

ภัทร สุระชน : การศึกษาเบรกอากาศพลศาสตร์สำหรับการลดระยะเบรกและพลังงานเบรกของรถไฟความเร็วสูง (A STUDY OF AERODYNAMIC BRAKE FOR HIGH-SPEED TRAINS BRAKING DISTANCE AND ENERGY REDUCTIONS) อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทศพล รัตนนิมิตต์, 166 หน้า.

คำสำคัญ : เบรกอากาศพลศาสตร์/รถไฟความเร็วสูง/ระยะทางเบรก/การลดพลังงาน

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการศึกษาเบรกอากาศพลศาสตร์สำหรับการลดระยะเบรกและพลังงานในการเบรกของรถไฟความเร็วสูง การจำลองการเคลื่อนที่ของรถไฟความเร็วสูง 3 ขบวน คือรถไฟ Tokaido Shinkansen (Series N700) ของประเทศญี่ปุ่น ได้แก่ Nozomi, Hikari และ Kodama รวมระยะทางไปทั้งหมด 515.4 กิโลเมตร มีจำนวนสถานีผู้โดยสารทั้งหมด 17 สถานี กรณีศึกษาเป็นการจำลองติดตั้งเบรกอากาศพลศาสตร์ การจำลองโมเดลและอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนรถไฟด้วยโปรแกรม SOLIDWORKS สามารถใช้วิเคราะห์พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ ศึกษาจำลองการไหลของอากาศที่กระทำกับผิวของโมเดลรถไฟ ความเค้น ค่าความปลอดภัย ผลการเสียบรูปของรถไฟ แผ่นเบรก และเสาไฟ การออกแบบเบรกอากาศพลศาสตร์แบ่งเป็น 3 กรณี คือ มุมการทำงาน 35, 45, และ 55 องศา โดยการออกแบบจะคำนึงถึงพิกัดเขตโครงสร้างของรถไฟ มีการนำเสนอแบบจำลองผลการเคลื่อนที่ของรถไฟและเพื่อคำนวณโดยใช้โปรแกรม MATLAB จำลองการเคลื่อนที่ของรถไฟความเร็วสูงเมื่อติดตั้งเบรกอากาศพลศาสตร์ ในกรณีเบรกฉุกเฉินเพื่อการลดระยะทางในการเบรกสามารถลดระยะทางเบรกได้ถึง 12.513 เมตร และกรณีลดพลังงานในการเบรกของรถไฟที่ความเร็วเริ่มเบรกต่างกัน แบ่งเป็น 11 กรณี ที่ความเร็ว 100 km/h สามารถลดพลังงานในการเบรกได้มากที่สุดอยู่ที่ 1.05% การเปรียบเทียบการจำลองแรงต้านอากาศเมื่อติดตั้งเบรกอากาศพลศาสตร์ในโปรแกรม MATLAB และ SOLIDWORKS ที่ความเร็วต่าง ๆ มีค่าใกล้เคียงกัน มีค่าความผิดพลาดมากที่สุดอยู่ที่ 3.09%

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า  
ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา ..... ภัทร สุระชน  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... ทศพล รัตนนิมิตต์

PHATTHARA SURACHON : A STUDY OF AERODYNAMIC BRAKE FOR HIGH-SPEED TRAINS BRAKING DISTANCE AND ENERGY REDUCTIONS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. DR. TOSAPHOL RATNIYOMCHAI, 166 PP.

Keyword: Aerodynamic brake/High-speed trains/Braking distance/Energy reduction

This thesis presents aerodynamic brake study of reducing braking distance and braking energy of high-speed trains. The simulation of the high-speed train movement of the three train services on the Tokaido Shinkansen Line in Japan: Nozomi, Hikari, and Kodama with a total distance of 515.4 km and 17 passenger stations. The case study is an aerodynamic brake installation simulation. Simulation of models and equipment installed on trains using SOLIDWORKS program can be used to analyze computational fluid dynamics to study the air flow acting on the surface of the train model, stress, factor of safety, deformation effect of trains, aerodynamic brake and electricity post. The design of aerodynamic brakes is divided into 3 cases: working angles of 35, 45, and 55 degrees. The design takes into account the structural coordinates of the train. A simulation of the train movement results was presented and to calculate it by using MATLAB program to simulate the movement of a high-speed train when aerodynamic brakes were installed. In the case of emergency braking, reducing the braking distance can reduce the maximum braking distance of 12.513 m, and in the case of reducing the braking energy of trains at different braking speeds, divided into 11 cases at a speed of 100 km/h, can reduce energy in braking up to 1.05%. Comparison of drag force simulation when installing aerodynamic brakes in MATLAB and SOLIDWORKS programs at different speeds are similar. The highest error rate was 3.09%.

School of Electrical Engineering  
Academic Year 2022

Student's Signature Phatthava Surachon  
Advisor's Signature Tosaphol Ratniyomchai