

油圧とエア圧の融合が拓く新次元の走り

T3-CR Series-AIR

QRSでは、油圧とエア圧の融合を目指し、まったく新しいコンセプトの商品=シリーズAIRを発表しました。

この商品の特長は次の3つ。

① 従来通りのスプリングレート&ダンパー減衰力の他に、窒素ガスの圧力変化を、車体を持ち上げるリフト力に転換するシステム。

② シャフトに直結したメイン・ピストンにより発生する減衰力と、リザーバータンク内にあるプライマリ・ピストンにより発生する減衰力の組合せ。それらが、ディレイ(減衰力が発生する時間差)により振動を打ち消し合うシステム。

③ 膨大なコンプレッション(縮み側)減衰力調整範囲と、その特性を生かした二次旋回。

それではそれらを実現したシリーズAIRならではのポイントは……

Point ① 膨大なシャフトだからできる
大きいリフト力
シリーズAIRに使用されるダンパー・ロッドの

直径は、一般的な12mm~14mmに対して20mm~25mmの太いシャフトを使用します。この太いダンパー・ロッドが密閉されたシリンダー容器の中にストロークしていくと、14mmロッドよりたくさんのオイルが、ダンパー・ロッドによって押し出され、リザーバータンク側に移動します。すると、ロッドのボリューム変化によって押し出されたオイルは、リザーバータンク内にあるフローティングピストンを押し下げますが、移動してくるボリュームが多いのでフローティングピストンの作動ストロークも大きくなります。

結果、元々低圧だったガス室の圧力は、フローティングピストンによって圧縮され、ニシナルの4kgf/cm²から徐々に高圧へと変化していきます。このダンパー内の圧力は直径20mm~25mmダンパー・ロッドの反力として作用するので、車体を持ち上げるリフト力は60キロ~100キロにも達します。

つまり、コーナリング中に、ロールによって沈んだ車体の外側を、60キロ以上の力を持ち

上げる効果があるということです。(ロールが少ない)

特筆すべき点は、この一連の機能は油圧とエア圧によって作用するので、機械的な不自然さを感じず、クルマのリフト力に変換されることにあります。

Point ② リザーバータンク式ならではの
振動抑制力

20mm~25mmのダンパー・ロッドによって押されたオイルはシリンダーの直径=マスで移動を始めますが、すぐに、リザーバータンクへ通じるせまいポートを通ることになります。この時に、エネルギーを持ったオイルは、壁にぶつかりながらせまいポートに押し込められ、一時的に高圧に圧縮されます。

せまいポートをくり抜けたオイルは、リザーバータンク内の広い部屋で拡張元の圧力に戻りますが、高圧と低圧を繰り返すことにより、元あったエネルギーは減衰されて(消費され、

マフラーの消音効果同様振動が打ち消されます。

Point ③ 減衰力のタイムラグ発生が生む
しなやかな挙動

同様に、リザーバータンク内にあるプライマリ・ピストンにより発生するコンプレッション(縮み側)は、ダンパーがある程度作動して、オイルの移動が超こた後で得られる効果なので、そこにはタイムラグ(=ディレイ)があります。

一方、ダンパー・ロッドに直結したメイン・ピストンは、ダンパーの作動と共に同時に減衰力が発生するのでレスポンスに優れた特性を示す反面、路面のデコゴコに過剰に反応する場面も出てきます。

シリーズAIRは、この相反する2つの特性を積極的に取り入れ、高速道路や峠にある大きなギャップでドクンとバネの反発力なりに衝撃が来るような場面でも、ダンパー側でフワッとやり過ごすの深さが特長です。

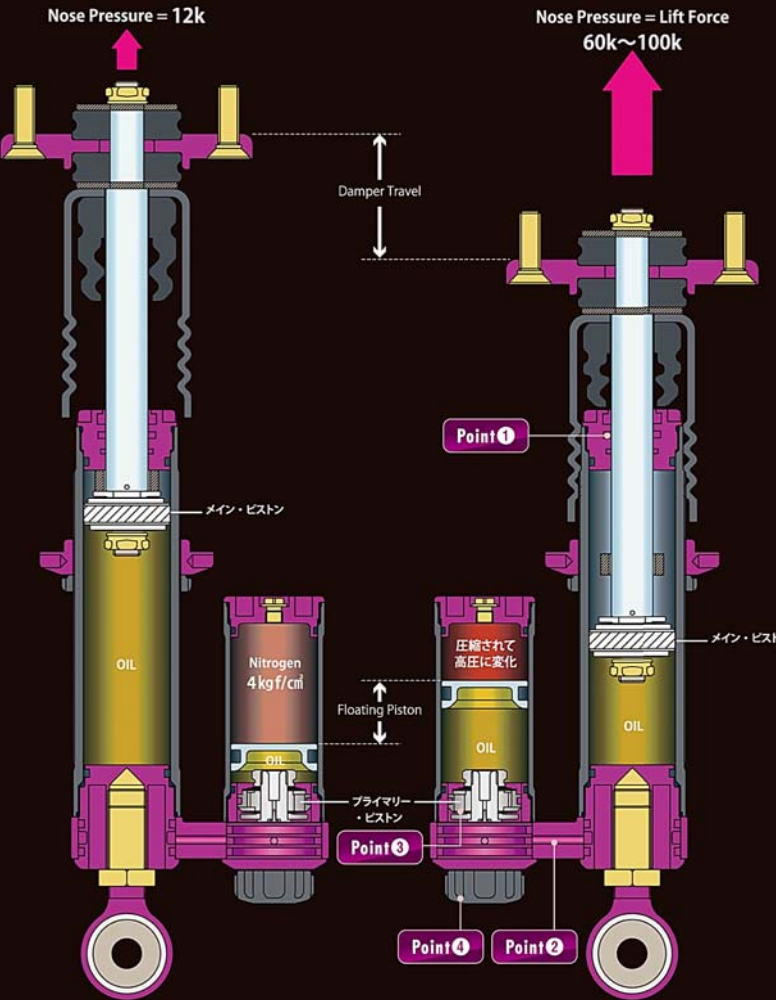
ダンパー・ロッドで大きな減衰力を獲得するためにはダンパー内の圧力を異常に高くしなければなりません。しかし、そこまでダンパーの内圧を上げてしまえば、ダンパー内の圧力分布バランスが崩れ、オイル自身を高圧で圧縮した結果、ヒステリシスが生まれ、乗り心地が悪くなるばかりか、コンプレッション(縮み側)→リバウンド(伸び側)に切り替わるポイントで減衰力が発生するレスポンスが悪くなるので、タイムUPをねらうダンパーから掛け離れてしまいます。

しかし、ダンパー・ロッドの面積が大きければ(ロッドが太ければ)、ダンパーの内圧を上げていなくても、追加的な減衰力調整範囲は広く設定することができます。その数値は80キロの調整範囲でも160キロでもプライマリ・ピストンの設定と調整次第で簡単に行うことができます。

例えばR34 GT-Rのフロント・コンプレッション(縮み側)減衰力が、レース用の設定で120キロ~140キロであることを思えば、アジャスターによる調整範囲が60キロ~140キロまたは、60キロ~220キロに設定できるといのは大きなアドバンテージです。

また、その減衰力が発生する特性はディレイ(タイムラグ)をともなうので、ステアリング操作をしてからサスペンションがストロークをし、荷重が充分にタイヤに乗ってから減衰力が立ち上がるので、コーナリングの姿勢を作りやすくなります。

コーナリングの姿勢はパンブラバーに乗っているわけではないので、そこから二次旋回をする際は、強烈な横Gをともなうと請け合いです。



Point ④ ここで重要なのは縮み側減衰力。
ならばその調整幅は広いほうが良い

膨大なコンプレッション(縮み側)減衰力調整範囲の根拠とは?

ストリート仕様とスポーツ仕様を両立するには、ソフトな減衰力とハードな減衰力という相反する仕様が求められます。そのためには、コンプレッションの減衰力調整範囲を広くするための工夫が必要になってきます。

20mm~25mmのダンパー・ロッドによって押されたオイルは、リザーバータンク内にあるプライマリ・ピストンによって追加的な減衰力が発生しますが、この時に、12mm~14mmのダ



それでは、なぜこれらの構造が速く走れるための根拠と言えるのでしょうか?

その根拠は次の3つです。

① フォーミュラカーと違い、スポーツカーはステアリングを操作してからタイヤに荷重が乗り、旋回を始めるまでの間に、車の荷重が原因となって時間差が発生する。プロのレーシングドライバーはそれを熟知し、ブレーキングとステアリングアクションにより旋回のための荷重移動を積極的に操作することができる。一般のドライバーにはハードルが高すぎる。ましてや、高速コーナへのアプローチとなると、プロのレーシングドライバーでさえもできることは限られてくるので、車の仕上がりゆだねられる部分が多くなる。シリーズAIRは、ステアリングを操作してからロールが始まり、十分な荷重移動があつてからコンプレッション減衰力が遅れて発生する機構になっているので、フロント荷重を意図することなく、メカニカルグリップを体感できるデザインとなっている。

② 上記の要因意外にも、ダンパー内の圧力変化をダンパー・ロッドの反力とするシリーズAIRのリフト力は、タイヤを路面に押しつけるメカニカルグリップの根拠となる。

③ コンプレッション(縮み側)減衰力の調整範囲が広く、また、内圧の変化にともない発生するリフト力によって、ソフトなスプリングでも十分な姿勢変化を抑えることができるのでトラクションの掛かりが良い。

全てが自然な動作で違和感なくリフト力が得られ、しかもある程度作動してから姿勢変化が抑えられるシリーズAIR。♪

それを一番実感できるのは、S字のような切り返しがある場面です。安っぽいサスペンションキットでも、1つのコーナーを丁寧に走ればなんともかたまりません。しかし、2~3の複合コーナーで切り返す状況は、車の荷重移動が最大限発生する場面です。

この荷重移動を昔は、リバウンド側(伸び側)の減衰力で車を下から引っ張ってコントロールをしていました。ともするとタイヤが路面から引上げられるような危うさは、どなたでも想像できるのではないのでしょうか?

一方でシリーズAIR。
例えば1つめの右コーナーでイン側のサスペンションはロールのため伸びています。そこから左コーナーへ切り返す場合、伸びている右側のサスペンションは大きくストロークをしてコーナリングの外側に切り替わります。

この時に、シリーズAIRのプライマリ・ピストンは最大限の機能を発揮し、ロールがほとんどない状態ではいかかと思えるほどの、ミニマムな姿勢変化でコーナを抜けていきます。

逆に言えば、ブレーキングによって十分なフロント荷重を掛けてから、ステアリングアクションで外側のサスペンションを縮めた状態でプロローチをすとの、この感覚は得られないことからも、中速~高速コーナのコーナリングスピードが、いかに速くなっているかを実感するところから。

かといって、シリーズAIRが低速コーナは苦手かと思えばさあらず。

なぜならば、エア圧の変化によって発生するリフト力が車のロールを抑えてくれるからです。

