ฉากเหตุการณ์:	เมื่อมีไฟล์ Lot Report file ใหม่จากเครื่องใด ๆ เข้ามาเก็บที่เนื้อที่สำรองบนฮาร์ดดิสก์ของเครือข่าย ระบบจะอ่านข้อมูลในไฟล์ และเรียกใช้งานยูสเคส Transform State Data และ Transform LOT data, เพื่ออ่านข้อมูลในไฟล์บันทึกเหตุการณ์ของเครื่องจักรขณะผลิต และอ่านข้อมูลผลิตภัณฑ์ในลิสต์นั้นตามลำดับเพื่อนำไปประมวลผลร่วมกัน ตามวิธีการในตารางที่ 4.2 และนำผลลัพธ์ที่ได้บันทึกเพิ่มเติมในตารางเก็บข้อมูลประสิทธิภาพการผลิต	
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อแอกเตอร์ New_File_Monitor ตรวจพบว่ามีไฟล์ใหม่รายงานผลการผลิตเข้ามาเก็บที่เนื้อที่สำรองบนฮาร์ดดิสก์ของเครือข่าย	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ระบบเข้าไปอ่านข้อมูลในไฟล์รายงานผลการผลิตจากเครื่องจักรและเรียกใช้งานอีก 2 ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง ให้ทำงานพร้อมกันด้วยวิธีการ Include	
แอกเตอร์:	New_File_Monitor	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	Transform LOT data, และ Transform State data	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	เมื่อแอกเตอร์ New_File_Monitor พบว่ามี Lot Report File ใหม่จากเครื่องจักรและกระตุ้นให้ระบบเริ่มทำงาน	
เงื่อนไขภายหลัง:	ถ้าแอกเตอร์พบว่ามี Lot Report File ใหม่มาเพิ่มเติมอีกจะกระตุ้นให้ระบบทำงานตามเงื่อนไขเริ่มต้น ต่อเนื่องกันไปจนครบหมดทุกไฟล์ ระบบก็หยุดการทำงาน	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. เมื่อแอกเตอร์ New_File_Monitor พบว่ามีสำเนา Lot Report File ใหม่ที่เครื่องจักรนำมาเก็บในเนื้อที่สำรองบนเครือข่ายก็จะกระตุ้นยูสเคส Transform MC data ให้เริ่มทำงาน	2. ระบบเริ่มอ่านข้อมูลข้อมูลชื่อลิสต์ผลิตภัณฑ์และหมายเลขเครื่องจักรในไฟล์ Lot Report File ใหม่ นั้น และบันทึกข้อมูลชื่อลิสต์ผลิตภัณฑ์ ลงในตาราง งานที่ส่งผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	4. เรียกใช้งานยูสเคส Transform State Data 6. เรียกใช้งานยูสเคส Transform Lot Data	5. นำข้อมูลที่อ่านได้รอปประมวลผลร่วมกัน 7. นำข้อมูลที่ได้ประมวลผลร่วมกันกับยูสเคส Transform LOT data, และ Transform State data เพื่อคำนวณหาเวลาเป็นนาทีของทุก ๆ เหตุการณ์ในระหว่างผลิต 8. ระบบหยุดทำงาน และรอการกระตุ้นครั้งใหม่จาก แอกเตอร์
เงื่อนไขทางเลือก:	ไม่มี	

## ตารางที่ 4.4 รายละเอียดยูสเคส Transform Lot Data

ชื่อยูสเคส:	Transform Lot Data
จากเหตุการณ์:	ระบบถูกเรียกใช้งานเพื่ออ่านข้อมูลในไฟล์รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลิตจากในเนื้อที่สำรอกของระบบ MES
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อมีการเรียกใช้งานจากยูสเคส Transform MC data
รายละเอียดโดยสังเขป:	เมื่ออ่านข้อมูลในไฟล์รายละเอียดผลิตภัณฑ์จากระบบ MES ได้แล้วนำข้อมูลบันทึกในตารางรายละเอียดงานส่งผลิต และทำการประมวลผลร่วมกับยูสเคส Transform MC data, และ Transform State data
แอกเตอร์:	ไม่มี
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	Transform MC data, และ Transform State data
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-
เงื่อนไขเริ่มต้น:	มีไฟล์รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ซึ่งระบบ MES เตรียมก่อนหน้าเครื่องจักรทำการผลิตล็อตนั้น
เงื่อนไขภายหลัง:	บันทึกข้อมูลในตารางงานที่ส่งผลิตเรียบร้อยแล้ว ถึงจบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. เมื่อมีการเรียกใช้จากยูสเคส Transform MC data เป็นการกระตุ้นเพื่อเริ่มการทำงานของระบบ	2. นำข้อมูลชื่อผลิตภัณฑ์เพื่อค้นหาชื่อไฟล์ในระบบ MES  3. อ่านข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ จำนวนที่ได้รับการสั่งผลิต และวันเวลาที่เริ่มผลิต  4. บันทึกข้อมูลรายละเอียดผลิตภัณฑ์ จำนวนที่ได้รับการสั่งผลิต และวันเวลาที่เริ่มผลิต ในตารางงานที่สั่งผลิต  5. นำข้อมูล จำนวนงานที่สั่งผลิต วันเวลาที่สั่งผลิต วันเวลาที่ผลิตเสร็จ เรียบร้อย เพื่อทำการประมวลร่วมกันกับอีก 2 ยูสเคส ซึ่งเรียกใช้งานด้วยวิธีการ Include พร้อมกันเมื่อเสร็จแล้วระบบหยุดทำงาน และรอการเรียกใช้ จากแอกเตอร์
เงื่อนไขทางเลือก:	ไม่มี	

## ตารางที่ 4.5 รายละเอียดยูสเคส Transform State Data

ชื่อยูสเคส:	Transform State Data
จากเหตุการณ์:	เมื่อยูสเคส Transform MC data เรียกใช้งานต้องการให้อ่านข้อมูลในไฟล์บันทึกเหตุการณ์ของเครื่องจักรผลิต
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อมีการเรียกใช้งานจากยูสเคส Transform MC data
รายละเอียดโดยสังเขป:	เมื่อมีชื่อผลิตภัณฑ์ และหมายเลขเครื่องจักร ระบบจะเข้าไปอ่านข้อมูลในไฟล์บันทึกเหตุการณ์ของเครื่องจักรผลิต จากเครือข่าย แล้วนำข้อมูลไปประมวลผลร่วมกับยูสเคสที่เกี่ยวข้อง ตามรายละเอียดในตาราง 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

แอกเตอร์:	ไม่มี	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	Transform MC data, และ Transform LOT data	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	เมื่อได้รับการเรียกใช้จากยูสเคส Transform MC data	
เงื่อนไขภายหลัง:	เมื่อประมวลผลร่วมกันเสร็จ ก็จบการทำงาน	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>เมื่อมีการเรียกใช้จากยูสเคส Transform MC data เพื่อกระตุ้นเริ่มการทำงานของระบบ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้ชื่อผลิตภัณฑ์และหมายเลขเครื่องจักรเพื่อค้นหาไฟล์เหตุการณ์ในการผลิตของเครื่องจักรนี้ในฮาร์ดดิสก์ของเครื่องข่าย</li> <li>อ่านข้อมูลเวลาที่เริ่มต้นและสิ้นสุดของเหตุการณ์ที่เครื่องจักรบันทึกไว้ระหว่างผลิตเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณ</li> <li>หาเวลาที่ใช้สำหรับปรับเครื่องสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ หาได้จากเวลาเริ่มเปลี่ยนเป็นโหมดอัตโนมัติด้วย เวลาที่อ่านรหัสแท่งเพื่อเริ่มผลิตงานในล็อตใหม่</li> <li>หาเวลาที่เครื่องจักรขัดข้องรอการซ่อม หาได้จากเวลาที่ซ่อมเครื่องเสร็จ ลบด้วยเวลาที่เครื่องเริ่มรายงานปัญหาขัดข้อง</li> <li>เวลาที่วิศวกรขอใช้เครื่องจักร หาได้จากเวลาที่จบล็อตของการผลิต Engineering Sample ลบด้วยเวลาที่เริ่มต้นล็อตด้วยการอ่านรหัสแท่ง และมีชื่อล็อตที่ขึ้นต้นด้วย "ES_"</li> <li>หาเวลาช่วงที่โรงงานเข้าผลิต หาได้จากเวลาเริ่มผลิตงานของล็อต</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
		<p>ปัจจุบัน สบด้วยเวลาที่ทำการผลิตลีดที่เพิ่งผ่านมาเสร็จสิ้น</p> <p>8. หาเวลาที่พนักงานผลิตไม่พร้อมจะทำการผลิต (เช่นหัวหน้าเรียกประชุม) หาได้จากเวลาที่เริ่มทำงานในอโตโหมด ลบออกจากเวลาที่เครื่องถูกกดปุ่มหยุดเครื่อง</p> <p>9. หาเวลาที่ผลผลิตที่ได้แตกต่างจากเวลามาตรฐานหาได้โดย นำจำนวนงานที่ผลิตมาตรฐานต่อชั่วโมงของเครื่องจักรนั้น ลบด้วย (60 คูณจำนวนที่ผลิตได้จริงหาร เวลาที่ใช้ผลิตในลีดนั้นทั้งหมด)</p> <p>10. หาเวลาที่หายไปเนื่องจากผลิตงานเสีย หาได้จากจำนวนงานที่เสีย คูณกับ (60 หารด้วย จำนวนงานมาตรฐานที่เครื่องนั้นผลิตได้ในหนึ่งชั่วโมง)</p> <p>11. กำหนดค่าแฟลกบิต เมื่อมีวิศวกรขอใช้เครื่องจักร นั้นจะเป็น ‘Y’ ถ้าพบชื่อลีดขึ้นต้นด้วย “ES_”</p> <p>12. นำการประมวลผลทุกเหตุการณ์ที่ได้บันทึกในตารางรายละเอียด ประสิทธิภาพการผลิตและรอการเรียกใช้ครั้งใหม่จากแอกเตอร์</p>
เงื่อนไขทางเลือก:	ไม่มี	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดยูสเคส Register all Users

ชื่อยูสเคส:	Register all User	
ฉากเหตุการณ์:	เมื่อผู้ดูแลระบบได้รับเอกสารที่อนุมัติแล้วจากผู้จัดการแผนกที่เกี่ยวข้อง ผู้ใช้งานนั้น เพื่อขอทำการแก้ไขหรือเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้งานของระบบ	
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อมีแอดมินระดับ Administrator ใช้งานระบบ และคลิกเลือกรายการที่ 1. REGISTER ALL USERS ที่หน้าจอ Main Menu	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ระบบจะแสดงหน้าจอเพื่ออำนวยความสะดวกในการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ เมื่อตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องข้อมูลที่ป้อนใหม่แล้ว ระบบจะทำการบันทึกลงในตารางผู้ขอใช้ระบบ	
แอดมิน:	ผู้ใช้งานระดับ Administrator หรือ วิศวกรผู้ควบคุมระบบเครื่องจักรในการผลิต (Equipment Engineer)	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	มีรายละเอียดข้อมูลของผู้ใช้งานระบบที่ต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มใหม่ และทำการล็อกอินเข้าระบบแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	ระบบจะใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงครั้งสุดท้ายสำหรับใช้ตรวจสอบในการล็อกอินเข้าใช้ระบบในครั้งต่อไป	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอดมิน	ระบบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>คลิกรายการที่ 1. Register all users.</li> <li>ป้อนรหัสพนักงานครบ 6 ตำแหน่ง</li> <li>ใช้เมาส์คลิกในช่องที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลงข้อมูลเพื่อแก้ไข และพิมพ์ข้อมูลใหม่ที่ช่อง</li> <li>แก้ไขข้อมูลครบทุกช่อง แล้ว คลิกปุ่ม RECORDING</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ระบบจะแสดงหน้าจอรายละเอียดพนักงานผู้ใช้งานระบบและจะไฮไลต์และแอ็กทีฟเซลล์ตำแหน่งที่ป้อนรหัสพนักงาน</li> <li>ระบบจะแสดงรายละเอียดข้อมูลผู้ใช้งานระบบเมื่อพบว่ามีอยู่แล้วในฐานข้อมูลของระบบ</li> <li>ช่องป้อนข้อมูลช่องนั้นจะว่างและแสดงข้อมูลที่ป้อนใหม่</li> <li>ระบบจะกะพริบที่ปุ่ม RECORDING และรอการยืนยันข้อมูลถูกต้อง</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

