

E2系 1000番代新幹線車両用パンタグラフ

Pantograph of Series E2 1000s Shinkansen

1. まえがき

鉄道車両の高速化を実現するにあたり、高速化に伴い顕著に増大する騒音を緩和し、環境との調和をはかることは必要不可欠な課題である。とりわけ車両騒音の支配的な騒音源であるパンタグラフをはじめとする車両集電系の空力騒音を低減することは重要課題である。

従来、車両集電系の空力騒音低減の方策は、パンタグラフまわりの流速を低下させ、かつ遮音効果を期待したパンタカバーを屋根上に設置することが主流となっていた。この場合、騒音特性はパンタカバーの特性に大きく依存し、限界が見えていた。

近年、パンタグラフのシングルアーム化により、台枠より上部の騒音レベルが低減したため、屋根上には台枠から下の部分のみを覆う碍子カバーを用いることが主流となっている。

E2系 1000番代新幹線車両は、屋根上にカバー類を設置せず、パンタグラフをはじめとする車両の集電系構成機器そのものを低騒音化し、車両集電系全体の騒音を低減するという新しいアプローチを試みた車両である。(図1参照)

こうしたコンセプトのもと、JR東日本と共同開発した新形状パンタグラフ(PS207形)につき、以下にその概要を報告する。

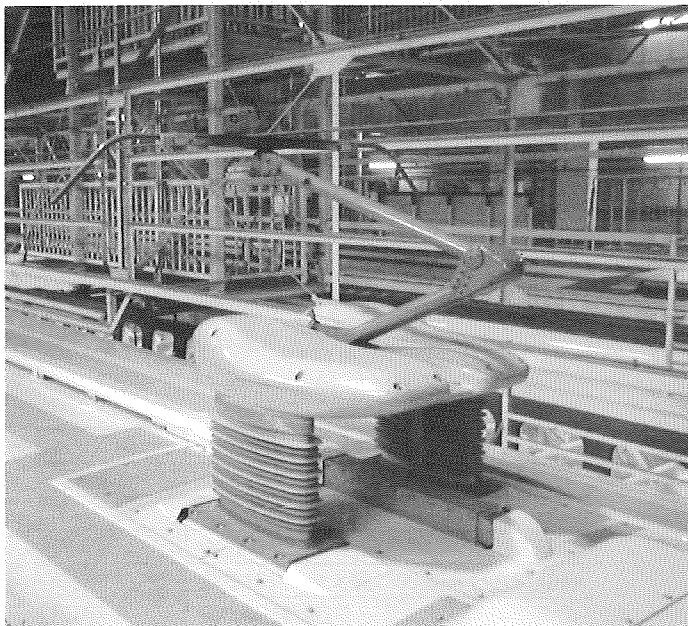


図1 PS207形パンタグラフ車両搭載状態
Fig.1 Installation view of pantograph PS207

2. 諸元

本パンタグラフの主要諸元を表1に示す。

表1 PS207の諸元

Table 1 Principal feature of pantograph PS207

形 式		PS207 形
操作方式		ばね上昇・空気下降
高 さ (空気碍管上面より)	折りたたみ	335 mm
	最低作用	645 mm
	標準作用	845 mm
	最高作用	1145 mm
	突き放し	1195 mm
操作空気圧力		780~880kPa (8~9kgf/cm ²)
最低動作圧力		490kPa (5kgf/cm ²)
押上力		54N (5.5kgf)
質 量		約 120kg

3. 構造及び特徴

このパンタグラフの最大の特徴は、台枠を小型化し、かつ、気流に対し滑らかな形状の台枠カバーで全体を覆い、新形状の低騒音碍子と組み合わせる構造としたことである。

(図2、図4参照)

枠組は、上枠・下枠とも外見上1本としたシングルアームで、騒音レベルの低い形状とし、かつ、音源となる構成部材の表面積を最小限とした。

舟体は、揚力・騒音特性を両立した台形に近い形状を基本とし、舟体内部にばね系を組み込んだ可動すり板方式とした(図3参照)。架線の振動に対し、追従する質量が大幅に小さく、かつ適切なばね定数とし、良好な追従性能が得られるようにした。



図2 外観形状
Fig.2 Appearance of pantograph PS207

また、すり板体がストロークするためのすり板体下側の空間が、舟体断面形状の二次元性を乱すことにより、空力騒音のひとつであるエオルス音発生の防止に寄与している。

舟体にばね系を設けたことで舟支えにはばね系が不要となり、舟支えの小型化、流線形のカバー追加、そして機構の簡素化が可能となり、低空力騒音化とメンテナンス性が向上した。

他の主要構成部品は、実績のあるE3系新幹線車両用PS206形パンタグラフを踏襲しているが、従来気流にさらさ

れていた EGS 接触子を台枠カバー内に取り込むなど、空力騒音低減のため、さまざまな工夫をこらしている。

4. むすび

以上により、空力騒音の低減、架線への追従性能は、ほぼ当初の想定どおりの結果が得られている。

このパンタグラフの開発にあたり、種々のご指導を受け賜った東日本旅客鉄道株式会社をはじめ、関係各位に対し感謝の意を表する次第である。

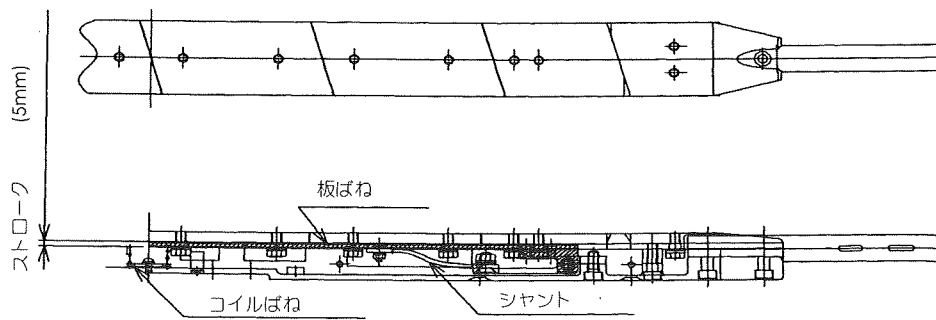
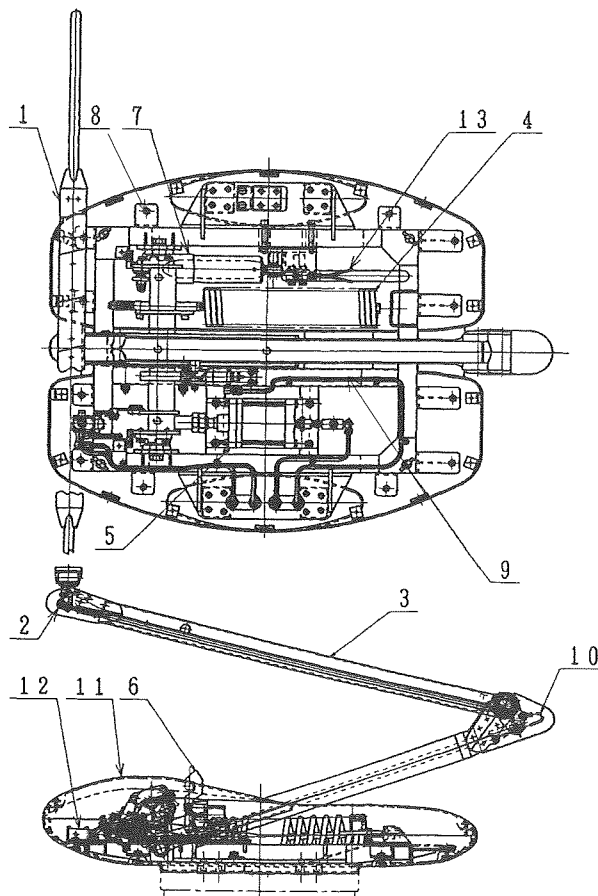


図3 舟体

Fig.3 Pan head of pantograph PS207



番号	部品名称
1	舟体
2	舟支え
3	枠組み
4	主ばね
5	下げシリンダ
6	かぎ
7	ダンパ
8	台枠
9	空気管
10	シャント
11	カバー
12	上昇検知
13	接触子

図4 全体構造

Fig.4 Construction of pantograph PS207