



บทที่ 5

แบบจำลองข้อมูลระบบข้อมูลเพื่อการตัดสินใจเชิงบริหารของการประปา

จากขั้นตอนการสร้างแบบจำลองข้อมูลตามแนวคิดของ Candace C. Fleming และ Barbara Von Halle ดังได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 และโครงสร้างของข้อมูลในบทที่ 4 เราสามารถสร้างเป็นแบบจำลองข้อมูลได้ โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างออกเป็น 2 ส่วนคือ

1 การออกแบบแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรก

2 การออกแบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์

โดยในขั้นของการออกแบบแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกนั้น เป็นขั้นของการสร้างกฎเกณฑ์ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เพื่อให้ได้เป็นแบบจำลองระดับสูงเพื่อใช้ในการสร้างฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ต่อไป

แบบจำลองข้อมูลเชิงตรรก

การสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกตามแนวคิดของ Candace C. Fleming และ Barbara Von Halle ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1 กำหนดเอนิตีหลัก

ขั้นตอนแรกในการสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกคือการกำหนดข้อมูลหลักๆที่สำคัญซึ่งก็คือเอนิตีวิธีการกำหนดเอนิตีทำได้โดยการหาจุดสำคัญจากการทำงานในระบบต่างๆ ดังแสดงในตารางเอนิตีในรูปที่ 5-1 ซึ่งรายละเอียดของแต่ละเอนิตีได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง-ข

2 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตี

เอนิตีต่างๆที่สร้างขึ้นนั้นสามารถนำมาสร้างความสัมพันธ์กับเอนิตีอื่นได้ หรือเอนิตีหนึ่งอาจเกิดจากอีกเอนิตีหนึ่งเรียกว่าเป็นเอนิตีลูกหรือเอนิตีย่อย ความสัมพันธ์นั้นเชื่อมโยงกันด้วยค่าของกฎหลัก เราอาจแบ่งความสัมพันธ์ออกเป็น 3 ประเภทคือ

2.1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1 Relationship) แต่ละสมาชิกของเอนิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับเอนิตีลูกได้เพียงหนึ่งสมาชิกเท่านั้น

เอนิตติ	รายละเอียด
<u>ระบบข้อมูลการผลิต</u>	
1 WATERWORK	เอนิตติ เกี่ยวกับการประปาต่างๆ
2 PRODUCTION	เอนิตติของการผลิตประจำเดือนของการประปาต่างๆ
3 PRODUCTION_PLAN	เอนิตติของแผนการดำเนินการผลิตประจำเดือน
<u>ระบบบัญชีรายได้</u>	
1 CUSTOMER	เอนิตติของลูกค้าของการประปาต่างๆ
2 METER	เอนิตติของมาตรวัดน้ำ
3 METER_READ	เอนิตติการอ่านมาตร
4 PAYMENT	เอนิตติการจ่ายเงิน
5 PUBLIC	เอนิตติมาตรท่อธาร
6 PUBLIC_SALE	เอนิตติการขายน้ำจากมาตรท่อธาร
7 OTHER_REV	เอนิตติรายได้อื่นๆ
<u>ระบบบัญชีสินทรัพย์ถาวร</u>	
1 FA_MASTER	เอนิตติของสินทรัพย์ถาวร
2 FA_ID	เอนิตติของรหัสประจำตัวสินทรัพย์ถาวร
3 FA_LAND	เอนิตติของสินทรัพย์ถาวรประเภทที่ดิน
4 FA_RECEIVE	เอนิตติการได้มาของสินทรัพย์ถาวร
5 FA_ISSUE_OUT	เอนิตติการจำหน่าย, เบิกสินทรัพย์ถาวร
6 FA_TRANSFER	เอนิตติการเคลื่อนย้ายสินทรัพย์ถาวรต่างๆ
7 FA_DEPARTMENT	เอนิตติของหน่วยงานที่ใช้ในระบบบัญชีสินทรัพย์ถาวร
8 FA_GROUP_TYPE	เอนิตติของกลุ่มสินทรัพย์ถาวร
<u>ระบบบัญชีรายวันทั่วไป</u>	
1 GL	เอนิตติของรายการบัญชีแยกประเภท
2 JOURNAL	เอนิตติของรายการรายวันมาตรฐานและรายวันทั่วไป

2.2 แบบหนึ่งต่อหลาย (1:N Relationship) แต่ละสมาชิกของเอนิตีแม่มีความสัมพันธ์กับเอนิตีลูกได้มากกว่าหนึ่งสมาชิก

2.3 แบบหลายต่อหลาย (M:N Relationship) แต่ละสมาชิกของเอนิตีแม่มีความสัมพันธ์กับเอนิตีลูกได้มากกว่าหนึ่งสมาชิก และแต่ละสมาชิกของเอนิตีลูกสามารถมีความสัมพันธ์กับเอนิตีแม่ได้มากกว่าหนึ่งสมาชิกเช่นกัน

จากเอนิตีหลักที่ได้สร้างขึ้นในข้อ 1 สามารถกำหนดความสัมพันธ์ของเอนิตีต่างๆ ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5-2 ความสัมพันธ์ของเอนิตี