	9. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แก้ไขใหม่ทุกช่อง แล้วคลิกที่ปุ่ม RECORDING อีกครั้ง	10. บันทึกข้อมูลเข้าตารางผู้ใช้งานระบบ และกลับไปทำงานในขั้นตอนที่ 2
เงื่อนไขทางเลือก:	4a. ถ้าไม่พบข้อมูลผู้ใช้นั้นในฐานข้อมูลจะกะพริบที่ปุ่ม New User? ถ้าต้องการเพิ่มรายการผู้ใช้ระบบคนใหม่ ให้คลิกปุ่ม <YES> แล้วระบบจะไปขั้นตอนที่ 2 8a. ถ้าคลิกปุ่ม Cancel ระบบกลับไปขั้นตอนที่ 2	

## ตารางที่ 4.7 รายละเอียดยูสเคส Edit MC Detail

ชื่อยูสเคส:	Edit MC details	
ฉากเหตุการณ์:	เมื่อ Administrator ต้องการที่จะทำการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต	
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อมีแอกเตอร์ระดับ Administrator ล็อกอิน เข้าใช้งานระบบ และคลิกเลือก รายการแก้ไขข้อมูลเฉพาะเครื่องจักร ใน Sub Menu	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ระบบจะแสดงหน้าจอเพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ซึ่งจะแยกรายการเป็น 5 รายการ ใน Sub Menu เพื่อความสะดวกในการแก้ไขข้อมูลแต่ละด้าน หลังจากป้อนข้อมูลใหม่ระบบจะทำการบันทึกลงในฐานข้อมูลของระบบ	
แอกเตอร์:	วิศวกรผู้ดูแลและจัดการระบบเครื่องจักรในการผลิต (Equipment Engineer หรือผู้ใช้ระดับ Administrator)	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ต้องมีข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติม และทำการล็อกอินเข้าระบบแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	ระบบจะใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงครั้งสุดท้ายล่าสุดสำหรับการใช้งานของระบบในครั้งต่อไป	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. เมื่อมีการล็อกอินเข้าระบบของผู้ใช้งานระดับ Administrator	2. ระบบจะแสดงหน้าจอ Main Menu และมีไฮไลต์ในรายการเลือกการทำงานครบ 5 รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	<p>3. คลิกรายการที่ 2. EDIT MACHINE DETAILS จาก Main Menu</p> <p>5. คลิกเลือกรายการที่ 1. EDITING INDIVIDUAL MACHINE จาก Submenu เพื่อทำรายการเฉพาะของตัวเครื่องจักร</p> <p>7. ป้อนรหัสเครื่องจักรครบ 7 หลักในช่อง Machine ID</p> <p>9. ใช้เมาส์คลิกที่ช่องที่ต้องการแก้ไขข้อมูลใหม่ และป้อนข้อมูล ทีละช่อง</p> <p>11. เมื่อป้อนครบถ้วนแล้ว คลิกปุ่ม RECORDING</p> <p>13. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แก้ไขล่าสุด แล้วคลิกที่ปุ่ม RECORDING อีกครั้งเพื่อยืนยัน</p> <p>15. คลิกเลือกรายการที่ 2. EDITING REPORT FILE TYPE เพื่อทำรายการแก้ไขชนิดรายงาน</p> <p>17. ป้อนชื่อรุ่นของเครื่องจักรครบ 12 หลักในช่องของ MC Model</p> <p>19. ใช้เมาส์คลิกที่ช่องที่ต้องการแก้ไขข้อมูลใหม่ และป้อนข้อมูล ทีละช่อง</p> <p>21. เมื่อป้อนครบถ้วนแล้ว คลิกปุ่ม RECORDING</p> <p>23. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แก้ไขล่าสุด แล้วคลิกที่ปุ่ม RECORDING อีกครั้งเพื่อยืนยัน</p>	<p>4. ระบบจะแสดงหน้าจอ Sub Menu และเลือกทำรายการ ได้ 4 รายการ</p> <p>6. ระบบจะแสดงหน้าจอการป้อนข้อมูลเครื่องจักรและจะไฮไลท์แอ็กทีฟที่ช่องป้อนข้อมูล Machine ID</p> <p>8. ระบบจะแสดงข้อมูลเครื่องจักรถ้ามีอยู่ในฐานข้อมูลของระบบ ข้อมูลทุกช่องจะเป็นสีเข้ม</p> <p>10. แสดงข้อมูลที่ป้อนใหม่บนหน้าจอของระบบ</p> <p>12. ระบบกระพริบที่ปุ่ม RECORDING เพื่อรอการยืนยัน</p> <p>14. ระบบบันทึกข้อมูลเข้าฐานข้อมูลเครื่องจักร และไปทำขั้นตอนที่ 4</p> <p>16. ระบบจะแสดงหน้าจอการป้อนข้อมูลรูปแบบ ไฟล์รายงานจากเครื่องจักร</p> <p>18. ระบบจะแสดงข้อมูลจากชนิดไฟล์รายงานผลการผลิตของเครื่องจักรรุ่นนี้</p> <p>20. แสดงข้อมูลที่ป้อนใหม่บนหน้าจอของระบบ</p> <p>22. ระบบกระพริบที่ปุ่ม RECORDING เพื่อรอการยืนยัน</p> <p>24. ระบบบันทึกข้อมูลเข้าฐานข้อมูลเครื่องจักร และไปทำขั้นตอนที่ 4</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	<p>25. คลิกรายการที่ 3. EDITING JOB TYPES เพื่อทำรายการผลิตภัณฑ์สำหรับเครื่องจักรนี้</p> <p>27. ป้อนเลขที่ผลิตภัณฑ์ครบ 4 หลักในช่อง Job Type No</p> <p>29. ใช้เมาส์คลิกที่ช่องที่ต้องการแก้ไขข้อมูลใหม่ และป้อนข้อมูล ที่ละช่อง</p> <p>31. เมื่อป้อนครบถ้วนแล้ว คลิกปุ่ม RECORDING</p> <p>33. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แก้ไขล่าสุด แล้วคลิกที่ปุ่ม RECORDING อีกครั้งเพื่อยืนยัน</p> <p>35. คลิกเลือกรายการที่ 4. EDITING MACHINE CONFIGURES เพื่อทำรายการเครื่องมือและอุปกรณ์ติดตั้งบนเครื่องจักร</p> <p>37. ป้อนเลขที่ผลิตภัณฑ์ครบ 4 หลักในช่อง Configure No</p> <p>39. ใช้เมาส์คลิกที่ช่องที่ต้องการแก้ไขข้อมูลใหม่ และป้อนข้อมูล ที่ละช่อง</p> <p>41. เมื่อป้อนครบถ้วนแล้ว คลิกปุ่ม RECORDING</p> <p>43. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แก้ไขล่าสุด แล้วคลิกที่ปุ่ม RECORDING อีกครั้งเพื่อยืนยัน</p> <p>45. คลิกเลือกรายการที่ 5. EDITING SOFTWARE VERSION เพื่อทำ</p>	<p>26. ระบบจะแสดงหน้าจอการป้อนข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ที่เครื่องจักรนี้</p> <p>28. ระบบจะแสดงข้อมูลจากชนิดไฟล์รายงานผลการผลิตของเครื่องจักรรุ่นนี้</p> <p>30. แสดงข้อมูลที่ป้อนใหม่บนหน้าจอของระบบ</p> <p>32. ระบบกระพริบที่ปุ่ม RECORDING เพื่อรอการยืนยัน</p> <p>34. ระบบบันทึกข้อมูลเข้าฐานข้อมูลเครื่องจักร และ ไปทำขั้นตอนที่ 4</p> <p>36. ระบบจะแสดงหน้าจอการป้อนข้อมูลเครื่องมือและอุปกรณ์ติดตั้งบนเครื่องจักร</p> <p>38. ระบบจะแสดงข้อมูลจากชนิดไฟล์รายงานผลการผลิตของเครื่องจักรรุ่นนี้</p> <p>40. แสดงข้อมูลที่ป้อนใหม่บนหน้าจอของระบบ</p> <p>42. ระบบกระพริบที่ปุ่ม RECORDING เพื่อรอการยืนยัน</p> <p>44. ระบบบันทึกข้อมูลเข้าฐานข้อมูลเครื่องจักร และ ไปทำขั้นตอนที่ 4</p> <p>46. ระบบจะแสดงหน้าจอการป้อนข้อมูลเครื่องมือและอุปกรณ์</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	<p>รายการใช้สำหรับเครื่องจักร</p> <p>47. ป้อนเลขที่ผลิตภัณฑ์ครบ 4 หลักในช่อง SW Version No</p> <p>49. ใช้เมาส์คลิกที่ช่องที่ต้องการแก้ไขข้อมูลใหม่ และป้อนข้อมูล ที่ละช่อง</p> <p>51. เมื่อป้อนครบถ้วนแล้ว คลิกปุ่ม RECORDING</p> <p>53. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แก้ไขล่าสุด แล้วคลิกที่ปุ่ม RECORDING อีกครั้งเพื่อยืนยัน</p>	<p>ติดตั้งบนเครื่องจักร</p> <p>48. ระบบจะแสดงข้อมูลของซอฟต์แวร์เวอร์ชันนี้</p> <p>50. แสดงข้อมูลที่ป้อนใหม่บนหน้าจอของระบบ</p> <p>52. ระบบกระพริบที่ปุ่ม RECORDING เพื่อรอการยืนยัน</p> <p>54. ระบบบันทึกข้อมูลเข้าฐานข้อมูลเครื่องจักร และ ไปทำขั้นตอนที่ 4</p>
เงื่อนไขทางเลือก:		<p>4a. ถ้าคลิกเลือกปุ่ม Return to Main Menu ระบบจะกลับไปทำขั้นตอนที่ 2</p> <p>8a. ระบบตรวจสอบแล้วไม่มีเครื่องจักรนี้ จะกระพริบที่ปุ่ม New Type? ถ้าต้องการเพิ่มเครื่องจักรใหม่ให้คลิกปุ่ม &lt;YES&gt; แล้วระบบจะทำขั้นตอนที่ 6 ถ้าคลิก &lt;NO&gt; ระบบจะทำขั้นตอนที่ 4</p> <p>18a ระบบตรวจสอบแล้วไม่มีผลิตภัณฑ์นี้ จะกระพริบที่ปุ่ม New Item? ถ้าต้องการเพิ่มชนิดไฟร์รายงานใหม่ให้คลิกปุ่ม &lt;YES&gt; แล้วระบบจะกลับไปทำขั้นตอน 16 ถ้าคลิก &lt;NO&gt; ระบบจะทำขั้นตอนที่ 4</p> <p>28a ระบบตรวจสอบแล้วไม่มีผลิตภัณฑ์นี้ จะกระพริบที่ปุ่ม New Type? ถ้าต้องการเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่ให้คลิกปุ่ม &lt;YES&gt; แล้วระบบจะกลับไปทำขั้นตอน 26 ถ้าคลิก &lt;NO&gt; ระบบจะทำขั้นตอนที่ 4</p> <p>38a ระบบตรวจสอบแล้วไม่มีผลิตภัณฑ์นี้ จะกระพริบที่ปุ่ม New Item? ถ้าต้องการเพิ่มรูปแบบการติดตั้งใหม่ให้คลิกปุ่ม &lt;YES&gt; แล้วระบบจะกลับไปทำขั้นตอน 36 ถ้าคลิก &lt;NO&gt; ระบบจะทำขั้นตอนที่ 4</p> <p>48a ระบบตรวจสอบแล้วไม่มีผลิตภัณฑ์นี้ จะกระพริบที่ปุ่ม New Item? ถ้าต้องการเพิ่ม Software Version ใหม่ให้คลิกปุ่ม &lt;YES&gt; แล้วระบบจะกลับไปทำขั้นตอน 46 ถ้าคลิก &lt;NO&gt; ระบบจะทำขั้นตอนที่ 4</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.8 รายละเอียดคุณสมบัติ Login

