

บทที่ 4

รายละเอียดการออกแบบ (Detail Design)

4.1 แผนภาพคลาสเบื้องต้น (Conceptual Class Diagram)

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ความต้องการและออกแบบระบบเบื้องต้น พร้อมทั้งจำลองให้เห็นความสามารถหรือหน้าที่ของระบบโดยใช้แผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรมและผู้ที่เกี่ยวข้อง (Use Case Diagram) การออกแบบในส่วนถัดมาคือการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายให้เห็นถึงโครงสร้างเชิงสถิติของระบบ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยจะนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพคลาสเบื้องต้น (Conceptual Class Diagram)

แผนภาพคลาสเบื้องต้น (Conceptual Class Diagram) นั้นนอกจากแสดงโครงสร้างสถิติของระบบแล้ว เมื่อทำการ Normalize โครงสร้างสถิติของระบบแล้วสามารถแผนภาพคลาสเบื้องต้น (Conceptual Class Diagram) ไปใช้เป็นฐานข้อมูล (Data Base) ของระบบการทำงานได้โดยแผนภาพคลาสเบื้องต้นมีรายละเอียดต่างๆที่แสดงดังนี้

- ชื่อคลาส (Class Name) เป็นส่วนแสดงคลาสของวัตถุที่กำหนดขึ้นให้มีอยู่ในระบบ
- คุณลักษณะคลาส (Attribute) เป็นส่วนที่แสดงคุณลักษณะต่างๆของคลาสที่ได้สร้างขึ้นโดยมีรายละเอียดและความหมายต่างๆแสดงไว้ในภาคผนวก คุณสมบัติคลาส
- ความสัมพันธ์ (Relation) เป็นส่วนที่ใช้แสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ของแต่ละคลาสที่ถูกกำหนดขึ้น

โดยในขั้นตอนการสร้างแผนภาพคลาสเบื้องต้นนั้นจะได้ทำการยกตัวอย่างการออกแบบคลาสเบื้องต้นของเครื่องจักร ดังนี้

ตารางที่ 4.1 Attribute ของคลาสเบื้องต้นของเครื่องจักร (ก่อน Normalization)

Attribute	คำอธิบายเพิ่มเติม
machineId	รหัสอ้างอิงเครื่องจักร
machineCode	รหัสประจำเครื่องจักร
machineName	ชื่อเครื่องจักร
machineDesc	รายละเอียดเครื่องจักร
machineModel	รุ่นเครื่องจักร
machineTypeId	ประเภทเครื่องจักร
machineUmlId	รหัสอ้างอิงหน่วยนับเครื่องจักร
machinepicturefile	รูปเครื่องจักร
machineDoc	คู่มือเครื่องจักร
machineManufacturer	ชื่อผู้ผลิตเครื่องจักร
machineSerialNumberCode	รหัสประจำเลขลำดับเครื่องจักร
machineDepartmentId	รหัสอ้างอิงแผนก
machineLocationId	รหัสอ้างอิงสถานที่
machineRecieveDate	วันที่รับเครื่องจักร
machinePriorityId	รหัสอ้างอิงความสำคัญ
machineRuntimePerDay	เวลาที่เครื่องรันต่อวัน
machineBrand	ยี่ห้อเครื่องจักร
machinePrice	ราคาเครื่องจักร
machineSupplierId	ผู้ขาย
machineWarranty	วัดหมดอายุรับประกัน
machineGroup	กลุ่มเครื่องจักร
machinePriceUmlId	หน่วยราคาเครื่องจักร
creatorId	รหัสอ้างอิงผู้สร้างข้อมูลเครื่องจักร
createDate	วันที่สร้างข้อมูลเครื่องจักร
upDaterId	รหัสอ้างอิงผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูลเครื่องจักร
upDateDate	วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลเครื่องจักร

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดของเครื่องจักรที่ต้องเก็บข้อมูลเบื้องต้น ก่อนที่จะ Normalize ข้อมูลในตารางได้เก็บข้อมูลของเครื่องจักร ซึ่งในทางการเก็บข้อมูลสามารถแยกข้อมูลของเครื่องจักรออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลของเครื่องจักร (Machine) และข้อมูลเลขลำดับเครื่องจักร (Machine Serial Number) เพราะเครื่องจักรหนึ่งประเภทมีได้หลายเลขลำดับ (Serial Number) โดยหากทำ Normalize ข้อมูลจากตารางข้างต้นแล้วสามารถเปลี่ยนแปลงการเก็บข้อมูลของเครื่องจักรเพื่อใช้ในการดำเนินงานได้ดังนี้

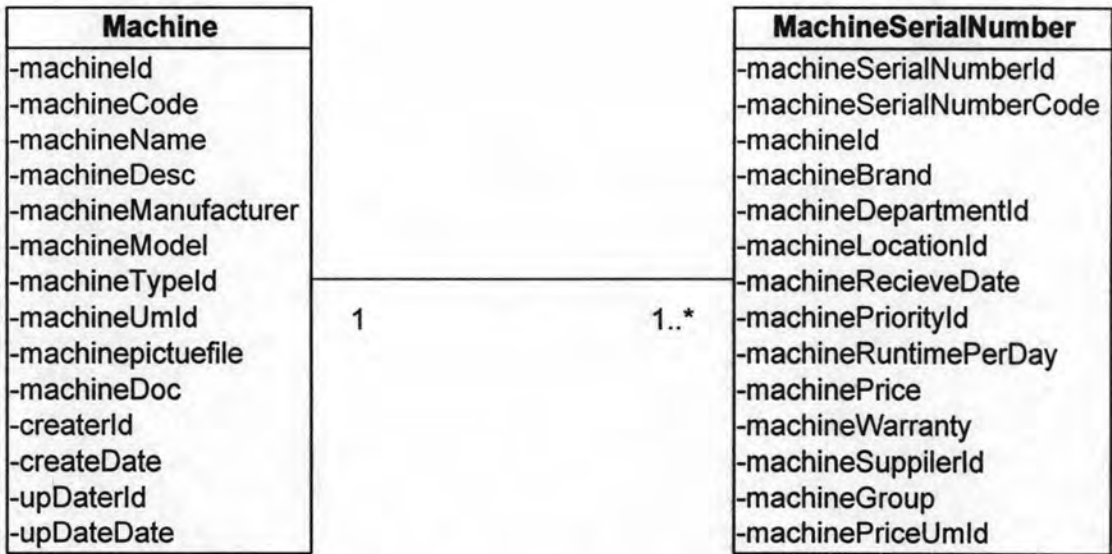
ตารางที่ 4.2 ตาราง Attribute ของคลาสเบื้องต้นของข้อมูลเครื่องจักร (หลัง Normalization)

Attribute	คำอธิบายเพิ่มเติม
machineId	รหัสอ้างอิงเครื่องจักร
machineCode	รหัสประจำเครื่องจักร
machineName	ชื่อเครื่องจักร
machineDesc	รายละเอียดเครื่องจักร
machineModel	รุ่นเครื่องจักร
machineTypeId	ประเภทเครื่องจักร
machineUmlId	รหัสอ้างอิงหน่วยนับเครื่องจักร
machinepicturefile	รูปเครื่องจักร
machineDoc	คู่มือเครื่องจักร
machineManufacturer	ชื่อผู้ผลิตเครื่องจักร
creatorId	รหัสอ้างอิงผู้สร้างข้อมูลเครื่องจักร
createDate	วันที่สร้างข้อมูลเครื่องจักร
upDaterId	รหัสอ้างอิงผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูลเครื่องจักร
upDateDate	วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลเครื่องจักร

ตารางที่ 4.3 ตาราง Attribute ของคลาสเบื้องต้นของเลขลำดับเครื่องจักร (Machine Serial Number) (หลัง Normalization)

