

บทที่ 2

ทบทวนเอกสาร

2.1 วิวัฒนาการของทางหลวง

ถนนหรือทางในสมัยโบราณเกิดจากทางเดินไปล่าสัตว์หรือย้ายถิ่นที่อยู่ เมื่อ 3000 ปีก่อนคริสต์ศักราช มนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้นล้อเลื่อนขึ้นมาใช้งาน (Wright, 1996) และได้มีการสร้างทางด้วยหินสายแรกของโลกที่เกาะ ในทะเลเมดิเตอร์เรเนียน เมื่อ 1500 ปีก่อนคริสต์ศักราช (Kadiyali, 1997) ในสมัยอาณาจักรโรมันเรืองอำนาจได้มีการก่อสร้างถนนเป็นจำนวนมาก เพื่อแผ่ขยายอาณาจักร (Ritter and Paquette, 1967) จนได้รับการกล่าวขานว่า “ถนนทุกสายมุ่งสู่กรุงโรม” มาจนถึงปัจจุบัน (O’Flaherty, 1986) ต่อมาเมื่อประมาณ 312 ปีก่อนคริสต์ศักราช มีการก่อสร้างถนนที่มีระบบมากขึ้น หนึ่งในถนนที่มีชื่อเสียงที่สุดคือ ถนน Via Appia หรือ Appian Way ที่ยังมีเหลือให้เห็นในปัจจุบัน (Ritter and Paquette, 1967 ; Kadiyali, 1997)

การพัฒนาถนนในสมัยต่อมา เริ่มขึ้นในยุโรปในราวศตวรรษที่ 18 โดยมี Pierre Tresaguet ชาวฝรั่งเศส ซึ่งได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาแห่งวิศวกรรมทางหลวงสมัยใหม่ (O’Flaherty, 1986) ช่วงปลายศตวรรษที่ 18 ที่ประเทศอังกฤษ Thomas Telford ได้ออกแบบถนนโดยใช้หินขนาดใหญ่เรียงบนพื้นราบแล้วทับด้วยหินขนาดเล็ก ต่อมา John Loudon MacAdam ได้ดัดแปลงวิธีของ Telford โดยไม่ใช้หินก้อนใหญ่ทำฐาน ทำให้ถนนระบายน้ำได้ดีและผิวจราจรราบเรียบยิ่งขึ้น (ณรงค์ กุหลาบ, 2543)

สำหรับประวัติทางหลวงในประเทศไทย มีการก่อสร้างถนนนอกเมืองครั้งแรกในสมัยพระยาสิทธิ เป็นถนนดินคันทางกว้าง 3 เมตร สูง 1-2 เมตร ทางสายนี้มีการตั้งชื่อว่าถนนพระร่วง ในสมัยกรุงศรีอยุธยาไม่มีการก่อสร้างทางมากนัก เนื่องจากประชาชนใช้แม่น้ำลำคลองในการคมนาคมเป็นส่วนใหญ่ ในสมัยรัตนโกสินทร์ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทางโปรดเกล้าฯ ให้เจ้าเมืองสงขลาสร้างทางจากเมืองสงขลาไปพรมแดนเมืองไทรบุรี ซึ่งเป็นทางหลวงที่เชื่อมระหว่างหัวเมืองต่างจังหวัดสายแรก (กรมทางหลวง, 2532 ; จิรพัฒน์ โชติกไกร, 2531) เมื่อปี พ.ศ. 2460 การก่อสร้างทางขึ้นกับกรมรถไฟหลวง กระทรวงพาณิชย์และคมนาคม ต่อมาได้เปลี่ยนกระทรวงหลายครั้ง จนปี พ.ศ. 2477 จึงได้แยกมาเป็นกองทาง กรมโยธาเทศบาล กระทรวงมหาดไทย ในปี พ.ศ. 2482 กองทางยกฐานะเป็นกรมทาง กระทรวงคมนาคม งานก่อสร้างทางหลวงตามหลักวิศวกรรมงานทาง ได้เข้ามามีบทบาทในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยมีการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 2 ถนนมิตรภาพ (ดอนสระบุรี - ลำตะคอง) ผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตตามวิชาการและมาตรฐานสากลนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

