

AGV 用三相-単相平面型非接触給電システムのシミュレーション

岡部和磨*, 椎原悠太*, 井川裕介*, 永田竜馬*, 松本洋和*, 柴戸洋次郎*, 根葉保彦*
(*福岡大学 工学部)

1 まえがき

非接触給電システムを無人搬送車 (AGV) への電力供給に適用した場合、バッテリーの充電や交換を行う必要がなくなる利点があり、近年様々なシステム^{(1)~(3)}が提案されてきた。

本論文では AGV 用三相-単相平面型非接触給電システムを提案する。シミュレーションにおいて、非接触トランスが移動磁界を発生し、2 次側コイルの位置に関係なく一定の電力を送電出来ることを確認したので報告する。

2 平面型非接触給電

図 1 に AGV 用平面型非接触給電システムを示す。直線状の 1 次側送電線は y 軸方向の長さ 500[mm]、相間の幅 60[mm]で平面上に設置されている。送電線は 1 線辺り直径 3[mm]のワイヤ 2 本からなる。また図のように三相 (U、V、W 相) が割り当てられている。なお \bar{U} 、 \bar{V} 、 \bar{W} は逆巻きを意味する。2 次側コイルの形状は単相の円形状 (直径 180[mm]、巻き数 28 ターン) で AGV に取り付けられており、1次-2次間のギャップ長 21[mm]である。1 次側はシンプルな構造を有するため、従来の平面型非接触給電システム⁽⁴⁾⁽⁵⁾と比較して低コストで実現可能である。

3 移動磁界のシミュレーション

図 2 に 1 次側送電線による磁界の分布を示す。磁界は時間とともに x 軸方向に移動していることが確認できる。図 3 は z 軸方向磁界密度分布を示している。わずかな歪みがあるが移動磁界は一定の振幅で生じていることが確認され、二次側の位置に依存しない一定の電力送電が期待できる。

4 むすび

本論文では、AGV 用三相-単相平面型非接触給電システムを提案した。有限要素法のシミュレーションでは一定振幅の移動磁界が 1 次側に発生することが確認され、一定の電力送電が期待できる。

参考文献

- [1] G. A. J. Elliott, G. A. Covic, D. Kacprzak and J. T. Boys, "A New Concept: Asymmetrical Pick-Ups for Inductively Coupled Power Transfer Monorail Systems," IEEE Trans. Magn., vol. 42, no. 10, pp. 3389-3391, Oct. 2006.
- [2] P. Sergeant and A. V. Bossche, "Inductive coupler for contactless power transmission," IET Electr. Power Appl., vol. 2, no. 1, pp. 1-7, Jan. 2008.
- [3] M. L. G. Kissin, J. T. Boys and G. A. Covic, "Interphase Mutual Inductance in Polyphase Inductive Power Transfer Systems," IEEE Trans. Ind. Electron., vol. 56, no. 7, pp. 2393-2400, July. 2009.
- [4] H. Matsumoto, Y. Nebu, K. Ishizaka, and R. Itoh, "Comparison of Characteristics on Planar Contactless Power Transfer System," IEEE Trans. Power Electron., vol. 27, no. 6, pp. 2980-2993, June. 2012.

- [5] J. Achterberg, E. A. Lomonova and J. Boeji, "Coil Array Structures Compared for Contactless Battery Charging Platform," IEEE Trans. Magn., vol. 44, no. 5, pp. 617-622, May 2008.

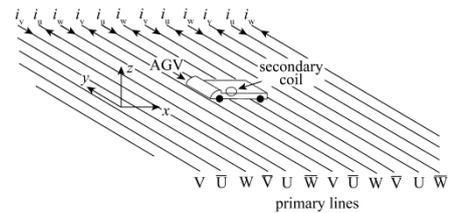


図 1 AGV 用平面型非接触給電システム

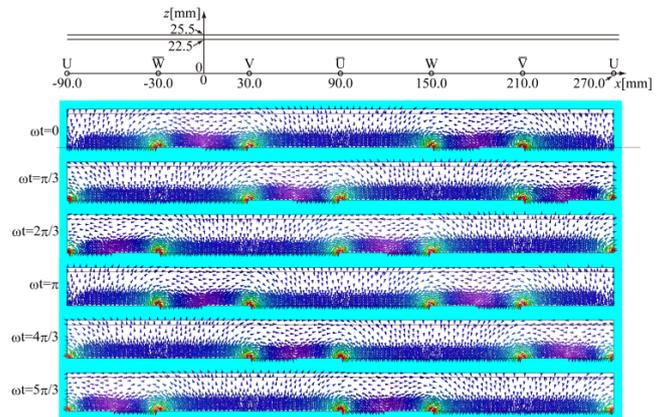


図 2 x-z 平面の 1 次側送電線による磁界の分布

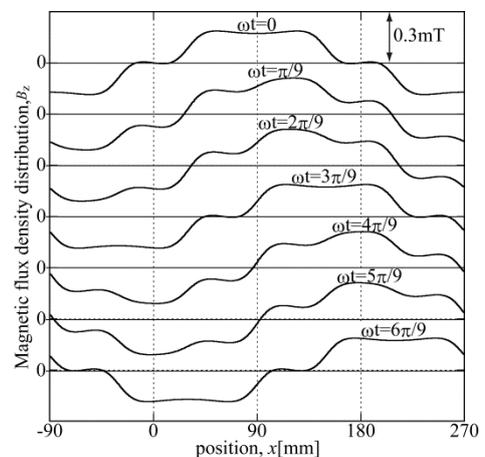


図 3 $z=22.5$ [mm]での磁界密度分布