ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบสารสนเทศการจัดการอะไหล่สำหรับงานซ่อมบำรุง

Information System of Part Management for Maintenance

โดย

นางสาวทัศนีย์ เตชวิบูลย์ทรัพย์

รหัส 44067217

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ดร. ประจวบ วานิชชัชวาล

วัน เดือน ปี 04 พ.ค. 2550
เลขทะเบียน 02905
เลขเรียกหนังสือ ว.ท. ท3648 2545
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

H002905

ชื่อหัวข้อ	ระบบสารสนเทศการจัดการอะไหล่สำหรับงานซ่อมบำรุง
นักศึกษา	นางสาวทัศนีย์ เตชวิบูลย์ทรัพย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ประจวบ วานิชชัชวาล
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมนุษย์จะต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลอย่างหนึ่งอย่างใดเสมอ เช่นการติดต่อกับธนาคารที่จะต้องใช้ข้อมูลจากสมุดเงินฝาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อเทคโนโลยีของโลกได้พัฒนาขึ้น จนกระทั่งปัจจุบันที่มีการใช้คอมพิวเตอร์และนำสารสนเทศเข้ามาใช้ในการบริหารองค์กรต่าง ๆ มากขึ้น ในการจัดการฐานข้อมูลต่าง ๆ ของแต่ละองค์กร ซึ่งนับวันปริมาณข้อมูลมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับความต้องการใช้ข้อมูลมีเพิ่มขึ้น รวมทั้งข้อมูลได้เปลี่ยนไปเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการแข่งขันทางธุรกิจ การจัดเก็บข้อมูลจึงได้เปลี่ยนไป และกลายมาเป็นระบบฐานข้อมูลขึ้นมาแทน และได้นำมาประยุกต์ใช้งานเพื่อช่วยในจัดการงาน ช่วยลดขั้นตอนที่ยุ่งยากซับซ้อน มีความรวดเร็วและช่วยลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้มาก ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจโดยส่วนรวม

สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่จำเป็นต้องดำเนินการผลิตตลอด 24 ชั่วโมง เช่นโรงกลั่นน้ำมัน การบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งที่สำคัญและจะเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิต ลดความสูญเสียโอกาสเนื่องจากต้องหยุดการผลิตเพื่อทำการซ่อมแซม ดังนั้นการวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาที่ดี การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) อย่างสม่ำเสมอ การควบคุม Inventory การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ การวางแผนกำลังคน การจัดเก็บประวัติเครื่องจักร อุปกรณ์และอื่น ๆ ให้ได้อย่างเหมาะสม รวมไปถึงการควบคุมความปลอดภัยในการทำงาน จะเป็นการช่วยลดค่าใช้จ่ายในให้กับองค์กรได้อย่างมาก ดังนั้นผู้บริหารหรือหัวหน้างานจำเป็นต้องรู้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกต้อง เพื่อช่วยในการวางแผน การตัดสินใจ รวมทั้งการประเมินและวิเคราะห์ต่าง ๆ

ปัจจุบันการเก็บข้อมูลของเครื่องจักร โดยเฉพาะอย่างยิ่งวาล์วนิรภัย และวาล์วระบายความดันในโรงกลั่นน้ำมันนั้น ยังคงใช้ระบบการจัดเก็บเอกสารแบบ Manual ซึ่งทำให้เสียเวลาในการค้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาข้อมูลมาก บางครั้งข้อมูลที่ได้อาจไม่ใช่ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน และข้อมูลมีโอกาสที่จะสูญหายได้หากผู้ใช้งานไม่นำมาเก็บเข้าที่เดิม ดังนั้นจึงได้นำระบบสารสนเทศมาประยุกต์ใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการฐานข้อมูล โดยในการศึกษานี้จะศึกษาถึงระบบงานในปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงปัญหาข้อจำกัด ข้อกำหนดและความต้องการของผู้ใช้งาน วิธีการจัดเก็บข้อมูล การสั่งงานต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ ออกแบบฐานข้อมูลและเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศของโรงงาน จากการพัฒนาระบบฐานข้อมูลของระบบงานแบบเดิมให้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานมากขึ้น จะช่วยให้การทำงานรวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้น ตลอดจนการจัดพิมพ์รายงานมีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารในการใช้ระบบสารสนเทศช่วยในการตัดสินใจ วางแผนงานและกำหนดกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Information System of Part Management for Maintenance
Student	Miss Tassanee Techawiboonsap
Advisor	Asst. Prof. Dr. Prachuab Vanitchatchavan
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Technology Management
Academic Year	2002

ABSTRACT

Information is now involved to everyone in either way such as book number is need for dealing with bank. Changing of technology, especially computer and information are applied to many organizations' management at this present. Database management of each business that data is increasing then it is a benefit and supports business competition if any organization can applies and manages information well. Database system is considered to manage information and reduce the complicated workflow, cut off the cost and make it faster.

Industrial that has to operate 24 hours a day such as refinery plant. Proper maintenance of each machine and equipment is important in order to improve efficiency, reduce production cost and time loss in case of plant shut down. Then, maintenance planning, preventive maintenance, inventory control, material purchasing, manpower planning, maintenance record of each machine can reduce operation cost of business. Management should know the exact information for planning, decision making, analyzing and evaluation.

Data of each machine especially safety valve and safety relief valve in this refinery is managed by manual system that takes time for searching. Data may not be updated or lost. Therefore, information technology is applied to improve efficiency of database management. In this case will study the existing system, problem or constraint, user requirement, data management and working process for analyze, design and develop database system. Computerized system will increase working capability, reduce complicated workflow, cut off cost, improve efficiency and increase reliability of data. Furthermore, it can create many kind of reports that will be useful information for management in order to make the decision and set the strategic plan.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษากรณีพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาของท่านอาจารย์ ผศ.ดร. ประจวบ วานิชชัชวาล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ ตักเตือน และเสนอแนะข้อคิดเห็นต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และทำให้ดำเนินการเป็นไปอย่างต่อเนื่องและอยู่ในขอบเขตที่ต้องการทำการศึกษา

นอกจากนี้ ผู้ศึกษาต้องขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจ และคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือจนทำให้โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้

ทัศนีย์ เตชวิบูลย์ทรัพย์

20 กุมภาพันธ์ 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III
กิตติกรรมประกาศ IV
สารบัญ V
สารบัญตาราง VII
สารบัญภาพ VIII
บทที่
1. บทนำ 1
1.1 ความเป็นมา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2
1.3 ขั้นตอนการศึกษา 3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการศึกษาโครงการ 4
2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ 4
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล 6
2.2.1 รูปแบบของฐานข้อมูล 6
2.2.2 ส่วนประกอบในการออกแบบฐานข้อมูลแบบ E-R Model 7
2.2.3 ข้อดีของการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล 8
2.2.4 การทำนอร์มัลไลเซชั่น (Normalization) 9
3. การวิเคราะห์ระบบงาน 11
3.1 การศึกษาระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน 11
3.2 สัญลักษณ์แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram, DFD) 12
3.3 Context Diagram ของระบบงาน 13
3.4 Data Flow Diagram 14
3.5 Business Rules 16
3.6 E-R Model 18
3.7 Normalization 19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.8 Data Dictionary 23

3.9 Schema Diagram 29

4. การสร้างและพัฒนาระบบงาน 30

4.1 การออกแบบหน้าจอการทำงาน (User Interface) 30

4.2 รูปแบบของฟอร์มที่ใช้ในการทำงาน 31

4.2.1 PSV Information Form 31

4.2.2 Service Condition Form 31

4.2.3 PSV Type Form 32

4.2.4 Part Form 33

4.2.5 Spring Form 34

4.2.6 Fluid Form 35

4.2.7 Maintenance History Form 36

4.2.8 Maintenance Detail Form 36

4.2.9 Maintenance Part Evaluation Form 37

4.2.10 Summary Test Report 38

4.2.11 Summary Next Due Test Report 39

4.2.12 Valve List Form 40

4.2.13 Summary Spare Part Report 41

5. บทสรุป 43

บรรณานุกรม 45

ประวัติผู้เขียน 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

3.1 ข้อมูลของวาล์ว (PSV_Information) 23

3.2 ข้อมูลการใช้งานของวาล์วในแต่ละกระบวนการผลิต (Service_Condition)..... 24

3.3 ข้อมูลของของไหลที่ใช้ (Fluid_Information)..... 25

3.4 ประเภทของวาล์ว (PSV Type)..... 25

3.5 ประเภทของวาล์วที่สัมพันธ์กับชิ้นส่วน (Combination)..... 26

3.6 รายละเอียดชิ้นส่วน (Part)..... 26

3.7 รายละเอียดของสปริง (Spring)..... 27

3.8 ข้อมูลการซ่อมบำรุง (Maintenance)..... 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

3.1 องค์ประกอบของ Data Flow Diagram 13

3.2 Context Diagram ของระบบงานซ่อมบำรุงและจัดเตรียมอะไหล่ 14

3.3 Data Flow Diagram ของระบบงานใหม่ 16

3.4 E-R Model ของระบบงานใหม่ 19

3.5 Schema Diagram ของระบบงานที่พัฒนาขึ้น 29

4.2.1 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล PSV Installation Form 31

4.2.2 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Service Condition Form 32

4.2.3 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล PSV Type Form 33

4.2.4 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Part Form 34

4.2.5 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Spring Form 35

4.2.6 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Fluid Information Form 35

4.2.7 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Maintenance History Form 36

4.2.8 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Maintenance Detail Form 37

4.2.9 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Maintenance Part Evaluation Form 38

4.2.10 แบบฟอร์มการออกรายงาน Summary Test Report 39

4.2.11 แบบฟอร์มการออกรายงาน Summary Next Due Test Report 40

4.2.12 แบบฟอร์ม Valve List Form 41

4.2.13 แบบฟอร์มการออกรายงาน Summary Spare Part Report 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยพลังงานสามารถอยู่ได้ในหลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน ความร้อน หรือพลังงานน้ำเป็นต้น การนำแหล่งพลังงานเหล่านี้มาผ่านกระบวนการผลิตที่เหมาะสมเพื่อแปรรูปเป็นผลผลิตและวัตถุดิบสำหรับภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ย่อมมีกระบวนการที่แตกต่างกัน โดยในส่วนของกระบวนการกลั่นน้ำมันจะเป็นกรรมวิธีในการแยกน้ำมันดิบออกเป็นส่วนต่าง ๆ โดยการใช้คุณสมบัติของจุดเดือดที่แตกต่างกัน อันได้แก่ ก๊าซหุงต้ม น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตาและยางมะตอย มาใช้ให้เกิดประโยชน์

กระบวนการกลั่นน้ำมันนอกจากจะต้องมีกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐานแล้วยังจะต้องมีระบบความปลอดภัยที่ดีอีกด้วยเพราะผลผลิตที่ได้จากอุตสาหกรรมประเภทนี้มีโอกาสที่จะติดไฟได้ง่าย โดยหนึ่งในอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบความปลอดภัยก็คือวาล์วระบายความดันหรือวาล์วนิรภัย ซึ่งเป็นวาล์วที่ทำหน้าที่ระบายความดันของระบบหรือเครื่องจักรต่าง ๆ ไม่ให้มีความดันสูงเกินกว่าค่าความดันสูงสุดของระบบหรือเครื่องจักรเหล่านั้นที่จะรับได้ ดังนั้นเพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการผลิตรวมทั้งความปลอดภัยของทั้งส่วนการผลิต เครื่องจักร ความปลอดภัยในชีวิตคนและสิ่งแวดล้อม จึงต้องมีการวางแผนการซ่อมบำรุงวาล์วระบายความดันและวาล์วนิรภัยนี้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มั่นใจว่าวาล์วเหล่านี้พร้อมที่จะทำงานเมื่อระบบการผลิตเกิดความผิดปกติขึ้น

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนงานของโรงกลั่นน้ำมันแห่งนี้มีหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลวาล์วทั้งสองประเภทนี้อยู่ 4 หน่วยงานหลัก ๆ คือ

1. ส่วน Production

ส่วนการผลิตจะแบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ ที่ทำหน้าที่ในการผลิตสินค้าที่แตกต่างกัน โดยแต่ละส่วนการผลิตจะทำการวางแผนในการซ่อมบำรุงวาล์วในแต่ละเดือนให้กับทางส่วน Planning เพื่อทำหน้าที่ในการวางแผนการซ่อมบำรุงทั้งหมดต่อไป และทำหน้าที่ในการอนุมัติงบประมาณในการซ่อมแซมและจัดซื้อจัดหาอะไหล่เพื่อการซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วน Maintenance

จะทำหน้าที่ในการซ่อมบำรุงวาล์วเหล่านี้ตามแผนงานที่ได้รับจากทางส่วน Planning ทั้งในลักษณะของการทำ Corrective Maintenance (การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข) และการทำ Preventive Maintenance (การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน) และทำรายงานผลการซ่อมบำรุงให้กับส่วน Planning และ ส่วน Inspection

3. ส่วน Planning

รวบรวมแผนที่ได้จากแต่ละส่วนการผลิตมาทำหน้าที่ในการจัดการ วางแผนการซ่อมบำรุง และรับรายงานความต้องการเปลี่ยนชิ้นส่วนหรืออะไหล่ที่ต้องการซื้อของวาล์วแต่ละตัวที่ได้จากทางส่วน Inspection มาทำการจัดหาและเตรียมอะไหล่ต่าง ๆ เพื่อให้ทันกับแผนงานการซ่อมบำรุงที่ได้วางไว้

4. ส่วน Inspection

นำรายการการซ่อมบำรุงที่เกิดขึ้นจริงจากทางส่วน Maintenance มาทำการตรวจสอบ และประเมินอะไหล่หรือชิ้นส่วนที่ต้องทำการเปลี่ยนในการซ่อมครั้งต่อไป ทำหน้าที่ในการตรวจสอบ Spec, Material ของอะไหล่หรือวาล์วตัวใหม่ที่ซื้อมาแทนยี่ห้อเดิมรวมทั้งทำการอนุมัติอะไหล่ต่าง ๆ ในกรณีที่มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงระบบที่มีผลต่อการทำงานของวาล์ว

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาถึงแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการวางแผนและจัดเตรียมอะไหล่สำหรับการซ่อมบำรุง โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัญหาของระบบการทำงานในปัจจุบันและศึกษาถึงความต้องการของผู้ใช้งานในระบบงานใหม่
2. เพื่อทำการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายและสะดวกต่อการค้นคืน
3. เพื่อเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลและทำข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ
4. เพื่อลดความล่าช้าและความยุ่งยากในการเรียกใช้ข้อมูล
5. เพื่อให้สามารถประมาณการช่วงเวลาที่เหมาะสมในการสั่งซื้ออะไหล่ให้ทันกับแผนงานที่วางไว้
6. เพื่อเป็นข้อมูลในการพยากรณ์ปริมาณอะไหล่ที่ควรจะสั่งซื้อ เพื่อไม่ให้มีปริมาณอะไหล่ที่คงค้างอยู่ในคลังมากเกินไป
7. เพื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขั้นตอนการศึกษา

ในการศึกษาระบบสารสนเทศการจัดเตรียมอะไหล่ของวาล์วนิรภัยและวาล์วระบายความดันสำหรับงานซ่อมบำรุงนี้ จะทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มจากการศึกษาระบบการทำงานในปัจจุบัน ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เพื่อนำมาวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และออกแบบระบบการทำงานใหม่ที่เหมาะสม ดังนั้นจึงได้กำหนดขั้นตอนในการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ศึกษาการทำงานของระบบปัจจุบัน
2. วิเคราะห์ปัญหาของระบบปัจจุบันและศึกษาถึงความต้องการของผู้ใช้งาน
3. ออกแบบระบบงานให้สอดคล้องและสนับสนุนการทำงานของระบบงานใหม่
4. พัฒนาโปรแกรมตามระบบที่ได้ออกแบบไว้
5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

โดยในการศึกษานี้จะทำการพัฒนาระบบสารสนเทศงานจัดเตรียมอะไหล่ของวาล์วนิรภัยสำหรับงานซ่อมบำรุงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แบบใช้งานคนเดียว เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบเพื่อใช้งานในเครือข่ายต่อไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อประสิทธิภาพในการค้นคืนข้อมูล และประวัติของวาล์วแต่ละตัว รวมถึงอะไหล่ที่จำเป็นต้องใช้ในการซ่อมบำรุงแต่ละครั้ง
2. ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง ทันสมัย และสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ในแต่ละแผนกภายในองค์กร โดยผ่านระบบเครือข่ายแลน
3. เพื่อสามารถวางแผนการซ่อมและสั่งซื้ออะไหล่ได้อย่างเหมาะสม
4. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของเครื่องจักรให้ยาวนานขึ้น
5. สามารถสั่งซื้ออะไหล่ได้ในประมาณที่เหมาะสมและช่วยลดจ่ายในเรื่องของการเก็บอะไหล่ที่มากเกินไป
6. ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง โดยถ้ามีการจัดทำฐานข้อมูลที่ดี ทำให้มีอะไหล่ที่พร้อมใช้ เมื่อมีการซ่อมบำรุงก็จะไม่ต้องเกิดค่าใช้จ่ายที่ซ้ำซ้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการศึกษาโครงการ

2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ

แนวคิดและหลักการที่ได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบงานนี้ ใช้หลักการพัฒนาระบบงานตามวงจรการพัฒนาระบบแบบ System Development Lift Cycle (SDLC) ซึ่งเป็นกระบวนการที่กล่าวถึงการนำระบบสารสนเทศมาใช้เพื่อสนับสนุนความต้องการของธุรกิจ โดยทำการศึกษาระบบเดิม ออกแบบระบบและสร้างระบบขึ้นมารองรับความต้องการของผู้ใช้งานและผู้บริหาร เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับธุรกิจและเป็นข้อมูลที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ระบบ SDLC มีอยู่หลายแนวทางโดยมีขั้นตอนและวิธีการแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความเหมาะสมที่เลือกใช้ โดยแบ่งเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) เป็นการพิจารณาว่าการพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่ โดยที่เสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุด และได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ โดยต้องทำการศึกษาความเป็นไปได้ทั้งทางด้านเทคนิค (Technical Feasibility) และความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ (Economic Feasibility) เพื่อนำเสนอข้อมูลให้กับผู้บริหารได้รับทราบว่าระบบเดิมมีปัญหาหรืออุปสรรคมากน้อยเพียงใด เหตุใดจึงต้องมีการสร้างระบบนี้ขึ้นมา และระบบใหม่นี้จะสามารถแก้ปัญหาที่มีอยู่ได้อย่างไร เพื่อทำให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจว่าควรมีการพัฒนาระบบใหม่นี้ขึ้นมาหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) หลังจากพบว่าการพัฒนาระบบงานนี้มีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาต่อไป จึงได้ทำการศึกษาถึงการทำงานของระบบที่เป็นอยู่อย่างละเอียด โดยนักวิเคราะห์ระบบทำการศึกษาร่วมกับผู้ปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งการสัมภาษณ์และการศึกษาจากเอกสารที่มีอยู่ เฝ้าสังเกตการทำงานของบุคคลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงขั้นตอนการทำงานของระบบเดิมว่ามีลักษณะอย่างไร มีข้อมูลเข้าอย่างไร และผ่านกระบวนการใดบ้าง มีการจัดทำรายงานอย่างไร และมีการนำข้อมูลไปใช้ในลักษณะใด จากนั้นจึงนำผลที่ได้จากการศึกษามาเขียนรวมเป็นรายงานการทำงานของระบบและทำการวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อใช้ในการออกแบบกระบวนการทำงานใหม่ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบระบบ (System Design) เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม รูปแบบของข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวมเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน รวมถึงรูปแบบของหน้าจอของโปรแกรมที่จะสร้างขึ้นเพื่อรับข้อมูลเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Input) รูปแบบรายงานที่ระบบสามารถสร้างขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป โดยขั้นตอนย่อย ๆ ในการออกแบบระบบ 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบระบบอย่างกว้าง ๆ (Preliminary Design) เป็นการระบุว่างานใดบ้างจะต้องเป็นคอมพิวเตอร์ งานส่วนใดบ้างต้องเป็นงานที่ทำแบบ Manual การทำงานทั้งสองส่วนจะประสานกันอย่าง ไร จะใช้ข้อมูลใดบ้าง และจะให้ระบบสร้างรายงานใดออกมาบ้าง
2. การออกแบบระบบอย่างสมบูรณ์ (Detail Design) เป็นการกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ จนครบทั้งระบบ เช่น ออกแบบลักษณะและฟอร์มในการกรอกข้อมูล ออกแบบหน้าจอที่ใช้แสดงข้อความหรือรายการเลือก ออกแบบลักษณะรายงาน ออกแบบการทำงานของโปรแกรม ออกแบบแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูล เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนโปรแกรม (Coding) โปรแกรมเมอร์จะทำหน้าที่ในการประมาณการจำนวนโปรแกรมคำสั่ง ประมาณการเวลาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม เลือกภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมมาใช้ในการเขียนโปรแกรม ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมโดยต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกมา

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบระบบ (System Testing) เป็นการทดสอบการทำงานของแต่ละโปรแกรมย่อย แล้วจึงนำโปรแกรมทั้งหมดมาทดสอบร่วมกันอีกครั้ง รวมทั้งให้ผู้ใช้งานได้ทดลองใช้โปรแกรมใหม่ที่ได้พัฒนาขึ้นมา เพื่อให้มั่นใจว่าโปรแกรมใหม่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 6 การติดตั้งและเปลี่ยนระบบ (Implementation and Conversion) เป็นขั้นตอนของการติดตั้งระบบงานใหม่ โดยนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งานจะร่วมกันปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานจากระบบเดิมให้มาเป็นระบบใหม่ที่ได้สร้างขึ้น เพื่อทำการทดสอบว่าระบบที่สร้างมาใหม่นี้ช่วยแก้ปัญหาให้ผู้ใช้งานได้หรือไม่อย่างไร และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานเพียงใด ในการทำระบบเข้ามาใช้ควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปทีละน้อย วิธีที่ดีที่สุดคือ ใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเก่าไปสักระยะหนึ่งโดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าเรียบร้อยดีก็เอาระบบเก่าออกได้ และใช้ระบบใหม่ต่อไป โดยมีขั้นตอนในการทำงานดังต่อไปนี้

1. เขียนคู่มืออธิบายการใช้งานระบบงานใหม่
2. จัดทำแบบฟอร์มต่าง ๆ สำหรับใช้กับระบบงานใหม่
3. จัดฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องให้มีความรู้ และเข้าใจขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ของแต่ละโปรแกรม
4. เปลี่ยนข้อมูลจากระบบงานเดิมให้เป็นข้อมูลในระบบงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังต้องให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษาระบบโดยควรจะอยู่ภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ เพื่อให้มั่นใจว่าระบบยังคงสามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ หรือทำการแก้ไขปรับปรุง พัฒนาระบบเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการใหม่ ๆ ที่อาจมีเพิ่มขึ้นในอนาคต

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล คือการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีโครงสร้างและมีความสัมพันธ์กันไว้ด้วยกัน โดยสามารถที่จะจัดการกับข้อมูลนั้นได้สะดวก และรวดเร็ว โดยอาศัยระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS: Database Management System) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวจัดการฐานข้อมูล เช่น ควบคุมเกี่ยวกับการใช้ข้อมูลของผู้ใช้งานแต่ละคน เพื่อรักษาความถูกต้อง และความปลอดภัยให้กับฐานข้อมูล โดยที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องรู้ถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลนั้น แต่จะสามารถเข้าใจการทำงานของฐานข้อมูลนั้นผ่าน Interface เช่น ฟอร์ม หรือรายงาน ซึ่งโปรแกรมเมอร์ได้จัดทำไว้ให้เรียบร้อยแล้ว

หลักการของระบบจัดการฐานข้อมูล คือ สามารถดูข้อมูลเมื่อต้องการใช้ มีความถูกต้องและมีความคงสภาพ (Integrity) นอกจากนี้ต้องครอบคลุมถึงเรื่องประสิทธิภาพของการเก็บข้อมูล (Storage) การแก้ไขข้อมูล (Updating) การเรียกใช้ข้อมูล (Retrieval) ความปลอดภัยและให้ข้อมูลที่จำเป็นและพอเพียง (Need to Know) สำหรับผู้ที่ต้องการตามความเหมาะสม

2.2.1 รูปแบบของฐานข้อมูล สามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1. ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical Database) เป็นการจัดรูปแบบข้อมูลให้มี Root หรือรากอยู่บนสุด แล้วแตกแขนงออกมาเรื่อย ๆ เป็นลักษณะความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก (Parent-Child Relationships) โดยโครงสร้างแบบนี้ง่ายในการพัฒนา เนื่องจากมีความคล้ายกับโครงสร้างข้อมูลแบบพื้นฐาน แต่ก็ยังไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มมากขึ้น
2. ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database) เป็นการจัดรูปแบบข้อมูลให้สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ซึ่งมีความยุ่งยากในการออกแบบและบำรุงรักษาระบบ
3. ฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นการจัดรูปแบบข้อมูลแบบตาราง ซึ่งจะบรรจุด้วยฟิลด์ต่าง ๆ และกำหนดค่าคีย์หลัก (Primary Key) โดยฟิลด์ที่เหลือจะเป็นข้อมูลที่ต้องพึ่งพาค่าของคีย์หลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ส่วนประกอบในการออกแบบฐานข้อมูลแบบ E-R Model มีดังนี้

1. ENTITY คือ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับระบบที่ต้องการเก็บข้อมูล ซึ่งถ้าเป็นสิ่งที่จับต้องได้ (Concrete) เช่น ลูกค้า สินค้า หรือ พนักงาน เป็นต้น และถ้าเป็นสิ่งที่จับต้องไม่ได้ (Abstract) เช่น แผนก บริษัท หลักสูตร เป็นต้น มีประเภทของ Entity 3 ประเภท คือ
   1.1 Regular Entity: เป็น Entity ที่เป็นตัวบ่งบอกถึงลักษณะเฉพาะของ Entity นั้น เช่น Entity ของบริษัทซึ่งสมาชิกภายใน คือ พนักงานที่มีรหัสพนักงานไม่ซ้ำกัน
   1.2 Weak Entity: เป็น Entity ที่ขึ้นต่อ Regular Entity อื่นในการอยู่ในระบบฐานข้อมูล เช่น Entity รายละเอียดการสั่งซื้อสินค้าซึ่งต้องอาศัย Entity ของใบสั่งซื้อสินค้าที่จะบอกรายละเอียดว่า ใบสั่งซื้อสินค้าเลขที่นี้มีการสั่งสินค้ารหัสใดบ้าง
   1.3 Subtype และ Supertype: Entity ประเภท Subtype จะประกอบด้วยข้อมูลเฉพาะที่นอกเหนือจากที่มีใน Subtype ดังนั้นในข้อมูล Subtype จะต้องมีข้อมูล Supertype อยู่ด้วย
2. ATTRIBUTE คือ รายละเอียดของข้อมูลใน Entity หนึ่ง ๆ หรือข้อมูลที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของ Entity นั้น ๆ เช่น Entity พนักงาน ประกอบด้วยรหัสพนักงาน ชื่อพนักงาน วันเดือนปีเกิด วันที่เริ่มทำงาน ตำแหน่ง เงินเดือน เป็นต้น
3. RELATIONSHIP คือ การเชื่อม Entity เข้าด้วยกัน ซึ่งความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นจะต้องมี Attribute ใด Attribute หนึ่งเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ นอกจากความสัมพันธ์ของสอง Entity แล้วยังต้องพิจารณาถึงจำนวนข้อมูลที่เกิดขึ้นระหว่างความสัมพันธ์ของสอง Entity ว่ามีเท่าไร โดยความสัมพันธ์ระหว่าง Entity สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้
   3.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่ระหว่างตารางทั้งสองจะมีข้อมูลรายการเดี่ยวในอีกตารางหนึ่งมาเกี่ยวข้องเท่านั้น และสามารถรวมทั้งสองตารางเข้าด้วยกันได้โดยไม่มีรายการเพิ่มขึ้น เช่น รหัสสินค้าหนึ่งจะมีชื่อสินค้าเพียงชื่อเดียว
   3.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของข้อมูลกับรายการหลัก เช่น อาจารย์หนึ่งคนสามารถเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนักศึกษามากกว่าหนึ่งคนได้ แต่นักศึกษาหนึ่งคนมีอาจารย์ที่ปรึกษาได้เพียงคนเดียวเป็นต้น
   3.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship) ความสัมพันธ์แบบนี้มักเป็นความสัมพันธ์แบบทั่วไป คือข้อมูลในตารางหนึ่งสามารถมีความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มากกว่าหนึ่งกับอีกตารางหนึ่ง และกลับกัน เช่น นักศึกษาสามารถลงทะเบียนในตารางวิชาได้หลายวิชา และวิชาแต่ละวิชามีนักศึกษามาลงทะเบียนได้หลายคน เป็นต้น ซึ่งความสัมพันธ์แบบนี้ทำให้ยุ่งยากในการออกแบบฐานข้อมูล จึงจำเป็นที่จะต้องสร้าง Entity ที่เก็บความสัมพันธ์ใหม่ที่เกิดขึ้นเพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ของสอง Entity นี้ และทำให้ความสัมพันธ์อยู่ในรูปของหนึ่งต่อกลุ่ม

คีย์หลัก (Primary Key) คือ Attribute หนึ่งหรือมากกว่าที่ใช้เพื่อเป็นการบ่งบอกความเป็นหนึ่งของ Record เพื่อไม่ให้เกิดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันใน Entity นั้น โดยคีย์หลักต้องประกอบด้วยจำนวน Attribute ที่น้อยที่สุดที่สามารถใช้เจาะจงหรืออ้างอิงถึงแถวใดแถวหนึ่งใน Relation ได้ ในกรณีที่คีย์หลักประกอบด้วย Attribute มากกว่าหนึ่ง Attribute จะเรียกว่า คีย์รวม (Composite Key)

คีย์นอก (Foreign Key) คือ Attribute ใด Attribute หนึ่งใน Relation ที่ใช้อ้างอิงไปยัง Attribute ที่ทำหน้าที่เป็นคีย์คู่แข่งของอีก Relation หนึ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เป็น Attribute ที่เป็นคีย์หลักของ Entity อื่น เพื่อใช้อ้างอิงและเชื่อมโยงข้อมูลที่อยู่ในตารางหลัก เพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ จึงให้มีการกำหนดชื่อของ Attribute บางรายการของ Entity หนึ่งซ้ำกับชื่อของ Attribute ในอีกตารางหนึ่ง เพื่อการจับคู่ระหว่างตาราง

คีย์คู่แข่ง (Candidate Key) คือ Attribute หนึ่งหรือมากกว่าที่ทำให้ข้อมูลแต่ละ Record ของ Relation มีค่าไม่ซ้ำกันและในแต่ละ Relation สามารถมีคีย์คู่แข่งได้มากกว่า 1 Attribute แต่จะมีคีย์คู่แข่งตัวเดียวที่จะถูกเลือกเป็นคีย์หลัก โดยคีย์คู่แข่งจัดเป็นเครื่องมือที่สามารถระบุตำแหน่งของแต่ละ Record ใน Relation ได้ จึงเป็นหลักประกันได้ว่า เมื่อมีการกระทำที่ใช้ค่าของคีย์คู่แข่งเพื่อเรียกใช้ข้อมูลใน Relation แล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะปรากฏข้อมูลออกมาเพียง Record เดียว ทำให้ไม่เกิดความสับสนในการดึงข้อมูลมาใช้

2.2.3 ข้อดีของการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancy) โดยไม่จำเป็นต้องจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันไว้ในระบบแฟ้มข้อมูลของแต่ละหน่วยงานเหมือนเช่นเดิม แต่สามารถนำข้อมูลมาใช้ร่วมกันในลักษณะ Integreated แทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูล (Data Inconsistency) เนื่องมาไม่ต้องจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันในหลายแฟ้มข้อมูล ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลในแต่ละชุดจะไม่ก่อให้เกิดค่าที่แตกต่างกันได้ และมั่นใจได้ว่าข้อมูลที่ได้นั้นถูกต้อง
3. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Allows Concurrent Access) ระบบจัดการฐานข้อมูลสามารถแบ่งปันข้อมูลที่เก็บในตารางเดียวกันกับระบบงานต่าง ๆ กันได้โดยง่าย เนื่องจากความเป็นอิสระของข้อมูลและโปรแกรมระบบงาน
4. สามารถกำหนดให้เป็นมาตรฐานเดียวกันได้ (Standardized) การนำข้อมูลมาเก็บรวมไว้ในฐานข้อมูลทำให้สามารถกำหนดและควบคุมมาตรฐานของข้อมูล ทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบเป็นไปอย่างถูกต้องและรวดเร็ว
5. สามารถจัดหาระบบความปลอดภัยที่รัดกุมได้ (Security) ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบและอนุมัติในการเข้าถึงข้อมูล และเป็นผู้สร้างวิวหรือมุมมองให้กับผู้ใช้บริการระบบได้ ทำให้ผู้ใช้ระบบเป็นเฉพาะข้อมูลที่ตนเองต้องการและจำเป็นเท่านั้น
6. สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้ข้อมูลในหลายรูปแบบ
7. สร้างความเชื่อถือได้และความถูกต้องของข้อมูล (Maintain Integrity) ระบบจัดการฐานข้อมูลสามารถระบุกฎเกณฑ์เพื่อช่วยควบคุมความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากผู้ใช้งานอาจป้อนข้อมูลผิดพลาดได้
8. ความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence) ซึ่งส่งผลให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถแก้ไขโครงสร้างของข้อมูล โดยไม่กระทบต่อโปรแกรมที่เรียกใช้งานข้อมูลนั้น เช่น ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนขนาดของฟิลด์ สำหรับระบบแฟ้มข้อมูลจะกระทำได้ยาก เนื่องจากต้องเปลี่ยนแปลงตัวโปรแกรมที่อ้างถึงฟิลด์นั้นทั้งหมด ซึ่งต่างจากการใช้ระบบฐานข้อมูล ที่การอ้างถึงข้อมูลจะไม่ขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูล จึงไม่ส่งผลให้ต้องแก้ไขโปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูลนั้นมากนัก

