

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年6月4日現在

機関番号：34310

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2009～2012

課題番号：21310099

研究課題名（和文） 自動車の安全・燃費技術の普及政策に関する研究

研究課題名（英文） A Study on Diffusion Policies for Safety-related ITSs and Fuel Efficiency-related Technologies

研究代表者

三好 博昭 (MIYOSHI HIROAKI)

同志社大学・大学院総合政策科学研究科・教授

研究者番号：80399055

研究成果の概要（和文）：

本研究は、「安全 ITS の普及政策の研究」、「燃費に関する規制政策の研究」という2つの研究から構成されている。本研究の主な成果は、1) 路側情報利用型運転支援システムや情報交換型運転支援システムといったこれからの安全 ITS 技術の経済学的性質と普及政策を、厚生経済学の理論フレームに準拠して分析したこと、2) 両研究の研究成果を集大成し Palgrave Macmillan 社から上梓したこと、である。

研究成果の概要（英文）：

This study consists of two parts: 'A Study on diffusion policies for safety-related ITSs' and 'A Study on fuel-efficiency regulations'. Main achievements are as follows: 1) Economic features and diffusion policies of new safety-related ITSs such as the Roadside Information-Based Driving Support System, and the Inter-Vehicle Communication Type Driving Support System were analyzed from the perspective of welfare economics, 2) Results of both studies were compiled and published as a volume from Palgrave Macmillan.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012年度	2,300,000	690,000	2,990,000
年度			
総計	6,100,000	1,830,000	7,930,000

研究分野：公共経済学

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学 社会システム工学・安全システム

キーワード：高度道路交通システム (ITS)、交通事故、温室効果ガス、燃費規制、普及政策

1. 研究開始当初の背景

本研究は、「安全 ITS の普及政策の研究」、「燃費に関する規制政策の研究」という2つの研究から構成されている。

ITS については、ETC や交通情報サービスについて、既に、欧米で多くの市場普及政策研究が実施されていた。一方、本研究が分析対象とするのは、交通事故撲滅の切り札とさ

れる安全分野の ITS 技術である。この技術については、開発・実験段階にあったことから、普及のための政策研究は、本研究のメンバーが実施した基礎的研究を除いてほとんど無い状況にあった。

次に、燃費規制については、たとえば、米国では、National Research Council が CAFÉ 規制（企業平均燃費規制）の包括的な影響分析

を行っている。これに対して、日本では、燃費規制の影響を定量的に評価した研究はごく少数あるのみで、学術的蓄積は極めて乏しい状況にあった。

2. 研究の目的

「安全 ITS の普及政策の研究」では、安全 ITS の内、現在、開発・実験または実用化の途上にある「路側情報利用型運転支援システム」(路車間通信)、「情報交換型運転支援システム」(車々間通信)、「歩車協調安全システム」(車と歩行者との通信)の3つのシステムを分析対象とし、市場普及のための政策の研究を行う。また、この研究の一環として、車両相互事故回避の手段としての「路側情報利用型運転支援システム」と「情報交換型運転支援システム」を、費用対効果の観点から比較検討する。

一方、「燃費に関する規制政策の研究」では、規制によるメーカーや消費者の行動変化、経済厚生等水準の変化を評価し得る規制インパクト分析モデルを構築し、2020年度燃費規制を念頭に、CAFÉ 規制、トップランナー方式による車両重量区分別燃費規制等、各種規制方式の影響をシミュレートする。

3. 研究の方法

「安全 ITS の普及政策の研究」、「燃費に関する規制政策の研究」共に、コンピュータシミュレーションモデルにより分析を行う。そして、分析結果については、シンポジウムの開催、書籍発刊等を通じて公表する。

なお、本研究は、あくまで日本の政策形成に資することを目的として推進するものであるが、研究の中国への適用を念頭に、中国の研究者を研究協力者として招聘し、国際共同研究として推進する。

4. 研究成果

以下では、本研究の主な成果を、(1) 得られた知見、(2) 発表論文等、(3) その他、という3つの観点から述べる。

(1) 得られた知見

まず、「安全 ITS の普及政策の研究」に関して得られた主な知見について述べる。情報交換型運転支援システムにはネットワーク外部性が働く。これは裏返せば、車載器を搭載する自動車の数が増えない限り消費者はこのシステムの車載器を購入しようとはせず、車載器の市場普及が進みにくいことを示す。一方、路側情報利用型運転支援システムの場合、路側設備が必要という点が、情報交換型運転支援システムとの最も大きな違いであるが、衝突する可能性のある2台の車の両方が警告情報を受信するような場合は、普及が進むほどタダ乗りが発生し、それが原因とな

