

NAG

RACING SERVICE



2輪NAGバルブ機能解説

クランクケース内圧コントロールバルブ

- 基礎編 (2~5P)
- 解説編 (6~12P)
- 資料編 (13~15P)
- 取付編 (16~17P)

巻末ガイド (18P~)
ブローオフバルブ導入ガイド
サスペンションかんたんセッティングガイド



株式会社 ナグ・エスイーディ

509-0105 岐阜県各務原各務山の前町4丁目511 TEL:058-385-1698 FAX:058-372-6903

NAGバルブはレースの現場から生まれたパーツです!

「エンジンの抵抗を減少させる」NAGバルブは
2001年、8耐用のレース用車両の開発の中で産まれました。

クランクケースを減圧する事によってエンジンの回転抵抗を低減させる
NAGバルブは高出力だけでなく扱いやすさを両立するパーツとしてレースの世界で
磨かれてきました。

NAGバルブが世に出て15年。
その間、NAGバルブは、今やサーキットのような限られた条件だけでなく、
一般の道路で誰もがその高性能と扱いやすさを感じ取れるよう進化を続けてきました。
そして今、「可変ストロークバルブ」の高性能と扱いやすさ、
「エマルジョン対策仕様」によるメンテナンスフリー性をあわせ持った、

NAGバルブの最新バージョン、**Superb** が誕生しました。

NAGバルブの種類

NAGバルブは2輪用と4輪用に特性を変えております。

4輪オートマチック車では800rpmからの加速も求められますが、2輪車は2500~3000rpm以下の
加速/変速をすることはあまりありません。そのような使用条件の差に対応して、2輪用は4輪用に対して
特性を3000rpmほど高回転寄りにずらしてあります。

2輪用NAGバルブには一般用(シュパーブ)、高回転での性能を追求したレース用(レース)といったグレード
があります。減圧効果やエンジンブレーキの効き方に違いがありますので、用途や使用スタイルに応じて
グレードをお選びください。

また各グレードそれぞれに「エマルジョン対策仕様」というメンテナンスフリー化を図った仕様も用意して
おります。

NAGバルブは取付ける各車種にあった豊富なサイズとラインアップを用意しており、一部車種では特性も含め
専用設計にしてユーザーの要望に対応しています。



NAGバルブのグレード



シュパーブ
Superb

可変バルブが拓く内圧制御の新たな境地

可変ストロークバルブを採用し、高性能を発揮しつつ扱いやすさを向上させました。
エマルジョン対策機能も標準で装備し、
メンテナンスフリーを図ったNAGバルブの決定版。
公道上のあらゆるシチュエーションにおいて最適なパフォーマンスを発揮します。

【注意】レースへの使用はお奨めいたしません。



RACE
レース

サーキットから生まれた高性能グレード

エンジンブレーキがさらに緩和され、加速性能が大きく変わります。
サーキット走行などを楽しまれている方、
エンジンブレーキがライディングの妨げと感られる方、
最高の減圧効果を求められる方にお勧めします。

2013年よりMFJ全日本選手権及び地方選手権では、一部クラスを除き使用禁止になりました。



上で紹介した通常型のNAGバルブの他に、排気流速を利用して減圧をおこなう
ラム圧仕様車には必須の「**強制減圧型NAGバルブ**」もラインアップしております。

強制減圧型NAGバルブの詳細はこちら→12ページ

NAGバルブがエンジンのポテンシャルをアップ!

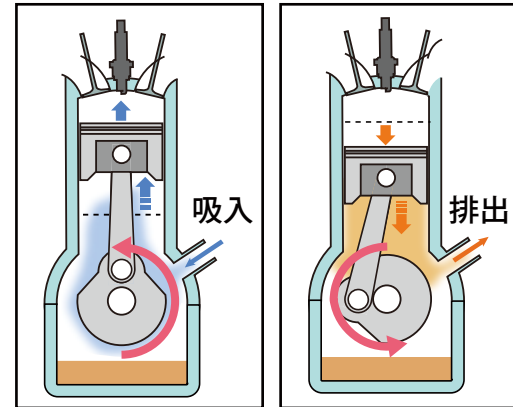
エンジンは動きながらにして、自ら抵抗を生んでいる!?

エンジンの主要部品であるピストンはシリンダー内を上下運動し動力を発生していますが、発生するのは動力だけではありません。

実は動力発生と同時に、クランクケース内ではピストンの上下運動による空気の吸入と排出が高速で繰り返され、負荷となりピストンの動きを妨げるほどの大きな抵抗が産み出されているのです。

この抵抗は、いわゆる「**エンジブレーキ**」として利用されているものですが「**エンジブレーキ**」は減速時だけでなくエンジン始動時から既に発生していますので、通常走行時でも緩斜面を登るのと同じくらいの走行抵抗が常に生まれているのです。

エンジン断面図



ピストン上昇時

ピストン下降時

エンジンの回転抵抗を減らすためには、クランクケース内の空気の減圧を行い空気密度を低く保つことが最も簡易で有効な手段です。

NAGバルブ (クランクケース内圧コントロールバルブ) は、クランクケース内に発生する脈動を利用して、簡易な取付でクランクケース内を低圧に保つことができる装置です。

クランクケースを減圧して空気密度を低くする事で、抵抗となっている空気の吸入と排出に費やされる余分な力を減少させます。

クランクケース内圧コントロールバルブ (NAGバルブ)



NAGバルブはエンジンの回転抵抗を減少させ、エンジンの持てるポテンシャルを発揮させます。

NAGバルブは、始動性、出力、燃費を向上させます!

NAGバルブ装着の効果

- **出力/燃費向上** まるで常に緩い下り坂を走っているかのような走行感覚に変わります。エンジンが軽く回るようになり、燃費が向上します。
- **始動性の向上・エンジン回転の安定** ... 始動性が上がるだけでなく、アイドリングも安定します。セルモーターやバッテリーへの負担を減らす効果も期待できます。
- **オーバーレブ特性の向上** ... エンジン回転の頭打ち感が弱まり、軽やかに高回転まで回るようになります。
- **エンジブレーキの低減** ... 過剰なエンジブレーキが低減され、扱いやすくなり操作性が向上します。
(ブレーキ性能が低い車両はエンジブレーキの軽減によって思うような減速ができない場合があります。)
- **エンジン振動の低減** ハンドルに伝わる振動が小さくなり、手のしびれや疲れが大幅に減少します。また、バックミラーの視認性が良好になります。
- **オイル劣化の抑制** ブローバイガスはエンジンオイルに溶け込みオイルを劣化させます。NAGバルブはクランクケースからブローバイガスを速やかに排出する事によりエンジンオイルの劣化を緩やかにします。

NAGバルブはクランクケース内を減圧

NAGバルブの構造と役割

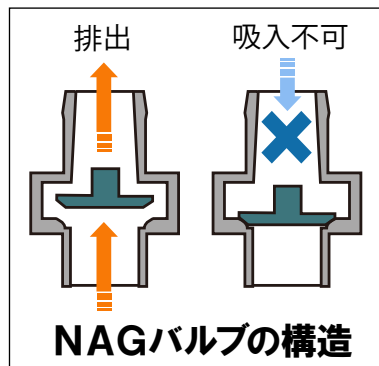
クランクケース内の空気を排出し、外からの吸入をおこなわせないことで、クランクケース内を低圧にするのがNAGバルブです。

クランクケース内の空気はピストンの上下運動にともなってクランクケース内を動かされます。ピストン下降時はブリーザー出口から排出され、ピストン上昇時には空気を吸引します。ピストンの上下運動が空気出し入れするポンプのような仕事もおこなっているのです。このポンプ仕事が生じることでエンジンにとって抵抗となっているのです。

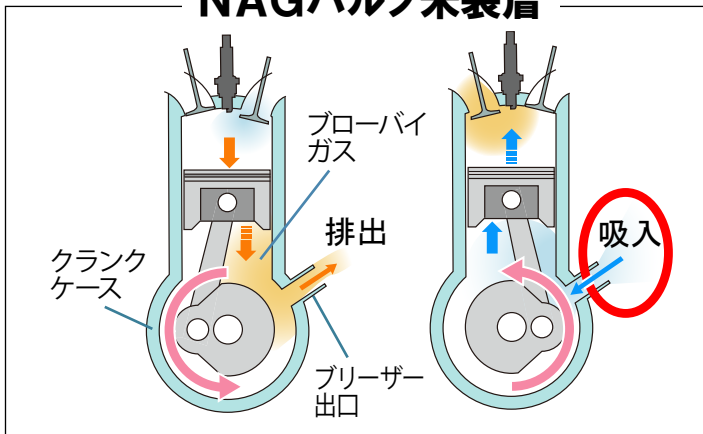
クランクケース内を減圧し空気密度を低くすることで、この空気の排出/吸引というポンプ仕事の負担を少なくし、エンジンの抵抗を減らすことができます。

NAGバルブはワンウェイバルブ構造になっています。クランクケース内の空気を排出し、外からの吸入をおこなわせないことでクランクケース内部の圧力を低く押さえ、エンジンの回転抵抗を減少させます。

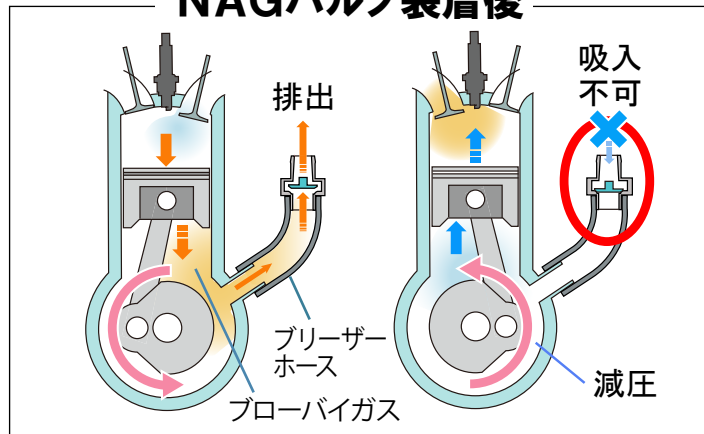
レーシングエンジンやドライサンプ機構を持つエンジンでは、吸引ポンプを駆動したり排気背圧を利用し強制的にクランクケース内を減圧していますが、NAGバルブはそのような機構を持たないエンジンにも簡単に装着でき、補助動力を一切用いずに同様の効果が実現出来る製品です。



NAGバルブ未装着



NAGバルブ装着後



なぜ減圧するとエンジンの抵抗が減るのか？

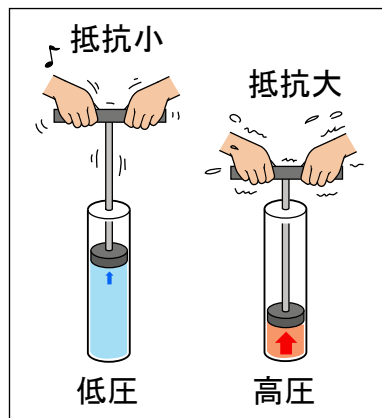
ピストン下降時の抵抗

自転車の空気ポンプを例にします。ポンプのハンドルを押しポンプのピストンが下がる事で、徐々に空気密度が高まり反発力が生まれてきます。

このように高い空気密度（＝高圧）は、ピストン動作の抵抗となります。低圧になると言う事はクランクケース内部の空気密度が減少する事を意味しています。

空気の圧力が変わってもピストンの上下運動に伴って動かされる空気の体積は変わりませんが、空気密度を低くすることで動く空気の重さを軽くすることができ、空気を動かすことに費やされる余分な仕事が少なくなります。こうしてエンジン内部の抵抗は減少するのです。

NAGバルブで「クランクケース内を低圧」とすることでピストン下降時の抵抗を減少させることができます。



ピストン上昇時の抵抗

一方で、ピストン下降時にはNAGバルブの作動でクランクケース内が低圧なので、ピストン下降時の抵抗が減ったとしても、ピストン上昇時は負圧に逆に引っ張られて抵抗となるのではないかと疑問もあるでしょう。

クランクケース内で起きている抵抗には、ピストン下降時の空気を押し上げる圧縮抵抗と、クランクの回転に伴って空気が激しく移動する空気の攪拌抵抗があります。ピストンの上昇/下降時を問わず発生する攪拌抵抗は、減圧することでピストン上昇時においても抵抗を減少させることができます。

さらにもう一つ、実は空気は『伸張させるより圧縮させる方が抵抗が大きい』のです。先端をふさいだ注射器などで実験してみるとよく分かると思いますが、空気を入れた注射器を押すのと引くのでは抵抗がまるで違うことに気付くはず。もちろん引くほうが小さな力です。ピストンが上昇する時も引く時と同じです。ピストン上昇時に多少の抵抗があったとしても、ピストン下降時の抵抗の減少がそれを上回るものであるため、トータルでは抵抗は減少するのです。

減圧だけではない! NAGバルブに搭載された機能

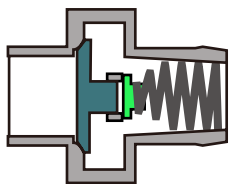
可変ストロークバルブ 高性能と扱いやすさの両立!

シユパーブ **Superb** 標準搭載

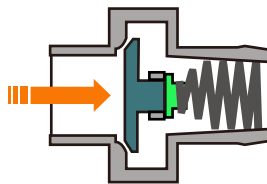
従来型のNAGバルブは常にフルストローク状態であり、ストローク量の設定によって性能、特性がグレードとして別れていました。ストローク幅を状況に応じて変化させ、常に増減し続けるブローバイガス量にあわせてクランクケースの減圧量の調整を可能にできないかという発想のもと、可変ストロークバルブは開発されました。

作動ストローク量を可変とした事で、ストロークの大きいレース仕様の加速の良さを残したまま、レース用では扱いにくかった低速度領域を扱いやすくする事が出来ました。通常作動時のストロークも小さくなる事で、確実に往復作動を得ることが出来ます。

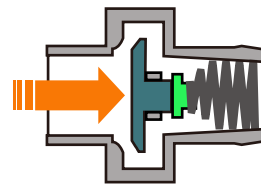
可変ストロークバルブを搭載したSuperbは、スロットル開度とケース内圧の増加量に合わせてエンジンプレーキの効きを適度に保つよう設計されており、“高性能化”と“乗りやすさの向上”、この2つの相反する特性を従来型のコンパクトさを損なうことなく両立させました。まさにグレード別に分かれていたNAGバルブそれぞれの“いいところ取り”をした仕様となりました。



バルブが閉じている状態。
スプリングはバルブとつながっていないので初期荷重はかからない。



ブローバイガス少量 (低回転時)
スプリングに当たることによりストロークは小さく規制される。



ブローバイガス多量 (高回転、加速時)
高い排出圧によりスプリングが押されてストロークはさらに増大する。

また従来型では高性能化のためにストローク量を大きくすると、スライドバルブが戻りにくくなるために取付角度に制限がありました。可変ストロークバルブのSuperbでは規制スプリングによって初期ストロークを小さく設定できるため、取付角度を選ばずどのような向きでも装着できるようになりました。

エマルジョン対策仕様 メンテナンスフリーを実現!

