



แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้อาศัยความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานทางด้าน การเดินทาง การจราจร ระบบถนน และระบบทางด่วน โดยเป็นการลำดับขั้นตอนจากการออกแบบรูปแบบแนวทางของทางด่วน รวมถึงส่วนประกอบอันได้แก่ ทางขึ้นทางลง ทางแยกต่างระดับ และส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบอันเนื่องมาจากระบบทางด่วนต่อพื้นที่เมือง เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัยส่วนต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแนวความคิด 8 แนวความคิด คือ

- แนวความคิด เกี่ยวกับการ เดินทางและการจราจร
- แนวความคิด เกี่ยวกับระบบถนน
- แนวความคิด เกี่ยวกับระบบทางด่วน
- แนวความคิด เกี่ยวกับการออกแบบทางแยกต่างระดับและทางขึ้น-ลง
- แนวความคิด เกี่ยวกับผลกระทบของการคมนาคมขนส่งต่อพื้นที่เมือง
- แนวความคิดและงานวิจัย เกี่ยวกับผลกระทบของการคมนาคมขนส่งต่อการใช้ที่ดิน
- แนวความคิด เกี่ยวกับผลกระทบของการคมนาคมขนส่งต่อการ เปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ
- แนวความคิดและงานวิจัย เกี่ยวกับผลกระทบของทางด่วน
- แนวความคิด เกี่ยวกับอุบัติเหตุบนทางด่วน

แนวความคิด เกี่ยวกับการ เดินทางและการจราจร

1. แนวความคิด เกี่ยวกับการ เดินทาง

การ เกิดการ เดินทาง เป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดความเจริญ เกิดการพัฒนาของ เมืองซึ่ง จะแสดงอยู่ในรูปของการใช้ประโยชน์ของที่ดิน ดังนั้น ในการจะวางแผนระบบการคมนาคมและขนส่งของ เมือง จำเป็นจะต้องรู้จำนวนของการเดินทางในแต่ละพื้นที่ การจะรู้จำนวนหรือความต้องการของการ เดินทาง จะต้องมีความเข้าใจและหาการศึกษาถึงพฤติกรรมและองค์ประกอบที่จะ ทำให้เกิดการ เดินทาง เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการคมนาคมขนส่งของ เมืองได้อย่างมี

## ประสิทธิภาพ

### 1.1 การเกิดการเดินทาง (Trip Generation)

การเกิดการเดินทาง (Trip Generation) คือการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเดินทาง (Trips) กับตัวแปรต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการเดินทาง ตัวแปรเหล่านี้ ได้แก่ สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของเมือง (Social and Economic Characteristics) อันได้แก่ ประชากร (Population) การจ้างงาน (Employment) สภาพและลักษณะการใช้ที่ดิน (Land Use) การเดินทางจะคำนวณหาจำนวนการเดินทางที่จุดปลาย (Trip Ends) โดยไม่คำนึงถึงเส้นทาง รูปแบบ ระยะทาง และเวลาในการเดินทาง โดยปกติการเดินทงมักจะหามาอยู่ในความสัมพันธ์กับการใช้ที่ดิน ตัวแปรทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

ความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดการเดินทางและตัวแปรต่าง ๆ มีดังนี้ คือ การจราจร ทั้งในเมืองและภูมิภาคในปัจจุบันและอนาคตขึ้นอยู่กับตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

- รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use) เป็นการมองถึงตำแหน่งที่ตั้งประกอบกิจการ (Location Activity) โดยในแต่ละสถานที่ที่จะก่อให้เกิดการเดินทางที่แตกต่างกัน ลักษณะของการใช้ที่ดินจะเป็นตัวบ่งบอกถึงความสัมพันธ์ของการเดินทาง และความหนาแน่นของการใช้ที่ดิน ซึ่งจะหาให้จำนวนการเดินทางเพิ่มขึ้น

- ลักษณะทาง เศรษฐกิจและสังคมของประชากรในพื้นที่นั้น ๆ (Social and Economic Characteristics) ประกอบด้วย เพศ อายุ การศึกษาและการเป็นเจ้าของรถยนต์ ซึ่งจะทำให้เกิดการเดินทางขึ้น

- ชนิดและขอบเขตของความสะดวกในระบบการคมนาคมขนส่ง ที่มีอยู่ในพื้นที่นั้น ๆ (Type and Extent of the Transportation Facilities) เป็นการเกิดการเดินทางขึ้นจากคุณลักษณะของเส้นทาง ในเรื่องของความปลอดภัย จำนวนช่องทาง ทิศทางการจราจร ความเร็วเฉลี่ยบนเส้นทาง

### 1.2 จุดมุ่งหมายของการเกิดการเดินทาง

การเกิดการเดินทางคือการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการเดินทาง

↑  
2  
ที่จุดปลายทาง (Trip Ends Volume) กับการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use) และลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม (Socio-Economic Characteristics) ของพื้นที่ย่อยต่าง ๆ (Zone) ปริมาณการเดินทางอาจจะเป็นที่จุดต้นทาง (Origin) หรือปลายทาง (Destination)

ปริมาณจุดปลายทางของการเดินทาง (Trip Ends Volume) คือ ปริมาณของการเดินทางที่จุดเริ่มต้นหรือจุดหมายปลายทางซึ่งจะได้ค่าปริมาณของการเดินทางเป็น Trip End จากตารางของการเดินทาง (Trip Table) ตารางนี้จะได้จากการสำรวจสัมภาษณ์ที่บ้าน (Home Interview) และนำข้อมูลมาจัดจำนวนจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางของการเดินทางแต่ละพื้นที่ย่อย (Zone) หรือการเกิดการเกิดการเดินทาง (Trip Production) และการดึงดูดการเดินทาง (Trip Attraction)

## 2. แนวความคิดเกี่ยวกับการจราจร

ยอดพล ธนาภิรมย์ (2524 : 132-133) ได้กล่าวถึงการจราจรว่าเป็นความสัมพันธ์ของตัวแปรของกระแสจราจร ได้แก่ อัตราการไหลหรือปริมาณ (flow rate) ความเร็ว (speed) ความหนาแน่น (density) โดยจะเป็นผลต่อเนื่องถึงความจุของถนน (capacity)

โดยที่ ความหนาแน่น คือ จำนวนยานพาหนะที่ปรากฏต่อช่วงความยาวของถนน (คัน/กิโลเมตร)

ความเร็ว คือ ความเร็วของปริมาณการจราจรบนถนน (กิโลเมตร/ชั่วโมง)

อัตราการการไหล คือ จำนวนหรือปริมาณยวดยานที่เล่นผ่านจุดหรือตำแหน่งที่กำหนดบนถนนในระยะเวลาที่กำหนด (คัน/ชั่วโมง)

ความจุ คือ จำนวนมากที่สุดของยานพาหนะที่เล่นผ่านจุดหรือตำแหน่งที่กำหนดในระยะเวลาที่กำหนด (คัน/ชั่วโมง)

## แนวความคิดเกี่ยวกับระบบถนน

### 1. ระบบถนน

ประเภทของการขนส่งมีทั้งระบบทางหลวง (Highway) การขนส่งมวลชน (Mass

↑  
1.0m

transit) สถานีการขนส่งและเปลี่ยนการขนส่ง (terminal and transfer facilities) ในที่นี้จะกล่าวถึงระบบทางหลวง (Highway) ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ทางด่วน (expressway) คือ ถนนที่มีหน้าที่รับการเคลื่อนที่ของการจราจรเพียงอย่างเดียว มีหน้าที่ให้บริการต่อที่ดินที่อยู่สองข้างทางเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย โดยมีกฎหมายควบคุมทางเข้าออก แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

- Freeway คือ ทางด่วนที่มีการควบคุมทางเข้าออกอย่างเต็มที่ และแบ่งแยกการจราจรที่มีข้อขัดแย้งออกจากกัน
- Parkway คือ ทางด่วนที่ตัดผ่านสวนสาธารณะ
- Expressway คือ ถนนส่วนใหญ่ที่เป็นทางหลวงที่แบ่งช่องทางสวน (divided highways) โดยมีทางแยกยกระดับถนนที่ตัดผ่าน และทางแยกที่เหลือนี้จะควบคุมด้วยป้ายหยุดหรือสัญญาณต่าง ๆ

1.2 ถนนสายหลัก (major arterial) คือ ถนนที่รับการจราจรต่อจาก (through traffic) แต่ก็มีวัตถุประสงค์ที่จะให้บริการต่อที่ดินที่อยู่สองข้างทางได้ เจ้าของที่ดินสามารถเชื่อมทางเข้าออกที่ดินประเภทนี้ แต่อาจจะควบคุมหรือห้ามจอดรถหรือขนส่งสินค้า ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงสมรรถนะของการจราจร

1.3 ถนนสาทรอง (collector street) คือ ถนนที่ให้บริการการจราจรภายในพื้นที่ของท้องถิ่นและมีหน้าที่เชื่อมวงพื้นที่กับถนนสายหลัก มีกฎหมายควบคุมการจราจรซึ่งอาจจะตั้งขึ้นเพื่อประโยชน์ของการจราจรภายในถนนนี้เท่านั้น ส่วนใหญ่จะไม่มีข้อบังคับที่ละเอียดมากเท่าในถนนสายหลัก หรืออาจจะไม่มีข้อบังคับเลยก็ได้

1.4 ถนนภายในท้องถิ่น (local street) คือ ถนนมีหน้าที่สำหรับเป็นทางเข้าออกสู่แปลงที่ดินที่อยู่ติดถนนเท่านั้น ถนนภายในท้องถิ่นอาจจะแบ่งประเภทออกตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น เป็นถนนในย่านพักอาศัย ถนนในย่านอุตสาหกรรม ถนนในย่านธุรกิจ เป็นต้น (Norman Kenedy and James H.Kell.)

