

ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรในกรุงเทพมหานครโดยโปรแกรมทรานสิท

นายรังสรรค์ อุกมศรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2523

TRAFFIC SIGNAL CONTROL SYSTEM IN BANGKOK

BY TRANSYT PROGRAM

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Mr. Rungsun Udomsri



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1980

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรในกรุงเทพมหานครโดยโปรแกรมทรานสิฟ  
ไทย : นายรังสรรค์ อุดมศรี  
ภาควิชา : วิศวกรรมโยธา  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ครรชิต ฉนวนวล

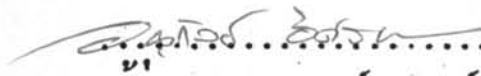
ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

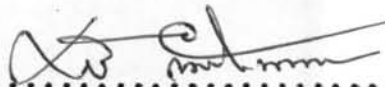


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประสิทธิ์ บุณนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อนุกัลย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา)



.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ศุกรี กัมปนานนท์)



.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริเรก ลาวัณศิริ)



.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ครรชิต ฉนวนวล)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- หัวข้อวิทยานิพนธ์ . ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรในกรุงเทพมหานครด้วยโปรแกรมทรานซิท  
 ชื่อนิสิต . นายรังสรรค์ อุกมศรี  
 อาจารย์ที่ปรึกษา . ผู้ช่วยศาสตราจารย์ครุฑ นิพนวล  
 ภาควิชา . วิศวกรรมโยธา  
 ปีการศึกษา . 2523

บทคัดย่อ

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรในกทม. และการจัดทำแผนการควบคุมการจราจรด้วยโปรแกรมทรานซิท (TRANSYT) โดยในการวิจัยได้ทำการศึกษาลักษณะการควบคุมสัญญาณไฟจราจรและจัดแบ่งเป็นระบบใหญ่ๆได้ 3 ระบบ คือ ระบบควบคุมการจราจร เป็นพื้นที่ (Area Traffic Control system) ระบบควบคุมสัญญาณไฟประสานสัมพันธ์ (cableless linking system) และระบบควบคุมสัญญาณไฟแบบอิสระ โดยได้ศึกษารายละเอียดการทำงาน อุปกรณ์ และแผนการควบคุมการจราจรที่ใช้ในระบบ

เนื่องจากแผนการควบคุมการจราจรนับเป็นหัวใจสำคัญของระบบควบคุมการจราจรดังนั้นในการวิจัยจึงได้ทำการศึกษากววิเคราะห์จัดทำแผนการควบคุมการจราจรด้วยโปรแกรมทรานซิท โดยได้เลือกพื้นที่ที่มีการจราจรวิฤกที่สุดเป็นพื้นที่ทำการศึกษาเพื่อหาวิธีการและแนวทางในการวิเคราะห์จัดทำแผนการควบคุมการจราจรให้เหมาะสมกับสภาพการจราจร

ผลจากการศึกษาพบว่า ในการวิเคราะห์จะต้องมีการพิจารณาตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการจัดประสานสัญญาณไฟจราจรซึ่งได้แก่ ปริมาณการจราจร การไหลของการจราจรอิมคิว รอบเวลาสัญญาณไฟ และทางแยกวิฤก โดยจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล สภาพการจราจรที่เป็นจริงในสนาม และการวิเคราะห์ทางทฤษฎีควบ

คู่กันไป การดำเนินการวิเคราะห์ตามวิธีการดังกล่าว จะทำให้ได้แผนการควบคุมการจราจร  
ที่มีประสิทธิภาพและสามารถใช้ได้เหมาะสมกับสภาพการณ์ได้ดียิ่งขึ้น

๓

Thesis : Traffic Signal Control System in Bangkok by TRANSYT  
program  
Name : Mr. Rungsun Udomsri  
Thesis Adviser : Mr. Kunchit Phiunual  
Department : Civil Engineering  
Academic Year : 1980

ABSTRACT



The research emphasizes the study of traffic signal control system and also the process of utilizing TRANSYT program to set control scheme for Bangkok Metropolis. The study classifies control system into 3 categories ; Area Traffic Control system , Cableless linking control system and Isolated Intersection control system. Each control system is described in detail about workability, facility and control scheme.

Since the control scheme is the main component of the control system; thus ,this study has emphasized the analysis of the control scheme by using TRANSYT program. The analysis starts with selected the study area that the traffic is critical. Then apply the TRANSYT program to the existing links , nodes , in order to be able to obtain some guideline for setting control scheme that is suitable for the traffic condition.

The results show that ; for control scheme ; the analysis must take into consideration some variables , that effect progression of traffic , such as traffic volume , saturation flow , cycle time and critical intersection,

This process must be done interactivity between theoretical analysis and the field data in order to be able to check each other. The analysis by utilising this process will result in an effective progressive program and suitable for existing traffic situation.