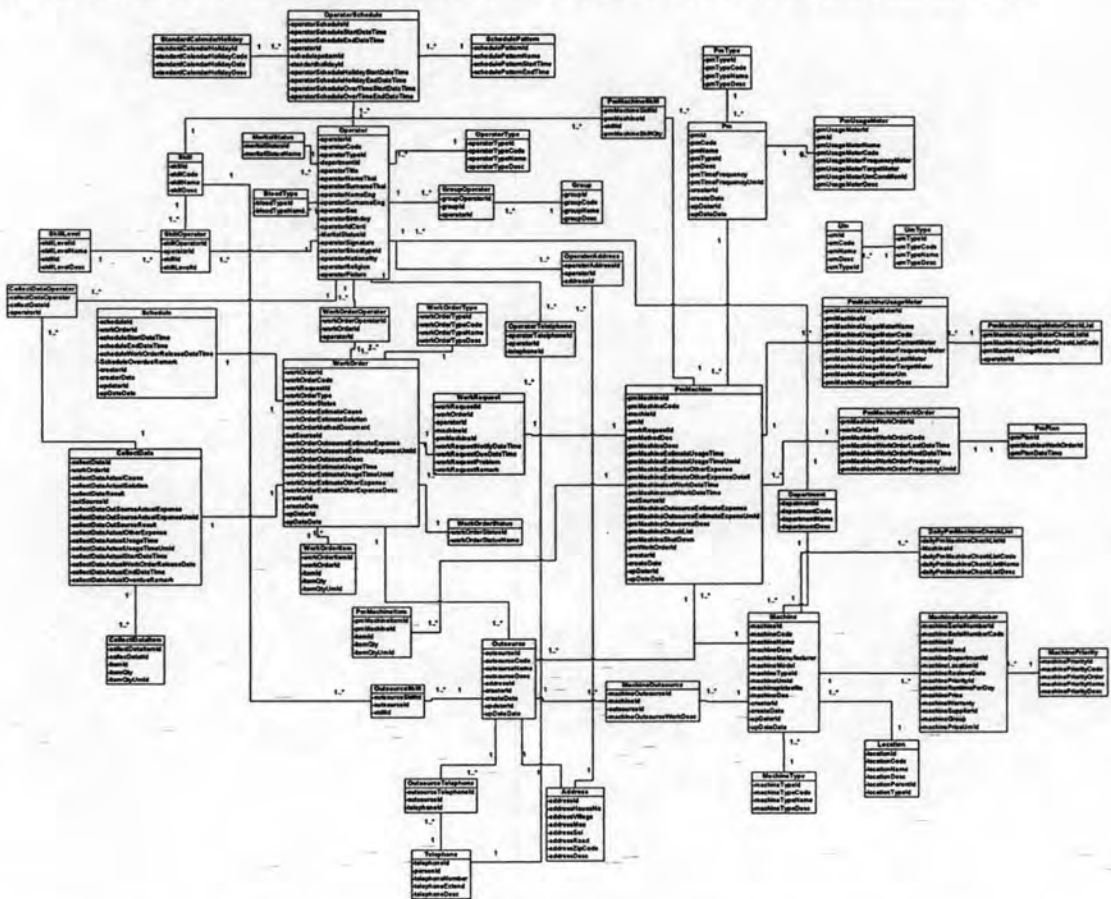
Attribute	คำอธิบายเพิ่มเติม
machineSerialNumberId	รหัสอ้างอิงเลขลำดับเครื่องจักร
machineSerialNumberCode	รหัสประจำเลขลำดับเครื่องจักร
machineId	รหัสอ้างอิงเครื่องจักร
machineDepartmentId	รหัสอ้างอิงแผนก
machineLocationId	รหัสอ้างอิงสถานที่
machineRecieveDate	วันที่รับเครื่องจักร
machinePriorityId	รหัสอ้างอิงความสำคัญ
machineRuntimePerDay	เวลาที่เครื่องรันต่อวัน
machineBrand	ยี่ห้อเครื่องจักร
machinePrice	ราคาเครื่องจักร
machineSupplierId	ผู้ขาย
machineWarranty	วัดหมดอายุรับประกัน
machineGroup	กลุ่มเครื่องจักร
machinePriceUmlId	หน่วยราคาเครื่องจักร

หลังจากจัดรูปแบบของการเก็บข้อมูลและการออกแบบคลาสหลัง Normalize จะได้คลาสเพื่อใช้เก็บข้อมูลของเครื่องจักรและคลาสที่ไว้เก็บข้อมูลเลขลำดับเครื่องจักร (Machine Serial Number) โดยทั้งสองคลาสนั้นจะมีความสัมพันธ์กันแบบ one to many ซึ่งหมายความว่าคลาส Machine 1 คลาส สามารถมีคลาส MachineSerialNumber ได้หลายคลาส ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ของคลาสนี้ทั้งสอง ได้โดยเส้นที่โยงระหว่างคลาสโดยแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 4.1 แผนภาพคลาสเบื้องต้นของเครื่องจักรและเลขลำดับเครื่องจักร (Machine Serial Number)

หลังจากที่ออกแบบคลาสและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ทั้งหมดของวัตถุ (Object) ทั้งหมดในระบบสามารถแสดงรายละเอียดของแผนภาพคลาสเบื้องต้นของทั้งหมดระบบ ได้จากรูปที่ 4.2 ด้านล่าง และรายละเอียดคุณลักษณะคลาสจะได้อธิบายไว้ในภาคผนวกคุณลักษณะคลาส



รูปที่ 4.2 แผนภาพคลาสเบื้องต้น (Conceptual Class Diagram)

4.2 แผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)

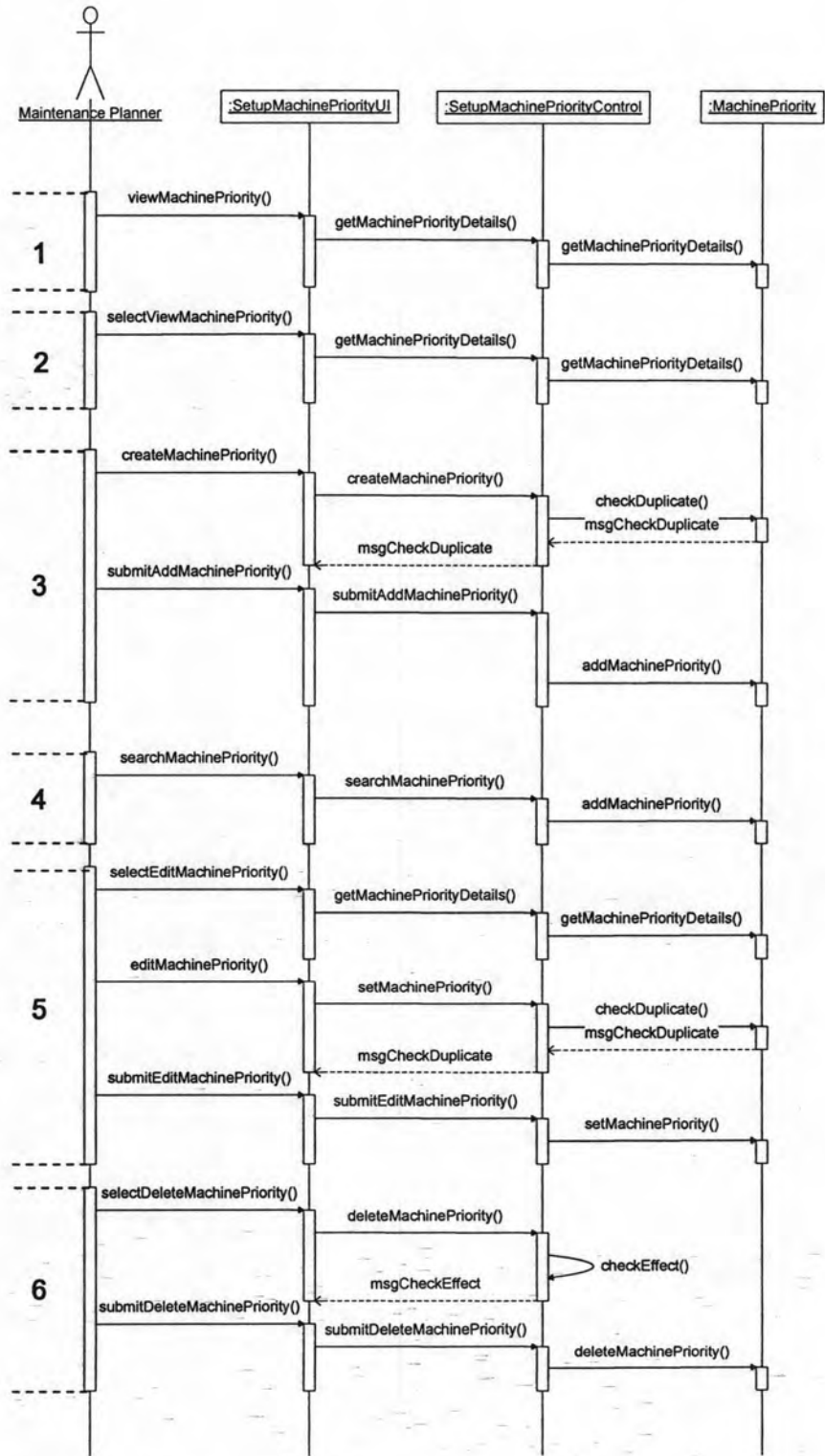
แผนภาพลำดับการทำงานเป็นแผนภาพเพื่อช่วยในการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน (Method) ในแต่ละส่วนของกระบวนการทำงานหลักในระบบ ซึ่งได้นำกระบวนการหลักในระบบ มาจากการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรมและผู้ที่เกี่ยวข้อง (Use Case Diagram) โดยลักษณะในการเขียนแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) จะแสดง รายละเอียดของความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของแต่ละระหว่างอ็อบเจกต์ (Object) ของคลาส โดยเรียงตามลำดับเวลา ในแผนภาพลำดับการทำงานจะประกอบไปด้วย

- ผู้เกี่ยวข้องกับระบบ (Actor)
- คลาสที่ใช้ติดต่อกับผู้เกี่ยวข้อง (UI Class)
- คลาสควบคุม (Control Class)
- คลาสที่ใช้เก็บข้อมูลหรือคลาสเบื้องต้น (Entity Class)
- การสื่อสารข้อมูลระหว่างคลาส (Method)

