บทที่ 7

การเสนอและประเมินผลแนวทางพัฒนาระบบการจราจรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เชิงบูรณาการ (ระยะยาว)

การกำหนดแนวทางเลือกในการพัฒนาระบบจราจรในภาพรวมได้พิจารณาถึงความเชื่อมโยงต่อเนื่องเป็นภาพรวมของทั้งระบบ เพื่อความสะดวกตลอดช่วงการเดินทางและการสัญจรตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางในลักษณะที่เป็น door-to-door ดังนั้น การพิจารณาจะไม่จำกัดเฉพาะการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยเท่านั้น แต่จะให้ความสำคัญกับการเชื่อมต่อระหว่างระบบขนส่งภายนอกกับระบบจราจรภายในมหาวิทยาลัยด้วย เช่น ผู้ใช้รถประจำทางมายังมหาวิทยาลัยในตอนเช้า จำเป็นต้องลงที่ป้ายรถประจำทางบนถนนข้างมหาวิทยาลัย แล้วจึงเดินเท้าเข้าสู่ที่หมายปลายทางในมหาวิทยาลัย และในตอนเย็น ก็ต้องเดินเท้าจากภายในมหาวิทยาลัยไปยังป้ายรถประจำทางเพื่อโดยสารรถประจำทางภายนอกกลับบ้าน เป็นต้น นอกจากนี้ การพิจารณายังได้คำนึงถึงการเชื่อมประสานเชิงบูรณาการ (integration) ของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ ด้วย

แนวทางการพัฒนาที่จักนำเสนอต่อไปจะมีทิศทางแตกต่างจากการดำเนินการของมหาวิทยาลัยที่ผ่านมา ซึ่งมักให้ความสำคัญกับการอำนวยความสะดวกแก่การสัญจรด้วยรถยนต์ส่วนตัวเป็นหลัก ในขณะที่การเดินทางรูปแบบอื่นกลับได้รับการเอาใจใส่ในระดับที่ต่ำกว่ามาก การอำนวยความสะดวกแก่การสัญจรด้วยรถยนต์ส่วนตัวเพียงอย่างเดียวเป็นสิ่งไม่เหมาะสม เพราะว่าการเดินทางด้วยรถยนต์เป็นการเดินทางที่สร้างมลภาวะในรูปแบบต่างๆมากมาย เช่น มลภาวะทางเสียง และมลภาวะทางอากาศ เป็นต้น และที่สำคัญอย่างยิ่ง การก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกแก่การเดินทางด้วยรถยนต์ไม่สามารถแก้ไขปัญหาการจราจรได้อย่างทั้งหมด เพราะการเพิ่มโครงสร้างพื้นฐานทางถนนจะทำให้การเดินทางด้วยรถยนต์สะดวกขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้มีผู้หันมาใช้รถยนต์มากขึ้น และท้ายที่สุด โครงสร้างพื้นฐานที่สร้างไว้แต่แรกก็ไม่สามารถรองรับความต้องการเดินทางที่เพิ่มขึ้นนี้ได้ จนกลายเป็นวงจรของความล้มเหลวในการแก้ปัญหาการเดินทางและการจราจร

ดังนั้น เพื่อผลในการขจัดปัญหาอย่างยั่งยืน การพัฒนาระบบสัญจรภายในมหาวิทยาลัยเชิงบูรณาการนั้นควรให้ความสำคัญกับการสัญจรในทุกรูปแบบ โดยมีเป้าประสงค์ให้เกิดความคล่องตัวในการสัญจรในภาพรวม ไม่ใช่เพื่อประโยชน์ของคนกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดโดยเฉพาะ อีกทั้งจะต้องเป็นการ

พัฒนาที่ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและไม่สร้างปัญหามลภาวะตามมา จากการพิจารณาแนวทางการจัดระบบการจราจรภายในมหาวิทยาลัยต่างๆพบว่า การพัฒนาอย่างยั่งยืนจำเป็นที่จะต้องดำเนินการใน 3 ด้านพร้อมกัน คือ

- การจำกัดและควบคุมการใช้รถยนต์ภายในมหาวิทยาลัย
- การจัดที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัย
- การจัดรถบริการสาธารณะภายในมหาวิทยาลัย

7.1 การจำกัดและควบคุมการใช้รถยนต์ภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในปัจจุบัน นิสิตและบุคลากรของมหาวิทยาลัยสามารถใช้เส้นทางรถยนต์ภายในมหาวิทยาลัยได้อย่างอิสระ จะจำกัดเฉพาะการห้ามรถยนต์ของบุคคลภายนอกที่ไม่มีตราอนุญาตใช้เส้นทางในมหาวิทยาลัยเป็นเส้นทางลัด การแก้ไขปัญหาการสัญจรบนถนนและการส่งเสริมนโยบาย "พื้นที่สีเขียว (Green Campus)" ของผู้บริหารนั้นจะดำเนินการได้อย่างจริงจัง ด้วยการลดปริมาณยวดยานบนถนนภายในมหาวิทยาลัยลง และวิธีการที่นิยมใช้กันในทางปฏิบัติ คือ การจำกัดการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวเข้าออกมหาวิทยาลัย ซึ่งผลการทบทวนการศึกษาในมหาวิทยาลัยต่างๆมาพบว่า มหาวิทยาลัยชั้นนำในต่างประเทศต่างก็มีมาตรการจำกัดและควบคุมการเข้าออกของรถยนต์อย่างเข้มงวด และในขณะนี้ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ก็ได้เริ่มนำมาตรการประเภทนี้มาใช้ควบคุมปริมาณการจราจรในวิทยาเขตรังสิตแล้ว

โดยทั่วไป การจำกัดการใช้รถยนต์จะมุ่งเน้นเฉพาะรถยนต์ที่ขับขี่โดยนิสิตและบุคคลภายนอก โดยยังอนุญาตให้บุคลากรของมหาวิทยาลัยสามารถนำรถเข้ามาภายในมหาวิทยาลัยได้ จากข้อมูลการสำรวจความต้องการเดินทางและการจราจรตามที่นำเสนอไปแล้ว พบว่า การจำกัดการใช้รถยนต์ของนิสิตและบุคคลภายนอกจะสามารถลดปริมาณยวดยานในพื้นที่มหาวิทยาลัยลงกว่าร้อยละ 50 อย่างไรก็ดี การจำกัดการเข้าออกของรถยนต์เป็นมาตรการเชิงบังคับที่รุนแรง ซึ่งหากไม่ดำเนินการมาตรการเสริมอื่นๆ ควบคู่ไปด้วย จะก่อให้เกิดปัญหาในทางปฏิบัติได้ หรือ จะเป็นการผลักดันให้ประชากรของมหาวิทยาลัยไปสร้างปัญหากับการจราจรบนถนนภายนอกมหาวิทยาลัย ดังนั้น จึงควรดำเนินมาตรการเสริมเพื่อให้การเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัยเป็นไปได้อย่างคล่องตัว ด้วยการจัดที่จอดรถอย่างเพียงพอไว้ตามขอบของมหาวิทยาลัย และจัดรถบริการรับส่งภายในมหาวิทยาลัย

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ในอนาคตอันใกล้ จะมีการเปิดให้บริการระบบรถไฟฟ้า 2 ระบบในพื้นที่ต่อเนื่องกับมหาวิทยาลัย ซึ่งจะเป็นผลให้นิสิตจำนวนหนึ่งเลือกใช้รถไฟฟ้าเพื่อเดินทางเข้าออกมหาวิทยาลัย ตารางที่ 7.1 แสดงผลการคาดคะเนสัดส่วนของการเดินทางนิสิตที่เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้า ซึ่งจะเห็นว่ามีนิสิตจำนวนค่อนข้างสูงที่จะเลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้า ดังนั้น การเปิดให้บริการของรถไฟฟ้า จึงเป็นโอกาสอันดีที่มหาวิทยาลัยควรพิจารณาดำเนินมาตรการจำกัดและควบคุมรถยนต์เข้าออกมหาวิทยาลัย เพราะจะมีผลกระทบต่อนิสิตจำนวนไม่มากนัก เมื่อเทียบกับก่อนการเปิดให้บริการ

ตารางที่ 7.1 สัดส่วนของการเดินทางของนิสิตที่เลือกเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเข้าออกมหาวิทยาลัย (ร้อยละของการเดินทางเข้าออกทั้งหมด)

ช่วงเวลาของการเดินทาง	ฝั่งตะวันออกของถนนพญาไท	ฝั่งตะวันตกของถนนพญาไท
2543		
• เช้า	27.4	22.6
• บ่าย	6.8	7.1
• เย็น	27.3	21.3
2548		
• เช้า	33.2	27.5
• บ่าย	8.3	7.9
• เย็น	33.7	29.6
2553		
• เช้า	42.0	33.9
• บ่าย	11.9	11.1
• เย็น	41.6	35.3

อนึ่ง การประชาสัมพันธ์และการสร้างความเข้าใจแก่ประชาคมมหาวิทยาลัยมีความสำคัญอย่างยิ่งยวดต่อความสำเร็จของการนำมาตรการเชิงบังคับนี้มาใช้ โดยการประชาสัมพันธ์ควรสร้างความตระหนักถึงผลกระทบทางลบในด้านต่างๆที่เกิดจากการใช้รถยนต์โดยไม่มีการควบคุมดูแล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.2 การจัดที่จอดรถภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจัดที่จอดรถภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตามนโยบายของมหาวิทยาลัยที่เสนอไว้ ได้กำหนดตำแหน่งพื้นที่ที่จะทำการจัดสร้างที่จอดรถไว้จำนวน 5 ตำแหน่ง คือ 1) ที่จอดรถสยามสแควร์ 2) ที่จอดรถสนามกีฬาจุฬาฯ 3) ที่จอดรถสมาคมนิสิตเก่าจุฬาฯ 4) ที่จอดรถคณะรัฐศาสตร์ และ 5) ที่จอดรถโรงอาหารอักษรฯ โดยสามารถแสดงตำแหน่งในรูปที่ 7.1 ขนาดของแต่ละพื้นที่โดยประมาณมีดังนี้

- พื้นที่ที่จอดรถสยามสแควร์ ไม่พิจารณาเนื่องจากได้สร้างไปแล้ว
- พื้นที่ที่จอดรถจามจุรี 6 (บริเวณสนามกีฬาจุฬาฯ) ขนาด 130 เมตร * 60 เมตร
- พื้นที่ที่จอดรถสมาคมนิสิตเก่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ขนาด 80 เมตร * 95 เมตร
- พื้นที่ที่จอดรถคณะรัฐศาสตร์ ขนาด 60 เมตร * 40 เมตร คาดว่าจะยังไม่สามารถก่อสร้างได้ในปี 2553 จึงไม่นำมาวิเคราะห์
- พื้นที่ที่จอดรถโรงอาหารคณะอักษรศาสตร์ ขนาด 60 เมตร * 70 เมตร

จาก Pline (1992) ที่นำเสนอรูปแบบของอาคารจอดรถยนต์ ซึ่งมีลักษณะที่แสดงในรูปที่ 7.2 พื้นที่ที่ต้องสำหรับการจอดรถยนต์รวมถึงพื้นที่ทางวิ่งและระยะเลี้ยวโดยประมาณเท่ากับ 34 ตารางเมตร/คัน ดังนั้นสามารถที่จะคำนวณความสามารถในการให้บริการจอดของแต่ละพื้นที่โดยประมาณได้ดังนี้

- อาคารจอดรถจามจุรี 6

  (130 * 60) / 34 = 229

  = 225 คัน / ชั้น โดยประมาณ

- อาคารจอดรถสมาคมนิสิตเก่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หรือ อาคารจอดรถบนพื้นที่สนามเทนนิสกายในสนามกีฬาแห่งชาติที่ตั้งอยู่ใกล้เคียง

  (80 * 95) / 34 = 223

  = 220 คัน / ชั้น โดยประมาณ

- อาคารจอดรถคณะรัฐศาสตร์

(60 * 40) / 34 = 70 คัน / ชั้น โดยประมาณ

- อาคารจอดรถโรงอาหารคณะอักษรศาสตร์

(60 * 70) / 34 = 123

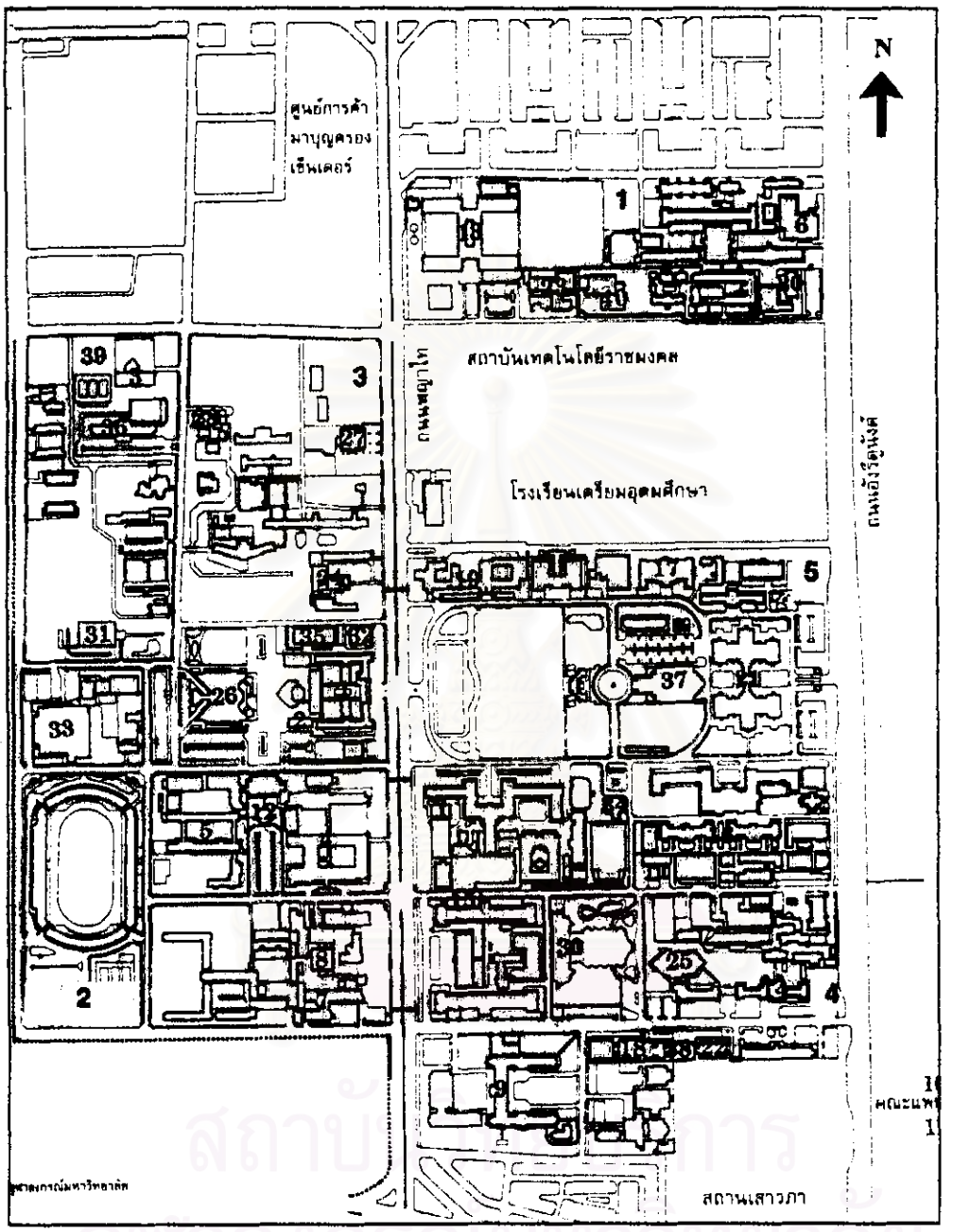
= 120 คัน / ชั้น โดยประมาณ

การจัดจำนวนที่จอดรถในแต่ละพื้นที่เพื่อรองรับความต้องการที่จอดรถจะพิจารณาจากการวิเคราะห์ปริมาณการเดินทางของประชากรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยใน 3 ระยะคือ พ.ศ. 2543 2548 และ 2553 โดยในปี 2543 พื้นที่จอดรถจะมีเท่ากับที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ในปี 2548 สามารถเปิดใช้อาคารจอดรถข้างสนามกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ และในปี 2553 อาคารทั้ง 3 ข้างต้นสามารถเปิดใช้งานได้ จากการพิจารณาความต้องการในปี 2553 พบว่า จำนวนช่องจอดรถที่ควรจะจัดและงบประมาณในการก่อสร้างอาคารจอดรถในแต่ละพื้นที่แสดงในตารางที่ 7.2

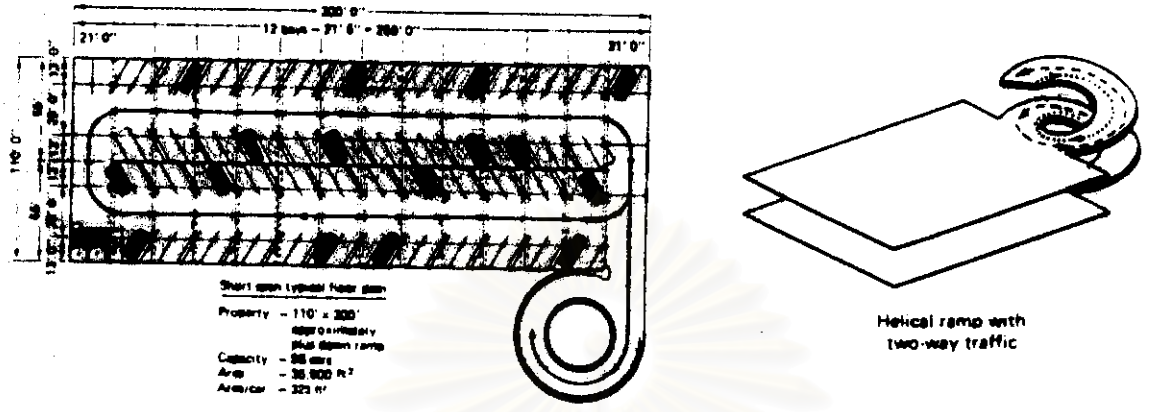
ตารางที่ 7.2 จำนวนช่องจอดรถและงบประมาณที่ต้องใช้

สถานที่ก่อสร้างอาคารจอดรถ	ช่องจอดรถ (คัน)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)
สนามเทนนิส	2,000	250
สมาคมนิสิตเก่า หรือ สนามเทนนิสในสนามกีฬาแห่งชาติ	900	120
โรงอาหารคณะอักษรศาสตร์	600	75

