ภาคผนวก ก
การสำรวจปริมาณการจราจร

1. การสำรวจปริมาณการจราจร

การสำรวจปริมาณการจราจรเพื่อที่จะทราบความต้องการใช้ถนนจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการจราจรต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนานพอสมควร แล้วนำข้อมูลที่เก็บมาใช้ประโยชน์ในการคาดคะเนปริมาณความต้องการในอนาคตหน่วยงานที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลได้แก่ กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาด้านการจราจรสามารถนำไปหาปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปีของปีปัจจุบันหรือเรียกว่าปีฐาน และนำไปประมาณการจราจรในอนาคตทั้งถนนสายเก่าและสายที่จะก่อสร้างใหม่

ประเภทของการจราจรแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

1.1 การจราจรปกติ

การจราจรปกติ คือ การจราจรซึ่งใช้ถนนสายทางเดิมอยู่แล้ว โดยที่การจราจรนี้เกิดขึ้นตามสภาวะเศรษฐกิจประจำวันในพื้นที่เขตอิทธิพลของทางนั้น ๆ โดยทั่วไปแล้วประกอบด้วยการจราจรในท้องถิ่น ซึ่งมีจุดเริ่มต้นและจุดปลายของการเดินทางอยู่ในเขตอิทธิพลของถนนเท่านั้น อีกประเภทหนึ่ง คือ การจราจรผ่านเขตท้องถิ่นซึ่งมีจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางอยู่นอกเขตอิทธิพลของถนนสายนั้น ๆ

1.2 การจราจรเกิดใหม่

การจราจรเกิดใหม่ คือ การจราจรที่เกิดขึ้นจากความสะดวกเพราะได้มีการปรับปรุงทางเก่าให้มีสภาพดีขึ้น ระยะทางสั้นลง ในสภาวะเศรษฐกิจปกติ การปรับปรุงเส้นทางเดิมทำให้มีความสะดวกในการเดินทาง ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง จึงทำให้การเดินทางเพิ่มขึ้น

1.3 การเดินทางเกิดจากการพัฒนาพื้นที่

การเดินทางที่เกิดจากการพัฒนาพื้นที่ คือ การจราจรที่เกิดใหม่นอกเหนือจากการจราจรปกติและเกิดเนื่องจากความสะดวกสบายและลดความใช้จ่ายในการเดินทาง ทั้งนั้น เป็นผลมาจากการที่ได้มีการตัดถนนสายใหม่เข้าไปสู่ท้องถิ่นนั้น ๆ ส่งผลให้มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจดีขึ้น ผลิตผลทางการเกษตรผลิตได้มากขึ้นเพราะสามารถขยายพื้นที่เพาะปลูกและขนออกสู่ตลาดได้ง่าย เช่น ยานพาหนะที่บรรทุกสินค้าซึ่งเกิดจากพัฒนาเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมอันเนื่องมาจากการปรับปรุงถนน

1.4 การจราจรเปลี่ยนเส้นทาง

การจราจรเปลี่ยนเส้นทาง คือ การจราจรที่เกิดขึ้นเนื่องจากการลดระยะการเดินทาง ลดเวลา ค่าใช้จ่าย ตลอดจนมีความสะดวกสบายในเส้นทางใหม่ ทำให้ผู้ใช้เส้นทางเก่าหรือการขนส่งทางอื่นมาใช้เส้นทางใหม่

1.5 การจราจรพิเศษ

การจราจรพิเศษ คือการจราจรที่มิได้เกิดขึ้นตามปกติดังที่ได้กล่าวมาแล้วทั้ง 4 ประเภท เช่น รถบรรทุกคนงาน เครื่องจักร วัสดุก่อสร้าง ซึ่งทำงานระหว่างหน่วยงานก่อสร้าง

2.ประเภทของการปริมาณการจราจร

2.1 ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Traffic; ADT)

ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน คือปริมาณการจราจรทั้งหมดช่วงใดช่วงหนึ่งที่ทำการสำรวจ หารด้วยจำนวนวันที่ทำการสำรวจ

$$\text{ADT} = \frac{Traffic Volume}{No.ofDay}$$

2.2 ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Average Annual Daily Traffic; AADT)

ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี คือปริมาณการจราจรทั้งหมดตลอดปี หารด้วยจำนวนวันในรอบปีนั้นที่ทำการสำรวจ

$$\text{AADT} = \frac{Traffic Volume in\ 1 year}{365}$$

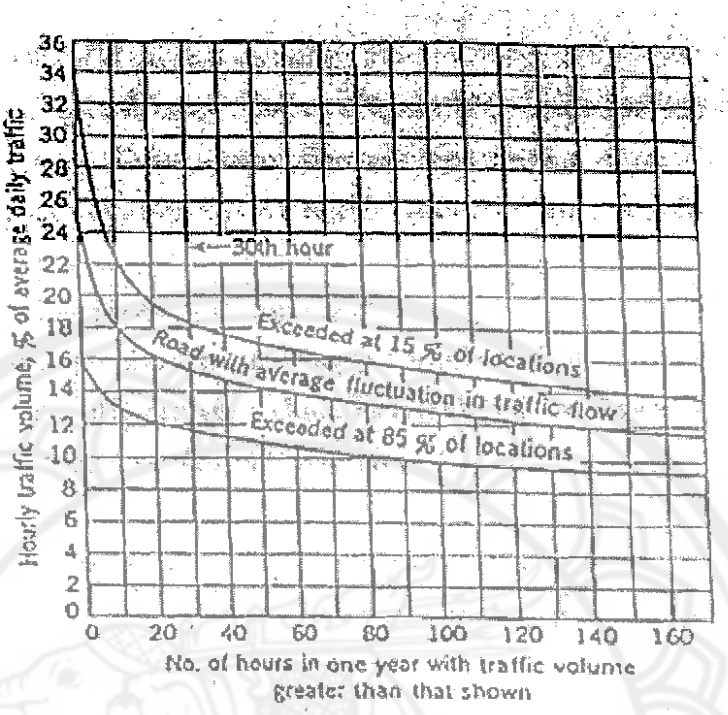
2.3 ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดสัปดาห์ (Weekly Average Daily Traffic; WADT)

ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดสัปดาห์ คือ ปริมาณการจราจรทั้งหมดสัปดาห์ หารด้วยจำนวนวันในหนึ่งสัปดาห์ ที่ทำการสำรวจ

$$\text{WADT} = \frac{Traffic Volume in\ 1 Week}{7}$$

2.4 ปริมาณการจราจรในชั่วโมงที่ใช้ออกแบบ

ปริมาณการจราจรในถนนแต่ละสายจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ถ้าทำการสำรวจเก็บข้อมูลปริมาณการจราจรทุกๆชั่วโมงตลอดปี (8760 ชั่วโมง) และนำปริมาณการจราจรแต่ละชั่วโมงมาเขียนกราฟจัดเรียงปริมาณการจราจรชั่งดมงที่นับได้มากไปหาน้อยก็จะได้กราฟดังรูป



รูป ก - 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรสูงสุดในแต่ละชั่วโมงกับ ADT ในถนนสายนอกเมือง

ในการออกแบบถนนถ้าออกแบบกำหนดให้จำนวนช่องการจราจรมีความสามารถรับปริมาณการจราจรได้ทั้งหมดทุกชั่วโมงตลอดทั้งปี (สองเส้นทาง) ต้องใช้จำนวนช่องจราจรมากเกินไป จะเป็นการไม่ประหยัด ดังนั้น AASHTO จึงกำหนดให้ชั่วโมงที่ 30 (30 HV) เป็นค่าปริมาณการออกแบบความจุถนน ในช่วงเวลา 1 ปี จะมีปริมาณการจราจรในถนนมากกว่าความจุ ถนนเพียง 29 ชั่วโมง ถ้านำค่าชั่วโมงที่ 30 มาหารด้วยปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน จะพบว่าในถนนแต่ละสายมีค่าค่อนข้างที่จะคงที่ (K) โดยมีความสัมพันธ์ดังนี้

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

จากตารางขีดความสามารถเบื้องต้นจะเห็นว่าถนนตั้งแต่ 2 ช่องการจราจรขึ้นไป และมีเกาะกลางแบ่งทิศทางจราจรสามารถที่จะกำหนดออกแบบให้ขีดความสามารถของทางได้ถึงขั้นขีดความสามารถเบื้องต้น คือ 2,000 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร

ถนน 2 ช่อง จราจร 2 ทิศทาง กำหนดให้ขีดความสามารถของทางรับรถยนต์ได้สูงสุด 2,000 คัน/ชั่วโมง/2 ทิศทาง เพราะการแซงถูกจำกัดเนื่องจากต้องรอให้มีช่องว่างในทางที่รถแล่นสวนมา

ถนน 3 ช่องจราจร ถ้าการจราจรเป็นไปอย่างมีระเบียบและเคารพกฎจราจรอย่างเคร่งครัด กำหนดให้ช่องทางที่ 3 หรือ ช่องกลางใช้สำหรับการแซงเท่านั้น เมื่อแซงแล้วจะต้องกลับมาอยู่ในช่องทางชิดขอบไหล่ทาง

3.2 ขีดความสามารถที่เป็นไปได้

ขีดความสามารถที่เป็นไปได้ คือ จำนวน ยานพาหนะสูงสุดที่สามารถแล่นผ่านจุดที่กำหนดให้ในช่องจราจรหรือถนนในเวลา 1 ชั่วโมง ภายใต้สภาวะปกติมีปริมาณน้อยกว่าขีดความสามารถเบื้องต้น เนื่องจากขาดความสมบูรณ์แบบข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อ AASHTO แนะนำว่าให้ใช้ค่าขีดความสามารถนี้ออกแบบ

3.3 ขีดความสามารถที่เป็นจริง

ขีดความสามารถที่เป็นจริง คือ จำนวนยานพาหนะที่สามารถแล่นผ่านจุดที่กำหนดให้ในช่องจราจรหรือถนนในเวลา 1 ชั่วโมง โดยที่ความหนาแน่นของปริมาณการจราจรไม่สูงเกินไปจนทำให้เกิดความติดขัด หรือเกิดอันตรายกีดขวางการขับเคลื่อนของยานพาหนะภายใต้สภาพการจราจรปกติ

ตารางที่ ก - 2 ขีดความสามารถของทางที่ใช้ในการออกแบบของ AASHTO (Practice Capacity)

ขีดความสามารถของทาง	2 ช่องทาง, สองทิศทาง		มากกว่า 2 ช่องทาง ต่อเส้นทาง	
	นอกเมือง	ในเมือง	นอกเมือง	ในเมือง
ขีดความสามารถของทางที่ใช้ในการออกแบบ	900	1,500	1,000	1,500

ที่มา : ศักดา ปุณยานันต์

จากตาราง แสดงว่าค่าออกแบบถนน 2 ช่องจราจร และถนนตั้งแต่ 4 ช่องจราจรขึ้นไป กำหนดความกว้างมาตรฐานของช่องจราจร 3.66 เมตร ไหลทางกว้าง 1.82 เมตร ขึ้นไป ไม่มีสิ่งกีดขวางในรัศมี 1.82 เมตร จากขอบทางความเร็วเฉลี่ย 60-70 กิโลเมตร/ชั่วโมง (นอกเมือง) และ 50-60 กิโลเมตร/ชั่วโมง (ในเมือง)

3.4 องค์ประกอบที่ทำให้ขีดความสามารถของช่องทางลดลง

3.4.1 ผลเนื่องจากความกว้างของช่องทางจราจรไม่ได้มาตรฐาน

3.4.2 ผลเนื่องจากแนวทางไม่เหมาะสม เช่น มีโค้งอันตราย ทางลาดชันมาก ระยะมองเห็นปลอดภัยไม่ได้มาตรฐาน เป็นต้น

3.4.3 ผลเนื่องจากรถบรรทุก รถบรรทุกที่มีขนาดใหญ่แล่นช้ามักกีดขวางการจราจรของรถที่มีความเร็วสูง มีผลให้ขีดความสามารถของทางลดลง รถบรรทุก 1 คัน อาจมีผลต่อรถยนต์นั่งตั้งแต่ 2 – 20 คัน ขึ้นอยู่กับสภาพถนน และรถโดยสาร 1 คัน มีผลต่อรถยนต์ตั้งแต่ 1.6 – 12 คัน

3.4.4 ผลของความลาดชัน มีผลต่อระยะการมองเห็นปลอดภัย โดยเฉพาะในขณะแซงทางขึ้นเนินที่มีความลาดชัน 3% มีผลต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลน้อยมากและความลาดชัน 6 – 7% ก็มีผลต่อรถบรรทุกมาก ทำให้ความเร็วลดลง กีดขวางการจราจรของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

3.5 ขีดความสามารถของทางแยก

ขีดความสามารถของทางแยก สามารถวัดได้จากจำนวนยานพาหนะที่สามารถแยกที่มีช่องจราจรกว้าง 3.66 เมตร ในเวลา 1 ชั่วโมง ของช่วงที่ได้รับสัญญาณไฟเขียว ทางแยกที่มีปริมาณการจราจรต่ำอาจไม่มีไฟสัญญาณควบคุมการเคลื่อนไหวของการจราจร แต่อาจจะมีป้ายหยุดใช้บังคับเส้นทางสายรอง โดยให้ทางเอกมีโอกาสได้ไปก่อน ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สำหรับช่องการจราจรกว้าง 3.66 เมตร AASHTO กำหนดให้ขีดความสามารถของทางเท่ากับ 2,000 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร เมื่อรถแล่นด้วยความเร็ว 48 กิโลเมตร/ชั่วโมง บริเวณทางแยกควบคุมด้วยไฟสัญญาณจราจรและไม่มีรถเลี้ยวกีดขวางการจราจร ไม่มีคนเดินข้ามถนนขัดจังหวัด ค่าเฉลี่ยรถแต่ละคันที่แล่นผ่านทางแยกมีไฟเขียวประมาณ 2.1 วินาที/คัน ที่ความเร็ว 15-25 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งจะได้ค่าเฉลี่ยความสามารถทางแยกประมาณ 1,700 คัน/ชั่วโมง

องค์ประกอบที่ทำให้ขีดความสามารถทางแยกลดลง เช่น ความกว้างของช่องจราจรบริเวณทางแยก อัตราส่วนระหว่างช่วงจังหวะไฟเขียวแล่นผ่านตลอดเวลากับจำนวนครั้งไฟเขียว (ในบางช่วงของไฟเขียวอาจมีรถวิ่งผ่านน้อยคันปล่อยให้ถนนว่าง) ปริมาณรถเลี้ยวบริเวณทางแยกทำให้กีดขวางการจราจรของรถที่ขับทางตรงปริมาณรถบรรทุกรถโดยสาร

ภาคผนวก ข

การศึกษาปริมาณการจราจร

ปริมาณการจราจร เป็นตัวแปรพื้นฐานที่สำคัญของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการจราจรทั้งหมด ใช้เป็นข้อมูลเพื่อวางแผน ออกแบบ ควบคุม จัดการ และใช้วิเคราะห์สภาพการจราจร

1. การเปลี่ยนแปลงของปริมาณการจราจร

จากที่กล่าวมาแล้ว ปริมาณการจราจร หมายถึง จำนวนยานพาหนะที่แล่นผ่านจุดที่กำหนดในช่วงเวลาที่กำหนดให้ปริมาณการจราจรจึงมีหน่วยเป็น คันต่อชั่วโมงคันต่อเดือน คันต่อปี เป็นต้น ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการจราจรตามถนนสายต่าง ๆ ในบริเวณหนึ่ง ๆ เป็นข้อมูลที่จำเป็นสำหรับวิศวกรรมจราจรและวิศวกรผู้ทำการวางแผนออกแบบส่วนต่าง ๆ ของถนน ชนิดและขนาดของทางร่างกาย ทางแยก ระบบควบคุมการจราจร ตลอดจนการศึกษาเกี่ยวกับอุบัติเหตุ รวมทั้งการจัดลำดับความสำคัญในการลงทุนก่อสร้าง

ทำนองเดียวกับระบบอื่น ๆ ปริมาณการจราจรที่ใช้ทางหลวงก็มีการเปลี่ยนแปลง รูปแบบการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างแน่นอน ทั้งการเปลี่ยนแปลงตามพื้นที่ต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางของการเดินทางของประชาชน ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของกิจกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่ ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของจราจรตามเวลาต่าง ๆ ในหนึ่งวัน หรือวันต่าง ๆ ในสัปดาห์มีรูปแบบที่แน่นอน เพราะประชาชนมักมีวิถีชีวิตการเดินทางแบบซ้ำ ๆ เช่น ออกจากบ้านไปทำงานตอนเช้า และเดินทางกลับบ้านในตอนเย็นทุกวันทำงาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรอีกอย่างหนึ่งคือ ภายในตัววัดปริมาณการจราจรเองซึ่งวัดเป็นหน่วยคันต่อเวลาก็ยังประกอบด้วยรถประเภทต่าง ๆ ด้วยสัดส่วนที่ไม่เท่ากัน

1.1 การกระจายของปริมาณการจราจรตามพื้นที่

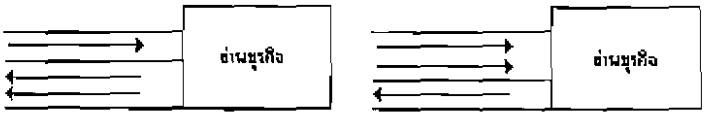
1.1.1 การกกระจายระหว่างในเมืองกับชนบท

ปริมาณการจราจรบนถนนสายหนึ่ง ๆ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการเช่น

- ความต้องการ ตำแหน่งจุดเริ่มต้น และจุดหมายปลายทาง
- ถนนที่มีอยู่ในโครงข่าย
- ระดับการพัฒนาของพื้นที่ที่ถนนตัดผ่านไป

1.1.2 การกระจายระหว่างตามทิศทาง

แม้ว่าปริมาณการจราจรในแต่ละทิศทางของถนนที่รถวิ่งได้สองทาง มีแนวโน้มจะสมดุลกันในช่วงเวลานาน ๆ เช่น ใน 1 วัน แต่ในชั่วโมงเร่งรีบ การเคลื่อนตัวของรถนั้นมักจะไม่สมดุลกัน ดังรูป ข-1



ชั่วโมงเร่งรีบตอนเช้า ชั่วโมงเร่งรีบตอนเย็น

รูปที่ ข – 1 แสดงการกระจายของปริมาณการจราจรบนถนนในชั่วโมงเร่งรีบ

จากรูปที่ ข – 1 แสดงการเคลื่อนตัวของรถในชั่วโมงเร่งด่วนตอนเช้าและตอนเย็นของถนนสายหนึ่ง ซึ่งเชื่อมระหว่างย่านธุรกิจการค้า กับบริเวณที่พักอาศัยชานเมือง การกระจายของปริมาณการจราจรระหว่างสองทิศทางจะสมดุลหรือไม่ วัดได้ด้วยค่า Directional Distribution Value (D Value)

$$\text{D Value} = \frac{\text{Traffic volume in one (major flow) direction X 100}}{\text{Two - way (Total) Traffic Volume}}$$

ค่าโดยทั่ว ๆ ไป ของ D Value ประมาณ 60 – 80% สำหรับทางหลวงในชนบท และชานเมืองและประมาณ 50% สำหรับถนนที่อยู่ในหรือใกล้กับศูนย์กลางทางธุรกิจ

1.1.3 การกระจายตามช่องจราจร

การกระจายของปริมาณการจราจรในช่อง จราจรต่าง ๆ ในทิศทางที่วิ่งเดียวกันขึ้นอยู่กับตำแหน่งของช่องจราจรและปริมาณการจราจรในขณะนั้น ส่วนใหญ่แล้วช่องจราจรที่อยู่ติดกับไหล่ทางจะรับปริมาณการจราจรน้อยกว่าช่องอื่น ๆ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล หรือรถที่ใช้ความเร็วสูงจะใช้ช่องจราจรที่ห่างไหล่ทางออกไป ในขณะที่รถบรรทุกหรือรถประจำทางมักวิ่งติดกับไหล่ทาง ข้อมูลเกี่ยวกับ การกระจายตามช่องจราจรนั้นเป็นข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบเพื่อความแข็งแรงของถนน

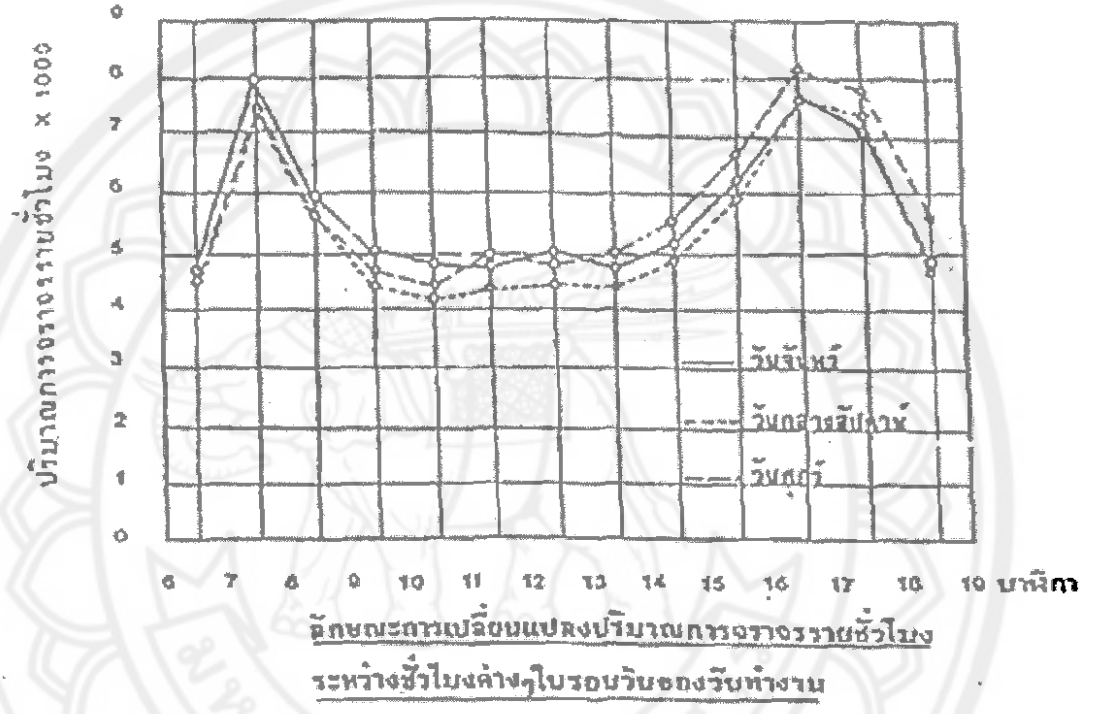
1.2 เปลี่ยนแปลงของปริมาณการจราจรตามเวลา

ปริมาณการจราจรในถนนแต่ละสายเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับวิถีการดำเนินชีวิตและจุดประสงค์ของการสัญจร การเปลี่ยนแปลงตามเวลาพอจะจำแนกได้คร่าว ๆ ดังนี้

1.2.1การเปลี่ยนแปลงปริมาณจราจรรายชั่วโมง

การเปลี่ยนแปลงปริมาณจราจรรายชั่วโมง ลักษณะทั่ว ๆ ไปของการจราจรในวันทำงาน คือ วันที่จันทร์ ถึง วันศุกร์ ปริมาณการจราจรรายชั่วโมงจะเพิ่มขึ้นอย่างรวด

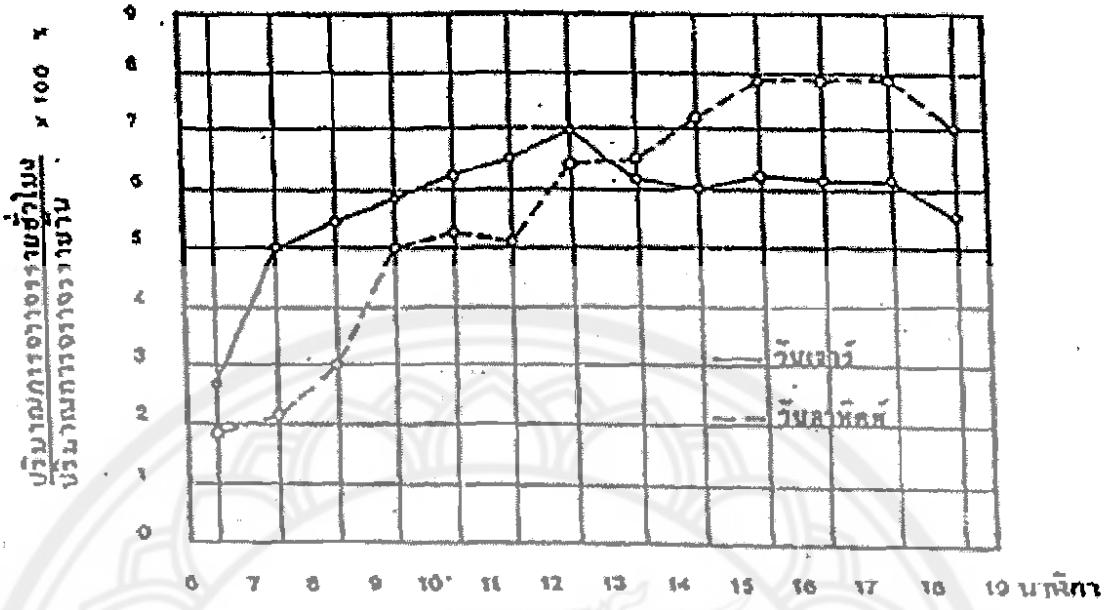
เร็วในตอนเช้าระหว่าง 6 นาฬิกา ถึง 8 นาฬิกา แล้วลดลงในช่วงเวลากลางวัน แต่จะกลับเพิ่มขึ้นอีกในช่วงตอนเย็นระหว่าง 16 นาฬิกา ถึง 18 นาฬิกา จากนั้นก็จะลดลงตลอด ลักษณะที่มีปริมาณการจราจรชั่วโมงสูงสุดในตอนเช้าครั้งหนึ่งและในตอนเย็นอีกครั้งหนึ่งเรียกว่ามียอดปริมาณการจราจรรายชั่วโมงสูงสุดส่วนระยะเวลาที่มีปริมาณการจราจรรายชั่วโมงสูงสุด ในตอนเช้าและตอนเย็นเรียกว่า ชั่วโมงเร่งรีบ หรือ ชั่วโมงเร่งด่วนในตอนเช้าและตอนเย็น ดังรูป



ลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายชั่วโมงระหว่างชั่วโมงต่างๆในรอบวันของวันทำงาน

รูปที่ ข – 2 แสดงตัวอย่างลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายชั่วโมง

สำหรับการจราจรในวันเสาร์และอาทิตย์ มีรูปแบบการจราจรรายชั่วโมงที่แตกต่างไปจากวันจันทร์ถึงวันศุกร์อย่างชัดเจน คือ มักมียอดปริมาณการจราจรรายชั่วโมงสูงสุดช่วงใดช่วงหนึ่งเพียงช่วงเดียว โดยในวันเสาร์จะมียอดปริมาณการจราจรสูงสุดในตอนเที่ยงวัน ส่วนในวันอาทิตย์นั้นจะสูงสุดในช่วงบ่าย ดังรูป



ลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายชั่วโมง
ระหว่างชั่วโมงต่างๆในรอบวันของวันสุดสัปดาห์

รูปที่ ข – 3 แสดงตัวอย่างลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายวัน

ถนนที่มีปริมาณการจราจรสูงโดยทั่วไปแล้ว อัตราส่วนของปริมาณการจราจรรายชั่วโมงสูงสุดต่อปริมาณการจราจรรายวันจะต่ำกว่าของถนนที่มีปริมาณการจราจรน้อยกว่า จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายชั่วโมงในวันทำงานกับวันสุดสัปดาห์โดยอาศัยข้อมูลจากการนับรถ 50 แห่งในประเทศอังกฤษสรุปได้ว่า ในวันทำงาน (วันจันทร์ถึงวันศุกร์) รูปแบบการจราจรรายวันคล้ายคลึงกันตลอดปี ส่วนในวันสุดสัปดาห์ รูปแบบการจราจรรายวันไม่เพียงแต่จะแตกต่างกันในระหว่างเดือนต่าง ๆ ในรอบปีเท่านั้น ยังแตกต่างกันในช่วงเดือนเดียวกันด้วย

