



緩やかな上りの右コーナー。アクセルオフと同時にチョンブレで前荷重の姿勢を作る。前後輪の回転差に比例して湿式多板クラッチがつながる準備をするが、それはドライバーには感知できない。コーナーのアルに合わせるようにゆっくりステアを当てていく。



前輪の舵角が足りないようでステアを切り足す。ここでの感触は若干のアンダーステア。まだ完全にヨーレートが立ち上がっていないうえに、フロントタイヤのCPの立ち上がりもまだ完全な状態ではないように感じる。



フロントの重さを感じつつさらに切り足していくと、フロントタイヤのCPが立ち上がり、前輪がコーナリングラインをトレースし始めた。フロントが気持ちアウトに流れていくが、リアがそれ以上に巻き込み、いい感じのゼロカウンター状態が作れている。



左前輪が沈み込み、右後輪が伸びる。サスペンションがきちんと動いている。フロント左タイヤがサチュレートしているのが分かるが、その感触は「よれてるな」程度。4輪がきれいに流れているのが気持ちいい。

ATTESA E-TSの制御ロジック考察

ATTESA E-TSは電子制御により路面の μ を横Gの大きさとして検知し、あらゆる路面で最適な駆動配分となることを狙ったシステム。それは多板クラッチの圧着力を調整することで実現されている。フロントとリア間でやりとりされるトルクの幅は、後輪駆動からリジット4WDまでの範囲。0:100～50:50の間なら連続した不断の制御が可能だ。クルマが加速旋回している時の挙動変化は弱オーバーステア～弱アンダーステアの範囲に抑えるような制御ロジックが組み込まれている。この狙いはドライバーにアクセルコントロールの自由度と限界が予知できる幅をより多く与えること。通常はFR、前後輪間の回転速度差の増加に応じて前輪に駆動トルクを配分する「オンデマンド前輪トルクスプリット4WD」である。



スライドも治まり加速状態へ。この状態では横Gに対する挙動とヨーレートの世界から、前後のトラクション重視の世界へと移行していく。トルクの前後配分が加速にもよるが、0:100～30:70の範囲での配分だ。280psが無駄なく路面へと伝えられていく。

コーナーからの脱出に向けてアクセルを踏み込む。リアの機械式LSDもいい感じで効いている。ここで急激なオーバーステアに陥らないのもATTESA E-TSの魅力。常に弱オーバ～弱アンダ～を維持し続ける、という考え方は現行のR35GT-Rも同じ。

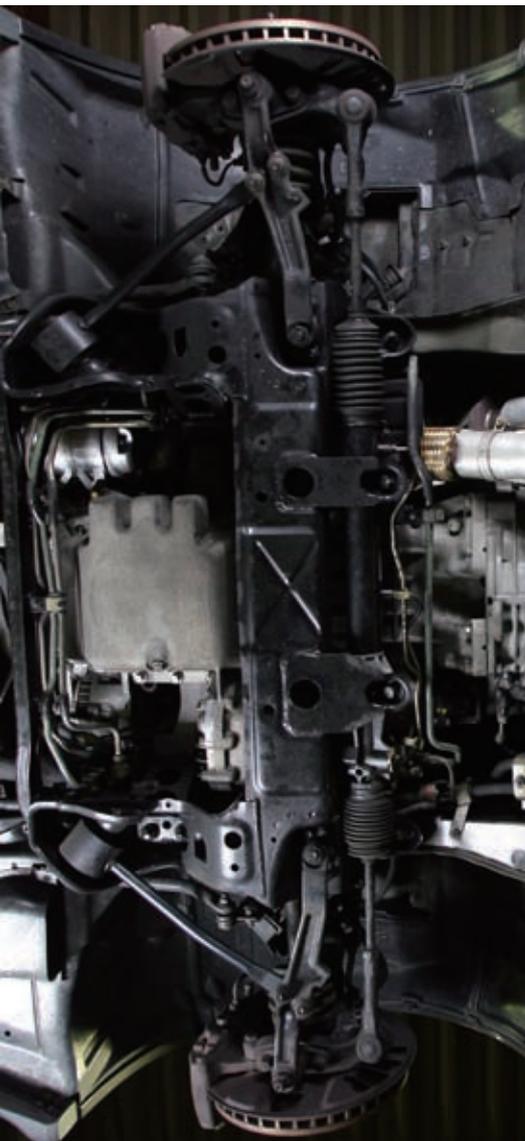
ほぼFR状態でのゼロカウンター。トルクのスプリットは若干前に流れているか…程度。それでも4輪はスライドしている。アクセルでもステアでもクルマがコントロールできる安心感を、ドライバーは感じつつコーナリングの後半を終えようとしている。



この状態がATTESA E-TSの真骨頂。わずかにフロントにトルクが流れることにより車両の挙動が安定してくるのだ。フロント左タイヤがさらにサチュレートしているのが分かるが、4輪がきれいに流れ続けているので気にならない。



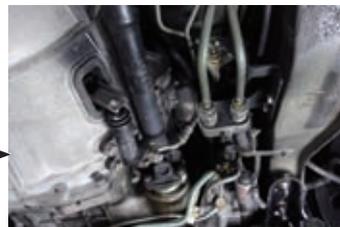
ATTESA E-TS4WD のパワートレイン



これは進行方向左側のサスペンションを前方から撮ったもの。サードリンクのダンパーのロア支持点の取り方はやはり発想の勝利だ。そのロア支持ブラケットからスタビライザーのリンクが伸びる。確かに複雑怪奇で重いアームだが、このサードリンクはジオメトリーに関して設計上の自由度が増えるという点で時代をリードしたサスペンションだった。ちなみに、CV ジョイントの保護ブーツは車外品だが、整備性に優れた二分割タイプに交換されている。



サスペンションアームの長さやその他の要素の取付け位置によって、キングピン傾斜角が制約を受けないのも画期的。キャスターの設定も同じ理由で自由度が大きい。サードリンクは転舵によって振り回ることがなく上下にのみストロークするから、ホイールストロークとダンパーストロークの関係はほぼ 1 対 1 となり、効率のいい減衰力特性となる。ABS 用の回転センサーの信号線が見える。