ชื่อคุณสมบัติ:	Login	
ฉากเหตุการณ์:	เมื่อมีผู้ใช้งานระดับ Administrative หรือ ระดับ Employee ทั่วไป ต้องการล็อกอินเข้าระบบ เพื่อใช้งานและทำรายการต่าง ๆ ของระบบ โดยคลิกเลือกจากอินจาหน้าเว็บระบบอินทราเน็ต	
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อการป้อนข้อมูล ผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน ครบถ้วน และ คลิกปุ่ม Log In	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ระบบจะทำการตรวจสอบ ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านจากการให้ข้อมูลเปรียบเทียบกับข้อมูลในระบบ ถ้าถูกต้องก็จะแสดงหน้าจอ Main Menu เพื่อเลือกทำรายการต่อไปได้ตามระดับผู้ใช้งาน	
แอกเตอร์:	พนักงานที่เป็น Employee ทุกคน	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ต้องมีชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน ที่บันทึกไว้ในฐานข้อมูลผู้ใช้งานระบบ	
เงื่อนไขภายหลัง:	ไม่มี	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>คลิกเมนูที่หน้าจอระบบอินทราเน็ต เลือกรายการ OEE Measurement System</li> <li>กรอกข้อมูลผู้ใช้งานบรรทัดแรกในช่อง User ID: และรหัสผ่าน ผู้ใช้งาน เพื่อทำการล็อกอิน แล้วคลิกที่ปุ่ม Log In</li> <li>เมื่อมีการล็อกอินจากผู้ใช้งานระดับ Administrator</li> <li>เมื่อมีการล็อกอินจากผู้ใช้งานระดับ ทั่วไป</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ระบบแสดงหน้าจอสำหรับการป้อนข้อมูล ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน เพื่อล็อกอิน เข้าระบบ</li> <li>ระบบจะเปรียบเทียบข้อมูลที่ป้อนกับฐานข้อมูลของระบบ ถ้าถูกต้องจะแสดงหน้าจอ Main Menu เพื่อให้เลือกทำรายการต่อไป</li> <li>ระบบจะแสดงรายการหน้าจอ Main Menu และมีไฮไลต์อักษรเข้มเพื่อเลือกการทำงานได้ครบทั้ง 5 รายการ</li> <li>ระบบจะแสดงรายการหน้าจอ Main Menu และมีไฮไลต์อักษรเข้มเพื่อเลือกการทำงานได้ 3 รายการ</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	9. คลิกเลือกรายการ Change login password เพื่อทำการเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่	10. ระบบจะแสดงข้อความและเตรียมช่องป้อนรหัสผ่านเดิมเดิม บรรทัดบน และป้อนรหัสผ่านใหม่ในบรรทัดล่าง
	11. ป้อนข้อมูลรหัสผ่านที่ใช้เดิมที่บรรทัดบน และรหัสผ่านใหม่ที่บรรทัดล่าง	12. ระบบตรวจสอบรหัสเดิมว่าถูกต้องและจะบันทึกรหัสผ่านใหม่ไว้ฐานข้อมูลของระบบเสร็จแล้วระบบจะกลับไปทำงานในขั้นตอนที่ 6 หรือ 8 ตามกรณีที่ล็อกอินผ่านเข้ามา
เงื่อนไขทางเลือก:	4a. ถ้าระบบไม่พบข้อมูลผู้ใช้งาน หรือรหัสผ่าน ไม่ถูกต้อง จะแสดงผลข้อความขึ้นที่หน้าจอว่า “ชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสไม่ถูกต้อง” และระบบจะกลับไปทำงานในขั้นตอนที่ 2	

## ตารางที่ 4.9 รายละเอียดยูสเคส View OEE Report

ชื่อยูสเคส:	View OEE Report
ฉากเหตุการณ์:	เมื่อผู้ใช้ระบบต้องการเข้าดูผลการวัดประสิทธิภาพเครื่องจักรที่ผลิตได้ในช่วงเวลาที่ผ่านมา
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อมีผู้ใช้งานระบบ คลิกเลือกรายการ ที่ 3. View OEE Report จากหน้าจอ Main Menu
รายละเอียดโดยสังเขป:	ระบบจะแสดงผลการวัดประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักร ซึ่งคลิกเลือกการแสดงผลได้ตาม Drop down list เป็นกลุ่มเครื่องจักร หรือทีละเครื่องตามหมายเลขเครื่องจักร และเลือกช่วงเวลาที่ต้องการให้ระบบ summarize แล้วแสดงผลแยกเป็นค่า OEE และมีค่าของฟังก์ชันอื่นประกอบด้วยคือ Availability, Performance, และ Quality rate
แอกเตอร์:	Employee ที่เป็นผู้ใช้งานระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

เงื่อนไขเริ่มต้น:	มีชื่อกลุ่มเครื่องจักร หรือหมายเลขเครื่องจักร และตารางช่วงเวลาในการทำงาน เป็นสัปดาห์การทำงานของปี เช่น WW50 และทำการล็อกอินเข้าระบบแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	ไม่มี	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คลิกเลือกรายการ ที่ 3. View OEE Report</li> <li>3. คลิกช่อง Drop down list เลือกชนิด หรือหมายเลขเครื่องจักร และเลือก ช่วงเวลาที่ต้องการแสดงผล แล้วคลิกปุ่ม Start Calculation</li> <li>5. คลิกเลือกปุ่มด้านล่างสุดของจอคือ Click here to see current machine status เพื่อดูสถานะปัจจุบันของกลุ่มเครื่องจักร</li> <li>7. คลิกเลือกกลุ่มเครื่องจักรที่ต้องการแสดงผลตาม Drop down list</li> <li>9. คลิกปุ่ม &lt;YES&gt; เพื่อเตรียมการบันทึกข้อมูลที่แสดงผลเป็นไฟล์</li> <li>11. คลิกเลือกตำแหน่งในเนื้อที่ของ ฮาร์ดดิสก์หรือใน Flash Drive ที่ติดตั้งบน Work Station ที่ต้องการบันทึกข้อมูล แล้วคลิกปุ่ม &lt;YES&gt;</li> <li>13. คลิกเลือกไปหน้า OEE แถบด้านล่างสุด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ระบบจะแสดงหน้าจอการวัดผลประสิทธิภาพการผลิตตามค่าเริ่มต้นของระบบ และมีช่องเลือกรายละเอียดในการวัดผล</li> <li>4. ระบบจะ summarizes ข้อมูลตามเงื่อนไขที่เลือกไว้ แสดงผลเป็นค่าฟังก์ชันต่างๆ ของโออีอี และกะพริบที่ข้อความ Recording into workstation?</li> <li>6. ระบบจะอ่านข้อมูล Tower Light Signal ที่เครื่องจักรและนำมาแสดงที่หน้าจอ ตามชนิดเครื่องจักร</li> <li>8. ระบบจะอ่านข้อมูล Tower Light Signal ที่เครื่องจักรและนำมาแสดงผล ตามชนิดเครื่องกะพริบ Recording into workstation?</li> <li>10. ระบบแสดงหน้าจอแบบ Windows explorer เพื่อเลือกตำแหน่งสำหรับบันทึกไฟล์ข้อมูล</li> <li>12. ระบบทำการบันทึกไฟล์ตามตำแหน่งที่ระบุเรียบร้อยแล้ว ระบบจะกลับไปทำงานที่ขั้นตอนที่ 2</li> <li>14. ระบบกลับไปทำตามขั้นตอนที่ 4</li> </ol>
เงื่อนไขทางเลือก:	8a. ถ้าคลิกเลือกปุ่ม <NO> ระบบจะกลับไปทำงานที่ขั้นตอนที่ 2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดยูสเคส Search machine

ชื่อยูสเคส:	Search machine	
ฉากเหตุการณ์:	เมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูลเพื่อดูรายละเอียดในเชิงลึกตามหมายเลขเครื่องจักร หรือกลุ่มเครื่องจักรแต่ละชนิด ในช่วงเวลาหนึ่ง	
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อมีแอกเตอร์ที่เป็นผู้ใช้ระบบทุกคนคลิกใน Main Menu เลือกรายการที่ 4. Searching machine details	
รายละเอียดโดยสังเขป:	เป็นการขอเข้าดูรายละเอียดข้อมูล OEE ที่ได้ทำการประมวลผลตามช่วงเวลาที่ต้องการ และ หมายเลขเครื่อง ที่เลือก ใน Drop down list	
แอกเตอร์:	Employees	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	มีข้อมูลกลุ่มเครื่องจักร หรือหมายเลขเครื่องจักร และตารางช่วงเวลาในการทำงาน เป็นสัปดาห์การทำงานของปี เช่น WW51 และทำการล็อกอินเข้าระบบแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	ไม่มี	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	<ol style="list-style-type: none"> <li>คลิกเลือกรายการ ที่ 4. Searching machine details</li> <li>คลิกช่อง Drop down list เลือกชนิดหรือหมายเลขเครื่องจักร และเลือกช่วงเวลาที่ต้องการแสดงผล แล้วคลิกปุ่ม Summarize</li> <li>คลิกปุ่ม &lt;YES&gt; เพื่อเตรียมการบันทึกข้อมูลที่แสดงผลเป็นไฟล์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ระบบจะแสดงหน้าจอรายละเอียดของเวลาของแต่ละเหตุการณ์ที่บันทึกไว้ในฐานข้อมูลระบบวัดประสิทธิภาพการผลิต และมีช่องเลือกรายละเอียด</li> <li>แสดงผลหน้าจอแสดงผลการรวมเวลาของเหตุการณ์ต่างๆและค่ารวมของเครื่องจักรที่เลือกเพื่อแสดงประสิทธิภาพ และกะพริบที่ข้อความ Recording into workstation?</li> <li>ระบบแสดงหน้าจอเตรียมบันทึกเหมือน Windows explorer เพื่อให้เลือกตำแหน่งสำหรับ</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	7. คลิกเลือกตำแหน่งในเนื้อหาของฮาร์ดดิสก์หรือใน Flash Drive ที่ติดตั้งบน Work Station ที่ต้องการบันทึกข้อมูล แล้วคลิกปุ่ม <YES>	บันทึกไฟล์ข้อมูล 8. ระบบทำการบันทึกไฟล์ตามตำแหน่งที่ระบุ เรียบร้อยแล้ว ระบบจะกลับไปทำงานที่ขั้นตอนที่ 2
เงื่อนไขทางเลือก:	4a. ถ้าคลิกเลือกปุ่ม <NO> ระบบจะกลับไปทำงานที่ขั้นตอนที่ 2	

## ตารางที่ 4.11 รายละเอียดยูสเคส See Equipment Statistics

ชื่อยูสเคส:	See Equipment Statistics	
ฉากเหตุการณ์:	เมื่อมีผู้ใช้งานมีความต้องการเข้าดูผลการวัดประสิทธิภาพเครื่องจักรที่แสดงผลในรูปแบบสถิติ	
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	ผู้ใช้งานระบบคลิกที่ Main Menu เลือกรายการที่ 5 See Equipment Statistics	
รายละเอียดโดยสังเขป:	เมื่อต้องการเข้าดูข้อมูลทางสถิติ ตามกลุ่มเครื่องจักร หรือหมายเลขเครื่องจักร และช่วงเวลาที่ต้องการให้ระบบแสดงผล ระบบจะทำการ Summarize จากตารางข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตที่บันทึกไว้ในระบบ	
แอกเตอร์:	Employees	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ระบบมีการบันทึกข้อมูลการประมวลผลจากการผลิตของเครื่องจักรในระบบ เรียบร้อยแล้ว และผู้ใช้งานทำการล็อกอินเข้าระบบแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	ไม่มี	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. คลิกที่เมนู รายการที่ 5. See equipment statistics	2. ระบบจะแสดงหน้าจอการวัดผลประสิทธิภาพการผลิตตามการ Summary ข้อมูลด้านสถิติและแสดงผลบนหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	<p>3. คลิกเลือกในช่อง Drop down list มีหมายเลขเครื่องจักร เลือกช่วงเวลาที่ต้องการแสดงผล และชนิดของข้อมูลที่ พร้อมช่วงเวลาที่ต้องการแสดงผล เสร็จแล้วคลิกปุ่ม Update Statistical</p> <p>5. คลิกปุ่ม &lt;YES&gt; เพื่อเตรียมการบันทึกข้อมูลที่แสดงผลเป็นไฟล์</p> <p>7. คลิกเลือกตำแหน่งในเนื้อที่ของฮาร์ดดิสก์หรือใน Flash Drive ที่ติดตั้งบน Work Station ที่ต้องการบันทึกข้อมูล แล้วคลิกปุ่ม &lt;YES&gt;</p>	<p>4. แสดงผลหน้าจอแสดงการรวบรวมค่าการคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของฟังก์ชัน ของโออีอี และกะพริบที่ข้อความ Recording into workstation?</p> <p>6. ระบบแสดงผลหน้าจอเตรียมบันทึกเหมือน Windows explorer เพื่อให้เลือกตำแหน่งสำหรับบันทึกไฟล์ข้อมูล</p> <p>8. ระบบทำการบันทึกไฟล์ตามตำแหน่งที่ระบุ เรียบร้อยแล้วระบบจะกลับไปทำงานที่ขั้นตอนที่ 2</p>
เงื่อนไขทางเลือก:	4a. ถ้าคลิกเลือกปุ่ม <NO> ระบบจะกลับไปทำงานที่ขั้นตอนที่ 2	

