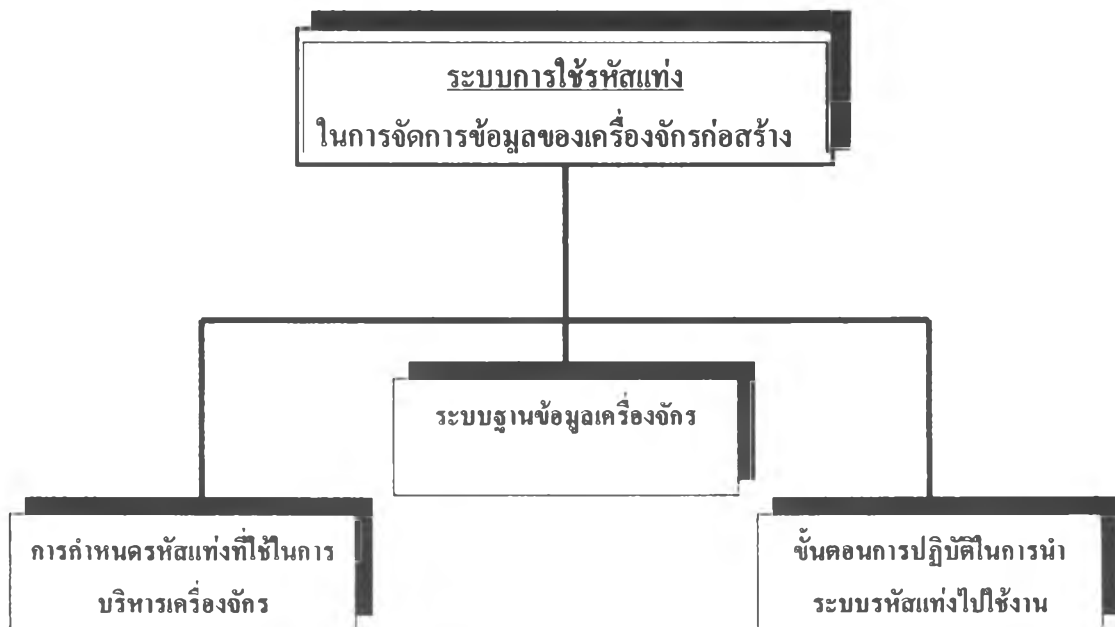


## บทที่ 4

### การประยุกต์ใช้ระบบรหัสแท่งในการจัดเก็บข้อมูลเครื่องจักร

#### 4.1 บทนำ

เมื่อทำการศึกษาการบันทึกข้อมูลเครื่องจักรในหน่วยงานก่อสร้างพบว่าหน่วยงานก่อสร้างมีระบบการจัดเก็บยังไม่ดีพอเพราะมีปัญหาในการจัดการข้อมูลในหน่วยงานสนามซึ่งสามารถนำระบบรหัสแท่งมาใช้ในการจัดการข้อมูลเครื่องจักร โดยเฉพาะในหน่วยงานที่มีเครื่องจักรจำนวนมาก ในขั้นตอนต่อไปเป็นการนำเสนอการประยุกต์ใช้ระบบรหัสแท่งในการจัดเก็บข้อมูลเครื่องจักรก่อสร้างซึ่งประกอบด้วยการกำหนดรหัสแท่งที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลเครื่องจักร การกำหนดระบบฐานข้อมูลเครื่องจักรในหน่วยงานก่อสร้าง และนำเสนอขั้นตอนใช้งานรหัสแท่งสำหรับการเก็บข้อมูลเครื่องจักร ดังแสดงในรูปที่ 4.1



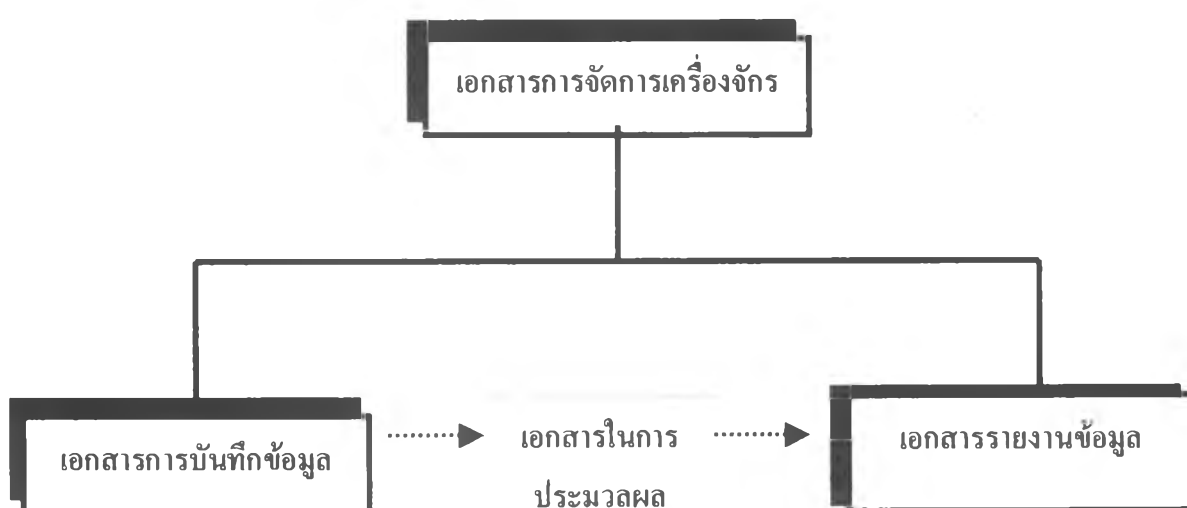
รูปที่ 4.1 องค์ประกอบของการประยุกต์ใช้ระบบรหัสแท่งในการจัดการข้อมูลเครื่องจักรก่อสร้าง

การกำหนดรหัสแท่งที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลเครื่องจักรหมายถึงการคัดเลือกข้อมูลที่จะต้องใช้ในการบริหารข้อมูล แล้วกำหนดรหัสแท่งให้กับข้อมูลทีเลือกมาโดยจัดเป็นหมวดหมู่ตามประเภทของข้อมูล

เมื่อกำหนดรหัสแท่งให้กับข้อมูลแล้วทำการจัดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆเพื่อนำมาสร้างระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database system) ซึ่งใช้รหัสแท่งแทนข้อมูลที่ทำในการบันทึกเพื่อนำมาประมวลผล และกำหนดรูปแบบรายงานที่ต้องการนำเสนอเพื่อใช้ประเมินประสิทธิภาพและบริหารเครื่องจักร ในส่วนท้ายเป็นการเสนอขั้นตอนการปฏิบัติการใช้ระบบรหัสแท่งบันทึกข้อมูลในสนาม

#### 4.2 การคัดเลือกข้อมูลในเอกสารการจัดการเครื่องจักร

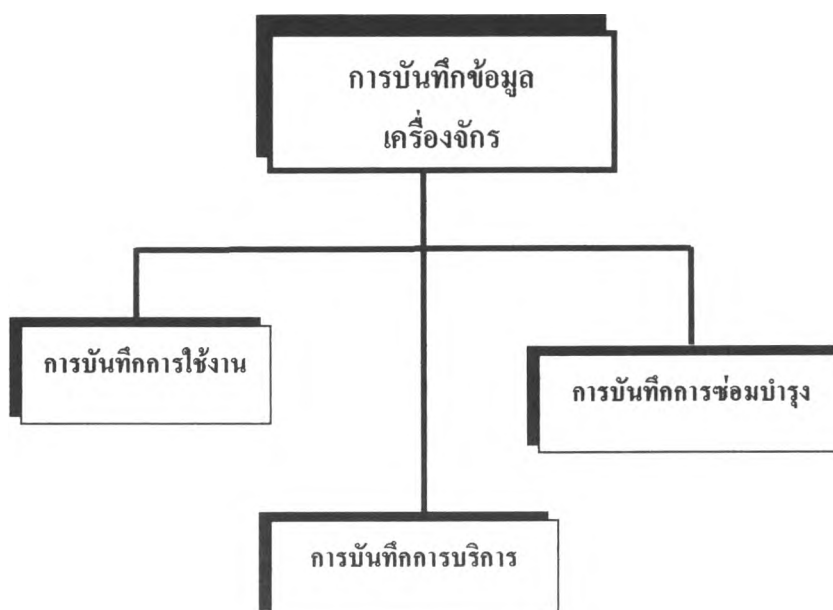
จากการสำรวจหน่วยงานก่อสร้างต่างๆถึงการบันทึกข้อมูลเครื่องจักรโดยนำเอกสารที่ใช้ในการบันทึกมาคัดเลือกข้อมูล เอกสารที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลงานก่อสร้างมีหลายรูปแบบแต่ละแบบจะบันทึกข้อมูลที่แตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของเอกสารจึงต้องทำการคัดเลือกข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปให้สอดคล้องกับระบบฐานข้อมูล โดยแบ่งประเภทของเอกสารออกเป็น 2 ประเภท (ตามรูปที่ 4.2) คือ เอกสารการบันทึกข้อมูลและเอกสารการรายงานข้อมูล



รูปที่ 4.2 การแบ่งประเภทของเอกสารที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลเครื่องจักร

#### 4.2.1 การคัดเลือกข้อมูลจากเอกสารการบันทึกข้อมูล

จากเอกสารที่ได้รับจากหน่วยงานก่อสร้างในการบันทึกข้อมูลเครื่องจักรสำหรับงานด้านต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการบริหารเครื่องจักรแบ่งออกเป็น 3 ประเภท (ตามรูปที่ 4.3) คือการบันทึกการใช้งาน การบันทึกการบริการ และ การบันทึกการซ่อมบำรุง นอกจากนี้เอกสารที่ใช้บันทึกข้อมูลในการทำงานของเครื่องจักรแล้วพบว่ามีเอกสารประกอบการบันทึกข้อมูลคือเอกสารที่เกี่ยวข้องรายละเอียดของเครื่องจักร ซึ่งใช้ประกอบการบันทึกข้อมูลในสนาม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ



รูปที่ 4.3 แสดงประเภทข้อมูลต่างๆ จากเอกสารการบันทึกข้อมูลเครื่องจักร

4.2.1.1 การคัดเลือกข้อมูลเพื่อบันทึกการใช้งาน เอกสารในการทำงานของเครื่องจักรมีการบันทึกข้อมูล 2 ลักษณะคือการบันทึกเป็นกลุ่มเครื่องจักรและการบันทึกการทำงานเฉพาะเครื่องจักร ข้อมูลที่อยู่ในเอกสารจะแสดงการทำงานรายวันของเครื่องจักร โดยแบบเอกสารที่ใช้บันทึกข้อมูลแบ่งเป็นบันทึกการทำงานเฉพาะเครื่องจักรและการทำงานของกลุ่มเครื่องจักร การบันทึกการทำงานเป็นกลุ่มเครื่องจักรมีความสะดวกเพราะสามารถใช้เอกสารแผ่นเดียวบันทึกข้อมูลได้ทั้งกลุ่ม ในขณะที่การบันทึกการทำงานเฉพาะเครื่องจักรต้องทำการบันทึกข้อมูลเครื่องจักรทุกคันในกลุ่มทำให้การป้อนข้อมูลมีความซ้ำซ้อนตามจำนวนเครื่องจักรที่ทำงานในกลุ่ม แต่ประโยชน์ที่ได้รับคือ การนำเอกสารไปบันทึกประวัติการใช้งานเครื่องจักรทำได้สะดวก สามารถแยกเก็บเอกสาร

โดยการสำเนาข้อมูลแล้วนำไปรวมเป็นแฟ้มข้อมูล ส่วนเอกสารการบันทึกข้อมูลเครื่องจักรเป็นกลุ่ม ต้องทำการคัดแยกข้อมูลการทำงานเครื่องจักรอีกครั้ง

สำหรับเอกสารการบันทึกข้อมูลของกรมทางหลวง ( พ4-06 ) ดังรูปที่ 4.4 ข จะบันทึกรายละเอียดของเครื่องจักรทั้งในด้านการทำงานและค่าใช้จ่ายต่างๆในเอกสารแผ่นเดียวกันทำให้มีการบันทึกข้อมูลมากในเอกสาร แต่มีข้อดีคือการจัดส่งเอกสารเพื่อบันทึกประวัติเครื่องจักรจากหน่วยงานเข้าสู่ส่วนกลางทำได้สะดวก

ข้อมูลสำคัญที่มีการบันทึกในทุกหน่วยงานคือชั่วโมงทำงานของเครื่องจักรในแต่ละวัน เนื่องจากเป็นข้อมูลที่น่าไปใช้ต่อเนื่องในการบริหาร โดยแบ่งประเภทของชั่วโมงการทำงานออกเป็น 3 ประเภท คือ เวลาทำงาน เวลารองาน และเวลาในการซ่อม ซึ่งสามารถนำมาแสดงประสิทธิภาพของเครื่องจักร และประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักร จากการคัดเลือกพบว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องจักรสามารถคัดเลือกจากเหตุผลต่างๆดังตารางที่ 4.1 และสรุปผลการคัดเลือกไว้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 แสดงการคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเครื่องจักร

ลำดับ	ข้อมูลในเอกสาร	ข้อมูลที่		เหตุผลในการคัดเลือก
		ต้องการใช้	ไม่ต้องการใช้	
1	รหัสเครื่องจักร	/		แสดงการอ้างอิงเครื่องจักร
2	ชื่อหน่วยงาน		/	สามารถอ้างอิงในฐานข้อมูล
3	ประเภทงาน	/		แสดงการทำงานของเครื่องจักร
4	สถานที่	/		แสดงสถานที่ทำงานของเครื่องจักร
5	ปัญหาและอุปสรรค		/	ไม่สามารถวัดเป็นตัวเลขได้
6	วันที่	/		ใช้อ้างอิงเวลาในการทำงาน
7	พนักงานควบคุม		/	สามารถอ้างอิงจากฐานข้อมูล
8	เลขมิเตอร์		/	ไม่นำมาใช้ในการบันทึกเวลาทำงาน
9	เวลาทำงาน	/		แสดงเวลาทำงานของเครื่องจักรเมื่อเริ่มงานและเลิกงาน
10	ผู้คุมงาน		/	สามารถอ้างอิงจากฐานข้อมูล

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลการใช้งานเครื่องจักรที่ได้จากการคัดเลือก

ข้อมูล	ความหมาย
รหัสเครื่องจักร	หมายเลขอ้างอิงเครื่องจักร
รหัสงาน	ประเภทงานที่ทำ
ตำแหน่งงานก่อสร้าง	สถานที่ดำเนินงาน
วันที่บันทึก	วันที่บันทึกข้อมูล
เวลาทำงาน	เวลาเริ่มงาน และเลิกงาน

DAILY REPORT										
PROJECT _____										
OFFICE _____						DATE...../...../.....				
Item	Name	Position	Working Hours			Equipment	Working Hours			Description of Work
			S.T.	O.T	D.T.		W	I	R	

FORMAN : ..... FIELD ENGINEER : .....

รูปที่ 4.4 ก แสดงตัวอย่างเอกสารการบันทึกข้อมูลการทำงานเครื่องจักรในหน่วยงานก่อสร้าง

**รายงานการปฏิบัติงานของเครื่องจักร - ยานพาหนะประจำวัน พ 4-06** EC 1

กรมทางหลวง

F.S.

เริ่มใช้ 1 ต.ค. 2536

ชื่อหน่วยงาน ( ส.ทล.,แขวงฯ,หมวด.,ศูนย์., ฯลฯ )	รหัส	วันหยุด	วันที่	เดือน	พ.ศ.

ชื่อพนักงานขับ / ควบคุม	ค่าจ้าง	หมายเลขเครื่องจักร - ยานพาหนะ			
เดือนละ		รหัส	ชุดเครื่องจักร		

W : งานบำรุงปกติ	งาน	ชม.	ตอนควบคุม	กม. ทำงาน	รหัสงาน	รหัสกองอื่น

F : ไม่ทำงานเนื่องจาก   อุปสรรค / รอกการเข้า  

R : ไม่ทำงานเนื่องจากชำรุด   หรือบริการหล่น  

ชี้แจง	วันเริ่มชำรุด	รอกการซ่อม	กำลังซ่อม	รออะไหล่		
ก) ( )						

S : ไม่ทำงานเนื่องจาก   เหตุอื่น เช่น รอกงาน , รอกวัสดุ  

ชี้แจง	ไม่มีงาน	ไม่มีวัสดุ	ไม่มี พชร	ไม่ต้องการ	รอกงาน	
ก) ( )						

เชื้อเพลิงเดิมวันนี้ ( ลิตร )

ดีเซล	เป็นจีน	เชื้อเพลิงอื่น ๆ
ราคาต่อหน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคาต่อหน่วย

น้ำมันหล่อลื่นเดิมวันนี้ ( ลิตร )

ชนิด (ระบุเกรดน้ำมันด้วย)	น้ำมันเครื่อง	น้ำมันเกียร์	น้ำมันไฮดรอลิก	อื่น ๆ
ปริมาณ				
ราคาต่อหน่วย				

การตรวจสอบ : การบริการหล่น   ลงชื่อ   ผู้ควบคุมงาน

ก) ( )	รหัสบริการ	มิเตอร์เล็กงาน

ตำแหน่ง  

" เฉพาะงานเงินทุน "

พ.406 ฉบับสุดท้าย จัดส่ง พ.1-26/EDS/ECT พร้อมกัน พ.4-06 ในวันที่	แจ้งการเลิกเข้า "เฉพาะแขวงการทาง"      จัดส่ง EDS ไปแล้วในวันนี้ ก) ( ) ( <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> ) โอนเข้าไปยัง <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> จัดส่ง พ.1-26 ไปแล้วในวันนี้ ก) ( ) (พ.1 - 26) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>
	แจ้งการเลิกเข้า "เฉพาะสำนักงานหลวง"      จัดส่ง ECT ไปแล้วในวันนี้ ก) ( ) ( <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> ) โอนเข้าไปยัง <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> จัดส่ง พ.1-26 ไปแล้วในวันนี้ ก) ( ) (พ.1 - 26) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>

รูปที่ 4.4 ข แสดงตัวอย่างเอกสารบันทึกข้อมูลการทำงานเครื่องจักร ในหน่วยงานก่อสร้าง

		PLANT TIMECARD				
		PLANT TYPE			PLANT NO.	
ON.	DATE	SHIFT	OPERATOR			BADGE NO.
ACCOUNT	DESCRIPTION		TRAIL PLANT NO.	TRIM		HOURS
				FROM	TO	
TOTAL HOURS	WORKING	IDLE	PERAIRS	MAINTENENCE		TOTAL
SPEEDO OR HOUR METER READING				START		FINISH
REMARKS				OPERATOR		FOREMAN
				TIMEKEEPER		P. E.

ใบแสดงการทำงานของเครื่องจักร																/	ทำงาน SB ไม่ได้ใช้ 0 ช่อม		
หน่วยงาน.....																			
ประจำเดือน.....																			
ที่	รหัส	พชร	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	ชม.	หมายเหตุ

รูปที่ 4.4 ค.และ ง. แสดงตัวอย่างเอกสารการบันทึกข้อมูลการทำงานเครื่องจักร  
ในหน่วยงานก่อสร้าง

4.2.1.2 การคัดเลือกข้อมูลเพื่อบันทึกการบริการ หมายถึงการบันทึกการเติมน้ำมัน เชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น และการดำเนินการต่างๆที่ดำเนินการเป็นประจำและทำให้เครื่องจักร สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วย เอกสารที่ใช้ในการ บริการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การบริการน้ำมันเชื้อเพลิง และ การบริการน้ำมันหล่อลื่นต่างๆ เนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ในงานก่อสร้างมีขนาดใหญ่จึงใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นจำนวนมากในการ ทำงานซึ่งมีผลต่อต้นทุนโครงการโดยตรง ดังนั้นจึงมีการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างใกล้ชิดโดยทำ การแยกรายการบัญชีออกจากรายการน้ำมันอื่นทำให้สามารถตรวจสอบได้อย่างรวดเร็ว สำหรับน้ำมัน หล่อลื่นระบบต่างๆ ซึ่งต้องทำการเปลี่ยนถ่ายตามรอบเวลาของเครื่องจักรที่กำหนดตามแผนการบำรุง รักษาโดยแบ่งแยกประเภทและชนิดของน้ำมันที่ใช้ตามความเหมาะสมของเครื่องจักรบันทึกข้อมูลใน ลักษณะต่อเนื่องเพื่อนำไปบันทึกประวัติได้สะดวก จากเอกสารต่างๆที่ใช้ในการบันทึกการให้บริการ เครื่องจักรพบว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการเครื่องจักรสามารถคัดเลือกจากเหตุผลต่างๆ ดังตารางที่ 4.3 และสรุปผลการคัดเลือกไว้ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 แสดงการคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการเครื่องจักร

ลำดับ	ข้อมูลที่มีใช้	ข้อมูลที่		เหตุผลในการคัดเลือก
		ต้องการใช้	ไม่ต้องการใช้	
1	รหัสเครื่องจักร	/		แสดงการอ้างอิงเครื่องจักร
2	ประเภทน้ำมัน	/		แสดงค่าใช้จ่ายของเครื่องจักร
3	วันที่	/		แสดงเวลาที่บริการ
4	ปริมาณ	/		แสดงปริมาณที่ใช้ในการบริการ
5	หมายเลขมิเตอร์	/		ใช้อ้างอิงในการบริการครั้งต่อไป
6	พนักงานบริการ		/	สามารถอ้างอิงในฐานะข้อมูล
7	รหัสบริการ	/		อ้างอิงรายการบริการที่ต้องดำเนินการ
8	พนักงานควบคุม		/	สามารถอ้างอิงในฐานะข้อมูล
9	เลขที่เอกสาร		/	ไม่มีความจำเป็น เพราะไม่มีการใช้เอกสาร
10	การบริการครั้งต่อไป		/	ไม่มีความจำเป็น เพราะสามารถกำหนดจากฐานข้อมูลได้
11	ปริมาณสะสมน้ำมัน		/	ไม่มีความจำเป็น เพราะสามารถแสดงจากฐานข้อมูลได้



**รายการจำหน่ายน้ำมันหล่อลื่น - เชื้อเพลิง**  
**บัญชีประจำหน่วยงาน.....**

พ.ศ. 25.....		หมายเลขทะเบียนรถ	โซล่า	น้ำมัน	น้ำมัน	น้ำมันไฮดรอลิก	เป็นเงิน	ลายเซ็น
เดือน	วันที่			เครื่อง	เกียร์			
รวมยอดจ่ายวันที่								ลงชื่อผู้เบิก
คงเหลือยกมา								
เบิกเพิ่ม								ลงชื่อผู้จ่าย
รวมยอดครบ								

**รายการเติมน้ำมันเครื่องจักร ประจำวันที่.....**

ลำดับ	เครื่องจักร	รุ่น/ทะเบียน	รหัสทรัพย์สินเงิน	เติมครั้งที่ 1				เติมครั้งที่ 2				หมายเหตุ
				เวลา	เลข กม./ชม	จำนวน	ผู้รับ	เวลา	เลข กม./ชม	จำนวน	ผู้รับ	

จำนวนเบิก .....ลิตร เหลือ .....ลิตร ยอดยกมา..... ลิตร

รูปที่ 4.5 ก.แสดงตัวอย่างเอกสารที่ใช้ในการบันทึกการบริการ

หมายเลขเครื่องจักร.....

กรุณาเข้ารับบริการตามหมายเลขไมล์ที่กำหนด

รหัสบริการ	กำหนดการบริการ กม./ชม./เดือน	เลขไมล์ที่ทำการ บริการ กม./ชม./เดือน	การบริการ	
			พนักงาน หล่อลื่น	วันที่

พนักงานขับหรือ บัตรบริการ ฉบับที่.....

พนักงานควบคุม..... ออกที่.....

แสดงการบันทึกการบริการน้ำมันหล่อลื่น

ตารางการใช้น้ำมันเครื่อง												
ประเภท เครื่อง จักร	น้ำมัน เครื่อง	ไฮดรอลิก	เกียร์	เฟือง ท้าย	HYD สวิง	ห้อง โซ่	เมน ครัช	ครัช เลี้ยว	เฟืองขับ สปีดเกส	วงเดือน เพลาคุม ล้อ	ล้อเหล็ก จานล้อ	เบรก

แสดงรายการน้ำมันเครื่อง

รูปที่ 4.5 ข. แสดงตัวอย่างเอกสารที่ใช้ในการบันทึกการบริการ

น้ำมันหล่อลื่น ESSO	.....5,6	.....2	.....3	.....2	.....4	.....2	.....3	.....2	รหัสน้ำมันหล่อลื่น SHELL
น้ำมันเบรค HD/LOCKHEAT									น้ำมันเบรค DONAX B/GERING
EXTRA 20 W/40									SUPER 20 W/50
HDX-40									ROTELLA SX-40
D-3-10 W									RIMULA CT-40/X-30

หมายเลขเครื่องจักรฯ พ.6-09

กรมทางหลวง  
เริ่มใช้.....

กรุณาเข้ารับบริการตามหมายเลขไมล์ที่กำหนด

รหัสบริการ	กำหนดการบริการ กม./ชม./เดือน	เลขไมล์ที่ทำการบริการ กม./ชม./เดือน	การบริการ	
			พนักงานหล่อลื่น	วันที่
.....2				
.....3				
.....2				
.....4				
.....2				
.....3				
.....2				

พนักงานควบคุมหรือ บัตรบริการ ฉบับที่.....  
พนักงานควบคุม ออกที่.....

ตัวอย่างเอกสารการบริการเครื่องจักรของกรมทางหลวง

รูปที่ 4.5 ค. แสดงตัวอย่างเอกสารที่ใช้ในการบันทึกการบริการ

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลที่ได้จากการคัดเลือกเอกสารการบริการเครื่องจักร

ข้อมูล	ความหมาย
รหัสเครื่องจักร	หมายเลขอ้างอิงเครื่องจักร
วันที่	วันที่บริการ
ปริมาณ	จำนวนน้ำมันที่เติม
หมายเลขมิเตอร์	หมายเลขมาตรวัดของเครื่องจักร
รหัสบริการ	หมายเลขอ้างอิงรายการที่บริการ

4.2.1.3 การคัดเลือกข้อมูลเพื่อบันทึกการซ่อมบำรุง หมายถึงการบันทึกรายละเอียดการแก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงส่วนต่างๆของเครื่องจักรให้สามารถทำงานได้ตามปกติ หรือมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น เอกสารที่เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงเครื่องจักรนี้ จะบันทึกข้อมูลรายละเอียดรายการซ่อมเครื่องจักรและค่าใช้จ่ายในการซ่อมดังตัวอย่างรูปที่ 4.6 ในบางหน่วยงานที่มีการจัดหมวดหมู่ของรายการซ่อมอย่างเป็นระบบเพื่อสะดวกในการนำข้อมูลมาใช้ ในการวิเคราะห์การซ่อมต่อไป การบันทึกการซ่อมด้วยเอกสารทำให้ควบคุมได้ยาก เนื่องจากไม่สามารถตรวจสอบไปอย่างชัดเจนและรวดเร็ว เพราะว่าเป็นที่ด้วยการบรรยายข้อมูลซึ่งอาจสื่อความหมายไม่ตรงกันได้จากการคัดเลือกพบว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงเครื่องจักรสามารถคัดเลือกจากเหตุผลต่างๆดังตารางที่ 4.5 และสรุปผลการคัดเลือกไว้ ดังตารางที่ 4.6

4.2.1.4 การคัดเลือกข้อมูลจากการบันทึกรายละเอียดเครื่องจักร ในการจัดหาเครื่องจักรมาใช้งานในบริษัทต้องทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดเครื่องจักรเป็นประวัติในการบริหารและบันทึกรายละเอียดการใช้งานเครื่องจักรในหน่วยงานก่อสร้างต่างๆเพื่อสามารถหมุนเวียนการใช้งานเครื่องจักรให้เพียงพอ การจัดเครื่องจักรมาใช้งานในหน่วยงานก่อสร้างต้องมีรายละเอียดข้อมูลเครื่องจักรเพื่อประกอบการใช้งานด้านการซ่อมบำรุงประกอบ สำหรับบริษัทที่มี เครื่องจักรจำนวนมากและมีหน่วยงานก่อสร้างหลายแห่งต้องมีการหมุนเวียนเครื่องจักรใช้งานจึงต้องบันทึกข้อมูลการย้ายเครื่องจักรเพื่อบันทึกที่อยู่ของเครื่องจักรพบว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดเครื่องจักรสามารถคัดเลือกจากเหตุผลต่างๆดังตารางที่ 4.7 และสรุปผลการคัดเลือกไว้ ดังตารางที่ 4.8 และ 4.9

ตารางที่ 4.5 แสดงการคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ลำดับ	ข้อมูลที่มีใช้	ข้อมูลที่		เหตุผลในการคัดเลือก
		ต้องการใช้	ไม่ต้องการใช้	
1	รหัสเครื่องจักร	/		แสดงการอ้างอิงเครื่องจักร
2	วันที่	/		แสดงวันที่ทำการซ่อม
3	รายละเอียดเครื่องจักร		/	สามารถอ้างอิงจากฐานข้อมูล
4	รายการซ่อม	/		แสดงรายละเอียดการซ่อม
5	หมวดการซ่อม	/		จัดหมวดหมู่ของการซ่อม
6	สาเหตุของการซ่อม	/		แสดงต้นเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเสีย
7	ราคาซ่อม	/		แสดงค่าใช้จ่ายในการซ่อม
8	ค่าแรงในการซ่อม	/		แสดงค่าแรงในการซ่อม
9	ค่าอะไหล่ในการซ่อม	/		แสดงค่าใช้จ่ายด้านอะไหล่
10	โครงการก่อสร้าง		/	สามารถอ้างอิงจากฐานข้อมูล
11	ช่างซ่อม		/	สามารถอ้างอิงจากฐานข้อมูล

ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลที่ได้จากการคัดเลือกเอกสารการซ่อมเครื่องจักร

ข้อมูล	ความหมาย
รหัสเครื่องจักร	หมายเลขอ้างอิงเครื่องจักร
รายการชิ้นส่วน อะไหล่	อะไหล่ ชิ้นส่วนที่ซ่อม หรือเปลี่ยน
วันที่บันทึก	วันที่ทำการซ่อม
ค่าแรงในการซ่อม	ค่าใช้จ่ายพนักงานในการซ่อม
รายละเอียดการซ่อม	ระบบเครื่องจักรที่ซ่อม

NO.....					
<b>ใบประวัติการซ่อมเครื่องจักร</b>					
ชนิดของเครื่องจักร.....รุ่น.....เกอาร์ทะเบียน					
รถ.....					
ชื่อเรียก.....มิตเตอร์ ชม.....เลข ก.ม.....เข้าซ่อมวันที่.....					
กำหนดเสร็จวันที่.....ซ่อมโดย.....					
รายการแจ้งซ่อม 1.....					
2.....					
3.....					
4.....					
ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคา	จากร้าน	หมายเหตุ

<b>ใบแจ้งซ่อม</b>	
หน่วยงาน.....	วันที่.....
ขอแจ้งซ่อม (ระบุประเภทของทรัพย์สินถาวร และ เลขหมาย)	
1. ....	หมายเลข.....
2. ....	หมายเลข.....
3. ....	หมายเลข.....
ผู้แจ้งซ่อม ( หัวหน้าแผนก ).....ผู้รับแจ้งซ่อม	
เวลา : ว.ค.ป. ....เวลา : ว.ค.ป.	
<input type="checkbox"/> ซ่อมเอง ช้อช่าง.....	.....
<input type="checkbox"/> ร้านซ่อม ช้อร้าน.....	.....
สาเหตุและความเห็น.....	
.....	
.....	
.....หัวหน้าแผนก	
.....เวลา/วันที่	
ซ่อมเสร็จวันที่.....	ส่งคืนวันที่.....
ผู้รับ.....	ผู้ส่ง.....

รูปที่ 4.6 แสดงเอกสารบันทึกการซ่อมเครื่องจักร ของหน่วยงานก่อสร้าง

PLANT NO	MAKE	MODEL	SER NO	YEAR	WT KG	INTER-RATE WEEKLY	PLANT REF	ENGINE MAKE	ENGINE MODEL	ENGINE NO	FUEL	HP	CAPACITY/ PAYLOAD TON	REG NO

**LIST OF EQUIPMENTS**

CODE NO	DESCRIPTION	MAKE/MODEL	TRANSFER IN			TRANSFER OUT			OPERATOR	REMARK
			FROM	TO	DATE	FROM	TO	DATE		

รูปที่ 4.7 แสดงเอกสารบันทึกรายละเอียดเครื่องจักร และการย้ายเครื่องจักรของหน่วยงานก่อสร้าง

ตารางที่ 4.7 แสดงการคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกรายละเอียดเครื่องจักร

ลำดับ	ข้อมูลที่มีใช้	ข้อมูลที่		เหตุผลในการคัดเลือก
		ต้องการใช้	ไม่ต้องการใช้	
1	รหัสเครื่องจักร	/		แสดงการอ้างอิงเครื่องจักร
2	ประเภทเครื่องจักร	/		แสดงประเภทเครื่องจักร
3	ผู้ผลิตเครื่องจักร	/		แสดงประเภทของเครื่องจักร
4	รุ่น	/		แสดงรุ่นของเครื่องจักร
5	หมายเลขเครื่อง	/		แสดงหมายเลขเครื่องยนต์ของเครื่องจักร
6	หมายเลขตัวถัง	/		แสดงหมายเลขตัวถังของเครื่องจักร
7	ปีผลิตเครื่องจักร	/		แสดงปีที่ทำการผลิตเครื่องจักร
8	ประเภทน้ำมัน		/	สามารถรู้ได้จากเครื่องจักร
9	ทะเบียน	/		แสดงการจดทะเบียน
10	น้ำหนัก		/	มีการเปลี่ยนแปลงได้
11	ตัวแทนจำหน่าย	/		แสดงการติดต่อเมื่อมีปัญหา

ตารางที่ 4.8 แสดงข้อมูลรายละเอียดเครื่องจักรในเอกสาร

ข้อมูล	ความหมาย
รหัสเครื่องจักร	หมายเลขอ้างอิงเครื่องจักร
ผู้ผลิต	ผู้ผลิตเครื่องจักร
รุ่น	รุ่นเครื่องจักรที่ผลิต
หมายเลขรถ	ลำดับการผลิตเครื่องจักร
ปี	ปีที่ผลิตเครื่องจักร
เครื่องยนต์	บริษัทที่ผลิตเครื่องยนต์
รุ่น	รุ่นของเครื่องยนต์
หมายเลขเครื่อง	ลำดับเลขเครื่องยนต์
หมายเลขตัวถัง	ลำดับเลขตัวถัง
ประเภทน้ำมัน	น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้
แรงม้า	กำลังของเครื่องจักร

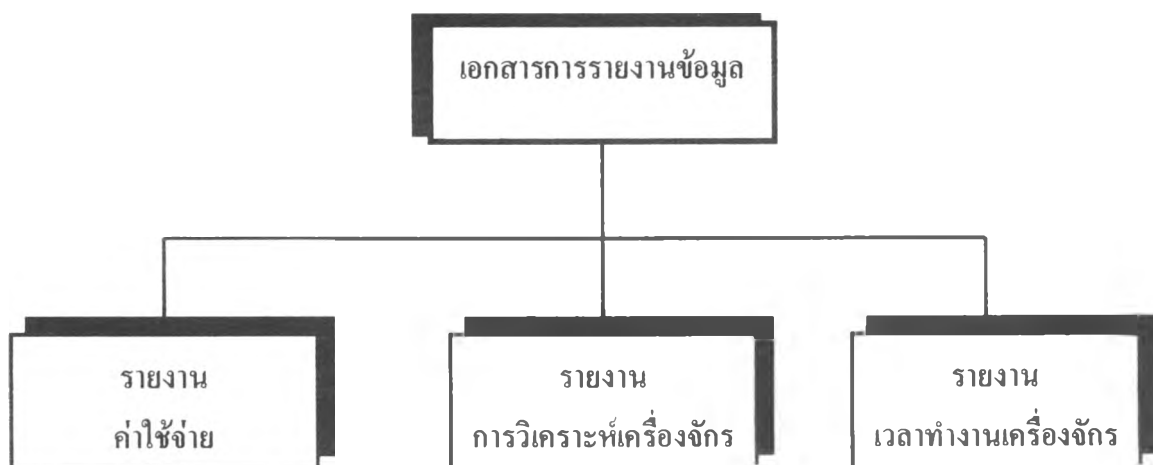


ตารางที่ 4.9 แสดงข้อมูลการหมุนเวียนการใช้งานเครื่องจักร

ข้อมูล	ความหมาย
รหัสเครื่องจักร	หมายเลขอ้างอิงเครื่องจักร
ผู้ผลิต	ผู้ผลิตเครื่องจักร
รุ่น	รุ่นเครื่องจักรที่ผลิต
เคลื่อนย้ายจาก	หน่วยงานก่อสร้าง
เคลื่อนย้ายไปที่	หน่วยงานก่อสร้าง
พนักงานขับ	พนักงานที่ขับเครื่องจักร

#### 4.2.2 การคัดเลือกข้อมูลจากเอกสารรายงานข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกเอกสารต่างๆจะนำมาประมวลผลและนำเสนอเป็นรายงานต่อผู้รับผิดชอบเครื่องจักรพิจารณา โดยเอกสารรายงานที่ได้จากการสำรวจพบว่าแบ่งออกเป็นรายงานค่าใช้จ่าย รายงานการวิเคราะห์เครื่องจักร รายงานเวลาทำงานเครื่องจักร (ดังรูปที่ 4.8) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.8 แสดงประเภทรายงานที่นำเสนอต่อผู้บริหาร

4.2.2.1 การคัดเลือกข้อมูลจากรายงานค่าใช้จ่าย หมายถึงค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานเครื่องจักร ซึ่งพบว่าการสรุปค่าใช้จ่ายมีการแบ่งประเภทค่าใช้จ่ายและสรุปค่าใช้จ่ายทั้งหมดตามรอบเวลา ค่าใช้จ่ายที่ทำการบันทึกข้อมูลเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการของเครื่องจักร โดยทำการรวบรวมจากการบันทึกข้อมูลรายวันและการซ่อมบำรุงโดยแบ่งหมวดของค่าใช้จ่ายออกเป็น ค่าซ่อม ค่าบำรุงรักษา ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และอื่นๆ นำมาเทียบกับเวลาในการทำงานเพื่อหาต้นทุนการใช้งานต่อชั่วโมงทำให้ทราบประสิทธิภาพของเครื่องจักร ดังตัวอย่างเอกสารรูปที่ 4.9 จากการคัดเลือกพบว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรายงานค่าใช้จ่ายเครื่องจักรสามารถคัดเลือกจากเหตุผลต่างๆ ดังตารางที่ 4.10 และสรุปผลการคัดเลือกไว้ ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.10 แสดงการคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรายงานค่าใช้จ่ายของเครื่องจักร

ลำดับ	ข้อมูลที่มีใช้	ข้อมูลที่		เหตุผลในการคัดเลือก
		ต้องการใช้	ไม่ต้องการใช้	
1	รหัสเครื่องจักร	/		แสดงการอ้างอิงเครื่องจักร
2	เวลา	/		แสดงช่วงเวลาที่รายงาน
3	ค่าอะไหล่		/	สรุปในค่าซ่อม
4	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	/		แสดงการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
5	ค่าซ่อม	/		แสดงค่าใช้จ่ายในการซ่อม
6	เวลาทำงาน	/		แสดงเวลาที่ใช้ในการทำงาน
7	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	/		แสดงค่าใช้จ่ายอื่นๆ
8	โครงการก่อสร้าง		/	สามารถอ้างอิงจากฐานข้อมูล
9	ผู้จัดเตรียมรายงาน		/	ใช้ระบบฐานข้อมูลแทน
10	จำนวนเงิน	/		แสดงค่าใช้จ่ายในการใช้งานเครื่องจักร
11	หมายเลขใบเสร็จ		/	สามารถอ้างอิงจากฐานข้อมูล

บันทึกรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการซ่อมเครื่องจักร

หมายเลขซีเรียลหรืออุปกรณ์

วันที่	ปี เลขที่	รายการซ่อม/ อะไหล่/อุปกรณ์	จำนวน	เครื่องชนิด		ห้องเก็บ		ระบบส่งกำลัง		เครื่องล่าง/ช่วง		ระบบไฮโดรลิก		อุปกรณ์เพิ่มเติม		เครื่องมือชุดโต คัน		โครงรถและตัวถัง		รวมค่าใช้จ่าย			
				อะไหล่	ค่าแรง	อะไหล่	ค่าแรง	อะไหล่	ค่าแรง	อะไหล่	ค่าแรง	อะไหล่	ค่าแรง	อะไหล่	ค่าแรง	อะไหล่	ค่าแรง	อะไหล่	ค่าแรง	อะไหล่	ค่าแรง	อะไหล่	ค่าแรง

ผู้รายงาน .....

นายช่างโครงการ .....

MONTHLY EQUIPMENT REPORT

JOB NO. ....		MONTH OF .....				PREPARED BY .....										BATCH NO. ....										
MA- CHINE CODE	HOUR METER READING	TIME/IN HOURS			REPAIRS		MAINTENANCE & OIL												FUEL		MISCELLANEOUS EXPENDABLES		TOTAL COST	BAHT PER HOUR		
		SHIFT	MA- CH- AVAIL	AC- TUAL WORK	PARTS COST	LABOUR COST	GREASE		FILTERS		ENGINE OIL		HYDRAULIC OIL		TRANSPINAL DRIVE		MISC. OIL		LABOUR COST	LITERS	COST	COST OF ITEMS			LABOUR COST	
							AMT.	COST	NO	COST	LITERS	COST	LITERS	COST	LITERS	COST	LITERS	COST								LITERS

รูปที่ 4.9 แสดงเอกสารที่ใช้ในการบันทึกค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 4.11 แสดงข้อมูลที่ได้จากการคัดเลือกเอกสารค่าใช้จ่าย

ข้อมูล	ความหมาย
รหัสเครื่องจักร	หมายเลขอ้างอิงเครื่องจักร
ค่าอะไหล่	ค่าใช้จ่ายในการซื้ออะไหล่
ค่าน้ำมันหล่อลื่น	ค่าใช้จ่ายสำหรับการหล่อลื่น
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	ค่าใช้จ่ายสำหรับน้ำมันเชื้อเพลิง
เดือน	เดือนที่ทำการบันทึก
โครงการ	หน่วยงานที่ใช้เครื่องจักร
เวลาทำงาน	เวลาที่เครื่องจักรทำงานในช่วงเวลาที่รายงาน

4.2.2.2 การคัดเลือกข้อมูลจากรายงานการวิเคราะห์เครื่องจักร ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกนอกจากจะพิจารณาในเรื่องค่าใช้จ่ายแล้ว สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ในด้านอื่นๆ ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 หัวข้อ 2.2 เอกสารที่ได้จากหน่วยงานต่างๆ ที่สำรวจพบที่มีการวิเคราะห์การใช้งานเครื่องจักร โดยเปรียบเทียบกับทฤษฎีหรือตัวเลขประมาณการต่างๆ ที่ได้มีการประเมินโดยทำการวาดกราฟเชิงเส้นแสดงต้นทุนการใช้งานเครื่องจักรตามอายุการใช้งานและกราฟแสดงประสิทธิภาพในการใช้งานเครื่องจักรโดยคิดจากชั่วโมงการทำงานจริงในแต่ละเดือน จากการคัดเลือกพบว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรายงานการวิเคราะห์เครื่องจักรสามารถคัดเลือกจากเหตุผลต่างๆ ดังตารางที่ 4.12 และสรุปผลการคัดเลือกไว้ ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.12 แสดงการคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรายงานการวิเคราะห์เครื่องจักร

ลำดับ	ข้อมูลที่มีใช้	ข้อมูลที่		เหตุผลในการคัดเลือก
		ต้องการใช้	ไม่ต้องการใช้	
1	รหัสเครื่องจักร	/		แสดงการอ้างอิงเครื่องจักร
2	รายละเอียดเครื่องจักร		/	สามารถอ้างอิงจากฐานข้อมูล
3	เวลาทำงานสะสม	/		แสดงเวลาที่ใช้
4	ต้นทุนการทำงานสะสม	/		แสดงต้นทุนที่ใช้
5	ผู้วิเคราะห์		/	ใช้ระบบฐานข้อมูลแทนบุคลากร

ESTIMATE COST OF REPAIRING EQUIPMENT

EQUIPMENT..... MODEL..... SERIAL NO.....

