

はじめに

電気鉄道において架線とは架空式電車線路の略称であり、電車の屋根上にあるパンタグラフと接触することにより、電車に電力を供給する役割があります。ここでは、一般的に用いられている架線のちょう架方式、およびパンタグラフの構造について紹介します。

架線のちょう架方式

架線はレール上約5mの高さに設備されており、一般的に図1のカテナリちょう架式と図2の剛体ちょう架式のちょう架方式があります。その他に路面電車等で用いている直接ちょう架式の架線もありますが、ここでは省略します。

カテナリちょう架式は最も一般的なちょう架方式であり、在来線や新幹線で用いられています。図1のシンプル架線はちょう架線にトロリ線がハンガでつり下げられており、このトロリ線がパンタグラフと接触する構造になっています。これに対しコンパウンド架線は、ちょう架線とトロリ線の間に補助ちょう架線を設け、支持点とその中間でのパンタグラフによる押上量を均一化して、高速走行を可能にしています。なお、上記の各電線には9.8～24.5kN

(1.0～2.5トン)の張力が与えられています。図2の剛体ちょう架式の架線は地下鉄等で用いられ、主に剛体の架台にトロリ線を取り付けた構造となっています。

パンタグラフの構造

図1、2の架線はレールに対してトロリ線の高さがほぼ一定になるように設置されますが、高さ方向の変化を強調して表すと、トロリ線には図1(c)、図2(b)のような支持点間隔やハンガ間隔のたるみが存在します。また、カテナリちょう架式架線では、パンタグラフが移動することにより架線全体が上下に振動します。これらのたるみや振動に対してトロリ線との接触を保つため、一般的なパンタグラフは図3に示す構造になっています。

パンタグラフの主ばねと釣合い棒(シングルアーム形ではカム装置も)は、下枠・上枠を介して舟体を一定の力でトロリ線に押し付けています。同時に、上記の構造により舟体は、トロリ線の比較的大きな振幅の高さ変化(カテナリちょう架式架線における支持点間隔のたるみ)に応じて上下動します。また、上枠の上部にある舟支え(復元ばね等で構成された機構)は、トロリ線の比較的波長が短く小さな振幅の高さ変化(ハンガ間隔や剛体架線における支持点間隔のトロリ線のたるみ)に追従して接触を保つようにしています。

(電力技術研究部 電車線構造 原田智)

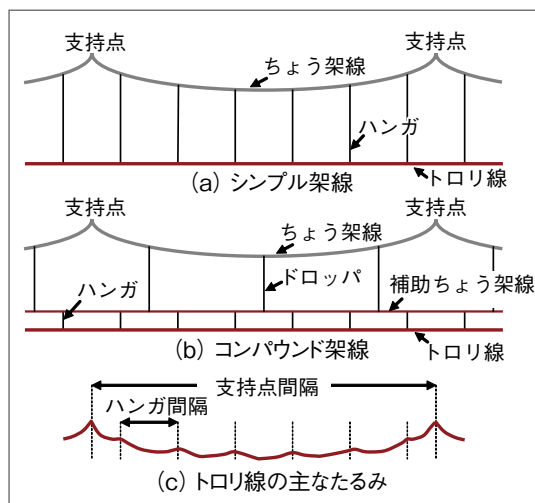


図1 カテナリちょう架式の架線

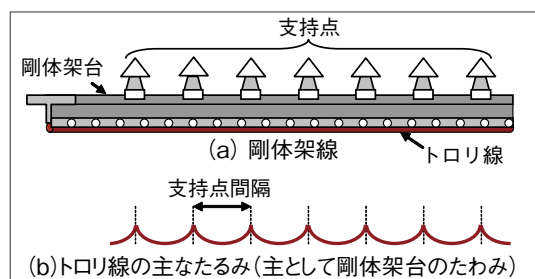


図2 剛体ちょう架式の架線

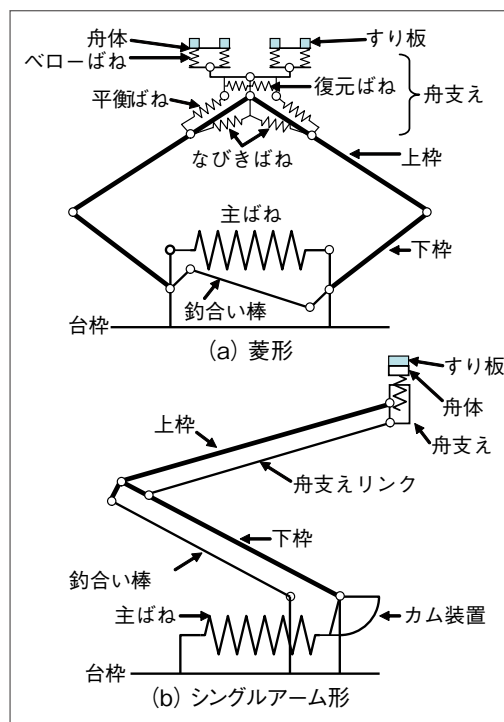


図3 一般的なパンタグラフの構造