โครงการปรับปรุงโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)

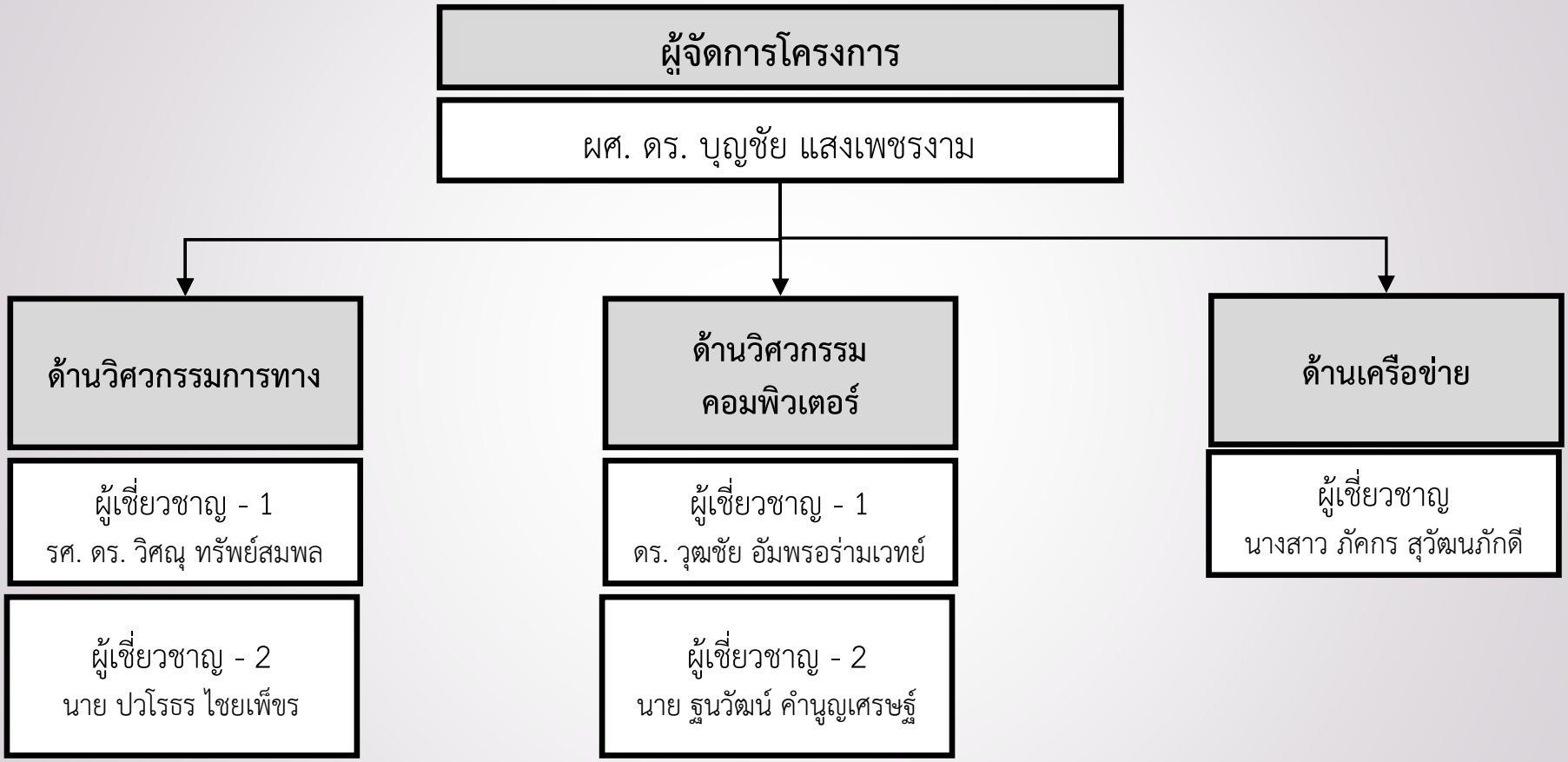
รายงานเบื้องต้น

(Inception Report)

