บทที่ 6
ผลกระทบของท่าเรือกรุงเทพต่อการจราจร

ท่าเรือกรุงเทพเป็นท่าเรือที่มีการขนถ่ายสินค้ามากที่สุดของประเทศไทยขณะนี้ ดังนั้นจำต้องมีรถบรรทุกเข้ามารับหรือขนส่งสินค้าที่ท่าเรือแห่งนี้วันละหลายพันคัน และท่าเรือแห่งนี้ก็ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร บริเวณคลองเตยซึ่งเป็นย่านชุมชนที่มีการจราจรแออัดอยู่แล้ว ดังนั้นจึงเป็นที่แน่นอนว่า การขนถ่ายสินค้าที่ท่าเรือแห่งนี้ จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การจราจรของทั้งรถบรรทุกที่มาขนส่งสินค้าเอง และรถที่ผ่านเข้ามาบริเวณนั้นเพื่อจุดประสงค์อย่างอื่น มีความไม่คล่องตัวเกิดขึ้น

ในการศึกษานี้จะพิจารณาชี้ให้เห็นถึง บริเวณที่การจราจรไม่คล่องตัวเป็นแห่งๆ ไปดังนี้

6.1 <u>บริเวณทางเข้าออกที่ประตูท่าเรือ</u>

6.1.1 <u>ทางเข้าบริเวณเขื่อนตะวันตกและตะวันออก</u>

ท่าเรือกรุงเทพมีทางเข้าด้วยกัน 2 ทาง คือ ทางเขื่อนตะวันตกและทางเขื่อนตะวันออก ทางเขื่อนตะวันตก สำหรับรถที่บรรทุกเปล่าที่เข้ามารับสินค้าเข้า ส่วนทางเขื่อนตะวันออก สำหรับรถบรรทุกมีสินค้ามาส่งสินค้าออก ซึ่งจากบทที่ 5 พบว่าปริมาณรถบรรทุกที่เข้ามาใช้ท่าเรือเฉลี่ย 6 เดือนแรกของปี 2532 มีปริมาณ 4968 คัน/วัน และจากบทที่ 4 พบว่าในแต่ละวัน จะมีรถเข้ามาเพื่อรับสินค้าเข้า 58.25% และ 41.75% ของรถบรรทุกที่เข้ามาใช้ท่าเรือเข้ามาเพื่อส่งสินค้าออก

<u>ทางเข้าบริเวณเขื่อนตะวันตก</u>

เมื่อพิจารณาทางเข้าทางเขื่อนตะวันตกแล้ว จะพบว่ามีรถบรรทุกเข้ามารับสินค้าเข้าเฉลี่ย 2894 คัน/วัน (0.5825x4968) หรือ 289 คัน/ชม. (เฉลี่ยในช่วง 08.00-18.00 น.) หรือ 4.82 คัน/นาที

ทางเข้าบริเวณประตูทางเขื่อนตะวันตก มีทางเข้าทางเดียว วิ่งได้ 2 ช่องทาง ช่องทางซ้ายสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลและรถมอเตอร์ไซด์ที่มีบัตรอนุญาต สามารถผ่านไปได้เลย ส่วนช่องทางขวา สำหรับรถบรรทุกเปล่าซึ่งวิ่งเข้ามารับสินค้าเข้า โดยจะต้องรับบัตรและชำระค่าธรรมเนียมค่าพาหนะผ่านท่า ซึ่งจากการสำรวจอย่างคร่าวๆ พบว่า รถบรรทุก 6 ล้อและ 10 ล้อ จะใช้เวลาประมาณ 8 วินาที และรถคอนเทนเนอร์ จะใช้เวลาประมาณ 20 วินาที โดยจากตารางที่ 4.1 พบว่า รถคอนเทนเนอร์มีอัตราส่วน ร้อยละ 15.65 ของรถบรรทุกทั้งหมด (724/4625) ฉนั้นเวลาการให้บริการเฉลี่ยจะเท่ากับ 9.878 วินาที {[84.35(8)+15.65(20)]/100} หรือ 6.07 คัน/นาที

ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างอัตราการเข้ามาเฉลี่ยของรถบรรทุก (Mean ArrivalRate =4.82) ต่อ อัตราการให้บริการ(Service rate =6.07) ที่ประตูท่าเรือ จะมีค่าประมาณ 0.793 (4.82/6.07) ซึ่งคือค่า Utilization Factor (p) แสดง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ว่า มีปริมาณการจราจรค่อนข้างสูงแต่ก็สามารถให้รถผ่านไปได้โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยมากนัก

เมื่อพิจารณาในช่วงที่มีปริมาณการจราจรสูง(Peak) ตามตารางที่ 4.3 เช่นในตอนเช้า 08.00-09.00 น.ซึ่งมีอัตราส่วนระหว่างค่า Peak ต่อ ค่าเฉลี่ย ประมาณ 1.93 (496/257) และช่วงบ่ายเวลา 13.00-14.00 น. เป็น 1.26 (324/257) จะพบว่าในช่วง Peak เช้าและบ่าย จะมีอัตราการเข้ามาใช้ท่าเรือโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9.30 คัน/นาที และ 6.09 คัน/นาที ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าอัตราการเข้ามารับบริการ (Mean Arrival Rate) ของช่วง Peak ทั้งเช้าและบ่ายสูงกว่าอัตราการให้บริการ (Service Rate) นั่นคือค่า Utilization Factor (p) มากกว่า 1 ดังนั้นการจราจรบริเวณนี้จะติดขัดมากในช่วงเวลาดังกล่าว ดังจะเห็นสภาพการติดขัดได้จากรูปที่ 6.1

รูปที่ 6.1 สภาพการจราจรติดขัดบริเวณทางเข้าทางประตูเขื่อนตะวันตก

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาต่อไปในอนาคต ในปี 2535 จากที่คาดการณ์ปริมาณรถและปริมาณสินค้าไว้ในบทที่ 5 พบว่าจะมีปริมาณรถบรรทุกเข้ามาใช้ท่าเรือประมาณ 5800 คัน/วัน หรือคิดเป็นปริมาณรถบรรทุก ที่เข้ามารับสินค้าเข้าทางประตูเขื่อนตะวันตกโดยเฉลี่ย 5.63 คัน/นาที ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่า Utilization Factor เท่ากับ 0.928 (5.63/6.07) นั่นหมายถึงจะเกิดการติดขัดของรถบรรทุกในบริเวณดังกล่าวเกือบตลอดทั้งวัน ถ้าไม่มีการเตรียมช่องทางสำรองไว้

<u>ทางเข้าบริเวณเขื่อนตะวันออก</u>

เมื่อพิจารณาทางเข้าบริเวณเขื่อนตะวันออก จากที่กล่าวมาข้างต้นจะมีรถเข้ามาเข้าเพื่อส่งสินค้าออกเท่ากับ 2074 คัน/วัน (0.4175 x 4968) หรือในช่วง 08.00-18.00 น. จะมีรถบรรทุกเข้ามาทางประตูบริเวณเขื่อนตะวันออกนี้ 207 คัน/ชม.หรือ 3.45 คัน/นาที

ทางเข้าบริเวณประตูทางเขื่อนตะวันออกนี้ มีทางเข้า 3 ช่องทาง คือทางเข้าหมายเลข 1,2 และ 3 โดยทางเข้าหมายเลข 1 เป็นทางเข้าสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลและรถ

มอเตอร์ไซด์ที่มีบัตรอนุญาต สามารถผ่านไปได้เลย ส่วนทางเข้าหมายเลข 2 และ 3 เป็นทางเข้าสำหรับรถบรรทุกซึ่งวิ่งเข้ามาส่งสินค้าออก โดยรถบรรทุกวิ่งเข้าได้ช่องละ 2 ช่องทาง รวม 4 ช่องทาง โดยจะต้องยื่นคำร้องและชำระค่าธรรมเนียมการนำสินค้าออกผ่านท่า ซึ่งจากการสำรวจอย่างคร่าวๆ พบว่าจะใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 40 วินาที/คัน หรือ 1.5 คัน/นาที จากนั้นก็ต้องวิ่งไปเพื่อรับบัตรและชำระค่าธรรมเนียมนำยานพาหนะผ่านท่า ซึ่งอยู่ห่างกันประมาณ 50 เมตร

ดังนั้นเมื่อพิจารณาข้อมูลที่ได้มาโดยจะมีอัตราการเข้ามารับบริการเฉลี่ย (Mean Arrival Rate) เท่ากับ 3.45 คัน/นาที และมีอัตราการให้บริการ (Service Rate) เป็น 1.5 คัน/นาที มีจำนวนช่องบริการ 4 ช่องทาง โดยให้การกระจายของการมารับบริการและอัตราการให้บริการเป็นแบบ Poisson จะพบว่า ค่า Utilization Factor มีค่าประมาณ 0.575 (3.45/4x1.5) นั้นแสดงว่าโดยเฉลี่ยตลอดทั้งวัน การจราจรบริเวณนี้ยังไม่ถึงขั้นคับคั่ง แต่หากพิจารณาในช่วง Peak คือ 14.00-15.00น. แล้วพบว่าอัตราส่วนระหว่างปริมาณการจราจรสูงสุดต่อปริมาณการจราจรเฉลี่ยมีค่าประมาณ 1.418 (261/184) จากตารางที่ 4.3 คือ ปริมาณการจราจรในช่วง Peak จะมีค่าประมาณ 4.89 คัน/นาที (1.418x3.45) ซึ่งถ้าวิเคราะห์โดยใช้ Queueing Theory โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป QSB (Quantitative System for Business) โดยมีรายละเอียดของ Input Data และ Output ดังนี้

Input Data of The Problem EASTQUAY-ENTRANCE

Customer arrival rate (lambda)	=	4.890
Distribution	:	Poisson
Number of servers	=	4
Service rate per server	=	1.500
Distribution	:	Poisson
Mean service time	=	0.667 minute
Queue limit	=	Infinity
Customer population	=	Infinity

Solving the Model for EASTQUAY-ENTRANCE

With lambda = 4.89 cutomers per minute and u = 1.5 customers per minute

Utilization factor	(p)	=	0.815
Average number of customers in the system	(L)	=	6.007628
Average number of customers in the queue	(Lq)	=	2.747628
Average time a customer in the system	(W)	=	1.228554

Average time a customer in the queue (Wq) = 0.5618872

The probability that all servers are idle (Po) = 2.451798E-02

The probablity an arriving customer waits (Pw) = 0.6236948

จะเห็นได้ว่าค่า Utilization factor (p) เท่ากับ 0.815 นับว่ามีปริมาณการจราจรหนาแน่น โดยมีจำนวนผู้ที่ใช้บริการเฉลี่ยในระบบ (L) ประมาณ 6 คัน โดยรถที่เข้ามาใช้บริการแต่ละคัน จะเสียเวลาอยู่ในระบบตรงบริเวณประตูทางเข้าเขื่อนตะวันออกโดยเฉลี่ย (W) เท่ากับ 1.23 นาที แสดงว่า บริเวณนี้ในชั่วโมงเร่งด่วนจะมีปริมาณการจราจรหนาแน่น

