

燃焼効率アップの背景

フュエルセイバーで燃料をウルトラファインバブル処理することにより

燃料噴射時に 液滴が微細化

比表面積が大幅に増加



燃焼効率のアップ・完全燃焼化



①燃料液滴微細化の効果 燃料液滴が微細化されると、燃料と空気（酸素）の接触面積（比表考え、例えば微細化により1/2の半径の液滴が多数できるとすると、液滴の数は8倍になります。それにより、表面積の合計は2倍になります。

②炎の集中 比表面積が大きくなり、燃焼時間が短くなり、炎が広がりにくくなります。これにより、シリンダへの熱の伝播が小さくなり、エネルギーがより多く動力に変わります。

前提

- ・噴射時の燃料液滴径は、粘度と線形の関係にある。
- ・粘度は温度上昇により下がる（30Kで5割）が、キャビテーション処理でも同様。
- ・粘度の高い液体には多くの場合チクソトロピー性が観察される。

仮説

- ・キャビテーション処理により粘度が低下する。これにより、燃料液滴径が小さくなる。（処理により、ファンデルワールス結合が一部解除され、粘度の低下をもたらして。）
- ・液滴体積は、径の三乗に比例する。液滴が小さくなると燃焼に要する時間が短縮される。
- ・この粘度低下は、長時間持続せず、静置状態では短時間で元に戻る。

「仮説から導かれること」

- ・燃料タンクの燃料を処理しても効果は生じない。消費までの時間で粘度が元に戻る。
- ・キャビテーション処理後、1分以内に消費される配管距離が重要である。（時間がかかる場合にはパス回数が大きくなり、温度上昇により同様の効果もたらされる。）

「観察済みの事実」

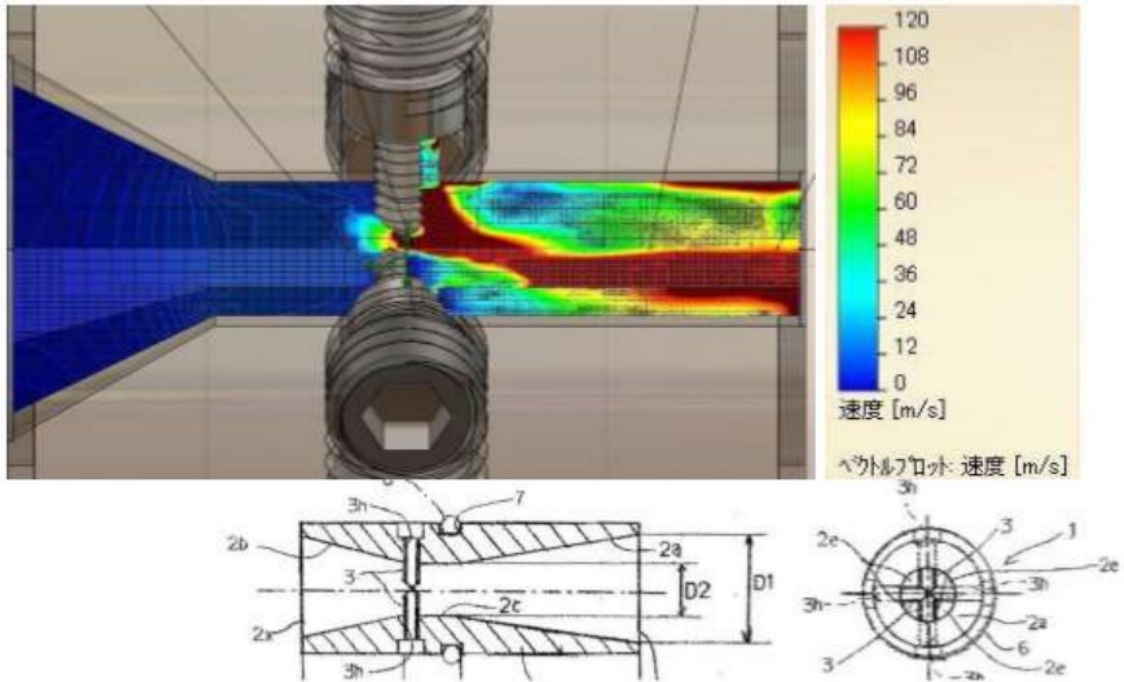
- ・燃料油中のファインバブルは30秒～1分間程度で浮上・重合し、消滅する。
- ・マルチパス処理を行うと、温度が上昇する。

