



สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1-1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1-2
1.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	1-2
1.4 แผนผังการดำเนินงาน.....	1-7
1.5 ผลการดำเนินงาน	1-8
1.6 แผนและผลการดำเนินการในโครงการ.....	1-14
1.7 รายการเอกสาร รายงาน และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องดำเนินการส่งมอบ	1-15
บทที่ 2 ผลการดำเนินงานโครงการ	2-1
2.1 งานที่ 1 ศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet).....	2-1
2.2 งานที่ 2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	2-78
2.3 งานที่ 3 พัฒนาระบบและปรับปรุงฐานข้อมูล.....	2-110
2.4 งานที่ 4 นำเข้าข้อมูลการสำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลงานทาง	2-218
2.5 งานที่ 5 การจัดหาและติดตั้งระบบ	2-229
2.6 งานที่ 6 การโอนย้ายข้อมูลและพัฒนาเว็บไซต์เพื่อรองรับการเชื่อมโยงข้อมูล.....	2-233
2.7 งานที่ 7 ผลการสัมมนาถ่ายทอดองค์ความรู้.....	2-237
บทที่ 3 การจัดสัมมนาถ่ายทอดความรู้ การจัดอบรม สื่อประชาสัมพันธ์	3-1
3.1 รายละเอียดการจัดสัมมนาถ่ายทอดความรู้	3-1
3.2 รายละเอียดการจัดอบรม	3-3
3.3 สื่อวีดิทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ.....	3-15
บทที่ 4 ปัญหาและอุปสรรค	4-1
4.1 รายงานความล่าช้า	4-1
4.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน	4-1





สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1-1	สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน..... 1-9
ตารางที่ 1-2	แผนและผลการดำเนินการในโครงการ..... 1-15
ตารางที่ 1-3	แสดงรายการส่งมอบภายในโครงการฯ พร้อมกำหนดการส่งมอบ 1-17
ตารางที่ 2-1	กรอบการวางแผนการดำเนินการสัมมนาจับฟังความเห็น (Focus Group) 2-2
ตารางที่ 2-2	ผลสรุปการปฏิบัติงานการประสานหน่วยงานเพื่อเก็บความต้องการของผู้ใช้งานระบบ..... 2-7
ตารางที่ 2-3	คำถามจากเจ้าหน้าที่ และดำเนินการเสนอ 2-12
ตารางที่ 2-4	คำถามจากเจ้าหน้าที่ และดำเนินการเสนอ 2-17
ตารางที่ 2-5	คำถามจากเจ้าหน้าที่ และดำเนินการเสนอ 2-19
ตารางที่ 2-6	ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบ 2-21
ตารางที่ 2-7	แสดงข้อมูลสถานะความสามารถของระบบแม่ข่ายของระบบ Roadnet ในปัจจุบัน 2-39
ตารางที่ 2-8	รายละเอียดการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบอื่น ๆ ในปัจจุบัน..... 2-43
ตารางที่ 2-9	แสดงผลภาพรวมข้อมูลทรัพย์สินในระบบ RoadAsset..... 2-55
ตารางที่ 2-10	แสดงการจำแนกประเภทข้อมูลตามระบบที่ให้บริการ และแสดงรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละระบบ..... 2-71
ตารางที่ 2-11	แสดงผลการสรุปกลุ่มข้อมูลที่ทำการเชื่อมโยงในระบบ Roadnet พร้อมทั้งการประยุกต์ใช้งาน 2-76
ตารางที่ 2-12	ข้อกำหนดด้านคำอธิบายข้อมูล (Metadata) 2-99
ตารางที่ 2-13	Metadata ข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง (Road_Surface_Line)..... 2-100
ตารางที่ 2-14	Metadata ข้อมูลลักษณะทางกายภาพ 2-101
ตารางที่ 2-15	Metadata ข้อมูลสำรวจสภาพทาง 2-102
ตารางที่ 2-16	แบบสำรวจข้อมูลภูมิสารสนเทศของหน่วยงาน (ข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง) 2-103
ตารางที่ 2-17	แบบสำรวจข้อมูลภูมิสารสนเทศของหน่วยงาน (ข้อมูลลักษณะทางกายภาพ)..... 2-105
ตารางที่ 2-18	แบบสำรวจข้อมูลภูมิสารสนเทศของหน่วยงาน (ข้อมูลสำรวจสภาพทาง) 2-107
ตารางที่ 2-19	แสดงข้อมูลจากระบบทะเบียนทางหลวง (HRIS) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล 2-148
ตารางที่ 2-20	แสดงข้อมูลจากจากระบบบริหารแผนงานทางหลวง (Plannet) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล..... 2-149
ตารางที่ 2-21	แสดงข้อมูลจากจากระบบสารสนเทศ ปริมาณจราจรบนทางหลวง (TIMS) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล..... 2-150



สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 2-22	แสดงข้อมูลจากจากระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง (Road Asset) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล.....	2-151
ตารางที่ 2-23	แสดงข้อมูลจากจากระบบฐานข้อมูลงานวิเคราะห์และตรวจสอบสภาพทางหลวง (MIIS) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล.....	2-152
ตารางที่ 2-24	แสดงข้อมูลจากชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานของประเทศไทย FGDS.....	2-154
ตารางที่ 2-25	แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลพร้อมคุณลักษณะ	2-166
ตารางที่ 2-26	แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลพร้อมคุณลักษณะของข้อมูล	2-167
ตารางที่ 2-27	ตารางเปรียบเทียบข้อมูลจากอุปกรณ์ SSI Waking Profiler และ Mobile Application.....	2-188
ตารางที่ 2-28	สรุปผลระยะทางตามลำดับชั้นทางหลวงจำแนกแต่ละประเภท	2-210
ตารางที่ 2-29	สรุปผลระยะทางตามลำดับชั้นทางหลวงจำแนกแยกตามสำนักงานทางหลวง.....	2-211
ตารางที่ 2-30	ตารางเปรียบเทียบข้อมูลจากอุปกรณ์ SSI Waking Profiler และ Mobile Application.....	2-223
ตารางที่ 3-1	ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบรรลุวัตถุประสงค์โครงการ.....	3-4
ตารางที่ 3-2	ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร.....	3-5
ตารางที่ 3-3	ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสม/พึงพอใจในการจัดดำเนินการ	3-6
ตารางที่ 3-4	ความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์และตอบสนองเป้าหมายขององค์กร	3-7
ตารางที่ 3-5	ความคิดเห็นเกี่ยวกับความคุ้มค่า.....	3-7
ตารางที่ 3-6	ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในภาพรวมของการเข้ารับการฝึกอบรม/สัมมนา.....	3-7
ตารางที่ 3-7	ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบรรลุวัตถุประสงค์โครงการ.....	3-10
ตารางที่ 3-8	ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร.....	3-11
ตารางที่ 3-9	ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสม/พึงพอใจในการจัดดำเนินการ	3-12
ตารางที่ 3-10	ความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์และตอบสนองเป้าหมายขององค์กร	3-13
ตารางที่ 3-11	ความคิดเห็นเกี่ยวกับความคุ้มค่า.....	3-13
ตารางที่ 3-12	ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในภาพรวมของการเข้ารับการฝึกอบรม/สัมมนา.....	3-13
ตารางที่ 4-1	สรุปปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการระหว่างรายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2 (Progress Report II)	4-1
ตารางที่ 4-2	สรุปปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการระหว่างร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report).....	4-2
ตารางที่ 4-3	สรุปปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการระหว่างรายงานขั้นสุดท้าย (Final Report).....	4-2





สารบัญญรูป

	หน้า
รูปที่ 1-1	แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน 1-8
รูปที่ 2-1	ตัวอย่างแบบฟอร์มออนไลน์สำหรับการตอบแบบสอบถามเพื่อรับฟังความต้องการใช้งาน จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement)..... 2-3
รูปที่ 2-2	การรวบรวมข้อมูลจากแบบฟอร์มออนไลน์สำหรับการตอบแบบสอบถาม เพื่อรับฟังความต้องการใช้งานจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement) 2-4
