

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษา

#### 3.1 คำนำ

จากการศึกษาทบทวนผลงานดังที่กล่าวในบทที่ 2 ซึ่งจะทำให้เข้าใจความสำคัญ ของงานบำรุงรักษาถนน ความสำคัญของแผนงาน และสภาพของการจัดการค่านำรุงรักษา เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะงาน สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงเน้นที่การจัดทำข้อเสนอแนะและปรับปรุงแผนงานด้านการบำรุงรักษาทางหลวงที่ได้ดำเนินการ อยู่ภายในประเทศให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยยึดถือผลที่ออกมาให้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ ของการวิจัย งานวิจัยนี้เป็นเพียงข้อเสนอแนะเพื่อให้นำไปพิจารณา ร่วมในการปรับปรุง แผนการบำรุงรักษาในปัจจุบัน และยังมีได้ทดลองดำเนินการโดยใช้แผนนี้กับที่ใด ในการ ศึกษาได้คัดเลือกเส้นทางที่เป็นทางบำรุงในความรับผิดชอบของแขวงทางเชียงใหม่ที่ 1 เขตการทางเชียงใหม่ ซึ่งมีระยะทางรวมประมาณ 78 กม. เป็นตัวอย่างของการวิเคราะห์ ส่วนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งได้รับความร่วมมือจากกรมทางหลวง จะใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ถึง พ.ศ. 2524 ซึ่งกำหนดเป็นมีฐานในการจัดแผนการบำรุง และในการจัด แผนการบำรุงจะจัดทำต่อไปในอนาคตสำหรับช่วงเวลา 10 ปี

งานหลักที่สำคัญที่ได้ทำการศึกษาเพื่อปรับปรุงแผนการบำรุงรักษานี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การจัดทำแผนงานบำรุงโดยเนเฉพาะงานบำรุงตามกำหนดเวลา งานบำรุงพิเศษ และบูรณะทางหลวง การประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับงานปรับปรุงและบำรุงรักษาประเภทต่างๆ ในแต่ละปีโดยใช้วิธีประมาณค่าใช้จ่ายต่อหน่วย (Unit Cost) ซึ่งใช้ราคาในปี พ.ศ. 2525 สำหรับประมาณค่าใช้จ่ายทั้งในปัจจุบันและอนาคต และงานในส่วนสุดท้ายคือการจัดลำดับความ สำคัญของแต่ละโครงการในการบำรุงรักษา ซึ่งจะใช้ในการตัดสินใจเลือกโครงการที่เหมาะสม ในกรณีที่มีงบประมาณจำกัด หรือใช้ในการจัดลำดับการดำเนินงานของโครงการก่อนหรือหลังโดย อาศัยทฤษฎีการ Weight และ Rating สำหรับข้อพิจารณา (Criteria) ของงานบำรุงในค่าน ต่างๆ ซึ่งในงานทั้ง 3 ส่วนนี้ ต้องการการจัดทำแผนสำหรับการบำรุงรักษาอย่างมีขั้นตอนและ เหมาะสม และงานวิจัยนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการปรับปรุงขั้นตอนของการจัดทำแผน สำหรับรายละเอียดของงานแต่ละส่วนนี้จะ กล่าวถึงในบทต่อไป

