สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานและผลของการวิเคราะห์

การดำเนินงานการวิเคราะห์เทคนิคการนับช่วงสั้นของรถบรรทุก

ในการวิจัยนี้ได้พยายามปรับปรุงวิธีการนับช่วงสั้น ซึ่งใช้กับยวดยานทั่วไปโดยไม่ได้คำนึงถึงความสำคัญของรถบรรทุกมากนักให้เข้ากับรถบรรทุกได้ "โดยอันดับแรกได้แบ่งชั้นของถนนสายต่างๆ ภายในกรุงเทพมหานคร การแบ่งชั้นสำหรับกรุงเทพมหานครไม่สามารถจะแบ่งตามหน้าที่การใช้งาน ซึ่งขึ้นอยู่กับการเข้าออก (access) และการเคลื่อนที่ (movement) ของยวดยาน ดังนั้นจึงได้ใช้หลักเกณฑ์อื่นช่วยในการแบ่งชนิดของถนน ดังได้แสดงไว้ในตาราง 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 เรื่องนี้ไว้ ถนนต่างๆภายในกรุงเทพมหานครได้ถูกแบ่งไว้ทั้งหมด ดังแสดงไว้ที่ภาพประกอบที่3.1 ขั้นต่อไปทำการคำนวณเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกรายชั่วโมง เพื่อใช้เป็นแฟคเตอร์ของการขยายจำนวนของรถบรรทุกทั้งหมดในแต่ละถนน ซึ่งแฟคเตอร์นี้หาได้จากสูตร

$$\text{แฟคเตอร์สำหรับการขยายจำนวนชั่วโมงของการนับ} = \frac{100}{\text{เปอร์เซนต์ผลรวมของจำนวนชั่วโมง}}$$

จากนั้นได้นำเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกรายชั่วโมงเหล่านี้มาจัดกลุ่มโดยแยกตามพื้นฐานชนิดของถนน เพื่อหาค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตราฐานสำหรับใช้เป็นมาตราฐานในการประมาณจำนวนรถบรรทุกสำหรับการนับช่วงสั้น จำนวนของรถบรรทุกที่ได้ โดยปกติแล้วจะเป็นจำนวนเฉลี่ยต่อวัน แต่เนื่องจากความจำกัดทางข้อมูลที่มีอยู่ดังนั้นจำนวนรถบรรทุกที่ได้จากการประมาณจึงอยู่ในช่วง 7 ชั่วโมง ซึ่งช่วงเวลานี้การจราจรของรถบรรทุกมีผลกระทบกระเทือนต่อการจราจรของยวดยานทั่วไปในเมืองที่มีการจราจรคับคั่ง เช่นกรุงเทพมหานคร

การดำเนินงานการวิเคราะห์เปอร์เซนต์ของรถบรรทุก (Truck Percentage)

จากการวิจัยนี้ได้คำนวนหาเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกต่อปริมาณผลรวมของยวดยานทั้งหมดบนถนนต่างๆ ที่อยู่นอกเมืองจากนั้นได้จัดกลุ่มค่าเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกเพื่อหาค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มได้แก่ หน้าที่การใช้งานของเส้นทาง และสภาพสังคมเศรษฐกิจภายในบริเวณนั้นๆ

การจำแนกเพื่อการจัดกลุ่มเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกแบ่งออกได้ ดังนี้

ประเภทของรถบรรทุกแยกออกเป็น รถบรรทุก 4 ล้อ 2 เพลา (รถบรรทุกขนาดเบา), รถบรรทุก 6 ล้อ 2 เพลา (รถบรรทุกขนาดกลาง) และรถบรรทุกที่มากกว่า 2 เพลา (รถบรรทุกขนาดหนัก)

ประเภทของถนนได้แบ่งออกตามความสำคัญ ของการสัญจรหรือหน้าที่การใช้งาน รวมทั้งปริมาณของยวดยานที่สัญจรบนถนนนั้น ประเภทของถนนแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ ทางหลวงแผ่นดินอันดับหนึ่ง, ทางหลวงแผ่นดินอันดับสอง, ทางหลวงแผ่นดินอันดับสาม, และทางหลวงจังหวัด

ประเภทของบริเวณพื้นที่ ที่มีสภาพทางสังคมและเศรษฐกิจใกล้เคียงกัน การจัดกลุ่มบริเวณพื้นที่นี้ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.2.1

การดำเนินงานการวิเคราะห์อัตราการสัญจรของรถบรรทุก

การวิเคราะห์อัตราของtrip generation ของรถบรรทุกจากการวิจัยนี้ได้ทำในระดับรวม (aggregate) และพื้นที่ทำการศึกษาอยู่ในเขตนครหลวง ซึ่งได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์อย่างรวมระหว่างผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกกับประชากร, จำนวนงานที่สามารถหาได้, พื้นที่ของการใช้ที่ดินชนิดต่างๆ ในแต่ละโซนและการสัญจรของรถบรรทุกประเภทต่างๆ ต่อจำนวนงานที่หาได้ กับจำนวนงานที่หาได้ นอกจากนี้ยังวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างการสัญจรของรถบรรทุกกับความหนาแน่นของประชากรด้วย ชนิดของการสัญจรของรถบรรทุกจากการวิจัยนี้ได้แยกออกเป็น การสัญจรจากในเมืองสู่นอกเมือง และจากนอกเมืองสู่ในเมือง นอกจากนี้ยังมีการสัญจรภายในเมือง ซึ่งน้อยมากเมื่อเทียบกับการสัญจรที่กล่าวมา เนื่องจาก

การสำรวจข้อมูลจุดเริ่มต้น และจุดปลายทางของรถบรรทุกที่ได้นี้ ได้เน้นถึงการสัญจรภายนอกภายใน และภายใน-ภายนอกของเมือง แต่คงจะมีรถบรรทุกบางคัน ซึ่งมีส่วนน้อยที่มีการสัญจรหลายแห่งในเขตเมือง การที่เลือกอัตรา trip generation ของรถบรรทุกโดยวิธีนี้เนื่องจากความจำกัดทางข้อมูลของการสัญจรของรถบรรทุก และลักษณะการใช้ที่ดินไม่มีความสม่ำเสมอ (non homogeneous land use) ในโซนต่างๆ ที่ทำการวิเคราะห์การประมาณอัตรา trip generation ของรถบรรทุกอย่างกว้างๆ เหมาะสมอย่างยิ่งกับเมืองที่ปราศจากการวางแผนทางผังเมือง เพราะไม่สามารถทราบถึงการสัญจรของรถบรรทุกนั้นกำเนิด (generate) จากการใช้ที่ดินประเภทอะไร [7]

การดำเนินงานการวิเคราะห์ Trip Generation โดยใช้การถดถอยเชิงซ้อน

การกระทำข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งโมเดลของถดถอยเชิงซ้อนได้ทำการวิเคราะห์โดยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมชื่อ SPSS (Statistical Package for the Social Science) โปรแกรมนี้เป็น โปรแกรมทางสถิติที่เกี่ยวกับการถดถอยเชิงซ้อนโดยเฉพาะ และเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป (package program) [8] นอกจากนี้ยังเป็น step wise regression ซึ่งหมายถึงในขบวนการจะมีการตรวจสอบสหสัมพันธ์ โดยตัวของมันเอง และตัวแปรอิสระตัวใหม่จะถูกนำเข้าสู่โมเดลโดยตัวคอมพิวเตอร์โปรแกรม สำหรับพื้นที่ทำการศึกษาได้กระทำในเขตนครหลวง ซึ่งหน่วยสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ แบ่งออกเป็นโซนมีทั้งหมด 49 โซน แบ่งออกตามลักษณะของการสำรวจของ Freeman Fox ในแต่ละโซนคลุมพื้นที่ที่กว้างและมีการใช้ดินชนิดต่างๆ ปะปนกันอย่างไม่เป็นระเบียบ (non homogeneous land use) ซึ่งแสดงไว้ในภาพประกอบ 3.3 ดังนั้นจึงไม่ได้ใช้ ตัวแปรอิสระที่สัมพันธ์กับการสัญจรของรถบรรทุกเป็นไปตามหลักเกณฑ์ ตัวแปรตาม (dependent variable) แบ่งออกเป็น 3 พวกใหญ่ๆ ได้ดังนี้คือ ผลรวมการกำเนิดและการสิ้นสุดของการสัญจร (total trip end) ผลรวมการดึงดูดการสัญจร (total trip attraction) ผลรวมของการกระทำการสัญจร (total trip production) สองตัวแปรอันหลังนี้ในกรณีของรถบรรทุกก็คือ จุดกำเนิดการสัญจร และจุดปลายทางการสัญจร นอกจากนี้ยังแยกย่อยออกโดยชนิดของรถบรรทุก

ชนิดของตัวแปรที่ใช้แสดงไว้ดังต่อไปนี้

ตัวแปรตาม (dependent variable)

TTT = ผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดที่จุดปลายในโซน

TTA = ผลรวมของการดึงดูด (attraction) การสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดในโซน

TTP = ผลรวมของการกระทำ (production) การสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดในโซน

THT = ผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนักที่จุดปลายในโซน

THA = ผลรวมของการดึงดูดการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนักในโซน

THP = ผลรวมของการกระทำการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนักในโซน

TMT = ผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกขนาดกลางที่จุดปลายในโซน

TMA = ผลรวมของการดึงดูดการสัญจรของรถบรรทุกขนาดกลางในโซน

TMP = ผลรวมของการกระทำการสัญจรของรถบรรทุกขนาดกลางในโซน

TLT = ผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกขนาดเบาที่จุดปลายในโซน

TLA = ผลรวมของการดึงดูดการสัญจรของรถบรรทุกขนาดเบาในโซน

TLP = ผลรวมของการกระทำการสัญจรของรถบรรทุกขนาดเบาในโซน

ตัวแปรอิสระ (independent variable)

พื้นที่ดินที่เกี่ยวกับคลังสินค้า (หมื่นตารางเมตร)

พื้นที่ดินที่เกี่ยวกับสถานที่ราชการ และสถาบัน (หมื่นตารางเมตร)

พื้นที่ดินที่เกี่ยวกับบ้านพักอาศัยทั่วไป

พื้นที่ดินที่เกี่ยวกับบ้านพักรวมกันหนาแน่น

พื้นที่ดินที่เกี่ยวกับร้านค้าทั่วไป

พื้นที่ดินที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรม

พื้นที่ดินที่เกี่ยวกับการสาธารณูปโภค

พื้นที่ดินที่เกี่ยวกับสวนสาธารณะ

พื้นที่ดินที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์

พื้นที่ดินที่เกี่ยวกับสถาบันการศึกษา
พื้นที่ดินที่เกี่ยวกับการเกษตรและที่ว่างเปล่า
จำนวนประชากร
จำนวนงานที่สามารถหาได้ ซึ่งเกี่ยวพันกับการจราจร

ผลการวิเคราะห์เทคนิคการนับช่วงสั้นของรถบรรทุก

ผลของการวิเคราะห์เทคนิคการนับช่วงสั้นของรถบรรทุกได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.1.4, 3.1.5,3.1.6จากตาราง 3.1.4เป็นการแสดงถึงการกระจายรายชั่วโมงของการจราจรของรถบรรทุก เพื่อใช้เป็นแฟคเตอร์ของการขยายสำหรับการนับช่วงสั้นของถนนโทและซอย ซึ่งตารางนี้ได้ชี้ให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุก และความเบี่ยงเบนมาตราฐานในแต่ละชั่วโมง ตั้งแต่ 9.00 ถึง 16.00 น ของวันธรรมดา สำหรับรถบรรทุกขนาดกลาง ซึ่งค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกแต่ละชั่วโมงไม่แตกต่างกันมากนัก คืออยู่ระหว่าง 12.76-15.38 และเปอร์เซนต์ความเบี่ยงเบนมาตราฐานจากค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 16.-40 สำหรับรถบรรทุกขนาดหนักนั้นมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุก แต่ละชั่วโมงแตกต่างกันมาก คืออยู่ในช่วงระหว่าง 8.56 - 18.14 และเปอร์เซนต์ความเบี่ยงเบนมาตราฐานจากค่าเฉลี่ยนั้นสูง คือมากกว่า 30 ขึ้นไป การที่เป็นเช่นนี้แสดงถึงว่า ปริมาณรถบรรทุกหนักรายชั่วโมงในแต่ละถนนที่เป็นถนนโทและซอยมีความแตกต่างกันมาก แต่เมื่อพิจารณาถึงรถ - บรรทุกทั้งสองประเภท คือรถบรรทุกขนาดกลางและหนัก ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ในแต่ละชั่วโมงก็ไม่แตกต่างกันมากกับรถบรรทุกขนาดกลาง คือมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 11.78 - 15.53 สำหรับค่าเปอร์เซนต์ความเบี่ยงเบนมาตราฐานจากค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงประมาณ 18 - 37

ตารางที่ 3.1.5 ได้แสดงถึงการกระจายรายชั่วโมงของการจราจรของรถบรรทุกเพื่อใช้เป็นแฟคเตอร์ของการขยายสำหรับการนับช่วงสั้นของถนนเอก ซึ่งค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกแต่ละชั่วโมงก็เป็นไปในทำนองเดียวกันกับ ตารางที่ 3.1.4 ซึ่งค่าเฉลี่ยเป็นเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกแต่ละชั่วโมงอยู่ในช่วงระหว่าง 3.76 - 23.56 และมีเปอร์เซนต์ความเบี่ยงเบนมาตราฐาน จากค่าเฉลี่ยในแต่ละชั่วโมง ตั้งแต่ 20 ขึ้นไป จะเห็นได้ว่าในถนน

เอกเหล่านี้มีการสัญจรของรถบรรทุกในแต่ละชั่วโมงแตกต่างกันมาก แต่เมื่อพิจารณารวมรถบรรทุกขนาดกลางและหนักแล้วค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกในแต่ละชั่วโมงแตกต่างกันน้อยลง คืออยู่ในช่วงระหว่าง 11.31 - 16.00 และเปอร์เซนต์ความเบี่ยงเบนมาตราฐานจากค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11 - 21

จากตารางที่ 3.1.6 แสดงถึงการกระจายรายชั่วโมงของการจราจรของรถบรรทุกเพื่อใช้เป็นแฟคเตอร์ของการขยาย สำหรับการนับช่วงสั้นของถนนประธาน จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกขนาดกลางแต่ละชั่วโมงอยู่ในช่วงระหว่าง 10.15 - 21.20 และค่าเปอร์เซนต์ของความเบี่ยงเบนมาตราฐาน จากค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 14 - 19 ซึ่งไม่มากนัก สำหรับรถบรรทุกขนาดหนักค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์แต่ละชั่วโมงอยู่ในช่วงระหว่าง 4.83 -20.58 และค่าเปอร์เซนต์ความเบี่ยงเบนมาตราฐานจากค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 18 - 52 ซึ่งมีความแตกต่างมากกว่ารถบรรทุกขนาดกลาง แต่เมื่อพิจารณารถบรรทุก ขนาดกลางและขนาดหนักรวมกันแล้วค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกแต่ละชั่วโมงจะลดลง คืออยู่ในช่วงระหว่าง 9.07 - 17.35 และค่าเปอร์เซนต์ความเบี่ยงเบนมาตราฐานจากค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 10-41

