

การวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อระยะเวลาก่อสร้างถนน



นาย วรณ สติรุฒิมงคล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-3539-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 21226295

27 S.A. 2549

ANALYSIS OF RISK FACTORS AFFECTING HIGHWAY CONSTRUCTION DURATION

Mr.Warun Sathirawutipong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering


Chulalongkorn University

Academic Year 2003


ISBN 974-17-3539-1

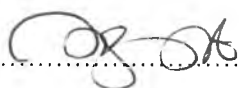
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อระยะเวลาก่อสร้างถนน
โดย นายวรุณ สติระวุฒิมังคส์
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล

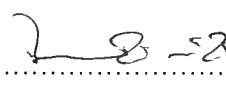
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นักศึกษานี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


..... คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

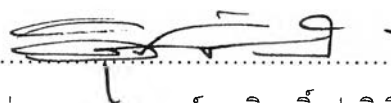
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ลูวีระ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นิต ธงทอง)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ์ ชีววิเชียร)

4470522221 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD : HIGHWAY CONSTRUCTION DURATION / RISK ANALYSIS

WARUN SATHIRAWUTIPONG : ANALYSIS OF RISK FACTORS AFFECTING HIGHWAY CONSTRUCTION DURATION. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. WISANU SUBSOMPON, Ph.D., 151 pp. ISBN 974-17-3539-1.

The objective of this thesis is to analyze the effect of several risk factors on duration time in highway construction and related activities. The analysis was used in estimating duration time corresponding to predictable risk condition in highway project planning stage. In preliminary study, impact level of risk factors on duration time in highway activities were ranked by both highway contractors and senior engineers of the Department of Highways (DOH) through questionnaires and interviews.

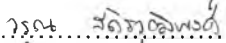
The survey result indicates that rain is the major factor affecting duration time of earthwork, subbase, base, and surface construction. The report from the Meteorological Department shows that there are 90 and 120 rainy days in provinces which have rainfall less than and more than 1500 mm respectively. Apart from rain factor, other factors that have high impact on duration time are earthwork-related tasks. These factors include soil condition, proprietary right of land, and relocation of utility system. The additional time needed when these factors were applied was calculated from the fuzzy membership function constructed from the survey result.

Proposed risk assessment form was used along with modified traditional method of estimating the duration time of the construction to verify the constructed membership functions by comparing the estimated and actual duration time of seven delayed projects coping with risk factors during construction. The result shows that average errors of estimated earthwork and project duration time are 9.13% and 12.23% respectively which are less than errors from traditional method. Thus, the proposed method can serve as a risk assessment guideline for planning construction time. It can help minimizing the impact from underestimating the duration time especially in project dealing with risk factors.

Department Civil Engineering

Field of study Civil Engineering

Academic year 2003

Student's signature... 

Advisor's signature... 

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อรองศาสตราจารย์ ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นในการทำวิทยานิพนธ์ด้วยดี ตลอด พร้อมทั้งช่วยตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ที่ร่วมเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณาจารย์ทุกท่านที่ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัย อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้ ตลอดจนบุคคลในครอบครัวของผู้วิจัยที่คอยให้กำลังใจตลอดมา

วรุณ สติรุฒิมงคล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 รูปแบบและวิธีการประมาณระยะเวลาก่อสร้างถนนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน.....	8
2.2 การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ช่วยในการประมาณระยะเวลาก่อสร้าง.....	10
2.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างถนน.....	13
2.4 สรุป.....	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	19
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	19
3.2 การสร้างแบบสอบถาม.....	21
3.2.1 แบบสอบถามความคิดเห็นถึงระดับผลกระทบของปัจจัยเสี่ยง ต่อระยะเวลาก่อสร้างในแต่ละกลุ่มงาน.....	21
3.2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นถึงผลกระทบของปัจจัยเสี่ยง ต่อระยะเวลาก่อสร้างในเชิงตัวเลข.....	29

สารบัญ (ต่อ)

๗

	หน้า
3.3 ทฤษฎีฟัซซีเซต (Fuzzy Set Theory).....	31
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	32
3.5 สรุป.....	34
บทที่ 4 ระดับผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อระยะเวลาก่อสร้าง.....	35
4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	35
4.2 ระดับผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อระยะเวลาก่อสร้างของแต่ละกลุ่มงาน.....	38
4.2.1 กลุ่มงานเตรียมการ.....	38
4.2.2 กลุ่มงานดิน.....	42
4.2.3 งานรองพื้นทาง.....	47
4.2.4 งานพื้นทาง.....	51
4.2.5 งานผิวทาง.....	55
4.2.6 งานเบ็ดเตล็ด.....	59
4.3 สรุป.....	64
บทที่ 5 ผลกระทบเชิงตัวเลขจากปัจจัยเสี่ยงต่อระยะเวลาก่อสร้าง.....	65
5.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	65
5.2 การวิเคราะห์ผลกระทบเชิงตัวเลขจากปัจจัยเสี่ยงในลักษณะปัญหาแบบต่างๆ ต่อระยะเวลาก่อสร้าง.....	68
5.2.1 ลักษณะปัญหาแบบต่างๆจากปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบมาก ต่อระยะเวลาของกลุ่มงานดิน.....	70
5.2.2 Fuzzy Membership Function ของผลกระทบจากปัจจัยเสี่ยง ต่อระยะเวลาก่อสร้าง.....	73
5.3 การวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงเรื่องฝนตก.....	87
5.4 สรุป.....	90
บทที่ 6 การทดสอบรูปแบบการประเมินความเสี่ยง.....	92
6.1 วิธีการทดสอบความถูกต้องของรูปแบบการประเมินความเสี่ยง.....	92