2.2 ประเภทของทางหลวง

ทางหลวงมีความหมายตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 ดังนี้
 “ทางหลวง หมายความว่า ทางหรือถนนซึ่งจัดไว้เพื่อประโยชน์ในการจราจรสาธารณะทางบก ไม่ว่าในระดับพื้นดิน ใต้หรือเหนือพื้นดิน หรือใต้หรือเหนืออสังหาริมทรัพย์อย่างอื่น นอกจากทางรถไฟ และให้หมายความรวมถึงที่ดิน พืช พันธุ์ไม้ทุกชนิด สะพาน ท่อหรือรางระบายน้ำ อุโมงค์ ร่องน้ำ กำแพงกันดิน เขื่อน รั้ว หลักสำรวจ หลักเขต หลักกระยะ ป้ายจราจร เครื่องหมายจราจร เครื่องหมายสัญญาณ เครื่องสัญญาณไฟฟ้า เครื่องแสดงสัญญาณ ที่จอดรถ ที่พักคนโดยสาร เรือสำหรับขนส่งข้ามฟาก ท่าเรือสำหรับขึ้นหรือลงรถ และอาคารหรือสิ่งอื่นอันเป็นอุปกรณ์งานทางบรรดาที่ได้จัดไว้ในเขตทางหลวงและเพื่อประโยชน์แก่งานทางนั้นด้วย”

ทางหลวงในประเทศไทยแบ่งตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 ได้ 6 ประเภท ดังนี้

(1) ทางหลวงพิเศษ (Special Highways) คือทางหลวงที่ได้ออกแบบเพื่อให้การจราจรผ่านได้ตลอดรวดเร็วเป็นพิเศษ ซึ่งรัฐมนตรีได้ประกาศกำหนดให้เป็นทางหลวงพิเศษ และกรมทางหลวงเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง บำรุง และบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงพิเศษ ตัวอย่างทางหลวงพิเศษในปัจจุบัน เช่น สายกรุงเทพฯ – ชลบุรี (สายใหม่)

(2) ทางหลวงแผ่นดิน¹ (National Highways) คือทางหลวงหลักที่เป็นโครงข่ายเชื่อมระหว่างภาค จังหวัด อำเภอ ตลอดจนสถานที่สำคัญ ที่กรมทางหลวงเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง บำรุง และบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงแผ่นดิน

(3) ทางหลวงชนบท (Rural Roads) คือทางหลวงนอกเขตเทศบาลและเขตสุขาภิบาล ที่องค์การบริหารส่วนจังหวัด กรมโยธาธิการ หรือกรมการเร่งรัดพัฒนาชนบทเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง บำรุง และบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงชนบท ทั้งนี้มักอยู่ใต้อนโยบายของผู้ว่าราชการจังหวัด

(4) ทางหลวงเทศบาล (Municipal Roads) คือทางหลวงในเขตเทศบาล ที่เทศบาลเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง บำรุง และบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงเทศบาล

(5) ทางหลวงสุขาภิบาล² (Sanitary Roads) คือทางหลวงในเขตสุขาภิบาล ที่สุขาภิบาลเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง บำรุง และบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงสุขาภิบาล

(6) ทางหลวงสัมปทาน (Concession Highways) คือ ทางที่รัฐให้สัมปทานแก่บุคคลใดๆ ในการสร้างหรือบำรุงรักษา โดยเก็บค่าใช้ทาง ไม่ว่าในระดับพื้นดิน ใต้หรือเหนือพื้นดิน หรือใต้หรือเหนืออสังหาริมทรัพย์อย่างอื่น (พ.ร.บ. ทางหลวงสัมปทาน พ.ศ. 2542)

¹ ได้ยุบรวมทางหลวงจังหวัด ตามประกาศคณะปฏิวัติฉบับที่ 295 พ.ศ. 2515 เข้ากับทางหลวงแผ่นดินตาม พ.ร.บ.ทางหลวง พ.ศ. 2535

