

พรชัยพร โทวิเศษ : แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์และการพยากรณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าของสถานีรถไฟฟ้ํา ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการวิศวกรรม) สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์วรุฒิ หวังวัชรกุล, Ph.D. ปีการศึกษา 2562

โครงการวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ศึกษาการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับการให้บริการภายในสถานีรถไฟฟ้ําระหว่างปี พ.ศ. 2558 จนถึง พ.ศ. 2561 ซึ่งเป็นระบบการจ่ายไฟฟ้าที่มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุดในระบบรถไฟฟ้ําคิดเป็นร้อยละ 70 ต่อปี โดยสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในการพยากรณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อเดือนจากการวิเคราะห์แนวโน้ม ได้แก่ แนวโน้มเส้นตรง เส้นโค้งการเติบโต และแนวโน้มกำลังสอง และการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบแยกส่วน ได้แก่ แบบจำลองผลคูณ และแบบจำลองผลบวก รวมถึงวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้ากับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานีรถไฟฟ้ํา ได้แก่ ข้อมูลโครงสร้างสถานีและข้อมูลการให้บริการ ตัวแบบที่ได้จะแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากตัวแปรที่มาจาก การคัดเลือกตัวแปรอิสระ 3 รูปแบบคือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานีรถไฟฟ้ําเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรอิสระที่ทำให้สัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ของตัวแบบมีค่าสูงสุด และการคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน โดยประเมินความเหมาะสมของตัวแบบที่ได้จากค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำที่สุด ผลที่ได้สามารถนำไปประเมินปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในสถานีรถไฟฟ้ําในอนาคตต่อไป ผลการศึกษาพบว่าตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละสถานีสามารถอธิบายเป็นแนวโน้มกำลังสองและแบบจำลองผลบวกของอนุกรมเวลาแบบแยกส่วน โดยทดสอบความเหมาะสมของตัวแบบด้วยการทดสอบสมมติฐานเทียบกับระดับนัยสำคัญที่ร้อยละ 95 ส่วนตัวแบบที่ได้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณพบว่าตัวแบบที่เหมาะสมมีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำที่สุดที่ 1,692,548,944.92 (กิโลวัตต์ชั่วโมง)² โดยใช้ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในการอธิบาย อย่างไรก็ตามเมื่อใช้ข้อมูลการให้บริการในปี พ.ศ. 2562 พบว่าตัวแบบที่ได้ใช้ตัวแปรอิสระที่ได้จากการคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอนมีความเหมาะสมเนื่องจากมีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำที่สุดที่ 2,287,925,761.96 (กิโลวัตต์ชั่วโมง)²

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Passaporn Towises : Mathematical Model for Analyzing and Forecasting Electrical Energy Consumption of Railway Station. Master of Engineering (Engineering Management), Major Field: Engineering Management, Department of Industrial Engineering. Thesis Advisor: Mr. Worawut Wangwatcharakul, Ph.D. Academic Year 2019

This research studied the electrical energy consumption of railway station service, the maximum energy used power supply average 70 percent per year, between 2015 to 2018. To forecast the railway station energy consumption, the service energy consumption used to generate the mathematical models for analyzing the energy used trends - the linear, the growth curve, and the quadratic trend - also a decomposition method; multiplicative and additive models. Moreover, multiple linear regression had used for analyzing the usage with railway station data composed of the station structure and the service information. These models performed monthly electrical energy consumption with 3 types of independent variables depending on the selecting methods; 1) all data are independent variables, 2) the best subset, and 3) the stepwise regression. The mean square error (MSE) minima had used to evaluate the appropriation of the models. These results can use to assess the optimal electrical energy consumption for improving railway power supply. The results indicated that the optimal electrical energy consumption for each station could describe as the quadratic trend and the additive decomposition model, testing the adequacy of the model hypothesis under a 95 percent significant level to confirm the adequacy from the mean square error. Meanwhile, the optimal linear regression model had minimal MSE, 1,692,548,944.92 kiloWatt-hour², which described from all railway station data. However, the energy consumption explaining from all data showed the minimal value of MSE 2,287,925,761.96 kiloWatt-hour² when the model used the service information in 2019.

Student's signature

Thesis Advisor's signature