ข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการก่อสร้างที่จอดรถจะใช้งบประมาณสูงมาก อีกทั้งมหาวิทยาลัยไม่ควรมีนโยบายที่จะสนับสนุนการใช้รถยนต์ ดังนั้น มหาวิทยาลัยควรทำการเรียบเก็บค่าจอดรถอย่างน้อยให้คุ้มทุนก่อสร้าง จากการประมาณการเบื้องต้นพบว่า มหาวิทยาลัยควรจะมีรายได้จากช่องจอดรถแต่ละช่องอย่างน้อย 60 บาทต่อวัน



รูปที่ 7.1 แผนที่ตำแหน่งอาคารจอดรถภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7.2 ลักษณะอาคารที่จอดรถยนต์และรูปแบบการจอด

ที่มา : Pline (1992)

การวิเคราะห์ปริมาณรถยนต์ที่จอดในแต่ละพื้นที่ที่กำหนดนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ในปี พ.ศ. 2543 2548 และ 2553 ซึ่งจะแสดงปริมาณรถยนต์ที่เข้า-ออกในแต่ละพื้นที่ การวิเคราะห์จะแบ่งปริมาณรถยนต์ที่ต้องการจอดในแต่ละอาคารตามที่แสดงได้ดังนี้

- ปี พ.ศ. 2548 กำหนดให้อาคารจอดรถจามจุรี 6 (บริเวณสนามกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) รับปริมาณรถยนต์ร้อยละ 70 ของรถยนต์ทั้งหมด ปริมาณรถยนต์ร้อยละ 15 ของรถยนต์ทั้งหมดให้นำไปจอดบริเวณริมถนนพญาไทและอังรีดูนังต์ และปริมาณรถยนต์ร้อยละ 15 ของรถยนต์ทั้งหมดให้ไปจอดอาคารจอดสยามสแควร์
- ปี พ.ศ. 2553 กำหนดให้อาคารจอดรถบริเวณสนามกีฬาจุฬาฯรับปริมาณรถยนต์จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ จำนวนร้อยละ 50 ของรถยนต์ในแต่ละคณะ และคณะครุศาสตร์ นิติศาสตร์ นิเทศศาสตร์ พาณิชยศาสตร์ รัฐศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ จำนวนร้อยละ 100 ของรถยนต์ในแต่ละคณะ ในส่วนอาคารจอดรถบริเวณคณะอักษรศาสตร์รับปริมาณรถยนต์ทั้งของคณะ ศิลปศาสตร์ สถาปัตยศาสตร์ และอักษรศาสตร์ทั้งหมด และอาคารจอดรถบริเวณสมาคมนิสิตเก่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รับปริมาณรถยนต์จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ร้อยละ 50 ของรถยนต์ในแต่ละคณะ

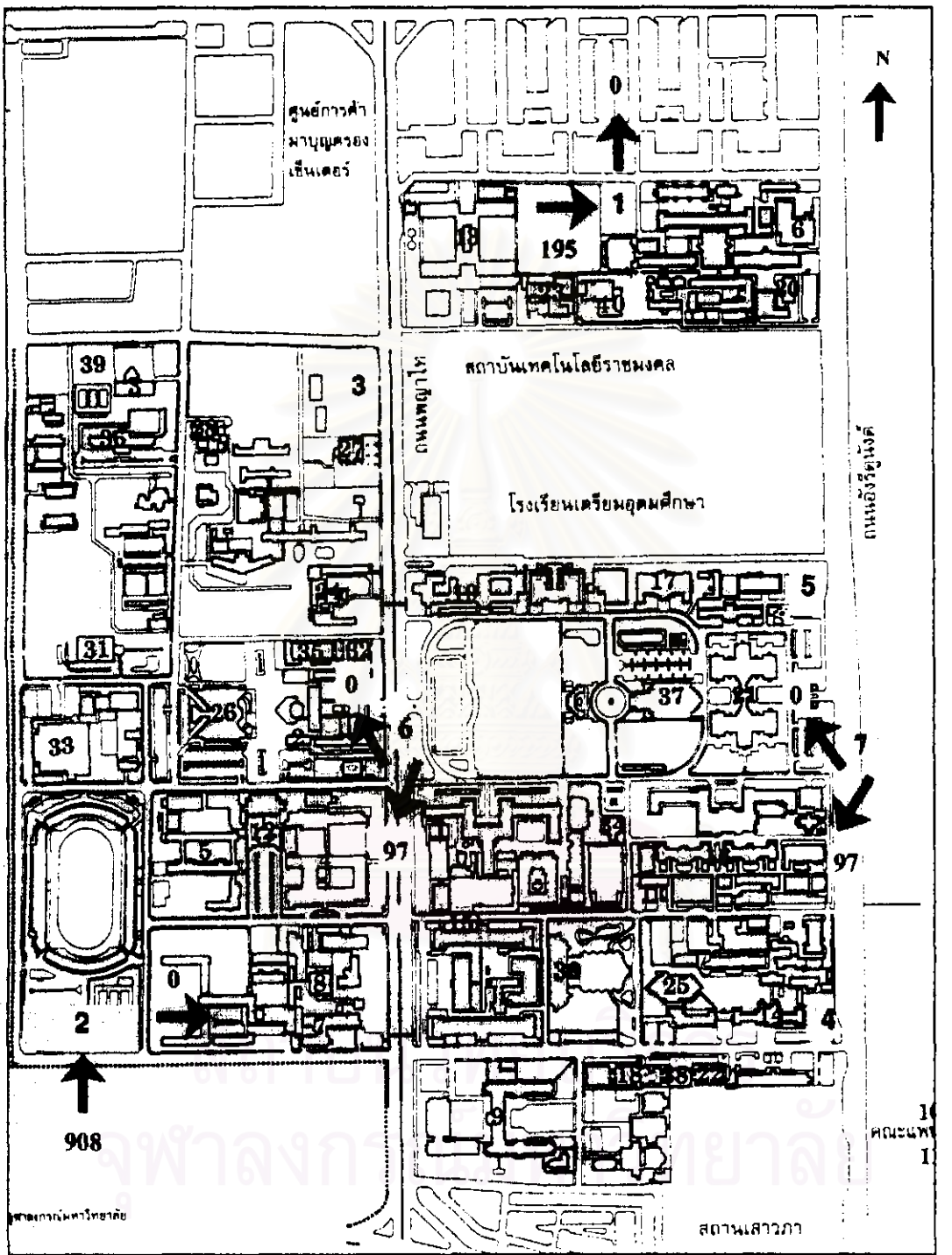
การวิเคราะห์จะแบ่งออก เป็น 3 ส่วน คือ ปี พ.ศ. 2543 พ.ศ. 2548 และพ.ศ. 2553 ซึ่งปริมาณรถยนต์ที่จอดจะแบ่งได้ตามสัดส่วนข้างต้นสำหรับปี 2548 และ 2553 ในปี พ.ศ. 2543 จะแสดงเพียงจำนวนรถยนต์ที่ต้องการจอดทั้งหมดภายในมหาวิทยาลัย เทียบกับความสามารถให้บริการจอดได้ทั้งหมดของมหาวิทยาลัย เนื่องจากในปีนี้ยังไม่มีการก่อสร้างอาคารจอดรถยนต์ สามารถแสดงได้ในตารางที่ 7.3

ตารางที่ 7.3 ปริมาณความต้องการจอดกับจำนวนที่ว่างจอดภายในจุฬาฯ ในปี 2543

ปริมาณความต้องการจอดภายในจุฬาฯ ในปี 2543 (คัน/วัน)	จำนวนที่จอดภายในจุฬาฯ ในปี 2543 (คัน)	อัตราส่วน
3450	2094	1.65

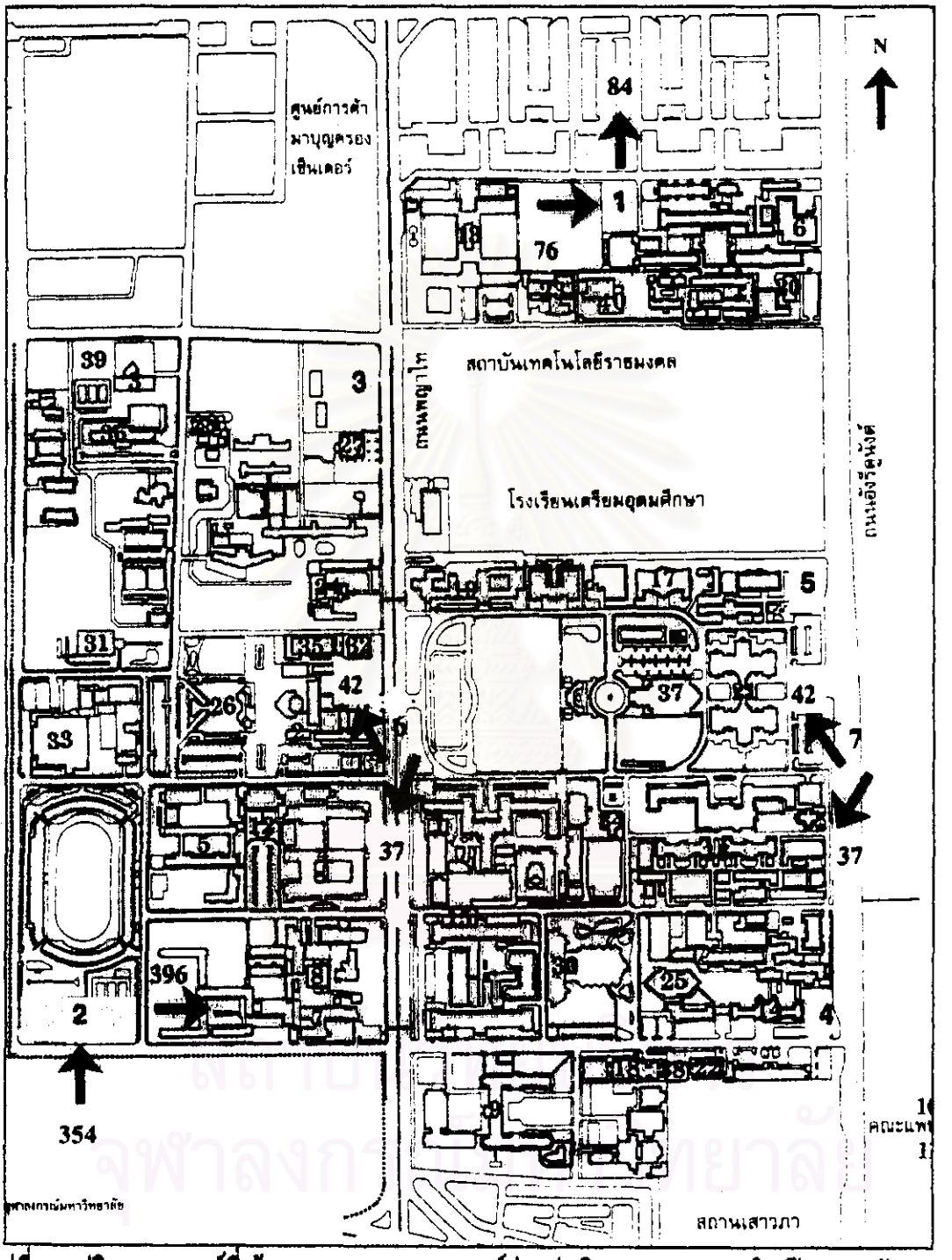
จากตารางที่ 7.3 พบว่า จะเกิดปัญหาที่จอดรถค่อนข้างรุนแรงในปี 2543 หากแนวโน้มความต้องการใช้ที่จอดรถยังเป็นเช่นเดียวกับในปัจจุบัน โดยปริมาณที่ว่างจอดทั้งหมดภายในมหาวิทยาลัย มีจำนวน 3,920 คัน แต่เป็นที่จอดรถสำหรับอาจารย์-ข้าราชการ จำนวน 1,826 คัน คิดเป็นร้อยละ 46.6 ของที่จอดทั้งหมด เมื่อพิจารณาอัตราส่วนที่ได้ตามตารางข้างต้น แสดงว่าความต้องการที่จอดรถสูงกว่าความสามารถในการรองรับอยู่ประมาณร้อยละ 65 แสดงว่า มีปัญหาในการจอดรถภายในมหาวิทยาลัย แนวทางแก้ไขควรที่ใช้มาตรการการส่งเสริมอย่างจริงจังให้นิสิตลดการใช้รถยนต์ และหันมาใช้ระบบขนส่งมวลชนที่จะเปิดให้บริการปลายปี 2542 โดยอาจจะงดออกตราอนุญาตกับนิสิตที่มีที่อยู่อาศัยอยู่ตามเส้นทางของระบบขนส่งมวลชน

ในปี พ.ศ. 2548 จะมีการสร้างอาคารจอดรถยนต์เพิ่มอีก 1 แห่ง คือ บริเวณข้างสนามกีฬาจุฬาฯ (สนามเทนนิสเก่า) และ ให้นำรถยนต์ส่วนที่เหลือไปจอด บริเวณอาคารจอดรถคณะเภสัชฯ และบริเวณริมถนนพญาไท-อังรีดูนังต์ โดยคาดปริมาณรถยนต์ที่จะเข้า-ออกในแต่ละช่วงเวลาแสดงได้ในรูปที่ 7.3 ถึง 7.5 สำหรับในปี พ.ศ. 2553 จะมีการสร้างอาคารจอดรถยนต์เพิ่มอีก 2 แห่ง คือ บริเวณสมาคมนิสิตเก่า และ โรงอาหารคณะอักษรศาสตร์ การคาดปริมาณรถยนต์ที่จะเข้า-ออกแต่ละอาคารจอดรถ ในแต่ละช่วงเวลาสามารถแสดงได้ในรูปที่ 7.6 ถึง 7.8



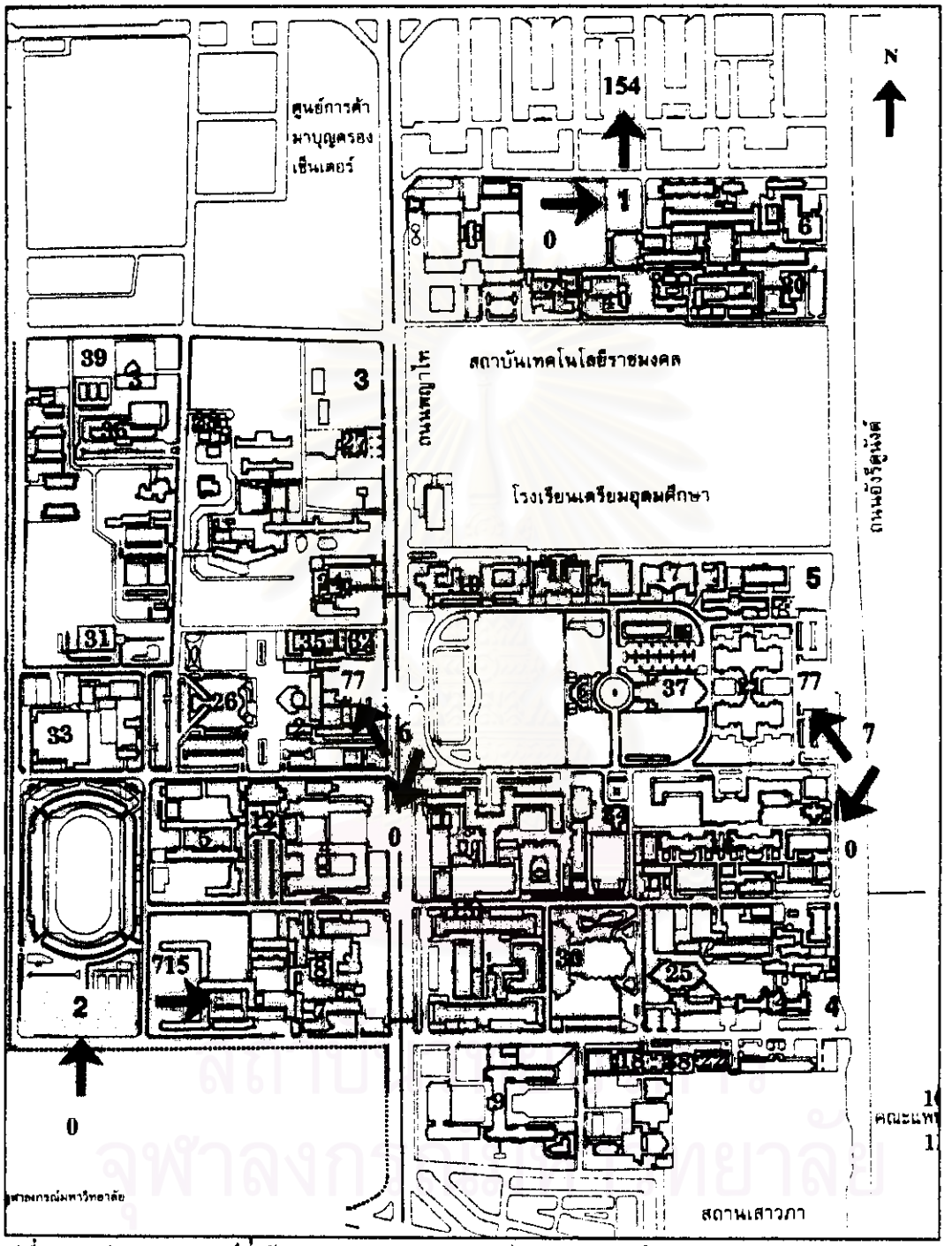
รูปที่ 7.3 ปริมาณรถยนต์ที่เข้าออกอาคารจอดรถยนต์ช่วงเร่งด่วนเช้า(6.00-9.00 น) ใน ปี 2548 (คัน/ชม)

* หมายเหตุ ที่จอดหมายเลข 6 และ7 คือ ริมถนนพญาไทและอังรีดูนังต์ อาคารจอดรถยนต์บริเวณ สมาคมนิสิตเก่าฯ(3) , คณะรัฐศาสตร์ (4) และ คณะอักษรศาสตร์ (5) ยังไม่ได้ก่อสร้าง



