ま　え　が　き

日本の社会においては，若者のクルマ離れなどということがいわれるようになって久しい。少子高齢化，人口減少なども相まって，全体としての交通量が減少していくということはあるかもしれない。けれども，人は移動せずにはいられないものであるし，モノを移動させずにもいられない。通勤，買い物，レジャー，物流など，さまざまな意味において，陸上を縦横無尽に高速移動できる乗り物がすたれていくとは考えられない。このような状況において，自動車がもたらす事故をできるだけ減らしたい，叶(かな)うことなら事故をゼロにしたいというのが，技術者の願いであるといえよう。

自動車は，本質的に，前に進む。したがって，自動車が引き起こす事故は，前方にある障害物（これは自動車かもしれないし，歩行者・自転車かもしれない，場合によっては，ガードレールなどの工作物や建築物かもしれない）にぶつかっていくものが多い。その代表的なものが，前方車両への追突であり，実際に追突事故は件数も多い。ほかの事故形態を無視してよいわけではないが，道路交通安全の向上のための第一着手としては，どうしても追突事故に注目せざるをえない。

こうした状況を背景として，追突回避に関する技術開発は先行的に行われてきて，商品化も進められてきた。前方にいる自動車への追突を回避するという技術的課題が，歩行者を回避するなどというほかの課題と比べて，技術開発が比較的容易であったという点も否めないであろう。このような表現をしてしまうと，著者らがいわゆる「技術中心の自動化」を礼賛，少なくとも承認しているように読者には見えてしまうかもしれない。確かに，こと自動車という市場

型の製品は，売れるものでなければならない。ここまでモータリゼーションの進んだ社会では，自動車が適正に売れ続け，自動車メーカ，部品メーカが健全に利益を出し，それによってさらに安全な製品を世に提供するという社会的基盤が確立していることはきわめて重要である。この意味において，自動車メーカが，「ぶつからないクルマ」として追突回避ブレーキを優先的に商品化してきたこと自体は否定されるべきものではないと考える。いずれにしても，追突防止技術は，自動車の安全技術の開発を牽引（けんいん）してきたし，これからもそうであろう。

ここでの問題は，「やって，やれなくはない」という意味で技術的には可能な自動的追突回避を，どのようにシステム化するかにある。詳しくは3章以降で後述するが，ある限られた条件下で自動回避が可能であるとしても，ただちにドライバが不要だということにはならない。「ボタン一つで目的地まで連れて行ってくれる」という自動運転が世に出るのは，もしそれが現実になったとしても相当遠い未来のことであると思われる。認知工学の分野で古くからいわれているように，人間（ドライバ）が信用ならないからといって，では，自動運転で行こう，ということにはならないのである。なぜかといえば，システムの設計者や，製造者もまた人間であり，彼らもどこかで間違える可能性はあるからである。この意味において，自動運転がバラ色の世界を作り出すわけではないことに注意しなければならない。

筆者らは，上記の問題意識を基に，制御工学，情報工学，認知工学などさまざまな分野から集結し，追突回避を支援するシステムとドライバとがどのように協調できるかという問いを考え続けてきている。幸いにして，2006 ～ 2011年度の間，2期6年にわたって科学研究費補助金を獲得することができた（研究代表者：伊藤　誠）。また，同時期に，自動車技術会ヒューマンファクター部門委員会において，追突リスクに関する指標を比較検討するリスク認知評価指標検討ワーキンググループ（WG）の活動も行われた（主査：丸茂喜高）。本書は，その研究プロジェクト，WG活動の成果そのものではないが，大半をそうした活動で得られた成果によっている。

本書の構想は，科研費の研究期間を終える2011年度に，6年間の成果をまとめて世に問いたいという思いを持ったことに端を発している。早いもので，最初に構想を練り始めてから，すでに3年の月日が経(た)とうとしている。この研究プロジェクトを始めた2006年当時は，まだ衝突被害軽減ブレーキしか世には出ておらず，追突を自動で回避するシステムがここまで世に浸透するとは思っていなかった。今日のこうした自動ブレーキの隆盛の中で，本書のような書籍を世に出す意義はどのようなところにあるのだろうか。

本書は，基礎的な事項をまとめた教科書ではない。追突防止に関する欧米の技術開発の動向などは，責任をもって説明しきれない部分があるため，思い切って割愛している。どちらかといえば，本書は，専門書としての位置付けになっている。しかし，数式の展開などは，論旨を説明するための最小限にとどめてあるので，本書を読んでただちに制御系を構築するというわけにはいかないだろう。むしろ，本書の意義はその学際性にあると理解してもらいたい。自動車の運転支援，自動運転の研究開発に携わる者は，多くの場合，機械・電気・制御などの工学的な知識・スキルと，心理学的なものの見方，実験作法などを両方わかっている必要がある。この意味において，本書は，これから本格的に研究，開発に取り組んでいこうとされる若手の技術者・研究者にとって，考えるヒントをいくつか提供しているはずである。

