



บันทึกข้อความ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา โทรศัพท์ 4702/4757 โทรสาร 4750
 ที่ ศธ 5621/ ๕๕๖ วันที่ ๒๕ มี.ค. ๒๕๕๗
 เรื่อง นำส่งหลักฐานค่าใช้จ่ายของโครงการวิจัยและเงินโอนเข้าบัญชีมหาวิทยาลัย

เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี

สถาบันวิจัยและพัฒนา ขอส่งหลักฐานค่าใช้จ่ายของโครงการวิจัยที่ดำเนินการแล้วเสร็จ และหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชีมหาวิทยาลัย โครงการวิจัยการประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 โดยอาจารย์กาญจน์กรอง สุอังคะ สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ เป็นหัวหน้าโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

งบประมาณที่ได้รับจัดสรร	ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นของโครงการ	จำนวนเงินคงเหลือ	ดอกเบี้ย	วันที่โอนเงิน และจำนวนเงินที่โอนเงินเข้ามหาวิทยาลัย
270,000.00 บาท	269,898.50 บาท	101.50 บาท	523.74 บาท	โอนเงิน 27/1/2557 จำนวนเงิน 625.24 บาท ส่วนเกิน - บาท

*หมายเหตุ:- ตรวจสอบเบื้องต้น ยังไม่มีการออกใบเสร็จ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา โทรศัพท์ 4702/4757 โทรสาร 4750
ที่ ศธ 5621/ 1๗๖ วันที่
เรื่อง การตรวจสอบหลักฐานโครงการวิจัย

เรียน อาจารย์กาญจน์กรรณ สว่างคะ (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์)

ตามที่ท่านได้ส่งเอกสารหลักฐานค่าใช้จ่าย โครงการวิจัยการประเมินผลกระทบด้าน
การจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย ประจำปีงบประมาณ
พ.ศ.2555 จำนวนเงิน 270,000.00 บาท (สองแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน) นั้น สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้
ตรวจสอบเอกสารหลักฐานการใช้จ่ายเงินเพื่อการวิจัยดังกล่าวแล้ว ในการนี้จึงใคร่ขอแจ้งผลการตรวจสอบ
หลักฐานดังกล่าว ดังต่อไปนี้

1. หลักฐานการเงินที่เกิดขึ้นจากการวิจัยเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 269,898.50 บาท (สอง
แสนหกหมื่นเก้าพันแปดร้อยเก้าสิบแปดบาทห้าสิบบาทถ้วน) โดยมี

1.1 จำนวนเงินคงเหลือจากการวิจัย จำนวน 0.00 บาท (ศูนย์บาทถ้วน)

1.2 จำนวนเงินดอกเบี้ยจากบัญชีโครงการทั้งหมด ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนิน
งานวิจัยถึง ณ วันที่ ปิดบัญชีโครงการ

2. จากข้อ 1.1 และ 1.2 หัวหน้าโครงการดำเนินการปิดบัญชีโครงการ และโอนเข้าบัญชี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่บัญชี 707-2-14444-2 ประเภทบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ สาขา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. จัดส่งสำเนาสมุดบัญชีเงินฝากโครงการหลังปิดบัญชี และหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการด้วยจกขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ศร 5621/ว. 45

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถนนมหาวิทยาลัย
ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง
จังหวัดนครราชสีมา 30000

17 มกราคม 2557

เรื่อง ขอมอบรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรียน สำเนาแจ้งท้าย

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ด้วยสถาบันวิจัยและพัฒนา ได้รวบรวมรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัยที่
ดำเนินการแล้วเสร็จในช่วงเดือนมกราคม 2557 จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ รายงานการวิจัย เรื่อง

1. การเข้าถึงความรู้ทางการเกษตรด้วยเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย
2. การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติ
ของประเทศไทย

เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัยดังกล่าว สถาบันวิจัยและพัฒนาจึงขอมอบรายงานวิจัยฉบับ
สมบูรณ์มาเพื่อใช้ประโยชน์ตามที่เห็นสมควรต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ฝ่ายเผยแพร่ผลงานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา
โทรศัพท์ 044-224756 โทรสาร 044-224750

ศธ 5621/ว. 45..... ลงวันที่

สำเนาแจ้งท้าย

1. ผู้อำนวยการศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
2. ผู้อำนวยการเทคโนโลยี
3. บรรณารักษ์หอสมุดแห่งชาติ (5 เล่ม)
4. หัวหน้า หอสมุดแห่งชาติ เฉลิมพระเกียรติ ร.9 นครราชสีมา (2 เล่ม)
5. บรรณารักษ์ห้องสมุดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (1 เล่ม)



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
เลขที่ 136/2557
วันที่ 14 ม.ค. 2557
เวลา 11.05 น.

หน่วยงาน.....สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์ 4229 โทรสาร 4220
ที่.....ศธ 5614(22)/ 23.....วันที่ 13 มกราคม 2557
เรื่อง.....ขอส่งเอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.....

๑ เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

SUT7-704-56-12-36

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งเอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ที่ได้รับจัดสรร
งบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2555 ของ อ. กาญจน์กรอง สุธังคะ ชื่อโครงการการประเมินผลกระทบด้าน
การจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย จำนวน 15 เล่ม พร้อม CD
จำนวน 1 แผ่น ตามเอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระพงษ์ อุธารสกุล)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคนบตี

สำเนาเรียน หัวหน้าโครงการ

๒ เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

๓ เรียน ฝ่ายเผยแพร่ผลงานวิจัย

เพื่อทราบ พร้อมนี้ได้นำส่งรายงานการวิจัย

จำนวน 15 เล่ม และ ☒ CD 1 แผ่น ☐ อื่นๆ.....

ส่งมอบ -
16 ม.ค. 57

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

14 ม.ค. 2557

15 เล่ม CD 1 แผ่น

๔ รับรายงานวิจัยจำนวน 15 เล่ม และ
☒ CD 1 แผ่น ☐ อื่นๆ.....
16 ม.ค. 57



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ 242๙

วันที่ 1๘ ธันวาคม 2556

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณา (ร่าง) รายงานการวิจัยของคณะอนุกรรมการฯ

เรียน คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัย)

ตามที่ อาจารย์กาญจน์กรรณ สุอังคะ สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้ส่ง (ร่าง) รายงานการวิจัย เรื่อง การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย มาเพื่อเสนอต่อคณะอนุกรรมการพิจารณากลับกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัยนั้น

คณะอนุกรรมการฯ ตามหนังสือแจ้งเวียนที่ ศธ 5621/ว619 ลงวันที่ 27 พฤศจิกายน 2556 มีมติเห็นชอบ (ร่าง) รายงานการวิจัยดังกล่าวแล้ว ทั้งนี้ ขอให้ผู้วิจัยตรวจสอบวรรคตอนและคำผิดอีกครั้ง

สถาบันวิจัยฯ จึงขอความร่วมมือจากท่านในการแจ้งหัวหน้าโครงการวิจัยดังกล่าวเพื่อทราบมติของคณะอนุกรรมการฯ และส่งรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ พร้อมทั้งจัดส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องให้สถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 20 มกราคม 2557 ตามรายการดังต่อไปนี้

1. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ จำนวน 15 เล่ม ตามรูปแบบที่กำหนดคือ ปกสีฟ้า และเข้าเล่มแบบไสกาว สำเนาแบบหน้าเดียว ยกเว้น กรณีที่มีจำนวนหน้าตั้งแต่ 100 หน้าขึ้นไปขอให้สำเนาหน้า/หลัง ทั้งนี้ เพื่อนำไปเผยแพร่ให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป กรณีที่มีข้อจำกัดในการเผยแพร่ โปรดแจ้งให้สถาบันวิจัยและพัฒนาทราบด้วย
2. แผ่น CD บันทึกข้อมูลรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ทั้งฉบับเป็นไฟล์ pdf และเฉพาะบทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้บันทึกเพิ่มเป็นไฟล์ MS-Word อีก 1 ไฟล์
3. รายงานการใช้จ่ายเงินงวดสุดท้าย (ตามแบบ สบวพ.-ง-02) พร้อมหลักฐานใบเสร็จรับเงินที่เกิดจากการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ
4. กรณีที่มีการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัยในการซื้อครุภัณฑ์หรือหนังสือ ต้องส่งครุภัณฑ์หรือหนังสือดังกล่าวคืนสถาบันวิจัยและพัฒนาด้วย
5. สำเนาบัญชีเงินฝากของโครงการวิจัยเฉพาะหน้าที่มีการเคลื่อนไหวของเงิน (เพื่อตรวจสอบเบื้องต้นโดยสถาบันวิจัยและพัฒนา จะแจ้งให้หัวหน้าโครงการวิจัยทราบอีกครั้งเพื่อดำเนินการโอนเงินคงเหลือและดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นทั้งหมดให้มหาวิทยาลัยต่อไป)

(สำหรับข้อ 3-5 โปรดสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมที่ฝ่ายธุรการของสถาบันฯ โทร. 4702)

พร้อมนี้ได้ส่งร่างรายงานการวิจัยคืนมาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และโปรดแจ้งหัวหน้าโครงการวิจัยดำเนินการต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ว ๒๑๔

วันที่ 27 พฤศจิกายน 2556

เรื่อง ขอมติคณะอนุกรรมการพิจารณากลั่นกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

เรียน <<สำเนาแจ้งท้าย>>

ด้วย อาจารย์กาญจน์กรอง สุอังคะ สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งได้รับเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 วงเงินรวม 270,000 บาท ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ มาเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการพิจารณากลั่นกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย รายละเอียดตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอความร่วมมือจากท่านในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยตามที่ได้เรียนให้ทราบข้างต้น และโปรดแจ้งผลการพิจารณารับรองร่างรายงาน หรือความเห็นอื่นๆ ไปยังสถาบันวิจัยฯ ตามแบบแจ้งผลการพิจารณาด้านหลังหนังสือฉบับนี้ ภายในวันที่ 6 ธันวาคม 2556 และขอความกรุณาส่งเอกสารคืนด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งท้าย

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานวิจัย

ของคณะกรรมการพิจารณากันกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

ตามหนังสือที่ ศธ 5621/ว ๒๑๔ ลงวันที่ ๒๔ พฤศจิกายน 2556

ข้าพเจ้า <<สำเนาแจ้งท้าย>>

ขอแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการ
ออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย โดย อาจารย์ภาณุกรณ์กรอง สุอังคะ สังกัดสำนักวิชา
วิศวกรรมศาสตร์ ที่แจ้งเวียนขอมติคณะกรรมการฯ ดังนี้

- ☐ เห็นชอบรับรองร่างรายงานการวิจัยตามที่เสนอ
- ☐ มีความเห็นอื่นๆ ดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)

(<<สำเนาแจ้งท้าย>>)

-----/-----/-----



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
เลขที่ 3777 / 2556
วันที่ 27 พ.ย. 2556
เวลา 12.50 น.

หน่วยงาน สถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม โทรศัพท์ ๔๒๐๗ โทรสาร ๔๒๐๕
ที่ ศร ๕๖๑๒(๖)/๒๓๕ วันที่ ๒๖ พฤศจิกายน ๒๕๕๖
เรื่อง ขอส่งร่างรายงานการวิจัยของ อาจารย์ ดร.ศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล

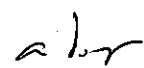
๑ เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา (ผ่านคณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม)

ตามที่สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้แจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยจากผู้ทรงคุณวุฒิ เรื่อง “การเข้าถึงความรู้ทางการเกษตรด้วยเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย” โดย อาจารย์ ดร.ศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย ความทราบแล้วนั้น

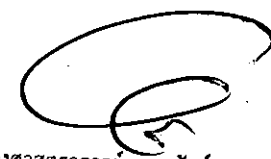
อนึ่ง หัวหน้าโครงการวิจัยได้รับทราบการประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัย และทำการปรับปรุงแก้ไข รายงานตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว โดยงานวิจัยเรื่องดังกล่าว ได้เผยแพร่ในการประชุม The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2013 ระหว่างวันที่ 13-15 มีนาคม พ.ศ. 2556 ที่ผ่านมา ในการนี้ สถานวิจัย จึงขอส่งร่างรายงานการวิจัย จำนวน ๗ ชุด และเอกสาร การเผยแพร่ผลงานวิจัย ให้กับสถาบันวิจัยและพัฒนาไปพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการในขั้นตอนต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

๒ เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป


(อาจารย์ ดร. ธรา อังสกุล)
หัวหน้าสถานวิจัย


(อาจารย์ ดร. พิรศักดิ์ สิริโยธิน)
คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม


(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
27 พ.ย. 2556

๗ เดือนเมษายน ๒๕๕๖

IMECS 2013

International MultiConference of
**Engineers and Computer
Scientists 2013**

Volume I

Hong Kong
13-15 March, 2013

S-I Ao
Oscar Castillo
Craig Douglas
David Dagan Feng
Jeong-A Lee (Eds.)



International Association of Engineers

ISBN: 978-988-19251-8-3

ISSN: 2078-0958

Using of Jaccard Coefficient for Keywords Similarity

Suphakit Niwattanakul*, Jatsada Singthongchai, Ekkachai Naenudorn and Supachanun Wanapu

Abstract—Presently, information retrieval can be accomplished simply and rapidly with the use of search engines. This allows users to specify the search criteria as well as specific keywords to obtain the required results. Additionally, an index of search engines has to be updated on most recent information as it is constantly changed over time. Particularly, information retrieval results as documents are typically too extensive, which affect on accessibility of the required results for searchers. Consequently, a similarity measurement between keywords and index terms is essentially performed to facilitate searchers in accessing the required results promptly. Thus, this paper proposed the similarity measurement method between words by deploying Jaccard Coefficient. Technically, we developed a measure of similarity Jaccard with Prolog programming language to compare similarity between sets of data. Furthermore, the performance of this proposed similarity measurement method was accomplished by employing precision, recall, and F-measure. Precisely, the test results demonstrated the awareness of advantage and disadvantages of the measurement which were adapted and applied to a search for meaning by using Jaccard similarity coefficient.

Index Terms—Keyword, Similarity, Jaccard Coefficient, Prolog programming language

I. INTRODUCTION

MODERN information retrieval can be accessed from services of Search Engines such as Google, Yahoo, Bing, and AltaVista. The users can search for information in multimedia formats such as text, audio, still images, and moving images [1] by looking up for keywords appeared in any documents and/or files stored in different formats, such as HTML, MS Word, MS Excel, PDF, and images. These documents and/or files, which are distributed over a large data source, will be stored on the Internet. As a result in wide range information searching, searchers are not able to access the whole site causing incapability to obtain specific information. Additionally, searching results of meaning similarity and relation to keywords in some cases might not display required documents that do not contain specific keywords inputted. Thus, they are not able to find the document or web page they need [2]. This can be a result in

lacking of searching technique or knowledge of how to use a specific keyword or keywords and search process.

Keyword search is the simplest form of the most popular query method for search engine in information systems [1]. It contains a single keyword or multiple keywords and a sort phrase. In a single keyword search, a particular word in the document will be displayed such as in a case of searching for sugar-producing crops. Keywords are specific words that can be sugar cane or we can query with the keyword in other forms to allow users to easily find the needed information quickly. The first significant issue that needs to consider is the technique used to measure the similarity between a user-specified key and the index finger to indicate directly to the required information.

From the study of [3], they researched on search engine optimization services by analyzing manifest page display names with proximity comparison between user's request and each document represented in a database format. The document, that is most similar to the request, is query answers. General information retrieval systems use principle of words frequency that appears in documents with the weight of a variable in the specified document and the proximity of user's request. Nevertheless, page name search in the study cannot apply the abovementioned variables because the frequency of words in the document is analyzed and displayed as prominent name only. Thus, the frequency of the variable cannot be used to specify the proximity of the data. In this paper, they used Jaccard similarity coefficient method as it is popularly used to compare the proximity of the data in the process data (Data Clustering) [4]. This method can be given the proximity of the two data sets efficiently without the use of data redundancy. The results showed that when prominent document names were analyzed, the represented documents were displayed correctly. This results in a higher precision of the system and the smaller database than a typical search page with other services. In [5] said that the search process commences from importing users' queries to compare with the database. In case of input keyword matches with the index of words in the database, those words can be accounted for the main keywords displayed in that search process. Nonetheless, if a query does not match any index in the database, the process of similarity measurement can be proceeded to scrutinize the most similarity of the words stored structurally in the database such as Keywords, Similar Words, Broader Term (BT), Narrower Term (NT) and Related Term (RT), by using Jaccard similarity coefficient as displayed below.

Manuscript received December 8, 2012; revised January 10, 2013.

Suphakit Niwattanakul, Ph.D. is an instructor with the School of Information Technology, Suranaree University of Technology, Thailand (email: suphakit@sut.ac.th).

Jatsada Singthongchai, Ekkachai Naenudorn and Supachanun Wanapu are a doctoral student with the School of Information Technology, Suranaree University of Technology, Thailand.

$$Jaccard'sim(A, B) = P(A \cap B) / P(A \cup B) \quad (1)$$

A search keyword can be used effectively when similarity is computed within acceptance criteria which are equal to 0.75. In [6] describes a document retrieval system as the Information Retrieval (IR) System which is designed to retrieve documents by a user query from large archive documents. The system is primarily responsible to document operations, creates a document representation or an index, query operations and representation, and searches documents by comparing the similarities (Similarity Computation) of a keyword and the document agents. Results of the system are a list of documents sorted (Ranking) by the similarity of documents displayed to users. Therefore, this research paper focused on measuring the similarity of the keyword using Jaccard Coefficient that was developed to measure the similarity of the Jaccard with Prolog programming language as a linear function. The test result was to determine the advantage and disadvantages of Jaccard similarity coefficient method that can be adapted and applied to the search for semantic data access and retrieval.

II. METHODOLOGY

A. The data relationship between the information.

This research paper was classified into two parts: 1) the information prepared as words (Here I use the word "words" to mean the set of words or phrases) which were grammatically correct. The keywords were taken from the thesaurus of agricultural Thailand in the farm topic section of 100 words; and 2) the information that was not grammatically correct was tested in three groups (the misspelled words, crashed words, and over-typed words) by users. These words were also determined by the researchers. The example of words is displayed in Fig. 1 below.

Keywords Search	Index word
Correct grammar words	อ้อย
อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด สับปะรด	มันสำปะหลัง
กล้วยตอง กล้วยเขียว กล้วยตอง	ข้าวโพด
	สับปะรด
Misspelled words	กล้วยตอง
อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด	กล้วยเขียว
สับปะรด กล้วยตอง กล้วยเขียว	กล้วยตอง
	กล้วยเขียว
Crashed words	กล้วย
อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด	กล้วยเขียว
สับปะรด กล้วยตอง กล้วยเขียว	กล้วยตอง
	กล้วยเขียว
Over-typed words	กล้วย
อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด	กล้วยเขียว
สับปะรด กล้วยตอง กล้วยเขียว	กล้วยตอง
	กล้วยเขียว

Fig. 1. Sample words that appeared in the index and the query (correct grammar words, misspelled words, crashed words, and over-typed words).

B. A measure of similarity of the search words.

1. The determination of the association between two words with Jaccard coefficient.

Jaccard index is a name often used for comparing similarity, dissimilarity, and distance of the data set.

Measuring the Jaccard similarity coefficient between two data sets is the result of division between the number of features that are common to all divided by the number of properties as shown below.

$$J(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|} \quad (2)$$

Jaccard distance is non-similar measurement between data sets. It can be determined by the inverse of the Jaccard coefficient which is obtained by removing the Jaccard similarity from (1). It is equal to a number of features that are all minus by number of features that are common to all divided by the number of features as presented below.

$$J_d(A, B) = 1 - J(A, B) = \frac{|A \cup B| - |A \cap B|}{|A \cup B|} \quad (3)$$

This is the similarity of asymmetric binary attributes. Viewing the properties of an object in a binary format enables user to measure the similarity more easily by determining the Objects A and B comprising "n" features. The Jaccard similarity uses a measure of the share properties of both Objects A and B whereas all of the Objects A and B given by 0 and 1 respectively.

2. The calculation of search words to identify similarity.

To illustrate more clearly, the following example displayed in a form of set diagrams known as Venn Diagrams which were determined as Set A for "มันสำปะหลัง" and Set B for "มันฝรั่ง" as shown in Fig. 2.

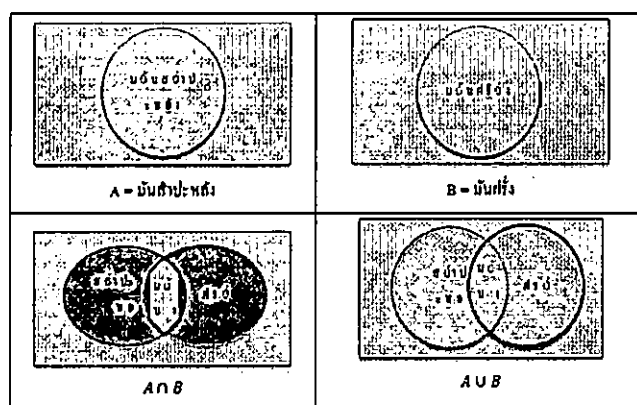


Fig. 2. Set Diagrams of the calculation of Jaccard similarity coefficient.

From the above illustration, it can be used to calculate the Jaccard similarity coefficient as presented below.

$$j(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|} = \frac{|[a, \tilde{a}, u, \tilde{u}]|}{|[a, \tilde{a}, u, \tilde{u}, b, \tilde{b}, u, \tilde{u}, c, \tilde{c}, v, \tilde{v}]|} = \frac{4}{11} = 0.3636 \quad (4)$$

C. Performance Evaluation.

We evaluated the similarity performance of search words by using the precision, recall, and F-measure. It was calculated by the following.

Precision

$P = (\text{Number of accurate results} \times 100) / \text{Total of answers retrieving by the system}$

Recall

$R = (\text{Number of accurate results} \times 100) / \text{Total of accurate results from raw data}$

F-measure

$F = (2 \times \text{Precision} \times \text{Recall}) / (\text{Precision} + \text{Recall})$

III. RESULT AND DISCUSSION

A. Coding of Coefficient test program for Jaccard Similarity with Prolog programming language.

On the one side, Prolog programming language as Inference Engine is a program with a capability to learn whatever commands inputted by the developers. On the other side, it is the language of artificial intelligence. The grammar can be learned relatively in a short period of time. It is ideal for developing logical solutions, artificial intelligence, and computational linguistics. Sample codes are shown in Fig. 3 and Fig. 4.

```
jaccardCoefficient(T1,T2,R) :- name(T1,CharList1),
                             name(T2,CharList2),
                             intersection(CharList1,CharList2,R1),
                             sizeList(R1,R1),
                             union(CharList1,CharList2,R2),
                             sizeList(R2,R2),
                             R is (R1/R2).

union([_],_):-union([],[]).
union([_],_):-clearDuplicate([_],_),
               clearDuplicate([_],_),
               union([_],_),
               R = [R].

intersection([_],_):-
intersection([_],CharList2,R) :- {
    initList([_],CharList2)
    -> clearDuplicate([_],CharList2,NewCharList2),
    intersection([_],NewCharList2,R1),
    R = [R1]
    ; NewCharList2 = CharList2,
    intersection([_],NewCharList2,R1),
    R = [R1]
}.

clearDuplicate([_],_):-clearDuplicate([_],_).
clearDuplicate([_],_):-clearDuplicate([_],_),
                      ( C = R
                      -> R = TR
                      ; R = [R] ).

sizeList([],0).
sizeList([_],R) :- clearDuplicate([_],_),
                   sizeList([_],R1),
                   R is R1 + 1.
```

Fig. 3. Sample codes of Jaccard Similarity Coefficient in Prolog programming language

```
1 7- t1.
Str1 = สับประรด
Str2 = สับประรด
Jaccards Coefficient = 1
Str1 = สับประรด
Str2 = สับประรด
Jaccards Coefficient = 0.75
Str1 = สับประรด
Str2 = สับประรด
Jaccards Coefficient = 0.8571428571428571
Str1 = สับประรด
Str2 = สับประรด
Jaccards Coefficient = 1
true .

2 7- t2.
Str1 = มันสำปะหลัง
Str2 = มันสำปะหลัง
Jaccards Coefficient = 1
Str1 = มันสำปะหลัง
Str2 = มันสำปะหลัง
Jaccards Coefficient = 0.9
Str1 = มันสำปะหลัง
Str2 = มันสำปะหลัง
Jaccards Coefficient = 0.9
Str1 = มันสำปะหลัง
Str2 = มันสำปะหลัง
Jaccards Coefficient = 1
true .

3 7- t3.
Str1 = อ้อ
Str2 = อ้อ
Jaccards Coefficient = 1
Str1 = อ้อ
Str2 = อ้อ
Jaccards Coefficient = 0.75
Str1 = อ้อ
Str2 = อ้อ
Jaccards Coefficient = 1
Str1 = อ้อ
Str2 = อ้อ
Jaccards Coefficient = 1
true .
```

Fig. 4. Sample reports of execution logs.

B. Comparison of the normal test.

Table I presented the result of the accuracy testing of Jaccard similarity coefficient on the data sets with correct grammar syntax.

TABLE I
JACCARD SIMILARITY COEFFICIENT WITH THE CORRECT GRAMMAR SYNTAX.

	อ้อ	มันสำปะหลัง	ข้าวโพด	สับประรด	ข้าวหลาม	ข้าวเหนียว	ข้าวสาลี
อ้อ	1.000						
มันสำปะหลัง	0.000	1.000					
ข้าวโพด	0.111	0.000	1.000				
สับประรด	0.000	0.308	0.077	1.000			
ข้าวหลาม	0.083	0.250	0.063	0.063	1.000		
ข้าวเหนียว	0.100	0.059	0.134	0.071	0.583	1.000	
ข้าวสาลี	0.000	0.286	0.071	0.154	0.500	0.333	1.000

C. A comparative test of the error.

Tables II to VI illustrated testing results of the accuracy of Jaccard similarity coefficient with corrected words, misspelled words, crashed words, and over-typed words.

TABLE II
JACCARD SIMILARITY COEFFICIENT WITH AN ERROR.

	Correct word	Misspelled word	Crashed word	Over-typed word
ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ
ข้อ	1.000	0.750	1.000	1.000
ข้อ	0.000	0.077	0.000	0.000
ข้อ	0.111	0.100	0.111	0.111
ข้อ	0.000	0.000	0.000	0.000
ข้อ	0.033	0.077	0.033	0.033
ข้อ	0.100	0.091	0.100	0.100
ข้อ	0.000	0.000	0.000	0.000

TABLE III
JACCARD SIMILARITY COEFFICIENT WITH AN ERROR.

	Correct word	Misspelled word	Crashed word	Over-typed word
ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ
ข้อ	0.000	0.000	0.000	0.000
ข้อ	1.000	0.900	0.900	1.000
ข้อ	0.000	0.000	0.000	0.000
ข้อ	0.308	0.231	0.231	0.308
ข้อ	0.250	0.267	0.267	0.250
ข้อ	0.029	0.063	0.063	0.029
ข้อ	0.286	0.308	0.308	0.286

TABLE IV
JACCARD SIMILARITY COEFFICIENT WITH AN ERROR.

	Correct word	Misspelled word	Crashed word	Over-typed word
ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ
ข้อ	0.111	0.125	0.125	0.111
ข้อ	0.000	0.000	0.000	0.000
ข้อ	1.000	0.857	0.857	1.000
ข้อ	0.077	0.083	0.083	0.077
ข้อ	0.063	0.067	0.000	0.063
ข้อ	0.154	0.167	0.077	0.154
ข้อ	0.071	0.077	0.000	0.071

TABLE V
JACCARD SIMILARITY COEFFICIENT WITH AN ERROR.

	Correct word	Misspelled word	Crashed word	Over-typed word
ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ
ข้อ	0.000	0.000	0.000	0.000
ข้อ	0.308	0.417	0.313	0.308
ข้อ	0.077	0.077	0.000	0.077
ข้อ	1.000	0.750	0.857	1.000
ข้อ	0.063	0.063	0.067	0.063
ข้อ	0.071	0.071	0.077	0.071
ข้อ	0.154	0.154	0.167	0.154

TABLE VI
JACCARD SIMILARITY COEFFICIENT WITH AN ERROR.

	Correct word	Misspelled word	Crashed word	Over-typed word
ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ
ข้อ	0.083	0.083	0.091	0.083
ข้อ	0.250	0.176	0.267	0.250
ข้อ	0.063	0.063	0.067	0.063
ข้อ	0.063	0.063	0.067	0.063
ข้อ	1.000	0.618	0.909	1.000
ข้อ	0.385	0.385	0.417	0.385
ข้อ	0.500	0.500	0.545	0.500

The results showed that Jaccard similarity coefficient were in between 0 and 1. A value of 0 indicates that there is no similarity whereas a value of 1 indicates a similarity.

Table VII displayed the analysis of the similarity coefficient by deploying precision, recall, and F-measure for the performance measurement. If a value greater than 0.55 means that the word is selected and the rest can be interpreted as not selected.

TABLE VII
THE SIMILARITY COEFFICIENT GREATER THAN 0.55

Keyword	Precision	Recall	F-Measure
Crashed words	93.75	100	96.77
Over-typed words	85.71	100	92.31
Misspelled words	93.75	100	96.77

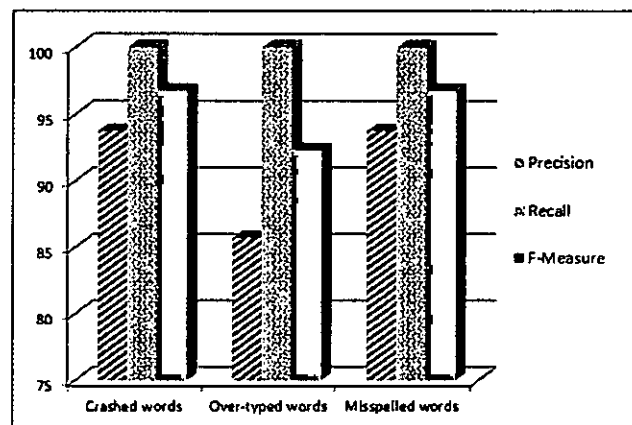


Fig. 5. The results with similar values greater than 0.55

Fig. 5 indicates that the performance can be estimated very accurate and stable at a high performance in all cases.

Dissimilarity, Table VIII presented the similarity coefficient results of the performance measurement using Precision, Recall, and F-measure. If a value of similarity is greater than 0.55 and not equal to 1.0, it means that the word is selected and the rest can be interpreted as not selected. Moreover, keywords or words that is not selected and gives the similarity value of 1.0, it referred as incorrect keywords or words.

Additionally, Fig. 6 illustrates that Jaccard similarity coefficient had error values when there was an event of typing the same word repeatedly which caused the result remained in the highest value or 1.0. This means that the algorithm of Jaccard similarity coefficient cannot verify the existence of duplicate samples such as "ข้อ" "ข้อ", "ข้อ", and "ข้อ" which were all equals to 1.0.

TABLE VIII
THE SIMILARITY COEFFICIENTS GREATER THAN 0.55
AND LESS THAN 1.0

Keyword	Precision	Recall	F-Measure
Crashed words	93.33	93.33	93.33
Over-typed words	66.67	33.33	44.44
Misspelled words	93.55	96.67	95.08

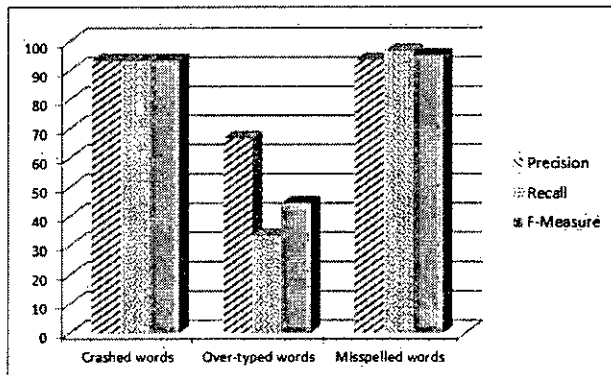


Fig. 6. The results with similarity values greater than 0.55 and less than 1.0

In case of over-typed words as shown in Fig. 6, the prediction accuracy was declined and the stability was obviously dropped. This indicated that over-typed words were neglected in the measurement of the similarity with Jaccard coefficient.

IV. CONCLUSIONS AND FUTURE RESEARCH

This research paper tested the algorithm to find about Jaccard similarity coefficient by measuring the similarity in the correct grammar syntax and the test of similarity in terms of an error by developing the tests with Prolog programming language. The results showed that the test method by Jaccard coefficient can perform well in measuring the similarity of words when comparing with each letter of the word. Particularly, each letter can switch positions and counted as the same words. Nevertheless, this method is not able to detect the over-type words in the data sets. In conclusion, Jaccard similarity coefficient is suitable sufficiently to be employed in the word similarity measurement. In efficiency measurement, the program performance can deal appropriately with high stability when failure and mistake spelling occurred.

The test results also showed some weaknesses of the Jaccard similarity coefficient when measuring similarity of certain words. Therefore, the other algorithms such as Vector Space, Cosine Coefficients, and Engram should be also considered and tested to apply and modify the advantages of each algorithm for semantic search performance and satisfy the need of users.

REFERENCES

- [1] Supachai Tungwongsarn. (2010). *System for storage and retrieval of information by computer*. Bangkok: Pithak Printing.
- [2] Manusnanth Panyamee, and Somjit Arj-in. (2009). Document clustering results on the semantic web search. In *Proceedings of The 5th National Conference on Computing and Information Technology*. (Page 1). Bangkok: King Mongkut's University of Technology.
- [3] Jirus Malawong, Armonth Roonsawang.(2003). Performance Optimization of name page search service with an analysis of the dominant subject name. In *Proceedings of The 7th National Computer Science and Engineering Conference Named page, Frequent itemset*. Bangkok: Kasetsart University.
- [4] Guha.S, Rastogi.R, and Shim.K. (1999). ROCK: A Robust Clustering Algorithm for Categorical Attributes, in *Proceedings of International Conference on Data Engineering (ICDE)*, Sydney, Australia, pp. 512-521.
- [5] Suphakit Nivattanakul.(2008). *Access to Knowledge Based-on an Ontology Model*. Ph.D. thesis. University of La Rochelle.
- [6] Salton G. (1989). *Automatic Text Processing: the Transformation, Analysis, and Retrieval of Information by Computer*. Addison-Wesley Publishing.



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศร 5621/ 1920

วันที่ 22 ตุลาคม 2556

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัย)

ตามที่ อาจารย์กาญจน์กรอง สุอังคะ สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา จำนวน 1 ชุด เพื่อส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา นั้น

บัดนี้ ร่างรายงานการวิจัยเรื่องดังกล่าวได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิได้แจ้งผลการประเมินโดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม รายละเอียดตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้ รวมทั้งที่ปรากฏในร่างรายงานการวิจัย

สถาบันวิจัยฯ จึงขอความร่วมมือในการแจ้งให้หัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อทราบผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ และขอให้จัดส่งร่างรายงานการวิจัยที่แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว จำนวน 7 ชุด โดยยังไม่ต้องจัดทำเป็นรูปเล่ม สำหรับแจ้งเวียนเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณา กลั่นกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย ทั้งนี้ ขอให้ส่งไปยังสถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 25 พฤศจิกายน 2556

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และโปรดแจ้งหัวหน้าโครงการดำเนินการต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ศร 5621/ 1๙๗๑



สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี
อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000

28 ต.ค. 2556

เรื่อง ขอขอบคุณ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุดนิรันดร์ เพชรรัตน์

ตามที่ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการ
อ่านร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บ
ค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย นั้น

สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้รับผลการอ่านร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ดังกล่าวแล้ว และได้โอนเงิน
ค่าตอบแทนผู้ทรงคุณวุฒิ เข้าบัญชีธนาคารไทยพาณิชย์ เลขที่บัญชี 283-200579-9 จำนวนเงิน 1,000 บาท (หนึ่งพัน
บาทถ้วน) เมื่อวันที่ 28 ต.ค. 2556 จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน
อีกในโอกาสต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

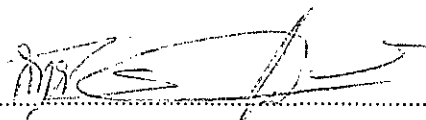
แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

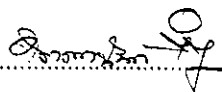
ข้าพเจ้าได้พิจารณาสาระทางวิชาการของร่างรายงานการวิจัยเรื่อง “การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย” เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และขอแจ้งผลการพิจารณาพร้อมทั้งส่งคืนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- | | |
|--|--------------|
| 1. แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ | จำนวน 1 แผ่น |
| 2. แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย | จำนวน 1 แผ่น |
| 3. แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายโครงการ | จำนวน 2 แผ่น |
| 4. แบบเสนอโครงการวิจัย | จำนวน 1 ชุด |
| 5. ร่างรายงานการวิจัย | จำนวน 1 ชุด |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ลงนาม 
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุตนิรันดร์ เพชรรัตน์)
 16 / ต.ค. / 56

สำหรับเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

1) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติให้ฝ่ายธุรการดำเนินการเบิกจ่ายค่าตอบแทนให้แก่ผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เป็นเงิน 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) พร้อมค่าธรรมเนียมในการจัดส่งเงินดังกล่าว (ถ้ามี)  (นางสาวจิตตานันท์ ทิกุล) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ฝ่ายประสานงานการวิจัย 21 / ต.ค. / 56	2) อนุมัติ (รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา / /
---	---

แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ข้าพเจ้าขอแจ้งความประสงค์ในการรับเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ของโครงการวิจัยเรื่อง “การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย” ดังนี้

- ☐ ยินดีรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัยเรื่องนี้ และประสงค์ให้ส่งค่าตอบแทนโดย
- ☐ ส่งธนาคารดิวเงิน 1,000 บาท ส่งจ่าย ปณ.
 - ☒ โอนเงินวงเงิน 1,000 บาท เพื่อเข้าบัญชีเงินฝาก (ยกเว้น ธนาคารออมสิน)
ธนาคาร..... ไทยพาณิชย์ สาขา ผดุง สมาคมนักเรียนเก่าไทย
เลขที่บัญชี 283-2-00579-9
ชื่อบัญชี กุศลวิทย์ เพชรรัตน์

- ☐ ไม่สะดวกในการรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัยเรื่องนี้ และขอแนะนำให้ติดต่อ

หน่วยงาน.....
.....
.....

ลงนาม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุदनรินทร์ เพชรรัตน์)
16 / ๗๓ / ๖๖

การประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัย

โครงการวิจัย เรื่อง การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบ
อัตโนมัติของประเทศไทย

หัวข้อ	ไม่สามารถ ประเมินผล ได้*	ความเห็นในการ ประเมินผล (P) (ระดับคะแนน A=1.0, B=0.8, C=0.6, D=0.4, E=0.2, F=0.0)	น้ำหนัก คะแนน (X)	คะแนน รวม (PX)
1. การบรรลุวัตถุประสงค์หลักของการวิจัย		0.8	20	16
2. ความมีคุณค่าของผลการวิจัย		1	20	20
3. ความคุ้มค่าของผลการวิจัย		1	20	20
4. ผลลัพธ์ของการนำผลการวิจัยไปใช้ ประโยชน์		1	15	15
5. การเผยแพร่ผลการวิจัยและทรัพย์สิน ทางปัญญาที่เกิดจากการวิจัย		0.8	15	12.0
6. ผลกระทบ (Impacts) ที่เกิดจากการ นำผลการวิจัยไปใช้		0.8	10	8
รวม			100	91

หมายเหตุ : * โปรดระบุสาเหตุที่ไม่สามารถประเมินได้

ผลสรุปคุณภาพโดยรวมของผลการวิจัย

ΣPX	=	88 - 100	☒ ดีมาก
		75 - 87	☐ ดี
		62 - 74	☐ ดีพอใช้
		50 - 61	☐ พอใช้
		< 50	☐ ควรปรับปรุง

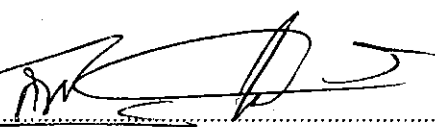
SUT7-704-55-12-36

ข้อเสนอแนะของผู้ประเมินผลเพื่อพัฒนางานวิจัยต่อไป

(ระบุประเด็น/เรื่องที่จะพัฒนางานวิจัยต่อไป และแนวทางการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์)

- แลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ ทักษะเฉพาะ

ลงชื่อผู้ประเมิน



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุคนธ์รัตน์ เพชรรัตน์)

16 / 11 / 2556

เห็นชอบกับการประเมินผลการวิจัยนี้

ลงชื่อผู้บริหารหน่วยงาน.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

...../...../.....

Abstract

1. ตรวจสอบความล่าช้าเฉลี่ยมีหน่วยเป็นวินาทีหรือไม่ โดยทั่วไปจะบอกเป็นหน่วยเวลา
2. เพิ่มคำสำคัญประมาณ 3 คำสำคัญ

หน้า 2

ในวัตถุประสงค์มีการศึกษาความยาวของแถวคอย แต่ไม่พบการวิเคราะห์ในเนื้อหา

หน้า 14 ตรวจสอบคำว่า “sever” ถูกต้องหรือไม่

หน้า 29 วันที่สำรวจข้อมูล กับ ปีที่แสดงปริมาณการใช้ระบบ ETC ไม่ตรงกัน ให้อธิบายที่มาและการเลือกใช้วันสำรวจดังกล่าว

หน้า 39 ชื่อสถานการณ์ ผิด 1E-3, การกำหนดตำแหน่งตู้กรณี ETC 2 ตู้ ทำไมไม่วางตำแหน่ง 4-6 และ 3-6 อธิบาย รวมถึงไม่มีการวางด้านซ้ายเลย

อื่นๆ

1. วันที่เลือกเก็บข้อมูลมีนัยสำคัญอย่างไรกับผลการวิเคราะห์ อธิบาย
2. Delay โดยปกติจะนับตั้งแต่รถหยุดเพื่อเข้าแถวคอยในการเข้าสู่การรับบริการ แต่ในกรณี ETC มีแนวคิดในการวัด Delay อย่างไร อธิบาย
3. เวลา 15.00 – 18.00 เป็นเวลาที่มีปริมาณการจราจรสูง ควรแสดงกราฟปริมาณการจราจร ทั้งวัน เพื่ออ้างอิงข้อมูล
4. ปริมาณผู้ใช้ ETC 22% เป็นปริมาณเฉลี่ยหรือเป็นช่วงเวลาใด อธิบาย
5. สรุปไม่ควรนำเอาวิธีการดำเนินการเข้ามาเขียนซ้ำ
6. ในสรุปเขียนว่าการวางตำแหน่ง ETC ด้านขวาดีที่สุด แต่ในการวิเคราะห์ไม่มีการวาง ETC ด้านซ้ายเลย ทำไมจึงสรุปว่าดีที่สุด
7. ความเห็นอื่นๆ แสดงในเล่ม



23 สิงหาคม 2556

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุดนิรันดร์ เพชรตัน

สิ่งที่ส่งมาด้วย	1. แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ	จำนวน	1	แผ่น
	2. แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย	จำนวน	1	แผ่น
	3. แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายโครงการ	จำนวน	1	ชุด
	4. แบบเสนอโครงการวิจัย	จำนวน	1	ชุด
	5. ร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์	จำนวน	1	ชุด

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในฐานะหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเกี่ยวกับงานวิจัยของคณาจารย์ในมหาวิทยาลัย พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยเรื่อง “การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย” เป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยกำหนดอัตราค่าตอบแทนในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย เรื่องละ 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน)

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ดังนี้

1. ขอความกรุณาแจ้งให้สถาบันวิจัยฯ ทราบทันทีหลังจากที่ท่านได้รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว หรือภายในวันที่ 30 สิงหาคม 2556 โดยแจ้งผ่านทาง e-mail: jittanan@g.sut.ac.th

2. ขอความกรุณากรอรายละเอียดและลงนามในสิ่งที่ส่งมาด้วย 1 และ 2 และโปรดประเมินรายงานการวิจัยตามแบบฟอร์มในสิ่งที่ส่งมาด้วย 3 (หน้า 1-2)

ทั้งนี้ ขอความกรุณาส่งเอกสารทั้งหมด (สิ่งที่ส่งมาด้วย 1, 2, 3, 4 และ 5) คืนไปยังสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ภายในวันที่ 30 กันยายน 2556

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)

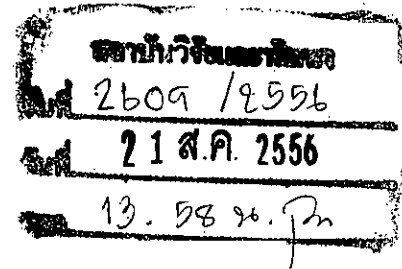
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ฝ่ายประสานงานการวิจัย

โทรศัพท์ 0-4422-4753; โทรสาร 0-4422-4750 e-mail: jittanan@g.sut.ac.th



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



หน่วยงาน.....สถานวิจัย.....สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์ 4229 โทรสาร 4220
ที่.....ศธ 5614(22)/ 395.....วันที่ 20 สิงหาคม 2556
เรื่อง.....ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง).....

① เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณจาก
สำนักงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2555 ของ อ. กาญจน์กรรณ สุธังคะ ชื่อโครงการการประเมินผลกระทบ
ด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย เพื่อเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ
พิจารณา จำนวน 1 เล่ม ดังแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคนบตี

②

เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

21 ส.ค. 2556

③

เรียน ฝ่ายสารสนเทศการวิจัย
เพื่อทราบ

ธช ช. ป
22 ส.ค. 56

สำเนาเรียน หัวหน้าโครงการเพื่อโปรดทราบ

อิมเส้า

น.ค. ๕๕

22 ส.ค. 56



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ว ๒๒๙

วันที่ ๑๑ พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอมติคณะอนุกรรมการพิจารณากันกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

เรียน <<สำเนาแจ้งท้าย>>

เนื่องด้วยคณาจารย์ที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ได้ส่งรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย จำนวน 4 โครงการ และ 1 ชุดโครงการ มาเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการฯ ประกอบด้วย

1. โครงการวิจัย เรื่อง การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย (SUT7-704-55-12-36).

โดย อาจารย์กาญจน์กรรณ สุอังคะ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

2. โครงการวิจัย เรื่อง การประเมินด้านการประหยัดพลังงานของการออกแบบและการใช้วัสดุก่อสร้างเพื่อการประหยัดพลังงานของบ้านพักอาศัย (SUT7-704-55-24-37)

โดย อาจารย์กาญจน์กรรณ สุอังคะ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

3. โครงการวิจัย เรื่อง โมโนโคลนัลแอนติบอดีต่อสรี Y ของวัว (SUT3-304-53-24-17)

โดย รองศาสตราจารย์ ดร. มารินา เกตุทัต-คาร์นส์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

4. โครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาและเพิ่มผลผลิตปลาช่อน (Thai Pangra) เพื่อการส่งออก (SUT3-303-54-24-18)

โดย อาจารย์ ดร. สมร พรชื่นชูวงศ์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

5. ชุดโครงการวิจัย เรื่อง การผลิตกรดดีเล็กติกบริสุทธิ์เชิงแสงสูง (ชุดโครงการ-703-2)

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระศักดิ์ เลิศสิริโยธิน สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอความร่วมมือจากท่านในการพิจารณาเรื่องที่แจ้งเวียนเพื่อขอความเห็นชอบดังกล่าว ตามรายละเอียดในเอกสารแนบท้าย และโปรดแจ้งผลการพิจารณา หรือความเห็นอื่นๆ แก่สถาบันวิจัยฯ ตามแบบแจ้งผลการพิจารณาด้านหลังของบันทึกข้อความฉบับนี้ ภายในวันที่ 17 พฤษภาคม 2555 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งท้าย

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

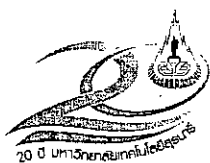
หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

SUT7-704-55-12-36

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ 4702/4757 / โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ ๑๖๘

วันที่ 22 พ.ค. 2555

เรื่อง ขอส่งเอกสารด้านการเงินกลับคืน

เรียน อาจารย์กาญจน์กรรณ สุอังคะ

ตามที่ท่านได้ส่งเอกสารทางการเงินของโครงการวิจัยการประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการ
ออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทยงบประมาณ พ.ศ. 2555 งวดที่ 1 ได้รับเงินเป็นจำนวน
ทั้งสิ้น 135,000.00 บาท (หนึ่งแสนสามหมื่นห้าพันบาทถ้วน) มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นจริงจำนวน 85,258.00 บาท (แปด
หมื่นห้าพันสองร้อยห้าสิบบาทถ้วน) นั้น สถาบันวิจัยและพัฒนาได้ดำเนินการตรวจสอบเอกสารทางการเงิน
เรียบร้อยแล้ว และต้องมีการแก้ไขหรือใช้เอกสารเพิ่มเติม (ตามเอกสารแนบ)

และเนื่องจากในปัจจุบันสถาบันวิจัยและพัฒนาไม่มีพื้นที่เพียงพอในการเก็บเอกสาร ซึ่งอาจเกิดการ
สูญหายของใบเสร็จรับเงินได้ จึงขอส่งคืนเพื่อแก้ไขใบเสร็จที่ไม่ถูกต้อง(ถ้ามี) เมื่อท่านพร้อมปิดโครงการวิจัยแล้ว ให้นำ
เอกสารทางการเงินทั้งหมดส่งมาในคราวเดียว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

จุไรรัตน์ พุ่มโพธิ์สุวรรณ

ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทร 4702/4757 โทรสาร 4750

ส่งเอกสาร 21/05/2555



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
รับที่ 1475/2555
วันที่ 16 พ.ค. 2555
10:00

หน่วยงาน สาขาวิชาการ ส่วนส่งเสริมวิชาการ โทร. 4031 โทรสาร 4040

ที่ ศธ 5606/ว. 69

วันที่ 15 พฤษภาคม 2555

เรื่อง การรับทราบรายงานการประชุมสภาวิชาการ ครั้งที่ 4/2555

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา (รศ. ดร.อนันต์ ทองระอา)

ตามที่ได้มีการประชุมสภาวิชาการ ครั้งที่ 4/2555 เมื่อวันที่ 26 เมษายน 2555 และท่านไม่สามารถเข้าประชุมได้นั้น ฝ่ายเลขานุการสภาวิชาการได้จัดทำรายงานการประชุมดังกล่าวเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงขอส่งมายังท่านเพื่อทราบ จำนวน 1 ชุด ซึ่งขณะนี้อยู่ระหว่างการเวียนให้กรรมการรับรองรายงาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

เลขานุการสภาวิชาการ

Mr.

16 พ.ค. 2555

บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
วันที่ 13/49/2555
วันที่ 2 พค 2555
17.00

หน่วยงาน.....สถานวิจัย.....สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทร.4229
ที่ ศร. 5614(22)/ ๕๖๖.....วันที่ ๕ พฤษภาคม 2555
เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555.....งวดที่ 2.....

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

5077-704-55-12-36

ตามที่ข้าพเจ้า.....อาจารย์กาญจน์กรรณ.....ผู้บังคับ.....สังกัด สำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์.....
ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปี งบประมาณ พ.ศ. 2555.....เพื่อใช้จ่ายในโครงการวิจัยเรื่อง
การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย
เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น.....270,000.....บาท นั้น

ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการ ดังกล่าว ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555.....
เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น.....135,000.....บาท (.....หนึ่งแสนสามหมื่นห้าพันบาทถ้วน.....)ตามประมาณการรายจ่าย ดังนี้

1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ.....ปริญญาโทสายวิศวกรรมศาสตร์.....อัตราเดือนละ 12,000.....บาท
ระยะเวลา.....6.....เดือน จำนวน.....1.....คน เป็นเงิน.....72,000.....บาท
รวม.....72,000.....บาท

2. ค่าตอบแทนใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย

ค่าตอบแทน (ค่าจ้างเก็บข้อมูลภาคสนาม, ค่าเบี้ยเลี้ยง).....เป็นเงิน.....50,000.....บาท
ค่าใช้สอย (ค่าที่พัก,ค่าเช่ารถ,ค่าถ่ายเอกสาร,ค่าน้ำมัน,อื่นๆ).....เป็นเงิน.....5,000.....บาท
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง (หมึกพิมพ์, กระดาษ, เครื่องเขียน,อื่นๆ).....เป็นเงิน.....5,000.....บาท
ค่าจัดทำเอกสารรายงาน.....เป็นเงิน.....3,000.....บาท
รวม.....63,000.....บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

นางสาวกมล ๕๖๓

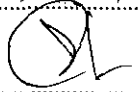
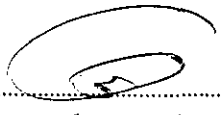
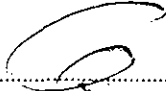
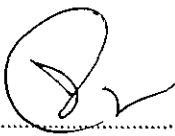
(อาจารย์กาญจน์กรรณ.....ผู้บังคับ.....)

หัวหน้าโครงการวิจัย

30 เมษายน 2555

รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ.....เพื่องขอ
หัวหน้าสถานวิจัย.....สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
หัวหน้าสถานวิจัย

กมล ๕๖๓
(.....ร.อ.ดร.กมล.....สำนักวิชา.....)
คณบดี
6 / ๓ / ๕๕

(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ☒ คณะอนุกรรมการฯ ได้รับรองรายงาน ความก้าวหน้าและการใช้จ่ายเงินฯ งวดที่ 1 / 2555 แล้ว ☐ ถูกต้อง ครบถ้วน เห็นสมควรอนุมัติตามรายการ ที่เสนอในวงเงิน - 135000 - บาท (นางสาวสมพร นิ่มนวล)  (นางจุไรรัตน์ นิ่มโพธิ์สุวรรณ) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 17 พ.ค. 2555	(3) ☒ อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการ และ เงื่อนไขข้างต้นได้ ☐ โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ.....  (รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 21 พ.ค. 2555
(4.1) ☐ เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี เพื่อโปรดดำเนินการโอนเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน 135000 - บาท (นางสาวสมพร นิ่มนวล) เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาย่อย มทส. ชื่อบัญชี อ.ร. โสมพร ETC. เลขที่บัญชี 507-249395-6 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง  (รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 21 พ.ค. 2555	(4.2) ☐ เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย สวพ. ขอส่งสำเนาบันทึกขออนุมัติเงินอุดหนุน การวิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทึกขออนุมัติ ฉบับจริง ได้ส่งให้ส่วนการเงินและบัญชีเก็บไว้เป็นหลักฐาน เพื่อใช้ในการดำเนินการโอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้ว เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป  (นางจุไรรัตน์ นิ่มโพธิ์สุวรรณ) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 21 พ.ค. 2555

รายละเอียดเพิ่มเติมประกอบการพิจารณารับรองรายงานความก้าวหน้า
(ตามที่ระบุในแบบเสนอโครงการวิจัย)

รหัสโครงการ SUT7-704-55-12-36

ชื่อโครงการวิจัย การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติ
ของประเทศไทย

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย อาจารย์กาญจน์กรรณ สอนังคะ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ระยะเวลาดำเนินการตลอดโครงการ

1 ปี (2555)

วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ปีงบประมาณ 2555 จำนวน 270,000.00 บาท

ขออนุมัติเบิกจ่ายไปแล้ว

งวดที่ 1/2555 จำนวน 135,000.00 บาท ใช้จ่ายจริง ณ วันที่รายงาน 85,258.00 บาท

ยื่นเสนอขออนุมัติครั้งนี้

งวดที่ 2/2555 จำนวน 135,000.00 บาท

ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบันคิดเป็น ร้อยละ 35

เอกสารประกอบการพิจารณาอื่น ๆ

- | | | | |
|---|-------|---|------|
| 1. แบบรายงานความก้าวหน้าของการวิจัย | จำนวน | 3 | หน้า |
| 2. รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินประจำงวดที่ 1/2555 | จำนวน | 1 | หน้า |

รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
Research Expenditure Report

1. โครงการวิจัยเรื่อง การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย
2. ชื่อหัวหน้าโครงการ อาจารย์กาญจน์กรรณ สุอังคะ
3. ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2555 ทั้งสิ้น 270,000 บาท
โดยได้รับเงินจากมหาวิทยาลัยครั้งล่าสุดและได้ใช้จ่ายไปแล้ว ดังนี้



งวดที่ 1 ได้รับเงิน

135,000.00 บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น

85,258.00 บาท

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

รายการค่าใช้จ่าย	งบประมาณ (บาท)				
	ได้รับจัดสรร ตลอดปี	เบิกจ่ายแล้วงวด ที่ 1	เบิกจ่ายแล้วงวด ที่ 2	คงเหลือเบิกจ่าย ครั้งต่อไป	หมายเหตุ
ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยระดับปริญญาโท 1 คน 12,000 บาท/เดือน x 12 เดือน	144,000.00	72,000.00	-	72,000.00	
รวม	144,000.00	72,000.00	-	72,000.00	
ค่าตอบแทนใช้สอยและวัสดุ ประกอบด้วย - ค่าตอบแทน (ค่าจ้างเก็บข้อมูลภาคสนาม, ค่าเบี้ยเลี้ยง) - ค่าใช้สอย (ค่าที่พัก ค่าเช่ารถ ค่าถ่ายเอกสาร ค่าน้ำมัน และอื่นๆ) - ค่าวัสดุสิ้นเปลือง (หมึกพิมพ์ กระดาษ เครื่องเขียน และอื่นๆ) - ค่าจัดทำเอกสารรายงาน	100,000.00 10,000.00 10,000.00 6,000.00	3,430.00 5,331.00 4,497.00 -	- - - -	96,570.00 4,669.00 5,503.00 6,000.00	
รวม Total	126,000.00	13,258.00	-	112,742.00	
ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย					
รวม Total	-	-	-	-	
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น Grand Total	270,000.00	85,258.00	-	184,742.00	

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) นพวง ๓๐๓ ส.๖๖๑

หัวหน้าโครงการ

30 เมษายน 2555

ตรวจสอบแล้วถูกต้อง

(นางจุไรรัตน์ พุ่มโพธิ์สุวรรณ)
เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

หัวข้อรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย
เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติเงินงวดที่ 2.../2555

ผลการดำเนินงานระหว่างวันที่ 18 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2554 ถึงวันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ. 2555

1. ชื่อโครงการ
การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติ
ของประเทศไทย.....
2. หัวหน้าโครงการ
 อาจารย์กาญจน์กรรอง...สุอังคะ.....
3. หน่วยงาน
 สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
4. วัตถุประสงค์ของโครงการ
 - เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้บริการทางพิเศษ ในการตัดสินใจเลือกชำระเงินค่าผ่านทางด้วยช่องเก็บเงินอัตโนมัติ (ETC).....
 - เพื่อสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์แสดงสภาพการจราจรบริเวณหน้าช่องเก็บเงินค่าผ่านทาง เพื่อศึกษาความยาวแถวคอย...ที่แปรผันตามจำนวนและตำแหน่งช่องเก็บเงินค่าผ่านทางที่ออกแบบ ภายใต้ข้อจำกัดทางด้านเรขาคณิตของทาง.....
5. แผนการดำเนินงานตลอดทั้งโครงการ

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการปี พ.ศ.2555 (พ.ย. 2554- 30 ต.ค. 2555)											
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1. ศึกษาและรวบรวมผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ	←→											
2. ศึกษาลักษณะทางกายภาพของบริเวณหน้าด่านเก็บเงินค่าผ่านทาง			←→									
3. ศึกษา การแจกแจง ลักษณะของผู้เข้าใช้บริการ ประเภทของรถ สัดส่วน และลักษณะของยานพาหนะ รวมทั้งพยากรณ์ปริมาณจราจรที่จะเกิดขึ้นในอนาคต				←→								

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการปี พ.ศ.2555 (พ.ย. 2554- 30 ต.ค. 2555)											
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
4. การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้วิเคราะห์ความสามารถในการรองรับปริมาณผู้ใช้บริการของด่านเก็บค่าผ่านทาง ทั้งในระบบ Manual และ ระบบ ETC							←→					
5. พัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ (Computer Model)							←→→→→→→→→→→					
6. วิเคราะห์ผลกระทบทางด้านการจราจร									←→→→→→→→→→→			
7. สรุปผลลัพธ์และเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ นำเสนอผลงาน												←→
ผลงานที่ทำจริง	5	5	5	5	5	10						
ผลงานที่ทำจริง (สะสม)	5	10	15	20	25	35						

6. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่วางแผนว่าจะทำในช่วงที่รายงานนี้
ศึกษาและรวบรวมผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ปัญหาเรื่องแถวคอยของการให้บริการช่อง
ชำระเงินค่าผ่านทาง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำการรวบรวมข้อมูลลักษณะทางกายภาพของ
บริเวณหน้าด่านเก็บเงินค่าผ่านทาง และคุณลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการ สํารวจข้อมูล
พฤติกรรมกรเข้าใช้ให้บริการบริเวณหน้าด่านเก็บค่าผ่านทาง รวมถึงประเภทของรถ สัดส่วน และ
ลักษณะของยานพาหนะ จำแนกตามสัดส่วนผู้ชำระค่าผ่านทางด้วยระบบ Manual และ ผู้ชำระค่า
ผ่านทางด้วยระบบ ETC.....
7. ผลการดำเนินงานวิจัยที่ได้จริง
ศึกษาและรวบรวมผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ปัญหาเรื่องแถวคอยของการให้บริการช่อง
ชำระเงินค่าผ่านทาง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำการรวบรวมข้อมูลลักษณะทางกายภาพของ
บริเวณหน้าด่านเก็บเงินค่าผ่านทาง และคุณลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการ สํารวจข้อมูล
พฤติกรรมกรเข้าใช้ให้บริการบริเวณหน้าด่านเก็บค่าผ่านทาง รวมถึงประเภทของรถ สัดส่วน และ
ลักษณะของยานพาหนะ จำแนกตามสัดส่วนผู้ชำระค่าผ่านทางด้วยระบบ Manual และ ผู้ชำระค่า
ผ่านทางด้วยระบบ ETC จัดเตรียมแบบจำลองแบบจำลองทางเพื่อใช้วิเคราะห์ความสามารถในการ
รองรับปริมาณผู้ใช้บริการของด่านเก็บค่าผ่านทาง.....
8. ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบันคิดเป็นร้อยละ
35. %

9. การถ่ายทอดเทคโนโลยี การเผยแพร่ผลงานวิจัย การจดสิทธิบัตร ผลตอบแทนทางธุรกิจ เป็นต้น
.....
ไม่มี

10. ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข
.....
ไม่มี

11. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่จะทำในช่วงต่อไป
สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้วิเคราะห์ความสามารถในการรองรับปริมาณผู้ให้บริการของด่านเก็บค่าผ่านทาง ที่แปรผันตามการออกแบบจำนวนช่องชำระเงินค่าผ่านทาง และการกำหนดตำแหน่งของชนิดตู้ให้บริการ ทั้งในระบบ Manual..... และ ระบบ ETC พัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ (Computer..... Model)..... ให้สามารถวิเคราะห์ผลได้สอดคล้องกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ผลกระทบทางด้านการจราจร ของการปรับเปลี่ยนช่องชำระเงินค่าผ่านทางจากระบบ Manual อย่างเดียว เป็นการใช้ระบบ ETC ร่วมกับ ระบบ Manual และกำหนดเป็นจำนวนช่องให้บริการและผังการวางตำแหน่งของช่องให้บริการที่มีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่การลดระยะเวลารอคอย เพื่อให้แถวคอยสั้นที่สุด และมีระดับการให้บริการในแง่ของ V/C และจัดทำรายงานการวิจัย

12. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ
ลักษณะทางกายภาพ และพฤติกรรมการใช้บริการค่าผ่านทางแต่ละด่านเก็บค่าผ่านทางมีความแตกต่างกัน จึงจำเป็นจะต้องศึกษาด่านเก็บค่าผ่านทางเพิ่มเติมโดยเน้นไปที่ด่านเก็บค่าผ่านทางที่มีปัญหาการจราจรติดขัด และจำนวนช่องเก็บค่าผ่านทางที่แตกต่างกัน เพื่อให้ผลการศึกษาวิจัยสามารถวิเคราะห์การจราจรบริเวณหน้าด่านเก็บค่าผ่านทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

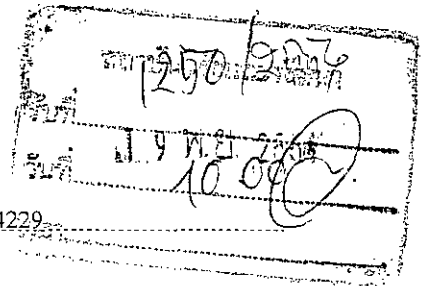
หมายเหตุ

1. งดให้ระบุวงเงินตามปีงบประมาณที่ได้รับการสนับสนุน
2. ผลการดำเนินงานให้ระบุระยะเวลาดังแต่วันที่ได้รับอนุมัติเบิกเงินที่ผ่านมาจนถึงวันที่รายงานเพื่อขอเบิกเงินในงวดนี้
3. ใช้รายงานทั้งโครงการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจาก มทส. (ผ่าน วช.) ทุนวิจัยระหว่างปี และจากกองทุนสนับสนุนการวิจัยฯ มทส.

U-5502545

แบบ สปพ. -จ-01
FORM IRD-B-01

บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



หน่วยงาน สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โทร. 4229
School /Institute Tel/Fax.
ที่ ศร. 5614(22)/ 546 วันที่ 17 พฤศจิกายน 2554
เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 งวดที่ 1
Subject : Request the payment of research allocation for fiscal year Installment no.

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
To : Director of Institute of research and development

SUT 7-704-55-12-36

ตามที่ข้าพเจ้า อาจารย์กาญจน์กรรณ ดั่งกะ สังกัด สำนักวิชา
As I, a member of Institute of

วิศวกรรมศาสตร์ ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปี งบประมาณ พ.ศ. 2555
was allocated university research funding for fiscal year

เพื่อใช้จ่ายในโครงการวิจัยเรื่อง การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย
for the expenditures of project (name)

เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 270,000 บาท นั้น
for the amount of baht,

ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการ ดังกล่าว ประจำปีงวดที่ 1..
I request the payment of research allocation monies for the Installment no.

เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 135,000 บาท (หนึ่งแสนสามหมื่นห้าพันบาทถ้วน) ตามประมาณการรายจ่าย ดังนี้
for the amount of baht as the following expense estimates:

1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย
Temporary Wages Consisting of :

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ <u>ปริญญาโท</u>	อัตราเดือนละ <u>12,000</u>	บาท
Research assistant Wages (degree)	amount	per month.
ระยะเวลา <u>6</u> เดือน จำนวน <u>1</u> คน	เป็นเงิน <u>72,000</u>	บาท
for duration of months No. of employees	total amount	per month
รวม <u>72,000</u>	บาท	
Totaling	baht	

2. ค่าตอบแทนใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย
Compensation, service contracting and nonrenewable materials expenses

- ค่าตอบแทน (ค่าจ้างเก็บข้อมูลภาคสนาม, ค่าเบี้ยเลี้ยง)	เป็นเงิน <u>50,000</u>	บาท
total amount	baht	
- ค่าใช้สอย (ค่าที่พัก, ค่าเช่ารถ, ค่าถ่ายเอกสาร, ค่าน้ำมัน, อื่นๆ)	เป็นเงิน <u>5,000</u>	บาท
total amount	baht	
- ค่าวัสดุสิ้นเปลือง (หมึกพิมพ์, กระดาษ, เครื่องเขียน, อื่นๆ)	เป็นเงิน <u>5,000</u>	บาท
total amount	baht	

- ค่าจัดทำรายงาน เป็นเงิน 3,000 บาท
total amount baht

รวม 63,000 บาท
Totaling baht

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ
Your approval is hereby requested.

ทพ.พนก กสิวง
(อาจารย์ภาควิชาการเกษตร สอ.อ.อ.)

หัวหน้าโครงการวิจัย
Head of project

น.ส.กมล
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ เพื่องบจร)

หัวหน้าสถานวิจัย
Head of research Department

16 / 01 / 64

กมล วิจิตร
(รองศาสตราจารย์ เรืออากาศเอก ดร.กมลธร) ข้าพ

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

Dean

1 / 1 / 1

(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ☐ คณะอนุกรรมการฯ ได้รับรองรายงานความก้าวหน้าและการใช้จ่ายเงินงวดที่ แล้ว ☒ ถูกต้อง ครบถ้วน เห็นสมควรอนุมัติตามรายการที่เสนอในวงเงิน - 935,000 - บาท (น.ส.กมล วิจิตร -) ด.อ.กมล (รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ เพื่องบจร) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 19 พ.ย. 2554	(3) ☒ อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการและเงื่อนไขข้างต้นได้ ☐ โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ (รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 21 พ.ย. 2554
(4.1) ☒ เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี เพื่อโปรดดำเนินการโอนเงินอุดหนุนการวิจัยจำนวน - 935,000 - บาท (น.ส.กมล วิจิตร -) เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาย่อย มทส. ชื่อบัญชี 2nd. 1st. BTD เลขที่บัญชี 707-249395-6 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง (รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 	(4.2) ☒ เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย สวพ. ขอส่งสำเนาบันทึกขออนุมัติเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทึกขออนุมัติฉบับจริงได้ส่งให้ส่วนการเงินและบัญชีเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการดำเนินการโอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้วเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป (น.ส.กมล วิจิตร) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 27 พ.ย. 2554



06-

สัญญาเลขที่ 18/2555

SUT7-704-55-12-36

ต้นฉบับ

สัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สัญญานี้ทำขึ้น ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2554 ระหว่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดย รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ซึ่งได้รับมอบอำนาจจากอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตามคำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ 6/2552 ลงวันที่ 26 กันยายน 2552 และคำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ 633/2540 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2540 ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ให้ทุน” ฝ่ายหนึ่ง กับ อาจารย์กาญจน์กรรณ สว่างตะ สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งต่อไปในสัญญานี้ เรียกว่า “ผู้รับทุน” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ผู้ให้ทุนตกลงให้ทุนอุดหนุนโครงการวิจัย “การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย” ตามเอกสารหมายเลข 3 ตั้งแต่วันที่ 18 พฤศจิกายน 2554 ถึงวันที่ 17 พฤศจิกายน 2555 เป็นจำนวนเงิน 270,000 บาท (สองแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน) โดย ผู้ให้ทุน จะจ่ายให้แก่ ผู้รับทุน เป็นงวดตามรายละเอียดดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายให้เป็นเงินไม่เกินร้อยละ 50 ของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้ จ่ายให้เป็นเงิน 135,000 บาท (หนึ่งแสนสามหมื่นห้าพันบาทถ้วน) ภายใน 2 สัปดาห์ นับแต่วันลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 จ่ายส่วนที่เหลือของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้ จ่ายให้เป็นเงิน 135,000 บาท (หนึ่งแสนสามหมื่นห้าพันบาทถ้วน) ภายหลังจากที่ ผู้รับทุน ส่งรายงานความก้าวหน้าของโครงการ พร้อมรายงานการเงินงวดที่ 1 โดยรายงานดังกล่าวผ่านการพิจารณาและได้รับการรับรองจากคณะกรรมการประจำสถาบันวิจัยและพัฒนาเรียบร้อยแล้ว

ข้อ 2. เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ได้แก่

- (1) คำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ 6/2552 ลงวันที่ 26 กันยายน 2552
- (2) คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ 633/2540 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2540
- (3) โครงการวิจัยเรื่อง “การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย”
- (4) ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยเงินอุดหนุนการวิจัย พ.ศ. 2539
- (5) หลักเกณฑ์การใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

(6) หมายเลขบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ ชื่อบัญชีโครงการวิจัย ธนาคารไทยพาณิชย์ (มหาชน) จำกัด สาขามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พร้อมรายชื่อผู้มีอำนาจสั่งจ่ายเงิน และสำเนาหน้าแรกของสมุดบัญชีดังกล่าว

ข้อ 3. **ผู้รับทุน**จะดำเนินการตามวัตถุประสงค์และรายละเอียดของโครงการวิจัยที่กำหนดไว้ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ตามเอกสารหมายเลข 3 หากเกิดอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้ด้วยประการใดก็ตาม **ผู้รับทุน**จะรีบรายงานให้ผู้ให้ทุนทราบทันทีเพื่อพิจารณาหาทางแก้ไขหรือดำเนินการตามที่เห็นสมควรต่อไป

ข้อ 4. รายละเอียดหัวข้อโครงการ ผู้ร่วมทำการวิจัย และรายละเอียดของโครงการตามที่ปรากฏแนบท้ายสัญญา **ผู้รับทุน**จะเปลี่ยนแปลงไม่ได้นอกจากจะได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจาก **ผู้ให้ทุน**ก่อน

ข้อ 5. **ผู้รับทุน**จะปฏิบัติตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วย เงินอุดหนุนการวิจัย พ.ศ. 2539 รวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติในการขอรับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งกำหนดขึ้นใช้ในขณะนี้และจะกำหนดขึ้นใช้ในภายหน้า

ทั้งนี้ โดยถือว่าระเบียบรวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติข้างต้นนั้น เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

ข้อ 6. **ผู้รับทุน**จะควบคุมการใช้เงินทุนให้เป็นไปอย่างประหยัดและจัดเตรียมหลักฐานบัญชีการจ่ายเงินเพื่อให้ **ผู้ให้ทุน**ตรวจสอบได้ทุกโอกาส

ข้อ 7. **ผู้รับทุน**ยินยอมให้ **ผู้ให้ทุน** หรือผู้ที่ให้ทุนมอบหมายเข้าไปในสถานที่ทำงานของ **ผู้รับทุน** หรือสถานที่ที่ **ผู้รับทุน**ทำการวิจัยอยู่ เพื่อประโยชน์ในการติดตามและประเมินโครงการได้

ข้อ 8. **ผู้รับทุน**จะนำส่งผลงานดังนี้

(1) รายงานความก้าวหน้าพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 1/2555

(2) รายงานการวิจัยพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 2/2555 เดือนพฤศจิกายน 2555

(3) เอกสารสรุปผลงานวิจัย ในรูปแบบและภาษาที่เหมาะสมสำหรับการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ต่อประชาชนทั่วไป โดยส่งพร้อมกับรายงานฉบับสมบูรณ์และตามที่ **ผู้ให้ทุน**กำหนดเป็นคราว ๆ ไป

(4) การเสนอผลงานด้วยวาจา (Oral Presentation) ตามที่ **ผู้ให้ทุน**กำหนดเป็นคราว ๆ ไป

ข้อ 9. กรรมสิทธิ์ในผลงานวิจัย เป็นกรรมสิทธิ์ของ **ผู้ให้ทุน** (เว้นแต่จะมีการตกลงเป็นอย่างอื่นในภายหลัง) ส่วนผลประโยชน์ซึ่งเกิดจากการนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในเชิงพาณิชย์ให้แบ่งกันระหว่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี กับ **ผู้รับทุน**

ข้อ 10. ในการเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสารอันเกี่ยวกับผลงานวิจัย ในสิ่งพิมพ์ใดหรือสื่อใดใน
แต่ละครั้ง ผู้รับทุนต้องระบุข้อความว่า “ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี” หรือ
ข้อความอื่นที่มีความหมายเหมือนกัน

ข้อ 11. ในกรณีที่มีผู้ร่วมวิจัยหลายคน ผู้รับทุนจะต้องเป็นผู้ตรวจสอบดูแลผู้ร่วมวิจัยทุกคน
ให้ปฏิบัติตามระเบียบ หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้องของผู้ให้ทุนอย่างเคร่งครัด

ข้อ 12. การระงับงานชั่วคราวและการบอกเลิกสัญญา

- (1) ผู้ให้ทุนมีสิทธิระงับงานชั่วคราวหรือบอกเลิกสัญญาได้ ถ้าผู้ให้ทุนเห็นว่าผู้รับ
ทุนไม่ได้ปฏิบัติงานด้วยความชำนาญหรือด้วยความเอาใจใส่ในวิชาชีพเท่าที่พึง
คาดหมายได้จากนักวิจัยในระดับเดียวกัน หรือมิได้ปฏิบัติตามข้อสัญญาและ
เงื่อนไขที่กำหนดในสัญญา ในกรณีเช่นนี้ ผู้ให้ทุนจะมีหนังสือแจ้งให้ผู้รับทุน
ทราบ และการระงับงานชั่วคราวหรือบอกเลิกสัญญาดังกล่าวจะมีผลในเวลา
ไม่น้อยกว่า 60 วัน นับถัดจากวันที่ผู้รับทุนได้รับหนังสือบอกกล่าวนั้น
- (2) ผู้รับทุนมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ ถ้าผู้ให้ทุนมิได้ปฏิบัติหน้าที่ความรับผิดชอบ
ตามที่สัญญาระบุไว้ ในกรณีเช่นนี้ ผู้รับทุนจะต้องมีหนังสือถึงผู้ให้ทุน ระบุ
รายละเอียดถึงสาเหตุและเหตุผลในการขอเลิกสัญญา ถ้าผู้ให้ทุนมิได้ดำเนินการ
แก้ไขให้เป็นพอใจในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือบอกกล่าวนั้น
ผู้รับทุนมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้
- (3) ในกรณีที่ผู้รับทุนไม่สามารถทำการวิจัยให้เสร็จตามที่ได้ตกลงไว้ ผู้รับทุนยินยอม
คืนเงินอุดหนุนการวิจัยพร้อมทั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่รับไปแล้ว
ทั้งหมดหรือบางส่วน ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ให้ทุน

ข้อ 13. ผู้ให้ทุนเป็นเจ้าของเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์ใด ๆ ที่ผู้รับทุนได้จัดซื้อโดยทุน
ทรัพย์ของผู้ให้ทุน จนกว่าจะมีการตกลงเป็นอย่างอื่น

ข้อ 14. ผู้รับทุนจะใช้และบำรุงรักษาครุภัณฑ์การวิจัยของผู้ให้ทุนให้อยู่ในสภาพดี ใช้การได้
อยู่เสมอ และผู้รับทุนยินยอมให้ผู้ให้ทุนหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้ให้ทุนตรวจตราครุภัณฑ์การวิจัยซึ่งเป็น
ทรัพย์สินของผู้ให้ทุนได้ทุกขณะและทุกโอกาส และเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยตามโครงการแล้ว ผู้รับทุนจะส่งคืน
ครุภัณฑ์ให้แก่ ผู้ให้ทุนทันที นอกจากจะมีการตกลงกันเป็นอย่างอื่น

ข้อ 15. การบอกกล่าว

บรรดาคำบอกกล่าวหรือการให้ความยินยอมหรือความเห็นชอบใด ๆ ตามสัญญานี้ต้องทำเป็นหนังสือและจะถือว่าได้ส่งไปโดยชอบแล้ว หากได้จัดส่งทางหนึ่งทางใดดังต่อไปนี้ คือ

- (1) ส่งมอบโดยบุคคลแก่ผู้แทนที่ได้รับมอบหมายของคู่สัญญาแต่ละฝ่าย
- (2) ทางไปรษณีย์ลงทะเบียน
- (3) ทางโทรสารแล้วยืนยันเป็นหนังสือโดยเร็วไปยังชื่อและที่อยู่ของคู่สัญญา ดังต่อไปนี้

ก. ที่ของผู้ให้ทุน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี
อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

ข. ที่ของผู้รับทุน

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี
อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

สัญญานี้ทำขึ้นสองฉบับมีข้อความตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญานี้โดยตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และต่างเก็บไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ)



ผู้ให้ทุน

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผู้รับมอบอำนาจจากอธิการบดี

(ลงชื่อ)

นางนงนุช

ผู้รับทุน

(อาจารย์ภาณุจันทร์ทอง สว่างคะ)

หัวหน้าโครงการวิจัย

(ลงชื่อ)

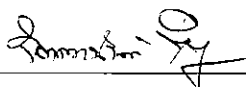


พยาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

(ลงชื่อ)



พยาน

(นางสาวจิตตานันท์ ดีกุล)

เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

SP 7-704-55-12-36

แผนการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555

Research Expenditure for Fiscal Year 2012

โครงการวิจัยเรื่อง...การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย

Name of Project

รายการค่าใช้จ่าย Expenditures	งบประมาณ (บาท) Budget (baht)		
	งวดที่ 1* 1 st Installment	งวดที่ 2 2 nd Installment	รวมทั้งหมด Total
1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย โปรดแสดงรายละเอียด Temporary Wages (Show details)			
- ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยระดับปริญญาโทสายวิศวกรรมศาสตร์ (1 คน x 12,000 บาทต่อเดือน x 12 เดือน)	72,000	72,000	144,000
รวมค่าจ้างชั่วคราว Total	72,000	72,000	144,000
ค่าตอบแทน ใช้สอย วัสดุ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด) Compensation, Service contracting, and nonrenewable materials expenses (show details)			
- ค่าตอบแทน (ค่าจ้างเก็บข้อมูลภาคสนาม, ค่าเบี้ยเลี้ยง)	50,000	50,000	100,000
- ค่าใช้สอย (ค่าที่พัก, ค่าเช่ารถ, ค่าถ่ายเอกสาร, ค่าน้ำมัน, อื่นๆ)	5,000	5,000	10,000
- ค่าวัสดุสิ้นเปลือง (หมึกพิมพ์, กระดาษ, เครื่องเขียน, อื่นๆ)	5,000	5,000	10,000
- ค่าจัดทำรายงาน	3,000	3,000	6,000
รวมค่าตอบแทน ใช้สอยและค่าวัสดุ Total	63,000	63,000	126,000
3. ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด) Equipment (show details)	-	-	-
รวมค่าครุภัณฑ์ Total	-	-	-
รวมทั้งสิ้น (1+2+3) Grand total	135,000	135,000	270,000

(ลงชื่อ) ทรงศักดิ์ นิลเดช หัวหน้าโครงการ
Head of Project

(อาจารย์กาญจน์กรอง สุอังคะ)

1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555

ตรวจสอบแล้ว

ก.วิชัย

6 พ.ย. 2554

หมายเหตุ * ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดของงวดที่ 1 เบิกได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการในแต่ละปี ยกเว้นกรณีที่มี

1) มีความจำเป็นต้องตั้งเบิกเกินกว่านี้ให้ทำบันทึกชี้แจงเหตุผลเสนอขออนุมัติจากผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาแนบมาด้วย

2) มีรายการครุภัณฑ์ ให้หักค่าครุภัณฑ์ทั้งหมดออกจากเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการก่อน ส่วนบ.ฯ ที่เหลือให้เบิกจ่ายใน รายการค่าจ้างชั่วคราว
ค่าตอบแทน ใช้สอยและค่าวัสดุ รวมกันแล้วไม่เกินร้อยละ 50

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

แบบ ว-1ด

(ฉบับปรับปรุงปี พ.ศ. 2553)

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research project)

ประกอบการเสนอของบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 ตามมติคณะรัฐมนตรี

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย
(ภาษาอังกฤษ) The Traffic Evaluation of Electronics Toll collection System Design in Thailand

ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย

✓ โครงการวิจัยใหม่

..... โครงการวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา....ปี ปีนี้เป็นปีที่..... รหัสโครงการวิจัย.....

I ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2555-2559)

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 2 การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

กลยุทธ์การวิจัยที่ 6 ยกระดับประสิทธิภาพและมาตรฐานการให้บริการด้านโลจิสติกส์และการขนส่งสาธารณะที่มีคุณภาพ

แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการยกระดับประสิทธิภาพการให้บริการด้านโลจิสติกส์และการขนส่งสาธารณะ

II ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบาย และยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2555-2559)

12. ระบบโลจิสติกส์

III ระบุความสอดคล้องของแผนงานวิจัยกับนโยบายรัฐบาล

1. นโยบายเร่งด่วนที่จะเริ่มดำเนินการในปีแรก เรื่อง

1.1 การสร้างความเชื่อมั่นและกระตุ้นเศรษฐกิจในภาพรวมเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นแก่ภาคประชาชนและเอกชนในการลงทุนและการบริโภค

1.1.4 เร่งสร้างความเชื่อมั่นของประเทศไทยในสายตาของชาวโลก

2. นโยบายระยะการบริหารราชการ 3 ปี ของรัฐบาล

2.3 นโยบายเศรษฐกิจ ได้แก่เรื่อง

2.3.3 นโยบายพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ [คณะผู้วิจัย บทบาทของนักวิจัยแต่ละคนในการทำวิจัย และสัดส่วนที่ทำการวิจัย (%)]
และหน่วยงาน ประกอบด้วย หน่วยงานหลักและหน่วยงานสนับสนุน

หัวหน้าโครงการ

นางกาญจน์กรรณ สุอังคะ

สัดส่วนที่ทำงานวิจัย 60 %

ผู้ร่วมงานวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห์

สัดส่วนที่ทำงานวิจัย 10 %

นายสนธิรัตน์ สุอังคะ

สัดส่วนที่ทำงานวิจัย 20 %

นางสาวรุ่งอรุณ บุญถ่าน

สัดส่วนที่ทำงานวิจัย 10 %

หน่วยงานหลัก

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 044-224238 โทรสาร 044-224608

2. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยประยุกต์

3. สาขาวิชาการและกลุ่มวิชาที่ทำการวิจัย

วิศวกรรมศาสตร์ และอุตสาหกรรมวิจัย

4. คำสำคัญ (keywords) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ของโครงการวิจัย

ช่องเก็บค่าผ่านทาง (Manual Toll Collection)

ช่องเก็บค่าผ่านทางอัตโนมัติ (Electronic Toll Collection)

การออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทาง (Toll Plaza Design)

ทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory)

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

สภาพการจราจรติดขัดในกรุงเทพมหานครนั้น เป็นปัญหาหลักที่ประชาชนล้วนต้องการให้ภาครัฐดำเนินการแก้ไข ซึ่งรัฐบาลได้ให้ความสำคัญในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน อาทิ รถไฟฟ้ามหานคร รถไฟฟ้า BTS และรถโดยสาร BRT แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการและครอบคลุมพื้นที่ในการเดินทางของประชาชนผู้อยู่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งทำให้การเดินทางจากเมืองรอบนอกยังใช้การเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวเป็นรูปแบบการเดินทางหลัก โดยการเดินทางนั้นจะครอบคลุมทั้งโครงข่ายถนนของกรุงเทพมหานคร ถนนวงแหวนรอบนอก และโครงข่ายทางด่วนของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ปัญหาการจราจรที่แออัดของรถบริเวณหน้าด่านเก็บค่าผ่านทางทั้งขาเข้า และขาออกทางพิเศษ เพื่อรอชำระเงินและรับเงินทอนค่าผ่านทาง เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดแถวคอยยาวจนกระทบกับการจราจรบนถนนที่เชื่อมกับทางพิเศษนั้น หน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงได้พยายามนำเทคโนโลยีของการจัดเก็บค่าผ่านทางอัตโนมัติ (Electronic Toll Collection System) มาใช้แทนการจัดเก็บค่าผ่านทางด้วยพนักงาน (Manual Toll Collection System) อีกทั้งมีการเพิ่มจำนวนช่องเก็บเงินให้มากขึ้น แต่ก็ยังไม่สามารถลดปัญหาการติดขัดบริเวณหน้าด่านเก็บเงินได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

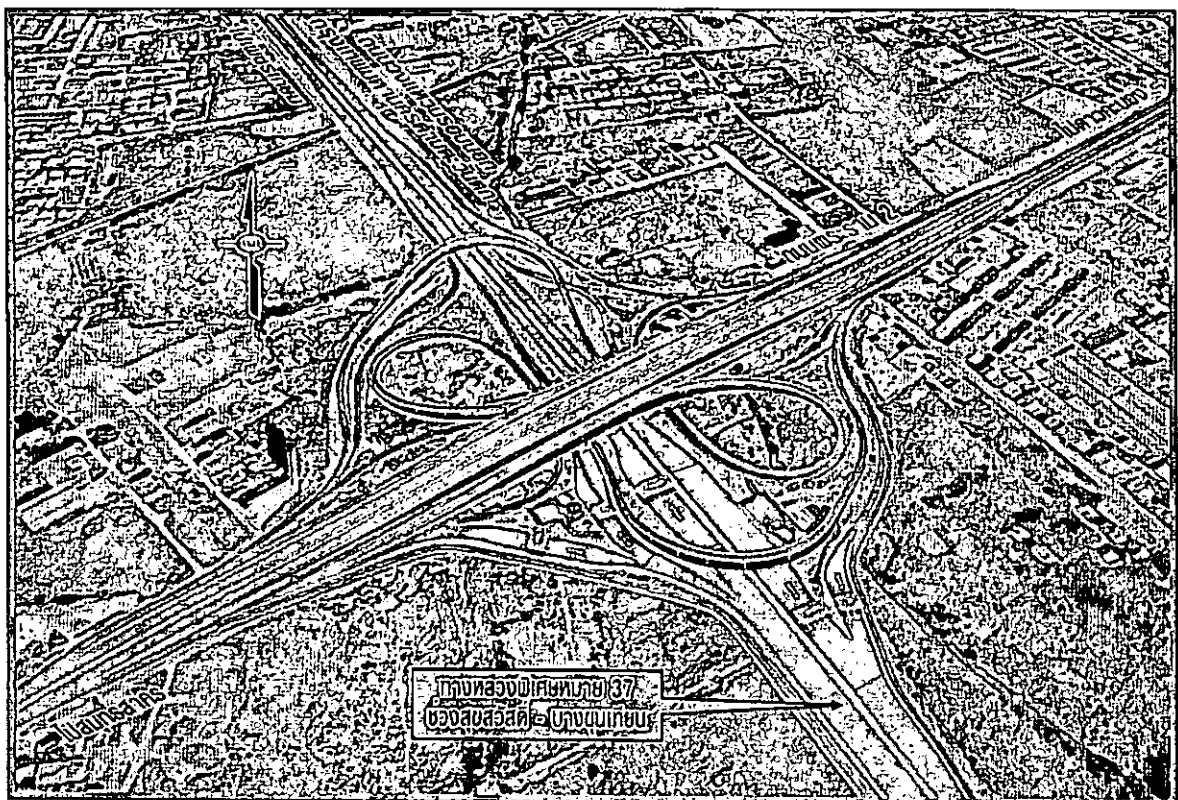
การกำหนดจำนวนช่องเก็บเงิน และการจัดวางตำแหน่งของช่องเก็บเงินทั้ง 2 ระบบ ให้มีความเหมาะสม และเกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น จำเป็นต้องได้รับการศึกษาทั้งในด้านพฤติกรรมของผู้ใช้บริการทางพิเศษ ในการตัดสินใจเลือกชำระเงินค่าผ่านทางด้วยช่องเก็บเงินอัตโนมัติ เพื่อคาดการณ์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยน การให้บริการ ทั้งในด้านของผลกระทบทางการเงิน ความยาวแถวคอยที่ลดลง ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการลดการสิ้นเปลืองน้ำมันของรถที่เข้าใช้ทาง การลดมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์บริเวณหน้าด่าน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ต้องการชี้ให้เห็นถึงผลกระทบที่จะเปลี่ยนแปลงไป จากการปรับเปลี่ยนลักษณะการให้บริการของ การเพิ่มจำนวนช่องเก็บเงิน และการจัดวางตำแหน่งของช่องเก็บเงิน ให้มีความสอดคล้องกับสภาพ และพฤติกรรมของผู้ใช้บริการทางพิเศษ

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 6.1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้บริการทางพิเศษ ในการตัดสินใจเลือกชำระเงินค่าผ่านทางด้วยช่องเก็บเงินอัตโนมัติ (ETC)
- 6.2 เพื่อสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์แสดงสภาพการจราจรบริเวณหน้าช่องเก็บเงินค่าผ่านทาง เพื่อศึกษาความยาวแถวคอย ที่แปรผันตามจำนวนและตำแหน่งช่องเก็บเงินค่าผ่านทางที่ออกแบบ ภายใต้ข้อจำกัดทางด้านเรขาคณิตของทาง

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

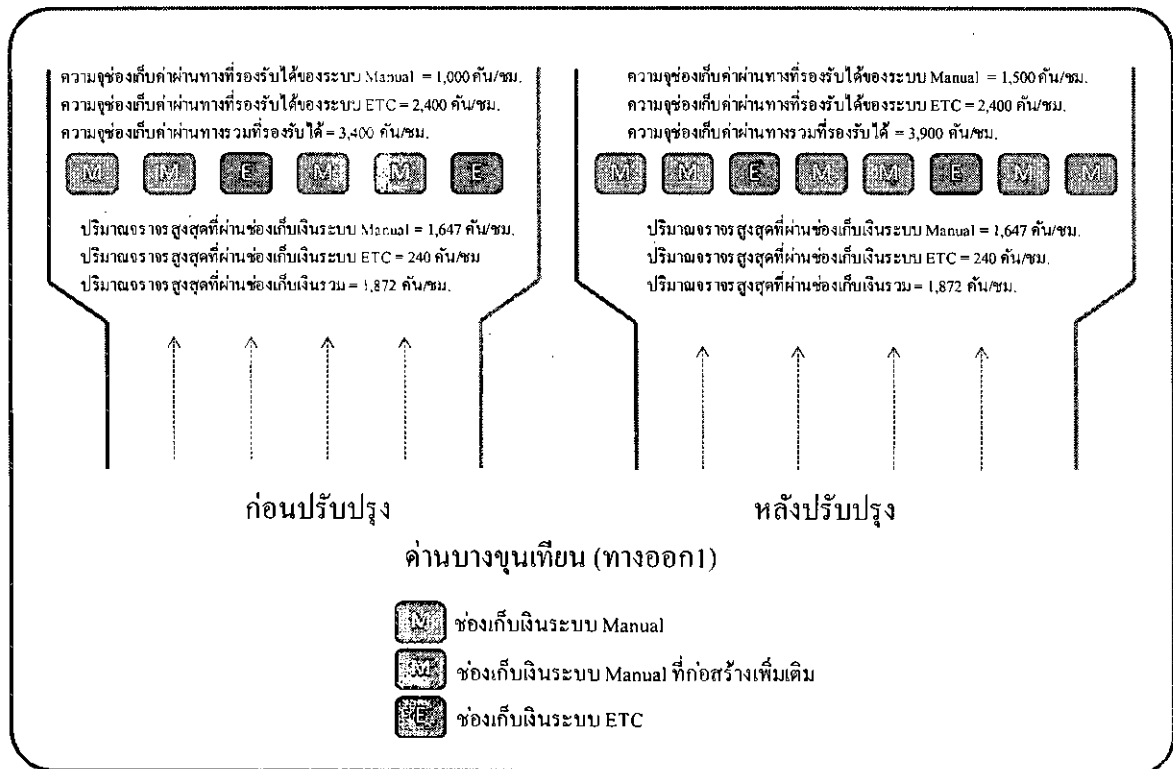
การวิจัยนี้ จะใช้ ด้านเก็บเงิน บางขุนเทียน ทั้งขาเข้าและขาออก ของทางด่วนพิเศษหมายเลข 37 ช่วง บางพลี-สุขสวัสดิ์ (รูปที่ 1) เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นเส้นทางสำคัญในการกระจายสินค้าไปยังภาคใต้ของ ประเทศ และยังคงเกิดสภาพการจราจรติดขัดขึ้น แม้ว่าจะมีการติดตั้งช่องเก็บเงินค่าผ่านทางอัตโนมัติ ร่วมกับ ช่องเก็บเงินโดยพนักงาน รวมทั้งข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ในการเพิ่มจำนวนช่องเก็บเงินให้สอดคล้องกับสภาพจราจร ในอนาคต



รูปที่ 1 ด้านเก็บเงินบางขุนเทียน ของทางด่วนพิเศษหมายเลข 37

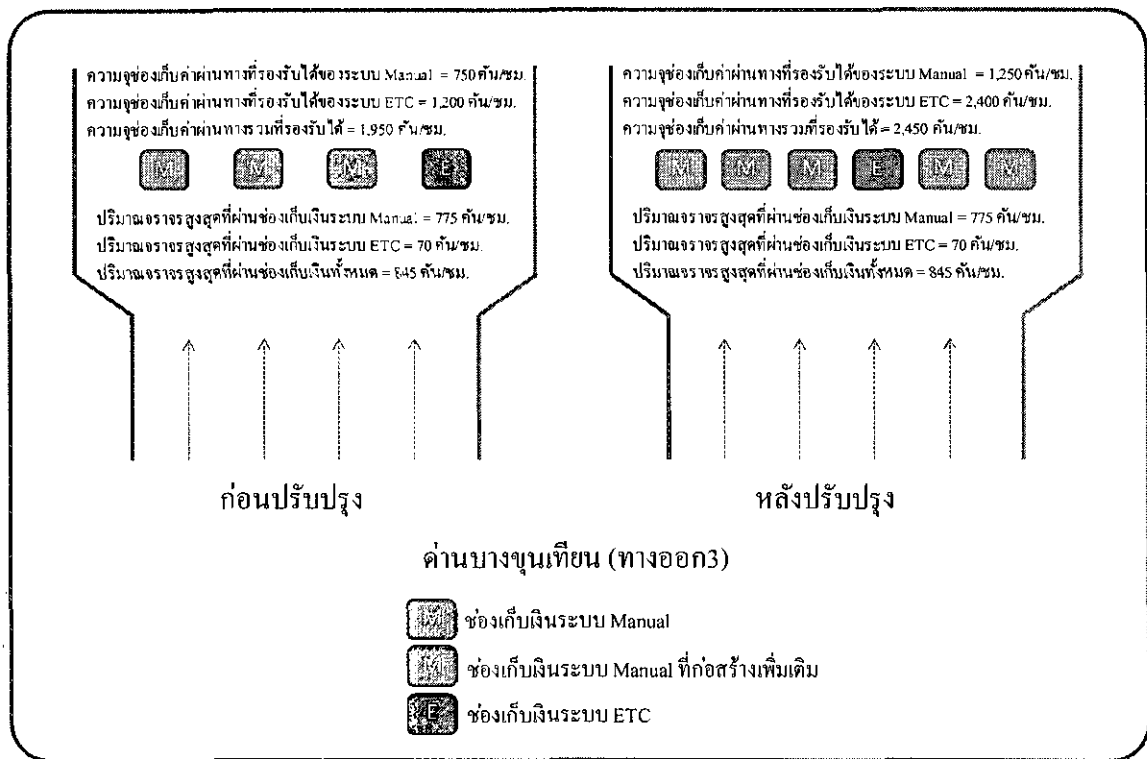
8. ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย (Conceptual Framework)

เนื่องจากสภาพปัจจุบันมีปริมาณจราจรบริเวณหน้าด่านเป็นจำนวนมาก เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรดังกล่าว การทางพิเศษแห่งประเทศไทย ได้เพิ่มช่องเก็บเงินค่าผ่านทางระบบ Manual อีกด้านละ 2 ช่อง โดยจากเดิมบริเวณด้านฯ บางขุนเทียนทางออก 1 มีช่องเก็บค่าผ่านทางทั้งหมด 6 ช่อง แบ่งเป็นช่องเก็บค่าผ่านทางระบบ ETC 2 ช่อง และช่องเก็บเงินค่าผ่านทางระบบ Manual 4 ช่อง เมื่อขยายช่องเก็บค่าผ่านทางแล้ว จะมีช่องเก็บค่าผ่านทางทั้งหมด 8 ช่อง แบ่งเป็นช่องเก็บค่าผ่านทางระบบ ETC 2 ช่อง และช่องเก็บเงินค่าผ่านทางระบบ Manual 6 ช่อง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ผังบริเวณด้านฯบางขุนเทียนทางออกออก 1 ก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง

บริเวณด้านฯ บางขุนเทียนทางออก 3 จากเดิมมีช่องเก็บค่าผ่านทางทั้งหมด 4 ช่อง แบ่งเป็นช่องเก็บค่าผ่านทางระบบ ETC 1 ช่อง และช่องเก็บเงินค่าผ่านทางระบบ Manual 3 ช่อง เมื่อขยายช่องเก็บค่าผ่านทางแล้ว จะมีช่องเก็บค่าผ่านทางทั้งหมด 6 ช่อง แบ่งเป็นช่องเก็บค่าผ่านทางระบบ ETC 1 ช่อง และช่องเก็บเงินค่าผ่านทางระบบ Manual 5 ช่อง ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ผังบริเวณด้านบางขุนเทียนทางออกออก 1 ก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 2 และ 3 จะเห็นว่าการกำหนดความจุของช่องเก็บค่าผ่านทางระบบ Manual นั้นมีค่าเท่ากับ 250 คัน/ชม. และระบบ ETC มีค่าเท่ากับ 1,200 คัน/ชม. ซึ่งการกำหนดค่าความจุของช่องเก็บค่าผ่านทางเมื่อมีหลายช่องบริการ ในลักษณะนี้คงไม่สามารถคำนวณได้โดยตรง จำเป็นต้องใช้ทฤษฎีของแถวคอย (Queuing Theory) ในการช่วยวิเคราะห์ ซึ่งตัวแบบแถวคอยนั้นมีหลายรูปแบบโดยแต่ละตัวแบบจะมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะข้อมูลพื้นฐาน ทั้งในแง่ของ รูปแบบของระบบ จำนวนหน่วยบริการ ระเบียบการให้บริการ การแจกแจงความน่าจะเป็นของการเข้ามาของหน่วยรับบริการ และการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาที่ใช้ในการบริการ เช่น ตัวแบบแถวคอยเอ็มเอ็มวัน (Poisson Queuing Model: Single server) หรือตัวแบบแถวคอยเอ็มจีวัน (Single Server Queue with Poisson Input and General Service) อีกทั้งการพยากรณ์สัดส่วนของผู้ใช้บริการช่องเก็บค่าผ่านทางระบบ ETC ก็มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ในการกำหนดจำนวนช่องเก็บค่าผ่านทางทั้ง 2 ระบบ ให้มีความเหมาะสมกับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น

แนวความคิดของการวิจัย ต้องการศึกษถึงพฤติกรรมของผู้ใช้บริการทางด่วน การใช้ระบบชำระเงิน ของยานพาหนะชนิดต่าง ๆ เช่น รถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุก รถกระบะ ซึ่งมีคุณลักษณะที่ส่งผลกระทบต่อสภาพการจราจรแตกต่างกัน ทั้งอัตราเร่ง ความเร็ว และความยาวรถ ซึ่งส่งผลต่ออัตราการใช้บริการ ณ ช่องเก็บค่าผ่านทาง และความสามารถในการรองรับจำนวนผู้ใช้บริการของช่องชำระค่าบริการทั้ง 2 ระบบ รวมทั้งการศึกษาผลกระทบ ในแง่ของแถวคอย และความล่าช้า บริเวณหน้าด่าน เมื่อมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของช่องชำระค่าผ่านทางทั้ง 2 ระบบ เพื่อหาตำแหน่งการติดตั้งให้มีความเหมาะสม

9. การทบทวนวรรณกรรม(Reviewed literature) /สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีแถวคอย

ทฤษฎีแถวคอยจะมีแบบจำลองเชิงปริมาณที่มีลักษณะแตกต่างกันหลายแบบขึ้นอยู่กับรูปแบบและลักษณะ ของผู้เข้ามาใช้บริการ ลักษณะของหน่วยบริการ และลักษณะของแถวคอย นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับปัจจัยอื่นๆ เช่น พฤติกรรมของผู้ที่เข้ามาใช้บริการที่อยู่ในระบบแถวคอย เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาแถวคอย ผู้ศึกษาจะต้องแยก ส่วนประกอบต่างๆ ของโครงสร้างระบบแถวคอยให้มีความชัดเจน เพื่อที่จะสามารถทำความเข้าใจแถวคอยนั้นๆ ได้อย่างถูกต้อง

1. ลักษณะของผู้มารับบริการ ผู้มารับบริการที่เข้าสู่ระบบ จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งเราสามารถพิจารณาใน ประเด็นต่อไปนี้

- จำนวนประชากร (Population) หมายถึงผู้ที่มีโอกาสเข้ามาใช้บริการในระบบแถวคอย ซึ่งเราจะพบว่า บางระบบจำนวนประชากรมีโอกาสที่จะเข้าสู่ระบบเป็นจำนวนมาก เช่น ธนาคาร บิมน้ำมัน โรงพยาบาล เป็นต้น เราจะเรียกว่า จำนวนประชากรไม่จำกัด บางระบบจำนวนประชากรที่มีโอกาสเข้าสู่ระบบมี จำนวนน้อย เช่น จำนวนเครื่องจักรของโรงงานที่ต้องซ่อมมีจำนวน 10 เครื่อง เป็นต้น เราจะเรียกว่า จำนวนประชากรจำกัด ซึ่งในการวิเคราะห์ระบบแถวคอยต้องสามารถระบุถึงจำนวนประชากรได้ว่า มี ลักษณะจำกัดหรือไม่จำกัด
- ลักษณะการเข้ามาใช้บริการ (Arrival Characteristics) ในการเข้ามาใช้บริการ เราสามารถที่จะแบ่ง ออกเป็น 2 ลักษณะที่สำคัญ คือ การเข้ามาใช้บริการแบบคงที่ หมายถึง การเข้ามาใช้บริการในอัตราที่ สม่าเสมอ เช่น ในระบบสายการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นต้น และ การเข้ามาใช้บริการ แบบสุ่ม หมายถึง การเข้ามาใช้บริการมีลักษณะที่ไม่แน่นอนไม่สม่ำเสมอ ไม่สามารถทราบล่วงหน้า และ การเข้ามาใช้บริการในแต่ละรายจะมีความเป็นอิสระต่อกัน โดยปกติแล้วลักษณะการเข้ามาใช้บริการ ส่วนใหญ่จะเป็นแบบสุ่ม โดยที่อัตราการเข้ามาใช้บริการจะมีการแจกแจงแบบปัวซอง
- พฤติกรรมของผู้มารับบริการ (Behavior) บางระบบผู้เข้ามาใช้บริการจะมีความอดทนในการรอ เพื่อที่จะได้รับบริการ ในขณะที่บางระบบผู้เข้ามาใช้บริการอาจจะไม่รอรับบริการ หรืออาจเปลี่ยนไปใช้ หน่วยบริการอื่นแทน บางกรณีผู้มารับบริการมีระดับความสำคัญที่สูงเข้ามาใช้บริการ ซึ่งอาจใช้สิทธิ พิเศษที่จะไม่เข้าสู่ระบบแถวคอยได้ ทำให้ได้รับบริการก่อน เป็นต้น โดยปกติแบบจำลองแถวคอยส่วนใหญ่จะมีสมมติฐานที่ผู้เข้ามาใช้บริการจะรอจนกว่าจะได้รับบริการ

2. ลักษณะหน่วยบริการ มีประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณาจะเกี่ยวข้องกับอัตราการให้บริการแก่ผู้มารับบริการ (Service Rate) ซึ่งการให้บริการของหน่วยบริการจะมีการให้บริการ 2 ลักษณะ คือ อัตราการให้บริการแบบคงที่ หมายถึง การให้บริการในแต่ละรายจะใช้เวลาที่เท่าๆกัน เช่น การบรรจุน้ำมันลงขวดด้วยเครื่องจักร ซึ่งแต่ละขวด จะใช้เวลา 5 วินาที ดังนั้น อัตราการให้บริการจะเท่ากับ 12 ขวดต่อนาที ส่วนการให้บริการอีกลักษณะ คือ อัตรา การให้บริการแบบสุ่ม เป็นการให้บริการในแต่ละรายใช้เวลาที่ไม่เท่ากัน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้าแต่ละ ราย การรวบรวมข้อมูลของการให้บริการมักจะอยู่ในรูปของเวลาที่ใช้ในการบริการ (Service Time) ของแต่ละ ราย แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยส่วนใหญ่ลักษณะหน่วยบริการจะเป็นเวลาที่ใช้ในการบริการแบบสุ่ม และมีการแจกแจงแบบเอกโปเนนเชียล

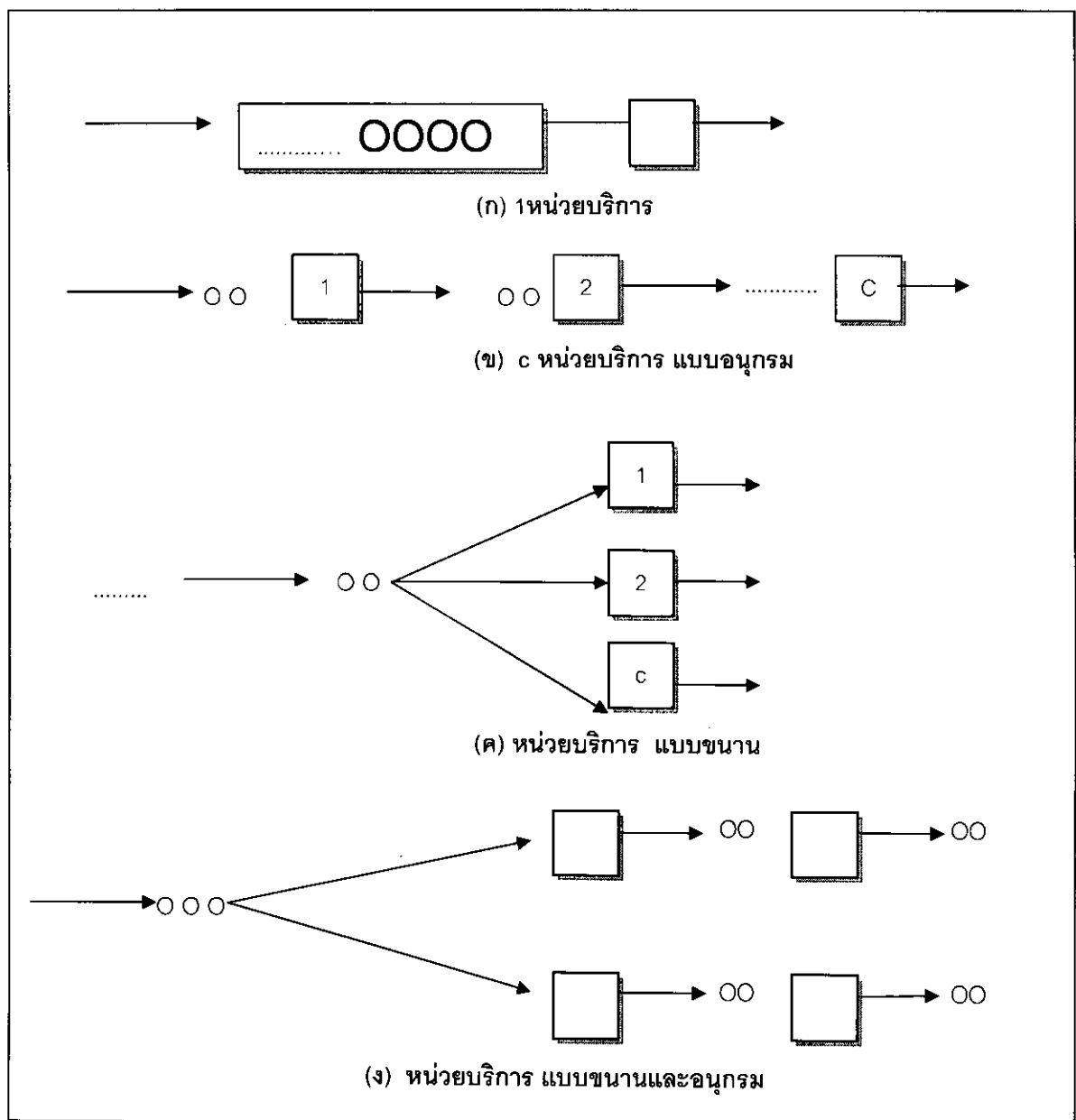
3. ลักษณะของแถวคอย เราสามารถพิจารณาลักษณะของแถวคอยได้ 2 แบบ คือ ระเบียบการให้บริการ (Queue Discipline) และผังการให้บริการ (Physical Layouts)

3.1 ระเบียบการให้บริการ หมายถึง กฎเกณฑ์ที่ใช้ในการให้บริการว่าจะให้บริการแก่ผู้มารับบริการรายใดก่อน เช่น

- มาก่อนรับบริการก่อน (First Come First Serve, FCFS)
- มาทีหลังรับบริการก่อน (Last Come First Serve, LCFS)
- ผู้มารับบริการที่มีความจำเป็นได้รับบริการก่อน

โดยรูปแบบการบริการที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายมากที่สุดเป็นแบบมาก่อนรับก่อน (First Come First Served: FCFS) และจะเป็นรูปแบบการบริการที่ใช้ตลอดโครงการวิจัยนี้

3.2 ผังการให้บริการ จะหมายถึงจำนวนหน่วยที่ให้บริการมีจำนวนเท่าไร ขั้นตอนการให้บริการมีกี่ขั้นตอน ซึ่งเราสามารถที่จะสรุปผังการให้บริการเป็นรูปแบบของระบบแถวคอย ดังตัวอย่างในรูปที่ 4

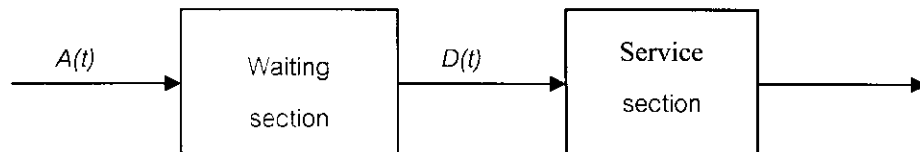


รูปที่ 4 รูปแบบการให้บริการของระบบแถวคอย

ทฤษฎีและกระบวนการสโตคาสติกที่ใช้ในทฤษฎีแถวคอย

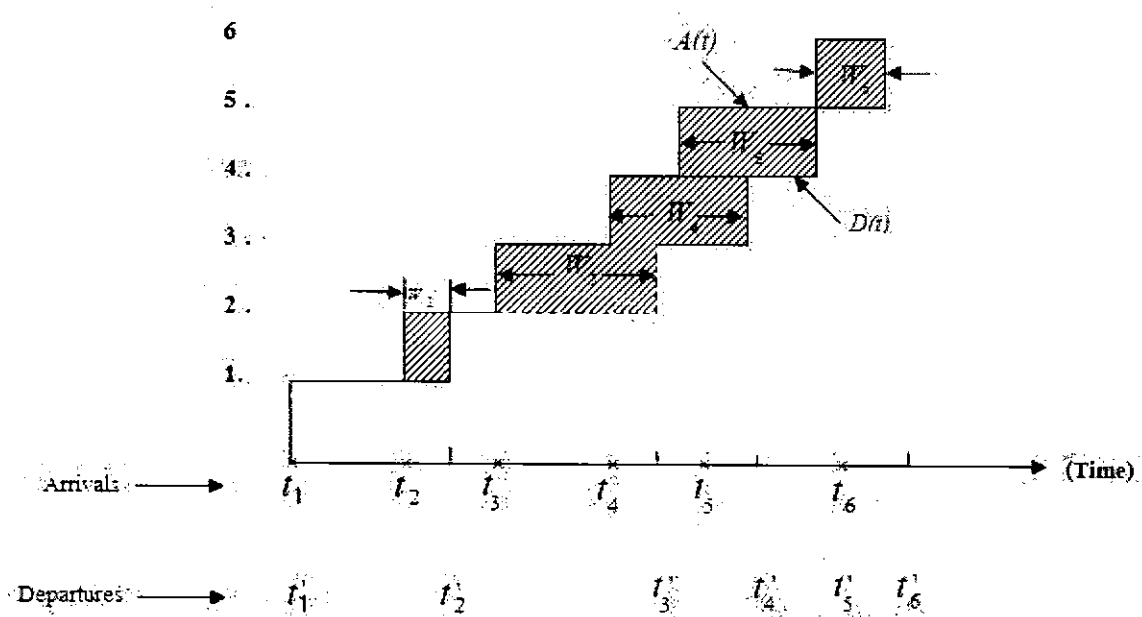
กฎของลิทเทิล (Little's Law) ($L = \lambda W$)

ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่ใช้กันแพร่หลายในระบบแถวคอย โดย Little's formula แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนงานในระบบกับค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในระบบทั้งหมด โดยความสัมพันธ์นี้จะสามารถใช้ได้กับระบบทั้งระบบทั้งหมดหรือบางส่วนของระบบก็ได้ โดยจำนวนงานที่เข้ามาในระบบจะเท่ากับจำนวนงานที่ออกจากระบบดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 สมดุลในการเข้าออกของ Little's formula

จากรูปที่ 5 สมมติว่าเราสังเกตระบบในช่วงเวลา T และทำการบันทึกการเข้าใช้บริการ และการเสร็จสิ้นการบริการของแต่ละงานถ้าช่วงเวลา T นานพอจำนวนงานที่เข้าใช้ระบบจะใกล้เคียงกับจำนวนที่เสร็จสิ้นการ บริการจากระบบ ให้จำนวนดังกล่าวเท่ากับค่า $n(T)$ เราจะได้



รูปที่ 6 แสดงระยะเวลาเข้าและออกจากหน่วยบริการ

จากรูปที่ 6 เราจะนำมาพิสูจน์ Little's formula ได้โดยหาพื้นที่ใต้กราฟในช่วง $(0, \tau)$ ได้จาก $\int_0^\tau L(t) dt$

หลังจากนั้นพิจารณาหาผลรวมของพื้นที่ใต้กราฟทั้งหมดเราจะได้สมการ

$$\sum_{j=1}^{n(\tau)} w_j = \int_0^{\tau} L(t) dt \quad (1)$$

$$p_{n+1} = \frac{\lambda + \mu}{\mu} p_n - \frac{\lambda}{\mu} p_{n-1} \quad (n \geq 1)$$

$$p_1 = \frac{\lambda}{\mu} p_0$$

จากสมการ (1) นำมา

หาค่าเฉลี่ย

$$\bar{W}(\tau) = \sum_{j=1}^{n(\tau)} \frac{W_j}{n(\tau)} \quad (2)$$

จากสมการที่ (2) จะได้ค่า Average waiting time ($\bar{W}(\tau)$) ในช่วงเวลา $(0, \tau)$ และใช้หลักการเดียวกันกับสมการที่ (1) เราจะสามารถหาค่าเฉลี่ยของ $L(t)$ ได้

$$\bar{L}(\tau) = \frac{\int_0^{\tau} L(\tau) d\tau}{\tau} \quad (3)$$

จากสมการที่ (3) จะได้ค่าจำนวนเฉลี่ยของผู้ใช้บริการในระบบ (average number of customer in system) ($\bar{L}(\tau)$) ในช่วงเวลา $(0, \tau)$

จากสมการที่ (1), (2) และ (3) เราได้ความสัมพันธ์

$$n(\tau) \frac{\bar{W}(\tau)}{\tau} = \bar{L} = \lambda(\tau) \bar{W}(\tau) \quad (4)$$

จากสมการที่ (4) ถ้าให้ $\tau \rightarrow \infty$

$$\bar{W}(\tau) \rightarrow \bar{W}, \lambda(\tau) \rightarrow \lambda, \bar{L}(\tau) \rightarrow \bar{L} \quad (5)$$

จากสมการที่ (4) และ (5) จะได้ Little's formula

$$\bar{L} = \lambda \bar{W} \quad (6)$$

โดยที่ค่า $\bar{L}$ คือ จำนวนผู้ให้บริการเฉลี่ยในระบบแถวคอย

$\bar{W}$ คือ เวลาออกคอยเฉลี่ย

λ คือ อัตราการเข้าใช้บริการ

กระบวนการสุ่ม (Stochastic)

กระบวนการ Stochastic ที่ใช้กันมากในทฤษฎีแถวคอย มีดังนี้

1. กระบวนการมาร์คอฟ (Markov Process)

โดยหลักการของ Markov Process คือสถานะของกระบวนการที่ไม่ขึ้นกับอดีตและอนาคต หรือไม่มี ความจำ (Memoryless) ซึ่งหมายถึงการเข้าใช้ระบบในอดีตไม่สามารถช่วยในการคาดหวังการเข้าใช้งานในอนาคตได้

2. กระบวนการพัชอง (Poisson Processes)

โดยในกระบวนการพัชองจะมีเวลาระหว่างการเข้าใช้ระบบเป็น IID และมีการกระจายแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล โดยจะมีจำนวนงานที่เข้าใช้ในระบบ n งานในช่วงเวลา $t + \Delta t$ โดย Δt แทนช่วงเวลาที่น้อยมากๆ

3. กระบวนการเกิด-ดับ (Birth-Death Processes)

เป็นกระบวนการที่ใช้ในการจำลองระบบที่มีผู้ใช้บริการที่ละ 1 คน โดยจะสมมติให้ผู้ใช้บริการแทนด้วย n โดยแทนผู้ใช้บริการที่เข้ามาในระบบด้วย $n+1$ ซึ่งแทนสถานะ “Birth” และถ้าผู้ใช้บริการเสร็จและออกจากระบบแล้วจะแทนด้วย $n-1$ ซึ่งแทนสถานะด้วย “Death” เราสามารถหา $p(n, t) = \Pr\{\text{state of process is } n \text{ at time } t\}$ ใน Birth-Death Process โดยเราจะสมมติว่าระบบอยู่ในสถานะ n ที่เวลา t ระบบมีอยู่ทั้งหมด n งาน ในช่วงเวลาต่อมาของระยะเวลาน้อยมากๆ ระบบจะเปลี่ยนไปเป็นสถานะ $n-1$ และ $n+1$

4. แบบจำลองแถวคอย (Queue Model)

แบบจำลองที่ใช้เป็นแบบจำลองที่ใช้หลักการของ Markovian property หรือ Memoryless Property โดยแยกได้เป็น 5 แบบจำลองดังนี้

- M/M/1/ ∞
- M/M/1/K
- M/M/c/ ∞
- M/M/c/K
- M/M/c/c

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบจำลองแถวคอย

ในระบบแถวคอย เรามักจะใช้สัญลักษณ์ในรูปแบบ A/S/c/K/SD โดยแต่ละตัวอักษรแสดงถึงพารามิเตอร์ดังนี้

A คือ กระบวนการเข้าใช้ระบบ (Arrival Process)

S คือ การกระจายของเวลาบริการ (Service Time Distribution)

c คือ จำนวนเครื่องบริการ (Number of Servers)

K คือ ขนาดของระบบ (System Capacity)

SD คือ รูปแบบการบริการ (Service Discipline)

การกระจายของกระบวนการเข้าใช้ระบบ และเวลาบริการเรามักจะแสดงด้วยสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

M คือ เอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential)

E_k คือ เออร์แลงก์ (Erlang) with parameter k

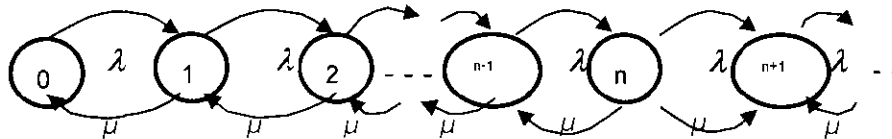
D คือ ดีเทอร์มินิสติก (Deterministic)

G คือ แบบทั่วไป (General)

ในการวิจัยทั่วไปเกี่ยวกับการศึกษาความยาวแถวคอยของช่องเก็บเงินค่าผ่านทาง มักนิยามกำหนดให้ช่องทางเข้ามีเพียงหนึ่งทางและทางออกเพียงหนึ่งทาง หากพิจารณาแล้วลักษณะของที่รถที่เข้าสู่ช่องชำระเงินมีทางออกเพียงทางเดียว คือมีจำนวนหน่วยบริการเพียงหน่วยเดียว แต่ในความเป็นจริงของบริเวณหน้าด่านชำระเงินจะมีจำนวนช่องทางเข้าสู่ช่องบริการได้หลายทาง ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ ในกรณีที่แบบ M/M/1 (ทั้ง M/M/1/ ∞ และ M/M/1/K) และ M/M/C/K

แบบจำลอง M/M/1/∞

แถวคอยแบบ M/M/1 จะมีอัตราการเข้าใช้บริการเป็นแบบพัวซอง, อัตราการให้บริการเป็นแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล, มี 1 server, ไม่จำกัดขนาดของระบบและมีรูปแบบการบริการเป็นแบบ FCFS



รูปที่ 7 การเปลี่ยนสถานะของแถวคอยแบบ M / M / 1

แบบจำลอง M/M/1/K

แถวคอยแบบ M/M/1/K จะมีอัตราการเข้าใช้บริการเป็นแบบพัวซอง อัตราการให้บริการเป็นแบบ Exponential มี 1 server จำกัดขนาดของระบบเท่ากับ K และมีรูปแบบการบริการเป็นแบบ FCFS ขนาดจำกัดเท่ากับ K คือจะยอมให้มีจำนวนผู้ใช้บริการอยู่ในระบบได้มากที่สุดเท่ากับ K

แบบจำลอง M/M/C/K

แถวคอยแบบ M/M/C/K จะมีลักษณะที่สำคัญของแบบจำลองคือ อัตราการเข้ามารับบริการมีการแจกแจงแบบพัวซอง เวลาที่ให้บริการมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ระบบบริการเป็นแบบมาก่อนได้รับบริการก่อน ความยาวแถวคอยไม่จำกัด จำนวนประชากรไม่จำกัด มีหน่วยบริการมากกว่า 1 หน่วย และมีหนึ่งขั้นตอน อัตราการเข้ามารับบริการน้อยกว่าอัตราการให้บริการรวม

กระบวนการแบบจำลองปัญหา

แม้ว่า การจำลองแบบปัญหาไม่จำเป็นต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาเสมอไป แต่การใช้แบบจำลองปัญหาในปัจจุบันมักใช้กับปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนจึงต้องอาศัยคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยคำนวณหาข้อมูลต่างๆที่ต้องการสำหรับการ วิเคราะห์หาวิธีการแก้ปัญหา ขั้นตอนต่างๆต่อไปนี้ เป็นข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินการจำลองแบบปัญหาที่ใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ

1. การตั้งปัญหาและการให้คำจำกัดความของระบบงาน (Problem Formulation and System Definition) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการจำลองแบบปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาระบบ การกำหนดขอบเขต ข้อจำกัดต่างๆและวิธีการวัดผลของระบบงาน
2. การสร้างแบบจำลอง (Model Formulation) จากลักษณะของระบบงานที่จะต้องทำการศึกษา เขียนแบบจำลองที่สามารถอธิบายพฤติกรรมของระบบงานตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา
3. การจัดเตรียมข้อมูล (Data Preparation) วิเคราะห์หาข้อมูลต่างๆที่จำเป็นสำหรับแบบจำลองและจัดเตรียมข้อมูลให้อยู่ใน รูปแบบที่จะนำไปใช้งานกับแบบจำลองได้
4. การแปรรูปแบบจำลอง (Model Translation) แปลงแบบจำลองไปอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
5. การทดสอบความถูกต้อง (Validation) เป็นการวิเคราะห์เพื่อช่วยให้ผู้เขียนและผู้ใช้แบบจำลองมั่นใจว่าแบบจำลอง ที่ได้นั้น สามารถใช้แทนระบบงานจริงตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้
6. การออกแบบการทดลอง (Strategic Planning) เป็นการออกแบบการทดลองที่ทำให้แบบจำลองสามารถให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ หาผลลัพธ์ตามที่ต้องการ
7. การวางแผนการใช้งานแบบจำลอง (Tactical Planning) เป็นการวางแผนว่าจะใช้งานแบบจำลองในการทดลองอย่างไร จึงจะได้ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ผลเพียงพอ (ด้วยระดับความเชื่อมั่นในผลการวิเคราะห์ที่เหมาะสม) ความแตกต่างระหว่างขั้นตอนนี้กับขั้นตอนการออกแบบการทดลองมีอยู่ว่า ใน การออกแบบการทดลองเป็นแต่เพียงการบอกเงื่อนไขของการทดลอง ส่วนขั้นตอนนี้เป็นการบอกว่า

จะต้องดำเนินการทดลองตามเงื่อนไขดังกล่าวนี้ ครั้งจึงจะได้จำนวนข้อมูลที่เหมาะสม กล่าวคือ ได้รับความ
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ยอมรับได้ในราคาที่เหมาะสม

8. การดำเนินการทดลอง (Experimentation) เป็นการคำนวณหาข้อมูลต่างๆที่ต้องการและความไวของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากแบบจำลอง
9. การตีความผลการทดลอง (Interpretation) จากผลการทดลอง ตีความว่าระบบงานจริงมีปัญหาอย่างไร และการแก้ปัญหาจะได้ผลอย่างไร
10. การนำไปใช้งาน (Implementation) จากผลการทดลอง เลือกวิธีการที่จะแก้ปัญหาได้ดีที่สุดไปใช้กับระบบงานจริง
11. การจัดทำเป็นเอกสารการใช้งาน (Documentation) เป็นการบันทึกกิจกรรมในการจัดทำแบบจำลอง โครงสร้างของแบบจำลอง วิธีการใช้งานและผลที่ได้จากการใช้งาน เพื่อประโยชน์สำหรับผู้ที่จะนำแบบจำลองไปใช้งาน และเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแบบจำลองเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงระบบ

การจำลองระบบด้วยเทคนิคมอนเตคาร์โล (Monte Carlo)

ในปัญหานี้ต้องใช้การจำลองแบบปัญหาทั่วไป โดยเฉพาะในการจำลองแบบปัญหาซึ่งแบบจำลองสามารถแทนองค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้วยค่าเชิงปริมาณ โดยปกติข้อมูลเชิงปริมาณจะมีค่าไม่แน่นอน ดังนั้นจึงเป็นปัญหาว่าในการคำนวณนั้นเราจะใช้ค่าใดจึงจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองใกล้เคียงกับผลลัพธ์ที่ได้จากระบบงานจริง วิธีการก็คือค่าเชิงปริมาณที่ใส่เข้าไปต้องมีลักษณะที่ไม่แน่นอนเหมือนกับลักษณะข้อมูลจริง ซึ่งเทคนิคที่นิยมใช้ในการแก้ปัญหาลักษณะความไม่แน่นอนเชิงปริมาณก็คือเทคนิคมอนเตคาร์โล (Monte Carlo) เทคนิคมอนเตคาร์โล คือเทคนิคในการสร้างข้อมูลโดยใช้ตัวเลขที่สุ่มขึ้นมาและความน่าจะเป็นที่เหมาะสม ตัวเลขสุ่มที่ใช้อาจได้จากตารางตัวเลขสุ่ม (Random Numbers Table) ส่วนค่าความน่าจะเป็นสะสมคือค่าความน่าจะเป็นสะสมของข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งอาจได้มาจากข้อมูลในอดีตหรือการทดลองหรือจากลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็น

ขั้นตอนการจำลองระบบด้วยเทคนิคมอนเตคาร์โล

การจำลองระบบด้วยเทคนิคมอนเตคาร์โลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สร้างตารางความน่าจะเป็นของข้อมูล
2. คำนวณหาค่าความน่าจะเป็นสะสมของข้อมูล
3. เลือกช่วงของตัวเลขสุ่ม (Random Number) มาแทนค่าความน่าจะเป็นสะสม
4. คำนวณค่าตัวเลขสุ่มด้วยคอมพิวเตอร์ หรือจากตารางตัวเลขสุ่ม
5. อ่านค่าตัวเลขสุ่มจากข้อ 4. ว่าตรงกับค่าความน่าจะเป็นสะสมของข้อมูลตัวใด ซึ่งคือข้อมูลที่ต้องการ
6. ทำซ้ำข้อ 4. และ ข้อ 5. จนกว่าจะได้ข้อมูลมากเท่าที่ต้องการ

ประโยชน์ของการใช้เทคนิคมอนเตคาร์โล

1. สามารถประยุกต์ใช้ได้หลายรูปแบบการเข้ารับบริการ โดยไม่จำกัดอยู่แค่รูปแบบมาก่อนรับบริการก่อน (FCFS)
2. อัตราการเข้าใช้บริการและการให้บริการ ไม่จำเป็นต้องมีรูปแบบการกระจายแบบพัวซอง, เอ็กซ์โปเนนเชียล หรือ เออร์แลงก์ เท่านั้น
3. เทคนิคมอนเตคาร์โลสามารถแก้ปัญหาในเรื่อง station-to-station queuing ได้ง่ายกว่าการแก้ปัญหาเชิงพีชคณิต
4. สามารถแก้ปัญหาลักษณะความไม่แน่นอนของค่าเชิงปริมาณทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองใกล้เคียงกับผลลัพธ์ที่ได้จากระบบงานจริง

10. เอกสารอ้างอิง (reference) ของโครงการวิจัย

1. ญัฎฐพันธ์ เซอร์นันท์ และคณะ. การวิเคราะห์เชิงปริมาณทางธุรกิจ. กรุงเทพฯ: หจก.ธรรมการพิมพ์, 2545.
2. Gross Donald & Harris Carl M., Fundamentals of Queuing Theory, New York: John Wiley & Sons., 1974
3. Panico, Joseph A., Queuing Theory: a study of waiting lines for business, Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc., 1969
4. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, การจำลองแบบปัญหา SIMULATION, Online available: http://onknow.blogspot.com/2005/03/blog-post_7899.html

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เช่น การเผยแพร่ในวารสาร จดสิทธิบัตร ฯลฯ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดดูคำชี้แจงเพิ่มเติม)

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ กรมทางหลวง และการทางพิเศษ สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้ มาประยุกต์ใช้เพื่อจัดตำแหน่งและจำนวนของจุดเก็บค่าผ่านทางพิเศษ เพื่อลดความยาวของแถวรถที่รอจ่ายเงิน บริเวณหน้าจุดเก็บเงินของทางหลวงพิเศษ

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

ผลการวิจัยจะสรุปในรูปแบบรายงาน และแผ่นซีดีมอบให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมทางหลวง การทางพิเศษแห่งประเทศไทย นอกจากนั้นยังเพื่อให้ผลการวิจัยเผยแพร่ไปยังกลุ่มของนักวิชาการและผู้อ่านทั่วไป โดยการเขียนบทความทางวิชาการ 1 บทความ

13. วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

- 13.1 ศึกษาและรวบรวมผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ปัญหาเรื่องแถวคอยของการให้บริการช่องชำระเงินค่าผ่านทาง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- 13.2 ทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพของบริเวณหน้าด่านเก็บเงินค่าผ่านทาง และคุณลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการ
- 13.3 ศึกษาพฤติกรรม การแจกแจง ลักษณะของผู้เข้าใช้บริการ ประเภทของรถ สัดส่วน และลักษณะของยานพาหนะ รวมทั้งพยากรณ์ปริมาณจราจรที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
- 13.4 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้วิเคราะห์ความสามารถในการรองรับปริมาณผู้ให้บริการของด่านเก็บค่าผ่านทาง ที่แปรผันตามการออกแบบจำนวนช่องชำระเงินค่าผ่านทาง และการกำหนดตำแหน่งของชนิดตู้ที่ให้บริการ ทั้งในระบบ Manual และ ระบบ ETC
- 13.5 พัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ (Computer Model) ให้สามารถวิเคราะห์ผลได้สอดคล้องกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- 13.6 วิเคราะห์ผลกระทบทางด้านการจราจร ของการปรับเปลี่ยนช่องชำระเงินค่าผ่านทาง จาก ระบบ Manual อย่างเดียว เป็นการใช้ระบบ ETC ร่วมกับ ระบบ Manual และกำหนดเป็นจำนวนช่องให้บริการและผังการวางตำแหน่งของช่องให้บริการที่มีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่การลดระยะเวลารอคอย เพื่อให้แถวคอยสั้นที่สุด และมีระดับการให้บริการในแง่ของ V/C
- 13.7 สรุปผลลัพธ์และเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ เพื่อเผยแพร่ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และตีพิมพ์วารสารทางวิชาการ

14. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (ให้ระบุขั้นตอนอย่างละเอียด)

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการปี พ.ศ.2555 (ต.ค 2554- 30 ก.ย. 2555)											
	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.
1. ศึกษาและรวบรวมผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ	←	→										
2. ศึกษาลักษณะทางกายภาพของบริเวณหน้าด่านเก็บเงินค่าผ่านทาง			←	→								
3. ศึกษา การแจกแจง ลักษณะของผู้เข้าใช้บริการ ประเภทของรถ สัตว์ส่วน และลักษณะของยานพาหนะ รวมทั้งพยากรณ์ปริมาณจราจรที่จะเกิดขึ้นในอนาคต					←	→						
4. การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้วิเคราะห์ความสามารถในการรองรับปริมาณผู้ใช้บริการของด่านเก็บค่าผ่านทาง ทั้งในระบบ Manual และ ระบบ ETC								←	→			
5. พัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ (Computer Model)								←	→			
6. วิเคราะห์ผลกระทบทางด้าน การจราจร									←	→		
7. สรุปผลลัพธ์และเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ นำเสนอผลงาน												←

15. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย (อุปกรณ์การวิจัย, โครงสร้างพื้นฐาน ฯลฯ) ระบุเฉพาะปัจจัยที่ต้องการเพิ่มเติม
-ไม่มี-

16. งบประมาณของโครงการวิจัย

16.1 รายละเอียดงบประมาณการวิจัย (เฉพาะปีที่เสนอขอ) จำแนกตามงบประมาณประเภทต่าง ๆ

รายการค่าใช้จ่าย	งบประมาณที่เสนอ (บาท)
1. ค่าจ้างชั่วคราว - ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยระดับปริญญาตรีสายวิศวกรรมศาสตร์ (1 คน x 12,000 บาท x 12 เดือน)	144,000
2. ค่าตอบแทน ค่าใช้สอย ค่าวัสดุ - ค่าตอบแทน (ค่าจ้างเก็บข้อมูลภาคสนาม, ค่าเบี้ยเลี้ยง) - ค่าใช้สอย (ค่าที่พัก,ค่าเช่ารถ, ค่าถ่ายเอกสาร, ค่าน้ำมัน, อื่นๆ) - ค่าวัสดุสิ้นเปลือง (หมึกพิมพ์, กระดาษ A4, แผ่น CD, เครื่องเขียน) - ค่าจัดทำรายงาน	100,000 10,000 10,000 6,000
รวม	270,000

(สองแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

16.2 รายละเอียดงบประมาณที่เสนอขอในปีต่อ ๆ ไป แยกตามหมวดเงินประเภทต่าง ๆ แต่
ละปิดลดการวิจัย (เฉพาะกรณีเป็นโครงการวิจัยต่อเนื่อง)

-ไม่มี-

16.3 งบประมาณที่ได้รับจัดสรรในแต่ละปีที่ผ่านมา (กรณีเป็นโครงการวิจัยต่อเนื่อง)

-ไม่มี-

17. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ (โปรดดูคำชี้แจงเพิ่มเติม)

แบบจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Simulation computer) ที่ ช่วยในการจำลองสภาพจราจรจาก การ
ออกแบบและปรับเปลี่ยนการจัดตำแหน่งและจำนวนของจุดเก็บค่าผ่านทาง ในการพยากรณ์ความยาวแถวคอย
บริเวณหน้าจุดเก็บค่าผ่านทาง และประเมินประสิทธิภาพของเครื่องเก็บค่าผ่านทางอัตโนมัติ (G)

18. โครงการวิจัยต่อเนื่องปีที่ 2 ขึ้นไป

18.1 คำรับรองจากหัวหน้าโครงการวิจัยว่าโครงการวิจัยได้รับการจัดสรรงบประมาณจริงใน
ปีงบประมาณที่ผ่านมา

-ไม่มี-

18.2 โปรดระบุโครงการวิจัยนี้อยู่ระหว่างเสนอขอของบประมาณจากแหล่งเงินทุนอื่น
หรือเป็นการวิจัยต่อยอดจากโครงการวิจัยอื่น (ถ้ามี)

-ไม่มี-

18.3 รายงานความก้าวหน้าของโครงการวิจัย (แบบ ต-1ข/ด)

-ไม่มี-

19. ชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)

-ไม่มี-

(ลายเซ็น) รณธิดา บณฺทาว
(นางสาวรุ่งอรุณ บุญถ่าน)
ผู้ร่วมโครงการวิจัย
วันที่ 31 เดือน ๓.๐. พ.ศ. ๖4

(ลายเซ็น) สนพจน์ สุอังคะ
(นายสนณรงค์ สุอังคะ)
ผู้ร่วมโครงการวิจัย
วันที่ 31 เดือน ๓.๐. พ.ศ. ๖4

(ลายเซ็น) 
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิฒนวงศ์ รัตนวรราช)
ผู้ร่วมโครงการวิจัย
วันที่ 31 เดือน ๓.๐. พ.ศ. ๖4

(ลายเซ็น) พณณกร สิริวัฒ
(นางกาญจน์กรรณ สุอังคะ)
หัวหน้าโครงการวิจัย
วันที่ 31 เดือน ๓.๐. พ.ศ. ๖4

(ลายเซ็น) 
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิฒนวงศ์ รัตนวรราช)
หัวหน้าสาขาวิชา
วันที่ 31 เดือน ๓.๐. พ.ศ. ๖4

(ลายเซ็น) ก. กิตติเทพ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ เฟื่องขจร)
หัวหน้าสถานวิจัย
วันที่ 31 เดือน ๓.๐. พ.ศ. ๖4

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย (ต้องระบุประวัติคณะผู้วิจัย / ที่ปรึกษาโครงการฯ ครบทุกคน)

1. หัวหน้าโครงการ

ชื่อ - สกุล นางกาญจน์กรรณ สุธังคะ

หมายเลขประจำตัวประชาชน 3 3199 00060 65 4

วัน เดือน ปีเกิด 19 ตุลาคม 2520

ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. 2541

ระดับปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2547

ทุนการศึกษา

ทบวงมหาวิทยาลัย ปีงบประมาณ 2545

ทุนวิจัย การประยุกต์ใช้ระบบตัวโดยสารอัตโนมัติและระบบ RFID เพื่อการจัด
ตารางเวลาเดินรถโดยสารประจำทาง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2549

ประวัติการทำงาน นักวิเคราะห์การขนส่ง (Transport Analyst)

แผนก Supply Chain Planning and Development

บริษัท เอก - ชัย ดิสทริบิวชั่น จำกัด พ.ศ.2547-2548

ผู้ช่วยสอนและวิจัย สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. 2544-2545

วิศวกรโยธา

บริษัทสมบูรณ์สุขจำกัด พ.ศ. 2542-2544

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โทร. 044-224261 e-mail: kankrong@sut.ac.th

ความเชี่ยวชาญพิเศษ การจัดตารางเวลาเดินรถโดยสารประจำทาง,

การวิเคราะห์สมการกำหนดการแข่งขัน

ผลงานตีพิมพ์ กาญจน์กรอง ปิยะไพร, 2547, แนวทางการจัดการเวลาเดินทางโดยสาร

ประจำทาง กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา, การประชุมเชิงวิชาการ

วิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 9

ส่วนที่ 2 ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ (ภาษาไทย) นาย สอนณรงค์ สุอังคะ
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Sonnarong Su-angka
หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3819900045430

ตำแหน่งปัจจุบัน วิศวกรขนส่ง

หน่วยงาน การทางพิเศษแห่งประเทศไทย
สำนักงานใหญ่จตุจักร
2380 ถ.พหลโยธิน แขวงเสนานิคม
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร. 0-25795380-9, 0-25620044, 0-29401199
e-mail: s_suangka@yahoo.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2547 วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
พ.ศ.2544 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

การวิเคราะห์แบบจัดลำดับคะแนน (Impact Score Techniques)
การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Binary Logit Model

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

วิศวกรขนส่ง โครงการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการท่าอากาศยานภายในประเทศ, กรมขนส่งทางอากาศ แล้วเสร็จปี พ.ศ. 2547
วิศวกรขนส่ง โครงการวิจัยคุณภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อรถประจำทางภายในจังหวัดระยอง, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ แล้วเสร็จปี พ.ศ.2548
วิศวกรขนส่ง โครงการสำรวจข้อมูลด้านการขนส่งและจราจรเพื่อจัดทำแผนแม่บทในเมืองภูมิภาค : จังหวัดลพบุรี, สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร แล้วเสร็จ ปี พ.ศ.2549
ผู้ช่วยวิจัย การประยุกต์ใช้ระบบตัวโดยสารอัตโนมัติและระบบ RFID เพื่อการจัดตารางเดินรถโดยสารประจำทาง, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1. ชื่อ และ นามสกุล รศ.ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห
(ภาษาอังกฤษ) Vatanavongs Ratanavaraha
เลขประจำตัวประชาชน 3-1101-02109-15-3
สัญชาติ ไทย เชื้อชาติ ไทย ศาสนา พุทธ
2. เกิดวันที่ 17 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2513 อายุ 41 ปี
เกิดที่ 141 หมู่ที่ 4 ถนน เทพารักษ์ ตำบล เทพารักษ์ อำเภอ เมือง จังหวัด สมุทรปราการ
3. สถานภาพสมรส โสด
4. ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 141 ม. 4 ซอย เทพารักษ์ 8 ถนน เทพารักษ์ ตำบล เทพารักษ์ อำเภอ เมือง จังหวัด สมุทรปราการ รหัสไปรษณีย์ 10270 โทรศัพท์ 02-394-0189, 02-758-4321, 081-6300-692
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมขนส่ง
(ภาษาอังกฤษ) Suranaree University of Technology (ภาษาอังกฤษ) Associate Professor
ที่ตั้งสำนักงาน เลขที่ 111 ถ. มหาวิทยาลัย อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000 โทร. 044-22-4171
โทรสาร 044-22-4608
6. ความเชี่ยวชาญ การตรวจสอบอาคาร, ความปลอดภัยทางด้านการขนส่ง, การศึกษาผลกระทบทางการจราจร, การประเมินมูลค่าทรัพย์สิน, วิศวกรรมสำรวจ
7. สมาคมวิชาชีพ
 - กรรมการสมาคมวิทยาการจราจรและขนส่งแห่งประเทศไทย (พศ. 2544 – 2546)
 - อนุกรรมการสาขาวิศวกรรมจราจรและขนส่ง (สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย) (พศ. 2545 – 2546)
 - ภาควิชาวิศวกรรม (ภย. 15479) ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการควบคุมการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม (ก.ว.)
 - อนุกรรมการฝ่ายจัดหาทุนสมาคมนักประเมินอิสระไทย (พศ. 2547 – 2548)
 - ผู้ประเมินหลักชั้นวุฒิ เลขที่ วฒ. 038
 - ผู้ตรวจสอบอาคาร เลขที่ บ. 1635/2551
 - ผู้ประเมินหลักตามความเห็นชอบของ ก.ล.ต.
 - คณะอนุกรรมการกำหนดมาตรการด้านการสนับสนุนด้านเทคนิคการป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติของจังหวัด กรุงเทพมหานคร (พศ. 2548 – 2549)
 - คณะทำงานสนับสนุนวิชาการการดำเนินงานป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุทางถนน ในจังหวัดน่าน (พศ. 2548 – ปัจจุบัน)
 - กรรมการสมาคมวิทยาการจราจรและขนส่งแห่งประเทศไทย (พศ. 2552 – ปัจจุบัน)
8. วุฒิการศึกษา
 - วศ.บ. (โยธา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พศ. 2535)
 - M Eng. (Transportation Engineering), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (A.I.T) (พศ. 2538)
 - Ph.D. (Transportation Engineering), Vanderbilt University (พศ. 2542)

9. ประสบการณ์ในการทำงาน

- รับผิดชอบงานด้านการวิจัยและห้องปฏิบัติการของคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีปทุม (พศ. 2544 – 2546)
- รับผิดชอบงานสอนดังรายวิชาต่อไปนี้
 - วิศวกรรมขนส่ง (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, มหาวิทยาลัยศรีปทุม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (โกลกิงวล))
 - วิศวกรรมการทาง (มหาวิทยาลัยศรีปทุม)
 - วิศวกรรมสำรวจ (มหาวิทยาลัยศรีปทุม)
 - ปฏิบัติการวิศวกรรมสำรวจ (มหาวิทยาลัยศรีปทุม)
 - ปฏิบัติการสำรวจภาคสนาม (มหาวิทยาลัยศรีปทุม)
 - หลักสถิติและคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ทางธุรกิจ (มหาวิทยาลัยศรีปทุม)
 - บัญชีและการบริหารการเงิน (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)
 - การพัฒนาอสังหาริมทรัพย์และการลงทุน (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)
 - การจัดการด้านโลจิสติกส์ด้านการขนส่ง (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)
 - การวางแผนและการออกแบบระบบขนส่งมวลชน (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)
 - การจัดการทางวิศวกรรม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)
 - Transportation Economics (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)
 - Financial Management (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)
 - Advanced Traffic Engineering (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)

โครงการด้านการจราจรและการขนส่ง

- โครงการ Identification of Causative Highway Accident Factors (พศ. 2540 – 2542)
ทำหน้าที่หัวหน้าโครงการ รับผิดชอบการหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุของถนนในมลรัฐ Tennessee
- โครงการ Prisoner Transport Project (พศ. 2540 – 2542)
ทำหน้าที่วิศวกรโครงการ รับผิดชอบงานทางด้านการออกแบบแผนที่ ฐานข้อมูล และการเชื่อมโยงระบบ GIS (Geographic Information System) และ GPS (Global Positioning System) ของการเคลื่อนย้ายนักโทษภายในประเทศสหรัฐอเมริกา
- โครงการ Intelligence of Transportation System (ITS) of Nashville (พศ. 2540 – 2542)
ทำหน้าที่วิศวกรโครงการ รับผิดชอบงานทางด้านการออกแบบแผนที่ ฐานข้อมูล และการเชื่อมโยงระบบ GIS (Geographic Information System) และ GPS (Global Positioning System) ของระบบการขนส่งอัจฉริยะภายในเมือง Nashville ประเทศสหรัฐอเมริกา
- โครงการ การหาดันเหตุของการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วน-กรณีศึกษาของประเทศไทย (พศ. 2543 – 2544)

ทำหน้าที่หัวหน้าโครงการ รับผิดชอบการหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุของทางด่วนเฉลิมมหานคร

- โครงการทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองสาย อ. บ้านโป่ง – กาญจนบุรี (พศ. 2544 – 2545)
ทำหน้าที่วิศวกรขนส่ง รับผิดชอบงานทางด้านการพัฒนาแบบจำลองการจราจรเพื่อคาดการณ์ปริมาณการ
เดินทางในอนาคตของโครงการทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองสาย อ. บ้านโป่ง – กาญจนบุรี
- โครงการ การศึกษาการเกิดและการสิ้นสุดการเดินทางของร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ในเขตกรุงเทพมหานคร
(พศ. 2544 – 2545)
ทำหน้าที่หัวหน้าโครงการ รับผิดชอบการหาจุดอันตรายต่อการเกิดอุบัติเหตุบริเวณจุดกลับรถ ใน
กรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงรวมทั้งเสนอแนะแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม
- โครงการออกแบบเส้นทางการจราจรภายใน (Traffic flow) และป้ายจราจร (Traffic sign)โครงการเซ็นทรัล
ภูเก็ต เฟสติวัล (พศ. 2545)
ทำหน้าที่หัวหน้าโครงการ รับผิดชอบงานทางด้านการออกแบบเส้นทางการจราจรภายใน รวมทั้งป้ายจราจร
ภายในโครงการเซ็นทรัลภูเก็ต เฟสติวัล
- โครงการ The Inter-modal Services Integration for The Improvement of Mobility, Accessibility,
Sustainability and livelihood for Bangkok Metropolitan Region (BMR) and Surrounding Area (พ.ศ.
2547 - 2549)
ทำหน้าที่วิศวกรขนส่ง รับผิดชอบงานทางด้านการศึกษาการเดินทางเชื่อมต่อของระบบการขนส่งสาธารณะ
ในกรุงเทพมหานคร
- โครงการออกแบบเส้นทางหลบภัยจากคลื่นยักษ์สึนามิบริเวณหาดกมลา จังหวัดภูเก็ต (พศ. 2548 – 2549)
ทำหน้าที่วิศวกร รับผิดชอบงานทางด้านการออกแบบเส้นทางหลบภัยจากคลื่นยักษ์สึนามิ รวมทั้งป้ายบอกทาง
เพื่อนำผู้อพยพไปยังสถานที่ปลอดภัยด้วย
- โครงการ The Study of Traffic Accident Costs in Thailand (พศ. 2548 – 2550)
ทำหน้าที่ Assistant Accident Costing Model Team รับผิดชอบการหามูลค่าของการเกิดอุบัติเหตุ
- โครงการ การพิสูจน์จุดอันตรายต่อการเกิดอุบัติเหตุบริเวณถนนรามอินทรา และถนนแจ้งวัฒนะ (พศ. 2549
– 2550)
ทำหน้าที่หัวหน้าโครงการ รับผิดชอบการหาจุดอันตรายต่อการเกิดอุบัติเหตุบริเวณถนนรามอินทรา และถนน
แจ้งวัฒนะ
- โครงการ การศึกษาปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของจังหวัดด้านระบบคมนาคมขนส่งและ
การจราจรในเขตจังหวัดสมุทรปราการ (พศ. 2549 – 2550)
ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมขนส่ง รับผิดชอบการศึกษาปัญหาด้านระบบคมนาคมขนส่งและ
การจราจรในเขตจังหวัดสมุทรปราการและเสนอแนะการแก้ปัญหาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว
- โครงการสำรวจ ออกแบบ ปรับปรุงจุด/บริเวณเสี่ยงอันตรายเพื่อยกระดับความปลอดภัยถนนในความ
รับผิดชอบของกรมทางหลวงชนบท (ระยะที่ 1) (พศ. 2549 – 2550)
ทำหน้าที่วิศวกรโยธา รับผิดชอบการศึกษาปัญหาความปลอดภัยทางถนน รวมทั้งเสนอแนะแนวทางแก้ไขที่
เหมาะสม

- โครงการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอุบัติเหตุจราจรด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จังหวัดจันทบุรี (พศ. 2549 – 2550)
ทำหน้าที่หัวหน้าโครงการ รับผิดชอบการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอุบัติเหตุจราจรด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
- โครงการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอุบัติเหตุจราจรด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี (พศ. 2549 – 2550)
ทำหน้าที่หัวหน้าโครงการ รับผิดชอบการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอุบัติเหตุจราจรด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
- โครงการออกแบบรายละเอียด โครงการระบบขนส่งกรุงเทพมหานคร ช่วงบางรี – สมุทรปราการ และออกแบบโครงสร้างพื้นฐาน สิ่งอำนวยความสะดวก ด้านการจราจรที่เกี่ยวข้อง (พศ. 2550)
ทำหน้าที่วิศวกรขนส่ง รับผิดชอบในการวิเคราะห์และออกแบบแนวเส้นทางรถไฟและกสทรางเชื่อมต่อยานพาหนะระบบการเดินรถ ร่วมศึกษาและกำหนดมาตรฐานการออกแบบแนวเส้นทาง และร่วมจัดทำข้อกำหนดสำหรับงานส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- โครงการสำรวจ ออกแบบ ปรับปรุงจุด/บริเวณเสี่ยงอันตรายเพื่อยกระดับความปลอดภัยถนนในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงชนบท (ระยะที่ 2) (พศ. 2550 – 2551)
ทำหน้าที่วิศวกรโยธา รับผิดชอบการศึกษาปัญหาความปลอดภัยทางถนน รวมทั้งเสนอแนะแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม
- โครงการ การศึกษาความปลอดภัยบริเวณจุดกลับรถในกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง (พศ. 2550 – 2551)
ทำหน้าที่หัวหน้าโครงการ รับผิดชอบการหาจุดอันตรายต่อการเกิดอุบัติเหตุบริเวณจุดกลับรถ ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงรวมทั้งเสนอแนะแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม
- โครงการออกแบบรายละเอียดถนนฝั่งเมืองรวมสาย จ. จังหวัดชุมพร ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงชนบท (พศ. 2551)
ทำหน้าที่วิศวกรขนส่งและจราจร รับผิดชอบงานด้านการศึกษาวิเคราะห์ระบบและจัดทำแบบจำลองผู้โดยสารและการขนส่ง คาดการณ์อุปสงค์ในการเดินทางในอนาคต
- โครงการออกแบบรายละเอียดถนนฝั่งเมืองรวมสาย ฉ. จังหวัดนครราชสีมา ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงชนบท (พศ. 2551)
ทำหน้าที่วิศวกรขนส่งและจราจร รับผิดชอบงานด้านการศึกษาวิเคราะห์ระบบและจัดทำแบบจำลองผู้โดยสารและการขนส่ง คาดการณ์อุปสงค์ในการเดินทางในอนาคต
- โครงการออกแบบรายละเอียดถนนโลจิสติกส์ สาย ชอง 5 บ่อนไก่ จังหวัดชุมพร ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงชนบท (พศ. 2551)
ทำหน้าที่วิศวกรขนส่งและจราจร รับผิดชอบงานด้านการศึกษาวิเคราะห์ระบบและจัดทำแบบจำลองผู้โดยสารและการขนส่ง คาดการณ์อุปสงค์ในการเดินทางในอนาคต
- โครงการศึกษาความเหมาะสมให้เอกชนมีส่วนร่วมลงทุนในการดำเนินงานด้านขั้วน้ำหนักถาวรบนทางหลวงทั่วประเทศ (พศ. 2551)

ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญด้านงานบำรุงรักษาทาง รับผิดชอบงานด้านการศึกษาถึงผลกระทบของรถที่บรรทุกน้ำหนักเกิน รวมทั้งทำการเปรียบเทียบการจัดการด้านซึ่งน้ำหนักของประเทศไทยกับต่างประเทศ

- โครงการออกแบบรายละเอียดสำหรับโครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียวเข้มส่วนต่อขยายช่วงสะพานใหม่ - ลำลูกกา คลอง 4 (พ.ศ. 2551 – 2552)
ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญแบบจำลองผู้โดยสาร รับผิดชอบงานด้านการศึกษาวิเคราะห์ระบบและจัดทำแบบจำลองผู้โดยสารและการขนส่ง คำนวณการอุปสงค์ในการเดินทางในอนาคต และศึกษาวิเคราะห์ปริมาณผู้โดยสารและปริมาณจราจร
- โครงการจัดทำแนวทางและคู่มือการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติทางหลวง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2549 (พ.ศ. 2551 – 2552)
ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจราจร รับผิดชอบงานด้านการศึกษาทางด้านวิศวกรรมจราจรทางที่มีผลต่อพระราชบัญญัติทางหลวง
- โครงการศึกษาและจัดทำแผนแม่บท การพัฒนาโครงข่ายทางหลวงชนบท (ถนนชลประทาน) (พ.ศ. 2552)
ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจราจร รับผิดชอบงานด้านการศึกษาทางด้านวิศวกรรมจราจรและการขนส่งที่มีผลต่อโครงข่ายทางหลวงชนบท (ถนนชลประทาน)
- โครงการออกแบบรายละเอียดถนนฝั่งเมืองรวมสาย ข. จังหวัดกาญจนบุรี ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงชนบท (พ.ศ. 2552)
ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจราจร รับผิดชอบงานด้านการศึกษาวิเคราะห์ระบบและจัดทำแบบจำลองผู้โดยสารและการขนส่ง คำนวณการอุปสงค์ในการเดินทางในอนาคต
- โครงการออกแบบรายละเอียดถนนโลจิสติกส์ สาย 4011 จังหวัดตราด ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงชนบท (พ.ศ. 2552)
ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมจราจร รับผิดชอบงานด้านการศึกษาวิเคราะห์ระบบและจัดทำแบบจำลองผู้โดยสารและการขนส่ง คำนวณการอุปสงค์ในการเดินทางในอนาคต
- โครงการศึกษาและพัฒนากลไกการติดตามประเมินผลการสวมหมวกนิรภัยของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ในจังหวัดนครปฐม (พ.ศ. 2552 – 2553) (มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ งบประมาณ 603,000 บาท)
ทำหน้าที่หัวหน้าโครงการ รับผิดชอบงานพัฒนากลไกการติดตามประเมินผลการสวมหมวกนิรภัย
- โครงการวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐานในการใช้งาน Rumble Strips (พ.ศ. 2552 – 2553) (กรมทางหลวง งบประมาณ 495,000 บาท)
ทำหน้าที่หัวหน้าโครงการ รับผิดชอบงานทดสอบ วิเคราะห์ และสรุปผลการใช้งานของ Rumble Strips
- โครงการวิจัยกฎหมายจราจรทางบก (พ.ศ. 2552 – 2553) (สสส งบประมาณ 10,000,000 บาท)
ทำหน้าที่นักวิจัย รับผิดชอบงานวิจัยทางด้านวิศวกรรมจราจรเพื่อกำหนดในกฎหมายจราจรทางบก
- โครงการศึกษาความเหมาะสมและจัดทำแผนปฏิบัติการการใช้พลังงานทดแทนสำหรับเครื่องจักรกลของกรมทางหลวง (พ.ศ. 2552 – 2553) (กรมทางหลวง งบประมาณ 5,200,000 บาท)
ทำหน้าที่รองหัวหน้าโครงการ/ผู้เชี่ยวชาญด้านประเมินราคา รับผิดชอบงานด้านการศึกษาความเหมาะสมของการใช้พลังงานทางเลือกรวมทั้งศึกษาถึงความคุ้มค่าของโครงการ
- โครงการวิจัยการจัดการความปลอดภัยบริเวณโรงเรียนพื้นที่ศึกษาในจังหวัดสิงห์บุรี (พ.ศ. 2553)

(มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ งบประมาณ 250,000 บาท)

ทำหน้าที่หัวหน้าโครงการ รับผิดชอบงานจัดการความปลอดภัยบริเวณโรงเรียน

- โครงการศึกษาสำรวจข้อมูลด้านการขนส่งและจราจรเพื่อจัดทำแผนแม่บทในเมืองภูมิภาค : จังหวัดสุราษฎร์ธานี (พ.ศ. 2553) (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข) งบประมาณ 2,500,000 บาท)
ทำหน้าที่นักวางแผนการขนส่ง/วิศวกรขนส่ง รับผิดชอบงานด้านการวางแผนการขนส่งและการจราจร

การศึกษาผลกระทบทางการจราจร

โครงการที่ดำเนินการร่วมกับ บ. STAMMER TRANSPORTATION ENGINEERING, INC. (พ.ศ.2540 - 2542) ประกอบไปด้วย

- โครงการ Avalon Subdivision, TN, USA
- โครงการ Whittington Creek Subdivision, TN, USA
- โครงการ Hickory West Subdivision, TN, USA

โครงการที่ดำเนินการร่วมกับ บ.เอส ที เอส เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด (พ.ศ.2544-ปัจจุบัน) ประกอบไปด้วย

- โครงการห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลภูเก็ต เฟสติวัล อ.เมือง จังหวัดภูเก็ต
- โครงการเซ็นทรัล เฟสติวัล พัทยา จ.ชลบุรี
- โครงการห้างบิ๊กซี สาขาราชดำริ ถนนราชดำริ กรุงเทพมหานคร
- โครงการห้างบิ๊กซี สาขาติวานนท์ กรุงเทพมหานคร
- โครงการห้างบิ๊กซี สาขาดาวคะนอง กรุงเทพมหานคร
- โครงการห้างบิ๊กซี สาขาสะพานควาย กรุงเทพมหานคร
- โครงการห้างบิ๊กซี สาขานครสวรรค์ อ.เมือง จ.นครสวรรค์
- โครงการ Index Living Mall จังหวัดภูเก็ต
- โครงการสุขุมวิท คอมเพล็กซ์ ซอยสุขุมวิท35 ถนนสุขุมวิท กรุงเทพมหานคร
- โครงการโรงแรมแชงกรีล่า ถนนช้างคลาน จังหวัดเชียงใหม่
- โครงการเซ็นทรัลภูเก็ต กระบี่บีชรีสอร์ท จ.ภูเก็ต
- โครงการปาร์คสวนพลู ในซอยสวนพลู กรุงเทพมหานคร
- โครงการห้องชุดเพื่อการพักอาศัยขนาดใหญ่โนเบิล ออรา ซอยทองหล่อ กรุงเทพมหานคร
- โครงการที่พักอาศัยขนาดใหญ่ โครงการโนเบิลเฮาส์สุขุมวิท36 ถนนสุขุมวิท กรุงเทพมหานคร
- โครงการนราธิวาส คอนโด ถนนนราธิวาส ราชนครินทร์ กรุงเทพมหานคร
- โครงการโรงแรมเซ็นทรัลเวิลด์ ภายในพื้นที่ของเซ็นทรัลเวิลด์พลาซ่า ถนนราชดำริและถนนพระรามที่1 กรุงเทพมหานคร

- โครงการที่พักอาศัยขนาดใหญ่ ไทมรีเจนท์ บริเวณถนนรัชดาภิเษกติดกับถนนพระรามที่9

โครงการที่ดำเนินการร่วมกับ ERM Siam, Co Ltd. (พ.ศ.2545-ปัจจุบัน) ประกอบไปด้วย

- โครงการโรมนด์ทาวเวอร์ เป็นอาคารที่พักอาศัยขนาดใหญ่พร้อมสำนักงานบนถนนรัชดาภิเษก ใกล้ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์
- โครงการรอยัลมณีนยา เป็นอาคารที่พักอาศัยขนาดใหญ่พร้อมสำนักงานบนถนนเพลินจิต
- โครงการรอยัลราชดำริ เป็นอาคารที่พักอาศัยขนาดใหญ่พร้อมสำนักงานถนนราชดำริ
- โครงการคอลลัมท์ ทาวเวอร์ เป็นอาคารที่พักอาศัยขนาดใหญ่พร้อมสำนักงานบนถนนรัชดาภิเษก
- โครงการก่อสร้างอาคารอยู่อาศัยภายในโรงเรียนนานาชาติฮาร์โรว์ (Harrow International School) ภายในซอยโกสุมรวมใจ เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร
- โครงการ South Sathorn เป็นโครงการเพื่อการพักอาศัยขนาดใหญ่ โดยตั้งอยู่บนถนนสาทร บริเวณซอยสาทร7
- โครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัยขนาดใหญ่ Mccanna บนถนนพญาไท
- โครงการก่อสร้างอาคารพาณิชย์ สำหรับกลุ่มลูกค้าอุตสาหกรรม (บริษัท มั่นยิ่ง จำกัด และบริษัท กังวาล เท็กซ์ไทล์ จำกัด) จังหวัดราชบุรี

งานด้านการประเมินมูลค่าทรัพย์สิน

รับผิดชอบงานโดยเป็นผู้ประเมินหลักชั้นวุฒิในการประเมินมูลค่าทรัพย์สินหลายประเภท เช่น

- ที่ดินเปล่า
- บ้านพักอาศัย
- สนามกอล์ฟ
- อาคารสำนักงานขนาดใหญ่
- อาคารที่พักอาศัยขนาดใหญ่
- สัญญาเช่าต่างๆ
- เครื่องจักรกล

10. บทความและเอกสารทางวิชาการ

- Chen J.H., Yamploy K. and Ratanavaraha V. (1996). "Modal Choice Model between car and bus a case study of Thailand", the Journal of Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 1, pp. 681.

- วัฒนวงศ์ รัตนวราห. (2543). "การหาต้นเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ", การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 6, เพชรบุรี.
- วัฒนวงศ์ รัตนวราห. (2544). "การหาต้นเหตุของการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วน กรณีศึกษาของประเทศไทย", กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2544.
- Ratanavaraha V. (2001). "How Causative Highway Accident Factors Vary as Different Identification of Hazardous Location Methods", Proceeding of the 3rd Regional Symposium on Infrastructure Development in Civil Engineering RSID-3, Tokyo, Japan.
- Ratanavaraha V. (2001). "Identification of Hazardous Location", Proceeding of the 4th SEA Regional Conference on Higher Engineering Education Network, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Ratanavaraha V. and Pawan P. (2002). "Prediction on Accident Factors of the Expressway System in Thailand", Proceeding of the 9th World Congress on Intelligent Transportation Systems, Chicago, Illinois.
- วัฒนวงศ์ รัตนวราห. (2545). "สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนเฉลิมมหานคร", การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10, ขอนแก่น.
- Ratanavaraha V. and Ampray C. (2003). "Causative Highway Accident Factors of the Expressway System in Thailand", the Journal of Eastern Asia Society for Transportation Studies.
- วัฒนวงศ์ รัตนวราห และ ชิษณุ อัมพรายน. (2548). "การศึกษาการเกิดและการดึงดูดการเดินทางของร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ในเขตกรุงเทพมหานคร", การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10, ชลบุรี.
- Ratanavaraha V. and Ampray C. (2005). "A Predictive Trip Generation Model for Hypermarkets in Bangkok", Proceeding of the 4th Asia Pacific Conference on Transportation and Environment, Xi'An, China.
- วัฒนวงศ์ รัตนวราห และ ชิษณุ อัมพรายน. (2550). "การพิสูจน์จุดอันตรายต่อการเกิดอุบัติเหตุบริเวณถนนรามอินทราและถนนแจ้งวัฒนะ". การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 12, พิษณุโลก.
- Ratanavaraha V., Taneerananon P. and Thongchim P. (2007). "Travel Delay Cost Case Study : Khon Kaen Province, Thailand", Proceeding of the 5th Asia Pacific Conference on Transportation and Environment, Singapore.
- วัฒนวงศ์ รัตนวราห. (2551). "การศึกษาความปลอดภัยบริเวณจุดกลับรถในกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง", การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 13, ชลบุรี.
- วัฒนวงศ์ รัตนวราห. (2551). "การศึกษามูลค่าความล่าช้าในการเดินทางอันเนื่องมาจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของจังหวัด ลำปาง", การประชุม 10 ปีวิชาการแม่ฟ้าหลวง. 26-28 พ.ย. 51. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.
- Ratanavaraha V. (2009). "A Syudy of Safety at U-Turn in Bangkok and Surrounding Area", Proceeding of the 6th Asia Pacific Conference on Transportation and Environment, Shanghai, China.

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวรุ่งอรุณ บุญถ่าน หมายเลขประจำประชาชน 3300800339438
วัน/เดือน/ปีเกิด	29 กรกฎาคม 2517
วุฒิการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมขนส่ง) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 25 สิงหาคม 2541
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	93 หมู่ 15 ต.ตะเคียน อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา 30120
หมายเลขโทรศัพท์	08-0729-1959

ประวัติการทำงาน

2549-ปัจจุบัน	นักวิจัย หน่วยปฏิบัติการวิจัยพัฒนาและบริการวิชาการด้านวิศวกรรมโยธา (CRU) สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา
2548	ผู้ช่วยวิจัย โครงการศึกษาและพัฒนามาตรฐานการออกแบบทางจักรยาน แหล่งทุน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2548	ผู้ประเมินภายนอก หจก.ตะวันออกประเมินมาตรฐานการศึกษา อ. เมือง จ.ชลบุรี (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(องค์การมหาชน))
2546- ธ.ค. 2547	หัวหน้าฝ่ายผลิตและตรวจสอบคุณภาพ ห้างหุ้นส่วนจำกัดนครทองจอหอ อ. เมือง จ.นครราชสีมา 30000
2544-2545	วิศวกรการจราจรและจัดระบบฐานข้อมูล โครงการศึกษาจัดทำแผนแม่บทด้านการจราจรและขนส่งเมืองในภูมิภาคจังหวัดน่าน 2545 ศูนย์วิชาการจัดระบบการจราจรและการขนส่งเมืองภูมิภาค ภาคเหนือ แห่งที่ 2 มหาวิทยาลัยนเรศวร อ. เมือง จ.พิษณุโลก 65000
2542-2543	เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน ศูนย์วิชาการจัดระบบการจราจรและการขนส่งเมืองภูมิภาค ภาคตะวันออกเฉิยงเหนือ ตอนล่าง สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000
2543	วิศวกรการจราจร โครงการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานตามแผนแม่บทด้านการจราจรและการขนส่ง จังหวัดนครราชสีมา อุบลราชธานี และจังหวัดสุรินทร์
2541-2543	ผู้ช่วยวิศวกรการจราจร โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทด้านการจราจรและการขนส่งเมืองภูมิภาค ระยะที่ 5 จังหวัด ปราจีนบุรี
ความเชี่ยวชาญพิเศษ	-การขนส่งในระบบอุตสาหกรรม -การประเมินมาตรฐานการศึกษา

การเปิดบัญชีเงินฝากโครงการวิจัย

เอกสารประกอบสัญญาเลขที่ 18 /2555

โครงการวิจัยเรื่อง การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย

ชื่อบัญชี มทส.โครงการ ETC

เลขที่บัญชี 707 - 249395 - 6

ธนาคาร ไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) สาขา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายนามผู้มีอำนาจสั่งจ่าย

- | | |
|---|---------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ เรืออากาศเอก ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์ | คณบดี |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร | หัวหน้าสถานวิจัย |
| 3. อาจารย์ กาญจน์กรอง สุอังคะ | หัวหน้าโครงการวิจัย |

เงื่อนไขการสั่งจ่าย

ผู้มีอำนาจสั่งจ่าย 2 ใน 3

ลงนาม.....
(อาจารย์กาญจน์กรอง สุอังคะ)
ผู้รับทุน



พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาจุฬาลงกรณ์พระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว
ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานพระบรมราชานุญาตให้
บริษัทแบงก์สยามกัมมาจล จำกัด
ใช้ตราแผ่นดินนี้ เป็นตราประจำธนาคาร เมื่อ ร.ศ.125 (พ.ศ. 2449)

ชื่อบัญชี
NAME

มทล. โครงการ ETC โดย อ.กาญจน์กรรณ
สุอังคะ/รศ.ดร.กิตติเทพ
เฟื่องขจร/รศ.ร.อ.ดร.กานต์

ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
SIAM COMMERCIAL BANK PUBLIC COMPANY LIMITED

0707 สาขามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่บัญชี
ACCOUNT NO.

707-249395-6

บัญชีเงินฝากออมทรัพย์
SAVINGS ACCOUNT

0007804728

7804728

- ตมุดเล่มนี้สามารถตรวจสอบยอดคงเหลือโดยเครื่องรับยอดสมุดอัตโนมัติได้
- การทำรายการโดยไม่ใช้สมุดคู่ฝากที่มีระยะเวลาเกินกว่า 6 เดือนขึ้นไป ธนาคารจะสรุปรายการฝากและรายการถอนอย่างละเอียดรายการโดยจะรวมรายการเป็นรายเดือน

สิ้นอายุ

กฤษณกร กิจธนา



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4752 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ 1430

วันที่ ๖ พฤศจิกายน 2554

เรื่อง การทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555

เรียน อาจารย์กาญจน์กรรณ สุอังคะ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนาขอส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 จำนวน 2 โครงการ ประกอบด้วย

- สัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย โครงการละ จำนวน 2 ชุด (ต้นฉบับ/คู่ฉบับ)
- ขั้นตอนการขอรับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 1 ชุด
- แบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย (แบบ สบวพ.-ง-01) จำนวน 1 ชุด
- แบบรายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย (แบบ สบวพ.-ง-02) จำนวน 1 ชุด
- หัวข้อรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยประกอบการขออนุมัติเบิกเงิน ฯ จำนวน 1 ชุด

เพื่อให้การจัดทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยเป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ จึงขอความร่วมมือจากท่านในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ลงนามในสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยทั้ง 2 ฉบับ พร้อมด้วยพยาน 1 ท่าน ตามที่ระบุ
2. กรอกรายละเอียดในแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อขอเบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2555 ตามวงเงินที่ระบุไว้ในสัญญา

สำหรับแบบฟอร์มต่างๆ ซึ่งจะต้องส่งให้สถาบันวิจัยฯ โปรดใช้ตามแบบที่ส่งมาด้วยแล้ว หรือติดต่อเจ้าหน้าที่สถานวิจัยในสำนักวิชาของท่าน หรือดูจากเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยฯ ที่ <http://www.sut.ac.th/ird>

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการต่อไป และโปรดส่งเอกสารตามข้อ 1 และ 2 คืนให้สถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 30 พฤศจิกายน 2554 ทั้งนี้ เมื่อผู้เกี่ยวข้องลงนามในสัญญาครบถ้วนและอนุมัติให้เบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2555 แล้ว สถาบันวิจัยฯ จะส่งสัญญาฉบับพร้อมทั้งสำเนาแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยที่ได้รับอนุมัติแล้วให้ท่านเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาเรียน หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์



บันทึกข้อความ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
รับที่ 1094/2554
วันที่ 04 พ.ย. 2554
เลขที่ 103e

หน่วยงาน...สถานวิจัย...สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์...โทรศัพท์...4222...โทรสาร...4287
ที่...ศร.5614(22)/๒4๐...วันที่...1 พฤศจิกายน 2554
เรื่อง...ขอส่งเอกสารเพื่อทำสัญญาโครงการวิจัย

① เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งเอกสารเพื่อทำสัญญาโครงการวิจัยที่ได้รับจัดสรรงบประมาณจากสำนักงบประมาณ ปี 2555 จำนวน 3 โครงการๆ ละ 2 ชุด ดังนี้

ชื่อเรื่อง	หัวหน้าโครงการ	จำนวนเงิน
1. การประเมินผลกระทบด้านการจราจรของการออกแบบช่องเก็บค่าผ่านทางระบบอัตโนมัติของประเทศไทย	อ.กาญจน์กรรณ สุอังคะ สรท-7-704-๕๕-12-3๖	270,000 ✓
2. การประเมินด้านการประหยัดพลังงานของการออกแบบและการใช้วัสดุก่อสร้างเพื่อการประหยัดพลังงานของบ้านพักอาศัย	อ.กาญจน์กรรณ สุอังคะ สรท-7-704-5๕-๕4-37	300,000 ✓
3. มาตรฐานสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุในที่พักอาศัยและสถานที่สาธารณะ	ผศ. ศาสน์ สุขประเสริฐ	258,000

18/๒๕๕๕

19/๒๕๕๕

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ร. กิตติเทพ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคณบดี

② เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย / ศร.๗
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

สำเนาเรียน อ.กาญจน์กรรณ สุอังคะ
ผศ. ศาสน์ สุขประเสริฐ

(รศ.ดร.อนันต์ ทองระอา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
7 พ.ย. 2554

๕๐๐ ๕๖ หัวข้อการวิจัย ๑๕ สัปดาห์ ตามกรอบ