บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

2.1 พระราชบัญญัติทางหลวงพุทธศักราช2535

2.1.1 พระราชบัญญัติทางหลวง พุทธศักราช 2535 ได้ให้ความหมายดังนี้

"ทางหลวง" หมายความว่า ทางหรือถนนซึ่งจัดไว้เพื่อประโยชน์ในการจราจรสาธารณะทางบก ไม่ว่าในระดับพื้นดินใต้หรือเหนือพื้นดิน หรือใต้หรือเหนืออสังหาริมทรัพย์อย่างอื่นนอกจากทางรถไฟ และให้หมายความรวมถึงที่ดิน พืช พันธุ์ไม้ทุกชนิด สะพาน ท่อหรือรางระบายน้ำ อุโมงค์ ร่องน้ำ กาแฟกันดินเยื่อน รั้ว หลักสาว หลักเขต หลักระยะ ป้ายจราจร เครื่องหมายจราจร เครื่องหมายสัญญาณ เครื่องสัญญาณไฟฟ้า ที่จอดรถ ที่พักคนโดยสาร เรือสำหรับขนส่งข้ามฟาก ท่าเรือสำหรับขึ้นหรือลงรถ และอาคารหรือสิ่งอื่นอันเป็นอุปกรณ์งานทางบรรดาที่ได้จัดไว้ในเขตทางหลวงและเพื่อประโยชน์แก่งานทางหลวงนั้น

"งานทาง" หมายความว่า กิจการใดที่ทำขึ้นเพื่อหรือเนื่องในการสำรวจการก่อสร้าง การขยาย การบูรณะ หรือการบำรุงรักษาทางหลวง หรือการจราจรบนทางหลวง

"ทางจราจร" หมายความว่า ส่วนหนึ่งของทางหลวงที่ทำหรือจัดไว้เพื่อการจราจรของยานพาหนะ

"ทางเท้า" หมายความว่า ส่วนหนึ่งของทางหลวงที่ทำหรือจัดไว้สำหรับคนเดิน

"ทางขนาน" หมายความว่า ส่วนหนึ่งของทางหลวงที่ทำหรือจัดไว้ทั้งสองข้างหรือเฉพาะข้างใดข้างหนึ่งของทางหลวงเพื่อใช้เป็นทางจราจรหรือทางเท้า

"ไหล่ทาง" หมายความว่า ส่วนหนึ่งของทางหลวงที่อยู่ติดต่อกับทางจราจรทั้งสองข้าง

2.1.2 ทางหลวงในประเทศไทยตามพระราชบัญญัติในปีพุทธศักราช 2535 แบ่งได้ดังนี้

ทางหลวงมี 6 ประเภท คือ

(1) ทางหลวงพิเศษ

(2) ทางหลวงแผ่นดิน

(3) ทางหลวงชนบท

(4) ทางหลวงเทศบาล

(5) ทางหลวงสุขาภิบาล

(6) ทางหลวงสัมปทาน

ทางหลวงพิเศษ คือ ทางหลวงที่ได้ออกแบบเพื่อให้การจราจรผ่านได้ตลอดรวดเร็วเป็นพิเศษ ซึ่งรัฐมนตรีได้ประกาศกำหนดให้เป็นทางหลวงพิเศษและกรมทางหลวงเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยายบูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงพิเศษ

ทางหลวงแผ่นดิน คือ ทางหลวงสายหลักที่เป็นโครงข่ายเชื่อมระหว่างภาค จังหวัด อำเภอ ตลอดจนสถานที่ที่สำคัญ ที่กรมทางหลวงเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะ และบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงแผ่นดิน

ทางหลวงชนบท คือ ทางหลวงนอกเขตเทศบาลและสุขาภิบาล ที่องค์การบริหารส่วนจังหวัด กรมโยธาธิการ หรือสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบทเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะ และบำรุง4รักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงชนบท

ทางหลวงเทศบาล คือ ทางหลวงในเขตเทศบาล ที่เทศบาลเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้างขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงเทศบาล

ทางหลวงสุขาภิบาล คือ ทางหลวงในเขตสุขาภิบาลที่สุขาภิบาลเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ขยาย บูรณะและบำรุงรักษา และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงสุขาภิบาล

ทางหลวงสัมปทาน คือ ทางหลวงที่รัฐบาลได้ให้สัมปทานตามกฎหมายว่าด้วยทางหลวงที่ได้รับสัมปทาน และได้ลงทะเบียนไว้เป็นทางหลวงสัมปทาน

ทางหลวงประเภทต่าง ๆ ได้ลงทะเบียนไว้ดังต่อไปนี้

(1) ทางหลวงพิเศษ และทางหลวงแผ่นดิน อธิบดีกรมทางหลวงเป็นผู้จัดให้ลงทะเบียนไว้ ณ กรมทางหลวง โดยอนุมัติรัฐมนตรี

(2) ทางหลวงสัมปทาน คือ อธิบดีกรมทางหลวงเป็นผู้จัดให้ลงทะเบียนไว้ ณ กรมทางหลวง

(3) ทางหลวงชนบท ผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้จัดให้ลงทะเบียนไว้ ณ ศาลากลางจังหวัด เมื่อได้รับความยินยอมจากอธิบดีกรมโยธาธิการ หรือเลขาธิการเร่งรัดพัฒนาชนบท แล้วแต่กรณี

(4) ทางหลวงเทศบาลนายกเทศมนตรีเป็นผู้จัดให้ลงทะเบียนไว้ ณ สำนักงานเทศบาลโดยอนุมัติผู้ว่าราชการจังหวัด

(5) ทางหลวงสุขาภิบาล ประธานกรรมการสุขาภิบาลเป็นผู้จัดให้ลงทะเบียนไว้ ณ สำนักงานเทศบาลโดยอนุมัติอธิบดีกรมโยธาธิการ

2.2 การวางแผนทางหลวง(Highway Planning)

1. สำรวจความต้องการที่จะให้สร้างถนนตามส่วนราชการต่างๆ
2. สำรวจหาข้อมูลและสถิติของผิวทางที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. สำรวจระบบการขนส่งทางด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง
4. สำรวจและคำนวณด้านการจราจร ทั้งในปัจจุบันและคาดคะเนปริมาณการจราจรในอนาคต
5. คัดเลือกสายทางที่จะออกแบบปรับปรุงหรือก่อสร้างใหม่
6. ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility Study)
7. จัดลำดับความสำคัญของโครงการ
8. หาแหล่งเงินทุนที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างและบำรุงรักษา

2.3 การจัดระบบทางของกรมทางหลวง

1. ทางหลวงพิเศษ (Special Highways) : ควบคุมการเข้าออกทางหลวงอย่างดี Full control access
2. ทางหลวงสายประทาน (Primary Highways) : ทางหลวงแผ่นดินสายหลัก
3. ทางหลวงสายรอง (Seeondary Highways) : ทางหลวงแผ่นดินสายที่มีความสำคัญรองลงมาจากสายประทาน

4. ทางหลวงจังหวัด (Provincial Highways) : ทางหลวงที่เชื่อมระหว่างจังหวัดและอำเภอ อำเภอกับอำเภอ

ตารางที่1 แสดงระยะทางในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง (จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531)

ระยะทางในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง

ปี	ทางบำรุง (กม.)			ทางก่อสร้าง และ ทางรักษาสภาพ (กม.)	ระยะทางทั้งสิ้น (กม.)
	คอนกรีต-ลาดยาง	ลูกรัง	รวม		
2530	33,865	5,504	39,369	8,442	47,811
2531	35,874	5,920	41,794	6,074	47,868
2532	38,752	5,657	44,409	4,873	49,282
2533	39,932	5,513	45,445	4,360	49,805
2534	39,581	5,047	44,628	5,333	49,961
2535	43,170	3,542	46,712	3,745	50,457
2536	42,636	4,127	46,763	3,714	50,477
2537	45,675	4,186	49,861	2,359	52,220
2538	46,331	2,574	48,905	4,806	53,711
2539	46,600	2,206	48,806	4,962	53,768
2540	50,233	1,933	52,166	3,155	55,321
2541	52,969	1,421	54,390	2,843	57,233
2542	54,451	1,190	55,641	3,665	59,306
2543	56,559	844	57,403	3,385	60,788
2544	58,967	784	59,751	2,444	62,195
2545	61,125	483	61,608	2,487	64,095
2546	61,559	355	61,913	2,069	63,983
2547	61,238	348	61,586	1,702	63,287

ที่มา : กรมทางหลวง
รวบรวมโดย : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

2.4 การเก็บข้อมูล (Data Collection) ข้อมูลที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับการวางแผน แบ่งออกได้ดังนี้

2.4.1 ด้านเศรษฐกิจและสังคม ใช้ในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและต้นทุนที่ใช้ลงทุนในการพัฒนาก่อสร้างถนน เปรียบเทียบผลประโยชน์ที่จะเกิดจากการลงทุน รายละเอียดของข้อมูลที่ควรเก็บได้แก่ จำนวนประชากร อัตราการเพิ่มของประชากร ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประชาชาติปัจจุบันต้น การเกษตรกรรม ป่าไม้ เหมืองแร่ อุตสาหกรรมและการบริการ

2.4.2 ด้านการจราจร สำรวจเก็บข้อมูลจากอดีตถึงปัจจุบัน แยกประเภทของการจราจร ประเภทของยานพาหนะ ลักษณะส่วนใหญ่ของรถ แล้วใช้ข้อมูลที่เก็บได้คาดคะเนการเพิ่มของปริมาณการจราจรตามปกติที่ควรจะเป็นและการจราจรที่เปลี่ยนจากทางสายอื่นมาใช้เส้นทางปรับปรุงใหม่

2.4.3 ด้านผู้ใช้ทาง (Road User Costs) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับรถ มูลค่าของเวลาที่เสียไป หรือเวลาที่ลดลงจากการเดินทาน มูลค่าอุบัติเหตุ มูลค่าจากค่าน้ำมัน ค่าสึกหรอที่ลดลง

2.5 การสำรวจปริมาณการจราจร (Traffic Survey) เพื่อที่จะทราบความต้องการใช้ถนนจึงจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการจราจรต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนานพอสมควร แล้วนำมาใช้ประโยชน์ในการคาดคะเนถึงปริมาณความต้องการในอนาคต หน่วยงานซึ่งทำหน้าที่เก็บข้อมูลนี้ได้แก่ สำนักงานวิศวกรรมการจราจร กองวางแผนกรมทางหลวง ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาด้านการจราจรสามารถนำไปหาปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Average Annual Daily Traffic) ของปีปัจจุบันหรือเรียกว่าปีฐาน (Base year) และนำไปประมาณการจราจรในอนาคตทั้งบนทางสายเก่าและทางสายที่จะสร้างใหม่

ประเภทของการจราจรแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

การจราจรปกติ (Normal Traffic)

การจราจรเกิดใหม่ (Generated Traffic)

การจราจรที่เกิดจากการพัฒนาพื้นที่ (Development Traffic)

การจราจรเปลี่ยนเส้นทาง (Diverted Traffic)

การจราจรพิเศษ (Special Traffic)

