ณัชชา คำมูล : ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะในประเทศไทย (FACTORS INFLUENCING PEDESTRIAN SIGNAL VIOLATIONS AT MID-BLOCK SMART CROSSWALKS IN THAILAND)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล ภู่บุบผาพันธ์, 89 หน้า.

คำสำคัญ : คนเดินข้าม/ความปลอดภัยของคนเดินข้าม/การฝ่าฝืนไฟสัญญาณ/ทางข้ามอัจฉริยะ/การถดถอยโลจิสติคแบบทวิ/ต้นไม้ตัดสินใจ/ข้อมูลไม่สมดุล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะ (Smart Crosswalk) ในประเทศไทย ซึ่งหากทำความเข้าใจถึงปัจจัยต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจนแล้ว จะสามารถนำไปสร้างคำแนะนำหรือมาตรการในการจัดการกับการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้าม เพื่อบรรเทาอุบัติเหตุของคนเดินข้ามที่ทางข้ามถนนอัจฉริยะทั่วประเทศได้ การศึกษานี้ดำเนินการสร้างแบบจำลองโดยใช้วิธีการถดถอยโลจิสติคแบบทวิ (Binary logistic regression) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) เพื่อตรวจสอบปัจจัยลักษณะทางกายภาพของถนนและปัจจัยข้อมูลทุติยภูมิจากระบบทางข้ามถนนอัจฉริยะ ซึ่งตัวแปรตามที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบไบนารี ระบุเหตุการณ์ว่ามีการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามหรือไม่ในแต่ละรอบไฟสัญญาณ จากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่าจำนวนเหตุการณ์ที่พบการฝ่าฝืนไฟสัญญาณน้อยกว่าเหตุการณ์ที่ไม่พบการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้ามเป็นจำนวนมาก บ่งชี้ว่าข้อมูลในการศึกษานี้ไม่สมดุล (Imbalanced Data) ดังนั้น จึงมีการตรวจสอบเทคนิคการปรับขนาดชุดข้อมูลเพื่อจัดการกับข้อมูลที่ไม่สมดุล ผลลัพธ์การปรับขนาดชุดข้อมูลจากทั้ง 4 วิธีของทั้ง 2 แบบจำลอง พบว่าการสุ่มตัวอย่างแบบ Downsampling มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการพยากรณ์ตัวแปรตาม ผลลัพธ์วิธีการถดถอยโลจิสติคแบบทวิ (Binary logistic regression) เผยว่าระยะเวลารอคอยและช่วงเวลาของวันมีอิทธิพลในเชิงบวก และในขณะเดียวกันความยาวของทางข้าม ความเร็วของยานพาหนะ และปริมาณจราจรที่สัญจรผ่านทางข้าม มีอิทธิพลในเชิงลบต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้าม สอดคล้องกับการสังเกตภาคสนามที่เผยให้เห็นว่า การฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้าม มักจะเกิดขึ้นบ่อยในเวลากลางคืนเมื่อมีปริมาณจราจรที่สัญจรผ่านทางข้ามน้อย และคนเดินถนนต้องรอคอยไฟสัญญาณเป็นเวลานานหลังจากกดปุ่ม และผลลัพธ์วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) เผยว่ามีตัวแปรอิสระเพียง 3 ตัวแปร ที่มีอิทธิพลต่อการฝ่าฝืนไฟสัญญาณของคนเดินข้าม ได้แก่ ระยะเวลารอคอย ความยาวของทางข้าม และปริมาณจราจรที่สัญจรผ่านทางข้าม ซึ่งเมื่อพิจารณากฎเกณฑ์ที่ได้จากแบบจำลอง พบว่าปัจจัยด้านระยะเวลารอคอยและปริมาณจราจรที่สัญจรผ่านทางข้าม มีความสมเหตุสมผลกับการสังเกตภาคสนาม อย่างไรก็ตาม ปัจจัยด้านความยาวของทางข้ามในบางกฎเกณฑ์แสดงผลที่ไม่

สมเหตุสมผลกับการสังเกตภาคสนาม ซึ่งอาจเกิดจากข้อจำกัดของวิธีต้นไม้ตัดสินใจหรืออาจเกิดจากข้อจำกัดของความหลากหลายของข้อมูลที่ยังไม่เพียงพอ จึงอาจไม่สะท้อนลักษณะที่แท้จริงของปัจจัยดังกล่าวได้อย่างครบถ้วน จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวผู้วิจัยจึงเสนอแนะว่า ในบริบทของข้อมูลลักษณะนี้ควรเลือกใช้วิธีถดถอยโลจิสติกแบบทวิ เนื่องจากแม้ใช้ชุดข้อมูลเดียวกัน วิธีดังกล่าวสามารถระบุปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญต่อพฤติกรรมการฝ่าฝืนไฟสัญญาณได้อย่างสมเหตุสมผลและสอดคล้องกับการสังเกตภาคสนามมากกว่าแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ

สาขาวิชา วิศวกรรมขนส่ง
ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา.....ศุธรา คำมูล.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

CHATCHA KUMMOON : FACTORS INFLUENCING PEDESTRIAN SIGNAL VIOLATIONS AT MID-BLOCK SMART CROSSWALKS IN THAILAND. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. RATTAPHOL PUEBOOBPAPHAN, Ph.D., 89 PP.

Keyword : PEDESTRIANS/PEDESTRIANS SAFETY/SIGNAL VIOLATION/SMART CROSSWALK/ BINARY LOGISTIC REGRESSION/DECISION TREE/IMBALANCED DATA

This study examines the factors that influence instances of pedestrians disobeying traffic signals at mid-block crossings that are equipped with an intelligent crossing device, known as the Smart Crosswalk in Thailand. Once fully comprehended, it is postulated that recommendations or interventions to address pedestrian signal violations can be formulated to mitigate pedestrian accidents at crossings nationwide. Binary logistic regression and Decision tree are utilized to create models that examine the physical road characteristics, as well as secondary data from Smart crosswalk systems. The dependent variable employed in this study is binary, indicating whether pedestrian signal is violated for each signal cycle. Our preliminary analysis of pedestrian violations at smart crosswalks indicates that the data in this study is imbalanced, i.e., the number of events that pedestrian violations are observed during any signal cycle is far less than the events of no violation. Therefore, some scaling techniques to deal with imbalanced data are investigated. According to the dataset scaling results, out of all four methods, Downsampling technique had the highest area under the curve (AUC) value for both models. The results of binary logistic regression showed a positive correlation between pedestrian violations and both waiting time and time of day, while there was a negative correlation between pedestrian violations and crossing length, traffic speed, and traffic volume. This is consistent with field observation, which reveals that violations are more likely at night when traffic volumes are low and signal waiting times are long. The results of the decision tree analysis revealed that waiting time, crosswalk length and the volume of traffic passing through the crosswalk were the independent variables influenced pedestrian traffic signal violations. Upon examining the rules derived from the model, it was found that the factors of waiting time and traffic volume passing through the crosswalk were consistent with field observations.

However, some rules related to crosswalk length showed results that were inconsistent with field observations. This inconsistency may be due to limitations of the methodology. or the insufficient variability in the dataset, which might prevent these factors from fully representative of their true effects. Based on the above analysis, the researcher recommends that, in the context of this dataset, binary logistic regression should be preferred. Although applied to the same dataset, this method can reasonably identify factors that have a statistically significant association with pedestrian traffic signal violations and demonstrates greater consistency with field observations compared to the decision tree model.

School of Transportation Engineering
Academic Year 2024

Student's Signature.....ณัฐชา คำสุล.....
Advisor's Signature.....