

E-0904 低炭素車両の導入によるCO<sub>2</sub>削減策に関する研究

## (1) 実使用燃費の見える化と電動車両導入効果の推計に関する研究

(独) 国立環境研究所

社会環境システム研究領域 交通・都市環境研究室 松橋啓介・近藤美則

〈研究協力者〉 (独) 国立環境研究所

社会環境システム研究領域 交通・都市環境研究室 加藤秀樹

平成21～22年度累計予算額 26,720千円 (うち、平成22年度予算額 13,821千円)

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]運輸部門の地球温暖化対策として、低炭素車両の導入による自動車からの二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出量の削減が期待されている。本サブテーマは、短期的な導入を促進するための低炭素性能の見える化に着目し、既に市販されている低燃費車両および市販等が予定されているプラグインハイブリッド車および電気自動車を対象とした低炭素性能の推計を行い、これらの車両の性能を明らかにすることを目的とする。24台の市販車両を対象にシャシーダイナモ試験を行い、加減速度と最高速度を実態に合わせて10%増加させた独自の走行モードを用いてCO<sub>2</sub>排出係数を推計した結果、ユーザー入力式実燃費データベースであるe燃費で得られる排出係数と概ね近い値が得られた。ユーザーデータの蓄積を待たずに実態に近いCO<sub>2</sub>排出係数を推計できる点が本手法の利点である。なお、定速走行時の数値を推計に盛り込むことで特にハイブリッド車の推計値のさらなる改善が期待できると考えられた。また、多様な条件下でシャシーダイナモ試験を行ってエアコン等補機類の使用時の排出増分を推定するとともに、エンジン制御コンピュータの速度情報と駆動力からCO<sub>2</sub>排出量を推定するエンジンマップを作成した。このマップに車載型の走行動態記録計を用いて蓄積してきた長期実使用データを適用してCO<sub>2</sub>排出量と内訳を推計した結果、走行パターンによって20～59%、冷始動と補機使用によって13～31%の増分があると考えられた。さらに、つくば市における長期実使用データを用いて電気自動車を家庭充電のみで使用する場合の適用可能性を検討した。18台中、電池容量が9kWhの車両では1台、16kWhと24kWhでは4台が完全に代替可能であった。電池容量の拡大に伴う車両の大型化は航続距離の延伸効果を相殺する可能性が示唆された。代替の判定基準を移動日の100%ではなく93%に仮定すると、9kWhの車両で10台、16kWhと24kWhでは17台が代替可能となった。すなわち、少数の長距離移動時にレンタカーや急速充電を利用することが受容されれば、大半の車両は電気自動車代替可能であると考えられた。

[キーワード] 電気自動車、運輸部門、ハイブリッド車、排出係数、実使用

## 1. はじめに

低炭素社会づくりに向け、都市、農村、交通等の多様な分野でのビジョンの構築と実現に資する知見が必要である。運輸部門の地球温暖化対策の1つとして、低炭素車両の導入による自動車からのCO<sub>2</sub>排出量の削減が期待されている。低炭素型社会実現の一翼を担う低炭素型車両の開発と普及を着実に進めていくためには、短期的には、車両の実使用条件下におけるCO<sub>2</sub>排出量を「見える

化」し、消費者の買い換えの判断を支援することが極めて重要である。低炭素車両としては、既存のハイブリッド車(HEV)に加え、プラグインハイブリッド車(PHEV)、電気自動車(BEV)などの電動車両が有力視されているが、BEVへの転換は電池性能とコストの面で必ずしも容易ではないと考えられる。

車両に対する燃費表示は、試験法に定められた方法で得られた燃費(以下、カタログ燃費)でなされており、実使用時の燃費(以下、実燃費)よりも良いことが知られている。近年、低炭素車両の開発競争が進む一方で、実燃費の向上率はカタログ燃費の向上率に比べて低く、両者の乖離が大きくなる傾向がある。その乖離の要因の1つは、カタログ燃費を測定する走行モードが、実使用時よりも燃費の良い走り方となっているためであると考えられる。カタログ燃費を測定する走行モードは、車両の最高出力(駆動力)の違いに関わりなく最も駆動力の小さい車両でも適用できるよう、加速度の小さい走行パターンで構成されている。

BEVは電池の大きさと航続距離に課題があると言われているが、実際の利用状況において適用できない日がどの程度あるのか、個人の継続的な利用における適用可能性は明らかになっていない。また、PHEVは、走りをはじめ何キロかは充電された電池の電力を消費して走行することから、移動の距離に応じて、発揮される性能が異なることとなる。

## 2. 研究目的

本サブテーマは、短期的削減策として低炭素型の車両の普及と開発をより確実とするため、低炭素性能の見える化に着目し、既に市販されている低燃費車両を対象とした実使用時の低炭素性能の評価と、市販等が予定されているPHEVおよびBEVを対象とした低炭素性能および代替可能性の評価を行い、これらの車両の性能と代替可能性を明らかにすることを目的とする。

## 3. 研究方法

実使用条件でのCO<sub>2</sub>排出係数を再現する試験方法(国立環境研究所(NIES)モード)を開発し、試験車両に対してNIESモードによるシャシーダイナモ試験を行い、独自のCO<sub>2</sub>排出量の計測を行う。図-1に国交省審査値、いわゆるカタログ値とNIESモード値(実燃費に近い数値)との差違要因を示す。これらを考慮した試験により、実使用条件での排出係数を導出することを試みる。車両毎の走行抵抗値は一般には公開されていないため、独自計測により求める。シャシーダイナモ試験における等価慣性重量の設定では、法定試験法にある階級値によらず試験前の車両重量に2人分の重量110kgを加える。さらに、距離あたり走行エネルギーが車両の利用実態により近いNIESモードを用いる。試験における目標速度への追従性の影響も把握しておく。なお、試験車両は、軽乗用車、コンパクトカー、1BOX車、HEV(アイドリングストップ機構搭載車両を含む)の категорияとし、販売台数の多さや燃費の良さを考慮した上で、レンタル可能な車種から選定する。

各種の走行モードによるシャシーダイナモ試験を行い、車両の速度と駆動力に応じたCO<sub>2</sub>排出量を推計可能なCO<sub>2</sub>排出量エンジンマップを作成する。これと車載型の走行動態記録計(以下、車載器)を搭載した乗用車から取得した長期間の実使用データを組み合わせて、走行パターンや冷始動および補機使用による影響を明らかにする。

さらに、長期実使用データをもとに、市販等がされているBEVおよびPHEVの導入可能性を家庭での充電を前提に推定し、現実的に代替可能な車両の割合を明らかにする。

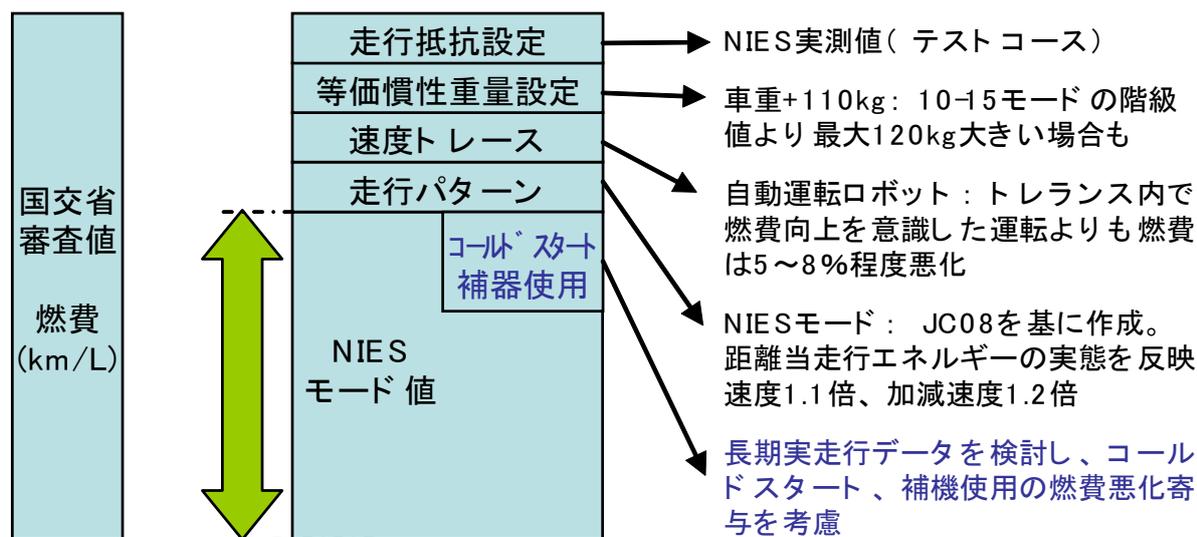


図-1 NIESモードの適用による実使用時性能評価の概念

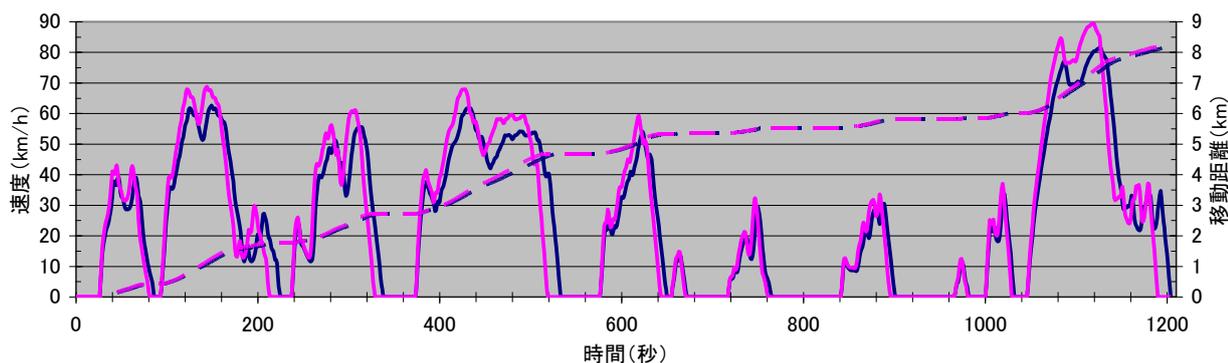


図-2 JC08モード (青色) NIESモード (桃色)

#### 4. 結果・考察

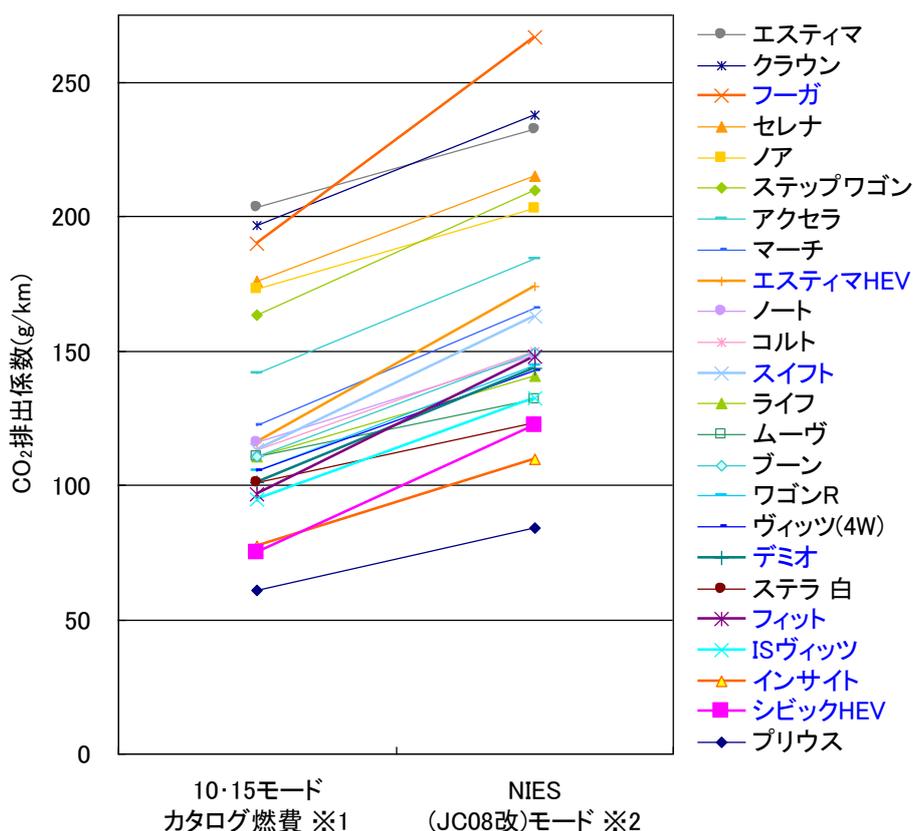
##### (1) 市販低燃費車両の実使用時におけるCO<sub>2</sub>排出係数の計測

長期実使用データから推計される速度帯別の走行エネルギーは、既存のモードから推計される速度帯別の走行エネルギーに比較して大きい。そこで、実使用時に近い走行条件とするべく、最新の法定試験モードであるJC08モードを元にして、図-2に示すように加速度と最高速度を各々10%増加させたNIESモードを作成し、それをを用いたシャシーダイナモ試験を行い、CO<sub>2</sub>排出係数を図-3に示す通り推計した。比較対象としてカタログ燃費(10・15モード)から求めたCO<sub>2</sub>排出係数を表示した。カタログ燃費では、エンジンが暖まる前のコールド走行による(冷始動時)排出量の増加分を含まないため、コールド走行による増分もNIESモードとの差に含まれることに注意する必要がある。また、図-4には、ユーザー入力式の実燃費データベースであるe燃費から、2009-2010年の間で最も燃費の良い車両を表彰するe燃費アワード2009-2010において発表された車両の一部

のCO<sub>2</sub>排出係数を求めて表示した。多数のユーザーが実際の利用において走行した距離や給油量を入力したものであり、参加ユーザー間での平均的なCO<sub>2</sub>排出係数に近い値と考えられる。

カタログ値とNIESモード値の傾きが大きい車両は、カタログ値と実使用時のCO<sub>2</sub>排出係数との乖離率が大きい可能性がある。乖離の大きさには、等価慣性重量、コールド状態の考慮、走行モード、試験法的に許容される範囲内での走行パターンへの追従度、等の違いが影響している。e燃費とNIESモードとは、比較的近い値が得られているが、ステラとプリウスはやや異なる傾向を見せている。等価慣性重量の影響が異なること、同じ車両型式ではあるがレンタル車両とe燃費ユーザーの保有車両の性能が異なること等がその差の原因として考えられる。

なお、プリウスに関しては、モータ走行による燃費改善が現れにくい長距離高速走行パターンの有無が結果の違いに影響している可能性があると考えられた。今後の課題として、都市内走行を前提としているNIESモードに加え、60~80km/h程度での定速走行時のCO<sub>2</sub>排出係数を測定し、一定の割合で足し合わせる推計方法とすることで、長距離高速走行の影響を考慮した実使用時に近いCO<sub>2</sub>排出係数へと改良することが可能ではないかと考えられた。



※1 係数:2.32g-co<sub>2</sub>/ccを使用 ※2 等価慣性重量として、車両重量+110kgを設定

図-3 NIESモードによるCO<sub>2</sub>排出係数

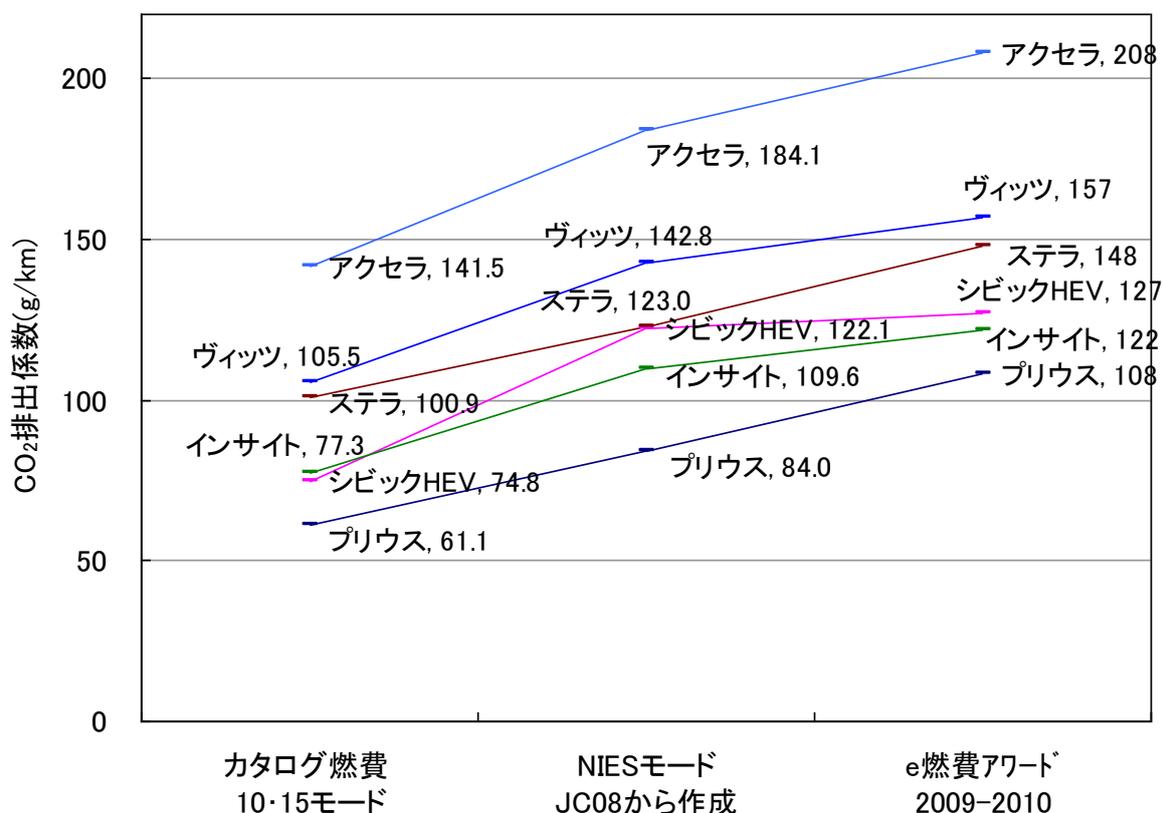


図-4 NIESモードによるCO<sub>2</sub>排出係数とe燃費の比較

## (2) 実使用時のCO<sub>2</sub>排出係数の乖離要因の分析

長期実走行データとCO<sub>2</sub>排出量推定モデルを用いて、CO<sub>2</sub>排出量の乖離要因の内訳を推定した。長期実走行データとして、先行研究<sup>1)</sup>で実施した走行動態調査の結果から、調査期間が1年以上にわたる16台の速度データを使用した。CO<sub>2</sub>排出量推定モデルは、CO<sub>2</sub>排出量エンジンマップをベースとして冷始動や補機の影響を考慮したものである。なお、補機としては、前照灯、ヒータ、エアコンを対象とした。

シャシーダイナモ設備（CO<sub>2</sub>濃度分析は排ガス分析計による）とエンジン制御コンピュータの情報を収集可能な車載器を用いて、多様な速度と駆動力における排出量を計測し、図-5に示すCO<sub>2</sub>排出量エンジンマップを作成した。次に、このマップを用いて推定したCO<sub>2</sub>排出量の再現性を評価するために、法定試験モードである10・15モード及び暖機状態でのJC08モード、トリップ平均速度別に作成された東京都実走行パターンのNo. 2, No. 4, No. 6, No. 8, No. 10について、排ガス分析計を用いて導出したCO<sub>2</sub>排出係数と、各試験モードの走行速度パターンとエンジンマップを用いて推計したCO<sub>2</sub>排出係数を比較した（図-6）。10・15モード試験結果のみ、推計値は計測値に対して6.6%上回ったが、その他の試験結果は、推計値が計測値を下回る傾向が見られた。ただし、全体として計測値に対して推計値は-2.1～-6.6%の低下にとどまっており、再現性の高いCO<sub>2</sub>排出量エンジンマップを作成することができたといえる。

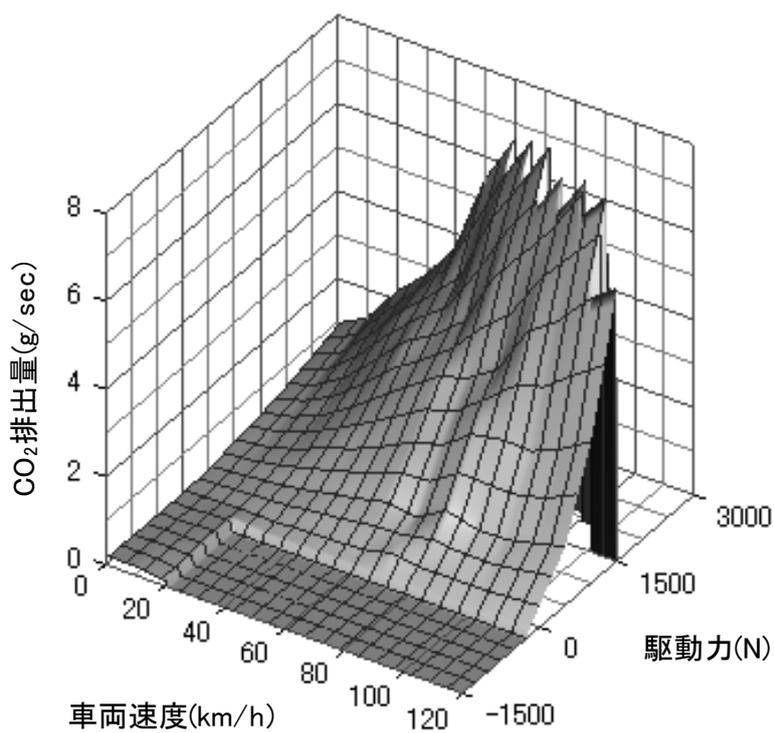


図-5 作成したエンジンマップ

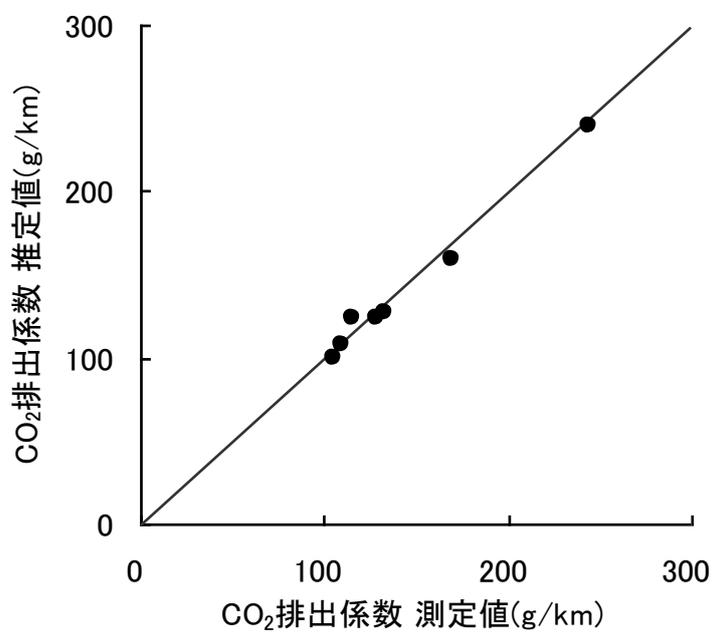


図-6 CO<sub>2</sub>排出係数の計測値と推計値

図-7に、16台の走行データを対象に、年間平均のCO<sub>2</sub>排出係数の内訳を示す。なお、各月の平均

の走行距離およびCO<sub>2</sub>排出量を求めた上で、年間平均値を算出した。エンジンマップから推定される走行速度パターンに起因する部分は4モード別に求めた上で、停止(idle)とその他(等速走行+加速+減速:run+acc.+dec.)に分けて図示した。同一の車両の使用を仮定した推定結果であるが、走行データ別の年間平均のCO<sub>2</sub>排出係数にはばらつきがあり、134~199g-CO<sub>2</sub>/kmと最大値は最小値の約1.5倍となった。

内訳をみると、走行速度パターンに起因するCO<sub>2</sub>排出係数(図中のidleとrun+acc.+dec.の合計)は、116~154g-CO<sub>2</sub>/kmであり、10・15モード燃費から係数(2.32g-CO<sub>2</sub>/cc-gasoline)を用いて算出したCO<sub>2</sub>排出係数に対して20~59%の増加となった。エンジンマップを用いて推定した10・15モードでのCO<sub>2</sub>排出係数は123g-CO<sub>2</sub>/kmであったことから、実走行速度パターンは、10・15モードに比べて、よりCO<sub>2</sub>排出量の大きい走行速度パターンが多いと考えられる。冷始動によって5.8~26.6g-CO<sub>2</sub>/km、前照灯によって0.3~13.6g-CO<sub>2</sub>/km、ヒータの使用によって0.6~3.1g-CO<sub>2</sub>/km、エアコンの使用によって7.4~19.3g-CO<sub>2</sub>/kmの増加が推計された。冷始動増分と補機使用による増分は、年間平均CO<sub>2</sub>排出係数の13~31%を占め、16台中11台の車両で20%を超えている。

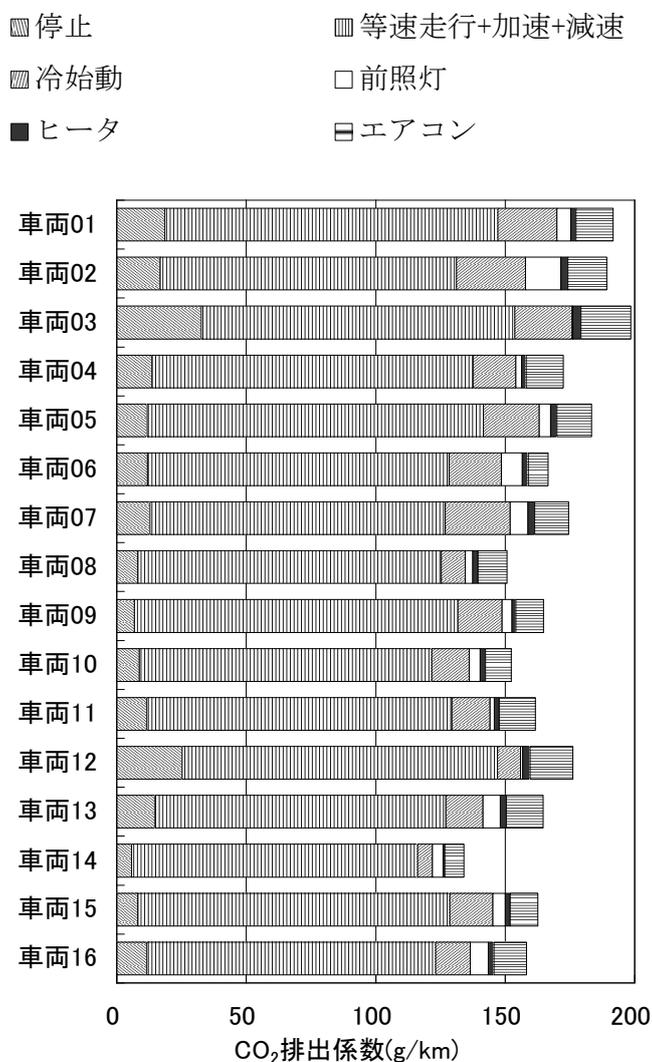


図-7 走行データ別のCO<sub>2</sub>排出係数と内訳

## (3) 自家用乗用車への電動車両の導入による低炭素性能および代替可能性の評価

## 1) 電気自動車BEVの代替可能性

現状の電池性能で想定されているBEVの航続距離では、どれくらいの利用に不便が生じるのか、現実性の高い評価を行うことを目的とした解析を行った。表-1に示すように、BEVとして軽乗用車2種（差異は電池容量のみ）、乗用車1種の計3種類を設定し、長期実使用データ<sup>1)</sup>のうち、つくば市分（23台）の利用毎の時系列の速度データから走行に必要なエネルギーを計算した。それに利用日時による補機類の使用によるエネルギー補正を加え、1日の利用に伴うエネルギー消費を求め、

表-1 試算に用いた電気自動車の諸元

	A	B	C
車両形式	ミニワゴン	ミニワゴン	コンパクトセダン
車重(kg)	1,000	1,100	1,400
乗車定員(人)	4	4	5
バッテリー容量(kWh)	9	16	24

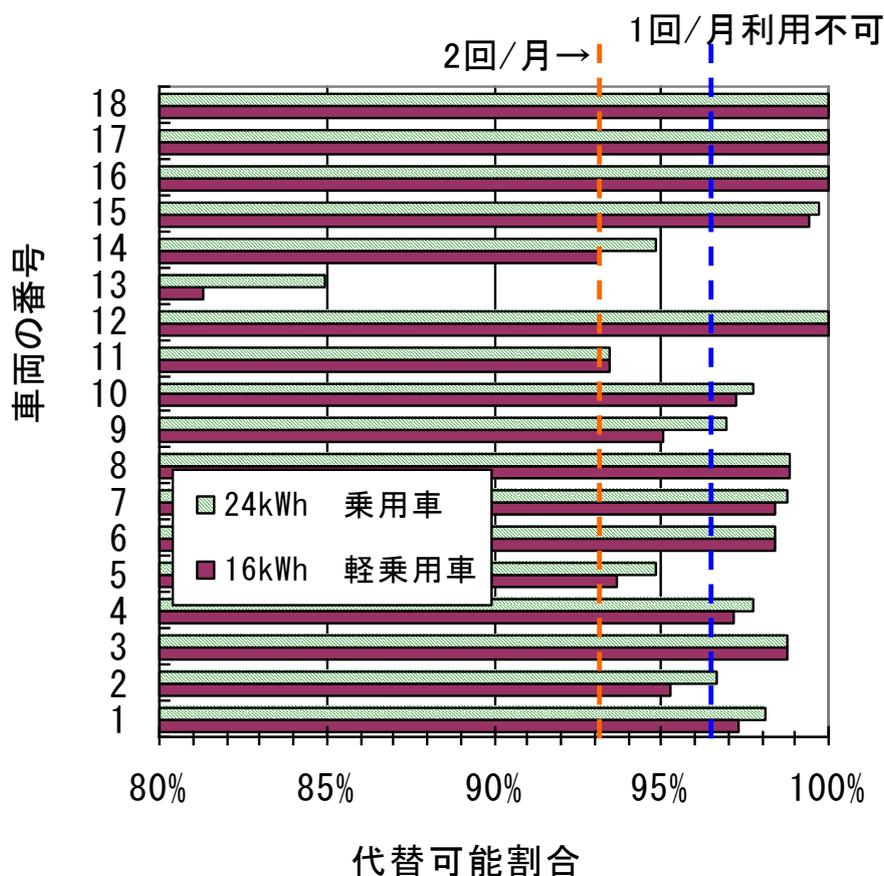


図-8 電気自動車代替可能な日の割合

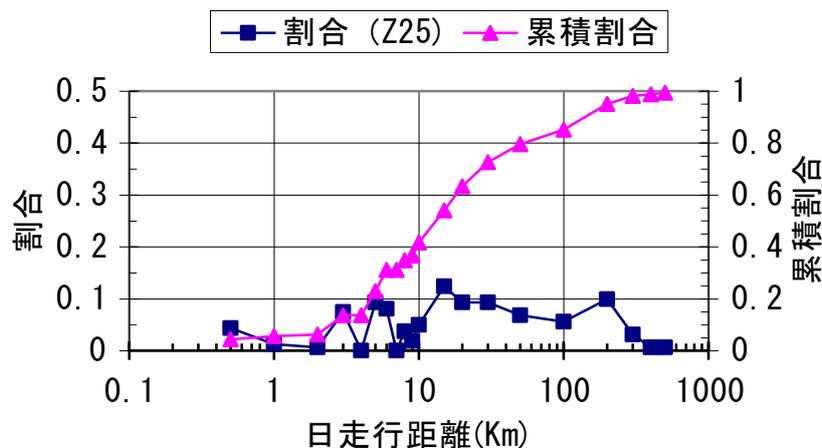


図-9 Z25の日あたり走行距離分布

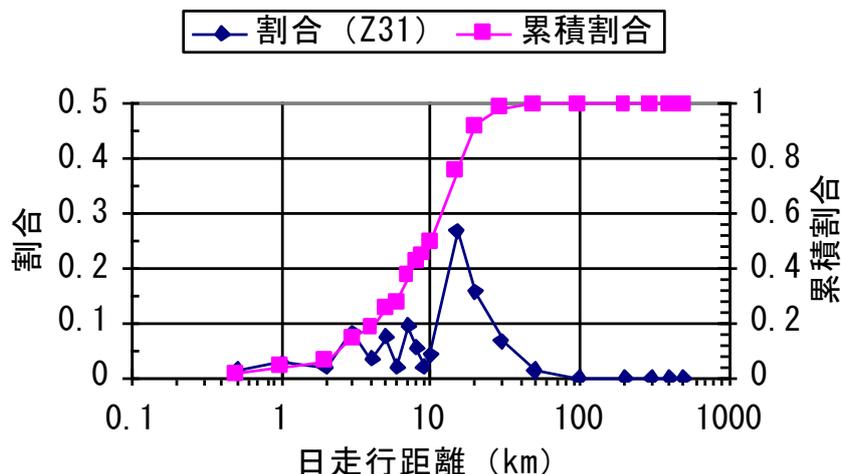


図-10 Z31の日あたり走行距離分布

それが利用可能電池容量を超えるか否かにより、代替の可能性を判定した。代替可能と判定した場合は、翌日の最初の走行までの放置時間内に100V、8A、効率90%で充電するとし、不可能な場合は翌日の電池容量は初期容量とした。なお、駆動系効率は90%、初期電池容量の15%は利用できないと仮定した。

図-8に試算に用いたつくば市居住者の23台のうち、有効データ数が100未満の車両5台を除いた18台の走行データの車両による代替可能日数を示す。その結果、A（軽乗用車で電池容量が9kWh）では1台、B（軽乗用車で電池容量が16kWh）およびC（乗用車で電池容量が24kWh）では4台が完全に電気自動車に代替可能と判定された。電池容量が16kWhと24kWhとでは、代替可能な割合はほぼ同じであった。車両の大型化により搭載可能電池容量が増える一方、走行エネルギーは増加、さらに充電可能電量は車両サイズには無関係なこと等により、翌日の走行に必要な十分な電気容量を充電できない場合が増加していた。車両の大型化が電池容量増による航続距離の延伸効果を相殺したと考えられる。なお、携帯電話利用パターンを分析すると人の居場所の93%は予測可能<sup>2)</sup>

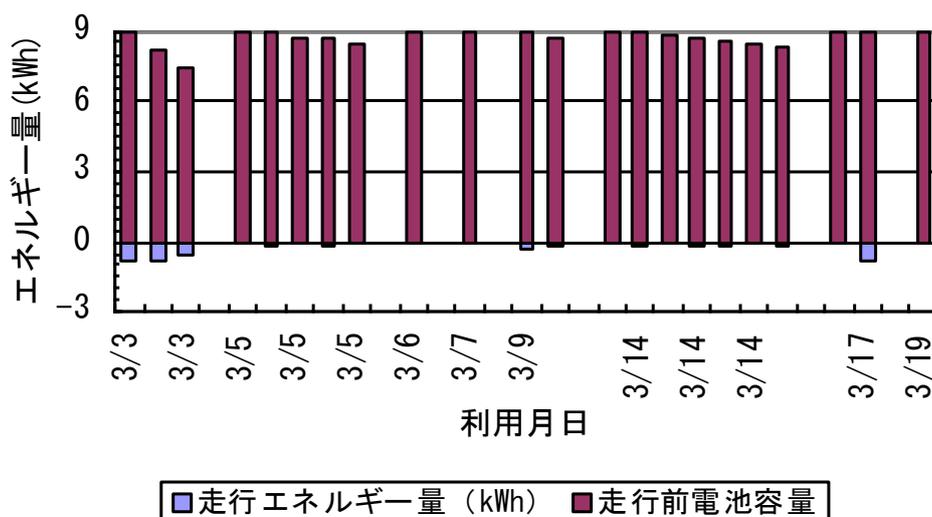


図-11 車両Aで完全代替可能なZ31の走行前電池残量の変化

とした知見を参考に、仮に予測不可能な7%を除いた93%を代替できれば受け入れが可能と想定すれば、Aでも10台、BおよびCでは17台が該当する。

次に、個人の代替可能量の差異について検討した。全利用のうち代替できる割合が約8割である車両（Z25）について、図-9にこの利用者の走行距離分布を示す。利用実態の元データを見ると、日走行距離が100km超の割合が15%を占めていた。土日祝日という曜日限定の長距離走行もあるが、ある月の連続10日を取り出すと、9日間の車利用すべてが100km超の例があるなど、車による中長距離利用が比較的多かった。この利用者の場合、翌日の利用までに電池を満充電状態にすることができないため、現状の電気自動車の性能での代替は極めて難しいと言える。

つぎに、車両の利用がすべて代替可能な利用者（Z31）を検討した。図-10にこの利用者の走行距離分布を示すが、90%以上が日あたり20km未満の利用である。Z31の約2週間の利用について、利用前後の電池残量の様子を図-11に示す。濃い棒グラフが走行前電池残量、薄い棒グラフ（マイナス値）が車両利用で消費したエネルギー量を示す。1日の利用の最初の電池残量は初期容量で、同日中の利用毎に電池残量が減少するが、同日中の最終利用後の夜間充電により初期容量に戻っている。この車両は、日最長距離が34km、月間走行距離は68～192km、年間走行距離は1599kmの利用状況であり、電池容量のもっと少ない電気自動車でも十分代替が可能であることを示している。

急速充電設備が設置されれば、利用先での電欠を防ぐことになり、電気自動車への代替はより進むと考えられるが、現状の性能でも16kWhの電池容量を持つ軽乗用車であれば、約3割（18台中4台）を代替することが可能であることが明らかとなった。また、およそ7%の例外的な移動を伴う日に急速充電施設やレンタカーを利用することで対応できると仮定すれば、18台中17台まで電気自動車への代替が可能と考えられた。他の都市における利用についても検討することで、電気自動車導入普及に関わるより現実的な推測が可能である。

なお、日本全体としての電気自動車への代替ポテンシャルは、本研究課題のサブテーマ2「電動車両用充電設備の設置における問題とその解決策に関する研究」において検討している。両方の結果をあわせることで、電気自動車に対するより正しい理解が進むと思われる。

表-2 車両の諸元

	HEV	PHEV-A	PHEV-B	PHEV-C
車重 (kg)	1310	1351	1435	1601
電池重量 (kg)	42	83	167	333
電池容量 (kWh)	1.3	5.0	10.0	20.0

## 2) プラグインハイブリッド車 (PHEV) の削減効果

長期の実走行データに基づいて、HEVに代えてPHEVを導入する場合の削減効果の推計を行った。簡単のため、充電された状態から走りはじめたときには外部充電による電気エネルギーを使ったモータのみでの走行 (EVモードによるプラグイン走行) を行い、電池容量の60%を消費した以降にはハイブリッド走行を行うと仮定した。

設定の詳細は次の通りである。走行速度パターン、冷始動、前照灯、ヒータ、エアコンの使用を考慮した。走行動態データは、調査期間が1年以上にわたるつくば市の16台のデータのみを解析対象とした。PHEVは、表-2に示すように、5kWh、10kWh、20kWhの3種類の電池容量を設定して、それぞれ、PHEV-A、PHEV-B、PHEV-Cとした。充電頻度は1日の1回、その日の最終トリップ後の夜間に充電すると仮定した。電力使用に伴うCO<sub>2</sub>排出係数 (g-CO<sub>2</sub>/kWh) は、大手電力会社の中でもっとも小さい係数である0.265と、大手電力会社の平均の係数である0.444を用いた。

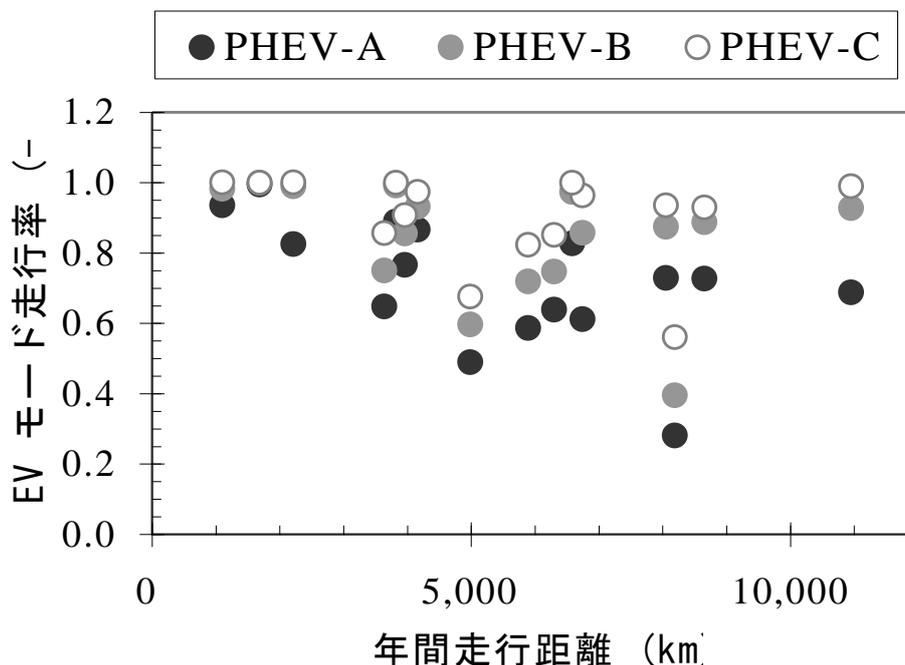


図-12 年間走行距離とEVモードの割合

図-12に、年間走行距離とEV走行モードで走行した距離率の関係を示す。PHEV-Aでは、年間走行距離が長くなるほどEV走行率は低下する傾向がみられた。しかし、16台中14台の車両で、年間走行距離の50%以上をEVモードで走行することができた。電池搭載容量の大きいPHEV-B、Cでは、それ

ぞれ1台、6台の車両で年間のすべての走行をEVモードで対応できる結果となった。

図-13に、HEVに対するPHEVのCO<sub>2</sub>削減割合を示す。遠距離中心の車両にはPHEVを使うメリットが小さく、短距離中心の車両にはPHEVを使うメリットが大きいことが分かる。電池を大型にすると重量増となり特に短距離利用の車両に悪影響を及ぼす場合があることも分かった。なお、電気の使用に伴う排出係数が小さいものを仮定すると、PHEVに転換することでHEVよりも排出量を40～60%も削減できる結果となるのに対して、平均的な排出係数を仮定すると、排出量の削減効果は20～40%にとどまる結果となる。すなわち、PHEVによる削減効果を高めるためにも、再生可能エネルギーなどによる低炭素型の電力を供給することが重要になると考えられる。

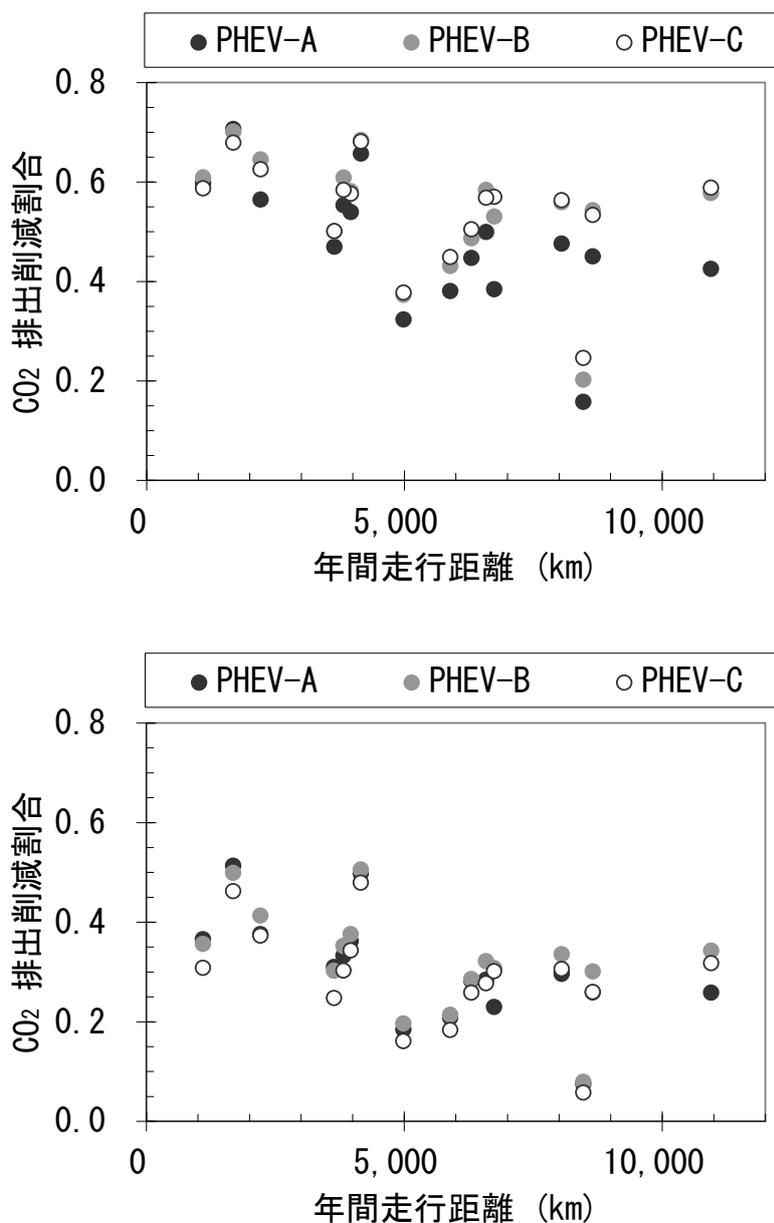


図-13 年間走行距離とEVモードの割合(電力の排出係数kg/kWh 上 : 0.265、下 : 0.444)

## 5. 本研究により得られた成果

### (1) 科学的意義

- 1) 低燃費車両を対象として、多様なモードにおけるシャシーダイナモ試験を行い、実使用条件下におけるCO<sub>2</sub>排出係数を推計した。満タン時給油量と走行量のユーザー申告に基づく車種別燃費等の実績値が蓄積されて平均値が求められるよりも先に、低燃費車両の実使用時の性能値とその内訳が分かるため、消費者の選択や製造者の技術開発の方向付けとなることが期待される。
- 2) 車載型の走行動態記録計を用いた長期実使用データとシャシーダイナモ試験結果を組み合わせ、実使用時における補機使用を含むCO<sub>2</sub>排出係数の個人差および季節変化とその内訳を明らかにした。消費者の選択や製造者の技術開発の方向付けとなることが期待される。
- 3) 車載型の走行動態記録計を用いたつくば市の18台の乗用車の半年以上の長期実使用データに基づき、家庭での充電のみを前提とする場合の電気自動車の代替可能性を検討し、利用日の100%を代替可能なのは電池容量9kWhの軽乗用車で1台、電池容量が16kWhの軽乗用車および24kWhの乗用車では4台であること、ただし93%の利用を満足すれば代替可能とすれば各10台、17台となることを明らかにした。電気自動車の適用可能性の推計精度が向上することで、必要な電池容量や利用不可能な日の対応方法(急速充電やレンタカーを活用)の検討に役立ち、電気自動車の普及促進に貢献することが期待される。
- 4) 車載型の走行動態記録計を用いたつくば市の16台の乗用車の1年以上の長期実使用データに基づき、ハイブリッド車に対するプラグインハイブリッド車のCO<sub>2</sub>削減性能を評価し、年間走行量の少ない車両では約40%の高い削減効果を示すが、年間走行量が5,000kmを超える車両では約20%の削減効果にとどまることを明らかにした。利用状況に応じた車両の開発や選択を促進することに貢献することが期待される。

### (2) 環境政策への貢献

車種別の実使用時に近いCO<sub>2</sub>排出係数の公表に向け、関係各機関との調整・議論を行っている。

## 6. 引用文献

- 1) 国立環境研究所(2008) 身近な交通の見直しによる環境改善に関する研究. 国立環境研究所特別研究報告書SR-79
- 2) Chaoming Song, Zehui Qu, Nicholas Blumm, Albert-László Barabási (2010) Limits of predictability in human mobility. Science 19 February 2010: 327(5968)、1018-1021

## 7. 国際共同研究等の状況

特に記載すべき事項はない

## 8. 研究成果の発表状況

### (1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

- 1) 加藤秀樹、小林伸治、近藤美則、松橋啓介(2009) 一般道における最高速度抑制のエコドラ

イブ効果に関する評価. 第29回交通工学研究発表会論文集、209-212

- 2) 加藤秀樹, 松橋啓介, 小林伸治, 近藤美則 (2010) 交通量・信号制御の影響を考慮したエコドライブ効果の評価. 土木学会土木計画学研究・論文集, 27(5), 917-924
- 3) 加藤秀樹, 小林伸治, 近藤美則, 松橋啓介 (2010) 長期実走行データに基づいたCO<sub>2</sub>排出量に関する寄与要因の推定. 自動車技術会論文集, 41(5), 1155-1160
- 4) Kato H., Kondo Y., Matsuhashi K., Kobayashi S. (2010) Carbon dioxide emission factors of HEVs depending on travel speed. 25th World Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicle Symposium & Exhibition, CD-ROM
- 5) Kondo Y., Kato H., Matsuhashi K. (2010) Evaluation of electric vehicles based on Long-term travel activity data of passenger cars. 25th World Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicle Symposium & Exhibition, CD-ROM

<その他誌上発表(査読なし)>

- 1) 松橋啓介, 加藤秀樹 (2009) 低炭素社会に向けたエコドライブの役割. 環境情報科学, 38(4), 37-41
- 2) 松橋啓介, 加藤秀樹 (2009) エコドライブの燃料消費量削減効果に関する研究. 室町泰徳編著, 運輸部門における温室効果ガス削減施策の長期的評価に関する研究(日交研シリーズA-489), 日本交通政策研究会
- 3) 松橋啓介 (2010) 次世代自動車. 3R・低炭素社会検定実行委員会編, 3R・低炭素社会検定公式テキスト-持続可能な社会をめざして-, ミネルヴァ書房, 354-355
- 4) 近藤美則, 加藤秀樹, 松橋啓介 (2011) 乗用車の長期間の利用実態から見た電気自動車の利用可能性評価, EVSフォーラム2011, 同予稿集, 1-8 (提出済)

(2) 口頭発表(学会等)

- 1) 加藤秀樹, 小林伸治, 近藤美則, 松橋啓介 (2009) 一般道における最高速度抑制のエコドライブ効果に関する評価. 第29回交通工学研究発表会, 同講演論文集, 209-212
- 2) 加藤秀樹, 松橋啓介, 小林伸治, 近藤美則 (2009) 道路状況に応じたエコドライブ効果の推定に関する研究. 第40回土木計画学研究発表会(秋大会), 同予稿集
- 3) 近藤美則, 加藤秀樹, 松橋啓介, 米澤健一 (2010) 乗用車の長期実利用データに基づいた次世代電動車両の導入可能性. エネルギー・資源学会 第26回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス, 同講演論文集, 24(3), 107
- 4) 加藤秀樹, 小林伸治, 近藤美則, 松橋啓介 (2010) 長期実走行データに基づいたCO<sub>2</sub>排出量に関する寄与要因の推定. 自動車技術会 2010年春季大会学術講演会, 同前刷集, (22-10), 13-18
- 5) 加藤秀樹, 松橋啓介, 小林伸治, 近藤美則 (2010) 自家用乗用車の日常走行を対象とした簡易なエコドライブ評価手法の開発に関する研究. 第41回土木計画学研究発表会, 同予稿集
- 6) Kato H., Kondo Y., Matsuhashi K., Kobayashi S. (2010) Carbon dioxide emission factors of HEVs depending on travel speed. EVS25, Abstracts, 29
- 7) Kondo Y., Kato H., Matsuhashi K. (2010) Evaluation of electric vehicles based on

long-term travel activity data of passenger cars. EVS25, Abstracts, 442

- 8) 松橋啓介, 加藤秀樹, 近藤美則 (2010) 低炭素車両の導入によるCO<sub>2</sub>削減. 第8回環境研究シンポジウム, ポスター発表
- 9) 近藤美則, 加藤秀樹, 松橋啓介 (2011) 乗用車の長期間の利用実態から見た電気自動車の利用可能性評価, EVSフォーラム2011, (2011. 7. 6に国連大学にて発表予定)

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない

(4) シンポジウム、セミナーの開催（主催のもの）

特に記載すべき事項はない

(5) マスコミ等への公表・報道等

- 1) Newton (2010年4月号、ニュートンプレス、『決定版！よくわかるCO<sub>2</sub>のすべて／ほんとうに削減できるのか？』)
- 2) Newton別冊 (2010年11月15日発行、ニュートンプレス、『この真実を知るために 地球温暖化改訂版 何が起きるのか？どう克服するのか？』)
- 3) 2010. 11. 2 日本経済新聞「エコ運転 他車に波及」
- 4) 2010. 11. 2 茨城新聞「エコドライブ効果波及」
- 5) 2010. 11. 2 東京新聞「エコドライブ 交通全体のCO<sub>2</sub>も削減」
- 6) 2010. 11. 2 毎日新聞「エコドライブ周囲に波及」
- 7) 2010. 11. 8 常陽新聞「エコドライブ周囲にも効果」
- 8) 2010. 11. 8 朝日新聞「エコドライブ周りにも効果」

(6) その他

特に記載すべき事項はない