รูปที่ 2-3	ประมวลภาพบรรยากาศการประชุมเพื่อรับฟังความต้องการใช้งาน จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement) ครั้งที่ 1 2-5
รูปที่ 2-4	ประมวลภาพบรรยากาศการประชุมเพื่อรับฟังความต้องการใช้งาน จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement) ครั้งที่ 2 2-6
รูปที่ 2-5	กราฟแสดงผลสรุปจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามหน่วยงาน 2-9
รูปที่ 2-6	กราฟแสดงผลสรุปจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามตำแหน่งงาน 2-9
รูปที่ 2-7	กราฟแสดงผลสรุปประเด็นเกี่ยวกับปริมาณการใช้งานระบบ Roadnet ผลสรุปการใช้งานฟังก์ชันในระบบ 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 2-14
รูปที่ 2-11	กราฟแสดงการเรียงลำดับความสำคัญของรายการข้อมูลดังกล่าว เพื่อเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะแสดงบนหน้าจอ Dashboard 2-15
รูปที่ 2-12	กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งาน ในส่วนของฟังก์ชันข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง 2-16
รูปที่ 2-13	กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งาน ในส่วนของฟังก์ชันข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง 2-16
รูปที่ 2-14	กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งาน ในส่วนของฟังก์ชันข้อมูลโครงสร้างและกายภาพ..... 2-18
รูปที่ 2-15	กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งาน ในส่วนของฟังก์ชันข้อมูลโครงสร้างและกายภาพ..... 2-18
รูปที่ 2-16	สถาปัตยกรรมระบบ แบบ Proxmox 2-21
รูปที่ 2-17	แสดงผลการปรับปรุงระบบ Roadnet จากระบบเดิมและผลลัพธ์ 2-22





สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-18 แสดงแบบจำลองข้อมูลเชิงพื้นที่ตามมาตรฐาน ISO/OGC.....	2-24
รูปที่ 2-19 แสดงโครงสร้างข้อมูลสายทาง Logical Road Data Model ตามมาตรฐาน NCHRP Project 20-27	2-26
รูปที่ 2-20 แสดงตัวอย่างมาตรฐานโครงสร้างสายทางในระดับสากล OpenStreetMap.....	2-27
รูปที่ 2-21 แสดงความสัมพันธ์ของกลุ่มข้อมูลสายทางโดยใช้ Package Diagram	2-27
รูปที่ 2-22 แสดงผังร่างการประยุกต์ (application schema) สำหรับข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม	2-28
รูปที่ 2-23 แสดงโครงสร้างข้อมูลสายทางที่รองรับระบบ Linear Referencing ตามมาตรฐาน GIS-T ...	2-29
รูปที่ 2-24 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาระบบ	2-30
รูปที่ 2-25 ภาพรวมพื้นฐานของการบริหารจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ	2-31
รูปที่ 2-26 ความแตกต่างระหว่างรูปแบบเดิมกับ BI	2-33
รูปที่ 2-27 กระบวนการทำงานและประโยชน์การใช้ BI.....	2-34
รูปที่ 2-28 ตัวอย่างการแสดงผล Dashboard ด้วยโปรแกรม Tableau.....	2-34
รูปที่ 2-29 ตัวอย่างการแสดงผล Dashboard ด้วยโปรแกรม Power BI.....	2-35
รูปที่ 2-30 ตัวอย่างการแสดงผล Dashboard ด้วยโปรแกรม Power BI.....	2-36
รูปที่ 2-31 ตัวอย่างการแสดงผล Dashboard ด้วยโปรแกรม Power BI.....	2-37
รูปที่ 2-32 แสดงโครงสร้างการพัฒนาระบบ Roadnet โดยโปรแกรมหรือภาษาที่เกี่ยวข้อง	2-38
รูปที่ 2-33 แสดงอุปกรณ์สำรองข้อมูลชนิด NAS ที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมทางหลวง.....	2-38
รูปที่ 2-34 แสดงภาพรวมการทำงานของระบบจัดเก็บข้อมูล (NAS) ณ วันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2566	2-39
รูปที่ 2-35 แสดงผลข้อมูลภาพสำรวจภาพถ่าย 2 ข้างทางจากกล้องหน้ารถ	2-41
รูปที่ 2-36 แสดงผลข้อมูลภาพสำรวจภาพผิวทาง จากกล้องด้านหลังรถ	2-41
รูปที่ 2-37 การจัดเก็บข้อมูลของระบบ Roadnet และข้อมูลระบบอื่น ๆ ที่ได้บูรณาการร่วมกัน.....	2-41