シユパーブ **Superb** 標準搭載

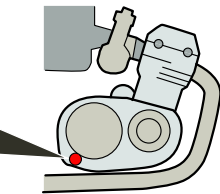
レース **RACE** 設定あり

冷えたエンジンを始動する際にエンジン内の空気中の水分の結露が毎回生じます。この水分はエンジンが稼働すると熱せられて水蒸気となり外部に排出されるのですが、走行距離の短いチョイ乗りのように水分が蒸発する前にエンジンを止めてしまう事が多かったり、エンジンが暖まりきって温度が低いところがあると、そこで再結露してしまい、水分はエンジン内に溜まっていきます。

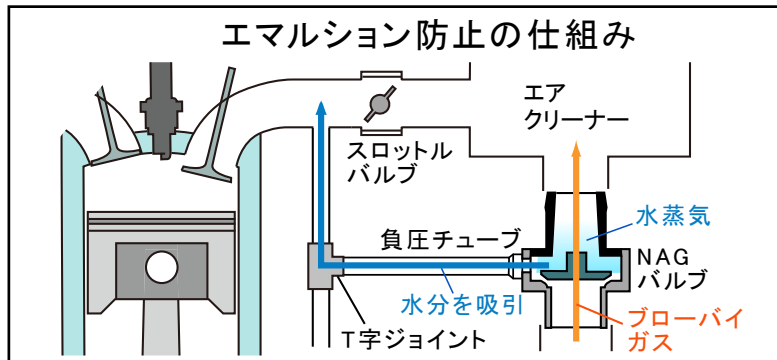
この水分がオイル成分と混ざって乳化を起こし、マヨネーズのような流動体(エマルジョン)となってしまいます。オイル点検窓など比較的溫度が低めの箇所はよく水滴やエマルジョンが付きやすい場所なのですが、NAGバルブを取付けるブリーザーホースも溫度が低めでエマルジョンの発生しやすい箇所です。

長い使用の中でこのエマルジョンがNAGバルブに付着し、バルブの動作を阻害してしまったり詰まってしまうことがありました。そのため従来型のNAGバルブには、エマルジョン除去のための定期的な清掃が不可欠でした。

しかしスクーターやフルカバードされたバイクなど、清掃が簡単で整備性の良い車両ばかりとは限らず、こういった車両にもNAGバルブを装着する場合を考えるとメンテナンスフリー化は必須条件となりました。



エンジンからの水分でオイルが乳化し、エマルジョンが発生したオイル点検窓



まずエマルジョン対策として、エマルジョンが付着しても動作に支障がないようにバルブ形状を見直しました。

さらに吸気系などの負圧の一部をNAGバルブ内部に導き、NAGバルブ内を強制換気することで、水分の滞留とエマルジョンの発生が抑えられる事がわかりました。しかしこの換気する空気量は小さすぎても効果がなく、大きすぎるとNAGバルブが負圧で動いてしまったりキャブレター車だとセッティングが変わってしまいます。試行錯誤の上、車種に合わせた最適な流量を突き止め、エマルジョン対策仕様NAGバルブは完成しました。この機構は清掃の頻度・動作不良のリスクを減少させ、メンテナンスフリーを実現したのです。

また負圧の取出し方は車種によって異なるため、当社では豊富なT字ジョイント、取出アダプター類を用意し幅広い車種に対応しています。

エンジンの意外な事実 「エンジンは円滑には回らない」

エンジンは、1回の燃焼で、クランクは2回転、ピストン2往復することで吸入/圧縮/燃焼/排気の4行程を終えます。この行程の中には、燃料を燃やして力を生む行程は一度しかありません。

一度燃焼すると、次の燃焼行程で再度力を得るまで、クランクシャフトは2回転、ピストンは2往復をフライホイール(弾み車)の慣性に頼って回っています。これは例えるなら、自転車のペダルを2回転に1回、片足で踏んで進んでいるようなもので、とても円滑に回っているとは言い難い状態です。

このような状態で回転しているエンジンにとって、クランクケース圧力が高まり抵抗が増大した状態は上り坂を登っているようなもので、エンジンは次の燃焼行程に達するまでに、徐々に力と回転の勢いを失っていくことになるのです。

エンジンの抵抗は、「エンジンブレーキ」と呼ばれ「減速力」として利用されている面もありますが、この抵抗を低減させることは燃焼エネルギーの有効活用につながります。

エンジンブレーキは、スロットルを戻すと発生するものというイメージがありますが、正確には「エンジンを始動させた瞬間から発生している」のです。通常走行時は、このエンジンブレーキに打ち勝つために、余分にスロットルを開けて走っている状態なのです。

NAGバルブを装着して、クランクケースの圧力が低くなり抵抗が減った状態は、まるで緩斜面を下っていくようなものとなりペダルの片足漕ぎであっても滑らかに進んでいくことができるのです。

このような状態でこそ、エンジンはその燃焼の力、ポテンシャルを最大限発揮できるのです。

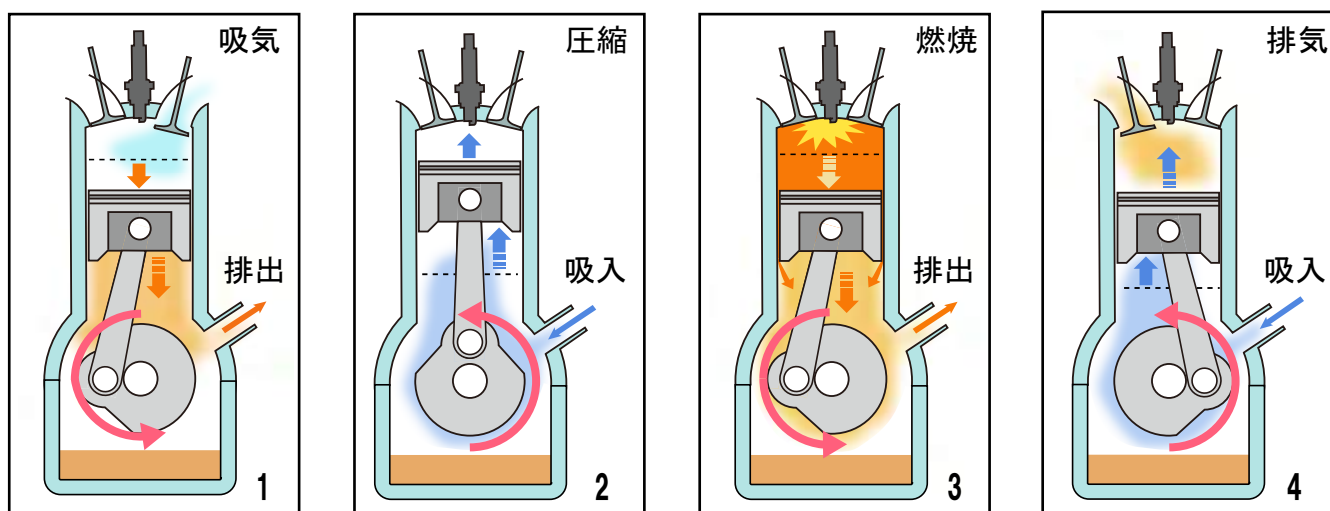
NAGバルブについてもっと詳しく解説。

【機能解説】エンジンの中で起こっている事

ピストンの往復運動とクランクケース内の空気

エンジンが動力を生み出すためには、霧化した燃料を燃焼室に吸入し、圧縮/燃焼/排気するという一連の動作が必要です。その動作の中で、エンジン機構の主要部品であるピストンはシリンダー内を往復運動し、動力を発生しています。その往復運動において単気筒エンジンを例にすると、ピストンが最も上がった時とピストンが最も下がった時ではクランクケース内部の容積が増減してしまいます。

ブリーザーホースはクランクケース内の空気を吸入/排出することで、これらの内容積増減に供なって変化する圧力を逃がす役割を果たしています。



- 図1：吸気行程では、ピストンが下がるとクランクケース内の容積量が小さくなり、ピストン移動量分の気体が排出される。
- 図2：圧縮行程では、ピストンが上昇する事でクランクケース内の容積量が増える為に、ピストン移動量分の気体が流入する。
- 図3：燃焼膨脹行程では、ピストンが下がるとクランクケース内の気体はピストン移動量分を排出する。(ブローバイガスが発生)
- 図4：排気行程では、ピストンが上昇する事でクランクケース内の容積量が増える為に、ピストン移動量分の気体が流入する。

空の注射器を持ち、押し手を動かす事を想像してみてください。

空気は注射器先端の細い筒先から出入りすることとなり、吸引時も排出時も、ある程度の力を必要とします。大きく速く動かそうとすればかなりの労力になるでしょう。

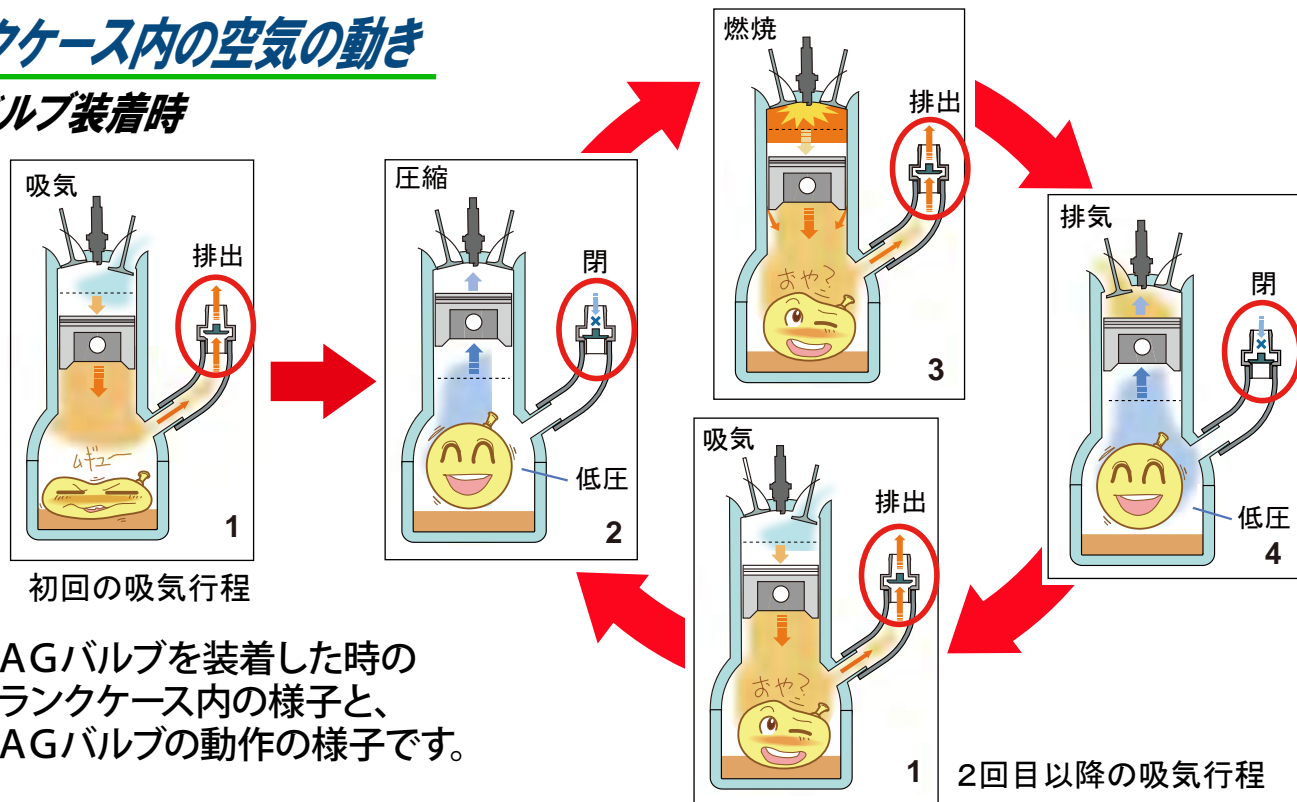
この例と同じくエンジンは細いブリーザーホースを通して、クランクケース内に空気の吸入/排出を1分間に数千回の速さで絶えずおこなっています。この動作が大きな抵抗を生む原因となってしまうのです。

NAGバルブを装着するとクランクケース内はどのように変わるのでしょうか？

【機能解説】NAGバルブとクランクケース内の圧力

クランクケース内の空気の動き

NAGバルブ装着時



NAGバルブを装着した時のクランクケース内の様子と、NAGバルブの動作の様子です。

- 図1： 吸気行程でピストンが下方に移動を始めると、クランクケース内の空間容積減少に伴いピストンの移動と同等の気体が出口に向かう。この動きを捕らえ、動きに同調してNAGバルブが開き、気体が放出される。2回目以降の吸気行程では既にクランクケース内が減圧されているため、ピストンが下降しても圧力上昇は少ない。
- 図2： 圧縮行程では、ピストンが上昇に転じるため、上方移動した分の空間容積は増えるが、NAGバルブは閉じているために外気は流入できなくなり、増加した空間容積に比例して気体密度は下がる。(すなわち、低圧になる。)
- 図3： 燃焼行程で再度ピストンが下がると、クランクケース内の気体はピストン移動分の体積を排出する動作に入るが、前工程で既に気体密度が下がっている為に抵抗は大幅に軽減されている。一方NAGバルブは、大気圧以上の圧力になるまで動かない事になるが、ここでの排出量は膨張行程で発生したブローバイガス量と等しい値となる。(排出負荷は軽減される)
- 図4： 排気行程では、ピストンが上昇移動する事で図2と同じ動作となる。

クランクケースを低圧にすることが、ピストンの上下運動の抵抗を減らすことは今までお話してきた通りです。空気の圧力が変わってもピストンの上下運動に伴って動かされる空気の体積は変わりませんが、空気密度が低い事で動く空気の重さを軽くする事ができ、空気を動かすことに費やされる余分な仕事が少なくなります。こうしてエンジン内部の抵抗は減少するのです。

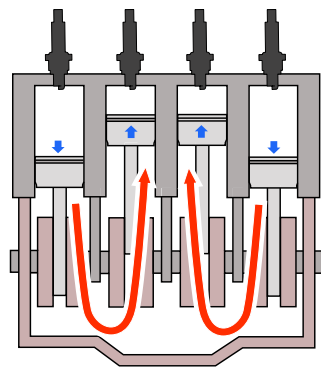
4気筒エンジンでの空気の動き

ピストン上昇時と下降時でクランクケース内の体積変動の激しい単気筒エンジンやVツインエンジンなどでは、NAGバルブの減圧の効果はより顕著となります。しかしながら並列4気筒エンジンなどでは隣り合ったピストンの片方が上昇する際にもう一方のピストンは下降に向かうので、クランクケース内の体積変化がほぼありません。このためクランクケース減圧の効果がないという考え方もあります。

確かに並列4気筒エンジンなどはクランクケース内の容積変化が少なく、クランクケースの外への排出こそ少なくなります。しかしながら実際は、クランクケース内ではシリンダー間で空気が高いスピードで激しく移動しています。慣性力を持った空気が狭い隙間をぬって移動する速度と量は限りがあり、瞬時に他のシリンダーに空気が移動するわけではありません。毎分数千回転というタイミングでシリンダーの間を空気が行き来するのは、かなりの運動量となります。

(空気が移動しやすいようにシリンダー間に通気口を設けて、このようなポンピングロスの低減を狙ったエンジンも増えてきました。)

このようにクランクケース内の気体が動きにくい状況では、多気筒とは言え単気筒の集合同然で、エンジンの回転抵抗が生じてしまいます。以上のことを踏まえて、クランクケース内をあらかじめ減圧しておくと言うことは、4気筒エンジンであっても抵抗を減少させ効率を高める上で効果があるのです。



エンジン種類別 クランクケース内空気移動量 (参考データ)

単気筒・360度クランク2気筒=全排気量分と同じ 2気筒180度クランク・直4気筒=排気量の1/2
V2気筒・L2気筒=位相分ずれるが、全排気量とほぼ同じ 3気筒・6気筒=排気量の1/3

【機能解説】ブローバイガスとブリーザーホース

ブローバイガスとは？

ピストンの上下動によるクランクケースの容積変化の他に、もう一つクランクケース内の圧力を上げてしまう要因があります。それが「ブローバイガス」です。

ピストンとシリンダーの気密性を保つ為に設けられているのがピストンリングと呼ばれる部品なのですが、真円のリングに切り込みを入れた形をしています。

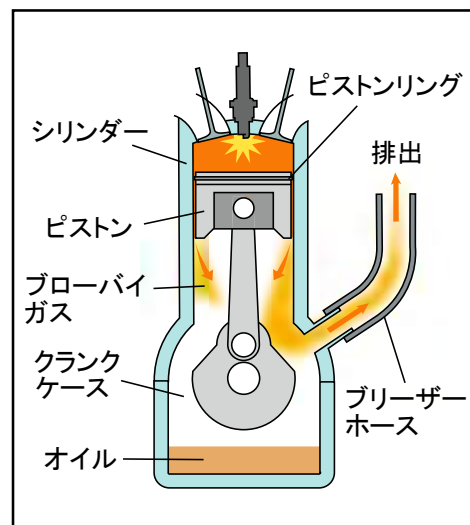
ピストンリングは、装着前には切り口が4~5mmほど開いており、装着時には切り口が密着しない程度(0.3~0.5mm)、僅かに開く状態で押し縮めて組付けをされています。

この張力でシリンダーとの密着性を高める訳ですが、エンジンの燃焼工程において、ピストンリングとシリンダーの隙間からクランクケースに燃焼ガスが僅かですが漏れ出てきます。このガスを「ブローバイガス」といいます。

このガスには高い圧力がありますので、もしクランクケースを密閉してしまうとクランクケースの中の圧力は上がる一方になってしまい、ピストンの上下運動の抵抗となるため始動困難、回転鈍化、オイルシール吹き抜けなどが起こります。

この圧力上昇を防ぐため、エンジンからでている、ブローバイガスを外へ放出し圧力を逃がすための役割も、「ブリーザーホース」はおこなっています。

実際の車両においてはブローバイガスは有害であるため、ブリーザーホースはエアクリナーに接続され、ブローバイガスを再燃焼させて浄化する仕組みとなっています。



【参考解説】ブローバイガスの漏れ方？

ブローバイガスの説明で「ピストンリングとシリンダーの隙間から燃焼ガスが漏れる」と説明しましたが、正確にはピストンリングとリング溝の底をガスが通ります。

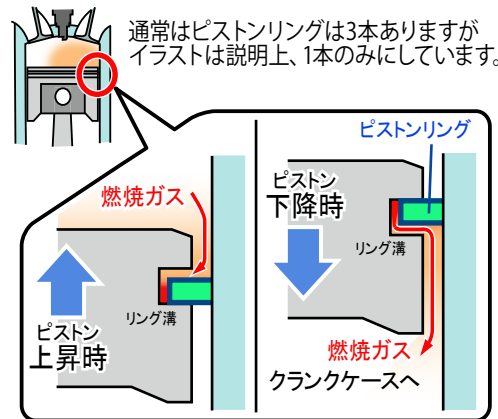
ピストンリングはシリンダー壁に張り付いていますが、リング溝はリング幅よりも深くなっていますので、溝とリング内径には隙間があります。(無いとスティックします)

もちろん溝幅(図では、ピストンリングの上下)にも隙間があります。

ピストン上昇時は、リング下面がリング溝と密着し『上面と内側』に隙間ができます。

ピストンが下降時には、今度はリング上面が密着に変わります。この一瞬のタイミングでガスがクランクケースへ抜けていきます。

当然、燃焼ガスもまっすぐ下に抜けるわけではなく、ピストンリングが作った迷路のような通路を一個一個ぐり抜けて吹き抜けます。リング溝に入った燃焼ガスの圧力は、ピストンリングを外に膨らませる力もありますので、リングの密着度を上げるのにも役立っています。



太いブリーザーホースで減圧?!

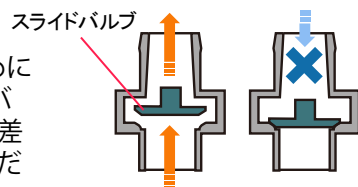
NAGバルブを使わなくても、太く通気抵抗の少ないブリーザーホースを使えばクランクケースの内圧が下がるんじゃないの? という声をよく聞きます。

確かに太いブリーザーホースは抵抗が少なくブローバイガスの排出を促進します。しかしながら気体が排出されやすい反面、吸入しやすいという特性も併せ持つため、効率よく排出しても再度空気を吸引しますのでクランクケース内の圧力は下がりません。かえって空気の入出力というポンプ仕事を活発にしまい、エンジンの抵抗を増やしてしまう事になってしまいます。

ブリーザーホースを大気解放している場合もエンジンの抵抗は増えてしまいます。エアクリナー内は大気圧より低圧となっています。大気解放してブリーザーホースで大気圧を吸排させた場合、低圧なエアクリナーから吸排するよりもクランクケースの内圧は高くなり、エンジン抵抗の増加となってしまいます。

NAGバルブ開発秘話

クランクケースより排出されるブローバイガスの脈動のみを使ってNAGバルブを作動させるためには素材の吟味が必要でした。減圧効果を最大に得るために摩擦抵抗が桁違いに小さくなる樹脂バルブの選択は必然となりました。さらに軽量でかつ耐久性、耐熱性に優れ、熱膨張率がアルミと大差の無い樹脂を選定した結果、スライドバルブにはPEEK材(ポリエーテル・エーテル・ケトン)を削りだして使用することとなりました。



次にバルブのサイズの選定です。性能を求めバルブサイズは大きくすれば、圧力を受けやすく動きやすくなります。しかしながら大きければいいというものではありません。動きやすい、それは裏を返せば外圧によって閉じやすいということにもなります。過度に大きなサイズのバルブは、ラム圧仕様車のようにエアクリナーボックス圧の変動が大きい場合など、その変動の影響を受けてしまいます。適切なバルブのサイズを選定することが重要となるのです。

さらに通路抵抗やバルブ形状、作動ストロークを変えることで扱いやすさや加速性能、エンジンブレーキ特性を変化させることができます。高性能が全てではありません。万人がレーシングマシンと同じ特性を望むわけではありませんし、その特性が必ずしも車輻にあっているわけでもありません。無数にある組合せの中で、「最適」の性能を求めて今もNAGバルブの開発は続いています。NAGバルブのシンプルな構造の中には、そのための多くの試行錯誤と工夫が詰まっています。

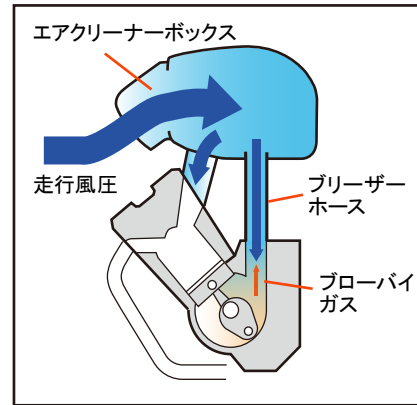
【機能解説】ラム圧とクランクケース内の圧力

ラム圧過給とクランクケース圧

クランクケースの圧力が高くなることの弊害はこれまで述べてきた通りです。ブローバイガスの増大やピストンの上下動でクランクケース圧力は高くなり抵抗となりますが、ラム圧（走行風圧）を利用して高速域での充填効率を高めている2輪車の場合、もう一つクランクケース圧が高くなる要因があります。

クランクケース内のブローバイガスは圧力の高い方から低い方へと排出されます。ラム圧仕様車の場合、高速走行時は減圧バルブの排出先（エアクリーナーボックス）が走行風圧で高圧となるため出力も上がりますが、それと同時にブローバイガスの排出が妨げられクランクケース内圧を上昇させてエンジン回転の抵抗も増えてしまうのです。

抵抗が増えるだけではありません。ラム圧（走行風圧）は常にエンジン回転やスロットル開度に合わせて増減する訳ではありませんので空気の供給と消費のバランスが崩れやすくなります。そのバランスの崩れにより次のような症状をバイクに引き起こします。



ラム圧過給で起きる事

高速道路を高いギヤで一定速走行した場合

エンジン回転数に比して速度が高いため、エンジンが要求する以上の空気がエアクリーナーボックスに入り込みます。その時の現象として、過剰な走行風圧がクランクケースに入り込み、クランクケース内の圧力を高くします。そのためエンジンの抵抗は増大し、シフトアップ毎の加速感が失われたり、エンジン回転数の上昇が遅くなるなどの症状がでます。

スポーツ走行などを含む、急減速時

通常走行時よりも急減速時の方が、スロットルバルブが閉じられ、エンジンによる空気の消費が減少するため、エアクリーナーボックスの圧力が最高圧に達しやすくなります。高まった圧力はクランクケースに入り込みケース内の圧力をあげるため、エンジンの抵抗が大きくなり、その抵抗増大の影響で、想定以上の急激なエンジンブレーキとなります。時にはリヤタイヤのロックが発生する事もあります。

急減速からの再加速時

上記のようにスロットルを閉じた事で発生した急激なエンジンブレーキの後、車速が落ちてくることによりエアクリーナーボックス圧が減少していきませんが、クランクケースに入り込んだ圧力は、次にスロットルを開ける動作までは貯め続けられることとなります。この圧力は、加速状態でアクセルが開けられると、エンジンの空気の消費が増えエアクリーナーボックス内圧が下がると同時にクランクケース側からエアクリーナーボックス側に排出されますので、エンジンは一転して抵抗が減った回りやすい状態となるためスロットルの開け始めに急にパワーを感じる、乗り手の意に反して勝手に回りだす、いわゆる「ドン付き」と言われる状態になります。決して余りあるパワーの成す技ではないのです。

ラム圧によるクランクケース圧の上昇はシール類が劣化している場合、高いクランクケース内圧によりオイル漏れや滲みなどを引き起こす事があります。さらにオイルシールやOリングが外れたり破損して、エンジンブローなど危険な状態となる恐れもあります。

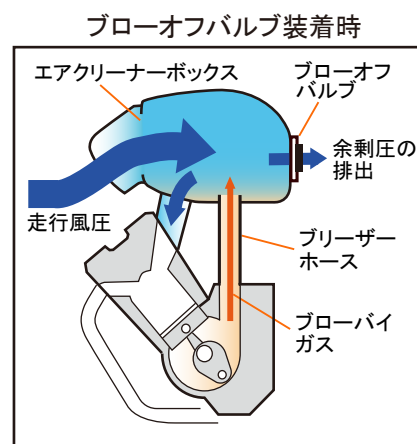
ブローオフバルブと強制減圧型NAGバルブ

ラム圧仕様車の以上のような症状を改善し、素直なエンジン特性を実現するためのパーツが次の2つです。

ブローオフバルブ

ブローオフバルブは、エアクリーナーボックス内の余剰圧を排出して適切な圧力にすることでブローバイガスの排出を促進します。

ブローオフバルブは特にNAGバルブ装着車においてその効果を高めます。クランクケース圧よりエアクリーナーボックス圧が高い状態では、NAGバルブの作動も止まってしまい効果も薄れてしまいます。その状態を改善できるのがブローオフバルブです。ラム圧過給の車両にNAGバルブを装着の際は、ブローオフバルブとの同時装着をお奨め致します。



ブローオフバルブと強制減圧型NAGバルブ



強制減圧型NAGバルブ

[ブローオフバルブの詳細はこちら→](#)

ラム圧仕様車は、状況や速度によって走行風圧が変化して、エアークリーナーボックス内圧が変化します。NAGバルブは、エアークリーナーボックスとクランクケースの圧力差で作動しますので、バルブの排出能力は常にエアークリーナーボックス内圧に影響され続ける事になります。

ブローオフバルブを併用することで、走行風圧の影響を緩和することはできますが、性能を突き詰めるとNAGバルブの排出能力、クランクケースの減圧効果が低下してしまうことは否めません。

ラム圧仕様車のこの課題を解決すべくレース用として開発されたのが強制減圧型NAGバルブです。エンジンからの排気ガスの排出直後には大きな負圧が発生します。強制減圧型NAGバルブはこの負圧を利用してクランクケース内のブローバイガスを吸引しますので、常に変化するエアークリーナーボックス圧に影響されずにクランクケースを減圧させることが可能になります。

[強制減圧型NAGバルブの詳細はこちら→12ページ](#)

【機能解説】NAGバルブはどのように効くのか？

走行中と減速時の違い

通常走行中と減速時ではNAGバルブの効き方が変わります。エンジンをスタートさせるところからのNAGバルブの効き方を説明します。



エンジン停止時

クランクケース内圧は大気圧と同じ。(説明では、低回転時に発生する脈動は無視しています。)



エンジン始動時：NAGバルブ無し

NAGバルブが無い状態でエンジンを始動すると、クランクケース内圧は高まり、大気圧よりも高くなりブリーザーホースを通して外部に排出される。



エンジン始動時：NAGバルブ装着

バルブを装着すると、スターターによるクランクで既に(負圧)側に圧力は移っていく。(セルモーターを回すだけでもバルブは作動し、圧力は排出される。)



通常走行時：NAGバルブ装着

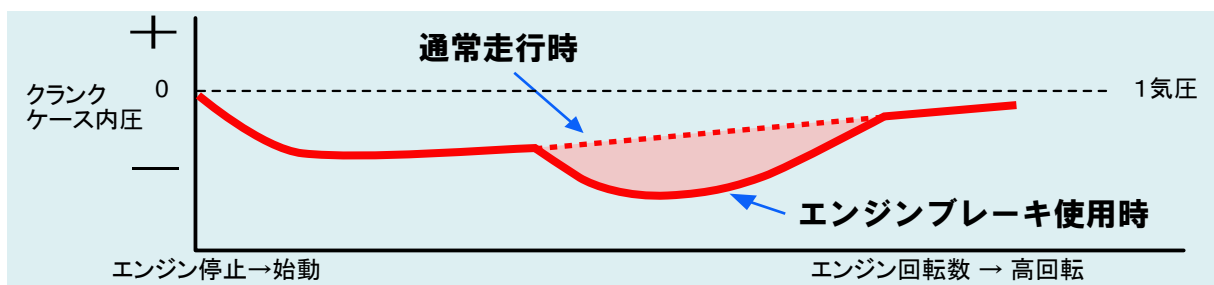
エンジン回転上昇に伴い、ブローバイガスも増えていき、バルブの排出効率が落ちてくるため大気圧に近づくと、逆転はしない。(バルブの排出能力が上がっても、ブローバイガス量も増えてくるため、圧力は大きく下がらない。)



減速時(エンジンブレーキ使用時)：NAGバルブ装着

スロットルを閉じるとエンジンの燃焼も小さくなる。同時にブローバイガスは減少するが、エンジン回転は急激には落ちないのでNAGバルブはエンジン回転に比例してフル作動を保つために、走行状態よりもさらに減圧が進み、エンジンブレーキが緩和される現象が起きる。(ブローバイガス量は瞬時に減少するが、NAGバルブの排出能力は急には落ちない。)

NAGバルブの減圧特性 NAGバルブは下図のような特性をもって減圧をおこないます。



このようにNAGバルブの減圧効果は低回転域で大きくなり、高回転域ではなだらかに効果が下がっていく特性を持っています。これはエンジンを回さなくても減圧効果を体感しやすく、かつ一定速度での巡航運転でも性能を発揮するためストリート用として好適な特性となっています。

またNAGバルブの減圧効果は、スロットルを閉じた減速時に最大になり、エンジンブレーキの緩和につながります。二輪車の場合、こういった減速時の姿勢の変化が走行に大きな影響を与えるため、クランクケース内圧の変化はサスペンションにも影響を及ぼしてきます。

NAGバルブとサスペンション

クランクケースの減圧がなされていないバイクの場合、速度調整しようとスロットルを少し戻しただけでも強いエンジンブレーキで前のめりになるといった状況になります。最近のバイクは二人乗りへの対応のため、そして強いエンジンブレーキによる前のめりに対応するため、硬いサスペンションになっている事が多いのです。

硬すぎるサスのバイクではスロットルのオンオフだけではフロントフォークが十分に沈まず、キャストも寝たままになります。これがバイクが曲がりにくくなる一因となっています。

NAGバルブを装着するとエンジンブレーキが低減され、ギクシャク感やスロットル操作による前のめり(沈み込み)が緩和されます。そのためより柔らかい、動きのいいフロントサスペンションで対応できるようになります。

しかしながらNAGバルブの装着のみで、硬いフロントサスペンションのままでは、フロントフォークの縮み量がさらに少なくなりますので操縦性が悪化したり、余計に曲がりにくくなる場合があります。

NAGバルブ装着と同時にフロントサスペンションの再調整をおこなうことが、

よりバイクの性能をひきだすために大事になります。 [詳細はこちら「サスペンションかんたんセッティングガイド」へ](#)

【機能解説】NAGバルブの効率の良い取付方法

NAGバルブは基本の取付け方でも充分効果の出る製品ですが、取付車両の状態に合わせたり若干の加工等を行うことでより効果を発揮させることができます。

よく「キャブ交換したら、キャブのせいでエンブレがきつくなった」と言う話を聞きますが、これは大きな勘違い。キャブ交換をしてブリーザーホースを大気解放にしてしまった場合は、大気圧を直接クランクケース内に吸排することになりその影響でエンジンブレーキが強くなります。

エアクリーナーボックス内は、空気取入口や、エアクリーナーエレメントの抵抗で、大気圧よりも低圧になります。この圧力をクランクケースが吸排した場合の内圧は、大気圧解放した場合に比して若干低くなりますので、エンジンブレーキもブローバイガスを大気解放したときよりも、小さくなるのです。このように取付方、ホース一本の配管が変わるだけでも、クランクケース内圧は変化し性能も変わってきます。

接続ホース径について

一般的に、ブローバイホースは太くするのが良いと言う風潮がありますが、元々はレースの場面でエンジンが壊れたときに速やかにキャッチタンクにオイルを移動する手段として、太くするのを推奨していました。

ブローバイガスの排出に関しては、ピストン下降時の圧力が強制的に作用しますので、細めのホースでも通常は間に合います。排出口が細くてもポンプ仕事なので、排出量が少なくなる訳ではなく排出スピードが、細い＝速い/太い＝遅いというように変化します。

ただNAGバルブを装着する際に問題になってくるのは、ホース径が細いことにより、脈動振幅が小さくなることです。NAGバルブは脈動に合わせて動作しますので、バルブ径が小さくなることと相まって、バルブの動きは小さく、動きにくくなります。

さらにホース径の大きさは、加速時の性能に繋がります。急激にエンジン回転が上昇するときはピストンに強い力がかかります。ピストンとシリンダーの間にはわずかの隙間がありますので、急加速時などピストンに力がかかる時、シリンダー側面にあたってピストンは首を振るように傾く動きが大きくなります。急加速時には、このピストンの傾きにより、ブローバイガス量は増えることとなります。これを速やかに排出するには、感度の良いバルブや抵抗の少ない構造及び太い径の排出ホースが必要となります。

しかしながらNAGバルブを使用しない状態でのホース径アップは、気体が出やすい反面入りやすいと言う特性も併せ持つため、逆にエンジンの抵抗を増やしてしまう事になってしまいますので、ご注意ください。

接続方法について

NAGバルブを装着した時、ブローバイガスはNAGバルブを通過するまではピストンによって強制的に押し出される力で運ばれますが、バルブを通過した後は自力で出ていくこととなります。つまりホースの抵抗などの影響を受けやすいのはバルブ通過後の気体なのです。気体をスムーズに運ぶために、バルブ通過後の抵抗を少なくすることが性能向上にとって重要になります。

つまりNAGバルブは通過後のホースが短くなるように取り付けの方が効率が良いのです。
(車種によっては入口よりも出口の径を大きくし、通過後の抵抗を少なくしたNAGバルブもあります。)

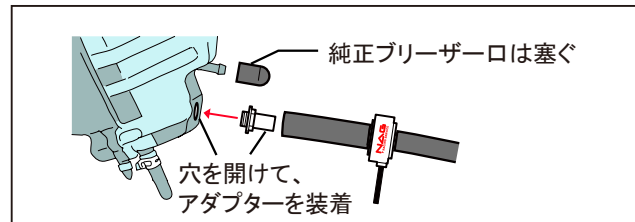
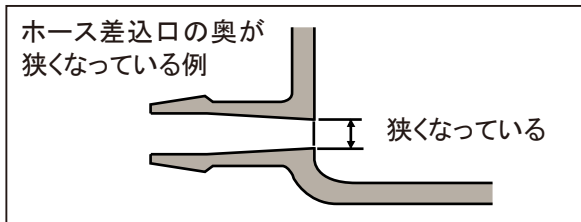
ホース径やホースの取り回しを見直すのも当然ですが、他に注意すべき点があります。エアクリーナーボックスなどのホース差込口は強度を保つ為に、テーパ状になっている場合が多く、内部部屋に面したところが一番狭くなっていますので、これがバルブの性能を邪魔する場合があります。ここを広げるか、オプションのアダプターを用いて口径を広げるだけでも、性能向上に繋がります。

またブリーザーホースとエアクリーナーの間にはオイルを分離するストレージタンクなどがある場合、そのタンクが抵抗となってしまう、バルブの動作の阻害となります。この中間のタンクを外し、直接エアクリーナーボックスとつなぐことで、バルブの動作効率を上げることができます。エマルジョン対策仕様のNAGバルブを使用すると、ブリーザーホース内の油分、水分の滞留を防止できますので、ストレージタンクの代役の機能を果たせます。

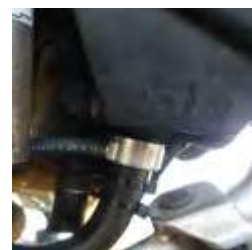
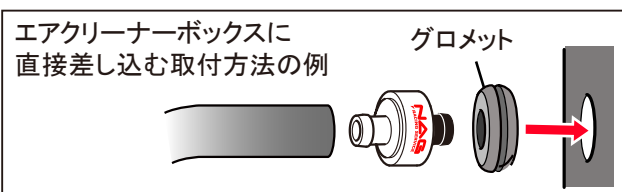


入口より出口(黒色部)を大きく設定したNAGバルブ

オプション：アダプター装着例(カブ 110)



さらに自分で加工ができるなら次の図に示すように、エアクリーナーボックスに穴を開け、グロメットを使って直接エアクリーナーボックスにNAGバルブを差し込むなどの方法で装着をおこなうと、最大限に吸気系の負圧を利用できバルブ通過後の抵抗も最少となり、動作効率の良い装着方法となります。



NAGバルブを直接エアクリーナーに差し込んだ取付例

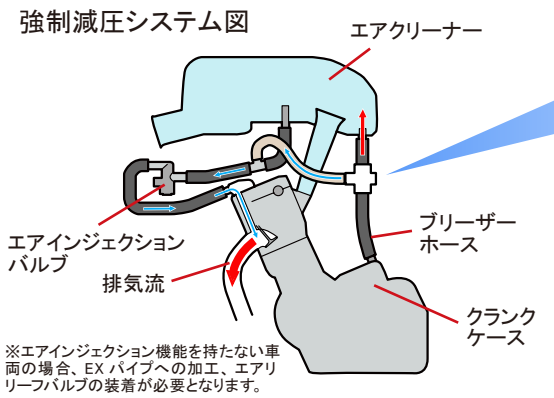
強制減圧型NAGバルブとは? 【機能解説】 強制減圧型NAGバルブ

ラム圧仕様車は、状況や速度によって走行風圧が変化して、エアークリーナーボックス内圧が変化します。NAGバルブは、エアークリーナーボックスとクランクケースの圧力差で作動しますので、バルブの排出能力は常にエアークリーナーボックス内圧に影響され続ける事になります。ラム圧仕様車のこの課題を解決すべくレース用として開発されたのが強制減圧型NAGバルブです。

エンジンからの排気ガスの排出直後には大きな負圧が発生します。強制減圧型NAGバルブはこの負圧を利用してクランクケース内のブローバイガスを吸引しますので、エアークリーナーボックス圧に影響されずにクランクケースを減圧させることが可能になります。レース用/ストリート用をラインアップしており、排気よりの負圧の取出しには排ガス対策用のエアインジェクション機構を利用することができますので、エアインジェクション機構付車両には取付が容易です。また、ラム圧過給機能を有さない車輛にも取付が可能です。

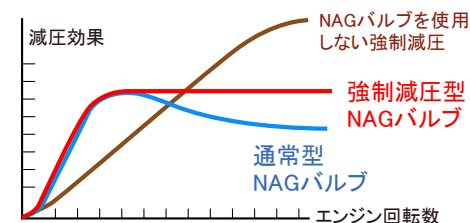
強制減圧型NAGバルブは、可変ストロークバルブを搭載した新型にモデルチェンジしました。

強制減圧システム図



強制減圧：タイプ別の減圧特性図

茶色は、NAGバルブを使用せず、排気からの負圧に直接ブローバイガスを吸わせて、吸引力をコントロールしない成り行き状態での強制減圧。
赤色は、レース/ストリート共に、強制減圧型NAGバルブを作動させた場合。
青色は通常型NAGバルブの減圧特性。

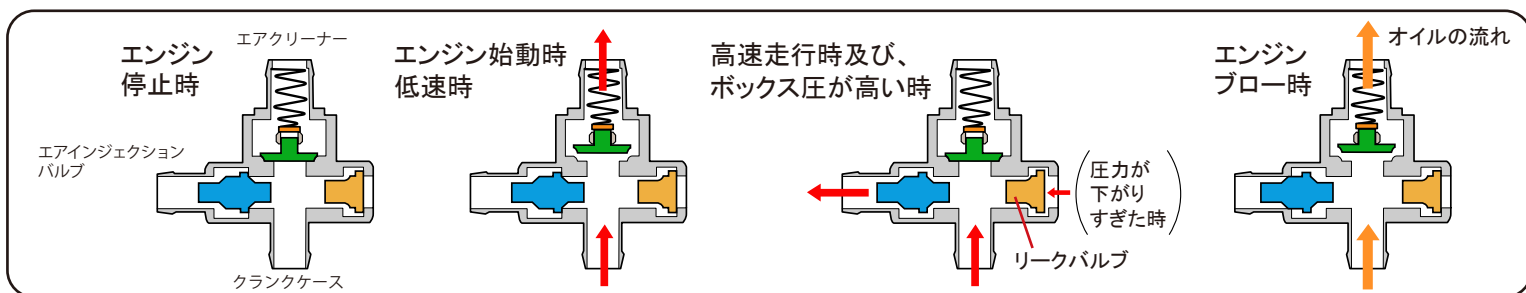


一線を画する高回転特性

通常型のNAGバルブは、内圧が最も低くなるのは低回転域でのスロットル開閉時であるため、減圧効果が低回転域で現れ、高回転域ではなだらかに効果が下がっていく特性を持っています。これは低回転でも減圧効果を体感しやすく、ストリート用として最適な特性となっています。一方、強制減圧型NAGバルブは排気流の負圧を利用してブローバイガスを吸引、減圧をおこないます。排気流速は高回転になるほど速まるため、エンジン回転に比例して減圧効果が高まっていくことになります。そのため通常型が苦手とした、パーシャル開度からの加速や高回転での伸びが特徴です。

しかし減圧すればするほど良いというものではなく、低すぎるクランクケース圧はオイルシールからの空気の逆流を招くなど逆にエンジンに負荷を与える事となります。エンジンにとって最適な特性を理解せずに減圧現象だけを捉えた機構や方法では、減圧しすぎてかえって抵抗が増したり、スロットル閉時のエンジンの回転落ちが遅れ、ブレーキングに悪影響を及ぼすなどのリスクが生じます。強制減圧型NAGバルブはリミッターを設定することで減圧圧力を一定に保ち、その結果安定したエンジンブレーキを得られる様になっています。さらにストリート用は、エアインジェクションバルブを利用したスロットルオフ時の強制減圧カットにより、さらに安全マージンを持ったエンジンブレーキを確保し、通常走行領域での乗りやすさを格段に向上させてあります。

強制減圧型NAGバルブの動作



強制減圧型NAGバルブは、通常型NAGバルブ(可変ストロークバルブ)と強制減圧バルブの両方の機構を内蔵しています。エンジン停止時には3か所ある全てのバルブが閉じた状態です。

エンジン始動時から走り出して一定速に到達するまでなどの車速に対してエンジン回転が高い条件下では、中央のバルブが開き通常型NAGバルブと同じく、可変ストロークバルブによるブローバイガス量に応じた減圧を行います。

走行風によりエアークリーナーボックス内圧が高くなったり、エンジン回転が上がり排気負圧が強くなり始めると、中央のバルブは閉じ強制減圧バルブが作動を開始します。内圧が下がりにすぎた場合は、左側のリークバルブが開き、適正な圧力を保ちます。これらのバルブの作動をコントロールすることで用途に応じた特性を実現しています。

レースで使用の際はエンジンブロー対策も必要となります。何の対策もしない場合は、排気管から直接オイルが排出されてしまいます。レース用は安全対策として、『1: 急激にブローバイ量が増えたとき。』『2: バルブ内を粘度の高い液体「オイル」が流れたとき。』以上の条件の時には強制減圧通路が塞がれ、エアークリーナーへの通路のみがつながる機構となっています。(近年では、ラム圧仕様車において、エアークリーナーボックスをオイルキャッチタンクとして流用することが多くなっています。)

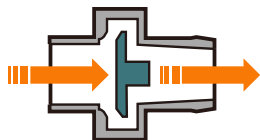
ストリート用には、このブロー対策機構はありませんが、純正のエアーインジェクションバルブの機能を利用してスロットル閉時に排気につながる強制減圧通路が閉じられることで、ブロー対策と適切なエンジンブレーキ特性を得ています。

クランクケース内圧コントロール機構の種類

内圧コントロールの制御形式

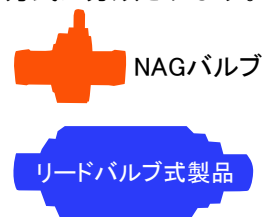
NAGバルブのようにクランクケースの内圧を調整する方法としては、現状では大別すると以下の5つの方式に分類されます。

スライドバルブ方式

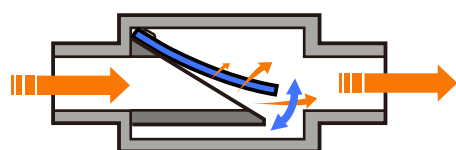


NAGバルブが採用している形式です。機構の説明に関してはNAGバルブの説明を参照下さい。板バネ、スプリングを使用した他の形式と違い、バルブの作動に初期荷重がありませんので俊敏な作動が可能です。

他の形式と比較すると構造がシンプル、大きさもコンパクトに収まります。



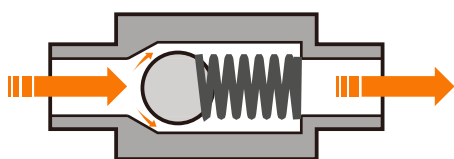
リードバルブ方式



板バネ(リードバルブ)を使用して内圧をコントロールする方式です。リードバルブは、初期荷重を越える力を加えないと動作しません。そのため作動初期時のレスポンスなどが課題となります。またリードバルブはヒンジ部に近いほど荷重が大きくなり先端ほど荷重が低くなるため開きやすくなります。従って、一般的に使用されるリードバルブは縦方向に長いものになります。また開口部の形状は三角形となります。他の方式と同じストロークでバルブを動かしたとしても開口面積は半分程度になってしまうため、有効な面積確保のためにはリードバルブを大きくしたり、バルブ枚数を増やす必要があります。

リードバルブを大きくすると開口面積が増大しますが、密着面積も増えてしまうため、リードバルブが張りついて初期作動を悪くする事があります。この対策として、リード板に捻りを加えて完全に閉じないようにした製品もあります。

ボール+スプリング方式



ボール+スプリングを使用したワンウェイバルブで内圧をコントロールする方式です。この形式のバルブのほとんどは、円筒にボールを収納した形になっています。ボールを筒の中に入れてただけでは、中で転がって上手く穴を塞いでくれないので、シート面に収まりやすくする為に、ストロークや隔壁とのクリアランスを制限したり、最初からボールの頭を押さえる様にスプリングが荷重をかけています。そのため排出径を小さくした様な効果しか得られなくなる場合があります。またリードバルブ同様にスプリングも初期荷重があり開くために力が必要となります。

ブリーザーホース小径化方式

ブリーザー排出口を小径にすることで、クランクケースの減圧効果が得られます。樹脂の注射器を用意します。(注: ガラスは割れて危険ですので、絶対使用しないでください)ここで、針の取り付け穴を小さくして、ゆっくりと引いたり、押し込んだりした場合には、大きな変化はありませんが、速く動かしたらどうでしょうか? 押し込むときは、抵抗は増えますが排出することが出来ます。では、引くときは、空気が入ってこないで、手を放した瞬間引き戻される現象となります。実際のエンジンでは押し出す力は燃焼圧力であり、小径ブリーザーホースのため気体は高圧/流速が上がりながらも排出されますが、吸い込みはピストンスピードの方が速いので追いついていきません。

このように気体を「押し出すが、入らない」ようにすることで事でクランクケースの圧力を低く保つことができます。しかしながら増え続けるブローバイガス量を処理しきれないので、高回転や急加速に追従出来なくなります。

ドライサンプ方式

ドライサンプ方式とはエンジンの「サンプ(オイルパン)」に潤滑油を貯めず、別体のオイルタンクを使う構造の潤滑方式をいいます。エンジンの低重心化を求めてオイルパンを薄くした場合、コーナーリングの際にオイルが遠心力で外側の壁に張り付いてしまうなど、オイルポンプ回りにオイルを集めることが難しくなり、オイルポンプへの空気混入による焼きつきが多く発生しました。この対策としてドライサンプ方式が生まれました。オイルの劣化も少なくまたエンジンを効率良く冷却すること、低重心化ができるというのが利点であり本来の目的なのですが、副次的なメリットとしてオイルパンをカラにできて、クランクケース容積を多く確保できるので、内圧を低めに保てるという効果があります。クランクケース容積は分数の分母のようなもので、これが大きいとブローバイガスが増大しても全体の圧力の増加は少なくなります。

この効果はドライサンプでなくても身近に感じることができます。それはオイル量の増減です。オイルが減少したときは軽く回り、どうせ減るからと多めにオイルを入れたときはエンジン回転が重くなります。オイル分、たかが100~200ccの空気量の増減がエンジン特性を左右するのです。現在ではクランクがオイルに浸かっているエンジンはありません。オイルを多量に入れた際の抵抗の増加は、オイルの攪拌によるものではなく、クランクケース圧の増加によるものなのです。

クランクケースとミッションケースが一体型の2輪エンジンはミッション部分の空間がある分、4輪エンジンよりもケース内の容積が多くなりますので、クランクケース内圧の上昇に対して有利となります。

リードバルブ方式、ボール+スプリング方式は弊社以外のアフターマーケット製品にもよく採用されている方式ですが、スプリングにしても板(リード)にしても、バネと名のつく物は、開いたり縮めたりするにはセット荷重を越えないと作動しないという弱点があります。スライドバルブ方式以外を装着した車両の多くのユーザーが、NAGバルブに交換してその優位性を実感しているという事実があります。

クランクケース内圧コントロール機構の歴史

レースでの内圧コントロール

MOTO-GPや4輪のF1ではクランクケースを減圧することが以前より通例となっています。例えば、ホンダRC211Vはオイルポンプでオイルのみならずクランクケース内の空気をも排出し、減圧しています。この結果、2002年型RC211Vの最高出力は4%向上したとされています。(出典:エンジンテクノロジーVol.06 No.2 (2003山海堂)) また1992年のホンダF1エンジン、RA122Eも同様の手法で2%の出力向上を得ていました。(出典:「勝利のエンジン50選」(2004ニエ社)) ヤマハYZR-M1は2004年型以降、強制減圧型NAGバルブと同じ原理の排気流速による減圧機構を備えています。

純正内圧コントロールの歴史








クランクケース内圧コントロール機構はレース、社外品のみならず、過去より主に2輪市販車において純正採用の実績があります。把握している範囲で採用年度順に並べてみると次のようになります。

- リードバルブ方式: DUCATI /市販車には、コクドベルト採用のパンタが1979年に採用。
(原型は1972年イモラ・Lツイン・レーサーがブリーザータワーの斜めに切ったホース先端に、楕円ゴム板弁を採用。)
- 同じ手法のBMWは、70~80年代は、ベークライト板をスプリングで閉じる方法、
80年以降~91年までリードバルブ方式に移行。
- アンブレラ・バルブ: (文字通り傘状のゴム弁) 1988 EVO~2003年式までスポーツスターとビックツイン・ショベル。
ビックツインは、カム駆動のブリーザー・バルブも併用)
- ボール＋スプリング方式: MotoGuzzi (2000年以前に採用されているが、詰まるのを恐れたユーザーが外す場合が多かった)
- スライドバルブ方式: KAWASAKI 一番古いと推測されるが、市販車に採用されていたのかは、年式共に不明。
- リードバルブ方式: HONDA CRF450/250 市販モトクロス競技専用車 2001年
- リードバルブ方式: SUZUKI /GSX-R1000RR 2005年 (K5モデル欧州オプション)
- ボール＋スプリング方式: KTMアドベンチャー 2007年前後
- リードバルブ方式: HONDA NSF250R 市販ロードレーサー 2011年正式発表

-
- ブリーザーホース小径化方式: ハーレーダビットソン: (おそらく最古: φ4×2)
 - ブリーザーホース小径化方式: SUZUKI グース: (φ6相当)
 - ブリーザーホース小径化方式: KAWASAKI W400/W650: (φ6相当のクランク型ラバー通路)

NAGバルブ開発の歴史

元々、NAG S.E.D.は、HONDA R&Dでの開発やWGPでのテクニカルサポートの経験を生かし、1991年鈴鹿8耐に出場するマシンを整備制作するための会社でした。そのレースマシン製作の中で、NAGバルブは2001年にレースデビューしました。それからもNAGバルブは開発の手を緩める事なく進化し、高性能とライダーの意思のままに動く、扱いやすさを追及しています。以下はNAGバルブの主要な改良、開発の歴史です。

	2001年 レース用プロトタイプ (スズキサテライトチームだけに供給)	
	2002年 強制減圧型NAGバルブ	
	2003年 レース用小型化	
	2004年 一般車両用ナチュラル (ここまでは、アルミバルブを使用)	
	2006年 DUCATI用を販売と同時に、高温時のエンジン温度に合わせてPEEK材に材質変更。	
	2007年 レース/スポーツ/ナチュラルと用途に合わせた特性の異なるバルブの誕生	
	2010年 エマルジョン対策仕様 (SSE、REの2タイプ)	
	2012年 MFJ全日本選手権での使用が禁止 (GP3クラスは市販レーサー、ホンダNSF250Rが内圧コントロール機構を有しているため使用可)	
	2013年 シュパーブの誕生と同時に、2輪用と4輪用の特性変更	
	2014年 新型強制減圧型NAGバルブ (可変ストロークバルブ化)	

2001年、NAGバルブの産まれた夏

皆さんは水谷勝氏をご存じだろうか？

1982年の全日本ロードレース選手権国際A級500ccクラスを参戦レース7戦全勝で、チャンピオンとなった「ミスター・スズキ」と呼ばれたスズキのエースライダーである。当時バイクの世界にのみり込み始めた私が知った、最初のライダーの名前でもある。

引退したと聞いていたのだが、未だに現役で活躍しているのを知ったのは、1995年の全日本レースの最後に行われていたスーパーネイキッドクラスに彼が出場していた時であった。この時に初めて短いことばをかけてもらい、「我が走り 我が人生 水谷勝」と色紙にサインまで頂いて、年甲斐もなく感動したものであった。

2001年、その水谷勝氏が春先のテスト走行中に怪我をしてしまった。しかし、その怪我を押してまでも鈴鹿8耐レースに挑戦するという。水谷氏のチームからも「操りやすい車にならないだろうか」と相談を持ちかけられ、彼の走りへの執着を感じて、マシンセットアップを引き受けることになったのが、NAGバルブの開発に到ったきっかけになった。

この様な経緯があって、初めてのマシン(GSX-R1000 K1)と対面することになった。先ず手始めに乗り手の意に反して急激に加速、いわゆる「ドン付き」を解消できるかテストするために、2サイクル用のラム圧リリーフ・バルブをそのまま手を加えずに装着した状態での試走となった。かねてより「4サイクルエンジンも、クランクケースに圧力が掛かるのは好ましくない」が持論で記事にもした事のある私にとって、それを確かめる絶好の機会でもあった。

予想していた通り、アクセル操作に対しての挙動は穏やかになった。しかし、ライダーのコメントは、意に反して「加速が鈍くなった」と言うものであった。今までは立ち上がりで急激に加速(ドン付き)していたわけだから、それが無くなると、パワーが落ちたように受け止められたとしても納得がいく。

それでは、と言うことでリリーフ・バルブの内側から目張りを施しバルブが作動しないようにして、再度試走する。

結局は「操れん、さっきの方がいい」と言うことになったが、ライダーのリクエストもあり開け始めの加速感を得るために次のテストには、異形のスロットルドラムを試作し装着してみる事となった。

そして鈴鹿での各チーム合同テスト、今度は「穏やかになったがアクセル開度が大きくなり、アクセルを持ちかえないといけない」とのこと。ここでスロットルドラムの変更は断念し、前回の仕様に戻すと同時に、試作しておいたワンウェイ・バルブを装着してしばらく走る事になった。

この時点では、私はワンウェイ・バルブを走行風がクランクケースに入らないためのフタの役目として製作した。ワンウェイ・バルブがクランクケースを減圧してくれる事は、後のテストで判明する事となる。

慣れて来るに従い、徐々にライダーのタイムも上がり始め、自己ベストを2秒近くも短縮し始めた。ブレーキング時のリヤのホッピング(タイヤロック)も、おさまっていて操りやすくなり、アクセルも躊躇無くあけられるようになったことで、先に感じていた加速感の悪さは段々気にならなくなったようである。

その状態でのマシンの課題は、5速から6速に入れ、ブレーキングポイントまでの伸びが無い事、(速度が上がってエアボックス内圧が高まり、ワンウェイ・バルブが開かなくなったため)とリヤの挙動がおさまってきた事によって、サスペンションのリンクプレートの仕様が合わなくなってきた事であった。その後は、ダクトとサスの変更を加え、8耐へと挑む事になった。

ちなみに、エンジンは仕様は何の手も加えられていない。8耐仕様での予選タイム2分14秒18、合同テスト2分13秒前半と、12秒台が見えてきた。残念ながら、8耐では水谷チームは結果を残すことなく転倒リタイヤとなった。チームで出場した水谷勝選手がこのマシンに一度も乗ることがなかったのが心残りである。

8耐後も開発とテストが続く中、リリーフ・バルブとワンウェイ・バルブは他のチームの興味を集めることとなり、そして、そのまま全日本ロードレースでも使用されることになる。

その後もワンウェイ・バルブの改良は続く。まだ「クランクケース圧がエアクリーナーボックスの速度に左右されないように、ケース内圧を一定圧にする」という課題が残っていた。そしてその課題の回答として、強制減圧バルブの試作品が完成するのである。

この8耐マシンの開発の中で試作したリリーフ・バルブとワンウェイ・バルブ。ブローオフバルブ、NAGバルブの原型が産まれた2001年のシーズンであった。

最後にもう一人のライダーの言葉を紹介したい。ホンダのワークスライダーだった故阿部孝夫氏から、ホンダNR500の初テストに同行したときにかけてもらった言葉である。「あのー、永治君。バイクはライダーがアクセルを開いただけ加速し、戻しただけ減速せにゃならん。ライダーの意志と違う動きしたらあかんで」

今日も、私の信条になっている言葉である。

株式会社 ナグ・エスイーディ 代表取締役
永治 司

NAGバルブの取付(1)

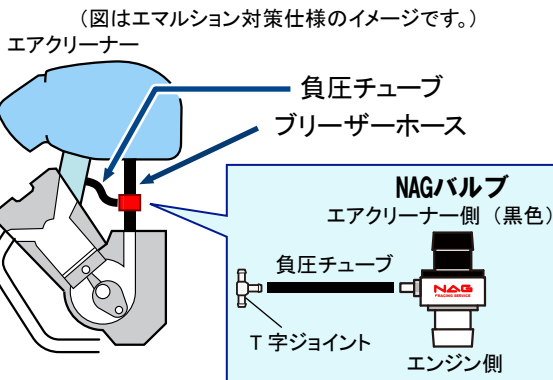
NAGバルブ本体の基本的な取付方法

1 基本的な取付け方

NAGバルブは、エンジンとエアクリナーを結んでいるブリーザーホースをカットして、その間に装着します。

【警告】取付の際はバルブ本体の黒い部分がエアクリナー側になるように接続してください。逆に接続するとオイルが吹き出したり、エンジン不調の原因となります。

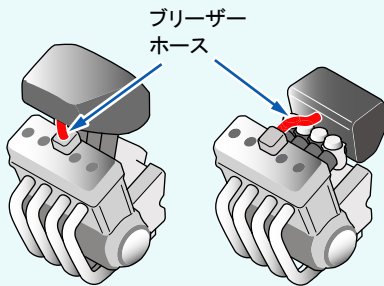
エマルジョン対策仕様では、エマルジョン(オイル成分の乳化)での動作不良を防ぐために、吸気系の負圧取出口と内圧コントロールバルブを接続します。(エマルジョン対策仕様には接続用に「負圧チューブ」「T字ジョイント」が付属しています。)



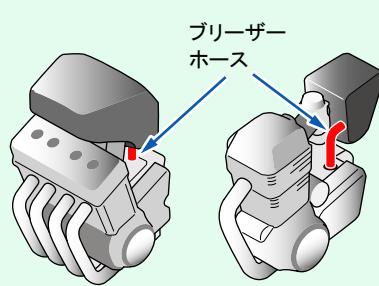
2 NAGバルブの取付位置(ブリーザーホース位置)の確認

NAGバルブは、エンジンとエアクリナーをつないでいるブリーザーホースをカットして取付ます。下の図はブリーザーホースの位置の代表例です。参考にしてコントロールバルブの取付位置をご確認ください。