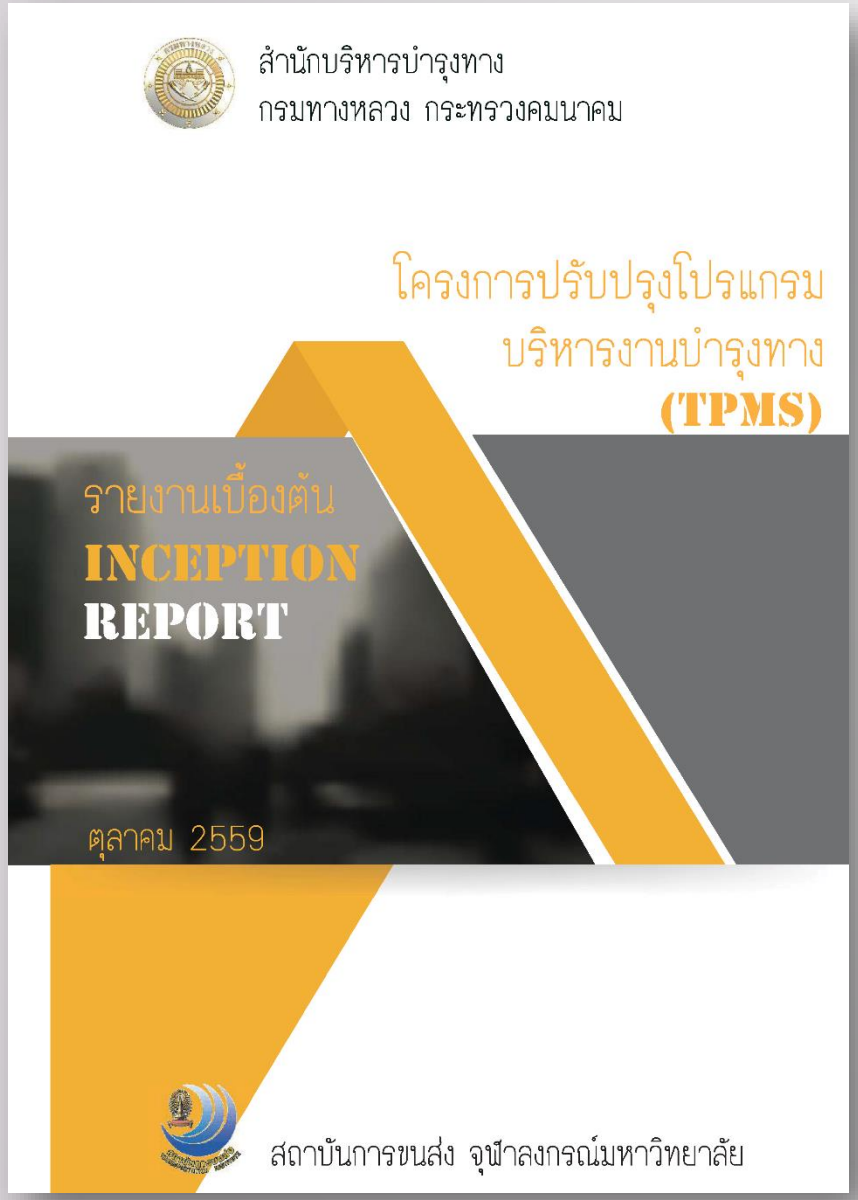
10 พฤศจิกายน 2559

สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การบริหารโครงการ



การส่งมอบโครงการ



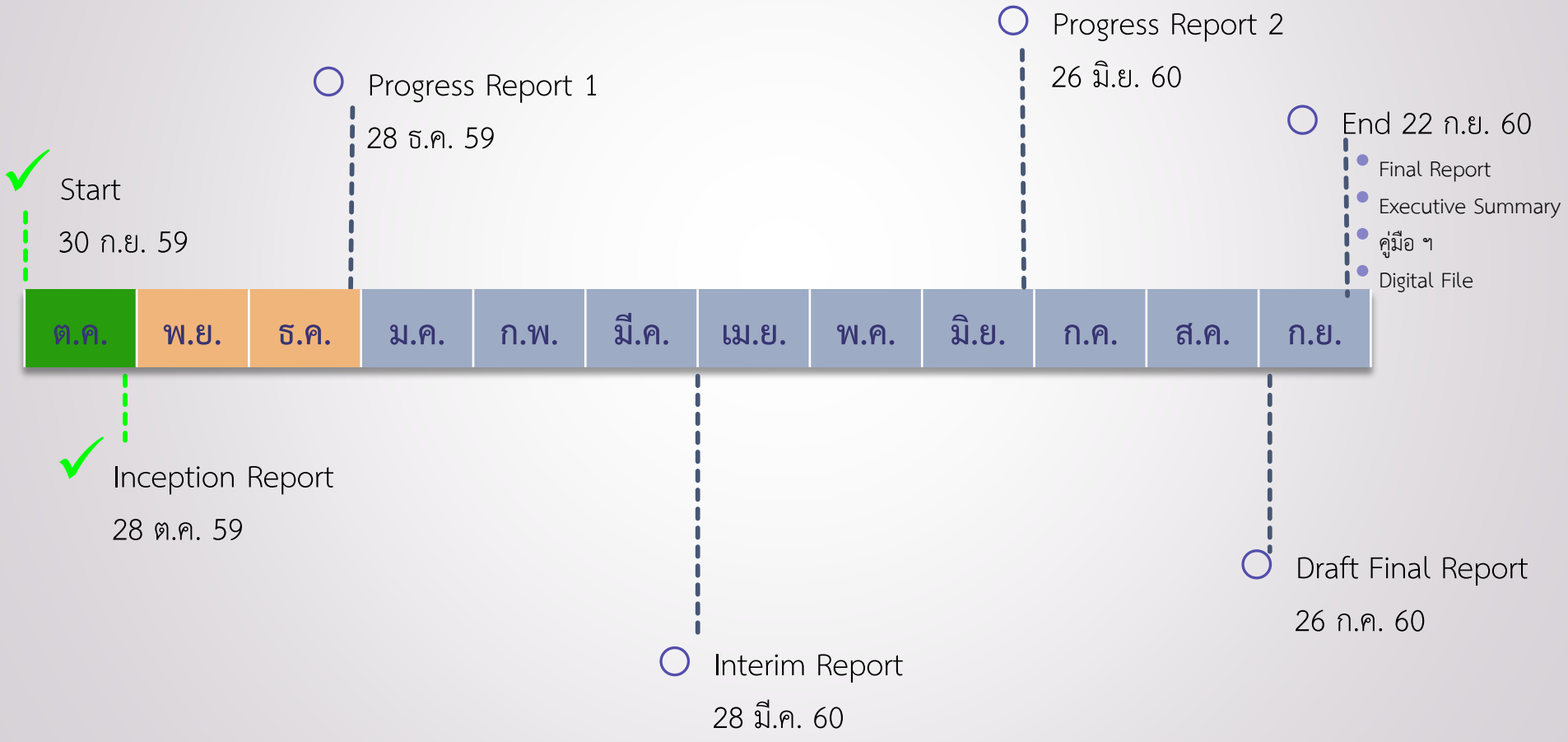
รายงานเบื้องต้น

(Inception Report)

จำนวน 20 ฉบับ

สรุปแผนการดำเนินการและการส่งมอบ

TimeLine การส่งมอบรายงานการศึกษา (ระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้น 360 วัน)



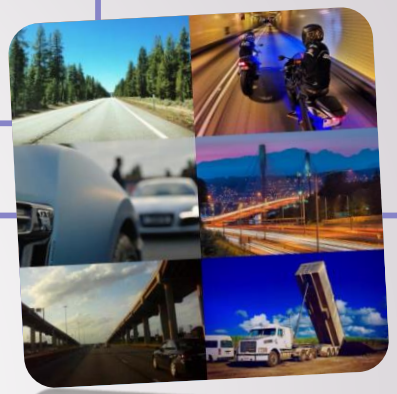
หัวข้อการนำเสนอ

1. ความเป็นมาของโครงการ
2. วัตถุประสงค์
3. ขอบเขตของงาน
4. แนวทางการดำเนินงาน
5. แผนการดำเนินงาน
6. สรุปการส่งมอบเอกสารรายงาน

ความเป็นมาของโครงการ

ภารกิจของกรมทางหลวง

- ดำเนินการก่อสร้าง ควบคุม บูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวง
- ระยะทางที่อยู่ในความดูแลกว่า 5 หมื่นกิโลเมตร



การดำเนินงานในปัจจุบัน

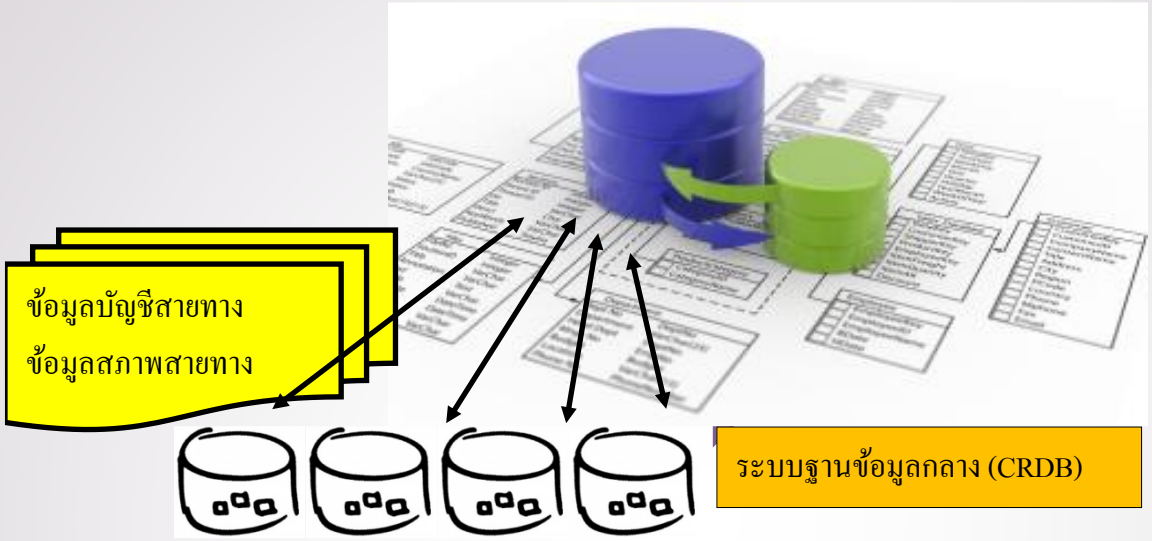
TPMS ⟷ HDM-4

- แบบจำลองทำนายการเสื่อมสภาพ
- แบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อม
- แบบจำลองผลกระทบต่อผู้ใช้ทาง
- หลักเกณฑ์การเลือกวิธีการซ่อมบำรุง
- การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์

- วิธีการซ่อมบำรุง
- งบประมาณในการซ่อมบำรุง
- ดัชนีความขรุขระสากลที่เปลี่ยนแปลง
- ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

ความเป็นมาของโครงการ



ที่มาของปัญหา

- โปรแกรม TPMS ไม่ได้มีการเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับระบบ Roadnet อย่างสมบูรณ์
- วิธีการซ่อมบำรุงของกรมทางหลวงมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาขึ้นจากเมื่อก่อน
- ข้อมูลต่างๆ ในแบบจำลอง ควรมีการปรับปรุงให้มีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน
- การใช้งานโปรแกรม TPMS ต้องติดตั้งโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น

