

社団法人日本電機工業会 平成23年度 電機工業技術功績者奨励賞 受賞 新幹線車両用パンタグラフの多分割すり板体方式集電舟の開発

1. まえがき

新幹線車両の高速化を実現するためには、高速化に伴い増大する騒音を低減し、環境との調和を図ることが必要不可欠となっている。とりわけ、車両の速度の6乗に比例して増大する空力騒音の低減は、解決困難な課題の一つであり、パンタグラフをはじめとした集電系は、車両の支配的な騒音源となっている。

東日本旅客鉄道株式会社の新型新幹線車両であるE5、E6系は、集電系の空力騒音対策の1つとして「1パンタグラフ走行」を行う。

この「1パンタグラフ走行」という条件のもとで速度向上を実現するには、1編成に2台のパンタグラフを搭載し母線引き通しをしている場合と比較し、架線への高い追従性能を大幅に向上させることが必要となる。

これらの課題を解決するために「多分割すり板方式集電舟」を東日本旅客鉄道株式会社と共同で開発した。図1に外観を示す。

2. 特長

パンタグラフは、ばね・質点のモデルで表すと、図2に示すとおりとなる(2元系の場合)。M1は枠組の等価質量、M2は、ばねK1上の架線からの加振により運動する部位の等価質量である。

架線への追従性能向上のためには、特にM2の質量を低減すること、つまり、架線の上下変位に追従してストロークするばねK1より上の部位の質量低減が有効である。「多分割すり板方式集電舟」は、文字どおりすり板を多数に分割し、これらのすり板を可とう性のあるすり板体(ゴム製)で自由度をもって連結し、多数のばねで支えることですり板ごとにストローク運動することが可能な構造としている(図3)。

その結果、架線からの振動によりストロークする部位の質量が最小限となり、追従性能が向上した。

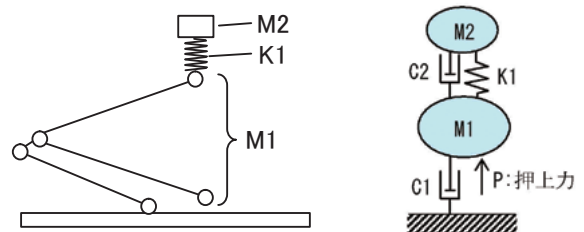
図4に速度360km/hでの離線率測定結果を示す。360km/hの高速域においてもほぼ1%以下の低い離線率となることが確認されている。

3. むすび

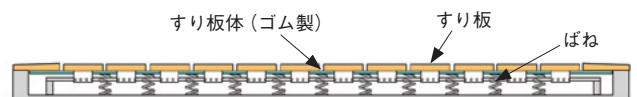
本開発にあたり、種々のご指導を受け賜った東日本旅客鉄道株式会社ならびに、関係各位に感謝の意を表する次第である。



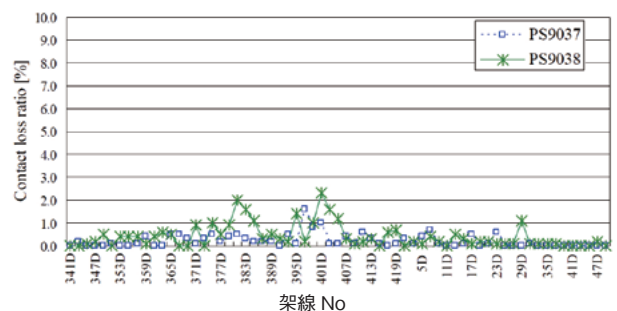
■ 図1 外観
Fig.1 Outline view of multi-segment slider unit



■ 図2 ばね・質点モデル
Fig.2 Spring-mass model



■ 図3 多分割すり板方式集電舟の構造
Fig.3 Structure of multi-segment slider unit



■ 図4 離線率(360km/h)
Fig.4 Contact loss ratio(at 360km/h)