เมื่อพิจารณาในปี 2535 ปริมาณการจราจรตามที่คาดการณ์ไว้ในบทที่ 5 จะมีปริมาณรถเฉลี่ย 5800 คัน/วัน ฉะนั้นจะมีรถเข้าทางเขื่อนตะวันออกคิดเป็น 2421 คัน/วัน หรือ 4.03 คัน/นาที ค่า Utilization factor (p) จะเท่ากับ 0.67 นับว่าปริมาณการจราจรค่อนข้างสูง แต่เมื่อพิจารณาในช่วง peak ซึ่งมีค่าประมาณ 1.418 เท่าของค่าเฉลี่ยแล้ว จะเห็นได้ว่าช่วง peak มีปริมาณการจราจรประมาณ 5.71 คัน/นาที เกือบเท่ากับอัตราการให้บริการ (6.0 คัน/นาที) ฉนั้นบริเวณทางเข้าด้านนี้ ในปี 2535 ในช่วง peak จะมีปริมาณการจราจรคับคั่งจนถึงติดขัด โดยอาจมีแถวคอยยาวเหยียดในช่วงเวลานั้น และอาจมีผลกระทบไปถึงบริเวณถนนใต้ทางด่วนก่อนเข้าประตูท่าเรือได้

6.1.2 <u>ทางออกบริเวณเขื่อนตะวันตกและตะวันออก</u>

ท่าเรือกรุงเทพมีทางออก 2 ทางด้วยกัน คือ ทางออกทางเขื่อนตะวันตก สำหรับรถบรรทุกมารับสินค้า เข้าจากโรงพักสินค้า (รส.) 1,2,3,4,5 และ 6 และสินค้าพวกเครื่องยนต์เก่า ปอ ฝ้าย นุ่น รวมทั้งรถบรรทุกเปล่า ส่วนทางออกบริเวณเขื่อนตะวันออก จะเป็นรถบรรทุกที่มารับสินค้าจากโรงพักสินค้า (รส.) 7,8,9,11,12,13,14 และ 15 รวมถึงรถบรรทุกเปล่าโดยปกติรถที่ออกจะมีปริมาณใกล้เคียงกับรถที่เข้ามาในแต่ละวัน เนื่องจากจอดค้างข้ามวันอยู่ในท่าเรือจะต้องเสียค่าปรับ แต่จากการเก็บข้อมูล ในวันที่ 1 กันยายน 2532 ตามบทที่ 4 นั้นปริมาณรถออกเป็น 86.62 % ของรถที่เข้า ในช่วงเวลาเก็บข้อมูล คือ 08.00-18.00 น. แสดงว่ายังตกค้างอยู่แล้วออกในเวลากลางคืนจำนวนหนึ่ง

ในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะรถที่เข้ามารับสินค้าเท่านั้น เนื่องจากรถที่มาส่งสินค้าแล้วออกไปเป็นรถบรรทุกเปล่านั้นออกได้โดยสะดวก ไม่ใคร่เสียเวลาเท่าใดนัก จากตารางที่ 4.3 พบว่ามีรถสินค้าคิดเป็น 41.98 % ((500+1182)/4006) ของรถที่ออก และรถสินค้าออกทางเขื่อนตะวันออกและตะวันตกคิดเป็น 70.27% (1182/(1182+500)) และ 29.73% (500/(1182+500)) ของรถสินค้า ตามลำดับ โดยปริมาณรถเฉลี่ยในปี 2532 เท่ากับ 4968 คัน/วัน ฉนั้นจะมีรถออกในช่วงเวลาดังกล่าวทางเขื่อนตะวันออก 1269 คัน/วัน (0.8662x0.4198x0.7027x4968) หรือ 2.12 คัน/นาที และทางเขื่อนตะวันตก 537 คัน/วัน

(0.8662x0.4198x0.2973x4968) หรือ 0.89 คัน/นาที

<u>ทางออกบริเวณเขื่อนตะวันออก</u>

มีช่องทางออก 3 ช่องทาง คือทางออกหมายเลข 4,5 และ 6 ทางออกหมายเลข 4 สำหรับรถบรรทุกที่มารับสินค้าเข้าจากโรงพักสินค้า (รส.) 7,8,9 และ 15 ส่วนทางออกหมายเลข 5 สำหรับรถบรรทุกที่มารับสินค้าเข้าจากโรงพักสินค้า(รส.) 11,12,13 และ 14 โดยรถบรรทุกจะวิ่งได้อย่างละหนึ่ง ช่องทาง เมื่อถึงประตูจะต้องถูกตรวจเอกสารเป็นขั้นสุดท้ายก่อนออกจากท่าเรือ ซึ่งจากการเก็บข้อมูลอย่างคร่าวๆ พบว่าจะใช้เวลาประมาณ 35 วินาที/คัน หรือ 1.71 คัน/นาที ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดของเอกสาร โดยมีการกระจายเป็นแบบ General และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (Standard Deviation) = 0.341 นาที ส่วนทางออกหมายเลข 6 สำหรับรถบรรทุกเปล่าและรถส่วนบุคคลออก โดยวิ่งได้ช่องทางเดียวเช่นกัน และหากเป็นรถบรรทุกเปล่าจะต้องคืนบัตรซึ่งแสดงว่าได้ชำระเงินค่ายานพาหนะผ่านท่าถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 5 วินาที และในที่นี้จะไม่พิจารณาในส่วนของช่องทางนี้

ถ้าให้รถจากโรงพักสินค้า (รส.) 7,8,9,15 และ 11,12,13,14 ในช่วงเวลาหนึ่งเข้ามาเท่าๆกัน จะได้ว่ามีรถเข้าสู่ทางออกหมายเลข 4 และ 5 เท่ากัน คือประมาณ 1.06 คัน/นาที (2.12/2) จะได้ค่า Utilization factor(p) = 0.62 นับว่ามีปริมาณการจราจรค่อนข้างสูง ซึ่งหากพิจารณาในช่วง Peak ทั้งเช้าและบ่าย คือ 11.00-12.00 น.และ 15.00-16.00 น.แล้ว จากตารางที่ 4.3 จะพบว่าค่า Peak เป็น 1.69 (190/112.6) และ 1.42 (160/112.6) เท่าของค่าเฉลี่ย ตามลำดับ ดังนั้นจะได้ว่าในช่วง Peak ตอนเช้า จะมีอัตราการเข้ามาของรถประมาณ 1.79 คัน/นาที ซึ่งได้ค่า Utilization factor มากกว่า 1 สำหรับช่วง Peak ตอนบ่าย(15.00-16.00 น.) จะมีอัตราการเข้ามาของรถเท่ากับ 1.50 โดยจะได้ค่า Utilization factor = 0.877 แสดงว่าในช่วง Peak ตอนเช้าจะเกิดการติดขัดยาวเหยียด ส่วนช่วง Peak บ่าย ซึ่งหากวิเคราะห์โดยใช้ Queueing Theory โดยโปรแกรมสำเร็จรูป QSB แล้ว จะได้รายละเอียดของ Input Data และ Output ดังนี้

Input Data of The Problem EASTQUAY-EXIT

Customer arrival rate (lambda)	=	1.500
Distribution	:	Poisson
Number of servers	=	1
Service rate per server	=	1.710
Distribution	:	General
Mean service time	=	0.585 minute
Standard Deviation	=	0.341 minute
Queue limit	=	Infinity
Customer population	=	Infinity

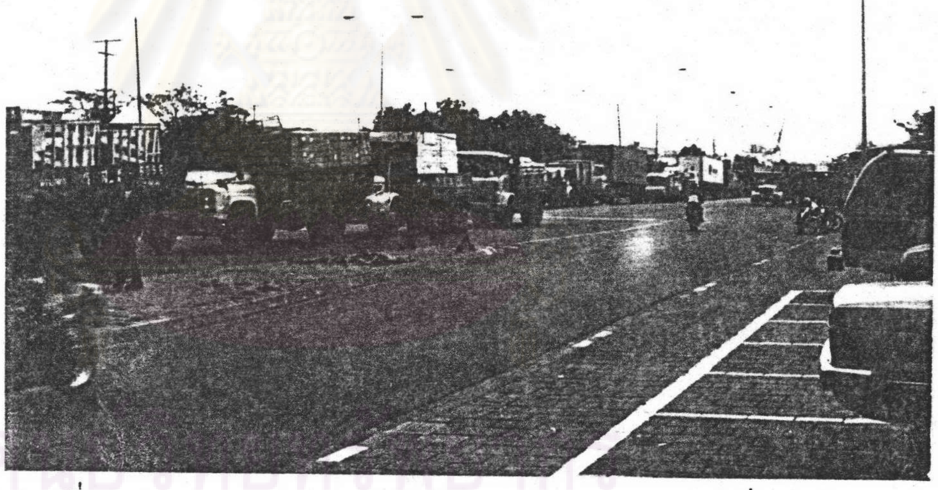
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Solving the Model for EASTQUAY-EXIT

With lambda = 1.50 cutomers per minute and u = 1.71 customers per minute

Utilization factor	(p)	=	0.877193
Average number of customers in the system	(L)	=	5.075242
Average number of customers in the queue	(Lq)	=	4.198049
Average time a customer in the system	(W)	=	3.383495
Average time a customer in the queue	(Wq)	=	2.798699
The probability that all servers are idle	(Po)	=	0.122807
The probablity an arriving customer waits	(Pw)	=	0.877193

จากผลการวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่ามีรถบรรทุกที่อยู่ในระบบโดยเฉลี่ย (L) 5.08 คัน และแต่ละคันจะต้องเสียเวลาในระบบโดยเฉลี่ย (W) คันละประมาณ 3.38 นาที ซึ่งตามความเป็นจริงแล้วในช่วงเวลาดังกล่าวอาจมีรถอยู่ในแถวคอยยาวถึง 10-20 คัน ก็ได้ ดังในรูปที่ 6.2 แสดงสภาพการจราจรติดขัดบริเวณทางออกทางประตูเขื่อนตะวันออก