## บทที่ 5

### การออกแบบฐานข้อมูล

#### 5.1 การออกแบบอ็อบเจกต์ไดอะแกรม

การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบสารสนเทศได้ออกแบบฐานข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และได้นำเสนอผ่านแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเรียกว่า ER Diagram นี้ได้มาจากการเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานระบบนี้ ในการทำงานของระบบจะเริ่มที่การอ่านข้อมูลจากไฟล์เครื่องจักรที่ใช้ทำการผลิต หลายชนิด รูปแบบการติดตั้งเครื่องต่างๆ กัน แล้วนำมาประมวลผลข้อมูลที่ได้จากเครื่องจักรเหล่านั้น จะมีการส่งไฟล์ข้อมูลมาโดยมีรูปแบบและรายละเอียดของข้อมูลไม่เหมือนกันจากแต่ละเครื่องจักรซึ่งจะขึ้นการออกแบบของโรงงานผลิตเครื่องจักรนั้น ๆ และ ลักษณะของขั้นตอนของกระบวนการผลิต ณ ขั้นตอนนั้นว่ามีการใช้วิธีการทำงานของเครื่องจักรชนิดไหน และเป็นรุ่นใด และ ชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการรายงานการผลิตมีรายละเอียดอะไรบ้าง จึงจำเป็นเพื่อนำมาประมวลผลเพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นแบบเดียวกันเพื่อการเก็บบันทึกลงระบบฐานข้อมูลซึ่งจะทำการติดตั้งที่เครื่องบริการของระบบต่อไป

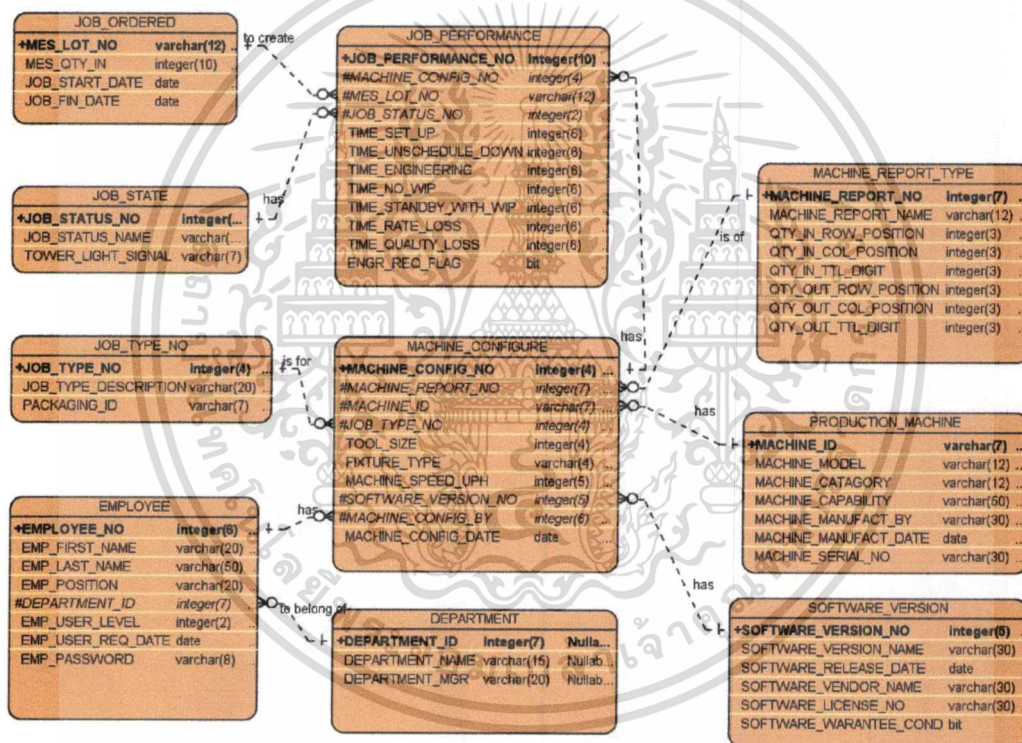
#### 5.2 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ฐานข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้ได้ออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีที่เกิดขึ้น โดยใช้รูปแบบของ Crow's Foot Model ซึ่งมีเอนทิตีที่เกี่ยวข้องในระบบ ดังต่อไปนี้

1. JOB\_ORDERED เป็นตารางบันทึกคำสั่งให้ผลิตจากระบบ MES และมีรายละเอียดชนิดผลิตภัณฑ์ที่พร้อมทั้งระบุรายละเอียดจำนวน และวันที่และเวลาที่เริ่มผลิต ในขั้นตอนแรก และวันที่และเวลาการผลิตขั้นตอนสุดท้าย
2. JOB\_STATE เป็นกลุ่มเช็คความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่เครื่องจักรที่เป็นไปได้ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง
3. JOB\_TYPE\_NO เป็นรายละเอียดชนิดของผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้ และพร้อมที่จะรองรับการสั่งผลิตได้ทั้งหมด
4. EMPLOYEE เป็นตารางที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของพนักงานผู้ใช้งานทั่วไปและผู้ดูแลระบบ
5. JOB\_PERFORMANCE เป็นที่เก็บรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพของผลิตของทุกเครื่องจักรที่ทำการผลิตเสร็จสิ้นในล๊อตนั้นแล้ว
6. MACHINE\_CONFIGURE เป็นรายละเอียดการจัดเตรียมเครื่องมือหรืออุปกรณ์เพิ่มของเครื่องจักรให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ตามกระบวนการผลิตทั้งหมดของแผนกผลิต

- 7. DEPARTMENT เป็นรายละเอียดของหน่วยงานทั้งหมดที่มีพนักงานผู้นั้นสังกัดอยู่
- 8. MACHINE\_REPORT\_TYPE เป็นรายละเอียดรูปแบบรายละเอียดและความหมายข้อมูลในรายงานที่แต่ละเครื่องรายงานหลังจากทำการผลิตเสร็จในแต่ละล็อตของผลิตภัณฑ์
- 9. PRODUCTION\_MACHINE เป็นชนิดและ โมเดลของเครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิต และระบุหมายเลขเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตของแผนกผลิต
- 10. SOFTWARE\_VERSION เป็นรุ่นหรือชื่อของ โปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมเครื่องจักรสำหรับเครื่องจักรแต่ละชนิด และ แต่ละ โมเดล

จากเอนทิตีของระบบสารสนเทศสำหรับการประมวลผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในการผลิตดังกล่าวข้างต้นนั้น สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างๆ ผ่านอ็วาร์ไดอะแกรม ได้ดังนี้



ภาพที่ 5.1 การออกแบบอ็วาร์ไดอะแกรมของฐานข้อมูลระบบวัดประสิทธิภาพการผลิต

จากภาพที่ 5.1 สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีทั้งหมดของระบบที่ออกแบบใหม่ โดยอธิบายในเชิงกฎของธุรกิจ ได้ดังนี้

1. การรับคำสั่งผลิตจากลูกค้าทุกราย โดยปกติจะมีระบบสารสนเทศระบบ SAP ดูแลโดยแผนก Production Control และนำข้อมูลมาสร้างคำสั่งผลิตเป็นชื่อล็อตผลิตภัณฑ์ในระบบ MES เมื่อเริ่มทำการผลิตที่เครื่องใด ๆ เสร็จล็อตนั้นแล้วเครื่องนั้นก็ส่ง Lot Report File ไปเก็บในที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำรองไว้บนเครือข่าย และระบบเริ่มการทำงาน เริ่มมีรายการข้อมูล 1 แถวเพิ่มขึ้นมาในตาราง JOB\_ORDERED

2. กำหนดให้ User password จะมีอายุใช้งานได้เป็นเวลา 3 เดือนนับจากวันที่เริ่มบันทึกเข้าระบบฐานข้อมูลตามเอกสารที่อนุญาตให้ใช้งานระบบ ผู้ใช้งานจะต้องทำการเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่ก่อนที่จะถึงวันหมดอายุ

3. ตาราง Job Performance จะมีข้อมูลเพิ่มขึ้น 1 แถวต่อเหตุการณ์หนึ่งของการผลิตบันทึกเพิ่ม และทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนสถานะเป็นเหตุการณ์ใหม่ ในระหว่างทำการผลิตผลิตภัณฑ์ลือตใดๆ ที่เครื่องจักรตามขั้นตอนการผลิต

4. การล็อกอินเข้าระบบของผู้ใช้งานระดับ Administrative จะเลือกรายการใช้งานระบบที่หน้าจอ Main Menu จะมีรายการที่แอกทีฟและไฮไลต์ให้เลือกได้ครบทั้ง 5 รายการ

5. ผู้ใช้งานทั่ว ๆ ไปเข้าใช้งานระบบ และคลิกเลือกที่หน้าจอ Main Menu ได้ 3 รายการ ส่วน 2 รายการจะแสดงตัวอักษรเป็นสีเทาและไม่แอกทีฟ คือรายการ 1.Register all users และ 2.Edit machine details เพราะสงวนไว้เป็นหน้าที่ของผู้ดูแลระบบเท่านั้นที่จะเข้าทำรายการนี้ได้

6. ลำดับการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลจะเป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการผลิตซึ่งเริ่ม9 ต้นลือตผลิตภัณฑ์ที่กระบวนการ Laser Marker, 3D Inspection, and Auto Packing ตามลำดับ

7. การดูแลรักษาระบบและการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของ จะกระทำได้เมื่อล็อกอินด้วย ผู้ใช้งานระดับ Administrative หรือเทียบเท่าเช่น Equipment Engineer หรือ Process Engineer เท่านั้น

8. การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดหรือการเพิ่มเติมของผู้ใช้งานระบบจะต้องได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจากผู้จัดการแผนกที่ผู้ใช้งานคนนั้นสังกัดอยู่เท่านั้น แล้วนำมายื่นให้กับผู้ดูแลระบบดำเนินการให้ตามที่ร้องขอ

9. จากระบบจัดเตรียมการทำสำเนาไฟล์ข้อมูลหรือรายงานประวัติผลการวัดประสิทธิภาพเครื่องจักรที่กำลังแสดงจากการประมวลผลตามทีเลือกไว้เรียบร้อยแล้วในรายงานผลประเภทต่าง ๆ ทุกหน้าจอ ซึ่งผู้ใช้งานทุกคนเลือกการสำเนาลงในเนื้อหาของ ฮาร์ดดิสก์ หรือ แฟลชไดรฟ์ ที่เตรียมไว้บน Work Station ได้ และไม่จัดเก็บข้อมูลส่วนที่แสดงผลเหล่านั้นไว้บนฐานข้อมูลระบบ โออีอี

### 5.3 พจนานุกรมฐานข้อมูล

จากอีอาร์ไออะแกรมของระบบสารสนเทศสำหรับการติดตามความก้าวหน้าของการจัดการโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ สามารถแสดงให้เห็นรายละเอียดของแต่ละเอนทิตี โดยนำเสนอผ่านพจนานุกรมข้อมูลได้ทั้งหมด 9 ตาราง แต่ละตารางมีรายละเอียดแตกต่างกันไป เหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการอ้างอิงในขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมในลำดับต่อไป ซึ่งพจนานุกรมข้อมูลเหล่านี้มีรายละเอียดที่จะขออธิบายได้ดังตารางข้างล่างต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง JOB\_ORDERED