本書の構成や読み方にも触れておかなければなるまい。本書は，「基礎編」（1～3章）と「実践編」（4～6章）に分かれている。基礎編では，基本的な考え方や知識を整理している。実践編では，追突回避のための支援システムの設計と評価の具体的な例を紹介している。

各章における話題は概略以下のとおりである。

1章では，追突という現象の複雑さ，難しさの説明を試みている。

2章では，追突リスクを表す代表的な指標について，それぞれの定義や特徴を整理している。

3章では，認知工学的な視点から，ヒューマンマシン協調に関して最低限知っておくべきと思われる基本的な知識を述べている。

4 章では，追突警報システムの設計と評価の例を紹介している。

5 章では，自動ブレーキシステムの設計と評価の例を示している。

6 章では，警報，自動ブレーキ以外のアプローチについて，さまざまな新しい視点を提供している。

基礎編は，あえてやや無味乾燥な書き方にしてあるので，実践編から読み進めて，わからない部分だけ基礎編から掻(か)い摘(つま)んで読むという方式でもよいように思われる。

表現についても，あらかじめいくつかご理解いただく必要がある。本書は，学際的な領域に属することから，記号，単位系の使い方に違和感を覚える読者もおられるかと思われる。著者の間でもかなり議論したが，最終的に本書ではこのようなスタイルをとらざるをえなかった。各分野で論文や技術報告書などを書かれる際は，その分野での文化に即した形で適宜表現を修正されたい。また，説明の都合上，例えば車両の速度について，あるところでは m/s，別のところでは km/h を使うなど，表現が揺らいでいるところもある。同様に加速度についても，m/s^2 と G の混在もある。これらについても，むしろ表現を統一するとかえってわかりにくくなると思われる箇所もあり，あえて揃(そろ)えていない（一部は併記している）。そのことによって読みにくさを感じられる読者もおられるかもしれないが，著者らとしては，この点についてはお詫(わ)びするしかない。

なお，本書の内容について，できるだけ正確を期したつもりではある。しかし，誤りが残っていた場合は，すべて筆者ら，特に編著者たる伊藤，丸茂の責任であることは明記しておかなければなるまい。内容に関することも含め，お気付きの点があれば，編著者までご連絡をお願いしたい。

本書を上梓(じょうし)するまでに，非常に多くの方々にご協力いただいた。科学研究費基盤研究（A）を推進するにあたりご尽力いただいた関係各位に謝意を表する。特に，研究の取りまとめにご尽力いただいた椚 順子さん，研究を補助してくれた周 慧萍博士には，いくら感謝してもしたりないほどである。また，自動車技術会ヒューマンファクター部門委員会リスク認知評価指標検討 WG

に参画いただいた各位にも御礼申し上げる。さらに，国土交通省自動車局の皆様，オランダ Groningen 大学の Dick de Waard 博士，立教大学の芳賀 繁教授，株式会社堀場製作所などから，貴重な資料のご提供や転載許可をいただいた。ほかにも，直接名前を挙げることはできないが，数多くの自動車業界の皆様との研究交流から多くのヒントを得ている。

また，このような企画を承認していただいた上に，遅々として進まない執筆作業に対して，忍耐強くご尽力いただいたコロナ社に厚く御礼申し上げる。

最後に，本書の執筆を陰ながら支えてくれた著者らの家族に感謝の意を述べたい。本当に，本当にありがとうございました。

2015 年 5 月

著者一同

目　　次

――基礎編――

1. 追突事故を取り巻く環境

1.1　交通事故の現状 …… 1

1.1.1　日 本 の 現 状 …… 1

1.1.2　交通事故死者数の海外各国の現状との比較 …… 3

1.1.3　未然に防止する技術の必要性が高い交通事故類型とは …… 9

1.2　通常時の追従行動 …… 10

1.2.1　先行車の加速・減速へ適切に対応する場合 …… 11

1.2.2　先行車の減速・停止へ適切に対応する場合 …… 12

1.3　通常から逸脱した状態としての追突 …… 14

1.3.1　追 突 ニ ア ミ ス …… 14

1.3.2　追　突　事　故 …… 16

1.3.3　通常と通常から逸脱した状態の違いを評価する指標の必要性 …… 20

1.4　追突事故の要因となるドライバの行動・状態の多様性 …… 23

引用・参考文献 …… 24

2. 追突リスク評価指標

2.1　記 号 の 定 義 …… 25

2.2 追突リスク評価指標の分類（概要）…… 26
2.3 ドライバが感じる危険感を表す指標 …… 29
2.3.1 2車間の相対関係のみで規定される指標 …… 29
2.3.2 2車間の相対関係および個々の車両状態で規定される指標 …… 32
2.4 ドライバの減速行動の適切さを表す指標 …… 34
2.4.1 2車間の相対関係のみで規定される指標 …… 35
2.4.2 2車間の相対関係および個々の車両状態で規定される指標 …… 36
2.5 指標間の関係性に関する考察 …… 41
2.5.1 定義式の関係性に基づく考察（再分類）…… 41
2.5.2 数値シミュレーション …… 44
引用・参考文献 …… 50

3. 運転支援の基本的考え方

3.1 運転の責任と権限：人間中心の自動化と運転の支援 …… 52
3.2 支援のレベル（自動化のレベル）…… 60
3.3 支援のフェーズ（自動化のフェーズ）…… 65
3.4 意思決定の階層 …… 68
3.5 運転支援システムの設計におけるヒューマンファクタの課題 …… 69
引用・参考文献 …… 86

――実践編――

4. 追 突 警 報

4.1 古典的追突警報 …… 89
4.1.1 Stopping Distance Algorithm …… 89
4.1.2 TTC に基づく警報 …… 94
4.1.3 ACC の機能限界警報 …… 95

4.2　警報に対する信頼と過信，不信 …… 95
4.2.1　警報システムに対する不信 …… 96
4.2.2　警報システムへの過度な依存 …… 97
4.3　警報タイミングの違いによる運転行動への影響 …… 100
4.3.1　個人適合型の警報タイミングの考え方 …… 101
4.3.2　個人適合型の警報タイミングと運転行動との関係 …… 103
4.4　必要な減速度を呈示することによる追突警報システム …… 108
4.4.1　DCA に基づく追突警報システム（DCA-FVCWS）…… 108
4.4.2　ウィンドシールドディスプレイを用いた追突警報システム …… 113
引用・参考文献 …… 119

5. 自動ブレーキ

5.1　被害軽減ブレーキと追突回避ブレーキ（AEB システム）…… 122
5.2　熟練ドライバの減速行動モデルに基づく追突回避ブレーキ …… 126
5.2.1　問　題　設　定 …… 126
5.2.2　KdB による熟練ドライバの減速パターンの特徴付け …… 127
5.2.3　KdBc による熟練ドライバのブレーキタイミングの特徴付け …… 130
5.2.4　熟練ドライバの減速行動解析に基づく追突回避ブレーキ手法の例 …… 132
5.3　衝突回避ブレーキに対するドライバ行動変容について …… 136
5.3.1　運転支援システムと行動変容 …… 136
5.3.2　個人適合型衝突回避ブレーキの作動タイミングが
運転行動に及ぼす影響 …… 136
引用・参考文献 …… 139

6. 追突防止支援の展開

6.1　不確実事象への注意喚起 …… 141
6.2　安全運転評価システム …… 145

6.2.1 安全を実現するための異なるアプローチ …… 145
6.2.2 安全運転を評価する 4 指標 …… 146
6.2.3 安全運転評価システムのインタフェース …… 147
6.3 予測運転支援システム …… 151
6.4 Haptic Shared Control …… 156
6.5 触力覚情報による衝突リスク呈示 …… 158
引用・参考文献 …… 160

付 録

A.1 映像記録型ドライブレコーダを用いた事故・ニアミスの収集 …… 162
A.2 KdB の定義の導出過程 …… 168
A.3 衝突回避減速度（DCA）の計算式 …… 169
A.4 前方障害物衝突軽減制動装置の技術指針 …… 171
A.5 熟練ドライバの減速パターンの特徴付けの式展開 …… 179
引用・参考文献 …… 181

索 引 …… 182

―― 基礎編 ――

1 追突事故を取り巻く環境

この章では，まず国内外の道路交通安全の全体像を俯瞰（ふかん）し，その中での追突事故の位置付けを明らかにする。さらに，追従行動に対する基本的な理解の仕方を紹介し，追突する場合としない場合との違いを示す。その上で，一見単純そうな追突現象が，実際にはさまざまな課題を含む，奥深い問題であることを指摘する。

