

自動車安全規制の費用便益分析

谷下雅義 三好博昭 佐野雅之

Cost-effectiveness of Vehicle Safety Regulation

Masayoshi Tanishita/ Hiroaki Miyoshi/ Masayuki Sano

ITEC Working Paper Series

06-16

September 2006

自動車安全規制の費用便益分析

同志社大学 技術・企業・国際競争力研究センター
ワーキングペーパー06-16

谷下雅義

同志社大学 技術・企業・国際競争力研究センター(ITEC)客員フェロー
(中央大学理工学部土木工学科准教授)

東京都文京区春日 1-13-27

Tel: 03-3817-1810/ Fax: 03-3817-1803

E-mail: tanishi@civil.chuo-u.ac.jp

三好博昭

同志社大学 技術・企業・国際競争力研究センター(ITEC) 専任フェロー
京都市上京区今出川通烏丸東入

Tel: 075-251-3837/ Fax: 075-251-3139

E-mail: hmiyoshi@mail.doshisha.ac.jp

佐野雅之

同志社大学 技術・企業・国際競争力研究センター(ITEC)客員フェロー
(株式会社リベルタス・テラ代表取締役)

東京都港区西新橋 2-14-7 笠井ビル 3階

Tel: 03-5251-4062/Fax: 03-5251-4364

E-mail: sano@libertas.co.jp

キーワード：安全規制 (Safety regulation)、パッシブ・セーフティ (Passive safety)、アクティブ・セーフティ (Active safety)、研究開発 (Research and development)、費用対効果 (Cost-benefit performance)

本文内容の専門領域：公共経済学(Public Economics)、交通経済学(Transportation Economics)

著者の専門領域：

谷下雅義：土木計画(Infrastructure Planning)
交通経済学(Transportation Economics)

三好博昭：公共経済学(Public Economics)
交通経済学(Transportation Economics)

佐野雅之：環境工学(Environmental Engineering)

要旨：

自動車に対する安全規制は、研究開発を促進し、その費用は最終的に自動車価格に転嫁される。わが国のこれまでの安全規制はパッシブ・セーフティと呼ばれる事故発生後の被害を最小化するという視点からなされてきた。これによって自動車そのものはより安全になるが、ドライバーは自動車単体の安全性を過信し、注意力が散漫な状態で運転する可能性もある。すなわち死亡事故は減少するかもしれないが、事故件数あるいは負傷者数は減少しない可能性がある。また規制は車体重量の増加をもたらし、燃費に悪影響を及ぼす。本稿は、こうした点を考慮にいて、日本の安全規制の費用対効果を計測したものである。強い仮定にもとづく分析結果ではあるが、日本の安全規制の費用便益比は 1 前後であることがわかった。日本の安全規制の費用対効果は決して高いとはいえない。

謝辞：

本稿は同志社大学21世紀COE (Centre of Excellence)プログラム「技術・企業・国際競争力の総合的研究」の「自動車の技術革新と政府の政策」プロジェクトの成果である。本稿執筆にあたり、神奈川県庁の泉田剛氏にデータ収集および分析の協力を得た。また、同志社大学技術・企業・国際競争力研究センター(ITEC)内の研究者から貴重な助言をいただいた。トヨタ自動車(株)大野栄嗣氏から有益なコメントをいただいた。この場をかりて、厚く感謝の意を表したい。

なお、本稿は、Tanishita, M., Miyoshi, H., Sano, M., “Cost-effectiveness of Vehicle Safety Regulation”, ITEC Working Paper Series, 06-16 を改定した上で、日本語に翻訳したものであることを申し添える。

自動車安全規制の費用便益分析

谷下雅義/ 三好博昭/ 佐野雅之

1. はじめに

世界保健機構 (WHO)の報告書によると、交通事故による死者数は世界で年間120万人、負傷者は5,000万人に達している (WHO, 2004)。交通事故を減らすため、各国政府はドライバー教育、道路改良に加えて、自動車に対する各種の安全規制を導入してきた。本稿の分析対象となる1990年代には、アンチロックブレーキ (ABS)の大型車・中型車への装着義務付け、衝突安全基準の強化等が行なわれている。また、エアバッグは、安全基準強化の結果、義務づけられているに等しいものになった (表1)。こうした規制と対応する技術は、万一の事故の際にも乗員の安全を確保する受動的な安全性、すなわちパッシブ・セーフティの向上をめざしたものである。これに対して、現在開発が進められている先進安全自動車 (ASV; Advanced Safety Vehicle)は、事故の発生自体を回避することをめざすものであり、アクティブ・セーフティと呼ばれている。自動車メーカーの技術開発は、現在、パッシブ・セーフティからアクティブ・セーフティへと重点が移ってきている。

図1は、交通事故による死亡者数と負傷者数の推移を示したものである。上の図は全体の数を、下の図は自動車千台当たりの数を示している。ここ10年程度の傾向をみると、死亡者数は、全体の数、千台当たりの数ともに減少傾向にあるが、負傷者数は増える傾向にある。平均走行速度や距離あたりの信号数等走行環境には近年大きな変化はないことから、死亡者数の減少は、主に安全規制に起因するものと考えられる¹。

ところで、米国では、規制を実施する場合、その影響評価が必ず行なわれる。米国高速道路交通安全局 (NHTSA)は、連邦政府の安全規制による車両重量とコストの増大を明らかにしている (Tarbet, 2004)。また Sperling (2004)はカリフォルニア州における規制による乗用車価格の増加分を推定している。欧州に目を移すと、英国で行なわれた交通事故削減対策 (1980~1996年)の効果調査によると、自動車のパッシブ・セーフティ技術や衝突安全基準の引き上げが、死傷者減の最大の要因であるとしている (Broughton et al., 2000)。また、ETSC (1993)では、衝突安全基準の引き上げが、欧州の交通事故による死亡者や重傷者数を、最大20%減少させているとしている。一方、日本では規制実施の意思決定過程が不透明であり、通常、規制の費用対効果が公に議論されることはない。

