

ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมจราจร

โดย

รศ.ประสิทธิ์ จีสงวนพรสุข

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมจราจร

- ความเร็ว
- ระยะมองเห็น

ความเร็ว

ความเร็ว คือ อัตราการวิ่งของรถ หรืออีกนัยหนึ่ง คือ ระยะทางที่รถสามารถวิ่งได้ในช่วงหนึ่งหน่วยเวลา

ความเร็วมีหน่วยเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งในทางวิศวกรรมจราจรและขนส่ง ความเร็วสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

ความเร็วเฉพาะจุด (Spot Speed)

ความเร็วระยะทาง (Space Speed)

ความเร็ว

ความเร็วเฉพาะจุด คือ ความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง ของรถที่วิ่งผ่าน ณ จุดใดจุดหนึ่งบนถนน เป็นความเร็วขณะที่ผู้ขับขับรถซึ่งแสดงได้ด้วยเข็มไมล์ในรถยนต์

ความเร็วระยะทาง คือ ความเร็วเฉลี่ยของรถที่วิ่งภายในระยะทางช่วงหนึ่ง ซึ่งโดยปกติจะทำการทดสอบที่ระยะทางมากกว่า 1 กิโลเมตร

ความเร็วเฉพาะจุด

นำมาใช้ในการวิเคราะห์หาจุดที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง

รวมถึงกฎจราจรและเครื่องหมายจราจรที่เหมาะสม เช่น

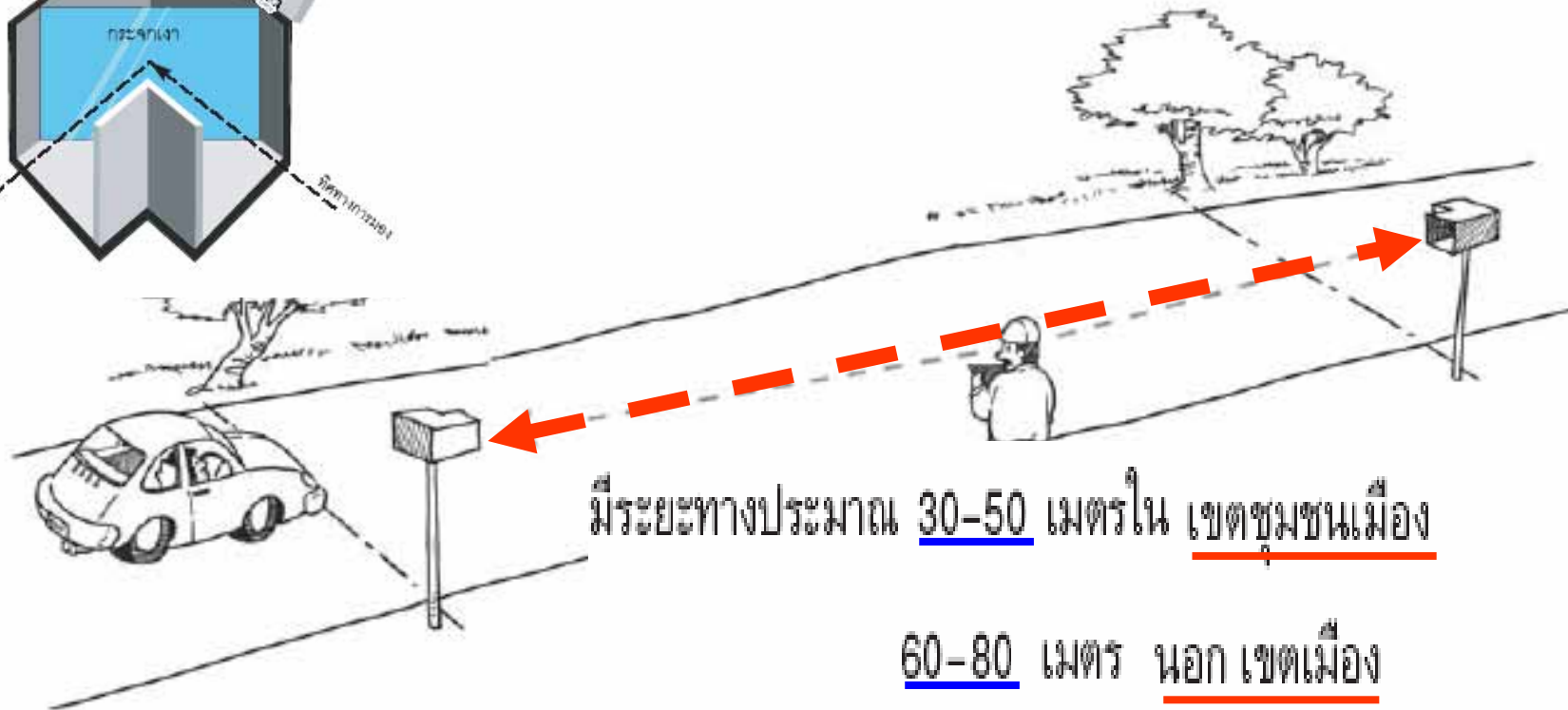
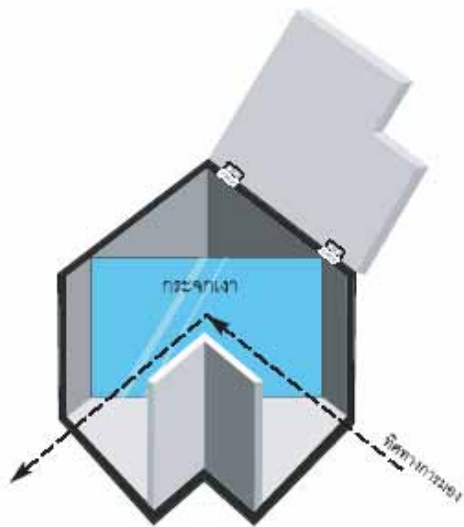
- ความเร็วสูงสุดและความเร็วต่ำสุด
- ความเร็วสูงสุดที่อนุญาตให้ขับได้
- ความเร็วที่แนะนำ
- บริเวณที่ห้ามผ่าน (ห้ามแซง)
- พื้นที่สถานศึกษา รวมถึงทางข้าม
- ตำแหน่งของป้ายจราจร
- ตำแหน่งและระบบสัญญาณไฟจราจร

