

研究概要書：ヒューマンエラー抑制の観点からみた 安全な道路・沿道環境のあり方に関する研究

プロジェクトリーダー名：道路空間高度化研究室長 森 望
技術政策課題：（6）安心して暮らせる生活環境
関係研究部：道路研究部、都市研究部
研究期間（予定）：平成17年度～平成19年度
総研究費（予定）：約162百万円

1. 研究の概要

本研究は、人間工学や環境心理学の知見も応用しながら、交通事故の要因となりうるヒューマンエラーを回避する観点から、望ましくない運転者の判断・挙動（注意力の低下、判断ミスなど）、及びその状態を導くような道路や沿道の状況（道路標識や、沿道利用状況、店舗看板など）を把握した上で、運転者がヒューマンエラーを起こしにくい道路・沿道環境を実現するための基本的な考え方や、具体対策を提案することを目的として実施する。本研究は、高齢社会の進展に備え、高齢者と非高齢者を対象に検討を進める。

2. 研究の背景

交通事故件数、死傷者数は94万8千件、118万1千人（H15）と、どちらも過去最悪の水準であり、交通事故件数を削減することが喫緊の課題である。一方、交通事故による死者数は近年減少傾向にあるが、平成15年1月31日の内閣総理大臣施政方針演説で「今後10年間で交通事故死者数を半減させ、道路交通に関して世界で一番安全な国とすることを目指す」という決意が表明され、その達成のために、ハード面、ソフト面を問わず、多面的な対策、施策の実施が必要である。

ここで、交通事故（死傷事故）全体の中で、発見の遅れ、判断の誤り、操作の誤りといった運転者のヒューマンエラーに起因する事故が9割程度を占めるといわれている。ただ、全体の26%については、道路環境要因とも相まって事故が発生しているという研究報告もあり（図-1）、また、道路の一部の区間に交通事故が集中して発生している（図-2）ことをふまえると、運転者の単純な不注意ばかりではなく、道路交通環境等の周辺的な状況に起因してヒューマンエラーに至るケースも多々あると考えられる。このようなヒューマンエラーの発生メカニズム及びヒューマンエラーと道路・沿道環境の関連を把握することが、ヒューマンエラーを導かないような環境を実現する手がかりとなり、最終的には交通事故の少ない社会を実現する一助となる。

交通安全対策の実施には、これまでも警察庁ならびに国土交通省が主体となって取り組んでおり、個別の対策ごとに見ると一定の成果を得ている。ただ、全体で見ると事故が増加し続けているのが現状である。したがって、今後交通事故発生件数を大幅に削減するためには、従来型の対策と並行して、ヒューマンエラーの発生要因を考慮した上で、道路交通・沿道環境に関連する新たな対策を見出し、それを実施するとともに、ヒューマンエラー

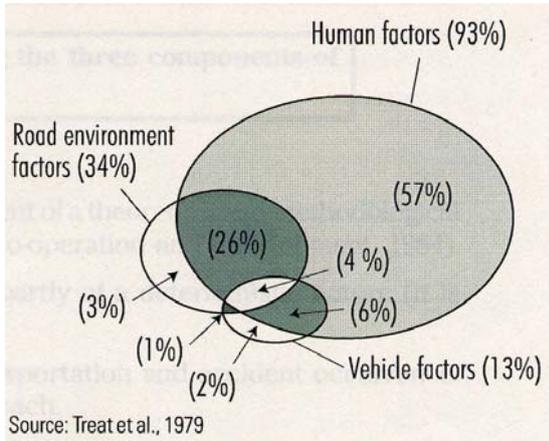


図-1 事故に影響する要因

出典：PIARC Road Safety Manual

の発生を抑制するような道路交通・沿道環境のあり方を検討し、基準や制度に反映させることが必要である。

一方、昨今、あるいは将来的な我が国の交通安全に関する社会的な情勢を顧みると、運転者層の広がりといった運転者属性の変化について考慮する必要がある。例えば、高齢化の進展と相まって、自ら自動車を運転する活動的な高齢者が増加している。それに伴って、高齢運転者が第一当事者となる事故が増加傾向にある（図-3）。今後、高齢運転者は大幅に増加すると見込まれていること（図-4）からも、また、高齢者の移動を支援して多様なライフスタイルを可能とする観点からも、高齢運転者の安全対策を実施する必要性は高い。平成 15 年 3 月 27 日の交通対策本部決定「本格的な高齢社会への移行に向けた総合的な高齢者交通安全対策について」でも対策の一つとして、「高齢運転者の交通安全対策」が盛り込まれている。既往の研究では、高齢運転者の運転特性の例として、

