

การศึกษาการจักลาคับและประเมินราคาการบำรุงรักษาทางหลวงจังหวัด



นายกนก ศรีกนก

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

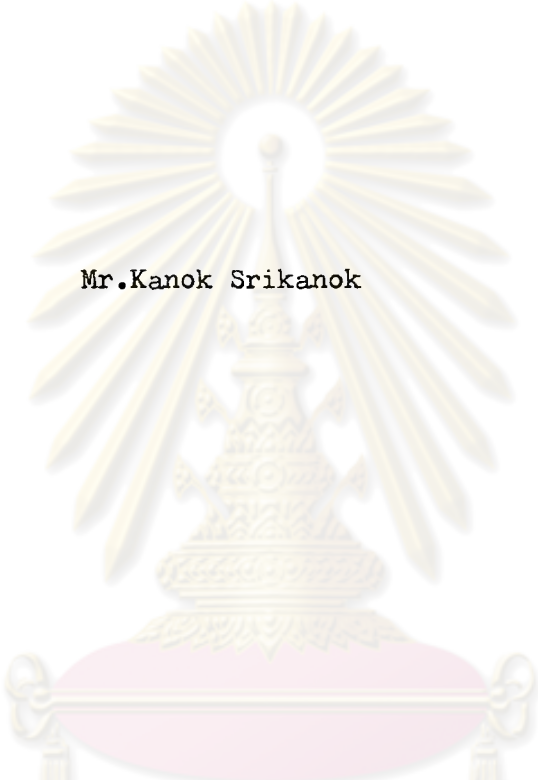
พ.ศ. 2527

ISBN 974-563-065-9

013183

I15036479

THE STUDY OF PRIORITY PLANNING AND COST ESTIMATES OF  
PROVINCIAL ROAD MAINTENANCE



Mr.Kanok Srikanok

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1984

ISBN 974-563-065-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาการจักลาคับและประเมินราคาการบำรุงรักษา  
ทางหลวงจังหวัด

โดย

นายกนก ศรีกนก

ภาควิชา

วิศวกรรมโยธา

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ วรรณชิต ฅิวนวนล



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประคิษฐ์ นูนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  
(รองศาสตราจารย์ ศุภรี กัมปนานนท์)

.....  
(นายชวลิต สุชะวรรณ)

.....  
(นายลิขิต ชาวเขียว)

.....  
(นายวรศักดิ์ คันทิวนิช)

.....  
(รองศาสตราจารย์ วรรณชิต ฅิวนวนล)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาการจัดลำดับและประเมินราคาการบำรุงรักษา ทางหลวงจังหวัด
ชื่อนิสิต	นายทนก ศรีทนก
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ วรรณชิต วัฒนาวล
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2526



### บทคัดย่อ

ปัจจุบันนี้งานบำรุงรักษาถนนนับว่าเป็นงานที่มีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากมีการก่อสร้างถนนแล้วเสร็จเป็นระยะทางมากขึ้นทุกๆปี ดังนั้นจึงมีความต้องการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นและพอเพียงต่อความต้องการ เพื่อให้ถนนสามารถให้บริการได้ตลอดอายุของถนน

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อเสนอแนวทางของการวางแผนสำหรับงานบำรุงรักษาทางหลวงจังหวัดโดยมีขั้นตอนการศึกษาซึ่งประกอบด้วย การจัดแผนและการวางโครงการสำหรับงานบำรุงรักษา การประมาณราคา และการจัดลำดับความสำคัญของการบำรุงรักษา

ในการศึกษาการจัดแผนและวางโครงการบำรุงรักษา จะทำการปรับปรุงระบบข้อมูลที่ใช้ในงานบำรุงทางได้แก่ ข้อมูลด้านเรขาคณิตของทาง โครงสร้างของทาง สภาพผิวถนน และข้อมูลปริมาณการจราจร และทำการวิเคราะห์เพื่อจัดอันดับของงานบำรุงรักษาที่จะกระทำโดยเทียบกับมาตรฐานและข้อพิจารณาที่เหมาะสม ส่วนในขั้นตอนการประมาณราคา จะใช้วิธีการที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบันโดยกรมทางหลวง และสำหรับการจัดลำดับความสำคัญจะใช้วิธีการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มวิศวกรและผู้บริหารที่มีส่วนในการวางแผนบำรุงรักษาทางหลวงเพื่อวิเคราะห์ระดับความสำคัญของชนิดงานบำรุงรักษา และข้อพิจารณาพร้อมทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษา และนำผลเหล่านี้มาวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของงานในแผนการบำรุงรักษา

การวิจัยนี้ได้เลือกทำการทดลองในพื้นที่ศึกษา เพื่อจัดแผนบำรุงรักษาตามลำดับความสำคัญกับเส้นทางที่เป็นทางหลวงจังหวัดในความรับผิดชอบของแขวงทางหลวงเชียงใหม่ที่ 1

ซึ่งมีระยะทางรวมประมาณ 78 กม. โดยในขั้นตอนต่างๆของการวิเคราะห์ข้อมูลและ  
จัดแผนบำรุงรักษาจะใช้เครื่องมือโครมพิวเทอร์ช่วยในการวิเคราะห์ผล และวาง  
โครงการสำหรับงานบำรุงรักษาในช่วงเวลา 10 ปี จากปี 2525-2534 พร้อมทั้งนี้  
เมื่อทดลองเปรียบเทียบผลจากการวางโครงการบำรุงรักษาที่วิเคราะห์ได้กับแผนค่าเงิน  
งานบำรุงพิเศษและบูรณะของกรมทางหลวงในช่วงปี 2525-2527 พบว่าจะคล้ายคลึงกัน  
สำหรับงานที่เกี่ยวข้องกับบำรุงรักษาผิวทาง

ผลของการศึกษานี้ ทำให้ทราบถึงขั้นตอนและวิธีการในการจัดแผนและวาง  
โครงการสำหรับงานบำรุงรักษาทางหลวงตามลำดับความสำคัญ รวมทั้งจัดให้มีวิธีการ  
วิเคราะห์ให้เป็นแบบอย่างเดียวกัน ซึ่งจะเป็แนวทางในการนำไปวางแผนสำหรับงาน  
บำรุงรักษาต่อไปในอนาคต เพื่อให้งานบำรุงรักษาที่จะกระทำนั้นได้รับประสิทธิภาพในการ  
ดำเนินการ และเป็นประโยชน์ต่อการจัดงบประมาณและแผนค่าเงินการต่อไปด้วย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title : The Study of Priority Planning and Cost Estimates  
of Provincial Road Maintenance  
Name : Mr. Kanok Srikanok  
Thesis Adviser : Associate Professor Kuchit Phiu-Nual  
Department : Civil Engineering  
Academic Year : 1983



#### ABSTRACT

Presently, road maintenance is becoming an increasingly important task; this is due to a large amount of finishing rural road construction. Thus, it is necessary that road maintenance must be more efficient and coping with demand in order to be able to provide normal service all their life.

This reseach proposes methodology for maintenance planning of provincial highway maintenance program. The tasks studied included, planning and programming of maintenance tasks, cost estimation, and priority ranking of maintenance tasks and plans.

The study of planning and programming of maintenance tasks start from collecting of existing data available, such as geometric data, structural data, surface condition, and traffic volumes. Then, the analysis will be a comparison between existing condition and standard / or criteria for each maintenance task. Concerning the cost estimation, the study proposes the existing process used by Department of Highways. Finally, priority ranking tasks employ a sampling of interview survey from engineers and administrators to develop priority of type of work in maintenance, criteria and factors concern maintenance tasks. Then, the combining of the above results will be used to set priority of maintenance tasks and plans.

The study area is selected for analysis to set up maintenance programs with priority. The total length of 78 km. provincial highways under control of Chiangmai Highway District I are used in analysis. Many steps of data analysis and maintenance planning are analysed by microcomputer and the results of maintenance program are set for 10 years from 2525 to 2534. In comparison of results from this study with plans of special maintenance and betterment which is setted by Department of Highways between 2525-2527, many maintenance programs are similar, especially for surface maintenance.

