

2.1 พฤติกรรมของผู้ใช้รถใช้ถนนโดยทั่วไป

G.D. Jacobs, I.A. Sayer & A.J. Downing⁽³⁾ ได้ศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ใช้รถใช้ถนนในประเทศที่กำลังพัฒนา 8 ประเทศ ได้แก่ ประเทศไซปรัส เคนยา อินโดนีเซีย ตุรกี ปากีสถาน ศรีลังกา จาไมกา และประเทศไทยในระหว่างปี พ.ศ. 2518 ถึง พ.ศ. 2522 พบว่าที่บริเวณทางแยกมีสัญญาณไฟจราจรในกรุงเทพมหานครมีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟแดงของผู้ขับขี่รถยนต์ถึง 31 % และมีผู้ขับขี่ 6 % ที่ยังขับขี่รถยนต์ผ่านทางแยกหลังจากที่สัญญาณไฟแดงได้ผ่านไปแล้วมากกว่า 5 วินาที ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนของผู้ขับขี่รถยนต์ที่ฝ่าฝืนสัญญาณไฟแดงในเมืองต่าง ๆ ส่วนที่บริเวณทางม้าลายซึ่งไม่มีสัญญาณไฟจราจรในกรุงเทพมหานครพบว่าผู้ขับขี่ที่หยุดรถยนต์ให้คนเดินเท้าข้ามถนนมีเพียง 16 % และคนเดินเท้าที่ข้ามถนนบนทางม้าลายก็มีเพียง 48 % ความล่าช้าโดยเฉลี่ยของคนเดินเท้าซึ่งมารอข้ามถนนบนทางเท้ามีค่าเท่ากับ 13.8 วินาทีและความล่าช้าโดยเฉลี่ยในระหว่างที่ข้ามถนนบนทางม้าลายมีค่าเท่ากับ 6 วินาที ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนของผู้ขับขี่รถยนต์ที่หยุดรถยนต์ให้คนข้ามถนนที่บริเวณทางม้าลายในเมืองต่าง ๆ

Pin-Sun Lin⁽⁷⁾ ได้ศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ใช้รถใช้ถนนที่บริเวณทางม้าลายที่ Mid-Block ในกรุงเทพฯ ในปีพ.ศ. 2512 พบว่าในขณะที่ผู้ขับขี่รถยนต์เข้าสู่ทางม้าลายผู้ขับขี่ส่วนใหญ่จะพยายามขับผ่านทางม้าลายโดยไม่ยอมหยุดแม้จะปรากฏว่ามีคนกำลังข้ามถนน พฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่กล่าวแบ่งออกเป็น 3 ประการคือ

1. ไม่เปลี่ยนความเร็ว ซึ่งจะทำให้คนที่กำลังข้ามถนนในขณะนั้นต้องเดินข้ามถนนเร็วขึ้น หรือไม่เช่นนั้นผู้ขับขี่ก็จะต้องเปลี่ยนช่องทางเดินรถ
2. ลดความเร็วลงเล็กน้อย เมื่อคนข้ามถนนผ่านไปโดยปลอดภัยแล้วจึงเร่งความเร็วขึ้นเท่าเดิม
3. ลดความเร็วอย่างรวดเร็ว เนื่องจากคนข้ามถนนตัดหน้ารถอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 2.1
จำนวนของผู้ที่ย้ายมาที่ป่าเป็นสัญญาไฟแดงในเมืองต่าง ๆ

เมือง	จำนวนยวดยานซึ่งผู้ขับขี่มีอิสระในการที่จะหยุดหรือไม่หยุดเมื่อได้รับสัญญาไฟแดง	จำนวนของผู้ขับขี่ที่ไม่หยุดเมื่อได้รับสัญญาไฟแดง		จำนวนของผู้ขับขี่ที่ไม่หยุดหลังจากสัญญาไฟแดงได้ผ่านไปแล้วมากกว่า 5 วินาที	
		คน (1)	%	คน (2)	% (2)÷(1)×100
แองการา 2518 (2 แห่ง)	101	36	35	9	25
กรุงเทพฯ 2521 (3 แห่ง)	1,856	575	31	35	6
ไนโรบี 2520 (10 แห่ง)	3,045	210	7	87	41
ราวัลปินดี 2521 (4 แห่ง)	2,245	380	17	ไม่ได้เก็บข้อมูล	
สุระบายา 2519 (6 แห่ง)	396	130	49	16	12