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
MES_LOT_NO	หมายเลขของล็อตผลิตภัณฑ์ที่เป็นหมายเลขเดียวกันกับระบบ MES	varchar(12)	PK	
MES_QTY_IN	จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการสั่งผลิตอ้างอิงจากระบบ MES	integer(10)		
JOB_START_DATE	วันที่เริ่มผลิตผลิตภัณฑ์ล็อตนี้โดยกระบวนการแรก	date(7)		
JOB_FIN_DATE	วันที่ผลิตผลิตภัณฑ์ล็อตนี้เสร็จโดยกระบวนการสุดท้าย	date(7)		

ตารางที่ 5.2 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง JOB\_STATE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
JOB_STATUS_NO	หมายเลขของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ระหว่างเครื่องจักรเริ่มผลิตจนกระทั่งจบล็อตนั้น	varchar(7)	PK	
JOB_STATUS_NAME	ชื่อของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ระหว่างที่เครื่องจักรเริ่มผลิตจนกระทั่งจบล็อตนั้น	varchar(30)		
TOWER_LIGHT_SIGNAL	สีของสัญญาณไฟที่แสดงที่เครื่องจักรเพื่อบอกสถานะ	Varchar(7)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง JOB\_PERFORMANCE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
JOB_PERFORMANCE_NO	ลำดับที่ของการบันทึกเหตุการณ์ระหว่างทำการผลิตผลิตภัณฑ์	integer(10)	PK	
MACHINE_CONFIG_NO	หมายเลขการจัดเครื่องจักรพร้อมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ได้เตรียมไว้สำหรับผลิตตรงกับชนิดผลิตภัณฑ์นั้น	integer(4)	FK	MACHINE_CONFIGURE
MES_LOT_NO	หมายเลขของล็อตผลิตภัณฑ์ที่เป็นหมายเลขเดียวกับในระบบ MES	varchar(12)	FK	JOB_ORDERED
JOB_STATUS_NO	หมายเลขของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างผลิตบนเครื่องจักรนั้น	integer(2)	FK	JOB_STATUS
TIME_SETUP	บันทึกเวลาเป็นนาที ที่เครื่องจักรใช้เตรียมการผลิตกับล็อตนั้น	integer(6)		
TIME_UNPLANNED_DOWNTIME	เวลาเป็นนาที ที่เครื่องจักรขัดข้องระหว่างผลิตและแก้ไขเครื่องให้กลับมาผลิตได้อีกครั้งหนึ่ง	integer(6)		
TIME_ENGINEERING	บันทึกเวลาเป็นนาที ตามที่วิศวกรขอใช้เครื่องจักรเพื่อทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ หรือซอฟต์แวร์ใหม่	integer(6)		
TIME_NO_WIP	เวลาเป็นนาที ที่ยังไม่มีการเข้าทำการผลิตที่เครื่องจักรนี้	integer(6)		
TIME_STANDBY_WITH_WIP	เวลาเป็นนาที ที่พนักงานฝ่ายผลิตหยุดเครื่อง แต่มีงานเข้าแล้วรอผลิตที่เครื่องจักรนี้ (เช่นหิว หน่วยงานเรียกประชุม หรือรอวัสดุอื่น)	integer(6)		
TIME_RATE_LOSS	เวลาเป็นนาทีที่ผลิตได้จริงซึ่งแตกต่างไปจากเวลาที่เครื่องจักรควรผลิตได้ตามมาตรฐาน	integer(6)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
TIME_QUALITY_LOSS	เวลาเป็นนาที ที่เครื่องจักรผลิตงานเสียออกไปและต้องใช้เวลาในการแก้ไขงานนั้นอีกครั้ง	integer(6)		
ENGR_REQ_FLAG	บันทึกเหตุการณ์ว่าใช้เครื่องผลิตปกติ = N, ถ้ามีการสแกนรหัสแท่ง 2 ตัวแรกเป็น 'ES_' เป็นงานของวิศวกรทดสอบ จะบันทึกบิตนี้ = Y	bit(0)		

ตารางที่ 5.4 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง MACHINE\_REPORT\_TYPE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
MACHINE_TYPE_NO	เลขที่ลำดับชนิดของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต	integer(7)	PK	
MACHINE_REPORT_NAME	ชื่อของไฟล์รายงานจากเครื่องจักร	varchar(12)		
QTY_IN_ROW_POSITION	ตำแหน่งบรรทัดที่บันทึกจำนวนงานที่นำเข้ามาผลิต	integer(3)		
QTY_IN_COL_POSITION	ตำแหน่งแรกในบรรทัดนั้นที่บันทึกจำนวนจำนวนงานที่ผลิต	integer(3)		
QTY_IN_TTL_DIGIT	ความยาวหรือจำนวนตัวเลขบันทึกจำนวนงานที่นำเข้ามาผลิต	integer(3)		
QTY_OUT_ROW_POSITION	ตำแหน่งบรรทัดที่บันทึกจำนวนงานดีหลังการผลิตเสร็จจากเครื่อง	integer(3)		
QTY_OUT_COL_POSITION	ตำแหน่งแรกที่บันทึกจำนวนงานที่ผลิตเสร็จจากเครื่องนั้น	integer(3)		
QTY_OUT_TTL_DIGIT	ความยาวหรือจำนวนตัวเลขที่บรรทัดนั้นสำหรับบันทึกจำนวนที่ออกมาหลังการผลิต	integer(3)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง MACHINE\_CONFIGURE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
MACHINE_CONFIG_NO	เลขที่หรือรหัสของการติดตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสมกับชนิดผลิตภัณฑ์	integer(4)	PK	
MACHINE_REPORT_NO	รหัสหมายเลข และเลขที่ของชนิดรายงานการผลิตจากเครื่องจักรชนิดนั้น	integer(7)	FK	MACHINE_REPORT_TYPE
MACHINE_ID	รหัสหมายเลขของชนิดของเครื่องจักรซึ่งรวม และเลขที่ของเครื่องจักรนั้นด้วย	varchar(7)	FK	PRODUCTION_MACHINE
JOB_TYPE_NO	หมายเลขชนิดของผลิตภัณฑ์ที่นำมาทำการผลิตบนเครื่องจักรนี้	integer(4)	FK	JOB_TYPE_NO
TOOL_SIZE	ขนาดของเครื่องมือที่ใช้เหมาะสมสำหรับใช้ติดตั้งบนแขนกลสำหรับจับตามขนาดของชิ้นงาน	integer(4)		
FIXTURE_TYPE	วิศวกรที่ควบคุมการจัดระบบและส่วนประกอบของของเครื่องจักรนี้ให้เหมาะสมกับชนิดของผลิตภัณฑ์	varchar(4)		
MACHINE_SPEED_UPH	ความเร็วของเครื่องจักรที่ทำได้สำหรับผลิตกับผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น หน่วยนับเป็นจำนวนชิ้นผลิตภัณฑ์ต่อชั่วโมง	integer(5)		
SOFTWARE_VERSION_NO	หมายเลข หรือรหัสกำกับเวอร์ชันของโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรผลิต	integer(5)	FK	SOFTWARE_VERSION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
MACHINE_CONFIG_BY	วิศวกรผู้กำหนดชนิดเครื่องมือและอุปกรณ์เพิ่มเติมที่จำเป็นสำหรับผลิตภัณฑ์เฉพาะชนิดนั้น	integer(6)	FK	EMPLOYEE
MACHINE_CONFIG_DATE	วันที่วิศวกรจัดเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับชนิดผลิตภัณฑ์นั้น	date(0)		

ตารางที่ 5.6 พงานุกรมข้อมูลของตาราง JOB\_TYPE\_NO

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
JOB_TYPE_NO	หมายเลขประจำชนิดและขนาดของผลิตภัณฑ์	integer(4)	PK	
JOB_TYPE_DESCRIPTION	ชื่อและรายละเอียดของชนิดผลิตภัณฑ์	varchar(20)		
PACKAGING_ID	หมายเลขชนิดของผลิตภัณฑ์	varchar(7)		

ตารางที่ 5.7 พงานุกรมข้อมูลของตาราง PRODUCTION\_MACHINE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
MACHINE_ID	รหัสหมายเลขเครื่องจักรผลิต	varchar(7)	PK	
MACHINE_MODEL	ชื่อรุ่น หรือ โมเดลของเครื่องจักร	varchar(12)		
MACHINE_CATALOGORY	ชนิดของเครื่องจักรที่ใช้ทำการผลิต	varchar(12)		
MACHINE_CAPABILITY	บันทึกรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำการผลิตได้สำหรับเครื่องจักร	varchar(50)		
MACHINE_MANUFACT_BY	ชื่อ โรงงานที่ผลิตเครื่องจักรนี้	varchar(30)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.7 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
MACHINE_MANUFACT_DATE	วันที่ ที่ผลิตเครื่องจักรเสร็จซึ่งโรงงานที่ผลิตเครื่องจักรเป็นผู้บันทึกไว้ บน Name Plate	date(0)		
MACHINE_SERIAL_NO	รหัสที่เรียงลำดับการผลิตเครื่องจักรเสร็จซึ่ง โรงงานผู้ผลิตเครื่องจักรบันทึกไว้ บน Name Plate	varchar(30)		

ตารางที่ 5.8 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง SOFTWARE\_VERSION

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
SOFTWARE_VERSION_NO	เลขที่ ประจำรุ่นของโปรแกรมการทำงานของเครื่องจักร	integer(5)	PK	
SOFTWARE_VERSION_NAME	ชื่อ และ หรือ รายละเอียดเฉพาะ ประจำรุ่นของ โปรแกรมการทำงานของเครื่องจักร	varchar(30)		
SOFTWARE_RELEASE_DATE	วันที่นำโปรแกรมมาเริ่มใช้งาน	date(0)		
SOFTWARE_VENDOR_NAME	ชื่อบริษัท ผู้ผลิต โปรแกรมการทำงานของเครื่องจักรนั้น	varchar(30)		
SOFTWARE_LICENSE_NO	หมายเลขเอกสารข้อตกลงการใช้โปรแกรมของเครื่องจักรรุ่นนี้	varchar(30)		
SOFTWARE_WARRANT_CONDITION	ระยะประกันการใช้งานโปรแกรมควบคุมเครื่องจักร ถ้าหมดอายุประกันจะบันทึกเป็น 'N'	bit(0)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง EMPLOYEE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
EMPLOYEE_NO	รหัสพนักงาน	integer(6)	PK	
EMP_FIRST_NAME	ชื่อพนักงาน	varchar(20)		
EMP_LAST_NAME	นามสกุลพนักงาน	varchar(50)		
EMP_POSITION	ชื่อตำแหน่งงาน	varchar(20)		
DEPARTMENT_ID	รหัสหน่วยงานต้นสังกัดของพนักงาน	integer(7)		
EMP_USER_LEVEL	ระดับการอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูลในการใช้ระบบของผู้ใช้งาน	integer(2)		
EMP_USER_REQ_DATE	วันที่อนุญาตให้ผู้ขอเข้าใช้ระบบ	date(0)		
EMP_USER_EXPIRED	วันที่หมดอายุการเข้าใช้ระบบ	date(0)		
EMP_PASSWORD	รหัสใช้สำหรับการล็อกอินเข้าใช้ระบบ	varchar(8)		

ตารางที่ 5.10 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง DEPARTMENT

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	คีย์	ตารางอ้างอิง
DEPARTMENT_ID	รหัสแผนกของพนักงานผู้นั้นสังกัดอยู่	integer(7)	PK	
DEPARTMENT_NAME	ชื่อของหน่วยงาน	varchar(15)		
DEPARTMENT_MGR	ชื่อหัวหน้างานในแผนกนี้	varchar(20)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

# การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

การออกแบบระบบสารสนเทศต่างๆ ทุกระบบที่มีใช้ภายในบริษัทสะแปนชัน นั้นจะต้องลิงค์เข้ากับหน้าจอรวมของระบบอินทราเน็ต สำหรับเมนูที่จะเข้าระบบ OEE (Overall Equipment Efficiency) ก็ถูกจัดรวมไว้ในหน้าอินทราเน็ตดังตัวอย่างในภาพ

### 6.1 วิธีการใช้งานระบบ OEE ผ่านระบบสารสนเทศหลัก Intranet

ผู้ใช้งานจะคลิกเข้าไปดูรายละเอียดของระบบนี้ได้โดยการเข้าทางหน้าเว็บอินทราเน็ตของบริษัท สะแปนชัน(ไทยแลนด์) จก. ได้ ซึ่งจะเข้าไปใช้งานนี้ได้โดยผ่านเมนูหลักของระบบนี้ โดยคลิกที่ IT Services แล้วจะปรากฏเป็นระบบต่างๆ ที่มีใช้ในธุรกิจ