การศึกษาความเร็วเฉพาะจุด

นิยมกระทำอยู่สองวิธี คือ

ใช้นาฬิกาจับเวลา และ ใช้เรดาร์

วิธีการวัดด้วยนาฬิกาจับเวลา



ในบางกรณีที่ไม่สามารถหาจุดอ้างอิงได้ เนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นที่โล่งหรืออาจมีสิ่งบดบังการมองเห็นของจุดอ้างอิง อาจใช้กล่องกระจกสองกล่องวางห่างกันเป็นระยะทาง 2.5-3 วินาทีการเดินทาง แล้วผู้สำรวจยืนอยู่ระหว่างกล่องกระจกทั้งสองกล่องนี้ แล้วเริ่มจับเวลาเมื่อรถวิ่งผ่านกล่องกระจกด้านขวา และหยุดนับเวลาเมื่อรถวิ่งผ่านกล่องกระจกด้านซ้าย

จำนวนรถที่ควรจะวัดความเร็ว

- สำหรับการหาค่าความเร็วเฉลี่ย
ควรสำรวจจำนวนรถอย่างน้อย 30 คัน
- สำหรับการหาค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์
ควรสำรวจจำนวนรถอย่างน้อย 45 คัน

แปลงหน่วย เมตร/วินาที เป็น กิโลเมตร/ชั่วโมง ให้คูณด้วย **3.6**

เช่น $20 \text{ เมตร/วินาที} = 20 * 3.6 = 72 \text{ กิโลเมตร/ชั่วโมง}$

การหาค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์



เป็นความเร็วซึ่งมีความเร็ว
ที่ต่ำกว่าความเร็วนั้น 85%

ความเร็วของรถยนต์ทั้งหมด 184 คัน
รถลำดับที่ $0.15 \times 184 = 28$

วันที่	ความเร็วสำหรับ 25 เมตร	ความเร็วสำหรับ 50 เมตร	รถยนต์		รถมอเตอร์		รถบรรทุก		รวม
				รวม		รวม		รวม	
1	90.0	180.0							
1.2	75.0	150.0							
1.4	64.3	128.6							
1.6	56.3	112.5							
1.8	50.0	100.0							
2	45.0	90.0							1
2.2	40.9	81.8	//	2					2
2.4	37.5	75.0	///	4					4
2.6	34.6	69.2	///	7					7
2.8	32.1	64.3	///	5					5
3	30.0	60.0	///	12					12
3.2	28.1	56.3	///	17	/				18
3.4	26.5	52.9	///	21		/			22
3.6	25.0	50.0	///	13	//	2			15
3.8	23.7	47.4	///	15	///	4	//		21
4	22.5	45.0	///	16	//	2	/		19
4.2	21.4	42.9	///	11					2
4.4	20.5	40.9	///	12	/	1	/		14
4.6	19.6	39.1	///	10					3
4.8	18.8	37.5	///	6	//	2	//		10
5	18.0	36.0	///	7					1
5.2	17.3	34.6	///	6					6
5.4	16.7	33.3	///	4	/	1	/		6
5.6	16.1	32.1	///	5					5
5.8	15.5	31.0	//	2					2
6	15.0	30.0	///	3	//	2	/		6
6.2	14.5	29.0	/	1	/	1			2
6.4	14.1	28.1							1
6.6	13.6	27.3	/	1	//	2			3
6.8	13.2	26.5							2
7	12.9	25.7	//	2	/	1			3
7.2	12.5	25.0							1
7.4	12.2	24.3	/	1					1
7.6	11.8	23.7							1
7.8	11.5	23.1			/	1			1
8	11.3	22.5							
8.5	10.6	21.2							
9	10.0	20.0			//	2			2
9.5	9.5	18.9							
10	9.0	18.0							
11	8.2	16.4			/	1			1
12	7.5	15.0							
13	6.9	13.8							
14	6.4	12.9							
15	6.0	12.0							
รวมรถทั้งหมด				184		23		20	

โดย ร

ระยะการมองเห็น

ระยะการมองเห็น คือ ระยะห่างจากจุดใดๆ บนถนนที่น้อยที่สุดที่ทำให้ผู้ขับขี่ที่มีทัศนวิสัยที่ดี สามารถมองเห็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ณ จุดนั้นๆ ได้ และสามารถดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุได้โดยปลอดภัย ซึ่งโดยปกติแล้วระยะการมองเห็นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

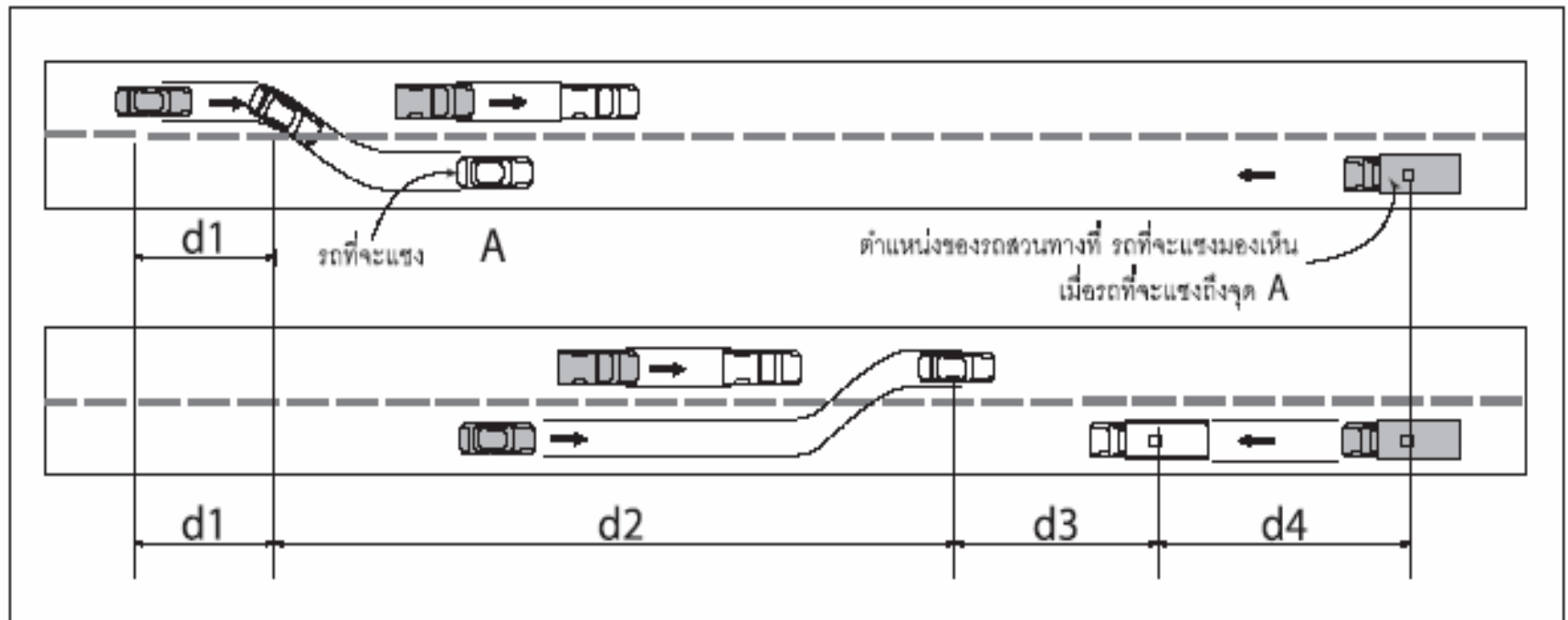
ระยะการมองเห็นเพื่อแซง (Passing Sight Distance)

