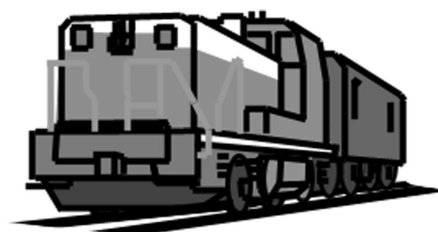


熱交換発動機の前案

副燃料は水のため排出ガスは水蒸気



蒸気機関車
蒸気を造り、それを使う。



ディーゼル機関車
蒸気も造るが、それを捨てる。

蒸気機関車とディーゼル機関車が共に走っていた時代、

両者は  と  の関係だったのか？

捨てる蒸気を与えれば燃料不要で走るのに。

(注)水はここでは燃料に似た作用をする。

熱交換発動機 の 原案

副燃料は水のため排出ガスは水蒸気

目次

熱の利用方法

1. 自動車を走らせ、お風呂は沸くか?
2. なぜ熱は利用できないのか?
3. 二段冷却水タンク
4. 冷房室外機熱風排出禁止

熱の動力利用

5. エンジンは熱機関なのか?
6. 熱と力、逆から見たら
7. 簡単な実験
8. 蒸気圧力と噴出量
9. 蒸気併用エンジンの原理
10. 主要部品の概要
11. 作動内容

発想の変換

12. 蒸気併用エンジンの今後

熱の内部動力変換

13. 直熱速換式
14. 熱交換発動機の原理
15. 熱交換発動機の構造
16. 熱交換発動機の概要
17. 噴射水の加熱経路
18. 水と油と温度の関係

19. 効率良い利用
20. 用途は多様
21. 公平で平等な競争

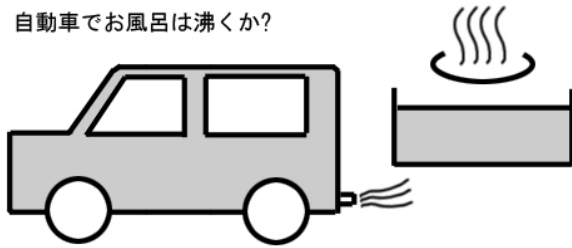
熱の完全回収

22. 熱の完全利用
 23. 排気熱の内部循環
 24. 真の熱機関
 25. 8行程に伴う問題
 26. 排気の常温浄化
-
27. 失敗は成功への授業料

熱の利用方法

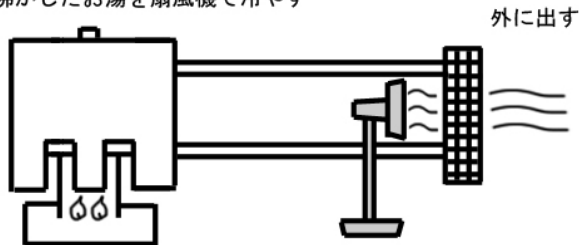
▼1. 自動車を走らせ、お風呂は沸くか?

自動車でお風呂は沸くか?



自動車のエンジンでは燃料を爆発的に燃焼させ、衝撃力と熱を発生させています。衝撃力は動力として利用していますが、熱はわずかに暖房に利用されているだけで、残りはエンジンの過熱を防ぐため外部に放出しています。衝撃力を動力として利用した後のエンジンを身近な事にたとえ、分かりやすく説明しますと、強力なストーブに固定された外周を囲むような特殊な鍋が乗った状態と思って下さい。エンジンが作動している間は火の強弱はありますが、消す事はできません。鍋をそのまま放置すれば水は蒸発してなくなり、鍋は過熱により変形や破損したりします。それを防ぐため配管で水を外部に導き、扇風機で冷やし再び鍋に戻します。

沸かしたお湯を扇風機で冷やす



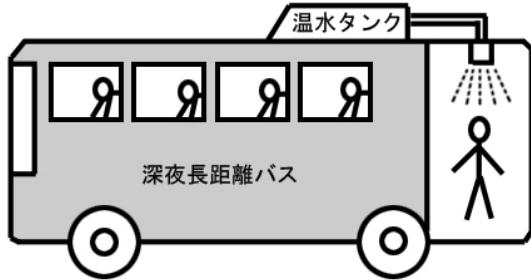
皆様なら燃料を使い沸かしたお湯を扇風機で冷やすような無駄な事はしないで、熱水はそれなりに利用し、鍋には新しい冷水を入れると思います。しかし、現行の自動車のエンジンでは何の疑問もなく、このような冷却方法が長い間使用されてきました。地球温暖化防止のためにも、熱の放出ではなく熱の利用に改めたいものです。

▼2. なぜ熱は利用できないのか?

それは自動車のエンジンを水冷式と思い込んでいるからです。始動直後の短時間は確かに水冷式ですが、一定水温に達すると水を仲介にして空気で冷却する空冷式に変わります。これを空冷式と認めれば新たな発想が出てきます。空冷式では熱を大気中に拡散させ回収が困難です。エンジンで過熱された水をラジエーターに送る前に真水の入ったタンクで熱だけを吸収させ、再びエンジンに戻します。この方法を二段水冷式とします。この方式で冷却すると、二段冷却水タンク内の温度が設定温度に達するまで熱を吸収し続け、大気中の熱放失はありません。一定距離を走り、出

発地に戻る車には有効で、お湯は高温で、水を加えお風呂にも使えます。すぐに役立つ事が考えられるのが、建設現場の重機、深夜バス、多目的車などで、使用中か使用後にシャワーやお風呂が使えます。

すぐに役立つ温水シャワー

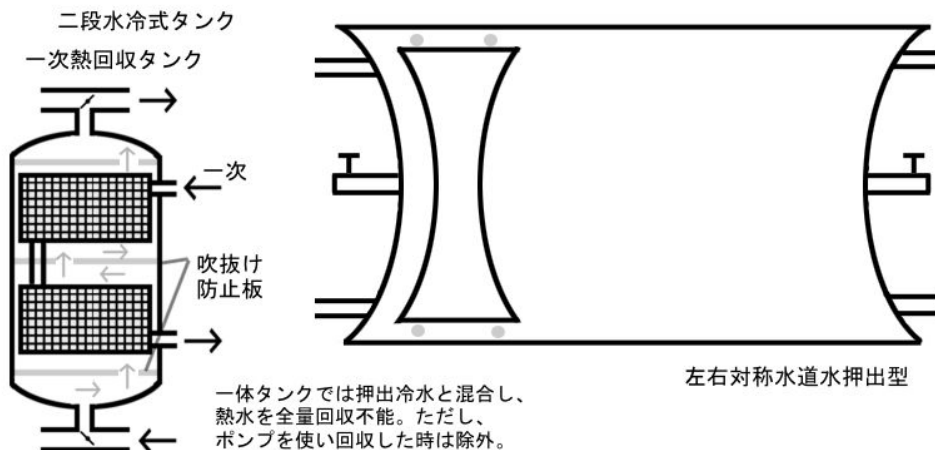


しかし、もっとも熱放出の多い長距離を走る車では二段冷却水タンクが設定温度に達した後は熱の吸収はできなく、重量負担だけ増し何の役にも立ちません。それを解決する方法は規格化による共同利用です。水温、水質、バルブなど基準を定め、共同で利用できる水入替スタンドで提供と利用を結べば、自動車エンジンの完全水冷化が実現し、大気中に排出される冷却熱の大部分を回収し利用できます。したがって、お湯を沸かす燃料が削減できます。

現行のエンジンでは冷却熱は取り除く方法しか考えていません。そのため熱の利用は外部に限られます。今後は高圧蒸気を取り出し、動力としての利用を考えてみましょう。

▼3. 二段冷却水タンク

二段冷却水タンクは固定型が基本ですが、通勤など多くを一人で利用する車には、必要な時、後シートに置き利用できる簡易型があると便利だと思います。問題は一次冷却水との関係です。水漏れなく、取り付け、取り外しが簡単にできる良い方法が考えられたら実現するでしょう。

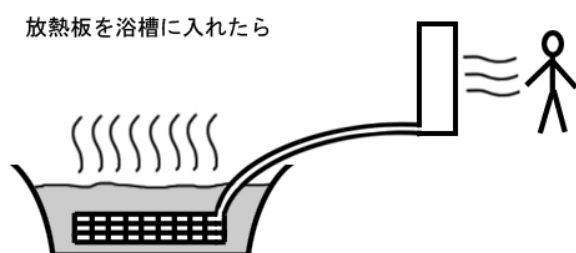


▼4. 冷房室外機熱風排出禁止

※余談ですが、同様の方法で解決できるのがご迷惑な真夏の冷房室外機です。今後製造される冷却機に適用される事になれば、真夏の熱風排出が少なくなり、周囲の温度が下がり環境も良くなります。エンジンと同様な方法で冷却熱を有効熱に変え、利用したいものです。

<水冷式の原理はとても簡単>

室外機内の放熱板を浴槽の中に入れるだけです。室内を冷房するとその副作用でお風呂が沸き、ファンの電気や湯沸し燃料が削減されます。

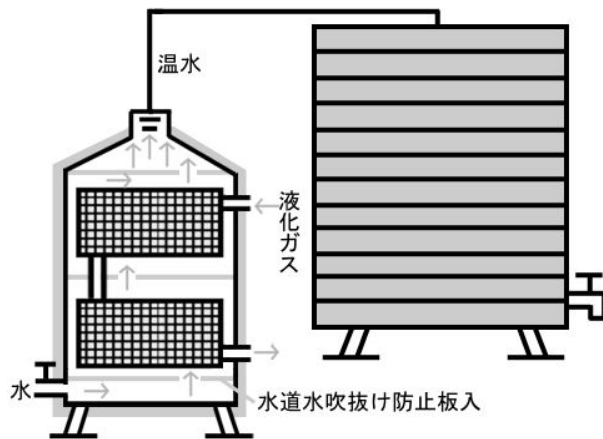


<主な構成部品>

放熱板の熱を吸収させる冷却水タンク、タンク上部に取付け設定温度で開くバルブ、タンク下部に取付け水道水を取り入れるバルブ、冷却水タンクから排出される熱水を貯蔵する保温タンクなどです。

<水冷式の作用>

放熱板の入った冷却水タンクには、水道水圧力が加わっていますが、水温が低い時はタンク上部のサーモバルブは閉じているので水の流れはありません。冷房機が作動して熱せられた液化ガスが放熱板の温度を上昇させると、その熱は冷却水に吸収され温度が下がり、再び冷却機に戻ります。その繰り返しで水温が上昇すると、お風呂の原理で熱水は上部に集められます。設定温度に達するとサーモバルブが開き、水道水圧力で熱水は保温タンクに流入します。保温タンクの位置は水道水圧力で上昇できる範囲の高い位置に取り付けられれば、それより低い位置では動力なしで温水が使用できます。冷却水タンクの水がある程度入れ替わり、サーモバルブ付近の温度が下がればバルブが閉じます。以上のように熱は水に吸収され、外部にほとんど出まないので周囲の温度上昇はありません。そのため室外に置く必要もないでしょう。冷房機を使用しない時は保温タンクを前項の自動車エンジン二段水冷式で出た高温水の貯蔵などに有効利用したいものです。

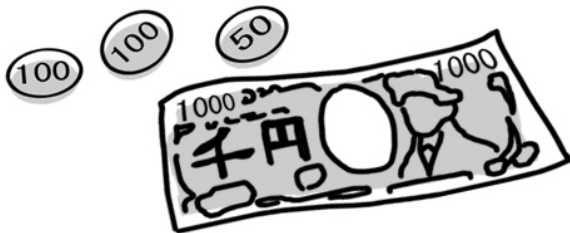


熱の動力利用

▼5. エンジンは熱機関なのか？

ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンは熱機関として扱われていますが、爆発により発生する実際の熱は熱損失として、機械損失の一部を使い大気中に捨てられています。その大きさは動力として取り出される有効仕事量とほぼ同等と言われています。この熱損失を有効熱回収率に変え、有効仕事率に加算させればエンジンの効率は改善され、さらに良くなるでしょう。何かに例え、分かりやすく表現すれば、買った品物のおつりを捨てるのではなく、次に必ず使う事です。

おつりを投げ捨てる



▼6. 熱と力、逆から見たら

熱を利用したい時、大気中で緩やかに燃焼させた時と、エンジンのように圧縮空気の中で急激に燃焼させた時とでは、取り出せる熱量に違いがあるのでしょうか？どちらも高圧蒸気を取り出せます。圧縮空気の中で燃焼させた時は動力も取り出せます。その一部は継続して圧縮するために使いますが、残りは必要ありません。これは現在のエンジンを熱から見た表現です。力と熱が対立するより協力したら、より多くの出力が取り出せると思います。

▼7. 簡単な実験

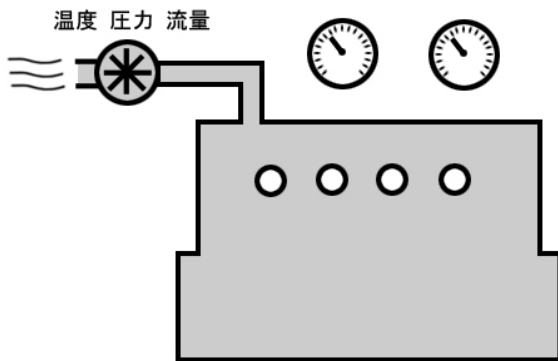
空冷の二輪車では、エンジンが過熱しエンジン本体の異常を感じる事がよくあります。水を仲介させ空気で冷却する二輪車では、過熱によるエンジン本体の異常より先に水が沸騰して異常を感じますが、その時でもエンジン本体は正常に作動し続けています。この事から水温はこの温度差分だけ高く上げられるのではないかと思います、それを証明するため簡単な実験をしました。エンジンの冷却システムの沸騰温度を上げるため、通常の1.1kgf/cm²の圧力を2.2kgf/cm²に耐えられるよう少し加工しました。エンジン始動後10分程度で水温警告灯が点灯する温度に達しましたが、エンジン本体の異常は感じず、加工のため水の沸騰もありません。さらにエンジンを回転し続け水温を上昇させると、蒸気取り出しホースから蒸気が噴出しました。そこには空気圧力で回転する工具が取付けてあるので、それも回転し始めました。その時でもエンジン本体に異常は感じません。この結果から、エンジンの冷却水温度をどこまで上げたらエンジン本体の異常を感じるか調べたくになりました。



▼8. 蒸気圧力と噴出量

エンジンの燃焼室内は非常に高温で、それを冷却する温度をある程度上げて、その温度差は十分にあり冷却はできるのではないかと。冷却システムの強度を増し、冷却水温度を何度まで上げたら正常な燃焼ができなくなるのか？燃料の着火方式の違いでガソリンエンジンとディーゼルエンジンではその温度差は大きいと思います。ディーゼルエンジンでは潤滑に支障がない範囲まで温度を上げた方が、燃料を噴射した時の着火性が良くなるように思います。正常な燃焼ができなくなるまで冷却水温を上げた時、そのエンジンから取り出せる最高の蒸気圧力になりますが、実際には安全性と持続性から何割か低くなります。また、エンジンを最高回転数にした時、最大の蒸気噴出量になります。さらに、排出ガスに影響がなければ、吸入空気とまっ

たく接触がなくたえず爆発燃焼ガスにさらされている排気直後の排気管の輻射熱で追加熱をしたら、より高温になり蒸気圧力も上昇するでしょう。この実験は現行エンジンから取り出せる蒸気出力の値で、より発熱性能を向上させたエンジンではさらに多くの蒸気出力が取り出せるでしょう。



▼9. 蒸気併用エンジンの原理

<発想の転換>

「水はエンジンの熱を冷却するものである」と、「水はエンジンから多くの熱を吸収させ回収するものである」とでは、結果は同じでも違いを感じます。動力を取り出した後のエンジンは高温高圧蒸気を発生させる高品質のボイラーと考えて下さい。したがって、発熱作用を妨げるラジエター、ファン、水ポンプなどの冷却部品は不要になります。水を使い捨てにすることで真水を使用するのが費用と環境からも最良と思われます。真水を使用するため、エンジンの水路の錆を防ぐために金属表面処理や錆の発生しない材質が求められます。また、寒冷地では凍結しますので、その対策として毎日使用する車には湯たんぽ機能で毎日の水抜きを不要としたり、一定温度以下に達すると水の一部または全部を排出する自動排出装置や、凍結で体積が増加した時に作用する膨張吸収装置なども必要です。

▼10. 主要部品と概要

<水貯蔵タンク>

動力源となる水を蓄えるタンクで、完全燃焼後の排気管の余熱を利用して予備加熱をして効率を上げると共に、寒冷時には凍結防止効果に役立ちます。水タンクからエンジン本体に水を圧送するため、高圧ポンプが必要です。

<エンジンボイラー>

現行のエンジンで、高温熱水を取り出す重要な部分です。多くの熱を外部に放出させないよう保温加工が必要です。高温熱水を取り出すためシリンダーヘッド部分の水路にはサーモバルブ、シリンダー下部分の水路には水貯蔵タンクへの逆流を防ぐ逆流防止バルブが必要です。

<高圧蒸気発生タンク>

エンジンボイラーから噴出した熱水を貯え、さらに排気直後の排気管の輻射熱で追加熱し温度を上げ、より高圧の蒸気を発生させ動力として取り出すタンクです。残水量を適量に保ちながら、必要に応じた蒸気発生量に調整する高圧蒸気制御バルブが必要です。

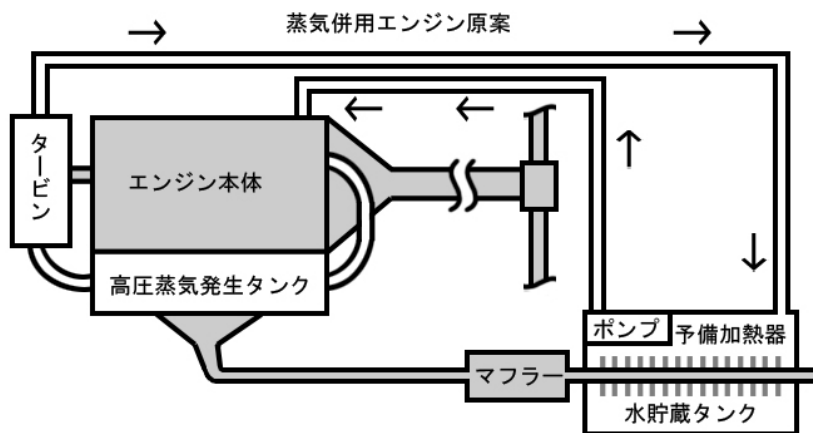
<高圧蒸気利用工程>

利用方法は数多く考えられますが、ここでは省略します。

<残熱水回収タンク>

自動車には水の補給源がありません。給水をできる限り少なくするためと熱効率を上げるため、一度使用した水を再循環させ利用します。空水分離フィルターの効率が重要です。回収した残熱水を水貯蔵タンクに戻す再循環ポンプも必要。

※上記の5工程で蒸気の利用が考えられます。



▼11. 作動内容

エンジンが始動しボイラーの水が加熱されて設定温度に達すると、ボイラーバルブが開き、熱水が水ポンプの圧力で圧送された冷水に押し出され、高圧蒸気発生タンクに流入します。エンジンが作動している間は、温度対応流量調節バルブのためエンジン回転により流量の変化はありますが、連続して流れ続けます。高圧蒸気発生タンクに流入した熱水は爆発熱で高温にさらされ、吸入空気とまったく接触がない排気直後の排気管の輻射熱でさらに追加熱され、温度と圧力を上げます。

高圧蒸気発生タンク内の圧力が設定圧力に達すると、高圧蒸気制御バルブが開き、タンク内部の圧力変化に応じ、取り出し蒸気量やタンク内の残水量を調整します。さらに温度が上昇した時や、タンク内の残水量が低下した時などはボイラーバルブバイパスより設定温度以下の水を取り入れます。

取り出した高圧蒸気で蒸気タービンを回転させ、その動力をそのまま利用するか、電気に変換させ利用するかは自由に選択できます。

蒸気は仕事をした後、膨張して温度と圧力を下げ大気中に放出されますが、空水分離フィルターでできる限り多くの水と残熱を回収して水貯蔵タンクに戻し、再循環させます。

発想の変換

▼12. 蒸気併用エンジンの今後

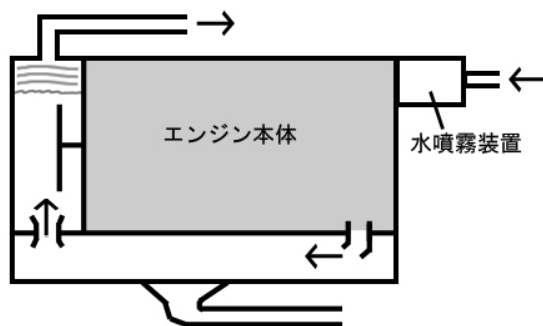
<水蒸気爆発式>

シリンダーとシリンダーヘッドの水路をそれぞれ別々に区切り、熱の回収の方法を変えます。シリンダーは現行と同じで周囲の水路で熱を吸収させます。シリンダーヘッドは接続する排気管頭部を一体で各気筒ごとに区切ります。燃焼爆発間隔に合わせ、シリンダー水路で予備加熱された熱水を爆発終了直後、シリンダーヘッド水路に粒子状で噴射します。その付近はエンジン温度で最高値の燃焼室真上にあるため、噴射と同時に爆発的水蒸気膨張が起き、高圧蒸気を取り出せます。これは冷房機と同じ気化熱冷却ですが、実際には気化熱回収とした方が正しいでしょう。この噴出蒸気圧力はエンジンの爆発と同じ脈動になりますが、エンジン回転が高速のため連続した蒸気噴出と変りは無いでしょう。

<直熱回収利用>

補助動力としての利用では各損失が発生して効率が低下します。前項までの事から冷却部品は必要ないため冷却ファンの部分に空間ができます。そこにクランクシャフトと直結する蒸気タービンを取り付け、直接蒸気を利用する事で関連部品を無くし、輻射熱と機械損失を減少させ効率を向上させます。

同一エンジン内で蒸気発生し蒸気利用



熱の内部動力変換

▼13. 直熱速換式

蒸気併用エンジンは、現行のエンジンから高圧蒸気を間接的に取り出し、蒸気タービンで動力に変換しての利用を考えてきました。これでは熱が移動時間中に温度が

下がるため蒸気圧力も低下します。また、熱を外部に取り出すため輻射熱や機械損失など数多くの損失が発生し、動力としての回収率が低下しますので、前項12ではそれを改善した利用方法を考えました。この事を参考に、さらに効率を向上させるためにはシリンダー内で発生した熱を移動させなく、その場所で時間差の無い速攻のような動力変換が求められます。例えばバレーなら、ブロックのタイミングでジャンプして相手のスパイクに合わせボールを手元に引き付け、その反動力で相手のコートに叩き付ける攻撃、名付けて弾丸アタックのようなものです。このような常識外れのとんでもない考えでなければ、約1世紀以上何の疑問もなく使い続けられているエンジン行程を見直す事は無理だと思います。

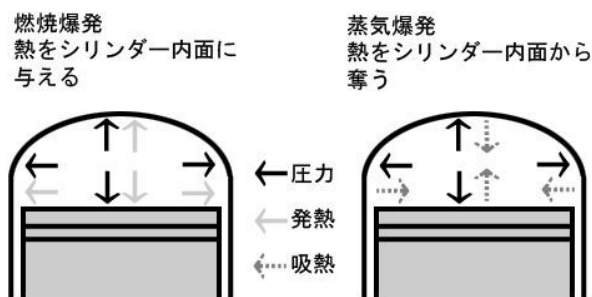
行程を見直す事により、わざわざ外部で熱の動力変換をしなくても、エンジン自体を変換機として利用すれば、各種の損失はすでに爆発行程で負担しているので新たな負担は増加した行程分に限られ、より熱効率が向上するでしょう。

▼14. 熱交換発動機の原理

熱交換発動機は6行程で行い、現在熱損失として捨てられている熱を逆に動力に変換するため考案された高効率のエンジンの事です。原理はとても簡単で、現行の4行程の後に追加で水蒸気爆発と、その排気の2行程を加えた6行程の事です。

燃料の熱発生爆発で加熱された燃焼室内の熱を動力に変換するため、排気上死点で加熱された高圧熱水をポンプでシリンダー内に噴射します。熱水そのものが大気中では沸騰する温度以上で、さらにシリンダー内面温度はそのエンジンの最高値でそれより何倍も高いため、噴射と同時に爆発的水蒸気膨張が起きます。それによりピストンは押し下げられ、動力はクランクシャフトに直接伝達されます。

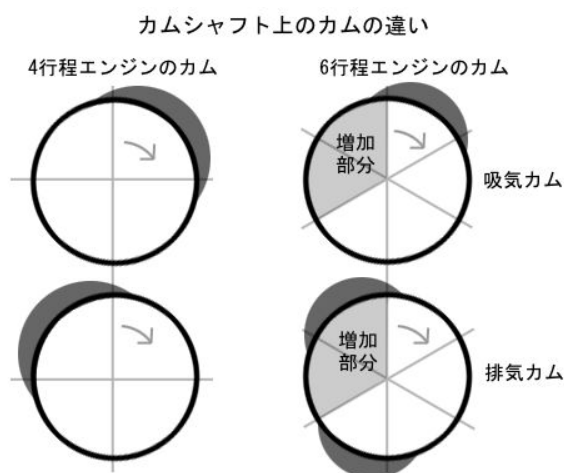
ここからが現行エンジンと違い特に重要です。通常熱発生爆発と熱水による熱吸収爆発が交互に繰り返し起こるため、熱を取り除く事は逆効果になり、現行エンジンの冷却熱損失そのものが存在しなく、有効熱回収率として動力となります。また、エンジンを含む放熱部分を保温するため、輻射熱の発生も極めて少なくなります。



▼15. 熱交換発動機の構造

6行程エンジンの構造はとても簡単で、現行エンジンの部品点数や作動内容から比較してほぼ同等として扱って支障は無いと思います。例えば作業服の折り目を二重から三重にしてボタンを2個増やし、ポケットにペン穴を開けると新たに小物を付け加えた程度で、一見見分けがつかないのと同じようです。余談はこれぐらいにして本題である主要変更部品と変更箇所は次のようなものです。

クランクシャフト3回転に対してカムシャフト1回転になるギア比、カムシャフト本体に第5行程で吸気と排気の両バルブ閉じて第6行程で排気バルブが開くカムの山を付け加える事、シリンダーヘッドに噴射ノズル用の穴を開ける程度の簡単な事です。点火に関しては、クランクシャフト関係からのギアで取り出しているものは変更が必要です。新たに追加する部品は、燃焼室内に水を直接噴射できるディーゼルエンジンに使われているような噴射ノズルや、温度に対応してその噴射を制御したり、冷却水を使わないのでエンジンの異常温度に対して燃料供給を停止する装置も必要です。また、個々の現象を取り出す簡単なセンサーや総合的に制御する高度な装置まで用途に応じて選択が可能です。副動力源となる水や高圧高温水を貯蔵するタンクも必要で、水は真水を使用するため錆の発生しない材質や錆止め対策が必要です。さらに効率を上げるための補助部品としては、エンジン全体や排気管から輻射熱の発生を防ぐ魔法瓶構造や、一度使った水分と熱を再利用する残熱水循環装置の採用も有効な方法です。これにより輻射熱の発生は極めて少なくなります。なお現行エンジンで冷却に使われている部品は、熱の利用に逆効果を働かせるので必要ありません。



通常爆発では吸入、圧縮、排気は爆発行程の負担になりますが、蒸気爆発では初期段階から膨張エネルギーがあるため排気のみ負担です。そのためこのように蒸気爆発行程では吸入、圧縮を行わないカムになります。

▼16. 熱交換発動機の概要

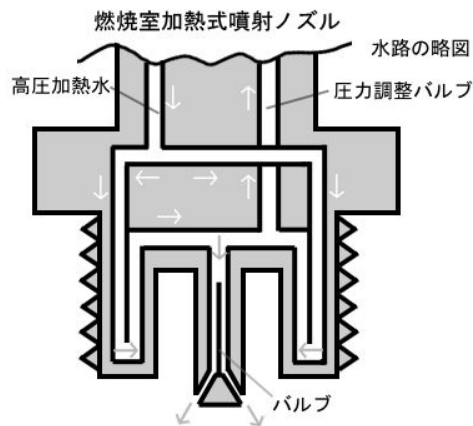
6行程エンジンでも現行の4行程エンジンと同様に吸気、圧縮、爆発、排気は同じですが、ここから追加で水蒸気爆発による吸熱と動力発生を同時に行い、その排気が行われ行程が終了します。現行エンジンの排気上死点では、吸入空気により残留ガスを追い出す関係で排気バルブは上死点直後は開いていますが、6行程エンジンでは次の行程が吸入ではないためと、水蒸気爆発の圧力を逃がさないために上死点直前に閉じた方が蒸気圧力を有効に利用できます。また、第6行程の蒸気排気上死点では次が吸入行程なので残留ガスを完全に排出する必要があり、現行エンジンの排気上死点と同様なバルブタイミングにする必要があります。この熱交換発動機は現行エンジンと違い、加熱するほど持ち味を発揮します。燃料の燃焼爆発で加熱した燃焼室内から熱水による熱吸収爆発で熱を奪うため、冷却と同じ効果を生じますが目的が違います。1回分の燃料で2つの違った味が楽しめる事は、卓球のラケットで表と裏で異質変化を楽しめる事のようなもので、見た目では分からないこの事を楽しみたいものです。また、前項の構造から冷却水は使わないために、エンジンの異常加熱には燃料供給停止などの対策が必要です。

6行程エンジンの短所は加熱しないと効果が無い点で、低温ではかえって負担が増え良い事はありません。また蒸気発生量も少なく、水の粒子が内面に付着するので、それを防ぐために一定温度以下では水の噴射を停止しています。このような低温状態になる短時間の使用では4行程以降の2行程は燃焼爆発行程の負担になり、エンジンプレーキと逆の負圧を発生させるためエンジンの動力を自体で使う負の作用になります。熱交換発動機では、今ではすっかり忘れられている暖機を十分に行い、各部に熱を蓄え滑らかに作動する状態にしてからの利用が求められます。

▼17. 噴射水の加熱経路

水貯蔵庫からポンプで圧送された水は、排気管外周の水路に送られ排出ガスの輻射熱で温度を上昇させます。何箇所かの仕切版で区切り、エンジン側の高温水が逆流するのを防止します。水はエンジン側に近づくほど次第に温度を上昇させ、密封状態のため沸点以上に達すると圧力を発生し、その圧力もエンジン側に近づくほど高くなります。そのため、それぞれの圧力や送水量に適した構造やポンプ機能が必要です。最終段階では吸入空気とまったく接触がなく、絶えず高温の排出ガスにさらされている排気直後の排気管で加熱させ噴射に備えます。その高熱高圧水を噴射ノズル外周水路に送り、噴射直前の微量を燃焼室内の爆発ガスでさらに直接加熱します。これは中心電極と接地電極との空間に爆発熱を取り入れ、付着物を焼き切る点火プラグの構造に似ています。この燃焼室温度は点火プラグの選択を間違えたり、不適切な使用状態の時、点火プラグの金属電極を溶かすほどの高温で、熱水を十分過ぎるほど加熱する事が期待できます。また、排気上死点で大気圧状態の燃焼室内と高圧力で沸騰するのを制止されている噴射ノズル室内とでは明らかに圧力差がで、噴射ノズルの開閉だけで高圧熱水がノズルの先端の噴射口より霧状で噴射され

ます。その噴射熱水自体、大気中では一瞬にして蒸気に変化しますが、さらに高熱の燃焼室内面熱を奪い、超高压蒸気でピストンを押し下げ動力に変換します。なお、噴射ノズルの開閉だけで噴射量を保つには温度設定を正確にして圧力を一定にする必要があります。



▼18. 水と油と温度の関係

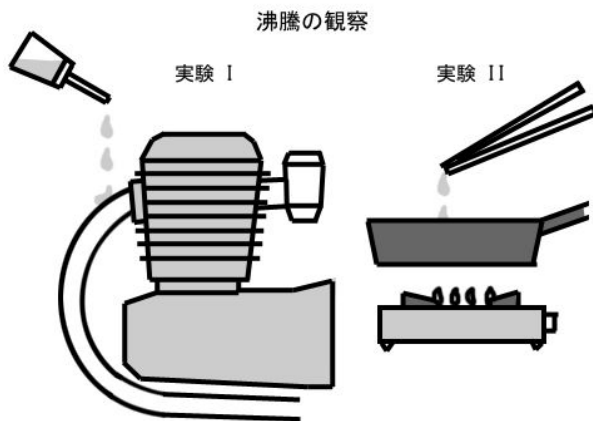
冬など外気温の低い時、エンジンを始動した直後には排気管からガスが目で見える色で排出され、水滴が垂れる事をよく見かけます。このような状況が燃焼室内で起きれば潤滑のためにできたシリンダー内面の油膜を洗い流し、シリンダーやピストン関係の摩擦を促進させます。さらにその水分がエンジンオイルに混入して、その他の潤滑作用にも悪影響を与えます。しかし、この状態での水の噴射は停止しているため、実際には起きる事はありません。このような現象はエンジン関係や排気管の温度が上昇すれば次第に無くなって行きます。熱交換発動機が効力を発揮するのはここからで、加熱水の温度と燃焼室温度が共に上昇するため、水の膨張体積が増加して圧力も増加します。エンジンが正常範囲内で使用されている時には噴射熱水は沸騰温度以上になっていますが、圧力を加える事で沸騰を防止しています。この熱水を粒子状で高温の燃焼室に噴射すると、速換で粒子状から水の密度の低い気体に膨張して蒸気圧力をピストンに与え、仕事をさせたあと外部に排出されます。このような事からエンジン関係への悪影響は低いと思われませんが、石油系燃料自体、水蒸気を発生させますし、熱水の噴射で水分が増える事は間違いありません。これに関しては実用実験で確認して、それに応じた対策が必要でしょう。またエンジンオイルへの水の混入が限度以上の場合、その対策としては水と油の性質の違いを利用した沸点や重量による分離除去や、フィルターなどを利用した油水分離装置などが必要になるでしょう。

水の沸騰状況を体感できる小学生程度の理科の実験は次のようなものです。

実験Ⅰ 現行エンジンで冷却水温度が通常温度まで上昇した事を確認して、排気管のエンジン取り付け部分に水滴を垂らしてその様子を観察してみましょう。

実験Ⅱ 家庭用のフライパンに何も入れない状態でガスコンロで熱して、同様に水滴を垂らしてそれを比較してみましょう。

注) 排気管に手を触れれば実体験でき、その温度の高さを二度と忘れる事は無いと思いますが、それは危険ですので止めましょう。整備現場の方々ならこのような事は経験済みだと思います。さらに理解を深めるためには、水の沸騰温度と圧力の関係や気体の性質を調べる事で、この熱交換発動機への興味が一段と増すでしょう。

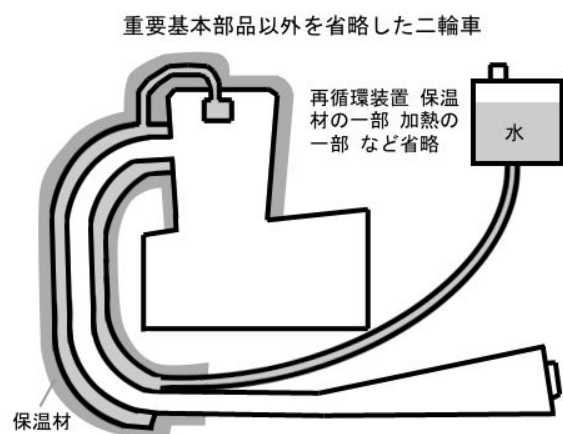


▼19. 効率良い利用

熱交換発動機はまだ原案段階で、どれだけ効率を上げられるかは未知です。燃烧室の形状、噴射熱水関係、バルブの開閉タイミングなどそれら単独の問題から、それらが関係した総合的な問題まで数多くが大きな影響を与えます。基本的でもっとも多く発生が想定される現象を基にして、それぞれ基準となる燃烧室温度、噴射ノズルの熱水温度、粒子の形状、量、噴射時期、バルブ関係の開閉タイミングなどを設定します。そして何か少し変化した時、それに対応して補正する事が数多く発生する事も想定されています。その多くは省略しますが、一例として、現行エンジンの点火時期と同様にエンジン回転数の増減によりピストン速度が変化した時、水蒸気の膨張速度は温度と量が一定の時同じであるため、ピストン速度に対応した噴射時期の微調整が必要となります。また、燃烧室温度に対して温度が変化した時、同じ噴射状態ならば噴射時期を微調整する必要があります。このような問題は今後多数発生する事は間違いないと思います。その課題を解決して行けば、原付や軽・小型から様々な用途に使える「ベンリ」なドリームエンジンが完成する事でしょう。

▼20. 用途は多様

熱交換発動機は現行のエンジンを4行程から6行程に改善して効率を向上させただけで、前項で分かるように大規模な装置や高水準の技術を使用せず、基本的な個所を少し改善しただけの簡単な構造です。そのため原付を含む二輪自動車や軽自動車、建設重機、自動車以外のエンジンなどに利用できます。また燃料の種類も問わず、現行の4行程エンジンからの改造も可能です。しかし、不向きなのが短時間使用の多いエンジンで、負の作用の方が大きく使用が得策ではありません。小さい車や取り付け個所に制限がある車には、効率は下がりますが重要基本部品以外を必要に応じて省略する事もできます。また、外部に関する動力制御や動力回収を伴わないため、余剰動力外部変換車などにも併用できます。一番初めに使用していただきたいのが燃料削減対策が遅れている二輪自動車です。長距離ツーリングの好きな方に熱交換発動機は最高の贈り物になるでしょう。



▼21. 公平で平等な競争を

エコだエコだとエコヒイキされ扱われている車もありますが、裏か表か知らないが何かの力が働いてそうさせているように思います。電気も水素も、車そのものが問題ではなく、燃料の使用過程と動力源の製造過程の問題で、それらを総合的に平等に扱い、一方だけを問題にしてはならない。ゴミを窓から投げ捨てる車と同様ならば何の良い事もなく、排気物質の使用地から製造地への移転に他ならない。もしこうなれば、排気物質は今まで恩恵を与えられた地にお返しするのが当然の義務であるように思います。

ついでに例として、審判に何かを渡し圧力を加えたり、ドーピングに似た方法で環境対策や燃料削減競争で勝利してもそれは偽りの勝利であり、やがては破滅する。一般車と同等に道路税を払い、同一ルールで正々堂々の勝負を望みます。例えば自動車レースでルールの範囲限界での勝負は参加しても見ても楽しめますが、何かの力で妨害されたら嫌になるのと同じです。

熱の完全回収

▼22. 熱の完全利用

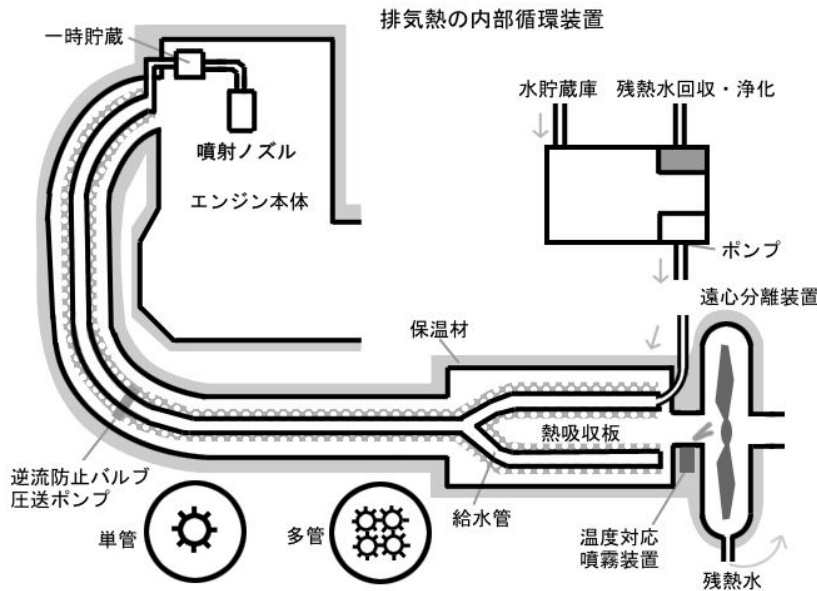
前項までは現行の熱廃棄エンジンから冷却熱と輻射熱の利用を考えてきました。これではまだ不十分な気がして納得できません。同じやるなら全ての熱を完全に利用したいもの。そのためには排気熱の大部分を回収して有効発熱量に変換する事です。排気浄化問題は後で考える事にして、その前に排気熱の利用を考えたいと思います。排気熱は前項では輻射熱として外部からの回収でした。これでは原発から発生する放射線の外部被爆と内部被爆の差ほど違いがあり、効率が低下します。効率を上げるためには排気管内での熱回収が必要で、この排気熱も有効仕事率に匹敵する熱量があり、有効利用を考える価値は十分にあります。

▼23. 排気熱の内部循環

例えばある魚は海から川を上り源流で産卵して生涯を終えますが、やがて新たに生まれた幼魚が川を下り海に戻ります。これが海川魚の循環です。同様に排気熱の循環を考えましょう。排気管内部に熱の吸収が良く、排出ガスの流れを妨害しない構造で給水管を取り付け、何箇所かに分けて仕切版で逆流を防止します。その作用は次のようになります。水貯蔵庫から再循環装置に送られた水は、そこで圧力を加えられ給水管に送られますが、再循環の熱水を優先しますので、その不足分を新たな水で補給するカタチになります。そして水は給水管の外側を流れる排出ガスから熱を吸収して次第に温度を上昇させて行きます。密封状態では沸点以上に達すると圧力を発生するため、排気管出口の低温低圧水が排気管入口でエンジン側の高温高圧水の方向には圧力差で流れないので、ポンプの力で送り出します。高温高圧水は燃焼室に噴射される直前には沸騰温度以上ですが、圧力が加えられているので液体の状態です。そして噴射と同時に燃焼室の高温も加えられ、爆発的な勢いで水蒸気膨張が起き、ピストンを押し下げます。そして仕事を終えた水蒸気は排気管から排出されますが、まだ残熱がある排出ガスは、内側の給水管に熱を吸収させ、内部の水に熱を与えます。

これと同様な事が燃焼爆発行程でも行われていますが、こちらは比較にならないほど高温です。そのため水はエンジンに近づくほど温度を上昇させ、逆に排出ガスはエンジンから離れるほど温度を低下させます。排気管出口では水蒸気は温度を低下させ気体から液体に戻るのが理想的で、残熱水の回収が簡単になります。しかし、その温度が設定温度以上の場合には回収が困難になるため、排出ガスに水を霧状に噴射して、その気化熱で排出ガスの温度を下げると共に、水に熱を吸収させ回収します。水を霧状にする方法は、キャブレーター原理の応用や、ポンプによる噴射など各種選択できます。このような状態で利用できれば、水は初期段階から熱エネルギーを持つので蒸気出力性能はより向上するでしょう。また水は気体から液体に戻っても霧状のため、そのままでは外部に排出されます。これを回収するために物質

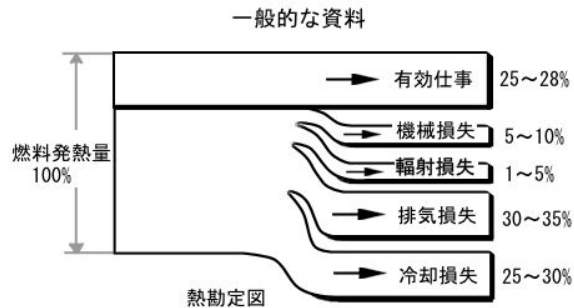
の密度の差を利用した遠心分離式やフィルターを利用した回収方法などを使い、水と熱の再循環を行います。回収方法を分かりやすく例えるなら、どちらも掃除機を使うのと同じようなものです。以上が排気熱の内部循環です。ちなみに排気管の構造を逆にし、給水管の内側に排気管を取り付ければ輻射熱損失防止と防音効果も向上するように思います。



▼24. 真の熱機関

何か重要な検討会などでよく登場する有識者や大学教授にしてみれば、現行の熱廃棄エンジンが熱機関である事が理解できるようですが、その反対の純粋な考えしかできない方々には納得できない事です。例えば安全で価格が安いと言われても、先にかかる費用を除外した数式の計算ならいくら答えが正解でも理解できません。また、安全については実に分かりやすく、そうでない事を当事者が証明している事もあります。何かの問題ならば、前の問題は×で、後の問題は◎でしょう。一度起きた重大な出来事は二度起きる事は当然で、その有無の想定をする事自体無意味であると思います。このような事柄のように特定の方々だけの理解ではなく、多くの皆様が納得していただけるのが大切です。そして最悪の結果が起きる事を認めるのが真の想定であり、実際に熱を利用できるのが真の熱機関です。熱を完全回収に近い状態で回収した場合、排出されるのは燃焼爆発で排出されるガスから熱を吸収した残熱ガスと、保温材から漏れ出す輻射熱程度です。この事から現行の熱廃棄エンジンと比較して熱交換発動機は熱の放出量に格段の違いがあります。一般的な資料から判断して、現行の熱廃棄エンジンでは冷却損失、排気損失、輻射熱損失の合計は、実際に動力として取り出される有効仕事率の約2倍に相当します。完全熱回収の熱交換発動機ではそれが有効発熱率に変わり、その増加した約2倍の熱量の内何割かが動力に変換されます。この事から熱交換発動機は真の熱機関である事が証明さ

れます。実際に蒸気動力に変換された熱量が6~7割と仮定して、それが有効仕事率として利用できれば燃焼爆発で発生する仕事率より比率で大きく上回ります。そのため6行程での1対1の発熱と吸熱では不十分になる事も想定されますので、その時には同様な方法で1対2の発熱と吸熱を繰り返す8行程方式も検討する必要があると思います。このような蒸気機関は他の熱機関を使用したおつりで蒸気を発生させるもので、わざわざ燃料を使う必要は無いと思います。そしてこれで蒸気機関は外燃機関だけでは無い事も証明されます。

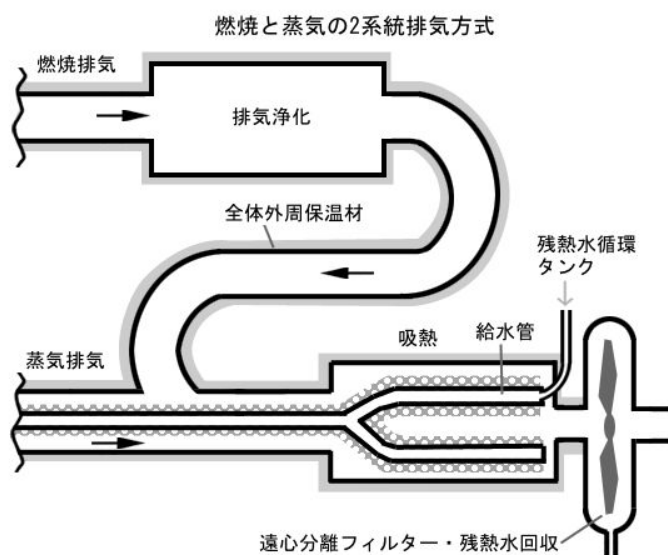


▼25. 8行程に伴う問題

8行程を考える事は熱からの恩恵があまりにも大きいため、喜ぶべき事であり、恩恵を得るためには少々の難問は乗り越えなければなりません。その達成には今までに無い新たな発想で物事を考える必要があります。新たな問題は1次熱吸収と2次熱吸収の温度差による水蒸気の膨張圧力と膨張速度の差です。それをできる限り均等にするためには、例えば朝・夕の光の弱い時には周囲から光を集めて補光して発電量の差をできる限り均等に調整する反射集光式太陽光発電のような調整方法です。その条件が揃って簡単なのが噴射熱水の量に差をつける方法などです。これらの方法により蒸気圧力と蒸発速度をできる限り均等にして滑らかなエンジン回転にする必要があります。第2の問題はカムシャフトです。同じ距離で高さの同じ山が増えれば勾配が急になり、それを防ぐため外周を太くして距離を長くしたり、OHC型ではロッカーアームの支点を変える事で山を低くします。これにも限度があるので、あり余る熱の恩恵を受けるためには様々な方法を考える必要があります。ちなみに、カムシャフトの径を太くした事によりエンジンの高さが増すとカムシャフト両側に空間ができますが、この空間は燃焼室の真上で高温部分であるため噴射直前の高熱高圧水の一時貯蔵や、カムギア横のため機械式の噴射ポンプや噴射ノズル作動には適した場所となります。その他にも多数の問題を解決する必要があると思います。

▼26. 排気の常温浄化

排出ガスの規制が無ければ熱の完全回収には問題は無かったのですが、規制がある以上はそれに従わなければなりません。排気熱の利用は大きな効果が得られますので、賞金が賭けられた何かを手に入れるためにするのと同じように努力をする必要があります。排気の常温浄化は、熱を給水管内の水に吸収させる目的から通常より低い温度で浄化を行う事で、排気管出口で水が気体から液体に変わる温度で浄化できれば十分です。これにより熱水の回収が容易になります。この排気の常温浄化は優秀な技術者が解決する問題だと思います。排気の常温浄化が最も効率が良いと思いますが、それが無理ならば別の方法として排気バルブ以後を2系統にして、燃焼排気と蒸気排気を別々の系統で排気します。蒸気排気には燃焼ガスが含まれていないため、熱の回収は自由に行えます。燃焼排気はできる限り高温を保ち完全浄化終了後、高温排出ガスを蒸気排気管の適当な箇所に接続して、蒸気残熱と燃焼ガスの熱を共に回収します。これはほんの一例で他にもより良い方法が数多く考えられると思います。また余談ですが、液化石油ガスを燃料に使用するエンジンに似た方法で水素を燃料に使用した熱交換発動機では、大部分の排出物質を回収して循環再利用できます。電池式に比べ、現行エンジンに似た構造なので簡単で費用も安価に押さえられます。ただし燃料である水素の製造過程問題が解決する事が絶対の条件で、今のままでは何も良い事は無く、宝石と同じような存在でしょう。



▼27. 失敗は成功への授業料

新たな事が生まれれば特定の優遇策はしなくてもその効果は限り無く末端まで広がって行くでしょう。新たに挑戦する事は不安や失敗が先に立ち、それは無理とか前例が無いとかで何もしない事になりがちですが、それでは進歩も成長もありません。実際に行動してみて間違いや不都合を発見できれば逆に幸運と考え、それは前に進む階段だと思えば良いと思います。一段ずつ確実に登るか、時には二段、三段まとめて飛び越して登るかはその時々判断し、やり直しができる事なら仮に失敗してももう一度初めに戻りやり直せば良いだけです。例えば何かの圧力で無理矢理過去に戻すため、そこに自動階段を架けたりしたら以前に無い新技術の開発を妨害する事になり、ツケが先送りされるだけです。昔の人が言われたように「失敗は成功の出発地点」にしたいものです。この事はあらゆる事柄に当てはまるでしょう。この熱交換発動機に関しても、初めは熱の外部利用でした。次に熱の間接取り出しでの外部動力変換で、この方法では燃焼に関係するため温度の制限や効率の問題が発生しました。そこで取り出し熱を冷却熱からではなく、燃焼室内で直接吸収すると共に同時冷却・同時動力変換を考案しました。さらに夢は広がり、同じやるなら例えばスポーツ競技にしたら頂点の優勝を目指すように、熱の問題ならば完全に回収する事を目指しました。この熱交換発動機は今までの想定を裏返したようなもので、今後新たな未知の問題が発生するでしょう。その時は前述のような解決が求められます。

※「例えば」などで表現した事柄は、分かりやすくするのが目的で実際に存在する党や企業、各種関係団体を特定するものではありませんので、くれぐれも注意して下さい。この熱交換発動機の原案に関しては、今までの自動車関連の整備現場での経験を基にして思想したものであり、個々の実験で納得したものではありません。実験には高額な費用が掛かるため、自ら実験で確認できない事は残念です。しかし、沸かしたお湯を扇風機で冷やすのには疑問を感じるのでここに発表しました。専門家では無いため、間違いや不適切な表現、内容があるかも知れませんがご理解下さい。

2015年6月1日

名古屋単友 鬼頭賢治

携帯電話 0908-543-6048