**สารบัญ**

**หน้า**

**บทที่ 1 ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน 1-1**

1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน 1-1

1.2 แผนผังการดำเนินงาน 1-5

1.3 ความก้าวหน้าการดำเนินงาน 1-6

1.4 แผนและผลการดำเนินการในโครงการ 1-12

**บทที่ 2 ผลสรุปการปฏิบัติงานช่วงที่ผ่านมา 2-1**

2.1 งานที่ 1 ศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet) 2-1

2.2 งานที่ 2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ 2-70

2.3 งานที่ 3 พัฒนาระบบและปรับปรุงฐานข้อมูล 2-106

2.4 งานที่ 4 นำเข้าข้อมูลการสำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลงานทาง 2-210

2.5 งานที่ 5 การจัดหาและติดตั้งระบบ 2-220

2.6 งานที่ 6 การโอนย้ายข้อมูลและพัฒนาเว็บเซอร์วิสเพื่อรองรับการเชื่อมโยงข้อมูล 2-223

**บทที่ 3 แผนการดำเนินงานขั้นถัดไป 3-1**

3.1 รายการเอกสาร รายงาน และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องดำเนินการส่งมอบ 3-1

3.2 สถานะปัจจุบัน 3-3

3.3 รายละเอียดแผนการดำเนินงานขั้นถัดไป 3-4

**บทที่ 4 บทสื่อวีดิทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ (Script VDO) 4-1**

**บทที่ 5 ปัญหาและอุปสรรค 5-1**

5.1 รายงานความล่าช้า 5-1

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน 5-1

**สารบัญตาราง**

**หน้า**

ตารางที่ 1-1 สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน 1-6

ตารางที่ 1-2 แผนและผลการดำเนินการในโครงการ 1-13

ตารางที่ 2-1 กรอบการวางแผนการดำเนินการสัมมนารับฟังความเห็น (Focus Group) 2-6

ตารางที่ 2-2 ผลสรุปการปฏิบัติงานการประสานหน่วยงานเพื่อเก็บความต้องการของผู้ใช้งานระบบ 2-7

ตารางที่ 2-3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบ 2-20

ตารางที่ 2-4 แสดงข้อมูลสถานะความสามารถของระบบแม่ข่ายของระบบ Roadnet ในปัจจุบัน 2-36

ตารางที่ 2-5 รายละเอียดการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบอื่น ๆ ในปัจจุบัน 2-39

ตารางที่ 2-6 แสดงผลภาพรวมข้อมูลทรัพย์สินในระบบ RoadAsset 2-50

ตารางที่ 2-7 แสดงการจำแนกประเภทข้อมูลตามระบบที่ให้บริการ และแสดงรายละเอียดของข้อมูล
ในแต่ละระบบ 2-65

ตารางที่ 2-8 ข้อกำหนดด้านคำอธิบายข้อมูล (Metadata) 2-95

ตารางที่ 2-9 Metadata ข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง (Road\_Surface\_Line) 2-96

ตารางที่ 2-10 Metadata ข้อมูลลักษณะทางกายภาพ 2-97

ตารางที่ 2-11 Metadata ข้อมูลสำรวจสภาพทาง 2-98

ตารางที่ 2-12 แบบสำรวจข้อมูลภูมิสารสนเทศของหน่วยงาน (ข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง) 2-99

ตารางที่ 2-13 แบบสำรวจข้อมูลภูมิสารสนเทศของหน่วยงาน (ข้อมูลลักษณะทางกายภาพ) 2-101

ตารางที่ 2-14 แบบสำรวจข้อมูลภูมิสารสนเทศของหน่วยงาน (ข้อมูลสำรวจสภาพทาง) 2-103

ตารางที่ 2-15 แสดงข้อมูลจากระบบระบบทะเบียนทางหลวง (HRIS) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล 2-147

ตารางที่ 2-16 แสดงข้อมูลจากจากระบบบริหารแผนงานทางหลวง (Plannet)
ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล 2-148

ตารางที่ 2-17 แสดงข้อมูลจากจากระบบสารสนเทศ ปริมาณจราจรบนทางหลวง (TIMS) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล 2-149

ตารางที่ 2-18 แสดงข้อมูลจากจากระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง (Road Asset) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล 2-150

ตารางที่ 2-19 แสดงข้อมูลจากจากระบบฐานข้อมูลงานวิเคราะห์และตรวจสอบสภาพทางหลวง (MIIS)
ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล 2-151

ตารางที่ 2-20 แสดงข้อมูลจากชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานของประเทศไทย FGDS 2-153

ตารางที่ 2-21 แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลพร้อมคุณลักษณะ 2-164

ตารางที่ 2-22 แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลพร้อมคุณลักษณะของข้อมูล 2-166

**สารบัญตาราง (ต่อ)**

**หน้า**

ตารางที่ 2-23 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลจากอุปกรณ์ SSI Waking Profiler
และ Mobile Application 2-184

ตารางที่ 2-24 สรุปผลระยะทางตามลำดับชั้นทางหลวงจำแนกแต่ละประเภท 2-204

ตารางที่ 2-25 สรุปผลระยะทางตามลำดับชั้นทางหลวงจำแนกแยกตามสำนักงานทางหลวง 2-205

ตารางที่ 2-26 ตารางเปรียบเทียบข้อมูลจากอุปกรณ์ SSI Waking Profiler และ Mobile Application 2-215

ตารางที่ 3-1 แสดงรายการส่งมอบภายในโครงการฯ พร้อมกำหนดการส่งมอบ 3-4

ตารางที่ 5-1 สรุปปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ 5-2

**สารบัญรูป**

**หน้า**

รูปที่ 1-1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน 1-5

รูปที่ 2-1 ตัวอย่างแบบฟอร์มออนไลน์สำหรับการตอบแบบสอบถามเพื่อรับฟังความต้องการใช้งาน
จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement) 2-2

รูปที่ 2-2 การรวบรวมข้อมูลจากแบบฟอร์มออนไลน์สำหรับการตอบแบบสอบถาม
เพื่อรับฟังความต้องการ ใช้งานจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement) 2-2

รูปที่ 2-3 ประมวลภาพบรรยากาศการประชุมเพื่อรับฟังความต้องการใช้งานจากเจ้าหน้าที่
ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement) ครั้งที่ 1 2-3

รูปที่ 2-4 ประมวลภาพบรรยากาศการประชุมเพื่อรับฟังความต้องการใช้งานจากเจ้าหน้าที่
ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement) ครั้งที่ 2 2-4

รูปที่ 2-5 กราฟแสดงผลสรุปจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามหน่วยงาน 2-9

รูปที่ 2-6 กราฟแสดงผลสรุปจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามตำแหน่งงาน 2-9

รูปที่ 2-7 กราฟแสดงผลสรุปประเด็นเกี่ยวกับปริมาณการใช้งานระบบ Roadnet
ผลสรุปการใช้งานฟังก์ชัน ในระบบ Roadnet 2-10

รูปที่ 2-8 กราฟแสดงผลสรุปประเด็นเกี่ยวกับปริมาณการใช้งานระบบ Roadnet
ผลสรุปความต้องการเรียกใช้งานข้อมูลจากระบบ Roadnet 2-11

รูปที่ 2-9 กราฟแสดงผลสรุปเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือการสืบค้นข้อมูลทางหลวง 2-11

รูปที่ 2-10 กราฟแสดงผู้ที่เคยใช้งานหน้าจอสรุปภาพรวมข้อมูล (Dashboard) จากระบบอื่น ๆ 2-13

รูปที่ 2-11 กราฟแสดงการเรียงลำดับความสำคัญของรายการข้อมูลดังกล่าว
เพื่อเป็นส่วนประกอบสำคัญ ที่จะแสดงบนหน้าจอ Dashboard 2-14

รูปที่ 2-12 กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งานในส่วนของฟังก์ชันข้อมูล
บัญชีลักษณะผิวทาง 2-15

รูปที่ 2-13 กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งานในส่วนของฟังก์ชันข้อมูล
บัญชีลักษณะผิวทาง 2-15