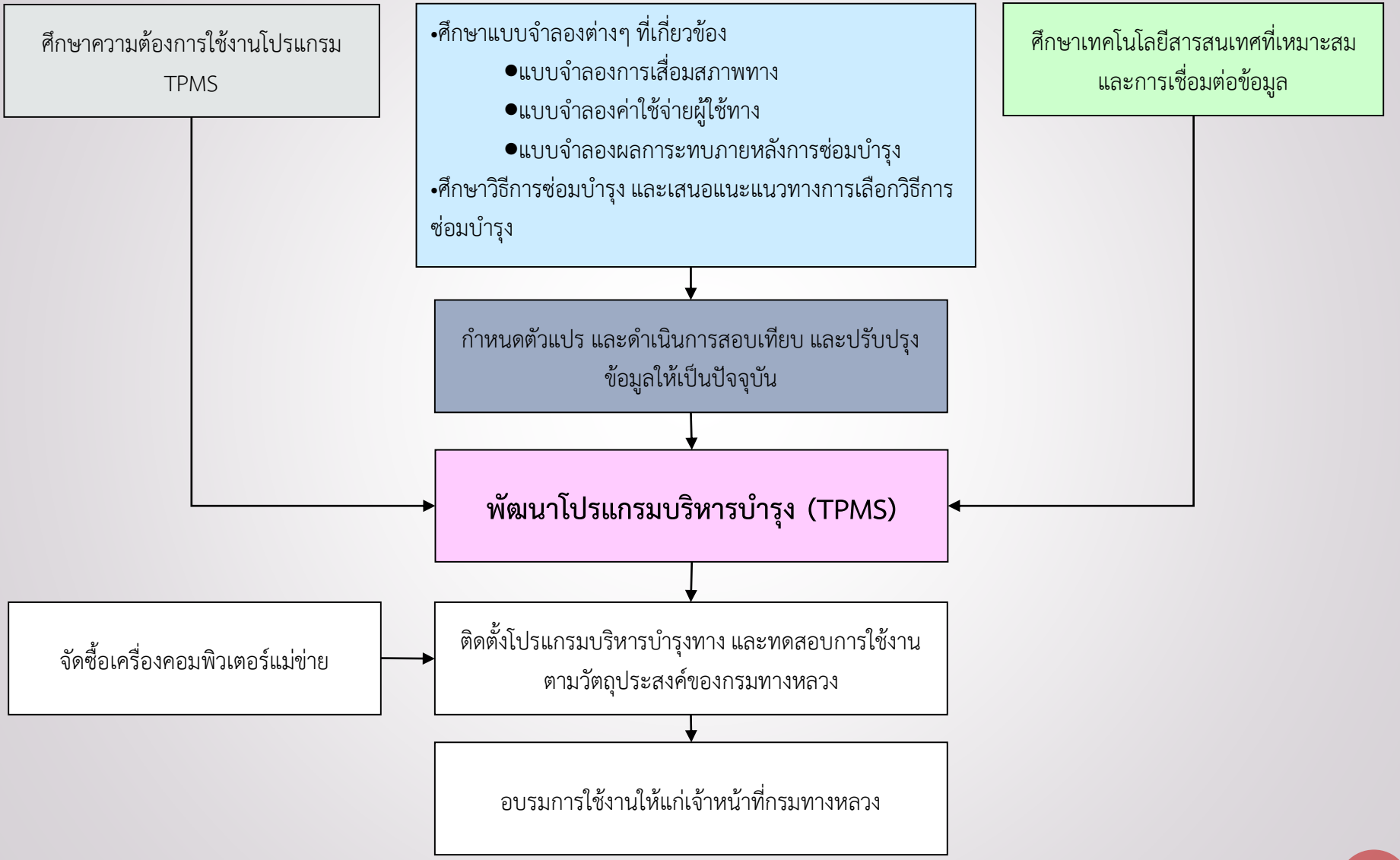
ข้อพิจารณาในการปรับปรุงระบบ

- ปรับปรุงโปรแกรมในรูปแบบ Web Based Application สามารถใช้งานผ่านเว็บเบราเซอร์
- เสนอหลักเกณฑ์ในการแนะนำวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสม และสามารถปรับแก้ ภายในโปรแกรมได้ และรองรับการเพิ่มเติมในอนาคต
- ปรับปรุงโปรแกรมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน และรูปแบบรายงานสอดคล้องกับการนำไปใช้งานได้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ให้มีความเป็นปัจจุบัน
2. ปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ในการวิเคราะห์ด้วยรูปแบบและเงื่อนไขต่างๆ และมีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนตัวแปรต่างๆได้
3. ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุง ที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล และมีการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบอื่นๆ ของกรมทางหลวง
4. วิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง โดยใช้ข้อมูลล่าสุดในฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง และ แบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) เพื่อพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของแบบจำลองต่างๆ ที่ได้ทำการปรับปรุง

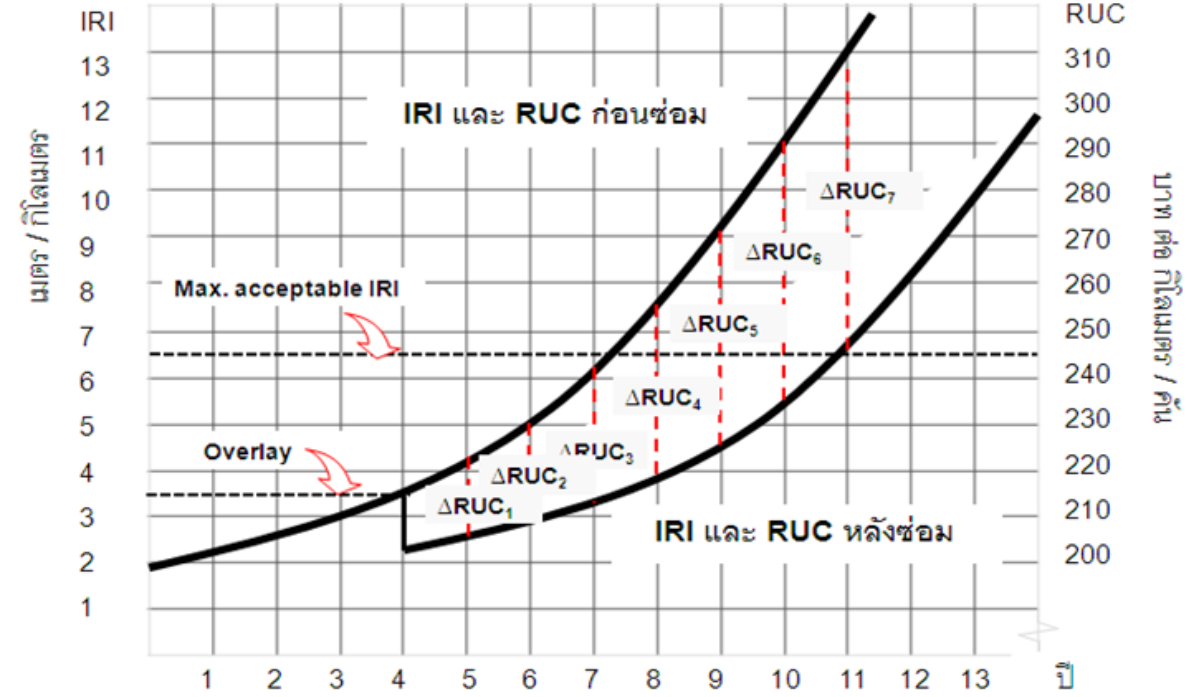
แนวทางการดำเนินงาน



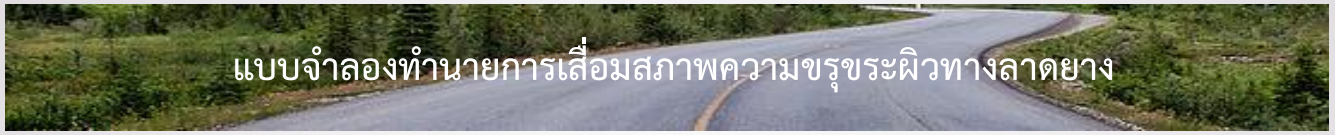
รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ

ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ให้มีความเป็นปัจจุบัน

แบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง → แบบจำลองผลกระทบภายหลังการซ่อมบำรุง → แบบจำลองผลกระทบต่อการซ่อมบำรุง



รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)



$$dIRI = Kgp*(134*Exp(Kgm*m*AGE3)*[(1 + SNC*0.755)]^{-5} *YE4 + 0.0121*AGE3) + (Kgm*m*IRIa)$$