2.2.4 การทำนอร์มัลไลเซชั่น (Normalization)

เนื่องจากการทำนอร์มัลไลเซชั่น คือความพยายามที่จะหาวิธีการใช้ข้อมูลให้เกิดประโยชน์สูงสุดและประหยัดทรัพยากรที่จะต้องใช้ในการเก็บข้อมูลให้ได้มากที่สุดทั้งในด้านการลงบันทึกที่ซ้ำซ้อน และการเรียกใช้ข้อมูลได้ตรงกับความต้องการในการทำงานของแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเฉพาะใด ๆ ขององค์กร โดยสามารถยืนยันความถูกต้องของข้อมูลในขั้นตอนของการออกแบบได้โดยวิธีทดสอบแบบ Entity Integrity และ Referential Integrity โดยจะใช้วิธี Entity Integrity เพื่อทำให้ Attribute ทุกตัวสามารถอธิบายถึง Entity ของตารางของมันเองได้อย่างถูกต้อง ส่วนวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Referential Integrity นั้นเป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง Table ถ้าความสัมพันธ์นั้นถูกต้องตามกฎทุกประการ ก็แสดงว่าการออกแบบนั้นมีลักษณะของ Referential Integrity อยู่ กระบวนการในการทำนอร์มัลไลเซชั่น ประกอบด้วยกระบวนการดังนี้

1. **First Normal Form (1NF)**

เป็นกระบวนการแรกสุดที่ใช้ในการปรับ Relation ที่ไม่นอร์มัล ให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลขั้นที่ 1 โดยระบุว่าแต่ละ Record จะต้องประกอบด้วยจำนวน Field ที่เท่า ๆ กัน นั่นคือในหนึ่งตารางจะต้องไม่มี Field ที่ซ้ำกัน กฎรูปแบบนอร์มัลขั้นที่ 1 จะทำให้มั่นใจว่าทุก ๆ Attribute เป็น Attribute ที่ถูกต้องของตารางนั้น

2. **Second Normal Form (2NF)**

เป็นกฎรูปแบบนอร์มัลขั้นที่ 2 ที่ใช้ประเมินว่า Compound Key ที่เลือกใช้นั้นประกอบด้วย Attribute ที่ถูกต้องหรือไม่ ดังนั้นกฎนี้ใช้กับตารางที่มี Compound Key เท่านั้น

3. **Third Normal Form (3NF)**

เป็นกฎรูปแบบนอร์มัลขั้นที่ 3 ทำได้โดยการนำ Attribute ตัวอื่นในตารางเดียวกันออก ถ้า Attribute ตัวหนึ่งเป็น Attribute ที่ต้องขึ้นอยู่กับ Attribute อีกตัวหนึ่งในตารางเดียวกัน Attribute นั้นต้องอยู่ในตารางอื่น

การออกแบบฐานข้อมูลที่ผ่านการทำ Third Normal Form แล้วจะช่วยให้ข้อมูลมีความคงสภาพสูง ง่ายในการประมวลผล และประหยัดเนื้อที่ที่ใช้เก็บข้อมูลอย่างมาก อย่างไรก็ตามยังมีการทำนอร์มัลไลเซชั่นอีกหลายระดับ ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อ Entity ใด ๆ ที่อยู่ในระดับนอร์มัลฟอร์มขั้นที่ 3 แล้ว และมีข้อมูลบางตัวที่เก็บในนั้นต้องมีความสัมพันธ์กับคีย์คู่แข่ง เนื่องจากไม่ได้สัมพันธ์กับคีย์หลักเพียงอย่างเดียว ในกรณีนี้จะต้องแก้ไขโดยการแยกคีย์คู่แข่งและข้อมูลที่สัมพันธ์กันนั้นออกไปตั้งเป็นตารางใหม่ขึ้นมาแทน และในกรณีทั่วไป จะสนใจที่ขั้นที่ 3 เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวิเคราะห์ระบบงาน

3.1 การศึกษาระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

วาล์วนิรภัยและวาล์วระบายความดันเป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย โดยทำหน้าที่ในการระบายความดันของระบบหรือเครื่องจักรต่าง ๆ ไม่ให้มีความดันสูงเกินกว่าค่าความดันสูงสุดของระบบหรือเครื่องจักรเหล่านั้นจะรับได้ ดังนั้นการวางแผนการซ่อมบำรุงวาล์วเหล่านี้ให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการผลิตรวมถึงความปลอดภัยของทั้งส่วนการผลิต เครื่องจักร ความปลอดภัยในชีวิตคนและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้นการจัดเก็บข้อมูลของวาล์วนิรภัย วาล์วระบายความดัน รวมถึงประวัติการซ่อมบำรุงวาล์วจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ โดยปัจจุบันการเก็บข้อมูลเหล่านี้ยังอยู่ในรูปของแฟ้มเอกสารก่อให้เกิดปัญหาในการทำงานดังนี้

1. *ข้อมูลไม่ได้ถูกทำให้ทันสมัย*

เนื่องจากปัจจุบันมีปริมาณของวาล์วระบายความดันและวาล์วนิรภัยรวมแล้วมากกว่า 1,300 ตัว และระบบการทำงานเดิมนั้นได้ทำการเก็บรายละเอียดของวาล์วหรือ Data Sheet และ Certificate ไว้ในรูปแบบของกระดาษเก็บอยู่ในแฟ้มเอกสารตามห้องสมุดของหน่วยงานต่าง ๆ และในกรณีที่มีการสั่งซื้อวาล์วตัวใหม่มาแทนตัวเก่าที่ไม่สามารถใช้การได้ ข้อมูลของวาล์วตัวใหม่อาจไม่ได้ถูกนำไปแก้ไขในแฟ้มข้อมูล ดังนั้นเมื่อมีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลเหล่านี้ เราไม่สามารถมั่นใจได้ว่าข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลของวาล์วที่ติดตั้งอยู่ในระบบจริง

2. *ไม่สะดวกในการค้นหาข้อมูล*

เพราะระบบเดิมเป็นการเก็บเอกสารในรูปแบบของกระดาษ ทำให้ต้องใช้เวลาในการค้นหาข้อมูลเป็นเวลานาน และข้อมูลที่ได้มานั้นก็อาจจะไม่ถูกต้อง

3. *ข้อมูลไม่ได้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน*

เอกสารของวาล์วนิรภัยและวาล์วระบายความดันที่มีอยู่ในปัจจุบันมีรูปแบบที่หลากหลาย โดยอาจอยู่ในรูปแบบของเอกสารของผู้รับเหมา หรือผู้ผลิตวาล์วแต่ละราย ซึ่งบางครั้งข้อมูลที่จำเป็นบางอย่างอาจถูกละเลยไป ไม่ได้รับการบันทึกไว้ ทำให้ต้องมีการตรวจสอบ หารายละเอียดเพิ่มเติมเมื่อต้องการใช้งาน

4. *ขาดการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลอาจถูกนำไปใช้งานแต่ไม่ได้มีการจัดเก็บเข้าที่ ทำให้ข้อมูลบางส่วนสูญหายไป หรือในบางครั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยไม่ได้รับการอนุมัติจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ข้อมูลถูกแก้ไขไป และอาจก่อให้เกิดความเสียหายกับกระบวนการผลิต และองค์กรได้หากมีบุคคลอื่นนำข้อมูลนั้นไปใช้

5. *ไม่สะดวกในการนำข้อมูลไปใช้*

การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสาร ทำให้การจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอ หรือเพื่อการวิเคราะห์ในแง่มุมต่าง ๆ ทำได้ยาก หรืออาจต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลและจัดทำรายงานมากกว่าปกติ ผู้บริหารไม่สามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ได้ทันท่วงที

6. *ขาดการวางแผนการจัดการอะไหล่ที่เหมาะสม*

ระบบการจัดเก็บข้อมูลในปัจจุบันไม่เอื้อประโยชน์สำหรับการวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เพราะไม่ได้มีการจดบันทึกประวัติการซ่อมบำรุง สภาพของอะไหล่ที่ได้ทำการซ่อมแซม และอะไหล่ที่ควรจะเปลี่ยนสำหรับการซ่อมครั้งต่อไป ทำให้ไม่สามารถทำการจัดเตรียมอะไหล่ที่เหมาะสมได้ ทำให้ทางส่วนซ่อมบำรุงจำเป็นต้องใช้อะไหล่เดิมไปก่อน ทำให้วาล์วไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อกระบวนการผลิตหรือระบบความปลอดภัยในโรงกลั่นฯได้

7. *เกิดค่าใช้จ่ายที่ซ้ำซ้อน*

หากไม่สามารถจัดเตรียมอะไหล่ได้ตามกำหนดการซ่อมบำรุง และจำเป็นต้องใช้อะไหล่เดิมที่เสื่อมสภาพไปก่อน อาจทำให้ต้องทำการซ่อมบำรุงวาล์วนั้น ๆ ในช่วงเวลาที่บ่อยกว่าปกติ หรือต้องคอยตรวจสอบส่วนการผลิตนั้นมากกว่าปกติ ทำให้ทั้งผู้ปฏิบัติงานและส่วนการผลิตไม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อาจต้องมีการทำแผนฉุกเฉินหรือ Contingency Plan ในส่วนการผลิตนั้น ๆ และก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ซ้ำซ้อนในการนำวาล์วนั้นมาเปลี่ยนอะไหล่เมื่อสามารถจัดหาได้ หรือต้องทำการซ่อมก่อนระยะเวลาที่ประมาณการณ์เอาไว้

3.2 สัญลักษณ์แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram-DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนแบบระบบใหม่ โดยเฉพาะกับระบบที่ "หน้าที่" ของระบบมีความสำคัญและมีความสลับซับซ้อนมากกว่าข้อมูลที่ไหลเข้าออก โดยแผนภาพกระแสข้อมูลมีองค์ประกอบ 4 อย่าง ซึ่งใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์แทนการประมวลผล (Process) เป็นวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สัญลักษณ์แทนกระแสข้อมูลเป็นลูกศร

3. สัญลักษณ์แทนแหล่งเก็บข้อมูลเป็นเส้นขนาน 2 เส้น โดยมีชื่อกำกับ

4. สี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นสัญลักษณ์แทนสิ่งที่อยู่นอกระบบ

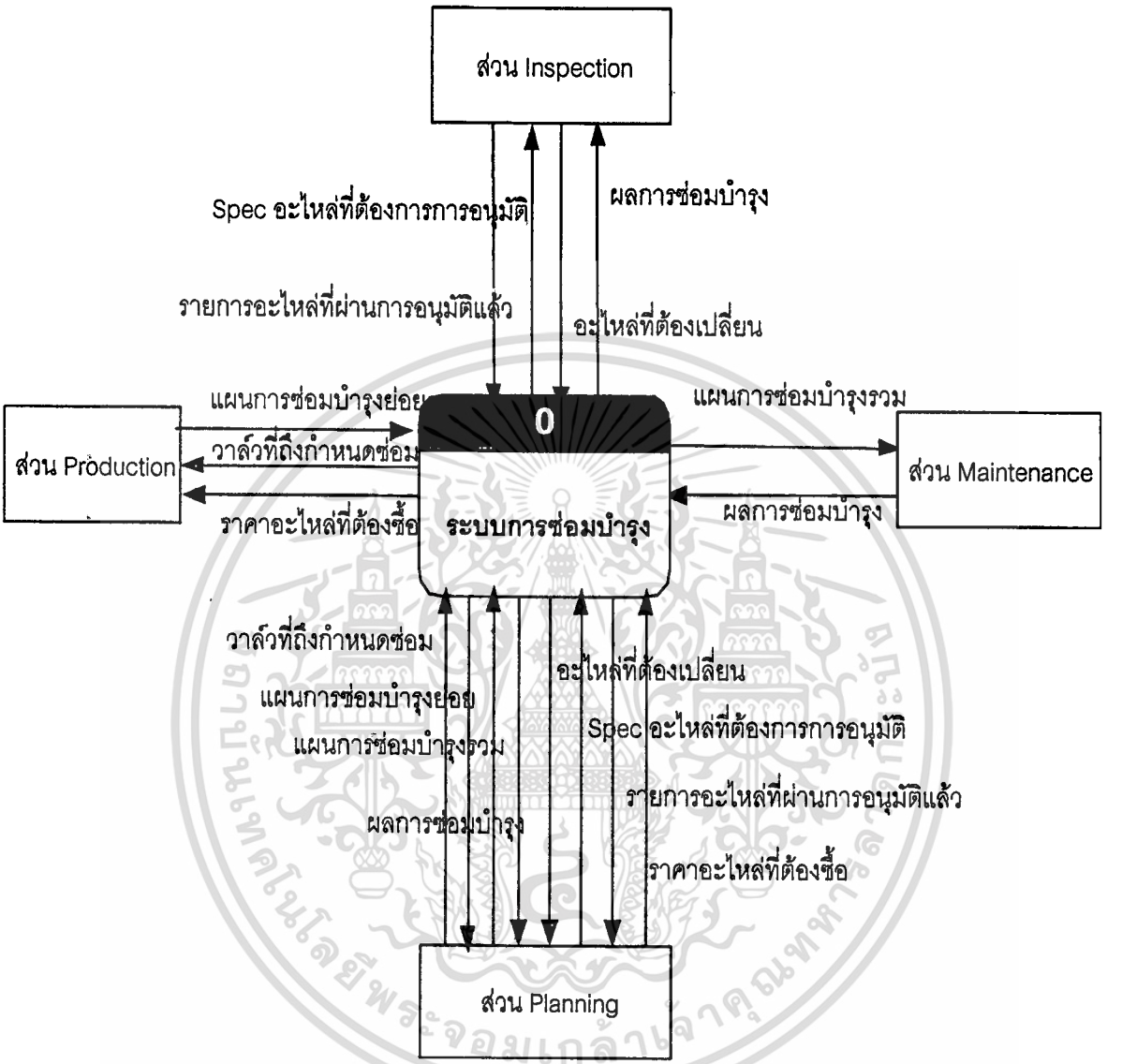
รูปที่ 3.1 องค์ประกอบของ Data Flow Diagram

3.3 Context Diagram ของระบบงาน

หลังจากได้ทำการศึกษาถึงระบบงานในปัจจุบัน รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นจากผู้ใช้งาน จึงได้มีการออกแบบระบบงานใหม่โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้น โดย Context Diagram ของระบบงานใหม่ประกอบด้วย Entity ที่เกี่ยวข้องทั้งที่เป็นแหล่งนำข้อมูลเข้าและแหล่งรับข้อมูลที่ออกจากระบบ มี Entity ทั้งหมด 4 Entity ดังนี้

1. ส่วน Production
2. ส่วน Maintenance
3. ส่วน Planning
4. ส่วน Inspection

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 Context Diagram ของระบบงานซ่อมบำรุงและจัดเตรียมอะไหล่

3.4 Data Flow Diagram

แสดงรายละเอียดของระบบที่ทำการศึกษา โดยได้นำโครงสร้างของ Context Diagram มาแสดงข้อมูลปลีกย่อยของงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอในรูปแบบของรูปภาพแสดงการไหลของข้อมูลในการจัดการและวางแผนอะไหล่เพื่อการซ่อมบำรุงวาล์วนิรภัย และวาล์วระบายความดัน จากข้อมูลเข้า (Input) ไปสู่ข้อมูลที่ออกจากระบบ (Output) โดยแบ่งการทำงานเป็นกระบวนการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้โดยแบ่งการทำงานเป็นกระบวนการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. *การค้นหาข้อมูล*

   เป็นขั้นตอนการค้นหาข้อมูลทางด้านเทคนิคและประวัติการซ่อมบำรุงของวาล์วนั้น ๆ รวมถึงอะไหล่ที่จำเป็นต้องใช้ในการซ่อมบำรุงครั้งต่อไปจากระบบฐานข้อมูล เพื่อการจัดตารางการซ่อมบำรุงที่เหมาะสม

2. *การเพิ่มข้อมูล*

   ในกรณีที่วาล์วนั้น ๆ ไม่มีข้อมูลอยู่ในระบบฐานข้อมูล ก็จะทำการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในระบบ

3. *การรวบรวมและวางแผน*

   เมื่อค้นหาข้อมูลหรือทำการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในระบบฐานข้อมูลแล้ว ส่วน Planning ก็จะทำการรวบรวมแผนการซ่อมบำรุงย่อยของแต่ละส่วน Production เพื่อนำมาเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนการซ่อมบำรุงรวมของโรงกลั่นฯ และแจกจ่ายให้กับทางส่วน Maintenance ต่อไป