โดยมีคำสั่งเริ่มมาจากผู้เกี่ยวข้องระบบ (Actor) กระทำการผ่านคลาสยูไอ (UI Class) และคลาสคอนโทรล (Control Class) เพื่อสั่งการทำงานต่างๆด้วยกระบวนการทำงาน (Method) ไปยังคลาสเบื้องต้น (Entity Class) ของระบบต่อไปซึ่งรายละเอียดในส่วนต่างๆเหล่านี้จะได้นำไปใช้เพื่อการเขียนโปรแกรมต่อไป

หลักการในการเขียนแผนภาพลำดับการทำงานนั้น (Sequence Diagram) เป็นการแสดง รายละเอียดของกระบวนการต่างๆในระบบกระบวนการหลักที่ได้จากกิจกรรมภายใน (Use Case) โดยนำมาเขียนถึงลำดับในการทำงานของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อถ่ายทอดผลการวิเคราะห์ และออกแบบ ว่าในแต่ละขั้นตอนแสดงการทำงานใดบ้างเกี่ยวกับข้อมูลและคลาสต่างๆที่ได้มีการ กำหนดไว้ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการลำดับการทำงานจะทำให้ได้กระบวนการทำงาน (Method) ซึ่ง จะได้แสดงรายละเอียดของแต่ละกระบวนการงาน (Method) ในภาคผนวกต่อไป

จากการวิเคราะห์การเขียนแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) ข้างต้น จะ แสดงตัวอย่างวิธีการสร้างแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) ของ การตั้งค่าระดับ ความสำคัญของเครื่องจักร (Machine Priority) เพื่อใช้เป็นหลักในการสร้างแผนภาพลำดับการ ทำงาน (Sequence Diagram) ต่อไป และรายละเอียดของการสร้างแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) ของการทำงานส่วนอื่นๆจะได้แสดงไว้ในภาคผนวกส่วนแผนภาพลำดับ การทำงาน (Sequence Diagram) ต่อไป



รูปที่ 4.3 แผนภาพลำดับการทำงานของการทำงานของการตั้งค่าระดับความสำคัญของเครื่องจักร

จากการตั้งค่าเริ่มต้นของระดับความสำคัญของเครื่องจักร (Machine Priority) นั้น จะอธิบายถึงหลักการและวิธีการในการสร้างแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) ส่วนๆตามลักษณะการทำงานดังนี้

1. ส่วนการแสดงผลรายละเอียดของระดับความสำคัญของเครื่องจักรทั้งหมด เมื่อเรียกหน้าแสดงผลการระดับความสำคัญของเครื่องจักรขึ้นมา (MachinePriority List) โดยผู้วางแผนงานซ่อมบำรุง (Maintenance Planner) เป็นคนให้คำสั่งแสดงผลการระดับความสำคัญของเครื่องจักรทั้งหมด (viewMachinePriority) โดยส่งข้อมูลไปยังคลาสยูไอ (UI Class ทำหน้าที่ติดต่อระหว่างโปรแกรมกับ Actor) จากนั้นคลาสยูไอจะส่งคำสั่งดึงข้อมูลของระดับความสำคัญของเครื่องจักรทั้งหมด (getMachinePriorityDetails) ไปยังคลาสคอนโทรล (Control Class ทำหน้าที่ทำงานตามคำสั่งเพื่อติดต่อระหว่างคลาสฐานข้อมูลกับคลาสยูไอ) หลังจากนั้นคลาสคอนโทรลจึงไปดึงข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักรมาจากคลากระดับความสำคัญของเครื่องจักรเพื่อแสดงชื่อทั้งหมดในรายการ
2. ส่วนการเลือกระดับความสำคัญของเครื่องจักรเพื่อแสดงผลละเอียด ผู้วางแผนงานซ่อมบำรุง (Maintenance Planner) เลือกระดับความสำคัญของเครื่องจักรที่ต้องการแสดงผลละเอียด (selectViewMachinePriorityDetails) โดยส่งข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักรที่เลือกไปยังยูไอคลาส เพื่อให้ส่งคำสั่งไปดึงข้อมูล (getMachinePriorityDetails) มาจากคลากระดับความสำคัญของเครื่องจักร
3. ส่วนการตั้งค่าระดับความสำคัญของเครื่องจักรในระบบ ผู้วางแผนงานซ่อมบำรุง (Maintenance Planner) ส่งคำสั่งเพื่อต้องการสร้างข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักรในระบบ (createMachinePriority) ซึ่งในขั้นตอนนี้รวมถึงการใส่ข้อมูลการตั้งค่าระดับความสำคัญของเครื่องจักรไปเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นคลาสยูไอจะส่งคำสั่งและข้อมูลทั้งหมดเพื่อไปสร้างข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักรในระบบ ไปยังคลาสคอนโทรล และคลาสคอนโทรลจะตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อมูลในระบบก่อน (checkDuplicate) ซึ่งระบบจะแสดงข้อความหลังจากการตรวจสอบแล้ว (msgCheckDuplicate) หลังจากนั้นเมื่อตรวจสอบความซ้ำแล้วสามารถสร้างข้อมูลได้ ผู้วางแผนงานซ่อมบำรุง (Maintenance Planner) จึงส่งคำสั่งยืนยัน (submitAddMachinePriority) เพื่อสร้างข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักรลงในระบบ ไปยังยูไอคลาส เพื่อให้ยูไอคลาสยืนยันการสร้างข้อมูลไปยังคอนโทรลคลาส เพื่อกำหนด

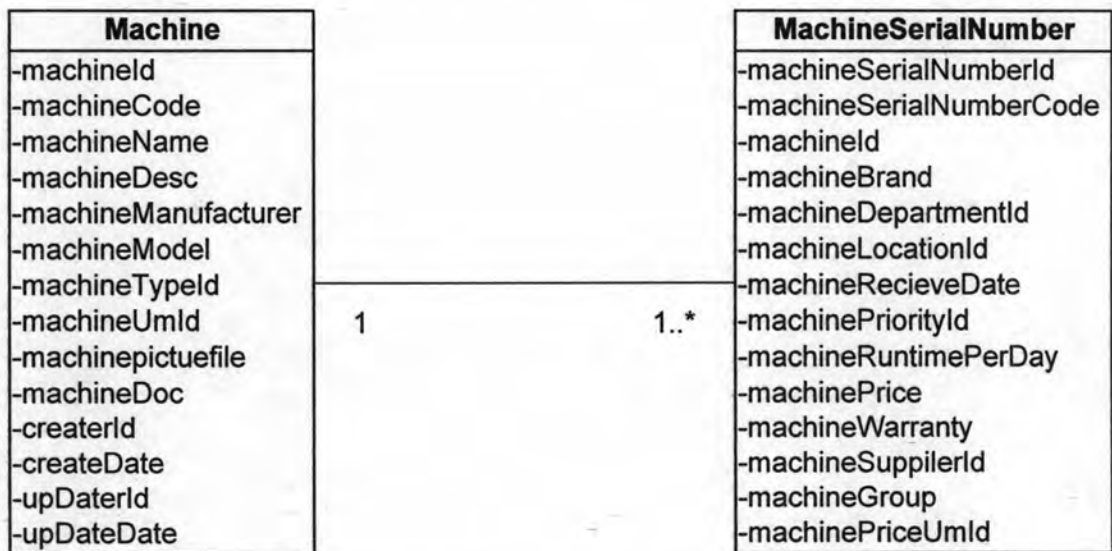
- รหัสประจำของระดับความสำคัญของเครื่องจักร (genMachinePriorityCode) และ นำข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักรลงระบบ (AddMachinePriority)
4. ส่วนการค้นหาระดับความสำคัญของเครื่องจักร ผู้วางแผนงานซ่อมบำรุง (Maintenance Planner) ใสรายละเอียดในการค้นหาเพื่อค้นหาระบบ (searchMachinePriority) เพื่อส่งคำสั่งค้นหาไปยังยูไอคลาสและคอนโทรลคลาสต่อไป เพื่อไปค้นหารายการระดับความสำคัญของเครื่องจักรทั้งหมดตามคำค้นหา แสดง
 5. ส่วนการปรับเปลี่ยนข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักร ผู้วางแผนงานซ่อมบำรุง (Maintenance Planner) เลือกระดับความสำคัญของเครื่องจักรจากการค้นหา (selectEditMachinePriorityDetails) เพื่อทำการปรับเปลี่ยนข้อมูล โดยยูไอและคอนโทรลคลาสจะไปดึงข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักรที่เลือกมา (getMachinePriorityDetails) เพื่อแสดงรายละเอียด หลังจากนั้นผู้วางแผนงานซ่อมบำรุง (Maintenance Planner) จะปรับเปลี่ยนข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักร (editMachinePriority) ที่ได้มีการสร้างไว้แล้ว ซึ่งระบบจะตรวจสอบความซ้ำ (checkDuplicate) และให้ยืนยัน (submitEdit MachinePriority) เพื่อนำข้อมูลการปรับเปลี่ยนระดับความสำคัญของเครื่องจักรลงฐานข้อมูล (setMachinePriorityDetails)
 6. ส่วนการลบข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักร ผู้วางแผนงานซ่อมบำรุง (Maintenance Planner) เลือกระดับความสำคัญของเครื่องจักรจากการค้นหา (selectDeleteMachinePriorityDetails) เพื่อลบข้อมูล โดยยูไอคลาสจะส่งคำสั่งไปยังคอนโทรลคลาส และคอนโทรลคลาสจะตรวจสอบผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการลบข้อมูล (checkEffect) ซึ่งระบบจะแสดงข้อความหลังจากการตรวจสอบแล้ว (msgCheckEffect) หลังจากนั้นเมื่อตรวจสอบผลกระทบแล้ว สามารถลบข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักรได้ ผู้วางแผนงานซ่อมบำรุง (Maintenance Planner) จึงส่งคำสั่งยืนยัน (submitDeleteMachinePriority) เพื่อลบข้อมูลระดับความสำคัญของเครื่องจักรที่มีอยู่ในระบบ (deleteMachinePriority)