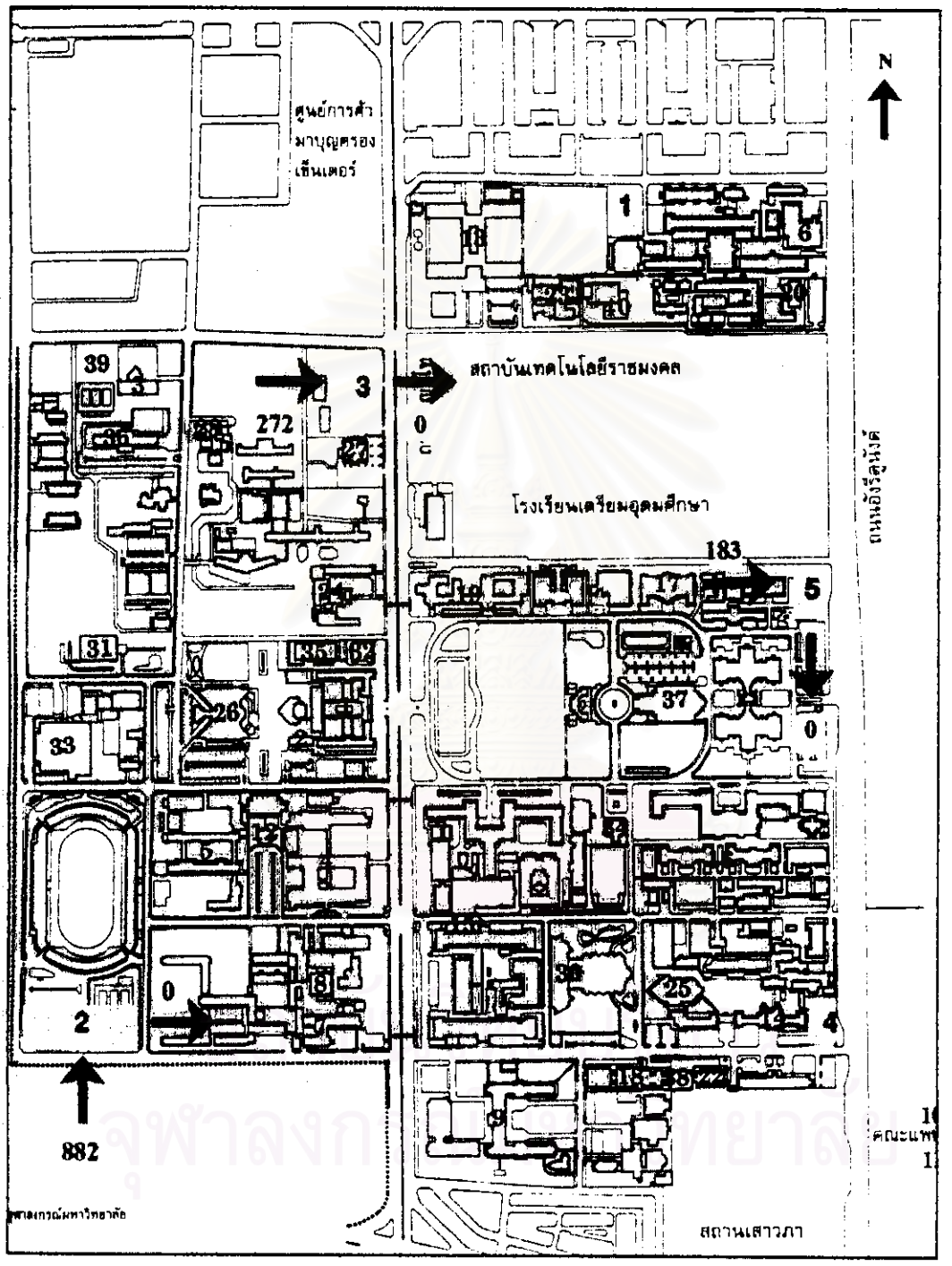
รูปที่ 7.4 ปริมาณรถยนต์ที่เข้า-ออกอาคารจอดรถยนต์ช่วงปกติ(9.00-15.00 น) ใน ปี 2548 (คัน/ชม)

* หมายเหตุ ที่จอดหมายเลข 6 และ 7 คือ ริมถนนพญาไทและอังรีดูนังต์ อาคารจอดรถยนต์บริเวณสมาคมนิสิตเก่าฯ(3) , คณะรัฐศาสตร์ (4) และ คณะอักษรศาสตร์ (5) ยังไม่ได้ก่อสร้าง



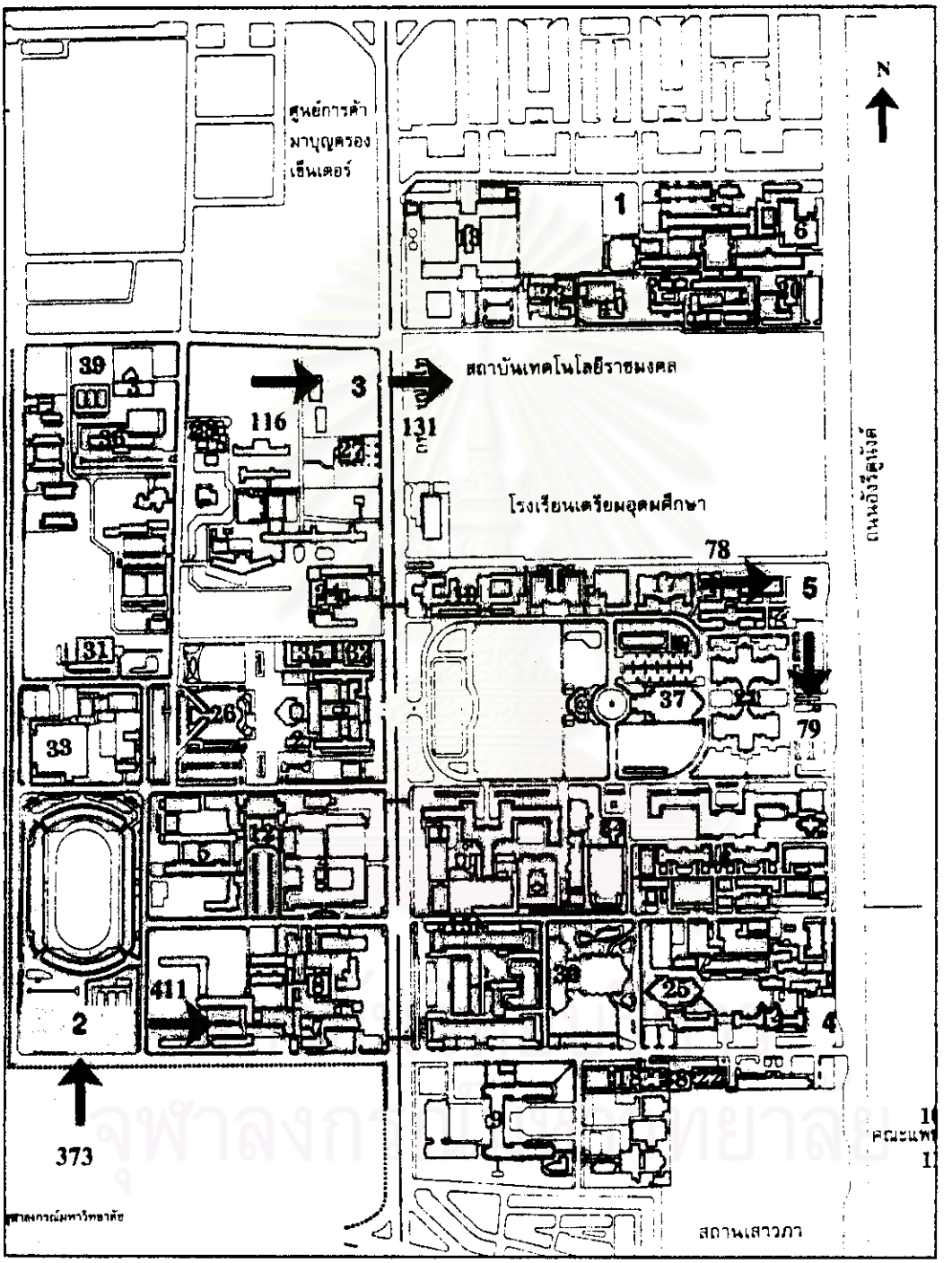
รูปที่ 7.5 ปริมาณรถยนต์ที่เข้าออกอาคารจอดรถยนต์ช่วงเร่งด่วนเย็น (15.00-18.00 น) ใน ปี 2548 (คัน/ชม)

* หมายเหตุ ที่จอดหมายเลข 6 และ 7 คือ ริมถนนพญาไทและอังรีดูนังต์ อาคารจอดรถยนต์บริเวณสมาคมนิสิตเก่าฯ(3) , คณะรัฐศาสตร์ (4) และ คณะอักษรศาสตร์(5) ยังไม่ได้ก่อสร้าง



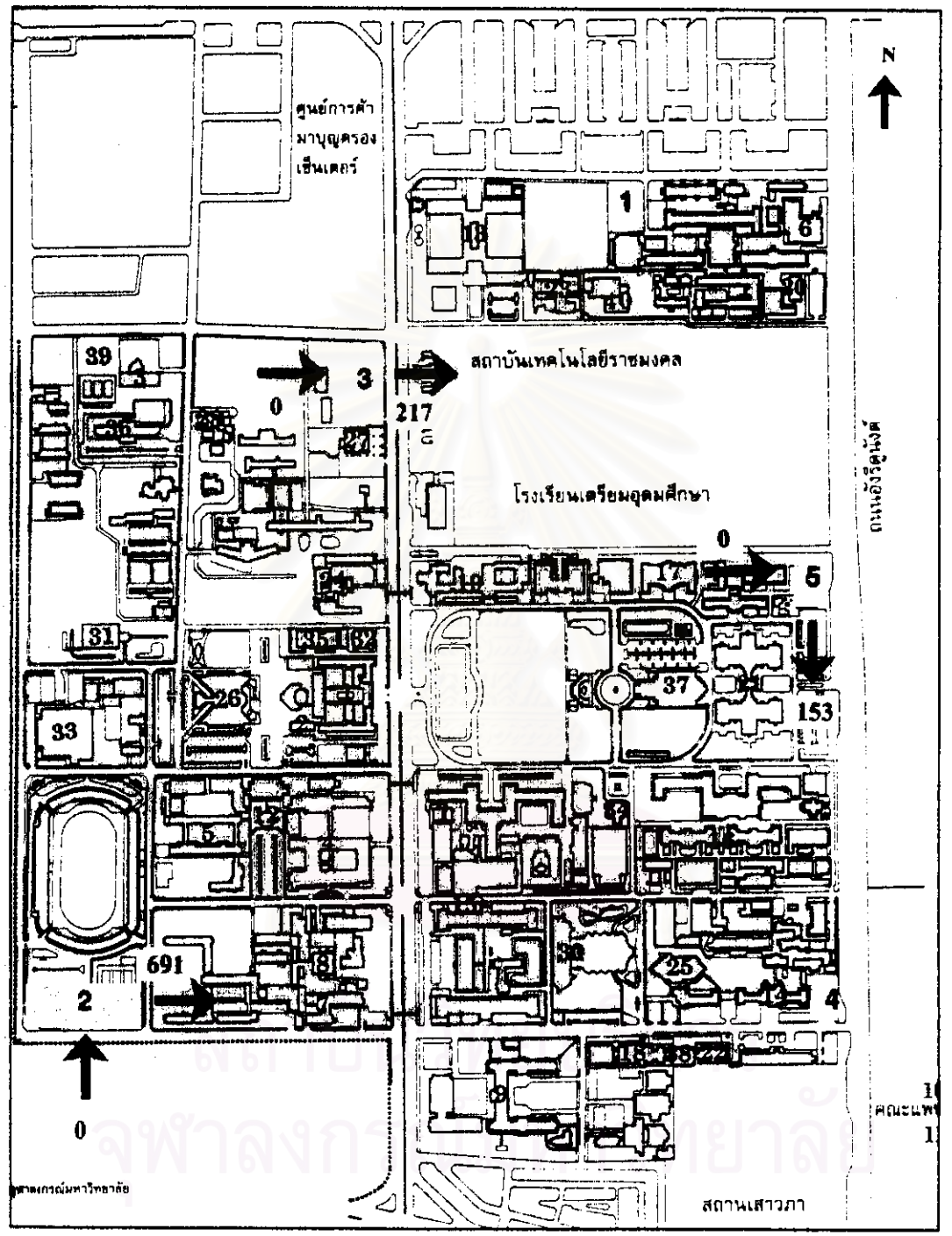
รูปที่ 7.6 ปริมาณรถยนต์ที่เข้าออกอาคารจอดรถยนต์ช่วงเร่งด่วนเช้า(6.00-9.00 น) ใน ปี 2553 (คัน/ชม)

* หมายเหตุ อาคารจอดรถยนต์บริเวณคณะรัฐศาสตร์ (4) ยังไม่ได้ก่อสร้าง



รูปที่ 7.7 ปริมาณรถยนต์ที่เข้าออกอาคารจอดรถยนต์ช่วงปกติ (9.00-15.00 น) ใน ปี 2553 (คัน/ชม)

*** หมายเหตุ อาคารจอดรถยนต์บริเวณคณะรัฐศาสตร์ (4) ยังไม่ได้ก่อสร้าง**



รูปที่ 7.8 ปริมาณรถยนต์ที่เข้าออกอาคารจอดรถยนต์ช่วงเร่งด่วนเย็น (15.00-18.00 น)ใน ปี 2553 (คัน/ชม)

* หมายเหตุ อาคารจอดรถยนต์บริเวณคณะรัฐศาสตร์ (4) ยังไม่ได้ก่อสร้าง

7.3 การจัดรถบริการภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจัดรถบริการรับส่งภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจะทำการวิเคราะห์จากแบบจำลองการเลือกเดินทางด้วยรถโดยสารภายใน และการกระจายปริมาณการเดินทางลงบนโครงข่ายรถบริการ (Trip Assignment) โดยเส้นทางที่ให้บริการได้เสนอไว้ 4 รูปแบบ ในแต่ละแบบจะมีเส้นทางรถวิ่งให้บริการ 3 เส้นทาง สามารถแสดงได้ในรูปที่ 7.9 ถึง 7.12 มีรายละเอียดเส้นทางดังนี้

- รูปแบบเส้นทางที่ 1 จะมีการให้บริการ 3 เส้นทาง คือ เส้นที่ 1 จะวิ่งให้บริการภายในจุฬาฯ ทั้งฝั่งตะวันออกและตะวันตก เส้นที่ 2 จะวิ่งให้บริการจากสถานีรถไฟฟ้าขนายงบริเวณสยามสแควร์และสถานีรถไฟฟ้ามหานครแล้ววิ่งเข้าภายในจุฬาฯ ฝั่งตะวันตก และในเส้นที่ 3 จะวิ่งให้บริการจากสถานีรถไฟฟ้าขนายงบริเวณสยามสแควร์และสถานีรถไฟฟ้ามหานครแล้ววิ่งเข้าภายในจุฬาฯ ฝั่งตะวันออก ซึ่งเส้นทางทั้งหมดนี้จะเป็นการวิ่งแบบ 2 ทิศทาง (Two-way)

- รูปแบบเส้นทางที่ 2 จะมีลักษณะการให้บริการ 3 เส้นทางเหมือนรูปแบบที่ 1 แต่ทั้ง 3 เส้นทางจะวิ่งรถให้บริการทางเดียว (One-way)

- รูปแบบเส้นทางที่ 3 จะมีลักษณะการให้บริการ 3 เส้นทาง คือ เส้นที่ 1 จะวิ่งให้บริการภายในจุฬาฯ ทั้งฝั่งตะวันออกและตะวันตก เส้นที่ 2 จะวิ่งให้บริการจากสถานีรถไฟฟ้าขนายงบริเวณสยามสแควร์วิ่งผ่านถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 12 เลี้ยวเข้าถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9 สิ้นสุดที่ประตูเข้า-ออกมหาวิทยาลัยบริเวณสนามกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และในเส้นที่ 3 จะวิ่งให้บริการจากสถานีรถไฟฟ้าขนายงบริเวณสยามสแควร์ผ่านเข้าถนนอังรีดูนังต์สิ้นสุดที่ประตูเข้า-ออกบริเวณคณะรัฐศาสตร์ เส้นทางทั้ง 3 สายนี้จะเป็นการวิ่งให้บริการแบบ 2 ทิศทาง (Two-way)

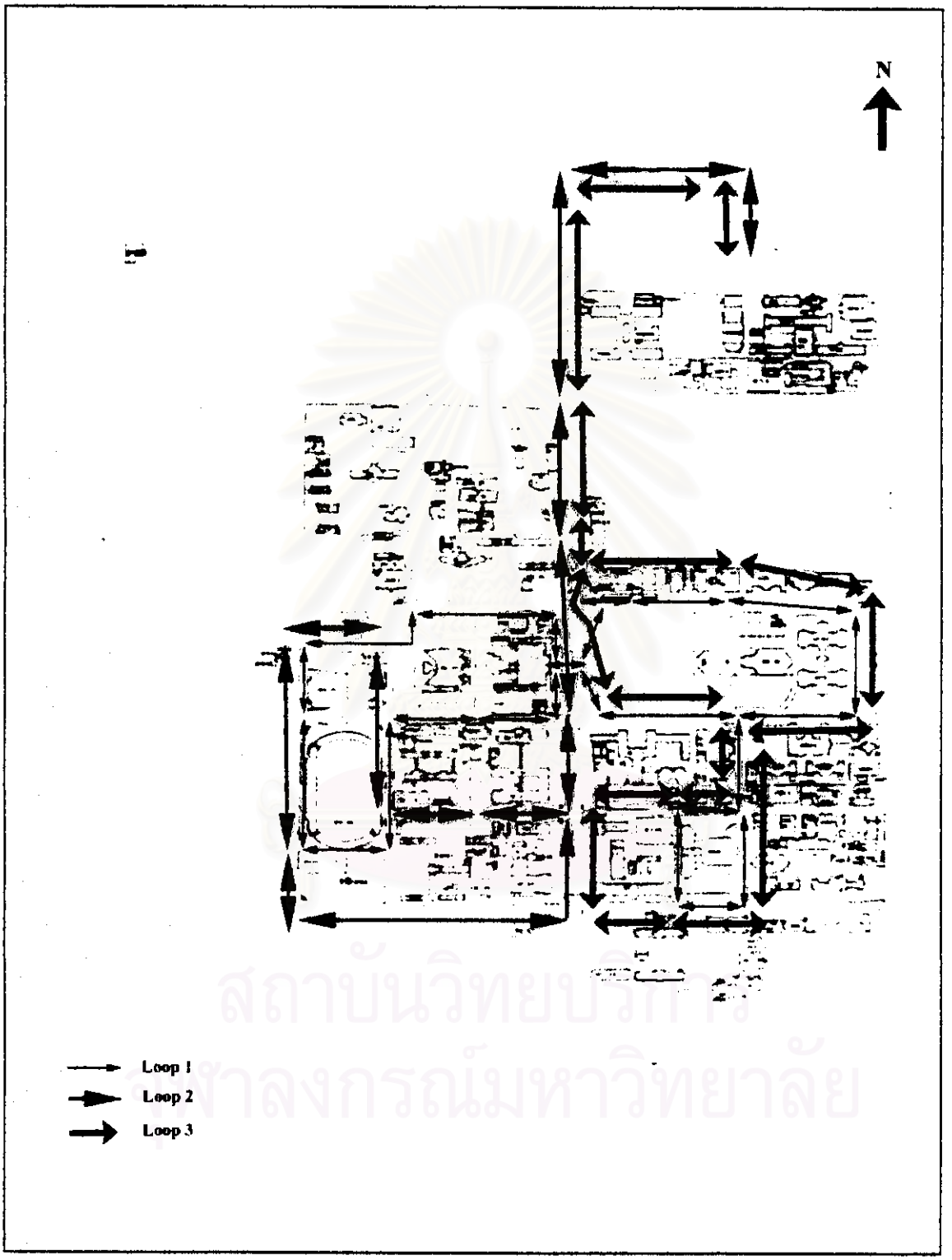
- รูปแบบเส้นทางที่ 4 จะมีลักษณะการให้บริการ 3 เส้นทางเหมือนรูปแบบที่ 3 แต่เส้นทางทั้ง 3 สายนี้จะเป็นการวิ่งให้บริการแบบทางเดียว (One-way)