3 กำหนดคณฺวหลักและคณฺวสำรอง

ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนการกำหนดแอตทริบิวท์ให้กับเอนิตีแอตทริบิวท์ก็คือข้อเท็จจริงหรือส่วนของข้อมูลที่แบ่งแยกไม่ได้ซึ่งใช้อธิบายเอนิตี ในขั้นแรกจะเพิ่มแอตทริบิวท์ที่เป็นคณฺว (คีย์) เล็ยก่อน ได้แก่แอตทริบิวท์ที่เป็นคณฺวหลัก (Primary Key) และแอตทริบิวท์ที่เป็นคณฺวสำรอง (Alternate Key) โดยที่คณฺวทั้งสองประเภทจะไดมาจากคณฺวเล็ย (Candidate Key) ซึ่งก็คือแอตทริบิวท์หรือกลุ่มของแอตทริบิวท์ที่น้อยที่สุดที่สามารถใช้อ้างถึงสมาชิกใดสมาชิกหนึ่งเพียงสมาชิกเดียวของเอนิตี คณฺวเล็ยอาจมีหลายตัวแต่จะมีเพียงตัวเดียวเท่านั้นที่จะถูกเล็ยให้เป็นคณฺวหลักซึ่งจะต้องมีค่าข้อมูลสำหรับสมาชิกทุกตัว ส่วนตัวที่เหลือจะเป็นคณฺวสำรองซึ่งบางตัวอาจไม่มีค่าก็ได้

4 กำหนดคณฺวภายนอก

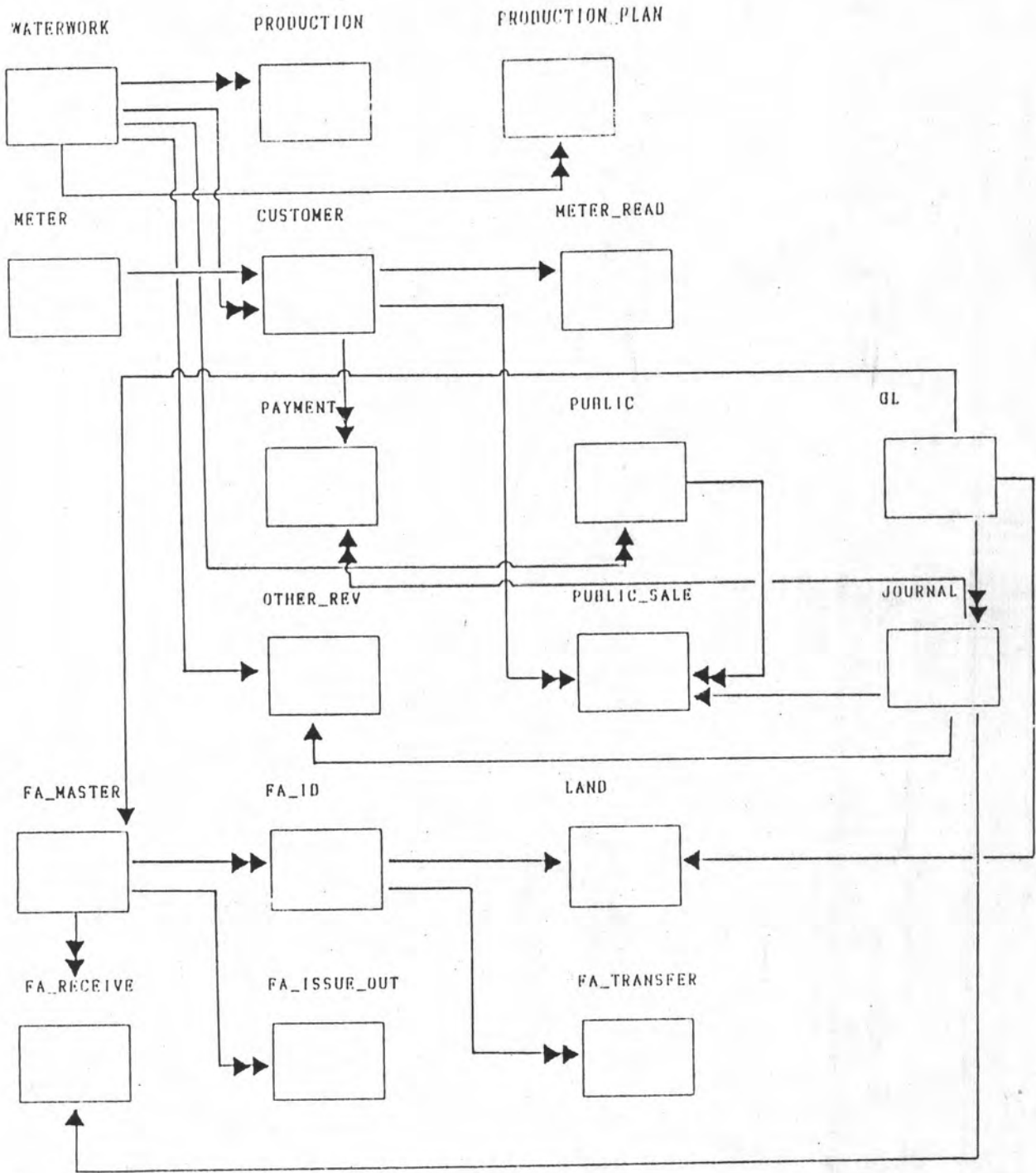
คณฺวภายนอก (Foreign Key) คือแอตทริบิวท์หรือกลุ่มของแอตทริบิวท์ที่ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตีสมบูรณ โดยระบุค่าของเอนิตีแม่ในเอนิตีลูก