1.1 交通事故の現状

1.1.1 日本の現状

日本における近年の交通事故の発生状況は，死者数（事故発生後 24 時間以内の死亡）・負傷者数・事故件数のいずれの値も減少する傾向を示している（**図 1.1**）。1 年間の死者数で見ると，1970 年に 16 765 人という高い水準であったものが，1971 年以降は減少に転じて 1979 年には 8 466 人と半減した[1)†]。ところが，1980 年から 1992 年にかけて一転して増加し，1992 年には 11 452 人となり，1974 年当時の水準まで増加した。1993 年以降に再び減少してからは減少傾向が継続し，2013 年には 4 373 人にまで減少している。この要因としては，シートベルトの設置義務化（1969 年～）・装着義務化（1986 年～），自動

† 肩付き数字は，章末の引用・参考文献番号を表す。

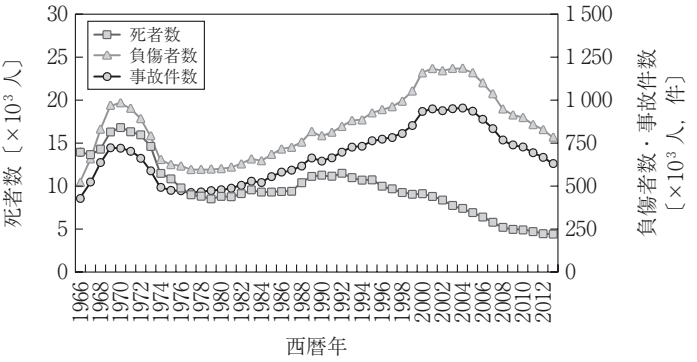


図 1.1　交通事故の発生状況の推移（死者数，負傷者数，事故件数）[1)]

車アセスメントの開始（1995 年～）[2)]，救命救急士の救命行為に対する規制緩和（2004 年～）[3)] など，車両の安全性向上[4)]，安全な交通の確保のための法律改正，救急医療体制の整備・規制緩和などの各方面の取組みが考えられる。死亡事故の特徴も時代とともに変化しており，16 ～ 24 歳の若年層のドライバによる死亡事故と最高速度違反や飲酒運転による悪質な運転による死亡事故が大幅に減少してきている[1)]。ただし，負傷者数と事故件数も 2004 年以降は減少しているものの，その絶対数は負傷者数（78.1 万人），事故件数（62.9 万件）ともに依然として高い水準で推移している。

これらの数値の増減を議論する上では，自動車の保有台数の変化や，自動車の移動量を示す走行距離の変化など，社会情勢の変化と比較する必要がある。そのためには，保有台数当りや走行距離当りという観点で事故の起こりやすさの変化を把握することが有効である。

図 1.2 は，保有台数当りの事故件数と走行台キロ当りの事故件数の 1966 年から 2012 年における推移を表している。1970 年代にかけて事故の起こりやすさは顕著に減少していたが，1980 年以降は大きく増減することなく，ある一定の水準で推移していることがわかる。事故の起こりやすさが一定の水準で推移している中，図 1.1 が示す死者数の減少傾向は，前述した車両の**衝突安全**（passive safety）性の向上や救急医療体制の充実による効果を示唆している。

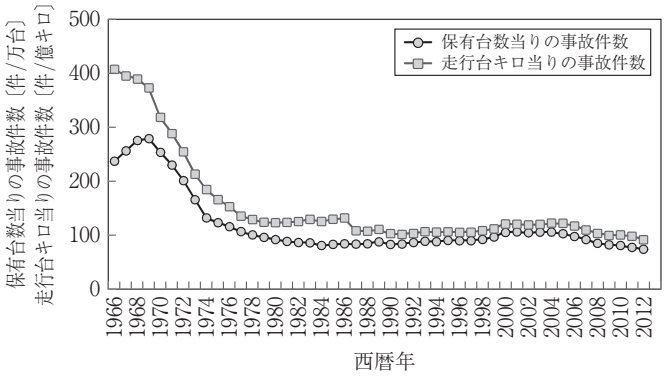


図 1.2 保有台数当り，走行台キロ当りの各事故件数の推移[1)]

その一方で，交通事故の基本的な発生状況はほとんど変化していないことから，今後の対策は事故の起こりやすさをいかに低下させるかが課題といえるため，交通事故を未然に**防止**（prevention）するための対策をより充実させることが不可欠である。