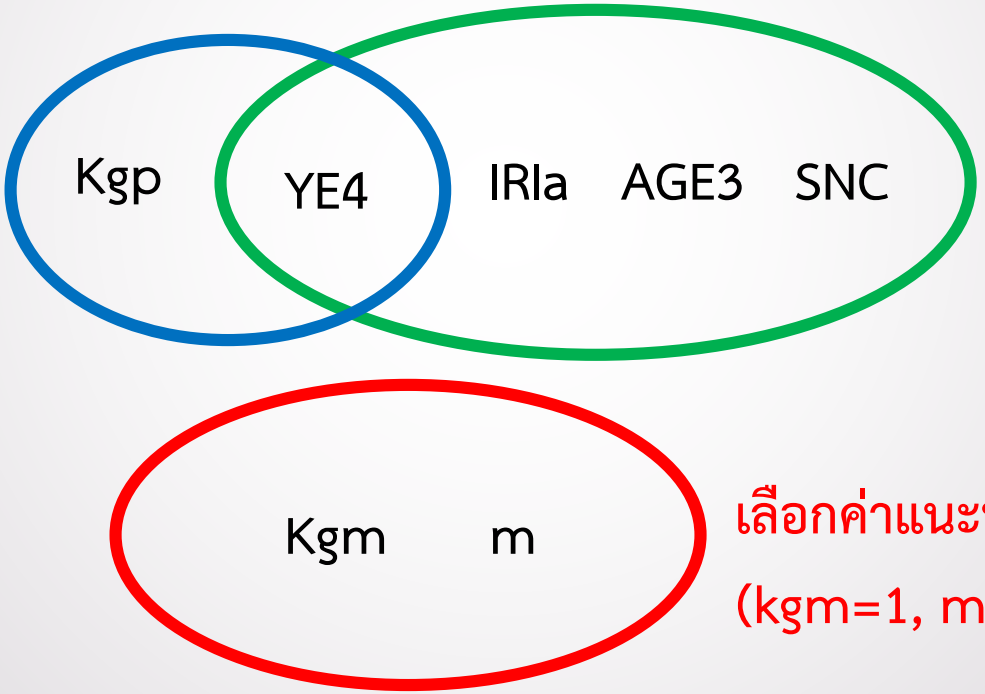
โดย

	dIRI	=	ค่า IRI ที่เพิ่มขึ้นในปีถัดไป (เมตร/กิโลเมตร)
	AGE3	=	อายุผิวทางตั้งแต่มีการเสริมผิว การบูรณะ หรือ การก่อสร้างใหม่ (ปี)
	IRIa	=	ค่าความขรุขระสากลเมื่อต้นปีที่สนใจ (เมตร/กิโลเมตร)
	m	=	ค่าสัมประสิทธิ์ผลกระทบจากสภาพแวดล้อม (อ้างอิง HDM-4 Volume 6 ตาราง B10-3)
	SNC	=	ค่าความแข็งแรงของโครงสร้างทางตั้งแต่มีการก่อสร้าง การเสริมผิว การบูรณะ หรือ การก่อสร้างใหม่ ครั้งล่าสุด (ASSHTO)
	YE4	=	Annual Number of Equivalent Standard Axles (ล้าน ESAL/ช่องทางจราจร/ปี)
	Kgp	=	ค่าปรับแก้อัตราการเสื่อมสภาพของความขรุขระผิวทาง
	Kgm	=	ค่าปรับแก้ของค่าสัมประสิทธิ์ผลกระทบจากสภาพแวดล้อม (อ้างอิง HDM-4, Volume 5, P. 93-96)

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

dIRI เป็น function ของ (Kgp, YE4, IRIa, AGE3, SNC, Kgm, m)

ศึกษาเพิ่มเติมและปรับแก้ค่าให้มีความเหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันก่อนนำไปใช้วิเคราะห์



ได้จากการรวบรวมข้อมูลบัญชีสายทางและข้อมูลการสำรวจภาคสนาม

เลือกค่าแนะนำตั้งต้นจาก HDM-4 (kgm=1, m=0.0025)

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

การปรับแก้ค่า Kgp

1 คัดเลือกสายทางที่ค่า IRI เพิ่มขึ้นตลอดทุกปีต่อเนื่องกัน
(ไม่มีประวัติการซ่อมบำรุง และไม่มีประวัติการเกิดอุทกภัย)

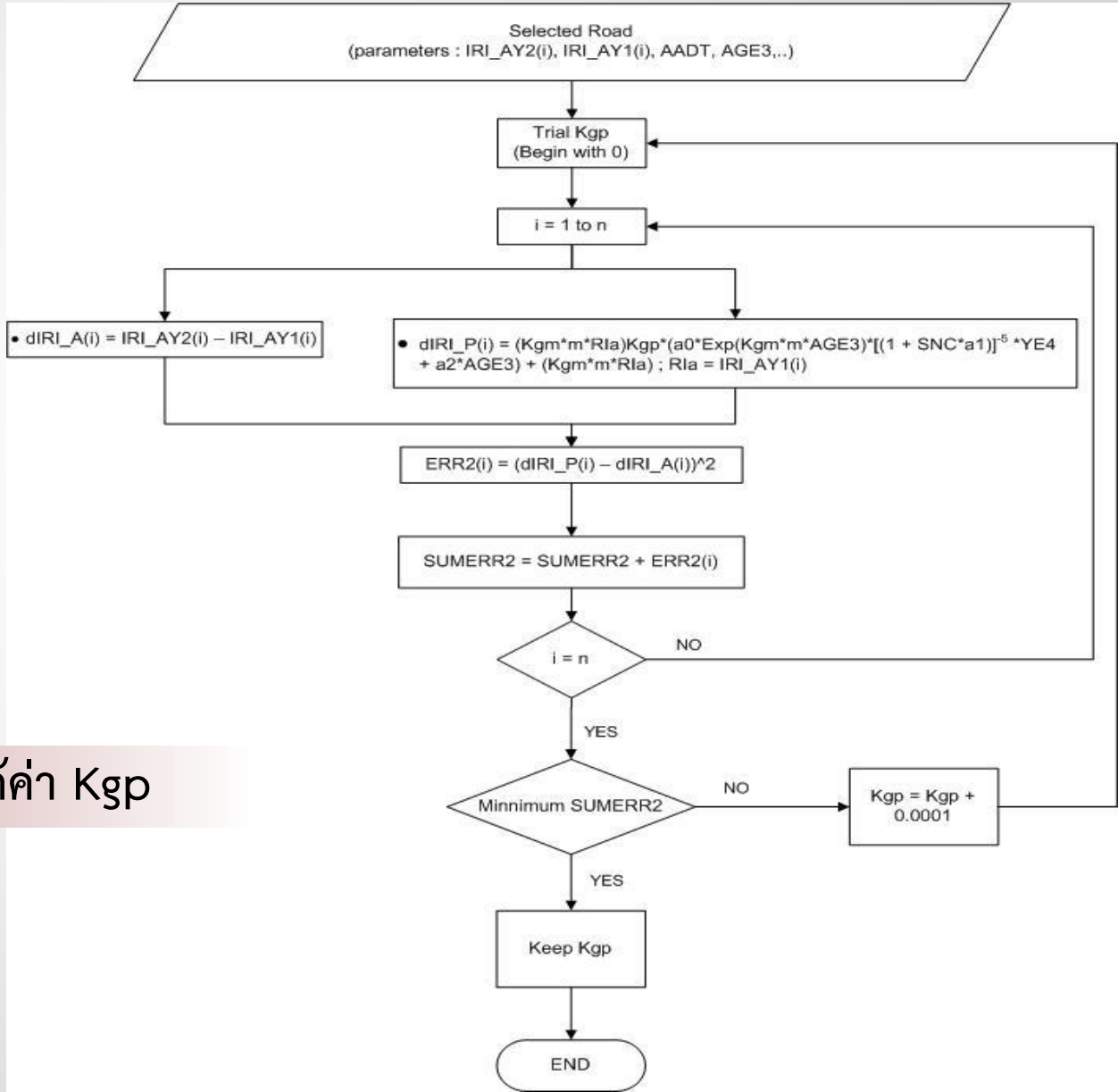
2 หาค่าความแตกต่างของ IRI จากค่าจริงของแต่ละช่วงกิโลเมตร (dIRI_Actual) และคำนวณค่าความแตกต่างของ IRI ของช่วงกิโลเมตรเดียวกันจากแบบจำลอง (dIRI_model)

3 สมมติค่า Kgp 1 ค่า จากนั้นหาค่าคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Error Square) ของความแตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าจากแบบจำลอง สำหรับช่วงกิโลเมตรนั้นๆ

