

## 技術試料

### エンジン潤滑油ロングライフ添加剤（アーク+ ）

#### 1. 要 旨

エンジン潤滑油は内燃機関の血液と同様で常時本来の潤滑目的を果すことが必要です。

ディーゼル音と一般的に片付けられておりますが、すべて異常燃焼即ち不完全燃焼による燃焼室内の高周波圧力振動が、ディーゼル音となって聞こえるのです。

燃焼温度が常に 2800 前後でエンジンブロック本体の溶融温度（1800 ± 50 ）以上で冷却水丈でなく、エンジンオイルも冷却の一端を擔っております。

ピストンの潤滑なる直線運動が平均有効圧を生じエンジン効率を設計時の数値（熱効率 32%以上）を保つこととなります。高温に曝され乍ら循環しているのがエンジンオイルであり目的を達し得る丈の油性を保持していることが必要です。

エンジンオイルの成分はベースオイル（パラフィン系 & ナフテン系）に清浄分散剤、酸化防止剤、流動点降下剤、粘度指数向上剤等を添加したものが一般的です。

唯、添加物質の殆どは耐熱性がなくなり徐々に分解し本来の目的を果たすことは無理で 165 のインディアナスターリングテストで 48 時間で酸価が増大しております。

エンジンオイルの代表性状の数値は新油時のみで 4000km ~ 5000km で交換周期を設けているのが現状です。

ディーゼルノック音に見られる様に苛酷な不完全燃焼の連続は、燃料の完全燃焼に必要な空気中の酸素不足が主因で、黒煙の排出は勿論のこと環境問題になっております。

エンジン本体の耐用年限の低下は必然ですが融着（燃付き）の事故や金属同士の直接摩擦を防止する潤滑油の強化が必要となります。

#### 2. 特 性

エンジンオイルの交換周期を飛躍的に延長するとの要望で極圧性物質として 2 種類の固体潤滑油剤を採用し熱酸化による分解物のスラッジ化を清浄分散性能でオイルフィルターの交換手数をも考慮に入れました。

#### 3. 配合添加物質の性能

##### 3-1 極圧性物質

- (1) 潤滑油を金属面に密着する親金属性油に転換させる。
- (2) 金属摺動面での潤滑性を高める。
- (3) 潤滑油自体の油膜強度（耐剪断性）を高め、チムケンテストで 700 kg-r を計測し得る。
- (4) 高温になる金属面、特に摩耗度の激しいピストンの上死点、下死点に於て耐摩耗性の強靱なる複合金属組織を徐々に形成させる。
- (5) 配合の固体潤滑剤（P.T.F.E & B.N）の吸着配列を完全なものにし油膜切れの不測の事故を完全に防止する。

### 3-2 固体潤滑剤（ポリ四フッ化エチレン樹脂&テフロン粉末）

- (1) 摺動金属面に積層（BN共存）配列された超微粒子（ $0.2\mu$ ）のP.T.F.Eは変形率が大きく加圧に対しクッション的な役目を果たし潤滑油膜の切れを防止する。
- (2) 摩擦係数（0.04）が小さく潤滑性が增大する。（別表参照）
- (3) 摩擦係数の超微粒子のP.T.F.Eの数千億個（実添加量 2,500 億粒子/リットル）の固体潤滑剤は油中にボールベアリングが浮遊循環している状態である。エンジン本体側の高温部、冷却水側の低温部でのオイルの粘度差が必然的に起り、普通ではオイル間の粒子同士の摩擦が起き、温度上昇による酸化は勿論潤滑性の狙害となっておりP.T.F.Eの特性で防止を果たすことを検討してある。
- (4) 化学的に安定でありスラッジの核とはならずオイルエレメント透過には支障を来さない。

### 3-3 固体潤滑剤（BNボロンナイトライド）

- (1) BNミクロ粒子は 3000 の窒素ガス中で合成された固体潤滑剤中耐熱性は最大のものである。常用温度は 700 ~ 900 としておりますが乾燥摩擦（完全油切れ状態）の際は 3000 迄特性を発揮する。（別表参照）
- (2) 固体潤滑剤として代表的な二硫化モリブデンは分子中の結晶のずりは一層であるがBNは二層のずりで潤滑効果は倍である。

### 3-4 清浄分散剤他

- (1) ディーゼルエンジンオイルの性状中のアルカリ価が酸化スラッジ発生防止の目安となっており清浄分散剤としての添加物質の特性に負うことになる。耐熱性を有するアミン系清浄剤を中心にアルカリ価上昇の為に過塩基性ABSを検討した。

## 4. 使用方法

- (1) 添加基準量は 10% です。
- (2) 漁加前にオイルトリートメントの容器を上下に充分振り、下部に沈下している余剰の固体潤滑油剤を均一にしてください。
- (3) 固体潤滑油剤は一部ディスパーション混合ですが比重が重く又、所要の要求条件がありコンクとなっており下部に沈下しますがオイルに混合後は 40 ~ 60 で均一に循環します。
- (4) 新車よりの使用を希望しますがクリアランスのある現在の運行車でも差支えありません。

## 5. 効果

- (1) 走行 40,000km の周期交換は確約出来ませんが運行状況によりそれ以上は可能で車輛管理の社内規則に準じて下さい。
- (2) 潤滑性が体感出来る程良くなり音が静かになると共に始動性、加速性が確実に良くなります。
- (3) 油膜切れは皆無で焼付け等の不測の事故は防止出来ます。
- (4) エンジンオイルの温度が下がり、熱効率として燃料の消費量の改善につながります。
- (5) 交換周期の延長で廃油の量が減り、処理費用の軽減、環境問題のクリアーにも寄与することとなります。

## 6. 総 括

エンジンメンテナンスは総合的なものであり燃料の改質、動力伝達機構中のギヤシステムに迄細部を検討され、エンジン耐用年限の延長と燃費の節減、更には NOx、CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、etc の黒煙のエクゾスト抑制を充分考慮して下さい。

(別 表)

## 固体潤滑剤油性比較

	窒化硼素	黒 鉛	二硫化 モリブデン	ポリ四フッ化 エチレン樹脂	モーター オイル
摩擦係数	0.07	0.20	0.12~0.20	0.04	0.4
最高使用温度 ( )	700	450	350	260	220

## 四球試験機減摩特性試験

<条 件> ・荷 重 40 kg ・回転数 1800PPm ・温 度 80 (油温) ・時 間 30min

試験 検体	潤滑油 S A E 分 類	A P I 分 類	潤滑油 油 温 ( )	テスト ピース 磨耗痕 (mm)	温度上昇差 ( ) 備 考
A	10W-40	S E	120	0.55	40
	10W- 40+10%添加		98	0.21	18
B	10W-40	S F	125	0.60	45
	10W- 40+10%添加		96	0.19	16
C	7.5W-40	S F	115	0.48	35
	7.5W- 30+10%添加		92	0.20	12
D	20W-40	S D	130	0.58	50
	20W- 40+10%添加		94	0.20	14

## トルクレンチメーター試験 (実車油温設定)

<条 件> ・回転数 1800PPM ・テストピース ベアリング網 ・油 温 220

試験 検体	S A E	メーター指示数 in・1b	備 考
A 社	20W-50	120	
B 社	20W-50	95	
C 社	10W-40	80	
D 社	10W-30	75	
輸入品	50	135	レーシング専用
昭 石	100N	68	
自 社	100N+10%添加	500 以上	
自 社	100N+10%添加	500	浸漬油を外し空試験