

## แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง

### 5.1 คำนำ

แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง (Modal Split Model) คือ แบบจำลองที่ใช้ในการจัดแบ่งรูปแบบของการเดินทางของประชากร โดยจัดเป็นเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชน รถส่วนตัว รถมอเตอร์ไซด์ หรืออื่น ๆ และอาจจะคิดออกมาเป็นจำนวนร้อยละของการเดินทางทั้งหมดที่เกิดขึ้น สามารถนำผลไปใช้ในการพยากรณ์ ทำให้ทราบจำนวนของการเดินทางโดยรูปแบบต่าง ๆ ในอนาคต เพื่อจะได้วางแผนการคมนาคมขนส่งในอนาคตให้มีความเหมาะสมกับสภาพการณ์การเดินทางที่จะเกิดขึ้นต่อไป

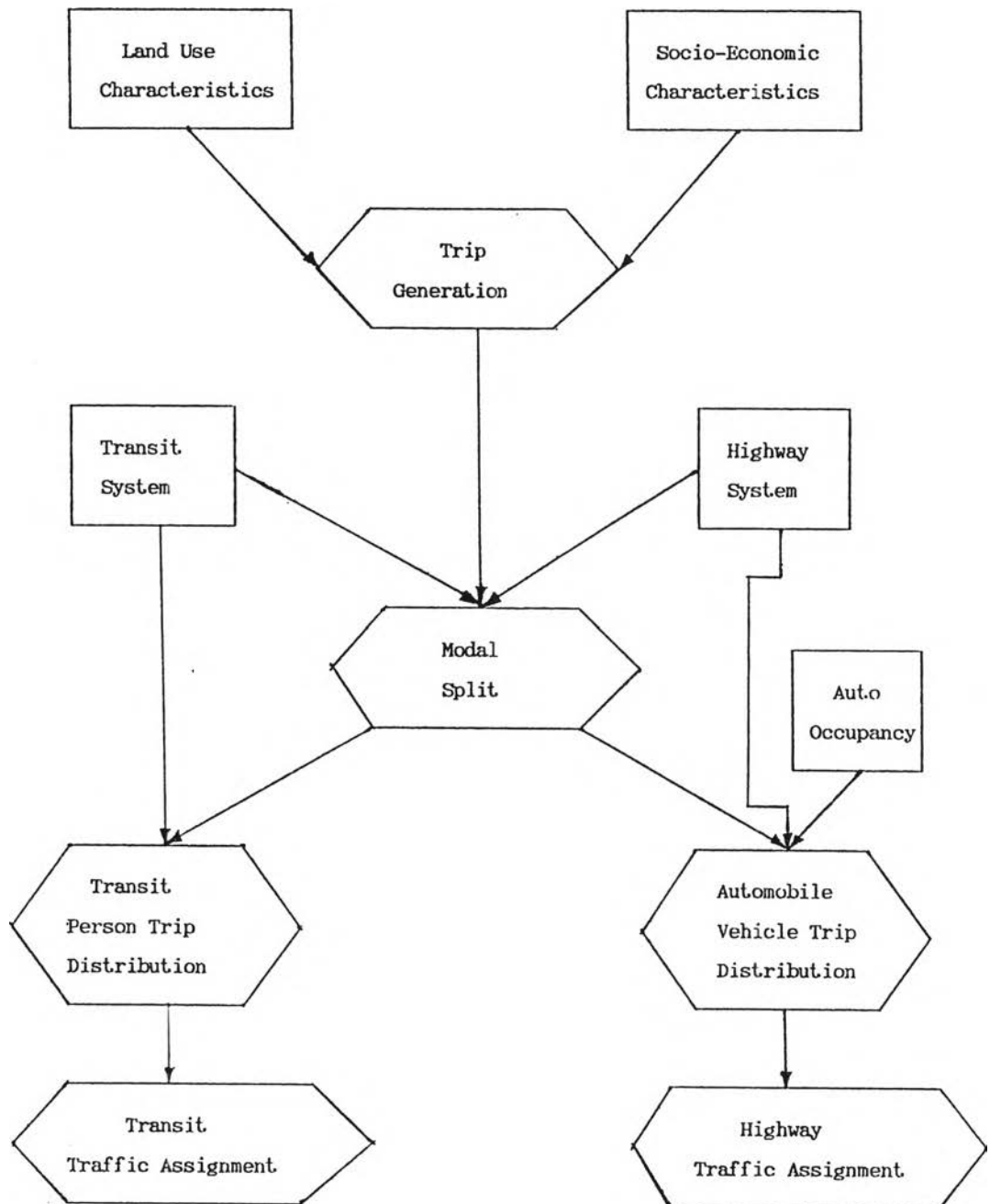
แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง (10,11) พอจะแบ่งตามประเภทของการพัฒนาได้เป็น 3 วิธี ดังนี้

1. แบบจำลองการเกิดการเดินทางโดยระบบขนส่งมวลชนอย่างตรง ๆ (Direct Generation of Transit Trips)
2. แบบจำลองรูปแบบการเดินทางที่จุดปลาย (Trip End Modal Split Models)
3. แบบจำลองรูปแบบการเดินทางสลับเปลี่ยนกัน (Trip Interchange Modal Split Models)

เพื่อให้การศึกษาแบบจำลองรูปแบบการเดินทาง สอดคล้องกับแบบจำลองที่ผ่านมา จึงเลือกศึกษาวิธีแบบจำลองรูปแบบการเดินทางที่จุดปลาย ทั้งนี้แบบจำลองนี้มีความเหมาะสมหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษา วิธีวิธีศึกษาการเกิดการเดินทางที่จุดปลาย ซึ่งสามารถใช้แบบจำลองนี้ประยุกต์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองการเกิดการเดินทาง ได้ตั้งแต่ในเบื้องต้นของการศึกษาประกอบกับการแบ่งรูปแบบการเดินทางที่จุดปลาย จะสะท้อนความต้องการของการเดินทางในเมืองขนาดเล็กได้เหมาะสมกว่า เพราะการเดินทางเกิดขึ้นเท่าที่จำเป็นเท่านั้น โดยที่แบบจำลองนี้เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณอัตราส่วน ของการใช้ระบบขนส่งมวลชนต่อการเดินทางทั้งหมด ส่วนมากจะแสดงเป็นอัตราส่วนจำนวนร้อยละ ของจำนวนการเดินทางของคนที่ใช้ระบบขนส่งมวลชน กับจำนวนการเดินทางของคนที่ใช้

รถส่วนตัว แบบจำลองรูปแบบการเดินทางที่จุดปลาย เป็นการใช้นิยามจำลองรูปแบบการเดินทาง มาประมาณค่าดังกล่าวก่อนที่จะเข้าสู่หรือใช้หลังจากวิธีการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Process) ก็ได้ดังรูป 5.1

การศึกษา ครั้งนี้ศึกษาเฉพาะแบบจำลองรูปแบบการเดินทางของคน



รูปที่ 5.1 แสดงตำแหน่งของแบบจำลองรูปแบบการเดินทางที่จุดปลาย

## 5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ นำมาจากข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การเดินทาง โดยมีลักษณะเป็นข้อมูลพฤติกรรมการเดินทาง และข้อมูลสภาพทางกายภาพ เพื่อที่จะหาแนวโน้มของข้อมูลว่า มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ในแต่ละปีอย่างไร จากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ทำให้ทราบดังนี้

- การเดินทางของคนที่เกิดจากการใช้ระบบขนส่งมวลชน เท่ากับ จำนวนเฉลี่ยร้อยละ 30 และใช้รถส่วนตัวเท่ากับจำนวนเฉลี่ยร้อยละ 70 โดยเป็นการใช้รถมอเตอร์ไซด์ เท่ากับ จำนวนเฉลี่ยร้อยละ 56 ของการเดินทางที่เกิดขึ้น โดยรถส่วนตัว

- อัตราส่วนการเกิดการเดินทางของคน ต่อหนึ่งคนเท่ากับ 1.06

- ครอบครัวที่มีรถยนต์ส่วนตัวเฉลี่ยร้อยละ 10.44 มีรถมอเตอร์ไซด์เฉลี่ยร้อยละ 48.19 มีรถยนต์ส่วนตัวและรถมอเตอร์ไซด์เฉลี่ยร้อยละ 24.10 ไม่มีเลยเฉลี่ยร้อยละ 17.27

- ในหนึ่งครอบครัวมีผู้มียาได้เฉลี่ยเท่ากับ 2.24 คนต่อครอบครัว

- จำนวนรถเก๋งส่วนตัวในระหว่างปี 2525-2529 มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 12.33 ต่อปี

- จำนวนรถปิคอัพส่วนตัวในระหว่างปี 2525-2529 มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 18.16 ต่อปี

- จำนวนรถมอเตอร์ไซด์ในระหว่างปี 2525-2529 มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 23.0 ต่อปี

- จำนวนรถโดยสารประจำทางในระหว่างปี 2525-2529 มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 44.14 ต่อปี

- จุดประสงค์ในการเดินทางสามารถแยกออกได้ เช่น ไปทำงานเฉลี่ยร้อยละ 23.56 ไปโรงเรียนเฉลี่ยร้อยละ 24.47 ไปที่อื่น ๆ ยกเว้น ที่ทำงาน และโรงเรียนเฉลี่ยร้อยละ 51.98

- ค่า Motorization เฉลี่ยเท่ากับ 84 (Cars/1,000 Persons)

## 5.3 การวิเคราะห์และปรับแก้แบบจำลอง

การศึกษาแบบจำลองรูปแบบการเดินทางของคน ครั้งนี้ได้ใช้วิธี Motorization (12) | วิธีนี้เป็นการอธิบายแบบจำลองรูปแบบการเดินทางโดยการ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนจำนวนร้อยละของการเดินทางโดยรถส่วนตัวกับ

จำนวนรถส่วนตัวต่อ 1,000 คน โดยที่ค่า Motorization เป็นจำนวนรถยนต์ (เฉพาะรถยนต์ส่วนตัว) ที่มีในประชากร 1,000 คน ยกตัวอย่างเช่น ถ้าค่า Motorization เท่ากับ 100 และ 200 ก็จะแสดงว่าในประชากร 1,000 คน จะมีรถยนต์ 100 คัน และถ้ามีประชากร 2,000 คน ก็จะมีรถยนต์ 200 คัน ตามลำดับ เป็นต้น

การศึกษาครั้งนี้ได้แยกศึกษา ดังนี้

- ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนจำนวนร้อยละของการเดินทาง โดยรถส่วนตัวกับค่า Motorization

- ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนจำนวนร้อยละของการเดินทางที่เกิดขึ้น โดยรถยนต์ไฮบริดของการเดินทาง โดยรถส่วนตัวกับค่า Motorization

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ ดังกล่าว จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิของพื้นที่ศึกษาเพื่อจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ซึ่งสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ในตารางที่ 5.1 จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนจำนวนร้อยละของการเดินทางโดยรถส่วนตัวกับค่า Motorization และอัตราส่วนจำนวนร้อยละของการเดินทางที่เกิดขึ้นโดยรถยนต์ไฮบริด ของการเดินทางโดยรถส่วนตัวกับค่า Motorization โดยวิธี Curve Fitting ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังรูปที่ 5.2 และ 5.3 และพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนจำนวนร้อยละของการเดินทางโดยรถส่วนตัวกับค่า Motorization มีความสัมพันธ์ในรูป Polynomial Curve ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน จำนวนร้อยละของการเดินทางที่เกิดขึ้นโดยรถยนต์ไฮบริด ของการเดินทางโดยรถส่วนตัวกับค่า Motorization มีความสัมพันธ์ในรูป Exponential Curve ซึ่งสามารถอธิบายแบบจำลองรูปแบบการเดินทางให้ชัดเจน ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$PVT = 28.3 + 11.6128 MOT^{0.297} ; R = 0.990 \quad (5.1)$$

$$PVT_{MC} = 27.0 + 63.7361 e^{-0.0109 MOT} ; R = 0.947 \quad (5.2)$$

PVT = อัตราส่วนร้อยละของการเดินทางโดยรถส่วนตัว

PVT<sub>MC</sub> = อัตราส่วนร้อยละของการเดินทางที่เกิดขึ้น โดยรถยนต์ไฮบริดของการเดินทาง โดยรถส่วนตัว

MOT = จำนวนรถยนต์ (รถยนต์ส่วนตัว) ต่อ 1,000 คน

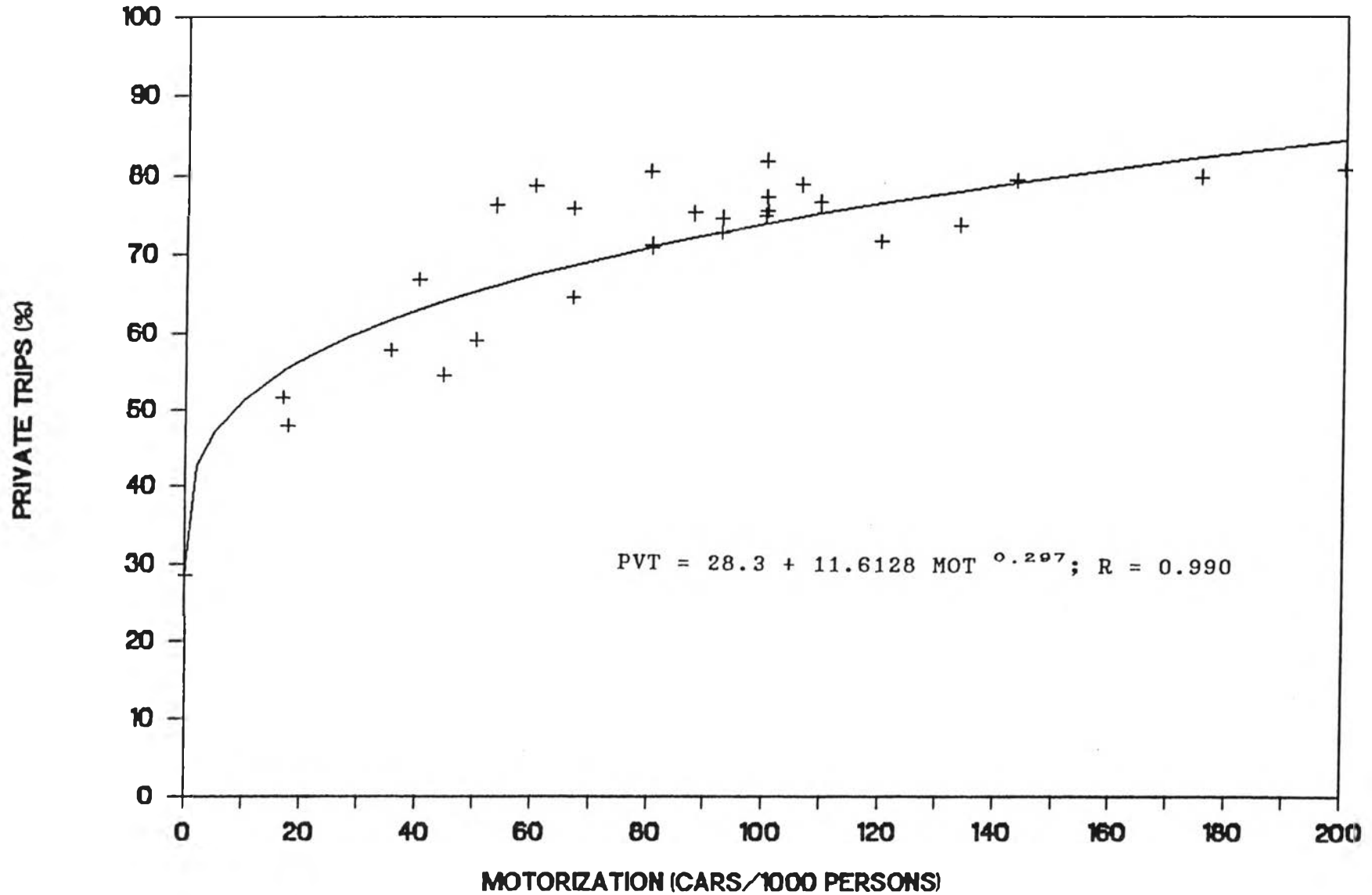
e = 2.71828

R = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ตารางที่ 5.1 อัตราส่วนร้อยละของการเดินทางโดยรถส่วนตัว และระบบขนส่งมวลชน  
ของคน และจำนวนขบวนต่อ 1,000 คน

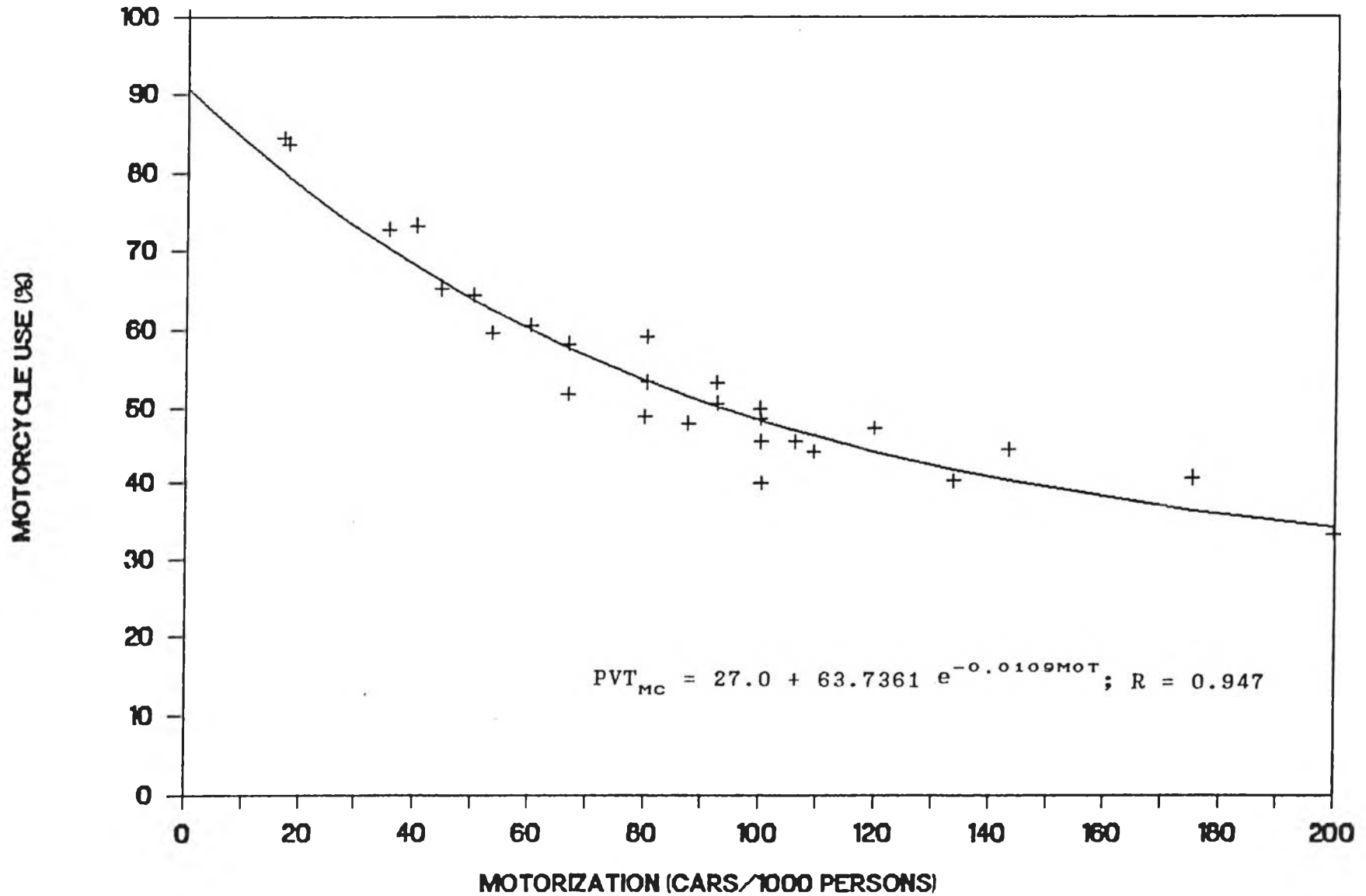
ZONE	MOT	PRIVATE TRIPS	PUBLIC TRIPS	MC-USE TRIPS
1	134	73.63%	26.37%	40.30%
2	40	66.88%	33.12%	73.33%
3	143	79.27%	20.73%	44.44%
4	67	64.65%	35.35%	58.33%
5	92	72.82%	27.18%	53.33%
6	100	74.97%	25.03%	50.00%
7	44	54.50%	45.50%	65.22%
8	80	71.25%	28.75%	59.19%
9	100	75.50%	24.50%	40.00%
10	87	75.27%	24.73%	48.11%
11	50	59.12%	40.88%	64.44%
12	0	28.50%	71.50%	100.00%
13	67	75.86%	24.14%	51.83%
14	53	76.25%	23.75%	59.69%
15	175	79.71%	20.29%	40.74%
16	17	51.59%	48.41%	84.38%
17	80	80.43%	19.57%	48.92%
18	120	71.70%	28.30%	47.37%
19	100	77.24%	22.76%	45.54%
20	92	74.60%	25.40%	50.62%
21	80	70.83%	29.17%	53.41%
22	200	80.59%	19.41%	33.33%
23	100	81.82%	18.18%	48.67%
24	109	76.56%	23.44%	44.24%
25	60	78.73%	21.27%	60.69%
26	18	47.85%	52.15%	83.68%
27	106	78.82%	21.18%	45.56%
28	35	57.74%	42.26%	72.86%

# PRIVATE TRIPS & MOTORIZATION



รูปที่ 5.2 แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนรถยนต์ต่อ 1,000 คน กับจำนวนร้อยละของการเดินทางโดยรถส่วนตัว

# MOTORCYCLE USE & MOTORIZATION



รูปที่ 5.3 แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนรถจักรยานต่อ 1,000 คน กับจำนวนร้อยละของการเดินทางโดยรถมอเตอร์ไซด์

จากความสัมพันธ์ ดังรูป 5.2 และ 5.3 สามารถกล่าวได้ว่า อัตราส่วนร้อยละของการเดินทางโดยรถส่วนตัว จะเพิ่มขึ้นตามค่า Motorization ที่เพิ่มขึ้น แต่อัตราส่วนร้อยละของการเดินทางที่เกิดขึ้นโดยรถมอเตอร์ไซด์ กลับลดน้อยลงตามค่า Motorization ที่เพิ่มขึ้น

แบบจำลองที่ได้จากการวิเคราะห์ ควรมีการปรับแก้เพื่อให้ได้ค่าเหมาะสมที่จะนำไปใช้ต่อไป จึงได้ทำการเปรียบเทียบค่าจากข้อมูลปฐมภูมิ และค่าจากแบบจำลอง ดังตารางที่ 5.2 ซึ่งพบว่า มีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก หลังจากนั้นก็เป็นการปรับแก้แบบจำลอง เพื่อให้ได้ค่าเหมาะสมใกล้เคียงกับข้อมูลรูปแบบการเดินทางจากข้อมูลปฐมภูมิในปีปัจจุบัน รายละเอียดแสดงไว้ในตาราง 5.3 และ 5.4

#### 5.4 การนำแบบจำลองไปใช้งาน

การกระจายการเดินทางของคน ในบทที่ 4 เป็นการเดินทางโดยรถส่วนตัวและระบบขนส่งมวลชน โดยไม่ได้แยกประเภทการเดินทาง หลังจากที่ได้แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง ก็จะนำไปประยุกต์ใช้แยกประเภทการกระจายการเดินทางของคนโดยการใช้ค่าสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง ดังผลลัพธ์ต่อไปนี้

- การกระจายการเดินทางของคน โดยระบบขนส่งมวลชน
- การกระจายการเดินทางของคน โดยรถส่วนตัว
- การกระจายการเดินทางของคน ที่เกิดขึ้นโดยรถยนต์ส่วนตัวของการเดินทางโดยรถส่วนตัว
- การกระจายการเดินทางของคน ที่เกิดขึ้นโดยรถมอเตอร์ไซด์ ของการเดินทางโดยรถส่วนตัว

รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 5.5 ถึง 5.8 ตามลำดับ



ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบค่าจากข้อมูลปฐมภูมิและจากแบบจำลอง

	MOT (Cars/1,000 Persons)	PRIVATE TRIPS ( % )	PUBLIC TRIPS ( % )	MC-USE TRIPS ( % )
PRIMARY DATA	84.00	70.00	30.00	56.00
MODAL SPLIT MODEL	83.50	71.52	28.48	56.65
ERROR RATE (%)	0.60	2.13	5.07	1.15

ตารางที่ 5.3 ค่าปรับแก้แบบจำลองรูปแบบการเดินทางของคน

	MOT (Cars/1,000 Persons)	PRIVATE TRIPS ( % )	MC-USE TRIPS ( % )
PRIMARY DATA	84.00	70.00	56.00
MODAL SPLIT MODEL	84.00	71.60	52.51
FACTOR	-	0.978	1.066

ตารางที่ 5.4 การปรับแก้แบบจำลองรูปแบบการเดินทางของคน

MODAL SPLIT MODEL	$PVT = 28.3 + 11.6128 MOT^{0.297}$
	$PVT_{MC} = 27.0 + 63.7361 e^{-0.0109 MOT}$
MODAL SPLIT MODEL ADJUSTMENT	$PVT = 27.67 + 11.3539 MOT^{0.297}$
	$PVT_{MC} = 28.79 + 67.9695 e^{-0.0109 MOT}$

ตารางที่ 5.5 ตารางการกระจายการเดินทางของคนโดยระบบขนส่งมวลชน

TITLE : Public Trip Distribution in Rayong 1987 (Persons)

GENERATION ZONE \ ATTRACTION ZONE MATRIX PRINT OUT IN UNITS OF 1.00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL
1	0	33	27	30	39	19	30	47	19	50	44	5	9	52	33	25	4	9	23	36	10	4	5	20	39	44	18	46	723
2	23	0	54	47	40	20	28	41	28	68	66	11	19	121	66	49	4	11	29	46	13	5	5	21	40	87	22	47	1010
3	21	59	0	42	36	18	25	37	23	57	55	11	19	65	66	49	4	10	26	41	11	4	5	18	36	88	20	42	890
4	25	54	44	0	49	21	29	43	27	67	65	9	15	76	54	40	6	14	39	61	17	6	6	22	42	71	30	50	982
5	29	42	35	44	0	29	40	59	24	62	57	7	12	67	42	31	5	13	35	55	15	7	9	29	57	57	27	68	956
6	17	24	20	22	33	0	37	40	14	42	32	4	7	38	24	18	3	7	17	29	11	8	6	30	59	32	15	70	657
7	29	38	31	34	52	41	0	77	26	82	51	6	11	60	38	28	4	10	26	45	15	9	10	43	83	50	20	98	1017
8	45	56	47	52	78	44	77	0	99	255	129	17	16	89	56	42	6	15	39	62	19	10	12	45	87	75	30	103	1604
9	15	31	24	27	26	13	22	82	0	91	118	23	16	55	40	22	3	7	19	29	8	3	3	13	26	61	14	30	822
10	37	72	55	61	64	36	64	199	86	0	203	15	19	128	67	50	7	16	43	67	19	8	10	37	72	89	33	85	1639
11	30	63	49	54	52	26	36	92	101	185	0	18	17	112	59	44	6	14	38	59	16	6	7	27	52	78	29	61	1330
12	3	10	9	7	6	3	4	12	18	13	17	0	14	43	34	19	1	2	4	7	2	1	1	3	6	52	3	7	301
13	8	23	21	16	14	7	10	14	18	22	22	19	0	75	73	45	3	6	10	16	4	2	2	7	14	134	8	17	612
14	37	120	59	66	64	31	44	64	49	120	116	47	60	0	247	81	7	17	46	72	20	7	9	32	63	225	35	74	1809
15	29	81	75	57	50	24	34	50	44	78	75	47	71	305	0	157	8	16	36	56	16	6	7	25	49	336	27	58	1816
16	25	71	66	50	44	22	30	44	29	69	66	31	52	119	186	0	6	12	31	49	14	5	6	22	43	245	24	51	1410
17	6	11	9	13	13	6	8	11	6	15	15	4	6	17	17	11	0	18	19	19	10	3	3	6	13	100	17	23	399
18	13	23	19	27	27	13	16	24	13	32	31	8	10	37	28	17	15	0	40	41	20	7	7	14	27	164	37	48	758
19	24	41	34	49	48	20	29	42	23	57	55	7	12	65	41	31	11	26	0	73	26	9	8	21	41	114	46	60	1012
20	38	65	54	77	77	35	49	67	37	91	88	11	18	103	66	48	11	27	74	0	32	15	17	36	70	121	56	103	1486
21	10	18	15	21	21	13	16	20	10	25	24	3	5	28	18	13	5	13	25	32	0	7	7	14	27	58	27	49	526
22	9	13	11	15	21	18	20	22	8	23	18	2	4	21	13	10	4	9	17	30	14	0	8	20	38	40	19	69	496
23	6	9	7	8	15	8	12	14	5	15	12	1	2	14	9	7	2	5	9	18	8	5	0	9	18	21	10	32	282
24	21	31	26	28	43	38	48	51	18	54	42	5	9	49	31	23	4	9	22	37	15	10	8	0	107	41	20	163	953
25	46	67	55	61	93	82	103	110	38	117	90	11	19	106	67	50	8	20	47	81	32	22	18	118	0	89	42	364	1958
26	72	203	188	144	125	62	86	126	127	197	189	137	250	530	640	394	91	171	184	190	94	32	31	63	124	0	169	223	4841
27	16	28	23	33	33	16	20	29	16	39	38	5	8	45	28	21	9	21	40	50	25	9	8	17	33	92	0	60	761
28	221	321	266	295	445	395	493	529	183	560	433	53	90	509	323	239	61	147	285	484	236	160	134	733	1481	651	310	0	10038
TOTAL	856	1609	1325	1382	1608	1061	1406	1944	1089	2488	2149	516	789	2930	2369	1560	297	643	1221	1788	723	367	352	1446	2746	3215	1107	2101	41087

ตารางที่ 5.6 ตารางการกระจายการเดินทางของคนโดยรถส่วนตัว

TITLE : Private Trip Distribution in Rayong 1987 (Persons)

GENERATION ZONE \ ATTRACTION ZONE MATRIX PRINT OUT IN UNITS OF 1.00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL
1	0	77	64	71	92	85	71	110	44	116	104	13	22	122	77	57	8	20	54	85	23	10	12	47	91	102	41	107	1686
2	54	0	127	109	94	46	65	95	65	160	154	26	43	282	154	114	10	25	68	107	29	11	12	48	93	203	52	110	2357
3	49	138	0	98	85	42	58	86	54	134	129	26	43	152	155	115	9	23	61	96	26	10	11	43	84	205	47	99	2076
4	57	125	104	0	114	49	68	101	64	157	151	21	35	178	126	93	14	34	91	143	40	13	13	51	99	166	70	116	2292
5	67	98	81	102	0	67	92	137	56	145	132	16	28	156	99	73	12	30	81	128	35	17	22	69	134	133	62	158	2231
6	39	56	46	51	78	0	86	92	32	91	75	9	16	89	56	42	7	16	39	68	26	18	15	71	138	74	34	162	1533
7	67	98	73	88	121	97	0	100	61	191	118	15	25	139	88	65	9	22	61	106	36	22	23	99	194	116	47	229	2372
8	104	131	109	120	102	102	100	0	230	596	301	41	37	208	132	97	14	34	92	185	44	23	28	105	204	174	70	241	3742
9	35	73	56	62	60	30	51	191	0	213	276	54	38	129	93	51	7	18	43	68	19	7	8	31	60	143	33	70	1918
10	86	148	139	143	150	84	148	463	200	0	473	35	44	298	157	116	15	37	99	157	43	19	23	86	168	207	76	198	3823
11	70	148	114	126	122	60	84	214	237	432	0	42	39	262	138	102	13	32	88	138	38	14	16	62	121	182	67	142	3104
12	8	23	21	16	14	7	10	27	43	30	39	0	32	99	80	44	3	6	10	16	4	2	2	7	14	122	8	16	702
13	19	54	50	38	33	16	23	34	42	52	50	45	0	176	170	105	7	14	24	38	10	4	4	17	33	313	18	39	1428
14	85	279	138	153	148	73	102	149	114	210	270	110	139	0	576	189	16	39	106	168	46	17	20	75	146	526	81	173	4222
15	67	148	175	134	116	57	80	117	102	182	176	110	166	711	0	365	19	36	83	131	36	13	16	59	115	744	64	135	4237
16	59	166	153	117	102	50	70	103	67	160	154	72	122	277	434	0	14	27	73	115	32	11	14	52	101	573	56	119	3291
17	15	25	21	30	30	14	18	26	15	36	34	9	15	40	41	25	0	41	44	45	23	8	7	15	29	214	40	53	932
18	31	54	45	64	63	30	37	55	31	75	73	14	24	86	66	41	36	0	93	96	48	16	16	32	62	383	86	113	1769
19	56	96	79	114	112	88	67	98	95	138	129	16	27	152	96	71	25	60	0	170	60	20	19	49	96	266	107	141	2362
20	89	152	136	181	179	81	114	155	87	213	205	25	43	241	153	113	26	64	172	0	75	34	39	84	164	281	131	241	3467
21	24	42	35	50	49	31	38	47	24	58	56	7	12	66	42	31	13	30	59	74	0	16	16	33	64	134	64	115	1228
22	21	31	26	34	49	43	48	51	18	54	42	5	9	49	31	23	9	21	41	69	14	0	19	46	89	93	44	160	1154
23	14	20	17	19	34	20	27	34	12	36	28	3	6	32	21	15	5	11	22	43	18	11	0	21	41	50	24	74	657
24	50	72	60	66	100	89	111	119	41	126	97	12	20	115	73	54	9	22	51	87	35	24	20	0	249	96	46	380	2224
25	107	156	129	143	216	192	240	257	89	272	210	26	44	248	157	116	19	47	109	189	75	51	43	275	0	207	99	850	4569
26	168	475	439	336	292	144	200	294	296	458	442	315	583	1237	1494	918	213	400	429	443	220	74	72	148	288	0	395	520	11296
27	38	66	54	78	77	37	46	67	37	92	88	11	18	104	66	49	20	49	94	117	59	20	19	40	77	215	0	140	1716
28	515	756	621	888	1038	921	1149	1236	427	1307	1009	124	211	1149	753	557	142	344	665	1120	552	373	313	1710	3456	1519	723	0	23421
TOTAL	1997	3754	3092	3225	3751	2475	3281	4535	2542	5806	5015	1205	1840	6836	5528	3641	694	1500	2850	4171	1686	857	821	3373	6408	7502	2584	4903	95873

ตารางที่ 5.7 ตารางการกระจายการเดินทางของคน ที่เกิดขึ้นโดยรถยนต์ส่วนตัว  
ของการเดินทางโดยรถส่วนตัว

GENERATION ZONE \ ATTRACTION ZONE MATRIX PRINT OUT IN UNITS OF 1.00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL
1	0	34	28	31	41	20	31	48	19	51	46	6	10	54	34	25	4	9	24	37	10	5	5	21	40	45	18	47	742
2	24	0	56	48	42	20	28	42	29	70	68	11	19	124	68	50	5	11	30	47	13	5	6	21	41	90	23	44	913
3	22	61	0	43	37	18	26	38	24	59	57	11	19	67	68	50	4	10	27	42	12	4	5	19	37	90	21	44	1008
4	25	55	46	0	50	22	30	44	24	69	66	9	16	78	55	41	6	15	40	63	17	6	6	22	43	73	31	51	981
5	30	43	36	45	0	29	41	60	25	64	58	7	12	68	43	32	5	13	36	56	15	8	10	30	59	58	27	70	674
6	17	25	20	23	34	0	38	41	14	43	33	4	7	39	25	18	3	7	17	30	11	8	6	31	61	33	15	72	1044
7	30	39	32	35	53	42	0	79	27	84	52	6	11	61	39	29	4	10	27	47	16	10	10	44	85	51	21	101	1646
8	46	58	48	53	80	45	79	0	101	262	133	18	16	92	58	43	6	15	40	64	19	10	12	46	90	77	31	106	844
9	15	32	25	27	27	13	22	84	0	94	121	24	17	57	41	23	3	7	19	30	8	3	4	13	26	63	15	31	1682
10	38	74	57	63	66	37	65	204	88	0	208	16	19	131	69	51	7	16	44	69	19	8	10	38	74	91	34	87	1365
11	31	65	50	55	54	26	37	94	104	190	0	18	17	115	61	45	6	14	39	61	17	6	7	27	53	80	29	63	309
12	4	10	9	7	6	3	4	12	19	13	17	0	14	44	35	19	1	2	4	7	2	1	1	3	6	54	3	7	628
13	8	24	22	17	15	7	10	15	19	23	22	20	0	77	75	46	3	6	10	17	5	2	2	7	14	138	8	17	1457
14	38	123	61	67	65	32	45	66	50	123	119	48	61	0	253	83	7	17	47	74	20	7	9	33	64	231	36	76	1864
15	29	83	77	59	51	25	35	51	45	80	77	48	73	313	0	161	9	16	37	58	16	6	7	26	50	345	28	60	1448
16	26	73	67	52	45	22	31	45	29	70	68	31	53	122	191	0	6	12	32	51	14	5	6	23	44	252	25	52	410
17	7	11	9	13	13	6	8	11	6	16	15	4	6	18	14	11	0	18	19	20	10	3	3	7	13	103	18	23	778
18	14	24	20	28	28	13	16	24	14	33	32	6	11	38	29	18	16	0	41	42	21	7	7	14	27	168	38	50	1039
19	25	42	35	50	49	21	29	43	24	59	57	7	12	67	42	31	11	26	0	75	26	9	9	22	42	117	47	62	1525
20	39	67	55	79	79	36	50	68	38	94	90	11	19	106	67	50	12	28	76	0	33	15	17	37	72	124	58	106	540
21	11	18	15	22	13	17	21	10	26	25	3	5	29	18	14	5	13	26	33	0	7	7	14	28	59	28	51	540	
22	9	14	11	15	22	19	21	23	8	24	18	2	4	22	14	10	4	9	18	30	15	0	8	20	39	41	19	70	289
23	6	9	7	8	15	9	12	15	5	16	12	1	3	14	9	7	2	5	10	19	8	5	0	9	18	22	10	33	978
24	22	32	26	29	44	39	49	52	18	56	43	5	9	51	32	24	4	10	22	38	15	10	9	0	109	42	20	167	2010
25	47	69	57	63	95	84	105	113	39	120	93	11	19	109	69	51	8	21	48	83	33	22	19	121	0	91	43	374	4970
26	74	209	193	142	128	63	88	129	130	202	194	140	257	544	657	404	94	176	189	195	97	33	32	65	127	0	174	229	741
27	17	29	24	34	16	20	29	16	40	39	5	8	46	29	21	9	21	41	51	26	9	8	17	34	94	0	61	6	10305
28	227	330	273	303	457	405	506	543	188	575	444	55	93	523	331	245	62	151	293	497	243	164	137	752	1521	669	318	0	42180
TOTAL	878	1652	1360	1419	1650	1089	1444	1995	1118	2554	2207	530	809	3008	2432	1602	305	660	1254	1835	742	377	361	1484	2820	3301	1137	2157	42180

ตารางที่ 5.8 ตารางการกระจายการเดินทางของคน ที่เกิดขึ้นโดยรถยนต์ส่วนตัว  
ของการเดินทางโดยรถส่วนตัว

GENERATION ZONE \ ATTRACTION ZONE MATRIX PRINT OUT IN UNITS OF 1.00

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL
1	0	43	36	40	52	25	40	61	25	65	58	7	12	68	43	32	5	11	30	48	13	6	7	26	51	57	23	60	944
2	30	0	71	61	53	26	36	53	36	89	86	15	24	158	86	64	6	14	38	60	16	6	7	27	52	114	29	62	1320
3	27	77	0	55	48	23	33	48	30	75	72	14	24	85	87	64	5	13	34	54	15	5	6	24	47	115	26	55	1162
4	32	70	58	0	64	28	38	56	36	88	85	12	20	100	71	52	8	19	51	80	22	7	7	28	55	93	39	65	1283
5	38	55	46	57	0	37	52	77	31	81	74	9	15	87	55	41	7	17	45	71	20	10	12	39	75	74	35	89	1249
6	22	31	26	29	43	0	48	52	18	55	42	5	9	50	32	23	4	9	22	38	15	10	8	40	77	42	19	91	858
7	38	49	41	45	68	54	0	101	34	107	66	8	14	78	49	36	5	12	34	59	20	12	13	56	104	65	26	128	1328
8	59	73	61	67	102	57	101	0	129	334	169	23	21	116	74	55	8	19	51	81	24	13	15	59	114	97	39	135	2095
9	19	41	31	35	34	17	28	107	0	119	155	30	21	72	52	29	4	9	24	38	11	4	5	17	33	80	19	39	1074
10	48	94	72	80	84	47	83	259	112	0	265	20	25	167	88	65	9	21	56	88	24	11	13	48	94	116	63	111	2141
11	39	83	64	71	68	34	47	120	132	242	0	23	22	147	77	57	7	18	49	77	21	8	9	35	68	102	38	80	1738
12	5	13	12	9	8	4	5	15	24	17	22	0	18	56	45	25	2	3	6	9	2	1	1	4	8	68	4	9	393
13	11	30	28	21	19	9	13	19	24	29	28	25	0	98	95	59	4	8	13	21	6	2	2	9	18	175	10	22	799
14	48	156	77	86	83	41	57	84	64	157	151	62	78	0	322	106	9	22	60	94	26	9	11	42	82	295	46	97	2364
15	37	106	98	75	65	32	45	66	57	102	98	61	93	398	0	205	11	20	47	73	20	7	9	33	64	439	36	76	2373
16	33	93	86	66	57	28	39	58	37	90	86	40	68	155	243	0	8	15	41	64	18	6	8	29	56	321	31	67	1843
17	8	14	12	17	17	8	10	15	8	20	19	5	8	23	23	14	0	23	25	25	13	4	4	8	16	131	23	30	522
18	18	30	25	36	35	17	21	31	17	42	41	8	13	48	37	23	20	0	52	54	27	9	9	18	35	214	48	63	991
19	31	54	44	64	63	27	37	55	31	75	72	9	15	85	54	40	14	34	0	95	33	11	11	28	54	149	60	79	1323
20	50	85	71	101	100	46	64	87	49	119	115	14	24	135	86	63	15	36	96	0	42	19	22	47	92	158	74	135	1941
21	14	23	19	28	27	17	21	26	13	33	31	4	7	37	24	17	7	17	33	42	0	9	9	18	36	75	36	64	688
22	12	17	14	19	27	24	27	29	10	30	23	3	5	28	17	13	5	12	23	39	19	0	11	26	50	52	25	90	648
23	8	11	9	11	19	11	15	19	7	20	15	2	3	18	12	9	3	6	12	24	10	6	0	12	23	28	13	42	368
24	28	41	34	37	56	50	62	67	23	71	55	7	11	64	41	30	5	12	28	49	20	13	11	0	139	54	26	213	1245
25	60	88	72	80	121	108	134	144	50	153	118	15	25	139	88	65	11	26	61	106	42	29	24	154	0	116	55	476	2559
26	94	266	246	188	164	80	112	165	166	257	247	179	326	693	836	514	119	224	240	248	123	41	40	83	161	0	221	291	6326
27	21	37	30	44	43	21	26	37	21	51	49	6	10	58	37	27	11	27	53	65	33	11	11	22	43	120	0	78	995
28	289	420	348	385	581	516	644	691	239	732	565	70	118	666	422	312	79	193	373	633	309	209	175	958	1935	851	405	0	13116
TOTAL	1118	2102	1731	1806	2101	1386	1837	2540	1423	3251	2808	675	1030	3828	3095	2039	389	840	1596	2336	944	480	460	1889	3589	4201	1447	2746	53685