หลังจากที่ได้กำหนดแอตทริบิวท์หรือกลุ่มของแอตทริบิวท์ที่จะเป็นคณฺวต่างๆแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดกฎเกณฑ์สำหรับคีย์ การเพิ่มแอตทริบิวท์อื่นๆ และตรวจสอบกับกฎนอร์มัลไลซ์ซึ่งได้กล่าวถึงวิธีการเหล่านี้ไว้แล้วในบทที่ 3

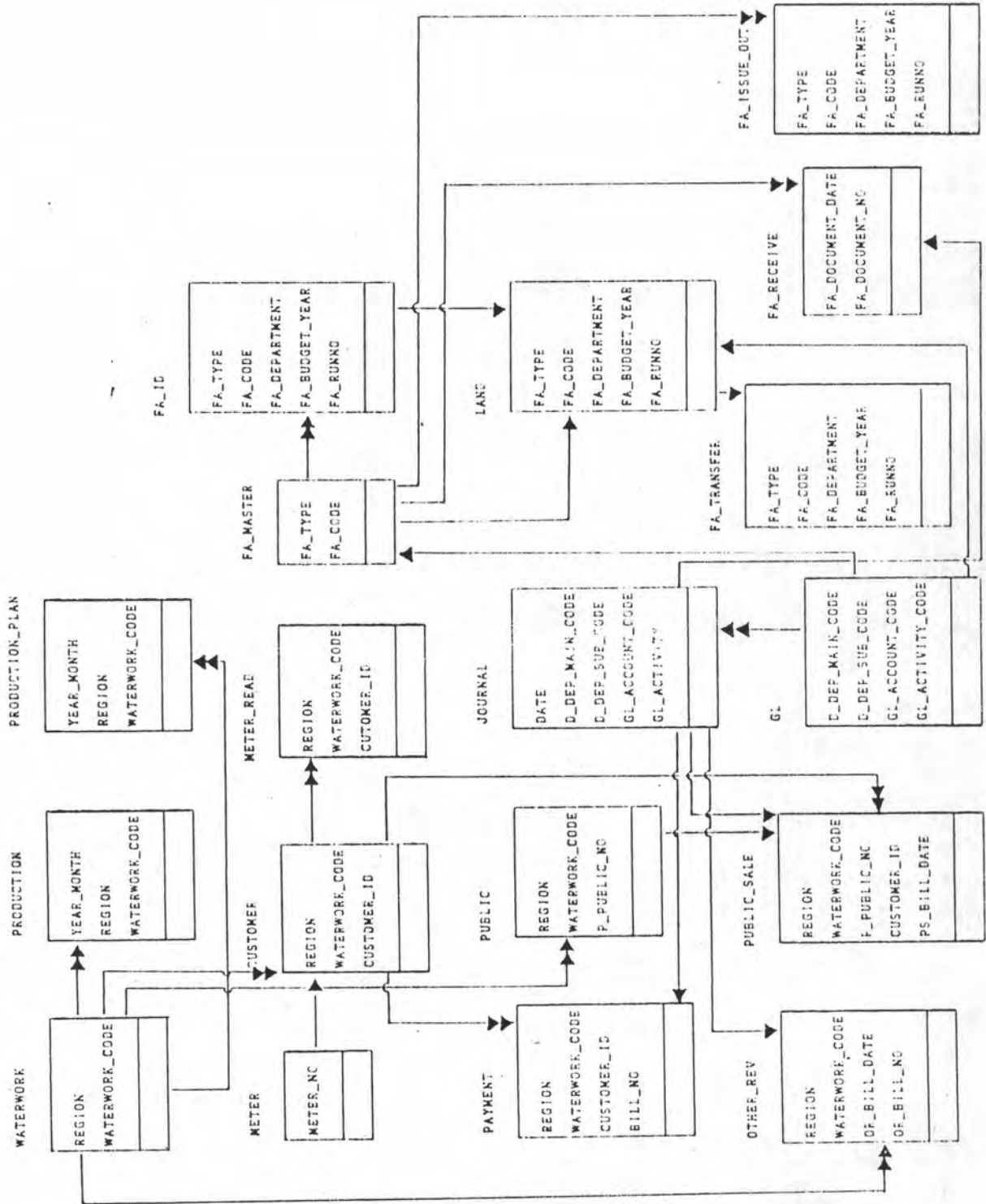
แบบจำลองที่ได้จากการออกแบบตามขั้นตอนดังกล่าวนี้ ดังแสดงในรูปที่ 5-3

การออกแบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์

การออกแบบฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์อาศัยการออกแบบโครงสร้างเชิงแนวคิดของแบบจำลองข้อมูลซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตีที่มีข้อมูลส่วนใดส่วนหนึ่งสามารถอ้างถึงกันได้ รวมทั้งวิธีการที่จะทำให้เกิดข้อมูลใหม่เพื่อการนำไปใช้ การนำ



