

NAG
RACING SERVICE

FOR

4

WHEELS

クランクケース内圧コントロールバルブ

4輪 NAGバルブ 機能解説

新型NAGバルブ登場。

シュパーブ・フォース
**Superb
FORCE**

NAGバルブは新しい「カ (フォース)」へ

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、始動性、出力、燃費を向上させます!

エンジン抵抗を減らすNAGバルブ!

レースの世界で磨かれたパーツとしてNAGバルブが世に出て20年。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、信頼を得てきました。

そして今、**新型NAGバルブ** シュパーブ・フォースが誕生しました。



出力/燃費向上

エンジンが軽く回るようになり、燃費が向上します。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。

始動性の向上・エンジン回転の安定

始動性が上がり、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nbrakeの低減

過剰なエンジnbrakeが低減され、扱いやすくなり操縦性が向上します。CVTの発進停止時の変速ショックも軽減されます。

エンジン振動の低減

エンジン振動が小さくなり、エンジン音も静かになります。

オイル劣化の抑制

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。

シュパーブ・フォース
SUPERB FORCE

二重構造ボディ・可変ストロークバルブ
静音化・装着の容易化
メンテナンスフリー性向上

AT/CVT車にはさらなる効果! 軽1BOXではボディの重さを感じさせなくなります。

NAGバルブ装着車はエンジンのフリクション低減と共に、低回転時のトルクが増しているため、アクセルを離れた後の惰性走行距離も長くなります。特にAT車ではアイドリング回転時におけるクリープ状態(アクセルを踏まずに、車両が動く状態)で車を前に進めることができます。また坂道発進、ハンドルを切った状態からでの発進では(右左折時などでは、タイヤに曲がる力も加わる)走行抵抗が増えた状態になり大きな駆動力が必要になるため、通常よりエンジン回転をあげないと進まなくなりますが、この発進時のタイムラグ、もたつきがNAGバルブ装着により解消されます。

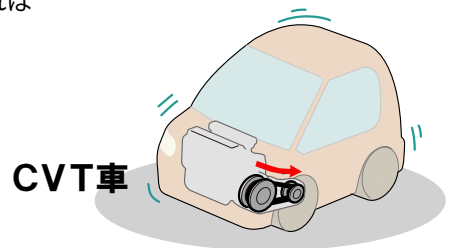
CVT車はエンジンとタイヤがベルトによって直結状態になりますので、アクセルのオン/オフでのエンジnbrakeに起因する駆動力の変動もタイヤに直に伝えてしまいます。その結果、低速でのギクシャク感、シフトショックを生じさせてしまいます。エンジnbrakeが弱くなりバクトルクの変化が緩やかになったNAGバルブ装着車であればギクシャク感がなくなり気持ちよく走ることができます。

(ロックアップ機構を持ったAT車でも、同じ効果が得られます。最近では、この特性に対応して、発進ギヤを追加装備したCVTも現れました)

ハイブリッドカーとの相性抜群!

車は、アクセルを踏んでいない惰性走行状態にならないと充電(回生ブレーキ)を行いません。NAGバルブ装着後はアクセルペダルを踏む力を抜く割合が多くなり、頻りにエンジン停止状態での走行、充電を行うようになりますので低燃費に寄与します。