² ปัจจุบันได้ยกฐานะสุขาภิบาลเป็นเทศบาลแล้วทั่วประเทศ

ปัจจุบัน กรมทางหลวงมีทางหลวงสัมปทาน 1 สายคือ ทางยกระดับบนถนนวิภาวดีรังสิต หรือดอนเมืองโทลเวย์

2.3 มาตรฐานทางหลวงชนบท

ทางหลวงชนบทขององค์การบริหารส่วนตำบลส่วนใหญ่ เป็นทางหลวงชนบทที่ได้รับการถ่ายโอนมาจากหน่วยงานที่รับผิดชอบงานทางหลวงชนบทเดิมคือ กรมโยธาธิการและกรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท โดยหน่วยงานทั้งสองได้ถ่ายโอนทางหลวงชนบทที่มีอยู่มาให้ องค์การบริหารส่วนตำบลกำกับดูแลเท่านั้น เนื่องจากองค์การบริหารส่วนตำบลยังไม่มีความพร้อมด้านบุคลากรและเครื่องมือ ระยะต่อมาองค์การบริหารส่วนตำบลได้ดำเนินการก่อสร้างทางหลวงชนบทเอง โดยใช้แบบมาตรฐานกรมโยธาธิการและกรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท

มาตรฐานทางหลวงชนบทของกรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท (รพช.) ตั้งแต่เริ่มก่อตั้งเป็นต้นมา ได้ใช้มาตรฐานทางหลวงชนบท 3 มาตรฐาน คือ

1. มาตรฐานและลักษณะทางหลวงชนบท จนถึงปี พ.ศ. 2531 ซึ่งแบ่งทางหลวงชนบทออกเป็น 3 ชั้น คือ ทางมาตรฐาน รพช. ทางพัฒนาแบบที่ 1 และทางพัฒนาแบบที่ 2
2. มาตรฐานและลักษณะทางหลวงชนบท ปี พ.ศ. 2531- พ.ศ. 2535 ซึ่งแบ่งทางหลวงชนบทออกเป็น 2 ชั้น คือ ทางมาตรฐาน รพช. และทางหลวงพัฒนาแบบที่ 1
3. มาตรฐานและลักษณะชั้นทางหลวงชนบท ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 ซึ่งแบ่งทางหลวงชนบทออกเป็น 5 ชั้น ตั้งแต่ชั้นที่ 1- 5 รายละเอียดในภาคผนวก ก (สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท, 2542)

ตามประกาศกรมโยธาธิการเรื่อง มาตรฐานและลักษณะของทางหลวงและงานทางรวมทั้งกำหนดเขตทางหลวง ที่จอดรถ ระยะแนวต้นไม้และเสาพาดสายเกี่ยวกับทางหลวงชนบทและทางหลวงเทศบาล พ.ศ. 2543 ได้แบ่งทางหลวงชนบทของกรมโยธาธิการออกเป็น 4 ชั้น คือ ทางหลวงชนบทชั้นพิเศษ ทางหลวงชนบทชั้นที่ 1- 3 (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

หลังจากปฏิรูประบบราชการ ได้ตั้งกรมทางหลวงชนบทขึ้นมาดูแลงานทางหลวงชนบทของกรมโยธาธิการและกรมการเร่งรัดพัฒนาชนบทเดิม ซึ่งภารกิจหลักหนึ่งคือ การถ่ายโอนทางหลวงชนบท การให้คำปรึกษาด้านการออกแบบ การก่อสร้าง การควบคุมงาน การซ่อมบำรุงทางหลวงชนบทแก่องค์การบริหารส่วนตำบล

มาตรฐานทางหลวงชนบทขององค์การบริหารส่วนตำบล จึงประกอบด้วยมาตรฐานทางหลวงชนบทของกรมโยธาธิการและกรมการเร่งรัดพัฒนาชนบทเดิมเป็นส่วนใหญ่ และในปัจจุบันมีกรมทางหลวงชนบทเป็นที่ปรึกษาดำเนินงานทางหลวงชนบท

2.4 หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบงานทางหลวงชนบท

2.4.1 หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบงานทางหลวงชนบทในอดีต

(1) กรมการเร่รัดพัฒนาชนบท

กรมการเร่รัดพัฒนาชนบทมีหน้าที่ก่อสร้าง ขยาย บูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวงชนบท พัฒนาแหล่งน้ำผิวดินและใต้ดินเพื่อการอุปโภค บริโภค ส่งเสริมการเกษตรในชนบท สนับสนุนการพัฒนาด้านเทคนิค วิชาการและสารสนเทศแก่องค์กรปกครองท้องถิ่นในงานพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจ ให้ความช่วยเหลือบรรเทาสาธารณภัยในชนบท สนับสนุนและส่งเสริมเกี่ยวกับการพัฒนาอาชีพและรายได้ชาวชนบท พัฒนากลุ่มเยาวชนชนบทวัย 15-25 ปี ให้ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพด้านช่าง และมีบทบาทในการพัฒนาชนบท ตลอดจนส่งเสริมและขยายผลการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนพึ่งตนเอง

ปัจจุบันได้ยุบกรมการเร่รัดพัฒนาชนบทตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545

(2) กรมโยธาธิการ

กรมโยธาธิการ เป็นกรมช่างหลักเก่าแก่ที่ก่อตั้งขึ้นมา เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2432 (รัตนโกสินทร์ศก 108) ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดยมีสมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ทรงดำรงตำแหน่งอธิบดีกรมโยธาธิการ เป็นพระองค์แรก กรมโยธาธิการมีหน้าที่ดำเนินการตามกฎหมาย ตามที่กระทรวงหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมายเกี่ยวกับกฎหมายการควบคุมอาคาร การเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง การบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว การป้องกันอันตรายอันเกิดแก่การเล่นมหรสพ กฎหมายทางหลวง การควบคุมกิจการค้าขายอันกระทบถึงความปลอดภัย หรือผาสุกของสาธารณชน และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการเกี่ยวกับการออกแบบ ก่อสร้าง พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศในด้านระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ทั้งในเมืองและชนบท โดยดำเนินการก่อสร้างถนน สะพาน อาคาร เชื้อนป้องกันตลิ่ง ท่าเทียบเรือ ระบบประปา ระบบไฟฟ้า ระบบเครื่องกล ระบบระบายน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบป้องกันน้ำท่วม ระบบกำจัดขยะ การจัดหาหน้าสะอาด การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การบูรณะและบำรุงรักษาระบบ และสิ่งก่อสร้างที่กรมรับผิดชอบ และเป็นที่ปรึกษาด้านช่างแก่หน่วยงานราชการต่างๆ

ปัจจุบันได้ยุบรวมกรมโยธาธิการเข้ากับกรมการผังเมืองเปลี่ยนชื่อเป็นกรมโยธาธิการ และผังเมือง ตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545 ลงวันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2545

2.4.2 หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบงานทางหลวงชนบทในปัจจุบัน

(1) กรมทางหลวงชนบท

กรมทางหลวงชนบทเป็นกรมที่ตั้งขึ้นใหม่ตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545 เป็นหน่วยงานที่รวมหน่วยงานภายในที่รับผิดชอบงานทางหลวงชนบททั้งของ กรมการเร่ร่อนพัฒนาชนบทที่ยุบไปและกรมโยธาธิการที่ยุบรวมกับกรมการผังเมือง เพื่อรับผิดชอบภารกิจด้านทางหลวงชนบทต่อจากหน่วยงานทั้งสอง

กรมทางหลวงชนบทมีหน้าที่เกี่ยวกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านทางหลวง การก่อสร้างและบูรณะรักษาทางหลวงให้มีโครงข่ายทางหลวงที่สมบูรณ์ ครอบคลุมทั่วประเทศ เพื่อให้ประชาชนได้รับความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัยในการเดินทาง รวมทั้ง มีอำนาจ ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยทางหลวง เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับทางหลวงชนบท วิจัยและพัฒนาทางก่อสร้าง บูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวงชนบท เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ตามมาตรา 54 พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545 กำหนดไว้ว่า กรมทางหลวงชนบทจะต้องยุบเลิกไปภายใน 5 ปี เพื่อถ่ายโอนภารกิจให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่อไป