รูปที่ 5-2 ความสัมพันธ์ของเอ็นคิต์



รูปที่ 5-3 เอนคิต์ ความสัมพันธ์และคีย์

ข้อมูลจากเอนิตีเหล่านี้ไปใช้นั้น เป็นการสร้างมุมมองใหม่ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้แต่ละระบบว่าจะต้องการส่วนใด แบบจำลองของข้อมูลที่สร้างขึ้นสามารถให้ผู้ใช้เลือกที่จะนำไปใช้ได้กว้างขวาง ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1 กำหนดตาราง เป็นการแปลเอนิตีให้อยู่ในรูปของตารางความสัมพันธ์ สมาชิกหนึ่งตัวเท่ากับหนึ่งแถวในตาราง

2 กำหนดคอลัมน์ (Column) เป็นส่วนของข้อมูลที่สัมพันธ์กัน คือแอตทริบิวต์หนึ่งของสมาชิกแต่ละตัว กำหนดเป็นหนึ่งคอลัมน์

ในการสร้างฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์จากการสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกนี้ เพื่อให้เกิดความง่ายและความรวดเร็วในการทำงาน อาจต้องมีการปรับปรุงจากเดิมซึ่งอาจเป็นการสร้างตารางขึ้นใหม่จากตารางเดิม หรือข้อมูลที่อาจต้องเกี่ยวข้องกับ การคำนวณที่ซับซ้อน ดังนั้นอาจต้องยอมให้มีข้อมูลซ้ำซึ่งจะขัดกับกฎนอร์มัลไลเซชัน ในขั้นนี้ ขอก้าวถึงโครงสร้างเชิงแนวคิดของแต่ละระบบดังนี้

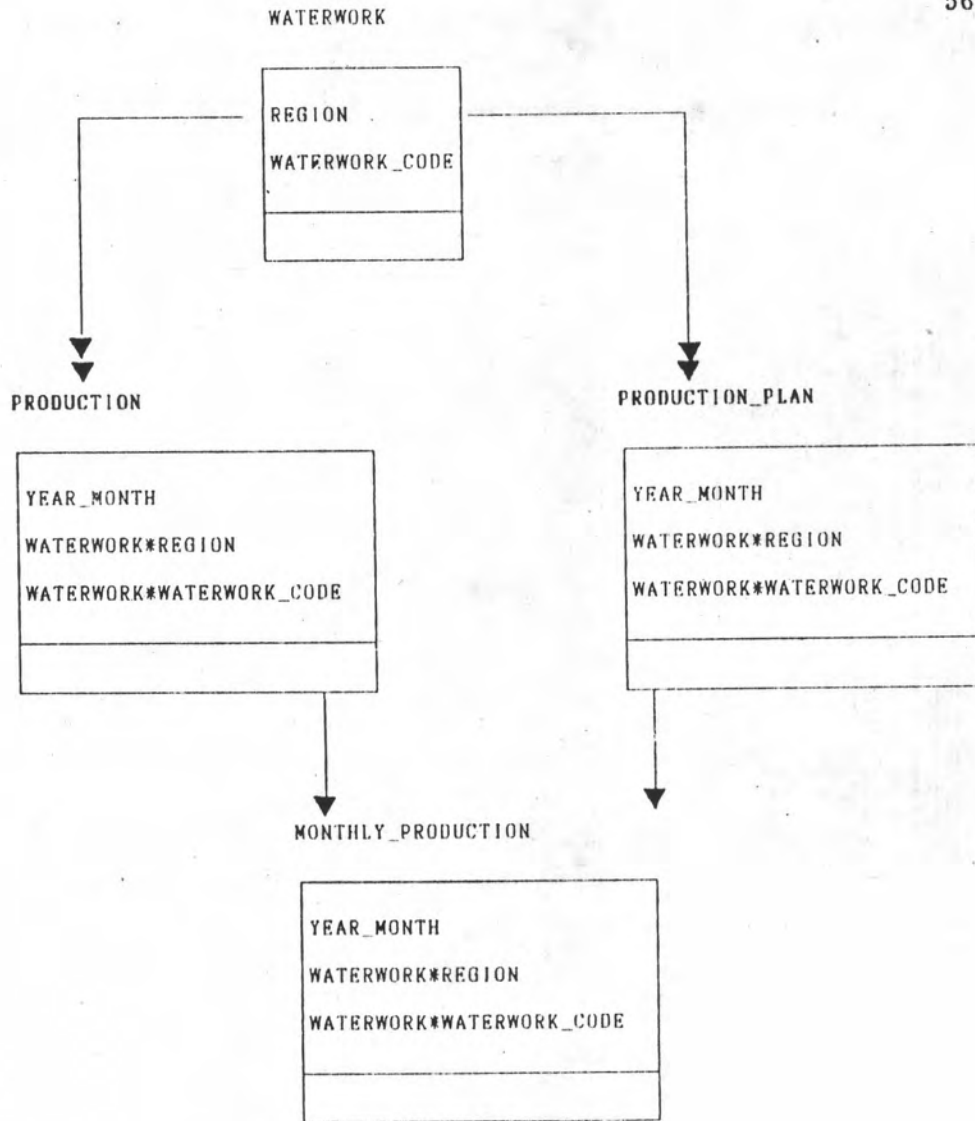
ระบบข้อมูลการผลิต

โครงสร้างเชิงแนวคิดของแบบจำลองข้อมูลทางการผลิต เกิดขึ้นจาก 2 เอนิตีที่ตั้งที่ได้อีกแล้ว นอกจากจะใช้ในเรื่องของการผลิตแล้ว ข้อมูลเหล่านี้ยังต้องนำไปวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลทางการเงินด้วย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องสร้างเอนิตีใหม่ขึ้นอีก 1 เอนิตี เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ คือ เอนิตี MONTHLY_PRODUCTION ซึ่งเกิดจากการรวมกันของ 2 เอนิตีหลักนั้น ดังแสดงในรูปที่ 5-4

