

บทที่ 2

การวางแผนงานด้านการบำรุงรักษาดูแล



ก. ภายในประเทศ

2.1 การวางแผนงานด้านทางหลวงในประเทศไทย

2.1.1 แผนพัฒนาทางหลวง

รัฐบาลไทยได้มีเป้าหมายที่จะส่งเสริมและพัฒนาความสะดวกสบาย ในการเดินทางของประชาชนในทุกภูมิภาคของประเทศตั้งแต่ในอดีตในช่วงเวลาประมาณ 50 ปีที่ผ่านมา และได้กำหนดแผนระยะยาวในช่วง 18 ปี โดยการสร้างทางหลวงเชื่อมระหว่างจังหวัดต่างๆ แต่แผนการนี้ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากขาดแคลนค้ำเงินลงทุน เทคโนโลยี และผลจากสงครามโลกครั้งที่ 2

โครงการพัฒนาทางหลวงถูกสร้างขึ้นครั้งแรกในช่วงปี 1965-1971 โดยให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 (1962-1966 และ 1967-1971) ซึ่งแผนนี้มีเป้าหมายในความต้องการทางหลวง (Highway Needs) เป็นเรื่องสำคัญ โดยทำการก่อสร้างทางหลวงจากกรุงเทพฯ ไปยังจังหวัดต่างๆ และระหว่างจังหวัดต่างๆ ในส่วนภูมิภาค

แผนพัฒนาทางหลวงฉบับที่ 2 (1972-1976) สร้างขึ้นตามแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 3 โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาทางหลวง ซึ่งอยู่ในพื้นฐานของ "Highway Sufficiency Rating System" คือการจัดระบบการประเมินสภาพทางหลวง ซึ่งวิธีการที่ใช้นั้นยังไม่ดีพอ แต่เริ่มมีการศึกษาความเหมาะสมของโครงการสำหรับเส้นทางที่สำคัญขึ้นบ้างแล้ว

แผนพัฒนาทางหลวงฉบับที่ 3 (1977-1980) ได้แสดงวิธีการสำหรับการจัดลำดับความสำคัญในการคัดเลือกเส้นทางในความรับผิดชอบของหน่วยงานอื่นๆ ซึ่งนำมาปรับปรุงเป็นทางหลวง โดยแสดงหลักการคัดเลือกเส้นทางขั้นแรก (Primary Screening) และการศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) ในขั้นสุดท้ายและการจัดลำดับของโครงการจะขึ้นอยู่กับผลตอบแทนที่ได้ของโครงการในการศึกษา

แผนพัฒนาทางหลวงฉบับที่ 4 ซึ่งเป็นฉบับปัจจุบัน(1981-1985) จัดขึ้นตามผลของการศึกษาจากบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาในปี 1980 เกี่ยวกับการคัดเลือกเส้นทางของโครงข่ายถนนในประเทศไทย (Screening of Road Network in Thailand) โดยผลของการศึกษานี้ถูกใช้ในการสร้างลำดับความสำคัญ (Priority) สำหรับในโครงการก่อสร้างถนนขึ้นใหม่ การบูรณะทางหลวงเดิม และการปรับปรุงทางที่มีมาตรฐานต่ำ

นอกจากนี้กรมทางหลวงยังได้จัดงบประมาณประจำปี สำหรับโครงการปรับปรุงถนนอื่นๆซึ่งประกอบด้วย โครงการเพิ่มเติมจากเดิมซึ่งเห็นว่ามีมีความสำคัญ โครงการลาดยางถนนที่ผ่านในย่านชุมชน โครงการลาดยางสายสั้นที่มีปริมาณการจราจรสูง

จากที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่าการเริ่มเห็นความสำคัญของการบูรณะ และการปรับปรุงทางหลวงที่มีอยู่เดิมแทนการก่อสร้างทางหลวงใหม่ขึ้นบ้างในระยะหลัง

2.1.2 การศึกษาความเหมาะสมของโครงการ

ความพยายามครั้งแรกในการเลือกโครงการก่อสร้าง และปรับปรุงถนนได้พิจารณาจากพื้นฐานของผลตอบแทนในการลงทุน โดยมีการเริ่มศึกษาตั้งแต่ปี 1960 ซึ่งจัดทำการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น (Pre-Feasibility) ของทางหลวงจังหวัดซึ่งครอบคลุมระยะทางในชนบททั่วประเทศ และถนนจำนวนหนึ่งถูกคัดเลือกเพื่อออกแบบและก่อสร้างจากผลของการศึกษา และการศึกษาความเหมาะสมสำหรับโครงการก่อสร้างหรือบูรณะนี้ได้มีการพิจารณาอย่างละเอียดและลึกซึ้งมากยิ่งขึ้นตามลำดับ โดยได้รับความช่วยเหลือค้ำเงินลงทุนจากหน่วยงานหรือองค์กรในต่างประเทศ และทำการศึกษาโดยบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา

สำหรับการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานของรัฐเองนั้นได้เริ่มตั้งแต่ปี 1973 โดยกองวางแผน กรมทางหลวง เป็นผู้ดำเนินการซึ่งมีเป้าหมายใหญ่คือ มุ่งไปสำหรับงานก่อสร้างและงานปรับปรุง โดยโครงการเหล่านี้จะใช้งบประมาณของประเทศ

2.1.3 โครงการพัฒนาทางหลวงในปัจจุบัน

โครงการที่จัดขึ้นนี้เป็นผลมาจากการศึกษา "Screening of Road Network in Thailand" ซึ่งกระทำโดยบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ดังที่ได้อธิบายมาแล้วข้างต้น โดยผลของการศึกษานี้แสดงออกมาเป็นหลายลักษณะงานเช่น การก่อสร้างใหม่ การสร้างทางคู่ขนาน การบูรณะและปรับปรุงทางที่มีมาตรฐานต่ำ เป็นต้น ซึ่งโครงการเหล่านี้จะต้องทำ

การศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมอีกเล็กน้อย สำหรับการใช้งบประมาณของชาติ แต่จะต้องทำการศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study.) ค้ำยถ้าใช้เงินกู้จากหน่วยงานในต่างประเทศเช่น IBRD, ADB และ OECF เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีโครงการช่วยเหลือจากรัฐบาลญี่ปุ่นในการศึกษาพัฒนา และปรับปรุงโครงข่ายของถนนโดยกระทำการศึกษาในภาคต่างๆของประเทศ ซึ่งในัจจุบันได้กระทำการศึกษาที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากผลของการศึกษาเหล่านี้ โครงการส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของการปรับปรุงถนนที่มีอยู่เดิมให้ เป็นไปตามมาตรฐานที่เหมาะสมกับความต้องการ สำหรับปริมาณการจราจรที่สูงขึ้นและเพื่อการพัฒนาคุณภาพผลผลิตทางเกษตรกรรม ซึ่งจะเห็นได้ว่าในัจจุบันนี้แผนการพัฒนาทางหลวงจะเปลี่ยนไปในด้านการบูรณะ และปรับปรุงรวมถึงการบำรุงรักษาทางหลวง แทนการก่อสร้างขึ้นใหม่