อัตราส่วนของปริมาณการจราจรรายชั่วโมงสูงสุด (Peak Hour Factor;PHF) คือ อัตราส่วนระหว่างการจราจรรายชั่วโมงสูงสุดในชั่วโมงเร่งรีบ ต่อปริมาณการจราจรสูงสุดใน 5 นาทีในชั่วโมงนั้น ๆ เป็นตัวแปรที่ใช้วัดการกระจายของการจราจรในชั่วโมงหนึ่ง ๆ

$$PHF = \frac{\text{Volume During Entire Peak Hour}}{\text{Highest 5 min. Volume}}$$

ตัวอย่าง ทางด่วนสายหนึ่งรับปริมาณการจราจรในชั่วโมงเร่งรีบ 4,000 คันต่อชั่วโมงและชั่วโมงเร่งรีบนั้นพบว่าปริมาณจราจรสูงสุดในเวลา 5 นาที เท่ากับ 400 คัน

วิธีทำ

$$PHF = \frac{\text{Volume During Entire Peak Hour}}{\text{Highest 5 min. Volume}}$$

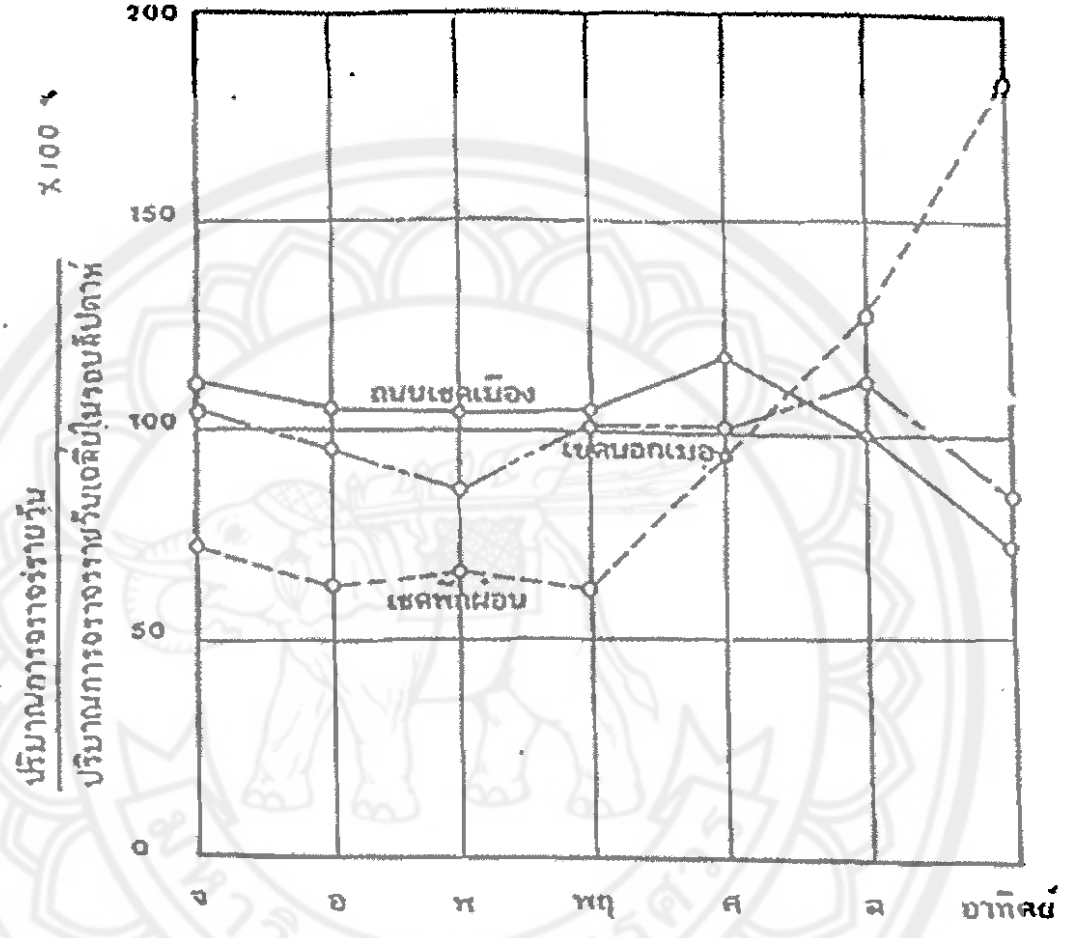
$$PHF = \frac{4{,}000 \text{ veh./hr}}{\frac{400 \text{ veh}}{5 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{\text{hr}}}$$

$$PHF = 0.83$$

∴ อัตราส่วนระหว่างปริมาณการจราจรรายชั่วโมงสูงสุด = 0.83 ตอบ

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจราจรรายวัน

การเปลี่ยนแปลงปริมาณจราจรรายวันนั้นจะมีลักษณะทั่ว ๆ ไป ดังรูปที่ ข – 4



รูปที่ ข – 4 ตัวอย่างลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายวัน

รูปที่ ข – 4 แสดงข้างบนนี้เป็นตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายวันระหว่างเวลาต่าง ๆ ในรอบสัปดาห์ของถนน รูปแบบการจราจรรายสัปดาห์ขึ้นอยู่กับประเภทของถนน เช่น ในวันศุกร์ถนนในเขตเมืองมักจะมีปริมาณการจราจรรายวันสูง และมักต่ำสุดในวันอาทิตย์ ส่วนถนนในชนบทมักมีการจราจรสูงสุดในวันเสาร์ และในทำนองเดียวกันจะมีปริมาณการจราจรน้อย สุดในวันอาทิตย์ การเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายวันเห็นได้ชัดเจนในถนนที่เป็นเส้นทางไปสู่สถานที่ท่องเที่ยวหรือสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งในวันที่ทำงานนั้นจะมีปริมาณค่อนข้างน้อยแต่กลับเพิ่มอย่างมากในวันหยุดสุดสัปดาห์

ภาคผนวก ค
อุปกรณ์ควบคุมการจราจร

อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการจราจร คือ สัญลักษณ์, เครื่องหมาย หรือสัญญาณ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่บนถนน โดยเจ้าพนักงาน หรือเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุมการจราจร เพื่อเป็นการบังคับ เตือน หรือ เป็นการแนะนำการจราจร ซึ่งอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนถนนต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- สามารถตอบสนองความต้องการที่สำคัญได้
- สามารถสื่อสารได้อย่างชัดเจน
- สามารถสื่อสารให้ผู้ใช้ถนนปฏิบัติตามได้
- ควรตั้งอยู่ในที่ที่สามารถเห็นแล้วปฏิบัติตามได้
- ถ้ามีผู้ฝ่าฝืน สามารถลงโทษได้ตามกฎหมาย

1. วัตถุประสงค์ของอุปกรณ์ควบคุมจราจร

วัตถุประสงค์ของอุปกรณ์ควบคุมจราจร มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.1 ใช้เป็นการบังคับการจราจร

1.1.1 เพื่อบังคับให้ปฏิบัติตาม เช่น จำกัดความเร็ว , ห้ามจอด , รถวิ่งทางเดียว , ห้ามผ่าน , ห้ามรถน้ำหนักเกินกำหนด

1.1.2 เพื่อให้คำแนะนำปฏิบัติตาม เช่น หยุด , ให้ทาง , รถบรรทุกให้วิ่งช่องซ้าย

1.1.3 เพื่ออนุญาตให้ทำตามป้ายบอก เช่น เลี้ยวขวาเมื่อมีสัญญาณไฟ , ให้กลับรถได้

1.1.4 เพื่อไม่ให้กระทำตามป้ายบอก เช่น ห้ามเลี้ยว , ห้ามเข้า

1.1.5 กำหนดหน้าที่ของการใช้ทาง เช่น สัญญาณจราจรต่าง ๆ , การจัดการจราจรให้คล่องตัว

1.2 การแจ้งล่วงหน้า หรือเตือน

1.2.1 เพื่อบอกลักษณะภูมิประเทศที่เป็นอันตราย ด้วยป้ายเตือน หรือเครื่องที่วางการจราจร เช่น ทางโค้ง , สีแยก , ที่ลาดชัน เป็นต้น

1.2.2 เพื่อแจ้งให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะของถนน เช่น ทางแคบ , สุดปลายทาง เป็นต้น

1.2.3 เพื่อแจ้งให้ทราบถึงกีดขวาง หรือ สิ่งที่เป็นอันตราย เช่น มีวัสดุที่กองบนผิวทาง , ข้างทางลาดเท เป็นต้น

1.2.4 ให้ทราบถึงพื้นที่ที่อาจเกิดอุบัติเหตุ เช่น บริเวณหน้าโรงเรียน , ถนนลื่น เป็นต้น

1.2.5 เพื่อแจ้งให้ทราบว่าพื้นที่ข้างหน้าเป็นพื้นที่ควบคุม เช่น เขตควบคุมความเร็ว , สัญญาณไฟข้างหน้า เป็นต้น

1.2.6 เพื่อแนะนำให้ผู้ขับขี่ปฏิบัติตาม เช่น ป้ายบอกความเร็ว , ป้ายเตือนความเร็วเมื่อเข้าสู่สัญญาณไฟ เป็นต้น

2. อุปกรณ์แนะนำการจราจร

อุปกรณ์แนะนำการจราจรนั้นมีจุดประสงค์ ดังนี้

2.1 การบอกเส้นทาง เช่น ป้ายบอกเส้นทางถนน, ป้ายบอกชื่อถนน, เส้นทางรถบรรทุก

2.2 บอกทิศทางสำหรับนักท่องเที่ยว เช่น ป้ายบอกระยะทาง , ป้ายแสดงทางแยก เป็นต้น

2.3 เพื่อบอกทางแยกแนวถนน เช่น เส้นขอบถนน เป็นต้น

2.4 ให้ข้อมูลแก่ผู้ขับขี่ เช่น ที่พักริมทาง , ป้ายบริการ , เขตชุมชน เป็นต้น

3. ลักษณะที่เหมือนกัน (Uniformity)

3.1 รูปแบบที่เหมือนกัน

3.1.1 อุปกรณ์ที่มีรูปแบบเหมือนกัน จะทำให้ผู้ขับขี่สามารถที่จะระลึกและเข้าใจได้โดยใช้เวลาเพียงเล็กน้อย ลักษณะที่เหมือนกันของอุปกรณ์ จะมีรูปร่าง ขนาด สัญลักษณ์ การเลือกใช้คำ การใช้ตัวอักษร การให้แสงสว่าง และอุปกรณ์สะท้อนแสง เป็นต้น การออกแบบที่เหมือนกันในประเทศไทยได้มีหน่วยงานที่ต้องติดตั้งป้ายต่าง ๆ ต่างก็ออกแบบให้มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันในแต่ละหน่วยงานซึ่งหน่วยงานที่มีหน้าที่ตั้งป้ายต่าง ๆ บนถนน ได้แก่ กรมทางหลวง กรมโยธาธิการ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

3.1.2 ความหมายที่เหมือนกัน ช่วยให้ผู้ขับขี่ทำตามข้อกำหนดต่าง ๆ ได้ โดยส่วนใหญ่แล้วอุปกรณ์ควบคุมจะมีความหมายเหมือนกัน แต่พฤติกรรมของคนขับรถท้องถิ่นและความเคยชิน อาจจะทำให้ความหมายบิดเบือนไปได้

3.1.3 วิธีการใช้ที่เหมือนกัน จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ขับขี่ปฏิบัติตามระเบียบ และเป็นการหลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์มากเกินไป ความเหมือนกันนี้เป็นหลักประกันได้ว่า เมื่อสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันเกิดขึ้น อุปกรณ์ที่เหมือนกันจะถูกนำมาใช้ในสถานการณ์นั้น ๆ

3.1.4 สถานที่เหมือนกัน จะช่วยลดความเป็นไปได้ของผู้ขับขี่ที่จะไม่เห็นป้าย

ควบคุมต่าง ๆ อุปกรณ์ที่ติดตั้งได้มาตรฐานจะสามารถช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถทราบได้ว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นข้างหน้า เช่น ตำแหน่งหยุดที่ป้ายหยุด เป็นต้น

3.2 National Uniformity

หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการควบคุมการจราจรหลาย ๆ หน่วยงานได้พยายามจัดตั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรที่มีความคล้ายคลึงกัน เพื่อให้ไปแบบที่เป็นมาตรฐานในระดับสากล FHWA (Fadelral Highway Administration) ได้จัดทำ The Manual on Uniform Traffic Control Device ซึ่งเป็นมาตรฐานการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการจราจร เพื่อให้เป็นมาตรฐานแก่หน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการจัดการควบคุมการจราจร ซึ่งในคู่มือดังกล่าวได้และนำอุปกรณ์หลัก ๆ ที่ควรใช้เป็นมาตรฐานในระดับสากลดังนี้ คือ

- ป้ายจราจร (Sign)
- เครื่องหมาย (Marking)
- สัญญาณ (Signal)
- เกาะกลาง (Island)
- เครื่องหมายควบคุมการจราจรสำหรับถนนที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างหรือซ่อมแซม (Traffic control for highway construction and maintenance operation)
- เครื่องหมายควบคุมการจราจรในพื้นที่ที่เป็นสถานศึกษา (Traffic controls for school area)

ภาคผนวก ง
มาตรฐานขั้นต่ำที่ใช้ในการออกแบบถนน

มาตรฐานขั้นต่ำที่ใช้ออกแบบ

1. หลักการ

1.1 การควบคุมทางเข้า – ออก : ให้เป็นไปตามกฎหมายทางหลวง

1.2 ทางหลวงตัดกัน : รูปแบบทางแยกให้เป็นไปตามความเหมาะสมทางด้านแบบเรขาคณิตและด้านจราจร จะเป็นทางต่างระดับกันต่อเมื่อได้ศึกษา และคำนวณค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจแล้วได้ผลคุ้มค่าเท่านั้น

1.3 ทางหลวงที่ตัดกับทางรถไฟ : รูปแบบทางหลวงตัดผ่านทางรถไฟให้เป็นไปตามค่าปริมาณการจราจรเฉลี่ยใน 1 วัน คูณกับ จำนวนขบวนรถไฟใน 1 วัน (Traffic Moment;TM)

รูปแบบการก่อสร้างทางหลวงตัดผ่านทางรถไฟให้ยึดค่า TM. ดังนี้

1.3.1 ก่อสร้างทางหลวงตัดผ่านทางรถไฟในระดับเดียวกัน โดยติดตั้งเครื่องกันแบบอัตโนมัติพร้อมสัญญาณเสียง และ ไฟวาบ เมื่อมีค่า TM. น้อยกว่า 40,000

1.3.2 ก่อสร้างทางหลวงตัดผ่านทางรถไฟในระดับเดียวกัน โดยติดตั้งเครื่องกันแบบมีเจ้าหน้าที่ควบคุมพร้อมสัญญาณเสียง และไฟวาบ เมื่อมีค่า TM. อยู่ระหว่าง 40,000 – 100,000

1.3.3 ก่อสร้างทางตัดผ่านทางรถไฟแบบต่างระดับ เมื่อค่า TM. มากกว่า 100,000

1.4 การออกแบบผิวทางจราจร จะออกแบบตามจำนวนน้ำหนักลงเพลาสะสมระหว่าง 7 ปี แรกหลังการก่อสร้างตามที่คาดคะเนได้ ผิวทางชั้นสูงจะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ส่วนผิวทางชั้นกลางจะเป็นผิวทางลาดยางสองชั้นชนิดเรียบหรือผิวทางชนิดอื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่า

1.5 รายละเอียดที่ในการออกแบบที่ไม่ได้มีการระบุไว้ให้เป็นไปตามข้อเสนอแนะของ AASHTO

1.6 ทางชั้นพิเศษ จะก่อสร้างตามผลการคาดคะเนปริมาณการจราจรใน 7 ปี ข้างหน้า หรือหลังจากได้ศึกษาแล้วได้ผลตอบแทนแล้วได้ผลว่าคุ้มค่า ทางชั้น 1 , 2 และ 3 จะก่อนสร้างตามผลคาดคะเนปริมาณการจราจรใน 15 ปี ข้างหน้าทางชั้น 4 ต้องมีปริมาณการจราจรมากกว่า 300 คนต่อวัน ใน 7 ปี และน้อยกว่า 1,000 คันต่อวัน ใน 15 ปี ทางชั้นที่ 5 ต้องมีปริมาณการจราจรน้อยกว่า 300 คันต่อวันใน 7 ปี และมากกว่า 300 คันต่อวัน ใน 15 ปี

2. ข้อกำหนดการออกแบบโครงสร้างทาง

2.1 ความกว้างของผิวทางจราจรให้เป็นไปตามระบุในตารางมาตรฐานชั้นทางยกเว้นกรณีทาง

ในย่านชุมชนที่เขตทางแคบและต้องการขยายมากกว่า 2 ช่องจราจร ช่องจราจรเสริมด้านริมอาจจะแคบกว่ามาตรฐานได้แต่ต้องไม่แคบกว่า 2.50 เมตร

2.2 ส่วนที่ยื่นของชั้นพื้นทางจากขอบผิวให้กว้าง 50 ซม. สำหรับมาตรฐานทางชั้นพิเศษที่ 4

2.3 ความกว้างไหล่ทาง ให้เป็นไปตามมาตรฐานชั้นทาง ยกเว้นกรณีทางหลวงตัดผ่านชุมชน หรือ ที่ชุมชนหนาแน่น ให้ใช้ไหล่ทางกว้างข้างละ 3.00 เมตร พร้อมก่อสร้างส่วนของไหล่ด้วย วัสดุชั้นพื้นทางพร้อมลาดยาง สำหรับมาตรฐานชั้นทางยกเว้นมาตรฐานชั้นที่ 5

เงื่อนไขของการก่อสร้างไหล่ทางลาดยางให้ยึดถือนโยบายกรมทางหลวงและเงื่อนไขตามนี้

2.3.1 สำหรับไหล่ทางของทางมาตรฐานชั้นพิเศษ และมาตรฐานทางชั้น 3

2.3.2 ไหล่ทางบริเวณทางแยก

2.3.3 สำหรับไหล่ทางในช่วงที่มีการยกลาดหลังเอียงในโค้งราบเท่ากับหรือมากกว่า 5%

2.3.4 สำหรับไหล่ทางในช่วงที่ลาดตามยาวของทาง มีความลาดชันมากจนจะเกิดปัญหาการถูกกัดเซาะไหล่ทาง

2.4 ความกว้างของทางเท้าของทางหลวงในย่านชุมชน ให้ยึดถือตามที่กำหนดในรูปแบบขั้น สมบูรณ์ของเขตทางต่าง ๆ ในกรณีที่เขตทางแคบจนไม่สามารถก่อสร้างทางเท้ามาตรฐานได้ให้ลดความกว้างของทางเท้าได้ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ในกรณีที่ต้องการขยายความกว้างของทางเท้าให้มากกว่าที่กำหนดในแบบมาตรฐานตามปริมาณคนเดินเท้าและพื้นที่กว้างพอให้ขยายได้ แต่ต้องไม่เกิน 5.00 เมตร

2.5 รูปแบบทางหลวงมาตรฐานชั้นพิเศษ นอกเมืองที่มีเขตทางกว้าง 80 เมตร หรือมากกว่าและทางหลวงในเมืองที่มีเขตทางต่าง ๆ กัน ให้ถือตามแบบมาตรฐานของกองสำรวจและออกแบบกรมทางหลวง

3 ข้อกำหนดการออกแบบโครงสร้างสะพาน

3.1 ขอบด้านนอกสะพานควรเป็นทางเท้ากว้าง 1.50 เมตร และด้านในสะพานควรเป็นขอบทางกว้าง 0.50 เมตร

3.2 สะพานบนทางหลวงในย่านชุมชนอาจจะออกแบบเป็นพิเศษ โดยกำหนดความกว้างของผิวจราจร ความกว้างของทางเท้าหรือขอบทางและราวสะพาน ตามความเหมาะสมและจำเป็น

3.3 สะพานที่อยู่ในโค้งราบ ต้องขยายความกว้างของผิวทางจราจรบนสะพานตามความกว้างของคันทางในต้อนนั้น ๆ

3.3.1ในกรณีสะพานทั่วไป ให้ความกว้างของสะพานเท่ากับความกว้างของคันทางตอนที่กว้างที่สุดในตำแหน่งก่อสร้างสะพาน

3.3.2ในกรณีที่ความกว้างสะพานไม่เต็มคันทางให้เพิ่มความกว้างของสะพานจากที่กำหนดในตารางมาตรฐานขั้นทาง โดยให้ส่วนเพิ่มขึ้นเท่ากับ Widening ของผิวทางส่วนที่กว้างที่สุดในตำแหน่งก่อสร้างสะพาน

3.3.3 ทั้งข้อที่ 3.3.1 และ 3.3.2 หากความกว้างของสะพานมีเศษเกิน 0.50 เมตร ให้ปัดขึ้น 1.00 เมตร หากไม่เกิน 0.50 เมตร ให้ปัดทิ้ง

3.4 สำหรับทางที่จะขยายความกว้างในอนาคต ให้ความกว้างสะพานเป็นไปตามรูปตัดเต็มรูป แบบมาตรฐานของงานทางหรือออกแบบเป็น Stage Construction โดยเผื่อขยายความกว้างของสะพานให้ได้ตามข้อกำหนดข้างต้น

3.5 สะพานในทางแยกต่างระดับ ให้ความกว้างของสะพานเป็นไปตามรูปตัดมาตรฐานของงานทาง

ภาคผนวก จ

เครื่องหมายจราจร (Markings)

1. รายการทั่วไปของเครื่องหมายจราจร

1.1 ความหมายและจุดประสงค์ของเครื่องหมายจราจร

เครื่องหมายจราจร เป็นอุปกรณ์สำหรับควบคุมการจราจรให้ยวดยานสามารถเคลื่อนที่ไปได้สะดวกรวดเร็ว และปลอดภัย นอกเหนือไปจากป้ายจราจร และไฟสัญญาณในบางกรณีเครื่องหมายจราจรจะใช้เพื่อช่วยเหลือความหมายของป้ายจราจรและไฟสัญญาณอีกด้วย

1.2 ขอบเขตการใช้เครื่องหมายจราจร

ให้จัดทำเครื่องหมายจราจรให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการเปิดจราจรบนทางหลวงที่ก่อสร้างหรือบูรณะใหม่ ทางเบี่ยงหรือทางชั่วคราว เครื่องหมายจราจรที่ใช้อยู่ในสภาพของทางหลวงหรือข้อกำหนดนั้นเปลี่ยนแปลงไป ก็ให้เปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ถูกต้องทันที เครื่องหมายจราจรที่ไม่ต้องการใช้แล้ว ถ้ายังคงทิ้งไว้บนทางหลวงอาจก่อให้เกิดความสับสนต่อผู้ขับขี่ยวดยาน เครื่องหมายจราจรที่ต้องการให้มองเห็นได้ในเวลาที่มีแสงสว่างน้อย จะต้องเป็นแบบสะท้อนแสง

1.3 ประเภทของเครื่องหมายจราจร

เครื่องหมายจราจรแบ่งออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1.3.1 เครื่องหมายจราจรบนผิวทางตามยาว (Longitudinal Pavement Marking)

1.3.2 เครื่องหมายจราจรบนผิวทางตามขวาง (Transverse Pavement Markings)

1.3.3 เครื่องหมายจราจรบนสันขอบทาง (Curb Markings)

1.3.4 เครื่องหมายจราจรแสดงตำแหน่งของวัตถุหรือสิ่งกีดขวาง (Object Markings)

1.3.5 เครื่องหมายนำทาง (Delineators)

1.3.6 เครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจร (Raised Pavement Markings)

1.4 สีของเครื่องหมายจราจร

เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ให้ใช้สีขาวและเหลือง ส่วนสีดำให้ใช้ร่วมกับสีดังกล่าว เพื่อเพิ่มการตัดสีโดยใช้สีขาวเป็นเครื่องหมายจราจรดังนี้

1.5.1 เส้นแบ่งช่องจราจร

1.5.2 เส้นขอบทางด้านซ้าย

1.5.3 รูปบั้งบริเวณหัวเกาะ

1.5.4 เส้นหยุด

1.5.5 เส้นให้ทาง

1.5.6 ทางคนข้าม

1.5.7 เส้นแสดงการจอดรถ

1.5.8 รูปเกาะบริเวณทางแยก

1.5.9 เครื่องหมายและข้อความบนผิวจราจร

สีเหลืองใช้เป็นเครื่องหมายจราจร ดังนี้

1.5.10 เส้นแบ่งทิศทางจราจร

1.5.11 เส้นขอบทางด้านขวาบนทางคู่

1.5.12 เส้นเฉียงบริเวณเกาะแบ่งทิศทางจราจร

1.5.13 เส้นทแยงห้ามหยุดขวาง

เครื่องหมายจราจรอื่น ๆ ให้ใช้ทั้งสีขาว สีดำ และสีแดง แล้วแต่ความหมายและการใช้งานเฉพาะแห่ง เช่น สันขอบทางบริเวณใดที่ทาสีเหลืองสลับขาวหมายความว่าบริเวณนั้นห้ามจอดรถเว้นแต่หยุดรับ - ส่ง ชั่วขณะ บริเวณใดที่ทาสีแดงสลับขาวหมายความว่าห้ามหยุดรถหรือจอดรถส่วนสันขอบทางสีดำสลับขาวมีไว้เพื่อแสดงตำแหน่งอุปสรรค สำหรับสีแดงใช้เป็นเครื่องหมายห้าม ทิศทางจราจรที่มองเห็นป้ายสีแดงหมายความว่าห้ามเข้า

1.5 วัสดุสำหรับเครื่องหมายจราจร

วัสดุที่ใช้ทำเป็นเครื่องหมายจราจรบนผิวทางที่ใช้โดยทั่วไปมีดังนี้

1.5.1 สีทาหรือพ่น เป็นวัตถุที่มีอายุใช้งานสั้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้เป็นเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง แต่เนื่องจากมีราคาถูก จึงเหมาะที่จะใช้งานบนทางที่จะต้องบูรณะซ่อมแซมในอนาคตอันใกล้ หรือทางหลวงที่มีปริมาณจราจรต่ำ

1.5.2 สีเทอร์โมพลาสติก เป็นวัสดุที่มีอายุใช้งานนาน และคงทนต่อการเสียดสีของการจราจร แต่มีราคาแพงกว่าสีทาหรือสีพ่นธรรมดา สีเทอร์โมพลาสติกจึงเป็นวัสดุที่เหมาะสมและประหยัดในการใช้เป็นเครื่องหมายจราจรบนผิวทางที่ได้มาตรฐานและมีปริมาณจราจรสูง

1.5.3 แผ่นเทปสำเร็จรูป ใช้ติดบนผิวจราจรโดยใช้กาวหรือสารยึดแน่นอื่น คุณสมบัติของแผ่นเทปที่ใช้ จะต้องมีความทนทานต่อการเสียดสีของยางรถ มีสีที่ถาวรไม่ซีดหรือเปลี่ยนสีเมื่อใช้งานเป็นเวลานาน สารยึดแน่นจะต้องสามารถยึดแผ่นเทปให้ติดกับผิวจราจรได้แน่นไม่หลัดหรือเคลื่อนที่แผ่นเทปสำเร็จรูปที่มีขายในท้องตลาดส่วนมากจะมีอายุใช้งานได้ทัดเทียมหรือนานกว่าสีเทอร์โมพลาสติก แต่มีคุณสมบัติที่ดีกว่าคือสามารถเปิดการจราจรได้ทันทีที่ติดตั้งเสร็จจึงเหมาะที่จะใช้เป็นเครื่องหมายจราจรบนผิวทางตามขวาง บนทางหลวงในเมืองที่มีการจราจรหนาแน่น

1.5.4 ปุ่มติดบนผิวจราจร เมื่อติดตั้งแล้วจะนูนขึ้นจากผิวทาง ความสูงและลักษณะของปุ่มจะต้องไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการจราจร ข้อดีของการใช้ปุ่มเป็นเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง คือ ทำให้ผู้ขับขี่มองเห็นเครื่องหมายจราจรด้วยมุมที่กว้างขึ้น จึงเห็นได้ชัดกว่า

เครื่องหมายจราจรที่แบนราบกับผิวทางและเมื่อผู้ขับรถผ่านปุ่มผู้ขับขี่จะมีความรู้สึกสะดุดเล็กน้อย ทำให้ระมัดระวังมากขึ้น ขนาดของปุ่มอาจทำด้วยโลหะหรืออโลหะก็ได้ แต่จะต้องสีตามความหมายที่ใช้

