

# アンケート結果に基づく日走行距離分布と PHEV の CO<sub>2</sub> 削減効果

## The Distribution of Daily Drive Length and CO<sub>2</sub> Reduction Effect by PHEVs

矢部 邦明 \*・戸上 拓哉 \*\*・篠田 幸男 \*\*\*

Kuniaki Yabe

Takuya Tokami

Yukio Shinoda

関 知道\*\*\*・田中 秀雄 \*\*・秋澤 淳 \*\*

Tomomichi Seki

Hideo Tanaka

Atsushi Akisawa

(原稿受付日 2011 年 3 月 2 日, 受理日 2011 年 6 月 23 日)

Plug-in hybrid electric vehicles (PHEVs) will be widely implemented as general passenger cars, and they will be effective and practical to reduce CO<sub>2</sub> emission. However, a ratio between electric and gasoline drive of PHEV affects the fuel cost and CO<sub>2</sub> emission. In this study, we estimated the probability distribution of daily mileage using a questionnaire, and we calculated the reduction rate of CO<sub>2</sub> emission from PHEV.

We did the questionnaire survey concerning the average daily mileage on each day of the week and the number of days of long distance drive. From the questionnaire results, we calculated the ratio of electric drive and the effect of CO<sub>2</sub> reduction by introducing PHEVs.

The result shows PHEVs can reduce about half of CO<sub>2</sub> emission even when their electric drive range is only 20 km. We also studied major factors affect the electric drive rate, such as yearly mileage, major drive object and size of cars.

### 1. はじめに

運輸分野での有力な CO<sub>2</sub> 削減策として、ハイブリッド自動車(GHV)などによる燃費向上と、電気自動車(EV)の導入が始まっている。更に、GHV と EV の中間的な容量の蓄電池を搭載したプラグインハイブリッド車 (PHEV) が実用化されている。これは、例えば 20km 程度までは系統電力で充電した電気走行、放電余力が小さくなれば GHV と同様の走行を行うもので、一般乗用車での現実的で効果的な対策として、今後の普及が見込まれている。

ガソリン車(GV)の燃料費や CO<sub>2</sub> 排出量を評価するには、年間の走行距離が分かればよいが、PHEV は、電気走行 (EV モード) とガソリン走行 (HV モード) との比率によって燃費や環境特性が変わる。PHEV は多くの場合、安価な深夜の電力で充電され、利便性と経済性を損なう昼間の補充電は少ないと思われる。つまり通常の充電は、一日一回以下となる。この場合、短距離しか走らない日はすべて電気走行だが、長距離走行する日はガソリンも消費するので、それぞれがどのような頻度で発生するのかを示す日走行距離の確率分布を知る必要がある。

日走行距離の分布については、公表データがほとんどないが、道路交通センサス自動車起終点調査の 1 トリップ当たりの走行距離を基に、いくつかの論文が発表されている (1)(2)(3)。

文献(1)では、トリップ長調査結果から、地域別・車種別・平日別日に日走行距離の分布を求め、対数正規分布で近似している。

文献(2)では、利用目的別のトリップ長調査結果から、全国の乗用車を 10 万台ずつ 571 のユニットに分けて、通勤・娯楽・業務用などの日走行パターンを設定している。

文献(3)では、トリップ長分布をガンマ分布で近似した上で、既存の年間走行距離調査結果と整合が取れるように分布形状を相似形のまま変形し、年走行距離別に 11 のグループに分け、軽/小型/普通自動車の日走行距離分布を設定している。

また、文献(4)においては、アンケートに基づき、地域・車種・年間走行距離でグルーピングし、平日・休日の日走行距離分布を求め、その累積分布を対数関数で近似している。しかし、平均的な日の走行距離を質問しているため、年間で長距離走行が何日あるかなどが分からなかった。

文献(1)~(4)に共通する手法は、同一グループに属する車は、同一の日走行距離分布を持つとしていることである。このため、一台ごとに大きく異なる分布を平均的に見てもう恐れがある。(文献(2)ではグループを細分化することによって、この弊害をかなり回避している。)

本論文は、曜日別の日走行距離に加えて、年に 100~400km 以上を走行する日数等を質問したアンケートに基づき、1 台ごとに年間の日走行距離分布、EV モード走行距離を求めた。このため、年間走行距離等が同程度のグループでも、毎日少しずつ乗る車と、たまに長距離ドライブする車とをこれまでよりはっきり区別して評価している。

