

三菱i-MiEVの性能評価と効果的な活用策

効率的なエネルギー利用と低炭素社会を目指して

Mitsubishi i-MiEV Performance Evaluation and Effective Application Measures

For Achieving Efficient Energy Usage and a Low-Carbon Society

(エネルギー応用研究所 お客さま技術G 住環境T)

当社は2020年度末までに約1500台の電気自動車・プラグインハイブリッド車を導入する予定である。本研究では、三菱i-MiEVの性能評価を行い、効果的な活用策を提案する。

(Residential Energy Efficiency Team, Customer Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

Our company plans to implement 1,500 electric vehicles and plug-in hybrid vehicles by the end of the 2020 fiscal year. In this study, we evaluated the performance of the Mitsubishi iMiEV and proposed effective application measures.

1 研究の背景と目的

近年、電気自動車の性能が向上し、2009年度より本格的に販売が開始された。当社としても低炭素社会実現に向け、電気自動車普及拡大への支援等を行うため、i-MiEVの性能評価を行い、効果的な活用策を提案することとした。



三菱i-MiEVの外観

第1表 三菱i-MiEVの概要

電池	リチウムイオン(16kWh)		
充電時間	急速(80%)	約 30分	
	普通(100%)	約 7時間(200V)	
		約14時間(100V)	
走行距離	10.15モード時 ^{*1}		160km
	市街地走行時 ^{*2}	空調なし	約120km
		クーラー使用時	約100km
		ヒーター使用時	約 80km

※1 10.15モード1充電走行距離(国土交通省審査値)

※2 三菱自動車工業(株)公表値

2 研究概要

(1) 60台の車載器による走行実態調査

当社管内6支店30事業場60台のi-MiEVに車載器を取り付け、充電率や走行実態(走行距離、速度)を調査した。

(2) 技術開発本部での走行試験

技術開発本部(以下、技開)のi-MiEVを使用して、走行条件(走行ルート、空調など)を様々に変え、走行距離、走行時間、充電量を計測し、i-MiEVの性能(電費、走行可能距離)を把握した。

3 研究結果

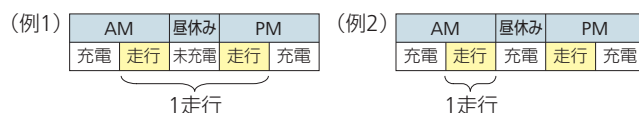
(1) i-MiEVの実走行距離

i-MiEV60台の支店別、1走行(※1)当りの実走行距離を第2表に示す。全社で見るとほとんどの車両が走行距離40km未満で次の充電を行っている。(90%の車両が42km以下)

第2表 1走行当りの実走行距離(全社60台)

	名古屋	岡崎	岐阜	三重	静岡	長野	全社
実走行距離(km)	22	25	24	20	23	32	23
50%値	20	24	19	17	20	27	20
90%値	40	47	52	40	39	64	42

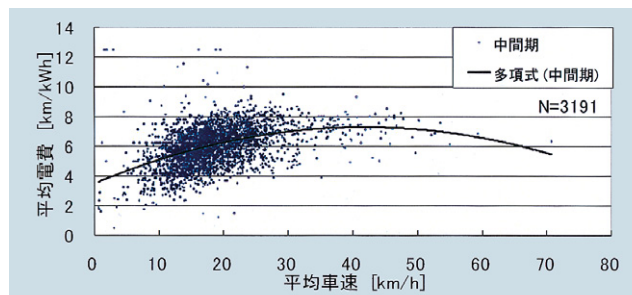
※1走行とは下記のように次の充電までの走行単位とする



(2) i-MiEVの性能評価

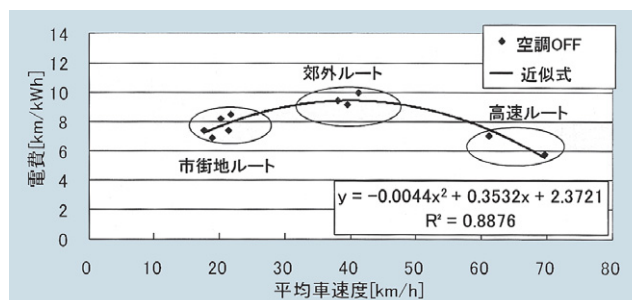
ア 車速・電費特性

ガソリン車の燃費に相当する電費[km/kWh]と車速との関係を第1図に示す。



第1図 車速・電費特性(全社60台)