การวิเคราะห์นี้จะวิเคราะห์ทั้งแบบเก็บค่าโดยสารและไม่เก็บค่าโดยสาร เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ แบบจำลองการเลือกใช้รถโดยสารภายในมหาวิทยาลัยและโปรแกรม TRANPLAN มีขั้นตอนดังนี้

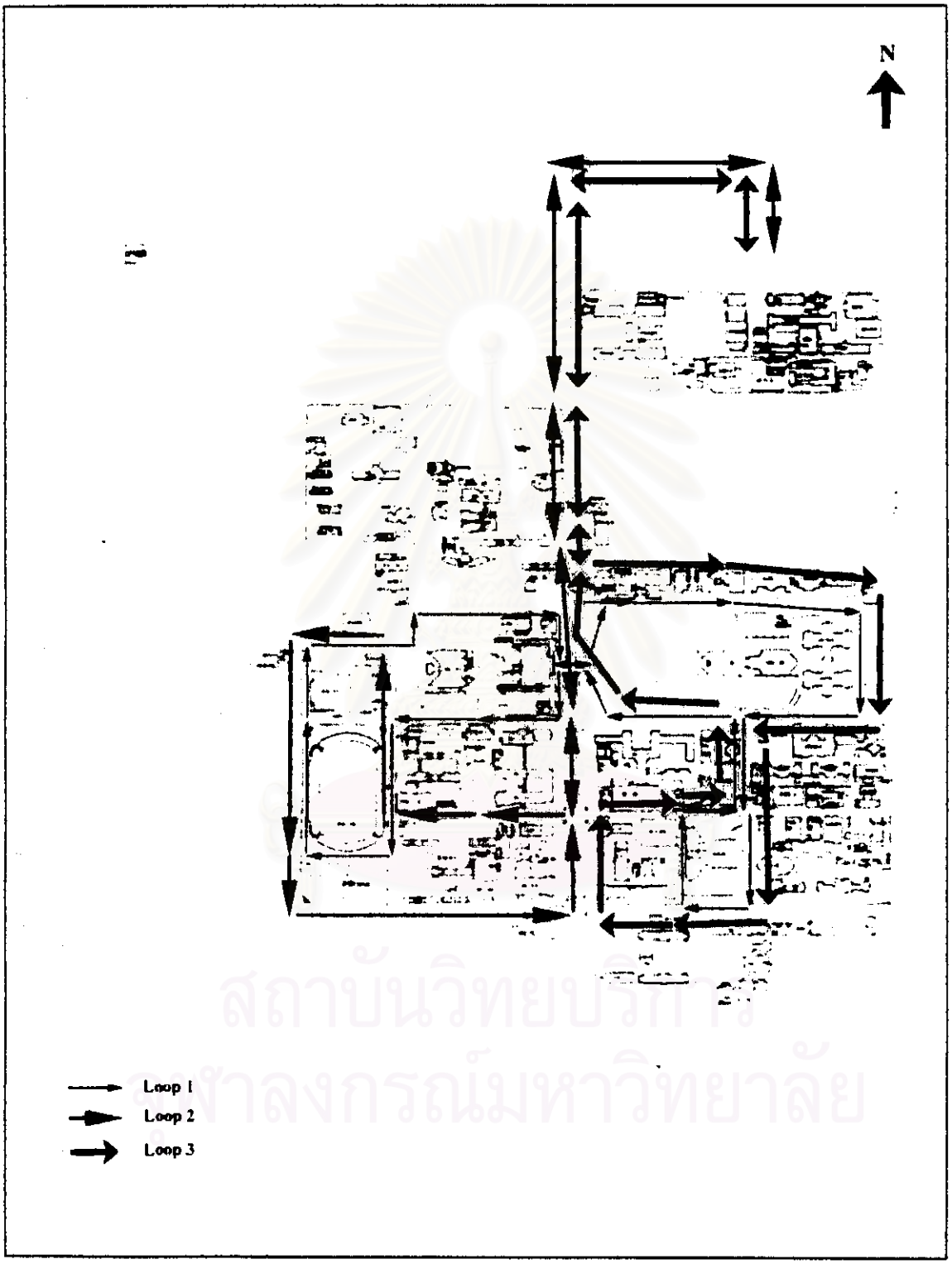
- การกำหนดตัวแปรที่มีผลต่อการเลือกเดินทางโดยรถโดยสาร ดังแสดงอยู่ในสมการที่ 5.7 และ 5.8 ในบทที่ 5 ตัวแปรที่มีผลต่อการเลือกรถโดยสาร คือ เวลาที่ใช้ในการเดินทางบนรถ เวลาในการรอรถ ค่าโดยสาร และรายได้ของผู้เดินทาง ในการวิเคราะห์นี้ จะกำหนดให้เวลาในการรอรถโดยสาร เท่ากับ 5 นาที และรายได้เฉลี่ยของนิสิตเท่ากับ 4,162 บาท ตามที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ค่าโดยสารจะวิเคราะห์ 2 กรณี คือ ไม่เก็บค่าโดยสาร และเก็บค่าโดยสารในราคา 5 บาท ส่วนเวลาในการเดินทางจะเป็นตัวแปรอิสระที่มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับจุดเริ่มต้น/ปลายทางของการเดินทาง

- การวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเลือกใช้รถโดยสารภายในจุฬาฯ จะนำค่าต่างๆ ที่กำหนดได้ข้างต้นแทนลงในแบบจำลองความพึงพอใจ และประยุกต์ใช้กับ Binary logit model ซึ่งเป็นแบบจำลองสำหรับการเลือกรูปแบบการเดินทางระหว่าง 2 ทางเลือก ดังแสดงแล้วในสมการที่ 5.9 ตารางที่ 7.4 และรูปที่ 7.13 ถึง 7.14 จะแสดงสัดส่วนการเลือกใช้รถโดยสารภายในมหาวิทยาลัยแปรตามผลต่างระหว่างเวลาในการเดินทางโดยรถโดยสารกับเวลาในการเดินทาง (TT-TOW) ภายใต้กรณีที่มีเวลาในการรอรถเท่ากับ 5 นาทีทั้งรูปแบบไม่เก็บค่าโดยสารและเก็บค่าโดยสาร 5 บาท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

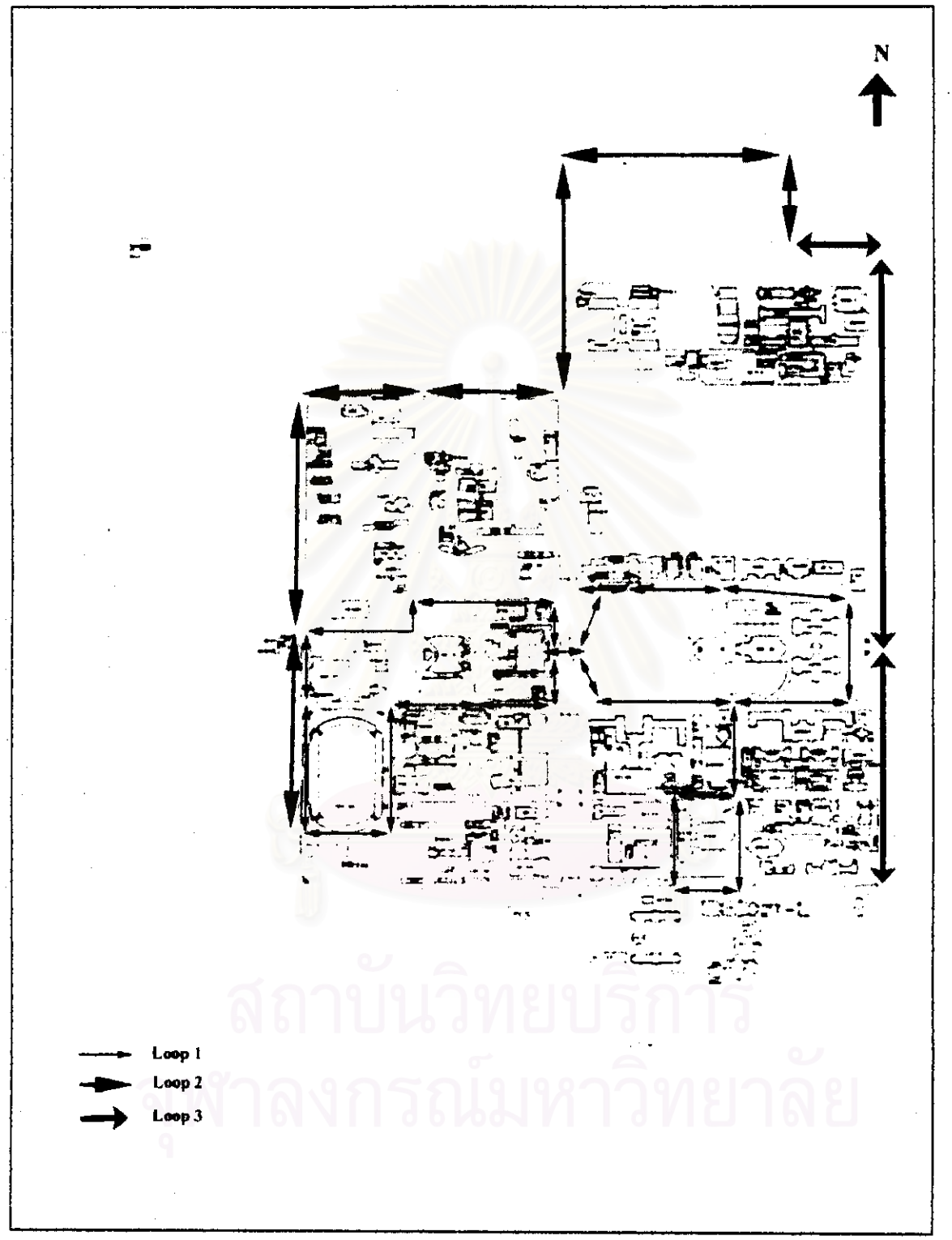


รูปที่ 7.9 รูปแบบการเดินรถโดยสารภายในจุฬาฯ แบบที่ 1



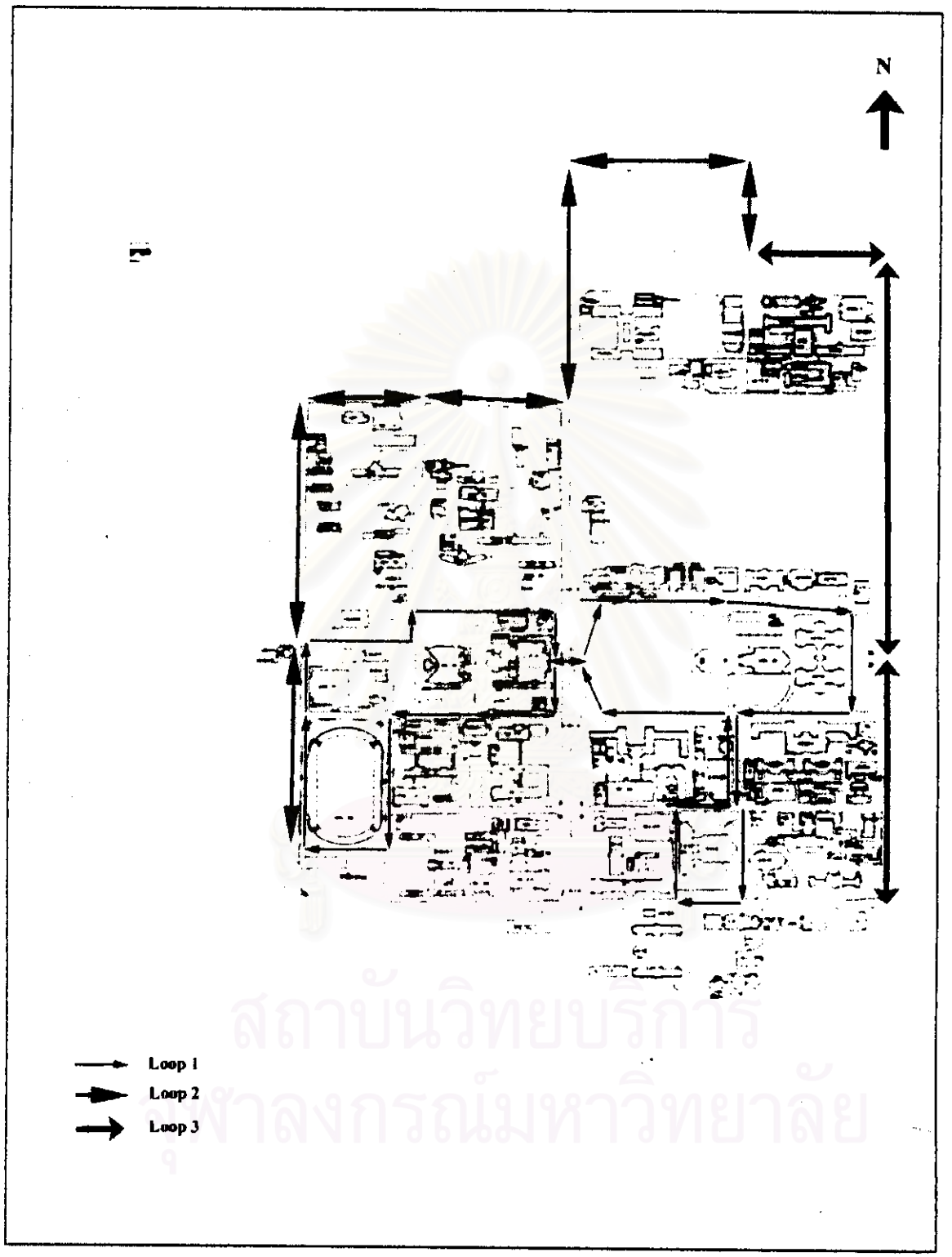
รูปที่ 7.10 รูปแบบการเดินรถโดยสารภายในจุฬาฯ แบบที่ 2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7.11 รูปแบบการเดินรถโดยสารภายในจุฬาฯ แบบที่ 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

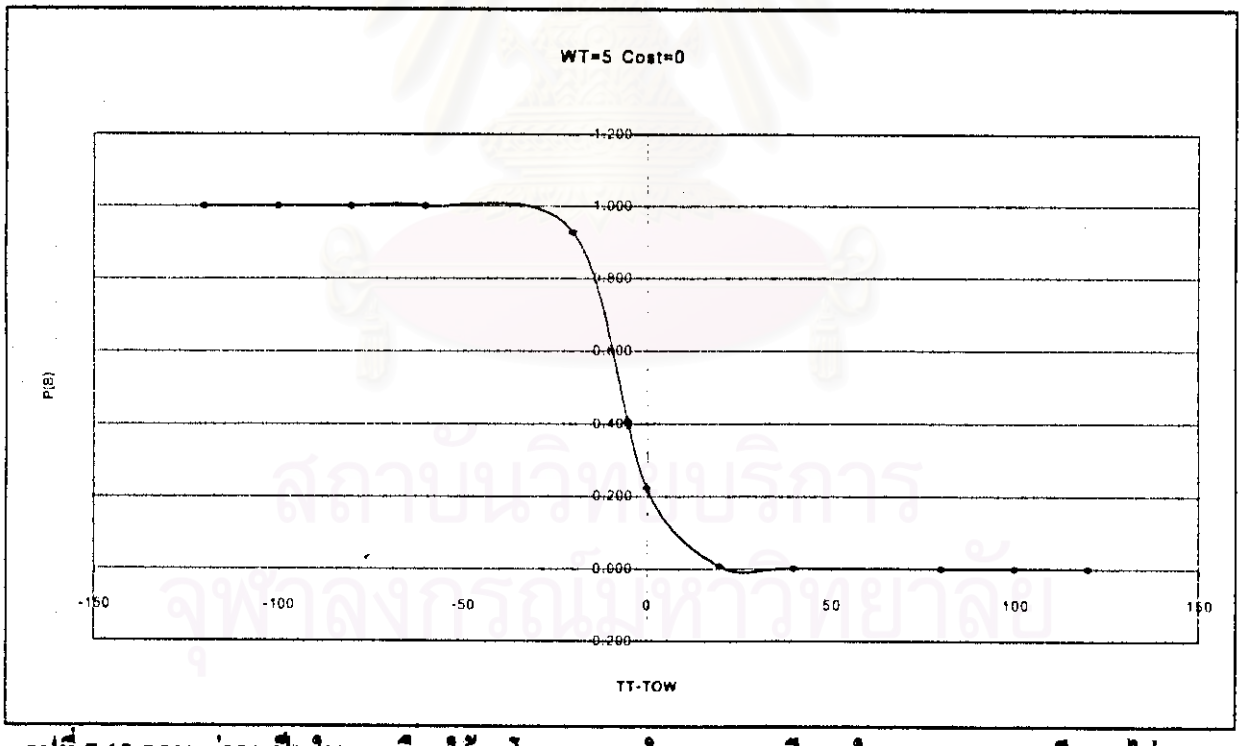


รูปที่ 7.12 รูปแบบการเดินรถโดยสารภายในจุฬาฯ แบบที่ 4

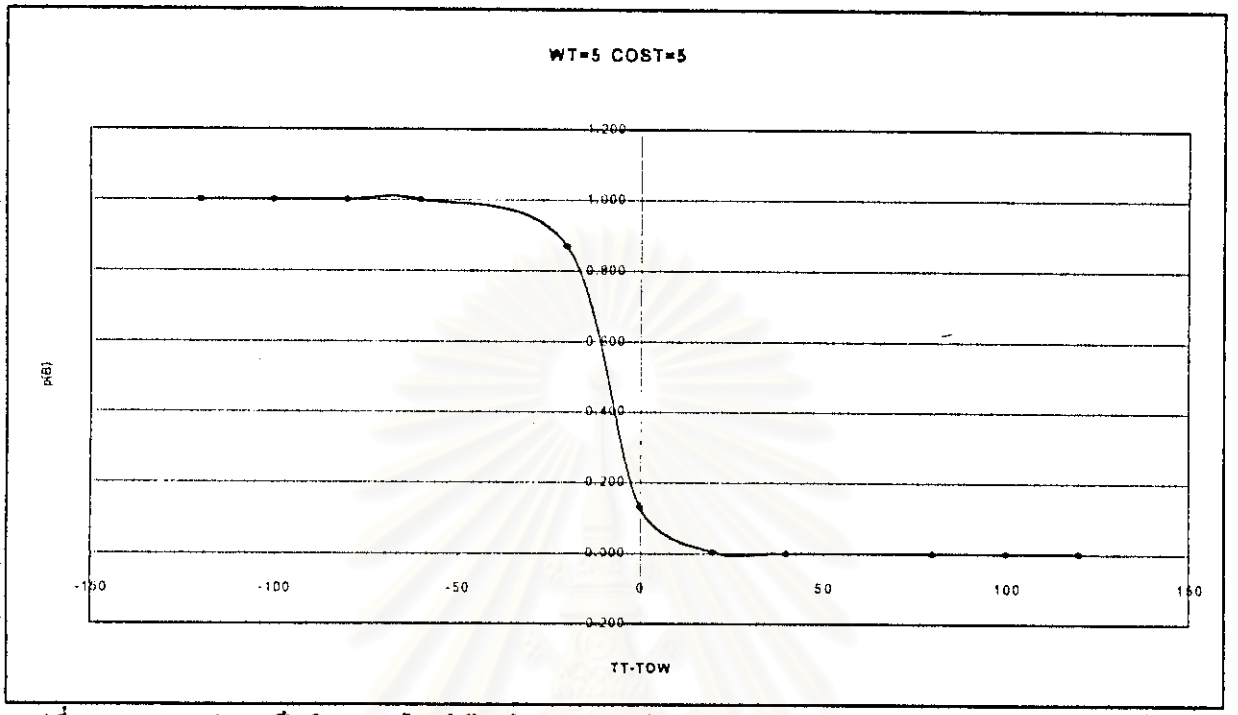
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.4 ความน่าจะเป็นในการเลือกใช้รถโดยสารภายในมหาวิทยาลัยตามผลต่างของเวลาเดินทาง (w = เวลารอรถ(นาที) , c = ค่าโดยสาร(บาท))

