

การออกแบบฐานข้อมูลของการควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ
ยานพาหนะขนส่งก๊าซทางบก

ทฤษฎีเบื้องต้น

ในการออกแบบฐานข้อมูลของการควบคุมการทดสอบและตรวจสอบยานพาหนะขนส่งก๊าซทางบก ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ เกี่ยวกับการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อให้ได้ฐานข้อมูลของการควบคุมการทดสอบและตรวจสอบยานพาหนะขนส่งก๊าซทางบกที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบฐานข้อมูล มีดังต่อไปนี้

1. ฐานข้อมูล(Database)

มีผู้ให้นิยามความหมายของคำว่า "ฐานข้อมูล" ไว้หลายอย่างเช่น

- ฐานข้อมูล คือ กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน
- ฐานข้อมูล คือ โครงสร้างสารสนเทศ(Information) ที่ประกอบด้วยเอนทิตี (Entity) หลาย ๆ ตัว ซึ่งบรรดาเอนทิตีเหล่านี้ต้องมีความสัมพันธ์กัน
- ฐานข้อมูล คือ การรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเป็นกลุ่ม โดยไม่มีข้อมูลซ้ำซ้อนกัน สามารถเรียกข้อมูลมาใช้งาน หรือมีการปรับปรุงได้อย่างเป็นระบบ

ซึ่งจากนิยามเหล่านี้อาจกล่าวได้ว่า ฐานข้อมูล คือ กลุ่มของข้อมูลที่ประกอบด้วยเอนทิตีหลาย ๆ ตัว ซึ่งเอนทิตีเหล่านี้มีความสัมพันธ์กัน สามารถเรียกข้อมูลมาใช้งานหรือทำการปรับปรุงข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ

2. ระบบจัดการฐานข้อมูล(Database Management System : DBMS)

มีผู้ให้นิยามความหมายคำว่า "ระบบจัดการฐานข้อมูล" ไว้หลายอย่างเช่น

- ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ กลุ่มของโปรแกรมที่สามารถให้ผู้ใช้สร้างและบำรุงรักษาฐานข้อมูลได้
- ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ โปรแกรมระบบที่มีความสามารถนิยาม(Define) ข้อมูลและลักษณะเฉพาะ(Attribute)ของข้อมูล สร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล การคุมแต่ง

(Manipulate)ข้อมูล และการจัดการ(Manage)ข้อมูล

- ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสร้างและเรียกใช้ฐานข้อมูล โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล

ซึ่งจากนิยามเหล่านี้สามารถกล่าวได้ว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ โปรแกรมระบบที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสร้าง การเรียกใช้ การดูแล และการบำรุงรักษาฐานข้อมูลแทนผู้ใช้งาน โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

3. ระบบฐานข้อมูล(Database System)

ระบบฐานข้อมูล คือ การประกอบกันของฐานข้อมูล และ ระบบจัดการฐานข้อมูลนั่นเอง

4. แบบจำลองข้อมูล(Data Modelling)

แบบจำลองข้อมูลในปัจจุบันมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่

4.1 แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์(Relational Data Modelling)

แบบจำลองข้อมูลชนิดนี้ ลักษณะการเก็บข้อมูลจะเป็นในรูปของตาราง (Table) 2 มิติ ซึ่งตารางนี้ก็คือ ความสัมพันธ์(Relation) นั่นเอง ตัวอย่างของแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์แสดงได้ดังรูปที่ 4.1

จากตัวอย่างตารางในรูปที่ 4.1 ตารางแต่ละตารางจะเรียกว่า ความสัมพันธ์(Relation) แถว(Row) หรือ ระเบียน(Record) ในแต่ละตารางจะเรียกว่า ทูเปิล (Tuple) คอลัมน์(Column) หรือ เขตข้อมูล(Field) ในแต่ละตารางจะเรียกว่า แอตทริบิว (Attribute) และค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูลในแต่ละเขตข้อมูลของตารางจะเรียกว่า โดเมน (Domain)

จากตารางจะเห็นว่าตารางของ Supplier และ ตารางของ Shipment จะมีคอลัมน์ที่ชื่อ S# เหมือนกัน และ ตาราง Shipment และ ตารางของ Part จะมีคอลัมน์ที่ชื่อ P# เหมือนกัน ซึ่งคอลัมน์ที่เหมือนกันนี้จะใช้ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางเหล่านั้น

นอกจากนี้จะเห็นว่าในตารางต่าง ๆ จะมีค่าแอตทริบิว 1 ตัว หรือมากกว่า 1 ตัวก็ได้ ซึ่งสามารถใช้ระบุว่าการอ้างอิงถึงทูเปิลอันใดในตาราง เราจะเรียกแอตทริบิวนั้น หรือกลุ่มของแอตทริบิวนั้นว่า คีย์หลัก(Primary key) และแอตทริบิวที่ไม่ใช่คีย์หลักในตารางอันหนึ่งแต่ไปเป็นคีย์หลักในตารางอีกอันหนึ่ง จะเรียกว่า คีย์นอก(Foreign key)

S(Supplier)

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Smith	20	London
S2	Jones	10	Paris
S3	Blake	30	Paris

SP(Shipment)

S#	P#	QTY
S1	P1	300
S1	P2	200
S1	P3	400
S2	P1	300
S2	P2	400
S3	P2	200

P(Part)

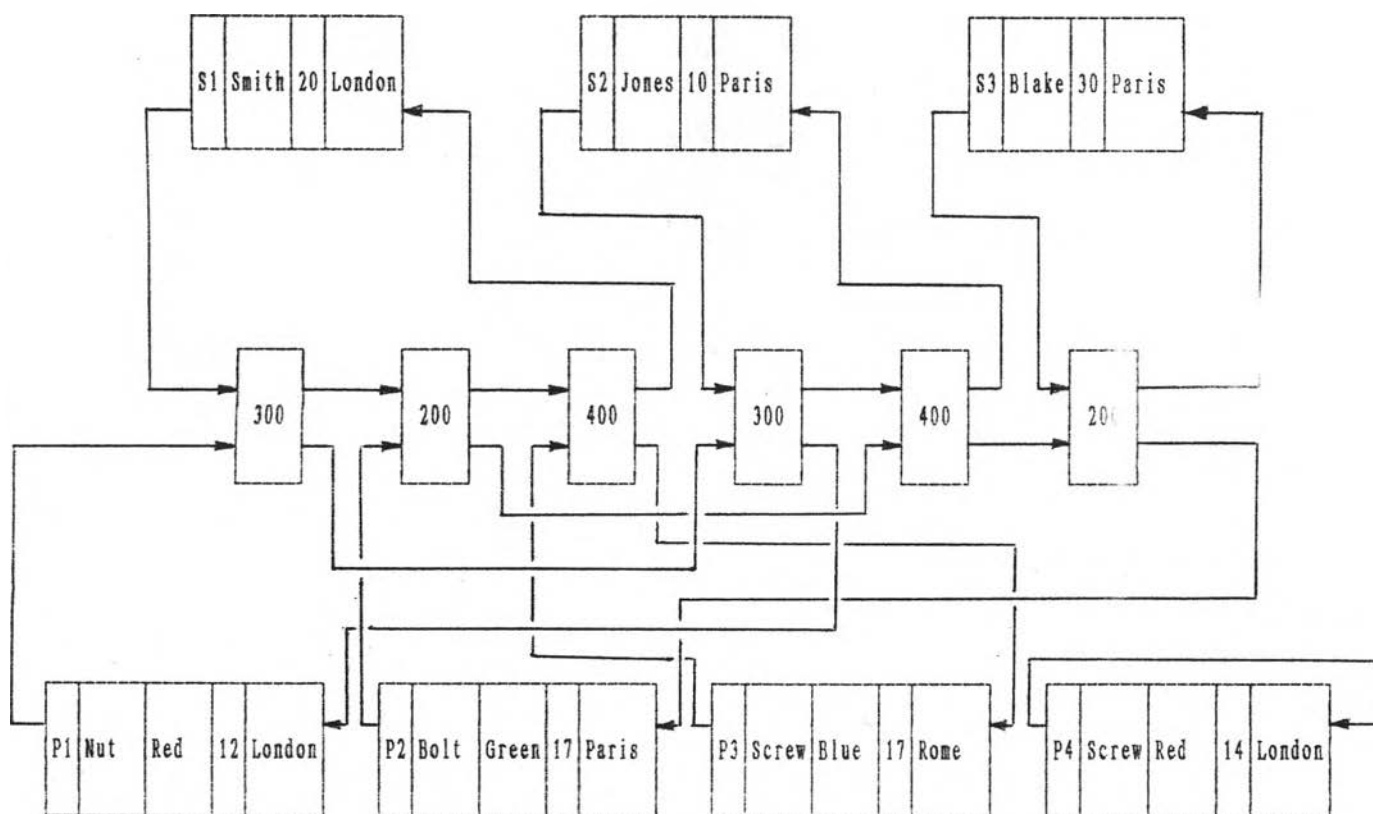
P#	PNAME	COLOR	WEIGHT	CITY
P1	Nut	Red	12	London
P2	Bolt	Green	17	Paris
P3	Screw	Blue	17	Rome
P4	Screw	Red	14	London

