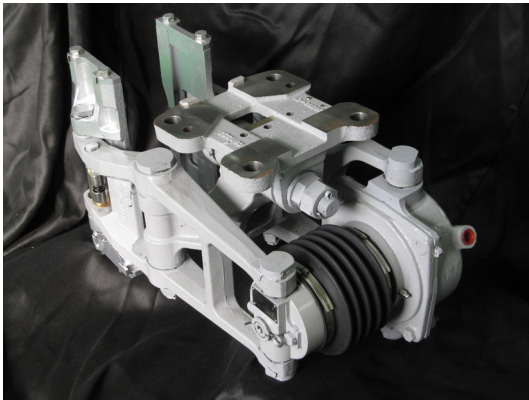


オイルレス技術を活用した空圧キャリパ (鉄道車両ブレーキ用製品)

Pneumatic Brake Caliper Using Oil-Less Know-How



交通事業部 空制装置部

☎(0848)67-2166

当社は新幹線用など国内向鉄道車両用空気ブレーキ装置の過半数を製作し、海外向けの実績も多数ある。オイルレス技術を活用した空圧キャリパは環境への配慮と構造の簡素化、作業性・保守性の向上など、多くのメリットがある。ここでは、2008年12月に新幹線用として実用化した空圧キャリパを例に製品の品揃えについて紹介する。

1. 空圧キャリパとは

空圧キャリパ(図1)は車輪や軸ディスクを挟み込むことで回転力を制動させる挟み装置である。倍力機構はテコリンク方式で、キャリパ部とブレーキシリンダ部に大別される。キャリパ部は、2対のブレーキテコ、支点となる体(揺動体)、台車へ締結するためのブラケット及びブレーキライニングを支えるライニング受けから構成される。次に圧縮空気で動作するブレーキシリンダは、ブレーキディスクとブレーキライニングの摩耗に依存することなく、それらの隙間を一定に保つことができる自動隙間調整装置を有する。また、緊急時(圧縮空気がない)でも挟み力が発生できるようにばね作用の機械式駐車ブレーキ機能をオプションとして付加できる。

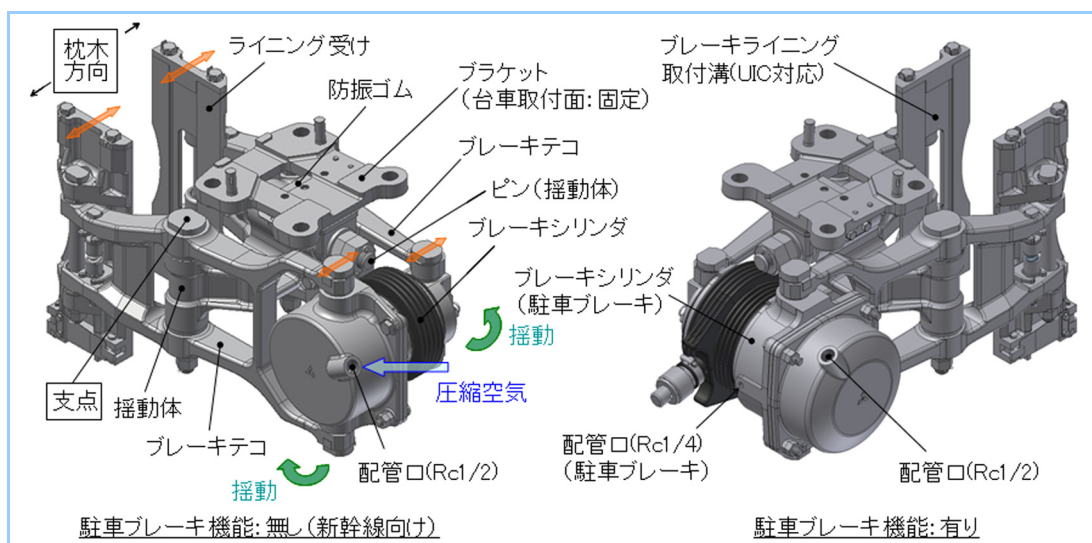


図1 空圧キャリパの外観

また、台車へはブラケットで固定され、ブラケットと揺動体がピン(揺動体)で連結されることにより枕木方向に揺動できる構造となっており、さらに、揺動体に取り付けられた防振ゴムが台車の振動を吸収しつつ、ブレーキディスク面とブレーキライニング間の傾きを吸収することでブレーキライ

ニングの偏摩耗の防止や制動力の安定化を実現している。

国際規格への対応として、ライニング受けは UIC 規格(国際鉄道連合格格)に適合したブレーキライニングを装着できる構造とし、振動・衝撃試験は、IEC61373:1999 に準拠して改定された、JIS E4031:2008(区分2)にて実施し、規格を満足することを確認済みである。

2. オイルレス化のメリット

1964 年(昭和 39 年)の東海道新幹線開業から機械ブレーキには油圧キャリパが使用され、現在の新幹線のブレーキシステムは、空圧を油圧に変換し油圧キャリパを動作させる「空油変換方式」が用いられている。この方式では空圧を油圧に変換するための増圧シリンダが必要になる。一方、空圧のみのブレーキシステムにすると増圧シリンダが不要となり、ブレーキ部品を削減できる。これは、安全性・信頼性(故障率低減)の向上及びメンテナンスの省力化に大きく寄与し、LCC(Life Cycle Cost)の低減につながる(図2)。

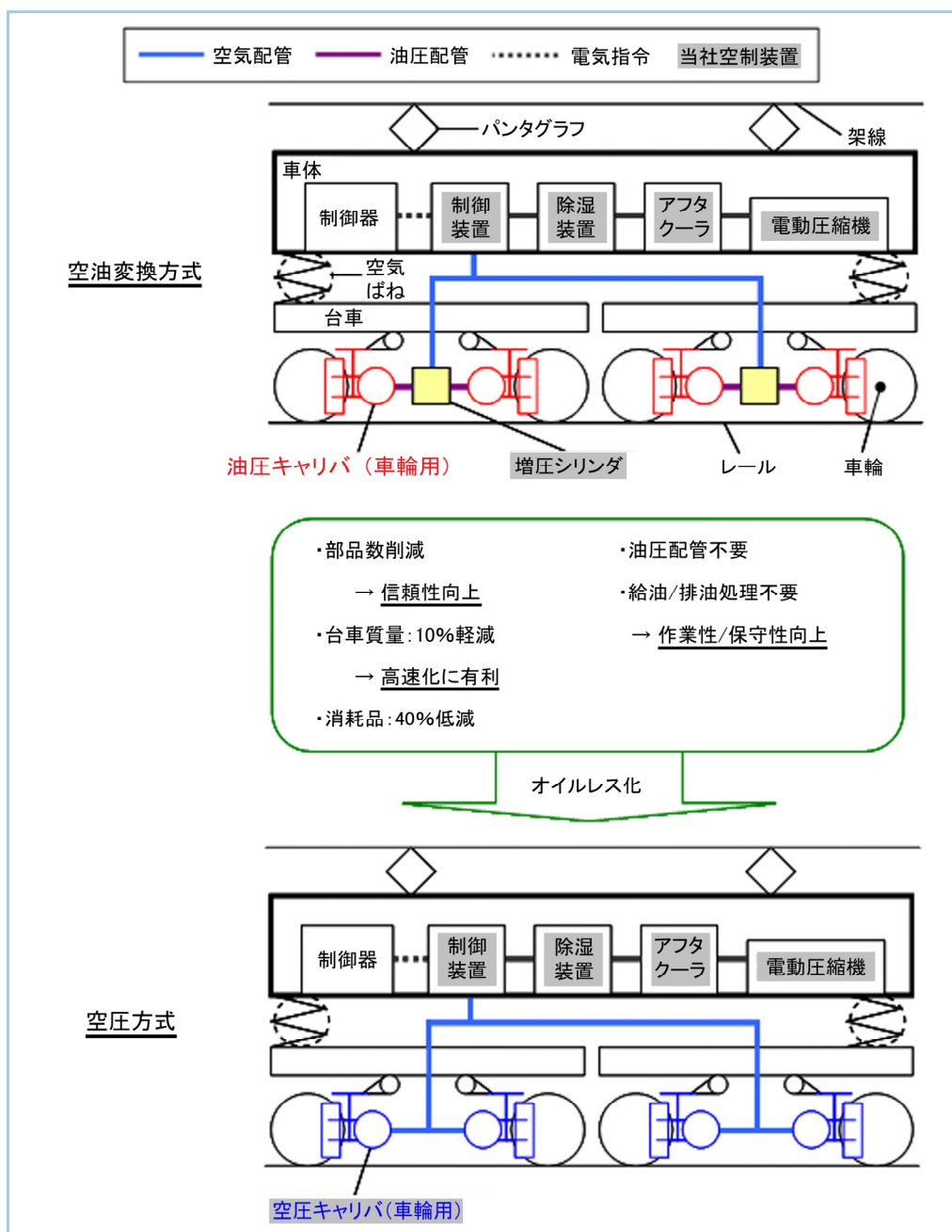


図2 オイルレス化の概要(新幹線ブレーキシステム)

3. 品揃え(シリーズ化)

これまで、オイルレス化技術として新幹線用に実用化した技術を他案件へ水平展開し標準化を進めてきた(表1)。ここで、各シリンダ径にブレーキテコのテコ比を組み合わせることで様々な要求出力に対応できる。

表1 空圧キャリパの品揃え

型式 (R:右勝手, L:左勝手)	PC17-29AR/L [車軸用]	PC17-29WR/L [車輪用]	PC18-29WR/L [車輪用]	PC20-31AR/L [車軸用]	PC18-29WRP/LP [車輪用] P:駐車ブレーキ
外形寸法 [mm] (方向:レール×枕木×高さ)	628×286×403 枕木最大:342	628×319×403 枕木最大:336	636×319×403 枕木最大:319	622×338×403 枕木最大:421	628×342×403 枕木最大:417
質量 [kg] (ブレーキライニングは含まない)	86	86	85	90	108
最高使用圧力 [kPa] (BC 圧力)	720	720	720	720	720
シリンダ径 [mm]	φ 165	φ 165	φ 180	φ 203	φ 180
テコ比(両側)	2.9	2.9	2.9	3.1	2.9
定格出力 [kN] BC 圧力:720kPa 時	44.6	44.6	53.1	72.2	53.1 [駐車出力:7.9]
自動隙間調整量 [mm] (ブレーキシリンダ送出力)	63	63	63	65	50
ブレーキディスク厚 [mm]	97	123	123	97	123
許容摩耗代 [mm] (ブレーキディスク+ ブレーキライニング)	43	43	43	41	34
使用温度 [°C]	-35~+40	-35~+40	-35~+40	-35~+40	-35~+40

4. 今後の展開

新幹線用に実用化した空圧キャリパは、お客様と共同で現車搭載品の定期分解調査によりメンテナンスプログラムの策定を行う予定である。また、高速化・省エネ化のニーズに対応すべく、倍力機構をテコ式からくさび式に変更した次世代機の開発により小型軽量化を進めるとともに国際規格を踏まえた海外展開のためのブレーキ装置のシリーズ化を充実させていく予定である。