- ・カーブ入口でハンドル操作開始時刻が遅い
- ・ハンドル操作速度が急
- ・ハンドル操作のぶれが大きい
- ・合流時、加速に時間を要する
- ・接近車両の速度より、自車両との位置関係で合流可否を判断する傾向

といったことが指摘されている。このような高齢運転者の運転特性が事故発生に影響していると考えられることから、上

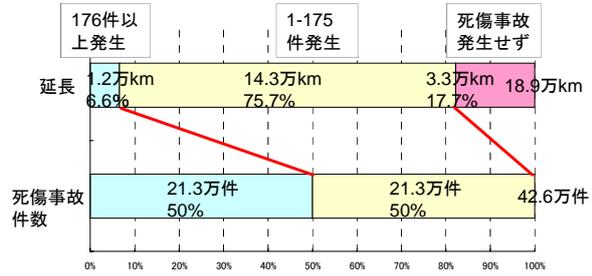


図-2 死亡事故の集中発生傾向（幹線道路）

出典：交通事故総合分析センター資料

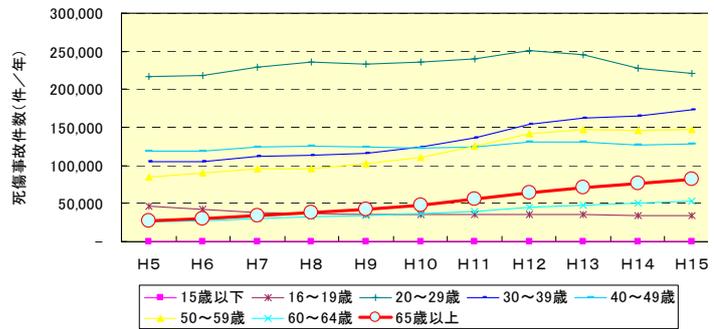


図-3 年齢層別の事故件数の推移

出典：交通事故総合分析センター資料

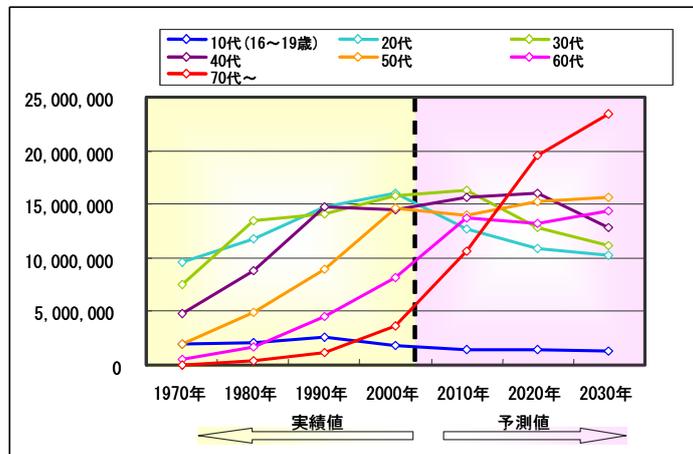


図-4 年齢層別の運転免許保有者

出典：交通事故総合分析センター資料

述した道路交通・沿道環境に関連する対策や、基準・制度の検討においては、高齢者のヒューマンエラーの発生要因についても十分考慮する必要がある。

以上のことから、本研究では、運転者のヒューマンエラー発生メカニズム及びヒューマンエラーと道路・沿道環境の関連とそのあり方について実験的に検討を実施し、ヒューマンエラーを抑制するような対策や基準・制度を提案するものである。