4 รวมค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Sum of Error Square) ของทุกช่วงกิโลเมตรตัวอย่าง ทำการเปลี่ยนค่า Kgp แล้วคำนวณซ้ำ เพื่อหาค่า Kgp ที่ดีที่สุด พิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองโดยรวมของ dIRI น้อยที่สุด

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

Flow Chart การปรับแก้ค่า Kgp



รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

การทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง

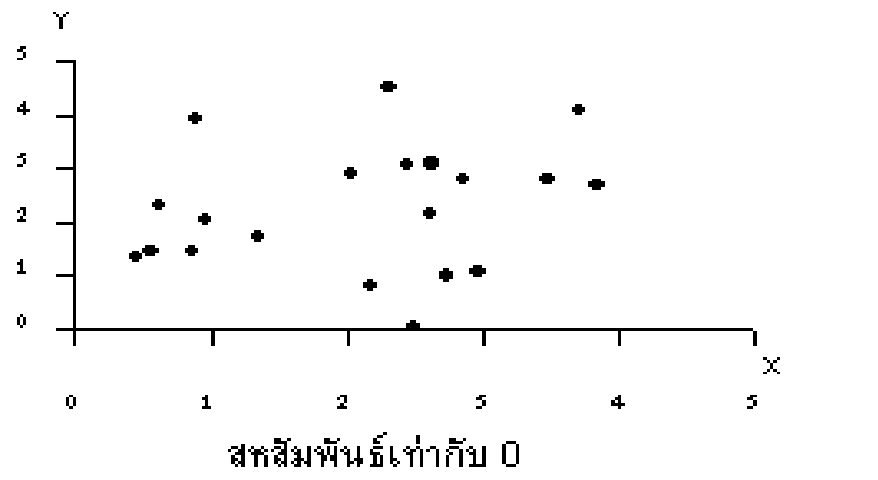
$$R^2 = 1 - (\sum(dIRI_model_i - dIRI_actual_i)^2 / \sum(dIRI_actual_i - IRI_{avg})^2)$$

R^2 = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)

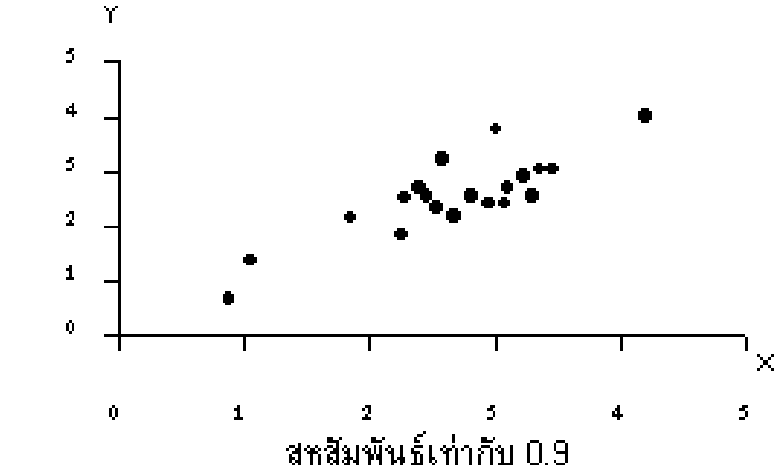
dIRI_model = ค่าดัชนีความขรุขระสากลที่พยากรณ์ได้โดยใช้แบบจำลองที่พัฒนาขึ้น

dIRI_actual = ค่าดัชนีความขรุขระสากลที่สำรวจและเก็บรวบรวมจริง

IRI_{avg} = ค่าเฉลี่ยความขรุขระสากลที่สำรวจและเก็บรวบรวมจริง



สหสัมพันธ์เท่ากับ 0



สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.9

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

1. การซ่อมด้วยวิธี Seal (Slurry Seal / Cape Seal / Para Slurry Seal)
2. การซ่อมด้วยวิธีเสริมผิวทาง (AC Overlay)
3. การซ่อมด้วย Recycling
4. การบูรณะผิวทางแอสฟัลต์ (Rehabilitation)

คัดเลือกสายทางตัวอย่างเพื่อจัดเก็บข้อมูล IRI ก่อนการดำเนินงานซ่อมบำรุง และ IRI ภายหลังการซ่อมบำรุง

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวอย่างแบบจำลองเสริมผิวทาง AC

$$\Delta RI_a = \max\{ 0 , a_0[\min(a_1, RI_{bw}) - a_2] + a_3 \max[0, (RI_{bw} - a_1)] \}$$

$$RI_{aw} = RI_{bw} - \Delta RI_a$$

$a_0 = 0.9$ (default)

$a_1 = \max\{4.0 , 2.1\exp[0.019 HSNEW_{aw}]\}$

$a_2 = 1 + 0.018\max[0 , (100 - HSNEW_{aw})]$

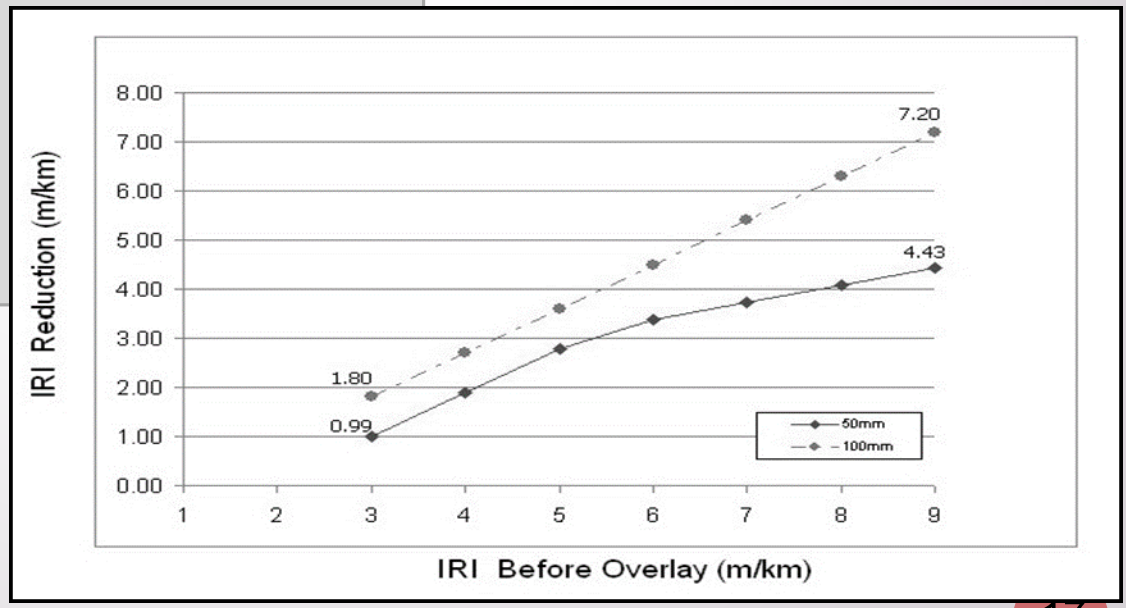
$a_3 = \min\{ a_0 , \max[0 , (0.01 HSNEW_{aw} - 0.15)]\}$

ΔRI_a = การลดค่าของค่า IRI หลังการการเสริมผิวทาง

Ribw = ค่า IRI ก่อนการเสริมผิวทาง (m/km)

Riaw = ค่า IRI หลังการเสริมผิวทาง (m/km)

HSNEWaw = ความหนาของการเสริมผิวทาง (mm)



รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ข้อมูลสายทาง
- ข้อมูลบัญชีสายทาง
- ข้อมูลสภาพสายทาง
- ข้อมูลปริมาณการจราจร

ข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลตัวอย่างยานพาหนะ
- ข้อมูลราคาต่อหน่วย
- ข้อมูลคุณสมบัติ

แบบจำลองความเร็ว

แบบจำลองคำนวณค่าใช้จ่ายต่าง ๆ

ค่าน้ำมันเชื่อเพลิง, น้ำมันหล่อลื่น

ค่าล้อยาง

ค่าอะไหล่และค่าบำรุงรักษา

ค่าเสื่อมราคา

มูลค่าเวลาเดินทาง

ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทาง

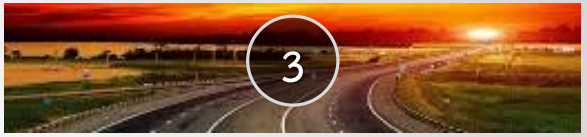
รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

แบบจำลองต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

แบบจำลองที่ใช้ในการหาความเร็วอิสระในการเคลื่อนที่

แบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายของยานพาหนะ

- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น (Fuel and Oil Cost)
- ค่ายาง (Tire Cost)
- ค่าบำรุงรักษาและค่าซ่อม (Maintenance and Repair Cost)
- ค่าเสื่อมราคา (Depreciation Cost)



มูลค่าเวลาในการเดินทาง

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

การปรับแก้พารามิเตอร์ในการคำนวณค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทาง

ตัวแทนยานพาหนะ : อ้างอิงสถิติจากกรมการขนส่งทางบก

- ราคาที่เปลี่ยนแปลง เช่น ค่าแรง ราคาน้ำมัน ราคายาง

รายละเอียด	ยี่ห้อ/รุ่น	ราคา (บาท)	ล้อยาง		
			ราคา(บาท/เส้น)	ชนิด	จำนวนล้อ
จักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง	HONDA/WAVE 110	34,400	400	70/90-17M/C	2
รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	TOYOTA/VIOS	531,000	2,050	185/60 R15	4
รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	TOYOTA/FORTUNER	1,104,000	5,500	265/65 R17	4
รถโดยสารขนาดเล็ก	TOYOTA/COMMUTER	1,158,000	2,660	195R15C	4
รถโดยสารขนาดกลาง	SUNLONG/MINIBUS	2,500,000	10,000	295/75R22.5	6
รถโดยสารขนาดใหญ่	SUNLONG/BUS	3,500,000	10,000	11R22.5	8
รถบรรทุกขนาดเล็ก (4 ล้อ)	TOYOTA/VIGO	740,000	2,660	205/70R 15C	4
รถบรรทุกขนาด 2 เพลา (6 ล้อ)	ISUZU/ FTR	1,500,000	10,000	11R22.5	6
รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (10 ล้อ)	ISUZU/ FVM	5,000,000	10,000	11R22.5	10
รถบรรทุกพ่วง (มากกว่า 3 เพลา)	HINO/GY SERIES 12 wheels 8x4	4,000,000	10,000	11R22.5	32
รถบรรทุกกึ่งพ่วง (มากกว่า 3 เพลา)	HINO/FM Series	4,500,000	10,000	11R22.5	32

UPDATE

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ

ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ
สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสม

1. ศึกษาวิธีการซ่อมบำรุงของกรมทางหลวง
2. ศึกษา ทบทวนแนวทางการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงทั้งในประเทศและต่างประเทศ
3. เสนอแนะเกณฑ์พิจารณาการซ่อมบำรุง

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงของกรมทางหลวง

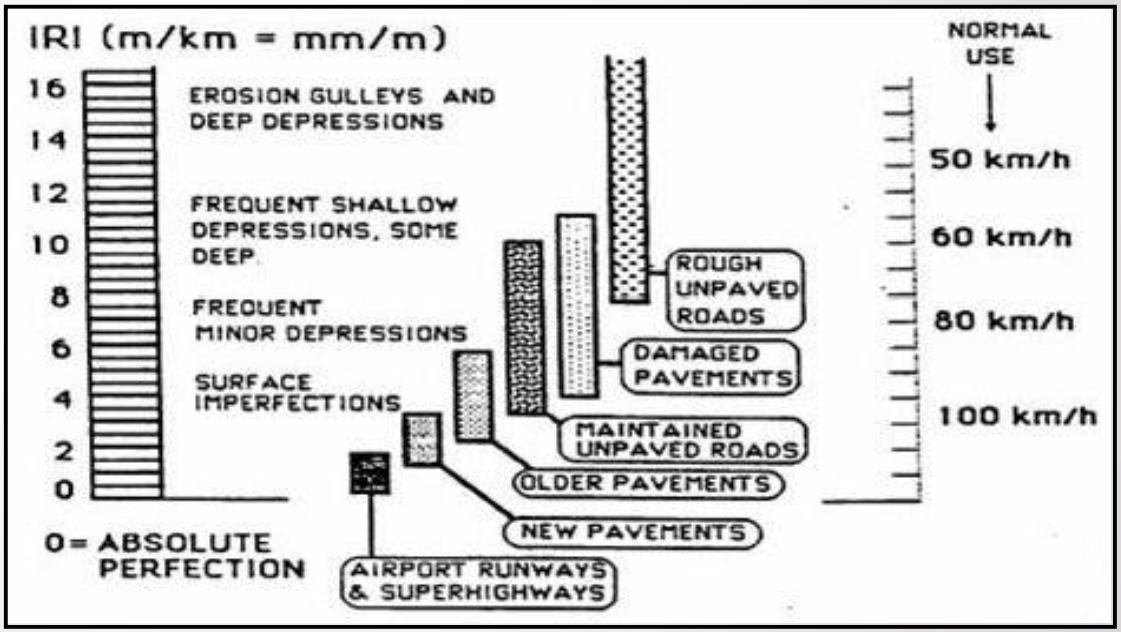
- การอุดรอยแตก (Crack Filling)
- การปรับระดับผิวทาง (Surface Leveling)
- การปะซ่อมผิว (Skin Patching)
- การขุดซ่อม (Deep Patching)
- งานฉาบผิวแอสฟัลต์ (Asphalt Seal Coating)
- งานเสริมผิวลาดยางแอสฟัลต์ติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete Overlay)
- งานซ่อมทางผิวแอสฟัลต์ (Major Repair of Asphalt Pavement)
- งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม นำกลับมาใช้ใหม่ (Asphalt Hot Mix Recycling)
- งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์ (Rehabilitation)
- งานซ่อมสร้างทาง (Reconstruction)

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ศึกษาทบทวนแนวทางการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงทั้งในประเทศและต่างประเทศ

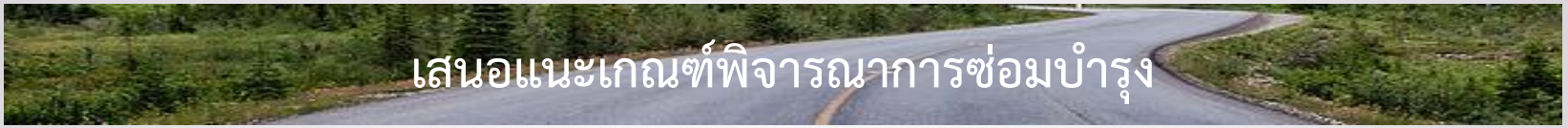
แนวทางการเลือกวิธีการซ่อม

เงื่อนไขในการซ่อมบำรุงขึ้นอยู่กับค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index หรือ IRI) สำหรับถนนที่สร้างใหม่นั้น ค่า IRI จะอยู่ในช่วง 1.2 – 2.5 เมตร/กิโลเมตร โดยค่า IRI จะส่งผลให้ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า IRI กับ ความเร็วยานพาหนะ (Paterson,1987)

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)



เงื่อนไขและราคาค่าซ่อมบำรุงในแต่ละวิธีบนผิวทางลาดยาง

วิธีการซ่อม	ราคา (บาท/ตารางเมตร)	เงื่อนไขการซ่อม
Paraslurry	160	2.05 <= IRI <=2.5 และ 0% <= Cracking Area < = 5% และ อายุผิวทาง =>3 ปี
Overlay 5 เซนติเมตร	450	2.5<= IRI < 3.0 และ 0%<= Cracking Area <= 5% หรือ 10 มิลลิเมตร<= Rutting <= 50 มิลลิเมตร
Rehabilitation พร้อมปูผิว 5 เซนติเมตร	575	3.0 <= IRI <=100 และ 0%<=Cracking Area <= 100% และ AADT < 8,000 หรือ 15 มิลลิเมตร<= Rutting <= 50 มิลลิเมตรและ AADT< 8,000
Rehabilitation พร้อมปูผิว 10 เซนติเมตร	1,005	3.0 <= IRI <=100และ0%<=Cracking Area <= 100% และ AADT => 8,000 หรือ 15 มิลลิเมตร<= Rutting <= 50 มิลลิเมตร และ AADT=> 8,000

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

เงื่อนไขการซ่อมบำรุงในผิวทางคอนกรีต

1 นำเข้าข้อมูลความเสียหายโดยพิจารณาความเสียหายว่าเป็นประเภท Low-Cracking หรือ HI - Cracking

2 วิเคราะห์วิธีการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการ Slab Replacement ในแผ่นคอนกรีตที่มีความเสียหายประเภท Hi-cracking วิเคราะห์วิธีการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการ Sub Sealing โดยพิจารณาจากแผ่นคอนกรีตที่มีความเสียหายประเภท Low-Cracking

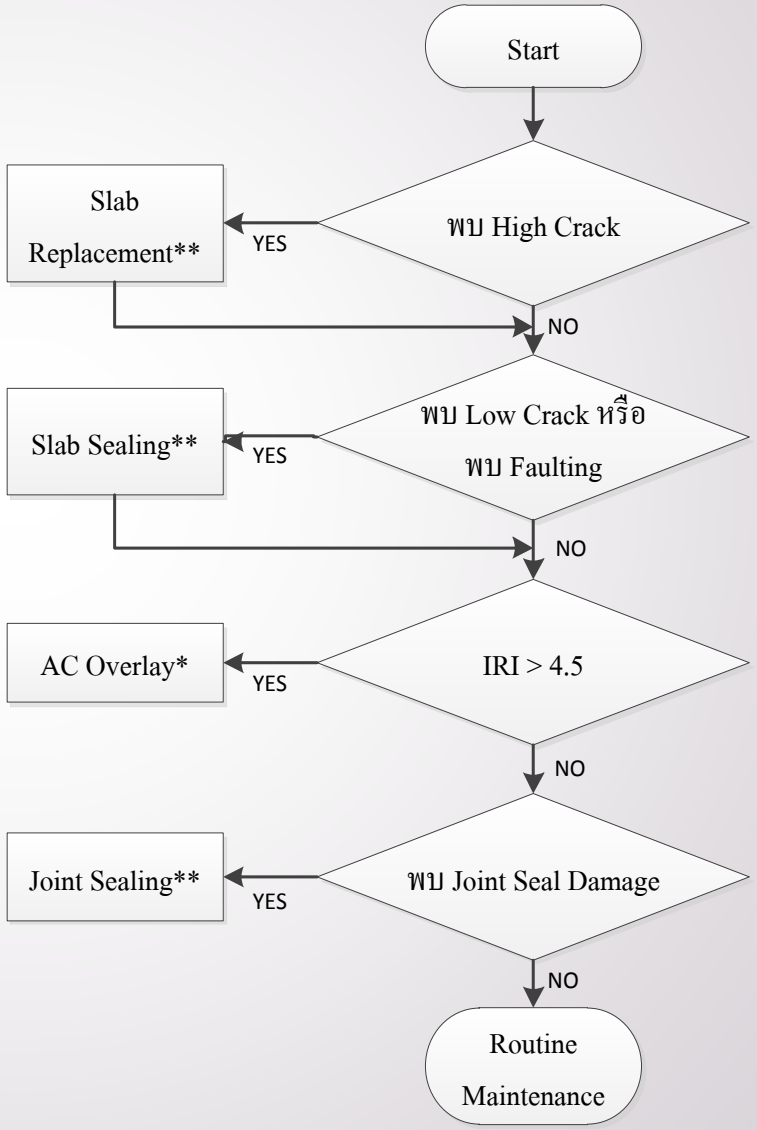
3 วิเคราะห์วิธีการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการ AC Overlay โดยพิจารณาสายทางที่มีค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI) มากกว่า 4.5 เมตรต่อกิโลเมตร

4 วิเคราะห์วิธีการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการ Joint Sealing โดยพิจารณารอยต่อของแผ่นคอนกรีตที่เกิดความเสียหาย โดยจะซ่อมแซมเฉพาะแผ่นที่เกิดความเสียหายเท่านั้น

กรณีที่แผ่นคอนกรีตไม่มีความเสียหายดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ควรดำเนินการซ่อมบำรุงปกติ (Routine Maintenance) เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานของผิวทางให้ดียิ่งขึ้น

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

Flow Chart แสดงเงื่อนไขการซ่อมบำรุงในผิวทางคอนกรีต



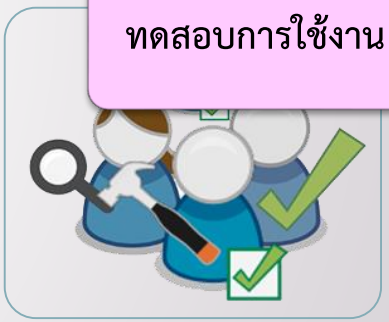
รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)

ศึกษา รวบรวมความต้องการในการใช้งานโปรแกรม TPMS

ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ TPMS

การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)



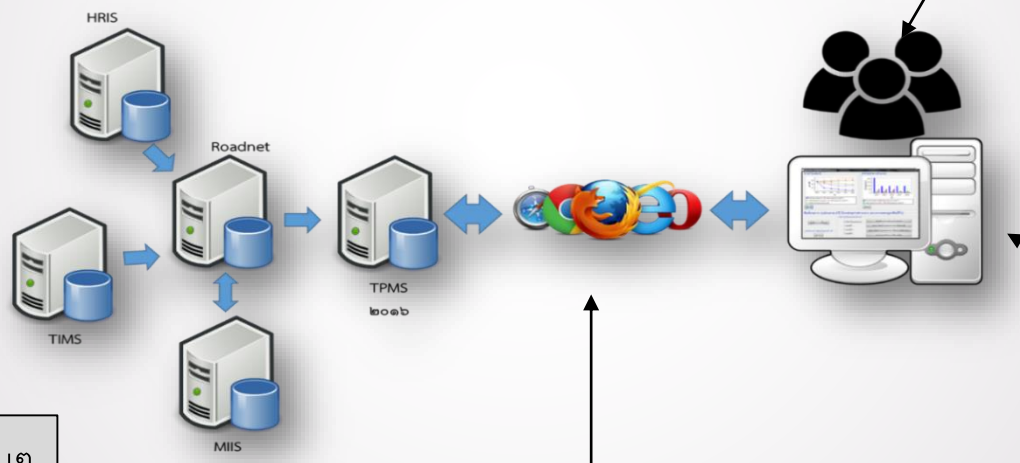
ติดตั้งระบบ และทดสอบการใช้งาน

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ TPMS

ศึกษาเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับความต้องการผู้ใช้งาน

การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากๆ ในเวลาเดียวกัน โดยผู้ใช้งานมากกว่า 1 คน

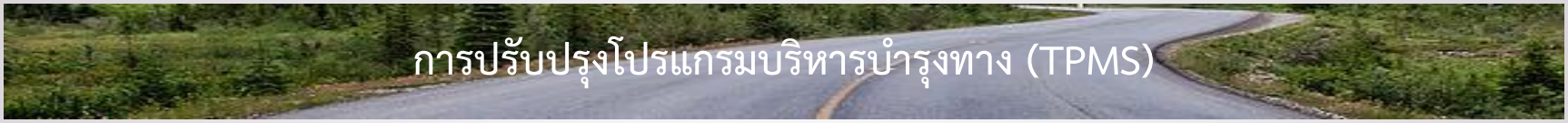


การเชื่อมโยงกับระบบงานอื่นๆ ของกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง

การใช้งานระบบ TPMS ผ่านเว็บเบราเซอร์ เช่น Firefox, Chrome เป็นต้น

การปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ภายในระบบ

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)



การทำงานของหน้าจอ

1 หน้าจอการแสดงผลที่ใช้งานได้ง่ายและสะดวก โดยมีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มาช่วยในการรายงานผล เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้โดยง่าย

2 สามารถเรียกใช้งานผ่านระบบอินเตอร์เน็ต และระบบอินทราเน็ตภายในเครือข่ายด้วย Web Based Application และรองรับการทำงานจากระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย

3 หน้าจอการสรุปสามารถแสดง รายการข้อมูลตาราง กราฟ และแผนที่ โดยมีการแบ่งเนื้อหาข้อมูลในระบบออกเป็นส่วนๆ

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ศึกษา รวบรวมความต้องการในการใช้งานโปรแกรม TPMS