รูปที่ 6.2 สภาพการจราจรติดขัดบริเวณทางออกทางประตูเขื่อนตะวันออก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาต่อไปในอนาคต ในปี 2535 จากที่คาดการณ์ปริมาณรถและปริมาณสินค้าไว้ในบทที่ 5พบว่าจะมีปริมาณรถบรรทุกเข้ามาใช้ท่าเรือประมาณ 5800 คัน/วัน หรือคิดเป็นปริมาณรถบรรทุก ที่เข้ามารับสินค้าเข้าแล้วออกทางประตูเขื่อนตะวันออกในช่วง 08.00-18.00 น. โดยเฉลี่ย 741 คัน/วัน ต่อหนึ่งช่องทาง(0.8662 x 0.4198 x 0.7027 x 5800/2) หรือ 1.235 คัน/นาที ซึ่งได้ค่า Utilization factor(p)เท่ากับ 0.722 (1.235/1.71) ซึ่งเป็นปริมาณการจราจรที่หนาแน่นพอสมควร และหากพิจารณาในช่วง Peak เช้าและบ่ายซึ่งมีปริมาณการจราจรเป็น 1.69 และ 1.42 เท่าของค่าเฉลี่ยตามลำดับแล้ว จะได้ว่าในช่วง Peak มีปริมาณการจราจรเป็น 2.09 และ 1.75 คัน/นาทีตามลำดับ ซึ่งมากกว่าอัตราการให้บริการ

(1.71 คัน/นาที) นั่นหมายถึงจะเกิดการติดขัดของรถบรรทุกในบริเวณดังกล่าวในช่วง Peak ทั้งสอง(11.00-12.00น. และ 15.00-16.00 น.) เป็นแถวยาวเหยียดมากว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ฉนั้นช่องทางออกบริเวณนี้จะไม่สามารถรองรับการจราจรในช่วง Peak ในอนาคตได้ ควรมีการพิจารณาหาทางแก้ไขหรือเพิ่มช่องทางออกในช่วงดังกล่าวไว้

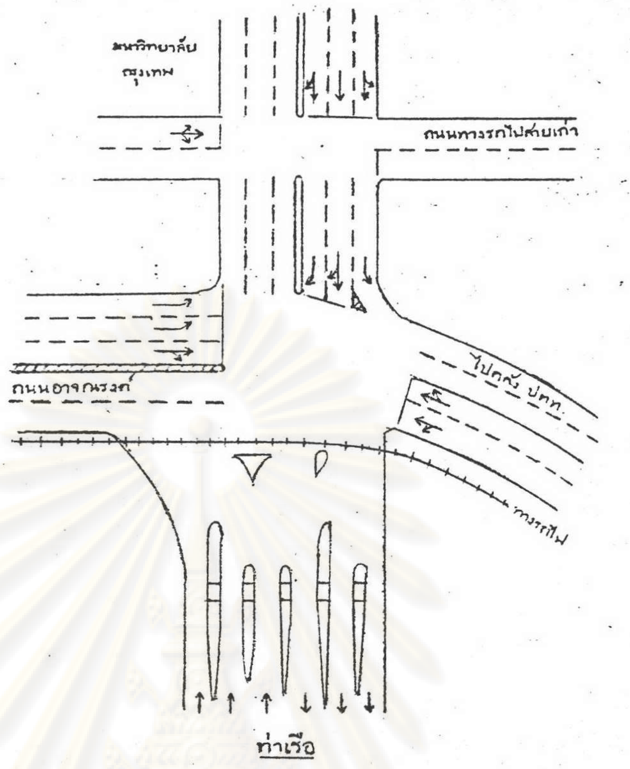
ทางออกบริเวณเขื่อนตะวันตก

ทางออกบริเวณประตูทางเขื่อนตะวันตก มีด้วยกัน 3 ทางออก หมายเลข 1 มี 1 ช่องทาง สำหรับรถบรรทุกสินค้าจากโรงพักสินค้า (รส.) 1,2 ทางออกหมายเลข 2 มี 2 ช่องทางช่องทางซ้ายสำหรับรถบรรทุกสินค้าจากโรงพักสินค้า 3,4 ช่องทางขวาสำหรับโรงพักสินค้า 5,6 และทางออกหมายเลข 3 มี 2 ช่องทาง ช่องทางซ้ายสำหรับรถบรรทุกสินค้าพวกเครื่องยนต์เก่า ฝ้าย และสินค้าที่ได้รับอนุญาตพิเศษ ส่วนช่องทางขวาสำหรับรถบรรทุกเปล่าและรถส่วนบุคคล ซึ่งทางออกบริเวณนี้ มีปริมาณการจราจรไม่มากเท่าใดนัก คือเพียงประมาณ 537 คัน/วัน หรือ 0.895 คัน/วัน รวม 3 ทางออก ถ้าให้อัตราการเข้ามาเท่าๆกันทุกทางออก จะได้ว่ามีอัตราการเข้ามาเท่ากับ 0.298 คัน/นาที ถ้าอัตราการตรวจเช็คและให้บริการที่ทางออก ใช้เวลาประมาณ 1 คัน/นาที การจราจรบริเวณนี้ก็ยังคงคล่องตัวพอสมควร ดังนั้นหากเป็นไปได้ควรสำรองช่องทางออกไว้ สำหรับรถที่ออกทางเขื่อนตะวันออก ในช่วง peak จะทำให้การจราจรบริเวณเขื่อนตะวันออกดีขึ้นก็เป็นได้

6.2 บริเวณทางแยกก่อนเข้าและหลังออกจากท่าเรือ

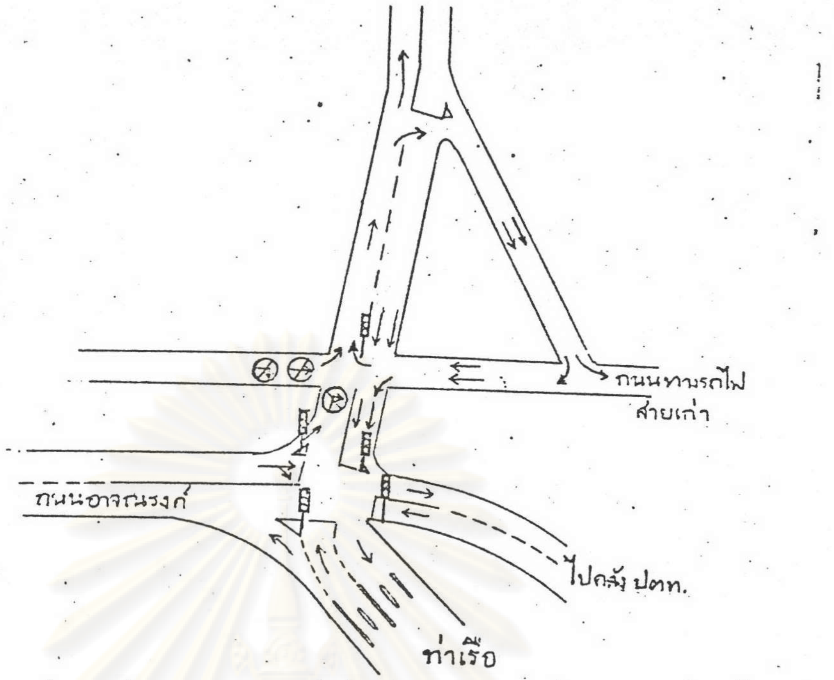
6.2.1 บริเวณเขื่อนตะวันออก

ทางแยกก่อนเข้าและหลังออกจากท่าเรือบริเวณเขื่อนตะวันออก อยู่ใกล้บริเวณใต้ทางด่วน เป็นจุดตัดของถนน มีลักษณะคล้ายสี่แยก 2 สี่แยกอยู่ติดกัน มีสัญญาณไฟจราจร แต่ไม่เปิดใช้การ และควบคุมโดยตำรวจจราจรประมาณ 3-4 นาย ในเวลาที่การจราจรคับคั่ง ดังรูปที่ 6.3 แสดงผังบริเวณโดยสังเขปของทางแยกบริเวณดังกล่าว ซึ่งจะเห็นได้ว่า จะเกิดความสับสนวุ่นวาย (Conflict) บริเวณทางแยกมากมายหลายจุด ดังในรูปที่ 6.4 แสดงสภาพการจราจรบริเวณทางแยกดังกล่าว และจำต้องใช้พนักงานหรือเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรมาก และเหตุที่ไม่ใช้สัญญาณไฟจราจรเนื่องจากควบคุมได้ยาก ซึ่งตามหลักแล้วไม่ควรมีทางแยกแบบสับสนวุ่นวายนี้บริเวณประตูทางออกท่าเรือ หรือบริเวณสถานที่ที่มีปริมาณการจราจรเข้าออกสูง เพราะจะทำให้การจราจรบริเวณทางเข้า-ออกไม่คล่องตัว และมีส่วนทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย ซึ่งมีผลทำให้การจราจรติดขัดยิ่งขึ้น เมื่อเกิดการชนกัน เนื่องจากรถส่วนใหญ่เป็นรถบรรทุก ถ้าเกิดการชนกันแล้วจะกีดขวางทางจราจรมาก ฉนั้นทางแยกนี้ควรได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ศึกษาและแก้ไขปรับปรุงเพื่อไม่ให้เกิดความวุ่นวายของทั้งรถที่เข้ามาใช้ท่าเรือและรถที่ผ่านไปมา เพื่อจุดประสงค์อื่นในบริเวณนั้น เช่น ปรับปรุงให้เป็นทางร่วมทางแยก ที่สามารถควบคุมได้โดยสัญญาณไฟจราจร และจัดการจราจรดังในรูปที่ 6.5 แสดงแนวทางการปรับปรุงทางแยกก่อนเข้าและหลังออกจากท่าเรือบริเวณเขื่อนตะวันออก



รูปที่ 6.3 ผังบริเวณทางแยกก่อนเข้าและหลังออกจากท่าเรือบริเวณประตูเขื่อนตะวันออก

รูปที่ 6.4 สภาพการจราจรบริเวณทางแยกก่อนเข้าและหลังออกจากท่าเรือ
บริเวณประตูเขื่อนตะวันออก

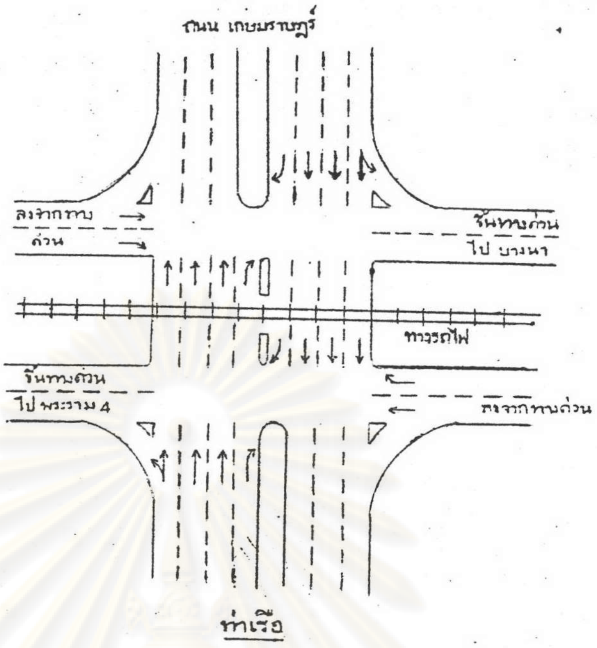


รูปที่ 6.5 แนวทางการปรับปรุงทางแยกก่อนเข้าและหลังออกจากท่าเรือ
บริเวณประตูเขื่อนตะวันออก