TT-TOW	P(B) w=5 c=0	TT-TOW	P(B) w=5 c=0
-120	1.000	-120	1.000
-100	1.000	-100	1.000
-80	1.000	-80	1.000
-60	1.000	-60	1.000
-20	0.927	-20	0.870
0	0.222	0	0.130
20	0.006	20	0.003
40	0.000	40	0.000
80	0.000	80	0.000
100	0.000	100	0.000
120	0.000	120	0.000



รูปที่ 7.13 ความน่าจะเป็นในการเลือกใช้รถโดยสารภายในจุฬาฯ กรณีเวลาในการรอรถ 5 นาที และไม่เก็บค่าโดยสาร



รูปที่ 7.14 ความน่าจะเป็นในการเลือกใช้รถโดยสารภายในจุฬาฯ กรณีเวลาในการรอรถ 5 นาที และเก็บค่าโดยสาร 5 บาท

- การวิเคราะห์ปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ภายในด้วยรถโดยสาร จะนำปริมาณการเดินทางจุดเริ่มต้น-จุดปลาย (OD trip) ที่เป็นผลรวมระหว่างการเดินทางช่วงภายในมหาวิทยาลัยของการเดินทางระหว่างพื้นที่ภายนอกกับมหาวิทยาลัยกับการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย มาวิเคราะห์ปริมาณผู้โดยสารที่เลือกใช้รถโดยสารภายในจุฬาฯ เครื่องมือที่ช่วยใช้ในการวิเคราะห์จะใช้โปรแกรม TRANPLAN ในคำสั่ง Mode Split ผลการวิเคราะห์จะเป็นปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ภายในจุฬาฯในแต่ละรูปแบบการให้บริการและสามารถแสดงได้ในตารางที่ ง-1 ในภาคผนวก ง

- การกระจายปริมาณลงบนเส้นทางให้บริการจะเลือกเส้นทางที่ใช้ระยะเวลาเดินทางสั้นที่สุด ใช้คำสั่ง Load Highway Network ของโปรแกรม TRANPLAN โดยจะกระจายปริมาณการเดินทางลงบนเส้นทางที่ใช้เวลาเดินทางสั้นที่สุดทั้งหมด (All or Nothing) ผลการวิเคราะห์จะได้ปริมาณการเดินทางโดยรถโดยสารภายในจุฬาฯ บนเส้นทางในแต่ละรูปแบบ ตามปีที่ศึกษาทั้งหมด 3 ปี คือ พ.ศ. 2543 2548 และ 2553 เมื่อได้ปริมาณการเดิน

ทางในแต่ละรูปแบบแล้ว จะทำการวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในแต่ละแบบ และเงินลงทุนในแต่ละแบบ ขั้นตอนแรกจะวิเคราะห์จากปริมาณการเดินทางสูงสุดในแต่ละแบบ เพื่อหาจำนวนรถที่จะต้องให้บริการ และค่าใช้จ่ายต่างๆ ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดในแต่ละรูปแบบ ตามปีที่ศึกษา สามารถแสดงได้ในตารางที่ 7.5 ถึง 7.10

ตารางที่ 7.5 ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดในปี พ.ศ. 2543 สำหรับแบบไม่เก็บค่าโดยสาร

(คน/ชม)

** 304,44,306 หมายถึง ปริมาณผู้โดยสารของเส้นทางที่ 1 , 2 และ 3 ตามลำดับ

รูปแบบเส้นทาง/ช่วงเวลา	เช้า	บ่าย	เย็น
รูปแบบเส้นทางที่ 1	304,44,306	318,15,177	94,26,252
รูปแบบเส้นทางที่ 2	360,47,399	379,11,315	136,26,264
รูปแบบเส้นทางที่ 3	350,19,201	353,4,28	104,15,161
รูปแบบเส้นทางที่ 4	490,11,207	496,10,31	247,57,105

ตารางที่ 7.6 ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดในปี พ.ศ. 2543 สำหรับแบบเก็บค่าโดยสาร

(คน/ชม)

** 304,44,306 หมายถึง ปริมาณผู้โดยสารของเส้นทางที่ 1 , 2 และ 3 ตามลำดับ

รูปแบบเส้นทาง/ช่วงเวลา	เช้า	บ่าย	เย็น
รูปแบบเส้นทางที่ 1	248,34,257	227,8,138	76,20,209
รูปแบบเส้นทางที่ 2	273,35,309	286,8,248	100,20,216
รูปแบบเส้นทางที่ 3	281,12,158	282,2,22	121,9,125
รูปแบบเส้นทางที่ 4	371,7,162	371,5,22	173,34,87

ตารางที่ 7.7 ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดในปี พ.ศ. 2548 สำหรับแบบไม่เก็บค่าโดยสาร (คน/ชม)

** 304,44,306 หมายถึง ปริมาณผู้โดยสารของเส้นทางที่ 1 , 2 และ 3 ตามลำดับ

รูปแบบเส้นทาง/ช่วงเวลา	เช้า	บ่าย	เย็น
รูปแบบเส้นทางที่ 1	540,68,346	418,30,233	326,71,194
รูปแบบเส้นทางที่ 2	658,74,611	605,37,404	463,27,235
รูปแบบเส้นทางที่ 3	586,19,155	469,5,50	358,15,122
รูปแบบเส้นทางที่ 4	896,8,164	749,18,49	575,46,81

ตารางที่ 7.8 ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดในปี พ.ศ. 2548 สำหรับแบบเก็บค่าโดยสาร (คน/ชม)

** 304,44,306 หมายถึง ปริมาณผู้โดยสารของเส้นทางที่ 1 , 2 และ 3 ตามลำดับ

รูปแบบเส้นทาง/ช่วงเวลา	เช้า	บ่าย	เย็น
รูปแบบเส้นทางที่ 1	440,54,278	342,24,182	274,55,141
รูปแบบเส้นทางที่ 2	526,53,474	468,25,287	379,55,250
รูปแบบเส้นทางที่ 3	475,12,118	383,4,40	299,8,95
รูปแบบเส้นทางที่ 4	694,5,124	576,12,37	454,27,67

ตารางที่ 7.9 ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดในปี พ.ศ. 2553 สำหรับแบบไม่เก็บค่าโดยสาร (คน/ชม)

** 304,44,306 หมายถึง ปริมาณผู้โดยสารของเส้นทางที่ 1 , 2 และ 3 ตามลำดับ

รูปแบบเส้นทาง/ช่วงเวลา	เช้า	บ่าย	เย็น
รูปแบบเส้นทางที่ 1	543,102,349	435,66,215	226,90,191
รูปแบบเส้นทางที่ 2	773,72,614	653,67,384	495,93,334
รูปแบบเส้นทางที่ 3	574,15,126	471,4,27	361,12,100
รูปแบบเส้นทางที่ 4	971,7,133	790,28,11	628,37,67

ตารางที่ 7.10 ปริมาณผู้โดยสารสูงสุดในปี พ.ศ. 2553 สำหรับแบบเก็บค่าโดยสาร (คน/ชม)

** 304,44,306 หมายถึง ปริมาณผู้โดยสารของเส้นทางที่ 1 , 2 และ 3 ตามลำดับ

รูปแบบเส้นทาง/ช่วงเวลา	เช้า	บ่าย	เย็น
รูปแบบเส้นทางที่ 1	444,82,282	353,52,67	270,74,121
รูปแบบเส้นทางที่ 2	599,52,478	462,52,298	412,74,143
รูปแบบเส้นทางที่ 3	468,8,98	384,1,23	303,8,79
รูปแบบเส้นทางที่ 4	737,4,101	613,5,20	506,23,56

การให้บริการรถโดยสารภายในมหาวิทยาลัย จะใช้รถบริการขนาด 28 ที่นั่ง ปรับอากาศ (35 คน รวมที่ยืน) ดังแสดงในรูปที่ 7.15 การวิเคราะห์จำนวนรถโดยสารที่ควรจัดให้บริการในแต่ละเส้นทาง จะนำข้อมูลระยะทางและเวลาในการเดินทางต่อรอบของแต่ละเส้นทาง ดังแสดงในตารางที่ 7.11 และปริมาณผู้โดยสารที่คาดว่าจะเกิดขึ้น โดยใช้ผลการวิเคราะห์ในปี พ.ศ. 2553 มาแทนค่าในสมการที่ 7.1

$$\text{No of Bus} = \frac{\text{No of Passenger}}{N * \text{Capacity}} \qquad (7.1)$$

โดย

No of Bus = จำนวนรถบริการที่ต้องใช้ (คัน)

No of Passenger = จำนวนผู้โดยสารต่อชั่วโมง (คน/ชม)

N = จำนวนรอบที่รถวิ่งได้ใน 1 ชั่วโมง (รอบ/ชม)

Capacity = ความสามารถให้บริการของรถโดยสาร (คน/คัน)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณรถโดยสารที่ต้องใช้ในแต่ละเส้นทาง สามารถแสดงได้ในตารางที่ 7.12

รูปที่ 7.15 ลักษณะรถโดยสารปรับอากาศที่ให้บริการ

ตารางที่ 7.11 ระยะทางและเวลาเดินทางในแต่ละเส้นทางของรูปแบบที่นำเสนอ

รูปแบบเส้นทาง/ประเภท	ระยะทางเส้นทาง(กม)	เวลาเดินทาง(นาที/รอบ)
รูปแบบที่1,2,3,4 (เส้นทางที่ 1)	3.8	20
รูปแบบที่1,2 (เส้นทางที่ 2)	4.4	20
รูปแบบที่3,4 (เส้นทางที่ 2)	4	20
รูปแบบที่1,2 (เส้นทางที่ 3)	4.2	20
รูปแบบที่3,4 (เส้นทางที่ 3)	3.2	15

ตารางที่ 7.12 ปริมาณรถโดยสารที่ต้องใช้วิ่งในแต่ละเส้นทาง (คัน)

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่1	รูปแบบที่2	รูปแบบที่3	รูปแบบที่4
ไม่เก็บเงิน	17	15	12	12
เก็บเงิน (5 บาท)	13	12	10	10

7.3.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในจัดการระบบสามารถอธิบายรายละเอียดนี้ดังนี้

- ค่ารถโดยสารราคา 1,850,000 บาทต่อคัน (รถใหม่)
- ค่าการสูญเสียพื้นที่ที่จัดทำที่จอดรถ
  (ใช้พื้นที่บริเวณสวนหลวง ขนาดพื้นที่ 2500 ตารางเมตร)
  (ราคาที่ดินเท่ากับ 1000 บาท / ตารางเมตร)
  2,500,000 บาท
- ค่าจัดทำที่รอรถโดยสาร (ค่าก่อสร้างเท่ากับ 50,000 บาท / จุด)
  รูปแบบเส้นทางที่ 1,2 เท่ากับ 54* 50,000 = 2,700,000 บาท
  รูปแบบเส้นทางที่ 3,4 เท่ากับ 40* 50,000 = 2,000,000 บาท
- ค่าแรงคนขับ 400 บาท/คน/วัน ใช้ 2 คนต่อคัน
  800 บาท/คัน/วัน
- ค่าน้ำมันรถ 4 บาท/กม.
- ค่าบำรุงรักษา 0.5 บาท/กม.
- ค่าประกันภัยชั้น 3 และพรบ 35,000 บาท/คัน/ปี
- ค่าซ่อมแซมรถ 40,000 บาท/คัน

ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดจะพิจารณาในส่วน ค่าน้ำมัน ค่าบำรุงรักษา และค่าแรงคนขับรถ แล้วในค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมรถนั้นจะซ่อมทุก 5 ปี วิธีการคำนวณจะนำจำนวนรถบริการที่ต้องใช้ในแต่ละรูปแบบเทียบกับค่าใช้จ่าย ซึ่งจะต่างกันตามรูปแบบเส้นทาง ค่าน้ำมันและค่าบำรุงรักษารถจะขึ้นอยู่กับระยะทางที่วิ่งให้บริการ โดยแต่ละรูปแบบมีระยะทางตามที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 7.11 แล้วเปลี่ยนให้เป็นค่าใช้จ่ายรายปี โดยจำนวนวันที่วิ่งให้บริการเท่ากับ 160 วันต่อปี (1 ปี ให้บริการ 2 ภาคเรียน ๆ ละ 4 เดือน โดยใน 1 เดือน ให้บริการ 20 วัน) ผลการคำนวณค่าใช้จ่ายต่างๆ สามารถแสดงได้ในตารางที่ 7.13 และ 7.14

ตารางที่ 7.13 ค่าใช้จ่ายรวมที่เป็นค่าน้ำมัน ค่าบำรุง ค่าแรงคนขับ และค่าประกันภัย ในแต่ละรูปแบบ (ล้านบาท/ปี)

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่1	รูปแบบที่2	รูปแบบที่3	รูปแบบที่4
ไม่เก็บเงิน	4.54	4.00	3.15	3.15
เก็บเงิน (5 บาท)	3.48	3.20	2.63	2.63

ตารางที่ 7.14 ค่าใช้จ่ายซ่อมแซมในแต่ละรูปแบบ (ล้านบาท/ปี)

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่1	รูปแบบที่2	รูปแบบที่3	รูปแบบที่4
ไม่เก็บเงิน	0.68	0.60	0.48	0.48
เก็บเงิน (5 บาท)	0.52	0.48	0.40	0.40

7.3.2 ผลประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ

ผลประโยชน์ที่ได้รับ สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ค่าโดยสารที่เก็บได้ และ เวลาที่เดินทางที่ลดลงได้ ค่าโดยสารที่เก็บได้ จะวิเคราะห์จากปริมาณคนที่ขึ้นรถโดยสารทั้งหมดในแต่ละรูปแบบเส้นทาง เทียบกับค่าโดยสารที่เก็บดังสมการที่ 7.2 ซึ่งกำหนดไว้ที่ราคา 5 บาทตลอดสาย รายได้ที่จะได้รับจากค่าโดยสารสามารถแสดงได้ในตารางที่ 7.15

$$RT_i = TP_i * F \qquad (7.2)$$

โดย RT_i = รายได้จากค่าโดยสารรูปแบบเส้นทางที่ i (บาท)

TP_i = ปริมาณผู้โดยสารทั้งหมดของรูปแบบเส้นทาง i (คน)

F = ค่าโดยสาร (บาท/คน)

ผลที่ได้จะนำไปวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางธุรกิจของระบบบริการรถโดยสาร

ตารางที่ 7.15 รายได้จากค่าโดยสารในแต่ละเส้นทาง (บาท/วัน)

ปี/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
2543	96,240	89,715	85,575	78,195
2548	128,085	117,350	112,995	102,540
2553	131,865	121,545	116,325	105,660

เวลาที่ลดลงในการเดินทาง จะวิเคราะห์จากผลต่างระหว่างเวลาที่ใช้เดินเท้ากับเวลาที่เดินทางโดยรถโดยสาร แยกในแต่ละรูปแบบของเส้นทางรถโดยสาร ซึ่งสามารถแสดงได้ในตารางที่ 7.16 ถึง 7.18 จากการศึกษาของ กรินท์ และคณะ 2541 เป็นการศึกษาการเลือกรูปแบบการเดินทางของนิสิต พบว่ามีมูลค่าของเวลาเท่ากับ 1.46 บาท/นาที การวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่ได้รับจะเป็นผลคูณของปริมาณการเดินทางด้วยรถโดยสารกับเวลาที่ลดลงได้และมูลค่าของเวลา แสดงได้ในสมการที่ 7.3 และ 7.4 ผลการวิเคราะห์แยกตามปีที่ศึกษาสามารถแสดงได้ในตารางที่ 7.19 ถึง 7.21 ค่าที่ได้นี้จะนำไปวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของบริการรถโดยสารต่อไป

$$SST_i = \Sigma(TOW\text{-}TT)_i * TP_i \quad (7.3)$$

$$TVOT = SST_i * VOT \quad (7.4)$$

โดย SST_i = เวลาที่ลดลงในการเดินทางของรูปแบบเส้นทางที่ i (คน-นาที)

TOW-TT = ผลต่างของเวลาเดินทางระหว่างเดินเท้ากับรถโดยสารของรูปแบบเส้นทางที่ (นาที)

TP_i = ปริมาณผู้โดยสารทั้งหมดของรูปแบบเส้นทางที่ i (คน)

VOT = มูลค่าของเวลาของนิสิต (บาท/คน/นาที)

TVOT = มูลค่ารวมของเวลาที่ลดลงได้ (บาท)

ตารางที่ 7.16 เวลาที่ลดลงจากการเดินทางโดยรถโดยสารภายในจุฬาในปี 2543 (คน-นาที)