4. *การซ่อมบำรุง*

   เมื่อส่วน Maintenance ได้รับแผนการซ่อมบำรุงวาล์วและอะไหล่ที่จำเป็นต้องเปลี่ยนของวาล์วนั้น ๆ แล้ว ก็จะทำการซ่อมบำรุงตามแผนที่กำหนดไว้ และส่งผลการซ่อมไปยังส่วน Planning และส่วน Inspection โดยในรายงานการซ่อมนั้นจะระบุถึงลักษณะการซ่อมบำรุงที่ได้ทำไป Spec ที่เหลือของชิ้นส่วนที่สำคัญในตัววาล์ว รวมถึงอะไหล่ที่เสียหายและควรจัดเตรียมสำหรับการซ่อมครั้งหน้าด้วย

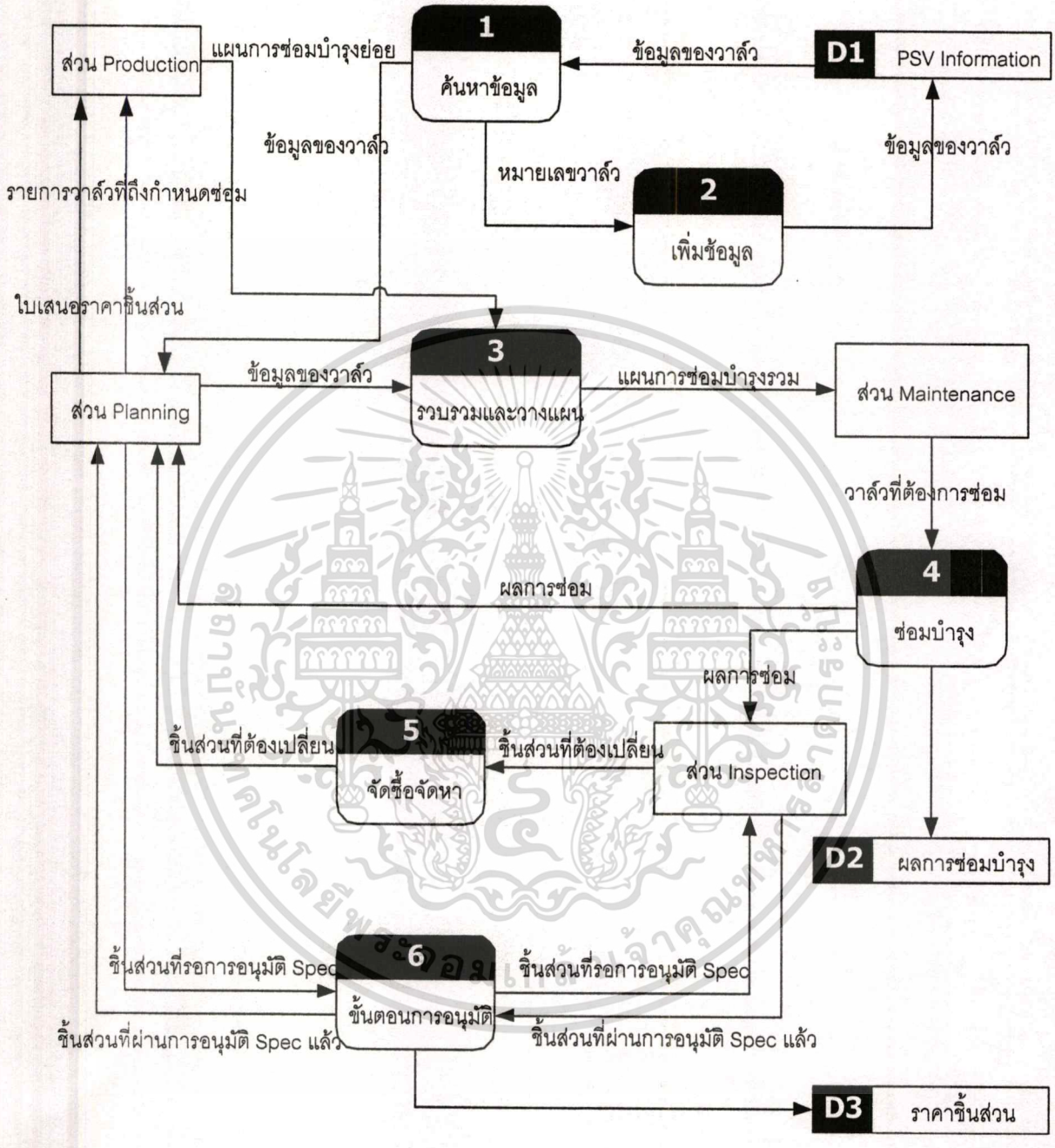
5. *การจัดซื้อจัดหา*

   เมื่อส่วน Inspection ได้พิจารณาถึงรายงานผลการซ่อมที่ได้รับและลำดับความสำคัญของวาล์วตั้วนั้น ๆ แล้ว จะทำการกำหนดชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องทำการจัดซื้อจัดหาเพิ่มเติมไปยังส่วน Planning ต่อไป

6. *ขั้นตอนการอนุมัติ*

   ส่วน Planning จะทำการจัดหารายละเอียดของอะไหล่ที่ต้องการเปลี่ยน หรือข้อมูลทางด้านเทคนิคของวาล์วที่ต้องการเปลี่ยนทั้งตัวตามที่ได้รับแจ้งจากทางส่วน Inspection เพื่อให้ส่วน Inspection ได้ทำการพิจารณาถึงความเหมาะสมของข้อมูลเหล่านั้น แล้วจึงทำการอนุมัติให้มีการจัดซื้ออะไหล่ตามรายละเอียดนี้ได้ หลังจากนั้นทางส่วน Planning จะส่งรายละเอียดทั้งทางด้านเทคนิค ระยะเวลาส่งของ และราคาของอะไหล่ที่ต้องการเปลี่ยนเหล่านี้กลับไปที่ส่วน Production เพื่อทำการอนุมัติงบประมาณในการจัดซื้อต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



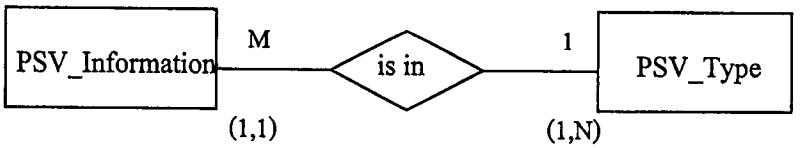
รูปที่ 3.3 Data Flow Diagram ของระบบใหม่

3.5 Business Rules

จากข้อมูลใน Data Flow Diagram สามารถนำมาแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละ Entity ในลักษณะของ Business Rule ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.



วาล์วตัวหนึ่ง ๆ ถูกจัดอยู่ได้ในประเภทเดียวเท่านั้น แต่วาล์วประเภทหนึ่ง ๆ สามารถมีได้หลายตัว

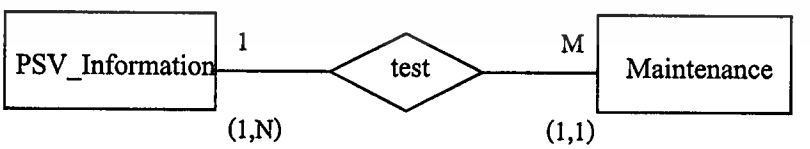
2.

วาล์วตัวหนึ่ง ๆ สามารถที่จะมีข้อมูลทางด้านเทคนิคและสภาพการใช้งานทั้งทางด้านความดัน อุณหภูมิ ลักษณะของของไหล และอัตราการไหลได้เพียงกรณีเดียวเท่านั้น

3.

วาล์วตัวหนึ่ง ๆ มีสปริงได้เพียงหนึ่งเบอร์เท่านั้น แต่สปริงเบอร์หนึ่ง ๆ สามารถใช้ได้กับวาล์วหลายตัว

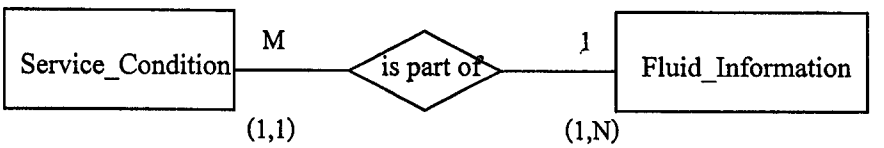
4.



วาล์วตัวหนึ่ง ๆ สามารถทำการซ่อมบำรุงได้หลายครั้ง แต่จะมีวาล์วเพียงแค่ตัวเดียวที่ถูกทำการซ่อมบำรุงในแต่ละครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.



สภาวะการณ์หนึ่ง ๆ หรือข้อมูลทางด้านเทคนิคของวาล์วตัวหนึ่ง จะใช้กับของไหลประเภทหนึ่ง ๆ เท่านั้น แต่ข้อมูลของของไหลหนึ่ง ๆ สามารถใช้ได้กับวาล์วหลาย ๆ ตัว

6.

แสดงความสัมพันธ์วาล์วของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบออกมาเป็นวาล์วแต่ละประเภท

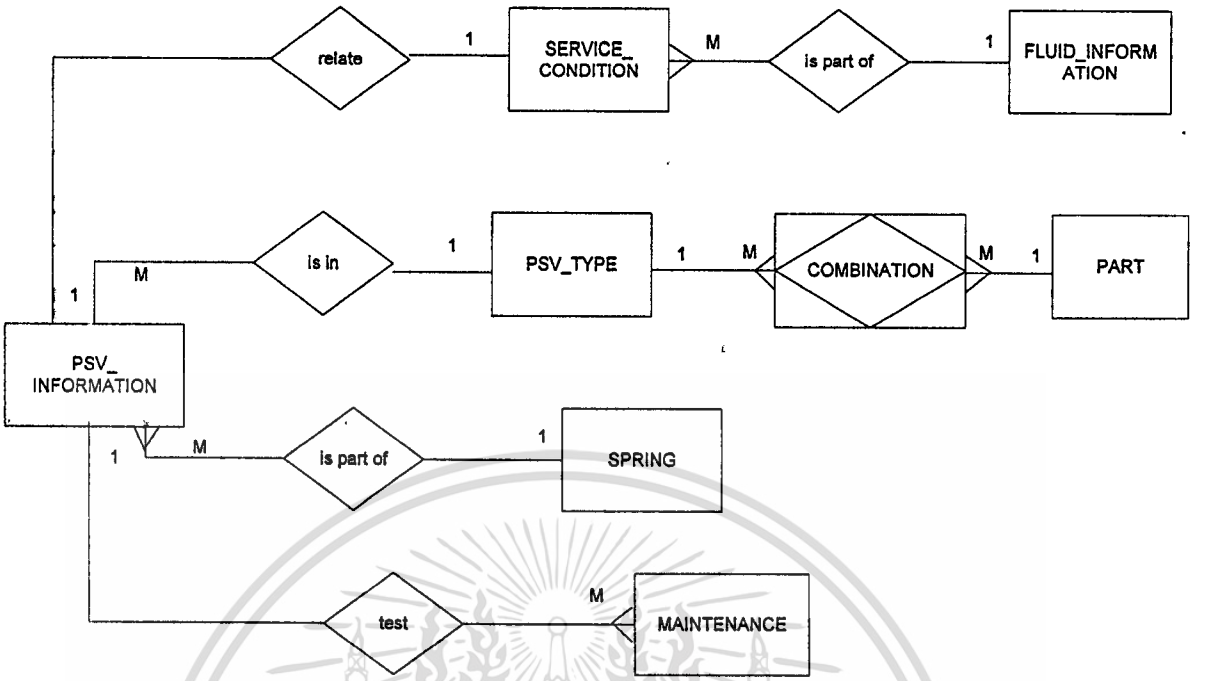
7.

แสดงความสัมพันธ์ของชิ้นส่วนของวาล์วที่ประกอบอยู่ในวาล์วประเภทต่าง ๆ

3.6 E-R Model

จาก Data Flow Diagram ที่ได้สร้างขึ้นทำให้สามารถแสดงความสัมพันธ์ของ Entity ทั้งหมดได้ในรูปแบบของ E-R Model ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



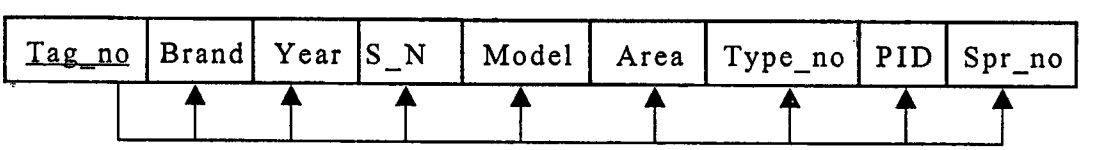
รูปที่ 3.4 E-R Model ของระบบงานใหม่

3.7 Normalization

จากข้อมูลที่ปรากฏใน E-R Model ที่ได้ออกแบบไว้ จะต้องนำมาตรวจสอบว่ามีความสัมพันธ์ในตารางใดบ้างที่จะต้องมาทำ Normalization ก่อนที่จะทำการพัฒนาโปรแกรมต่อไป ซึ่งประกอบด้วย Entity ทั้งหมด 10 Entity ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ว่า Entity ทั้งหมดนี้อยู่ใน Normal Form แล้ว ดังนี้

1. **Entity PSV_INFORMATION (ตารางแสดงข้อมูลของวาล์ว)** ประกอบด้วย 9 Attribute ดังนี้

Primary Key	คือ Tag_no
Candidate Key	คือ S_N
Foreign Key	คือ Type_no และ Spr_no



Attribute ที่เป็น Primary Key สามารถบ่งบอกถึง Attribute ตัวอื่น ๆ ใน Entity เดียวกันได้ ซึ่งพบว่ารูปแบบของ Entity นี้อยู่ใน Normal Form แล้วแม้ว่าจะมี Candidate Key อยู่ด้วยก็ตาม

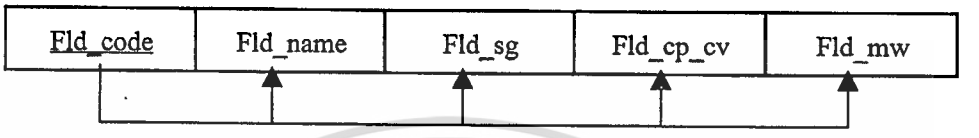
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **Entity FLUID_INFORMATION (ตารางแสดงข้อมูลของของไหลที่ใช้)** ประกอบด้วย 5 Attribute ดังนี้

Primary Key คือ Fld_code

Candidate Key ไม่มี

Foreign Key ไม่มี



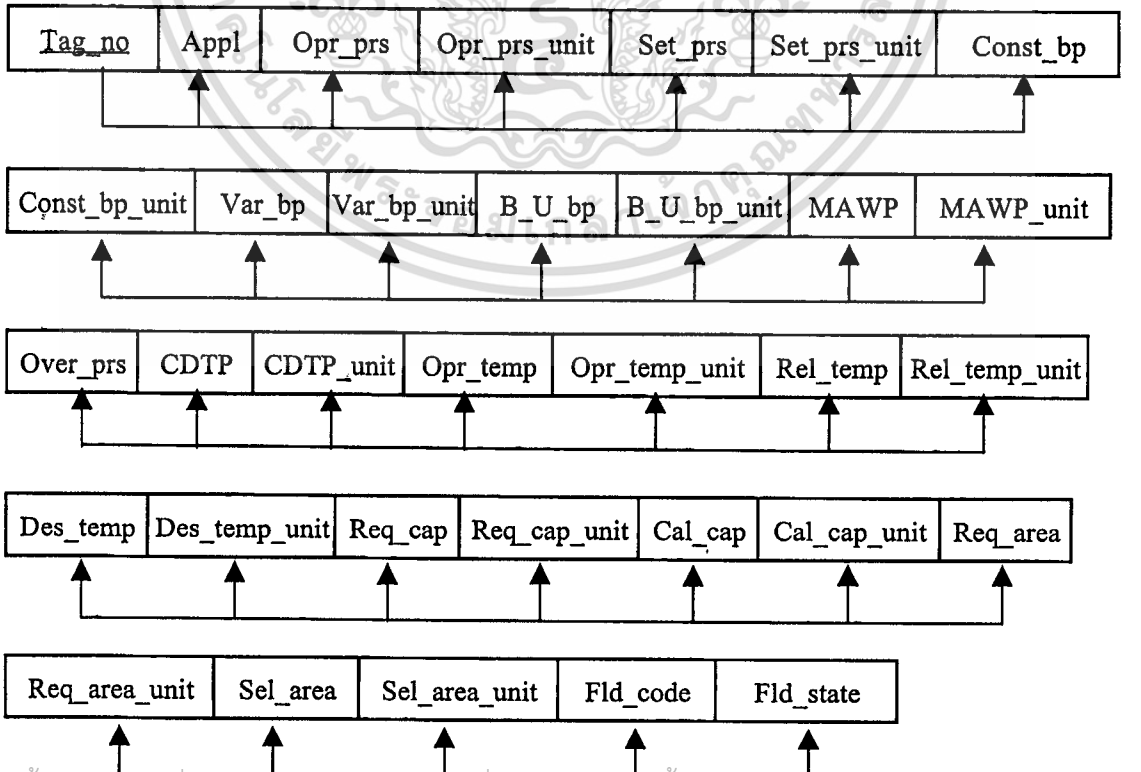
Attribute ที่เป็น Primary Key สามารถบ่งบอกถึง Attribute ตัวอื่น ๆ ใน Entity เดียวกันได้ ซึ่งพบว่ารูปแบบของ Entity นี้อยู่ใน Normal Form แล้ว