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกขนาดหนักในแต่ละชั่วโมงของถนนชนิดต่างๆ มีความแตกต่างกันมากและค่าเปอร์เซนต์ความเบี่ยงเบนมาตราฐานจากค่าเฉลี่ยสูง แสดงถึงการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนักบนถนนชนิดเดียวกันมีความแตกต่างกัน เช่นถนนเอกค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกขนาดหนักในช่วงระหว่าง 10.00 - 13.00 น มีค่าสูงและในช่วงเวลาที่เหลือจะต่ำ และค่าเปอร์เซนต์ความเบี่ยงเบนมาตราฐานจากค่าเฉลี่ยสูง ซึ่งแสดงถึงการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนักในแต่ละชั่วโมงแตกต่างกันสำหรับถนนนี้ ในกรณีของถนนสายประธานค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกขนาดหนักในแต่ละชั่วโมงมีค่าสูงในช่วงเวลา 10.00 - 14.00 น ส่วนช่วงเวลาที่เหลือมีค่าไม่สูงและค่าเปอร์เซนต์ความเบี่ยงเบนมาตราฐานจากค่าเฉลี่ยต่ำกว่าถนนชนิดอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนักบนถนนชนิดเดียวกันนี้แตกต่างกันน้อยกว่าถนนชนิดอื่นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ 17397443

ผลจากการวิเคราะห์เปอร์เซนต์ของรถบรรทุก

จากการพิจารณาที่ระดับแขวง เช่นที่แขวงการทางกรุงเทพฯ โดยชนิดของทางหลวงแผ่นดินอันดับหนึ่งของรถบรรทุกรวม จากภาคผนวก ก 9.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์รถบรรทุกของการจราจรทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 36.51 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.43 ซึ่งเบี่ยงเบนไปประมาณร้อยละ 28 ของค่าเฉลี่ย จำนวนข้อมูลที่สังเกตมาได้เท่ากับ 4 จากการคำนวนทางสถิติช่วงของค่าเฉลี่ยอยู่ในระหว่าง 19.92 - 53.10 ที่ความเชื่อมั่น 95% สำหรับทางหลวงแผ่นดินอันดับสองค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์รถบรรทุกของการจราจรทั้งหมดเท่ากับ 31.32 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.64 และเบี่ยงเบนไปประมาณร้อยละ 12 ของค่าเฉลี่ย ข้อมูลที่สังเกตมาได้เท่ากับ 2 ซึ่งข้อมูลที่ได้มามีจำนวนน้อยจึงทำให้ช่วงของค่าเฉลี่ยกว้าง สำหรับทางหลวงแผ่นดินอันดับสาม ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์รถบรรทุกของการจราจรทั้งหมดเท่ากับ 28.73 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.08 ซึ่งเบี่ยงเบนไปประมาณ 32% จากค่าเฉลี่ย ซึ่งจากการคำนวณช่วงของค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกจะอยู่ระหว่าง 22.63 -34.83 สำหรับทางหลวงจังหวัดมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์รวมรถบรรทุกเท่ากับ 31.52 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 11.21 ซึ่งช่วงค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกอยู่ระหว่าง 26.42 - 36.62 ที่ความเชื่อมั่น 95% จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นได้ว่าเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกรวมไม่แตกต่างกันมากในแต่ละชนิดของถนนเว้นแต่ว่า จำนวนข้อมูลที่หามาได้นั้นต่างกันจึงทำให้ช่วงค่าเฉลี่ยแตกต่างกันออกไป

เมื่อพิจารณาเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกในพื้นที่ที่กว้างขึ้น คืออยู่ในระดับเขตการทางกรุงเทพฯ ซึ่งได้รวมทางหลวงแผ่นดินอันดับหนึ่งและอันดับสองเข้าด้วยกัน ดังได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข.1 ชี้ให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์รถบรรทุกของการจราจรทั้งหมดเท่ากับ 41.04 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเมื่อพิจารณาในระดับแขวงและค่าเปอร์เซนต์ที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28 ซึ่งไม่ต่างกันกับเมื่อพิจารณาในระดับแขวง และเมื่อจำนวนข้อมูลที่สังเกตมาได้เท่ากับ 13 ช่วงของค่าเฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง 34.01 - 48.07 สำหรับทางหลวงแผ่นดินอันดับสามค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกเท่ากับ 41.97 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.6 ซึ่งได้เบี่ยงเบนออกไปจากค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 42 และช่วงของค่าเฉลี่ยจะ

อยู่ระหว่าง 35.67 - 48.27 จะเห็นได้ว่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะมากกว่าในระดับแขวง สำหรับทางหลวงจังหวัดค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกเท่ากับ 37 ค่าความเบี่ยงเบนมาตราฐานเท่ากับ 18.52 ซึ่งได้เบี่ยงเบนออกจากค่าเฉลี่ยร้อยละ 50 ซึ่งสูงกว่าเมื่อพิจารณาในระดับแขวง จากการพิจาราณาในระดับเขตจะเห็นได้ว่า ค่าเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกไม่แตกต่างกันในชนิดของถนน แต่เปอร์เซนต์ที่ได้จะสูงกว่า เมื่อพิจารณาในระดับแขวงรวมทั้งความคลาดเคลื่อนมาตราฐานที่เกิดขึ้นด้วย

เมื่อพิจารณาเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกในพื้นที่ที่กว้างขึ้นอีก คือพิจารณาในภาคกลาง ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.2.4 ชี้ให้เห็นว่าทางหลวงแผ่นดินอันดับหนึ่งและสองในภาคกลาง ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์รถบรรทุกเท่ากับ 43.14 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตราฐานเท่ากับ 10.76 ซึ่งได้เบี่ยงเบนออกจากค่าเฉลี่ยร้อยละ 25 และช่วงค่าเฉลี่ยนั้นจะแคบลง เนื่องจากจำนวนข้อมูลมาก ช่วงค่าเฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง 40.13 - 46.15 จะเห็นได้ว่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นต่ำกว่า เมื่อพิจารณาในระดับเขตและแขวง และมีช่วงค่าเฉลี่ยที่แคบกว่า สำหรับทางหลวงแผ่นดินอันดับสามค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกเท่ากับ 41.5 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตราฐานเท่ากับ 14.76 ซึ่งเบี่ยงเบนออกจากค่าเฉลี่ยร้อยละ 36 ซึ่งสูงกว่าในระดับแขวงและต่ำกว่าในระดับเขตเล็กน้อย แต่ช่วงค่าเฉลี่ยนั้นจะแคบลงเช่นกัน คืออยู่ระหว่าง 37.8 - 45.2 สำหรับทางหลวงจังหวัดค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกเท่ากับ 38.35 ค่าความเบี่ยงเบนมาตราฐานเท่ากับ 15.8 ซึ่งเบี่ยงเบนออกจากค่าเฉลี่ยร้อยละ 41 ซึ่งสูงกว่าในระดับแขวงและต่ำกว่าในระดับเขตเช่นกัน และช่วงค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกอยู่ระหว่าง 35.81 - 40.89 จำนวนเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกในแต่ละชนิดของถนนนี้ใกล้เคียงกัน ซึ่งไม่แตกต่างจากระดับเขตมากนัก

จากการพิจารณาเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกในพื้นที่ต่างๆ กัน ดังที่ได้กล่าวมาจะเห็นได้ว่า เมื่อพิจารณาในระดับเขตความคลาดเคลื่อนมาตราฐานจะสูงกว่าในระดับแขวง แต่เมื่อพิจารณาในพื้นที่ที่กว้างขึ้นคือภาค ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะต่ำกว่าในระดับเขต และสูงกว่าในระดับแขวงเล็กน้อย แต่ช่วงค่าเฉลี่ยนั้นจะแคบกว่า ที่ความเชื่อมั่น 95% เนื่องจากข้อมูลที่ได้มามากกว่า สำหรับเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกในแต่ละชนิดของถนนจะไม่แตกต่างกัน

มากนักแต่เมื่อพิจารณาในกรณีที่เป็นระดับเขตนั้น ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกจะสูงกว่าในระดับแขวงและมีค่าใกล้เคียงกันเมื่อพิจารณาในระดับภาคมาก

ผลการวิเคราะห์อัตราการสัญจรของรถบรรทุก

ผลจากการวิเคราะห์อัตราการสัญจรของรถบรรทุก ได้แสดงไว้ในภาพประกอบที่ 3.2.1 – 3.2.9 จากภาพประกอบที่ 3.2.1 ได้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดกับจำนวนประชากรในแต่ละโซน เมื่อพิจารณาจากเส้นโค้งจะเห็นได้ว่าถ้าประชากรไม่เกินประมาณ 1 แสนคน ผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดก็จะไม่เปลี่ยนแปลงมาก คือตกอยู่ในช่วง 1000 – 2000 เที่ยว ก่อนถึงในช่วงนี้ มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างดี แต่ถ้าหากจำนวนประชากรเกินกว่าประมาณ 1 แสนคนแล้ว ความเปลี่ยน – แปลงของความสัมพันธ์จะสูงมาก และถ้าหากประชากรเกินกว่าประมาณ 2 แสนคน ความสัม–พันธ์ก็จะเปลี่ยนแปลงไปอีกแบบหนึ่ง อัตราการสัญจรเช่นนี้ สมควรอธิบายได้จากหลักเศรษฐ–กิจ เกี่ยวกับการอุตสาหกรรมดังนี้ความกดดันทำให้ระบบเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงจากอุตสาห–กรรมขั้นพื้นฐานเป็นอุตสาหกรรมการบริการ

จากภาพประกอบที่ 3.2.2 แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดกับจำนวนงานที่สามารถหาได้ ซึ่งความสัมพันธ์ที่ได้นี้คล้ายคลึงกับภาพประกอบที่ 3.2.1 คือถ้าจำนวนงานที่สามารถหาได้ประมาณไม่เกิน 2 หมื่นงาน ความเปลี่ยนแปลงของผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมด จะไม่มากนัก และมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างดี แต่พอเลยช่วงจำนวนงานที่สามารถหาได้ประมาณ 2 หมื่นงาน ความชันของโค้งจะสูงมาก ซึ่งจะทำให้ความเปลี่ยนแปลงนั้นสูงตามไปด้วย แต่ถ้าหากจำนวนงานที่สามารถหาได้มากกว่า 5 หมื่นงาน ก็ไม่สามารถที่จะคาดการณ์ได้ว่าความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปในรูปไหน

จากภาพประกอบที่ 3.2.3 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนักกับพื้นที่(คลังสินค้า + บริเวณอุตสาหกรรม) ตามปกติแล้วการเพิ่มของพื้นที่ดังกล่าวจะมีอิทธิพลอย่างมากต่อการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนักแต่ผลที่ปรากฏไม่ได้เป็น

เช่นนั้น เมื่อพิจารณาจากเส้นโค้ง เมื่อใดก็ตามที่มีพื้นที่ประเภทนี้ขึ้นมาในเมืองจะทำให้ผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนักเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

จากภาพประกอบที่ 3.2.4 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลรวมของการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดกับพื้นที่(คลังสินค้า+ บริเวณอุตสาหกรรม + บ้านพักที่รวมกันหนาแน่น + ร้านค้าทั่วไป + สถานที่ราชการและสถาบัน + บ้านพักอาศัยทั่วไป) จะเห็นได้ว่าถ้าพื้นที่ประเภทนี้มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจะมีผลต่อผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดค่อนข้างสูง ซึ่งถือได้ว่าน่าจะเป็นจริง เมื่อพิจารณาจากเส้นโค้ง ถ้าพื้นที่ประเภทนี้เกินกว่า 20,000 (หมื่นตารางเมตร) ขึ้นไปแล้ว ก็ไม่สามารถที่จะบอกถึงความเปลี่ยนแปลงของจำนวนเที่ยวของรถบรรทุกได้

จากภาพประกอบ 3.2.5 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดกับพื้นที่ร้านค้าทั่วไป จะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์กันดีมาก เมื่อพิจารณาจากโค้งจะเห็นได้ว่า เมื่อพื้นที่ชนิดนี้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย จะทำให้การสัญจรที่เกิดขึ้นเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก แต่ถ้าหากว่าพื้นที่ชนิดนี้ในโซนๆ หนึ่งมีมากกว่า 250 (หมื่นตารางเมตร) ก็ไม่สามารถทราบถึงการสัญจรที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่แน่นอนว่า ถ้าพื้นที่ชนิดนี้มีมากๆ แล้ว ก็อาจจะเปลี่ยนแปลงมาอยู่ในรูปของอุตสาหกรรมก็ได้ ซึ่งสามารถที่จะนำไปใช้กับความสัมพันธ์ของการสัญจรของรถบรรทุกกับพื้นที่บริเวณอุตสาหกรรมได้

จากภาพประกอบ 3.2.6 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกขนาดเบา กับพื้นที่บ้านพักอาศัยทั่วไป จะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์กัน เมื่อพิจารณาจากเส้นโค้ง ถ้าพื้นที่ชนิดนี้ในโซนๆ หนึ่งมีไม่เกิน 3,750 (หมื่นตารางเมตร) ก็สามารถทราบจำนวนการสัญจรของรถบรรทุกขนาดเบาได้ แต่ถ้าเกินกว่านี้แล้วการสัญจรที่เกิดขึ้นก็ไม่สามารถจะทราบได้เช่นกัน

จากภาพประกอบ 3.2.7 และ 3.2.8 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกขนาดกลางและเบอ ต่อจำนวนงานที่หาได้ กับจำนวนงานที่หาได้จากเส้นโค้ง จะเห็นได้ว่า เมื่อจำนวนงานที่หาได้เพิ่มมากขึ้น อัตราการสัญจรนี้ก็จะเพิ่มมากขึ้น

ตามไปด้วย การที่จะคาดการณ์อัตรานี้ได้ จำนวนงานที่หาได้ไม่ควรเกินกว่าประมาณ 30,000 งาน ถ้าเกินจากนี้ไปแล้วอัตราที่ได้จะไม่แน่นอน

จากภาพประกอบ 3.2.9 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดกับความหนาแน่นของประชากร ซึ่งถ้าความหนาแน่นของประชากรมากขึ้น การสัญจรของรถบรรทุกก็จะมากขึ้นด้วย แต่ถ้าความหนาแน่นของประชากรมากกว่า 250 คน ต่อ 10,000 ตารางเมตร ก็ทำให้การคาดการณ์การสัญจรที่เกิดขึ้นมีความไม่แน่นอน