ระยะการมองเห็นบริเวณทางแยก (Intersection Sight Distance)

ระยะการมองเห็นเพื่อหยุด (Stopping Sight Distance)

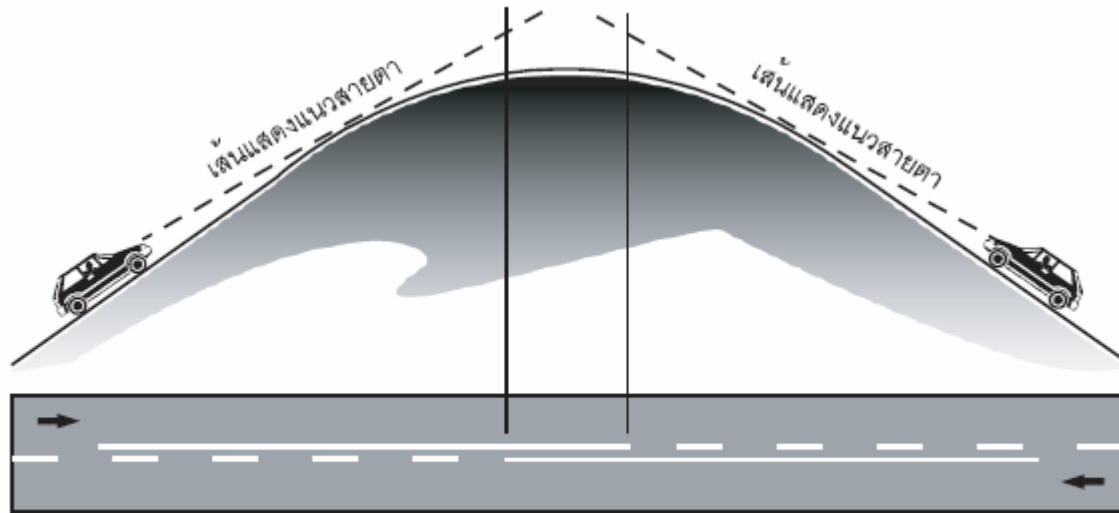
ระยะการมองเห็นเพื่อแซง

ระยะการมองเห็นเพื่อแซงมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ขับขี่ที่จะทำการแซงบนถนน 2 ช่องจราจร ผู้ขับขี่ที่จะแซงรถที่เคลื่อนที่ช้ากว่าจะสามารถมองเห็นลักษณะการจราจรและสภาพถนนข้างหน้าได้อย่างชัดเจน เพื่อให้แน่ใจว่ามีช่องว่างบนถนนที่เพียงพอก่อนที่จะทำการแซง ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและไม่ขัดขวางการจราจรของรถคันอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถที่สวนทางและรถคันที่ถูกแซง โดยทั่วไปแล้วระยะการมองเห็นเพื่อแซงจะแบ่งออกเป็น 4 ระยะดังนี้

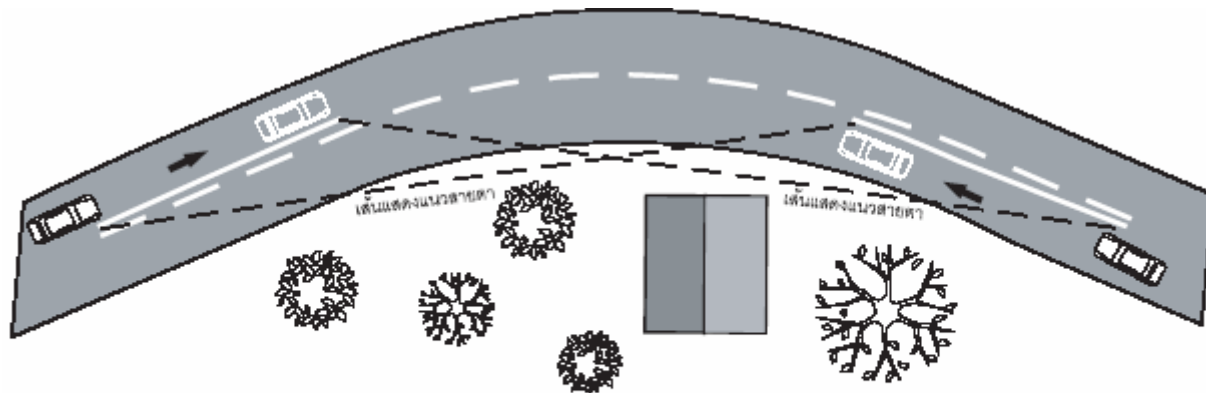


ระบะการมองเห็นเพื่อแข่ง

โดยปกติผู้ขับขีจะใช้เวลา 8—10 วินาทีในการแข่งรถคันที่อยู่ข้างหน้า ในกรณีที่ระบะการมองเห็นเพื่อแข่งมีไม่เพียงพอโดยเฉพาะในบริเวณทางโค้งและถนนที่มีความลาดชัน ควรมีการกำหนดเขตห้ามแข่ง โดยการตีเส้นแบ่งทิศทางจราจรห้ามแข่งหรือติดตั้งป้ายห้ามแข่งเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาอุบัติเหตุ ซึ่งการกำหนดเขตห้ามแข่งนี้มักจะกระทำพร้อมกับการสร้างถนนโดยผู้เชี่ยวชาญ อย่างไรก็ตามหากสงสัยว่าบริเวณใดบนถนนประสบปัญหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงเนื่องจากระบะการมองเห็นเพื่อแข่ง หน่วยงานที่รับผิดชอบควรปรึกษาวิศวกรผู้ชำนาญการเฉพาะด้าน



