

脂肪酸ポリオールエステル系作動油

# 生分解性・難燃性作動油

## ミルループ\MILLUBE® E シリーズ

### 目次

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 1. 生分解性潤滑油とは？                | 2  |
| 2. ミルループ\MILLUBE® E シリーズの特徴  | 3  |
| 3. ミルループ\MILLUBE® E シリーズの用途例 | 3  |
| 4. ラインアップと代表性状               | 4  |
| 5. 代表性状の解説                   | 5  |
| 6. 生分解性と安全性                  | 9  |
| 7. ゴム材、塗料、金属への適合性            | 11 |
| 8. ピストンポンプ試験                 | 12 |
| 9. 他社油との比較(潤滑性と耐摩耗性)         | 13 |
| 10. 他社油との比較(酸化安定性)           | 15 |
| 11. 納入実績                     | 16 |
| 12. その他                      | 18 |

ミルループ\MILLUBE® E シリーズは、エコマーク登録をしており、  
公益財団法人 日本環境協会より生分解性潤滑油として認定されております。  
(認定番号: 第 08110006 号)



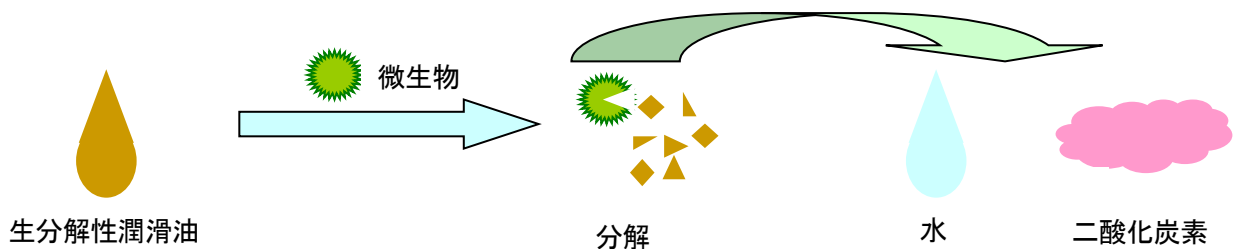
環境中で分解しやすいオイル  
生分解度28日で60%以上  
(OECD301C試験による)

一般社団法人 近畿化学協会 平成 22 年度 第 11 回“環境技術賞”を受賞しました。  
題目:「生分解性合成エステル系潤滑油(ミルループ® E シリーズ)の開発」

# 1. 生分解性潤滑油とは？

## 生分解性潤滑油とは？

- 生分解性潤滑油とは自然界のバクテリアによって分解される潤滑油です。生分解性潤滑油は、微生物によって水と二酸化炭素に分解され、自然界に戻るため環境負荷を低減する潤滑油と言えます。



- 生分解性の定義は各国で定められており、日本では日本環境協会が運営する「エコマーク<sup>\*1</sup>」に生分解性潤滑油の認定基準が設けられています。

<sup>\*1</sup> エコマークは「第三者認証による自主的な環境ラベル」であり、日本環境協会が ISO14024 の規定に則って運営しています。日常生活に伴う環境への負荷の低減などを通じて、環境保全に役立つと認められる商品に「エコマーク」を付けることにより、商品の環境的側面に関する情報を広く社会に提供し、環境に優しくありたいと願う消費者による商品の選択を促すことを目的としています。

(参照: <http://www.ecomark.jp/nintei/110.html>)

- 現在日本国内においては油圧装置等に対して生分解性潤滑油の使用は義務づけられていませんが、たとえば一般社団法人 日本建設機械施工協会(<http://www.jcmanet.or.jp>)では建設現場における油の漏洩対策の一環として、建設機械用の生分解性作動油の品質・性能を追究した規格<sup>\*2</sup>を「建設機械用生分解性油圧作動油」として2004年に策定しました。万一の漏洩に対応するための生分解性潤滑油の普及が取り組まれています。

<sup>\*2</sup> 規格内容の詳細 <http://www.jcmanet.or.jp/jcmas/pdf/p042.pdf>

## 2. ミルループ\MILLUBE®E シリーズの特徴

ミルループ\MILLUBE®E シリーズは、基油(ベース油)に脂肪酸ポリオールエステルを使用しており、その優れた潤滑性、低毒性、良好な生分解性に加え、引火点が高く、難燃性に優れた作動油です。

### 安全性

- ・ 水に溶けず、水との分離性が良好です。
- ・ 自然界に生息するバクテリアによる生分解性に優れ、万一、機械の不慮のトラブル等で漏洩した場合でも、自然界に与える影響の少ない、環境に配慮した作動油です。
- ・ 引火点が 250℃以上と、同粘度の鉱物油系作動油に比べ高く、難燃性に優れ、より安全です。消防法では危険物から除外され、可燃性液体類(2m<sup>3</sup> 以上の場合は指定可燃物)に分類されます。
- ・ 燃焼しても有害ガスの発生がありません。

### 潤滑性

- ・ 耐摩耗性に優れます。
- ・ 鉱物油系作動油に比べ粘度指数が高く、季節的な気温変化に伴う粘度変化が小さく、幅広い温度範囲で適切な粘度を保ちます。
- ・ 流動点が-25℃以下と低く、寒冷地でのご使用も可能です。

### 安定性

- ・ 熱・酸化安定性に優れています。
- ・ 鉄や銅などの金属に対する腐食性がほとんどありません。

## 3. ミルループ\MILLUBE®E シリーズの用途

ミルループ\MILLUBE®E シリーズは、優れた潤滑性、難燃性、熱・酸化安定性を有します。また、万一、漏洩しても低毒性であり良好な生分解性を有しているため、環境負荷が小さい潤滑油です。

上記のような特徴から、ダム・河川の水門開閉装置及び周辺機器、バイブロハンマー、水草刈取船など水際や水上で稼働する油圧装置、その他水源となる森林や、港湾、海岸、農場、レジャー施設の環境・安全対策用作動油として適しています。また、難燃性に優れていることから耐火性を必要とする製鋼、圧延設備及び周辺機器の潤滑油としてもご使用できます。

