

鉄道車両用棒状連結器

1. はじめに

当社にとって自動連結器は、1950(昭和25)年に鉄道車両用機器として最初に上市した製品である。その後、当社は半世紀以上にわたり、連結器と緩衝器の開発～製造～販売を手掛けている。

鉄道は、自動車と比較し、輸送量当たりのCO₂排出量がとても少なく、環境に優しい交通手段であり、環境保全と利便性の両立に有効な輸送手段である。

これまで、鉄道は車両の軽量化や回生ブレーキなどによって、省エネを実現してきたが、カーボンニュートラル社会の実現には、さらなる軽量化が望まれている。そこで、今回は連結器の軽量化に有効な「棒状連結器」について紹介する。

2. 連結器

写真1～5は各種連結器の外観を示す。当社の製造している連結器には、自動連結器、密着式自動連結器、電車形密着連結器、半永久形連結器および衝撃吸収装置付半永久形連結器がある。これらの連結器は、電車、客車あるいは貨車などの用途に合わせて選定される。

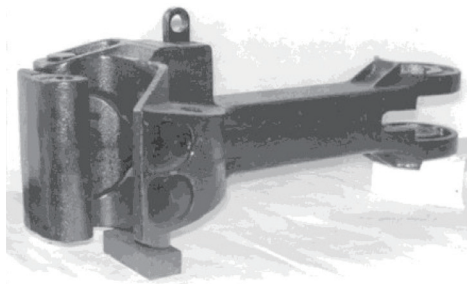


写真1 自動連結器
(質量：約152 kg、用途：機関車、貨車)

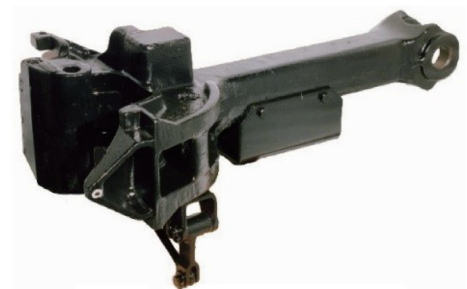


写真2 密着式自動連結器
(質量：約90 kg～170 kg、用途：電車、客車、貨車)

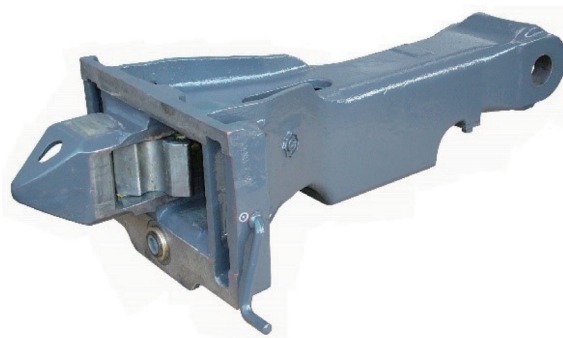


写真3 電車形密着連結器
(質量：約100 kg、用途：電車、客車)

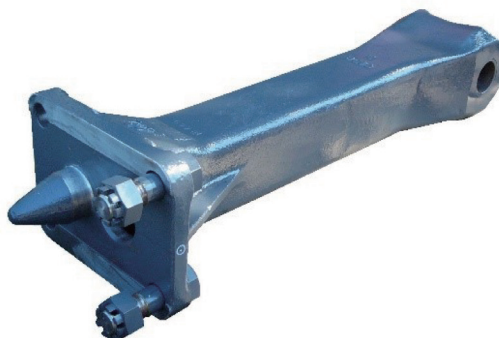


写真4 半永久形連結器
(重量：約60 kg～80 kg、用途：電車、客車)

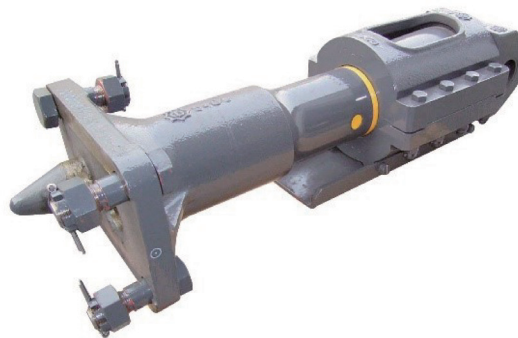


写真5 衝撃吸収装置付半永久形連結器
(重量：約140 kg、用途：電車、客車)

製品・技術紹介

表1 連結器仕様

	質量	用途		質量	用途
自動連結器	約152 kg	機関車, 貨車	半永久形連結器	約60~80 kg	電車, 客車
密着式自動連結器	約90~170 kg	電車, 客車, 貨車	衝撃吸収装置付	約140 kg	電車, 客車
電車形密着連結器	約100 kg	電車, 客車	半永久形連結器		

3. 棒状連結器

写真6は今回紹介する棒状連結器の外観を示す。本連結器は車両編成の中間部に使用するもので、写真4の半永久形連結器2本を一体化させたものである。質量は半永久形連結器2本分の質量(120 kg~160 kg)に対し、約20%~40%の軽量化が可能となる。

また、半永久形連結器は互いの連結器をボルト4本で締結するが、棒状連結器は連結ボルトによる締結を不要としており、車両への搭載はピンのみで可能なので、作業の効率化にもなる。



写真6 棒状連結器

4. 仕様

4.1 寸法および重量

- 1) 全長 : 1600 mm
- 2) 胴部寸法 : □110 mm
- 3) 質量 : 約95 kg

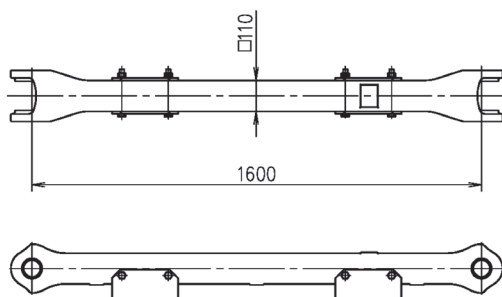


図1 棒状連結器の概略図寸法

4.2 材料

表2は本連結器に使用される炭素鋼鋳鋼品SC450の機械的性質を示す。

表2 SC450の機械的性質

降伏点 [N/mm ²]	引張強さ [N/mm ²]	伸び[%]	絞り[%]
225 以上	450 以上	19 以上	30 以上

4.3 強度

本連結器に対して、JIS E7106:2018 鉄道車両-旅客車用構体-設計通則の表4-「旅客車の区分及び車端前後荷重」より引用する「旅客車両及び旅客内燃動車」の荷重条件である引張荷重345 kN、圧縮荷重490 kNの試験を行い、必要な強度を有するものであることを確認した。

4.4 オプション

本連結器のオプションとして、以下の対応が可能である。

- 1) 空気管の追加
- 2) 異音防止としてピン穴部のブッシュを焼結材へ変更

5. メンテナンス

半永久形連結器では、定期点検時に連結ボルトを取り外した際やピン穴部のブッシュに摩耗が見られた際に部品交換が必要となる。他方、本連結器は連結器を分解することなく、ピン穴に使用するブッシュの交換のみでメンテナンスが容易である。

6. おわりに

今回紹介した棒状連結器は、車両全体の軽量化に寄与するものであり、鉄道のCO₂排出量削減の取り組みとして有効な手段である。また、半永久形連結器に比べて、メンテナンスも容易であり、少人化にも寄与できる。

今後も、当社はお客様の様々なニーズに応えるため、連結器および緩衝器の開発を引き続き進めていく所存である。