บทคัดย่อ

T 146384

ปัจจุบันระบบขนส่งสาธารณะหลักของเชียงใหม่ คือ รถสองแถวที่นิยมเรียกว่า "รถสี่ล้อแดง" หน่วยงานท้องถิ่นมีความพยายามที่จะปรับปรุงการให้บริการรถสองแถวโดยการจัดให้วิ่งประจำเส้นทาง ในการดำเนินการดังกล่าวจำเป็นต้องพัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้วิเคราะห์และประเมินหาโครงข่ายรถสองแถวที่เหมาะสมโดยพิจารณาเกณฑ์การตัดสินทั้งผู้ประกอบการ และผู้ใช้บริการรถสองแถว

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาแบบจำลองการประเมินทางเลือกโครงข่ายรถสองแถวโดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์ และประยุกต์ใช้แบบจำลองคัดเลือกโครงข่ายที่เหมาะสมสำหรับรถสองแถว พื้นที่ศึกษาอยู่ภายในวงแหวนรอบกลางครอบคลุมพื้นที่ 85 ตารางกิโลเมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ให้บริการในปัจจุบันของรถสองแถว แบบจำลองประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนหลักได้แก่ (1) การสร้างทางเลือกโครงข่ายรถสองแถว (2) การวิเคราะห์ค่าดัชนีสมรรถนะโครงข่ายรถสองแถว และ (3) การคัดเลือกโครงข่ายที่ดีที่สุดโดยวิธีวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์

ข้อมูลคุณลักษณะการเดินทางของผู้ใช้รถสองแถวได้จัดเก็บโดยการสัมภาษณ์ที่บ้านจำนวน 1,007 ครัวเรือน ผลการวิเคราะห์พบว่ามีปริมาณการเดินทางของผู้ใช้รถสองแถวในปัจจุบันเท่ากับ 35,913 เที่ยว-คน/วัน โดยร้อยละ 66.8 ของการเดินทางดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อไปทำงานและไปเรียนและยังพบว่าผู้ใช้รถสองแถวร้อยละ 80 เป็นผู้ที่ไม่มีทางเลือกอื่นๆ ระยะเวลาเดินทางเฉลี่ยโดย

T 146384

รถสองแถวประมาณ 29.2 นาที ในส่วนนี้เป็นเวลาเดินเท้าประมาณ 8.2 นาที เวลาคอยรถประมาณ 6.0 นาที และเวลาเดินทางบนรถประมาณ 15.0 นาที

ขั้นตอนการวิเคราะห์ได้นำวิธี Manual Approach มาใช้ในการสร้างทางเลือกโครงข่ายรถสองแถว ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างทางเลือกประกอบด้วย (1) คุณลักษณะโครงข่ายถนน (2) ลักษณะการใช้พื้นที่และแหล่งดึงดูดการจราจร และ (3) ลักษณะการให้บริการของรถสองแถวในปัจจุบัน จากการวิเคราะห์พบว่า รูปแบบโครงข่ายรถสองแถวที่เหมาะสมสำหรับเมืองเชียงใหม่ประกอบด้วยโครงข่ายผสมระหว่างเส้นทางแนวรัศมี เส้นทางลักษณะครึ่งวงกลม และเส้นทางลักษณะวงกลม ประมาณ 20 เส้นทาง

ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่า PI ได้นำแบบจำลองการจัดปริมาณการเดินทางลงบนโครงข่ายรถสองแถวโดยนำโปรแกรม TRANPLAN มาใช้ในการคำนวณค่า PI ค่า PI เป็นดัชนีชี้วัดสมรรถนะทั้งประสิทธิภาพและคุณภาพของระบบโครงข่ายรถสองแถว ค่า PI คำนวณได้จากการจัดปริมาณการเดินทางของผู้ใช้รถสองแถวลงในทางเลือกโครงข่าย ผลการวิเคราะห์ทำให้ได้ค่า PI ของแต่ละโครงข่ายได้แก่ รายได้ ค่าใช้จ่ายในการเดินรถ ความยาวเส้นทาง เวลาเดินทาง จำนวนการเปลี่ยนถ่ายรถ และดัชนีความหนาแน่นของผู้โดยสาร

ขั้นตอนสุดท้าย คือ การคัดเลือกโครงข่ายที่เหมาะสมที่สุดโดยวิธีวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์ วิธีการประเมินที่เสนอในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 2 วิธี คือ Utility Value Analysis และ Concordance Method หลักเกณฑ์ที่เหมาะสมในการประเมินโครงข่ายได้คัดเลือกจากผู้ประกอบการและผู้ใช้รถสองแถว และค่าน้ำหนักของหลักเกณฑ์ได้จากการสุ่มสัมภาษณ์ผู้ประกอบการจำนวน 32 ตัวอย่างและผู้ใช้บริการ 40 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์พบว่าหลักเกณฑ์ในมุมมองของผู้ประกอบการ คือ ค่าใช้จ่ายคันต่อวัน รายได้เฉลี่ยต่อคันต่อวัน จำนวนเส้นทาง และความยาวเส้นทาง มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.300, 0.462, 0.158 และ 0.080 ตามลำดับ และหลักเกณฑ์ในมุมมองผู้ใช้บริการ คือ เวลาในการเดินทาง ค่าโดยสาร จำนวนครั้งในการต่อรถ และความหนาแน่นของผู้โดยสารบนรถมีค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.345, 0.231, 0.0.244 และ 0.180 ตามลำดับ จากนั้นหลักเกณฑ์และค่าน้ำหนักของหลักเกณฑ์ได้ถูกนำมาใช้วิเคราะห์หาทางเลือกโครงข่ายที่เหมาะสมที่สุดโดยวิธี UVAและ CCM

การประยุกต์ใช้แบบจำลองได้ประยุกต์ 3 กรณีดังนี้ (1) ประเมินทางเลือกโครงข่ายที่เสนอ 3 ทางเลือกเพื่อหาโครงข่ายรถสองแถวที่เหมาะสมสำหรับเมืองเชียงใหม่ (2) วิเคราะห์แนวทางการดำเนินงานสำหรับโครงข่ายรถสองแถวที่เหมาะสมที่สุด และ (3) วิเคราะห์ความคุ้มทุนในการรถสองแถว ผลการประยุกต์ใช้แบบจำลองในกรณีแรกพบว่าโครงข่ายรถสองแถวที่เหมาะสมมีค่า PI ดังนี้ จำนวนเส้นทางเดินรถเท่ากับ 20 เส้นทาง ความยาวเฉลี่ยของเส้นทางเท่ากับ 12.1 กม. ระยะเวลาเดินทางเฉลี่ยเท่ากับ 25.4 นาที จำนวนการเปลี่ยนถ่ายเท่ากับ 0.91 ครั้ง ดัชนีความหนาแน่นผู้โดยสารบนรถเท่ากับ 0.31 รายได้เฉลี่ยในการใช้บริการเท่ากับ 295.4 บาท/คัน/วัน (ที่ค่าโดยสาร 8 บาท/เที่ยว/คน) และค่าใช้จ่ายในการเดินรถเท่ากับ 125.5 บาท/คน/วัน สำหรับกรณีที่ 2 และ 3 พบว่าค่าโดยสารที่เหมาะสมเท่ากับ 8 บาท/เที่ยว/คน และรายได้สุทธิจากการเดินรถสองแถวยังน้อยกว่ารายได้ที่ผู้ประกอบการพอใจอยู่ประมาณ 132 บาท/คัน

Abstract

TE 146384

Present public transportation service in Chiang Mai city is dominated by minibus system called "Silor Dang". There is an attempt from local government to improve serviceability of existing minibus system by enforcing them to operate as fixed route. For this purpose, it is an essential to have an appropriate analysis tool for evaluating alternative minibus network particularly in case of Chiang Mai city, taking into consideration various aspects of decision makers, minibus operators and passengers.

The objectives of this study are to develop the model for evaluation of the minibus alternative networks using Multi-Criteria Analysis method (MCA) and to apply the model to determine the appropriate network for the minibus. The study area for model building is a service area of the existing city minibus covered about 85 km^2 within middle ring road of Chiang Mai urban area. The proposed model for evaluating of the minibus alternative network comprises of three main modules that are (1) the module for generating the minibus alternative network, (2) the module for analysis the Performance Indicator (PI) of alternative network attributes, and (3) the module for selecting the best alternative network by MCA analysis.

The travel demand data and characteristics of using minibus were conducted by home-interview survey from 1,007 households. It was estimated that the existing minibus demand in the

TE 146384

study area was about 35,913 trips/day and about 66.8% of that total trip made by work and school trip purpose. About 80% of the minibus passengers were captive mode of minibus. The average travel time per trips was about 29.2 minutes with walk time of 8.2 minutes, waiting time about 6.0 minutes and in vehicle time about 15.0 minutes.

In analysis, the proposed model employed manual approach method to generate the alternatives of the minibus network. Data required for the generating alternative module consisted of (1) road network characteristics, (2) land use characteristics and the activity attracting center in the study area, and (3) the existing minibus service characteristics. It was found that the appropriate minibus network for Chiang Mai city should be the composite network of radial route, half-ring route and circular route having about 20 service routes.

In PI analysis module, transit assignment model using TRANPLAN program was constructed to be used as an analysis tool for calculating the PI values. The PI values were the indicators to measure the performance of the efficiency and quality attributes of each alternative minibus network. The PI values were determined by assigning potential minibus travel demand into the alternative network. The required results obtaining from the model were the PI values of revenue, operating cost, route length, travel time, number of transfer and crown index.

The final step was the selection of the best alternative minibus network using MCA method. The evaluation methods proposed in this module consisted of the Utility Value Analysis method (UVA) and the Concordance method (CCM). The selected criteria weighted factors were analyzed from opinion interview survey. Data was conducted from 32 minibus operators and 40 minibus passengers. It was found that criteria weighted factors for the operator aspects were 0.462, 0.300, 0.158 and 0.080 for the attributes of revenue per vehicle per day, average operating cost per vehicle per day, number of service routes and average route length, respectively. And the criteria weighted factors for passenger aspects were 0.345, 0.231, 0.244 and 0.180 for the attributes of average travel time, bus fare, number of transfer and crown index, respectively. By applying these weighted factors and calculated the PI values, the best alternative minibus network was determined by UVA and CCM method.

To demonstrate the applicability of the proposed model, it was applied to analyze the following case studies which were (1) evaluating the proposed three minibus alternative networks for Chiang Mai city, (2) analyzing appropriate operation service for the selected minibus network, and (3) analyzing the minibus operation break even point. The results of the first case study showed that the appropriate minibus network would have the PI values as following: 20 service routes, 12.1 km. of average route length, 25.4 minutes of travel time, 0.91 number of transfer, 0.31 crown index, 295.4 baht of average revenue per vehicle per day (at 8 baht fare), and 125.5 baht of operating cost per vehicle per day. The second and the third case study indicated that the appropriate fare should be 8 baht/passenger-trip and and received net revenue was less than the expected net revenue about 132 baht per vehicle per day.