

列車通過にともなう 電車線柱振動の抑制対策

No.95

佐々木 順一

独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構
電気部 電力課 担当係長

はじめに

列車通過にともない、一部の高架橋上の電車線柱では線路平行方向に大きな振動が発生しています。この振動の原因として、列車通過時の高架橋への入力振動数と電車線柱の固有振動数が近いことによる共振現象が考えられます。

電車線柱に発生する大きな振動により、支持する線条類の断線や金具の摩滅などの被害が発生する可能性があるため、振動を抑制するさまざまな対策が提案されています。

電柱振動抑制について、平成18年度から平成20年度にかけて鉄道総研とともに取り組んだ対策の一部を紹介します。

■ 支線による電車線柱振動の抑制

九州新幹線の新八代～鹿児島中央間の高架橋上の電車線柱の一部が、列車通過時の際に、線路平行方向へ大きな振動を発生しました。電車線柱への大

きな振動は、電車線設備に大きな損傷を与える可能性があるため、その対策として、電柱振動が大きい箇所へ振動抑制のために支線を取り付けました(図1)。支線の取り付け前後に電車線柱の線路平行方向の振動変位を測定し、その効果の検証を行いました。

その結果、支線を取り付けることで線路平行方向の振動変位が非常に小さくなることが確認できました。

電柱振動の原因は、列車通過時の入力振動数と電柱の固有振動数が近く共振していることが明らかになりました。

■ 振動抑制部材による検証

他の振動抑制対策として、電車線柱の地際付近に振動抑制部材(図2)を取り付けて電車線柱の剛性を高くし、列車通過時における入力振動と電車線柱の共振を回避する手法について検討しました。

最初に模擬柱を使用した振動試験によるシミュレーション検証を行い、振

動抑制部材の構造を選定し、剛性増加の効果を確認しました。

次に九州新幹線の新八代～鹿児島中央間の支線対策を実施した箇所です。実際に振動抑制部材を取り付け、電車線柱の線路平行方向の振動変位を測定しました。

その結果、電車線柱の振動振幅と継続時間はともに減少しました。合わせて振動抑制部材の取り付け前後で当時の耐震設計指針により耐震性の評価を行ったところ、一般的な構造条件では部材の取り付けの有無にかかわらず耐震性に問題がないことを確認しました。

■ おわりに

振動抑制部材は、平成20年度に九州新幹線の新八代～鹿児島中央間、平成23年度までに東北新幹線の盛岡以北において営業列車通過時の振動抑制対策として採用されました。その後も引き続き大きな振動が発生する電車線柱に導入されています。



図1 電車線柱への支線の取り付け状況



図2 振動抑制部材の外観