## 2. การออกแบบแนวทางของถนน

การออกแบบขนาดและส่วนของถนนขึ้นอยู่กับประโยชน์ในการใช้สอยของบุคคล และยานพาหนะที่ใช้ โดยต้องเคลื่อนอยู่บนช่องทางหรือถนน ซึ่งจำเป็นจะต้องออกแบบโดยอาศัย หลักทางด้านเรขาคณิต(Geometric Design) เกี่ยวกับ ขนาด ระยะ มุม ซึ่งจะหาให้เกิด รูปทรงที่จะนำไปสู่การออกแบบทางด้านโครงสร้างของถนนหรือช่องทาง โดยมีองค์ประกอบดังนี้คือ

2.1 ปริมาณการจราจร (traffic volume) คือที่มาของการสร้างถนนที่จะ สามารถรองรับการจราจรที่เกิดขึ้นจากการเดินทาง โดยอาจจะกำหนดเป็นช่วงเวลา(ชั่วโมง วัน หรือประจำปี) มีการเดินทางเกิดขึ้นเท่าใด เพื่อกำหนดขนาดของช่องทางให้สอดคล้องกับปริมาณ การจราจร โดยมีหลักความเหมาะสมเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ถนนและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง

2.2 ความเร็ว (speed) เป็นตัวกำหนดถึงการเคลื่อนที่เข้าหรือออกหรืออยู่ บนถนน ซึ่งจะบอกให้รู้ถึง เวลาในการเดินทางของแต่ละเส้นทาง เป็นไปด้วยความสะดวกอย่างไร โดยที่ความเร็วจะกำหนดในช่วงของความเร็วที่จุดที่วิ่งผ่าน หรือเป็นความเร็วขณะที่รถวิ่ง รวมถึง ความเร็วเฉลี่ยของการเดินทาง โดยสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความเร็วของรถ คือ คนขับ รถ ถนน สภาพการจราจร และสิ่งแวดล้อม เหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดทำให้ทราบถึงขนาดของช่องทาง

2.3 แนวเส้นทาง (alignment) เป็นตัวกำหนดในด้านความยาวของถนนเพื่อให้ได้ถนนที่มีเส้นทางที่สั้นและเหมาะสมกับสถานที่ที่ต้องการเดินทาง หากมีสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือมนุษย์สร้างขึ้น ก็จำเป็นต้อง เบี่ยงแนวและยังคงไว้ที่จุดมุ่งหมายเดิม และถนนจะมีแนวเส้นทาง ในแนวราบและแนวตั้งเป็นตัวกำหนดไปตลอดเส้นทางโดยในแนวราบ (horizontal) จะเป็น แนวเส้นตรง แนวเส้นโค้ง ซึ่งถนนที่สร้างขึ้นจะเป็น เส้นตรงหรือเป็นถนนโค้ง สำหรับในแนวตั้ง (vertical) จะมีการวางตัวของถนนให้อยู่และสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยจะทำให้เกิดแนวเฉียง แนวลาดเอียง หรือแนวโค้ง ถนนที่เกิดขึ้นจะเป็นถนนตรง ถนนโค้งตั้ง หรือถนนโค้งหงาย โดย กำหนดให้เป็นโค้งทางตั้ง (vertical curve) ซึ่งแบ่งออกเป็น โค้งแนวตั้งลักษณะเว้า (sag vertical curve) และโค้งแนวตั้งลักษณะนูน (crest vertical curve) สำหรับในแนว ราบจะกำหนดให้เป็นโค้งทางราบ (horizontal curve)

2.4 ระยะมองเห็น(sight distance) คือ ระยะความยาวบนทางหลวง ซึ่งผู้ขับขี่สามารถมองเห็นไปข้างหน้าเพื่อความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการใช้เส้นทาง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- ระยะมองเห็นปลอดภัยเพื่อการหยุดรถได้ทัน
- ระยะมองเห็นปลอดภัยเพื่อการแซงคันอื่น

#### แนวความคิดเกี่ยวกับระบบทางด่วน

ระบบทางด่วนสร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายให้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากถนนประเภทอื่น ๆ ดังนี้ (ยอดพล ธนาภิรมย์ 2524:24-25)

- สามารถรองรับปริมาณการจราจรได้เป็นจำนวนมาก
- อนุญาตเฉพาะยานพาหนะที่มีเครื่องยนต์
- อนุญาตให้นำคนหรือสัตว์เดินตามถนนหรือข้ามถนน
- ไม่มีทางแยกตัดขวาง ถ้าจำเป็นต้องผ่านทางแยกให้สร้างทางยกระดับหรือลอดใต้เพื่อหลีกเลี่ยงทางแยกนั้น ๆ

สำหรับแนวทางของระบบทางด่วนนั้น มีข้อพิจารณาในการกำหนดแนวเส้นทางเพื่อให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุด โดยมีข้อพิจารณาในแต่ละส่วนดังนี้

1. การพิจารณาค้านสภาวะแวดล้อม โดยหลบหลีกสถานที่สำคัญ เช่น โรงเรียน ศาสนสถาน หรือบริเวณที่มีประชากรหนาแน่น ซึ่งอาจจะเป็นการรบกวนในเรื่องของเสียงหรือการบดบังทัศนียภาพ

2. การพิจารณาทางด้าน Geometric Design ของเส้นทาง ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบสร้างทางด่วนให้มีสม่ำเสมอเกี่ยวกับตลอดระยะทางด่วน โดยในการออกแบบเส้นทางจะต้องได้มาตรฐานทั้งทางด้านความกว้างของช่องจราจร รัศมีความโค้ง และความ

ลาดเอียงที่เหมาะสม

3. การพิจารณาขอบเขตทางของเส้นทาง ulyให้มีขอบเขตเส้นทางที่เหมาะสมและเป็นไปได้ ulyทางด่วนที่มีช่องทางวิ่ง 6 ช่องทาง ควรมีเขตทางกว้าง 40 เมตร และสำหรับทางด่วน 4 ช่องทาง ควรมีเขตทางกว้าง 30 เมตร

4. มาตรฐานและข้อกำหนดสำหรับการออกแบบทางด่วน ulyเน้นการกำหนดแนวเส้นทางที่เป็นไปได้ทางวิศวกรรม ulyมีมาตรฐานในการออกแบบ เพื่อให้ได้แนวเส้นทางและตัวระบบทางด่วนมีความสม่ำเสมอกันตลอดทั้งระยะ ดังนี้คือ

ความเร็วบนทางด่วน 60-80 กม./ชม.

ความเร็วบริเวณทางขึ้น-ลง และทางแยกต่างระดับ 30-50 กม./ชม.