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ดังเช่นในตาราง Supplier คีย์หลักก็คือ แอตทริบิวต์ชื่อ S# และในตาราง Shipment คีย์หลักก็คือ แอตทริบิวต์ชื่อ S# และ P# รวมกัน และในตาราง Shipment เราจะเรียก แอตทริบิวต์ชื่อ S# เป็นคีย์นอกที่ใช้ระบุเจาะจงข้อมูลในตาราง Supplier และเรียก แอตทริบิวต์ชื่อ P# เป็นคีย์นอกที่ใช้ระบุเจาะจงข้อมูลในตาราง Part

4.2 แบบจำลองข้อมูลเชิงข่ายงาน(Network Data Modelling)

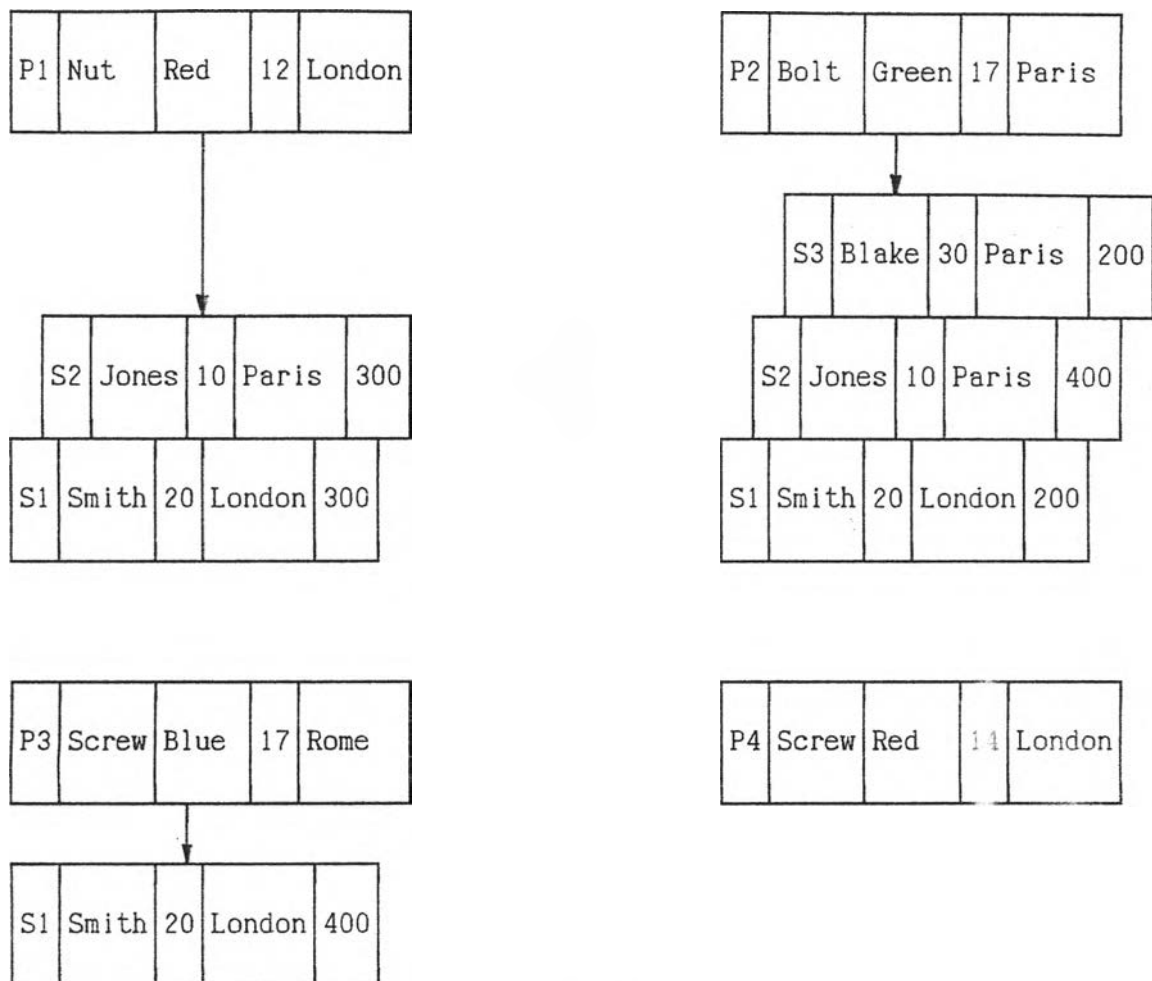
แบบจำลองข้อมูลชนิดนี้ในแง่การมองของผู้ใช้ จะเป็นในรูปของการรวมระเบียบต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างระเบียบ ซึ่งการแสดงความสัมพันธ์ในแบบจำลองข้อมูลเชิงข่ายงานนี้จะเป็นไปอย่างโจ่งแจ้ง(Explicit) คือแสดงไว้ในโครงสร้างอย่างชัดเจน ต่างจากแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่งการแสดงความสัมพันธ์จะเป็นแบบแฝง(Implicit) นั่นคือระเบียบใดจะมีความสัมพันธ์กันจะต้องมีค่าข้อมูลในเขตข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งที่เหมือนกัน ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูลเชิงข่ายงานแสดงได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูลเชิงข่ายงาน

4.3 แบบจำลองข้อมูลเชิงลำดับชั้น(Hierarchical Data Modelling)