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
ไม่เก็บเงิน	118,747	97,584	78,701	57,585
เก็บเงิน (5 บาท)	84,691	68,183	54,768	39,098

ตารางที่ 7.17 เวลาที่ลดลงจากการเดินทางโดยรถโดยสารภายในจุฬาในปี 2548 (คน-นาที)

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
ไม่เก็บเงิน	153,622	125,400	100,387	73,260
เก็บเงิน (5 บาท)	112,715	89,946	72,317	51,270

ตารางที่ 7.18 เวลาที่ลดลงจากการเดินทางโดยรถโดยสารภายในจุฬาในปี 2553 (คน-นาที)

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
ไม่เก็บเงิน	157,648	128,375	102,749	74,985
เก็บเงิน (5 บาท)	116,041	92,374	74,448	52,830

ตารางที่ 7.19 มูลค่าของเวลาที่ลดลงจากการเดินทางโดยรถโดยสารภายในจุฬาในปี 2543 (บาท/วัน)

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
ไม่เก็บเงิน	173,371	142,473	114,903	84,074
เก็บเงิน (5 บาท)	123,649	99,548	79,961	57,082

ตารางที่ 7.20 มูลค่าของเวลาที่ลดลงจากการเดินทางโดยรถโดยสารภายในจุฬาในปี 2548 (บาท/วัน)

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
ไม่เก็บเงิน	153,622	125,400	100,387	73,260
เก็บเงิน (5 บาท)	112,715	89,946	72,317	51,270

ตารางที่ 7.21 มูลค่าของเวลาที่ลดลงจากการเดินทางโดยรถโดยสารภายในจุฬาในปี 2553 (บาท/วัน)

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
ไม่เก็บเงิน	230,165	187,428	150,013	109,478
เก็บเงิน (5 บาท)	169,420	134,866	108,694	77,132

การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบแต่ละแนวทางสามารถที่จะวิเคราะห์ได้ 2 แบบ คือ 1) การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ และ 2) การวิเคราะห์ทางการเงิน โดยรายละเอียดการวิเคราะห์มีดังนี้

7.3.3 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์นี้เป็นการวิเคราะห์ในเชิงเพื่อส่วนรวมซึ่งจะพิจารณาผลได้ผลเสียที่เป็นทรัพยากรที่ประหยัดได้และที่ต้องสูญเสีย วิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างเงินลงทุนเทียบกับผลประโยชน์ที่ได้ คือ เวลาที่ประหยัดในการเดินทางได้ซึ่งแปลงให้อยู่ในรูปของมูลค่าของเวลาออกมาเป็นค่าของเงิน สำหรับทรัพยากรที่สูญเสียไปจะพิจารณาค่าเสียโอกาสของที่ดินที่จัดไว้เพื่อทำโครงการและ ค่าก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ยังไม่ได้รวมภาษี โดยจะหักภาษีในส่วนที่เป็นสิ่งของ ส่วนค่าแรงในการทำงานต่างๆ จะไม่มีการหักภาษี การวิเคราะห์ส่วนนี้จะใช้ประกอบการพิจารณาเลือกรูปแบบของระบบรถโดยสารบริการภายในจุฬาฯ ที่เหมาะสมที่สุด การวิเคราะห์จะหา 2 ค่า คือ NPV และ B/C โดยอัตราการเปลี่ยนแปลงของค่าเงินที่ใช้วิเคราะห์เท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี ซึ่งจะวิเคราะห์โดยใช้ cash flow series ซึ่งแสดงในตารางที่ ง-2 ในภาคผนวก ง การวิเคราะห์จะพิจารณาเป็นรายปี โดยใน 1 ปี มีระยะเวลาให้บริการ 160 วัน ผลการวิเคราะห์ค่าต่างๆ สามารถแสดงได้ในตารางที่ 7.22 และ 7.23

ตารางที่ 7.22 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) แต่ละทางเลือกในทางเศรษฐศาสตร์ (ล้านบาท)

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
ไม่เก็บเงิน	133.06	86.63	83.95	70.24
เก็บเงิน (5 บาท)	93.21	64.99	53.68	41.08

ตารางที่ 7.23 อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลประโยชน์ปัจจุบันกับมูลค่าเงินลงทุนปัจจุบัน (B/C) แต่ละทางเลือกในทางเศรษฐศาสตร์

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
ไม่เก็บเงิน	3.15	2.57	2.90	2.42
เก็บเงิน (5 บาท)	2.92	2.34	2.43	1.98

7.3.4 การวิเคราะห์ทางการเงิน

การวิเคราะห์ทางการเงินนี้ เป็นการวิเคราะห์ในเชิงการเงินซึ่งจะพิจารณารายรับ-รายจ่ายของการดำเนินการ ผลประโยชน์ที่ได้รับจะหมายถึงรายได้ที่ได้รับจากทางเลือกนั้น เช่น ค่าโดยสารที่เก็บได้ ส่วนเงินลงทุนจะเป็นค่าก่อสร้างและค่าใช้จ่ายรายเดือนหรือรายปีที่รวมภาษีด้วย การวิเคราะห์นี้ก็จะคล้ายกับการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ คือ หาค่า NPV และ B/C โดยใช้อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7 การวิเคราะห์ cash flow series จะแสดงอยู่ในตารางที่ ง-3 ในภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ในตารางที่ 7.24 และ 7.25

ตารางที่ 7.24 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) แต่ละทางเลือกในทางการเงิน (ล้านบาท)

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
เก็บเงิน (5 บาท)	88.07	81.12	81.98	73.96

ตารางที่ 7.25 อัตราส่วนระหว่างมูลค่าผลประโยชน์ปัจจุบันกับมูลค่าเงินลงทุนปัจจุบัน (B/C) แต่ละทางเลือกในทางการเงิน

ค่าโดยสาร/รูปแบบเส้นทาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
เก็บเงิน (5 บาท)	2.65	2.64	2.90	2.82

7.3.5 การเปรียบเทียบและคัดเลือกรูปแบบเส้นทางให้บริการ

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น จะพิจารณาในแต่ละรูปแบบเส้นทางได้ดังนี้

- รูปแบบเส้นทางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ NPV และ B/C ในทางเศรษฐศาสตร์และทางการเงินข้างต้น พบว่า ให้ค่าที่สูงที่สุดกว่ารูปแบบอื่น แต่ข้อเสียของรูปแบบนี้ คือ ความเป็นจริงอาจไม่สามารถเดินรถ 2 ทิศทางในถนนบางสายได้จริง จึงไม่พิจารณาแนวทางนี้

- รูปแบบเส้นทางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ NPV และ B/C ในทางเศรษฐศาสตร์และทางการเงินข้างต้น พบว่า ให้ค่าที่มากพอสมควร แต่จะมีปริมาณคนใช้บริการรถโดยสารที่น้อยกว่ารูปแบบที่ 1 แต่ในความเป็นจริงแล้วสามารถที่จะนำไปปฏิบัติจริงได้ จึงเลือกไว้พิจารณา

- รูปแบบเส้นทางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ NPV และ B/C ในทางเศรษฐศาสตร์และทางการเงินข้างต้น พบว่า ให้ค่าที่สูง แต่ข้อเสียของรูปแบบนี้ก็เหมือนในรูปแบบที่ 1 คือ ความเป็นจริงอาจไม่สามารถปฏิบัติได้ในการวิ่งรถให้บริการ 2 ทิศทางในถนนบางสาย และมีปริมาณคนใช้รถโดยสารที่น้อยกว่ารูปแบบที่ 1 และ 2 ด้วย จึงไม่พิจารณาแนวทางนี้

- รูปแบบเส้นทางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ NPV และ B/C ในทางเศรษฐศาสตร์และทางการเงินข้างต้น พบว่า ให้ค่าที่สูงเหมือนกันแต่น้อยกว่ารูปแบบที่ 3 แต่ละปริมาณคนใช้บริการมีมากกว่าและสามารถปฏิบัติได้จริง ดังนั้นจึงเลือกไว้พิจารณา

การวิเคราะห์ภาพโดยรวมทั้งหมดทุกรูปแบบ จากค่าตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ที่วิเคราะห์ออกมาได้ พบว่าในทุกรูปแบบมีค่า NPV ที่มากกว่า 0 ทั้งหมด ดังนั้นจะพิจารณาแนวทางที่ให้ค่า NPV มาก และต้องพิจารณาร่วมกับค่า B/C ด้วย รูปแบบที่เลือกไว้พิจารณาข้างต้น คือ รูปแบบที่ 2 และ 4 ในรูปแบบที่ 2 มีค่า NPV เท่ากับ 86.63 และ 64.99 ล้านบาท ค่า B/C เท่ากับ 2.57 และ 2.34 สำหรับแบบไม่เก็บเงินและเก็บเงิน ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาความเหมาะสมในทางการเงินแล้ว มีค่า NPV เท่ากับ 81.12 ล้านบาท และค่า B/C เท่ากับ 2.64 ซึ่งเป็นค่าที่สูง ในรูปแบบที่ 4 มีค่า NPV เท่ากับ 70.24 และ 41.08 ล้านบาท ค่า B/C เท่ากับ 2.42 และ 1.98 สำหรับแบบไม่เก็บเงินและเก็บเงิน ตามลำดับ ทั้ง 2 รูปแบบนี้มีความแตกต่าง คือ ปริมาณผู้โดยสารรูปแบบที่ 2 จะมากกว่ารูปแบบที่ 4 แต่งบประมาณการลงทุนรูปแบบที่ 4 จะน้อยกว่ารูปแบบที่ 2 ตามจำนวนรถโดยสารที่ต้องใช้ ผลตอบแทนที่ได้รับทั้งใน 2 รูปแบบมีค่าที่น่าพอใจ สำหรับนโยบายการเก็บค่าโดยสารนั้นจะมีผลดีที่สามารถนำรายได้มาเลี้ยงและพัฒนาระบบ

ได้ แต่ก็จะเป็นการเพิ่มภาระแก่นิสิตและบุคลากร สำหรับนโยบายแบบไม่เก็บค่าโดยสารจะเป็นการส่งเสริมในนิสิตใช้ระบบและทำกิจกรรมมากขึ้น แต่มีข้อเสีย คือ ไม่มีรายได้มาเลี้ยงและพัฒนาระบบได้ จะต้องมีเงินทุนไว้สำหรับเป็นค่าใช้จ่ายต่างๆ

7.3.6 แนวทางดำเนินการให้บริการรถโดยสารภายในมหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ข้างต้นแสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดถึงศักยภาพของรถโดยสารที่จะวิ่งให้บริการภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทั้งในแง่ของจำนวนผู้โดยสาร การอำนวยความสะดวกแก่การสัญจร ประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ และความคุ้มค่าทางธุรกิจ จากการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานของโครงข่ายทั้งหมด ได้พิจารณา 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 2 และ 4 เมื่อพิจารณาจะเห็นว่า โครงข่ายรูปแบบที่ 2 ซึ่งมีเส้นทางที่ครอบคลุมกว่าจะสามารถให้บริการผู้โดยสารจำนวนมากกว่าโครงข่ายในรูปแบบที่ 4 ในขณะเดียวกัน โครงข่ายรูปแบบที่ 2 จำเป็นต้องลงทุนในรถโดยสารมากกว่า ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ชี้ให้เห็นว่าโครงข่ายที่ 2 มีความเหมาะสมมากกว่า เพราะประโยชน์ด้านบริการที่เพิ่มขึ้นจากการขยายโครงข่ายจะสูงกว่าต้นทุนที่เพิ่มเนื่องจากการเพิ่มจำนวนรถ ดังนั้น มหาวิทยาลัยควรให้บริการตามเส้นทางในโครงข่ายรูปแบบที่ 2

จากการทบทวนผลการให้บริการของรถโดยสารในมหาวิทยาลัยต่างๆพบว่า การเดินรถโดยสารสามารถดำเนินการได้ใน 4 ลักษณะ คือ 1) มหาวิทยาลัยเป็นผู้ลงทุนและบริหารจัดการเดินรถเอง 2) มหาวิทยาลัยเป็นผู้ลงทุนแต่บริหารจัดการโดยเอกชน 3) มหาวิทยาลัยให้สัมปทานกับเอกชนในการลงทุนและบริหารจัดการเดินรถ ดังเช่นที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน และ 4) การดำเนินการด้วยนิสิตทั้งหมดตามแนวทางของ University of Maryland ซึ่งได้ว่าจ้างนักศึกษาของมหาวิทยาลัยทั้งหมด 130 คน ให้บริการเส้นทางรวม 10 เส้นทาง ตั้งแต่ 6.30 น. จนถึง 23.00 น. และประสบความสำเร็จเป็นอย่างสูง แต่เมื่อพิจารณาถึงขีดความสามารถของมหาวิทยาลัยและของนิสิตในการที่จะดำเนินการให้บริการรถโดยสารแล้ว เห็นว่าแนวทางที่เหมาะสมที่สุดคือ การให้เอกชนเป็นผู้บริหารจัดการ ส่วนในประเด็นของการลงทุนนั้น ถ้ามหาวิทยาลัยเป็นผู้ลงทุนในรถโดยสารเอง มหาวิทยาลัยสามารถจำกัดช่วงอายุสัมปทานในแต่ละครั้งให้มีระยะเวลาเพียง 1 ปีได้ แต่หากให้เอกชนเป็นผู้ลงทุนนั้น อาจจะต้องยอมให้ระยะเวลาสัมปทานไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อให้เอกชนสามารถคืนทุนได้จากการลงทุน ทั้งนี้คงต้องพิจารณาถึงผลดีผลเสียในแต่ละแนวทางอย่างละเอียดต่อไป

การให้เอกชนเป็นผู้ดำเนินการอาจกระทำได้ใน 2 ลักษณะ คือ 1) การให้สัมปทานแก่เอกชนเข้ามาวิ่งให้บริการโดยเก็บค่าโดยสารเป็นผลตอบแทนทางธุรกิจ และ 2) การว่าจ้างเอกชนวิ่งรถบริการภายใต้กรอบด้านบริการที่มหาวิทยาลัยได้กำหนด โดยไม่เรียกเก็บค่าโดยสาร เอกชนจะมีรายได้จากค่าตอบแทนตามที่ได้ตกลงกับมหาวิทยาลัย การอนุญาตให้เอกชนเรียกเก็บค่าโดยสารเป็นการสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของเอกชน แต่อาจสร้างปัญหาต่อมหาวิทยาลัยในการควบคุมคุณภาพและระดับบริการ จึงเห็นควรเลือกแนวทางที่สองที่ให้เอกชนดำเนินการโดยไม่เก็บค่าโดยสาร และควบคุมสิทธิ์การใช้บริการด้วยการตรวจบัตรประจำตัวของผู้โดยสาร ทั้งนี้มหาวิทยาลัยจะได้ผลตอบแทนในการลงทุนทางอ้อมด้วยการเรียกเก็บจากค่าบำรุงการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

7.4 สภาพและปริมาณจราจรบนถนนภายในและโดยรอบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์การจราจรที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2548 และปี 2553 จะเป็นการพิจารณาผลกระทบของอาคารจอดรถที่จะมีต่อการจราจรบนถนนภายในและโดยรอบมหาวิทยาลัย ซึ่งวิเคราะห์โดยโปรแกรมทางวิศวกรรมจราจร การวิเคราะห์แยกออกเป็น 2 กรณี คือ 1) กรณีที่อนุญาตให้รถยนต์ผ่านเข้า-ออกมหาวิทยาลัยได้ ดังที่ปฏิบัติอยู่แล้วในปัจจุบัน และ 2) กรณีที่ควบคุมและจำกัดการผ่านเข้าออกของรถยนต์ ทั้งนี้เพราะว่าผลกระทบของการจราจรที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยที่มีต่อการจราจรบนถนนภายนอกจะไม่เท่ากัน โดยการจำกัดการผ่านเข้าออกของรถยนต์จะทำให้ปริมาณรถยนต์ที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยไปใช้ถนนภายนอกมากขึ้น

การเลือกเส้นทางของผู้ใช้รถยนต์เพื่อวิ่งเข้าออกอาคารจอดรถภายในมหาวิทยาลัย จะพิจารณาจากพื้นที่ที่เป็นบ้านพักของนิสิตซึ่งแบ่งออกเป็น 38 พื้นที่ตามเขตการปกครองภายในกทม. และปริมณฑล และแบ่งถนนที่จะใช้เดินทางเข้า-ออกมหาวิทยาลัยออกเป็น 4 เส้นทางหลัก คือ ถนนพญาไท ถนนพระราม 4 ถนนบรรทัดทอง และ ถนนอังรีดูนังต์ การวิเคราะห์การเลือกเส้นทางของยวดยานได้แบ่งตามตารางที่ 7.26 ซึ่งแสดงแนวทางการแจกแจงการเดินทางเข้าสู่ถนนสายต่างๆตามจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางของการเดินทาง ในบางพื้นที่นั้นสามารถที่จะใช้ถนนได้ 2 เส้นทาง จึงแบ่งปริมาณรถยนต์ออกครึ่งหนึ่งให้เข้า-ออกในแต่ละถนน เมื่อทราบปริมาณรถยนต์ที่ใช้ในถนนแต่ละเส้นแล้วก็จะทำการกระจายปริมาณรถยนต์ลงบนถนนภายในจุฬาฯ โดยมีหลัก คือ เลือกเส้นทางเดินทางเข้า

อาคารจอดรถที่มีระยะเวลาเดินทางสั้นที่สุด ผลการวิเคราะห์ปริมาณการจราจรแยกตามช่วงเวลาของวันนำเสนอในรูปที่ ง-1 ถึง ง-12 ในภาคผนวก ง

ตารางที่ 7.26 การแจกแจงการเดินทางเข้าสู่ถนนสายต่างๆตามจุดต้นทาง/ปลายทางตามเขตการปกครองเดิมของกทม. และจังหวัดปริมณฑลของการเดินทาง

ถนน	พื้นที่ต้นทาง/ปลายทางของการเดินทาง
บรรทัดทอง	พระนคร,สัมพันธ์วงศ์,ป้อมปราบฯ,ตลิ่งชัน,ธนบุรี,บางกอกน้อย,บางกอกใหญ่
พระราม 4	คลองเตย,คลองสาน,จอมทอง,ธนบุรี,บางขุนเทียน,บางคอแหลม,บางรัก,ปทุมธานี, ประเวศ,พระโขนง,ภาษีเจริญ,มีนบุรี,ยานนาวา,ราษฎบูรณะ,สมุทรปราการ,สาธร
พญาไท	จตุจักร,ดอนเมือง,ดุสิต,ตลิ่งชัน,นนทบุรี,บางกอกน้อย,บางกอกใหญ่,บางกะปิ, บางเขน,บางซื่อ,บางพลัด,บึงกุ่ม,ปทุมวัน,พญาไท,ลาดพร้าว,หนองจอก,ห้วยขวาง
อังรีดูนังต์	ลาดกระบัง,หนองจอก,สาธร