ภาพที่ 6.1 หน้าจอระบบอินทราเน็ตและเลือกการเข้าระบบ OEE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสำหรับการล็อกออนเข้าระบบ OEE จะต้องล็อกออนผ่านทางหน้าจอบริบทของระบบอินทราเน็ตของบริษัทสะแปนชัน (ประเทศไทย) จำกัด สำหรับหน้าจอด้านบนนี้แสดง Main Menu ของการเข้าใช้ระบบต่าง ๆ ผ่านหน้าเว็บต่าง ๆ ของโรงงาน รวมทั้งการเข้าใช้ระบบโออีอี ที่พัฒนาใหม่นี้ด้วย ในปัจจุบันโดยการคลิกเลือกแถบ Application และเลือกรายการ Local Applications และลากเมาส์ลงมาล่างสุดรายการที่สองรองจากสุดท้าย แล้วคลิกเลือก รายการ OEE Measurement System เข้าสู่หน้า Login เข้าระบบ เพื่อการเข้าสู่ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล และแสดงค่าการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในการผลิตในรูปแบบต่าง ๆ ได้ผ่านทางหน้าจอ หรือจะทำการสำเนาไฟล์เพื่อบันทึกลงใน Workstation ได้ด้วย และเตรียมรูปแบบการรายงานผลไว้พร้อมสำหรับที่จะเข้าสู่สืบค้นรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของระบบได้อย่างสะดวก

## 6.2 หน้าจอสำหรับผู้ใช้งานทำการล็อกอินเข้าระบบ OEE

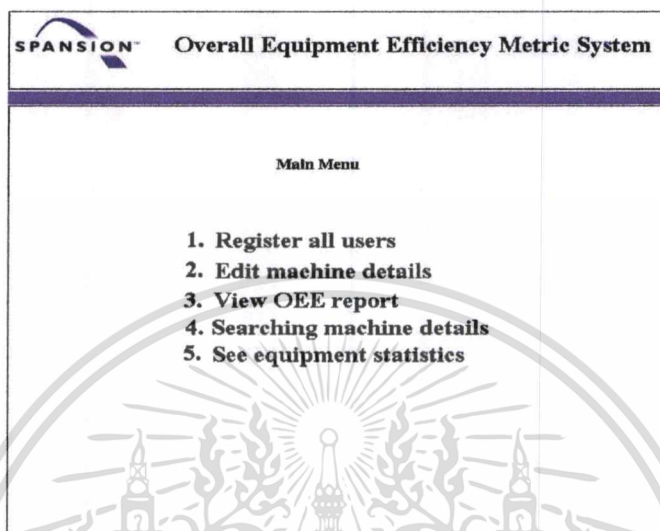
เพื่อผู้ใช้งานทั่วไปเข้าระบบเพื่อการตรวจสอบการรายงานผลต่างๆ ที่เตรียมไว้ในระดับหนึ่งที่เป็นสำหรับทีมงานที่จะใช้อ้างอิงประสิทธิภาพของเครื่องจักรปัจจุบัน หรือที่ผ่านมาแล้วตามช่วงเวลาหนึ่ง หลังจากที่เข้าไปในหน้าของ Intranet แล้วคลิกที่ Menu เลือกรายการ OEE Performance หน้าจอก็จะแสดงการเข้าไปในระบบด้วยการป้อน User Name และ Password ที่ได้ทำการลงทะเบียนขอใช้งานไว้เรียบร้อยแล้ว โดยการล็อกอินเข้าระบบผ่านทางหน้าเว็บอินทราเน็ตของบริษัท ก็จะเข้าไปในระบบได้

The image shows a web-based login interface for the 'Overall Equipment Efficiency System' (OEE). At the top left is the 'SPANSION' logo. The main title is 'Overall Equipment Efficiency System'. Below this is a dark blue horizontal bar. The central part of the page contains a white login box with the following elements: a 'User ID' label followed by a text input field, a 'Password' label followed by a text input field, a 'Log In' button, and a link labeled 'Change login password'.

ภาพที่ 6.2 หน้าจอสำหรับผู้ล็อกอินเข้าใช้งานระบบ OEE

### 6.3 หน้าจอ Main Menu สำหรับผู้ใช้งานระดับ Administrative

เมื่อผู้ใช้งานทำการล็อกอินเข้าระบบ โดยผู้ใช้งานระดับ Administrative เรียบร้อยแล้ว จะสามารถเข้าใช้งานระบบตามระดับที่อนุญาตให้เข้าใช้งานได้ทุกรายการ ซึ่งมี 5 รายการใน Main Menu ของระบบ OEE มีรายการให้เลือกเข้าไปใช้งานได้ดังนี้



ภาพที่ 6.3 หน้าจอ main menu สำหรับผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 6.3 เป็นหน้าจอสำหรับผู้ใช้งานในระดับผู้ดูแลระบบ ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ และ รายละเอียดข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงของเครื่องจักรผลิต ซึ่งจะแก้ไขปรับปรุงข้อมูลได้โดยการคลิกเข้าไปในรายการที่ 1 และที่ 2 ซึ่งผู้ใช้งานทั่วไปจะไม่สามารถเข้าทำรายการทั้งสองนี้ได้ ดังนั้นการล็อกอินเข้าระบบเรียบร้อยแล้วจะสามารถที่จะเห็น Main Menu แสดงรายการต่าง ๆ ครบทั้ง 5 รายการ ได้ตามรายละเอียดในการทำงานของระบบมีการจัดหน้าจอและแยกแยะไว้เพื่อความสะดวกในการใช้งานรายการต่าง ๆ ดังนี้

#### 6.3.1 Register all users

การใช้งานหน้าจอเพื่อทำการแก้ไขรายละเอียดหรือข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ใช้งานระบบได้ตามวิธีการดังนี้

1. คลิกเลือกรายการ Register all users ที่หน้าจอ Main Menu
2. ป้อนหมายเลขพนักงานที่ต้องการแก้ไข (ส่วนอื่นจะไม่ Active)
3. ระบบจะแสดงผลข้อมูลผู้ใช้งานระบบ และ Active ทุกข้อความ
4. ถ้าไม่พบผู้ใช้นี้ ระบบจะกะพริบที่ข้อความ New User?
5. ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม <YES> ถ้าต้องการเพิ่มผู้ใช้นี้

6. ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม <NO> หรือ CANCEL ออกไปข้อ 1
7. ใช้เมาส์คลิกในกรอบบริเวณช่องที่ต้องการแก้ไขหรือเพิ่มข้อมูล
8. เมื่อช่องนั้น Active ให้ป้อนข้อมูล เสร็จแล้วคลิกเลือกช่องต่อไป
9. เมื่อป้อนข้อมูลครบแล้ว คลิกที่ปุ่ม RECORDING
10. ระบบจะกะพริบที่ปุ่ม RECORDING รอตรวจสอบข้อมูล
11. เมื่อตรวจสอบแล้ว กดปุ่ม RECORDING อีกครั้งเพื่อยืนยัน
12. ระบบจะบันทึกข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูล

The screenshot shows a web-based form titled "Editing user details" within the "SPANSION Overall Equipment Efficiency System". The form contains several input fields and buttons. At the top, there are two buttons: "<NO>" (orange) and "<YES>" (green). Below these are fields for "Employee No.", "Position" (with "Operator" selected), "First Name", "Last Name", "User Name", "Department" (with "Test Operation" selected), "Request Date" (format: / /), "Password", and "User Level". At the bottom, there are two buttons: "CANCEL" (purple) and "RECORDING" (blue). The background features a watermark of a university seal.

ภาพที่ 6.4 หน้าจอป้อนข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ OEE

### 6.3.2 Edit Machine Details

เมื่อมีการคลิกที่รายการที่ 2. Edit machine details ระบบจะแสดง Sub Menu ย่อยสำหรับการเลือกแก้ไขข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรในด้านต่าง ๆ โดยแบ่งชนิดการที่แก้ไขออกเป็น 5 รายการ สำหรับการแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องจักร โดยแยกความสัมพันธ์ออกเป็นตัวเครื่องเอง ชนิดของไฟล์รายงานจากเครื่อง ชนิดผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ เครื่องมืออุปกรณ์ที่ต้องใช้ และ ซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมเครื่องจักร และ ความสามารถในการผลิต

การเลือกใช้งานแต่ละรายการซึ่งจะมีหน้าจอเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการแก้ไขข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรต่าง ๆ ซึ่งมีจำนวนมาก เพื่อเป็นการประหยัดเวลาในการทำการปรับปรุงข้อมูลใหม่ ของผู้ดูแลระบบเพื่อให้มีความสะดวก และแก้ไขข้อมูลในด้านที่ตรงวัตถุประสงค์เท่านั้น ทั้งเพิ่มความสะดวกในการอบรมในทีมงานของผู้ดูแลระบบเอง ดังรายละเอียดที่จัดแบ่งไว้ดังนี้

**SPANSION™ Overall Equipment Efficiency System**

**Editing Machine Property**

1. EDITING INDIVIDUAL MACHINE
2. EDITING REPORT FILE TYPES
3. EDITING JOB TYPES
4. EDITING MACHINE CONFIGURES
5. EDITING SOFTWARE VERSIONS

**Return to Main Menu**

ภาพที่ 6.5 หน้าจอ Sub Menu สำหรับป้อนข้อมูลของเครื่องจักรผลิต

- 1) การคลิกเลือกรายการที่ 1 นี้เพื่อต้องการแก้ไขหรือเพิ่มข้อมูลรายละเอียดเฉพาะตัวเครื่องจักร แต่ละเครื่อง

**SPANSION™ Overall Equipment Efficiency System**

**Editing Production Machine**

Machine ID :  New Type ?

Machine Model

Machine Capability

Machine Manufacturing by

Machine Manufacturing Date

Machine Serial No

**OK** **RECORDING**

ภาพที่ 6.6 หน้าจอป้อนข้อมูลเฉพาะชนิดของเครื่องจักรผลิต

- 2) การเลือกใช้รายการหน้าจอนี้เพื่อการปรับเปลี่ยนรายละเอียดในไฟล์รายงานที่มาจากรเครื่องจักร แต่ละรุ่น หรือเฉพาะชนิดของเครื่องจักรนั้น ๆ

**SPANSION™ Overall Equipment Efficiency System**

Editing report type details

MC Model	<input type="text"/>	New Item?	<input type="text"/>
Machine Type	Group: 3D Vision Insp	Report No	(auto)
Manufact By	Group: Laser Marking Group: Auto Packing	Report Name	-----
Serial No	<input type="text"/>	QTY In Pos	<input type="text"/>
Built Date	<input type="text"/>	QTY In Col	<input type="text"/>
		No of Digit	<input type="text"/>
		QTY out Pos	<input type="text"/>
		QTY out Col	<input type="text"/>
		No of Digit	<input type="text"/>

ภาพที่ 6.7 หน้าจอป้อนข้อมูลของไฟล์รายงานการผลิตจากเครื่องจักร

- 3) การเลือกรายการที่ 2 เพื่อการปรับปรุงความสามารถของเครื่องจักรที่จะแก้ไข หรือเพิ่มรายการชนิดผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ และ ปรับปรุงความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรนี้

**SPANSION™ Overall Equipment Efficiency System**

Editing job type

Job Type No	<input type="text"/>	New Type ?	<input type="text"/>
Job Type Description	<input type="text"/>		
Packaging ID	<input type="text"/>		

ภาพที่ 6.8 หน้าจอป้อนข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับชนิดเครื่องจักรผลิต

- 4) การเลือกรายการนี้สำหรับแก้ไขหรือปรับปรุงเกี่ยวกับเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ ที่ติดตั้งเพิ่มเติมกับเครื่องจักรนี้เพื่อให้เหมาะสมกับชนิดผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ซึ่งใช้ไม่เหมือนกัน และผ่านกระบวนการทดสอบจากวิศวกรที่รับผิดชอบเรียบร้อยแล้ว