เอนิตี MONTHLY_PRODUCTION ที่สร้างขึ้นนี้ สามารถนำไปสร้างวิว (VIEW) หรือมุมมองสำหรับผู้ใช้ เพื่อจัดทำเป็นรายงาน M5 ได้ และเมื่อได้ รง. 5 แล้ว รง. 4 (M4) จะได้จาก ทรรศการใน M5 ที่มีรหัสสำนักงานประจำเขตตรงกัน และ M3 ก็จะได้จากรง. 5 นั้นด้วย วิธีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตีโดยอาศัยวิธีการของภาษาเอสคิวแอล ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข

ระบบบัญชี

โครงสร้างเชิงแนวคิดของแบบจำลองข้อมูลระบบบัญชีประกอบขึ้นจากระบบงานย่อย ซึ่งก่อให้เกิดข้อมูลทางบัญชีส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งเป็นข้อมูลทางบัญชีจากระบบบัญชีรายวันมาตรฐานและรายวันทั่วไปซึ่งจะก่อให้เกิดแบบจำลองข้อมูลทางการเงิน ดังรายละเอียดต่อไปนี้



รูปที่ 5-4 แบบจำลองระบบข้อมูลการผลิต

ระบบบัญชีรายได้

แบบจำลองข้อมูลของระบบบัญชีรายได้นี้เกิดขึ้นจากแบบจำลองข้อมูลของระบบบัญชีรายได้ค่าน้ำ ค่าน้ำท่าอาสาร และรายได้อื่น ซึ่งประกอบขึ้นจากเอ็นติตีหลักดังกล่าวข้างต้น ข้อมูลจากระบบบัญชีรายได้นี้เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลที่จะนำสร้างแบบจำลองข้อมูลของระบบบัญชีโดยจะนำมาเข้าเอ็นติตี JOURNAL ในระบบบัญชีดังแสดงในรูปที่ 5-5 - 5-6 นอกจากนี้การคำนวณหาค่าน้ำ การชำระหนี้ ค่าน้ำค้างชำระ ต้องมีการคำนวณต่างๆที่ซับซ้อน จึงต้องอาศัยการสร้างเอ็นติตีใหม่ขึ้นมาเตรียมไว้ดังนี้ คือ

- 1 PREVIOUS_METER_READ
- 2 CUSTOMER_BILL
- 3 WATER_AR

ซึ่งวิธีการสร้างเอ็นติตีใหม่และการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบบัญชีรายวันมาตรฐานและรายวันทั่วไป ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ญ