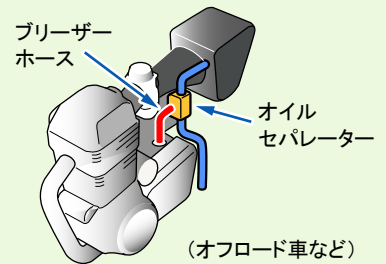
シリンダーヘッドから、ブリーザーホースが出ているタイプ



ミッションケースから、ブリーザーホースが出ているタイプ

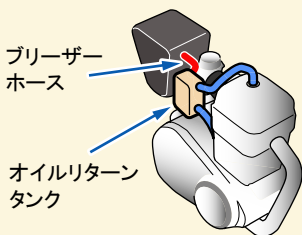


ミッションケースからオイルセパレーターにブリーザーホースが繋がっているタイプ



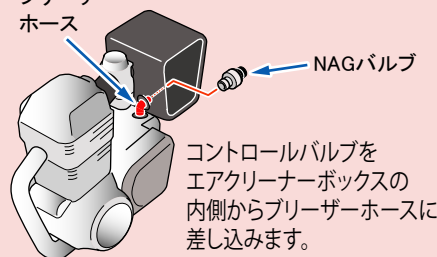
シリンダーヘッドとミッションケースの両方からブリーザーホースが出ているタイプ

(スズキ DR-Z400 など)



ブリーザーホースが短くてコントロールバルブを取付けるスペースがないタイプ

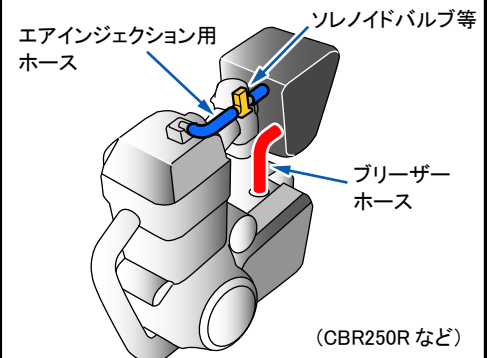
(ゼファー、エストレヤなど)



その他特殊な装着方法となる車両もあります。表記の例に当てはまらない車種の場合はお問い合わせください。

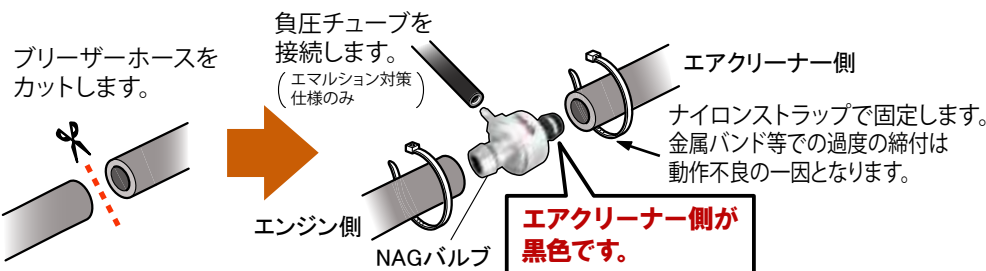
【注意】エアインジェクション付の車両ではブリーザーホースとエアインジェクションのホースを間違えないようにしてください。

エアインジェクションで排ガス対策がされている車両の場合、エアインジェクション用のホースがシリンダーヘッドより出ています。このホースはシリンダーヘッドから出るタイプのブリーザーホースと似ていて間違いやすくなっています。エアインジェクションのホースにはソレノイドバルブ等が取り付けられていますので、ご注意ください。



3 NAGバルブの取付

ブリーザーホースをカットして、その間にNAGバルブを装着します。

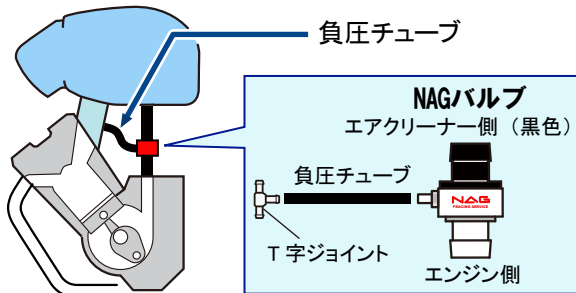


NAGバルブの取付(2)エマルジョン対策仕様の取付に続きます。

NAGバルブの取付(2)

エマルジョン対策仕様の取付方法

NAGバルブの取付(1)より続きます。 NAGバルブ本体の基本的な取付は「NAGバルブの取付(1)」をご覧ください。これから先の **4 5 6** の項目はエマルジョン対策仕様についての取付説明となります。



4 エマルジョン対策仕様の構成

エマルジョン（オイル成分の乳化）対策機能を有効にするために吸気系からの負圧を利用します。吸気系の負圧取り出し口と内圧コントロールバルブとの間を付属の负压チューブで接続します。

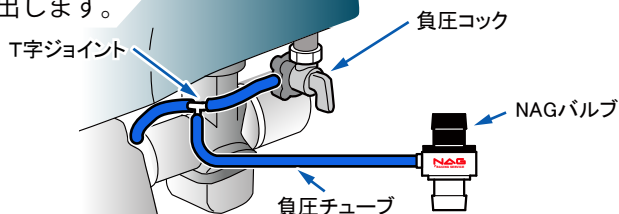
2輪用エマルジョン対策仕様の本製品には负压チューブとT字ジョイントが付属しています。T字ジョイントは他の負圧系統より分岐させて負圧を取り出す際に使用します。

5 負圧の取り出し方法

内圧コントロールバルブと接続する負圧の取り出し方法の代表例です。下の図を参考にして负压チューブの接続方法をご確認ください。

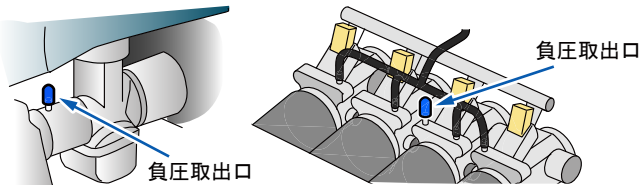
ガソリンのコックが負圧タイプの場合

ガソリンタンクに負圧コックがついている車両はコックへの负压チューブをT字ジョイントで分岐させて負圧を取出します。

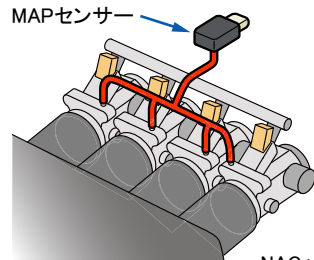


空いている負圧の取り出し口がある場合

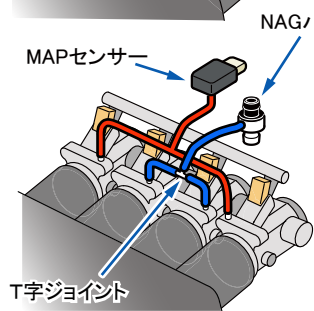
キャブレターやスロットルボディ、マニホールド等に負圧の取出口があり、栓やフタをされて使用されていない場合それを負圧取出口として利用します。



負圧の取り出し口にセンサー等がついている場合



スロットルボディ、マニホールド部に負圧の取り出し口はあるがセンサー、ダイヤフラム等に使用している場合、センサーと同じラインから負圧を取り出すとセンサーが正しい値を計れなくなり、エンジン不調となる恐れがあります。

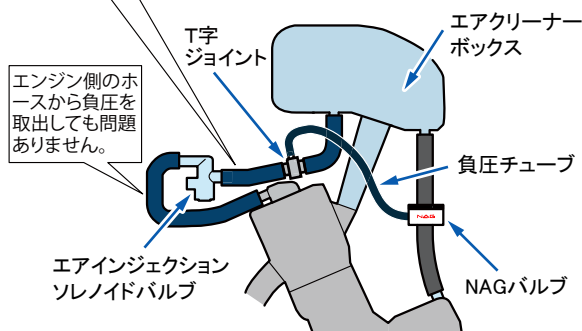


この場合はセンサー用とコントロールバルブ用で負圧のラインを分けて接続します。4気筒の場合はセンサーに2気筒、コントロールバルブに2気筒を接続します。2気筒の場合は1気筒ずつを接続します。(付属しているのは负压チューブ1本とT字ジョイントのみです。他にチューブ/ジョイント等が必要になる際は各自で用意ください。)

エアインジェクション付車両の場合

エアインジェクション・システム(AIシステム)で排ガス対策がなされている車両の場合、AIシステムよりエアクリーナーへつながるホースをT字ジョイントで分岐させて負圧を取り出せます。

AIシステムから負圧を取り出す場合は、AIシステムのホース径に合わせた、T字ジョイントのサイズ選定が必要となります。AIシステムのホースの内径をご確認の上、ご注文ください。



上記のようなパターンに当てはまらない場合、負圧の取出口がない場合などは別途インシュレータなどの加工が必要となる場合もあります。もしくは负压チューブを接続せずに代わりに栓をして、エマルジョン対策機能をキャンセルして使用できますが、その際はこまめな定期清掃が必要となります。

6 负压チューブの接続

NAGバルブと負圧取出口を负压チューブで接続します。余裕を持った取り回しになるようにしてください。耐熱仕様ではありますが、なるべく排気系などの高熱部を避けて取り回した方が安心です。

以上で取り付けは終了です。再度取付方向、部品の固定を確認してご使用ください。ご不明の点はお問合せください。

定期清掃について

本品はエマルジョンの発生は防止出来ますが、同時発生するスラッジは防ぐことは出来ません。スラッジは作動部分には付着しませんが、乾燥固着すると除去が困難になります。長くお使い頂くためにも、乾燥固着する前に走行距離に合わせて、年1~2度、又はオイル交換時に定期的な清掃をお奨めします。

清掃方法

軽度の汚れの場合はパーツクリーナーや灯油、ガソリンで丸洗いして清掃してください。汚れがひどく上記の方法で除去出来ないときには、キャブクリーナーを使用してください。また清掃にはブラシなどは使用しないでください。

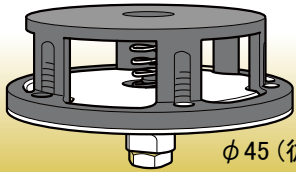
ブローオフバルブの種類

ブローオフバルブは、ラム圧加給の車両のエアクリーナーボックス内の圧力を常に最適な状態に保つ部品です。NAGブローオフバルブにはレース用/ストリート用があります。どちらも通常タイプ、強制減圧タイプ、両方のNAGバルブに対応しておりますがサーキット走行でストリート用のブローオフバルブを使用した場合は、余剰圧の排出能力の不足によりブローオフバルブの効果が薄れます。用途、使用条件に合ったブローオフバルブの選択をしてください。

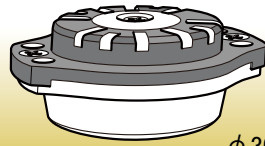
レース用 (ストリート兼用)

税別価格 ¥38,000

レース用ブローオフバルブはサイズが大きいため瞬時の余剰圧の排出が可能です。サーキットでのレース仕様車など0.1秒を争うような高性能を求める場合に適しています。もちろん一般公道の走行においてもよりスムーズにご使用できます。



φ45 (従来品)



φ30 (新型)

装着にはエアクリーナーボックスへの穴開け加工が必要となります。レース用であってもレギュレーションでエアクリーナーの加工が禁じられている場合はストリート用をご使用ください。

※φ30の新型ブローオフバルブが登場しました。サイズが小さくなりエアクリーナーの外側からも内側からも装着が可能になったため、取付場所の融通が利くようになりました。サイズは小さくなりましたが性能は従来品と同等です。

ストリート専用

ストリート用ブローオフバルブはサイズが小さいため余剰圧の排出量に限りがあります。一般公道での走行やサーキットでのスポーツ走行に適しています。



差込タイプ

サイズ: 9.12,14ミリ
税別価格 ¥29,200



割込タイプ

サイズ: 12,14ミリ
税別価格 ¥31,000



挟込タイプ

要φ16穴開け加工
税別価格 ¥30,200



ネジ込タイプ

GSX600/1000専用
税別価格 ¥28,000

エアクリーナーボックスの水抜き穴に装着をします。(差込タイプ) 水抜き穴がない場合はエアインジェクション用のホースに割り込ませる形で装着します。(割込タイプ)

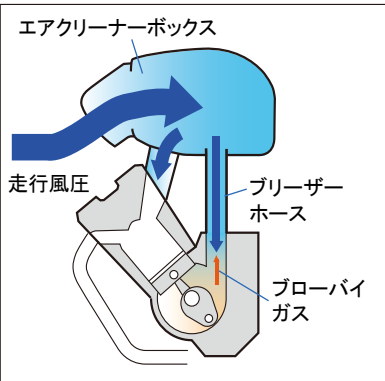
(ご注文の際は水抜き穴、又は割込み先のホースの内径等をご確認下さい。)

その他、エアクリーナーボックスに穴を開けて挟み込んで固定(挟込タイプ)、水抜き穴に直接ねじ込んで取付(ネジ込タイプ 専用品)があります。

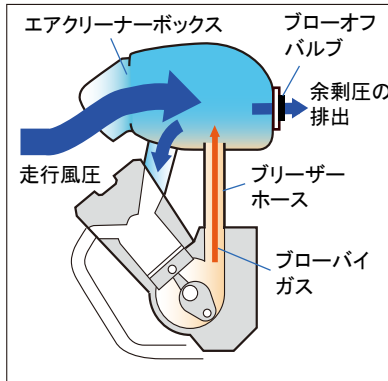
※割込みタイプのブローオフバルブは強制減圧NAGバルブとは併用できません。

ブローオフバルブは、なぜ必要なのか?

ブローオフバルブ無し



ブローオフバルブ装着時



4サイクルエンジンでは、ピストンとシリンダーの隙間から燃焼ガスがクランクケースに吹き抜けれます。このガスをブローバイガスと言い、通常はブリーザーホースでエアクリーナー回りに排出し大気中に直接放出されなくなっています。この高圧のブローバイガスを排出しないとクランクケース内部の圧力は上昇してしまいます。

内圧コントロールバルブの有無にかかわらず、クランクケース内のブローバイガスは圧力の高い方から低い方へと排出されます。

ラム圧(走行風圧)を利用して高速域での充填効率を高めている車両の場合、高速走行時は減圧バルブの排出先(エアクリーナーボックス)が高圧となるため、ブローバイガスの排出が妨げられ、クランクケース内圧を上昇させてエンジン回転の抵抗となってしまいます。

クランクケースの圧力の上昇は抵抗の増大を引き起こすだけではなく、シール類が劣化している場合、高いクランクケース内圧により、オイル漏れや滲みなどを引き起こす事があります。さらに、オイルシールやOリングが外れたり破損して、エンジンブローなど危険な状態となる恐れもあります。

内圧コントロールバルブを装着した場合でも、クランクケース圧よりエアクリーナーボックス圧が高い状態では、内圧コントロールバルブの作動も止まってしまいます。作動が妨げられた結果、内圧コントロールバルブの効果も薄れてしまいます。ブローオフバルブは、エアクリーナーボックス内の余剰圧を排出して適切な圧力にすることでブローバイガスの排出を促進し、特に内圧コントロールバルブ装着車においてはその効果を高めます。

ブローオフバルブを装着しない場合の症状

またラム圧(走行風圧)は、常にエンジン回転やスロットル開度に合わせて増減する訳ではありませんので、空気の供給と消費のバランスが崩れやすくなります。ブローオフバルブにはエアクリーナーボックス圧のコントロールをおこないバランスを保つ働きもあります。ブローオフバルブがない場合、そのバランスの崩れにより次のような症状をバイクに引き起こします。

高速道路を高いギヤで一定速走行した場合

エンジン回転数に比して速度が高いため、エンジンが要求する以上の空気がエアクリーナーボックスに入り込みます。その時の現象として、過剰な走行風圧がクランクケースに入り込み、クランクケース内の圧力を高めます。そのためエンジンの抵抗は増大し、シフトアップ毎の加速感が失われたり、エンジン回転数の上昇が遅くなるなどの症状がでます。

スポーツ走行などを含む、急減速時

通常走行時よりも急減速時の方が、スロットルバルブが閉じられ、エンジンによる空気の消費が減少するため、エアクリーナーボックスの圧力が最高圧に達しやすくなります。高まった圧力はクランクケースに入り込みケース内の圧力をあげるため、エンジンの抵抗が大きくなり、その抵抗増大の影響で、想定以上の急激なエンジンブレーキとなります。時にはリヤタイヤのロックが発生する事もあります。

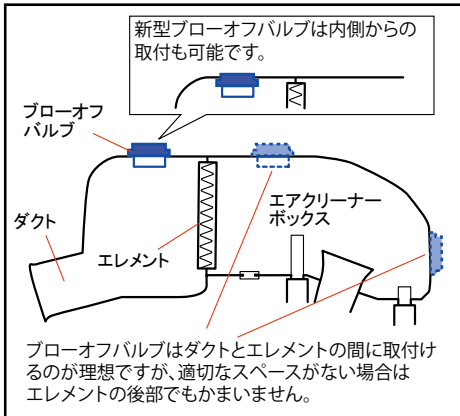
急減速からの再加速時

上記のようにスロットルを閉じた事で発生した急激なエンジンブレーキの後、車速が落ちてくることによりエアクリーナーボックス圧、そしてクランクケース圧が減少してエンジンの抵抗が減少してきます。(内圧コントロールバルブを装着の場合はバルブの作動が活発となりさらにクランクケース内の減圧が進みます。)エンジンは一転して抵抗が減った回りやすい状態となっているため、スロットルの開け始めに急にパワーを感じる、乗り手の意に反して勝手に回りだす、いわゆる「ドン付き」と言われる状態になります。決して余りあるパワーの成す技ではないのです。

以上のような症状を改善し、素直なエンジン特性を実現するのがNAGブローオフバルブです。

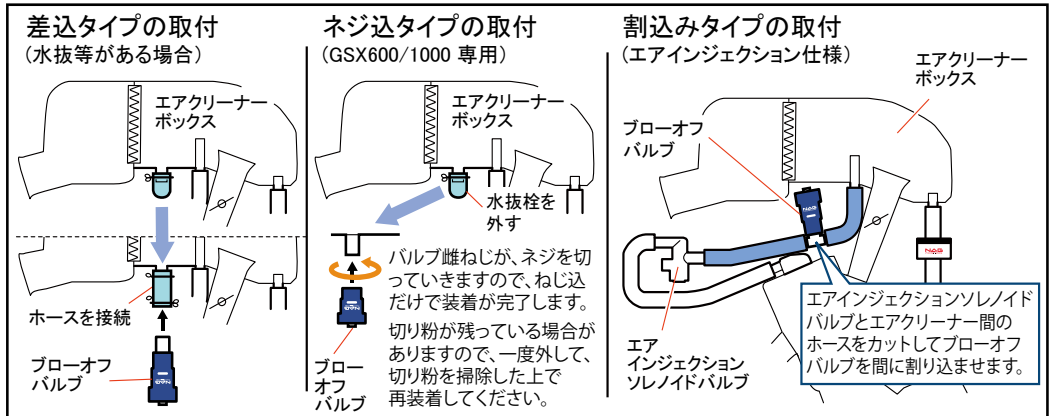
NAGブローオフバルブの装着方法

レース用 ブローオフバルブの取付



レース用ブローオフバルブの装着にはエアクリナーに穴開け加工（装着用/取付ネジ用）が必要となります。加工した穴に装着の後、付属のネジで固定します。

ストリート用 ブローオフバルブの取付



ストリート用ブローオフバルブ（差込タイプ）はエアクリナーの水抜きの栓を外し、そこにホースを取付け、そのホースにブローオフバルブを差込ます。

水抜き穴がない場合はエアインジェクションのホースをカットし、その間に割り込ませる形でブローオフバルブを装着します。

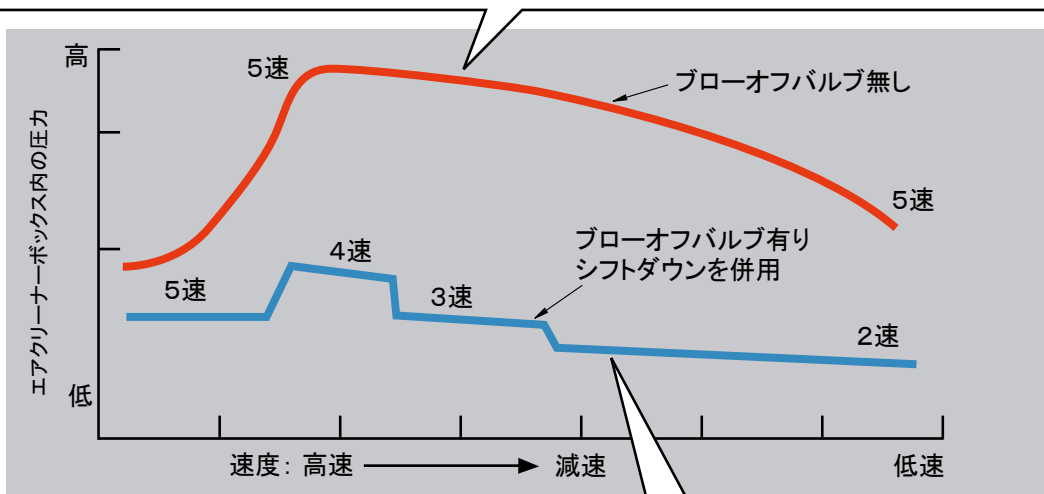
水抜き穴、エアインジェクションがない車両の場合に、エアクリナーボックスに穴を開けて、挟みこんで固定するタイプのストリート用ブローオフバルブも用意しております。

NAGブローオフバルブでの「効率よく減圧/減速する方法」

ブローオフバルブ無しの場合

ブローオフバルブ無しの場合、走行風をエンジンが吸っているときは、大気圧より多少高い状態ですが、エンジンへの空気の消費が無くなる（スロットルオフ）瞬間に走行空圧と同じに高まります。エアクリナーボックス内圧は、スロットルを閉じた瞬間が一番高く減速と共に徐々に下がっていきます。

高い速度から減速する時にシフトダウンすると、高いクランクケース圧による強いエンジンブレーキで、リヤタイヤのロックを発生させますので、シフトダウンはしないでひたすらブレーキングによって速度を落とす必要があります。



ブローオフバルブ有りの場合

ブローオフバルブを使用した場合は、ボックス内の圧を最適にできるため、シフトダウンによる減速が可能になります。さらにクランクケースの減圧効果を最大限に発揮するための減速方法として、シフトダウンを併用して減速する際、クラッチを切った状態で、スロットルを煽り（エンジン回転を上げて）ギヤを一段下げるようにすることをお勧めします。

このシフトダウン方法をおこないますと、急激にエアクリナー内の空気も消費されますので、1速ギヤを落とす度に速度とともに、エアクリナーボックス内圧も階段状に下げることができます。

ブローオフバルブは高速走行時の加速、高速走行からの減速、この両方のシチュエーションで余分なエアクリナーボックス圧を下げクランクケース内の減圧をはかることで、回転抵抗の少ないエンジン状態と、素直なエンジン特性を実現します。

NAGバルブを装着していても、エアクリナーボックス圧が高い時はNAGバルブの作動は停止してしまいます。**ラム圧加給の車両に内圧コントロールバルブを装着の際は、ブローオフバルブの同時装着を推奨いたします。**両バルブの一括購入が無理な場合でもご自身の安全確保という観点からも、出来るだけ早い時期の併用をお願いいたします。

サスペンション かんたんセッティングガイド

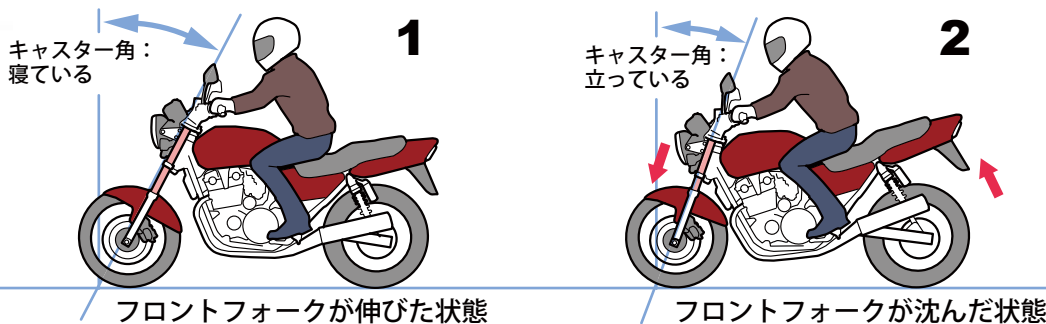
1. スムーズに方向転換を行うためには？

バイクでの走行中、普段ならスムーズに曲ることが出来ているコーナーや交差点でも一旦停止後の右左折時やUターン時に、思った以上に外側にラインが膨らんでしまった！などという経験が皆さんにもあるのではないのでしょうか。

赤信号や停止線などでの再発進時にはフロントフォークは走行時より伸びており、突っ張ったままでコーナーを回ることになります。と同時にキャスト角が寝ている状態にもなり(図1)直進性が強調されるため、車体を倒しにくく曲がりにくさに繋がります。

直線からそのままコーナーに進入する前に、スロットルを戻してブレーキ操作を行う時には、サスペンションの硬さとは関係なく、フロントは沈んでリヤが浮いた状態になるはず(図2)。この状態の方が、スムーズに曲がれるというイメージがしやすいのではないのでしょうか。

キャスト角が寝ている状態と、立っている状態。この状態の差に"曲がりやすさ"へと繋がるヒントがあります。



2. あなたのバイクはどうなっている？

通常フロントサスペンションは、バイクが垂直に立っていて停止している状態から、腕でハンドルを軽く押し込む程度の力だけで収縮しなければいけません。しかし近年のバイクはスプリングそのものの硬さだけでは無く、減衰調整機構のコンプ(縮み)とリバウンド(伸び)の掛かり過ぎでサスの動きが硬くなっている状態のものを多く見かけます。

この硬さはまず2人乗りニーズへの対応でもあることが考えられますが、根本的な原因としては単に速度調整しようとしたときやコーナー進入時にスロットルを戻しただけで、前のめりになってしまうほど発生する強いエンジンブレーキへの対応策であることが多いため、特に輸入モデルでは欧米人の体格を想定している為、サスペンションは硬く設定されています。

硬すぎるサスペンションのバイクでは、スロットルのオンオフだけではフロントフォークが十分に沈まないためキャスト角も寝たままになります。これではうまく曲がれなくても当たり前です。

つまり購入したままの車両のフロントフォークでは、快適なコーナリングはしばらくということが言えるのです。

NAGバルブによるクランクケース内圧の変化はエンジンだけでなく、サスペンションにも影響を及ぼします。NAGバルブを装着すると、エンジンブレーキが低減されギクシャク感やスロットル操作による前のめり(沈み込み)が緩和されます。そのため、より柔らかい動きのいいフロントサスペンションで対応できるようになります。そうするとコーナーでもスロットルの操作だけで楽に旋回姿勢を作れるようになり、バイクは見違えるほど楽しい乗り物に変化します。

しかしながらNAGバルブの装着のみで、サスペンションの調整をおこなわないままでは、フロントフォークの縮み量がさらに少なくなりますので、操縦性が悪化したり余計に曲がりにくくなってしまいます。

曲がりにくい?と思ったら、一度サスペンションを最弱状態にしてから再調整してみましょう。

NAGバルブ装着と同時にフロントサスペンションの再調整をおこなうことが、よりバイクの性能をひき出すために大事になるのです。

3. サスセッティングの目指すところは【初期作動の良さ】

サスペンション調整の第一歩は、まず伸び側や縮み側の調整を最弱（全戻し）の状態にしてアジャストが掛かっていない状態での確認から始めます。（調整ネジを何ノッチ動かしたか、メモを取りながら行いましょう。）

調整を行う上で注意すべきなのは、〔動きが柔らかく感じる〕のと〔初期作動が良い〕ことは全く別の感覚として捉えなければならない点です。

サスペンションの〔硬さ / 柔らかさ〕は減衰力の調整、又はフォークオイルの粘度 / 量によって自由に変えることができますが初期作動の良さは個人差、いわゆる好みの問題ではなく、日常的な整備にかかわってくるものなので一度は確認してみることをおすすめします。

自身の体重やライディングスタイルを把握し、後述のセッティングガイドを参考にしながらベストコンディションを探ってみましょう。

4. 簡単サスペンション・チェック！

手っ取り早く、適正なサスペンションになって居るかどうかを確認する方法があります。フロントの動きに注目しながら行ってください。（近年のバイクでは、スペック等に拠り、硬くて動きが解りにくい場合もありますので、参考程度にしてください。）

1. マシンをまっすぐに立てた状態から、サイドスタンドを立てて寝かせていきます。

2. スタンドが接地したときには、フロントサスペンションが伸びます。

3. 更に、サイドスタンドに車体を預けて、フロントタイヤが浮くまでハンドルを引き上げます。

まだ伸び代が10ミリほどあれば正常です。（10ミリ以下でもゼロで無ければ、OK）

（この伸び代のように、接地してから車重で縮む量をサグと言います。空車状態から乗車したときに沈む量も同じ様に呼びます。）

伸び代がない場合は、イニシャルを締めすぎてフロント車高が高くなっています。

これではキャストも寝ていますので、コーナリングが上手く出来ません。

逆に伸び代が20ミリ近くある場合は、イニシャルを抜きすぎて「切れ込みやすい」特性になっていたり「残ストローク」が無くなっていて、底突きする場合があります。

（底突きすると、制動能力が低下しますので、危険です。）

一般的に、フロントフォークトップキャップに付いているアジャスタ機構を「イニシャルアジャスター」と呼ぶ場合が多いのですが、これを調整しても、フロントの車高が変化する（下記イラストの ■ 色の付いている部分の長さが変わる）だけでバネの強弱の調整にはなりません。イニシャルアジャスターの調整については、後ほど詳しく説明します。

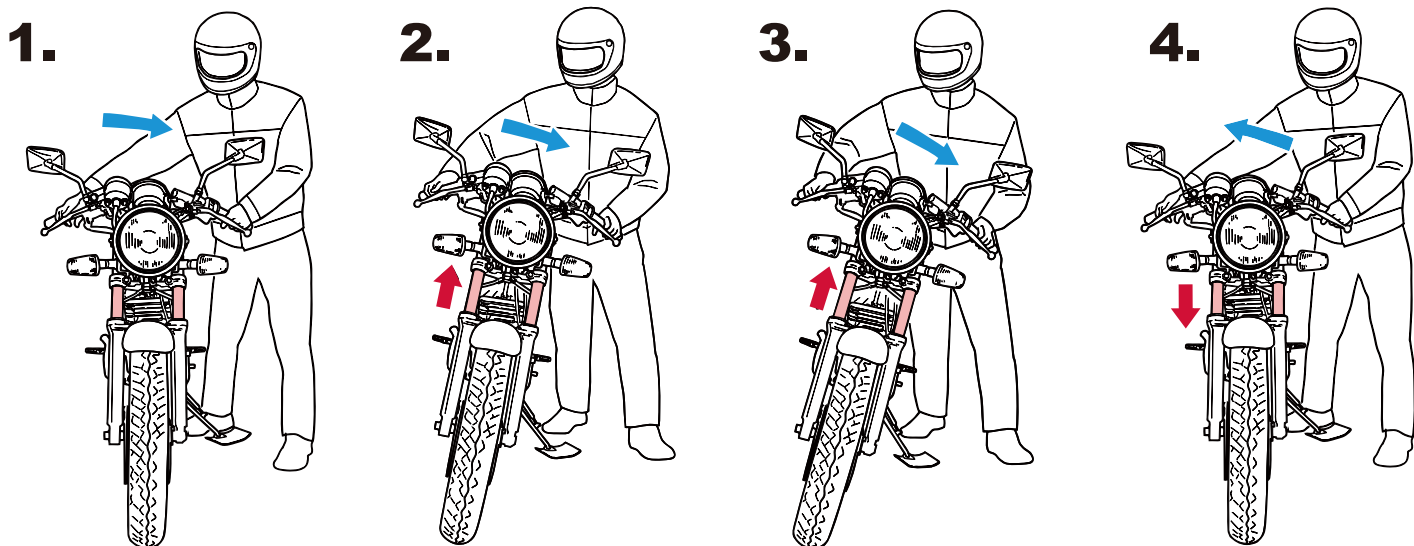
4. 再度、マシンを垂直に立てるとフロントサスペンションは自重で縮みます。

この状態で、軽く押さえて放したときに元の位置に近いところまで戻るかを確認します。

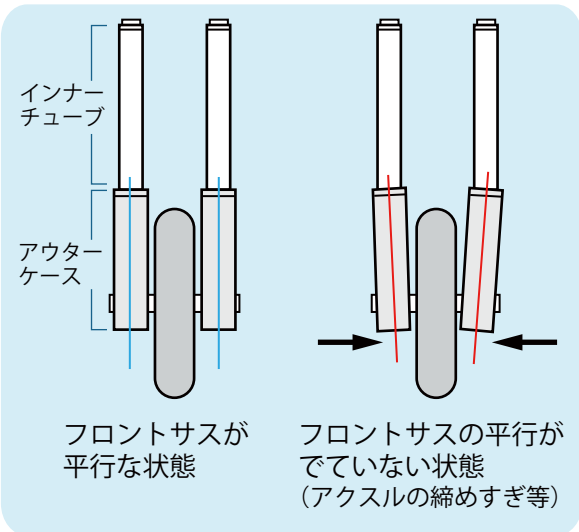
初期作動の確保は重要ですので、強く押さえても軽く押さえても、ほぼ元の位置になればOKです。

これでフロントサスペンションのフリクションの多さが判断出来ます。

この一連の操作上で、グググッと引っかかりたり止まったり、作動が渋いようならば NG になります。



5. フロントサスペンションの整備



フロントサスペンションは、アウターケースとインナーチューブで成り立っている、大きな注射器の様な物。当然ガタはゼロになりませんので、左右の平行度が出ていないと、縮むほどに動きが悪くなります。

フロントアクスルシャフトを緩め、サスを上下に動かしてみて、軽く動くようになれば、締めすぎの可能性があるので規定トルクで締め直します。

その際に左右のディスタンスカラーにガタが出たり、隙間が出来る様であれば、シム調整や長いカラーとの交換をおこなきましょう。

アクスルシャフトは以下のような方法で締めてください。

平行度を出すアクスルシャフトの締め方

フロントをジャッキアップした状態でアクスルシャフトを緩め、フロントフォークのトップキャップを外してから、ジャッキを下げて底付き状態にしてアクスルシャフトを締め付けます。

複数名で整備をおこなえるなら、フロントが底付きするぐらいになる迄何度も押して、または前進させて急ブレーキ!を何度か繰り返して、縮んだところでアクスルシャフトを締めます。すなわち一番縮んだところから、戻すことが作動を良くするポイントとなります。

整備の際の注意点

サイドスタンドをかけた状態でフロント回りの整備をしないでください。サイドスタンドをかけて傾けた状態で整備した場合には、左側のサスに力が集中していますのでそのまま締めて立ち上げると平行度を失います。シャフトを締め切るまで車体を傾けない様になります。

以上の整備、調整をおこなっても改善しない場合は、トップブリッジも含めもう一度組み直してください。

特に転倒経歴がある車両の場合は、トップブリッジのフォークを固定しているボルトやステアリングシステムのトップナットも緩めた状態で、上記の平行度の調整を念入りにおこなってください。

その他マニュアルに準じた整備をおこなう事が基本となりますが、年式の古い車両はシール類が硬化して動きが悪い場合もあります。その場合、新品シール類への交換や、ダストシールとオイルシールの隙間にサスメーカー推奨のラバーグリスを入れたりスプレーを使うのも効果あります。フォークオイルの交換も定期的におこなってください。

6. フロントイニシャルアジャスターの調整

フロントの車高の調整

フロントサスペンションのイニシャルアジャスター調整の目的は、曲がりやすい車高(車両の姿勢)を探すことです。

フロントのイニシャルアジャスターを緩めるとフロントフォークは縮み、フロントの車高は下がり切れ込みやすい特性に変化します。

急激に沈み込んだときの残ストロークが減少して、※底突きを起こす場合もあります。

(※底突き=サスペンションがそれ以上縮まない状態を指します。底突きを起こした場合は、荷重移動ができなくなり制動力も落ちます。)

一方アジャスターを締め込むと、車高は上がって行きますのでキャストが立ち曲がりにくい特性になり残ストロークも増えます。

イニシャルアジャスターと乗り心地の変化

フロントのイニシャルアジャスターで変化するのは、車高ではありません。

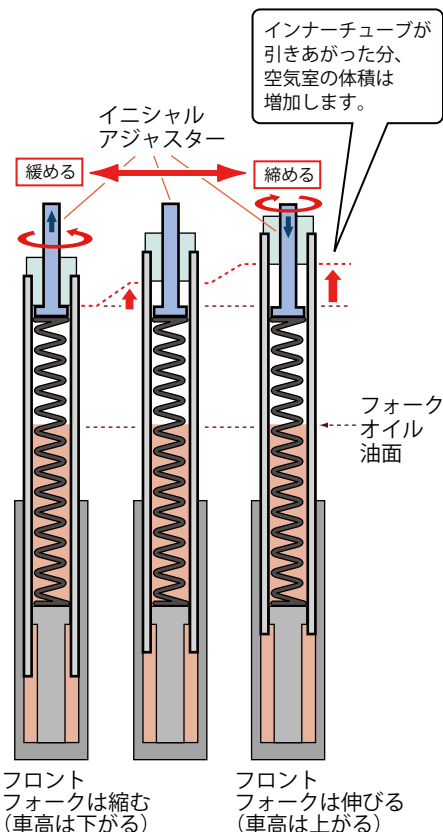
リヤのラチェット式やネジ式のイニシャルアジャスターは、取付位置を変えなければ伸びきりの長さが決まっているので単純にバネを縮めたり戻したりすることが出来ますが、フロントサスペンションは、アジャスターの締め/緩めによって、可動部分のインナーチューブが伸びたり縮んだりするだけで、バネの長さや位置は変わりません。

しかしながらバネから上の空間、すなわちフォークオイルの油面上部の空間に変化が出るので車高の変化だけでなく乗り心地にも差が出ます。

車高を下げた場合、フォークオイル油面上部の空気室が小さくなり、空気バネの反発力が大きくなって硬く感じる様に成ります。

車高を上げた場合は逆に、油面上の空気室が大きくなり空気バネの反発力が小さくなって乗り味は柔らかくなります。

(※フォークオイル量を増減させた場合も同じく空気室の容量が変わるため、似た傾向の特性になります。)



7. イニシャルアジャスター もうーランク上のセットアップ

前項での解説でフロントイニシャルアジャスターの調整において、曲がりやすい位置と、乗りやすい柔らかさを求めた場合とでは、矛盾するところがあるのを、気付かれたと思います。おさらいしますと、

1. イニシャルアジャスターを緩めると、空気圧が上がりますので、曲がりやすくなった反面、ゴツゴツ感が出てきます。
2. イニシャルアジャスターを締めると、空気圧が下がりますので、柔らかさが出ますが、曲がりにくい性格になります。

以上のような特性の変化のバランスをとっていくのがセットアップ作業です。

実際、柔らかくしようとイニシャルアジャスターを緩めすぎてフロントフォークが沈み込んでいる車両を多々見かけます。この場合空気バネの反発力も大きくなるので、その対応策として伸び側の減衰をかけ過ぎて、フォークが動きにくくなっている場合も多いようです。

注意する点として、イニシャルアジャスターを締め込みサスペンションが伸び側に動き空気室が大きくなった時には、空気圧もマイナス圧になりフォークオイルのキャビテーション(泡立ち)が起きやすくなります。イニシャルアジャスターの調整後はサスペンションの空気バネをリセットします。

空気バネのリセット

バイクの荷重をサイドスタンドに掛けた状態でハンドルを引き、フロントが伸びきった状態にします。フロントスタンドがある場合はスタンドを掛けて下さい。

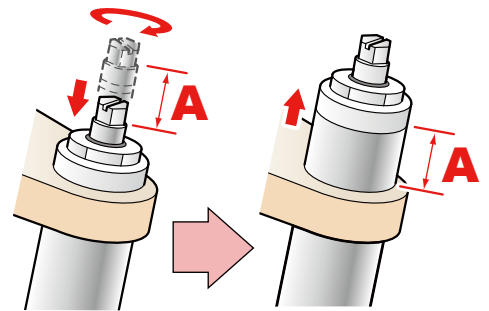
イニシャルアジャスターに空気抜きバルブが付いている場合は、バルブを押しフロントフォーク内の空気を大気圧にします。

イニシャルアジャスターや空気抜き機構が無い場合は、フロントフォークのトップキャップを緩め、シールのOリングが見える位置まで緩めると、フロントフォーク内の空気は大気圧になります。この状態でトップキャップを閉めます。

これで空気バネ圧のリセットは完了です。

フロントフォーク突き出し量の調整

アジャスターの調整後走ってみて、アジャスターを緩めた方が曲がりやすいが締めた時の柔らかさが好ましいと感じる場合は、アジャスターのネジを締めた寸法分だけフロントフォークの突き出し量を多く出します。そうすると締める前の姿勢に戻りますので、柔らかく曲がりやすい特性になります。一度で納得できる特性にはなりませんので何度か調整を繰り返して下さい。



イニシャルアジャスターが無い車両の調整方法

ここまで読んで頂ければ、初期作動の柔らかさを求めるにはフォークオイル油面上部の空気容積が鍵を握っているのがお解りかと思います。

イニシャルアジャスターが無い場合には、フォークオイルの油面の調整を行うことで同じ効果を得る事が出来ます。

- 油面を下げる【→ フォークオイルを抜く】(空気が多く柔らかい特性。戻る反発力も小さくなる。)
- 油面を上げる【→ フォークオイルを足す】(空気量が少なく初期作動から硬く伸びやすい特性。)

最初は大きく変化させて解りやすい様に20ミリほど加減させてみましょう。

樹脂の注射器の先に、ビニールホースと真っ直ぐになるパイプを取り付けた油面調整用のツールが市販されています。(フォーク油面調整ツール) 入手できない場合は、注射器+ストロー等でも代用が可能です。



NAG SED フロントフォーク イニシャルアジャスター

NAG SEDではイニシャルアジャスターの無い車両のために、フロントフォークイニシャルアジャスターをご用意しております。

アルミ削り出しのフロントフォークイニシャルアジャスターです。フロントフォークのセッティングに是非併せてご検討ください。

付属カラーの長さは装着時にSTDと同じになるように調整されていますのでノーマル車両にボルトオンで装着できます。(Oリング等は純正品を使用します) 1回転で1.5ミリ調整できます。(調整幅-5ミリ~+10ミリ)

取り付け車種についてはご相談ください。

→ 製品情報



F・イニシャルアジャスター グレードアップ用ベアリングキット

スプリングは縮めると巻きが戻る方向に回転するのですが、回転できないと縮んだときにタワミが生じます。摺動面にベアリングを挿入すると、スプリングは回りながら縮みますので初期作動性能が大幅にアップし、一般路走行時のゴツゴツ感が緩和されます。

NAG SED フロントイニシャルアジャスターに組み込んで使用するパーツです。

→ 製品情報 → ブログ記事

8. もう一ランク上のセットアップ(2) ダンパーの調整

減衰力の調整

次に、減衰機構の調整を行います。減衰(ダンパー)機構は、伸び側にも縮み側にもあります。縮み側(コンプ)も伸び側(リバウンド)も最弱にします。

これを緩めておかないと、はじめから動きに抵抗が出てどの位置が効き始めなのか解りにくなります。出来れば複数名での作業が望ましいのですが、フロントサスを押しながら1クリックずつ締め込んでいき、動きが変わったところのクリック数をメモします。

作業は伸び側/縮み側どっちが先でも構いませんが、解りやすい様に縮み側を先にするをお奨めします。確認作業が済んだら一度全緩めにして、次の作業の伸び側も同じ要領で行います。

この後伸び側は緩める必要は有りませんが、クリック数はメモしておきましょう。先に確認した縮み側を、メモしておいたクリック数締め込みます。

これで初期設定が出来ましたので、それぞれの走り方に合った微調整をします。

実走行での確認はフロントもリヤもフワン、フワンとならないように減衰力を調整します。上下動がフワッと一発で収まるようにリバウンドを調整しましょう。

途中でわからなくなったときは、もう一度初期設定からやり直してみてください。



ネコアシダンパーシステム BURRITO (ブリート)

減衰機構の調整についてのお話をしましたが、減衰調整機構を持たないサスペンション(特にフロントフォーク)を持つ車両も多くあります。

NAG SEDでは、そのような減衰調整機構を持たないダンパーロッド式フロントフォークに組付けて、減衰力の調整を可能にする機能強化パーツ、BURRITO(ブリート)を開発しました。

装着することによって、フロントフォークの伸び側にも減衰機能が付加され縮み側の減衰力は任意に調整が可能になります。

ブリートは本来のサスペンションの機能を補助強化しパフォーマンスを向上させるパーツです。

→ 製品情報



9. FUN TO RIDE! with NAG-VALVE

NAGバルブはただエンジンだけに効果があるだけではありません。

過度のエンジンブレーキを緩和することは、サスセッティングにも影響を及ぼし、楽しい自然なライディングへと導きます。気持ちよく安全に走るには、素直なエンジンにマッチした足回りは欠かせません。よく回ってよく動くサスがないと、バイクは楽しくありません。

最近のバイクは強烈なエンジンブレーキ、二人乗り時への対処、特に輸入モデルなどでは欧米人の体格を想定しているなど硬いサスセッティングになっていることが多くなっています。ほとんどのライダーはタンデムで乗ることも少ないでしょう。この機会に、ぜひ自分に合わせた一人乗り用のサスセッティングを施してみたいかでしょうか。

きっと、今までとは別な世界が見えてくると思います。バイクの事を理解し手入れや整備に気を遣うようになれば、バイクはますます楽しくなります。

NAGバルブは絶対数値やスペック至上のパーツではありません。それぞれの乗り方、バイクにあった最善のバランスをユーザーの皆様にお届けします。