

# ドリームミニ用高性能モータ・インバータの開発

ガソリン軽自動車並みの動力性能を確保する。

## Development of High Performance Motor/Inverter for Dream-Mini Obtaining Motoring Efficiency Comparable to Conventional Light Vehicles

(電気利用技術研究所 電気自動車G)

電気自動車の主な技術課題は、電池搭載により車重が重くなりかつモータ出力も低いため、加速、最高速、登坂および一充電走行距離の延長などの動力性能向上があります。

そこで中部電力保有のドリームミニ1号試作車の車両を用いて、同寸法の高性能モータ・インバータを開発し、搭載試験を行った結果、一般軽自動車並みの動力性能が得られました。

(Electrotechnology Application Research & Development Center, Electric Vehicle Group)

Major technical problems of electric vehicles are performance in respect to acceleration, maximum speed, hill climbing ability and range owing to the increased weight of battery installations coupled with the lower motor output power. With development of high performance motor and inverter with the same dimensions as those of the installed ones and by installing them in the Dream-Mini prototype #1 vehicle owned by Chubu Elec. Power Co., we obtained, with installation tests, comparable drive performances as those for conventional light vehicles.

### 1 研究の背景

地球を取り巻く環境問題に関心が集まる中、電気自動車 (EV: Electric Vehicle) は、自動車による大気汚染防止策の1つとして見直され、その普及が期待されています。

当社はこれ以外にもエネルギーの多様化、高効率利用および夜間電力の需要増成に寄与する技術としてEVの研究開発に取り組んでおり、その一環として、超小型EV「ドリームミニ (1号試作車、2号試作車)」を開発し、2号試作車は一般公道走行のためナンバーを取得し実証試験しています。

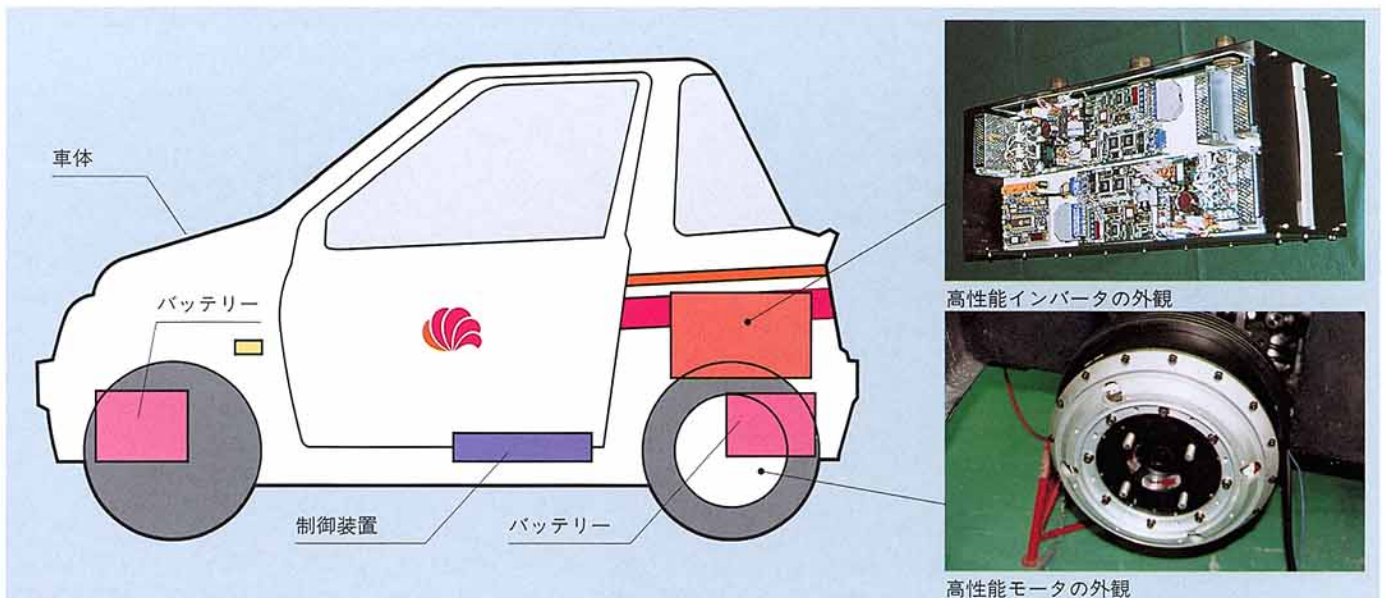
このたび、最新のモータ制御技術を駆使すればさらに高性能化する余地が判明したため、1号試作車を利用して動力性能向上を試みました。

### 2 高性能モータ・インバータの概要

駆動方式は、ドリームミニの超小型なコンセプトを堅持するため、引き続きダイレクトドライブ方式としました。モータの高出力化は、サイズを変えずに以下に示す設計概念で開発しています。