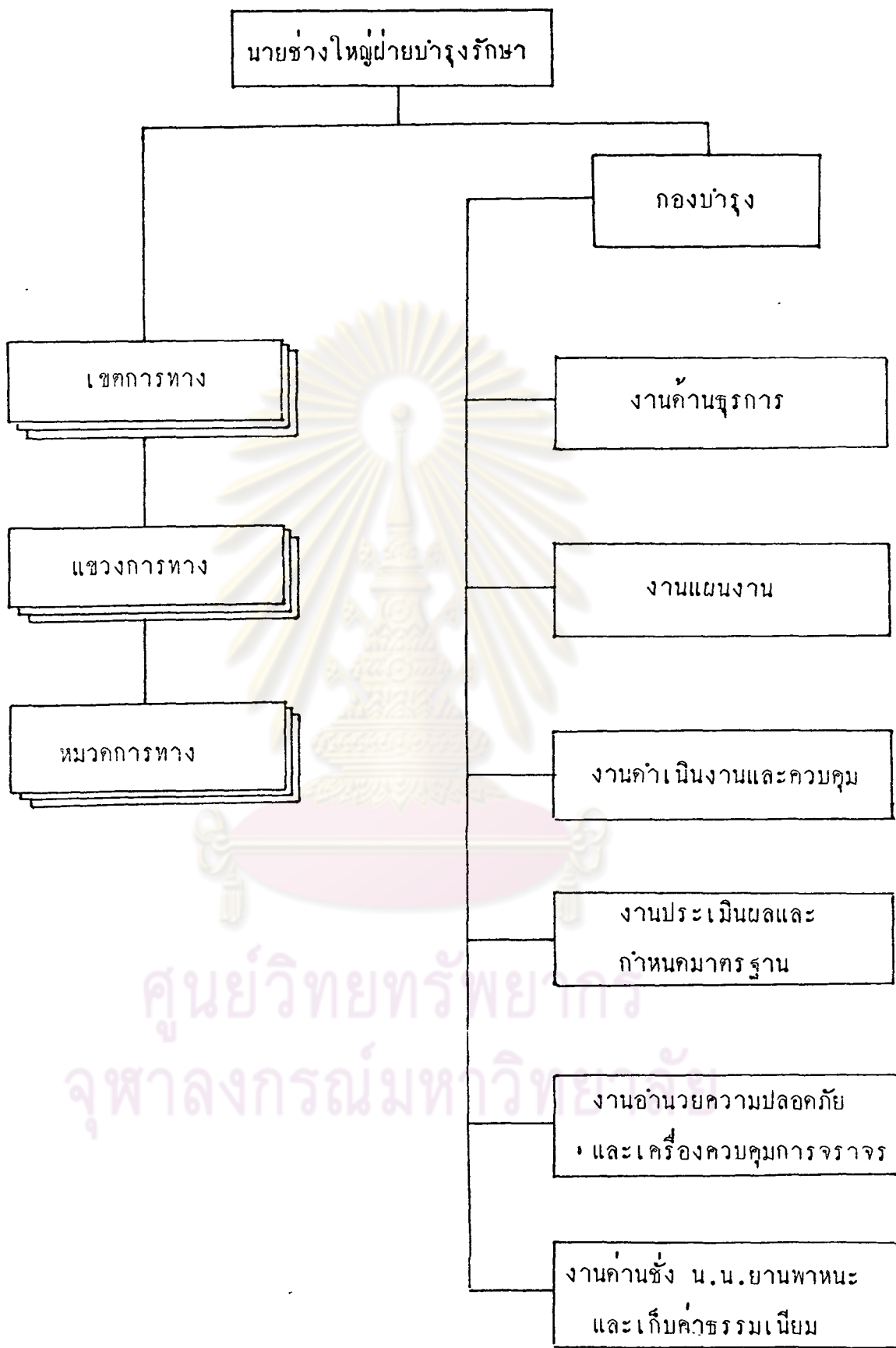
2.2 การบริหารงานด้านการบำรุงรักษาทางหลวง

2.2.1 การจัดหน่วยงานด้านการบำรุงรักษาทางหลวง

ในการจัดการด้านการบำรุงรักษาทางหลวงนั้น กองบำรุง กรมทางหลวง มีหน้าที่ควบคุมดูแลในการรักษาทางหลวง ซึ่งการแบ่งส่วนราชการในการบริหารงานนั้น จะจัดแบ่งออกเป็นงานค้ำนค้ำเนินการ และงานค้ำนการบริหารงานและวางแผนงานในส่วนกลาง โดยค้ำนการค้ำเนินการนั้นจะแบ่งออกเป็น 12 เขตการทาง ซึ่งจะกระจายอยู่ทั่วประเทศ ในแต่ละเขตการทางจะจัดแบ่งออกเป็นแขวงการทาง ซึ่งจะต้องมีตั้งแต่ 4 ถึง 8 แขวงการทาง โดยขึ้นอยู่กับขนาดของเขตการทางและระยะทางในความรับผิดชอบ โดยจะมีระยะทางตั้งแต่ 1000 กม. สำหรับแขวงการทางที่ใหญ่ที่สุดจนถึง 400 กม. สำหรับแขวงการทางที่เล็กที่สุด

ในแต่ละแขวงการทางนั้น การแบ่งงานค้ำนค้ำเนินการบำรุงรักษานั้น จะจัดแบ่งความรับผิดชอบออกเป็นหมวดการทาง (Sub-District or Depot) ซึ่งควบคุมดูแลในระยะทางของถนนที่จัดแบ่งออกเป็นตอนควบคุม (Control-Section) โดยจะมี 4 ถึง 8 หมวดการทางต่อ 1 แขวงการทาง และ 3 หรือ 4 ตอนควบคุมต่อ 1 หมวดการทาง แผนภูมิแสดงการบริหารงานของการบำรุงรักษาทางหลวงแสดงไว้ดังรูปที่ 2.1

2.2.3 นโยบายและการจัดแบ่งประเภทของงานค้ำนการบำรุงรักษา



รูปที่ 2.1 แสดงการบริหารงานของการบำรุงรักษาทางหลวงในประเทศไทย

ในการบำรุงรักษาทางหลวงนั้นจะมีวัตถุประสงค์เพื่อ บริการด้านความสะดวกสบายและความปลอดภัยให้กับผู้ใช้รถใช้ถนน และเพื่อจัดการให้สภาพของถนนนั้นยังคงอยู่ในสภาพเดิมตลอดอายุการบริการ โดยให้ผลตอบแทนสูงสุดจากการลงทุนปรับปรุงหรือซ่อมแซมถนน โดยกรมทางหลวงได้วางเป้าหมายของงานบำรุงรักษาทางไว้ดังนี้

1. เพื่อรักษาไว้ในสภาพของผิวทางจราจร , โครงสร้างของถนน , สภาพข้างทางและส่วนประกอบอื่นๆ ให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิมที่สร้างขึ้นหรือที่ปรับปรุงขึ้นใหม่
2. เพื่อให้การบริการและอำนวยความสะดวกสบาย รวมทั้งความปลอดภัยกับผู้ใช้
3. เพื่อรักษาสภาพถนนให้บริการได้ตลอดปี
4. เพื่อให้ทางหลวงมีสภาพสวยงาม
5. เพื่อให้ค่าใช้จ่ายของยวดยานมีค่าน้อยที่สุด

โดยในการจัดการเกี่ยวกับการบำรุงรักษาทางหลวงนั้น เพื่อสะดวกในการบริหารและการจัดงบประมาณ การบำรุงรักษาจะแบ่งประเภทออกได้เป็น

1. งานบำรุงปกติ (Routine Maintenance)
2. งานบำรุงตามกำหนดเวลา (Periodic Maintenance)
3. งานบำรุงพิเศษ (Special Maintenance)
4. งานบูรณะ (Minor Betterment)
5. งานฉุกเฉิน (Emergencies and Disasters)

งานบำรุงปกติ (Routine Maintenance) หมายถึงงานบำรุงรักษาที่กระทำโดยทั่วไปเป็นประจำในช่วงของรอบปี เพื่อคงสภาพของถนนและส่วนประกอบอื่นๆให้อยู่ในสภาพที่เหมือนเดิม ซึ่งงานบำรุงปกติจะประกอบด้วย งานปะซ่อมผิวทาง กวากเกลี่ยผิวทาง และไหล่ทาง งานซ่อมแซมและทำความสะอาดการระบายน้ำ , สะพาน , เครื่องหมายจราจร งานตัดหญ้าและตบแต่งเขตทาง เป็นต้น

งานบำรุงตามกำหนดเวลา (Periodic Maintenance) หมายถึงงานบำรุงที่จำเป็นต้องกระทำเพื่อให้ถนนสามารถให้การบริการได้ตลอดอายุของถนน และเป็นงานที่กระทำในช่วงรอบเวลามากกว่า 1 ปี ซึ่งปริมาณงานนี้จะเกินกว่าที่จะเป็นงานบำรุงปกติ งานบำรุงตามกำหนดเวลานี้จะประกอบด้วย งานฉาบผิวทาง งานเสริมผิวลูกรัง งานเสริมผิวแอสฟัลท์ เป็นต้น

งานบำรุงพิเศษ (Special Maintenance) หมายถึงงานบำรุงรักษาที่ปริมาณงานเกินกว่าระดับของงานบำรุงปกติ และจำเป็นต้องกระทำเพื่อคงไว้ในสภาพของถนน ซึ่งงานบำรุงพิเศษนี้เป็นผลเนื่องมาจากการบำรุงรักษาตามปกติไม่อยู่ในระดับที่พอเพียง หรือขาดการบำรุงตามปกติ งานบำรุงพิเศษจะประกอบด้วย งานซ่อมแซมผิวทาง งานซ่อมแอมไหล่ทาง ลากคันทาง ซึ่งมีปริมาณมากเป็นต้น

