



### บทที่ 3

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับ การสังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้รถใช้ถนนที่บริเวณทางแยก ซึ่งมีสัญญาณไฟจราจร พฤติกรรมที่ทำการสังเกตส่วนใหญ่เป็นพฤติกรรมของคนเดินเท้าในการเดินข้ามถนน ซึ่งมีคุณลักษณะที่สนใจดังนี้

1. การฝ่าฝืนกฎจราจร ได้แก่ การที่คนเดินเท้าข้ามถนนในขณะที่ยวดยานได้รับสัญญาณไฟเขียว
2. Waiting time ได้แก่ เวลาที่คนเดินเท้ารอก่อนที่จะข้ามถนนในช่วงเวลาที่ยวดยานได้รับสัญญาณไฟเขียว
3. Gap acceptance ได้แก่ ช่องว่างระหว่างยวดยานที่แล่นตามกันซึ่งคนเดินเท้าตัดสินใจเดินข้ามถนนฝ่าเข้าไป
4. Crossing time ได้แก่ เวลาที่ใช้ไปในการเดินข้ามถนน

ส่วนพฤติกรรมของผู้ขับขี่ยวดยาน ทำการสังเกตเฉพาะความเร็วของยวดยานที่แล่นเข้าสู่ทางแยก (Approach speed) เนื่องจากได้มีการศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ขับขี่ยวดยานที่ทางแยกในลักษณะอื่น ๆ มากแล้ว

#### 3.1 ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

ทำการสังเกตพฤติกรรมดังกล่าวข้างต้นในวันที่มีอากาศแจ่มใสและในช่วงเวลา off-peak (09:00 - 12:00 และ 14:00 - 16:30 น.) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ผู้ใช้รถใช้ถนนทั้งคนเดินเท้าและผู้ขับขี่ยวดยานมีอิสระในการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ตามต้องการและช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่จังหวะสัญญาณไฟเป็นไปโดยอัตโนมัติและไม่มีตำรวจจราจรในบริเวณทางแยกที่ทำการศึกษา

#### 3.2 สถานที่ซึ่งทำการศึกษา

เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทางแยกที่ถูกเลือกมาเพื่อทำศึกษามีลักษณะดังนี้คือ

### เป็นทางแยกที่มีสัญญาณไฟจราจรซึ่ง

1. มีขนาดปานกลาง
2. มีลักษณะทางเรขาคณิต (Geometry) แบบธรรมดาๆ ไม่ยุ่งยาก
3. มีจำนวน Phase น้อย
4. มีระดับของผิวทางราบเรียบ
5. ถนนที่เข้าสู่ทางแยกนั้นมีเกาะกลางถนน (Median) และมีทางเดินเท้า
6. มีทางข้ามมาลาายที่เห็นชัดเจน
7. มีปริมาณการจราจรของยวดยานและคนเดินเท้าจำนวนมากพอสมควร

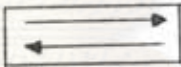
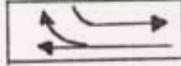
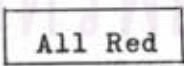
ทางแยกซึ่งมีลักษณะดังกล่าวข้างต้นได้แก่ ทางแยกถนนพระราม 6 ตัดกับถนน