\* 東京農工大学大学院生物システム応用科学府博士後期課程  
東京電力(株)沼津支店 〒410-0801 沼津市大手町 3-7-25  
e-mail : yabe.kuniaki@tepco.co.jp

\*\* 東京農工大学大学院生物システム応用科学府

\*\*\* 東京電力(株)技術開発研究所エネルギー経済 G

また、複数台所有者の1台目と2台目の違い、車両の主要目的や地域、軽・小型・普通自動車による違いなどを考察した。得られた日走行距離分布に基づき、蓄電池容量(EVモード走行可能距離)をパラメータとして、EVモード走行比率やCO<sub>2</sub>削減効果の違いについて評価を行ったので、その結果を報告する。

## 2. アンケート調査の概要

平成20年末、Webアンケート会社に登録されている会員からランダムに選んだ関東地区(茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨、及び静岡県東部)の3,074名の自家用乗用車保有者に対して、下記の質問項目等を調査した。複数台所有の場合は走行距離の長い方から2台目までを対象とし、車両数は4,183台となったが、後述する方法で有効な回答3,494台分に絞って分析した。このうち約半数が1台のみ所有、残り約1/4ずつが1台目と2台目である。

主な調査内容は次の通りである。

- ・ 現在保有している車両サイズ(普通：2,000cc以上、小型：2,000cc未満、軽の3区分から選択)
- ・ 年間走行距離(5千km以下、1万km以下、1万5千km以下、2万km以下、2万km超の5区分から選択)
- ・ 曜日別の日走行距離(10km以下、30km以下、50km以下、100km以下、150km以下、200km以下、200km超、走行しないの8区分から選択)
- ・ 100km以上の長距離走行日数(150km以下、200km以下、250km以下、300km以下、350km以下、400km以下、400km超の各走行日数を年0、1~2、3~5、6~10、11~20日、21日以上から選択)
- ・ 車所有の第一目的(通勤・買物・送迎・娯楽用ドライブ・通院・その他から1台当たり一つずつ選択)

## 3. EV及びHVモード走行距離の算出

### 3.1 アンケート有効回答の選別手順

記憶に頼るアンケートのため、信頼度が低いと思われる回答を下記の手順で排除し、約84%を有効回答とした。

①日走行距離100km以下と回答した曜日について、区間の中間値(10~30kmの場合20km)を採用し、年52週分の走行距離を求める。

②100kmを超える年間日数の回答について、中間値(100~150km走行が年6~10日の場合125km×8日=1,000kmとする)を採用し、長距離走行日の年間走行距離を仮計算する。ただし、「400km以上」は600kmを代表値とし、年21日以上は、21~100日として中間値60.5日を採用。

③①と②の和で求めた年走行距離が、回答した年走行距離区分(5,000kmきざみで五者択一)より長い方に逸脱する場合、100km超の日数範囲を下限(6~10日→6日)に、短い方に逸脱する場合上限(6~10日→10日)に設定し直して100km超走行日数を修正する。

④0~100km走行日数と、③で求めた100km超走行日数の和が365日±20%に入らない車、及び全く走行していない車は無効とする。

⑤③で求めた100km超走行日数分について、100km以下走行日数から削減した上で、年走行距離を再計算する。例えば、どの曜日も30~50km走行するが、年に6~10日は150~200km走行すると回答した場合は、40km×(365-8)日+175km×8日=15,680km/年とする。

⑥計算された年走行距離が、回答された年走行距離区分と3区分(1万km超)以上違う場合は無効とする。ただし、年2万km以上と回答した場合は、計算された年走行距離が5万km以下の車まで有効とする。

図1.に、有効回答について年間走行距離の計算結果のヒストグラムを示す。既存の文献<sup>5)</sup>データと比較すると、走行距離の短い車の比率が多いが、これは対象を関東に限定したことなどによるものかと思われる。