ENGINE MODEL..... SERIAL NO..... FROM JOB.....

CODE NO..... W/O..... DISASSEMBLED DATE.....

PUR / PRICE..... PUR DATE..... D.O..... DATE.....

DESCRIPTION	ESTIMATE COST		REAL COST		REMARK
	COMP	SYSTEM	COMP	SYSTEM	
1.POWER TRAIN					
2.STEERING SYSTEM					
3.BRAKE SYSTEM					
4.HYDROLIC SYSTEM					
5.ELECTRIC SYSTEM					
6.CAP.BODY					
7.UNDERCARRIAGE					
8.TYRE					
9.P.O.L					
10.GENERAL MATERIAL					
11.ETC.					
TOTAL ESTIMATED COST					

ENGINEER IN CHARGE.....

YEAR.....

EQUIPMENT TYPE..... MAKE..... MODEL..... CODE NO.....

EQUIPMENT PERFORMANCE RECORD

WORKING HOUR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC

WORKING HOURS BY THEORY       SPARE PARTS COST BY THEORY  
 ACTUAL WORKING HOURS       ACTUAL SPARE PARTS COST

FUEL CONSUMPTION.....LTS./HR.

SPARE PARTS COST.....BATH/HR.

รูปที่ 4.10 แสดงเอกสารการวิเคราะห์การซ่อมเครื่องจักรและประสิทธิภาพเครื่องจักร ของหน่วยงานก่อสร้าง

ตารางที่ 4.13 แสดงข้อมูลที่ได้จากการคัดเลือกจากรายงานการวิเคราะห์เครื่องจักร

ข้อมูล	ความหมาย
รหัสเครื่องจักร	หมายเลขอ้างอิงเครื่องจักร
เวลาทำงานในแต่ละเดือน	เวลาสะสมในการทำงานจริงของเครื่องจักรในแต่ละเดือน
ค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน	ค่าใช้จ่ายสะสมของเครื่องจักรในแต่ละเดือน

4.2.2.3 การคัดเลือกข้อมูลจากรายงานเวลาทำงานเครื่องจักร เครื่องจักรที่ดีต้องสามารถใช้งานได้ตามความต้องการ ดังนั้นการรายงานเวลาทำงานเครื่องจักรทำให้ทราบประสิทธิภาพในการบริหารเครื่องจักร จากการคัดเลือกพบว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายงานเวลาทำงานเครื่องจักร สามารถคัดเลือกจากเหตุผลต่างๆดังตารางที่ 4.14 และสรุปผลการคัดเลือกไว้ ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.14 แสดงการคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรายงานเวลาทำงานเครื่องจักร

ลำดับ	ข้อมูลที่มีใช้	ข้อมูลที่ใช้		เหตุผลในการคัดเลือก
		ต้องการใช้	ไม่ต้องการใช้	
1	รหัสเครื่องจักร	/		แสดงการอ้างอิงเครื่องจักร
2	โครงการ		/	สามารถอ้างอิงจากระบบฐานข้อมูล
3	รายละเอียดงาน		/	สามารถอ้างอิงจากฐานข้อมูล
4	เวลาทำงานแต่ละวัน	/		แสดงเวลาในการทำงาน
5	เวลาที่เครื่องจักรรองาน	/		แสดงเวลาเครื่องจักรรองาน
6	เวลาที่เครื่องจักรเสีย	/		แสดงเวลาเครื่องจักรเสีย
7	ผู้ทำการบันทึก		/	ใช้ระบบฐานข้อมูลในการจัดทำและบันทึก
8	ผู้ตรวจสอบ		/	ใช้ระบบฐานข้อมูลจัดทำ
9	ช่วงเวลา		/	แสดงจากระบบฐานข้อมูล

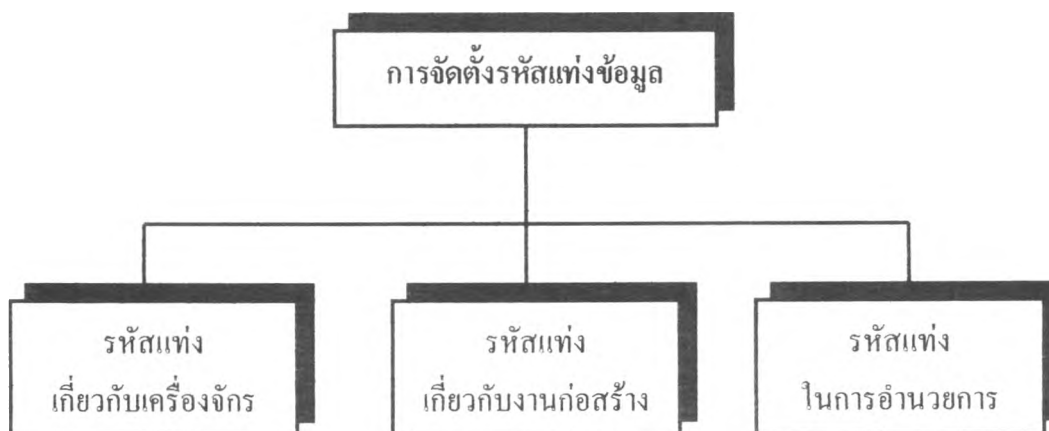
ตารางที่ 4.15 แสดงข้อมูลที่ได้จากรายงานเวลาทำงานของเครื่องจักร

ข้อมูล	ความหมาย
รหัสเครื่องจักร	หมายเลขอ้างอิงเครื่องจักร
เวลาทำงานในแต่ละวัน	เวลาที่เครื่องจักรทำงานจริง
เวลาที่เครื่องจักรเสีย	แสดงเวลาเครื่องจักรเสีย
เวลาที่เครื่องจักรรองาน	แสดงเวลาเครื่องจักรรองาน
สรุปเวลาในการทำงาน	เวลาทำงานสะสม

เมื่อทำการคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้ในระบบการบริหารเครื่องจักรได้แล้วในขั้นตอนต่อไป คือการจัดตั้งรหัสแท่งสำหรับการบันทึกข้อมูล

#### 4.3 การจัดตั้งรหัสแท่งสำหรับการบันทึกข้อมูล

รูปแบบการบันทึกข้อมูลเป็นส่วนประกอบที่สำคัญเพราะทำให้ข้อมูลมีการจัดหมวดหมู่สะดวกในการนำไปใช้คือสื่อความหมายและความเข้าใจตรงกันตามความต้องการ โดยทั่วไปการบันทึกข้อมูลจะใช้รหัสในการบันทึกข้อมูลเพื่อสะดวกในการบันทึกและค้นหา ในการวิจัยนี้ได้ศึกษาและแบ่งกลุ่มรหัสแท่งของข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการใช้รหัสแท่งบันทึกข้อมูล คือ รหัสแท่งเกี่ยวกับเครื่องจักร รหัสแท่งเกี่ยวกับงานก่อสร้าง และรหัสแท่งในการอำนวยความสะดวก รูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แสดงประเภทของรหัสแท่งที่กำหนด

### 4.3.1. รหัสที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร

**4.3.1.1 รหัสเครื่องจักร** ในการบันทึกข้อมูลเครื่องจักรในปัจจุบันบันทึกในรูปแบบของแผ่นเอกสารเครื่องจักร (Machine Card) ไว้ที่ศูนย์ควบคุมเครื่องจักร (Yard) เพื่อเป็นเอกสารอ้างอิงในรายละเอียดของเครื่องจักร เมื่อทำการขนย้ายเครื่องจักรก็ทำการคัดลอกหรือสำเนาเอกสารแนบไปพร้อมกัน ศูนย์เครื่องจักรมีหน้าที่รับผิดชอบเครื่องจักรที่มีอยู่จำนวนมาก ดังนั้นจึงต้องทำการจัดรหัสเครื่องจักรเพื่อสะดวกในการอ้างอิงแบ่งตามประเภทและรุ่นของเครื่องจักรแต่การจัดตั้งรหัสเครื่องจักรยังไม่มีกำหนดเป็นมาตรฐาน รหัสที่จัดตั้งขึ้นจึงตั้งตามความเหมาะสมของแต่ละบริษัท นอกจากนี้บางหน่วยงานรหัสที่จัดตั้งจะใช้เฉพาะในหน่วยงานก่อสร้างซึ่งไม่สอดคล้องกับบริษัท รหัสที่ใช้ในการจัดตั้งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ใช้ตัวอักษรร่วมกับตัวเลข และใช้ตัวเลขอย่างเดียว โดยแบ่งรหัสความหมายของรหัสออกเป็น 2 ส่วนคือ ประเภทของเครื่องจักรและลำดับของเครื่องจักร กล่าวคือรหัสอักษรหรือตัวเลขจะแสดงประเภทของเครื่องจักร ส่วนรหัสที่เหลือคือลำดับของเครื่องจักรในประเภทเดียวกัน ดังตัวอย่าง เช่น E2 หมายถึงรถขุดลำดับที่ 2 โดยตัวอักษร E มีความหมายถึงรถขุด (Excavator) BH3 หมายถึงรถขุดลำดับที่ 3 โดยตัวอักษร BH มีความหมายถึงรถขุด (Backhoe) และ 71247 หมายถึงรถขุดลำดับที่ 247 โดยตัวเลข 71 มีความหมายถึงกลุ่มรถขุด โดยเปรียบเทียบรหัสที่ใช้ในการบันทึกจากหน่วยงานก่อสร้างดังตารางที่ 4.16 พบว่ามีการใช้รหัสแสดงประเภทเครื่องจักร แตกต่างกัน 2 ลักษณะคือ เป็นตัวเลขและตัวอักษรซึ่งมีข้อดี และข้อด้อยแตกต่างกันดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.16 แสดงรหัสเครื่องจักรที่ใช้ในหน่วยงานก่อสร้าง

รหัสเครื่องจักร	รหัสแสดงประเภทเครื่องจักร		รหัสแสดงลำดับเครื่องจักร
	รหัสที่ใช้	ความหมาย	
BH3	BH	Backhoe	3
E2	E	Excavator	2
71247	71	Excavator	247

ในการจัดตั้งรหัสเครื่องจักรเพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลพบว่าการใช้ตัวอักษรในการแบ่งหมวดหมู่ของเครื่องจักรอาจก่อให้เกิดความเข้าใจผิดในความหมายของตัวอักษรใน



การบันทึกข้อมูลได้ ดังนั้นการจัดตั้งรหัสเพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลควรรหัสแบบตัวเลขทั้งหมดโดยกำหนดรหัส 2 ตัวแรกแสดงประเภทของเครื่องจักร และ 3 ตัวอักษรที่เหลือแสดงลำดับเครื่องจักรของบริษัทในแต่ละประเภทซึ่งต้องทำการกำหนดรหัสประเภทเครื่องจักรเพื่อใช้ในการตั้งรหัสเครื่องจักร โดยเลือกใช้กลุ่มรหัสเครื่องจักรที่ทำการแบ่งโดย Douglas (1975) โดยแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็น 10 กลุ่ม รหัสเครื่องจักรที่กำหนดสำหรับการจัดตั้งรหัสมีดังภาคผนวก ค การกำหนดรหัสเครื่องจักรตามกลุ่มรหัสจัดเรียงในลักษณะ 00-000 ดังตัวอย่างในรูปที่ 4.12

ตารางที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบประเภทรหัสเครื่องจักร

รหัสประเภทเครื่องจักร	ข้อดี	ข้อด้อย
ตัวอักษร	สื่อความหมายของประเภทเครื่องจักรได้เข้าใจ	แปลความหมายได้หลายอย่างเนื่องจากเรียกต่างกัน
ตัวเลข	ข้อมูลเป็นระบบ สามารถนำไปประยุกต์ต่อได้	ไม่สื่อความหมายประเภทของเครื่องจักร

40003 หมายถึงรถชุดลำดับที่ 3  40003
50005 หมายถึงรถเกรดลำดับที่ 5  50005

รูปที่ 4.12 แสดงตัวอย่างการกำหนดรหัสแท่งของเครื่องจักรตามกลุ่มรหัสจัดเรียงในลักษณะ 00-000

4.3.1.2 รหัสการบริการหมายถึงการเติมน้ำมันต่างๆที่ใช้ในเครื่องจักร เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ น้ำมันไฮดรอลิก รวมทั้งการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามแผนซึ่งกำหนดโดยคู่มือเครื่องจักรหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบเครื่องจักร การกำหนดรอบเวลาการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามแผนกำหนดตามสภาพเครื่องจักรและลักษณะการทำงานของเครื่องจักร เช่น เครื่องจักรที่ทำงานหนักจะทำให้อายุการใช้งานเครื่องจักรลดลง ดังนั้นรอบเวลาการบำรุงรักษาเครื่องจักรจะต้องลดลงตามไปด้วย การกำหนดรอบเวลาการบำรุงรักษาเครื่องจักรกำหนดตาม

ลักษณะเครื่องจักร ไม่ได้กำหนดตามชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรเพียงอย่างเดียว เนื่องจากเครื่องจักรบางประเภทไม่ได้ใช้เวลาในการทำงานเป็นเกณฑ์กำหนดการบำรุงรักษา เช่น รถบรรทุกใช้ระยะทางในการเดินทางกำหนดรอบเวลาการบำรุงรักษา ส่วนเครื่องจักรที่ไม่มีมาตรวัดกำหนดการบำรุงรักษาตามเวลาปฏิทิน

จากการสำรวจพบว่าในหน่วยงานต่างๆ มีการบันทึกการบริการเครื่องจักรรายวัน โดยจัดทำเป็นเอกสารบันทึกการบริการต่างๆแยกตามประเภทของการบริการสามารถรอก ข้อมูลลงในช่องเอกสารได้สะดวก โดยมีรายการที่ทำการบันทึกดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แสดงข้อมูลที่ทำการบันทึกในการบริการ

การบริการ	การบันทึกข้อมูลการบริการ		หมายเหตุ
	บันทึก	ไม่บันทึก	
การเติมน้ำมันเชื้อเพลิง	/		เป็นต้นทุนเครื่องจักร
การเติมน้ำมันเครื่อง	/		เป็นต้นทุนเครื่องจักร
การเติมน้ำมันไฮดรอลิก	/		เป็นต้นทุนเครื่องจักร
การเปลี่ยนกรองอากาศ	/		เป็นต้นทุนเครื่องจักร
การเปลี่ยนกรองน้ำมันเครื่อง	/		เป็นต้นทุนเครื่องจักร
การเปลี่ยนกรองไฮดรอลิก	/		เป็นต้นทุนเครื่องจักร
การเป่ากรองอากาศ		/	มีมูลค่าน้อย
การเติมน้ำกลั่นแบตเตอรี่		/	มีมูลค่าน้อย
การอัดจารบีตามจุดต่างๆ	/		เป็นต้นทุนเครื่องจักร
การเติมน้ำในหม้อน้ำ		/	มีมูลค่าน้อย

เนื่องจากการบันทึกข้อมูลดังกล่าวจัดทำอยู่ในรูปแบบเอกสารที่สามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างสะดวก จึงไม่มีการจัดทำรหัสในการบันทึกข้อมูล แต่ทำการสรุปรวมเพื่อนำไปบันทึกต้นทุนในระบบบัญชีได้โดยตรง ดังนั้นจึงต้องพิจารณาจัดตั้งรหัสในการบันทึกข้อมูลให้สอดคล้องกับการบัญชีที่บัญชีสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนจากหน่วยงานก่อสร้างต่างๆที่ทำการสำรวจ ดังตารางที่ 4.19 แต่ในการบันทึกข้อมูลในอนาคตอาจมีการเพิ่มประเภท หรือแบ่งแยกข้อมูลต่างๆ มาก

ขึ้นทำให้รหัสข้อมูลที่กำหนดไว้ไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงเสนอให้ใช้รหัสเป็นเลข 3 หลักเพื่อรองรับข้อมูลที่เพิ่มขึ้นในอนาคต โดยกำหนดเลขรหัสไว้เบื้องต้นคือ "000" ทำให้รหัสข้อมูลที่กำหนดเป็น 010 020 030 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.19 รหัสการบริการจากเอกสารสรุปค่าใช้จ่าย









รหัส	รายการ
010	น้ำมันเชื้อเพลิง
020	น้ำมันเครื่อง
030	น้ำมันไฮดรอลิก
040	จารบี
050	น้ำมันเฟืองท้าย
060	น้ำมันอื่นๆ
070	กรองอากาศ
080	กรองน้ำมันเครื่อง
090	กรองไฮดรอลิก

ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรต้องมีการเปลี่ยนอะไหล่และอุปกรณ์ต่างๆตามข้อกำหนดของเครื่องจักรในคู่มือเครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ดี ไม่ทำให้เครื่องจักรเสียเร็ว ดังนั้นในการอ้างอิงการบำรุงรักษาตามคู่มือจึงควรมีการกำหนดรหัสแท่งในการดำเนินการเพื่อสะดวกในการอ้างอิง แต่พบว่าในหน่วยงานก่อสร้างต่างๆ ไม่ได้มีการกำหนดรหัสการบำรุงรักษาตามแผน สำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรของกรมทางหลวงได้จัดระบบการบำรุงรักษาในรูปแบบของรายการตรวจสอบการดำเนินการตามการบำรุงรักษาโดยจัดรหัสในการบำรุงรักษาตามประเภทของเครื่องจักร ทำให้การบันทึกข้อมูลเป็นระบบสามารถอ้างอิงข้อมูลได้รวดเร็ว

การบำรุงรักษาเครื่องจักรตามคู่มือเครื่องจักรทำได้ลำบากเพราะเครื่องจักรแต่ละประเภทและบริษัทผู้ผลิตกำหนดแนวทางการบำรุงรักษาแตกต่างกันตามมาตรฐานของบริษัทโดยมีรอบเวลาในการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามมาตรวัดที่กำหนด เช่น จำนวนชั่วโมงการทำงาน มีการกำหนดรายการบำรุงรักษาทุก 10 ชั่วโมง 50 ชั่วโมง 100 ชั่วโมง ฯ อย่างไรก็ตามระบบของเครื่องจักรประเภทเดียวกันจะมีองค์ประกอบของเครื่องจักรคล้ายกันจึงกำหนดกรอบการบำรุงรักษาเพื่อเป็นแนวทางดำเนินการ ส่วนรายละเอียดและเทคนิคจะต้องใช้ประสบการณ์ของช่างที่ทำการบำรุงรักษา

ดังนั้นการกำหนดรหัสแห่งในการบำรุงรักษาจึงเลือกใช้รหัสการบำรุงรักษาตามกรมทางหลวงเนื่อง  
จากเป็นหน่วยงานที่มีเครื่องจักรในการควบคุมจำนวนมากและมีความหลากหลายของเครื่องจักรแต่  
ละประเภท การกำหนดการบำรุงรักษาจึงต้องครอบคลุมเครื่องจักรให้ได้มาก โดยการกำหนดการ  
บำรุงรักษาตามประเภทของเครื่องจักรออกเป็น 3 ลักษณะคือ การบำรุงรักษาตามชั่วโมงการทำงาน  
การบำรุงรักษาตามระยะทาง และการบำรุงรักษาตามเวลาปฏิทินซึ่งกำหนดเป็นรหัสตัวเลข 2 หลัก  
จากเลข 11-39 และแบ่งหมวดตามลักษณะของเครื่องจักร อย่างไรก็ตาม ในการกำหนดรหัสเครื่อง  
จักรนี้มีขอบเขตของตัวเลขกำหนดที่ 9 รายการ ถ้ามีระบบบริการเครื่องจักรเพิ่มขึ้นในอนาคต อาจทำ  
ให้การเพิ่มรหัสทำได้ยาก จึงควรกำหนดรหัสโดยเตรียมรหัสย่อยเพิ่มขึ้น โดยกำหนดเลข "0" เพิ่มใน  
หลักสุดท้ายของรหัส ดังตัวอย่างตารางที่ 4.20 ถึงตารางที่ 4.22










ตาราง 4.20 การบำรุงรักษาตามชั่วโมงการทำงาน

รหัสแห่ง	รหัส	จำนวนชั่วโมง
 110	110	การบำรุงรักษาประจำวัน
 120	120	การใช้งาน 125 ชั่วโมง
 130	130	การใช้งาน 250 ชั่วโมง
 140	140	การใช้งาน 500 ชั่วโมง
 150	150	การใช้งาน 1000 ชั่วโมง
 160	160	การใช้งาน 2000 ชั่วโมง
 170	170	การใช้งาน 4000 ชั่วโมง
 180	180	การใช้งาน 8000 ชั่วโมง
 190	190	การใช้งาน 16000 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.21 การบำรุงรักษาตามปฏิทิน

รหัสแท่ง	รหัส	เวลา
 210	210	การบำรุงรักษาประจำวัน
 220	220	การใช้งาน 1.5 เดือน
 230	230	การใช้งาน 3 เดือน
 240	240	การใช้งาน 6 เดือน
 250	250	การใช้งาน 12 เดือน
 260	260	การใช้งาน 24 เดือน
 270	270	การใช้งาน 48 เดือน
 280	280	การใช้งาน 96 เดือน
 290	290	การใช้งาน 192 เดือน

ตารางที่ 4.22 การบำรุงรักษาตามระยะทาง

รหัสแท่ง	รหัส	ระยะทาง
 310	310	การบำรุงรักษาประจำวัน
 320	320	การใช้งาน 4000 กม.
 330	330	การใช้งาน 8000 กม.
 340	340	การใช้งาน 16000 กม.
 350	350	การใช้งาน 32000 กม.
 360	360	การใช้งาน 64000 กม.
 370	370	การใช้งาน 128000 กม.
 380	380	การใช้งาน 256000 กม.
 390	390	การใช้งาน 512000 กม.

ระบบรหัสที่กำหนดใช้ขึ้นสื่อขั้นตอนของการบำรุงรักษาตามรอบเวลาที่กำหนด โดยการดำเนินการตามรหัสมีรายละเอียดดังภาคผนวก ข

**4.3.1.3 รหัสระบบเครื่องจักร** เครื่องจักรก่อสร้างประกอบด้วยระบบต่างๆเข้าด้วยกันจึงสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าระบบใดระบบหนึ่งขัดข้องหรือชำรุด ประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรลดลง การซ่อมแซมเครื่องจักรจึงเป็นส่วนสำคัญในการใช้งานเครื่องจักรให้ต่อเนื่อง การบันทึกการซ่อมระบบต่างๆของเครื่องจักรเพื่อเป็นประวัติของเครื่องจักร สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุการชำรุดของเครื่องจักรได้ จากการสำรวจพบว่า การบันทึกการซ่อมเครื่องจักรจะทำการบันทึกเป็นรายการต่างๆ ที่ได้ดำเนินการซ่อมไม่ได้ทำการจัดหมวดหมู่เป็นระบบ แต่ใน

บางหน่วยงานก่อสร้างมีการแบ่งระบบเครื่องจักรออกเป็นส่วนต่างๆเพื่อสามารถบันทึกเป็นประวัติ ข้อมูลในการซ่อมต่อไป โดยแบ่งระบบเครื่องจักรออกเป็น 11 ระบบดังตารางที่ 4.23 ซึ่งเป็นการแบ่ง ที่กว้าง ไม่มีการกำหนดหน่วยย่อยในระบบ

ตารางที่ 4.23 การแบ่งรหัสระบบเครื่องจักรที่ใช้ในหน่วยงานก่อสร้าง

ระบบ	รายละเอียด
1. ระบบขับเคลื่อน	เครื่องยนต์ เกียร์ เฟืองท้าย
2. ระบบบังคับเลี้ยว	คันบังคับเลี้ยว
3. ระบบเบรก	
4. ระบบไฮดรอลิก	ปั๊ม มอเตอร์
5. ระบบไฟฟ้า	
6. ตัวถัง	
7. ระบบช่วงล่าง	แทรก ลูกรถ เฟืองขับ
8. ยาง	
9. ระบบน้ำมัน	
10. วัสดุทั่วไป	
11. อื่นๆ	

สำหรับกรมทางหลวงมีการแบ่งระบบเครื่องจักรโดยใช้รหัสตัวเลข 3 หลักแสดงขึ้น ส่วนเครื่องจักรโดยแบ่งออกเป็นระบบ 12 ระบบในการกรอกเอกสาร และมีรหัสย่อยในระบบ ทำให้ การบันทึกข้อมูลทำได้ละเอียดมากขึ้น ดังนั้นการบันทึกการขายการซ่อมเครื่องจักรจัดหมวดหมู่ระบบ เครื่องจักรให้ย่อยลงเพื่อสามารถกำหนดรายละเอียดของระบบเครื่องจักรซึ่งทำให้ข้อมูลที่ได้นำมาใช้ ประโยชน์ได้มากขึ้น โดยทำการเปรียบเทียบการบันทึกข้อมูลการซ่อมเครื่องจักรของหน่วยงานต่างๆ ดังตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการบันทึกรหัสระบบเครื่องจักร







วิธีการบันทึก	ข้อดี	ข้อด้อย
บันทึกรายละเอียด	บันทึกได้ละเอียด	ข้อมูลไม่เป็นระบบ
บันทึกเป็นหมวด	ข้อมูลเป็นระบบ	บันทึกได้ไม่ละเอียด
บันทึกเป็นหมวดและรหัสย่อย	ข้อมูลเป็นระบบและมีรายละเอียด	เพิ่มความซับซ้อนข้อมูล

จากการเปรียบเทียบวิธีการบันทึกรหัสระบบเครื่องจักรพบว่าวิธีการบันทึกข้อมูลโดยแบ่งหมวดข้อมูลและรหัสย่อยมีความเหมาะสมในการนำมาใช้บันทึกการระบบเครื่องจักรเนื่องจากมีความละเอียดของข้อมูล จึงเลือกใช้ระบบรหัสเครื่องจักรของกรมทางหลวงในการบันทึกการซ่อม ซึ่งมีรายละเอียดดังภาคผนวก ข

4.3.1.4 รหัสอะไหล่ และอุปกรณ์ อะไหล่และชิ้นส่วนเครื่องจักรที่มีขายมีการกำหนดรหัสชิ้นส่วนตามข้อกำหนดของผู้ผลิตโดยกำหนดในคู่มือของเครื่องจักรซึ่งจะแสดงรายละเอียดขององค์ประกอบของเครื่องจักรรวมถึงรหัสชิ้นส่วน การกำหนดรหัสเป็นไปตามมาตรฐานของชิ้นส่วนซึ่งข้างกล่องบรรจุภัณฑ์จะมีรหัสแท่งอยู่สามารถอ่านได้โดยตรง

จากการสำรวจพบว่าวิธีการรายการอะไหล่และอุปกรณ์ในหน่วยงานก่อสร้างต่างๆจะบันทึกโดยใช้รหัสของชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่กำหนดตามมาตรฐานตัวอย่างเช่น ส่วนของรถขุดไฮดรอลิก ของ KOMATSU รุ่น PC200-6 ดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 ตัวอย่างรหัสอะไหล่และอุปกรณ์เครื่องจักร

รายการ	รหัสชิ้นส่วน	รหัสชิ้นส่วน	ชื่อชิ้นส่วน
กรองน้ำมันไฮดรอลิก	07063-01210		ไส้กรอง
	07000-05180		โอ-ริง
กรองน้ำมันหล่อลื่น	600-211-5421		กรอง
กรองน้ำมันเชื้อเพลิง	600-311-8221		กรอง
กรองอากาศ	600-181-6740		กรอง
กรองสำหรับBreaker	20Y-970-1820		กรอง



ดังนั้นในการบันทึกข้อมูลละเอียดและชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักรจึงใช้รหัสมาตรฐานของผู้ผลิตเพราะสามารถสื่อความหมายของชิ้นส่วนที่ต้องการได้ชัดเจน

#### 4.3.2 รหัสที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง

4.3.2.1 รหัสกิจกรรมก่อสร้าง หมายถึงประเภทของงานก่อสร้างที่ทำในโครงการก่อสร้างเพื่อใช้ในการกำหนดประเภทการทำงานและบันทึกต้นทุนการก่อสร้างได้สะดวก การบันทึกประเภทงานก่อสร้างนี้นอกจากจะช่วยในการบริหารแล้วสามารถเก็บเป็นประวัติเพื่อนำไปกำหนดสภาพงานก่อสร้างที่เหมาะสมกับเครื่องจักรและการคิดต้นทุนงานก่อสร้างเพื่อใช้ในการประมูลงานก่อสร้างต่อไป จากการสำรวจพบว่ามี การแบ่งประเภทงานก่อสร้างตามหัวข้อสัญญาก่อสร้างซึ่งทำการกำหนดประเภทของงานเป็นหมวดเช่น กรมทางหลวงแบ่งหมวดงานก่อสร้างออกเป็น 5 หมวดในการทำสัญญา โดยแต่ละหมวดมีลำดับย่อยของงานก่อสร้างตัวอย่างดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 ตัวอย่างการแบ่งหมวดงานก่อสร้าง

หมวด	หมวดย่อย	รายละเอียด
หมวด 1		Earth Work
	1.1	Clearing and Grubbing
	1.5	Unsuitable Material Excavation
หมวด 2		Pavement Structure Materials
	2.1	Soil Aggregate Subbase
	2.4	Sand Cushion
หมวด 3		Surface Course
	3.5	Tack Coat
	3.8	Asphaltic Concrete
หมวด 4		Incidentals
	4.1	Block Sodding
	4.13	Guide Post
หมวด 5		Structures and Drainage Structures
	5.7	Headwall
	5.9	Catch Basin

ในการกำหนดประเภทของงานก่อสร้างตามสัญญาจะมีข้อดีสำหรับบริษัทที่ทำการก่อสร้างเฉพาะด้าน เช่น งานถนนซึ่งความหลากหลายของประเภทงานไม่มาก อย่างไรก็ตามการกำหนดรหัสของกิจกรรมก็ขาดมาตรฐานในการกำหนด เพราะว่าถ้าสัญญากำหนดลำดับเลขที่หัวข้อสัญญาแตกต่างกันไปในงานประเภทเดียวกัน ทำให้การบันทึกข้อมูลแตกต่างกันไม่สามารถนำข้อมูลเดิมมาเปรียบเทียบเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ ดังนั้นในการกำหนดรหัสกิจกรรมก่อสร้างจึงเสนอใช้รหัสของ MASTER FORMAT ตามมาตรฐานของ CSI ดังภาคผนวก ง ซึ่งมีการใช้แพร่หลายในต่างประเทศเพื่อเป็นตัวอย่างในการบันทึกข้อมูลดังตัวอย่างรหัสงานก่อสร้าง รูปที่ 4.13

02200 Earthwork 
11010 Maintenance Equipment 

รูปที่ 4.13 แสดงมีตัวอย่างของรหัสของงานก่อสร้างตาม Master Format

สำหรับงานก่อสร้างถนนและสะพานมีกิจกรรมก่อสร้างไม่มาก สามารถกำหนดรหัสย่อยภายในซึ่งได้จากการสำรวจในหน่วยงานก่อสร้าง เพื่อสะดวกในการบันทึกใช้งานได้ ดังรูปที่ 4.14 ซึ่งมีรายละเอียดดังภาคผนวก ฉ

550 Earthwork 
510 Clearing and Grubbing 

รูปที่ 4.14 แสดงรหัสกิจกรรมที่มีการใช้ในงานก่อสร้างถนน และสะพาน

จากการศึกษาและสำรวจพบว่าการกำหนดรหัสกิจกรรมที่ใช้ในงานก่อสร้างสามารถเปรียบเทียบข้อดี ข้อดีของการกำหนดรหัสสำหรับกิจกรรมก่อสร้างสำหรับเครื่องจักร ดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 แสดงการเปรียบเทียบรหัสกิจกรรมก่อสร้างแบบต่างๆ

การกำหนดรหัส	ข้อดี	ข้อด้อย
ใช้หัวข้อตามสัญญา	สะดวก และง่าย	ไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน
ใช้ Master Format	เป็นระบบ และมีมาตรฐาน ใช้กันทั่วไปต่างประเทศ	กำหนดรหัสงานกว้างมาก ทำให้ขาดความเฉพาะงาน
ใช้รหัสย่อ	เป็นรหัสที่ใช้ในการบันทึกงานจริง	ไม่เป็นมาตรฐานทั่วไป

ดังนั้นในการเลือกใช้รหัสกิจกรรมก่อสร้างจึงใช้รหัสย่อที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบันเพื่อสามารถแสดงข้อมูลได้อย่างเหมาะสมกับงานก่อสร้างที่มีการทำงานจริง

4.3.2.2 รหัสงานก่อสร้าง (Job Code) เนื่องจากการกำหนดกิจกรรมก่อสร้างในสภาพก่อสร้างจริงนั้นจะมีลำดับขั้นตอนและการเหลื่อมเวลาในการก่อสร้าง การกำหนดขอบเขตการก่อสร้างเพื่อควบคุมการก่อสร้างให้เล็กลงทำให้การตรวจสอบและควบคุมต้นทุนการก่อสร้างทำได้สะดวกการแก้ไขปัญหาในงานก่อสร้างทำได้อย่างรวดเร็ว จากการสำรวจพบว่าการกำหนดพื้นที่ก่อสร้างนี้จะบันทึกอยู่ในรูปแบบของการกำหนดช่วงการก่อสร้าง เช่น กิโลเมตรที่ 0+500 – 1+000 สำหรับการก่อสร้างถนน และตำแหน่งของดอม่อสะพานที่ใช้งาน เช่น P12 ถึง P13 ซึ่งทำให้การบันทึกเพื่อนำไปใช้ในระบบฐานข้อมูลทำได้ยาก ต้องนำไปแปลงเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล

ดังนั้นการกำหนดพื้นที่ก่อสร้างตั้งแต่เริ่มงานจะช่วยให้การกำหนดแผนงานก่อสร้าง และการบันทึกข้อมูลทำได้สะดวก โดยการกำหนดพื้นที่ก่อสร้างขึ้นอยู่กับผู้บริหารโครงการพิจารณาความเหมาะสมของงานก่อสร้าง จึงเสนอการใช้รหัสแบ่งพื้นที่ก่อสร้างโดยใช้รหัส 2 หลักในการบันทึก โดยสามารถใช้ตัวเลข 2 หลักเพื่อไม่ให้มีรหัสที่ยาวเกินไป สามารถแบ่งพื้นที่ได้ 100 พื้นที่ หรือ ตัวอักษรอังกฤษ 2 หลักสามารถบันทึกได้ 676 พื้นที่ หรือตัวอักษรร่วมกับตัวเลขสามารถบันทึกได้ 260 พื้นที่ ดังตัวอย่างในรูปที่ 4.15 โดยเปรียบเทียบการบันทึกที่ระหว่างวิธีเดิมกับวิธีที่เสนอดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 แสดงการเปรียบเทียบการบันทึกข้อมูลระหว่างการใช้รหัสและการบันทึกรายละเอียด

วิธีการกำหนดตำแหน่งก่อสร้าง	ข้อดี	ข้อด้อย
การบันทึกรายละเอียด	สื่อความหมายชัดเจน และบันทึกง่าย	นำเข้าฐานข้อมูลได้ยาก ต้องทำการแปลงข้อมูล
การใช้รหัส	สามารถใช้กับฐานข้อมูลได้โดยตรง	ไม่สื่อความหมายในการอ่าน และต้องจดจำรหัส

11	หมายถึงพื้นที่ก่อสร้างที่ 11 
A1	หมายถึงพื้นที่ก่อสร้างที่ A1 
AA	หมายถึงพื้นที่ก่อสร้างที่ AA 

รูปที่ 4.15 แสดงตัวอย่างรหัสแบ่งพื้นที่ก่อสร้าง

สำหรับรหัสพิเศษกำหนดเพื่อสื่อความหมายในการบันทึกข้อมูลให้สะดวกมากขึ้น โดยกำหนดรหัส “00” สำหรับการรอกานของเครื่องจักร (Idle time) เพื่อจะได้สอดคล้องกับการกำหนดเงื่อนไขของระบบฐานข้อมูล



**4.3.2.3 รหัสโครงการ (Project Code)** ในองค์กรหนึ่งมักมีงานก่อสร้างมากกว่าหนึ่งงานเพื่อสามารถหมุนเวียนการใช้ทรัพยากรต่างๆ ได้อย่างคุ้มค่า การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรต่างๆ ซึ่งต้องทำการส่งไปยังหน่วยงานก่อสร้างเพื่อใช้ในการทำงานและบันทึกเป็นต้นทุนการก่อสร้าง ดังนั้นจึงควรกำหนดรหัสโครงการก่อสร้างเพื่อประกอบการบันทึกข้อมูล จากการสำรวจพบว่าการกำหนดรหัสโครงการก่อสร้างในองค์กรต่างๆ มีไว้เพื่อประกอบการการบันทึกค่าใช้จ่ายในบัญชี รูปแบบการตั้งรหัสโครงการก่อสร้างจึงแตกต่างกันตัวอย่างเช่น การจัดตั้งรหัสโครงการก่อสร้างอย่างต่อเนื่อง J999 J1000 J1001 การจัดตั้งรหัสโครงการเป็นตัวเลขโดยเชื่อมกับรหัสบัญชีโดยใช้นำหน้ารหัส

บัญชีเพื่อบันทึกค่าใช้จ่ายของโครงการ เช่น 140160 หมายถึง รหัสโครงการ 140 รหัสบัญชีรายการ 160 ทำการเปรียบเทียบการตั้งรหัสโครงการต่างที่ใช้ในหน่วยงานก่อสร้างต่างๆ ดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 แสดงการตั้งรหัสโครงการก่อสร้างในหน่วยงานต่างๆ

รหัสโครงการ	ความหมาย	ข้อดี	ข้อด้อย
J999	โครงการก่อสร้างลำดับที่ 999 ของ บริษัท	สามารถแสดงศักยภาพของบริษัท	ไม่แสดงข้อมูลอื่น
140-006	รหัสโครงการที่ใช้ในการควบคุมระบบบัญชี	สามารถเชื่อมโยงกับระบบบัญชี	ไม่สื่อความหมายอื่นๆ
โครงการถนนลอยฟ้า ตอน 3	ชื่อโครงการตามสัญญาก่อสร้าง	สื่อความหมายได้โดยตรง	ไม่สามารถนำมาอ้างอิงในฐานข้อมูล

จากการเปรียบเทียบพบว่ารหัสโครงการที่ใช้ในการบันทึกสามารถจัดตั้งได้หลายรูปแบบตามความต้องการของบริษัท ซึ่งแต่ละแบบมีประโยชน์แตกต่างกัน ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงเสนอการจัดตั้งรหัสโครงการก่อสร้างควรประกอบด้วยปีที่เริ่มก่อสร้างเพื่อทราบถึงระยะเวลาก่อสร้างได้ ณ ปัจจุบัน และเนื่องจากโครงการก่อสร้างในองค์กรต่างๆในแต่ละปีจะไม่มากกว่า 100 โครงการเพราะทำให้การจัดสรรทรัพยากรทำได้ยากจึงกำหนดตัวเลขลำดับของโครงการเป็นเลข 2 หลัก ดังนั้นรหัสโครงการจึงประกอบด้วยตัวเลข 4 หลัก ดังตัวอย่างในรูปที่ 4.16

9703	หมายถึงโครงการที่ก่อสร้างในปี 1997 ลำดับที่ 3 มีรหัสแห่ง
	
9703	
4110	หมายถึงโครงการที่เริ่มก่อสร้างใน พ.ศ. 2541 ลำดับที่ 10 มีรหัสแห่ง
	
4110	

รูปที่ 4.16 แสดงตัวอย่างการตั้งรหัสโครงการก่อสร้าง

### 4.3.3 รหัสอำนาจการ

ข้อมูลเครื่องจักรก่อสร้าง นอกจากจะประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับตัวเครื่องจักร และงานก่อสร้างแล้วยังประกอบด้วยข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในด้านธุรการ และอำนาจการเพื่อให้ระบบฐานข้อมูลเครื่องจักรสามารถเชื่อมโยงได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์มากขึ้น เช่น เลขที่ใบสั่งซื้อ เลขที่ใบรับวัสดุ ฯ โดยกำหนดรหัสเหล่านี้ให้กับข้อมูลเหล่านี้เพื่อใช้เป็นรหัสอำนาจการในการบริหารเครื่องจักรก่อสร้าง ซึ่งประกอบด้วย รหัสพนักงานขับเครื่องจักร รหัสการซ่อมเครื่องจักร

4.3.3.1 รหัสพนักงานขับเครื่องจักร หมายถึงรหัสของพนักงานที่ขับเครื่องจักร ในส่วนนี้สามารถประยุกต์ใช้เพิ่มเติมในการคิดค่าแรงในการทำงานของพนักงาน จากการสำรวจพบว่าส่วนมากจะไม่มีการจัดรหัสพนักงานแต่มีการแบ่งชุดงานโดยใช้การการตอบบัตรหรือลงชื่อแต่มีบางหน่วยงานทำการกำหนดรหัสให้กับพนักงาน โดยเปรียบเทียบการกำหนดรหัสและการบันทึกเป็นรายชื่อพนักงานขับเครื่องจักรจากหน่วยงานต่างๆ ดังตารางที่ 4.30




ตารางที่ 4.30 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างการบันทึกรายชื่อพนักงานกับการกำหนดรหัส

การบันทึกข้อมูลพนักงานขับ	ข้อดี	ข้อด้อย
บันทึกเป็นรายชื่อ	สื่อความหมายบุคคลได้ชัดเจน	ต้องทำการแปลงข้อมูล
บันทึกเป็นรหัส	ไม่สื่อความหมายบุคคล	ข้อมูลนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว

ดังนั้นสำหรับพนักงานขับเครื่องจักรจึงควรกำหนดรหัสให้กับพนักงานโดยเสนอให้ใช้ อักษร “O” นำหน้าซึ่งสื่อความหมาย Operator ในการกำหนดรหัส เพื่อใช้ในการอ้างอิงในระบบฐานข้อมูลสำหรับการคิดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน ดังตัวอย่างในรูปที่ 4.17



4.3.3.2 รหัสการซ่อมเครื่องจักร หมายถึงลำดับของการซ่อมเครื่องจักรเพื่อใช้ในการอ้างอิงค่าใช้จ่ายในการซ่อมเครื่องจักรในแต่ละครั้ง ในการบันทึกบัญชีค่าใช้จ่ายในการซ่อมเครื่องจักรของบริษัทต้องทำการบันทึกข้อมูลเพื่อจ่ายค่าซ่อมโดยอ้างอิงเลขที่การซ่อมประกอบ ดังนั้นในการซ่อมเครื่องจักรแต่ละครั้งจึงควรมีการกำหนดรหัสในการซ่อมเหมือนกับที่กำหนดเลขที่ของงานด้านอื่นๆ

เช่น การสั่งซื้อวัสดุ การรับวัสดุ จากการสำรวจในหน่วยงานก่อสร้างพบว่ามีกำหนดหมายเลขลำดับการซ่อมเป็นหมายเลขที่ต่อเนื่องกัน เช่น ลำดับที่ 1234 ลำดับที่ 1235

O115	หมายถึงพนักงานขับรถเครื่องจักรลำดับที่ 115 (Operator)						
L015	หมายถึงคนงานลำดับที่ 15 (Labor)						
<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">รูปถ่าย</td> <td>ชื่อ นาย ก มากมี</td> </tr> <tr> <td></td> <td>รหัส 0115</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>		รูปถ่าย	ชื่อ นาย ก มากมี		รหัส 0115		
รูปถ่าย	ชื่อ นาย ก มากมี						
	รหัส 0115						
							

รูปที่ 4.17 แสดงตัวอย่างบัตรพนักงาน

การวิจัยนี้จึงเสนอการกำหนดรหัสที่ใช้เป็นตัวเลข 6 หลัก มีอักษรตัว R นำเพื่อแสดงความหมายถึงรหัสในการซ่อม (Repair) โดยเลข 2 หลักแรกแสดงปี ส่วน 4 หลักที่เหลือเป็นลำดับการซ่อม ดังตัวอย่างในรูปที่ 4.18 ซึ่งสามารถรองรับการซ่อมเครื่องจักรได้ 9999 รายการ สามารถรองรับเครื่องจักรได้ 1,000 คัน โดยเฉลี่ยการซ่อมเครื่องจักร 9 ครั้งต่อปี

R401125	หมายถึงการซ่อมในปี พ.ศ. 2540 ลำดับที่ 1125 มีรหัสแท่งคือ
	
R410023	หมายถึงการซ่อมในปี พ.ศ. 2541 ลำดับที่ 0023 มีรหัสแท่งคือ
	

ในรูปที่ 4.18 ตัวอย่างแท่งการซ่อมเครื่องจักร

#### 4.4 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรในระบบฐานข้อมูล

เพื่อให้สอดคล้องกับการบันทึกข้อมูลของหน่วยงานจึงต้องทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรในหน่วยงานก่อสร้างซึ่งผลของการศึกษาสามารถนำไปใช้จัดระบบฐานข้อมูลต่อไป โดยทำการศึกษาจากขั้นตอนการทำงานของหน่วยงานก่อสร้าง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การบริหารเครื่องจักรในศูนย์เครื่องจักร และ การบริหารเครื่องจักรในหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 4.4.1 การบริหารเครื่องจักรในศูนย์เครื่องจักร

จากการสำรวจหน่วยงานก่อสร้างที่มีเครื่องจักรที่มีจำนวนมากจะมีหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับเครื่องจักร โดยตรงมีหน้าที่จัดหาดูแลและควบคุมการใช้เครื่องจักรให้กับหน่วยงานก่อสร้างโดยจัดเครื่องจักรให้เพียงพอและเหมาะสมกับความต้องการของหน่วยงานก่อสร้าง กระบวนการในการจัดการของศูนย์เครื่องจักร ( Yard) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังรูปที่ 4.19

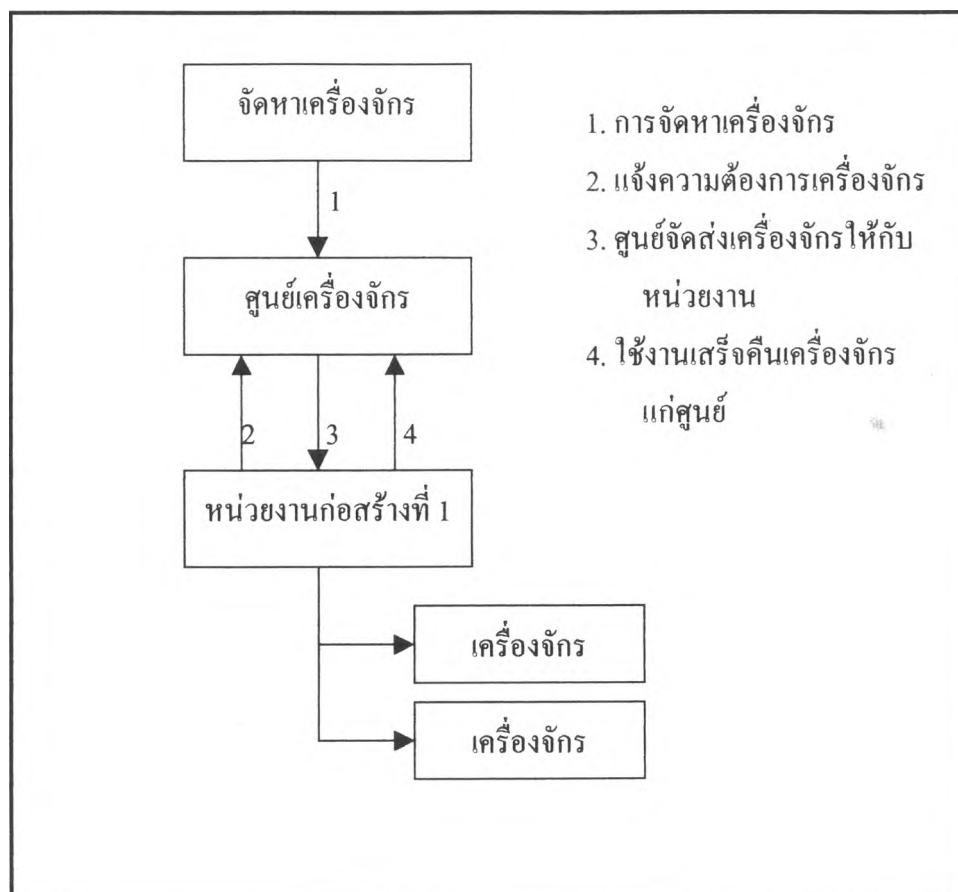
กระบวนการเริ่มต้นในระบบการจัดการของศูนย์เครื่องจักรเริ่มจากการจัดหาเครื่องจักรเข้าสู่ศูนย์เครื่องจักรให้เพียงพอกับความต้องการใช้ของหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งสามารถทำการจัดหาโดยวิธีการซื้อ เช่า หรือเช่าซื้อ ตามนโยบายของผู้บริหารและปัจจัยอื่นๆ เมื่อจัดหาเครื่องจักรได้แล้วจะต้องทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักรในบัตรรายการเครื่องจักร (Machine Card) และกำหนดรหัสเครื่องจักรเพื่อใช้ในการอ้างอิงต่อไป

กระบวนการที่ 2 เมื่อหน่วยงานก่อสร้างแจ้งความต้องการมายังศูนย์เครื่องจักรประเภทต่างๆ เพื่อใช้ในงานก่อสร้างช่วงระยะเวลาที่กำหนด กระบวนการที่ 3 ศูนย์เครื่องจักรจะจัดหาเครื่องจักรให้กับหน่วยงานก่อสร้าง ในการจัดหาเครื่องจักรให้กับหน่วยก่อสร้างนี้พบว่าการจัดหาจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ศูนย์เครื่องจักรคิดค่าเช่าเครื่องจักรกับหน่วยงานก่อสร้าง เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาต้นทุนของงานก่อสร้าง และศูนย์เครื่องจักรไม่ได้คิดค่าเช่าเครื่องจักรเนื่องจากไม่ได้กำหนดระบบการคิดเก็บต้นทุนไว้ เมื่อจัดหาเครื่องจักรให้กับหน่วยงานก่อสร้างแล้วหน่วยงานก่อสร้างใช้เครื่องจักรก่อสร้างจนเสร็จสิ้นงาน หรือเครื่องจักรเสียไม่สามารถทำงานได้ก็ส่งคืนเครื่องจักรให้กับศูนย์เครื่องจักรดำเนินการต่อไป

จากกระบวนการที่ได้กล่าวมาทั้ง 4 กระบวนการแล้วนั้นจะสรุปได้ว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



ประกอบด้วยศูนย์เครื่องจักรและหน่วยงานก่อสร้าง โดยมีศูนย์เครื่องจักรเป็นหลักในการจัดการข้อมูลระบบการจัดการข้อมูล ดังรูปที่ 4.19



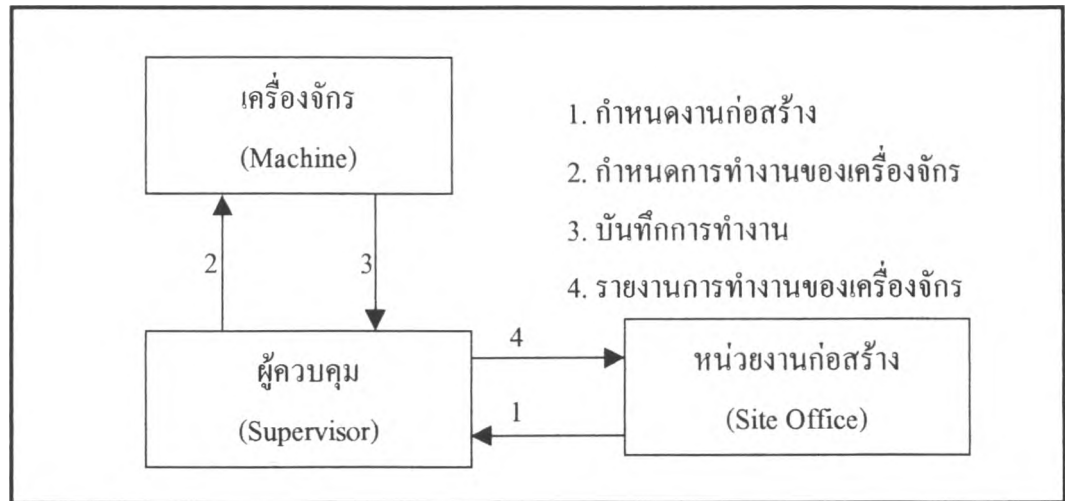
รูปที่ 4.19 กระบวนการจัดการเครื่องจักรในศูนย์เครื่องจักร

#### 4.4.2 การบริหารเครื่องจักรในหน่วยงานก่อสร้าง

การบริหารเครื่องจักรในหน่วยงานก่อสร้างเป็นการควบคุมการใช้งาน การบำรุงรักษา เครื่องจักรให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะต้องทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ เป็นประวัติ เพื่อนำมาใช้ในการบริหาร จากการสำรวจพบว่าการบริหารเครื่องจักรในหน่วยงานก่อสร้างเกี่ยวข้องกับงาน 3 ประเภทคือ การใช้งานเครื่องจักร การบริการ และการซ่อมบำรุง

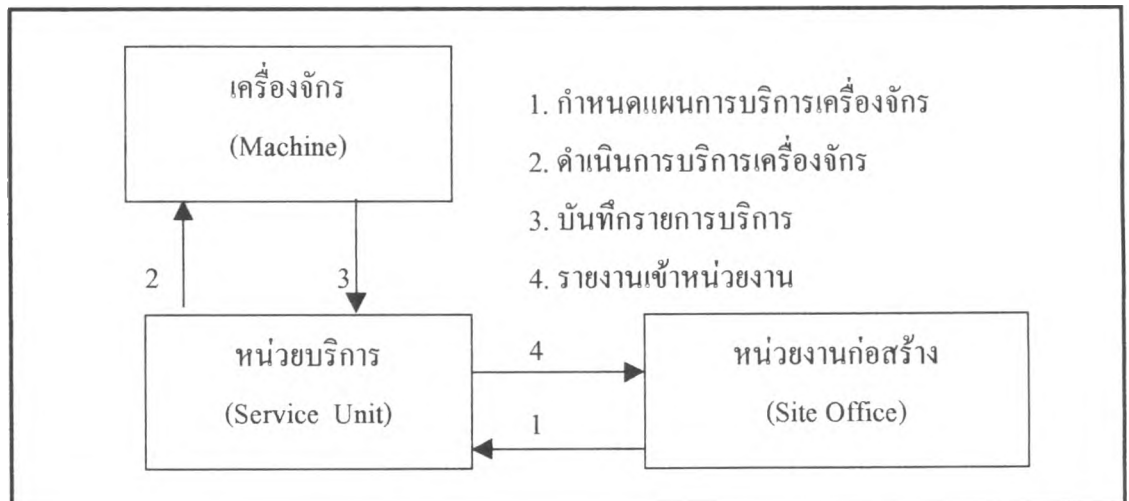
4.4.2.1 การใช้งานเครื่องจักร เป็นการควบคุมการใช้งานเครื่องจักรในงานก่อสร้าง โดยบันทึกข้อมูลงานที่ทำ และเวลาในการทำงานโดยผู้ควบคุมจะเป็นผู้กำหนดการทำงานเครื่องจักร

ในแต่ละวันตามแผนงานก่อสร้าง และทำการบันทึกการทำงาน ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นแล้วรายงานเข้าสู่หน่วยงานสนามดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 กระบวนการใช้งานเครื่องจักรในหน่วยงานสนาม

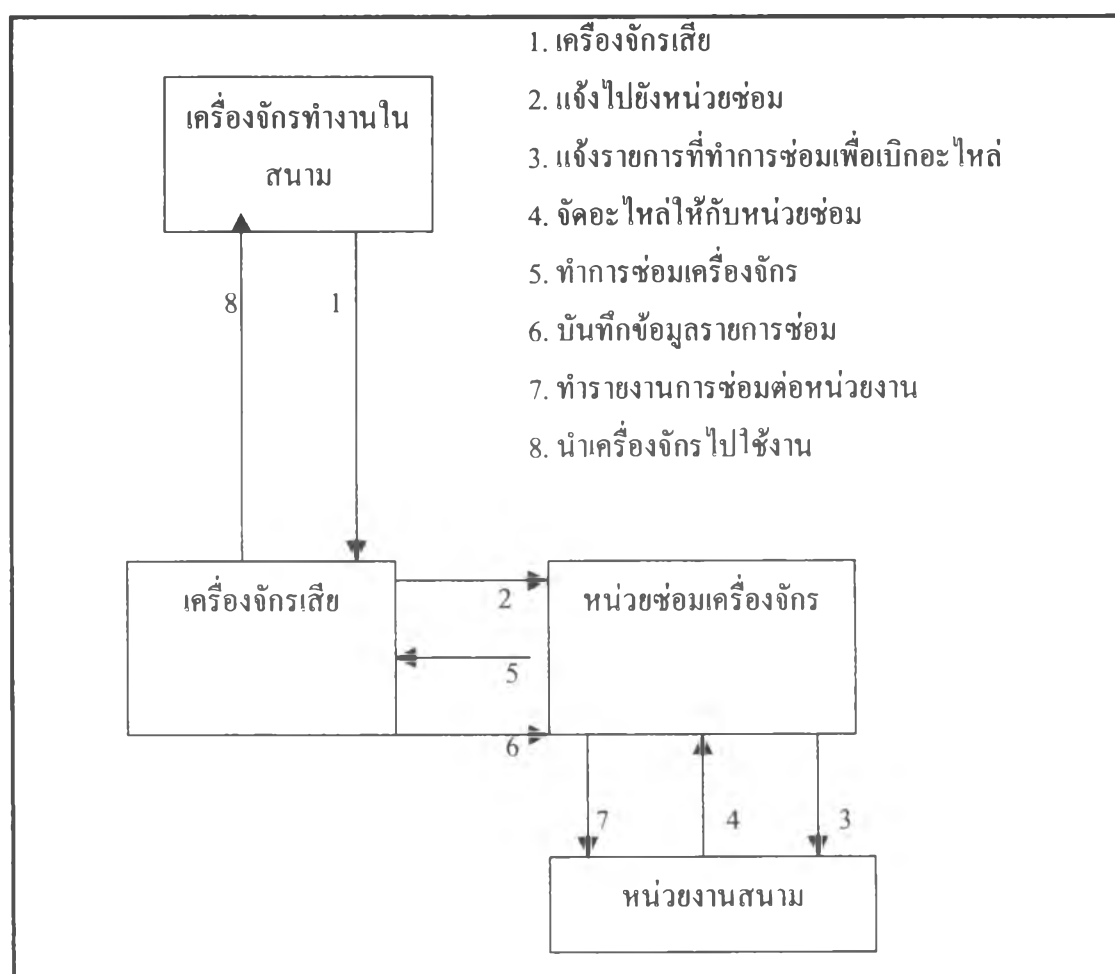
4.4.2.2 การบริการเครื่องจักร เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการใช้งานเครื่องจักร กล่าวคือ ถ้าเครื่องจักรได้รับการบำรุงรักษาไม่เพียงพอ หรือละเลยจะทำให้เครื่องจักรชำรุดได้ ในหน่วยงานก่อสร้างจะมีหน่วยบริการที่ทำหน้าที่ในการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงและระบบหล่อลื่นต่างๆ ให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้ นอกจากการบริการแล้วสามารถตรวจสอบสภาพเครื่องจักรด้วยผ้าห้วหน้าชุดบริการเป็นช่างที่มีความรู้ โดยหน่วยบริการจะทำการบริการเครื่องจักรทุกตัวในแต่ละวัน บำรุงรักษาตามแผนที่กำหนด และบันทึกรายการที่ดำเนินการเข้าสู่หน่วยงานสนาม ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 กระบวนการบริการเครื่องจักรในหน่วยงานสนาม

4.4.2.3 การซ่อมบำรุงเครื่องจักร ในหน่วยงานก่อสร้างมีความจำเป็นที่ต้องมีชุดซ่อมเครื่องจักรประจำหน่วยงานเพื่อสามารถทำการปรับแต่ง แก้ไข เครื่องจักร โดยมีขอบเขตการซ่อมเครื่องจักร จากการสำรวจพบว่าในบริษัทต่างๆจะมีหน่วยซ่อมเครื่องประจำในหน่วยงานก่อสร้างเพื่อสะดวกในการแก้ไขเครื่องจักรเบื้องต้น และมีศูนย์เครื่องจักรที่ทำหน้าที่ในการซ่อมเครื่องกรณีที่ชำรุดมาก

เมื่อเครื่องจักรชำรุดระหว่างการทำงานผู้ควบคุมจะแจ้งไปยังหน่วยซ่อมเครื่องจักรให้ทำการตรวจสอบและแก้ไข หน่วยซ่อมเครื่องจักรจะเบิกอะไหล่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมจากหน่วยงานสนามเพื่อซ่อมเครื่องจักรให้สามารถใช้งานได้ แล้วสรุปรายงานการซ่อมทั้งหมดให้กับหน่วยงานสนาม โดยมีขั้นตอนดังรูปที่ 4.22 บางหน่วยงานจะทำการประมาณราคาในการซ่อมเพื่อพิจารณาความคุ้มค่าในการซ่อมเครื่องจักรก่อนที่จะดำเนินการซ่อม ถ้าคุ้มค่าจึงทำการซ่อม แต่ถ้าไม่คุ้มค่าจะจำหน่ายออกจากบัญชีเครื่องจักร



รูปที่ 4.22 กระบวนการซ่อมเครื่องจักรในหน่วยงานสนาม

#### 4.5 ระบบฐานข้อมูลการบริหารเครื่องจักร

การจัดระบบข้อมูลที่ดีทำให้การบริหารงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว มีข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจที่ดีทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมงาน ปริมาณข้อมูลเครื่องจักรก่อสร้างจะมีปริมาณมากตามจำนวนเครื่องจักรที่ครอบครองซึ่งข้อมูลที่เกิดขึ้นในแต่ละวันถูกบันทึกและรวบรวม เพื่อนำไปประมวลผลนำเสนอไปยังผู้บริหาร ดังนั้นการจัดการข้อมูลปริมาณมากต้องใช้ เวลาและบุคลากรในการดำเนินการทำให้ได้ข้อมูลล่าช้าและด้อยคุณภาพลงไป ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในงานก่อสร้างระบบฐานข้อมูล (Database System) เป็นส่วนหนึ่งของการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่มีประโยชน์มาก การนำระบบฐานข้อมูลมาจัดการข้อมูลเครื่องจักรก่อสร้างที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน จะช่วยลดความปัญหาในการจัดการข้อมูลได้

ระบบฐานข้อมูลมีหลายรูปแบบตามความเหมาะสมของการนำไปใช้และต้นทุน การเลือกระบบฐานข้อมูลควรพิจารณาความเหมาะสมกับปริมาณข้อมูลและจำนวนผู้ใช้เป็นหลักเพื่อการใช้งานระบบจะได้มีประสิทธิภาพ ระบบฐานข้อมูลที่นำไปใช้ในการพัฒนาตัวอย่างนี้ใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 ซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งของชุดโปรแกรม Microsoft Office ของบริษัท Microsoft ซึ่งมีการใช้งานกันแพร่หลายทั่วไปในสำนักงาน โปรแกรม Microsoft Access 97 นี้มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีการใช้งานง่าย มีรูปแบบการรายงานและการบันทึกข้อมูลที่ดี นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับโปรแกรมอื่นๆในชุด Microsoft office ได้ดี เช่น Microsoft Excel, Microsoft Word ที่มีการใช้งานกันอยู่ทั่วไป

การใช้โปรแกรมระบบฐานข้อมูลช่วยในการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลต้องดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่จำเป็นในการจัดเก็บ จัดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแล้วนำไปประมวลผลเสนอเป็นรายงานตามที่ต้องการ ดังนั้นส่วนที่สำคัญที่สุดในการจัดระบบฐานข้อมูลคือการจัดโครงสร้างของข้อมูลเครื่องจักรเพื่อนำระบบฐานข้อมูลเป็นเครื่องมือในการจัดเก็บให้สอดคล้องกับระบบการบริหารเครื่องจักรดังที่กล่าวข้างต้น จึงต้องกำหนดรายละเอียดของระบบฐานข้อมูลที่ใช้ซึ่งประกอบด้วย ตารางข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และรายงานผลของข้อมูล

##### 4.5.1 การจัดทำตารางข้อมูลระบบการบริหารเครื่องจักร

ในการจัดการระบบฐานข้อมูลต้องจัดทำตารางข้อมูลเพื่อกำหนดข้อมูลที่นำมาใช้งาน และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการประมวลผลข้อมูล จากการ

วิเคราะห์เอกสารในหัวข้อที่ 4.3 ได้ข้อมูลที่เป็นจากเอกสารการบันทึกในสนาม ในการจัดทำตาราง ข้อมูลนี้จะใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยทำการปรับปรุงบางส่วนเพิ่มเติมให้เหมาะสม สามารถประยุกต์ใช้กับระบบฐานข้อมูลได้ โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลที่บันทึกในสนาม และข้อมูลที่เตรียมการ

**4.5.1.1 ข้อมูลที่บันทึกในสนาม** หมายถึงข้อมูลที่เกิดขึ้นเมื่อมีการใช้งานเครื่องจักร มีตารางข้อมูลที่ใช้ในการบันทึกดังตารางที่ 4.31 4.32 4.33 และ 4.34

ตารางที่ 4.31 แสดงข้อมูลที่เป็นในการบันทึกสำหรับการบันทึกเวลาทำงานในสนามเพื่อค้นหาเวลาประเภทต่างๆ ของเครื่องจักรดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 หัวข้อที่ 3.7 โดยทำการบันทึกประเภทงานงานที่ทำและเวลาสำหรับการบันทึกเวลาจะทำการบันทึกเวลาเป็นคู่คือ เมื่อเริ่มงาน และเมื่อเลิกงาน ถ้าเครื่องจักรทำงานไม่เต็มวันก็จะบันทึกเวลาตามที่ทำงานจริง ส่วนกรณีที่เครื่องจักรจอดรอานหรือเสียจะทำการบันทึกรหัสกิจกรรมที่ทำงานเป็น “999” และ“000” ตามลำดับเวลาใดก็ได้ แต่ต้องทำการบันทึกข้อมูลด้วย

ตารางที่ 4.31 ตารางข้อมูลการใช้งานเครื่องจักร

ชื่อตาราง	หน้าที่ของ ตาราง	รหัส	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
การใช้งาน	บันทึก เวลา ทำงาน เครื่อง จักร	M_Code	Text	รหัสเครื่องจักร
		Act_Code	Text	รหัสกิจกรรม
		Job_Code	Text	รหัสงานย่อย
		Time	Date/Time	เวลาเริ่ม / หยุดทำงาน

ตารางที่ 4.32 แสดงข้อมูลการบริการเครื่องจักรในสนามซึ่งทำการบันทึกขณะการบริการเครื่องจักร ได้แก่ การเติมน้ำมันเชื้อเพลิง การเติมน้ำมันเครื่อง ฯ และจำนวนที่บริการ เช่นเติมน้ำมันเชื้อเพลิง 100 ลิตร จะมีค่าข้อมูลตัวเลข 100 ลงในตารางข้อมูล

ตารางที่ 4.32 ตารางข้อมูลการบริการเครื่องจักร

ชื่อตาราง	หน้าที่ของตาราง	รหัส	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
การบริการ	บันทึก การ บริการ ของ เครื่อง จักร	M_Code	Text	รหัสเครื่องจักร
		S_Code	Text	รหัสบริการ / บำรุงรักษา
		Quantity	Number	ปริมาณที่บริการ
		Meter	Number	เลขมาตรวัดเครื่องจักร
		Time	Date/Time	เวลาที่บันทึก

ตารางที่ 4.33 และ 4.34 บันทึกข้อมูลในการซ่อมเครื่องจักรแต่ละครั้งเพื่อนำไปใช้ในการคิดค่าใช้จ่ายของเครื่องจักร โดยประกอบด้วยข้อมูลสัมพันธ์ของทั้ง 2 ตารางเพื่อสะดวกในการบันทึกข้อมูลและการนำมาใช้ ตารางที่ 4.32 จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เครื่องจักรกับรหัสการซ่อม ส่วนตารางที่ 4.33 จะแสดงข้อมูลรหัสการซ่อม และรายการซ่อมต่างๆ ซึ่งจะบันทึกค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้น ทั้ง 2 ตารางมีความสัมพันธ์กันด้วยรหัสการซ่อมทำให้สามารถคิดค่าใช้จ่ายในการซ่อมของเครื่องจักรได้

ตารางที่ 4.33 ตารางข้อมูลรายการซ่อมเครื่องจักร

ชื่อตาราง	หน้าที่ของตาราง	รหัส	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
รายการซ่อม	บันทึกรายละเอียดการซ่อมเครื่องจักร	R_Code	Text	รหัสซ่อม
		Part	Text	รายการซ่อม
		Part Cost	Currency	ค่าอะไหล่เครื่องจักร
		Labor Cost	Number	ค่าแรงในการซ่อม
		Note	Memo	หมายเหตุ

ตารางที่ 4.34 ตารางข้อมูลรหัสการซ่อมเครื่องจักร

ชื่อตาราง	หน้าที่ของตาราง	รหัส	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
รหัสการซ่อม	บันทึกรหัส การซ่อมและ เครื่องจักร	M_Code	Text	รหัสเครื่องจักร
		R_Code	Text	รหัสการซ่อมเครื่องจักร
		Time	Date/Time	เวลาที่เครื่องจักรเข้าซ่อม

4.5.1.2 ข้อมูลการเตรียมการ หมายถึงข้อมูลอำนวยความสะดวกต่างๆที่สามารถกำหนดได้ โดยที่เครื่องจักรยังไม่ได้ทำงาน แต่มีความสัมพันธ์ในการบันทึกการใช้งาน มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.34 4.35 และ 4.36

ตารางที่ 4.35 ตารางข้อมูลรายละเอียดเครื่องจักร

ชื่อตาราง	หน้าที่ของตาราง	รหัส	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
รายละเอียดเครื่องจักร	บันทึกรายละเอียดเครื่องจักร	M_Code	Text	รหัสเครื่องจักร
		Type	Text	ประเภท
		Model	Text	รุ่น
		Serial Number	Text	หมายเลขเครื่อง
		Body Number	Text	หมายเลขตัวถัง
		Register	Text	ทะเบียน
		Make	Text	ผู้ผลิต
		Dealer	Text	ตัวแทนจำหน่าย
		Address	Memo	สถานที่ติดต่อ
		Initial Cost	Currency	ราคาเครื่องจักร
		Warranty	Number	การรับประกัน

ตารางที่ 4.35 แสดงรายละเอียดข้อมูลของเครื่องจักร โดยสามารถนำมาใช้ประกอบในการพิจารณาการซ่อมบำรุงหรือตัดแปลงแก้ไขได้ นอกจากรายละเอียดทางด้านเครื่องกลแล้ว รายละเอียดอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น การจดทะเบียน การประกันภัย การรับประกันเครื่องจักร ราคาเครื่องจักรเป็นส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการการนำเครื่องจักรมาใช้

ตารางที่ 4.36 แสดงรหัสข้อมูลกิจกรรมเครื่องจักรเพื่อนำมาบันทึกการใช้งานเป็นต้นทุนกิจกรรมก่อสร้างในโครงการ โดยรหัสข้อมูลที่ชี้จะกำหนดเป็นฐานข้อมูล

ตารางที่ 4.36 ตารางข้อมูลกิจกรรมก่อสร้าง

ชื่อตาราง	หน้าที่ของตาราง	รหัส	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
กิจกรรมก่อสร้าง	แสดงกิจกรรมก่อสร้าง	Act_Code	Text	รหัสกิจกรรม
		Description	Text	ความหมาย

ตารางที่ 4.37 แสดงข้อมูลของตำแหน่งงานก่อสร้างที่ดำเนินการเพื่อกำหนดขอบเขตกิจกรรมก่อสร้าง ทำให้ควบคุมต้นทุนงานก่อสร้างได้สะดวกมากขึ้น

ตารางที่ 4.37 ตารางข้อมูลตำแหน่งงานก่อสร้าง

ชื่อตาราง	หน้าที่ของตาราง	รหัส	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
ตำแหน่งก่อสร้าง	บันทึกพื้นที่ก่อสร้าง	Job_Code	Text	รหัสงาน
		Description	Text	รายละเอียด

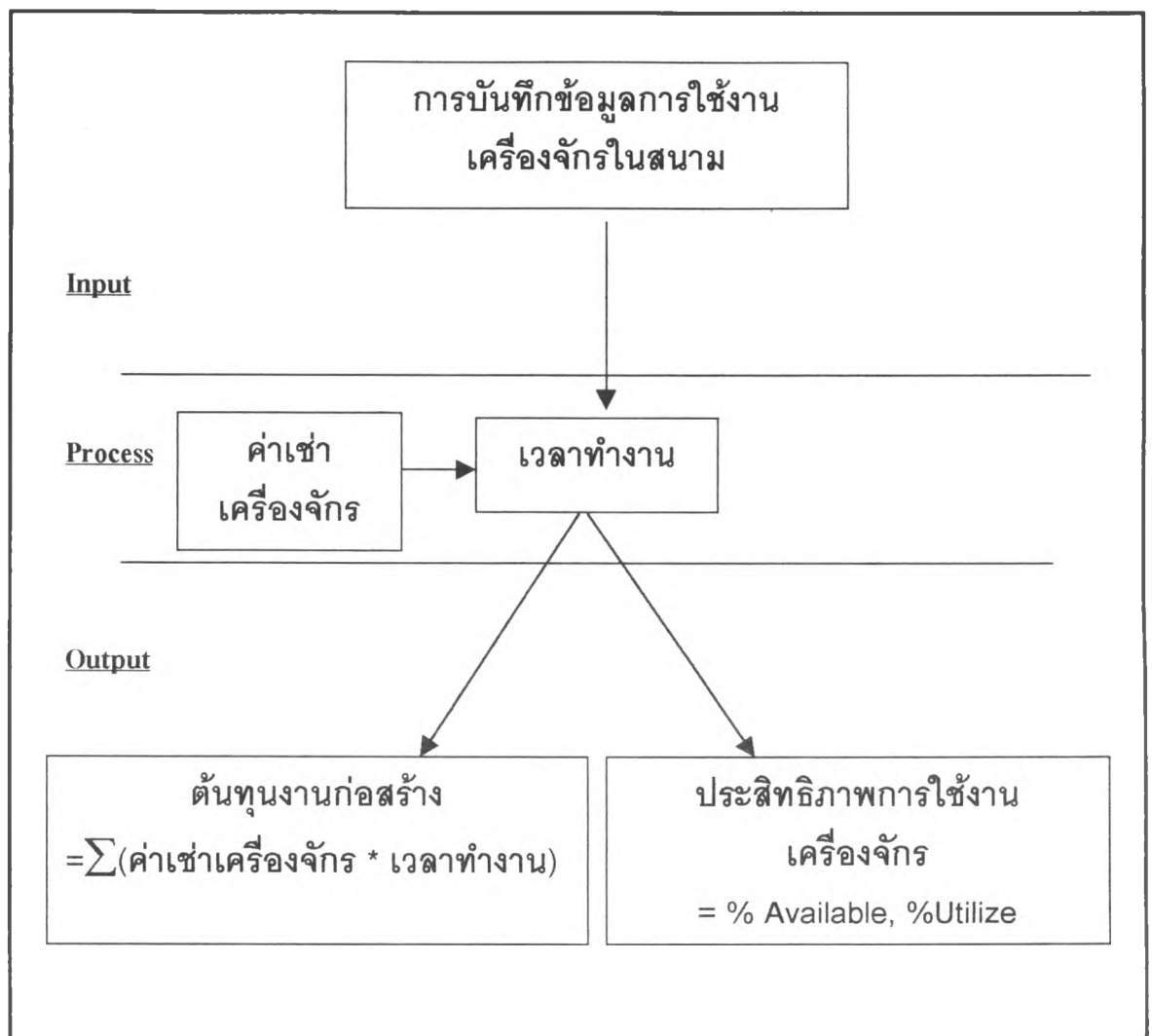
#### 4.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูล

การจัดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆต้องทราบกระบวนการข้อมูลที่เกิดขึ้น เพื่อหาลำดับของข้อมูล จากการศึกษาพบว่ากระบวนการข้อมูลในหน่วยงานก่อสร้างที่ทำการบันทึกจะนำไปใช้ในการควบคุมค่าใช้จ่ายของเครื่องจักร ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลด้านเวลาทำงานของเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทำงานของเครื่องจักร



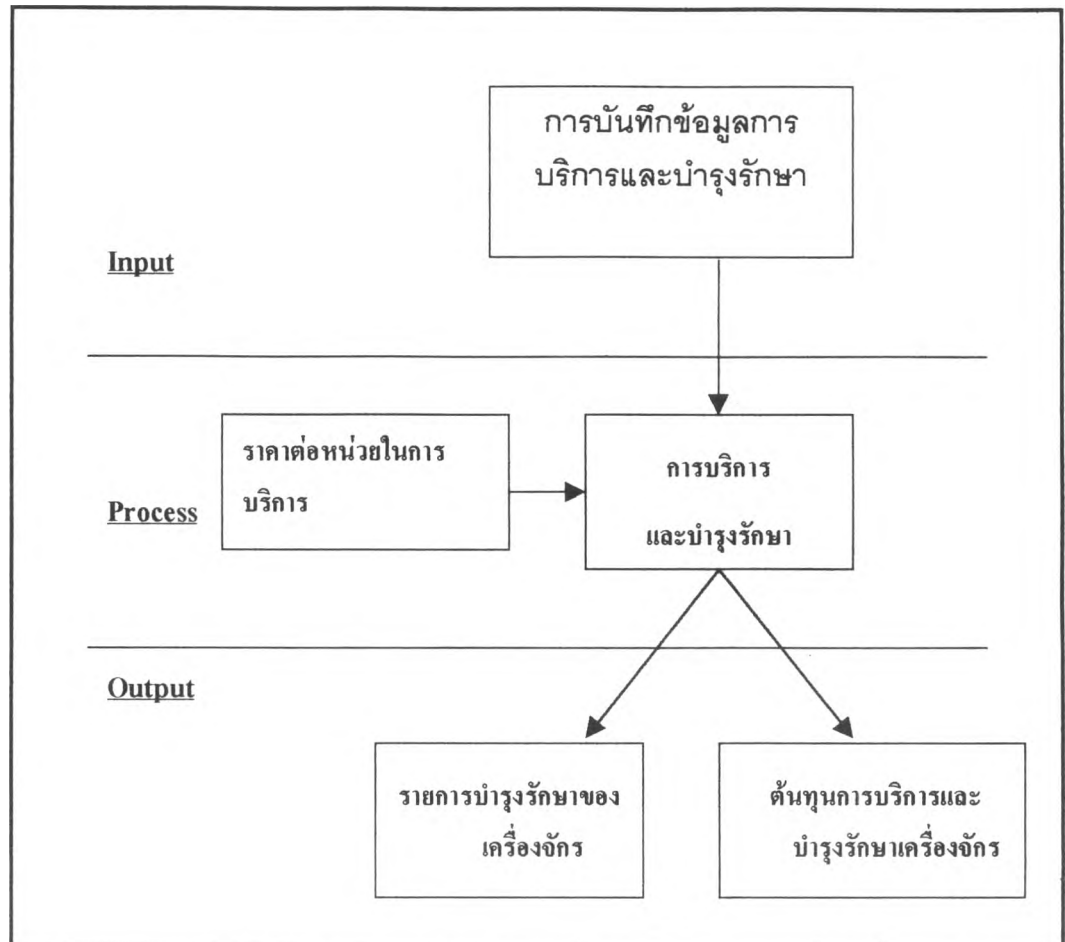
จากการคัดเลือกข้อมูลจากเอกสารที่ใช้ในบันทึกและรายงานข้อมูลเครื่องจักรในหัวข้อที่ 4.2 พบว่าความสัมพันธ์ของข้อมูลและการนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์แบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

4.5.2.1 การใช้งานและประสิทธิภาพเครื่องจักร ข้อมูลการใช้งานเครื่องจักรสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลการเช่าเครื่องจักร ทำให้ทราบต้นทุนงานก่อสร้าง และนำเวลาในการทำงานไปประมวลผลหาประสิทธิภาพในการทำงานเครื่องจักร ดังรูปที่ 4.23



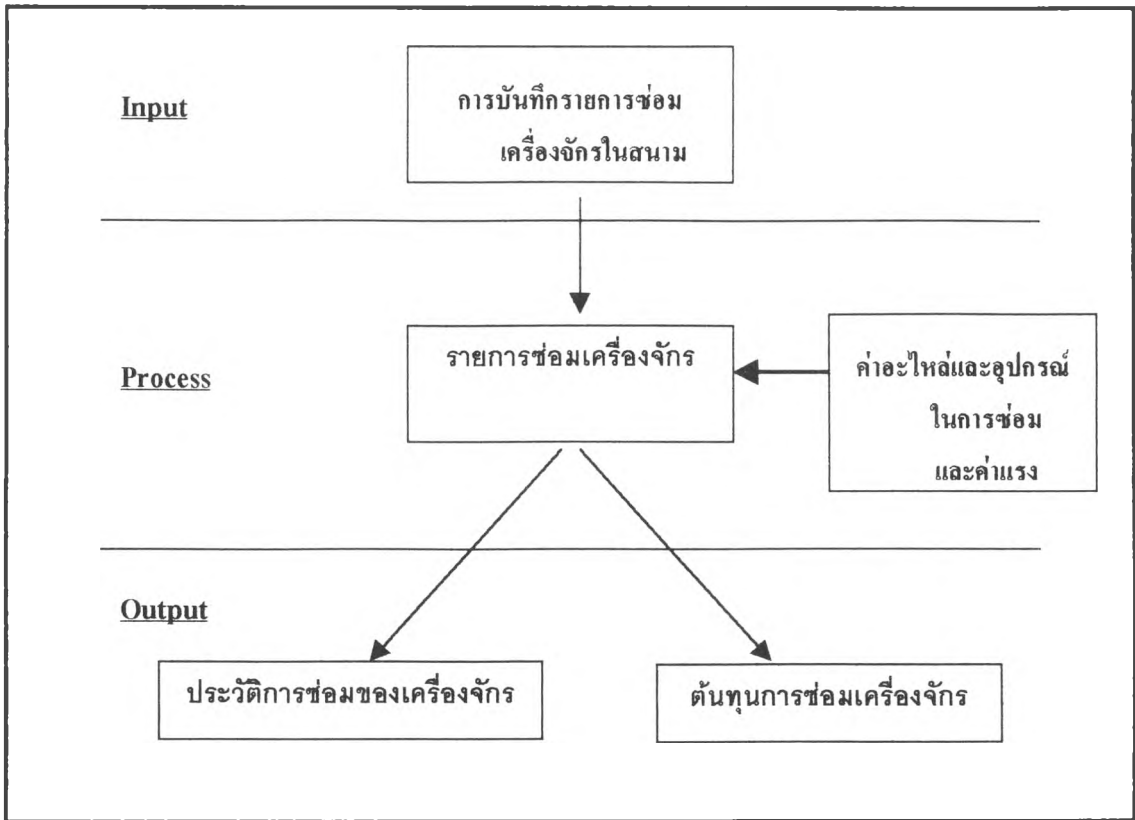
รูปที่ 4.23 ความสัมพันธ์ข้อมูลการใช้งานเครื่องจักร

4.5.2.2 การบริการและต้นทุนการปฏิบัติการ ข้อมูลการบริการสามารถเชื่อมโยงกับค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแต่ละรายการ เพื่อคิดเป็นค่าใช้จ่ายด้านการปฏิบัติการเครื่องจักร และสามารถค้นหาประวัติการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ ดังรูปที่ 4.24



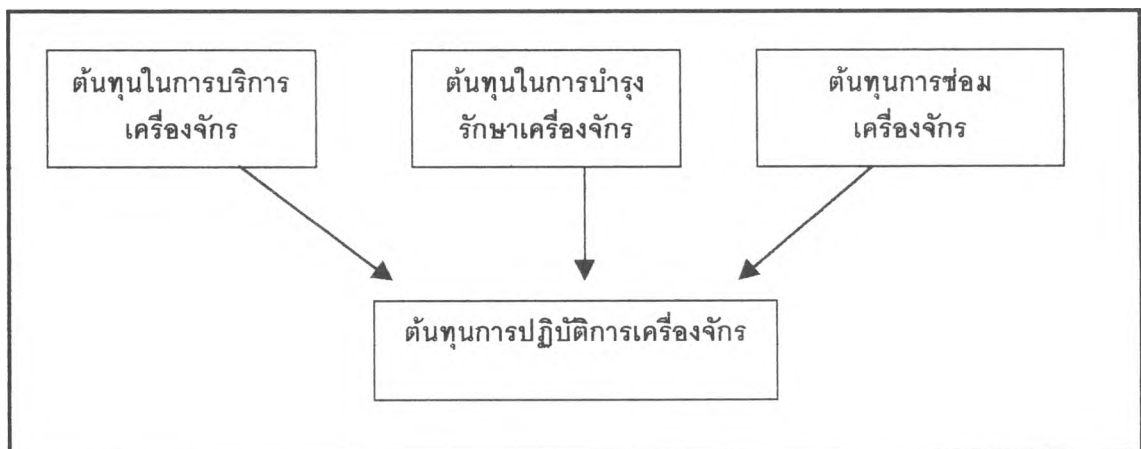
รูปที่ 4.24 ความสัมพันธ์ของข้อมูลการบริการและบำรุงรักษา

4.5.2.3 การซ่อมและต้นทุน ข้อมูลการซ่อมเครื่องจักรถูกบันทึกในตารางข้อมูลการซ่อมสามารถเชื่อมโยงกับค่าใช้จ่ายในการซ่อมเครื่องจักรรายการต่างๆได้ เพื่อบันทึกเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการของเครื่องจักร และประวัติการซ่อมเครื่องจักร ดังรูปที่ 4.25



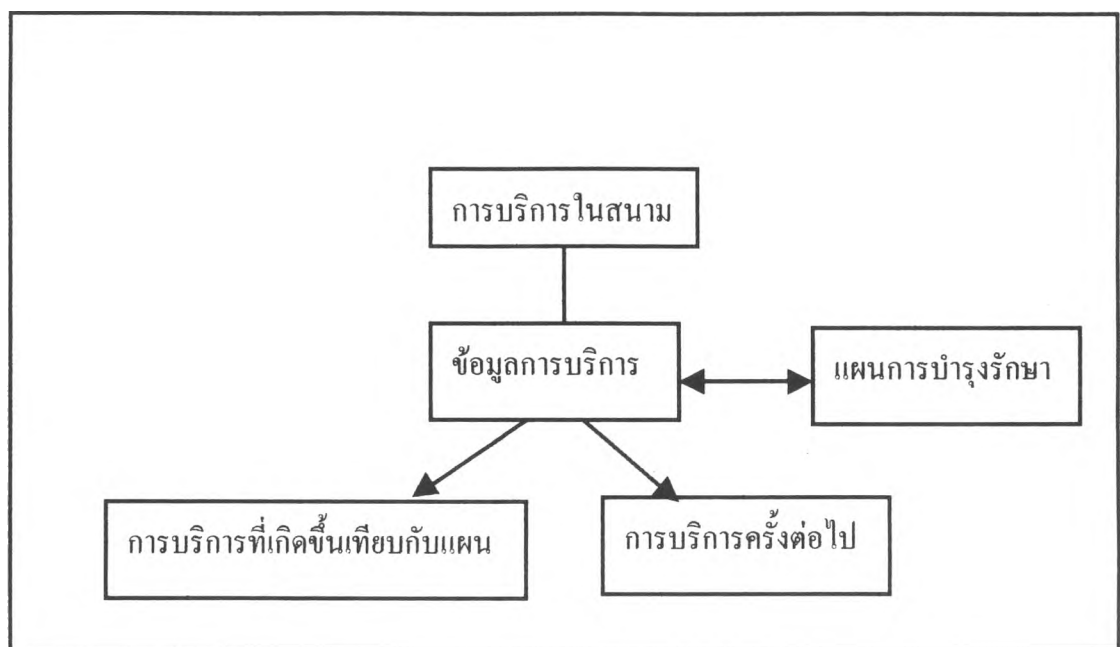
รูปที่ 4.25 ความสัมพันธ์ข้อมูลการซ่อมเครื่องจักร

4.5.2.4 ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและต้นทุนต่างๆ ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการใช้งาน การบำรุงรักษา และการซ่อม ซึ่งเป็นการนำค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการมีความสัมพันธ์ดังรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 แสดงต้นทุนปฏิบัติการเครื่องจักร

4.5.2.5 การบริการและการบำรุงรักษาแบบป้องกัน นอกจากการนำข้อมูลการบริการไปใช้ในการพิจารณาการใช้งาน ของเครื่องจักรในงานก่อสร้างแล้ว สามารถนำรายการการบริการต่างๆที่ดำเนินการไปแล้วของเครื่องจักรมาประกอบกับตารางการบำรุงรักษา ตามแผน (Scheduling Maintenance) โดยสร้างโปรแกรม การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance) เพื่อเป็นระบบการเตือน (Remind System) สำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ต้องดำเนินการ โดยมีความสัมพันธ์ ดังรูป 4.27



รูปที่ 4.27 แสดงความสัมพันธ์ข้อมูลการบำรุงรักษา

#### 4.5.3 รายงานในหน่วยงานสนาม

จากการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ในการใช้งาน การบำรุงรักษา การซ่อมเครื่องจักร จะนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล จัดความสัมพันธ์ แล้วนำไปคำนวณ เพื่อเสนอเป็นรายงานต่างๆ โดยแบ่งประเภทของรายงานที่ได้ออกเป็น 4 ประเภทคือ รายงานประจำวัน รายงานตามรอบเวลา และการวิเคราะห์ข้อมูล และรายงานประวัติการบำรุงรักษา

4.5.3.1 รายงานประจำวัน หมายถึงรายงานที่แสดงการปฏิบัติการที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ซึ่งรายงานดังกล่าวประกอบด้วย รายงานการปฏิบัติการของเครื่องจักร และรายงานการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ดังรูปที่ 4.28 และ 4.29

บริษัท ABC จำกัด				
วันที่ 5/4/98	โครงการ A			
<u>รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน</u>				
รหัสเครื่องจักร	ประเภท	งานที่ทำ	ตำแหน่ง	เวลาปฏิบัติงาน (ชม.)
G11	Grader CAT 140G	เกลี่ยทราย	กม. 0+000 – 0+500	8
E23	BackhoeKomatsu PC200	ขุดวางท่อ	กม. 0+500 – 1+000	6

รูปที่ 4.28 แสดงรายงานการปฏิบัติงานประจำวันของเครื่องจักร

บริษัท ABC จำกัด		
วันที่ 5/4/98	โครงการ A	
<u>รายงานการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประจำวัน</u>		
รหัสเครื่องจักร	ประเภท	ปริมาณ (ลิตร)
G11	Grader CAT 140G	85
E23	Backhoe Komatsu PC200	100

รูปที่ 4.29 แสดงรายงานการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประจำวัน

4.5.3.2 รายงานเครื่องจักรตามรอบเวลา หมายถึงรายงานสรุปข้อมูลตามรอบเวลาการทำงานเครื่องจักรซึ่งมักกำหนดไว้ที่ระยะเวลา 1 สัปดาห์หรือ 1 เดือน โดยสรุปข้อมูลเวลาทำงานและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นภายในรอบเวลา ซึ่งประกอบด้วย รายงานการใช้เครื่องจักร รายงานค่าใช้จ่ายเครื่องจักร ดังรูปที่ 4.30 และ 4.31

บริษัท ABC จำกัด			
วันที่ 1/4/98			โครงการ A
<b>รายงานการปฏิบัติงานของเครื่องจักรรายเดือน</b>			
รหัสเครื่องจักร	G11 Grader CAT 140G	เดือน มีนาคม พ.ศ.2541	
<b>วันที่</b>	<b>งานที่ทำ</b>	<b>ตำแหน่ง</b>	<b>เวลาปฏิบัติงาน</b>
3/4/98	เกลี่ยทราย	กม. 0+000 – 0+500	8
4/4/98	เกลี่ยทราย	กม. 0+000 – 0+500	8

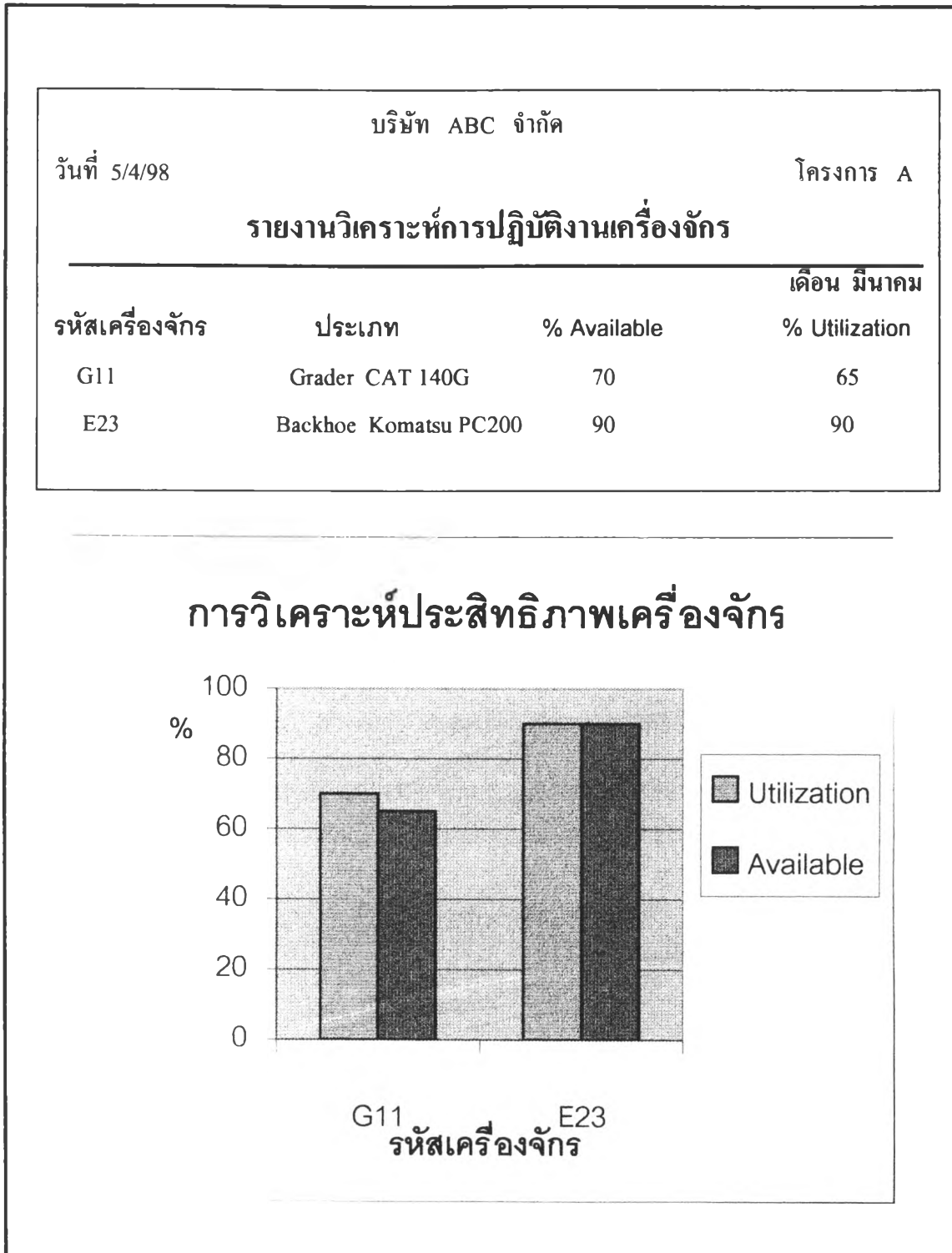
บริษัท ABC จำกัด		
วันที่ 5/4/98	โครงการ A	
<b>รายงานเวลาปฏิบัติงานเครื่องจักรรายเดือน</b>		
		เดือน มีนาคม พ.ศ. 2541
<b>รหัสเครื่องจักร</b>	<b>ประเภท</b>	<b>เวลาปฏิบัติงาน(ชั่วโมง)</b>
G11	Grader CAT 140G	200
E23	Backhoe Komatsu PC200	190

รูปที่ 4.30 แสดงรายงานการปฏิบัติการประจำเดือนของเครื่องจักร

บริษัท ABC จำกัด			
สรุปค่าใช้จ่ายรายเดือนของเครื่องจักร			
เดือน	มีนาคม	โครงการถนนอู่ตะเภา	
รหัสเครื่องจักร	ประเภท	รายการค่าใช้จ่าย	เป็นเงิน
B23	BULLDOZER	น้ำมันเชื้อเพลิง	฿11,362.00
		น้ำมันไฮดรอลิก	฿1,100.00
B25	BULLDOZER	น้ำมันเชื้อเพลิง	฿6,071.00
E26	EXCAVATOR	น้ำมันเชื้อเพลิง	฿3,926.00
		น้ำมันไฮดรอลิก	฿1,750.00
E27	EXCAVATOR	จารบี	฿90.00
		น้ำมันเชื้อเพลิง	฿19,331.00
		น้ำมันไฮดรอลิก	฿1,150.00
E28	EXCAVATOR	น้ำมันเชื้อเพลิง	฿8,697.00
		น้ำมันไฮดรอลิก	฿350.00
		จารบี	฿90.00
E32	EXCAVATOR	น้ำมันไฮดรอลิก	฿500.00
		น้ำมันเชื้อเพลิง	฿6,227.00
E33	EXCAVATOR	จารบี	฿90.00
		น้ำมันเชื้อเพลิง	฿9,516.00
E34	EXCAVATOR	น้ำมันเชื้อเพลิง	฿1,170.00
E35	EXCAVATOR	จารบี	฿120.00
		น้ำมันเชื้อเพลิง	฿14,105.00
G11	GRADER	น้ำมันเชื้อเพลิง	฿2,223.00

รูปที่ 4.31 ตัวอย่างรายงานค่าใช้จ่ายรายเดือนของเครื่องจักร

4.5.3.3 รายงานการวิเคราะห์เครื่องจักร หมายถึงรายงานข้อมูลที่ได้จากการนำข้อมูลต่างๆที่บันทึกมาทำการเปรียบเทียบอัตราส่วน เป็นดัชนีในการนำมาใช้ในการบริหารเครื่องจักร หรือนำเสนอในรูปแบบของกราฟ เพื่อแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลต่างๆได้ชัดเจน ซึ่งในการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายในการใช้งานเครื่องจักร ดังรูปที่ 4.32 และ 4.33

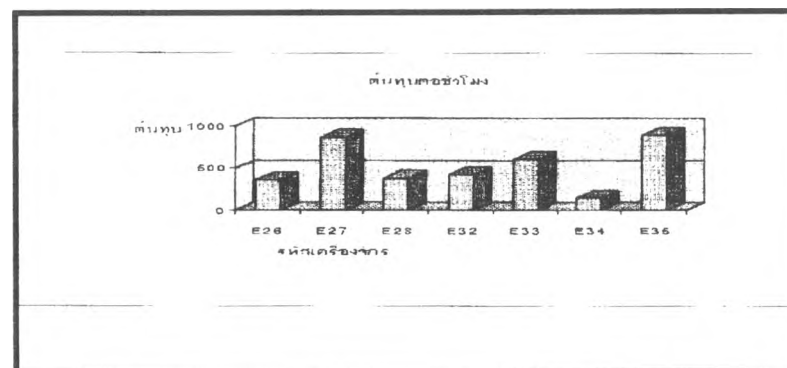


รูปที่ 4.32 แสดงการวิเคราะห์การใช้งานเครื่องจักร



### การวิเคราะห์ต้นทุนเครื่องจักร

เดือน		โครงการถนนอักษะ		
รหัสเครื่องจักร	ประเภท	ค่าใช้จ่าย	ชั่วโมงทำงาน	ต้นทุนต่อชั่วโมง
B23	BULLDOZER	199,392.00	256	778.88
B25	BULLDOZER	121,420.00	160	758.88
E26	EXCAVATOR	85,140.00	240	354.75
E27	EXCAVATOR	462,662.00	528	857.13
E28	EXCAVATOR	201,014.00	528	380.71
E32	EXCAVATOR	134,540.00	320	420.44
E33	EXCAVATOR	182,514.00	304	600.38
E34	EXCAVATOR	15,210.00	104	146.25
E35	EXCAVATOR	113,800.00	128	889.06
G15	GRADER	151,778.00	528	287.46
R21	ROLLER COMPACTER	34,034.00	176	193.38
T20	DUMP TRUCK	1,560.00	64	29.06
T21	DUMP TRUCK	21,632.00	64	338.00
T23	DUMP TRUCK	6,474.00	48	134.88
T4	DUMP TRUCK	748.00	16	46.75



รูปที่ 4.33 รายงานสำหรับวิเคราะห์ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อชั่วโมงของเครื่องจักร

4.5.3.4 รายงานการบำรุงรักษาแบบป้องกัน หมายถึงรายงานข้อมูลการบริการที่ดำเนินการเปรียบเทียบกับบริการที่กำหนดไว้ในแผนว่าถูกต้องและครบถ้วนหรือไม่ ซึ่งจะมีผลต่อการตรวจสอบการบริการเครื่องจักรที่ผ่านมา สามารถนำไปประกอบการวางแผนการบำรุงรักษาต่อไป ดังรูปที่ 4.34

บริษัท ABC จำกัด		โครงการ A	
เดือน เมษายน 2541		รายงานการบำรุงรักษาเครื่องจักร	
รหัสเครื่องจักร	รุ่น	รายการบำรุงรักษา	ปริมาณ (ลิตร)
G11	Grader CAT 140G	น้ำมันเครื่อง	85
		น้ำมันเบรก	20
B23	Bulldozer CAT D4 H	น้ำมันเครื่อง	85
		น้ำมันเบรก	20

รูปที่ 4.34 แสดงรายงานการบำรุงรักษาเครื่องจักร

#### 4.6 การใช้รหัสแท่งบันทึกข้อมูลเครื่องจักรในระบบฐานข้อมูล

ในการใช้งานรหัสแท่งสำหรับบันทึกข้อมูลเครื่องจักร ในระบบฐานข้อมูลสามารถแบ่งขั้นตอนออกเป็น 2 ส่วนคือ การนำข้อมูลเข้าและ การประมวลผล

##### 4.6.1 การนำเข้าข้อมูล




4.6.1.1 การบันทึกข้อมูลการใช้งาน จากตารางข้อมูลที่ต้องทำการบันทึกข้อมูลจากหน่วยงานสนามโดยอ่านข้อมูลจากรหัสแท่งซึ่งมีลำดับการบันทึกคือ รหัสเครื่องจักร รหัสกิจกรรม และ รหัสก่อสร้าง สำหรับเวลาและวันที่บันทึกเครื่องอ่านข้อมูลจะทำการบันทึกโดยอัตโนมัติระหว่างบันทึกข้อมูล การทำงานเครื่องจักรในสนามจะมีสมมติฐานว่าเครื่องจักรจะทำงาน 1 กิจกรรมภายในหนึ่งวันในพื้นที่หนึ่ง การบันทึกข้อมูลจะเริ่มจากการบันทึกรหัสเครื่องจักรที่กำหนด รหัสกิจกรรมก่อน

สร้าง และรหัสก่อสร้างจากสมุดรหัสด โดยตัวอย่างรหัสที่ใช้ในการบันทึก ดังตัวอย่างในรูปที่ 4.35 และข้อมูลที่ได้จากการบันทึกจะเป็นดังรูปที่ 4.36

4.6.1.2 การบันทึกข้อมูลการบริการ ข้อมูลที่บันทึกในการบริการนี้ประกอบด้วย การบริการประจำวันและการบำรุงรักษาตามแผน ข้อมูลที่ทำการบันทึกประกอบด้วยรหัสเครื่องจักร รหัสการบริการและจำนวนหรือปริมาณที่บริการ มาตรฐานของเครื่องจักรสำหรับวันและเวลา เครื่องบันทึกจะทำการบันทึกโดยอัตโนมัติ การบันทึกข้อมูลจะบันทึกจากสมุดรหัสดเช่นกัน โดยแยก เฉพาะรายการเครื่องจักรและรายการบำรุงรักษาติดไปกับหน่วยบริการสำหรับการบันทึกจำนวนหรือ ปริมาณของการบริการสามารถใช้การป้อนทางแป้นพิมพ์ของเครื่องบันทึกข้อมูลโดยมีรหัสบริการ ตัวอย่างในรูปที่ 4.37 และ 4.38 รหัสเครื่องจักร




รหัสกิจกรรม	ความหมาย	รหัสแท่ง
E27	รถขุดเบอร์ 27	
B22	รถแทรกเตอร์เบอร์ 22	
T23	รถคัมพ์เบอร์ 23	
รหัสกิจกรรม	ความหมาย	รหัสแท่ง
550	Spread Material	
200	Structural Steelworks	
300	Finishing Works	
รหัสงานก่อสร้าง	ความหมาย	รหัสแท่ง
11	กม. 0+000 – 0+500 ซ้ายทาง	
12	กม. 0+500 – 1+000 ซ้ายทาง	

รูปที่ 4.35 ตัวอย่างรหัสเครื่องจักร รหัสกิจกรรมก่อสร้างและรหัสงานก่อสร้างในการนำเข้าข้อมูล



1. ข้อมูล	รถเกรดหมายเลข11ทำงานเคลื่อนที่ที่กม. 0+000 – 0+500 ด้านซ้ายทาง		
2. รหัสข้อมูล	G11	550	11
3. รหัสแท่ง			

โดยข้อมูลในอุปกรณ์บันทึกข้อมูล จะบันทึกอยู่ในรูปของการเรียงลำดับของอักษร  
G11 550 11 03/15/1998 17:00

รูปที่ 4.36 ลำดับการบันทึกข้อมูลงานก่อสร้าง

รหัส	ความหมาย	รหัสแท่ง
01	การเติมน้ำมันเชื้อเพลิง	
02	การเติมน้ำมันเครื่อง	
07	เปลี่ยนกรองอากาศ	





รูปที่ 4.37 ตัวอย่างรหัสบริการ

ข้อมูล	รถเกรดหมายเลข11	เติมน้ำมันเชื้อเพลิง	จำนวน 100 ลิตร	เลขมิเตอร์วันที่
รหัส	G11	010	100	04/20/1998
รหัสแท่ง			100	04/20/1998

ลำดับตัวเลขข้อมูลที่ทำการบันทึกเป็น G11 01 5003 04/20/1998

รูปที่ 4.38 ลำดับของการบันทึกข้อมูลการนำเข้าบริการ

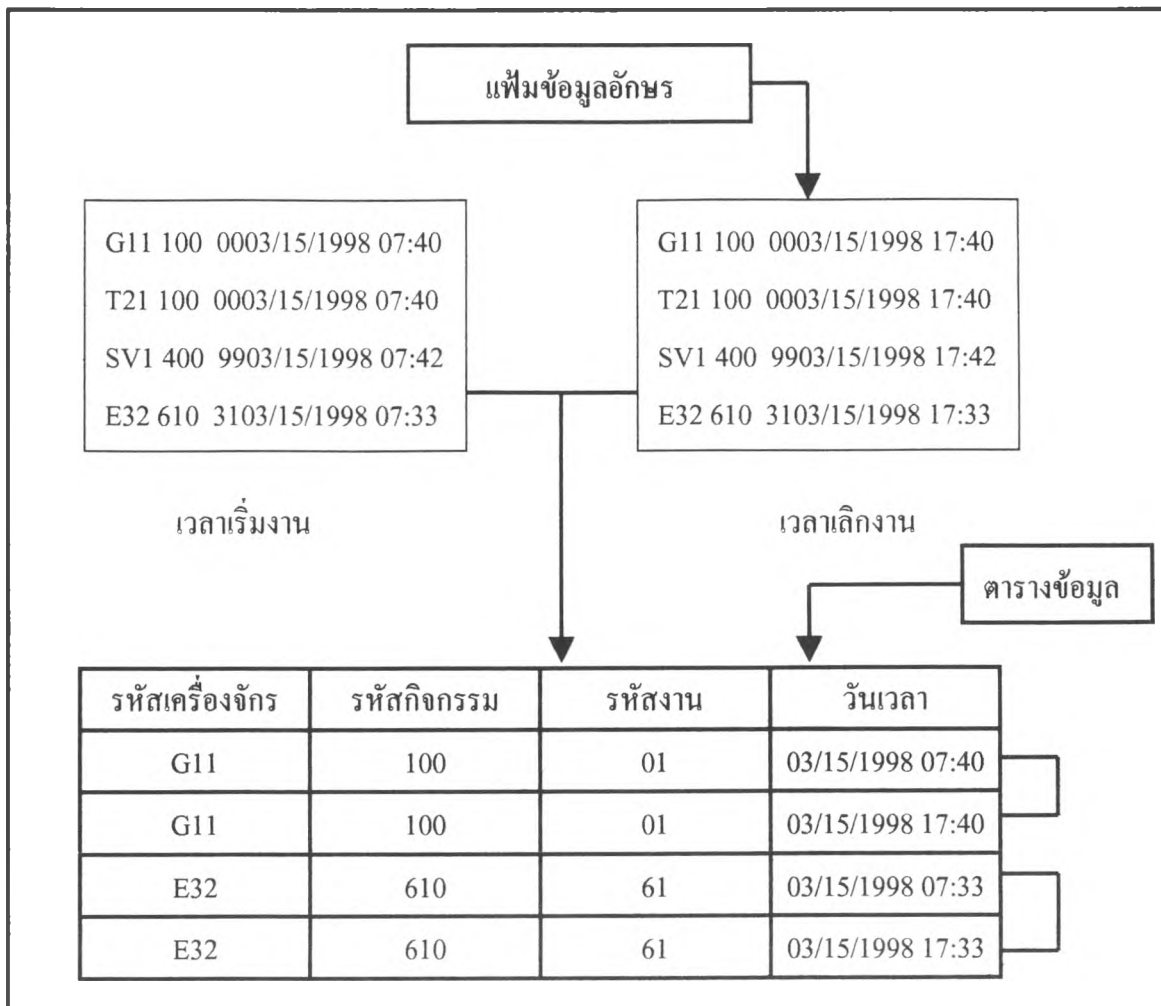
4.6.1.3 การบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุง ข้อมูลการซ่อมเครื่องจักรจะต้องทำการบันทึกข้อมูลการซ่อม โดยข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย รหัสเครื่องจักร รหัสการซ่อม และ วันที่ซ่อม ในส่วนของการซ่อมเครื่องจักรนี้ จะต้องทำการบันทึกรายละเอียดการซ่อมเครื่องจักร ประกอบด้วย รหัสการซ่อมและรายการซ่อม เพื่อนำไปคิดค่าใช้จ่ายการซ่อมของเครื่องจักร รหัสการซ่อมเป็นรหัสที่กำหนดขึ้นในหน่วยงาน เพื่อใช้ในการอ้างอิง เป็นตัวเลขที่ต่อเนื่องสามารถจัดทำรหัสแท่งก่อนได้โดยเก็บไว้ที่หน่วยซ่อม เมื่อมีรายการซ่อมก็กำหนดลำดับการซ่อมให้กับเครื่องจักร ตามลำดับการบันทึกดังตัวอย่างในรูปที่ 4.39

ข้อมูล	รถเกรดหมายเลข 11	มีลำดับการซ่อมเลขที่ 01	วันที่ 04/29/1998
รหัส	G11	R1400005	04/29/1998
รหัสแท่ง			04/29/1998
ข้อมูล	รหัสการซ่อมเลขที่ 01	ทำการซ่อมระบบแม่พิมพ์เบรก	
รหัส	R1400005	061	
รหัสแท่ง			

รูปที่ 4.39 ลำดับการบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

#### 4.6.2 การประมวลผลข้อมูล

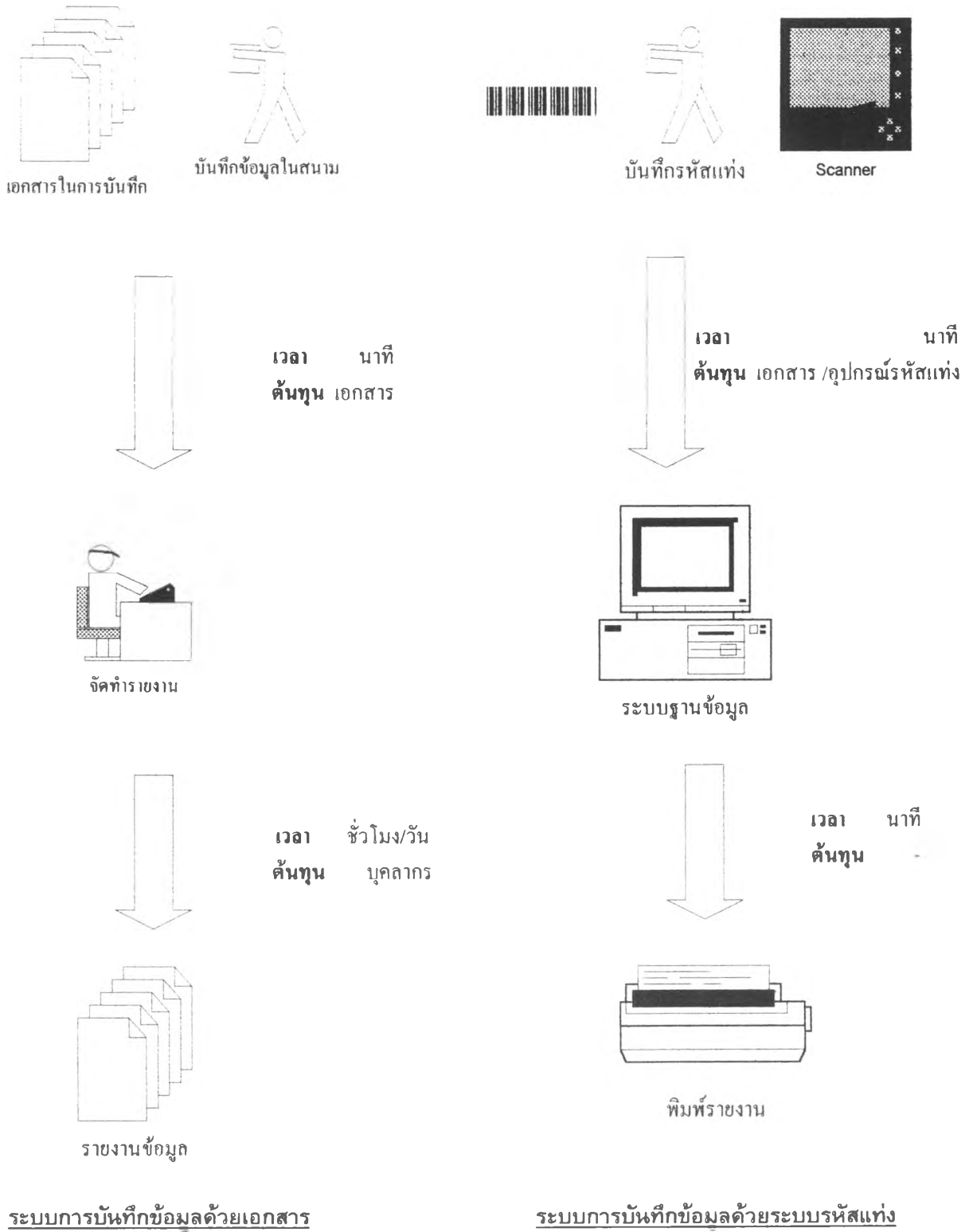
เมื่อข้อมูลในสนามถูกบันทึกและถ่ายโอนเข้าสู่คอมพิวเตอร์ในรูปแบบของตัวอักษรเรียงลำดับตามรายการบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลอักษร จากนั้นทำการแปลงข้อมูลเพิ่มอักษรดังกล่าวเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลเพื่อนำไปประมวลผลตามรายการต่างๆที่กำหนดไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งมีการประมวลผลแตกต่างกันตามรูปแบบการบันทึกข้อมูลและการใช้ข้อมูล ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 1.การใช้งาน 2.การบริการ 3.การซ่อมดังรูปที่ 4.40



รูปที่ 4.40 แสดงการประมวลผลข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล

**4.7 แนวทางปฏิบัติในการใช้งานรหัสแท่งสำหรับบันทึกข้อมูลเครื่องจักร**

การนำรหัสแท่งมาใช้บันทึกข้อมูลเครื่องจักรในเบื้องต้นต้องทำความเข้าใจกับผู้บันทึกข้อมูล ให้ทราบถึงระบบการทำงาน วิธีการใช้ และความหมายของแต่ละหน้าที่ของอุปกรณ์ จากนั้นอธิบายถึงการบันทึกข้อมูลแต่ละประเภทของงานเปรียบเทียบกับกระบวนการบันทึกในปัจจุบันถึงความแตกต่างหรือเหมือนในขั้นตอน ดังรูปที่ 4.41 แล้วนำเสนอให้กับผู้รับผิดชอบระบบฐานข้อมูลเพื่อทำการถ่ายโอนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.41 แสดงการเปรียบเทียบกระบวนการบันทึกข้อมูลระหว่างระบบเอกสารและระบบรหัสแท่ง

#### 4.7.1 การเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์รหัสแท่ง

เขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์รหัสแท่งให้สามารถบันทึกข้อมูลตามรายการต่าง ๆ โดยใช้ภาษา IRL ซึ่งเป็นภาษาในการจัดการอุปกรณ์ให้ทำการบันทึกข้อมูลในรูปแบบที่กำหนด โดยให้ผู้ขายอุปกรณ์ทำการเขียนโปรแกรมดังกล่าวตามความต้องการ ดังตัวอย่างในภาคผนวก จ

#### 4.7.2 การพิมพ์รหัสแท่งที่ใช้ในการบันทึก

จัดพิมพ์รหัสแท่งที่ใช้ในการบันทึกเป็นฉลากและสมุดที่สามารถอ่านข้อมูลได้ชัดเจน โดยการใช้โปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งมีการกำหนดรูปแบบของตัวอักษร (Fonts) ต่าง ๆ โดยกำหนดตัวอักษร เป็น 3of9New.ttf ตัวอักษร 3of9New.ttf นี้เป็น ตัวอักษรที่ไม่ได้กำหนดมาที่ระบบปฏิบัติการ Windows ต้องหามาเพิ่มเติมโดยทำการถ่ายโอน (Down load) จาก Web site ต่าง ๆ เช่น <http://www.isit.com/shareware/> มีตัวอย่างตัวอักษร 3of9New.ttf สามารถนำมาใช้ได้โดยตั้งค่าขนาดตัวอักษรไม่ต่ำกว่า 16 เพื่อให้การอ่านข้อมูลของอุปกรณ์รหัสแท่งได้ชัดเจน หรือสามารถให้โปรแกรมจัดทำฉลากรหัสแท่งที่มีอยู่มากมาย เช่น Policy Maker , Corel Bar Code , Label it ในการจัดพิมพ์รหัสแท่งควรพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ Laser printer เพื่อให้ได้คุณภาพของการพิมพ์ที่ดีการอ่านข้อมูลจะทำให้ดีกว่าการพิมพ์แบบอื่น ๆ

#### 4.7.3 การบันทึกข้อมูลรหัสแท่งในสนามและการถ่ายโอนข้อมูลรหัสแท่งเข้าสู่คอมพิวเตอร์

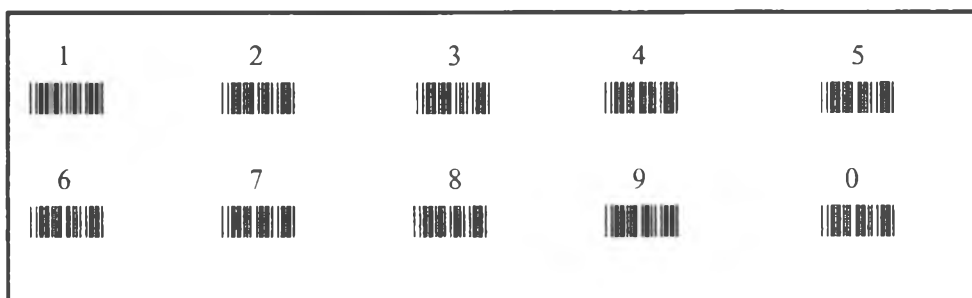
งานแต่ละประเภทในหน่วยงานก่อสร้างจะมีหัวหน้าหน่วยหรือผู้ควบคุมคอยกำกับดูแลการทำงานหรือผู้ทำการบันทึกข้อมูลในเอกสารซึ่งจะเป็นผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ทำการบันทึกข้อมูลโดยใช้อุปกรณ์รหัสแท่ง บันทึกข้อมูลตามประเภทของงานดังนี้คือ

4.7.3.1 การบันทึกการใช้งาน ผู้ทำการบันทึกจะอ่านรหัสเครื่องจักรซึ่งมีการติดหมายเลขรหัสแท่งในรูปแบบของตัวเลขที่เครื่องจักรหรือผู้ทำการควบคุมจะหารหัสแท่งจากสมุดรหัสแล้วทำการอ่านรหัสแท่งจากสมุด จากนั้นทำการอ่านรหัสกิจกรรม และรหัสงานที่ทำแล้วอุปกรณ์รหัสแท่งจะบันทึกวันที่และเวลาที่บันทึกโดยอัตโนมัติ สำหรับการเริ่มต้นการทำงานแล้วทำการบันทึกข้อมูลเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรเลิกทำงานอีกครั้งจึงครบชุดข้อมูลในการบันทึกข้อมูลการทำงานเครื่องจักรในแต่ละวัน



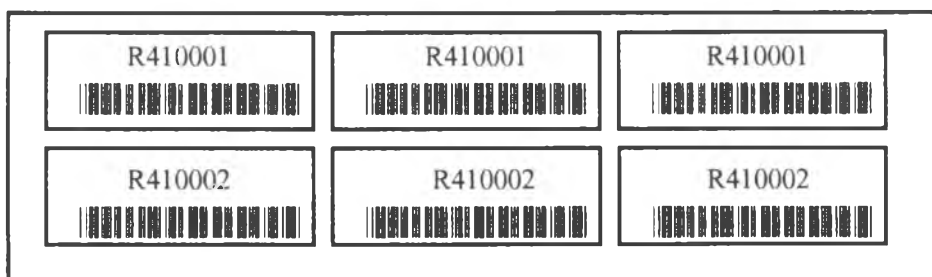
ในการปฏิบัติงานจริงเครื่องจักรจะมีการชำรุดไม่สามารถทำงานได้หรือ宕งานเนื่องจากความไม่ต่อเนื่องในการจัดงานก่อสร้าง กรณีนี้จะทำการบันทึกข้อมูลเพียงครั้งเดียวในเวลาใดก็ได้ โดยกำหนดรหัสกิจกรรมก่อสร้างเป็น “00000 ” สำหรับเครื่องจักรที่ทำการซ่อมและกำหนดรหัสงานเครื่องจักรเป็น “00” สำหรับการ宕งานของเครื่องจักร

**4.7.3.2 การบันทึกการบริการ** การบริการเครื่องจักรผู้ให้บริการจะต้องอยู่ใกล้กับเครื่องจักรเพื่อสะดวกในการบริการ ดังนั้นผู้บันทึกสามารถอ่านข้อมูลจากเครื่องจักรโดยตรง จึงจัดทำรหัสแท่งติดไว้ที่เครื่องจักรหรือพวงกุญแจของเครื่องจักรได้ หรือทำการอ่านรหัสจากเครื่องจักรแล้วเปิดสมุดรหัสเพื่อหารหัสแท่งของเครื่องจักรได้ สำหรับรหัสแท่งการบริการสามารถอ่านได้จากสมุดรหัส ส่วนปริมาณหรือจำนวนการบริการที่ได้รับและเลขมาตรวัดนี้ ใช้การป้อนผ่านทางแป้นพิมพ์ (Keyboard) ของอุปกรณ์ หรือสามารถทำเป็นรายการตัวเลข เพื่อให้ผู้อุปกรณ์รหัสแท่งอ่านตัวเลขแทนการป้อนผ่านแป้นพิมพ์ ดังรูปที่ 4.42



รูปที่ 4.42 แสดงตัวอย่างการใช้รหัสแท่งแทนการป้อนข้อมูลตัวเลขผ่านแป้นพิมพ์

**4.7.3.3 การซ่อม** การบันทึกการซ่อมเครื่องจักรในหน่วยงานก่อสร้างนี้ จะบันทึกในโรงซ่อมสนามโดยทำการบันทึกข้อมูลหลังจากเมื่อทำการซ่อมเสร็จแล้วโดยช่างซ่อมต้องทำการบันทึกในรูปแบบของเอกสารในเบื้องต้นถึงรายการซ่อม เนื่องจากการซ่อมเครื่องจักรไม่สามารถกำหนดชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้นว่าเกิดความเสียหายในระบบใดบ้างจนกว่าการซ่อมจะแล้วเสร็จ โดยกำหนดรหัสการซ่อมสำหรับการซ่อมในแต่ละครั้งเพื่อรวบรวมค่าใช้จ่ายในการซ่อมเครื่องจักรแต่ละระบบเข้าด้วยกัน โดยจัดทำรหัสแท่งการซ่อมที่ต่อเนื่อง 3 แผ่น โดยแผ่นที่ 1 สำหรับติดที่เอกสารในการบันทึกการซ่อม แผ่นที่ 2 ติดที่รายงานการดำเนินงานของช่างซ่อม และแผ่นที่ 3 เก็บเป็นแผ่นสำรองกรณีแผ่นใดแผ่นหนึ่งเกิดสูญหาย ดังรูปที่ 4.43



รูปที่ 4.43 แสดงการจัดเตรียมฉลากรหัสแท่งการซ่อมเครื่องจักร

ในการบันทึกข้อมูลการซ่อมนี้สามารถนำเอกสารรายงานการซ่อมมาให้กับสำนักงานสนามบันทึกแทนการบันทึกในสนามได้ อย่างไรก็ตามการบันทึกในสำนักงานผู้ป้อนข้อมูลผ่านทางคอมพิวเตอร์อาจขาดความเข้าใจในความหมายของข้อมูลในรายงานเนื่องจากไม่มีความรู้และทักษะในข้อมูล ดังนั้นการให้ช่างซ่อมทำการบันทึกในอุปกรณ์รหัสแท่งแล้วนำมาถ่ายโอนเข้าสู่คอมพิวเตอร์ จึงน่าจะลดความผิดพลาดลงได้มากกว่า

#### 4.8 บทสรุป

ในการนำรหัสแท่งเข้ามาใช้ในการบันทึกข้อมูลเครื่องจักรส่วนสำคัญคือการจัดระบบโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล การกำหนดรหัสแท่งที่ใช้ในการบันทึกและกระบวนการนำไปใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการทำงานจริง การพัฒนาระบบให้สามารถใช้งานได้ดีและยอมรับนำไปใช้งาน โดยต้องไม่เปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานเดิม ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาระบบการบันทึกข้อมูลเดิมเพื่อนำมาใช้ และประมวลผลข้อมูล

ปัจจัยหลักในการประยุกต์ใช้รหัสแท่งจำเป็นต้องมีรหัสมาตรฐานในการจัดทำรหัสแท่งเพื่อให้การใช้งานแพร่หลาย การจัดตั้งรหัสมาตรฐานในงานก่อสร้างมีความหลากหลายทั้งในงานก่อสร้างและพื้นที่ก่อสร้างการจัดตั้งรหัสจึงต้องใช้การศึกษาและวิจัยอย่างจริงจังเพื่อให้เป็นที่ยอมรับของทุกหน่วยงาน อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ได้เสนอรหัสเบื้องต้นที่ทำการศึกษาจากหน่วยงานต่างๆสำหรับจัดทำรหัสแท่งเพื่อใช้ในการบริหารข้อมูลและเป็นแนวทางในการจัดตั้งรหัสมาตรฐานต่อไป

การใช้ระบบรหัสแท่งในงานเครื่องจักรไม่สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ถ้าขาดระบบฐานข้อมูลที่เหมาะสมรองรับ เนื่องจากต้องใช้ระบบฐานข้อมูลในการรับข้อมูลรหัสแท่งและประมวลผล

ข้อมูลในคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการดำเนินการ ดังนั้นจึงนำเสนอรูปแบบฐานข้อมูลที่ต้องการใช้ในระบบบริหารเครื่องจักรก่อสร้างโดยใช้รหัสแท่งเป็นสื่อในการบันทึกข้อมูลซึ่งผู้ใช้สามารถดัดแปลงเพิ่มเติมระบบฐานข้อมูลตามความต้องการได้

การนำเสนอระบบรหัสแท่งในการบันทึกข้อมูลเครื่องจักรนี้เป็นแบบจำลองในการใช้งาน ดังนั้นจึงต้องทำการทดสอบระบบเพื่อพิจารณาปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการใช้งานจริง เพื่อนำไปปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสมกับสภาพงานก่อสร้าง ซึ่งจะกล่าวต่อไปในบทที่ 5