ส่วนพฤติกรรมของคนเดินเท้า พบว่าอัตราความเร็วของคนเดินข้ามถนนจะขึ้นกับช่วงเวลาที่ย่างกันระหว่างจุดที่คนกำลังข้ามกับรถที่กำลังแล่นมา ถ้าหากช่วงเวลาที่ย่างกันมาถึงจุดที่คนข้ามมากกว่า 8.5 วินาทีอัตราความเร็วของคนเดินข้ามถนนจะมีค่าคงที่คือมีค่าประมาณ 4.5 ฟุต/วินาที (1.37 เมตร/วินาที) และช่องว่างระหว่างขบวนที่ยอมรับโดยคนข้ามถนน 50 % (Critical Gap-Lag) มีค่าเท่ากับ 3.85 วินาที รูปที่ 2.1 แสดงการกระจายของ Gap-Lag ดังกล่าว

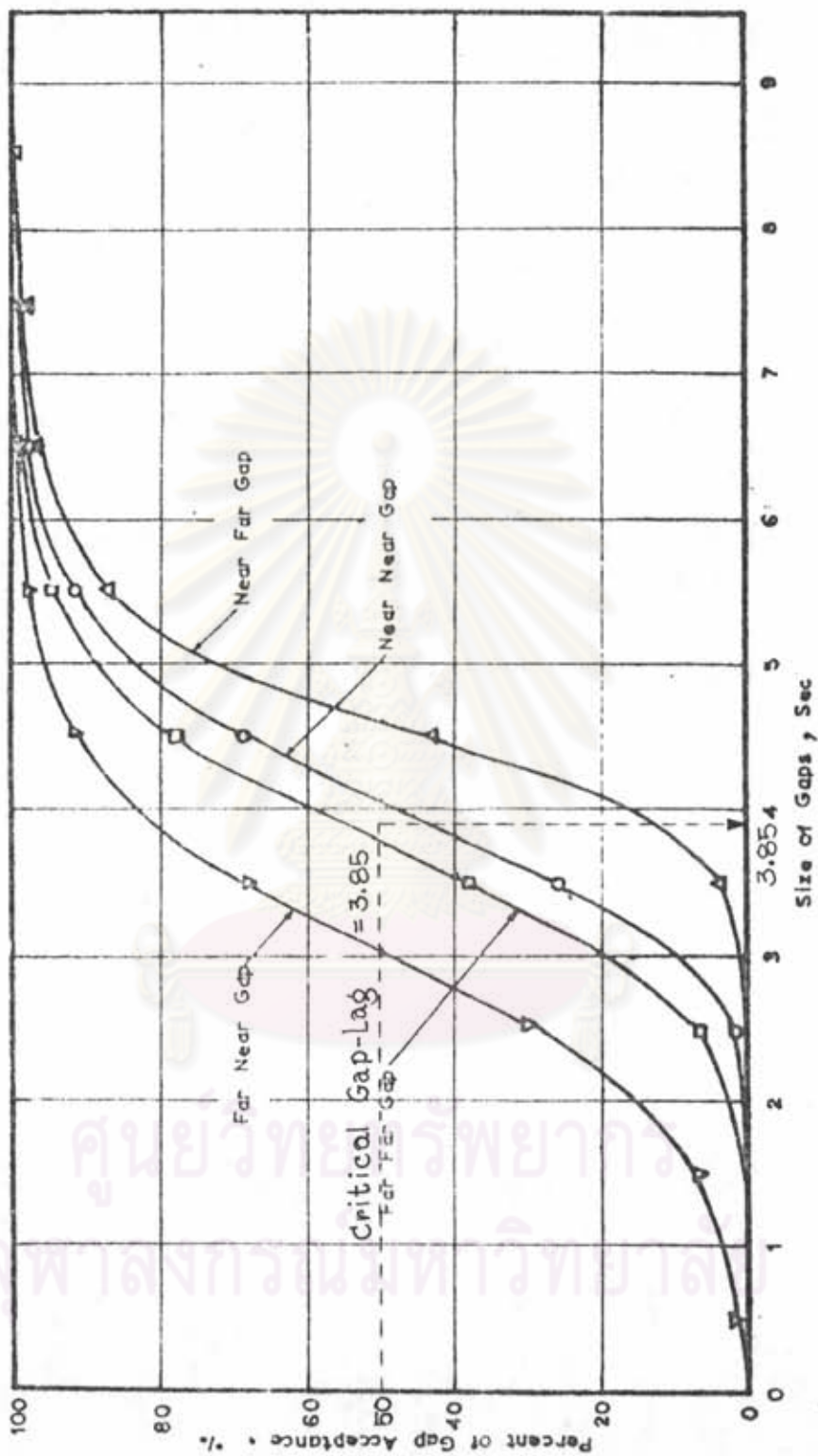
ตารางที่ 2.2

จำนวนของผู้ขับขี่ที่หยุดขบวนให้คนเดินข้ามถนนที่บริเวณทางม้าลายซึ่งไม่มีสัญญาณไฟจราจร

เมือง	จำนวนจุดที่ทำการศึกษา	จำนวนผู้ขับขี่ที่หยุดขบวนให้คนข้าม (%)
กรุงเทพฯ	4	16
โคลัมโบ	4	11
คิงส์ตัน	5	10
ไนโรบี	6	17
นิโคเซีย	2	17
สุระบายา	4	0.2
ลอนดอน (2510)	2	73
รีดดิง (2510)	1	74
ลอนดอน (2521)	5	40
รีดดิง (2521)	4	72

ที่มา : การศึกษาร่วมระหว่าง TRRL และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศีพิมพ์ใน

TRRL Report SR 646, Crowthorne, 1981.



รูปที่ 2.1 แสดงการกระจายของว่างที่ยอมรับได้ (Gap Acceptance) ของคนข้ามถนน

G.D. Jacobs, S.J. Older and D.G. Wilson⁽⁸⁾ ได้ศึกษาถึงพฤติกรรมของคนที่ข้ามถนนที่ทางข้ามประเภทต่าง ๆ ที่เมือง Reading, Guildford and Kensington ประเทศอังกฤษในระหว่างปี พ.ศ. 2509 ถึง พ.