1.5.5 วัสดุฝังในผิวจราจร ในการก่อสร้างทางใหม่ หรือทำผิวจราจรใหม่อาจใช้วัสดุที่สีต่างจากผิวทาง ฝังไว้แสดงเป็นเครื่องหมายจราจรก็ได้ วัสดุที่ใช้ควรมีความแข็งแรงเทียบเท่าวัสดุผิวทาง

1.6 การบำรุงรักษา

เครื่องหมายจราจรทุกแห่งจะต้องได้รับการดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และมองเห็นได้ง่ายและชัดเจนอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้รวมถึงการที่สามารถสะท้อนในเวลากลางคืนด้วย เครื่องหมายจราจรบนผิวทางทุกประเภทรวมทั้งปุ่มติดบนผิวจราจร จะต้องได้รับการตรวจสอบเป็นระยะ ๆ ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน หากชำรุดบกพร่องต้องรีบเปลี่ยนแก้ไขหรือทาสีตีเส้นใหญ่

ให้จัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางโดยเร็วที่สุดหลังจากการก่อสร้างปูพื้นผิวจราจรใหม่ เว้นแต่กรณีที่เส้นและเครื่องหมายจราจรอาจถูกรถงานก่อสร้างทำให้สกปรกหรือชำรุดก็ให้จัดทำแบบชั่วคราวก่อนโดยเฉพาะบริเวณที่จะเกิดอันตรายได้โดยง่ายถ้าเส้นจราจรหรือเครื่องหมายจราจรไม่ปรากฏบนผิวทาง

2. เครื่องหมายจราจรบนผิวทางตามยาว (Longitudinal Pavement Markings)

เครื่องหมายจราจรบนผิวทางตามยาว คือเส้นซึ่งทอดไปตามทิศทางจราจรประกอบกันเป็นช่องเพื่อให้ยวดยานแล่นไปโดยเรียบร้อยไม่สับสน เส้นจราจรโดยทั่วไปมีขนาดความกว้าง 10 ซม. เว้นแต่จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น มีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- เส้นประ (Broken Line) คือเส้นที่ทอดไปตามความยาวของทางหลวง แต่มีความยาวไม่ติดต่อกัน โดยเว้นช่องระหว่างเส้นด้วยระยะทางที่กำหนดเส้นประโดยมีความหมายทั่วไปนั้นอนุญาติให้เปลี่ยนช่องจราจรหรือแซงได้ในเมื่อผู้ขับขี่ยวดยานนั้นเห็นว่าปลอดภัย เส้นประปกติจะยาว 3 เมตร เว้น 9 เมตร หรือมีสัดส่วนการตีเส้นและเว้นระยะ 1 : 3

- เส้นทึบ (Solid Line) คือเส้นที่ทอดไปตามความยาวของทางหลวง โดยมีความยาวของเส้นต่อเนื่องกัน เส้นทึบโดยความหมายทั่วไปนั้นไม่อนุญาติให้ยวดยวนข้ามผ่านแนวเส้นโดยเด็ดขาด

- เส้นประคู่กับเส้นทึบ เป็นเส้นประคู่ขนานไปกับเส้นทึบ โดยเส้นทั้งสองห่างกันเท่ากับความกว้างของเส้น เส้นประคู่กับเส้นทึบหมายความว่า รถที่เดินทางด้านเส้นประให้ปฏิบัติเช่น

เดียวกับเส้นประ (Broken Line) ข้างต้น ส่วนรถที่เดินทางด้านเส้นทึบให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับเส้นทึบ (Solid Line) ข้างต้น

- เส้นทึบคู่ เป็นเส้นทึบสองเส้นขนานกันไปตลอดความยาว โดยเส้นทั้งสองห่างกันอย่างน้อยเท่ากับความกว้างของเส้น แต่ไม่เกินสี่เท่าของเส้น เส้นทึบคู่โดยความหมายทั่วไปนั้นเน้นถึงการห้ามแซง หรือการห้ามมิให้เปลี่ยนช่องจราจร

- เส้นประกว้าง คือเส้นประที่มีความกว้างมากกว่าเส้นธรรมดา สองเท่า และกำหนดให้ยาว 2 เมตร เว้นช่อง 4 เมตร เส้นประใช้แสดงการรวมเข้าหรือแยกออกของการจราจร (Merging and Diverging Traffic)

- เส้นประถี่ คือเส้นที่มีความกว้างเท่ากับเส้นประธรรมดา แต่กำหนให้มีความยาว 1 เมตร เว้นช่อง 2 เมตร สลับกันไปตลอดความยาว เส้นประถี่ใช้แสดงช่องจราจรเมื่อผ่านทางแยกซึ่งมีแนวของทางวิ่งเบี่ยงเบนจากปกติ หรือใช้แสดงแนวของการเลี้ยวรถ

- ลักษณะอื่น ๆ มีความหมาย และการใช้เฉพาะตามที่กำหนดในหัวข้อต่าง ๆ

2.1 เส้นแบ่งทิศทางจราจร (Center Line)

ใช้เพื่อแบ่งแยกการจราจรของยวดยานที่มีทิศทางตรงกันข้าม โดยทั่วไปบนทางตรงหรือทางโค้งของทางหลวง 2 ช่องจราจรเส้นแบ่งทิศทางการจราจรอยู่ที่ศูนย์กลางของผิวจราจรพอดี ส่วนทางหลวงหลายช่องจราจรเส้นแบ่งทิศทางการจราจรอาจไม่อยู่ที่ศูนย์กลางของผิวจราจร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการจัดช่องจราจรให้เหมาะสมกับสภาพทางหลวง และการจราจรที่บริเวณนั้นตัวอย่างเช่น การเพิ่มช่องจราจรสำหรับรถวิ่งช้าที่บริเวณขึ้นทางลาดชันมาก การพิจารณาใช้เส้นแบ่งทิศทางจราจรบนทางหลวงที่มีผิวจราจรลาดยางหรือคอนกรีต ให้พิจารณาตามเหตุอันควร

ตารางที่ จ – 1 เหตุอันควรในการดีเส้นแบ่งทิศทางการจราจร

จำนวนช่องจราจรทั้งสองทิศทาง	ความกว้างผิวจราจร (เมตร)	บริเวณที่ควรใช้เส้นแบ่งทิศทางจราจร
4 หรือมากกว่าที่ไม่ใช่ทางคู่	ทุกขนาด	ตลอดสาย
2	5.5 ม. ขึ้นไป	ตลอดสาย
2	5 หรือมากกว่าปริมาณจราจร 300 ขึ้นไป	ก. บริเวณย่านชุมชนและที่อยู่อาศัย ข. บริเวณห้ามแซง ค. ระยะ 30 เมตร ก่อนถึงและภายในโค้งที่มีรัศมีต่ำกว่า 300 เมตร ง. ระยะ 30 เมตร ก่อนถึงป้ายหยุด จ. บริเวณที่มีอุบัติเหตุบ่อยครั้ง

เส้นแบ่งทิศทางจราจร (Center Line) โดยทั่วไปใช้เส้นสีเหลือง ขนาดกว้าง 10 ซม. และให้พิจารณาปรับความกว้างได้ตามปริมาณการจราจรที่กำหนดไว้ในตารางแสดงด้านล่าง เส้นแบ่งทิศทางจราจรมีลักษณะและรูปแบบแตกต่างกันอยู่ 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

2.1.1 เส้นประเดี่ยว เป็นเส้นประสีเหลืองแบ่งทิศทางของการจราจรบนทางหลวง 2 ช่องจราจร ในบริเวณที่ยอมให้รถแซงขึ้นหน้ากันได้ทั้งสองทิศทาง ขนาดความยาวและการเว้นช่องของเส้นประ กำหนดไว้ดังนี้

ทางหลวงนอกเมือง เส้นยาว 3 เมตร เว้นช่อง 9 เมตร

ทางหลวงในเมือง เส้นยาว 1 เมตร เว้นช่อง 3 เมตร

กรณีที่จำเป็นจะต้องปรับความยาวและระยะเว้นช่องเพื่อให้สอดคล้องกับความเร็วของยวดยานให้ใช้อัตราส่วนการตีเส้นและเว้นช่อง 1:3

2.1.2 เส้นทึบเดี่ยว เป็นเส้นทึบสีเหลือง ให้เป็นเส้นแบ่งทิศทางจราจรในบริเวณที่ห้ามแซงบนทางหลวง 2 ช่องจราจร ที่มีผิวทางจราจรกว้างน้อยกว่า 6.00 ม. และมีปริมาณจราจรที่ต่ำกว่า 500 คันต่อวัน

2.1.3 เส้นทึบคู่ ที่เส้นทึบสองเส้นขนานกันไปตลอดความยาว โดยเส้นทั้งสองห่างกันอย่างน้อยเท่ากับความกว้างของเส้นแต่ไม่เกิน 4 เท่า ความกว้างของเส้นให้ใช้เส้นทึบคู่สีเหลืองเป็นเส้นแบ่งทิศทางจราจรในบริเวณที่ห้ามแซงทั้งสองทิศทางบนทางหลวง 2 ช่องจราจร ที่มีความกว้างของผิวจราจรตั้งแต่ 6.00 เมตร ขึ้นไปหรือบนทางหลวงที่มีปริมาณจราจรมากกว่า 500 คันต่อวัน สำหรับทางหลวง 4 ช่องจราจรขึ้นไปที่ไม่ใช่ทางคู่ ให้ใช้เส้นทึบคู่สีเหลืองเป็นเส้นแบ่งทิศทางจราจรโดยตลอด

2.1.4 เส้นประคู่กับเส้นทึบ เป็นเส้นทึบสีเหลืองคู่ขนานไปกับเส้นประสีเหลืองโดยเส้นทั้งสองห่างกันเท่ากับความกว้างของเส้น ให้ใช้เส้นทึบคู่กับเส้นประเป็นเส้นแบ่งทิศทางจราจร ในบริเวณที่ห้ามรถที่มาจากทิศทางหนึ่งแซง แต่ยอมให้รถที่มาจากด้านตรงข้ามแซงได้ ด้านที่ห้ามแซงใช้เส้นทึบส่วนด้านที่ยอมให้แซงใช้เส้นประ

ตารางที่ จ – 2 ความกว้างของเส้นแบ่งทิศทางจราจร

ความกว้างของเส้นแบ่งทิศทางจราจร (หน่วยเป็นเซ็นติเมตร)

ก. บนทางหลวง 2 ช่องจราจร

ปริมาณการจราจร คัน/วัน	ความกว้างของผิวจราจรรวมสองทิศทาง (เมตร)					
	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	มากกว่า 7.50
น้อยกว่า 500	7	7	10	10	10	10
มากกว่า 500	10	10	10	10	10	10
มากกว่า 4000	10	10	15	15	15	15
มากกว่า 8000	10	10	15	15	15	20

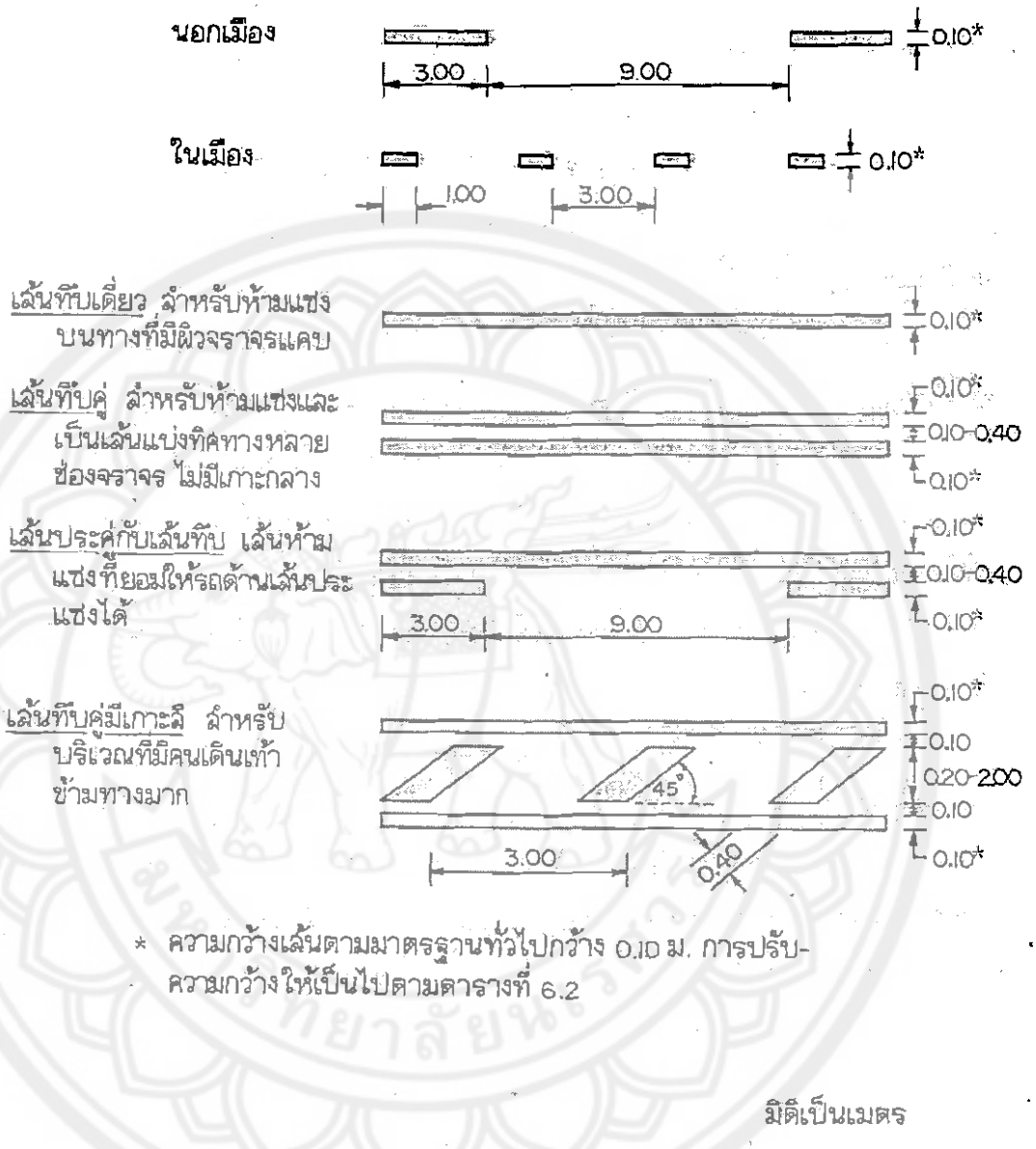
ข. บนทางหลวงหลายช่องจราจร ไม่มีเกาะกลาง (เส้นทึบคู่ หน่วยเป็นเซ็นติเมตร)

ปริมาณการจราจร คัน/วัน	ความกว้างของผิวจราจรรวมสองทิศทาง (เมตร)		
	น้อยกว่า 14 เมตร (1*)	14 เมตร	มากกว่า 14 เมตร
มากกว่า 8000	กว้าง 10	กว้าง 10	กว้าง 10
	ระยะห่าง 10	ระยะห่าง 10	ระยะห่าง 10
มากกว่า 16000	กว้าง 10	กว้าง 15	กว้าง 15
	ระยะห่าง 10	ระยะห่าง 15	ระยะห่าง 15-60(2*)
มากกว่า 32000	กว้าง 15	กว้าง 20	กว้าง 20
	ระยะห่าง 15	ระยะห่าง 20	ระยะห่าง 20-80(2*)

หมายเหตุ (1*) บริเวณย่านชุมชนที่มีการปรับปรุงเต็มทางที่ความกว้างของผิวจราจร รวม 2 ทิศทางน้อยกว่า 13 เมตร ให้ตีเส้นแบ่งทิศทางการจราจรแบบทางหลวงสองช่องจราจร

(2*) หากระยะห่างระหว่างเส้นแบ่งทิศทางการจราจรกว้างตั้งแต่ 40 ซม. ขึ้นไปให้ตีเส้นทแยงระหว่างเส้นทึบคู่เป็นเกาะสี

ที่มา : กรมทางหลวง , 2523



รูปที่ จ – 1 มาตรฐานเส้นแบ่งทิศทางจราจร(Separation or Center Lines)

2.2 เส้นแบ่งช่องจราจร (Lane Lines)

เส้นแบ่งช่องจราจรใช้เพื่อแบ่งแยกช่องจราจร ของยวดยานที่มีทิศทางไปทางเดียวกัน ให้ใช้เส้นแบ่งช่องจราจรในกรณีดังต่อไปนี้

บนทางหลวงหลายช่องจราจร ไปทิศทางเดียวกัน บริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเห็นว่า ถ้าใช้เส้นแสดงช่องจราจรแล้ว ทางหลวงจะสามารถรับการจราจรได้มี

ประสิทธิภาพสูง เช่น บริเวณทางแยกที่กว้างบริเวณที่มีการหยุดรับส่ง ในกรณีทั่วไปให้ใช้ความกว้างของช่องจราจรกว้างตามที่กำหนดไว้ในแบบส่วนบริเวณที่ไม่มีแบบกำหนดไว้ให้ใช้ความกว้าง 3.50 เมตร ในบริเวณที่ยวดยานใช้ความเร็วต่ำและต้องการให้มีจำนวนช่องจราจรมากที่สุดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการไหลของยวดยานเช่น บริเวณทางแยกที่ต้องจัดช่องจราจรรอเลี้ยวขวาบริเวณทางแยกควบคุมโดยสัญญาณไฟจราจร ให้ลดความกว้างช่องจราจรลงได้ แต่ไม่ควรน้อยกว่า 2.20 เมตร

เส้นแบ่งช่องจราจรเป็นเส้นสีขาวโดยทั่วไปมีขนาดกว้าง 10 ซม. สำหรับทางหลวงสายใดที่ได้ออกแบบให้ยวดยานใช้ความเร็วสูงอย่างต่อเนื่อง (Uninterrupted) เมื่อมีปริมาณการจราจรมากกว่า 32,000 คัน/วัน ให้ปรับความกว้างเฉพาะเส้นประและเส้นทึบเป็น 0.15 เมตร เส้นแบ่งช่องจราจรมีลักษณะรูปแบบและการใช้งานแตกต่างกันอยู่ 4 ประเภทดังต่อไปนี้

- เส้นประใช้แบ่งช่องจราจรที่แล่นไปทิศทางเดียวกันบนทางหลวงที่มีมากกว่า 2 ช่องจราจร โดยมีขนาดและการเว้นช่องดังนี้

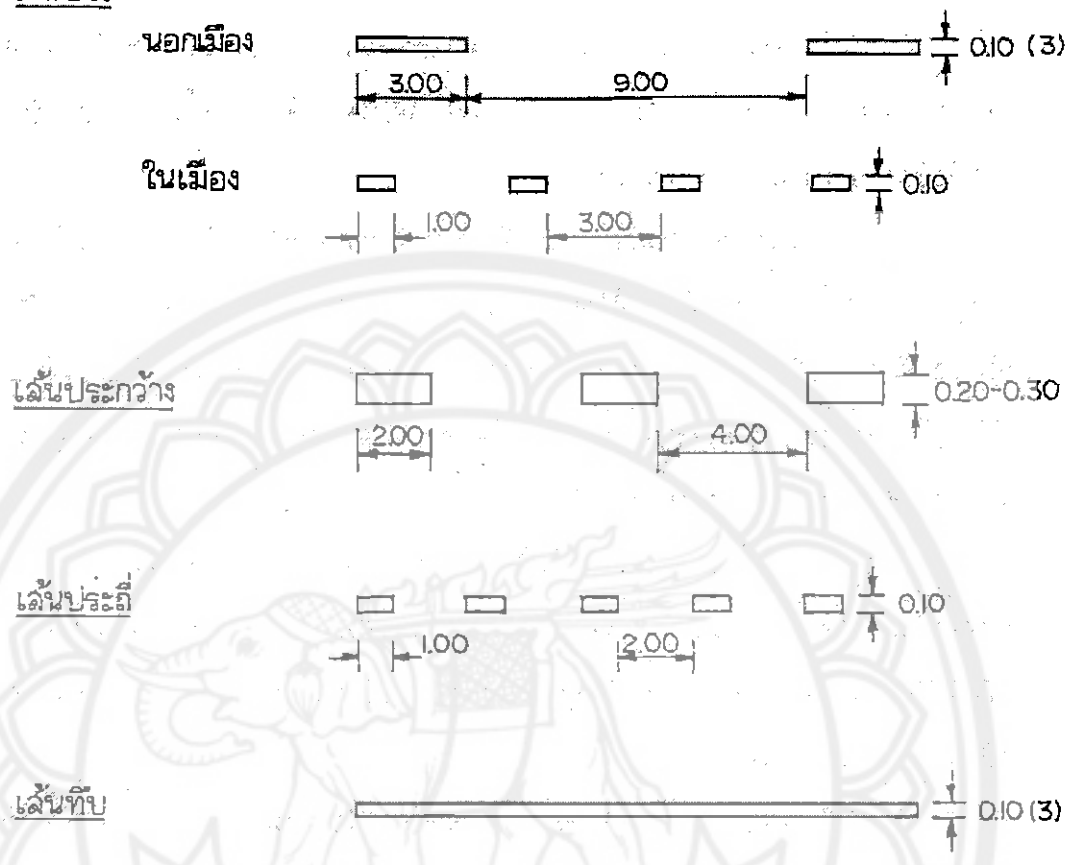
ทางหลวงนอกเมือง เส้นสีขาวยาว 3 เมตร เว้นช่อง 9 เมตร

ทางหลวงนอกเมือง เส้นสีขาวยาว 1 เมตร เว้นช่อง 3 เมตร

- เส้นประกว้าง เป็นเส้นแบ่งช่องจราจรที่มีความกว้างเป็นสองถึงสามเท่าของความกว้างปกติ คือ 20-30 ซม. และยาว 2 เมตร เว้นช่อง 4 เมตร ให้ใช้เส้นประกว้างสีขาวในบริเวณช่องจราจรเร่งหรือลดความเร็ว (Acceleration or Deceleration Lane) เช่น บริเวณทางต่อเชื่อม (Ramp) ที่มีการจราจรเข้ามารวมหรือแยกออกจากกัน (Merging-Diverging)

- เส้นประถี่เป็นเส้นประที่มีขนาดกว้าง 10 ซม. ความยาว 1 เมตร เว้นช่อง 2 เมตร ให้เส้นประถี่ในบริเวณแยกที่มีความจำเป็นเพื่อกำกับช่องหรือแนวของการเลี้ยวขวาของรถโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับทางแยกที่ยอมให้รถเลี้ยวพร้อม ๆ กัน มากกว่า 1 ช่องจราจร เส้นประถี่ยังใช้แสดงแนวทางวิ่งผ่านทางแยกที่ช่องจราจรไม่ตรงกัน

- เส้นทึบ ให้ใช้บริเวณเข้าทางแยกหรือทางเข้าที่ต้องการห้ามรถเปลี่ยนช่องจราจร ความยาวของเส้นทึบต้องไม่น้อยกว่า 36 เมตร เส้นทึบที่ต่อเนื่องกับเส้นประกว้างบริเวณหัวเกาะต่าง ๆ ให้ใช้ความกว้างเท่ากับเส้นประกว้าง

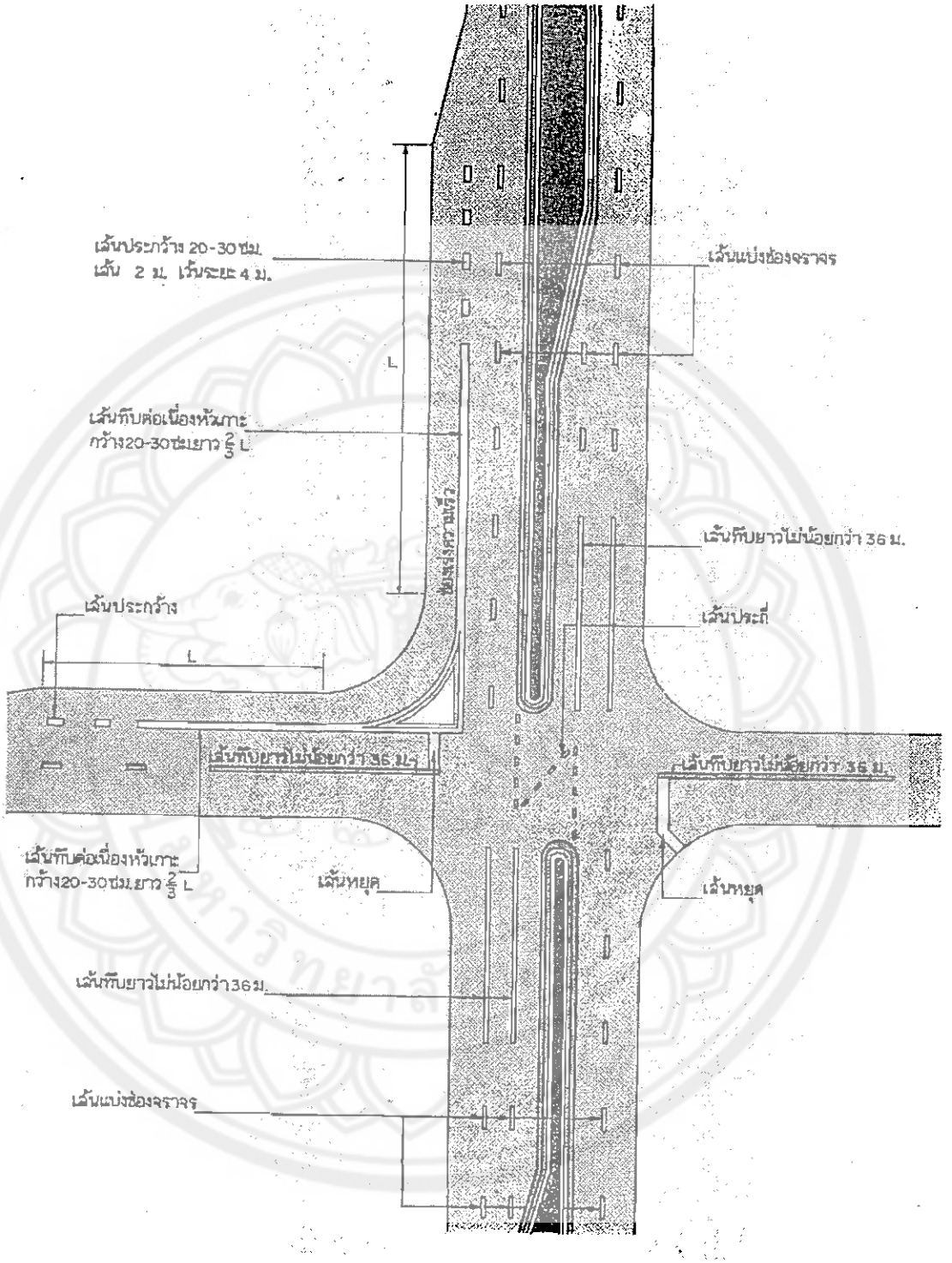


หมายเหตุ (1) มิติเป็นเมตร

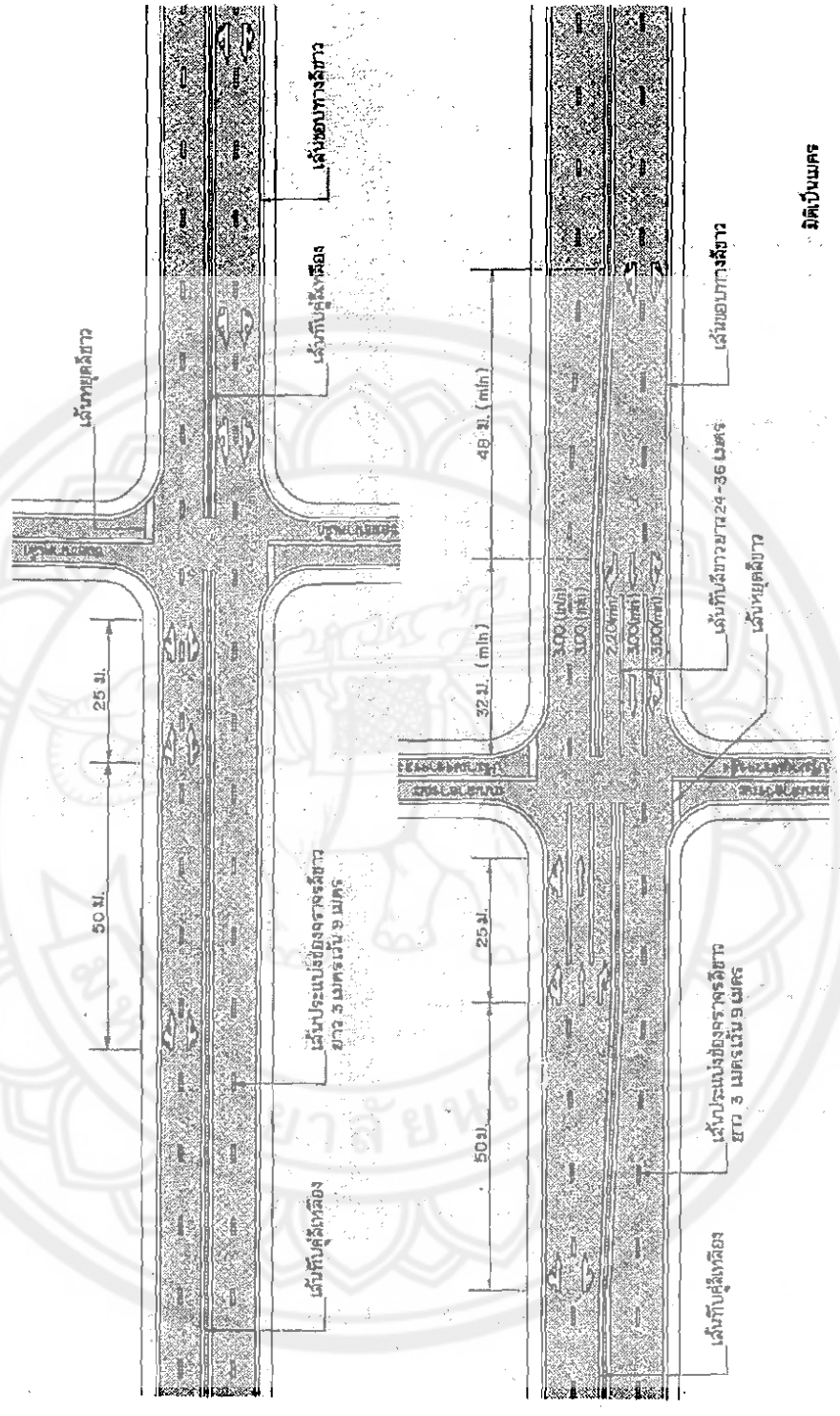
(2) ความกว้างของเส้นแบ่งช่องจราจรที่แสดงนี้เป็นขนาดตามมาตรฐานทั่วไป

(3) สำหรับทางหลวงใดที่ได้ออกแบบให้ยวดยานใช้ความเร็วได้สูงอย่างต่อเนื่อง (uninterrupted) การจราจรมากกว่า 32,000 คัน/วัน ให้ปรับความกว้างเป็น 0.15 ม.