ความลาดเอียงของผิวถนนในทางโค้งไม่เกิน 7%

ความลาดชันของทาง 4-6%

ความสูงของช่องลอดค้ำได้ทางยกระดับเพื่อข้ามถนน 5.00 เมตร

ความสูงของช่องลอดค้ำได้ทางยกระดับเพื่อข้ามทางรถไฟ 5.40 เมตร

ความสูงของช่องลอดค้ำได้ทางยกระดับเพื่อข้ามคลอง 3.50 เมตร

เขตทางสำหรับ 6 ช่องทาง 40.00 เมตร

เขตทางสำหรับ 4 ช่องทาง 30.00 เมตร

ช่องทางการจราจรกว้างช่องละ 3.50 เมตร

ไหล่ทางของทางยกระดับกว้าง 2.00 เมตร

ไหล่ทางของทางระดับพื้นดินกว้าง 2.50 เมตร

ความกว้างของช่องทางค้ำเก็บเงิน 4.50 เมตร

ความกว้างของช่องทางช่องเก็บเงินต่อมา 3.50 เมตร

ความกว้างระหว่างช่องทางเก็บเงิน 1.50 เมตร

แนวความคิด เกี่ยวกับการออกแบบทางแยกต่างระดับ และทางขึ้นทางลง

ทางแยก เป็นส่วนที่มีปัญหา เกี่ยวกับอุบัติเหตุ สูง รวมถึงความล่าช้าในการ เดินทาง การออกแบบทางแยกจึงจำเป็นต้องศึกษาความเหมาะสมของสถานที่ ลักษณะและปริมาณจราจร ในปัจจุบันและอนาคต ทัศนสภาพของประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะ เปลี่ยนจากถนนธรรมดาไปเป็น ระบบทางด่วน (freeway and expressway) ทางแยกของถนนจึงมักจะเป็นทางแยกต่าง ระดับ (interchange) ซึ่งการออกแบบมีความยุ่งยากและการลงทุนในการก่อสร้างมีราคา แพงมาก

ทางแยกต่างระดับถูกออกแบบไว้สำหรับให้รถสามารถแล่นได้อย่างต่อเนื่อง ด้วยความ เร็วสม่ำเสมอ ทัศนสภาพจำเป็นต้องจุดหรือหยุดตลอดเส้นทาง เพื่อสนองตอบกับปริมาณการจราจรที่ สูงมาก ทางแยกต่างระดับจะช่วยเป็นตัวลดจุดคักของรถที่ทาง เชื่อมนั้น ๆ สำหรับในประเทศไทยมี ทัศนสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบ จึงนิยมออกแบบสร้างทางแยกต่างระดับเป็นสะพานลอย (วงศ์ชัย เจริญสวรรค์ 2527 : 2-10)

การออกแบบทางแยกต่างระดับสำหรับทางด่วน เป็นหน้าที่ของวิศวกร ซึ่งจะมีหน้าที่ กำหนดขนาดและรูปร่างที่จะใช้งาน ภายใต้งื่อนไข เกี่ยวกับการออกแบบทางด่วน ทางแยกต่าง ระดับสำหรับทางด่วนในเมืองต้องมีความสามารถพอเพียง และการออกแบบสำหรับการใช้งาน ต้องมีประสิทธิภาพ การออกแบบทางแยกต่างระดับจะแตกต่างกันออกไป เช่น การพัฒนาทางด่วน ในสหรัฐและยุโรป จะมีการออกแบบทางแยกต่างระดับแตกต่างกันออกไป ซึ่งการออกแบบเหล่านี้ จะถูกปรับปรุงไปตามสภาวะที่เป็นอยู่ของพื้นที่หรือที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และได้มีการพัฒนาเพื่อทำให้ เป็นรูปแบบเดียวกัน ทัศนทัศน์ของการจัดรูปแบบเดียวกันจะต้องสมมูลกับการขับขี่ของผู้ใช้ทาง ด่วนที่เป็นอยู่ การประเมินค่าต้นทุนและผลประโยชน์จะขึ้นอยู่กับพื้นฐานของเหตุผล ประสิทธิภาพ และการศึกษา ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบที่จะใช้ในอนาคต ทางออกของทางแยกต่างระดับที่ดี สามารถออกแบบให้เห็นแตกต่างกันออกไปตามแหล่งที่ตั้ง แต่จุดที่เหมือนกันก็คือความสำคัญของการลด อันตรายอันเนื่องมาจากถนนที่เข้าความเร็วสูง (Jones 1961 : 176-177)



## 1. รูปแบบทางแยกต่างระดับ

รูปแบบทางแยกต่างระดับในแต่ละรูปแบบจะขึ้นอยู่กับลักษณะการจราจร ความเร็วที่ต้องการ ลักษณะพื้นที่ รวมถึงค่าก่อสร้าง จากการศึกษารูปแบบทางแยกต่างระดับพอสรุปได้ว่ารูปแบบทางแยกต่างระดับมีรูปแบบพื้นฐานดังนี้

1.1 Diamond Interchange เป็นทางแยกต่างระดับที่มีลักษณะเป็นสะพานลอย โดยมีทางเชื่อม (ramp) ทั้ง 4 ด้าน ที่เชื่อมจากถนนสายรองระดับพื้นดิน ขึ้นสู่ทางด่วนซึ่งยกยกระดับ เป็นการช่วยลดการขัดแย้งบริเวณทางแยก การเข้าสู่ทางด่วนจะเป็นไปได้โดยสะดวกไม่ยุ่งยาก ลักษณะการเข้าจะต้องไต่ระดับขึ้น และเมื่อไต่ระดับเดียวกับทางด่วนแล้วจะต้อง เบี่ยงขวาเพื่อเข้าสู่ช่องทางเร่ง (acceleration lane) เข้าสู่ช่องทางด่วน (trough lane) ต่อไป

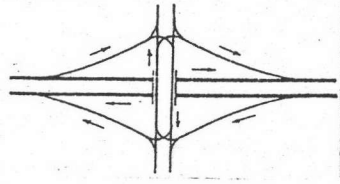
รูปแบบของ Diamond Interchange มักจะนำมาใช้กับการปรับปรุงทางแยกที่เดิมเป็นทางระดับเดียวกัน และเมื่อมีปริมาณการจราจรหนาแน่นและการสานกันของรถเลี้ยวเพิ่มมากขึ้น

### ข้อดี

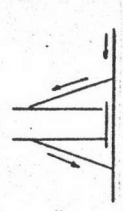
- ใช้กับทางแยกได้ทั่วไป
- ง่ายในการออกแบบก่อสร้าง
- เชื่อมต่อกับถนนได้แนวตรง
- ผู้ขับที่สามารถใช้ได้อย่างนุ่มนวล
- ใช้พื้นที่ก่อสร้างน้อย
- ใช้กับถนนสายรองในเมืองและนอกเมือง

### ข้อเสีย

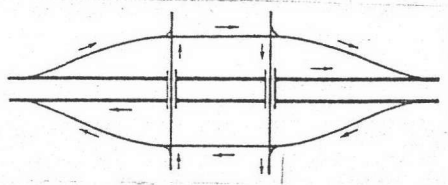
- มีข้อจำกัดด้านด้านทิศทางที่จะลง
- พื้นที่ใช้ก่อสร้างจะเป็นแนวขนานยาวไปกับตัวทางด่วน
- เป็นทางแยกที่งบประมาณ
- หากทำให้เกิดการจราจรติดขัดในขาเข้า-ออก
- เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายบริเวณทางเข้า-ออก



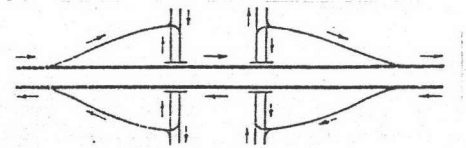
(1) Conventional Diamond



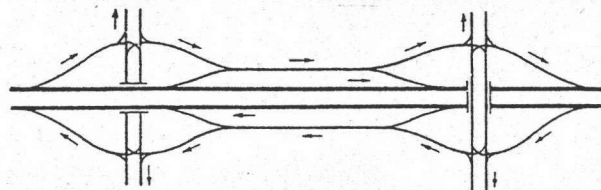
(2) Half Diamond



(3) Split Diamond, one-way



(4) Split Diamond, two-way



(5) Interlaced Diamond with collector distributor road paralleling the motorway

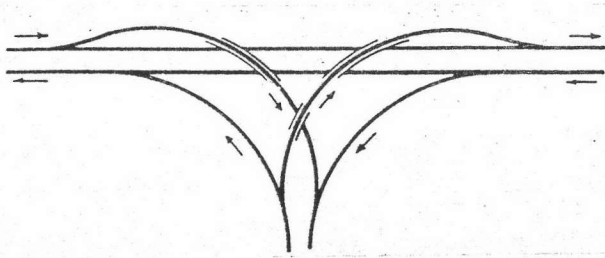
1.2 Three - Leg Interchange เป็นทางแยกต่างระดับที่มีรูปแบบเป็น สะพานลอย ส่วนมากจะใช้กับสามแยกที่เป็นรูปตัว T และตัว Y หรือแบบ T trumpet ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมการจราจรให้สามารถเปลี่ยนทิศทางที่ผ่านมาไปสู่ทิศทางหนึ่ง

ข้อดี

- สามารถวิ่งได้อย่างต่อเนื่อง
- สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างสะดวก
- ใช้ในบริเวณที่เป็นจุดเชื่อม 3 ทิศทางได้ดี
- ใช้กับถนนสายหลักในเมืองและนอกเมือง

