

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	交通事故データを用いた乗員傷害予測式の構築と予測外れ事故の分析に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	國行浩史
Author(English)	Hiroshi Kuniyuki
出典(和文)	学位: 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:乙第4093号, 授与年月日:2013年12月31日, 学位の種別:論文博士, 審査員:天谷 賢治,木村 康治,宮崎 祐介,岸本 喜久雄,高原 弘樹
Citation(English)	Degree; Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:乙第4093号, Conferred date:2013/12/31, Degree Type:Thesis doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

(論文博士)

論文要旨 (和文2000字程度)

(Summary)

報告番号	乙 第	号	氏 名	國行 浩史
(要 旨) これまでの取組みにより自動車の安全性能は大幅に向上してきたが、まだ多くの方が交通事故により死傷している状況にある。さらなる自動車乗員の死傷者低減には、多様な事故要因を見極め、的確な施策を講じることが求められる。この要因分析には、交通事故データを用いた統計学的な乗員傷害予測式が活用できる。また、衝突後安全として、乗員傷害予測を用いた先進的衝突自動通報システム (AACN) による救命救急活動の向上など新しい取組みも期待されている。 そこで本研究では、事故時の自動車乗員の被害軽減に向けた課題およびその施策を提言するために、日本の交通事故例調査データ (ITARDAミクロデータ) を用いて乗員傷害予測式の構築を図り、その予測外れ事故に着眼した。この予測外れ事故の分析によって、これまで明確にできていない特徴的な事故形態を抽出し、被害軽減施策に繋がる傷害発生メカニズムを解明する。さらに、これらの結果から予測式の精度向上にも繋げることができると考えた。 本論文は9章から構成され、その概要は以下の通りである。 第1章「緒論」では、研究の背景および目的を述べた。 第2章「分析手法」では、本研究で用いる乗員傷害予測手法について述べた。また、その検証手法、予測から外れる事故の分析手法を示した。乗員傷害予測手法は、予測外れ事故を分析することに着目して解剖学的重症度スケールの最大値であるMAISを乗員傷害指標とした順序ロジスティック回帰分析を選定した。 第3章「前面衝突時の乗員傷害予測式とその影響因子」では、前面衝突時に対して、第2章の分析手法を適用した結果について論じた。ΔV (衝突前後の車両速度差)、シートベルトの着用有無、車両損壊程度および乗員の年齢を因子とした乗員傷害予測式が得られた。さらに、予測外れ事故の分析から、電柱などとの前面ポール衝突事故、大型車との衝突事故などが特徴的な事故形態として抽出された。 第4章「予測外れの大きい事故の分析 (1) 前面ポール衝突事故」では、第3章にて抽出された前面ポール衝突時の乗員傷害に関して、その要因および乗員傷害予測の改善法について論じた。予測残差に着目した分析から車両の変形エリアとポール折損有無が関係することが示され、それらの因子を用いて予測式が改善された。また、被害を軽減するには車両側の対策と併せて、防護柵の設置などの総合的な施策も必要であることが示唆された。 第5章「予測外れの大きい事故の分析 (2) 大型車との前面衝突事故」では、第3章にて抽出された大型車との正面衝突事故の要因について論じた。予測残差に着目した分析から、ΔVが大きく影響を及ぼしていることが分かった。相手車両との質量比増によりΔVは大きくなり、このΔV増によって傷害リスクは大きくなることが示された。				

第6章「側面衝突時の乗員傷害予測式とその影響因子」では、側面衝突時に対して第2章の分析手法を適用した結果について論じた。乗員に近い側からの衝突となるNearside側突と遠い側からの衝突となるFarside側突を区別して分析を行った。Nearside側突時の影響因子は ΔV 、車両損壊程度および相手車両空車質量であり、Farside側突時の影響因子は ΔV 、車両種別、垂直面のラップゾーンおよびシートベルトの着用有無であることが分かった。さらに、予測外れ事故の分析から、SUVや大型車とのNearside側突などが特徴的な事故形態として抽出された。

第7章「後面衝突時の乗員傷害予測式とその影響因子」では、後面衝突時の乗員傷害予測式を求めた手法と結果について論じた。後面衝突時の乗員は、死亡、重傷となる事例が少ないため国内の交通事故統合データベース（ITARDAマクロデータ）を用いて分析し、擬似 ΔV 、シートベルトの着用有無、車両損壊程度、乗員の年齢および自車の車両種別を用いた乗員傷害予測式が示された。また、重症度判定のオーバートリアージの課題について述べた。

第8章「日本と米国における自動車事故の類似性と相違性」では、日本と米国の交通事故データベースを用いて、両国の事故状況の類似性と相違性について論じた。マハラノビス距離を用いた多次元的な比較から、主要な乗員傷害予測因子に関しては両データの分布は類似していることが示された。ただし、車両質量などには分布の差が見られ、日本の軽乗用車の事故などに関しては、米国データを用いた乗員傷害予測式では予測が外れやすいことが示唆された。

第9章「結論」では、本論文の各章で得られた結果を総括し、さらに今後の展望および研究課題について述べた。

以上、本論文は、交通事故データを用いた分析から乗員傷害予測式を構築し、その予測式から外れる事故の分析に着目することでこれまで明確になっていなかった特徴的な事故を抽出し、その潜在的な影響因子や傷害メカニズムを解明したものである。これらの成果は、事故時のさらなる被害軽減施策に繋げることが可能であり、さらに、将来の日本版AACNに適用する乗員傷害予測式として活用できると考えられる。

(論文博士)

論 文 要 旨 (英 文)

(300語程度)

報告番号	乙 第	号	氏 名	國行 浩史
(要 旨) Traffic accidents occur owing to various causes. It is necessary to investigate the causes, and take measures effectively to reduce casualties in accidents. One of the key methods is statistical analysis of occupant injury prediction using accident data. The occupant injury prediction model can estimate causes of occupant injuries. These days, advanced automatic collision notification (AACN) using occupant injury prediction model has been studied in order to hasten emergency rescue time or quickly determine a suitable trauma center. These prediction models can clarify the principal causes; however, all real world accidents don't always apply to the models. Outlier accident cases of these prediction models can lead us to clarify new issues and effective countermeasures to reduce casualties. This paper focuses on occupant injury prediction models and their outlier cases using Japanese accident databases to find out unknown factors contributing more reduction of traffic accident casualties. In this paper, occupant injury prediction models are built using Japanese in-depth accident investigation database for frontal, near-side, far-side, and rear crashes. These prediction models have significant factors of delta-V, damage grade, seat belt use, and so on; furthermore each model can be validated by Japanese national police reported accident database. Outlier accident analysis clarifies characteristic accidents such as frontal pole impact crashes, which have a factor related to frontal deformation area and pole breakage. Moreover, this paper recommends countermeasure of body structure against narrow object impacts such as a utility pole, and installation of guardrails in front of utility poles to reduce injury risks in frontal pole impact crashes. The viewpoint of outlier accident cases clarifies their injury mechanisms which had not been known before such as frontal pole impact crashes. These results can lead us to make effective countermeasures to reduce casualties in traffic accidents; furthermore, they improve the accuracy of occupant injury prediction models. They can be utilized as occupant injury prediction algorithms for Japanese AACN in future.				