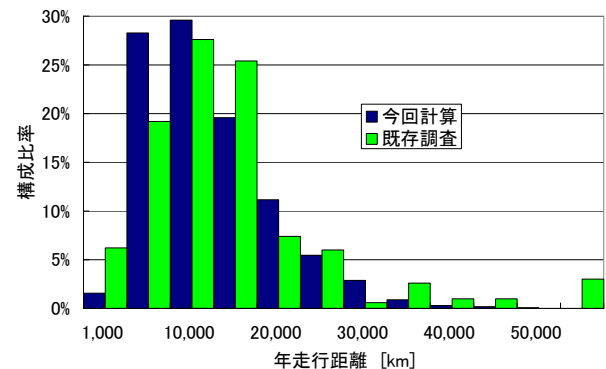


図1. 年走行距離のヒストグラム

### 3.2 EV走行率等の計算方法

ある車の一日の走行距離を $z$ [km]、その確率密度分布を $g(z)$ 、累積確率密度分布を $G(z)$ とする。

EVモード走行可能距離を $D$ [km]とすれば、PHEVのEVモード日走行距離の期待値 $D_{EV}$ [km/日]とHVモード日走行距離の期待値 $D_{HV}$ [km/日]を以下のように表せる。 $D$ 以上走る日でも、 $D$ までEVモードで走行することに注意すると、

$$D_{EV} = \int_0^D z \cdot g(z) dz + D \int_D^\infty g(z) dz \quad \dots (1)$$

$$D_{HV} = \int_D^\infty (z - D) g(z) dz \quad \dots (2)$$

部分積分により、(1)式から(3)式が得られる。

$$D_{EV} = D - \int_0^D G(z) dz \quad \dots (3)$$

これは、図 2. の緑の面積に相当する。

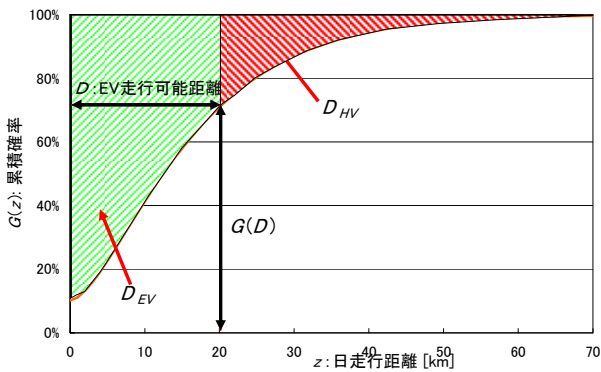


図 2. EV 走行距離・HV 走行距離の求め方

一方、日走行距離の最大値を  $z_{\max}$  とすると、(2)式と  $G(z_{\max})=1$  から、やはり部分積分により(4)式が得られる。

$$D_{HV} = z_{\max} - D - \int_D^{z_{\max}} G(z) dz \quad \dots (4)$$

これは、図 2. の赤の面積に相当する。

3.1 で選んだアンケートの有効回答に対して、下記①～③の方法で年平均の  $D_{EV}$ 、 $D_{HV}$  および EV 走行率を求めた。

ここで EV 走行率  $r = \frac{D_{EV}}{(D_{EV} + D_{HV})}$  である。

①まず、年間の平日日数を 223 日、休日日数を 142 日（土日祝日のほか盆・正月休みを考慮）とした上で、曜日別回答の 100km 以下の分について、月～金は 223/5 倍、土日は 142/2 倍することで、年間ヒストグラムを作る。例えば、月～金は常に 10km 以下、土日は 30～50km と回答した場合、10km 以下が年間 223 日、30～50km が 142 日となる。

②100km 以上走行する年間日数について、①の休日分から差し引く。例えば①と同じ例で、年 3～5 日は 200～250km 走行する場合は、10km 以下が 223 日、30～50km が 138 日、200～250km が 4 日とする。

③ただし、曜日別回答で 100km 超と回答した曜日がある場合は、それが月～金か、土日かの比率で、100km 超日数分を差し引く日数を按分する。

上記により求めた年間ヒストグラムは、階段状となり、更にこれを累積した分布は図 3. に示すような折れ線となる。例えば、10～30km 走行する年間日数の半分を 10～20km 走行日数とし、これと中間値 15km との積で求められる台形の面積などを加え合わせることで、EV モード年走行

距離などが、図 2. の場合と同様に求められる。

なお、図 3. は、年走行距離 5,000～10,000km である小型車について、日走行距離の累積分布を計算した結果で、このグループでは例えば、日走行距離が 20km 以下である日が年間 235 日あることを示している。

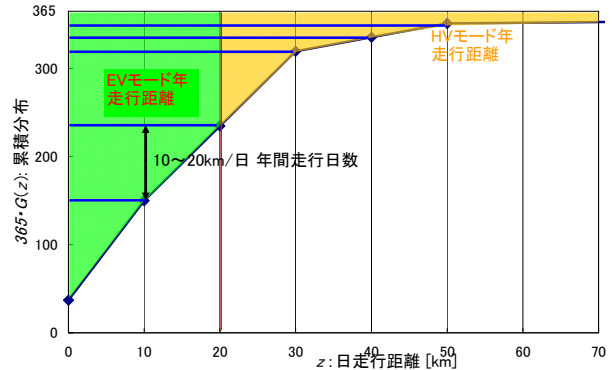


図 3. 累積分布からの年走行距離算出

#### 4. EVモード走行距離の計算結果

EV 走行可能距離が 20km (実用化済みの PHEV と同程度) の場合を基準として計算結果を示す。

図 4. は、有効回答全体についての年間 EV 走行距離のヒストグラムである。

毎日 20km 以上走行すると、上限値の 7,300km (20km × 365 日) となるが、図 4. では、7,300km と、全ての平日のみ 20km 以上の場合の 4,460km、全ての休日のみ 20km 以上の場合の 2,840km のそれぞれ少し下にピークが現れている。

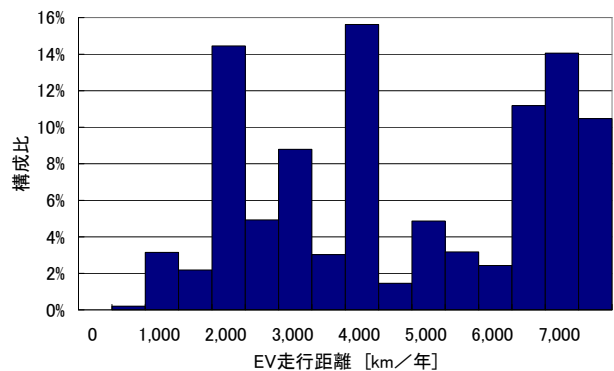


図 4. 年間 EV 走行距離のヒストグラム

表 1. に示す通り、一般には年走行距離が短いほど、日走行距離も短いので、EV 走行率は高くなる。今回の有効回答全体の平均 EV 走行率は 57% となった。一方、年間の EV 走行距離は、年走行距離が長い車ほど長い。

表 2. に示す通り、関東を 3 地域に分けると、都心（東京・神奈川）と比べ、周辺県（栃木・群馬・茨城・山梨・静岡

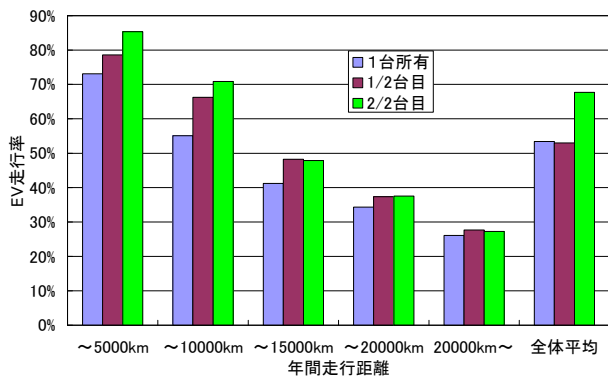
県富士川以東)では、複数台所有者の比率が大変多い。

表 1. 年走行距離区分ごとの平均 EV 走行率  
(EV 走行可能距離 20km)

年走行km	台数	EV走行km	HV走行km	平均EV走行率
~5000km	1,043	2,110	700	78.3%
~10000km	1,034	4,499	2,814	62.3%
~15000km	685	5,492	6,775	45.2%
~20000km	390	6,166	11,076	35.9%
20000km~	342	6,696	18,926	27.0%
全体平均	3,494	4,381	5,459	57.3%

表 2. 地域別の複数台所有者比率

	1台所有	複数台所有
東京神奈川	86%	14%
埼玉千葉	73%	27%
栃木群馬ほか周辺県	35%	65%



(注: 1/2 台目とは 2 台所有者の年走行距離の長い方の車)

図 5. 複数台所有による EV 走行率の差

図 5. に示す通り、1 台所有の場合より 2 台所有の 1 台目、更に 2 台目は EV 走行率が高くなる。これは、複数台所有者の方が車の稼働率が高い(毎日のように乗る)からと思われる。

全体平均においては、1 台所有と 2 台所有の 1 台目がほぼ同程度になっている。これは、平均年走行距離が、前者は 9,500km で、後者の 12,500km より短く、図 6. に示す通り、前者は年走行距離の短い (EV 走行率が高い) 車の比率が高いことによる。

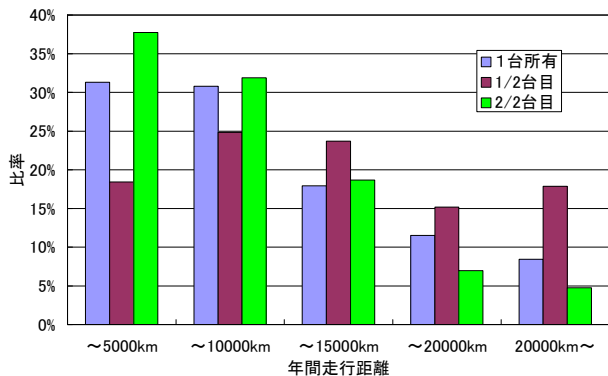


図 6. 複数台所有の場合の年間走行距離の分布

図 7. に示す通り、軽・小型・普通の順で EV 走行率が高くなるが、年間走行距離が長いと差は小さくなる。

今回有効回答の車種別構成(小型 52%, 普通 26%)は、関東の車両登録台数(小型 43%, 普通 35%)と異なる。普通車を所有する高年齢層の Web 回答者が少ないためかと思われるが、登録台数比率で加重平均をとった場合の EV 走行率(図 7. 赤の関東比率)は、全体平均で 56.6%であり表 1. の 57.3% とほとんど変わらない。

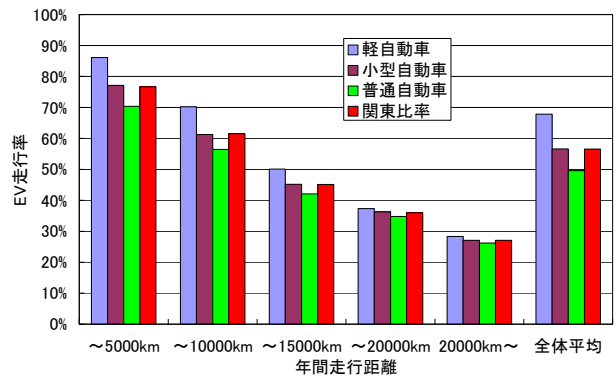


図 7. 車種別の EV 走行率

図 8. に示す通り、都心よりも周辺県で、年走行距離が同じグループでも、EV 走行率が高くなっている。

表 3. に示すように、都心では平日に 20km/日以下しか走らない、または全く乗らない車が 78%あるのに対し、周辺県では 58%である。一方、休日は、都心と周辺県共に 47%と変わらない。

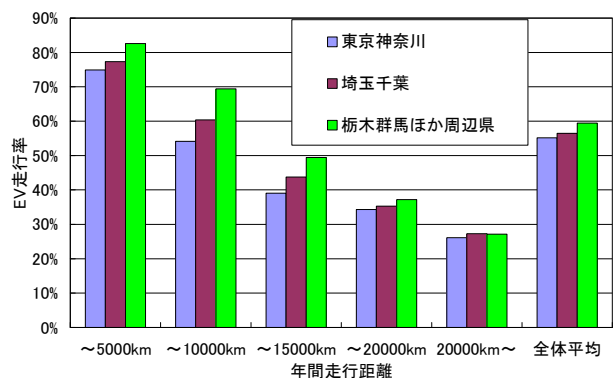


図 8. 地域別の EV 走行率

表 3. 日走行距離 20km 以下の車の比率

	平日 20km以下	休日 20km以下
東京神奈川	78%	47%
埼玉千葉	67%	41%
栃木群馬ほか	58%	47%

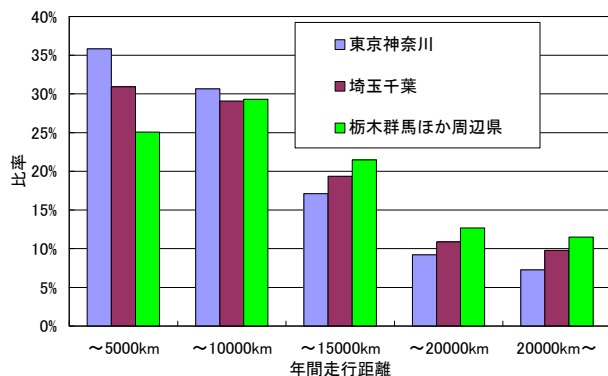


図9. 地域別の年走行距離分布

以上より、年走行距離が同程度でも、周辺県の車は都心と比べ、平日走行の比率が、休日の長距離ドライブ等の比率よりも高いため、EV 走行率が高くなると考えられる。

なお、図9. に示す通り、都心では年走行距離の短い車が多いため、図8. の全体平均では、EV 走行率が50%台で周辺県とあまり差が出ない。

表4. 地域別の主要所有目的

	通勤	買物	送迎	ドライブ	その他
東京神奈川	23%	45%	9%	14%	9%
埼玉千葉	35%	41%	7%	9%	8%
栃木群馬ほか	56%	28%	4%	6%	6%

アンケートで車の第1の所有目的を聞いた結果を表4. に示す。図8~9の地域別の差を裏付けるものと言える。

表5. と表6. は、主要目的を「その他」と回答した車両を除いた上で、車種別の主要目的の内訳比率を複数台所有と地域の特性ごとに示している。

都心では、買物・送迎用に小型車・普通車を1台だけ持つ人が多いのに対し、周辺県においては、1台目の小型車・普通車を通勤用に、2台目の軽を更に通勤や買物等に使用している例が多いと思われる。

また、軽の主要目的としてドライブを挙げた例は非常に少ない。都市部は普通車が多く、軽が少ない。地方はその逆の傾向にある。

表5. 所有台数ごとの車種別主要目的内訳

構成比	全体	1台所有	1/2台目	2/2台目
軽				
通勤	52%	37%	68%	54%
買物送迎	45%	56%	32%	44%
ドライブ	3%	7%	1%	3%
小型				
通勤	40%	26%	61%	48%
買物送迎	51%	63%	32%	42%
ドライブ	9%	10%	7%	10%
普通				
通勤	43%	26%	62%	58%
買物送迎	42%	59%	24%	25%
ドライブ	15%	15%	13%	17%

表6. 地域ごとの車種別主要目的内訳

		東京神奈川	埼玉千葉	栃木群馬等
軽	通勤		35%	48%
	買物送迎	15%	54%	21%
	ドライブ		11%	2%
小型	通勤		23%	34%
	買物送迎	55%	62%	59%
	ドライブ		15%	8%
普通	通勤		26%	38%
	買物送迎	29%	57%	43%
	ドライブ		17%	19%

次に、PHEVに搭載する蓄電池容量を変えて、EV 走行可能距離を10, 20, 30, 40, 50, 100kmとした時のEV 走行率の変化を図10. に示す。

全体平均で見れば、EV 走行可能距離を40km以上としても、EV 走行率の上昇は緩やかであり、現状の蓄電池価格の高さから見ると、市販予定車のEV 走行可能距離20 kmという仕様はある程度合理的なものと考えられる。

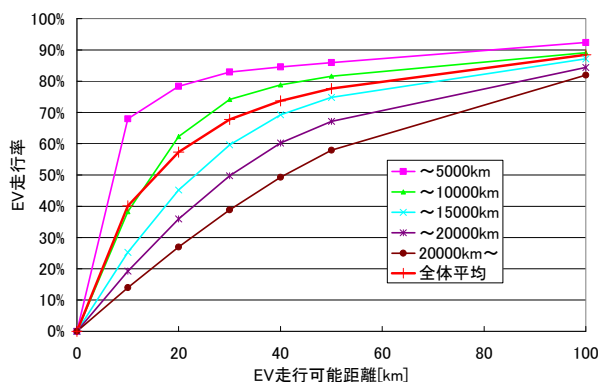


図10. EV 走行可能距離に対するEV 走行率の変化

## 5. CO<sub>2</sub>削減量の推定

### 5.1 計算方法

前節で算出した各モードの年間走行距離から、今後GVからPHEVへの買い換えが進んだ場合のCO<sub>2</sub>排出量削減ポテンシャル量を算出する。

走行km当たりのGVのCO<sub>2</sub>排出原単位を $C_{GV}$ 、PHEVのEVモード、HVモードの排出原単位を $C_{EV}$ 、 $C_{HV}$ とすると、年間走行距離 $D_T (= D_{EV} + D_{HV})$ である車をPHEVに買い換えた時のCO<sub>2</sub>削減量 $\Delta C$ は、

$$\Delta C = C_{GV} D_T - (C_{EV} D_{EV} + C_{HV} D_{HV})$$

$$= D_T (C_{GV} - C_{HV}) + D_{EV} (C_{HV} - C_{EV}) \dots (5)$$

上式の第1項はGVをGHVに買い換えた時の削減量、第2項は更にPHEVに買い換えた時の削減量に相当する。

厳密には、CO<sub>2</sub>排出原単位は、車種や乗り方によって1台ごとに異なるが、軽・小型・普通で表7.の値をとるものとした。



ここで、充電用電力のCO<sub>2</sub>排出原単位は、東京電力の2020年目標値(0.28 kg/kWh)を用いた。HVモード走行分は市販車の燃費を、GVは、2015年燃費目標値をベースに実力値を計算し、CO<sub>2</sub>排出量を算出した。

表 7. CO<sub>2</sub> 排出量計算条件

車種	CO <sub>2</sub> 原単位		GV		HVモード		EVモード	
	ガソリン	電気	km/ℓ	kg/km	km/ℓ	kg/km	km/kWh	kg/km
軽	2.32 kg/ℓ	0.28 kg/kWh	16.8	0.138	25.1	0.093	7.2	0.039
小型			13.2	0.175	20.2	0.115	5.9	0.047
普通			9.4	0.246	12.8	0.181	4.0	0.070

軽・小型・普通の各係数を添字 m, s, n で表すと、(5)式より、軽自動車からの CO<sub>2</sub> 削減量 ΔC<sub>m</sub> は、対象となる台数を N<sub>m</sub> とすれば、

$$\Delta C_m = (C_{GVm} - C_{HVm}) \sum_{i=1}^{N_m} D_{Ti} + (C_{HVm} - C_{EVm}) \sum_{i=1}^{N_m} D_{EVi}$$

となり、小型・普通も同様の式となる。

ここで、全国または関東の年走行距離合計  $\sum_{i=1}^{N_m} D_{Ti}$  につ

いては、国土交通省の自動車輸送統計年報において、普通車と小型車の区別はないが、運輸局への登録車及び軽自動車全体についてデータがある。そこで、1台ごとに異なるEV走行距離の総計を推定できれば、CO<sub>2</sub>削減量を計算できる。近似計算としては、今回アンケートの有効回答について、車種別に1台当たりの平均CO<sub>2</sub>削減量を計算した上で、関東の車種別台数を乗じて推計できるので、次節で計算結果を示す。

## 5.2 計算結果と考察

表 8. に示す通り、関東地区で登録されている自家用乗用車 1,650 万台あまりが、すべて EV モード走行可能距離 20km である PHEV (以後 PHEV20 と表記) に買い換えられた場合、CO<sub>2</sub> 排出量は電源側からの排出も含め年間約 1,600 万トンとなり半減する。なお、対象を日本全国に拡大すると、車両数が関東の 4 倍程度あるので、関東と走行距離に差があるとしても、自家用乗用車からの年間 CO<sub>2</sub> 排出量約 1.2 億トンをほぼ半減できると考えられる。

なお、PHEV からの CO<sub>2</sub> 排出量は、電源の CO<sub>2</sub> 排出原単位(本稿では 0.28 kg/kWh と設定)によって大きく影響を受けるので、これをパラメータとした分析も今後行っていきたい。

次に、蓄電池容量を変えて、EV 走行可能距離を 10~100km とした時の CO<sub>2</sub> 削減率等を表 9. に示す。通常のプリウスのようなハイブリッド車(GHV)の場合、削減率は 31%だが、EV 走行可能距離が増えると削減率が大きくなる。表中で∞の

行は、すべての走行が EV モードだった場合であり、PHEV で蓄電量が足りなくなったら急速充電器等で補充電を行う場合に相当する。また、電気自動車(EV) の場合は PHEV よりもエンジンを持たずに軽量化されるなどの理由で更に CO<sub>2</sub> 排出量が減るが、少なくとも 72%以上の削減になると考えられる。

表 8. GV, PHEV による CO<sub>2</sub> 削減率 (EV 走行 20km)

車種	関東登録数	CO <sub>2</sub> 排出量[万トン/年]			削減率
		GV	PHEV	削減量	
軽	3,592,546	403	187	216	54%
小型	7,119,493	1,236	598	638	52%
普通	5,833,009	1,610	899	712	44%
計	16,545,048	3,249	1,684	1,565	48%

表 9. EV 走行可能距離と CO<sub>2</sub> 削減率との関係

EV走行可能km	CO <sub>2</sub> 排出量万t	CO <sub>2</sub> 削減量万t	削減率
GV	3,249	0	0%
GHV	2,264	985	31%
10	1,917	1,332	41%
20	1,684	1,565	48%
30	1,519	1,730	53%
40	1,405	1,844	57%
50	1,327	1,922	59%
100	1,117	2,131	66%
∞	907	2,342	72%

表 10. 各特性が CO<sub>2</sub> 削減量に及ぼす影響

		CO <sub>2</sub> 削減kg	年走行km
全体		913	9,840
車種	軽	601	8,100
	小型	896	9,906
	普通	1,220	11,235
主目的	通勤	1,128	12,298
	買物送迎	684	7,378
	ドライブ	1,007	11,328
複数台	1台所有	884	9,544
	1/2台目	1,151	12,541
	2/2台目	745	7,896

表 10. に、車種等の各特性でグルーピングした時の 1 台当たりの CO<sub>2</sub> 削減量、年走行距離の平均値を示す。

全体平均の 913kg/年/台に対して、普通車・通勤・ドライブ・2台所有者の 1 台目などの削減量が多くなっている。これらの特性を持つ車が PHEV に買い換えられることが、同じ台数の普及でも CO<sub>2</sub> 削減により効果的であることが分かる。

## 6. おわりに

本稿では、アンケート結果に基づき、日走行距離などを

求めて、PHEV 普及時の CO<sub>2</sub> 削減量等を推計した。GHV への買い換えが 3 割程度の CO<sub>2</sub> 削減となるのに対し、PHEV では半分程度以上を削減、EV では 3/4 程度を削減できることが確認できた。

また、蓄電池容量を増加させて EV 走行可能距離を増やすと、EV 走行率が増加し、CO<sub>2</sub> 削減量も増加することを定量的に示すことができた。

一方、車種・主要目的・複数台所有などの定性的特性による影響を分析し、より効果的な買い換え対象を明らかにできた。

今後は、同じアンケート結果を基に、燃費削減効果から見た普及シナリオや、蓄電池価格や CO<sub>2</sub> 排出原単位をパラメータとした CO<sub>2</sub> 削減効果などについても分析していきたい。

### 参考文献

- 1) 工藤祐揮, 松橋啓介, 小林伸治, 森口祐一 ; 地域による自動車使用の違いを考慮した乗用車・軽乗用車の走行距離の算出, 第 27 回エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集, (2008)
- 2) 中上 聡, 山本博巳, 山地憲治, 高木雅昭, 橋本篤樹, 日渡良爾, 岡野邦彦, 池谷知彦; 利用パターンと電源構成を考慮したプラグインハイブリッド車導入と CO<sub>2</sub> 排出量の評価, 日本エネルギー学会誌, Vol. 89 No. 3, 249-258, (2010)
- 3) 篠田幸男, 田中秀雄, 秋澤淳, 柏木孝夫; 系統電源構成を考慮したプラグインハイブリッド自動車の導入評価, 電学論 B, Vol. 128 No. 6, 827-835, (2008)
- 4) 矢部邦明, 篠田幸男, 芹澤正弘, 太田博光, 森俊介, 原田拓; 関東エリアにおける自家用車の走行実態アンケート分析と電動走行距離の推定, 第 25 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集(2009)
- 5) 経済産業省クリーンディーゼル乗用車の普及・将来見通しに関する検討会:「日欧アンケート結果」, 第 4 回資料 4, (2004)