

ワイヤレス充電システム「D-PAD」を小型化 低床式AGVやロボットにも搭載可能に

開発責任者 ダイフク eFA事業部 生産本部 パワーデバイス部 部長 布谷 誠

当社はワイヤレス充電システム「D-PAD(ディー・パッド)」の新型モデルを2019年4月に発売しました。従来モデルに比べて大幅に小型・軽量化したため、低床式AGV(無人搬送車)や自動搬送モバイルロボットなどにも装着可能です。そのポイントを開発責任者に聞きました。

——最初に「D-PAD」はどのようなシステムなのかを説明してください。

布谷 D-PADはAGVや自動搬送モバイルロボットなどに装着することで、そのバッテリーにワイヤレスで自動的に充電するシステムです。

工場や物流センターで稼働しているAGVを安定稼働させるためには、電池切れを未然に防ぐことが重要です。しかし、バッテリー交換には手間と時間がかかるため、人手不足に悩む工場や物流センターでは最近、その作業を自動化するシステムが求められています。プラグなどを用いた接触式の充電システムも実用化されていますが、充電中は些細な振動でもスパークするリスクがあり、火災につながることもあります。

こうした問題を解決したシステムがワイヤレス充電システム「D-PAD」です。

D-PADを活用すれば、工場の組み立て工程や物流センターのピッキング工程といった、AGVが一時停止する場所に充電ステーションを設け、停止中に継ぎ足し充電することで、電池切れを心配することなく、AGVを24時間安定稼働させることが可能になります。

独自のD型コイルを採用し 電力伝送距離を2倍に延長

——技術的な特長はどのような点にあるのでしょうか。

布谷 D-PADはコイルとフェライトによる電磁誘導を利用して発生させた電力を、共振回路を活用することで離れた場所にあるバッテリーに効率よくワイヤレスで電力を伝送するものです。その原理は古くから知られていましたが、通常

の円形コイルを用いた電磁誘導システムは、長い距離を伝送するためには大型のコイルが必要で、AGVなどに装着することは難しかったのです。

その欠点を克服したのがD-PADで、独自のD型のコイルを採用したことが最大のポイントです。D型コイルを活用すれば、同サイズの円形コイルに比べて伝送距離を延ばすことが可能になり、D-PADでは、円形コイルを用いた同サイズのシステムに比べて伝送距離を約2倍に延ばすことができました。充電ステーションに設置した送電パッドとAGVに装着した受電パッドが、約3cm離れていても充電することが可能です。

——開発の経緯を紹介してください。

布谷 当社は1992年にワイヤレス給電技術に関してニュージーランドのオークランド大学と提携し、1993年に世界初のワイヤレス給電モノレール式搬送システムを実用化しました。そのワイヤレス給電技術を応用して当社が開発した充電システムがD-PADです。充電ステーション停止時に、「①D-PADインバーター」から高周波電流を「②送電パッド」に流し、電磁誘導を利用して「③受電パッド」に電力を伝送、その電力を「④充電コントローラー」でバッテリーなどの蓄電システムに充電するというのがD-PADの構成です。

2013年に大型のAGV向けに販売を開始し、2016年には通常のAGVにも搭



AGVに装着した「D-PAD」。AGV内部に組み込む「充電コントローラー」を従来モデルに比べ体積比で約60%小型化したことで、低床型のAGVにも装着可能になった。

載できるようにシステム全体を小型化したD-PADを開発しました。2019年4月に発売した新型モデルは、そのD-PADの「充電コントローラー」を大幅に小型化したものです。寸法は約17×23×7cm、従来モデルに比べ体積比で約60%小型化しました。重量比でも、約70%軽量化しています。

——小型化のニーズは強いのですか。

布谷 小型化したのは、近年、工場や物流センターで多く用いられるようになった低床式のAGVや自動搬送モバイルロボットにも対応するためです。

D-PADを活用するには、AGVやモバイルロボットの表面に受電パッドを取り付けると同時に、内部に充電コントローラーを組み込まなければなりません。しかし、低床式AGVやモバイルロボットと

いった小型の搬送機器は内部の空きスペースが少なく、充電コントローラーを組み込むことが難しかったのです。小型化したことで、現状のAGVやモバイルロボットを設計変更しなくても、充電コントローラーを組み込むことが可能になりました。

——どのようにして小型化を実現したのでしょうか。

布谷 ささまざまな工夫を凝らしていますが、1つは冷却システムの変更です。充電コントローラーは高熱を発生するので、冷却システムは欠かせません。

従来モデルは、D-PADを半導体工場などのクリーンルームで使用することも想定し、ルーム内の空気をかくはんしないようにフィンを使った冷却システムを組み込んでいました。一方、今回のモデル

は一般の工場や物流センターで稼働するAGVやモバイルロボットなどにターゲットを絞り、ファンを活用した冷却システムに変更したのです。そのほか、特殊な電子部品を採用するなどの改良を施し、大幅な小型化を実現しました。

送・受電パッドの位置がずれても 充電を継続することが可能

——充電コントローラーの機能面の特長を紹介してください。

布谷 マイコンを搭載し、通常のAGVに用いられている12V、24V、48V系の電圧にすべて対応しています。また送・受電パッドの位置が多少ずれても、電流出力を定格の30Aまたは25Aから20A、さらには10Aへと段階的に引き下げることで、充電を継続することが可能です。

さらに、送・受電パッドが近接したり、ずれて急激に磁束を変化させたりした場合でも、充電電流が変化してバッテリーを破損させない機能も搭載しています。

——どのような顧客層を想定しているのでしょうか。

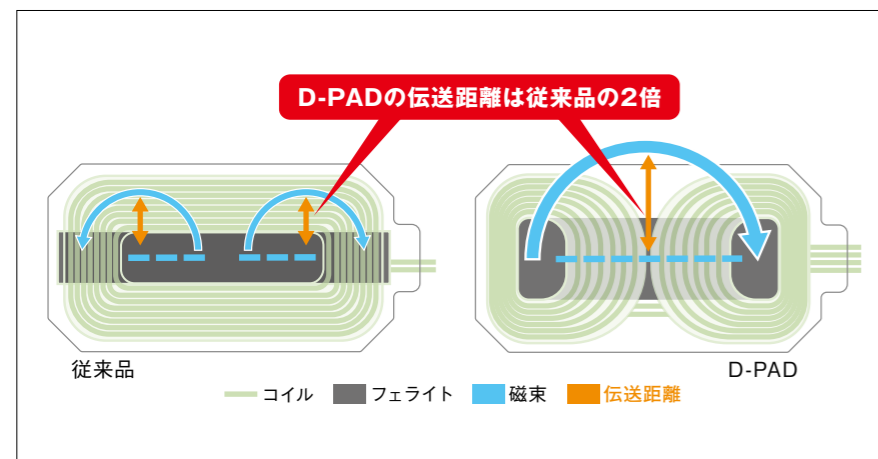
布谷 ダイフクとしては、当社のAGVにD-PADを装着して販売するのではなく、充電システム単体で販売します。現在稼働中のAGVやモバイルロボットに後付けで組み込むことも可能ですので、こうした搬送機器のエンドユーザーに向けて積極的に展開していきます。

新モデルは、AGVやモバイルロボットに搭載する受電部分のコストを削減し、従来モデルに比べ大幅に価格を下げました。工場や物流センターで使用する場合、特に受電部分はAGVやモバイルロボットの台数分、必要になりますから、低価格化により導入は容易になったと考えています。

※ワイヤレス充電システム「D-PAD」
特設サイトへアクセスできます。



■従来品とD-PADの伝送距離の比較



■ワイヤレス充電システム「D-PAD」の構成

