บทที่ 3

การจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้น

3.1 คำนำ

การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนทางหลวงโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการวางแผนการคมนาคมขนส่งสมัยใหม่นี้ประกอบด้วยข้อมูลสำคัญ 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นข้อมูลที่ใช้เพื่อการสร้างตารางการเดินทาง (Trip Matrix) โดยเทคนิคการประมาณตารางการเดินทางจากปริมาณการจราจรบนทางหลวง (Matrix Estimation from Traffic Count) ข้อมูลในส่วนนี้ประกอบด้วย พื้นที่ศึกษาที่ได้ทำการจัดแบ่งเป็นพื้นที่ย่อย (Traffic Zone) ระบบโครงข่ายทางหลวง (Highway Networks) และข้อมูลปริมาณการจราจรบนทางหลวง (Traffic Volume) และข้อมูลในส่วนที่สองเป็นข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งนำมาใช้เพื่อการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยที่ประมาณได้จากข้อมูลในส่วนแรกกับตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคม เพื่อให้ได้แบบจำลองอธิบายสภาพการเดินทางขนส่งในปัจจุบัน และการพยากรณ์สภาพการเดินทางขนส่งในอนาคต ข้อมูลในส่วนที่สองนี้ประกอบด้วยตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งจากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาพบว่าตัวแปรนี้มีความสัมพันธ์กับการเดินทางมากได้แก่ จำนวนประชากร (Population) จำนวนยวดยานที่จดทะเบียน (Vehicle Registration) มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (Gross Provincial Product, GPP) และมูลค่าการคมนาคมขนส่งและการสื่อสารของจังหวัด(Transportation and Communication Cost) โดยที่ในโครงการวิจัยนี้ได้เลือกใช้ตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคมเหล่านี้เป็นตัวแปรหลักในการพัฒนาแบบจำลองปริมาณการเดินทางในอนาคต

3.2 แหล่งข้อมูล

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการเริ่มต้นศึกษาในพื้นที่ระดับประเทศ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก และต้องเป็นข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องเพียงพอและอยู่ในเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้ ด้วยเหตุผลนี้ผู้วิจัยจึงไม่สามารถที่จะทำการเก็บข้อมูลเองได้ เนื่องจากต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลมาก อีกทั้งยังไม่มีความจำเป็นที่จะเก็บข้อมูลใหม่ด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเน้นใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่หน่วยงานต่าง ๆ ได้ทำการเก็บรวบรวมไว้ หน่วยงาน

ที่ได้ทำการเก็บรวมรวมข้อมูลทุติยภูมิที่นำมาใช้ในโครงการวิจัยนี้ ได้แก่

ก. สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ข. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ค. กรมทางหลวง

ง. กรมการขนส่งทางบก

จ. กองทะเบียน กรมตำรวจ

ฉ. กรมการปกครอง

ช. หน่วยวิจัยการจราจรและการขนส่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

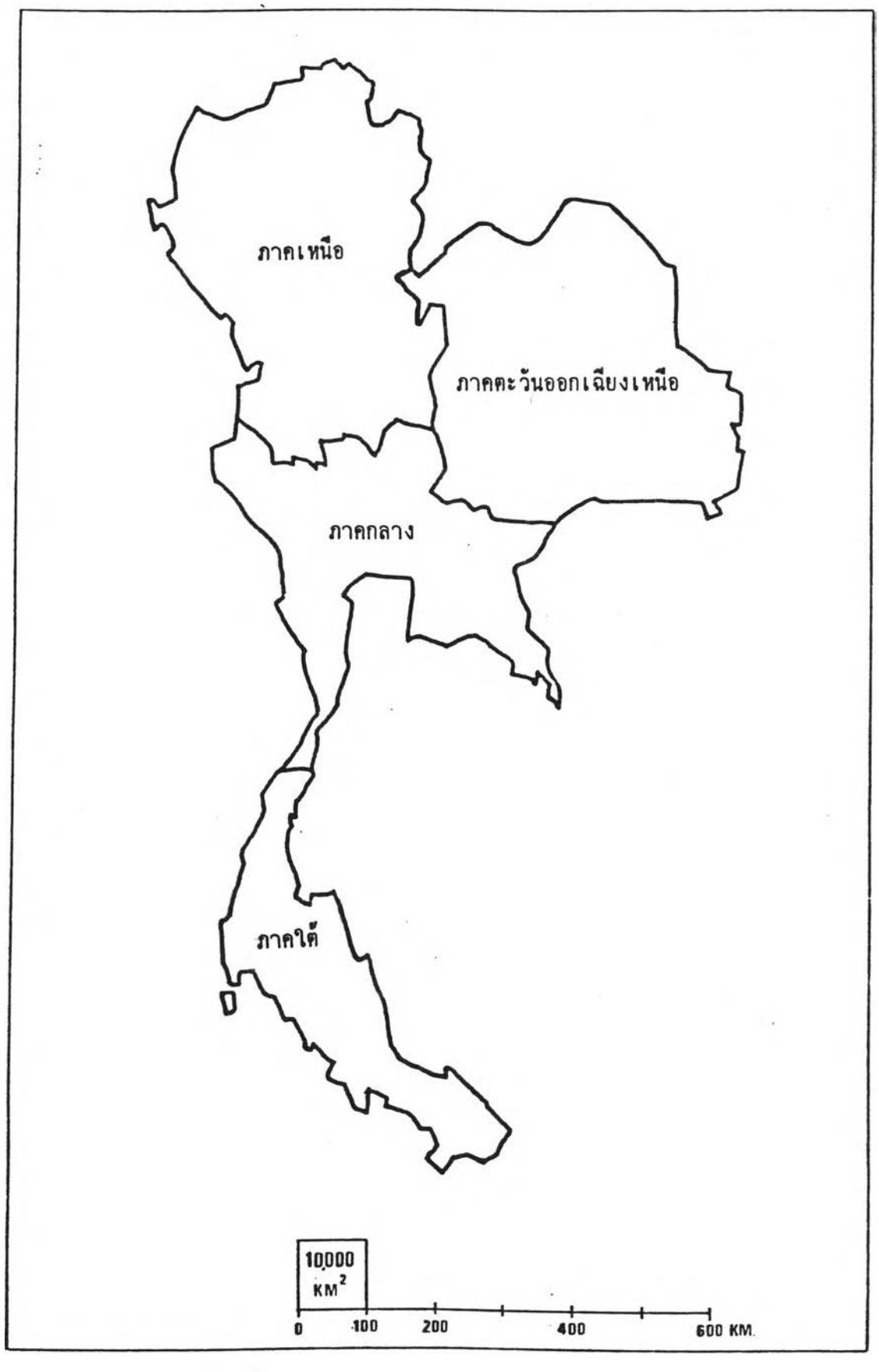
ในโครงการวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่ได้รวบรวมไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 ถึง พ.ศ. 2531 สำหรับข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม ส่วนข้อมูลด้านปริมาณการจราจร ระบบโครงข่ายทางหลวงและพื้นที่ศึกษาได้ใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2531 และกำหนดให้ปี พ.ศ. 2531 นี้เป็นปีฐาน (Base Year) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ปริมาณการจราจร

3.3 พื้นที่ศึกษา

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาในระดับรวมของพื้นที่ทั้งประเทศ ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร มีประชากรทั้งสิ้นในปี พ.ศ. 2531 จำนวน 54,960,917 คน ความหนาแน่นของประชากรโดยเฉลี่ย 107 คนต่อตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 73 จังหวัด และแบ่งพื้นที่ตามสภาพทางภูมิศาสตร์ออกเป็น 4 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ดังรูปที่ 3.1 แสดงแผนที่ประเทศไทยซึ่งมีพรมแดนด้านทิศเหนือและทิศตะวันตกติดต่อกับประเทศพม่า ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือติดต่อกับประเทศลาว ด้านทิศตะวันออกติดต่อกับประเทศกัมพูชา และด้านทิศใต้ติดต่อกับอ่าวไทยและประเทศมาเลเซีย

3.3.1 การจัดแบ่งพื้นที่ย่อย

การจัดทำพื้นที่ศึกษาในระดับประเทศนี้ได้เคยมีผลงานที่ผ่านมาเกี่ยวกับการจัดทำพื้นที่ศึกษาระดับประเทศของหน่วยงานต่าง ๆ หลายหน่วยงาน ได้แก่ การจัดทำพื้นที่ศึกษาโดยกองแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม การจัดทำพื้นที่ปกครองโดยกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย และการจัดทำพื้นที่โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาต่าง ๆ ที่ทำการศึกษาในโครงการต่าง ๆ ให้กับกรมทางหลวงและสำนักงานปลัดกระทรวง



รูปที่ 3.1 แผนที่ประเทศไทย แสดงการแบ่งภาค

คมนาคม จากการทบทวนการจัดทำพื้นที่ศึกษาต่าง ๆ สรุปได้ว่าพื้นที่ศึกษาที่พอจะจัดทำขึ้นได้ในการศึกษานี้มี 2 ลักษณะ คือ

1. การจัดแบ่งพื้นที่ศึกษาตามแนวทางของกองแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม
2. การจัดแบ่งพื้นที่ศึกษาตามแนวทางของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

การจัดแบ่งพื้นที่ศึกษาตามแนวทางของกองแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม ได้แบ่งพื้นที่ศึกษาทั้งประเทศออกเป็น 19 พื้นที่ย่อย โดยได้จัดรวมกลุ่มจังหวัดที่มีสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมใกล้เคียงกัน และมีอาณาเขตติดต่อกันรวมขึ้นเป็น 1 พื้นที่ย่อย พื้นที่ย่อยหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยจังหวัด 2-8 จังหวัด ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.1 และรูปที่ 3.2 การจัดแบ่งพื้นที่ศึกษาในลักษณะนี้เป็นการจัดแบ่งอย่างกว้าง ๆ เพื่อใช้ในการวางแผนการเดินทางขนส่งของเส้นทางสายหลัก และไม่ได้แสดงถึงความต้องการเดินทางขนส่งที่แท้จริงที่เกิดขึ้นในระดับจังหวัด ส่วนการจัดแบ่งพื้นที่ศึกษาตามแนวทางของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทยนั้น ได้จัดแบ่งตามอาณาเขตพื้นที่การปกครองของแต่ละจังหวัด ซึ่งการจัดแบ่งพื้นที่ในลักษณะนี้เป็นการจัดแบ่งพื้นที่ศึกษา เพื่อศึกษาการเดินทางขนส่งในระดับประเทศที่ละเอียดมากขึ้น ทำให้สามารถทราบถึงปริมาณความต้องการเดินทางขนส่งที่แท้จริงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ระดับจังหวัด ซึ่งจะส่งผลให้การวางแผนด้านการคมนาคมขนส่งมีความถูกต้องมากขึ้น อีกทั้งข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมในระดับจังหวัดหน่วยงานต่าง ๆ ได้เก็บรวบรวมไว้โดยสมบูรณ์อยู่แล้ว จึงมีความสะดวกในการนำไปใช้งานได้มาก

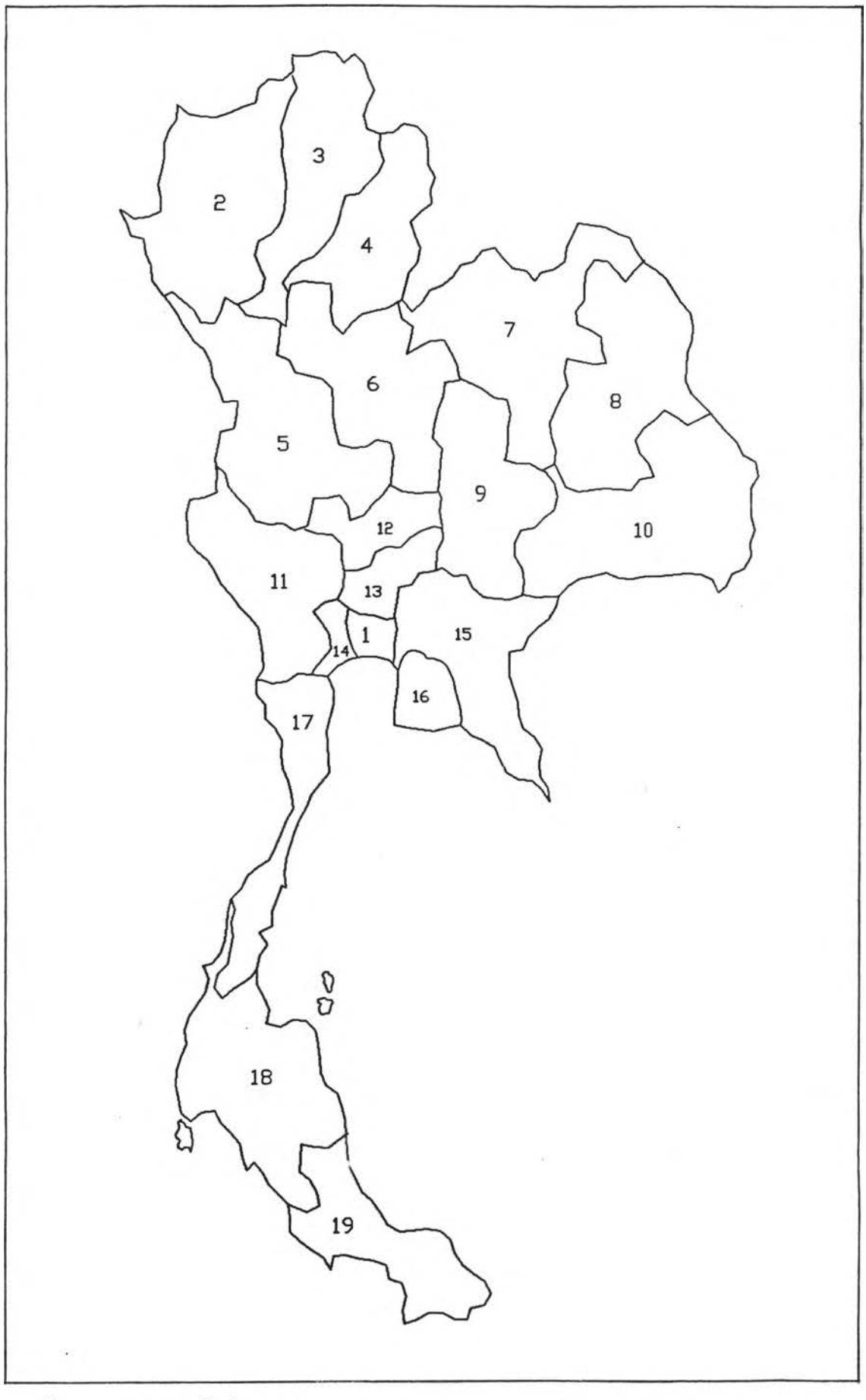
ดังนั้นในงานศึกษาวิจัยนี้ จึงได้ใช้การจัดแบ่งพื้นที่ศึกษาตามแนวทางของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 73 พื้นที่ย่อยตามอาณาเขตการปกครองของแต่ละจังหวัด และได้จัดกลุ่มของพื้นที่ย่อยออกเป็น 4 กลุ่มตามการแบ่งภาคของประเทศเพื่อสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลรายภาค ประกอบด้วยภาคเหนือแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 17 พื้นที่ย่อย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 17 พื้นที่ย่อย ภาคกลาง 24 พื้นที่ย่อย และภาคใต้ 15 พื้นที่ย่อย รายละเอียดในการจัดแบ่งพื้นที่ศึกษาแสดงตารางที่ 3.2 และรูปที่ 3.3

3.3.2 การกำหนดจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อย (Zone Centroid)

การศึกษาการเกิดการเดินทางและดึงดูดการเดินทางในแต่ละพื้นที่ย่อยโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองการเกิดการเดินทางนั้นจะต้องกำหนดจุดศูนย์กลางการเดินทาง ในแต่ละ

ตารางที่ 3.1 การจัดแบ่งพื้นที่ศึกษาระดับประเทศ ของกองแผนงาน
สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

หมายเลขพื้นที่ย่อย	ภาค	จังหวัด
01	กทม.และปริมณฑล	กทม. นนทบุรี สมุทรปราการ ปทุมธานี
02	ภาคเหนือ	แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลำพูน
03	ภาคเหนือ	เชียงราย พะเยา ลำปาง
04	ภาคเหนือ	แพร่ น่าน อุตรดิตถ์
05	ภาคเหนือ	ตาก กำแพงเพชร นครสวรรค์ อุทัยธานี
06	ภาคเหนือ	สุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์
07	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	เลย หนองคาย อุดรธานี ขอนแก่น
08	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สกลนคร กาฬสินธุ์ นครพนม มุกดาหาร ร้อยเอ็ด
09	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ชัยภูมิ นครราชสีมา
10	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	บุรีรัมย์ สุรินทร์ ยโสธร ศรีสะเกษ อุบลราชธานี
11	ภาคกลาง	กาญจนบุรี ราชบุรี สุพรรณบุรี
12	ภาคกลาง	ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง ลพบุรี
13	ภาคกลาง	นครปฐม สมุทรสาคร สมุทรสงคราม
15	ภาคกลาง	นครนายก ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา
16	ภาคกลาง	ชลบุรี ระยอง
17	ภาคกลาง	เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์
18	ภาคใต้	ชุมพร ระนอง พังงา สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต กระบี่ นครศรีธรรมราช ตรัง
19	ภาคใต้	พัทลุง สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา นราธิวาส



รูปที่ 3.2 การแบ่งพื้นที่ย่อยระดับประเทศ ของกองแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

ตารางที่ 3.2 การแบ่งพื้นที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้

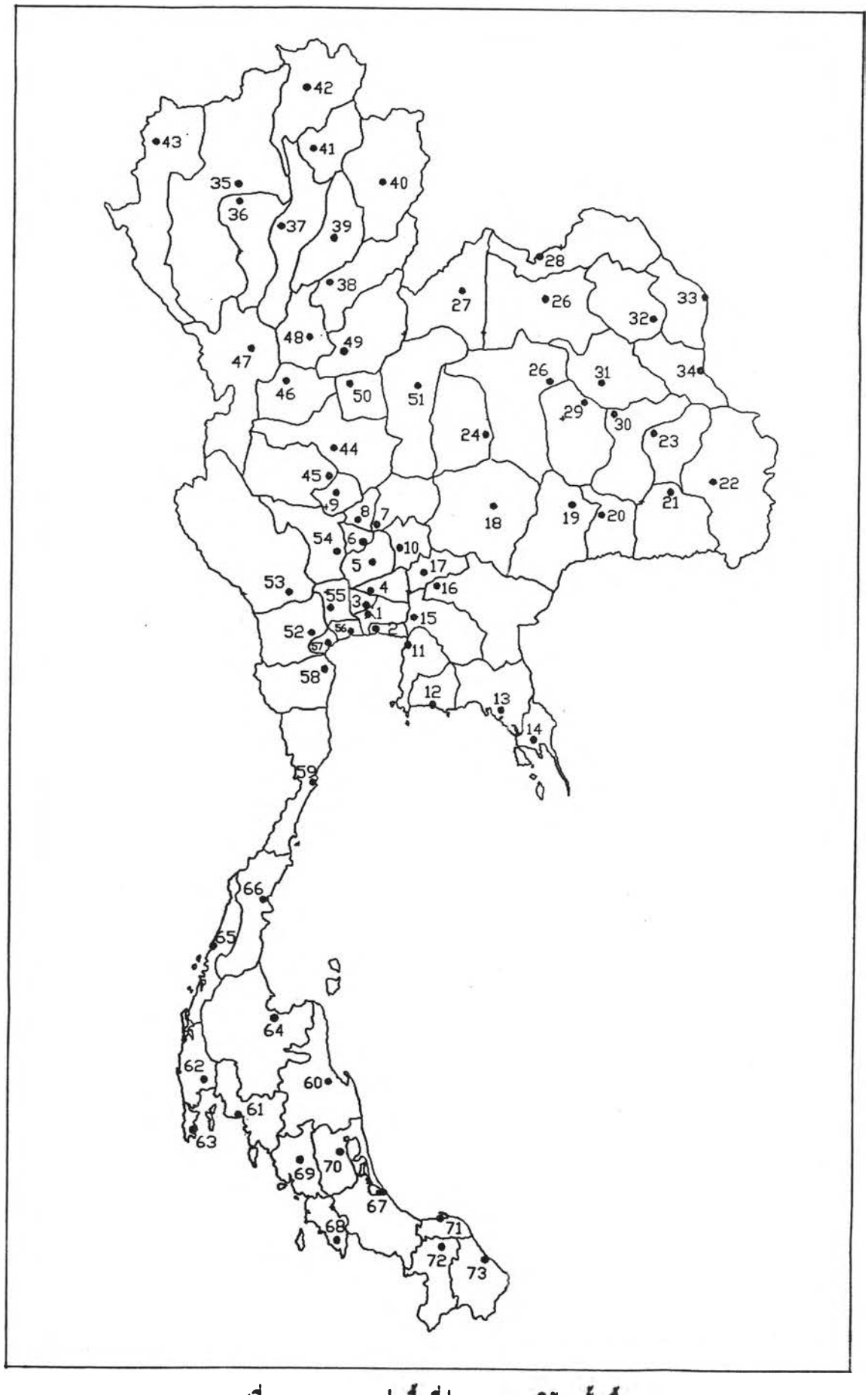
หมายเลขพื้นที่ย่อย	จังหวัด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ภาค
1	กรุงเทพมหานคร	1,565	กลาง
2	สมุทรปราการ	1,004	
3	นนทบุรี	622	
4	ปทุมธานี	1,526	
5	อยุธยา	2,557	
6	อ่างทอง	968	
7	ลพบุรี	6,200	
8	สิงห์บุรี	823	
9	ชัยนาท	2,470	
10	สระบุรี	3,576	
11	ชลบุรี	4,363	
12	ระยอง	3,552	
13	จันทบุรี	6,338	
14	ตราด	2,819	
15	ฉะเชิงเทรา	5,351	
16	ปราจีนบุรี	11,958	
17	นครนายก	2,122	
18	นครราชสีมา	20,494	ตะวันออกเฉียงเหนือ
19	บุรีรัมย์	10,322	
20	สุรินทร์	8,124	
21	ศรีสะเกษ	8,840	
22	อุบลราชธานี	18,906	
23	ยโสธร	4,161	
24	ชัยภูมิ	12,778	

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

หมายเลขพื้นที่ย่อย	จังหวัด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ภาค
25	ขอนแก่น	10,886	ตะวันออกเฉียงเหนือ
26	อุดรธานี	15,589	
27	เลย	11,425	
28	หนองคาย	7,332	
29	มหาสารคาม	5,292	
30	ร้อยเอ็ด	8,299	
31	กาฬสินธุ์	6,947	
32	สกลนคร	9,606	
33	นครพนม	5,513	
34	มุกดาหาร	4,340	
35	เชียงใหม่	20,107	เหนือ
36	ลำพูน	4,506	
37	ลำปาง	12,534	
38	อุตรดิตถ์	7,839	
39	แพร่	6,539	
40	น่าน	11,472	
41	พะเยา	6,335	
42	เชียงราย	11,678	
43	แม่ฮ่องสอน	12,681	
44	นครสวรรค์	9,598	
45	อุทัยธานี	6,730	
46	กำแพงเพชร	8,607	
47	ตาก	16,407	
48	สุโขทัย	6,596	
49	พิษณุโลก	10,816	
50	พิจิตร	4,531	
51	เพชรบูรณ์	12,668	

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

หมายเลขพื้นที่ย่อย	จังหวัด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ภาค
52	ราชบุรี	5,196	กลาง
53	กาญจนบุรี	19,483	
54	สุพรรณบุรี	5,358	
55	นครปฐม	2,168	
56	สมุทรปราการ	873	
57	สมุทรสงคราม	417	
58	เพชรบุรี	6,225	
59	ประจวบคีรีขันธ์	6,368	ใต้
60	นครศรีธรรมราช	9,942	
61	กระบี่	4,709	
62	พังงา	4,171	
63	ภูเก็ต	543	
64	สุราษฎร์ธานี	12,891	
65	ระนอง	3,298	
66	ชุมพร	6,009	
67	สงขลา	7,394	
68	สตูล	2,479	
69	ตรัง	4,918	
70	พัทลุง	3,425	
71	ปัตตานี	1,940	
72	ยะลา	4,521	
73	นราธิวาส	4,475	
รวมทั้งสิ้น		513,115	



รูปที่ 3.3 การแบ่งพื้นที่ย่อยในงานวิจัยครั้งนี้

พื้นที่ย่อย (Zone Centroid) ซึ่งเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดการเดินทาง (Trip Generation) และดึงดูดการเดินทาง (Trip Attraction) ต่าง ๆ มายังพื้นที่ย่อยนี้ โดยตั้งสมมติฐานให้การเกิดการเดินทางและดึงดูดการเดินทางทั้งหมดภายในพื้นที่ย่อยนั้นมีศูนย์รวมอยู่ที่จุดศูนย์กลางการเดินทางของพื้นที่ย่อยนั้น โดยที่จุดศูนย์กลางการเดินทางของพื้นที่ย่อยที่จัดทำขึ้นนี้ จะถือเป็นตำแหน่งที่เป็นจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางของการเดินทาง สภาพการเดินทางภายในพื้นที่ย่อยจะไม่นำมาพิจารณา เนื่องจากไม่สะท้อนสภาพการเดินทางระหว่างเมือง และมักเป็นการเดินทางช่วงสั้นที่ไม่มีความสำคัญมากนัก จุดศูนย์กลางการเดินทางของพื้นที่ย่อยควรเป็นจุดศูนย์รวมของความเจริญด้านเศรษฐกิจและสังคม ในการศึกษานี้ได้กำหนดให้เขตเทศบาลของอำเภอเมืองในแต่ละพื้นที่ย่อยเป็นจุดศูนย์กลางการเดินทาง เนื่องจากเป็นจุดที่มีการเกิดการเดินทางและดึงดูดการเดินทางส่วนใหญ่ภายในพื้นที่ย่อยนั้น และยังเป็นจุดที่เป็นศูนย์รวมของความเจริญทางด้านเศรษฐกิจและสังคมสูงที่สุดภายในพื้นที่ย่อยนั้นอีกด้วย

3.4 ระบบโครงข่ายทางหลวง

3.4.1 ระบบทางหลวงในประเทศไทย

โครงข่ายทางหลวง (Highway Networks) ในระดับประเทศ นับว่าเป็นข้อมูลหลักในการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางขนส่งในระดับภูมิภาคและประเทศ หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบโครงข่ายทางหลวงทั่วประเทศคือ กรมทางหลวง มีหน้าที่หลักและความรับผิดชอบเกี่ยวกับงานวางแผน สำรวจออกแบบ ก่อสร้าง บูรณะปรับปรุง และบำรุงรักษาทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัด และทางหลวงสัมปทานทั่วประเทศ เพื่อเชื่อมต่อจุดสำคัญทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และการทหาร โดยคำนึงถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนความมั่นคงปลอดภัยของประเทศชาติ กรมทางหลวงได้พัฒนาโครงข่ายทางหลวงให้มีมาตรฐานที่เหมาะสมกับปริมาณการจราจรของแต่ละพื้นที่ในทั่วทุกภาคของประเทศ และเพื่อการอำนวยความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทางหลวง และควบคุมการใช้ทางหลวงให้เป็นไปโดยถูกต้อง

ตามประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 295 (ว่าด้วยกฎหมายเกี่ยวกับทางหลวง) ลงวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2525 ทางหลวงในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 7 ประเภท คือ

1. ทางหลวงพิเศษ (Special Highways)
2. ทางหลวงแผ่นดิน (National Highways)
3. ทางหลวงจังหวัด (Provicial Highways)
4. ทางหลวงสัมปทาน (Concession Highways)

5. ทางหลวงชนบท (Rural Roads)

6. ทางหลวงเทศบาล (Municipal Roads)

7. ทางหลวงสุขาภิบาล (Roads in Small Municipal Area)

ทางหลวงทั้ง 7 ประเภทนี้ กรมทางหลวงรับผิดชอบเพียง 4 ประเภท คือ ทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัด และทางหลวงสัมปทาน ส่วนทางหลวงที่อยู่ในความรับผิดชอบของส่วนราชการอื่น ได้แก่ ทางหลวงชนบทอยู่ในความรับผิดชอบของกรมโยธาธิการ สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กรป.กลาง กรมชลประทาน และหน่วยงานอื่น ๆ ทางหลวงเทศบาลอยู่ในความรับผิดชอบของเทศบาลต่าง ๆ และทางหลวงสุขาภิบาลอยู่ในความรับผิดชอบของสุขาภิบาลต่าง ๆ

ปัจจุบันกรมทางหลวงได้แบ่งทางหลวงที่อยู่ในความรับผิดชอบออกเป็น 5 ระบบ คือ

1. ทางหลวงพิเศษ (Special Highways) คือทางหลวงที่ได้ออกแบบเพื่อให้การจราจรผ่านได้ตลอดและรวดเร็วเป็นพิเศษ มีระบบควบคุมทางเชื่อม (Access-Controlled)เป็นอย่างดี กรมทางหลวงเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยายบูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงพิเศษ

2. ทางหลวงแผ่นดินสายประธาน (Primary Highways) คือทางหลวงแผ่นดินสายหลักที่มีความสำคัญเชื่อมโยงระหว่างภาคต่อภาคหรือระหว่างจังหวัด มีความยาวต่อเนื่องกัน ทำให้การจราจรเดินทางติดต่อกันได้เป็นระยะทางไกล ๆ

3. ทางหลวงแผ่นดินสายรองประธาน (Secondary Highways) คือทางหลวงแผ่นดินที่มีความสำคัญรองลงมา ตัดเชื่อมโยงกับสายประธานให้เกิดเป็นโครงข่ายทางหลวงต่อเนื่องกันทั่วประเทศ

4. ทางหลวงจังหวัด (Provincial Highways) คือทางหลวงที่เชื่อมระหว่างจังหวัดกับกรุงเทพฯ จังหวัดกับอำเภอ อำเภอกับอำเภอ อำเภอกับทางหลวงพิเศษ หรือทางหลวงแผ่นดิน หรือทางหลวงจังหวัด หรือสถานที่สำคัญกับอำเภอหรือจังหวัด หรือทางหลวงพิเศษ หรือทางหลวงแผ่นดิน หรือทางหลวงจังหวัดเพื่อให้ติดต่อกับทางสายประธานหรือสายรองประธานได้ โดยที่จะนำผลิตผลหรือยวดยานจากจุดใดจุดหนึ่งเข้ามาสู่โครงข่ายทางหลวงได้

5. ทางหลวงสัมปทาน (Concession Highways) คือทางหลวงที่รัฐบาลได้ให้สัมปทานแก่เอกชนให้สร้างขึ้นเพื่อการคมนาคมหรือการอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยทางหลวงที่ได้รับสัมปทาน

3.4.2 ทางหลวงที่ใช้ในการศึกษา

งานวิจัยนี้ได้ใช้โครงข่ายทางหลวงที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงสัมปทาน และทางหลวงจังหวัด ทางหลวง 3 ประเภทแรก ได้นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ครบทุกเส้นทาง ส่วนทางหลวงจังหวัดได้นำมาศึกษาบางเส้นทางเฉพาะที่มีความสำคัญ โดยใช้ข้อมูลโครงข่ายทางหลวงในปี พ.ศ. 2531 จากบัญชีระยะทางควบคุมทางหลวงทั่วประเทศของกองวางแผน และกองบำรุง กรมทางหลวง โครงข่ายทางหลวงทั้งหมดนี้อยู่ในความรับผิดชอบของแขวงการทาง 79 แขวง เขตการทาง 15 เขต โดยแบ่งออกเป็นทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดินและทางหลวงสัมปทาน 30445.6 กิโลเมตร และทางหลวงจังหวัด 7,967.8 กิโลเมตร รวมความยาวของโครงข่ายทางหลวงที่ใช้ในงานวิจัยนี้ทั้งสิ้น 38,413.4 กิโลเมตร

จากข้อมูลโครงข่ายทางหลวงข้างต้น ผู้วิจัยได้แบ่งประเภททางหลวงออกเป็น 5 ประเภท ตามหมายเลขทางหลวง ดังนี้

1. ทางหลวงประเภทที่ 1 ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินสายประธานที่มีหมายเลขทางหลวงเป็นหมายเลข 1 ตัว ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1, 2, 3 และ 4 ซึ่งเป็นทางหลวงสายประธานที่อยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ตามลำดับ

2. ทางหลวงประเภทที่ 2 ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินสายประธานที่มีหมายเลขทางหลวง 2 ตัว เช่น ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 11, 24, 32 และ 41 เป็นต้น

3. ทางหลวงประเภทที่ 3 ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินสายรองประธานที่มีหมายเลขทางหลวง 3 ตัว เช่น ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101, 214, 343, 401 เป็นต้น

4. ทางหลวงประเภทที่ 4 ได้แก่ ทางหลวงจังหวัด ซึ่งมีหมายเลขทางหลวงเป็นเลข 4 ตัว เช่น ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1148, 2112, 3068, 4084 เป็นต้น ทางหลวงประเภทนี้ ผู้วิจัยได้เลือกนำมาศึกษาเฉพาะเส้นทางที่มีความสำคัญบางเส้นทางเท่านั้น เพื่อให้โครงข่ายทางหลวงทั้งระบบสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เนื่องจากงานวิจัยนี้เน้นใช้โครงข่ายทางหลวงเป็นทางหลวงพิเศษและทางหลวงแผ่นดินเป็นหลัก

5. ทางหลวงประเภทที่ 5 ได้แก่ ทางหลวงสมมติ (Imaginary Link) หมายถึง เส้นทางที่ไม่มีอยู่จริง แต่เป็นเส้นทางที่กำหนดขึ้นเพื่อเชื่อมต่อจุดศูนย์กลางการเดินทางของพื้นที่ย่อย (Zone Centroid) กับโครงข่ายทางหลวงจริง โดยกำหนดให้มีความยาวจากจุดศูนย์กลางการเดินทางของพื้นที่ย่อยกับโครงข่ายทางหลวงจริง 0.5 กิโลเมตร ทางหลวงประเภทนี้จะใช้เชื่อมต่อจุดศูนย์กลางการเดินทางของพื้นที่ย่อย ซึ่งมีทั้งสิ้น 73 พื้นที่ย่อย ดังกล่าวข้างต้นกับโครงข่ายทางหลวงจริง และเป็นเส้นทางที่ใช้เชื่อมต่อกับทางหลวงจริงใน

กรณีที่ทางหลวงจริงนั้นมีลักษณะเป็นทางหลวงแบบทางต้น (Finger Highways) ประเภทของทางหลวงในงานวิจัยนี้สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ประเภททางหลวงที่ใช้ในการศึกษา

ประเภททางหลวง	รายละเอียด	ระยะทางรวม (กม.)	จำนวน Link
1	ทางหลวงแผ่นดินสายประธานที่มีหมายเลข 1 ตัว	6,390.4	606
2	ทางหลวงแผ่นดินสายประธานที่มีหมายเลข 2 ตัว	7,107.2	602
3	ทางหลวงแผ่นดินสายรองประธานหมายเลข 3 ตัว	16,948.0	1,005
4	ทางหลวงจังหวัด หมายเลข 4 ตัว	7,967.8	475
5	ทางหลวงสมมติ	1,182.4	182
	รวมโครงข่ายทางหลวงจริง	38,413.4	2,688

3.4.3 การจัดทำโครงข่ายทางหลวงในระบบ Node-Link

ปัจจุบันกรมทางหลวงใช้ระบบทางอ้างอิงทางหลวงในระบบตอนควบคุม (Control Section) โดยจัดเก็บไว้เป็นระบบฐานข้อมูลงานทาง (Road Data Base) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดระบบหนึ่งที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ระบบ Control Section นี้กำหนดไว้ด้วยตัวเลข 8 ตัว โดยที่ตัวเลข 4 ตัวแรกหมายถึงหมายเลขทางหลวง และตัวเลข 4 ตัวหลังหมายถึง ตอนควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในทางหลวงสายนั้น ๆ ข้อมูลระบบฐานข้อมูลงานทางนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ข้อมูลสายทาง (Link Data) เป็นข้อมูลลักษณะโดยทั่วไปของทางหลวงและมีค่าคงที่ตลอดตอนควบคุม เช่น ความยาว ความกว้างของผิวจราจร ลักษณะผิวจราจร เป็นต้น

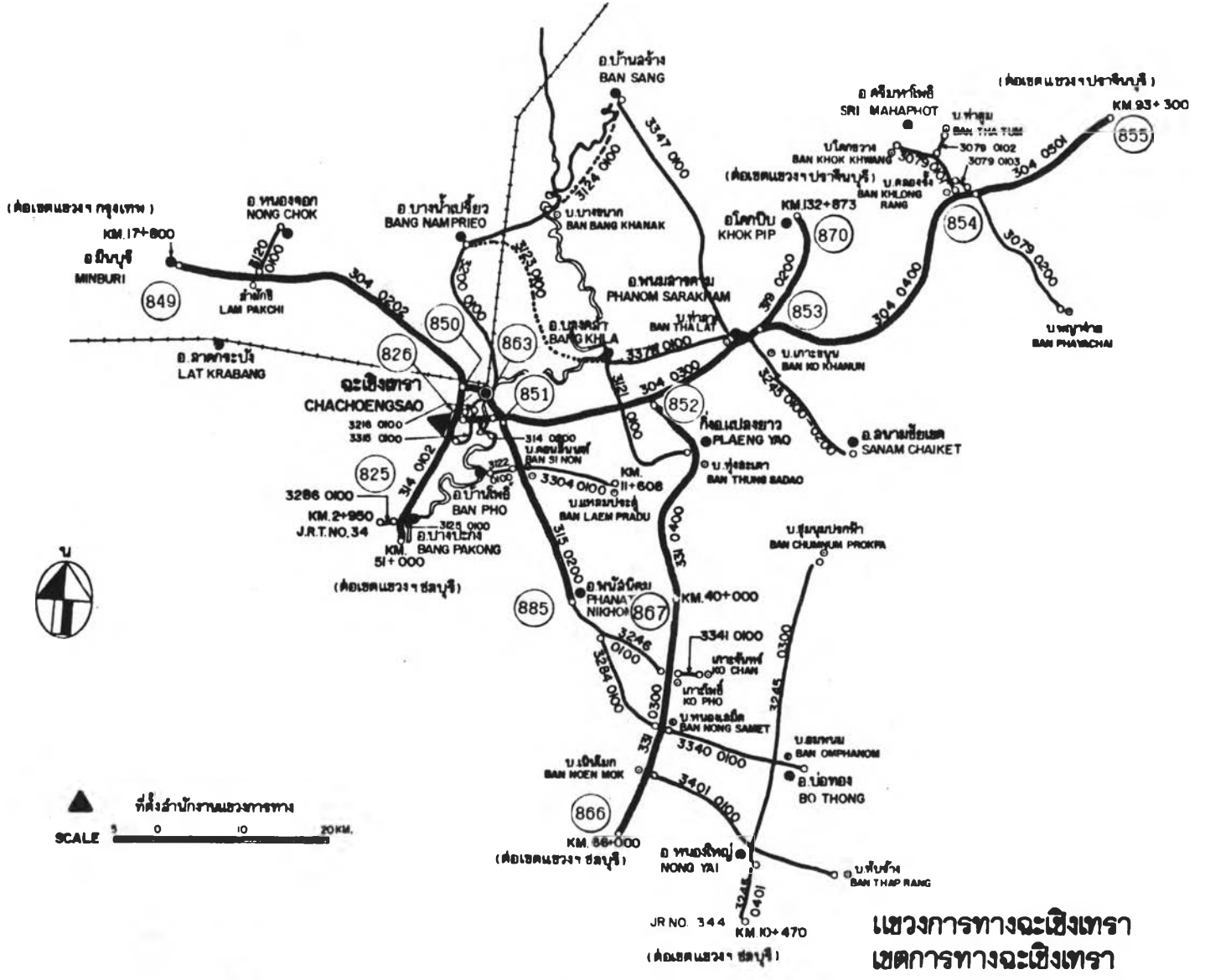
2. ข้อมูลเฉพาะจุด (Point Data) เป็นข้อมูลรายละเอียดที่อยู่ในตอนควบคุมนั้น ซึ่งสามารถกำหนดตำแหน่งเป็นจุดที่แน่นอนได้ เช่น ข้อมูลอุบัติเหตุ ตำแหน่งทางตัด

ทางเชื่อม ตำแหน่งของสะพาน เป็นต้น

จากระบบ Control Section ของกรมทางหลวง ผู้วิจัยได้นำมาเปลี่ยนเป็นระบบ Node-Link เพื่อให้สามารถจำลองสภาพโครงข่ายทางหลวงในคอมพิวเตอร์ได้ ในการกำหนด Node และหมายเลขประจำ Node ลงในโครงข่ายทางหลวงนั้น จะยึดระบบ Control Section ของกรมทางหลวงเป็นหลัก ตำแหน่งที่พิจารณากำหนดเป็น Node ได้แก่

- ตำแหน่งที่เป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละตอนควบคุม (Control Section)
- จุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อย (Zone Centroid)
- ตำแหน่งที่เป็นทางตัดทางเชื่อม (Intersection)
- จุดตัดกันระหว่างเส้นทางสมมติกับเส้นทางจริงในโครงข่ายทางหลวง
- และจุดกึ่งกลางระหว่าง Node ที่มีความยาวมากกว่า 100 กิโลเมตร กล่าวคือ ถ้าระยะทางระหว่าง Node คู่ใด ๆ มีความยาวมากกว่า 100 กิโลเมตร จะทำการเพิ่ม Node พิเศษขึ้นบริเวณจุดกึ่งกลางของเส้นทางนั้น

หลังจากที่ได้กำหนดตำแหน่งของ Node แล้วจะทำการกำหนดหมายเลขประจำ Node นั้น ๆ โดยให้หมายเลข 1 เป็นหมายเลขประจำ Node ของจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยที่ 1 เรื่อยไปจนถึงจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยสุดท้าย ได้แก่ พื้นที่ย่อยที่ 73 การกำหนดหมายเลขประจำ Node ที่เป็นจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยนี้ต้องกำหนดให้หมายเลขเรียงต่อเนื่องกัน ดังนั้นหมายเลข Node ของจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยจะเป็นหมายเลขของพื้นที่ย่อยนั้นด้วย ซึ่งแสดงไว้ข้างต้นในตารางที่ 3.2 ในหัวข้อ 3.3.2 จากนั้นทำการกำหนดหมายเลขของ Node ที่ไม่ใช่จุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อย โดยปกติจะเริ่มตั้งแต่หมายเลขสุดท้ายของ Node ที่เป็นจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อย บวกกับร้อยละ 20 ของหมายเลข Node สุดท้ายที่เป็นจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยนั้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดช่องว่างระหว่างหมายเลข Node ที่เป็นจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยและ Node อื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการจัดแบ่งพื้นที่ย่อยเพิ่มเติมเมื่อมีการปรับหรือเพิ่มพื้นที่ศึกษาในอนาคต เส้นทางระหว่าง Node เรียกว่า Link โดยที่แต่ละ Node สามารถมี Link ต่อเชื่อมได้ไม่เกิน 4 Link เนื่องจากเป็นข้อกำหนดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ถ้ามีจำนวน Link เกินกว่า 4 Link ต้องทำการสร้าง Node และ Link พิเศษขึ้นโดย Link นั้นมีระยะทางเท่ากับศูนย์ เพื่อให้มองเห็นภาพการกำหนด Node-Link จากข้อมูลระบบ Control Section ของกรมทางหลวง ผู้วิจัยจะยกตัวอย่างการกำหนด Node-Link ของเส้นทางในความควบคุมของแขวงการทางฉะเชิงเทรา ดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างการกำหนด Node-Link บนโครงข่ายทางหลวง

โครงข่ายทางหลวงในระบบ Node-Link ทั้งหมดที่ได้พัฒนาขึ้นในโครงการศึกษานี้ประกอบด้วย Node จำนวน 1,165 Node และ Link จำนวน 2,870 Link รายละเอียดของโครงข่ายทางหลวงที่ได้ทำการกำหนด Node และ Link แล้ว แสดงดังรูปที่ 3.5 แสดงโครงข่ายทางหลวงในระบบ Node-Link ทั้งหมดภายในพื้นที่ศึกษา เมื่อได้ทำการกำหนดหมายเลข Node และ Link แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะทำการใส่ข้อมูลสภาพทางกายภาพของทางหลวง ได้แก่ ระยะทางของแต่ละ Link เวลาการเดินทางโดยเฉลี่ย ความเร็วโดยเฉลี่ยบนแต่ละ Link สำหรับระยะทางของแต่ละ Link นั้น ได้ยึดถือตามบัญชีระยะทางควบคุมของกรมทางหลวง และความเร็วเฉลี่ยบนแต่ละ Link ได้กำหนดตามมาตรฐานการออกแบบทางหลวงแต่ละประเภทเป็นหลัก

3.5 ข้อมูลปริมาณการจราจร

3.5.1 การจัดเตรียมข้อมูลปริมาณการจราจร

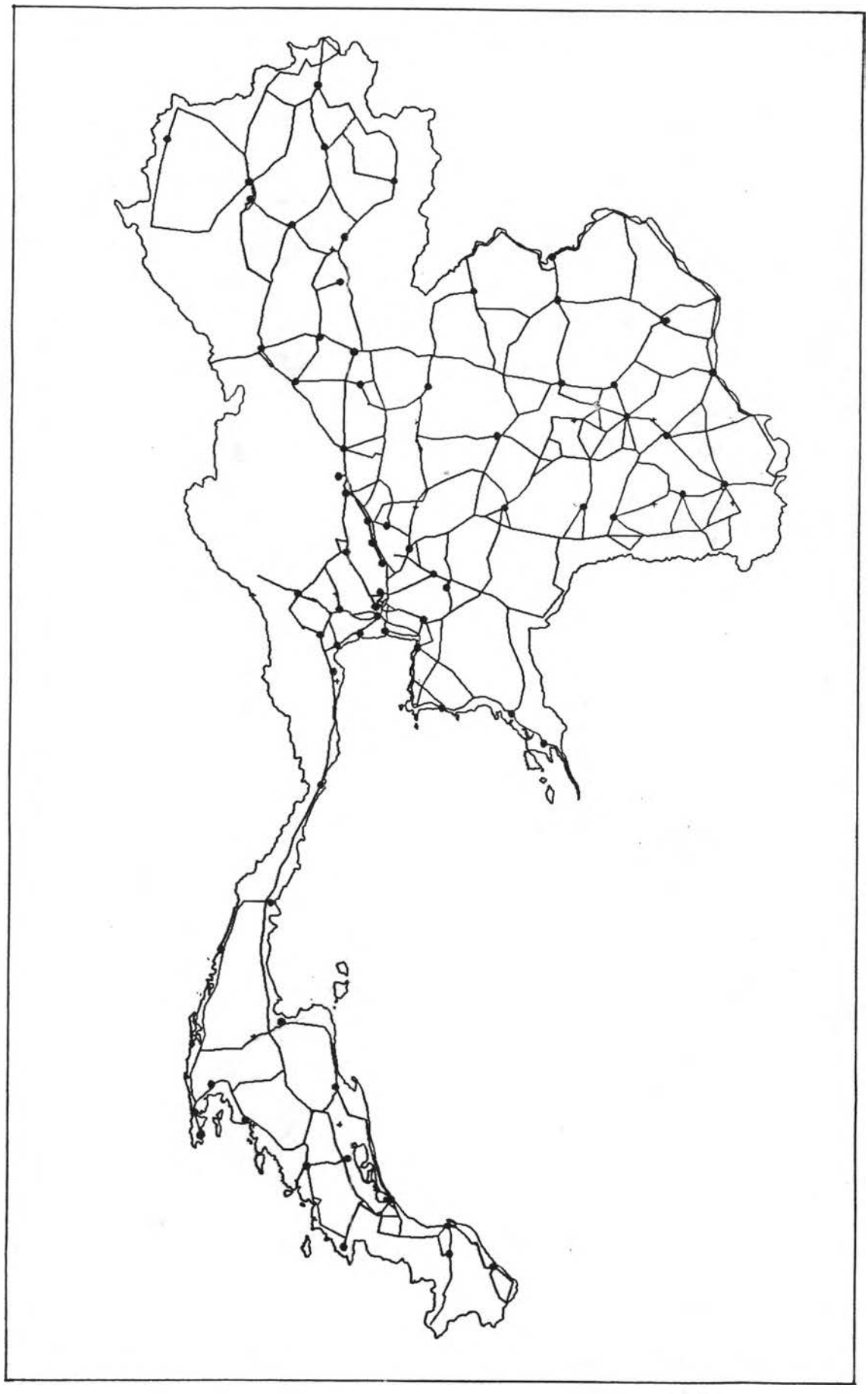
เนื่องจากในงานวิจัยนี้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลปริมาณการจราจรบนจุดต่าง ๆ บนโครงข่ายทางหลวงที่กระจายอยู่ทั่วประเทศเป็นจำนวนมาก เพื่อนำมาใช้ในขั้นตอนการประมาณตารางการเดินทาง ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วไม่สามารถที่จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเหล่านี้ได้ เพราะจะต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูงมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ใช้ข้อมูลปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) ที่ได้ทำการเก็บรวบรวมไว้โดยกองวิศวกรรมการจราจร กรมทางหลวง โดยใช้ข้อมูลในปี พ.ศ. 2531 เพื่อใช้สอดคล้องกับข้อมูลโครงข่ายทางหลวงที่ได้พัฒนาขึ้นและข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมซึ่งใช้ข้อมูลในปีเดียวกัน

ข้อมูลปริมาณการจราจรในงานวิจัยนี้ได้จัดแบ่งชนิดของยวดยานออกเป็น 7 ชนิด สอดคล้องกับการจัดแบ่งของกรมทางหลวง แต่ในการวิเคราะห์ได้รวมชนิดของยวดยานเป็น 3 ชนิด ตามลักษณะการใช้งานของยวดยาน และเพื่อความสะดวกในขั้นตอนการประมาณตารางการเดินทาง โดยทำการจัดชนิดของยวดยานใหม่ ดังนี้

1. รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car) ประกอบด้วย รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car) และรถแท็กซี่ (Taxi)

2. รถโดยสาร (Bus) ประกอบด้วย รถโดยสารขนาดเล็ก (Light Bus) และรถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy Bus)

3. รถบรรทุก (Truck) ประกอบด้วย รถบรรทุกขนาดเล็ก (Light Truck) รถบรรทุกขนาดกลาง (Medium Truck) และรถบรรทุกขนาดใหญ่(Heavy Truck)



รูปที่ 3.5 โครงข่ายทางหลวงในระบบ Node-Link ภายในพื้นที่ศึกษา

การจัดเตรียมข้อมูลปริมาณการจราจร เพื่อใช้ในการประมาณตารางการเดินทางนั้น ได้กำหนดสถานีนับรถ (Counting Station) ซึ่งใช้เป็นสถานีทดลอง (Test Station) ไว้ทั้งสิ้น 135 จุด กระจายอยู่ตามโครงข่ายทางหลวงตามภาคต่าง ๆ ทั้ง 4 ภาค ทั่วประเทศโดยในแต่ละภาคได้กำหนดจุดนับรถทดลองไว้บนโครงข่ายทางหลวง ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 จำนวนสถานีนับรถทดลองในแต่ละภาค

ภาค	จำนวนสถานีนับรถ (Test Station)
เหนือ	38
ตะวันออกเฉียงเหนือ	35
กลาง	35
ใต้	27
รวม	135 สถานี

นอกจากนี้ยังได้กำหนดสถานีนับรถที่ใช้เป็นสถานีควบคุมกระจายอยู่บนโครงข่ายทางหลวงทั่วประเทศอีก 40 สถานี ซึ่งเป็นจำนวนสถานีมากที่สุดที่โปรแกรมดอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานศึกษาวิจัยนี้สามารถประมวลผลได้ในขั้นตอนการประมาณตารางการเดินทางจากปริมาณการจราจรบนทางหลวง ซึ่งกำหนดสถานีนับรถไว้ได้ไม่เกิน 40 จุด และถ้าคิดในสองทิศทางไปกลับกำหนดไว้ไม่เกิน 80 จุด ดังนั้นในการที่จะประมาณตารางการเดินทางให้ได้ถูกต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดนั้น จึงต้องกำหนดสถานีนับรถซึ่งใช้เป็นสถานีควบคุมให้มากที่สุด โดยการกำหนดสถานีนับรถไว้ในแต่ละภาค โดยที่ในภาคหนึ่ง ๆ นั้นพยายามกำหนดสถานีนับรถให้ได้มากที่สุดแต่ไม่เกิน 40 สถานี ในการพิจารณากำหนดตำแหน่งสถานีนับรถนั้น เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเดินทางขนส่งระหว่างเมือง คือระหว่างจังหวัดกับจังหวัด ผู้วิจัยได้พิจารณาตำแหน่งสถานีนับรถที่อยู่กึ่งกลางระหว่างตัวจังหวัดทั้งสอง เพื่อหลีกเลี่ยงปริมาณการจราจรภายในท้องถิ่น (Local Traffic) ที่มีการเดินทางในระยะสั้นและไม่ได้เป็นการเดินทางระหว่างเมือง ซึ่งการเดินทางประเภทนี้มักจะมีการเดินทางใกล้จุดศูนย์กลางของจังหวัด (Zone Centroid) เมื่อกำหนดตำแหน่งกึ่งกลางบนโครงข่ายทางหลวงแล้วจะนำตำแหน่งนี้มาเปรียบเทียบกับตำแหน่งสถานีนับรถของกองวิศวกรรมการจราจร กรมทางหลวง ซึ่งได้ทำการสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี(AADT) ไว้แล้ว จากนั้นทำการเลือกตำแหน่ง

ทางเชื่อม ตำแหน่งของสะพาน เป็นต้น

จากระบบ Control Section ของกรมทางหลวง ผู้วิจัยได้นำมาเปลี่ยนเป็นระบบ Node-Link เพื่อให้สามารถจำลองสภาพโครงข่ายทางหลวงในคอมพิวเตอร์ได้ ในการกำหนด Node และหมายเลขประจำ Node ลงในโครงข่ายทางหลวงนั้น จะยึดระบบ Control Section ของกรมทางหลวงเป็นหลัก ตำแหน่งที่พิจารณากำหนดเป็น Node ได้แก่

- ตำแหน่งที่เป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละตอนควบคุม (Control Section)
- จุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อย (Zone Centroid)
- ตำแหน่งที่เป็นทางตัดทางเชื่อม (Intersection)
- จุดตัดกันระหว่างเส้นทางสมมติกับเส้นทางจริงในโครงข่ายทางหลวง
- และจุดกึ่งกลางระหว่าง Node ที่มีความยาวมากกว่า 100 กิโลเมตร กล่าวคือ ถ้าระยะทางระหว่าง Node คู่ใด ๆ มีความยาวมากกว่า 100 กิโลเมตร จะทำการเพิ่ม Node พิเศษขึ้นบริเวณจุดกึ่งกลางของเส้นทางนั้น

หลังจากที่ได้กำหนดตำแหน่งของ Node แล้วจะทำการกำหนดหมายเลขประจำ Node นั้น ๆ โดยให้หมายเลข 1 เป็นหมายเลขประจำ Node ของจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยที่ 1 เรื่อยไปจนถึงจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยสุดท้าย ได้แก่ พื้นที่ย่อยที่ 73 การกำหนดหมายเลขประจำ Node ที่เป็นจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยนี้ต้องกำหนดให้หมายเลขเรียงต่อเนื่องกัน ดังนั้นหมายเลข Node ของจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยจะเป็นหมายเลขของพื้นที่ย่อยนั้นด้วย ซึ่งแสดงไว้ข้างต้นในตารางที่ 3.2 ในหัวข้อ 3.3.2 จากนั้นทำการกำหนดหมายเลขของ Node ที่ไม่ใช่จุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อย โดยปกติจะเริ่มตั้งแต่หมายเลขสุดท้ายของ Node ที่เป็นจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อย บวกกับร้อยละ 20 ของหมายเลข Node สุดท้ายที่เป็นจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยนั้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดช่องว่างระหว่างหมายเลข Node ที่เป็นจุดศูนย์กลางของพื้นที่ย่อยและ Node อื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการจัดแบ่งพื้นที่ย่อยเพิ่มเติมเมื่อมีการปรับหรือเพิ่มพื้นที่ศึกษาในอนาคต เส้นทางระหว่าง Node เรียกว่า Link โดยที่แต่ละ Node สามารถมี Link ต่อเชื่อมได้ไม่เกิน 4 Link เนื่องจากเป็นข้อกำหนดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ถ้ามีจำนวน Link เกินกว่า 4 Link ต้องทำการสร้าง Node และ Link พิเศษขึ้นโดย Link นั้นมีระยะทางเท่ากับศูนย์ เพื่อให้มองเห็นภาพการกำหนด Node-Link จากข้อมูลระบบ Control Section ของกรมทางหลวง ผู้วิจัยจะยกตัวอย่างการกำหนด Node-Link ของเส้นทางในความควบคุมของแขวงการทางฉะเชิงเทรา ดังแสดงในรูปที่ 3.4

จากการวิเคราะห์การกระจายปริมาณการจราจรรายชั่วโมงของแต่ละภาคพบว่า มีค่าปริมาณการจราจรสูงสุดที่ช่วงเวลาเดียวกัน คือ ช่วงเวลา 15.00-16.00 น. และมีค่าสัมประสิทธิ์ชั่วโมงเร่งด่วนใกล้เคียงกันมากดังกล่าวข้างต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้รวมสถานีนับรถอัตโนมัติทั้งหมดทุกภาคเข้าด้วยกันแล้วนำมาวิเคราะห์การกระจายปริมาณการจราจรใหม่อีกครั้ง ได้ค่าปริมาณการจราจรสูงสุดหรือค่าสัมประสิทธิ์ชั่วโมงเร่งด่วน ซึ่งถือเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 6.59 ซึ่งค่านี้จะใช้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ชั่วโมงเร่งด่วนของปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) ของสถานีนับรถทดลองทุกสถานี ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ในขั้นตอนการประมาณตารางการเดินทาง

ข้อมูลปริมาณการจราจรรายชั่วโมงของเครื่องนับรถอัตโนมัติ ได้ใช้ข้อมูลในปี พ.ศ. 2531 เพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลปริมาณการจราจรของสถานีนับรถทดลองและสถานีนับรถควบคุมทั่วประเทศ สำหรับรายละเอียดตำแหน่งสถานีนับรถอัตโนมัติรายภาค ข้อมูลปริมาณการจราจรจากเครื่องนับรถอัตโนมัติ และแผนภาพการกระจายปริมาณการจราจรรายชั่วโมงแสดงในภาคผนวก ข

3.6 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม

สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นข้อมูลที่สำคัญในการอธิบายสภาพการเดินทางขนส่งได้เป็นอย่างดี ซึ่งในที่นี้ หมายถึง สภาพความเป็นอยู่ของประชากร อันประกอบด้วย จำนวนประชากร อายุ เพศ การศึกษา รายได้ การเป็นเจ้าของยวดยาน เป็นต้น สภาพดังกล่าวนี้มีผลต่อการเกิดการเดินทางอย่างมาก กล่าวคือ การเดินทางมีโอกาสเกิดมากขึ้นหากสภาพทางเศรษฐกิจดี ประชากรมีรายได้สูง ซึ่งลักษณะเช่นนี้เป็นที่ยอมรับกันในกลุ่มผู้วิจัยการเดินทางขนส่งโดยทั่วไป จากเหตุผลนี้จึงได้มีการนำตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคมมาสัมพันธ์กับการเกิดการเดินทางขนส่ง ซึ่งใช้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจในการศึกษาด้านการวางแผนการเดินทางขนส่งที่ผ่านมา ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้เลือกตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคมที่จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดการเดินทางมาก ตัวแปรทางเศรษฐกิจและสังคมที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่

- จำนวนประชากร (Population)
- มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (Gross Provincial Product,GPP)
- จำนวนยวดยานที่จดทะเบียน (Vechicle Registration) ในงานวิจัยนี้ใช้เฉพาะจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car) และรถโดยสารหรือรถบรรทุกขนาดเล็ก (Pick Up Car)

- มูลค่าการคมนาคมขนส่งและการสื่อสารของจังหวัด (Transportation and Communication Cost)

3.6.1 ประชากร (Population)

ข้อมูลจำนวนประชากรในแต่ละพื้นที่ย่อย ได้แก่ ข้อมูลจำนวนประชากรทั้งหมดในแต่ละจังหวัดโดยไม่จำแนกเพศ อายุ และการศึกษา โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 ถึง พ.ศ. 2531 ข้อมูลนี้รวบรวมจากสำนักงานทะเบียนราษฎร์ กรมการปกครอง และได้ทำการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มของประชากรเป็นรายจังหวัดโดยวิธี Simple Linear Regression และใช้อัตราการเพิ่ม ที่ทำการวิเคราะห์ไว้โดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นตัวควบคุมอัตราการเพิ่มที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เป็นรายจังหวัด อัตราการเพิ่มของประชากรเป็นรายภาคและประเทศ แสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 อัตราการเพิ่มของประชากรรายภาค

ภาค	อัตราการเพิ่ม (% ต่อปี)				
	2527	2528	2529	2530	2531
เหนือ	1.73	1.07	0.95	0.91	1.38
ตะวันออกเฉียงเหนือ	2.43	2.40	2.72	1.79	1.96
กลาง	2.22	3.34	2.50	2.15	2.45
ใต้	2.11	2.18	2.51	1.61	2.08
ทั่วประเทศ	1.85	1.79	1.73	1.62	1.62

ที่มา : กองวางแผนทรัพยากรมนุษย์ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2532

การวิเคราะห์อัตราการเพิ่มของประชากรรายจังหวัด เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการพยากรณ์ปริมาณการเดินทางในอนาคต ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบถดถอยโดยวิธี Simple Linear Regression โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2526 ถึง พ.ศ.2531 และกำหนดให้ปีพ.ศ. 2531 เป็นปีฐาน ข้อมูลจำนวนประชากร และอัตราการเพิ่มรายจังหวัดแสดงในภาคผนวก ค

3.6.2 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (Gross Provincial Product,GPP)

ข้อมูลในส่วนนี้ได้รวบรวมจากกองบัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นข้อมูลรายจังหวัดในปี พ.ศ. 2526 ถึง พ.ศ. 2531 โดยใช้ข้อมูลมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดตามราคาตลาดปัจจุบัน (Gross Provincial Product at Current Market Prices) ข้อมูลได้ทำการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มเป็นรายภาคและประเทศไว้โดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 อัตราการเพิ่มของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมรายภาค

ภาค	อัตราการเพิ่ม (% ต่อปี)			
	2528	2529	2530	2531
เหนือ	2.1	0.4	12.2	21.3
ตะวันออกเฉียงเหนือ	3.7	1.0	6.6	17.4
กลาง	4.5	11.2	16.4	21.2
ใต้	5.4	6.7	14.3	15.9
ทั่วประเทศ	4.2	8.0	14.4	20.3

ที่มา : กองบัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2532

จากตารางที่ 3.6 จะเห็นว่าอัตราการเพิ่มของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉลี่ยทั่วประเทศเพิ่มจากร้อยละ 4.2 ต่อปี ในปี พ.ศ. 2528 เป็นร้อยละ 20.3 ต่อปี ในปี พ.ศ. 2531 และเช่นเดียวกับข้อมูลจำนวนประชากร ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์อัตราการเพิ่มเป็นรายจังหวัดโดยการวิเคราะห์แบบถดถอยโดยวิธี Simple Linear Regression เนื่องจากพบว่าเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับกลุ่มข้อมูล ข้อมูลมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด อัตราการเพิ่มรายจังหวัด แสดงในภาคผนวก ค

3.6.3 จำนวนยวดยานที่จดทะเบียน (Vehicle Registration)

ข้อมูลในส่วนนี้ได้รวบรวมจากกองทะเบียน กรมตำรวจ และกรมการขนส่งทางบก เป็นข้อมูลจำนวนยวดยานที่จดทะเบียนรายจังหวัดในปี พ.ศ. 2526 ถึง พ.ศ.2531 โดยที่ผู้วิจัยได้นำมาเฉพาะข้อมูลจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car) และรถปิคอัพ (Pick Up Car) ซึ่งเป็นรถบรรทุกขนาดเล็กที่ส่วนใหญ่แล้วมักนำมาดัดแปลงเพื่อการโดยสารหรือเพื่อการบรรทุกของ โดยได้ทำการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มเป็นรายจังหวัด โดยการวิเคราะห์แบบ Simple Linear Regression เช่นเดียวกัน ข้อมูลจำนวนยวดยานที่จดทะเบียน และอัตราการเพิ่ม แสดงในภาคผนวก ค

3.6.4 มูลค่าการคมนาคมขนส่งและการสื่อสารของจังหวัด (Transportation and Communication Cost)

เป็นข้อมูลที่แสดงมูลค่ารวมของการเดินทางขนส่งและการติดต่อสื่อสารทั้งทางน้ำ ทางบก และทางอากาศในแต่ละจังหวัด ข้อมูลนี้เป็นมูลค่าส่วนหนึ่งของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด โดยได้รวบรวมจากกองบัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นข้อมูลในปี พ.ศ. 2526 ถึง พ.ศ. 2531 โดยได้ทำการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มเป็นรายจังหวัดโดยวิธี Simple Linear Regression เช่นเดียวกัน ข้อมูลในส่วนนี้แสดงในภาคผนวก ค

3.7 <u>การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม</u>

งานวิจัยนี้ได้ใช้ตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นตัวแปรหลัก เพื่อสร้างความสัมพันธ์กับปริมาณการเดินทาง โดยมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ปริมาณการเดินทางในรูปของปริมาณการจราจรบนทางหลวงในอนาคต ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมที่ใช้ในโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ จำนวนประชากร มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด จำนวนยวดยานที่จดทะเบียนเฉพาะรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car) และรถปิคอัพ (Pick Up) และมูลค่าการคมนาคมขนส่งและการสื่อสารของแต่ละพื้นที่ย่อย โดยได้นำมาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(Correlation Cofficient) เพื่อสังเกตความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรเหล่านี้ ผลการวิเคราะห์แสดง ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคม

ตัวแปร	POP	GPP	PC&PU	TCC
POP	1.0000	0.8283	0.8276	0.8190
GPP	0.8283	1.0000	0.9931	0.9948
PC&PU	0.8276	0.9931	1.0000	0.9973
TCC	0.8190	0.9948	0.9973	1.0000

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทางเศรษฐกิจและสังคมเหล่านี้ พบว่าตัวแปรแต่ละตัวแปรมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูง ตัวอย่างเช่น ตัวแปรมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดมีความสัมพันธ์กับจำนวนยวดยานที่จดทะเบียนสูงถึง 0.9931 เป็นต้น ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรตัวเดียวกันและสามารถใช้แทนกันได้ในขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองเพื่ออธิบายปริมาณการเดินทางในอนาคต