รายละเอียดของการสร้างแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) ของการทำงานส่วนอื่นๆจะได้อธิบายไว้ในภาพผนวกส่วนแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) ต่อไป

4.3 แผนภาพคลาส (Analysis Class Diagram)

หลังจากการออกแบบแผนภาพคลาสแบบตามแนวความคิด (Conceptual Class Diagram) และการออกแบบแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) สามารถกำหนดคลาสโดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานต่างๆในตัวคลาสเอง โดยเพิ่มขั้นตอนการทำงานของแต่ละคลาสที่สามารถทำได้ต่อท้ายแผนภาพคลาสเดิม

โดยในขั้นตอนการสร้างแผนภาพคลาสนั้นจะได้ทำการยกตัวอย่างการออกแบบคลาสของเครื่องจักรและเลขลำดับเครื่องจักร (Machine Serial Number) ดังนี้



รูปที่ 4.4 แผนภาพคลาสเบื้องต้นของเครื่องจักรและเลขลำดับเครื่องจักร (Machine Serial Number)

จากรูปที่ 4.4 แสดงแผนภาพคลาสของเครื่องจักรและเลขลำดับเครื่องจักร (Machine Serial Number) ก่อนใส่ข้อมูลการทำงานที่คลาสสามารถทำงานได้ โดยความสามารถของคลาสที่สามารถทำงานได้จะแสดงไว้ในตารางที่ 4.4 และ 4.5 ดังนี้

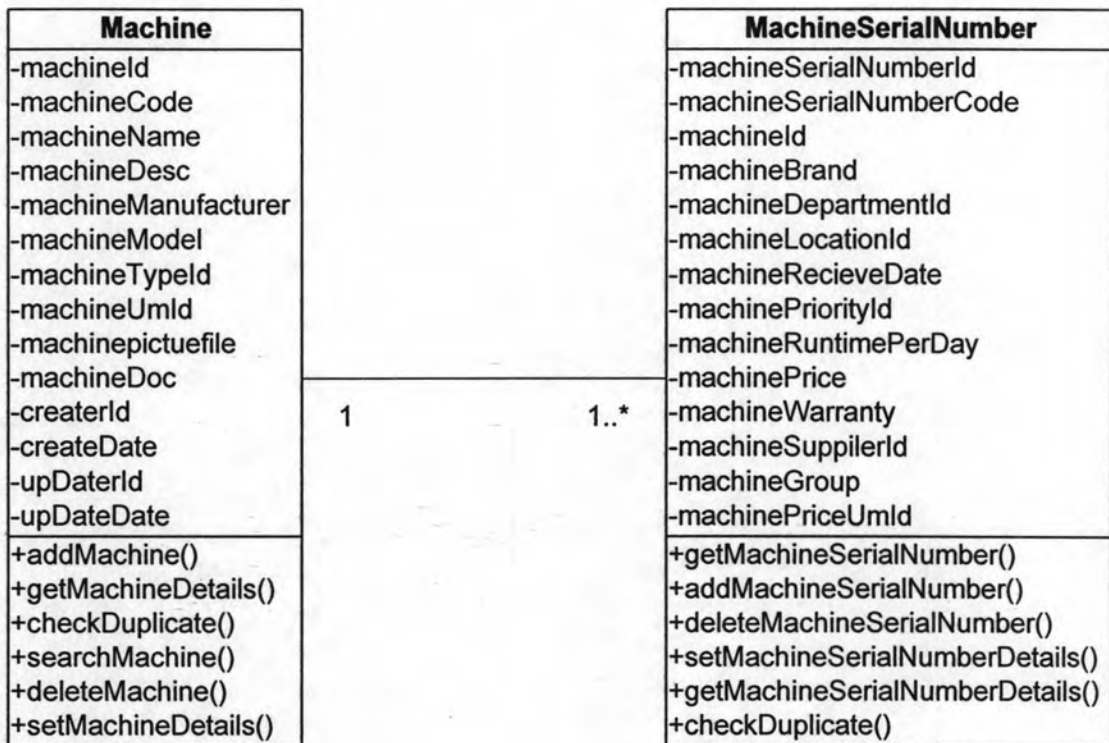
ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงการทำงานของคลาสข้อมูลเครื่องจักร

Method Name	Description
addMachine	การเพิ่มเครื่องจักรพร้อมข้อมูลรายละเอียด
getMachineDetails	การนำรายละเอียดของเครื่องจักรออกมาแสดง
searchMachine	การค้นหาเครื่องจักรจากคำค้น
setMachineDetails	การแก้ไขรายละเอียดข้อมูลของเครื่องจักร
deleteMachine	การลบเครื่องจักร
checkDuplicate	ตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อมูล

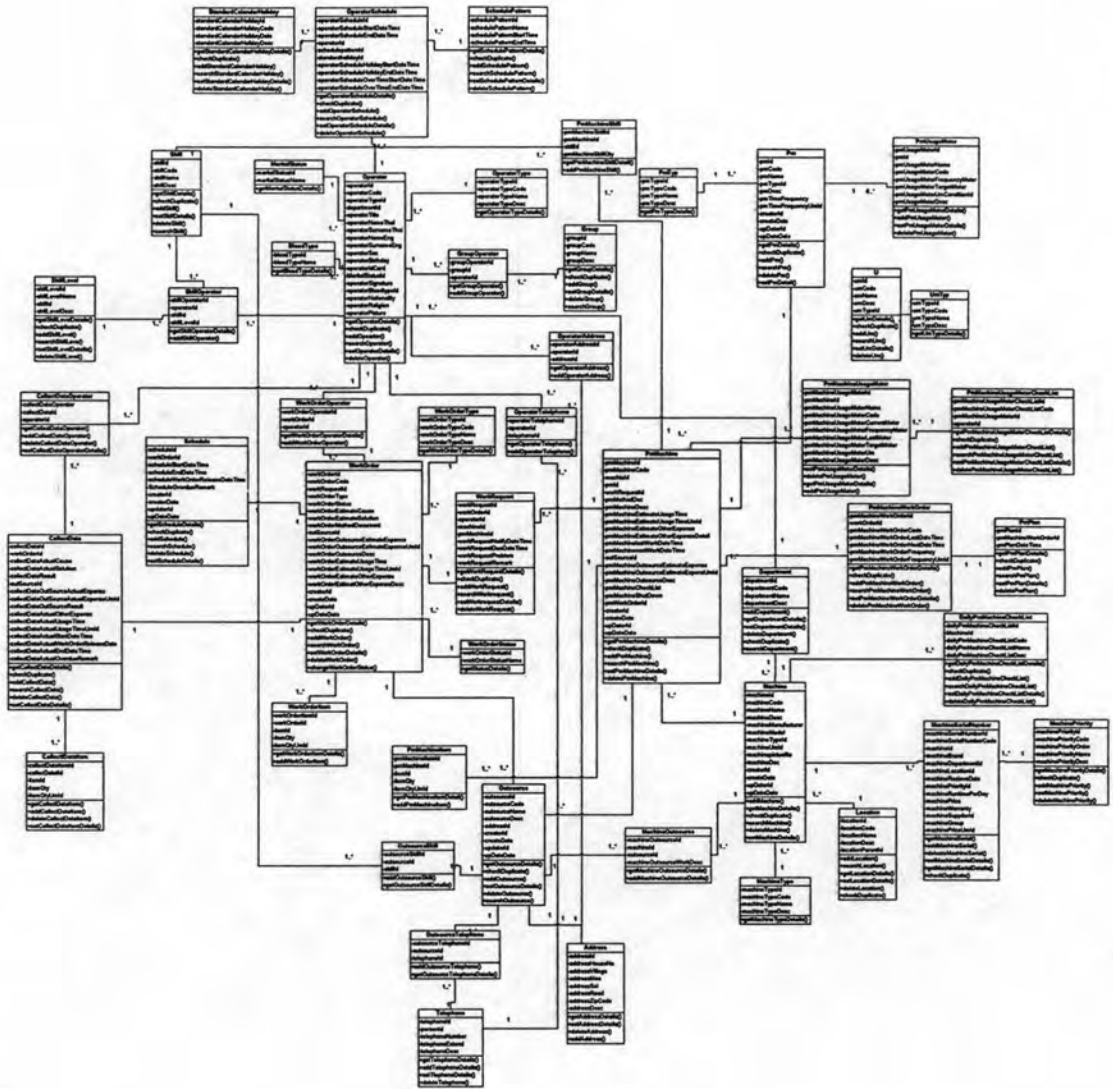
ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงการทำงานของคลาสข้อมูลเลขลำดับเครื่องจักร (Machine Serial Number)

