โครงการปรับปรุงโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)

รายงานขั้นกลาง

(Interim Report)

11 เมษายน 2560

สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การส่งมอบโครงการ

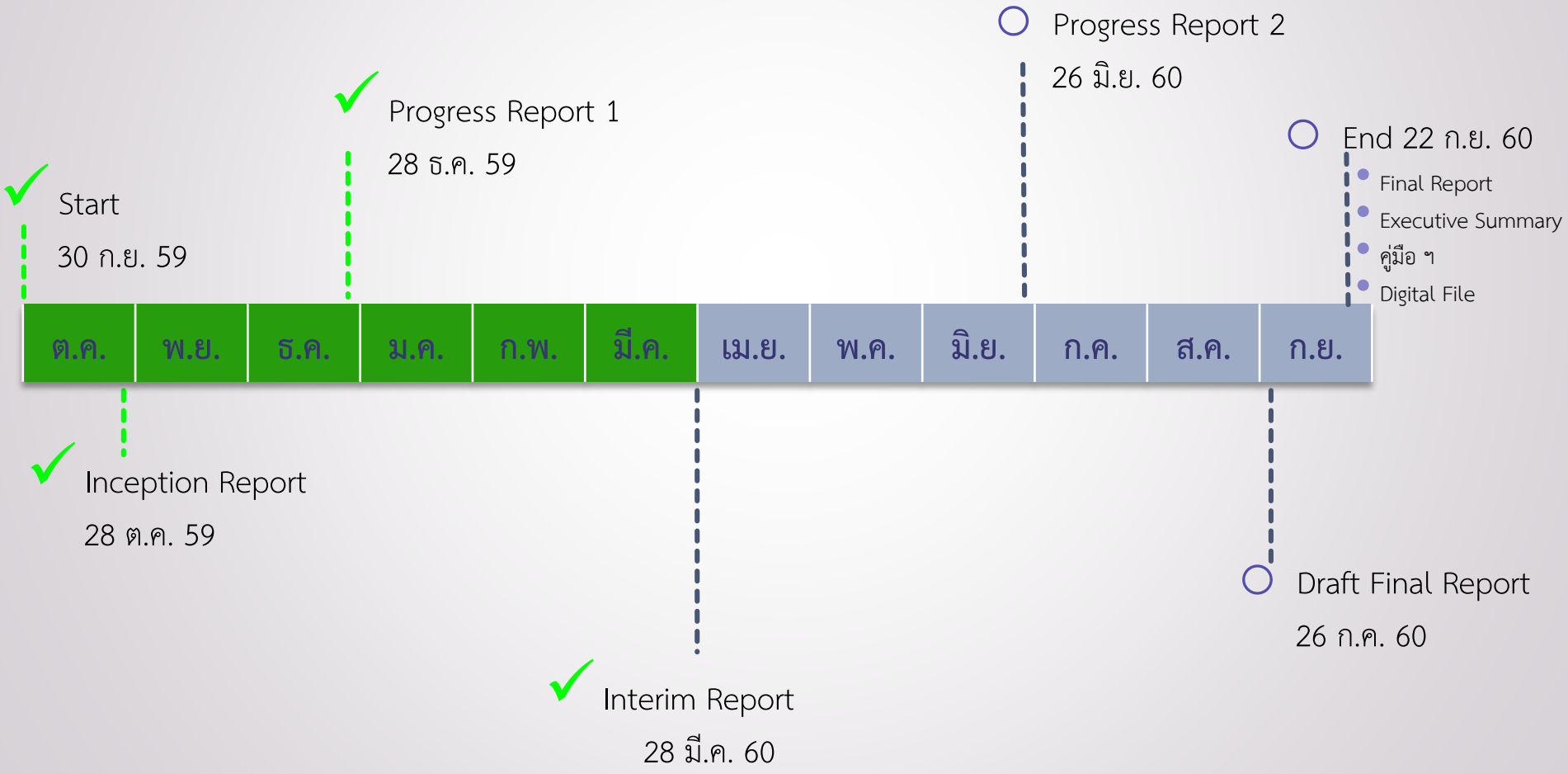
รายงานขั้นกลาง

(Interim Report)

จำนวน 20 ฉบับ

สรุปแผนการดำเนินการและการส่งมอบ

TimeLine การส่งมอบรายงานการศึกษา (ระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้น 360 วัน)



หัวข้อการนำเสนอ

1. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

2. ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS

3. ดำเนินการสอบเทียบแบบจำลอง สรุปผลการสอบเทียบ และค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่นจากแบบจำลอง

4. ศึกษา ทบทวน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงทั้งในประเทศและต่างประเทศ

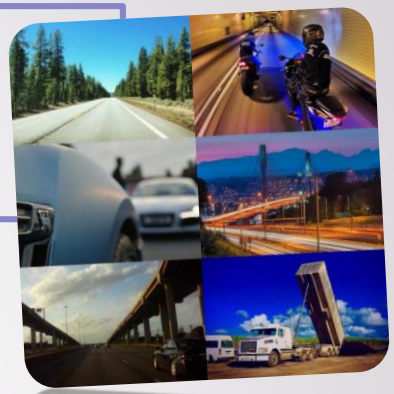
5. ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุง

6. ศึกษา เทคโนโลยีที่ใช้พัฒนาระบบและแสดงตัวอย่างหน้าจอ (Mock Up)

ความเป็นมาของโครงการ

ภารกิจของกรมทางหลวง

- ดำเนินการก่อสร้าง ควบคุม บูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวง
- ระยะทางที่อยู่ในความดูแลกว่า 5 หมื่นกิโลเมตร



การดำเนินงานในปัจจุบัน

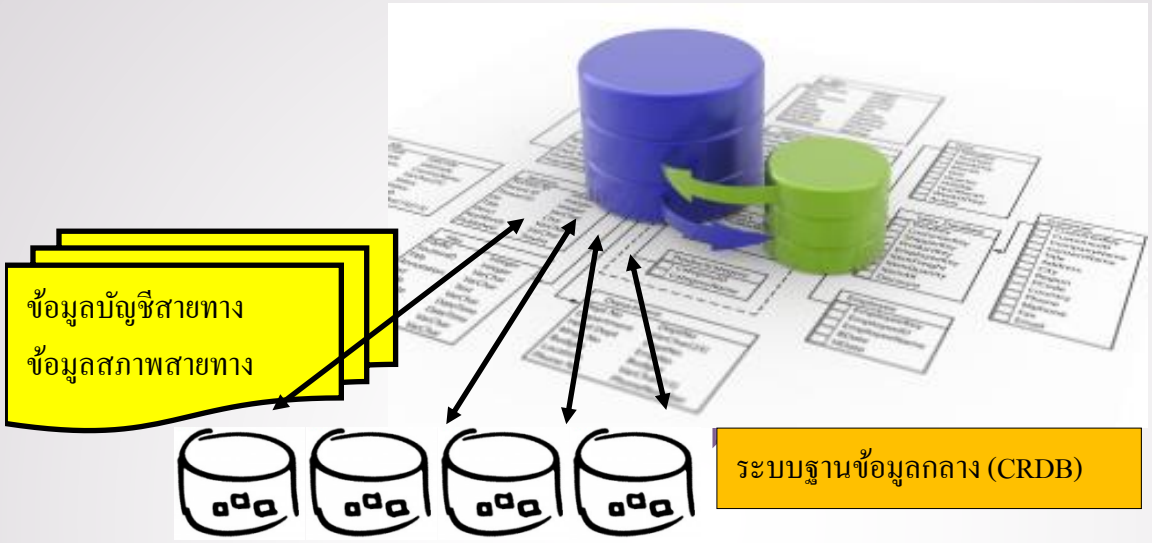
TPMS ⟷ HDM-4

- แบบจำลองทำนายการเสื่อมสภาพ
- แบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อม
- หลักเกณฑ์การเลือกวิธีการซ่อมบำรุง
- แบบจำลองผลกระทบต่อผู้ใช้ทาง
- การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์

- ดัชนีความขรุขระสากลที่เปลี่ยนแปลง
- งบประมาณในการซ่อมบำรุง
- วิธีการซ่อมบำรุง
- ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

ความเป็นมาของโครงการ



ที่มาของปัญหา

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

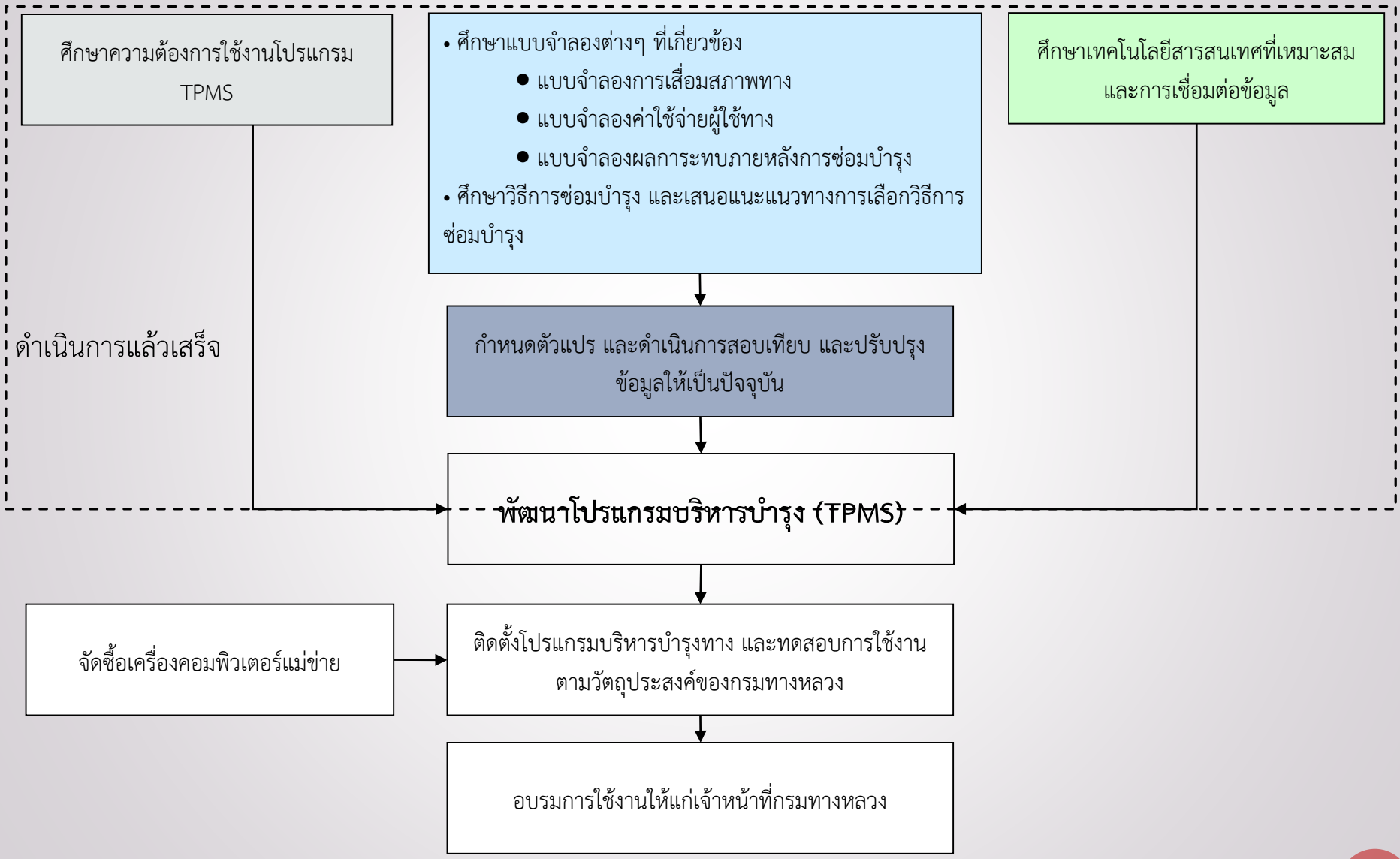
ข้อพิจารณาในการปรับปรุงระบบ

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

วัตถุประสงค์ของโครงการ

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

แนวทางการดำเนินงาน



สรุปความก้าวหน้าตามขอบเขตงาน

ขอบเขตของงาน	กำหนดเสร็จ	ผลการดำเนินงาน
1. ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ให้มีความเป็นปัจจุบัน โดยมีรายละเอียดดังนี้		
1.1 ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS ดังนี้ - แบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง - แบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อม - แบบจำลองค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทาง - แบบจำลองสังคมและสิ่งแวดล้อม	Progress 1	แล้วเสร็จ
1.2 กำหนดตัวแปรสอบเทียบในแบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง คือ - ค่า Kgp	Progress 1	แล้วเสร็จ
1.3 ดำเนินการสอบเทียบแบบจำลองการเสื่อมสภาพทางและแบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง ในโปรแกรม TPMS โดยพิจารณาข้อมูลที่กรมทางหลวงได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลที่ผ่านมา รวมถึงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดตัวอย่าง	Interim	แล้วเสร็จ
1.4 สรุปผลการสอบเทียบ และค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่นจากแบบจำลองที่สอบเทียบกับข้อมูลจริงของกรมทางหลวง	Interim	แล้วเสร็จ
1.5 พิจารณาแบบจำลองค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทาง	Interim	แล้วเสร็จ

สรุปความก้าวหน้าตามขอบเขตงาน (ต่อ)

ขอบเขตของงาน	กำหนดเสร็จ	ผลการดำเนินงาน
2. ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล และที่ได้เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบอื่นๆ ของกรมทางหลวง โดยมีรายละเอียดดังนี้		
1.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงซึ่งดำเนินการในปัจจุบันของกรมทางหลวง	Progress 1	แล้วเสร็จ
1.2 ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ TPMS เพื่อรองรับข้อมูล เทคโนโลยี รวมถึงการพัฒนาในอนาคต	Progress 1	แล้วเสร็จ
1.3 ศึกษา รวบรวมความต้องการในการใช้งานโปรแกรม TPMS จากผู้ใช้งาน รูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบันของกรมทางหลวง	Progress 1	แล้วเสร็จ
1.4 ศึกษา ทบทวน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงทั้งในประเทศและต่างประเทศ	Progress 1	แล้วเสร็จ
3. ปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ในการวิเคราะห์ ด้วยรูปแบบและเงื่อนไขต่างๆ และมีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ ในสมการและแบบจำลอง รูปแบบในการซ่อมบำรุง และเพิ่มความยืดหยุ่นในการเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการวิเคราะห์วิธีการซ่อมบำรุงได้โดยง่าย เพื่อรองรับข้อมูล เทคโนโลยีและความต้องการใหม่ๆ ในอนาคต	Progress 2	กำลังดำเนินการ
4. ทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง โดยใช้ข้อมูลล่าสุดในฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง และแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ที่ได้สอบเทียบแล้ว	Progress 2	กำลังดำเนินการ