研究課題	対策 & 設計	取り組み
最高速度の向上 (71km/h→90km/h以上)	高速回転時の高トルク  無負荷回転数 800rpm→1200rpm	電圧一定 120V 巻線数 33%減少
加速性能の向上 登坂性能の向上 (13' → 15'以上)	低速回転時の高トルク  モータ電流の容量増大 125A → 270A	巻線太さ 50%増大 巻線電流 実効値50%増大 電流波形 正弦波

ドリームミニの全体構造図を第1図に示す。



第1図 ドリームミニの全体構造図

### 3 開発品の性能確認

開発品のトルク-速度特性を第2図に示します。アクセルを最大限に踏み込んだ時のトルク特性は実線で示し、踏み込み加減により発生トルクは制御できます。実線は2本あり、100V家庭用電源と鉛蓄電池(35Ah)です。鉛35Ahのときのトルク落ち込みは搭載電池のエネルギー密度に限度があるため生じます。

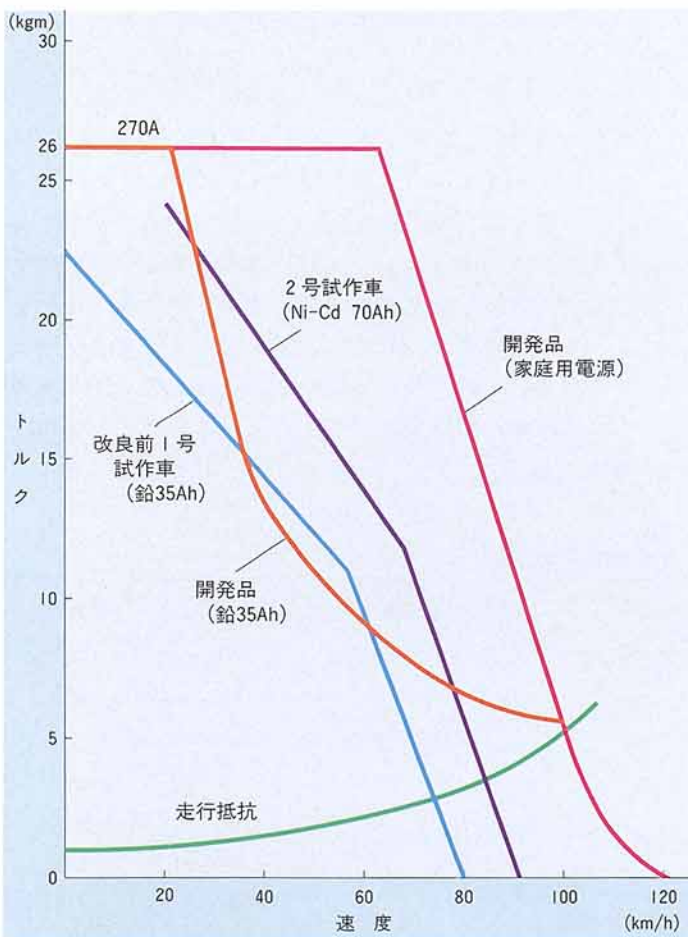
開発品と従来のモータ・インバータの主な仕様比較を第3表に示します。

この開発品をドリームミニに搭載し、電動車両協会

の規定に基づき、動力性能確認試験を実施した。その結果を第4表に示す。

### 4 今後の展開

この研究により、ドリームミニの動力性能は、電流容量の増大により低速時の高トルクと最高速度に大幅な向上が確認できた。今後は、一般のEVの動力性能向上のため本技術を反映したモータの開発研究に取り組んでいきたい。



第2図 速度-トルク特性

第3表 モータ・インバータの仕様比較

●モータ

	開発品	1号試作車
定格出力	5.0kW(連続2.8)	3.5kW
極数	16	
電圧	120V	
定格回転数	800rpm	—
最大回転数	1000rpm	700rpm程度
最大電流	270A	125A
最大トルク	26kgm(0rpm時)	22kgm(0rpm時)
コギングトルク	微小0.16kgm	大
磁石	Nd-Fe-B	
絶縁種別	F種	
モータ効率	87.7%	—

●コントローラ

電流制御	PWMインバータ	電流チョップ
回生制動	有	有
回転センサ	エンコーダ	磁極位置センサ
冷却方式	強制空冷ファン	
騒音ベル	66.4dBA	—

第4表 ドリームミニ動力性能比較表

性能項目	開発品	改良前1号試作車	2号試作車
最高速度 [km/h]	93	71	80.5
加速性能	0~400m	21.4秒	24.5秒
	0~40km/h	4.7秒	5.2秒
一充電走行距離 [km]	77	72	153
(搭載電池)	(鉛35Ah)	(鉛35Ah)	(Ni-Cd70Ah)
登坂性能 [%]	27.7	27	27
(tanθ)	(tan15.5)	(tan13)	(tan15)