สารบัญ (ต่อ)

ณ

หน้า

6.1.1 การประเมินความเสี่ยงของกลุ่มงานดิน.....	94
6.1.2 โครงการตัวอย่างที่นำมาทดสอบวิธีที่เสนอ.....	94
6.2 การทดสอบความถูกต้องของการประมาณระยะเวลา.....	95
6.2.1 การทดสอบความถูกต้องของการประมาณระยะเวลากลุ่มงานดิน.....	95
6.2.2 การทดสอบความถูกต้องของการประมาณระยะเวลาโครงการ.....	97
6.3 การวิเคราะห์ความเชื่อถือของการประมาณระยะเวลา.....	97
6.4 สรุป.....	104
บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	106
7.1 สรุปผลการวิจัย.....	106
7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต.....	110
รายการอ้างอิง.....	112
ภาคผนวก.....	115
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ.....	116
ภาคผนวก ข การรวบรวมผลจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ.....	132
ภาคผนวก ค ข้อมูลของโครงการที่นำมาพิจารณาทดสอบความถูกต้อง ของรูปแบบการประเมินความเสี่ยง.....	142
ภาคผนวก ง การคำนวณระยะเวลาก่อสร้างที่คำนึงถึงความเสี่ยงโดยวิธี Alpha-Cuts.....	146
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	151

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1	อัตราการทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างทาง 1 ชุด..... 3
3.1	จำนวนของประชากรทั้งหมด ตัวอย่างขั้นต่ำที่ต้องการ และตัวอย่างที่ส่ง แบบสอบถาม ในการสอบถามความคิดเห็นภาคเอกชน..... 20
3.2	ระดับความคิดเห็นต่อคำถามเพื่อวัดทัศนคติ..... 21
3.3	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับความเห็นและช่วงของค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติ..... 22
4.1	ประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนและระดับทางราชการของผู้ตอบแบบสอบถาม.... 36
4.2	สัดส่วนของการตอบกลับของแบบสอบถามจากภาครัฐจำแนกตามภาค..... 36
4.3	ประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนของผู้ตอบแบบสอบถามภาคเอกชน..... 37
4.4	สัดส่วนของการตอบกลับของแบบสอบถามจากเอกชนจำแนกตามภาค..... 37
4.5	สัดส่วนของการตอบกลับของแบบสอบถามจากเอกชนจำแนกตามประเภท ของผู้รับจ้าง..... 37
4.6	ผลสรุปความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อ ระยะเวลาของกลุ่มงานเตรียมการ..... 38
4.7	ผลสรุปความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อ ระยะเวลาของกลุ่มงานดิน..... 42
4.8	ผลสรุปความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อ ระยะเวลาของงานรองพื้นทาง..... 48
4.9	ผลสรุปความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อ ระยะเวลาของงานพื้นทาง..... 52
4.10	ผลสรุปความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อ ระยะเวลาของงานผิวทาง..... 55
4.11	ผลสรุปความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อ ระยะเวลาของงานเบ็ดเตล็ด..... 59
5.1	ประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนและระดับทางราชการของผู้ตอบแบบสอบถาม.... 66
5.2	สัดส่วนของการตอบกลับของแบบสอบถามจากภาครัฐจำแนกตามภาค..... 66
5.3	ประสบการณ์ในงานก่อสร้างถนนของผู้ตอบแบบสอบถามภาคเอกชน..... 67
5.4	สัดส่วนของการตอบกลับของแบบสอบถามจากเอกชนจำแนกตามภาค..... 67

สารบัญตาราง (ต่อ)

๗

ตาราง		หน้า
5.5	สัดส่วนของการตอบกลับของแบบสอบถามจากเอกชนจำแนกตามประเภทของผู้รับจ้าง.....	67
5.6	การเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับผลกระทบจากความยาวโครงการ ที่เกิดปัญหาในลักษณะต่างๆ.....	86
5.7	เกณฑ์การคิด Factor F ให้กับพื้นที่ที่มีฝนชุกของกรมทางหลวง.....	87
5.8	กลุ่มจังหวัดที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีใกล้เคียงกัน.....	88
5.9	จำนวนวันฝนตกในแต่ละเดือน แบ่งตามกลุ่มจังหวัดที่มีปริมาณฝนใกล้เคียงกัน.....	89
6.1	รายละเอียดโครงการที่นำมาทดสอบความถูกต้องของรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่สร้างขึ้น.....	94
6.2	ค่าความผิดพลาดของการประมาณระยะเวลากลุ่มงานดินโดยรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่สร้างขึ้น.....	96
6.3	ค่าความผิดพลาดของการประมาณระยะเวลาโครงการโดยรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่สร้างขึ้น เทียบกับการประมาณโดยวิธีดั้งเดิมของหน่วยงานภาครัฐ.....	98
6.4	ระยะเวลาก่อสร้างที่ได้เผื่อความเสี่ยงที่ระดับความเชื่อมั่นต่างๆเทียบกับระยะเวลาก่อสร้างที่เกิดขึ้นจริง.....	102

สารบัญญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
1.1 จำนวนโครงการก่อสร้างถนนที่เริ่มดำเนินงานระหว่างปีงบประมาณ 2540-2544.....	1
1.2 ร้อยละของจำนวนโครงการถนนที่แล้วเสร็จระหว่างปี 2541-2544.....	2
3.1 กลุ่มงานหลักและลำดับในการก่อสร้างของโครงการก่อสร้างถนน.....	23
5.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงในเชิงตัวเลขด้วยวิธี Modified Horizontal Approach.....	69
5.2 Membership Functions ของระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้น เมื่อมีพื้นที่ที่สภาพดินเดิมมีลักษณะไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้.....	74
5.3 Membership Functions ของระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้น เมื่อพื้นที่ส่วนน้อยของโครงการยังติดกรรมสิทธิ์อยู่ และสามารถเจรจาปรองดองกับเจ้าของที่เพื่อเข้าพื้นที่ก่อสร้างได้.....	75
5.4 Membership Functions ของระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้น เมื่อพื้นที่ส่วนน้อยของโครงการยังติดกรรมสิทธิ์อยู่ แต่ไม่ได้รับความร่วมมือ ในการเจรจาขอเข้าพื้นที่ ผู้รับเหมาอาจจำเป็นต้องจ่ายค่าทดแทนให้เจ้าของที่ก่อน จึงจะสามารถเข้าพื้นที่ได้..	76
5.5 Membership Functions ของระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้น เมื่อพื้นที่ส่วนมากของโครงการยังติดกรรมสิทธิ์อยู่ และสามารถเจรจาปรองดองกับเจ้าของที่ เพื่อเข้าพื้นที่ก่อสร้างได้.....	77
5.6 Membership Functions ของระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้น เมื่อพื้นที่ส่วนมากของโครงการยังติดกรรมสิทธิ์อยู่ และไม่ได้รับความร่วมมือในการเจรจาขอเข้าพื้นที่ ผู้รับเหมาอาจจำเป็นต้องจ่ายค่าทดแทนให้เจ้าของที่ก่อน จึงจะสามารถเข้าพื้นที่ได้..	78
5.7 Membership Functions ของระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้น เมื่อมีระบบสาธารณูปโภคที่ต้องรื้อย้ายเพียงไม่กี่จุด และการย้ายสาธารณูปโภคนั้น ค่อนข้างรวดเร็ว.....	79
5.8 Membership Functions ของระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้น เมื่อมีระบบสาธารณูปโภคที่ต้องรื้อย้ายเพียงไม่กี่จุด แต่การย้ายสาธารณูปโภคนั้น ค่อนข้างล่าช้า.....	80
5.9 Membership Functions ของระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้น เมื่อมีระบบสาธารณูปโภคที่ต้องรื้อย้ายเป็นจำนวนหลายจุด แต่การย้ายสาธารณูปโภคนั้น ค่อนข้างรวดเร็ว.....	81

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ฐ

ภาพประกอบ	หน้า
5.10 Membership Functions ของระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้น เมื่อมีระบบ สาธารณูปโภค ที่ต้องรื้อย้ายเป็นจำนวนหลายจุด และการย้ายสาธารณูปโภคนั้น ค่อนข้างล่าช้า.....	82
6.1 รูปแบบการประมาณระยะเวลาตามสมมติฐานที่กำหนด.....	93
6.2 ขอบเขตจำนวนวันทำการที่เฝ้าความเสี่ยงด้วย Membership Functions สำหรับ โครงการทางหลวงหมายเลข 356.....	99
6.3 ขอบเขตจำนวนวันทำการที่เฝ้าความเสี่ยงด้วย Membership Functions สำหรับ โครงการทางหลวงหมายเลข 44.....	99
6.4 ขอบเขตจำนวนวันทำการที่เฝ้าความเสี่ยงด้วย Membership Functions สำหรับ โครงการทางหลวงหมายเลข 3051.....	100
6.5 ขอบเขตจำนวนวันทำการที่เฝ้าความเสี่ยงด้วย Membership Functions สำหรับ โครงการทางหลวงหมายเลข 3183.....	100
6.6 ขอบเขตจำนวนวันทำการที่เฝ้าความเสี่ยงด้วย Membership Functions สำหรับ โครงการทางหลวงหมายเลข 4054.....	101
6.7 ขอบเขตจำนวนวันทำการที่เฝ้าความเสี่ยงด้วย Membership Functions สำหรับ โครงการทางหลวงหมายเลข 12.....	101
6.8 ขอบเขตจำนวนวันทำการที่เฝ้าความเสี่ยงด้วย Membership Functions สำหรับ โครงการทางหลวงหมายเลข 35.....	102