i-MiEV60台の中間期データ(4、5、11月)から30km/h程度までは車速の上昇とともに電費も高くなるが、その後は飽和し、40km/h以降は低下傾向を示している。ただしこのデータは様々な空調モードのものであるため、技開i-MiEVを使用して同一の空調モードでの速度・電費特性を把握した(第2図)。この結果、第1図と同じ傾向を示すことが確認できた。



第2図 車速・電費特性(技開EV)

また、第2図の近似式をもとに市街地走行と郊外走行の代表的な車速(20km/h、40km/h)における空調別の電費を求めた(第3表)。

第3表 空調別の電費(技開EV)

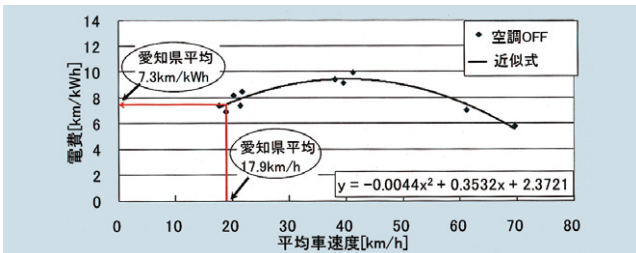
電 費 (km/kWh)	平均車速(km/h)	
	20	40
空調OFF	7.7	9.5
温度中間・風量AUTO *1	6.3	8.9
冷暖房MAX *2	3.8	7.5

*1 「温度中間・風量AUTO」とは温度目盛6(中間)で、風量AUTOを使用
 *2 「冷暖房MAX」とは冷房は温度目盛12で、暖房は温度目盛8とし、MAXボタンONを使用。空調の影響を把握するため極端な条件として設定したが、通常の走行時にはここまで極端な設定をすることは考えにくい。なお、冷房最大と暖房最大は同じ車速・電費特性を示した。

空調OFFに対して冷暖房MAXの電費が平均車速20km/hで▲51%、平均車速40km/hで▲21%低下している。市街地走行では郊外に比べ、同一距離を走るための時間が長くなるので、冷暖房の影響がより電費に表れやすい。

イ 支店・空調別の電費と走行可能距離の推計

各支店の平均車速(車載器データから)と第2図を用いて各支店の平均電費と走行可能距離を推計する。例えば、愛知県平均(名古屋・岡崎)の平均車速は17.9km/hなので、第2図の近似式にあてはめると電費が7.3km/kWhと求まる(第3図)。走行可能距離は電費に電池容量16kWh乗じた値となるため116kmとなる。同様に各支店の平均電費と走行可能距離を推計したものを第4表に示す。



第3図 車速・電費特性(第2図再掲)