งานบูรณะ (Minor Betterment) หมายถึงงานที่กระทำเพื่อปรับปรุงสภาพของถนนหรือส่วนประกอบอื่นๆของถนนให้ดีขึ้นกว่าเดิม เพื่อให้การบริการด้านความสะดวกและปลอดภัยมากขึ้น โดยปกติเป็นงานที่กระทำเฉพาะจุดและพิจารณาว่าไม่เป็นงานก่อสร้างใหม่ ซึ่งประเภทของงานบูรณะได้แก่ งานปรับปรุงเรขาคณิตของทาง ชยายผิวการจราจร เบี่ยงผิวหรือเสริมความหนาของผิวการจราจร เป็นต้น

งานฉุกเฉิน (Emergencies and Disasters) เป็นงานที่เกิดขึ้นเนื่องจากความเสียหายของถนนและส่วนอื่นๆเช่น ลากคันทาง สะพานโดยเกิดจากภัยธรรมชาติเช่น น้ำท่วม เป็นต้น และจำเป็นต้องกระทำเพื่อให้ถนนสามารถให้บริการทางจราจรต่อไปได้ ประเภทของงานฉุกเฉินได้แก่ งานซ่อมน้ำพิคเซาะเสียหาย งานซ่อมคินพัง งานซ่อมสะพานที่เสียหายจากน้ำท่วม เป็นต้น

2.3 การจัดแผนและค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษาทางหลวงในปัจจุบัน

ในการจัดโครงการและกำหนดค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษาทางหลวงนั้น วิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้จะจัดแบ่งตามประเภทของงาน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

- ก. งานบำรุงปกติ
- ข. งานบำรุงประเภทอื่นๆ

2.3.1 งานบำรุงปกติ

ในการจัดโครงการสำหรับงานบำรุงปกติ ซึ่งจะกระทำสำหรับเส้นทางที่เป็นทางบำรุง และแขวงทางจะรับผิดชอบในการจัดโครงการและควบคุมการบำรุงตามปกติโดยในการคิดค่าใช้จ่ายสำหรับงานบำรุงปกตินั้น จะใช้วิธีการ "Ka-Factor" ซึ่งเป็นค่าคุณลักษณะของถนนที่เปลี่ยนแปลงไปจากลักษณะถนนที่กำหนดเป็นมาตรฐาน และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษานี้จะประมาณได้จากค่าใช้จ่ายที่กำหนดไว้ สำหรับถนนมาตรฐาน

ในแต่ละชนิดของผิวทางและค่าของ Ka-Factor ซึ่งรายละเอียดและวิธีการหาค่าใช้จ่าย
ในการบำรุงปกติแสดงไว้ในบทที่ 6

2.3.2 งานบำรุงประเภทอื่นๆ

ในการเสนอโครงการและประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับงานบำรุงตามกำหนด
เวลา งานบำรุงพิเศษและบูรณะนั้น จะจัดอยู่ในรูปของแต่ละงานที่จะกระทำ ซึ่งในแผนการ
ที่เสนอขึ้นไปนั้น ต้องแสดงปริมาณงานที่อาจจะกระทำโดยวิธีการจ้างเหมาหรือดำเนินการเอง
และการเสนอแผนการสำหรับงานบำรุงรักษาเหล่านี้จะเสนอเป็นรายปี

2.4 ผลการศึกษาคำแนะนำการบำรุงรักษาทางหลวงในประเทศไทย

การดำเนินงานเกี่ยวกับการศึกษาและวางแผนคำนำการบำรุงรักษาทางหลวง
รวมถึงการบริหารงานของเครื่องจักรที่ใช้ในการบำรุงรักษาทางหลวงนั้น ได้มีการทำการ
ศึกษา 2 ครั้ง โดยครั้งแรกเริ่มเมื่อปี 1974-1976 โดยจัดให้บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาทำการ
ศึกษาเรื่อง "Study of Highway Maintenance and Equipment Needs" ศึกษาคำ
แนะนำหน่วยงานและการรับผิดชอบของการบริหารงานคำนำการบำรุงรักษา การดำเนินงาน
การวางโครงการและงบประมาณในการบำรุงรักษาทาง การจัดประเภทและการแก้ไขข้อ
บกพร่องในการบริหารงานคำนำการบำรุงรักษา รวมถึงได้วางแนวทางในการจัดการบริหารงาน
เกี่ยวกับค้ำเงินหมุนเวียน (Revolving Fund) สำหรับการจัดหาการบำรุงรักษาและทดแทน
เครื่องจักรที่ใช้ในการบำรุงรักษา สำหรับในครั้งที่สองได้ทำการศึกษาในปี 1979 โดยจัด
ให้บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาทำการศึกษาเรื่อง "Technical Assistance Services for
Highway Maintenance and an Equipment Revolving Fund" โดยการศึกษาเป็นการ
ดำเนินงานต่อจากในครั้งแรก และจะเน้นคำนำการจัดแผนการและงบประมาณในการบำรุง
รักษา การบริหารงานคำนำการบำรุงรักษา และการบริหารงานค้ำเครื่องจักรและค่าใช้
จ่ายของเครื่องจักรและยานพาหนะ ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับการศึกษาเกี่ยวกับการบำรุง
รักษาทางหลวงทั้ง 2 ครั้งนี้ สามารถกล่าวโดยสังเขปได้ดังนี้

2.4.1 การศึกษาการบำรุงรักษาทางหลวงและความต้องการเครื่องจักร และยานพาหนะ (Study of Highway Maintenance and Equipment needs)

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้ เพื่อช่วยเหลือในคำนำการจำแนกลักษณะ
การบริหารที่เหมาะสม สำหรับถนนทั้งหมดในความควบคุมและบำรุงรักษาของกรมทางหลวง

และเพื่อที่จะหาระดับของการบำรุงรักษาที่เหมาะสม รวมทั้งการจัดเตรียมโครงการ (Programming) ของงานบำรุง การจัดหน่วยงาน กำลังคน การจัดการค้ำเงินเงิน และเครื่องจักรที่ต้องการในการดำเนินงานตามโครงการ และปรับปรุงวิธีการดำเนินงาน ค้ำเงินการบำรุงรักษา

ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาได้พบว่า มีการขาดแคลนทางค้ำเงินเครื่องจักรที่ใช้ในการบำรุงรักษา การขาดแคลนค้ำเงินเงินและกำลังคนผู้ชำนาญการในการดำเนินงานบำรุงรักษา โดยเฉพาะขาดการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลาของถนน และสถานะการณนี้ จะเพิ่มมากขึ้นตามเวลาเนื่องจากมีถนนที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ และต้องการการบำรุงรักษาที่เหมาะสมเพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งหากขาดการวางแผนค้ำเงินการบำรุงรักษาที่ดีแล้วจะเป็นผลได้ค้ำเงินใช้จ่ายในการเดินทาง และขนส่งเพิ่มมากขึ้นรวมถึงเป็นการเพิ่มงานค้ำเงินการก่อสร้างใหม่ทดแทนของเดิมด้วย

จากผลของการศึกษาและข้อเสนอแนะจากการศึกษาในครั้งนี้ ได้เสนอการจัดโครงสร้างของหน่วยงานขึ้นใหม่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และได้แสดงวิธีการจัดกลุ่มของเส้นทาง และการแบ่งประเภทของงานบำรุงรักษาขึ้นใหม่ตลอดจนการประเมินสภาพความเสียหายของถนนที่จะต้องทำการบำรุง และวิธีการหาปริมาณงานที่จะต้องกระทำ และกำหนดเวลาในการบำรุงรักษาโดยเฉพาะ สำหรับงานบำรุงพิเศษ รวมถึงการปรับปรุงวิธีหาค้ำเงินใช้จ่ายในการบำรุงและการบริหารงาน เพื่อให้ผลค้ำเงินที่ เหมาะสมกับกำลังเงินที่ใช้จ่ายในการบำรุงทาง นอกจากนี้ยังได้ เสนอแนะเกี่ยวกับการจัดตั้งกองทุนเพื่อใช้กับเครื่องจักรและยานพาหนะในการบำรุงทาง และวิธีการบริหารงานเกี่ยวกับเครื่องจักรและค้ำเงินใช้จ่ายของเครื่องจักรในการบำรุงรักษาทางหลวงอีกด้วย

2.4.2 การศึกษาค้ำเงินเทคนิคสำหรับงานบำรุงรักษาทางหลวงและเงินหมุนเวียนเครื่องจักร (Technical Assistance Services for Highway Maintenance and an Equipment Revolving Fund)

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการดำเนินการต่อจากการศึกษาครั้งแรก ซึ่งกระทำไว้โดยวัตถุประสงค์จะเน้นที่โครงการค้ำเงินเงินหมุนเวียน (Revolving Fund) ของเครื่องจักรซึ่งได้รับความช่วยเหลือและเงินอุดหนุนจากธนาคารโลก โดยเงินหมุนเวียนนี้ใช้สำหรับการจัดหา บำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องจักร และจะใช้สำหรับงานบำรุงปกติเท่านั้น ส่วนงานบำรุงตามกำหนดเวลาและบูรณะ หรืองานประเภทอื่นจะใช้ระบบงานจ้างเหมาะสม

งานที่ทำการศึกษานี้ประกอบด้วยการประเมินผลค่านการปฏิบัติงานและในค่านการใช้เงินทุนของกองทุนหมุนเวียนเครื่องจักร ซึ่งได้ให้ข้อเสนอในค่านการดำเนินงานและแสดงรายละเอียดของการบริหารงานเครื่องจักรในเรื่องดังนี้

1. การซ่อมแซมและการบริการค่านโรงงานซ่อม (Repair and Shop Servicing)
2. ค่านอะไหล่และการบริการ (Parts and Supply)
3. ค่าใช้จ่ายและการบันทึกสถิติ (Costs and Statistical Records)
4. การบริหารงานค่านเครื่องจักรและการดำเนินงาน (Fleet Management and Utilisation)
5. การจัดการเกี่ยวกับข้อมูล (Data Management)
6. การจัดการค่านบัญชีกองทุนเครื่องจักร (Financial Accounting)

สำหรับงานค่านการบำรุงรักษาได้กล่าวถึงเกี่ยวกับการจัดองค์การ (Organization) การจัดโครงการ (Programming) และเงินทุน (Budgeting) ในการบำรุงรักษา และแสดงถึงการจัดเครื่องจักรและตารางเวลา (Scheduling) ในการบำรุงรักษาไว้ด้วย ซึ่งสามารถสรุปผลงานของการศึกษาและข้อเสนอแนะสำหรับงานบำรุงรักษาได้ดังนี้

2.4.2.1 การจัดหน่วยงานของการบำรุงรักษา ได้เสนอแนะให้มีการจัดทีมงานของผู้ชำนาญการออกปฏิบัติงานประเมินและตรวจสอบสภาพถนนในเส้นทางรับผิดชอบของแขวงและเขตการทาง เพื่อให้ผลของการดำเนินงานบำรุงรักษาทางหลวงมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และให้มีการจัดหาค่านกำลังคน (Man-Power) เพื่อใช้ในค่านแรงงานสำหรับงานบำรุงปกติ โดยอยู่ในระดับของหมวดการทางซึ่งจะรับผิดชอบในระยะทางประมาณ 80-100 กม. รวมทั้งจัดให้มีโครงการฝึกค่านกำลังคนด้วย

2.4.2.2 ค่านการวางโครงการและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ได้เสนอให้มีการจัดประเภทของงานบำรุงรักษาชั้นใหม่ และวิธีการสำหรับการจัดโครงการในการบำรุงจะแบ่งถนนออกเป็น 5 ลักษณะ (Categories) คือ รักษาสภาพทาง บำรุงปกติ บำรุงตามกำหนดเวลา บำรุงพิเศษ และบูรณะตามลำดับ ซึ่งทางเดินโคจะจัดอยู่ในลักษณะโค้นั้นขึ้นอยู่กับผลการตรวจสอบและประเมินความต้องการของการบำรุงรักษา สำหรับการจิกค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจะขึ้นอยู่กับชนิดของงาน ค่าใช้จ่ายมาตรฐานในการบำรุง (Standard Maintenance Costs) และองค์ประกอบ (Factor) ค่านคุณลักษณะของถนน การจัดงบประมาณในการบำรุงนั้นจะแบ่งออกเป็นค่าใช้จ่ายค่านแรงงาน (Labors), วัสดุ

(Materials) และค่าใช้จ่ายสำหรับเชื้อเพลิงและเครื่องจักร

นอกจากนี้ยังได้นำเสนอเกี่ยวกับวิธีการของการจัดการเวลาทำงานของเครื่องจักร (ROMEGRAM) ซึ่งใช้ในงานบำรุงปกติให้เหมาะสมกับกลุ่มของระยะทางของถนนในแขนงหนึ่งๆที่ทำการบำรุงรักษาและได้เสนอให้มีการก่อตั้งศูนย์ฝึกการบำรุงรักษาทางหลวง (Highway Maintenance Training School) เพื่อฝึกกำลังคนและให้ความรู้ในด้านการบำรุงรักษาทาง

2.5 การจึลค่าัคัับความสำคัญในการบำรุงรักษาทางหลวง

ในการวางแผนจัคัโครงการสำหรับการซ่อมแซมถนนนั้น การที่จะเลือกว่าทางคอนคัหรือสายคัควรจะเป็นการซ่อมแซมก่อนหรือหลังนั้น สำหรับวิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้คัมีสูตรเพื่อที่ใช้ในการจึลค่าัคัับความสำคัญของโครงการ โดยที่ใช้วิธีการของการให้คะแนน (Rating) ของถนนซึ่งจะคันึ่งถึงความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทาง สภาพของผิวทาง และปริมาณการจราจรเป็นองคัประกอบหลักในการพิจารณา ซึ่งสูตรทางคณิตศาสตร์ที่ใช้สำหรับการจึลค่าัคัับความสำคัญของโครงการอยู่ในรูป

$$R_p = 0.4 R_d + 0.4 R_s + 0.2 R_t$$

โดยที่ R_p = ค่าคะแนนของถนน (Pavement Rating Value)

R_d = คะแนนการแอ่นตัวของถนน (Deflection Rating)

R_s = คะแนนของสภาพผิวทาง (Surface Evaluation Rating)

R_t = คะแนนของปริมาณการจราจร (Traffic Rating)

จากสูตรที่กำหนดสำหรับใช้หาค่าัคัับความสำคัญนี้ จะกำหนดคั่าน้ำหนักของแต่ละองคัประกอบ (Weighting Factor) ของ R_d, R_s และ R_t มีค่าเท่ากับ 0.4, 0.4 และ 0.2 ตามลาคัับ โดยที่ค่าของคะแนนของ R_d, R_s และ R_t จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 10 ซึ่งแสดงสภาพที่เลวมาก สำหรับคะแนน 0 จนถึงคัามากสำหรับคะแนน 10 คังนั้น R_p จะเป็นค่าคะแนนรวมของเส้นทางที่พิจารณา ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 10 ซึ่งจากค่าคะแนนของ R_p นี้จะนำไปจึลค่าัคัับของโครงการที่จะกระทำก่อนหลังคั ซึ่งรายละเอียดของวิธีการจึลค่าัคัับและการให้คะแนนของแต่ละองคั ประกอบแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

วิธีการจึลค่าัคัับความสำคัญของโครงการบำรุงทางที่กล่าวมานี้ จะเห็นคัว่าพิจารณา

จากสภาพโครงสร้างของทาง สภาพผิวทางและปริมาณการจราจร เป็นหลักสำคัญในการ จัดลำดับการบำรุงรักษา แต่ในการบำรุงรักษาทางหลวงนั้นยังมีงานประเภทอื่น ๆ อีกที่ไม่ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทั้ง 3 นี้ และไม่สามารถนำมาพิจารณาจัดลำดับได้

นอกจากนี้วิธีการที่กล่าวมานี้ จะใช้ได้ผลสำหรับในระดับทางหลวงสายประธาน รองประธาน หรือทางหลวงจังหวัดสายหลักเท่านั้น ยังไม่อาจใช้ได้ผลกับทางหลวงจังหวัด โดยทั่วไปเนื่องจากข้อมูลที่ต้องนำมาใช้ในการหาค่าคะแนนของถนน (Rating Value) ยัง ไม่สามารถหาได้สมบูรณ์ในระดับทางหลวงจังหวัด โดยเฉพาะค่าการแอ่นตัว (Deflection) ของถนนซึ่งโดยทั่วไปยังไม่มีข้อมูลนี้อย่างสมบูรณ์ ทำให้ยากต่อการประเมินค่าของคะแนน ในตัวประกอบดังกล่าว

ช. ในต่างประเทศ

2.6 การกำหนดแนวทางในการบำรุงรักษาถนนของ OECD

ในการศึกษาเกี่ยวกับงานด้านการบำรุงรักษาถนนนี้ องค์การเพื่อความร่วมมือ ทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (The Organization for Economic Co-operation and Development; OECD) ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกกว่า 20 ประเทศ จากภาคพื้นทวีปยุโรป สหรัฐอเมริกา และบางประเทศจากเอเชีย ได้ร่วมทำการศึกษาวิจัยและวางหลักการ เกี่ยวกับระบบของการวางแผนบำรุงรักษาถนนในชนบท (Rural Roads) โดยเน้น เกี่ยวกับการดำเนินงานบำรุงปกติของถนน และแสดงวิธีการในการเลือกและวางโครงการ (Programming) ของงานบำรุงรักษา รวมถึงแนวทางในการกำหนดค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม ไว้ด้วย

2.6.1 วิธีการวางแผนบำรุงรักษาทางของ OECD

วิธีการของงานบำรุงรักษาที่ OECD กำหนดขึ้นนี้มีขั้นตอนของการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วย วิธีการตรวจสอบและประเมินสภาพถนนซึ่งอาจทำได้ด้วยการตรวจสอบ ด้วยกาเบลา หรือใช้เครื่องมือประกอบกัน ข้อมูลของถนนที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงาน บำรุงรักษารวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของถนนที่มีการบันทึกไว้ การกำหนดประเภทของ มาตรฐานสำหรับการบำรุงรักษา และแนวทางของระบบการบริหารงานบำรุงรักษา ซึ่งจะ รวมถึงวิธีการจัดลำดับความสำคัญของงานด้วย และการประมาณค่าใช้จ่ายและจัดเตรียม โครงการในการดำเนินงานบำรุงรักษาถนน

สำหรับขั้นตอนของการดำเนินงานบำรุงรักษาดังกล่าว ซึ่งจะสัมพันธ์กับหน่วยงานที่รับผิดชอบแสดงไว้ดังรูปประกอบที่ 2.2

2.6.2 การเก็บข้อมูลของถนน

ในการดำเนินงานเพื่อจัดหาข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์แผนงานบำรุงรักษานั้น ข้อมูลที่ต้องการประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆคือ ข้อมูลของสภาพถนนซึ่งได้มาจากการสำรวจด้วยตาเปล่าหรือใช้เครื่องมือ โดยข้อมูลชนิดนี้จะเปลี่ยนแปลงความเวลา และส่วนที่สองคือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของเส้นทาง ซึ่งได้มาจากที่มีการเก็บบันทึกไว้แล้วในระบบข้อมูลของถนน (Road Data Bank)

ในการเก็บข้อมูลของสภาพถนนจากสนาม ซึ่งกระทำโดยวิธีประเมินด้วยตาเปล่า อาจแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือการตรวจสอบทั่วไป (Routine Inspection) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความเสียหายที่เล็กน้อย และสามารถซ่อมแซมได้ทันที และการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ (Systematic Inspection) ซึ่งจะบันทึกผลการตรวจสอบความเสียหายเป็นระบบข้อมูลที่มีมาตรฐานเดียวกัน และอาจใช้ภาพถ่ายประกอบด้วย สำหรับการเก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องมือวัดนั้น จะใช้ในกรณีที่ไม่สามารถประเมินด้วยตาเปล่าได้ผลหรือให้ผลไม่ชัดเจน เช่นเกี่ยวกับการหาค่ากำลังรับน้ำหนักของถนน หรือหาค่าความฝืด (Skid Resistance) ของถนน

นอกจากข้อมูลที่เก็บจากสนามดังกล่าวแล้ว จะต้องใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของถนนอีกด้วย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะประกอบด้วย

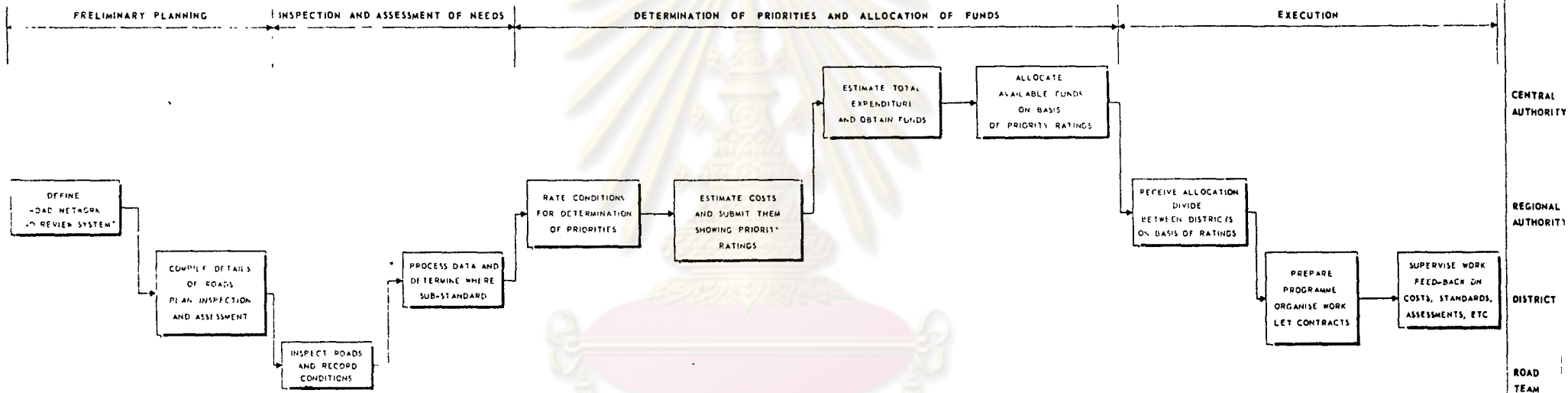
1. ข้อมูลเกี่ยวกับรูปทัศนของถนน
2. ข้อมูลเกี่ยวกับค่านเรขาคณิตของถนน
3. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของถนนในช่วงที่พิจารณา
4. ข้อมูลที่สัมพันธ์กับสภาพถนนและเขตทาง
5. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องปริมาณการจราจรและอุบัติเหตุ

ซึ่งข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวได้ทั้ง 2 ส่วนนี้จะนำมาประกอบกันเพื่อนำไปวิเคราะห์การจักแผนบำรุงรักษาต่อไป

2.6.3 การกำหนดมาตรฐาน

ในการกำหนดงานที่จะต้องดำเนินการในการบำรุงรักษาที่คั้นนั้น สภาพของถนนและข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะต้องนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งมาตรฐาน

SCHEMATIC PRESENTATION OF AN IDEALISED SYSTEM FOR PLANNING AND EXECUTING HIGHWAY MAINTENANCE -
SHOWING HOW THE SECTIONS OF THE REPORT RELATE TO STAGES IN THE SYSTEM



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รูปที่ 2.2 แสดงขั้นตอนของกรวางแผนและดำเนินงานบำรุงรักษาดถนน

จะมีค่าอยู่ในระดับใดนั้น ขึ้นอยู่กับนโยบายและความเหมาะสมของแต่ละประเทศหรือประเภทของงานนั้น แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลที่หามาได้และนำมาวิเคราะห์เทียบกับมาตรฐานนี้จะแสดงผลให้เห็นถึงชนิดของงาน และปริมาณงานที่จะต้องกระทำ ซึ่งในงานบำรุงรักษาทางนั้นสามารถกำหนดมาตรฐานออกได้เป็น 4 ชนิด คือ

1. มาตรฐานเชิงคุณภาพ (Quality Standard) เป็นมาตรฐานที่บอกถึงชนิดของงานที่จะกระทำ ซึ่งเป็นผลจากการเปรียบเทียบข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์กับมาตรฐานที่วางไว้ โดยจะกำหนดเป้าหมายทั่วไปของนโยบายของบำรุงรักษา ซึ่งจะบอกถึงเวลาที่จะกระทำงานและชนิดของงานที่จะกระทำ ตัวอย่างของการกำหนดมาตรฐานเชิงคุณภาพ เช่น จะต้องกระทำ Surface Dressing เมื่อการชำรุดของผิวทางมีค่า 20% ของพื้นที่ทั้งหมดในช่วงความยาวของถนนที่พิจารณา หรือเมื่อผิวทางมีอายุเกิน 5 ปี

2. มาตรฐานเชิงปริมาณ (Quantity Standard) มาตรฐานชนิดนี้จะบอกถึงลักษณะเฉพาะของงานที่จะกระทำ โดยบอกถึงงานหรือวัสดุที่ต้องการต่อหน่วยเวลาและต่อหน่วยความยาว หรือหน่วยพื้นที่ของถนน สำหรับในแต่ละชั้น (Class) ของถนน ตัวอย่างเช่น ในชั้น (Class) ของถนนหนึ่งนั้น งานปะซ่อมผิวทางด้วยแอสฟัลท์ผสมจะต้องใช้วัสดุเฉลี่ยประมาณ 0.25 ตัน ต่อความยาว 1 ไมล์ สำหรับในแต่ละปีเป็นต้น ซึ่งมาตรฐานเชิงปริมาณนี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่เสริมมาตรฐานเชิงคุณภาพ และในการสร้างมาตรฐานเชิงปริมาณนี้จะต้องอาศัยความชำนาญ และการรวบรวมข้อมูลเป็นจำนวนมากจึงจะสามารถบอกถึงค่าเฉลี่ยของปริมาณที่จะกระทำ

3. มาตรฐานเชิงปฏิบัติ (Performance or Productivity Standards) มาตรฐานนี้จะบอกถึงลักษณะเฉพาะของงานที่จะกระทำโดยบอกถึงวิธีการทำงานและทีมงานที่ใช้ในการปฏิบัติงานนั้น ซึ่งจะบอกเป็น 2 ลักษณะ คือ

ก) ปริมาณของแรงงานที่ต้องการในการทำงานนั้น 1 หน่วย ตัวอย่างเช่น ในการปะซ่อมถนนที่มีวัสดุปริมาณ 1 ตัน จะต้องใช้แรงงาน 10 คน-ชั่วโมง เป็นต้น

ข) จำนวนหน่วยของงานต่อ 1 หน่วยของแรงงานที่ใช้ ตัวอย่างเช่น Surface Dressing จะทำได้ 50 ตารางเมตร ต่อแรงงาน 1 คน-ชั่วโมง เป็นต้น

4. มาตรฐานทั่วไป (General Standard; Level of Service) การ

กำหนดมาตรฐานชนิดนี้จะใช้สำหรับงานที่มีลักษณะเฉพาะ หรืองานที่มีลักษณะซ้ำซ้อน โดยจะกำหนดในลักษณะเป็นการประกอบกันของมาตรฐานทั้ง 3 ชนิด ที่กล่าวมาข้างต้น หรือ / สร้างแนวทางขึ้นมาใหม่โดยบอกในลักษณะของการบริการก็ได้ ซึ่งจะนำมาใช้ร่วมกับนโยบายของการบำรุงรักษา สำหรับการนำมาใช้มาตรฐานชนิดใดกับขั้นตอนของงานใดนั้น จะแสดงไว้ในรูปที่ 2:3

2.6.4 การจัดลำดับความสำคัญในการบำรุงทาง

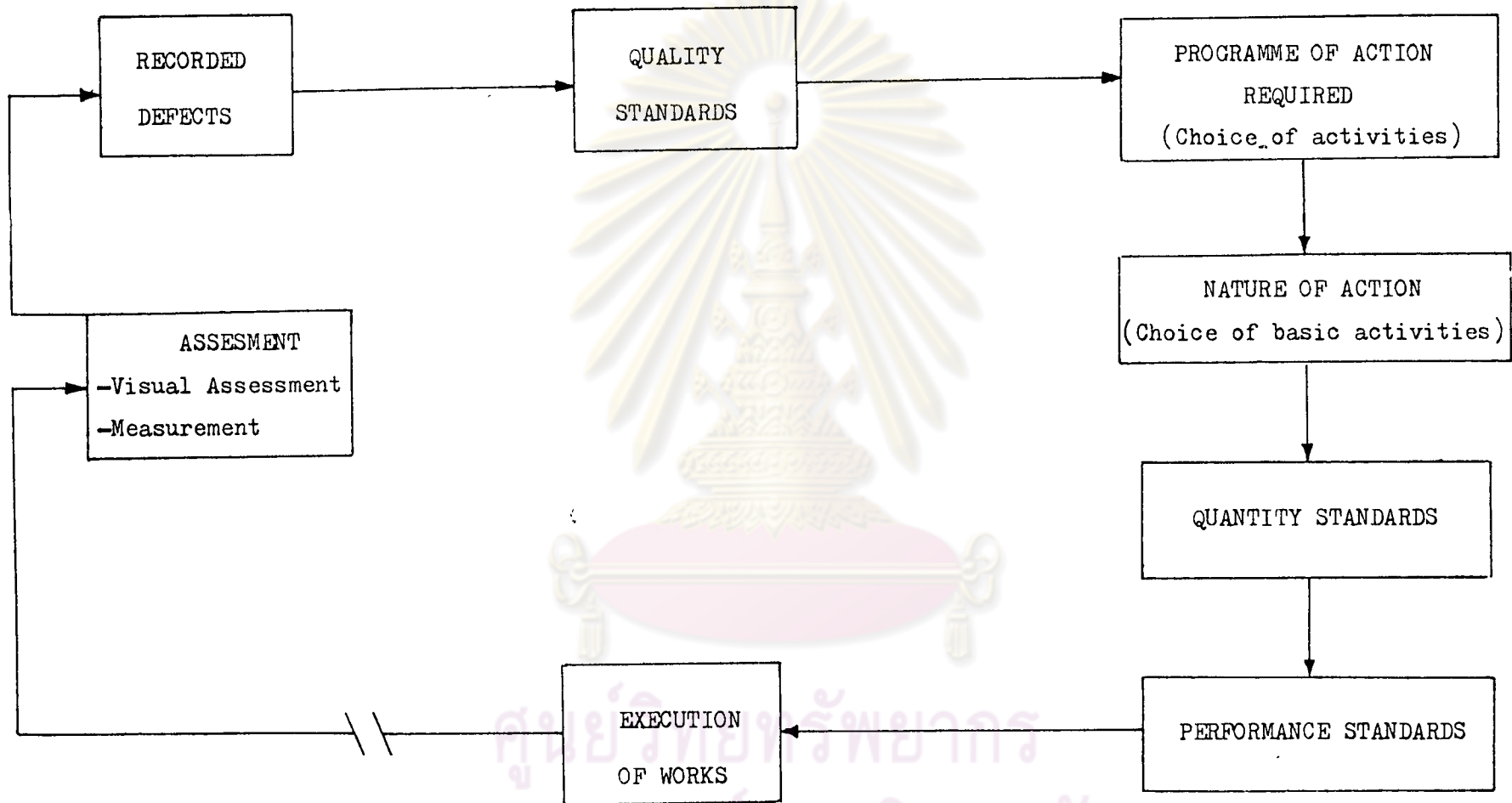
ในการบริหารงานด้านการบำรุงรักษานั้น จะประกอบด้วย 2 ขั้นตอนใหญ่คือ การจัดลำดับความสำคัญ (Choice of Priorities) ในการบำรุงและงานเกี่ยวกับการค่าเงินการและควบคุม ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึง วิธีการจัดลำดับความสำคัญของงานในการบำรุงรักษาเท่านั้น ซึ่งอยู่ในขอบเขตของการวิจัยนี้

ในการบริหารงานบำรุงรักษาเมื่อทำการวิเคราะห์งานที่จะต้องกระทำ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาได้แล้ว มีความจำเป็นที่จะต้องทำการกำหนดเงินทุนที่ใช้สำหรับการบำรุงให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละสายทาง ซึ่งในวิธีการที่กระทำอยู่โดยทั่วไปจะพิจารณาเป็น 2 แบบ คือ

- 1) การพิจารณาเลือกกระทำที่ใดนั้นขึ้นอยู่กับความยาว หรือพื้นที่ของผิวทางที่เสียหายและบางครั้งจะพิจารณาปริมาณการจราจร เป็นตัวประกอบด้วย ซึ่งวิธีนี้จะไม่ขึ้นอยู่กับความต้องการที่แท้จริง
- 2) วิธีนี้เงินทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการบำรุงจะใช้กับสภาพทางที่พิจารณาเห็นว่ามีความต้องการซ่อมแซม หรือบำรุงอย่างเร่งด่วน ความลำดับกันไป ซึ่งวิธีนี้จะไม่แสดงถึงนโยบายการบำรุงที่เหมาะสม และโดยทั่วไปจะไม่ให้แนวทางการวางโครงการที่มีประสิทธิภาพ เพราะมีขีดจำกัดในเวลาของการวางแผนงานบำรุง

สำหรับวิธีการจัดลำดับความสำคัญของ OECD' ที่เสนอแนะไว้จะเป็นการพิจารณาร่วมกันระหว่าง 2 วิธีที่กล่าว ซึ่งจะประเมินสภาพของถนนโดยให้คะแนน(Rating) และนำมาประกอบกับความสำคัญของลักษณะงานนั้น (Weighting Factor) ซึ่งผลที่ได้จะแสดงค่าครรชนซึ่งสามารถนำมาเปรียบเทียบจัดลำดับความสำคัญ(Priority Ranking) ได้ โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนในการหาลำดับความสำคัญดังนี้

2.6.4.1 การให้คะแนนขั้นต้น (Initial Rating) เป็นการให้คะแนน



รูปที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ของมาตรฐานชนิดต่างๆกับขั้นตอนการดำเนินงานบำรุงรักษา

สภาพของถนนโดยเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับแต่ละงานของการบำรุง ซึ่งกำหนดไว้ในแต่ละระดับของคะแนน การให้คะแนนนั้นจะได้อาจมาจากการตรวจสอบสภาพถนนในสนาม และคะแนนโดยทั่วไปจะมีค่าระหว่าง 0-100 คะแนน ซึ่งคะแนนที่มากจะแสดงถึงสภาพที่มีความสมบูรณ์ของสภาพถนนมากกว่า หรือมีความเสียหายน้อยกว่า

2.6.4.2 ค่าแสดงความสำคัญของลักษณะงาน (Weighting Factor)

การกำหนดค่าของแต่ละลักษณะงานนั้น จะขึ้นอยู่กับนโยบายในด้านการบำรุงรักษาของหน่วยงานนั้นว่าจะให้ความสำคัญกับองค์ประกอบใดมากกว่ากัน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะให้องค์ประกอบความปลอดภัยมีความสำคัญเป็นอันดับแรก และความสมบูรณ์ของโครงสร้างถนน ความสะดวกสบายและความสวยงามเป็นอันดับรองลงมาตามลำดับ ซึ่งค่า Weighting Factor ของงานต่างๆ จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังกล่าวนี้ และโดยทั่วไปแล้วจะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

นอกจากนี้ยังอาจจะต้องมีค่าที่แสดงถึงลักษณะเฉพาะของแต่ละท้องถิ่น (Local Factor) ซึ่งจะบอกถึงสภาพการจราจรและสภาพภูมิประเทศรวมถึงสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญในการดำเนินการด้วย ซึ่งค่าของ Factor นี้จะนำมาใช้ประกอบด้วย Weighting Factor

ผลคูณระหว่างค่าของ Initial Rating และ Weighting Factor รวมทั้ง Local Factor จะได้เป็นค่าครุฑนี้ที่แสดงถึงลำดับความสำคัญของการดำเนินงานบำรุงรักษา ตัวอย่างของวิธีการนี้แสดงไว้ในตารางที่ 2.1

2.7 การวางแผนบูรณะปรับปรุงและบำรุงรักษาทางหลวงในสหรัฐอเมริกา

ในสหรัฐอเมริกาได้มีการจัดทำคู่มือวิธีการจำแนกประเภทของถนน และศึกษาความต้องการปรับปรุงของถนนซึ่งเรียกว่า "National Highway Functional Classification and Needs Study Manual" ซึ่งใช้สำหรับการวางแผนถนนในระยะยาวในช่วง 20 ปี คือ 1970-1990 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้หน่วยงานที่รับผิดชอบในการวางแผนงานเกี่ยวกับถนนสามารถประมาณค่าความჭองการในการปรับปรุงที่เหมาะสม โดยใช้วิธีการเดียวกัน และรวมถึงการจัดระบบของข้อมูลให้เป็นแบบอย่างเดียวกัน เพื่อใช้ในการพิจารณาเกี่ยวกับงบประมาณและงานที่จะปฏิบัติสำหรับในปัจจุบันและอนาคต

วิธีการสำหรับจัดทำแผนจำแนกประเภทของถนน และประเมินค่าความჭองการ

ตารางที่ 2.1 การคำนวณคะแนนที่แสดงลำดับความสำคัญของงานบำรุงรักษา

	Critical level (standard)	Field assessment (rating)	Weighting factor	Local adjustment factor	Final weighted rating (1)	Priority ranking
1.Deterioration of pavement surface	50 for resurfacing 70 for surface dressing	60	0.2	0.7	8.4	1
2.Drainage	50	40	0.3	0.9	10.8	2

(1) The final weighted rating is the product of the initial rating , the weighting factor and the local adjustment factor.

ที่มา : Organization for Economic Co-operation and Development. "Maintenance of Rural Roads". Paris, 1973.



ในการปรับปรุงทั้งในปัจจุบันและอนาคต จะประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆที่สำคัญดังนี้

1. การกำหนดลักษณะพื้นที่ในการศึกษา
2. การพยากรณ์ปริมาณประชากรและการเดินทาง
3. การจำแนกประเภทของถนน
4. การประมาณค่าความต้องการในการปรับปรุง
5. การประเมินค่าใช้จ่ายในการบริหารงานและการบำรุงรักษา

2.7.1 การกำหนดลักษณะพื้นที่ในการศึกษา

ในการกำหนดลักษณะของพื้นที่ ซึ่งจะช่วยในการจัดแบ่งประเภทของถนน นั้นจะพิจารณาจากจำนวนประชากร เป็นสำคัญ ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของพื้นที่ในอนาคต เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากร การกำหนดคุณสมบัติของลักษณะพื้นที่จะแบ่งได้ดังนี้

1. พื้นที่เมืองขนาดเล็ก (Small Urban Area) มีประชากรระหว่าง 5,000-49,999 คน
2. พื้นที่ในตัวเมือง (Urbanized Area) มีประชากรเท่ากับ 50,000 คน หรือมากกว่าในขอบเขตของตัวเมืองที่กำหนด
3. พื้นที่นอกเมือง (Rural Area) จะประกอบด้วยพื้นที่ที่อยู่นอกขอบเขตของพื้นที่ในเมือง ซึ่งในพื้นที่นอกเมืองนี้จะมีประชากรต่ำกว่า 5,000 คน

สำหรับการกำหนดขอบเขตของเมือง จะพิจารณาจากการคาดคะเนและแผนการใช้ที่ดินเป็นหลักประกอบการวางแผนการขนส่งในเมือง สำหรับพื้นที่ใดที่มีความหนาแน่นของประชากรเท่ากับ 1,000 คน ต่อตารางไมล์ หรือมากกว่าก็จะพิจารณาเป็นบริเวณเมืองด้วย

2.7.2 การพยากรณ์ปริมาณประชากรและการเดินทาง

การคาดคะเนปริมาณการจราจร จะกระทำถึงในมิติที่พิจารณาในอนาคตเพื่อประโยชน์ในการกำหนดลักษณะพื้นที่ และตรวจสอบถึงการเปลี่ยนแปลงของลักษณะพื้นที่สำหรับการพยากรณ์ปริมาณการเดินทางนั้น จะคาดคะเนในแต่ละลักษณะของพื้นที่ และการประมาณค่าปริมาณการจราจรจะกระทำในทุกๆ เส้นทางของถนนสำหรับในปัจจุบัน และกระทำสำหรับเส้นทางสายหลักและสายรองในอนาคต

2.7.3 การจำแนกประเภทของถนน (Classification)

ในการจำแนกประเภทของถนนจะพิจารณาจากแผนการเส้นทาง และขนส่ง ซึ่งประกอบด้วย การใช้ที่ดินและปริมาณการเส้นทางร่วมกับลักษณะของพื้นที่ โดยจะแยกประเภทของถนนออกเป็น 2 ระบบคือ ระบบของถนนนอกเมือง (Rural System) และระบบของถนนในเมือง (Urban System) และจะจำแนกประเภทตามการใช้งานของถนน (Functional Classification) สำหรับทั้ง 2 ระบบซึ่งประกอบด้วย Principal and Minor Arterial, Collector และ Local ตามลำดับ ซึ่งการจำแนกประเภทของถนนนี้จะกระทำจนถึงปีที่ศึกษาในอนาคต

2.7.4 การประเมินค่าความต้องการในการปรับปรุงถนน (Highway Needs Evaluation) วิธีการของการประมาณค่าความต้องการของการปรับปรุงนั้น จะทำการวิเคราะห์ได้จนถึงชนิดและค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงความเสียหายของถนน โดยความเสียหายที่เกิดขึ้นจะวัดจากสภาพที่ค่าใดจากมาตรฐานที่กำหนด หรือสภาพที่ยอมรับได้ และในการวิเคราะห์ถึงความต้องการในการปรับปรุงและค่าใช้จ่าย จะกระทำทั้งในปัจจุบันและในอนาคต ระหว่างช่วงการศึกษา สำหรับการปรับปรุงจะกระทำในมาตรฐานที่เหมาะสมกับการให้บริการในอนาคตที่กำหนดไว้

ขั้นตอนในการประมาณค่าความต้องการในการปรับปรุงสำหรับถนนที่เป็น Arterials และ Collectors มีดังนี้

1. ทำการศึกษาโดยแยกเป็นช่วงถนนในการพิจารณา โดยแบ่งเส้นทางที่ศึกษาออกเป็นตอน (Sections) ต่างๆ ซึ่งมีคุณลักษณะที่สม่ำเสมอในด้านเรขาคณิตของทาง ปริมาณการจราจร รูปตัดของทาง และมีความยาวพอที่ประมาณค่าความต้องการในการปรับปรุงได้
2. แลคถึงสภาพของถนนที่เป็นอยู่ ซึ่งจะก่อทำการเก็บข้อมูลสำหรับที่เก็บโดยตรงจากสภาพความเป็นจริงของถนน
3. การหาปริมาณความเสียหาย (Deficiency) ที่เกิดขึ้น โดยจะทำการเปรียบเทียบสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของถนนกับสภาพที่ยอมรับได้ (Minimum Tolerable) เคยจะพิจารณาในด้านของโครงสร้างและชนิดของถนน เรขาคณิตของทางและด้านการบริการและความปลอดภัย และจะตรวจสอบต่อไปในอนาคตถึงปีที่ทำการศึกษาจากปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น และสภาพของถนนที่เปลี่ยนไปในอนาคต
4. การประมาณค่าความต้องการในการปรับปรุง โดยจากขั้นตอนที่แล้ว

จะแสดงถึงชนิดของความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งในัจจุบันและอนาคต ซึ่งจะทำให้ทราบแนว
ทางของชนิดของการปรับปรุงที่จำเป็นบนช่วงของถนนที่พิจารณา ซึ่งในการกำหนดชนิด
ของงานที่จะปรับปรุงจากการเปรียบเทียบข้อมูลที่ไ้กับสภาพที่ยอมให้สามารถแบ่งชนิด
ของงานออกได้เป็น 8 ลักษณะงานดังนี้คือ

- New Location ทำการก่อสร้างใหม่บนเส้นทางใหม่
- Reconstruction ทำการก่อสร้างใหม่บนเส้นทางเดิม
- Isolated Reconstruction ทำการก่อสร้างใหม่เป็นบางส่วน
บนช่วงถนนที่พิจารณา
- Major widening เพิ่มช่องจราจรที่มีจากเดิมให้มากขึ้น
- Minor widening เพิ่มความกว้างของถนนแต่ไม่เพิ่มช่องจราจร
- Widening เพิ่มความกว้างของถนนโดยทั่วไป ซึ่งจะใช้กับถนน
สายหลักในเมืองเท่านั้น
- Resurfacing ทำผิวจราจรขึ้นใหม่รวมทั้งเสริมความหนาของ
ผิวจราจรด้วย
- Resurfacing and Shoulder Improvement ทำผิวจราจรขึ้น
ใหม่และขยายไหล่คางด้วย

5. การประมาณค่าใช้จ่ายในการปรับปรุง โดยทั่วไปในการประมาณค่า
ใช้จ่ายจะคิดเป็นค่อหน่วยระยะทางสำหรับตัวถนน และค่อหน่วยพื้นที่สำหรับโครงการสร้าง
อื่นๆเช่น สะพาน โดยค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อระยะทางจะกำหนดได้จากองค์ประกอบของชั้น
(Class) ของถนนที่จะปรับปรุง ชนิดของงานที่ปรับปรุง มาตรฐานในการออกแบบ และ
บริเวณที่จะทำการปรับปรุง ซึ่งค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อระยะทางจะถูกกำหนดโดยแบ่งออกเป็น
ประเภทต่างๆดังนี้

- เขตทางและปรับปรุงสาธารณะประโยชน์
- ความลาดชันและการระบายน้ำ
- ชั้นพื้นทางและผิวทาง
- ส่วนประกอบอื่นๆเช่น เครื่องควบคุมการจราจร เป็นต้น
- เกี่ยวกับงานสะพานและโครงสร้างอื่นๆ ซึ่งโดยทั่วไปจะพิจารณา
เป็นค่อหน่วยพื้นที่

สำหรับการวิเคราะห์ความต้องการในการปรับปรุงสำหรับถนนที่มีลักษณะเป็น Local ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างต่ำ และให้รูปแบบในการบริการที่ค่อนข้างเหมือนกัน (สำหรับเป็น Access เท่านั้น) ซึ่งถนนเหล่านี้จะมีระยะทางเป็นจำนวนมากและต้องการวิธีการวิเคราะห์ที่ไม่ละเอียดนัก ในการวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อปี สำหรับการปรับปรุงและบำรุงรักษาจะใช้วิธีการวิเคราะห์แบบรวม (Mass Analysis) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญในการวิเคราะห์คือ การจัดแยกประเภทของระยะทางทั้งหมดตามชนิดของการออกแบบ การประเมินข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างเพื่อหาอัตราส่วนของระยะทางที่ต้องการการปรับปรุง และการหาค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อปีในการปรับปรุง

จากขั้นตอนที่กล่าวมานี้จะสามารถกำหนดชนิดของงานที่จะทำการปรับปรุง และค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงสำหรับถนนแต่ละประเภทได้

2.7.5 การประมาณค่าใช้จ่ายในการบริหารงานและการบำรุงรักษา

ในการจัดวางโครงการสำหรับค่าใช้จ่ายประจำปี สำหรับถนนประเภทต่างๆ ทั้งในเมืองและนอกเมือง จำเป็นที่จะต้องประมาณค่าใช้จ่ายของการบริหารดำเนินงานและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาตามปกติของถนนแต่ละประเภทไว้ด้วยเพื่อให้มีความสมบูรณ์ในการกำหนดค่าใช้จ่ายของแต่ละปีของโครงการ

การประมาณค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษานี้จะพิจารณาเป็นค่าใช้จ่ายต่อหน่วยระยะทางสำหรับแต่ละปี โดยพิจารณาเฉพาะงานที่เป็นการบำรุงตามปกติเท่านั้น สำหรับงานประเภทอื่นๆจะนำไปรวมไว้ในค่าใช้จ่ายในการปรับปรุง ส่วนการประมาณค่าใช้จ่ายในการบริหารนั้นจะมีความสัมพันธ์กับระดับของหน่วยงานที่ปฏิบัติ และโดยทั่วไปจะคิดค่าใช้จ่ายเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ในการปรับปรุง

สรุปได้ว่าวิธีการของการศึกษาความต้องการของถนนนี้ จะแสดงถึงขั้นตอนและวิธีสำหรับวิเคราะห์การปรับปรุงหรือบูรณะถนน และผลที่ได้ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของงานก่อสร้างหรือบูรณะขนาดใหญ่ โดยกระทำตลอดช่วงถนนที่พิจารณา และจะไม่พิจารณาลงไปในรายละเอียดของการบำรุงรักษาของเส้นทางโดยเฉพาะงานซ่อมแซมที่เกินจากงานบำรุงตามปกติและงานบูรณะขนาดเล็กซึ่งจะต้องการรายละเอียดของข้อมูลมากกว่าที่มีการเก็บบันทึกไว้ อย่างไรก็ตามแนวทางในการวิเคราะห์นี้สามารถนำมาปรับปรุงใช้ได้กับการวิเคราะห์แผนการปรับปรุงและบำรุงรักษาทางหลวงประเภทต่างๆ ได้