

## バルブクリアランスの必要性

自動車は灼熱の砂漠でも極寒の北極圏でも確実に稼動することが求められます。

オイルの粘度、燃料管理など外気温など環境により独自の設定が必要なことがあります。

旧ソ連のソフホーズやコルホーズなどでは厳寒期、一定温度以下の外気温の際は夜間当番制でトラクターを行ったり来たりと暖機のため走らせる必要があったそうです。一度エンジンを止めると再始動できなくなり最悪、春まで仕事が出来なくなるためだそうです。いまはそんなことは無いと思いますが、

キックペダルが廃止された1974年以降のモデルはセルフスターターのみが始動手段となります。寒いとオイル粘度が上がり抵抗が増えます。バッテリーは化学反応が低下するので元気がなくなり、ピストンも低温のため小さくなっていて圧縮上がりません。クランクシャフト直結の発電機では市街地走行メインで充電不足となり、リダクション式でないボッシュ製スターターはパワー不足ですぐ「カタカタ」と言うだけでクランクインしてくれません。ツーリングに行こうと早朝始動を試み失敗すると計画中止に、昼ごろバイクに日が差すと簡単に始動したりと「BMWあるある」のひとつです。

バルブクリアランスは必要と説明されていても納得できる明確な理由を解説した資料は無いように思います。エンジンの構造を考えながら納得できそうな理由を探してみましょう。



### 脱線してしまいました 奥も曲がっています 橋梁や高架道路も温度差で伸びたり縮んだり

バルブクリアランスは吸気0.10 / 排気0.15 などのように排気側が若干広めに設定されています。この差異の原因を考えるとバルブ温度の違いにあるようです。定期的に吸入混合気によって冷却される吸気バルブと比べ冷却の機会のない排気バルブは高温になります。高温になるとバルブが膨張してクリアランスが狭くなる。より高温になる排気側間隙が広めに設定されている理由となっているようです。

幼児語で自動車は「ブーブー」でたぶん排気音のイメージですが、電車の「ガタンゴトン」はレールの継ぎ目が起こす衝撃音からの発想でしょう。夏場の猛暑で鉄道レールがグニャグニャに曲がっている画像が出回ることがありますが想定以上の気温でレールの継ぎ目の隙間が無くなり行き場を失った力が曲げに向かったものです。レール継ぎ目の隙間を広げれば猛暑でもトラブルは発生しないのでしょうかショックが大きいと乗り心地も悪く、車体に受けるストレスも大きくなるので難しいものなのでしょう。

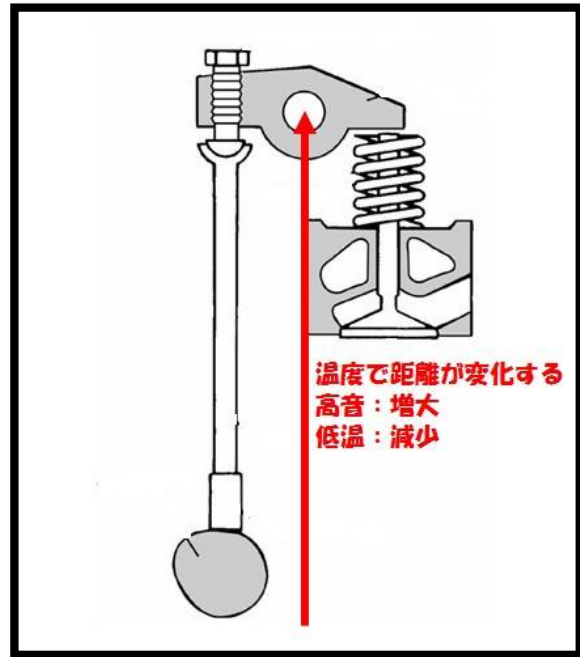
高架道路や橋梁でも構造体の膨張に対応した継ぎ目が設けられていますが走行中にショックが出ないよういろいろな工夫が施されています。金属は温度により膨張収縮する類似例をあげてみました。

オートバイにもラッシュアジャスターなる装置も開発されていますが旧OHVには装着されていません。

これらがバルブクリアランスの必要な理由ですがどうも旧型BMWには当てはまらないように思います。OHVであることと一体型大型アルミニウム製クランクケースを採用していることが関係しているようです。