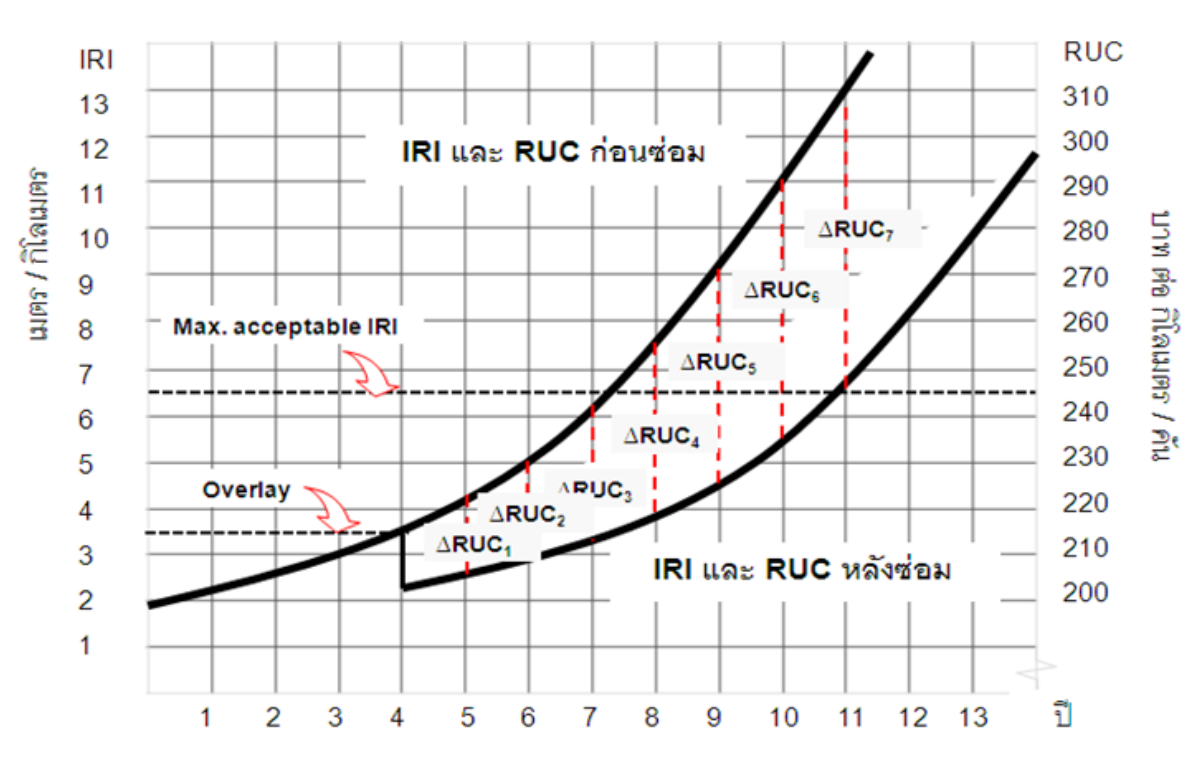
สรุปความก้าวหน้าตามขอบเขตงาน (ต่อ)

ขอบเขตของงาน	กำหนดเสร็จ	ผลการดำเนินงาน
5. ดำเนินการจัดซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุน โดยมีรายละเอียดของคุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	Draft Final	
6. ดำเนินการติดตั้งระบบที่ได้ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพ และทดสอบระบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และขอบเขตการดำเนินงานที่กำหนด	Draft Final	
7. จัดทำวิดีทัศน์สื่อการสอน การใช้งานโปรแกรม TPMS สำหรับผู้ใช้งานทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค	Final	
8. ดำเนินการอบรมสัมมนาถ่ายทอดวิธีการใช้งานระบบทั้งในส่วนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 วัน จำนวนไม่น้อยกว่า 60 คน	Final	
9. จัดทำรายงานผลการศึกษา คู่มือการใช้งาน คู่มือการดูแลรักษาระบบ ให้สอดคล้องกับระบบที่ได้ดำเนินการพัฒนา	Final	

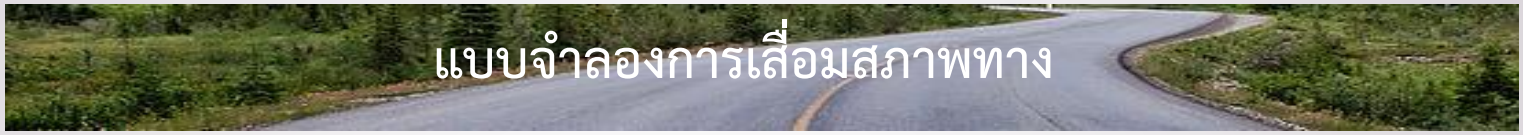
รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ

ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS

- แบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง
- แบบจำลองผลกระทบภายหลังการซ่อมบำรุง
- แบบจำลองผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทาง
- แบบจำลองผลกระทบด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม



รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

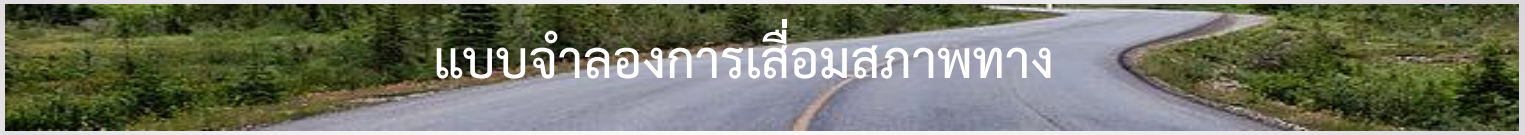


$$dIRI = Kgp*(134*Exp(Kgm*m*AGE3)*[(1 + SNC*0.755)]^{-5} *YE4 + 0.0121*AGE3) + (Kgm*m*IRIa)$$

โดย

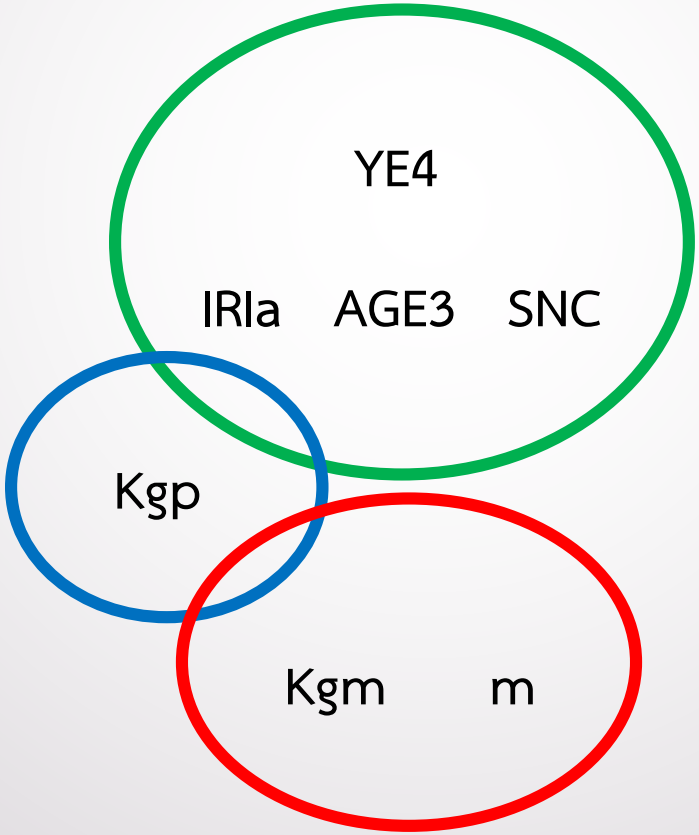
	dIRI	=	ค่า IRI ที่เพิ่มขึ้นในปีถัดไป (เมตร/กิโลเมตร)
	AGE3	=	อายุผิวทางตั้งแต่มีการเสริมผิว การบูรณะ หรือ การก่อสร้างใหม่ (ปี)
	IRIa	=	ค่าความขุรขระสากลเมื่อต้นปีที่สนใจ (เมตร/กิโลเมตร)
	m	=	ค่าสัมประสิทธิ์ผลกระทบจากสภาพแวดล้อม (อ้างอิง HDM-4 Volume 6 ตาราง B10-3)
	SNC	=	ค่าความแข็งแรงของโครงสร้างทางตั้งแต่มีการก่อสร้าง 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

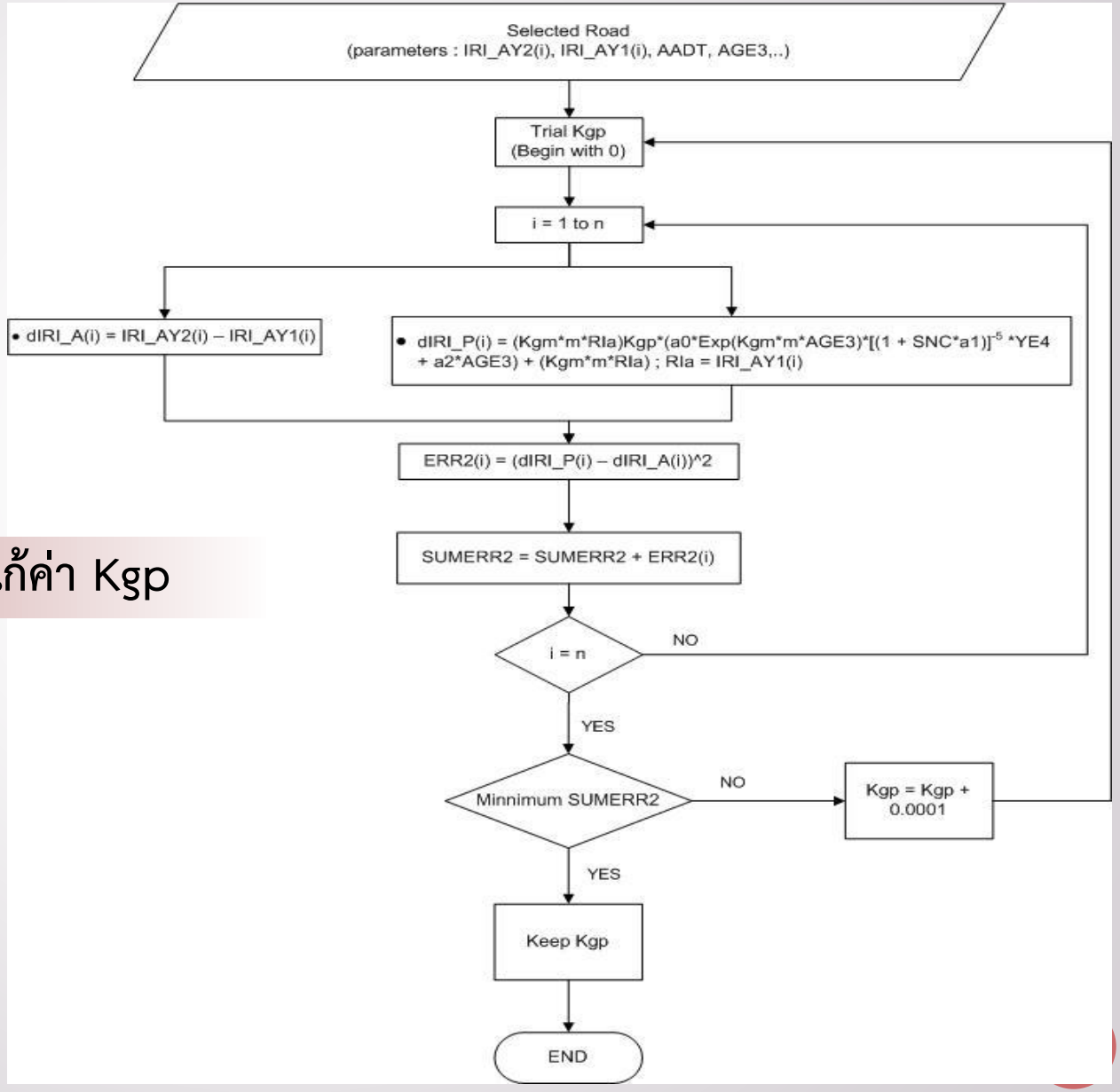
1. คัดเลือกสายทาง (พิจารณาสายทางหลังการซ่อมบำรุง และไม่มีประวัติการเกิดอุทกภัย)

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

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

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

Flow Chart การปรับแก้ค่า Kgp



รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวแปรที่ใช้ในการปรับแก้ค่า Kgp

ข้อมูลสายทาง

- หมายเลขทางหลวง
- ตอนควบคุม
- กม.เริ่มต้น-สิ้นสุด
- IRI ย้อนหลัง 5 ปี
- AADT
- %HV
- ประวัติการซ่อมบำรุง

				อายุการใช้งาน			IRI			AADT		%HV	
Route	Section	Km. Start	Km. End	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2008	2009
0347	0102	021+000	022+000	5	6	7	2.96	3.22	3.46	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	022+000	023+000	5	6	7	2.42	2.74	2.94	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	023+000	024+000	5	6	7	1.84	2.22	2.35	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	024+000	025+000	5	6	7	3.54	3.85	3.92	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	027+000	028+000	5	6	7	2.48	2.76	2.90	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	028+000	029+000	5	6	7	1.98	2.29	2.34	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	029+000	030+000	5	6	7	2.20	2.49	2.54	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	030+000	031+000	5	6	7	2.17	2.47	2.71	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	031+000	032+000	5	6	7	1.97	2.22	2.35	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	034+000	035+000	5	6	7	2.32	2.62	2.75	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	035+000	036+000	5	6	7	2.93	3.25	3.47	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	036+000	037+000	5	6	7	2.63	3.01	3.12	20,187	19,280	40.17	40.47

ค่าคงที่ต่างๆ

- Lane Factor
- Truck Factor
- ค่า Kgm
- ค่า a0, a1, a2
- ค่า m
- ค่า SNC

lane factor	Truck Factor	SNC	kgm	a0	a1	a2	m
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

การทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง

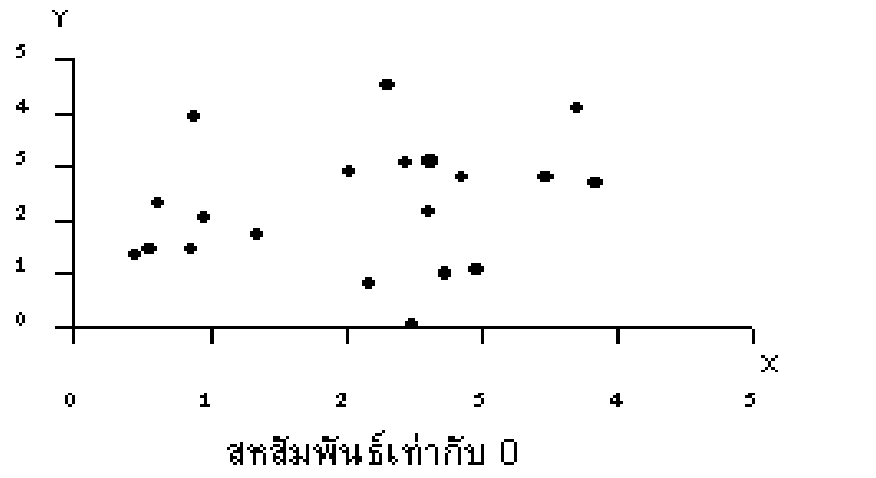
$$R^2 = 1 - (\sum(dIRI_model_i - dIRI_actual_i)^2 / \sum(dIRI_actual_i - IRI_{avg})^2)$$

R^2 = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)