1.1.2 交通事故死者数の海外各国の現状との比較

日本においては 1990 年代から交通事故の死亡者が大幅に減少しているが，海外各国の状況と比較するとどのような差異があるのだろうか。**図 1.3** は，

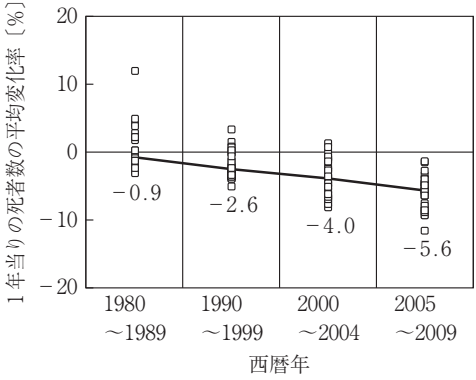


図 1.3 世界各国の交通事故死者数の変化率の分布と中央値の推移[5)]

IRTAD（国際道路交通事故データベース†）が公表している，日本を含む30箇国の各国の1年当りの交通事故死者数の変化率の分布と中央値の推移を比較した結果である[5)]。1980年代は増加と減少の国が混在していたが，1990年代以降は徐々に死者数が減少する国が増加し，2005年以降はすべての国で死者数が減少している。さらに，30箇国の中央値の推移を見ても1980年代の−0.9%から2005年以降は−5.6%と減少する率も時が経過するほど拡大している。このように，世界各国で交通事故の死者数の低減に大きな成果を上げてきている。

世界的な動向に対してわが国がどのような動向であったのかを比較するため，世界各国の死者数の変化率の中央値と日本の交通事故死者数の変化率を1980年から2009年にかけて比較した結果を**図1.4**に示した。日本の死者数は，1980年代は増加していたものの，1990年代以降は世界各国の中央値に近い減少率を記録するように変化している。このように，交通事故の死者数の変化率を見ると，1990年以降は日本も世界的な動向と同様に交通事故の死者数を減少する方向へ変化している。

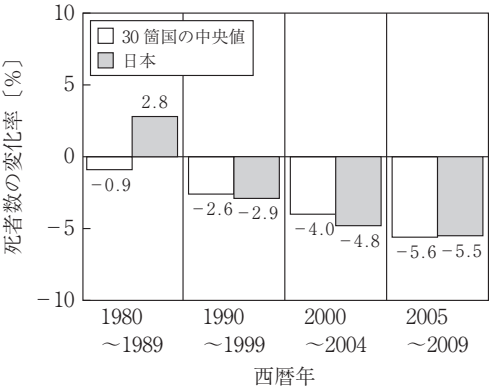


図1.4　世界各国の死者数の変化率の中央値と日本の交通事故死者数の変化率の比較[5)]

† IRTADデータベースでは，死者を事故後30日以内に死亡した人（自殺を除く）と定義しているため，この項では30日以内の死者数について述べている。

ところが，死者数が年々減少するという傾向が国によって変化しつつある状況が近年見られている。**図 1.5** は，1980 年からの死者数が変化する傾向別の国数の割合を示しているが，1980 年代は 10 箇国が増加していた状況が，1990 年代には 5 箇国，2000 年から 2004 年では 2 箇国，2005 年以降は 30 箇国すべてで減少する傾向を示した。しかしながら，各国の最近の統計に基づく変化率を見ると，10 箇国が増加する傾向を示している。この結果は，交通事故の死者数が年々減少していく傾向が，今後も同様に継続するかどうかが不透明な時期に差し掛かっていることを示唆するものと考えられる。

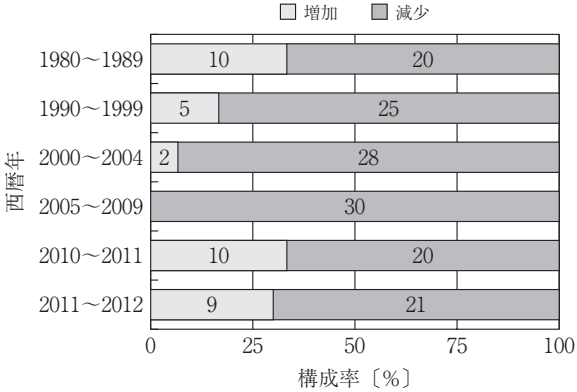
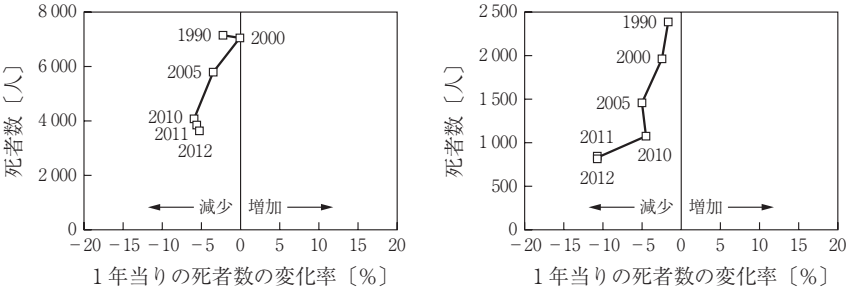


図 1.5 交通事故死者数の 1 年当りの変化率の傾向別の国数の割合（30 箇国）[5)]

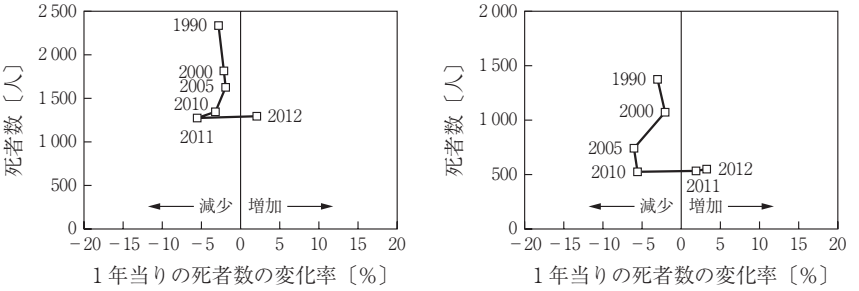
国によって死者数とその変化率の示す特徴は異なっており，（1）減少する傾向が安定的に継続している国，（2）減少する傾向が鈍化，または，増加する傾向に変化している国，（3）増加と減少の傾向が 1 年ごとに変化している国の三つに大きく分類することができる。**図 1.6** は，（1）の特徴を示すイタリアとベルギーにおける，1990 年，2000 年および 2010 ～ 2012 年の死者数と 1 年当りの死者数の平均的な変化率の推移を表している。2012 年の死者数はどちらの国も 1990 年に比べて約 50 ～ 60％減少し，さらに 1 年当りの変化率も安定的に減少傾向を示している。

図 1.7 は，（2）の特徴を示すオーストラリアとオランダにおける死者数と 1



（a）　イタリア　　（b）　ベルギー

図 1.6　死者数と1年当りの死者数の変化率の推移（イタリア，ベルギー）[5)]



（a）　オーストラリア　　（b）　オランダ

図 1.7　死者数と1年当りの死者数の変化率の推移（オーストラリア，オランダ）[5)]

年当りの死者数の変化率の関係の推移を表している。2012年の死者数は1990年に比べて40～60%減少した値を示すように，死者数そのものは顕著に減少している。ただし，安定的に減少していた傾向が近年変化してきており，2012年には2箇国ともに増加する傾向を示している。

図 1.8 は，（3）の特徴を示すドイツとスウェーデンにおける死者数と1年当りの死者数の変化率の関係の推移を表している。近年の死者数が増加したり，減少したりする傾向を示しているが，1990年の死者数に比べて60～70%減少しており，死者数低減に関して大きな実績がある中での増加の傾向である。

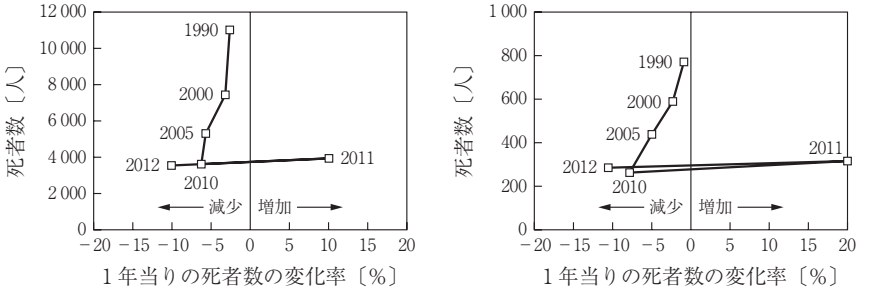


図 1.8 死者数と1年当りの死者数の変化率の推移（ドイツ，スウェーデン）[5)]

（1）～（3）の特徴のうち，日本はどのような傾向を示すであろうか。**図 1.9** は，日本における死者数と1年当りの死者数の変化率の推移である。1980年代は死者数が増加している状態であったが，1990年代以降に減少する傾向を示してからは2012年に至るまで継続している。したがって，死者数の変化に基づくと，日本は（1）の特徴を示す国であるといえる。ただし，交通事故の死者数低減に関して明確な実績を上げた国の中に頭打ちの傾向を示す国が複数見られることを考慮すると，日本においても死者数の低減の減少率が鈍化したり，反転して増加する傾向を示したりする状況も十分に想定される。

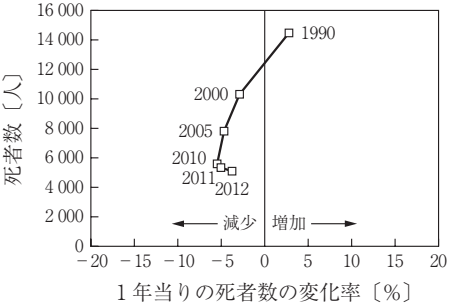


図 1.9 死者数と1年当りの死者数の変化率の推移（日本）[5)]

索　　引

【あ】

アクセルペダル　40
アダプティブ
　オートメーション　65
アダプティブ
　クルーズコントロール　52
安全運転　56
安全運転評価システム　146
安全マージン　42

【い】

依　存　80
位　置　25

【う】

ウィーン道路交通条約　56
ウィンドシールド
　ディスプレイ　114
運転行動　12
運転支援　53
運転支援システム　53
運転負荷軽減　67

【え】

エコドライブ　146

【お】

追込みブレーキ　127
オートメーション
　サプライズ　74
オーバライド　80

【か】

介　入　64
回　避　14
覚醒度　61
加減速操作　11
過小評価　36
過　信　80
加　速　12
感覚量　31
監　視　80
干　渉　126

【き】

危険性　25
技術中心の自動化　55
機能限界警報　95
客観的　42
急減速　14
緊急時　85

【く】

空走距離　36
クルーズコントロール　71

【け】

警　報　67
警報距離　37
警報タイミング　100
欠　報　96
顕在的衝突回避減速度　39
顕在的な　39
減　速　12
減速開始タイミング　30

【こ】

行為実行　65
行為選択　65
交通事故総合分析センター　8
国際道路交通事故
　データベース　8
個人適合型　102
誤　報　93

【さ】

最　悪
　――のケース　93
　――の事態　38
最終決定権　60
作動限界　82
作動条件　82

【し】

支　援　23
視　角　29
視覚探索課題　143
自　車　10
自動運転　52, 55
　――のレベル　60
自動化　52
　――の皮肉　54
自動化レベル　60
車間距離　10
車間時間　32, 34
車車間通信　66
車線維持支援システム　72
車線変更　68
車速比　43
車頭時間　34
主観的　32
熟練ドライバ　126
状況適応的自動化　65
状況認識　73
状況理解　65
衝　突　9
衝突安全　2
衝突回避　67
衝突回避減速度　39
衝突被害軽減　67

衝突被害軽減ブレーキ 64
衝突余裕時間 29
衝突余裕度 38
信　頼 80
信頼度 81

【す】

ステアリング操作 76

【せ】

制　御
　――の権限の委譲 156
　――の権限の共有 156
制動距離 36
接　近 11
先行車 10
潜在的衝突回避減速度 40
潜在的な 39
戦術レベル 68
先進安全自動車 58
先々行車 151
全速度域 71
前方車両衝突警報システム 37
戦略レベル 68

【そ】

操作レベル 68
相対位置 26
相対加速度 26
相対速度 10
想定加速度 37
速　度 25
速度抑制装置 79
ソフトプロテクション 78

【た】

対向車 78
対向車線 78
タイトレイン 157
タスク 53

【ち】

知　覚 41, 65
注意喚起 66

【つ】

追従行動 11
追突事故 9
通常時 12

【て】

出会い頭事故 9
停　止 12
停止距離 36
停止時間 43
ディストラクション 83
低速追従機能 60
適応的行動変容 83
適切な依存 80

【と】

道路交通法 56
ドライブレコーダ 14

【な】

ナイトビジョン 146

【に】

ニアミス 14
人間中心の自動化 54
認　知 66

【は】

ハードプロテクション 78
反応時間 27

【ひ】

非個人適合型 104
ヒューマンマシンシステム 53
評価指標 23

【ふ】

不確実性 141
不器用な 54
不信感 93
部分的自動化 52
ブレーキペダル 40
プロテクション機能 78

【へ】

ペダル反力フィードバック 79
ヘッドアップディスプレイ 114

【ほ】

防　止 3
歩行者 76

【む】

無次元量 38

【め】

メンタルモデル 82

【も】

モード誤認識 70

【や】

夜間時視覚支援システム 146

【よ】

予　測 10
予測運転評価指標 152
予備警報 67
予防安全 9

【り】

離　間 11
力　覚 79
リスク補償 80

【る】

ルーズレイン 157

【ろ】

路車間通信 66

【わ】

ワークロード 70
煩わしい警報 96

【A】

ACC 52
ADB 66
AEB system 64, 122
AEB システム 122
ASV 58

【C】

CAN 92
CC 71

【D】

DCA 27, 38, 39
DCA-FVCWS 108

【E】

EDR 14

【F】

FSRA 71

【H】

haptic shared control 156
HUD 114, 118

【I】

IRTAD 8
ISA 79
ITARDA 8
iTHW 33
iTTC 28, 29

【K】

KdB 28, 30
KdBc 28, 33

【L】

LKAS 72
LSF 61

【M】

MTC 28, 38

【N】

NVES 146

【O】

ODCA 39
overt DCA 39

【P】

PDCA 40
potential DCA 40
PRE3 152

【R】

RP 28, 32

【S】

SD 27, 36
SDA 37, 89
SDES 146
S-R 適合性 109

【T】

THW 27, 32
TTC 27, 29
TTC_{2nd} 28, 35
TTS 43

【W】

WSD 114

【ギリシャ文字】

$\dot{\tau}$ 28, 35

―― 編著者略歴 ――

伊藤　誠（いとう　まこと）

1993 年　筑波大学第三学群情報学類卒業
1996 年　筑波大学大学院博士課程工学研究科退学
1996 年　筑波大学助手
1998 年　電気通信大学助手
1999 年　博士（工学）（筑波大学）
2002 年　筑波大学講師
2008 年　筑波大学准教授
2013 年　筑波大学教授
現在に至る

丸茂　喜高（まるも　よしたか）

1998 年　東京農工大学工学部機械システム工学科卒業
2000 年　東京農工大学大学院工学研究科博士前期課程修了（機械システム工学専攻）
2000 年　財団法人日本自動車研究所勤務
2005 年　日本大学助手
2006 年　東京農工大学大学院工学府博士後期課程修了（機械システム工学専攻）
博士（工学）
2007 年　日本大学専任講師
2012 年　日本大学准教授
現在に至る

―― 著 者 略 歴 ――

平岡　敏洋（ひらおか　としひろ）

1994 年　京都大学工学部精密工学科卒業
1996 年　京都大学大学院工学研究科博士前期課程修了（精密工学専攻）
1996 年　松下電器産業株式会社勤務
1998 年　京都大学助手
2005 年　博士（情報学）（京都大学）
2007 年　京都大学助教
現在に至る

和田　隆広（わだ　たかひろ）

1994 年　立命館大学理工学部機械工学科卒業
1996 年　立命館大学大学院理工学研究科修士課程修了（情報システム学専攻）
1999 年　立命館大学大学院博士課程後期課程修了（総合理工学専攻）
博士（工学）
1999 年　立命館大学助手
2000 年　香川大学助手
2003 年　香川大学助教授
2007 年　香川大学准教授
2012 年　立命館大学教授
現在に至る

安部　原也（あべ　げんや）

1997 年　三重大学工学部機械工学科卒業
1999 年　電気通信大学大学院情報システム学研究科博士前期課程修了（情報システム運用学専攻）
1999 年　財団法人日本自動車研究所勤務
2005 年　Loughborough University（英国）博士課程修了（Department of Human Sciences）
Ph.D.
現在に至る

北島　創（きたじま　そう）

2002 年　神奈川大学工学部経営工学科卒業
2005 年　武蔵工業大学大学院工学研究科博士前期課程修了（経営工学専攻）
2005 年　財団法人日本自動車研究所勤務
2012 年　筑波大学大学院システム情報工学研究科博士後期課程修了（リスク工学専攻）
博士（工学）
現在に至る

交通事故低減のための自動車の追突防止支援技術
Technologies to Prevent Rear-End Collisions
——For Reduction of Road Traffic Crashes——
© Itoh, Marumo, Hiraoka, Wada, Abe, Kitajima 2015
2015 年 6 月 25 日　初版第 1 刷発行　★

検印省略

編著者	伊藤　誠
	丸茂喜高
著者	平岡敏洋
	和田隆広
	安部原也
	北島　創
発行者	株式会社　コロナ社
	代表者　牛来真也
印刷所	新日本印刷株式会社

112-0011　東京都文京区千石4-46-10
発行所　株式会社　**コ　ロ　ナ　社**
CORONA PUBLISHING CO., LTD.
Tokyo Japan
振替00140-8-14844・電話(03)3941-3131(代)
ホームページ　http://www.coronasha.co.jp

ISBN 978-4-339-04642-7　（横尾）　（製本：愛千製本所）
Printed in Japan
本書のコピー，スキャン，デジタル化等の無断複製・転載は著作権法上での例外を除き禁じられております。購入者以外の第三者による本書の電子データ化及び電子書籍化は，いかなる場合も認めておりません。
落丁・乱丁本はお取替えいたします