3. 研究の成果目標（アウトプット目標）

重大事故発生箇所でのヒューマンエラー対策の提案、および運転者がヒューマンエラーを起こしにくい道路・沿道環境を実現するための基準・制度、計画・設計・改良方針を提案する。

4. 研究の成果の活用方針（アウトカム目標）

本研究の成果を活用することによって、運転者がヒューマンエラーを起こしにくい道路・沿道環境を実現する。それにより、運転者のヒューマンエラーに起因する交通事故の発生を抑制する。

5. 研究内容

①死亡事故等多発箇所（実験対象箇所）の抽出

1) 予備調査の実施（死亡・重傷事故発生危険性の高い箇所等の抽出と分類）

交通事故及び道路台帳データを統合した交通事故統合データベースを用いて、死亡・重傷事故の多発する箇所、多発する可能性の高い箇所（致死率の高い事故タイプの事故が多く発生している箇所）を、件数等を基にランク付けする。

上位に位置づけられた箇所について、事故発生状況、道路・沿道環境を示す資料（例：道路台帳、事故発生状況図、現地写真等）等を収集し、交差点、単路部の道路構造、市街地・地方部等の沿道環境、多発する事故の特徴等から、抽出した箇所を分類する。

2) 予備調査の実施（現地における詳細調査）

1) の各分類において代表的箇所を数カ所ずつ選定し、その箇所の現地での詳細な状況のデータ（交通状況ビデオ画像や多発する事故タイプに対応した交通動線上の車内から見た走行時前方風景画像等）を収集する。

3) 実験対象箇所の抽出

1) で収集した資料、及び2) で収集した画像等を基に、予備調査箇所におけるヒューマンエラー発生に対する道路沿道環境要因を室内分析により推定し、最終的な走行実験実施箇所を単路部、交差点部（内、夜間事故・気象条件等により発生傾向が異なる箇所についても含む）について選定する。

②走行実験等による死亡事故多発箇所のヒューマンエラーに対する道路・沿道環境要因の分析

1) 走行実験の実施

①で選定した箇所について、被験者による試験車両を用いた走行実験を実施し、速度、アクセル・ブレーキ使用量、ハンドル操作量、前後・左右加速度、車間距離、視

線移動、注視点等のデータを収集する。

2) 道路・沿道環境と運転操作の関係の分析

1) の実験データを用いた分析（速度・加速度・車間距離の変動、アクセル、ハンドルの操作の状況と、それらが生じた箇所の道路構造、交通状況、沿道環境、注視物等との関係、円滑な走行あるいは重大事故の多発していない類似箇所における走行との間に見られる相違点・量等の分析等）により道路・沿道環境の個別要素と運転操作との関係を明らかにする。

3) ビデオ画像を用いた事故誘発要因の調査

1) の実験箇所における運転者の視点から見たビデオ画像を用いて、被験者による道路構造・沿道環境に対する運転者としての視線移動、注視点等を調査し、全被験者による頻度分布状況を調査することにより、当該箇所における道路・沿道環境の個別要素の事故誘発要因となる可能性等の問題の重要度を分析する。

4) ヒューマンエラー発生に対する道路・沿道環境要因抽出

1) 及び 2) の結果を用いて、各実験箇所におけるヒューマンエラー発生の要因と考えられる道路・沿道環境を明らかにする。

③道路・沿道環境要因の除去・低減方法の検討

1) 要因の除去・低減方法の検討

②4) の結果に基づいて、道路・沿道環境要因の低減方法を検討する。

2) 要因除去効果の評価（画像シミュレーション）

コンピューターグラフィックス（CG）を活用したシミュレーションにより、1) で検討した低減方法を導入した環境を再現し、実験的に要因除去効果の評価・検証を実施する。

④ヒューマンエラーの発生を抑制する道路の計画・設計・改良方法の提案

①～③の成果に基づいて、計画・設計・改良方法、および基準・制度についてとりまとめて提案する。

なお、研究開始にあたっては、内外のヒューマンエラーに関する研究成果を参考に、道路交通においてどのようなヒューマンエラーが生じ、交通事故発生にどのように影響しているか、また、そのようなヒューマンエラーをどのように調査・分析するかといった、ヒューマンエラーに関する基礎的なデータ収集を実施し、研究の具体的方法の検討を行う予定である。