จะเห็นว่าในอนาคตหน่วยงานที่จะรับผิดชอบงานทางหลวงชนบทคือ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลและองค์การบริหารส่วนจังหวัด

(2) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นความหมายตาม พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 และ พระราชบัญญัติระเบียบบริหารงานบุคคลส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 คือ

“องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น” หมายความว่า องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล กรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นที่มีกฎหมายจัดตั้ง

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในประเทศไทยมีดังนี้ (กรมการปกครอง, 2544)

1. องค์การบริหารส่วนจังหวัด	75	แห่ง
2. เทศบาล	1,229	แห่ง
-เทศบาลนคร	20	แห่ง
-เทศบาลเมือง	83	แห่ง
-เทศบาลตำบล	1,026	แห่ง
3. องค์การบริหารส่วนตำบล	6,745	แห่ง
4. การปกครองท้องถิ่นรูปแบบพิเศษ	2	แห่ง
(กรุงเทพมหานครและเมืองพัทยา)		

องค์การบริหารส่วนตำบลและองค์การบริหารส่วนจังหวัดดำเนินการก่อสร้างและบำรุงรักษาทางหลวงชนบทในเขตตำบลและจังหวัดนั้นๆ ตามลำดับ ส่วนเทศบาลรับผิดชอบทางหลวงเทศบาลที่อยู่ในเขตเทศบาลนั้น เช่นเดียวกับกรุงเทพมหานครและเมืองพัทยา³

2.5 องค์การบริหารส่วนตำบล

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาที่มีคนเป็นศูนย์กลางในการพัฒนา โดยเน้นการสร้าง การมีส่วนร่วมของคนในกระบวนการพัฒนา เพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางของแผนพัฒนาฯ ในส่วนที่เป็นแผนการเสริมสร้างศักยภาพของภูมิภาคและชนบท เพื่อเพิ่มขีดความสามารถให้องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ในการบริหารจัดการพัฒนาในระดับชุมชน และสร้างกลไกในกระบวนการพัฒนาที่ประชาชนมีโอกาสเข้าร่วมพัฒนา

การออกพระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537 นับเป็นก้าวแรกของรัฐบาลในการที่จะส่งเสริมการกระจายอำนาจและการปกครองไปสู่ประชาชน ซึ่งเป็นวิธีการที่จะช่วยส่งเสริมความเข้มแข็งของชุมชนและองค์การประชาชน เจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติฉบับนี้สอดคล้องกับทิศทางของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 และเป็นไปตามกระแสการพัฒนาในระดับสากลที่เน้นการวางรากฐานของระบอบประชาธิปไตยให้มั่นคง การกระจายอำนาจสู่องค์กรระดับท้องถิ่นเป็นการโอนอำนาจให้กับประชาชนที่อยู่ในท้องถิ่นนั้นได้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับท้องถิ่นนั้นๆ เอง (อรพินท์ สพอโชคชัย และคณะ, 2540)

องค์การบริหารส่วนตำบลที่จัดตั้งขึ้นมีฐานะเป็นนิติบุคคล มีงบประมาณ บุคลากรเป็นของตนเองและยังมีอำนาจในการตัดสินใจกำหนดนโยบายหรือทิศทางในการพัฒนาตำบล รวมทั้งมีอำนาจในการตราข้อบังคับตำบลเพื่อใช้กับราษฎรในเขตตำบลของตนด้วย **จำนวนองค์การบริหารส่วนตำบล ณ วันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2544 มีทั้งสิ้น 6,745 แห่ง**

อำนาจหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลได้กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537 (และที่แก้ไขเพิ่มเติมจนถึงฉบับที่ 3 พ.ศ. 2542) โดยหน้าที่หลักที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ **การจัดให้มีและบำรุงรักษาทางบกและทางน้ำ สสำรวจ ออกแบบ เขียนแบบ ถนน สะพาน งานการก่อสร้างและซ่อมบำรุงทาง สะพาน และงานควบคุมการก่อสร้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือได้รับมอบหมาย**