クラッチのオペレーティングシリンダーの横を走る 2 本のパイプはスーパー HICAS 用の油圧経路。圧力室が縦に並んだ二重構造のパワステポンプで作られ出された油圧が、この長い道中を往復する。



プロペラシャフトとの接触を避けるため余裕を持たせて油圧ユニットから伸びたチューブが多板クラッチケーシング後方につく。この油圧がアクチュエーターに入りウィンドロワフルレバー（詳細は p84 ~）を動かす。



4WD 特有の音振対策の解決法は、オイルパンとミッションのベルハウジング、ミッションとトランスファー。これら一連のパワートレインの結合剛性を高めること。そのためにアダプタープレートが挿入されている。

確かに、音振性能には気を使っているようでプロペラシャフトの連結には等速ジョイントを使用。フロントのプロペラシャフトの型式名は 2S56A 型、リアは 3F80A-VL107 型という。特にリアの第 2 軸にはレフジョイントという音振に優れたものを採用している。



CONTENTS

R32GT-R Driving Impression	2
ATTESA E-TS の制御ロジック考察	4
ATTESA E-TS4WD のパワートレイン	6
フロント周りのステア機構と駆動機構	8
リア周りの位相機構と駆動機構	10
GT-R の「らしさ」を演出する機能部品取付け場所	12

エンジン取付けパーツ位置説明

ツインターボチャージャーのセット位置	22
動弁機構とムービングパーツの配置機構	24
エンジン右側面には吸気系パーツが集中	26
ツインターボを機能させる補機類たち	28
点火系をターボと吸気系が両側から囲む	30

エンジン構成パーツ解説

シリンダーブロック	32
・最高燃焼圧力 180kg/cm ² に耐えるバルクヘッド	34
・ストローク 73.7mm の経緯と実際	36
・従来より組付け精度を高めた生産体制	38
シリンダーヘッド	42
・オーバーラップ 0° の意味は？	44
・20% の慣性重量軽減と径剛性アップ	46
シリンダーヘッドガスケット	48
ピストン / リング	50
ツインターボチャージャー	52
6 連スロットルチャンバー	54
インタークーラー / インテークマニホールドコレクター	56
エキゾーストマニホールド	58
タイミング / 補機ベルト	60
クラッチ	62
トランスミッション	64

エンジン集中制御システム解説

燃料噴射制御システム	68
点火時期制御システム	70
NDIS	72
過給圧制御システム① / ②	74
潤滑制御系統	78
冷却制御系統	80
燃料制御系統	82
アイドル回転制御	83
エアボ / ブローバイガス制御	83

可変トルク配分を司るパーツ解説

オンデマンドトルクスプリット 4WD	86
リアファイナルドライブ上に乗る物体は？	88
多板クラッチとチェーンの組み合わせ	90
オイルポンプでディスクを潤滑	92
オイルパン一体構造のフロントデフ	94
ATTESA E-TS と ABS のコラボ作業	96

サスペンションの各機能パーツ

フロントサスペンション	
・時代をリードした転舵と上下動分離の発想	100
・アッパーリンクの支点はボディ側にある	102
リアサスペンション	
・効果倍増、マルチリンク + スーパー HICAS	106
・HICAS + DARS で後輪を制御する	110
・HICAS のロッドはわずか 3mm 動くだけ	112
・外れたピンホールディスクの目論見	114
・空気抵抗 / 揚力、高速安定性に挑む	116