6.2.2 <u>บริเวณเขื่อนตะวันตก</u>

ทางแยกก่อนเข้าและหลังออกจากท่าเรือบริเวณเขื่อนตะวันตก เป็นทางแยกที่รถก่อนเข้าและหลังออกจากท่าเรือ ติดกับรถที่ขึ้นลงทางด่วน ซึ่งอยู่ห่างจากประตูท่าเรือประมาณ 300 เมตร มีลักษณะคล้ายสี่แยก มีสัญญาณไฟจราจรแต่ไม่เปิดใช้การเช่นกัน และควบคุมโดยตำรวจจราจรประมาณ 2-3 นาย ในเวลาที่มีการจราจรคับคั่ง ดังรูปที่ 6.6 แสดงผังบริเวณโดยสังเขปของทางแยกบริเวณดังกล่าว ซึ่งจะเห็นว่ามีความสับสนวุ่นวาย (Conflict) บริเวณทางแยกมากเช่นกัน ดังในรูปที่ 6.7 แสดงสภาพการจราจรบริเวณดังกล่าว จึงจำต้องใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรในชั่วโมงที่มีปริมาณการจราจรสูง

บริเวณทางแยกนี้รถที่เข้ามาใช้ท่าเรือจะเป็นอุปสรรคกับรถที่ขึ้นลงทางด่วนบริเวณนี้ แต่เนื่องจากรถที่ขึ้นลงทางด่วนมีปริมาณไม่มากโดยเฉลี่ยตลอดทั้งวัน แต่ในช่วงที่มีปริมารการจราจรเข้าออกท่าเรือสูง ในช่วงเช้าและบ่าย ควรมีการควบคุมโดยใช้สัญญาณไฟจราจร โดยให้สัมพันธ์กับบริเวณสี่แยกอาจณรงค์ ตัดกับถนนเกษมราษฎร์ เพื่อให้รถที่ขึ้นลงทางด่วนเกิดความคล่องตัว และเป็นการป้องกันอุบัติเหตุอันอาจเกิดขึ้นได้



รูปที่ 6.6 ผังบริเวณทางแยกก่อนเข้าและหลังออกจากท่าเรือบริเวณประตูเขื่อนตะวันตก

รูปที่ 6.7 สภาพการจราจรบริเวณทางแยกก่อนเข้าและหลังออกจากท่าเรือ
บริเวณประตูเขื่อนตะวันตก

6.3 บริเวณถนนสายหลักที่เข้าและออกจากท่าเรือ

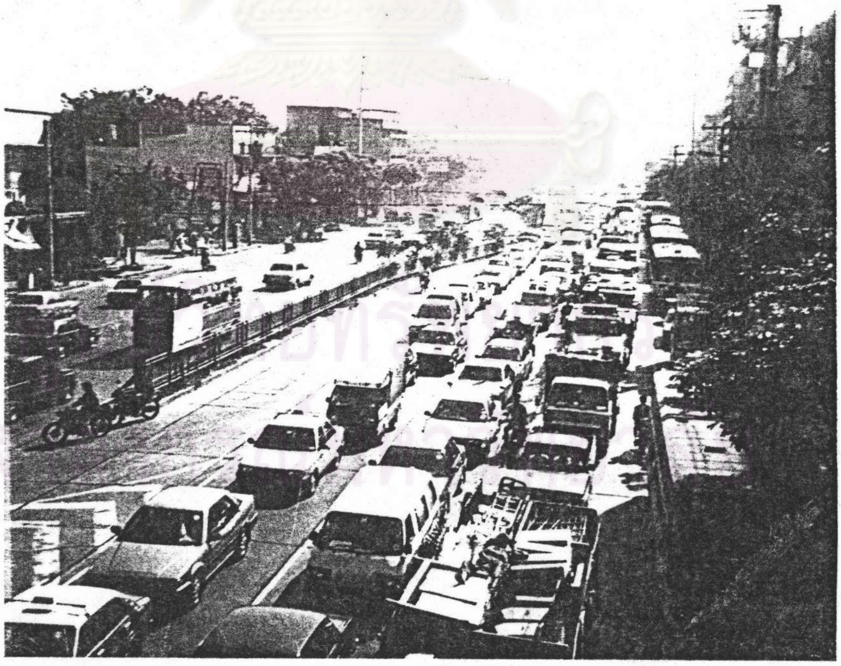
6.3.1 ถนนพระรามที่ 4

ถนนพระรามที่ 4 เป็นถนนสายหลักสายหนึ่ง ที่ปริมาณการจราจรค่อนข้างหนาแน่นจนถึงขั้นติดขัดตลอดวัน จากในบที่ 5 ได้ว่าปริมาณการรถบรรทุกเฉลี่ย 6 เดือนแรกในปี 2532 มีปริมาณ 4968 คัน/วัน และจากในบทที่ 4 โดยปริมาณการจราจรของรถบรรทุกขาเข้าท่าเรือจะมีช่วงpeak ในตอนเช้าเวลาประมาณ 08.00-09.00 น. และในช่วงบ่าย 13.00-14.00 น. ส่วนขาออกจากท่าเรือจะมีช่วง peak ในตอนเช้า 11.00-12.00 น. และช่วงบ่าย 15.00-16.00 น. จากการสำรวจข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ เส้นทางที่ใช้ตามตารางที่ 4.5 พบว่าร้อยละ 23.08 ใช้ถนนพระราม 4 เป็นเส้นทางก่อนเข้าออกท่าเรือ โดยวิ่งเข้ามาหรือออกไปทางลุมพินี ร้อยละ 5.77 และ 17.31 เข้าหรือออกไปทางพระโขนง ซึ่งเมื่อคิดเป็นปริมาณรถแล้วจะได้ว่า เข้าหรือออกไปลุมพินี 287 คัน/วัน (0.0577x4968)หรือ 28.7 คัน/ช.ม. และเข้าหรือออกไปทางพระโขนง 860 คัน/วัน (0.1731x4968) หรือ 86 คัน/ชั่วโมง ฉนั้นเมื่อคิดปริมาณรถบรรทุกที่ออกจากท่าเรือเทียบกับบนถนนพระรามที่ 4 ซึ่งมีปริมาณการจราจรค่อนข้างสูงแล้วจะเห็นว่าเป็นปริมาณที่น้อยมาก ไม่น่าจะทำให้เกิดผลกระทบมากเท่าใด แต่ในสภาพความเป็นจริงแล้ว รถบรรทุกเหล่านี้จะเข้าหรือออกจากท่าเรือในช่วงเวลาที่อนุญาตให้รถบรรทุกวิ่งได้เท่านั้น คือ 09.00 น-16.00 น. สำหรับรถบรรทุกไม่เกิน 6 ล้อ และ 10.00-15.00 น. สำหรับรถบรรทุก 10 ล้อ ฉะนั้นในช่วงเวลาดังกล่าวจะมีรถบรรทุกค่อนข้างหนาแน่น เป็นเหตุให้ความจุ (Capacity)ของถนนลดลง รถอื่นวิ่งด้วยความลำบากขึ้น เนื่องจากรถบรรทุกมีขนาดใหญ่และวิ่งค่อนข้างช้า มีความคล่องตัวน้อย และเนื่องจากถนนพระรามที่ 4 เป็นถนนที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่นอยู่แล้ว เมื่อมีรถบรรทุกมาใช้เส้นทางนี้ ก็อาจมีส่วนทำให้ติดขัดและเกิดความไม่คล่องตัวได้ ดังในรูปที่ 6.8 แสดงสภาพการจราจรติดขัดบนถนนพระรามที่ 4 ซึ่งถ่ายรูปในช่วงที่มีปริมาณรถบรรทุกค่อนข้างสูง เวลาประมาณ 11.00-12.00 น.

ฉนั้นจึงสรุปได้ว่าปริมาณรถบรรทุกจากท่าเรือมีผลกระทบต่อการติดขัดของการจราจรบนถนนพระรามที่ 4 น้อยมาก แต่เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่ทำให้การจราจรไม่คล่องตัว ของถนนสายนี้ขณะช่วงเวลาที่ให้รถบรรทุกวิ่งได้เท่านั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.8 สภาพการจราจรติดขัดบนถนนพระรามที่ 4

6.3.2 ทางด่วน

ทางด่วนนับเป็นเส้นทางสายหลักที่มีความสำคัญมากสำหรับกรุงเทพมหานครสายหนึ่ง สามารถประหยัดเวลาเดินทางได้มาก หากขาดเส้นทางนี้แล้วบริเวณท่าเรือกรุงเทพจะแออัดมากกว่านี้หลายเท่านัก เนื่องจาก จากในบทที่ 4 ตามตารางที่ 4.5 พบว่ารถที่เข้ามาใช้ท่าเรือส่วนใหญ่จะใช้เส้นทางนี้ โดยคิดเป็น 64.10 % ของรถที่เข้ามาใช้ท่าเรือ จะใช้ทางด่วน โดยใช้ทางด่วนสายท่าเรือ-ดาวคะนอง 34.62 % ใช้สายบางนา-ตราด 21.15 % และสายท่าเรือ-ดินแดง 8.33 % ซึ่งถ้าคิดเป็นปริมาณรถโดยคิดจากค่าเฉลี่ยของปริมาณรถบรรทุกที่เข้ามาใช้ท่าเรือใน 6 เดือนแรกในปี 2532 คือ 4968 คัน/วัน พบว่ามีปริมาณรถบรรทุกที่ใช้ทางด่วนสายท่าเรือ-ดาวคะนอง 1720 คัน/วัน (0.3462x4968) สายท่าเรือ-บางนา 1051 คัน/วัน(0.2115x4968) และสายท่าเรือ-ดินแดง 413 คัน/วัน (0.0833x4968)

จากการเก็บข้อมูลปริมาณการจราจรบนทางด่วน ซึ่งจัดทำโดย Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR) (19) โดยสำรวจข้อมูลในวันศุกร์ที่ 17 มิถุนายน 2531 ซึ่งผลการสำรวจบางส่วน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6.1 และ ในรูปที่ 6.9 ซึ่งพอสรุปได้ดังตารางที่ 6.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.1 ผลการสำรวจปริมาณการจราจรบนทางด่วน

DAILY SECTIONAL TRAFFIC VOLUME
JUNE 17,1988 (FRI.)

NO.	VEH.TYPE / LOCATION	IN-BOUND 4-W.	IN-BOUND >4-W.	TOTAL IN-BOUND	OUT-BOUND 4-W.	OUT-BOUND >4-W.	TOTAL OUT-BOUND	SUB-TOTAL 4-W.	SUB-TOTAL >4-W.	GRAND TOTAL
1	DIN-DAENG-PHETBURI	52483.00	6883.00	59366.00	45174.96	6335.47	51510.43	97657.96	13218.47	110876.43
	---------------%	53.74	52.07	53.54	46.26	47.53	46.46	88.08	11.92	100.00
2	PHETBURI-SUKHUMVIT	68394.00	7941.00	76335.00	60397.30	7246.30	67643.60	128791.30	15187.30	143978.60
	---------------%	53.10	52.29	53.02	46.90	47.71	46.98	89.45	10.55	100.00
3	SUKHUMVIT-RAMA IV	48477.42	7626.81	56104.23	48952.30	7112.30	56064.60	97429.72	14739.11	112168.83
	---------------%	49.76	51.75	50.02	50.24	48.25	49.98	86.86	13.14	100.00
4	RAMA-IV-PORT	64118.42	8333.81	72452.23	66567.74	8063.62	74631.37	130686.16	16397.43	147083.59
	---------------%	49.06	50.82	49.26	50.94	49.18	50.74	88.85	11.15	100.00
5	BANGNA-SUKHUMVIT62	41903.00	6514.00	48417.00	45900.32	6552.75	52453.06	87803.32	13066.75	101270.06
	---------------%	47.72	51.34	48.20	52.28	48.66	51.80	86.70	13.30	100.00
6	SUKHUMVIT62-ATNARONG	56834.00	7904.00	64738.00	58941.94	7297.17	66239.11	115775.94	15201.17	130977.11
	---------------%	49.09	52.00	49.43	50.91	48.00	50.57	88.39	11.61	100.00
7	ATNARONG-KASEMRAT	62103.00	8916.00	71019.00	64621.44	8440.08	73061.52	126724.44	17356.08	144080.52
	---------------%	49.01	51.37	49.23	50.99	48.63	50.71	87.95	12.05	100.00
8	KASEMRAT-PORT	61626.52	9050.92	70677.44	64080.08	8575.56	75556.04	125706.59	17626.89	146333.48
	---------------%	47.88	51.35	48.30	52.12	48.65	51.70	87.55	12.05	100.00
9	DAO-KANONG-SUKSAWAT	10822.00	2326.00	13154.00	11461.12	2123.38	13584.50	22283.12	4449.38	26738.50
	---------------%	48.58	52.28	49.19	51.42	47.72	50.81	83.36	16.64	100.00
10	SUKSAWAT-RAMA III	20014.00	4566.00	24580.00	19643.20	4053.41	23696.60	39657.20	8619.41	48276.60
	---------------%	50.47	52.97	50.91	49.53	47.03	49.09	82.15	17.85	100.00
11	RAMA III-SATHUPRADIT	30878.00	5841.00	36719.00	27254.91	5064.94	32319.86	58132.91	10905.94	69038.86
	---------------%	53.12	53.56	53.19	46.88	46.44	46.81	84.20	15.80	100.00
12	SATHUPRADIT-RIVERSID	33161.55	5898.56	39060.12	29146.32	5217.52	34363.85	62307.89	11116.08	73423.97
	---------------%	53.22	53.06	53.20	46.78	46.94	46.80	84.86	15.14	100.00
13	RIVERSIDE-PORT	43031.56	7781.56	50813.12	37578.00	7034.79	44612.79	80609.56	14816.35	95425.91
	---------------%	53.38	52.52	53.25	46.62	47.48	46.75	84.47	15.53	100.00

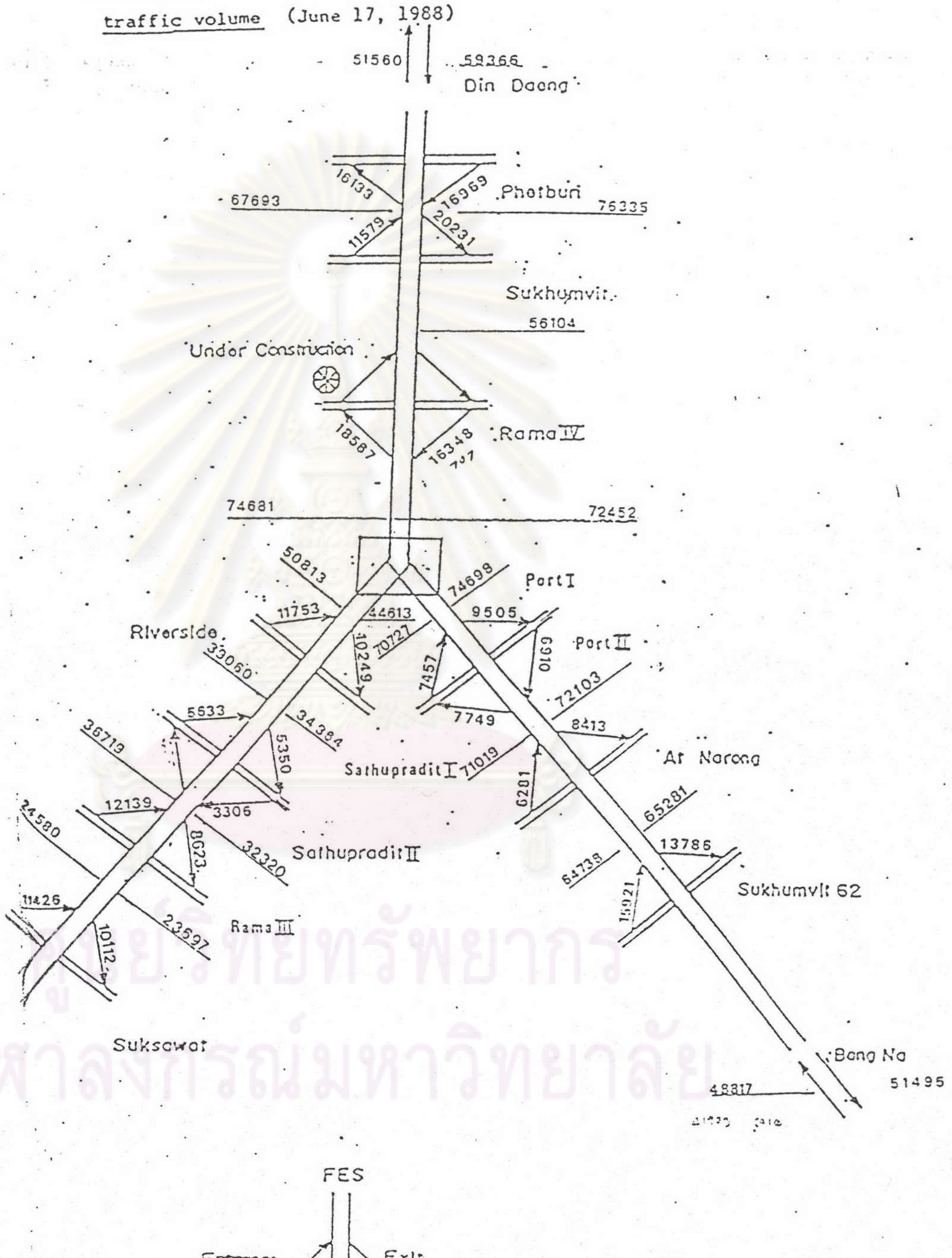
***** PERCENTAGE IN COLUMNS IN-BOUND AND OUT-BOUND
MEAN THE DIRECTIONAL RATIO OF TRAFFIC *****

NO.	VEH.TYPE / LOCATION	4-W.	>4-W.	TOTAL
1	RAMP NO.61(DD.-EX.)	44613.46	5507.19	50120.65
	---------------%	89.01	10.99	100.00
2*	RAMP NO.62(DD.-EX.)S	19504.96	2826.62	22331.57
	---------------%	87.34	12.66	100.00
3	RAMP NO.63(EX.-DD.)	43553.47	4842.75	48396.22
	---------------%	89.99	10.01	100.00
4	RAMP NO.64(DK.-DD.)	23014.27	3220.88	26235.15
	---------------%	87.72	12.28	100.00
5*	RAMP NO.65(DK.-EX.)(	20017.30	4560.68	24577.98
	---------------%	81.44	18.56	100.00
6*	RAMP NO.66(EX.-DK.)(	18073.04	4208.18	22281.22
	---------------%	81.11	18.89	100.00

NOTE -- * MEAN SURVEY VOLUME AT STATION 2,5 AND 6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Figure XIII Link daily traffic volume (June 17, 1988)



รูปที่ 6.9 ปริมาณการจราจรบนทางด่วน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.2 สรุปปริมาณการจราจรบนทางด่วน

ปริมาณการจราจร	ท่าเรือ-ดาวคะนอง ช่วงท่าเรือ-เลียบแม่น้ำ	ท่าเรือ-บางนา ช่วงอาจณรงค์-ท่าเรือ	ท่าเรือ-ดินแดง ท่าเรือ-พระราม4
1. ปริมาณการจราจรขาเข้าสู่ท่าเรือ	50813	71019	72452
2. ปริมาณการจราจรขาออกจากท่าเรือ	44613	73062	74681
3. ปริมาณรถบรรทุกขาเข้าท่าเรือ	7781	8916	8334
4. (%รถบรรทุกขาเข้า) (3/1)	(15.31)	(12.55)	(11.50)
5. ปริมาณรถบรรทุกขาออกจากท่าเรือ	7035	8441	8064
6. (%รถบรรทุกขาออก) (5/2)	(15.77)	(11.55)	(10.80)
7. ปริมาณการจราจรทั้งหมด (1+2)	95426	144081	147133
8. ปริมาณรถบรรทุกทั้งหมด (3+5)	14816	17357	16398
9. (%รถบรรทุกบนทางด่วน) (8/7)	(15.53)	(12.05)	(11.15)
10. ปริมาณรถบรรทุกที่เข้ามาใช้ท่าเรือ (จากการสำรวจ)	1720	1051	413
11. ปริมาณรถบรรทุกที่ไม่ใช้ท่าเรือ [(8)-(10)x2]	11376	15255	15572
12. % รถบรรทุกกรณีไม่มีท่าเรือ [(11)/{(7)-(10)x2}]	(12.37)	(10.74)	(10.64)

หากพิจารณาถึงความจุ(Capacity) (20)ของทางด่วนโดยประมาณ โดยใช้สมการที่ 6.1 ดังนี้

$$C = 2000\ NWT_c \qquad (6.1)$$

โดยที่ C = ความจุของถนน

N = จำนวนช่องทางจราจรต่อทิศทาง

W = Adjustment factor for lane width and lateral clearance หาจากตารางที่ 6.3 (20:256)

T_c = Truck factor at capacity หาจากตารางที่ 6.4 (20:261)

ตารางที่ 6.3 COMBINED EFFECT OF LANE WIDTH AND RESTRICTED LATERAL CLEARACE ON CAPACITY AND SERVICE VOLUME OF DIVIED FREEWAYS AND EXPRESSWAYS WITH UNINTERRUPTED FLOW

DISTANCE FROM TRAFFIC LANE EDGE TO OBSTRUCTION (FT)	ADJUSTMENT FACTOR,* W, FOR LANE WIDTH AND LATERAL CLEARANCE							
	OBSTRUCTION ON ONE SIDE OF ONE-DIRECTION ROADWAY				OBSTRUCTIONS ON BOTH SIDES OF ONE-DIRECTION ROADWAY			
	12-FT LANES	11-FT LANES	10-FT LANES	9-FT LANES	12-FT LANES	11-FT LANES	10-FT LANES	9-FT LANES
(a) 4-Lane Divided Freeway, One Direction of Travel								
6	1.00	0.97	0.91	0.81	1.00	0.97	0.91	0.81
4	0.99	0.96	0.90	0.80	0.98	0.95	0.89	0.79
2	0.97	0.94	0.88	0.79	0.94	0.91	0.86	0.76
0	0.90	0.87	0.82	0.73	0.81	0.79	0.74	0.66
(b) 6- and 8-Lane Divided Freeway, One Direction of Travel								
6	1.00	0.96	0.89	0.78	1.00	0.96	0.89	0.78
4	0.99	0.95	0.88	0.77	0.98	0.94	0.87	0.77
2	0.97	0.93	0.87	0.76	0.96	0.92	0.85	0.75
0	0.94	0.91	0.85	0.74	0.91	0.87	0.81	0.70

* Same adjustments for capacity and all levels of service.