ก) ภาพด้านข้าง



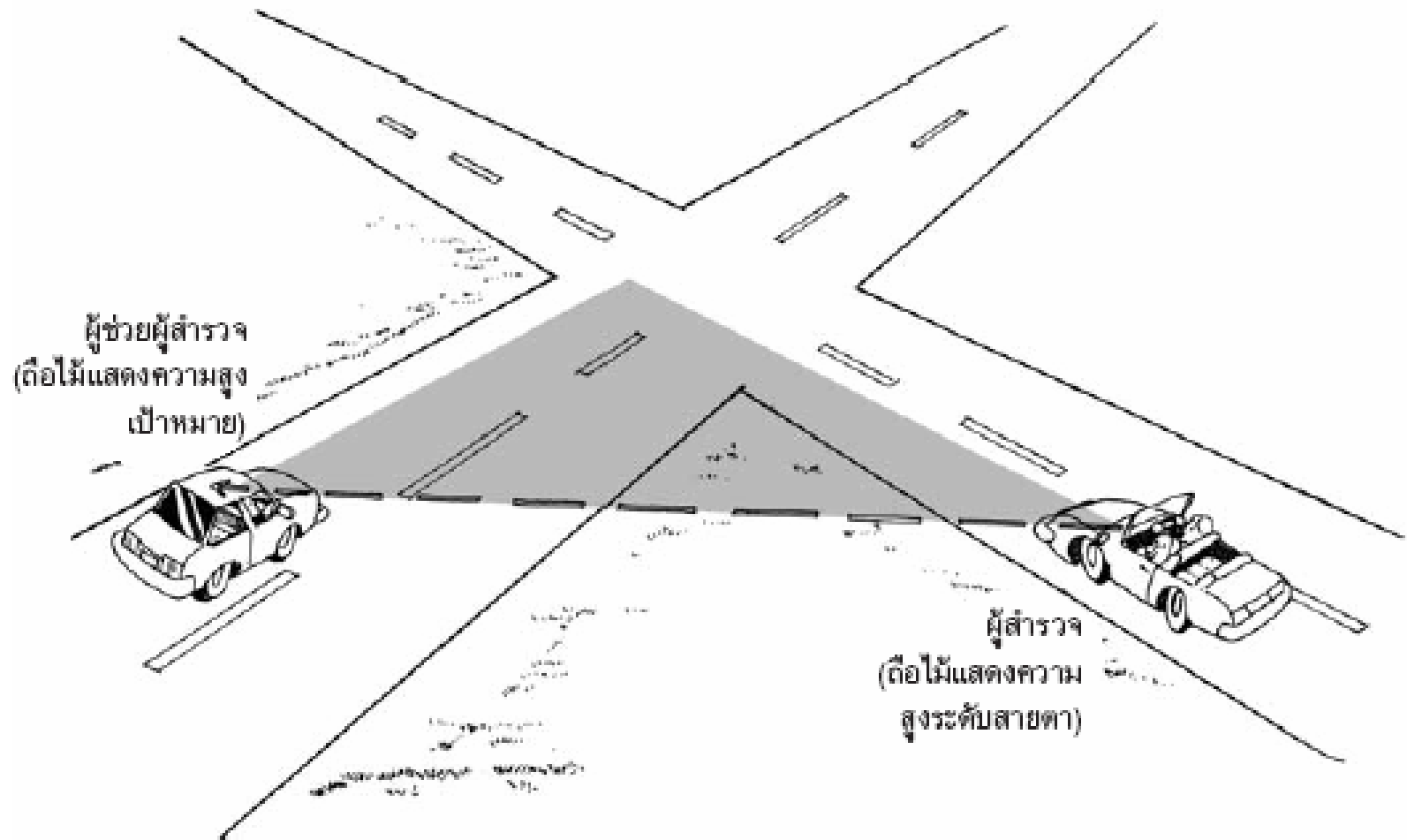
ข) ภาพด้านบน

โดย รศ.ประสิทธิ์ จีสงวนพรสุข

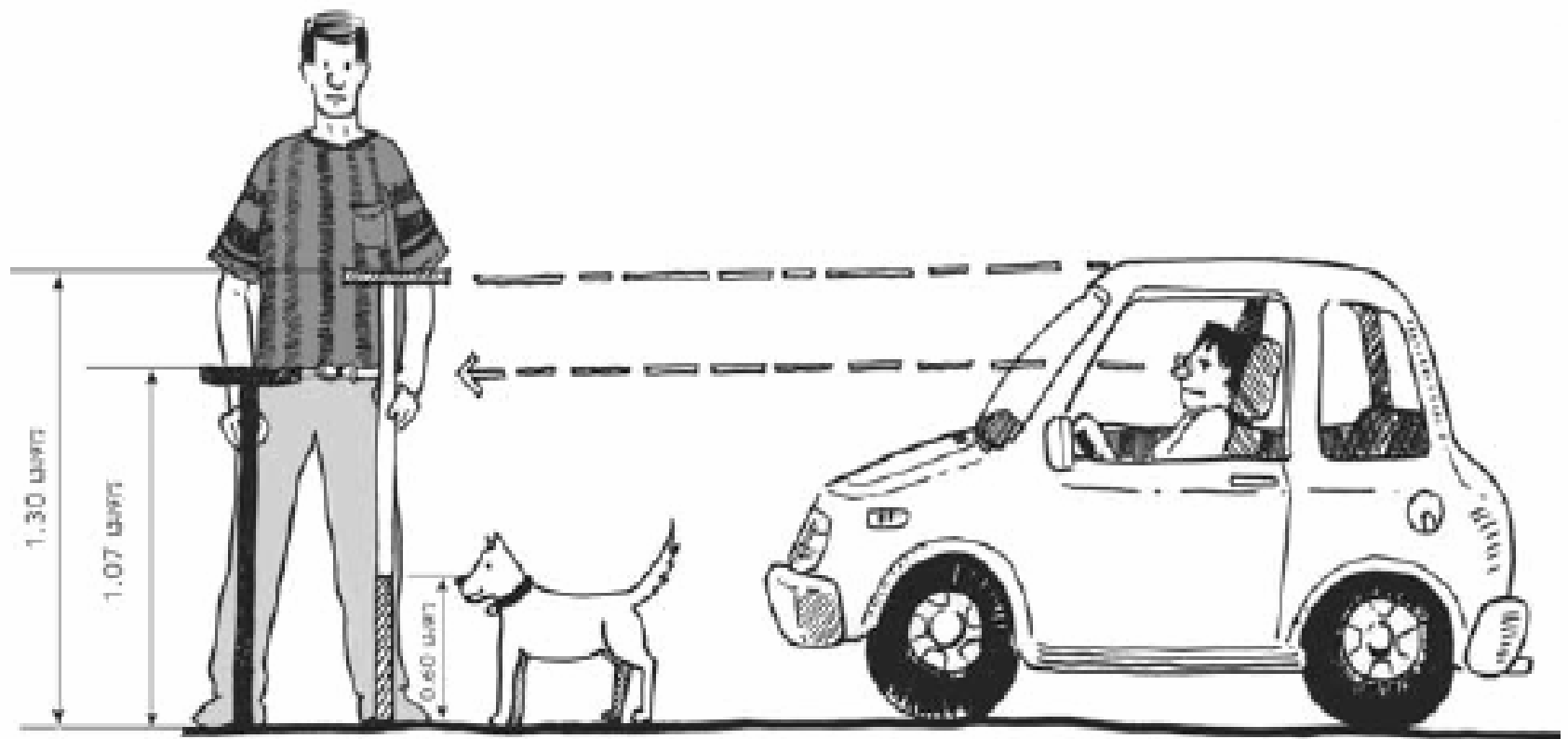
ระบะการมองเห็นบริเวณทางแยก

โดยทั่วไปแล้วผู้ขับขี่ไม่ว่าจะขับเข้าทางแยกหรือขับออกจากทางแยก ควรจะสามารถมองเห็น สภาพการจราจรบริเวณทางแยกได้อย่างชัดเจน รวมถึงเครื่องหมายจราจรต่างๆ ที่ติดตั้งในบริเวณนั้นๆ ทางแยกที่ดีไม่ควรมียสิ่งกีดขวางไม่ว่าจะเป็นอาคาร รั้ว ผนัง ต้นไม้ หรือป้าย บดบังทัศนวิสัยของผู้ขับขี่ ผู้ขับขี่ควรจะสามารถมองเห็นทั้งรถและคนได้อย่างชัดเจนเพื่อที่จะสามารถประเมินสถานการณ์และทำการตัดสินใจในการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุได้ทัน่วงที อย่างไรก็ตามหากมีสิ่งกีดขวางการจราจรควรทำการรื้อถอน หรือปรับเปลี่ยนสิ่งกีดขวางนั้นๆ หากไม่สามารถจัดการกับสิ่งกีดขวางได้ ต้องทำการติดตั้งเครื่องหมายจราจรที่เหมาะสมเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่เพิ่มความระมัดระวังในการใช้รถใช้ถนน

การศึกษาระยะการมองเห็น



การศึกษาระยะการมองเห็น



รูปที่ 6-12 ภาพแสดงไม้แสดงความสูงระดับสายตาและไม้แสดงความสูงเป้าหมาย

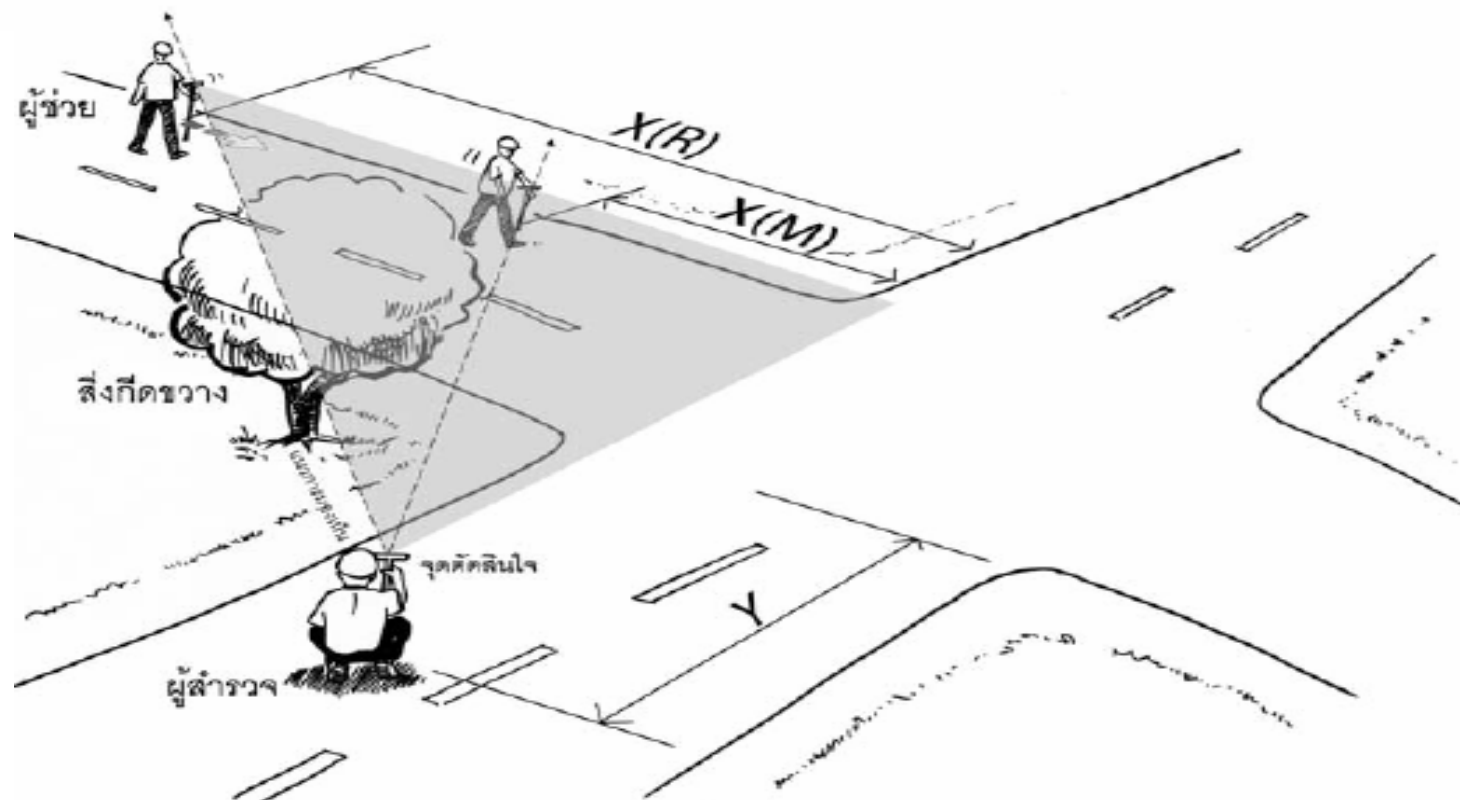
การศึกษาระยะการมองเห็นขณะเข้าทางแยก

- 1) หาระยะการมองเห็นที่เหมาะสมของถนนที่ตัดผ่าน X (R) และระยะห่างจากแยกถึงจุดที่ผู้ขับขี่ตัดสินใจเพื่อดำเนินการหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุ Y จากตารางที่ 6-3 ซึ่งระยะดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับความเร็วรถสูงสุดที่อนุญาตให้ขับขี่ได้ (ความเร็วจำกัดตามป้าย) หรือความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์

ความเร็วรถที่อนุญาตให้ขับขี่ได้ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ระยะการมองเห็น (เมตร)
30	25
40	35
50	45
60	55
70	65
80	75
90	85
100	90

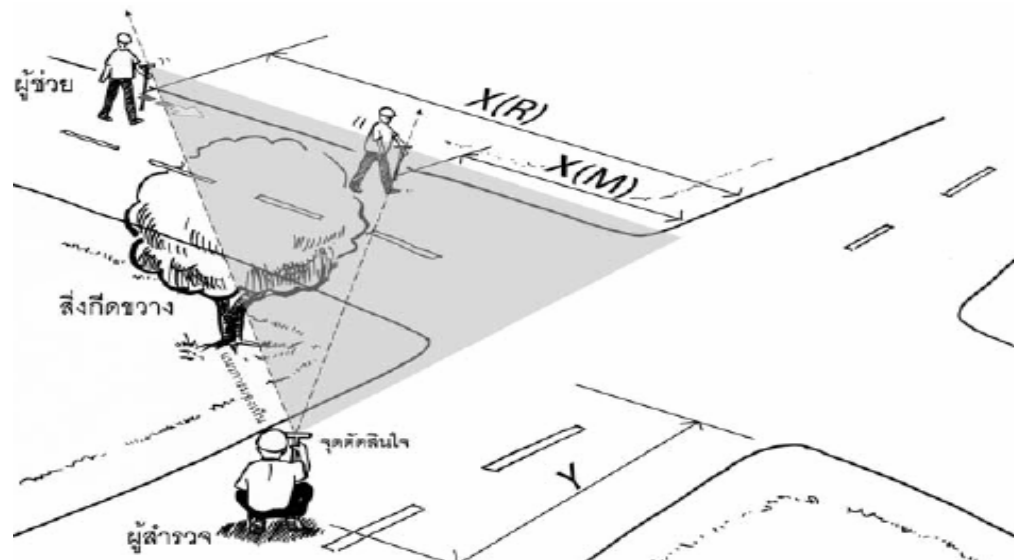
การศึกษาระยะการมองเห็นขณะเข้าทางแยก

- 2) วัดระยะการมองเห็น ณ บริเวณสี่แยก โดยผู้สำรวจถือไม้แสดงความสูงระดับสายตาโดยตรงกึ่งกลางช่องจราจรและห่างจากบริเวณแยกเป็นระยะ Y ผู้ช่วยถือไม้แสดงความสูงเป้าหมายโดยตรงกึ่งกลางช่องจราจรในทิศทางที่รถเคลื่อนเข้าสู่ทางแยกและห่างจากบริเวณแยกเป็นระยะทาง $X(R)$ ดังภาพ



การศึกษาระยะการมองเห็นขณะเข้าทางแยก

ผู้สำรวจทำการเล็งไปยังไม้แสดงความสูงเป้าหมายโดยให้ระดับสายตาอยู่ที่ส่วนบนสุดของไม้แสดงความสูงระดับสายตา ถ้าผู้สำรวจสามารถมองเห็นไม้แสดงความสูงเป้าหมายแสดงว่าระยะการมองเห็นขณะเข้าทางแยกนี้เหมาะสมแล้ว แต่ถ้าผู้สำรวจไม่สามารถมองเห็นไม้แสดงเป้าหมายให้ผู้ช่วยเดินเข้าไปยังทางแยกตามแนวกึ่งกลางช่องจราจรจนกระทั่งผู้สำรวจสามารถมองเห็นไม้แสดงเป้าหมาย วัดระยะทางตามแนวกึ่งกลางช่องจราจรจากบริเวณทางแยกถึงจุดที่ผู้ช่วยยืนอยู่ ระยะดังกล่าว คือ ระยะ $X(M)$



3) ทำการวิเคราะห์กระบวนการมองเห็นขณะเข้าทางแยกโดยการเปรียบเทียบกระบวนการมองเห็นที่วัดได้ $X(M)$ กับกระบวนการมองเห็นที่เหมาะสม $X(R)$ กระบวนการมองเห็นที่วัดได้ควรจะมีย่านมากกว่าหรือเท่ากับกระบวนการมองเห็นที่เหมาะสม หากกระบวนการมองเห็นที่วัดได้มีค่าน้อยกว่ากระบวนการมองเห็นที่เหมาะสมปรับปรุงกระบวนการมองเห็นดังนี้