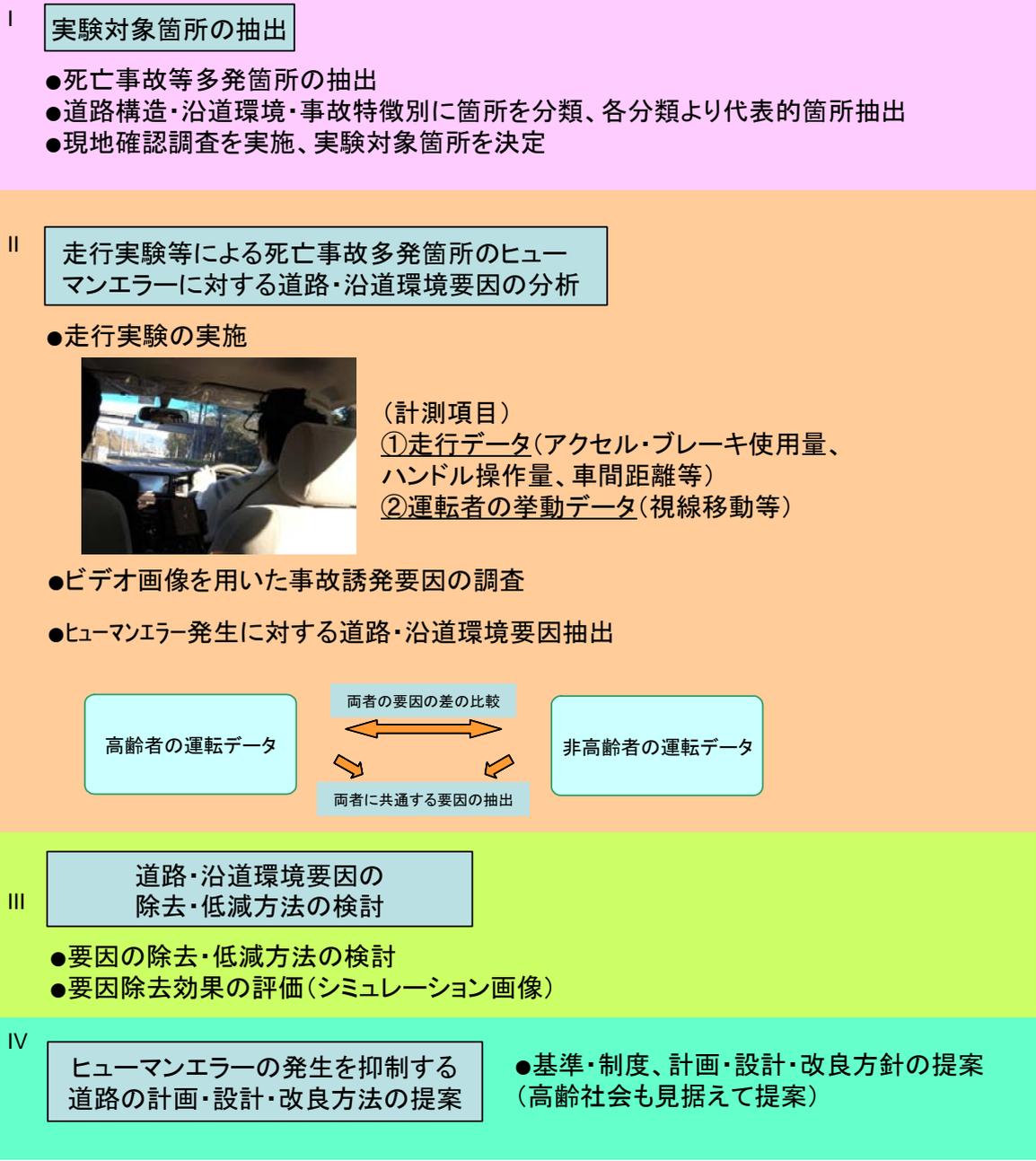


図-5 研究内容

6. 年度計画

	H17	H18	H19
①死亡事故等多発箇所（実験対象箇所）の抽出 検討対象：交差点・単路、夜間・昼間	○		
②走行実験等による死亡事故多発箇所のヒューマンエラーに対する道路・沿道環境要因の分析 ・走行実験の実施・データ分析 ・ビデオ画像を用いた事故誘発要因の調査 ・ヒューマンエラー発生に対する道路・沿道環境要因抽出 実験対象：交差点・単路、夜間・昼間 高齢・非高齢	○ 単路 単路 単路	○ 交差点 交差点 交差点	○ 夜間事 故等多 発地点
③道路・沿道環境要因の除去・低減方法の検討 ・シミュレーション画像方式による解析技術の開発 ・要因の除去・低減方法の検討 ・シミュレーション画像を用いた実験による要因除去効果の評価 実験対象：交差点・単路、夜間・昼間 高齢・非高齢	○ 解析技 術開発	○ 単路	○ 交差点 夜間事 故等多 発地点
④ヒューマンエラーの発生を抑制する道路の計画・設計・改良方法の提案 ・現行の基準・制度、一般的な計画・設計・改良方法について高齢社会に向けた方法をまとめ提案。		○ 単路	○ 交差点 全体ま とめ

7. 研究実施体制

道路研究部道路空間高度化研究室および都市研究部都市施設研究室が実施する。道路空間高度化研究室は、死亡事故等多発箇所の抽出、走行実験の実施・分析、ヒューマンエラー発生に対する道路・沿道環境要因抽出、要因の除去・低減方法の検討等を、都市施設研究室は、シミュレーション画像による効果評価等を主に分担する。なお、適宜、交通工学・人間工学・環境心理学、あるいは自動車関連等の知見を有する、あるいは研究を行っている国内外の研究機関（大学、国立研究機関、独立行政法人、学会など）と、必要に応じて情報交換や共同研究等を実施し、研究を実施する予定である。

8. 関連研究の状況