The results of the study show important steps and process using in planning and programming and priority ranking of highway maintenance. Included is a uniform analysis process for future planning of rural road maintenance. These steps and process will help improving maintenance plans and programs, in order to be more efficient in maintenance programs, maintenance operation and maintenance budgeting.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





## กิติกรรมประกาศ

ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ครรชิต ฅิวนวล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะที่มีคุณค่า ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขจนกระทั่งวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ สุกรี กัมปนานนท์ คุณลิขิต ชาวเขียว คุณวรศักดิ์ ทันทีวนิช และคุณชวลิต สุชะวรรณ ที่ได้กรุณาตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสมบูรณ์

อนึ่ง ผู้เขียนมีความสำนึกในพระคุณของบิดา มารดา ที่ได้ให้การดูแลอบรม และสนับสนุนในทุกด้านจากอดีตจนถึงปัจจุบัน และขอแสดงความสำนึกในพระคุณของครูบา-อาจารย์ทุกท่าน และสถาบันการศึกษาต่างๆ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้เขียนตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณต่อภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือโครมพิวเทอร์ นอกจากนี้ขอขอบคุณต่อหน่วยงานต่างๆ ของกรมทางหลวงที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลในการวิจัย และขอขอบคุณต่อทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้การพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี มา ณ.ที่นี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๘
กิตติกรรมประกาศ.....	๑๑
รายการตารางประกอบ.....	๑๒
รายการรูปประกอบ.....	๑๓

บทที่

๑. บทนำ.....	1
2. การวางแผนงานด้านการบำรุงรักษาถนน.....	7
2.1 การวางแผนงานด้านทางหลวงในประเทศไทย.....	7
2.2 การบริหารงานด้านการบำรุงรักษาทางหลวง.....	9
2.3 การจัดแผนและค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษาทางหลวงในปัจจุบัน.....	12
2.4 ผลการศึกษาด้านการบำรุงรักษาทางหลวงในประเทศไทย..	13
2.5 การจัดลำดับความสำคัญในการบำรุงรักษาทางหลวง.....	16
2.6 การกำหนดแนวทางในการบำรุงรักษาถนนของ OECD ...	17
2.7 การวางแผนบูรณะปรับปรุงและบำรุงรักษาทางหลวงในสหรัฐอเมริกา.....	23
๓. วิธีดำเนินการศึกษา.....	29
3.1 คำนำ.....	29
3.2 Flow Chart ของแผนงานบำรุงรักษาที่ได้ปรับปรุงขึ้น...	30
3.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	35
4. การพยากรณ์ปริมาณการจราจร.....	37
4.1 คำนำ.....	37
4.2 ชนิดของการจราจรและยานยนต์.....	39
4.3 ปริมาณการเคลื่อนทางของผู้คนและสินค้าในปีฐาน.....	41

	หน้า
4.4 ปริมาณการเกินทางของผู้คนและสินค้าในอนาคต.....	45
4.5 ปริมาณการจราจรในอนาคตโดยแยกประเภทของรถ.....	51
5. การวิเคราะห์แผนงานปรับปรุงและบำรุงรักษาทางหลวงจังหวัด.	59
5.1 คำนำ.....	59
5.2 ขั้นตอนในการวิเคราะห์แผนบำรุงรักษา.....	59
5.3 การคัดเลือกเส้นทางและแบ่งเป็น Section ในการวิเคราะห์.....	60
5.4 การจัดเตรียมข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	61
5.5 การกำหนดมาตรฐาน ข้อพิจารณา และสภาพที่ยอมรับให้ได้..	63
5.6 การวิเคราะห์หาความเสียหายที่เกิดขึ้น และชนิดของงานในการปรับปรุงและบำรุงรักษา.....	67
5.7 ผลการวิเคราะห์ในพื้นที่ทำการศึกษา.....	83
6. การประเมินราคาในการบำรุงรักษา.....	85
6.1 การประมาณค่าใช้จ่ายในงานบำรุงปกติ.....	85
6.2 การประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับงานปรับปรุงและบำรุงรักษาประเภทอื่นๆ.....	89
6.3 ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงและบำรุงรักษาสำหรับเส้นทางที่ศึกษา.....	90
7. การจัดลำดับความสำคัญในงานบำรุงรักษาทางหลวงจังหวัด....	95
7.1 คำนำ.....	95
7.2 วิธีการที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญ.....	95
7.3 แบบสอบถาม.....	98
7.4 การสำรวจผลจากแบบสอบถาม.....	99
7.5 การวิเคราะห์หาค่า Weighting Factor .....	101
7.6 ผลการวิเคราะห์และนำไปใช้งาน.....	107
7.7 การจัดลำดับความสำคัญของงานบำรุงรักษาในเส้นทางที่ศึกษา .....	114