Method Name	Description
addMachineSerialNumber	การเพิ่มเลขลำดับเครื่องจักรพร้อมข้อมูลรายละเอียด
getMachineSerialNumberDetails	การนำรายละเอียดของเลขลำดับเครื่องจักรออกมาแสดง
searchMachineSerialNumber	การค้นหาเลขลำดับเครื่องจักรจากคำค้น
setMachineSerialNumberDetails	การแก้ไขรายละเอียดข้อมูลของเลขลำดับเครื่องจักร
deleteMachineSerialNumber	การลบเลขลำดับเครื่องจักร
checkDuplicate	ตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อมูล

โดยหลังจากเพิ่มข้อมูลส่วนการทำงานคลาสแล้วสามารถแสดงแผนภาพคลาสของของเครื่องจักรและเลขลำดับเครื่องจักร (Machine Serial Number) ได้ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แผนภาพคลาสของของเครื่องจักรและเลขลำดับเครื่องจักร (Machine Serial Number)



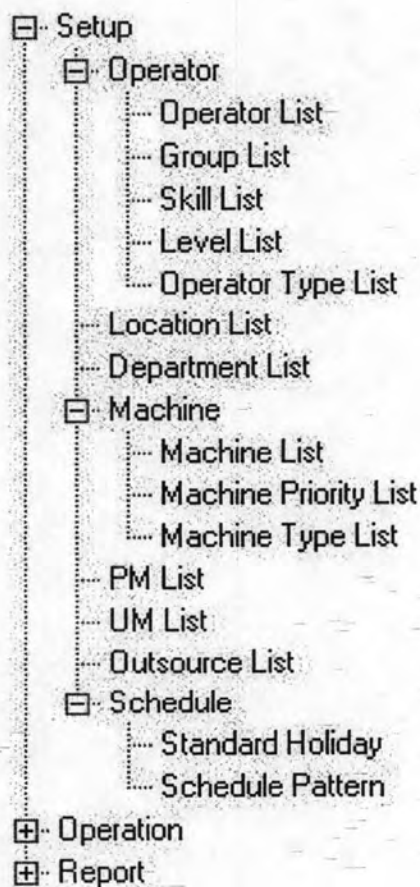
รูปที่ 4.6 แผนภาพคลาสของระบบการซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมการผลิต (Analysis Class Diagram)

4.4 หน้าจอการทำงาน (Graphic User Interface)

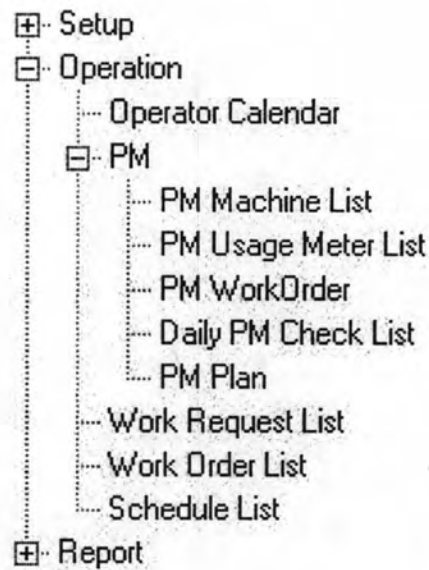
หน้าจอการทำงานเป็นส่วนที่ระบบใช้ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User หรือ Actor) เพื่อดำเนินการ ทำงานต่างๆ โดยหน้าที่หลักของหน้าจอการทำงานนั้นคือ การแสดงข้อมูล การรับข้อมูลเข้าระบบ จากผู้ใช้งานและการส่งคำสั่งเพื่อให้โปรแกรม(Program)ดำเนินการทำงานได้ ซึ่งมีแนวคิดในการ พัฒนาออกแบบหน้าจอการทำงานดังนี้

การเข้าถึงหน้าจอการทำงานโดยตรง สามารถถึงส่วนต่างๆที่ใช้ในการทำงานออกมา รวมกันในลักษณะแผนผังต้นไม้ซึ่งแสดงอยู่ด้านข้าง โดยแยกหมวดหมู่ของการเข้าถึงหน้าจอ การทำงานตามกลุ่มฟังก์ชันการทำงาน ดังรูปที่ 4.7 4.8 และ 4.9 โดยมีกลุ่มฟังก์ชันการทำงานที่ จัดแบ่งดังนี้

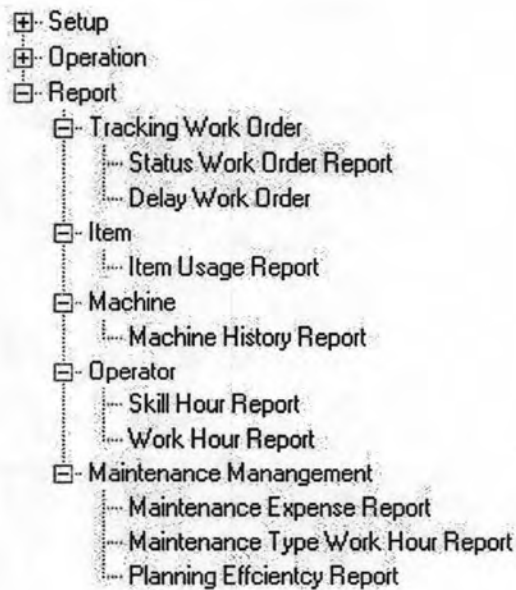
1. การบันทึกค่าเริ่มต้น (Setup)
2. การดำเนินงาน (Operation)
3. การออกรายงาน (Report)



รูปที่ 4.7 แผนผังต้นไม้ส่วนตั้งค่า (Set up)



รูปที่ 4.8 แผนผังต้นไม้ส่วนปฏิบัติงาน (Operation)



รูปที่ 4.9 แผนผังต้นไม้ส่วนรายงาน (Report)

- ในการออกแบบหน้าจอการทำงานจำเป็นคำนึงถึงลำดับของการทำงานในขั้นตอนแต่ละขั้นตอนเพื่อแสดงถึงลักษณะการดำเนินงานให้มีสภาพสอดคล้องกันไป โดยจะนำเอาข้อมูลจากแผนผังลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) มาประกอบการพิจารณาในการออกแบบหน้าจอด้วย

- ในกรณีมีข้อมูลที่จะนำเสนอหรือรับเข้าในขั้นตอนการทำงานนั้นๆมากเกินไปที่จะนำเสนอในหน้าจอเดียวได้ จะดำเนินการ
- แยกข้อมูลนั้นๆออกเป็นแถบการทำงานโดยเรียงลำดับของแถบตามลำดับของการทำงานหรือตามกลุ่มของข้อมูลตามความเหมาะสม
- แยกหน้าจอสำหรับการทำงานใหม่ (Pop-up UI) เพื่อนำเสนอรายละเอียดของการทำงานนั้นๆเพิ่มเติม
- ในการทำงานแต่ละกระบวนการ ควรคำนึงถึงลำดับการทำงานในแต่ละขั้นตอนให้มีความสอดคล้องกัน เพื่อต่อการเข้าใจของผู้ใช้งาน เพราะกระบวนการที่ต้องดำเนินในลักษณะเดียวกันควรมีลำดับการทำงานที่คล้ายคลึงกัน เพื่อไม่สร้างความสับสนและความยากในการใช้งานโปรแกรมให้กับผู้ใช้งาน
- ลักษณะการวางหน้าจอ ในส่วนต่างๆ ควรแบ่งขอบเขตและตำแหน่งของการจัดวางปุ่มคำสั่ง (Button) บนหน้าจอการทำงานให้อยู่ในลักษณะที่คล้ายกันในทุกๆหน้าจอ เพื่อต่อการเข้าใจของผู้ใช้งาน

หน้าจอการทำงานของระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมการผลิต ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ดังตารางที่ 4.6

