

500E

Welcome to 500E CLUB

殺人的な都市の猛暑もいつの間にか陰りを見せ、野分立つ候、連載当初から目標としていた憧れのタコ足「等圧管」をようやく装着。オカルト的な都市伝説さえも伝え聞く500Eの排気系について、その生立ちからV8エンジンのクランクまで、4ページにわたり徹底的に技術解説する!

文・撮影= 500E 倶楽部制作委員会
協力=ガレージエスちごや
エスファクトリー (TEL03-5636-5122)
スピードジャパン (http://www.speedjapan.co.jp)



今月のメニュー
■名機M119エンジンの生い立ち
■夢にまで見た憧れのタコ足装着!

倶楽部

熱血的W124愛好家の広場



メルセデスはV8エンジンに 低回転、低振動を求めた

我が500Eに搭載されているM119エンジンは、ご存知の通り、90度V型8気筒である。エンジンの特性を決めるクランクは、ダブルブレンと呼ばれるクランクピンが上下左右に90度交差しているタイプのクランクを用いている。

他方、同じV8でもスモールフェラーリやTVRなどではシングルブレンと呼ばれる、クランクピンの角度が180度のクランク、つまり4気筒のクランクと同様のものを採用している。ダブルブレンは、シングルブレンのクランクと比較して、二次振動がキャンセルできるといふ点ではメリットがあるが、その分重いカウンターウェイトを必要とするため、高回転は一般的に苦手という特性を持つ。

さて、メルセデスのV8は高級車としての低回転振動を求め、自社開発のATとの組み合わせを前提としており、高回転やバンチを重視した設計のスポーツカー向けエンジンとは根本設計が異なる。

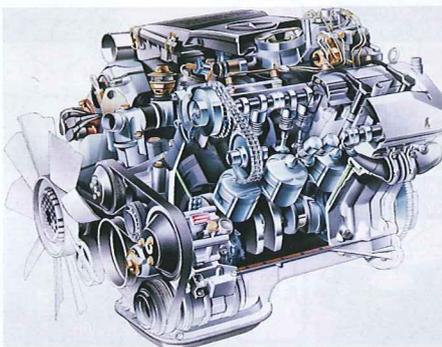
蓋し、伝統的に現在の63&モデルに至るまで、貫してこのダブルブレンであり、スポーツカー向きの高回転やビックアップを犠牲にしても低回転を追求した設計だ。

そのためM119では、低いアイドリング回転と比較的低いレブリミットを設け、6250回転としている。

ダブルブレンクランク採用 の宿命「吸排気干渉」

メルセデスは高級車としての低振

伝統的ダブルブレンにDOHC化ムーブで誕生した名機M119ユニット。1989年の登場から20年を迎えても色褪せない魅力を持つ。



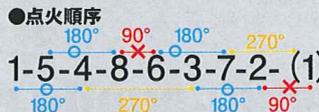
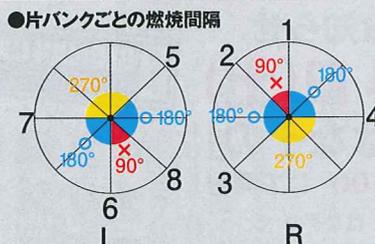
伝統的ダブルブレンクランクを採用したM119エンジンの宿命

動特性を選択し、ダブルブレンとしたために、片バンクごとでも各シリンダーが等間隔で爆発するシングルブレンとは異なった、不等間隔での爆発を甘受せざるを得なくなつた。

ちなみに、M119エンジンの点火順序は1・5・4・8・6・3・7・2となっており、片バンクごとに燃焼間隔を見ると右図のようになる。

右バンクに注目してみると、1番が吸入している時に、4番は180度ずれているので爆発行程、450度ずれる3番は圧縮行程、2番は630度ずれていて、排気行程にあることになる。

1・4・2・3間の180度は排気脈動を利用でき、4・3間の270度もまだ許容できるが、1・2間の90度は悪影響をもたらす。つまり1番が吸入している時に、隣の2番は



片バンクで見ると、180°、270°、180°、90°の不等爆発が宿命のダブルブレン。単純に集合させただけでは吸排気干渉が起きてしまう。

排気行程にあるから、バルブの開くタイミング、オーバーラップを考えれば、2番からの高温、高圧の排気ガスが、吸入行程時にある1番の排気バルブからシリンダー内に逆流してしまい、1番の吸入と、その後の燃焼状態を悪くしてしまうことになる。

これは望まざともEGRが働いているようなもので、パワー重視には厭すべきものだ。

この悪影響はヘッドを開けてみれば、右バンクでは1番の燃焼状態が良くないのが目で見て分かる。また、距離を走ったエンジンであれば、タコ足の焼け具合からも分かるところだ。