3. **Entity SERVICE_CONDITION (ตารางแสดงข้อมูลการใช้งานของวาล์วในแต่ละกระบวนการผลิต)** ประกอบด้วย 33 Attribute ดังนี้

Primary Key คือ Tag_no

Candidate Key ไม่มี

Foreign Key คือ Fld_code



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

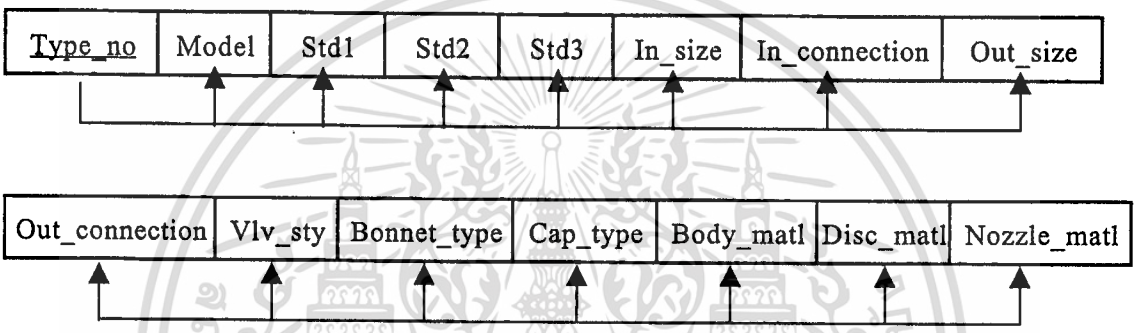
Attribute ที่เป็น Primary Key สามารถบ่งบอกถึง Attribute ตัวอื่น ๆ ใน Entity เดียวกันได้ ซึ่งพบว่ารูปแบบของ Entity นี้อยู่ใน Normal Form แล้ว

4. **Entity PSV_TYPE (ตารางแสดงประเภทของวาล์ว)** ประกอบด้วย 15 Attribute ดังนี้

Primary Key คือ Type_no

Candidate Key ไม่มี

Foreign Key ไม่มี



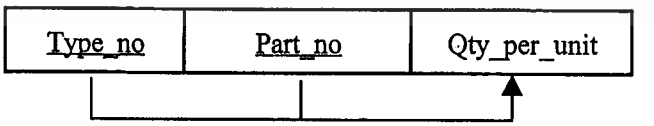
Attribute ที่เป็น Primary Key สามารถบ่งบอกถึง Attribute ตัวอื่น ๆ ใน Entity เดียวกันได้ ซึ่งพบว่ารูปแบบของ Entity นี้อยู่ใน Normal Form แล้ว

5. **Entity COMBINATION (ตารางแสดงประเภทของวาล์วที่สัมพันธ์กับชิ้นส่วน)** ประกอบด้วย 3 Attribute ดังนี้

Primary Key คือ Type_no และ Part_no

Candidate Key ไม่มี

Foreign Key ไม่มี



Entity นี้เกิดขึ้นจากการแตกความสัมพันธ์แบบ Many-to-many ของ Entity PSV TYPE และ Entity PART ให้กลายมาเป็นความสัมพันธ์แบบ One-to-Many แทน จึงต้องมีการนำ Primary Key ของทั้งสอง Entity มาใช้ร่วมกันเป็น Composite Key โดยจะเป็นว่า Attribute ที่เป็น Composite Key นั้นสามารถบ่งบอกถึง Attribute ตัวอื่น ๆ ใน Entity เดียวกันได้ แสดงว่ารูปแบบของ Entity นี้อยู่ใน Normal Form แล้ว

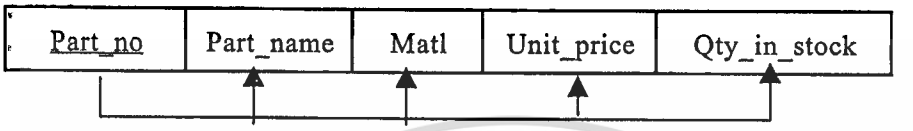
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. **Entity PART (ตารางแสดงรายละเอียดชิ้นส่วน)** ประกอบด้วย 5 Attribute ดังนี้

Primary Key คือ Part_no

Candidate Key ไม่มี

Foreign Key ไม่มี



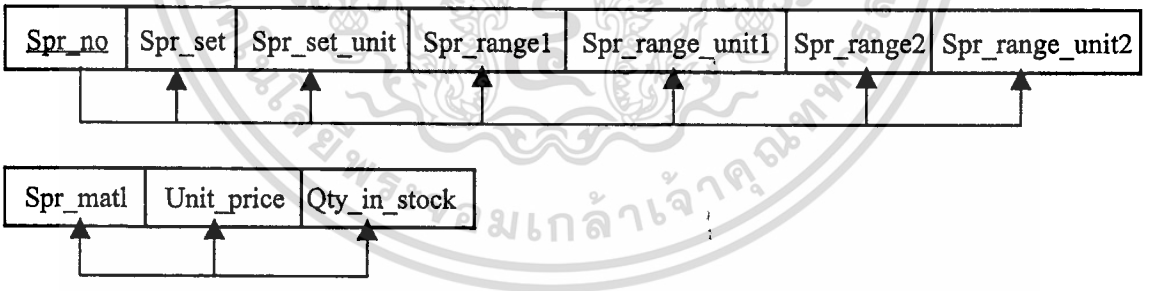
Attribute ที่เป็น Primary Key สามารถบ่งบอกถึง Attribute ตัวอื่น ๆ ใน Entity เดียวกันได้ ซึ่งพบว่ารูปแบบของ Entity นี้อยู่ใน Normal Form แล้ว

7. **Entity SPRING (ตารางแสดงรายละเอียดของสปริง)** ประกอบด้วย 10 Attribute ดังนี้

Primary Key คือ Spr_no

Candidate Key ไม่มี

Foreign Key ไม่มี



Attribute ที่เป็น Primary Key สามารถบ่งบอกถึง Attribute ตัวอื่น ๆ ใน Entity เดียวกันได้ ซึ่งพบว่ารูปแบบของ Entity นี้อยู่ใน Normal Form แล้ว

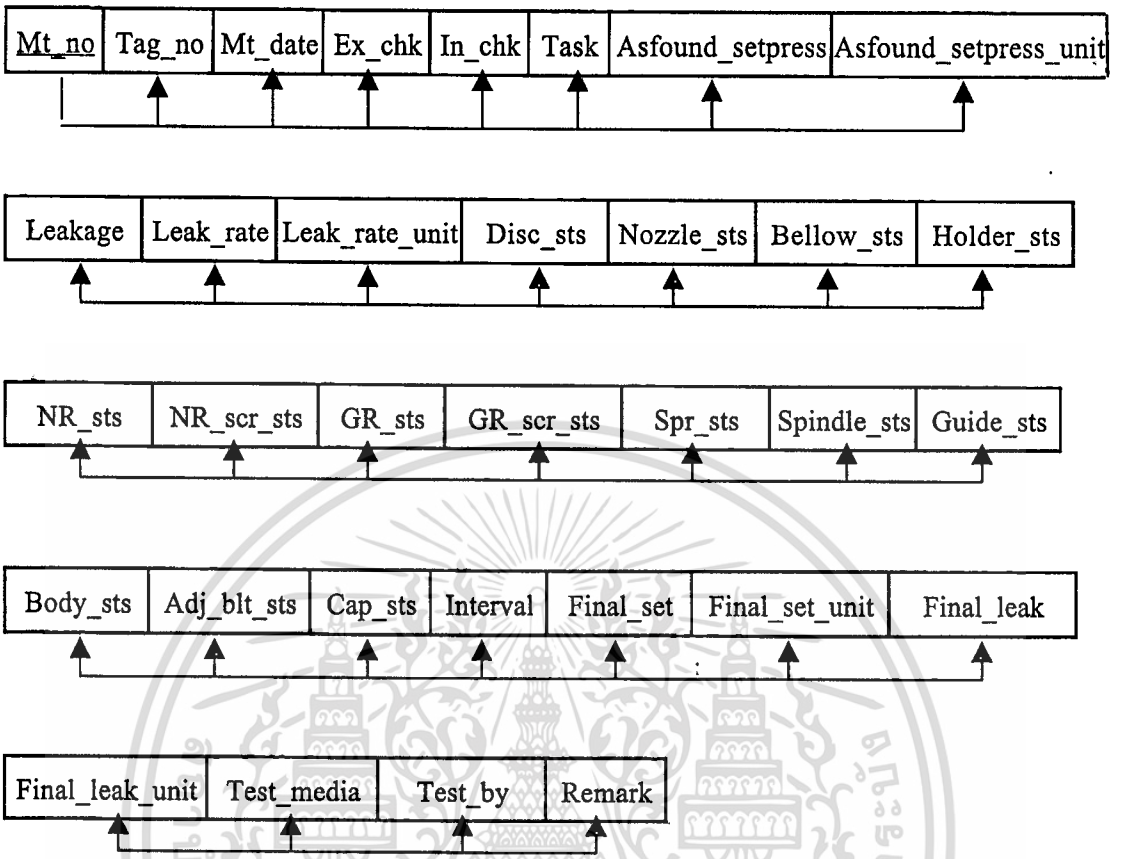
8. **Entity MAINTENANCE (ตารางแสดงข้อมูลการซ่อมบำรุง)** ประกอบด้วย 33 Attribute ดังนี้

Primary Key คือ Mt_no

Candidate Key ไม่มี

Foreign Key คือ Tag_no

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Attribute ที่เป็น Primary Key สามารถบ่งบอกถึง Attribute ตัวอื่น ๆ ใน Entity เดียวกันได้ ซึ่งพบว่ารูปแบบของ Entity นี้อยู่ใน Normal Form แล้ว

3.8 Data Dictionary

จากการทำการศึกษาระบบจึงได้ทำการพัฒนาและได้ทำการออกแบบ Data Dictionary ไว้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลของวาล์ว (PSV_INFORMATION)

Field Name	Description	Type	Width	Key
Tag_no	หมายเลขประจำตัวของวาล์ว	text	10	PK
Brand	ยี่ห้อ	text	50	
Year	ปีที่วาล์วถูกส่งออกมาจากโรงงาน	Num	4	
S_N	หมายเลขประจำตัวจากผู้ผลิต	text	15	
Model	รุ่น	text	30	
Area	พื้นที่ที่ติดตั้งวาล์ว	text	2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Field Name	Description	Type	Width	Key
Type_no	รหัสประเภทวาล์ว	text	15	FK
PID	ตำแหน่งที่ติดตั้งวาล์ว	text	50	
Spr_no	หมายเลขสปริง	text	20	FK

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลการใช้งานของวาล์วในแต่ละกระบวนการผลิต (SERVICE_CONDITION)

Field Name	Description	Type	Width	Key
Tag_no	หมายเลขประจำตัวของวาล์ว	text	10	PK
Appl	ลักษณะการใช้งาน	text	50	
Opr_prs	ความดัน ณ จุดทำงานทั่วไป	num	10	
Opr_prs_unit	หน่วยวัดความดัน ณ จุดทำงานทั่วไป	text	10	
Set_prs	ความดันที่ต้องการให้เปิด	num	10	
Set_prs_unit	หน่วยความดันที่ต้องการให้เปิด	text	10	
Const_bp	ความดันย้อนกลับแบบคงที่	num	10	
Const_bp_unit	หน่วยความดันย้อนกลับแบบคงที่	text	10	
Var_bp	ความดันย้อนกลับแบบผันแปร	num	10	
Var_bp_unit	หน่วยความดันย้อนกลับแบบผันแปร	text	10	
B_U_bp	ความดันย้อนกลับแบบเกิดขึ้นทีหลัง	num	10	
B_U_bp_unit	หน่วยความดันย้อนกลับแบบเกิดขึ้นทีหลัง	text	10	
MAWP	ความดันสูงสุดของระบบ	num	10	
MAWP_unit	หน่วยความดันสูงสุดของระบบ	text	10	
Over_prs	ความดันเกิน	num	10	
CDTP	ค่าความดันที่ใช้ทดสอบในห้องทดลอง	num	10	
CDTP_unit	หน่วยความดันที่ใช้ทดสอบในห้องทดลอง	text	10	
Opr_temp	อุณหภูมิ ณ จุดทำงานทั่วไป	num	4	
Opr_temp_unit	หน่วยอุณหภูมิ ณ จุดทำงานทั่วไป	text	5	
Rel_temp	อุณหภูมิขณะระบาย	num	4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Field Name	Description	Type	Width	Key
Rel_temp_unit	หน่วยอุณหภูมิขณะระบาย	text	5	
Des_temp	อุณหภูมิที่ได้ออกแบบไว้	num	4	
Des_temp_unit	หน่วยอุณหภูมิที่ได้ออกแบบไว้	text	5	
Req_cap	อัตราการไหลที่ต้องการ	num	10	
Req_cap_unit	หน่วยอัตราการไหลที่ต้องการ	text	10	
Cal_cap	อัตราการไหลที่วาล์วทำได้	num	10	
Cal_cap_unit	หน่วยอัตราการไหลที่วาล์วทำได้	text	10	
Req_area	พื้นที่ที่ต้องการ	num	5	
Req_area_unit	หน่วยพื้นที่ที่ต้องการ	text	5	
Sel_area	พื้นที่ที่เลือก	num	5	
Sel_area_unit	หน่วยพื้นที่ที่เลือก	text	5	
Fld_code	รหัสของไหล	num	5	FK
Fld_state	สถานะของของไหล	text	10	

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลของของไหลที่ใช้ (FLUID_INFORMATION)

Field Name	Description	Type	Width	Key
Fld_code	รหัสของไหล	num	5	PK
Fld_name	ชื่อของไหล	text	50	
Fld_sg	ความถ่วงจำเพาะของของไหล	num	5	
Fld_cp_cv	สัมประสิทธิ์ความร้อนแฝงของของไหล	num	5	
Fld_mw	มวลโมเลกุลของของไหล	num	3	

ตารางที่ 3.4 ประเภทของวาล์ว (PSV_TYPE)

Field Name	Description	Type	Width	Key
Type_no	รหัสประเภทวาล์ว	text	15	PK
Model	รุ่น	text	30	
Std1	มาตรฐาน1	text	10	
Std2	มาตรฐาน2	text	10	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Field Name	Description	Type	Width	Key
Std3	มาตรฐาน3	text	10	
In_size	ขนาดทางด้านเข้า	num	3	
In_connection	ชนิดของข้อต่อทางด้านเข้า	text	50	
Out_size	ขนาดทางด้านออก	num	3	
Out_connection	ชนิดของข้อต่อทางด้านออก	text	50	
Vlv_sty	ประเภทของวาล์ว	text	50	
Bonnet_type	ชนิดของตัววาล์ว	text	50	
Cap_type	ชนิดของฝาครอบ	text	50	
Body_matl	วัสดุของตัวบอดี้	text	50	
Disc_matl	วัสดุของหน้าดิส	text	50	
Nozzle_matl	วัสดุของหน้าหัวฉีด	text	50	

ตารางที่ 3.5 ประเภทของวาล์วที่สัมพันธ์กับชิ้นส่วน (COMBINATION)

Field Name	Description	Type	Width	Key
Type_no	รหัสประเภทวาล์ว	text	15	PK
Part_no	หมายเลขประจำตัวชิ้นส่วน	text	20	PK
Qty_per_unit	จำนวนชิ้นส่วนที่อยู่ในวาล์วแต่ละตัว	num	1	

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดชิ้นส่วน (PART)

Field Name	Description	Type	Width	Key
Part_no	หมายเลขประจำตัวชิ้นส่วน	text	20	PK
Part_name	ชื่อชิ้นส่วน	text	50	
Matl	วัสดุ	text	50	
Unit_price	ราคาต่อหน่วย	num	10	
Qty_in_stock	จำนวนที่มีอยู่ในคลัง	num	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดของสปริง (SPRING)

Field Name	Description	Type	Width	Key
Spr_no	หมายเลขสปริง	text	20	PK
Spr_set	ค่าความดันของสปริงที่ต้องการตั้งไว้	num	10	
Spr_set_unit	หน่วยความดันของสปริงที่ตั้งไว้	text	10	
Spr_range1	ความดันต่ำสุดที่สปริงทำได้	num	10	
Spr_range_unit1	หน่วยความดันต่ำสุดที่สปริงทำได้	text	10	
Spr_range2	ความดันสูงสุดที่สปริงทำได้	num	10	
Spr_range_unit2	หน่วยความดันสูงสุดที่สปริงทำได้	text	10	
Spr_matl	วัสดุของสปริง	text	50	
Qty_in_stock	จำนวนสปริงที่มีอยู่ในคลัง	num	3	
Unit_price	ราคาต่อหน่วย	num	10	