รูปที่ 2-38 ภาพ Diagram แสดงการทำงานของระบบฐานข้อมูล Roadnet กับโครงสร้าง Network ที่ติดตั้งอยู่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมทางหลวง.....	2-44
รูปที่ 2-39 ภาพ Diagram Computer Network Systems.....	2-45
รูปที่ 2-40 หน้าจอระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS).....	2-49
รูปที่ 2-41 แสดงผลหน้าระบบบริหารแผนงานทางหลวง.....	2-50
รูปที่ 2-42 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจราจร (ER-Diagram)	2-51





สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-43 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจราจร (ER-Diagram)	2-51
รูปที่ 2-44 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจราจร (ER-Diagram)	2-52
รูปที่ 2-45 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจราจร (ER-Diagram)	2-52
รูปที่ 2-46 แสดงระบบระบบสารสนเทศทรัพย์สินทางหลวง (Road Asset)	2-53
รูปที่ 2-47 ความเชื่อมโยงของแบบจำลองต่าง ๆ ในการวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทาง	2-56
รูปที่ 2-48 สถาปัตยกรรมระบบ	2-58
รูปที่ 2-49 หน้าจอลงชื่อเข้าใช้งานระบบ	2-58
รูปที่ 2-50 หน้าจอหลัก	2-59
รูปที่ 2-51 หน้าสรุปผลการวิเคราะห์	2-60
รูปที่ 2-52 ส่วนหลักในระบบ TMS	2-61
รูปที่ 2-53 แสดงหน้าจอสำหรับผู้ทั่วไป	2-61
รูปที่ 2-54 วิธีแก้ไขจุดสำรวจ	2-62
รูปที่ 2-55 รายงานสำรวจที่มีในระบบ	2-62
รูปที่ 2-56 หน้าผลสำรวจ	2-63
รูปที่ 2-57 แสดงผลสำรวจตามงวดสำรวจ	2-63
รูปที่ 2-58 หน้า AADT รายจุด	2-64
รูปที่ 2-59 ภาพรวมโครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)	2-65
รูปที่ 2-60 ภาพรวม ER-Diagram ระบบ HSMS	2-65
รูปที่ 2-61 ภาพรวมโครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)	2-66
รูปที่ 2-62 ตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลอุบัติเหตุ	2-67
รูปที่ 2-63 ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลค่า IRI	2-68
รูปที่ 2-64 แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram)	2-68
รูปที่ 2-65 แสดงตัวอย่างข้อมูลโครงสร้างทางที่มีการจัดเก็บในระบบ MIIS	2-69
รูปที่ 2-66 แผนผังแนวคิดการพัฒนาฟังก์ชันเครื่องมือการสืบค้นจากการรวบรวมข้อเสนอแนะ	2-80
รูปที่ 2-67 นำเสนอหน้าจอการใช้งานสำหรับกลุ่มประชาชน	2-81
รูปที่ 2-68 นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มประชาชน ตามการสืบค้นสายทางแยกตามหน่วยงาน	2-82
รูปที่ 2-69 นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มประชาชน ตามการสืบค้นสายทางแยก ตามขอบเขตการปกครอง	2-82



สารบัญญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2-70	นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มเจ้าหน้าที่ ตามการสืบค้นสายทางแยกตามหน่วยงาน	2-83
รูปที่ 2-71	นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มประชาชน ตามการสืบค้นสายทางแยกตามหน่วยงาน	2-84
รูปที่ 2-72	ตัวอย่างการแสดงผลภาพรวมสรุปข้อมูล ข้อมูลสรุประยะทาง / ระยะทางต่อ 2 ช่อง >> ข้อมูลสรุปข้อมูลบัญชีผิวทาง >> ข้อมูลสรุปค่าสภาพทาง (2)	2-85
รูปที่ 2-73	แผนผังแสดงแนวคิดและกรอบการพัฒนาการปรับปรุงการใช้งานฟังก์ชัน ข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง และฟังก์ชันโครงสร้างและกายภาพทาง	2-85
รูปที่ 2-74	แผนผังแสดงแนวทางแก้ไขประเด็นเกี่ยวกับการใช้งาน “ฟังก์ชันข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง”	2-86
รูปที่ 2-75	แผนผังแสดงแนวทางแก้ไขประเด็นเกี่ยวกับการใช้งาน “ฟังก์ชันข้อมูลโครงสร้างและกายภาพทาง”	2-86
รูปที่ 2-76	แสดงผลข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทางบนระบบ Roadnet.....	2-88
รูปที่ 2-77	แสดงผลภาพมุมมองการวิ่งจราจรช่องซ้ายสุดทั้งทางหลักและทางขนาน	2-89
รูปที่ 2-78	แสดงจุดเริ่มต้นการวิ่งสำรวจ U – Turn	2-90
รูปที่ 2-79	แผนการสำรวจของทางต่างระดับฉิมพลี.....	2-90
รูปที่ 2-80	รายการข้อมูลประเภทสายทางอื่น ๆ ที่ เชื่อมโยงจากระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง	2-91
รูปที่ 2-81	รายการข้อมูลประเภทสายทางอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงจากการจัดเก็บบนระบบ Roadnet	2-92
รูปที่ 2-82	แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงของข้อมูลบัญชีสายทาง	2-93
รูปที่ 2-83	แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงของข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง	2-94
รูปที่ 2-84	แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงของข้อมูลสำรวจจากสำนักบำรุงทาง.....	2-95
รูปที่ 2-85	ตัวอย่างคำอธิบายชุดข้อมูลส่วนหลัก (Mandatory Metadata).....	2-97
รูปที่ 2-86	ตัวอย่างคำอธิบายชุดข้อมูลทางเลือก (Optional Metadata)	2-98
รูปที่ 2-87	ตัวอย่างคำอธิบายพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary).....	2-98
รูปที่ 2-88	การพัฒนาหน้าจอรระบบส่วนฟังก์ชันการสืบค้น และแสดงผลข้อมูลตามขอบเขตการปกครอง	2-110
รูปที่ 2-89	การสืบค้นและแสดงผลข้อมูล ด้วยขอบเขตการปกครองตามบัญชีลักษณะผิวทาง	2-111
รูปที่ 2-90	การสืบค้นและแสดงผลข้อมูล ด้วยขอบเขตการปกครองเชิงแผนที่.....	2-111





สารบัญญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2-91	แนวคิดการพัฒนารูปแบบฟังก์ชันการสืบค้น และแสดงผลข้อมูลตามหน่วยงานที่รับผิดชอบสายทาง	2-112
รูปที่ 2-92	แนวคิดการแสดงรายงานสรุปข้อมูลบัญชีสายทาง	2-114
รูปที่ 2-93	แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวม ของแต่ละหน่วยงาน	2-115
รูปที่ 2-94	แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทางและระยะทางรวมของแต่ละหน่วยงาน ตามที่กรมทางหลวงกำหนด โดยการใช้ Filter ตามหน่วยงาน	2-116
รูปที่ 2-95	แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวม ของแต่ละหน่วยงาน ตามที่กรมทางหลวงกำหนด โดยการคัดเลือกที่กราฟแผนภูมิแท่ง	2-116
รูปที่ 2-96	แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวมตามลักษณะผิวทาง	2-117
รูปที่ 2-97	แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวมตามลักษณะผิวทาง โดยการใช้การคัดเลือกที่กราฟแผนภูมิแท่ง	2-118
รูปที่ 2-98	แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนน เปรียบเทียบอดีตตลอดจนปัจจุบัน	2-119
รูปที่ 2-99	แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนน เปรียบเทียบอดีตตลอดจนปัจจุบัน โดยการใช้ Filter ตามบัญชีสายทาง	2-120
รูปที่ 2-100	แนวคิดการแสดงผลข้อมูลแสดงปริมาณจราจร (AADT) โดยการใช้ Filter ตามปี	2-121
รูปที่ 2-101	แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนน เปรียบเทียบอดีตตลอดจนปัจจุบัน โดยการใช้ Filter ตามปี หรือการกดที่แถบเลื่อน/กรอกค่า กม.	2-122
รูปที่ 2-102	แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนนที่แยกตามเกณฑ์ ค่าความเสียหายทางถนน โดยการคัดเลือกที่เส้นของกราฟหรือกดที่แถบสีของปีนั้น	2-123
รูปที่ 2-103	แนวคิดการแสดงผลกราฟตามปริมาณจราจร (AADT) โดยการใช้ Filter ตามบัญชีสายทาง	2-124
รูปที่ 2-104	การแสดงผลค่าสภาพทางภาพโดยรวมทั้งประเทศ	2-126
รูปที่ 2-105	การแสดงผลค่าเฉลี่ยของค่าสภาพทางภาพโดยรวมทั้งประเทศ โดยการใช้ Filter ตามปี	2-127
รูปที่ 2-106	การแสดงผลค่าเฉลี่ยของค่าสภาพทางภาพตามหน่วยงาน โดยการใช้ Filter	2-128
รูปที่ 2-107	แสดงตัวอย่าง Box Plot	2-129
รูปที่ 2-108	การแสดงผลค่าความขรุขระสากล (IRI) ตามเขตการปกครอง	2-130
รูปที่ 2-109	ยกตัวอย่างฟังก์ชัน Drill Down ของตัวข้อมูล	2-131
รูปที่ 2-110	ยกตัวอย่างฟังก์ชัน Bottom Up ของผลรวมทั้งหมดในเดือนของข้อมูล	2-132





สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-111 หน้าจอ Dashboard สรุปข้อมูลระยะทางตามประเภทถนน.....	2-133
รูปที่ 2-112 หน้าจอ Dashboard สรุปข้อมูลระยะทางตามประเภทถนน Drill Down ในระดับจังหวัด.....	2-134
รูปที่ 2-113 หน้าจอ Dashboard สรุปข้อมูลระยะทางตามประเภทถนน Drill Down ในระดับอำเภอ.....	2-134
รูปที่ 2-114 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามช่องจราจร.....	2-135
รูปที่ 2-115 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามช่องจราจร Drill Down ในระดับจังหวัด.....	2-135
รูปที่ 2-116 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามช่องจราจร Drill Down ในระดับอำเภอ.....	2-136
รูปที่ 2-117 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามลักษณะบัญชีผิวทาง.....	2-137
รูปที่ 2-118 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามลักษณะบัญชีผิวทาง Drill Down ในระดับจังหวัด.....	2-137
รูปที่ 2-119 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามลักษณะบัญชีผิวทาง Drill Down ในระดับอำเภอ.....	2-138
รูปที่ 2-120 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่องจราจร ตามประเภทถนน.....	2-139
รูปที่ 2-121 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่องจราจร ตามประเภทถนน.....	2-139
รูปที่ 2-122 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่องจราจร ตามช่องจราจร.....	2-140
รูปที่ 2-123 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่องจราจร ตามช่องจราจร.....	2-140
รูปที่ 2-124 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามลักษณะบัญชีผิวทาง.....	2-141
รูปที่ 2-125 หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามลักษณะบัญชีผิวทาง Drill Down ในระดับแขวงทางหลวง.....	2-141
รูปที่ 2-126 Set Zoom 500 km ระดับประเทศ.....	2-143
รูปที่ 2-127 Set Zoom 100 km ระดับภูมิภาค.....	2-144
รูปที่ 2-128 Set Zoom 50 km ระดับจังหวัด.....	2-145
รูปที่ 2-129 Set Zoom 50 km ระดับพื้นที่.....	2-146
รูปที่ 2-130 หน้าจอ Dashboard สรุปค่าสภาพทาง.....	2-147
รูปที่ 2-131 แสดงโครงสร้างมาตรฐานสากล ISO/OGC สำหรับบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ.....	2-159
รูปที่ 2-132 หน้าระบบ Web service เผยแพร่ข้อมูล.....	2-162
รูปที่ 2-133 หน้าแสดงผลระบบ TPMS.....	2-163
รูปที่ 2-134 แสดงผลการส่งออกข้อมูลสำรวจ เพื่อสามารถนำเข้าประมวลผลในโปรแกรม TPMS.....	2-164





สารบัญญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2-135	แผนผังแสดงการเชื่อมโยงฐานข้อมูลแบบสำเนาฐานข้อมูล (Database Replication).....	2-166
รูปที่ 2-136	หน้าจอแสดงข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง.....	2-169
รูปที่ 2-137	หน้าจอแสดงข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง (ขยาย)	2-170
รูปที่ 2-138	ข้อมูลโครงสร้างและกายภาพ.....	2-170
รูปที่ 2-139	ข้อมูลโครงสร้างและกายภาพ (ขยาย)	2-170
รูปที่ 2-140	แผนผังแสดงกระบวนการการตรวจสอบความถูกต้องข้อมูล.....	2-172
รูปที่ 2-141	หน้าจอแสดงฟังก์ชันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทางข้อผิดพลาด ที่เกิดจากการกรอกข้อมูล	2-172
รูปที่ 2-142	หน้าจอแสดงฟังก์ชันช่วยกรอกข้อมูล.....	2-173
รูปที่ 2-143	การแสดงผลฟังก์ชันการรายงาน ติดตามการแก้ไขข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง	2-174
รูปที่ 2-144	การแสดงผลฟังก์ชันการรายงาน การอนุมัติข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง.....	2-174
รูปที่ 2-145	การแสดงผลแผนผัง (Diagram) ประวัติบัญชีลักษณะผิวทาง.....	2-175
รูปที่ 2-146	ตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลบัญชีสายทางระดับตอนควบคุม.....	2-176
รูปที่ 2-147	ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ	2-177
รูปที่ 2-148	ตัวอย่างตารางข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบในระดับตอนควบคุม.....	2-177
รูปที่ 2-149	ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ	2-178
รูปที่ 2-150	องค์ประกอบทางโค้งแนวราบ	2-179
รูปที่ 2-151	ตัวอย่างหน้าจอการจัดทำข้อมูลหรือวิเคราะห์คำนวณค่ารัศมีโค้งแนวราบ.....	2-180
รูปที่ 2-152	ตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งจุดเริ่มต้นโค้งและจุดสิ้นสุดทางโค้ง	2-181
รูปที่ 2-153	ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าเพื่อวิเคราะห์ทางโค้งแนวราบ	2-182
รูปที่ 2-154	ตัวอย่างผลประมวลผลและการบันทึกข้อมูลทางโค้ง	2-184
รูปที่ 2-155	ตัวอย่างการพัฒนาฟังก์ชันที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ	2-185
รูปที่ 2-156	แผนผังการทำงานของฟังก์ชันวิเคราะห์ข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ	2-186
รูปที่ 2-157	ตัวอย่างตารางข้อมูลจาก SSI Waking Profiler.....	2-187
รูปที่ 2-158	ตัวอย่างตารางข้อมูลจาก Mobile Application.....	2-188
รูปที่ 2-159	แผนผังแสดงการจัดเก็บข้อมูลสำรวจ.....	2-189
รูปที่ 2-160	ตัวอย่างฟังก์ชันการนำเข้าข้อมูลจากอุปกรณ์อื่น ๆ	2-189
รูปที่ 2-161	แผนผังแสดงการนำเข้าข้อมูลภาพถ่าย 2 ข้างทาง ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลสำรวจค่าสภาพทาง.....	2-190





สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2-162	ตัวอย่าง CSV template สำหรับการนำเข้าข้อมูลจาก SSI Waking Profiler	2-190
รูปที่ 2-163	ตัวอย่าง CSV template สำหรับการนำเข้าข้อมูลจาก Mobile Apps	2-191
รูปที่ 2-164	ตัวอย่างการแสดงผลร่วมกับข้อมูลสภาพทาง และภาพกล้องสำรวจภาพถ่าย 2 ข้างทาง.....	2-191
รูปที่ 2-165	หน้าจอการเลือกพิมพ์แผนที่ตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ	2-192
รูปที่ 2-166	การแสดงผลเส้นโครงข่ายถนน และทางหลวง AH บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-193
รูปที่ 2-167	การแสดงผลเส้นสี แยกตามลักษณะผิวทาง บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-194
รูปที่ 2-168	การแสดงผลขนาดของเส้นโครงข่ายถนน แยกตามจำนวนช่องจราจร บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-195
รูปที่ 2-169	การแสดงผลตำแหน่งจุดตัดทางแยก บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-196
รูปที่ 2-170	การแสดงผลลำดับชั้นสายทาง (Road Hierarchy) บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-197
รูปที่ 2-171	การแสดงผลตำแหน่งที่ตั้งของหมวดทางหลวง แขวงทางหลวง สำนักงานทางหลวง บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-199
รูปที่ 2-172	การแสดงผลตำแหน่งจุดพักรถ บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-200
รูปที่ 2-173	การแสดงผลขอบเขตข้อมูลด้านป่าไม้ บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-201
รูปที่ 2-174	แสดงผลข้อมูลท่อแก๊ส และท่อน้ำมันที่ได้รับข้อมูลจากหน่วยงาน	2-202
รูปที่ 2-175	การแสดงผลข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI) บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-203
รูปที่ 2-176	การแสดงผลข้อมูลค่าความสึกกร่อนล้อ (Rutting) บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-204
รูปที่ 2-177	การแสดงผลข้อมูลค่าความหยابเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (MPD) บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-205
รูปที่ 2-178	การแสดงผลข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI) ที่ได้มีการนำเข้าจากแหล่งอื่น ๆ บนหน้าจอการพิมพ์แผนที่	2-206
รูปที่ 2-179	หน้าจอตัวเลือกรูปแบบการส่งออกแผนที่.....	2-207
รูปที่ 2-180	ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลบัญชีสายทาง ณ ปัจจุบัน	2-208
รูปที่ 2-181	ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลบัญชีรายละเอียดลักษณะผิวทาง	2-208
รูปที่ 2-182	ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลปริมาณจราจรของทางหลวง	2-209
รูปที่ 2-183	ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลสำรวจสภาพทาง ประเภทต่าง ๆ	2-209
รูปที่ 2-184	การพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive	2-215
รูปที่ 2-185	การพัฒนาแบบ Responsive Web Design	2-217
รูปที่ 2-186	เครื่องมือวัดความเรียบของผิวทางชนิดรถเข็น (SSI Walking Profiler)	2-219
รูปที่ 2-187	ตัวอย่างตารางข้อมูลจาก SSI Waking Profiler.....	2-219





สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-188 แอปพลิเคชัน RoadBumpFree	2-220
รูปที่ 2-189 แอปพลิเคชัน BumpRecorder	2-220
รูปที่ 2-190 หน้าตัวอย่างการสำรวจด้วย Mobile Application	2-221
รูปที่ 2-191 ผลการสำรวจจาก Mobile Application	2-222
รูปที่ 2-192 แผนผังแสดงการจัดเก็บข้อมูลสำรวจ	2-224
รูปที่ 2-193 ตัวอย่าง template file	2-224
รูปที่ 2-194 ตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลค่าสภาพทาง และรูปภาพกล้องสำรวจภาพถ่าย 2 ข้างทาง	2-225
รูปที่ 2-195 แผนผังแสดงการนำเข้าข้อมูลภาพถ่าย 2 ข้างทาง ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลสำรวจค่าสภาพทาง.....	2-225
รูปที่ 2-196 ตัวอย่าง template file	2-226
รูปที่ 2-197 ตัวอย่างข้อมูลที่มีการแสดงภาพถ่าย 2 ข้างทาง	2-227
รูปที่ 2-198 ตัวอย่างการแสดงผลร่วมกับข้อมูลสภาพทาง และรูปภาพกล้องสำรวจภาพถ่าย 2 ข้างทาง.....	2-228
รูปที่ 2-199 ภาพอุปกรณ์เครื่องแม่ข่าย พร้อมดำเนินการติดตั้ง	2-230
รูปที่ 2-200 ภาพอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายหลังดำเนินการติดตั้ง.....	2-230
รูปที่ 2-201 ภาพแสดงวันเริ่มต้นสิ้นสุด หลังดำเนินการจัดหาโปรแกรม	2-232
รูปที่ 2-202 แสดงแนวทางการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration).....	2-234
รูปที่ 2-203 แนวทางการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration).....	2-235
รูปที่ 2-204 ผลจากการโอนย้ายข้อมูลบัญชีผิวทาง.....	2-236
รูปที่ 2-205 ผลจากการโอนย้ายข้อมูลสำรวจ.....	2-236
รูปที่ 2-206 กำหนดการดำเนินการสัมมนาถ่ายทอดความรู้ (ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์).....	2-237
รูปที่ 2-207 ภาพบรรยากาศสัมมนาถ่ายทอดความรู้การใช้งานระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet)	2-238
รูปที่ 2-208 กำหนดการอบรมนักวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง	2-239
รูปที่ 2-209 ภาพบรรยากาศการอบรมนักวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง	2-239
รูปที่ 2-210 กำหนดการอบรมผู้ดูแลระบบฯ.....	2-240
รูปที่ 2-211 ภาพบรรยากาศอบรมผู้ดูแลระบบ	2-240
รูปที่ 2-212 สื่อวีดิทัศน์สื่อการสอนใช้งานระบบ	2-241