



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
งานที่ 1 ศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet).....	2-1
1.1 ศึกษา วิเคราะห์ กระบวนการทำงานของระบบเดิม รวบรวมปัญหาอุปสรรค ผลกระทบข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากผู้ใช้งานระบบ (Focus group).....	2-1
1.2 ที่ปรึกษาจะต้องศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและเป็นมาตรฐานสากล ในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับใช้ในการปรับปรุงสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)	2-17
1.3. ที่ปรึกษาจะต้องศึกษางานวิเคราะห์ข้อมูลงานทางด้วยโปรแกรม Business Intelligence (BI).....	2-27
1.4. วิเคราะห์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) ที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet)	2-33
1.5 ศึกษา วิเคราะห์รายการข้อมูลต่าง ๆ และระบบให้บริการข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างข้อมูลพื้นฐานดิจิทัลด้านภูมิสารสนเทศ GIS	2-42
งานที่ 2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ	2-68
2.1 ที่ปรึกษาจะต้องวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศ โครงข่ายทางหลวง (Roadnet) เพื่อให้บริการข้อมูล ระหว่างระบบสารสนเทศทั้งภายในและภายนอกองค์กร.....	2-68
2.2 ที่ปรึกษาจะต้องวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลบัญชี ลักษณะผิวทาง ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของแต่ละสายทาง ให้สอดคล้องกับการใช้งานในปัจจุบัน	2-81



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3	ที่ปรึกษาจะต้องวิเคราะห์ และออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลบัญชีสายทาง บัญชีลักษณะผิวทาง ข้อมูลสำรวจสภาพทาง ให้สามารถสรุปข้อมูลตามความ ต้องการของผู้ใช้งานและตามที่กรมทางหลวงกำหนด 2-85
2.4.	ที่ปรึกษาจะต้องกำหนดรูปแบบการให้บริการข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของแต่ละสายทาง ข้อมูลสำรวจสภาพทาง พร้อมระบุค่าพิกัดอ้างอิงบนพื้นผิวโลก เพื่อรองรับแลกเปลี่ยน เชื่อมโยงข้อมูล พร้อมคำอธิบายข้อมูล (Metadata Standard) อย่างเป็นระบบ 2-89
งานที่ 3	พัฒนาระบบและปรับปรุงฐานข้อมูล 2-92
3.1	ที่ปรึกษาจะต้องพัฒนาระบบส่วนฟังก์ชันการสืบค้นและแสดงผลข้อมูล ให้รองรับการใช้งาน สามารถสืบค้นข้อมูลบัญชีสายทาง ตามหน่วยงานของกรมทางหลวง..... 2-92
3.2	จัดทำรายงานสรุปข้อมูลบัญชีสายทาง ข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของสายทาง และแสดงผลในลักษณะหน้าจอสรุ ภาพรวม Dashboard แสดงผลข้อมูลตามสถานการณ์และรายงานข้อมูล โดยใช้เทคนิค Data Visualization..... 2-95
3.3	ระบบที่พัฒนาขึ้นนอกจากโปรแกรม BI (Business Intelligent) สามารถใช้งาน Drill Down/Bottom Up ได้ผ่านระบบ 2-111
3.4	ที่ปรึกษาจะต้องพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อวางแผนงานในการบูรณาการข้อมูลร่วมกันอย่างต่อเนื่อง และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน..... 2-120
3.5	ที่ปรึกษาจะต้องมีการเพิ่มประสิทธิภาพระบบฐานข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง ข้อมูลลักษณะ ทางกายภาพ ให้สอดคล้องกับการใช้งานในปัจจุบัน และรองรับการวิเคราะห์ข้อมูลงานบำรุงปกติ 2-138
3.6	ที่ปรึกษาจะต้องพัฒนาฟังก์ชันที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ (Horizontal Alignment Curve) ตามแนวสายทางที่เลือกได้ 2-147
3.7	ที่ปรึกษาจะต้องพัฒนาระบบให้รองรับการนำเข้าข้อมูลสำรวจสภาพทาง จากอุปกรณ์สำรวจสภาพทางในรูปแบบอื่น ๆ ตามแบบโครงสร้างระบบฐานข้อมูล 2-154

สารบัญ (ต่อ)





หน้า

3.8	ที่ปรึกษาจะต้องปรับปรุงระบบให้สามารถพิมพ์แผนที่ระยะทางควบคุมตามพื้นที่รับผิดชอบได้	2-155
3.9	ที่ปรึกษาจะต้องพัฒนาระบบให้สามารถส่งออกรายงานและสรุปผลในรูปแบบไฟล์เอกสารดิจิทัล ตารางแสดงข้อมูลตามกรมทางหลวงกำหนด ในรูปแบบหลากหลาย.....	2-161
3.10	สามารถใช้งานบนเครือข่ายผ่าน Web browser ที่เป็นมาตรฐานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC)	2-164
งานที่ 4 นำเข้าข้อมูลการสำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลงานทาง.....		2-166
4.1	การนำเข้าข้อมูลสำรวจสภาพทาง จากอุปกรณ์สำรวจสภาพทางในรูปแบบอื่น ๆ	2-166
4.2	การนำเข้าข้อมูลภาพกล้องสำรวจภาพถ่าย 2 ข้างทาง ที่ได้จากการสำรวจสภาพทางด้วยอุปกรณ์สำรวจสภาพทางในรูปแบบอื่น ๆ ...	2-172
4.3	การนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายสภาพผิวทาง สามารถแสดงผลร่วมกับข้อมูลสภาพทางได้อย่างเหมาะสม และจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ	2-173
งานที่ 5 การจัดหาและติดตั้งระบบ.....		2-175
5.1	ที่ปรึกษาจะต้องจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย.....	2-175
5.2	ที่ปรึกษาจะต้องจัดหาโปรแกรมสำหรับแสดงข้อมูลภาพรวม โดยการปรับแต่งเงื่อนไขการสืบค้นข้อมูลให้มีความยืดหยุ่น ต่อการปรับเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ ในอนาคต (Pivot Table) โดยมีคุณลักษณะพื้นฐานดังต่อไปนี้	2-176
งานที่ 6 การโอนย้ายข้อมูลและพัฒนาเว็บเซอร์วิสเพื่อรองรับการเชื่อมโยงข้อมูล		2-177
6.1	ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration) ในระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet) จากฐานข้อมูลเดิม	2-177
6.2	ที่ปรึกษาจะต้องติดตั้ง ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ ดำเนินการติดตั้งระบบที่ได้ดำเนินการ	2-180

สารบัญ (ต่อ)





บทที่ 3 แผนการดำเนินงานขั้นถัดไป.....	3-1
3.1 รายการเอกสาร รายงาน และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องดำเนินการส่งมอบ	3-1
3.2 สถานะปัจจุบัน.....	3-3
3.3 รายละเอียดแผนการดำเนินงานขั้นถัดไป	3-4





สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1-1	สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน..... 1-6
ตารางที่ 1-2	แผนและผลการดำเนินการในโครงการ 1-13
ตารางที่ 2-1	กรอบการวางแผนการดำเนินการสัมมนาจับฟังความเห็น (Focus Group) 2-6
ตารางที่ 2-2	ผลสรุปการปฏิบัติงานการประสานหน่วยงานเพื่อเก็บความต้องการของผู้ใช้งานระบบ 2-7
ตารางที่ 2-3	ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบ 2-19
ตารางที่ 2-4	แสดงข้อมูลสถานะความสามารถของระบบแม่ข่ายของระบบ Roadnet ในปัจจุบัน 2-35
ตารางที่ 2-5	รายละเอียดการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบอื่น ๆ ในปัจจุบัน 2-38
ตารางที่ 2-6	แสดงผลภาพรวมข้อมูลทรัพย์สินในระบบ RoadAsset 2-49
ตารางที่ 2-7	แสดงการจำแนกประเภทข้อมูลตามระบบที่ให้บริการ และแสดงรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละระบบ..... 2-63
ตารางที่ 2-8	ตารางระบุการเข้าถึงการใช้งานในระบบ 2-70
ตารางที่ 2-9	แสดงข้อมูลจากระบบทะเบียนทางหลวง (HRIS) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล 2-121
ตารางที่ 2-10	แสดงข้อมูลจากจากระบบบริหารแผนงานทางหลวง (Plannet) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล..... 2-122
ตารางที่ 2-11	แสดงข้อมูลจากจากระบบสารสนเทศ ปริมาณจราจรบนทางหลวง (TIMS) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล..... 2-123
ตารางที่ 2-12	แสดงข้อมูลจากจากระบบบริหารจัดการข้อมูลทรัพย์สินทางหลวง (Road Asset) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล..... 2-124
ตารางที่ 2-13	แสดงข้อมูลจากจากระบบฐานข้อมูลงานวิเคราะห์และตรวจสอบสภาพทางหลวง (MIIS) ที่ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูล..... 2-125
ตารางที่ 2-14	แสดงข้อมูลจากชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานของประเทศไทย FGDS..... 2-127
ตารางที่ 2-15	แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลพร้อมคุณลักษณะ 2-138
ตารางที่ 2-16	แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลพร้อมคุณลักษณะของข้อมูล 2-140
ตารางที่ 3-1	แสดงรายการส่งมอบภายในโครงการฯ พร้อมกำหนดการส่งมอบ 3-4





สารบัญญรูป

	หน้า
รูปที่ 1-1	แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน 1-5
รูปที่ 2-1	ตัวอย่างแบบฟอร์มออนไลน์สำหรับการตอบแบบสอบถาม เพื่อรับฟังความต้องการใช้งานจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement) 2-2
รูปที่ 2-2	การรวบรวมข้อมูลจากแบบฟอร์มออนไลน์สำหรับการตอบแบบสอบถาม เพื่อรับฟังความต้องการ ใช้งานจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement)..... 2-2
รูปที่ 2-3	ประมวลภาพบรรยากาศการประชุม เพื่อรับฟังความต้องการใช้งานจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement) ครั้งที่ 1 2-3
รูปที่ 2-4	ประมวลภาพบรรยากาศการประชุมเพื่อรับฟังความต้องการใช้งานจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (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	กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งาน ในส่วนของฟังก์ชันข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง 2-14
รูปที่ 2-13	กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งาน ในส่วนของฟังก์ชันข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง 2-15
รูปที่ 2-14	กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งาน ในส่วนของฟังก์ชันข้อมูลโครงสร้างและกายภาพ..... 2-16
รูปที่ 2-15	กราฟแสดงปริมาณและลักษณะการเข้ามาใช้งานในส่วนของฟังก์ชันข้อมูลโครงสร้างและ กายภาพ 2-16
รูปที่ 2-16	สถาปัตยกรรมระบบ 2-18
รูปที่ 2-17	แสดงแบบจำลองข้อมูลเชิงพื้นที่ตามมาตรฐาน ISO/OGC..... 2-21





สารบัญญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-18 แสดงโครงสร้างข้อมูลสายทาง Logical Road Data Model ตามมาตรฐาน NCHRP Project 20-27	2-22
รูปที่ 2-19 แสดงตัวอย่างมาตรฐานโครงสร้างสายทางในระดับสากล OpenStreetMap	2-23
รูปที่ 2-20 แสดงความสัมพันธ์ของกลุ่มข้อมูลสายทางโดยใช้ Package Diagram	2-23
รูปที่ 2-21 แสดงผังร่างการประยุกต์ (application schema) สำหรับข้อมูล FGDS ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม	2-24
รูปที่ 2-22 แสดงโครงสร้างข้อมูลสายทางที่รองรับระบบ Linear Referencing ตามมาตรฐาน GIS-T	2-25
รูปที่ 2-23 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาระบบ	2-26
รูปที่ 2-24 ภาพรวมพื้นฐานของการบริหารจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ	2-27
รูปที่ 2-25 ความแตกต่างระหว่างรูปแบบเดิมกับ BI	2-29
รูปที่ 2-26 กระบวนการทำงานและประโยชน์การใช้ BI	2-30
รูปที่ 2-27 ตัวอย่างการแสดงผล Dashboard ด้วยโปรแกรม Tableau	2-31
รูปที่ 2-28 ตัวอย่างการแสดงผล Dashboard ด้วยโปรแกรม Power BI	2-32
รูปที่ 2-29 แสดงโครงสร้างการพัฒนาระบบ Roadnet โดยโปรแกรมหรือภาษาที่เกี่ยวข้อง	2-34
รูปที่ 2-30 แสดงอุปกรณ์สำรองข้อมูลชนิด NAS ที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมทางหลวง	2-34
รูปที่ 2-31 แสดงภาพรวมการทำงานของระบบจัดเก็บข้อมูล (NAS) ณ วันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2566	2-35
รูปที่ 2-32 แสดงผลข้อมูลภาพสำรวจภาพถ่าย 2 ข้างทางจากกล้องหน้ารถ	2-36
รูปที่ 2-33 แสดงผลข้อมูลภาพสำรวจภาพผิวทาง จากกล้องด้านหลังรถ	2-37
รูปที่ 2-34 การจัดเก็บข้อมูลของระบบ Roadnet และข้อมูลระบบอื่น ๆ ที่ได้บูรณาการร่วมกัน	2-37
รูปที่ 2-35 ภาพ Diagram แสดงการทำงานของระบบฐานข้อมูล Roadnet กับโครงสร้าง Network ที่ติดตั้งอยู่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมทางหลวง	2-40
รูปที่ 2-36 ภาพ Diagram Computer Network Systems	2-41
รูปที่ 2-37 หน้าจอระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (HRIS)	2-43
รูปที่ 2-38 แสดงผลหน้าระบบบริหารแผนงานทางหลวง	2-44
รูปที่ 2-39 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจราจร (ER-Diagram)	2-45
รูปที่ 2-40 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจราจร (ER-Diagram)	2-45





สารบัญญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-41 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจราจร (ER-Diagram)	2-46
รูปที่ 2-42 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจราจร (ER-Diagram)	2-46
รูปที่ 2-43 แสดงระบบระบบสารสนเทศทรัพย์สินทางหลวง (Road Asset)	2-47
รูปที่ 2-44 ความเชื่อมโยงของแบบจำลองต่าง ๆ ในการวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทาง	2-50
รูปที่ 2-45 สถาปัตยกรรมระบบ	2-52
รูปที่ 2-46 หน้าจอลงชื่อเข้าใช้งานระบบ	2-52
รูปที่ 2-47 หน้าจอหลัก	2-53
รูปที่ 2-48 หน้าสรุปผลการวิเคราะห์	2-54
รูปที่ 2-49 ส่วนหลักในระบบ TIMS	2-55
รูปที่ 2-50 แสดงหน้าจอสำหรับผู้ทั่วไป	2-55
รูปที่ 2-51 วิธีแก้ไขจุดสำรวจ	2-56
รูปที่ 2-52 รายงานสำรวจที่มีในระบบ	2-56
รูปที่ 2-53 หน้าผลสำรวจ	2-57
รูปที่ 2-54 แสดงผลสำรวจตามงวดสำรวจ	2-57
รูปที่ 2-55 หน้า AADT รายจุด	2-58
รูปที่ 2-56 ภาพรวมโครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)	2-58
รูปที่ 2-57 ภาพรวม ER-Diagram ระบบ HSMS	2-59
รูปที่ 2-58 ภาพรวมโครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)	2-59
รูปที่ 2-59 ตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลอุบัติเหตุ	2-60
รูปที่ 2-60 ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลค่า IRI	2-61
รูปที่ 2-61 แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram)	2-61
รูปที่ 2-62 แผนผังแนวคิดการพัฒนาฟังก์ชันเครื่องมือการสืบค้นจากการรวบรวมข้อเสนอแนะ และปัญหาที่พบ จากการประชุมรับฟังความต้องการใช้งานจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง (User Requirement)	2-69
รูปที่ 2-63 นำเสนอหน้าจอการใช้งานสำหรับกลุ่มประชาชน	2-71
รูปที่ 2-64 นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มประชาชน ตามการสืบค้นสายทางแยกตามหน่วยงาน	2-71
รูปที่ 2-65 นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มประชาชน ตามการสืบค้นสายทางแยกตามขอบเขต การปกครอง	2-72



สารบัญญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-66	นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มเจ้าหน้าที่ ตามการสืบค้นสายทางแยกตามหน่วยงาน2-73
รูปที่ 2-67	นำเสนอหน้าจอเครื่องมือการสืบค้นกลุ่มประชาชน ตามการสืบค้นสายทางแยกตามหน่วยงาน2-73
รูปที่ 2-68	ตัวอย่างการแสดงผลภาพรวมสรุปข้อมูล ข้อมูลสรุประยะทาง / ระยะทางต่อ 2 ช่อง >> ข้อมูลสรุปข้อมูลบัญชีผิวทาง >>ข้อมูลสรุปค่าสภาพทาง (1).....2-74
รูปที่ 2-69	ตัวอย่างการแสดงผลภาพรวมสรุปข้อมูล ข้อมูลสรุประยะทาง / ระยะทางต่อ 2 ช่อง >> ข้อมูลสรุปข้อมูลบัญชีผิวทาง >>ข้อมูลสรุปค่าสภาพทาง (2).....2-74
รูปที่ 2-70	หน้าจอแสดงข้อมูลสรุประยะทาง/ระยะทางต่อ 2 ช่อง โดยแยกตามประเภทถนน.....2-75
รูปที่ 2-71	หน้าจอแสดงข้อมูลสรุประยะทาง/ระยะทางต่อ 2 ช่อง โดยแยกตามช่องจราจร2-75
รูปที่ 2-72	หน้าจอแสดงข้อมูลสรุปข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง2-76
รูปที่ 2-73	หน้าจอแสดงข้อมูลสรุปค่าสภาพทาง2-76
รูปที่ 2-74	แผนผังแสดงแนวคิดและกรอบการพัฒนาการปรับปรุงการใช้งาน ฟังก์ชันข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง และฟังก์ชันโครงสร้างและกายภาพทาง2-77
รูปที่ 2-75	แผนผังแสดงแนวทางแก้ไขประเด็นเกี่ยวกับการใช้งาน “ฟังก์ชันข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง” ...2-77
รูปที่ 2-76	แผนผังแสดงแนวทางแก้ไขประเด็นเกี่ยวกับการใช้งาน “ฟังก์ชันข้อมูลโครงสร้างและกายภาพทาง”2-78
รูปที่ 2-77	หน้าจอแสดงข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง.....2-79
รูปที่ 2-78	หน้าจอแสดงข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง (ขยาย)2-79
รูปที่ 2-79	ข้อมูลโครงสร้างและกายภาพ.....2-80
รูปที่ 2-80	ข้อมูลโครงสร้างและกายภาพ (ขยาย)2-80
รูปที่ 2-81	แสดงผลข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทางบนระบบ Roadnet.....2-81
รูปที่ 2-82	แสดงผลภาพมุมมองการวิ่งจราจรช่องซ้ายสุดทั้งทางหลักและทางขนาน2-82
รูปที่ 2-83	แสดงจุดเริ่มต้นการวิ่งสำรวจ U – turn2-83
รูปที่ 2-84	แผนการสำรวจของทางต่างระดับฉิมพลี.....2-83
รูปที่ 2-85	รายการข้อมูลประเภทสายทางอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงจากระบบบริหารจัดการทรัพย์สินทางหลวง2-84
รูปที่ 2-86	รายการข้อมูลประเภทสายทางอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงจากการจัดเก็บบนระบบ Roadnet2-85
รูปที่ 2-87	แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงของข้อมูลบัญชีสายทาง2-86





สารบัญญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-88 แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงของข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง	2-87
รูปที่ 2-89 แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงของข้อมูลสำรวจจากสำนักบำรุงทาง	2-88
รูปที่ 2-90 ตัวอย่างคำอธิบายชุดข้อมูลส่วนหลัก (Mandatory Metadata)	2-90
รูปที่ 2-91 ตัวอย่างคำอธิบายชุดข้อมูลทางเลือก (Optional Metadata)	2-91
รูปที่ 2-92 ตัวอย่างคำอธิบายพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary).....	2-91
รูปที่ 2-93 การพัฒนาหน้าจอระบบส่วนฟังก์ชันการสืบค้น และแสดงผลข้อมูลตามขอบเขตการปกครอง	2-92
รูปที่ 2-94 การสืบค้นและแสดงผลข้อมูล ด้วยขอบเขตการปกครองตามบัญชีลักษณะผิวทาง	2-93
รูปที่ 2-95 การสืบค้นและแสดงผลข้อมูล ด้วยขอบเขตการปกครองเชิงแผนที่.....	2-93
รูปที่ 2-96 แนวคิดการพัฒนาส่วนฟังก์ชันการสืบค้น และแสดงผลข้อมูลตามหน่วยงานที่รับผิดชอบสายทาง	2-94
รูปที่ 2-97 แนวคิดการแสดงผลรายงานสรุปข้อมูลบัญชีสายทาง	2-95
รูปที่ 2-98 แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวม ของแต่ละหน่วยงาน	2-96
รูปที่ 2-99 แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวม ของแต่ละหน่วยงาน ตามที่กรมทางหลวงกำหนด โดยการใช้ Filter ตามหน่วยงาน	2-97
รูปที่ 2-100 แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวม ของแต่ละหน่วยงาน ตามที่กรมทางหลวงกำหนด โดยการกดเลือกที่กราฟแผนภูมิแท่ง	2-97
รูปที่ 2-101 แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวมตามลักษณะผิวทาง.....	2-98
รูปที่ 2-102 แนวคิดการแสดงจำนวนบัญชีสายทาง และระยะทางรวมตามลักษณะผิวทาง โดยการใช้การกดเลือกที่กราฟแผนภูมิแท่ง.....	2-99
รูปที่ 2-103 แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนน เปรียบเทียบอดีตตลอดจนปัจจุบัน	2-100
รูปที่ 2-104 แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนน เปรียบเทียบอดีตตลอดจนปัจจุบัน โดยการใช้ Filter ตามบัญชีสายทาง	2-101
รูปที่ 2-105 แนวคิดการแสดงผลข้อมูลแสดงปริมาณจราจร (AADT) โดยการใช้ Filter ตามปี.....	2-102
รูปที่ 2-106 แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนน เปรียบเทียบอดีตตลอดจนปัจจุบัน โดยการใช้ Filter ตามปี หรือการกดที่แถบเลื่อน/กรอกค่า กม.	2-103





สารบัญญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2-107	แนวคิดการแสดงผลกราฟภาพรวมความเสียหายทางถนน ที่แยกตามเกณฑ์ ค่าความเสียหายทางถนน โดยการกดเลือกที่เส้นของกราฟหรือกดที่แถบสีของปีนั้น	2-104
รูปที่ 2-108	แนวคิดการแสดงผลกราฟตามปริมาณจราจร (AADT) โดยการใช้ Filter ตามบัญชีสายทาง	2-105
รูปที่ 2-109	การแสดงค่าสภาพทางภาพโดยรวมทั้งประเทศ.....	2-107
รูปที่ 2-110	การแสดงค่าเฉลี่ยของค่าสภาพทางภาพโดยรวมทั้งประเทศ โดยการใช้ Filter ตามปี.....	2-108
รูปที่ 2-111	การแสดงค่าเฉลี่ยของค่าสภาพทางภาพตามหน่วยงาน โดยการใช้ Filter.....	2-109
รูปที่ 2-112	การแสดงค่าความขรุขระสากล (IRI) ตามเขตการปกครอง	2-110
รูปที่ 2-113	ยกตัวอย่างฟังก์ชัน Drill Down ของตัวข้อมูล	2-111
รูปที่ 2-114	ยกตัวอย่างฟังก์ชัน Bottom Up ของผลรวมทั้งหมดในเดือนของข้อมูล.....	2-112
รูปที่ 2-115	หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่อง โดยแบ่งออกเป็นระยะทางตามประเภทถนน.....	2-113
รูปที่ 2-116	หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่อง โดยแบ่งออกเป็นระยะทางตามช่องจราจร	2-114
รูปที่ 2-117	หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางต่อ 2 ช่อง ที่ทำการ Drill Down ในระดับแขวงทางหลวง	2-114
รูปที่ 2-118	หน้าจอ Dashboard สรุประยะทางตามลักษณะบัญชีผิวทาง	2-115
รูปที่ 2-119	Set Zoom 500 km ระดับประเทศ.....	2-116
รูปที่ 2-120	Set Zoom 100 km ระดับภูมิภาค.....	2-117
รูปที่ 2-121	Set Zoom 50 km ระดับจังหวัด.....	2-118
รูปที่ 2-122	Set Zoom 50 km ระดับพื้นที่.....	2-119
รูปที่ 2-123	หน้าจอ Dashboard สรุปค่าสภาพทาง	2-120
รูปที่ 2-124	แสดงโครงสร้างมาตรฐานสากล ISO/OGC สำหรับบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ.....	2-132
รูปที่ 2-125	หน้าระบบ Web service เผยแพร่ข้อมูล.....	2-135
รูปที่ 2-126	หน้าแสดงผลระบบ TPMS.....	2-136
รูปที่ 2-127	แสดงผลการส่งออกข้อมูลสำรวจ เพื่อสามารถนำเข้าประมวลผลในโปรแกรม TPMS.....	2-137
รูปที่ 2-128	แผนผังแสดงการเชื่อมโยงฐานข้อมูลแบบสำเนาฐานข้อมูล (Database Replication).....	2-139
รูปที่ 2-129	แผนผังแสดงกระบวนการการตรวจสอบความถูกต้องข้อมูล	2-143





สารบัญญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2-130 หน้าจอแสดงฟังก์ชันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทางข้อผิดพลาด ที่เกิดจากการกรอกข้อมูล	2-143
รูปที่ 2-131 การแสดงฟังก์ชันการรายงาน ติดตามการแก้ไขข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง	2-144
รูปที่ 2-132 การแสดงฟังก์ชันการรายงาน การอนุมัติข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง	2-145
รูปที่ 2-133 การแสดงแผนผัง (Diagram) ประวัติบัญชีลักษณะผิวทาง	2-146
รูปที่ 2-134 ตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลบัญชีสายทางระดับตอนควบคุม	2-147
รูปที่ 2-135 ตัวอย่างหน้าจอการสืบค้นข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ	2-148
รูปที่ 2-136 ตัวอย่างหน้าจอการจัดทำข้อมูลหรือวิเคราะห์คำนวณค่ารัศมีโค้งแนวราบ	2-149
รูปที่ 2-137 ตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งของเส้นทางก่อนเข้าโค้ง (Lead_In)	2-149
รูปที่ 2-138 ตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งของเส้นทางบริเวณพื้นที่ทางโค้ง (Curve)	2-150
รูปที่ 2-139 ตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งของเส้นทางสิ้นสุดโค้ง (Lead_Out)	2-150
รูปที่ 2-140 ตัวอย่างผลประมวลผลและการบันทึกข้อมูลทางโค้ง	2-151
รูปที่ 2-141 ตัวอย่างการพัฒนาฟังก์ชันที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ	2-152
รูปที่ 2-142 แผนผังการทำงานของฟังก์ชันวิเคราะห์ข้อมูลรัศมีโค้งแนวราบ	2-153
รูปที่ 2-143 แผนผังแสดงการจัดเก็บข้อมูลสำรวจ	2-154
รูปที่ 2-144 แผนผังแสดงการนำเข้าข้อมูลภาพถ่าย 2 ข้างทาง ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลสำรวจค่าสภาพทาง	2-155
รูปที่ 2-145 ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือสำหรับพิมพ์แผนที่สำหรับแสดงโครงข่ายถนน	2-155
รูปที่ 2-146 ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือสำหรับพิมพ์แผนที่สำหรับแสดงเส้นสี แยกตามลักษณะผิวทาง	2-156
รูปที่ 2-147 ตัวอย่างลักษณะการแสดงผลเส้นสี แยกตามลักษณะผิวทาง	2-156
รูปที่ 2-148 ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือสำหรับพิมพ์แผนที่ สำหรับแสดงขนาดของเส้นโครงข่ายถนน แยกตามจำนวนช่องจราจร	2-157
รูปที่ 2-149 ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือสำหรับพิมพ์แผนที่สำหรับแสดงตำแหน่งจุดตัดทางแยก	2-157
รูปที่ 2-150 ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือสำหรับพิมพ์แผนที่สำหรับแสดงลำดับชั้นสายทาง	2-158
รูปที่ 2-151 ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือสำหรับพิมพ์แผนที่ สำหรับแสดงสามารถแสดงตำแหน่งที่สำคัญ (POI) บนแผนที่	2-159
รูปที่ 2-152 ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือสำหรับพิมพ์แผนที่สำหรับแสดงขอบเขตข้อมูลด้านป่าไม้ บนแผนที่	2-159





สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2-153	ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือสำหรับพิมพ์แผนที่สำหรับแสดงข้อมูลค่าสภาพทางเฉลี่ย	2-160
รูปที่ 2-154	ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกแผนที่ในรูปแบบ KML หรือ Shape file	2-161
รูปที่ 2-155	ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลบัญชีสายทาง ณ ปัจจุบัน	2-162
รูปที่ 2-156	ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลบัญชีรายละเอียดลักษณะผิวทาง	2-162
รูปที่ 2-157	ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลปริมาณจราจรของทางหลวง	2-163
รูปที่ 2-158	ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูลสำรวจสภาพทาง ประเภทต่าง ๆ	2-163
รูปที่ 2-159	ตัวอย่างการพัฒนาเครื่องมือส่งออกรายงานข้อมูล Road Hierarchy	2-164
รูปที่ 2-160	การพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive	2-165
รูปที่ 2-161	ตัวอย่างการพัฒนาระบบแบบ Responsive Web Design	2-166
รูปที่ 2-162	เครื่องมือวัดความเรียบของผิวทางชนิดรถเข็น (SSI Walking Profiler)	2-167
รูปที่ 2-163	แอปพลิเคชัน RoadBumpFree	2-168
รูปที่ 2-164	แอปพลิเคชัน BumpRecorder	2-169
รูปที่ 2-165	หน้า ตัวอย่างการสำรวจด้วย Mobile Application	2-170
รูปที่ 2-166	หน้า Website แสดงผลการสำรวจจาก แอปพลิเคชัน BumpRecorder	2-170
รูปที่ 2-167	แผนผังแสดงการจัดเก็บข้อมูลสำรวจ	2-171
รูปที่ 2-168	ตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลค่าสภาพทาง และรูปภาพกล้องสำรวจภาพถ่าย 2 ข้างทาง	2-172
รูปที่ 2-169	แผนผังแสดงการนำเข้าข้อมูลภาพถ่าย 2 ข้างทาง ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลสำรวจค่าสภาพทาง	2-172
รูปที่ 2-170	ตัวอย่างข้อมูลที่มีการแสดงภาพถ่าย 2 ข้างทางและข้อมูลค่าสภาพทาง	2-173
รูปที่ 2-171	แผนผังแสดงการนำเข้าภาพถ่ายสภาพผิวทาง	2-174
รูปที่ 2-172	แสดงแนวทางการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration)	2-178
รูปที่ 2-173	แนวทางการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration)	2-179