ระบบบัญชีสินทรัพย์ถาวร

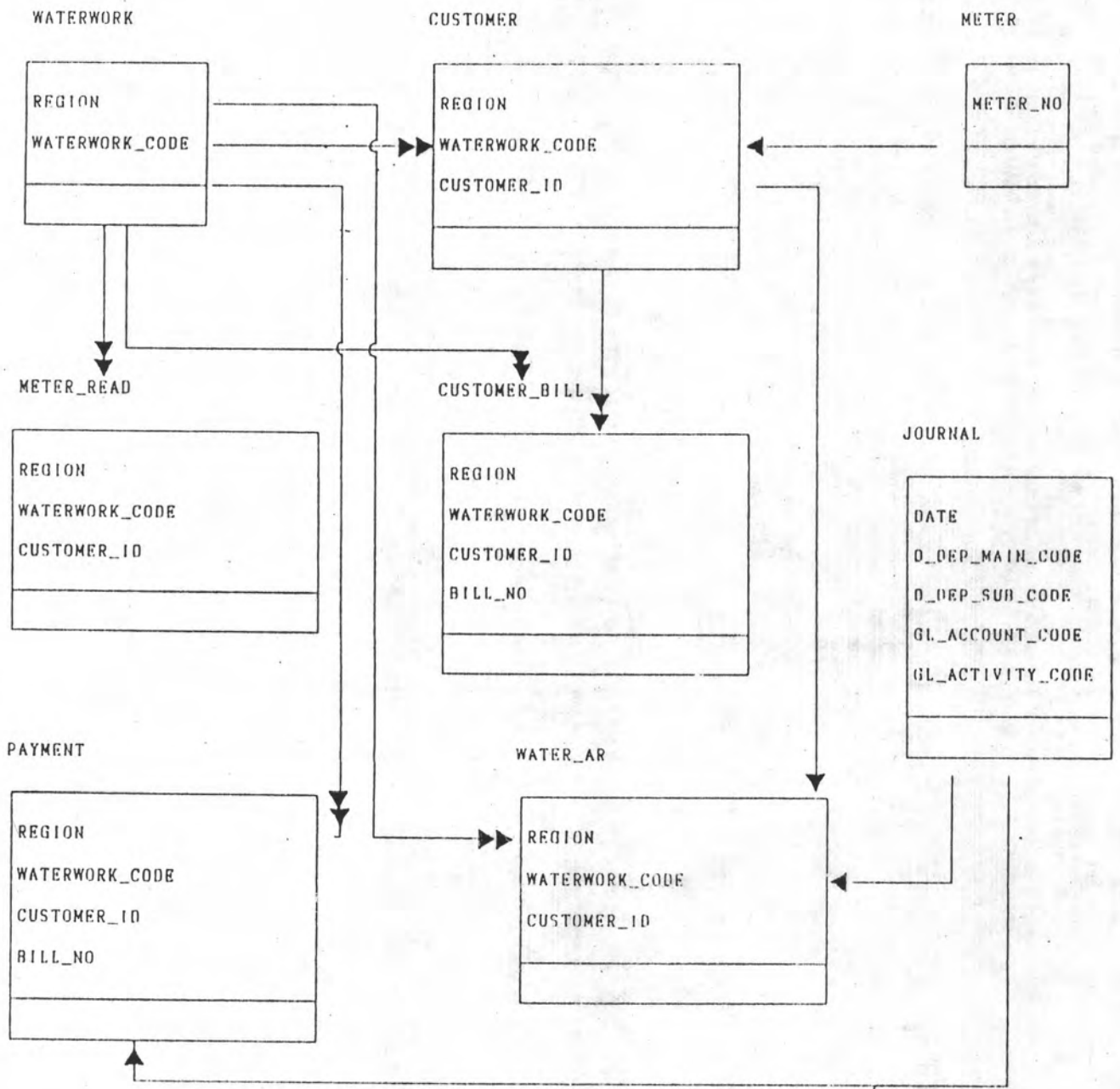
แบบจำลองข้อมูลของระบบบัญชีสินทรัพย์ถาวร ประกอบขึ้นจากเอ็นติตีเกี่ยวกับทรัพย์สินถาวร การรับเข้า การเบิก การโอน และค่าเสื่อมราคา ซึ่งจัดว่าเป็นข้อมูลทางการบัญชี และต้องนำมาเข้าเอ็นติตี JOURNAL เช่นเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 5-7

ระบบข้อมูลทางการเงินสำหรับผู้บริหาร

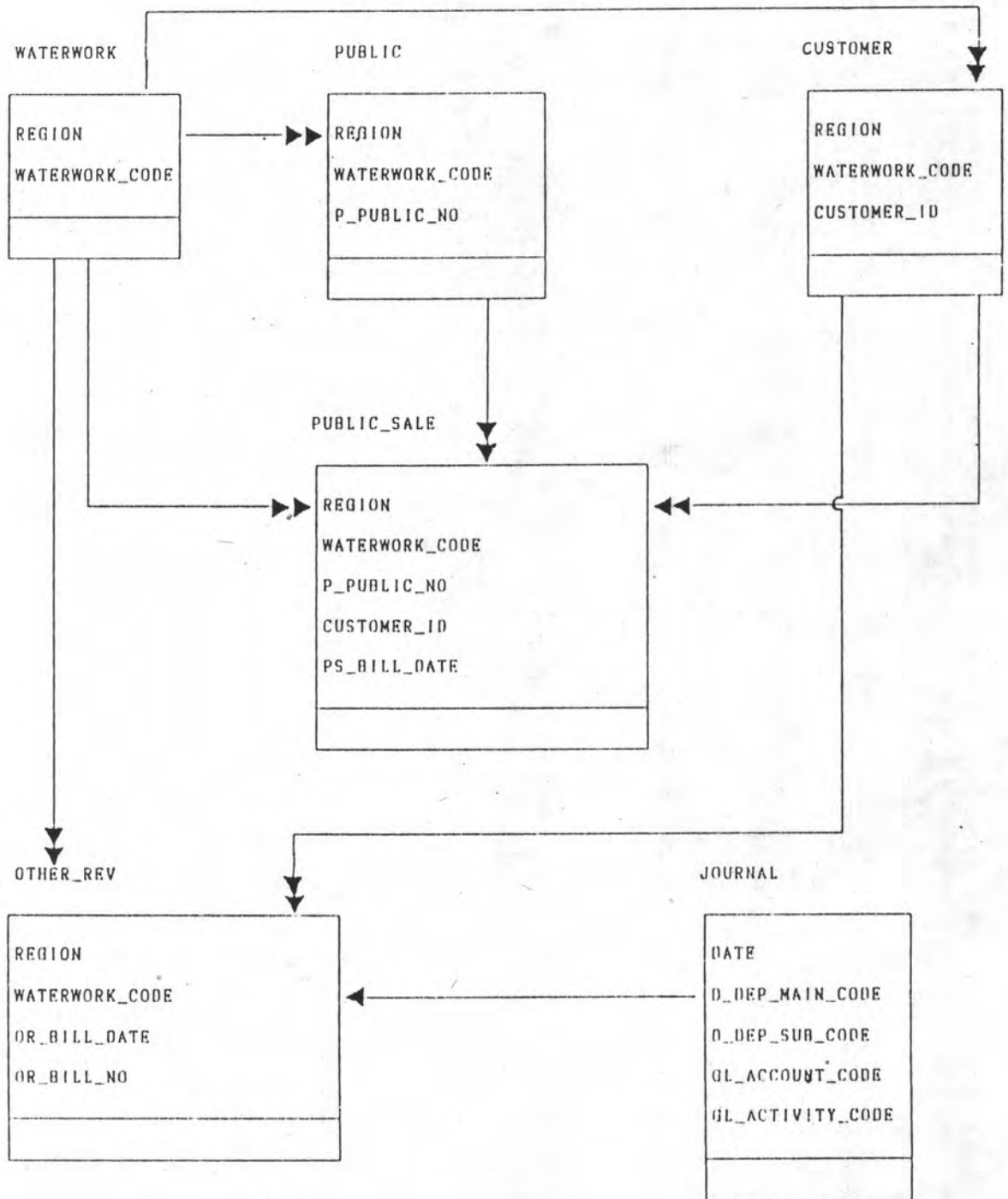
ระบบนี้จะนำข้อมูลทางการบัญชีทุกระบบและการผลิตมาสรุปเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารโดยจะมีการวิเคราะห์แยกตามประเภทของบัญชี ออกมาในรูปรายงานต่างๆดังที่ได้แสดงรูปแบบไว้ในภาคผนวก ก ซึ่งในการจัดการข้อมูลทางบัญชีนี้จะใช้วิธีสร้างเอ็นติตีขึ้นใหม่จากเอ็นติตีหลัก (GL) โดยสร้างตามประเภทของบัญชีที่จะต้องนำไปใช้ โครงสร้างเชิงแนวคิดของระบบนี้ดังแสดงในรูปที่ 5-8 โดยมีเอ็นติตีที่จะสร้างใหม่ ดังนี้