2.5.1 การจราจรปกติ (Normal Traffic) คือ การจราจรซึ่งใช้ถนนสายทางเดิมอยู่แล้ว โดยที่การจราจรนี้เกิดขึ้นตามสภาวะเศรษฐกิจประจำวันในพื้นที่เขตอิทธิพลของทางนั้นๆ โดยทั่วไปแล้วประกอบด้วยการจราจรในท้องถิ่น (Local Traffic) ซึ่งมีจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางของการเดินทางอยู่ในเขตอิทธิพลของถนนเท่านั้น อีกประเภทหนึ่งคือการจราจรผ่านเขตท้องถิ่น (Through Traffic) ซึ่งมีจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางอยู่นอกเขตอิทธิพลของถนนสายนั้นๆ

2.5.2 การจราจรเกิดใหม่ (Generated Traffic) การจราจรที่เกิดขึ้นเนื่องจากความสะดวกเพราะได้มีการปรับปรุงทางเก่าให้มีสภาพดีขึ้น ระยะทางสั้นลง ในสภาวะเศรษฐกิจปกติ การปรับปรุงเส้นทางเดิมทำให้มีความสะดวกในการเดินทาง ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง จึงทำให้เกิดการเดินทางเพิ่มขึ้น

2.5.3 การจราจรที่เกิดจากการพัฒนาพื้นที่ (Development Traffic) คือ การจราจรที่เกิดใหม่นอกเหนือจากการจราจรปกติและเกิดขึ้นเนื่องจากความสะดวกสบายและลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ทั้งนี้เป็นผลมาจากการที่ได้มีการตัดถนนสายใหม่เข้าสู่ท้องถิ่นนั้นๆ ส่งผลให้มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจดีขึ้น ผลิตผลทางเกษตรผลิตได้มากขึ้นเพราะสามารถขยายพื้นที่เพาะปลูกและขนออกสู่ตลาดได้ง่าย

เช่น ยานพาหนะที่บรรทุกสินค้าซึ่งเกิดจากการพัฒนาเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมอันเนื่องมาจากการปรับปรุงถนน

2.5.4 การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทาง (Diverted Traffic) คือ การจราจรที่เกิดขึ้นเนื่องจากการลดระยะการเดินทาง ลดเวลาและค่าใช้จ่าย ตลอดจนมีความสะดวกสบายในเส้นทางใหม่ทำให้ผู้ใช้ทางเก่าหรือการขนส่งทางอื่นมาใช้สายทางใหม่

2.5.5 การจราจรพิเศษ (Special Traffic) คือ การจราจรที่มิได้เกิดขึ้นตามปกติดังกล่าวมาแล้วทั้ง 4 ประเภท เช่น รถบรรทุกของคนงาน เครื่องจักร วัสดุก่อสร้าง ซึ่งทำงานระหว่างหน่วยงานก่อสร้างใหญ่ๆ

2.6 ชนิดของยานพาหนะ (Vehicle Classification) ยานพาหนะที่ใช้แล่นบนถนนแบ่งแยกประเภทได้ดังนี้

1. รถจักรยานยนต์ 2 ล้อ (Motor-cycle)
2. รถนั่งส่วนบุคคล (Passenger car)
3. รถยนต์รับจ้าง (Taxi)
4. รถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ (Four-wheel Drive)
5. รถบรรทุกขนาดเล็ก (Light Truck)
6. รถบรรทุกขนาดกลาง (Medium Truck)
7. รถบรรทุกขนาดใหญ่ (Heavy Truck)
8. รถบรรทุกกึ่งพ่วง (Semi Trailor)
9. รถโดยสารขนาดเล็ก (Light Bus)
10. รถโดยสารขนาดกลาง (Medium Bus)
11. รถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy Bus)
12. รถแทรกเตอร์ (Tractor)
13. อื่นๆ (Other) เช่น รถพ่วง รถลากจูง รถบด แทรกเตอร์ รถพ่วงจักรยานยนต์ ฯลฯ

2.7 การศึกษาปริมาณจราจร

ปริมาณการจราจร (Traffic Volume) เป็นปัจจัยสำคัญในการใช้แบ่งประเภทและ มาตรฐานของ

ทางหลวง ปริมาณการจราจรที่นำมาพิจารณาจะเป็นปริมาณการจราจรทั้งในปัจจุบันและในอนาคตภายในระยะเวลาในการออกแบบใช้งาน ซึ่งตามปรกติจะใช้ปริมาณการจราจรในปีที่ 7 หรือปีที่ 15 เป็นข้อมูลในการออกแบบปริมาณการจราจร คือ จำนวนยวดยานที่ผ่านจุดหนึ่งบนถนน หรือช่องทางจราจร ต่อหน่วยเวลา มี 2 ค่าที่สำคัญ ดังนี้

ความหมายของ ADT AADT WADT DHV

ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Traffic) หมายถึง ปริมาณการจราจรทั้งหมดในช่วงใดช่วงหนึ่งที่ทำการสำรวจ หารด้วยจำนวนวันที่ทำการสำรวจ

$$ADT = \frac{\text{ปริมาณการจราจรทั้งหมดที่สำรวจได้}}{\text{จำนวนวันที่ทำการสำรวจ}}$$

ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Average Annual Daily Traffic) หมายถึง ปริมาณการจราจรทั้งหมดตลอดปีหารด้วยจำนวนวันในปีนั้น

$$AADT = \frac{\text{ปริมาณการจราจรทั้งหมดนับได้ใน i ปี}}{365 \text{ วัน}}$$

ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดสัปดาห์ (Weekly Average Daily Traffic) หมายถึง ปริมาณการจราจรทั้งหมดตลอดสัปดาห์หารด้วยจำนวนในหนึ่งสัปดาห์

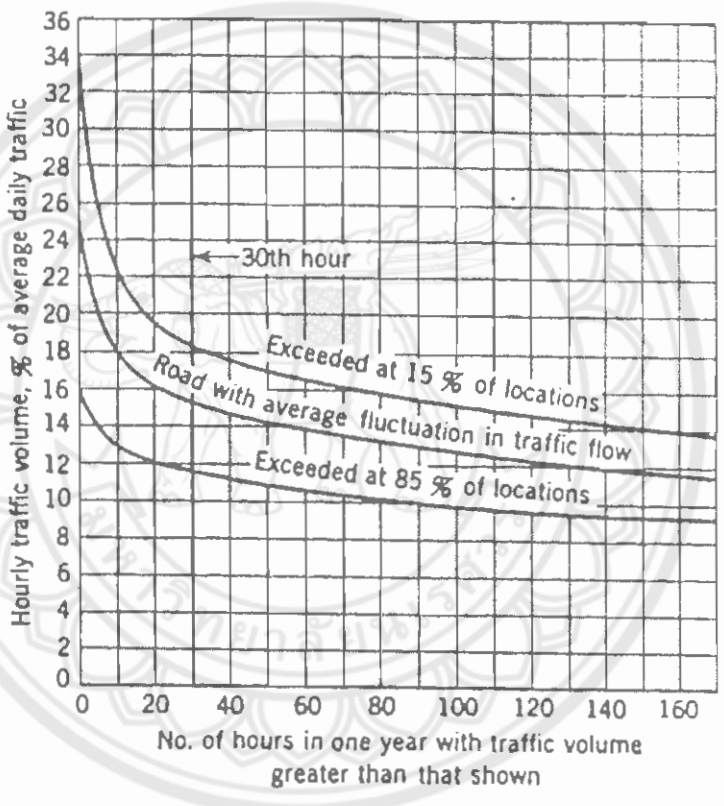
$$WADT = \frac{\text{ปริมาณการจราจรทั้งหมดใน 1 สัปดาห์}}{7 \text{ วัน}}$$

ปริมาณการจราจรในชั่วโมงที่ใช้ออกแบบ (Design Hourly Volume) ปริมาณการจราจรในถนนแต่ละสายจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ถ้าทำการสำรวจเก็บข้อมูลปริมาณการจราจรทุกๆ ชั่วโมงตลอดทั้งปี (8760 ชั่วโมง) และนำจำนวนปริมาณของการจราจรแต่ละชั่วโมงมาเขียนกราฟจัดเรียงปริมาณการจราจรรายชั่วโมงที่นับได้จากมากไปหาน้อยก็จะได้ดังรูปของกราฟดังภาพที่ .... การออกแบบถนนถ้าออกแบบกำหนดให้จำนวนช่องจราจรมีความสามารถรับปริมาณการจราจรได้ทั้งหมดทุกชั่วโมง ตลอดปี (สองทิศทาง) ต้องใช้จำนวนช่องจราจรมากเกินไปไม่ประหยัด AASHTO จึงได้กำหนดให้ชั่วโมงที่ 30 (30 HV) เป็นค่าที่ใช้ในการออกแบบความจุของถนน (Desing Hourly Volume)

ในช่วงเวลา 1 ปี จะมีปริมาณการจราจรในถนนมากกว่าความจุของถนนเพียง 29 ชั่วโมง ถ้านำค่า 30 HV หารด้วย ADT จะพบว่าในถนนแต่ละสายมีค่าค่อนข้างจะคงที่ (K)

$$K = \frac{30HV}{ADT}\frac{30HV}{ADT} \times 100\ \%$$

ถนนในเมืองในช่วงเช้าและเย็นซึ่งมีปริมาณการจราจรสูง ค่า K ประมาณ 8-10% ถนนนอกเมืองค่า K ประมาณ 12-14% ถนนในแหล่งท่องเที่ยวที่มีการจราจรมากเฉพาะบางช่วงของปีมีค่า K ประมาณ 20-30%



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างการจราจรสูงสุดในตาละชั่วโมงกับ ADT ในถนนสานนอกเมือง (จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531)

การจดบันทึกปริมาณการจราจร ข้อมูลที่จำเป็นต้องสำรวจในระหว่างการจดนับปริมาณการจราจร มี

ก. ปริมาณการจราจร (Volume)

ข. ชนิดและน้ำหนักเพลา (Axle Load)

ค. จุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางของการเดินทาง (Origin and Destination)

ง. ความเร็วของรถ (Speed)

จ. เวลาที่ใช้ในการเดินทางและการล่าช้าเนื่องจากการติดขัดของการจราจร (Travel Time and Delay)

ฉ. จำนวนอุบัติเหตุ (Accidcnt)