ตารางที่ 3.8 ข้อมูลการซ่อมบำรุง (MAINTENANCE)

Field Name	Description	Type	Width	Key
Mt_no	รหัสการซ่อม	text	10	PK
Tag_no	หมายเลขประจำตัววาล์ว	text	10	FK
Mt_date	วันที่ทำการทดสอบ	date	10	
Test_media	ของไหลที่ใช้ทดสอบ	text	20	
Ex_chk	ลักษณะภายนอกที่ตรวจพบ	text	250	
In_chk	ลักษณะภายในที่ตรวจพบ	text	250	
Task	งานที่แก้ไขไปการทดสอบ	text	250	
Asfound_setpress	ความดันวาล์วก่อนการปรับแต่ง	num	10	
Asfound_setpress_unit	หน่วยความดันก่อนการปรับแต่ง	text	10	
Leakage	การรั่วซึมที่ตรวจพบ	text	50	
Leak_rate	อัตราการรั่วซึม	num	3	
Leak_rate_unit	หน่วยอัตราการรั่วซึม	text	10	
Disc_sts	สถานภาพของดิสในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
Nozzle_sts	สถานภาพของหัวฉีดในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	

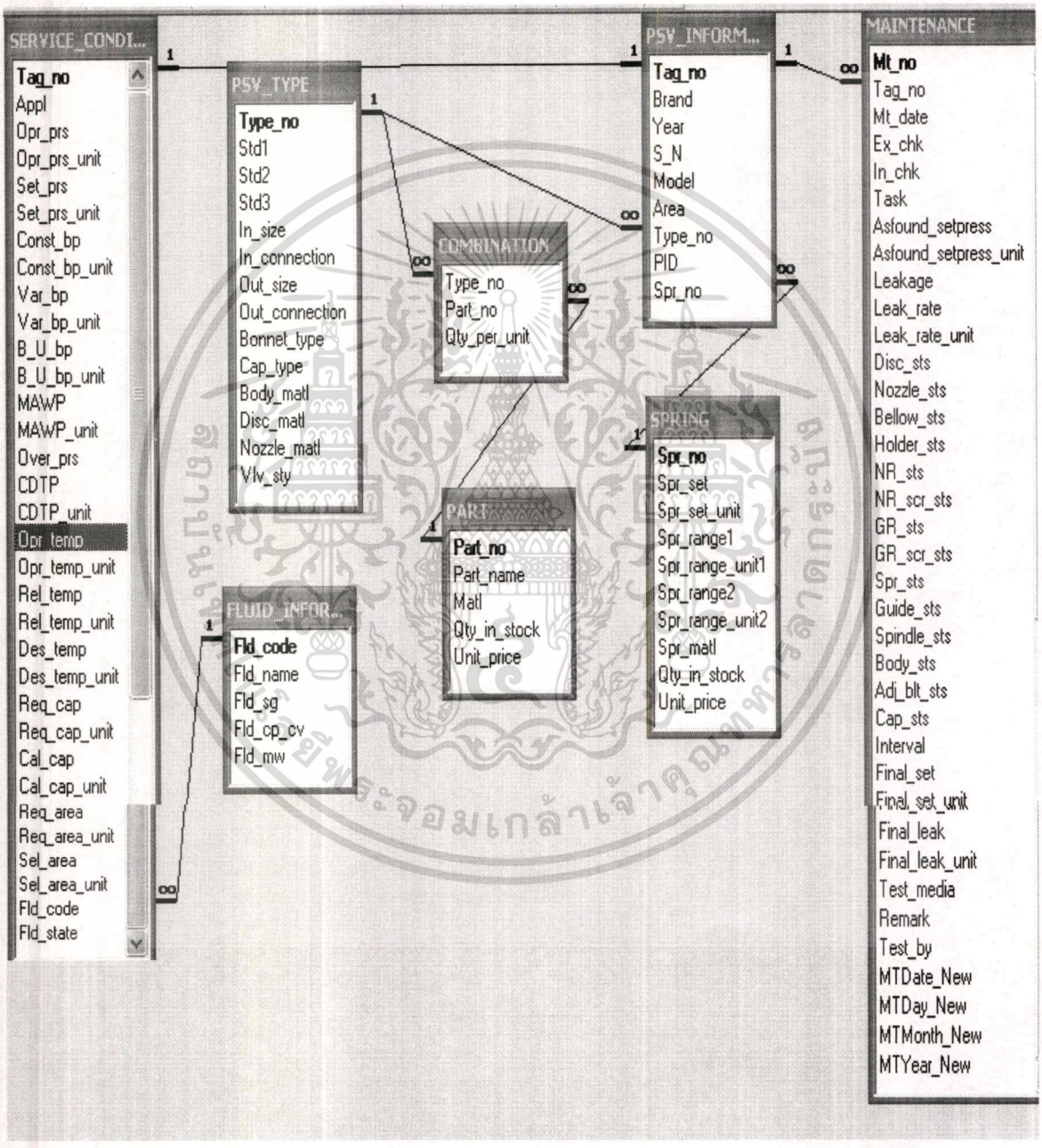
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Field Name	Description	Type	Width	Key
Bellow_sts	สถานภาพของเบลโลว์ในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
Holder_sts	สถานภาพของโฮลเดอร์ในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
NR_sts	สถานภาพของแหวนตัวล่างในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
NR_scr_sts	สถานภาพของน็อตยึดแหวนตัวล่างในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
GR_sts	สถานภาพของแหวนตัวบนในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
GR_scr_sts	สถานภาพของน็อตยึดแหวนตัวบนในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
Spr_sts	สถานภาพของสปริงในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
Spindle_sts	สถานภาพของก้านสปริงในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
Guide_sts	สถานภาพของไกด์ในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
Body_sts	สถานภาพของบอดี้ในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
Adj_blt_sts	สถานภาพของโบล์วปรับความดันในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
Cap_sts	สถานภาพของฝาครอบในการซ่อมครั้งต่อไป	text	1	
Interval	จำนวนเดือนที่ต้องทำการซ่อมครั้งต่อไป	num	2	
Final_set	ความดันวาล์วหลังจากทดสอบ	num	10	
Final_set_unit	หน่วยความดันวาล์วหลังจากทดสอบ	text	10	
Final_leak	อัตราการรั่วซึมหลังการทดสอบ	num	3	
Final_leak_unit	หน่วยอัตราการรั่วซึมหลังการทดสอบ	text	10	
Remark	หมายเหตุอื่น ๆ	text	250	
Test_by	เจ้าหน้าที่ที่ทำการทดสอบ	text	250	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 Schema Diagram

หลังจากได้ทำการออกแบบ Data Dictionary แล้วจึงได้นำมาสร้างเป็นตารางฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ต่าง ๆ ในโปรแกรมเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมต่อไป



รูปที่ 3.5 Schema Diagram ของระบบงานที่พัฒนาขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การสร้างและพัฒนาระบบงาน

ในวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษนี้ ผู้เขียนได้เลือกใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 ในการพัฒนาฐานข้อมูล เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ง่ายต่อการเรียนรู้ เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น มีเครื่องมือที่ช่วยในการเขียนโปรแกรมอย่างเพียงพอ และเป็นภาษาที่เป็นที่นิยม มีคนเรียนรู้และใช้งานมาก และยังเป็นภาษาที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีการปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านของตัวภาษาและความเร็วของการประมวลผล และในเรื่องของความสามารถใหม่ ๆ เช่น การติดต่อกับระบบฐานข้อมูล การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ต และสามารถพัฒนางานได้บนเครื่อง PC พื้นฐานทั่วไป ไม่ต้องการความสามารถพิเศษอื่น ๆ ของทั้ง Hardware และ Software

ในการพัฒนาระบบงานใหม่นี้มีจุดประสงค์เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานเดิม เพิ่มความถูกต้องให้กับข้อมูล และช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการทำงาน โดยผู้เขียนไม่ได้ทำการทดสอบกับข้อมูลจริงทั้งหมด แต่ได้ทำการทดลองนำข้อมูลตัวอย่างบางส่วนมาทดสอบเพื่อตรวจสอบการทำงานและความถูกต้องของโปรแกรมเท่านั้น

4.1 การออกแบบหน้าจอการทำงาน (User Interface)

เมื่อผู้ใช้งานเรียกโปรแกรมนี้ขึ้นมา จะปรากฏหน้าจอเมนูหลักหรือ Main Menu ขึ้นมา ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ต้องการเข้าไปทำงาน โดยหน้าจอของเมนูหลักจะประกอบไปด้วยเมนูต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- PSV Information เป็นฐานข้อมูลที่เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของวาล์วในแต่ละส่วนการผลิต รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการใช้งานต่าง ๆ ทั้งข้อมูลเกี่ยวกับความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหลที่ต้องการของวาล์วแต่ละตัวด้วย
- Fluid Information เป็นฐานข้อมูลที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นคุณสมบัติของของไหลแต่ละชนิดซึ่งวาล์วนั้น ๆ ใช้งานอยู่
- Bill Of Material เป็นฐานข้อมูลที่รวบรวมชิ้นส่วนต่าง ๆ ของวาล์วแต่ละประเภทที่ประกอบขึ้นมาเป็นวาล์วตัวหนึ่ง ๆ
- Maintenance Record เก็บรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับประวัติการซ่อมบำรุงวาล์วแต่ละตัว ความเสียหายที่ตรวจพบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 รูปแบบของฟอร์มที่ใช้ในการทำงาน

ผู้เขียนได้ออกแบบหน้าจอของแบบฟอร์มต่าง ๆ ที่ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทำการกรอกข้อมูลได้สะดวกและเรียกดู หรือทำการแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ได้ตามสิทธิ์ในการใช้โปรแกรมนี้โดยรูปแบบฟอร์มต่าง ๆ ที่ได้พัฒนาขึ้นมามีดังนี้

4.2.1 PSV Installation Form

เป็นแบบฟอร์มที่ใช้ในการกรอกรายละเอียดของวาล์วนิรภัย หรือวาล์วระบายความดัน โดยจะต้องกรอกรายละเอียดที่เป็นข้อมูลเฉพาะของวาล์วนั้น ๆ เช่น หมายเลขของวาล์ว หรือ Tag No. ยี่ห้อ รุ่น เพื่อทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นของวาล์วนั้น ๆ นอกจากนี้ยังสามารถเรียกข้อมูลของวาล์วที่ต้องการออกมาดูเพื่อทำการแก้ไขได้อีกด้วย

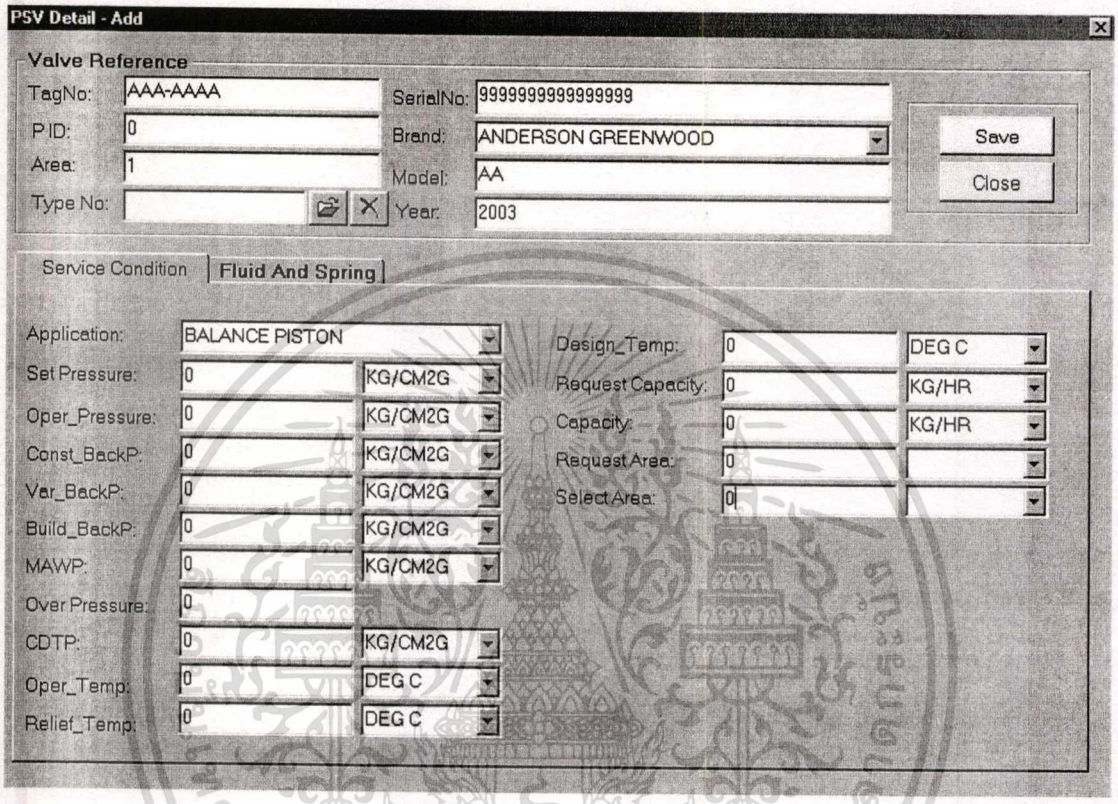
รูปที่ 4.2.1 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล PSV Installation Form

4.2.2 Service Condition Form

เป็นฟอร์มที่ใช้ในการกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับสภาพการใช้งานของวาล์ว หลังจากได้มีการกรอกข้อมูลเฉพาะของวาล์วแล้ว ก็จะทำการกรอกข้อมูลในฟอร์มนี้ซึ่งประกอบไปด้วยข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลทางด้านความดันต่าง ๆ อุณหภูมิ อัตราการไหลของของไหล พื้นที่ที่ต้องการระบาย และคุณสมบัติของของไหลที่ใช้กับวาล์วนั้น ๆ

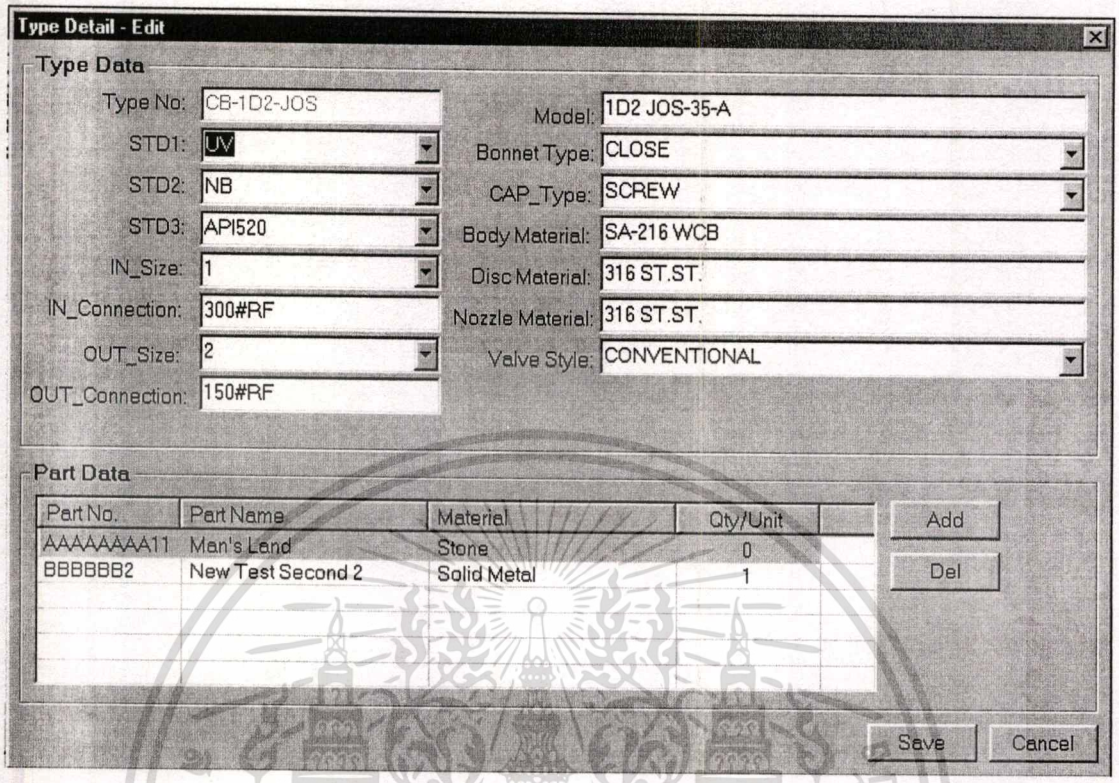


รูปที่ 4.2.2 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Service Condition Form

4.2.3 PSV Type Form

เป็นฟอร์มที่ใช้ในการกรอกรายละเอียดประเภทของวาล์ว ว่ามีลักษณะภายนอกเป็นอย่างไร มีขนาดทางด้านเข้า และด้านออกเท่าใด และมีวัสดุของชิ้นส่วนที่สำคัญเป็นวัสดุใด และวาล์วตัวนั้น ๆ ผลิตตามมาตรฐานใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

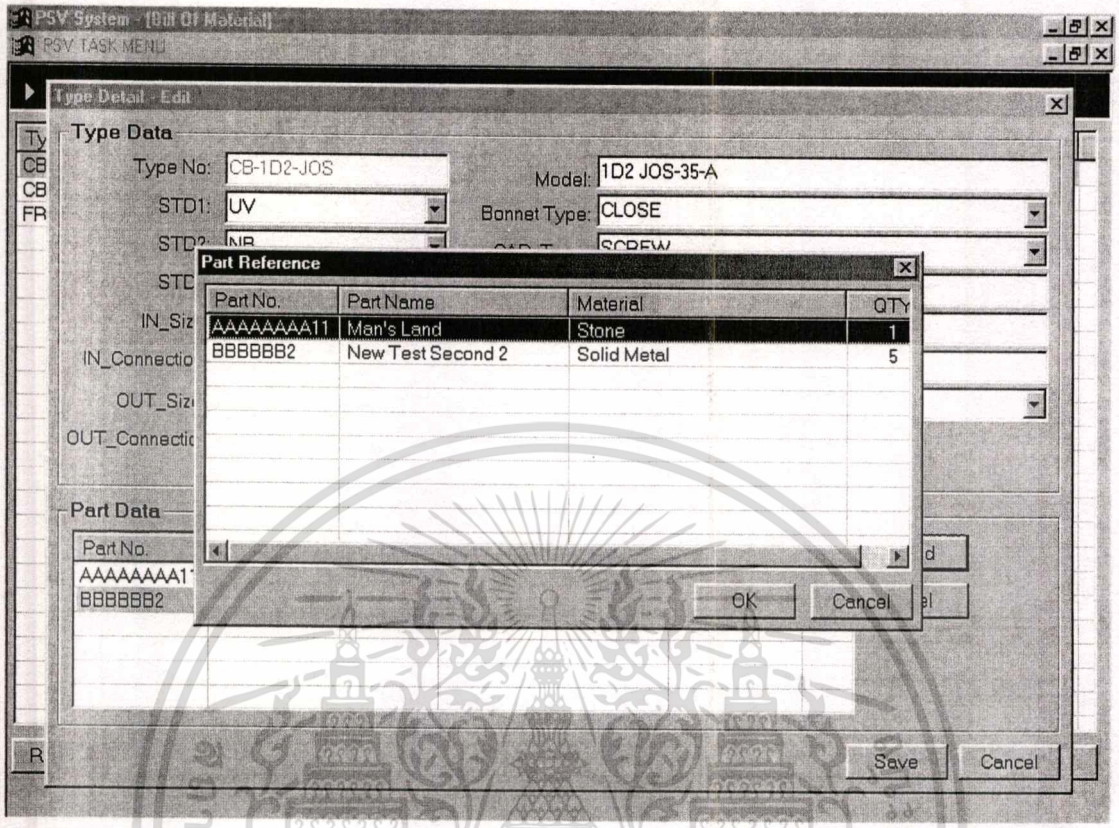


รูปที่ 4.2.3 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล PSV Type Form

4.2.4 Part Form

เป็นฟอร์มที่ใช้ในการกรอกรายละเอียดของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของวาล์วแต่ละประเภท ซึ่งประกอบไปด้วยหมายเลขของชิ้นส่วนนั้น ๆ หรือ Part No. ชื่อชิ้นส่วน วัสดุ จำนวนชิ้นส่วนต่อตัว และราคาชิ้นส่วนต่อหน่วย เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการประมาณการค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

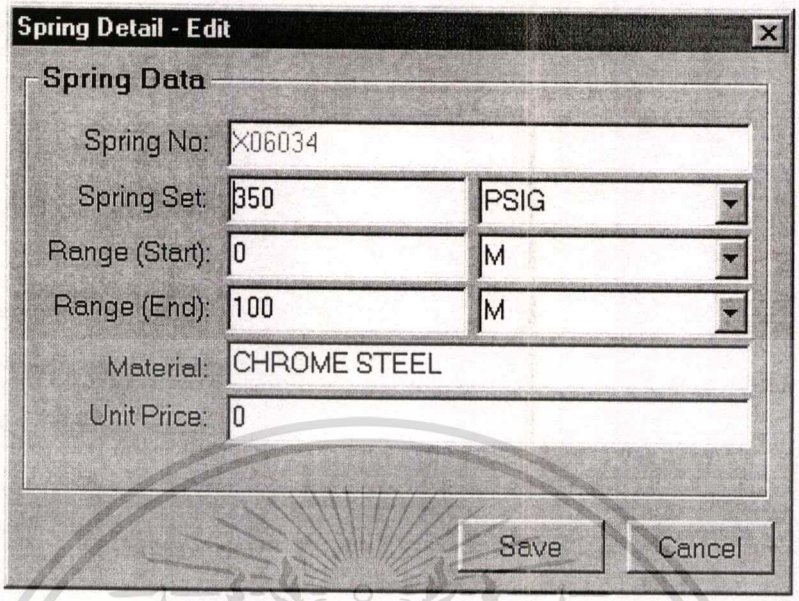


รูปที่ 4.2.4 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Part Form

4.2.5 Spring Form

เป็นฟอร์มที่ใช้ในการกรอกรายละเอียดของสปริง ซึ่งประกอบไปด้วยหมายเลขของสปริง หรือ Spring No. ช่วงความดันของสปริงนั้น ๆ วัสดุ ราคาสปริงต่อชิ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการประมาณการค่าใช้จ่าย

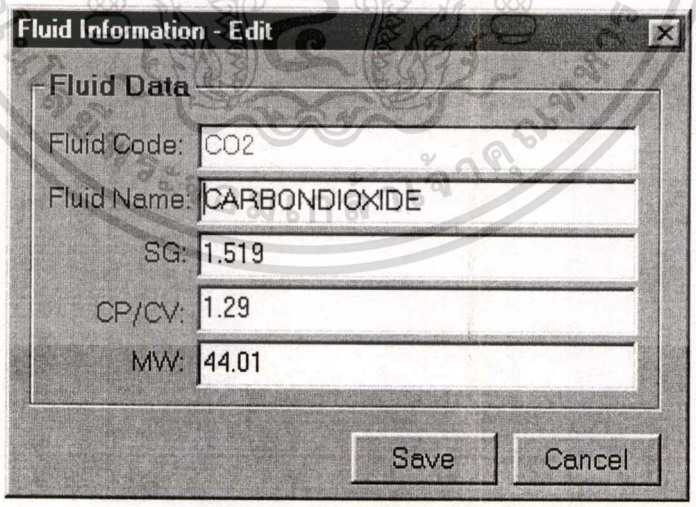
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.5 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Spring Form

4.2.6 Fluid Information Form

เป็นฟอร์มที่ใช้ในการกรอกรายละเอียดของคุณสมบัติของของไหลเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในส่วนของข้อมูลสภาพการใช้งานของวาล์ว

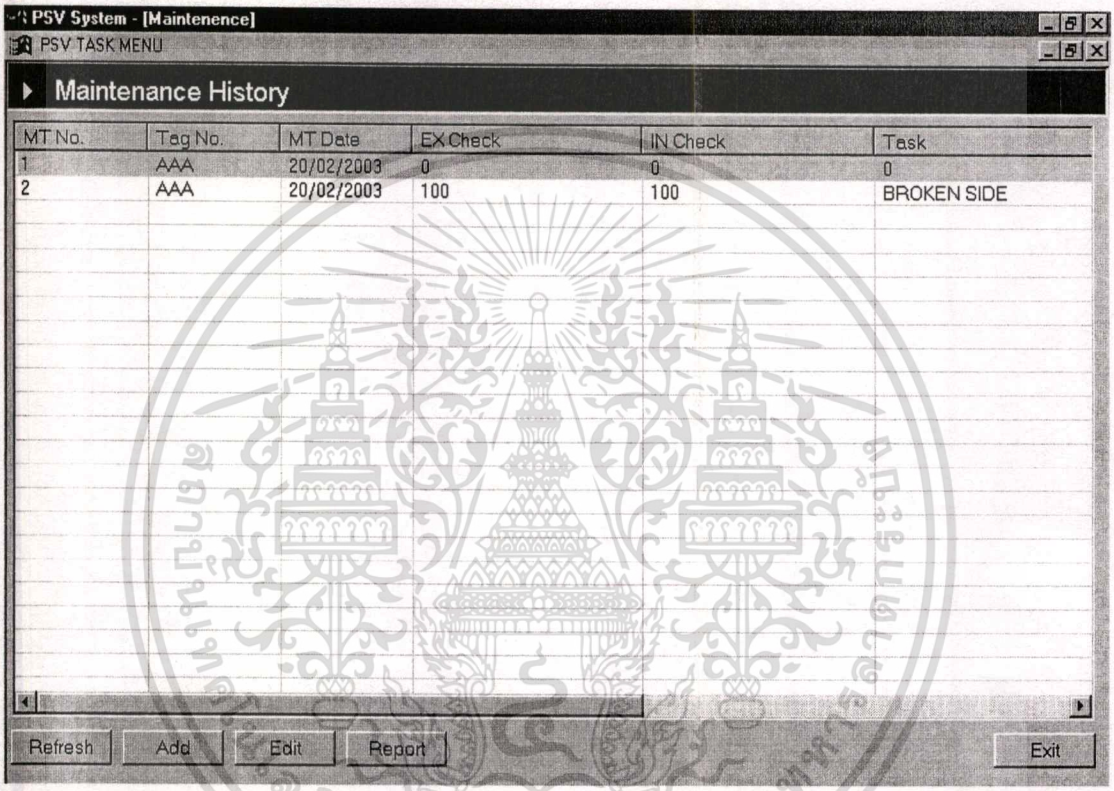


รูปที่ 4.2.6 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Fluid Information Form

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 Mainteanace History Form

เป็นฟอร์มที่ใช้ในการกรอกข้อมูลในส่วนของการซ่อมบำรุงในแต่ละครั้ง เพื่อเก็บรายละเอียดของสภาพวาล์วที่ได้รับมาก่อนที่จะทำการซ่อมบำรุง ว่ามีผิดพลาดไปจากข้อมูลที่ควรจะเป็นไปหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการวางแผนการซ่อมบำรุงในครั้งต่อ ๆ ไป

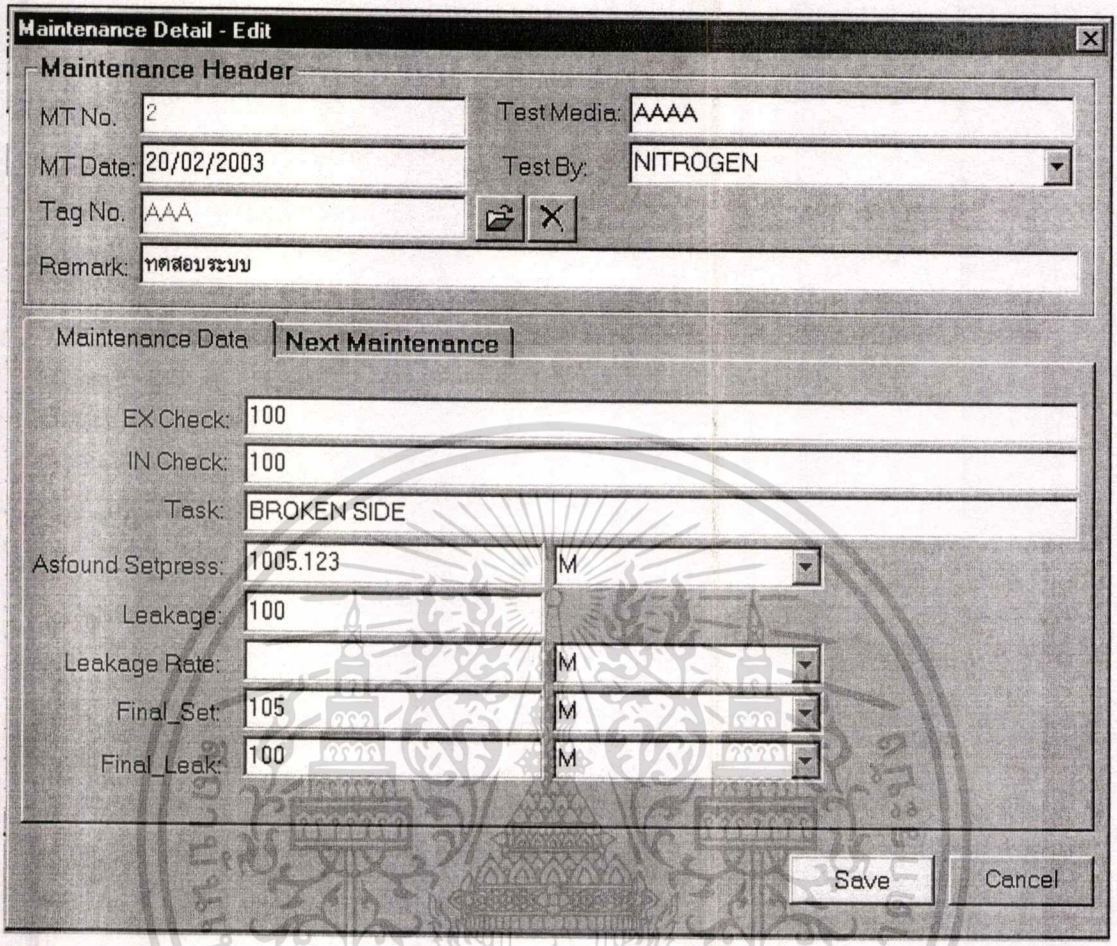


รูปที่ 4.2.7 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Maintenance History Form

4.2.8 Mainteanace Detail Form

เป็นฟอร์มที่ใช้ในการกรอกข้อมูลสภาพภายนอกของวาล์วที่ได้รับมา และตรวจสอบสภาพการทำงานของวาล์วก่อนที่จะทำการปรับแต่งว่าวาล์วมีปัญหาในเรื่องของจุดทำงานหรือไม่อย่างไร เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

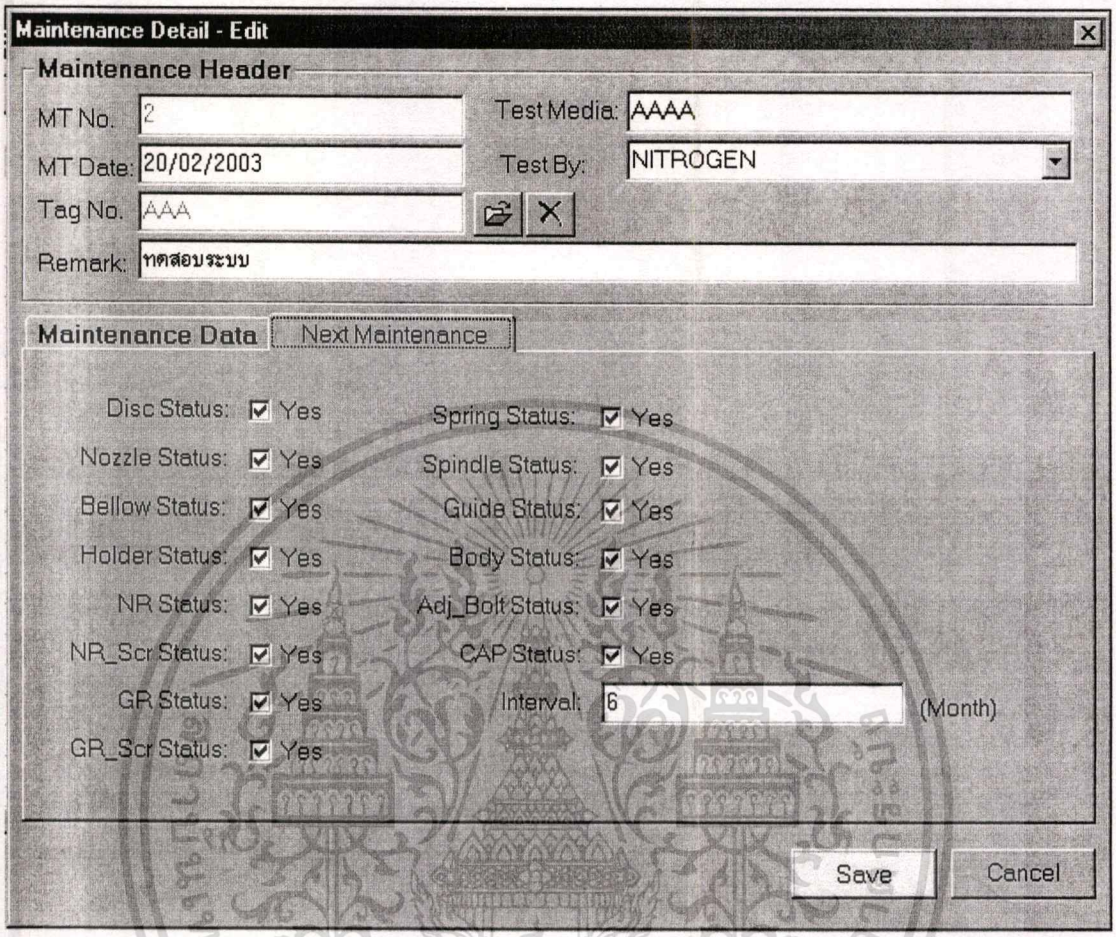


รูปที่ 4.2.8 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Maintenance Detail Form