表 1 日本における安全規制の経緯

年	車体 (ボディ)	制動装置	シートベルト	タイヤ・前照灯
1959	車体の形状、外形について鋭い突起等の禁止			タイヤチェーン等は走行装置に確実に取り付けることができかつ、安全な運行を確保することのできるものであること
1960				前照灯の性能強化のための全面改正
1963		一部の大型特殊自動車に2系統ブレーキの備付け義務		前照灯の性能向上
1967	大型貨物自動車の突入防止装置、巻込防止装置の備付け義務	主制動装置は一部が故障した場合においても運転者が操作できるブレーキ力が残る構造又は、非常用制動装置が作動する構造であること 大型自動車に二重安全ブレーキの義務		
1968			座席ベルトの備付け義務	
1970		2系統ブレーキの備付け範囲を牽引車以外のすべてに拡大		空気入りゴムタイヤの接地部に滑り止め
1973	巻込防止装置、サイドガードやリヤガードなどの側方防護装置の適用対象の拡大	二重ブレーキの適用を自動車すべてに拡大 足動式主制動装置の操作力の改正	2点式座席ベルトの装着範囲が運転席に加えて助手席にも拡大	前照灯の性能向上(すれ違いビームの性能向上)
1974		主ブレーキの故障警報装置の備付け義務	2点式ベルトを備えなければならないところに3点式ベルトを、後席外側に2点式ベルトを備えなければならない シートベルトの取付強度の基準規定	
1979	大型貨物自動車における巻込防止装置の基準強化			
1983				タイヤの滑り止めの溝の深さの磨耗限度を規定 前照灯の主光軸が下向きで照射方向調節装置により下向きにすることができるもの 照射方向調節装置の要件新設
1985			座席ベルトの装備対象車種の拡大 第一種座席ベルトを乗用車の後席中央座席、バスの座席、トラックの後席に備え付け義務 前席第二種座席ベルトのELR化	前照灯に関する大幅な改正
1990		大型自動車へのアンチロックブレーキ(ABS)の装着義務付けと故障したときの警報装置の備付け		
1991	大型貨物自動車の後部突入装置の改善			
1993	前面衝突時の乗員保護要件が新設された。乗用車への実車による衝突試験の義務付け	乗用車についてブレーキ操作力の軽減、ブレーキ性能の強化 ABSの装備義務付け対象車種を中型トラックまで拡大	乗用車等の後席外側に第二種座席ベルトの装着義務 シートベルト非着用時警報装置の装着義務付け	
1994				性能要件を装置そのものと取り付けた状態に区分
1996	前面衝突時衝撃吸収の基準適用対象を多目的乗用車、小型、軽車両等に拡大 乗用車及び小型、軽貨物車の側面衝突時衝撃吸収の強化	ブレーキ操作力の軽減 乗用車、貨物車、バスに対しブレーキ性能の強化		
1999	側面衝突時の乗員保護要件の新設 乗用車への実車による衝突試験の義務付け	乗用車の制動装置に自動磨耗調整装置の装着を義務付け		空気入りタイヤ及び固形ゴムタイヤの接地圧に係る基準の緩和
2000	オフセット衝突の基準新設 実車による衝突試験			