7.4.1 แนวทางที่อนุญาตให้รถยนต์ผ่านเข้าออกมหาวิทยาลัย

แนวทางที่อนุญาตให้รถยนต์ผ่านเข้า-ออกนั้น จะมีผลกระทบต่อการจราจรถนนรอบนอกจุฬาฯ น้อยกว่าแนวทางที่ไม่อนุญาตให้รถยนต์ผ่านเข้า-ออก เนื่องจาก การให้รถยนต์ผ่านเข้า-ออกจุฬาฯ จะทำให้ปริมาณการจราจรกระจายตัวเข้าสู่ถนนภายในจุฬาฯ ปริมาณรถยนต์บนถนนใหญ่ภายนอกจะลดลง แต่เมื่อไม่อนุญาตให้รถยนต์ผ่านเข้า-ออกจุฬาฯ ก็จะทำให้ปริมาณรถยนต์ของจุฬาฯ ออกไปรวมตัวกันบนถนนใหญ่โดยรอบจุฬาฯ

ปริมาณรถยนต์ที่เกิดขึ้นแต่ละจุดตามที่แสดงในรูปที่ ง-1 ถึง ง-6 ในภาคผนวก ง จะมีบางพื้นที่ที่อาจมีสภาพจราจรที่ติดขัด เนื่องจากมีปริมาณรถยนต์ที่มากกว่าความสามารถให้บริการ จุดที่พิจารณา คือ ถนนภายในมหาวิทยาลัยใกล้กับอาคารจอดรถภายในมหาวิทยาลัย สำหรับถนนภายนอก คือ ถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 42 และ 9 ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบเทียบกับความสามารถให้บริการของถนนในบริเวณนั้นๆ ความสามารถในการให้บริการของถนน (Capacity) แต่ละเส้นทาง โดยในการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2541) ได้กำหนดค่าความสามารถในการให้บริการของถนนในเมืองที่เป็นถนนรวมการจราจร (Collector Road) เท่ากับ 1,500 คัน/ชม/ช่องจราจร และถนนสายย่อย (Local Street) เท่ากับ 900 คัน/ชม./ช่องจราจร สำหรับถนนบริเวณโดยรอบ

มหาวิทยาลัย (ถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9 และ 42) กำหนดให้เป็นถนนรวมการจราจร และถนนภายในมหาวิทยาลัยกำหนดให้เป็นถนนสายย่อย

ทางแยกภายในและโดยรอบมหาวิทยาลัยจะใช้โปรแกรมทางวิศวกรรมจราจรในการตรวจสอบถึงสภาพการเดินทางที่จะเกิดขึ้นที่ทางแยกนั้นๆ

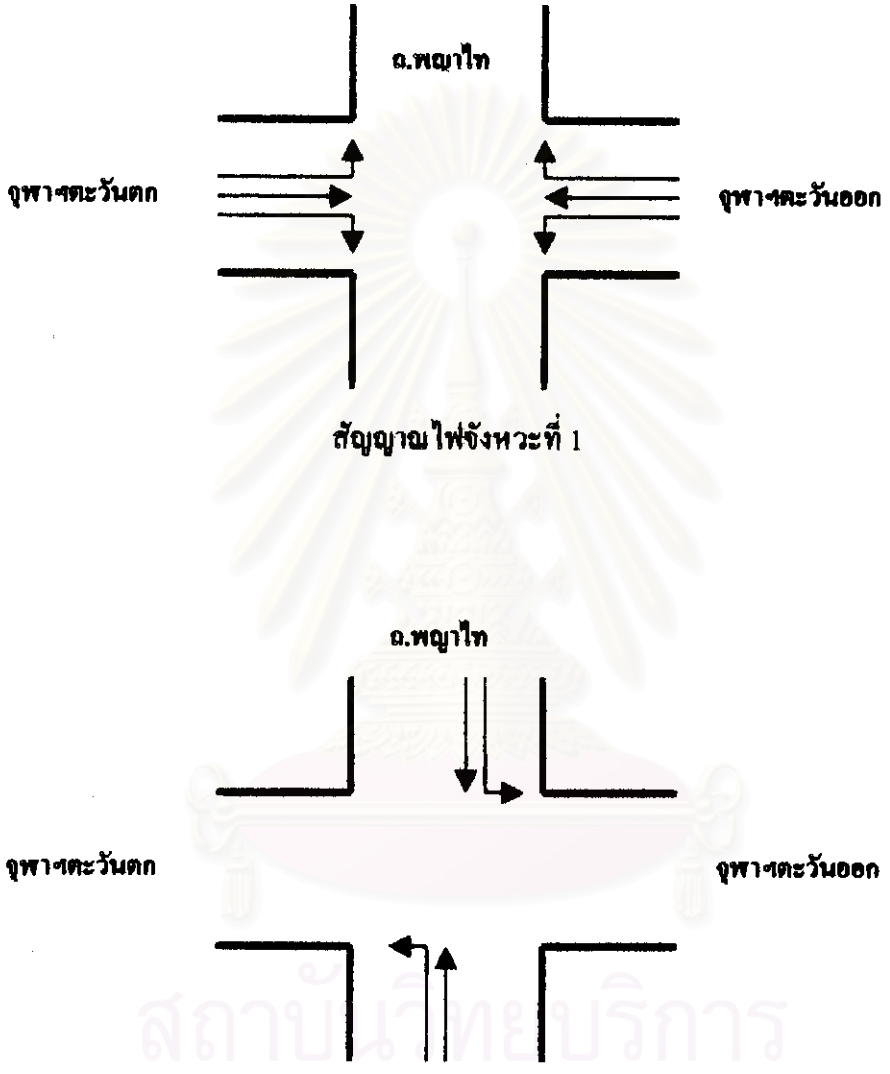
- รูปที่ ง-1 ถึง ง-6 ในภาคผนวก ง แสดงให้เห็นปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นบนถนนต่างๆ ในปี 2548 ในแนวทางที่อนุญาตให้รถยนต์ผ่านเข้า-ออกภายใน พบว่าบริเวณที่มีจราจรหนาแน่นมากที่สุด คือ ถนนบริเวณอาคารจอดรถจามจุรี 6 ปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นที่มากที่สุดเท่ากับ 408 คัน/ชม ซึ่งยังมีค่าที่น้อยกว่าความสามารถให้บริการ(900 คัน/ชม.) แต่ละอาจมีปัญหาการจราจรที่ติดขัดได้ เนื่องจากเป็นที่ตั้งของอาคารจอดรถและมีปริมาณรถยนต์ที่จะเข้า-ออกที่หนาแน่น ดังนั้นจึงควรที่จะขยายช่องจราจรบริเวณถนนสายนี้ให้กว้างขึ้น ในปัจจุบันมีรถยนต์จอดอยู่ข้างถนนเส้นนี้ ทำให้การเคลื่อนตัวของปริมาณจราจรไม่สะดวก ควรที่จะขยายให้เป็น 2 ช่องจราจร เพื่อเพิ่มความสามารถให้บริการของถนนและอัตราการเคลื่อนตัวของรถยนต์ที่เร็วขึ้น ถนนบริเวณหน้าโรงเรียนสาธิตประถมฯ ที่มีปริมาณรถยนต์ที่มารับส่งนักเรียนจะหนาแน่นในช่วงเช้าและเย็น ปริมาณรถยนต์รวมที่เกิดขึ้นสูงสุดในช่วงเย็นบริเวณนี้ (710 คัน/ชม.) เมื่อเทียบกับความสามารถให้บริการของถนน (900 คัน/ชม.) ยังมีค่าที่ต่ำกว่าความสามารถให้บริการของถนน แต่ควรปรับปรุงเพื่อให้สภาพจราจรคล่องตัวขึ้น โดยให้รถยนต์ที่จะรับส่งนักเรียน จอดในบริเวณลานจอดรถหน้าหอสมุดกลางและโดยรอบ และไม่อนุญาตให้รถยนต์จอดริมถนนสายนี้ มาตรการนี้จะช่วยเพิ่มช่องการจราจรและการเคลื่อนตัวของรถยนต์สะดวกรวดเร็วขึ้น

- ในปี 2553 จะมีอาคารจอดรถก่อสร้างเพิ่มขึ้นอีก 2 แห่ง คือ บริเวณพื้นที่สมาคมนิสิตเก่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงอาหารคณะอักษรศาสตร์ เมื่อพิจารณาปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นสูงสุดบนถนนภายในจุฬาฯ (222 คัน/ชม. และ 264 คัน/ชม. สำหรับถนนบริเวณอาคารจอดรถคณะอักษรศาสตร์ และสนามกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตามลำดับ) ยังมีค่าที่น้อยกว่าความสามารถให้บริการของถนน (900 คัน/ชม./ช่องจราจร) แต่ก็ควรมีการปรับปรุงช่องจราจรให้มีสภาพที่ดี และติดตั้งป้ายสัญญาณแนะนำทาง เพื่อความคล่องตัวที่

เกิดต่อปริมาณจราจร ถนนบริเวณโรงเรียนสาธิตประถมฯ ที่มีปริมาณรถยนต์ที่มารับส่งนักเรียนจะหนาแน่นในช่วงเช้าและเย็น ปริมาณรถยนต์รวมสูงสุดในช่วงเย็น ณ บริเวณนี้ (704 คัน/ชม.) เมื่อเทียบกับความสามารถให้บริการของถนน (900 คัน/ชม.) มีค่าที่ต่ำอยู่ แนวทางปรับปรุงสภาพการจราจรในบริเวณนี้จะเหมือนในปี 2548 คือ อนุญาตให้รถยนต์ที่จะรับส่งนักเรียน จอดในบริเวณลานจอดรถหน้าหอสมุดกลางและโดยรอบ และไม่อนุญาตให้รถจอดริมถนนบริเวณหน้าสาธิตฯนี้ด้วย เพื่อเพิ่มช่องจราจรและให้รถเคลื่อนตัวได้สะดวกขึ้น

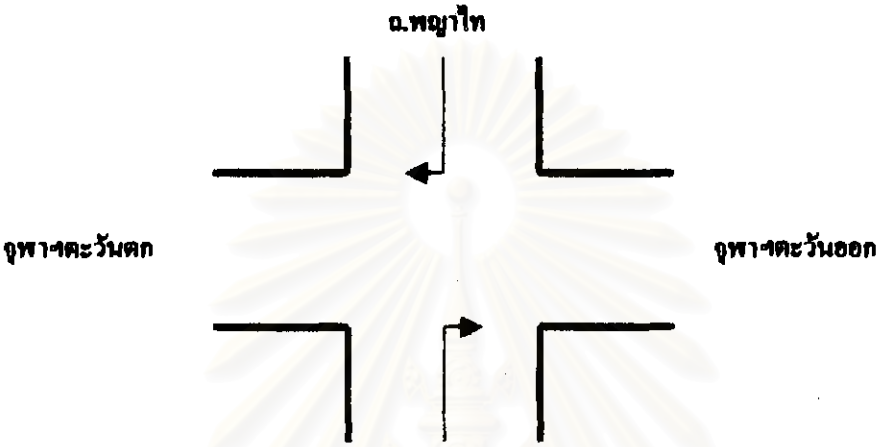
- สภาพการจราจรบริเวณประตูใหญ่ ที่มีปริมาณจราจรที่หนาแน่นจะมีการเคลื่อนตัวที่ช้า จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นพบว่า ปริมาณจราจรที่ผ่านออกบริเวณประตูใหญ่นี้ มีสัดส่วนของรถยนต์ที่เป็นของอาจารย์ บุคลากร และบุคคลภายนอก (ร้อยละ 90 ของปริมาณรถยนต์ที่ผ่านทั้งหมด) มากกว่ารถยนต์ของนิสิต (ร้อยละ 10 ของปริมาณรถยนต์ที่ผ่านทั้งหมด) ตามที่แสดงในบทการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นปัญหาการจราจรที่เกิดขึ้นบริเวณนี้ จะเกิดจากรถยนต์ที่เป็นของอาจารย์ บุคลากร และบุคคลภายนอก และการวิเคราะห์สภาพการจราจรบริเวณนี้จะใช้โปรแกรมทางวิศวกรรมจราจรในการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ในรูปที่ ง-13 ถึง ง-23 ในภาคผนวก ง พบว่าในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้าทั้งในปี 2548 และ 2553 ทิศทางจากจุฬาฯฝั่งตะวันออกมีสภาพการจราจรที่ติดขัดมากสำหรับทิศทางเลี้ยวขวาเข้าถนนพญาไท และในทิศทางบนถนนพญาไทจากมาบุญครองไปสามย่านและทิศทางจากสามย่านไปมาบุญครองในทิศทางที่จะเลี้ยวขวาเข้าจุฬาฯ ทั้ง 2 ทิศทางก็มีสภาพที่ติดขัดเช่นกัน ในช่วงเช้านี้มีการเปิดสัญญาณไฟ 3 จังหวะ ตามที่แสดงในรูปที่ 7.16

- แนวทางแก้ไขสภาพการจราจร คือ การปรับจังหวะสัญญาณไฟจาก 3 เป็น 4 จังหวะ ดังแสดงในรูปที่ 7.17 ในแต่ละทิศทางมีเวลาของแต่ละจังหวะสัญญาณไฟสามารถวิเคราะห์ได้จากโปรแกรมทางวิศวกรรมจราจรและแสดงผลได้ในตารางที่ 7.27



รูปที่ 7.16 จังหวะสัญญาณไฟที่ใช้อยู่เดิมบริเวณแยกประตูใหญ่ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7.16 (ต่อ)

ตารางที่ 7.27 เวลารวมไฟเขียวกับไฟเหลืองแต่ละจังหวะก่อนและหลังปรับปรุงของช่วงเร่งด่วนเช้า(6.00-9.00น.) ปี 2548/2553 (วินาที)

เฟสจังหวะที่	1	2	3	4
เฟสเดิม	50	60	10	0
ปรับปรุง(ปี 2548)	20	25	50	25
ปรับปรุง(ปี 2553)	15	30	50	25

สำหรับในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็นปี 2548 และ 2553 มีปัญหาในทิศทางบนถนนพญาไทจากสามย่านไปมาบุญครองมีสภาพการจราจรที่ติดขัดมาก ถึงแม้ปริมาณรถในทิศทางของจุฬาฯตะวันออกและตะวันตกจะลดลงเนื่องจากรถยนต์ของผู้ปกครองรับส่งนักเรียนสาธิตฯที่เป็นอาจารย์เปลี่ยนไปใช้รถโดยสารภายในจุฬาฯแล้ว สภาพการจราจรนั้นก็ยังติดขัดอยู่ แนวทางแก้ไข

ปัญหาทำโดยการปรับเวลาสัญญาณไฟซึ่งจะใช้ 3 จังหวะแบบเดิม เวลาในแต่ละจังหวะที่วิเคราะห์ได้จากโปรแกรมทางวิศวกรรมจราจรสามารถแสดงได้ในตารางที่ 7.28

ตารางที่ 7.28 เวลารวมไฟเขียวกับไฟเหลืองแต่ละจังหวะก่อนและหลังปรับปรุงของช่วงเร่งด่วนเย็น(15.00-16.00น.) ปี 2548/2553 (วินาที)

แบบ/จังหวะที่	1	2	3
แบบเดิม	60	50	10
ปรับปรุง(ปี 2548)	50	50	20
ปรับปรุง(ปี 2553)	55	45	20

ในช่วงเวลาปกติ (9.00-15.00 น.)จะสภาพการจราจรที่คล่องตัว จึงไม่ต้องมีการปรับสิ่งใด การนำระบบรถโดยสารภายในมหาวิทยาลัยมาให้บริการนี้ จะทำให้ปริมาณรถยนต์บริเวณนี้ลดลง เนื่องจากปริมาณรถยนต์ส่วนที่เป็นรถยนต์ของอาจารย์และบุคลากรที่ต้องการรับ-ส่งนักเรียนโรงเรียนสาธิตฯ จะหันมาใช้รถโดยสารภายในแทน สัดส่วนที่ลดลงของปริมาณจราจรสามารถวิเคราะห์ได้จากแบบจำลองการเลือกใช้รถโดยสารประจำทางของอาจารย์และบุคลากรที่ศึกษาโดย กรินท์ และคณะ (2541) มีรูปแบบของแบบจำลองการเลือกใช้รถโดยสารภายในมหาวิทยาลัยและการเดินเท้าแสดงในสมการที่ 7.5 และ 7.6 ตามลำดับ

$$V_B = 0.176-0.154WT-0.083TT-0.954COST/INC \quad (7.5)$$

$$V_W = -0.083TOW \quad (7.6)$$

โดย V_B คือ ความพึงพอใจในการเลือกใช้รถโดยสารภายในจุฬาฯ

V_W คือ ความพึงพอใจในการเลือกเดินเท้าภายในจุฬาฯ

WT คือ เวลาในการรอรถโดยสาร (นาที)

TT คือ เวลาที่ใช้เดินทางบนรถโดยสาร (นาที)

TOW คือ เวลาที่ใช้เดินเท้า (นาที)

COST คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (บาท)

