

小型使用過程車（ガソリン、ハイブリッド、電気自動車）の CO₂ 排出量調査について

山崎 実・陸田雅彦・佐藤友規・岡田めぐみ・舟久保千景・柳井孝一・矢波 清・我部正志

【要約】小型使用過程車(ガソリン車 5 台、ハイブリッド車 3 台、電気自動車 1 台)の CO₂ 排出量を調査したところ、ガソリン車は平均車速が遅いモードほど CO₂ 排出量が増加する。増加の割合は、車両重量・排気量の大きい車両ほど大きい。ハイブリッド車は低速域でのモーター駆動によりエンジン稼働率が下がるため CO₂ 排出量の増加割合が、低く抑えられている。ハイブリッド車と電気自動車は車両重量・排気量が大きいと CO₂ 排出量差が大きい、車両重量・排気量が小さくなると差が小さくなる。ガソリン車と電気自動車は冷房の有無により CO₂ 排出量が 2 倍程度増加する車両があった。

【目的】平成 17・30 年度規制の排出ガス低減技術を搭載した小型使用過程車（ガソリン車、ハイブリッド車）及び電気自動車の CO₂ 排出量を検証するため、法定モード(JC08)及び東京都実走行パターン（以下、都モードという）による比較検討を行った。

【方法】

表 1 に示す小型使用過程車（ガソリン車 5 台、ハイブリッド車 3 台、電気自動車 1 台）について、当研究所の小型車シャシダイナモを用い、法定モード(JC08)、都モードにおける二酸化炭素（CO₂）排出量を測定し、燃費はカーボンバランス法により算出した。また、試験室内温度 25±5℃の状況において、冷房の有無や設定の違いを確認するため、ガソリン車 4 台に関し、冷房 1（窓全開、温度設定 18℃、風量最大設定）、冷房 2（窓全閉、温度設定 20℃、風量オート）の 2 つの設定による都モード NO.5 における CO₂ 排出量を測定した。なお、電気自動車の測定結果は、東京電力が 2021 年度に公表した CO₂ 排出係数 0.451 kg-CO₂/kWh を利用し、即報¹⁾の電費データから算出した。

【結果の概要】

(1) 法定モード(JC08)及び車速別 CO₂ 排出量

表 2 に法定モード(JC08:平均車速 24.4km/h)における CO₂ 排出量及び燃費・電費を示す。CO₂ 排出量は概ね車両重量・排気量によってグループ化することができ、車両重量・排気量の大きいガソリン車ほど多い。また、平均車速に対する CO₂ 排出量を図 1 に示した。ガソリン車は平均車速が遅いモードほど CO₂ 排出量が増加する。増加の割合は、車両重量・排気量の大きい車両ほど大きい。ハイブリッド車は低速域での CO₂ 排出量の増加の割合が、低く抑えられている。ハイブリッド車はモーターでの駆動によりエンジン稼働率が下がるため、CO₂ 排出量がガソリン車より少なくなると考えられる。電気自動車は車速による変化はなく CO₂ 排出量は少ない。

(2) ハイブリッド車と電気自動車の CO₂ 排出量比較

図 2 は、都モード NO.5（平均車速 18km/h）におけるハイブリッド車と電気自動車の CO₂ 排出量比較を示す。ハイブリッド車と電気自動車は車両重量・排気量が大きいと CO₂ 排出量差が大きい、車両重量・排気量が小さくなると差が小さくなる。

(3) ガソリン車と電気自動車の冷房による CO₂ 排出量の変化

図 3 は、都モード NO.5（平均車速 18km/h）におけるガソリン車と電気自動車の冷房による CO₂ 排出量の変化を示した。冷房を稼働させると CO₂ 排出量は増加した。特に窓を全開、冷房の稼働を多くした冷房 1 は窓を全閉して通常利用する稼働の冷房 2 に比べ排出量の多いものが多く、PFI2 と電気自動車 E1 の冷房 1 は冷房無しに比べ 2 倍程度まで CO₂ 排出量が多くなった。

【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 測定車両一覧

区分	ガソリン車					ハイブリッド車			電気自動車
燃料噴射形式	直噴車	ポート噴射車							
車両	DI1	PF11	PF12	PF13	PF14	HV1	HV2	HV3	E1
型式	6BA	5BA	3BA	DBA	3BA	DAA	DAA	DAA	ZAA
総排気量(L)	約1.5	約0.7	約1.6	約2.0	約2.5	約0.7	約1.5	約2.5	総電力量40(kWh)
車両総重量(kg)	約2,000	約1,000	約1,700	約2,000	約2,400	約1,000	約1,800	約2,500	約1,800
等価慣性重量(kg)	1,810	910	1,470	1,700	2,272	910	1,470	2,150	1,590
初度登録年月	R3年6月	R3年6月	R3年7月	H27年11月	R2年7月	H30年12月	H31年3月	H29年3月	R1年12月
搬入時走行距離(km)	36,837	27,942	11,109	92,479	76,000	27,721	24,439	19,712	14,992
JC08公表燃費(km/L)	15.8	26.4	15.8	16.0	10.8*	33.4	27.2	19.4	電費120(Wh/km)

*WLTC モードの燃費

表 2 法定モード (JC08) 測定結果

車両		単位	DI1	PF11	PF12	PF13	PF14	HV1	HV2	HV3	E1
JC08 (コンバイン)	CO ₂	g/km	153.5	87.8	147.4	147.3	208.4	78.2	84.2	121.3	52.0
	燃費・電費	km/L・Wh/km	15.01	26.14	15.62	15.64	11.05	29.39	27.36	19.41	114.82

※5BA、6BA、3BA 規制モードは WLTC モードだが、試験条件を統一するため全車両 JC08 モードで行った。

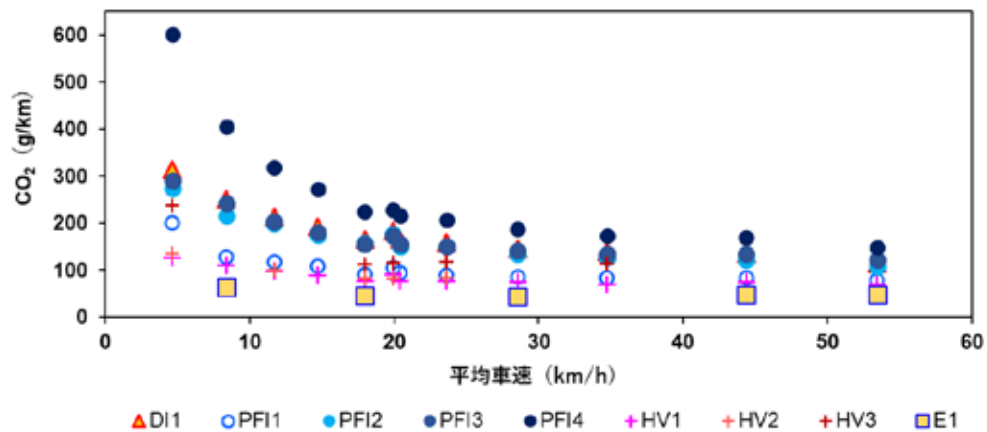


図 1 平均车速の CO₂ 排出量

ガソリン車は平均车速が遅いモードほど CO₂ 排出量が増加する。増加の割合は、車両重量・排気量の大きい車両ほど大きい。ハイブリッド車は低速域での CO₂ 排出量の増加割合が、低く抑えられている。電気自動車は车速による変化はなく CO₂ 排出量は少ない。

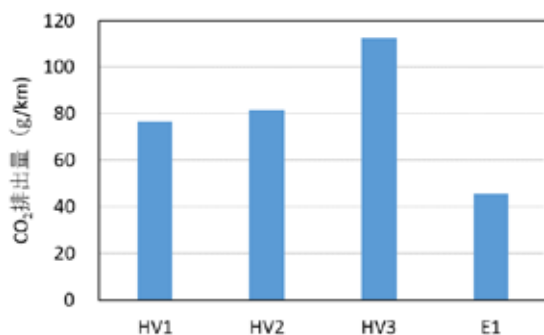


図 2 HV 車と EV 車の CO₂ 排出量 (No.5)

ハイブリッド車と電気自動車は車両重量・排気量が大きいと CO₂ 排出量差が大きいが、車両重量・排気量が小さくなると差が小さくなる。

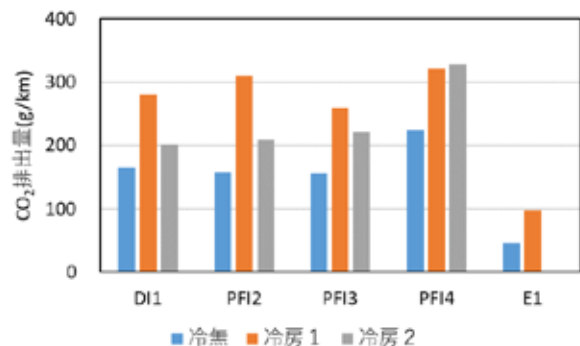


図 3 冷房の有無による CO₂ 排出量 (No.5)

ガソリン車と電気自動車は冷房を稼働させると CO₂ 排出量は増加した。PF12 と E1 の冷房 1 は冷房無しに比べ 2 倍程度まで CO₂ 排出量が多くなった。