- 1 BY_EXPENSE - วิเคราะห์ตามประเภทค่าใช้จ่าย
- 2 BY_ACTIVITY - วิเคราะห์ตามกิจกรรม
- 3 BY_DEPARTMENT - วิเคราะห์ตามหน่วยงาน

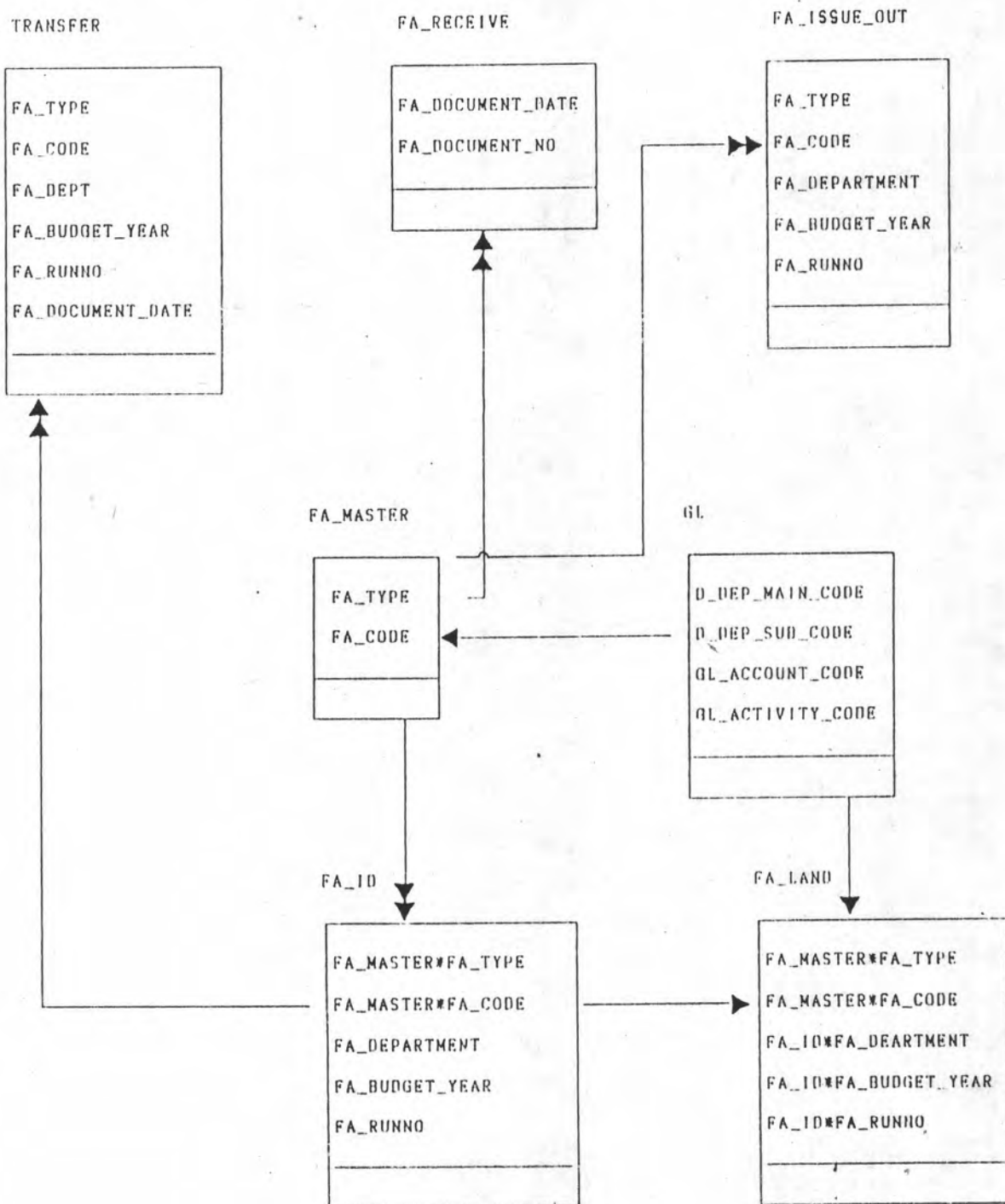
จากเอ็นติตีใหม่ที่สร้างขึ้นนี้สามารถสร้างภาพหรือมุมมองสำหรับผู้



