

次世代電動・高性能ブレーキ 1 : 「次世代ブレーキ」

電動ブレーキシステムとは

運転者の操作からブレーキがかかるまでに動作する装置や、装置間の接続部の中で、電気を動力として動作するものが含まれているシステムです。特長として油圧配管が不要になるため、車両の軽量化による燃費向上に貢献するとともに、メンテナンスなどで廃液処理されるブレーキフルードが不要となり、環境保全にも貢献します。



電動ブレーキ

電動ブレーキの種類

電動機械式サービスブレーキ

ディスクブレーキパッドをブレーキローターに押しつける機構を電動化したブレーキシステムです。走行中にブレーキペダルを踏むと電気信号が発生し、ブレーキキャリアに組み込まれたモーターが作動して、車輪にブレーキがかかります。細かい動きもソフトウェアのプログラミングによって制御できるため、安全性や快適性が向上します。

電動パーキングブレーキ

パーキングブレーキ（駐車ブレーキ）を電動で作動させるブレーキシシステムです。操作に力が必要となる従来のパーキングレバーに代わり、スイッチやアクセルによってパーキングブレーキを操作することができるため、ドライバーの運転負荷が軽減します。電子制御装置（ECU）で制御するため、パーキングブレーキのかけ忘れ防止にも役立ち、安全性が向上します。

低引きずりキャリアー

低引きずりキャリアーはパッドとローターの隙間をミクロン単位で最適化したブレーキです。ブレーキ解除時のパッドとローターの接触による回転抵抗を減少させることで、自動車の燃費向上に寄与します。



低引きずりキャリアー

摩耗粉を出さないMR流体ブレーキ

中央技術研究所では、自動車の電動化への対応と地球環境に配慮した製品として、摩耗粉ゼロを実現する「MR流体ブレーキ」の研究開発に取り組んでいます。

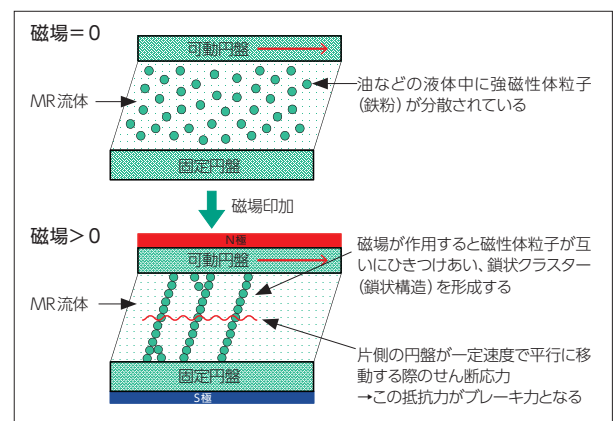
MR流体（Magneto Rheological Fluid）とは、磁気に反応することで特性が液体から半固体へと変化する流体のことで、1960年代から研究されてきた機能性材料です。磁場を加えると、液体中に分散された粒径数ミクロン

の強磁性体粒子（鉄粉）が磁界方向に整列して鎖状粒子クラスターを形成し、半固体化します。

MR流体ブレーキは、車両に固定された円盤と、ハブベアリングと一緒に回転する円盤が交互に配置されている間にMR流体が充填される構造のブレーキです。ブレーキ内部に配置された電磁石のコイルに電流を流し、円盤と垂直の方向に磁界を発生させることで固定円盤と回転円盤の間に鎖状粒子クラスターができます。回転円盤は回転し続けているため、鎖状粒子クラスターがせん断変形を受け崩壊し、隣のクラスターとつながり、また崩壊するという現象が繰り返され、回転円盤に抵抗力が発生します。この抵抗力がブレーキ力となります。

MR流体をブレーキに用いることによって、摩耗しないため摩耗粉が発生せず、環境負荷物質の排出を抑えることが可能となります。また、MR流体は磁場に数千分の1秒の速さで反応するため、俊敏かつ安定した制御が可能となります。さらに、電子制御装置で電圧（起磁力）を直接コントロールするため、あらかじめ設定された効きのパターンの中から、ユーザーが自分の好みのブレーキフィーリングを選べるようになります。

akebonoは東北大学流体科学研究所（中野政身教授）と共同で超小型モビリティを対象に研究開発し、2015年3月に試作品を完成しました。スマートシティやスマートモビリティに適合したスマートブレーキとして、2020年の実用化を目指し、試験（実走・台上）と改良を重ねています。



MR流体を使ったブレーキの原理



MR流体ブレーキ（試作品）とそれを搭載した超小型モビリティ