* チクソトロピー性とは、かきまぜると粘度が低下する現象です。典型例としてはペンキがよく取り上げられます。時間とともに状態は元に戻ります。時間とともに粘度が変化する現象ということもできます。

ウルトラファインバブルの発生原理

ウルトラファインバブルはどのようにして発生するか

フュエルセイバーでは連続キャビテーション方式のノズルを採用しています。他にも方式がありますが、もっとも発生効率のよい方式です。



液体の流れで圧力が急激に低くなったときに、溶存気体だけでなく液体そのものが気化して気泡が発生します。フュエルセイバーで使用しているノズルは、その気泡がウルトラファインバブルのみとなる、優れたノズルです。

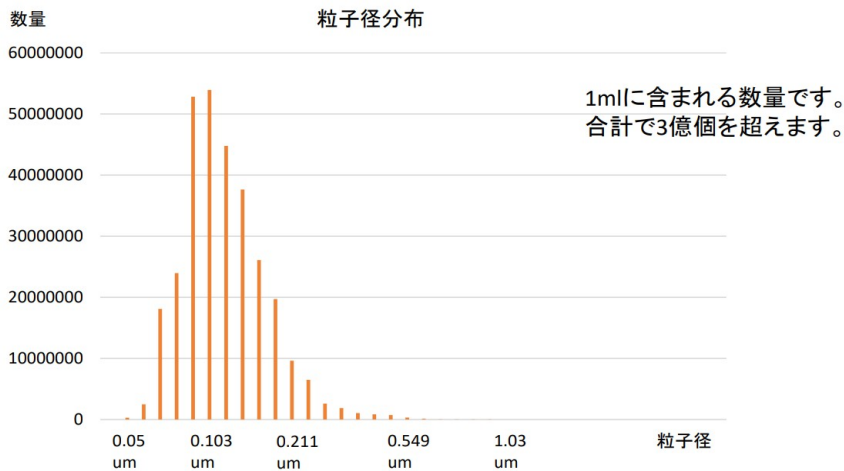
空気を混入させない

フュエルセイバーに使用しているノズルでは、空気は混入させません。空気を混入させなくても、大量のバブルが発生します。キャビテーションによるためです。そのため、バブルの量が増えても、エンジン等に悪影響は生じません。* 複数回処理をすると、バブルの数量は大きく増えます。* 空気を混入させないため、配管中に空気が溜まるようなことは起こりません。

ウルトラファインバブルの発生状況

バブルの粒子径はどうなっているか

1passでの発生状況です。使用しているノズルで発生するバブルは、1 μm 未満であり、0.2 μm =200nm以下に集中しています。最頻値が0.103 μm =103nmです。ウルトラファインバブルのみを発生させています。



1passでの発生状況です。

透明なパイプを使って、キャビテーション処理を撮影した写真です。左が流動中の状態、右が流動停止時の状態です。流動中は、白濁状態になります。キャビテーションにより多数の微細気泡が発生しています。流動停止時、停止の瞬間は流動中と同じような状態です。



写真は、停止後2秒近く経過したタイミングでの写真です。キャビテーションにより発生した微細気泡は、短時間でさらに微細化します。30秒近く放置しておく、外見はほぼ処理前の状態になります。(ファインバブルは、目視できません。) 重要なのはバブルの存在ではありません

せん。ディーゼルエンジンの噴射ポンプでは200気圧程度の圧力がかかり、内部気圧が30気圧といわれているファインバブルは消滅しません。ウルトラファインバブル処理の過程で、燃料粒子にエネルギーが与えられることが燃焼効率アップの要因です。