- ร่อนหรือปรับเปลี่ยนสิ่งกีดขวาง
- ลดความเร็ว
- ติดตั้งเครื่องหมายจราจรตามความเหมาะสม โดยดูได้จากเหตุอันควรในการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งเครื่องหมายจราจร

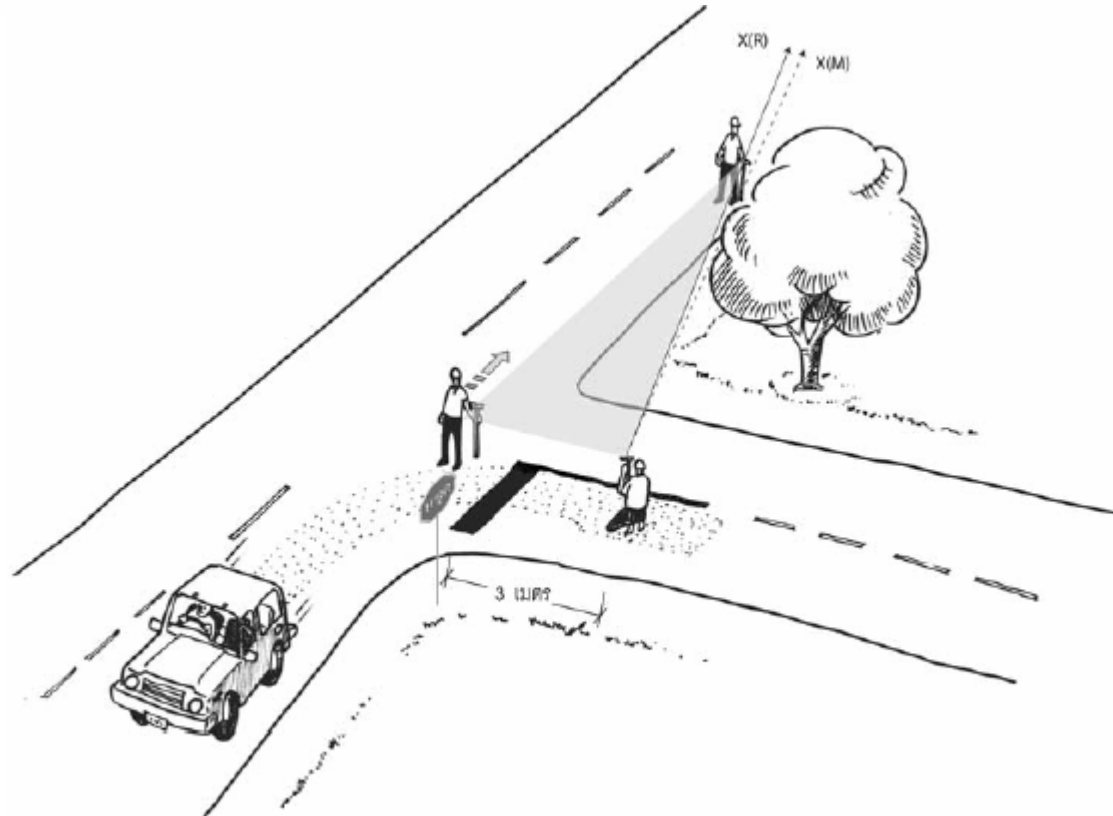
การศึกษาระยะการมองเห็นขณะออกจากทางแยก

- 1) หาระยะการมองเห็นที่เหมาะสมของถนนที่ตัดผ่าน (ถนนสายหลัก) $X(M)$ ในแต่ละทิศทาง จากตารางที่ 6-4 ซึ่งระยะดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับความเร็วรถสูงสุดที่อนุญาตให้ขับขึ้นได้ (ความเร็วจำกัดตามป้าย) หรือความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ดังนี้

ความเร็วรถที่อนุญาตให้ขับขึ้นได้ (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ระยะการมองเห็น (เมตร)
40	20
50	30
60	40
70	55
80	65
90	80
100	95
110	115
120	140

การศึกษากระบวนการมองเห็นขณะออกจากทางแยก

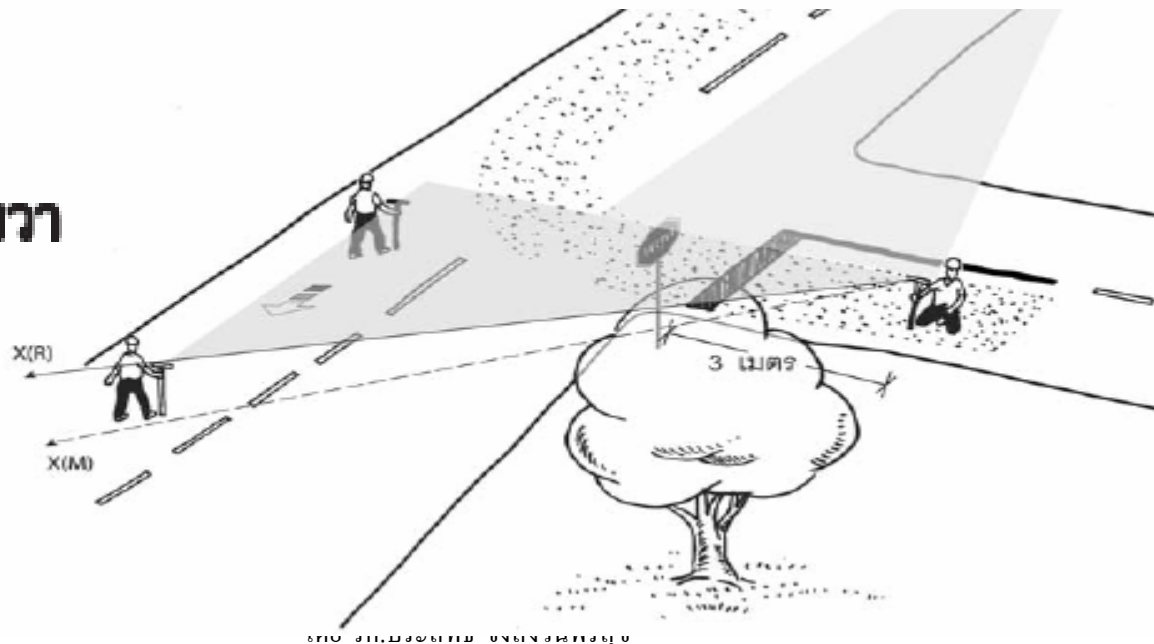
- 2) วัดระยะการมองเห็นบริเวณทางแยก โดยผู้สำรวจถือไม้แสดงความสูงระดับสายตาในตรงกึ่งกลางช่องจราจรในแนวเดียวกับป้ายหยุดหรือป้ายให้ทางหรือยืนห่างจากเส้นแนวหยุด 3 เมตร แล้วทำการเล็งไปที่ไม้แสดงความสูงเป้าหมายโดยที่ให้ระดับสายตาอยู่ที่ส่วนบนสุดของไม้แสดงความสูงระดับสายตา