ตารางที่ 6.4 AVERAGE GENERALIZED ADJUSTMENT FACTORS FOR TRUCKS ON FREEWAYS AND EXPRESSWAYS OVER EXTENED SECTION LENGTHS

PERCENTAGE OF TRUCKS, P_T	FACTOR, T, FOR ALL LEVELS OF SERVICE		
	LEVEL TERRAIN	ROLLING TERRAIN	MOUNTAINOUS TERRAIN
1	0.99	0.97	0.93
2	0.98	0.94	0.88
3	0.97	0.92	0.83
4	0.96	0.89	0.78
5	0.95	0.87	0.74
6	0.94	0.85	0.70
7	0.93	0.83	0.67
8	0.93	0.81	0.64
9	0.92	0.79	0.61
10	0.91	0.77	0.59
12	0.89	0.74	0.54
14	0.88	0.70	0.51
16	0.86	0.68	0.47
18	0.85	0.65	0.44
20	0.83	0.63	0.42

[1] Not applicable to buses where they are given separate specific consideration; use instead Table 9.3a in conjunction with Table 9.6.

ลักษณะของทางด่วน เป็นแบบ Expreesway มี 3 ช่องทางจราจร กว้างช่องละประมาณ 3.5 เมตร(12ft) มีราวสะพานชิดขอบจราจรด้านขวาเป็นสิ่งกีดขวาง (Obstruction on one side 0 ft) จากตารางที่ 6.3 จาก Highway Capacity Manual 1965 ได้ค่า Adjustment factor for lane width andlateral clearance = 0.94 สภาพถนนเป็นแบบ Rolling Terrain เนื่องจากมีบางช่วงต้องยกระดับข้ามตามทางแยกต่างๆ และสามารถหาค่า Truck factor (Tc) จากตารางที่ 6.4 ซึ่งผลการคำนวน Capacity ของทางด่วนเปรียบเทียบระหว่างมีรถบรรทุกมาใช้ท่าเรือ และไม่มีรถบรรทุกมาใช้ท่าเรือ ได้แสดงไว้ดังตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 Capacity ของทางด่วน เปรียบระหว่างมีรถบรรทุกจากท่าเรือและไม่มีรถบรรทุก

Capacity case	ท่าเรือ-ดาวคะนอง ช่วงท่าเรือ-เลียบแม่น้ำ	ท่าเรือ-บางนา ช่วงอาจณรงค์-ท่าเรือ	ท่าเรือ-ดินแดง ช่วงท่าเรือ-พระราม4
1 <u>มีรถบรรทุกเข้ามาใช้ท่าเรือ</u>			
เปอร์เซนต์รถบรรทุกเฉลี่ย			
2 ทิศทาง	15.53	12.05	11.15
Truck factor (Tc)	0.6847	0.7390	0.7528
Capacity=3x2000x0.94xTc			
(คัน/ชั่วโมง)	3862	4168	4246
2.<u>ไม่มีรถบรรทุกเข้ามาใช้ท่าเรือ</u>			
เปอร์เซนต์รถบรรทุกเฉลี่ย			
2 ทิศทาง	12.37	10.74	10.64
Truck factor (Tc)	0.7326	0.7589	0.7604
Capacity=3x2000x0.94xTc			
(คัน/ชั่วโมง)	4132	4280	4289
Capacity ที่ลดลง	270	112	43

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 6.5 จะเห็นว่ารถบรรทุกที่เข้ามาใช้ท่าเรือโดยใช้ทางด่วนสายท่าเรือ-ดาวคะนองนั้น ทำให้ Capacity ของถนนสายนี้ลดลงมากที่สุด คือ 270 คัน/ช.ม. ส่วนสายท่าเรือ-บางนานั้น รองลงมาคือ 112 คัน/ช.ม. ส่วนสายท่าเรือ-ดินแดงนั้น ลดลงน้อยเนื่องจากรถบรรทุกใช้เส้นทางนี้น้อยที่สุด

หากพิจารณาถึงปริมาณการจราจร (Volume) ที่เป็นอยู่จริง จากการสำรวจของ TISTR ในผนวก ข.(19:82,93) โดยพิจารณาปริมาณรถเฉลี่ยต่อชั่วโมง ในช่วง 08.00-18.00 น. มีค่าเท่ากับ 118,638 คัน และ ปริมาณรถทั้งหมดที่ใช้ทางด่วนในวันนั้น มีค่าเท่ากับ 247,009 คัน ดังนั้นอัตราส่วนระหว่างปริมาณรถในช่วง 08.00-18.00 น.ต่อ ปริมาณรถลงทางด่วนทั้งหมดในวันนั้น จะมีค่าเท่ากับ 0.480 (118,638/247,009) และคำนวนค่า Volume ต่อ Capacity (V/C) โดยประมาณ โดยเปรียบเทียบ Level of Service และ Operating Speed จากตารางที่ 6.6 โดยสมมุติให้ peak hour factor (PHF) เท่ากับ 0.91 ซึ่งผลการคำนวนปรากฏตามตารางที่ 6.7

จากตารางที่ 6.7 จะเห็นได้ว่า ในกรณีที่ไม่มีรถบรรทุกเข้ามาใช้ท่าเรือแล้ว โดยเฉลี่ยยังคงวิ่งได้ค่อนข้างสะดวก บนทางด่วน หากมีปริมาณการจราจรจากท่าเรือแล้ว ความจุของถนนจะลดลง ทำให้การจราจรบนทางด่วนไม่คล่องตัว ระดับการให้บริการ (Level of Service) หย่อนลง มีผลทำให้ความเร็วต่ำลง ในช่วง peak อาจเกิดการติดขัดได้

เมื่อพิจารณาทางด่วนสายท่าเรือ-บางนา ช่วงอาจณรงค์-ท่าเรือ จะเห็นว่ามีปริมาณการจราจรค่อนข้างสูงอยู่แล้ว และหากมีรถที่เข้ามาใช้ท่าเรือ ใช้เส้นทางนี้แล้ว จะมีผลทำให้การจราจรที่ไม่คล่องตัวอยู่แล้ว เกิดการติดขัดได้ ซึ่งจะเห็นได้ชัดในช่วงเช้า ขาเข้า จะมีรถจำนวนมากติดบนทางด่วน ฉะนั้นท่าเรือจึงมีผลกระทบต่อการจราจรในช่วงนี้ค่อนข้างมาก

เมื่อพิจารณาทางด่วนสายท่าเรือ-ดาวคะนอง ช่วงท่าเรือ-เลียบแม่น้ำ พบว่าถนนช่วงนี้มีปริมาณการจราจรน้อยเมื่อเทียบกับสายอื่น สภาพการจราจรจึงอยู่ในสภาพคล่องตัว ไม่ติดขัด แต่มีเปอร์เซนต์รถบรรทุกสูงที่สุด คือประมาณ 15% ซึ่งเป็นรถบรรทุกที่เข้ามาใช้ท่าเรือ 2 % ของรถทั้งหมดบนเส้นทางนี้ จึงมีส่วนทำให้ความจุของถนนลดลงมาก แต่ก็ยังอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ฉะนั้นท่าเรือจึงมีผลกระทบต่อการจราจรบนถนนช่วงนี้มากพอสมควร แต่ยังไม่ถึงขั้นวิกฤต

ส่วนทางด่วนสายท่าเรือ-ดินแดง ช่วงท่าเรือ-พระราม4 มีปริมาณการจราจรมากที่สุดอยู่แล้ว สภาพการจราจรค่อนข้างติดขัดในช่วงเช้า เนื่องจากติดรถที่รอลงจากทางด่วนถนนพระรามที่ 4 และรถที่เข้ามาใช้ท่าเรือใช้เส้นทางนี้น้อย ฉะนั้นจึงสรุปได้ว่า บนถนนช่วงนี้มีการติดขัดอยู่แล้ว ท่าเรือจึงมีผลกระทบต่อการจราจรช่วงนี้น้อยมาก

ตารางที่ 6.6 LEVEL OF SERVICE AND MAXIMUM SERVICE VOLUMES FOR FREEWAYS AND EXPRESSWAYS UNDER UNINTERRUPTED FLOW CONDITIONS

TABLE 9.1—LEVELS OF SERVICE AND MAXIMUM SERVICE VOLUMES FOR FREEWAYS AND EXPRESSWAYS UNDER UNINTERRUPTED FLOW CONDITIONS

LEVEL OF SERVICE	TRAFFIC FLOW CONDITIONS: DESCRIPTION	TRAFFIC FLOW CONDITIONS: OPERATING SPEED[a] (MPH)	SERVICE VOLUME/CAPACITY (v/c) RATIO[a]: BASIC LIMITING VALUE FOR AVERAGE HIGHWAY SPEED (AHS) OF 70 MPH, FOR: 4-LANE FREEWAY (2 LANES/ DIRECTION)	6-LANE FREEWAY (3 LANES/ DIRECTION)	8-LANE FREEWAY (4 LANES/ DIRECTION)	APPROXIMATE WORKING VALUE FOR ANY NUMBER OF LANES FOR RESTRICTED AVERAGE HIGHWAY SPEED OF: 60 MPH	50 MPH
A	Free flow	≥ 60	≤ 0.35	≤ 0.40	≤ 0.43	—[b]	—[b]
B	Stable flow (upper speed range)	≥ 55	≤ 0.50	≤ 0.58	≤ 0.63	≤ 0.25	—[b]
C	Stable flow	≥ 50	$\leq 0.75 \times PHF$	$\leq 0.80 \times PHF$	$\leq 0.83 \times PHF$	$\leq 0.45 \times PHF$	—[b]
D	Approaching unstable flow	≥ 40	$\leq 0.90 \times PHF$			$\leq 0.80 \times PHF$	$\leq 0.45 \times PHF$
E	Unstable flow	30–35[e]	≤ 1.00				
F	Forced flow	<30[e]	← Not meaningful →				

MAXIMUM SERVICE VOLUME UNDER IDEAL CONDITIONS, INCLUDING 70-MPH AVERAGE HIGHWAY SPEED (TOTAL PASSENGER CARS PER HOUR, ONE DIRECTION)

LEVEL OF SERVICE	4-LANE FREEWAY (2 LANES ONE DIRECTION)				6-LANE FREEWAY (3 LANES ONE DIRECTION)				8-LANE FREEWAY (4 LANES ONE DIRECTION)				EACH ADDITIONAL LANE ABOVE FOUR IN ONE DIRECTION			
A	1400				2400				3400				1000			
B	2000				3500				5000				1500			
Peak-Hour Factor (PHF)[c]	0.77	0.83	0.91	1.00[d]	0.77	0.83	0.91	1.00[d]	0.77	0.83	0.91	1.00[d]	0.77	0.83	0.91	1.00[d]
C	2300	2500	2750	3000	3700	4000	4350	4800	5100	5500	6000	6600	1400	1500	1650	1800
D	2800	3000	3300	3600	4150	4500	4900	5400	5600	6000	6600	7200	1400	1500	1650	1800
E	4000[e]				6000[e]				8000[e]				2000[e]			
F	← Widely variable (0 to capacity) →															

ตารางที่ 6.7 ผลการคำนวนค่า V/C และ Level of Service
เปรียบเทียบระหว่างมีท่าเรือและไม่มีท่าเรือ

Capacity case	ท่าเรือ-ดาวคะนอง ช่วงท่าเรือ-เลียบแม่น้ำ	ท่าเรือ-บางนา ช่วงอาจณรงค์-ท่าเรือ	ท่าเรือ-ดินแดง ช่วงท่าเรือ-พระราม4
1 <u>มีท่าเรือ</u>			
-ปริมาณการจราจรเข้าท่าเรือ เฉลี่ยต่อชั่วโมง	2439	3409	3478
-ปริมาณการจราจรออกท่าเรือ เฉลี่ยต่อชั่วโมง	2141	3507	3585
-Capacity เฉลี่ยต่อทิศทาง	3862	4168	4246
-V/C ขาเข้า	0.632	0.818	0.819
-V/C ขาออก	0.625	0.841	0.844
-Level of Service ขาเข้า	C	D	D
-Level of Service ขาออก	C	E	E
-Operating speed ขาเข้า	> 50 mph(80km/Hr)	> 40 mph(64km/Hr)	> 40 mph(64km/Hr)
-Operating speed ขาออก	> 50 mph(80km/Hr)	30-35mph(48km/Hr)	30-35mph(48km/Hr)
2 <u>ไม่มีท่าเรือ</u>			
-ปริมาณการจราจรเข้าท่าเรือ เฉลี่ยต่อชั่วโมง	2356	3358	3458
-ปริมาณการจราจรออกท่าเรือ เฉลี่ยต่อชั่วโมง	2509	3457	3565
-Capacity เฉลี่ยต่อทิศทาง	4132	4280	4289
-V/C ขาเข้า	0.570	0.784	0.806
-V/C ขาออก	0.498	0.809	0.831
-Level of Service ขาเข้า	B	D	D
-Level of Service ขาออก	B	D	E
-Operating speed ขาเข้า	> 55 mph(88km/Hr)	> 40 mph(64km/Hr)	> 40 mph(64km/Hr)
-Operating speed ขาออก	> 55 mph(88km/Hr)	> 40 mph(64km/Hr)	30-35mph(48km/Hr)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.3.3 <u>ถนนพระรามที่ 3</u>

ถนนพระรามที่ 3 หรือถนนเลียบแม่น้ำเป็นถนนอีกสายหนึ่งที่รถบรรทุกใช้เป็นเส้นทางเข้า-ออกท่าเรือ จากในบทที่ 4 ตามตารางที่ 4.5 พบว่ารถบรรทุกใช้เส้นทางนี้ประมาณ 5.77 % ของรถบรรทุกทั้งหมดที่เข้ามาใช้ท่าเรือ ซึ่งถ้าปริมาณรถเฉลี่ยต่อวันในปี 2532 จากในบทที่ 5 เท่ากับ 4968 คัน/วัน จะพบว่ารถบรรทุกใช้เส้นทางนี้ประมาณ 287 คัน/วัน (0.0577x4968) หรือคิดเป็น 28.7 คัน/ชม. (คิดในช่วง 10 ชม. 08.00-18.00 น.) ซึ่งนับเป็นปริมาณการจราจรค่อนข้างน้อย

ถนนพระรามที่ 3 มีลักษณะโดยเฉลี่ยเป็นถนน 2 เลนต่อทิศทาง การจราจรบนถนนนี้ขาออกจากท่าเรือค่อนข้างคล่องตัว ส่วนขาเข้าจะติดขัดในช่วงแยก ณ ระนอง เนื่องจากบริเวณนั้นเป็นห้าแยกและควบคุมโดยสัญญาณไฟจราจร จึงติดไฟแดงค่อนข้างนานและเป็นแถวยาวเหยียด ถนนสายนี้มีเปอร์เซนต์รถบรรทุกค่อนข้างสูงเกือบตลอดวัน จึงทำให้รถอื่นวิ่งไม่คล่องตัวเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้ในรูปที่ 6.10 แสดงสภาพการจราจรบนถนนพระรามที่ 3

ถึงอย่างไรก็ตามรถบรรทุกที่เข้ามาใช้ท่าเรือตามเส้นทางนี้ก็ไม่มากเท่าใดนัก ฉนั้นผลกระทบของท่าเรือต่อการจราจรบนถนนสายนี้จึงไม่มากเท่าใด แต่ก็มีส่วนทำให้ความจุ(Capacity) ของถนนลดลง ซึ่งเป็นเหตุให้การจราจรไม่คล่องตัวมากขึ้น

รูปที่ 6.10 แสดงสภาพการจราจรบนถนนพระรามที่ 3

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.3.4 <u>ถนนทางรถไฟสายเก่า</u>

ถนนทางรถไฟสายเก่าก็เป็นถนนสายหลักอีกสายหนึ่งที่รถบรรทุกใช้เป็นเส้นทางเข้า-ออกท่าเรือ ซึ่งจากในบทที่ 4 ตามตารางที่ 4.5 พบว่ารถบรรทุกใช้เส้นทางนี้ประมาณ 7.05 % ของรถบรรทุกทั้งหมดที่เข้ามาใช้ท่าเรือ ซึ่งถ้าปริมาณรถเฉลี่ยต่อวันในปี 2532 จากในบทที่ 5 เท่ากับ 4968 คัน/วัน จะพบว่า รถบรรทุกใช้เส้นทางนี้ประมาณ 350 คัน/วัน (0.0705x4968) หรือคิดเป็น 35 คัน/ชม.(คิดในช่วง 10 ชม.08.00-18.00 น.) ซึ่งนับเป็นปริมาณการจราจรค่อนข้างน้อย

ถนนทางรถไฟสายเก่ามีลักษณะโดยเฉลี่ยเป็นถนน 2 เลน 2 ทิศทาง การจราจรบนถนนสายนี้โดยทั่วไปยังคงคล่องตัวพอสมควร ดังในรูปที่ 6.11 แสดงสภาพการจราจรบนถนนทางรถไฟสายเก่า การจราจรจะติดขัดหรือไม่คล่องตัวเฉพาะบริเวณใกล้ทางเข้าออกท่าเรือเท่านั้น ฉนั้นการจราจรบนถนนสายนี้จึงยังไม่เกิดปัญหาเท่าใด และท่าเรือก็มีผลกระทบต่อถนนสายนี้ไม่มากเท่าใด

รูปที่ 6.11 แสดงสภาพการจราจรบนถนนทางรถไฟสายเก่า

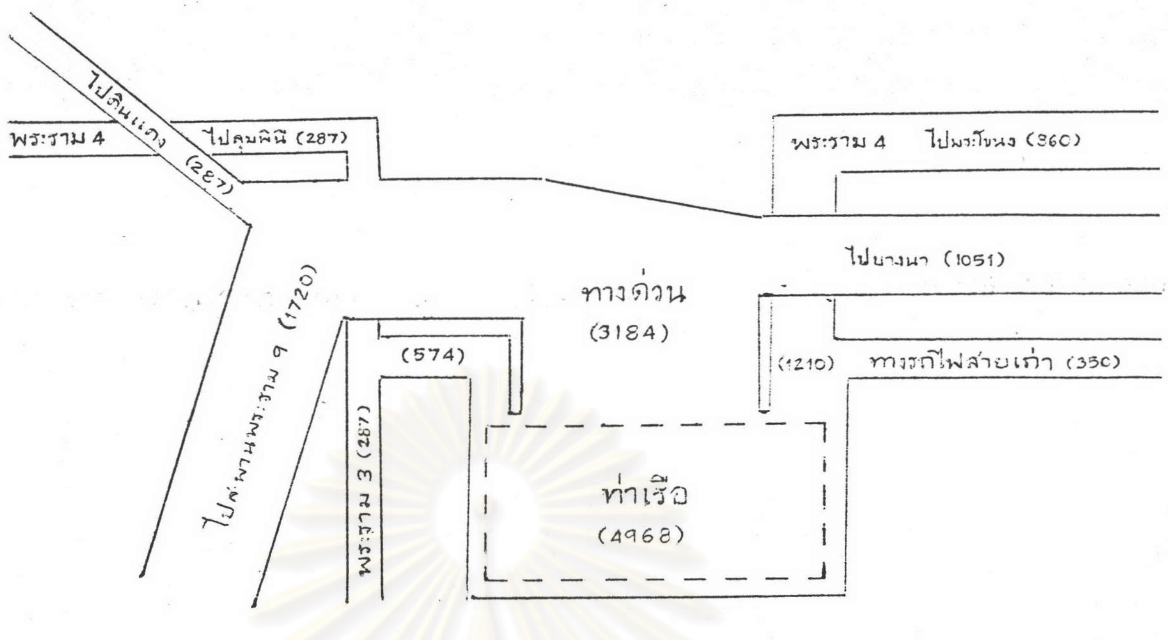
จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า รถบรรทุกที่เข้ามาใช้ท่าเรือจะต้องใช้เส้นทางหลักที่กล่าวมา โดยถ้าปริมาณการจราจรโดยเฉลี่ยต่อวันเป็น 4968 คัน/วัน รถจะใช้ทางด่วน 64.10 % หรือ 3184 คัน/วัน ใช้ถนนพระรามที่ 4 ด้านไปทางลุมพินี 5.77 % หรือ 287 คัน/วัน ไปทางพระโขนง 17.31 % หรือ 860 คัน/วัน ใช้ถนนพระรามที่ 3 5.77 % หรือ 287 คัน/วัน และใช้ถนนทางรถไฟสายเก่า 7.05 % หรือ 350 คัน/วัน ซึ่งจะเห็นว่า รถบรรทุกส่วนใหญ่ใช้ทางด่วน ซึ่งเป็นถนนที่มีปริมาณการจราจรสูงอยู่แล้ว รถบรรทุกเหล่านี้มีส่วนทำให้ความจุของถนนลดลง เนื่องจากเคลื่อนตัวได้ช้าและมีขนาดใหญ่ความคล่องตัวน้อย โดยเฉพาะในช่วงท่าเรือ-บางนา ความจุของถนนลดลงมากที่สุดเมื่อคิดเปรียบเทียบระหว่างมีรถบรรทุกมาใช้ท่าเรือและไม่มีรถบรรทุกเหล่านั้น

สำหรับถนนพระรามที่ 4 ช่วงท่าเรือ-ลุมพินี นั้น การจราจรติดขัดเกือบตลอดทั้งวันอยู่แล้ว และติดขัดมากในช่วงเช้าและเย็น ส่วนช่วงที่อนุญาตให้รถบรรทุกวิ่งได้ก็จะติดขัดและไม่คล่องตัวเนื่องจากมีปริมาณรถสูงอยู่แล้วและให้รถบรรทุกที่มีขนาดใหญ่เคลื่อนตัวได้ช้าและความคล่องตัวน้อย แต่ปริมาณรถบรรทุกจากท่าเรือที่ใช้เส้นทางนี้ยังไม่มาก จึงมีส่วนทำให้เกิดผลกระทบบ้างเล็กน้อย ส่วนถนนพระรามที่ 4 ช่วงท่าเรือ-พระโขนง มีรถบรรทุกเข้าออกท่าเรือสูง แต่การจราจรช่วงนี้ไม่หนาแน่นเหมือนช่วงท่าเรือ-ลุมพินี จึงมีผลให้เกิดผลกระทบเล็กน้อยเช่นกัน

ส่วนในถนนพระรามที่ 3 และถนนทางรถไฟสายเก่านั้น มีรถเข้าออกท่าเรือใช้เส้นทางทั้งสองนี้น้อย ผลกระทบต่อถนนสองสายนี้จึงมีบ้างเล็กน้อย

เมื่อพิจารณาบริเวณช่วงใกล้ทางเข้าออกท่าเรือ การจราจรที่มาจากถนนสายต่างๆนั้นจะมุ่งเข้าสู่และออกจากท่าเรือเป็นปริมาณค่อนข้างมาก ดังจะเห็นในรูปที่ 6.12 แสดงปริมาณการจราจรของรถบรรทุกเข้าออกท่าเรือบนถนนสายต่างๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าช่วงใกล้ท่าเรือจะมีปริมาณรถค่อนข้างสูง ฉนั้นจึงเป็นที่แน่นอนว่า การจราจรบริเวณท่าเรือจะไม่คล่องตัวจนถึงติดขัดในบางช่วง เนื่องจากบริเวณนี้จะมีรถบรรทุกวิ่งกันอยู่ตลอดเวลาเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะมีผลกระทบโดยตรงต่อรถที่ผ่านไปมาบริเวณนั้นอย่างแน่นอน

จากในบทที่ 5 พบว่าปริมาณการขนส่งสินค้ามีปริมาณสูงขึ้นทุกปี นั่นหมายความว่าปริมาณรถบรรทุกที่เข้ามาขนส่งสินค้าในแต่ละวันย่อมมากขึ้นตามลำดับ จนถึงในปี 2535 จะมีปริมาณรถเฉลี่ยถึงประมาณวันละ 5800 คัน/วัน นั่นหมายถึงผลกระทบของท่าเรือแห่งนี้ต่อการจราจรจะมีค่ามากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ขณะนี้แน่นอน ถ้าไม่มีการเตรียมการหาทางป้องกันไว้



รูปที่ 6.12 ปริมาณการจราจรของรถบรรทุกเข้าออกท่าเรือบนถนนสายต่างๆ

6.4 <u>ผลกระทบของการขนส่งสินค้าเข้าสู่ท่าเรือโดยทางรถไฟ</u>

การขนส่งสินค้าเข้าสู่ท่าเรือกรุงเทพโดยทางรถไฟ ซึ่งสินค้าส่วนใหญ่ ได้แก่ ยางพารา และ ใบยาสูบ (บรรจุคอนเทนเนอร์) มีปริมาณเพียง 2 เที่ยวในแต่ละวัน เนื่องจากถูกจำกัดเวลาโดยการท่าเรือฯ คือ เที่ยวแรกเวลาประมาณ 18.30 น. และเที่ยวหลังเวลา 00.30 น. ซึ่งต้องทำการปิดกั้นถนนพระราม 4 ที่มีปริมาณการจราจรคับคั่ง เพื่อทำการสับเปลี่ยนรถเลี้ยวเข้าท่าเรือ วันละประมาณ 4 ครั้ง ครั้งละประมาณ 3 นาที รวม 12 นาที โดยช่วงแรก (18.30 น.) อยู่ในช่วงที่มีปริมาณการจราจรเริ่มลดลงแล้ว แต่ก็ยังคงมีปริมาณการจราจรค่อนข้างสูงอยู่ ช่วงนี้จึงอาจเกิดผลกระทบต่อการจราจรขึ้นบ้าง แต่สำหรับในช่วงหลัง (00.30 น.) อยู่ในช่วงเวลากลางคืนที่มีปริมาณการจราจรน้อยมาก จึงไม่เกิดผลกระทบเท่าใดนัก และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณการขนส่งโดยทางรถไฟ และ รถบรรทุกแล้ว พบว่า การขนส่งโดยทางรถไฟยังมีปริมาณค่อนข้างน้อย ดังนั้นผลกระทบที่เกิดขึ้นยังไม่มากเท่าใด

จากที่กล่าวมาเป็นที่น่าพิจารณาเปรียบเทียบต่อไปว่า การจัดตั้ง Container Freight Station (CFS) ภายนอกท่าเรือ แล้วขนส่งสินค้าโดยทางรถไฟ หรือ รถตู้คอนเทนเนอร์เข้ามาทิ้งตู้ โดยผ่านเส้นทางที่มีปริมาณการจราจรน้อย เปรียบเทียบกับการขนส่งสินค้าเข้ามาโดยรถบรรทุก 6 ล้อ หรือ 10 ล้อ แล้วมาบรรจุใส่ตู้ในท่าเรือ แบบใดน่าจะมีผลดีกว่าและเกิดผลกระทบต่อการจราจรน้อยกว่า ซึ่งหากพิจารณาตามปริมาตรแล้ว จะพบว่า ตู้คอนเทนเนอร์แบบสั้น คือ ยาว 20 ฟุต กว้าง 8 ฟุต สูง 8 ฟุต จะมีปริมาตรภายใน 1112 ลูกบาศก์ฟุต หรือ 31.5 ลูกบาศก์เมตร ส่วนตู้คอนเทนเนอร์แบบยาว คือ ยาว 40 ฟุต กว้าง 8 ฟุต สูง 8 ฟุต จะมีปริมาตร 2264 ลูกบาศก์ฟุต

หรือ 64.1 ลูกบาศก์เมตร โดยปกติหากขนส่งโดยทางรถตู้คอนเทนเนอร์จะขนได้ ประมาณ 64 ลูกบาศก์เมตร ต่อเที่ยว หรือหากขนส่งโดยทางรถไฟ จะได้ 2560 ลูกบาศก์เมตร ต่อเที่ยว (คิด 40 ตู้ ต่อขบวน) และถ้าให้ปริมาตรการบรรทุกโดยรถบรรทุก 6 ล้อต่อเที่ยวโดยประมาณเท่ากับ 14.85 ลูกบาศก์เมตร (ยาว 4.5 ม. กว้าง 2.2 ม. สูง 1.5 ม.) และให้การบรรทุกโดยรถบรรทุก 10 ล้อ เท่ากับ 27.5 ลูกบาศก์เมตร (ยาว 5.5 ม. กว้าง 2.5 ม. สูง 2.0 ม.) แล้วจะพบว่า การขนสินค้าโดยรถบรรทุก 6 ล้อ และ 10 ล้อ มาบรรจุตู้สินค้าในเขตท่าเรือฯ จะต้องใช้รถบรรทุก 6 ล้อ วิ่ง 4-5 เที่ยว และรถบรรทุก 10 ล้อวิ่ง 2-3 เที่ยว ตามลำดับ ในขณะที่ใช้รถคอนเทนเนอร์วิ่งเพียงเที่ยวเดียว หรือเมื่อเปรียบเทียบกับการขนส่งโดยทางรถไฟซึ่งจะขนได้ทีละ 40 ตู้ในเที่ยวเดียว ในขณะที่ต้องใช้รถบรรทุก 6 ล้อวิ่ง 173 เที่ยว หรือ รถบรรทุก 10 ล้อ วิ่ง 94 เที่ยว หรือรถคอนเทนเนอร์ วิ่ง 40 เที่ยว

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การขนส่งโดยมีการบรรจุสินค้าเข้าตู้ใน CFS ภายนอกท่าเรือ แล้วขนส่งตู้สินค้าเข้าสู่ท่าเรือโดยทางรถไฟ หรือ รถตู้คอนเทนเนอร์ จะสามารถลดปริมาณการขนส่งโดยรถบรรทุก 6 ล้อและ 10 ล้อ ลงได้มาก นั่นหมายถึง หากมีการขนส่งโดยทางรถไฟเข้าท่าเรือ ในปริมาณที่พอเหมาะและอยู่ในช่วงเวลาที่มีปริมาณการจราจรค่อนข้างน้อยแล้ว ผลกระทบต่อการจราจรจะลดลงมากทีเดียว อีกทั้งยังลดปัญหาความคับคั่งของ CFS ภายในท่าเรือได้อีกด้วย

แต่อย่างไรก็ตาม มิได้หมายความว่าท่าเรือจะเป็นต้นเหตุแห่งความติดขัดของการจราจรของถนนสายต่างๆที่กล่าวมา แต่เป็นเพียงสาเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้การจราจรไม่คล่องตัวยิ่งขึ้น เนื่องจากรถเหล่านั้นส่วนใหญ่เป็นรถบรรทุกซึ่งมีความคล่องตัวต่ำ และเมื่อยิ่งเข้าใกล้ท่าเรือจะมีปริมาณรถบรรทุกหนาแน่นและทำให้เกิดผลกระทบมากขึ้นตามลำดับ.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย