

学位論文の要旨及び審査結果の要旨	
ふりがな	なかやま こうせい
氏名	中山 光成
学位	博士（経営学）
学位記番号	高経大院博（経営学）第7号
学位授与の日付	平成29年3月25日
学位授与の要件	学位規程第4条第2項該当
博士論文名	公共交通機関における事故・災害発生時の避難行動に関する研究
論文審査委員	主査 久宗 周二（高崎経済大学経済学部教授・博士（水産科学））
	副査 天下井 清（北海道大学水産学部名誉教授・水産学博士）
	副査 岡田 和彦（高崎経済大学経済学部教授・博士（経済学））
学位論文の要旨	
<p>本論文は、運行中の公共交通機関で事故や災害が発生した場合の避難行動について、陸上、海上、航空の交通機関別に、死者が発生した事故と死者がほとんど出なかった事故を比較し、事故発生時に人命を守るためにどう行動すればよいかを目的としたものである。</p> <p>第1章は「研究の目的」で、公共交通における事故及びその対策の歴史と現状、各交通機関の事故の傾向、これまでの事故分析の研究傾向について概要説明している。これまで、陸上、海上、航空を問わず多数の死者が発生し、それを受けて設備面での改善は進んだが、それでもヒューマンエラーによる事故について分析する必要があると指摘している。さらに、既往の研究では陸上、海上、航空いずれの事故でも、多数の死者が発生した事例については研究が進んでいる一方、死者がほぼゼロだった事故について分析した研究はほとんどないと言及した。ハインリッヒの法則やレジエンスエンジニアリングの視点から「成功例」について分析することの必要性を指摘している。</p> <p>第2章は「研究の方法」で、本論文内での言葉の定義、事故・災害の分析方法について説明している。本論文では、事故・災害の規模と被害程度を基に、死者がゼロの事故を「成功例」、多数の死者が発生した事故を「失敗例」と定義した。分析にあたり、事故の状況を時系列にまとめる「人的事故の調査分析マニュアル」と事故を要素別に分けて分析する「4M分析」を用いると説明している。</p> <p>第3章では、鉄道事故で発生した場合の事故について、トンネル内での列車火災事故と土石流による脱線事故の2種類について、それぞれの「失敗例」と「成功例」を取り上げて、乗務員や乗客の行動を分析した。</p> <p>火災事故では、北陸トンネルで発生した2件の寝台列車の火災を取り上げ、「成功例」には1969年の「日本海」火災、「失敗例」には1972年の「きたぐに」火災を比較分析した。「日本海」では、現場の乗務員が乗客の避難を優先し、マニュアルに反しトンネルを抜けてから列車を止め、結果として全員が生存できたと述べている。一方の「きたぐに」ではマニュアル通りにトンネル内で列車を止めたが、避難が困難になり死者が発生したと述べた。国鉄は「日本海」事故の後、事故を十分に検証せずに、運転士を規定違反として処分したと指摘したが、「日本海」</p>	

事故を十分に検証し、マニュアルの見直しなどをしていれば「きたぐに」事故でも、トンネルを抜けるまで列車を走らせ、死者を減らせたと指摘した。

土石流脱線事故では、「失敗例」に1972年の「繁藤駅構内土石流脱線事故」、「成功例」には1993年の「竜ヶ水駅構内土石流脱線事故」を取り上げた。繁藤事故では、駅前で4回土砂崩れがあり、消防団員から車外避難するよう指示されていたが、指令の指示を優先し、避難指示を無視したため、事故が起きて多数の死者が発生したと指摘した。一方で、竜ヶ水事故では、乗務員が現場の状況から土石流が起きると判断し、指令の指示に反し乗客を車外避難させた。その後、土石流が発生したが、すでに避難をしていたため99%以上が生存できたと指摘した。これらの事故分析から、状況によっては、マニュアル通りの対応では間に合わないことがあり、現場での判断も被害軽減のために重要になると述べて、本章を結んでいる。

第4章では旅客船での事故について、転覆、船内火災、衝突の3種類を取り上げて、それぞれの「失敗例」と「成功例」を取り上げて、乗務員や乗客の行動を分析した。

転覆事故では、「失敗例」に2014年の「セウォル」沈没事故、「成功例」に2009年の「ありあけ」沈没事故を取り上げた。「セウォル」では、船体の異常を認識後も、乗組員は船外避難指示を出さず、さらに乗客の避難誘導を放棄して船外避難をしたため多くの死者が発生したと述べた。一方の「ありあけ」では船体の異常を認識後、すぐに避難等の対応をした。さらに、現場の状況から、乗組員らがいかにによる避難は危険と判断し、ヘリでの救助が安全と判断し、海上保安庁に情報を伝えたことにより迅速に避難し、全員が生存できたと述べた。そのうえで、「セウォル」でも、異常を認識後にすぐに避難していれば死者を減らせたと指摘した。

火災事故では、「失敗例」に1965年の「ヤーマス・キャッスル」火災事故、「成功例」に1999年の「サン・ビスタ」火災事故を取り上げた。「ヤーマス・キャッスル」では、乗組員全員が船橋を離れて火元の捜索に行ったが、捜索に手間取り初期消火が遅れた。さらに、火災現場を特定後も避難指示が伝わらず、乗組員が乗客を放置して避難するなどして多くの死者が発生したと述べた。一方で、「サン・ビスタ」では火災発生後すぐに屋外デッキに避難させ、その後船外避難の指示を出した。屋外デッキ待機中には飲食物を配布する、船外避難時はパーティーやイベント名目で乗客を非常口に誘導するなど、混乱しないように対応し避難に成功したと分析し、緊急時には、状況に応じて情報をコントロールすることも必要だと述べた。

衝突事故では、「失敗例」に1955年の「紫雲丸・第三宇高丸」衝突事故、「成功例」に1978年の「さいとぼる・チャンウォン」衝突事故を取り上げた。「紫雲丸」では衝突後、乗組員の指示が統一されず乗客が混乱し、避難に時間がかかり死者が増えたと述べた。一方「さいとぼる」では事故後短時間で避難指示が出た。それにより、乗客も指示に従う、トラック運転手が避難誘導に協力するなどして迅速に避難ができたと述べた。そのうえで、「紫雲丸」でも情報を共有し統一した指示が出ていれば死者数を減らせたと指摘した。これらの事故分析から、旅客船で事故が発生した場合は役割分担や情報共有を徹底し、現場の状況に応じた避難方法を取り、統一した指示を出すことが必要だと述べた。そして、状況によっては情報をコントロールすることも有効で、そのためには「成功例」を分析し、それを教訓にすることも必要だと指摘し本章を結んでいる。

第5章では航空機で発生した場合の事故について、不時着水事故を取り上げて「失敗例」と「成功例」を取り上げて、乗務員や乗客の行動を分析した。「失敗例」に1982年の「日本航空350便羽田沖墜落事故」、「成功例」に2009年の「USエアウェイズ1549便不時着水事故」を取り上げた。「日本航空」事故では、事故前に機長に異変を認識しても管制などにその情報が伝わらず、墜落後もすぐに避難指示が出ず機内は混乱し、荷物を持ち出す、救命胴衣を着けずに海に飛び込むなど不適切な避難をしたと述べた。一方、「USエアウェイズ」事故では機長が機体の故障を認識後、管制官と相談したが、折り合わずこれ以上飛行を続けた場合墜落すると判断してハドソン川に緊急着水した。そして、着水後もすぐに避難指示を出したため全員が生存で

きたと述べた。飛行中の航空機で異常を確認した場合、早めに管制などに事故を報告すると同時に、現場の状況を見て、機体の緊急着陸・着水や避難を行うことが必要だと指摘し本章を結んだ。

第6章は第3章から第5章の分析を踏まえて、事故発生時の行動を「成功例」「失敗例」に分けて共通点、相違点をまとめ、考察した。「失敗例」では、避難誘導の放棄をするケースとマニュアルに不備のあるケースがあった。一方の「成功例」では、ただマニュアル通りに行動するだけでなく、乗員同士が相談し、迅速に、現場の状況に応じた行動をとったことにより死者をゼロに抑えられたと述べた。そして、迅速な避難を行えるようにするためには、マニュアル通りの行動だけでは限界であり、事故発生時に現場でのより高度な判断が死者数の軽減につながると指摘した。現場で乗員が最適な判断ができるようにするために「成功例」を分析し、それを教育訓練に活かすことも必要だと考察し本章を結んでいる

第7章は、結論である。「成功例」を活用した教育訓練は船舶の現場でも取り入れられており、人命保護に重要な役割を果たすと述べ、今後、さらに研究を進め、様々な場所での事故被害の軽減に貢献できるとし、本論文を締めくくっている。

審査結果の要旨

中山光成が提出した表題の学位請求論文は、学位(課程博士)の水準に達しており、また、平成28年12月21日に行われた最終試験(口頭試問及び論文審査)において、主査・久宗周二、副査・岡田和彦、及び外部審査の副査・天下井清(北海道大学名誉教授)の3人の審査委員が、本学経済・経営研究科博士後期課程現代経済経営研究専攻を修了すべく博士(経営学)を授与するに適合し、かつ中山氏が十分な研究能力を有することを、一致して認めた。それを受けて、平成29年2月8日に行われた学位審査公開論文発表会では、水口剛研究科長が来聴いただいた中で、論文内容と学術的レベル共々、学位授与が了解されたと判断するものである。

陸上、海上、航空を問わず公共交通において多数の死者が発生している。それを受けて設備面での改善は進んだが、それでもヒューマンエラーによる事故について分析する必要があると指摘している。さらに、既往の研究では陸上、海上、航空いずれの事故でも、多数の死者が発生した事例については研究が進んでいる一方、死者がほぼゼロだった事故について分析した研究はほとんどない。ハインリッヒの法則やレジエンスエンジニアリングの視点から「成功例」について分析することの必要性を指摘している。

本論文は、運行中の公共交通機関で事故や災害が発生した場合の避難行動について、陸上、海上、航空の交通機関別に、死者が発生した事故と死者がほとんど出なかった事故を比較し、事故発生時に人命を守るためにどう行動すればよいかをについて指針や方向性を提案していることに、学術的価値と社会的意義を有するものである。

中山氏は、平成19年、高崎経済大学経済学部に入學して、同23年に卒業した。そして学術的側面からアーゴニクスを学ぶ意欲にかられ、平成23年本学経済経営研究科博士前期課程のアーゴニクス講座を希望して入學した。その後研究を進めるために平成25年本学経済経営研究科博士後期課程のアーゴニクスを希望して入學した。そのため、旺盛な研究意欲が感じられ、在學中には、次記の研究について学会発表、査読付き論文の執筆をしてきた。

業績リスト

学会発表

- 1、ドイツの自転車道の人間行動(人類動態学会会報第89号,共著,平成20年11月)

- 2、キャリーバッグ利用者の人間行動（人類動態学会会報 第94号, 共著, 平成23年6月）
- 3、ターミナル駅での行動について（人類動態学会会報 第94号, 共著, 平成23年6月）
- 4、駅利用者の人間行動の比較（人類動態学会会報 第98号, 共著, 平成25年6月）
- 5、旅客機の研究着水時における避難行動に関する研究（産業保健人間工学会, 単著, 産業保健人間工学研究15号, 平成25年9月）
- 6、旅客船の衝突事故発生時の避難行動に関する研究（日本海洋人間学会, 共著, 海洋人間学雑誌 第2巻2号, 平成25年10月）
- 7、クルーズ客船の火災発生時における乗客の避難に関する研究（日本航海学会予稿集2014, 共著, 平成26年10月）
- 8、旅客船の転覆事故における避難行動に関する研究（日本航海学会予稿集2015, 共著, 平成27年5月）

論文（いずれも査読付き）

- ①トンネル火災発生時の人間行動（高崎経済大学論集第54巻4号, 共著, 平成24年3月）
- ②船員の労働災害対策に関する研究（日本航海学会論文集第127号, 共著, 平成24年5月）
- ③旅客機の緊急着水時における避難行動に関する研究（高崎経済大学論集第56巻4号, 単著, 平成26年3月）
- ④「北陸トンネル」の列車火災発生時の避難行動に関する研究（高崎経済大学論集 第58巻1号, 共著, 平成27年6月）
- ⑤クルーズ客船の火災発生時における乗客の避難に関する研究（日本航海学会論文集 第133巻, 共著, 平成27年12月）
- ⑥旅客船の転覆事故における避難行動に関する研究（日本航海学会論文集第134巻, 共著, 平成28年7月）

中山氏は、以上の通り、学会発表8回、単著及び共著の査読付き学術論文6点掲載の研究業績を有し、平成28年6月に行われた論文資格の判定では、本学の学位授与条件は満たしていると評価された。同年10月学位論文の草稿が提出され、平成28年10月19日に、学位論文予備審査が行われた。その席では、航海用語や人間工学の用語の不適切な用法、再発防止のための考察をより深くするべき等の部分が指摘されたが、軽微な加筆修正されることで、全体として学位授与に良好な論文であり、審査委員全員一致で、学位論文の提出を許可した。

その後、上記の草稿に基盤として、さらなる資料収集と論文の完成を進め、同年12月に博士学位請求論文「公共交通機関における事故・災害発生時の避難行動に関する研究」が提出された。その章立てと、上記の基軸となった学会発表や公刊査読論文の関わりは、以下の通りである

公共交通機関における事故・災害発生時の避難行動に関する研究

（表題末の数字は、上記した学会発表や学術論文と対応）

- 第1章 研究の目的
- 第2章 研究の方法
- 第3章 鉄道事故の分析 (①, ④)
- 第4章 旅客船事故の分析 (6, 7, 8, ⑤, ⑥)
- 第5章 航空機事故の分析 (③, 5)
- 第6章 「成功例」「失敗例」の比較と考察
- 第7章 結論

論文審査は、提出後随時行われ、平成 28 年 12 月 21 日の最終試験においては、基本研究歴や論文のテーマ設定が的確であることや、予備審査の際に課題とされた部分は加筆修正され、内容的にも十分クリアしていることを審査委員一同は確認した。その上で、本学の学位授与に値するレベルの判断や、学位論文の意義などが審査の中心となった。

それに関して、船員などの労働災害や公共交通の事故分析などに関わる研究を専門としてきた主査久宗（主専門=人間工学）と副査の天下井名誉教授（主専門=漁船運用学）が、当論文の意義と評価として、自身で考察内容を実証できる多くの関連資料を収集して、従来の研究に欠けていた要素を盛り込んだオリジナルな研究であることを強調したことで、当論文の学術的成果を、3人の審査委員が確証した。

以上の通り、慎重かつ客観的な審査の結果、中山氏から提出された表記の学位請求論文は、本学の博士（経営学）の学位論文水準に達しており、また、中山氏はそれにふさわしい研究能力と知見を有し、博士（経営学）の学位を授与することが適切である旨を3人の審査委員が認めた。

また、学位審査公開論文発表会（2月8日に実施）においても、中山氏は、学術的要素や資料の提示などを多々盛り込みながら、解り易く的確で良好な発表を限られた時間内に行い、各質疑にも納得できる回答が示した。その席でも、水口研究科長を含め、来聴者一同、学位の授与が適正であると判断されることを、併せて報告するものである。