

インタークーラとは？

なぜターボエンジンはパワーがでるのか？まず、この原点にかえてみる事にしよう。いまさらではあるが、エンジンのパワー（出力）は空気と燃料をシリンダー内で燃焼させて、その際発生する燃焼圧力によってピストンを押し下げることで発生させる。この為、単純に言えば、ハイパワーを得るにはいかにたくさんの空気と燃料をシリンダー内に吸入できるかによって決定される。そしてこのうちで、燃料の量は空気の量に応じて調節しながら供給するものであり、問題となるのは空気の量である、つまり、いかに効率良く空気を吸入させるかが問題なのである。

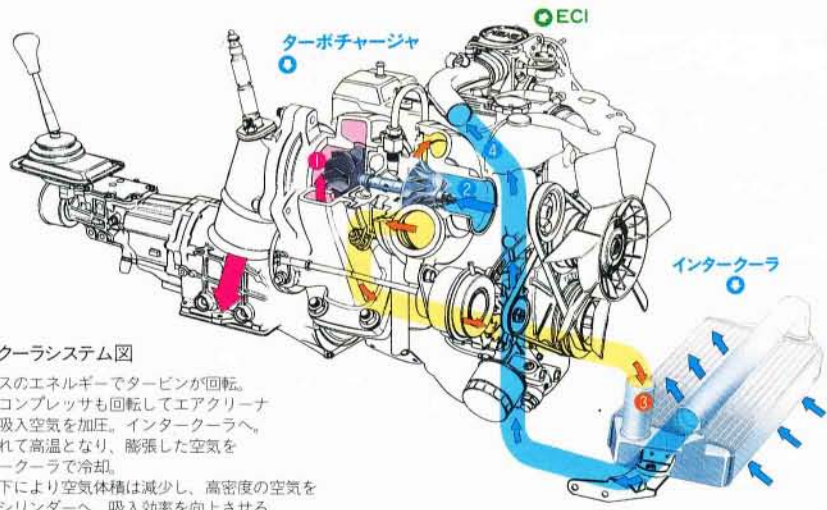
ノンターボのエンジンでは、この空気の吸入は、ピストンが下降することによって発生するシリンダー内の負圧によって、クランクシャフト1回転当りの理論上吸入できる空気量が排気量×エンジン回転数×0.5(4サイクルの場合)だが、実際に吸入される空気量は、それよりも少ないものとなってしまふ。このロスをできるだけ少なくすることが、エンジンの効率上非常に重要で、これを一般に“充填効率”と言う。

充填効率 = $\frac{\text{実際に吸入される空気量}}{\text{理論上吸入できる空気量}} \times 100\%$
 ノンターボエンジンでは、最高でも、85~95%程度である。そこで登場するのがターボエンジンである。ターボエンジンでは、吸入空気を圧縮することによって、より多量の空気を吸入することが可能であり、充填効率を大巾に上昇させて、ハイパワーを生み出すのである。しかし、このガソリンターボエンジンがハイパワーを生み出す時に避けて通れないのが、ノッキングの問題である。ノッキングは圧縮比を上げると発生しやすいだけでなく、過給圧を上げていっても、当然発生してくる。圧縮比が高いまま過給圧を上げると低い過給圧でノッキングが発生し、パワーアップが期待できない。逆に圧縮比を低くすると過給圧を高くでき、パワ

ーアップができる。しかし、この場合のパワーアップは、主として全負荷時のみであり、最大過給圧に達するまでの部分負荷時のドライ/ヒリティの低下などにつながる。そこで各メーカーとも、非常に多くの実験を重ね、適切な圧縮比と過給圧を設定している。又、別の見方からノッキングを防止する方法として、大きく2つの方法がある。1つはノックセンサーにより、ノッキングの発生を感知して、電気的信号により点火時期を遅らせ、ノッキングの発生を抑える方法で、ほとんどのターボエンジンで採用されている。しかしこの方法では、ノッキングの発生を抑えると同時にパワーダウンにも継がるので消極的な方法ともいえる。これに対して積極的な方法でノッキングを防止し、更にパワーアップを図ろうとするのがインタークーラである。インタークーラの働きは、次の様なものである。ターボによって加圧された空気は、断熱圧縮された事によって温度が上昇し、みかけの空気量の増加に対して、燃焼に本当に役にたつ実質的な空気量(酸素の量)の増加は少ないものとなり、もし、過給しても吸入空気の温度が変わらないと仮定した時に比べて充填効率

は悪化し、パワーは低下する。同時に高温の空気はノッキングを発生しやすいので、点火時期を遅らせなければならなくなり、更にパワーの低下へとつながるのである。これを防止するのがインタークーラだ。インタークーラを装着する事により、加圧され高温になった給気温度を下げ、更に過給圧を上げる事が可能となり、それは実質的な吸入空気量が増加する事へとつながり充填効率の向上によってパワーアップとなる。同時に給気温度の低下によって、ノッキングの発生も少ないものとなり、より適切な点火時期が選べ、更にパワーアップが可能となってくる。この様にインタークーラとは、ターボエンジンにとって、ターボを装着した事によって得られるメリットをより効果的にひきだすものであり、ターボエンジンのチューニング(本当の意味でのチューニング(調律)である)には欠かすことのできないものなのである。つまり、ターボエンジンを本当の意味でターボエンジンらしくさせるために切っても切り離せないもので、逆にターボエンジン自体も、インタークーラ装着を前提としたチューニングを施してはじめてその効果を十分に発揮でき

るものなのである。
 インタークーラの構造は、水冷エンジンのラジエーターとほぼ同じもので、空冷タイプと、水冷タイプの2つがある。空冷タイプは走行風を直接インタークーラに通して冷却するもので、構造が簡単であり、メンテナンスも不要、重量も軽い等のメリットから、レーシングカーをはじめとし、欧州の高性能市販ターボ車まで広く利用されている。適切な容量を確保し、かつ効果的に走行風を利用できるスペースを確保する事ができれば、非常に効率の良いインタークーラと言える。これに対して、水冷タイプは、その冷却用後の温水の熱を外に放熱する必要があり、これにエンジン冷却水を利用するとエンジン水温(通常80℃)以下にできなくなり、メリットが半減する。そこでインタークーラ用のラジエーターを追加することになるのだが、そのみならず、専用の水ポンプも必要となるなど、構造がますます複雑になり、コストも高く、水補給等のメンテナンスにも手間がかかる。この為、使用例も一部レーシングカーにみられる程度で、市販車では少ない。



インタークーラシステム図

- ① 排気ガスのエネルギーでタービンが回転。
- ② 同時にコンプレッサーも回転してエアクリナーからの吸入空気を加圧。インタークーラへ。
- ③ 加圧されて高温となり、膨張した空気をインタークーラで冷却。
- ④ 温度低下により空気体積は減少し、高密度の空気を多量にシリンダーへ。吸入効率を向上させる。

MESSAGE

現在はチーム・ラリーアート・ヨーロッパの総指揮の任にあるバリ・ダカールラリー等で活躍中の、アンドリュー・コーワン氏から次のようなメッセージが寄せられました。

Congratulations!!
 Starting CMSC Journal
 ここのところヨーロッパ全体は例年にない暑さが続いています、日本のCMSCの皆さん、お元気ですか？
 日本は、そして“MITSUBISHI”は、私にとって特別な、とても大きな意味を持っています。栄光のサザンクロス、そしてサファリと、思い出はつきることがありません。先日の1000湖ラリーは惜しい結果となりましたが、この貴重な経験は決してムダにはしないつもりです。次の

チャンスを皆さんにご期待いただきたいと思います。
 ジャーナルがいよいよ発刊されるとのこと、大変喜ばしいことです。皆さんのコミュニケーションが必ずや“High tuned”されたものになることでしょう。
 CMSCの輝かしい将来への発展と、より一層の精力的な活動を祈ってやみません。そして、我々チーム・ラリーアート・ヨーロッパの活躍を一日も早くジャーナルで皆様に御紹介できるよう頑張りたいと思います。
 Andrew M. Bowman
 1983年8月
 アンドリュー・コーワン

すでに規定本文はJAFスポーツに公示されましたが、大分改正箇所が多いので説明したいと思います。規定本文と対比して参照して下さい。

1. 地方選手権

(1)各地域の開催数 (規定本文第5条 5-1)
地方選手権の振興をはかるため、当該選手権の開催数を5戦に限定せず、より多くの選手権を認定するため、現行規定の5戦以内を3戦以上10戦以内としました。
また、開催数の増大により、参加者がより多く地方選手権に挑戦できる機会を与えることとしました。

(2)地域区分 (規定本文5-2-1および規定本文5-2-2)地方選手権の地区をJAF登録クラブ地域協議会の地域区分とあわせてこととなりました。ただし、スラローム競技第1種のD地区およびE地区は開催場所等の関係から複数の地域協議会で構成されています。

(3)開催場所 (規定本文5-2-3) 競技開催場所

を確保することが容易でない地区については、他地区における開催を認め、地方選手権の開催促進をはかることとしました。

ただし、地方選手権の得点の対象となるのは、本来の開催地区にスポーツ資格を登録してある参加者に限定されますので、注意してください。

(4)得点 (規定本文5-6-1) 各地区における地方選手権競技会の開催数の多少にかかわらず妥当な得点とするべく下記のようにしました。
1位: 20点 2位: 15点 3位: 12点
4位: 10点 5位: 8点 6位: 6点
7位: 4点 8位: 3点 9位: 2点
10位: 1点

(5)得点の集計 (規定本文5-6-2) 地方選手権の得点合計の対象となる競技数は、現行規定では3競技までとなっていますが、開催数の改定に伴い、開催数の多い地区が出てくるため、当該部門の競技の合計数の60%としました。

2. 全日本選手権

(1)選手権競技会の認定 (規定本文第6条)

現在、全国の参加者を対象に盛んに行われている競技会のうち、全日本選手権としてふさわしいものにそのタイトルを付すべく、参加資格を実状にあわせて改定しました。

6-1-1 スラローム競技第1種: 各地方選手権の各部門および各クラスで上位5位までに入賞したもの。なお、上位5位以内の者が参加不能の場合は、同6位以下のものを繰り上げて参加を認める。