## 4. ラインアップと代表性状

ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズは、ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E-22A(ISO VG22 相当)、ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E-32A(ISO VG32 相当)、ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E-46A(ISO VG46 相当)およびミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E-56A(ISO VG56 相当)と様々な粘度グレードをラインアップしております。

各種機器に適合した粘度グレードをご使用下さい。

ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E-22A、E-32A、E-46A、E-56A は、いずれも摩耗低減タイプです。

| 試験項目*3                        | ミルループ\MILLUBE <sup>®</sup> |                 |                 |                 |       |
|-------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
|                               | E-22A                      | E-32A           | E-46A           | E-56A           |       |
| 外観                            | 透明液体                       | 透明液体            | 透明液体            | 透明液体            |       |
| 密度(15°C) (g/cm <sup>3</sup> ) | 0.905                      | 0.911           | 0.920           | 0.925           |       |
| 色(ASTM)                       | L2.5                       | L2.5            | L2.5            | L3.0            |       |
| 引火点(COC) (°C)                 | 284                        | 286             | 290             | 324             |       |
| 全酸価 (mgKOH/g)                 | 0.62                       | 0.60            | 0.60            | 0.45            |       |
| 動粘度<br>(mm <sup>2</sup> /s)   | 40°C                       | 24.18           | 32.42           | 47.05           | 56.76 |
|                               | 100°C                      | 5.986           | 7.201           | 9.343           | 10.60 |
| 粘度指数                          | 211                        | 196             | 186             | 180             |       |
| 流動点 (°C)                      | -30.0                      | -30.0           | -30.0           | -40.0           |       |
| 抗乳化性 54°C (ml)                | 40-40-0<br>(20)            | 40-40-0<br>(20) | 40-40-0<br>(20) | 40-40-0<br>(25) |       |
| 泡立ち試験 Seq- I                  | 0-0                        | 0-0             | 0-0             | 0-0             |       |
| 熱安定性(170°C・24H)               | スラッジなし                     | スラッジなし          | スラッジなし          | スラッジなし          |       |
| さび止め性能(蒸留水)                   | さびなし                       | さびなし            | さびなし            | さびなし            |       |

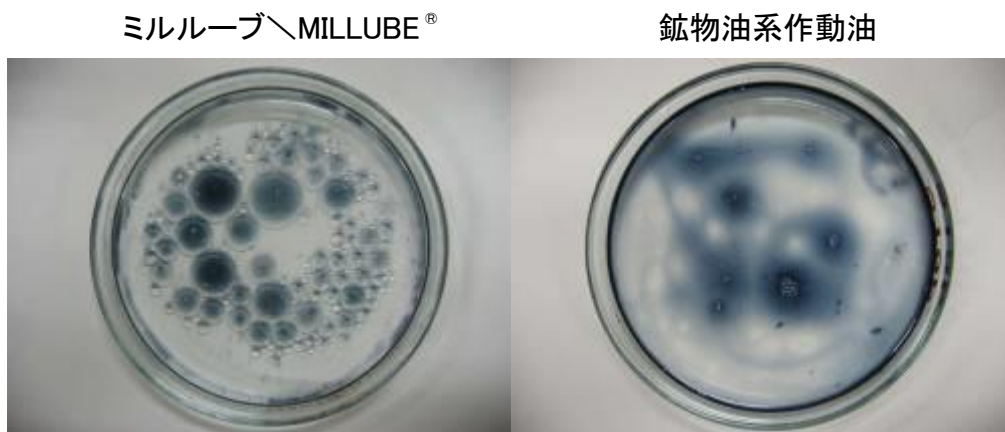
\*3 各試験項目について第 5 章で解説します。

## 5. 代表性状の解説

### ①密度

密度が水よりも小さく、水よりも軽いため、河川や湖沼、海などで漏洩した場合でも水面に浮き、鉱物油系作動油と同様に回収することができます。

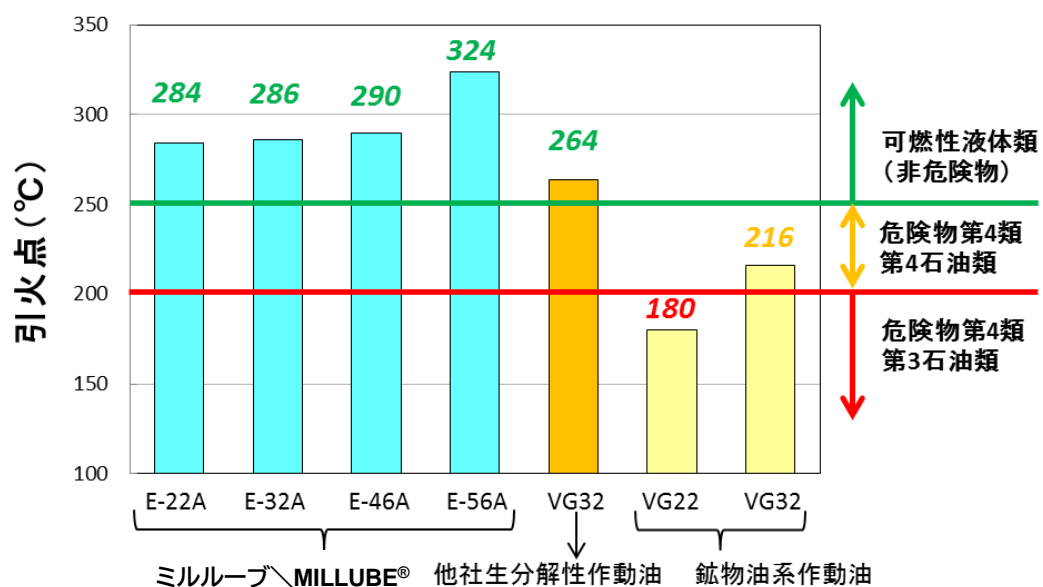
また、鉱物油系作動油は水面にて薄く膜状に広って漂うのに対して、ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup>は水面にて玉状にまとまりやすい性質を有しております。



φ90mm シャーレに水道水 30ml を入れ、そこへ青色に着色したサンプル 1ml を滴下した

### ②引火点

ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズは同粘度の鉱物油系作動油に比べ、引火点が高く難燃性に優れています。低粘度のミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E-22A においても引火点が 250°C を超えており、消防法では危険物から除外され可燃性液体類に分類され、非危険物扱いで在庫管理も軽減されます。



●ミルループ\MILLUBE® E シリーズ:可燃性液体類

- ・消防法規制\*4の対象外です。
- ・市町村条例に定める数量以上である場合は、その貯蔵取扱いが条例で規制されます。

\*4 危険物第4類第3石油類、第4石油類の消防法規制

- ・保管上の取扱い(保管場所の許可が必要、指定数量未満の取扱いの届出など)
- ・危険物施設としての位置(空地3~30m)。構造(建築材、窓、扉、防油堤)及び消火設備など一定基準に適合させ設置許可を受け、使用にあたっては完成検査が必要
- ・危険物保安監督者の選任

●一般社団法人 ダム・堰施設技術協会(<http://www17.ocn.ne.jp/~dam/>)が定める「ゲート用開閉装置(油圧式)設計要領(案)」に、危険物の作動油に関する以下の記載があります。

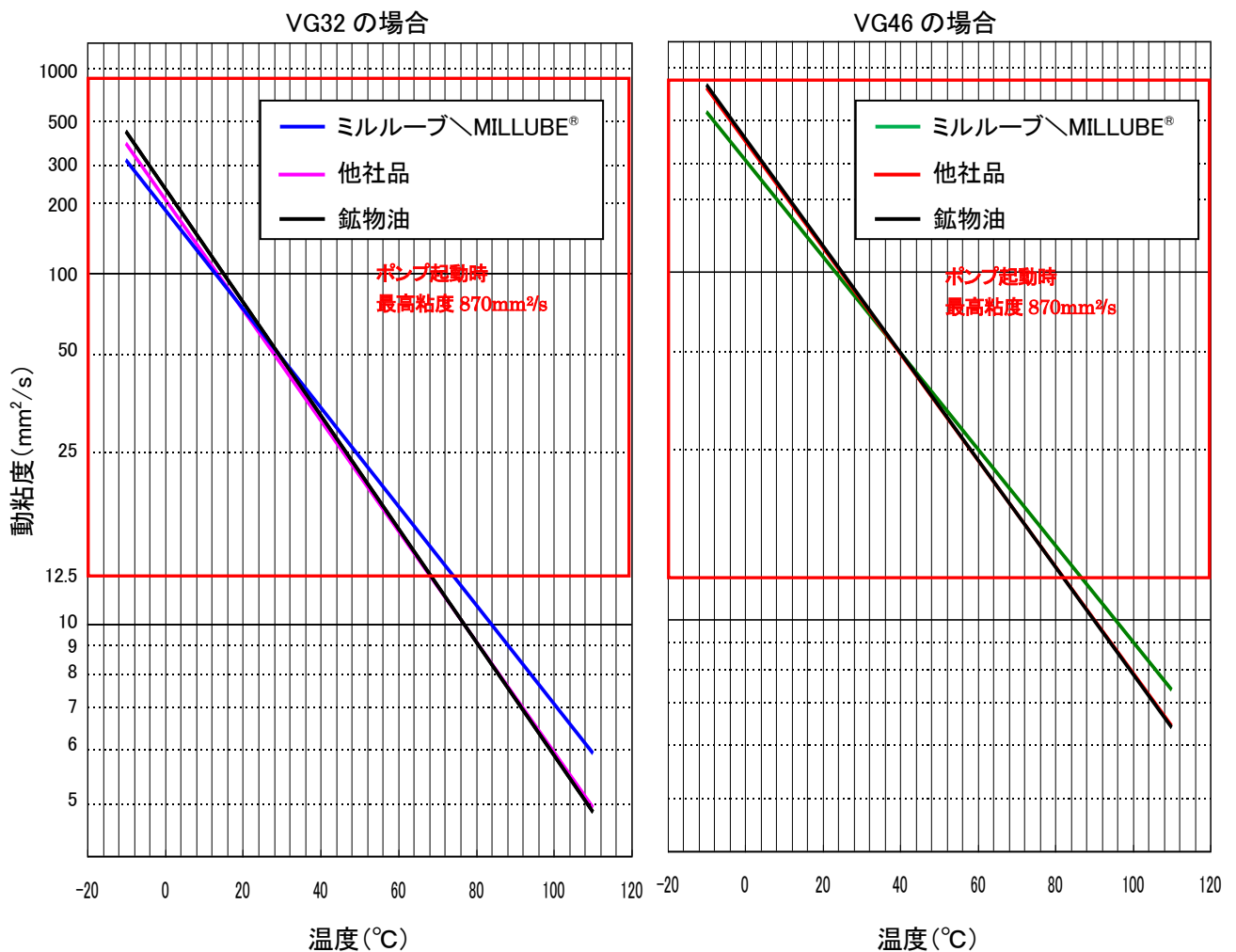
- ・作動油が危険物で指定数量 1/5 以上の油タンクを備える場合、油タンクの水張り試験が必要であること。また、1/5 以下であっても水張り試験を実施することが望ましいこと。
- ・作動油用の点検窓があり指定数量 1/5 以上の容量の油タンクを有する設備において、危険物の作動油を使用する場合、消防関連法令の規制を受けるため、所轄消防署に許可申請を行う必要があること。

可燃性液体類(非危険物)であるミルループ\MILLUBE® E シリーズをご使用する場合、上記のような対策を実施する必要がありません。

### ③動粘度と粘度指数

ミルルーブ\MILLUBE® E シリーズは、鉱物油系作動油に比べ粘度指数が高く、季節の気温変化に伴う粘度変化が小さく、幅広い温度範囲で適切な粘度を保ちます。また、温度変化による粘度変化が小さいため、低温使用時でも動力源の負担を軽減し、省エネルギー化が期待できます。

ご使用の温度範囲での適切な番手をお選び下さい。



|                             |       | ミルルーブ\MILLUBE® |       | 他社生分解性作動油 |       | 鉱物油系作動油 |       |
|-----------------------------|-------|----------------|-------|-----------|-------|---------|-------|
|                             |       | E-32A          | E-46A | VG32      | VG46  | VG32    | VG46  |
| 動粘度<br>(mm <sup>2</sup> /s) | 40°C  | 32.42          | 47.05 | 29.72     | 46.49 | 30.88   | 46.94 |
|                             | 100°C | 7.201          | 9.343 | 6.007     | 8.056 | 5.950   | 8.030 |
| 粘度指数                        |       | 195            | 186   | 153       | 146   | 145     | 143   |

#### ④流動点

流動点が $-25^{\circ}\text{C}$ 以下と低く、広い温度範囲で良好な作動が得られます。

#### ⑤抗乳化性

水に溶けず、水との分離性が良好で、鉱物油系作動油と同等の分離性を有しております。

抗乳化性試験(JIS K2520 石油製品-潤滑油-抗乳化性試験方法)

油 40ml、純水 40ml を試験管に採り、 $54^{\circ}\text{C}$ でかき混ぜ板を毎分 1500 回転で 5 分間かき混ぜ、生じた乳化液が水と油に分離する時間(分)を測定します。

油層(ml) — 水層(ml) — 乳化層(ml) (経過時間(分))

#### ⑥泡立ち性

鉱物油系作動油と同等の優れた抑泡性を有しております。

泡立ち試験(JIS K2518 石油製品-潤滑油-泡立ち試験方法)

$24^{\circ}\text{C}$ に保った試料に 94ml/分で 5 分間空気を吹き込み、空気吹き込み終了直後と 10 分間放置後の泡量を測定します。

吹き込み終了直後の泡量(ml) — 10 分経過後の泡量(ml)

#### ⑦熱安定性

油圧作動油を高温にて使用を続けると、熱劣化により油中に劣化物であるスラッジが生成することがあります。ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズではスラッジの生成は見られず、優れた熱安定性を有しております。油圧装置の摺動面やポンプ内の部品、フィルターなどにスラッジが付着しにくく、長期間のご使用に耐えられます。

熱安定度試験(JIS K2540 潤滑油熱安定度試験方法)

試料を  $170^{\circ}\text{C}$ 、24 時間保った後、試料内の析出物の有無を調べることによって潤滑油の加熱酸化劣化を調べます。

#### ⑧さび止め性能

長期間開放系で使用を続けると装置内に水分が混入してくることがあります。ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズは優れた防錆効果を有しており、さびの発生を防止します。

さび止め性能試験(JIS K2510 潤滑油さび止め性能試験方法)

試料 300ml と蒸留水 300ml との混液中に鋼製丸棒の試験片を浸し、 $60^{\circ}\text{C}$ で 24 時間保ち、この混液を毎分 1000 回転の速さでかき混ぜ、試験片に現れるさびの有無を調べます。

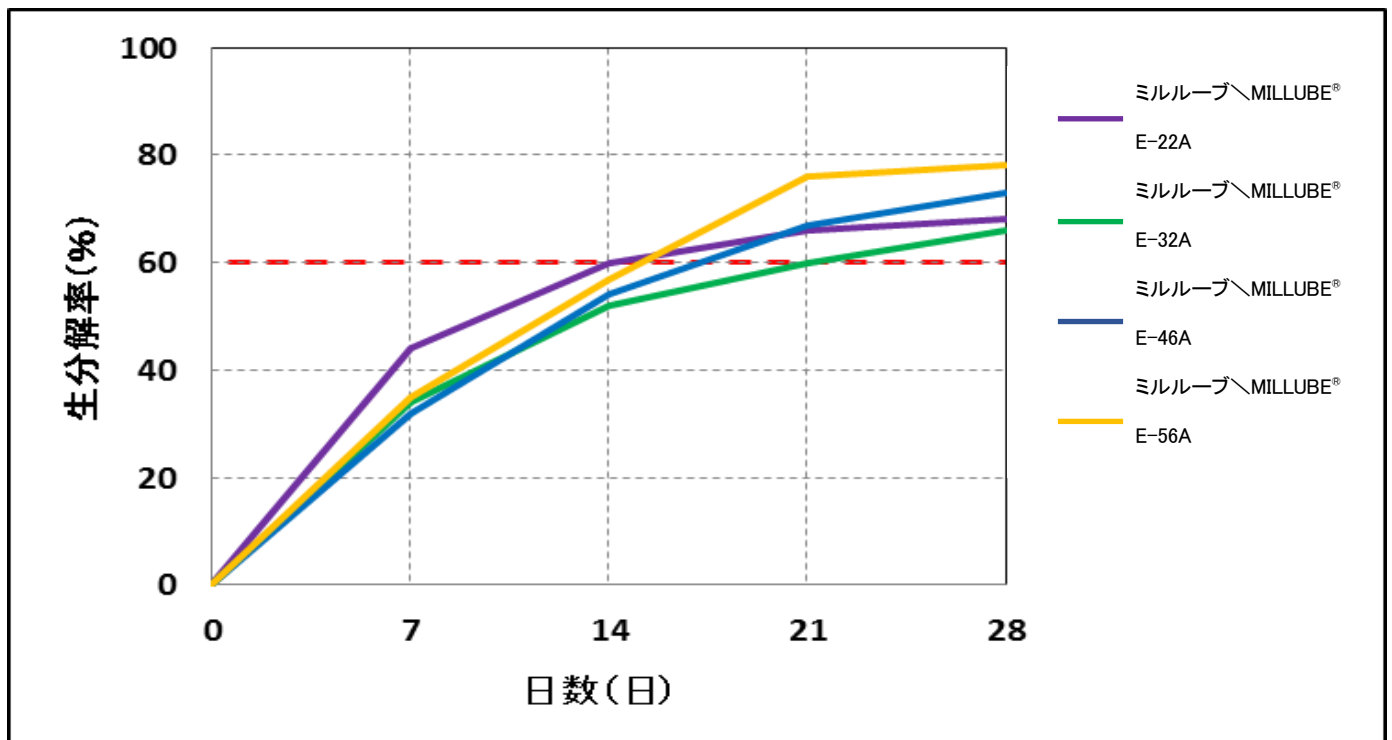


## 6. 生分解性と安全性

### ①生分解性

ミルルーブ\MILLUBE® Eシリーズは、日本環境協会より生分解性潤滑油としてエコマーク認定されております(認定番号:第 08110006 号)。

良好な生分解性を有し、エコマーク認定基準である、生分解度が 28 日で 60%以上を満たしております。



|        | ミルルーブ\MILLUBE® |       |       |       | 鉱物油系作動油 |      |      |
|--------|----------------|-------|-------|-------|---------|------|------|
|        | E-22A          | E-32A | E-46A | E-56A | VG22    | VG32 | VG46 |
| 生分解度*5 | 60%以上          |       |       |       | 0~30%程度 |      |      |

\*5: 生分解試験 OECD 301C 法による

## ②安全性

### ●植物への影響

#### イネの発育試験

##### <試験方法>

苗を植えた鉢に、試料 100g を攪拌して混合した水を 1L 加え、イネの発育状況を観察しました。

##### <評価>

試料を加えて 1 ヶ月後の状況を評価しました。

##### <試験結果>

鉱物油系作動油と比較してミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズは、イネの発育に対する影響が少ない結果となりました。

試料添加前



試料添加 1 ヶ月後



左から: ブランク、ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup>、鉱物油

### ●毒性

ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズは、低毒性です。魚毒性に関して、エコマーク認定基準である 96 時間後の LC<sub>50</sub> 値が 100mg/L 以上(JIS K0102:1998「工場排水試験方法」の魚類に対する急性毒性試験による)を満たしております。

ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズは、森林や農場、レジャー施設、ダム、港湾など自然環境に細心の注意を払わなければならない状況で使用される油圧作動油として適しております。万一、土壌や河川などに漏れた場合でも、微生物により分解され環境への影響を最小限にすることができます。

## 7. ゴム材、塗料、金属への適合性

ミルルーブ\MILLUBE® E シリーズの各種材料への適合性を以下に示します。

ご使用の材料・塗料が特殊な仕様である場合や、ご不明な点がある場合は当社または材料・塗料メーカーへお問い合わせ下さい。

### ●ゴム材への適合性

| ゴムの種類         | 適合性 | ゴムの種類     | 適合性 |
|---------------|-----|-----------|-----|
| ニトリルゴム(低ニトリル) | △   | シリコンゴム    | ○   |
| ニトリルゴム(中ニトリル) | ○   | ブチルゴム     | ×   |
| ニトリルゴム(高ニトリル) | ○   | 水素化ニトリルゴム | ○   |
| ふっ素ゴム         | ○   | ウレタンゴム    | ○   |

#### 【注意】

一般の耐油性パッキンはご使用できますが、ブチルゴムのご使用は控えて下さい。

ニトリルゴム(低ニトリル)をご使用の場合は別途ご相談下さい。

### ●塗料への適合性

| 塗料の種類   | 適合性 |
|---------|-----|
| エポキシ樹脂  | ○   |
| ビニール樹脂  | ○   |
| ウレタン樹脂  | ○   |
| フタル酸樹脂  | ×   |
| フェノール樹脂 | ×   |

### ●金属への適合性

ミルルーブ\MILLUBE® E シリーズはほとんどの金属に適合しますが、鉛、カドミウム、亜鉛およびそれらの合金をご使用される場合はご注意下さい。

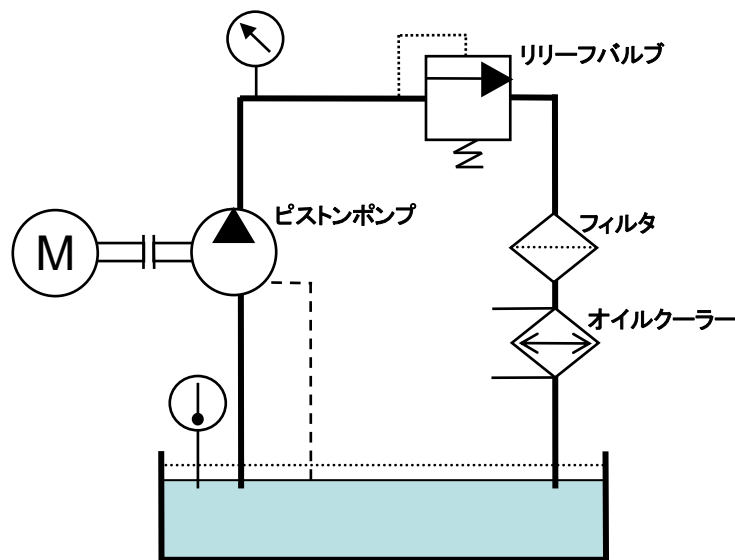
## 8. ピストンポンプ試験

ピストンポンプでの使用におけるミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズの安定性について評価いたしました。

### ●ピストンポンプ試験

#### 〈試験条件〉

下記の試験装置にミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E-32A を入れ、圧力 25MPa、回転数 1500min<sup>-1</sup>、油量 15L、油温 60°Cで、500時間運転を行いました。ポンプはA2F10/61R(レックスロス社製)を使用いたしました。



試験装置の油圧回路図

#### 〈評価〉

所定時間運転後のミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E-32A の色相、酸価、動粘度(40°C、100°C)の変化と、500時間運転後の潤滑性、酸化安定性を評価いたしました。

#### 〈試験結果〉

ピストンポンプによる 500 時間の運転において、ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E-32A の潤滑性、酸化安定性の顕著な低下は認められません。

| 試験項目                        | 新油      | 100 時間 | 200 時間 | 300 時間 | 400 時間 | 500 時間 |       |
|-----------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 色相(ASTM)                    | L2.5    | L3.0   | L3.5   | L4.5   | L5.5   | L6.0   |       |
| 酸価(mgKOH/g)                 | 0.67    | 0.69   | 0.81   | 0.87   | 0.93   | 1.01   |       |
| 動粘度<br>(mm <sup>2</sup> /s) | 40°C    | 32.14  | 32.25  | 32.39  | 32.49  | 32.66  | 32.74 |
|                             | 100°C   | 7.047  | 7.069  | 7.078  | 7.089  | 7.123  | 7.130 |
| SRV<br>潤滑試験                 | 摩擦係数    | 0.14   | -      | -      | -      | -      | 0.14  |
|                             | 摩擦痕(μm) | 370    | -      | -      | -      | -      | 400   |
| 酸化安定性(RPVOT 試験, min)        | 260     | -      | -      | -      | -      | 240    |       |

## 9. 他社油との比較（潤滑性と耐摩耗性）

ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズは、優れた潤滑性、耐摩耗性を有し、油圧作動油として安心してご使用することができます。

### ①潤滑性ラボテスト

ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズと他社油の潤滑性ラボテストの結果を示します。

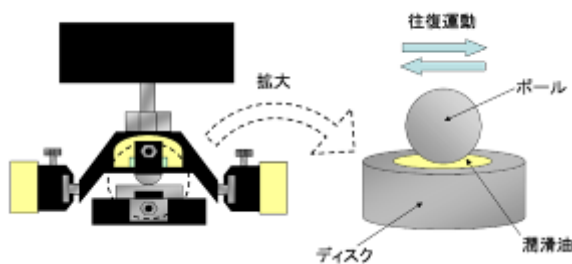
#### SRV 摩耗試験

##### 〈試験方法〉

鋼製のディスク上に油を塗布し、その上に鋼製のボールをのせて 100N の加重をかけます。そのボールを、振幅 1mm で 1 分間に 50 回の往復運動をさせて摩擦試験しました。

##### 〈評価〉

60 分後の摩擦係数とボールの摩耗痕径を評価しました。



SRV 摩耗試験機



摩耗痕

##### 〈試験結果〉

ミルループ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズは、鉱物油系作動油と同等の耐摩耗性を有しており、他社生分解性作動油に比べ摩耗痕径が小さく耐摩耗性に優れています。

| 試験項目                        |          | ミルループ\MILLUBE <sup>®</sup> |             |             | 他社生分解性作動油 |       | 耐摩耗性<br>鉱物油系作動油 |       |
|-----------------------------|----------|----------------------------|-------------|-------------|-----------|-------|-----------------|-------|
|                             |          | E-22A                      | E-32A       | E-46A       | VG32      | VG46  | VG22            | VG32  |
| 動粘度<br>(mm <sup>2</sup> /s) | 40°C     | 24.18                      | 32.42       | 45.65       | 29.72     | 48.07 | 21.32           | 32.62 |
|                             | 100°C    | 5.986                      | 7.201       | 9.037       | 6.007     | 9.517 | 4.700           | 6.274 |
| 粘度指数                        |          | 211                        | 196         | 184         | 153       | 187   | 144             | 145   |
| SRV<br>潤滑試験                 | 摩擦係数     | <b>0.16</b>                | <b>0.16</b> | <b>0.16</b> | 0.15      | 0.14  | 0.14            | 0.14  |
|                             | 摩耗痕径(μm) | <b>370</b>                 | <b>360</b>  | <b>390</b>  | 540       | 770   | 350             | 360   |

## ②ポンプテスト

次にミルループ\MILLUBE® Eシリーズのポンプ試験の結果を示します。

### ベーンポンプ試験

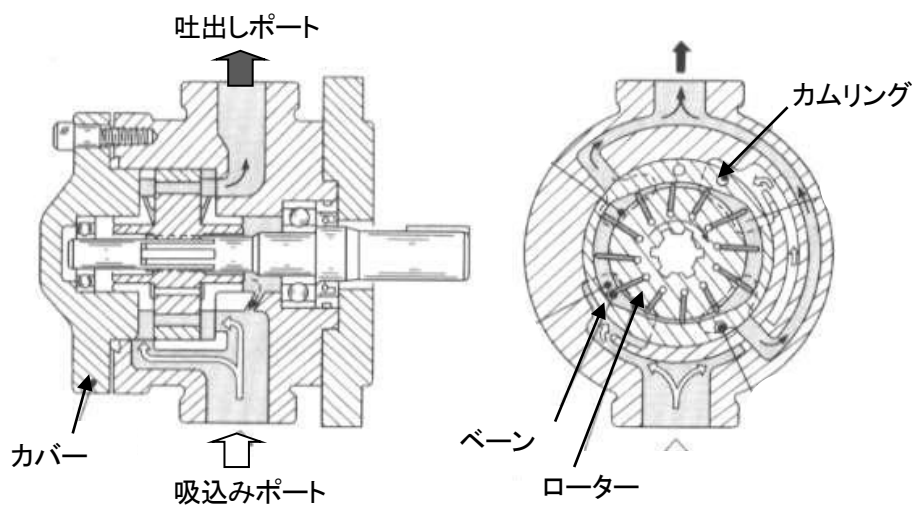
ビッカース V104C ベーンポンプ試験 (ASTM D2882 準拠)

#### 〈試験条件〉

所定の作動油を入れ、圧力 13.7MPa、油温 65°C、回転数 1200rpm で、所定時間の運転を行いました。

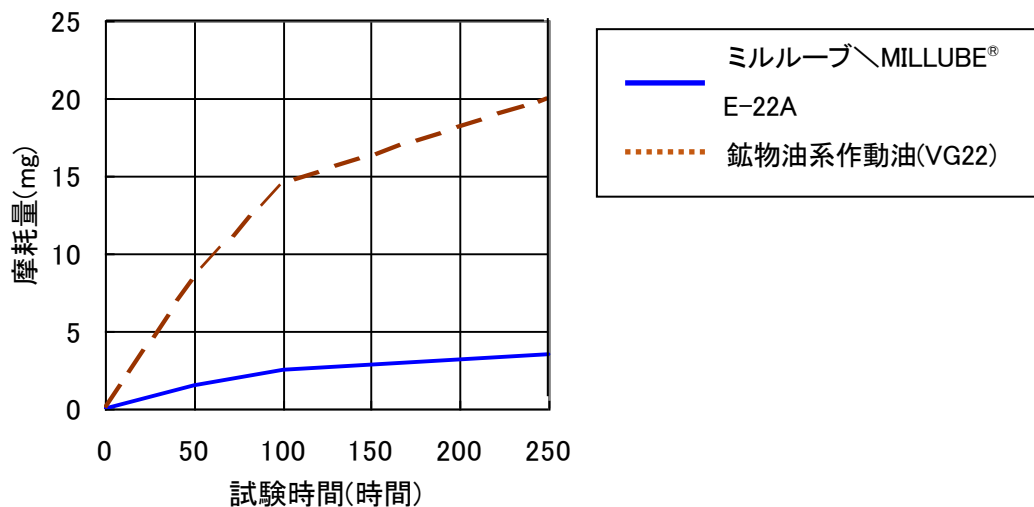
#### 〈評価〉

所定時間後の、ベーンとカムリングの摩耗量(重量)の合計で評価しました。



#### 〈試験結果〉

ミルループ\MILLUBE® Eシリーズは鉍物油系作動油に比べ摩耗量が少なく耐摩耗性に優れています。



## 10. 他社油との比較（酸化安定性）

これまでの生分解性作動油の多くは、鉱物油系のものに比べ酸化安定性に劣るものでした。

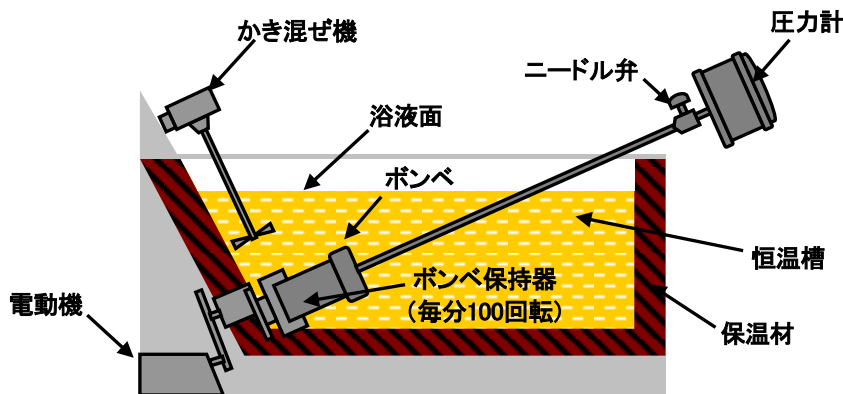
ミルルーブ\MILLUBE® Eシリーズは、生分解性潤滑油として優れた酸化安定性を有し、鉱物油系作動油と同等の酸化安定性を有しております。

タービン油などの評価に用いられる回転ポンベ式酸化安定度試験(RPVOT 試験)によって、酸化安定性を評価しました。

### ●酸化安定性試験(JIS K2514 潤滑油-酸化安定度試験方法 回転ポンベ式酸化安定度)

#### <試験方法>

- ・ 試験容器に、試料油と水および触媒の銅コイルを入れ、圧力計付きポンベにセットします。
- ・ ポンベにニードル弁より酸素を 620kPa まで圧入し、150℃の恒温槽に入れます。
- ・ ポンベを 30 度の角度に保持しながら毎分 100 回で回転させます。まず温度上昇により酸素圧力が上昇し、次に試料油の酸化劣化が始まり酸素圧力が低下します。
- ・ 酸素圧力が最高になったときから 175kPa の圧力低下をするまでの時間(分)を測定し、これを酸化安定性の指標とします。この時間が長いほど優れた酸化安定性を有すると評価できます。



#### <試験結果>

以下の表に、上記試験での圧力低下までの時間を示しました。

ミルルーブ\MILLUBE® Eシリーズは、鉱物油系作動油と同等、また他社生分解性作動油よりも優れた酸化安定性を有しております。

| 試験項目        | ミルルーブ\MILLUBE® |       |       |       | 他社生分解性作動油 |      | 鉱物油系作動油 |      |
|-------------|----------------|-------|-------|-------|-----------|------|---------|------|
|             | E-22A          | E-32A | E-46A | E-56A | VG32      | VG46 | VG22    | VG32 |
| RPVOT 試験(分) | 240            | 240   | 220   | 210   | 120       | 105  | 209     | 290  |



## 1.1. 納入実績

ミルルーブ\MILLUBE<sup>®</sup> E シリーズは、河川の水門開閉装置、海洋建機などへの納入実績があります。

以下に、水門開閉装置で使用されているミルルーブ\MILLUBE<sup>®</sup> E-32A の経時安定性データを示します。水門に充填後、5年が経過しても、作動油としての性能である潤滑性(SRV潤滑試験)や酸化安定性(RPVOT試験)においても変化が無く、顕著な劣化は見られておりません。

| 試験項目                        | 自社<br>管理基準 | 新油              | 1年後             | 2年後             | 3年後             | 4年後             | 5年後             |       |
|-----------------------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 色(ASTM)                     | —          | 2.0             | 2.0             | 4.0             | 5.0             | 6.0             | 6.5             |       |
| 全酸価<br>(mgKOH/g)            | 10.0 以下    | 0.55            | 0.61            | 0.94            | 1.62            | 2.08            | 2.43            |       |
| 動粘度<br>(mm <sup>2</sup> /s) | 40°C       | 28.8~35.2       | 32.24           | 32.37           | 32.34           | 33.14           | 33.36           | 33.40 |
|                             | 100°C      | —               | 7.094           | 7.057           | 7.180           | 7.223           | 7.140           | 7.236 |
| 粘度指数                        | —          | 192             | 189             | 195             | 191             | 185             | 190             |       |
| 流動点(°C)                     | —          | -30.0           | -27.5           | -30.0           | -25.0           | -25.0           | -27.5           |       |
| 抗乳化性 54°C<br>(ml)           | —          | 40-40-0<br>(15) | 40-40-0<br>(15) | 40-40-0<br>(15) | 40-40-0<br>(20) | 40-40-0<br>(15) | 40-40-0<br>(15) |       |
| 泡立ち試験<br>Seq- I             | —          | 10-0            | 10-0            | 10-0            | 10-0            | 10-0            | 10-0            |       |
| 熱安定性<br>(170°C・24H)         | スラッジなし     | スラッジなし          | スラッジなし          | スラッジなし          | スラッジなし          | スラッジなし          | スラッジなし          |       |
| さび止め性能<br>(蒸留水)             | —          | さびなし            | さびなし            | さびなし            | さびなし            | さびなし            | さびなし            |       |
| SRV 潤滑試験<br>摩耗痕径(μm)        | —          | 380             | 380             | 360             | 380             | 430             | 400             |       |
| RPVOT 試験(分)                 | 100 以上     | 210             | 210             | 210             | 220             | 210             | 220             |       |
| 水分(ppm)                     | —          | 144             | 566             | 772             | 878             | 807             | 981             |       |

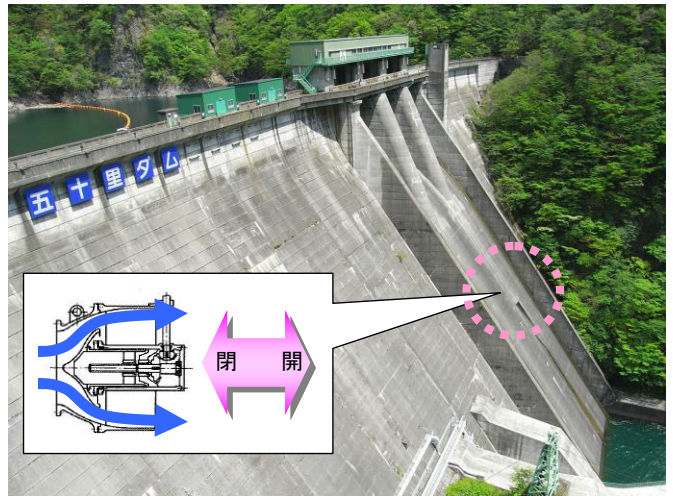
### その他の納入実績

| 用途              |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| 掘削・穿孔機          | ダウンザホールハンマー、コアドリル等のさく岩機油       |
| 水門用開閉装置         | チェーンラック式開閉装置の油圧作動油             |
| 水中建設機械          | 水中バックホウの油圧作動油                  |
| 水辺環境保全機械        | 水草刈取船の油圧作動油                    |
| 水資源機構一庫ダム(兵庫県)  | 水門扉開閉用減速機の潤滑油                  |
|                 | 水門ゲート用サイクロ減速機の潤滑油              |
| 国土交通省五十里ダム(栃木県) | ホロージェットバルブ式放流設備の油圧作動油          |
| 可動防波堤           | 可動防波堤用油圧作動油                    |
| 油圧式杭打抜機         | 振動式杭打ち機(バイプロハンマー)の油圧作動油、杭圧入引抜機 |





起伏ゲート開閉装置(熊本県)



五十里ダム放流設備 (国交省)



水中バックホウ



水草刈取船



可動式防波堤

## 12. その他

### 荷姿



200L ドラム缶



18L 金属缶



20L ペール缶

### その他

#### <フラッシングオイル>

作動油の初期充填や異種の作動油から切り替える際の洗浄用にフラッシング油としてミルループ\MILLUBE® F-24 を用意しています。

#### <機器用ラベル>

機器に貼り付け可能なラベルをご用意しております。ご要望でしたらお申し付け下さい。

### 注意事項

油圧ポンプの型番によっては、脂肪酸エステル系作動油に対応していないものがあります。ご不明な点がございましたら弊社までお問い合わせ下さい。  
機器、油圧ポンプの故障やトラブルに関し、弊社は保証致しかねますのでご了承ください。

ミルループ\MILLUBE は日油株式会社の登録商標です。



|       |   |
|-------|---|
| 本 社   | 〒150-6012 東京都渋谷区恵比寿 4-20-3(恵比寿ガーデンプレイスタワー)<br>TEL.(03)5424-6704 FAX.(03)6837-5343 <a href="http://www.nof.co.jp">http://www.nof.co.jp</a> |
| 大阪支社  | 〒530-0003 大阪市北区堂島 2-4-27(JRE 堂島タワー)<br>TEL.(06)6454-6554 FAX.(06)6454-6573  |
| 名古屋支店 | 〒450-0003 名古屋市中村区名駅南 1-24-30(名古屋三井ビル本館)<br>TEL.(052)551-6161 FAX.(052)551-2310  |
| 福岡支店  | 〒810-0001 福岡市中央区天神 4-2-20(天神幸ビル)<br>TEL.(092)741-3111 FAX.(092)781-7070   |