

DD200形式電気式ディーゼル 機関車の空転再粘着制御

No.118

杉山 義一

日本貨物鉄道株式会社

鉄道ロジスティクス本部車両部開発グループ

■ はじめに

JR貨物では、おもに本線用けん引機関車の老朽置換を目的として、線区に対応した新形式機関車への置換を順次進めています。一方、貨物駅構内の入換作業には、非電化区間の本線用および入換用として製作されたDE10形式液体式ディーゼル機関車（以下、DE10形式）を国鉄から承継し使用していますが、車齢が約40年以上経過し、老朽化が進んでいます。そこで、入換専用機関車が必要な駅については、2011年以降HD300形式シリーズ式ハイブリッド機関車（以下、HD300形式）により置換を進め、2019年4月1日現在37両を運用しています。しかしながら、DE10形式でしか入線できない橋梁強度が低い線区での本線けん引と貨物駅構内の入換双方に使用するディーゼル機関車が将来にわたって必要となる見込みであることから、DE10形式の後継機となる機関車の開発を進めてきました。2017年6月にDD200形式電気式ディーゼル機関車（以下、DD200形式）の試作車が完成し、各種性能確認結果が良好であったことから、2018年6月から仙台地区で運用を開始しています。

ここでは、鉄道総研の協力を得てDD200形式に導入した空転再粘着制御について紹介します。

■ 開発の経緯

DD200形式の開発にあたっては、5軸で軸重13tのDE10形式でのみ入線が可能な橋梁強度が低い線区にも入線可能とする必要があることから、2軸ボギー台車の適用を前提として軸重と軸配置を検討し、4軸で軸重14.7tの機関車としました。軸重14.7tとするにあたっては、近年の新形式機関車の軸重（15～16.8t）よりも軽い軸重の機関車であり、期待粘着係数が0.34と新形式機関車のなかでも非常に高くなるため、応答性に優れた主電動機トルク制御を得る必要がありました。そこで、インバーターの制御にはベクトル制御を導入するとともに、各軸個別制御とし、HD300形式などで鉄道総研の協力も得ながら培ってきた空転再粘着制御を応用することとしました。

■ 開発した空転再粘着制御方法

今回DD200形式で開発した空転再粘着制御方法は、すでにHD300形式

で実績のある空転再粘着制御をベースに基本仕様を決定しました。ただし、駆動装置メーカーが異なるため、まずは駅構内で制御調整を行いました。

その後、DD200形式に最適なパラメーターに調整し、空転時の各軸の回転加速度情報に基づいた再粘着制御について改良を行いました。

この結果を踏まえ、運用線区でもっとも厳しい勾配を有する仙石線（石巻～陸前山下～石巻港間）で勾配起動試験を行い（図1）、全軸散水条件において、砂をまくことなく、25%勾配520tけん引で安定したけん引力と起動加速度が確保でき、良好な勾配起動性能を確認しました（図2）。

■ おわりに

DD200形式は非電化区間の貨物列車けん引および貨物駅構内の入換のほか、車両メーカーから出場する際の甲種鉄道車両輸送などのけん引に使用していく予定であり、2019年度には量産車8両を製作し、2020年以降も量産予定です。

今後も、鉄道総研と協力しながら、さらなる車両性能の向上を目指してさまざまな取り組みを行います。



図1 DD200形式勾配起動試験の様子（仙石線）

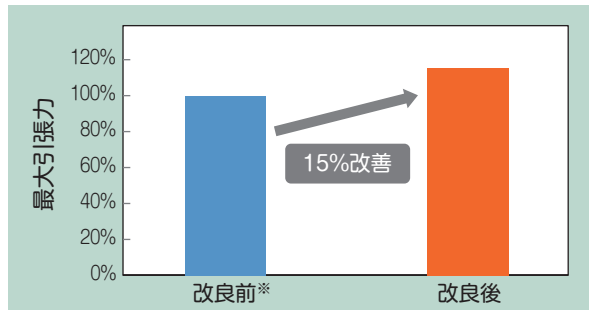


図2 けん引力の向上（全軸散水条件、25%・520tけん引）
※従来の空転制御における勾配起動時の最大引張力を100%とする