จากการวิเคราะห์อัตราการสัญจรของรถบรรทุกแบบรวม(aggregate) ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้ความสัมพันธ์ของการสัญจรของรถบรรทุกกับการใช้ที่ดินชนิดต่างๆ จำนวนประชากร ความหนาแน่นของประชากร จำนวนงานที่หาได้ นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษา การสัญจรของรถบรรทุก ต่อจำนวนงานที่หาได้กับจำนวนงานที่หาได้ ซึ่งทั้งหมดนี้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นไปตามหลักความจริงตามที่ได้คาดหมายไว้ ดังนั้นจึงสามารถนำอัตราการสัญจรที่ได้นี้ไปใช้ในการคาดการณ์ การสัญจรของรถบรรทุกที่เกิดขึ้นในโซนหนึ่งๆ ได้อย่างคร่าวๆ

ผลของการวิเคราะห์ Trip Generationของรถบรรทุกโดยใช้การถดถอย

จากการวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ทำให้ได้โมเดลต่างๆ 10 โมเดล ซึ่งแบ่งตามประเภทของรถบรรทุกและชนิดของการสัญจร (trip production & attraction) ดังได้แสดงไว้ในตาราง ที่ 3.3.1 – 3.3.10 นอกจากนี้ได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่สังเกตกับค่าที่คำนวนได้ ของการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนัก และการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมด ซึ่งแสดงไว้ดังภาพประกอบ 3.4.1, 3.4.2 รายละเอียดของแต่ละโมเดลมีดังต่อไปนี้

โมเดลที่ 1 เป็นโมเดลของผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกหนัก ตัวแปรอิสระที่มีผลต่อโมเดลได้แก่ บริเวณบ้านพักอาศัยทั่วไป บริเวณคลังสินค้า บริเวณอุตสาหกรรม ก่ารที่บริเวณบ้านพักอาศัยทั่วไปเป็นตัวอิสระที่มีความสัมพันธ์ต่อผลรวมการสัญจรของรถบรรทุก

ขนาดหนักนั้นเนื่องจากบริเวณที่พักอาศัยทั่วไปเป็นบริเวณส่วนใหญ่ของตัวเมือง ซึ่งแฝงอยู่ในทุกๆ โซนที่ทำการวิเคราะห์ แต่อย่างไรก็ตามก็มีผลไม่มากเท่าไรนักในโมเดล สำหรับตัวแปรอิสระ ซึ่งเป็นบริเวณคลังสินค้านั้น ซึ่งแน่นอนที่เดียวจะต้องมีผลต่อการสัญจรของรถบรรทุกหนัก เพราะว่าส่วนใหญ่การขนส่งสินค้าตามจังหวัดต่างๆ ภายในประเทศที่เข้ามายังเขตเมืองหลวงจะเข้าไปยังบริเวณคลังสินค้าก่อน ในทำนองเดียวกันการขนส่งสินค้าจากภายในนครหลวงออกสู่จังหวัดต่างๆ ก็เช่นกัน การขนส่งเหล่านี้ต้องใช้รถบรรทุกที่มีขนาดใหญ่เพื่อที่จะสามารถวิ่งได้ระยะทางไกล และขนส่งสินค้าได้เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ตัวแปรอิสระตัวนี้ยังมีความสำคัญมากที่สุดในโมเดลนี้ด้วย สำหรับตัวแปรอิสระซึ่งมีผลในทางตรงกันข้ามต่อผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกหนัก ได้แก่ พื้นที่บริเวณอุตสาหกรรม ซึ่งไม่ได้เป็นไปตามที่คาดไว้ เนื่องจากพื้นที่นี้ได้รวมกิจการอุตสาหกรรมไว้ตั้งแต่ อุตสาหกรรมขนาดเล็กจนถึง อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ และได้รวมอุตสาหกรรมภายในครัวเรือนไว้มาก ซึ่งกิจการอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือภายในครัวเรือนไม่จำเป็นต้องใช้การขนส่งด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่ ดังนั้นเมื่อพื้นที่ชนิดนี้เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้การสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนักลดลง จากโมเดลที่ได้นี้ค่า Multiple R ประมาณ 84% ซึ่งหมายถึงว่าตัวแปรอิสระทั้งสามตัวนี้ ได้อธิบายตัวแปรตาม คือผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนัก 84% แต่อีก 16% ที่เหลือนั้นไม่สามารถหาตัวแปรอิสระใดๆ มาอธิบายได้ เมื่อพิจารณาค่าทดสอบเอฟ มีค่าเท่ากับ 35.87 มากกว่า 8.59 ดังนั้นจึงยอมรับว่าโมเดลที่ได้นี้ถูกต้องหรือสมบูรณ์ที่ความเชื่อมั่น 95% สำหรับค่าของสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามได้แสดงไว้ในตาราง 3.3.1 1 3.3.1 2, 3.3.1 3.

โมเดลที่ 2 เป็นโมเดลของผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมด ซึ่งตัวแปรอิสระต่างๆ มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่อตัวแปรตาม ตามลำดับดังนี้ บริเวณบ้านพักอาศัยทั่วไป, บริเวณคลังสินค้า, บริเวณอุตสาหกรรม สำหรับบริเวณที่เป็นคลังสินค้ามีผลต่อโมเดลนี้มากที่สุด เนื่องจากการขนส่งสินค้าจากจังหวัดที่ห่างไกล ซึ่งขนส่งด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่ หรือจังหวัดที่ใกล้เคียงกับนครหลวงส่วนมาก จะขนส่งโดยรถบรรทุกขนาดกลางหรือเบา นำสินค้าไปยังบริเวณต่างๆ ภายในเมืองอีกทีหนึ่ง ในทำนองเดียวกันสินค้าที่ผลิตในเมืองก็จะถูกนำ

ไปไว้ที่คลังสินค้าก่อน แล้วจึงขนออกไปสู่ที่นอกเมือง สำหรับบริเวณบ้านพักอาศัยทั่วไปมีผลต่อการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดไม่มากนัก ซึ่งเหตุผลเหมือนกันกับโมเดลที่ 1 นอกจากนี้การสัญจรของรถบรรทุกที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็นรถบรรทุกขนาดกลาง และขนาดเบา สำหรับตัวแปรอิสระที่ให้ผลในทางตรงกันข้ามได้แก่ พื้นที่บริเวณอุตสาหกรรม จากที่กล่าวมาข้างแล้วว่าสาเหตุอาจเนื่องมาจาก พื้นที่ที่เป็นย่านอุตสาหกรรมนั้นได้รวมอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ไว้ตั้งแต่อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จนกระทั่งถึงอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เช่น อุตสาหกรรมครัวเรือน อุตสาหกรรมขนาดเล็ก เหล่านี้เมื่อรวมกันแล้วมีจำนวนมาก และชอบเขตการขนส่งอยู่ภายในนครหลวง ซึ่งการสัญจรที่เกิดขึ้นจะเป็นการสัญจรภายในเสียส่วนใหญ่ แต่โมเดลต่างๆ ที่สร้างขึ้นนี้เป็นการสัญจรของรถบรรทุกประเภทภายนอก – ภายใน, ภายใน–ภายนอก ดังนั้นเมื่อในแต่ละโซนที่มีพื้นที่ดินที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรม จะมีผลทำให้จำนวนการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดที่ได้จากโมเดลลดลง

จากโมเดลที่ได้นี้ ค่า Multiple R ประมาณ 75% และค่าทดสอบเอฟเท่ากับ 19.33 มากกว่า 8.59 ดังนั้นจึงยอมรับโมเดลนี้ที่ความเชื่อมั่น 95%

โมเดลที่ 3 เป็นโมเดลของผลรวมการกระทำการสัญจร (trip production) ของรถบรรทุกขนาดเบา ซึ่งเหตุผลทั้งหมดคล้ายโมเดลที่สอง ซึ่งการสัญจรนี้หมายถึงการสัญจรที่เกิดขึ้นที่ตัวเมืองออกไปสู่นอกเมือง จากโมเดลที่ได้นี้ค่า Multiple R ประมาณ 70 % และค่าทดสอบเอฟ เท่ากับ 14.27 มากกว่า 8.57

โมเดลที่ 4 เป็นโมเดลของผลรวมการดึงดูด(attraction) การสัญจรของรถบรรทุกขนาดเบา หรือหมายถึงจุดปลายทางการสัญจรก็ได้ ตัวแปรอิสระที่มีผลมากที่สุดได้แก่พื้นที่บริเวณคลังสินค้า ตัวแปรอิสระที่มีผลรองลงมาได้แก่ พื้นที่บริเวณร้านค้าทั่วไป จากที่กล่าวมาแล้วว่า การขนส่งในระยะทางไม่ไกลนักจากเขตนครหลวง เป็นการขนส่งรอบนอกเขตเมือง ส่วนใหญ่แล้วขนส่งโดยรถบรรทุกขนาดเบา และนำสินค้ามาเก็บไว้ที่คลังสินค้า ในกรณีของร้านค้าทั่วไปก็เช่นกัน จะนำสินค้าจากจังหวัดใกล้เคียง หรือบริเวณรอบนอกมายังร้านค้าย่อยต่างๆ ในเขตนครหลวง จากโมเดลที่ได้นี้ ค่า Multiple R ประมาณ 52 %

และค่าการทดสอบเอฟ เท่ากับ 8.31 ซึ่งน้อยกว่า 19.48 ดังนั้นจึงไม่ยอมรับว่าโมเดลที่ได้นี้ถูกต้องหรือสมบูรณ์ที่ความเชื่อมั่น 95 %

โมเดลที่ 5 และ 6 เป็นโมเดลของผลรวมการกระทำการสัญจร (trip production)และผลรวมการดึงดูดการสัญจร(trip attraction) ของรถบรรทุกขนาดกลาง ตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการสัญจรได้แก่ พื้นที่เกี่ยวกับสถาบันการศึกษา พื้นที่บริเวณคลังสินค้า และตัวแปรอิสระที่ให้ผลในทางตรงกันข้ามต่อการสัญจร ได้แก่ พื้นที่บริเวณอุตสาหกรรม ซึ่งเหตุผลของตัวแปร 2 ตัวหลังนี้ คล้ายคลึงกับในโมเดลที่สอง สำหรับพื้นที่ที่เป็นสถาบันการศึกษาเข้ามามีผลต่อโมเดล อาจเนื่องมาจากในการวิเคราะห์การถดถอยนี้ หน่วยของการวิเคราะห์คือโซน และในโซนต่าง ๆ ที่มีการสัญจรของรถบรรทุกเข้าและออกสูง มักจะมีการใช้พื้นที่ที่เป็นสถาบันการศึกษาอยู่มาก ดังนั้นจึงเป็นเหตุให้พื้นที่เป็นสถาบันการศึกษาเข้ามามีบทบาทในการสัญจรของรถบรรทุก จากโมเดลทั้งสองนี้ค่า Multiple R ที่ได้ประมาณ 71 และ 74% และการทดสอบเอฟเท่ากับ 15.46 และ 17.77 ซึ่งมากกว่า 8.59 ดังนั้นจึงยอมรับว่าโมเดลทั้งสองนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ที่ความเชื่อมั่น 95%

โมเดลที่ 7, 8 และ 9 เป็นโมเดลของผลรวมการกระทำการสัญจร (trip production) ของรถบรรทุกหนัก, โมเดลของผลรวมการดึงดูดการสัญจร(trip attraction) ของรถบรรทุก และโมเดลของผลรวมการกระทำการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมด ซึ่งตัวแปรอิสระที่มีผลต่อโมเดลเหล่านี้ได้แก่พื้นที่บริเวณที่พักอาศัยทั่วไป พื้นที่บริเวณคลังสินค้า และตัวแปรอิสระที่ให้ผลในทางตรงข้ามได้แก่ พื้นที่บริเวณอุตสาหกรรม ซึ่งเหตุผลต่าง ๆ คล้ายคลึงกับโมเดลที่ 2 สำหรับค่า Multiple R มีค่าประมาณ 85, 82, 74% สำหรับค่าการทดสอบเอฟเท่ากับ 38.1, 32.02 และ 19.11 ซึ่งมากกว่า 8.59 ดังนั้นจึงยอมรับความถูกต้องของโมเดลเหล่านี้ที่ความเชื่อมั่น 95%

โมเดลที่ 10 เป็นโมเดลของผลรวมการดึงดูดการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมด ซึ่งตัวแปรอิสระที่เข้ามามีผลต่อโมเดลได้แก่ พื้นที่ที่เป็นสถาบันการศึกษา พื้นที่บริเวณคลังสินค้า พื้นที่ที่เป็นที่พักอาศัยทั่วไป และตัวแปรอิสระที่ให้ผลต่อการสัญจรของรถบรรทุกในทางตรงข้าม