กิติกรรมประกาศ

ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ธรรมชิต วัฒนกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำปรึกษา ขอแนะนำที่มีคุณค่า ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขจนกระทั่งวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อนุภักดิ์ อิศรเสนา ณ อยุธยา รองศาสตราจารย์ ศุภรี กัมปนาทนันท และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ตรี-ดิเรก ลาวลัยศิริ ที่ได้กรุณาตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสมบูรณ์

อนึ่ง ผู้เขียนมีความสำนึกในพระคุณของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นอย่างยิ่งที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทางคานวชีฟแก่ผู้เขียนด้วยดีตลอดมา และขอสำนึกในพระคุณของบิดา มารดา และญาติที่ได้ให้การสนับสนุนทั้งด้านการเงินและกำลังใจแก่ผู้เขียนจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายที่สุด ผู้เขียนขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบกสำนักงานโยธาและแผนมหาคไทย กระทรวงมหาคไทย ที่ได้ให้การสนับสนุนทางคานวช้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยในการพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จมา ณ ที่นี้ด้วย

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	๘
กิตติกรรมประกาศ .....	๙
รายการตารางประกอบ .....	๑๐
รายการรูปประกอบ .....	๑๑

บทที่

1. บทนำ .....	1
2. ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรในกรุงเทพมหานคร .....	5
2.1 คำนำ .....	5
2.2 โครงสร้างตัว เมืองกรุงเทพมหานคร .....	5
2.3 ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรในเขต กทม. ....	9
3. ระบบควบคุมการจราจร เป็นพื้นที่ .....	13
3.1 คำนำ .....	13
3.2 ผลงานของระบบควบคุมการจราจร เป็นพื้นที่ที่ใช้ในต่าง ประเทศ .....	13
3.3 ระบบควบคุมการจราจร เป็นพื้นที่ใน กทม. ....	16
3.4 วัตถุประสงค์และ เป้าหมาย .....	17
3.5 พื้นที่ควบคุม .....	17
3.6 ระบบการทำงาน .....	18
3.7 อุปกรณ์ในระบบควบคุม .....	19
3.8 แผนการควบคุมการจราจร .....	25
3.9 ผลที่ได้รับจากการใช้ระบบควบคุมการจราจร เป็นพื้นที่ ..	28
4. ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรประสานสัมพันธ์ .....	29
4.1 คำนำ .....	29

4.2	พื้นที่ควบคุม .....	29
4.3	ระบบการทำงาน .....	29
4.4	อุปกรณ์ในระบบ .....	30
4.5	แผนการควบคุมการจราจร .....	31
4.6	ผลที่ได้รับ .....	31
5.	โปรแกรมการจิกประสานสัมพันธ์สัญญาณไฟจราจร .....	35
5.1	คำนำ .....	35
5.2	การจิกประสานสัมพันธ์สัญญาณไฟในถนนสายหลัก .....	35
5.3	การจิกประสานสัมพันธ์สัญญาณไฟทั้งโครงข่าย .....	38
6.	โปรแกรมทรานซิท .....	42
6.1	คำนำ .....	42
6.2	หลักการสำคัญของโปรแกรมทรานซิท .....	42
6.3	รูปจำลองทางการจราจร .....	42
6.4	วิธีการ Optimization ของโปรแกรมทรานซิท .....	45
6.5	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทรานซิท .....	48
6.6	Version ของโปรแกรมทรานซิท .....	49
7.	การจิกทำแผนการควบคุมการจราจรด้วยโปรแกรมทรานซิท .....	50
7.1	ที่มาของปัญหา .....	50
7.2	พื้นที่ทำการศึกษา .....	51
7.3	ขอบข่ายของการศึกษา .....	53
7.4	สภาพทั่วไปของพื้นที่ทำการศึกษา .....	53
7.5	การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการจิกทำแผนการควบคุมการ จราจรด้วยโปรแกรมทรานซิท .....	55
7.6	ลักษณะของข้อมูลที่ให้กับโปรแกรมทรานซิท .....	61
8.	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมทรานซิท .....	65
8.1	การวิเคราะห์ sensitivity ของตัวแปรที่ให้กับโปรแกรม ทรานซิท .....	65

