

EV 用走行中非接触給電システムにおける 電力給電時の効率改善に関する検討

有賀暢幸, 宮原敏, 佐藤文博, 松木英敏
(東北大学)

A study on efficiency improvement during power supply for Contactless Electric Vehicle Charge on Moving
N. Aruga, S. Miyahara, F. Sato, H. Matsuki
(Tohoku Univ.)

はじめに

現在、環境負荷が小さいEV（電気自動車）に注目が集まっているが、航続距離と充電時間の最適な関係を成立させることが重要な課題となっている。そこで、我々は当初より走行中に非接触で車両に給電を行うことを提案し、スケールモデルにおける種々の検討を行ってきた¹⁾。しかし、実際に走行中非接触給電を行う場合には、負荷に合わせた整合回路の設計と、kW級の電力を給電する必要があり、それに付随する問題を解決する必要がある。そこで本検討では、整合回路としてLCブースタ方式²⁾を用い、併せてシールド材として送受電コイル背面に磁性体を装着させた際の電力上昇に伴う効率変化に関する検討を行った。

検討方法

送電コイル (L_1)、受電側LCブースタコイル (L_2)、負荷整合を行うための受電側ピックアップコイル (L_3) を Fig. 1, Table. 1 の様に設計した。送電コイルには走行方向に安定的に給電可能なレーン状長方形コイルを用い、LCブースタコイルは普通乗用車に搭載可能な仕様を満たす外径 500 mm, 15 turns の円型スパイラルコイルとし、ピックアップコイルは外径 200 mm, 10 turns とした。整合回路は、バッテリー及びモータの想定負荷として、50 Ω で最大効率を得られるよう設計を行った。また、磁性体には MnZn 系フェライトを用い、コイル間ギャップを 100 mm, 周波数を 100 kHz とし各入力電圧における効率の負荷特性を測定した。

実験結果

Fig. 2 に実験結果を示す。出力電力が低い場合は計算結果とほぼ一致していることがわかるが、出力電力が大きい状態では、効率低下が著しい事がわかる。更に最大効率を与える負荷（最適負荷）が入力電圧を上昇させることにより重負荷へと遷移していることが分かる。これは、電力増加に伴い伝送系のパラメータが変化したためであると考えられる。今後は電力規模を大きくした際に生じる効率低下をより抑えるコイル設計・磁性体の配置方法について検討を行っていく。

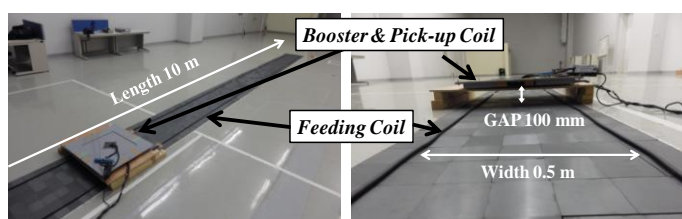


Fig. 1 Figure of Coil configuration

Table. 1 Coil Specifications at 100 kHz

	Feeding	Booster	Pick-up
Inductance L [μH]	33.1	176.5	25.4
Resistance r [Ω]	0.20	0.20	0.05
Coupling Factor k		0.07	0.3

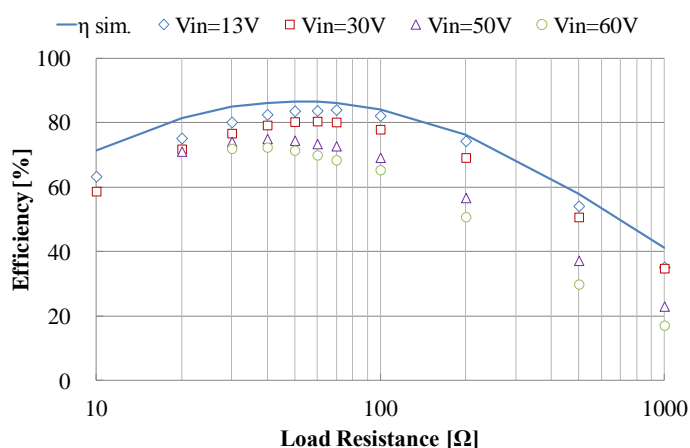


Fig. 2 Load characteristics of efficiency at each Input Voltage

参考文献

- 1) F. Sato, J. Morita, T. Takura, T. Sato, and H. Matsuki : *J. Magn. Soc. of Jpn.*, 36, 249-252 (2012)
- 2) T. Takura et al.: *J. Magn. Soc. of Jpn.*, 35, 132-135 (2011)