รูปที่ จ – 2 มาตรฐานเส้นแบ่งช่องจราจร(Lane Lines)



รูปที่ จ – 3 ตัวอย่างการตีเส้นจราจรบนทางคู่

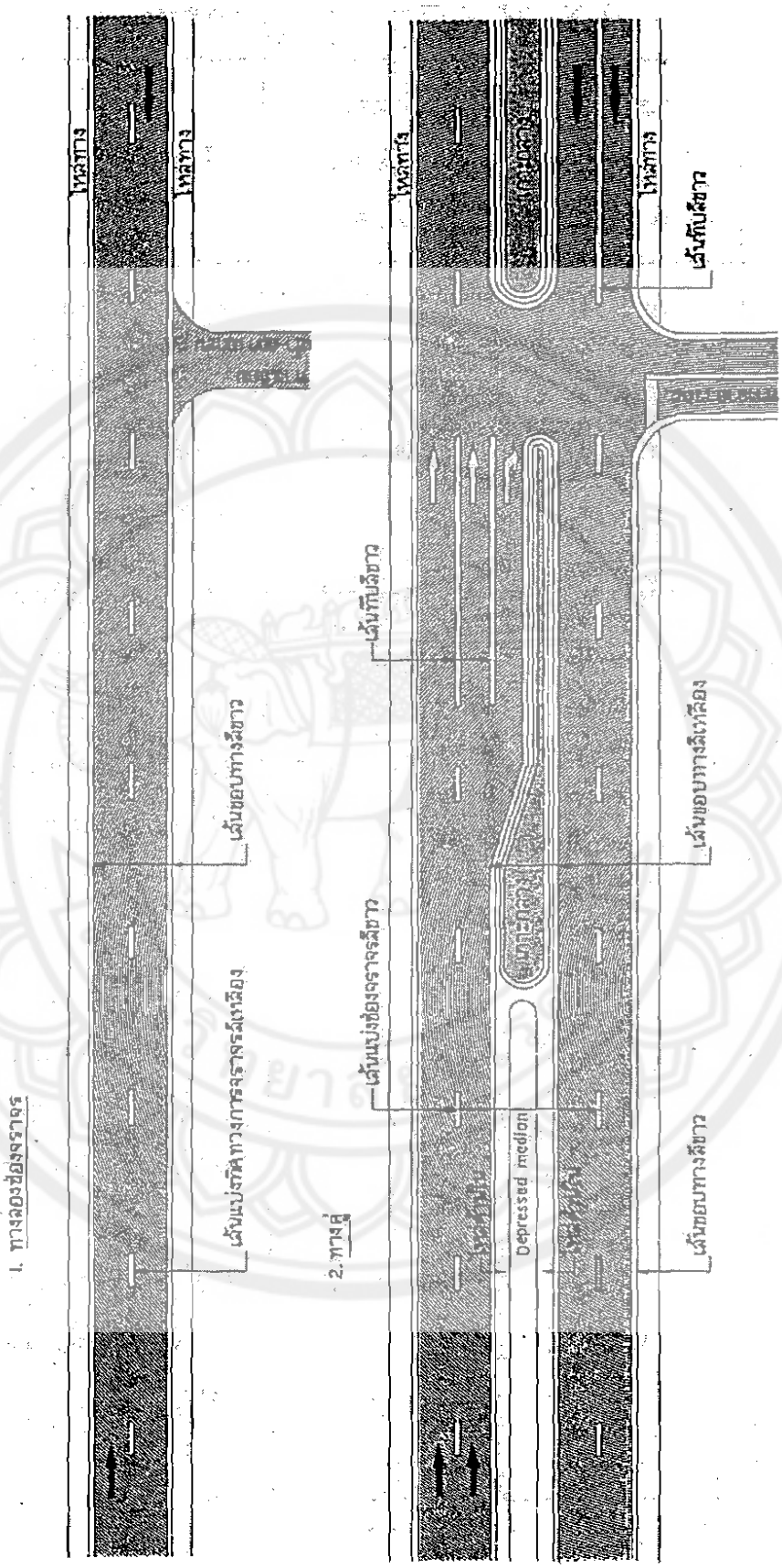


รูปที่ จ – 4 ตัวอย่างการตีเส้นจราจรบนทางหลวงหลายช่องจราจรที่ไม่ใช่ทางคู่

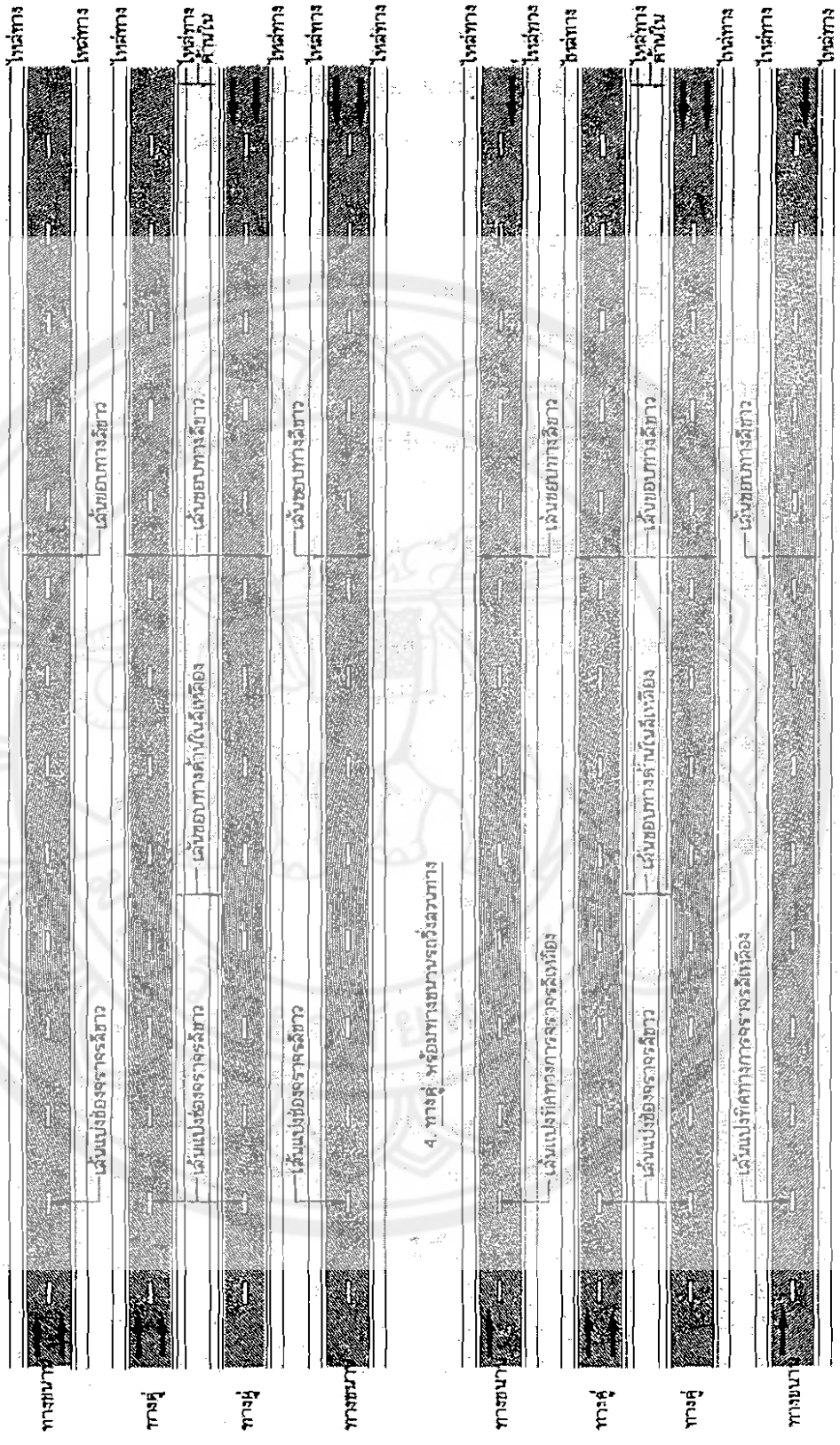
ตารางที่ จ – 3 เหตุอันควรในการตีเส้นขอบทาง

จำนวนช่องจราจรทั้งสองทิศทาง	ความกว้างผิวจราจร (เมตร)	ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (คัน/วัน)	บริเวณที่ควรใช้เส้นขอบทาง
4 หรือมากกว่า	ทุกขนาด		ทางนอกเมือง และทางที่การจราจรใช้ความเร็วสูง
2	7 หรือมากกว่า	4000 ขึ้นไป	ทางนอกเมือง และทางที่การจราจรใช้ความเร็วสูง
2	6 หรือมากกว่า	2000-4000	1.) ก่อนถึงจุดที่ไหล่ทางแคบลง 150 เมตร เช่น ก่อนถึงสะพาน
			2.) บริเวณทางแยกที่มีไหล่ทางและภายในระยะทาง 150 เมตร จากทางแยก
			3.) ทางโค้งราบรัศมีน้อยกว่า 300 เมตร และก่อนถึงโค้ง 150 เมตร
			4.) ทางเนินที่เป็นเขตหวงห้าม
			5.) บริเวณที่ไหล่ทางที่มีลักษณะเหมือนผิวจราจร
			6.) บริเวณที่มีอุบัติเหตุบ่อยครั้ง

ที่มา : กรมทางหลวง, 2533



รูปที่ จ – 6 มาตรฐานการตีเส้นขอบทาง



รูป จ – 6 (ต่อ) มาตรฐานการตีเส้นขอบทาง

3. เครื่องหมายจราจรบนผิวทางตามขวาง (Transverse Pavement Marking)

3.1 เส้นหยุด (Stop Line)

เส้นหยุดเป็นเส้นทึบสีขาวขวางทางจราจร ใช้ประกอบกับเครื่องหมายควบคุมจราจรอื่น ๆ ที่กำหนดให้มีการหยุดรถเช่นป้ายหยุดรถ เช่นป้ายหยุด ไฟสัญญาณ และทางคนข้าม โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบตำแหน่งที่จะต้องหยุดรถอย่างถูกต้อง โดยทั่วไปเส้นหยุดควรจะตั้งฉากกับแนวจราจรหรือขนานกับขอบทางที่ขวางหน้าจราจรก่อนถึง เส้นหยุดจะต้องอยู่ตรงตำแหน่งที่ต้องการให้หยุดโดยห่างจากแนวขอบผิวจราจรของทางขวางหน้าไม่น้อยกว่า 1 เมตร และไม่เกิน 10 เมตร ในกรณีที่ทางคนข้ามเส้นหยุดจะต้องอยู่ก่อนถึงทางคนข้ามประมาณ 1 เมตร และขนานกันกับทางคนข้ามนั้น ในกรณีที่ใช้เส้นหยุดประกอบกับป้ายหยุด ควรติดตั้งป้ายหยุดใกล้แนวเส้นหยุดเท่าที่จะทำได้

3.2 เส้นให้ทาง (Giveway Line)

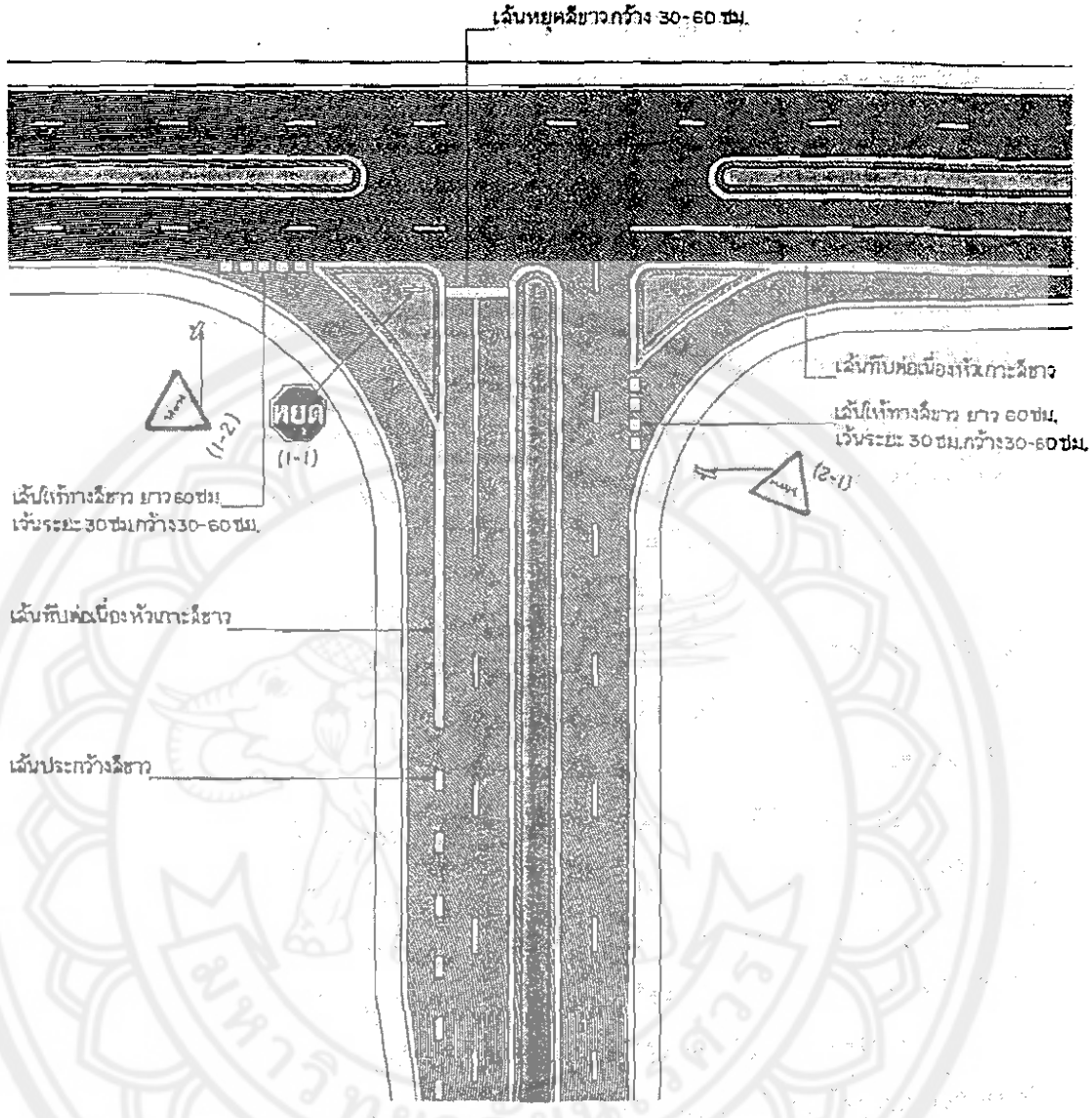
เส้นให้ทางเป็นเส้นประสีขาวขวางทางจราจร ที่กำหนดให้ผู้ขับรถต้องขับให้ช้าลงเพื่อให้ทางแก่รถหรือคนเดินเท้าบนทางขวางผ่านไปก่อน เมื่อเห็นว่าปลอดภัยและไม่เป็นการกีดขวางการจราจรในบริเวณนั้นแล้วจึงให้เคลื่อนรถต่อไปได้เช่นบริเวณทางแยกที่สัญญาณไฟจราจรให้เลี้ยวซ้ายผ่านได้ตลอดเวลาบริเวณทางแยกที่มีการออกแบบเชื่อมโยง โดยทั่วไปเส้นให้ทางใช้เช่นเดียวกับเส้นหยุด และมีขนาดความกว้างเท่ากันด้วย แต่จะมีความยาว 60 ซม. เว้นช่องว่าง 30 ซม. ยาวตลอดแนวทางหน้า การใช้เส้นให้ทางควรติดตั้งป้ายให้ทาง หรือเครื่องหมายบนผิวทางแสดงการให้ทางด้วย

3.3 รูปเกาะบริเวณทางแยกและรูปบั้งบริเวณหัวเกาะ

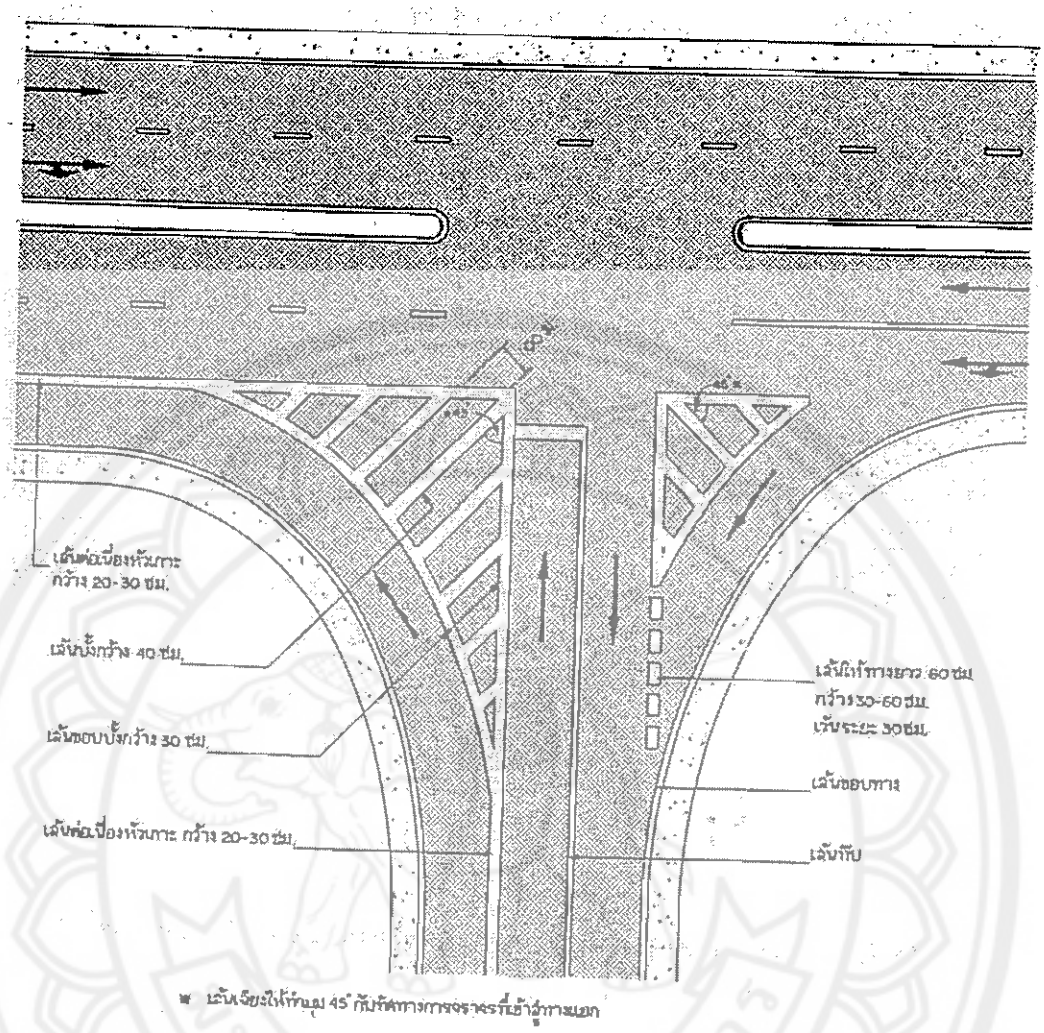
เกาะสีและรูปบั้งบริเวณหัวเกาะ จัดทำขึ้นเพื่อประโยชน์ในการจัดช่องจราจรโดยมีวัตถุประสงค์สำคัญสามประการ คือ

- ควบคุมทิศทางการจราจรสำหรับการเลี้ยว
- แยกจากจราจรที่สวนทางกันหรือวิ่งตามกันมา
- ให้เป็นที่พักสำหรับคนเดินข้ามทาง

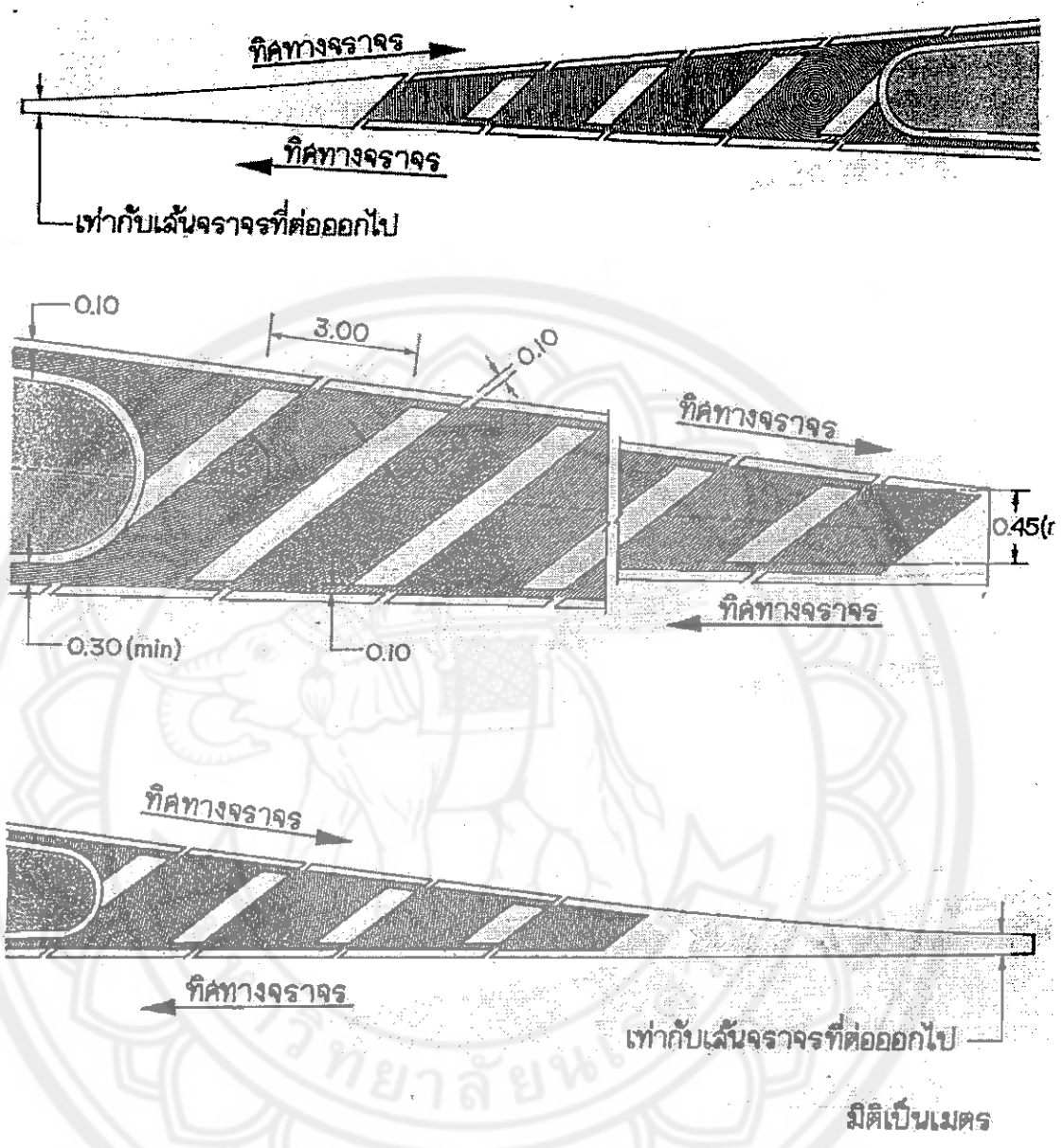
เกาะสีและรูปบั้งหัวเกาะที่แยกทิศทางการจราจร หรือยู่ที่บริเวณกึ่งกลางทางใช้สีเหลือง นอกนั้นให้ใช้สีขาว



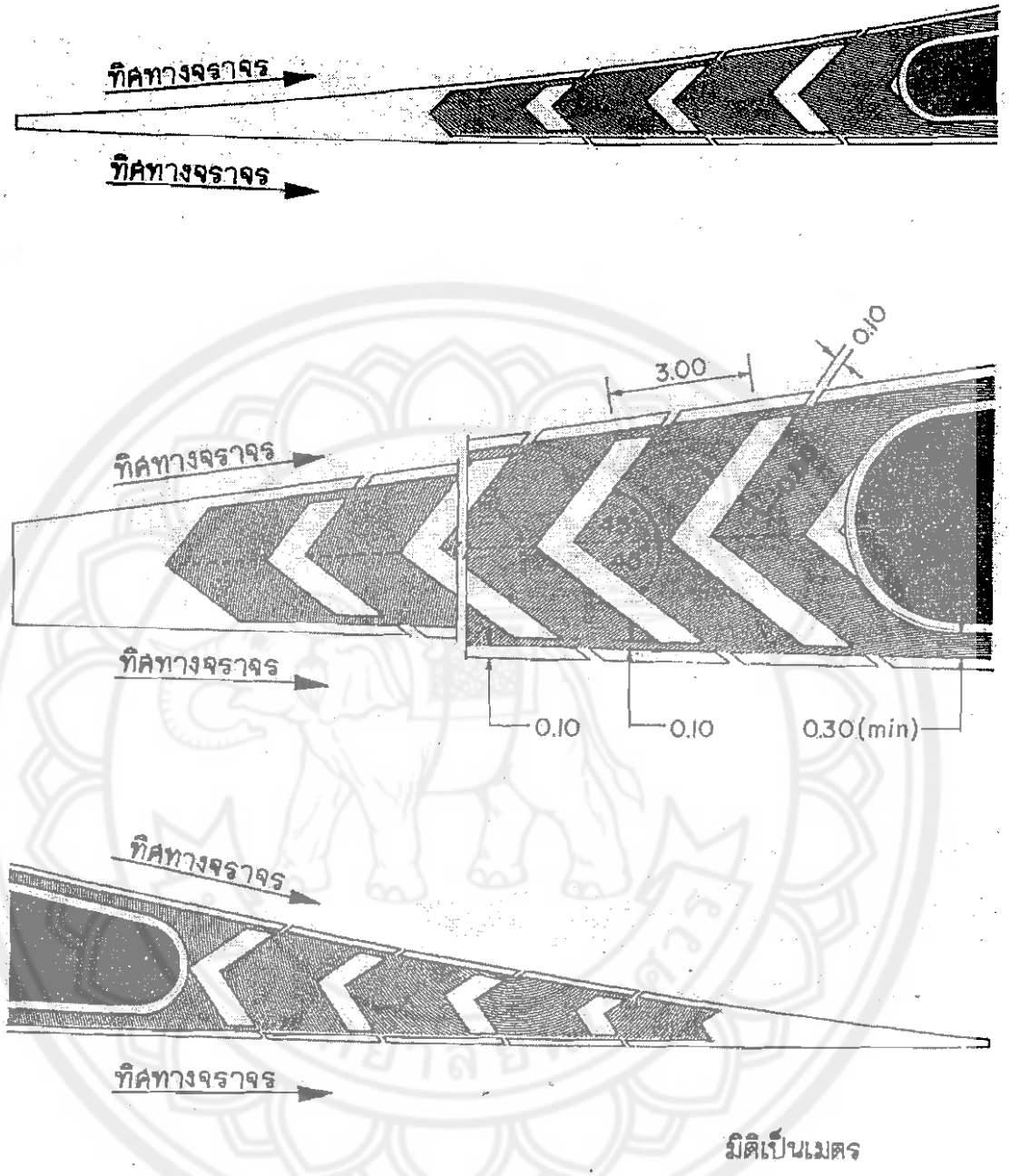
รูปที่ จ – 7 มาตรฐานเส้นหยุดและเส้นให้ทาง



