

## สารบัญ

|   | <b>หน้า</b> |
|---|-------------|
| <b>บทที่ 1 บทนำ</b>   | <b>1-1</b>  |
| 1.1 ความเป็นมา  | 1-1         |
| 1.2 วัตถุประสงค์  | 1-2         |
| 1.3 ขอบเขตการศึกษา  | 1-3         |
| 1.4 องค์ประกอบของรายงาน   | 1-5         |
| <br>  |             |
| <b>บทที่ 2 การศึกษาวิเคราะห์การเคลื่อนย้ายสินค้าและผู้โดยสาร</b>              | <b>2-1</b>  |
| 2.1 บทนำ  | 2-1         |
| 2.2 คำนิยามของสินค้า  | 2-3         |
| 2.3 โครงสร้างและแหล่งที่มาฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้าและผู้โดยสาร           | 2-3         |
| 2.4 ข้อมูลและการประมาณปริมาณการเคลื่อนย้ายสินค้า                              | 2-7         |
| 2.5 ข้อมูลและการประมาณปริมาณการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร                           | 2-27        |
| 2.6 ข้อเสนอแนะ  | 2-36        |
| <br>  |             |
| <b>บทที่ 3 การศึกษาจัดทำฐานข้อมูลต้นทุนการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร</b>         | <b>3-1</b>  |
| 3.1 แนวคิดต้นทุนการขนส่งทางถนน ทางรถไฟ ทางน้ำ และทางอากาศ                     | 3-4         |
| 3.2 แบบจำลองโครงสร้างต้นทุนของผู้ประกอบการขนส่ง                               | 3-7         |
| 3.3 การจัดทำฐานข้อมูลต้นทุนการขนส่งสินค้า                                     | 3-15        |
| 3.4 การจัดทำฐานข้อมูลต้นทุนการขนส่งผู้โดยสาร                                  | 3-27        |
| 3.5 ต้นทุนภายนอก  | 3-31        |
| 3.6 ต้นทุนการใช้พลังงาน   | 3-40        |
| 3.7 สรุปต้นทุนการขนส่งสินค้า  | 3-53        |
| 3.8 สรุปต้นทุนการขนส่งผู้โดยสาร   | 3-62        |
| <br>  |             |
| <b>บทที่ 4 การศึกษาวิเคราะห์เรื่องการใช้ประโยชน์และคุณภาพโครงสร้างพื้นฐาน</b> | <b>4-1</b>  |
| 4.1 ภาพรวมของการศึกษาวิเคราะห์เรื่องการใช้ประโยชน์และคุณภาพโครงสร้างพื้นฐาน   | 4-1         |
| 4.2 นิยามโครงสร้างพื้นฐานในด้านการคมนาคมและขนส่ง                              | 4-1         |
| 4.3 แนวนโยบาย และแผนเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานในด้านการคมนาคมและขนส่ง          | 4-2         |
| 4.4 สัดส่วนการใช้ประโยชน์โครงสร้างพื้นฐาน                                     | 4-4         |
| 4.5 การลงทุนสำหรับโครงสร้างพื้นฐานในด้านการคมนาคมและขนส่งของภาครัฐ            | 4-7         |

## สารบัญ (ต่อ)

|                |  | หน้า       |
|----------------|--|------------|
| 4.6            | การวิเคราะห์สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานเปรียบเทียบกับ<br>การลงทุนภาครัฐ | 4-13       |
| 4.7            | การวิเคราะห์สถานภาพของโครงสร้างพื้นฐานในแต่ละประเภท                                  | 4-16       |
| 4.8            | การวิเคราะห์ความต้องการโครงสร้างพื้นฐานของหน่วยงานอื่น<br>นอกกระทรวงคมนาคม           | 4-25       |
| 4.9            | มูลเหตุของการใช้โครงสร้างพื้นฐานทางด้านการขนส่งขาดสมดุล                              | 4-32       |
| 4.10           | การวิเคราะห์ดุลยภาพของการใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านขนส่ง                                | 4-34       |
| 4.11           | การประเมินผลกระทบเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจ   | 4-54       |
| 4.12           | แนวทางการสร้างดุลยภาพของการใช้งานโครงสร้างพื้นฐานการขนส่ง                            | 4-57       |
| <b>บทที่ 5</b> | <b>การศึกษาวิเคราะห์เพื่อกำหนดตัวชี้วัดเป้าหมายการให้บริการสาธารณะ</b>               | <b>5-1</b> |
| 5.1            | นิยามของเป้าหมายการให้บริการสาธารณะและตัวชี้วัด                                      | 5-1        |
| 5.2            | ขอบเขตของการศึกษา  | 5-1        |
| 5.3            | แนวคิด วิธีการและขั้นตอนในการศึกษาวิเคราะห์  | 5-2        |
| 5.4            | ผลการศึกษาวิเคราะห์เพื่อกำหนดตัวชี้วัดเป้าหมายการให้บริการสาธารณะ                    | 5-4        |
| 5.5            | กระบวนการติดตามและประเมินผลความสำเร็จของตัวชี้วัด                                    | 5-29       |
| 5.6            | ตัวอย่างการดำเนินงานติดตามและประเมินผล   | 5-34       |
| 5.7            | ข้อเสนอแนะเพื่อการบริหารตัวชี้วัดในการติดตามประเมินผล                                | 5-43       |
| <b>บทที่ 6</b> | <b>การประยุกต์ใช้ระบบการวางแผนการขนส่งและจราจรรูปแบบใหม่</b>                         | <b>6-1</b> |
| 6.1            | โครงสร้างการบริหารจัดการระบบการวางแผน  | 6-1        |
| 6.2            | กรณีศึกษาการจัดทำแผนพัฒนาระบบการขนส่งและจราจรแบบบูรณาการ                             | 6-4        |
| 6.3            | ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม  | 6-20       |
| <b>บทที่ 7</b> | <b>การจัดทำระบบฐานข้อมูลดิจิทัลและแบบจำลอง</b>                                       | <b>7-1</b> |
| 7.1            | บทนำ   | 7-1        |
| 7.2            | ขอบเขตของงาน   | 7-1        |
| 7.3            | อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเครือข่าย   | 7-2        |
| 7.4            | ระบบโปรแกรมใช้งาน (Application Program)  | 7-4        |
| 7.5            | โปรแกรมแบบจำลองการเคลื่อนย้ายสินค้า  | 7-10       |

## สารบัญ (ต่อ)

|                | หน้า   |            |
|----------------|--|------------|
| 7.6            | โปรแกรมแบบจำลองการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร                                     | 7-14       |
| 7.7            | โปรแกรมแบบจำลองต้นทุนการขนส่งสินค้า  | 7-16       |
| 7.8            | โปรแกรมแบบจำลองต้นทุนการขนส่งผู้โดยสาร                                     | 7-19       |
| 7.9            | โปรแกรมแบบจำลองตัวชี้วัด ระบบติดตามและประเมินผล                            | 7-20       |
| 7.10           | รูปแบบรายงาน   | 7-24       |
| 7.11           | ข้อเสนอแนะที่ควรพิจารณา  | 7-27       |
| <b>บทที่ 8</b> | <b>ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนากระบวนการวางแผนการขนส่งและจราจร</b>              | <b>8-1</b> |
| 8.1            | แนวทางระยะสั้นในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลในการวางแผนและประเมินผล               | 8-1        |
| 8.2            | ร่างแผนปฏิบัติการเพื่อการพัฒนากระบวนการวางแผนของกระทรวงคมนาคม              | 8-5        |
| ภาคผนวก ก      | รายละเอียดเพิ่มเติมการศึกษาการเคลื่อนย้ายสินค้าและผู้โดยสาร                | ก-1        |
| ภาคผนวก ข      | รายละเอียดเพิ่มเติมการจัดทำฐานข้อมูลเรื่องต้นทุนการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร | ข-1        |
| ภาคผนวก ค      | รายละเอียดเพิ่มเติมการใช้ประโยชน์โครงสร้างพื้นฐาน                          | ค-1        |
| ภาคผนวก ง      | วิธีการคำนวณตัวชี้วัดแยกตามเป้าหมาย  | ง-1        |

## สารบัญตาราง

|                | หน้า   |      |
|----------------|--|------|
| ตารางที่ 2.3-1 | การจัดทำฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายผู้โดยสารในภาพรวมของประเทศ  | 2-5  |
| ตารางที่ 2.3-2 | โครงสร้างรูปแบบเมตริกซ์ข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้าและผู้โดยสาร  | 2-5  |
| ตารางที่ 2.3-3 | แหล่งข้อมูลเริ่มต้นการเคลื่อนย้ายสินค้า  | 2-6  |
| ตารางที่ 2.3-4 | แหล่งข้อมูลเริ่มต้นการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร   | 2-7  |
| ตารางที่ 2.4-1 | ปริมาณการขนส่งข้ามสารเพื่อการส่งออก  | 2-8  |
| ตารางที่ 2.4-2 | ปริมาณการขนส่งสินค้าขึ้นส่วนยานยนต์  | 2-12 |
| ตารางที่ 2.4-3 | ปริมาณการขนส่งซีเมนต์ฝง  | 2-14 |
| ตารางที่ 2.4-4 | ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียม   | 2-20 |
| ตารางที่ 2.5-1 | ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารในสาขาการขนส่งต่างๆ  | 2-28 |
| ตารางที่ 3-1   | สัดส่วนการใช้พลังงานของภาคเศรษฐกิจต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างประเทศต่างๆ (% ของการใช้พลังงานในประเทศทั้งหมด) ในปี พ.ศ. 2540 | 3-2  |
| ตารางที่ 3.2-1 | ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า/ผู้โดยสารทางถนน   | 3-8  |
| ตารางที่ 3.2-2 | ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า/ผู้โดยสารทางรถไฟ  | 3-9  |
| ตารางที่ 3.2-3 | ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า/ผู้โดยสารทางน้ำ   | 3-11 |
| ตารางที่ 3.2-4 | ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า/ผู้โดยสารทางอากาศ   | 3-12 |
| ตารางที่ 3.2-5 | ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าทางท่อ   | 3-13 |
| ตารางที่ 3.2-6 | ค่าใช้จ่ายในการขนส่งผู้โดยสารโดยรถไฟฟ้า  | 3-14 |
| ตารางที่ 3.3-1 | เปรียบเทียบรายการต้นทุนการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุก รถไฟ และเรือล่องแม่น้ำ  | 3-15 |
| ตารางที่ 3.3-2 | เปรียบเทียบรายการต้นทุนขนส่งสินค้าโดยเรือชายฝั่ง ท่อขนส่งน้ำมัน และโดยเครื่องบินเอกชน                                    | 3-17 |
| ตารางที่ 3.3-3 | ต้นทุนการขนส่งสินค้าทางถนน   | 3-21 |
| ตารางที่ 3.3-4 | ต้นทุนของผู้ประกอบการขนส่งเปรียบเทียบระหว่างหมวดการขนส่ง   | 3-21 |
| ตารางที่ 3.3-5 | ต้นทุนการขนส่งสินค้าเกษตรกรรม  | 3-22 |
| ตารางที่ 3.3-6 | ต้นทุนการขนส่งสินค้าอุตสาหกรรม   | 3-22 |
| ตารางที่ 3.3-7 | ต้นทุนการขนส่งสินค้าวัสดุก่อสร้าง  | 3-23 |
| ตารางที่ 3.3-8 | ต้นทุนการขนส่งสินค้าปิโตรเลียม   | 3-23 |
| ตารางที่ 3.3-9 | ต้นทุนการขนส่งน้ำมันทางท่อ ณ ระดับอัตราการใช้กำลังการผลิต 30% 50% และ 70%  | 3-25 |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

|                 | หน้า   |      |
|-----------------|--|------|
| ตารางที่ 3.3-10 | ต้นทุนการขนส่งสินค้าอุตสาหกรรมโดยรถบรรทุก 18 ล้อ กึ่งพ่วง<br>ณ ระดับอัตราการวิ่งรถเที่ยวเปล่าขากลับ 80% 70% 60% และ 50%    | 3-26 |
| ตารางที่ 3.4-1  | เปรียบเทียบรายการต้นทุนการขนส่งผู้โดยสารทางถนน ราง น้ำ และอากาศ  | 3-27 |
| ตารางที่ 3.4-2  | เปรียบเทียบรายการต้นทุนการขนส่งผู้โดยสารทางถนน ราง น้ำ และอากาศ (ต่อ)  | 3-29 |
| ตารางที่ 3.5-1  | ต้นทุนโครงสร้างพื้นฐานทางถนน ปี พ.ศ. 2546  | 3-34 |
| ตารางที่ 3.5-2  | ต้นทุนโครงสร้างพื้นฐานทางรถไฟ สำหรับการขนส่งสินค้า ปี พ.ศ. 2546  | 3-35 |
| ตารางที่ 3.5-3  | ต้นทุนโครงสร้างพื้นฐานทางรถไฟต่อหน่วย สำหรับการขนส่งผู้โดยสาร<br>ปี พ.ศ. 2546  | 3-35 |
| ตารางที่ 3.5-4  | ต้นทุนโครงสร้างพื้นฐานทางน้ำ ปี พ.ศ. 2546  | 3-35 |
| ตารางที่ 3.5-5  | ต้นทุนโครงสร้างพื้นฐานทางอากาศ ปี พ.ศ. 2546  | 3-36 |
| ตารางที่ 3.5-6  | ต้นทุนอุบัติเหตุทางถนน ปี พ.ศ. 2546  | 3-37 |
| ตารางที่ 3.5-7  | ต้นทุนอุบัติเหตุทางรถไฟ ปี พ.ศ. 2546   | 3-37 |
| ตารางที่ 3.5-8  | ต้นทุนอุบัติเหตุทางน้ำ ปี พ.ศ. 2546  | 3-37 |
| ตารางที่ 3.5-9  | ต้นทุนอุบัติเหตุทางอากาศ ปี พ.ศ. 2546  | 3-38 |
| ตารางที่ 3.5-10 | สรุปต้นทุนภายนอกจากมลพิษประเภทต่างๆ สำหรับการขนส่งในรูปแบบต่างๆ  | 3-39 |
| ตารางที่ 3.6-1  | ต้นทุนการขนส่งผู้โดยสาร ณ ระดับราคาน้ำมันดีเซล 15.19 บาท/ลิตร<br>18.19 บาท/ลิตร และ 21.19 บาท/ลิตร                         | 3-40 |
| ตารางที่ 3.6-2  | ต้นทุนการขนส่งสินค้า ณ ระดับราคาน้ำมันดีเซล 15.19 บาท/ลิตร<br>18.19 บาท/ลิตร และ 21.19 บาท/ลิตร                            | 3-43 |
| ตารางที่ 3.6-3  | ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ปี พ.ศ. 2546  | 3-46 |
| ตารางที่ 3.6-4  | การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2546   | 3-48 |
| ตารางที่ 3.6-5  | สัดส่วนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในกรุงเทพมหานครเปรียบเทียบกับ<br>การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงทั้งประเทศ ปี พ.ศ. 2546                | 3-48 |
| ตารางที่ 3.6-6  | จำนวนรถประเภทส่วนบุคคล ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2546  | 3-49 |
| ตารางที่ 3.6-7  | การใช้น้ำมันของการให้บริการขนส่งผู้โดยสารสาธารณะในกรุงเทพมหานคร<br>ปี พ.ศ. 2544 ปรับค่าจำนวนยานพาหนะด้วยข้อมูลปี 2546-2547 | 3-50 |
| ตารางที่ 3.6-8  | การใช้พลังงานของการให้บริการขนส่งผู้โดยสารสาธารณะในกรุงเทพมหานคร<br>ปี พ.ศ. 2546   | 3-51 |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

|                  | หน้า  |      |
|------------------|---|------|
| ตารางที่ 4.5-1   | งบลงทุนประจำปีของหน่วยงานรัฐวิสาหกิจในภาคการขนส่ง   | 4-9  |
| ตารางที่ 4.7-1   | ความยาวถนนตามชนิดของผิวทางของประเทศไทยที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง (แยกตามภาค)               | 4-17 |
| ตารางที่ 4.7-2   | อัตราส่วนประชากรและพื้นที่ต่อปริมาณถนนของประเทศไทยและต่างประเทศ                                     | 4-19 |
| ตารางที่ 4.7-3   | จำนวนจังหวัดที่รถไฟผ่านและจำนวนสถานีรถไฟ  | 4-21 |
| ตารางที่ 4.7-4   | ความถี่ในการใช้งานท่าอากาศยานในประเทศไทย  | 4-22 |
| ตารางที่ 4.7-5   | ลักษณะทางกายภาพและความสามารถทำให้บริการของ THAPPLINE และ FPT  | 4-25 |
| ตารางที่ 4.10-1  | สมการต้นทุนรวมของการขนส่งผู้โดยสาร แยกตามรูปแบบการเดินทาง   | 4-41 |
| ตารางที่ 4.10-2  | หลักเกณฑ์การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ $b_{1n}$ สำหรับการขนส่งผู้โดยสารระหว่างจังหวัด                     | 4-43 |
| ตารางที่ 4.10-3  | หลักเกณฑ์การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ $b_{2n}$ สำหรับการขนส่งผู้โดยสารระหว่างจังหวัด                     | 4-44 |
| ตารางที่ 4.10-4  | เกณฑ์การแบ่งระดับการประเมินค่าสัมประสิทธิ์ข้อจำกัดของเส้นทาง การขนส่ง ( $b_{3n}$ )                  | 4-44 |
| ตารางที่ 4.10-5  | เกณฑ์การแบ่งระดับการประเมินค่าสัมประสิทธิ์ข้อจำกัดการให้บริการ                                      | 4-45 |
| ตารางที่ 4.10-6  | สมการต้นทุนรวมของการขนส่งสินค้า แยกตามรูปแบบการขนส่ง  | 4-49 |
| ตารางที่ 4.10-7  | ค่าสัมประสิทธิ์ $b_{1n}$ สำหรับการขนส่งสินค้า   | 4-52 |
| ตารางที่ 4.10-8  | ค่าสัมประสิทธิ์ $b_{2n}$ สำหรับการขนส่งสินค้า   | 4-53 |
| ตารางที่ 4.10-9  | เกณฑ์การแบ่งระดับการประเมินค่าสัมประสิทธิ์ข้อจำกัดของเส้นทาง การขนส่ง ( $b_{3n}$ )                  | 4-53 |
| ตารางที่ 4.10-10 | เกณฑ์การแบ่งระดับการประเมินค่าสัมประสิทธิ์ข้อจำกัดการให้บริการ                                      | 4-54 |
| ตารางที่ 4.11-1  | ปริมาณการใช้โครงสร้างพื้นฐาน (ตัน/ปี)   | 4-56 |
| ตารางที่ 4.11-2  | มูลค่าต้นทุนรวมเสมือน (บาทต่อปี)  | 4-56 |
| ตารางที่ 4.11-3  | ความสูญเสียทางเศรษฐกิจ (บาทต่อปี)   | 4-56 |
| ตารางที่ 5.4-1   | เปรียบเทียบตัวชี้วัดเพื่อการบรรลุผลลัพธ์ของที่ปรึกษากับตัวชี้วัดของกระทรวงคมนาคมและหน่วยงานในสังกัด | 5-23 |
| ตารางที่ 5.4-2   | ตัวอย่างการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแผนงาน/โครงการ กับตัวชี้วัด                                      | 5-28 |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

|                 |   | หน้า |
|-----------------|---|------|
| ตารางที่ 5.6-1  | ตัวอย่างการกำหนดค่าเป้าหมาย ค่าที่ยอมรับได้ และค่าคะแนน ของตัวชี้วัด  | 5-38 |
| ตารางที่ 6.2-1  | ปริมาณการขนส่งสินค้ารวม ณ ปีฐาน 2547  | 6-4  |
| ตารางที่ 6.2-2  | มูลค่าต้นทุนของการขนส่งสินค้ารวม ณ ปีฐาน 2547   | 6-5  |
| ตารางที่ 6.2-3  | การคำนวณเป้าหมายต้นทุนของการขนส่งสินค้ารวม  | 6-5  |
| ตารางที่ 6.2-4  | ปริมาณการขนส่งสินค้ารวมเปรียบเทียบระหว่างปี 2554 กับปี 2547   | 6-5  |
| ตารางที่ 6.2-5  | มูลค่าต้นทุนรวมเปรียบเทียบระหว่างปี 2554 กับปี 2547   | 6-5  |
| ตารางที่ 6.2-6  | เป้าหมายต้นทุนรวมต่อหน่วยที่ควรลดลงได้ในปี 2554   | 6-6  |
| ตารางที่ 6.2-7  | ปริมาณการขนส่งสินค้ารวมในปีเป้าหมาย (พ.ศ. 2554)   | 6-6  |
| ตารางที่ 6.2-8  | สัดส่วนการขนส่งสินค้ารวมในปีเป้าหมายที่ทำให้เกิดดุลยภาพ (พ.ศ. 2554)   | 6-7  |
| ตารางที่ 6.2-9  | ตัวชี้วัดทั้งหมด  | 6-8  |
| ตารางที่ 6.2-10 | ตัวอย่างโครงการที่เสนอแนะให้มีการลงทุนระหว่างปี 2548-2554 เพื่อสนับสนุนการสร้างดุลยภาพของการขนส่งสินค้า         | 6-13 |
| ตารางที่ 6.2-11 | สัดส่วนการขนส่งผู้โดยสารรวมที่ทำให้เกิดดุลยภาพในปีเป้าหมาย (พ.ศ. 2554)  | 6-17 |
| ตารางที่ 6.2-12 | ตัวอย่างโครงการที่เสนอแนะให้มีการลงทุนระหว่างปี 2548-2554 เพื่อสนับสนุนการสร้างดุลยภาพของการขนส่งผู้โดยสาร      | 6-19 |
| ตารางที่ 8.2-1  | กรอบระยะเวลาการดำเนินงานตามร่างแผนบูรณาการการพัฒนา<br>ระบบการวางแผน   | 8-9  |
| ตารางที่ ก.4-1  | สัดส่วนปริมาณการขนส่งในปี พ.ศ. 2547   | ก-5  |
| ตารางที่ ก.4-2  | ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียมแยกตามประเภทการขนส่ง  | ก-5  |
| ตารางที่ ก.5-1  | กลุ่มประชากรจำแนกตามกิจกรรมการขนส่งภายในประเทศ – การขนส่งคน   | ก-6  |
| ตารางที่ ก.7-1  | การประเมินผลการสำรวจปริมาณผู้โดยสารในหมวดต่างๆ  | ก-12 |
| ตารางที่ ก.7-2  | การประเมินผลการสำรวจการขนส่งข้ามสาร   | ก-13 |
| ตารางที่ ก.7-3  | การประเมินผลการสำรวจการขนส่งขึ้นส่วนยานยนต์   | ก-13 |
| ตารางที่ ก.7-4  | การประเมินผลการสำรวจการขนส่งซีเมนต์ฝง   | ก-14 |
| ตารางที่ ก.7-5  | การประเมินผลการสำรวจการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียม  | ก-14 |
| ตารางที่ ข.2-1  | ค่าสัมประสิทธิ์ต้นทุนที่ต้องทำการทบทวนในรอบเวลาทุก 1 ปี<br>และรอบเวลาทุก 3-5 ปี                                 | ข-3  |
| ตารางที่ ข.3-1  | คำนวณต้นทุนการขนส่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เปรียบเทียบระหว่างหมวด<br>ถนน ราง และ ท่อ (เส้นทาง ชลบุรี-กรุงเทพมหานคร) | ข-6  |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

|               |   | หน้า |
|---------------|---|------|
| ตารางที่ ค-1  | สัดส่วนของการขนส่งสินค้าภายในประเทศในแต่ละประเภท<br>(Mode ของการขนส่ง)                              | ค-2  |
| ตารางที่ ค-2  | สัดส่วนของการขนส่งผู้โดยสารภายในประเทศในแต่ละรูปแบบของการขนส่ง                                      | ค-3  |
| ตารางที่ ค-3  | งบประมาณรัฐจัดสรรแยกตามประเภทการขนส่ง   | ค-4  |
| ตารางที่ ค-4  | ภาพรวมและสัดส่วนการลงทุนของภาคการขนส่งในแต่ละประเภท (Mode)  | ค-5  |
| ตารางที่ ค-5  | ความยาวเส้นทางรถไฟของประเทศไทย (แยกตามภาค)  | ค-6  |
| ตารางที่ ค-6  | จำนวนท่าอากาศยานของประเทศไทย (แยกตามภาค)  | ค-7  |
| ตารางที่ ค-7  | ลักษณะทางกายภาพและปริมาณการขนส่งของท่าอากาศยานภูมิภาค   | ค-8  |
| ตารางที่ ค-8  | ลักษณะทางกายภาพและความสามารถให้บริการของ<br>THAPPLINE และ FPT                                       | ค-11 |
| ตารางที่ ค-9  | ปริมาณการขนส่งน้ำมันในช่วง 5 ปี ของ บริษัท THAPPLINE และ FPT  | ค-11 |
| ตารางที่ ค-10 | จำนวนนักท่องเที่ยวแยกเป็นปี   | ค-12 |
| ตารางที่ ค-11 | จำนวนนักท่องเที่ยวเข้าเมืองแยกตามประเภทการขนส่ง   | ค-12 |
| ตารางที่ ค-12 | สัดส่วนการขนส่งสินค้าด้วยระบบต่างๆ ของกลุ่มประเทศยุโรป EU-15<br>(ไม่รวมการขนส่งสินค้าทางทะเล)       | ค-13 |
| ตารางที่ ค-13 | สัดส่วนการขนส่งสินค้าด้วยระบบต่างๆ ของกลุ่มประเทศยุโรปตะวันออก<br>(ไม่รวมการขนส่งสินค้าทางทะเล)     | ค-14 |
| ตารางที่ ค-14 | การเดินทางภายในประเทศ CANADA, 2540-2544   | ค-14 |
| ตารางที่ ค-15 | ร้อยละของการเดินทางของประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป<br>ในประเทศสิงคโปร์ แยกตามรูปแบบการขนส่ง | ค-15 |
| ตารางที่ ง-1  | การใช้สมการดุลยภาพในการกำหนดค่าเป้าหมายของตัวชี้วัด   | ง-2  |
| ตารางที่ ง-2  | ปริมาณการเดินทางภายในประเทศ   | ง-6  |
| ตารางที่ ง-3  | สรุปตัวชี้วัดของต่างประเทศที่อาจนำมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย  | ง-14 |

## สารบัญรูป

|  | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 1.3-1 การปฏิบัติงานการศึกษาหลัก                                       | 1-4  |
| รูปที่ 2.1-1 วิธีการศึกษาและประมาณการปริมาณการเคลื่อนย้ายสินค้าและผู้โดยสาร  | 2-2  |
| รูปที่ 2.3-1 การจัดทำฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างจังหวัด             | 2-4  |
| รูปที่ 2.3-2 การจัดทำฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายผู้โดยสารระหว่างจังหวัด          | 2-4  |
| รูปที่ 2.4-1 ปริมาณการขนส่งข้าวสารบนโครงข่ายแม่น้ำ ปี 2547                   | 2-10 |
| รูปที่ 2.4-2 ปริมาณการขนส่งข้าวสารบนโครงข่ายแม่น้ำ ปี 2554                   | 2-10 |
| รูปที่ 2.4-3 ปริมาณการขนส่งข้าวสารบนโครงข่ายถนน ปี 2547                      | 2-11 |
| รูปที่ 2.4-4 ปริมาณการขนส่งข้าวสารบนโครงข่ายถนน ปี 2554                      | 2-11 |
| รูปที่ 2.4-5 ปริมาณการขนส่งชิ้นส่วนยานยนต์บนโครงข่ายถนน ปี 2547              | 2-13 |
| รูปที่ 2.4-6 ปริมาณการขนส่งชิ้นส่วนยานยนต์บนโครงข่ายถนน ปี 2554              | 2-13 |
| รูปที่ 2.4-7 ปริมาณการขนส่งซีเมนต์ผงบนโครงข่ายทางรถไฟ ปี 2547                | 2-16 |
| รูปที่ 2.4-8 ปริมาณการขนส่งซีเมนต์ผงบนโครงข่ายทางรถไฟ ปี 2554                | 2-16 |
| รูปที่ 2.4-9 ปริมาณการขนส่งซีเมนต์ผงบนโครงข่ายถนน ปี 2547                    | 2-17 |
| รูปที่ 2.4-10 ปริมาณการขนส่งซีเมนต์ผงบนโครงข่ายถนน ปี 2554                   | 2-17 |
| รูปที่ 2.4-11 ปริมาณการขนส่งซีเมนต์ผงบนโครงข่ายท่าเรือชายฝั่ง ปี 2547        | 2-18 |
| รูปที่ 2.4-12 ปริมาณการขนส่งซีเมนต์ผงบนโครงข่ายท่าเรือชายฝั่ง ปี 2554        | 2-18 |
| รูปที่ 2.4-13 ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียมบนโครงข่ายทางรถไฟ ปี 2547        | 2-22 |
| รูปที่ 2.4-14 ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียมบนโครงข่ายทางรถไฟ ปี 2554        | 2-22 |
| รูปที่ 2.4-15 ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียมบนโครงข่ายแม่น้ำ ปี 2547         | 2-23 |
| รูปที่ 2.4-16 ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียมบนโครงข่ายแม่น้ำ ปี 2554         | 2-23 |
| รูปที่ 2.4-17 ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียมบนโครงข่ายท่าเรือชายฝั่ง ปี 2547 | 2-24 |
| รูปที่ 2.4-18 ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียมบนโครงข่ายท่าเรือชายฝั่ง ปี 2554 | 2-24 |
| รูปที่ 2.4-19 ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียมในโครงข่ายท่อ ปี 2547            | 2-25 |
| รูปที่ 2.4-20 ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียมในโครงข่ายท่อ ปี 2554            | 2-25 |
| รูปที่ 2.4-21 ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียมบนโครงข่ายถนน ปี 2547            | 2-26 |
| รูปที่ 2.4-22 ปริมาณการขนส่งน้ำมันปิโตรเลียมบนโครงข่ายถนน ปี 2554            | 2-26 |
| รูปที่ 2.5-1 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารทางรถไฟ ปี 2547                     | 2-30 |

## สารบัญรูป (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 2.5-2 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารทางรถไฟ ปี 2554   | 2-30 |
| รูปที่ 2.5-3 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารทางเครื่องบิน ปี 2547   | 2-31 |
| รูปที่ 2.5-4 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารทางเครื่องบิน ปี 2554   | 2-31 |
| รูปที่ 2.5-5 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารทางรถประจำทาง ปี 2547   | 2-32 |
| รูปที่ 2.5-6 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารทางรถประจำทาง ปี 2554   | 2-32 |
| รูปที่ 2.5-7 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลทางราง<br>ปี 2547                      | 2-33 |
| รูปที่ 2.5-8 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลทางราง<br>ปี 2554                      | 2-34 |
| รูปที่ 2.5-9 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลทางเรือปี 2547                         | 2-34 |
| รูปที่ 2.5-10 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลทางเรือปี 2554                        | 2-35 |
| รูปที่ 2.5-11 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล<br>ทางรถโดยสารประจำทางปี 2547        | 2-35 |
| รูปที่ 2.5-12 ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล<br>ทางรถโดยสารประจำทางปี 2554        | 2-36 |
| รูปที่ 3-1 สัดส่วนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงรายภาคปี พ.ศ. 2545   | 3-47 |
| รูปที่ 4.4-1 สัดส่วนการใช้จ่ายประโยชน์โครงสร้างพื้นฐานในการขนส่งสินค้า                                   | 4-6  |
| รูปที่ 4.4-2 สัดส่วนการใช้จ่ายประโยชน์โครงสร้างพื้นฐานในการขนส่งผู้โดยสารสาธารณะ                         | 4-6  |
| รูปที่ 4.5-1 สัดส่วนของงบประมาณรายจ่ายประจำปีของหน่วยงานราชการและ<br>รัฐวิสาหกิจในด้านการขนส่ง           | 4-7  |
| รูปที่ 4.5-2 สัดส่วนการลงทุนของภาครัฐในด้านการขนส่งจากอดีตถึงปัจจุบัน                                    | 4-10 |
| รูปที่ 4.5-3 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ตั้งแต่ปี 2540 ถึง ปี 2547                                 | 4-12 |
| รูปที่ 4.5-4 เปรียบเทียบร้อยละการเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ<br>(GDP) ตั้งแต่ปี 2540 ถึง ปี 2547 | 4-12 |
| รูปที่ 4.6-1 การเปรียบเทียบการใช้จ่ายประโยชน์โครงสร้างพื้นฐานกับการลงทุนภาครัฐ<br>(การขนส่งสินค้า)       | 4-14 |
| รูปที่ 4.6-2 การเปรียบเทียบการใช้จ่ายประโยชน์โครงสร้างพื้นฐานกับการลงทุนภาครัฐ<br>(การขนส่งผู้โดยสาร)    | 4-14 |
| รูปที่ 4.6-3 สัดส่วนของการลงทุนภาครัฐสำหรับการขนส่ง (ตั้งแต่ปี 2540-2547)                                | 4-15 |

## สารบัญรูป(ต่อ)

|               | หน้า  |      |
|---------------|---|------|
| รูปที่ 4.6-4  | สัดส่วนของการลงทุนภาครัฐสำหรับการขนส่งทางถนนและทางราง (ตั้งแต่ปี 2540-2547)                                   | 4-15 |
| รูปที่ 4.8-1  | โครงสร้างพื้นฐานในปัจจุบัน  | 4-29 |
| รูปที่ 4.8-2  | เปรียบเทียบแหล่งความต้องการกับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่เดิม   | 4-30 |
| รูปที่ 4.8-3  | แสดงการขาดความเชื่อมโยงของระบบราง   | 4-31 |
| รูปที่ 4.10-1 | พฤติกรรมโดยทั่วไปของการเดินทางของผู้โดยสาร  | 4-37 |
| รูปที่ 4.10-2 | กระบวนการโดยทั่วไปในการขนส่งสินค้า  | 4-46 |
| รูปที่ 4.12-1 | โครงสร้างกระบวนการวางแผนงานโครงการแบบบูรณาการ   | 4-59 |
| รูปที่ 4.12-2 | โครงสร้างกระบวนการวิเคราะห์คุณภาพของการใช้งานโครงสร้างพื้นฐาน   | 4-60 |
| รูปที่ 5.3-1  | ขั้นตอนในการศึกษาวิเคราะห์ตัวชี้วัดและระบบติดตามและประเมินผล  | 5-3  |
| รูปที่ 5.4-1  | ความเชื่อมโยงยุทธศาสตร์การจัดสรรงบประมาณ เป้าหมายการให้บริการ<br>ยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม และหน่วยงานรับผิดชอบ | 5-7  |
| รูปที่ 5.5-1  | บทบาทในกระบวนการติดตามและประเมินผล  | 5-29 |
| รูปที่ 5.5-2  | แบบจำลองการติดตามและประเมินผล   | 5-30 |
| รูปที่ 5.6-1  | เอกสารรายละเอียดตัวชี้วัด   | 5-35 |
| รูปที่ 5.6-2  | เอกสารนำเสนอเป้าหมายตัวชี้วัด   | 5-37 |
| รูปที่ 5.6-3  | เอกสารเพื่อการบริหารโครงการ   | 5-39 |
| รูปที่ 5.6-4  | เอกสารแสดงแผน/ผลการปฏิบัติงานและการใช้จ่ายงบประมาณ (สงป.301)  | 5-41 |
| รูปที่ 5.6-5  | เอกสารรายงานผลการดำเนินงานของตัวชี้วัด  | 5-42 |
| รูปที่ 6.1-1  | โครงสร้างกระบวนการวางแผนงานโครงการแบบบูรณาการ   | 6-2  |
| รูปที่ 6.1-2  | ขั้นตอนการดำเนินงานในการวางแผน  | 6-3  |
| รูปที่ 7.1-1  | ขั้นตอนการจัดทำฐานข้อมูลดิจิทัลและแบบจำลอง  | 7-2  |
| รูปที่ 7.3-1  | อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเครือข่าย  | 7-3  |
| รูปที่ 7.4-1  | การเข้าสู่ระบบโปรแกรม   | 7-5  |
| รูปที่ 7.4-2  | หน้าจอเพิ่มและแก้ไขผู้ใช้งาน (User)   | 7-6  |
| รูปที่ 7.4-3  | หน้าจอหลัก  | 7-8  |
| รูปที่ 7.4-4  | ข้อมูลหลัก (Master Data Maintenance)  | 7-8  |
| รูปที่ 7.4-5  | หน้าจอเพื่อเพิ่มเติมและแก้ไขข้อมูลสินค้าเกษตรกรรม   | 7-9  |
| รูปที่ 7.4-6  | หน้าจอเพื่อเพิ่มเติมและแก้ไขข้อมูลจังหวัด   | 7-9  |

## สารบัญรูป(ต่อ)

|               | หน้า   |      |
|---------------|--|------|
| รูปที่ 7.5-1  | หน้าจอหลักโปรแกรมแบบจำลองการเคลื่อนย้ายสินค้า  | 7-11 |
| รูปที่ 7.5-2  | หน้าจอหลักการบันทึกและสอบถามข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้าเกษตรกรรม                          | 7-11 |
| รูปที่ 7.5-3  | หน้าจอบันทึกและสอบถามข้อมูลสินค้าเกษตรกรรมทางถนน   | 7-12 |
| รูปที่ 7.5-4  | การเลือกข้อมูลจาก Table Lookup   | 7-13 |
| รูปที่ 7.6-1  | หน้าจอหลักโปรแกรมแบบจำลองการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร   | 7-14 |
| รูปที่ 7.6-2  | หน้าจอหลักเพื่อบันทึกและสอบถามข้อมูลการเคลื่อนย้ายผู้โดยสาร                              | 7-15 |
| รูปที่ 7.6-3  | หน้าจอบันทึกและสอบถามข้อมูลการเคลื่อนย้ายผู้โดยสารกรุงเทพมหานครและ<br>ปริมณฑลทางถนน      | 7-16 |
| รูปที่ 7.7-1  | หน้าจอหลักโปรแกรมแบบจำลองต้นทุนการขนส่งสินค้า  | 7-17 |
| รูปที่ 7.7-2  | หน้าจอหลักเพื่อกำหนดและสอบถามข้อมูลต้นทุนรวมการขนส่งสินค้า<br>เกษตรกรรม                  | 7-17 |
| รูปที่ 7.7-3  | หน้าจอกำหนดและสอบถามข้อมูลต้นทุนรวมการขนส่งสินค้าเกษตรกรรมทางถนน                         | 7-18 |
| รูปที่ 7.7-4  | หน้าจอบันทึกและกำหนดข้อมูลต้นทุนโลจิสติกส์การขนส่งสินค้าเกษตรกรรม<br>ทางถนน              | 7-18 |
| รูปที่ 7.8-1  | หน้าจอหลักโปรแกรมแบบจำลองต้นทุนการขนส่งผู้โดยสาร   | 7-19 |
| รูปที่ 7.8-2  | หน้าจอหลักเพื่อกำหนดและสอบถามข้อมูลต้นทุนรวมการขนส่งผู้โดยสาร                            | 7-19 |
| รูปที่ 7.8-3  | หน้าจอกำหนดและสอบถามข้อมูลต้นทุนรวมการขนส่งผู้โดยสารทางรถไฟ                              | 7-20 |
| รูปที่ 7.9-1  | หน้าจอหลักโปรแกรมแบบจำลองตัวชี้วัด ระบบติดตามและประเมินผล                                | 7-21 |
| รูปที่ 7.9-2  | หน้าจอหลักตัวชี้วัด ในเป้าหมายของต้นทุนการขนส่งลดลง                                      | 7-21 |
| รูปที่ 7.9-3  | หน้าจอและรายงานต้นทุนการใช้พลังงานของการขนส่งสินค้าลดลง                                  | 7-22 |
| รูปที่ 7.9-4  | หน้าจอบันทึกข้อมูลโครงการ  | 7-22 |
| รูปที่ 7.9-5  | หน้าจอหลักเพื่อแสดงผลและรายงานการวิเคราะห์คุณภาพการขนส่งสินค้าและ<br>ผู้โดยสาร           | 7-23 |
| รูปที่ 7.9-6  | ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลและรายงานการวิเคราะห์คุณภาพการขนส่ง                                  | 7-23 |
| รูปที่ 7.10-1 | หน้าจอหลักเพื่อแสดงผลและรายงานต้นทุนรวมการขนส่งสินค้าเกษตรกรรม                           | 7-24 |
| รูปที่ 7.10-2 | หน้าจอแสดงผลต้นทุนรวมการขนส่งสินค้าเกษตรกรรมทางถนน โดยรถบรรทุก 10 ล้อ                    | 7-24 |
| รูปที่ 7.10-3 | หน้าจอแสดงผลและรายงานสรุปต้นทุนเฉลี่ยการขนส่งสินค้าเกษตรกรรมทางถนน<br>โดยรถบรรทุก 10 ล้อ | 7-25 |

## สารบัญรูป (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 7.10-4 หน้าจอแสดงผลและรายงานสรุปต้นทุนเฉลี่ยการขนส่งสินค้าเกษตรกรรมทางถนน<br>โดยรถบรรทุกพ่วง 18 ล้อ                     | 7-25 |
| รูปที่ 7.10-5 หน้าจอแสดงผลและรายงานสรุปต้นทุนเฉลี่ยการขนส่งสินค้าเกษตรกรรมทางน้ำ<br>โดยเรือลากจูงในแม่น้ำ                      | 7-26 |
| รูปที่ 7.10-6 หน้าจอแสดงผลและรายงานสรุปต้นทุนเฉลี่ยการขนส่งสินค้าเกษตรกรรมทางถนน<br>โดยรถบรรทุก 10 ล้อ (เปรียบเทียบราคาน้ำมัน) | 7-26 |
| รูปที่ 8.2-1 โครงสร้างของร่างแผนบูรณาการการพัฒนาระบบการวางแผนการขนส่ง<br>และจราจรแนวใหม่                                       | 8-6  |
| รูปที่ ก.4-1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำมันปิโตรเลียมและค่า GDP   | ก-4  |
| รูปที่ ก.6-1 ขั้นตอนของการปรับปรุงแบบจำลอง NAM เพื่อการประมาณการปริมาณ<br>การเดินทางในอนาคต                                    | ก-9  |
| รูปที่ ก.6-2 ขั้นตอนหลักของการปรับปรุงและบำรุงรักษาแบบจำลอง BMR-ECM<br>เพื่อการประมาณการปริมาณการจราจรในอนาคต                  | ก-10 |
| รูปที่ ก.7-1 การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ถูกต้องและถูกต้อง  | ก-11 |
| รูปที่ ง-1 ความยืดหยุ่นทางพลังงาน (Energy Elasticity) ของประเทศ  | ง-4  |