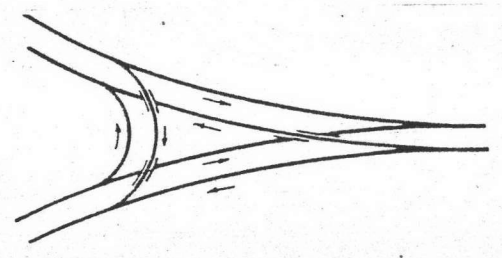
ข้อเสีย

- ราคามีค่างปรับเปลี่ยนแปลง ไม่ราบเรียบ
- ระยะมองเห็นสั้น ไม่สะดวกในการขับขี่
- ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างเป็นบริเวณกว้าง
- ไม่สามารถย้อนกลับทิศทางเดิมได้



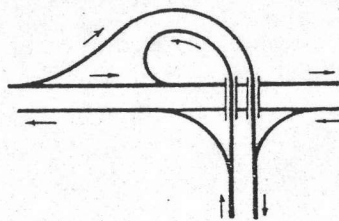
(1) Semi-Direct Connexion Interchange

For "T" Junction

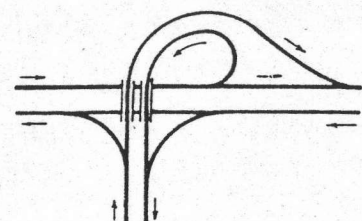


(2) Three - Bridge Interchange

For "Y" Junction



(3) Trumpet Interchange Plan  
Favouring West Arm of Motorway



(4) Trumpet Interchange Plan  
Favouring East Arm of Motorway

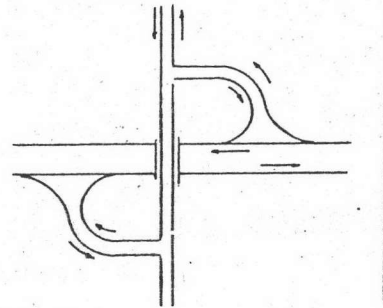
1.3 Partial Interchange เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับทางแยกหลายรูปแบบ ที่ใช้กับทางหลวงนอกเมือง นอกเหนือจากรูปแบบ Diamond Interchange มีลักษณะเป็นทางเชื่อมกับถนนสาขารอง โดยเป็นทางเชื่อมโค้ง (Loop Ramp) และทางเชื่อมตรง (Diagonal Ramp) เพื่อรองรับการจราจร ซึ่งทำให้เกิดความสะดวกในการเข้าและออก ใช้ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรมากและมีความเร็วสูง

ข้อดี

- เข้าได้กับทางแยกทั่ว ๆ ไป
- เชื่อมกับถนนได้สะดวก
- ง่ายต่อการขับขึ้น ไม่สับสน
- สามารถเข้าและออกจากระบบทางด่วนได้ดี
- การจราจรคล่องตัว
- ใช้กับทางสายหลักนอกเมืองได้

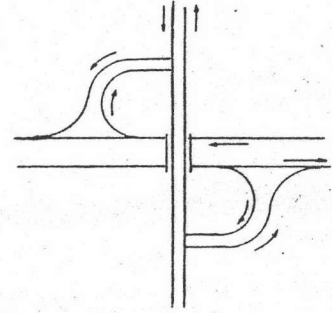
ข้อเสีย

- ใช้พื้นที่กว้างมาก
- ค่าก่อสร้างตัวรองรับมีราคาสูงมาก
- ไม่สมบูรณ์ทางด้านทิศทางการเข้าออก



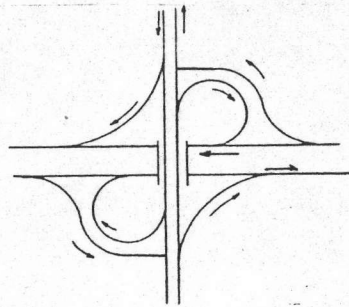
(1) Parclo A

(Partial Cloverleaf, Alternative Locations for Inner-Loop Exits near Overcrossing)

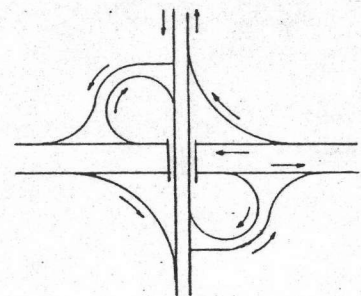


(2) Parclo B

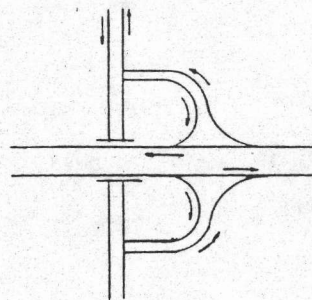
(Partial Cloverleaf, Outer-Connexion Exits in Advance of Overcrossing)



(3) Quad. Parclo A



(4) Quad. Parclo B



(5) Parclo C

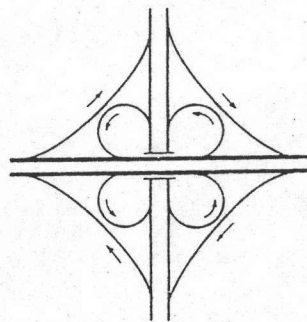
1.4 Cloverleaf Interchange เป็นรูปแบบทางแยกต่างระดับที่สมบูรณ์ในด้านทิศทาง คือ เป็นการเชื่อมระหว่างทางด่วน 2 เส้นทางเข้าด้วยกัน ซึ่งผู้ขับขี่สามารถเลือกทิศทางไปได้ตลอด โดยไม่ต้องหยุดรอรถในทิศทางใด ๆ สามารถใช้กับทางแยกของทางหลวงกับถนนสายหลักนอกเมืองหรือชานเมืองที่มีปริมาณการจราจรสูง และทำให้เหลือเนื้อที่ใต้สะพาน

ข้อดี

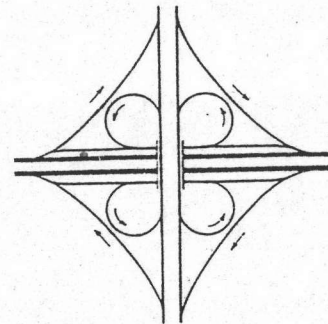
- สามารถเลี้ยงได้ทุกทิศทาง
- ลดปัญหาอุบัติเหตุและการจราจรติดขัด
- ผู้ขับขี่ใช้ง่าย ไม่สับสน
- สามารถเข้าและออกจากทางด่วนได้ง่าย
- ทำให้การจราจรคล่องตัว
- ใช้กับทางสายหลักนอกเมืองได้

ข้อเสีย

- ใช้พื้นที่กว้างมาก
- ค่าก่อสร้างตัวโครงสร้างมีราคาสูงมาก



(1) Full Cloverleaf, Conventional Design



(2) Full Cloverleaf, with Collector - Distributor Roads

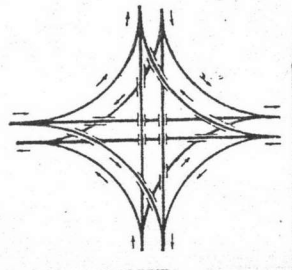
1.5 Directional Interchange เป็นทางแยกต่างระดับที่มีรูปแบบอิสระตามโครงข่ายถนนที่จะเชื่อม สามารถเชื่อมเรียงกับทุกจุดโดยเข้าทางเชื่อมที่เป็นรูปโค้ง หรือทางเชื่อมที่เป็นรูปตรงตามทิศทาง โดยคำนึงถึงทิศทางเป็นหลัก มักจะสร้างเชื่อมหรือเพิ่มเค็มหรือแก้ปัญหานสภาพพื้นที่ที่จำกัด

ข้อดี

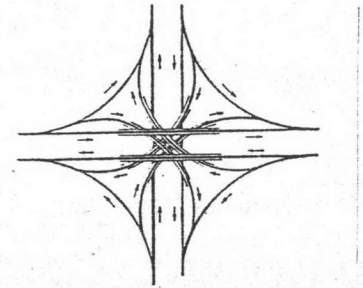
- สามารถเชื่อมได้ทุกทิศทาง
- ใช้พื้นที่น้อยกว่ารูปแบบอื่น ๆ
- ลดปัญหาอุบัติเหตุและการจราจรติดขัด
- ทำให้การจราจรคล่องตัว
- ใช้กับทางสายหลักในเมืองและนอกเมืองได้

ข้อเสีย

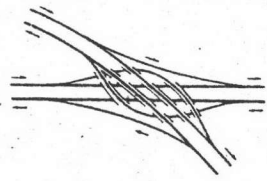
- ผู้ขับที่อาจสับสนในเรื่องของช่องทางและทิศทาง
- ค่าก่อสร้างโครงสร้างสะพานมีราคาสูงมาก
- ใช้เทคนิคในการก่อสร้างสูง



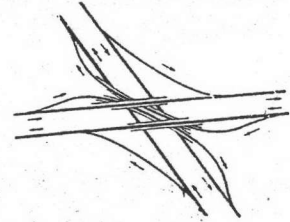
(1) Direct - Connexion Interchange,  
Sixteen Bridge Design