交通事故データやヒヤリ地図等を活用して、交通事故の要因を特に道路交通環境の関連に着目して分析するとともに、その対策の検討や、実施対策の効果検証について継続的に実施してきている。その成果を活用して「交通事故対策事例集」を作成し、本省を通じて道路管理者に配布されている。

また、交通事故やヒヤリ事象の多く発生する路線において運転者の挙動を試行的に測定し、その特徴を検討してきている。さらに、高齢運転者の道路交通環境に対する意識（走りにくさ等）や走行時の心身反応、経路選択結果等を調査し、道路交通環境が高齢者におよぼす影響に関する検討を実施してきている。

ヒューマンエラー抑制の観点からみた安全な道路・沿道環境のあり方に関する研究 研究マップ

予算要求課題

①ヒューマンエラー抑制の観点からみた道路・沿道環境のあり方に関する研究

分野・対象	目標達成に必要なアプローチ		現状把握・基礎的研究		実践的研究		施策・基準への展開
			事例等調査 現象分析	現象の解明	対策方向性の 検討	対策の効果検 証	
ヒューマン ファクター・ ヒューマン エラー	ドライバーの特性や心理状態とヒューマンエラーの関連		(事例等調査)	(現象の解明)	(対策方向性の検討)	(対策の効果検証)	(施策・基準への展開)
	高齢ドライバーの運転特性・ヒューマンエラー						
道路交通・ 沿道環境	ドライバーのヒューマンエラーを導く道路・沿道環境要因分析と対策立案		←	↓ 知見の活用	① →		→
交通事故	事故多発地点等における事故の要因分析と対策立案	(事故に至った経過に基づく)	←	(現象の解明)	① →		→
		(事故発生状況に基づく)	(事例等調査)	(現象の解明)	↑ 知見の活用		

かなり研究が進んでいる研究領域

いくらか研究が進んでいる研究領域

ほとんど研究が進んでいない研究領域

国総研で過去に取り組んできた研究領域