



กรมการขนส่งทางราง

งานศึกษาเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบรางและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2

## โครงการศึกษานำร่อง:แนวทางการพัฒนาแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM)

การถ่ายทอดความรู้



วันอังคารที่ 1 มีนาคม 2565



1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM)

2 การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการทำกิจกรรมตลอดวัน

3 การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางจากสัญญาณโทรศัพท์

4 การพัฒนาแบบจำลองการสังเคราะห์ประชากร (Population synthesis)

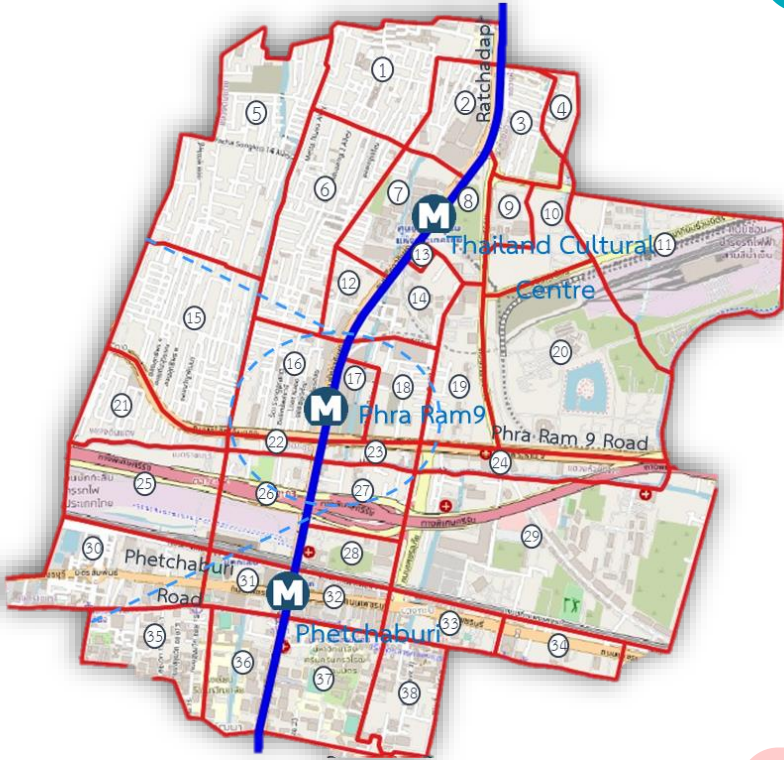
5 การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการทำกิจกรรมตลอดวัน (Activity pattern Generation model)

6 การพัฒนาแบบจำลองเวลาเริ่มทำกิจกรรม (Activity start time model)

7 การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice model)

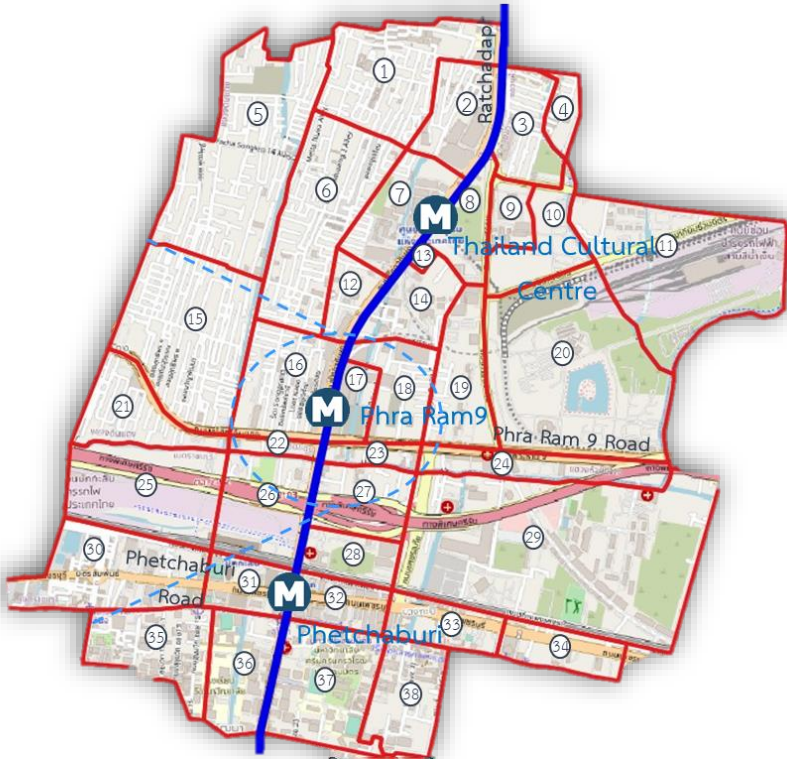
8 การพัฒนาแบบจำลองการเลือกจุดปลายทางเดินทาง (Location Choice model)

9 การพัฒนาแบบจำลองเชิงกิจกรรมโดยโปรแกรม Matsim





# 1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM)

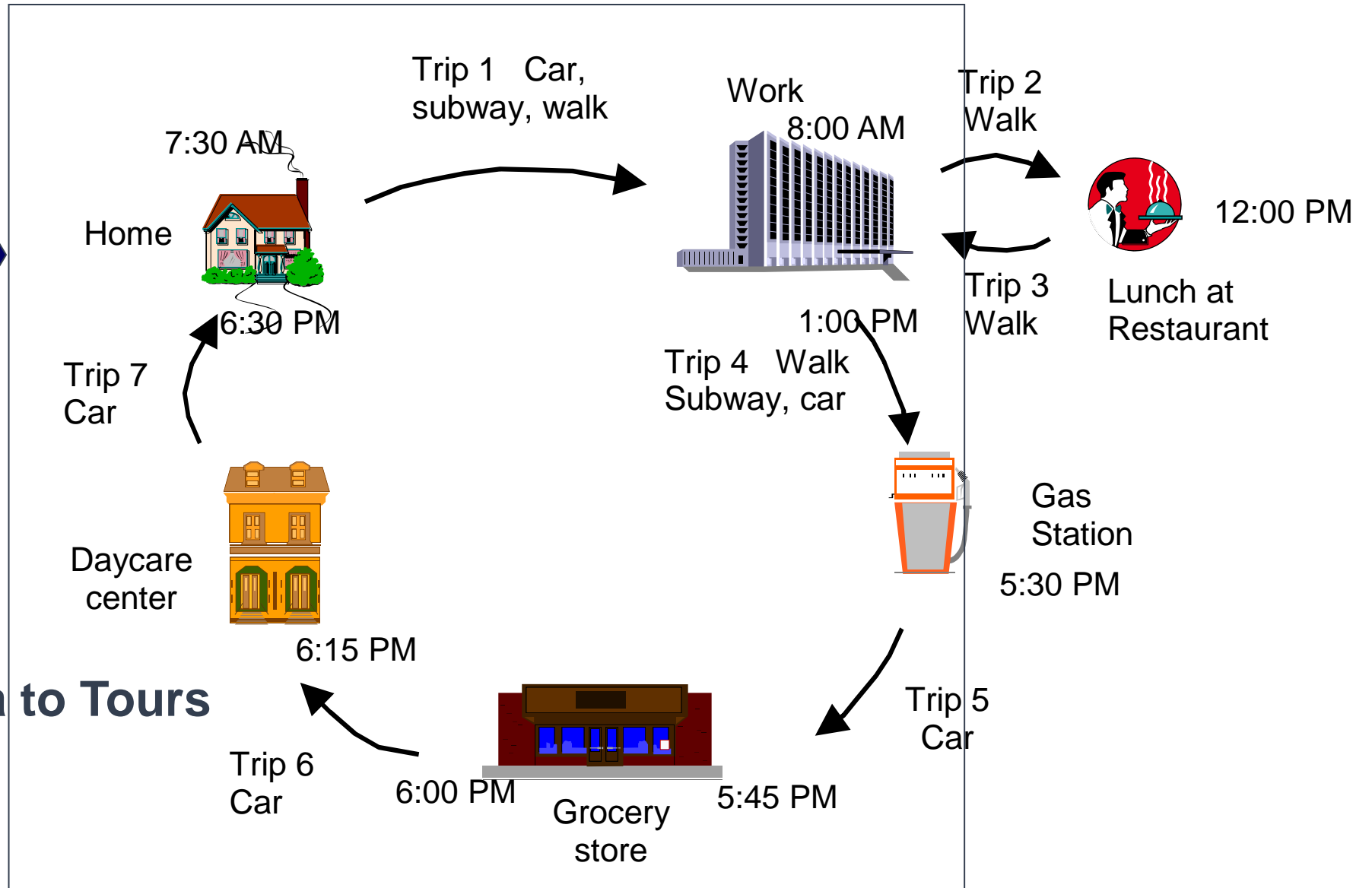
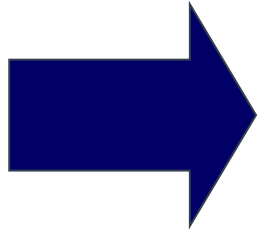








Home Based  
Tour



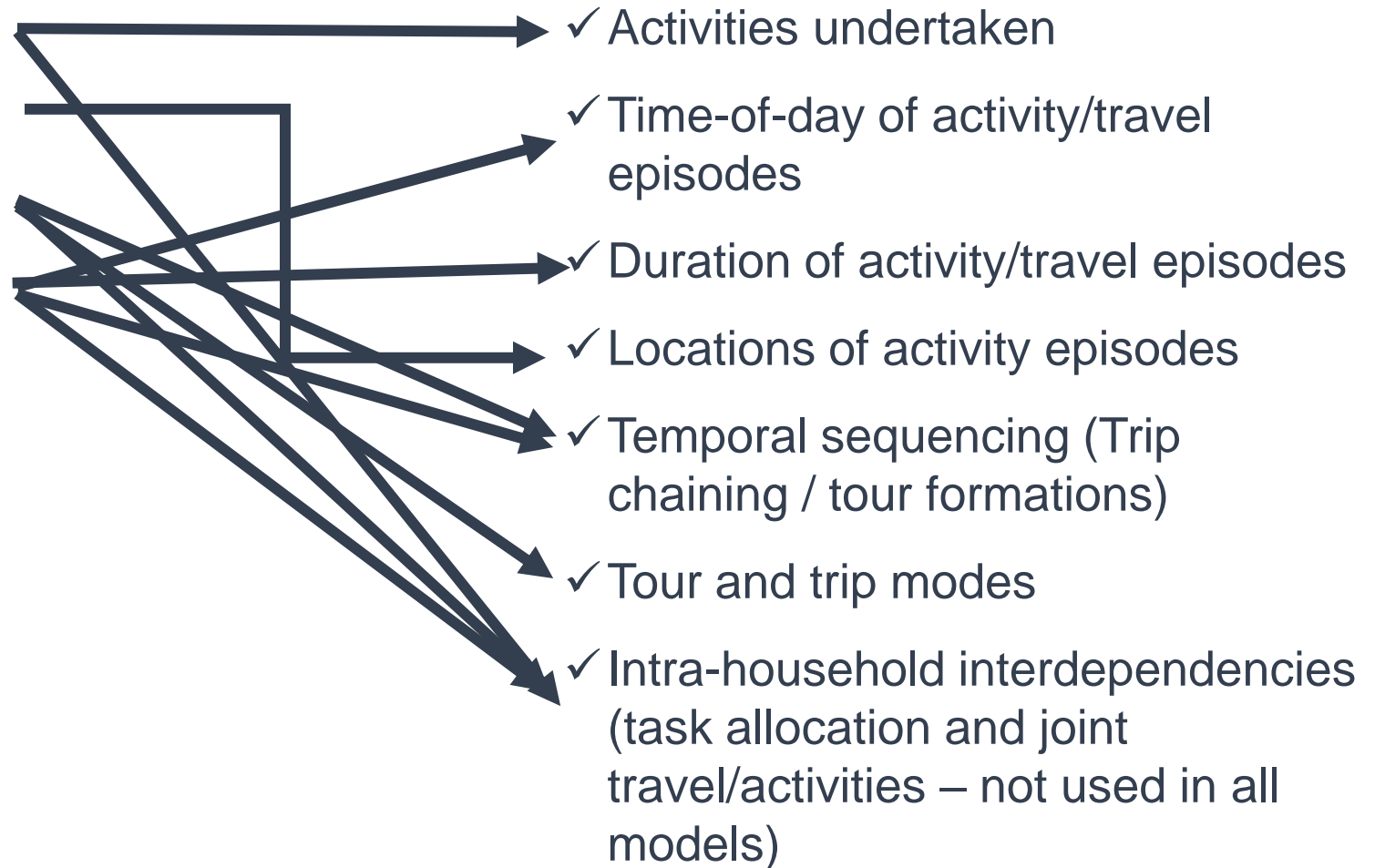
Convert Trip data to Tours



## Trip-based Approach

- ✓ Number of trips by purpose
- ✓ Trip-end locations (TAZs)
- ✓ Trip mode
- ✓ Time-of-day of Travel

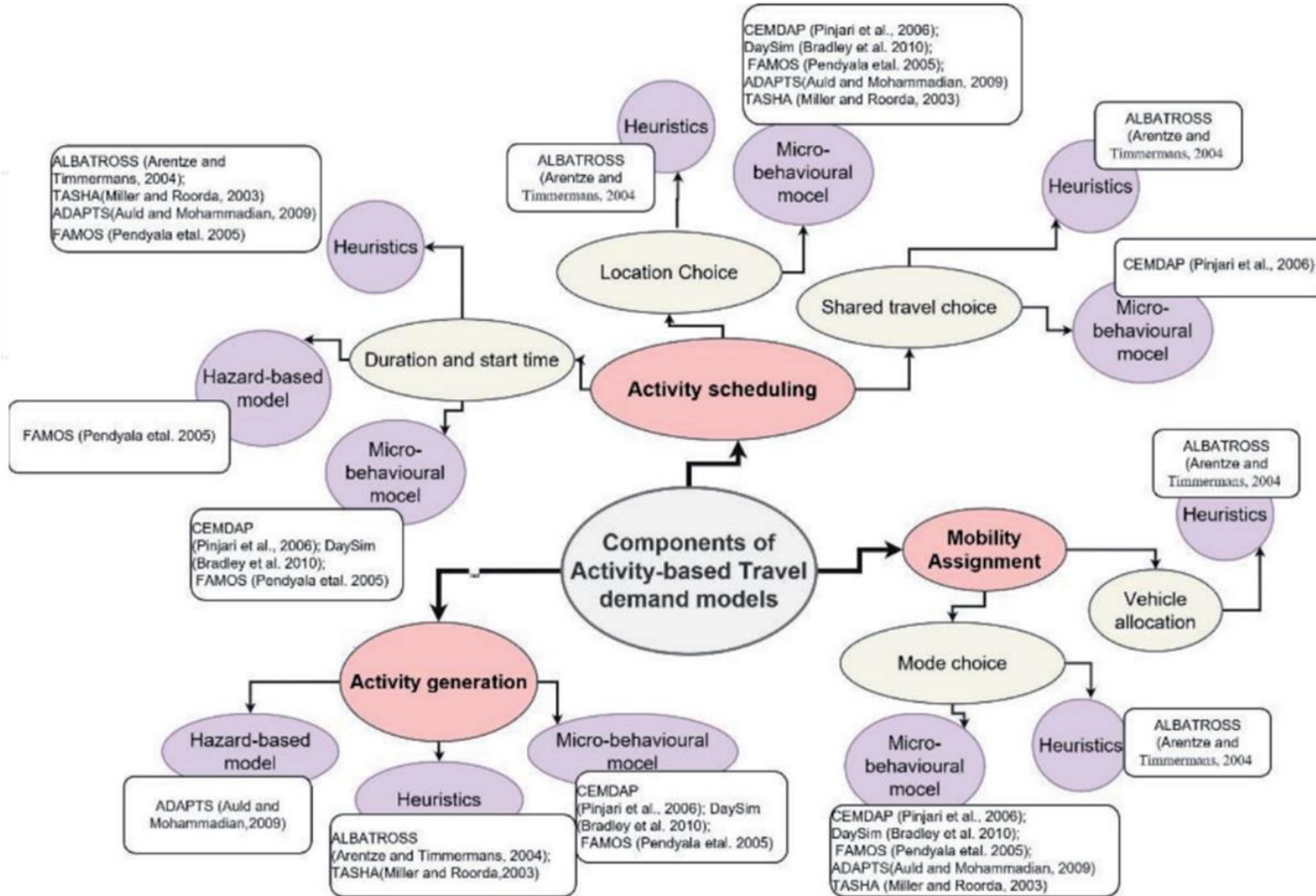
## Activity-based Approach



Acknowledgment : Siva Srinivasan, University of Florida



1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM) : ในต่างประเทศ



ABM type + year of proposal	Examples	Model limitations
Constraint-based models 1967	PESASP [12]	Consider only individual accessibility, rather than household-level accessibility Some system features, like open hours and travel times, are considered fixed [11]
	CARLA [13]	
	BSP [14]	
	MAGIC [15]	
	GISICAS [16]	
Utility maximization-based models 1978	Portland METRO [17]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assume that all decision-makers are fully rational utility maximizers which are not realistic in practice [10]</li> <li>Unable to reflect latent behavioral mechanisms in the decision processes [11]</li> </ul>
	San Francisco SFCTA [18]	
	New York NYMTC [19]	
	Columbus MORPC [20]	
	Sacramento SACOG [21, 22]	
	CEMDAP [23, 24]	
	FAMOS [25]	
	CT-RAMP [26]	
Computational process models 2000	ALBATROSS [27, 28]	Focus more on scheduling and sequencing of activities than the underlying rules in decision-making [11]
	TASHA [29, 30]	
	ADAPTS [31-33]	
	Feathers [34]	
Agent-based modeling 2004	ALBATROSS [27, 28]	<ul style="list-style-type: none"> <li>High computational complexity</li> <li>No transparency in the mechanical process of agents interacting with other agents and environment which depends on the parameters' values</li> <li>Requires well-defined conditions and constraints</li> <li>Non-reproducibility due to the non-streamlined process of calibrating and imputing parameters for the models [39]</li> </ul>
	Feathers [34]	
	MATSim [35]	
	TRANSIMS [36]	
	SimMobility [37]	
	POLARIS [38]	



1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM) : ในต่างประเทศ

AB model	Authors	Model framework	Activity pattern/scheduling consideration								
			Model type	Model decision	Activity priority	Timing	Tour formulation	Spatial constraint	Temporal constraint	Route choice	On-road VI data
Albatross	Arentze	Sequential	Rule-based	S&L	y	min	y	y	y	shortest	n
Amos	Kimatura	Sequential	Rule-based	S	n	seq	y	n	n	n	n
Bowman's model	Bowman	Simultaneous	Nested logit	RUM	n	seq	y	n	n	shortest	n
Carla	Jones	Sequential	Constraints-based	S	y	seq	y	y	y	n	n
Catgw	Bhat	Simultaneous	Hybrid logit	RUM	n	min	y	n	n	n	n
Cemdap	Bhat	Simultaneous	Logit and Harzard	RUM	n	min	y	n	n	n	n
Chase	Doherty	Sequential	Rule-based	S	y	min	y	y	y	iterative	n
Cobra	Wang	Simultaneous	Nested logit	RUM	n	n	y	n	n	n	n
Gisicas	Kwan	Sequential	Rule-based	S	y	seq	y	y	y	n	n
Happ /Harp	Recker	Simultaneous	Math prog	UM,SM	n	min	y	y	y	shortest	n
Mastic	Dijst	Simulation	Constraints-based	UM	n	seq	y	y	n	n	n
Pcats	Kitamura	Sequential	Rule-based	S	y	min	y	y	y	n	n
Pcats-rum	Kitamura	Simultaneous	MNL	RUM	y	min	y	y	y	n	n
Petra	Fosgerau	Simultaneous	Nested logit	RUM	n	n	y	n	n	n	n
Scheduler	Garling	Sequential	Rule-based	S	-	min	n	n	n	n	n
Smash	Ettema	Sequential	Rule-based	S&RU M	y	n	y	y	y	n	n
Starchild	Recker and McNally	Simultaneous	MNL	RUM	y	seq	y	y	y	n	n
Wen's model	Koppelman & Wen	Simultaneous	Nested logit	RUM	y	seq	y	n	n	n	n
Tasha	Miller	Sequential	Rule-based	S&RU M	y	min	y	n	n	iterative	n

หมายเหตุ: seq: sequence, UM: utility maximization, SM: similarity maximization, RUM: random utility maximization, L: a learning decision tree, S: satisfying the rule, Math prog: mathematical program, MNL: multinomial logit, shortest: shortest path assignment, iterative: iterative assignment.



# 1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM) : ในต่างประเทศ



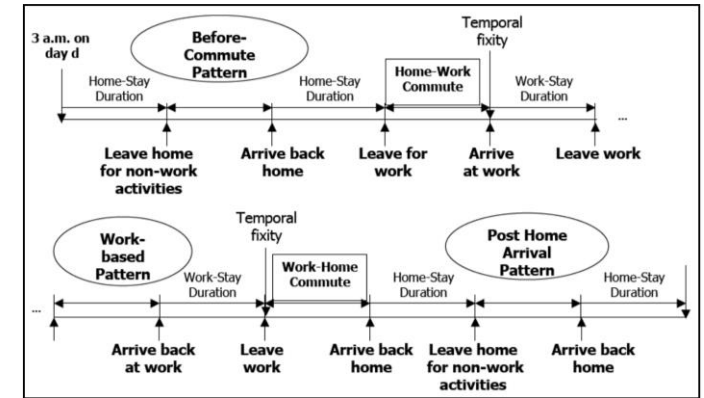
## worker group : กลุ่มคนที่ทำกิจกรรมหลักเป็นประจำ

- คนทำงานและนักเรียน/นักศึกษา
- กิจกรรมคือไปทำงานหรือไปเรียนเป็นประจำ

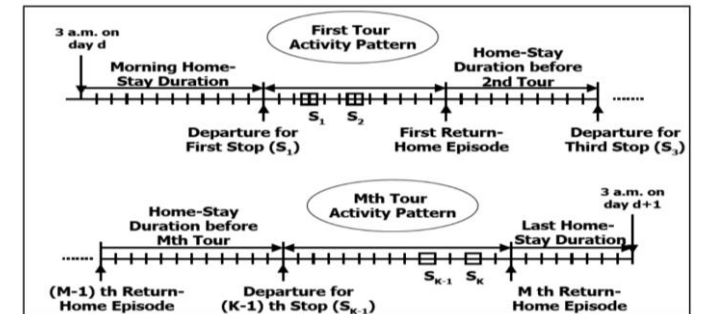


## non-worker group : กลุ่มคนที่เดินทางไปทำกิจกรรมอื่นๆ ที่ไม่ใช่กิจกรรมหลัก

- กลุ่มคนหลังเกษียณอายุ
- เดินทางจากบ้านไปซื้อของที่ห้างสรรพสินค้า



รูปแบบการเดินทางและการทำกิจกรรมของกลุ่ม worker group



รูปแบบการเดินทางและการทำกิจกรรมของกลุ่ม non-worker group

### รูปแบบการเดินทางใน 1 วัน สามารถแบ่งกลุ่มตามกิจกรรมที่ทำใน 5 ช่วงเวลา :

- Before-Work pattern (BW) : รูปแบบการเดินทางที่มีการทำกิจกรรมอื่นๆ ก่อนเดินทางเพื่อไปทำกิจกรรมหลัก
- Home-Work pattern (HW) : รูปแบบการเดินทางเพื่อไปทำกิจกรรมหลัก
- Work-Based pattern (WB) : รูปแบบการเดินทางในระหว่างช่วงเวลาทำงาน
- Work-Home pattern (WH) : รูปแบบการเดินทางกลับบ้าน หลังจากทำกิจกรรมหลักเสร็จสิ้น
- After-Work pattern (AW) : รูปแบบการเดินทางที่มีการทำกิจกรรมอื่นๆ หลังเดินทางเพื่อไปทำกิจกรรมหลัก





## 1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM) : ในต่างประเทศ

### แบบจำลองการทำนายรูปแบบกิจกรรมใน 1 วัน (Daily activity pattern model)



#### Mandatory activities : กิจกรรมบังคับหลัก

- ไปทำงาน
- ไปเรียนมหาวิทยาลัย/โรงเรียน



#### Maintenance activities : กิจกรรมรอง

- ไปศูนย์การค้าเพื่อซื้อของ
- ธุระส่วนตัว (เช่น ไปพบแพทย์ ไปธนาคาร เป็นต้น)



#### Discretionary activities : กิจกรรมสันทนาการ

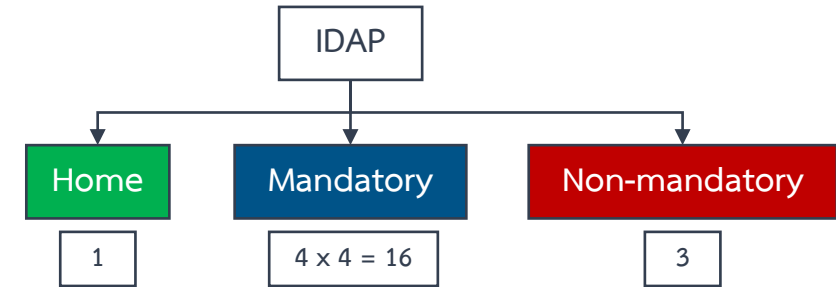
- ไปทานอาหารนอกบ้าน
- ไปเที่ยว
- ไปดูภาพยนตร์



# 1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM) : ในต่างประเทศ

## รูปแบบการทำกิจกรรมตลอดวัน (Daily activity pattern)

- การเดินทางลักษณะ tour ในการทำกิจกรรมหลัก :
  - 0 tours : ทำงานที่บ้าน
  - 1 work : เดินทางออกจากบ้านไปทำงาน 1 ครั้ง
  - 2+ work : เดินทางออกจากบ้านไปทำงาน 2 ครั้ง
  - 1+ work & 1+ school/university : เดินทางออกจากบ้านเพื่อไปทำงานและไปเรียนหนังสือ
  - 1+ school/university : เดินทางออกจากบ้านเพื่อเรียนหนังสือ 1 ครั้ง
- การเดินทางลักษณะ tour ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมหลัก :
  - 1+ Maintenance : การเดินทางจากบ้านเพื่อทำกิจกรรมรอง 1 ครั้ง
- รวมรูปแบบการทำกิจกรรมตลอดวันจะมีรูปแบบทั้งสิ้น 20 รูปแบบ
  - รูปแบบการทำกิจกรรมที่บ้านและไม่มีการเดินทาง (หมายเลข 1)
  - รูปแบบการทำกิจกรรมและมีการเดินทาง โดยทำกิจกรรมหลัก (หมายเลข 2-17)
  - รูปแบบการทำกิจกรรมและมีการเดินทาง โดยทำกิจกรรมอื่นๆ (หมายเลข 18-20)



DAP Type	Mandatory Tours	Non-Mandatory Tours	DAP alternative
Home	0	0	1
Mandatory	1 Work	0	2
		1+ Escort/Shop/Maintenance	3
		1+ Eating/Visit/Discretion	4
		1+ Maintenance & 1+ Discretion	5
	2+ Work	0	6
		1+ Escort/Shop/Maintenance	7
		1+ Eating/Visit/Discretion	8
		1+ Maintenance & 1+ Discretion	9
		1+ Work & 1+ School/University	0
	1+ School/University	1+ Escort/Shop/Maintenance	11
		1+ Eating/Visit/Discretion	12
		1+ Maintenance & 1+ Discretion	13
		0	14
Non-Mandatory	0	1+ Escort/Shop/Maintenance	15
		1+ Eating/Visit/Discretion	16
		1+ Maintenance & 1+ Discretion	17
	1+ Escort/Shop/Maintenance	18	
		1+ Eating/Visit/Discretion	19
		1+ Maintenance & 1+ Discretion	20



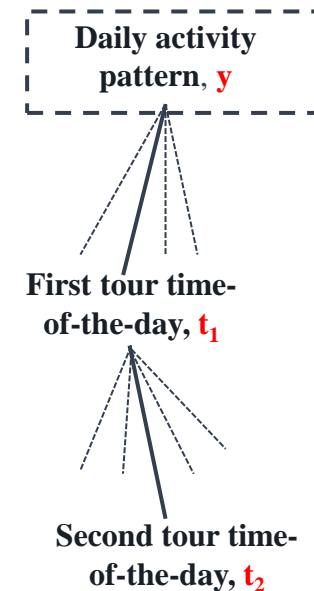
1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM) : ในต่างประเทศ

ความน่าจะเป็นของการเลือกรูปแบบกิจกรรมตลอดวัน (Probability of selecting daily activity pattern  $y$ )

$$\Pr(y) = \frac{\exp(V_y + V'_y)}{\sum_{y'} \exp(V_{y'} + V'_{y'})} \quad \text{Choice} = \text{H-W-H, H-O-W-H, H-W-O-H, and H-W-H-O-H}$$

where,  $V_y = \text{Asc}_1(y) + \alpha_6 X_6 + \alpha_7 X_7 + \alpha_8 X_8$  and  $V'_y = \frac{1}{\mu^{t_1}} \ln \sum_{t'_1} \exp[(V_{t'_1} + V'_{y,t'_1}) \mu^{t_1}]$

No.	Model	Variable name	Type of variable	Coeff. ( $\alpha$ )
1		H-O-W-H specific const. ( $\text{Asc}_1$ of H-W-H = 0)	$\text{Asc}_1$	-4.42
2		H-W-O-H specific const.	$\text{Asc}_1$	-3.12
3		H-W-H-O-H specific const.	$\text{Asc}_1$	-0.84
4	Ap	Scaled parameter ( $\mu^{t_1}$ )	$\mu^{t_1}$	1.28
5		Scaled parameter ( $\mu^{t_2}$ )	$\mu^{t_2}$	1.00
6		Dummy <sup>a</sup> : Female + H-O-W-H or H-W-O-H	$X_6 = 1$ or $0$	1.56
7		Dummy: Family with at least one child+ H-O-W-H	$X_7 = 1$ or $0$	3.16
8		Dummy: Family without child + H-W-O-H	$X_8 = 1$ or $0$	0.70





1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM) : ในต่างประเทศ

ความน่าจะเป็นในการเลือกเวลาเดินทางใน mandatory (first) tour  $t_1$

$$\Pr(t_1|y) = \frac{\exp(V_{t_1} + V'_{y,t_1})}{\sum_{t'_1} \exp(V_{t'_1} + V'_{y,t'_1})}$$

Choice =

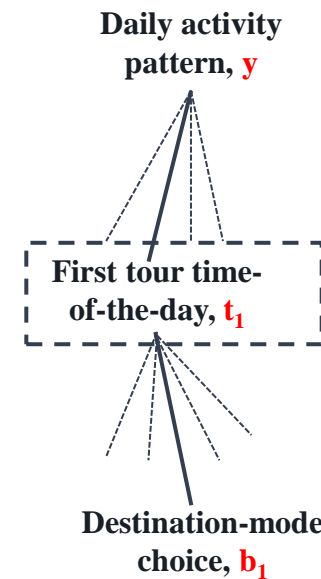
$t_1$	First tour	
	Start	End
1	AM <sup>a</sup>	MD <sup>a</sup>
2	AM	PM
3	AM	OP <sup>a</sup>

where  $V_{t_1} = Asc_2(t_1) + \alpha_{11}X_{11} + \alpha_{12}X_{12}$  and  $V'_{y,t_1} = \frac{1}{\mu^{t_2}} \ln \sum_{t'_2} \exp[(V_{t'_2})\mu^{t'_2}]$

