

潤滑油のダイレクションについて

令和 2年 5月

株式会社中田エンジン

1. 燃料ダイリューションとは

燃料ダイリューションとは、内燃機関のクランクケースのオイルパン内に貯蔵されている潤滑油内に、なんらかの原因で、**燃料油が混入**することをいいます。

※ 潤滑油内に、冷却水などの水分が混入することを、エマルジョン化と称しております。

燃料油の粘度は、潤滑油の粘度に比べてはるかに低い値です。

例：燃料油	A重油：10～15 cst	軽油：4～8 cst
潤滑油	10W-30：約70 cst	15W-40：110 cst

よって、潤滑油に燃料油が混入すると、粘度が低下します。

ディーゼルエンジンのオイル(潤滑油)において、希釈される可能性があるのは、

冷却水 ・ 燃料油

ですが、ここで

エンジンオイルに燃料油が混入することを、ダイリューション と言っています。

2. 燃料ダイリューションが起こると

潤滑油内に燃料油が混入すると、

- ① 潤滑油の粘度が低下する
- ② 潤滑油の潤滑効果が低下する

などの現象が起こり、

潤滑油圧力の低下 ⇒ エンジン内部の必要各部に十分な潤滑油が行きわたらなくなり ⇒ 潤滑、冷却効果の低下が発生します。

これが、油膜の破壊になり、過熱が相乗効果となって、

- 各部摺動部の損傷 ⇒ 1) シリンダーライナのスカuffing発生(ライナ内面とピストンリングの引っ掻き)
- 2) ピストンロッド、クランクシャフト、カムシャフト、ターボチャージャー 等の
各軸受けメタルの損傷、焼き付きの発生