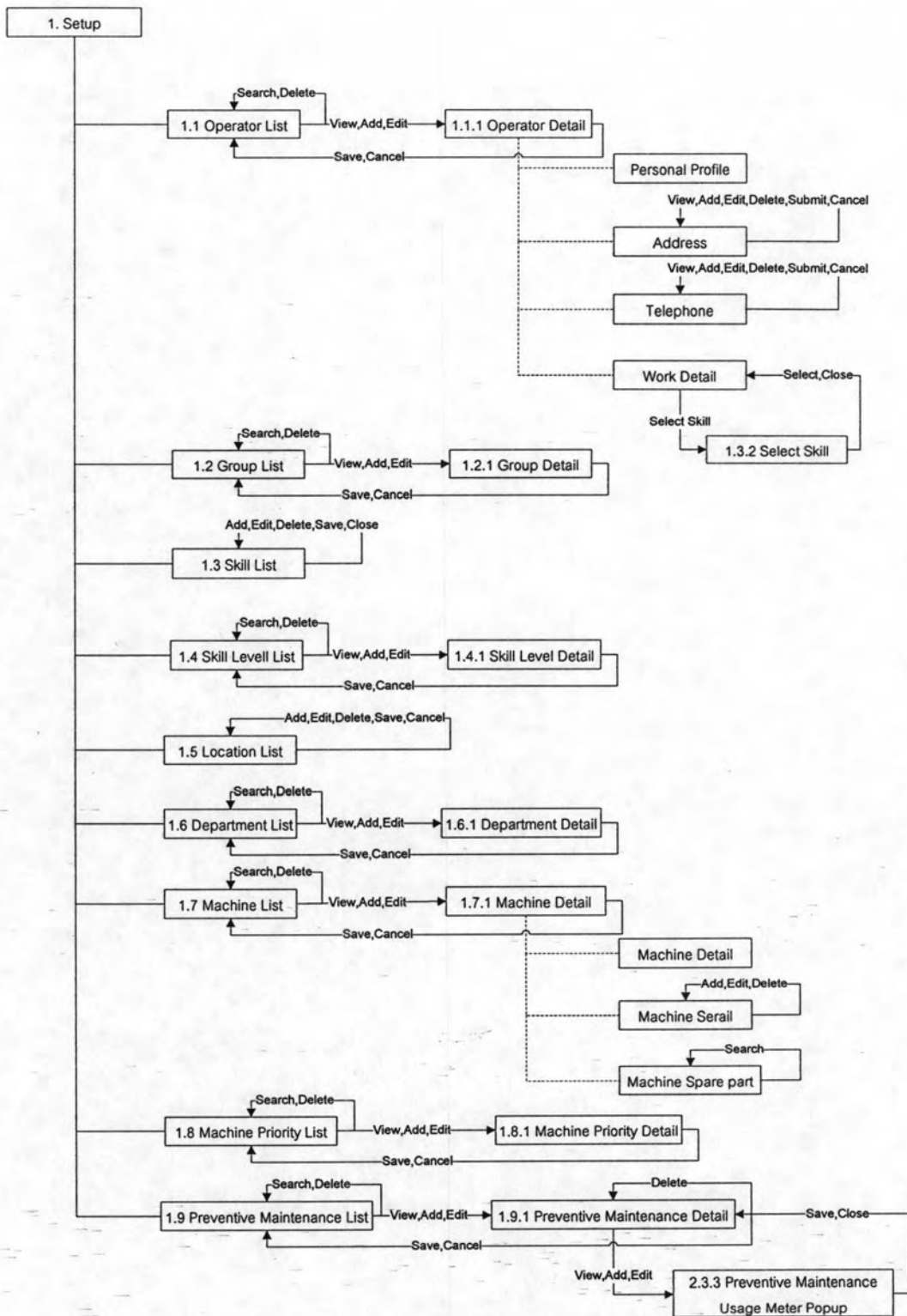
ตารางที่ 4.6 หน้าจอการทำงานของระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมการผลิต

ส่วน	ชื่อหน้าจอ
Setup	1.Operator List
	2.Operator Detail
	3.Group List
	4.Group Detail
	5.Skill List
	6.Skill level List
	7.Skill level Detail
	8.Operator Type List
	9.Operator Type Detail
	10.Location List

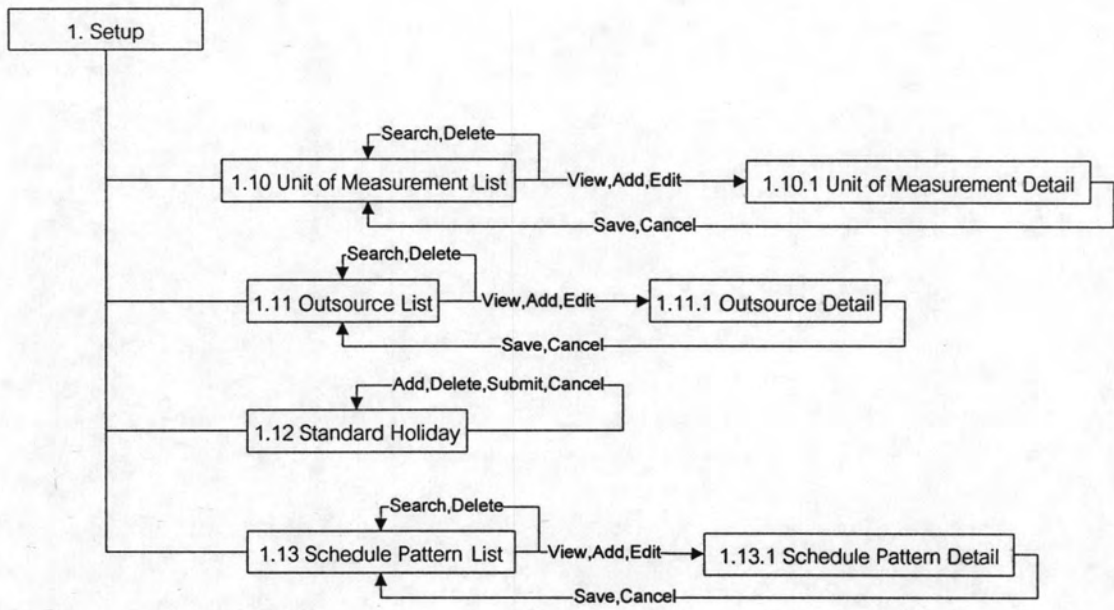
ส่วน	ชื่อหน้าจอ
	11.Department List 12.Department Detail 13.Machine List 14.Machine Detail 15.Machine Priority 16.Machine Priority Detail 17.Machine Type List 18.Machine Type Detail 19.Preventive Maintenance List 20.Preventive Maintenance Detail 21.Unit of Measurement List 22.Unit of Measurement Detail 23.Outsource List 24.Outsource Detail 25.Standard Holiday 26.Schedule Pattern List 27.Schedule Pattern Detail
Operation	1.Preventive Maintenance Machine List 2. Preventive Maintenance Machine Detail 3. Preventive Maintenance Usage Meter List 4. Preventive Maintenance Usage Meter Detail 5.Daily Preventive Maintenance Checklist 6. Daily Preventive Maintenance Checklist Detail 7.Preventive Maintenance Work Order List 8.Preventive Maintenance Work Order Detail 9.Preventive Maintenance Plan 10. Preventive Maintenance Item Requisition 11.Operator Calendar 12.Work Request List

ส่วน	ชื่อหน้าจอ
	13. Work Request Detail 14.. Work Order List 15.. Work Order Detail 16. Schedule List 17.. Schedule Detail 18.. Select Machine 19. Select Operator 20. Select Preventive Maintenance 21. Select Outsource 22.Preventive Maintenance Usage Meter Popup
Report	1.Status Work Order Report 2.Delay Work Order Report 3.Item Usage Report 4.Machine History Report 5.Skill Hour Report 6.Work Hour Report 7.Maintenance Expense Report 8.Maintenance Type Work Hour Report 9.Planning Efficiency Report

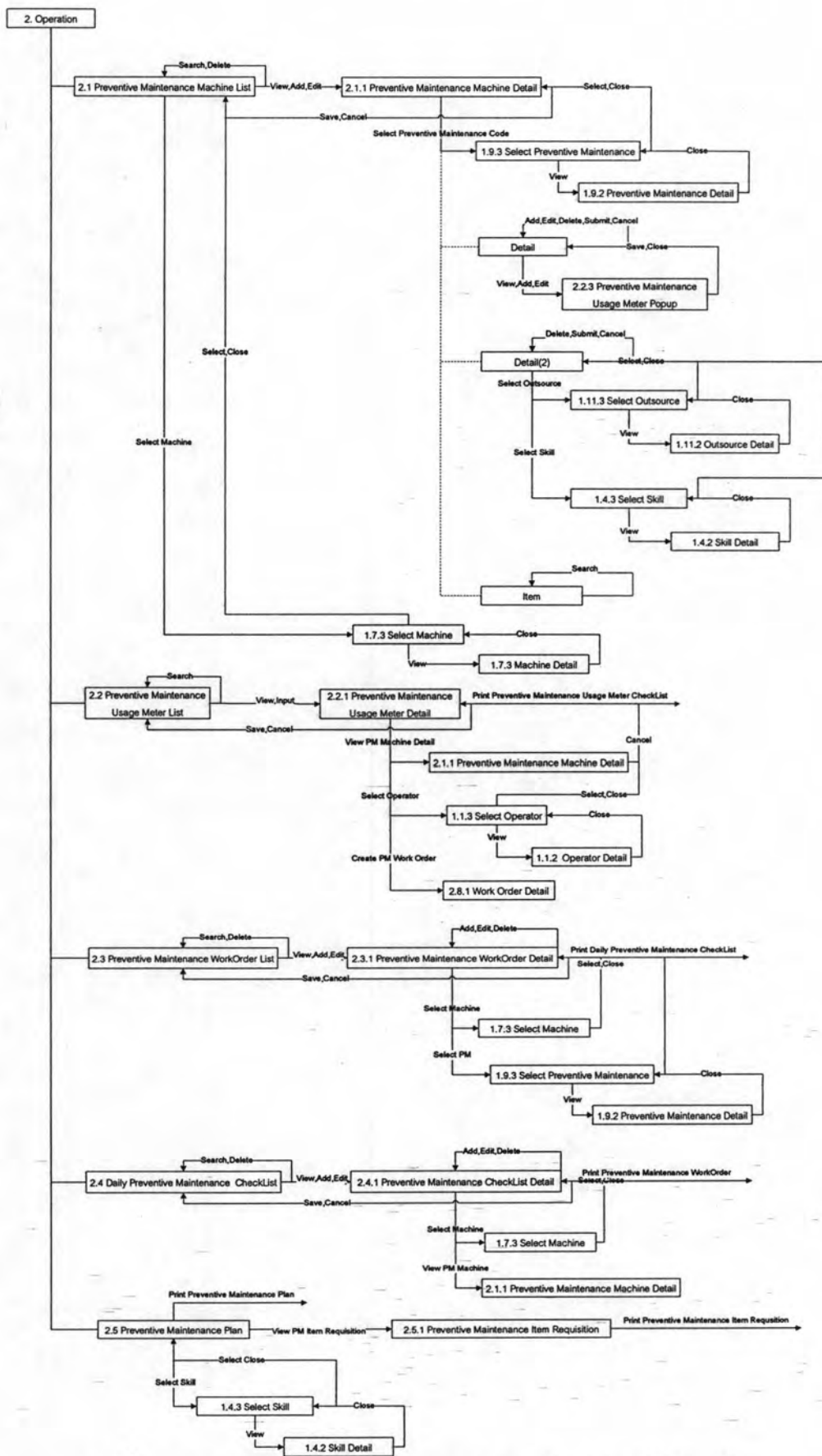
หน้าจอผลของระบบบริหารงานซ่อมบำรุงสามารถอธิบายการทำงานและโครงสร้างของการใช้งานหน้าจอได้ด้วย แผนภูมิการไหลของหน้าจอกการทำงาน (User Interface Map) ที่จะแสดงถึงวิธีการเข้าถึงหน้าจอเพื่อใช้ในการทำงานต่างๆ ได้ดังนี้