蓋し、この右バンクの2→1番左バンクの8→6番の吸排気干渉については、悪影響を甘受せざるを得ない宿命になっている。



M119ターボが搭載されたザウバーメルセデスC9。DOHC化によるも最高回転は変わらず、6000回転前後となる。

ザウバーメルセデスはターボ武装のM119でルマンを戦った

ターボから始まった レース用M119エンジン

さて、せっかくの機会でもあるので、名機M119エンジンの生い立ちについて説明をしておこう。

M119エンジンの基本設計は、先代のOHVの偉大な名機、量産モデルでは初めてアルミブロックにアルシルコーティングがされたV8のM117エンジンと共通である。

そのため、クランクの流用が可能であり、AMGやブラバスの6&モデルは、M117エンジンのクランクを使用していることもマニアの間ではよく知られている。

そのM117エンジンにコスワースのヘッドを搭載したのが、W126などのAMG車に搭載されたハンマーエンジンで、それを羨んで作ったともいえるのがM119エンジンなのである。

そのお披露目は、メルセデスがレースに復活したザウバーC9に既存のM117から、ツインターボとして搭載された時にさかのぼる。

レーシングエンジンと言っても、レブリミットは6000回転前後、低回転、トルク型のターボモデルとしてリリースされたエンジンだ。

エンジンを単体で見た場合、インテークポートの角度、エキゾーストポートの各バルブ独立の形状や冷却などにその名残を見つけれられる。伝統のダブルブレンククランクの低回転型を補う意味でターボ化された生い立ちが特徴的だ。

オリジナルのザウバーのエキゾーストマニホールドを見れば、タービンのインペラーに当たるまでの長さは最適な長さに揃えてあり、ロングブ

ライマリーでタービンに吹き込むようになってるのがよく分かる。

それが市販NAエンジンとして登場することになったR129のSLでは、工夫されているとはいえず、トラクターのようなイモ足になったのは、コストダウンを割り引いても真に残念なことだ。

以前の連載で紹介したサクラムの宇野氏も、M119エンジンを捕らえて「エンジン、ヘッド本体はレーシング。エキマニはトラクター。設計思想が分からない」と疑問符を投げけるが、そのバックグラウンドには、ターボエンジンの転用と汎用コストダウンという背景があったのである。

汎用コストダウンの 結果のエキマニ

古き良き日の往年のメルセデスのV8は、先に触れたW126の560SELに搭載されていた前期のM117型エンジンであれば、右バンクは1番と2、3、4番、左バンクは5、6と7、8を2分割して、集合部をミッション横の側方までに持ってきて、片バンク変形の4・2・1にして吸排気干渉の影響を少なくしたデザインのエキマニが採用されていた。

しかしながら、後期のM117エンジンやM119エンジンでは、全ての車種が共通の「イモ足」との悪評で呼ばれる、トラクターのようなエキゾーストマニホールドになっている。

これは、メルセデスの主力エンジンであるV8をSクラスだけでなく、SLやEクラス他の車種に効率的に兼用するために用意された、汎用コストダウン戦略の結果だ。

これを捕らえて、Das Besten oder Nicht「最善か無か」「スト無視」のメルセデスの美名の変節は「エンジンから始まった」と言われる所々でもある。

後に、M119エンジンにおいても行なわれる、製造工程の簡略化のためにブロック剛性を落とすオープンデッキ化、材質の変更などの悪習の予兆は、すでにこの頃から始まっていたとも言える。

M117前期の左バンクは、5・6と7・8を集合させ排気干渉を防ぐ変形4・2・1。4500回転前後の効率を旨とした違いはない。



ダブルブレンクの4・1等長、理想形のタコ足を持つフォードGT40。左右バンクを跨いで、4気筒を集合させる迫力のある形状。



理想の排気システムを求めて 最高峰を登る道のりで初めて見えてきた鳥瞰図

フツツに使つには
問題にならないが……

さて問題のエキマニだが、通常は使用している状態ではさほど問題は感じられない部分ではある。しかし、一般ユーザーであってもデメリットを感じる場合がある。それは、フロントパイプや触媒、サブ太鼓、マフラー(以下合わせて「排気システム」という)を社外品に変更した場合だ。

量産メーカーであるメルセデスの面目躍如で、エキマニの出来が悪い分をトータルの排気システムで辻褄を合わせるようにしてある。

そのため、下手に排気システムの一部を変更して、集合部までの長さが異なるものや、排気抵抗が異なるもの、特にサブマフラーなどを変更すると、トータルバランスを崩してしまい、低速域のパワーやパンチがなくなったり、中速域がガサツいたり、音もアメリカンV8風のドロドロとしたものになってしまう。