แบบจำลองข้อมูลชนิดนี้ใช้หลักการข้อมูลจากพ่อ(Parent) ซึ่งไปยังข้อมูลของลูก(Child) แบบจำลองข้อมูลชนิดนี้ปัจจุบันไม่นิยมมาใช้ ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดพ่อและลูกตั้งแต่ตอนสร้างแบบจำลองข้อมูล ว่าข้อมูลใดมีความเกี่ยวข้องกัน ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูลเชิงลำดับชั้นแสดงได้ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูลเชิงลำดับชั้น(Part superior to Supplier)

จากแบบจำลองข้อมูลทั้ง 3 ชนิดข้างต้น ในการวิจัยนี้จะเลือกใช้แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เนื่องจากมีรูปแบบที่เข้าใจง่าย และแก้ไขได้ง่ายกว่าในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของข้อมูล

5. ความสัมพันธ์(Relation)

ความสัมพันธ์ตามนิยาม หมายถึง ตาราง 2 มิติที่

- แต่ละช่องของตารางจะบรรจุข้อมูลเพียงค่าเดียว
- ชื่อหัวข้อในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกัน อันได้แก่ชื่อของแอตทริบิวต์
- ค่าของข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์ ได้แก่ ค่าของแอตทริบิวต์ที่ระบุไว้ในหัวข้อ

คอลัมน์นั้น ๆ

- การเรียงลำดับคอลัมน์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
- ข้อมูลแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน
- การเรียงลำดับแถวไม่ถือว่ามีความสำคัญ

6. การนอร์มัลไลซ์(Normalized)

จากนิยามความสัมพันธ์ที่กล่าวว่า "แต่ละช่องของตารางสามารถบรรจุข้อมูลได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น" โครงสร้างความสัมพันธ์ใดที่เป็นไปตามนิยามของความสัมพันธ์ทุกข้อ ยกเว้นข้อนี้ โครงสร้างนั้นจะเป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ที่ยังไม่ได้นอร์มัลไลซ์ ดังรูปที่ 4.4

การสั่ง

รหัสการสั่ง	วันที่สั่ง	รหัสสินค้า	จำนวนที่สั่ง
12489	020931	AX12	11
12491	020931	BT04	1
		BZ66	1
12494	040931	CB03	4

รูปที่ 4.4 ตัวอย่างความสัมพันธ์ที่ยังไม่ได้นอร์มัลไลซ์

แต่ถ้าโครงสร้างความสัมพันธ์ใด ที่เป็นไปตามนิยามของความสัมพันธ์ทุกข้อ โครงสร้างนั้นจะเป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ที่นอร์มัลไลซ์แล้ว และเรียกโครงสร้างข้อมูลนั้นว่า อยู่ในรูปนอร์มัล ซึ่งแบ่งเป็นหลายระดับ ดังนี้

6.1 รูปนอร์มัลระดับที่ 1(First Normal Form : 1 NF)

ความสัมพันธ์ใด จะอยู่ในรูปนอร์มัลระดับที่ 1 ถ้าความสัมพันธ์ไม่มีกลุ่มของแอตทริบิวต์ซ้ำกัน ดังรูปที่ 4.5

การสั่ง

รหัสการสั่ง	วันที่สั่ง	รหัสสินค้า	จำนวนที่สั่ง
12489	020931	AX12	11
12491	020931	BT04	1
12491	020931	BZ66	1
12494	040931	CB03	4

รูปที่ 4.5 ตัวอย่างความสัมพันธ์ที่อยู่ในรูปนอร์มัลระดับที่ 1

6.2 รูปนอร์มัลระดับที่ 2 (Second Normal Form : 2 NF)

ความสัมพันธ์ใด ๆ จะอยู่ในรูปนอร์มัลระดับที่ 2 ถ้าความสัมพันธ์นั้นอยู่ในรูปนอร์มัลระดับที่ 1 และไม่มีแอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่ส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (แอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่ส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลักเรียกว่า นินคีย์แอตทริบิวต์ (Nonkey attribute)) ตัวใดขึ้นกับตัวใดส่วนหนึ่งของคีย์

6.3 รูปนอร์มัลระดับที่ 3 (Third Normal Form : 3 NF)

ความสัมพันธ์ใด ๆ จะอยู่ในรูปนอร์มัลระดับที่ 3 ถ้าความสัมพันธ์นั้นอยู่ในรูปนอร์มัลระดับที่ 2 และตัวเลือก (แอตทริบิวต์ใด หรือกลุ่มแอตทริบิวต์ใดก็ตามที่สามารถเลือกแอตทริบิวต์ตัวอื่น ๆ ได้ เรียกว่า ตัวเลือก (Determinant)) ทุกตัวจะต้องเป็นคีย์คู่แข่ง (คีย์คู่แข่ง (Candidate key) คือแอตทริบิวต์ของความสัมพันธ์ซึ่งสามารถใช้เป็นคีย์หลักในความสัมพันธ์นั้นได้ แต่ไม่ได้ถูกเลือกให้เป็นคีย์หลัก)

6.4 รูปนอร์มัลแบบบอยซ์/คอดด์ (Boyce/Codd Normal Form : BCNF)

ความสัมพันธ์ใด ๆ จะอยู่ในรูปนอร์มัลแบบบอยซ์/คอดด์ ก็ต่อเมื่อความสัมพันธ์ดังกล่าวอยู่ในรูปนอร์มัลระดับที่ 3 และตัวเลือกทุกตัวจะต้องเป็นคีย์คู่แข่งเท่านั้น

6.5 รูปนอร์มัลระดับที่ 4 (Fourth Normal Form : 4 NF)

ความสัมพันธ์ใด ๆ จะอยู่ในรูปนอร์มัลระดับที่ 4 ก็ต่อเมื่อความสัมพันธ์ดังกล่าวอยู่ในรูปนอร์มัลแบบบอยซ์/คอดด์ และเป็นความสัมพันธ์ที่ไม่ขึ้นต่อกันเชิงกลุ่ม

6.6 รูปนอร์มัลระดับที่ 5(Fifth Normal Form : 5 NF)

ความสัมพันธ์ใด ๆ จะอยู่ในรูปนอร์มัลระดับที่ 5 ก็ต่อเมื่อความสัมพันธ์ดังกล่าวอยู่ในรูปนอร์มัลระดับที่ 4 และไม่สามารถแยกความสัมพันธ์ดังกล่าวได้อีก

ขั้นตอนการออกแบบระบบฐานข้อมูล

จากการศึกษาระบบงาน ของการควบคุมการทดสอบและตรวจสอบยานพาหนะขนส่งก๊าซ ทางบกของกองควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซ กรมโยธาธิการ ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดทำให้ทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบงานการควบคุมการทดสอบและตรวจสอบยานพาหนะขนส่งก๊าซทางบก ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ ได้แก่

1. ไม่สามารถค้นหาข้อมูลเบื้องต้นของยานพาหนะขนส่งก๊าซทางบก ได้อย่างรวดเร็ว เมื่อทำการค้นข้อมูลจากทะเบียนยานพาหนะ อันได้แก่ ชื่อบริษัทผู้ประกอบการบรรจุก๊าซที่เป็นเจ้าของยานพาหนะขนส่งก๊าซ ชื่อบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซที่ยานพาหนะขนส่งก๊าซเป็นตัวแทนค้าต่าง หมายเลขจนถึงขนส่งก๊าซ ขนาดความจุของถังขนส่งก๊าซ เลขที่ใบอนุญาตประกอบการบริการบรรจุก๊าซ วันที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบการบริการบรรจุก๊าซ วันที่ใบอนุญาตประกอบการบริการทั้งหมดอายุ และชื่อบริษัทผู้ทำการทดสอบยานพาหนะขนส่งก๊าซ เนื่องจากการเก็บเอกสารในระบบ เดิมนั้นใช้การเก็บรวบรวมเป็นแฟ้ม เอกสารเก็บไว้ในตู้เก็บเอกสาร ทำให้การค้นหาข้อมูลที่ต้องการเป็นไปด้วยความลำบาก และเสียเวลามาก

2. ไม่สามารถค้นหาข้อมูลเบื้องต้นของยานพาหนะขนส่งก๊าซทางบกได้เลย หากต้องการค้นหาข้อมูลจากหมายเลขจนถึงขนส่งก๊าซ อันได้แก่ ทะเบียนยานพาหนะขนส่งก๊าซทางบก ชื่อบริษัทผู้ประกอบการบรรจุก๊าซที่เป็นเจ้าของยานพาหนะขนส่งก๊าซ ชื่อบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซที่ยานพาหนะขนส่งก๊าซเป็นตัวแทนค้าต่าง ขนาดความจุของถังขนส่งก๊าซ เลขที่ใบอนุญาตประกอบการบริการบรรจุก๊าซ วันที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบการบริการบรรจุก๊าซ วันที่ใบอนุญาตประกอบการบริการทั้งหมดอายุ และชื่อบริษัทผู้ทำการทดสอบยานพาหนะขนส่งก๊าซ เนื่องจากการเก็บเอกสารในระบบ เดิมนั้นใช้การเก็บรวบรวมเป็นแฟ้ม เอกสาร เก็บไว้ในตู้เก็บเอกสาร โดยเก็บตามหมายเลขทะเบียนยานพาหนะขนส่งก๊าซ

3. ไม่สามารถทราบจำนวนยานพาหนะขนส่งก๊าซ ที่เป็นตัวแทนค้าต่างของบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซแต่ละบริษัท เนื่องจากไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ เมื่อต้องการทราบจะต้องทำการค้นข้อมูลจากตู้เก็บเอกสารทั้งหมด

4. ไม่สามารถทราบจำนวนยานพาหนะขนส่งก๊าซของบริษัทผู้ประกอบกิจการบรรจุก๊าซแต่ละบริษัท เนื่องจากไม่มีการเก็บรวบรวมไว้

5. ไม่สามารถทราบว่าในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ มียานพาหนะขนส่งก๊าซคันใดบ้างที่ใบอนุญาตประกอบกิจการบรรจุก๊าซจะหมดอายุ เพื่อจะได้ทำการแจ้งให้ผู้ประกอบกิจการบรรจุก๊าซที่เป็นเจ้าของยานพาหนะขนส่งก๊าซ มาดำเนินการยื่นเรื่องขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการบรรจุก๊าซเสียแต่เนิ่น ๆ

6. ไม่สามารถทราบว่ายานพาหนะขนส่งก๊าซที่เคยได้รับอนุญาต ให้ประกอบกิจการบรรจุก๊าซคันใด ขณะนี้ใบอนุญาตประกอบกิจการบรรจุก๊าซได้หมดอายุลงแล้ว

7. ไม่สามารถทราบข้อมูลเกี่ยวกับการได้รับใบรับรองให้เป็นบริษัทผู้ทดสอบ และตรวจสอบถังก๊าซหุงต้ม ถังเก็บและจ่ายก๊าซ ถังขนส่งก๊าซ ระบบท่อก๊าซ และอุปกรณ์ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเสียเวลาทำการค้นข้อมูลจากตู้เก็บเอกสาร

8. ไม่สามารถทราบข้อมูลเกี่ยวกับ การได้รับใบรับรองให้เป็นวิศวกรผู้ปฏิบัติงานในการทดสอบและตรวจสอบถังก๊าซหุงต้ม ถังเก็บและจ่ายก๊าซ ถังขนส่งก๊าซ ระบบท่อ ก๊าซ และอุปกรณ์ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากต้องทำการค้นข้อมูลจากตู้เก็บเอกสาร

นอกจากปัญหาที่เกิดขึ้นเหล่านี้แล้ว จากการสอบถามเจ้าหน้าที่และผู้ปฏิบัติงาน ทำให้ทราบถึงความต้องการที่จะได้รายงานต่าง ๆ เพื่อสามารถใช้ในการตัดสินใจดำเนินการ เพื่อให้การควบคุมการทดสอบและตรวจสอบยานพาหนะขนส่งก๊าซทางบกมีความรัดกุม และ เกิดความปลอดภัยสูงสุด ซึ่งรายงานต่าง ๆ ที่ต้องการ มีดังนี้

1. รายงานเกี่ยวกับบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ(RPTOC)
2. รายงานเกี่ยวกับบริษัทผู้ประกอบกิจการบรรจุก๊าซ(RPTLC)
3. รายงานเกี่ยวกับบริษัทผู้ผลิตถังก๊าซ(RPTPC)
4. รายงานเกี่ยวกับบริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบ(RPTTC)
5. รายงานเกี่ยวกับวิศวกรผู้ทดสอบและตรวจสอบ(RPTTE)
6. รายงานเกี่ยวกับถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว(RPTGT)
7. รายงานเกี่ยวกับยานพาหนะขนส่งก๊าซแยกตามบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ(RPTGVOG)

8. รายงานเกี่ยวกับขานพาหนะขนส่งก๊าซแยกตามบริษัทผู้ประกอบกิจการบรรจุก๊าซ (RPTGVLC)
9. รายงานเกี่ยวกับขานพาหนะขนส่งก๊าซที่ใบอนุญาตประกอบกิจการบรรจุก๊าซใกล้จะหมดอายุ (RPTGVNXP)
10. รายงานเกี่ยวกับขานพาหนะขนส่งก๊าซที่ใบอนุญาตประกอบกิจการบรรจุก๊าซหมดอายุแล้ว (RPTGVEXP)

ภายหลังจากที่ได้ทำการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ แล้ว ผู้วิจัยได้ออกแบบข้อมูลเพื่อใช้ในฐานข้อมูล โดยจะเก็บเฉพาะข้อมูลที่ใช้มีความจำเป็นต้องใช้งานเท่านั้น ซึ่งข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ผู้วิจัยได้ทำเป็นพจนานุกรมข้อมูลขึ้น ดังรูปที่ 4.6

จากรูปที่ 4.6 ผู้วิจัยได้กำหนดชนิดของข้อมูลที่ใช้ไว้ 3 ชนิด ได้แก่ชนิดของข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ในรูปที่ 4.6 จะใช้สัญลักษณ์ C ชนิดของข้อมูลที่เป็นจำนวนเลข ในรูปที่ 4.6 จะใช้สัญลักษณ์ N และชนิดของข้อมูลที่เป็นวันที่ ในรูปที่ 4.6 จะใช้สัญลักษณ์ D