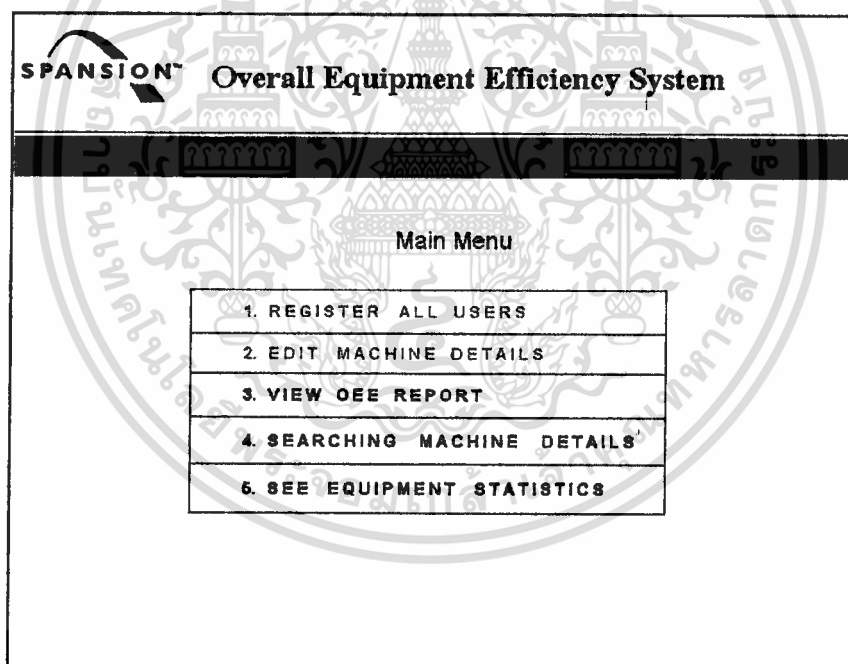
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. ป้อนหมายเลขที่สัมพันธ์กับหน้าจอ เช่น MC ID ในช่องบนซ้าย
4. ระบบจะแสดงรายละเอียดหน้าจอถ้าพบว่ามีข้อมูลในระบบ
5. ถ้าไม่พบ ระบบจะกะพริบที่ปุ่ม New Item?
6. ถ้าต้องการบันทึกเพิ่ม คลิกปุ่ม <YES>
7. ใช้เมาส์คลิกที่ช่องข้อมูลที่ต้องการแก้ไข และป้อนข้อมูลใหม่ที่ช่องจนครบ แล้วคลิกปุ่ม RECORDING ปุ่มนี้จะกะพริบ เพื่อรอยืนยัน
8. ตรวจสอบข้อมูลทุกตัว และ คลิกที่ปุ่ม RECORDING ยืนยันความถูกต้อง

#### 6.4 หน้าจอ Main Menu สำหรับผู้ใช้งานระบบทั่วไป

เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปทำการล็อกอินเข้าระบบ และระบบได้ตรวจสอบรหัสผู้ใช้งานและพาสเวิร์ด เรียบร้อยแล้ว จะสามารถเข้าใช้งานระบบตามระดับที่อนุญาตให้ใช้งานได้ ซึ่งจะคลิกเพื่อใช้งานได้ใน 3 รายการ ในบนหน้าจอ Main Menu ของระบบ OEE มีรายการให้เลือกเข้าไปใช้งานได้มีรายละเอียดดังนี้



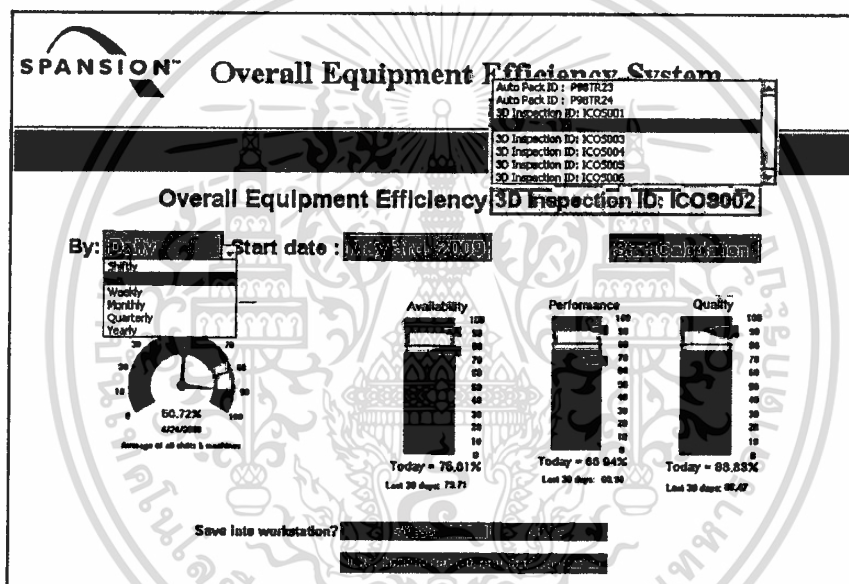
ภาพที่ 6.11 หน้าจอ main menu สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป

จากภาพที่ 6.11 เป็นหน้าจอสำหรับผู้ใช้งานในระดับทั่วไป ซึ่งจะใช้งานในการเข้าสู่ข้อมูลจากผลการรายงานต่าง ๆ และจะไม่สามารถเข้าทำรายการที่ 1 และ รายการที่ 2 ได้ เพราะเป็นการใช้งานใน

ระดับผู้ดูแลระบบ สำหรับการใช้งานที่ระบบมีการจัดหน้าจอและแยกแยะหัวข้อไว้เพื่อความสะดวกในการใช้งานรายการต่าง ๆ ดังนี้

#### 6.4.1 View OEE report

รายการนี้จะแสดงผลการวัดประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักร ซึ่งจะคลิกเลือกการแสดงผลได้ตามชนิดของเครื่องจักร หรือตามหมายเลขเครื่องจักร และ ตามช่วงเวลาต่าง ๆ ที่เลือกได้ใน Drop down list ระบบทำการประมวลผลการวัดประสิทธิภาพการผลิต ตามที่เลือกไว้ ซึ่งหน้าจอแสดงผลเป็นค่าของข้อมูลวัดได้แต่ละฟังก์ชันของโมเดล ไออีอี ซึ่งจะเลือกการประมวลผลตามช่วงที่เวลาเป็น กะ ตามวัน สัปดาห์ เดือน ไตรมาส หรือเป็นปี และเลือกได้ตามชนิดเครื่องจักรตามหมายเลขเครื่องจักร หรือทั้งหมด



ภาพที่ 6.12 การรายงานผลฟังก์ชัน OEE

ในภาพที่ 6.12 แสดงค่าด้านซ้ายแสดงค่า OEE วัดได้ 50.72 % ในภาพจะเป็นการเลือกการแสดงผลค่าประสิทธิภาพของกะ เลือกชนิดเครื่องจักร Auto Pack หมายเลข P95TR138 ค่าที่วัดได้ถัดมาอีก 3 คอลัมน์ แสดงแยกแต่ละตัว ซึ่งได้มาจากวิธีการคำนวณดังนี้

1. ค่า OEE วัดเป็น เปอร์เซ็นต์ คำนวณโดยนำค่าของผลคูณของฟังก์ชัน (Availability Efficiency \* Performance Efficiency \* Quality Efficiency)
2. ค่า Availability หน่วยที่วัดเป็น เปอร์เซ็นต์ คือเวลาเครื่องพร้อมผลิตในวันนั้น คำนวณโดยค่า  $\{(21*60) - (TIME\_SET\_UP) - (TIME\_ENGINEERING) -$

$(\text{TIME\_UNSCHEDULE\_DOWN}) - (\text{TIME\_NO\_WIP}) - (\text{TIME\_STANDBY\_WITH\_WIP}) - (\text{TIME\_QUALITY\_LOSS}) / \{(21*60) - (\text{TIME\_ENGINEERING}) - (\text{TIME\_NO\_WIP})\} * 100$

3. ค่า Performance หน่วยที่วัดออกมาเป็น เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถของเครื่องที่ทำการผลิตได้ของวันนั้น คำนวณได้ดังนี้  $\{(21*60) - (\text{TIME\_ENGINEERING}) - (\text{TIME\_NO\_WIP})\} / \{60 / (\text{MACHINE\_SPEED\_UPH})\} * 100$

4. ค่า Quality หน่วยที่วัดเป็น เปอร์เซ็นต์ของระดับของคุณภาพได้จากการผลิตในวันนั้น คำนวณได้จาก  $\{((\text{JOB\_START\_DATE}) - (\text{JOB\_FIN\_DATE})) / (\text{MES\_QTY\_IN})\} - (\text{TIME\_QUALITY\_LOSS}) / ((\text{JOB\_START\_DATE}) - (\text{JOB\_FIN\_DATE}))$

การคลิกที่ปุ่ม Click to show event status display ที่ขบถ่วงจอเดียวกันนี้เพื่อเลือกหน้าจออีกรูปแบบหนึ่งคือแสดงสถานะของเครื่องจักรในฝ่ายผลิตเกิดขึ้นจริงในขณะนี้ ซึ่งเหมือนกับไฟสัญญาณ Tower Light ที่เครื่องจักรแสดงจริง จะแสดงสีหน้าจอตามไฟสัญญาณ ซึ่งมีสามสี คือ สีเขียวคือเครื่องจักรทำงานปกติ สีแดงคือเครื่องหยุดทำงาน และสีเหลืองคือเครื่องจักรกำลังรอการช่วยเหลือ เช่น กำลังรอพนักงานช่วยปรับชิ้นงานให้ตรงตำแหน่ง เป็นต้น

**SPANSION™ Overall Equipment Efficiency System**

Group of Machine's Status Display **Group: Auto Packing**

Time: 8:32:10 Date: [Date]

MC Id	Status	MC Id	Status	MC id	Status
P78TR10	[Status]	P95TR14	[Status]	P98TR21	[Status]
P78TR11	[Status]	P95TR15	[Status]	P98TR22	[Status]
P78TR12	IDLEERROR	P95TR16	[Status]	P98TR23	[Status]
P78TR13	[Status]	P95TR17	IDLEERROR	P98TR24	[Status]
		P95TR18	[Status]		

Save into workstation? [Input field]

[Button]

ภาพที่ 6.13 การรายงาน Tower Lamp ที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องในฝ่ายผลิต

จากภาพที่ 6.13 ในคอลัมน์แรกซ้ายสุดจะแสดงหมายเลขเครื่องจักรของกลุ่มที่เลือก ถัดไปเป็นเหตุการณ์ปัจจุบันที่เครื่อง พร้อมสัญญาณไฟสามสี คือ เขียว แดง และ เหลือง เหมือนกับเหตุการณ์ที่ตัวเครื่องกำลังเกิดขึ้นจริงและตรงกับสัญญาณบน Tower Light ของเครื่องจักร

### 6.4.2 Search machine

คลิกเมนูเลือกรายการนี้ เพื่อให้ระบบแสดงรายงานประวัติเครื่องจักร และพร้อมทั้งรายละเอียดข้อมูลประสิทธิภาพเครื่องจักรนั้น โดยเลือกเครื่องจักรได้ตามหมายเลข ซึ่งจะเลือกเลือกช่วงเวลาตาม Drop down list เพื่อให้ประมวลผลย้อนหลังตามช่วงเวลาที่กำหนดตามวัน สัปดาห์ เดือน หรือเป็น ไตรมาสก็ หรือ เป็น ปี ได้ และกำหนดวันเริ่มต้นด้วย

**SPANSION™ Overall Equipment Efficiency System**

Auto Pack ID : P98TR23  
Auto Pack ID : P98TR24  
3D Inspection ID: IC05001

3D Inspection ID: IC05003  
3D Inspection ID: IC05004  
3D Inspection ID: IC05005  
3D Inspection ID: IC05006

Auto Pack ID : P78TR13

History Record by Machine's ID

Weekly WW1 Start date: Jan 3rd, 2009

EQ ID	Monthly Quarterly Yearly	Unschedule	No Wip	Rate Loss	Quality Loss	Total	OEE %
Workweek 1	487	87	150	33	877	91.30	
Workweek 2	279	320	50	365	1064	89.25	
Workweek 3	456	300	124	557	1473	85.39	
Workweek 4	600	345	239	241	1482	85.30	
Workweek 5	768	512	300	324	1990	80.36	
Workweek 6	452	542	500	216	1877	81.38	
Workweek 7	478	335	344	543	2121	78.96	
Workweek 8	644	666	232	332	2306	77.12	
Workweek 9	447	786	322	346	2335	76.84	
Workweek 10	554	544	432	765	2849	71.74	
Workweek 11	754	433	333	444	2630	73.91	
Workweek 12	654	455	563	353	2814	72.08	
Workweek 13	443	757	435	345	2413	76.06	
Total	6649.00	6462.00	3961.00	5001.00	4168.00	26241	79.97