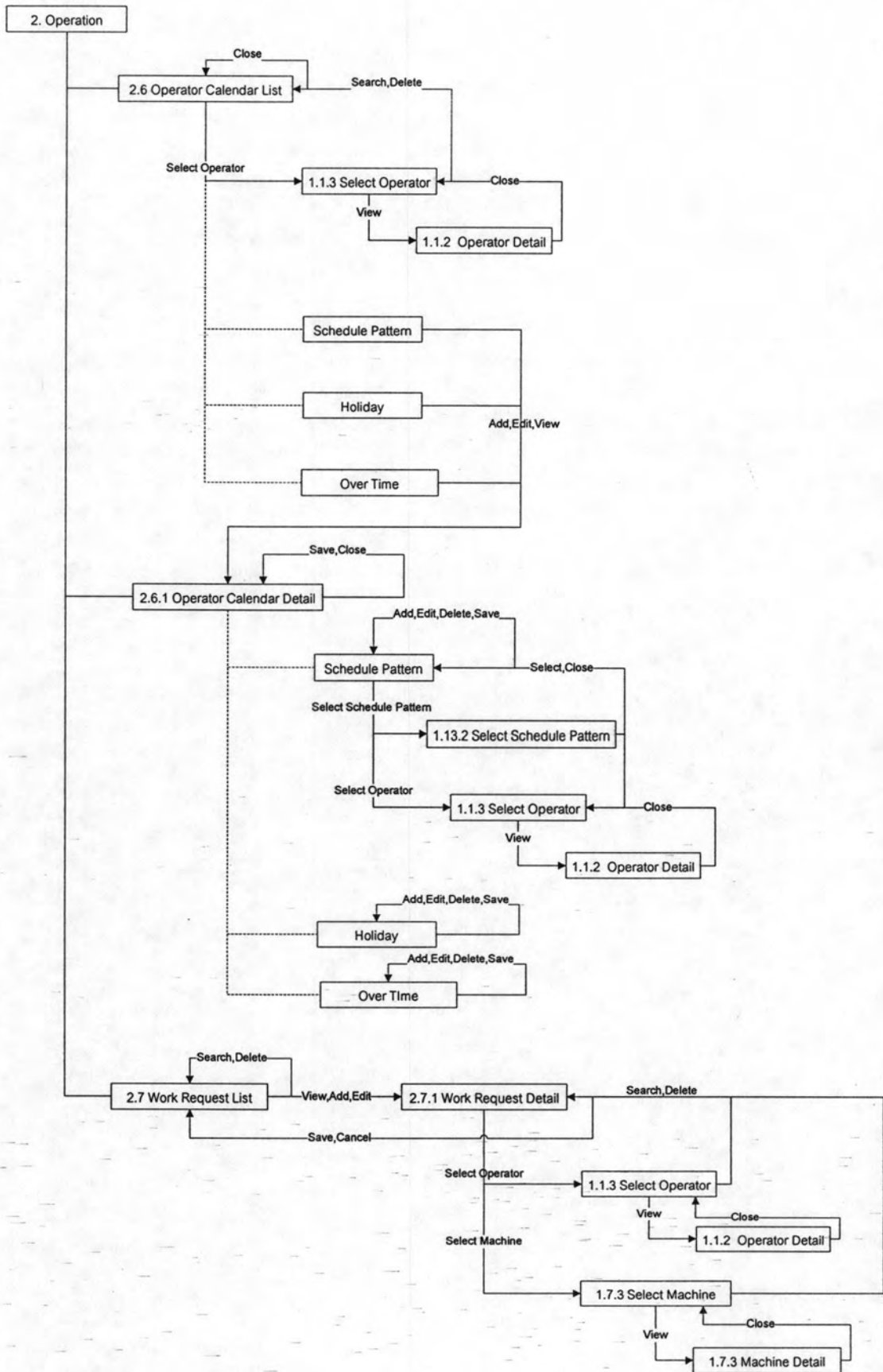
รูปที่ 4.10 แผนภูมิการไหลของหน้าจอการตั้งค่าเริ่มต้น



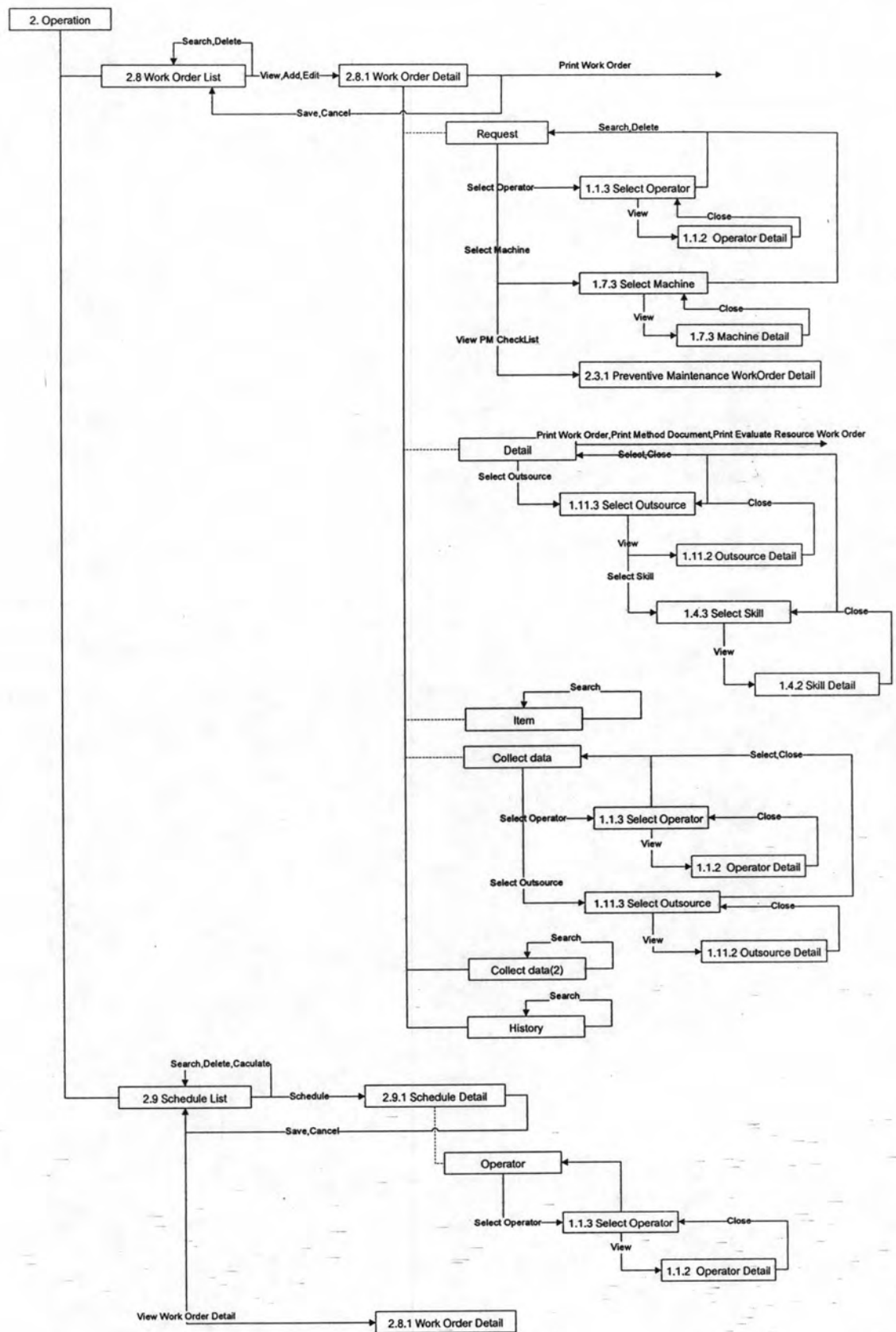
รูปที่ 4.11 แผนภูมิการไหลของหน้าจอกำหนดค่าเริ่มต้น (2)