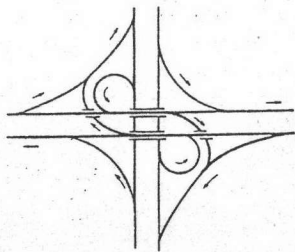
(2) Semi - Direct Interchange  
Four - Level Design



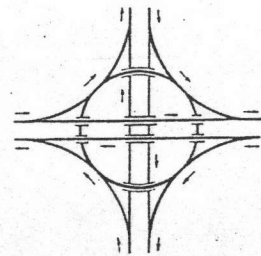
(3) Semi - Direct Interchange with  
Connexion Across Two Quadrants,  
2 Level Design



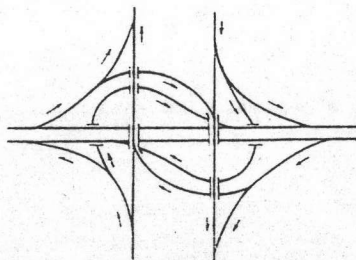
(4) Semi - Direct Interchange  
with Connexions Across Two  
Quadrants, 3 Level Design



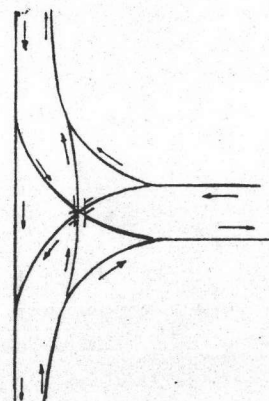
(5) Direct Connexion Partial  
Cloverleaf Hybrid Interchange



(6) Bridged Roundabout



(7) Semi - Direct Interchange  
Bifurcated Exits



(8) Directional Wye

## 2. รูปแบบทางขึ้น-ทางลง (On Ramp - Off Ramp)

เป็นช่องทางสำหรับเชื่อมระหว่างทางด่วนต่อทางด่วน และทางด่วนต่อถนนระดับพื้นดิน เป็นช่องทางที่วิ่งทิศทางเดียวและเป็นส่วนหนึ่งของทางแยกต่างระดับ โดยทำหน้าที่เป็นทางขึ้น (On Ramp) ในลักษณะที่เป็นเส้นโค้งลาดชัน และเป็นทางลง (Off Ramp) ในลักษณะที่เป็นทางโค้งลาดลง มีรูปแบบที่เป็นไปตามลักษณะและทิศทางดังนี้คือ

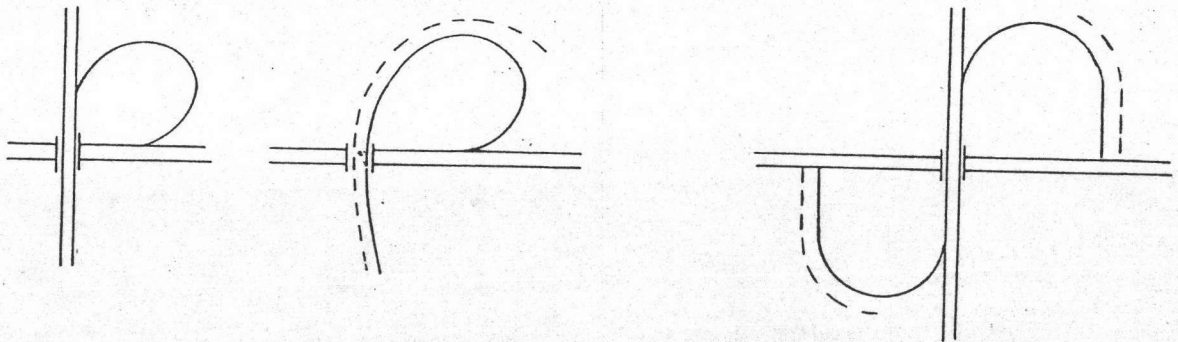
2.1 Loop เป็นลักษณะ Free-Flow Loop และ Uncontrol Loop โดยที่ Free-Flow Loop ส่วนมากจะเป็นส่วนประกอบของ Cloverleaf Interchange ซึ่งจะทำหน้าที่ส่งผ่านการจราจรบนแต่ละด้านของทางเข้า และจะเป็นช่องทางที่จะเข้าสู่ช่องทางเร่ง (Acceleration Lanes) เพื่อผ่านเข้าสู่ช่องทางด่วน (Through Highway) และในทางออกจะเป็นช่องทางเพื่อเข้าสู่ช่องทางชะลอความเร็ว (Deceleration Lane)

### ข้อดี

- เชื่อมโยงได้หลายทิศทาง
- สามารถแก้ปัญหาการจราจรติดขัดได้
- ลดอุบัติเหตุ

### ข้อเสีย

- 用地พื้นที่กว้างมาก
- ผู้ขับขี่ต้องปรับแนวโค้งในระหว่างขับ



(1) Free Flow Loop

(2) Controlled Loop



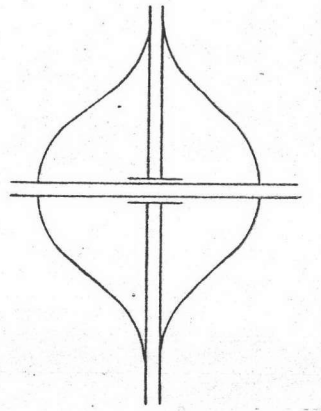
2.2 Diagonal เป็นรูปแบบทางเชื่อมที่ตรง ใช้เชื่อมระหว่างทางค่านกับระบบถนน และเป็นทางแยกต่างระดับแบบ Diamond Interchange ซึ่งเป็นทางขึ้นที่เป็นทางตรงลาดชันและทางลงที่มีลักษณะเป็นทางตรงลาดลง

ข้อดี

- ใช้กับเส้นทางที่เป็นแนวตรง
- ใช้พื้นที่น้อย ครอบคลุมขนาดไปกับแนวทางค่าน
- ผู้ขับขี่สามารถใช้ได้โดยง่าย

ข้อเสีย

- ทาให้เกิดอุบัติเหตุการจลาจลรถติด
- ทาให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายระหว่างทางขึ้น-ทางลง



(1) Diagonal Ramps

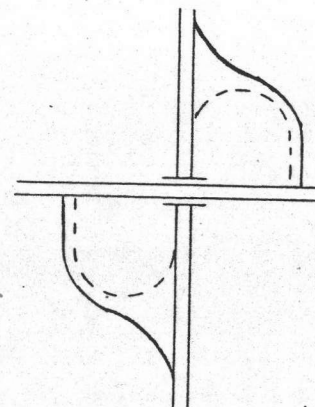
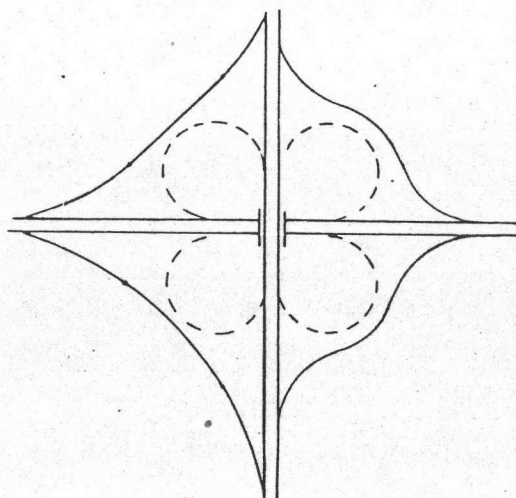
2.3 Outer - Connector เป็นทางเชื่อมที่มีลักษณะเป็นแนวตรงและมีช่วงโค้ง โคจรอยู่ในส่วนนอกของ Loop Ramp ที่เป็นส่วนของ Coverleaf หรือ Trumpet Interchange

ข้อดี

- เพิ่มความสะดวกแก่ผู้ขับขี่

ข้อเสีย

- ใช้พื้นที่มาก
- ใช้ได้เฉพาะบางส่วนของรูปแบบและบางพื้นที่



(1) Outer Connector

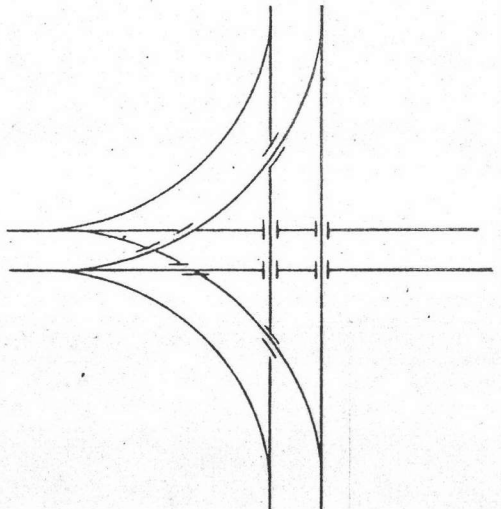
2.4 Directional Ramps เป็นรูปแบบทางเชื่อมที่เป็นไปตามทิศทางที่เชื่อม โดยจะมีลักษณะโค้ง เพื่อลดเสาะไปตามสภาพพื้นที่ ส่วนมากจะสร้างในบริเวณที่รูปแบบทางแยกต่างระดับมาเชื่อมคล้องกับพื้นที่หรือระบบโครงข่าย