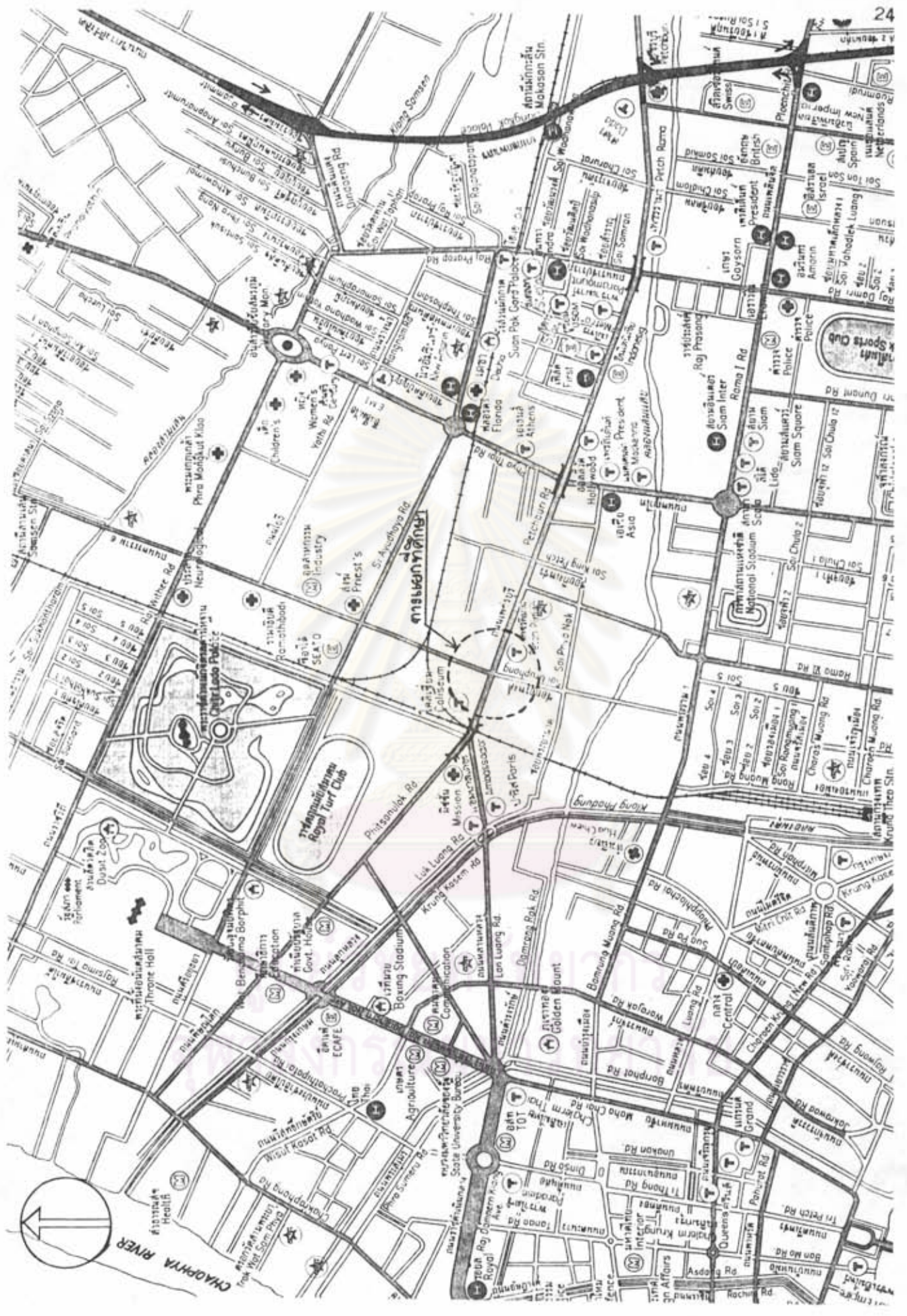
เพชรบุรี รูปที่ 3.1 แสดงบริเวณทางแยกที่ทำการศึกษา

ทางแยกที่ทำศึกษานี้เป็น 4 แยก โดยมีถนนพระราม 6 แยกออกไปทางทิศเหนือและใต้ ส่วนถนนเพชรบุรีแยกออกไปทางทิศตะวันออกและตะวันตก บริเวณที่ทำการศึกษาอยู่บนถนนเพชรบุรีทางคานทิศตะวันออก ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.2

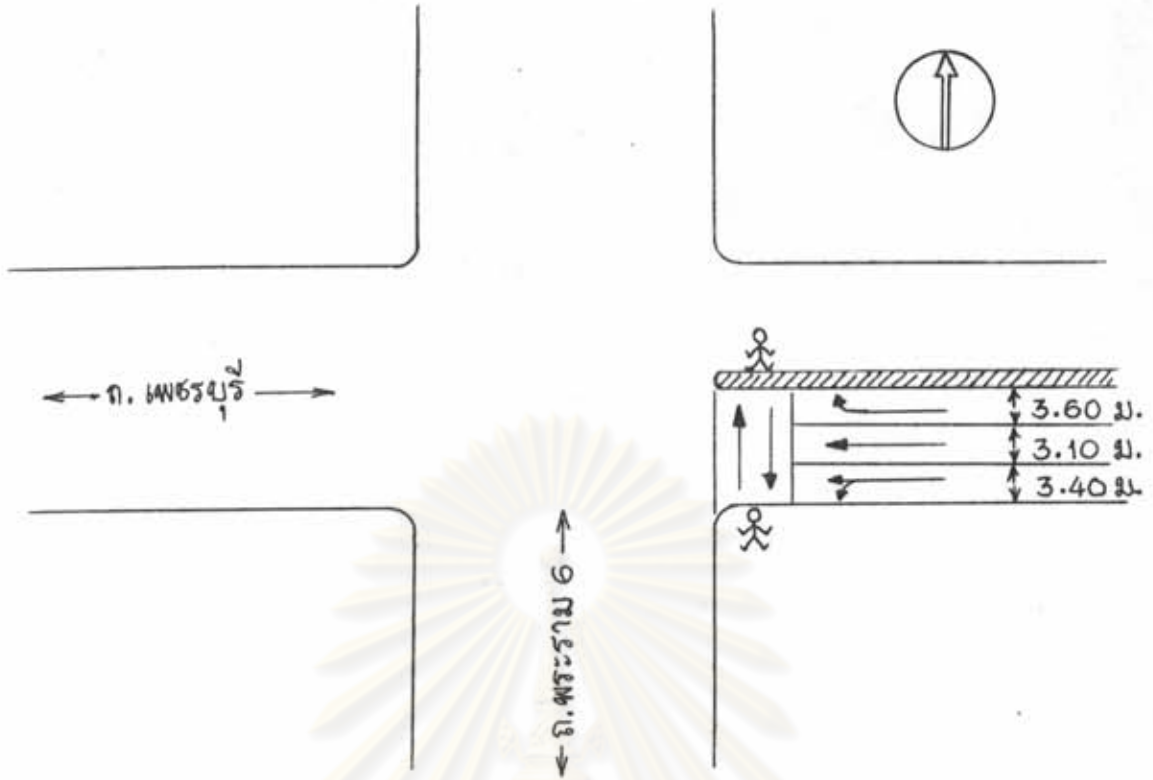
รอบสัญญาณไฟจราจรที่บริเวณทางแยกที่ทำศึกษานี้แบ่งออกเป็น 3 Phase

คือ

1. Phase  $\phi A$   ให้รถตรงที่มาจากถนนเพชรบุรีทั้งทางคานทิศตะวันออกและตะวันตกผ่านไป
2. Phase  $\phi B$   ให้รถตรงและรถเลี้ยวขวาจากถนนเพชรบุรีทางคานทิศตะวันออกและรถเลี้ยวซ้ายจากถนนพระราม 6 ทางคานเหนือไปได้
3. Phase  $\phi C$   ให้รถทุกทิศทางหยุด ซึ่งคนเดินเท้าจะข้ามถนนในช่วงเวลานี้ได้อย่างปลอดภัย



รูปที่ 3.1 แสดงบริเวณทางแยกท่าการศึกษา มาตรฐาน 1 : 20,000



รูปที่ 3.2 แสดงบริเวณที่ทำการศึกษ

### 3.3 เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

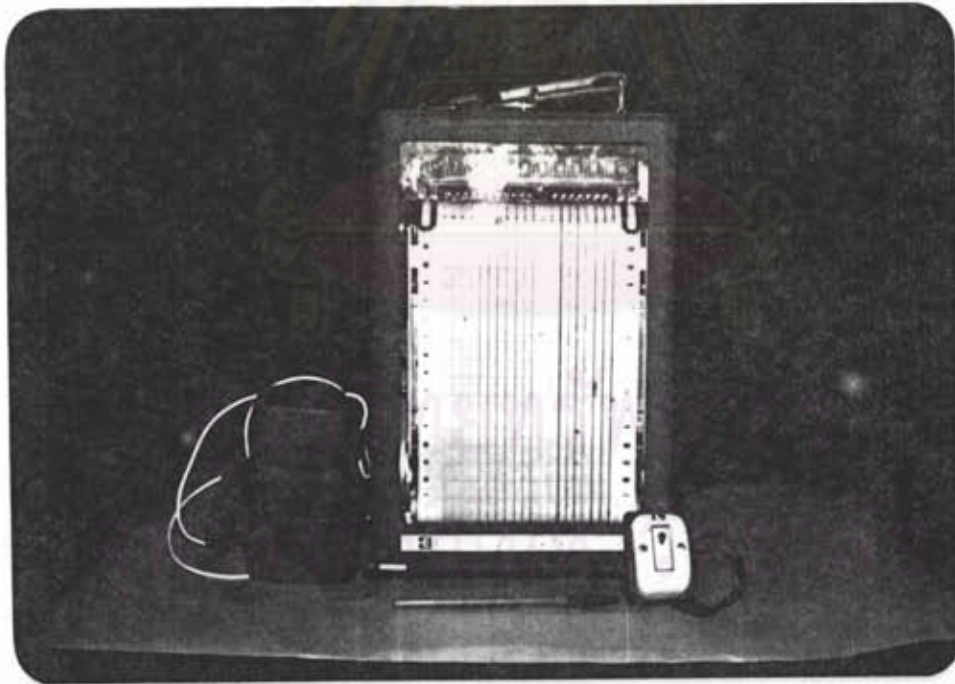
เนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ใช้รถใช้ถนนที่ต้องการเก็บนั้นสัมพันธ์กับเวลาอย่างต่อเนื่อง เครื่องมือที่เหมาะสมกับการศึกษานี้คือ Esterline-Angus(20-pen recorder) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.3 เครื่องมือนี้สามารถเก็บข้อมูลได้ถึง 20 ข้อมูลในขณะเดียวกัน โดย Pen แต่ละตัวจะเก็บข้อมูลได้ 1 ข้อมูล และข้อมูลจะถูกบันทึกลงบนกระดาษ (Chart paper) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.4 ซึ่งกระดาษดังกล่าวจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

ในการศึกษานี้ใช้ Pen เพียง 11 ตัวเท่านั้นและให้กระดาษ (Chart paper) เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากับ 12 นิ้ว/นาที Pen แต่ละตัวถูกต่อวงจรไปยัง Switch สำหรับให้ผู้ทำการสังเกตกดเพื่อเก็บข้อมูลตามต้องการ รูปที่ 3.5 แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับเครื่อง 20-pen recorder

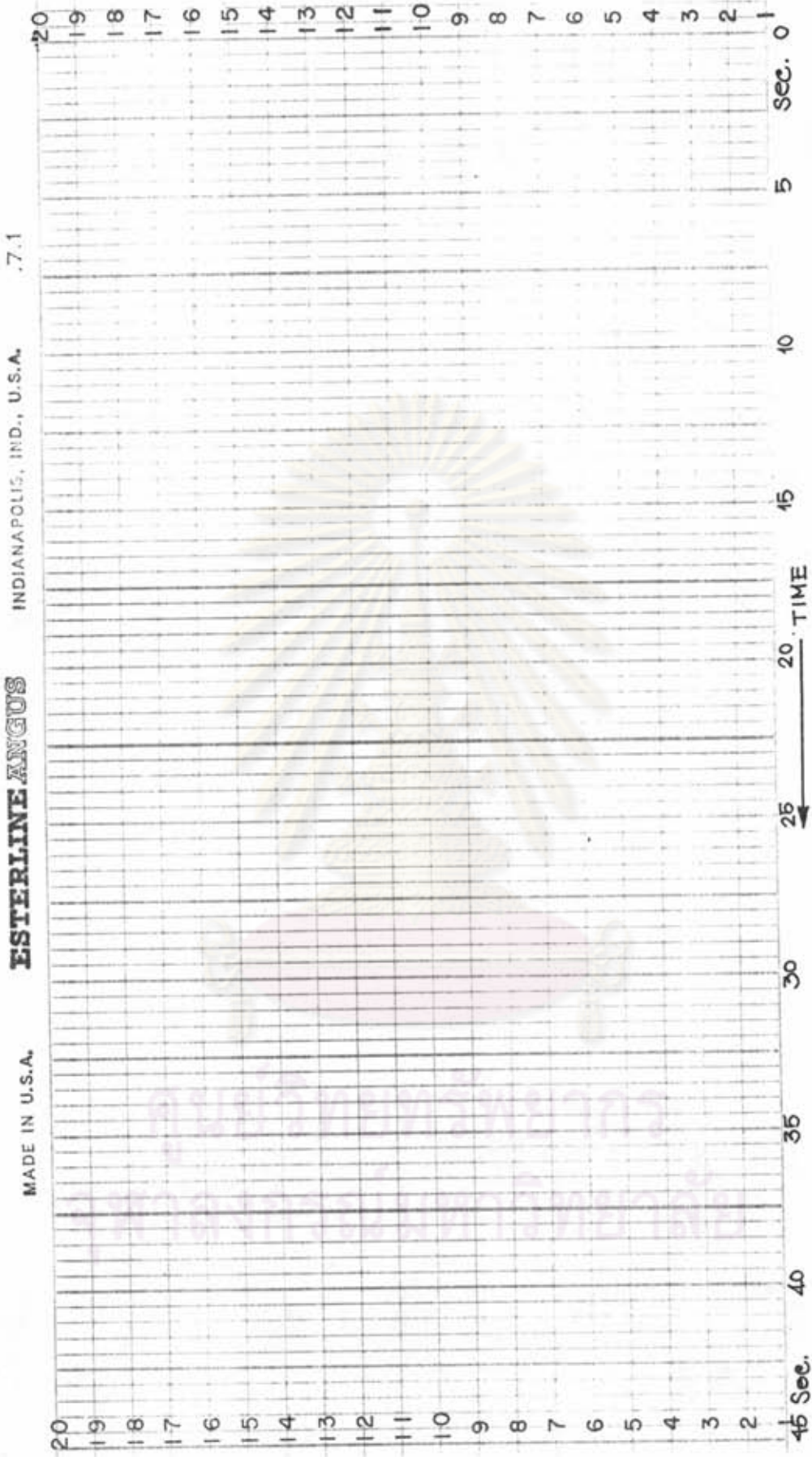
หน้าที่ของ Pen แต่ละตัวมีดังนี้คือ

1. Pen หมายเลข 20 ใช้บอกช่วงเวลาสัญญาณไฟเขียว เหลือง และแดง
2. Pen หมายเลข 19 ใช้นับจำนวนคนเดินเท้าที่มายืนรอที่เกาะกลางถนน
3. Pen หมายเลข 18 ใช้นับจำนวนคนเดินเท้าที่ข้ามจากเกาะกวางถนนไปยังขอบทางเท้า
4. Pen หมายเลข 17 ใช้บอกช่วงเวลาที่คุณเดินเท้าเริ่มข้ามจากเกาะกลางถนน เล่นแต่ละเลน จนถึงขอบทางเท้า
5. Pen หมายเลข 16 ใช้นับจำนวนรถยนต์ที่แล่นเข้าสู่ทางแยกในเลนใน
6. Pen หมายเลข 15 ใช้นับจำนวนรถยนต์ที่แล่นเข้าสู่ทางแยกในเลนกลาง
7. Pen หมายเลข 14 ใช้นับจำนวนรถยนต์ที่แล่นเข้าสู่ทางแยกในเลนนอก

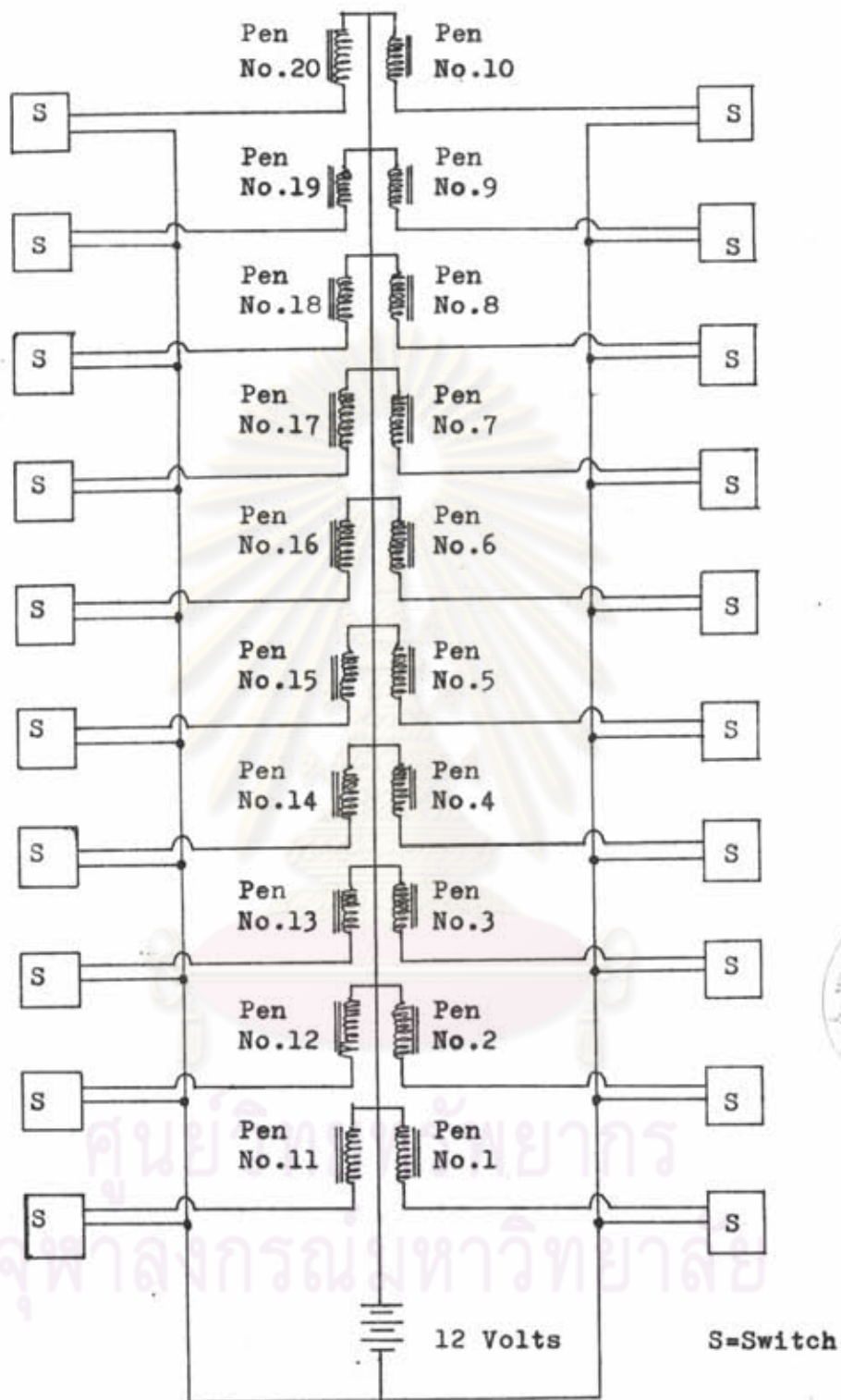
8. Pen หมายเลข 13 ใช้ออกช่วงเวลาที่คนเดินเท้าเริ่มข้ามจาก  
ขอบทางเท้า เอนแต่ละเอน จนถึงเกาะกลางถนน
9. Pen หมายเลข 12 ใช้นับจำนวนคนเดินเท้าที่ข้ามจากขอบทาง  
เท้าไปยังเกาะกลางถนน
10. Pen หมายเลข 11 ใช้นับจำนวนคนเดินเท้าที่มาขึ้นรถที่ขอบทาง  
เท้า
11. Pen หมายเลข 10 ใช้ออกช่วงเวลาที่ขวยยานใช้ไปในการแล่น  
จากระยะที่ห่างจากทางแยกออกไป 33 เมตรจนกระทั่งเข้าสู่ทางแยก  
(ใช้เส้นให้รถหยุดเป็นแนวอ้างอิง ถ้าขวยยานแล่นผ่านเส้นนี้แล้วถือว่า  
ขวยยานนั้นผ่านเข้าสู่ทางแยก)



รูปที่ 3.3 แสดงเครื่อง Esterline-Angus(20-pen recorder)



รูปที่ 3.4 แบบกระดาษ Chart paper



รูปที่ 3.5 แสดงวงจรไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับเครื่อง 20-pen recorder



### 3.4 จำนวนข้อมูลที่ต้องการ

#### 3.4.1 การระเมิดกฎจราจร

การระเมิดกฎจราจรของคนเดินเท้าที่ทางแยกซึ่งมีสัญญาณไฟจราจรได้แก่ การที่คนเดินเท้าตัดสินใจข้ามถนนในขณะที่ยวดยานได้รับสัญญาณไฟเขียว เนื่องจากเป็นเหตุการณ์ "ใช่-ไม่ใช่" (yes-no event) จำนวนข้อมูลที่น้อยที่สุดที่ต้องการหาได้จากสมการที่ 3.1<sup>(18)</sup>

$$N = \frac{pqK^2}{E^2} \dots\dots\dots(3.1)$$

เมื่อ

- N = จำนวนข้อมูลที่น้อยที่สุดที่ต้องการ  
 p = สัดส่วนของคนเดินเท้าที่ปฏิบัติตามกฎจราจร  
 q = สัดส่วนของคนเดินเท้าที่ไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร  
 K = ค่าคงที่ซึ่งมีค่าแปรตามค่าระดับความมั่นใจ (confidence level) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.1  
 E = ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้

ตารางที่ 3.1 ค่า K เมื่อมีค่าระดับความมั่นใจต่าง ๆ

Confidence Level (%)	Constant, K
90.0	1.64
95.0	1.96
95.5	2.00
98.8	2.50
99.0	2.58
99.7	3.00

ใช้น้ค่า Confidence Level = 95 %  
 จากตารางที่ 3.1 จะได้น้ค่า K = 1.96  
 ให้น้ค่า E =  $\pm 0.05$   
 และสมมุติให้น้ค่า p = q = 0.5  
 (ค่า p = q = 0.5 จะให้น้ค่า N มากที่สุด)  
 แทนค่าลงในสมการที่ 3.1 ได้

$$N = \frac{(0.5)(0.5)(1.96)^2}{(0.05)^2}$$

= 385

### 3.4.2 ความเร็วของขยวคยาน ( Spot Speed)

จำนวนข้อมูลความเร็วของขยวคยาน (spot speed) ให้นำไ้จาก  
 สมการที่ 3.2<sup>(18)</sup>

$$N = \left( \frac{SK}{E} \right)^2 \dots \dots \dots (3.2)$$

เมื่อ N = จำนวนข้อมูลน้้นอยที่น้อยที่สุดที่ต้งการ  
 S = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง โดยประมาณ  
 ต้งแสดงไว้ในตารางที่ 3.2  
 K = ค่าคงที่ซึ่งมีค่าแปรตามค่าระดับความน้้นใจ  
 (confidence level) ต้งแสดงไว้ในตาราง  
 ที่ 3.1  
 E = ค่าความผิดพลาดของความเร็วยวคยานที่ยอมให้  
 (กม./ชม. หรือ ไมล์/ชม.)

ตารางที่ 3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็ว (spot speed) สำหรับใช้หา sample size

Traffic Area	Highway Type	Average Standard Deviation	
		mph	kph
Rural	Two-lane	5.3	8.5
Rural	Four-lane	4.2	6.8
Intermediate	Two-lane	5.3	8.5
Intermediate	Four-lane	5.3	8.5
Urban	Two-lane	4.8	7.7
Urban	Four-lane	4.9	7.9
Rounded Value		5.0	8.0

ค่า S จากตารางที่ 3.2 ใช้ค่า = 8 กม./ชม.

ค่า K ที่ 95% confidence จากตารางที่ 3.1 มีค่า = 1.96

กำหนดให้ค่า E = ±1.5 กม./ชม.

แทนค่าในสมการที่ 3.2

ได้  $n = \frac{(1.96 \times 8)^2}{(1.5)^2}$

$$N = \left( \frac{8 \times 1.96}{1.5} \right)^2$$

≈ 110