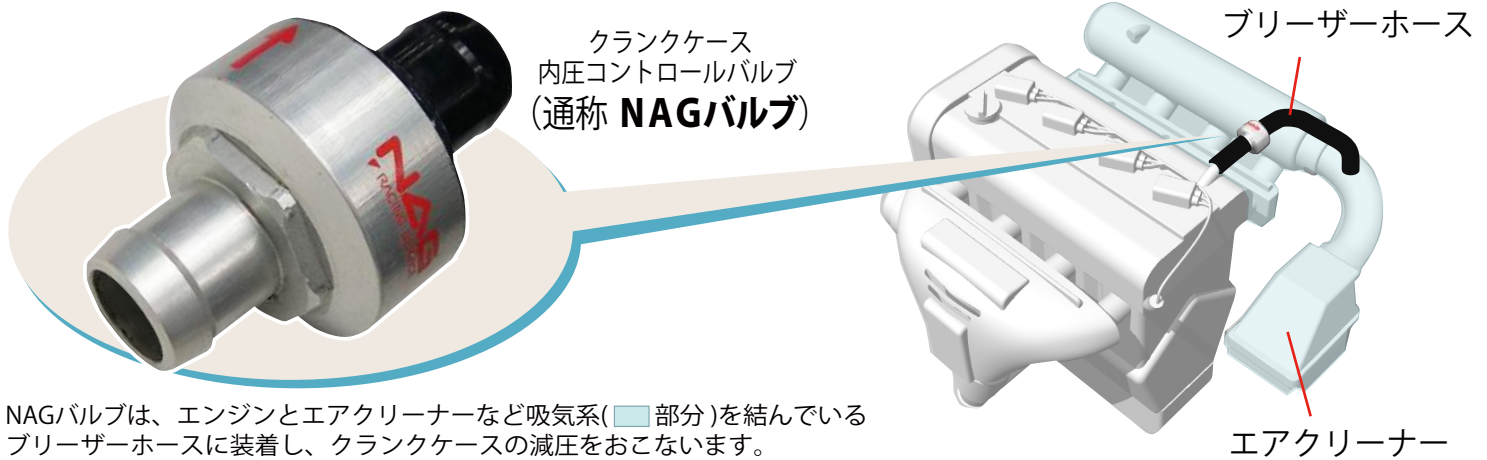
実際にNAGバルブを装着したところ、ハイブリッド車でカタログ燃費を超える実燃費がでたという報告例もあります。NAGバルブは、ハイブリッド車にこそ最適なパーツといえます。



CVT車

NAGバルブはクランクケース内を減圧してエンジン抵抗を減らします!

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のがNAGバルブです。



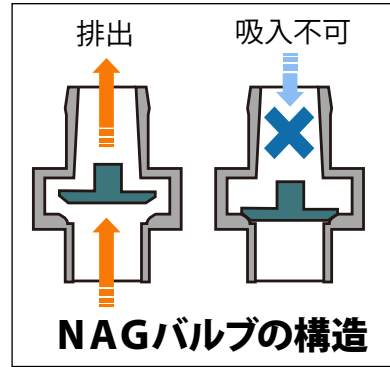
NAGバルブは、エンジンとエアクリナーなど吸気系(■部分)を結んでいるブリーザーホースに装着し、クランクケースの減圧をおこないます。

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変化します。ピストン下降時はクランクケース内の空気を圧縮してブリーザー出口から排出(高圧)し、ピストン上昇時には空気を吸引(低圧)し、ケース内圧は常に変化しています。

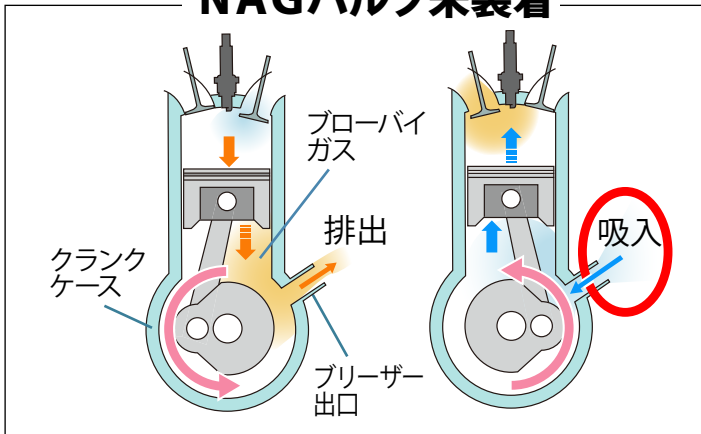
この様に、ピストンの上下運動が小さなブリーザー口から空気を出し入れするポンプのような仕事もおこなっており、このポンプ仕事がエンジンにとって抵抗となっているのです。

クランクケース内を減圧し、空気密度を低く保持することは、吸引排出のポンプ仕事の負荷を軽減させる事につながり、エンジンの回転抵抗を減らす事になります。

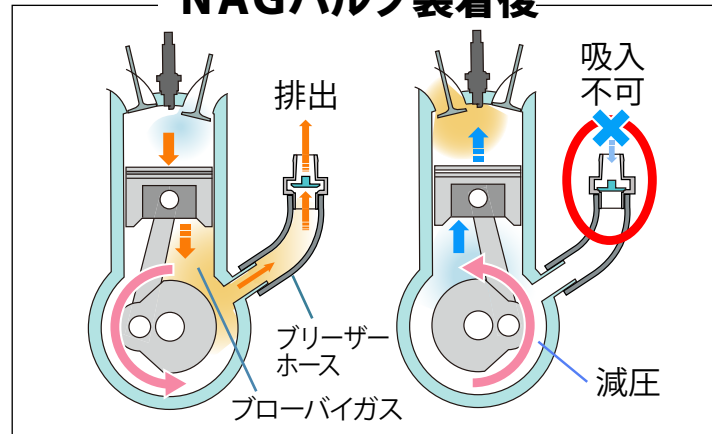
NAGバルブはワンウェイバルブ構造になっています。クランクケース内の空気を排出し、外からの吸入をおこなわせないことでクランクケース内部の圧力を低く押さえ、エンジンの回転抵抗を減少させます。



NAGバルブ未装着



NAGバルブ装着後

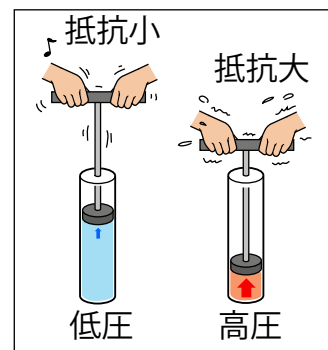


なぜ減圧するとエンジンの抵抗が減るのか?

空気ポンプを押していくと、徐々に圧力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。

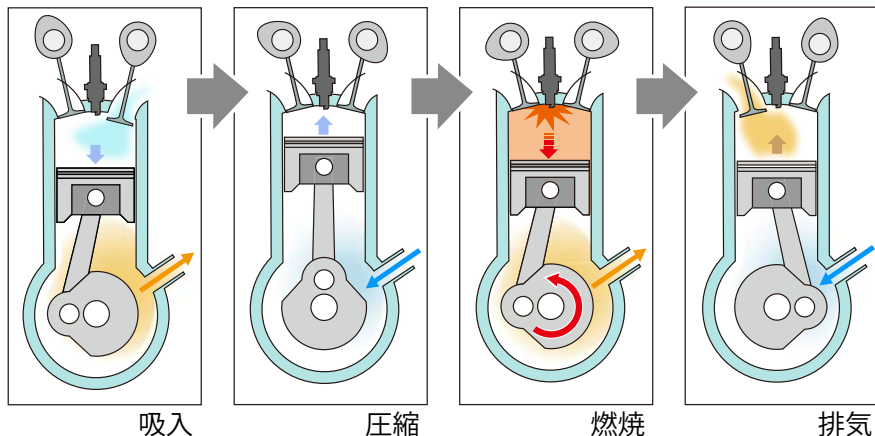
空気の圧力が変わってもピストンの上下運動に伴って動かされる空気の体積は変わりませんが、空気密度を低くする(=低圧)事で空気の重さを軽くする事ができ、クランクケース内の空気の圧縮、攪拌など、空気を動かすことに費やされる余分な仕事が少なくなります。こうしてエンジン内部の抵抗は減少するのです。

NAGバルブで「クランクケース内を低圧」として空気密度を減少させ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。



エンジンの意外な真実 -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、ピストンは2往復して、吸入・圧縮・燃焼・排気の4行程を繰り返しています。こ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。エンジンは燃焼以外の3行程で多くの時間を慣性の力に頼って回っているのです。しかもその惰性での回転力でカムシャフトやバルブを駆動して徐々に力を失って行く事になるのです。



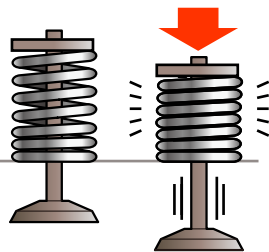
慣性に頼って回っているエンジンの回転は、自転車に例えるなら、ペダルを2回転に1回、片足で踏んで進んでいるようなもので、とても円滑に回っているとは言い難い状態です。

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、坂道を登っているようなもので次の燃焼行程に達するまで、エンジンの勢いと力は失われ、スムーズな回転は阻害されていくのです。

これらのエンジンの抵抗は、「エンジnbrake」と呼ばれ“減速力”として利用されている面もありますが、この過剰な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nbrake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nbrakeに打ち勝つために、余分にアクセルを踏んで走っている状態なのです。

出力に関係しない行程での勢いを保つことの重要性



エンジンの回転抵抗を減らせば軽く回る、出力はあがる、直感的にイメージできることと思います。ここで実際のエンジンでの回転抵抗を減らすことで何が起きてくるかをお話します。

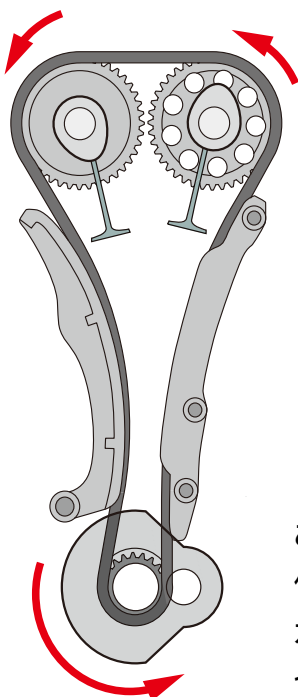
エンジンは慣性で回る力で圧縮行程を行い、カムを回しバルブを駆動しています。カムシャフトを回し、バルブスプリングを圧縮してバルブを動かすには大きな力が必要です。

慣性で回っているクランクは、カムを回す負荷によって、さらに力を削がれていきます。燃焼行程の一瞬で力を得ても、抵抗やこうしたカム駆動等で失われる力によって弱まる回転速度により、エンジンは絶えずトルク変動し、振動の元となり、滑らかな回転が阻害されていきます。

減圧によって抵抗を減らして得たクランクシャフトの勢いは、坂道を上る前の助走のように働き、カムシャフトを回す力となるのです。

多気筒エンジンの場合は、カム駆動には慣性だけでなく、他の気筒での燃焼力の一部も直接使われます。慣性回転力を大きく保つことは、カム駆動にエネルギーを奪われても回転を維持することができ、その分の出力を有効利用できます。

※カム駆動の抵抗を減らすという考え方は、最近のエンジンに多いローラー式のロッカーアームなどにも現れています。また2輪のドゥカティに採用されているデスモドロミック機構は、給排気バルブの開閉を、カムとレバーを介して強制的に駆動するという機構です。カムで作動させる事で、駆動スプリングを廃止した成功例です。デスモドロミック機構は、バルブ駆動の正確さに注目されがちですが、カム駆動時のバネ圧縮抵抗を無くす事で生まれる大きな作動抵抗の減少も見逃すわけには行きません。高回転域での正確な作動は、高回転の伸びに貢献しますが、カム駆動ロスを少なくする重要な要素ともなっているのです。



このようにして回転の変動が少なくなったエンジンは滑らかに回り、スペック以上の力とスムーズさを体感できるのです。

カムシャフトを駆動するクランクシャフト回転の勢いを落とさない事で、失っていたパワーを取り戻す。そこにこそNAGバルブの効果の真髄があるといえます。

減圧だけではない、NAGバルブに搭載された技術

二重構造ボディ 新型NAGバルブ シュパーブ・フォースに採用!

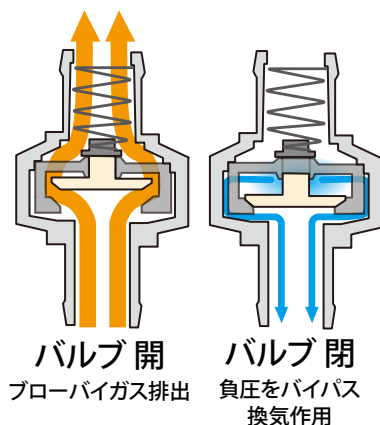
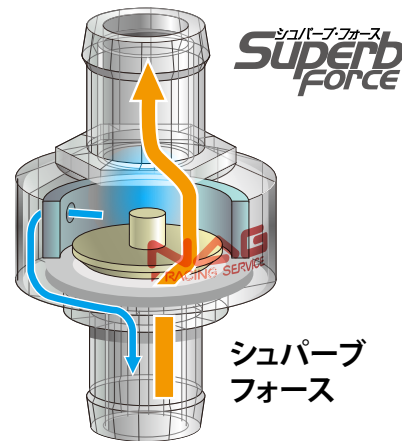
新型NAGバルブ、**シュパーブ・フォース**に採用されている構造です。空気通路が二重になっており、PCVバルブが発生させる負圧をバイパスさせてコントロールする事によって数多くのメリットが生み出されました。

効率向上 初動時のPCVバルブによる過度な負圧の影響がなくなり、NAGバルブの反応・作動効率が向上しました。特にスタート時からの実用域の性能向上には驚くべきものがあります。

静音化 二重構造ボディは、バルブ開閉時に発生する圧力波を緩和します。バルブの上流側と下流側をバイパスすることで、今まで発生していた空気の遮断による作動音は従来品の半分ほどになりました。

メンテナンスフリー化 NAGバルブを取付けるブリーザーホースは、エマルションと言うオイル分が乳化したものが溜まりやすい部分です。エマルションはバルブの作動を阻害するため、エマルション除去機能は不可欠です。1999年に開発された初期のNAGバルブにはエマルション除去機能がなかったため頻繁なメンテナンスや清掃が必要でした。その後2010年、エマルション対策機構が追加されましたが、二重構造ボディのNAGバルブでは、バルブ内の換気がより活発となりエマルション除去機能が強化されて、従来製品よりさらにメンテナンスフリー化が進んでいます。

かんたん装着 従来品ではエマルション除去機能として、専用PCVバルブや負圧ジョイントなど別体の部品を取り付けNAGバルブに配管する必要があり装着が難しい車両もありました。二重構造ボディの新型NAGバルブではエマルション除去機能を本体に内蔵しているので構成部品も少なくなり取付が容易になりました。基本的にはブリーザーホース途中にNAGバルブを割り込ませるだけで取付は完了します。



バルブ 開
ブローバイガス排出

バルブ 閉
負圧をバイパス
換気作用

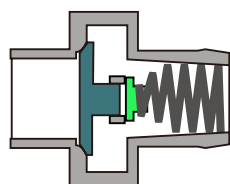
二重構造ボディ
シュパーブ・フォースの動作

可変ストロークバルブ 高性能と扱いやすさの両立!

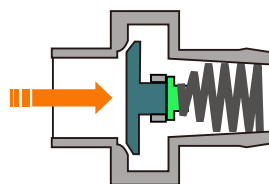
初期のNAGバルブは常にフルストロークで作動し、ストローク量の設定によって性能、特性がグレードとして別れていました。「常に変化するブローバイガス量にあわせたストローク自動調整。排出量にあわせた性能を可能にできないか」という発想のもと、可変ストロークバルブは開発されました。

可変ストロークバルブは、スロットル開度とケース内圧の増加量にあわせて、エンジブレーキの効きを適度に保つように設計されており、“レース仕様の高性能化”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。今まで街乗り用、レース用とグレード別に分かれていたNAGバルブそれぞれの“いいとこ取り”をした仕様となりました。

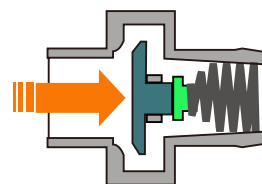
可変ストロークバルブは旧来製品のシュパーブ、そして新型のシュパーブ・フォースに採用されています。



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。

初期のNAGバルブでは、高性能化をはかる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、取付方向に制限を設けていました。可変ストロークバルブを採用している現在のNAGバルブ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っています。

より長く安心してご使用していただくための技術

エマルジョン対策機能 メンテナンスフリーを実現!

エンジンが冷えると、エンジン内の空気中の水分の結露が生じます。この水分はエンジンが始動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いなくて温度が低いところがあるとそこで再結露してしまい、水分は溜まっていってしまうこととなります。

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。オイルレベルゲージ穴やフィルターキャップの裏側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、エマルジョンが付きやすい箇所です。

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。そのため旧来の製品で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。また寒冷地においては、バルブに残った水分が凍結し動作不良をおこした事例もありました。これらの事象に対応するべく開発されたのがエマルジョン対策機能です。