ข้อดี

- ทนทานการจราจรรถสองตัว
- ใช้พื้นที่น้อยเพราะลดเสาะไปตามทิศทาง

ข้อเสีย

- ราคาค่าก่อสร้างสะพานลอยสูงมาก



(1) Directional Ramps

แนวความคิดเกี่ยวกับผลกระทบของการคมนาคมขนส่งต่อพื้นที่เมือง

เมืองและการขนส่ง เป็นสิ่งที่เกิดมาคู่กัน ถ้ามีสิ่งหนึ่งก็ต้องมีอีกสิ่งหนึ่งเสมอ ดังนั้นจะพบว่า ทุกเมืองในโลกนี้จะมีเส้นทางขนส่ง เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเลือกที่ตั้งของเมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ นอกจากนี้รูปแบบการขนส่งของเมืองยังเป็นตัวกำหนดและจำกัดรูปแบบของเมืองด้วย จากการพัฒนาทางด้าน การขนส่ง มีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการขนส่ง ทนทานการขนส่งสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพขึ้น การเคลื่อนย้ายสินค้าจากแหล่งวัตถุดิบไปสู่โรงงานและจากโรงงานไปสู่ตลาดและผู้บริโภคทำได้สะดวกขึ้น ทำให้เมืองมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว มีขนาดและเขตอิทธิพลกว้างขึ้น เมื่อเมืองมีขนาดเพิ่มขึ้นก็จะเกิดเส้นทางติดต่อระหว่างส่วนต่าง ๆ มากขึ้น และการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ก็จะมากขึ้นตามไปด้วย (Leibbrand 1970 : 46 - 60)

องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่ชี้ให้เห็นถึงลักษณะและระดับของความเป็นเมืองคือ โครงข่ายคมนาคม บริเวณพื้นที่เมืองจะเป็นพื้นที่ที่มีโครงข่ายคมนาคมหนาแน่นที่สุด และถ้าปราศจากเส้นทางขนส่งแล้ว การหมุนเวียนทางเศรษฐกิจ เช่น การขนส่งสินค้าและแรงงานก็จะไม่เกิดขึ้น เมืองจะไม่สามารถดำรงอยู่ได้

ภาพรวมของการขนส่งของเมือง จะแสดงออกในเรื่องของการศึกษารูปแบบของการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการของเมือง ซึ่งเริ่มจากการที่จุดศูนย์กลางของเมืองพัฒนามาจากการเลือกที่ตั้งงานบริเวณที่อยู่ใกล้หรือริมเส้นทางคมนาคม เช่น สองข้างถนน ริมแม่น้ำลาคอง เป็นต้น

การเกิดรูปแบบใหม่ ๆ ของการขนส่งจะทำให้เกิดการพัฒนา การเติบโต หรือการขยายขนาดของเมืองออกไป เขตชานเมืองจะเป็นที่อยู่อาศัยของคนที่ทำงานในเขตใจกลางเมือง ซึ่งเป็นย่านธุรกิจ ประชากรที่อาศัยอยู่ในใจกลางเมืองจะลดลง และไปอยู่ในเขตชานเมืองที่มีสภาพแวดล้อมที่ดีกว่า ซึ่งการที่จะเป็นเช่นนี้ได้ก็ต้องมีการพัฒนาในเรื่องของเส้นทางขนส่ง เพื่อให้การเดินทางไปสู่ส่วนต่างๆ ทั้งภายในเมืองและระหว่างเมืองได้สะดวกขึ้น (Murphy 1968)

#### แนวความคิดและงานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของการคมนาคมขนส่งต่อการใช้ที่ดิน

การคมนาคมจะเป็นตัวเชื่อมโยงกิจกรรมการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ กระจายรูปแบบการคมนาคมได้หลายทาง ได้แก่ ทางถนน ทางรถไฟ ทางทะเล ทางอากาศ และทางเท้า เพื่อที่จะสามารถเดินทางติดต่อกันได้สะดวก (Blunder and Black 1971 : 4) ภัยที่การขนส่งและการใช้ที่ดินจะมีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลซึ่งกันและกัน เมื่อสิ่งหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป ก็จะมีผลกระทบต่ออีกสิ่งหนึ่งด้วย ถ้าระบบการขนส่งเปลี่ยนแปลงจะทำให้การใช้ที่ดินเปลี่ยนแปลงไป และเมื่อการใช้ที่ดินเปลี่ยนแปลงไปก็จะทำให้ระบบการขนส่งเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ ทำให้สามารถคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในอนาคตได้ ภัยศึกษาจากการเปลี่ยนแปลงด้านการขนส่งของเมือง ทั้งนี้ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงพิเศษอื่นใดเกิดขึ้นมาพร้อมกัน (Needham 1977 : 132)

การใช้ที่ดินเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยมีปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลง คือ เส้นทางการขนส่ง โดยเฉพาะทางหลวงสายหลัก ซึ่งเมื่อตัดทางหลวงผ่านพื้นที่ใดกิจกรรมที่จะตามมาเป็นลำดับแรก คือ โรงงานอุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัยซึ่งมักจะไปบุกรุกพื้นที่เกษตร ส่วนในพื้นที่เมืองนั้นเมื่อจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น (ในขณะที่ระบบการขนส่งมีประสิทธิภาพ) ที่ดินในเมืองที่เคยเป็นเขตที่พักอาศัยก็จะเปลี่ยนเป็นที่ดินสำหรับสำนักงาน ร้านค้า ส่วนที่พักอาศัยก็จะย้ายออกไปอยู่ในเขตชานเมือง หรือเขตที่ดินมีราคาต่ำกว่าเขตใจกลางเมือง แต่ถ้ระบบการขนส่งในเมืองไม่มีประสิทธิภาพพอ หรือมีถนนไม่เพียงพอกับความต้องการของประชากรเมือง จะทำให้ประชากรต้องมากระจุกตัวอยู่ใกล้กับแหล่งงานหรือทางออกไปไม่เกิน 6-10 กิโลเมตร เพื่อลดระยะเวลาการเดินทาง ซึ่งการมากระจุกตัวของประชากรดังกล่าวมักจะทำให้เกิดปัญหาตามมา เช่น การจราจรติดขัด อาชญากรรม ราคาที่ดินสูงขึ้นเป็นต้น ดังนั้นถ้าระบบการขนส่งมีประสิทธิภาพที่ดีก็จะทำให้เกิดปัญหาการใช้ที่ดินในเมืองไม่รุนแรงมากนัก (Perderson 1980:4-20)

Meyer et al (1966 : 170) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงรูปแบบที่พำนักเมืองว่า เกิดเนื่องมาจากการเพิ่มจำนวนประชากร การเปลี่ยนแปลงรายได้ และการปรับปรุงระบบคมนาคม และ Gottman (1961 : 133) ได้กล่าวไว้ว่า การปรับปรุงการคมนาคมนั้นจะทำให้ที่ดินมีราคาสูงขึ้น แนวโน้มที่คนจะเลือกพื้นที่เพื่ออยู่อาศัยมากขึ้น และก่อให้เกิดการพัฒนาพื้นที่มากขึ้น

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลต่อเกษตรกรเขตหนองแขม พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขตหนองแขมทั้งภาคเกษตรกรรมและนอกภาคเกษตรกรรมนั้น เป็นการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ว่างเปล่าที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์มาเป็นพื้นที่อยู่อาศัย อุตสาหกรรม และพื้นที่เกษตรกรรม โดยมีปัจจัยการพัฒนาจากการพัฒนาเส้นทางคมนาคม ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มประชากรและการขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรม (สุริรัตน์ ๓ นคร 2526)

กรณีการสร้างสะพานสมเด็จพระปิ่นเกล้าข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา จากเขตพระนครไปยัง