รูปที่ จ - 8 มาตรฐานรูปเกาะลี



รูปที่ จ - 9 มาตรฐานการตีเส้นเฉียงบริเวณหัวเกาะ (Cross Hatching)



รูปที่ จ - 10 มาตรฐานการตีเส้นบั้งหัวเกาะ (Chevron Hatching)

3.4 ข้อความลูกศร และเครื่องหมายบนผิวทาง (Worded Marking, Lane Indication Arrow, And Other Marking)

ข้อความที่เขียนลงบนผิวทางใช้เพื่อประกอบป้ายและเส้นจราจร รวมทั้งแนะนำและเตือน เพื่อเน้นให้ผู้ขับขี่สามารถควบคุมยานพาหนะผ่านบริเวณทางหลวงตอนนั้นอย่างปลอดภัย ควรใช้เฉพาะที่เห็นว่ามีความจำเป็นเท่านั้น ข้อความสำคัญ ๆ ที่เขียนลงบนผิวทาง ได้แก่ คำว่า "หยุด"

"ลดความเร็ว" , "ช้า ๆ" , "โรงเรียน" ลักษณะอักษรที่เขียนเป็นตัวยืด (Elongation) กล่าวคือมีสัดส่วนความสูงมากกว่าความกว้าง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ขับรถสามารถมองเห็นได้ในมุมต่ำ สีของข้อความให้ใช้สีขาวขนาดตัวอักษรมีสองขนาด คือ

อักษรสูง (ตามความยาวของถนน) 4.50 เมตร ใช้สำหรับทางหลวงนอกเมืองหรือที่บริเวณซึ่งยวดยานส่วนมากใช้ความเร็วสูง

อักษรสูง (ตามความยาวของถนน) 3.00 เมตร ใช้สำหรับทางหลวงในเมืองหรือย่านชุมชน

ข้อความ "หยุด" ดูรูปประกอบ ให้ใช้ประกอบกับป้ายหยุดหรือเส้นหยุดเพื่อเน้นด้านความปลอดภัย ส่วนบนสุดของข้อความจะต้องอยู่ห่างจากเส้นหยุดไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร และไม่เกิน 3.00 เมตร

ข้อความ "ลดความเร็ว" ให้ใช้ที่บริเวณก่อนเข้าทางแยกย่านชุมชนประกอบป้ายเตือนทางแยก หรือป้ายเตือนเข้าเขตย่านชุมชนให้ลดความเร็ว การเขียนข้อความ "ลดความเร็ว" ให้ใช้วิธีอ่านขึ้นตามรูป จ - 12

ข้อความ "ช้า ๆ" หรือ "ขับช้า ๆ" ให้ใช้บริเวณที่ต้องการให้ผู้ขับรถผ่านบริเวณทางหลวงตอนนั้นไปอย่างช้า ๆ

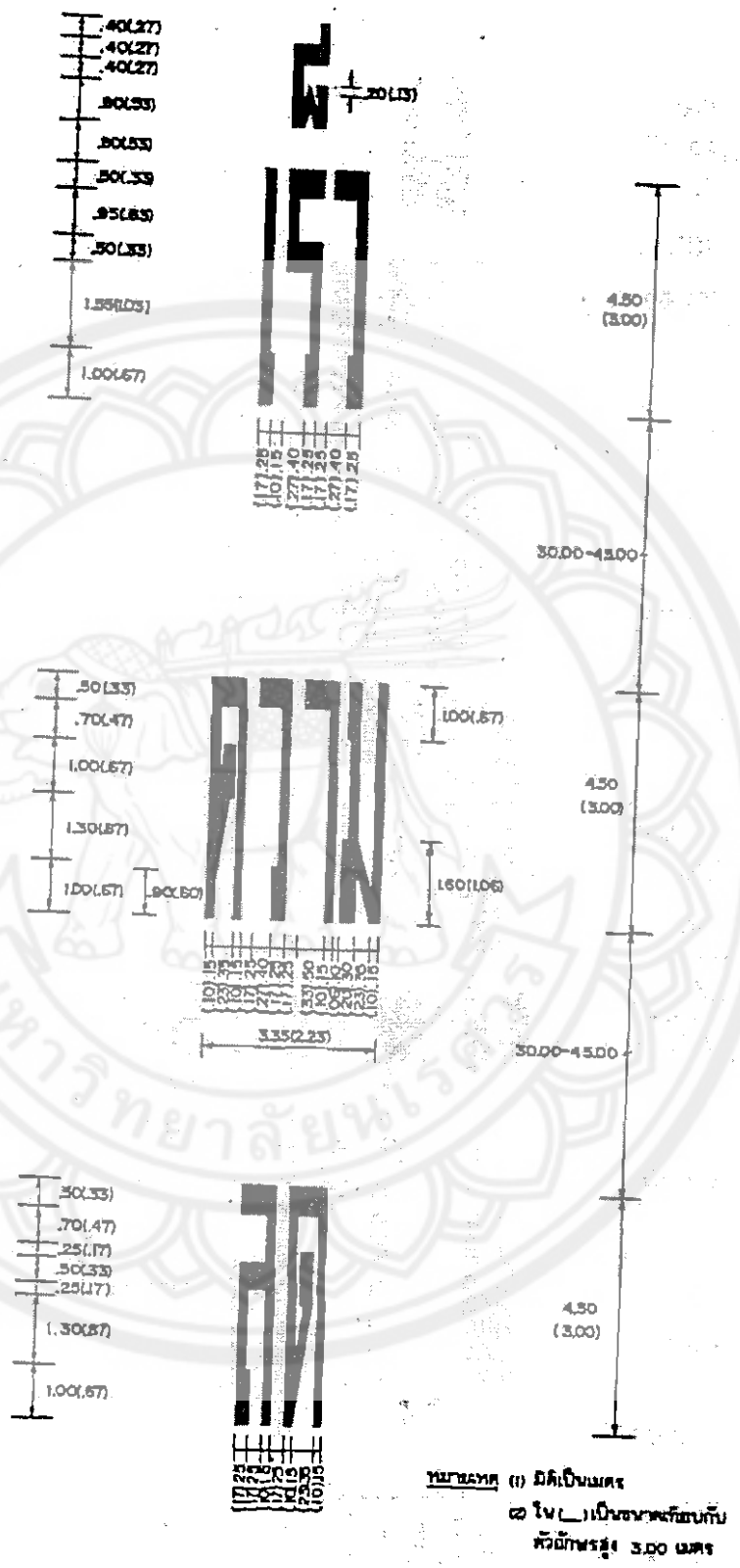
ข้อความ "โรงเรียน" ให้ใช้ประกอบป้ายเตือนโรงเรียน เพื่อให้ผู้ขับรถเพิ่มความระมัดระวังยิ่งขึ้นเมื่อขับรถผ่านโรงเรียนขณะก่อนและหลังเลิกเรียน

ข้อความบนผิวจราจรอีกประเภทหนึ่ง เป็นชื่อจุดหมายปลายทางกำกับลงบนช่องจราจรต่อท้ายเครื่องหมายลูกศร (Lane Destination Marking) เพื่อช่วยเสริมป้ายแนะนำในบริเวณทางแยกที่มีช่องจราจรหลายช่อง และสภาพการจราจรสับสน เพื่อให้ยวดยานสามารถแล่นตามช่องจราจรนั้นไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้ ตำแหน่งของข้อความนี้ให้อยู่ที่ตำแหน่งก่อนถึงตำแหน่งที่รถติดในช่วงเวลาการจราจรคับคั่ง แต่ต้องไม่ย้อนกลับไปถึงทางแยกก่อนหน้านี้ชื่อของจุดหมายปลายทางควรสั้นที่สุดและเข้าใจง่าย เครื่องหมายลูกศรกำกับช่องจราจรบริเวณก่อนเข้าทางแยกซึ่งมีหลายช่องจราจรทำให้ผู้ขับรถสามารถเข้าช่องจราจรในทิศทางที่ต้องการเดินทางได้ถูกต้องและไม่สับสนและผู้ขับรถ ที่อยู่ในช่องจราจรที่มีลูกศรแสดงทิศทางใดจะต้องปฏิบัติตามเครื่องหมายในช่องจราจรนั้น สีของเครื่องหมายจราจรลูกศรสีขาว โดยปกติควรใช้เครื่องหมายลูกศร 2 ถึง 3 แห่งต่อเนื่องกันไปแต่ละช่องจราจร ลูกศรแรกควรอยู่ห่างจากเส้นหยุดหรือแนวของทางขวางหน้าระหว่าง 15 ถึง 25 เมตร ลูกศรที่สองควรอยู่ห่างลูกศรแรกระหว่าง 30 ถึง 50 เมตร และลูกศรที่สามควรอยู่ห่างจากลูกศรที่ 2 ระหว่าง 30 ถึง 50 เมตร เช่น บนทางหลวงที่ยวดยานใช้ความเร็วสูงต้องการระยะห่างระหว่างลูกศรมากขึ้น จึงเพิ่มระยะห่างระหว่างลูกศรได้อีก 50% สำหรับทางที่

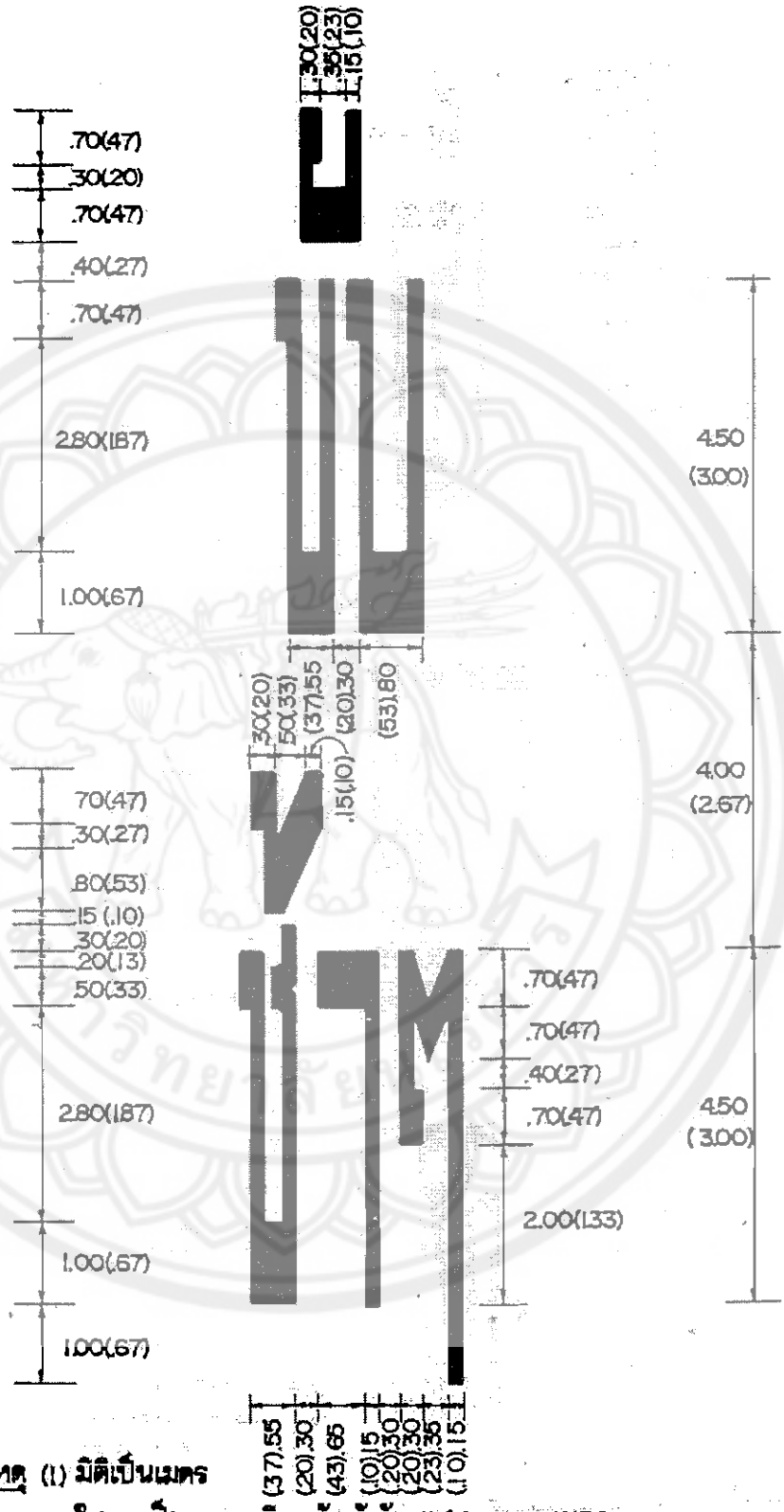
ยวดยานใช้ความเร็วสูงมากเครื่องหมายลูกศรแต่ละอันให้แสดงทิศทางการจราจรได้ไม่เกินสองทิศทาง

บนทางหลงที่มีช่องจราจรเข้าทางแยก (Approach) สองช่องจราจร การจัดลูกศรต้องให้สอดคล้องกับปริมาณจราจรในทิศทางต่าง ๆ เช่น ถ ามีปริมาณจราจรเลี้ยวขวาสูงมากต้องให้รถทางตรงและรถเลี้ยวซ้ายใช้ช่องทางเดียวกัน นั่นคือ ใช้ลูกศรเลี้ยวขวาที่ช่องจราจรที่ติดเกาะกลางหรือเส้นแบ่งทิศทางการจราจร และลูกศรตรงและเลี้ยวซ้ายที่ช่องจราจรด้านใกล้เครื่องหมายลูกศรยาวแสดงตำแหน่งของจุดเริ่มต้นของช่องจราจรลดความเร็วเพื่อเป็นการนำทางให้ยวดยานเข้าใช้ช่องจราจรลดความเร็วได้เต็มระยะทาง ซึ่งยวดยานจะชะลอความเร็วได้อย่างสบายและไม่กีดขวางรถทางตรง เครื่องหมายลูกศรยาวมีอยู่ 2 ขนาด คือ ความยาว 20 เมตร สำหรับทางคู่ (Divided Highway) ที่ใช้ความเร็วสูงและขนาดยาว 10 เมตร สำหรับทางหลวงทั่วไป

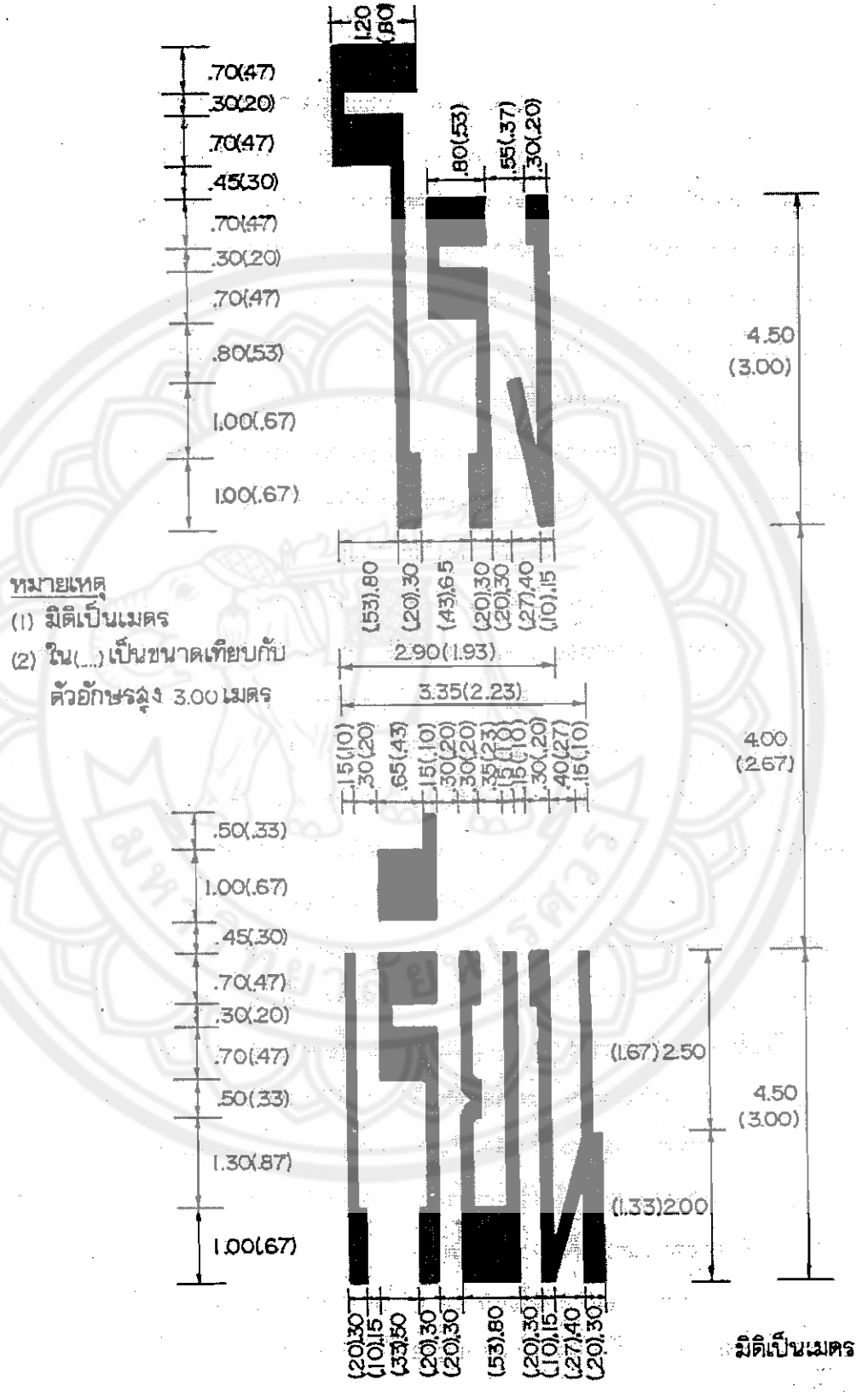
ป้ายจราจรและสัญญลักษณ์ของป้ายจราจรบางประเภทสามารถจัดทำเป็นเครื่องหมายบนผิวทางได้ เพื่อช่วยเสริม-เน้น-ป้ายจราจรนั้น ๆ ที่ติดตั้งอยู่ หรือ กรณีที่ไม่สามารถติดตั้งป้ายจราจรได้ก็ใช้เครื่องหมายดังกล่าวแทน เช่น ป้ายจำกัดความเร็ว เป็นต้น



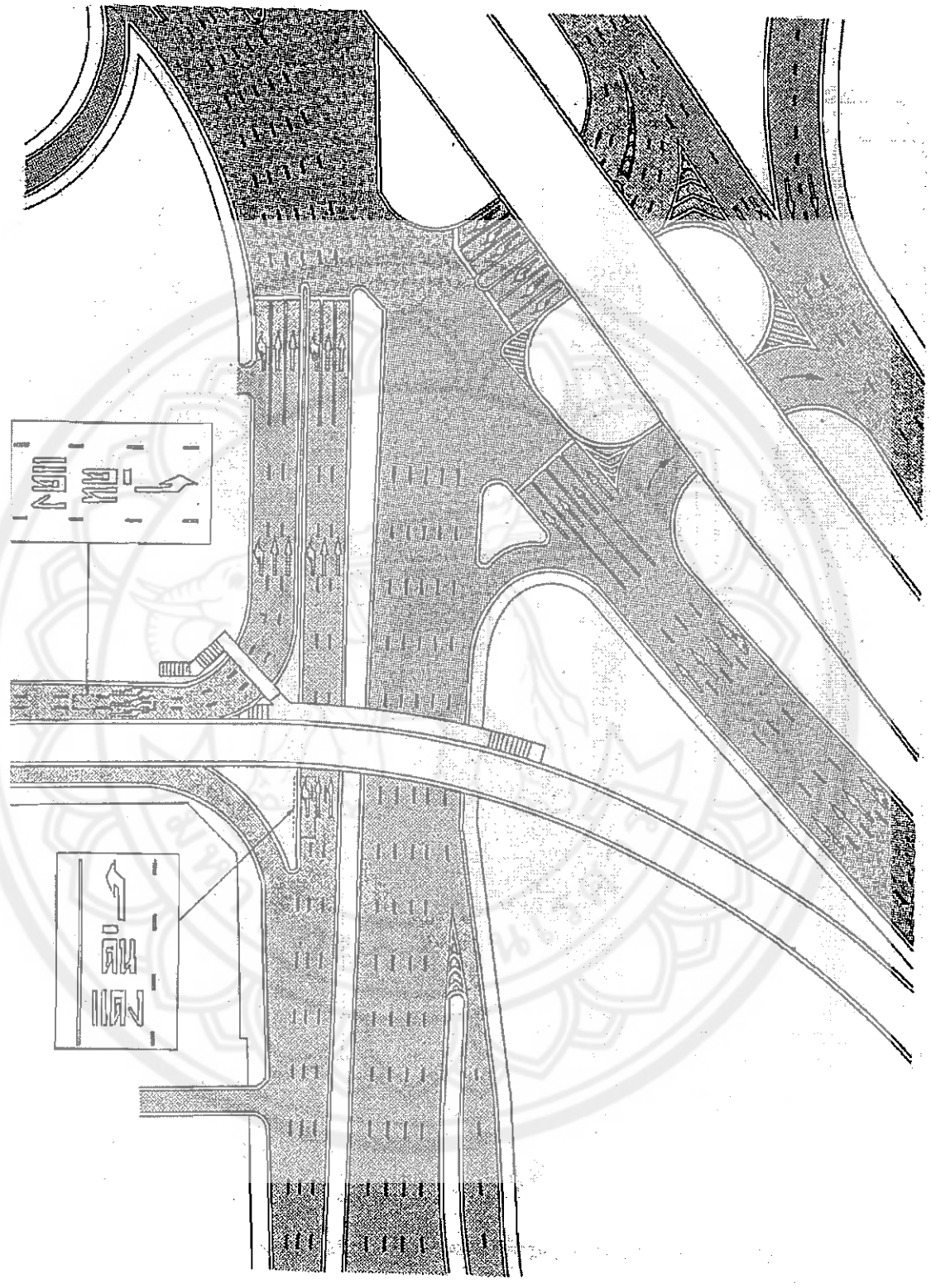
รูปที่ จ – 12 มาตรฐานข้อความ “ลด ความ เร็ว” บนผิวทาง



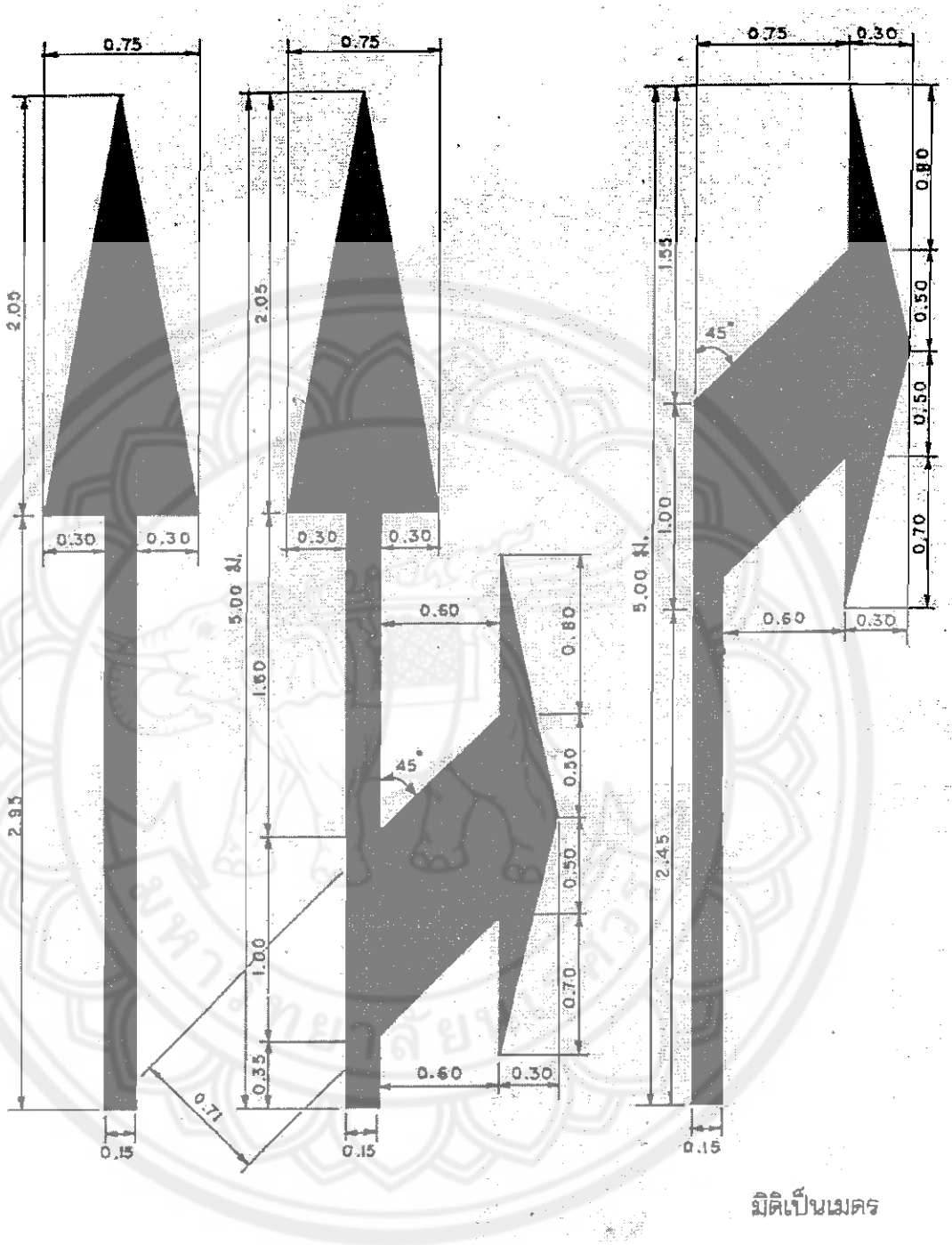
รูปที่ จ - 13 มาตรฐานข้อความ “ขับช้าๆ” บนผิวทาง



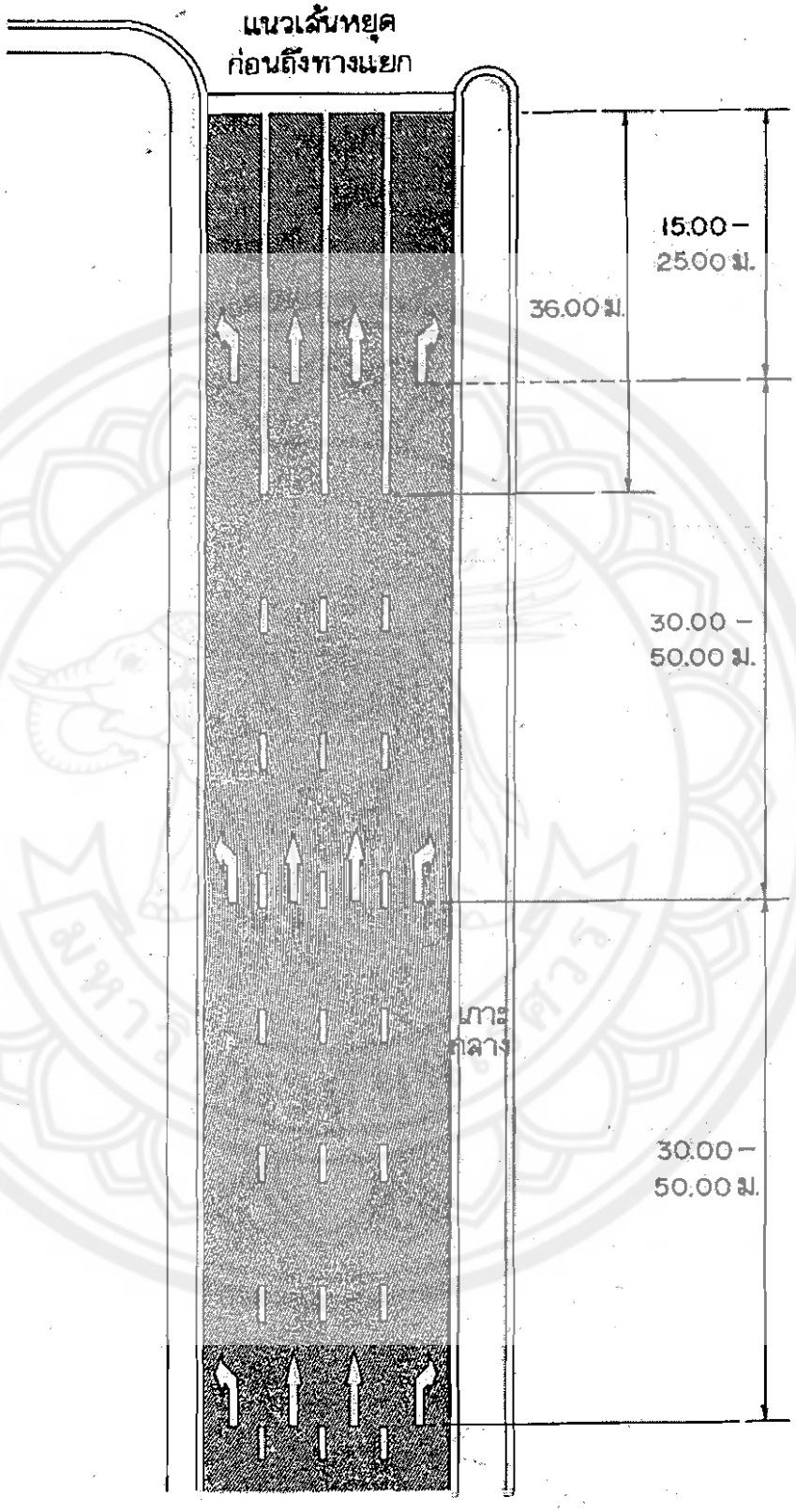
รูปที่ จ - 14 มาตรฐานข้อความ " โรงเรียน" บนผิวทาง



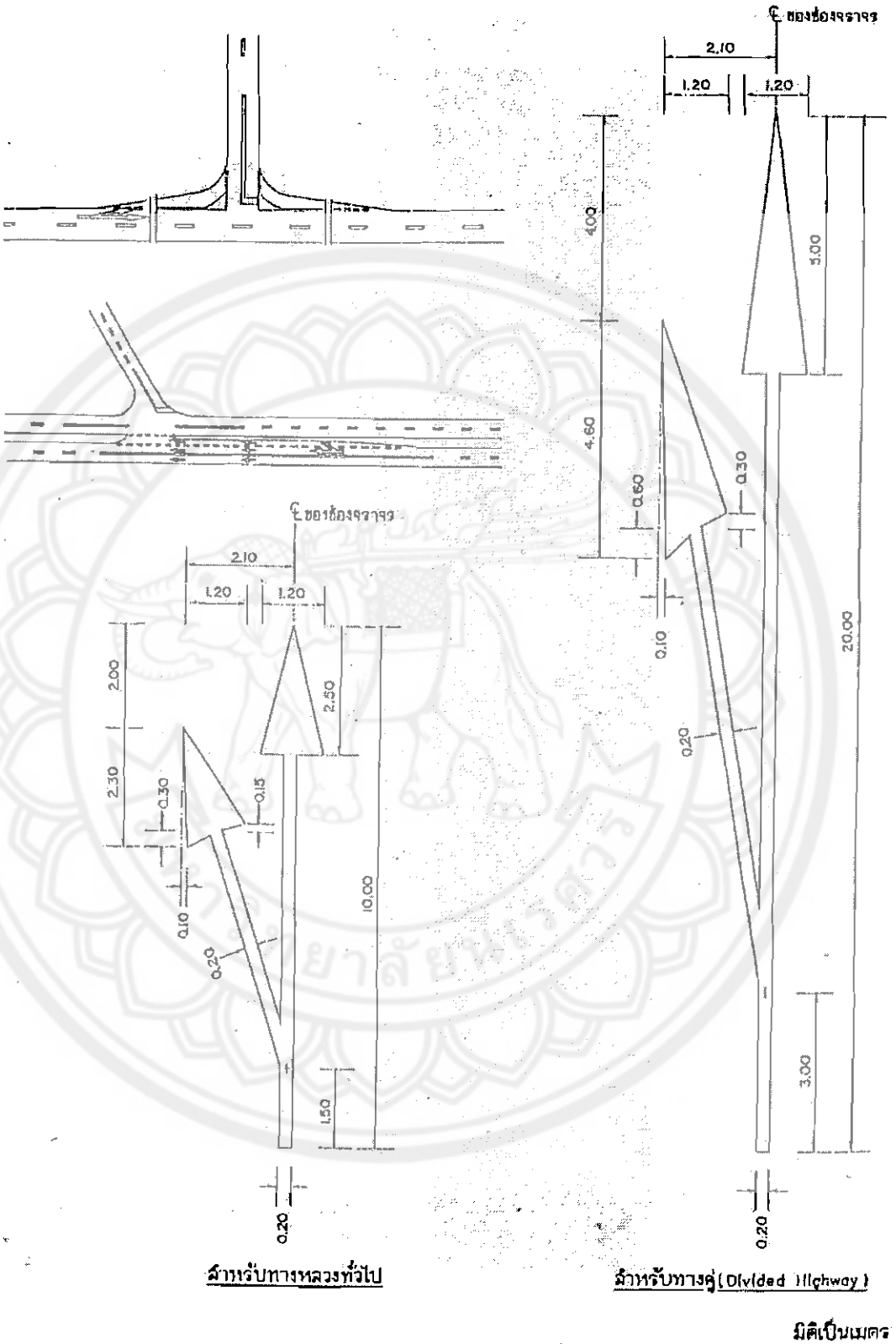
รูปที่ จ - 15 ข้อความจุดหมายปลายทาง



รูปที่ จ - 16 มาตรฐานเครื่องหมายลูกศรบนผิวทาง



รูปที่ จ - 17 มาตรฐานตำแหน่งลูกศรบนช่องจราจรก่อนถึงทางแยก



รูปที่ จ - 18 เครื่องหมายลูกศรยาวกำหนดตำแหน่งของจุดเริ่มต้นช่องทางจราจรลดความเร็ว

4. มาตรฐานการใช้เครื่องหมายจราจรเฉพาะแห่ง

4.1 เขตห้ามแซง (No Passing Zone)

เขตห้ามแซง (No Passing Zone) คือระยะทางตามความยาวบนทางหลวงตอนหนึ่งตอนใดที่ได้ตรวจสอบสภาพและลักษณะทางด้านวิศวกรรมแล้ว พบว่าการอนุญาตให้รถแซงอาจเกิดอันตรายได้ เช่น บริเวณทางแคบ สะพานแคบ ทางโค้ง และทางแยก ฯลฯ นอกจากนี้ให้แสดงเขตห้ามแซงบนทางหลวง ที่จำนวนช่องจราจรลดลง หรือในกรณีที่มีวัสดุกีดขวางบนผิวจราจร และต้องการให้รถทุกคันวิ่งไปทางซ้ายของวัตถุที่ขวางทางนั้น หรือในกรณีที่มีทางรถไฟตัดผ่านทางหลวงระดับเดียวกัน กรณีแสดงเขตห้ามแซงบนทางหลวงตอนใดตอนหนึ่ง ให้ใช้เส้นห้ามแซง (No Passing Lines) เป็นเส้นทึบระหว่างทางตอนนั้น อนึ่งเพื่อช่วยเน้นความหมายของเขตห้ามแซงให้ติดตั้งป้ายห้ามแซงที่จุดเริ่มต้นทั้งสองข้างของเขตห้ามแซง สำหรับการใช้ป้ายเตือนเขตห้ามแซงให้พิจารณาการใช้ที่บริเวณซึ่งมีความจำเป็นเท่านั้น การแสดงเส้นห้ามแซงบนทางหลวง 2 ช่องจราจรเฉพาะทิศทางหนึ่งทางใดให้ใช้เส้นห้ามแซงเป็นเส้นทึบคู่กับเส้นประสีเหลือง ถ้าต้องการห้ามแซงทั้งสองทิศทางให้ใช้เส้นทึบเดียวหรือเส้นทึบคู่ ตามข้อกำหนด เส้นห้ามแซงบริเวณทางโค้งราบหรือทางโค้งตั้ง ให้พิจารณาใช้เมื่อระยะมองเห็น (Sight Distance) ในภูมิประเทศน้อยกว่าระยะมองเห็นแซงได้อย่างปลอดภัย (Safe Passing Sight Distance) ระยะมองเห็นแซงได้บนทางโค้งราบหรือโค้งตั้ง คือระยะไกลที่สุดที่ผู้ขับรถมองเห็นรถที่แล่นสวนทางมา ในการคำนวณหาระยะทางเห็นแซงได้ให้ความสูงของระดับตา 1.15 เมตร จากผิวจราจรที่กึ่งกลางทางทั้งของผู้ขับรถและรถที่แล่นสวนทาง ทางหลวงตอนใดมีระยะมองเห็นน้อยกว่าระยะแซงได้ที่กำหนดในตารางข้างล่างก็ให้ใช้เส้นห้ามแซงตลอดระยะทางตอนนั้นเว้นแต่ระยะทางตอนดังกล่าวยาวน้อยกว่า 25 เมตร ไม่ต้องใช้เส้นห้ามแซง ในกรณีที่ใช้เส้นห้ามแซงความยาวของเส้นห้ามแซงจะต้องไม่น้อยกว่า 150 เมตร และในกรณีที่ระยะทางระหว่างเขตห้ามแซง 2 แห่งในทิศทางเดียวกันอยู่ห่างกันน้อยกว่า 125 เมตร ให้ใช้เส้นห้ามแซงติดต่อกันไป

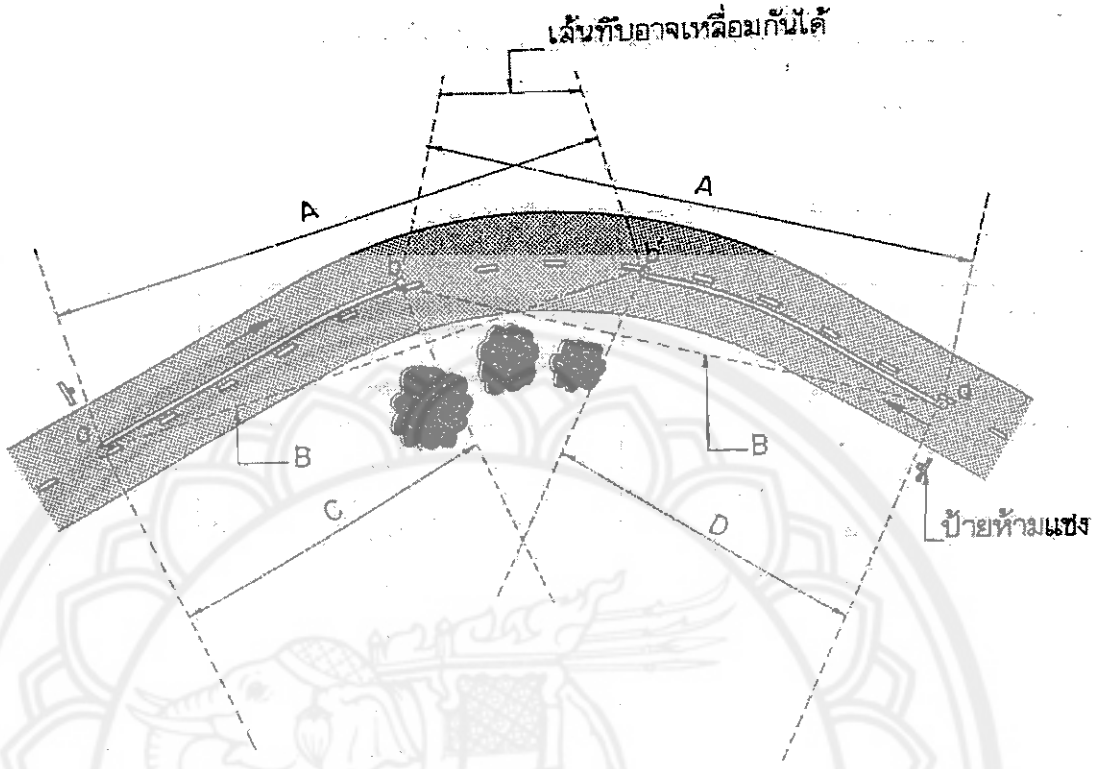
ตารางที่ จ - 4 ระยะมองเห็นแซงโดยปลอดภัย

ระยะมองเห็นโดยปลอดภัย

ความเร็ว*	(กม./ชม.)	50	60	70	80	90	100	110	120
ระยะแซงได้	(เมตร)	150	180	210	240	275	315	345	380

หมายเหตุ* ความเร็วหมายถึงความเร็วส่วนมากของยวดยาน หรือ 85-Perentile Speed

ที่มา : กรมทางหลวง, 2533



หมายเหตุ

A = ระยะการมองเห็นแซงได้ (ดูจากตารางที่ 6.3)

B = แนวสายตา

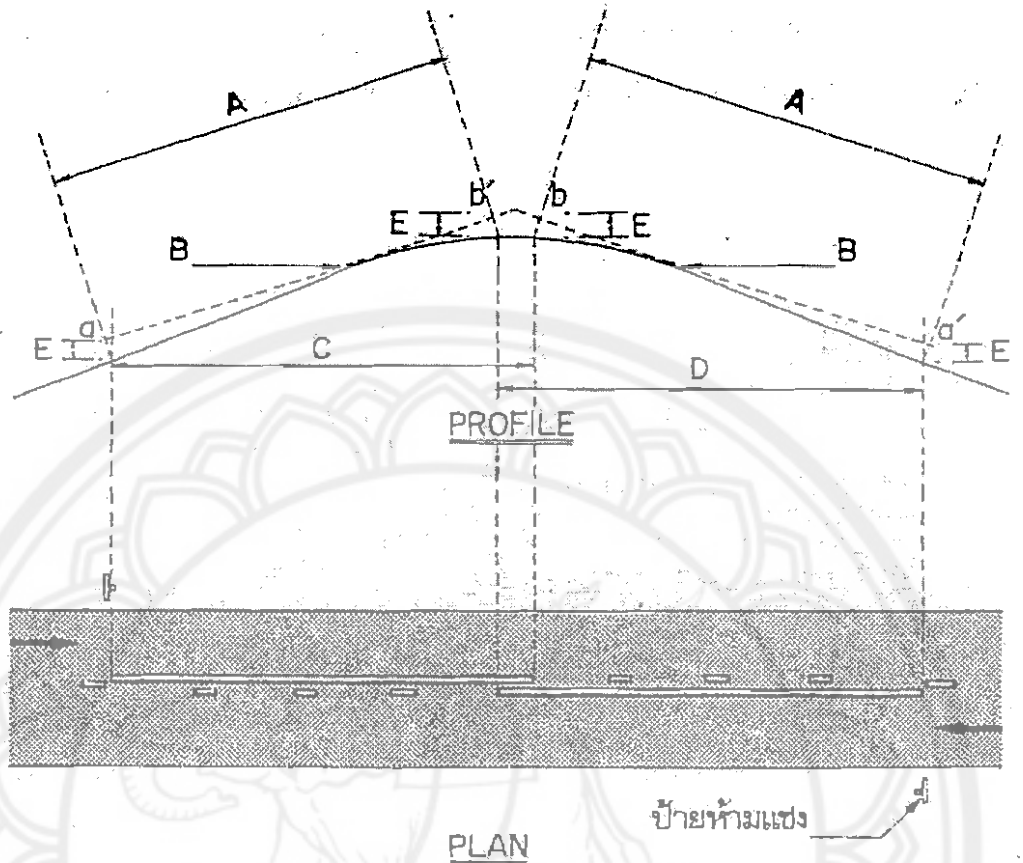
C = บริเวณห้ามแซง a ถึง b

D = บริเวณห้ามแซง a′ ถึง b′

a,a′ = จุดเริ่มต้นบริเวณห้ามแซง

b,b′ = จุดปลายบริเวณห้ามแซง

รูปที่ จ - 19 มาตรฐานการตีเส้นห้ามแซงบริเวณโค้งราบ



หมายเหตุ

A = ระยะมองเห็นแซงได้ (ดูจากตารางที่ 6.3)

B = แนวลายดา

C = บริเวณห้ามแซง a ถึง b

D = บริเวณห้ามแซง a' ถึง b'

E = 1.15 ม.

a,a' = จุดเริ่มต้นบริเวณห้ามแซง

b,b' = จุดปลายบริเวณห้ามแซง

รูปที่ จ - 20 มาตรฐานการตีเส้นห้ามแซงบริเวณโค้งตั้ง

4.2 เขตการเปลี่ยนแปลงจำนวนช่องจราจร (Pavement Width Transition)

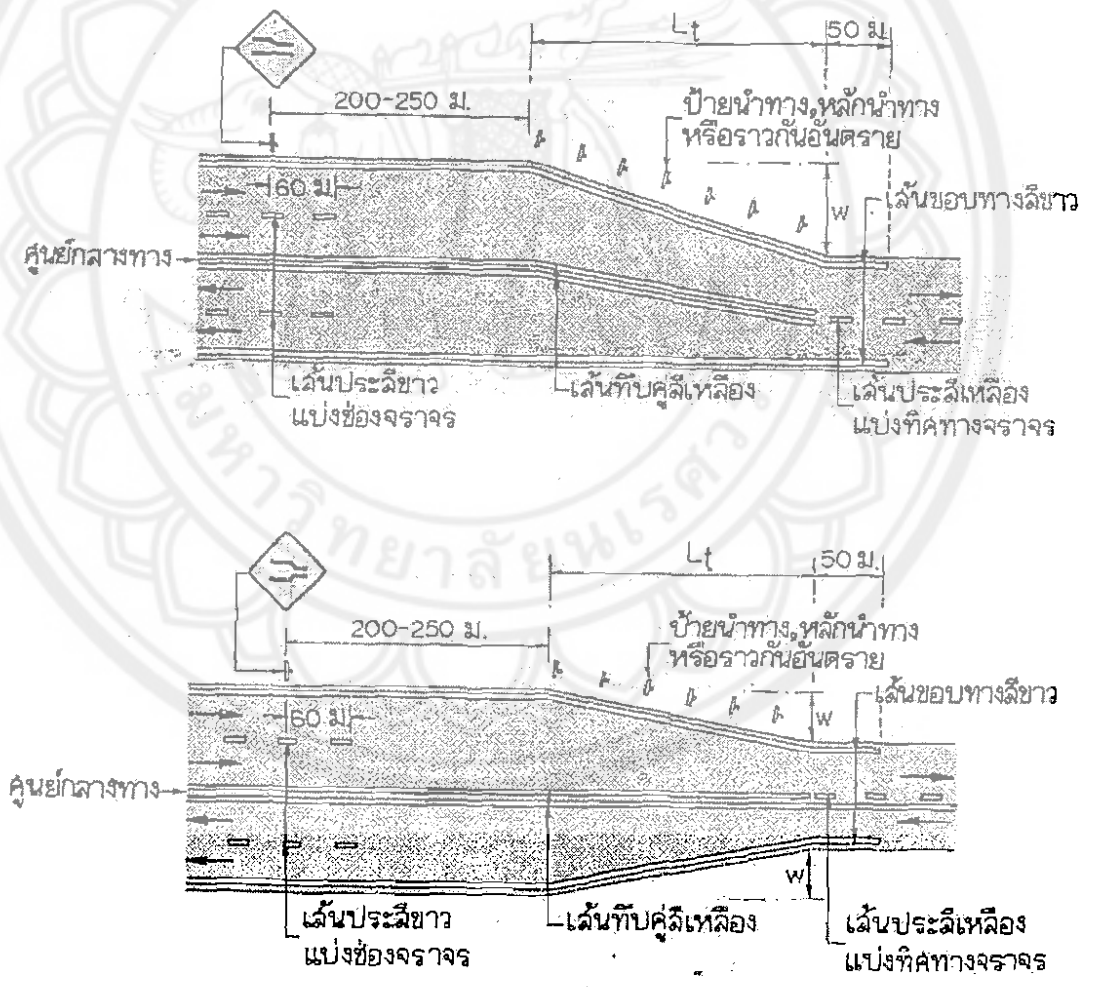
เครื่องหมายจราจรบนผิวทางตามยาว อาจใช้เพื่อแนะนำให้ผู้ขับขี่ยวดยานทราบถึงเขตหรือบริเวณที่จำนวนช่องจราจรเปลี่ยนแปลง โดยใช้เส้นห้ามแซงเป็นเส้นกึ่งกลางทางเพื่อห้ามมิให้

ยวดยานแซงขึ้นหน้ากันตลอดระยะทางที่มีการเปลี่ยนแปลงความกว้างของผิวจราจรนั้นๆ ระยะระหว่างผิวจราจรที่มีความกว้างต่างกัน(L_t) หากไม่มีแบบแสดงไว้ ควรจะมีความยาวไม่น้อยกว่าที่คำนวนได้จากสูตร $L_t = 0.6\ VW$

L_t = มีความยาวเป็นเมตร(ให้ใช้จำนวนเต็มโดยปัดเศษขึ้น)

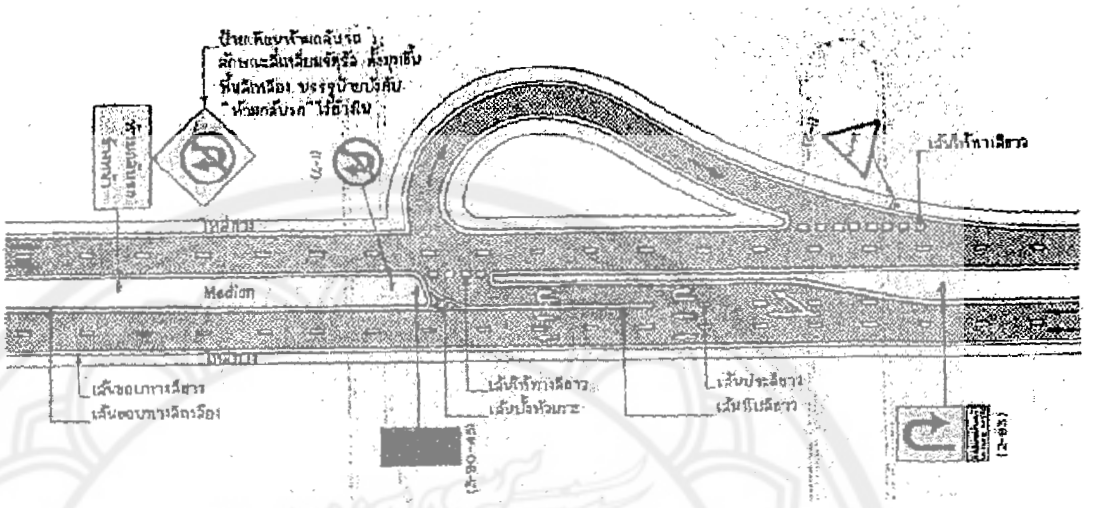
V = ความเร็วสำคัญหรือความเร็วออกแบบเป็น กม. / ชม.

W = มีหน่วยเป็นเมตร คือระยะทางตามขวางที่เส้นกึ่งกลางทางเบนออกจากแนวเดิมหรือครึ่งหนึ่งของความแตกต่างระหว่างความกว้างของผิวจราจรที่เปลี่ยนแปลงไป ในกรณีที่เส้นกึ่งกลางทางไม่เบนออกจากแนวเดิม ให้ติดตั้งป้ายเตือน ช่องจราจรลดลง ที่ระยะระหว่าง 200 –250 เมตรก่อนถึงจุดซึ่งความกว้างของผิวจราจรเริ่มเปลี่ยนแปลงและต้องตีเส้นขอบทางตั้งแต่จุดติดตั้งป้ายเตือน ถึงเลยจุดเริ่มต้นที่ความกว้างของผิวจราจรลดลงไปอีก 50 เมตร



รูปที่ จ - 21มาตรฐานการใช้เครื่องหมายจราจรลดลงจำนวนช่องจราจร

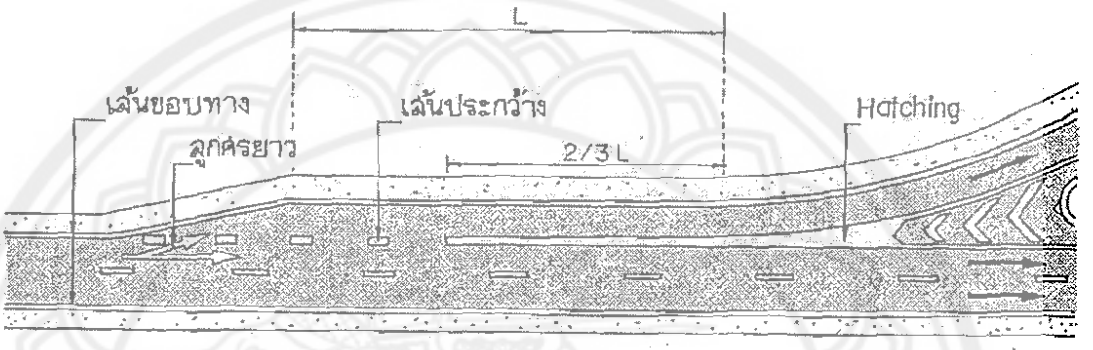
4.3 บริเวณกลับรถ (U-Turn) และช่องเปิดเกาะกลาง (Median Opening) เครื่องหมา
จราจรและผิวทางบริเวณจุดกลับรถ และช่องเปิดเกาะกลางแสดงดังรูป จ-22 และ จ-23



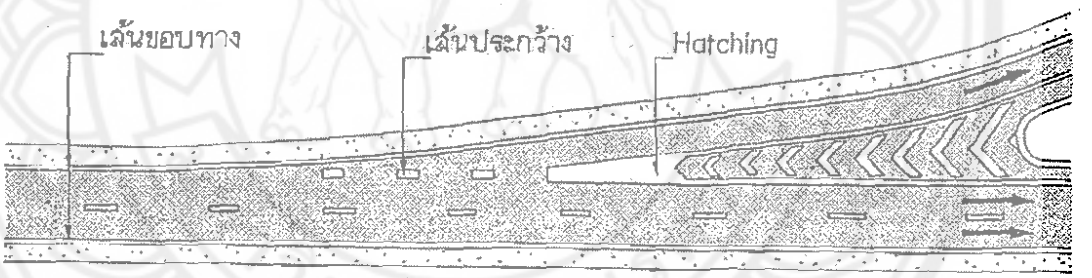
รูปที่ จ - 22 บริเวณจุดกลับรถ

4.4 ทางเชื่อมโยงบริเวณชุมทางต่างระดับ (Interchange Ramp Control)

เครื่องหมายจราจรบนผิวทางอาจใช้ที่จุดแยก ณ บริเวณทางเชื่อมโยงออก (Exit Ramp) เชื่อมโยงเข้า(Entrance Ramp) ชุมทางต่างระดับ เพื่อใช้ควบคุมทิศทางของทางของการจราจรที่เข้า-ออกทางหลวงที่ตัดกันด้วยมุมที่เหมาะสมและให้จุดแยกอยู่ห่างจากหัวเกาะด้วยระยะเพียงพอที่จะเตือนผู้ขับขี่ให้ระมัดระวังมิให้ชนสันขอบทาง หรือออกนอกผิวจราจร มาตรฐานนี้ให้ใช้กับทางแยกระดับเดียวกัน(At Grade Intersection)

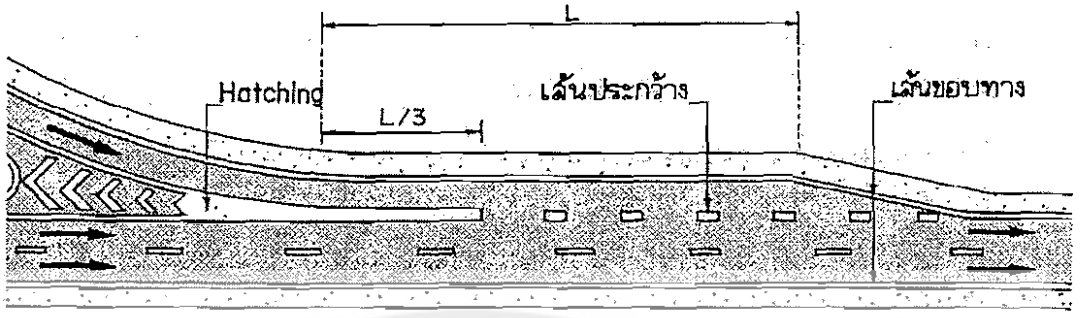


ก.ช่องจราจรลดความเร็วแบบขนาน (Parallel Deceleration Lane)

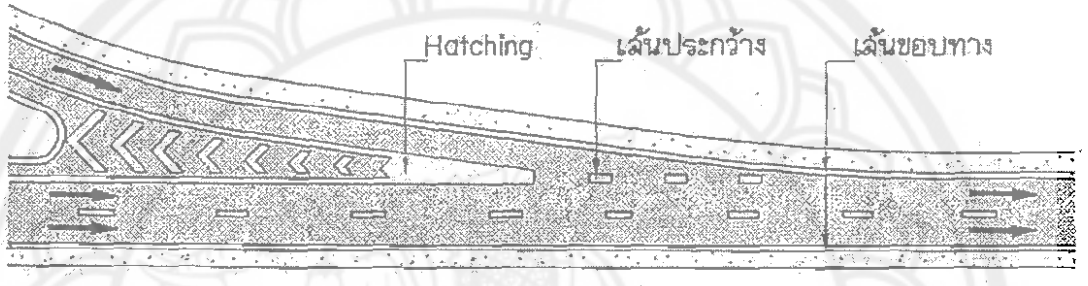


ข.ช่องจราจรลดความเร็วแบบผาย (Tapered Deceleration Lane)

รูปที่ จ - 24 มาตรฐานการใช้เครื่องหมายจราจรบนผิวทางบริเวณทางเชื่อมโยงออก(Exit Ramps)



ก.ช่องจราจรเร่งความเร็วแบบขนาน (Parallel Acceleration Lane)



ข.ช่องจราจรเร่งความเร็วแบบผาย (Tapered Acceleration Lane)

รูปที่ จ - 25 มาตรฐานการใช้เครื่องหมายจราจรบนผิวทางบริเวณทางเชื่อมโยงเข้า(Entrance Ramp)

5. เครื่องหมายจราจรบนเส้นขอบทาง (Curb Marking)

เครื่องหมายจราจรบนเส้นขอบทางคือการใช้สีทา พ่น หรือ แถบสีติดสลับกันบนเส้นขอบทาง เพื่อแสดงตำแหน่งของเส้นขอบทาง หรือควบคุมการหยุดหรือจอดรถ ดังนี้

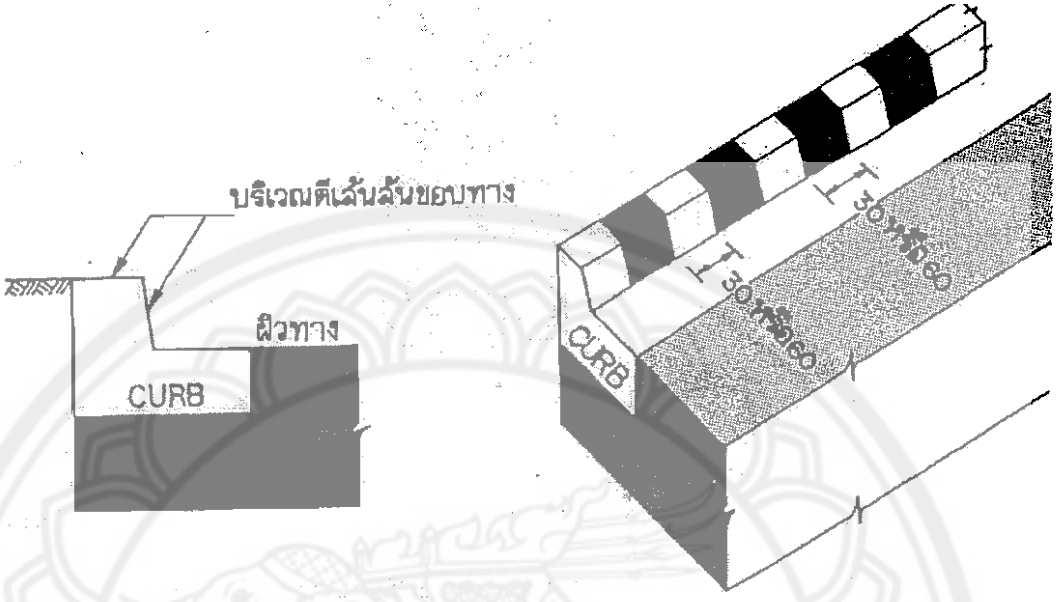
1.) สีขาวสลับดำ เป็นการแสดงตำแหน่งของเส้นขอบทาง

2.) สีขาวสลับแดง เป็นการแสดงการห้ามหยุดและจอดรถตรงบริเวณนั้น ๆ

3.) สีขาวสลับเหลือง เป็นการห้ามจอดรถตรงบริเวณนั้น เว้นแต่หยุดรับ-ส่งคน-โดยสารหรือสิ่งของชั่วขณะ

ขนาดความกว้างของช่องสีแต่ละแถบ ให้ใช้ขนาดกว้าง 30 ซม. สำหรับทางในเมืองและ 60 ซม. สำหรับทางนอกเมือง การทาสีให้ทาทั้งด้านบนและด้านข้างของสันขอบทาง การแสดงตำแหน่งของเส้นขอบทางโดยใช้สีขาวสลับสีดำนั้น ให้ใช้เมื่อต้องการเน้นให้ผู้ขับรถเห็นสันขอบทางได้ชัดเจนขึ้น เช่น บริเวณหัวเกาะวงเวียน และทางแยกมิใช่เป็นการแสดงตำแหน่งการหยุดรถและจอดรถ ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องจัดทำเครื่องหมายห้ามหยุดหรือห้ามจอดรถที่ขอบทางด้าน

ขวางของทางเดินรถบนทางคู่ (Divided Highway) เพราะเป็นข้อห้ามตาม พ.ร.บ. จราจรทางบกอยู่แล้ว



รูปที่ จ - 26 มาตรฐานเครื่องหมายสันขอบทาง

6. เครื่องหมายจราจรแสดงตำแหน่งของวัตถุหรือสิ่งกีดขวาง (Object Marking)

ในกรณีที่มีวัตถุหรือสิ่งกีดขวางอื่น ๆ ในผิวทางหรืออยู่ใกล้ผิวทางที่อาจเป็นเหตุให้เกิดอันตรายได้ ให้ใช้เครื่องหมายจราจรแสดงตำแหน่งของวัตถุ เพื่อให้ผู้ขับขี่รถมองเห็นได้ดังนี้

- วัตถุที่มีพื้นที่พอที่จะทาสีได้ให้ทาสีขาวสะท้อนแสงสลับสีดำเป็นแถบ เฉียง 45 องศา ลงมาทางด้านที่ยวดยานวิ่งผ่าน ให้ใช้แถบสีขาวและสีดำกว้างประมาณ 10 ซม. การให้แถบสีดำกว้างกว่าเล็กน้อยจะทำให้การมองเห็นดีขึ้นสำหรับหัวสะพาน แต่ถ้าเป็นวัตถุใหญ่มีพื้นที่มาก เช่น เสาตอม่อหรือกำแพง ให้ใช้แถบกว้างขึ้นอีกเป็น 20 ซม. หรือ 30 ซม. ขึ้นอยู่กับขนาดของวัตถุและความเร็วของรถ ถ้ามีป้ายจราจรติดตั้งอยู่บนวัตถุที่จะทาแถบสี ให้เว้นช่องว่างให้ห่างจากป้ายจราจรประมาณ 7.5 ซม.

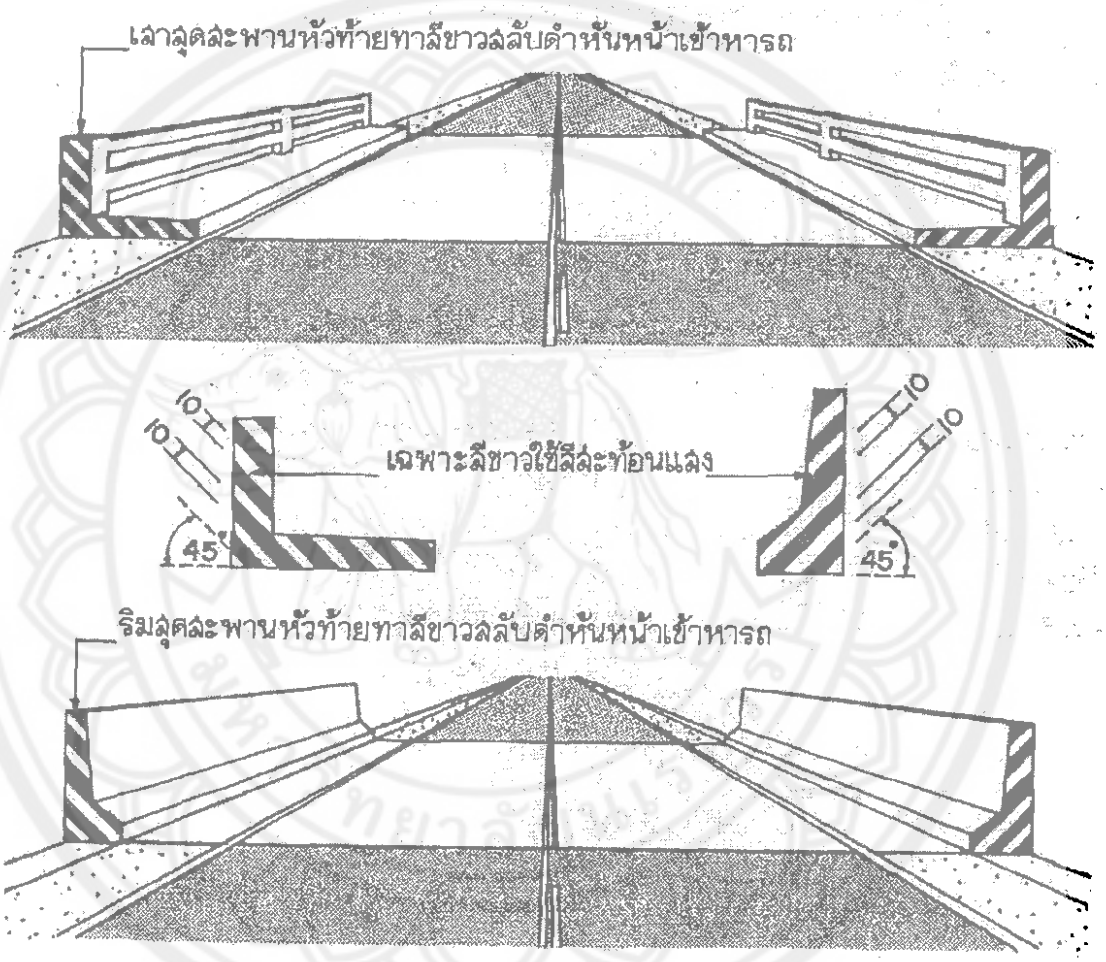
- ที่ซึ่งมีช่องลอดต่ำกว่า 4.00 เมตร นอกจากจะต้องติดตั้งป้ายเตือนช่องลอดต่ำแล้วก็ให้ทาสีขาวสะท้อนแสงสลับสีดำด้วย แต่ให้ทาเป็นแนวตั้งจากท้องคาน ขึ้นไป 40 ซม. ความกว้างของแถบให้ใช้หลักเกณฑ์เดียวกับหัวข้อรายการทั่วไปของเครื่องหมายจราจร

- วัตถุที่ไม่สูงมากนักหรือมีพื้นที่น้อยไม่สามารถทาสีมองเห็นได้ง่ายหรือเป็นสิ่งกีดขวางที่ไม่สูงจากผิวจราจร เช่น ไหล่ทางแคบหรือหัวเกาะ ให้ติดตั้งป้ายเตือนสิ่งกีดขวางที่ตำแหน่งของวัตถุหรือสิ่งกีดขวางนั้น

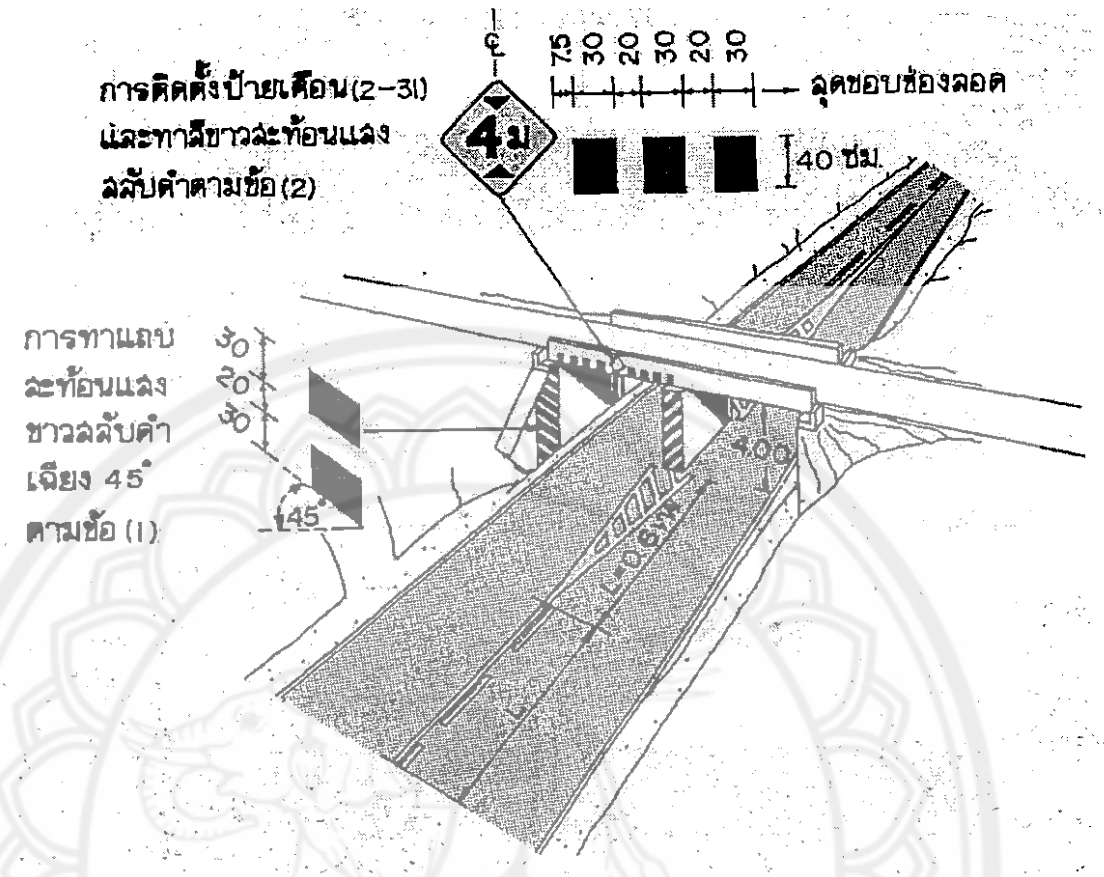
- ในกรณีที่ต้องการความปลอดภัย ให้ใช้วัสดุที่มีกำลังสะท้อนแสงสูง เช่น เป้าสะท้อนแสดง (Reflections) ติดตั้งบนวัตถุหรือติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณนั้น

- วัตถุหรือสิ่งกีดขวางในผิวทาง ให้ติดตั้งป้ายจราจรควบคู่กันด้วย คือป้ายให้รถชิดซ้ายหรือชิดขวา หรือป้ายลูกศรคู่แล้วแต่ทิศทางการจราจร

- ช่องลอดทางน้ำที่มีการจราจรทางน้ำสูง ให้ทาสีที่เสาตอม่อสะพานตามข้อ 1. และคานตามข้อ 2.



รูปที่ จ – 27 มาตรฐานเครื่องหมายหัวสะพาน



รูปที่ จ - 28 มาตรฐานเครื่องหมายแสดงตำแหน่งของวัตถุ

7. เครื่องหมายนำทาง (Delineator)

เครื่องหมายนำทางใช้ติดตั้งบนทางหลวงเพื่อช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นแนวทางหลวงได้ดีในเวลากลางค่ำคืน หรือในขณะที่สภาพอากาศมืดมัว โดยทั่วไปใช้ติดตั้งในบริเวณทางหลวงดังต่อไปนี้

- บริเวณทางโค้งราบและทางโค้งตั้ง
- บริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงความกว้างของผิวจราจร
- บริเวณที่ต้องการนำทางเพื่อมิให้ยานพาหนะจะพลัดหลุดไปจากคันทางหรือในบริเวณทางแยกที่สับสน
- บริเวณอื่นๆเพื่อป้องกันอุบัติเหตุชนอุปกรณ์งานทาง และช่วยการนำทางด้วยลักษณะของเครื่องหมายนำทางที่ใช้แยกประเภทได้ ดังนี้

7.1 หลักนำทาง (Guide Post)

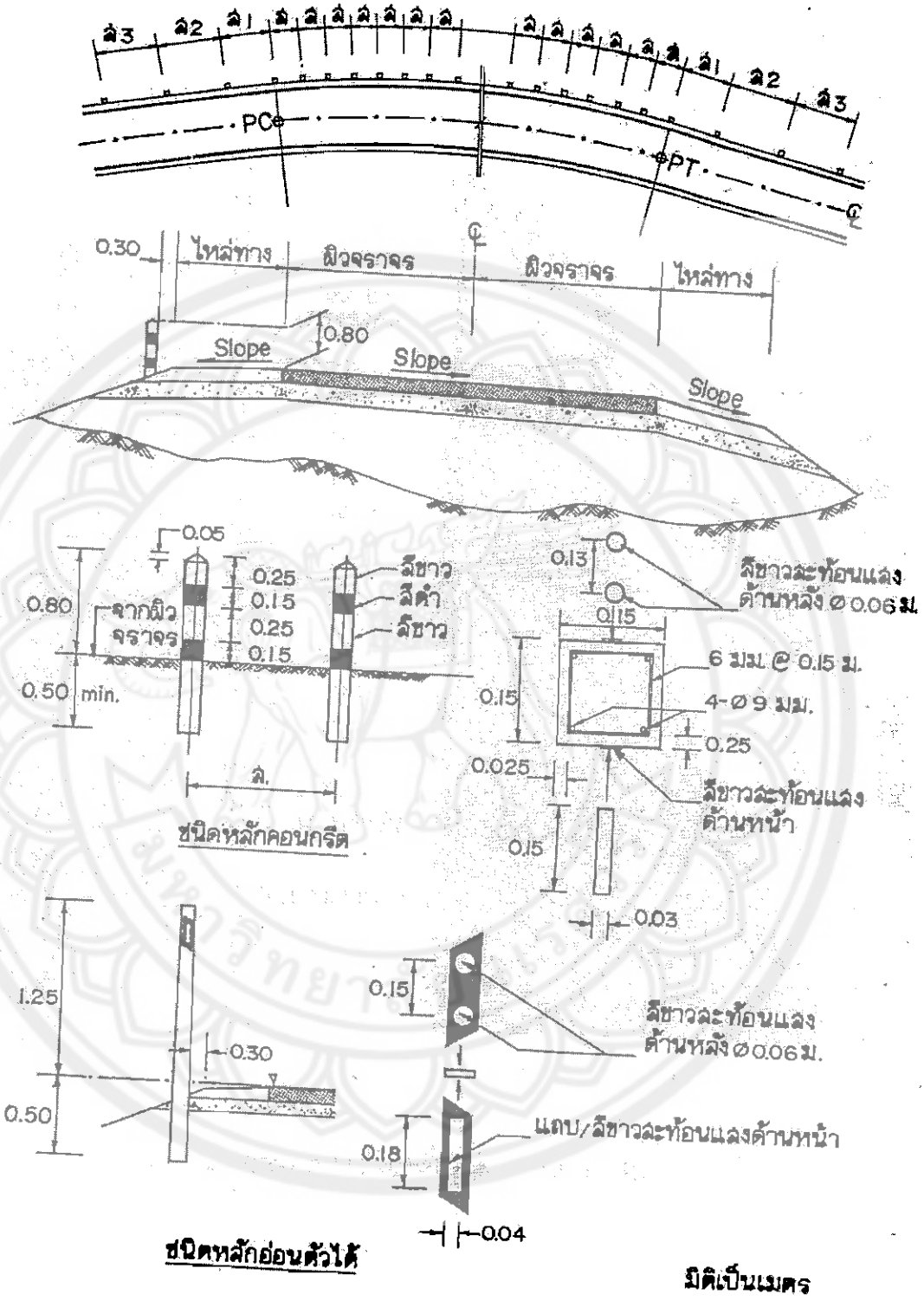
หลักนำทางหมายถึง หลักไม้คอนกรีตโลหะหรืออโลหะอื่น ซึ่งทาหรือติดเป้าสะท้อน

แสงแล้ว มีคุณสมบัติสะท้อนแสงให้มองเห็นได้อย่างชัดเจนในเวลากลางคืน เมื่อฉายด้วยไฟสูงมาตรฐานรถยนต์ทั่วไป หลักนำทางใช้ปักตั้งเพื่อแสดงแนวโค้งราบและโค้งตั้ง โดยให้ความสูงของวัตถุสะท้อนแสงอยู่สูงจากผิวจราจรไม่น้อยกว่า 70 ซม. และไม่เกิน 125 ซม. หลักนำทางจะต้องติดตั้งให้ห่างจากขอบไหล่ทาง 30 ซม. การติดตั้งที่บริเวณหนึ่งบริเวณใดต้องสูงจากผิวจราจรเท่ากันโดยตลอด เว้นแต่หัวท้ายอาจสอบแนวให้เข้ากับอุปสรรคข้างทาง ระยะการติดหลักนำทางในทางโค้งราบให้ใช้ตามตารางข้างล่างและการติดตั้งได้แสดงไว้ในรูปที่ จ- 29 การติดตั้งหลักนำทางในทางโค้งตั้งให้ดำเนินการเฉพาะตามที่กำหนดไว้ในแบบเท่านั้น การติดตั้งหลักนำทางก่อนถึงสะพานจะช่วยนำทางให้รถเข้าสู่ช่องทางได้ถูกต้องเป็นการป้องกันอุบัติเหตุรถชนราวสะพานได้

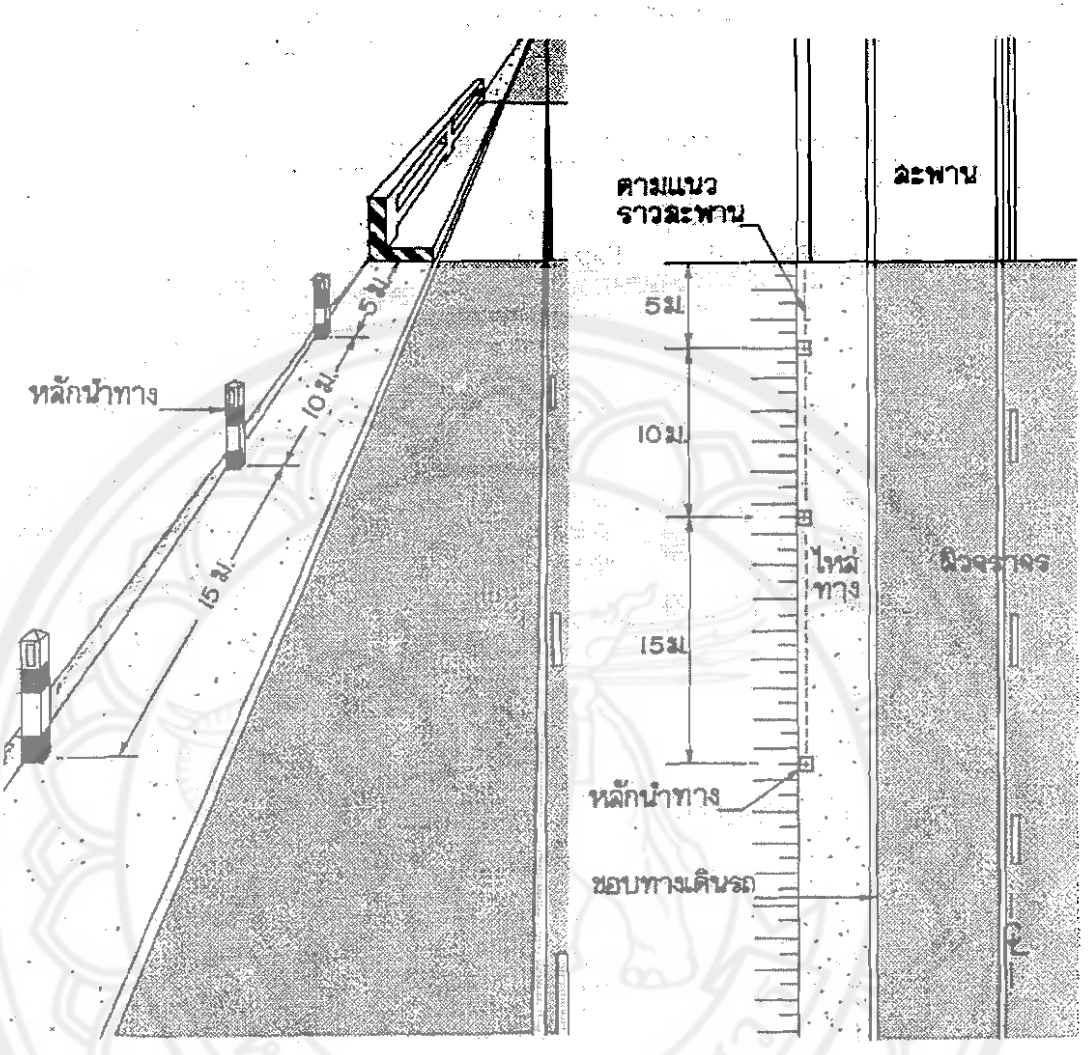
ตารางที่ จ-5 แสดงระยะห่างของเครื่องหมายนำทางบนโค้งราบ

รัศมีโค้ง	ระยะห่างของเครื่องหมายนำทางตอนที่อยู่ในโค้ง(ส)	ระยะห่างของเครื่องหมายนำทางตอนที่อยู่นอกโค้ง ก่อนถึงต้นโค้ง และเลยจุดปลายโค้ง		
		ช่วงที่1(ส1)	ช่วงที่ 2(ส2)	ช่วงที่ 3(ส3)
เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร
15-74	4	7	12	24
75-99	6	11	18	36
100-149	7	13	21	42
150-199	8	14	24	48
200-299	9	16	27	54
300-499	10	18	30	60
500-999	15	27	45	60
1000-1500	21	38	60	60

ที่มา : กรมทางหลวง , 2533



รูปที่ จ-29 มาตรฐานเครื่องหมายนำทาง หลักนำทาง (Guide posts)



รูปที่ จ-30 การติดตั้งหลักนำทางก่อนถึงสะพาน

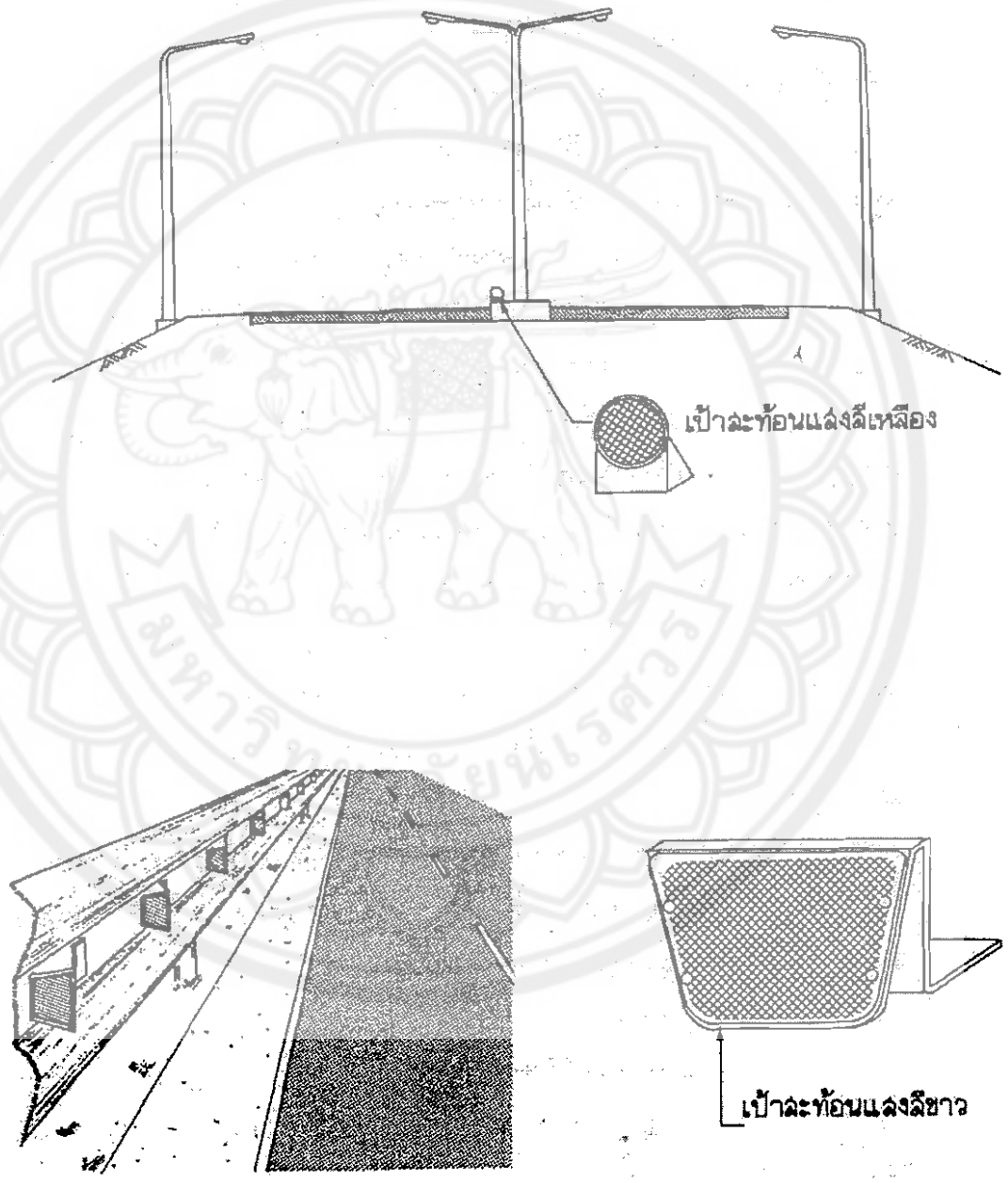
7.2 เป้าสะท้อนแสง(Reflectors)

เป้าสะท้อนแสงหมายถึงวัสดุแสงที่ประกอบขึ้นเป็นรูปร่างต่างๆ ใช้ติดตั้งในงานทาง เพื่อช่วยนำทางการจราจร เป้าสะท้อนแสงใช้ติดกับราวอันตราย(Guard Fence) ราวสะพานยาวหรือสะพานที่อยู่ในทางโค้งต้นไม้ หรืออุปสรรคข้างทางอื่นๆ เพื่อให้คนขับรถสามารถแยกแยะตำแหน่งของอุปสรรคข้างทางหรืออุปกรณ์งานทางได้ถูกต้องรวดเร็วยิ่งขึ้น จึงกำหนดสีของเป้าสะท้อนแสงไว้ดังนี้

1.) สีขาว ใช้สำหรับติดตั้งทางด้านซ้ายทาง

2.) สีเหลือง ใช้สำหรับสันขอบเกาะกลางหรืออุปสรรคที่อยู่บนเกาะกลางแบ่งทิศทางการจราจร

ระยะการติดตั้งเป้าสะท้อนแสงที่ราวกันอันตรายตามแนวโค้งราบ ให้ใช้ได้ตามระยะของหลักนำทางตอนที่อยู่ในโค้ง (ระยะ ส.ในตารางแสดงระยะห่างของเครื่องหมายนำทางบนโค้งราบ)ถ้าราวกันอันตรายอยู่ในบริเวณโค้งหรือทางตรงให้ติดทุกๆ 24 เมตร การติดที่สันขอบทางในบริเวณทางแยกที่สับสน ให้ติดตามตำแหน่งที่เหมาะสมแต่ไม่ควรห่างเกิน 12 เมตร การติดตั้งเป้าสะท้อนแสงที่บริเวณใด ให้ใช้เป้าสะท้อนแสงลักษณะเดียวกันและติดที่ความสูงและระยะห่างจากขอบทางเดินรถเดียวกันโดยตลอด



รูปที่ จ – 31 ตัวอย่างการติดตั้งเป้าสะท้อนแสง

8. เครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจร (Raised Pavement Markers)

เครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจรโดยทั่วไปเป็นปุ่มโลหะหรืออโลหะใช้ติดตั้งบนผิวจราจรมีทั้งชนิดสะท้อนแสงกลับและไม่สะท้อนแสง มีสีตามความหมายต่าง ๆ ทำให้ผู้ขับขี่ยวดยานสามารถมองเห็นช่องทางเดินรถหรือช่องจราจรได้ดีขณะที่มีทัศนวิสัยเลว ช่วยให้มีการตัดสินใจใช้ช่องทางที่มีความสับสนได้เร็ว และเตือนให้รู้ว่ายวดยานไม่อยู่ในช่องจราจรเมื่อล้อสะดุดกับปุ่มนูนดังกล่าว

โดยทั่วไปเครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจร จะใช้บนทางหลวงที่มักจะมีภูมิอากาศที่ทำให้ทัศนวิสัยไม่ดีเป็นประจำ เช่น หมอกลงจัดในบางฤดูกาล ปริมาณฝนตกสูงมากในช่วงเวลาสั้น ๆ หรือที่บริเวณทางหลวงที่มีปริมาณการจราจรสูง บริเวณทางร่วมแยกที่มีหลายช่องจราจร และการจราจรสับสนบริเวณที่ไม่มีไฟฟ้าแสงสว่างในเวลากลางคืน เครื่องหมายปุ่มผิวจราจรแบ่งตามรูปร่างได้สองแบบ คือ

- รูปสีเหลี่ยมจัตุรัส หรือวงกลม (Road Stud) ใช้ติดตั้งบนเส้นจราจรตามแนวยาวโดยทั่วไปในกรณีที่ใช้ติดตั้งตามแนวขวางจะใช้ชนิดที่ไม่สะท้อนแสง และมีความนูนโผล่ขึ้นมาจากผิวจราจรไม่มากนัก

- รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Chatter Bar/City Stud) ใช้ติดตั้งในลักษณะขวางทิศทางจราจร หรือมุมเฉียงเล็กน้อยที่บริเวณที่หัวเกาะกลาง เกาะแบ่งช่องจราจรหรือกึ่งกลางระหว่างเส้นแบ่งทิศทางจราจร

ตัวอย่างของ Stud กับ Chatter Stud แสดงได้ดังรูปที่ จ - 32

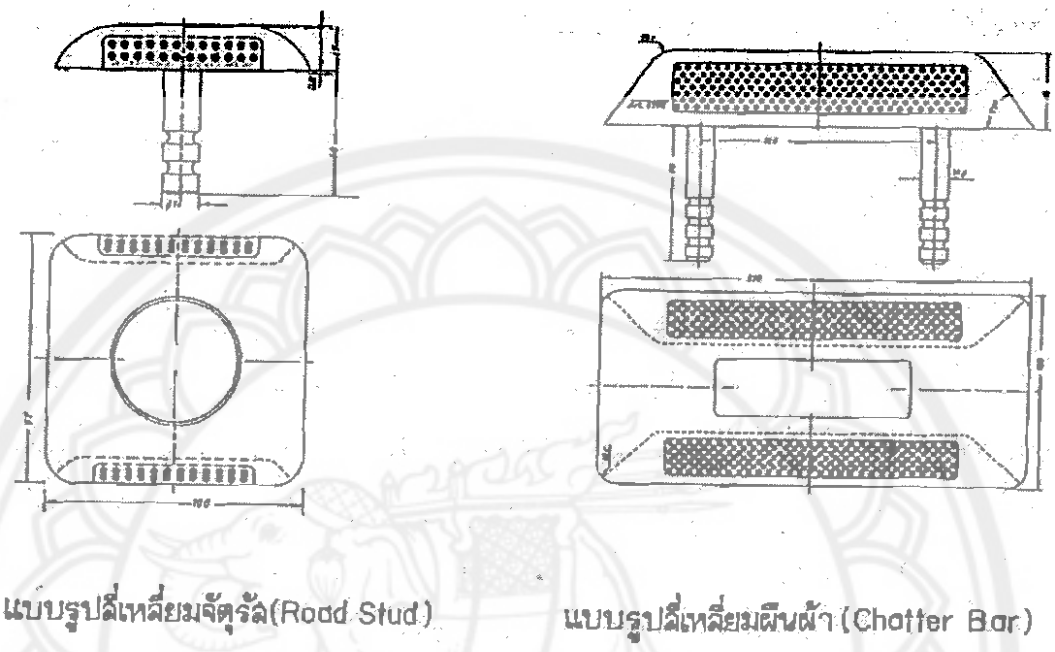
การใช้เครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจรให้พิจารณาใช้ควบคู่ไปกับเส้นแบ่งจราจรต่าง ๆ (มาตราฐานการติดตั้งให้ดูตารางที่ จ- 5 และ จ 6) ให้หลีกเลี่ยงที่จะใช้วัสดุสะท้อนแสง เส้นจราจรตามแนวนั้นก็ไม่ต้องมีการสะท้อนแสงลูกแก้วต่อไป ทั้งนี้เว้นแต่ทางหลวงเฉพาะแห่งที่มีผลศึกษาวิศวกรรมการจราจร ว่าจำเป็นจะต้องให้เส้นจราจรมีการสะท้อนแสงด้วย

อนึ่ง ทางหลวงที่มีผิวทางกว้างน้อยกว่า 6.00 เมตร ไม่ควรใช้เครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจร เพราะจะถูกล้อรถขนาดใหญ่บดทับให้จมลงผิวการจราจรได้เพื่อให้เครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจรสื่อความหมายได้ตามวัตถุประสงค์จะต้องดูแลทำความสะอาดเป็นประจำ โดยปัดกวาดทรายหรือวัสดุอื่น ๆ ที่กองปิดอยู่โดยรอบ

หลักเกณฑ์ในการติดตั้งเครื่องหมายปุ่มบนผิวการจราจร มีดังต่อไปนี้

- บริเวณที่มีหมอกลงจัด หรือบริเวณที่มีฝนตกชุกในบางฤดูกาล
- บริเวณที่มีอุบัติเหตุการณ์ชนประสานงาบ่อยครั้ง
- บริเวณทางแยก ทางร่วม ที่มีช่องจราจรสับสน และไม่มีไฟฟ้าแสงสว่าง
- บริเวณทางแยกต่างระดับที่มีการจราจรสูง แม้จะได้ตั้งไฟฟ้าแสงสว่างแล้ว

- บริเวณโค้งอันตราย หัวเกาะกลางของทางคู่ (Divided Highway) การเปลี่ยนแนวช่องจราจรบริเวณ 2 มี definition อยู่แล้ว



รูปที่ จ – 32 ตัวอย่างเครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจร

ตารางที่ จ – 6 การติดตั้งเครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจรทางหลวง

ประเภทเส้น	สี	ระยะห่าง (เมตร)		ตำแหน่งที่ตั้ง
		ทางนอกเมือง	ทางในเมือง	
<u>เส้นแบ่งทิศทางจราจร</u>				
เส้นประเดี่ยว	เหลือง	24.00	12.00	ระหว่างช่องแบ่งของเส้นประ
เส้นทึบเดี่ยว	เหลือง	12.00	4.00	บนเส้นทึบ
เส้นทึบคู่กึ่งกลางทาง	เหลือง	12.00	4.00	ระหว่างเส้นทึบคู่
หลายช่องจราจร				
เส้นแบ่งช่องจราจร				
เส้นประ	ขาว	24.00	12.00	ระหว่างช่องแบ่งของเส้นประ
เส้นทึบ	ขาว	12.00	6.00	บนเส้นทึบ
เส้นขอบทาง				
ก. ขอบทางด้านใน	เหลือง	24.00	12.00	บนเส้นขอบทางที่มีเกาะกลาง
ข. ของทางด้านนอก	ขาว	48.00	24.00	บนเส้นขอบทางด้านไหล่ทาง

<u>หมายเหตุ</u> Road Stud บนเส้นแบ่งทิศทางจราจร ใช้แบบ Bi-Directional Type คือมองเห็นสองด้าน ส่วนอื่นๆ ใช้ Uni. – Directional มองเห็นด้านเดียว

ที่มา : กรมทางหลวง, 2533

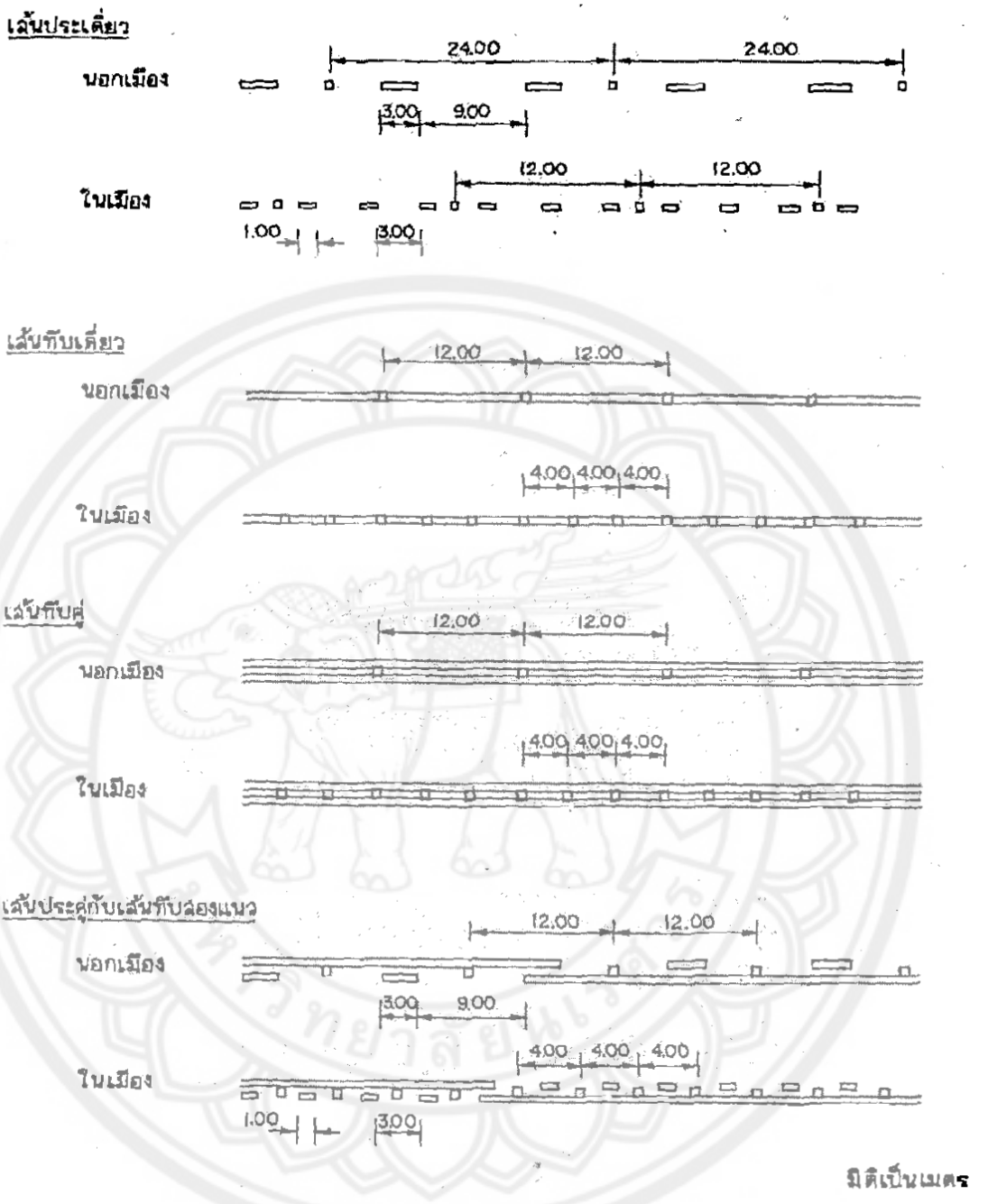
ตารางที่ จ – 7 การติดตั้งเครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจรทางโค้ง

ประเภทเส้น	สี	ระยะห่าง (เมตร)		ตำแหน่งติดตั้ง
		โค้งรัศมี 100-300 ม.	โค้งรัศมีต่ำกว่า 100 ม.	
เส้นประ		12.00	-	ระหว่างเว้นช่องของเส้นประ
เส้นทึบเดี่ยว	(ใช้ตามสีของ	12.00	4.00	บนเส้นทึบ
เส้นทึบคู่	เส้นนั้น ๆ)	12.00	4.00	ระหว่างเส้นทึบคู่
เส้นประคู่กับเส้นทึบ		12.00	4.00	ระหว่างแนวเส้นทั้งสอง

หมายเหตุ 1.) ให้ติดตั้งก่อนถึงจุดต้นโค้ง (PC) และเลยจุดปลายโค้ง (PT) ประมาณ 65 เมตร

2.) ทางโค้งที่มีรัศมีเกิน 320 เมตร ให้ติดแบบทางตรง

ที่มา : กรมทางหลวง, 2533



รูปที่ จ - 34 มาตรฐานการติดตั้งเครื่องหมายปุ่มบนผิวจราจรบนเส้นแบ่งจราจร(Center Lines) และเส้นขอบทาง(Edge Lines)

ภาคผนวก ฉ
สัญญาณไฟจราจร

1. บทนำ

สัญญาณจราจรตามความหมายกว้าง ๆ นั้น หมายถึง สัญญาณที่มีผลบังคับใช้ในการควบคุมสี่แยกเครื่องเตือนสะท้อนแสง สัญญาณบอกช่องทางเดินรถ สัญญาณบอกความลาดชัน หรือโค้ง สัญญาณคนเดินเท้า สัญญาณข้ามทางรถไฟ และสัญญาณต่าง ๆ ที่คล้าย ๆ กันนี้ ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงสัญญาณไฟที่ใช้ควบคุมสี่แยกจราจร

ประวัติสัญญาณไฟจราจร

สัญญาณจราจรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาขึ้นมากจากเสาสัญญาณมือ หรือธงซึ่งถูกใช้ในครั้งแรกในปี ค.ศ. 1868 ที่กรุงลอนดอน และในปี ค.ศ. 1913 James Hoge ได้ประดิษฐ์สัญญาณไฟจราจรขึ้นมาใช้จนถึงทุกวันนี้ ซึ่งสัญญาณไฟจราจรสามสีนี้ได้แพร่หลายไปยังประเทศต่าง ๆ ในปี ค.ศ. 1920 ที่เมือง Salt Lake City เป็นเมืองที่เริ่มใช้ก่อน และได้มีการพัฒนาระบบขึ้นมาอีกในปี ค.ศ. 1922 และพัฒนาเรื่อยมาจนถึงทุกวันนี้

ข้อดีและข้อเสียของสัญญาณไฟจราจร

การติดตั้งสัญญาณไฟจราจรที่เหมาะสมและใช้การได้นั้น ส่งผลดีสำหรับการควบคุมการจราจรและความปลอดภัย การติดตั้งสัญญาณไฟจราจรในที่ที่ไม่เหมาะสมก็จะทำให้สัญญาณไฟจราจรนั้นไม่เกิดประโยชน์ขึ้นมา

ข้อดีของสัญญาณไฟจราจร

- ทำให้การจราจรเคลื่อนที่ได้ตามที่สั่ง
- สามารถช่วยลดอุบัติเหตุบางประการได้
- ช่วยจัดหาการจราจรรูปอื่น ๆ มาแก้ไขปัญหาการจราจรที่ติดขัด สำหรับคนขี่และคนเดินเท้า
- สามารถให้ความมั่นคงว่าผู้ขับขี่ได้ขับขี่ไปในทิศทางที่ถูกต้องแล้ว

ข้อเสียของสัญญาณไฟจราจร

- อาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุบางประการได้
- เมื่อสัญญาณไฟไม่ถูกต้องอาจจะทำให้เกิดความล่าช้า ทำให้ผู้ขับขี่ไม่เคารพสัญญาณไฟจราจรได้
- เมื่อการตั้งเวลาไม่เหมาะสมก็อาจจะทำให้ผู้ขับขี่ละเมิดสัญญาณได้เช่นกัน

2. สัญญาณไฟจราจรที่มีการตั้งเวลาไว้ล่วงหน้า (Pretimed Signals)

สัญญาณไฟที่มีการควบคุมโดยการตั้งเวลาไว้ล่วงหน้า ในการตั้งเวลาจะตั้งตามรอบเวลาที่ถูกคำนวณไว้แล้ว ตามรูปแบบที่มีการคิดไว้ล่วงหน้า

เครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรที่มีการตั้งเวลาไว้ล่วงหน้านั้นมีข้อดีและข้อเสียดังนี้

ข้อดี

- เป็นเครื่องมือที่ใช้ง่ายสะดวกต่อการบำรุงรักษา
- สามารถประสานงานกับการจราจรตามถนนสายใหญ่ ๆ เพื่อให้การจราจรเป็นไปอย่างต่อเนื่อง
- สามารถปรับเวลาได้อย่างรวดเร็วและง่าย
- สามารถตั้งโปรแกรมที่รองรับกับการจราจรที่หนาแน่นได้

ข้อเสีย

- ไม่ให้ความสะดวกแก่ความต้องการจราจรในระยะเวลาสั้น ๆ ได้
- ทำให้เกิดความล่าช้าแก่ผู้ขับขี่และคนเดินเท้าได้ถ้าไม่ใช่ช่วงที่มีการจราจรหนาแน่นมาก

3. สัญญาณไฟที่ควบคุมโดยปริมาณของรถ (Traffic Actuated Signals)

สัญญาณไฟที่ควบคุมโดยปริมาณของรถ ควบคุมโดยการใช้เครื่องนับจำนวนพาหนะที่เกิดขึ้นจริงในสภาพปัจจุบัน แล้วเครื่องควบคุมชนิดนี้จะนำข้อมูลที่นับจำนวนยานพาหนะได้ไปประเมินว่าควรจะเปิดสัญญาณไฟแต่ละชนิด และแต่ละเฟส (Phase) อย่างไร

เครื่องควบคุมสัญญาณไฟที่โดยควบคุมปริมาณของรถมีข้อดีและข้อเสียดังนี้

ข้อดี

- ช่วยลดความล่าช้า (ในเวลาที่เหมาะสม)
- ช่วยปรับลดสภาพการจราจรที่ติดขัดได้ในระยะสั้น
- ช่วยเพิ่มความสามารถ หรือความจุของปริมาณการจราจรบนท้องถนน
- ทำให้กระแสการจราจรต่อเนื่องภายใต้การจราจรที่เบาบาง
- ในบริเวณสี่แยกที่มีความซับซ้อนมาก สามารถจัดอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพได้มาก

ข้อเสีย

- มูลค่าการก่อสร้างนั้นมากกว่าสัญญาณไฟที่มีการตั้งเวลา 2 – 5 เท่าตัว
- มีความมุ่งยากมากกว่าสัญญาณไฟที่มีการตั้งเวลา
- มีค่าบำรุงรักษามากกว่าสัญญาณไฟที่มีตั้งเวลา
- เครื่องนับเวลานั้นเป็นเครื่องที่บอบบางเวลาติดตั้งนั้นต้องมีความระมัดระวังและต้องหมั่นดูแลรักษา

เครื่องควบคุมสัญญาณไฟที่ควบคุมโดยปริมาณรถนั้นมี 2 ชนิด

1. สัญญาณไฟจราจรแบบกึ่งความเป็นจริง (Semi – Traffic Actuated Signals)
2. สัญญาณไฟจราจรแบบตรงความเป็นจริง (Fully – Traffic Actuated Signals)

4. สัญญาณไฟจราจรแบบกึ่งความเป็นจริง

สัญญาณไฟจราจรแบบกึ่งความเป็นจริง เป็นสัญญาณไฟที่ใช้กับทางแยกที่เกิดจากถนนบนทางโท ตัดกับถนนสายหลัก และปริมาณการจราจรบนถนนทางโทนั้นมีน้อย หรืออาจจะมีมากในบางช่วง หรือบางช่วงจราจร ส่วนถนนสายหลักการนั้นมีรถมากสม่ำเสมอ หลักการทำงานของสัญญาณไฟจราจรแบบกึ่งความเป็นจริงนั้น คือ จะมีตัวส่งสัญญาณไฟเขียว (Detector) ซึ่งจะเป็นตัวนับปริมาณรถยนต์ที่วิ่งผ่านทางโท จากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้เข้าสู่ตัวควบคุม ซึ่งลำดับการทำงานของสัญญาณไฟจราจรแบบกึ่งความเป็นจริงมี ดังนี้

- ถนนทางเอกได้รับไฟสัญญาณไฟเขียวนานเท่ากับเวลาไฟเขียวที่น้อยที่สุด
- ไฟเขียวจะคงมีต่อไปจนกระทั่งได้รับสัญญาณจากตัวส่งสัญญาณไฟเขียวจากทางโท คือ เมื่อรถวิ่งผ่าน ตัวส่งสัญญาณในทางโท ตัวควบคุมก็จะทราบว่ารถในทางโทต้องการใช้ทางแยก
- รถทางโทได้รับสัญญาณไฟเขียวทันที (แต่มีข้อแม้ว่าในถนนสายหลักต้องพ้นเวลาไฟเขียวที่น้อยที่สุดแล้ว)
- รถทางโทได้รับสัญญาณไฟเขียวทันที (แต่มีข้อแม้ว่าในถนนสายหลักต้องพ้นเวลาไฟเขียวที่น้อยที่สุดแล้ว)
- รถทางโทได้รับสัญญาณไฟเขียวนานเท่ากับเวลาไฟเขียวน้อยสุดในทางโท
- ถ้ายังมีรถในทางโทเหลืออยู่อีกเวลาไฟเขียวจะขยายต่อไปจนไปถึงเวลาไฟเขียวมากสุดที่ตั้งเอาไว้
- จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นไฟเขียวให้กับถนนสายหลัก ขณะเดียวกันหน่วยความจำจะบันทึกปริมาณรถที่ตกค้างในทางโทเอาไว้ และสัญญาณจะเปลี่ยนเป็นไฟเขียวอีกครั้งเมื่อถึงเวลาไฟเขียวน้อยสุดของทางหลัก

5. สัญญาณไฟจราจรแบบตรงความเป็นจริง

สัญญาณไฟจราจรแบบตรงความเป็นจริง สัญญาณไฟจราจรแบบนี้นิยมใช้กับทางแยกที่อยู่แบบเดี่ยว ๆ ห่างจากทางแยกใกล้เคียง ปริมาณการจราจรบนถนนแต่ละสายเท่า ๆ กัน และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาต่าง ๆ ของวัน หลักการทำงานของสัญญาณไฟจราจรแบบตรงกับความเป็นจริงนี้ คล้ายกับแบบกึ่งความเป็นจริง เพียงแต่มีตัวส่งสัญญาณไฟเขียวประจำในถนนทุกสาย สัญญาณจากตัวส่งสัญญาณไฟเขียวจะบอกปริมาณการจราจรของถนนทุกสายเมื่อมีสัญญาณของความต้องการ (ไม่มีรถวิ่งผ่านตัวส่งสัญญาณไฟเขียว) ไฟจะเปิดอยู่เช่นเดิม นั่นคือเปิดค้างไว้จนเฟสสุดท้าย