2.6 ระบบฐานข้อมูล

2.6.1 ความหมายและศัพท์ที่เกี่ยวข้อง (ศิริลักษณ์ โจรนกิจอำนวย, 2542)

ความหมายและศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลมีดังนี้

ฐานข้อมูล (Database) คือ การจัดเก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้ข้อมูลในลักษณะต่างๆได้ เช่น การเพิ่มข้อมูล การเรียกดูข้อมูล การเพิ่ม

³ ทางหลวงที่กรุงเทพมหานครและเมืองพัทยารับผิดชอบคือ ทางหลวงท้องถิ่น

ข้อมูล การแก้ไขหรือลบข้อมูล เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปการจัดเก็บข้อมูลจะมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล คือ ข้อมูลต่างๆ ที่จัดเก็บในฐานข้อมูล นอกจากจะต้องเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันแล้ว ยังต้องเป็นข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งขององค์กรได้

ระบบจัดการฐานข้อมูลคือ โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล เพื่อทำหน้าที่จัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูล

2.6.2 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

(กิตติ ภัคดีวิฒนะกุล, 2541 ; ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2542)

ระบบฐานข้อมูลส่วนใหญ่เป็นระบบที่มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล โดยมีโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ช่วยจัดการข้อมูลเหล่านี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลโดยทั่วไปประกอบด้วย 4 ส่วนหลักๆ คือ ข้อมูลฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์หรือระบบจัดการฐานข้อมูล และผู้ใช้ ส่วนรูปแบบของฐานข้อมูลที่ใช้โดยทั่วไปมี 3 ประเภท คือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น และฐานข้อมูลแบบข่ายงาน

2.6.3 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล (กิตติ ภัคดีวิฒนะกุล, 2541)

- (1) แปลคำสั่งที่ใช้จัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ฐานข้อมูลเข้าใจ
- (2) นำคำสั่งที่แปลแล้วไปสั่งให้ฐานข้อมูลทำงาน เช่น การเรียกใช้ จัดเก็บ เพิ่ม ลบ ข้อมูล เป็นต้น
- (3) ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับฐานข้อมูล โดยจะตรวจสอบคำสั่งใช้งานต่างๆ ของฐานข้อมูลว่าใช้งานได้หรือไม่
- (4) รักษาความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ
- (5) ควบคุมฐานข้อมูลให้ทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2.7 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะตารางสองมิติหรือในรูปแถวและสดมภ์ โดยตารางต่างๆ ได้ผ่านกระบวนการทำนอร์มอลไลซ์ (Normalization) ในขั้นตอนการออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและเพื่อให้การจัดการฐานข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2542)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นโดย E.F. Codd ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลส่วนใหญ่ที่ใช้ในปัจจุบันเป็นระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เช่น Access, Oracle, Foxpro เป็นต้น ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นรูปแบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจาก

เป็นโมเดลที่เข้าใจง่าย ไม่มีความซับซ้อนมากและมีเครื่องมือช่วยในการจัดการหรือปฏิบัติการกับข้อมูลได้สะดวก (Ramakrishan and Gehrke, 2000)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่เข้าใจง่ายสำหรับผู้ทั่วไป ซึ่งข้อดีของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ทำให้เข้าใจได้ง่ายก็คือ ข้อมูลถูกจัดเก็บในรูปแบบตาราง ทำให้ผู้ใช้เห็นภาพข้อมูลได้ง่ายเนื่องจากข้อมูลอยู่ในรูปแบบแถวและสดมภ์ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้วิธีเก็บข้อมูลจริง ภาษาที่ใช้เรียกดูข้อมูลมีลักษณะคล้ายภาษาอังกฤษ เป็นต้น

2.7.1 ศัพท์ที่เกี่ยวข้องในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและใช้เรียกในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ สรุปได้ดังนี้

ตาราง (Table) หมายถึงกลุ่มข้อมูลของเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กันในรูปแบบแนวนอน (แถว) และแนวตั้ง (สดมภ์)