ศ. 2510 พบว่าที่บริเวณทางข้ามแบบ Normal light-controlled crossings คนเดินเท้าส่วนใหญ่ปฏิบัติตามกฎจราจร โดยจำนวนคนเดินข้ามถนนในขณะที่ขวยยานได้รับสัญญาณไฟแดงมีถึง 84 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจำนวนคนเดินข้ามถนนในขณะที่ขวยยานได้รับสัญญาณไฟเขียวมีเพียง 16 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น และพบว่าความล่าช้าของคนเดินข้ามถนนที่บริเวณดังกล่าวขึ้นกับสัดส่วนของรอบเวลาที่กำหนดให้คนเดินเท้าข้ามถนนได้แต่ไม่ขึ้นกับปริมาณการไหลของคนข้ามถนนหรือของขวยยาน ส่วนที่บริเวณทางม้าลายซึ่งไม่มีสัญญาณไฟจราจรความล่าช้าของคนข้ามถนนขึ้นกับปริมาณการไหลของคนข้ามถนนและของขวยยาน และความเร็วโดยเฉลี่ยในการเดินข้ามถนนของคนเดินเท้าเท่ากับ 4.5 ฟุต/วินาที (1.37 เมตร/วินาที)

D.G. Wilson and G.B. Grayson⁽⁹⁾ ศึกษาถึงพฤติกรรมของคนเดินเท้าในการข้ามถนนที่บริเวณ Mid-Block ในเมือง Hounslow และ Southampton ประเทศอังกฤษในปีพ.ศ. 2523 โดยแยกคนเดินเท้าออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มอายุระหว่าง 15-59 ปี กับอีกกลุ่มอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป แล้วเปรียบเทียบพฤติกรรมระหว่างคนเดินเท้า 2 กลุ่มนี้ พบว่ามีพฤติกรรมแตกต่างกันอย่างมาก ผลที่ได้รับจากการศึกษานี้คือ

1. ความล่าช้าเฉลี่ยของคนเดินเท้าซึ่งรออยู่บนทางเท้าก่อนข้ามถนนมีค่าประมาณ 2.4 วินาที
2. ความล่าช้าเฉลี่ยของคนเดินเท้าในระหว่างที่กำลังข้ามถนนมีค่าประมาณ 9.0 วินาที
3. จำนวนครั้งในการหันหน้าของคนเดินเท้าก่อนที่จะข้ามถนน โดยเฉลี่ยประมาณ 3 ครั้ง
4. จำนวนครั้งในการหันหน้าของคนเดินเท้าในขณะที่กำลังข้ามถนนเฉลี่ยประมาณ 4 ครั้ง
5. ความเร็วของคนเดินข้ามถนน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.28 เมตร/วินาที (4.2 ฟุต/วินาที)

2.2 อัตราความเร็วของคนเดินเท้า

นักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาดังอัตราความเร็วของคนเดินเท้าไว้มากมายและได้ค่าแตกต่างกันออกไปดังเช่น

R.L. Moore⁽¹⁰⁾ ได้ศึกษาหาค่าความเร็วเฉลี่ยของคนเดินเท้าเมื่อเดินบนพื้นราบในประเทศอังกฤษพบว่ามีค่าประมาณ 3.4 ไมล์/ชั่วโมง (5 ฟุต/วินาที หรือ 1.52 เมตร/วินาที) และพบว่าความเร็วของคนเดินเท้าในขณะที่เดินข้ามถนนจะขึ้นกับช่วงเวลาห่างกันระหว่างจุดที่คนกำลังข้ามกับรถที่กำลังแล่นมา ความเร็วของคนเดินเท้าในการเดินข้ามถนนจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อช่วงเวลาห่างกันระหว่างจุดที่คนกำลังข้ามกับรถที่กำลังแล่นมาน้อยลง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.3

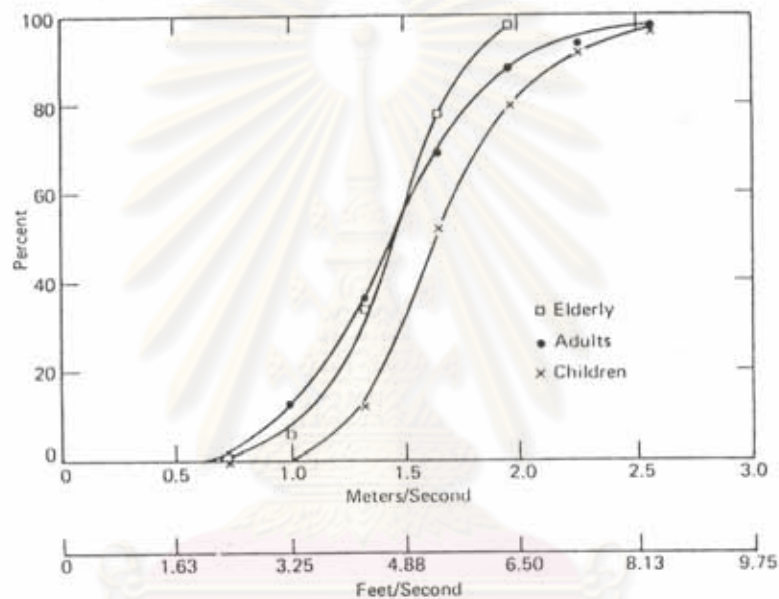
ตารางที่ 2.3 ความเร็วในการเดินข้ามถนนของคนเดินเท้าเมื่อรถซึ่งกำลังแล่นมาอยู่ห่างจากคนเดินเท้าในช่วงเวลาต่าง ๆ

	ความเร็วในการเดินข้ามถนน	
	ฟุต/วินาที	เมตร/วินาที
เมื่อรถอยู่ห่างออกไปมากกว่า 8 วินาที	4.0	1.22
เมื่อรถอยู่ห่างออกไปมากกว่า 6 วินาที	4.1	1.25
เมื่อรถอยู่ห่างออกไปมากกว่า 4 วินาที	4.7	1.43
เมื่อรถอยู่ห่างออกไปมากกว่า 2 วินาที	6.5	1.98

E.L. Weiner⁽¹¹⁾ พบว่าในกรณีที่คนเดินข้ามถนนคนเดียวอัตราความเร็วเฉลี่ยของผู้ชายเท่ากับ 4.22 ฟุต/วินาที (1.29 เมตร/วินาที) และของผู้หญิงเท่ากับ 3.70 ฟุต/วินาที (1.13 เมตร/วินาที) ส่วนในกรณีที่คนเดินข้ามถนนเป็นกลุ่มอัตราความเร็วในการเดินข้าม

ถนนจะลดลงโดยอัตราความเร็วของผู้ชายจะเท่ากับ 3.83 ฟุต/วินาที(1.18 เมตร/วินาที) ของผู้หญิงจะเท่ากับ 3.63 ฟุต/วินาที(1.11 เมตร/วินาที)

Robert B. Sleight⁽¹²⁾ ได้รายงานเกี่ยวกับอัตราความเร็วของคนเดินเท้าไว้ดังนี้คือ ความเร็วเฉลี่ยของผู้ใหญ่และคนสูงอายุในการเดินข้ามถนนมีค่าประมาณ 1.4 เมตร/วินาที(4.5 ฟุต/วินาที) เด็กส่วนใหญ่จะเดินเร็วกว่าโดยมีความเร็วเฉลี่ยประมาณ 1.6 เมตร/วินาที(5.3 ฟุต/วินาที) รูปที่ 2.2 แสดงการกระจายของความเร็วในการเดินข้ามถนนของคนเดินเท้าวัยต่าง ๆ

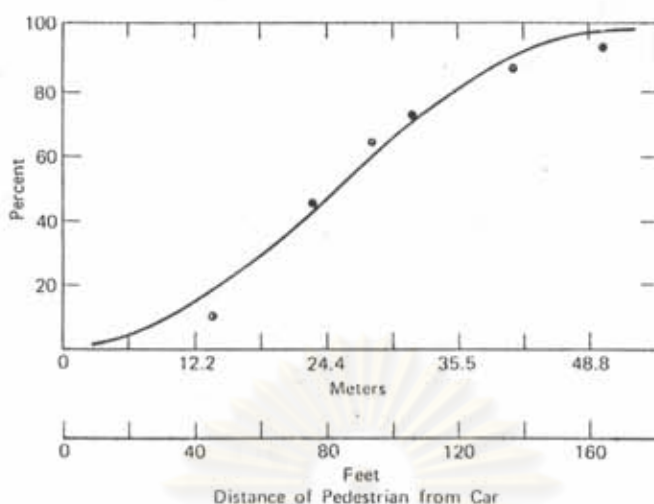


Typical speed of pedestrian movement at crossings. (Alter Spjstedt.)

รูปที่ 2.2 แสดงการกระจายของความเร็วในการเดินข้ามถนนของคนเดินเท้าวัยต่าง ๆ

2.3 ช่องว่างที่ยอมรับได้ (Gap acceptance)

G.D. Jacobs⁽¹³⁾ ได้ศึกษาพฤติกรรมของคนเดินเท้าขณะเดินข้ามถนนที่ลอนดอน ประเทศอังกฤษ พบว่าช่องว่างที่ยอมรับได้โดยคนเดินเท้าจำนวน 50 เปอร์เซ็นต์ (threshold gap) มีค่าเท่ากับ 84 ฟุต(25.6 เมตร) สำหรับการจราจรซึ่งมีความเร็วเฉลี่ย 20 ไมล์/ชั่วโมง รูปที่ 2.3 แสดงการกระจายของช่องว่างที่ยอมรับได้ของคนเดินเท้า

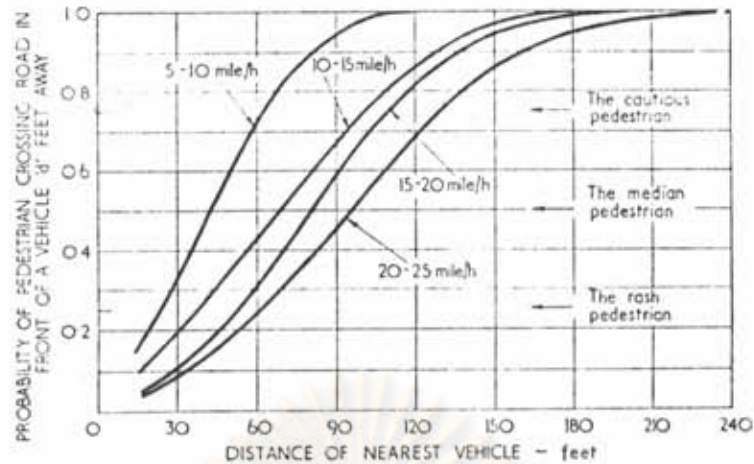


Percent of pedestrians accepting gaps of given size in crossing.