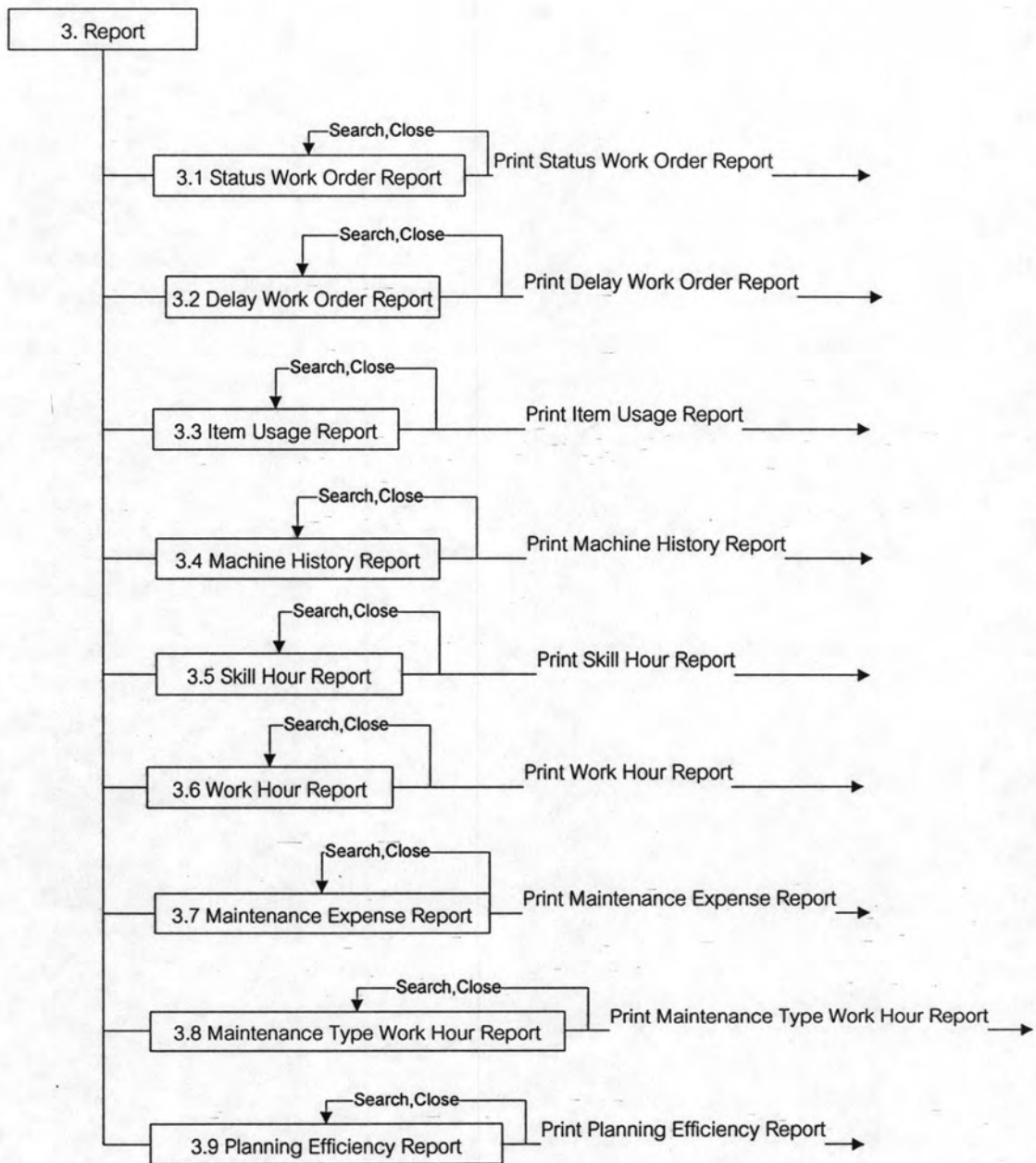
รูปที่ 4.12 แผนภูมิการไหลของของกระบวนการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน



รูปที่ 4.13 แผนภูมิการไหลของของกระบวนการปฏิบัติงาน



รูปที่ 4.14 แผนภูมิการไหลของของกระบวนการปฏิบัติงาน (2)



รูปที่ 4.15 แผนภูมิการไหลของของกระบวนการส่วนรายงาน

4.5 เอกสารประกอบการทำงานและรายงาน (Document and Report)

เอกสารที่สามารถสังพิมพ์จากระบบบริหารงานซ่อมบำรุงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ เอกสารประกอบการทำงาน (Document) และ รายงาน (Report) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.5.1 เอกสารประกอบการทำงาน (Document)

เอกสารประกอบการทำงานเป็นเอกสารที่ถูกพิมพ์ออกมาเพื่อใช้สื่อสารระหว่างกระบวนการทำงาน ประกอบไปด้วย

ตารางที่ 4.7 เอกสารประกอบการทำงานการบริหารงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมการผลิต

ลำดับที่	ชื่อ
1	ใบบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรประจำวัน (Daily Preventive Maintenance Check List)
2	ใบตรวจสอบเลขวัดปริมาณการใช้งาน (Preventive Maintenance Usage Meter Check List)
3	ใบแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Plan)
4	ใบความต้องการพัสดุจากแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Item Requisition)
5	ใบสั่งงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Work Order)
6	ใบสั่งงานซ่อมบำรุง (Maintenance Work Order)
7	ใบประเมินทรัพยากรใบสั่งงาน (Evaluate Resource Work Order)
8	ใบวิธีการซ่อม (Maintenance Method)

โดยรายละเอียดของเอกสารได้แสดง ได้แสดงตัวอย่างของใบบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรประจำวันไว้ตามตามรูปที่ 4.16 และเอกสารอื่นๆทั้งหมดในระบบการซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมการผลิต จะได้แสดงต่อไปในภาพผนวกเอกสารและรายงาน

Daily Preventive Maintenance Check List

Machine Code _____ Machine Name _____
 Machine Serial _____ Department _____
 Location _____

No	PM Check List	Month																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		

Operator _____ Approve By _____
 Date _____ Date _____

รูปที่ 4.16 ใบบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรประจำวัน

วัตถุประสงค์ในการใช้งาน เพื่อให้เป็นเอกสารในการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวัน

รายละเอียดการทำงาน ผู้ใช้งานสามารถสร้างเอกสารในการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวัน ได้จากการกดปุ่ม Print ในหน้าจอหน้าจอรายละเอียดการตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวัน (Daily Preventive Maintenance Check List Detail)

4.5.2 รายงาน (Report)

รายงานเป็นการสรุปผล ประเมินและติดตามระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมการผลิต ประกอบด้วย

ตารางที่ 4.8 รายงานในระบบบริหารงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมการผลิต

ลำดับที่	ด้าน	ชื่อ
1	การติดตาม	รายงานสถานะของใบสั่งงาน (Status Work Order Report)
2	งานซ่อมบำรุง	รายงานใบสั่งงานสถานะล่าช้า (Delay Work Order Report)
3	พัสดุ	รายงานการใช้อะไหล่ (Spare part Usage Report)
4	เครื่องจักร	รายงานประวัติเครื่องจักร (Machine History Report)
5	พนักงาน	รายงานชั่วโมงทำงานของทักษะ (Skill Hour Report)
6		รายงานชั่วโมงทำงานของพนักงาน (Work Hour Report)
7	การบริหารงาน ซ่อมบำรุง	รายงานค่าใช้จ่ายรวมงานซ่อมบำรุง (Maintenance Expense Report)
8		รายงานชั่วโมงทำงานของประเภทการซ่อมบำรุง (Maintenance Type Work Hour Report)
9		รายงานประสิทธิภาพการวางแผนงานซ่อมบำรุง (Planning Efficiency Report)

โดยรายละเอียดของเอกสารได้แสดง ได้แสดงตัวอย่างของรายงานสถานะของใบสั่งงาน ไว้ตามตามรูปที่ 4.17 และรายงานอื่นๆทั้งหมดในระบบระบบการซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมการผลิต จะได้แสดงต่อไปในภาพผนวกเอกสารและรายงาน

No	WorkOrder Code	Machine Name	Machine Serial	WorkOrder Type	Notify Date	Notify Time	StartWork Date	StartWork Time	EndWork Date	EndWork Time	Status

Issue By _____
Approve By _____

รูปที่ 4.17 รายงานสถานะของใบสั่งงาน

วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

เพื่อแสดงสถานะของใบสั่งงาน

รายละเอียดการทำงาน

ผู้ใช้งานสามารถพิมพ์รายงานได้ด้วยกรกด

ปุ่ม Print ในหน้าจอรายงานสถานะของใบสั่งงาน (Status Work Order Report)