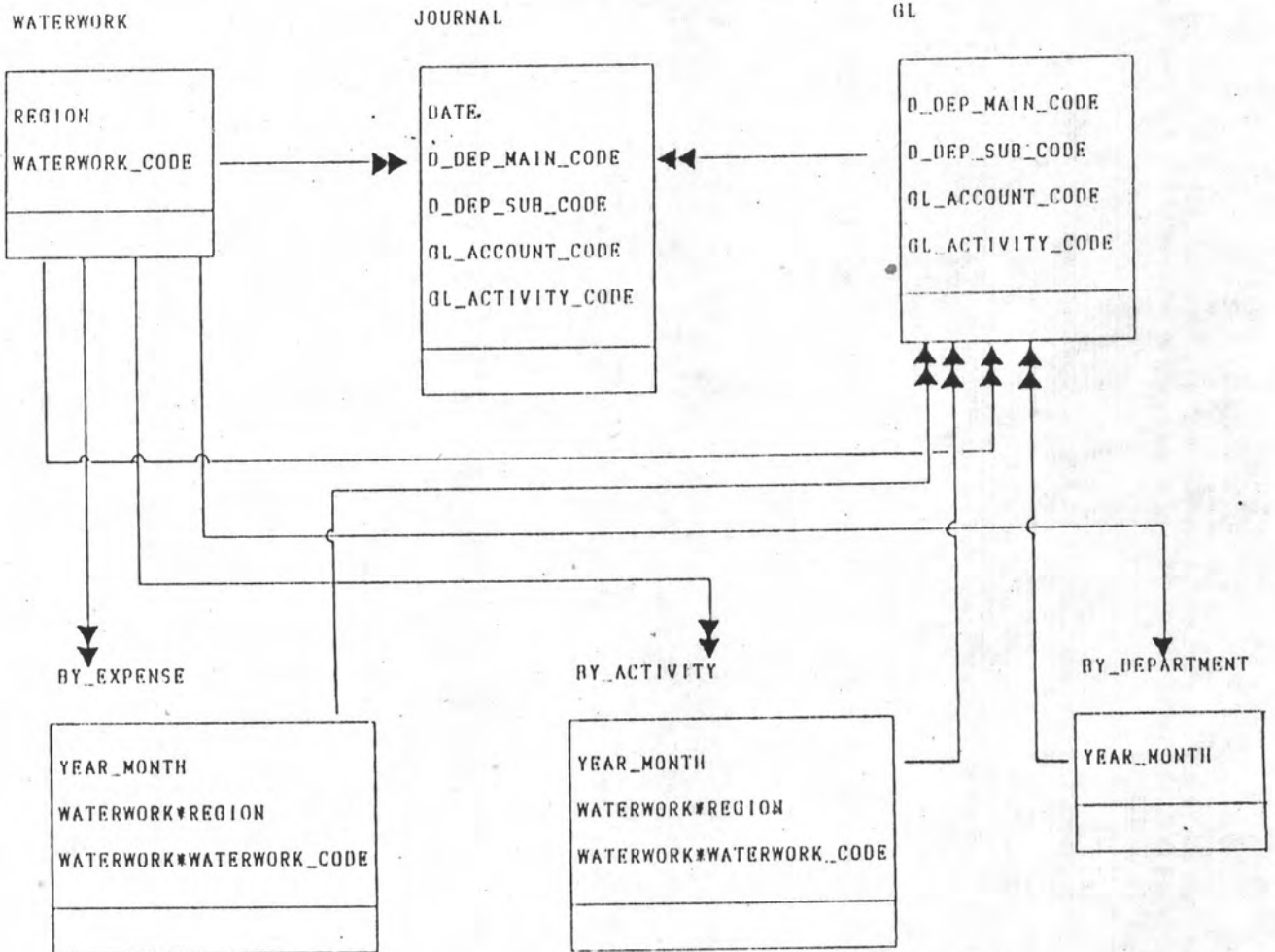
รูปที่ 5-5 แบบจำลองข้อมูลระบบบัญชีรายน้ำ



รูปที่ 5-6 แบบจำลองข้อมูลระบบบัญชีรายได้ - รายได้อื่น



รูปที่ 5-7 แบบจำลองข้อมูลระบบบัญชีสินทรัพย์ถาวร



รูปที่ 5-8 แบบจำลองข้อมูลทางการเงิน

ที่ต้องการโดยเฉพาะ อันจะเป็นรายงานผลการดำเนินงานทางการเงินต่างๆได้ นั่นคือ
รง.1, รง.2, รง.8 - รง. 17 วิธีการสร้างนั้นดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก