

新製品紹介

高耐久低膨張ブレーキホース

Highly-Durable Brake Hose with Low Expansion

小野実具^{*1}，水谷 哲^{*2}

1. はじめに

ブレーキホースは、マスターシリンダで発生した油圧をブレーキ（ホイールシリンダ、ディスクキャリパー）に確実に伝達するためのホースであり、路面でのタイヤの上下運動及びハンドル操作によるタイヤの動きによって複雑な相対運動をする。このため、これに追従するためのフレキシビリティを維持する耐久性が必要である。また、車両の快適性が求められる中、良好なブレーキフィーリング(高応答性)を得るためには、ホースの低膨張量化が必要とされている。

今回、高耐久性と低膨張量を高性能領域で両立したブレーキホースを開発、製品化したので紹介する。

2. 製品の概要

ブレーキホースの車両取付け部位は図-1のようになり、多くは1台当たり4本（フロント2本、リア2本）使用される。

図-2に代表的なブレーキホースの形状を示す。ホースの両端には、相手部品に取り付けるための口金が、かしめられており、これらは車両のボデー側（ブレーキ配管）及びタイヤ側（アブソーバーやブレーキキャリパー）に組付けられる。

図-3にホースの構成を示す。ブレーキホースは、複雑な経路変化にフレキシブルに対応し、且つ高い油圧に耐えるために3層のゴム層と2層の編込み状態となった補強糸層から構成されている。

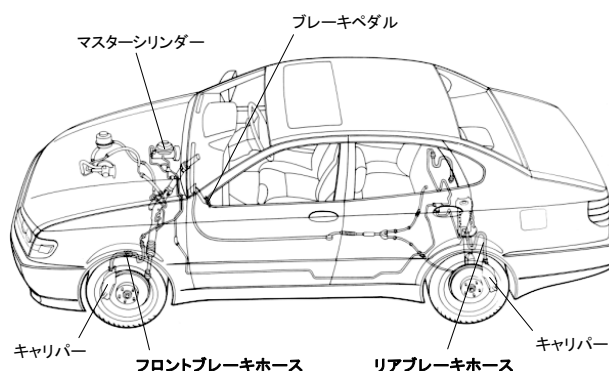


図-1 取付部位

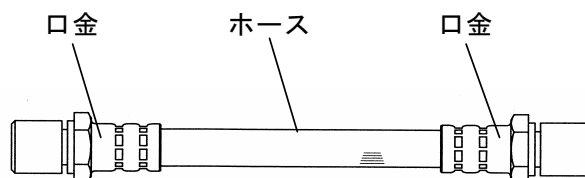


図-2 ブレーキホース

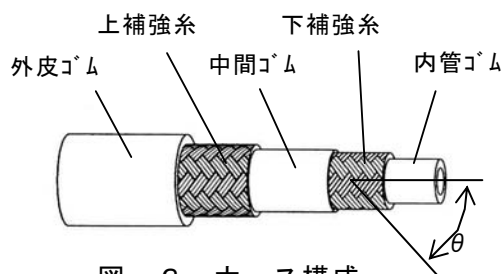


図-3 ホース構成

*1 Mitsugu Ono 機能部品事業部技術部 第2ホース技術室

*2 Satoshi Mizutani 機能部品事業部技術部 第2ホース技術室

3. 新製品の特徴

高耐久低膨張ブレーキホースは、疲労性に優れた高モジュラスポリエステル(PET)を上下補強糸に適用することにより高い耐久性を保持したまま、編込み構造の最適化により加圧時の補強糸のムダな動きを抑え、低膨張量化を実現した新規開発品である。

図-4に当社で製造しているブレーキホースの耐久性と膨張量に関する性能比較図を示す。現在の主力製品として、耐久性に優れた製品(現行品A)と比較的に低膨張性を重視した製品(現行品B)を製造している。これに対して、開発品は、現行品Aの高耐久性を保持したまま、現行品Bよりも更なる低膨張量化を達成している。

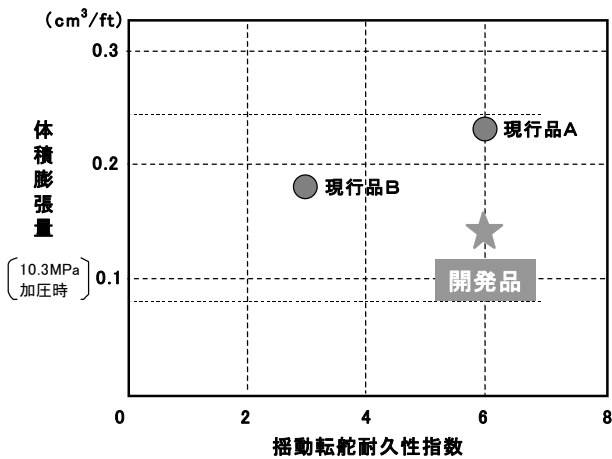


図-4 ブレーキホース性能比較図

ホースの耐久性及び膨張量という性能の優劣は、ホースを構成する材質やその物性、各構成層の構造や寸法等により決定されるが、補強糸の材質には特に大きく影響される。表-1には、当社ホースの材料構成を示す。現行品Aには疲労性に優れたPETを上下補強糸に適用しており、現行品Bには疲労性はやや劣るが定荷重に対する伸び率が小さい(モジュラスが高い)ビニロン(PVA)糸を上糸に適用しており、それぞれの製品性能の特徴にあった材料が選定されている。このように、高耐久性と低膨張量の両者は、いわゆる背反する特性であり、高性能領域での両立が困難であった。

表-1 ホースの材料構成

| | 現行品A | 現行品B | 開発品 |
|------|------|-----------|-----------|
| 外皮ゴム | EPDM | EPDM | EPDM |
| 上補強糸 | PET | PVA | 高モジュラスPET |
| 中間ゴム | NR | NR | EPDM |
| 下補強糸 | PET | 高モジュラスPET | 高モジュラスPET |
| 内管ゴム | EPDM | EPDM | EPDM |

そこで、これらを両立するために、開発品では上下補強糸に高モジュラスPETを適用し、さらに加圧時の補強糸層の動き量を低減するために、編込み構造の最適化を実施した。補強糸層の動き量は、図-3中に示した編角θにより変化するが、この角度が静止角(54° 44')のときに、動き量は最小となることが一般的に知られている。幾何学上では、この角度のときにホース軸方向と径方向との張力が釣り合うためである。しかしながら、実際のホースでは、これより大きい編角で糸の動き量が最小となるため、この最適編角の設定を実施し、設計値に反映した。

4. おわりに

開発品は、低膨張量であることから、ブレーキフィーリングが重視されるスポーツタイプの車両や車重の大きいRV系車両への適用にはもちろん有用である。更に、この製品は高耐久性も備えているため、商用車系車両やタクシー等も含め、あらゆる車両でその性能優位性を発揮することができると考えられる。なお、高耐久低膨張ブレーキホースは、'05/9より量産中である。