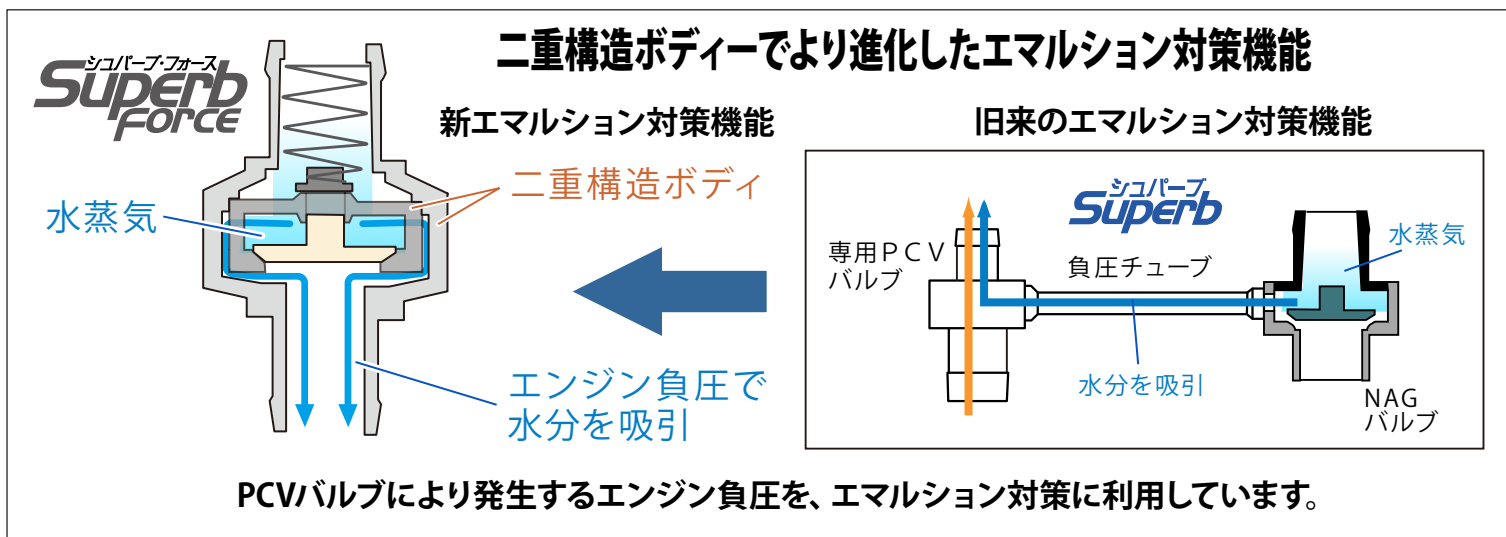
エマルジョン対策機能はエンジンの負圧の一部をNAGバルブ内に導き、最適な流量で強制換気を行うことで水分の除去とエマルジョンの付着を抑える機能です。これにより通常の使用でのメンテナンスフリー、寒冷地での凍結防止を図っています。

エンジンの再始動が頻繁で、エマルジョンの発生しやすいハイブリッド車やアイドリングストップ車には必須の機能です。

結露した
フィルターキャップ



エマルジョンがついた
未対策NAGバルブ



旧来のエマルジョン対策機能は、PCVバルブを専用品に交換し、NAGバルブと負圧チューブで接続する必要がありました。これは部品点数、装着の工数の増加をまねき、作業箇所がわかりにくい、狭いなど難しい作業を強いることとなりました。

新型バルブ、シュパーブ・フォースに搭載された新エマルジョン対策機能では、バルブ内の換気量が増えたことによる機能の強化に加え、装着が簡単になりました。部品はNAGバルブ本体だけ、これをブリーザーホースに接続するだけという簡単さ、機械に詳しくない方でも、安心してお使いいただけます。

PCVバルブとNAGバルブ

PCVバルブは低回転の吸気系負圧を利用して、通常の排出時とは逆にエアークリーナー側から空気をクランクケース内に導くことでクランクケース内部の換気を行い、オイルの劣化を防ぐという役目を持っています。

(負圧でクランクケースの空気を吸引するなどNAGバルブと似た機能を持っていますが、高負荷時には閉じてしまうこと、PCVバルブの穴の径が1~1.5ミリと小さく吸引量が少ないため、NAGバルブの代用ができるほどの減圧機能はありません。)

NAGバルブ旧来モデルでは、PCVバルブを専用品に交換して負圧を取り出していました。新型(シュパーブ・フォース)では、二重構造ボディとし、直接負圧をバルブ内に通す事で強制換気を成立させました。

二重構造ボディを採用したことで、バルブの上流/下流の圧力差を緩和でき、その相乗効果によってブローバイガス圧増加時に対するバルブの反応を向上させることにもなりました。

レースでの内圧コントロール

2輪レースの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、1992年のホンダF1エンジン、RA122E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、減圧をして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ニ玄社)

2輪レーサー、2002年型ホンダRC211Vは同様の手法で最高出力を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)
またヤマハYZR-M1は2004年型以降、排気流速による負圧を利用した減圧機構(弊社の2輪用強制減圧NAGバルブと同様の機構)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。

- 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：カワサキ 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：ホンダ CRF450/250 市販モトクロス競技専用車 2001年
- リードバルブ方式：スズキ GSX-R1000RR 2005年 (K 5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：ホンダ 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：2輪：ハーレーダビットソン / スズキ グース / カワサキ W400/W650 4輪：NISSANセレナなど。

NAGバルブ開発の歴史

元々、NAG S.E.D.は2輪レーサーを整備作製するための会社でした。その活動の中で、NAGバルブは2輪レースで世に産まれましたが、レース向けと言う高性能の追及は一般道での4輪車ではエンジンブレーキが効かないなど慣れないと扱いづらいものでした。安全のためにもNAGバルブの装着を意識させない特性の実現が急務となり、MT/AT車両別専用品の開発、さらに運転状況に応じて特性が変化するスーパーブの誕生と、高性能と扱いやすさを進化させてきました。

また4輪向けには、2輪レーサーを運ぶトランスポーター車両への取付からスタートしましたが、当初のNAGバルブは、定期的な清掃が必要でした。取付車両も段々と広がっていき、整備などやったことのないユーザーにも対応したメンテナンスフリー性が求められ、エマルジョン対策機能の開発に至りました。

NAGバルブは開発の手を緩める事なく進化し、高性能と扱いやすさを追及してきました。

	2001年 2輪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 2輪用強制減圧型NAGバルブ (排気流速を利用した減圧機構搭載)	
	2003年 2輪レース用小型化	
	2004年 一般車両用ナチュラル発売 (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 2輪レース、MFJ全日本選手権での使用が禁止 (GP3クラスはホンダ市販レース専用車両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 2輪用 新型強制減圧型NAGバルブ (可変ストロークバルブ化)	
	2018年 新型NAGバルブ「シュパーブ・フォース」誕生。	

シュパーブ・フォース 取付ガイド

4輪 一般用

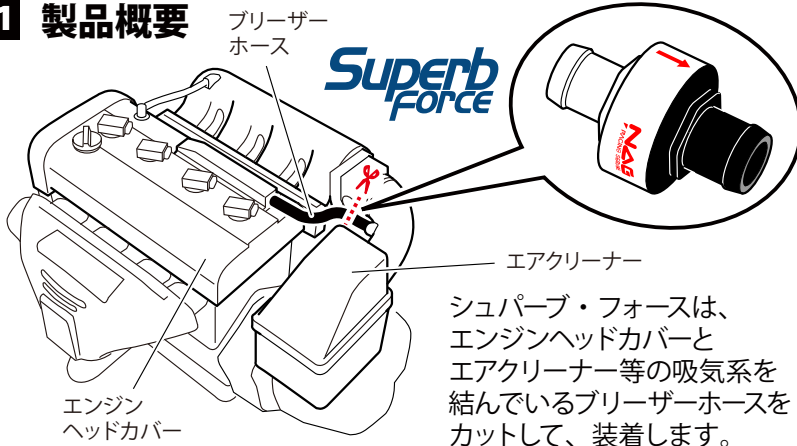
この度はNAG SED 内圧コントロールバルブ (シュパーブ・フォース) をお買い求め頂き誠にありがとうございます。
この説明書は内圧コントロールバルブの一般的な取付方法をご案内するものです。取付をおこなう車種、年式により取付方法がこの説明書と異なる場合があります。
実際に装着する車両の仕様をご確認の上、取付をおこなって下さい。

年式の古い車両は、より性能を活かして頂くために、本製品装着と同時にPCVバルブの交換をお薦めいたします。

1 製品概要

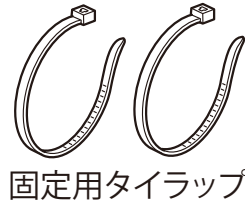
ブリーザー
ホース

Superb
FORCE



シュパーブ・フォースは、エンジンヘッドカバーとエアクリーナー等の吸気系を結んでいるブリーザーホースをカットして、装着します。

2 お客様でご準備いただくもの



固定用タイラップ

シュパーブ・フォースの固定は**タイラップ**でおこなってください。

金属バンド等で過度の締付をおこなうと動作不良となる恐れがあります。

タイラップでの固定は、万が一のクランクケース圧が高くなりすぎた際の安全弁の役割も果たします。

シュパーブ・フォースでは従来製品に必要だった負圧系のエマルジョン対策部品が不要となりました。

3 シュパーブ・フォースの取付

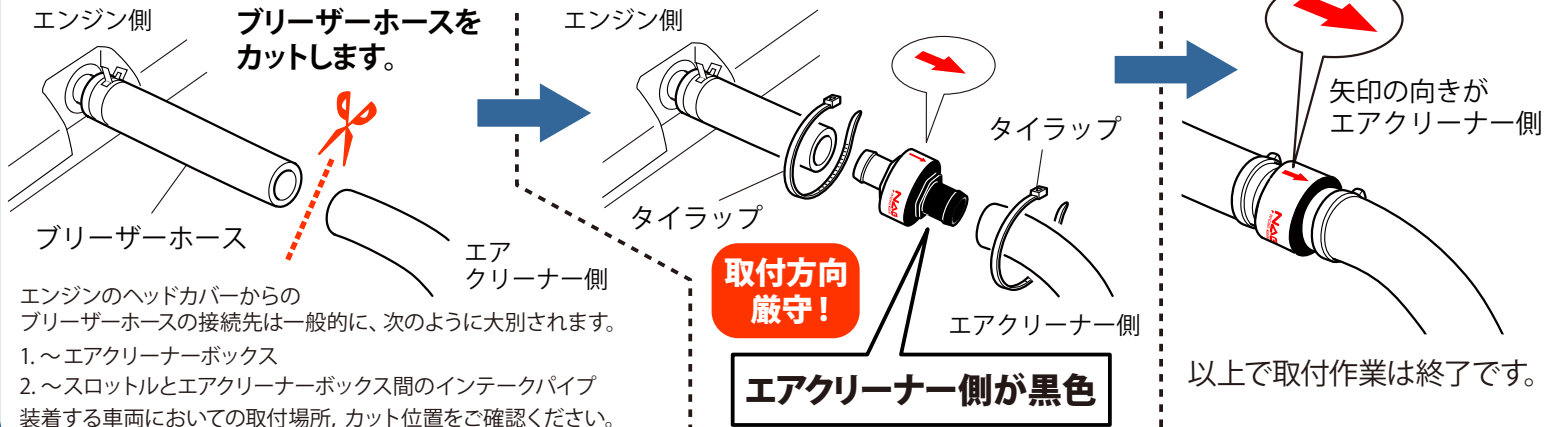
カットしたブリーザーホースの間に、シュパーブ・フォースを装着します。

シュパーブ・フォースはできるだけエアクリーナー側に近い箇所に装着しますと、バルブ通過後の抵抗を少なくできるので、ブローバイガスの排出効率が高まります。

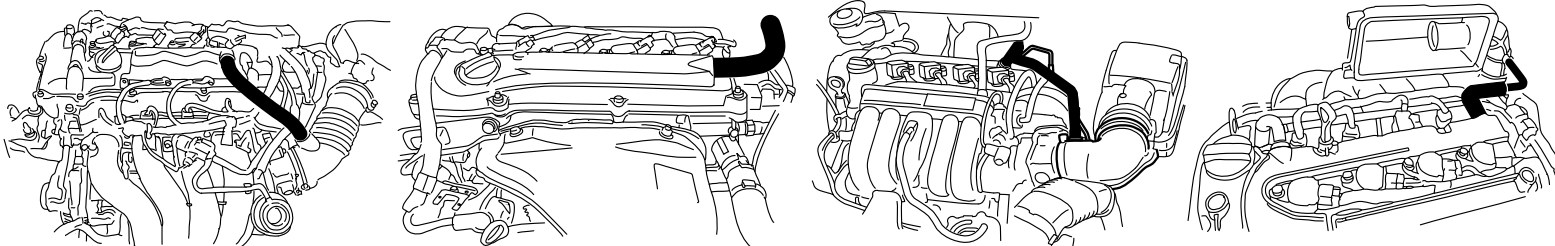
シュパーブ・フォースをエアクリーナーボックスやインテークパイプに直に差し込んでの装着が可能な場合、吸気系の負圧を最大限に利用できるのです、さらに性能向上がはかれます。

確認!

再度取付方向、部品の固定をご確認ください。



シュパーブ・フォース取付用【参考】 ブリーザーホース位置 一例



トヨタ ノア・ヴォクシー (ZZR70/80型)

トヨタ アルファード (2.4L)

ホンダ フィット (GK5型)

スズキ スイフト (1.2L)

定期清掃

本品はエマルジョンの処理は出来ませんが、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。長持ちさせるためにも、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致します。

清掃方法

軽度の汚れの場合はパーツクリーナーや灯油、ガソリンで丸洗いで清掃してください。汚れがひどく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。

デザイン及び仕様については改良のため予告なしに変更することがございます。ご不明の点はお問い合わせください。