รูปที่ 2-14 กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งานในส่วนของฟังก์ชันข้อมูลโครงสร้าง
และกายภาพ 2-17

รูปที่ 2-15 กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งานในส่วนของฟังก์ชันข้อมูลโครงสร้าง
และกายภาพ 2-17

รูปที่ 2-16 สถาปัตยกรรมระบบ 2-19

รูปที่ 2-17 แสดงแบบจำลองข้อมูลเชิงพื้นที่ตามมาตรฐาน ISO/OGC 2-22

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**หน้า**

รูปที่ 2-18 แสดงโครงสร้างข้อมูลสายทาง Logical Road Data Model
ตามมาตรฐาน NCHRP Project 20-27 2-23

รูปที่ 2-19 แสดงตัวอย่างมาตรฐานโครงสร้างสายทางในระดับสากล OpenStreetMap 2-24

รูปที่ 2-20 แสดงความสัมพันธ์ของกลุ่มข้อมูลสายทางโดยใช้ Package Diagram 2-24

รูปที่ 2-21 แสดงผังร่างการประยุกต์ (application schema) สำหรับข้อมูล FGDS
ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม 2-25

รูปที่ 2-22 แสดงโครงสร้างข้อมูลสายทางที่รองรับระบบ Linear Referencing
ตามมาตรฐาน GIS-T 2-26

รูปที่ 2-23 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาระบบ 2-27

รูปที่ 2-24 ภาพรวมพื้นฐานของการบริหารจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ 2-28

รูปที่ 2-25 ความแตกต่างระหว่างรูปแบบเดิมกับ BI 2-30

รูปที่ 2-26 กระบวนการทำงานและประโยชน์การใช้ BI 2-31

รูปที่ 2-27 ตัวอย่างการแสดงผล Dashboard ด้วยโปรแกรม Tableau 2-32

รูปที่ 2-28 ตัวอย่างการแสดงผล Dashboard ด้วยโปรแกรม Power BI 2-33

รูปที่ 2-29 แสดงโครงสร้างการพัฒนาระบบ Roadnet โดยโปรแกรมหรือภาษาที่เกี่ยวข้อง 2-35

รูปที่ 2-30 แสดงอุปกรณ์สำรองข้อมูลชนิด NAS ที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมทางหลวง 2-35

รูปที่ 2-31 แสดงภาพรวมการทำงานของระบบจัดเก็บข้อมูล (NAS)
ณ วันที่ 14 กุมพาพันธ์ พ.ศ.2566 2-36

รูปที่ 2-32 แสดงผลข้อมูลภาพสำรวจภาพถ่าย 2 ข้างทางจากกล้องหน้ารถ 2-37

รูปที่ 2-33 แสดงผลข้อมูลภาพสำรวจภาพผิวทาง จากกล้องด้านหลังรถ 2-38

รูปที่ 2-34 การจัดเก็บข้อมูลของระบบ Roadnet และข้อมูลระบบอื่น ๆ ที่ได้บูรณาการร่วมกัน 2-38

รูปที่ 2-35 ภาพ Diagram แสดงการทำงานระบบฐานข้อมูล Roadnet กับโครงสร้าง Network
ที่ติดตั้งอยู่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมทางหลวง 2-41

รูปที่ 2-36 ภาพ Diagram Computer Network Systems 2-42

รูปที่ 2-37 หน้าจอระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS) 2-44

รูปที่ 2-38 แสดงผลหน้าระบบบริหารแผนงานทางหลวง 2-45

รูปที่ 2-39 แสดงความสัมพันธของขอมูลจราจร (ER-Diagram) 2-46

รูปที่ 2-40 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจราจร (ER-Diagram) 2-47

รูปที่ 2-41 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจราจร (ER-Diagram) 2-47

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**หน้า**

รูปที่ 2-42 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจราจร (ER-Diagram) 2-47

รูปที่ 2-43 แสดงระบบระบบสารสนเทศทรัพย์สินทางหลวง (Road Asset) 2-48

รูปที่ 2-44 ความเชื่อมโยงของแบบจําลองต่าง ๆ ในการวิเคราะห์งบประมาณบํารุงทาง 2-52

รูปที่ 2-45 สถาปัตยกรรมระบบ 2-54

รูปที่ 2-46 หน้าจอลงชื่อเข้าใช้งานระบบ 2-54

รูปที่ 2-47 หน้าจอหลัก 2-55

รูปที่ 2-48 หน้าสรุปผลการวิเคราะห์ 2-56

รูปที่ 2-49 ส่วนหลักในระบบ TIMS 2-57

รูปที่ 2-50 แสดงหน้าจอสำหรับผู้ใช้ทั่วไป 2-57

รูปที่ 2-51 วิธีแก้ไขจุดสำรวจ 2-58

รูปที่ 2-52 รายงานสำรวจที่มีในระบบ 2-58

รูปที่ 2-53 หน้าผลสำรวจ 2-59

รูปที่ 2-54 แสดงผลสำรวจตามงวดสำรวจ 2-59

รูปที่ 2-55 หน้า AADT รายจุด 2-60

รูปที่ 2-56 ภาพรวมโครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture) 2-60

รูปที่ 2-57 ภาพรวม ER-Diagram ระบบ HSMS 2-61

รูปที่ 2-58 ภาพรวมโครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture) 2-61

รูปที่ 2-59 ตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลอุบัติเหตุ 2-62

รูปที่ 2-60 ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลค่า IRI 2-63

รูปที่ 2-61 แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram) 2-63

รูปที่ 2-62 แผนผังแนวคิดการพัฒนาฟังก์ชันเครื่องมือการสืบค้นจากการรวบรวมข้อเสนอแนะ
และปัญหาที่พบ จากการประชุมรับฟังความต้องการใช้งานจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
(User Requirement) 2-71

รูปที่ 2-63 นำเสนอหน้าจอการใช้งานสำหรับกลุ่มประชาชน 2-73

รูปที่ 2-64 นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มประชาชน
ตามการสืบค้นสายทางแยกตามหน่วยงาน 2-74

รูปที่ 2-65 นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มประชาชน ตามการสืบค้นสายทางแยก
ตามขอบเขตการปกครอง 2-74

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**หน้า**

รูปที่ 2-66 นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มเจ้าหน้าที่ ตามการสืบค้นสายทางแยก
ตามหน่วยงาน 2-75

รูปที่ 2-67 นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มประชาชน ตามการสืบค้นสายทางแยก
ตามหน่วยงาน 2-76

รูปที่ 2-68 ตัวอย่างการแสดงภาพรวมสรุปข้อมูล ข้อมูลสรุประยะทาง / ระยะทางต่อ 2 ช่อง
>> ข้อมูลสรุปข้อมูลบัญชีผิวทาง >> ข้อมูลสรุปค่าสภาพทาง (1) 2-76

รูปที่ 2-69 ตัวอย่างการแสดงภาพรวมสรุปข้อมูล ข้อมูลสรุประยะทาง / ระยะทางต่อ 2 ช่อง
>> ข้อมูลสรุปข้อมูลบัญชีผิวทาง >> ข้อมูลสรุปค่าสภาพทาง (2) 2-77

รูปที่ 2-70 หน้าจอแสดงข้อมูลสรุประยะทาง/ระยะทางต่อ 2 ช่อง โดยแยกตามประเภทถนน 2-78

รูปที่ 2-71 หน้าจอแสดงข้อมูลสรุประยะทาง/ระยะทางต่อ 2 ช่อง โดยแยกตามช่องจราจร 2-78

รูปที่ 2-72 หน้าจอแสดงข้อมูลสรุปข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง 2-79

รูปที่ 2-73 หน้าจอแสดงข้อมูลสรุปค่าสภาพทาง 2-79

รูปที่ 2-74 แผนผังแสดงแนวคิดและกรอบการพัฒนาการปรับปรุงการใช้งานฟังก์ชัน
ข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง และฟังก์ชันโครงสร้างและกายภาพทาง 2-80

รูปที่ 2-75 แผนผังแสดงแนวทางแก้ไขประเด็นเกี่ยวกับการใช้งาน
“ฟังก์ชันข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง” 2-80

รูปที่ 2-76 แผนผังแสดงแนวทางแก้ไขประเด็นเกี่ยวกับการใช้งาน
“ฟังก์ชันข้อมูลโครงสร้างและกายภาพทาง” 2-81

รูปที่ 2-77 หน้าจอแสดงข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง 2-82

รูปที่ 2-78 หน้าจอแสดงข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง (ขยาย) 2-82

รูปที่ 2-79 ข้อมูลโครงสร้างและกายภาพ 2-83

รูปที่ 2-80 ข้อมูลโครงสร้างและกายภาพ (ขยาย) 2-83

รูปที่ 2-81 แสดงผลข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทางบนระบบ Roadnet 2-84

รูปที่ 2-82 แสดงภาพมุมสูงการวิ่งจราจรช่องซ้ายสุดทั้งทางหลักและทางขนาน 2-85

รูปที่ 2-83 แสดงจุดเริ่มต้นการวิ่งสำรวจ U – turn 2-86

 รูปที่ 2-84 แผนการสำรวจของทางต่างระดับฉิมพลี 2-86

รูปที่ 2-85 รายการข้อมูลประเภทสายทางอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงจากระบบบริหารจัดการ
ทรัพย์สินทางหลวง 2-87

รูปที่ 2-86 รายการข้อมูลประเภทสายทางอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงจากการจัดเก็บบนระบบ Roadnet 2-88

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**หน้า**

รูปที่ 2-87 แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงของข้อมูลบัญชีสายทาง 2-89

รูปที่ 2-88 แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงของข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง 2-90

รูปที่ 2-89 แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงของข้อมูลสำรวจจากสำนักบำรุงทาง 2-91

รูปที่ 2-90 ตัวอย่างคำอธิบายชุดข้อมูลส่วนหลัก (Mandatory Metadata) 2-93

รูปที่ 2-91 ตัวอย่างคำอธิบายชุดข้อมูลทางเลือก (Optional Metadata) 2-94

รูปที่ 2-92 ตัวอย่างคำอธิบายพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) 2-94

รูปที่ 2-93 การพัฒนาหน้าจอระบบส่วนฟังก์ชันการสืบค้นและแสดงผลข้อมูล
ตามขอบเขตการปกครอง 2-106

รูปที่ 2-94 การสืบค้นและแสดงผลข้อมูล ด้วยขอบเขตการปกครองตามบัญชีลักษณะผิวทาง 2-107

รูปที่ 2-95 การสืบค้นและแสดงผลข้อมูล ด้วยขอบเขตการปกครองเชิงแผนที่ 2-107

รูปที่ 2-96 แนวคิดการพัฒนาส่วนฟังก์ชันการสืบค้นและแสดงผลข้อมูลตามหน่วยงาน
ที่รับผิดชอบสายทาง 2-108

รูปที่ 2-97 แนวคิดการแสดงรายงานสรุปข้อมูลบัญชีสายทาง 2-109

รูปที่ 2-98 แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวม ของแต่ละหน่วยงาน 2-110

รูปที่ 2-99 แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวม ของแต่ละหน่วยงาน
ตามที่กรมทางหลวงกำหนด โดยการใช้ Filter ตามหน่วยงาน 2-111

รูปที่ 2-100 แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวม ของแต่ละหน่วยงาน
ตามที่กรมทางหลวงกำหนด โดยการกดเลือกที่กราฟแผนภูมิแท่ง 2-111

รูปที่ 2-101 แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวมตามลักษณะผิวทาง 2-112

รูปที่ 2-102 แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวมตามลักษณะผิวทาง
โดยใช้การกดเลือกที่กราฟแผนภูมิแท่ง 2-113

รูปที่ 2-103 แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนน
เปรียบเทียบอดีตตลอดจนปัจจุบัน 2-114

รูปที่ 2-104 แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนน
เปรียบเทียบอดีตตลอดจนปัจจุบัน โดยการใช้ Filter ตามบัญชีสายทาง 2-115

รูปที่ 2-105 แนวคิดการแสดงข้อมูลแสดงปริมาณจราจร (AADT) โดยการใช้ Filter ตามปี 2-116

รูปที่ 2-106 แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนน
เปรียบเทียบอดีตตลอดจนปัจจุบัน 2-117

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**หน้า**

รูปที่ 2-107 แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนน ที่แยกตามเกณฑ์
ค่าความเสียหายทางถนน โดยการกดเลือกที่เส้นของกราฟหรือกดที่แถบสีของปีนั้น 2-118

รูปที่ 2-108 แนวคิดการแสดงผลกราฟตามปริมาณจราจร (AADT) โดยการใช้ Filter
ตามบัญชีสายทาง 2-119

รูปที่ 2-109 การแสดงค่าสภาพทางภาพโดยรวมทั้งประเทศ 2-121

รูปที่ 2-110 การแสดงค่าเฉลี่ยของค่าสภาพทางภาพโดยรวมทั้งประเทศ โดยการใช้ Filter ตามปี 2-122

รูปที่ 2-111 การแสดงค่าเฉลี่ยของค่าสภาพทางภาพตามหน่วยงาน โดยการใช้ Filter 2-123

รูปที่ 2-112 การแสดงค่าความขรุขระสากล (IRI) ตามเขตการปกครอง 2-124

รูปที่ 2-113 ยกตัวอย่างฟังก์ชัน Drill Down ของตัวข้อมูล 2-125

รูปที่ 2-114 ยกตัวอย่างฟังก์ชัน Bottom Up ของผลรวมทั้งหมดในเดือนของข้อมูล 2-126

รูปที่ 2-115 หน้าจอ Dashboard สรุปข้อมูลระยะทางตามประเภทถนน 2-127

รูปที่ 2-116 หน้าจอ Dashboard สรุปข้อมูลระยะทางตามประเภทถนน Drill Down
ในระดับจังหวัด 2-128

รูปที่ 2-117 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามช่องจราจร 2-128

รูปที่ 2-118 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามช่องจราจร Drill Down ในระดับจังหวัด 2-129

รูปที่ 2-119 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามลักษณะบัญชีผิวทาง 2-129

รูปที่ 2-120 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่องจราจร ตามประเภทถนน 2-130

รูปที่ 2-121 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่องจราจร ตามประเภทถนน 2-131

รูปที่ 2-122 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่องจราจร ตามช่องจราจร 2-131

รูปที่ 2-123 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่องจราจร ตามช่องจราจร 2-132

รูปที่ 2-124 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามลักษณะบัญชีผิวทาง 2-133

รูปที่ 2-125 Set Zoom 500 km ระดับประเทศ 2-134

รูปที่ 2-126 Set Zoom 100 km ระดับภูมิภาค 2-135

รูปที่ 2-127 Set Zoom 50 km ระดับจังหวัด 2-136

รูปที่ 2-128 Set Zoom 50 km ระดับพื้นที่ 2-137

รูปที่ 2-129 หน้าจอ Dashboard สรุปค่าสภาพทาง 2-138

รูปที่ 2-130 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่อง โดยแบ่งออกเป็นระยะทาง
ตามประเภทถนน 2-139

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**หน้า**

รูปที่ 2-131 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่อง โดยแบ่งออกเป็นระยะทาง
ตามช่องจราจร 2-140

รูปที่ 2-132 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่อง ที่ทำการ Drill Down
ในระดับแขวงทางหลวง 2-140

รูปที่ 2-133 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามลักษณะบัญชีผิวทาง 2-141

รูปที่ 2-134 Set Zoom 500 km ระดับประเทศ 2-142

รูปที่ 2-135 Set Zoom 100 km ระดับภูมิภาค 2-143

รูปที่ 2-136 Set Zoom 50 km ระดับจังหวัด 2-144

รูปที่ 2-137 Set Zoom 50 km ระดับพื้นที่ 2-145

รูปที่ 2-138 หน้าจอ Dashboard สรุปค่าสภาพทาง 2-146

รูปที่ 2-139 แสดงโครงสร้างมาตรฐานสากล ISO/OGC สำหรับบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ 2-158

รูปที่ 2-140 หน้าระบบ Web service เผยแพร่ข้อมูล 2-161

รูปที่ 2-141 หน้าแสดงผลระบบ TPMS 2-162

รูปที่ 2-142 แสดงผลการส่งออกข้อมูลสำรวจ เพื่อสามารถนำเข้าประมวลผล
ในโปรแกรม TPMS 2-163

รูปที่ 2-143 แผนผังแสดงการเชื่อมโยงฐานข้อมูลแบบสำเนาฐานข้อมูล (Database Replication) 2-165

รูปที่ 2-144 แผนผังแสดงกระบวนการการตรวจสอบความถูกต้องข้อมูล 2-169

รูปที่ 2-145 หน้าจอแสดงฟังก์ชันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทางข้อผิดพลาด
ที่เกิดจากการกรอกข้อมูล 2-169

รูปที่ 2-146 การแสดงฟังก์ชันการรายงาน ติดตามการแก้ไขข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง 2-170

รูปที่ 2-147 การแสดงฟังก์ชันการรายงาน การอนุมัติข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง 2-171

รูปที่ 2-148 การแสดงแผนผัง (Diagram) ประวัติบัญชีลักษณะผิวทาง 2-172

รูปที่ 2-149 ตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลบัญชีสายทางระดับตอนควบคุม 2-173

รูปที่ 2-150 ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ 2-174

รูปที่ 2-151 ตัวอย่างตารางข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบในระดับตอนควบคุม 2-174

รูปที่ 2-152 ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ 2-175

รูปที่ 2-153 องค์ประกอบทางโค้งแนวราบ 2-176

รูปที่ 2-154 ตัวอย่างหน้าจอการจัดทำข้อมูลหรือวิเคราะห์คำนวณค่ารัศมีโค้งแนวราบ 2-177

รูปที่ 2-155 ตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งจุดเริ่มต้นโค้งและจุดสิ้นสุดทางโค้ง 2-178

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**หน้า**

รูปที่ 2-156 ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าเพื่อวิเคราะห์ทางโค้งแนวราบ 2-179

รูปที่ 2-157 ตัวอย่างผลประมวลผลและการบันทึกข้อมูลทางโค้ง 2-180

รูปที่ 2-158 ตัวอย่างการพัฒนาฟังก์ชันที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ 2-181

รูปที่ 2-159 แผนผังการทำงานของฟังก์ชันวิเคราะห์ข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ 2-182

รูปที่ 2-160 ตัวอย่างตารางข้อมูลจาก SSI Waking Profiler 2-183

รูปที่ 2-161 ตัวอย่างตารางข้อมูลจาก Mobile Application 2-184

รูปที่ 2-162 แผนผังแสดงการจัดเก็บข้อมูลสำรวจ 2-185

รูปที่ 2-163 ตัวอย่างฟังก์ชันการนำเข้าข้อมูลจากอุปกรณ์อื่น ๆ 2-185

รูปที่ 2-164 แผนผังแสดงการนำเข้าข้อมูลภาพถ่าย 2 ข้างทาง ที่เชื่อมโยง
กับข้อมูลสำรวจค่าสภาพทาง 2-186

รูปที่ 2-165 ตัวอย่าง CSV template สำหรับการนำเข้าข้อมูลจาก SSI Waking Profiler 2-186

รูปที่ 2-166 ตัวอย่าง CSV template สำหรับการนำเข้าข้อมูลจาก Mobile Apps 2-187

รูปที่ 2-167 ตัวอย่างการแสดงผลร่วมกับข้อมูลสภาพทาง และภาพกล้องสำรวจภาพถ่าย 2 ข้างทาง 2-187

รูปที่ 2-168 หน้าจอการเลือกพิมพ์แผนที่ตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ 2-188

รูปที่ 2-169 การแสดงเส้นโครงข่ายถนน และทางหลวง AH บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-189

รูปที่ 2-170 การแสดงเส้นสี แยกตามลักษณะผิวทาง บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-190

รูปที่ 2-171 การแสดงขนาดของเส้นโครงข่ายถนน แยกตามจำนวนช่องจราจร
บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-191

รูปที่ 2-172 การแสดงตำแหน่งจุดตัดทางแยก บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-192

รูปที่ 2-173 การแสดงลำดับชั้นสายทาง (Road Hierarchy) บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-193

รูปที่ 2-174 การแสดงตำแหน่งที่ตั้งของหมวดทางหลวง แขวงทางหลวง สำนักงานทางหลวง
บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-194

รูปที่ 2-175 การแสดงตำแหน่งจุดพักรถของกรมทางหลวง บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-195

รูปที่ 2-176 การแสดงตำแหน่งระบบขนส่งมวลชน และสถานที่ราชการที่สำคัญ
บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-196

รูปที่ 2-177 การแสดงขอบเขตข้อมูลด้านป่าไม้ บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-197

รูปที่ 2-178 การแสดงข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI) บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-198

รูปที่ 2-179 การแสดงข้อมูลค่าความลึกร่องล้อ (Rutting) บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-199

รูปที่ 2-180 การแสดงข้อมูลค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (MPD) บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-200

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**หน้า**

รูปที่ 2-181 การแสดงข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI) ที่ได้มีการนำเข้าจากแหล่งอื่น ๆ
บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่ 2-201

รูปที่ 2-182 หน้าจอตัวเลือกรูปแบบการส่งออกแผนที่ 2-202

รูปที่ 2-183 ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลบัญชีสายทาง ณ ปัจจุบัน 2-202

รูปที่ 2-184 ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลบัญชีรายละเอียดลักษณะผิวทาง 2-203

รูปที่ 2-185 ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลปริมาณจราจรของทางหลวง 2-203

รูปที่ 2-186 ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลสำรวจสภาพทาง ประเภทต่าง ๆ 2-204

รูปที่ 2-187 การพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive 2-209

รูปที่ 2-188 การพัฒนาระบบแบบ Responsive Web Design 2-210

รูปที่ 2-189 เครื่องมือวัดความเรียบของผิวทางชนิดรถเข็น (SSI Walking Profiler) 2-211

รูปที่ 2-190 ตัวอย่างตารางข้อมูลจาก SSI Waking Profiler 2-212

รูปที่ 2-191 แอปพลิเคชัน RoadBumpFree 2-212

รูปที่ 2-192 แอปพลิเคชัน BumpRecorder 2-213

รูปที่ 2-193 หน้า ตัวอย่างการสำรวจด้วย Mobile Application 2-214

รูปที่ 2-194 ผลการสำรวจจาก Mobile Application 2-214

รูปที่ 2-195 แผนผังแสดงการจัดเก็บข้อมูลสำรวจ 2-216

รูปที่ 2-196 ตัวอย่าง template file 2-216

รูปที่ 2-197 ตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลค่าสภาพทาง
และรูปภาพกล้องสำรวจภาพถ่าย 2 ข้างทาง 2-217

รูปที่ 2-198 แผนผังแสดงการนำเข้าข้อมูลภาพถ่าย 2 ข้างทาง
ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลสำรวจค่าสภาพทาง 2-217

รูปที่ 2-199 ตัวอย่าง template file 2-218

รูปที่ 2-200 ตัวอย่างข้อมูลที่มีการแสดงภาพถ่าย 2 ข้างทาง 2-219

รูปที่ 2-201 ตัวอย่างการแสดงผลร่วมกับข้อมูลสภาพทาง และภาพกล้องสำรวจภาพถ่าย 2 ข้างทาง 2-219

รูปที่ 2-202 ภาพอุปกรณ์เครื่องแม่ข่าย พร้อมดำเนินการติดตั้ง 2-221

รูปที่ 2-203 ภาพอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายหลังดำเนินการติดตั้ง 2-221

รูปที่ 2-204 ภาพแสดงวันเริ่มต้นสิ้นสุด หลังดำเนินการจัดหาโปรแกรม 2-222

รูปที่ 2-205 แสดงแนวทางการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration) 2-224

รูปที่ 2-206 แนวทางการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration) 2-225

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**หน้า**

รูปที่ 2-207 ผลจากการโอนย้ายข้อมูลบัญชีผิวทาง 2-226

รูปที่ 2-208 ผลจากการโอนย้ายข้อมูลสำรวจ 2-226