R100系のクランクケース



OHVは温度変化の影響を大きく受ける

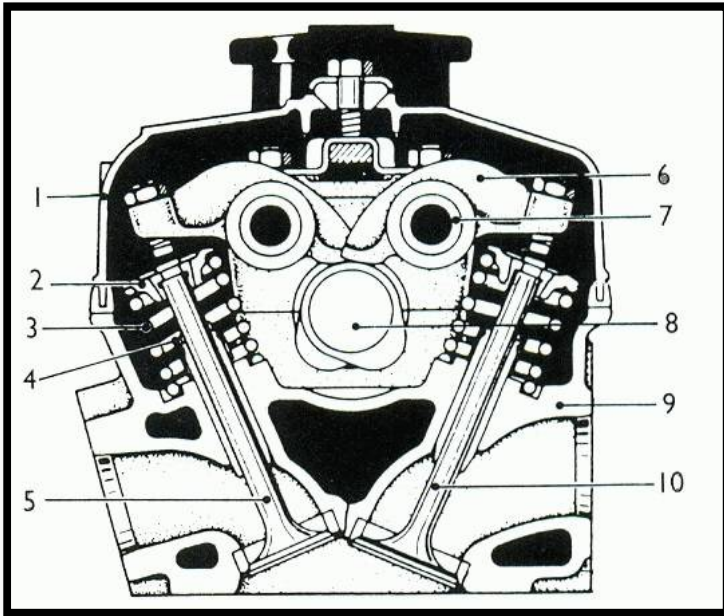
### 膨張率の高いアルミニウムは温度による膨張や収縮が顕著である

旧型BMWのクランクケースはアルミの鋳物で出来ています。エンジン始動で温度が上昇すると膨張します。シリンダーやシリンダーヘッドもアルミなので膨張するでしょうがクランクケースの膨張が顕著だと考えられます。OHVはクランクケース内にあるカムシャフトからプッシュロッドがシリンダーヘッドへ伸びロッカーアームを作動させバルブ開閉させます。SOHCやDOHCならクランクケースが膨張してもカムシャフトとバルブの位置関係が変わらないのでクリアランスの変動も無視できそうですがOHVの場合はカムシャフトとロッカーアームの距離が変化するので無視できません。いちどエンジンが始動できればエンジン温度が上がリクランクケースが膨張してクリアランスが発生するので何事も無かったように再始動可能ですが冷え切った早朝はクランクケースも最小となっているのでバルブクリアランスは無くなって圧縮が生まれません。

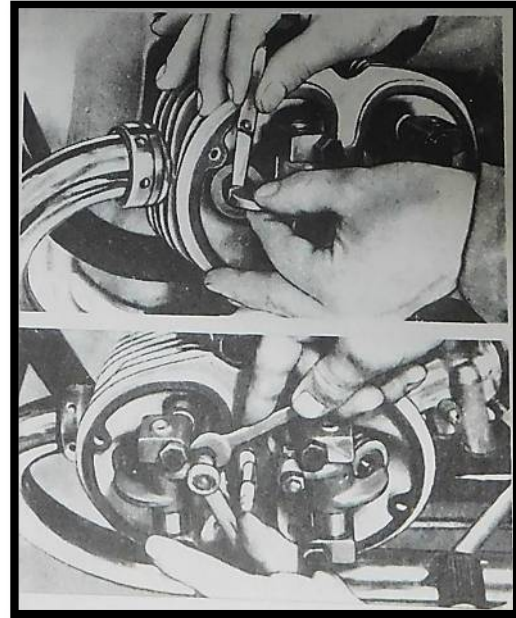
機械関係の設定寸法は室温20度を基準としています。排気0.15 / 吸気0.10は氷点下でもクリアランスを維持できる最低の寸法なのでしょう。バルブの膨張率とクランクケースの膨張率が完全にリンクしていれば苦労は無いのでしょうが材質も質量も温度の変化も異なるので設計者も頭を悩ませたことでしょう。

規定値で調整すれば通年にわたり再調整不要ですがサイレントオペレーションを求め狭目に調整すると夏前と冬前の年二回の調整が必要となることがあります。





OHCではカムとロッカーの位置関係に変化は無い



R50-69Sハンドブックより

### バルブクリアランス不足が招く不具合考察

バルブクリアランスが無いとタペットとカムシャフトにも隙間が生まれません。したがってオイルが進入できないので油膜が形成されずカジリが発生します。プッシュロッド両端末、ロッカーアーム／シャフト／ステムエンドも同様です。またバルブフェースとシートリングの接触が弱くなるので放熱も悪くなりバルブ加熱、カーボンかじりで圧縮不足でパワー低下／オーバーヒート、バルブガイドの偏磨耗、ブローバイガス増加によるオイル酸化加速、未燃焼ガスが生成するカーボンの堆積、走行距離が同じでもエンジンの年齢は段違いです。美魔女エンジンは日頃のメンテナンスで作られます。



破片が噛み込むと致命的なエンジンブローの原因になることも、、、

**CRIMECA**