4.2.9 Mainteanace Part Evaluation Form

เป็นฟอร์มที่ใช้ในการกรอกรายละเอียดของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่อยู่ภายในตัววาล์วหลังจากที่ได้ทำการ Overhaul และประเมินว่าชิ้นส่วนใดควรทำการเปลี่ยนใหม่ในการซ่อมครั้งต่อไป รวมถึงระยะเวลาที่ควรจะนำวาล์วนั้นมาทำการซ่อมบำรุงในครั้งต่อไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

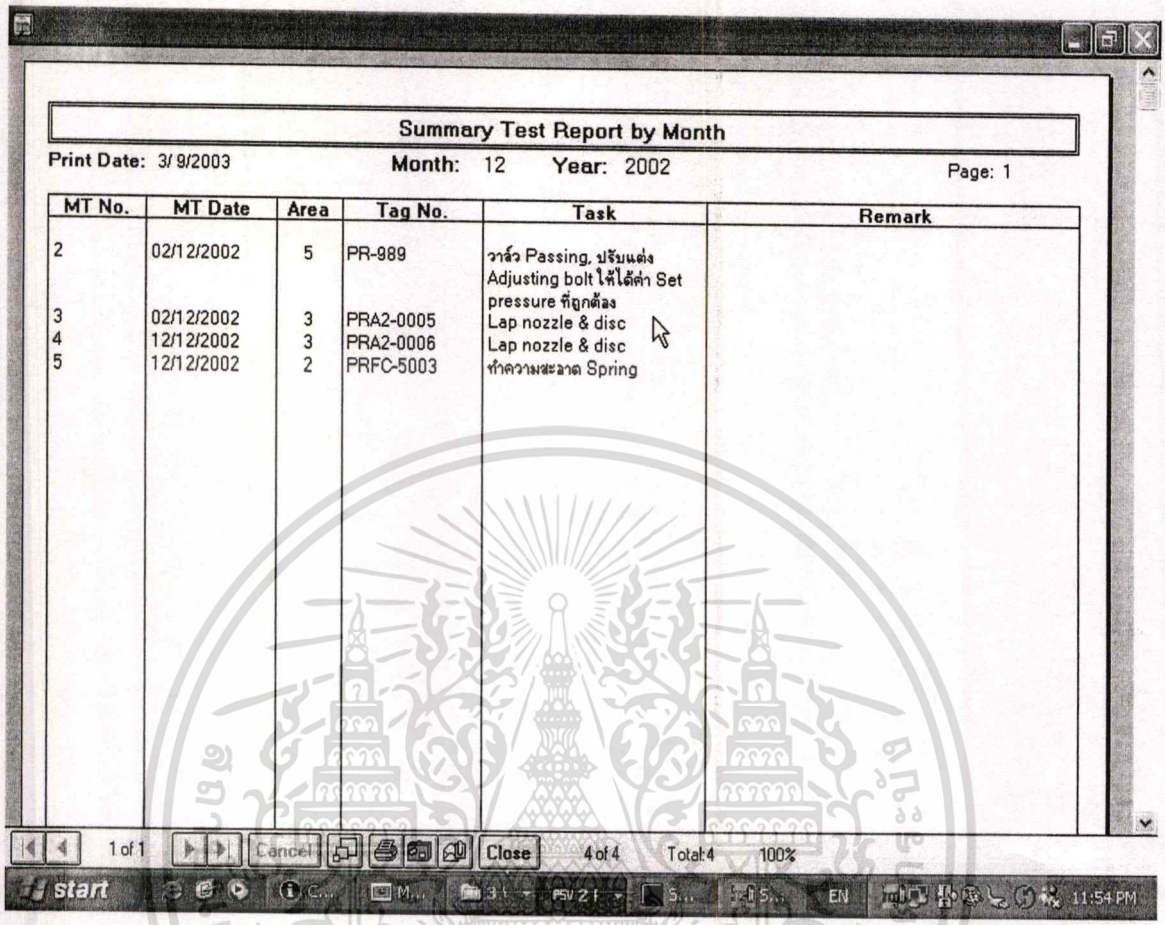


รูปที่ 4.2.9 แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล Maintenance Part Evaluation Form

4.2.10Summary Test Report

เป็นรูปแบบการออกรายงานการซ่อมบำรุงในแต่ละเดือน โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกดูข้อมูลของเดือนที่ต้องการได้ หรือเลือกตาม Area หรือส่วนการผลิตที่สนใจเฉพาะส่วนนั้น ๆ ได้ และยังสามารถออกรายงานวาล์วที่ถึงกำหนดการซ่อมบำรุงในอนาคตอันใกล้นี้ได้ โดยให้ระบุเดือนที่ต้องการทำการซ่อมบำรุงไว้ ก็สามารถดูรายละเอียดของรายงานนั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Summary Test Report by Month

Print Date: 3/ 9/2003 Month: 12 Year: 2002 Page: 1

MT No.	MT Date	Area	Tag No.	Task	Remark
2	02/12/2002	5	PR-989	วาล์ว Passing, ปรับแต่ง Adjusting bolt ให้ได้ค่า Set pressure ที่ถูกต้อง	
3	02/12/2002	3	PRA2-0005	Lap nozzle & disc	
4	12/12/2002	3	PRA2-0006	Lap nozzle & disc	
5	12/12/2002	2	PRFC-5003	ทำความสะอาด Spring	

1 of 1 Cancel Close 4 of 4 Total:4 100%

start 11:54 PM

รูปที่ 4.2.10 แบบฟอร์มการออกรายงาน Summary Test Report

4.2.11 Summary Next DueTest Report

เป็นรูปแบบการออกรายงานการซ่อมบำรุงวาล์วที่จะต้องทำในอนาคต โดยสามารถระบุว่าต้องการดูรายการวาล์วที่ต้องการซ่อมในอีกกี่เดือนข้างหน้า โปรแกรมก็จะทำการค้นหาและประมวลข้อมูลเพื่อมาทำการออกรายงาน เพื่อประโยชน์สำหรับแผนก Planning ในการที่จะส่งรายการนี้ไปแจ้งให้กับส่วน Production ต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Summary Test Report by Interval

สรุปทีมตามที่ Interval

Interval : 9 **Month** **Until** 12/12/2003

Print Date: 12/03/2003 **Page:**1

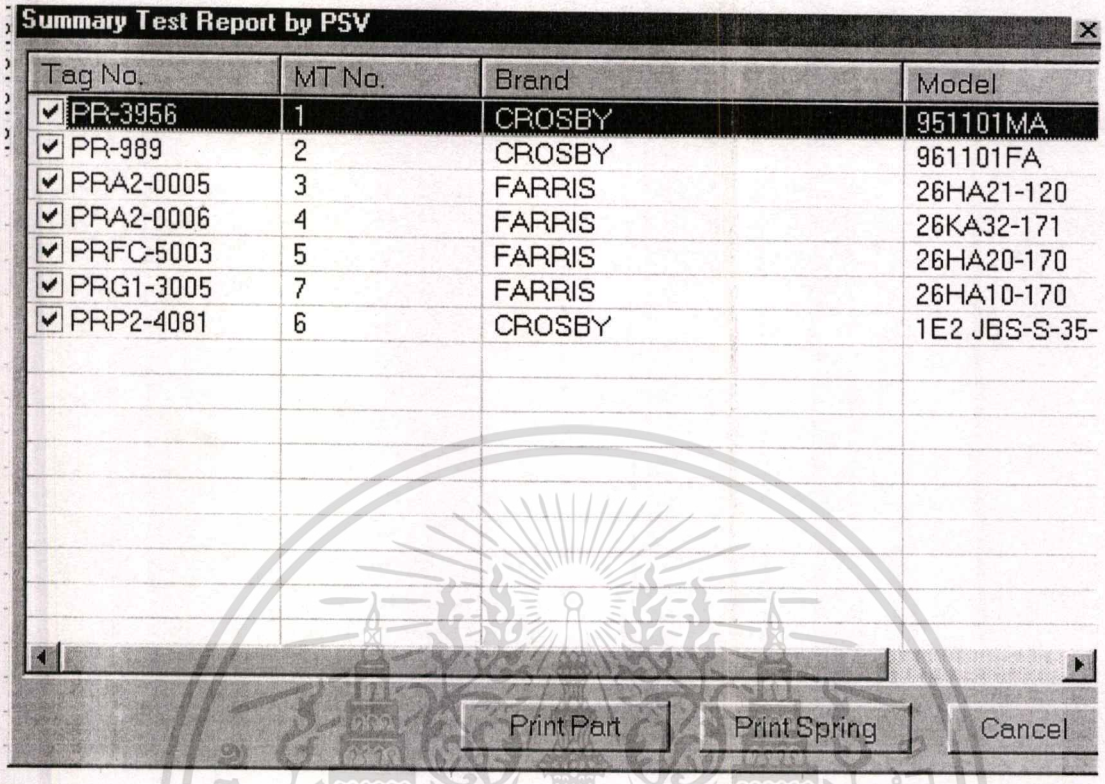
MT No.	MT Date	Area	Tag No.	Interval	Next Maintenance Date	Remark
3	02/12/2002	3	PRA2-0005	12	02/12/2003	
5	12/12/2002	2	PRFC-5003	12	12/12/2003	

รูปที่ 4.2.11 แบบฟอร์มการออกรายงาน Summary Next DueTest Report

4.2.12 Valve List Form

เป็นหน้าจอที่ใช้ในการเลือกรายการวาล์วที่ต้องการทำการซ่อมบำรุง โดยสามารถทำการเลือกได้หลาย ๆ ตัวในหนึ่งครั้ง โดยใช้การคลิกเลือกหมายเลขวาล์วที่ต้องการ โปรแกรมจะทำการประมวลผลและแสดงหมายเลขอะไหล่ที่ต้องการพร้อมทั้งจำนวน และจะแจ้งให้ทราบว่าอะไหล่นั้น ๆ มีอยู่ในคลังปริมาณเท่าใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.12 แบบฟอร์ม Valve List Form

4.2.13 Summary Spare Part Report

เป็นรูปแบบการออกรายงานอะไหล่ของวาล์วทั้งหมดที่ต้องใช้ จากการเลือกวาล์วจาก Valve List Form แล้ว ในรายงานจะประกอบไปด้วยข้อมูลอะไหล่ที่ต้องใช้โดยทำการตรวจสอบข้อมูลนั้นจากประวัติการซ่อมบำรุงที่ได้เก็บไว้ อะไหล่นั้น ๆ มีอยู่ในคลังปริมาณเท่าใด ซึ่งรายงานนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการซ่อมบำรุงวาล์วในช่วง Shutdown หรือ Turnaround ใหญ่ของโรงกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PSV - Summary Report

Print Date: 12/03/2003 **Page** 1

Part Requried By

Brand: CROSBY

Part Name	Part No.	Tag No.	QTY	Stock Available
DISC	121391	PR-3958	1	3
Total (Part Name Group) DISC			1	
NOZZLE	121627	PR-999	1	0
Total (Part Name Group) NOZZLE			1	
DISC	121691	PR-999	1	0
Total (Part Name Group) DISC			1	
SPINDLE	121694	PR-999	1	5
Total (Part Name Group) SPINDLE			1	
NOZZLE	121927	PR-3958	1	1
Total (Part Name Group) NOZZLE			1	
		Summary by Brand:	5	9

Brand: FARRIS

Part Name	Part No.	Tag No.	QTY	Stock Available
DISC	30HD13X03	PRA2-0005	1	1
Total (Part Name Group) DISC			1	
NOZZLE	30HN16X08	PRA2-0005	1	1
Total (Part Name Group) NOZZLE			1	
		Summary by Brand:	2	2

รูปที่ 4.2.13 แบบฟอร์มการออกรายงาน Summary Spare Part Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

จากการทำการศึกษาระบบการซ่อมบำรุงและได้พัฒนาระบบการทำงานมาเป็นแบบ Computerized ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวาล์วนิรภัยและวาล์วระบายความดันได้มากขึ้น โดยมีผลดีดังต่อไปนี้

1. ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้อง ทันสมัยมากขึ้น เพราะมีการจัดเก็บข้อมูลไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้หลาย ๆ แผนกในองค์กร มีความสะดวกในการ Update ข้อมูลมากกว่าระบบเดิมที่มีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบกระดาษ และป้องกันการแก้ไขข้อมูล การทำให้ข้อมูลสูญหายได้ เพราะสามารถกำหนดสิทธิ์ในการเรียกดูและแก้ไขข้อมูลได้ ซึ่งช่วยลดข้อผิดพลาดลงได้
2. การค้นหาข้อมูลทำได้รวดเร็วขึ้น เพราะมีการจัดข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถเรียกดูข้อมูลได้สะดวก ลดระยะเวลาในการค้นหา และยังสามารถออกรายงานที่ต้องการได้ง่ายขึ้น
3. ทำให้สามารถวางแผนการซ่อมบำรุงได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากได้มีการจัดเก็บข้อมูลของวาล์วในแต่ละส่วนการผลิตไว้เป็นอย่างดี และยังเก็บรวบรวมประวัติการซ่อมบำรุง รวมถึงอะไหล่ที่เสียหาย และอะไหล่ที่ควรเตรียมไว้สำหรับการซ่อมบำรุงครั้งต่อไป ทำให้สามารถทำการตรวจสอบว่ามีอะไหล่ดังกล่าวหรือไม่ ก่อนที่จะทำการซ่อม และยังสามารถออกรายงานของประวัติการซ่อมในแต่ละเดือน รวมถึงกำหนดการซ่อมที่กำลังจะมาถึง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดแผนการซ่อมบำรุงทั้งเชิงแก้ไข และเชิงป้องกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลและประวัติการซ่อมบำรุงของวาล์วแต่ละตัวมาทำการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการกำหนดลำดับความสำคัญของวาล์วในแต่ละส่วนการผลิตได้
4. ช่วยลดค่าใช้จ่ายที่ซ้ำซ้อนได้ เพราะมีการเก็บประวัติการซ่อมบำรุง และข้อมูลของวาล์วแต่ละตัวไว้ ทำให้สามารถตรวจสอบความพร้อมก่อนการสั่งการซ่อมบำรุง จึงช่วยลดงานซ่อมบำรุงและค่าใช้จ่ายที่ซ้ำซ้อน และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเตรียมแผนฉุกเฉิน หรือ Contingency Plan ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เนื่องจากไม่สามารถมีอะไหล่สำรอง หรือวาล์วไม่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหลังจากซ่อมบำรุงแล้ว
5. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของเครื่องจักรให้ยาวนานขึ้น หากวาล์วอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานนอกจากจะช่วยป้องกันการเกิดความดันเกินของระบบแล้ว ยังสามารถป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแสวงหาผลประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์หรือเครื่องจักรอื่น ๆ ในส่วนการผลิตนั้น ๆ ให้ปฏิบัติงานอยู่ภายใต้สภาวะการณ์ปกติได้ นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นต่อผู้ปฏิบัติงานที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง เช่นกรณีของหม้อต้มไอน้ำระเบิด เป็นต้น และยังสามารถป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากสารเคมีหรือสารที่เป็นพิษที่รั่วไหลออกสู่บรรยากาศได้

จะเห็นได้ว่าการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการพัฒนาระบบนี้ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น การวางแผนการซ่อมบำรุงสามารถทำได้แม่นยำมากขึ้น ช่วยทำให้ประหยัดงบประมาณให้กับองค์กรมากขึ้นทั้งในเรื่องการจัดซื้อ จัดเตรียมอะไหล่ และจัดการซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติ์ ภักดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. 2543. **Visual Basic 6 ฉบับฐานข้อมูล.** กรุงเทพฯ.

ฉันทวุฒิ พืชผล และพิชิต สันติกุลานนท์. 2544. **คู่มือเรียน Visual Basic 6.** กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.

วุฒิพงศ์ พงศ์สุวรรณ ร.น. และวลัยพร จรนิเทศ. 2543. **How to learn Database with Microsoft Access 2000.** กรุงเทพฯ :

อำไพ พรประเสริฐสกุล. 2544. **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.** กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวทัศนีย์ เตชวิบูลย์ทรัพย์ เกิดเมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2515 ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปัจจุบันทำงานอยู่ที่บริษัท พีทีซี ปิโตรไทย คอร์ปอเรชั่น จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้