	หน้า
8. สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	120
8.1 สรุปปัญหาของงานบำรุงรักษาถนน.....	120
8.2 สรุปลักษณะของการดำเนินงานบำรุงรักษาในปัจจุบัน....	120
8.3 สรุปวิธีการจัดแผนและบริหารงานที่เสนอในงานวิจัยนี้..	121
8.4 สรุปการพยากรณ์ปริมาณจราจร.....	121
8.5 สรุปการวิเคราะห์แผนงานในการบำรุงรักษา.....	122
8.6 สรุปการประมาณราคาในการบำรุงรักษา.....	123
8.7 สรุปการจัดลำดับความสำคัญของงานบำรุงรักษา.....	123
8.8 คำรับรอง.....	124
8.9 ข้อเสนอแนะและงานวิจัยที่ควรกระทำต่อไป.....	124
เอกสารอ้างอิง.....	126
ภาคผนวก	
ก. การหาค่าองค์ประกอบแสดงคุณลักษณะของถนน , $K_a$ ....	129
ข. การจัดลำดับความสำคัญในงานบำรุงรักษาทางหลวง.....	139
ค. โปรแกรมคอมพิวเตอร์และผลแสดงการพยากรณ์ปริมาณจราจร ในเส้นทางที่ศึกษา.....	143
ง. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ชนิดของงานปรับปรุง และบำรุงรักษา.....	149
จ. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในงานบำรุง ปกติและงานปรับปรุง.....	156
ฉ. ตัวอย่างของการประเมินสภาพผิวทางในสนาม.....	159
ประวัติผู้เขียน .....	163

## รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
2.1 การคำนวณครุภัณฑ์แสดงลำดับความสำคัญของงานบำรุงรักษา.....	27
4.1 แสดงอัตราการโดยสารโดยเฉลี่ย(Average Occupancy Ratio)...	42
4.2 แสดงอัตราการบรรทุกโดยเฉลี่ย (Average Load).....	42
4.3 แสดงอัตราการเพิ่มของรายได้ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางและประชากร ของจังหวัดเชียงใหม่.....	47
4.4 แสดงค่า Elasticity ของตัวประกอบที่มีผลต่อการเดินทาง.....	49
4.5 แสดงอัตราการเพิ่มของผลผลิตทางเกษตรและพื้นที่เพาะปลูกในจังหวัด เชียงใหม่.....	50
4.6 แสดงอัตราส่วนของรถแต่ละชนิด (Traffic Composition).....	53
4.7 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณการจราจรในอนาคต.....	58-59
5.1 มาตรฐานขั้นต่ำในการออกแบบสำหรับทางหลวงจังหวัด.....	65
5.2 มาตรฐานและข้อพิจารณาในการออกแบบคานเรขาคณิตของทาง.....	66
5.3 แสดงค่าของESA.Conversion Factors สำหรับรถชนิดต่างๆ.....	79
5.4 แสดงค่า Strength Coefficient ของโครงสร้างชั้นทาง.....	82
5.5 จำนวนของ ESA ที่ก่อให้เกิดการแทรกัวบนผิวทางมีค่าเฉลี่ย 1 ม/ม <sup>2</sup>	82
5.6 แสดงงานปรับปรุงและบำรุงรักษาที่จะต้องกระทำในระหว่างปี 2525- 2534 สำหรับเส้นทางที่ศึกษา.....	84
6.1 ค่าใช้จ่ายในงานบำรุงปกติของแต่ละปี.....	88
6.2 รายการแสดงการประมาณค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้างและปรับปรุงทาง หลวง.....	92
6.3 แสดงค่าใช้จ่ายในงานบำรุงปกติของเส้นทางที่ศึกษา.....	93
6.4 แสดงค่าใช้จ่ายของงานปรับปรุงและบำรุงรักษาในเส้นทางที่ศึกษา..	94
7.1 ผลการสำรวจจากแบบสอบถามในการจัดลำดับความสำคัญของชนิดของ งาน.....	100
7.2 ผลการจัดลำดับความสำคัญของข้อพิจารณา.....	102