スラローム競技第2種: 各地方選手権の各部門および各クラスで上位2位までに入賞したもの。なお、上位2位以内の者が参加不能の場合は、同3位以下のものを繰り上げて参加を認める。

(2)参加資格 (規定本文6-1) 参加者は6-1-1による参加資格を満足していない場合でも、当該地域クラブ協議会またはスポーツ委員会が認めた場合に限り全日本選手権に参加できる場合があり、参加者に優位な参加資格になったと云えます。

6-1-2 各地方選手権の上位入賞者で、当該地域クラブ協議会において推薦された

もの。
6-1-3 全日本選手権主催者の申請に基づきスポーツ委員会が特に認めたもの。

6-1-4 ただし、上記6-1-2、6-1-3を適用する選手であっても6-1-1の参加優先順位を妨げるものであってはならない。

(3)開催資格 (規定本文第7条 7-1-2) 開催資格の特例として、全日本選手権競技会としてふさわしいものについては、加盟クラブによる準国内競技もその対象となり得ることとしました。

(4)選手権の成立 (規定本文7-2-2) 全日本選手権競技の各クラス別の成立数を10名に緩和し、成立を容易にしました。

延期、中止、取り止め (規定本文第9条)
選手権競技として登録申請された競技を安易に「中止」「取り止め」することがないように組織許可申請以前の中止、取り止めも罰則の対象となることになりました。

本欄は、今後必要事項に焦点を当て、掲載していきます。



ケンジローのラリー雑学 1

CMSCとの出会い

篠塚 建次郎

私がラリーを始めてから16年が経過してしまっただけで、18歳からラリーを始めプライベート時代はブルーバード・コロナ・コンテッサ・ベレット・コルト・カローラ・サニー他ありとあらゆる車でラリーに出場、ドライバーとナビを半々位に経験。というも自分でラリー車を持っていなかった為、ラリー出場はいつも他人の車という事になったからである。

当時のラリーはごく一部を除きナビゲーション主体のお遊び的なラリーが多かった。車についてもサスペンションエンジンともほぼノーマルに近い車が中心であり、参加者同士も和気あいあいとラリーを楽しむ様な雰囲気であった。そんな中にもCMSC、TMSC(トヨタ)、SCCN(日産)、NDC(日産)、PMCS(プリンス)などメーカー系のチームからチューンアップしたラリー車の参加が増えつつあった。省エネ・騒音公害などが問題とはならなかった時代であり、メーカー系チームの車のエンジンは相当なパワーアップが計られており我々プライベートドライバーにとってはあこがれの的であった。

私にとって大きなチャンスがラリーを始めた翌年に訪れた。それはCMSC

=三菱チームにナビとして採用される事になったのである。まだ20歳になったばかりであった。当時の三菱チームは毎年シーズンが始まる前の1月に合宿を行っており、私も初めてメーカーチームの合宿に参加した。そこでは実戦を想定した模擬ラリーが行われたが、まずその指示速度の高さにビックリ。80km/h、90km/hなどがほとんどである。私の役目(ナビ)はいかに早く目標物を見つけドライバーに曲がる指示を与えるかだけであった。またチューンアップされたラリー車のすばらしさにも感激した。それまでほとんどノーマル仕様しか乗った事のない私にとっては、パワー、サス、内装、タイヤ等全てがおどろきであった。約1年間のナビ生活の後また大きなチャンスが訪れた。ドライバーの加藤爽平さんが家業を継ぐとの事で三菱チームをやめる事になり、その代わりに私がドライバーを務める事になった。これにより三菱チームは歌原・木全・片川・鈴木・篠塚の5チームにより構成される事となった。

車はコルト1100のハイチューン車であったが、お世辞にも乗り易いとは言えない車であり、極度のオーバーステアでリヤからコーナーに進入する事もし



本人お気に入りのサザンクロス当時の顔

ばしばであった。しかしこのじゃじゃ馬に乗る事により、自分のドライビング技術が大巾に飛躍したと思う。またハイチューンの車をこわさずにゴールまでたどりつかせる事も身についた。その後三菱チームの車はギャラン1500、ギャラン1600、ランサー1600と引き継がれて行く事になる。メーカー系チームに所属して知らず知らず身に付いたのは、「勝つ事」つまり勝つ為にラリーに参加する事である。また自分の成績がチーム以外の人=メーカーの技術者、宣伝関係者等に影響を及ぼすという事、つまり優勝すれば、いかにそれを宣伝に使うかを考える人があり、リタイヤすればなぜリタイヤしたのか、どこが悪かったのかを真剣に考える人がいるという事である。プライベートチームとは違った緊張がメーカー系のチームには存在する。CM



11年前、第9回JMCマウントサファリラリーに出場した筆者(左)

SCとの出会いは全くの偶然からスタートし早くも15年のつき合いとなってしまっただけで、今後もCMSC発展の為に努力をしていきたいと思う。