第4表 支店別平均車速・平均電費・走行可能距離

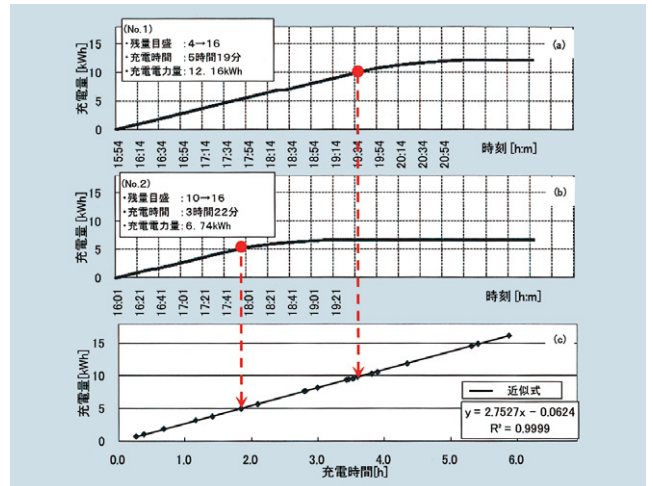
	名古屋	岡崎	岐阜	三重	静岡	長野	全社	愛知県平均 (名古屋・岡崎)
平均車速 *1 (km/h)	17.6	18.2	21.3	22.4	20.9	21.2	18.1	17.9
電 費 (km/kWh)	空調OFF	7.2	7.3	7.9	8.1	7.8	7.3	7.3
	温度中間・風量AUTO	5.8	5.9	6.6	6.8	6.5	5.9	5.8
	冷暖房MAX	3.0	3.2	4.2	4.5	4.1	3.2	3.1
走行可能 距離 (km)	空調OFF	115	118	126	129	125	117	116
	温度中間・風量AUTO	92	95	106	109	104	94	93
	冷暖房MAX	48	52	67	72	65	51	50

*1 全社i-MiEV60台の車載器データより支店別に平均車速を算出

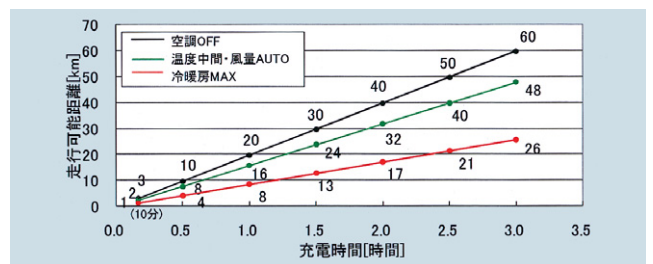
(3) i-MiEVの効果的な活用策検討

ア 出張事業場での普通充電

走行可能距離をさらに確保したい場合は、昼休みや他事業場出張時に普通充電することが有効である。技開i-MiEVで計測した代表的な充電波形を第4図(a)(b)に示す。様々な充電波形において、飽和直前までの充電時間と充電量を求めプロットしたものを第4図(c)に示す。充電時間に対する増分走行可能距離は、第4図(c)の近似式で表される充電量に第4表で求めた電費を乗ずると求まる(第5図)。



第4図 i-MiEVの充電波形と充電時間・充電量の関係



第5図 充電時間に対する増分走行可能距離(愛知県平均)

例えば名古屋・岡崎(愛知県平均)の場合、3時間充電し空調OFFで走行すると、

$$(2.7527 \times 3 [\text{h}] - 0.0624) [\text{kWh}] \times 7.3 [\text{km/kWh}]$$

(第4表から)=60[km]となる。この結果から、昼休憩に1時間普通充電すると冷暖房MAXで8km、空調OFFで20km走行可能距離が伸びることがわかる。(ただし電池残量が8割以上になると飽和するため、同一時間で充電しても距離は第5図より短くなる)

イ 1目盛り当りの走行可能距離の目安

第4表の走行可能距離を16目盛りで除した1目盛り当りの値を第5表に示す。技開i-MiEVの走行試験では、満充電時の最初の1目盛りを除いて、目盛りが減っていても1目盛り当りの走行可能距離に明確な差はなかった。

第5表 1目盛り当りの走行可能距離

	名古屋・岡崎	岐阜・三重・静岡・長野
1目盛り 走行距離 (km)	空調OFF 7	8
	温度中間・風量AUTO 6	6
	冷暖房MAX 3	4

4 まとめ

本研究では、i-MiEVの車速・電費特性から、空調モード別の走行可能距離を求めることができた。

平均車速が40km/hで空調OFFまたはAUTOにするのが効率的だが、今回の走行可能距離をもとにさらにi-MiEVを効果的に活用していただければ幸いである。



執筆者/宮崎博之