### 3.2 Flow Chart ของแผนงานบำรุงรักษาที่ได้ปรับปรุงขึ้น

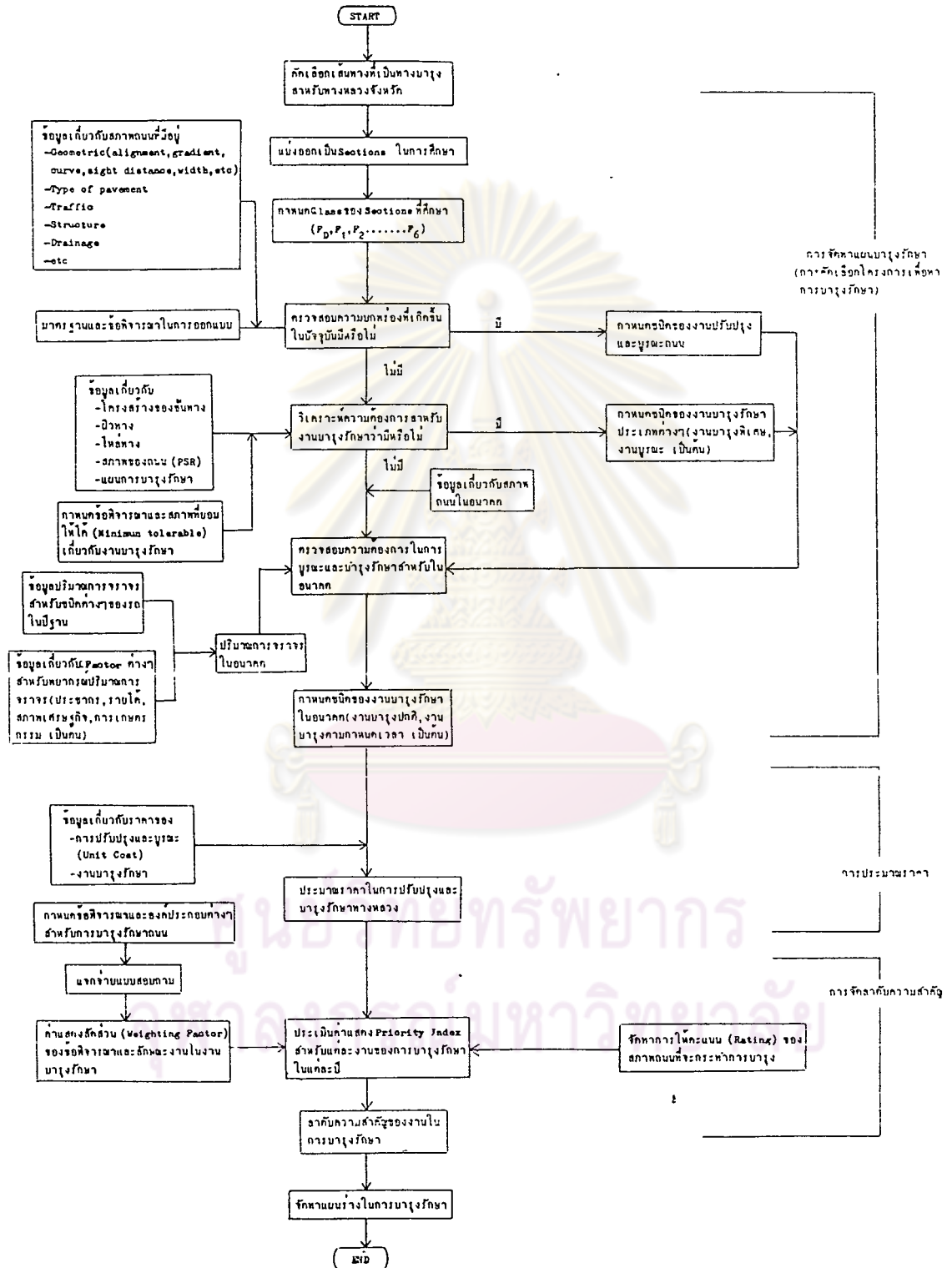
รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนและวิธีการที่ได้ปรับปรุงขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานส่วนใหญ่ตามสภาพเดิมของกรมทางหลวง และปรับปรุงเพื่อให้ทันสมัยและเหมาะสมมากขึ้น พร้อมทั้งปรับปรุงรายละเอียดต่างๆให้เป็นเหตุเป็นผลเพิ่มขึ้น จาก Flow Chart ของขั้นตอนในรูปที่ 3.1 จะแสดงให้เห็นว่างานส่วนใหญ่เป็นงานด้านการวางแผนหรือวิธีการคัดเลือกโครงการเพื่อทำการบำรุงรักษาในแต่ละปี โดยงานในล่วนนี้จะมีขั้นตอนใหญ่ๆ 3 ขั้นตอนคือ การคัดเลือกเส้นทางเบื้องต้น (เส้นทางบำรุง) การพิจารณาและปรับปรุงข้อมูลเพื่อใช้ในการวางแผนบำรุงทาง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลด้านเรขาคณิตของทาง สภาพแนวทาง โครงสร้างของทาง และข้อมูลส่วนที่สำคัญที่จะก่อทำการปรับปรุงคือ การพยากรณ์ปริมาณการจราจร ขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการจัดชนิดของงานบำรุงรักษาทั้งในปัจจุบันและอนาคต สำหรับงานในส่วนที่เหลือของแผนงานที่ปรับปรุงขึ้นได้แก่ การประมาณราคาในการปรับปรุงและบำรุงรักษา และการจัดลำดับความสำคัญของงานในการบำรุงรักษา