って車載器が普及しにくくなるという性質を持つ。本研究では、仮想的な都市空間を設定した上で、情報交換型運転支援システム、路側情報利用型運転支援システム双方の車載器の需要曲線や社会的限界便益曲線を導出し、市場普及水準、最適普及水準等を計測した。また、情報交換型運転支援システム、路側情報利用型運転支援システム双方に対応可能な共用車載器についても同様の推計を行った。これらの分析を通じて、1) 共用車載器は、ネットワーク外部性のために初期の需要水準が低いという情報交換型運転支援システムの欠点と、タダ乗りが生じた場合に、需要が急激に落ち込むという路側情報利用型運転支援システムの欠点の双方を補い、車載器の普及促進に大きく寄与すること、2) 都市構造(人口密度、都市空間の大きさ)が、需要曲線の形状に大きな影響を与えるため、普及政策は都市構造を考慮して立案することが重要であること、が明らかになった。(以上の成果は「5. 主な発表論文など」の図書⑤⑦参照)

以上は、厚生経済学的な理論的枠組みに準拠した分析結果であるが、本研究では、マルチエージェント・シミュレーション技術を使った安全 ITS の普及シミュレーション分析も併せて行った。その結果、安全 ITS 普及にはタイミング、規模、ターゲットを考慮した宣伝や助成及び割引制度が効果的であることを見いだした。(雑誌論文①参照)

次に、「燃費に関する規制政策の研究」については 2015 年度燃費基準と消費者便益との関係(図書③参照)、今後の燃費規制方式の方向性等(図書④参照)について新たな成果を発表できた。また、中国における省エネ・燃費関連政策の取り纏めなども実施した。(雑誌論文②参照)。しかし、2020 年度を目標年とする新燃費基準を評価し得る分析モデルは完成できなかった。これは、2011 年に決定された新しい燃費規制が、本研究課題で予め想定していた方式とは異なり、分析モデルの考え方に再検討が必要となったことによる。

なお、本研究の研究代表者を研究代表者とした基盤研究(B)「次世代自動車の普及政策とそのグローバル・ベネフィットに関する研究」(2013 年度-2015 年度)の採択が内定している。この研究は、日英の国際共同研究として実施するもので、「次世代自動車普及のためのインセンティブ政策の研究」、「次世代自動車普及によるグローバル・ベネフィットの研究」という2つの研究から構成される。この内、「次世代自動車普及のためのインセンティブ政策の研究」では、インセンティブが電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車等の次世代自動車の普及と

社会的厚生水準に与える効果を分析する。本研究の「燃費に関する規制政策の研究」は、この研究と連携させ整合性を保ちながら継続していく。

(2) 発表論文等

本研究の最も大きな成果は、自動車の安全・燃費技術の普及政策に関するこれまでの研究成果を集大成し、2011年10月に Palgrave Macmillan 社から Hiroaki Miyoshi and Masanobu Kii (eds.) *Technological Innovation and Public Policy: The Automotive Industry*, p. 205 として上梓したことである。この書籍は、三好博昭・谷下雅義編著『自動車の技術革新と経済厚生』白桃書房(2008)をベースに、本研究課題の研究成果を用いて大幅に加筆修正したものである。

本書は、1. 日本の自動車技術政策の歴史的回顧と今後の展望(2章)、2. 日本の燃費規制政策や ITS 技術政策のあり方に関する理論的・定量的研究(3章~7章)、3. 中国の自動車交通問題と自動車技術政策(8章)という3つの部分から構成されている。中心となる第2部では、燃費規制方式の違いが車両価格や消費者便益に与える影響(3章)、日本の燃費規制方式の今後の方向性(4章)、ITSの市場普及水準・最適普及水準と政策のあり方(5章~7章)等を論じている。特に安全分野の ITS の経済学的特色と普及のための政策を論じた7章と、中国の自動車技術政策を包括的に論じた8章は、国際的にも研究蓄積が乏しい分野での研究成果である。

本書の分析は、世界の自動車産業関係者に対して、有益な情報を提供していくものと考えられる。

(3) その他

本研究では、シンポジウムやセミナー等での発表を通じて、研究成果の社会還元を努めた。また、内外から著名な研究者を招聘して講演会を開催した。さらに、本研究の成果を国際的な共同研究に発展させていくべく意見交換・準備を行った。以下、主なものについて記述する。

① 研究成果の社会還元

まず、社会還元としては、本研究の研究代表者主宰の下、同志社大学で開催した2つのシンポジウム(シンポジウム「自動車の技術革新と都市交通政策」2010年1月22日開催、国際シンポジウム「サステイナブルな都市交通の構築に向けて-自動車の新技術をどう活用していくか-」2012年6月9日開催)で、本研究の成果を発表し、議論を行った。また、特にメーカーの技術者に対して本研究の成果を還元し、意見交換を行うという観点から、公益社団法人自動車技術会 ITS 部門委員会に

て、2回の報告を実施した。さらに、歩車協調安全システムに関する研究成果を自動車技術会フォーラムで発表した

② 招待講演

研究者を招聘した講演会は2012年度に4回開催した。内容については、「5. 主な発表論文等」の〔その他：本助成事業で実施した招待講演会〕を参照されたい。

③ 国際共同研究の立ち

本研究の概要は、ケンブリッジ大学 Cambridge Centre for Climate Change Mitigation Research のセミナーで発表した。ここでの意見交換を通じて、上述した基礎研究(B)「次世代自動車の普及政策とそのグローバル・ベネフィットに関する研究」(2013年度-2015年度)を企画することができた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計6件)

- ① 芳賀博英、金田重郎「ネットワーク外部性を考慮した安全 ITS の普及に関するマルチエージェントモデル」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シリーズ, 査読無, 2013年3月号, http://www.itec.doshisha-u.jp/03_publication/01_workingpaper/2013/13-01.pdf
- ② Lin Sun and Yong-hua Wang, Energy Saving and Emission Reduction Policy for Chinese Automobile Traffic: The Constraints and Solution, *International Journal of Business and Social Science*, 査読有, Vol.3 No17, 2012, pp.132-139.
- ③ 近藤潤也、田端佑介、金田重郎「マクロ評価機能を持つユーザー中心設計手法と ITS 普及サービスへの適用」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シリーズ, 査読無, 2012年3月号 http://www.itec.doshisha-u.jp/03_publication/01_workingpaper/2012/12-02.pdf
- ④ Lin Sun, Development and Policies of New Energy Vehicles in China, *Asian Social Science*, 査読有, Vol.8, No.2, 2012, pp. 86-94.
- ⑤ Masanobu Kii and Hiroaki Miyoshi, Projections and Sensitivity Analysis for the Spread Use of Electric Vehicles, 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シリーズ, 査読無,

2010 年 12 月 号 ,
http://www.itec.doshisha-u.jp/03_publication/01_workingpaper/2010/10-11.pdf

- ⑥ Masanobu Kii and Hiroaki Miyoshi, *Economic Features of Safety-Related Intelligent Transport Systems and Their Diffusion Dynamics in Urban Spaces*, 17th ITS World Congress, Busan, 2010: Proceedings, 査読有, 2010

[学会発表] (計 12 件)

- ① 三好博昭, 谷下雅義 「歩車協調安全システム普及のための政策」自動車技術会 2013 年春季大会フォーラム『ヒューマトロニクスⅢ 歩行者の安心安全 ITS』2013 年 5 月 24 日、於 パシフィコ横浜 (横浜市)
- ② 三好博昭 「自動車技術の経済学的分析」公益社団法人自動車技術会 ITS 部門委員会、2012 年 11 月 14 日、於 自動車技術会 (東京都千代田区)
- ③ 三好博昭, 紀伊雅敦 「アクティブ・セーフティ技術の普及政策」国際シンポジウム『サステイナブルな都市交通の構築に向けて-自動車の新技術をどう活用していくか-』(同志社大学 技術・企業・国際競争力研究センター、京都大学 生存基盤科学研究ユニット、京都・滋賀サステイナビリティ・インスティテュート、(株)リベルタス・テラ共催) 2012 年 6 月 9 日、於 同志社大学寒梅館 (京都市)
- ④ Masanobu Kii and Hiroaki Miyoshi, *Automobile Technology and Public Policy*, 4CMR Seminar, Mar. 29, 2012, Cambridge Centre for Climate Change Mitigation Research, Cambridge University, United Kingdom
- ⑤ 三好博昭, 紀伊雅敦 「安全 ITS の経済的特質と最適普及水準」第 9 回 ITS シンポジウム 2010、2010 年 12 月 10 日、於 京都大学百周年時計台記念館 (京都市)
- ⑥ Hiroaki Miyoshi and Masanobu Kii, *Economic Features of Intelligent Transport Systems and Associated Public Policies*, International Conference on Social Science 2010, Oct. 9, 2010, Hotel Pine Bay, Izmir, Turkey (招待講演)
- ⑦ 三好博昭 「ITS の社会的価値と普及政策：公共経済学からみた ITS」公益社団法人自動車技術会 ITS 部門委員会、2010 年 6 月 17 日、於 自動車技術会 (東京都千代田区)
- ⑧ 紀伊雅敦, 三好博昭, 「安全 ITS 技術とその普及のための政策」シンポジウム『自動車の技術革新と都市交通政策』(同志社大学技術・企業・国際競争力研

究センター、京都大学上海センター、上海社会科学院共催) 2010 年 1 月 22 日 於 同志社大学寒梅館 (京都市)

- ⑨ 孫 林 「中国における新エネルギー自動車の現状と政策」シンポジウム『自動車の技術革新と都市交通政策』(同志社大学技術・企業・国際競争力研究センター、京都大学上海センター、上海社会科学院共催) 2010 年 1 月 22 日 於 同志社大学寒梅館 (京都市)

[図書] (計 9 件)

- ① Hiroaki Miyoshi and Masanobu Kii, Introduction, in H. Miyoshi and M. Kii (eds.), *Technological Innovation and Public Policy: The Automotive Industry*, 2011, pp.1-14
- ② Masayuki Sano, Masanobu Kii, and Hiroaki Miyoshi, *Automotive Technology and Public Policy in Japan: A Historical Survey*, in H. Miyoshi and M. Kii (eds.), *Technological Innovation and Public Policy: The Automotive Industry*, 2011, pp.15-43
- ③ Masanobu Kii and Hiroaki Miyoshi, *Costs and Benefits of Fuel Economy Regulations: A Comparative Analysis of Automotive Fuel Economy Standards and the Corresponding Benefits for Consumers*, in H. Miyoshi and M. Kii (eds.), *Technological Innovation and Public Policy: The Automotive Industry*, 2011, pp.44-74
- ④ Hiroaki Miyoshi, Masayuki Sano, Masanobu Kii and Yuko Akune, *Future Directions for Fuel Efficiency Policy: Evolving from Direct Fuel Efficiency Standards toward Indirect Regulations*, in H. Miyoshi and M. Kii (eds.), *Technological Innovation and Public Policy: The Automotive Industry*, 2011, pp.75-104
- ⑤ Hiroaki Miyoshi and Masanobu Kii, *Economics of Intelligent Transport Systems: Crafting Government Policy to Achieve Optimal Market Penetration*, in H. Miyoshi and M. Kii (eds.), *Technological Innovation and Public Policy: The Automotive Industry*, 2011, pp.105-125
- ⑥ Hiroaki Miyoshi and Masanobu Kii, *Optimal Market Penetration Rates of VICS*, in H. Miyoshi and M. Kii (eds.), *Technological Innovation and Public Policy: The Automotive Industry*, 2011, pp.126-145
- ⑦ Masanobu Kii and Hiroaki Miyoshi, *Market Penetration of Safety-Related ITSs*, in H. Miyoshi and M. Kii (eds.), *Technological*

Innovation and Public Policy: The Automotive Industry, 2011, pp.146-169

- ⑧ Sun Lin, Transport Problem and Policy Solutions in China, in H. Miyoshi and M. Kii (eds.), *Technological Innovation and Public Policy: The Automotive Industry*, 2011, pp.170-197
- ⑨ Masanobu Kii, Hiroaki Miyoshi and Masayuki Sano, 'Automotive Technology Policy in Japan' in Hiroaki Miyoshi and Yoshifumi Nakata (eds.) *Have Japanese Firms Changed? : The Lost Decade*, Palgrave Macmillan, 2010, pp. 273-291

〔産業財産権〕

○出願状況（計1件）

名称：走行阻害度検出システムおよび走行阻害度検出方法

発明者：金田重郎、近藤潤也

権利者：学校法人 同志社

種類：特許

番号：2012-045307

出願年月日：2012年03月01日

国内外の別：国内

〔その他：本助成事業で実施した招待講演会〕（計4件）

- ① 山下 友信氏（東京大学大学院法学政治学研究科 教授）「ITSと法的論点—ドイツ法との比較を踏まえて」2013年3月1日、於 同志社大学東京オフィス
- ② 横山 利夫氏（株式会社 本田技術研究所 4輪 R&D センター上席研究員）「次世代パーソナルモビリティの方向性：「自由な移動の喜び」と「豊かで持続可能な社会」の実現のために」2012年12月15日、於 同志社大学寒梅館
- ③ Dr. Bert van Wee（デルフト工科大学 教授），*Paying per Km. Lessons from the Dutch Per-kilometre Tax Proposal*, 2012年11月21日、於 同志社大学東京オフィス
- ④ Dr. Annela Anger（ケンブリッジ大学 Senior Research Associate），*Regulating Carbon Emissions in the Transport Sector*, 2012年10月18日、於 同志社大学東京オフィス

6. 研究組織

(1) 研究代表者

三好 博昭 (MIYOSHI HIROAKI)

同志社大学・大学院総合政策科学研究科・教授

研究者番号：80399055

(2) 研究分担者

芳賀 博英 (HAGA HIROHIDE)

同志社大学・理工学部・教授

研究者番号：30268114

金田 重郎 (KANEDA SHIGEO)

同志社大学・理工学部・教授

研究者番号：90298703

(3) 連携研究者

谷下 雅義 (TANISHITA MASAYOSHI)

中央大学・理工学部・教授

研究者番号：30242001

紀伊 雅敦 (KII MASANOBU)

香川大学・工学部・准教授

研究者番号：20426266

(4) 研究協力者

孫 林 (SUN LIN)

上海社会科学院・副研究員