RB26 と S20 の共通項

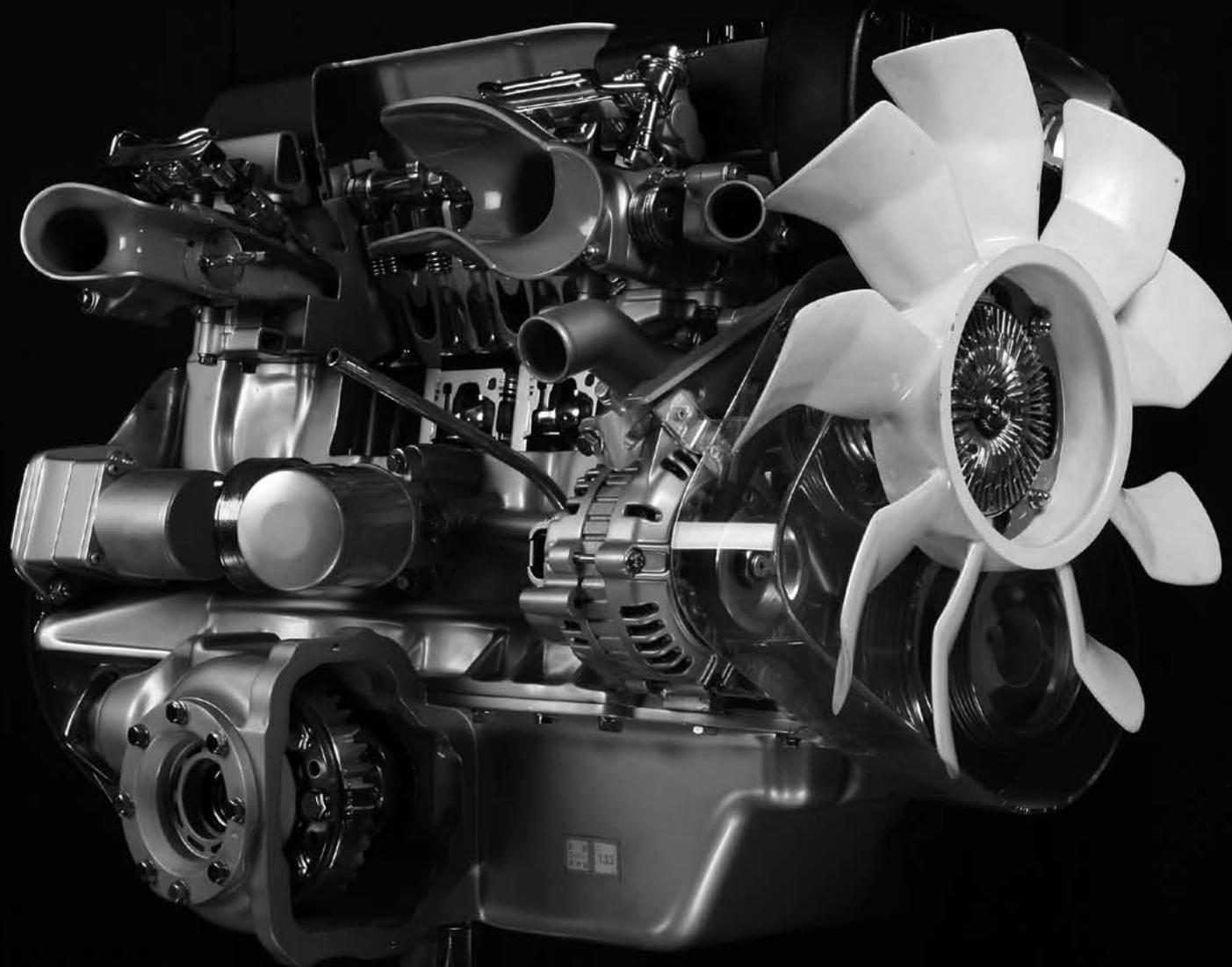
それは 7000rpm 回る市販エンジン

TECHNICAL DATA

E-BHR32/PGC10

129

巻頭では R32GT-R のエンジンルームを開けたときに見えるパーツたちについて説明したが、それは主にセンサー類。ここでは、そのセンサーが拾った情報を ECU が分析し、そこからの伝達信号で動く具体的な構成パーツ群を紹介する。狭いエンジンルームに、RB26DETT は通常の NA が必要とする補機類の他にターボチャージャーを 2 個押し込まなければならなかった。だから、ワイヤーハーネスの耐久性なども含め、熱処理の問題解決に開発陣はおおいに悩んだことと思う。ターボチャージャーが発する約 1000℃ の熱をどう逃がすか。エンジンルームのパッケージデザインはそれとの戦いだった。まずはどこになにかがついているかを理解していただきたい。



動弁機構とムービングパーツの配置構造



燃料インジェクターの容量は静的噴射量が444cc/min。燃圧は2.55kg/cm²だ。奥にいくに従って絞り込まれている様子がよく分かる。



インテーク側の動弁機構の跳め。オイルジェットからのオイルの入口と出口、各シリンダーヘッドを冷却する水路もよく分かる。



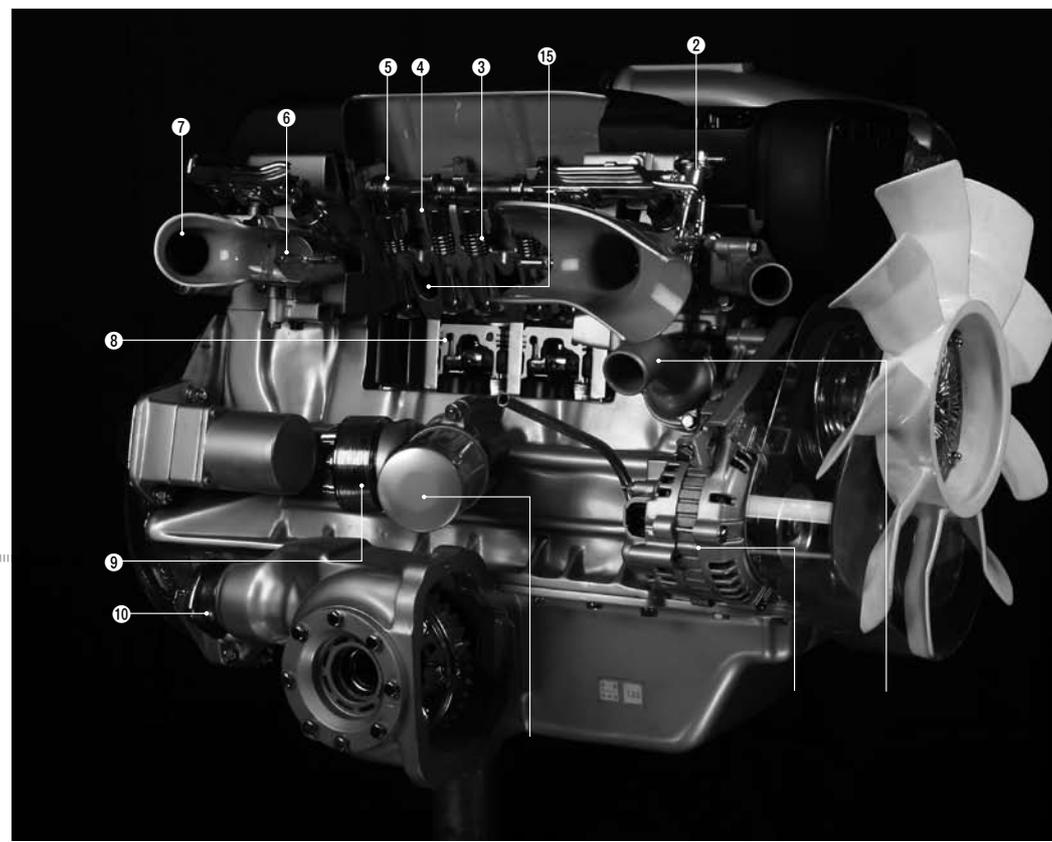
バワトラユニットにはECCSからの点火信号をもとにイグニッションコイルの一次側への通電を行なう。ここまでは全て低電圧だ。



オイルパンを兼ねるフロントのファイナルドライブ。デフケースの中にサイドギアとデフピオンが納まる跳めは見慣れたデフのそれだ。

①冷却水アウトレット②フューエルプレッシャーレギュレーター③バルブスプリング④バルブリフター⑤カムシャフト⑥スロットルバルブ⑦インテークマニホールドコレクター⑧ピストンクーリングチャンネル⑨水冷式オイルクーラー⑩フロントプロペラシャフト取り付け部(フックジョイント)⑪フロントファイナルドライブ⑫オイルフィルター⑬オルタネーター⑭冷却水インレットおよびサーモスタットハウジング⑮シリンダーヘッド冷却水孔

反対面の主役がツインターボチャージャーならこちら面の主役は6連スロットル。この狙いはアクセルレスポンスの向上だ。カットモデル左側にあるのは燃料インジェクターで各気筒に1本ずつ配置されるマルチポイント方式。トップフィードタイプの2ホール型が採用されている。このインジェクターは燃料が吸気ポートに付着せず直接吸気バルブに当たるような位置にセットされている。また、RB20DET からキャリーオーバーされたAD吸気ポートも採用されている。排気温度が約1000℃にもなることからピストンの熱対策に気を使っていて、オイルジェットの他にクーリングチャンネルを持つサーマルフロータイプのピストンが組込まれている。ピストンクラウン直下に開いている孔がそれだ。ここにオイルジェットから吹き上げられたオイルが入り込みピストンを冷却するのである。右側にあるのは吸気コレクターのカットモデル。当初もっとも長かったスロットルバルブ下流の吸気ポリウムを大幅に減らしたことで、6連スロットルが狙ったレスポンスを、低速から高速までの幅広い回転域で生み出すことに成功している。3リッターの吸気コレクターが果たしている効果は大きい。



点火系をターボと吸気系が両側から囲む

RB26DETT エンジンを俯瞰の角度で眺める。エンジン全長 870mm というだけあって確かに長い。さすがは直列 6 気筒エンジンだ。ところで、車体搭載状態の R32GT-R のエンジンルームを開けた時の眺めとちょっと違うのはオーナメントロッカーカバーとパワトラユニットが外されているから。

NDIS (ニッサン・ダイレクトイグニッションシステム) を最初に搭載したのは CA エンジンだが、この RB26DETT にも NDIS は採用されている。NDIS はディストリビューターとハイテンションコードを排したものだ。ディストリビューター内部の高電圧接点を廃止することによってメンテナンスフリー化し、高電圧配線を短くすることによって安定したスパークを得ることができる。加えてホールセンサー式のクランクアングルセンサーも採用されている。日本のメーカーにしては、コストを無視した、性能重視のパーツとシステムが注ぎ込まれたエンジンだった。

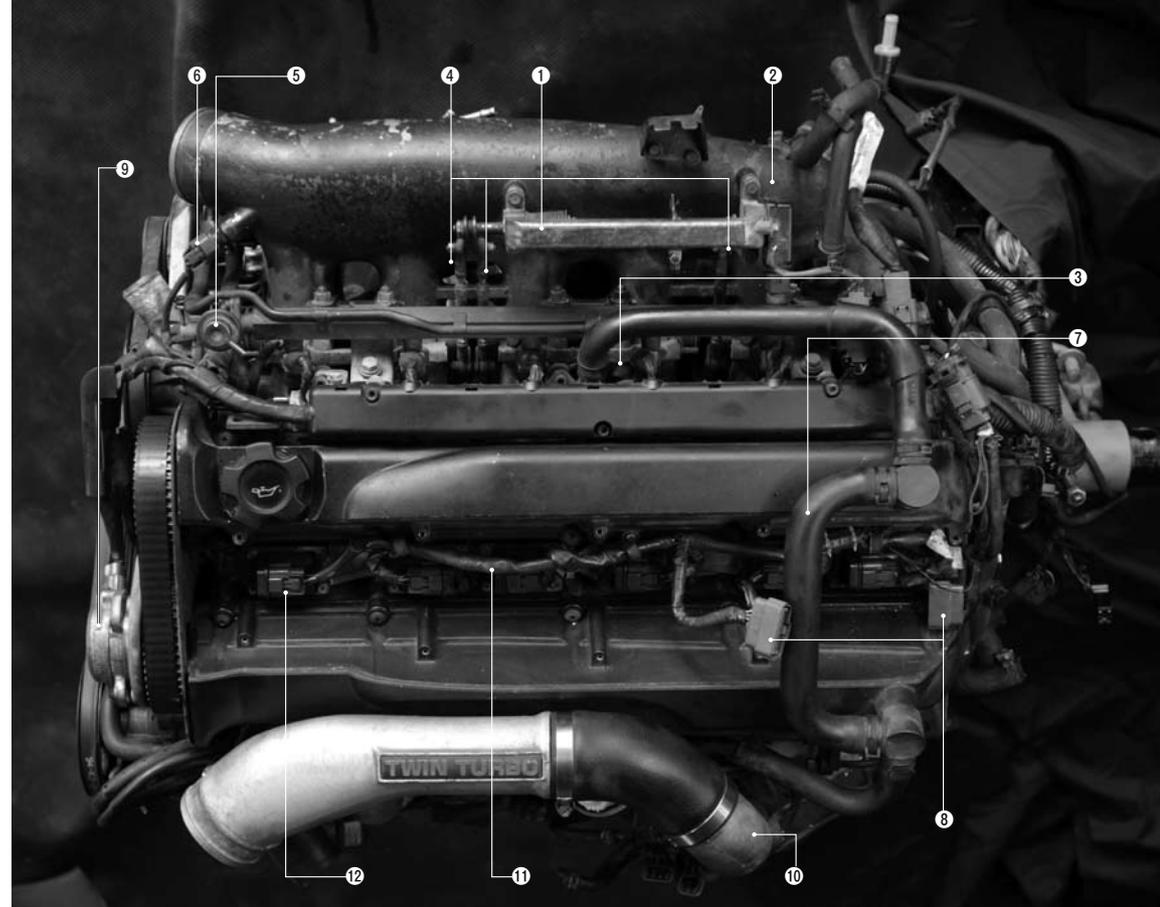
ターボとインタークの両コレクターパイプの他に、この俯瞰の角度で目立つのは 6 連スロットルチャンバーを成り立たせるホルダーとフューエルラインだ。6 連スロットルはキレのいいレスポンスを生み出すために採用されたものだが、リンケージにピロボールを使うことで各気筒間でのバラツキを抑え、制御の正確さを向上させている。もちろん、メンテナンスは必要だが、トラブルに関する噂はほとんど聞かない。電制スロットルよりも踏んだ分だけレスポンス良く吹けるこのシステムのダイレクト感に魅力を感じるオーナーは多い。その感覚はソレックスの 3 連装を髣髴させるものと



