

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ข |
| กิตติกรรมประกาศ | ค |
| สารบัญ | ง |
| สารบัญตาราง | จ |
| สารบัญภาพประกอบ | ฉ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 หลักการและเหตุผล | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการวิศวกรรมโยธา | 1 |
| 1.3 ขอบเขตการศึกษา | 2 |
| 1.4 กิจกรรมการดำเนินงาน | 2 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 3 |
| 1.6 งบประมาณที่ต้องใช้ | 3 |
| บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี | 4 |
| 2.1 ประเภทของถนน | 4 |
| 2.2 การออกแบบถนน | 5 |
| 2.3 ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน | 6 |
| 2.4 การออกแบบทางเรขาคณิต | 8 |
| 2.5 ความเร็วที่ใช้ในการออกแบบ | 9 |
| 2.6 ความจุของทาง | 9 |
| 2.7 ความหนาแน่น | 10 |
| 2.8 ระยะมองเห็นปลอดภัย | 10 |
| 2.9 ระยะหยุดรถปลอดภัย | 10 |
| 2.10 ระยะแซงปลอดภัย | 11 |
| 2.11 การวางแผนเส้นทางในแนวคิ่ง | 13 |
| 2.12 ทางแยก | 15 |
| 2.13 ช่องจราจรสำหรับการเปลี่ยนแปลงความเร็ว | 20 |

| | หน้า |
|--|------|
| 2.14 ป้ายจราจร | 23 |
| 2.15 เครื่องหมายจราจร | 33 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินงานโครงการวิศวกรรมโยธา | 36 |
| 3.1 การเลือกหัวข้อโครงการวิศวกรรมโยธา | 36 |
| 3.2 การหาข้อมูล | 37 |
| 3.3 การสำรวจสถานที่ | 37 |
| 3.4 การวิเคราะห์ปัญหา | 43 |
| 3.5 การวิเคราะห์แบบ | 44 |
| บทที่ 4 วิเคราะห์การออกแบบทางเรขาคณิต | 46 |
| 4.1 ความโค้ง | 50 |
| 4.2 เปอร์เซ็นต์ความลาดชัน | 51 |
| 4.3 ความเร็วออกแบบ | 52 |
| 4.4 การระบายน้ำ | 53 |
| 4.5 ระยะมองเห็นที่ปลอดภัย | 56 |
| 4.6 ความกว้างถนน | 56 |
| 4.7 เครื่องหมายจราจร | 57 |
| 4.8 ระบบสัญญาณไฟจราจร | 60 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์การออกแบบ | 67 |
| 5.1 สรุปเหตุการณ์ก่อสร้างทางแยกต่างระดับ | 67 |
| 5.2 สรุปการวิเคราะห์การออกแบบทางเรขาคณิต | 68 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ | 70 |
| บรรณานุกรม | 71 |
| ภาคผนวก ก การสำรวจปริมาณการจราจร | 72 |
| ภาคผนวก ข การศึกษาปริมาณการจราจร | 83 |
| ภาคผนวก ค อุปกรณ์ควบคุมการจราจร | 90 |
| ภาคผนวก ง มาตรฐานขั้นต่ำที่ใช้ในการออกแบบถนน | 94 |
| ภาคผนวก จ เครื่องหมายจราจร | 98 |
| ภาคผนวก ฉ สัญญาณไฟจราจร | 149 |
| ประวัติผู้จัดทำ | 154 |

สารบัญตาราง

| ตาราง | หน้า | |
|-------|---|-----|
| 2.1 | ข้อแนะนำความเร็วที่ใช้ในการออกแบบสำหรับถนนในแต่ละประเภท | 5 |
| 2.2 | แสดงเปอร์เซ็นต์ความลาดชันที่ความเร็วออกแบบต่างๆกัน | 9 |
| 2.3 | ความจุทางหลวงในสภาพสมบูรณ์ | 10 |
| 2.4 | ระยะแซงที่ปลอดภัยสำหรับทางหลวงสองช่องจราจร | 13 |
| 2.5 | ความยาวของช่องจราจรสำหรับการเร่งความเร็ว และชะลอความเร็ว | 22 |
| 4.1 | มาตรฐานขั้นต่ำที่ใช้ออกแบบทางหลวงแผ่นดินสายประธาน | 52 |
| ก-1 | ขีดความสามารถของทางเมืองคัน | 76 |
| ก-2 | ขีดความสามารถของทางที่ใช้ในการออกแบบของ AASHTO | 77 |
| ก-3 | ผลของความกว้างของช่องจราจรและระยะห่างของขอบทางกับอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างต่อขีดความสามารถของทาง | 79 |
| ก-4 | ผลของรถบรรทุกและรถโดยสารที่มีต่อจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคล | 80 |
| จ-1 | เหตุอันควรในการตีเส้นแบ่งทิศทางการจราจร | 103 |
| จ-2 | ความกว้างของเส้นแบ่งทิศทางการจราจร | 104 |
| จ-3 | เหตุอันควรในการตีเส้นขอบทาง | 111 |
| จ-4 | ระยะมองเห็นแซงโดยปลอดภัย | 129 |
| จ-5 | แสดงระยะห่างของเครื่องหมายนำทางบนทางโค้งราบ | 140 |
| จ-6 | การติดตั้งเครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจรทางหลวง | 145 |
| จ-7 | การติดตั้งเครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจรทางโค้ง | 146 |

สารบัญภาพประกอบ

| รูป | | หน้า |
|------|---|------|
| 2.1 | แสดงระยะแซงรถ โดยปลอดภัยในถนนสองช่องจราจร | 12 |
| 2.2 | ความยาวโค้งคว่านำโค้งรูปเนินเขา ในกรณีระยะมองเห็น ปลอดภัยน้อยกว่า หรือเท่ากับความยาวโค้ง | 14 |
| 2.3 | ความยาวโค้งคว่านำโค้งรูปเนินเขา ในกรณีระยะมองเห็น ปลอดภัยมากกว่าความยาวโค้ง | 14 |
| 2.4 | ระยะมองเห็นที่ปลอดภัยจาก โค้งโค้งรูปก้นกระทะมีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับความยาวโค้ง | 15 |
| 2.5 | ระยะมองเห็นที่ปลอดภัยจาก โค้งโค้งรูปก้นกระทะมีค่ามากกว่า ความยาวโค้ง | 15 |
| 2.6 | ทางแยกต่างระดับประเภทต่างๆ | 18 |
| 2.7 | ช่องจราจรสำหรับเปลี่ยนแปลงความเร็ว | 21 |
| 2.8 | มาตรฐานการติดตั้งป้ายในเมือง และนอกเมือง | 25 |
| 2.9 | มาตรฐานการติดตั้งป้ายชนิดคร่อมทาง | 26 |
| 2.10 | การติดตั้งป้ายบริเวณทางแยก | 27 |
| 2.11 | เครื่องหมายการจราจรประเภทบังคับ | 29 |
| 2.12 | เครื่องหมายการจราจรประเภทเตือน | 31 |
| 3.1 | สภาพปัจจุบันของทางแยกบ้านกร่าง | 38 |
| 3.2 | สภาพปัจจุบันของเครื่องหมายจราจรบริเวณทางแยกบ้านกร่าง | 40 |
| 3.3 | สภาพปัจจุบันของสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยกบ้านกร่าง | 43 |
| 4.1 | แปลนแสดงรายละเอียดของทางแยกต่างระดับบ้านกร่าง | 48 |
| 4.2 | รูปด้านข้างแสดงระดับหลังทางจากปลายสะพาน | 49 |
| 4.3 | โครงสร้างขั้นทางและรูปตัดสะพานลอยข้ามทางแยก | 55 |
| 4.4 | รูปแสดงที่สามารถเกิดอุบัติเหตุได้ที่บริเวณสี่แยก | 60 |
| 4.5 | แสดงการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรที่บริเวณสี่แยกบ้านกร่าง | 61 |
| 4.6 | แสดงระบบสัญญาณไฟจราจรเดิมที่สี่แยกบ้านกร่าง | 63 |
| 4.7 | แสดงปริมาณการจราจรเมื่อเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ | 64 |

| | | |
|------|--|-----|
| 4.8 | แสดงจำนวนช่องจราจรเครื่องหมายจราจรบนผิวทางและไฟฟ้าแสงสว่าง ทั้งบนและล่างสะพานข้ามทางแยกของทางแยกต่างระดับ | 66 |
| ก-1 | แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรสูงสุดในแต่ละชั่วโมง กับ ADT ในถนนสายนอกเมือง | 75 |
| ก-2 | Critical length of grade for design | 82 |
| ข-1 | แสดงการกระจายของปริมาณการจราจรบนถนนในชั่วโมงเร่งรีบ | 85 |
| ข-2 | แสดงตัวอย่างลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายชั่วโมง | 86 |
| ข-3 | แสดงตัวอย่างลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายวัน | 87 |
| ข-4 | ตัวอย่างลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายวัน | 89 |
| จ-1 | มาตรฐานเส้นแบ่งทิศทางจราจร | 105 |
| จ-2 | มาตรฐานเส้นแบ่งช่องจราจร | 107 |
| จ-3 | ตัวอย่างการตีเส้นจราจรบนทางคู่ | 108 |
| จ-4 | ตัวอย่างการตีเส้นจราจรบนทางหลวงหลายช่องจราจรที่ไม่ใช่ทางคู่ | 109 |
| จ-5 | ตัวอย่างการใช้เส้นประถี่ | 110 |
| จ-6 | มาตรฐานการตีเส้นขอบทาง | 113 |
| จ-7 | มาตรฐานเส้นหยุดและเส้นให้ทาง | 115 |
| จ-8 | มาตรฐานรูปเกาะรี | 116 |
| จ-9 | มาตรฐานการตีเส้นเฉียงบริเวณหัวเกาะ | 117 |
| จ-10 | มาตรฐานการตีเส้นบั้งหัวเกาะ | 118 |
| จ-11 | มาตรฐานข้อความ "หยุด" บนผิวทาง | 121 |
| จ-12 | มาตรฐานข้อความ "ลด ความ เร็ว" บนผิวทาง | 122 |
| จ-13 | มาตรฐานข้อความ "ขับ ช้า ช้า" บนผิวทาง | 123 |
| จ-14 | มาตรฐานข้อความ "โรงเรียน" บนผิวทาง | 124 |
| จ-15 | ข้อความจุดหมายปลายทาง | 125 |
| จ-16 | มาตรฐานเครื่องหมายลูกศรบนผิวทาง | 126 |
| จ-17 | มาตรฐานตำแหน่งลูกศรบนช่องจราจรก่อนถึงทางแยก | 127 |
| จ-18 | เครื่องหมายลูกศรยาวกำหนดตำแหน่งของจุดเริ่มต้นช่องจราจรลดความเร็ว | 128 |

| | | |
|------|--|-----|
| จ-19 | มาตรฐานการตีเส้นห้ามแซงบริเวณ โค้งราบ | 130 |
| จ-20 | มาตรฐานการตีเส้นห้ามแซงบริเวณ โค้งตั้ง | 134 |
| จ-21 | มาตรฐานการใช้เครื่องหมายจราจรลดจำนวนช่องจราจร | 135 |
| จ-22 | บริเวณจุดกลับรถ | 136 |
| จ-23 | มาตรฐานช่องเปิดเกาะกลาง | 134 |
| จ-24 | มาตรฐานการใช้เครื่องหมายจราจรบนผิวทางบริเวณทางเชื่อม โยงออก | 135 |
| จ-25 | มาตรฐานการใช้เครื่องหมายจราจรบนผิวทางบริเวณทางเชื่อม โยงเข้า | 136 |
| จ-26 | มาตรฐานเครื่องหมายสันขอบทาง | 137 |
| จ-27 | มาตรฐานเครื่องหมายหัวสะพาน | 138 |
| จ-28 | มาตรฐานเครื่องหมายแสดงตำแหน่งของวัตถุ | 139 |
| จ-29 | แสดงระยะห่างของเครื่องหมายนำทางบนทาง โค้งราบ | 141 |
| จ-30 | การติดตั้งหลักนำทางก่อนถึงสะพาน | 142 |
| จ-31 | ตัวอย่างการติดตั้งเป้าสะท้อนแสง | 143 |
| จ-32 | ตัวอย่างเครื่องหมายปูมบนผิวจราจร | 145 |
| จ-33 | มาตรฐานการติดตั้งเครื่องหมายปูมบนผิวจราจรบนเส้นแบ่งทิศจราจร | 147 |
| จ-34 | มาตรฐานการติดตั้งเครื่องหมายปูมบนผิวจราจรบนเส้นแบ่งจราจร และ เส้นขอบทาง | 148 |