

# 電気 のチカラ!

今回のテーマ

電気自動車って  
もっとエコに  
できるかな?

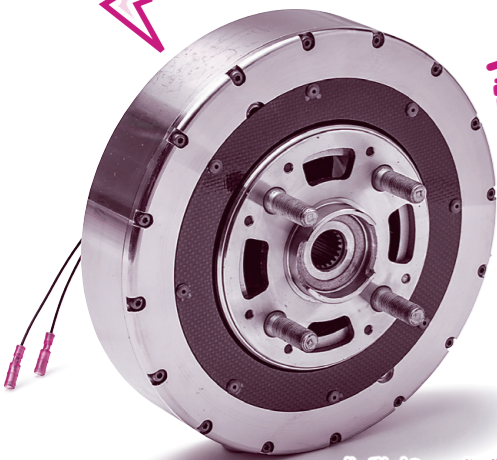


取材協力/曙ブレーキ工業株式会社  
協力/パワーアカデミー 取材・文/寺西憲二  
写真/青柳敏史 イラスト/すぎうらあきら、新保基恵

## 環境対応に優れた次世代ブレーキ開発中!

電磁気  
の力で  
ブレーキ!

今までの  
ブレーキと  
どう違うの?



MR流体に磁力を作用させた様子。磁界を強くすると粘度が高まり、磁界に沿って形状が変化する。(提供/東北大学流体科学研究所 高奈研究室)



自転車も自動車も電車も、ほとんどのブレーキは回転する車輪やディスクをブレーキパッドで押さえつけ、摩擦の力で止めている。でも、摩擦によって摩擦やノイズが生まれることが課題だったんだ。そうした課題を解決するために、開発が進められているのが「MR流体ブレーキ」。電磁気  
の力でブレーキをかける、まったく新しいタイプのブレーキだ。近い未来、電気自動車やAI搭載車での運用が期待されている。環境対応や電動化に優れた次世代ブレーキをチェックしよう!

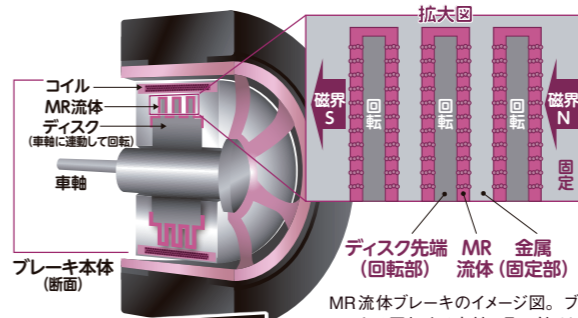


MR流体ブレーキの開発に携わる尾高成也さん(右)と吉武繁樹さん(左)。開発は2016年にスタートした。

## 電気で走る自動車は、止まるのも電気 のチカラで!

多くの自動車に使われているブレーキは「ディスクブレーキ」です。車輪と一緒に回転する金属製のディスクを、ブレーキパッドで挟んでブレーキをかける方式です。MR流体ブレーキも、回転するディスクを止めるという点では従来のブレーキと同じ考え方で

違うポイントは、ブレーキパッドのような「もの」ではなく電磁気  
の力を使ってディスクを止めることです。秘密は、名前にある「MR流体」という物質にあります。Mは「Magneto(磁気)」、Rは「Rheological(流れの特性が変わる)」を表します。MR流体は、オ



電気で  
どうやって  
止まるの?

イル状の液体の中に微細な磁性体粒子(鉄粉)を分散させたもの。磁力をかけると粘度が変化し、液体から半固体になる性質を持った素材です(図解1)。

MR流体ブレーキのユニットのメイン要素は「コイル」、「MR流体」、「ディスク」です。ユニットの外周部にはコイルが巻かれていて、電気を流すことによって磁界が発生します。すると、MR流体の中の鉄粉粒子が磁力を帯びて、鎖のようにつながって固まります(図解2)。この鉄粉の鎖がディスクにくっついて回転を止めるように働きます。コイルに流す電流を上げれば、鎖の本数が増えて強くブレーキをかけることもできます。

従来のブレーキであれば、摩擦によってブレーキパッドが削れ、摩擦粉が生じていました。この摩擦粉は環境に影響を与える可能性もあります。また、もの同士が擦れて生まれる騒音や振動も課題でした。一方、MR流体ブレーキでは、物理的にこすれないので、摩擦粉や騒音、振動は出ません。さらに、部品が摩擦しないのでメンテナンスフリーで使えます。また、電気で制御できるので、人が感覚的に制御していた「ブレーキのかけ方」をパターンとしてあらかじめ設定することもできます。この特性はAIによる自動運転と相性がよく、実現に向けた研究が期待されています。

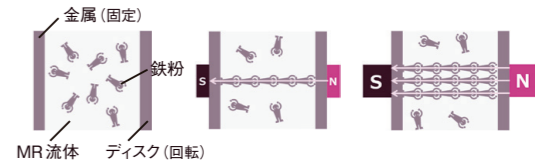
MR流体ブレーキは  
環境に優しくて、  
AI社会にもマッチした  
ブレーキなんだね!



このように長所が多いMR流体ブレーキですが、すべての自動車のブレーキがMR流体ブレーキに置き換わる未来はまだまだ遠いようです。制動力とユニットサイズのバランスやコスト面など、従来のブレーキが優れている点は多くあります。当面は用途によって使い分けられていくことが考えられています。

現在は超小型電気自動車を使って実証実験中で、2025年の実用化が目標です。MR流体ブレーキは、電気自動車やAIを組み合わせた「スマートモビリティ」での活用が期待されています。電気  
の力で走る自動車には電気  
の力で止まるブレーキ——。近い将来、そんな時代がやってくるでしょう。

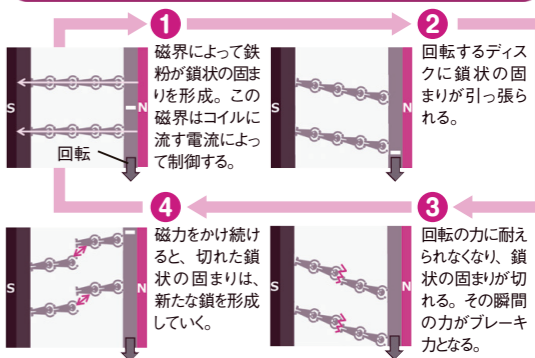
### 図解1 MR流体ブレーキの基本



磁界(電流) - OFF → 液体  
磁界(電流) - ON → 半固体化する  
磁界(電流) - ON(強) → より粘度が高まる

鉄粉の磁化方向がそろって鎖状の固まり形成。流す電流を調整することでMR流体の固まり方をコントロールできる。

### 図解2 ブレーキ中のMR流体の動き



### パワーアカデミーのWEBサイトで 電気工学を学ぼう!

身近な話題やニュースを取り上げて、電気工学のことをわかりやすく解説しているコーナーをはじめ、電気  
の現場で働く人や研究者のインタビューも充実!ぜひチェックしてみてください。



パワーアカデミー 検索