などが発生いたします。

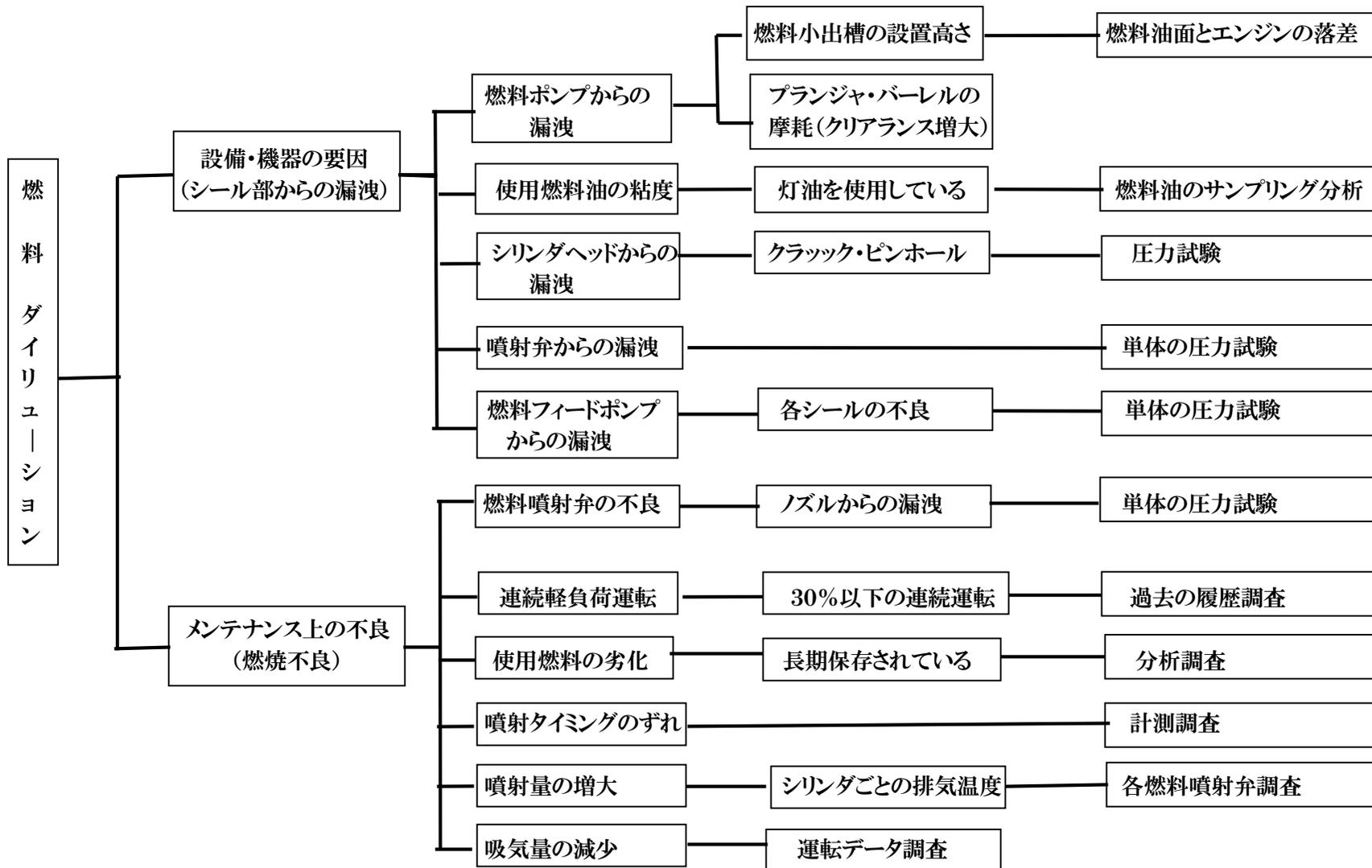
その他、さまざまな影響が起こることが考えられ、最悪の場合、

足だし事故、爆発／火災、エンジン全損やひいては人身事故

に繋がる恐れもあります。

3. 燃料油によるダイリューションの原因

燃料ダイリューションの原因を、FTA (fault tree analysis) で検証すると、以下の通りとなります。



4. 燃料油のダイリューションの解析

大きく分類して(要因—1)

1) シール不良(各関係機器からの漏れ)

2) 燃焼不良による不完全燃焼で発生した未燃燃料油の落下

に分けられます。

1) の、各関係機器からの漏れ に関しては、

- ① 燃料噴射ポンプからの漏れ
- ② 燃料通路からの漏れ
- ③ 燃料フィードポンプからの漏れ
- ④ 燃料噴射ポンプからの漏れ

に分類することができます。

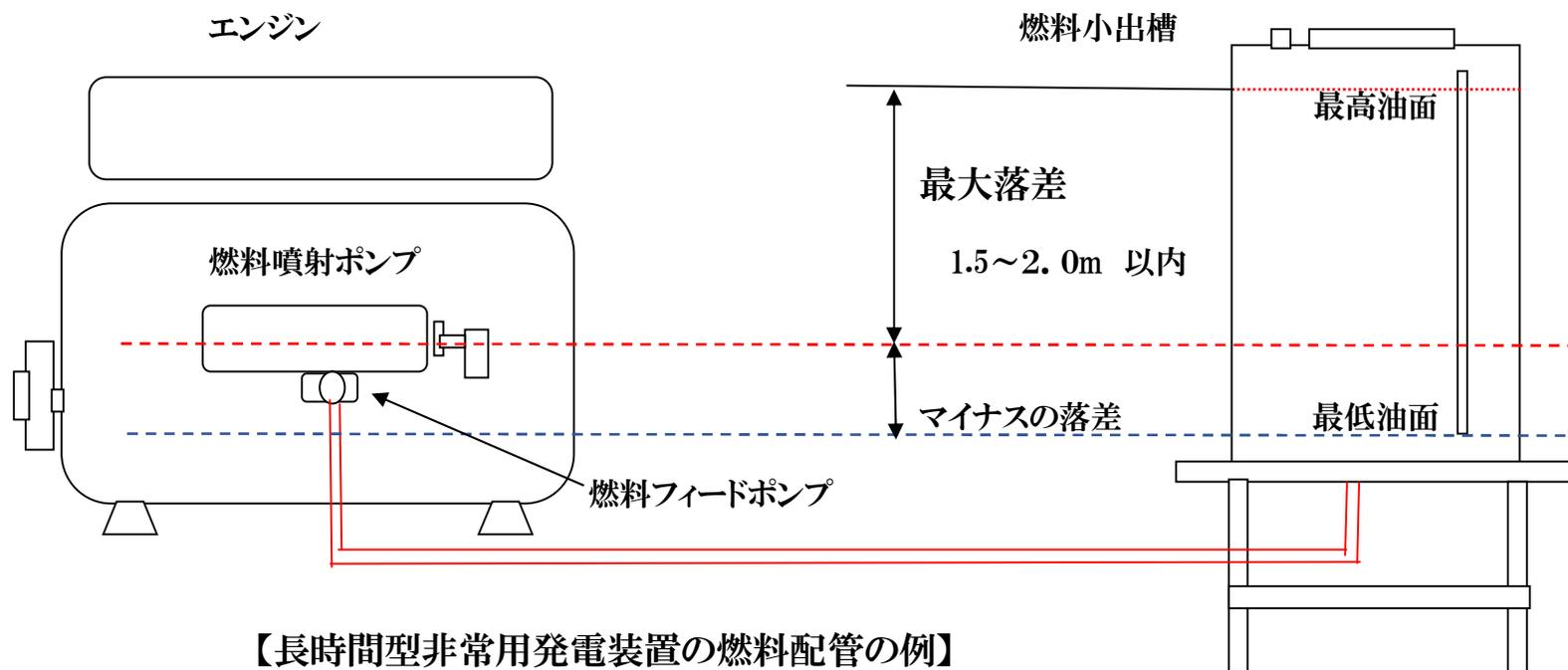
5. 長時間型の非常用発電機におけるダイレクション

一般的に、発電機の『ダイレクション』は、常用発電装置より、非常用発電機のほうがその傾向が、大きいといえます。

非常用発電装置においても、

長時間型非常用発電装置 > 短時間型(1時間)非常用発電装置

となります。



短時間型(1時間)非常用発電装置 : 燃料タンクは、パッケージの中に設置されている

長時間型非常用発電装置 : 上図のように、別置きの燃料小出し槽が設置されている。

長時間型非常用発電装置が短時間型非常用発電装置より【燃料ダイリューション】の傾向が大きい理由

非常用発電装置は、通常はその機能を発揮する時間がほとんどないため、停止中のことが多い機器です。

その場合、燃料系統においては、

長時間型の場合、常時、燃料小出し槽の燃料油の【ヘッド圧】がエンジン内部にかかっています。

エンジン内部の各シール部は、通常はエンジンが運転されていることを前提に構成されているため、

- 運転中の油膜形成によるシール

- シャフト部などのリップシールにおいて、油圧が掛かることによるリップシール力の増大

となりますが、**停止中は、油膜も油圧によるシール力のアップもありません。**

よって、停止中の微量の燃料油の漏洩が蓄積されていき、最終的には潤滑油量に対する混入率が増加していくこととなります。

6. 原因の結論

以上のことから、燃料ダイリューションの原因は、

燃料ポンプ・燃料フィードポンプからの漏れ

の場合が非常に多い傾向になります。

燃料ポンプからの漏れの場合、

- 1) 燃料小出しタンクの高位設置(ヘッド圧)
- 2) 燃料ポンプのプランジャ／バーレル間のクリアランス過大
- 3) 使用燃料の粘度が低い

(焼却場様などの場合、使用燃料油が、灯油ということもありません)

等の要因が考えられます。

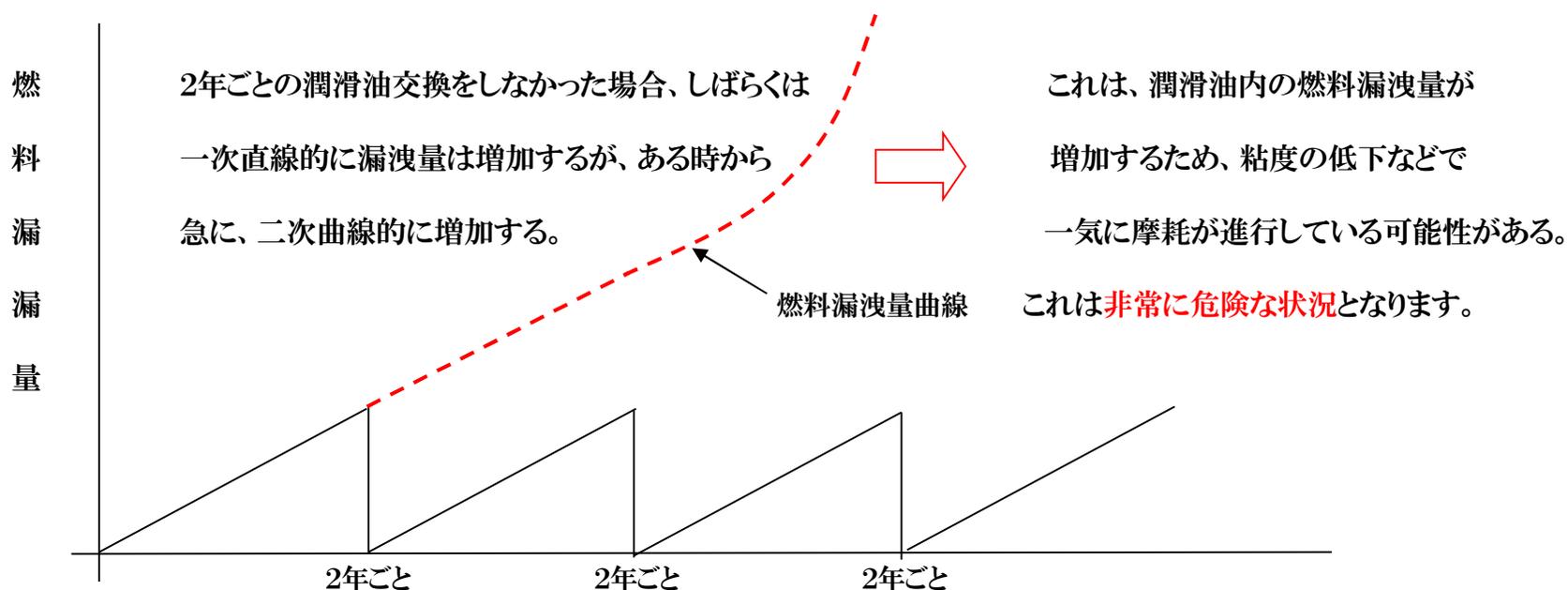
7. 対応策

日頃は、運転時間が非常に短い【非常用発電機】ですが、

【2年ごとに潤滑油の交換】

を推奨しているのは、燃料油のダイリューションの対応策であることが大きな理由です。

機械である限り、漏洩量:0(ゼロ)というのは難しいものでありますが、2年ごとに、潤滑油の交換を実施することでダイリューションの状況は、リセットされます。よって、装置に悪影響は及びません。



上記のとおり、燃料噴射ポンプや燃料フィードポンプからの異常な漏洩がない限り、
2年毎の潤滑油交換で、リセットできます。

燃料噴射ポンプやフィードポンプからの異常漏洩の場合は、

燃料ポンプの取り外しオーバーホール整備 が必要です。

あわせて、

各摺動部の開放点検 が必要です。

また、

長期間にわたり保存されている燃料油に関しては、

- 定期的な分析、タンク底部からのドレン切り
- 場合によっては、入れ替え

などが必要です。

8. 最後に

ディーゼルエンジンの管理は、極言すると

潤滑油管理 と 冷却水管理

に尽きると考えます。

安全・安心してご使用いただけるように、定期的なメンテナンスを実施していただきますように、
お願い申し上げます。

以上.