ทูเพิล (Tuple) หมายถึงข้อมูลในแต่ละแถว (Row) หรือเรียกว่า เร็คคอร์ด (Record)

คาร์ดินาลิตี (Cardinality) หมายถึงจำนวนแถวของข้อมูลในแต่ละตาราง

แอตทริบิวต์ (Attribute) หมายถึงรายละเอียดข้อมูลในแต่ละสดมภ์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในแต่ละตารางประกอบด้วยรายละเอียดข้อมูลอะไรบ้าง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าฟิลด์ (Field) หรือคอลัมน์ (Column)

โดเมน (Domain) หมายถึงขอบเขตของข้อมูลที่เป็นไปได้ในแต่ละแอตทริบิวต์

ดีกรี (Degree) หมายถึงจำนวนคอลัมน์ในตาราง

2.7.2 คุณลักษณะในการจัดเก็บข้อมูลของตาราง

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในแต่ละตารางจะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ต่างๆ ที่ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปตารางสองมิติคือ แถวและสดมภ์ ซึ่งคุณลักษณะในการจัดเก็บข้อมูลของตาราง ประกอบด้วย ข้อมูลแต่ละแถวต้องแตกต่างกัน การเรียงลำดับของข้อมูลในแต่ละแถวไม่มีความสำคัญ การเรียงลำดับของแอตทริบิวต์ไม่มีความสำคัญ แต่ละช่องตารางจะบรรจุข้อมูลได้เพียงค่าเดียว ค่าของข้อมูลในแต่ละแอตทริบิวต์จะเป็นประเภทเดียวกัน และชื่อของแอตทริบิวต์ในรีเลชันต้องแตกต่างกัน (ศิริลักษณ์ วิจารณ์กิจอำนาจ, 2542)

2.7.3 ประเภทของคีย์

ในแต่ละตารางประกอบด้วยแอตทริบิวต์ต่างๆ โดยแอตทริบิวต์ใดแอตทริบิวต์หนึ่งหรือกลุ่มแอตทริบิวต์ในตารางจะมีคุณสมบัติเป็นคีย์ ซึ่งจะแสดงถึงทูเพิลใดทูเพิลหนึ่ง หรือใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง คีย์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.7.3.1 คีย์หลัก (Primary Key) แอตทริบิวต์หรือกลุ่มแอตทริบิวต์ที่มีข้อมูลไม่ซ้ำกันในแต่ละทูเพิลของตารางนั้นๆ โดยคีย์หลักจะใช้ในการเจาะจงหรืออ้างอิงถึงข้อมูลในทูเพิลใดๆ ในตาราง

2.7.3.2 คีย์นอก (Foreign Key) เป็นแอตทริบิวต์หรือกลุ่มแอตทริบิวต์ในตารางหนึ่งที่ใช้อ้างอิงถึงแอตทริบิวต์เดียวกันในอีกตารางหนึ่ง โดยที่แอตทริบิวต์นี้มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักในตารางที่ถูกอ้างอิง ซึ่งถือว่าเป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

2.7.4 รูปแบบของความสัมพันธะระหว่างตาราง

(1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relation) ความสัมพันธ์แบบนี้คือ ข้อมูลรายการหนึ่งของตาราง จะมีความสัมพันธ์กับข้อมูลของอีกตารางหนึ่งได้เพียงหนึ่งรายการเท่านั้น

(2) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย (One-to-Many Relation) ความสัมพันธ์แบบนี้คือ ข้อมูลรายการหนึ่งจากตารางหนึ่ง จะมีความสัมพันธ์กับข้อมูลอีกตารางหนึ่งได้ มากกว่าหนึ่งรายการ

(3) ความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย (Many-to-Many Relation) ความสัมพันธ์แบบนี้คือ ความสัมพันธ์ของสองตารางในลักษณะแบบกลุ่มต่อกลุ่ม ซึ่งในการออกแบบฐานข้อมูลจะหลีกเลี่ยงการใช้ความสัมพันธ์แบบนี้