ลำดับที่	ชื่อข้อมูล	ความยาว (ไบต์)	ชนิด	ความหมาย
1.	OCCODE	3	C	รหัสบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ
2.	OCNAME	50	C	ชื่อบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ
3.	OCABBV	10	C	ชื่อย่อบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ
4.	OCADDR	50	C	ที่อยู่ของบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ
5.	OCDIST	20	C	ตำบลที่อยู่ของบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ
6.	OCAMP	20	C	อำเภอที่อยู่ของบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ
7.	OCPROV	20	C	จังหวัดที่อยู่ของบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ
8.	OCPCODE	5	C	รหัสไปรษณีย์ของบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ
9.	OCTEL	30	C	โทรศัพท์ของบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ
10.	LCCODE	4	C	รหัสบริษัทผู้ประกอบการบรรจุก๊าซ
11.	LCNAME	50	C	ชื่อบริษัทผู้ประกอบการบรรจุก๊าซ
12.	LCADDR	50	C	ที่อยู่ของบริษัทผู้ประกอบการบรรจุก๊าซ
13.	LCDIST	20	C	ตำบลที่อยู่ของบริษัทผู้ประกอบการบรรจุก๊าซ
14.	LCAMP	20	C	อำเภอที่อยู่ของบริษัทผู้ประกอบการบรรจุก๊าซ
15.	LCPROV	20	C	จังหวัดที่อยู่ของบริษัทผู้ประกอบการบรรจุก๊าซ
16.	LCPCODE	5	C	รหัสไปรษณีย์ของบริษัทผู้ประกอบการบรรจุก๊าซ
17.	LCTEL	30	C	โทรศัพท์บริษัทผู้ประกอบการบรรจุก๊าซ
18.	PCCODE	3	C	รหัสบริษัทผู้ผลิตถังก๊าซ
19.	PCNAME	50	C	ชื่อบริษัทผู้ผลิตถังก๊าซ
20.	PCADDR	50	C	ที่อยู่ของบริษัทผู้ผลิตถังก๊าซ

รูปที่ 4.6 พจนานุกรมข้อมูลของฐานข้อมูลการควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ
ยานพาหนะขนส่งก๊าซทางบก

ลำดับที่	ชื่อข้อมูล	ความยาว (ไบต์)	ชนิด	ความหมาย
21.	PCDIST	20	C	ตำบลที่อยู่ของบริษัทผู้ผลิตกังก้าช
22.	PCAMP	20	C	อำเภอที่อยู่ของบริษัทผู้ผลิตกังก้าช
23.	PCPROV	20	C	จังหวัดที่อยู่ของบริษัทผู้ผลิตกังก้าช
24.	PCPCODE	5	C	รหัสไปรษณีย์ของบริษัทผู้ผลิตกังก้าช
25.	PCTEL	30	C	โทรศัพท์บริษัทผู้ผลิตกังก้าช
26.	TCCODE	3	C	รหัสบริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
27.	TCNAME	50	C	ชื่อบริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
28.	TCADDR	50	C	ที่อยู่ของบริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
29.	TCDIST	20	C	ตำบลที่อยู่ของบริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
30.	TCAMP	20	C	อำเภอที่อยู่ของบริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
31.	TCPROV	20	C	จังหวัดที่อยู่ของบริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
32.	TCPCODE	5	C	รหัสไปรษณีย์ของบริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
33.	TCTEL	30	C	โทรศัพท์บริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
34.	TECODE	4	C	รหัสวิศวกรผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
35.	TENAME	50	C	ชื่อวิศวกรผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
36.	TEADDR	50	C	ที่อยู่ของวิศวกรผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
37.	TEDIST	20	C	ตำบลที่อยู่ของวิศวกรผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
38.	TEAMP	20	C	อำเภอที่อยู่ของวิศวกรผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
39.	TEPROV	20	C	จังหวัดที่อยู่ของวิศวกรผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
40.	TEPCODE	5	C	รหัสไปรษณีย์ของวิศวกรผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ

รูปที่ 4.6(ต่อ) พจนานุกรมข้อมูลของฐานข้อมูลการควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ
ยานพาหนะขนส่งกังก้าชทางบก

ลำดับที่	ชื่อข้อมูล	ความยาว (ไบต์)	ชนิด	ความหมาย
41.	TETEL	30	C	โทรศัพท์บริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบฯ
42.	GTPWDNO	5	C	หมายเลขตั้งของกรมโยธาธิการ
43.	GTNO	20	C	หมายเลขตั้งของบริษัทผู้ผลิตตั้งก๊าซปิโตรเลียมเหลว
44.	GTCAP	6	N	ความจุของตั้งก๊าซปิโตรเลียมเหลว
45.	GTFTDATE	-	D	วันที่ทดสอบตั้งก๊าซครั้งแรก
46.	GTINTDATE	-	D	วันที่ทดสอบตั้งก๊าซครั้งต่อไป
47.	GVNUMBER	10	C	หมายเลขทะเบียนยานพาหนะขนส่งก๊าซ
48.	GVLINO	10	C	เลขที่ใบอนุญาตให้ประกอบกิจการบรรจุก๊าซ
49.	GVLIDATE	-	D	วันที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบกิจการบรรจุก๊าซ
50.	GVL IEXPD	-	D	วันที่ใบอนุญาตประกอบกิจการบรรจุก๊าซหมดอายุ
51.	CCNO	12	C	เลขที่ใบรับรองให้เป็นบริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบ
52.	CCDATE	-	D	วันที่ได้รับใบรับรองฯ
53.	CCEXPD	-	D	วันที่ใบรับรองฯหมดอายุ
54.	CENO	12	C	เลขที่ใบรับรองให้เป็นวิศวกรผู้ทดสอบและตรวจสอบ
55.	CEDATE	-	D	วันที่ได้รับใบรับรองฯ
56.	CEEXPD	-	D	วันที่ใบรับรองฯหมดอายุ

รูปที่ 4.6(ต่อ) พจนานุกรมข้อมูลของฐานข้อมูลการควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ
ยานพาหนะขนส่งก๊าซทางบก

เมื่อได้ทำการออกแบบข้อมูลเพื่อใช้ในฐานข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบรายงานที่
ผู้ใช้ต้องการทั้ง 10 รายงาน โดยได้ทำการกำหนดข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละรายงาน ซึ่ง
แสดงได้ดังรูปที่ 4.7

ลำดับที่	ชื่อข้อมูล	ชื่อรายงาน				
		RPTOC	RPTLC	RPTPC	RPTTC	RPTTE
1.	OCCODE	X				
2.	OCNAME	X				
3.	OCABBV	X				
4.	OCADDR	X				
5.	OCDIST	X				
6.	OCAMP	X				
7.	OCPROV	X				
8.	OCPCODE	X				
9.	OCTEL	X				
10.	LCCODE		X			
11.	LCNAME		X			
12.	LCADDR		X			
13.	LCDIST		X			
14.	LCAMP		X			
15.	LCPROV		X			
16.	LCPCODE		X			
17.	LCTEL		X			
18.	PCCODE			X		
19.	PCNAME			X		
20.	PCADDR			X		

รูปที่ 4.7 แสดงข้อมูลที่ใช้ในรายงานต่าง ๆ

ลำดับที่	ชื่อข้อมูล	ชื่อรายงาน				
		RPTOC	RPTLC	RPTPC	RPTTC	RPTTE
21.	PCDIST			X		
22.	PCAMP			X		
23.	PCPROV			X		
24.	PCPCODE			X		
25.	PCTEL			X		
26.	TCCODE				X	X
27.	TCNAME				X	X
28.	TCADDR				X	
29.	TCDIST				X	
30.	TCAMP				X	
31.	TCPROV				X	
32.	TCPCODE				X	
33.	TCTEL				X	
34.	TECODE					X
35.	TENAME					X
36.	TEADDR					X
37.	TEDIST					X
38.	TEAMP					X
39.	TEPROV					X
40.	TEPCODE					X