เขตบางกอกน้อย และการสร้างถนนต่อจาก เชิงสะพานเป เชื่อมมายังกับถนนจรัลสนิทวงศ์ในปี พ.ศ. 2516 นั้น ทำให้เขตบางกอกน้อยเกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินอย่าง เห็นได้ชัดกล่าวคือก่อนที่จะมีการสร้างสะพานนั้น พื้นที่เขตบางกอกน้อยส่วนใหญ่มีสภาพเป็นส่วนและมีการตั้งถิ่นฐานเบาบาง แต่ภายหลังจากปี พ.ศ.2516 เป็นต้นมา พบว่าการใช้ที่ดินบริเวณเชิงสะพานสมเด็จพระปิ่นเกล้า เขตบางกอกน้อย เริ่มมีการเปลี่ยนแปลง สิ่งที่เกิดขึ้นก่อน คือ อาคารพาณิชย์ ประเภทตึกแถวสอง ชั้น ถนน ภัตตาคารและร้านอาหาร ซึ่งเกิดขึ้นรองรับยานที่เป็นแหล่งงานและสถาบันราชการใน ฝั่งพระนคร การขยายตัวของการใช้ที่ดินเริ่มมีมากขึ้น จนกระทั่งปี พ.ศ. 2526 พื้นที่สวนบริเวณ นั้นกลายสภาพเป็นพื้นที่เมืองจนหมดสิ้น พื้นที่บริเวณสองฟากถนนที่ตัดขึ้นใหม่มีการใช้ที่ดินเพื่อการ พาณิชยกรรมโดยตลอด ส่วนการใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่พักอาศัยจะอยู่ลึกจากถนนเข้าไป (เปรวมศิริ เกษมสันต์ 2527)

แนวความคิดเกี่ยวกับผลกระทบของการคมนาคมขนส่งต่อการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ

ทางหลวงมีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ถ้าหากมีระบบ ทางหลวงไม่เพียงพอจะเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ (วีระวิทย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร 2522 : 17 - 19) สำหรับผลกระทบต่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจนั้นมีทั้งผล ทางตรงและทางอ้อม (Gauthier 1970) กล่าวคือ

- ผลกระทบทางตรง ถนนทำให้เกิดความสะดวกสบายในการเดินทาง รับส่งสินค้า การขยายตัวทาง เศรษฐกิจจึงรวดเร็วขึ้น ในขณะที่เกี่ยวกันก็ก่อให้เกิดการชะงักงันของ การขยายตัวทาง เศรษฐกิจ เพราะการนำเอาทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่มากลงทุนทางการขนส่ง มากเกินไป ทำให้เกิดการขาดแคลนทรัพยากรที่จะนำไปใช้ในทางด้านอื่น ๆ

- ผลกระทบทางอ้อม ตัวการขนส่ง เองจะนำก่อให้เกิดการขยายตัวทาง เศรษฐกิจ แต่จะสนับสนุนให้มีความเป็นไปได้มากยิ่งขึ้นในการขยายตัวทาง เศรษฐกิจ

นอกจากนี้การปรับปรุงทางหลวงยังมีผลทำให้ราคาที่ดินสูงขึ้น เนื่องจากการเข้าถึง สะดวก และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในบริเวณที่มีถนนตัดผ่าน เพื่อให้เกิดการใช้ ประโยชน์ที่ดินให้คุ้มค่ามากขึ้น เช่น เปลี่ยนจากที่นาเป็นที่อยู่อาศัย ทหารค้า และกิจกรรม ด้านอุตสาหกรรม (Mohring and Harrvitz 1962 : 136)

Garrison & Marts (1958 : 8 - 19) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของราคาที่ดินกับระยะห่างจากทางหลวง พบว่าที่ดินที่อยู่ใกล้ทางหลวงจะมีแนวโน้มที่ราคาจะสูงขึ้นในอัตราที่เร็วกว่าที่ดินที่อยู่ห่างจากทางหลวงออกไป และ Alexander (1964 : 491 - 492) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างราคาที่ดินและทางหลวงว่า ราคาที่ดินจะแปรผันโดยตรงกับระยะห่างจากทางหลวง โดยที่ดินที่อยู่ใกล้ทางหลวงจะมีราคาสูงกว่าที่ดินที่อยู่ห่างจากทางหลวงออกไป และหากจะพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของราคาที่ดินในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง จะพบว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของราคาที่ดินจะแปรผันโดยตรงกับระยะห่างจากทางหลวงเช่นกัน

สำหรับผลกระทบทางด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมนั้น พบว่า เมื่อเกิดถนนขึ้นมาสิ่งทีตามมาคือ มลภาวะทางอากาศและเสียงที่เกิดจากการใช้เส้นทาง และอุบัติเหตุที่เกิดจากการสัญจรบนถนนที่สร้างขึ้น ทำให้มีคนตายและทรัพย์สินเสียหาย นอกจากนี้ยังมีการทำลายทัศนียภาพที่สวยงามของชุมชน ตึก อาคาร เก้าแก่ และต้นไม้ต้องถูกทำลายเพื่อใช้เป็นพื้นที่ถนน แต่อย่างไรก็ตามก็ต้องมีการก่อสร้างถนน เพราะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเคลื่อนย้ายสินค้าไปสู่ผู้บริโภค และคนจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่ง และเป็นตัวเชื่อมพื้นที่ที่ทำการกิจกรรมทางอุตสาหกรรมเข้าด้วยกัน ความจำเป็นของการตัดสินใจสร้างถนนแต่ละสายก็เพื่อลดปริมาณการจราจรบนในเส้นทาง เก้าซึ่งเกิดการติดขัดสูง และสภาพติดขัดดังกล่าวได้ทำลายสภาพแวดล้อมและสภาพสังคมในชุมชนรอบข้าง เมื่อมีถนนเส้นใหม่ปริมาณรถบนถนนเส้นเก่าจะได้ลดปริมาณลง จึงช่วยให้ปัญหาความรุนแรงลงได้ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มมาตรฐานการดำรงชีวิตของมนุษย์ให้สูงขึ้น เมื่อคุณภาพของความสะดวกสบายในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน พื้นที่ที่มีปัญหาาก็มีความเป็นอยู่ดีขึ้น พื้นที่ใหม่ที่ถนนตัดผ่านก็จะมีความสะดวกสบายในการเดินทางเพิ่มขึ้น และทำให้สภาวะความเป็นเมืองมีอัตราเร็วขึ้น (Sharp and Jennings 1976 : 1 - 4, 207 - 214)

#### แนวความคิดและงานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของทางด่วน

Mayer (1959 : 325) ได้ทำการศึกษาเมืองต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกาพบว่า การเปลี่ยนแปลงรูปแบบและลักษณะทางกายภาพของเมืองนั้น เป็นผลมาจากการสร้างทางหลวง โดยเฉพาะระบบทางด่วนจะมีปฏิริยาต่อความเจริญเติบโตของเมือง ทั้งนี้จากการที่มีระบบ

การคมนาคมที่สะดวกทำให้ตัวเมืองขยายตัวออกไปอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอพยพของประชากร เข้ามาตั้งถิ่นฐานบริเวณใกล้กับทางหลวง

ระบบทางด่วนได้ก่อให้เกิดประโยชน์นานับประการ ได้แก่ ลดปริมาณรถยนต์บรรทุกและรถยนต์ส่วนตัวในบริเวณกรุงเทพมหานคร ที่ต้องการติดต่อระหว่างภาคเหนือ ภาคตะวันออก เฉียงเหนือหรือภาคใต้ได้ ใช้จ่ายทางด่วนแทน ลดจำนวนรถยนต์ในบริเวณที่ใกล้เคียงกับทางด่วนกล่าวคือ เมื่อผู้ขับรถบรรทุกต้องการจะเดินทางออกนอกเมืองจะหันมาใช้ระบบทางด่วน แทนที่จะใช้ถนนเดิน เนื่องจากใช้เวลาสั้นกว่าและการจราจรไม่ติดขัด ในทางกลับกันเมื่อยานยนต์นอกเมืองต้องการเข้ามานในบริเวณกรุงเทพมหานครสามารถใช้ทางด่วนได้ เป็นการประหยัดน้ำมัน เนื่องจากความคล่องตัวในการจราจร ประหยัดเงินค่าบำรุงรักษายานพาหนะและค่าอะไหล่ ลดการเสี่ยงภัยด้านอุบัติเหตุ และลดความตึงเครียดในการขับรถ นอกจากนี้ยังช่วยให้การขนส่งสินค้าเข้าและออกย่านท่าเรือกรุงเทพมีความคล่องตัวและประหยัดเวลามากขึ้น โดยที่รถบรรทุกสินค้าสามารถเข้าไปถึงบริเวณท่าเรือได้โดยสะดวกตลอดเวลา ทำให้ปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างท่าเรือและภาคต่างๆ ของประเทศเพิ่มปริมาณมากขึ้น ใช้จ่ายค่าใช้จ่ายน้อยลงและหลังจากใช้คืนเงินลงทุนและดอกเบี้ยแล้ว การเก็บเงินค่าผ่านทางยังเป็นรายได้โดยตรงอีกด้วย

นอกจากนี้ทางด่วนยังอาจก่อให้เกิดผลกระทบโดยอ้อมอีกหลายประการ เช่น การลดปริมาณอากาศเสียของถนนในกรุงเทพมหานคร เนื่องจากการจราจรติดขัดน้อยลง โอกาสในการลงทุนในบริเวณใกล้ทางขึ้น-ทางลงของทางด่วนเหล่านี้ เป็นต้น แต่ปัญหาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้จากการสร้างทางด่วน ได้แก่ ปัญหาผลกระทบของทางด่วนที่มีต่อสภาวะแวดล้อมในบริเวณรอบ ๆ ทางด่วน ในขณะที่ก่อสร้างทางด่วน ผู้คนที่อาศัยบริเวณที่เส้นทางด่วนจะผ่านก็จำเป็นต้องโยกย้าย เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ทางด่วนยังก่อให้เกิดปัญหาสภาวะแวดล้อมอื่น ๆ ภายหลังที่เริ่มมีรถยนต์สัญจร เช่น ปัญหาจากเสียงรบกวน อากาศเสีย สภาพภูมิทัศน์ของเมือง และการาใช้พื้นที่บริเวณรอบ ๆ บริเวณทางด่วน (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526)

จากการศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526 เกี่ยวกับผลกระทบของทางด่วนที่มีต่อสภาวะแวดล้อมและการวิจัยออกแบบกำแพงกันเสียงพบว่า ผลกระทบของทางด่วนต่อองค์ประกอบ

สิ่งแวดล้อมทางด้านเศรษฐกิจการใช้ที่ดิน ระดับเสียงคุณภาพอากาศ สภาพภูมิทัศน์ชุมชน และความ สิ้นสะเทือน จะปรากฏทั้งทางที่เป็นประโยชน์และเสียประโยชน์ การย้ายที่อยู่ภายในบริเวณทางด่วนจะ ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้ที่ดินในบริเวณทางด่วน ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนแปลง ที่อยู่อาศัยของประชาชน จากการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่อยู่จะเห็นได้ว่า การเปลี่ยนแปลง จะมีโอกาสเกิดขึ้นในบริเวณทางด่วนสายดินแดง-ท่าเรือ มากกว่าสายบางนา-ท่าเรือ ทั้งนี้เพราะ ลักษณะการใช้ที่ดินจะเอื้ออำนวยกว่า

ผลกระทบของทางด่วนต่อระดับเสียง คุณภาพอากาศ และความสิ้นสะเทือนพบว่าอยู่ใน เกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำ ปัญหาภาวะมลพิษอาจจะเกิดขึ้นในบางกรณี เช่น ปัญหาคุณภาพอากาศอาจจะ เกิดขึ้นได้ในสภาวะอากาศที่เลวร้ายได้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม ผลกระทบของทางด่วนต่อองค์ ประกอบสิ่งแวดล้อมนี้จึงไม่ถึงระดับที่ก่อให้เกิดอันตรายแต่อย่างใด

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมทางด้านกายภาพของทาง ด่วน มีผลต่อสภาพเศรษฐกิจและชุมชนบ้างพอสมควร การเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ที่ดิน อาจจะเกิดขึ้น ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้ที่ดินที่เป็นอยู่ การสัญจรบริเวณแนวทางด่วน บริเวณทางขึ้น-ทางลงของ ทางด่วน จะมีผลต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมของบริเวณนั้น ระดับเสียง ระดับความสิ้นสะเทือนที่ เกิดขึ้นถึงแม้จะยังอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำแต่ก็อาจจะมีผลกระทบในทางลบต่อผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณ ทางด่วนนี้ได้เช่นกัน

ผลกระทบของทางด่วนต่อสภาพภูมิทัศน์ จะอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำ และระดับความ รุนแรงจะขึ้นอยู่กับระยะห่างจากทางด่วน แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะกระทบต่อคนจำนวนน้อยเท่านั้น

และจากการศึกษาได้สรุปไว้ว่า ผลกระทบของทางด่วนต่อองค์ประกอบสิ่งแวดล้อมที่ ได้ หากการศึกษาจะอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และยังไม่อยู่ในขั้นอันตราย

นอกจากนี้ยังพบว่าทางด่วนพิเศษสายบางนา-ท่าเรือ และสายดินแดง-ท่าเรือ มีผล กระทบต่อราคาที่ดินตามราคาตลาดของแขวงพญาไท (ที่ดินถนนเพชรบุรี ถนนพญาไท จากสี่แยก



ราชเทวีถึงทางรถไฟสายแบคร์วี ฯลฯ) มีราคาประมาณไร่ละ 13,600,000 บาท ซึ่งสูงกว่าราคาพื้นประเมินของปี พ.ศ.2525 ถึงร้อยละ 325 (เดิม 3,200,000 บาท/ไร่) และราคาที่ดินตามราคาตลาดของแขวงคลองเตย (ที่ดินคิดถนนสุขุมวิท ถนนอโศกสีจจากแนวถนนเข้าไป 40 เมตร) มีราคาประมาณไร่ละ 16,000,000 บาท ซึ่งสูงกว่าราคาพื้นประเมินเมื่อปี พ.ศ.2525 ถึงร้อยละ 400 (เดิม 3,200,000 บาท/ไร่)

### แนวความคิดเกี่ยวกับอุบัติเหตุบนทางด่วน

อุบัติเหตุการจราจรร้ายทั่วยกเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้อง 3 ประการคือ คน รถ ถนน และสภาพแวดล้อม (ครรชิต ผิวนวนล 2524: 5) ดังต่อไปนี้

#### 1. คน (Human Factor)

ผู้ขับรถใช้ถนนเป็นต้นเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุการจราจร ผู้ใช้รถใช้ถนนในที่นี้ หมายถึง ผู้ขับขี่และคนเดินถนน ประมาณได้ว่าร้อยละ 90 ของจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมดมีสาเหตุมาจากความบกพร่องของคน (Pignataro 1973: 247) ซึ่งเป็นผลมาจากความประมาทของผู้ขับขี่และคนเดินถนน

#### 2. รถ (Vehicle Factor)

ชนิด สภาพ และลักษณะการารใช้งานของรถเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุการจราจร สำหรับในประเทศไทยนั้น รถที่เกิดอุบัติเหตุสูงสุด คือ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (ครรชิต ผิวนวนล 2524: 12) ส่วนอุบัติเหตุที่เกิดจากสภาพรถ ความไม่เข้มงวดหรือการละเลยมาตรการการตรวจสอบรถยนต์ การบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด การมีอุปกรณ์ประกอบรถ เช่น ไฟหน้าไฟท้ายที่ม่เหมาะสม ล้วนเป็นต้นเหตุของอุบัติเหตุทั้งสิ้น (ยอดพล ธนาปริบูรณ์ 2524: 3)

#### 3. ถนนและสภาพแวดล้อม (Road and Environment Factor)

สภาพถนนและสิ่งแวดลอมเป็นอีกปัจจัยหนึ่งทีอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ ถนนที่มีสภาพไม่ดีหรือได้รับการออกแบบทางเรขาคณิต (Geometric Design) ไม่ถูกต้อง เช่น รัศมี

ความเร่งน้อยไป จะทำให้ยากแก่การขึ้นขี่และการควบคุมบังคับยาน ซึ่งจะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย นอกจากนี้ทัศนวิสัยในการขึ้นขี่รอบข้างน่าจะเป็นสภาพอากาศ สภาพการจราจร ส่วนมีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุทั้งสิ้น จากการศึกษาของรัฐนิวยอร์ก เมื่อปี ค.ศ.1968 พบว่า จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดบนถนนทางตรงและทางโค้ง คิดเป็นร้อยละ 88.6 และ 11.4 ของจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมด ตามลำดับ และจากการศึกษาของ Lein (1980: 12-14) พบว่า ร้อยละ 61.8 ของจำนวนอุบัติเหตุทั้งหมดเกิดขึ้นขณะที่สภาพอากาศปกติ สำหรับตำแหน่งของอุบัติเหตุพบว่า อุบัติเหตุส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 58 เกิดขึ้นบริเวณด่านเก็บเงิน (Toll Plaza) นอกจากนี้ มนุษย์ วงศ์คำคี (2518: 34) ยังพบว่า ตำแหน่งของอุบัติเหตุมักมีลักษณะเป็นแบบกระจุก (Clustered Pattern) มากกว่าแบบสุ่ม (Random Pattern) หรือแบบกระจาย (Dispersed Pattern) และการจับกลุ่มแบบกระจุกจะปรากฏอย่างเห็นได้ชัดในบริเวณทางแยก ทางร่วม ทางโค้ง ทางตัดกัน และบริเวณทางแยกต่างระดับ (Interchange) และจะค่อย ๆ กระจายเบาบางลงไป เมื่อห่างไกลจากบริเวณดังกล่าว