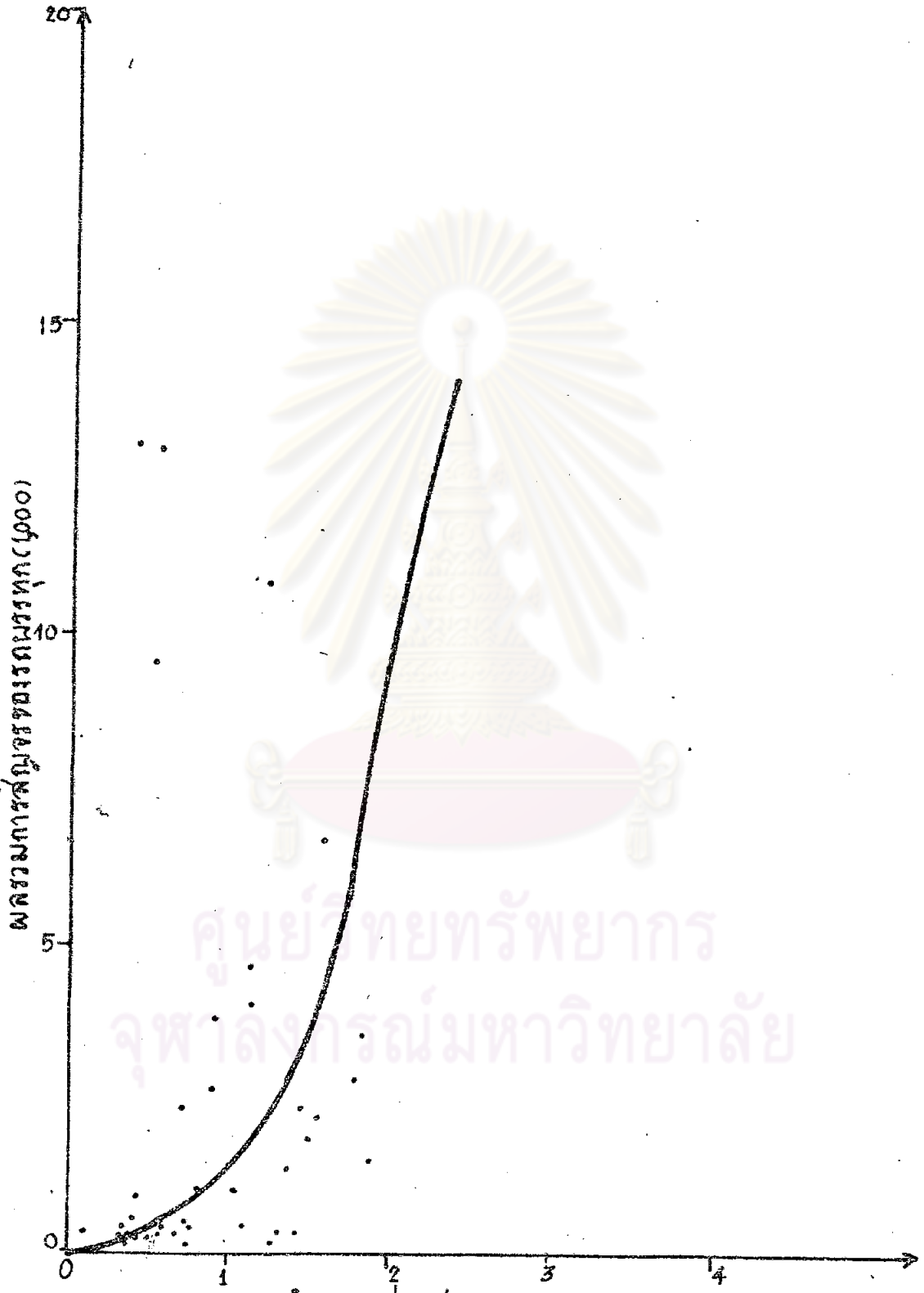
ได้แก่ พื้นที่บริเวณอุตสาหกรรม ซึ่งเหตุผลเหล่านี้ คล้ายคลึงกับโมเดลอื่น ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว สำหรับค่า Multiple R ประมาณ 74% และค่าทดสอบเอฟเท่ากับ 12.95 มากกว่า 5.7 ดังนั้นจึงยอมรับโมเดลนี้

สรุป ตัวแปรตามของโมเดลต่าง ๆ ได้แบ่งตามประเภทของรถบรรทุกและชนิดของการสัญจร เช่น ผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมด, ผลรวมการดึงดูดการสัญจร(trip attraction)ผลรวมการกระทำการสัญจร(trip production) จะเห็นได้ว่าตัวแปรอิสระที่เข้ามีผลต่อโมเดลได้แก่ พื้นที่บริเวณที่พักอาศัยทั่วไป พื้นที่บริเวณคลังสินค้า พื้นที่บริเวณสถาบันการศึกษา และพื้นที่ร้านค้าทั่วไป สำหรับตัวแปรอิสระซึ่งมีผลในทางตรงกันข้ามได้แก่ บริเวณอุตสาหกรรม ตัวแปรอิสระเหล่านี้ได้อธิบายไว้แล้วในโมเดลต่าง ๆ

จากโมเดลที่ได้จากการวิเคราะห์ ค่า Multiple R ที่ได้รับเกือบทั้งหมดจะมากกว่า 70% ขึ้นไป และมากที่สุดถึง 84% ซึ่งแสดงถึงว่าตัวแปรอิสระในแต่ละโมเดลสามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างดี ส่วนค่าเปอร์เซนต์ที่เหลือไม่สามารถที่จะหาตัวแปรอิสระใด ๆ มาอธิบายตัวแปรตามได้ และเมื่อทดสอบค่าเอฟแล้ว ก็สามารถจะยอมรับได้ว่าเกือบทุกโมเดลมีความถูกต้องสมบูรณ์ที่ความเชื่อมั่น 95%

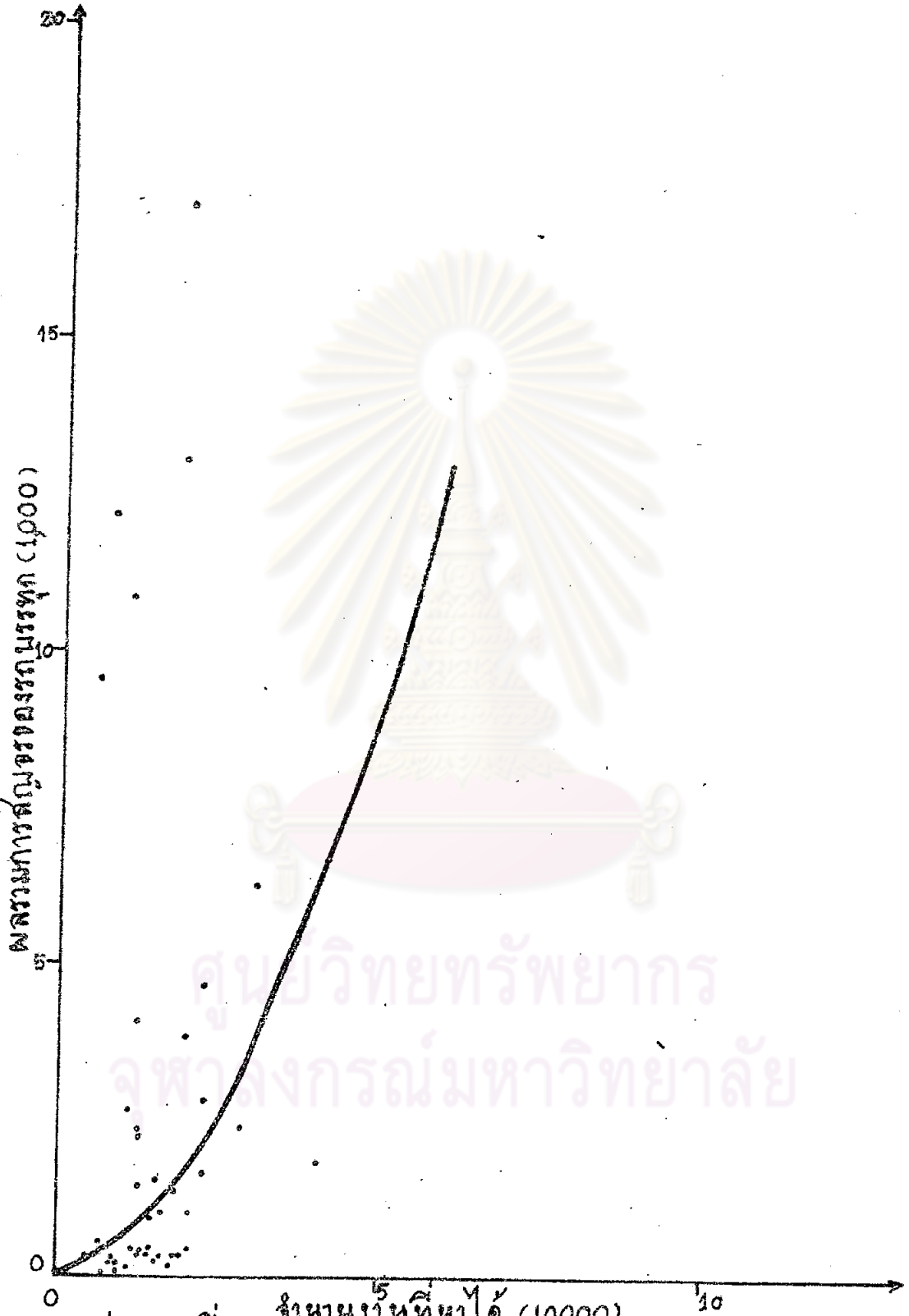
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพประกอบที่ 3.1



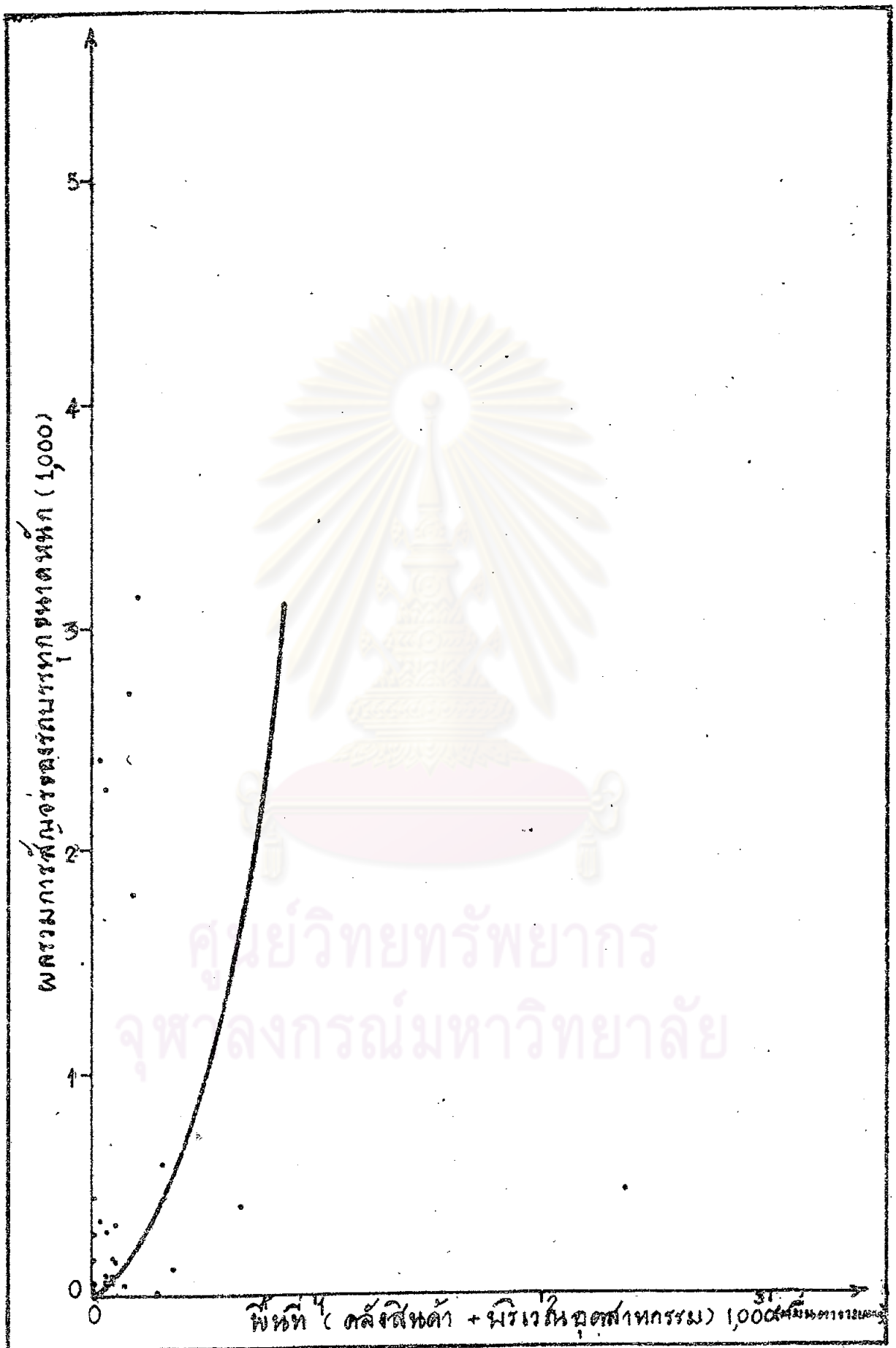
ภาพประกอบที่ 3.2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการสัญจรของรถบรรทุกกับจำนวนประชากร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

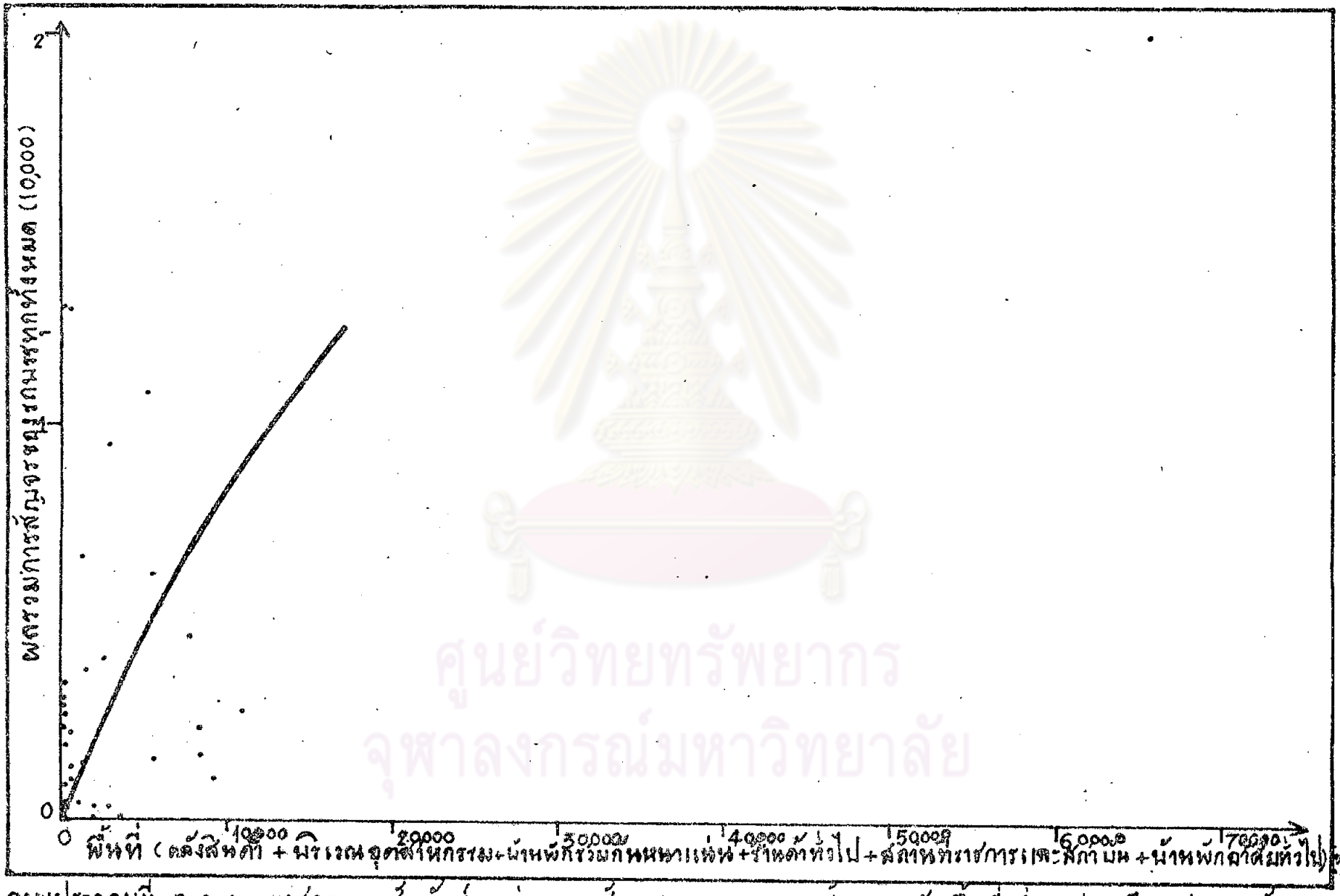


ภาพประกอบที่ 3.2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการสูญเสียของรถบรรทุก กับจำนวนงานที่สามารถหาได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

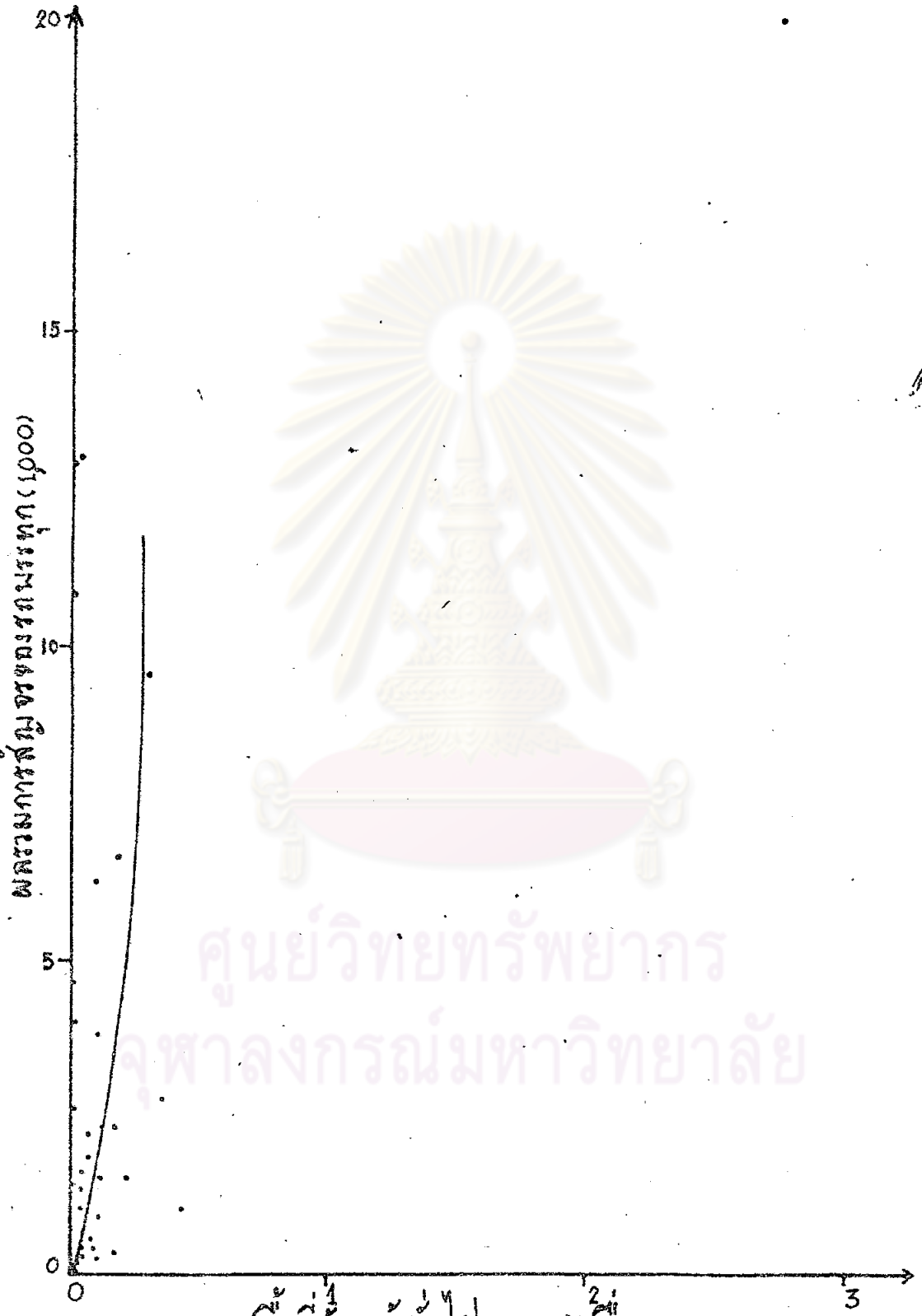


ภาพประกอบที่ 3.2.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง การสัญจรของรถบรรทุกหนัก กับพื้นที่ (คลังสินค้า + พิเวณอุตสาหกรรม)



ภาพประกอบที่ 3.2.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง การสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมด กับพื้นที่ ที่คาดว่าจะมีผลต่อการสัญจร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

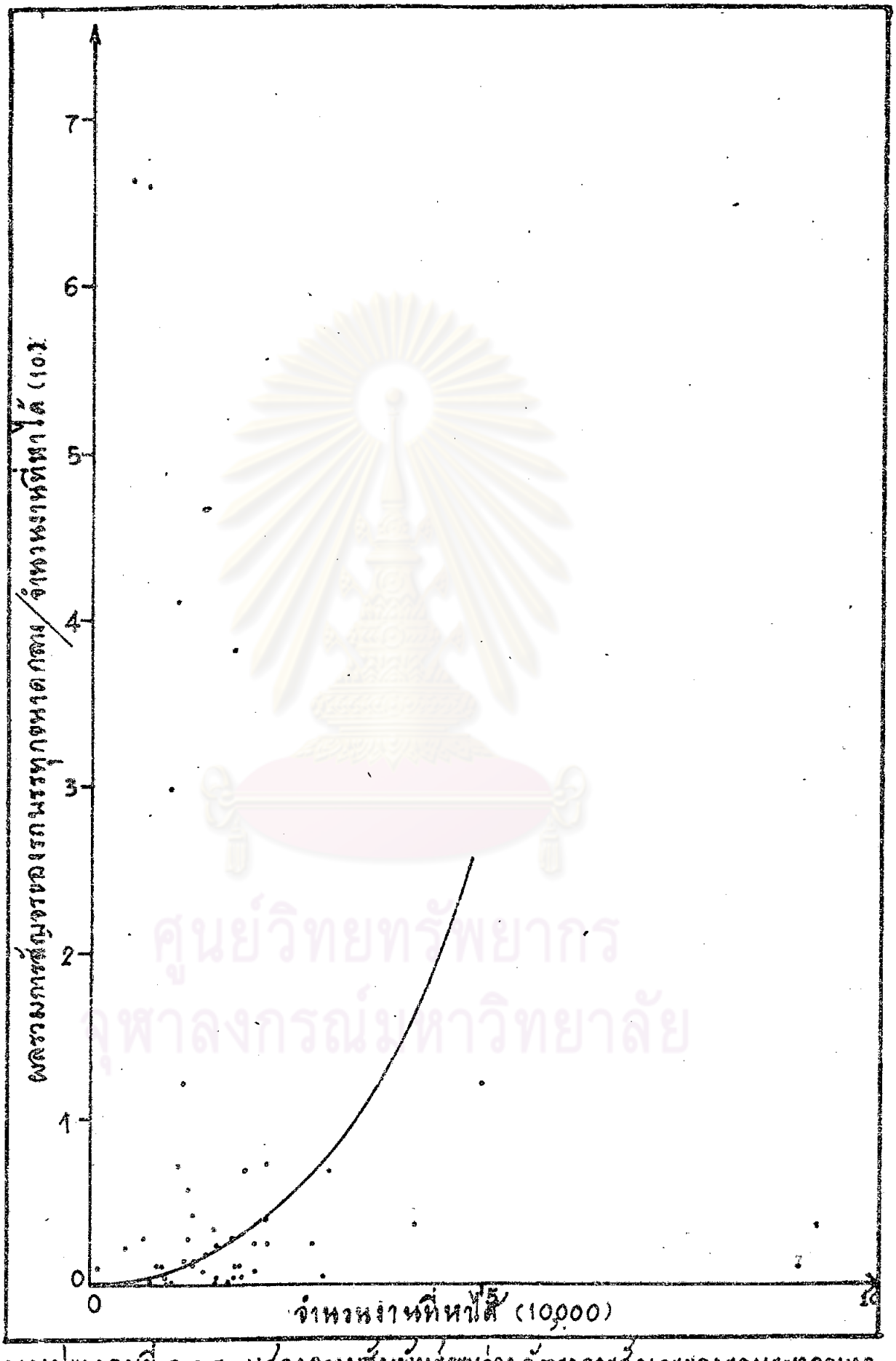


ภาพประกอบที่ 3.2.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดกับพื้นที่ร้านค้าทั่วไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพประกอบที่ 3.2.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการสิ้นเปลืองของรถบรรทุกขนาดเบากับพื้นที่ย่านพักอาศัยทั่วไป

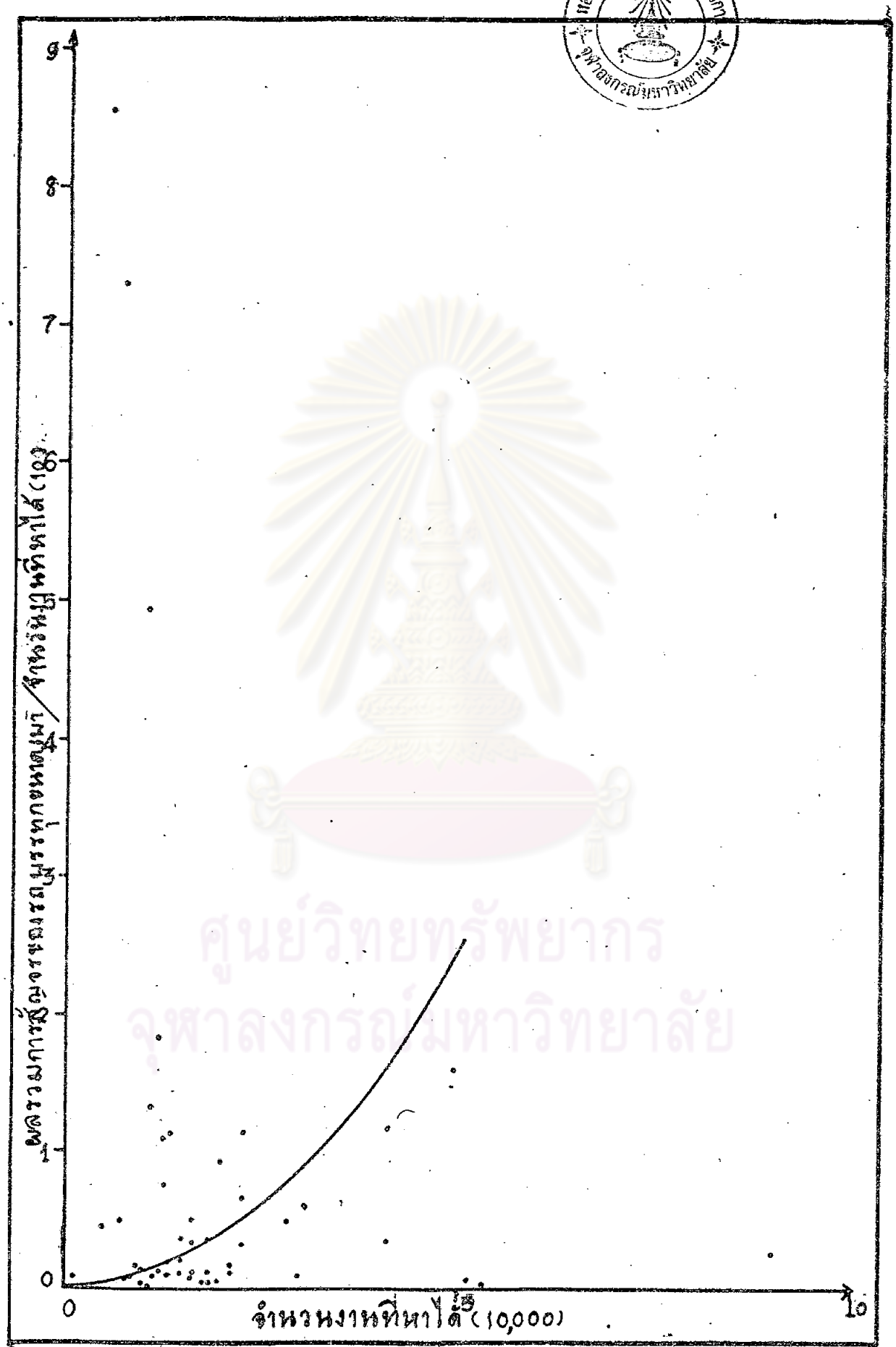
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพประกอบที่ 3.2.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสึกของรถพรวนจานต่อจำนวนงานที่สามารถทำได้กับจำนวนงานที่สามารถทำได้

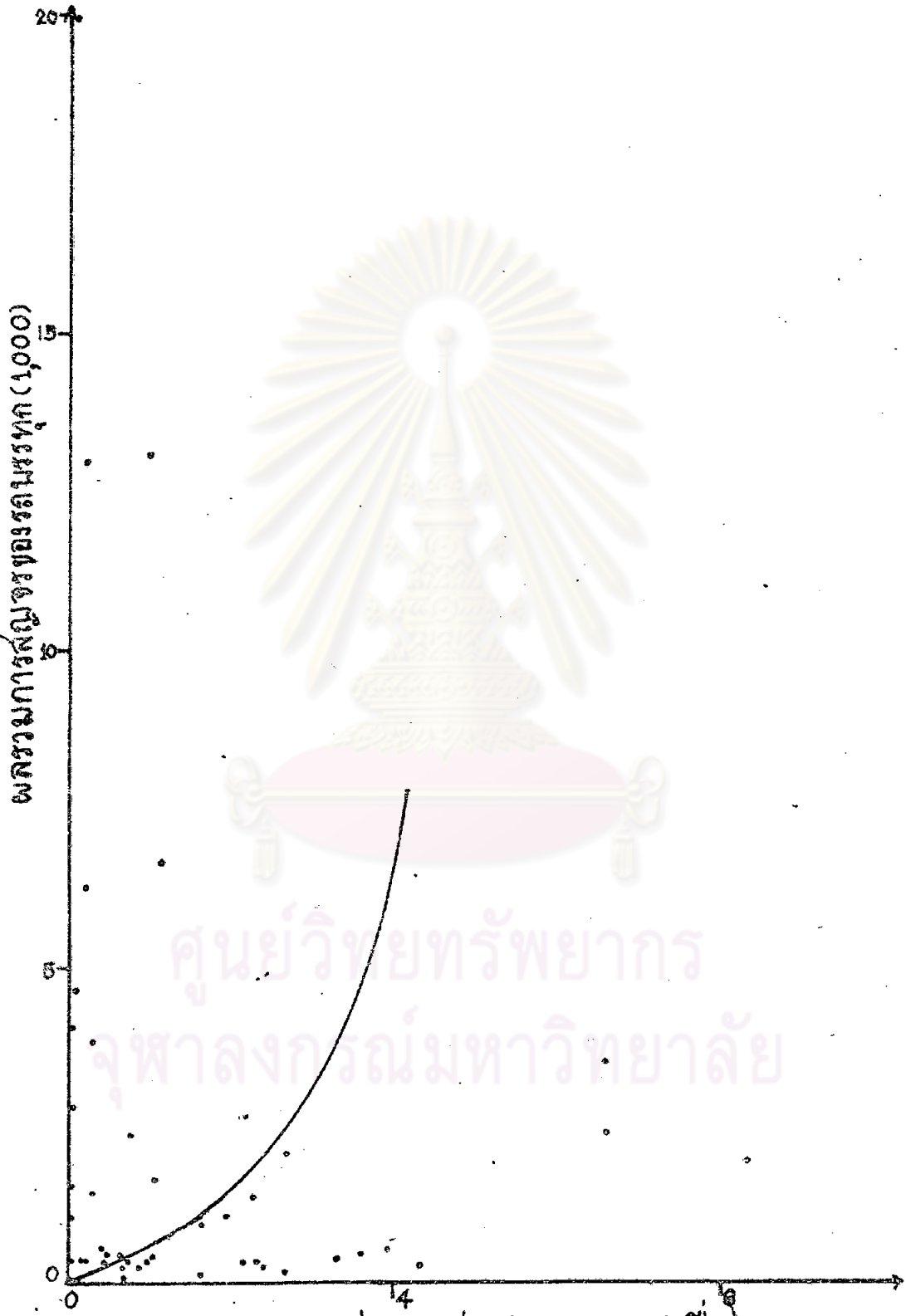
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



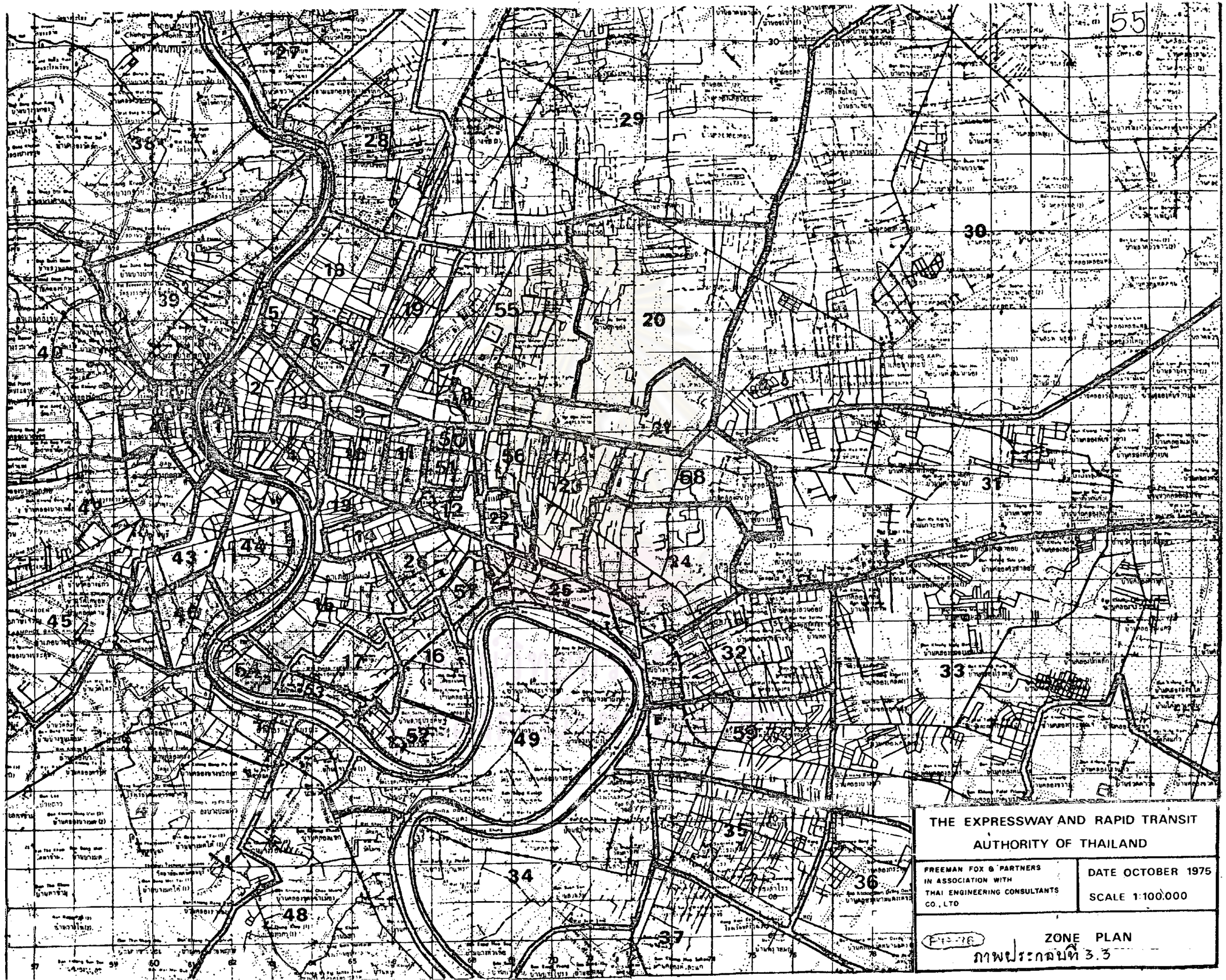
ภาพประกอบที่ 3.2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของรถบรรทุกขนาดเทา
ต่อจำนวนงานที่หาได้ กับจำนวนงานที่หาได้

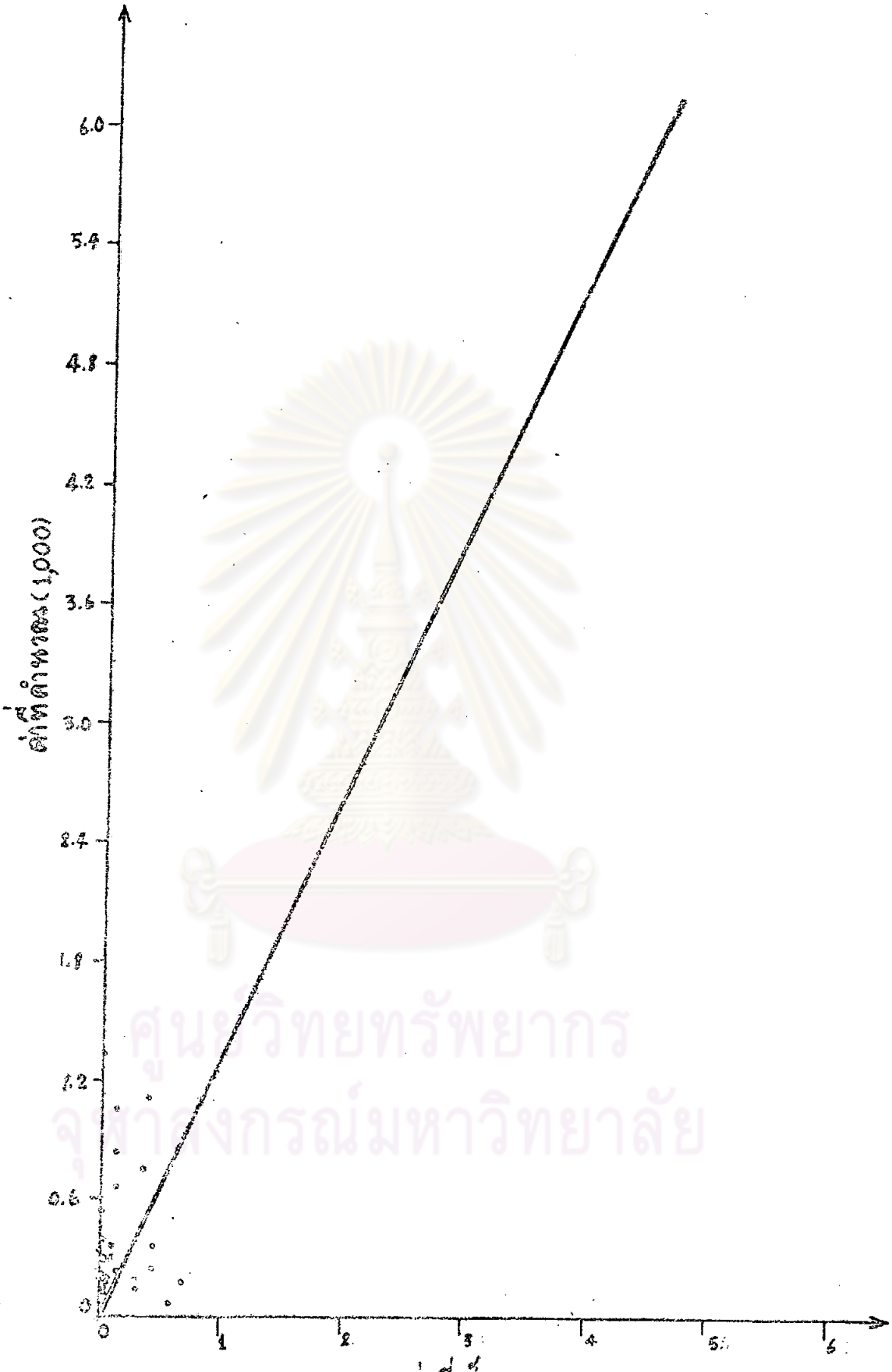
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพประกอบที่ 3.2.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมดกับความหนาแน่นของประชากร

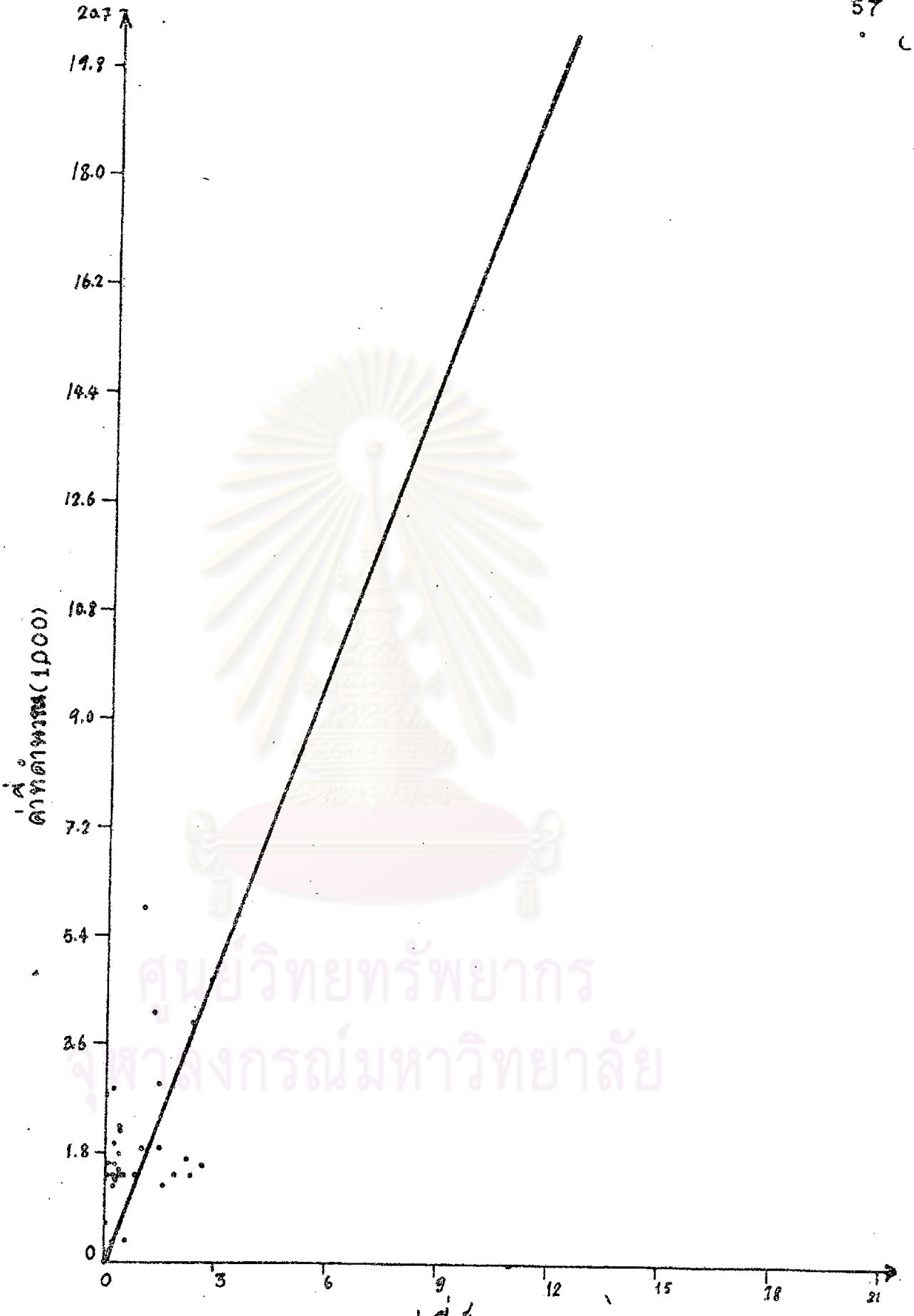
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


THE EXPRESSWAY AND RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND
FREEMAN FOX & PARTNERS IN ASSOCIATION WITH THAI ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD
DATE OCTOBER 1975
SCALE 1:100,000
ZONE PLAN
ภาพประกอบที่ 3.3



ภาพประกอบที่ 3.4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่คำนวณได้กับ
ค่าที่สังเกตของผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกขนาดหนัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพประกอบที่ 3.4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่คำนวณกับค่าที่สังเกตของผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจำแนก	ชนิดของถนน	จำนวนของเลน	ความกว้างของทางวิ่ง	ตัวประกอบที่มีผลกระทบกระเทือน				
				การควบคุมทางเข้า ออก	ทางแยกต่างระดับ	ระยะทางระหว่างทางแยกหลัก	ข้อกำหนดของการจอด	
							อนุญาตให้หยุดเพื่อจอด	อนุญาตให้จอด
ถนนในและถนนซอย	2	2	6-7 ม	ไม่จำกัด	ไม่	ไม่จำกัด	ได้	ได้
	3	2	5-6 ม					
ถนนเอก	6	2	9-11 ม	ไม่จำกัด	ไม่	ไม่จำกัด	ได้	ได้
	10	4	12-18 ม					
	14	6	> 19 ม					
ถนนประธาน	5	2	9-11 ม	จำกัดบางส่วน	ไม่	>250 ม	ได้	ไม่
	9	4	12-18 ม					
	13	6	> 19 ม					
ถนนทางด่วน	4	2	—	จำกัดบางส่วน	บางส่วน	>500 ม	ไม่	ไม่
	8	4	—	จำกัดสิทธิการเข้าออก	มี			
	12	6	—					

ตารางที่ 3.1.1 แสดงหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งชนิดของถนนในกรุงเทพมหานค

การจำแนก	ชนิดของถนน	ความจุของถนน (ปริมาณต่อชั่วโมงและทิศทาง)					
		ความสามารถที่เป็นไปได้			ความสามารถในทางปฏิบัติ		
		ความเร็ว	ปริมาณรถในระหว่างช่องทางแยก	ปริมาณรถในเลน	ความเร็ว	ปริมาณรถในระหว่างช่องทางแยก	ปริมาณรถในเลน
ถนนโทและถนนซอย	2	45 ก.ม./ช.ม	—	—	30 ก.ม./ช.ม	500	500
	3	30 ก.ม./ช.ม	—	—	25 ก.ม./ช.ม	200	200
ถนนเอก	6	45 ก.ม./ช.ม	—	—	30 ก.ม./ช.ม	800	800
	10	45 ก.ม./ช.ม	—	—	30 ก.ม./ช.ม	1,400	700
	14	60 ก.ม./ช.ม	—	—	30 ก.ม./ช.ม	2,150	720
- ถนนประธาน	5	60 ก.ม./ช.ม	—	—	40 ก.ม./ช.ม	1,050	1,050
	9	60 ก.ม./ช.ม	—	—	40 ก.ม./ช.ม	2,100	1,050
	13	60 ก.ม./ช.ม	—	—	40 ก.ม./ช.ม	3,150	1,050
ถนนทางด่วน	4	70 ก.ม./ช.ม	—	—	50 ก.ม./ช.ม	1,400	1,400
	8	80 ก.ม./ช.ม	—	—	55 ก.ม./ช.ม	2,850	1,425
	12	80 ก.ม./ช.ม	—	—	60 ก.ม./ช.ม	4,400	1,470

ตารางที่ 3.1.2 แสดงหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งชนิดของถนนภายในกรุงเทพมหานคร

การจำแนก	ชนิดของถนน	ความจุของถนน (ปริมาณต่อชั่วโมง และทิศทาง) ความสามารถที่ 20 ก.ม ต่อ ช.ม		
		ความเร็ว	ปริมาณรถในระหว่างช่วงทางแยก	ปริมาณรถในเลน
ถนนในและถนนซอย	2	20 ก.ม	600	600
	3	20 ก.ม	250	250
ถนนเอก	6	20 ก.ม	900	900
	10	20 ก.ม	1,650	825
	14	20 ก.ม	2,500	830
ถนนประธาน	5	20 ก.ม	1,200	1,200
	9	20 ก.ม	2,350	1,175
	13	20 ก.ม	3,600	1,200
ถนนทางด่วน	4	20 ก.ม	1,650	1,650
	8	20 ก.ม	3,150	1,675
	12	20 ก.ม	5,000	1,670

ตารางที่ 3.1.3 แสดงความจุของถนน (ปริมาณต่อชั่วโมง และทิศทาง) เมื่อความสามารถของยวดยานวิ่งได้ 20 ก.ม. ต่อ ช.ม

ตารางที่ 3.1.4 แสดงถึง

การกระจายรายชั่วโมงของการจราจรของรถบรรทุกเพื่อใช้เป็นแฟคเตอร์ของการขยายสำหรับการนับช่วงสั้นของถนนโทและถนนซอย

เวลา	เขตกรุงเทพมหานคร · ถนนโทและถนนซอย		
	รถบรรทุกขนาดกลาง	รถบรรทุกหนัก	รถบรรทุกรวม ขนาดกลางและหนัก
9.00-10.00	(9) M = 12.76 SD = 5.09	(9) M = 8.56 SD = 8.00	(9) M = 11.78 SD = 4.32
10.00-11.00	(9) M = 14.22 SD = 3.65	(9) M = 18.14 SD = 7.10	(9) M = 15.40 SD = 3.81
11.00-12.00	(9) M = 14.12 SD = 2.67	(9) M = 14.17 SD = 6.04	(9) M = 14.57 SD = 3.08
12.00-13.00	(9) M = 14.92 SD = 2.33	(9) M = 16.53 SD = 4.88	(9) M = 15.41 SD = 2.86
13.00-14.00	(9) M = 15.38 SD = 3.31	(9) M = 17.91 SD = 7.70	(9) M = 15.53 SD = 3.54
14.00-15.00	(9) M = 14.68 SD = 3.66	(9) M = 12.21 SD = 7.29	(9) M = 14.25 SD = 4.10
15.00-16.00	(9) M = 13.90 SD = 2.36	(9) M = 12.47 SD = 18.50	(9) M = 13.05 SD = 3.60

M = ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกรายชั่วโมง ตัวเลขที่แสดงไว้ในวงเล็บหมายถึงจำนวนข้อมูล

SD= ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 3-1-5 แสดงถึง

การกระจายรายชั่วโมงของการจราจรของรถบรรทุกเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการพิจารณาช่วงสั้นของถนนเอก

เวลา	เขตกรุงเทพมหานคร ถนนเอก		
	รถบรรทุกขนาดกลาง	รถบรรทุกหนัก	รถบรรทุกรวม (ขนาดกลางและหนัก)
9.00-10.00	(7) M = 16.37 SD = 2.19	(7) M = 3.76 SD = 3.64	(23) M = 12.98 SD = 2.61
10.00-11.00	(7) M = 13.96 SD = 2.51	(7) M = 21.77 SD = 10.68	(23) M = 16.00 SD = 3.40
11.00-12.00	(7) M = 12.92 SD = 1.72	(7) M = 23.56 SD = 4.75	(23) M = 15.45 SD = 2.32
12.00-13.00	(7) M = 14.34 SD = 1.96	(7) M = 20.83 SD = 6.55	(23) M = 15.58 SD = 1.77
13.00-14.00	(7) M = 13.66 SD = 1.37	(7) M = 14.78 SD = 5.47	(23) M = 14.60 SD = 2.84
14.00-15.00	(7) M = 15.41 SD = 1.62	(7) M = 13.02 SD = 5.17	(23) M = 14.70 SD = 2.72
15.00-16.00	(7) M = 13.34 SD = 2.89	(7) M = 5.68 SD = 6.95	(23) M = 11.31 SD = 3.20

M = ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกรายชั่วโมง ตัวเลขที่แสดงไว้ในวงเล็บหมายถึงจำนวนของมูล

SD= ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

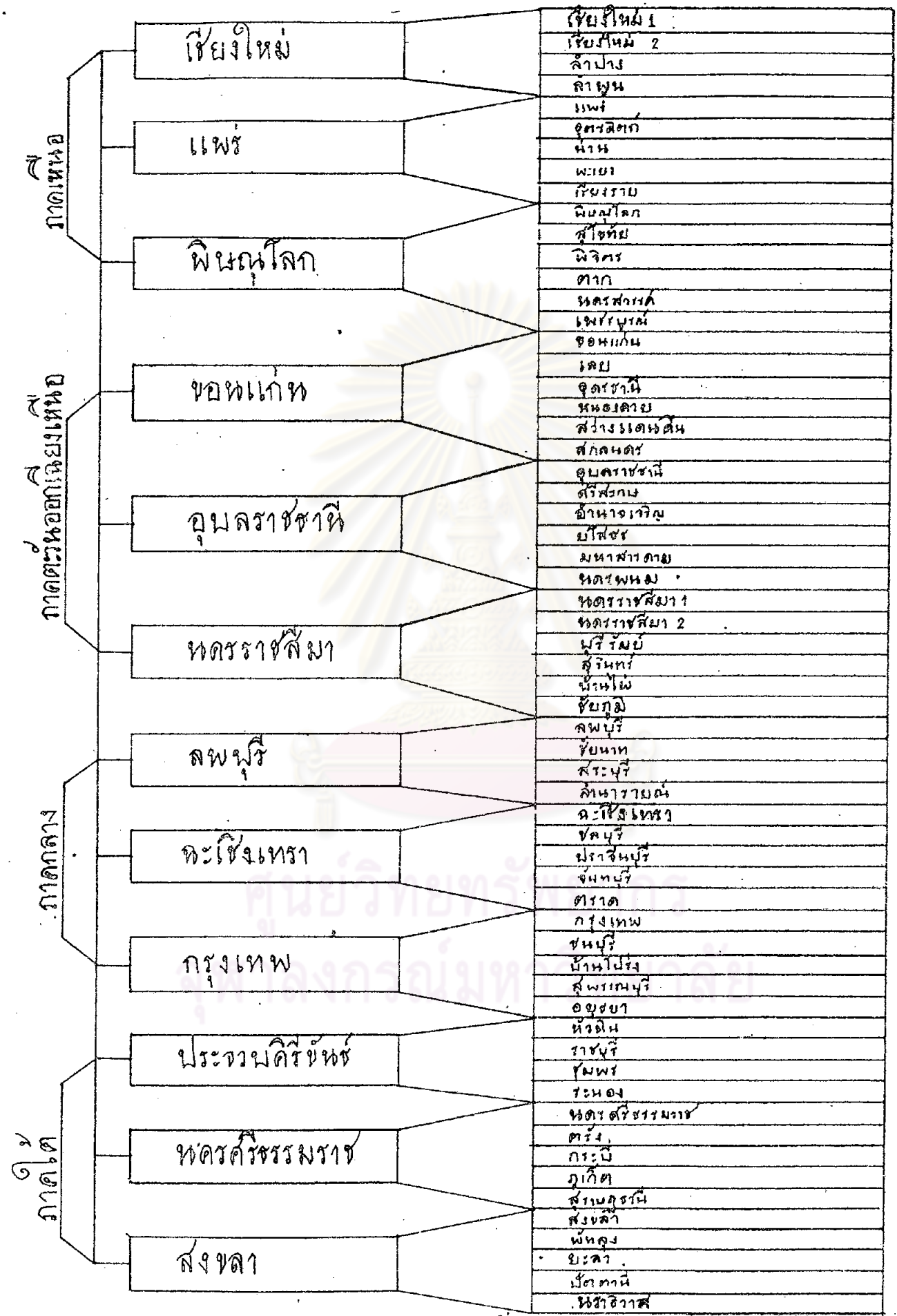
ตารางที่ 3.1.6 แสดงถึง

การกระจายรายชั่วโมงของการจราจรของรถบรรทุกเพื่อใช้เป็นแฟคเตอร์ของการขยายสำหรับการนับช่วงสั้นของถนนประธาน

เวลา	เขตกรุงเทพมหานคร		
	ถนนประธาน		
	รถบรรทุกขนาดกลาง	รถบรรทุกหนัก	รถบรรทุกรวม (ขนาดกลางและหนัก)
9.00-10.00	(6) M = 21.02 SD = 2.86	(6) M = 4.83 SD = 2.51	(7) M = 14.18 SD = 5.82
10.00-11.00	(6) M = 16.88 SD = 2.65	(6) M = 19.5 SD = 3.58	(7) M = 17.35 SD = 2.25
11.00-12.00	(6) M = 14.90 SD = 1.45	(6) M = 21.35 SD = 6.95	(7) M = 16.12 SD = 1.59
12.00-13.00	(6) M = 13.21 SD = 1.90	(6) M = 20.58 SD = 5.38	(7) M = 15.43 SD = 2.94
13.00-14.00	(6) M = 10.64 SD = 2.94	(6) M = 16.97 SD = 6.19	(7) M = 12.43 SD = 3.07
14.00-15.00	(6) M = 13.20 SD = 1.89	(6) M = 11.32 SD = 2.64	(7) M = 13.15 SD = 1.50
15.00-16.00	(6) M = 10.15 SD = 1.95	(6) M = 5.43 SD = 2.48	(7) M = 9.07 SD = 1.38

M = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกรายชั่วโมง ตัวเลขที่แสดงไว้ในวงเล็บหมายถึงจำนวนข้อมูล

SD = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน


ภาคเหนือ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ภาคกลาง
ภาคใต้
เชียงใหม่
แพร่
พิษณุโลก
ขอนแก่น
อุบลราชธานี
นครราชสีมา
ลพบุรี
ตะเข็บเทรา
กรุงเทพ
ประจวบคีรีขันธ์
นครศรีธรรมราช
สงขลา
เชียงใหม่ 1
เชียงใหม่ 2
ลำปาง
ลำพูน
แพร่
อุตรดิตถ์
น่าน
พะเยา
เชียงราย
พิษณุโลก
สุโขทัย
พิจิตร
ตาก
นครสวรรค์
เพชรบูรณ์
ขอนแก่น
เลย
อุดรธานี
หนองคาย
สกลนคร
นครพนม
อุบลราชธานี
ศรีสะเกษ
อำนาจเจริญ
ยโสธร
มหาสารคาย
นครราชสีมา 1
นครราชสีมา 2
บุรีรัมย์
สุรินทร์
ชัยภูมิ
ลพบุรี
สระบุรี
สิงห์บุรี
ฉะเชิงเทรา
ชลบุรี
ปราจีนบุรี
จันทบุรี
ตราด
กรุงเทพ
นนทบุรี
ปทุมธานี
สมุทรปราการ
สมุทรสาคร
สมุทรสงคราม
อยุธยา
ราชบุรี
เพชรบุรี
ประจวบคีรีขันธ์
นครศรีธรรมราช
ตรัง
กระบี่
ภูเก็ต
สุราษฎร์ธานี
สงขลา
พัทลุง
ยะลา
ปัตตานี
นราธิวาส

ตารางที่ 3.2.1

ตารางที่ 3.2.2 แสดงถึงเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกในพื้นที่ภาคเหนือ ซึ่งแบ่งตามหน้าที่การใช้งานและประเภทของรถบรรทุก

ภาคเหนือ				
% ของรถบรรทุก อันดับของถนน	รถบรรทุก 2 เพลา 4 ล้อ	รถบรรทุก 2 เพลา 6 ล้อ	รถบรรทุกมาก กว่า 2 เพลา	รถบรรทุก รวม
ทางหลวงแผ่นดิน อันดับหนึ่งและสอง	(30) M=22.29 SD=11.90	(30) M=13.05 SD= 4.98	(30) M= 8.97 SD= 4.32	(30) M=44.25 SD=11.03
ทางหลวงแผ่นดิน อันดับสาม	(47) M=18.53 SD= 6.43	(47) M=12.07 SD= 4.20	(47) M= 5.07 SD= 4.33	(47) M=35.60 SD= 9.38
ทางหลวงจังหวัด	(101) M=21.68 SD= 8.68	(101) M=14.04 SD= 8.97	(101) M= 3.77 SD= 3.92	(101) M=39.47 SD=14.39

ตารางที่ 3.2.3 แสดงถึงเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งแบ่งตามหน้าที่การใช้งานและประเภทของรถบรรทุก

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ				
% ของรถบรรทุก อันดับของถนน	รถบรรทุก 2 เพลา 4 ล้อ	รถบรรทุก 2 เพลา 6 ล้อ	รถบรรทุกมาก กว่า 2 เพลา	รถบรรทุก รวม
ทางหลวงแผ่นดิน อันดับหนึ่งและสอง	(38) M=17.22 SD= 5.47	(38) M=12.34 SD= 3.72	(38) M=13.71 SD= 9.59	(38) M=43.26 SD=11.65
ทางหลวงแผ่นดิน อันดับสาม	(64) M=22.86 SD= 7.25	(64) M=12.98 SD= 5.26	(64) M= 6.53 SD= 4.41	(64) M=42.36 SD=10.11
ทางหลวงจังหวัด	(114) M=22.96 SD= 7.31	(114) M=12.97 SD= 5.65	(114) M= 4.90 SD= 4.41	(114) M=40.80 SD=10.52

ตารางที่ 3.2.4 แสดงถึงเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกในพื้นที่ภาคกลาง ซึ่งแบ่งตามหน้าที่การใช้งานและประเภทของรถบรรทุก

ภาคกลาง				
% ของรถบรรทุก อันดับของถนน	รถบรรทุก 2 เพลา 4 ล้อ	รถบรรทุก 2 เพลา 6 ล้อ	รถบรรทุกมาก กว่า 2 เพลา	รถบรรทุก รวม
ทางหลวงแผ่นดิน อันดับหนึ่งและสอง	(49) M=17.14 SD= 5.86	(49) M=13.61 SD= 5.20	(49) M=12.36 SD= 8.85	(49) M=43.14 SD=10.76
ทางหลวงแผ่นดิน อันดับสาม	(61) M=19.79 SD=10.43	(61) M=12.80 SD= 5.44	(61) M= 9.02 SD= 6.60	(61) M=41.50 SD=14.76
ทางหลวงจังหวัด	(49) M=20.00 SD= 9.86	(49) M=12.40 SD= 8.33	(49) M= 5.78 SD= 5.76	(49) M=38.35 SD=15.80

ตารางที่ 3.2.5 แสดงถึงเปอร์เซนต์ของรถบรรทุกในพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งแบ่งตามหน้าที่การใช้งานและประเภทของรถบรรทุก

ภาคใต้				
% ของรถบรรทุก อันดับของถนน	รถบรรทุก 2 เพลา 4 ล้อ	รถบรรทุก 2 เพลา 6 ล้อ	รถบรรทุกมาก กว่า 2 เพลา	รถบรรทุก รวม
ทางหลวงแผ่นดิน อันดับหนึ่งและสอง	(48) M=16.14 SD= 8.40	(48) M=13.52 SD= 4.30	(48) M= 8.03 SD= 5.54	(48) M=37.69 SD=11.71
ทางหลวงแผ่นดิน อันดับสาม	(27) M=13.76 SD= 7.69	(27) M=12.20 SD= 3.77	(27) M= 4.76 SD= 2.62	(27) M=30.70 SD= 9.16
ทางหลวงจังหวัด	(126) M=19.62 SD=11.28	(126) M=13.06 SD= 8.39	(126) M= 3.13 SD= 3.96	(126) M=35.81 SD=15.17

การสัญจรภายนอก – ภายใน ภายใน – ภายนอกของรถบรรทุก

ตารางที่ 3.3.1 แสดงถึงลำดับขั้นของตัวแปรอิสระที่เข้าไปยังโมเดลและค่าทางสถิติ

โมเดลที่ 1 ผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกหนัก (TTH)					
ลำดับขั้น	ตัวแปรอิสระที่เข้าไป	Multiple R	Stan-dard Error	Simple Corela-tion	F
1	บริเวณบ้านพักอาศัยทั่วไป(DU)	0.7489	729.84	0.7489	60.03
2	บริเวณคลังสินค้า (WH)	0.7788	698.29	0.2169	35.46
3	บริเวณอุตสาหกรรม (MMF)	0.8397	611.22	0.0343	35.87

TTH = 0.1193(DU) + 12.9550(WH) - 0.8857 (MMF) + 175.42

ตารางที่ 3.3.2 แสดงถึงลำดับขั้นของตัวแปรอิสระที่เข้าไปยังโมเดลและค่าทางสถิติ

โมเดลที่ 2 ผลรวมการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมด (TTT)					
ลำดับขั้น	ตัวแปรอิสระที่เข้าไป	Multiple R	Stan-dard Error	Simple Corela-tion	F
1	บริเวณบ้านพักอาศัยทั่วไป(DU)	0.6388	3209.00	0.6388	32.40
2	บริเวณคลังสินค้า (WH)	0.6925	3041.50	0.2700	21.19
3	บริเวณอุตสาหกรรม (MMF)	0.6925	2817.60	0.1505	19.33

TTT = 0.3898(DU) + 52.436α(WH) - 3.0876(MMF) + 1433.62

ตารางที่ 3.3.3 แสดงถึงลำดับขั้นของตัวแปรอิสระที่เข้าไปยังโมเดลและค่าทางสถิติ

โมเดลที่ 3 ผลรวมการกระทำการสัญจร(trip production) ของรถบรรทุกขนาดเบา (TLP)					
ลำดับขั้น	ตัวแปรอิสระที่เข้าไป	Multiple R	Stan-dard Error	Simple Corela-tion	F
1	บริเวณบ้านพักอาศัยทั่วไป(DU)	0.6521	892.21	0.6512	34.62
2	บริเวณคลังสินค้า (WH)	0.6806	870.70	0.2004	19.84
3	บริเวณอุตสาหกรรม (MMF)	0.6983	860.12	0.2092	14.27

TLP = 0.1036(DU) + 9.5309 (WH) - 0.4700(MMF) + 309.43

ตารางที่ 3.3.4 แสดงถึงลำดับขั้นของตัวแปรอิสระที่เข้าไปยังโมเดลและค่าทางสถิติ

โมเดลที่ 4 ผลรวมการดึงดูดการสัญจร (trip attraction)ของรถบรรทุกขนาดเบา (TLP)					
ลำดับขั้น	ตัวแปรอิสระที่เข้าไป	Multiple R	Stan-dard Error	Simple Corela-tion	F
1	บริเวณร้านค้าทั่วไป(RTS)	0.4642	582.08	0.4642	12.91
2	บริเวณคลังสินค้า (WH)	0.5152	569.30	0.2394	8.31

TLA = 0.7549(RTS) + 3.6325 (WH) + 448.14

ตารางที่ 3.3.5 แสดงถึงลำดับขั้นของตัวแปรอิสระที่เข้าไปยังโมเดลและค่าทางสถิติ

โมเดลที่ 5 ผลรวมการกระทำการสัญจรของรถบรรทุกขนาดกลาง					
ลำดับขั้น	ตัวแปรอิสระที่เข้าไป	Multiple R	Stan-dard Error	Simple Corela-tion	F
1	บริเวณสถาบันการศึกษา(ED)	0.6318	710.52	0.6318	31.83
2	บริเวณคลังสินค้า (WH)	0.6915	669.31	0.2999	21.08
3	บริเวณอุตสาหกรรม (MMF)	0.7124	657.43	0.1676	15.46

TMP = 7.0513 (ED) + 9.4159 (WH) - 0.3809 (MMF) + 112.94

ตารางที่ 3.3.6แสดงถึงลำดับขั้นของตัวแปรอิสระที่เข้าไปยังโมเดลและค่าทางสถิติ

โมเดลที่ 6 ผลรวมการดึงดูดการสัญจรของรถบรรทุกขนาดกลาง					
ลำดับขั้น	ตัวแปรอิสระที่เข้าไป	Multiple R	Stan-dard Error	Simple Corela-tion	F
1	บริเวณสถาบันการศึกษา(ED)	0.5821	513.36	0.5821	24.08
2	บริเวณคลังสินค้า (WH)	0.6693	474.14	0.3477	18.67
3	บริเวณอุตสาหกรรม (MMF)	0.7364	436.53	0.0827	15.46

TMA = 4.7230 (ED) + 8.9211 (WH) - 0.4706 (MMF) + 218.72

ตารางที่ 3.3.7 แสดงถึงลำดับขั้นของตัวแปรอิสระที่เข้าไปยังโมเดลและค่าทางสถิติ

โมเดลที่ 7 ผลรวมการกระทำการสัญจรของรถบรรทุกหนัก					
ลำดับขั้น	ตัวแปรอิสระที่เข้าไป	Multiple R	Standard Error	Simple Corelation	F
1	บริเวณบ้านพักอาศัยทั่วไป (DU)	0.7820	392.06	0.7820	73.99
2	บริเวณคลังสินค้า (WH)	0.8013	380.40	0.1780	41.26
3	บริเวณอุตสาหกรรม (MMF)	0.8471	341.66	0.1494	38.10

THP = 0.0694 (DU) + 6.2837 (WH) - 0.4426(MMF) + 68.96

ตารางที่ 3.3.8 แสดงถึงลำดับของตัวแปรอิสระที่เข้าไปยังโมเดลและค่าทางสถิติ

โมเดลที่ 8 ผลรวมการดึงดูดการสัญจรของรถบรรทุกหนัก					
ลำดับขั้น	ตัวแปรอิสระที่เข้าไป	Multiple R	Standard Error	Simple Corelation	F
1	บริเวณบ้านพักอาศัยทั่วไป (DU)	0.6945	344.95	0.6945	43.78
2	บริเวณคลังสินค้า (WH)	0.7422	324.78	0.2647	28.20
3	บริเวณอุตสาหกรรม (MMF)	0.8252	270.74	0.1125	32.02

THA = 0.0499(DU) + 6.6713 (WH) - 0.4430 (MMF) + 106.46

ตารางที่ 3.3.9 แสดงถึงลำดับขั้นของตัวแปรอิสระที่เข้าไปยังโมเดลและค่าทางสถิติ

โมเดลที่ 9 ผลรวมการกระทำการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมด					
ลำดับขั้น	ตัวแปรอิสระที่เข้าไป	Multiple R	Standard Error	Simple Corelation	F
1	บริเวณบ้านพักอาศัยทั่วไป (DU)	0.6740	1934.00	0.6742	39.12
2	บริเวณคลังสินค้า (WH)	0.7138	1853.35	0.2210	23.89
3	บริเวณอุตสาหกรรม (MMF)	0.7485	1774.26	0.7585	19.11

TTP = 0.2473 (DU) +27.3735 (WH) - 1.5107(MMF) + 574.96

ตารางที่ 3.3.10 แสดงถึงลำดับขั้นของตัวแปรอิสระที่เข้าไปยังโมเดลและค่าทางสถิติ

โมเดลที่ 10 ผลรวมการดึงดูดการสัญจรของรถบรรทุกทั้งหมด					
ลำดับขั้น	ตัวแปรอิสระที่เข้าไป	Multiple R	Standard Error	Simple Corelation	F
1	บริเวณสถาบันการศึกษา (ED)	0.5718	1364.96	0.5718	22.83
2	บริเวณคลังสินค้า (WH)	0.6392	1293.28	0.3028	15.89
3	บริเวณอุตสาหกรรม (MMF)	0.6941	1224.05	0.0818	13.94
4	บริเวณบ้านพักอาศัยทั่วไป (DU)	0.7353	1165.37	0.1978	12.95

TTA = 5.0911 (ED) + 23.8996 (WH) - 1.4682 (MMF) + 0.0953 (DU)
+ 788.97

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3.11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ที่เข้าไปในโมเดลของการสัญจรของรถพยุก

	TTL	TTM	TTH	TTT	DU	WH	MMF	ED
TTL	1.0000	0.8764	0.8697	0.9636	0.6097	0.2277	0.1596	0.5515
TTM	0.8764	1.0000	0.8845	0.9615	0.5166	0.3247	0.1352	0.6216
TTH	0.8697	0.8845	1.0000	0.9470	0.7489	0.2169	0.1343	0.6669
TTT	0.9636	0.9615	0.9470	1.0000	0.6388	0.2700	0.1509	0.6314
DU	0.6097	0.5166	0.7489	0.6388	1.0000	0.0042	0.3109	0.8296
WH	0.2277	0.3247	0.2169	0.2700	0.0042	1.0000	0.6109	0.0300
MMF	0.1596	0.1352	0.1343	0.1509	0.3109	0.6109	1.0000	0.2045
ED	0.5515	0.6216	0.6669	0.6314	0.8296	0.0300	0.2045	1.0000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3.12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆที่เข้าไปในโมเดลของการสัญจรของรถบรรทุก

	TLA	TLP	TMA	TMP	RTS	DU	WH	MMF	ED
TLA	1.0000	0.7576	0.8387	0.7231	0.4642	0.4366	0.2394	0.0458	0.4269
TLP	0.7576	1.0000	0.7613	0.8878	0.6124	0.6512	0.2004	0.2092	0.5719
TMA	0.8387	0.7613	1.0000	0.9334	0.4476	0.4434	0.3477	0.0827	0.5821
TMP	0.7231	0.8878	0.9334	1.0000	0.5189	0.5528	0.2999	0.1676	0.6318
RTS	0.4642	0.6124	0.4476	0.5189	1.0000	0.9729	0.0342	0.2749	0.8098
DU	0.4366	0.6512	0.4434	0.5528	0.9729	1.0000	0.0042	0.3109	0.8296
WH	0.2394	0.2004	0.3477	0.2999	0.0342	0.0042	1.0000	0.6109	0.0300
MMF	0.0458	0.2092	0.0827	0.1676	0.2749	0.3109	0.6109	1.0000	0.2045
ED	0.4269	0.5719	0.5821	0.6318	0.8098	0.8296	0.0300	0.2045	1.0000

ตารางที่ 3.3.13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆที่เข้าไปในโมเดลของการสัญจรของรถบรรทุก

	THA	THP	TTA	TTP	DU	WH	MMF	ED
THA	1.0000	0.9741	0.9213	0.9306	0.6945	0.2647	0.1125	0.6329
THP	0.9741	1.0000	0.8519	0.9451	0.7820	0.1780	0.1494	0.6853
TTA	0.9213	0.8519	1.0000	0.8937	0.5408	0.3028	0.0818	0.5718
TTP	0.9306	0.9451	0.8937	1.0000	0.6740	0.2378	0.1885	0.6427
DU	0.6945	0.7820	0.5408	0.6740	1.0000	0.0042	0.3109	0.8296
WH	0.2647	0.1780	0.3028	0.2378	0.0042	1.0000	0.6109	0.0300
MMF	0.1125	0.1494	0.0818	0.1885	0.3109	0.6109	1.0000	0.2045
ED	0.6329	0.6853	0.5718	0.6427	0.8296	0.0300	0.2045	1.0000