รูปที่ 4.7(ต่อ) แสดงข้อมูลที่ใช้ในรายงานต่าง ๆ

ลำดับที่	ชื่อข้อมูล	ชื่อรายงาน				
		RPTOC	RPTLC	RPTPC	RPTTC	RPTTE
41.	TETEL					X
42.	GTPWDNO					
43.	GTNO					
44.	GTCAP					
45.	GTFTDATE					
46.	GTNTDATE					
47.	GVNUMBER					
48.	GVLINO					
49.	GVLIDATE					
50.	GVLIEXPD					
51.	CCNO				X	
52.	CCDATE				X	
53.	CCEXPD				X	
54.	CENO					X
55.	CEDATE					X
56.	CEEXPD					X

รูปที่ 4.7(ต่อ) แสดงข้อมูลที่ใช้ในรายงานต่าง ๆ

ลำดับที่	ชื่อข้อมูล	ชื่อรายงาน				
		RPTGT	RPTGVOC	RPTGVLC	RPTGVNXP	RPTGVEXP
1.	OCCODE		X	X	X	X
2.	OCNAME		X			
3.	OCABBV			X	X	X
4.	OCADDR					
5.	OCDIST					
6.	OCAMP					
7.	OCPROV					
8.	OCPCODE					
9.	OCTEL					
10.	LCCODE		X	X	X	X
11.	LCNAME		X	X	X	X
12.	LCADDR					
13.	LCDIST					
14.	LCAMP					
15.	LCPROV					
16.	LCPCODE					
17.	LCTEL					
18.	PCCODE	X				
19.	PCNAME					
20.	PCADDR					

รูปที่ 4.7(ต่อ) แสดงข้อมูลที่ใช้ในรายงานต่าง ๆ

ลำดับที่	ชื่อข้อมูล	ชื่อรายงาน				
		RPTGT	RPTGVOC	RPTGVLC	RPTGVNXP	RPTGVEXP
21.	PCDIST					
22.	PCAMP					
23.	PCPROV					
24.	PCPCODE					
25.	PCTEL					
26.	ICCODE	X	X	X		
27.	ICNAME		X	X		
28.	ICADDR					
29.	ICDIST					
30.	ICAMP					
31.	ICPROV					
32.	ICPCODE					
33.	ICTEL					
34.	TECODE					
35.	TENAME					
36.	TEADDR					
37.	TEDIST					
38.	TEAMP					
39.	TEPROV					
40.	TEPCODE					

รูปที่ 4.7(ต่อ) แสดงข้อมูลที่ใช้ในรายงานต่าง ๆ

ลำดับที่	ชื่อข้อมูล	ชื่อรายงาน				
		RPTGT	RPTGVOC	RPTGVLC	RPTGVNXP	RPTGVEXP
41.	TETEL					
42.	GTPWDNO	X	X	X	X	X
43.	GTNO	X				
44.	GTCAP	X	X	X	X	X
45.	GTFTDATE	X				
46.	GTNTDATE	X	X	X	X	X
47.	GVNUMBER		X	X	X	X
48.	GVLINO		X	X	X	X
49.	GVLIDATE		X	X	X	X
50.	GVLIEXP		X	X	X	X
51.	CCNO					
52.	CCDATE					
53.	CCEXP					
54.	CENO					
55.	CEDATE					
56.	CEEXP					

รูปที่ 4.7(ต่อ) แสดงข้อมูลที่ใช้ในรายงานต่าง ๆ

เมื่อได้ทำการออกแบบข้อมูลในรายงานต่าง ๆ แล้ว จากนั้นจะเป็นการนำข้อมูลจากรายงานต่าง ๆ มาทำการนอร์มัลไลซ์ เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ที่อยู่ในรูปนอร์มัล โดยการนอร์มัลไลซ์ข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.8

0NF	1NF	2NF	3NF
RPTOC = {OCCODE	RPTOC1 = <u>OCCODE</u>	RPTOC1 = <u>OCCODE</u>	RPTOC1 = <u>OCCODE</u>
OCNAME	OCNAME	OCNAME	OCNAME
OCABBV	OCABBV	OCABBV	OCABBV
OCADDR	OCADDR	OCADDR	OCADDE
OCDIST	OCDIST	OCDIST	OCDIST
OCAMP	OCAMP	OCAMP	OCAMP
OCPROV	OCPROV	OCPROV	OCPROV
OCPCODE	OCPCODE	OCPCODE	OCPCODE
OCTEL}	OCTEL	OCTEL	OCTEL
RPTLC = {LCCODE	RPTLC1 = <u>LCCODE</u>	RPTLC1 = <u>LCCODE</u>	RPTLC1 = <u>LCCODE</u>
LCNAME	LCNAME	LCNAME	LCNAME
LCADDE	LCADDE	LCADDE	LCADDE
LCDIST	LCDIST	LCDIST	LCDIST
LCAMP	LCAMP	LCAMP	LCAMP
LCPROV	LCPROV	LCPROV	LCPROV
LCPCODE	LCPCODE	LCPCODE	LCPCODE
LCTEL}	LCTEL	LCTEL	LCTEL

รูปที่ 4.8 แสดงการนอร์มัลไลซ์ข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้

0NF	1NF	2NF	3NF
RPTPC = {PCCODE	RPTPC1 = <u>PCCODE</u>	RPTPC1 = <u>PCCODE</u>	RPTPC1 = <u>PCCODE</u>
PCNAME	PCNAME	PCNAME	PCNAME
PCADDR	PCADDR	PCADDR	PCADDR
PCDIST	PCDIST	PCDIST	PCDIST
PCAMP	PCAMP	PCAMP	PCAMP
PCPROV	PCPROV	PCPROV	PCPROV
PCPCODE	PCPCODE	PCPCODE	PCPCODE
PCTEL}	PCTEL	PCTEL	PCTEL
RPTTC = {TCCODE	RPTTC1 = <u>TCCODE</u>	RPTTC1 = <u>TCCODE</u>	RPTTC1.1 = <u>TCCODE</u>
TCNAME	TCNAME	TCNAME	TCNAME
TCADDR	TCADDR	TCADDR	TCADDR
TCDIST	TCDIST	TCDIST	TCDIST
TCAMP	TCAMP	TCAMP	TCAMP
TCPROV	TCPROV	TCPROV	TCPROV
TCPCODE	TCPCODE	TCPCODE	TCPCODE
TCTEL	TCTEL	TCTEL	TCTEL
CCNO	CCNO	CCNO	CCNO
CCDATE	CCDATE	CCDATE	CCDATE
CCEXPD}	CCEXPD	CCEXPD	RPTTC1.2 = <u>CCNO</u>
			CCDATE
			CCEXPD