2.8 การเก็บสำรวจข้อมูลการจราจร มีหลายวิธี

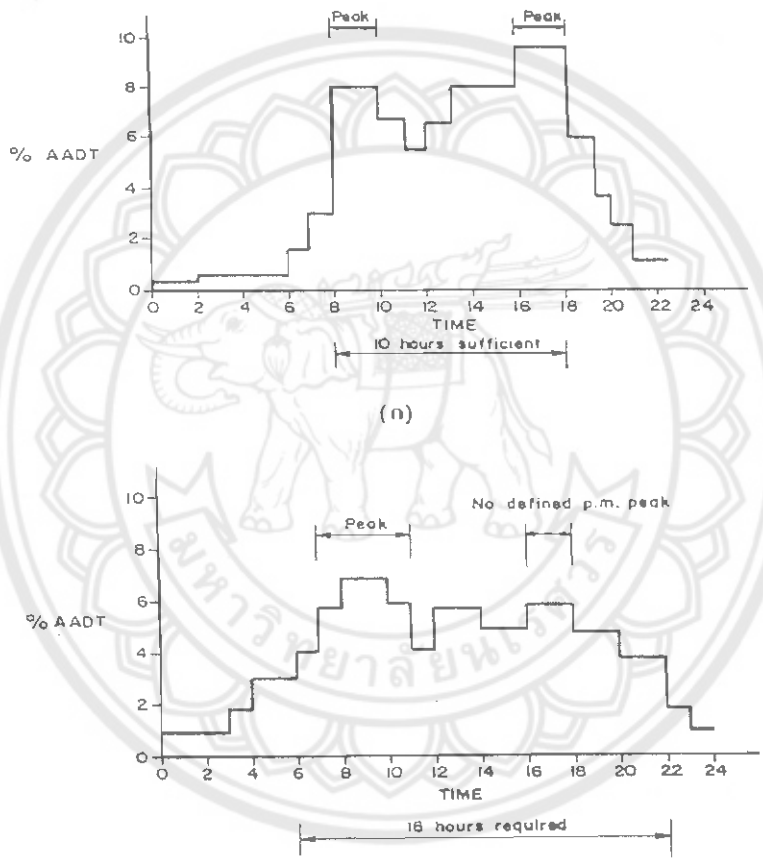
2.8.1 การนับรถแยกประเภท (Classificd count) การสำรวจในถนนที่เป็นเส้นทางเดิมจะต้องใช้คนแจงนับแยกประเภทของรถติดต่อกันหลายๆ วัน และวันละหลายชั่วโมงเท่าที่จะทำได้ เพื่อนำมาใช้หา ADT ระยะเวลาที่ทำการนับรถแยกประเภทในแต่ละโครงการจะต้องทำการนับไม่ต่ำกว่า 3 วัน วันละ 8 ชั่วโมง และจะต้องเป็นวันสุดสัปดาห์ 1 วัน จะเป็นวันเสาร์หรือวันอาทิตย์ก็ได้และถ้าท้องถิ่นใดมีตลาดนัดสำคัญจะต้องทำการแจงนับในวันที่ตลาดเปิดทำการค้าขาย 1 วันด้วย ส่วนในวันนักขัตฤกษ์และวันหยุดราชการพิเศษไม่ควรทำการสำรวจเพราะจะได้รูปแบบของปริมาณการจราจรที่ผิดจากความเป็นจริง การเลือกจุดสำรวจจะต้องเลือกกำหนดจุดที่สามารถแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรหรือการกระจายของปริมาณการจราจรในถนนแต่ละช่วง ที่มีชนิด สภาพของผิวจราจร ความกว้างของผิวจราจร และไหล่ทางเท่ากันโดยตลอด จุดสำรวจไม่ควรอยู่ใกล้บริเวณตัวเมืองหรือหมู่บ้าน เพื่อหลีกเลี่ยงการนับการจราจรในท้องถิ่นที่วิ่งในระยะสั้นๆ และจุดสำรวจนี้ไม่ควรเลือกจุดที่อยู่ใกล้แหล่งชุมชนใหญ่ของยานพาหนะ เช่น ใกล้โรงงาน อู่จอดรถโดยสาร ร้านค้า โรงเรียน จำนวนผู้สำรวจถ้ามีปริมาณการจราจรน้อยกว่า 300 คัน/ชม. 2 ทิศทางใช้เพียงคนเดียว ถ้าการจราจรมากกว่า 300 คัน/ชม. ใช้ 2 คน ถ้าปริมาณมากกว่า 700 คัน/ชม. ควรใช้คนมากกว่า 2 คน โดยแบ่งไปนับรถบรรทุก

2.8.2 การนับรถในระยะยาว (Long-time count) กำหนดจุดสำรวจตามถนนสายสำคัญระหว่างเมืองหรือจังหวัด เก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณ ชนิดและระดับการเปลี่ยนแปลงของการจราจร โดยใช้คนแจงนับ (Manual Count) ตลอด 24 ชั่วโมง ในระยะเวลา 1 ปี วิธีนี้จะได้ข้อมูลที่ถูกต้องละเอียดมากที่สุด สามารถแยกประเภท ขนาด ตลอดจนทิศทางของการจราจรได้ถูกต้อง

2.8.3การนับปริมาณการจราจร โดยการใช้เครื่องอัตโนมัติ (Automatic Traffic Counts) การใช้คนแจงนับปกติจะทำกันเพียง 8-12 ชั่วโมงต่อวันเท่านั้น ทั้งนี้มีเหตุผลเนื่องจากความปลอดภัยและเรื่องอาหารของผู้ไปทำการสำรวจ ดังนั้น การหา ADT ในถนนช่วงที่ทำการสำรวจจำเป็นต้องแปลงข้อมูล

จากการนับรถ 8-12 ชั่วโมงให้เป็น 24 ชั่วโมงในหนึ่งวัน ด้วยการใช้เครื่องอัตโนมัติ โดยใช้สายยางติดตั้งพาดขวางถนนแล้วนำมาประกอบกับสวิทลมภายในตัวเครื่องเป็นตัวช่วยในการนับรถ และทุกๆ 15 นาทีหรือ 1 ชั่วโมง เครื่องนับรถก็จะพิมพ์ตัวเลขบอกจำนวนรถที่แล่นผ่านจุดสำรวจ

2.8.4 การนับปริมาณการจราจรในระยะสั้นเฉพาะจุด (Short Count) จัดคนไปจดนับตรงจุดที่ต้องการศึกษาปริมาณการจราจรในบางเวลาที่การจราจรคับคั่งมาก เช่น ช่วงเช้า หรือช่วงเย็น ตรงบริเวณทางแยก สะพานข้ามแม่น้ำ ถนนสายสำคัญที่มีการจราจรติดขัดมาก ฯลฯ



รูปที่ 2 ช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการนับปริมาณการจราจรพิจารณาจาก % ADT มน 24 ชั่วโมง (จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531)

(ก) ควรเก็บข้อมูลอย่างน้อย 10 ชั่วโมง

(ข) ควรเก็บข้อมูลอย่างน้อย 16 ชั่วโมง

2.8.5 การสำรวจจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางของการเดินทาง (Origin and Destination Surveys หรือ O.D. Surveys) สำรวจด้วยวิธีสัมภาษณ์หรือแจกแบบสอบถามผู้ใช้ยานพาหนะตามจุดที่กำหนด การสำรวจอาจจะสอบถามกับยานพาหนะทุกคัน หรือสุ่มตัวอย่างสำรวจก็ได้ ข้อมูลที่จะต้องสำรวจโดยทั่วไปมีดังนี้

ชนิดของยานพาหนะ

จำนวนผู้โดยสารในยานพาหนะ

จุดมุ่งหมายในการเดินทาง

จุดเริ่มต้นและจุดปลายทางของผู้โดยสาร

เส้นทางของรถโดยสาร

จำนวนครั้งของการเดินทาง

การหยุดแวะระหว่างการเดินทาง

ชนิด ปริมาณและน้ำหนักบรรทุกของสินค้า

การสำรวจ OD ใช้ระยะเวลา 2-5 วันขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ทำการสำรวจ กำลังคน งบประมาณ และอาจกระทำร่วมกับการสำรวจชนิดอื่นๆ ด้วย คือ

ก. ใช้คนแจงนับรถตรงจุดสำรวจเป็นระยะเวลา 12 ชม. ช่วง 6.00 – 18.00 น.

ข. ใช้เครื่องตรวจนับเป็นระยะเวลา 24 ชม.

ค. แจกแบบสอบถามตรงจุดตรวจนับเป็นระยะเวลา 10 ชม. โดยเลือกกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสม ซึ่งการจราจรส่วนใหญ่แล่นผ่านจุดสำรวจ เช่น 6.00 – 16.00 น. หรือ 18.00 – 4.00 น. ฯลฯ

การวิเคราะห์ข้อมูลการจราจร ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้นำมาวิเคราะห์คำนวณเพื่อใช้ประโยชน์ในการทำแผนที่การไหลของการจราจร แผนที่เส้นทางที่ต้องการเดินทางของยานพาหนะและผู้โดยสาร หาแนวโน้มปริมาณการจราจร หาชั่วโมงที่มีการจราจรสูงสุด

แผนที่การไหลของการจราจร (Traffic Flow Map) ใช้วิธีเขียนปริมาณการจราจรลงบนแผนที่ตามเส้นทางของถนน กำหนดให้ความกว้างของปริมาณการจราจรเป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนรถที่แล่นในถนนตามจุดสำรวจที่กำหนด (Key Station)

แนวโน้มปริมาณการจราจร (Future Traffic Volume) นำปริมาณการจราจรที่เพิ่มในแต่ละปีมาเขียนแผนภูมิหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรกับจำนวนปีที่เก็บข้อมูล การวางแผนระบบ

ถนนจะต้องคำนึงถึงปริมาณของรถที่จะแล่นบนถนนในอีก 20 ปีข้างหน้า โดยอาศัยสถิติที่เก็บได้ในอดีตและปัจจุบัน การคาดคะเนอัตราเพิ่มของยานพาหนะได้มากจาก

ก. อัตราการเพิ่มของพลเมือง จากการสำรวจทะเบียนสำมะโนครัว นอกจากนี้อาจจะหาได้จากสถิติจำนวนผู้โดยสารรถไฟ รถเมล์หรือเครื่องบินมาประกอบ

ข. อัตราการเพิ่มของการจดทะเบียนรถยนต์

ค. จากสถิติของรถที่นับได้เป็นระยะเวลาติดต่อกันเป็นเวลานาน ที่จุดสำรวจทั่วประเทศ ด้วยสถิติดังกล่าวแล้วสามารถนำมาเขียนแผนภูมิคาดคะเนอัตราการเพิ่มของยานพาหนะในระยะเวลา 10-20 ปีข้างหน้าได้ดังแสดงในตารางที่ 2.1

2.9 การนำผลวิเคราะห์ข้อมูลการจราจรมาใช้ประโยชน์ สถิติและข้อมูลที่วิเคราะห์ได้นำมาใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. ใช้กำหนดความกว้างของผิวทาง ไหล่ทาง
2. ใช้ศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจเพื่อวางแผนก่อสร้างและบูรณะถนน
3. ใช้กำหนดติดตั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจร
4. ใช้พิจารณาความสำคัญก่อน หลัง ในการเลือกกำหนดเส้นทางก่อสร้าง ปรับปรุงถนน
5. ใช้ศึกษาหาแนวโน้มการเพิ่มปริมาณการจราจร
6. ใช้ออกแบบทางแยกทางร่วม
7. ใช้แก้ไขและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

2.10 ประโยชน์ของข้อมูลปริมาณจราจร

1. เพื่อการวางแผนโครงข่ายของระบบทางหลวง
2. เพื่อการออกแบบทางแยก
3. เพื่อพิจารณากำหนดความสำคัญของโครงการ
4. เพื่อการออกแบบชั้นความหนาของผิวทาง
5. เพื่อศึกษาแนวโน้มการเจริญเติบโตของปริมาณจราจร
6. เพื่อศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจของโครงการ

7. เพื่อการติดตั้งเครื่องหมาย อุปกรณ์อำนวยความสะดวก

8. เพื่อวิเคราะห์อัตราการเกิดอุบัติเหตุ

2.11 มาตรฐานชั้นทางสำหรับทางหลวงทั่วประเทศ

ตารางที่ 2 มาตรฐานชั้นทางสำหรับทางหลวงทั่วประเทศ (จากกรมทางหลวง ,2548)

มาตรฐานชั้นทางสำหรับทางหลวงทั่วประเทศ								
ชั้นทาง	พิเศษ	1	2	3	4	5	เขตเมือง	ทางขนาน
ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน	มากกว่า 8,000	4000-8,000	2,000-4,000	1,000-2,000	300-1,000	น้อยกว่า 300	-	-
อัตราความเร็วที่ใช้ออกแบบ กม./ชม.								
-ทางราบ	90 - 110				70-90	60-80	60	70-80
-ทางเนิน	80 - 110				55-70	50-60	60	70-80
-ทางเขา	70 - 90				40-55	30-50	60	60-70
ความลาดชันสูงสุด %								
-ทางราบ	4	4			4	4	ตามสภาพพื้นที่	4
-ทางเนิน	6	6			8	8	ตามสภาพพื้นที่	6
-ทางเขา	6	8			12	12	ตามสภาพพื้นที่	8
ประเภทผิวทางจราจรที่เสนอแนะและไหล่ทาง	ชั้นสูง	กลาง - สูง			ลูกรัง		ชั้นสูง	กลาง - สูง
ความกว้างของผิวจราจร (เมตร)	อย่างน้อยข้างละ 7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	8.00	ช่องจราจรละ 3.00 - 3.50	ช่องจราจรละ 3.00 - 3.50
ความกว้างของไหล่ทาง (เมตร)	ซ้าย 2.50 - 3.00 ขวา 1.00 - 1.50	2.50	2.00	1.50	1.00	-	2.50 หรือเป็นทางเท้า	อย่างน้อย 2.00 ม. หรือเป็นทางเท้า
ความกว้างของผิวจราจรสะพาน (เมตร)	11.00 (MIN)	12.00	11.00	11.00	11.00	11.00	สะพานกว้าง	-

							ตามแบบ ULTIMATE DESING หรือ อย่างน้อย 11.00 ม.	
ความกว้างของเขตทาง (เมตร)	60 - 80			40 - 60		30 - 40	ตามความเหมาะสม	10%
ยกโค้งราบสูงสุด			10%				6%	

หมายเหตุ : 1.ความกว้างไหล่ทางที่ปรากฏเป็นไหล่ทาง โดยทั่วไปสำหรับบางช่วงหากมีความจำเป็น อาจขยายความกว้างได้ตามความจำเป็นของทางในช่วงนั้น ๆ

2. การแบ่งผิวจราจรและไหล่ทางแบ่งด้วยเส้นของทาง

3. สะพานที่มีทางเท้า ความกว้างทางเท้าอย่างน้อยข้างละ 1.50 ม.

4. ความกว้างสะพานในทางชั้น 4,5.ในสายทางที่คาดว่าจะไม่เพิ่มมาตรฐานชั้นทางในระยะเวลาอันสั้นความกว้างสะพานอาจลดลงได้แต่ต้องไม่น้อยกว่า 9.00 ม

5. อาคันทางโดยทั่วไปให้ใช้ความลาดเอียง 4:1 ถึง 6:1 ยกเว้นบางช่วงที่มีความจำเป็น ความลาดเอียงอาจใช้ 2:1 ถึง 3:1 ตามแต่กรณี

6. มาตรฐานทางชั้น 4,5 ไม่แนะนำสำหรับทางหลวงแผ่นดิน

2.12 มาตรฐานที่ใช้ออกแบบทางและสะพาน

1. หลักการ

1.1 การควบคุมทางเข้า-ออกทางหลวง : ให้เป็นไปตามกฎหมายทางหลวง

1.2 ทางหลวงตัดกัน : รูปแบบทางแยกให้เป็นไปตามความเหมาะสมทางด้านแบบเรขาคณิต และด้านจราจรจะเป็นทางต่างระดับกันต่อเมื่อได้ศึกษาและคำนวณค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจแล้ว ได้ผลคุ้มค่าเท่านั้น

1.3 ทางหลวงที่ตัดกับทางรถไฟ : รูปแบบของทางหลวงตัดผ่านทางรถไฟให้เป็นไปตามค่า TRAFFIC MOMENT TM. = ปริมาณการจราจร เฉลี่ยใน 1 วัน (ADT) X จำนวนขบวนรถไฟใน 1 วัน

รูปแบบการก่อสร้างทางหลวงตัดผ่านทางรถไฟให้ยึดถือค่า TM. ดังต่อไปนี้

1.3.1 ก่อสร้างทางหลวงตัดผ่านทางรถไฟในระดับเดียวกัน (AT-GRADE) โดยติดตั้งเครื่องกั้นแบบอัตโนมัติ พร้อมสัญญาณเสียงไฟวาบ เมื่อค่า TM. น้อยกว่า 40,000

1.3.2 ก่อสร้างทางหลวงตัดผ่านทางรถไฟในระดับเดียวกัน (AT-GRADE) โดยติดตั้งเครื่องกั้นแบบมีเจ้าหน้าที่ควบคุมพร้อมสัญญาณเสียง และไฟวาบเมื่อค่า TM. อยู่ระหว่าง 40,000-100,000

1.3.3 ก่อสร้างทางตัดผ่านทางรถไฟแบบต่างระดับ (GRADE SEPARATION) เมื่อค่า TM.มากกว่า 100,000 หรือทางประเภทพิเศษทุกสาย

1.4 การออกแบบผิวทางจราจร จะออกตามจำนวนน้ำหนักลงเพลาสะสมระหว่าง 7 ปีแรก หลักการก่อสร้างตามที่คาดคะเนได้ผิวทางชั้นสูงจะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ส่วนผิวทางชั้นกลางจะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ส่วนผิวทางชั้นกลางจะเป็นผิวลาดยางสองชั้น ชนิดเรียบหรือผิวทางชนิดอื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่า

1.5 รายละเอียดในการออกแบบที่ไม่ได้ระบุไว้ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของ AASHTO และ/หรือข้อปฏิบัติของกรมทางหลวง

1.6 ทางชั้นพิเศษ จะก่อสร้างตามผลการคาดคะเนปริมาณการจราจรใน 7 ปีข้างหน้า หรือหลังจากได้ศึกษาแล้วได้ผลตอบแทนคุ้มค่า ทางชั้น 1, 2 และ 3 จะก่อสร้างตามผลคาดคะเนปริมาณการจราจรใน 15 ปี ข้างหน้าทางชั้น 4 ต้องมีปริมาณการจราจรมากกว่า 300 คัน/วันใน 7 ปี และน้อยกว่า 1,000 คัน/วัน ใน 15 ปี ทางชั้น 5 จะต้องมีปริมาณการ จราจรน้อยกว่า300 คัน/วัน ใน 7 ปี และมากกว่า 300 คัน/วัน ใน 15 ปี

2. ข้อกำหนดการออกแบบรูปตัดโครงสร้างทาง

2.1 ความกว้างของผิวจราจรให้เป็นไปตามระบุในตารางมาตรฐานชั้นทาง ยกเว้นกรณีทางในย่านชุมนุมชนที่เขตทางแคบและต้องการขยายมากว่า 2 ช่องจราจร ช่องจราจรเสริมอาจจะแคบกว่ามาตรฐานได้ แต่ต้องไม่แคบกว่าช่องจราจรละ 2.50 ม.

2.2 ความกว้างของไหล่ทาง ให้เป็นไปตามที่ระบุในมาตรฐานชั้นทาง ยกเว้นกรณีทางหลวงผ่านไปในย่านชุมชน หรือชุมชนที่หนาแน่นให้ใช้ไหล่ทางกว้างข้างละ 3.00 ม. พร้อมก่อสร้างส่วนของไหล่ทางด้วยวัสดุชั้นพื้นทาง พร้อมลาดยาง(PAVED SHOULDER) สำหรับทุกมาตรฐานชั้นทาง ยกเว้นมาตรฐานชั้น 5

2.3 ความกว้างของทางเท้าของทางหลวงในย่านชุมชนให้ถือตามที่กำหนดในรูปแบบชั้นสมบูรณ์ (ULTIMATE DESIGN)ของเขตทางต่าง ๆ ในกรณีที่เขตทางแคบจนไม่สามารถก่อสร้างทางเท้าตามมาตรฐานได้ให้ลดความกว้าง ของทางเท้าได้ ในกรณีที่ต้องการขยายความกว้างของทางเท้าให้มากกว่าที่กำหนดในแบบมาตรฐานตามปริมาณคนเดินเท้าและมีพื้นที่กว้างพอ ให้ขยายได้แต่ต้องไม่มากกว่า 5.00 ม.

2.4 รูปแบบของทางหลวงมาตรฐานทางชั้นพิเศษ (DIVIDED HIGHWAY) นอกเมืองที่มีเขตทางกว้าง 80 ม. หรือมากกว่าและทางหลวงในเมืองที่มีเขตทางต่าง ๆ กันให้ถือตามแบบมาตรฐานของสำนักสำรวจและออกแบบกรมทางหลวง

3. ข้อกำหนดการออกแบบรูปตัดโครงสร้าง สะพาน

3.1 ความกว้างของสะพานโดยทั่วไปเป็นตามตารางมาตรฐานชั้นทาง

3.2 สะพานบนทางหลวงในย่านชุมชนอาจจะออกแบบเป็นพิเศษ โดยกำหนดความกว้างของผิวจราจร ความกว้างของทางเท้าหรือขอบทาง และชนิดของราวสะพานตามความเหมาะสมและจำเป็น

3.3 สำหรับทางชั้นพิเศษ (DIVIDED HIGHWAY) ขอบทางด้านนอกสะพานควรเป็นทางเท้ากว้าง 1.50 ม. และขอบทางด้านในสะพานควรเป็น ขอบทางกว้าง 0.50 ม.

3.4 สะพานที่อยู่ในโค้งราบ ต้องขยายความกว้างของผิวจราจรบนสะพานตามความกว้างของคันทางในตอนนั้น ๆ หากความกว้างสะพานมีเกิน 0.50 เมตร ให้ปัดเป็น 1.00 เมตร แต่ความกว้างของสะพานจะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในข้อ 3.1

3.5 สำหรับทางที่จะขยายความกว้างในอนาคตให้ความกว้างของสะพานเป็นไปตามรูปแบบมาตรฐานของงานทาง หรือ ออกแบบเป็น STAGE CONSTRUCTION โดยขยายความกว้างของตอม่อของสะพานให้ได้ตามข้อกำหนดข้างต้น

3.6 สะพานในทางแยกต่างระดับ (GRADE SEPARATED INTERSECTION) ให้ความกว้างของสะพานเป็นไปตามรูปตัดมาตรฐานของงานทาง

2.12 มาตรฐานขั้นต่ำที่ใช้ในการออกแบบทางหลวงสายประธาน(นอกเมือง) ของกรมทางหลวง

หลักการ

1. **การควบคุมทางเข้า – ออกทางหลวง ตามกฎหมายทางหลวง**
2. ทางหลวงตัดกัน เป็นทางต่างระดับกันต่อเมื่อได้ศึกษาและคำนวณค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจแล้วได้ผลคุ้มค่าเท่านั้น
3. ทางหลวงที่ตัดกับทางรถไฟ เป็นทางต่างระดับกันต่อเมื่อได้ศึกษาและคำนวณค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจแล้วได้ผลคุ้มค่าเท่านั้น
4. ความกว้างของสะพาน (1): ความกว้างของสะพานจะต้องกว้างเท่ากับข้อใดข้อหนึ่งดังนี้
   ก) กว้างเต็มคันทาง (ไหล่ทางถึงไหลทางหรือขอบทางถึงขอบทาง)
   ข) กว้างเต็มผิวทาง 1.50 เมตร
5. ความกว้างของทางเท้า (2) : ความกว้างของทางเท้าจะต้องกว้างเท่ากับข้อใดข้อหนึ่งดังนี้
   ก) 1.50 เมตร สำหรับสะพานในเมืองและชานเมือง
   ข) 1.00 เมตร สำหรับสะพานนอกเมือง
   ค) 0.50 เมตร สำหรับสะพานที่ไม่มีคนเดินเท้า
6. ความสูงของช่องลอด = 4.90 เมตร (16 ฟุต)
7. น้ำหนักบรรทุกที่ใช้ในการออกแบบสะพาน = HS20-44 (MS 18)
8. การออกแบบผิวจราจรออกตามจำนวนน้ำหนักลงเพลาสะสมระหว่าง 7 ปีแรกหลังการก่อสร้างตามที่คาดคะเนได้
9. **รายละเอียดในการออกแบบที่ไม่ได้ระบุไว้ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของ AASHTO**

ตารางที่ 3 มาตรฐานขั้นต่ำที่ใช้ในการออกแบบทางหลวงสายประธาน(นอกเมือง) ของกรมทางหลวง (จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531)

ลักษณะภูมิประเทศ	ทางราบ	ทางเนิน	ทางเขา
อัตราความเร็วที่ใช้ออกแบบ กม./ชม. (3)	80-100	60-80	50-60
ความลาดชันสูงสุด % (4)	4	6	8
ความกว้างของเขตทาง ม. (5)	←——— 60-80 ———→		

ชั้นทาง ( )	P_D	P_1	P_2	P_3
ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (6)	มากกว่า 8,000	4,000-8,000	2,000-4,000	น้อยกว่า 2,000
ประเภทของผิวทางจราจรที่เสนอแนะ	ชั้นสูง	ชั้นสูง	ชั้นกลาง	ชั้นกลาง
ความกว้างของผิวจราจร ม.	ทางที่แบ่งแยกการจราจรไป-กลับ กลับ ข้างละ 7.00 ม.	7.00	6.50	6.00
ความกว้างของไหล่ทาง ม.	2.50	2.50	2.25	2.00

2.13 มาตรฐานขั้นต่ำที่ใช้ในการออกแบบทางหลวงสายรอง(นอกเมือง) ของกรมทางหลวง

หลักการ

1. การควบคุมทางเข้า – ออกทางหลวง ตามกฎหมายทางหลวง
2. ทางหลวงตัดกัน เป็นทางต่างระดับกันต่อเมื่อได้ศึกษาและคำนวณค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจแล้วได้ผลคุ้มค่าเท่านั้น
3. ทางหลวงที่ตัดกับทางรถไฟ เป็นทางต่างระดับกันต่อเมื่อได้ศึกษาและคำนวณค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจแล้วได้ผลคุ้มค่าเท่านั้น
4. ความกว้างของสะพาน (1): ความกว้างของสะพานจะต้องกว้างเท่ากับข้อใดข้อหนึ่งดังนี้
   ก) กว้างเต็มคันทาง (ไหล่ทางถึงไหลทางหรือขอบทางถึงขอบทาง)
   ข) กว้างเต็มผิวทาง 1.50 เมตร
   ค) กว้าง 7.00 ม. สำหรับมาตรฐาน F_6
5. ความกว้างของทางเท้า (2) : ความกว้างของทางเท้าจะต้องกว้างเท่ากับข้อใดข้อหนึ่งดังนี้

ก) 1.50 เมตร สำหรับสะพานในเมืองและชานเมือง

ข) 1.00 เมตร สำหรับสะพานนอกเมือง

ค) 0.50 เมตร สำหรับสะพานที่ไม่มีคนเดินเท้า

6. ความสูงของช่องลอด = 4.30 เมตร (14 ฟุต)
7. น้ำหนักบรรทุกที่ใช้ในการออกแบบสะพาน = HS20-44 (MS 18)
8. การออกแบบผิวจราจรออกตามจำนวนน้ำหนักลงเพลาสะสมระหว่าง 7 ปีแรกหลังการก่อสร้างตามที่คาดคะเนได้
9. รายละเอียดในการออกแบบที่ไม่ได้ระบุไว้ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของ AASHTO

ตารางที่ 4 มาตรฐานขั้นต่ำที่ใช้ในการออกแบบทางหลวงสายรอง(นอกเมือง) ของกรมทางหลวง (จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531)

ลักษณะภูมิประเทศ	ทางราบ	ทางเนิน	ทางเขา
อัตราความเร็วที่ใช้ออกแบบ กม./ชม. (3)	70-90	55-70	40-55
ความลาดชันสูงสุด % (4)	6	8	10
ความกว้างของเขตทาง ม. (5)	←——— 40-60 ———→		

ชั้นทาง ( )	S_D	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (6)	มากกว่า 8,000	4,000-8,000	2,000-4,000	1,000-2,000	300-1,000	น้อยกว่า 300
ประเภทของผิวทางจราจรที่เสนอแนะ	ชั้นสูง	ชั้นสูง	ชั้นกลาง	ชั้นกลาง	ชั้นกลาง-ต่ำ	ลูกรัง
ความกว้างของผิวทางจราจร ม.	ทางที่แบ่งแยกการจราจรไป-กลับข้างละ 7.00 ม.	7.00	6.50	6.00	5.50	คันทาง
ความกว้างของไหล่ทาง ม.	2.50	2.50	2.25	2.00	1.75	9.00

2.14 มาตรฐานขั้นต่ำที่ใช้ในการออกแบบทางหลวงจังหวัด(นอกเมือง) ของกรมทางหลวง

หลักการ

1. **การควบคุมทางเข้า – ออกทางหลวง ตามกฎหมายทางหลวง**
2. **ทางหลวงตัดกัน เป็นทางต่างระดับกันต่อเมื่อได้ศึกษาและคำนวณค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจแล้วได้ผลคุ้มค่าเท่านั้น**
3. **ทางหลวงที่ตัดกับทางรถไฟ เป็นทางต่างระดับกันต่อเมื่อได้ศึกษาและคำนวณค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจแล้วได้ผลคุ้มค่าเท่านั้น**
4. ความกว้างของสะพาน (1): ความกว้างของสะพานจะต้องกว้างเท่ากับข้อ**ใดข้อหนึ่งดังนี้**
   - ก) กว้างเต็มตันทาง (ไหล่ทางถึงไหลทางหรือขอบทางถึง**ขอบทาง)**
   - ข) กว้างเต็มผิวทาง 1.50 เมตร
5. ความกว้างของทางเท้า (2) : ความกว้างของทางเท้าจะต้องกว้างเท่ากับข้อ**ใดข้อหนึ่งดังนี้**
   - ก) 1.50 เมตร สำหรับสะพานในเมืองและชานเมือง
   - ข) 1.00 เมตร สำหรับสะพานนอกเมือง
   - ค) 0.50 เมตร สำหรับสะพานที่ไม่มีคนเดินเท้า
6. ความสูงของช่องลอด = 4.90 เมตร (16 ฟุต)
7. น้ำหนักบรรทุกที่ใช้ในการออกแบบสะพาน = HS20-44 (MS 18)
8. การออกแบบผิวจราจรออกตามจำนวนน้ำหนักลงเพลาสะสมระหว่าง 7 **ปีแรกหลังการ**ก่อสร้างตามที่คาดคะเนได้
9. รายละเอียดในการออกแบบที่ไม่ได้ระบุไว้ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของ **AASHTO**

ป TE 227 .D224ก 2549
15 ก.พ. 2550
5040487
สำนักหอสมุด

ตารางที่ 5 มาตรฐานขั้นต่ำที่ใช้ในการออกแบบทางหลวงจังหวัด(นอกเมือง) ของกรมทางหลวง (จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531)

ชั้นทาง ( )	F_D	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6
ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (6)	มากกว่า 8,000	4,000-8,000	2,000-4,000	1,000-2,000	300-1,000	น้อยกว่า 300	
อัตราความเร็วที่ใช้ออกแบบ กม./ชม. (3)							
ทางราบ	70-90				60-80	60	
ทางเนิน	55-70				45-60	45	
ทางเขา	40-55				30-45	30	
ความลาดชันสูงสุด % (4)							
ทางราบ	6				8	12	
ทางเนิน	8				10	12	
ทางเขา	10				10	12	
ประเภทผิวทางจราจรที่เสนอแนะ	ชั้นสูง		ชั้นกลาง		ชั้นต่ำ	ลูกรัง	
ความกว้างของผิวทางจราจร ม.	ข้างละ 7.00 ม.	7.00	6.50	6.00	5.50	คันทาง	คันทาง
ความกว้างของไหล่ทาง ม.	2.50	2.50	2.25	2.00	1.75	9.00	6.00
ความกว้างของเขตทาง ม. (5)	40-60					20-40	

2.15 การออกแบบแนวทางราบ (Horizontal Alignment) มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

1. ควรเลือกแนวทางที่มีระยะสั้นและไม่มีทางโค้งมาก
2. หลีกเลี่ยงทางที่ไม่เหมาะสมยากแก่การก่อสร้างและมีราคาค่าก่อสร้าง ค่าบำรุงรักษาสูง เช่น ที่มีความลาดชันมาก เป็นที่ลุ่มต่ำ ที่ตัดผ่านลำน้ำมากแห่ง ที่บริเวณมีน้ำใต้ดินสูงมากตลอดจนบริเวณที่มีปัญหาในเรื่องการเวนคืนที่ดิน
3. หลีกที่ทางตรงยาวมากแล้วต่อด้วยโค้งสั้น จะทำให้เกิดอุบัติเหตุสูง
4. ทางที่ตัดกันของทาง 2 สาย ไม่ควรให้มีมุมตัดกันเฉียงมากกว่า 60 องศา
5. เส้นทางที่มุมหักเหของแนวทางตรงน้อยกว่า 1 องศา ไม่ต้องออกแบบใส่โค้งราบ
6. แนวทางที่ตัดกับลำน้ำที่ต้องสร้างสะพานไม่ควรให้มีมุมตัดเฉียงมากกว่า 30 องศา
7. ความเร็วที่ใช้ออกแบบในทางโค้งในช่วงที่อยู่ในบริเวณใกล้กัน ควรออกแบบให้รถแล่นด้วยความเร็วเท่ากัน
8. หลีกเลี่ยงการออกแบบทางโค้งอันตราย เช่น โค้งหักมาก(Sharp curve) โค้งกลับทางกันที่อยู่ติดกัน(Reversing curve) โค้งทางเดียวกันแต่อยู่ใกล้กันมาก (Broken Back curve) โค้งทางเดียวกันอยู่ติดกัน(Compound curve) ซึ่งมีรัศมีต่างกันมาก

9. หลีกเลี่ยงการออกแบบให้สะพานอยู่ในทางโค้ง ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ควรให้ตัวสะพานอยู่ในช่วงยกโค้งเต็มที่(Full super Elevation)
10. ช่วงที่เป็นบริเวณดินถมสูงและยาว ช่วงใกล้ทางแยกและทางรถไฟ ควรออกแบบโค้งให้รัศมียาวที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.16 การออกแบบโค้งราบ (Horizontal Curve Design)

โค้งราบที่นิยมใช้ออกแบบ โดยทั่วไปจะได้แก่ โค้งวงกลม (Simple or Circular curve) และโค้งก้นหอย (Spiral curve)

1) โค้งวงกลม (Circular curve) คือ ทางโค้งที่มีลักษณะเป็นส่วนหนึ่งของวงกลม รัศมีเท่ากันตลอด และมีจุดศูนย์กลางของรัศมีจุดเดียว ดังแสดงในรูปที่ 3.1

2) โค้งก้นหอย (Spiral curve) คือ โค้งที่เริ่มต้นจากเส้นตรงแล้วค่อยเปลี่ยนเป็นเส้นโค้ง ที่มีรัศมียาวมาก ๆ แล้วบรรจบกับโค้งที่รัศมีธรรมดาสั้น ๆ แล้วกลับออกไปเหมือนเดิม ดังแสดงในรูปที่ 3.2

เมื่อ : PI = Point of Intersection

Δ = ค่ามุมเบี่ยงเบน

PC = Point of Curvature จุดเริ่มต้นโค้งที่เบี่ยงเบนออกจากเส้นตรงคือ จุด A

PT = Point of Tangency จุดสิ้นสุดโค้งซึ่งเข้าบรรจบกับเส้นตรงคือ จุด B

T = Tangent Distance = $R*\tan(\Delta/2)$ ...(3.1)

R = Radius of Curve = $5729.578/D$ ...(3.2)

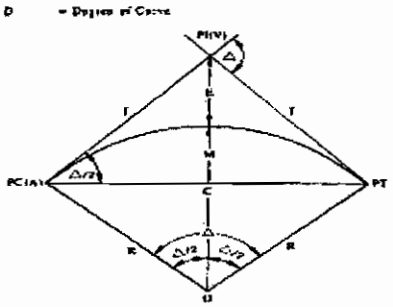
E = External Distance = $T*\tan(\Delta/4)$ ...(3.3)

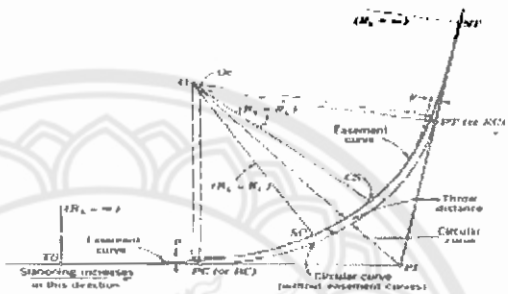
M = Middle Ordinate = $R(1-\cos(\Delta/2))$ ...(3.4)

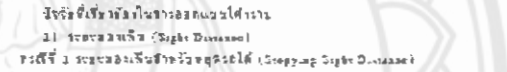
L = Length of Curve = $100\Delta/D$ ...(3.5)

LC = Long Chord = $2R*\sin(\Delta/2)$ ...(3.6)

D = Degree of Curve





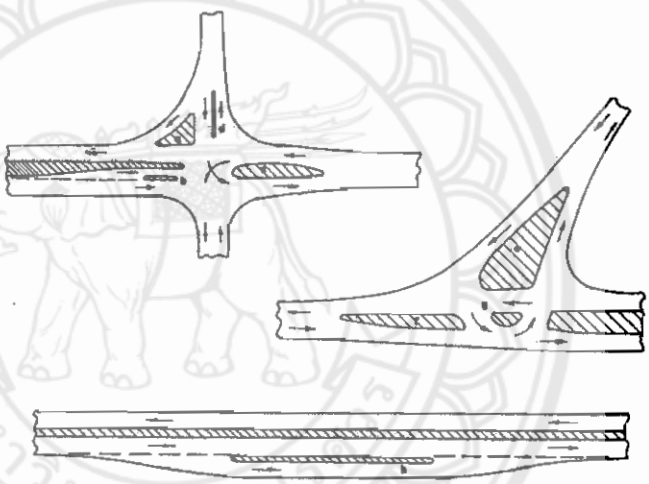


รูปที่ 3 โค้งวงกลม (จาก เผ่าพงศ์ นิจจันทร์พันธ์ศรี. 2540)

รูปที่ 4 โค้งก้นหอย (จาก ประสิทธิ์ จึงสงวนพรสุข. 2546)

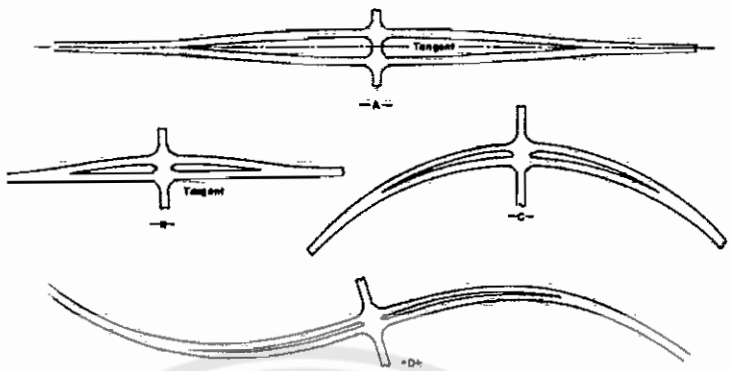
2.17 เกาะกลางถนน(Central Reservation) ใช้แบ่งแยกการจราจรเป็น 2 ทิศทาง ช่วยในการลดและป้องกันอุบัติเหตุ โดยเฉพาะทางด่วนที่รถแล่นด้วยความเร็วสูง จะต้องมีเกาะกลางหรือที่ว่างกลางถนน นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์เป็นช่องทางรถรอเลี้ยวและกลับรถ ใช้เป็นที่พักของคนเดินข้ามถนน ใช้เป็นที่ติดตั้งไฟแสงสว่าง ไฟสัญญาณ ป้ายจราจร ท่อประปา ดูระบายน้ำและพื้นที่สำรองเพื่อการขยายถนนในอนาคต ลักษณะของเกาะอาจจะยาวไปตามเส้นแบ่งครึ่งถนน หรือเป็นรูปสามเหลี่ยมตรงทางแยกทางเลี้ยว อาจจะแบ่งประเภทเกาะเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. Directional Island ใช้ช่วยควบคุมและบังคับให้รถเคลื่อนไปในทิศทางตามที่ผู้ขับรถต้องการอย่างเป็นระเบียบ เช่น ตรงทางแยก อาจมีรูปร่างและขนาดเท่าใดก็ได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่ ๆ มีอยู่



รูปที่ 5 เกาะกลางถนน (จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531)

2. Divisional Island ใช้กับถนนที่ไม่มีเกาะกลางถนน (Undivided Highways) และจะมีเกาะกลางบริเวณทางแยก เพื่อเตือนผู้ที่ขับขี่ยานพาหนะให้รู้ตัวว่าจะถึงทางแยกข้างหน้าแล้วสมควรที่จะลดความเร็วลง และขณะเดียวกันก็ช่วยแบ่งแยกการจราจรของรถที่สวนมาตามเกาะ c , d ,e และ f ในภาพที่ 5 และภาพที่ 6

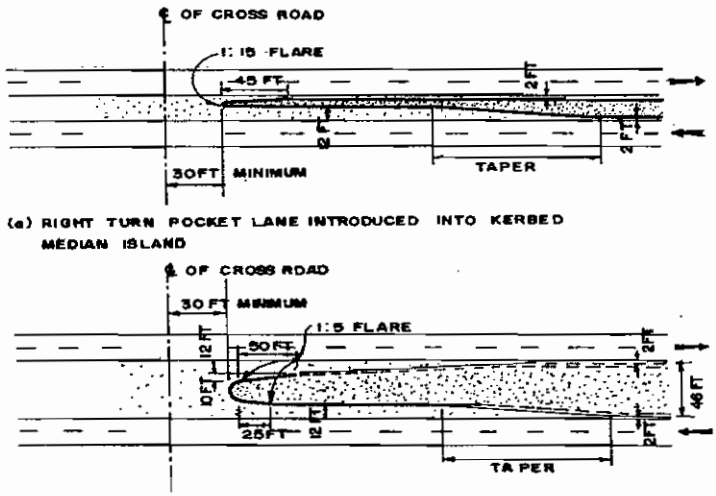


รูปที่ 6 Divisional Island ตรงทางแยก (จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531)

3. Refuge Island ใช้เป็นที่หลบพักของคนข้ามถนนรถจังหวะรถว่าง เช่น เกาะ c , d ,e และ f ในภาพที่ 5.

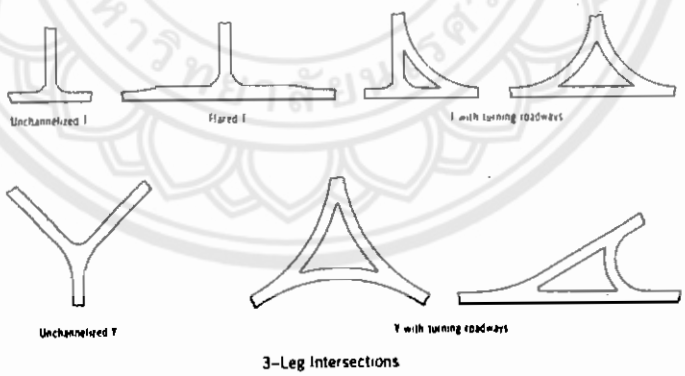
ขนาดของเกาะกลางถนนจะต้องใหญ่พอที่มองเห็นในระยะไกล หรือควรมีพื้นที่อย่างน้อยที่สุด 5 ถึง 7 ตารางเมตร ถ้าเป็นรูปลักษณะสามเหลี่ยมความยาวของด้านแต่ละด้านควรจะมีอย่างน้อย 2.5 ถึง 3.5 เมตร สำหรับ Divisional Island ควรจะมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 1.2 เมตรและยาวตั้งแต่ 3.5 ถึง 6 เมตร บริเวณที่มีความเร็วรถไม่สูง ถ้าเป็นถนนที่ออกแบบให้รถแล่นด้วยความเร็วสูง Divisional Island ควรมีความยาวอย่างน้อย 30 เมตรขึ้นไป

2.18 ทางเลี้ยวขวาในเกาะกลางถนน (Right Turn Pocket Lanes) ช่องจราจรจัดไว้สำหรับทางเลี้ยวขวา โดยใช้พื้นที่ของเกาะกลางถนนเป็นช่องจราจร ช่วยให้รถรอเลี้ยวไปกีดการจราจรของรถทางตรง ความยาวของช่องจราจรประกอบด้วยระยะที่รถใช้ชะลอความเร็วจนกระทั่งหยุดและระยะที่จอดรอจังหวะเลี้ยวขวาเมื่อทางข้างหน้ามีช่องว่างปลอดภัยพอเพียง

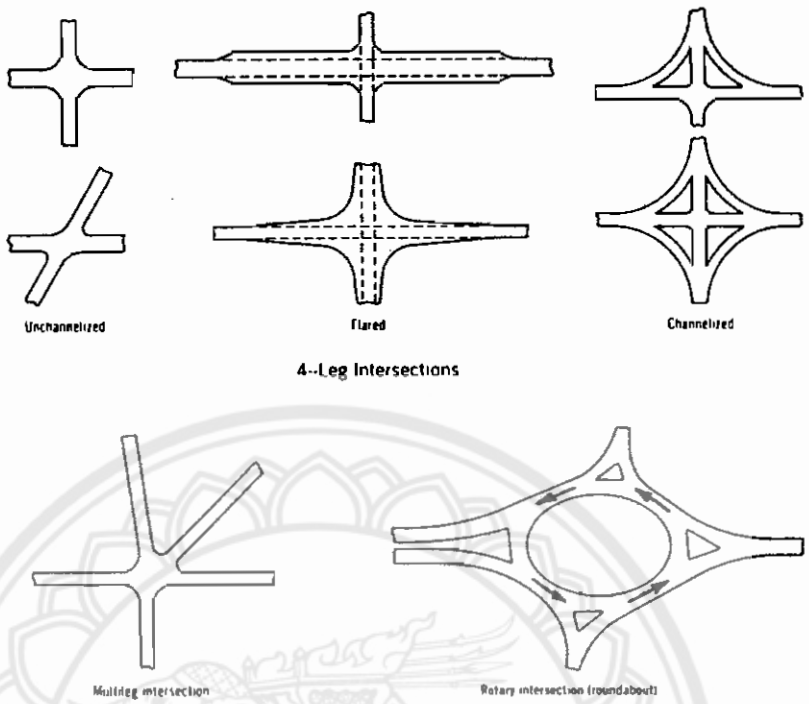


รูปที่ 7 ช่องจราจรใช้ที่ว่างของเกาะกลางถนนสำหรับรถเลี้ยวขวา (จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531)

2.19 ทางแยกทางร่วม (Intersection) บริเวณที่ถนนสองสายมาตัดกันหรือบรรจบกันเป็น สามแยก สี่แยก หรือห้าแยก เป็นจุดที่มีปัญหาการจราจรมากที่สุด โดยเฉพาะในเมืองที่มีการจราจรคับคั่งทุกเมือง ทางแยกอาจจะแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ ทางแยกที่มีถนนตัดกันในระดับเดียวกัน (At Grade Intersection) หรือถนนตัดกันในลักษณะต่างระดับ(Grade Seperation Intersection)



3-Leg Intersections



รูปที่ 8 ทางแยกทางร่วมตัดกันในระดับเดียวกัน (At-Grade Intersection) (**จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531**)

2.20 ทางแยกระดับเดียว มีหลายแบบดังแสดงในภาพที่ 8 แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ **ได้ 4** แบบ คือ สามแยกแบบ T หรือ Yสี่แยก มากกว่าสี่แยก วงเวียน ข้อพิจารณาใน**การกำหนดออกแบบทางแยกมีดังนี้**

1. ทางแยกในถนนที่มีปริมาณการจราจรต่ำตัดถนนสายที่มีปริมาณการจรา**จรสูง การควบคุมการจร**าจรอาจใช้สัญญาณหรือป้ายหยุดติดตั้งในทางโท

2. **ความกว้างของช่องจราจรในบริเวณทางแยกอาจจะลดให้เล็กลงกว่าความกว้างปกติเพื่อมีผลในการลดความเร็วของยวดยาน เช่น ช่องทางตรงกว้าง 3.0 -3.25 เมตร ช่องทางเลี้ยวกว้าง 2.75 – 3.0 เมตร**

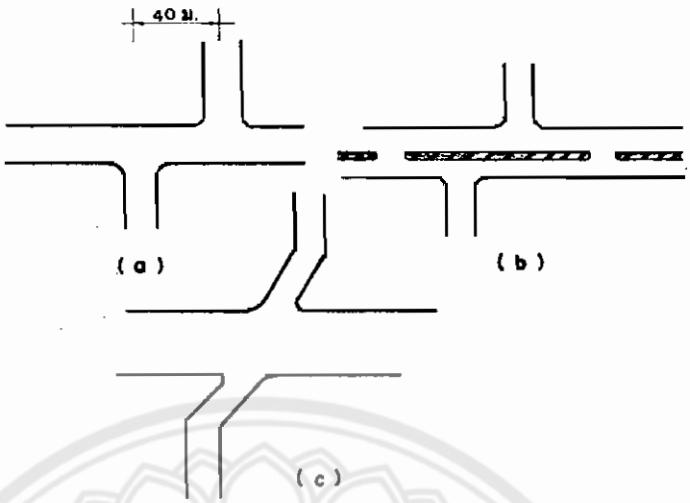
3. **จำนวนช่องทางขาเข้าในทางแยกสามารถแบ่งให้มากกว่าจำนวนช่องทางออกจากทางแยก ถ้าทางแยกนั้นมีปริมาณการจราจรสูงมาก**

4. การจัดแบ่งช่องบังคับการจราจร (Channelization) ด้วยเกาะ ขอบทาง ทาสีแบ่งเส้นช่องทาง จะช่วยเพิ่มความสวยงามของทางแยกและเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่ยวดยาน
5. ในถนนที่ยวดยานแล่นด้วยความเร็วสูงมาก เช่น 100 กม/ชม. การติดตั้งไฟสัญญาณจราจรอาจจะทำให้มีอุบัติเหตุสูง ถ้าจำเป็นต้องมีการติดตั้งไฟสัญญาณจราจรก็จะต้องมีป้ายบอกเตือนอย่างชัดเจนเป็นระยะๆ ก่อนถึงทางแยก
6. บริเวณที่ควรหลีกเลี่ยงมิให้มีทางแยกคือทางโค้ง บริเวณเนินตัด โค้งตั้งก้นกระทะ โค้งตั้งบนเนิน ใกล้สะพาน ใกล้อุโมงค์ลอด ใกล้ทางข้ามทางรถไฟ
7. ทางแยกไม่ควรมีเกินกว่า 4 แยก ถ้ามีเกินกว่านี้ควรจัดให้เป็นทางออก (Exit) จากทางแยกเท่านั้น เพราะมีจุด Conflict ในบริเวณทางแยกมากจรยากแก่การจักระบบการจราจรให้เคลื่อนไป อย่างสะดวกและรวดเร็ว

ตารางที่ 6 จุดที่เกิด conflict ในทางแยก (จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531)

จำนวนขาทางแยก	Cross	Merge	diverge	รวม
3 ขา	3	3	3	9
4 ขา	16	8	8	32
5 ขา	49	15	15	79
6 ขา	124	24	24	172

8. ทางแยกที่มีลักษณะเยื้องกัน (Staggered) ควรหลีกเลี่ยง ถ้าจำเป็นต้องมีควรจัดให้ห่างกันอย่างน้อย 40 เมตร หรืออาจจะจัดระบบการเลี้ยวในบริเวณทางแยกให้เหมาะสมโดยใช้เกาะกลางบังคับการจราจร



รูปที่ 9 ทางแยกมีลักษณะเยื้องกัน (จาก จีรวัฒน์ โชติไกร ,2531)

(a) ควรมีระยะห่างอย่างน้อย 40 ม.

(b) ใช้เกาะช่วยในการจัดระบบการจราจร

(c) ปรับแนวให้เป็นสี่แยกที่จุดเดียวกัน

2.21 เครื่องหมายจราจร

เครื่องหมายจราจร หมายความว่า เครื่องหมายใด ๆ ที่ได้ติดตั้งไว้หรือทำให้ปรากฏในทางหรือทางหลวง สำหรับให้ผู้ขับขี่หรือควบคุมยานพาหนะ คนเดินเท้า ผู้ลากจูง หรือเข็นล้อเลื่อน หรือคนที่จูงขี่หรือไล่ต้อนสัตว์ ปฏิบัติตามเครื่องหมายนั้น

2.21.1เครื่องหมายจราจร แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

1. เครื่องหมายจราจรชนิดแผ่นป้าย ทำด้วยแผ่นโลหะ ไม้ วัตถุอื่น รวมทั้งที่แสดงด้วยระบบไฟฟ้าหรือเครื่องหมายที่ทำให้ปรากฏไว้ในทางหรือทางหลวง ณ ที่ซึ่งผู้ขับขี่และผู้ใช้ทางมองเห็นได้โดยชัดเจน เรียกว่า “ป้ายจราจร”

2. เครื่องหมายจราจรชนิดที่ทำลงบนพื้นทาง ทางจราจร ไหล่ทาง ทางเท้า ขอบทาง ขอบวงเวียนหรือขอบดันหิน เพื่อให้ปรากฏเป็น เส้น แถบ อักษร ข้อความ สัญลักษณ์ อื่นใด โดยการใช้กระเบื้อง หรือ วัสดุอื่น พ่น ทา ราด รีดทับ ตอก ฝัง หรือทำให้ปรากฏโดยวิธีอื่นซึ่งต่อไปนี้จะเรียนว่า "เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง"

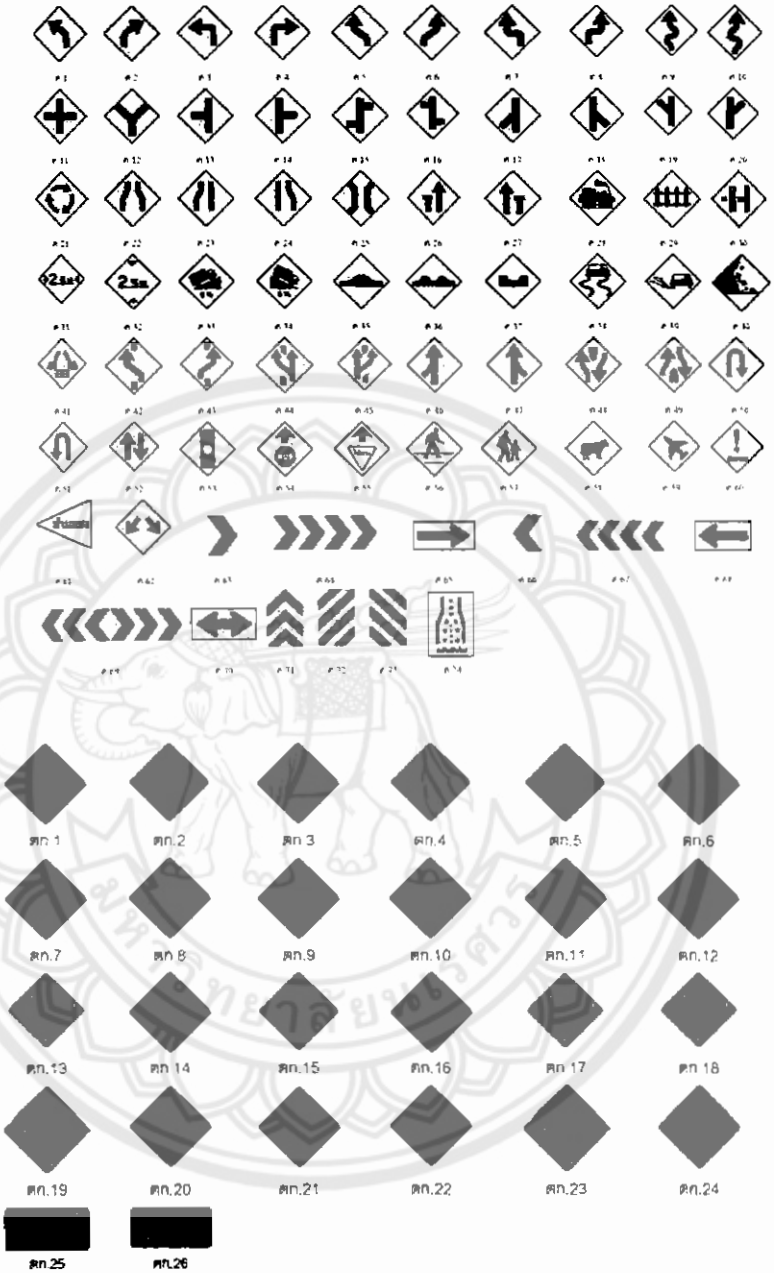
3. เครื่องหมายจราจร ชนิดที่ทำด้วย คอนกรีต ไม้ โลหะ ยาง หรือวัสดุอื่นใด เพื่อประโยชน์ต่อการจราจร เช่น กรวยยาง หลักนำทาง แผงกั้น ฯลฯ เรียกว่า "อุปกรณ์จราจร

1. ป้ายจราจรแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1.1 ป้ายบังคับ ได้แก่ป้ายจราจร ซึ่งติดตั้งไว้ เพื่อแสดงความหมาย เป็นการกำหนด บังคับ ห้าม หรือจำกัดบางประการ เพื่อบังคับการจราจรในทางหรือทางหลวง

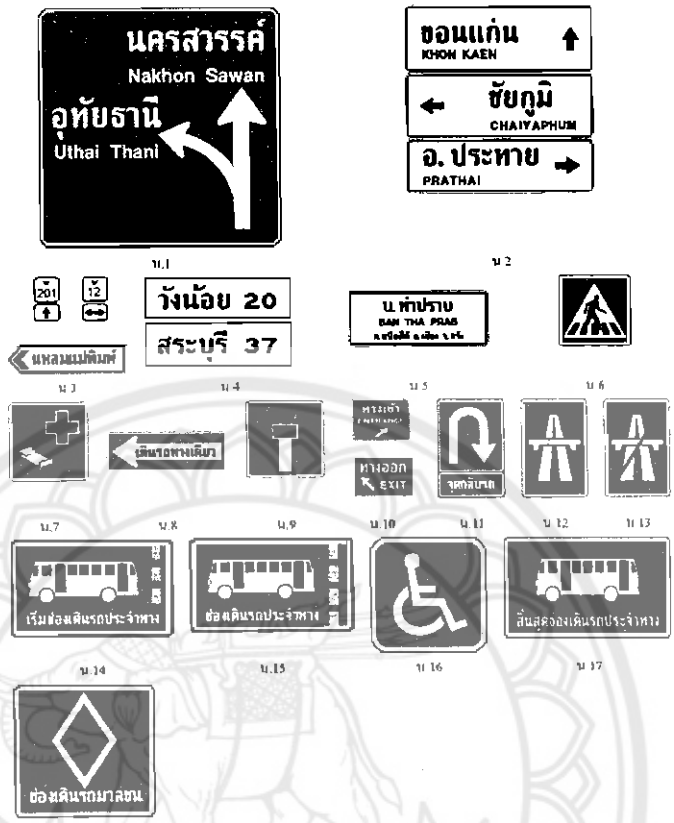
รูปที่ 10 ป้ายจราจรประเภทบังคับ

1.2 ป้ายเตือน ได้แก่ป้ายจราจร ซึ่งติดตั้งไว้เพื่อเตือน ผู้ขับขี่และผู้ใช้ทางให้ทราบล่วงหน้าถึงสภาพทางหรือสภาวะอย่างอื่นที่เกิดขึ้นบนทางหรือทางหลวงข้างหน้า อันอาจเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุขึ้นได้ เพื่อให้ผู้ขับขี่และผู้ใช้ทางจะได้ระมัดระวังอันตราย หรืออุบัติเหตุดังกล่าว



รูปที่ 11 ป้ายจราจรประเภทเตือน

1.3 ป้ายแนะนำ ได้แก่ ป้ายจราจร ที่ติดตั้งไว้เพื่อแนะนำให้ผู้ขับขี่และผู้ใช้ทาง ได้ทราบทิศทางของการเดินทางไปสู่จุดหมายปลายทาง หรือทราบถึง ข่าวสารข้อมูลที่สำคัญในการเดินทาง รวมทั้งสถานที่และบริเวณต่างๆ ที่ตั้งอยู่ตามเส้นทางที่ตัดผ่าน



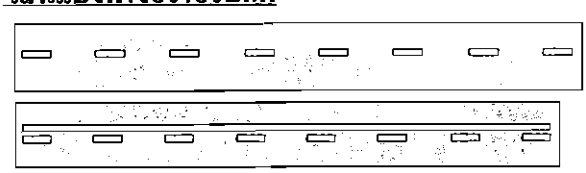
รูปที่ 12 ป้ายจราจรประเภทแนะนำ

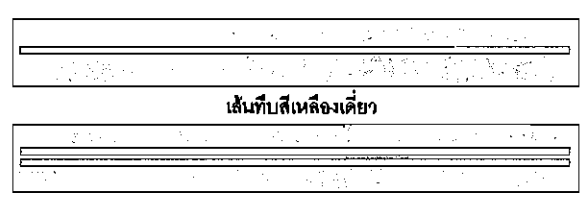
2.21.2เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

1. เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางประเภทบังคับ ได้แก่ เส้นจราจรที่ผู้ขับขี่ต้องปฏิบัติตามความหมายของเครื่องหมายนั้น

<u>เส้นแบ่งทางจราจรปกติ</u>





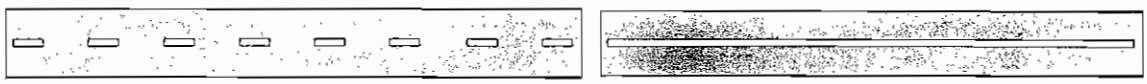
เส้นทึบสีเหลืองเดี่ยว

เส้นทึบสีเหลืองคู่

เส้นแบ่งทางจราจรห้ามแซงเฉพาะ

ด้านเส้นแบ่งทางจราจรหรือเส้นเดินรถปกติ **เส้นห้ามเปลี่ยนช่องจราจร หรือ เส้นห้ามเปลี่ยน**

ช่องเดินรถ



รูปที่ 13 เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางประเภทบังคับ

1.2 เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางประเภทเตือน ให้ผู้ขับขี่ปฏิบัติตามเพื่อความสะดวกและปลอดภัยต่อการจราจร

2.22 อุบัติเหตุ (Accident)

อุบัติเหตุจากการจราจร หมายถึง อุบัติเหตุที่เกิดจากการเดินทางสัญจรไปมาบนท้องถนนที่เกิดขึ้นและมีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้เดินถนน ผู้ขับขี่ยานพาหนะทุกประเภท

พฤติกรรม้องกันอุบัติเหตุจราจร หมายถึง พฤติกรรมหรือการกระทำใดๆ อันเป็นการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุขณะขับเคลื่อนยานพาหนะและใช้ ถนนหรือพฤติกรรมหรือการกระทำใดๆ อันเป็นการป้องกันความรุนแรงหากมีการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้น

สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ

สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติภัยจากการจราจรทางบก มี 4 ปัจจัยคือ

1. **ปัจจัยด้านบุคคล** ซึ่งได้แก่ คนขับรถ ซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุด ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการประมาท ขับรถด้วยความเร็วสูง ขับรถเกินอัตราที่กฎหมายกำหนด ไม่ปฏิบัติตามกฎหรือสัญญาณจราจร ความผิดปกติของสภาพร่างกายและจิตใจ ความสามารถและทักษะในการขับรถวัยและเพศ ผู้ขับรถยนต์ที่ไม่คาดเข็มขัดนิรภัย และผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ที่ไม่สวมหมวกนิรภัย ผู้ขับรถไม่มีน้ำใจและมารยาทคนโดยสารและคนเดินเท้าซึ่งเกิดจากการขึ้นหรือลงรถ ข้ามถนนไม่ระมัดระวังเดินชิดถนนบริเวณที่รถผ่านไปมามากเกินไป สภาพร่างกายหรือจิตใจไม่ปกติ เช่น เมา ง่วง อารมณ์ไม่ดี ใจเลื่อนลอย คึกคะนอง ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์ที่ไม่สวมหมวกนิรภัยหรือผู้โดยสารรถยนต์ คนนั่งข้างหน้าไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

2. **ปัจจัยด้านพาหนะ** (Vehicle factor) ยานพาหนะที่มีสภาพชำรุดขาดการตรวจสอบและบำรุงรักษาที่ดีก่อนออกใช้งาน ตลอดจนยวนยานพาหนะที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน นับเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติภัยจากการจราจรทางบกได้

3. **ปัจจัยด้านทางหรือถนน** (Roadway factor) โครงสร้างถนนที่มีทางโค้งมาก ๆหรือโค้งหักศอก พื้นผิวถนนที่ลาดด้วยยางแอสฟัลท์จะมีความลื่นมากกว่าถนนที่ทำด้วยคอนกรีต ถนนที่เป็นหลุมเป็นบ่อ ไหล่ทางที่เป็นทางโค้ง ช่องเดินรถที่ไม่กว้างพอ คือ ต่ำกว่า 6-10 เมตร และมีช่องเดินรถเพียง 2 ช่องทางมีแนวโน้มที่จะเกิดอุบัติภัยได้ง่าย ถนนไม่มีเครื่องหมาย ถนนไม่มีทางคนและทางรถเป็นสัดส่วน

4. **ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม** หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างอันเป็นส่วนประกอบที่**ทำให้เกิดอุบัติภัยได้คือ** สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ หรือทัศนวิสัยไม่ดี อุปกรณ์ความปลอดภัยไม่สม**บูรณ์ สภาพแวดล้อมที่**เกิดจากการกระทำของคนเช่น มลพิษ ซึ่งมีผลต่อความแปรปรวนของอารมณ์ **การเผาขยะข้างทาง หมอก**ควันหนาทึบ