

非接触給電用舗装の構築に関する一検討

東亜道路工業(株) 技術部 フェロー ○ 阿部 長門

東亜道路工業(株) エンジニアリング部 真鍋 和則

1. 背景および非接触給電の概念

環境に優しい電気自動車は、車両に搭載したバッテリーの容量の関係で、1回の充電で最大100km程度の走行しか出来ない。このため、電気自動車の普及を促進するには充電スタンドの充実の他に、非接触で走行中に給電可能なインフラ整備が普及の大きな鍵となる。

道路における舗装内に給電用のコイルを埋設した場合、給電効率を落とさず、側方に発生する電磁波を押さえる工夫などが必要である。さらに、地中に埋設したコイルから発する電磁波を効率よく車両側コイルで受電するには、磁束を上方に広げる必要があるため、コイルの下に磁性体やシールド層などを設けておくことが肝要となる(図1.1)。

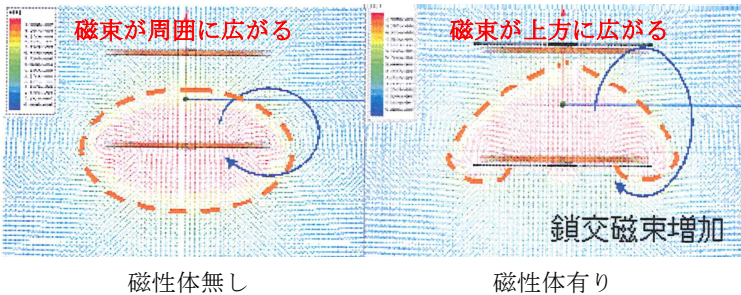


図 1.1 磁性体の有無による磁束の分散イメージ

表 2.1 磁性体材料の概要

タイプ名	磁性体種類
A	CAモルタルの硅砂を磁性体Aに置換えたもの
B	As混合物の骨材を磁性体スラグに置換えたもの
C	通常の異形鉄筋よりも電氣的に安定しているアルミ鉄筋を使用したトラフ
D	通常の異形鉄筋よりも錆びにくく、電氣的に安定しているステンレス鉄筋を使用したトラフ
E	アルミ板

2. 使用材料および試験舗装概要

今回の試験舗装に用いた磁性体材料の概要を表2.1に示す。タイプAは、新幹線のスラブ版下の緩衝材として用いられているCAモルタル(アスファルト乳剤:セメント:硅砂=1.4:1.0:1.0)を活用し、骨材である硅砂を磁性砂に置換えたものとした。磁性砂は、主成分となる酸化鉄を焼成したものであり、硅砂と同等の粒度に近づけた粉体である。タイプBは、酸化鉄を50%以上含んだ製鋼スラグをアスファルト混合物の

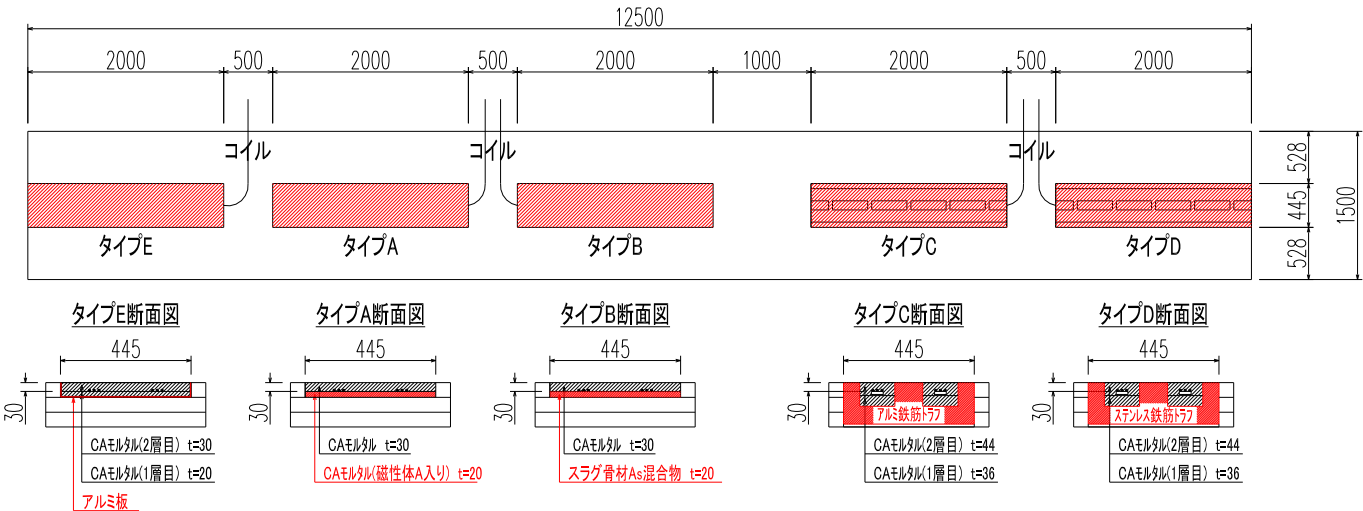


図 2.1 試験舗装平面図と断面図

キーワード：電気自動車，ワイヤレス給電，磁性体，電磁波，磁束

連絡先：〒106-0032 東京都港六本木 7-3-7 TEL 03-3405-1810 FAX 03-3403-7689

：〒106-0032 東京都港六本木 7-3-7 TEL 03-3405-1813 FAX 03-3405-4210

骨材に適用したものである。タイプ C およびタイプ D は、磁束の側方への拡散を軽減させるために、シールド効果のあるアルミやステンレスを鉄筋としたコンクリート二次製品であり、タイプ E は、入手が容易なアルミ板を用いた。図 2.1 に試験舗装平面図と断面図を示す。給電レーン舗装幅については、試験車両の車輪間隔を考慮して概ね 450mm とし、磁束の発生源となるコイルの埋設深さは舗装表面からコイル下面までを 30mm に統一した。なお、本試験における埋設コイルの巻数は 3 巻である。

写真 2.1 に各タイプのコイル設置状況を示す。埋設コイルまでの深さを 30mm とするために磁性体材料の仕上がり高を調整し、コイル上面は骨材を珪砂とした標準的な CA モルタルを用いて封かんした。



タイプ B コイル設置状況



タイプ C コイル設置状況



タイプ C コイル埋戻し状況

写真 2.1 各タイプのコイル設置状況

3. 非接触給電の確認試験

埋設コイルへの通電は、電波法を犯さないことを原則とし、さらに周囲の電気機器へ悪影響を及ぼさないように 50W の低容量とした。埋設コイルから発せられた電磁波を、試験車両が受電しているか否かについては、車両の床下に取り付けた受電用コイル（写真 3.1）からバッテリーを介して LED ランプを接続し、走行中に目視可能なように受電時に点灯する LED ランプを取り付けた。走行試験状況を写真 3.2 に示す。給電レーン舗装幅の 450mm と受電コイルを一致させて走行したところ、LED ランプが鮮明に点灯し、非接触で給電が行われていることを確認できた（写真 3.3）。一方、給電レーン舗装幅から受電コイルの位置を側方に 150mm ブレて走行させると、LED ランプが不規則に点滅し、効率的に受電できないことが確認できた。



写真 3.1 車両側受電用コイル



写真 3.2 走行試験状況



写真 3.3 LED ランプ点灯状況

4. まとめ

今回の試験舗装構築および走行試験は、非接触給電の実用化を目指した基礎試験であり、最終的な目標であるインフラ整備にはまだまだ課題が重積している。しかしながら、地中に埋設したコイルに通電し、その電磁波を車両側のコイルが受電し、バッテリー充電が可能なことを確認出来たため、実用化に向けた第一段階は達成した。今後は、更なる磁束の遮へい効果の検討や給電設備の最適設計などを実施し、実際の電気自動車への非接触給電への実現に向けて進めて行きたい。本研究にご協力頂いた日産自動車株式会社総合研究所 EV システム研究所の Kraisorn Throngnumchai 様、花村昭宏様、竹田和宏様に感謝の意を表します。