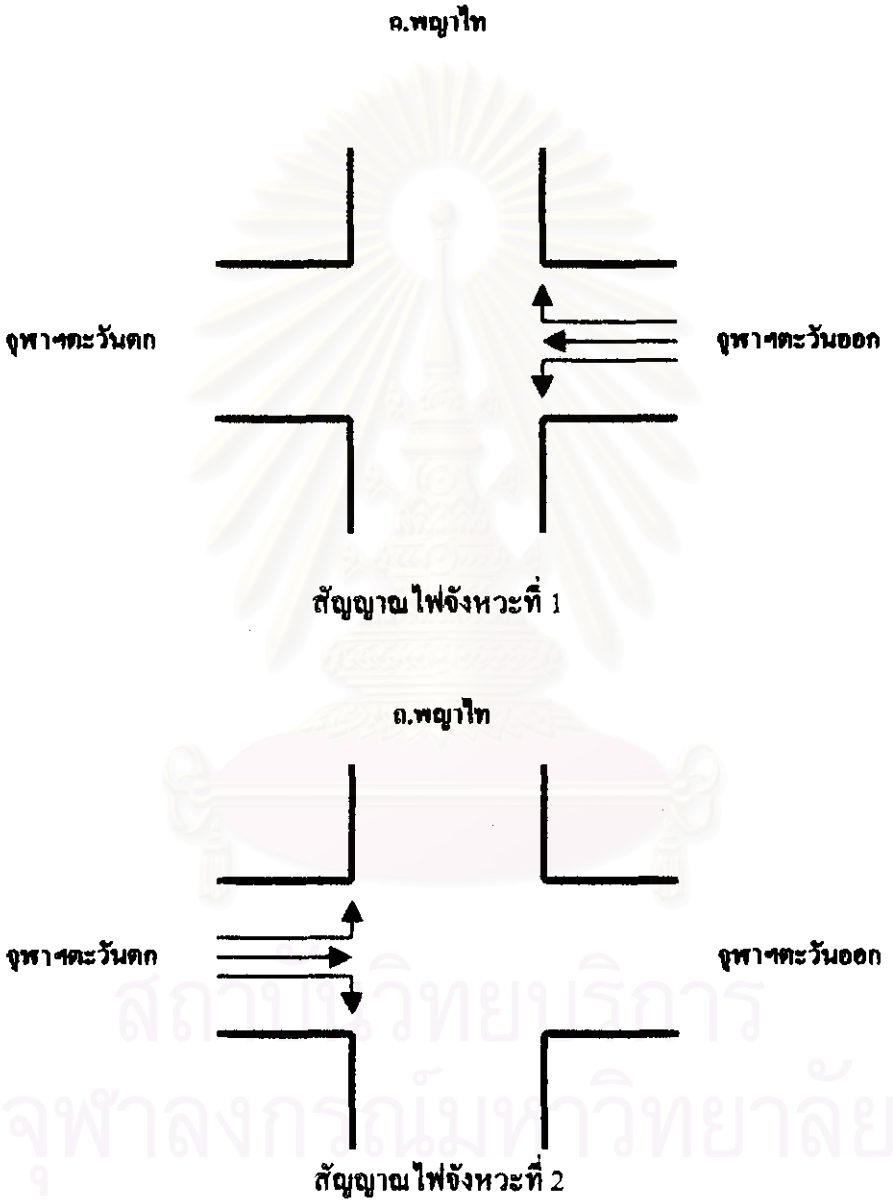
INC คือ รายได้ของผู้โดยสาร (บาท)

ผลการวิเคราะห์ภายใต้สมมุติฐาน คือ รายได้ของอาจารย์เฉลี่ยเท่ากับ 23,650 บาท และไม่เก็บเงินค่าโดยสาร แสดงว่าสัดส่วนการเลือกใช้รถโดยสารภายในของอาจารย์เพื่อรับส่งนักเรียนสาธิตฯ มีค่าร้อยละ 58 ของการเดินทางทั้งหมด แต่เนื่องจากการวิเคราะห์นี้เป็นการเปรียบเทียบการเลือกการเดินทางระหว่างรถโดยสารภายในกับการเดินเท้า ซึ่งตามความเป็นจริงการรับส่งนักเรียนใช้รถยนต์ส่วนตัวเป็นทางเลือกหลัก ดังนั้นจึงปรับลดสัดส่วนการใช้รถโดยสารภายในมหาวิทยาลัยให้เหลือเพียงร้อยละ 29 ของปริมาณการรับส่งนักเรียน สำหรับทางแยกภายในมหาวิทยาลัยจะไม่ค่อยมีปัญหาการติดขัดนักโดยสามารถดูได้จากผลการสำรวจความล่าช้าที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยกที่แสดงอยู่ในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ดังนั้นจึงไม่พิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยกภายในมหาวิทยาลัย ส่วนทางแยกบริเวณถนนใหญ่โดยรอบมหาวิทยาลัย คือ ถนนพญาไท ถนนพระราม 4 ถนนพระราม 1 และถนนอังรีดูนังต์ ซึ่งอยู่นอกเหนือการควบคุมของมหาวิทยาลัย ก็จะไม่นำมาพิจารณาด้วยเช่นกัน

7.4.2 แนวทางที่ไม่อนุญาตให้รถยนต์ผ่านเข้า-ออกจุฬาฯ

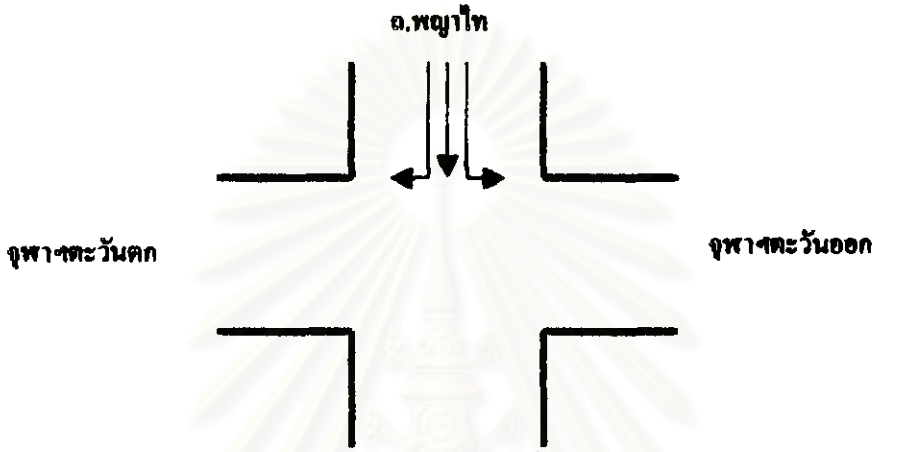
แนวทางที่ไม่อนุญาตให้รถยนต์ผ่านเข้า-ออกจุฬาฯจะทำให้ปริมาณรถยนต์ออกมาเพิ่มบนถนนโดยรอบจุฬาฯ โดยเฉพาะถนนจุฬาฯ 9 และ 42 ที่จะมีปัญหา จึงทำการวิเคราะห์สภาพจราจรบริเวณจุดสำคัญ คือ ประตูเข้า-ออก อาคารจอดรถสนามกีฬาจุฬาฯ บนถนนจุฬาฯ 9 และ 42 ซึ่งจะใช้โปรแกรมทางวิศวกรรมจราจในการวิเคราะห์ได้ผลเป็นสภาพการให้บริการและ ปริมาณการเคลื่อนตัวของรถยนต์ ผลการวิเคราะห์จะแสดงในรูปที่ ง-24 ถึง ง-59 ในภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์พบว่า

- ทางแยกบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9 และ 22 ดังแสดงในรูปที่ 7.18 จะมีปัญหาในทิศทางรถยนต์ที่มาจากถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 22 เลี้ยวซ้ายและขวาเข้าถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9 มีระดับการให้บริการ (LOS) ที่ F สำหรับช่วงเร่งด่วนเช้าและเย็น ทั้งในปี 2548 และ 2553 ตามที่แสดงอยู่ในผลการวิเคราะห์โปรแกรมทางวิศวกรรมจราจร สภาพการจราจรที่เป็นอยู่เดิมจะเป็นการหยุดทุกทางไม่มีการกำหนดถนนหลักและมีรถยนต์จอดอยู่ริมถนนทำให้ความจุของถนนลดลง แนวทางแก้ไขควรที่จะขยายถนน ณ บริเวณทางแยกให้กว้างขึ้นให้เป็น 2 ช่องจราจรในทุกทิศทาง , กำหนดทิศทางหลักโดยให้ถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9 เป็นเส้นทางหลัก ถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 22 จะ

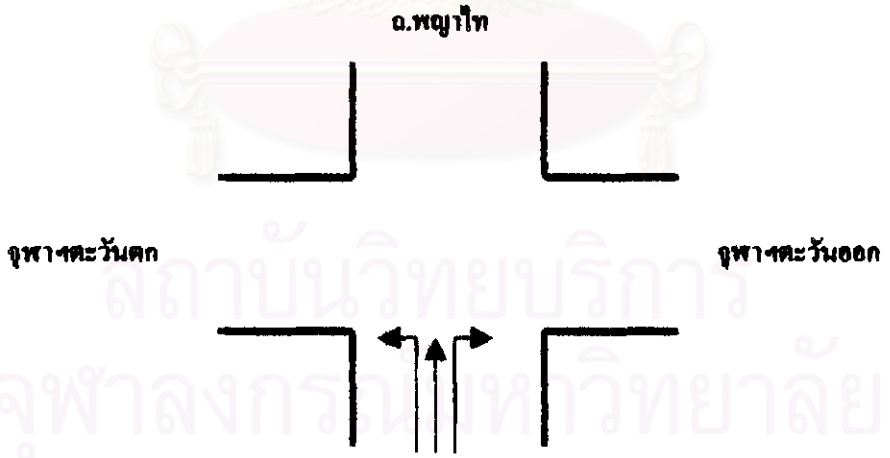


รูปที่ 7.17 จังหวะสัญญาณไฟใหม่ที่เสนอให้ใช้บริเวณแยกประตูใหญ่ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สัญญาณไฟจังหวะที่ 3



สัญญาณไฟจังหวะที่ 4

รูปที่ 7.17 (ต่อ)

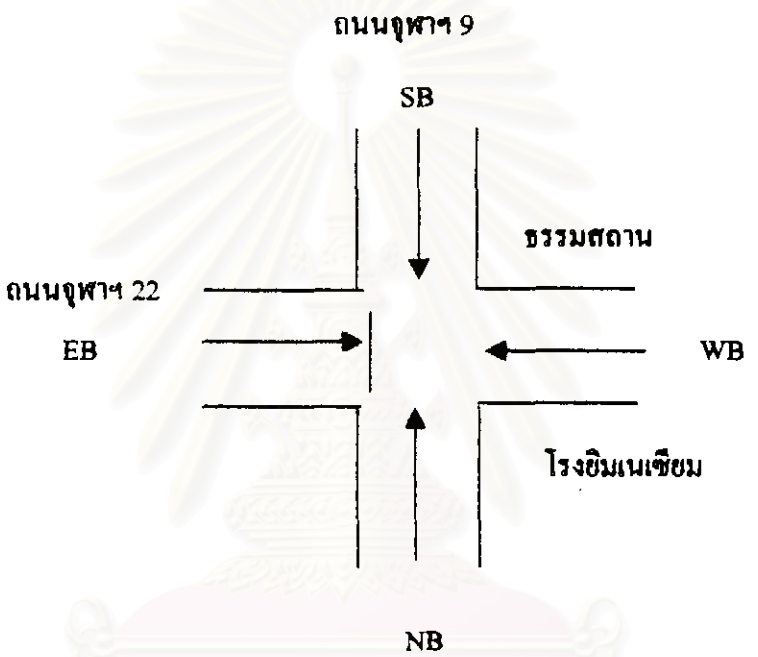
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้องหยุดรถรอให้ถนนหลักไปก่อน และไม่อนุญาตให้รถยนต์จอดบริเวณริมถนนนี้ทั้ง 2 สาย สภาพการจราจรหลังปรับปรุงถนนแสดงอยู่ในรูปที่ ง- 3 ในภาคผนวก ง จากผลการวิเคราะห์สภาพจราจรพบว่า ในทิศทางรองซึ่งหมายถึงถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 22 ยังมีสภาพการจราจรที่ติดขัดอยู่ ดังนั้นอาจจะต้องมีการเสริมเจ้าหน้าสำหรับให้ทางรถยนต์ ณ บริเวณแยกนี้เพื่อการเคลื่อนตัวของปริมาณจราจรที่คล่องตัวขึ้น

- ทางแยกบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9 - ประตูเข้าออกอาคารจอดรถบริเวณสนามกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังแสดงในรูปที่ 7.19 ในช่วงเร่งด่วนเช้าและเย็นมีสภาพการจราจรที่ติดขัดมากในทุกทิศทาง เนื่องจากเป็นจุดเข้าออกอาคารจอดรถและรถยนต์ของผู้ปกครองรับส่งนักเรียนสาธิตฯ ทั้งในปี 2548 และ 2553 ตามที่แสดงผลการวิเคราะห์โปรแกรมทางวิศวกรรมจราจร ในรูปที่ ง-3 ในภาคผนวก ง สภาพการจราจรที่เป็นอยู่เดิมจะเป็นการหยุดทุกทางไม่มีการกำหนดถนนหลักและมีรถยนต์จอดอยู่ริมถนนทำให้ความจุของถนนลดลงเหมือนกับแยกจุฬาลงกรณกรณ์มหาวิทยาลัย 9 และ 22 แนวทางแก้ไข คือ ขยายถนน ณ บริเวณทางแยกให้กว้างขึ้นให้เป็น 2 ช่องจราจรในทุกทิศทาง , กำหนดทิศทางหลักโดยให้ถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9 เป็นทางหลัก ถนนเข้าออกมหาวิทยาลัยจะต้องหยุดรถรอให้รถในทางถนนหลักไปก่อน และไม่อนุญาตให้รถยนต์จอดบริเวณริมถนน สภาพการจราจรหลังปรับปรุงถนนแสดงอยู่ในรูปที่ ง-3 ในภาคผนวก ง แต่สภาพการจราจรในทิศทางออกจากมหาวิทยาลัยเข้าถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9 ยังติดขัดอยู่ทั้งในช่วงเร่งด่วนเช้าและเย็น ดังนั้นจึงต้องมีการเสริมเจ้าหน้าสำหรับโบกให้ทางรถยนต์ ณ บริเวณแยกนี้เพื่อการเคลื่อนตัวของปริมาณจราจรที่คล่องตัวขึ้น
- ทางแยกบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 42 - ประตูเข้าออกอาคารจอดรถบริเวณสนามกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังแสดงในรูปที่ 7.20 ในทิศทางบนถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 42 และถนนเข้าออกมหาวิทยาลัยมีสภาพการจราจรที่ติดขัดมาก สำหรับช่วงเวลาเร่งด่วนเช้าและเย็น ทั้งในปี 2548 และ 2553 สภาพทางแยกในปัจจุบันจะมีช่องจราจร 1 ช่องในทุกทิศทาง และมีสิ่งกีดขวาง คือ แท่นปูนซีเมนต์ที่ขวางอยู่บริเวณถนนทิศทางไปสามย่าน รวมทั้งรถยนต์จอดริมถนน ทำให้ความจุของถนนลดลงและการเคลื่อนตัวของรถเป็นไปได้ช้า ผลการวิเคราะห์สภาพการจราจรสามารถแสดงได้ในรูปที่ ง-3 ในภาคผนวก ง แนวทางปรับปรุงแก้ไข คือ ขยายขนาดความกว้างประตูเข้าออกนี้ และถนนเข้าออกอาคารจอดรถบริเวณทางแยกนี้ให้เป็น 2 ช่องจราจร กำหนดทิศทางหลักโดยให้ถนนจุฬา

ลงกรณ์มหาวิทยาลัย 42 เป็นทางหลัก และถนนเข้าออกมหาวิทยาลัย จะต้องหยุดรถรอให้รถในทางถนนหลักไปก่อน และไม่อนุญาตให้รถยนต์จอดบริเวณริมถนน สภาพการจราจรหลังปรับปรุงถนนแสดงอยู่ในตารางที่ ง-3 ในภาคผนวก ง หลังการปรับปรุงก็ยังมีปัญหาในทิศทางตรงออกจากมหาวิทยาลัย และทิศทางจากภายนอกตรงเข้ามหาวิทยาลัย เนื่องในช่วงเช้าจะมีรถยนต์นำรถเข้ามาจอดที่อาคารจอดและรับส่งนักเรียนโรงเรียนสาธิต และในช่วงเย็นก็มีรถยนต์ที่จะเดินทางกลับบ้านรวมทั้งรับนักเรียนโรงเรียนสาธิตด้วย จึงทำให้สภาพการจราจรในทิศทางทางนี้ยังติดขัดอยู่ อาจจะต้องมีการนำเจ้าหน้าสำหรับโบกให้ทางรถยนต์ ณ บริเวณแยกนี้เพื่อการเคลื่อนตัวของปริมาณจราจรที่คล่องตัวขึ้น

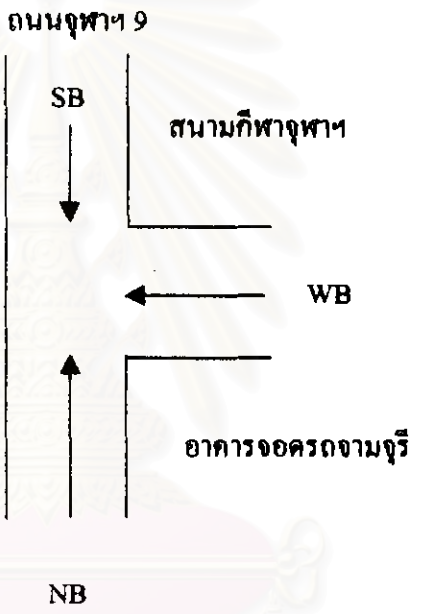
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7.18 ทางแยกบริเวณถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9 และ 22

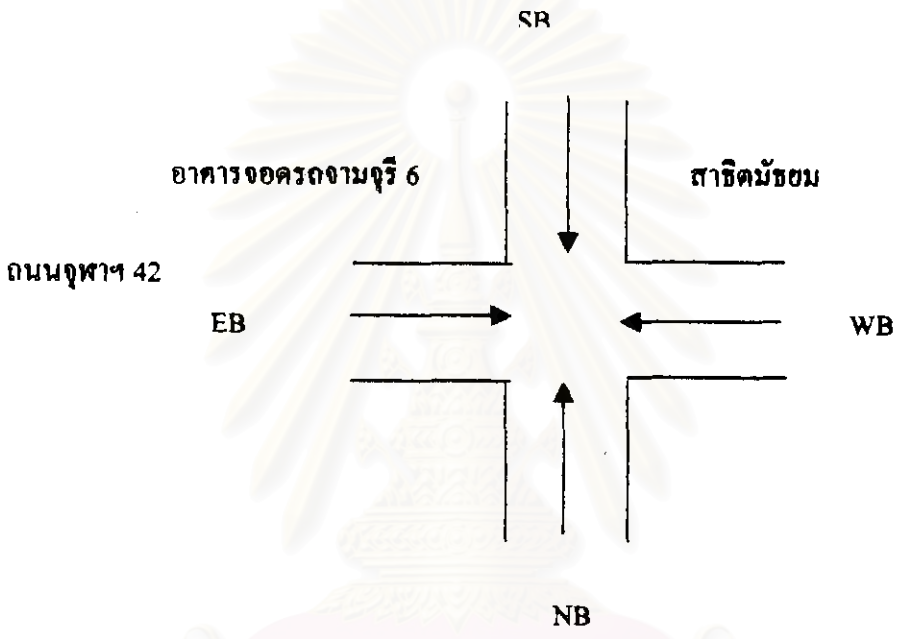
** หมายเหตุ ประตูเข้าออกทิศทาง EB ไม่ให้รถยนต์ของนิสิตและบุคคลภายนอกผ่านเข้า-ออก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7.19 ทางแยกบริเวณประตูเข้า-ออกอาคารจอดรถบนถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7.20 ทางแยกบริเวณประตูเข้าออกอาคารจอดรถบนถนนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 42

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย