

ショックアブソーバーのオーバーホール

木下@木下電機

昨年からおロードバイクレース用のタイヤ輸入販売に手を染めてしまったため、セールスとしてレースイベントに参加しながら現地出店の日々です。各地のレースでそれなりに目立つ走りをしてきたためか、認知度が上がってきてコンスタントに注文がいただけるようになりました。

今や少なくない稼ぎなのですが、為替次第のところもあり今のところ本業に据える予定はありません。「VeeRubber 木下電機」という名前でタイ VeeRubber 社製のレース用タイヤを販売してます。VeeRubber 社はゴム製品全般を生産している日本で言うブリヂストンのような会社です。

さてオフロードバイクを本格的に仕事としてレースに使うと相当消耗が激しく、一般的なツーリング等の用途に比べて割と短いスパンでメンテナンスが必要になります。ブレーキやエンジンのメンテナンスはもちろんなのですが、オフロードバイクに特徴的なメンテナンスはサスペンションのオーバーホールだと思います。やはりサスペンションがよく整備されていてセッティングがバッチリ決まると、



図1 ショックアブソーバーの位置

そうでない場合に比べて楽にレースを走ることができます。若者は割とサスペンションに無頓着でも済みますが、体力の無くなったおっさんになると、この整備状態が如実にリザルトに効いてきます。

今回はサスペンションのメンテのうち、比較的難易度が高いと言われるショックアブソーバーのオーバーホールについて書いてゆきます。

さて、ショックアブソーバーは図1のオートバイ写真の赤丸の内側にあり、リアタイヤが凸に乗り上げた時にスプリングが受け止めた荷重を放出する際の仕事を一部熱に変えて共振を抑える働きをします。

原理的にはオイルをオリフィスに流す抵抗を利用するド・カルボン式で、オートバイ用では放熱性やメンテナンス性を改良したリザーバタンク別体型ショックアブソーバーが多く利用されています。

リザーバタンク別体型ショックアブソーバー構造は図2のようになっています。

作動油の中を移動するピストンに設けられた円形バネを重ねたバルブが、オイル流量に対してたわみ、作動油の流量をコントロールすることで抵抗をもたせます。直径や厚みの違うバネを多数積み重ねることで希望の減衰特性を得ます。この図のタイプではショックアブソーバーの伸び側、圧側の別々にバネ設けてそれぞれ違う特性を持たせています。図の中ではピストンの上側のバネが伸び側、下側のバネが厚側の減衰を受け持っています。

このバネの積み重ねパラメータには沢山のノウハウがあってサスペンションメーカーの思想が反映されるところです。未だシミュレーションだけではセッティングが不十分で、実走行での確認が必要らしいです。

またピストンがオイルに抵抗を与えながら動くことで圧力の低いところが生じキャビテーションを起こすため、予め作動油に加圧して動作させます。オートバイでは 1MPa の窒素ガスの圧力を、ブラダーを通じて作動油にかけているタイプが多いです。

さらに自動車に比べて趣味性の高いオートバイ用のショックアブソーバーではある程度の減衰特性の変更を可能とするため、伸び側、圧側個別に減衰力の調整ネジがあって特性の変更が可能になっています。

このショックアブソーバーはオートバイで凸凹の多いオフロードを走行中では沢山の仕事をするのでバネのエネルギーを吸収した作動油はショックアブソーバーボディから放熱してもなお 60DEG 以上温度が上がる場合があります。そのため走行時間が伸びると共に作動油が劣化したり、各部のシールやスライダが劣化してオイル漏れをおこしたりするためオーバーホールが必要になります。

