

シリンダーヘッドのドタバタ劇 1960年代

学生時代は小遣い稼ぎのためバイトをしていました。賄いが付く飲食店が多かったです。今日では食品偽装が大きく取り沙汰されていますが当時はあまり目くじらを立てなかったようでとある居酒屋チェーンでは「ナントカ地鶏の焼き鳥」がメニューにあり、たまたま来店された方が生産者だったようで一口食べ「これはナントカ地鶏」じゃなーいと大声を出されたり、ドイツレストランのメニューでは車えびでも出てくるのはブラック・タイガーだったり、コレはどこでもやっていた定番の表示のようでしたが、、、車えびと思って食せばより美味しいということでしょう。24時間やっているヤンキー御用達の殿堂でポイントが溜まったので普段買えない高価なブランド米は猫が跨ぐようなレベルの物でした。納入業者は選ばないと信用を失う結果になります。

最近、高品質なシリンダーヘッドも再生産されるようになり新品購入、交換が整備の選択肢になったのでシリンダーヘッドの不都合な真実を紹介します。欧米では1963年ごろから特にR50、R60で不調がすこし顕在化してきたようです。

バルブクリアランス過大による打音大、吹き抜け、スパークプラグのぐらつきなどなど、、、アメリカではその特徴からバターヘッドと呼ばれているようです。温度が上がるほどヘッドが柔らかくなり、ロッカーブロックを保持しているスチール製スリーブが沈み込んでトルク不足によってトラブルが起こります。圧縮不足、2次エア混入で燃焼温度は通常よりあがり、バルブガイドの浮遊、シートリングの脱落、点火プラグ用鑄込みスレッドブッシュの離脱、排気管固定の排気ポート部ネジ山崩壊、バルブカバーを固定するM8の中央スタッドが抜けてしまうなどこれでもかと負のスパイラルがやってきます。

BMWも対策として1967年にシリンダーヘッドの材質変更とスリーブの大径化、そして大径スリーブを未対策ヘッドに組み込む補修方法をリリースしました。スリーブ外径をD18からD22としたことでサポート力を上げて沈まないよう再設計しました。それでも1968年にロングリーチプラグ仕様へ再変更したのがファイナルアンサーということでしょう。

R69Sは圧縮比も高いのですがシリンダーヘッド固定のボルトがR50-60の4本から2本増えて6本になってトルクが分散されている。またシリンダーヘッドの大きさがR50の2-3割り増しで冷却性能も優れているためか目立ったトラブルは少ないようです。

ローテーションバルブのこと、この時代、排気バルブシステムにカーボンが堆積し、成長するとバルブガイドに食い付き圧縮不能になるケースが多くあったようです。シリンダーヘッドの過熱のほか燃料に多くの鉛などが添加されていたために起こった症例と言われています。

BMWは排気バルブが齧らないよう1963年にバルブガイドに逃げを設定、しかし完全解消とはならなかったようで1966年にバルブ作動時に回転するローテーションバルブを採用しました。カーボンの堆積を防ぐ効果のほかバルブシートあたりの均一化、ステムエンドやバルブガイドの偏磨耗の防止にもなり長寿命化に寄与しています。

ではロータリーバルブとはそもそも何か？ 回転を生む力の元は何か？

ロッカーアームがバルブを押し下げる際、接触初期と最大ストローク時と接触箇所が移動変化します。ロッカーアームの円弧運動とバルブの直線運動のズレによる、すなわち舐めるようにバルブを押すことに

なります。ステムとロッカーは特にオフセット設定されていませんがわずかなズレでも回転モーメントが発生します。

初期型バルブ／コッター(KK:ショートコッター／LK:ロングコッター)は構造上、ステムとリテーナーが噛み込み一体化するため回転モーメントはバルブスプリングとリテーナーの抵抗で打ち消されるため回転できません。

後期型バルブ／溝付きコッター(2R:2本溝／3R:3本溝)の組み合わせは溝部分の線接触で位置決めされているだけでフローティング固定である。したがってロッカーとステムで発生した回転力はリテーナー／バルブスプリングの抵抗に邪魔されず回転し易くなっている。

リテーナーの形状変更(コッターの位置が低くなっている)はスプリング端末とコッター位置を離すことでセンタリング力を上げてバルブ回転に寄与している。

★ローテーションバルブ移行は2段階で実施

初期: 薄いリテーナーと段付きコッター	KK: ショートコッター	回転を期待していない
初回: 肉厚リテーナーとスムーズコッター	LK: ロングコッター	回転を期待
最終: 肉厚リテーナーと溝付きコッター	2R/3R: 2本/3本溝コッター	よく機能している

1963年、なぜ突然、呪われたように不具合が続くようになったのか？

時代背景として1961年ごろ西ドイツで大気汚染の問題が提起された。

そのため精錬所や鑄造施設も制限を受けるようになり、具体的には硫黄含有分が減少した材料が供給されるようになった。そしてBMWはその事実を知らず、従来通りの製法で生産したため起こった問題のようです。BMWの立場なら「先に言ってよ！」ですね。

ミレニアムの頃、昭和シェルに電話して研究所に回してもらったことがありました。オクタン価を上げる添加剤のことなど詳しく教えてくれました。そのなかで新しい添加剤や製法が変わる場合には自動車メーカー、農機具メーカーなどの顧客に事前にサンプルを提供し、テストしてOKが出てから切り替えるようなことを言っていました。一時期、ガソリンの代替品として格安の高濃度アルコール燃料「ガイアックス」が出回りましたが金属・アルミ部品腐食の原因になるなど言われ、税制メリットもなくなりあつという間に撤退してしまいました。事前に十分なテストしていれば違った結果になったのかもしれませんが。

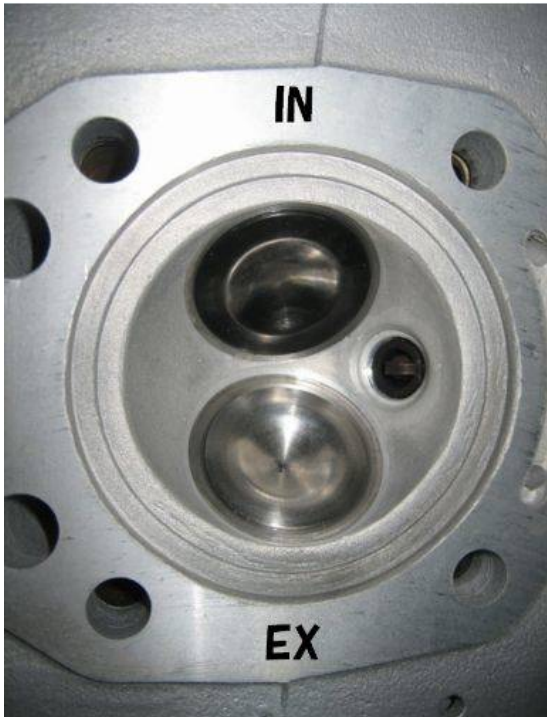
不具合のシリンダーヘッドは修理して使うか、新品を奢るか？

排気ポートのネジ山再生のみを考えるとアルゴン溶接による熱歪みでバルブガイド、シートリング、ヘッド面研など手を掛ける必要が出てきます。そうするとプラグネジ山も手を入れることとなりコストも大きくなってしまいます。新しく出た部品の評価が固まるのはまだ数年先になるでしょうが満身創痕のシリンダーヘッドに手を入れ使いまわすより新品交換のほうが費用的にも性能的にも理に適っていると考えます。アメリカのベテランBMWメカニックは1963-67年のヘッドは修理できないと言っています。

P. S 非正規の臨時雇いをアルバイトといいます。元はドイツ語で仕事のことです。

面白いことにドイツで臨時雇いのことをジョブといいます。

HABEN SIE MAL GEJOBBT? ハーベンジーマールゲジョブト? バイトしたことある?



R27 シリンダーヘッド 左:正常



右:排気側が特に歪んでいる



4本のスリーブはロッカーブロックをサポートする



ヘッド材料がソフトなのでこのスリーブが沈む



沈んだスリーブの帳尻を合わせるため部品設定のないワッシャーを挿入しないとクリアランスが調整できない



プラグホールのクラック



典型的な3本クラック



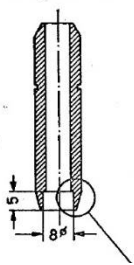
プラグ・インサートの浮き



インサートを引き抜きアルゴン溶盛+ネジ山再生

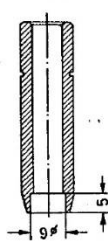
VENTILFÜHRUNGSBÜCHSEN FÜR AUSLASS

R 27 / R 50 / R 60



M. 1:1

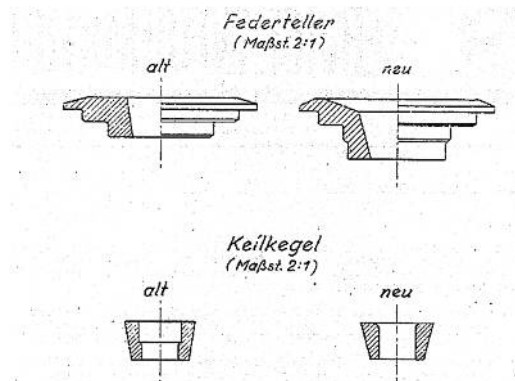
R 69 S



排気側のみカーボン堆積バルブが響らないようリセス設定



排気バルブは燃焼ガスに晒されるので堆積しやすい



バルブ回転を促進させるための工夫(右)



回転しないと同じところが磨耗する



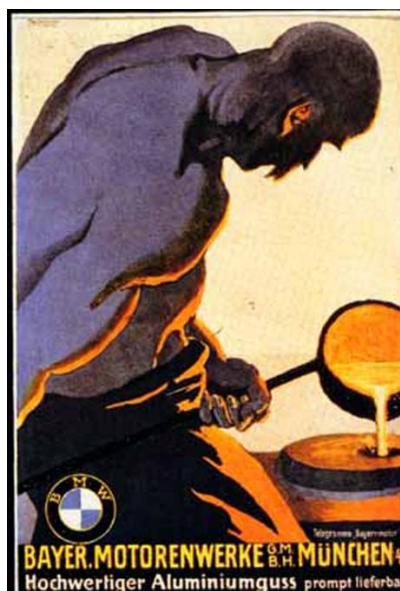
非回転用コッターは隙間ができる



回転式のコッター(2R/3R)には隙間がない



材質が柔らかいので排気管脱着の際に崩れる(コレはまだセーフ)



高品質アルミ鑄造 即納可