注)エアバッグは、安全基準強化の結果、義務づけられているに等しいものとなっている。
 資料) 道路運送車両の保安基準にもとづき筆者作成。

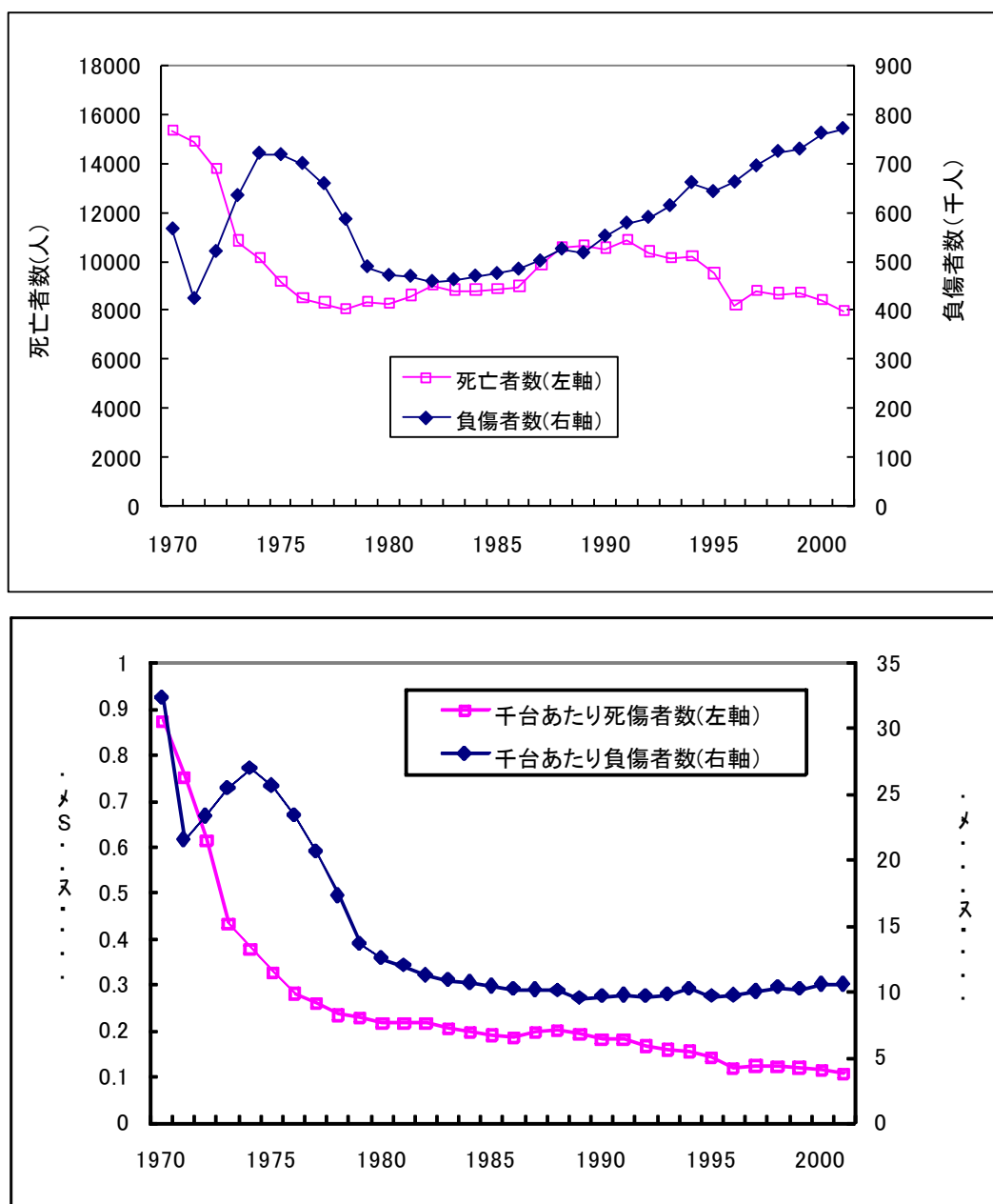


図 1 交通事故による死亡者数と負傷者数の変化（上図）、
 自動車千台あたりの死亡者数と負傷者数の変化（下図）

本稿は、日本のパッシブ・セーフティ規制が、費用対効果の観点から効率的なものであったか否かを検証するものである。規制により、自動車そのものはより安全になったかもしれない。しかし、ドライバーは自動車単体の安全性を過信し、注意力が散漫な状態で運転する可能性もある。したがって、規制によって、運転者や同乗者がより安全になったといえるのかどうかは、自明ではない。また、安全規制による追加部品の装着により車体重量が増え、燃費が悪化

し燃料消費が増加するという新たな社会的コストが発生する点にも留意すべきである。ここでは、こうした点に配慮しながら、パッシブ・セーフティ規制を対象に、次の3点について検討を加える。

- 1) 規制に起因する研究開発のタイミング
- 2) 規制の結果としての部品・自動車価格の上昇
- 3) 規制の費用対効果

本稿の構成は次の通りである。2.は、分析方法と分析に用いるデータについて解説する。3.では、分析結果を紹介し、4.では、結論を述べる。

2. 分析方法とデータ

日本には米国のような規制の影響を評価するシステムがなく、また、メーカー各社ともコストに関する情報公開に消極的である。よって、上記の3点を明らかにするのは簡単ではない。また、次の点も考慮しなければならない。

- 1) 規制がない場合でも、メーカーは研究開発投資を行なうこと。
- 2) 自動車や部品の価格は、研究開発だけではなく、材料やその他の資本コストに影響されて変動すること。
- 3) 規制だけではなく、運転者の変化（年齢や性、意識の変化）や走行環境の変化も、事故発生数に大きな影響を与えること。

ここでは、規制の費用となる自動車部品価格の上昇については、車体（ボディ）、エアバッグ（頭部後傾抑止装置を含む）、シートベルトを対象とする。前照灯やタイヤ等の装置については、コストにほとんど変化がなかったため考慮していない。そして、コスト上昇のうち、安全規制に起因する変化は、車体、エアバッグ、シートベルトのそれぞれについて、特許全体に占める安全規制に関連する特許数の割合に等しいと仮定した。この仮定がきわめて強いものであることはいうまでもない。しかし、自動車部品の費用に関する情報が入手できない以上、これが1次近似になると考える。また、材料やその他の資本コストの変化の影響に配慮し、部品価格については、5年間の移動平均を使う場合と使わない場合において推計を行ない、さらに車両に装備されている個数を考慮してコストを求める。本論では、排気量が2,000cc未満の小型乗用車と2,000cc以

上の普通乗用車について考慮することとし、小型乗用車の代表としてトヨタ・カローラを、普通乗用車の代表としてトヨタ・クラウンを取り上げて検討を行なった。

一方、規制の便益となる死亡者数や負傷者数の変化については、実際の死亡者数や負傷者数にもとづいて推定する。ただし、使用年数および年式別の死亡者数や負傷者数のデータから、自動車の使用年数変化の影響を除去し、年式による影響を取り出して車種別に推計を行なった。なお、本稿での死亡者とは事故後 24 時間以内の死亡者であり、負傷者については重傷（30 日以上の治療を要する負傷）とその他の軽傷に分けて推計を行なっている。

そのうえで最終的には小型乗用車と普通乗用車の販売比率を用いて代表的な便益と費用を推定した。図 2 は、費用と便益の計測フローを示したものである。特許にかかわるデータが入手できたのは 1988 年以降であるため、後述するが、技術開発投資から規制導入までのタイム・ラグを考慮して、今回は 1993 年以降の規制を対象とする。

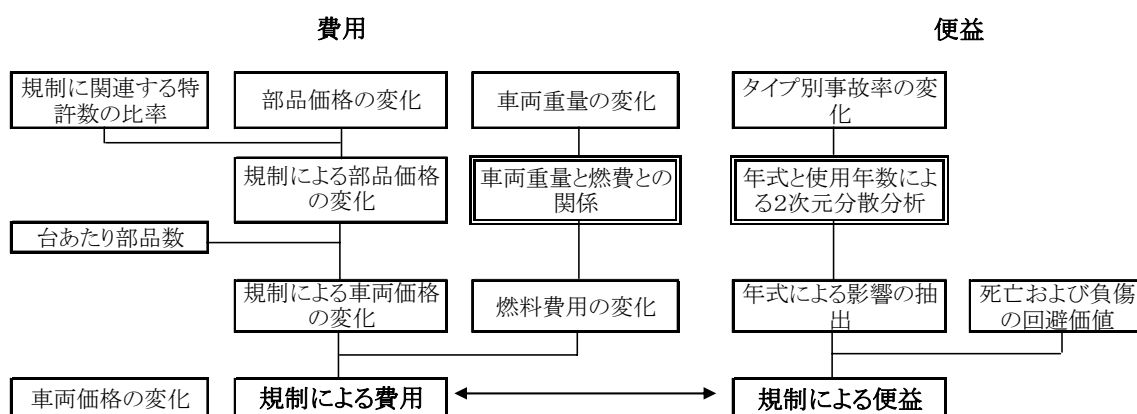


図 2 安全規制の費用便益の推計フロー

費用対効果の計測に利用したデータは表 2 の通りである。

表 2 利用データのリスト

データ		出所・資料等
特 許		特許庁『公開特許公報』
価格、重量、燃費等	部品	経済産業省経済産業政策局調査統計部編『機械統計年報』 社) 日本自動車部品工業会『出荷動向調査』
	車両	社) 日本自動車工業会『自動車ガイドブック』
交通事故	車両タイプ別 車齢別保有台数	財) 自動車検査登録協力会『自動車保有車両数』
	車両タイプ別 車齢別死傷者数	交通事故総合分析センター『交通事故統計年報』のデータを車両タイプ別車齢別に加工

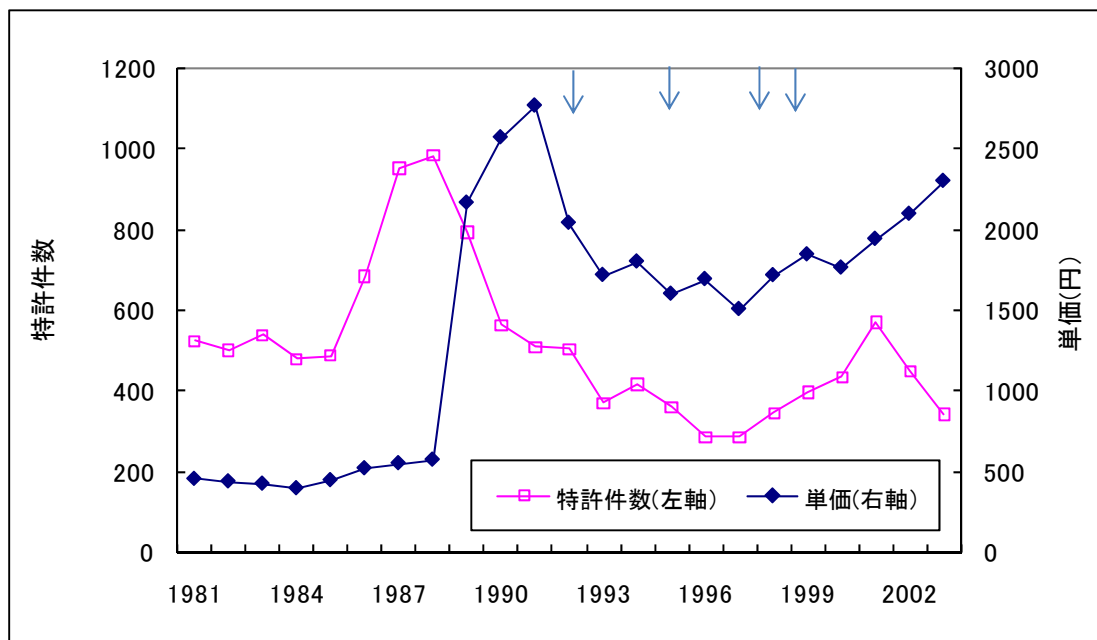
3. 分析結果

3.1. 規制の費用

3.1.1 規制、特許取得、部品価格上昇のタイム・ラグ

まず、研究開発と規制との時期的な関係性について、大手自動車メーカーの担当者にインタビューを行なった。それによると、政府の関係部局は、海外の規制の動向を調査したり、あるいは交通事故に関するデータを分析することを通じて、規制を実施したり強化したりしようとする。一方、自動車メーカーは、政府の関係部局の規制の実施あるいは強化の動きを把握するとすぐに、対応する技術の研究開発に着手する。そしてメーカーと政府の関係部局との間で規制水準等に関して綿密な情報交換や打ち合わせが行なわれる。この間に、メーカーは研究開発を進め、新しい規制に適合した新技術の開発を終了させる。そして、このような情報交換と研究開発活動の後に、政府は新規制の実施を公表し実施に移すことになる。つまり、新規制に適合するための研究開発は、新規制が導入される前に行なわれるのである。したがって日本では、新規制が公表された時には、ほとんどの新車の装置部品はすでに新基準に適合している状態になっているのが通常なのである。ここでは、こうした実情を踏まえ、特許データについては、規制実施後のデータだけでなく、規制実施前5年間のデータも収集した。そのうえで、規制、特許と部品価格の関係を検討した。

図 3は、1993年のシートベルト関連規制（後部座席へのシートベルト設置と非装着者へのアラームシステム）前後のシートベルトにかかわる取得特許数とシートベルト価格の推移を示したものである。これによると、特許取得の2～3年後に部品価格の上昇がおこる。そして、部品価格上昇の2～3年後に規制が実施されていることがわかる。しかし自動車メーカーや部品メーカーの技術開発は規制の導入前のみには生じるのではない。新技術が市場に導入された後も、部品・自動車メーカーはコスト削減と機能向上のための技術開発に努めているのである。こうして通常、同一技術を用いた部品のコストは時間とともに逓減し、新しい技術で機能向上させた部品のコストは時間とともに増加する。材料価格等も変動も加わり、結果として、部品価格は大きく変動する。このことを考慮して、上述した通り、費用の計測にあたっては、5年間の移動平均をとった場合ととらない場合の価格変化を推計している。



注) 図中の矢印は規制の導入年を表す。最初の規制は1993年である。

図 3 1993年のシートベルト関連規制前後の
部品・自動車メーカーの取得特許数とシートベルト価格

3.1.2. 取得特許数に占める安全規制関連特許の割合

また、いうまでもなく、自動車メーカーは、利益極大化と販売促進のため、規制の有無にかかわらず、車体のデザインや内装の改良に向けて、研究開発投資を常に行なっている。したがって、取得特許は規制に関連するものだけではない。これを考慮するため、特許庁『公開特許公報』におけるキーワードにもと

づき、特許を安全規制に関する特許とその他の特許に分類した²。図 4 は、車体、シートベルト、エアバックに分けて、それぞれの特許件数全体に占める安全規制関係の件数の割合の推移を示したものである。多少の変動はあるものの、特許件数の約 30%が安全規制に関係していることがわかる。本稿の分析では、上昇した部品価格の 30%が安全規制に起因するものと仮定した。

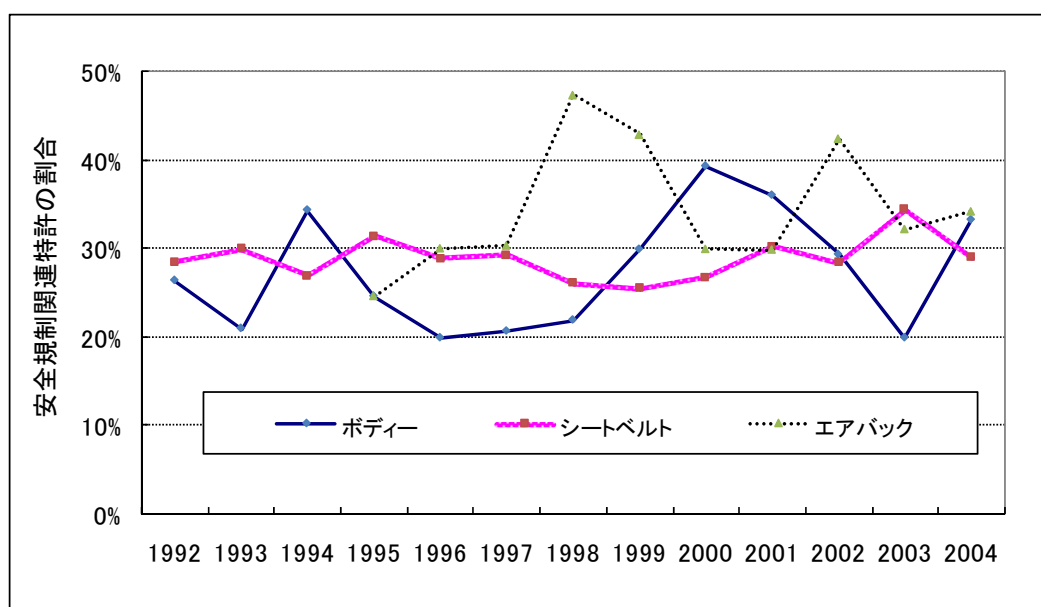


図 4 安全規制関連特許の割合の推移

3.1.3. 安全規制による自動車価格の上昇

以上の議論はシートベルトやエアバッグあるいは車体という自動車の一部を構成する部品に関する議論であった。ここでは 1 台の車両に搭載されているシートベルトとエアバッグの部品数、モデルチェンジにともなう車体重量の増加による車体価格上昇に配慮して、安全規制実施にともなう自動車価格上昇額を推定した。まず、シートベルトとエアバッグについては価格上昇額を、移動平均を用いた場合と用いない場合で計算し、その 30%を規制による上昇額とし、カローラまたクラウンに装備されている個数をかけて費用を計算した。次に、車体重量の増加については、実際の車体価格の上昇額から、モデルチェンジにともなう車体価格上昇分（別途推計）を控除し、その額に 30%を乗じて規制による上昇額とした。ここでも、移動平均を用いた場合と用いない場合で価格の上昇額を計算した。そして、最後に、シートベルト、エアバッグ、車体それぞれの価格上昇額の和を求め、これを規制による費用とした。

自動車価格は、1988 年から 2004 年にかけてカローラにおいて約 50 万円、ク

ラウンにおいては約 55 万円上昇している。上記の方法で計算した結果、規制による価格上昇分は、カローラにおいては 12～25 万円（自動車価格上昇の 20～50%）、クラウンにおいては 16～26 万円（同 25～45%）と推定された。2004 年の小型乗用車、普通乗用車の販売台数の比率（約 1：2）にもとづく平均的な乗用車について計算すると、車両コストの上昇分は 14～26 万円となる。残りの価格上昇分はエンジン、インテリア、デザイン等規制以外の要因による部分であると考えられる（図 5）。

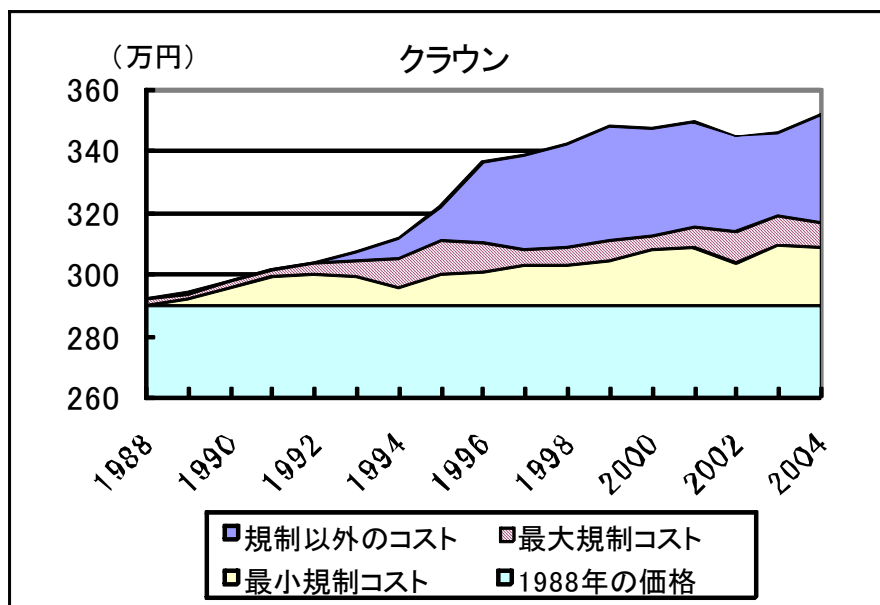
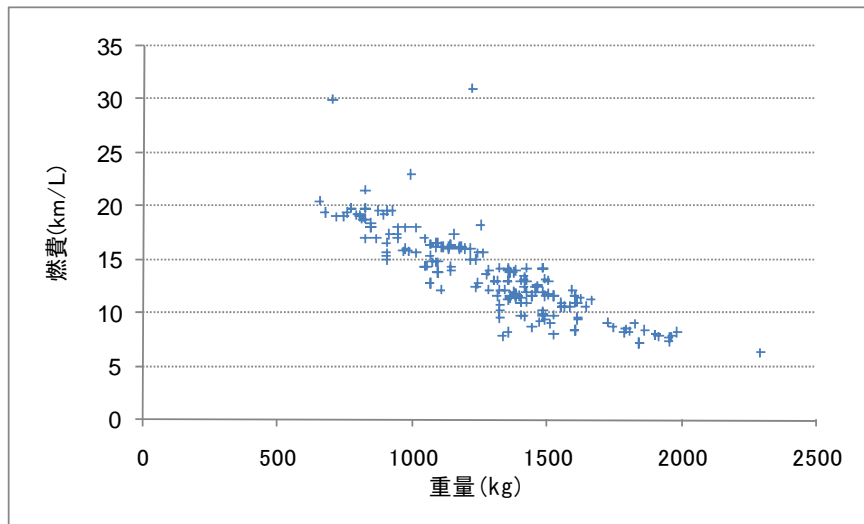


図 5 安全規制による車両価格の上昇（クラウン）

3.1.4. 燃費の変化

日本で販売された平均車体重量は 1993 年以降、約 50kg 増加している。一般に車体重量の増加は燃費の悪化をもたらす。関係者へのヒアリングによると、シートベルトやエアバッグまた車体の強化によって車両重量はカローラで約 15kg、すなわち約 1% 重くなっているとのことである。図 6 に示したように、燃費の重量に対する弾力性は、おおよそ -1 である。したがって安全規制は、燃費を約 1% 低下させていると推定できる。ここでは、1% の燃費悪化を安全規制に伴い発生した費用とみなす。なお、窒素酸化物 (NO_x) や粒子状物質 (PM) 等その他の排出物については、日本車ではほとんどがガソリン車であり、車体重量の変化はこれら排出物への影響は少ないと考え、費用計算から除外している。



注) 燃費が 25km/L を超える外れ値はトヨタ・プリウスである。単回帰結果は以下のとおりである。

$$\ln(fe) = 9.40 - 0.97 * \ln(\text{weight})$$

$$(40.43) \quad (-29.75)$$

決定係数 = 0.71、 サンプル数 361

図 6 車体重量 (kg)と燃費 (km/L)

3.2. 規制の便益

3.2.1 規制による事故数の変化

次に、安全規制の便益について述べる。図 7 は事故の種別ごとに、自動車 1 台あたりの事故数の推移を表している。軽傷事故の数が増える一方で、明らかに死亡事故と重傷事故の数は減っている。しかし、この事故数の変化には、自動車の年式や使用年数の変化も同時に影響している。ここでは、この影響を分離するため、2 元対数線形モデル（単純固定効果モデル）を仮定し、パラメータ (β_i, γ_j) を車種別に推計した。

$$\ln(Y_{ij}) = \alpha + \beta_i + \gamma_j + \varepsilon_{ij}$$

ここで、 Y_{ij} は事故種別（死亡、重傷、軽傷）ごとの登録 100 万台あたりの事故数、 β_i は年式、 γ_j は使用年数、 ε_{ij} は誤差項 $\sim N(0, \sigma^2)$ である。

表 3 は普通乗用車の分散分析表である。年式は発生率に統計上有意な影響があった。使用年数も死亡率を除いて、統計上有意な影響があった。なお表には示

していないが、小型乗用車もほぼ同様の結果を示している。

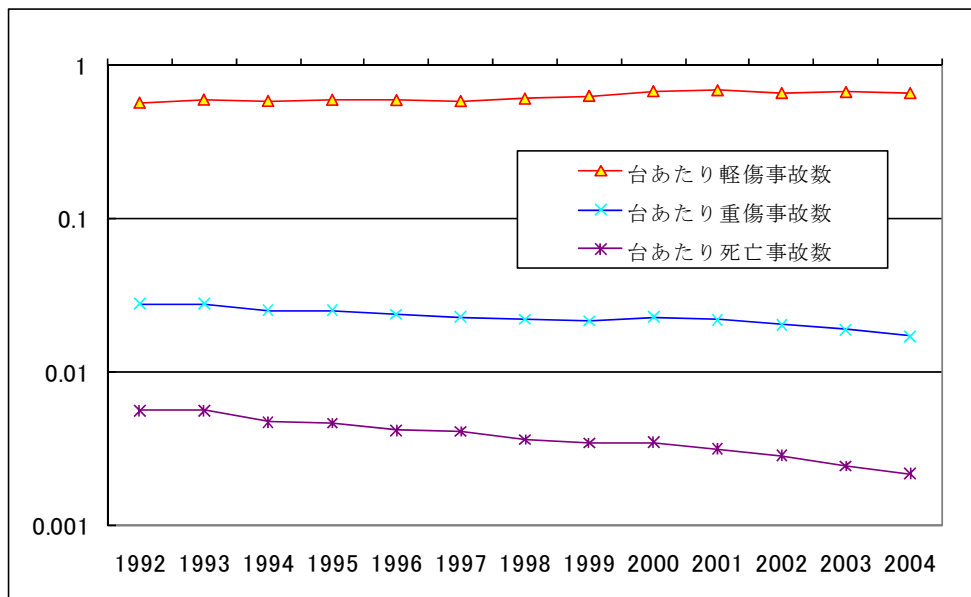


図7 事故種別ごとの1台あたり交通事故数の推移

表3 普通乗用車の分散分析表

分散分析表 (死亡)

	自由度	平方和	平均平方和	F値	Pr(>F)
年式	25	511.69	20.47	3.445	1.25E-06
使用年数	14	128.51	9.18	1.545	0.1013
残差	154	914.96	5.94		

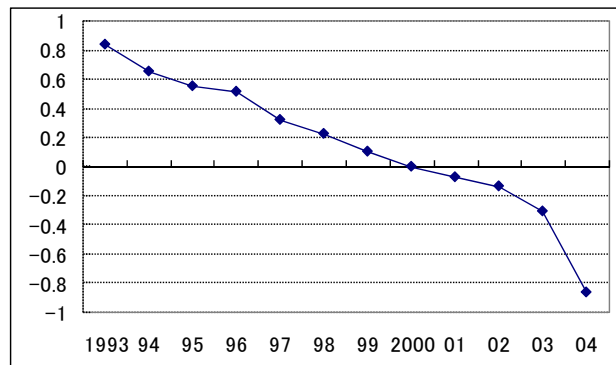
分散分析表 (重傷)

	自由度	平方和	平均平方和	F値	Pr(>F)
年式	25	31.377	1.255	19.315	< 2.2e-16
使用年数	14	14.791	1.057	16.260	< 2.2e-16
残差	154	10.007	0.065		

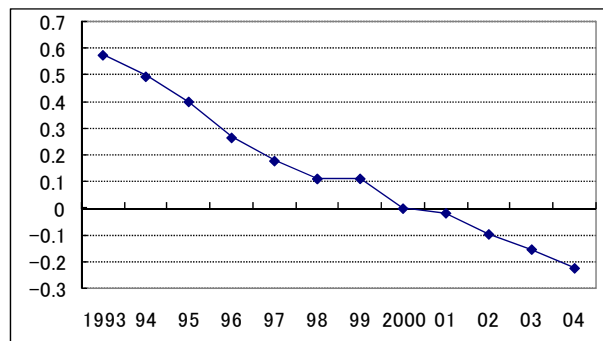
分散分析表 (軽傷)

	自由度	平方和	平均平方和	F値	Pr(>F)
年式	25	9.114	0.365	12.478	< 2.2e-16
使用年数	14	11.972	0.855	29.268	< 2.2e-16
残差	154	4.499	0.029		

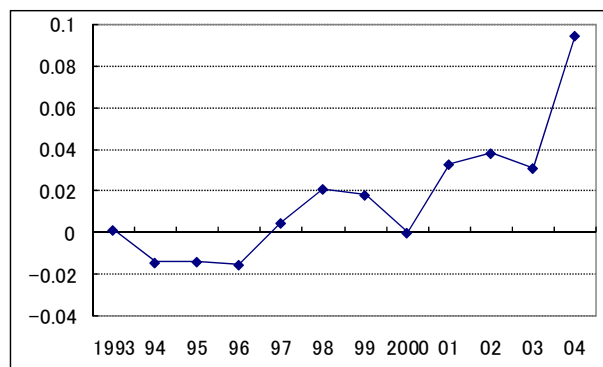
図 8 は、普通乗用車についての年式と使用年数の固定効果を示したものである。年式の固定効果を見ると、1993 年以降、死亡・重傷事故の減少が見られる。一方、軽傷事故の数は増加している。一方、使用年数の固定効果をみると、



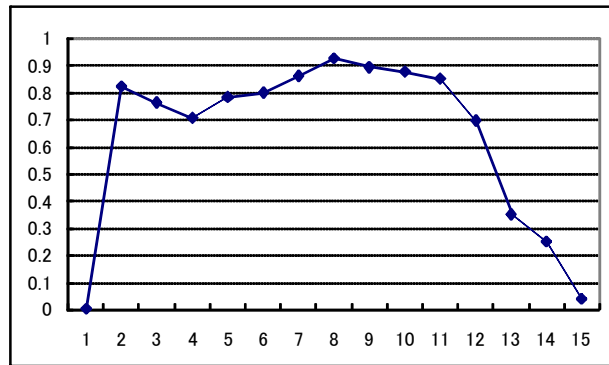
(死亡：年式)



(重傷：年式)



(軽傷：年式)



(死亡：使用年数)

図 8 普通乗用車の年式と使用年数ごとの安全性向上の固定効果

興味深いのは、新車の方が使用年数の長い車より安全ということである。これには、新車の場合には車を慎重に運転するというドライバーが心理と行動が影響しているものと推測される。以下の分析では、年式の固定効果の変化分を規制による事故減少効果ととらえて便益の計測を行なった。

なお、この分析では、事故数に対する運転者の変化や走行環境の変化の影響を除去していない。今後は、これらのファクターについても詳細な研究が必要となろう。

3.2.2. 死亡および負傷回避価値

死亡回避価値 (Value for Fatality Prevention: VFP)に関しては、国土交通省が道路事業の費用便益分析マニュアルにおいて価値額が示されている。しかしここでの価値額は、労働損失にもとづいて計算されており、死亡の可能性を減らすための支払意志額とはかなり異なるものである。また負傷回避価値 (Value of Injury Prevention: VIP)については明示されていない。

一般に、ヘドニック賃金法や仮想市場法では、確率的生命の価値 (Value of Statistical Life: VSL)が計算される。Blaeij et al. (2003)は、交通事故による死亡回避価値 (VFP)を推定した研究結果を収集し、そのメタ分析を行なっている。これによると、交通事故による死亡回避価値の値は、39万2,000米ドルから3,083万8,000米ドルまでと大きな幅がある。平均では表明選好 (Stated Preference: SP)で346万米ドル、顕示選好 (Revealed Preference: RP)で119万米ドルという数字を得ている (金額はいずれも1996年当時の価値)。日本では、今長 (2001)が、仮想市場法により交通事故による死亡回避価値と重傷回避価値を小サンプルで

はあるがバイアスが生じないように工夫した丁寧なインタビューから推計を行ない、死亡回避価値は約 4.6 億円、脳に障害を及ぼす重傷は死亡とほぼ同額であること等を示している。兒山・竹内 (2003)は死亡回避価値を 1 億 5,000 万円としたうえで、スタンダード・ギャンブルと呼ばれる方法を用いて、郵送調査により、重傷で約 3,000~3,800 万円、軽傷で約 220~450 万円という値を得ている。ここではこれらの間をとり、交通死亡回避価値には 3 億円、重傷回避価値では 2 億円を適用している。軽傷事故については、1 件あたり 500 万円を適用した。

便益の計測は、以上の価値原単位に1993年と2004年の間のexp (β)の変化を乗じて、安全規制の便益を推計した。今回はすべての自動車は10年間使用されるものとし、10年間の便益は3%の割引率で計算している。

3.3. 安全規制の費用効果

以上のような方法で、規制にともなう新車 1 台あたりの費用と便益の計算結果を示したのが表 4 である。なお 2004 年の小型乗用車と普通乗用車の販売比率をもとに加重平均した値を用いて推計を行なっている。上述した本稿の仮定によれば、日本の安全規制の費用便益比率は 0.74 から 1.29 の範囲内にある。安全規制の費用効果は決して高いとはいえない。

表 4 日本における平均的な乗用車における安全規制の費用便益

(単位：千円)

便益		費用	
死者数の削減	90	車両コストの増加	140-260
重傷者の削減	120	燃料費用の増加	8.3
		軽傷者の増加	15
計	210	計	163-283
B/C	0.74-1.29		

注 1) 数値は、自動車の耐用年数を 10 年とし、10 年間の便益を表す。

注 2) 走行距離：10 万 km/10 年、燃費：12km/L、ガソリン価格：100 円/L として計算。

注 3) 軽傷者数は増加しているため、費用としてカウントしている。

4. まとめ

以上、本稿では、日本のパッシブ・セーフティ規制の費用対効果を推計した。計測にあたっては、交通事故数の変化だけでなく、車両重量の増加にともなう、燃費の悪化も考慮した。分析の結果、次のような結果が得られた。

- ・研究開発と部品価格の変化、部品価格の変化と規制実施との間には、時期にそれぞれ2～3年のずれが見られる。日本における規制は、自動車産業と政府との間の交渉を経て実施される。そして、規制が施行される前に、関連技術はほとんど開発され終わっている。規制の実施とその費用発生との間には、およそ5年のずれがあると考えられる。
- ・部品価格上昇分の約30%、車両価格上昇分の20～50%が規制に起因する。
- ・日本の安全規制の費用便益比率は1前後であり、安全規制の費用効果は決して高いとはいえない。

この研究は、今後、次のような2つの方向で改善を行なう予定である。

まず、第1は、費用計算における、安全規制に起因するコスト上昇の割合が取得特許全体に占める安全規制関連特許の割合に等しいとの仮定の見直しである。本稿では、この仮定にもとづき、部品価格上昇分の約30%が規制に起因するとしているが、この値は、先行研究 (Sperling, 2004; Tarbet, 2004)の数値に比べて大きな値となっている。今後より精確な数値を得るためには、自動車メーカーや部品メーカーと協力関係を構築し、綿密な調査を行なう必要がある。

第2は、便益計算において、死亡者数や負傷者数の変化から、運転者の変化や走行環境変化の影響を控除していない点の見直しである。運転者の変化の1つとしては、運転者の安全意識があげられるが、これについては、近年向上していると思われる。こうした効果について、(財)交通事故総合分析センターと共同したさらなる分析が必要である。

上述したように、日本の安全規制はこれまでパッシブ・セーフティ規制が中心であった。現在、自動車メーカーは、車線維持装置、ブレーキアシスト、障害物・歩行者等接近警報システム、さらには、路車間通信による路側情報利用型運転支援システム、車々間通信による情報交換型運転支援システム等、アクティブ・セーフティ技術の開発を進めている。安全対策の費用対効果を上げていくためには、今後はこのようなアクティブ・セーフティ技術が重要となろう。このアクティブ・セーフティ技術を普及促進させていくためにいかなる政策的措置が必要かも今後の重要な検討課題である。

注：

- 1 死亡者数と負傷者数の差は、救急医療体制の整備によってももたらされる。しかし消防庁の統計では、緊急電話受信後、負傷者を病院に搬送するのに要する時間はむしろ増加しており、救急活動時間の改善していない。したがって、安全規制の強化が死亡者減少に重要な役割を果たしていると考えられる。
- 2 規制に関係する技術開発として抽出したキーワードは以下の通りである。

ボディ	衝突強度、乗員保護技術
シートベルト	衝突強度、後席3点式、シートベルト非着用警報装置、ELR、フォースリミッター、プリテンショナー、シートベルト着用促進、チャイルドシート、シートベルトテンション(張力低減装置)
エアバック	衝突強化、本体強化、乗員保護、サイドエアバック、助手席エアバック

参考文献：

(日本語文献)

今長久, 2001. 「道路交通事故の社会的損害額の推計」 『道路交通経済』 96, pp.98-105.

兒山真也, 竹内憲司, 2003. 「スタンダード・ギャンブルによる交通事故傷害の経済評価」 『会計検査研究』 27, pp.129-158.

(外国語文献)

Broughton, J., Allsop, R. E., Lynam, D. A., McMahon, C. M., 2000. The numerical context for setting national casualty reduction target, TRL Report 382, Crowthorne:Transport Research Laboratory.

de Blaeij, A., Florax, R.J.G.M., Rietveld, P., Verhoef, E., 2003. The value of statistical life in road safety: A meta-analysis, Accident Analysis and Prevention, 35 (6), pp.973-986.

European Transport Safety Authority (ETSA), 1993. Reducing traffic injuries through vehicle safety improvements: the role of car design.

Hultkrantz, L., Lindberg, G., Andersson, C., 2005. The value of improved road safety,

Working Paper, No.4, Örebro University.

Marcia J. T., 2004. Cost and weight added by the federal motor vehicle safety standards for model years 1968-2001 in passenger cars and light trucks, NHTSA Report, Number DOT HS 809 834.

Sperling, D., 2004. The price of regulation, ACCESS 25, pp.9-12.

World Health Organization (WHO) , 2004. World report on road traffic injury prevention, WHO, Geneva.