

## 使用過程における電気自動車の電費計測について (ガソリンハイブリッド車のCO<sub>2</sub>排出量との比較)

陸田雅彦・佐藤友規・柳井孝一・我部正志・矢波 清・星 純也

\*\*\*\*\*

【要約】使用過程における電気自動車の電力量消費率（以下、電費と言う）について、公定モードや東京都実走行パターン等での計測を行った。また、同年度に排出ガス調査を行った使用過程のガソリンハイブリッド車2台の二酸化炭素（以下、CO<sub>2</sub>という）排出量と、電気自動車の電費をCO<sub>2</sub>排出量へ換算し、比較を行った。

\*\*\*\*\*

【目的】電気自動車（以下、EVという）は走行時にCO<sub>2</sub>を排出しないが、給電する電力の発電方法によってはCO<sub>2</sub>等の排出があり、地球温暖化や大気環境への一定の影響を与えていると考えられる。そこで、当研究所のシャシダイナモメータを用いて電気自動車（既走行距離 21,000km、駆動用バッテリー：リチウムイオン電池、総電圧 350V、総電力量 40kWh）の公定モードや東京都実走行パターンでの電費測定を行い、電力のCO<sub>2</sub>排出係数から走行時のCO<sub>2</sub>排出量換算値を計算した。なお、この車両は令和3年度に調査した車両と同一の車両である（既報参照<sup>1)</sup>）。また、使用過程のガソリンハイブリッド車（以下、HVという）の排出ガス調査も2台行っており、上記における各走行パターンにおいてCO<sub>2</sub>排出量を測定しているため、HVのCO<sub>2</sub>排出量と、EVのCO<sub>2</sub>排出量換算値の比較を行った。

【方法】EVの電費測定は、公定モード、東京都実走行パターンを数回ずつ走行し、各走行時のバッテリーの電力量収支を電力計（日置電機 PW3390）にて測定、平均し、各走行パターンの電費とした。HVのCO<sub>2</sub>排出量測定は、測定する走行パターンについて車両メーター上に表示される駆動用バッテリー計からSOC（State Of Charge:充電率）を高、中、低の3段階に充電率調整をし、それぞれ走行した際のバッテリーの電力量収支とCO<sub>2</sub>排出量測定値を電力量収支ゼロへ補正し、走行パターンのCO<sub>2</sub>排出量としている。

【結果の概要】公定モード、東京都実走行パターンの各走行パターンの電費、CO<sub>2</sub>排出量換算値およびHVのCO<sub>2</sub>排出量平均値に対するEVのCO<sub>2</sub>排出量換算値の割合を表2に示す。電費は各パターン走行後のバッテリー使用電力量に充電ロス分（約13%）を補正し、給電想定量とした。CO<sub>2</sub>排出量換算に用いるCO<sub>2</sub>排出係数は電力会社ごとに排出係数が異なるため、本研究では東京都：0.445kg-CO<sub>2</sub>/kWh（東京都環境局 都内における電力のCO<sub>2</sub>排出係数の2021年度速報値（2023.6.29））と、東京電力：0.376 kg-CO<sub>2</sub>/kWh（東京電力エナジーパートナー(株) 経済産業省および環境省へ報告した2022年度のCO<sub>2</sub>排出係数速報値（2023.8.4））を用いて算出したが、本稿では東京都CO<sub>2</sub>排出係数による計算値で述べる。過渡走行のCO<sub>2</sub>排出量換算値は、平均車速が一番遅い東京都実走行パターンNo.2が68.64g-CO<sub>2</sub>/kmと一番多い。渋滞を模した走行パターンのため、ブレーキ等減速時の電力の回生量が少ないと思われる。他の走行パターンは概ね50g-CO<sub>2</sub>/km程度で推移していた。定常走行は、車速が上がるとともにモーターの回転数が上がるため、電費（CO<sub>2</sub>排出量換算値）が増加した。低中速域のC20、C40は、HVのCO<sub>2</sub>排出量に対するEVのCO<sub>2</sub>排出量割合が、約80～85%と比較的高い。HVのEVモード走行（エンジンは始動せず、モーターの稼働のみで走行する）の割合を確認したところ、HV1車、HV2車ともにC20で約85%、C40で約70%がEVモードでの走行であった。そのためHVのCO<sub>2</sub>排出量が低く、EVとさほど差が無いことが分かった。全走行パターンのHVのCO<sub>2</sub>排出量に対するEVのCO<sub>2</sub>排出量換算値の割合は、約57%であった。

【参考文献】1)陸田ら「使用過程における電気自動車の電費計測について」東京都環境科学研究所年報（2022）

表1 車両諸元

区分	ハイブリッド車		電気自動車
	ポート噴射車		---
燃料噴射形式	ポート噴射車		---
車両	HV2	HV3	E1
型式	DAA	DAA	ZAA
総排気量(L)	約1.5	約2.5	総電力量40(kWh)
車両総重量(kg)	約1,800	約2,500	約1,800
等価慣性重量(kg)	1,470	2,150	1,590
初度登録年月	H31年3月	H29年3月	R1年12月
搬入時走行距離(km)	24,439	19,712	21,153

表2 電気自動車の電力量消費率、CO2 排出量換算値、HV の CO2 排出量に対する EV の CO2 排出量換算値の割合

走行パターン	平均車速 (理論値) (km/h)	走行距離 (平均値) (km/回)	試験開始時 SOC (%)	走行 回数	電力量消費率 (実平均値) (Wh/km)	CO <sub>2</sub> 排出係数 (kg-CO <sub>2</sub> /kWh)		CO <sub>2</sub> 排出量 換算値 g-CO <sub>2</sub> /km	HV2台のCO2排出 量平均値に対する EVのCO2排出量 換算値の割合	CO <sub>2</sub> 排出量 換算値 g-CO <sub>2</sub> /km	HV2台のCO2排出 量平均値に対する EVのCO2排出量 換算値の割合
						2021年 東京都 0.445	2022年 東京電力 0.376				
<b>過渡走行</b>											
No.2	8.4	2.04	80	3	154.24			68.64	51.4%	57.99	43.4%
No.5	18.0	5.87	71	3	109.95			48.93	50.4%	41.34	42.6%
JC08 Hot	24.4	8.16	56	3	110.12			49.00	49.8%	41.41	42.1%
JC08 Cold	24.4	8.26	63	1	111.37			49.56	42.9%	41.88	36.2%
JC08 (コバイン)	24.4				110.43			49.14	50.2%	41.52	42.5%
No.8	28.6	9.36	70	3	102.87			45.78	45.0%	38.68	38.0%
WLTC (37+ス)	36.6	15.02	60	3	132.80			59.10	HV車 未計測	49.93	HV車 未計測
No.10	44.4	14.49	57	3	114.66			51.02	48.8%	43.11	41.2%
No.12	53.4	13.78	44	3	109.44			48.70	47.3%	41.15	40.0%
<b>定常走行</b>											
C20 (20km/h_10min)	20.0	3.260	90	1	80.74			35.93	85.4%	30.36	72.2%
C40 (40km/h_10min)	40.0	6.690	89	1	90.09			40.09	79.9%	33.87	67.5%
C60 (60km/h_10min)	60.0	10.070	74	1	110.88			49.34	48.7%	41.69	41.1%
C80 (80km/h_10min)	80.0	13.320	87	1	150.26			66.87	57.0%	56.50	48.2%
C100 (100km/h_10min)	100.0	16.750	83	1	200.48			89.21	60.6%	75.38	51.2%
全体の割合									57.4%		48.5%

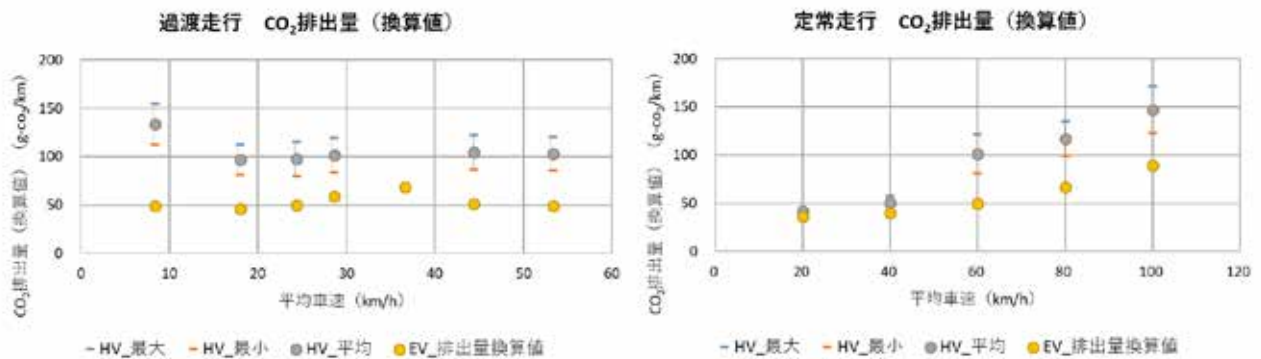


図1 過渡走行、定常走行の平均車速別 CO<sub>2</sub> 排出量 (換算値)

定常速度の C20,C40 では、HV と EV の差があまり見られなかった。HV の EV モード走行 (エンジンは始動せず、モーターの稼働のみで走行する) の割合を確認したところ、HV1 車、HV2 車ともに C20 で約 85%、C40 で約 70% が EV モードでの走行であった。