โปรแกรม TPMS ที่พัฒนาขึ้น ควรใช้งานผ่านเว็บเบราเซอร์ได้ เช่น Firefox, Chrome หรือ Safari

โปรแกรม TPMS ที่พัฒนาขึ้น สามารถวิเคราะห์งบประมาณแยกตามประเภทกิจกรรมการซ่อมบำรุงได้

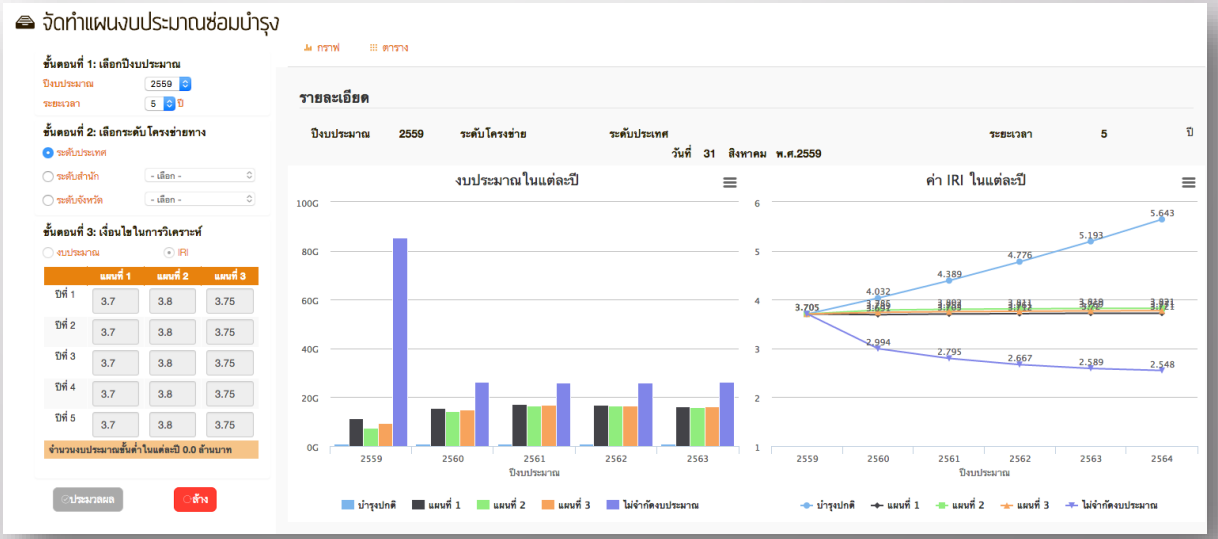
โปรแกรม TPMS สามารถเลือกการกรองข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ได้

โปรแกรม TPMS สามารถส่งออกรายงานได้เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งานในปัจจุบัน

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

หลังจากดำเนินการติดตั้งระบบที่ได้ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพ ที่ปรึกษาจะดำเนินการทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง รวมทั้งจัดทำรายงานสรุปผลการวิเคราะห์แนวทางการบำรุงรักษาโครงข่าย “ถนนลาดยาง” และ “ถนนคอนกรีต” ที่เหมาะสมของกรมทางหลวง และความต้องการงบประมาณบำรุงรักษา

ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูล



รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ดำเนินการอบรมสัมมนาถ่ายทอดวิธีการใช้งาน

ที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดทำวิดีทัศน์สื่อการสอน การใช้งานโปรแกรม TPMS สำหรับผู้ใช้งานทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค แก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 วัน จำนวนไม่น้อยกว่า 60 คน พร้อมทั้งจัดทำคู่มือการใช้งาน คู่มือการดูแลรักษาระบบ ให้สอดคล้องกับระบบที่ได้ดำเนินการพัฒนา

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ดำเนินการจัดซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุน

SERVER

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core)
- Power Supply แบบ Redundant Power Supply
- CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit
- ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface)
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB

สรุปการส่งมอบเอกสารรายงาน

รายงานและเอกสาร	จำนวน (ฉบับ)	กำหนดส่ง
รายงานเบื้องต้น (Inception Report)	20	28 ตุลาคม 2559 (30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 (Progress Report I)	20	28 ธันวาคม 2559 (90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
รายงานขั้นกลาง (Interim Report)	20	28 มีนาคม 2560 (180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 (Progress Report II)	20	26 มิถุนายน 2560 (270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)	20	26 กรกฎาคม 2560 (300 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)	150	22 กันยายน 2560 (360 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
รายงานย่อสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)	20	
รายงานสรุปผลการวิเคราะห์งบประมาณ	20	
คู่มือการใช้งานระบบ	150	
คู่มือการดูแลรักษาระบบ	20	
CD ในรูปแบบ Digital File	20	

แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	การดำเนินงาน	ร้อยละของงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน (360 วัน) ต.ค. 59	พ.ย. 59	ธ.ค. 59	ม.ค. 60	ก.พ. 60	มี.ค. 60	เม.ย. 60	พ.ค. 60	มิ.ย. 60	ก.ค. 60	ส.ค. 60	ก.ย. 60
1	**ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ให้มีความเป็นปัจจุบัน**													
	1.1 ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS	3.0	3.0											
		3.0	3.0											
	1.2 กำหนดตัวแปรที่จะดำเนินการสอบเทียบในแบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง และแบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง	2.0		2.0										
		0.0												
	1.3 ดำเนินการสอบเทียบแบบจำลองการเสื่อมสภาพทางและแบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง	5.0		2.0	3.0									
		0.0												
	1.4 สรุปผลการสอบเทียบ และค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่นจากแบบจำลองที่สอบเทียบกับข้อมูลจริงของกรมทางหลวง	2.0				2.0								
		0.0												
	1.5 พิจารณาแบบจำลองค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทาง และอัพเดทข้อมูลในแต่ละตัวแปรให้เป็นปัจจุบัน	5.0			2.0	3.0								
		0.0												
2	**ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบัน**													
	2.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงซึ่งดำเนินการในปัจจุบันของกรมทางหลวง รวมถึงงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ	3.0		3.0										
		1.0	1.0											
	2.2 เสนอแนะเกณฑ์พิจารณาการซ่อมบำรุงของข้อมูลสำรวจสภาพทางในแต่ละชนิดข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดวิธีการซ่อมบำรุง	3.0			3.0									
		0.0												
3	**ปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน**													
	3.1 ศึกษา รวบรวมความต้องการในการใช้งานโปรแกรม TPMS จากผู้ใช้งาน รูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบันของกรมทางหลวง	10.0	3.0	3.0	4.0									
		2.0	2.0											
	3.2 ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ TPMS เพื่อรองรับข้อมูล เทคโนโลยี รวมถึงการพัฒนาในอนาคต	6.0		3.0	3.0									
	3.3 ปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ในการวิเคราะห์ ด้วยรูปแบบและเงื่อนไขต่างๆ				3.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	3.0	
	3.4 เชื่อมต่อข้อมูลที่จำเป็นสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น Roadnet, HRIS, MIIS									3.0	3.0			
	3.5 ดำเนินการจัดซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุน							3.0						
	3.6 ดำเนินการติดตั้งระบบที่ได้ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพ										3.0	3.0		
		0.0												
	3.7 ทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง	6.0										3.0	3.0	
		0.0												
4	**ดำเนินการอบรมสัมมนาถ่ายทอดวิธีการใช้งานระบบทั้งในส่วนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ**													
	4.1 ดำเนินการอบรมสัมมนาถ่ายทอดวิธีการใช้งานระบบทั้งในส่วนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง	5.0												5.0
				30 ก.ย. 2559										
		% แผนงานประจำเดือน	6.0	13.0	18.0	9.0	4.0	7.0	5.0	7.0	10.0	10.0	6.0	5.0
		% แผนงานสะสม	6.0	19.0	37.0	46.0	50.0	57.0	62.0	69.0	79.0	89.0	95.0	100.0
		% ผลประจำเดือน	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		% ผลงานสะสม	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

22 ก.ย. 2560

28 ต.ค. 59
ผลงาน 7.0%
แผนงาน 6%
เร็วกว่าแผน + 1.0%

จบการนำเสนอ

รายงานเบื้องต้น

(Inception Report)

โครงการปรับปรุงโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)