

非接触給電における異物の影響評価と排除法の検討

学生員 生形 直軌* 正員 金子 裕良 (埼玉大学)

Study about Foreign Object Effect and Exclusion in Wireless Power Transfer

Naoki Ubukata*, Student Member, Yasuyoshi Kaneko, Member (Saitama University)

キーワード：電気自動車, 非接触給電, 誘導加熱, 異物排除

Keywords: Electric vehicle, Wireless power transfer, Induction heating, Foreign object exclusion

1. はじめに

電気自動車用非接触給電ではトランス間に金属異物が存在すると誘導加熱が生じ異物が発熱することが問題である。既に、空き缶等比較的大きな異物の検知法は提案されている⁽¹⁾。本研究では、検知しにくい小さな異物に対し、ソレノイド磁界分布を有する H 型トランスの周辺磁界を計算して、異物の位置、高さとの関係を求め、H 型トランスに適した異物排除法を検討する。

2. H 型トランスの磁界構造

磁界解析ソフト JMAG を用いて、H 型トランスの周辺磁界を計算した。電力 3kW、周波数 85kHz、gap 長 150mm 時の磁束密度分布を図 1 に示す。磁束密度は磁極上で大きく、コイル上で小さい。図 2 に一次側トランスから二次側トランスへかけて高さ方向の磁束密度分布を示す。磁極部分では一次側トランスと二次側トランスの中央部分で小さく、コイル部分では変化が少ない。磁束密度が小さい位置に置かれた金属異物の発熱は抑制可能と予想される。

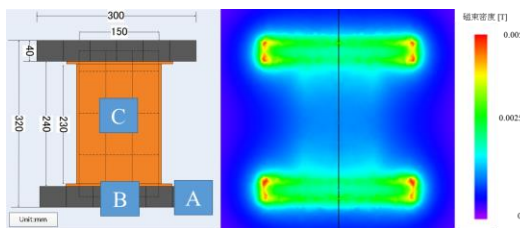


図 1 H 型トランスの寸法と磁束密度分布

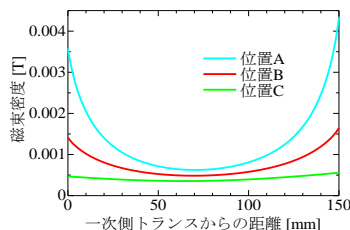


図 2 高さ方向の磁束密度分布

3. 実験結果

H 型トランスの磁束密度が弱くなる高さに異物を置いて給電実験を行うために、図 3 に示すカバー治具を製作した。制作した治具上に直接異物を置いて 3kW 給電実験を行った。異物として鉄製ワッシャー (φ25mm 厚さ 0.5mm) を用い、位置は図 1 の三点とした。図 3 と表 1 に結果を示す。表 1 は 100℃に達した場合は到達時間を示し、到達しない場合は飽和温度を示している。磁束分布から求めた高さにおいて、異物の発熱温度は 100℃未満で飽和している。したがって、可動式カバー等を用いて、異物をこの高さ上げるか、低い位置でも発熱しにくいトランス中央部に移動させることで、異物の発熱を防ぐことが可能となる。

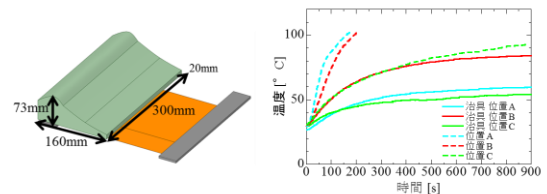


図 3 製作した治具の寸法と温度試験結果

表 1 温度試験結果

	位置 A	位置 B	位置 C
治具 無	160"	191"	92.5℃
治具有	59.5℃	84.1℃	53.9℃

4. まとめ

H 型トランスにおいて、磁束密度が小さい位置、高さに異物を移動することで発熱を抑制でき、可動式カバーや振動等でトランス外部やコイル中央部分へ排除させる方法は有効であることがわかった。

文 献

- (1) 駒崎ほか：「電気自動車用日接触給電装置のギャップ中の異物検知法」, 平成 24 年電気学会産業応用部門大会論文集, No.4-10, pp.IV115-IV120(2012.8.23)