ซึ่งขั้นตอนและวิธีการที่แสดงใน Flow Chart สามารถอธิบายรายละเอียดโดยสังเขปได้ดังนี้

#### 3.2.1 การคัดเลือกเส้นทางที่ใช้ในการศึกษา

ในการทำการศึกษานี้ เป็นการจัดแผนการบำรุงรักษาสำหรับทางหลวงจังหวัด ดังนั้นจึงคัดเลือกเส้นทางเพื่อทดลองศึกษาโดยพิจารณาเฉพาะเส้นทางที่เป็นทางบำรุงของทางหลวงจังหวัดเท่านั้น ซึ่งในการวิจัยนี้ได้ทดลองศึกษากับเส้นทางในความรับผิดชอบของแขวงการทางเชียงใหม่ที่ 1 ซึ่งควบคุมทางหลวงที่อยู่ในบริเวณส่วนใต้ของจังหวัดเชียงใหม่ โดยทางหลวงจังหวัดที่เป็นทางบำรุงและอยู่ในความควบคุม มีระยะทางรวมประมาณ 78 กม. ซึ่งประกอบด้วยเส้นทางต่างๆดังต่อไปนี้

<u>หมายเลขขออนควบคุม</u>	<u>ชื่อสายทาง</u>	<u>ระยะทาง(กม.)</u>
10090101	จอมทอง-น้ำตกแม่กลาง	7.705
10090102	จอมทอง-สาย 10090101	1.401
10090201	บ้านแม่กลาง-น้ำตกแม่กลาง	1.755
10090202	บ้านแม่กลาง-คอยอินทนนท์	38.995
10100100	ท่าลี่-เวียงหนองล่อง	4.883
10120100	ฮอก-วังสูง	14.900
10130100	สันป่าคอง-บ้านกาศ	8.330



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนและวิธีการในการศึกษา

### 3.2.2 การพยากรณ์ปริมาณการจราจร (Traffic Forecast)

ในการพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนเส้นทางต่างๆ ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งในการวิเคราะห์การจักโครงการปรับปรุงและบำรุงรักษาทางหลวงนั้น จะใช้วิธีการประมาณค่าของความต้องการในการเดินทางและขนส่ง (Transportation Demands) ในอนาคตไทยใช้ค่าของอัตราการเพิ่ม (Growth Rate) ที่เกี่ยวข้องกับสภาพสังคมและเศรษฐกิจในระดับของจังหวัด ซึ่งอัตราการเพิ่มเหล่านี้จะประกอบด้วย การเพิ่มขึ้นของประชากร รายได้ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางและขนส่ง อัตราการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่การเกษตรและผลผลิต โดยการหาค่าอัตราการเพิ่มเหล่านี้จะใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ในอดีตถึงปัจจุบันประกอบกับค่านโยบายและเป้าหมายที่วางไว้ในอนาคตในระดับภาคและระดับจังหวัด เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเพิ่มเหล่านี้ และใช้พยากรณ์ปริมาณการจราจรในช่วง 20 ปี ในอนาคตคือตั้งแต่ปี 2525-2544

ในวิธีการของการพยากรณ์ปริมาณการจราจรจะประมาณค่าความต้องการในการเดินทางและขนส่งโดยแยกออกเป็น

1. การเดินทางของคน
2. การขนส่งของสินค้าและสิ่งของซึ่งแบ่งเป็น
  - ก. การขนส่งสินค้าที่เป็นผลผลิตทางเกษตรกรรม
  - ข. การขนส่งสินค้าที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเกษตรกรรม

โดยในวิธีการจะหาปริมาณการเดินทางของผู้คนและการขนส่งสินค้าสำหรับในปัจจุบันจากปริมาณการจราจรซึ่งแยกประเภทของรถและอัตราการโดยสารและบรรทุกน้ำหนักโดยเฉลี่ยในแต่ละประเภทของรถ จากนั้นจะประมาณค่าความต้องการในการเดินทางของผู้คนและขนส่งสินค้าในอนาคตจากการใช้อัตราการเพิ่มดังกล่าวข้างต้น และจะหาปริมาณการจราจรในอนาคตสำหรับปีที่ศึกษาได้โดยการใช้อัตราส่วนของประเภทรถ (Traffic Composition) ซึ่งคาดว่าจะเกิดในอนาคตและอัตราการโดยสารและบรรทุกน้ำหนักโดยเฉลี่ย ซึ่งผลสุดท้ายจะได้ปริมาณการจราจรโดยเฉลี่ยต่อวัน บนเส้นทางที่ศึกษาสำหรับแต่ละปีในอนาคตโดยมีการแยกประเภทของรถไว้ด้วย

ซึ่งวิธีการและรายละเอียดของการพยากรณ์ปริมาณการจราจรแสดงไว้ในบทที่ 4

### 3.2.3 การวิเคราะห์แผนงานปรับปรุงและบำรุงรักษาทางหลวงจังหวัด

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการศึกษาและวิเคราะห์สำหรับงานที่เกี่ยวกับความต้องการในการปรับปรุงและบำรุงรักษาของถนนซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญอันหนึ่งในการวิจัยนี้ โดยจะเป็นการสร้างวิธีการวิเคราะห์แผนงานสำหรับการบำรุงรักษาทางหลวงจังหวัด ในการวิเคราะห์

การจัดทำแผนนี้จะใช้ข้อมูลที่มีอยู่เดิม สำหรับถนนที่ศึกษาและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากสนามที่จำเป็นมาใช้ในการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานหรือข้อพิจารณาที่เหมาะสมเพื่อหาลักษณะและปริมาณของความเสียหายที่เกิดขึ้นและกำหนดชนิดของงานที่จะต้องทำการบำรุงรักษาในเวลาที่ต้องการ

สำหรับในขั้นตอนของการวิเคราะห์งานปรับปรุงและบำรุงรักษาทางหลวงจะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆคือ ส่วนแรกเป็นการตรวจสอบสภาพถนนที่เกี่ยวกับลักษณะทางเรขาคณิตของทาง และสภาพแนวทางรวมทั้งส่วนของโครงสร้างเช่น ละพาน ห่อระบายน้ำ เป็นต้น โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานและข้อพิจารณาที่มีอยู่ในการออกแบบสำหรับแต่ละชั้นทางนั้นๆ เพื่อหาลักษณะความเสียหายและความบกพร่องที่เกิดขึ้น และต้องการการปรับปรุงและบูรณะ ซึ่งในบางกรณีอาจจะต้องการก่อสร้างขึ้นใหม่ด้วย อีกส่วนหนึ่งเป็นการตรวจสอบเกี่ยวกับงานด้านการบำรุงรักษาซึ่งส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของถนน ซึ่งประกอบด้วย การตรวจสอบสภาพผิวทาง และไหล่ทางเป็นสำคัญ โดยจะใช้ข้อมูลที่แสดงสภาพถนนที่มีอยู่เดิมและการเก็บข้อมูลบางส่วนเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบกับข้อพิจารณาหรือข้อกำหนดต่างๆที่เหมาะสมสำหรับทางหลวงจังหวัดในแต่ละชั้นทางนั้น เพื่อหาความเสียหายที่เกิดขึ้นและความต้องการของการบำรุงรักษาที่จะต้องกระทำ ซึ่งในส่วนนี้จะได้ผลการวิเคราะห์เป็นชนิดของงานบำรุงรักษาซึ่งจัดอยู่ในประเภทของงานบำรุงความกำหนดเวลาและงานบำรุงพิเศษและบูรณะ และงานที่จะกระทำส่วนใหญ่เป็นงานผิวทางและไหล่ทาง

ซึ่งผลการวิเคราะห์นี้กำหนดให้มีชนิดของงานสำหรับการปรับปรุงและบำรุงรักษา รวมทั้งหมด 9 ประเภทคือ

1. งานก่อสร้างใหม่ (Reconstruction or New Location)
2. งานก่อสร้างปรับปรุงทางเฉพาะแห่ง (Isolated Reconstruction)
3. งานทำผิวแอสฟัลท์ (Asphalt Surfacing)
4. งานเสริมผิวลูกรัง (Regravelling)
5. งานขยายทางจราจร (Widening)
6. งานซ่อมทางผิวแอสฟัลท์ (Resurfacing)
7. งานบูรณะเสริมผิวแอสฟัลท์ (Overlay)
8. งานฉาบผิว (Seal Coat) เสริมผิวหรือปรับระดับ (Surface Dressing)
9. งานปรับปรุงไหล่ทาง (Shoulder Improvement)

ในการวิเคราะห์การจัดแผนของการบำรุงรักษานี้จะกระทำทั้งในปัจจุบันและในอนาคตสำหรับช่วงเวลา 10 ปี คือตั้งแต่ปี 2525-2534 ซึ่งในการวิเคราะห์สำหรับในอนาคตจะใช้ข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องคือ การพยากรณ์ปริมาณการจราจร ซึ่งกระทำในชั้นก่อนที่ผ่านมาเป็นส่วนสำคัญในการวิเคราะห์ประกอบด้วยข้อมูลอื่นๆที่จำเป็น ซึ่งผลสุดท้ายจากชั้นก่อนนี้จะได้นิคมของงานบำรุงรักษาและปริมาณงานที่จะต้องกระทำในปีต่างๆ ตลอดช่วงเวลาการศึกษา

#### 3.2.4 การประมาณค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

จากผลของการวิเคราะห์แผนการบำรุงรักษาที่ได้ (การคัดเลือกและจัดนิคมของงานบำรุงรักษา) ซึ่งจะแสดงในรูปของชนิดของงานที่จะต้องกระทำในเวลาที่กำหนด และเพื่อให้มีความสมบูรณ์ในการจัดทำแผนร่างในการบำรุงรักษาหรือการจัดวางโครงการสำหรับงานต่างๆจึงจำเป็นต้องประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับงานประเภทต่างๆที่วิเคราะห์ได้นี้ ซึ่งในการประมาณค่าใช้จ่ายนี้จะแยกออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การประมาณค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาความปกติ
2. การประมาณค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงและบำรุงรักษาประเภทอื่นๆ

การประมาณค่าใช้จ่ายในงานบำรุงความปกตินั้นจะใช้วิธีการที่กระทำอยู่เดิม คือใช้วิธีของ "Ka Factor" ซึ่งเป็นการคำนวณหาค่า Factor ของถนนที่พิจารณาโดยหาความแตกต่างจากลักษณะของถนนมาตรฐานที่กำหนดไว้ และค่า Factor นี้จะนำไปคูณกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงที่กำหนดไว้สำหรับถนนมาตรฐานสำหรับต่อหน่วยความยาวของถนน ผลที่ได้จะเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับงานบำรุงปกติในแต่ละปีของเส้นทางที่ศึกษา และในการหาค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงปกตินี้จะใช้ราคาของปี 2525 ในการประมาณค่าตลอดช่วงเวลาการศึกษา

สำหรับการประมาณค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงและบำรุงรักษาประเภทอื่นๆนั้น จะประมาณค่าใช้จ่ายตามชนิดของงานและปริมาณงานที่วิเคราะห์ได้โดยจะใช้วิธีของราคาต่อหน่วย (Unit Cost) ในการหาค่าใช้จ่ายสำหรับงานบำรุงพิเศษและบูรณะรวมทั้งงานบำรุงตามกำหนดเวลา และจะใช้ราคาของปี 2525 เช่นเดียวกันในการประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับโครงการต่างๆที่จัดขึ้นในช่วงเวลา 10 ปีที่ศึกษา

ซึ่งผลที่ได้นี้จะแสดงถึงค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษาในแต่ละปีของเส้นทางต่างๆที่ทำการศึกษา สำหรับการวางแผนบำรุงรักษาในเวลา 10 ปี คือปี 2525-2534

#### 3.2.5 การจัดลำดับความสำคัญในการบำรุงรักษาทางหลวงจังหวัด

ในวิธีการของการจัดลำดับความสำคัญของโครงการที่กำหนดขึ้นเพื่อเลือก ลำดับก่อนหลังสำหรับการดำเนินงานบำรุงรักษานั้นจะใช้วิธีการหาค่าครรชนี (Index) ซึ่งแสดงถึงความสำคัญของแต่ละงานนั้นๆ โดยจะทำการให้คะแนน (Rating) กับองค์ประกอบ ของข้อพิจารณาในด้านต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการบำรุงรักษาถนนเช่น ความปลอดภัย (Safety) ความสมบูรณ์ของโครงสร้างถนน (Structural Adequacy) การให้บริการ (Service) เป็นต้น ประกอบกับการหาค่าแสดงสัดส่วน (Weighting) ของข้อพิจารณาดังกล่าวและระดับ ความสำคัญของชนิดของงานบำรุงรักษาที่กระทำ ซึ่งผลที่ได้จากผลคูณของคะแนนที่ได้กับองค์ ประกอบต่างๆ และระดับความสำคัญของข้อพิจารณาและชนิดของงานจะเป็นค่าครรชนีซึ่งแสดง ถึงความจำเป็นหรือความเร่งด่วนของงานที่จะต้องกระทำกับงานชิ้นๆและค่าครรชนีที่แสดงถึง ความสำคัญ (Priority Index) นี้จะนำไปจัดลำดับในการคัดเลือกโครงการที่จะดำเนินการ ความลำดับก่อนหลัง สำหรับโครงการของงานต่างๆในการบำรุงรักษาที่จัดไว้ในแต่ละปีได้

ซึ่งรายละเอียดสำหรับการให้คะแนน (Rating) ของแต่ละองค์ประกอบในข้อ พิจารณาต่างๆและการหาค่าแสดงสัดส่วน (Weighting) ของแต่ละข้อพิจารณาและชนิดของ แต่ละงานในการบำรุงรักษานั้น แสดงไว้ในบทที่ 7

### 3.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์

เพื่อให้มีความสะดวกในการนำไปใช้งานของการจัดแผนบำรุงรักษาและเพื่อวาง แนวทางในการวิเคราะห์ให้เป็นแบบอย่างเดียวกัน ดังนั้นการศึกษาการจัดแผนด้านบำรุง รักษาทางหลวงจังหวัดนี้จะใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ประกอบในการวิเคราะห์ โดยจัดทำ โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่างๆ ของวิธีการจัดทำแผนบำรุงรักษาทางหลวง ซึ่งเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้นี้เป็นเครื่อง Radio Shack TRS 80 มีหน่วยความจำ (Capacity) 16 K bytes โดยในการจัดทำโปรแกรมต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้จะเขียน อยู่ในรูปของภาษาเบสิก(Basic) และการบันทึกโปรแกรมต่างๆเหล่านี้จะเก็บไว้ใน Disk เพื่อ ความสะดวกในการนำไปใช้งาน

สำหรับโปรแกรมต่างๆที่จัดทำขึ้นในการวิจัยนี้มีดังนี้

<u>โปรแกรม (Programs)</u>	<u>ชื่อโปรแกรม (Name)</u>
Traffic Forecast	FORTRAFF
Improvement and Maintenance Analysis For Provincial Roads	MAINTENA

Estimate of Construction Cost

CONSCOST

Estimate of Maintenance Cost

MAINCOST

โดยในแต่ละโปรแกรมจะมีวิธีการวิเคราะห์ ซึ่งต้องการการป้อนข้อมูลที่เป็น  
 สำหรับใช้ในการวิเคราะห์สำหรับแต่ละโปรแกรม และการแปลงผลของการวิเคราะห์จะอยู่  
 ในรูปของผลการพิมพ์ (Print out) สำหรับรายละเอียดของแต่ละโปรแกรมและการอธิบาย  
 การป้อนข้อมูลที่ต้องการแสดงไว้ในภาคผนวก ค-จ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย