

〔報告〕

ハイブリッド乗用車のCO₂排出量等について

小谷野 眞司 山崎 実 岡村 整*

(*現・東京都水道局)

1 はじめに

一般、ハイブリッド乗用車は、様々なタイプの車両が開発され、登録台数が急速に伸びている。一方、普及拡大による環境改善効果等を推計する上で、行政等が活用しやすい燃費や排出ガスのデータは不足している。

ここでは、行政施策の資料等を得るために行ったハイブリッド乗用車の測定結果について報告する。

2 調査方法等

(1)調査

調査は、当研究所の小型自動車排出ガス計測システムを用い平成20～21年度に実施した。

(2)調査車両

調査車両の諸元を表1に示す。調査したハイブリッド車は全て電気式であり、車両の大きさや重量に大きな差はないものの、構造や制御の特徴に違いを有している。その例として、C車は、A車、B車に比べ、原動機最高出力に対するモータ最高出力の比率が小さく、また、A車及びB車はエンジンを停止させてモータのみで発進、加速を含めた走行を行うことができるが、C車は、車両停止時と40km/h程度の定速走行以外ではエンジンが停止することはない。

(3)測定モード等

排出ガスの測定モード等は、法定モード(10・15モード、JC08Hモード)と東京都実走行パターン(No.2、No.5、No.8、No.10、高速2)及び定速走行(80km/h)とした。

(4)測定物質等

排出ガス規制対象物質(NMHC、NO_x等)のほかCO₂を測定した。また、カーボンバランス法により燃費を算出した。

(5)排出ガス排出量の補正

ハイブリッド車の排出ガス量は、測定モード等の運転開始から終了までの間のバッテリーの蓄電状態によって異なる。このため、本調査では、バッテリーの蓄電状態を次のいずれかにより把握した。

①バッテリー・インバータ間の瞬時電流を計測し、バッテリーへの充電量又はバッテリーからの放電量(Ah)を積算する。

②車両に装備されたバッテリーの蓄電状態を表示するメータの増減の状態を記録する。

そして、排出ガス量は、各測定モード等での計測を複数回実施し、電気量収支(蓄電状態の走行前・後の変化量)がゼロの測定値のほか、電気式ハイブリッド自動車の排出ガスの測定方法¹⁾に準じて、電気量収支と排出ガス測定結果の関係を求め、電気量収支ゼロの状態の排出ガス量への補正を行った。

3 結果

測定結果から得られたCO₂排出量及び燃費を表2に示す。JC08Cモードの測定を実施していないため、諸元に記載されているJC08モードの燃料消費率(JC08HモードとJC08Cモードの複合処理値)と本調査結果の厳密な比

表1 調査対象車両の諸元

車 両	A車	B車	C車
型 式	DAA-ZVW30	DAA-NHW20	DAA-FD3
燃料消費率 (km/l)	10・15モード 38.0	35.5	31.0
	JC08モード 32.6	29.6	25.8
車両重量(kg)	1,310	1,260	1,260
車両総重量(kg)	1,585	1,535	1,535
長さ(mm)	4,460	4,445	4,540
幅(mm)	1,745	1,725	1,755
高さ(mm)	1,490	1,490	1,435
原動機排気量(L)	1,797	1,496	1,339
原動機最高出力(kW/min-1)	73/5200	56/5000	70/6000
原動機最大トルク(Nm/min-1)	142/4000	110/4000	123/4600
モータ最高出力(kW)	60	50	15
モータ最大トルク(Nm)	207	400	103
電池	形式	ニッケル・水素	ニッケル・水素
	個数	28	28
	3時間放電率(Ah)	6.5	6.5

表2 調査車両のCO₂排出量及び燃費(補正後)

走行モード等(km/h)	A車	B車	C車
法定モード	10・15(22.7)	64.5 (36.9)	*71.6 (33.2)
	JC08H(24.4)	66.9 (35.5)	*67.4 (35.3)
東京都実走行パターン	No.2(8.4)	70.7 (33.5)	77.0 (30.9)
	No.5(18.0)	63.5 (37.3)	63.1 (37.7)
	No.8(28.6)	62.6 (37.8)	61.2 (38.8)
	No.10(44.4)	69.6 (33.4)	64.6 (36.9)
	高速2(53.5)	62.5 (37.9)	66.3 (35.8)
定速80km/h(80.0)	— (—)	84.3 (28.2)	88.2 (27.0)

CO₂排出量の単位はg/km、燃費は()内の値で単位はkm/L。
* B車、C車の法定モードの結果は、満充電状態と放電状態からの走行の2回の平均値であり、参考値である。
JC08Cの測定は未実施のため、複合処理したJC08の値はない。

表3 NMHC及びNOx排出量の測定結果

走行モード等 (km/h)	A車			B車			C車		
	n数	NMHC	NOx	n数	NMHC	NOx	n数	NMHC	NOx
10・15(22.7)	3	0.000~0.004	0.000	2	0.000~0.001	0.001~0.002	2	0.000	0.002
JC08H(24.4)	3	0.000	0.000	2	0.000~0.001	0.001~0.002	2	0.000~0.001	0.002
No.2(8.4)	4	0.000~0.035	0.000~0.002	3	0.000~0.001	0.001~0.003	5	0.000~0.005	0.010~0.014
No.5(18.0)	4	0.000~0.004	0.000	3	0.000	0.002~0.003	4	0.000~0.001	0.003~0.005
No.8(28.6)	4	0.000~0.007	0.000	3	0.000~0.001	0.000~0.001	4	0.000~0.001	0.002~0.003
No.10(44.4)	5	0.000~0.003	0.000	3	0.000	0.002~0.003	3	0.000	0.001~0.002
高速2(53.5)	3	0.000~0.002	0.000~0.004	2	0.000	0.001~0.002	3	0.000~0.001	0.000

単位:g/km

較はできない。10・15モードについて、調査結果を諸元の燃料消費率と比較すると、A車は-3%、B車は-6%の差であったが、C車では-22%と大きな差があった。

NMHC及びNOxの計測結果（電気量収支による補正をしていない値）を表3に示す。NMHC、NOxについては、調査車両に装着されている三元触媒等の効果により排出量は低く抑えられ、低排出ガス車の認定基準値（平成17年規制基準から75%低減させたレベル）のNMHC及びNOxの値が0.013（10・15モードなど法定モードの複合処理値）であることを踏まえると、環境性能が高いことが確認された。なお、NMHC及びNOxの排出量は値が十分に少ないため、電気量収支との関係は確認できなかった。

4 ハイブリッド車のCO₂排出特性等

調査車両のCO₂排出特性を一般のガソリン乗用車（同等の原動機排気量の乗用車）の結果²⁾と比較した。比較結果を図1に示す。

A車及びB車では、一般のガソリン乗用車と異なり、旅行速度が低速から高速域までの広い範囲で、CO₂排出量が低いレベルであり、変化も少ない。また、モータ出力が小さいC車では通常のガソリン乗用車と同様に旅行速度が低くなるとCO₂排出量が増加する傾向を示した。原

動機排気量が1.3~1.5L級のガソリン乗用車と比較すると、CO₂排出量は、渋滞走行（No.2（8.4km/h））では、A車は25%、B車は27%、C車は61%であり、都内出現頻度の多い旅行速度の走行（No.5（18.0km/h））では、A車、B車は34%、C車は58%である。

5 まとめ

本調査では、広範な旅行速度域でのハイブリッド乗用車のCO₂排出量等の状況を把握し、一般のガソリン乗用車との排出特性との違いを確認した。また、ハイブリッド車のCO₂排出特性は、ハイブリッド車の構造や制御の違いにより異なることを確認した。

今後、ハイブリッド車はプラグイン・ハイブリッド車も含め、更に多くの車種が販売され、構造やモータ制御等の特徴も多様化されるものと考えられる。ハイブリッド車の普及拡大による環境改善効果等の推計に当たっては、ハイブリッド車の構造や制御の特徴を踏まえるとともに、本調査では未確認のコールドスタート時やエアコン等の補機類使用時の排出状況についても確認していく必要がある。

参考文献

- 1) 道路運送車両法の保安基準の細目を定める告示 別添42 軽・中量車排出ガスの測定方法 別紙10 電気式ハイブリッド自動車の排出ガス測定方法 最終改正=平成21年10月23日国土交通省告示第1112号
- 2) 小谷野真司ら、ガソリン乗用車のCO₂の排出状況等について 東京都環境科学研究所年報2008、p84-88

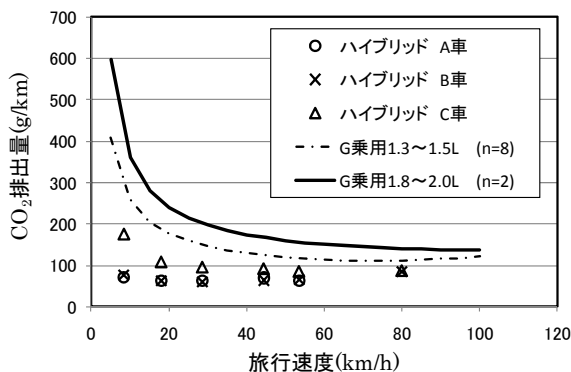


図1 ハイブリッド車のCO₂排出特性