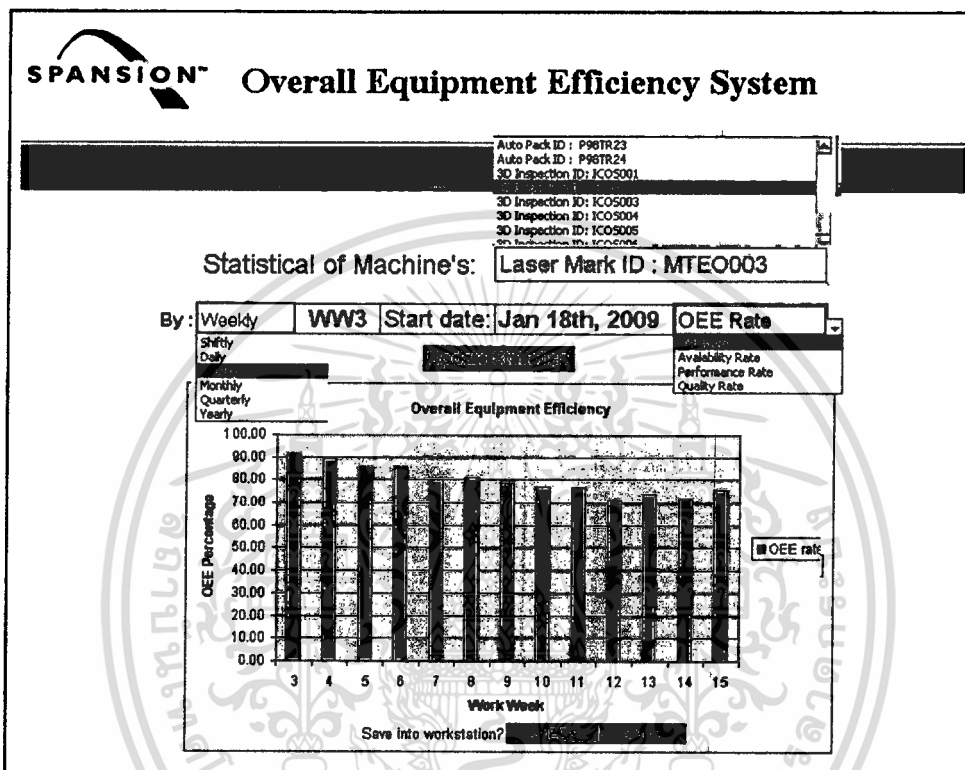
Save into workstation?

ภาพที่ 6.14 การรายงานผลเหตุการณ์เฉพาะเครื่องจักร

จากในภาพที่ 6.14 จะเห็นว่าสามารถเลือกใน Drop down list ให้ระบบแสดงรายงานย้อนหลังของเครื่องจักร ซึ่งจะเลือกตามหมายเลขเครื่องจักร และช่วงเวลาที่เลือกให้ระบบแสดงเป็นตามกะ ตามวัน สัปดาห์ เดือน ไตรมาส หรือ ได้เป็น ปี และกำหนดวันเริ่มต้นที่คำนวณ ค่าที่แสดงผลจะบอกเวลาที่รวมของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ในช่วงเวลาที่เลือก คิดเป็นนาที ตามเหตุการณ์ คือ Setup, Unschedule, No Wip, Rate Loss, Quality Loss เวลา รวม และ การคำนวณเป็นค่า OEE ในช่วงเวลาตามที่เราเลือกนั้น

### 6.4.3 See equipment statistics

คลิกเมนูเลือกรายการนี้ เพื่อให้ระบบแสดงรายละเอียดข้อมูลประสิทธิภาพเครื่องจักร โดยใช้รูปแบบทางสถิติ เพื่อผู้ใช้งานจะบันทึกข้อมูลเหล่านี้ลงใน Workstation ซึ่งจะเป็นฮาร์ดดิสก์หรือเป็นแฟลชไดรฟ์ ที่นำใช้สำหรับบันทึกข้อมูล เพื่อความสะดวกในการนำไปทำการวิเคราะห์ในเรื่องต่างๆ ต่อไป



ภาพที่ 6.15 การรายงานผล OEE ประจำวันในรูปแบบกราฟแสดงแต่ละเครื่อง

จากในภาพที่ 6.15 จะสามารถเลือกใน Drop down list สำหรับทำการเลือกให้ระบบแสดงรายละเอียดทางสถิติของเครื่องจักรทั้งหมด หรือเลือกตามชนิดของเครื่องจักร หรือเป็นตามหมายเลขเครื่องจักร และเลือกช่วงเวลาที่เลือกใน Drop down list ให้ระบบแสดงเป็น ตามกะ ตามวัน สัปดาห์ เดือน ไตรมาส หรือได้เป็น ปี และกำหนดวันเริ่มต้นที่ใช้คำนวณ ค่าที่แสดงผลจะเป็นกราฟแท่งบอกเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพรวมตามช่วงเวลาที่เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 7

## บทสรุป

### 7.1 สรุปโครงการ

การออกแบบโครงการนี้ได้มีการศึกษาเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งได้มีการศึกษาร่วมกันกับฝ่ายไอที ซึ่งเป็นผู้ควบคุมดูแลระบบสารสนเทศหลักของโรงงาน พร้อมทั้งนำโครงการนี้เสนอในที่ประชุมร่วมผู้จัดการแผนกและได้รับการเห็นชอบและมีกรอนุมัติจากผู้อำนวยการแผนกให้ดำเนินการต่อไปได้เรียบร้อยแล้ว ขณะนี้กำลังดำเนินการจัดเตรียมทีมงานและบุคลากรตัวแทนจากผู้ใช้งานจากหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อทำการพัฒนาร่วมกัน พร้อมทั้งเตรียมงบประมาณสนับสนุน โครงการเพื่อใช้ในการว่าจ้างบริษัท Outsource ให้สามารถดำเนินการพัฒนาระบบต่อไปได้

### 7.2 ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ

ในระบบสารสนเทศที่นำเสนอใหม่นี้จะเป็นการนำเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการแสดงผลให้ทีมงานในสายการผลิตและฝ่ายสนับสนุนการผลิต ได้ทำงานร่วมมือกันได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้นและรวดเร็วขึ้นเกือบจะเป็นแบบเรียลไทม์ซึ่งจะทำให้การควบคุมประสิทธิภาพโดยรวมของทุกๆ เครื่องจักรทำได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและเป็นที่ประจักษ์ชัดแจ้งว่าเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจะมีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร สามารถที่จะใช้ในการคาดการณ์ล่วงหน้าได้ และใช้ข้อมูลอย่างทันทั่วทั้งที่ประกอบในการช่วยลดของเสียในกระบวนการผลิต ได้อีกมากพร้อมทั้งลดภาระการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตอีกด้วย และยังเป็นระบบที่สนับสนุนเพื่อให้ธุรกิจดำเนินตามเป้าหมายจากแผนยุทธศาสตร์ที่กำหนดโดยผู้บริหารระดับสูงของบริษัทคือการที่จะทำให้มีขบวนการผลิตทำการผลิตได้ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ช่วยให้ทำการผลิตได้เร็วขึ้นอีกซึ่งก็ทำให้ขายได้เร็วก็จะนำรายได้กลับเข้ามาในระบบธุรกิจได้เร็วซึ่งสร้างความได้เปรียบมากกว่าคู่แข่ง และยังมีส่วนช่วยให้โรงงานมีผลผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นทำให้มีต้นทุนต่อหน่วยต่ำลงอีกด้วย ในอีกด้านหนึ่งจะเป็นการอำนวยความสะดวกให้ฝ่ายสนับสนุนการผลิตต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นจะต้องใช้ฐานข้อมูลนี้สำหรับการสืบค้นในด้านต่าง ๆ ซึ่งแต่ก่อนต้องหยุดเครื่องจักรทำให้เสียเวลาในการผลิตเพราะต้องหยุดการทำงานของเครื่องจักร ผู้ใช้งานในฝ่ายต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่น วิศวกรควบคุมคุณภาพ วิศวกรขบวนการผลิต วิศวกรเครื่องจักรผลิต วิศวกรวางแผนการผลิต ฝ่ายบัญชีต้นทุน และ ฝ่ายบริหาร ที่ต้องการเข้าใช้ระบบฐานข้อมูลนี้ได้สะดวกมากยิ่งขึ้นในแบบทุกที่ทุกเวลาสำหรับการติดตามเหตุการณ์ปัจจุบันของกระบวนการผลิตหรือเพื่อการสืบค้นข้อมูลประวัติของการผลิตที่ผ่านมาเพื่อทำการวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ เป็นต้น

สำหรับการพัฒนาที่นำเสนอนี้เป็นระบบต้นแบบเฉพาะที่จะใช้ในการติดตั้งในแผนก Mark&Pack ก่อนเพื่อตรวจสอบการติดตั้งและทดสอบระบบ และทำการในขั้นตอน maintenance ได้ง่ายเพราะว่าเมื่อพบปัญหาติดขัดประการใด จะสามารถติดต่อผู้เกี่ยวข้องมาช่วยเหลือเพื่อทำการแก้ไขให้เรียบร้อยได้อย่างรวดเร็วเพราะผู้เขียนเองมีความรู้จักคุ้นเคยกับทีมงานนี้เป็นอย่าง ก่อนที่จะทำการขยายการติดตั้งในฝ่ายผลิตส่วนที่เหลือในลำดับต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ 2550. **ระบบฐานข้อมูล**. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: เคทีพีคอมพ์แอนด์คอนซัลท์.

ทบวงมหาวิทยาลัย. 2544. **พจนานุกรมข้อมูล**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://sot.swu.ac.th/CP342/lesson05/ms1.htm>

มหาวิทยาลัยพายัพ. 2549. **แนะนำ UML**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

[http://cs.payap.ac.th/pumin/212\\_2\\_50/SE212\\_L3.pdf](http://cs.payap.ac.th/pumin/212_2_50/SE212_L3.pdf)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2550. **การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล Database Design and Management**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Spansion. 2008. **WW4 Operation Review & Capacity Planning** [Online]. Available:

[http://spansionweb1/ATMP/Operation\\_Meeting/2008/WW4\\_capaplan.htm](http://spansionweb1/ATMP/Operation_Meeting/2008/WW4_capaplan.htm)

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายวิเชียร ทองเกิด
วัน เดือน ปีเกิด	15 กรกฎาคม 2493
ที่อยู่	99/1072 ซอย 19 ก หมู่บ้านนักกีฬาแหลมทอง ถนนกรุงเทพกรีฑา หมู่ที่ 16 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10250
ประวัติการศึกษา	2530 หลักสูตรอบรมพิเศษสำหรับบุคคลภายนอก เรื่องสถาปัตยกรรม ฮาร์ดแวร์ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ จัดโดยคณะวิศวกรรมศาสตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2545 ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการทั่วไป มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ.2517-2535	ตำแหน่งช่างเทคนิคประจำฝ่ายผลิตในสายผลิตภัณฑ์ M-DIP ตำแหน่งเป็นผู้เชี่ยวชาญพิเศษประจำฝ่ายการพัฒนาเครื่องจักรการผลิต บริษัท เนชั่นเนลเซมมิคอนดักเตอร์ (กรุงเทพ) จำกัด
พ.ศ.2536-2538	ผู้เชี่ยวชาญอาวุโสฝ่ายการซ่อมบำรุงและพัฒนาเครื่องจักรการผลิต บริษัท อัลฟ่าเทคโนโลยีทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)
พ.ศ.2539-2541	ประกอบธุรกิจส่วนตัว โดยจัดตั้งบริษัทเข้าที่ซอร์ส รับพัฒนาและ ออกแบบเครื่องจักรเพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิต พัฒนาอุปกรณ์ เครื่องจักรในการผลิตด้านเซมิคอนดักเตอร์
พ.ศ. 2542-ปัจจุบัน	วิศวกรอาวุโสประจำแผนกเครื่องจักรการผลิต ฝ่าย Test, Mark&Pack บริษัท เอ เอ็ม ซี (ไทยแลนด์) จำกัด ซึ่งปัจจุบันได้เปลี่ยนชื่อเป็นบริษัท สะเปนชัน (ไทยแลนด์) จำกัด