รูปที่ 2.3 แสดงการกระจายของช่องว่างที่ยอมรับได้ของคนเดินเท้า

R.L. Moore⁽¹⁰⁾ ได้รายงานเกี่ยวกับพฤติกรรมของคนเดินเท้าในการข้ามถนนในประเทศอังกฤษว่า ในขณะที่ระยะห่างระหว่างคนเดินเท้ากับรถเท่ากัน โอกาสที่คนจะข้ามถนนเมื่อรถแล่นมาด้วยความเร็วต่ำจะมีมากกว่าเมื่อรถแล่นมาด้วยความเร็วสูง ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.4 ซึ่งสรุปได้ว่าการตัดสินใจของคนที่จะข้ามถนนนั้นไม่ขึ้นกับช่องว่างของระยะทาง (distance gap) แต่จะขึ้นกับช่องว่างของช่วงเวลา (time gap)

C.C. Robinson⁽¹⁴⁾ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับช่องว่างที่ยอมรับได้ของคนข้ามถนนในประเทศอเมริกาในปี พ.ศ. 2494 พบว่า ค่า median acceptable gap ของคนข้ามถนนมีค่าประมาณ 5.7 วินาทีเมื่อข้ามถนนซึ่งมีการจราจรทิศทางเดียว (one-way street) ส่วนในกรณีข้ามถนนซึ่งมีการจราจรสองทิศทาง (two-way street) จะมีค่าประมาณ 7.3 และ 7.7 วินาทีสำหรับการจราจรทางคาน์ไกลและทางคาน์ไกลตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2499 William R. Crockett⁽¹⁵⁾ ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมพบว่า ค่า median acceptable gap ของคนข้ามถนนจะแปรตามความกว้างของถนน



The pedestrian makes allowance for vehicle speeds

รูปที่ 2.4 แสดงโอกาสที่คนเดินเท้าจะข้ามถนนเมื่อยวคยานอยู่ห่างออกไปเป็นระยะทาง และความเร็วต่าง ๆ กัน

G.F. King⁽¹⁶⁾ ได้จำแนกพฤติกรรมของคนเดินเท้าในการข้ามถนนซึ่งมีการจราจรสองทิศทาง (two-way street) ออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. คนเดินเท้าข้ามถนนเมื่อเขาได้รับช่องว่างที่เขายอมรับได้ในทั้งสองทิศทางของการจราจรพร้อมกัน
 2. คนเดินเท้าข้ามถนนเมื่อเขาได้รับช่องว่างที่เขายอมรับได้ในการจราจรทางคานไกล (near stream of traffic) โดยมีช่องว่างที่เขายอมรับได้ในการจราจรทางคานไกล (far stream of traffic) เป็นลำดับต่อเนื่องกัน
 3. คนเดินเท้าข้ามถนนเมื่อเขาได้รับช่องว่างที่เขายอมรับได้ในการจราจรทางคานไกล (near stream of traffic) เพียงคานเดียวก่อน แล้วไปหยุดยืนที่กึ่งกลางของถนน (median) เพื่อรอช่องว่างที่เขายอมรับได้ในการจราจรทางคานไกล (far stream traffic)
- ลักษณะที่ 1 และ 2 จะเกิดในถนนซึ่งไม่มีเกาะกลางถนน (undivided highway) ส่วนลักษณะที่ 3 จะเกิดในถนนซึ่งมีเกาะกลางถนน (divided highways)

2.4 ความล่าช้าของคนเดินเท้าในการข้ามถนน (Pedestrian Delay)

Tanner⁽¹⁷⁾ ได้ศึกษาหาความล่าช้าของคนเดินเท้าโดยให้การมารอข้ามถนนของคนเดินเท้า (pedestrian arrival) และการมาของขบวนยาน (vehicle arrival) เป็นแบบ random ใ้คออกมาเป็นสูตรดังนี้

$$P(T) = \sum_{S=0}^{r+1} \left[(-1)^S e^{-sNI} N^S (T - sI + I)^S \right] / s! \\ + \sum_{S=1}^{r+1} \left[(-1)^S e^{-sNI} N^{S-1} (T - sI + I)^{S-1} \right] / (s-1)!$$

เมื่อ

$P(T)$ = probability (delay > T),

I = required gap,

N = vehicles arriving per unit time, and

r = largest integer $\leq T/I$.

และความล่าช้าเฉลี่ยหาได้จากสูตร

$$E(D) = (e^{NI} - NI - 1) / N$$

เมื่อ

$E(D)$ = average pedestrian delay

ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความล่าช้าของคนเดินเท้าในการข้ามถนนนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการคือ ปริมาณของการจราจร และ ช่องว่างที่ยอมรับได้ของคนเดินเท้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5 สรุป

การศึกษาที่ย่านมาซึ่งเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของผู้ใช้รถใช้ถนนสามารถแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. พฤติกรรมของผู้ขับขี่จักรยาน
2. พฤติกรรมของคนเดินเท้า

2.5.1 พฤติกรรมของผู้ขับขี่จักรยาน

ที่บริเวณทางแยกในกรุงเทพฯ พบว่ามีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟแดงของผู้ขับขี่จักรยานถึง 31 เปอร์เซ็นต์ และมีผู้ขับขี่จักรยาน 6 เปอร์เซ็นต์ที่ยังขี่จักรยานเข้าสู่ทางแยกหลังจากที่สัญญาณไฟแดงได้ยาวนานไปแล้วมากกว่า 5 วินาที

ที่บริเวณทางม้าลายในกรุงเทพฯ พบว่าผู้ขับขี่ส่วนใหญ่จะพยายามขี่จักรยานข้ามทางม้าลายโดยไม่ยอมหยุดแม้จะปรากฏว่ามีคนกำลังข้ามถนน คือมีผู้ขับขี่เพียง 16 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่ยอมหยุดจักรยานให้คนข้ามถนน

2.5.2 พฤติกรรมของคนเดินเท้า

การศึกษาที่ย่านมาส่วนใหญ่จะศึกษาถึงพฤติกรรมของคนเดินเท้าที่บริเวณ Mid-Block ซึ่งพบว่า

1. การปฏิบัติตามกฎจราจร

ที่บริเวณทางม้าลายซึ่งไม่มีสัญญาณไฟจราจรในกรุงเทพฯ คนเดินเท้าที่ข้ามถนนบนทางม้าลายมีเพียง 48 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

2. ความเร็วในการเดินข้ามถนน

ความเร็วในการเดินข้ามถนนของคนเดินเท้าขึ้นกับองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ เช่น เพศ อายุ การเดินข้ามถนนเป็นกลุ่มหรือคนเดียว และช่วงเวลาที่ห่างกัน (time gap) ระหว่างจุดที่คนกำลังข้ามกับรถที่กำลังแล่นมา

ค่าความเร็วในการเดินข้ามถนนของคนเดินเท้ามีค่าตั้งแต่ประมาณ

1.11 เมตร/วินาที (3.63 ฟุต/วินาที) จนถึงประมาณ 1.98 เมตร/วินาที (6.5 ฟุต/วินาที)

3. ช่องว่างที่ยอมรับได้ (Gap Acceptance)

การตัดสินใจข้ามถนนของคนเดินเท้าขึ้นขึ้นกับช่องว่างของช่วงเวลา (time gap) ระหว่างจุดที่คนกำลังข้ามกับรถที่กำลังแล่นมาโดยไม่ขึ้นกับช่องว่างของระยะทาง (distance gap)

ค่าช่องว่างที่ยอมรับได้ของคนเดินเท้าขึ้นกับองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ เช่น ความกว้างของถนน ถนนนั้นเป็นแบบมีการจราจรทิศทางเดียว (one-way street) หรือมีการจราจรสองทิศทาง (two-way street) ถนนนั้นมีเกาะกลางถนนหรือไม่

ค่าช่องว่างที่ยอมรับได้โดยคนเดินเท้าจำนวน 50 เปอร์เซ็นต์มีค่าตั้งแต่ประมาณ 3.8 วินาที จนถึง ประมาณ 7.7 วินาที

4. ความล่าช้าของคนเดินเท้า (Pedestrian delay)

ในกรณีที่เส้นทางข้ามซึ่งมีสัญญาณไฟจราจรพบว่าความล่าช้าของคนเดินเท้าขึ้นกับสัดส่วนของรอบเวลาที่กำหนดให้คนเดินเท้าข้ามถนนได้

ส่วนในกรณีที่เส้นทางข้ามซึ่งไม่มีสัญญาณไฟจราจรพบว่าความล่าช้าของคนเดินเท้าขึ้นกับปริมาณการจราจรของขบวน และ ช่องว่างที่ยอมรับได้ของคนเดินเท้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย