



自動車やバイク、自転車をはじめとするさまざまな乗り物のしくみや法律、周辺知識などを分かりやすく解説します。

相川 潔 Aikawa Kiyoshi
くるま総合研究会 (KSK) 代表

2006年KSKを設立。元株式会社JAF Mate社技術映像部部長。乗り物に関する幅広い知識を持ち、全国各地で講演や実習、車両の事故や火災の原因究明などを行っている。

車の冷却装置

自動車(以下、車)などのエンジンは、ガソリンや軽油といった燃料をエンジン内部で燃焼させる内燃機関です。そして、燃料が燃焼するときに発生する熱エネルギーを運動エネルギーに変える装置です。

今回は、エンジンの熱を冷却するしくみや装置等について、解説します。

高温になるエンジン

シリンダー内で燃料を燃焼させ、その圧力でピストンを押し下げて動力を発生させるのですが、高温の燃焼が繰り返されるため、そのままではすぐにエンジンは壊れてしまいます。

このため、エンジンには冷却装置が備えられています。車のエンジンは水を主体とした冷却液(LLC：ロング・ライフ・クーラント)を循環させて冷却する水冷式(写真1)が用いられています。

バイクなどの小型エンジンはシリンダーの外側に薄いフィンを多数付けて、空気で冷やす空冷式(写真2)が用いられていますが、近年は車と同様に水冷式を採用する例も増えています。

冷却装置

水冷式エンジンのシリンダーやシリンダーヘッドには冷却液の通り道が設けられています。エンジンの熱で熱せられた冷却液はエンジン上部からゴムホースで、多数の細い管に細かいフィンの付いたラジエーターに導かれます。

ラジエーターのフィンには走行しているとき走行速度と同程度の速度で風が通過しますが、停車時や速度が低いとき、上り坂などで発熱が多いときは、モーターあるいはエンジンによって駆動されるファンで強制的に風を通過させて冷却します。ラジエーターで冷やされた冷却液は、エンジンで駆動(一部にはモーター駆動もある)されるウォーターポンプによって、エンジン内部へ送り込まれます。エンジンを冷却して熱くなった冷却液は、再び上部からラジエーターへと循環します。

循環経路の途中にサーモスタット(温度で開閉する弁、写真1)が設けられており、流量を制御してエンジンを適温(約80℃)に保っています。

冷却効率を高めるため冷却システム内部の冷却液

に一定の圧力をかけて沸点を上げています。

なお、熱い冷却液の一部がヒーターに導かれて暖房の熱源になり、温度の下がった冷却液はエンジンに戻って再び熱くなりヒーターへ送られます。

水冷式といわれますが、

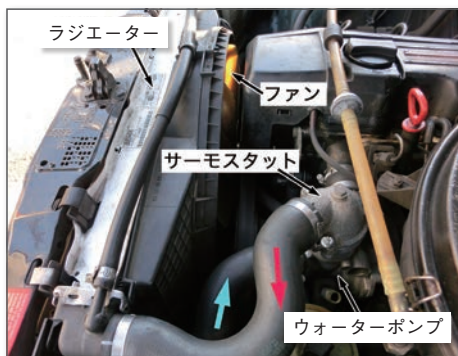


写真1 車の冷却システム

冷却液を矢印のように循環させて冷却する。



写真2 空冷式エンジン

高温になるフィンを空気で直接冷却する。

冷却液は熱の運搬をするだけで、最終的には空気で冷やしていることになります。

冷却液

冷却だけを考えれば水でもよいのですが、冬季の凍結防止や冷却液としての性能を高めるため、無色透明のエチレングリコールを主成分としたLLCを30～50%程度の濃度で使用します。なお、LLCは誤飲事故などを防ぐため赤色や緑色などに着色されています。

LLCには錆を防ぐ防食剤や冷却効率を高める消泡剤などの添加剤が配合されています。添加剤の寿命が2～3年ということから、車検ごとの交換が必要とされていました。

近年はLLCの廃液処理やエコの観点から、新車時が7年16万km(それ以降は4年8万km)あるいは11年20万km(それ以降は6年12万km)交換不要といったスーパーLLCも登場しています。従来のLLCと区別するため、前者がピンク色、後者が青色に着色されています。

いずれのLLCも、濃度が30%以下であったり、規定の交換を怠ったりすると、ラジエーターに穴が開くなどのトラブルを招いたり、凍結のおそれがあるので要注意です。

新車の場合、通常仕様でLLC濃度30～35%程度、寒冷地仕様で50%程度となっていました。近年ではいずれの仕様においても50%程度のLLCを使用していることが多くなっています。

エンジンを始動すると当然ながら冷却液は温度が上昇します。液体は温度が上昇すると膨張して体積が増えますので、そのままでは冷却システムの圧力が上昇して破損するおそれがあります。一定以上の圧力になると通常はラジエーターキャップに内蔵されている専用の弁(加圧弁)が開いて、ラジエーターに直結しているリザーバータンクに逃がして貯めるようになっています。

エンジンを止めると冷却液は冷えて体積が減るので、そのままではゴムホースなどに悪影響を及ぼします。そこで、ラジエーター内の圧力が大気圧(1気圧)以下になると、ラジエーター

キャップに内蔵されている別の弁(負圧弁)が開いてラジエーターリザーバータンク内に貯まっていた冷却液を冷却系統内に吸い込んで、エンジン始動前の状態に戻しています。

オーバーヒート

冷却液の不足などによるエンジンのオーバーヒートは、致命的なダメージにつながります。そこで、運転前のエンジンが冷えているときにラジエーターリザーバータンクの液面がFULLとLOWの間にあるかを確認します。また、運転中は水温計をときどきチェックすることが重要です(写真3、4)。

なお、最近では水温計ではなく、赤色ランプ(オーバーヒート状態)と青色ランプ(適温以下)表示で、正常なときは何も点灯しないランプ(警告灯)式も増えています(写真5、6)。

現在の車でオーバーヒートをする原因は、冷却システムの異常がほとんどですから、直ちに停車し、エンジンはすぐに止めましょう。冷却液の不足などが原因として考えられますが、エンジン(冷却液)が熱いときは、絶対にラジエーターキャップを開けてはいけません。熱湯や蒸気が噴き出して、大やけどをすることがあります。

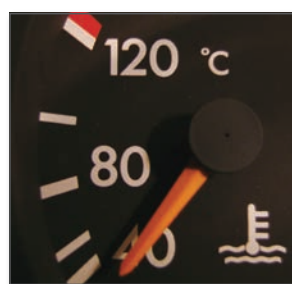


写真3 水温計
(温度表示タイプ)
エンジンの冷却液温度が目盛りで直接分かる。



写真4 水温計
(オーバーヒート状態)
赤い線は危険なオーバーヒート状態であることを示す。



写真5 ランプ式
(オーバーヒート状態)
オーバーヒート状態になると赤ランプが点灯する。



写真6 ランプ式(適温以下)
適温以下の状態では青ランプが点灯している。