การศึกษาระยะการมองเห็นขณะออกจากทางแยก

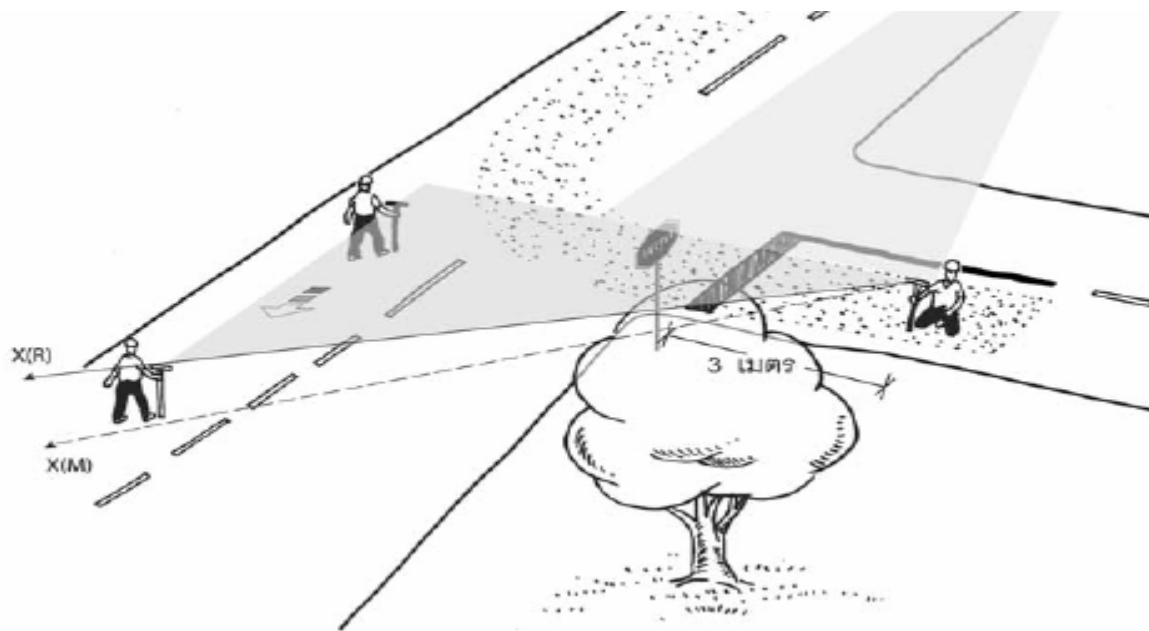
ส่วนผู้ช่วยผู้สำรวจถือไม้แสดงความสูงเป้าหมาย ยืนตรงกึ่งกลางช่องจราจรที่รถจะทำการเลี้ยวเข้า แล้วค่อยๆ เดินออกจากสี่แยกในทิศทางที่สวนกับกระแสจราจร ดังแสดงในรูปที่ 6-14 ผู้ช่วยผู้สำรวจทำการวางไม้แสดงความสูงเป้าหมายเป็นระยะๆ เพื่อให้ผู้สำรวจได้ทำการเล็ง ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งผู้สำรวจไม่สามารถมองเห็นไม้แสดงความสูงเป้าหมาย ระยะการมองเห็นขณะออกจากทางแยก $X(M)$ คือระยะตามแนวกึ่งกลางช่องจราจรจากบริเวณทางแยกถึงจุดที่ผู้ช่วยยืนอยู่ ในกรณีที่รถเลี้ยวขวา ต้องสำรวจระยะการมองเห็นทั้งทางด้านซ้ายและด้านขวา ดังภาพที่ 6-14

กรณีที่รถเลี้ยวขวา



การศึกษากระบวนการมองเห็นขณะออกจากทางแยก

- 3) ทำการวิเคราะห์กระบวนการมองเห็นขณะออกจากทางแยกโดยการเปรียบเทียบกระบวนการมองเห็นที่วัดได้ $X(M)$ กับกระบวนการมองเห็นที่เหมาะสม $X(R)$ กระบวนการมองเห็นที่วัดได้ควรมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับกระบวนการมองเห็นที่เหมาะสม หากกระบวนการมองเห็นที่วัดได้มีค่าน้อยกว่ากระบวนการมองเห็นที่เหมาะสมปรับปรุงกระบวนการมองเห็นดังนี้



การศึกษาระยะการมองเห็นขณะออกจากทางแยก

- 3) ทำการวิเคราะห์ระยะการมองเห็นขณะออกจากทางแยกโดยการเปรียบเทียบระยะการมองเห็นที่วัดได้ $X(M)$ กับระยะการมองเห็นที่เหมาะสม $X(R)$ ระยะการมองเห็นที่วัดได้ควรจะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับระยะการมองเห็นที่เหมาะสม หากระยะการมองเห็นที่วัดได้มีค่าน้อยกว่าระยะการมองเห็นที่เหมาะสมปรับปรุงระยะการมองเห็นดังนี้
- รีดถอนหรือปรับเปลี่ยนสิ่งกีดขวาง
 - ลดความเร็ว
 - ติดตั้งสัญญาณไฟจราจร (โปรดตรวจสอบกับเหตุอันควรในการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งเครื่องหมายจราจร)
 - อื่นๆ ตามความเหมาะสม