バルブロッカーカバーはオイルセパレーターの役目を兼ねる。タイミングベルトは RB20 で初採用だが「切れた」というトラブルはまず聞いたことがない。



コイルに配線が挿入されているカプラー部分は樹脂製。20 年も経っているから仕方がないが、熱による劣化でツメが折れてしまうという。



表現したら、あまりに R32GT-R をヒストリックカー扱いし過ぎているだろうか……。だが、この稀代の名車も 20 を過ぎようとしているのだ。

この時代のクルマたちに危惧されるのは樹脂類で作った補機類の経年劣化である。NDIS もその例にもれず 20 年も経つと問題も出てきている。ヘッドのトップカバーの中の配線コードの熱による劣化である。密室内で高温に耐えなければならないから、点火系のコード類の経年劣化が早いのだ。これは、長く大切に乗り回しているファンにとっては… と思っていたら、樹脂製の補機類はオーダーメイドに応じてくれる部品メーカーが中国にあるという。名車は時代を超えて生きていく!!

①アクセルワークユニット②スロットルバルブスイッチおよびスロットルセンサー③インジェクター④スロットルリンク⑤プレッシャーレギュレーター⑥吸気温センサー⑦ブローパイプガスホース⑧パワトラユニット左右の結合カプラー⑨クランク角センサー⑩インタークーラーアウトレットホース⑪点火用低電圧ワイヤーハーネス⑫イグニッションコイル

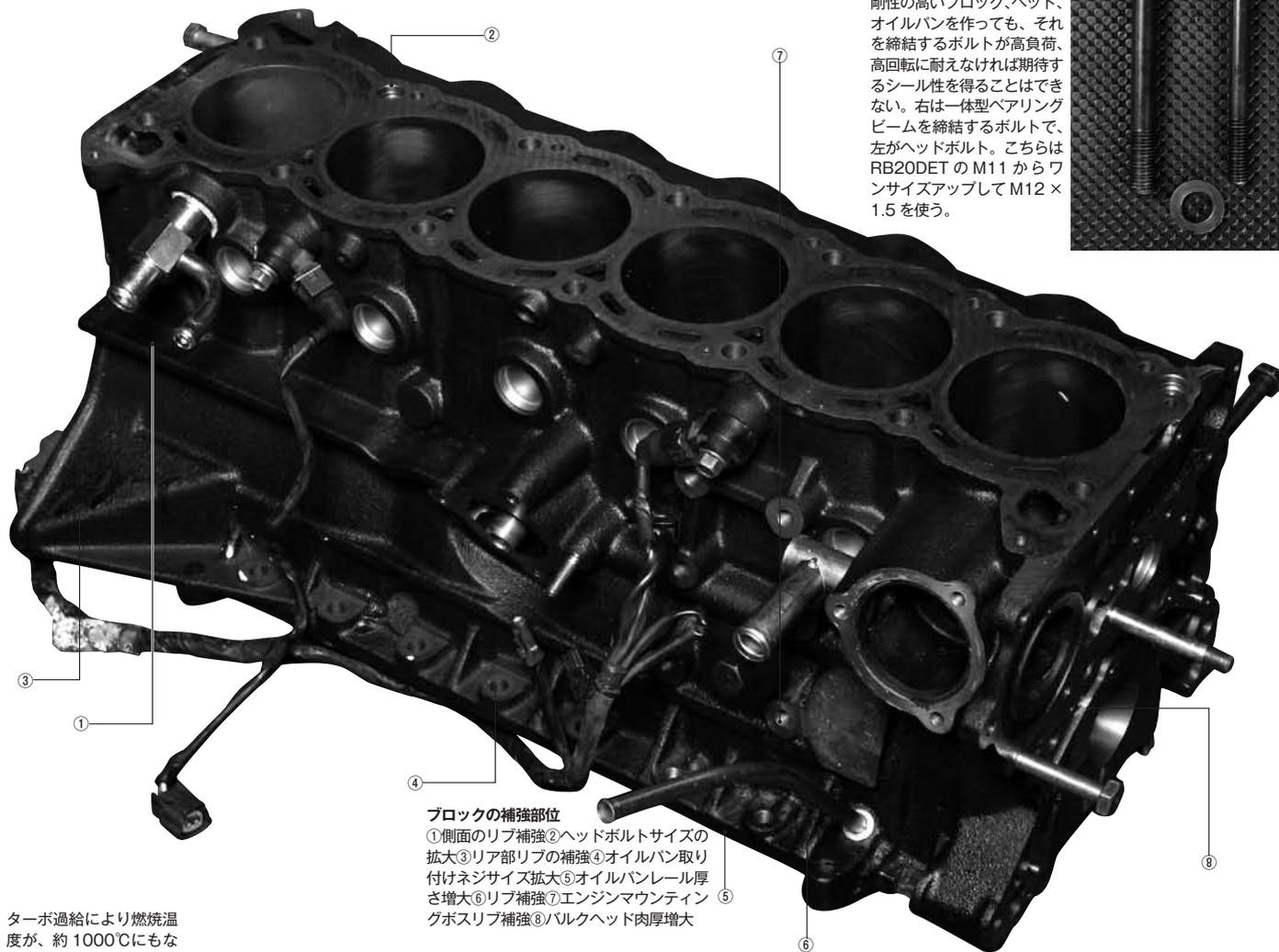
CylinderBlock

シリンダーブロック

シリンダーブロックの基本形状は鋳鉄製ディーブスカートタイプ。これは他のRBシリーズと同じで、カウンターボア方式による剛性の確保、シリンダーヘッドとの締結力アップ、冷却水の横流れ方式による冷却性能の改善を図っている点も同じだがとにかく、既存のシリンダーブロックをまずは280psに耐えるように、さらにグループA仕様の600psにも音を上げないよう鍛え上げたブロックだ。