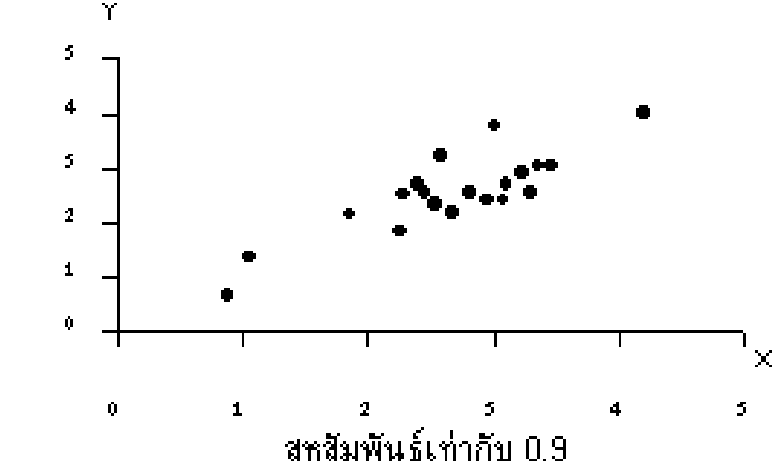
dIRI_model = ค่าดัชนีความขรุขระสากลที่พยากรณ์ได้โดยใช้แบบจำลองที่พัฒนาขึ้น

dIRI_actual = ค่าดัชนีความขรุขระสากลที่สำรวจและเก็บรวบรวมจริง

IRI_{avg} = ค่าเฉลี่ยความขรุขระสากลที่สำรวจและเก็บรวบรวมจริง



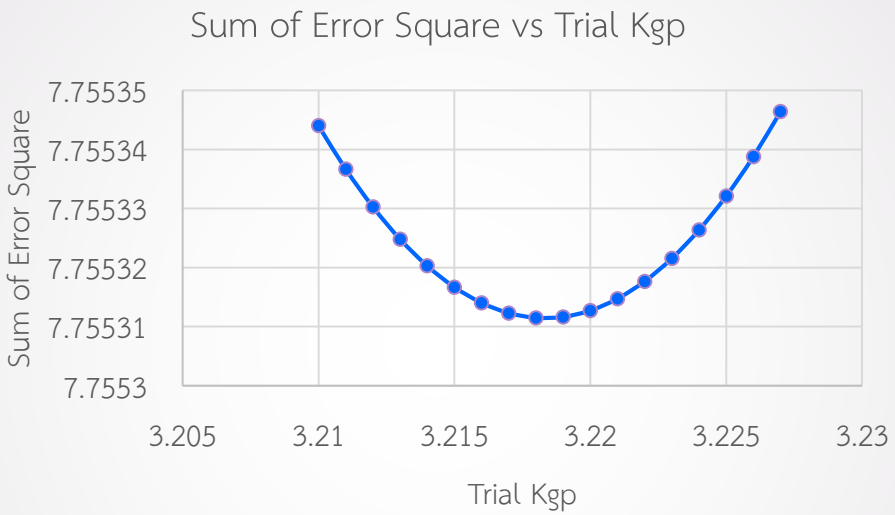
สหสัมพันธ์เท่ากับ 0



สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.9

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ผลการปรับแก้ค่า Kgp

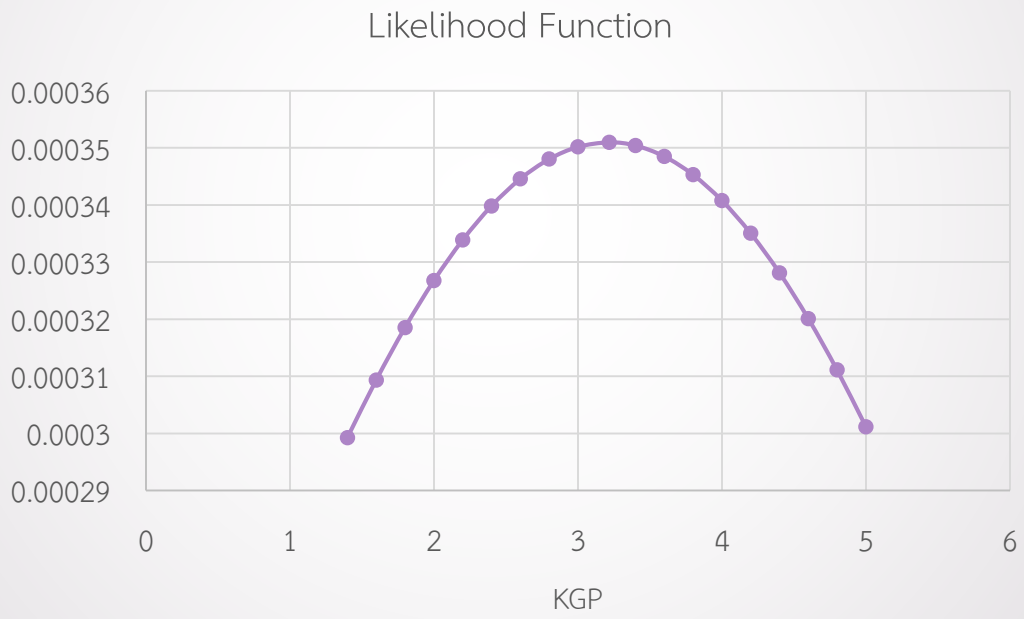


จากการทดลองปรับแก้ค่า Kgp ของตัวอย่างสายทาง 55 ช่วงสายทางที่คัดเลือกมาจากโครงข่ายทางทั้งหมดของกรมทางหลวงตามกระบวนการข้างต้น พบว่าค่า Kgp ที่ดีที่สุด คือ 3.219 ซึ่งให้ค่าผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุดอยู่ที่ 7.7553 $(\text{ม./กม})^2$

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ผลการปรับแก้ค่า Kgp

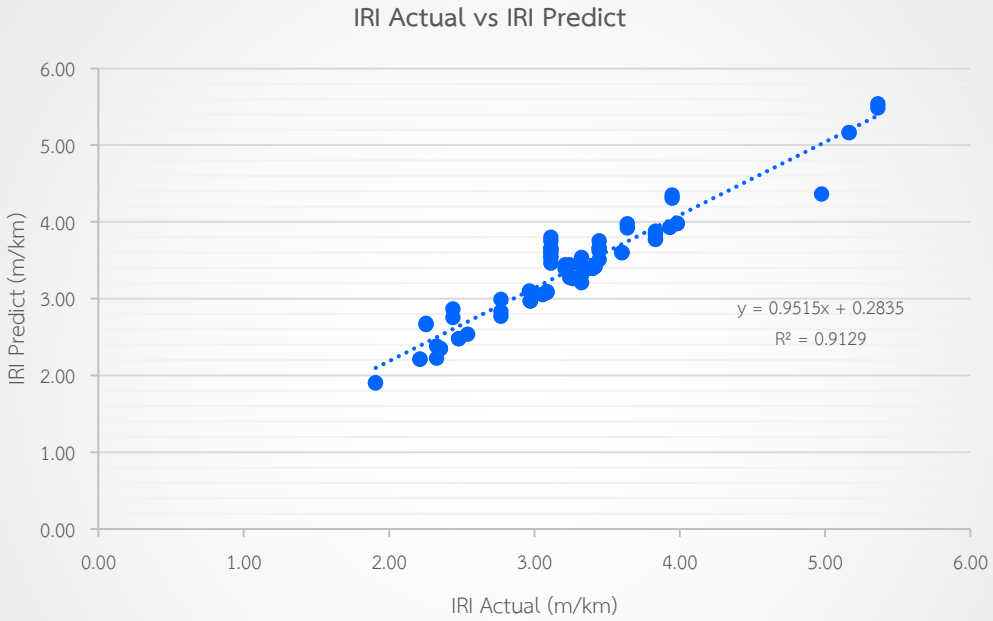
Maximum Likelihood Estimation : Normal Regression



จากการทดสอบด้วย Maximum Likelihood พบว่าค่า Kgp ที่ดีที่สุด คือ 3.218
ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่ได้จะการวิเคราะห์ด้วย Sum of Error Square

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ผลทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง



ความสัมพันธ์ระหว่างค่า IRI จริง และ IRI จากแบบจำลอง

อย่างไรก็ตาม การปรับแก้ค่า Kgp ที่แสดงข้างต้น มีข้อจำกัดบางประการ เช่น ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับตัวแปรในสมการ dIRI มีไม่ครบถ้วน จึงจำเป็นต้องใช้ค่าสมมุติโดยให้อยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริง เช่น ค่า SNC หากจะใช้ค่าที่ถูกต้อง จำเป็นต้องทราบถึงความหนาของโครงสร้างชั้นทางแต่ละชั้น ซึ่งในกรณีนี้ยังไม่มีข้อมูล จึงต้องใช้ค่า SNC ทั่วไปตามประเภทของชั้นทางแทน

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

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

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

แบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณค่า IRI หลังจากฉาบผิว

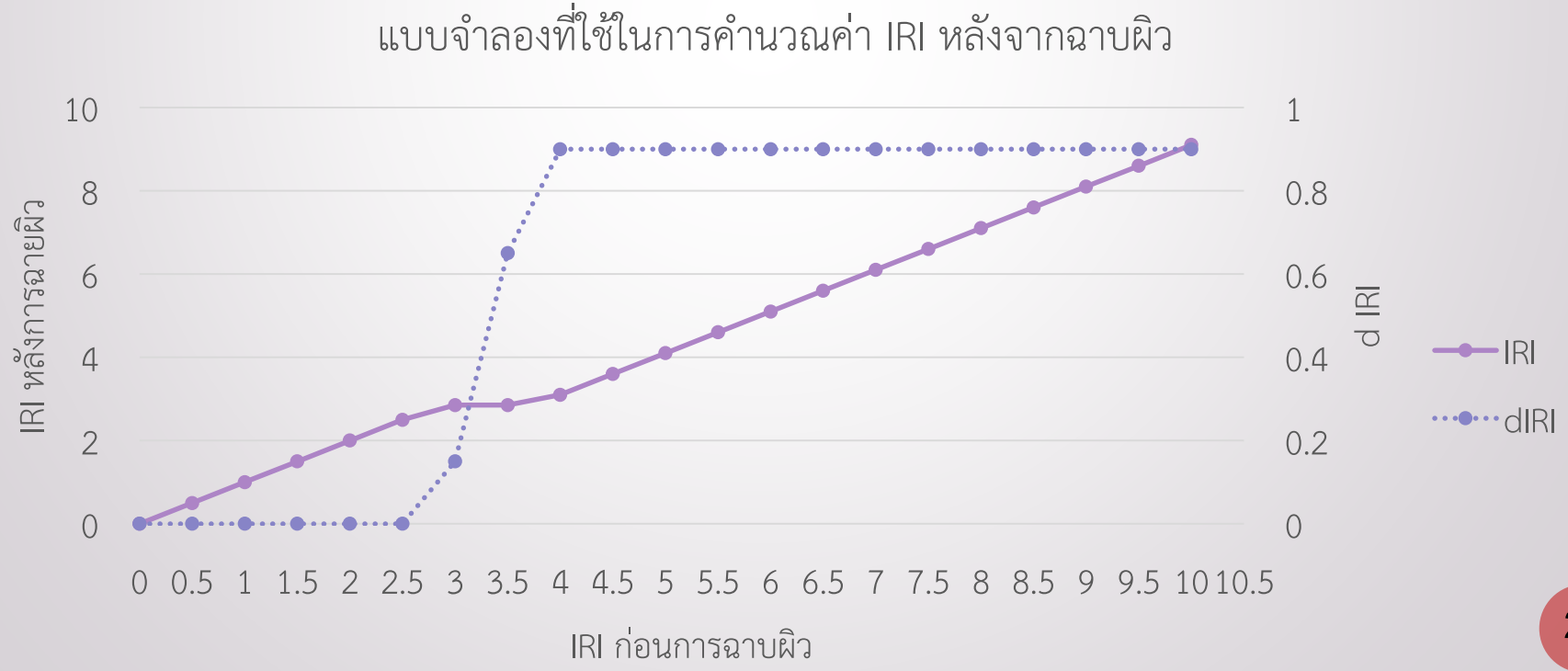
$$RI_a = RI_b - MAX\{0, MIN[A_0*(RI_b - 2.85), 0.06 * Hsl]\}$$

RI_a = IRI หลังการฉาบผิว (m/km)

RI_b = IRI ก่อนการฉาบผิว (m/km)

Hsl = ความหนาของการฉาบผิวl (mm)

A_0 = ค่าสัมประสิทธิ์ปรับแก้



รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

การซ่อมด้วยวิธีเสริมผิวทาง (AC Overlay)

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

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

$$a_0 = 0.9 \text{ (default)}$$

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

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

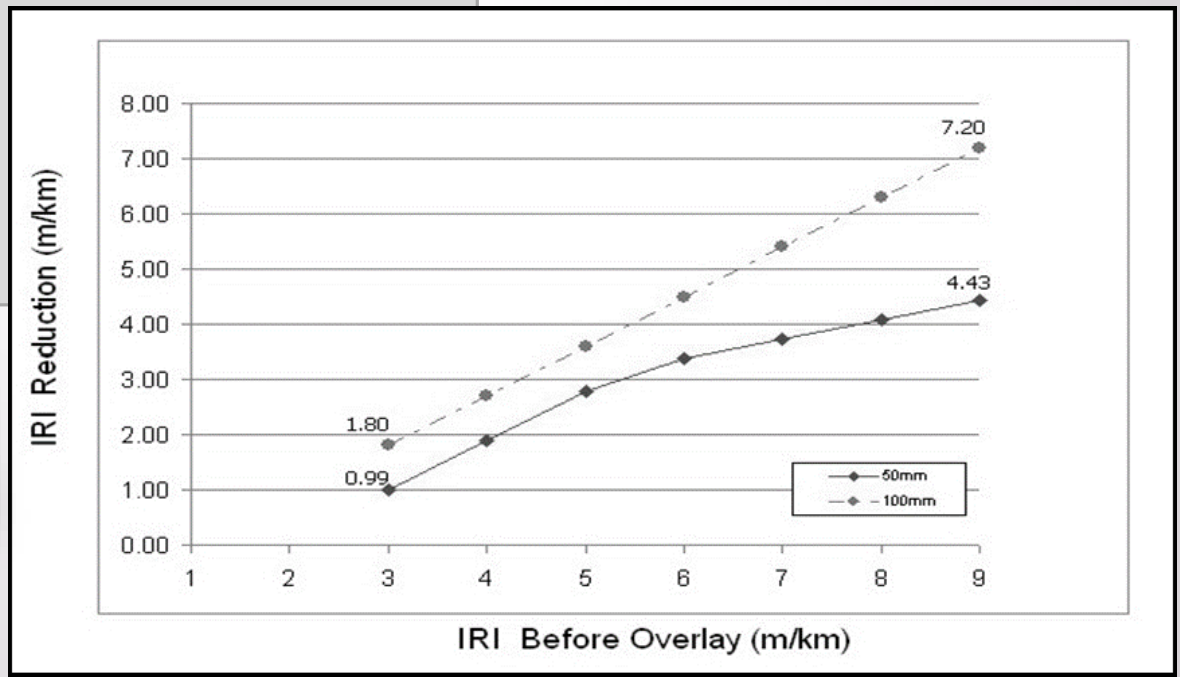
$$a_3 = \min\{ a_0 , \max[0 , (0.01 HSNEW_{aw} - 0.15)]\}$$

ΔRI_a= การลดค่าของค่า IRI หลังการการเสริมผิวทาง

Ribw = ค่า IRI ก่อนการเสริมผิวทาง (m/km)

Riaw = ค่า IRI หลังการเสริมผิวทาง (m/km)

HSNEWaw = ความหนาของการเสริมผิวทาง (mm)



รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

แบบจำลองค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทาง

แบบจำลองที่ใช้ในการหาความเร็วอิสระในการเคลื่อนที่

แบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายของยานพาหนะ

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

มูลค่าเวลาในการเดินทาง

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

โดยการคำนวณค่าผลประโยชน์ของผู้ใช้ทางสามารถคำนวณได้จาก

$$RUC = VOC + VOT$$

โดย

VOC = ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Cost : VOC) (บาท/pcu/กิโลเมตร)

VOT = มูลค่าเวลาในการเดินทาง (Value of Time : VOT) (บาท/pcu/กิโลเมตร)

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

การปรับแก้พารามิเตอร์ในการคำนวณค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทาง

ตัวแทนยานพาหนะ : อ้างอิง สถิติ 3 ปีย้อนหลังจากกรมการขนส่งทางบก
ราคากลาง : อ้างอิง กรมบัญชีกลาง และ สำนักงบประมาณ
ณ มีนาคม 2560

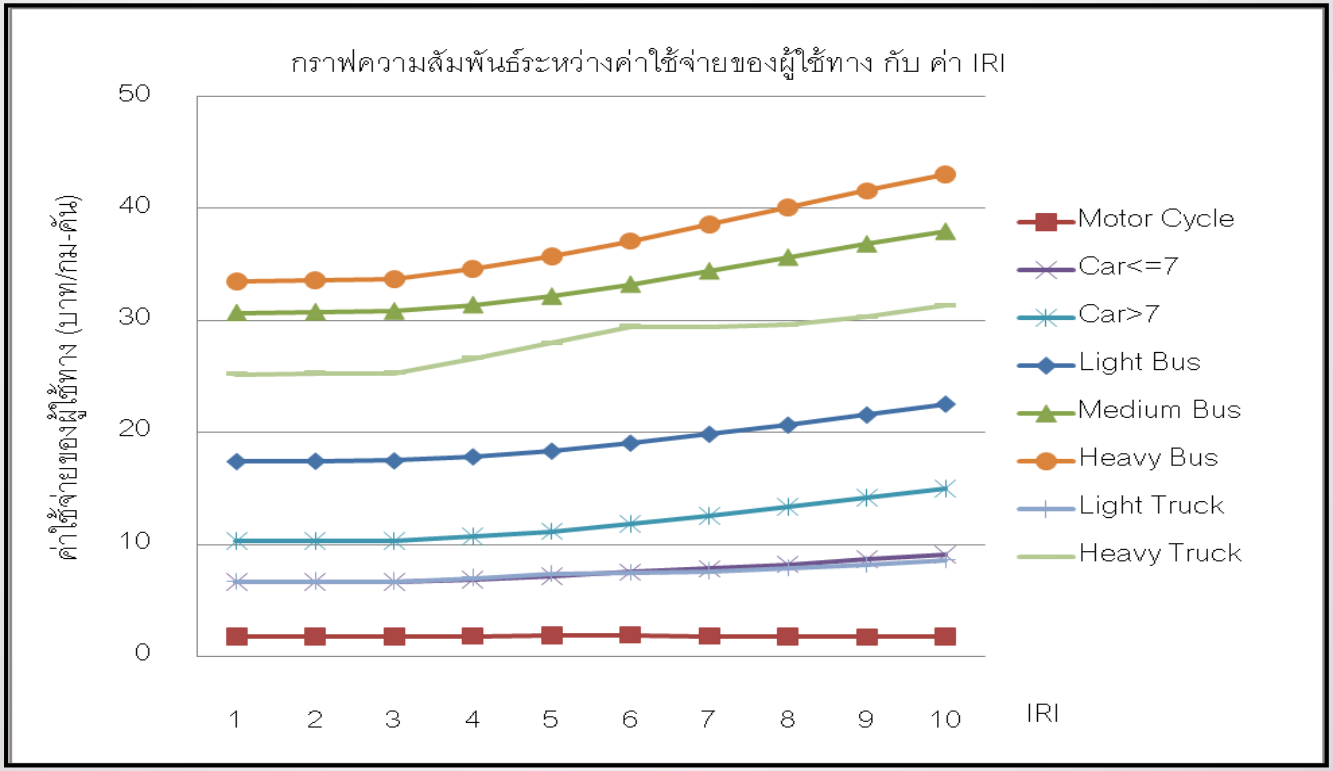
รายละเอียด	ยี่ห้อ/รุ่น	%	ราคา (บาท)	ล้อยาง		
				ราคา(บาท/เส้น)	ชนิด	จำนวนล้อ
จักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง	HONDA/WAVE 110	19.7%	34,400	400	70/90-17M/C	2
รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	TOYOTA/VIOS	38.0%	531,000	2,050	185/60 R15	4
รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	TOYOTA/FORTUNER	57.7%	1,104,000	5,500	265/65 R17	4
รถโดยสารขนาดเล็ก	TOYOTA/COMMUTER	74.1%	1,158,000	2,660	195R15C	4
รถโดยสารขนาดกลาง	SUNLONG/MINIBUS	26.8%	2,500,000	10,000	295/75R22.5	6
รถโดยสารขนาดใหญ่	SUNLONG/BUS	31.6%	3,500,000	10,000	11R22.5	8
รถบรรทุกขนาดเล็ก (4 ล้อ)	TOYOTA/REVO	33.6%	740,000	2,200	205/70R 15C	4
รถบรรทุกขนาด 2 เพลา (6 ล้อ)	ISUZU/ FTR	50.6%	1,500,000	10,000	11R22.5	6
รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (10 ล้อ)	ISUZU/ FVM	45.3%	3,500,000	10,000	11R22.5	10
รถบรรทุกพ่วง (มากกว่า 3 เพลา)	HINO/GY SERIES 12 wheels 8x4	32.3%	4,000,000	10,000	11R22.5	32
รถบรรทุกกึ่งพ่วง (มากกว่า 3 เพลา)	HINO/FM Series	35.2%	4,500,000	10,000	11R22.5	32

ราคาน้ำมัน	เบนซิน	**26.3**	บาท/ลิตร
	ดีเซล	**25.5**	บาท/ลิตร

ราคาน้ำมันหล่อลื่น	สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน	**540**	บาท/ลิตร
	สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล	**140**	บาท/ลิตร

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทาง กับค่า IRI ต่างๆ



รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ

ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ
สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสม

1. ศึกษาวิธีการซ่อมบำรุงของกรมทางหลวง
2. ศึกษา ทบทวนแนวทางการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงทั้งในประเทศและต่างประเทศ
3. เสนอแนะเกณฑ์พิจารณาการซ่อมบำรุง

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ศึกษาวิธีการซ่อมบำรุงของกรมทางหลวง

ข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงของกรมทางหลวง

- 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)

ข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงของกรมทางหลวงที่มีอยู่ในโปรแกรม TPMS

- รหัสงาน 22100 งานฉาบผิวแอสฟัลต์ (Asphalt Seal Coating)

งานฉาบผิวทางด้วยแอสฟัลต์หรือวัสดุผสมแอสฟัลต์ หรือแอสฟัลต์กับวัสดุอื่นบนผิวทางเดิมเป็นการยืดอายุบริการเพิ่มความฝืดและอุดรอยแตกโดยวิธี Fog Seal, Sand Seal, Slurry Seal, Chip Seal, Fibro Seal, Macro Seal, Para Slurry เป็นต้น สำหรับงานตามรหัสนี้ ให้รวมการตีเส้นจราจรไว้ด้วย

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

- รหัสงาน 22200 งานเสริมผิวลาดยางแอสฟัลต์ติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete Overlay)

งานเสริมผิวทางให้แข็งแรงสามารถรับน้ำหนักต่อไปได้ด้วยวัสดุผสมแอสฟัลต์ (Cold Mix หรือ Hot Mix) หรือวัสดุผสม Modified Asphalt เช่น Para Asphalt หรือ Asphalt Penetration Macadam มีความหนาไม่น้อยกว่า 40 มม. บนผิวทางเดิมเต็มคันทาง โดยมีความลาดเอียงเดียวกัน และให้รวมการตีเส้นจราจรไว้ด้วย

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

- รหัสงาน 23200 งานซ่อมทางผิวแอสฟัลต์ (Major Repair of Asphalt Pavement)

งานซ่อมบำรุงทางผิวแอสฟัลต์เดิมที่ชำรุดเสียหายถึงชั้นพื้นทาง (Base) ชั้นรองพื้นทาง (Sub base) หรือถึงชั้นคันทาง (Subgrade) โดยขุดจนถึงชั้นที่เสียหายออก แล้วลงวัสดุใหม่หรือทำการเสริมวัสดุชั้นพื้นทางตามความเหมาะสมแล้วทำผิวทางใหม่ หากการชำรุดเสียหายเกิดขึ้นเฉพาะผิวทางและพื้นทาง ก็สามารถดำเนินการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ (Pavement In-place Recycling) ได้

- รหัสงาน 23300 งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม นำกลับมาใช้ใหม่ (Asphalt Hot Mix Recycling)

งานปรับปรุงด้านคุณภาพของผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิมที่ชำรุดเสียหาย ในลักษณะต่างๆ เช่นการแตกร้าว (Cracking) รูปทรงบิดเบี้ยว (Distortion) การทรุดตัว เป็นแอ่ง (Grade Depression) เป็นคลื่นลูกระนาด (Corrugation) คลื่นจากการเลื่อนไหล (Plastic Flow) เป็นร่องล้อ (Rutting) สภาพผิวทางมียางเยิ้ม (Bleeding) ยางเสื่อมคุณภาพ (Hardening) หรือการเลื่อนตัวระหว่างชั้นผิวทาง (Slipping) เป็นต้น โดยที่สภาพของพื้นทาง ยังคงความแข็งแรงดี การแก้ไขให้ดำเนินการโดยวิธี Asphalt Hot Mix In-place Recycling หรือ Asphalt Hot Mix In Plant Recycling

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

- รหัสงาน 24000 งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์ (Rehabilitation)

งานบูรณะปรับปรุงทางหลวงที่ชำรุดเสียหายมากถึงชั้นโครงสร้างทาง (Pavement Structure) หรือตลอดจนถึงตัวคันทาง (Subgrade) โดยขุดถึงชั้นที่เสียหายออก แล้วลงวัสดุใหม่และ/หรือทำการเสริมวัสดุชั้นโครงสร้างทางตามที่กำหนดไว้ในแบบพร้อมทำผิวทางใหม่ และให้รวมการตีเส้นจราจรไว้ด้วย

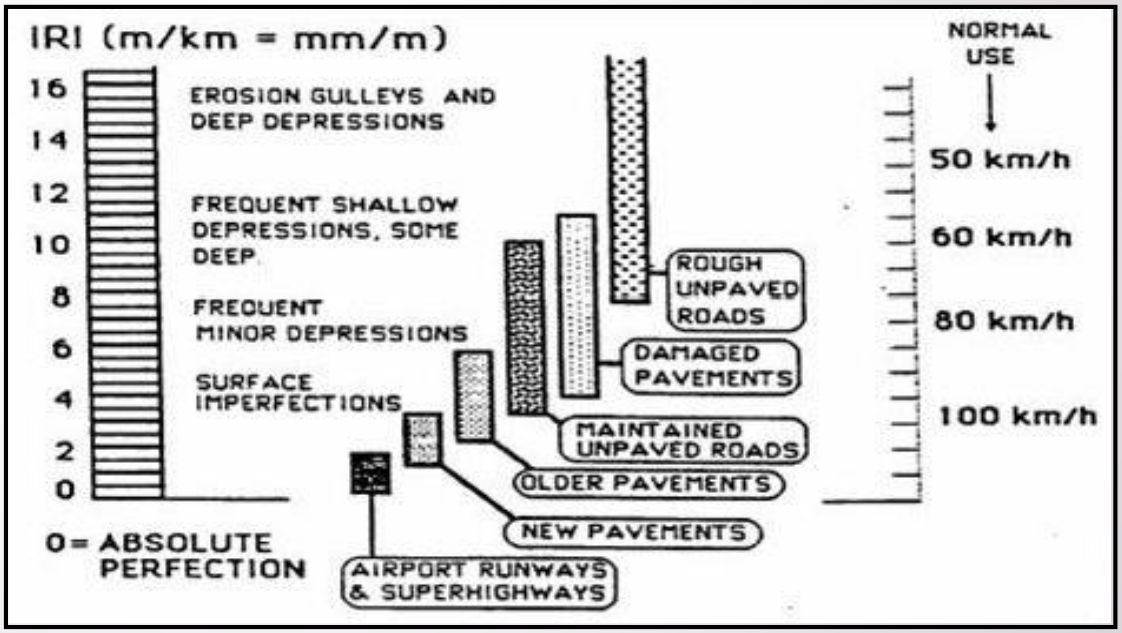
- งานซ่อมสร้างทาง (Reconstruction)

เป็นการซ่อมแซมโดยรื้อและสร้างใหม่ วิธีการซ่อมบำรุงประเภทนี้จะใช้ในกรณีที่ถนนมีสภาพความเสียหายที่มาก หรือมีการเสียรูปร่างของถนน

ศึกษาทบทวนแนวทางการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงทั้งในประเทศและต่างประเทศ

แนวทางการเลือกวิธีการของซ่อมต่างประเทศ

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



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า IRI กับ ความเร็วยานพาหนะ (Paterson,1987)

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

แนวทางการเลือกวิธีการซ่อมของต่างประเทศ

- *งานฉาบผิวทาง Slurry Seal Type II* เป็นการบำรุงรักษาเพื่ออุดรอยแตกและเป็นการป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านลงไปใต้ผิวทาง ดังนั้นจึงควรซ่อมเมื่อผิวทางมีพื้นที่รอยแตกร้าวอยู่ในช่วง 10% - 30% เนื่องจากผลการศึกษาแบบจำลองการเสื่อมสภาพของสายทางของ HDM-4 พบว่ากรณีที่พื้นที่รอยแตกร้าวมากกว่า 30% สภาพผิวทางจะเกิดความเสียหายมาก ซึ่งการฉาบผิวทางไม่สามารถช่วยชะลอความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ดีเท่าที่ควร

- งานเสริมผิวทาง 4 5 8 และ 10 cm เป็นการเพิ่มความแข็งแรงให้กับผิวทางเดิม และปรับสภาพผิวทางให้มีความเรียบมากขึ้น จากการศึกษา Road Network Evaluation Tools โดย The World Bank พบว่าการกำหนดเกณฑ์การซ่อมเริ่มต้นที่แนะนำในการซ่อมบำรุงทางด้วยวิธีเสริมผิวทางแอสฟัลต์ (Overlays) ในถนนประเภทผิวทางผิวทางลาดยางมีค่า IRI อยู่ที่ประมาณ 3.00-4.00 m/km แสดงดังตารางต่อไปนี้

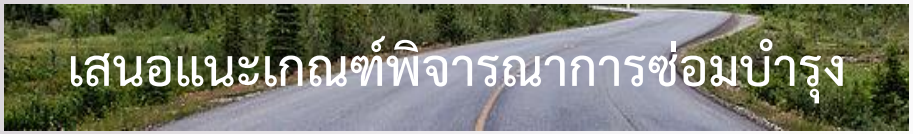
Road Standard	Overlays (IRI, m/km)
Very High Standard	3.00
High Standard	3.25
Medium Standard	3.50
Low Standard	3.75
Very Low Standard	4.00

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

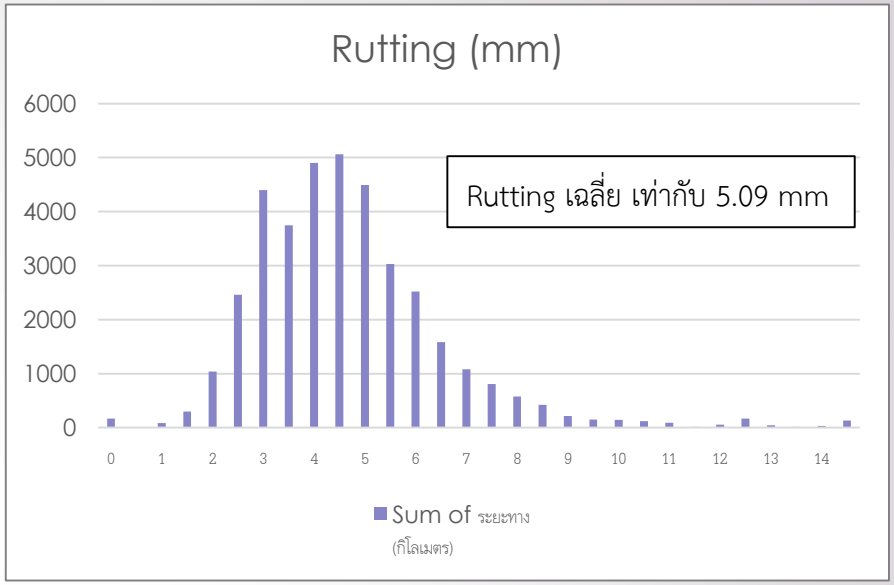
แนวทางการเลือกวิธีการซ่อมของต่างประเทศ

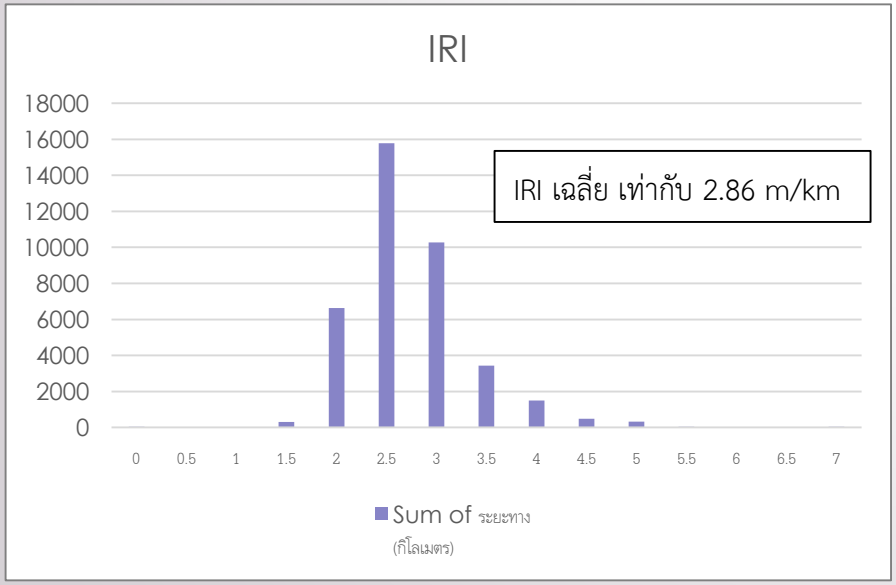
- *งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์* โดยทั่วไปผิวทางลาดยางของกรมทางหลวงจะมีความหนาชั้นทางประมาณ 50 mm ดังนั้นการบูรณะผิวทางจึงควรทำเมื่อ
    - Rutting ≥ 50 mm.
    - กรณีที่สภาพสายทางมีรอยแตกร้าว (Cracking) มากกว่า 50%
    - มีรอยปะซ่อม (Patching) เป็นจำนวนมาก
    - เมื่อ IRI ของสายทางมีค่าตั้งแต่ 4.0 m/km ขึ้นไป