8.2 การวิเคราะห์ final output .....	76
8.3 การเปรียบเทียบกับแผนควบคุม การจราจรในปัจจุบัน .....	86
8.4 การวิเคราะห์การนำไปใช้งาน .....	93
9. สรุปผลการวิจัย .....	95
9.1 สรุปผลการศึกษาระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรใน กทม. ....	95
9.2 สรุปผลการจัดทำแผนการควบคุมการจราจรด้วยโปรแกรมทรานซิท	96
10. ข้อเสนอแนะการนำไปใช้งานและการวิจัยต่อไป .....	98
10.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับระบบการควบคุมสัญญาณไฟจราจรใน กทม.	98
10.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดทำแผนการควบคุมการจราจร .....	99
10.3 ข้อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาการจราจรในพื้นที่ศึกษา...	100
10.4 ข้อเสนอแนะในการดำเนินการวิจัยต่อไป .....	102
เอกสารอ้างอิง .....	103
ภาคผนวก	
ก. เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก .....	105
ข. ความสัมพันธ์ของปริมาณการจราจรกับการไหลของการจราจรอิมตัว...	111
ค. การวิเคราะห์การนำแผนการควบคุมการจราจรที่ได้จากการวิจัยไปใช้ งาน .....	115
ง. การจัดระบบการจราจรในโครงข่ายใหม่ .....	119
จ. แบบฟอร์มที่ใช้ในการสำรวจข้อมูล .....	131
ฉ. ข้อมูลในการวิเคราะห์โดยโปรแกรมทรานซิทและผลที่ได้.....	136
ประวัติผู้เขียน .....	155

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงช่วง เวลาการควบคุมการจราจรของแผนการควบคุม การจราจรทั้ง 4 แผน .....	27
8.1	แสดงค่า P.I และความเร็วเฉลี่ยสำหรับรอบเวลาสัญญาณไฟ ขนาดต่างๆ .....	67
8.2	การตรวจสอบ sensitivity ของการเปลี่ยนแปลงความ เร็วของยวดยาน .....	70
8.3	ค่า P.I และความเร็วเฉลี่ยสำหรับปริมาณการจราจรขนาด ต่างๆ .....	71
8.4	แสดงรอบเวลาสัญญาณไฟที่ควบคุมโดย เจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร	
8.5	การ เปรียบเทียบปริมาณการจราจรของขอมูลปี 2521กับปี2522	87
8.6	การ เปรียบเทียบขอมูลการไหลของการจราจรอิมตัวของขอมูล ที่ไซวิ เคราะห์โดย OCMRT กับการวิจัยนี้ .....	89
 ภาคผนวก ข.		
ตารางที่ 1.	การ เปรียบเทียบค่า Y factor เมื่อมีการ เปลี่ยนแปลงปริมาณ การจราจรหรือการไหลของการจราจรอิมตัว.....	114
 ภาคผนวก ค.		
ตารางที่ 1.	การวิเคราะห์ผลที่คาดว่าจะได้รับ เมื่อนำแผนการควบคุมการ จราจรที่ได้จากการวิจัยไปใช้งาน .....	118
 ภาคผนวก ง.		
ตารางที่ 1.	การ เปรียบเทียบปริมาณการจราจร เมื่อใช้ระบบการจราจร เดิมกับระบบการจราจรใหม่ .....	123
2.	การ เปรียบเทียบการไหลของการจราจรอิมตัวของ เมื่อใช้ ระบบการจราจร เดิมกับระบบการจราจรใหม่ .....	124

ตารางที่ 3. แสดงจังหวัด สัญญาณไฟจราจร .....	125
ภาคผนวก ฉ.	
ตารางที่ 1. แสดงส่วนประกอบของการจราจรและค่า ...	142
2. แสดงจังหวัด สัญญาณไฟจราจรของทางแยกต่างๆในโครง ข่ายศึกษา .....	145
3. แสดงจังหวัด เวลาสัญญาณไฟจราจรของทางแยกต่างๆของ แผนการควบคุมเขา .....	151
4. แสดงจังหวัด เวลาสัญญาณไฟจราจรของทางแยกต่างๆของ แผนการควบคุมากลางวัน .....	152

## รายการรูปประกอบ

รูปประกอบที่	หน้า
2.1 พื้นที่กรุงเทพมหานคร (แบ่งตามการศึกษาของผู้เชี่ยวชาญเยอรมัน..	6
2.2 แผนที่แสดง เขตควบคุมของระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรในกทม...	10
3.1 ระบบการทำงาน .....	20
3.2 แสดงอุปกรณ์ในระบบควบคุมฯ .....	21
4.1 แสดงลักษณะการประสานสัมพันธ์ .....	32
7.1 แสดงพื้นที่ทำการศึกษา .....	52
7.2 แสดงตำแหน่งจุดติดตั้ง เครื่องนับรถอัตโนมัติ .....	59
8.1 ก. ความสัมพันธ์ของ P.I กับรอบเวลาสัญญาณไฟ .....	68
ข. ความสัมพันธ์ของความเร็วเฉลี่ยกับรอบ เวลาสัญญาณไฟ .....	69
8.2 ก. ความสัมพันธ์ของ P.I กับปริมาณการจราจร .....	72
ข. ความสัมพันธ์ของความเร็วเฉลี่ยกับปริมาณการจราจร.....	73
8.3 การเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการจราจรกับ อัตราการเปลี่ยนแปลงค่า P.I .....	74
8.4 แสดง G/C ของรอบเวลาขนาดต่างๆ.....	81
8.5 การเปรียบเทียบช่วงเวลาของการไหลของการจราจรสูงสุด.....	84

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย