

空圧式キャリパー ブレーキ装置

No.169

発明の名称：キャリパブレーキ装置
公開番号：特開2011-47430
出願日：2009年8月25日
総研発明者：狩野泰
共有者：カヤバ工業株式会社

目的と効果

新幹線の油圧ブレーキシステムに対して、在来線のように圧縮空気で直接ブレーキを制御するシステムが実現すれば、増圧シリンダーと呼ばれる空油圧変換装置が不要となる分メンテナンス性向上とシステムとしての軽量化が期待されます。

しかし、普通に空圧化だけを実現しようとしてもブレーキ装置が大きくなり、既存新幹線の油圧式キャリパーよりも重くなってしまえば、その軽量化のメリットが半減し適用範囲も限られたものとなってしまいます。

本発明は、このような要求に対し「油圧シリンダー」に替わる直動式の押し付け機構として、圧縮空気だけで動作する小型で高出力の空気圧アクチュエーター（以降、楕円形ダイヤフラム押し付け機構という）を提供可能とするものです。

既存の油圧式キャリパーとの互換性を有した空圧式キャリパーを開発しました（図1）。

技術の概要

楕円形ダイヤフラム押し付け機構の動作原理を図2に示します。この押し付け機構は、ガイドプレートとピストンを一体結

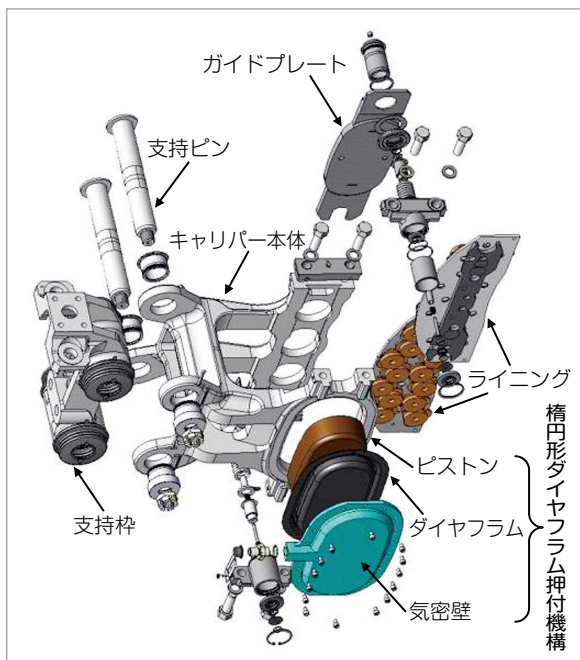


図1 開発した空圧式キャリパー

結することでダイヤフラムとの摺動抵抗を生じることなく効率の良い押圧が可能となり、空気圧力によって作動するアクチュエーターをキャリパー本体の限られたスペースで構成することが可能となります。

ダイヤフラムは、1.3mmと極めて薄い作動膜ですが、強靱なアラミド繊維で重ね織られた基布を、耐寒性および耐熱性に優れたシリコンゴムで被覆した構造により、その限界耐圧は3MPaに達し、想定する最大制御圧力720kPaに対して約4倍の強度を有しています。

このように、空気圧に比例した押付力がライニング背面に直接作用する押し付け機構は、構成部品が少ないことも利点の一つであり、メンテナンスで求められる作業の簡素化と低減についても期待できる構造となっています。

発明余話

現在の空油圧変換装置は、増圧シリンダーに空圧滑走防止弁を組み込んだものが主流です。この空圧滑走防止弁は台車や車体に設置して単体でも制御できることから、増圧シリンダーを廃止しても滑走制御を含む全ての空制ブレーキ機能が確保される状況にあります。

そこで、各軸で滑走制御を行うブレーキシステムに開発した空圧式キャリパーを組み合わせれば、1台車あたり2台の増圧シリンダーと付帯する防護カバーなどの部品が無くなることで100kg以上の軽量化が見込まれます。

(狩野泰／車両制御技術研究部 ブレーキ制御研究室)

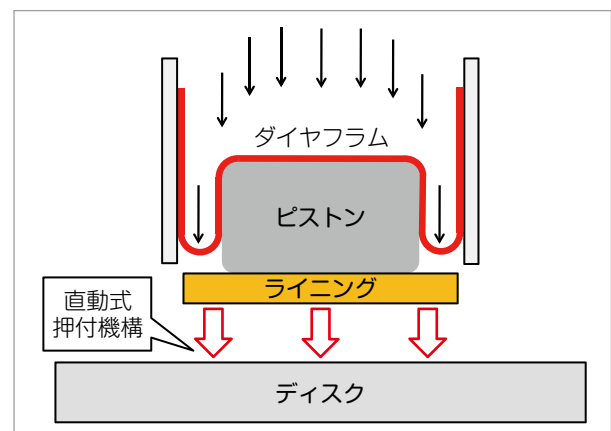


図2 楕円形ダイヤフラム押し付け機構の動作原理