No.	Model	Variable name	Type of variable	Coeff. ( $\alpha$ )
9		AM to PM specific const. ( $Asc_2$ of AM-MD = 0)	$Asc_2$	-0.54
10		AM to OP specific const.	$Asc_2$	-2.24
11	Ftod	Dummy: Full time worker + tour time: AM to MD	$X_{11} = 1$ or 0	-4.00
12		Dummy: Part-time worker + tour time: AM to OP	$X_{12} = 1$ or 0	1.92

การจำลองตัวเลือกเวลาการทำกิจกรรมของวัน (TOD) โดยทั่วไปจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ได้แก่ :

- ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า (6.01 – 9.00)
- ช่วงเวลาระหว่างวัน (9.01 – 16.00)
- ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น (16.01 – 19.00)
- ช่วงเวลาหลังเร่งด่วนเย็น (19.01 – 6.00)



รูปเวลาช่วงเวลาเดินทางในแต่ละ tour ในแบบจำลอง Time of the day model

period	Start time	End time	period	Start time	End time
1	AM	AM	8	PM	PM
2	AM	MD	9	PM	OP
3	AM	PM	10	OP	AM
4	AM	OP	11	OP	MD
5	MD	MD	12	OP	PM
6	MD	PM	13	OP	OP
7	MD	OP			



1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM) : ในต่างประเทศ

ความน่าจะเป็นในการเลือกเวลาเดินทางใน secondary tour  $t_2$

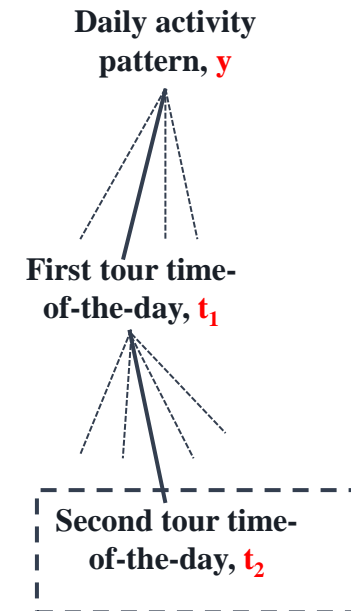
$$\Pr(t_2 | y, t_1, b_1) = \frac{\exp(V_{t_2})}{\sum_{t'_2} \exp(V_{t'_2})}$$

where  $V_{t_2} = Asc_4(t_2) + \alpha_{19}X_{19} + \alpha_{20}X_{20}$

Choice =

Second tour		
$t_2$	Start	End
1	PM <sup>a</sup>	PM
2	PM	OP
3	OP	OP

No.	Model	Variable name	Type of variable	Coeff. ( $\alpha$ )
17		PM to OP specific const. ( $Asc_4$ of PM-PM = 0)	$Asc_4$	-1.06
18		OP to OP specific const.	$Asc_4$	-2.82
19	Stod	Dummy: Full time worker + tour time: PM to PM	$X_{19} = 1$ or 0	-4.28
20		Dummy: Part-time worker + tour time: OP to OP	$X_{20} = 1$ or 0	2.70







1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM) : ในต่างประเทศ

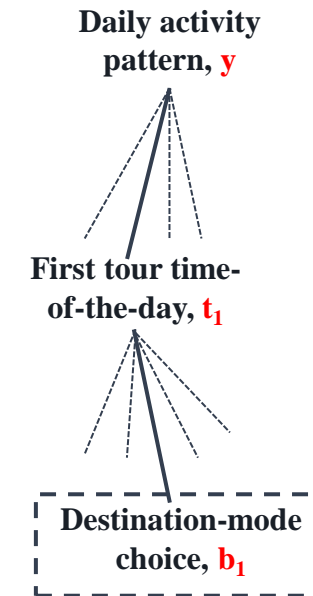
ความน่าจะเป็นในการเลือกพื้นที่ย่อยปลายทางและรูปแบบการเดินทาง  $b_1$  ใน mandatory (first) tour

$$\Pr(b_1 | y, t_1) = \frac{\exp(V_{b_1})}{\sum_{b'_1} \exp(V_{b'_1})}$$

where  $V_{b_1} = Asc_3(b_1) + \alpha_{14}TT_{14} + \alpha_{15}Emp + \alpha_{16}X_{16}$

Choice = (car, destination 1), (car, destination 2), (car, destination 3),  
(bus, destination 1), (bus, destination 2), (bus, destination 3)

No.	Model	Variable name	Type of variable	Coeff. ( $\alpha$ )
13		Bus specific const. ( $Asc_3$ of car = 0)	$Asc_3$	0.24
14		Generalised travel time	$TT$	-0.08
15	Fdm	Number of employments (log scale)	$Emp$	0.80
16		Dummy: High household income + car	$X_{16} = 1$ or $0$	5.36





1 การศึกษาทบทวนโครงสร้างแบบจำลองเชิงกิจกรรม (ABM) : ในต่างประเทศ

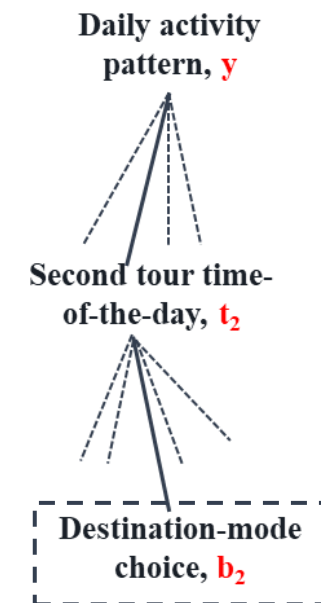
ความน่าจะเป็นในการเลือกพื้นที่ย่อยปลายทางและรูปแบบการเดินทาง  $b_2$  ใน secondary tour

$$\Pr(b_2 | y, t_1, b_1, t_2) = \frac{\exp(V_{b_2})}{\sum_{b'_2} \exp(V_{b'_2})}$$

where  $V_{b_2} = Asc_5(b_2) + \alpha_{14}TT + \alpha_{23}Retail + \alpha_{24}X_{24}$

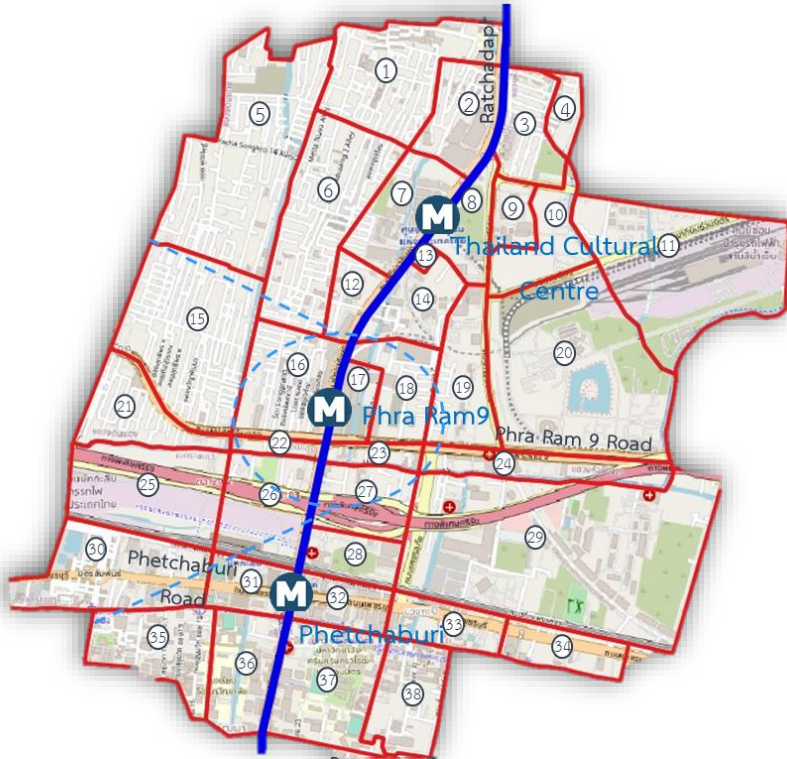
Choice = (car, destination 1), (car, destination 2), (car, destination 3),  
(bus, destination 1), (bus, destination 2), (bus, destination 3)

No.	Model	Variable name	Type of variable	Coeff. ( $\alpha$ )
21		Bus specific const. ( $Asc_5$ of car = 0)	$Asc_5$	-0.68
22		Generalised travel time	$TT$	-0.98
23	Sdm	Number of retails (log scale)	$Retail$	0.84
24		Dummy: High household income + car	$X_{24} = 1$ or $0$	6.74





## 2 การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการทำกิจกรรมตลอดวัน





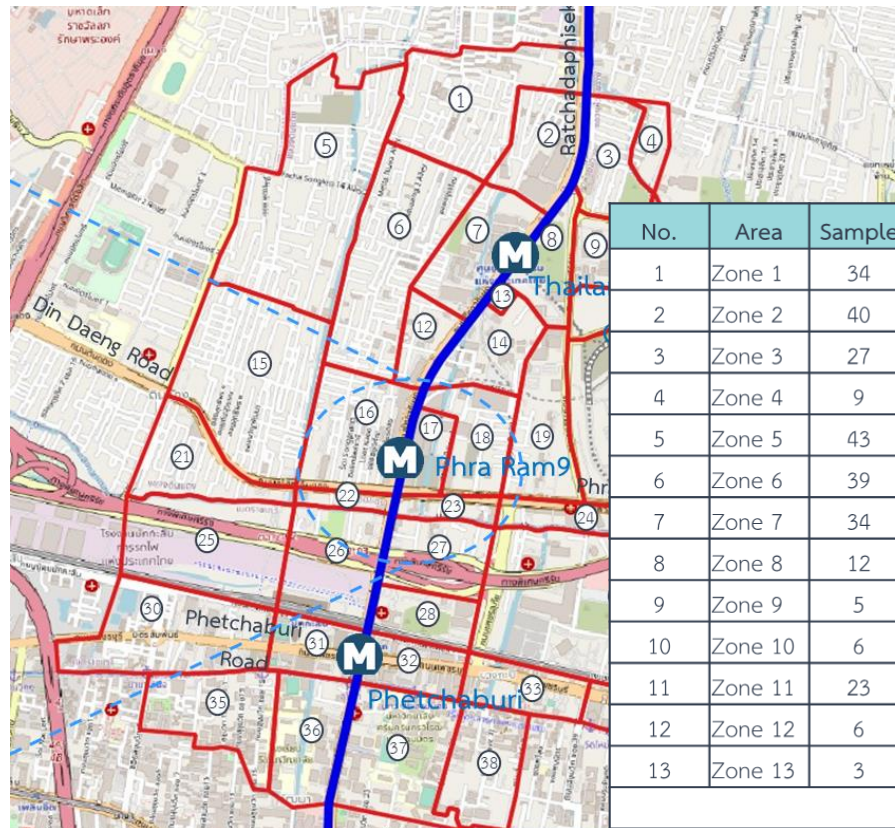
## 2 การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการทำกิจกรรมตลอดวัน

### Travel Diary Survey (paper based survey)

Survey method: Interview survey

Number of samples: 925 samples(persons) - 65% live in study area

Survey period: 16/05/2022 - 20/06/2022



No.	Area	Sample	No.	Area	Sample	No.	Area	Sample
1	Zone 1	34	14	Zone 14	17	27	Zone 27	16
2	Zone 2	40	15	Zone 15	27	28	Zone 28	11
3	Zone 3	27	16	Zone 16	63	29	Zone 29	33
4	Zone 4	9	17	Zone 17	55	30	Zone 30	39
5	Zone 5	43	18	Zone 18	19	31	Zone 31	31
6	Zone 6	39	19	Zone 19	31	32	Zone 32	36
7	Zone 7	34	20	Zone 20	20	33	Zone 33	15
8	Zone 8	12	21	Zone 21	25	34	Zone 34	16
9	Zone 9	5	22	Zone 22	3	35	Zone 35	25
10	Zone 10	6	23	Zone 23	4	36	Zone 36	19
11	Zone 11	23	24	Zone 24	14	37	Zone 37	51
12	Zone 12	6	25	Zone 25	17	38	Zone 38	28
13	Zone 13	3	26	Zone 26	29			
Summary								925



## 2 การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการทำกิจกรรมตลอดวัน

## แบบสอบถามข้อมูลการเดินทางตลอดวัน

**แบบสอบถามข้อมูลการเดินทางตลอดวัน (Travel Diary Survey)**  
งานศึกษาเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบรางและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2

**1. ข้อมูลของเจ้าหน้าที่สัมภาษณ์ข้อมูล ข้อมูลของเจ้าหน้าที่สัมภาษณ์ข้อมูล**

1	ชื่อ-นามสกุล	
2	เบอร์โทรศัพท์	
3	วันที่ทำการสำรวจ	
4	ที่อยู่ของครัวเรือนที่ถูกสัมภาษณ์	บ้านเลขที่ _____ หมู่ที่ _____ ซอย _____ ถนน _____ ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/แขวง _____ จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____
5	หมายเลข Zone ของครัวเรือนที่ถูกสัมภาษณ์	
6	ลำดับของครัวเรือนที่ถูกสัมภาษณ์	

**องค์ประกอบของแบบสอบถาม**

ลำดับ	รายการ	สถานะข้อมูล			หมายเหตุ
1	ข้อมูลของเจ้าหน้าที่สัมภาษณ์ข้อมูล	ความครบถ้วนข้อมูล	<input type="radio"/> สมบูรณ์	<input type="radio"/> ไม่สมบูรณ์	
2	ข้อมูลของครัวเรือน	ความครบถ้วนข้อมูล	<input type="radio"/> สมบูรณ์	<input type="radio"/> ไม่สมบูรณ์	
3	ข้อมูลการเดินทางของสมาชิกในครัวเรือน	ความครบถ้วนข้อมูล	<input type="radio"/> สมบูรณ์	<input type="radio"/> ไม่สมบูรณ์	
4	ข้อมูลระบบขนส่งป้อนเข้าสู่รถไฟสายสีน้ำเงิน	ความครบถ้วนข้อมูล	<input type="radio"/> สมบูรณ์	<input type="radio"/> ไม่สมบูรณ์	

การสัมภาษณ์ข้อมูลตามครัวเรือนครั้งนี้เป็นการดำเนินงานตามโครงการในการกำกับของกรมการขนส่งทางราง กระทรวงคมนาคม ขอรับรองว่าข้อมูลที่ได้จัดทำมานี้จะนำไปใช้ทางวิชาการและเพื่อการวางแผนระบบขนส่งของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเท่านั้น คณะทำงานโครงการฯ ขอขอบพระคุณท่านและครอบครัวเป็นอย่างสูงสำหรับการอนุเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้

**2. ข้อมูลครัวเรือน ข้อมูลครัวเรือน**

2.1 ข้อมูลผู้ที่อยู่อาศัยในครัวเรือน ข้อมูลผู้ที่อยู่อาศัยในครัวเรือน

ลำดับ	สถานะในครัวเรือน	อายุ (ปี)	เพศ (ดูตารางที่ 2.1)	รายได้ต่อเดือน (บาท/เดือน)	อาชีพ (ดูตารางที่ 2.2)	ระดับการศึกษา (ดูตารางที่ 2.3)
1	หัวหน้าครอบครัว/เจ้าบ้าน					
2	สมาชิก/ผู้อาศัย ลำดับที่ 1					
3	สมาชิก/ผู้อาศัย ลำดับที่ 2					
4	สมาชิก/ผู้อาศัย ลำดับที่ 3					
5	สมาชิก/ผู้อาศัย ลำดับที่ 4					
6	สมาชิก/ผู้อาศัย ลำดับที่ 5					
7	สมาชิก/ผู้อาศัย ลำดับที่ 6					

2.2 รายได้ครัวเรือน รายได้ครัวเรือน

รายได้รวมครัวเรือน	บาทต่อเดือน
--------------------	-------------

2.3 จำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท จำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท

1	รถจักรยาน		7	รถแท็กซี่	
2	จักรยานยนต์		8	รถสองแถว	
3	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (รถเก๋ง)		9	รถมินิบัส	
4	รถตู้		10	รถบัส	
5	รถบัสปรับอากาศขนาดเล็ก		11	รถบรรทุก	
6	รถสามล้อเครื่อง		12	อื่นๆ	

ตารางที่ 2.1 เพศ	ตารางที่ 2.2 อาชีพของคนในครอบครัว	ตารางที่ 2.3 ระดับการศึกษาของคนในครัวเรือน
หมายเลข	หมายเลข	หมายเลข
1 ชาย	1 ข้าราชการ/รับราชการ	1 ประถมศึกษา
2 หญิง	2 พนักงานรับวีลาคีจ	2 มัธยมศึกษาตอนต้น
	3 พนักงานบริษัทเอกชน	3 มัธยมศึกษาตอนปลาย
	4 ประกอบธุรกิจส่วนตัว/มีกิจการของตัวเอง	4 ปวช.
	5 ไม่ได้ทำงาน	5 ปวส.
	6 นักเรียน (ระดับอนุบาล/ประถมศึกษา)	6 ปริญญาตรี
	7 นักเรียน (ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น/ปวช.)	7 ปริญญาโท
	8 นักเรียน (ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวส.)	8 ปริญญาเอก
	9 นิสิต/นักศึกษา	9 อื่นๆ
	10 อื่นๆ	





## 2 การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการทำกิจกรรมตลอดวัน

### แบบสอบถามข้อมูลการเดินทางตลอดวัน

ข้อมูลต้นทาง-ปลายทาง การเดินทางแต่ละช่วง

**3.1 ข้อมูลรูปแบบในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ (กรณี: การเดินทางจากสถานที่ตั้งพวงไปยังสถานที่ปลายทาง ในวันทำงานปกติ)**

Q3.1-1 ข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางระหว่างวันทำงานปกติ	ผู้ตอบแบบสอบถามลำดับที่	สถานที่ในครอบครัวลำดับที่ (ดูหัวข้อ 2.1)	ความเกี่ยวข้องกับหัวหน้าครอบครัว/เจ้าบ้าน
Q3.1-2 ประเภทกิจกรรมหลักระหว่างวันจันทร์-ศุกร์		Q3.1-3 ความถี่ในการเดินทางเพื่อทำกิจกรรมดังกล่าว	ครั้ง/สัปดาห์
Q3.1-4 ประเภทสถานที่ต้นทาง		Q3.1-5 ประเภทสถานที่ปลายทาง	

กรุณานำข้อมูลในตารางนี้ กรอกลงในช่องคำถาม Q3.1-6 และ Q3.1-9

ตัวเลือก Q3.1-6 ยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง ของช่วงการเดินทางนั้นๆ												ตัวเลือก Q3.1-9 ประเภทกิจกรรม		ประเภทสถานที่																
1. รถยนต์ส่วนบุคคล	2. รถยนต์ส่วนบุคคล	3. จักรยานยนต์ส่วนบุคคล	4. จักรยานยนต์ส่วนบุคคล	5. เดิน	6. จักรยาน	7. จักรยานยนต์ไฟฟ้า	8. สามล้อเครื่อง	9. มoped	10. รถตู้	11. รถแท็กซี่	12. รถประจำทาง (รถเมล์)	13. รถประจำทาง (รถเมล์)	14. รถประจำทาง (รถเมล์)	15. รถประจำทาง (รถเมล์)	16. รถประจำทาง (รถเมล์)	17. รถประจำทาง (รถเมล์)	18. รถประจำทาง (รถเมล์)	19. รถประจำทาง (รถเมล์)	20. รถประจำทาง (รถเมล์)	21. อื่นๆ (โปรดระบุ)	1. กีฬา	2. งานอดิเรก	3. โรงเรียน/สถานศึกษา	4. ร้านค้า	5. รับประทานอาหาร	6. สถานบริการ	7. สถานราชการ	8. สถานที่พักผ่อน	9. อื่นๆ (โปรดระบุ)	10. อื่นๆ (โปรดระบุ)

**การเดินทางที่ใช้ประจำ กรุณากรอกรายละเอียด ทุกขั้นตอน ของวิธีการเดินทางที่นิยมที่สุด (กรณี: การเดินทางจากสถานที่ตั้งพวงไปยังสถานที่ปลายทาง ในวันทำงานปกติ)**

ช่วงการเดินทาง	Q3.1-6 ประเภทพาหนะ		จุดต้นทางการเดินทาง		จุดปลายทางการเดินทางจุดเริ่มต้น		Q3.1-9 ประเภทกิจกรรม	Q3.1-10 จำนวนผู้ร่วมเดินทาง	Q3.1-11 เวลาที่ออกเดินทาง / ไปถึง (นาที)	Q3.1-12 ลอดผ่าน (ไมล์)	Q3.1-13 เวลาที่ใช้ (นาที)	Q3.1-14 ระยะทาง (กม.)	Q3.1-15 ค่าใช้จ่าย (บาท)	Q3.1-16 เวลาที่ใช้ทำกิจกรรม (นาที)
	พาหนะ	การเดินทาง	(ระบุชื่ออาคาร/สถานที่/บ้าน/โรงเรียน/ทำงาน)	(ระบุชื่ออาคาร/สถานที่/บ้าน/โรงเรียน/ทำงาน)	สถานที่	จุดปลายทาง								
1	<input type="checkbox"/> 1. รถยนต์ส่วนบุคคล <input type="checkbox"/> 2. รถยนต์ส่วนบุคคล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> บ้าน <input type="checkbox"/> โรงเรียน <input type="checkbox"/> อื่นๆ	ชื่อถนน แขวง ตำบล/อำเภอ จังหวัด Zone <input type="checkbox"/> ประเภทสถานที่ <input type="checkbox"/>	สถานที่ <input type="checkbox"/> ชื่อถนน แขวง ตำบล/อำเภอ จังหวัด Zone <input type="checkbox"/> ประเภทสถานที่ <input type="checkbox"/>									
2 (ถ้ามี)	<input type="checkbox"/> 1. รถยนต์ส่วนบุคคล <input type="checkbox"/> 2. รถยนต์ส่วนบุคคล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> บ้าน <input type="checkbox"/> โรงเรียน <input type="checkbox"/> อื่นๆ	ชื่อถนน แขวง ตำบล/อำเภอ จังหวัด Zone <input type="checkbox"/> ประเภทสถานที่ <input type="checkbox"/>	สถานที่ <input type="checkbox"/> ชื่อถนน แขวง ตำบล/อำเภอ จังหวัด Zone <input type="checkbox"/> ประเภทสถานที่ <input type="checkbox"/>									
3 (ถ้ามี)	<input type="checkbox"/> 1. รถยนต์ส่วนบุคคล <input type="checkbox"/> 2. รถยนต์ส่วนบุคคล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> บ้าน <input type="checkbox"/> โรงเรียน <input type="checkbox"/> อื่นๆ	ชื่อถนน แขวง ตำบล/อำเภอ จังหวัด Zone <input type="checkbox"/> ประเภทสถานที่ <input type="checkbox"/>	สถานที่ <input type="checkbox"/> ชื่อถนน แขวง ตำบล/อำเภอ จังหวัด Zone <input type="checkbox"/> ประเภทสถานที่ <input type="checkbox"/>									

ระยะเวลาของทางที่ใช้จ่าย ทั้งหมด

**จุดแวะระหว่างทาง (1)**

1. แวะเพื่อทำกิจกรรม (ถ้าไม่แวะไม่ต้องใส่)	
2. ประเภทกิจกรรม (ตาราง Q3.1-9)	
3. เวลาเริ่มทำกิจกรรม (ไมล์)	
4. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม (นาที)	
5. พื้นที่อยู่ปลายทาง (ZONE)	
6. ประเภทสถานที่ปลายทาง	

➔

**จุดแวะระหว่างทาง (2)**

1. แวะเพื่อทำกิจกรรม (ถ้าไม่แวะไม่ต้องใส่)	
2. ประเภทกิจกรรม (ตาราง Q3.1-9)	
3. เวลาเริ่มทำกิจกรรม (ไมล์)	
4. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม (นาที)	
5. พื้นที่อยู่ปลายทาง (ZONE)	
6. ประเภทสถานที่ปลายทาง	

เน้นที่กิจกรรม และรายการของกิจกรรมที่เกิดขึ้นตามลำดับ (กิจกรรมหลัก + กิจกรรมอื่นๆ ใน 1 วัน)



2 การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการทำกิจกรรมตลอดวัน

แบบสอบถามข้อมูลการเดินทางตลอดวัน

เหตุผล (ตัวแปร) ในการเลือกใช้รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน และ การใช้ขนส่งสาธารณะเพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า

Q3.6-17 เหตุผลที่ท่านเลือกใช้วิธีการเดินทางดังกล่าว ในวันทำงานปกติ ? (ตอบได้หลายข้อ)

- 1.ระยะเวลาสั้นที่สุด 2.ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด 3.ตรงต่อเวลา/สามารถคุมเวลาได้ 4.ความถี่การให้บริการสูง/ระยะเวลาอื่น 5.ความปลอดภัย 6.ความสะดวกสบาย
- 7.ไม่ต้องเดิน 8.เส้นทางครอบคลุม 9.เวลาทำการเหมาะสม 10.ความเป็นส่วนตัว 11.ความสะอาด 12.มีเทคโนโลยีในการให้บริการที่ดีกว่า
- 13.ไม่มีทางเลือกในการใช้ยานพาหนะอื่น 14.อื่นๆ (โปรดระบุ) \_\_\_\_\_

Q3.6-18 เหตุผลที่ท่านเลือกใช้วิธีการเดินทางดังกล่าว ในวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ ? (ตอบได้หลายข้อ)

- 1.ระยะเวลาสั้นที่สุด 2.ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด 3.ตรงต่อเวลา/สามารถคุมเวลาได้ 4.ความถี่การให้บริการสูง/ระยะเวลาอื่น 5.ความปลอดภัย 6.ความสะดวกสบาย
- 7.ไม่ต้องเดิน 8.เส้นทางครอบคลุม 9.เวลาทำการเหมาะสม 10.ความเป็นส่วนตัว 11.ความสะอาด 12.มีเทคโนโลยีในการให้บริการที่ดีกว่า
- 13.ไม่มีทางเลือกในการใช้ยานพาหนะอื่น 14.อื่นๆ (โปรดระบุ) \_\_\_\_\_

Q3.6-19 คุณจะเลือกเปลี่ยนวิธีการเดินทางหรือไม่ ? หากวิธีการเดินทางอื่นสะดวกสบายกว่า

- 1.เปลี่ยน 2.ไม่เปลี่ยน

4.การใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการเข้าสู่สถานีรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน		
1	ท่านใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินบ่อยครั้งเพียงใด	○ ไม่ใช้เลย ○ ใช้ (โปรดระบุ) _____ วันต่อสัปดาห์
2	ถ้าท่านเป็นผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ท่านใช้เพื่อวัตถุประสงค์การเดินทางใดบ่อยที่สุด	(ดูตารางที่ Q3.X-9)
3	สถานีรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินที่ท่านใช้บริการที่สถานีต้นทางตามวัตถุประสงค์การเดินทางที่ระบุในข้อ 2. บ่อยที่สุดคือสถานีใด	(ดูภาพด้านล่างประกอบ) <input type="checkbox"/>
4	ท่านเดินทางมายังรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินตามทีระบุในข้อ 3. ด้วยวิธีการใดบ่อยครั้งที่สุด	(ดูตารางที่ Q3.X-6)
	4.1 เวลาเฉลี่ยที่ท่านใช้ในการเดินทางมายังสถานี	นาที
	4.2 ค่าใช้จ่ายที่ท่านใช้ในการเดินทางมายังสถานี	บาท
5	สถานีรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินที่ท่านใช้บริการที่สถานีปลายทางตามวัตถุประสงค์การเดินทางที่ระบุในข้อ 2. บ่อยที่สุดคือสถานีใด	(ดูภาพด้านล่างประกอบ) <input type="checkbox"/>
6	อัตราค่าบริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินที่ใช้ต่อเที่ยว	บาท
7	ท่านพึงพอใจกับรูปแบบการเดินทางดังกล่าวในระดับใด ○ พึงพอใจน้อยที่สุด ○ พึงพอใจน้อย ○ เฉยๆ ○ พึงพอใจมาก ○ พึงพอใจมากที่สุด	
	ถ้าท่านสามารถเลือกเสนอแนะได้ ท่านต้องการระบบขนส่งลักษณะใดที่จะนำท่านไปยังสถานีรถไฟฟ้าและทำให้ท่านรู้สึกต้องการที่จะใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินบ่อยครั้งขึ้น (โปรดระบุ)	
8	8.1 รูปแบบยานพาหนะ	
	8.2 เส้นทางบริการ	
	8.3 ราคาโดยสาร	
	8.4 อื่นๆ	

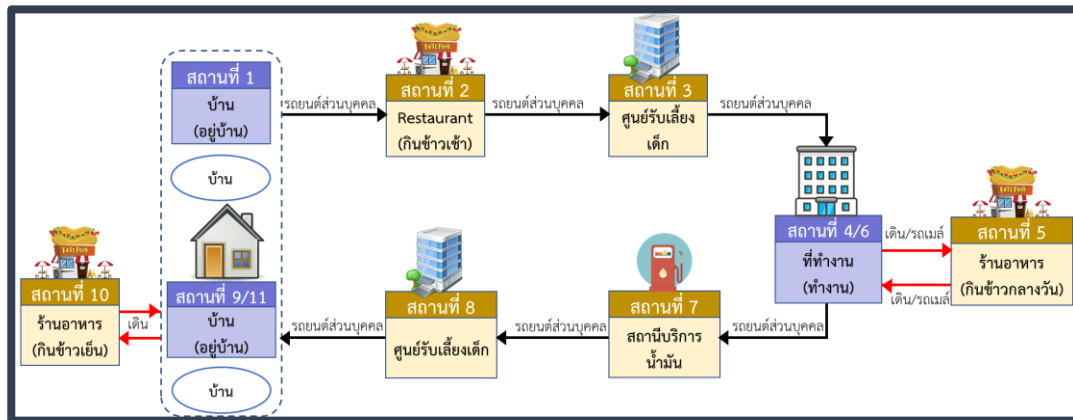


## 2 การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการทำกิจกรรมตลอดวัน

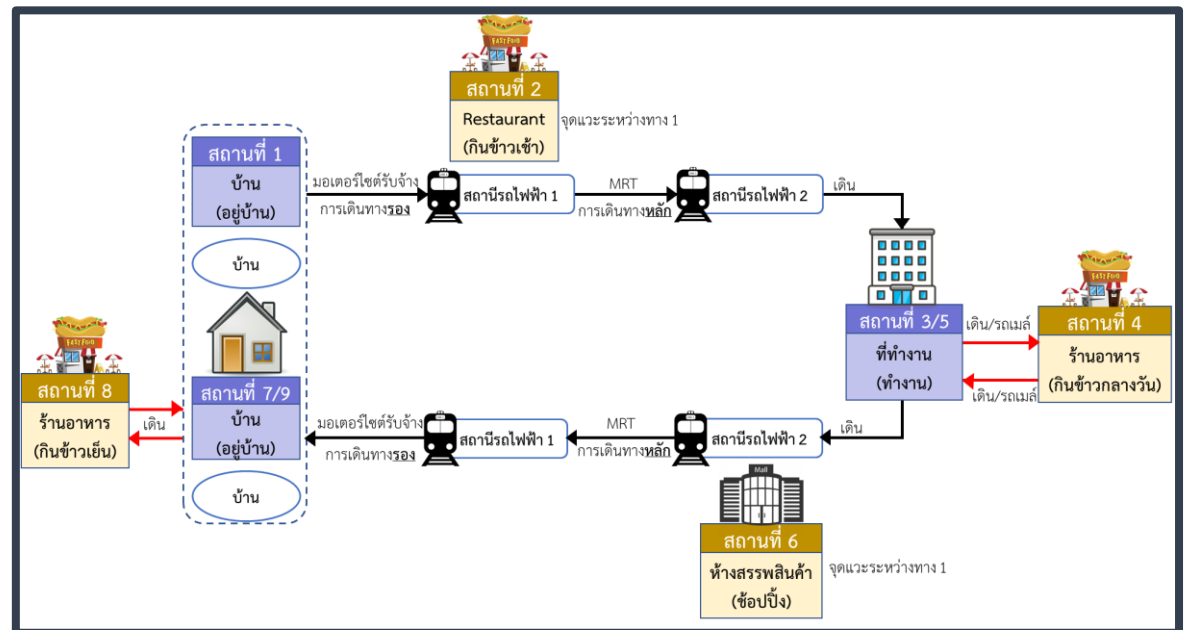
### แบบสอบถามข้อมูลการเดินทางตลอดวัน

- ตัวอย่างประเภทกิจกรรมตลอดทั้งวัน

ตัวอย่างที่ 1



ตัวอย่างที่ 2

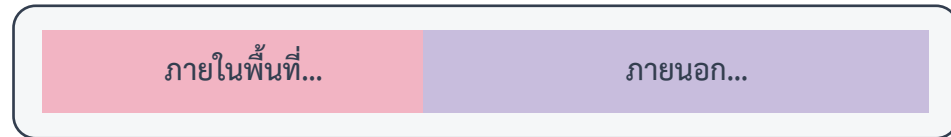




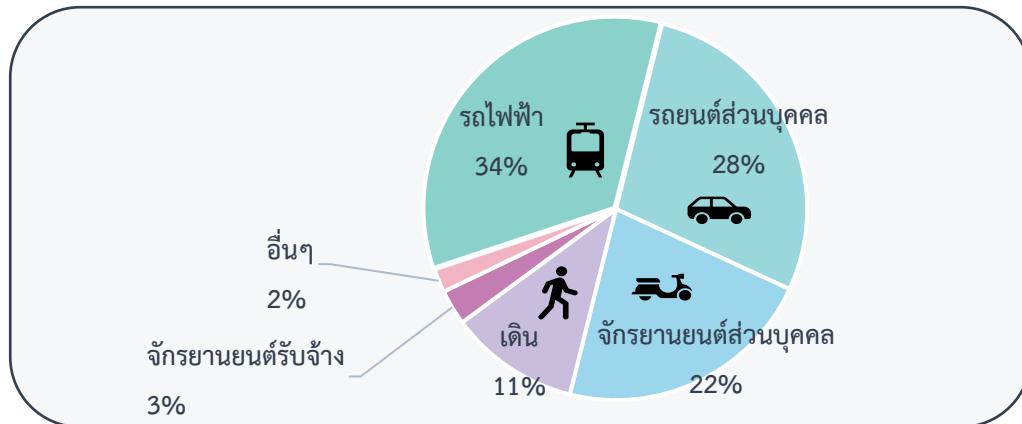
สัดส่วนตัวอย่างการสำรวจตามช่วงอายุ



สัดส่วนการเดินทาง



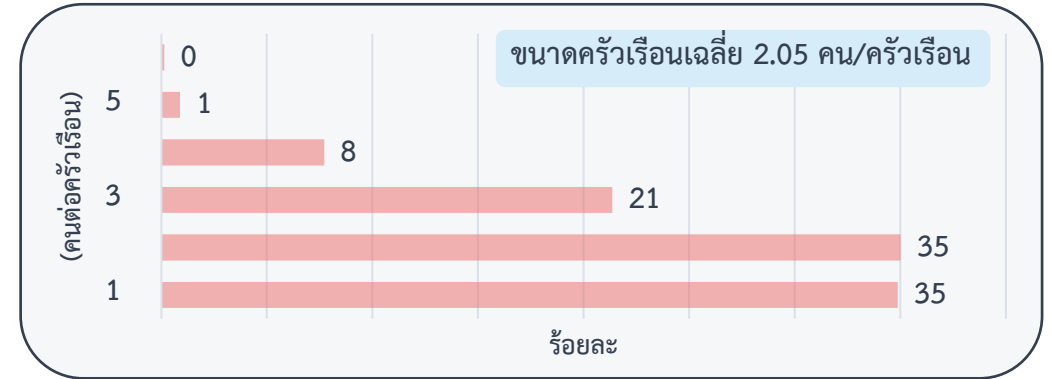
รูปแบบการเดินทางหลัก



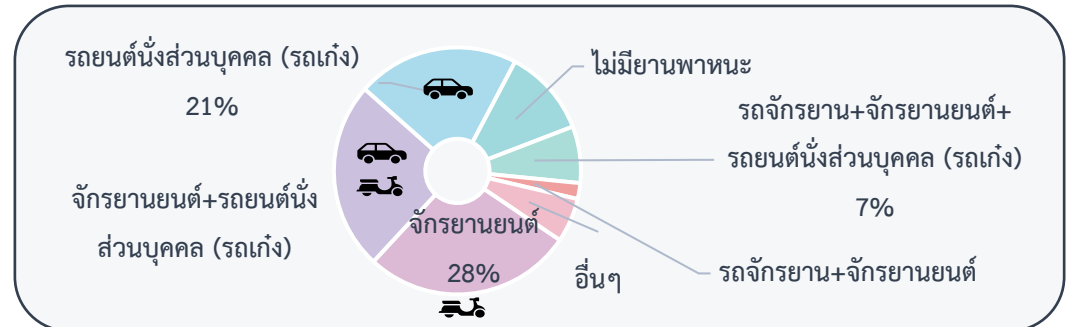
สรุป เวลา/ค่าใช้จ่าย/ระยะทาง

อัตราการเดินทาง (เที่ยว/วัน)	เวลาที่ใช้เดินทาง (นาที/เที่ยว)	ระยะทาง (กม./เที่ยว)	ค่าใช้จ่าย (บาท/เที่ยว)
2.33	15.6	4.7	24.4

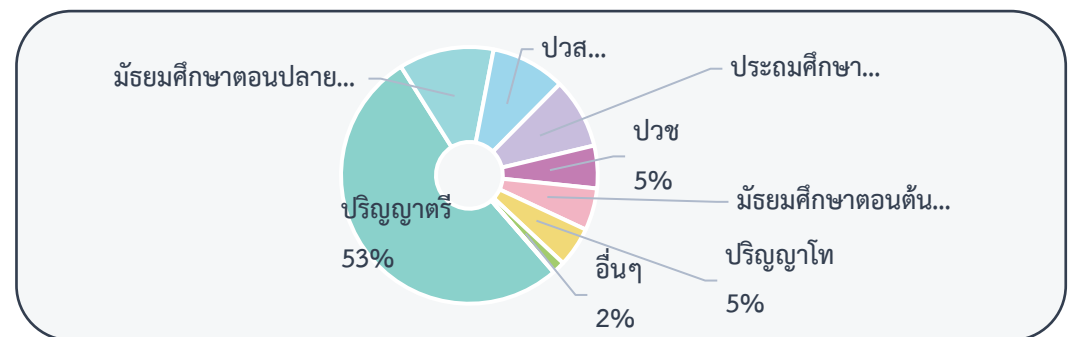
ขนาดครัวเรือนเฉลี่ย (คน/ครัวเรือน)



การครอบครองยานพาหนะ

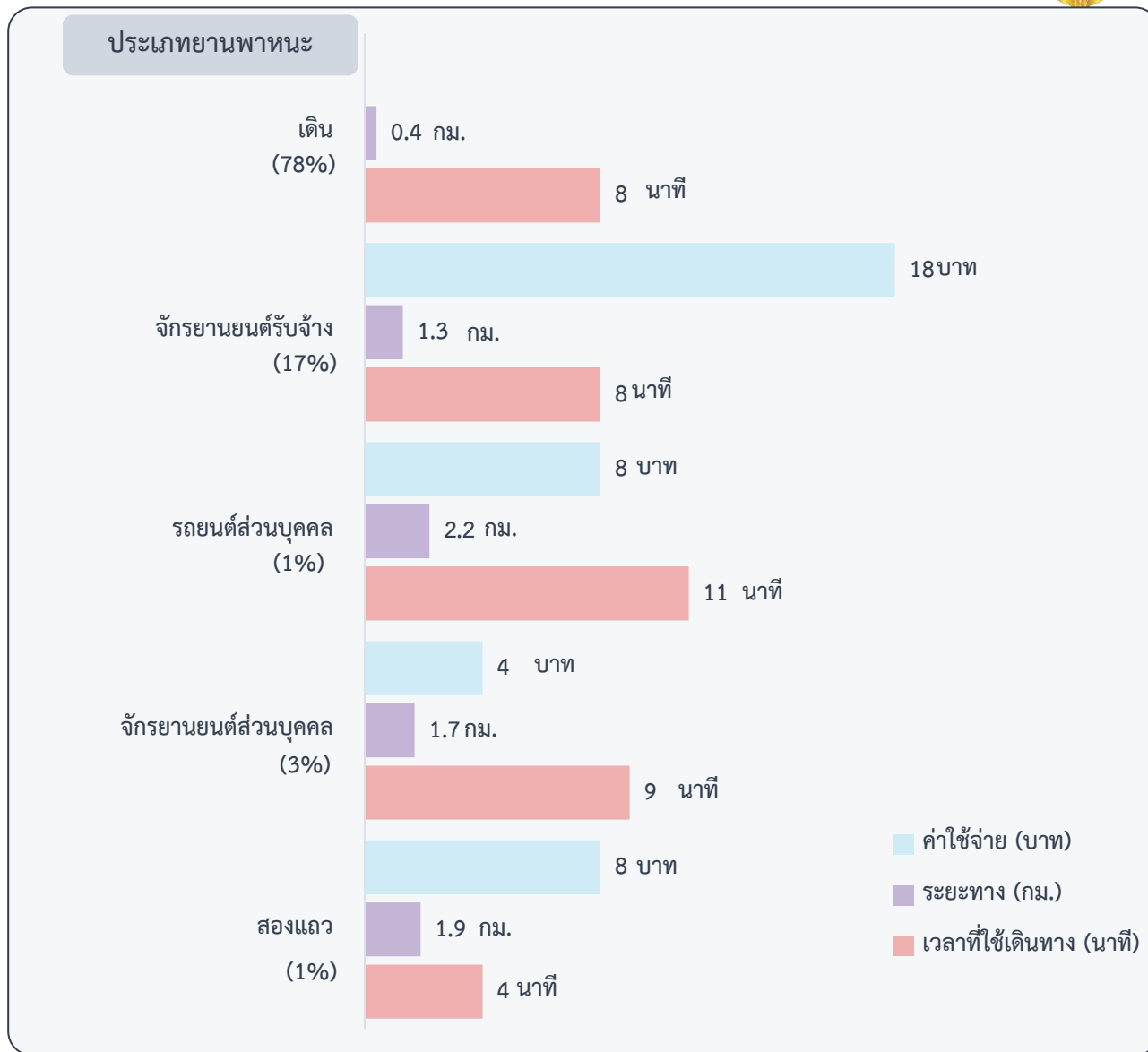
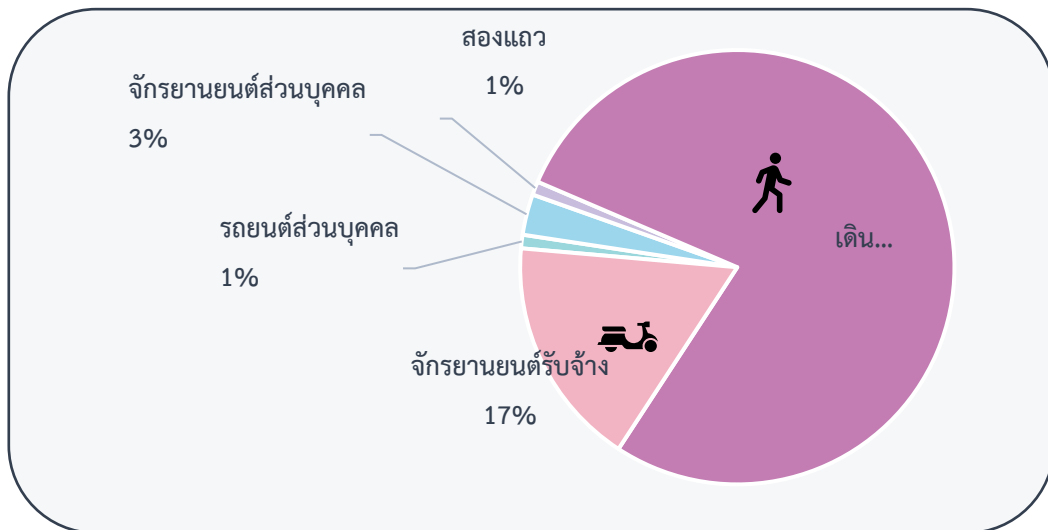


ระดับการศึกษาของคนในครัวเรือน





## รูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้า

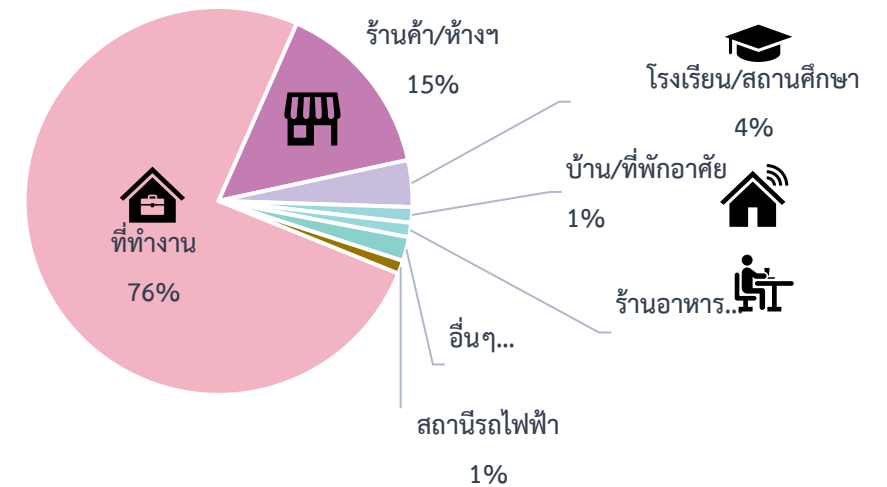




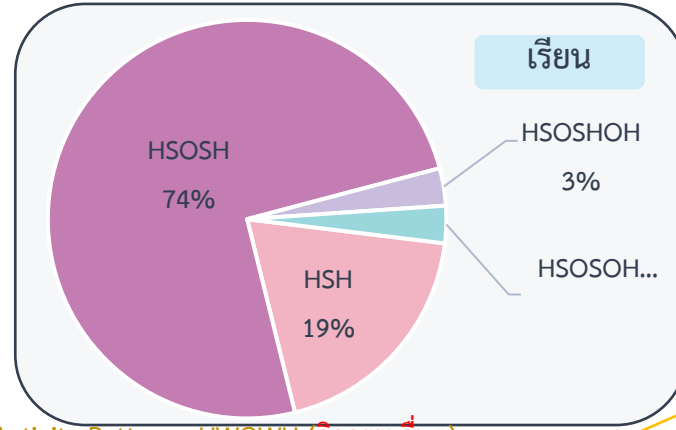
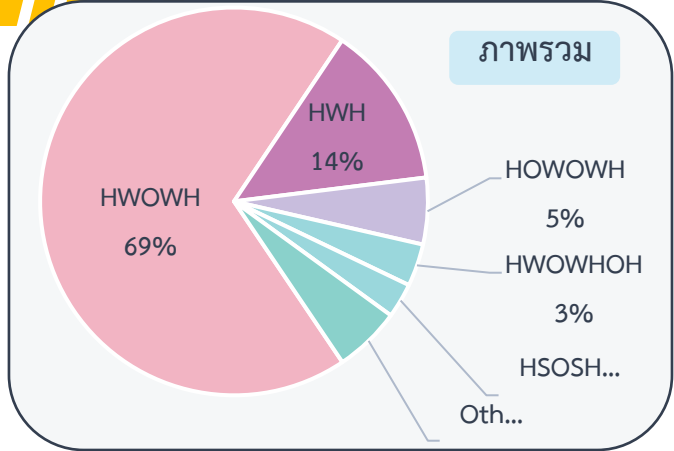
## สัดส่วนประเภทกิจกรรมหลักของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประเภทกิจกรรม	เวลาเฉลี่ย (นาที)	เวลาเฉลี่ย (ชั่วโมง)	ร้อยละ
ทำงานประจำ (กะเช้า)	514	8.6	81.7
ติดต่อธุระ	176	2.9	7.1
เรียน,กิจกรรมอื่นๆที่สถานศึกษา	457	7.6	3.4
ซื้อปิ้ง	81	1.4	2.4
ซื้ออาหาร	42	0.7	2.2
ส่งผู้ร่วมเดินทาง	7	0.1	1.2
ไปหาหมอ	273	4.6	0.4
ออกกำลังกาย	80	1.3	0.3
พบปะสังสรรค์	150	2.5	0.2
รับประทานอาหารนอกสถานที่	180	3.0	0.2
อยู่บ้าน (แม่บ้าน/ไม่มีรายได้)	1440	24.0	0.2
<b>รวม</b>			<b>100</b>

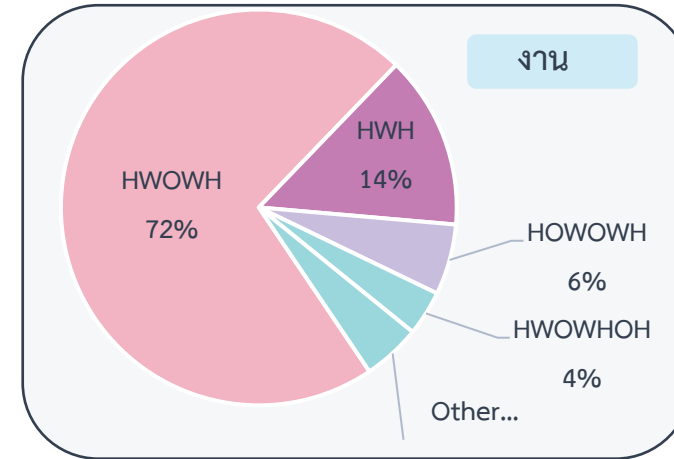
## สัดส่วนสัดส่วนประเภทสถานที่ที่ใช้ทำกิจกรรมหลัก



# Activity Pattern



Activity Pattern : HWOWH (กิจกรรมอื่นๆ)



Activity	ยานพาหนะที่ใช้เดินทาง	%ในพื้นที่ทำงาน	% นอกพื้นที่ทำงาน	ระยะทาง (กม.)		เวลาที่ใช้เดินทาง (นาที)	
				พื้นที่ทำงาน	นอกพื้นที่ทำงาน	พื้นที่ทำงาน	นอกพื้นที่ทำงาน
ติดต่อธุระ	เดิน	0.2	-	0.10	-	2	-
ช้อปปิ้ง	รถยนต์ส่วนบุคคล(ผู้ขับขี่)	0.2	-	2.00	-	10	-
รับประทานอาหารนอกสถานที่	รถยนต์ส่วนบุคคล(ผู้ขับขี่)	1.0	7.4	0.52	1.25	6	8
	จักรยานยนต์ส่วนบุคคล(ผู้โดยสาร)	0.4	-	0.35	-	5	-
รับประทานอาหารนอกสถานที่	จักรยานยนต์ส่วนบุคคล(ผู้ขับขี่)	1.5	7.4	0.38	0.60	5	8
	จักรยานยนต์ส่วนบุคคล(ผู้โดยสาร)	-	3.7	-	2.00	-	5
ซื้ออาหาร	เดิน	95.8	81.5	0.19	0.34	5	6
	เดิน	1.0	-	0.26	-	5	-

Activity Pattern : HSOSH (กิจกรรมอื่นๆ)

Activity	ยานพาหนะที่ใช้เดินทาง	% โรงเรียน	% นอกโซนพื้นที่โรงเรียน	ระยะทาง (กม.)		เวลาที่ใช้เดินทาง (นาที)	
				School	นอกโซนพื้นที่โรงเรียน	School	นอกโซนพื้นที่โรงเรียน
รับประทานอาหารนอกสถานที่	เดิน	100	-	0.29	-	4.74	-

Activity Pattern (รวม)	%	Activity Pattern (ทำงาน)	%	Activity Pattern (ทำงาน)	%
HWOWH	68.9	HWOWH	71.7	HSOSH	74.2
HWH	13.6	HWH	14.2	HSH	19.4
HOWOWH	5.5	HOWOWH	5.8	HSOSHOH	3.2
HWOWHOH	3.5	HWOWHOH	3.7	HSOSOH	3.2
HSOSH	2.9	HWHOH	1.2	รวม	100
HWHOH	1.1	HWOH	1.0		
HWOH	1.0	HWOWOH	0.9		
HWOWOH	0.9	HOWH	0.4		
HSH	0.8	HOOWH	0.3		
HOWH	0.4	HOH	0.1		
HOOWH	0.3	HOHWOWOH	0.1		
HOH	0.1	HOWOH	0.1		
HOHWOWOH	0.1	HSOSH	0.1		
HOWOH	0.1	HSWH	0.1		
HSOSH	0.1	HOWOWOH	0.1		
HSOSHOH	0.1	HWHWH	0.1		
HSOSOH	0.1	รวม	100		
HSWH	0.1				
HOWOWOH	0.1				
HWHWH	0.1				
รวม	100				



## ความถี่ในใช้บริการไฟฟ้า

ความถี่เฉลี่ย 2.05 วัน/สัปดาห์

## อัตราค่าบริการเฉลี่ยต่อเที่ยว

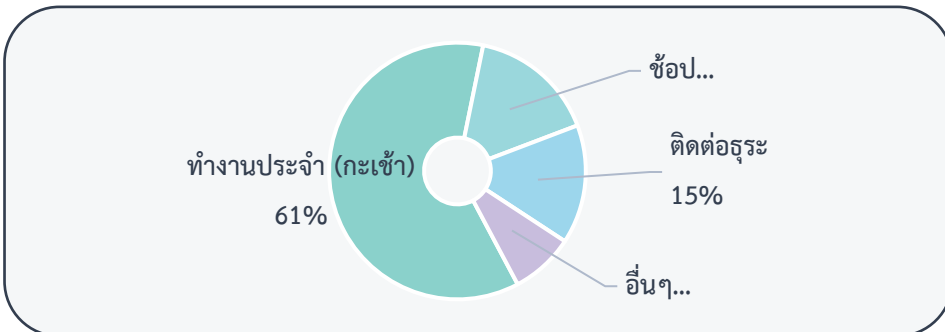
เฉลี่ย 26.06 บาท

## การใช้บริการรถไฟฟ้า (สายสีน้ำเงิน)

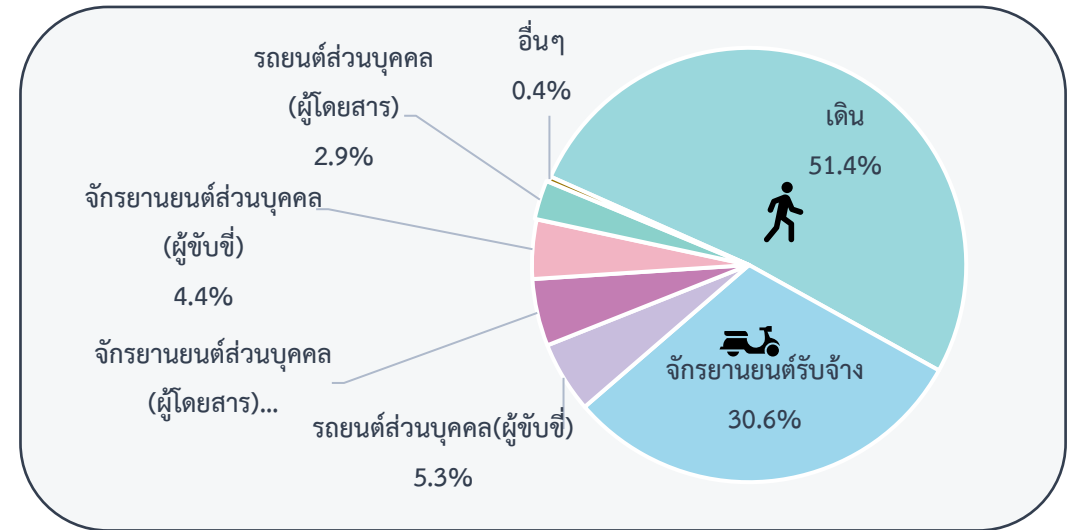
### สถานีรถไฟฟ้าที่ใช้บริการบ่อย

สถานีต้นทาง	ร้อยละ	สถานีปลายทาง	ร้อยละ
พระราม 9	28.1	พระราม 9	15.5
เพชรบุรี	23.0	พหลโยธิน	11.0
ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย	20.6	ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย	11.0

### วัตถุประสงค์การใช้บริการ



## รูปแบบการเดินทางเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้า



## ความพึงพอใจในการใช้บริการ

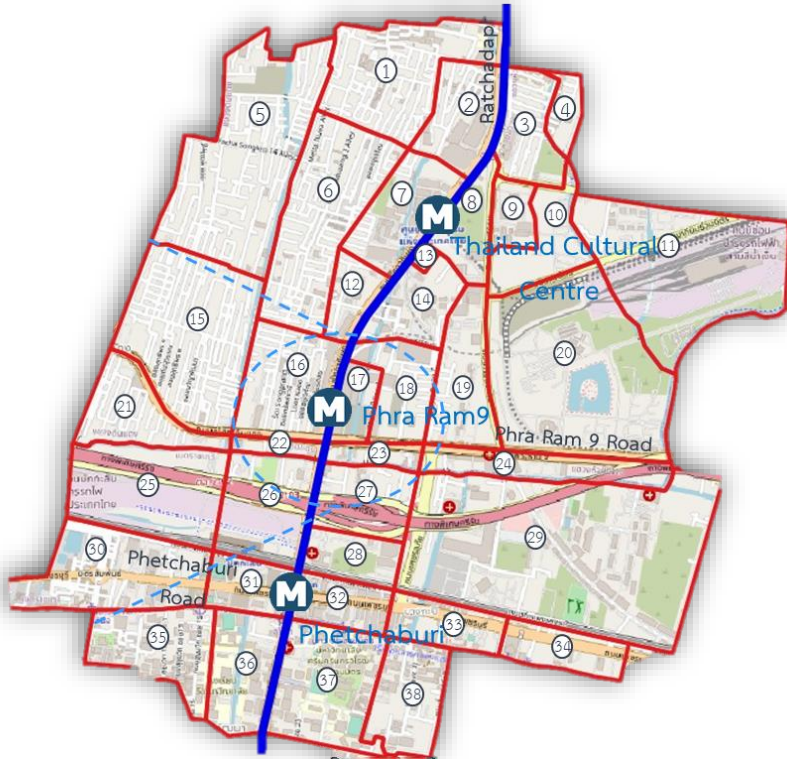
- ร้อยละ 56 พึงพอใจมาก
- ร้อยละ 26 พึงพอใจมากที่สุด
- ร้อยละ 17 เฉยๆ

## ข้อเสนอแนะยานพาหนะที่เชื่อมต่อกับรถไฟฟ้า

- ร้อยละ 70 Shutter Bus
- ร้อยละ 15 รถสองแถวในซอย
- ร้อยละ 14 รถมอเตอร์ไซค์รับจ้างในซอย



### 3 การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางจากสัญญาณโทรศัพท์





3 การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางจากสัญญาณโทรศัพท์ : from TRUE

Data attributes:

1. Person characteristics – sim id (unique\_number), gender, age range, average voice in-out per month
2. Mobile phone information
  - cell sight tracked location (LAT, LON), time stamp, stop duration
  - probability of making some activities (initially analyzed by TRUE)
  - activity purposes including primary activity (home/work) and other activities (O)
  - mobile data including mobile users > 18 yrs. (Due to consent privacy policy)

unique_number	probability	cluster	LAT	LON	first_par_datetime	province_district_th	sub_district	duration	last_par_datetime	subs_type	monthly_payment_TMH	gender	age_grp	location2
q1	1	57	13.78112	100.5775	1/12/2019 0:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	1440	2/12/2019 0:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home
q1	1	57	13.78112	100.5775	2/12/2019 2:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	360	2/12/2019 8:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home
q1	0.035878181	60	13.76228	100.5688	2/12/2019 8:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	0	2/12/2019 8:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work
q1	1	60	13.76228	100.5688	2/12/2019 9:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	540	2/12/2019 18:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work
q1	0.003824092	57	13.78112	100.5775	2/12/2019 19:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	0	2/12/2019 19:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home
q1	0.072657744	62	13.77789	100.5774	2/12/2019 19:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	0	2/12/2019 19:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	
q1	1	57	13.78112	100.5775	2/12/2019 20:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	660	3/12/2019 7:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home
q1	0.058342624	60	13.76228	100.5688	3/12/2019 8:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	0	3/12/2019 8:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work
q1	1	60	13.76191	100.5682	3/12/2019 9:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	600	3/12/2019 19:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work
q1	0.277149709	57	13.78112	100.5775	3/12/2019 20:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	0	3/12/2019 20:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home

3. Collect on 7-13 October 2019 for 2,500 mobile phone user (7 day) = about 1% of population

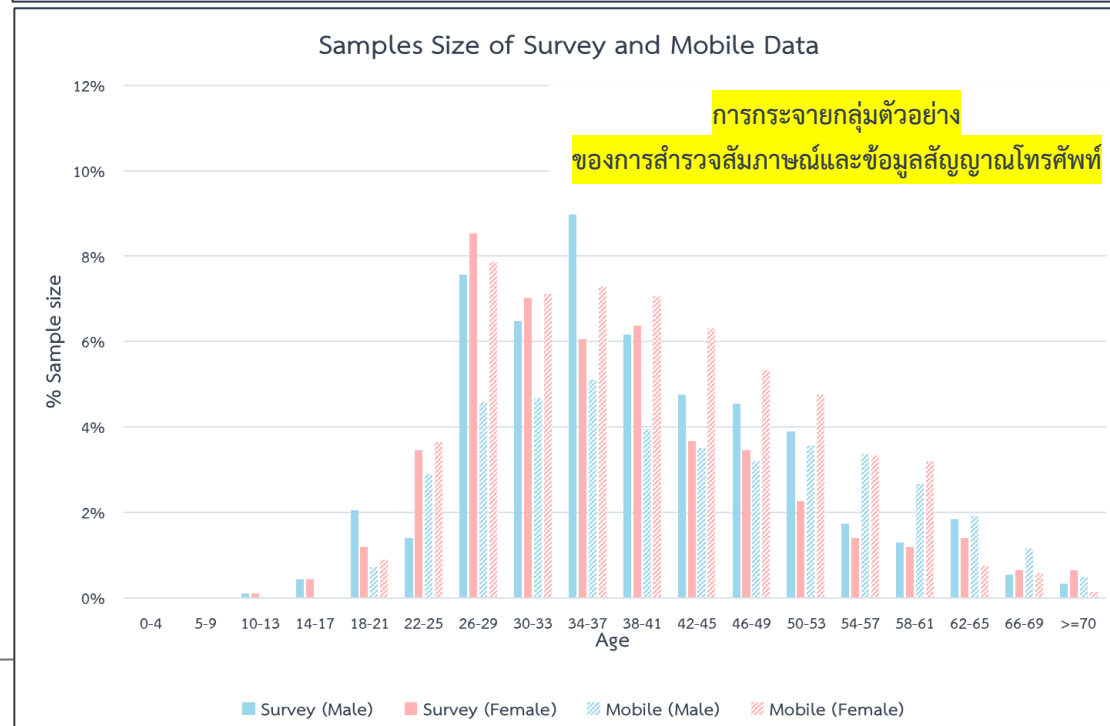
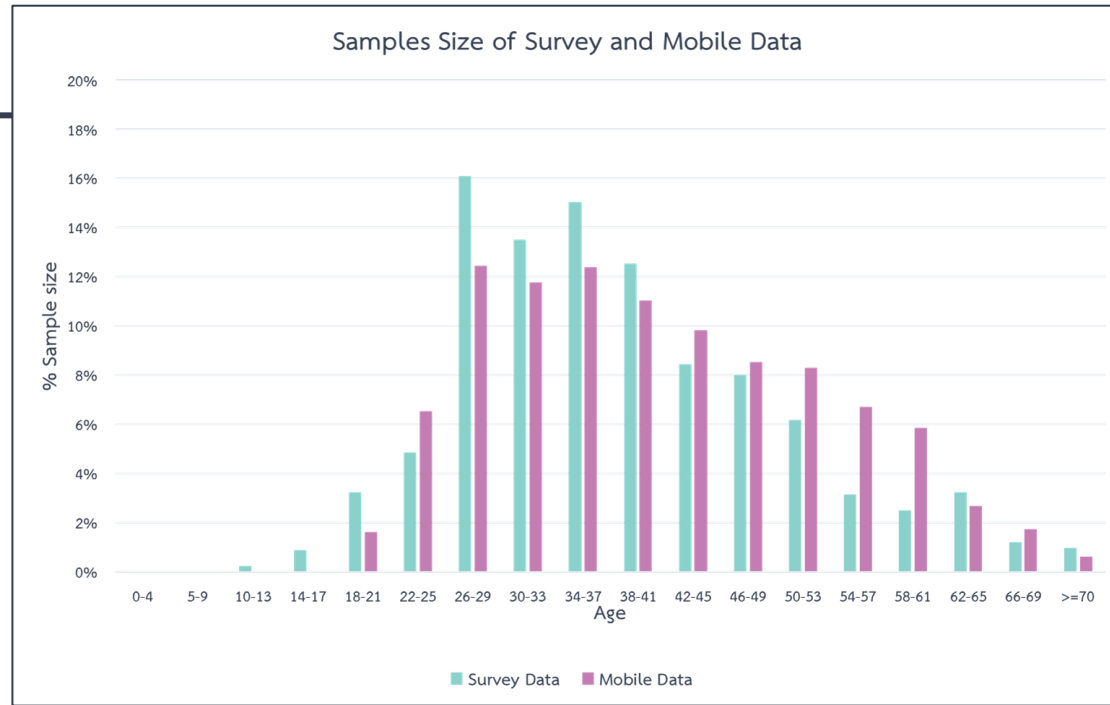
### 3 การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางจากสัญญาณโทรศัพท์

2,500 mobile phone data (7 days 7-13 from October 2019) = about 1% of population.

ข้อมูลตัวอย่างอายุ > 18 ปีขึ้นไป และแบ่งช่วงอายุทุก 4 ปี



Field	Detail
Age	ช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่าง
AVG Voice in per month	ค่าเฉลี่ยของการรับสายต่อเดือน
AVG Voice Out per month	ค่าเฉลี่ยของการโทรออกต่อเดือน
Date	วันที่ปรากฏตัว
Detail for Area Zone	Flag ลักษณะพื้นที่ศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง
District	อำเภอ/เขต ของตำแหน่งที่ตัวอย่างปรากฏตัว
Flag_Location	Flag ตำแหน่งบ้านและที่ทำงาน ณ ตำแหน่งที่ปรากฏตัว Null : ตำแหน่งทั่วไป Home : ตำแหน่งบ้าน Home and Work : ตำแหน่งบ้านและที่ทำงาน Work : ตำแหน่งที่ทำงาน
Flag_study_zone_location	Flag พื้นที่ศึกษา ณ จุดที่ปรากฏตัว
Gender	เพศ
Hour	เวลาปรากฏตัว (ชั่วโมง)
Keys	Unique key for sample
Latitude	Latitude ที่ปรากฏตัว
Longitude	Longitude ที่ปรากฏตัว
No of actions	ตัวแบ่ง Action ที่เกิดขึ้น ณ ตำแหน่งนั้นๆ
Probability	ค่าความเป็นไปได้ของการใช้สัญญาณ ณ พื้นที่นั้นๆ
Province	จังหวัด ของตำแหน่งที่ตัวอย่างปรากฏตัว
Sub District	ตำบล/แขวง ของตำแหน่งที่ตัวอย่างปรากฏตัว
Subs Type	Prepay, Postpay







### 3 การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางจากสัญญาณโทรศัพท์

#### Analysis of activity type from cellular data

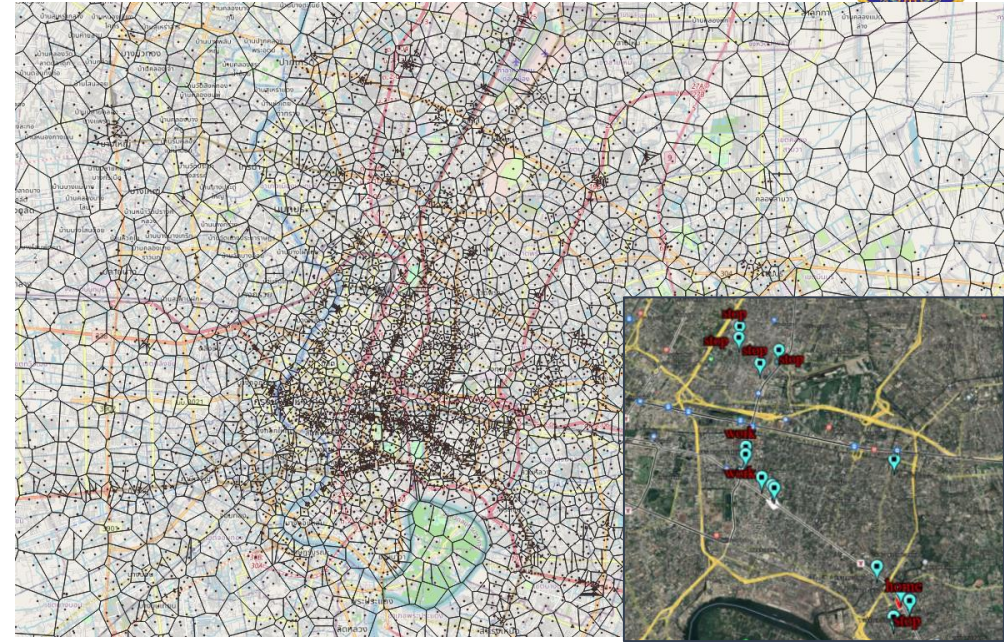
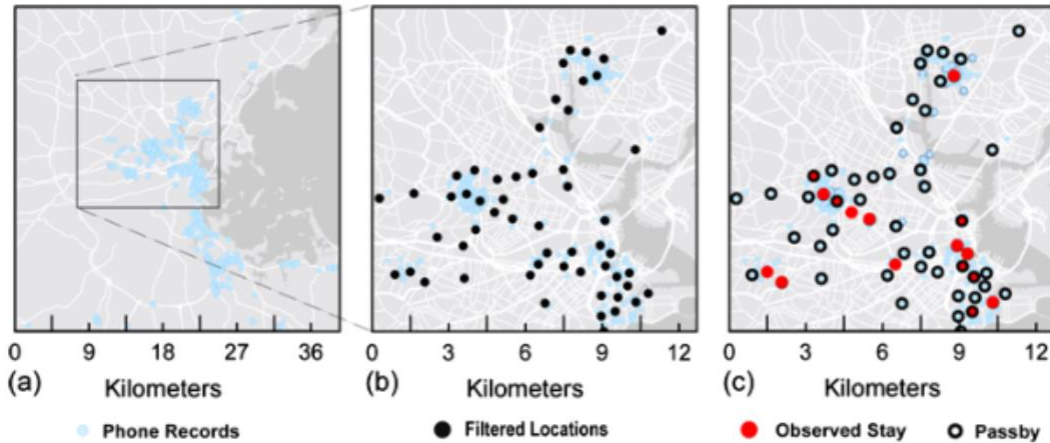
Source	method
Kung et al. (2014)	Set daytime and night-time with 8:00 and 20:00 then: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Workplace is maximum time spent on daytime.</li> <li>- Home is maximum time spent on nighttime.</li> </ul>
Yan et al. (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Workplace is most frequently visited on 10:00-16:00.</li> <li>- Home is most frequently visited on 20:00-6:00.</li> </ul>
Alexander et al. (2015)	Grouping cellular points recorded into cluster to identify location to be home work and shop.
Yang et al. (2021)	Use home-based and work-based POI with timeframe to identify home and work location.





### 3 การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางจากสัญญาณโทรศัพท์

#### Sample of cellular data



Unique_n	probability	LAT	LON	first_par_datetime	province_th	district_th	sub_district_th	duration	last_par_datetime	subs_type	monthly_payment	gender	age_grp	location2	
Uq1		1	13.78112	100.5775	1/12/2019 0:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	1440	2/12/2019 0:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home
Uq1		1	13.78112	100.5775	2/12/2019 2:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	360	2/12/2019 8:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home
Uq1	0.035878181	13.76228	100.5688	2/12/2019 8:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	0	2/12/2019 8:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work	
Uq1		1	13.76228	100.5688	2/12/2019 9:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	540	2/12/2019 18:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work
Uq1	0.003824092	13.78112	100.5775	2/12/2019 19:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	0	2/12/2019 19:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home	
Uq1	0.072657744	13.77789	100.5774	2/12/2019 19:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	0	2/12/2019 19:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home	
Uq1		1	13.78112	100.5775	2/12/2019 20:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	660	3/12/2019 7:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home
Uq1	0.058342624	13.76228	100.5688	3/12/2019 8:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	0	3/12/2019 8:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work	
Uq1		1	13.76191	100.5682	3/12/2019 9:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	600	3/12/2019 19:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work
Uq1	0.277149709	13.78112	100.5775	3/12/2019 20:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	0	3/12/2019 20:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home	
Uq1	0.004841549	13.78112	100.5775	4/12/2019 8:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	0	4/12/2019 8:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home	
Uq1	0.381956649	13.76191	100.5682	4/12/2019 9:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	0	4/12/2019 9:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work	
Uq1	0.13877551	13.75874	100.5651	4/12/2019 10:00	กรุงเทพมหานคร	ดินแดง	ดินแดง	0	4/12/2019 10:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work	
Uq1	0.428571429	13.76225	100.5682	4/12/2019 10:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	0	4/12/2019 10:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work	
Uq1	0.325868504	13.75772	100.5648	4/12/2019 11:00	กรุงเทพมหานคร	ดินแดง	ดินแดง	0	4/12/2019 11:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work	
Uq1	0.999260355	13.75661	100.5667	4/12/2019 12:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	60	4/12/2019 13:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	stop	
Uq1	0.761406844	13.76225	100.5682	4/12/2019 14:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	240	4/12/2019 18:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work	
Uq1	0.006334581	13.78112	100.5775	4/12/2019 19:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	0	4/12/2019 19:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home	
Uq1	0.978661494	13.78112	100.5775	4/12/2019 20:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	300	5/12/2019 1:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home	
Uq1		1	13.78112	100.5775	5/12/2019 1:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	300	5/12/2019 6:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home
Uq1		1	13.78112	100.5775	5/12/2019 8:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	240	5/12/2019 12:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home
Uq1	0.004610656	13.78112	100.5775	5/12/2019 13:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	0	5/12/2019 13:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home	
Uq1	0.689140811	13.81618	100.5606	5/12/2019 14:00	กรุงเทพมหานคร	จตุจักร	จตุจักร	120	5/12/2019 16:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	stop	
Uq1		1	13.78112	100.5775	5/12/2019 20:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	600	6/12/2019 6:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home
Uq1	0.5432	13.78112	100.5775	6/12/2019 7:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	0	6/12/2019 7:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home	
Uq1	0.746196958	13.76191	100.5682	6/12/2019 8:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	120	6/12/2019 10:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work	
Uq1		1	13.76228	100.5688	6/12/2019 14:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	180	6/12/2019 17:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	work
Uq1		1	13.78112	100.5775	6/12/2019 18:00	กรุงเทพมหานคร	ห้วยขวาง	ห้วยขวาง	1020	7/12/2019 11:00	POST	3.Pay_200to599	female	19-25	home

#### Stay extraction:

- Consolidate points close in space using clustering algorithm (DBscan)
- Extract locations (lat,lon) between stay (duration > threshold) and passby

#### Activity inference:

- Home locations (H): most frequently visited on night time (e.g. alexander, 2015).
- Work locations (W): most frequently visited on day time on weekdays and max total distance from home (e.g. alexander, 2015).
- Other locations (O): the other cluster points of each users staying > threshold.

#### Trip estimation:

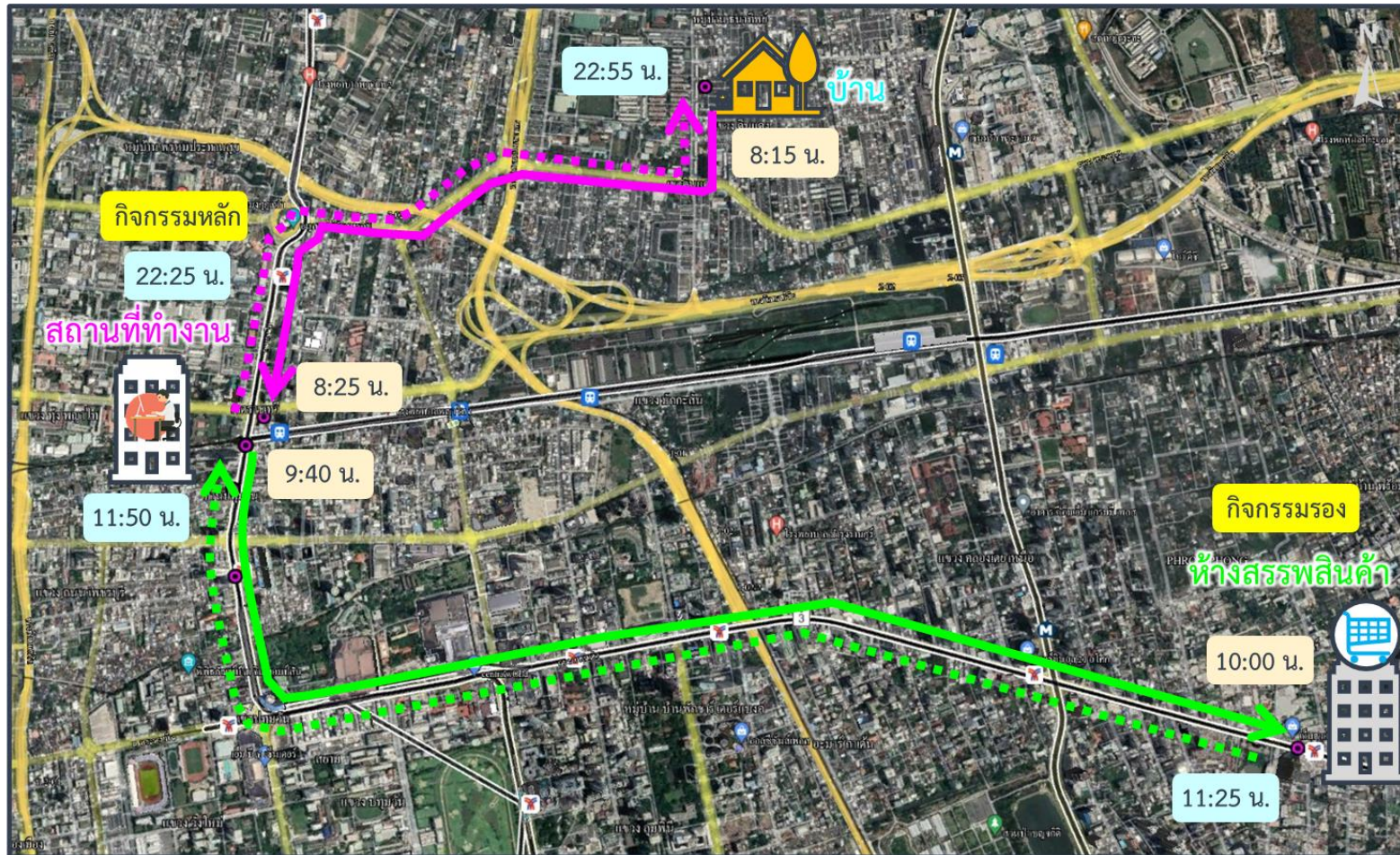
- Construct trip chain from inferred activities (E.g. Home(H)-Work(W))



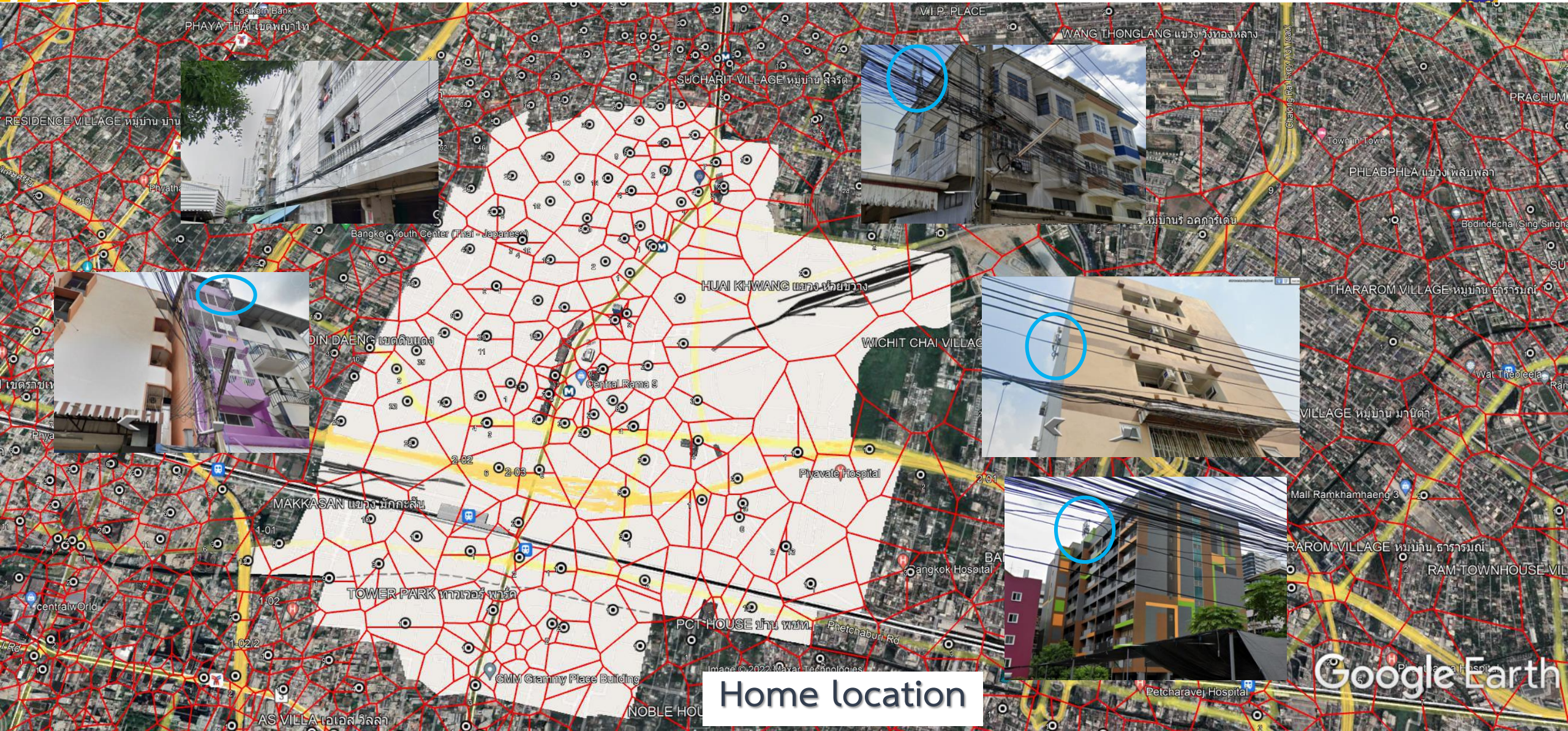


### 3 การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางจากสัญญาณโทรศัพท์

ตัวอย่างการเดินทางของคนในพื้นที่ศึกษา จาก Mobile Data





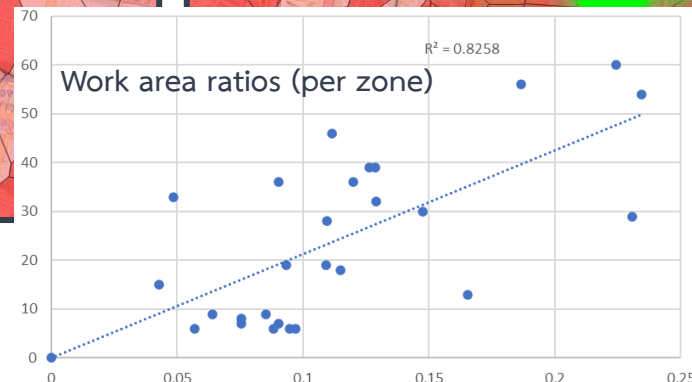
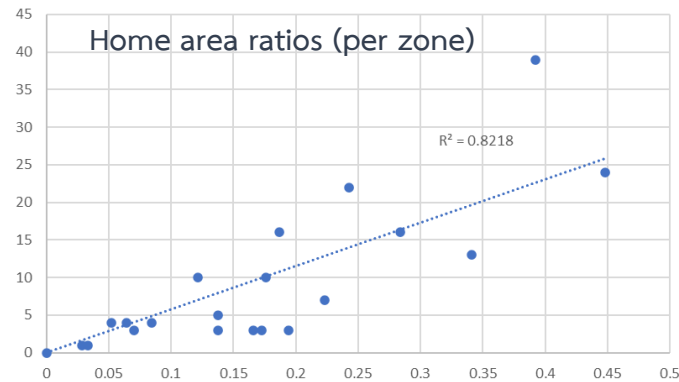
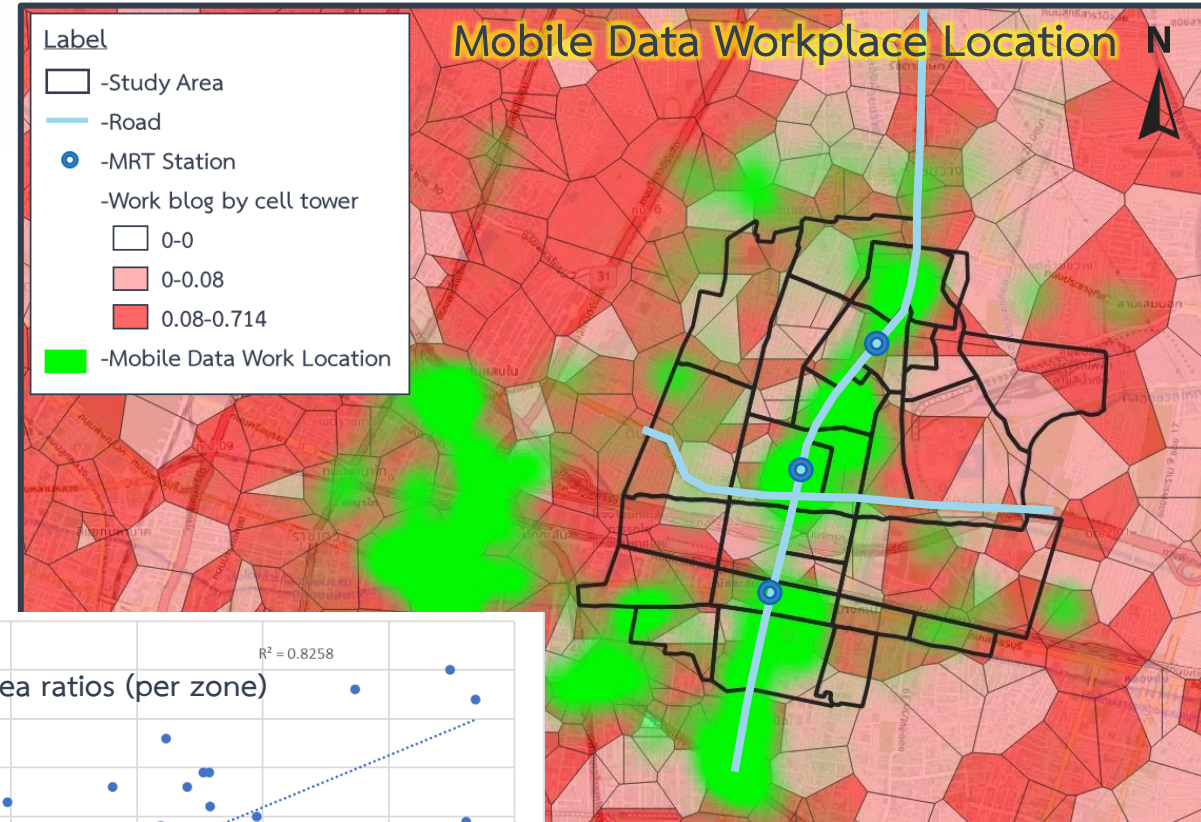
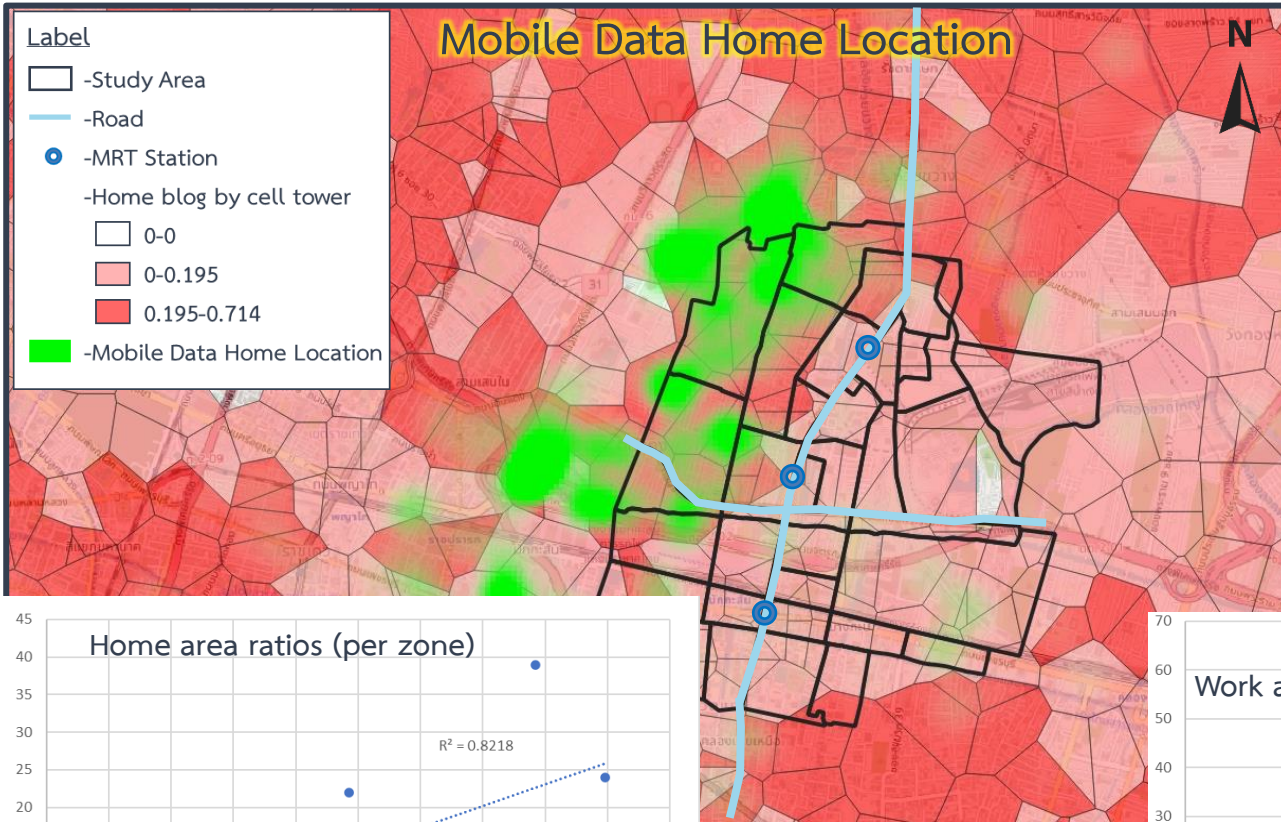






### 3 การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางจากสัญญาณโทรศัพท์

การกระจายตัวของผู้ใช้สัญญาณโทรศัพท์เทียบกับการใช้พื้นที่และประเภทกิจกรรมหลัก

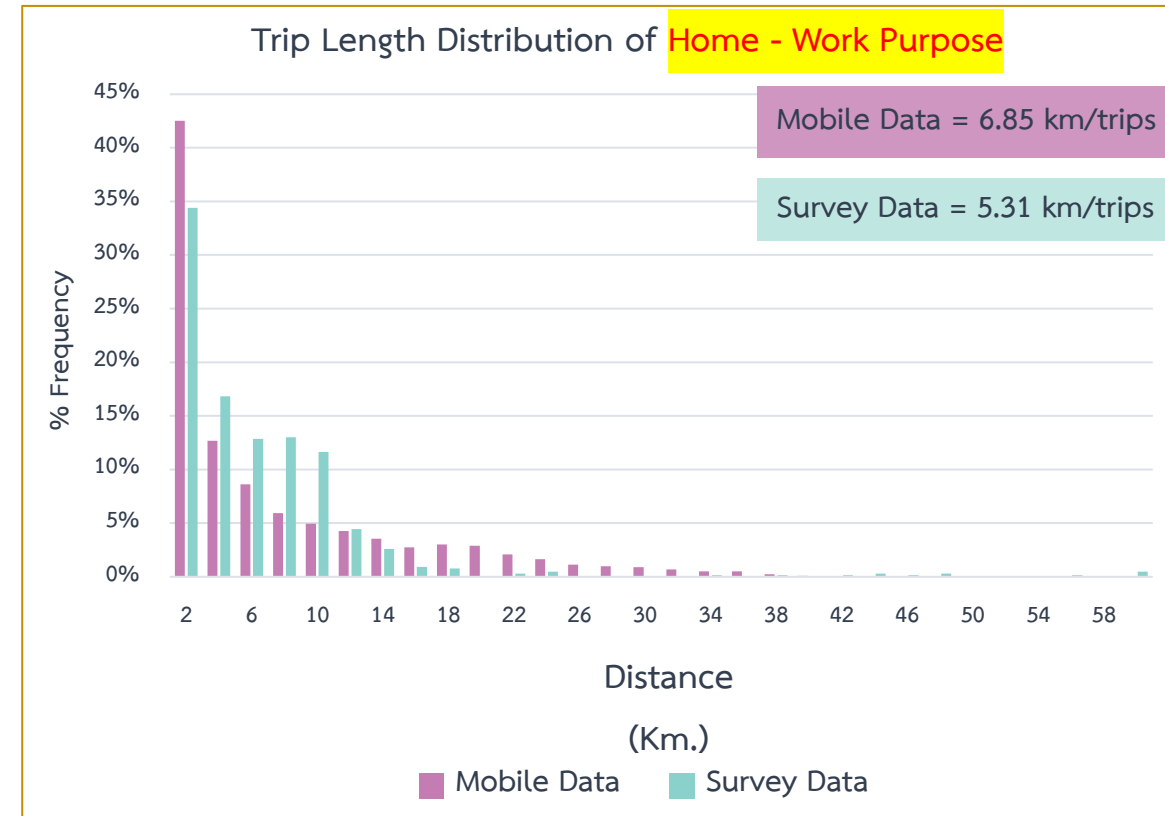
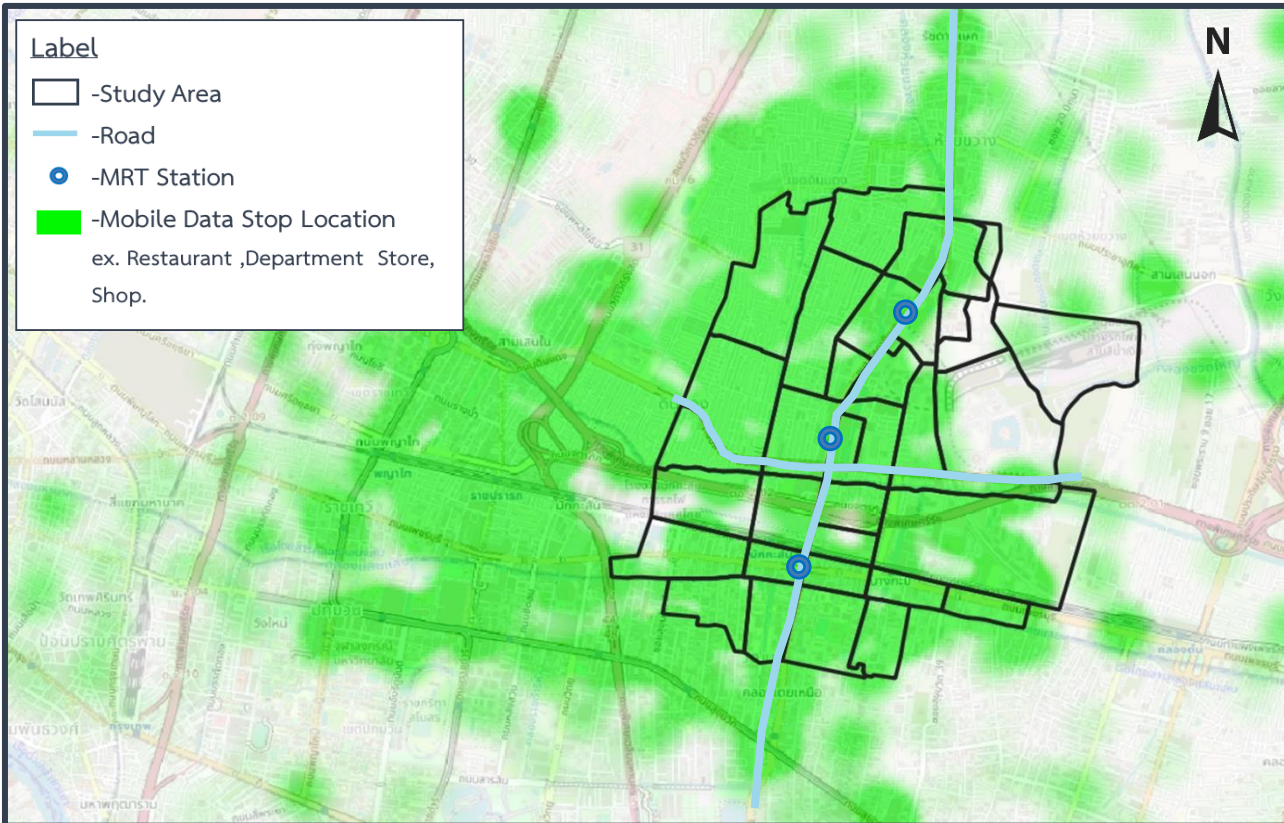






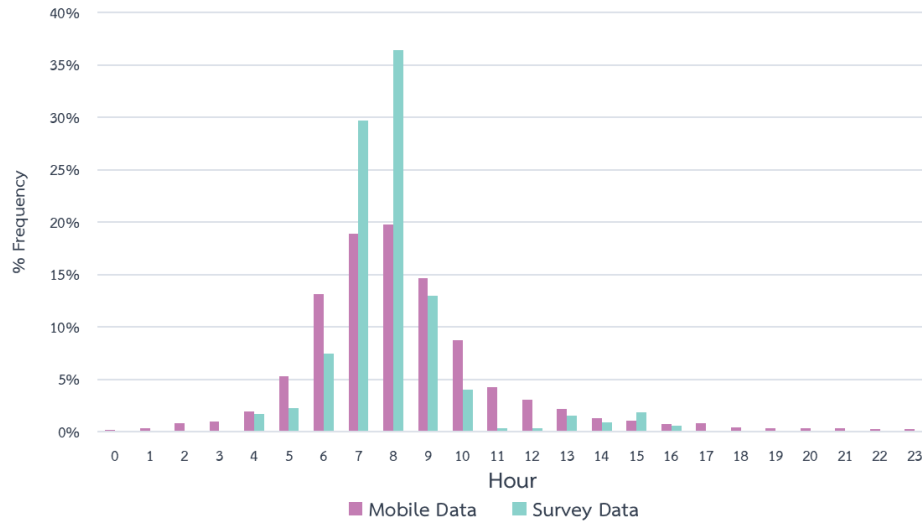
3 การวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางจากสัญญาณโทรศัพท์

Non primary activity Location

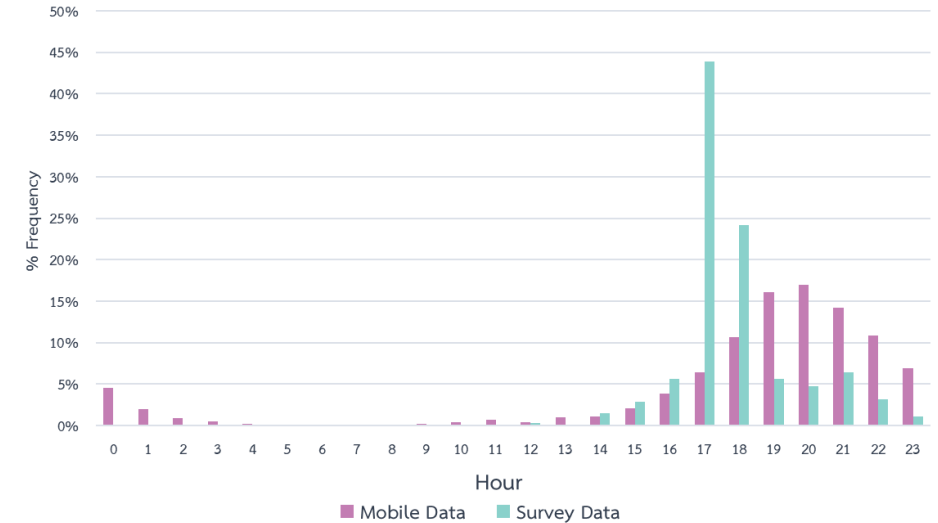




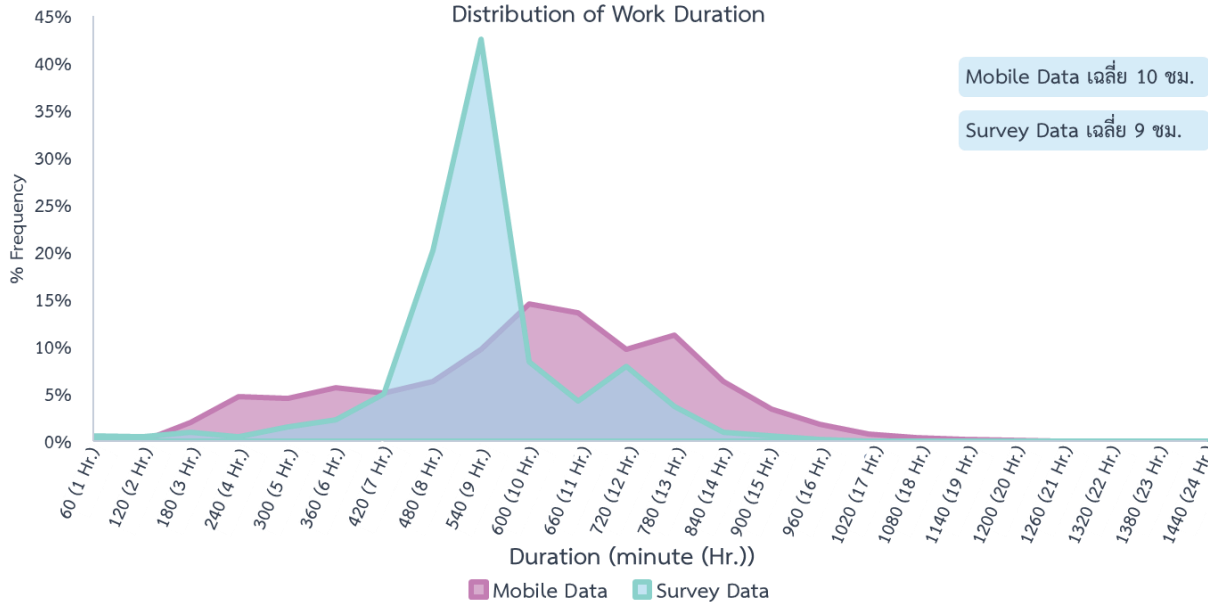
Distribution of Start Time of Work



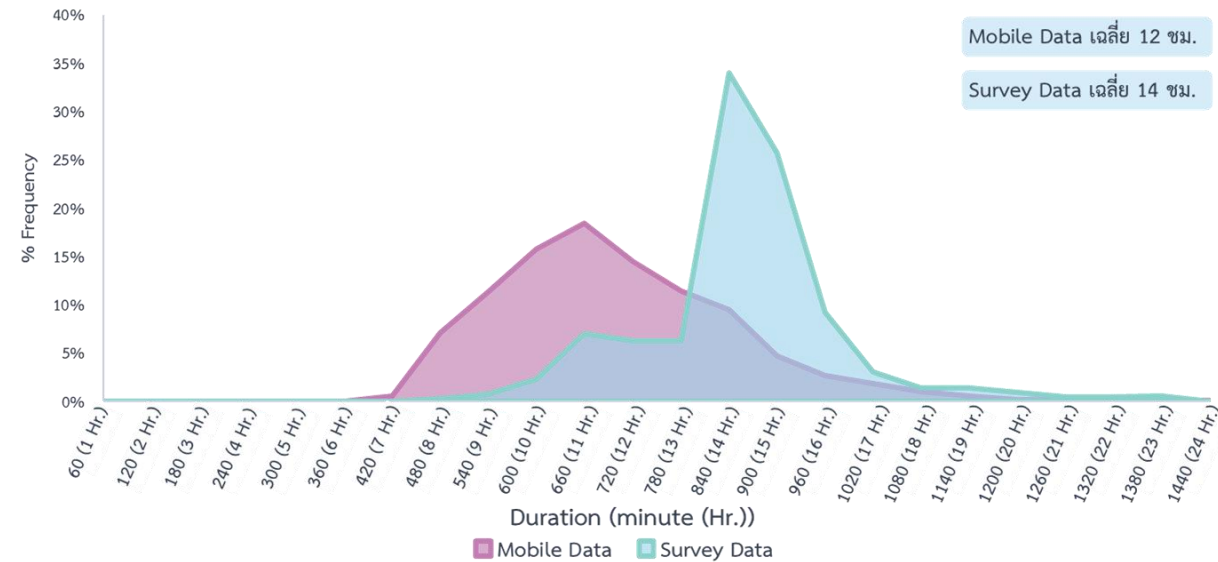
Distribution of Start time of Stay Home



การกระจายตัวของช่วงเวลากการอยู่ที่ทำงาน  
Distribution of Work Duration



การกระจายตัวของช่วงเวลากการอยู่บ้าน  
Distribution of Stay Home Duration



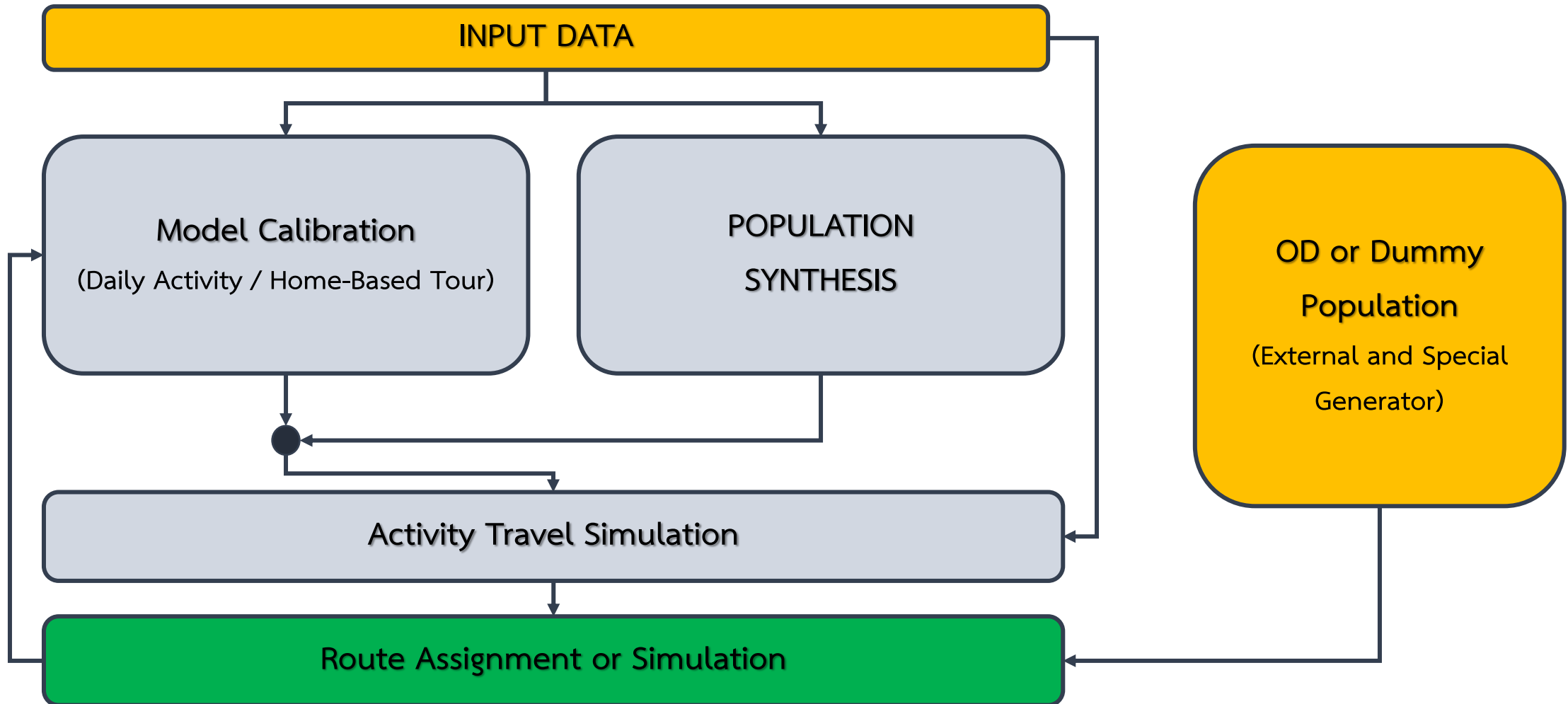


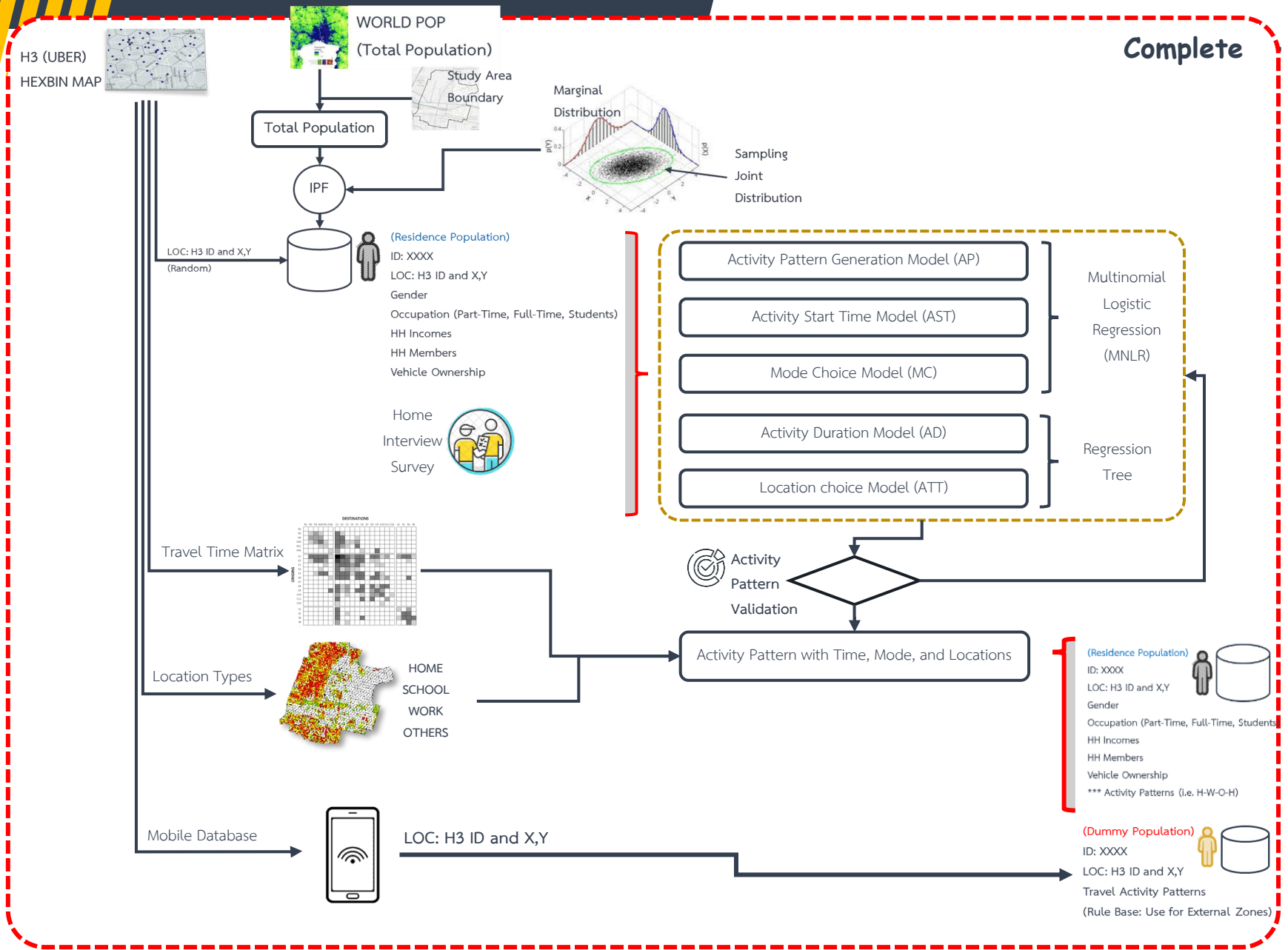


“ Activity Base Railway focused  
Model ”



# “Proposed ABM Modeling Concepts”

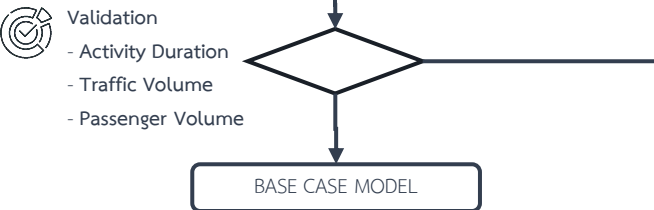
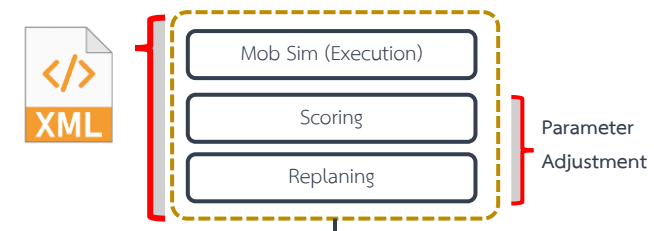
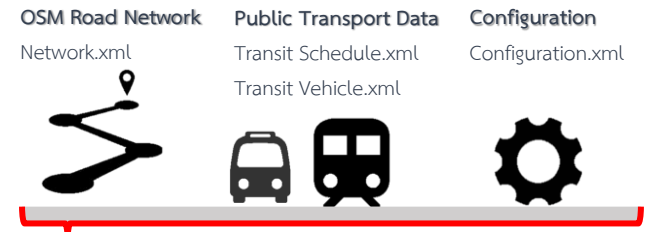




Complete

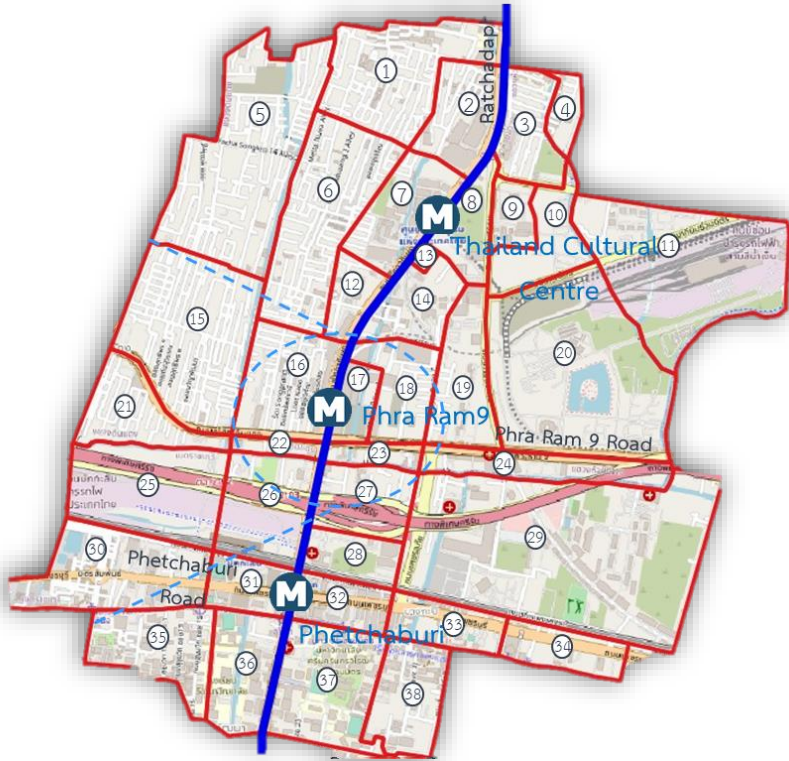
NOTE:

IPF (Iterative Proportional Fitting)  
OSM (Open Street Map)



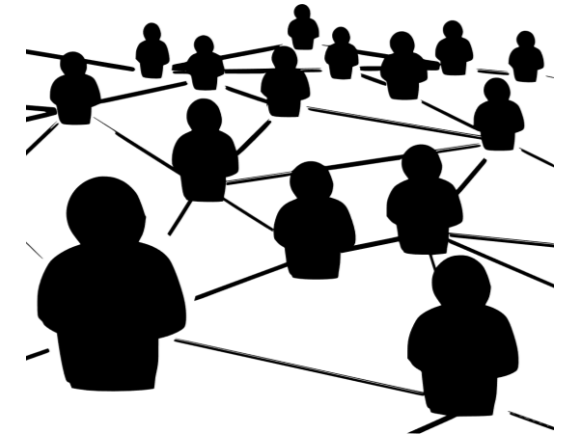
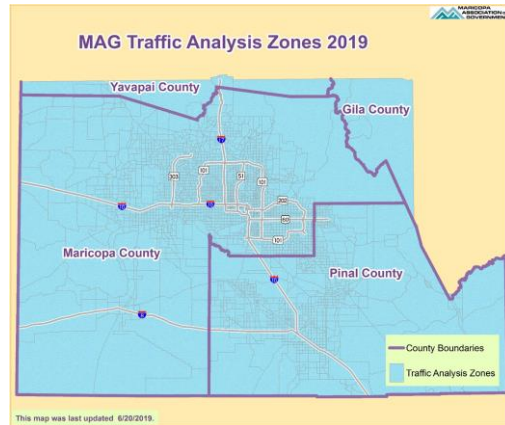


4 การพัฒนาแบบจำลองการสังเคราะห์ประชากร (Population synthesis)



Four-Step  
Trip-Based

Activity-  
Based (ABM)





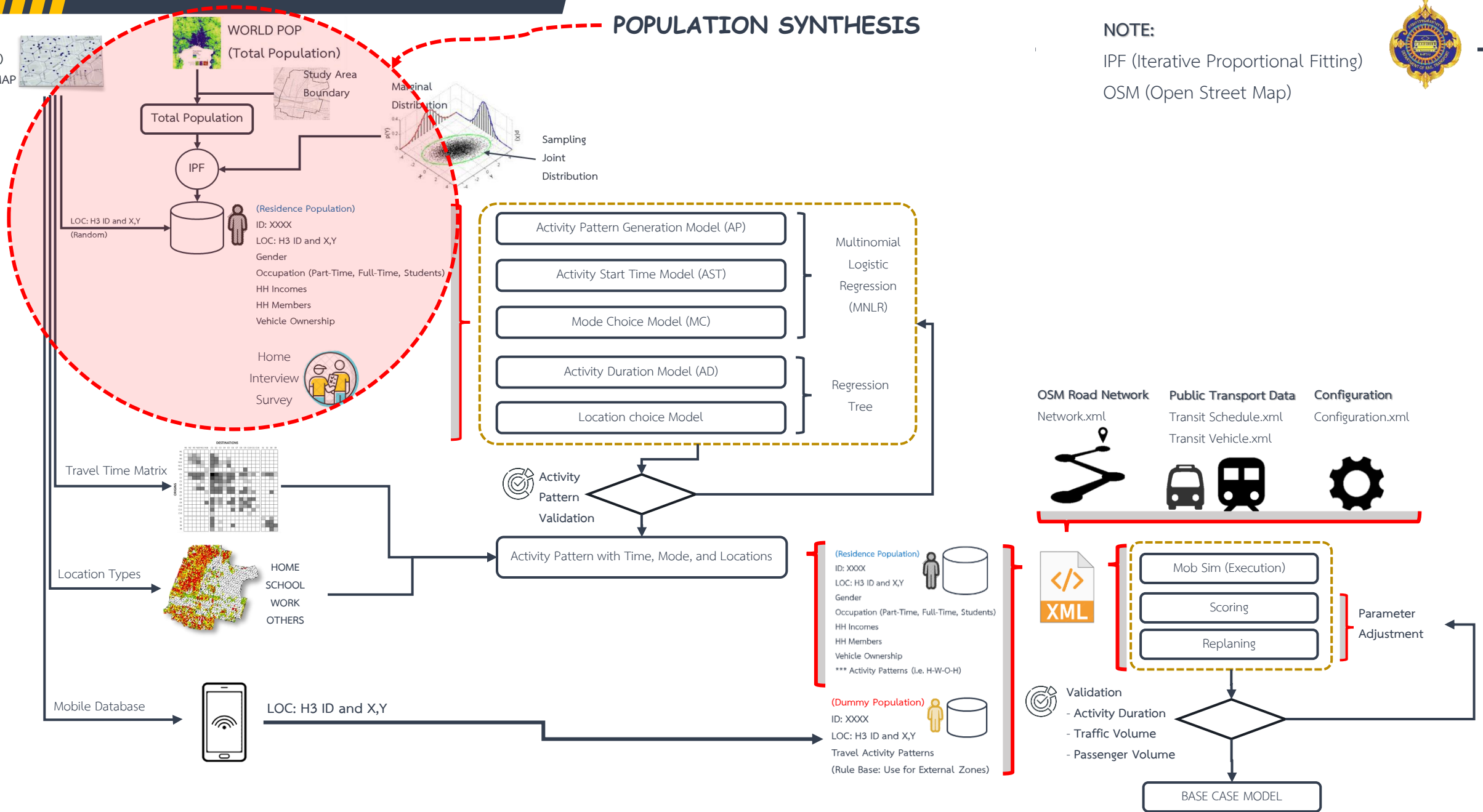
# POPULATION SYNTHESIS

NOTE:

IPF (Iterative Proportional Fitting)

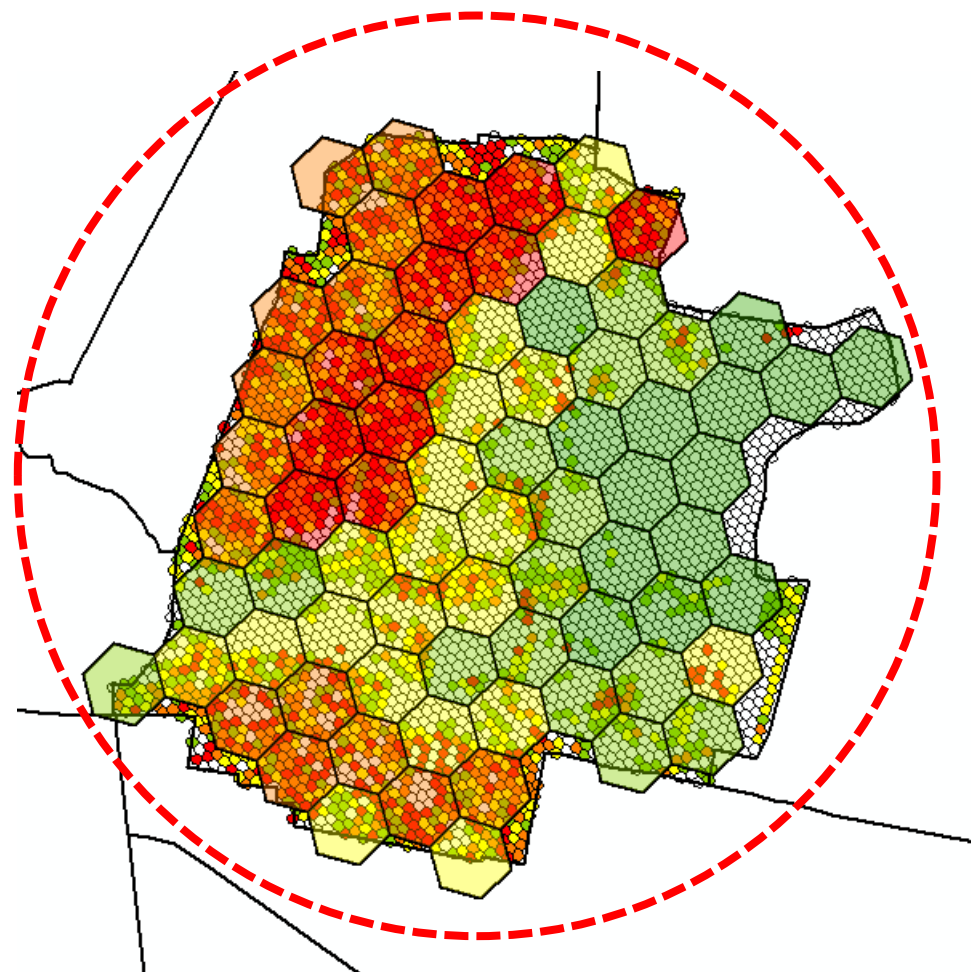
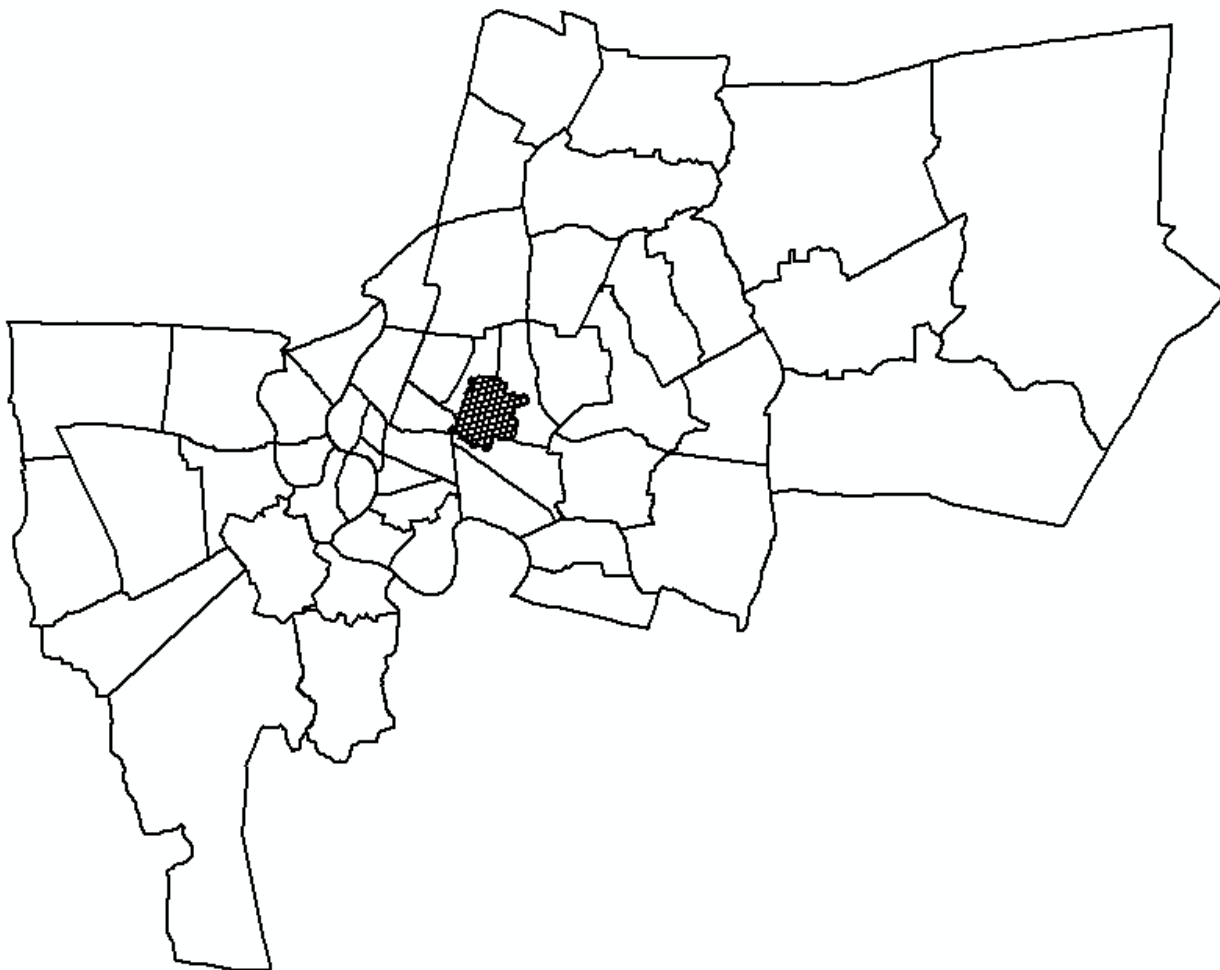
OSM (Open Street Map)

H3 (UBER)  
HEXBIN MAP





“ Updated of Zonal Data ”







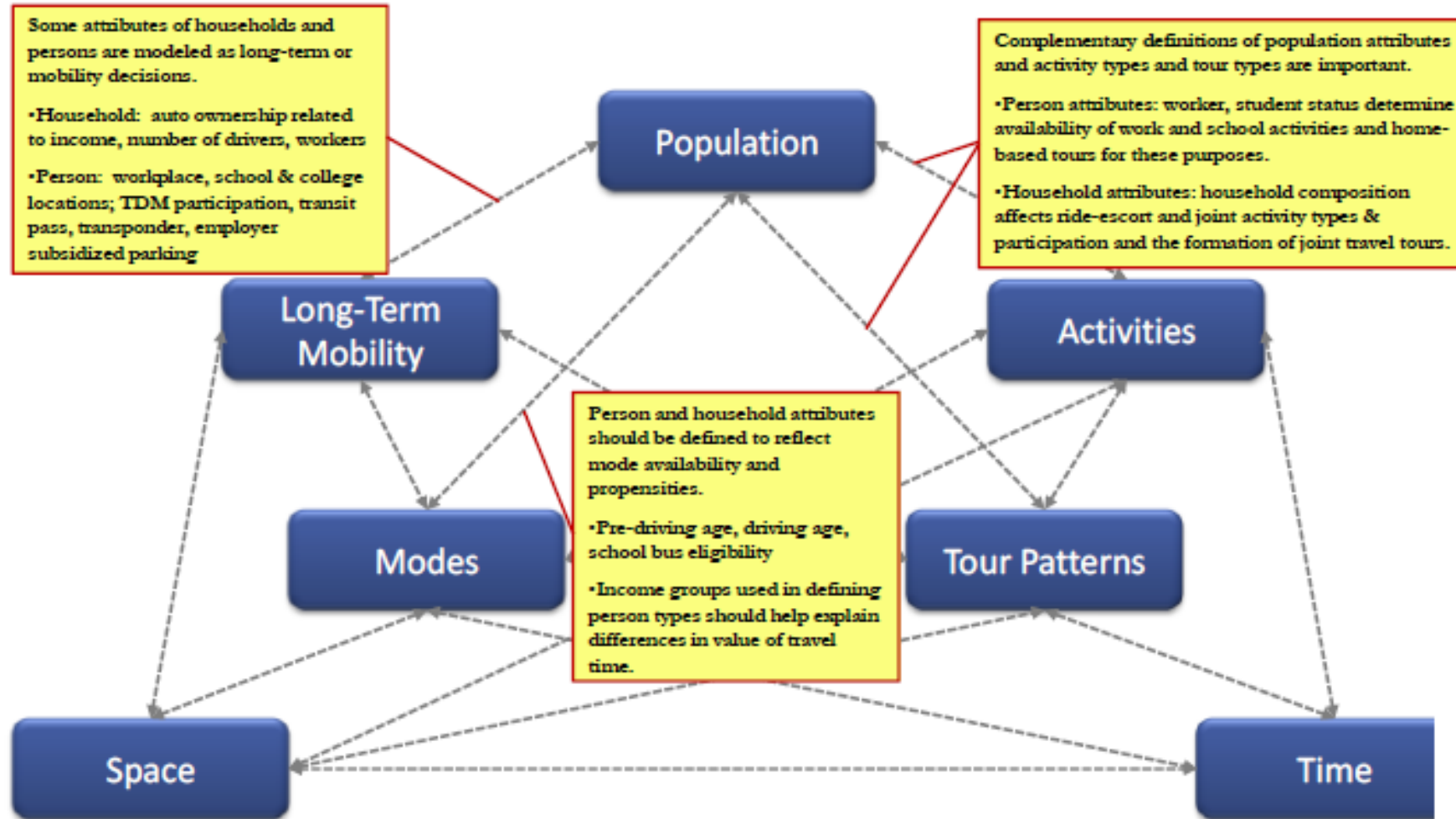
## 4 การพัฒนาแบบจำลองการสังเคราะห์ประชากร (Population synthesis)

### Role of Population Synthesis

- Households and persons are represented individually in the activity-based model through micro-simulation
- Population synthesis “creates” these households and persons for use in the activity-based model
  - Synthetic households and persons should possess all of the demographic attributes needed for model inputs
  - Variables that will be used to explain variation in ...
    - Daily activity patterns and tour generation
    - Levels of participation in various activities
    - Preferences for time of day, mode and destination attributes
    - Value of time (willingness to pay)
    - Coordination between household members



4 การพัฒนาแบบจำลองการสังเคราะห์ประชากร (Population synthesis)

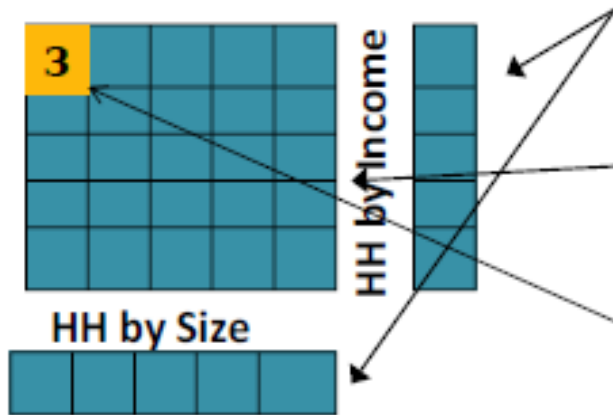


Relations between activity model design elements



4 การพัฒนาแบบจำลองการสังเคราะห์ประชากร (Population synthesis)

Pop. Synthesis – Summary View



**Step 1** – Begin with marginal control totals for each zone and a disaggregate sample (“seed data”)

**Step 2** – Generate the joint (multi-way) distribution of targets for each zone

**Step 3** – Draw household and person records from disaggregate samples to meet cell quotas

PUMS Household File

HHID	SIZ	INC	WRK	SF	AGE	HH
1	1	1	1	0	24	
2	1	1	0	1	23	
3	1	1	0	1	43	
4	1	1	1	0	32	
5	1	1	1	1	34	
6	2	2	2	0	49	
7	2	2	2	1	67	
8	3	2	2	1	15	
9	3	2	2	0	12	

Household File

HID	SIZ	INC	WRK	SF	AGE	HH
1	1	1	1	0	24	
3	1	1	0	1	43	
5	1	1	1	1	34	

Person File

HID	PID	AUT	INC	WRK	GEN	AGE	EMP
1	1	1	1	1	0	24	1
3	1	3	1	0	0	43	1
5	1	0	1	1	1	34	0



## 4 การพัฒนาแบบจำลองการสังเคราะห์ประชากร (Population synthesis)

### Summary of Models Used of Data Synthetic

- ✓ Activity Pattern Model (Multinomial Logistic Regression)
- ✓ Activity Start Time Model (Multinomial Logistic Regression)
- ✓ Mode Choice Model (Multinomial Logistic Regression)
- ✓ Activity Duration Model (Regression Tree Classification)
- ✓ Activity Location Choice Model (Regression Tree Classification)

( 1: < 2 km, 2: 2 – 5 km, 3: 5 – 10 km, 4: 10-15 km, 5: 15-20 km, 6: > 20 km )



# “Synthesized Population (Agents) Database”

(Residence Population)

ID: XXXX

LOC: H3 ID and X,Y

Gender

Occupation (Part-Time, Full-Time, Students)

HH Incomes

HH Members

Vehicle Ownership

\*\*\* Activity Patterns (i.e. H-W-O-H)



id	population id
i	gender: <0> Male <1> Female
j	occ: person occupation <0> Part-Time <1> Full-Time <2> Students <3>Vacant
k	hh_inc: household incomes <0> <20,000 <1> 20,0000 - 40,000 <2> >40,0000
l	hh_mem: number of members in the household <0> only 1 person in the hh <1> 2 members <2> 3 members <3> 4 and mores
m	veh_own: vehicle ownership status in the household <0> no vehicles <1> car/pickup/van <2> motorcycles
pri_act	primary activities (work, shop, others)
sec_act	secondary activities (others, shop, none:home)
act_pattern	activities patterns (h-w-h, h-w-o-h, h-o-h, h-o-o-h, etc.)
act_starttime	activities start times
act_startperiod	activities start periods
pri_act_dur	primary activity durations
sec_act_dur	secondary activity durations
pri_tdist	primary activity travel distance
sec_tdist	secondary activity travel distance
res_loc	residential locations
pri_loc	primary activity locations
sec_loc	secondary activity locations
pri_ttime_pri	primary travel times (private mode)
sec_ttime_pri	secondary travel times (private mode)
pri_ttime_pub	primary travel times (public mode)
sec_ttime_pub	secondary travel time (public mode)
pri_tdst_pri	primary travel distance (private mode)
sec_tdst_pri	secondary travel distance (public mode)
pri_tdst_pub	primary travel distance (private mode)
sec_tdst_pub	secondary travel distance (public mode)
mode primary	mode select for primary activity
mode secondary	mode select for secondary activity





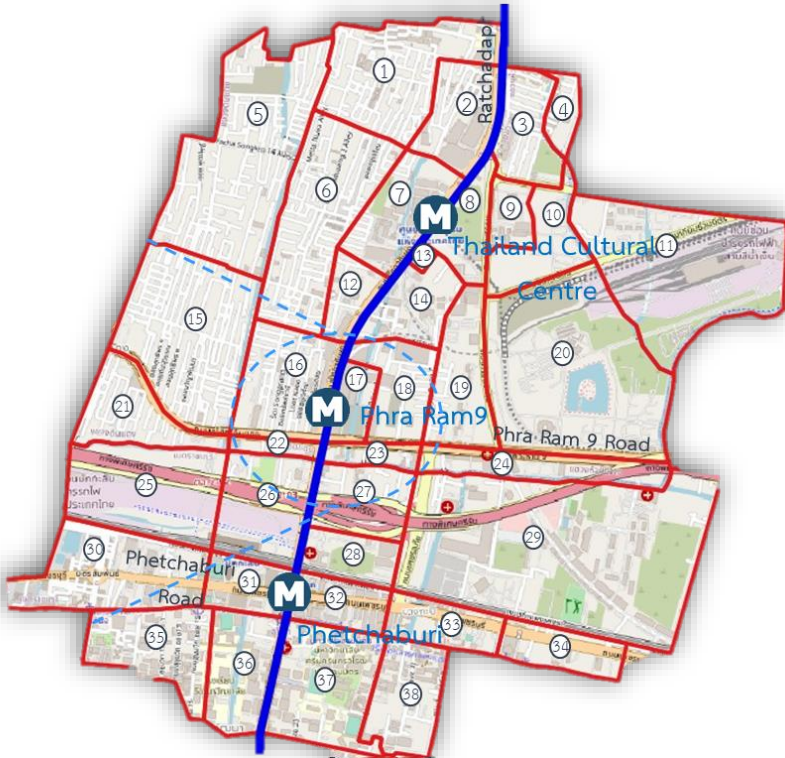
4 การพัฒนาแบบจำลองการสังเคราะห์ประชากร (Population synthesis)

Final Outputs 115,020 Synthetic Population in the Study Area

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
id	i	j	k	l	m	pri_act	sec_act	act_patter	act_startti	act_starttp	pri_act_du	sec_act_d	pri_tdist	sec_tdist	res_loc	pri_loc	sec_loc	pri_ttime	sec_ttime	pri_ttime	sec_ttime	pri_tdst_p
0	0	1	2	2	1	work	none	h-w-h	9:54:00	amP	265.1613	0	1	1	9	16	9	3.516667	8.416667	16.566667	16.616667	1420
1	1	1	2	2	1	work	none	h-w-h	9:42:00	amP	265.1613	0	1	1	4	59	4	1.766667	2.833333	8.633333	8.883333	725
2	1	2	2	2	1	work	none	h-w-h	8:48:00	amP	265.1613	0	1	1	53	44	53	2.933333	5.533333	21.716667	19.516667	1164
3	0	1	2	1	1	work	none	h-w-h	9:12:00	amP	265.1613	0	1	1	5	16	5	5.083333	11.7	13.533333	13.733333	1540
4	1	1	2	1	1	work	none	h-w-h	8:54:00	amP	265.1613	0	2	2	30	8	30	9.916667	11.85	43.583333	43.666667	3566
5	0	1	2	2	1	work	none	h-w-h	8:54:00	amP	265.1613	0	2	2	37	43	37	11.766667	16.033333	33.75	48.833333	4726
6	1	1	2	2	1	work	none	h-w-h	9:54:00	amP	265.1613	0	1	1	67	33	67	6.366667	7.116667	19.016667	18.933333	1780
7	1	1	2	2	1	work	none	h-w-h	9:36:00	amP	265.1613	0	1	1	54	16	54	9.6	15.083333	22.366667	22.366667	8418
8	0	1	2	1	1	work	none	h-w-h	8:00:00	amP	265.1613	0	1	1	27	74	27	6.35	5.566667	9.283333	9.283333	1110
9	1	1	2	1	1	work	none	h-w-h	8:54:00	amP	265.1613	0	2	2	53	17	53	8.266667	6.666667	39.033333	43.933333	4181
10	0	1	2	1	1	work	none	h-w-h	9:12:00	amP	265.1613	0	1	1	54	1007	54	16.133333	21.333333	47.55	48.85	9344
11	1	1	2	1	1	work	none	h-w-h	7:42:00	amP	265.1613	0	1	1	54	67	54	12.483333	0.266667	4.15	4.15	9492
12	1	2	2	0	0	work	none	h-w-h	9:36:00	amP	265.1613	0	1	1	22	36	22	6.566667	4.466667	18.866667	18.9	1856
13	0	2	2	0	0	work	none	h-w-h	7:00:00	amP	265.1613	0	1	1	20	11	20	4.85	4.9	7.85	7.95	1185
14	0	2	2	0	0	work	none	h-w-h	9:24:00	amP	265.1613	0	1	1	54	60	54	11	11.033333	10.016667	9.8	8356
15	0	1	1	1	2	work	none	h-w-h	7:06:00	amP	265.1613	0	2	2	22	33	22	8.9	6.6	24.366667	24.55	3810
16	1	1	1	1	2	work	none	h-w-h	8:06:00	amP	265.1613	0	1	1	5	6	5	6.066667	8.016667	30.3	27.816667	1925
17	0	1	1	1	2	work	none	h-w-h	9:36:00	amP	265.1613	0	1	1	44	1017	44	5.433333	8.066667	19.5	15.483333	1392
18	1	1	1	1	2	work	none	h-w-h	7:30:00	amP	265.1613	0	1	1	12	60	12	5.083333	6.783333	19.616667	20.3	1771
19	0	1	0	0	0	work	none	h-w-h	9:54:00	amP	265.1613	0	2	2	53	35	53	14.916667	12.05	27.7	27.333333	4893
20	0	1	0	1	2	work	none	h-w-h	9:06:00	amP	265.1613	0	1	1	23	1017	23	4.583333	5.983333	18.983333	25.833333	1880
21	1	1	0	1	2	work	none	h-w-h	9:54:00	amP	265.1613	0	1	1	54	66	54	11.083333	11.7	13.066667	12.883333	8515
22	0	1	0	0	0	work	none	h-w-h	8:12:00	amP	265.1613	0	1	1	4	59	4	1.766667	2.833333	8.633333	8.883333	725

5 การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการทำกิจกรรมตลอดวัน (Activity pattern Generation model)

ACTIVITY SCHEDULE GENERATION





NOTE:

IPF (Iterative Proportional Fitting)  
OSM (Open Street Map)

# TRAVEL DIARY SURVEY

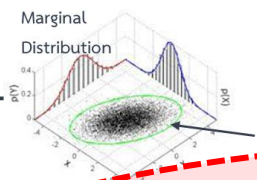
H3 (UBER)  
HEXBIN MAP

WORLD POP  
(Total Population)

Study Area  
Boundary

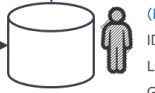
Total Population

IPF

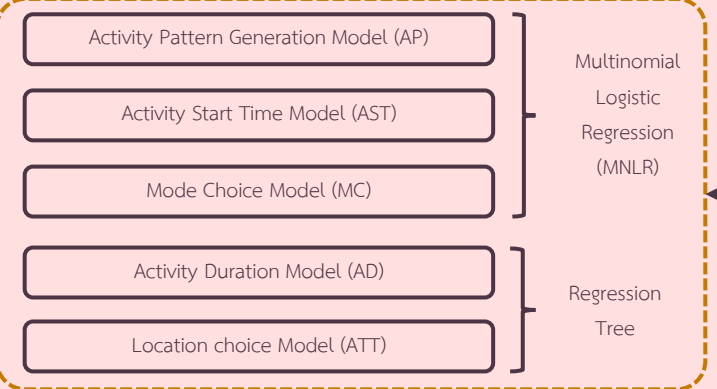


Sampling  
Joint  
Distribution

LOC: H3 ID and X,Y  
(Random)



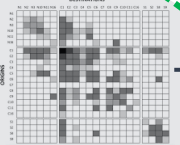
(Residence Population)  
ID: XXXX  
LOC: H3 ID and X,Y  
Gender  
Occupation (Part-Time, Full-Time, Students)  
HH Incomes  
HH Members  
Vehicle Ownership



OSM Road Network Network.xml  
Public Transport Data Transit Schedule.xml  
Transit Vehicle.xml  
Configuration Configuration.xml



Travel Time Matrix



Location Types

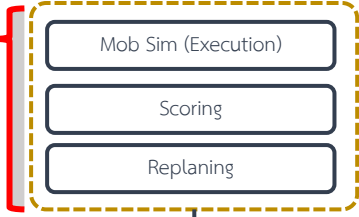


Activity Pattern Validation

Activity Pattern with Time, Mode, and Locations

(Residence Population)  
ID: XXXX  
LOC: H3 ID and X,Y  
Gender  
Occupation (Part-Time, Full-Time, Students)  
HH Incomes  
HH Members  
Vehicle Ownership  
\*\*\* Activity Patterns (i.e. H-W-O-H)

(Dummy Population)  
ID: XXXX  
LOC: H3 ID and X,Y  
Travel Activity Patterns  
(Rule Base: Use for External Zones)



Parameter Adjustment



Validation  
- Activity Duration  
- Traffic Volume  
- Passenger Volume

BASE CASE MODEL

Mobile Database



LOC: H3 ID and X,Y

2ND DATA

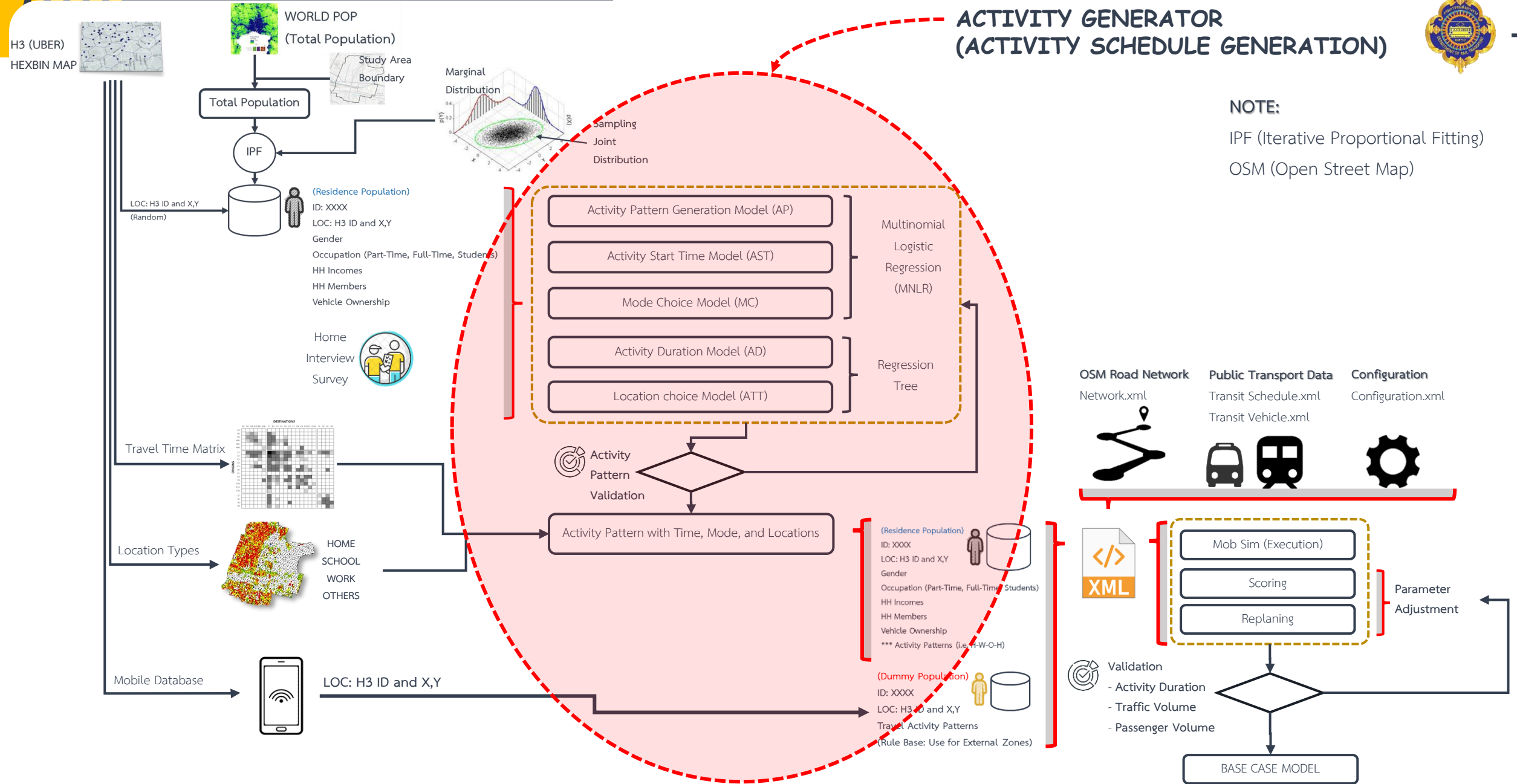
MOBILE DATA





# ACTIVITY GENERATOR (ACTIVITY SCHEDULE GENERATION)

**NOTE:**  
IPF (Iterative Proportional Fitting)  
OSM (Open Street Map)





## 4 การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการทำกิจกรรมตลอดวัน (Activity pattern Generation model)

### Example of XML inputs for MATSIM

```
<population>
  <person id="1">
    <plan>
      <act type="home" x="5.0" y="8.0" end_time="08:00:00" />
      <leg mode="car" />
      <act type="work" x="1500.0" y="890.0" end_time="17:30:00" />
      <leg mode="car" />
      <act type="home" x="5.0" y="8.0" />
    </plan>
  </person>
  <person id="2">
    ...
  </person>
</population>
```

1. Activity Pattern Generation
2. Activity Start Times
3. Mode Choice

#### Notes:

Type : activities

Mode : traveling modes

x : x coordinate

y : y coordinate

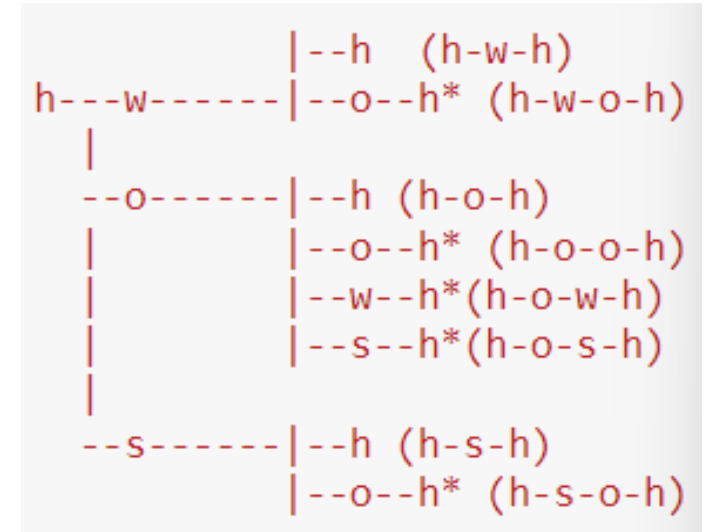
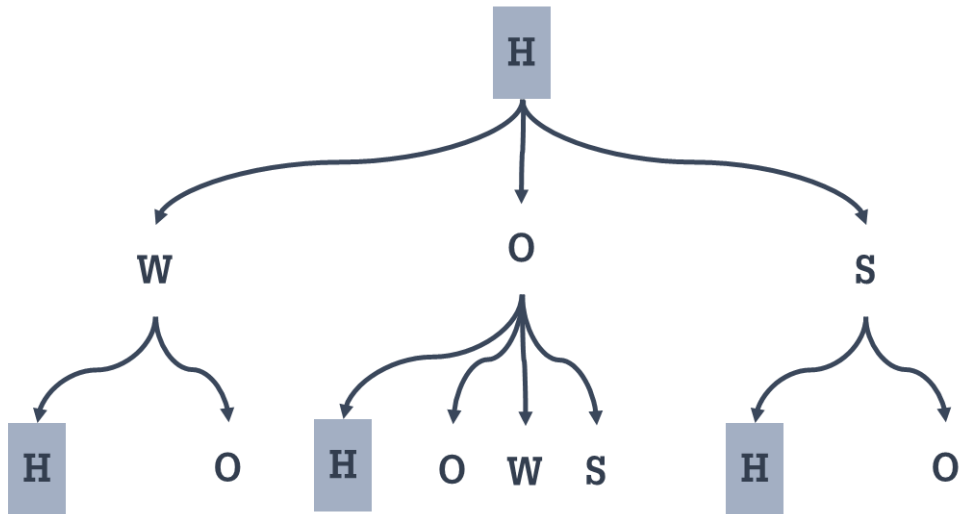
end\_time : activity end time





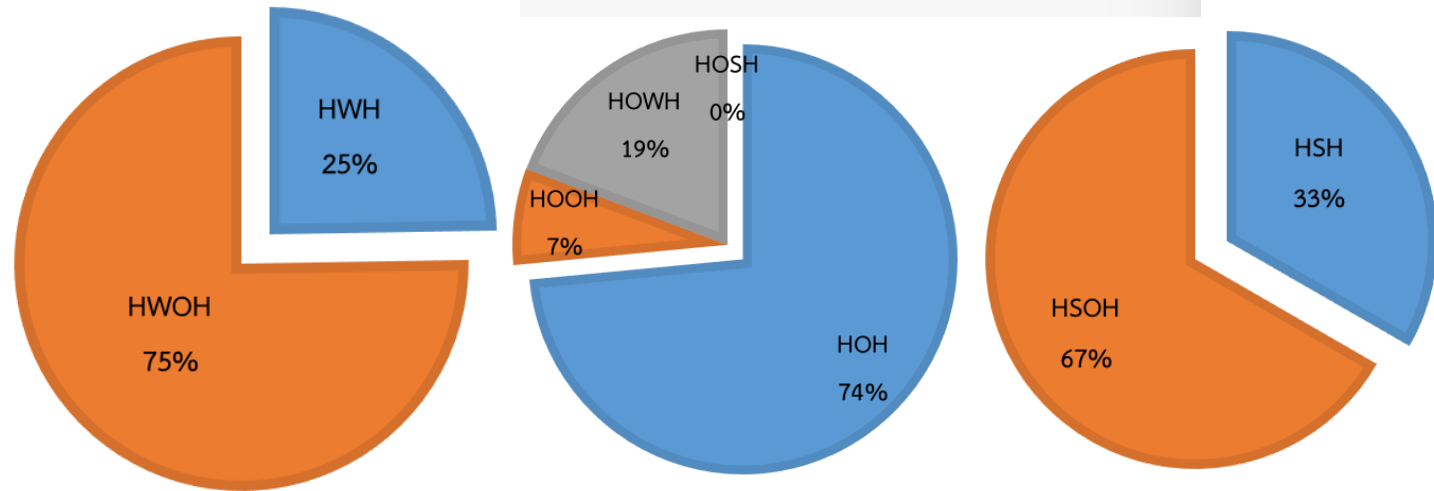
4 การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการทำกิจกรรมตลอดวัน (Activity pattern Generation model)

Activity Pattern Model



Notes:

H: Home, W: Work, S: School, O: Others



\* In case the secondary activity is not home, the next activity will be assumed to be home as the ending activity in the pattern.



4 การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการทำกิจกรรมตลอดวัน (Activity pattern Generation model)

### Results of Activity Pattern Generation (H-WOS)

Variable	Value	Std err	t-test	p-value	Definition
asc_o_female_hhinc20k40k***	1.0596	0.1542	6.8736	0.0000	Other, Female, Household Incomes 20k-40k
asc_o_female_hhincl20k***	-0.6809	0.3115	-2.1856	0.0288	Other, Female, Household Incomes < 20k
asc_o_female_hhincm40k***	1.6316	0.1303	12.5255	0.0000	Other, Female, Household Incomes > 40 k
asc_o_male_hhinc20k40k***	1.0418	0.1551	6.7193	0.0000	Other, male, Household Incomes 20k-40k
asc_o_male_hhincl20k***	-0.7863	0.3270	-2.4046	0.0162	Other, male, Household Incomes < 20k
asc_o_male_hhincm40k***	1.7701	0.1258	14.0685	0.0000	Other, male, Household Incomes > 40 k
asc_s_female_hhinc20k40k***	-1.5972	0.4800	-3.3276	0.0009	School, Female, Household Incomes 20k-40k
asc_s_female_hhincl20k***	-2.2897	0.6726	-3.4045	0.0007	School, Female, Household Incomes < 20k
asc_s_female_hhincm40k***	-1.5972	0.4800	-3.3276	0.0009	School, Female, Household Incomes > 40 k
asc_s_male_hhinc20k40k***	-2.2897	0.6726	-3.4045	0.0007	School, male, Household Incomes 20k-40k
asc_s_male_hhincl20k***	-1.1917	0.3954	-3.0142	0.0026	School, male, Household Incomes < 20k
asc_s_male_hhincm40k***	-2.2897	0.6726	-3.4045	0.0007	School, male, Household Incomes > 40 k
asc_w_female_hhinc20k40k***	0.7301	0.1728	4.2258	0.0000	Work, Female, Household Incomes 20k-40k
asc_w_female_hhincl20k***	-0.6809	0.3115	-2.1856	0.0288	Work, Female, Household Incomes < 20k
asc_w_female_hhincm40k***	1.1909	0.1478	8.0578	0.0000	Work, Female, Household Incomes > 40 k
asc_w_male_hhinc20k40k***	0.9483	0.1600	5.9274	0.0000	Work, male, Household Incomes 20k-40k
asc_w_male_hhincl20k**	0.1946	0.2126	0.9150	0.3602	Work, male, Household Incomes < 20k
asc_w_male_hhincm40k***	1.2506	0.1451	8.6197	0.0000	Work, male, Household Incomes > 40 k



4 การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการทำกิจกรรมตลอดวัน (Activity pattern Generation model)

Results of Activity Pattern Generation (W-HO)

Variable	Value	Std err	t-test	p-value	Definition
asc_h_female_hhinc20k40k*	-0.2936	0.1837	-1.5986	0.1099	Home, Female, Household Incomes 20k-40k
asc_h_female_hhincl20k***	-1.8335	0.3779	-4.8522	0.0000	Home, Female, Household Incomes < 20k
asc_h_female_hhincm40k*	-0.0149	0.1628	-0.0918	0.9268	Home, Female, Household Incomes > 40 k
asc_h_male_hhinc20k40k*	-0.0705	0.1667	-0.4229	0.6723	Home, male, Household Incomes 20k-40k
asc_h_male_hhincl20k***	-0.8533	0.2368	-3.6038	0.0003	Home, male, Household Incomes < 20k
asc_h_male_hhincm40k*	0.1583	0.1514	1.0459	0.2956	Home, male, Household Incomes > 40 k
asc_o_female_hhinc20k40k*	0.1353	0.1528	0.8854	0.3759	Other, Female, Household Incomes 20k-40k
asc_o_female_hhincl20k***	-1.2279	0.2824	-4.3485	0.0000	Other, Female, Household Incomes < 20k
asc_o_female_hhincm40k***	0.7930	0.1184	6.6971	0.0000	Other, Female, Household Incomes > 40 k
asc_o_male_hhinc20k40k*	0.1583	0.1514	1.0459	0.2956	Other, male, Household Incomes 20k-40k
asc_o_male_hhincl20k***	-0.9868	0.2520	-3.9159	0.0001	Other, male, Household Incomes < 20k
asc_o_male_hhincm40k***	1.0185	0.1095	9.3007	0.0000	Other, male, Household Incomes > 40 k



4 การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการทำกิจกรรมตลอดวัน (Activity pattern Generation model)

Results of Activity Pattern Generation (O-HOWS)

Variable	Value	Std err	t-test	p-value	Definition
asc_h_female_hhinc20k40k*	0.418731	1.247649	0.335616	0.73716	Home, Female, Household Incomes 20k-40k
asc_h_female_hhincl20k*	-0.63103	1.281304	-0.49249	0.622372	Home, Female, Household Incomes < 20k
asc_h_female_hhincm40k*	0.75523	1.242389	0.607885	0.543264	Home, Female, Household Incomes > 40 k
asc_h_male_hhinc20k40k*	0.467551	1.246773	0.375009	0.707654	Home, male, Household Incomes 20k-40k
asc_h_male_hhincl20k*	-0.27435	1.265881	-0.21673	0.828422	Home, male, Household Incomes < 20k
asc_h_male_hhincm40k*	0.824217	1.241511	0.663882	0.506766	Home, male, Household Incomes > 40 k
asc_o_female_hhinc20k40k**	1.483462	1.235555	1.200644	0.229889	Other, Female, Household Incomes 20k-40k
asc_o_female_hhincl20k*	-0.27435	1.265881	-0.21673	0.828422	Other, Female, Household Incomes < 20k
asc_o_female_hhincm40k**	1.987367	1.233021	1.611787	0.107008	Other, Female, Household Incomes > 40 k
asc_o_male_hhinc20k40k**	1.354845	1.236433	1.095769	0.27318	Other, male, Household Incomes 20k-40k
asc_o_male_hhincl20k*	-0.01194	1.257497	-0.0095	0.992422	Other, male, Household Incomes < 20k
asc_o_male_hhincm40k*	2.123499	1.232528	1.722881	0.08491	Other, male, Household Incomes > 40 k
asc_s_female_hhinc20k40k*	-9.3406	28.19809	-0.33125	0.740456	School, Female, Household Incomes 20k-40k
asc_s_female_hhincl20k**	-2.57733	1.558133	-1.65411	0.098105	School, Female, Household Incomes < 20k
asc_s_female_hhincm40k**	-1.47887	1.347776	-1.09726	0.272527	School, Female, Household Incomes > 40 k
asc_s_male_hhinc20k40k**	-2.57733	1.558133	-1.65411	0.098105	School, male, Household Incomes 20k-40k
asc_s_male_hhincl20k**	-1.88395	1.403274	-1.34254	0.179422	School, male, Household Incomes < 20k
asc_s_male_hhincm40k**	-1.88395	1.403274	-1.34254	0.179422	School, male, Household Incomes > 40 k



4 การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการทำกิจกรรมตลอดวัน (Activity pattern Generation model)

Results of Activity Pattern Generation (O-HOWS)

Variable	Value	Std err	t-test	p-value	Definition
asc_w_female_hhinc20k40k*	0.467551	1.246773	0.375009	0.707654	Work, Female, Household Incomes 20k-40k
asc_w_female_hhincl20k*	-1.19026	1.319038	-0.90237	0.366861	Work, Female, Household Incomes < 20k
asc_w_female_hhincm40k*	1.033938	1.23918	0.834372	0.404071	Work, Female, Household Incomes > 40 k
asc_w_male_hhinc20k40k*	0.718851	1.242877	0.578377	0.56301	Work, male, Household Incomes 20k-40k
asc_w_male_hhincl20k*	-0.09223	1.259839	-0.0732	0.941644	Work, male, Household Incomes < 20k
asc_w_male_hhincm40k*	1.086581	1.238667	0.877218	0.380368	Work, male, Household Incomes > 40 k





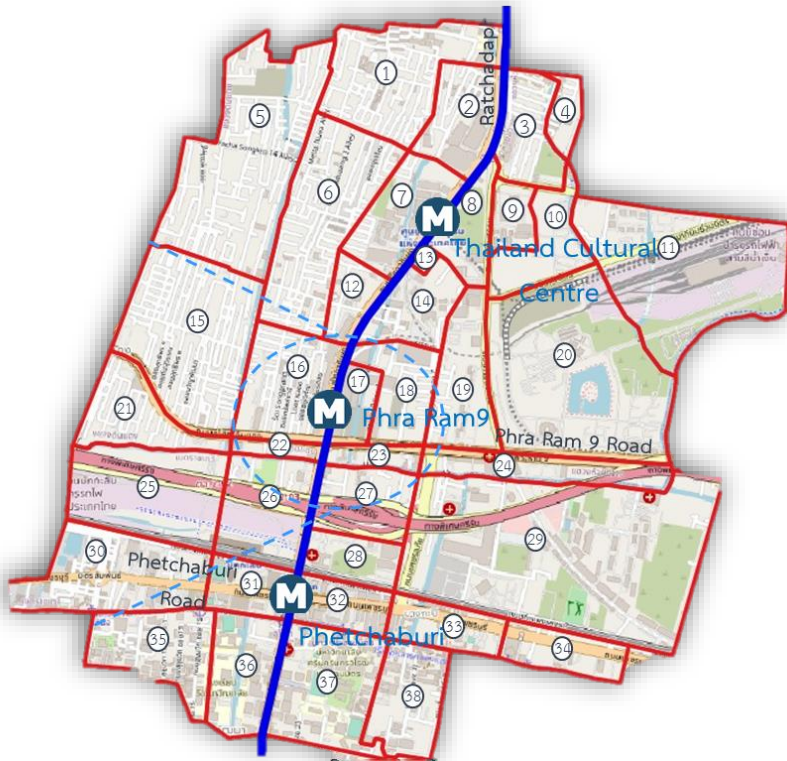
4 การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการทำกิจกรรมตลอดวัน (Activity pattern Generation model)

Results of Activity Pattern Generation (S-HO)

Variable	Value	Std err	t-test	p-value	Definition
asc_h_female_hhinc20k40k***	10.5380	0.6893	15.2883	0.0000	Home, Female, Household Incomes 20k-40k
asc_h_female_hhincl20k***	9.8449	0.9443	10.4252	0.0000	Home, Female, Household Incomes < 20k
asc_h_female_hhincm40k***	9.8449	0.9443	10.4252	0.0000	Home, Female, Household Incomes > 40 k
asc_h_male_hhinc20k40k***	10.5380	0.6893	15.2883	0.0000	Home, male, Household Incomes 20k-40k
asc_h_male_hhincl20k***	10.5380	0.6893	15.2884	0.0000	Home, male, Household Incomes < 20k
asc_h_male_hhincm40k***	9.8449	0.9444	10.4250	0.0000	Home, male, Household Incomes > 40 k
asc_o_female_hhinc20k40k***	9.8449	0.9444	10.4250	0.0000	Other, Female, Household Incomes 20k-40k
asc_o_female_hhincl20k***	9.8449	0.9443	10.4253	0.0000	Other, Female, Household Incomes < 20k
asc_o_female_hhincm40k***	11.6366	0.4442	26.1952	0.0000	Other, Female, Household Incomes > 40 k
asc_o_male_hhinc20k40k***	9.8449	0.9444	10.4250	0.0000	Other, male, Household Incomes 20k-40k
asc_o_male_hhincl20k***	11.2312	0.5165	21.7444	0.0000	Other, male, Household Incomes < 20k
asc_o_male_hhincm40k***	10.5380	0.6893	15.2884	0.0000	Other, male, Household Incomes > 40 k



6 การพัฒนาแบบจำลองเวลาเริ่มทำกิจกรรม (Activity start time model)





## 6 การพัฒนาแบบจำลองเวลาเริ่มทำกิจกรรม (Activity start time model)

### Activity Start Time Model

- AM Peak (amPeak) | before 10:00 am
- AM OFF PEAK (amOff) | 10:00 am. to 12:00 pm
- PM Peak (pmPeak) | 12:00 pm to 14:00 pm.
- AM OFF PEAK (pmOff) | after 14:00 pm. to 17:00 pm

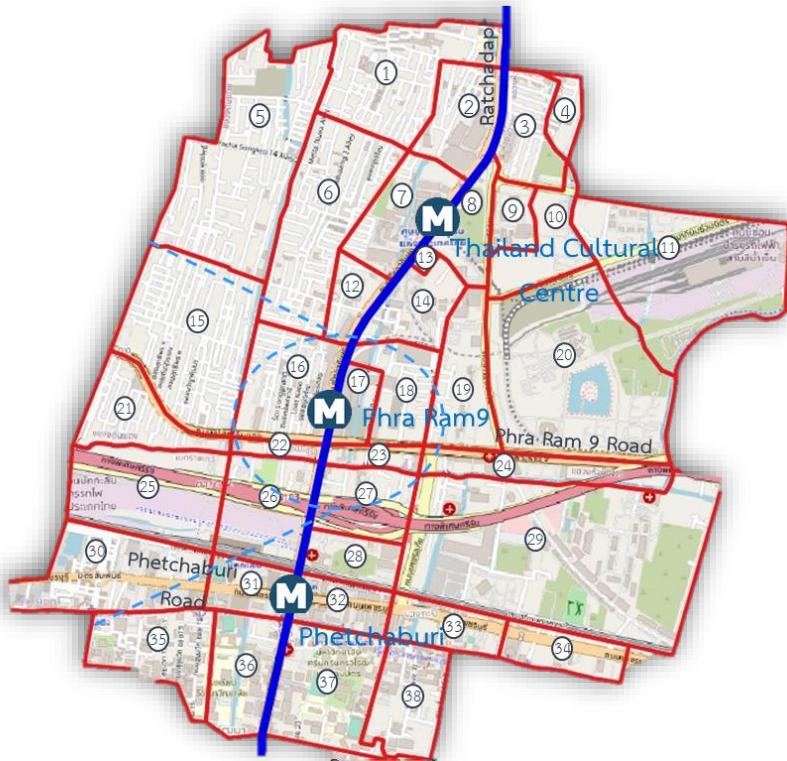
#### Significant Variable in the model:

- Age less than 20
- Captive Household
- Gender (Male, Female), and
- Household Incomes (<20k, 20k to 40k, and >40k)
- Primary Activities (Other, School, Work)

Variable	Value	Note
asc_amOff***	-8.83E-01	(amPeak)
asc_amPeak***	1.70E+00	(amOff)
asc_pmOff***	-1.16E+00	(pmPeak)
asc_pmPeak***	-9.11E-01	(pmOff)
b_ageL20***	7.18E+00	Age less than 20 years old
b_captive***	0.00E+00	Household with no vehicles (Captive)
b_female***	-3.34E-16	Female
b_hhinc20k40k***	-2.27E-16	Household incomes 20k to 40k
b_hhincL20k***	-1.97E-16	Household incomes less than 20k
b_hhincM40k***	-2.70E-16	Household incomes more than 40k
b_male***	-3.60E-16	Genders
b_other***	-4.06E-17	Primary Activity (Others)
b_school***	-2.14E-16	Primary Activity (Shool)
b_work***	-4.40E-16	Primary Activity (Work)



7 การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice model)





## 7 การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice model)

“ Mode Choice Model ”

Modes	กิจกรรมหลัก (Primary Trip)	กิจกรรมรอง (Secondary Trip)
ยานพาหนะส่วนบุคคล (private-veh)	○	○
การเดินทางหรือจักรยาน (private-nmt)	X	○
รถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะ (mc_taxi)	○	○
รถยนต์รับจ้างสาธารณะ (taxi)	○	X
รถสองแถว (songtaew)	X	○
รถโดยสารสาธารณะ (bus)	○	X
ระบบขนส่งมวลชน-รถไฟฟ้า (metro)	○	○

Significant Variable in the model:

- Cost of Travel
- Time of Travel
- Gender (Male, Female), and
- Household Incomes (<20k, 20k to 40k, and >40k)



## 7 การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice model)

“ Mode Choice Model (Primary Trips) ”

Variable	Value	Std err	t-test	p-value	Definition
asc_bus***	-4.70E+00	3.07E-01	-1.53E+01	0.00000	Bus
asc_mcTaxi***	-2.78E+00	1.74E-01	-1.60E+01	0.00000	Motorcycle Taxi
asc_metro***	-6.24E-01	1.43E-01	-4.36E+00	0.00001	Metro
asc_private_veh***	-3.25E-01	1.42E-01	-2.29E+00	0.02204	Car
asc_taxi***	-5.68E+00	4.68E-01	-1.21E+01	0.00000	Taxi
b_cost_scaled***	-2.13E-14	9.19E-18	-2.31E+03	0.00000	Traveling costs (Baht)
b_tt_scaled***	-2.24E-13	5.78E-18	-3.87E+04	0.00000	Traveling times (Minutes)
b_female***	9.47E-12	7.46E-17	1.27E+05	0.00000	Female
b_male***	-2.50E-11	1.56E-16	-1.60E+05	0.00000	Male
b_hhinc20k40k***	-1.84E-11	2.41E-16	-7.64E+04	0.00000	Household incomes 20k-40k
b_hhincl20k***	2.92E-12	1.98E-18	1.48E+06	0.00000	Household incomes < 20k
b_hhincm40k***	-8.48E-14	1.20E-17	-7.05E+03	0.00000	Household incomes > 40k





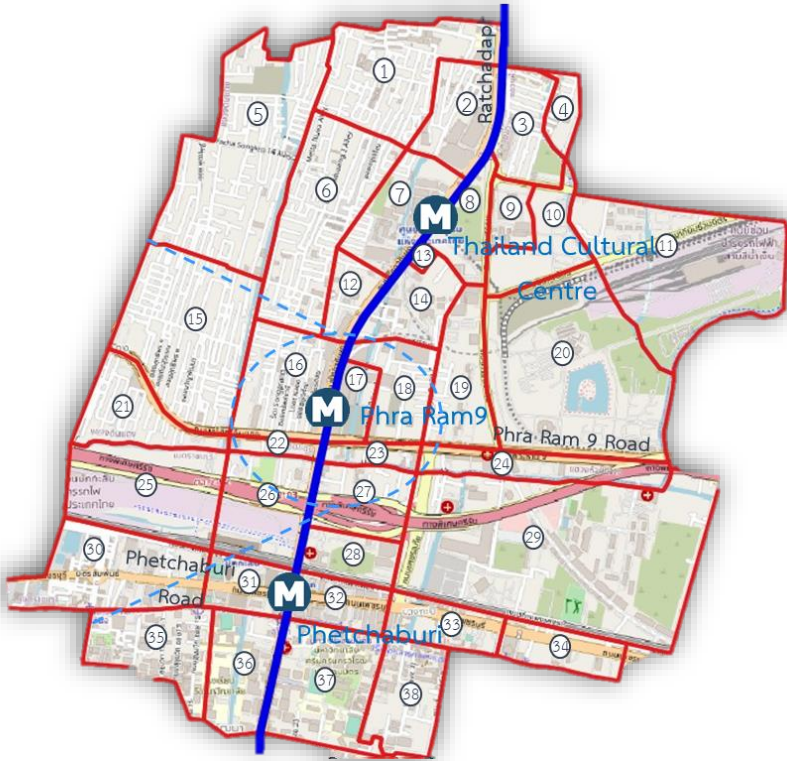
7 การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice model)

“ Mode Choice Model (Secondary Trips) ”

Variable	Value	Std err	t-test	p-value	Definition
asc_mcTaxi***	1.13E+00	1.28E-01	8.870873	0.00E+00	Motorcycle-Taxi
asc_metro***	-2.30E+00	3.64E-01	-6.308655	2.81E-10	Metro (Rail)
asc_private_nmt***	2.63E+00	1.15E-01	22.800403	0.00E+00	Non-Motorize (Walk and Bike)
asc_private_veh***	6.17E-01	1.38E-01	4.485983	7.26E-06	Private Vehicle (Car)
asc_songtaew***	-1.51E+00	2.59E-01	-5.824896	5.71E-09	SongTaew
b_cost_scaled***	-1.30E-13	5.69E-19	-229042.7954	0.00E+00	Cost of Travel (Baht)
b_tt_scaled***	5.72E-13	1.07E-16	5362.638259	0.00E+00	Time of Travel (Minute)
b_female***	-5.39E-15	6.63E-17	-81.376704	0.00E+00	Female
b_male***	-8.10E-16	6.73E-17	-12.028724	0.00E+00	Male
b_hhinc20k40k***	-3.57E-15	1.13E-16	-31.510873	0.00E+00	Household Incomes 20k-40k
b_hhincl20k***	-4.46E-16	1.26E-17	-35.483134	0.00E+00	Household Incomes less than 20k
b_hhincm40k***	-2.19E-15	7.81E-18	-279.999315	0.00E+00	Household Incomes More than 40k



8 การพัฒนาแบบจำลองการเลือกจุดปลายทางเดินทาง (Location Choice model)



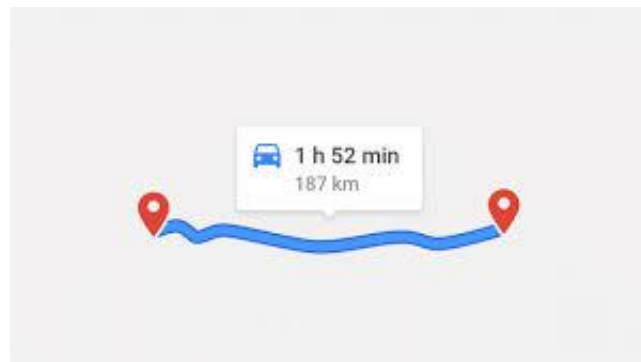


8 การพัฒนาแบบจำลองการเลือกจุดปลายทางเดินทาง (Location Choice model)

Tree classification model ถูกใช้ในการจำลองการเลือกสถานที่ในการทำกิจกรรมนอกบ้าน

Monti caro simulation from  
 ( 1: < 2 km, 2: 2 – 5 km, 3: 5 – 10 km, 4: 10-15 km, 5: 15-20 km, 6: > 20 km

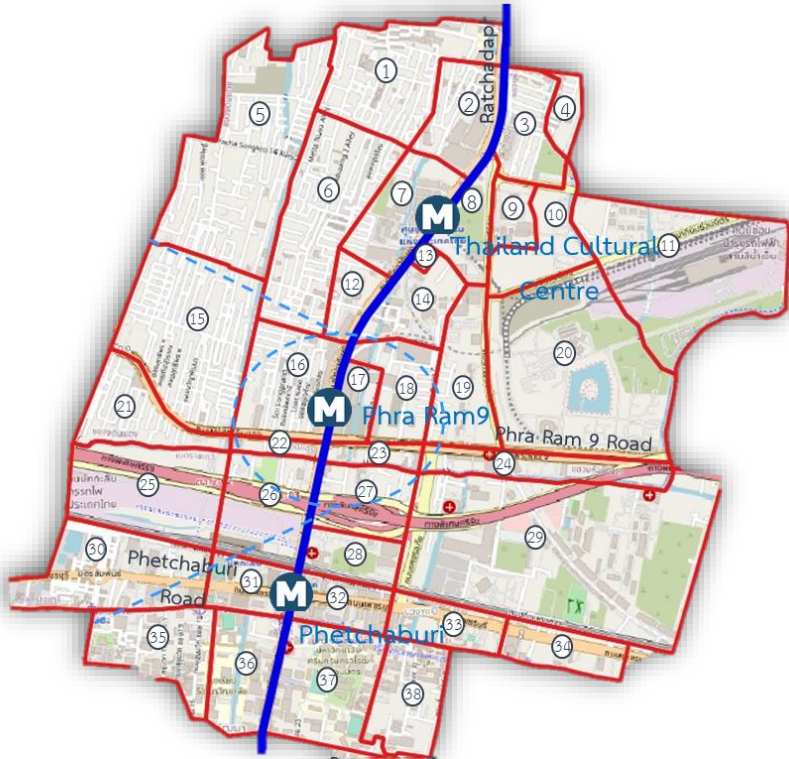
Skim Matrix of Traveling Distance and Travel Times using Google API



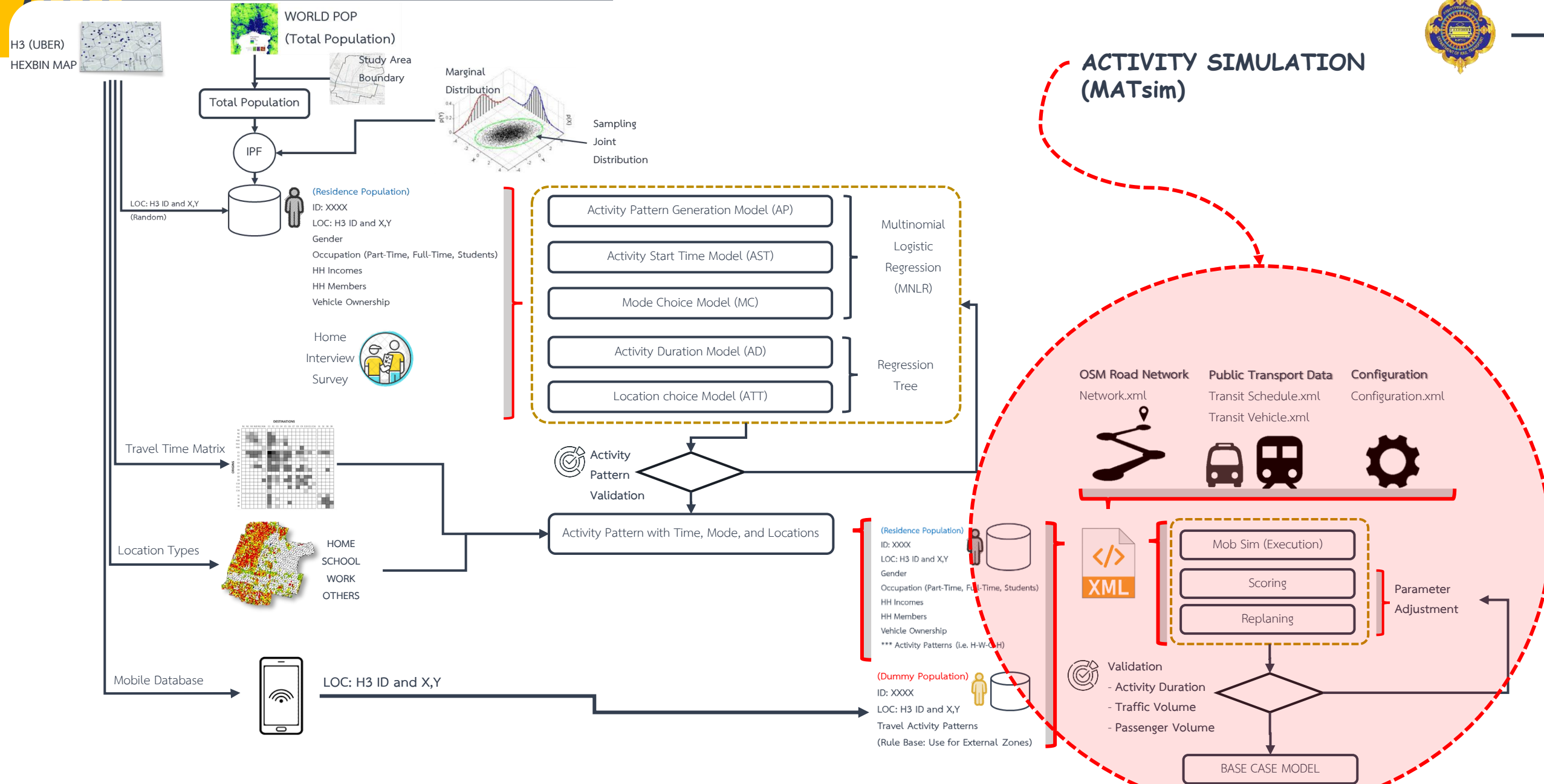
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Org_id	orgX	dstX	Dst_id	orgY	dstY	Distance_private	TravelTime_private	Distance_public	TravelTime_public	
0	1001	13.7553997	13.7553997	1001	100.4980011	100.4980011	0	0	0	0	
1	1001	13.7553997	13.7800999	1002	100.4980011	100.5179977	4291	12.31666667	4478	39.73333333	
2	1001	13.7553997	13.8522997	1003	100.4980011	100.8570023	53093	59.86666667	47435	191.8166667	
3	1001	13.7553997	13.7270002	1004	100.4980011	100.5240021	5706	16.28333333	9433	48.35	
4	1001	13.7553997	13.8668003	1005	100.4980011	100.6299973	29754	37.66666667	27336	118.6833333	
5	1001	13.7553997	13.7693996	1006	100.4980011	100.6399994	21670	34.7	18854	77.26666667	
6	1001	13.7553997	13.7395	1007	100.4980011	100.5360031	6347	18.1	6152	41.71666667	
7	1001	13.7553997	13.7509003	1008	100.4980011	100.5110016	1949	6.316666667	2342	25.91666667	
8	1001	13.7553997	13.6926003	1009	100.4980011	100.6139984	21378	29.66666667	16433	74.85	
9	1001	13.7553997	13.8093996	1010	100.4980011	100.7549973	46516	50.65	34654	156.5333333	
10	1001	13.7553997	13.7453003	1011	100.4980011	100.7919998	39319	41.35	34999	100.35	
11	1001	13.7553997	13.6905003	1012	100.4980011	100.5390015	14389	21.68333333	14124	76.41666667	
12	1001	13.7553997	13.7385998	1013	100.4980011	100.5090027	3854	12.53333333	3423	30.95	
13	1001	13.7553997	13.7819004	1014	100.4980011	100.5449982	8081	16.51666667	8731	41.66666667	
14	1001	13.7553997	13.7152996	1015	100.4980011	100.4850006	7354	17.26666667	7495	32.9	
15	1001	13.7553997	13.7351999	1016	100.4980011	100.4759979	8717	17.96666667	8270	32.65	
16	1001	13.7553997	13.7714996	1017	100.4980011	100.5859985	14190	25.41666667	15970	75	
17	1001	13.7553997	13.7229004	1018	100.4980011	100.5019989	6460	15.81666667	6745	36.1	
18	1001	13.7553997	13.7716999	1019	100.4980011	100.4349976	9861	14.16666667	9729	53.56666667	
19	1001	13.7553997	13.7628002	1020	100.4980011	100.4720001	5058	10.83333333	5029	22.2	
20	1001	13.7553997	13.5888004	1021	100.4980011	100.4280014	24231	36.33333333	25823	116.25	
21	1001	13.7553997	13.7235003	1022	100.4980011	100.4410019	11826	24.43333333	99999	99999	
22	1001	13.7553997	13.6955004	1023	100.4980011	100.3550034	26698	35.33333333	22969	99.4	



9 การพัฒนาแบบจำลองเชิงกิจกรรมโดยโปรแกรม Matsim



# ACTIVITY SIMULATION (MATsim)

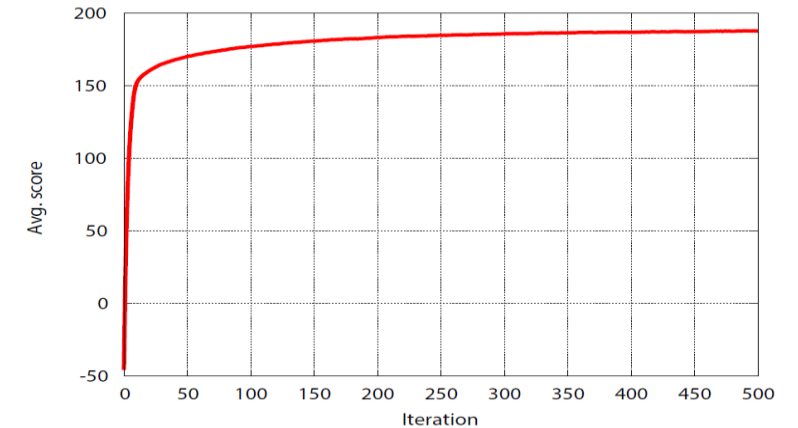
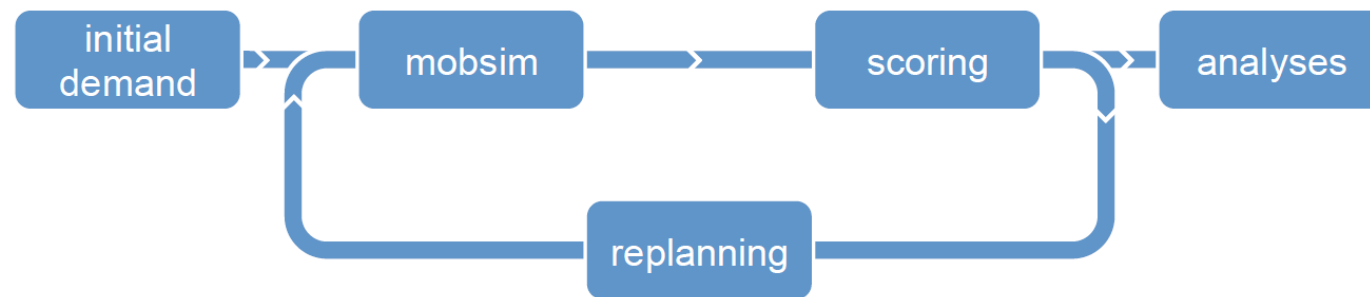






## 9 การพัฒนาแบบจำลองเชิงกิจกรรมโดยโปรแกรม Matsim

“ REVIEW OF MATsim Processes ”



- For each iteration, the Replanning process will suggest the best-modified schedule (schedule with the best score) and keep it in the agents' memory.
- Replanning in MATsim will change "mode", "travel time (activity location), and "route".
- The overall process will be stopped after converging (average score)
- Hence, the output schedule will be the best suggests after modified from several iterations.
- The final schedule and link volume (car and passengers) will be validated with the survey data.
- Scoring and Replanning will be manually adjusted (as needed), then model execution will be run again





9 การพัฒนาแบบจำลองเชิงกิจกรรมโดยโปรแกรม Matsim

“ SCORING ”

● = use in this project

$$S_{plan} = \sum_{q=0}^{N-1} S_{act,q} + \sum_{q=0}^{N-1} S_{trav,mode(q)}$$

$$S_{act,q} = S_{dur,q} + S_{late.ar,q}$$

$$S_{trav,q} = C_{mode(q)} + \beta_{trav,mode(q)} \cdot t_{trav,q} + \beta_m \cdot \Delta m_q$$



9 การพัฒนาแบบจำลองเชิงกิจกรรมโดยโปรแกรม Matsim

“ SCORING ”

● = use in this project

$$S_{act,q} = S_{dur,q} + S_{late.ar,q}$$

$$S_{dur,q} = \beta_{dur} \cdot t_{typ,q} \cdot \ln(t_{dur,q}/t_{0,q})$$

$S_{dur,q}$  is the utility of performing activity  $q$ , where opening times of activity locations are considered.  $t_{dur,q}$  is the performed activity duration,  $\beta_{dur}$  is marginal utility of time as a resource (same value for all activities), and  $t_{0,q}$  is the duration when utility starts to be positive.

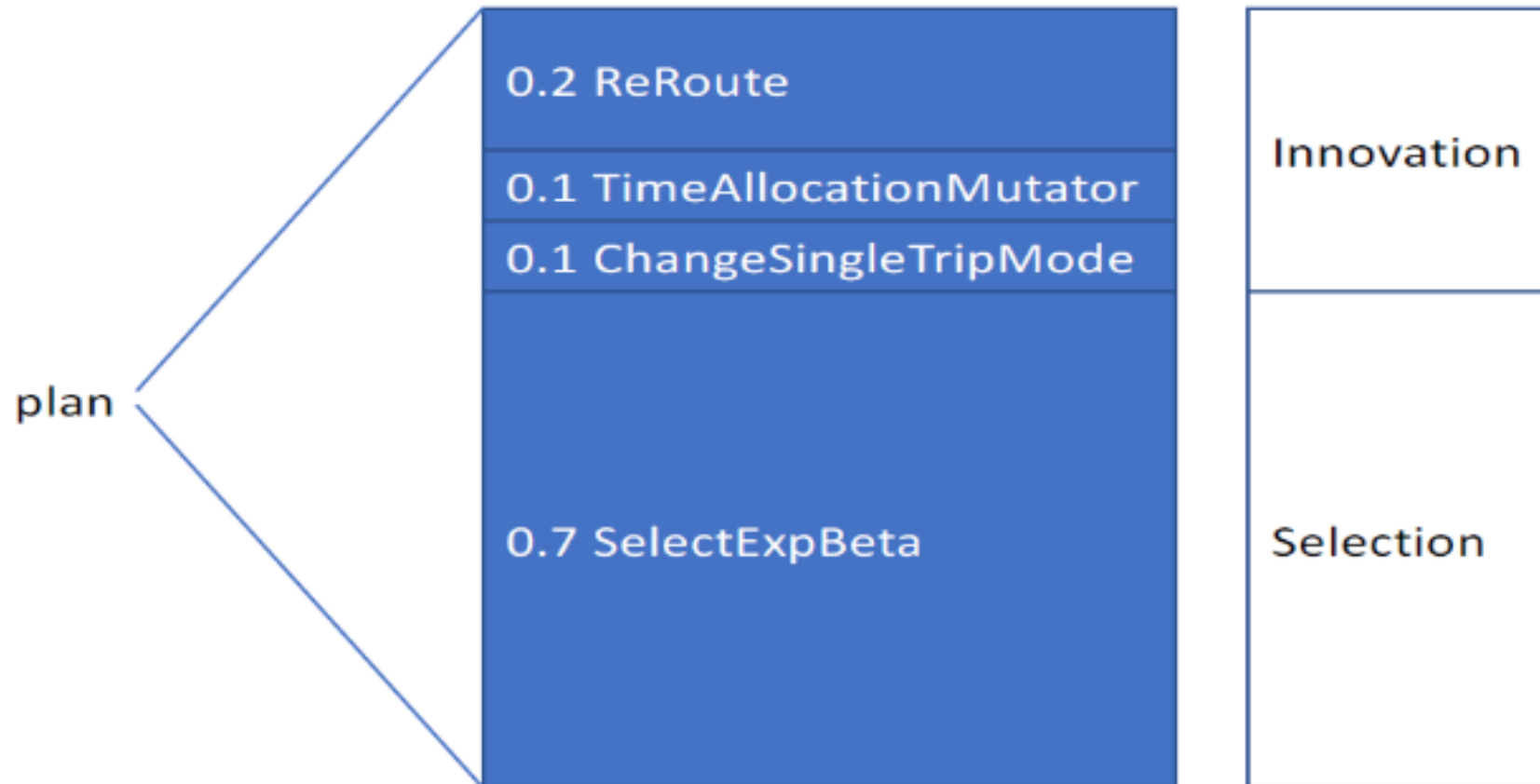
$$S_{late.ar,q} = \begin{cases} \beta_{late.ar} \cdot (t_{start,q} - t_{latest.ar,q}), & \text{if } t_{start,q} > t_{latest.ar,q} \\ 0, & \text{else} \end{cases}$$

$S_{late.ar,q}$  specifies the late arrival penalty, where  $t_{start,q}$  is the activity  $q$  starting time and  $t_{latest.ar,q}$  is the latest possible penalty-free activity starting time (for example, the starting time of the office core hours, an opera or theater performance).



9 การพัฒนาแบบจำลองเชิงกิจกรรมโดยโปรแกรม Matsim

“ REPLANNING ”



**Note:** 0.2,0.1,0.1,0.7 is the initial weight set up as default (recommended by the guide line) for the replanning processing



9 การพัฒนาแบบจำลองเชิงกิจกรรมโดยโปรแกรม Matsim

“ Initial Parameter Set by the Model ”

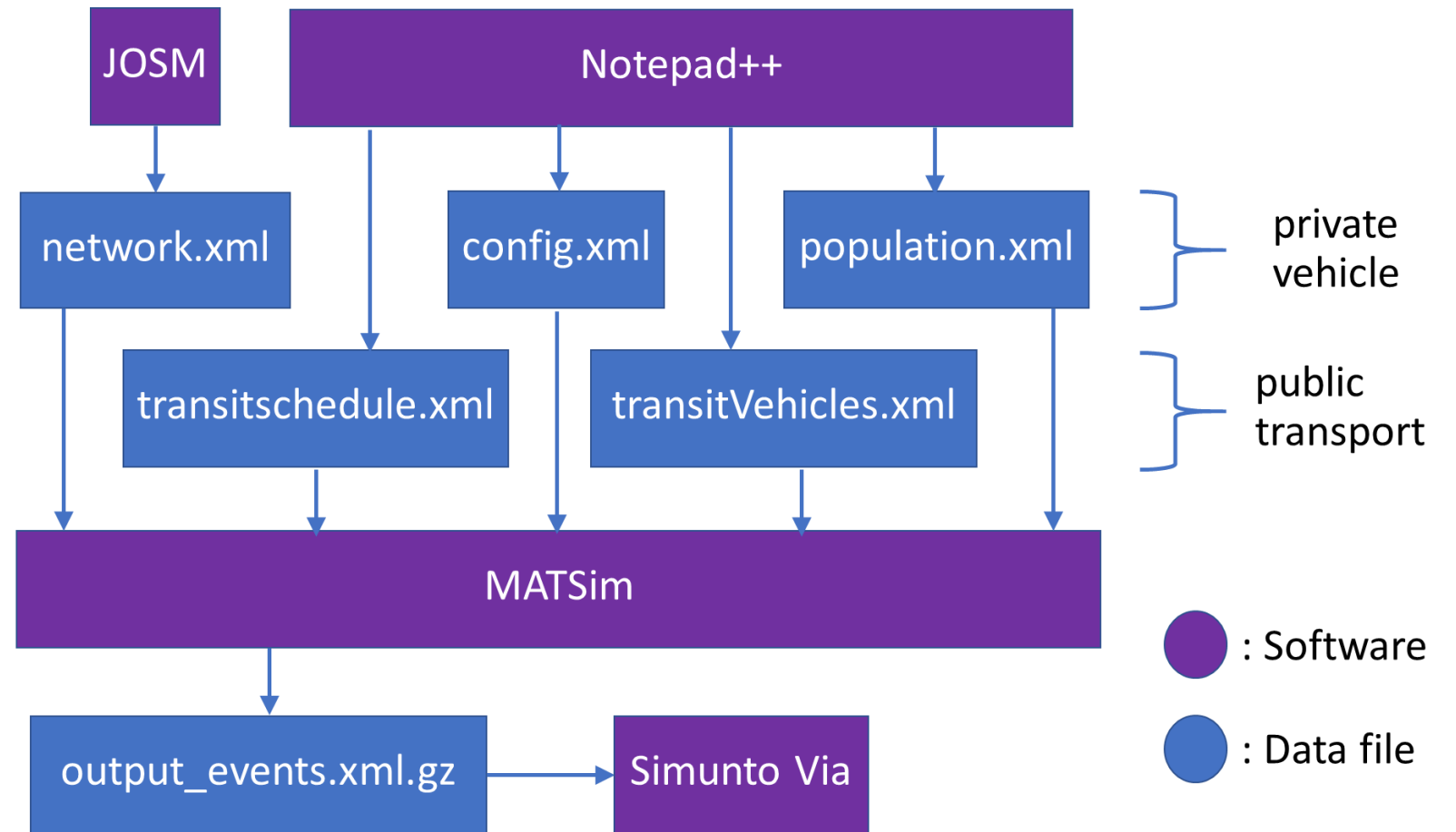
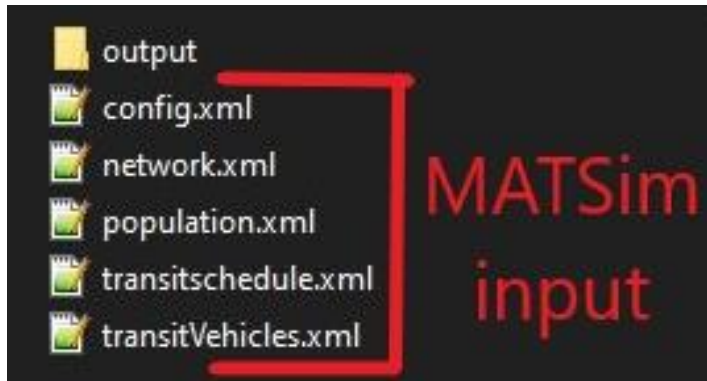
Parameter Group	Scoring Parameters	Definition	Default Value Recommend by MATsim’s Guideline	The value that will be used for the first iteration of the study
Activity	$\beta_{perf}$	Penalty for the activity duration	6 util/hour	6 util/hour
	$\beta_{late.ar}$	Penalty for the late arrival	-18 util/hour	-18 util/hour
Travel (time/cost)	$C_{mode(q)}$	Specific mode constant	-	Using project mode choice model.
	$\beta_{trav,mode(q)}$	the direct marginal utility of time spent traveling by mode q	-6 util/hour	
	$\beta_m$	the change in monetary budget	1 utils/monetaryunit	





9 การพัฒนาแบบจำลองเชิงกิจกรรมโดยโปรแกรม Matsim

“ Progress on MATsim ”





Controls: Layers



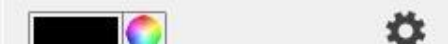
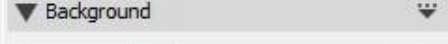
network

Width: [slider]

Offset: [slider]

Nodes [checkbox]

Background



Viewer 100.597206 / 13.758794



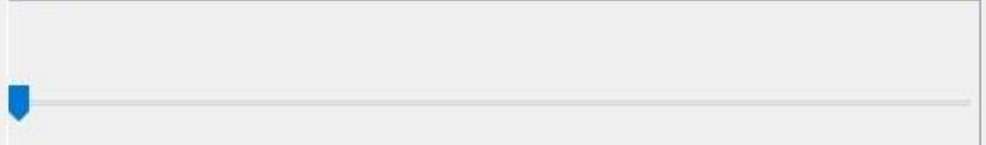
Queries

Show Coordinate

[input field] [OK]

Recent Favorites

Time 0.0



Speed 0.0



Presets...





config.xml

```
1 <?xml version="1.0" ?>
2 <!DOCTYPE config SYSTEM "http://www.matsim.org/files/dtd/config_v2.dtd">
3 <config>
4
5   <module name="global">
6     <param name="randomSeed" value="4711" />
7     <param name="coordinateSystem" value="gk3" />
8   </module>
9
10  <module name="network">
11    <param name="inputNetworkFile" value="network.xml" />
12  </module>
13
14  <module name="plans">
15    <param name="inputPlansFile" value="population.xml" />
16  </module>
17
18  <module name="transit">
19    <param name="useTransit" value="true" />
20    <param name="transitScheduleFile" value="transitschedule.xml" />
21    <param name="vehiclesFile" value="transitVehicles.xml" />
22    <param name="transitModes" value="pt" />
23  </module>
24
25  <module name="TimeAllocationMutator">
26    <param name="mutationRange" value="7200.0"/>
27  </module>
28
29  <module name="controller">
30    <param name="firstIteration" value="0" />
31    <param name="lastIteration" value="0" />
32    <param name="eventsFileFormat" value="xml" />
33    <param name="writeEventsInterval" value="1" />
34    <param name="writePlansInterval" value="50" />
35  </module>
36
37  <module name="qsim">
```

# config.xml

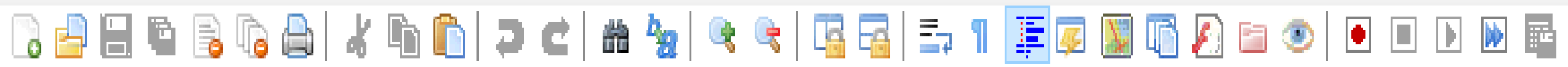


network.xml

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <!DOCTYPE network SYSTEM "http://matsim.org/files/dtd/network_v1.dtd">
3 <network>
4 <nodes>
5 <node x="0.0" y="0.0" id="1" />
6 <node x="10.0" y="0.0" id="2" />
7 <node x="20.0" y="0.0" id="3" />
8 <node x="2000.0" y="0.0" id="4" />
9 <node x="2010.0" y="0.0" id="5" />
10 <node x="2020.0" y="0.0" id="6" />
11 </nodes>
12
13 <links capperiod="10:00:00">
14 <link id="1-2" modes="pt" perlanes="1" capacity="2000" freespeed="22" length="10" to="2" from="1"/>
15 <link id="2-3" modes="pt" perlanes="1" capacity="2000" freespeed="22" length="10" to="3" from="2"/>
16 <link id="3-4" modes="pt" perlanes="1" capacity="2000" freespeed="22" length="1980" to="4" from="3"/>
17 <link id="4-5" modes="pt" perlanes="1" capacity="2000" freespeed="22" length="10" to="5" from="4"/>
18 <link id="5-6" modes="pt" perlanes="1" capacity="2000" freespeed="22" length="10" to="6" from="5"/>
19 </links>
20 </network>
21
```

# network.xml





population.xml

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <!DOCTYPE plans SYSTEM "http://www.matsim.org/files/dtd/plans_v4.dtd">
3 <plans>
4   <person employed="no" age="12" id="1">
5     <plan selected="yes">
6       <act end_time="05:01:00" y="10" x="0" type="home"/>
7       <leg mode="pt"/>
8       <act end_time="12:35:00" y="10" x="2015" type="home"/>
9     </plan>
10  </person>
11 </plans>
12
```

population.xml



transitschedule.xml

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <!DOCTYPE transitSchedule SYSTEM "http://www.matsim.org/files/dtd/transitSchedule_v1.dtd">
3 <transitSchedule>
4 <transitStops>
5 <stopFacility id="192" x="05" y="0" linkRefId="1-2"/>
6 <stopFacility id="293" x="15" y="0" linkRefId="2-3"/>
7 <stopFacility id="495" x="2005" y="0" linkRefId="4-5"/>
8 <stopFacility id="596" x="2015" y="0" linkRefId="5-6"/>
9 </transitStops>
10 <transitLine id="gelb">
11 <transitRoute id="gelb_1">
12 <transportMode>pt</transportMode>
13 <routeProfile>
14 <stop refId="192" departureOffset="00:00:00" arrivalOffset="00:00:00" awaitDeparture="true"/>
15 <stop refId="293" departureOffset="00:00:30" arrivalOffset="00:00:30" awaitDeparture="true"/>
16 <stop refId="495" departureOffset="00:30:00" arrivalOffset="00:30:00" awaitDeparture="true"/>
17 <stop refId="596" departureOffset="00:30:30" arrivalOffset="00:30:30" awaitDeparture="true"/>
18 </routeProfile>
19 <route>
20 <link refId="1-2"/>
21 <link refId="2-3"/>
22 <link refId="3-4"/>
23 <link refId="4-5"/>
24 <link refId="5-6"/>
25 </route>
26 <departures>
27 <departure id="1000" departureTime="05:05:00" vehicleRefId="1000"/>
28 </departures>
29 </transitRoute>
30 </transitLine>
31 </transitSchedule>
32
```

# transitschedule.xml



transitVehicles.xml

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <vehicleDefinitions xmlns="http://www.matsim.org/files/dtd" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
3 xsi:schemaLocation="http://www.matsim.org/files/dtd http://www.matsim.org/files/dtd/vehicleDefinitions_v1.0.xsd">
4 <vehicleType id="1">
5     <description>pt</description>
6     <capacity>
7         <seats persons="50"/>
8         <standingRoom persons="100"/>
9     </capacity>
10    <length meter="12"/>
11 </vehicleType>
12 <vehicle id="1000" type="1"/>
13 </vehicleDefinitions>
```

transitVehicles.xml

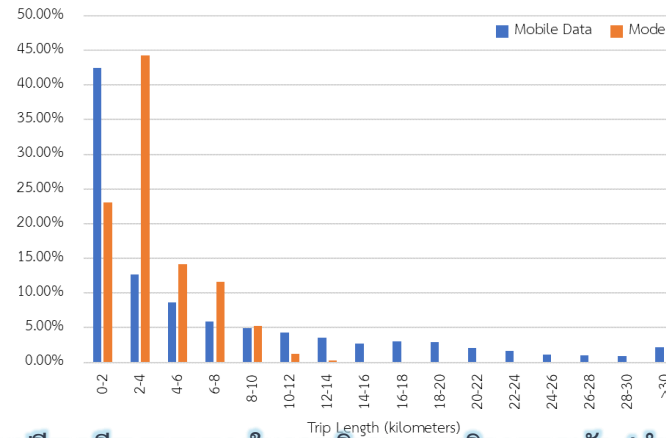
# ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองปีฐาน

1

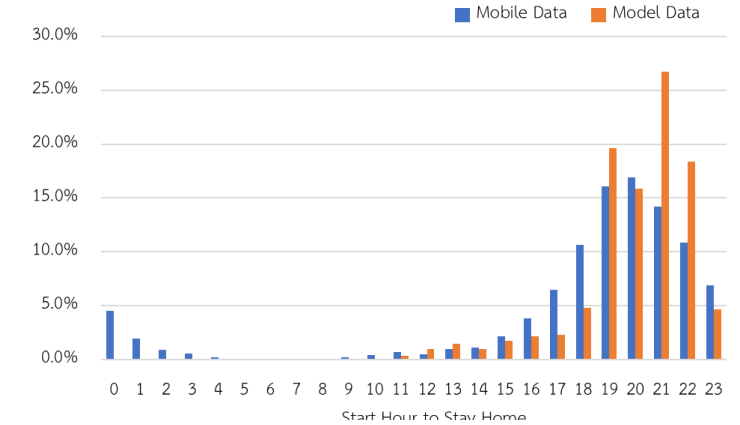
การปรับเทียบรูปแบบตารางการทำกิจกรรมและตำแหน่งของกิจกรรม

2

ปริมาณผู้โดยสารเข้า-ออกสถานี ในพื้นที่ศึกษา



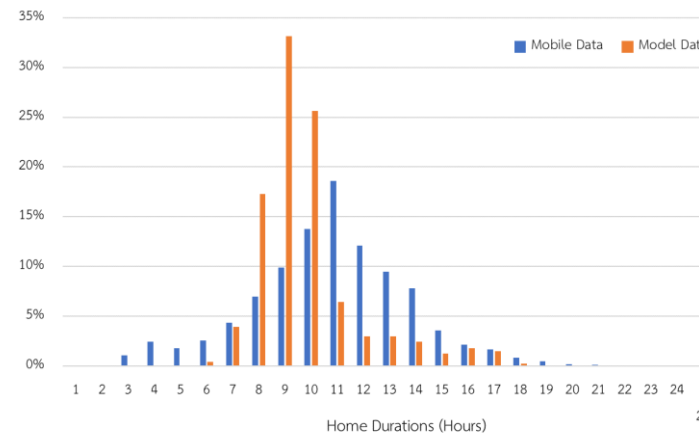
ผลเปรียบเทียบระยะทางในการเดินทางของกิจกรรมหลัก (ทำงาน)



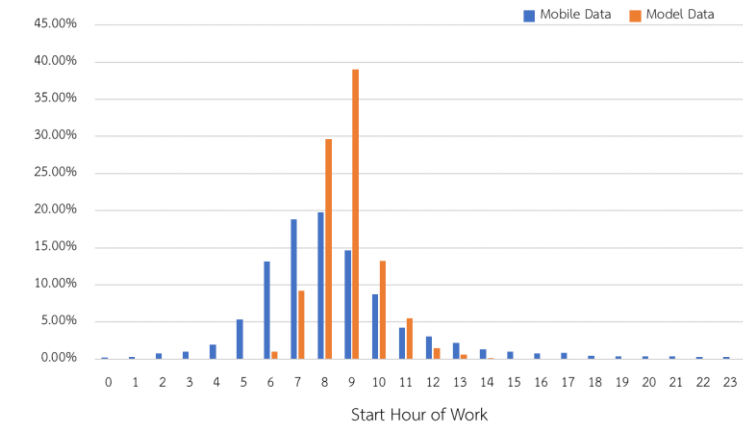
ผลเปรียบเทียบช่วงเวลาเริ่มอยู่บ้าน

## ผลการเปรียบเทียบปริมาณผู้โดยสารเข้า-ออกสถานีในพื้นที่ศึกษา

ข้อมูล	ศูนย์วัฒนธรรมฯ		พระราม 9		เพชรบุรี	
	เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก
สถิติ ปี 2562	21,069	22,540	26,429	27,164	27,403	25,723
แบบจำลอง	15,169	18,258	19,822	21,188	19,182	19,035
ผลต่าง	28%	19%	25%	22%	30%	26%



ผลเปรียบเทียบช่วงเวลาในการอยู่บ้าน

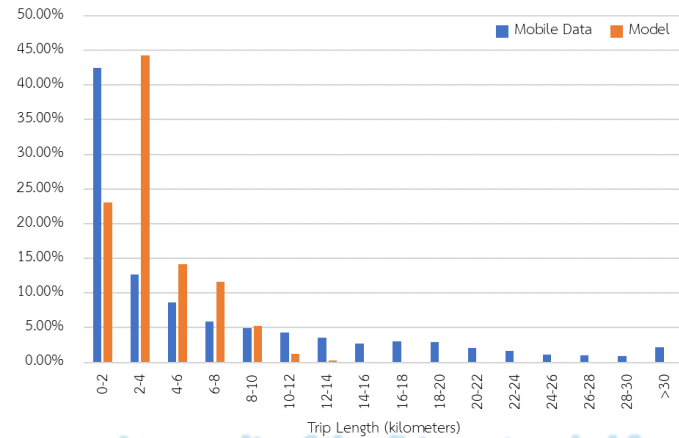


ผลเปรียบเทียบช่วงเวลาเริ่มทำงาน

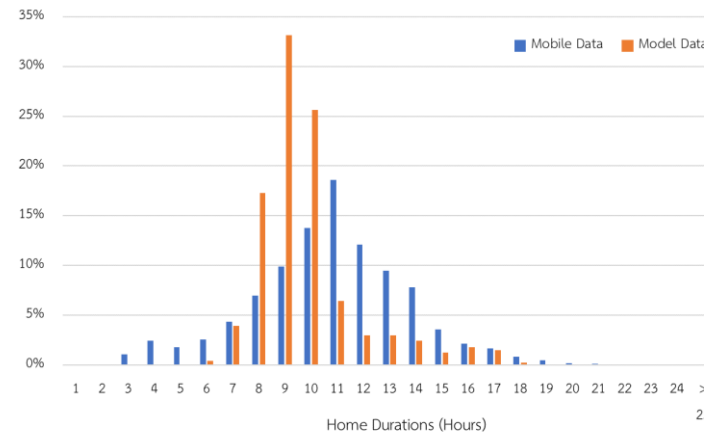


# Results of Model Validation

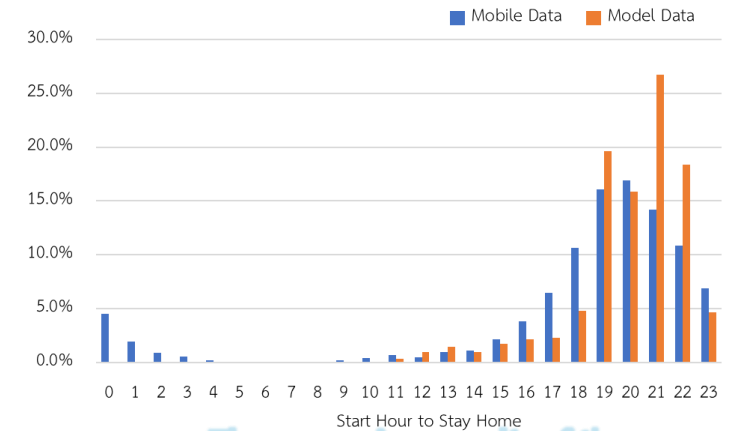
- The validation of activity schedule and its locations by comparing mobile data with the output schedule generated from MATsim
- The amount of passengers entering and exiting the study area



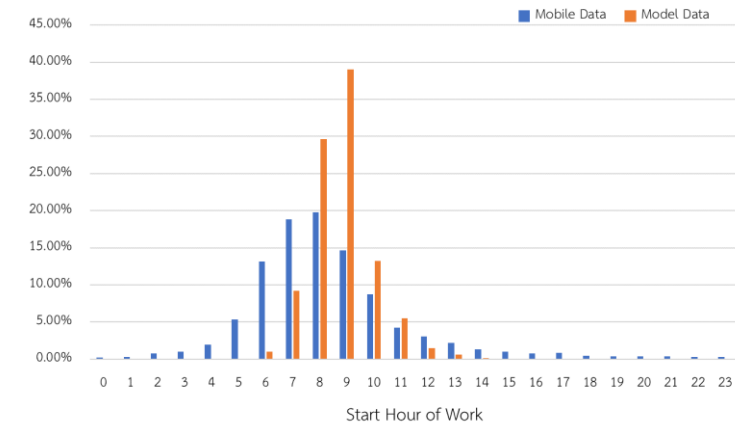
The comparison results of the distance traveled for main activities (work)



The comparison results of the time spent at home.



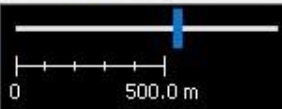
The comparison results of the starting time for being at home



The comparison results of the starting time for main activities (work)

The comparison results of the amount of passengers entering and exiting the study area

Data	Cultural Center		Rama 9		Phetburi	
	Access	Egress	Access	Egress	Access	Egress
Passenger Statistic in 2019	21,069	22,540	26,429	27,164	27,403	25,723
Model	15,169	18,258	19,822	21,188	19,182	19,035
Differences	28%	19%	25%	22%	30%	26%



# JOSM



Tags/Memberships

Select objects for which to change tags.



Selection



Validation Results

