

トレッド幅とロールへの対抗力(概念図)

ロール量の計算
 ホイル位置/バネ定数は、前輪20884N/m 後輪16216N/m、トレッド幅は、1.49mですので、それを代入して計算します。最初に、ロールの対抗力を前後別々に計算します。
 バネ定数×トレッド幅÷2=ロールの対抗力
 前輪:20884N/m×1.49m÷2=23183Nm/rad=404.5Nm/deg
 後輪:16216N/m×1.49m÷2=18001Nm/rad=314.1Nm/deg
 次にロール量を計算します。
 ロールモーメント(前輪のロールの対抗力+後輪のロールの対抗力)÷ロール量
 1425Nm÷(404.5Nm/deg+314.1Nm/deg)≒1.98deg
 ロール量は、0.5Gの時に1.98degということが分りました。

グラフBはロール量を時間経過ごとに表したグラフです。スプリングの硬さとロール量の違いを単純比較するために、ダンパーを同一にして、標準スプリングとローダウンスプリング(硬

ロール量を決める。スプリングとスタビライザー。

Cを見てみましょう。
 ロール初期の0.1秒後付近で、スポーツダンパーは標準車に比べて速度が実に約25%低減していることが読み取れます。結果としてハンドルを切った瞬間の過敏な動きを抑え、しっかりと手ごたえのある感覚が得られるのです。

さらにはロールが進むと最大ロール量に至り安定します。最大ロール量を決めるのはスプリングとスタビライザーの硬さです。スプリングは縮む量、スタビライザーは捻じれ量に比例して硬くなり、ロールモーメントへの対抗力を強めます。つまり、ロールモーメントと対抗力が釣り合ったところで、ロール量が最大となりロール速度がゼロになります。
 ちなみに、ここで力と距離の関係が効いてきます。ロールモーメントは遠心力が重心とロールの中心点の距離に応じて変化すると同様、スプリングとスタビライザーの力は、タイヤで路面を捉えて踏ん張り、ロールモーメントに対抗するため、左右輪間の距離が長い(トレッドが広い)ほど、その力は強くなり、ロール量は減少します。つまり、スプリングとスタビライザーの対抗力がトレッド幅に応じて変化するのです。

ロール量

Dは、個々の場合で何が起り、どのような変化が見られるか?を解説しました。しかし、実際はすべての動きが複合的にリンクしているため、各所にバランスの取れたチューニングを施すことが不可欠なことはいうまでもありません。極端なチューニングは唐突な挙動の変化や乗り心地の悪化中には安全性が懸念されるケースもありますので、くれぐれもご注意ください。

さ130%程度)としました。また、参考までに②標準スプリング+スポーツダンパー(硬さ・減衰力アップ)と③ストリートスポーツ+スポーツキット(硬さ・減衰力アップ)も併記しました。ちなみに、スタビライザーはすべて同じ仕様です。
 ロードダウンスプリングは標準スプリングに比べて、最大ロール量が減少します。ちなみにスポーツダンパーは、スプリングが共通なので、最大ロール量は同じですがそこに至る時間が長くなります。さらに、ストリートスポーツ+スポーツキットはスプリングの硬さと減衰力が異なるので、最大ロール量と時間共に変化します。
 ロール量のチューニングは、ロードダウンスプリングで行うのが一般的です。車高を下げて重心とロールの中心点に下がります。重心が下がるとロールの中心点が下がるため、その距離が広がり、ロールモーメントも大きくなってしまいます。その対処としてスプリングを硬くし、ロール量をチューニングする必要があります。

適度に重心を下げスタイリッシュに。

ロードダウンスプリング / ¥27,000~¥41,000

AutoExeの考えるストリートベストモデル。

ストリートスポーツ+キット / ¥148,000~¥168,000

車高を下げずにハンドリングを改善。

スポーツダンパー / ¥58,000~¥72,000

乗り心地感を損わずにロール量を抑制。

スポーツスタビライザー / ¥20,000~¥30,000

ここまでは、個々の場合で何が起り、どのような変化が見られるか?を解説しました。しかし、実際はすべての動きが複合的にリンクしているため、各所にバランスの取れたチューニングを施すことが不可欠なことはいうまでもありません。極端なチューニングは唐突な挙動の変化や乗り心地の悪化中には安全性が懸念されるケースもありますので、くれぐれもご注意ください。

クルマのロールは、サスペンションが装着されている構造上、無くすることはできません。ステアリング操作に対する反応遅れや、フラフラと不安定な挙動は不快なロールに感じます。逆に、切り始めた瞬間からジワッと穏やかにロールが始まり、その動きが素早く安定すれば、ドライバーの意思に沿ったさらなる人馬一体感が得られるはず。ロールの性格は乗り味をつかさどるのは、バネ定数や減衰力の強弱だけでなく、最大ロール量に至る過渡特性であり、その見極めがサスペンションチューニングの鍵となること、お分かりいただけただけかと思えます。今回のミニレビューは、説明を分りやすくするためにファンディングや高速道路の本線にアプローチするコーナーといった、いわゆるドライビングを積極的に楽しむ場面をやや強引に想定しています。その時のロール量はスポーツカーで約20度(deg)、そこに至る時間は1.05秒程度と微細な数値に収まっていますが、皆様にもっと大きなロールをしていると感じるのではないのでしょうか?そのようなわずかな違いを鋭敏に察知できるのは、人が持つ豊かな感性ゆえです。それゆえ私たちがAutoExeは、過渡特性にこだわった感性チューニングを追求し続けているのです。

詳細はウェブでCheck!! この夏、新製品が続々!

スポーツダンパー
CX-3用を追加設定。
¥70,000

センターフロアバー
RX-8、プレマシー、MPV用を追加設定。
¥28,000~¥32,000

ブレーキペダルプレス
MPV用を追加設定。
¥18,000

新型CX-5の最新情報はこちらへ。AutoExe KF-05S

ロードダウンスプリング
¥40,000

ロアアームバー
¥12,000

プレミアムアールマフラー
¥78,000~

スポーツサイドバイザー ¥21,500

※注意 掲載価格は部品代だけの税抜価格です。塗装費、取付け費については販売店までお問い合わせください。また、適合車種など詳細はウェブサイトをご覧ください。

Tune COOL! ロールを知る。乗り味とは、を知る。

感性にシンクロする意のままのハンドリングへ。ロールのメカニズムと、チューニング手法を徹底解説。

ロールモーメント(概念図)

ロールモーメントの計算
 ロードスター(NC)を例にロールモーメントを計算します。
 ●車体重量(バネ上):9500N ●重心高:0.45m ●ロールの中心点の高さ:0.15m
 ●走行条件は横加速度0.5G(時速60kmで半径58mのカーブを走行)
 横加速度×車体重量×(重心高-ロールの中心点の高さ)=ロールモーメント(Nm)
 0.5G×9500N×(0.45m-0.15m)≒1425Nm
 ロールモーメントは、1425Nmということが分りました。
 ※ここからはロードスター(NC)を例車に進めます。

その時のポイントが重心とロールの中心点の距離です。横Gは重心に加わるため、この距離が長いほど車体をロールさせようとする力(ロールモーメント)が大きくなるから。SUVやミニバンは、車重による遠心力が大きく、また高めの重心位置

ロール慣性モーメント(概念図)

加速度の計算
 ロール慣性モーメントは、約313kgm²ですので、それを代入して計算します。
 1425Nm÷313kgm²=4.55rad/sec²≒260.8deg/sec²
 加速度は、260.8deg/sec²ということが分りました。

「ロールの始まり」は、クルマが傾き始める時です。動き出す瞬間から速度(ロール速度)が発生し、その速度は変化しながら進みます。そのロール速度の変化割合を「ロール加速度(正確には、ロール角加速度)」といいます。
 ロール加速度は、ロールさせようとする勢いのようなものです。大きいとロール速度は素早く発生しますが、小さいと反応が遅れるようにロールが始まり、ロール速度が徐々に進行していきます。つまり、ロール加速度の大きさによって、ロール速度の発生や変化の仕方が決まるのです。
 そのロール加速度の大きさを決めるのが「慣性モーメント」です。例えば、静止しているコマを回す時に、軽く回しやすいか? 回しにくいのか? また、止めようとした時に、すぐに止まるか? それとも、なかなか止まらないか? というような性質です。
 クルマでは、ロールの中心点に対して、重量物が近いところにあるか? または離れたところにあるか?によって重量物が影響します。仮に同じ重量であっても、重量物が近ければ慣性モーメントは小さく、ロール加速度は大きくなり、ロールの反応はキビキビと素早く、逆に離れたところであれば慣性モーメントは大きくなって、ロール加速度は小さく反応が鈍くなります。
 軽量ボディで、低重心のロードスターがSUVやミニバンに比べて俊敏に反応し、収束も素早いのは、慣性モーメントが小さいからです。つまり、慣性モーメントによってロール加速度のつき方が決まり、ロール速度の発生仕方が決まるのです。

減衰力とピストンスピードの関係(概念図)

グラフAの通り、ダンパー減衰力はピストンスピードが遅いと弱く、速ければ強く、構造的に、そのスピードに比例して変化します。ですがダンパー内部のピストンの構造などを工夫することで、その特性(カーブ)を変化させることが可能です。特に重要なのは、

グラフBと**C**は、ダンパー特性の違いを見えるためにロール加速度とロール速度を時間経過ごとに表したグラフです。単純比較するために、標準スプリングは共通とし、標準ダンパーとスポーツダンパー(減衰力アップ)を比較しました。最初にロール加速度のグラフ**B**を見ます。共に初期の加速度は、257.8deg/sec²から始まり、ロールした瞬間からダンパーの減衰力が立ち上がり、マイナス加速度を経て安定します。ここではマイナス加速度に至る時間がポイントです。標準ダンパーはロール開始から約0.1秒後、一方、スポーツダンパーは0.07秒後、瞬時に減速させていることが分かります。

タイヤが踏ん張る。そこにロールが発生する。

とロールの中心点の距離が長いので、ロールモーメントは大きくなる傾向です。逆に軽量で車高が低いスポーツカーは、同じ横Gであれば遠心力が小さく、その距離も短いので、ロールモーメントは小さくなります。

ロール速度をコントロールするダンパーの特性。

ダンパーの特性。