7.3 ผลการจัดล้ากับควมสำคัญขององค้ประกอบของข้อพิจารณา ค้าน สภาพโครงสร้างของถนน.....	102
7.4 ผลการจัดล้ากับควมสำคัญขององค้ประกอบของข้อพิจารณา ค้าน ความปลอดภัย.....	103
7.5 ผลการจัดล้ากับควมสำคัญขององค้ประกอบของข้อพิจารณา ค้าน การให้บริการ.....	103
7.6 ผลการจัดล้ากับควมสำคัญขององค้ประกอบของข้อพิจารณา ค้าน เศรษฐศาสตร์.....	104
7.7 ผลการจัดล้ากับควมสำคัญขององค้ประกอบของข้อพิจารณา ค้าน สภาพสังคมและนโยบาย.....	104
7.8 แสดงค่า Relative Weight ในแต่ละชนิกของงานบำรุงรักษา	105
7.9 แสดงค่า Relative Weight สำหรับองค้ประกอบของข้อพิจารณา	108
7.10 รายละเอียดการให้คะแนน (Rating) ในแต่ละองค้ประกอบของข้อ พิจารณา.....	109-113
7.11 แสดงการหาค่าของ Priority Index ในแต่ละโครงการบำรุง รักษา.....	115
7.12 ล้ากับควมสำคัญของโครงการบำรุงรักษาในปี พ.ศ.2525.....	116

ภาคผนวก ก.

ตารางที่ ก1. ค่าองค้ประกอบสำหรับถนนผิวลาดยาง .....	132
ก2. ค่าองค้ประกอบสำหรับถนนผิวลูกรัง .....	135
ก3. ค่าองค้ประกอบสำหรับถนนผิวคอนกรีต .....	137

ภาคผนวก ข.

ตารางที่ ข1. การให้คะแนนค่าของ $R_d$ สำหรับถนนที่มีผิวทาง A.C. หนา 5 ซม.....	141
ข2. ค่าคะแนนประเมินของสภาพผิวทาง , $R_s$ .....	141

ข3. แสดงการรับปริมาณจรรยาจรสูงสุดของความกว้างช่องจรรยาจร ต่าง ๆ.....	142
ข4. ค่าคะแนนของปริมาณการจรรยาจร , $R_t$ .....	142



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รายการรูปประกอบ

รูปประกอบที่	หน้า
1.1 แสดงแผนผังส่วนราชการแขวงการทางเชียงใหม่ที่ 1 .....	5
1.2 แสดงเส้นทางที่อยู่ในความควบคุมของแขวงการทางเชียงใหม่ที่ 1 .	6
2.1 แสดงการบริหารงานการบำรุงรักษาทางหลวงในประเทศไทย ...	10
2.2 แสดงขั้นตอนของการวางแผนและดำเนินงานบำรุงรักษาถนน ....	19
2.3 แสดงความสัมพันธ์ของมาตรฐานชนิดต่างๆกับขั้นตอนการดำเนินงาน บำรุงรักษา .....	22
3.1 แสดงขั้นตอนและวิธีการในการศึกษา .....	31
4.1 แสดงวิธีการในการพยากรณ์ปริมาณการจราจร .....	38
4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเดินทางของผู้คนและการขนส่งสินค้า ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเกษตรกรรม .....	44
4.3 การหาค่า Income Elasticity .....	48
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของรถโดยสารและสภาพเศรษฐกิจ.	52
5.1 Flow Chart ในการวิเคราะห์แผนงานปรับปรุงและบำรุงรักษา ทางหลวงจังหวัด .....	70
5.2 แบบฟอร์มแสดงการประเมินค่า PSR .....	74
5.3 กราฟแสดง Fatigue Curve ของผิวทางแบบ Asphaltic Concrete .....	76
5.4 กราฟแสดง Fatigue Curve ของผิวทางแบบ Penetration Macadam .....	77
5.5 กราฟแสดง Fatigue Curve ของผิวทางแบบ Surface Treatment .....	78
 ภาคผนวก ฉ.	
ฉ1. แสดงตัวอย่างการให้คะแนนเพื่อหาค่า PSR .....	161
ฉ2. แสดงการเก็บข้อมูลเพื่อหาพื้นที่ชำรุดเสียหาย .....	162