今回はこのショックアブソーバーがオフロード走行時でもあまり発熱しなくなったため、減衰力が低下していると判断しオーバーホールします。

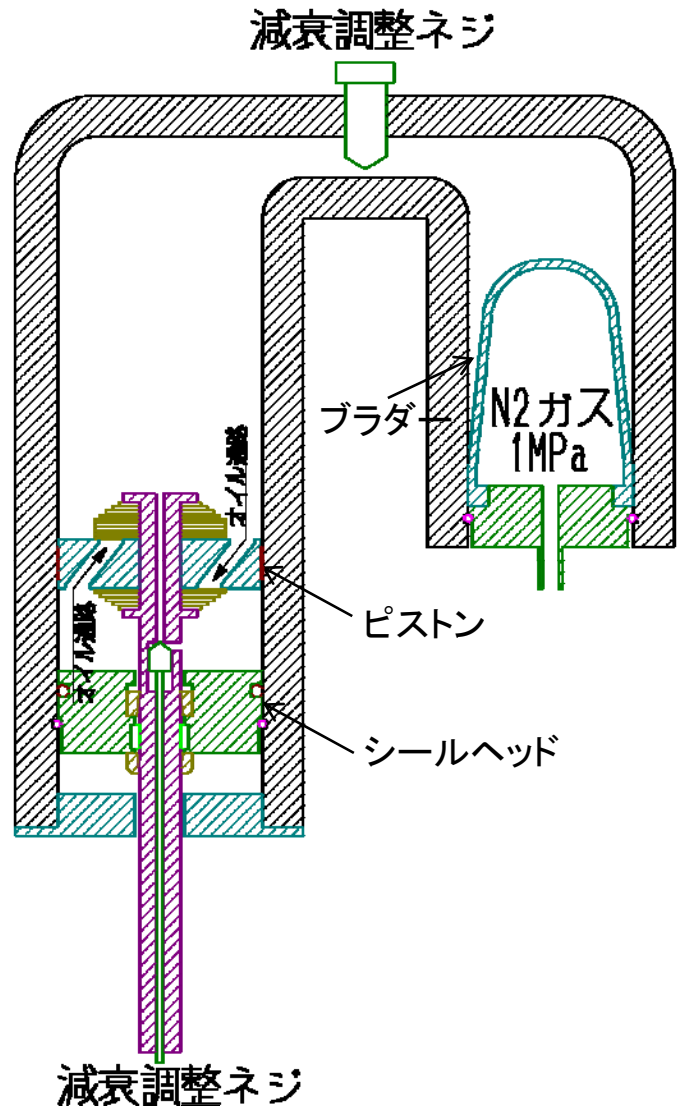


図2 リザーバタンク別体型
ショックアブソーバーの構造



コレがバネを取り外したショックアブソーバー本体です。オイル交換のために全て分解してゆきます。

まずリザーバタンクの窒素ガス圧を抜きます。ガス注入口はタイヤの空気バルブと同じ構造で、圧が1MPaと高めなのでバルブのムシに使われているパッキンの材

質がテフロン系になっています。→→→



← 窒素ガス圧を抜いたらリザーバタンクのフタを中にぎゅっと押し込みます。

リザーバタンクのフタを押し込むとフタを固定しているサークリップが見えるのでこれを取り外します。



←サークリップを取り外せばリザーバタンクのフタと引っ張りだして外せます。

リザーバタンクのフタとともに作動油を分離しているブラダーと一緒に外れます。→

ブラダーの表面にたっぷりと作動油が付着していますが、何やら粒子が混じっているように見えます、これはいったい何が起きているんだろう…！？



ブラダーが抜けたら今度はシールヘッドとピストン、ロッドをまとめてショックアブソーバーボディから引きぬきます。

まずは保護キャップが嵌っていますので、引っ掛け穴を頼りにマイナスドライバーをひっかけ、ハンマーで叩いて外します。よく見ると引っ掛け穴に泥がたっぷり埋まっているようです。



←これが保護キャップを外した所です。中には粘土のような泥がぎっしり詰まっていたので取り除いたあとの写真です。メッキされているロッドに接する部分、シールヘッドのダストシールが劣化して割れが入っています。かなり状態悪いです…。



さっきブラダーに付着していた粒子状物質はここから内部に泥が進入したようです。

←ここもシールヘッドを中に少し押し込んでサークリップを取り外すとシールヘッドを引きぬくことができます。中の泥は洗剤かけて洗ったのですが綺麗に落ちません。まったくオフロードバイクは泥との戦いで

す。

サークリップを外したのでピストンロッド、ピストン、シールヘッドが一緒に引っ張り出せます。→

オイルの色がドローっと灰色です。



ドロドロのオイルを廃油入れにあげ、最後に圧側の減衰調整ネジを外します。→



ここまでやるとショックアブソーバーがほとんどバラバラに出来ます。

シールヘッドのダストシールが傷んでいたので手持ちのもう少し程度のいいシールヘッドと交換します。シールヘッドの交換のためにはピストンを外す必要があります→

ピストンを抑えているナットを外してピストンを取り外します。ピストンには径の違う複数の円形板バネが積み重ねられてこの順番が大事なのでバラバラにしないようそーっと外したらシールヘッドを交換します。

外した部品はその都度一つ一つ清掃して組み直します。



パーツクリーナーを吹きかけてオイルを流し、エアガンでよく乾燥させたショックアブソーバーボディに新しい作動油を入れてゆきます。

ショックアブソーバーに入れる作動油は 40℃で $15\text{cm}^2/\text{s}$ 、100℃で $3.5\text{cm}^2/\text{s}$ 程度 ISO 粘度で VG15 エンジンオイルで 0W 程度の ATF より少し柔らか目のオイルで、消泡性とせん断安定性に注意が払われているようです。

バラしたのと逆の手順でピストンロッドアッスを油の中に沈めて行きピストンを上下させてエア抜きしながらピストンの上にもオイルを注ぎ、オイルを溢れさせるようにしてシールヘッドを押し込む。所定の位置よりも更に押し込んでからサークリップを取り付けて、ピストンと一緒にシールヘッドを所定の位置まで引っ張り出す。

リザーバタンク側も→

オイルを多めに入れてオイルを溢れさせながらブラダーを押しこめばある程度エアが抜けます。

リザーバタンクのフタを所定の位置よりも押し込んでサークリップを取り付けてから、フタを引っ張りだして所定の位置にセットします。このへんはバラす時の逆の順番です。

このあとショックアブソーバーを成立させてエア抜きネジ穴からオイルを溢れさせてエアを抜くのですが、こういうメンテナンスの手順を想定してよく考えられた構造になっています。もちろんそうでないと生産時に組み込めないですが。

最後にオイルの加圧のためにリザーバタンクのバルブから窒素ガスを充填します。手元に純粋な窒素ガスが無かったので 80%濃度の窒素ガスで代用しました。

スプリングをセットすればオーバホール完了です。 ↓