蓋し、このドロドロという部分が、不等爆発による吸排気干渉をしている場所なのだ。



純正マニ最強の「サクラム管」。トログ形状で左右フロントパイプを等長化する。

この不協和音が特に気になるのは、吸気側の可変バルタイが作動して、インテークのオーバーラップが低回転では過大となる2000回転後だ。

1980年代では画期的であったインテーク側の可変バルタイであるが、設計時は恐らく得意の6気筒エンジンで開発を進めたが、もしくは、出来の悪いV8のエキマニを前提にしていなかったであろう。

それはさすがにメーカーも、現行のEクラスに搭載しているM156エンジンでは、エキゾースト側にも可変バルタイを組み込むことにより、ダブルブレン特有の吸排気干渉を抑えていることからも明らかだ。

筆者の推測では、世の中にある社外の500E用の排気管、フロントパイプ、サブマフラーで良いものが数少ないのは、日本では馴染みの少ないダブルブレンクラウクの排気系チューンの経験が少ないからだろうと考えている。

これは、クラウク特性による片バンクの不等爆発や、エンジンの点火順序、可変バルタイのタイミング



米國チューナーの秀作。4-2-1形状ロングプライマリーの等長管。

まで考えていないからであり、特に吸排気干渉やそれを解決するための集合部までの長さや角度、管容量などを考えずに、単純に等間隔爆発の6気筒エンジンと同じように排気圧力だけを抜くことなどに原因がある。

そうすると出来の悪いエキマニが、ドロドロといった吸排気や各気筒の排気が干渉した独特の音になってしまうのだ。

少しマトモな商品は、これを防ぐためにより容易な方法、サブ太鼓の吸音や反射音で工夫するか、もしくはパイプ径を細くしてお茶を濁しているだけであると断言できる。

その意味で、メルセデスの純正のサブマフラーは、悪条件をクリアするためにとりも良く工夫してある。タコ足で×、非等長のフロントパイプで×が付いたものを、サブマフラーなどで帳尻を合わせて○にしてあるのだ。それを片方だけ、他の理屈で作ったものと合わせてもなかなか◎にはならないのである。

では理想の排気システムとは?

ところで筆者は、市販の500E用排気システムについての問い合わせを受けることが間々ある。これはかなりは単純にどれが良いか、悪いかという二者択一のものではないと思う。

パワーの点では、最近でこそ見劣りするようになったが、もともとエンジンパワーがある車両なので、



一見、非等長4-1に見えるがその実は等圧4-2-1!
↑まるでエイリアンのような不気味な輝きのタコ足。熱膨張が著しい左バンクの5-8番はペロースで繋ぎ、実用域での吸い出しを狙う4-2-1のショートプライマリー。

←鉄砲百合の咲く、八月の猛暑の中、エンジン脱着作業前にエンジンの熱気を抜くヘアライン号。タコ足装着による変身、羽化を待つ蛹のような雰囲気です。



純正より悪くなったとしてもそこそこ動いてしまふし、管の太さでトルクカーブを意図的に動かせば、速くなったようにも感じる。音の大小や音質の好みもある。もしかすると、ドロドロが好きなのもあるかもしれない。要は趣味の問題であり、個々人の曖昧な相対的価値観だと逃げておこつ。

特にタコ足を除いた排気システムでは、フロントパイプとサブマフラーは重要であるが、最後のリアマフラーはどれを付けても性能に大差はない。

これだとあまりにも歯切れが悪いので、筆者の意見をまとめると、これは貫徹している考えがある。

メーカーが様々な制約の中で選択したものを変更するのであれば、現在の技術で最高水準のものを選択すべきである。

メルクマール[※]としては、今回のエキマニの話は参考になるはずだ。500Eの排気システムは出来の悪いエキマニと、無理にV8を搭載したことによる非合理的なフロントパイプの取り回しを複雑な形状のサブ太鼓でカバーしている。

もし、よく設計された排気システムであれば、集合部までの長さや管の容量がどれくらいなのかを計算してあるはずなので、疑問を持つ向きは専門のショップに問い合わせると良いだろう。

きちんと設計された排気管であれば、少なくとも集合部までの長さや容量は把握してあるから、このクエスチオンは良い試金石となるはずだ。筆者の答えはシンプル。良いものだけを選択する。悪くなるようにならない。そのための努力は惜しまない。である。



メーカーができなかったことをやる心意気

では、メーカーがコストなどの制約でできなかったタコ足をまじめに作るようになるであろうか。

筆者はこれまで、数人が作ったタコ足を見てきた。米国のレンテックは、自らのスペシャルカー向けに4-1-1のショートプライマリーを製作してコンプリートカーに装着していたし、ある有名なV8のヘッダー製作者はプライベートで、ロングプライマリーの4・2・1のものを製作した。

日本では、古くは名誌「スペシャルカーズ」の時代から、えちごやがショートプライマリーのタコ足をリリースして自らのエンジンとセットで販売してきたことはよく知られている。最近の例でも、ACモーションでは自らのレース用車両に特製のロングプライマリーのヘッダーを装着

本邦初公開

非等長「等圧管」

タコ足の最新技術の全容



気筒間の排気干渉を防止するためのディバイダー。合流角度によっては円形になる「十二夜」形状の仕切り板がポイントとなっている。



1-4番、2-3番の排気脈動と、1-2番の吸排気干渉防止セオリーによる非等長「等圧管」。高熱の排気温に備えてWPC処理が施され、鈍く光る。



走行不明のM119 エンジンから取り外したイモ足。時間距離が多いか、水温が上がって遅角によるもので、排気干渉による焼けが大きくっている。



約2年半、5万キロ超使用のヘアラインのイモ足。距離と時間が少ないため、排気干渉と遅角による焼けが少ないのがよく分かる。

している。

理想を追い求める人は世界中にいるものであり、困難に立ち向かう努力は喜ばしいことでもある。

さて、前置きが長くなったが、今回装着するのは前世紀から夢にまで見たえちごや製タコ足。筆者が現行車から前モデルのW124、500Eに乗り換えたのは、このためであるとも言える一品だ。

羨望の極み、憧れの「タコ足」装着への道

連載前からオーダーを掛けて、足掛け3年、1000日以上、待ち望んでの納品と相成った。

その概要を簡単に説明すると、M119エンジンのエキゾーストポートは、各気筒2個の合計16個。片バンク8個のバルブからの排気を一旦各気筒ごとに1つに集合させて、片バンクでは4・2・1のショートプライマリーでまとめる。

問題となる吸排気干渉の点においては解決済み。設計が比較的容易なロングプライマリーにしていけないのは、高温部で集合させるためと、集合部まで距離を短くすることにより、バックブローによる実用領域での脈動効果を狙ったからである。

見ればもともと直列エンジンが搭載されていたEクラスの狭いエンジンベイと、大きなDOHCヘッドの隙間を縫って、まさにタコの足の様にくねくねと独特の形状で集合されている。

特にステアリングギアボックスがある左バンクはクリアランスが苦しく、製作の苦勞が素人目に見ても推測できるものだ。

各気筒の最初の集合部4・2は、高温を保ちつつそれぞれが等圧で、次の2・1は特定の角度で集合され、逆流による吸排気干渉が起きないようにランナーで整流してある。フランジは熱膨張で割れないよう

にスリットを入れ、ステンレス製のヘッダーはセラミックコートで放射熱を抑えている。M119エンジンのエキマニを留めているスタッドボルトは垂直に立っているわけではないため製作が特に困難な部分だ。

このタコ足を付けければ、たとえ直管マフラーであってもドロ口となることはなく、パンチのある排気音が伸びる車速と加速Gとともに給仕される。

日本最高の腕を持った手曲職人が、最高のエンジンチューナーのアレンジで、コストを考えなくても良い選ばれたユーザーのために、二人三脚で作って出したものだ。

この芸術品とも言えるタコ足の装着のための作業手順は、ヘッダーを装着するためにエンジン脱着が必要となるから、ついでに消耗品など必要な部品を予防的に交換しようと思えば、費用は増えるからさら

なる余裕も必要だ。

もちろん装着の前提には、エンジン本体やオートマが完璧であることは当たり前だし、足回りやブレーキもトータルでセットされていないければ、楽しく走れるわけがない。

こればかりは一点豪華主義やお手軽チューンというわけにはいかず、買ってきてボンと頼んでホイではないのだ。

えちごやがこれまでリリースしたタコ足は5バージョンあるが、それら全てを合わせても、日本でこのタコ足を装着できる幸せ者のユーザーは、まだ20人前後と数少ない。

世界中からオーダーが入るこの製品は、選ばれたユーザーにのみ供給される言わば成功者の証である。値段が気になるころではあろうが、特段びくくりした値段ではない。よく割れることで有名な純正のフェラーリ355のエキマニと同程度と考えるとまあいい。

筆者は、この手の商品は財布の心配をしながらいらないと考える。気にするくらいなら最初からやらなければ良い、と大見得を切っておこう。

連載から足掛け3年目に突入り、少なくとも金銭と、それよりも莫大な時間、汗と知恵を投入してきたヘアライン号だが、それを上回る絶対的価値を得ることができた。また、一台のクルマを長く乗り続けることで、より深くその自動車のことを理解し、深めていくことの素晴らしさを実感した。

いくらガソリンが高かったとしても、今しばらくは大人しく家で惰眠を貪る余裕はなさそうだ。

午睡一時、夢十両の心地である。