ターボ過給により燃焼温度が、約1000℃にもなるためノッキングには細心の注意が払われている。そのひとつの表れがこのノックセンサー。ターボが2つあるようにノックセンサーも2つある…。ノックセンサーは通常とはわずかに違う振動(4~7kHz)を電圧素子で感知するものだが、それを2つ装着したところに燃焼温度管理への気遣いが伺われる。



ブロックの補強部位

- ①側面のリップ補強②ヘッドボルトサイズの拡大③リア部リップの補強④オイルパン取り付けネジサイズ拡大⑤オイルパンレール厚さ増大⑥リップ補強⑦エンジンマウンティングボスリップ補強⑧バルクヘッド肉厚増大

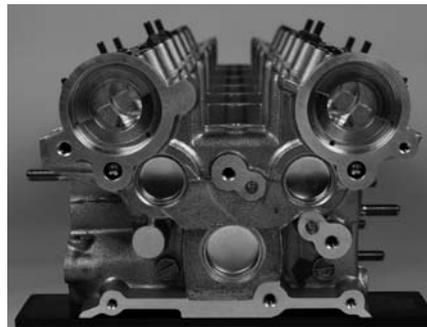
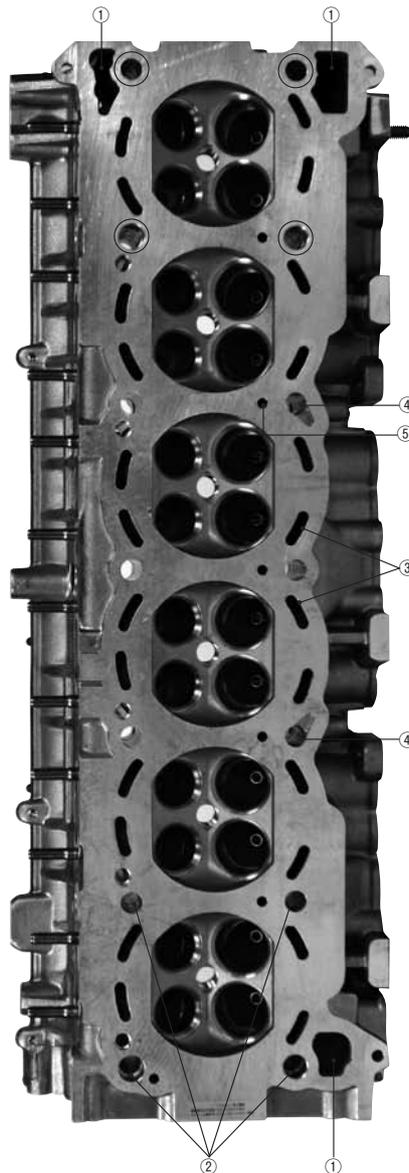
RB20DETに採用された一体型ベアリングビームは、爆発圧力によってクランクシャフトがたわみベアリングキャップが前後に倒れることで生じる、メインメタルの片当たり現象と騒音の発生を抑えることが目的。65psアップしたRB26DETTでも同じものを使った。



剛性の高いブロック、ヘッド、オイルパンを作っても、それを締結するボルトが高負荷、高回転に耐えなければ期待するシール性を得ることはできない。右は一体型ベアリングビームを締結するボルトで、左がヘッドボルト。こちらはRB20DETのM11からワンサイズアップしてM12×1.5を使う。

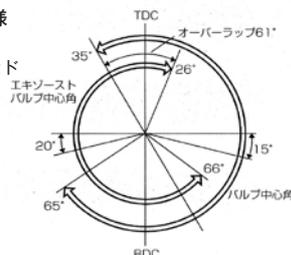


オーバーラップ 0°の意味は？



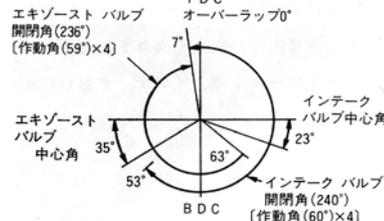
グループ A 仕様

- ①ブローバイ孔
- ②シリンダーヘッド
ボルト取付孔
- ③冷却水孔
- ④ボルト孔兼
オイル供給孔
- ⑤オイル供給孔

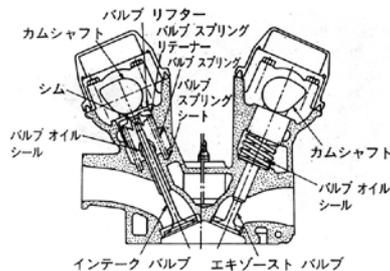


吸排気バルブが同時に開いている期間がオーバーラップ。吸排気の脈動により発生する掃気効果によってシリンダー内の残留ガスを最小限にし、体積効率を大幅にアップできることから高回転志向のエンジンになればなるほど、この値を大きくする傾向にある。カムのリフト量と作動角、ふたつのダイヤグラムを見比べて欲しい。

RB26DETT

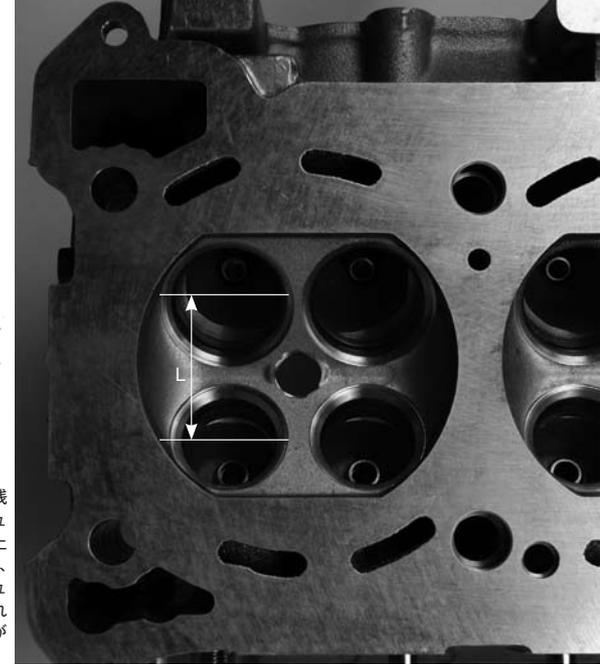


エンジン仕様 項目	RB26DETT		グループ A 仕様	
	部位	部位	インテーク	エキゾースト
作動角 (度)	60	59	70	68
カムリフト量 (mm)	8.58	8.28	10.8	10.4
中心角 (度)	23	35	15	20
オーバーラップ (度)	0		61	



「空気の流れやすさ」を追求していくとバルブは立っていたほうが良い。バルブ挟み角は吸排気ともに均等の23°で都合46°。吸排気間のバルブピッチ(L)はともに39mm。吸排気各バンクにオイルギャラリを設けてカムジャーナル、カムノーズ、バルブリフターへオイルを供給している。

円弧を垂線で切った残りの部分がスキッシュエリア。ピストンが上死点に近づいたとき、混合ガスがスキッシュエリアから押し出されて過流を生じる。上が吸気側だ。

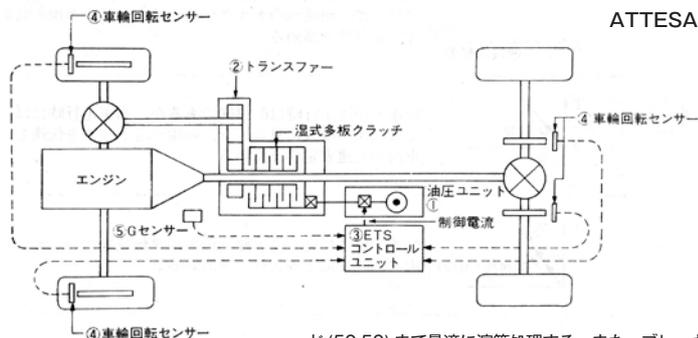


ターボチャージャーというのは魔法の絨毯のようなもので、RB26DETTの場合、耐久性を無視すれば1000psを絞り出すことも可能だ。実際、そういうチューニングを受けたGT-Rも存在するが、レーシングフィールドでの使用で5000kmの耐久性を保障したうえでパワーは600ps、一般道での使用では280psが設計値だ。このパワーを、与えられた条件内で確保するためにシリンダーヘッドがどう作られているのかを観察するのが、このページのテーマ。まずはバルブ挟み角。これはS20やFJ20の60°から一気に狭角化が進み、46°となっている。クロスフロータイプエンジンのシリンダーヘッドは、バルブのストローク方向にできるだけ近い角度で吸排気を行なうのが効率的。その意味ではBMW・M42の39°には及ばないものの評価すべき進化した。燃焼室はペントルーフ型。ここでの注目ポイントは、混合気の流動を促進して燃焼速度を速めるためのスキッシュエリアを吸気側に設けている点だ。ただし、吸気側のスキッシュエリアはグループAエンジンではノッキング発生トリガーとなったため削り取られている。適材適所とも言おうか。280psの世界と600psの世界ではこれほどまでに違うのか…。さて、ターボで過給した空気を、混合気としてどういうタイミングでエンジン内に押し込んでいるか。これを数値化したのがバルブタイミングダイヤグラムである。グループAのバルブタイミングはエンジンの充填効率のみを考えた設定値。対して、一般公道を走るRB26DETTエンジンには10-15モード、触媒の寿命、排気音そしてアイドリングから8000rpmまでのドライバビリティの確保などクリアしなければならない要素があり、それらを満たしていった結果が0°のオーバーラップであり、240°と236°の作動角なのである。通常、低速域はカムの特性で、中速域はターボの過給特性でカバーするが、RB26DETTは高速での伸びを重視し最高出力付近でターボチャージャーを効率良く効かせようとした特異なセッティングだった。

オンデマンドトルクスプリット 4WD

GT-Rに搭載されたATESSA E-TSは同じR32スカイラインGTS-4の4WDシステムとはまったく異なる概念で作り上げられた。後輪に伝達されているトルクが、タイヤが持つポテンシャル以上になった時、その過剰分を前輪に振り分けるトルクスプリット型4WDシステム。一般的にはこう認識されているが、より正確に表現するなら、オンデマンドトルクスプリット4WDが正しい。ビスカスカップリング4WDも駆動輪のトルクがタイヤのグリップ以上になると、その空転分を他方のタイヤ（後輪の場合が多いが）に伝える点、さらにはハンプ現象が起きない限り自在に前後輪間でトルクの遣り取りをし、最終的にはトルク配分が50:50となる、という点ではオンデマンド4WDといえる。ただ、当時大パワーを許容できるビスカスカップリングがなかったという時代背景は考慮した方がいい。後年、ビスカスカップリングは進化し、ランボルギーニやポルシェといったハイパワー4WDに組込まれるようになっていく。当時、そして今でも日産がビスカスカップリングを採用しないのは、レスポンスとそれがもたらすドライバビリティにある。

さて、R32GT-Rだが、ポルシェ959より進んだオンデマンド4WDとしてまとめ上げた点で大いに評価されるべきだと思う。ポルシェ959は日産と同じ考え方の4WDだったが、それは路面状況に応じて4つのモードを設定し、そのステージに対してのトルクスプリットだった。両車ともに、センターデフに機械式LSDと同じ原理を持つ湿式多板クラッチを使い、それを電子制御したものが、オンロードスポーツ4WDとしてグループAレースでそのポテンシャルの高さを証明し、そのDNAを受け継ぐR35GT-Rに採用されている4WDシステムは基本的に同じという事実を見ても、その嚆矢となったR32GT-RとATESSA E-TSの意義は深い。



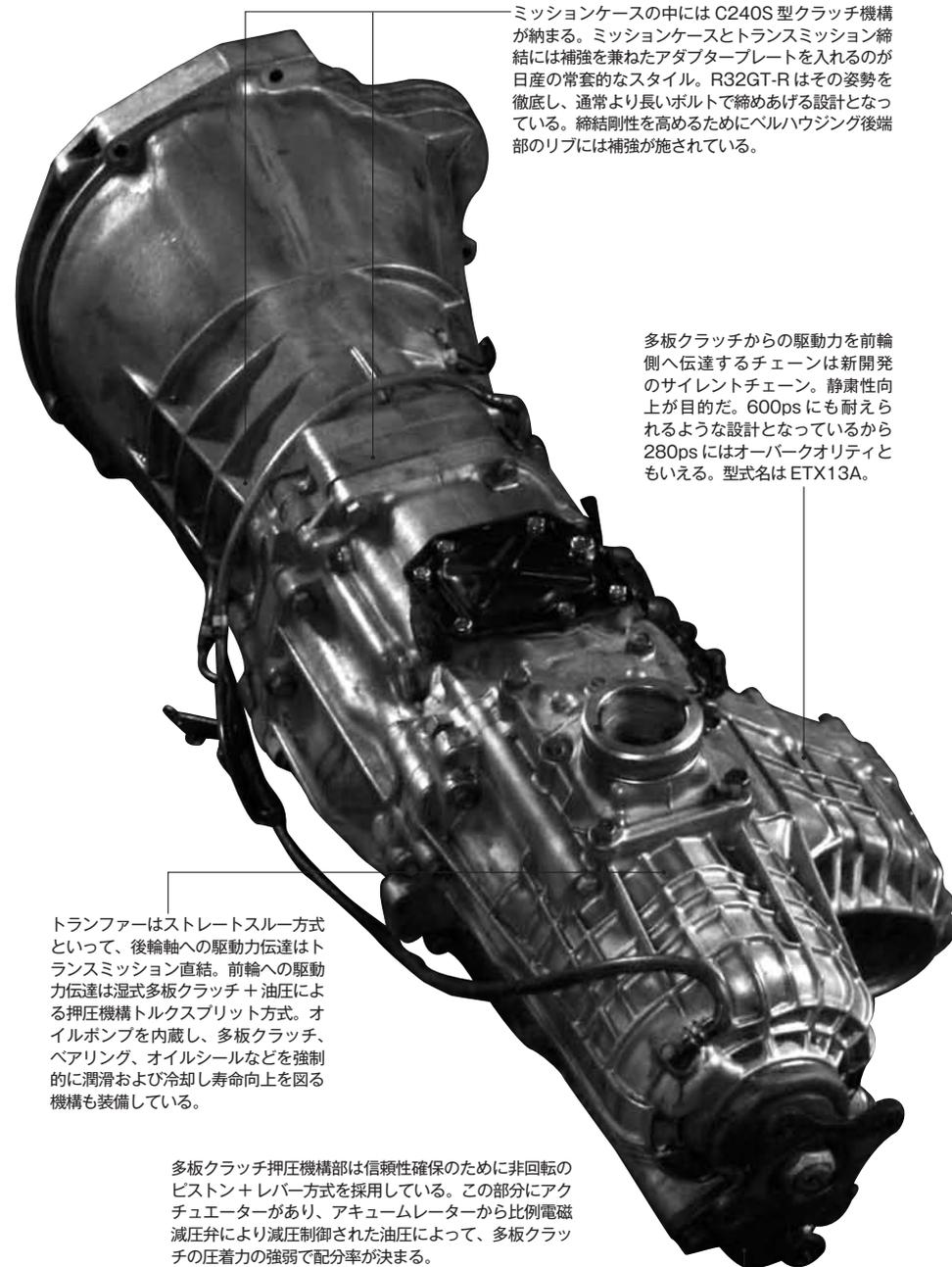
ATESSA E-TS システム構成

- ① 油圧ユニット: E-TSコントロールユニットからの指示により任意の油圧を出力する。
- ② トランスファー: 多板クラッチを内蔵しており、油圧ユニットからの押付け圧に応じてトルクを前輪へ伝える。
- ③ E-TSコントロールユニット: 駆動力配分(0:100)~ジリッ

ド(50:50)まで最適に演算処理する。また、ブレーキアクチュエーターを制御してブレーキ液圧の増圧、保持、減圧を行なう。④車輪回転センサー: 車輪回転速度を検知しE-TSコントロールユニットに信号を送る。⑤Gセンサー: 前後および横Gを検知してE-TSコントロールユニットに信号を送る。

ミッションケースの中にはC240S型クラッチ機構が納まる。ミッションケースとトランスミッション締結には補強を兼ねたアダプタープレートを入れるのが日産の常套的なスタイル。R32GT-Rはその姿勢を徹底し、通常より長いボルトで締め上げる設計となっている。締結剛性を高めるためにベルハウジング後端部のリブには補強が施されている。

多板クラッチからの駆動力を前輪側へ伝達するチェーンは新開発のサイレントチェーン。静粛性向上が目的だ。600psにも耐えられるような設計となっているから280psにはオーバークオリティともいえる。型式名はETX13A。



トランスファーはストレートスルー方式といって、後輪軸への駆動力伝達はトランスミッション直結。前輪への駆動力伝達は湿式多板クラッチ+油圧による押圧機構トルクスプリット方式。オイルポンプを内蔵し、多板クラッチ、ベアリング、オイルシールなどを強制的に潤滑および冷却し寿命向上を図る機構も装備している。

多板クラッチ押圧機構部は信頼性確保のために非回転のピストンレバー方式を採用している。この部分にアクチュエーターがあり、アクチュエーターから比例電磁減圧弁により減圧制御された油圧によって、多板クラッチの圧着力の強弱で配分率が決まる。