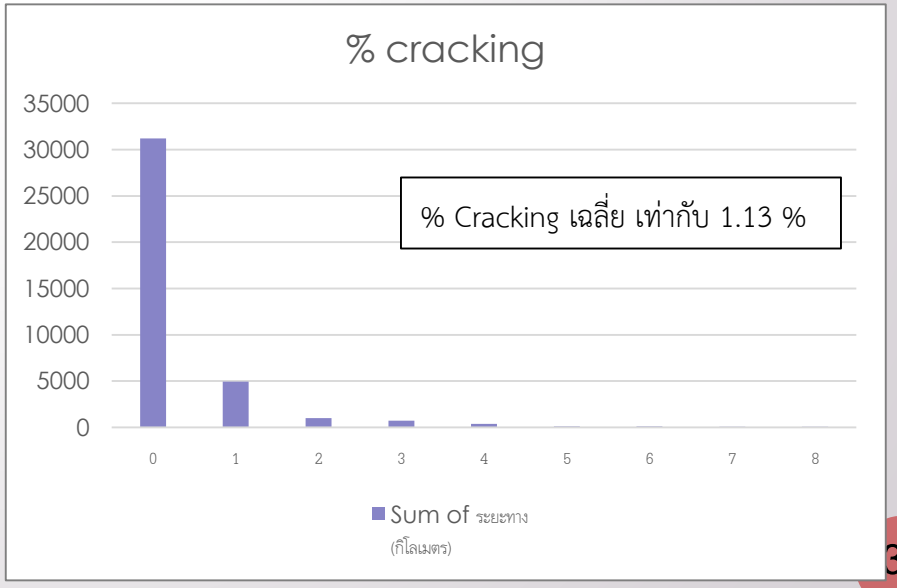
รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)



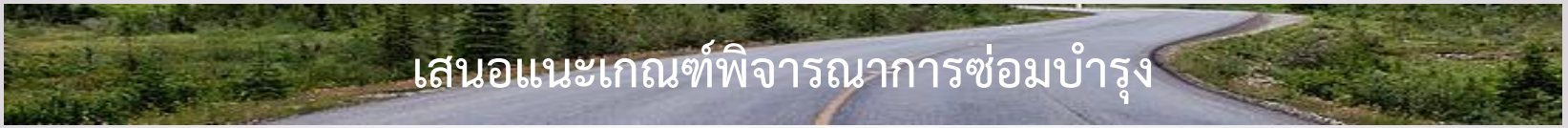
สรุปค่าความสียหายทั่วประเทศ (ผิวทางลาดยาง)







รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)



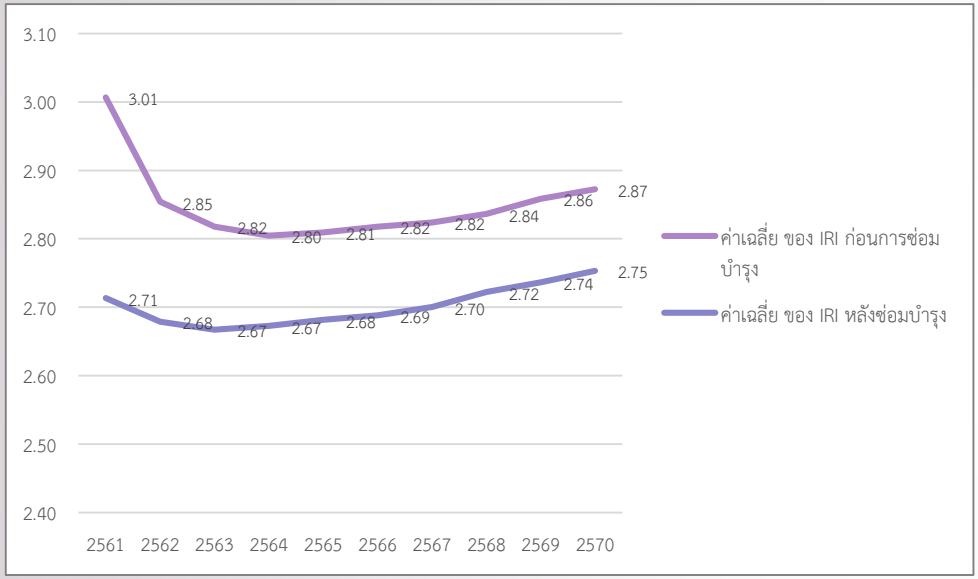
เงื่อนไขการซ่อมบำรุงบนผิวทางลาดยาง(ปัจจุบัน)

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

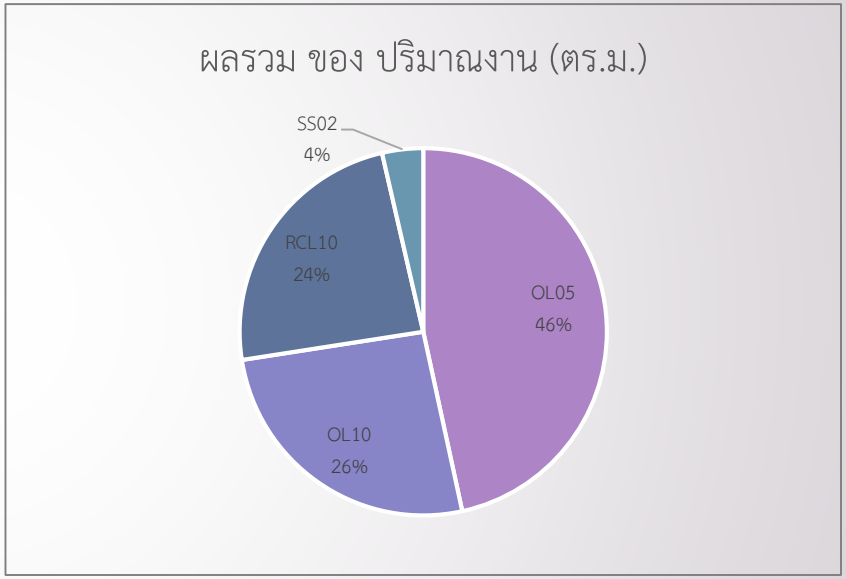
*เงื่อนไขและราคาค่าซ่อมบำรุงอ้างอิงจากโครงการสำรวจและวิเคราะห์สภาพทางหลวงผิวทางลาดยางและผิวทางคอนกรีต(2558)

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

เงื่อนไขการซ่อมบำรุงบนผิวทางลาดยาง(ปัจจุบัน)



เปรียบเทียบค่า IRI ก่อนการซ่อมบำรุงเทียบกับหลังมีการซ่อมบำรุง



สัดส่วนปริมาณงานตามวิธีการซ่อมบำรุง

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

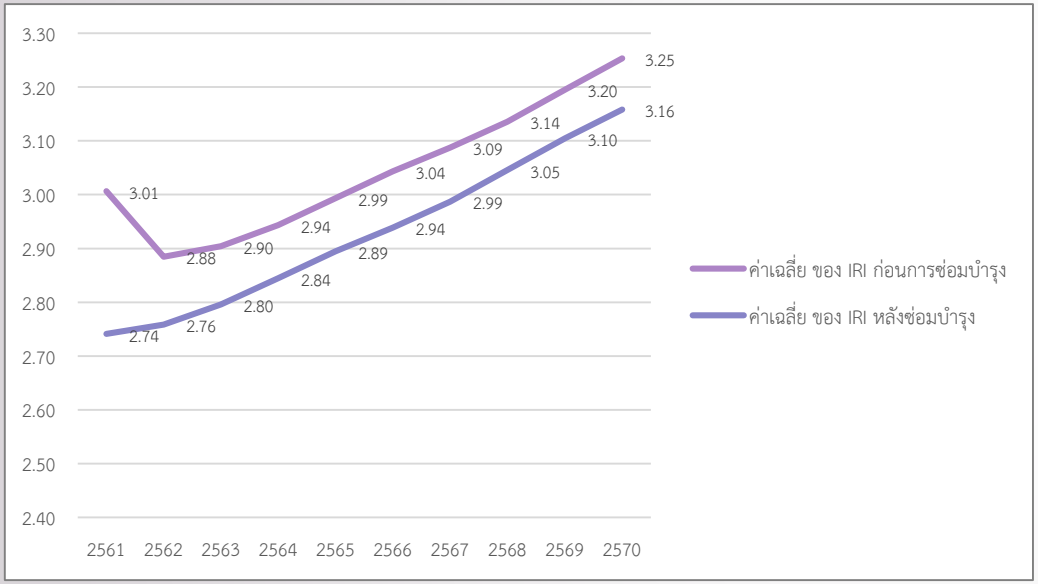
เงื่อนไขการซ่อมบำรุงบนผิวทางลาดยาง(ปรับเปลี่ยนตามความต้องการของคณะกรรมการ)

วิธีการซ่อม	เงื่อนไขการซ่อม
Paraslurry	IRI <= 3.0 และ Cracking Area <= 10% หรือ Age => 3 ปี และ 2000>= AADT > 8,000
Salurry Seal	IRI <= 3.0 และ Cracking Area <= 10% หรือ Age => 3 ปี และ AADT < 2,000
AC Overlay	3 <= IRI <= 3.5 หรือ Cracking Area <= 10% หรือ 5 mm <Rutting < 30 mm และ จำนวนรถบรรทุกหนัก < 3,000คัน/วัน
Para AC Overlay	3 <= IRI <= 3.5 หรือ Cracking Area <= 10% หรือ 5mm < Rutting < 30mm และ 3000 คัน/วัน <= จำนวนรถบรรทุกหนัก < 5,000คัน/วัน
PMA Overlay	3 <= IRI <= 3.5 หรือ Cracking Area <= 10% หรือ 5mm < Rutting < 30mm และ จำนวนรถบรรทุกหนัก >= 5,000คัน/วัน
Recycling 5 เซนติเมตร	(IRI => 3.5 และ 10% < Cracking Area < 20% และ AADT < 8,000) หรือ (IRI => 3.5 และ Rutting > 30mm และ AADT < 8,000)
Recycling 10 เซนติเมตร	(IRI => 3.5 และ 10% < Cracking Area < 20% และ AADT => 8,000) หรือ (IRI => 3.5 และ Rutting > 30mm และ AADT => 8,000)
ReCon.	(IRI => 3.5 และ Cracking Area > 20% และ AADT=> 8,000) หรือ (IRI => 3.5 และ Rutting > 30mm และ AADT => 8,000)

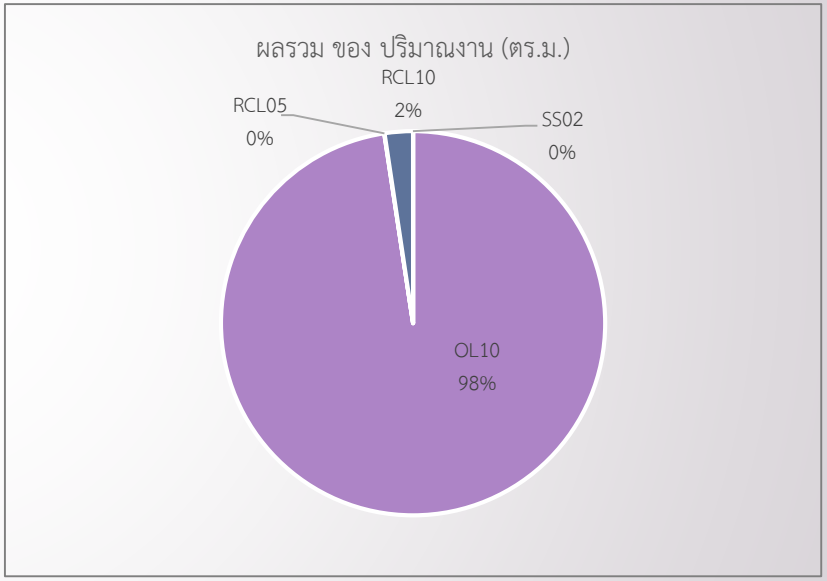
**เงื่อนไขการซ่อมบำรุงปรับเปลี่ยนตามความต้องการของคณทำงานกรมทางหลวงเมื่อ 9 มีนาคม 2560*

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

เงื่อนไขการซ่อมบำรุงบนผิวทางลาดยาง(ปรับเปลี่ยนตามความต้องการของคณะกรรมการ)



เปรียบเทียบค่า IRI ก่อนการซ่อมบำรุงเทียบกับหลังมีการซ่อมบำรุง



สัดส่วนปริมาณงานตามวิธีการซ่อมบำรุง

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

เงื่อนไขการซ่อมบำรุงในผิวทางคอนกรีต(กรมทางหลวง)

1 นำเข้าข้อมูลความเสียหายโดยพิจารณาความเสียหายว่าเป็นประเภท Low-Cracking หรือ HI - Cracking

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

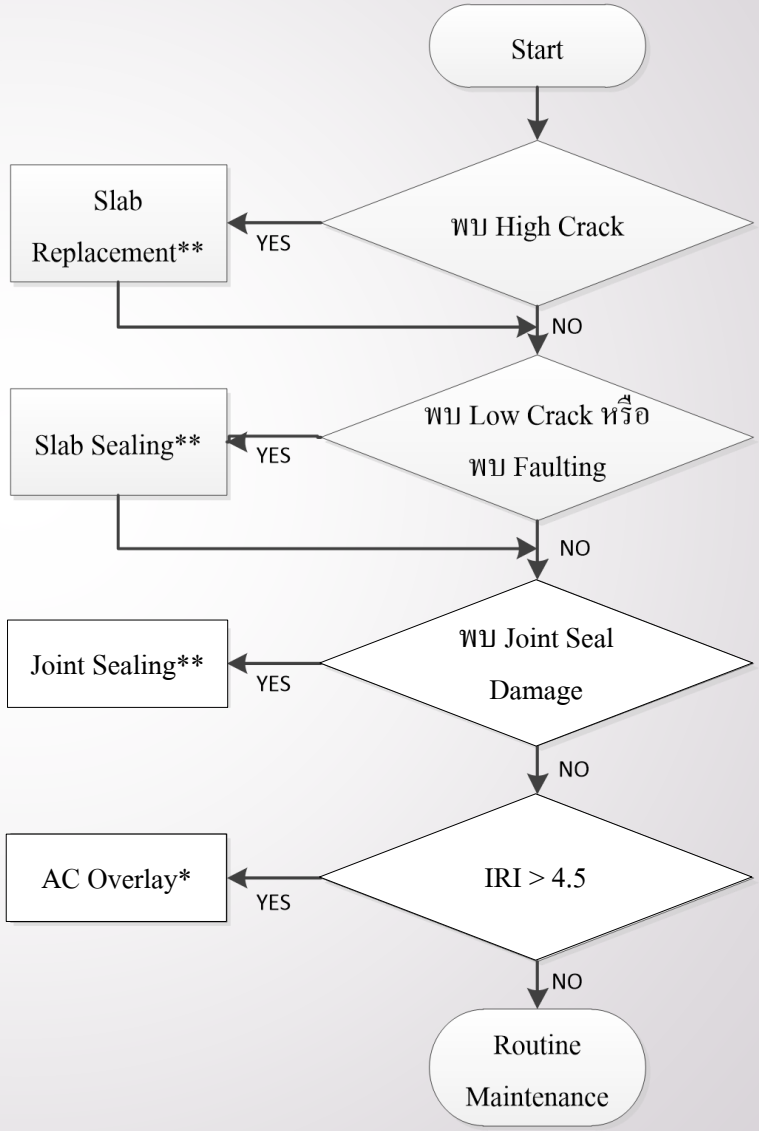
3 วิเคราะห์วิธีการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการ AC Overlay โดยพิจารณาสายทางที่มีค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI) มากกว่า 4.5 เมตรต่อกิโลเมตร

4 วิเคราะห์วิธีการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการ Joint Sealing โดยพิจารณารอยต่อของแผ่นคอนกรีตที่เกิดความเสียหาย โดยจะซ่อมแซมเฉพาะแผ่นที่เกิดความเสียหายเท่านั้น

กรณีที่แผ่นคอนกรีตไม่มีความเสียหายดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ควรดำเนินการซ่อมบำรุงปกติ (Routine Maintenance) เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานของผิวทางให้ดียิ่งขึ้น

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

Flow Chart แสดงเงื่อนไขการซ่อมบำรุงในผิวทางคอนกรีต



* ทำการซ่อมบำรุงทั้งช่วงกิโลเมตร

** ทำการซ่อมบำรุงเฉพาะแผ่นคอนกรีต

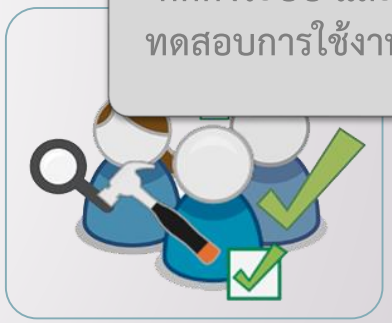
รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)

ศึกษา รวบรวมความต้องการในการใช้งานโปรแกรม TPMS

ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ TPMS

การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)



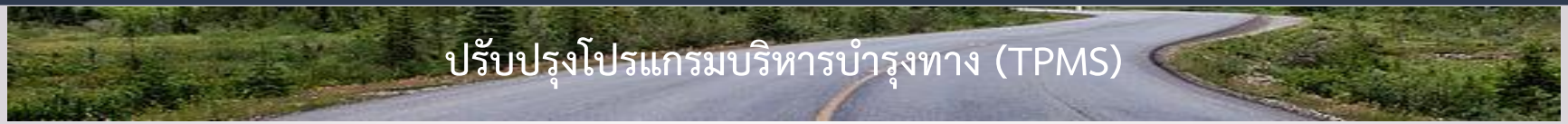
ติดตั้งระบบ และทดสอบการใช้งาน

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

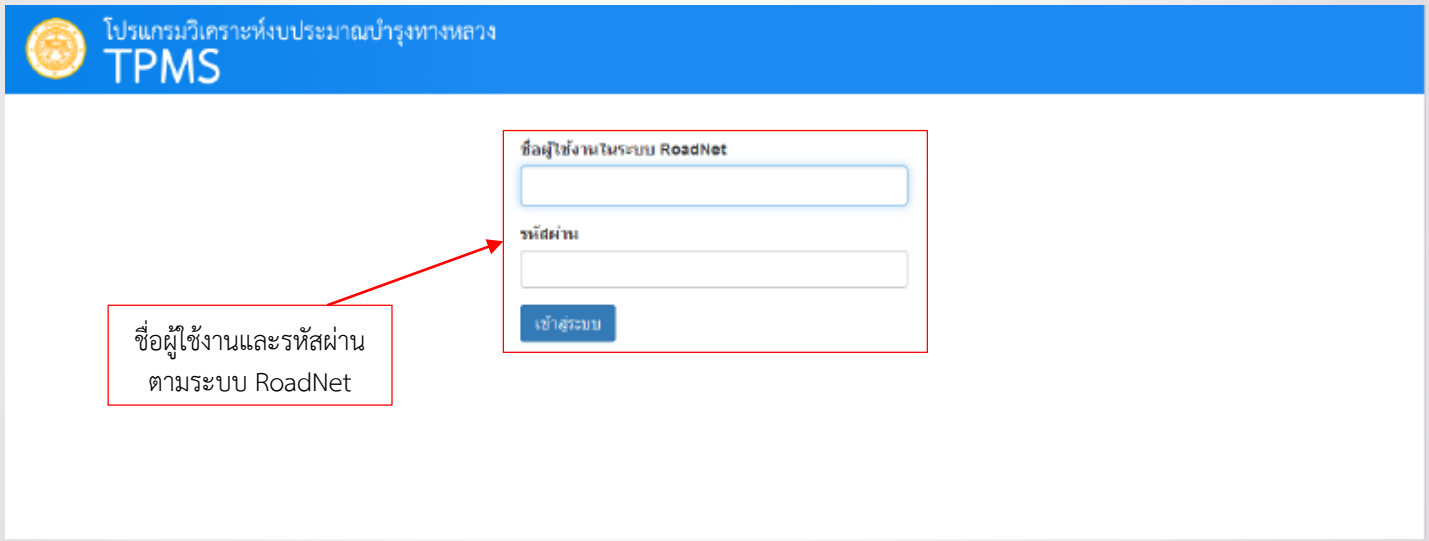
การจัดซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุน

	คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำการจัดซื้อ	
1	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย	Intel Xeon E5-2640 v4 (2.4GHz, 8-core, 90W, 2 Processor)	✓
2	CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 20 MB	20 MB L3 Cache, 64 bit	✓
3	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB	64 GB (4x16) RDIMM, 2400 MT/s, Dual Rank, x8 Data Width	↑
4	สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5	PERC H730 Integrated RAID Controller, 1GB (Raid 0,1,5)	✓
5	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที หรือ ชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 450 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย	3 x 4TB 7.2K RPM NLSAS 512n 3.5in Hot-plug Hard Drive	↑
6	มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน หรือติดตั้งภายนอก จำนวน 1 หน่วย	DVD ROM,SATA, INTERNAL	✓
7	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง	Broadcom 5720 QP 1Gb Network Daughter Card	✓
8	Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย	Dual, Hot-plug, Redundant Power Supply (1+1), 495W	✓

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)



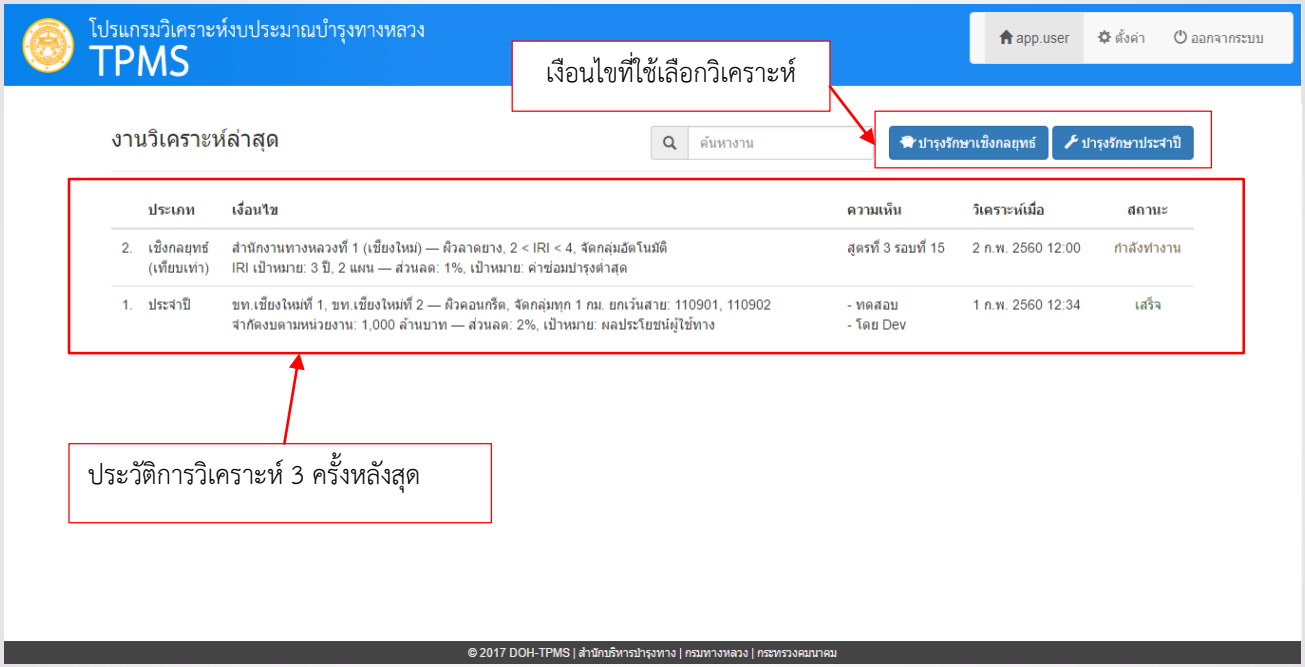
ตัวอย่างหน้าจอ (Mock up) ของโปรแกรม TPMS



หน้าจอลงชื่อเข้าใช้งานโปรแกรม

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวอย่างหน้าจอ (Mock up) ของโปรแกรม TPMS

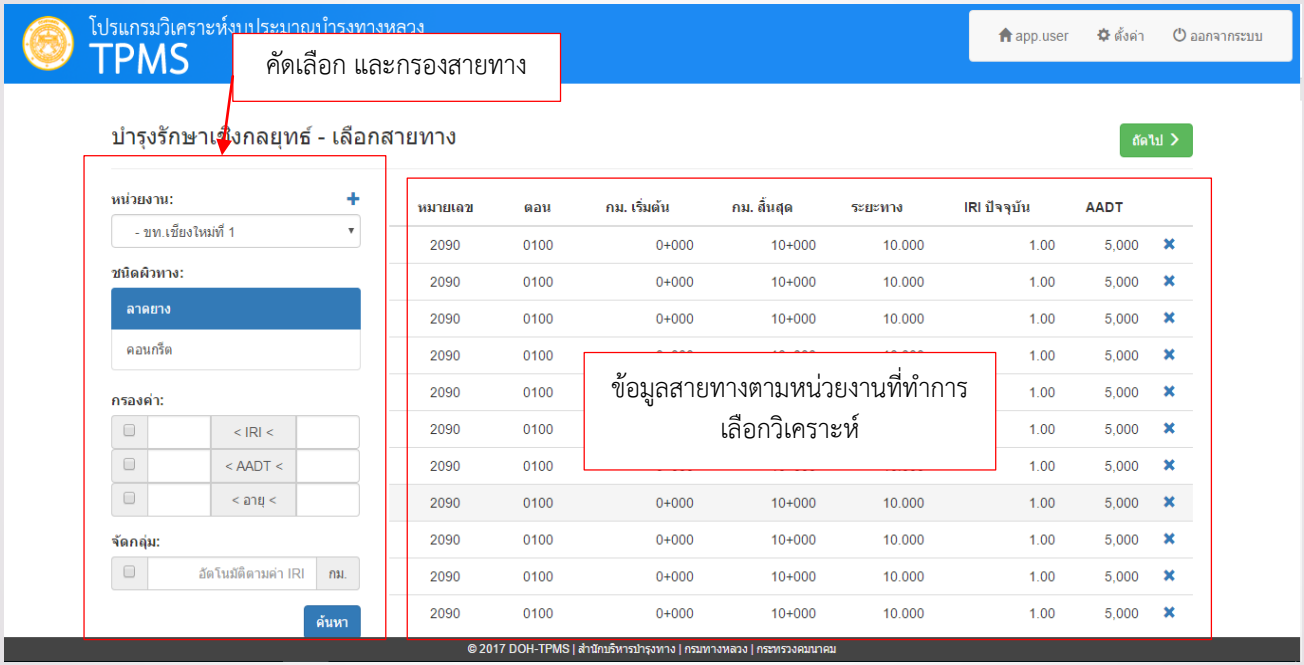


หน้าจอแสดงงานวิเคราะห์ล่าสุดที่ผู้ใช้งานได้ทำการวิเคราะห์ไว้

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวอย่างหน้าจอ (Mock up) ของโปรแกรม TPMS

- หน้าจอบำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์

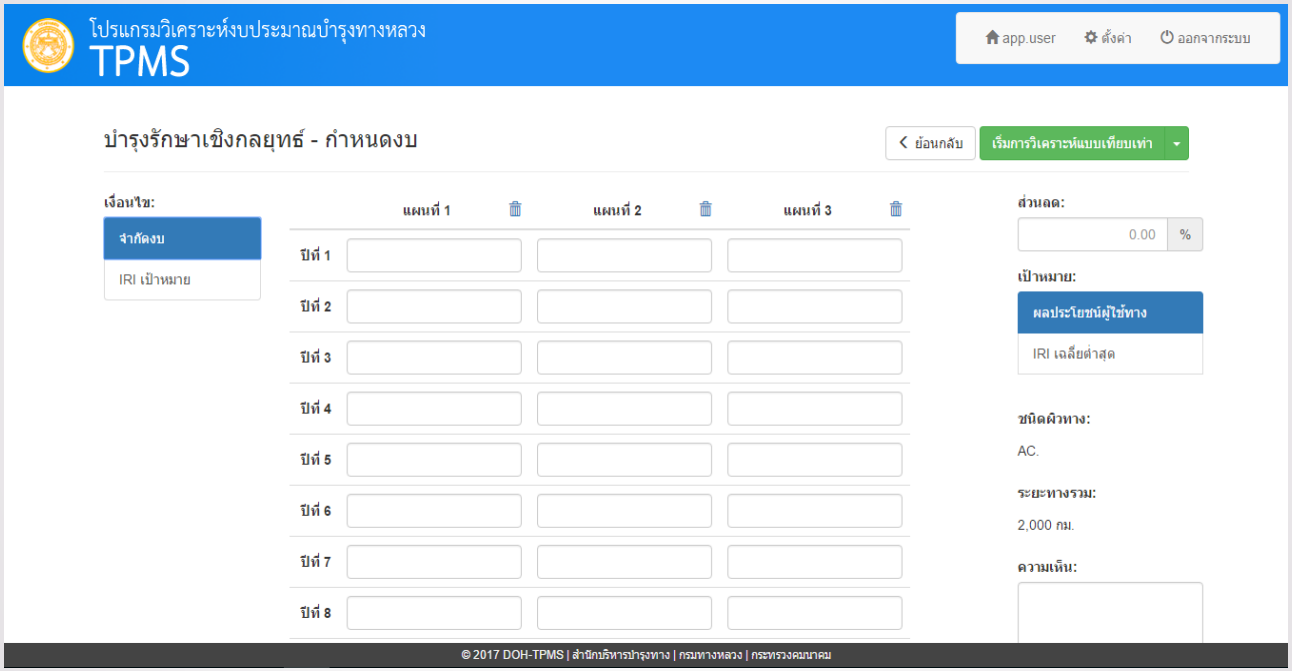


หน้าจอวิเคราะห์บำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวอย่างหน้าจอ (Mock up) ของโปรแกรม TPMS

- หน้าจอบำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์

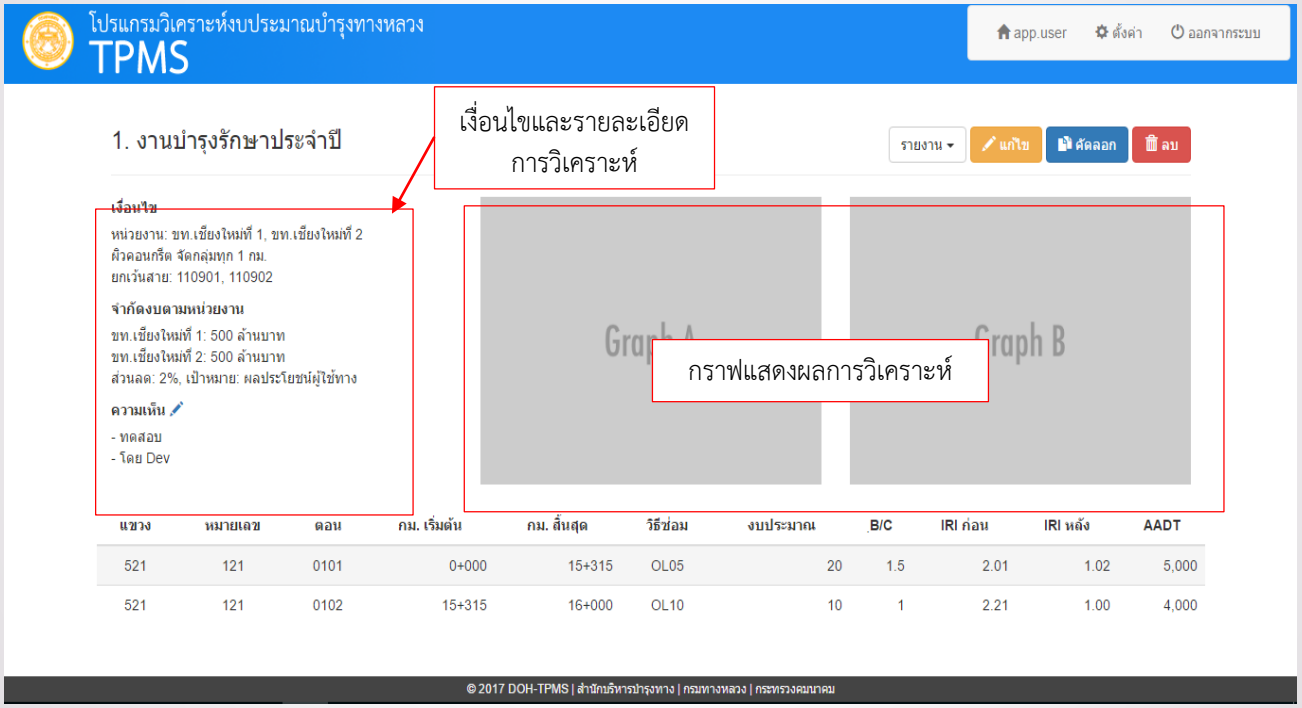


หน้าจอกำหนดเงื่อนไขในการวิเคราะห์การบำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวอย่างหน้าจอ (Mock up) ของโปรแกรม TPMS

- หน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์

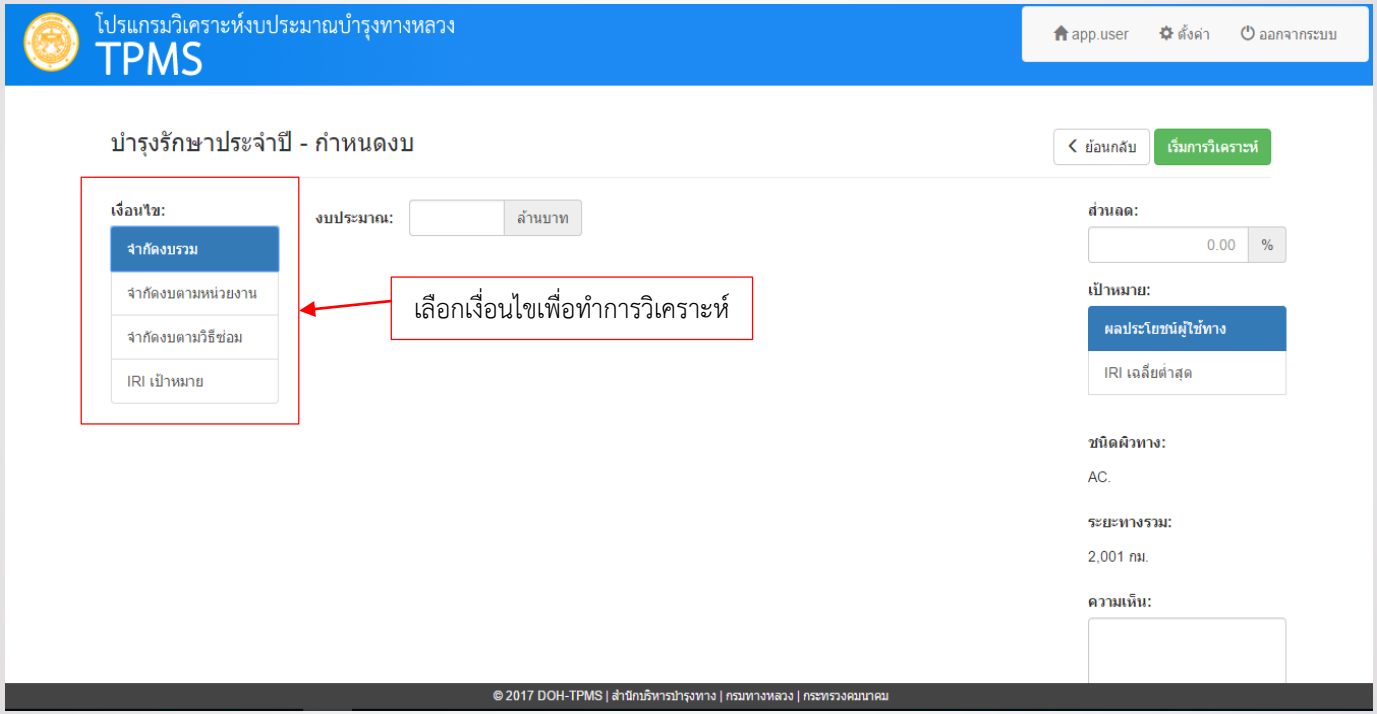


หน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวอย่างหน้าจอ (Mock up) ของโปรแกรม TPMS

- หน้าจอบำรุงรักษาประจำปี

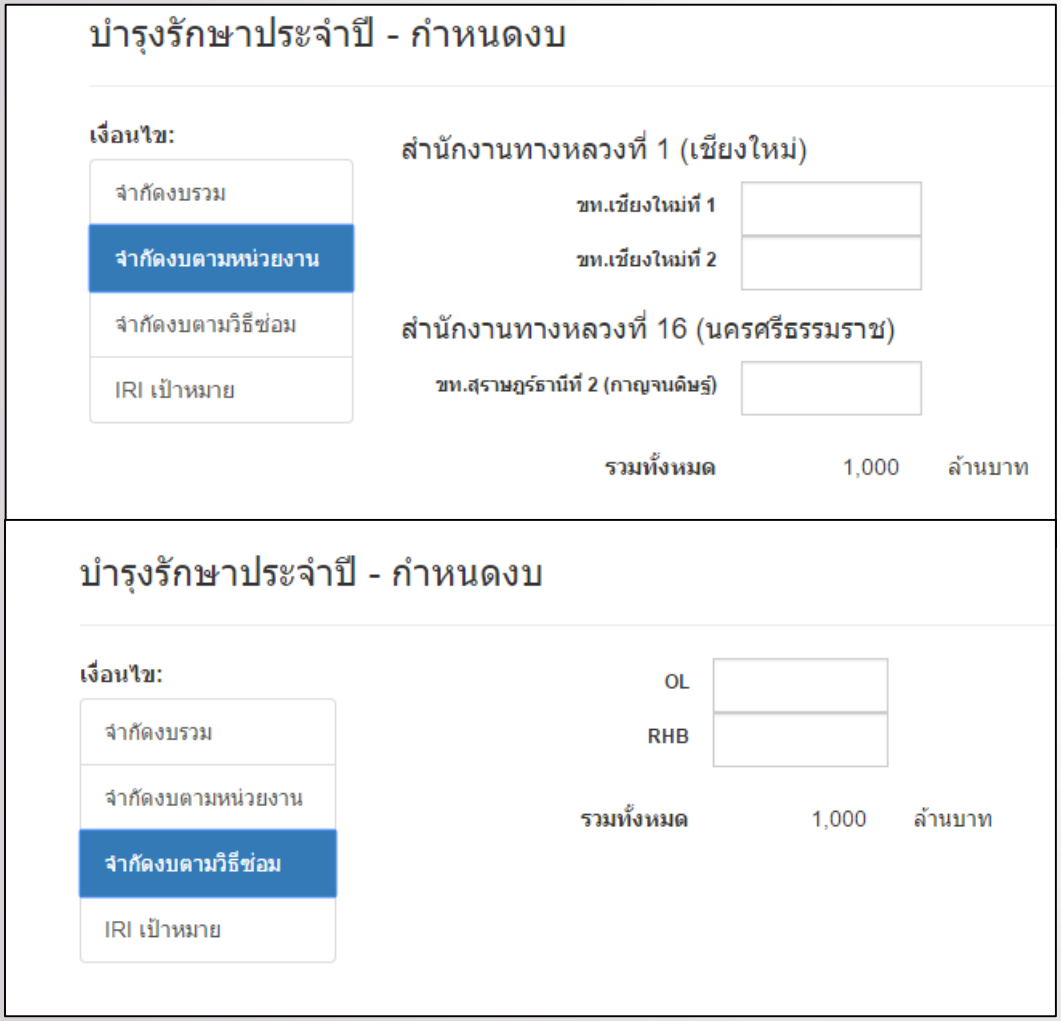


หน้าจอกำหนดเงื่อนไขในการวิเคราะห์การบำรุงรักษาประจำปี

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวอย่างหน้าจอ (Mock up) ของโปรแกรม TPMS

- หน้าจอบำรุงรักษาประจำปี



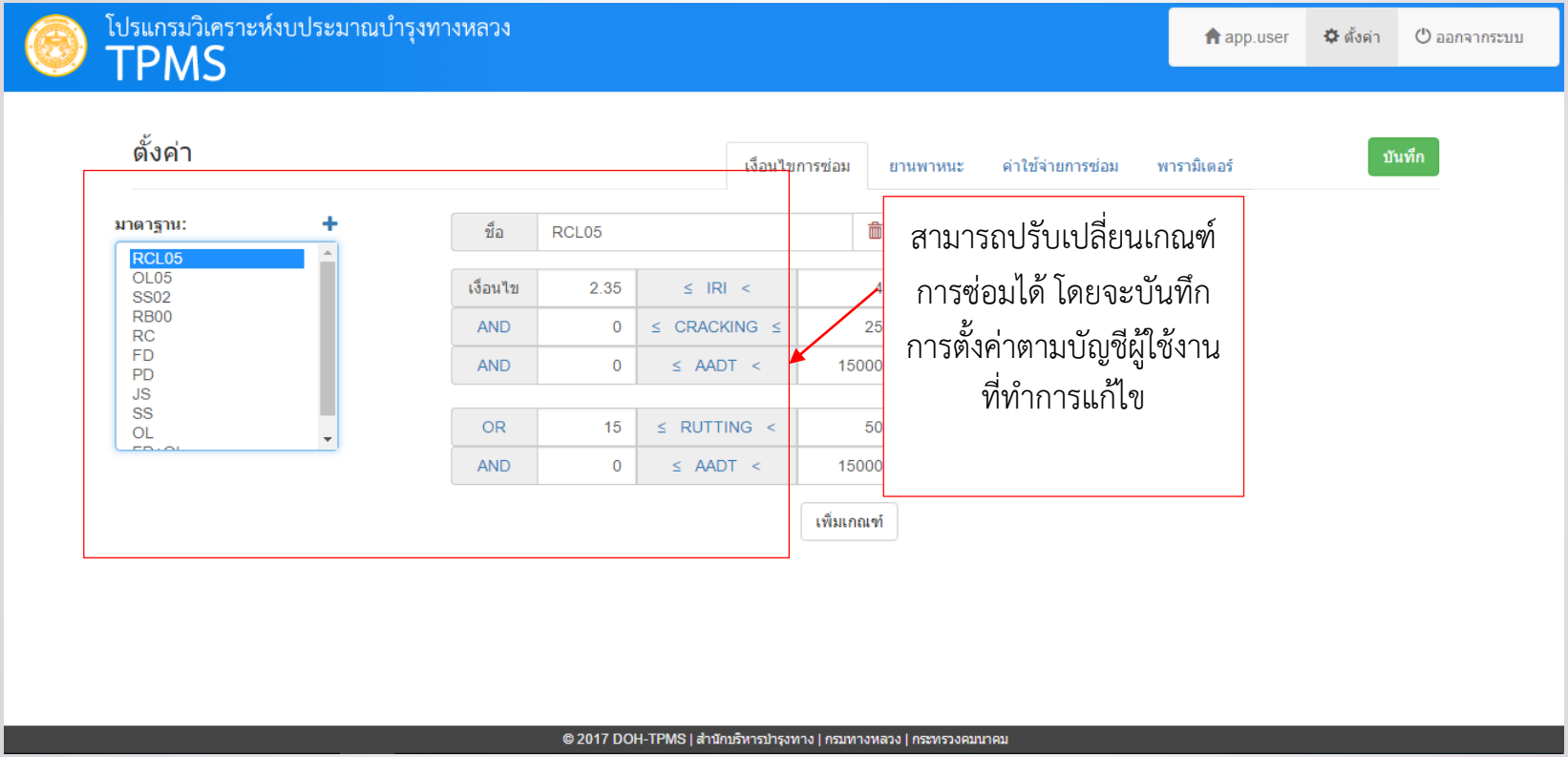
หน้าจอกำหนดเงื่อนไขในการซ่อมบำรุงประจำปี

http://d2p.longdo.com/doh-tpms/

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวอย่างหน้าจอ (Mock up) ของโปรแกรม TPMS

- หน้าจอตั้งค่า

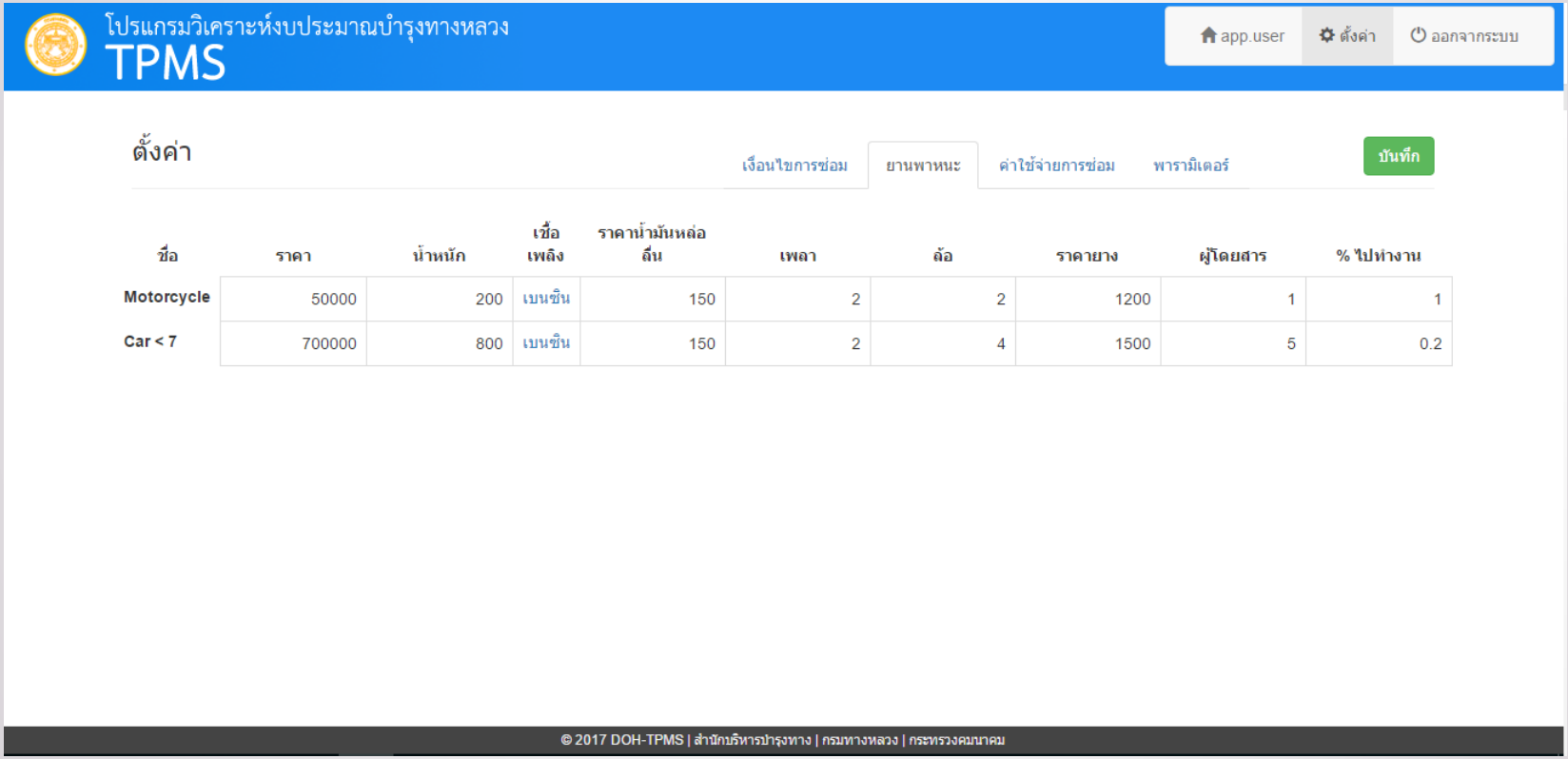


หน้าจอฟังก์ชันการตั้งค่าเงื่อนไขการซ่อมบำรุง

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวอย่างหน้าจอ (Mock up) ของโปรแกรม TPMS

- หน้าจอตั้งค่า



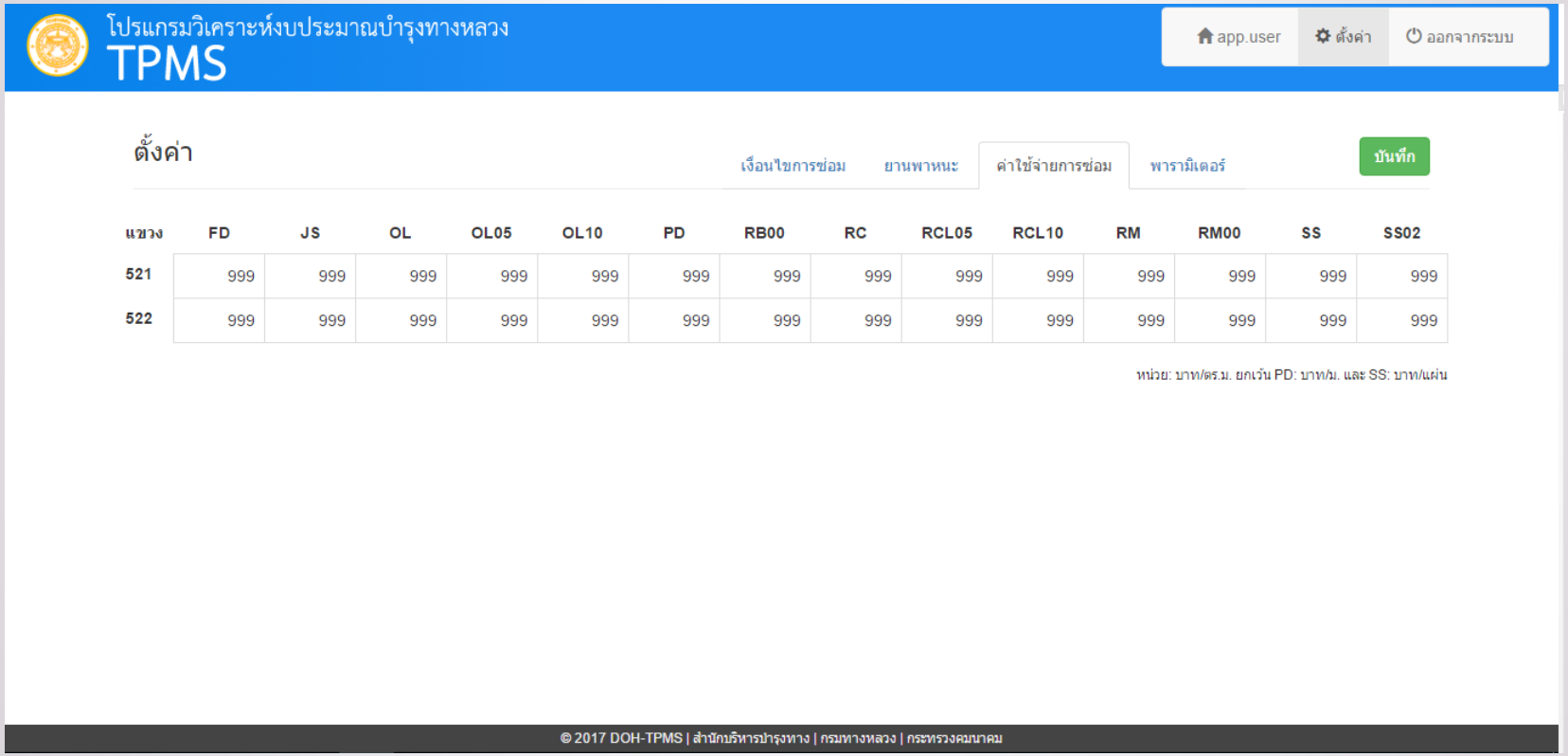
ชื่อ	ราคา	น้ำหนัก	เชื้อเพลิง	ราคาน้ำมันหล่อลื่น	เพลา	ล้อ	ราคายาง	ผู้โดยสาร	% ไปทำงาน
Motorcycle	50000	200	เบนซิน	150	2	2	1200	1	1
Car < 7	700000	800	เบนซิน	150	2	4	1500	5	0.2

หน้าจอฟังก์ชันการตั้งค่าค่าคงที่ของยานพาหนะ

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวอย่างหน้าจอ (Mock up) ของโปรแกรม TPMS

- หน้าจอตั้งค่า

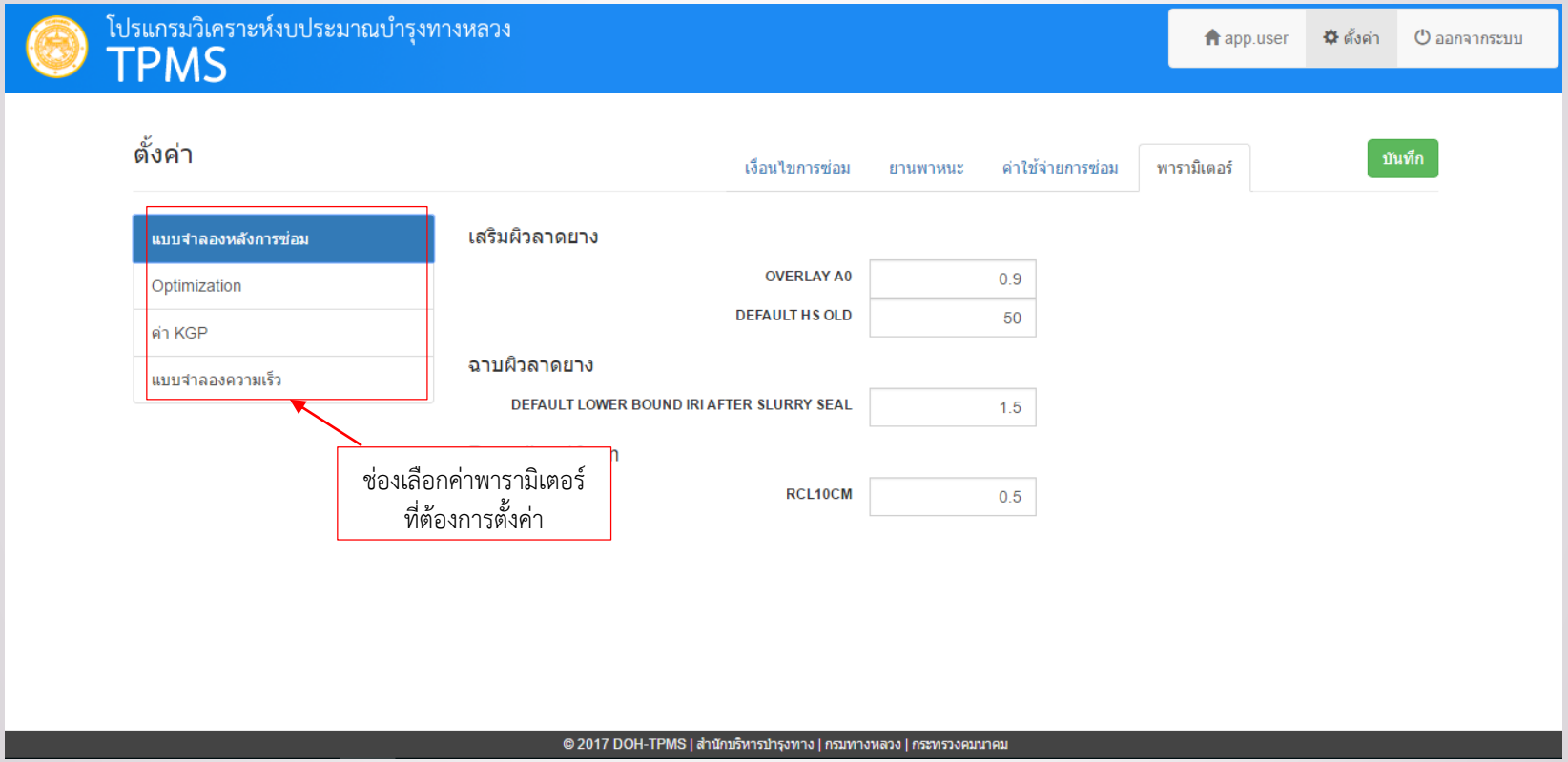


หน้าจอฟังก์ชันการตั้งค่าราคาค่าซ่อมบำรุงต่อหน่วย

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

ตัวอย่างหน้าจอ (Mock up) ของโปรแกรม TPMS

- หน้าจอตั้งค่า



หน้าจอฟังก์ชันการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ (ต่อ)

เตรียมการขอ IP Address และ Domain name

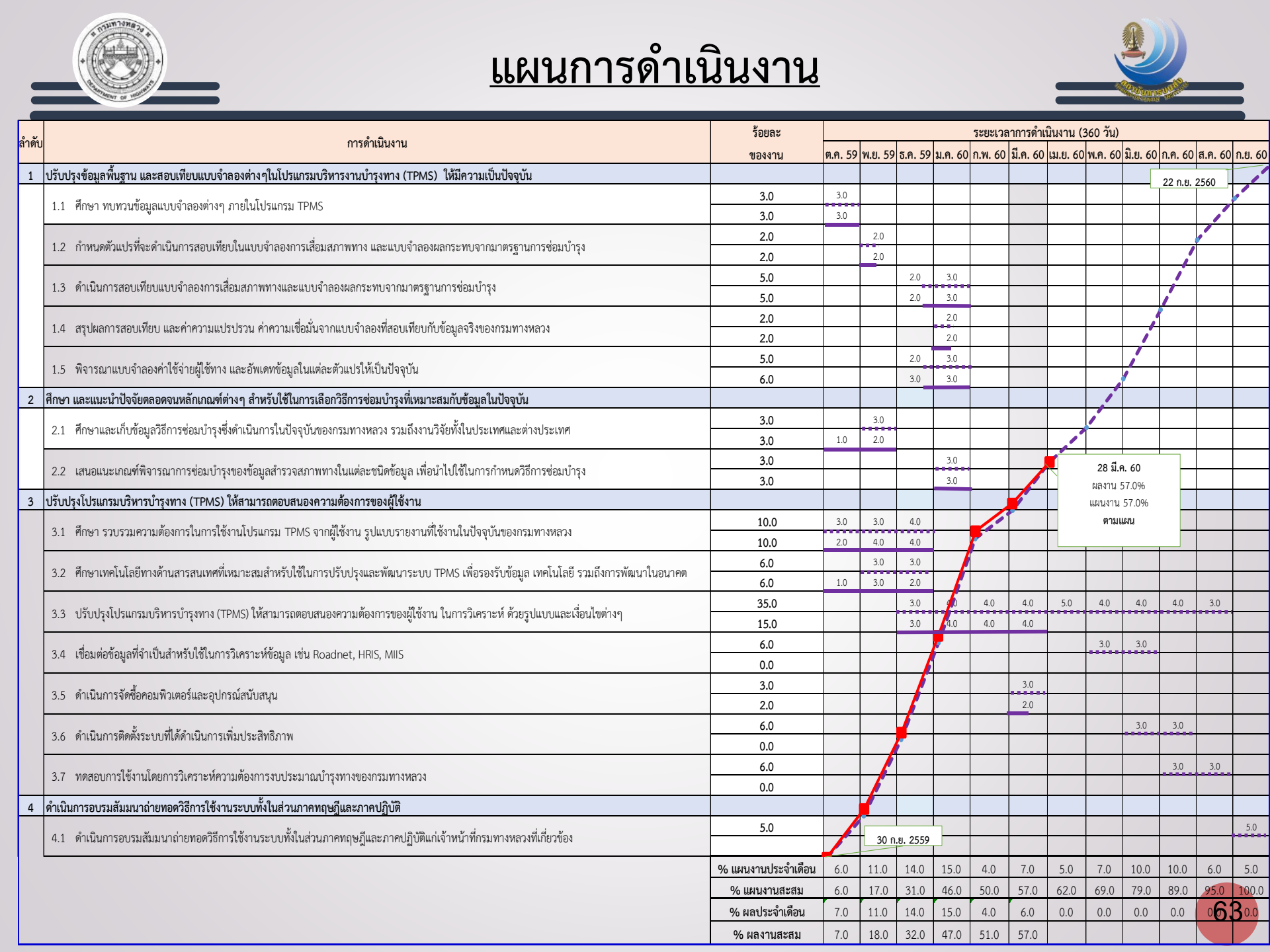
www.tpms.doh.go.th

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											
		2.0		2.0										
	1.3 ดำเนินการสอบเทียบแบบจำลองการเสื่อมสภาพทางและแบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง	5.0			2.0	3.0								
		5.0			2.0	3.0								
	1.4 สรุปผลการสอบเทียบ และค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่นจากแบบจำลองที่สอบเทียบกับข้อมูลจริงของกรมทางหลวง	2.0				2.0								
		2.0				2.0								
	1.5 พิจารณาแบบจำลองค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทาง และอัพเดทข้อมูลในแต่ละตัวแปรให้เป็นปัจจุบัน	5.0			2.0	3.0								
		6.0			3.0	3.0								
2	**ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบัน**													
	2.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงซึ่งดำเนินการในปัจจุบันของกรมทางหลวง รวมถึงงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ	3.0		3.0										
		3.0	1.0	2.0										
	2.2 เสนอแนะเกณฑ์พิจารณาการซ่อมบำรุงของข้อมูลสำรวจสภาพทางในแต่ละชนิดข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดวิธีการซ่อมบำรุง	3.0				3.0									
		3.0				3.0								
3	**ปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน**													
	3.1 ศึกษา รวบรวมความต้องการในการใช้งานโปรแกรม TPMS จากผู้ใช้งาน รูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบันของกรมทางหลวง	10.0	3.0	3.0	4.0									
		10.0	2.0	4.0	4.0									
	3.2 ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ TPMS เพื่อรองรับข้อมูล เทคโนโลยี รวมถึงการพัฒนาในอนาคต	6.0		3.0	3.0									
		6.0	1.0	3.0	2.0									
	3.3 ปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ในการวิเคราะห์ ด้วยรูปแบบและเงื่อนไขต่างๆ	35.0			3.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	3.0		
		15.0			3.0	4.0	4.0	4.0						
	3.4 เชื่อมต่อข้อมูลที่จำเป็นสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น Roadnet, HRIS, MIIS	6.0								3.0	3.0			
		0.0												
	3.5 ดำเนินการจัดซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุน	3.0						3.0						
		2.0						2.0						
	3.6 ดำเนินการติดตั้งระบบที่ได้ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพ	6.0									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
		% แผนงานประจำเดือน	6.0	11.0	14.0	15.0	4.0	7.0	5.0	7.0	10.0	10.0	6.0	5.0
		% แผนงานสะสม	6.0	17.0	31.0	46.0	50.0	57.0	62.0	69.0	79.0	89.0	95.0	100.0
		% ผลประจำเดือน	7.0	11.0	14.0	15.0	4.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		% ผลงานสะสม	7.0	18.0	32.0	47.0	51.0	57.0						



จบการนำเสนอ

รายงานขั้นกลาง

(Interim Report)

โครงการปรับปรุงโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)