0NF	1NF	2NF	3NF
RPTTE = {TECODE	RPTTE1 = <u>TECODE</u>	RPTTE1 = <u>TECODE</u>	RPTTE1.1 = <u>TECODE</u>
TENAME	TENAME	TENAME	TENAME
TEADDR	TEADDE	TEADDE	TEADDE
TEDIST	TEDIST	TEDIST	TEDIST
TEAMP	TEAMP	TEAMP	TEAMP
TEPROV	TEPROV	TEPROV	TEPROV
TEPCODE	TEPCODE	TEPCODE	TEPCODE
TETEL	TETEL	TETEL	TETEL
CENC	CERC	CERO	CERC
CEDATE	CEDATE	CEDATE	TCCODE
CEEEXPD	CEEEXPD	CEEEXPD	
TCCODE	TCCODE	TCCODE	RPTTE1.2 = <u>CENO</u>
TCNAME}	TCNAME	TCNAME	CEDATE
			CEEEXPD
			RPTTE1.3 = <u>TCCODE</u>
			TCNAME
RPTGT = {GTPWDNG	RPTGT1 = <u>GTPWDNG</u>	RPTGT1 = <u>GTPWDNG</u>	RPTGT1 = <u>GTPWDNG</u>
GTNO	GTNO	GTNO	GTNO
GTCAP	GTCAP	GTCAP	GTCAP
GTFDATE	GTFDATE	GTFDATE	GTFDATE
GTNTDATE	GTNTDATE	GTNTDATE	GTNTDATE
PCCODE	PCCODE	PCCODE	PCCODE
TCCODE}	TCCODE	TCCODE	TCCODE

UNF	1NF	2NF	3NF
RPTGVOC = {OCCODE	RPTGVOC1 = <u>OCCODE</u>	RPTGVOC1 = <u>OCCODE</u>	RPTGVOC1 = <u>OCCODE</u>
OCNAME	OCNAME	OCNAME	OCNAME
{GVNUMBER			
LCCODE	RPTGVOC2 = <u>OCCODE</u>	RPTGVOC2.1= <u>OCCODE</u>	RPTGVOC2.1= <u>OCCODE</u>
LCNAME	<u>GVNUMBER</u>	<u>GVNUMBER</u>	<u>GVNUMBER</u>
GTPWDNO	LCCODE		
GTCAP	LCNAME	RPTGVOC2.2= <u>GVNUMBER</u>	RPTGVOC2.2.1 = <u>GVNUMBER</u>
GVLING	GTPWDNO	LCCODE	LCCODE
GVLIDATE	GTCAP	LCNAME	GTPWDNO
GVLIEXPD	GVLING	GTPWDNO	GVLING
GTNTDATE	GVLIDATE	GTCAP	GVLIDATE
TCCODE	GVLIEXPD	GVLING	GVLIEXPD
TCNAME}}	GTNTDATE	GVLIDATE	TCCODE
	TCCODE	GVLIEXPD	
	TCNAME	GTNTDATE	RPTGVOC2.2.2 = <u>LCCODE</u>
		TCCODE	LCNAME
		TCNAME	
			RPTGVOC2.2.3 = <u>GTPWDNO</u>
			GTCAP
			GTNTDATE
			RPTGVOC2.2.4 = <u>TCCODE</u>
			TCNAME

รูปที่ 4.8(ต่อ) แสดงการนอร์มัลไลซ์ข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้

UNF	1NF	2NF	3NF
RPTGVLC = {LCCODE	RPTGVLC1 = <u>LCCODE</u>	RPTGVLC1 = <u>LCCODE</u>	RPTGVLC1 = <u>LCCODE</u>
LCNAME	LCNAME	LCNAME	LCNAME
{GVNUMBER			
OCCODE	RPTGVLC2 = <u>LCCODE</u>	RPTGVLC2.1= <u>LCCODE</u>	RPTGVLC2.1= <u>LCCODE</u>
OCABBY	<u>GVNUMBER</u>	<u>GVNUMBER</u>	<u>GVNUMBER</u>
GTPWDNO	OCCODE		
GTCAP	OCABBY	RPTGVLC2.2= <u>GVNUMBER</u>	RPTGVLC2.2.1 = <u>GVNUMBER</u>
GVLINO	GTPWDNO	OCCODE	OCCODE
GVLIDATE	GTCAP	OCABBY	GTPWDNO
GVLIEYPD	GVLINO	GTPWDNO	GVLINO
GTNTDATE	GVLIDATE	GTCAP	GVLIDATE
TCCODE	GVLIEYPD	GVLINO	GVLIEYPD
TCNAME}}	GTNTDATE	GVLIDATE	TCCODE
	TCCODE	GVLIEYPD	
	TCNAME	GTNTDATE	RPTGVLC2.2.2 = <u>OCCODE</u>
		TCCODE	OCABBY
		TCNAME	
			RPTGVLC2.2.3 = <u>GTPWDNO</u>
			GTCAP
			GTNTDATE
			RPTGVLC2.2.4 = <u>TCCODE</u>
			TCNAME

0NF	1NF	2NF	3NF
RPTGVNXP = {GVNUMBER	RPTGVNXP1 = <u>GVNUMBER</u>	RPTGVNXP1 = <u>GVNUMBER</u>	RPTGVNXP1.1 = <u>GVNUMBER</u>
LCCODE	LCCODE	LCCODE	LCCODE
LCNAME	LCNAME	LCNAME	OCCODE
OCCODE	OCCODE	OCCODE	GTPWDNO
OCABBV	OCABBV	OCABBV	GVLINO
GTPWDNO	GTPWDNO	GTPWDNO	GVLIDATE
GTCAP	GTCAP	GTCAP	GVLIEXPD
GVLINC	GVLINC	GVLINC	
GVLIDATE	GVLIDATE	GVLIDATE	RPTGVNXP1.2 = <u>LCCODE</u>
GVLIEXPD	GVLIEXPD	GVLIEXPD	LCNAME
GTNTDATE}	GTNTDATE	GTNTDATE	
			RPTGVNXP1.3 = <u>OCCODE</u>
			OCABBV
			RPTGVNXP1.4 = <u>GTPWDNO</u>
			GTCAP
			GTNTDATE

รูปที่ 4.8(ต่อ) แสดงการนอร์มัลไลซ์ข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้

URF	1RF	2RF	3RF
RPTGVEXP = {GVNUMBER	RPTGVEXP1 = <u>GVNUMBER</u>	RPTGVEXP1 = <u>GVNUMBER</u>	RPTGVEXP1.1 = <u>GVNUMBER</u>
LCCODE	LCCODE	LCCODE	LCCODE
LCNAME	LCNAME	LCNAME	OCCODE
OCCODE	OCCODE	OCCODE	GTPWDNO
OCABBV	OCABBV	OCABBV	GVLINO
GTPWDNO	GTPWDNO	GTPWDNO	GVLIDATE
GTCAP	GTCAP	GTCAP	GVLIEXP
GVLINC	GVLINO	GVLINO	
GVLIDATE	GVLIDATE	GVLIDATE	RPTGVEXP1.2 = <u>LCCODE</u>
GVLIEXP	GVLIEXP	GVLIEXP	LCNAME
GTNTDATE}	GTNTDATE	GTNTDATE	
			RPTGVEXP1.3 = <u>OCCODE</u>
			OCABBV
			RPTGVEXP1.4 = <u>GTPWDNO</u>
			GTCAP
			GTNTDATE

รูปที่ 4.8(ต่อ) แสดงการนอร์มัลไลซ์ข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้

ภายหลังจากการนอร์มัลไลซ์แล้วจะ ได้รับความสัมพันธ์ต่าง ๆ ซึ่งจะใช้ในการสร้างฐานข้อมูล ซึ่งสามารถสรุปความสัมพันธ์ทั้งหมดได้ดังรูปที่ 4.9

ชื่อความสัมพันธ์	แอตทริบิวต์ในความสัมพันธ์	ความหมาย
OC	<u>OCCODE</u> OCNAME OCABBV OCADDR OCDIST OCAMP OCPROV OCPCODE OCTEL	ข้อมูลบริษัทผู้ค้าน้ำมันและก๊าซ
LC	<u>LCCODE</u> LCNAME LCADDR LCDIST LCAMP LCPROV LCPCODE LCTEL	ข้อมูลบริษัทผู้ประกอบการบรรจุก๊าซ

รูปที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ที่ได้จากการนอร์มัลไลซ์ข้อมูล

ชื่อความสัมพันธ์	แอตทริบิวต์ในความสัมพันธ์	ความหมาย
PC	<u>PCCODE</u> PCNAME PCADDR PCDIST PCAMP PCPROV PCPCODE PCTEL	ข้อมูลบริษัทผู้ผลิตถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว
TC	<u>ICCODE</u> TCNAME TCADDR TCDIST TCAMP TCPROV TCPCODE TCTEL CCNO	ข้อมูลบริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบ

รูปที่ 4.9(ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ที่ได้จากการนอร์มัลไลซ์ข้อมูล

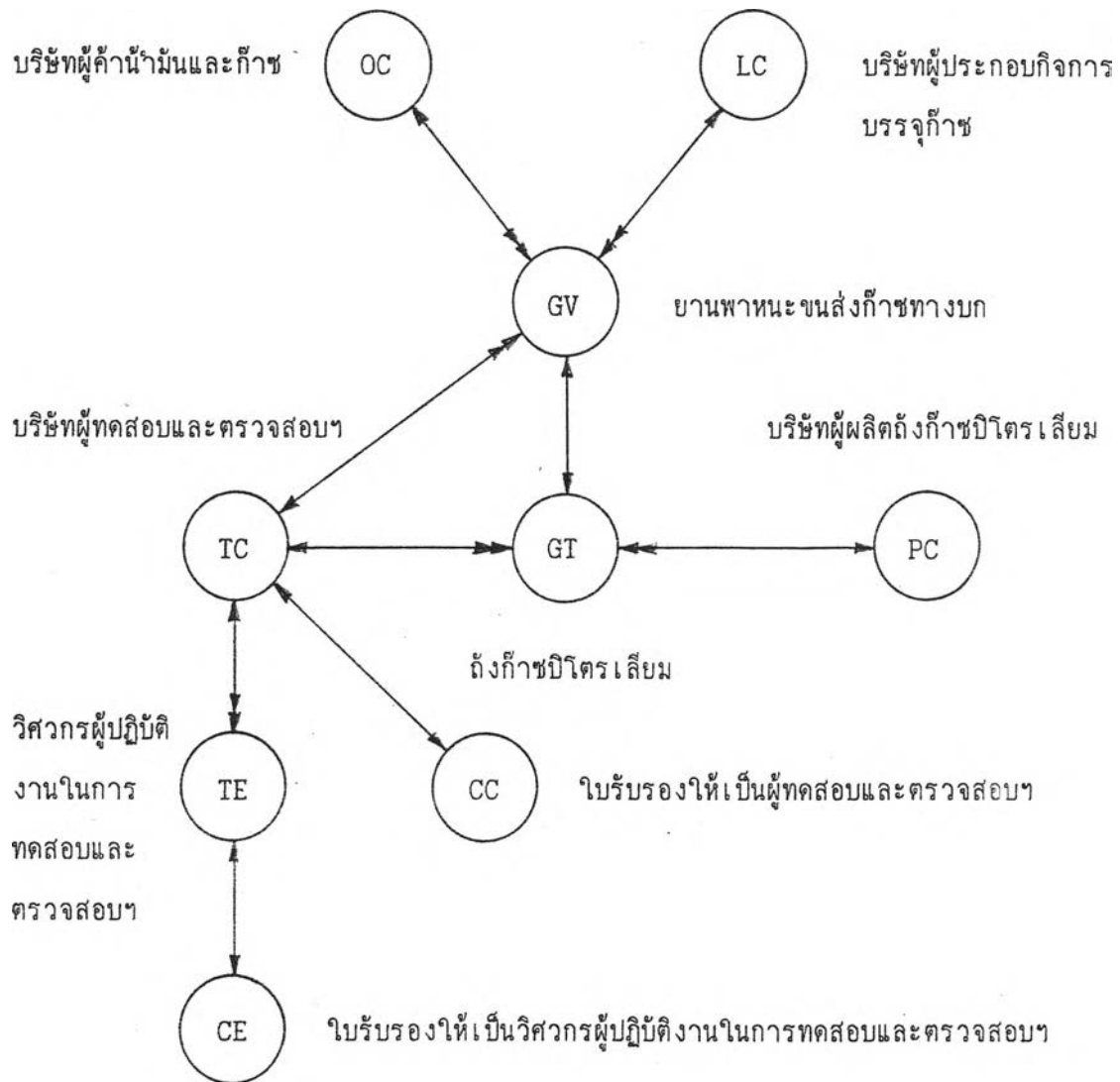
ชื่อความสัมพันธ์	แอตทริบิวต์ในความสัมพันธ์	ความหมาย
TE	<u>TECODE</u> TENAME TEADDR TEDIST TEAMP TEPROV TEPCODE TETEL CENO TCCODE	ข้อมูลวิศวกรผู้ทดสอบและตรวจสอบ
GT	<u>GTPWDNO</u> GTNO GTCAP GTFDATE GTNDATE PCCODE TCCODE	ข้อมูลตั้งก๊าซปิโตรเลียมเหลว

รูปที่ 4.9(ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ที่ได้จากการนอร์มัลไลซ์ข้อมูล

ชื่อความสัมพันธ์	แอตทริบิวต์ในความสัมพันธ์	ความหมาย
GV	<u>GVNUMBER</u> LCCODE OCCODE GTPWDNO GVLINO GVLIDATE GVLIEXPD	ข้อมูลยานพาหนะขนส่งก๊าซทางบก
CC	<u>CCNO</u> CCDATE CCEXPD	ข้อมูลใบรับรองให้เป็นบริษัทผู้ทดสอบและตรวจสอบถังก๊าซหุงต้ม ถังเก็บและจ่ายก๊าซ ถังขนส่งก๊าซ ระบบท่อก๊าซ และอุปกรณ์
CE	<u>CENO</u> CEDATE CEEXPD	ข้อมูลใบรับรองให้เป็นวิศวกรผู้ทดสอบและตรวจสอบถังก๊าซหุงต้ม ถังเก็บและจ่ายก๊าซ ถังขนส่งก๊าซ ระบบท่อก๊าซ และอุปกรณ์

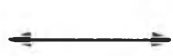


รูปที่ 4.9(ต่อ) แสดงความสัมพันธ์ที่ได้จากการนอร์มัลไลซ์ข้อมูล

จากความสัมพันธ์ที่ได้ สามารถแสดงเป็นแผนภาพแบบจำลองข้อมูลภายหลังการออกแบบ เพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ ได้ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 แผนภาพแบบจำลองข้อมูลภายหลังการออกแบบ

จากรูปที่ 4.10 เส้นตรงที่มีลูกศรที่ปลายทั้งสองข้าง ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ซึ่งมีความหมายดังนี้

-  ใช้แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง
-  ใช้แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม
-  ใช้แทนความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อหนึ่ง