

 **FLUID POWER**

# 環境対応型 難燃性作動油 クイントルブリック



日本クエーカー・ケミカル株式会社

# 各種作動油について

現在、市場には鉱物油系作動油，合成系作動油，含水系作動油の作動油が存在する。

鉱物油系作動油は最も古く一般的な作動油であり，多くの油圧システムは鉱物油系作動油を念頭に設計されていた。そのため，油圧作動油の規格は鉱物油系作動油の性能が基準となっている。

当社の環境対応型難燃性油圧作動油「クイントルブリック 888 シリーズ」は，ヒンダード型の合成エステルをベース油としており，ISO6743-4 で規格されている HFDU に属する圧作動油である。表 1 に，ISO により規格されている作動油の分類を示す。

表 1 各種作動油の ISO6743-4 による分類表

難燃性作動油	含水系作動油	O/W エマルジョン (HFA)
		W/O エマルジョン (HFB)
		水-グリコール (HFC)
合成系作動油	リン酸エステル (HFDR)	
	脂肪酸エステル (HFDU)	
一般作動油	鉱物油系作動油	耐摩耗性鉱物油系作動油 (HM)

表 2 一般的な作動油特性の概要\*

性状	作動油種類		難燃性作動油	
	一般作動油			
	鉱油	水-グリコール	リン酸エステル	脂肪酸エステル
密度	0.83-0.92	1.0-1.1	1.1-1.3	0.9 前後
粘度指数	70-150	高い (150 ~ 200)	低い (-50 ~ +50)	高い (100 ~ 200)
蒸気圧	小	大	小	小
シール・パッキン材質	NBR.ACM.FKM.VMQ	鉱物油と同じ NBR やや膨潤	ACM.VMQ は可 NBR は不可	HNBR.FKM.VMQ など
ペーンポンプ寿命 13.7MPa %	100	60	100	40 ~ 100
一般潤滑性	優	劣	優	優
使用温度目安 °C	40 ~ 80 (建設用途は範囲広い)	65	100	80
毒性	なし	なし	軽度 (燃焼時発生ガス注意)	なし

\*実用油圧ポケットブック 08 年版 JFPA より抜粋

# 各種作動油について

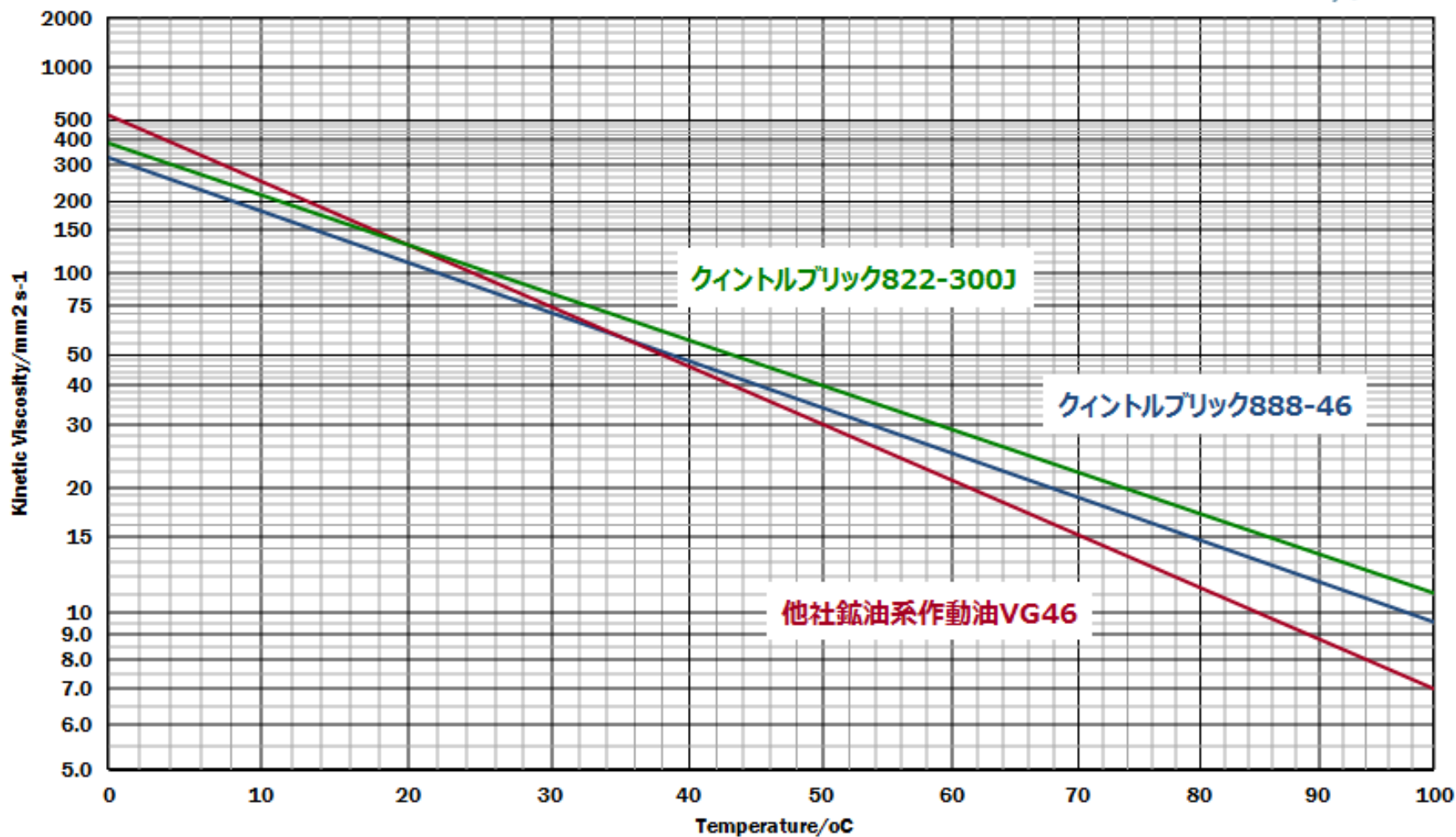
表1 難燃性作動油の比較

		W/O型作動油	水-グリコール型作動油	リン酸エステル型作動油	脂肪酸エステル型作動油
粘度指数		中	不良（低温時にキャビテーションを誘発する）		良
比重		水より小	水より大（運転開始時に問題発生可能性大）		水より小
使用限界	高温	悪い	水分蒸発大	やや良好	良好
	低温	悪い	良好	良好	良好
引火点		水分蒸発による可燃性		260°C	270°C
耐摩耗性		潤滑性不良 高圧力およびサーボ弁には使えない		良好	良好
金属への影響		錆発生の可能性大	Zn, Cd, Mgをおかす	ケミカル, エロージョン発生の可能性大	特になし
塗料への影響		供給者によってチェック	油槽内にペンキ塗りはいけない		供給者によってチェック
パッキンへの影響		ポリウレタン系及び皮製パッキンは使用できない		特殊なものを使用（消耗品としてコスト高になる）	普通のパッキンで良い
取扱い, 使用上の注意		長期間の取扱いは人体に悪い 含水量の調節が必要	蒸気は危険, 臭気大 含水量及びPHの調節が必要	皮膚を乾燥させる	皮膚障害試験合格
廃水処理		水分含有量が多いため焼却が難しい。 バクテリアの発生の可能性がある	廃水処理に特別の装置が必要 水分含有量多いため焼却が難しい	フェノール系誘導体のため, 廃水処理に特別の装置が必要	生物分解性であり, 水との分離性もよく廃水処理は簡単

# 各種作動油について

クイントルブリック粘度温度図

**QUINTOLUBRIC**  
by Quaker



# 各種作動油について

## Factory Mutual 高圧噴霧試験(旧試験方法) 燃焼性評価試験結果

作動油	結果	備考
鉱物油	着火後、火源を離しても連続燃焼	激しく燃焼する。
リン酸エステル	火源を離すと5秒以内に消火	黒色毒性の発煙が著しい
クイントルブック	火源を離すと5秒以内に消火	リン酸エステルに比べ発煙が少なく、無毒性である
水グリコール	火源を離すと消火	

### ◆FM(Factory Mutual System)規格

米国の権威ある火災保険専門会社である。FM認定を受けることにより、工場や商業施設に対する保険カバーを提供する。**UL**規格同様に国家認定検査所**NRTL**の指定機関である。

但し、難燃性評価方法は2003年に改定され、噴霧点火試験を行わずに作動油の難燃性を数値化し定量的に評価する方法で Factory Mutual Standard 6930 : Spray Flammability Parameter が適用されている。

# 各種作動油について

高圧噴霧試験において燃焼継続時間が、30秒以内の時には難燃性について合格とみなすEuronorm（欧州石炭鉄鋼共同体規格）があります。

表2 高圧噴霧点火試験結果※

噴霧圧力70kg/cm<sup>2</sup>

		試験油温度 (°C)	着火距離 (cm)	燃焼継続時間 (S)
クエーカーケミカル社	クイントルブリック 822-300	40	150	0~0.5
		65	150	1.2 1.2 1.5 1.5 0.5
	クイントルブリック 822-400	40	150	0~0.5
		65	150	0~0.5
B社	脂肪酸エステル	40	150	3.2.2.1
		65	150	30以上
C社	鉍油系耐摩耗型作動油	40	150	30以上
		65	150	30以上

# 多種作動油使用のデメリットについて

## » 鉱物油（高引火点タイプを含む）

- **引火-火災の危険性増大**

## » 水グリコール

- **設備トラブル（潤滑性不足によりポンプ破損）**
- **液管理が煩雑、電気代過多、廃液処理が困難、漏洩対応困難**

## » リン酸エステル

- **発火の際、有毒ガス発生⇒人体に悪影響**
- **水分の混入による分解速度が早い⇒即座の対応要**
- **入手困難、価格高騰、漏洩対応困難**

**QUINTOLUBRIC**  
by Quaker

## » 油圧作動油

- 環境対応型難燃性油圧作動油
  - ・ クイントルブリック888シリーズ
  - ・ クイントルブリック822シリーズ
- 環境対応型油圧作動油
  - ・ クイントルブリックGS-30



クイントルブリックシリーズは、脂肪酸ポリオールエステル型難燃性作動油として1962年に世界で初めてQuaker Chemicalが開発しました。

クイントルブリック888シリーズは、世界中で5万台以上の設備でご使用いただいております。



クイントルブリックシリーズは生分解作動油として(財)日本環境協会よりエコマーク商品（環境保全型商品）に認定されています

# クイントルブリックの特徴

- » **高い潤滑性**
- » **難燃性**
  - ISO12922HFDUに該当し優れた自己消火性を有する
  - グローバル商品はFM認証取得
- » **環境に優しい**
  - 生分解性作動油としてエコマーク認定登録
  - 河川漏洩時に水に浮くため速やかに回収が可能
- » **低毒性**
  - PRTR対象物質、安衛法通知対象物質、環境ホルモン、重金属は不使用
  - 燃焼による有害ガスは発生せず（産廃ではなく燃料として転用可）
- » **合成エステルベース**
  - 天然油脂原料を主体とした脂肪酸ポリオールエステルを使用
- » **その他**
  - 粘度指数が高く、温度による粘度変化が少ない
  - 高引火点であり、消防法の危険物に該当しない（指定可燃物）



## » 難燃性作動油とは

- 標準化された試験条件において、火がつきにくく炎の伝播がほとんどない作動油
- 着火源があると燃えるが、着火源を取り去ると自己消化し連続燃焼しない作動油

## » 難燃性 = 火のつきにくさ + 火の消えやすさ

## » クイントルブリックは比熱が大きい

- 鉱物油に比べ温度変動が小さく、引火や発火しづらい

## » 自己消化性を有する

- 油粒子が引き合う性質を持つため、鉱物油に比べ可燃性ミストが拡散しづらい



# 難燃性

	クイントルブリック	鉱油系作動油
高圧噴霧燃焼試験	 <p>5秒以内に自己消火 火炎伝播性なし</p>	 <p>連続燃焼 火炎伝播性あり</p>
ホットプレート滴下燃焼試験 500℃平坦プレート	 <p>発火まで時間を要する 小規模の燃焼</p>	 <p>瞬時に発火 爆発的に燃焼</p>
ホットプレート滴下燃焼試験 500℃傾斜プレート	 <p>発火せず</p>	 <p>瞬時に発火 火炎が滝のように流れ落ちる</p>

## » FM認証 (FM approval)

- 米国の火災保険会社が定める工業、商業施設の防災目的とした検査規格
- あらゆる製品に対して独自の試験項目があり、その中に難燃性作動油も含まれる
- 国家認定検査所NRTLの指定機関
- 米国企業の大半がこの規格を採用
- 日本には難燃性作動油についての検査規格がない



## » 生分解性とは

- 有機物が微生物により分解されること

## » 判定基準

- OECD法
- 有機物（炭化水素）を完全に炭素と水素まで分解させる
- 分解により発生するCO<sub>2</sub>の量、もしくは微生物の活動により消費される酸素の量を測定
- 生分解性度が28日以内で60%以上であることが必要



## » エコマーク認定

- 生分解性潤滑油（作動油）
- 環境への付加が少なく、環境保全に役立つと認められた製品につけられる認定ラベル
- **クイントルブリックの全商品がエコマーク認証取得**

## » 認定基準

- 製造工場の環境法規、公害防止条例遵守
- 塩素系添加剤不使用
- OECDテストによる生分解性度が28日以内で60%以上
- 急性魚毒性試験（コイ、ヒメダカ）の96時間LC<sub>50</sub>が100mg/L以上



(財) 日本環境協会

# 材料適合性

材料	略号	適合性
ニトリルゴム（中～極高ニトリル）	NBR	○
ニトリルゴム（低ニトリル）	NBR	△
クロロプレンゴム	CR	△
ブチルゴム	IIR	×
E.P.R.	EPDM	×
ウレタンゴム（油温60℃以下に限る）	U	○
シリコーンゴム	VMQ	○
テフロン	PTFE	○
フッ素ゴム	FKM	○
皮		○
紙		○

材料	適合性
鉄	○
亜鉛	×
鉛	×
カドミウム	×
アルミニウム	○
銅	○
マグネシウム	○
ニッケル	○
チタン	○
ウレタン樹脂	○
エポキシ樹脂	○
熱硬化型アクリル樹脂	○
エポキシウレタン樹脂	○
フタル酸樹脂	×
フェノール樹脂	×

## クイントルブリック888-46

項目	水分 KF法 (%)	全酸価 (mgKOH/g)	動粘度@40℃ (mm <sup>2</sup> /s)	汚染度 NAS-1638
分析方法	JIS K-2275	JIS K-2501	JIS K-2283	JIS B-9930
新油代表値	0.01	2.0	47.5	7級以下 (充填時)
管理基準	0.2%以下	10以下	45-60	12級以下 (参考)
定義	作動油中の水の割合	油1g中に含まれる遊離脂肪酸の中和に要するKOHの量	油が重力の作用で流動する際の抵抗の度合い	NAS-1638準拠汚染の程度を定量的に表したもの
変動要因	タンク内の結露や外部からの混入	使用するにつれ徐々に上昇	使用するにつれ徐々に上昇	外部からの混入
対応策と注意	混入経路を遮断する。混入量によっては早急に油を交換する必要がある。水分は錆を誘発し機器への影響が大きい。そのため、十分な管理が必要。	定期分析により、変動を確認する。装置仕様や使用条件によって上昇度は異なる。	定期分析により、変動を確認する。装置仕様や使用条件によって上昇度は異なる。	増加によりトラブルの原因となるため、十分な管理が必要。管理上限値に達した場合は、フィルター除去により、汚染度を低下させる。

# 作動油ラインナップ°

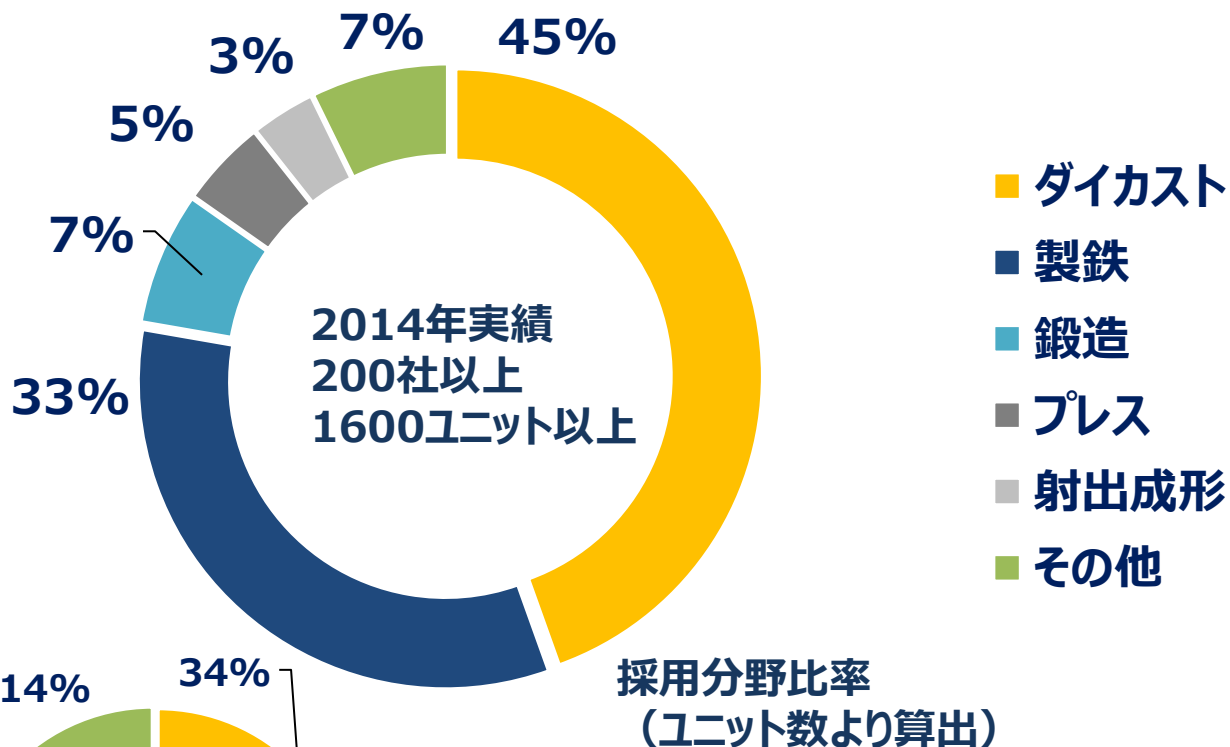
	888-46	888-68	822-300J 822-300SC	GS-30
グローバル/国産	グローバル品	グローバル品	国産品	国産品
ベースエステル	合成	合成	合成	合成
外観	暗褐色液体	暗褐色液体	暗褐色液体	淡黄色液体
密度 15°C g/cm <sup>3</sup>	0.92	0.92	0.93	0.91
動粘度 40°C mm <sup>2</sup> /s	47.5	68	56	30
動粘度 100°C mm <sup>2</sup> /s	9.5	12.5	11	6
粘度指数	190	185	190	150
流動点 °C	<-30	<-30	<-30	<-30
引火点 °C	300	304	285	264
発火点 °C	360	360	340	318
難燃性	○	○	○	
生分解性	○	○	○	○

\*822-300SCは製品容器充填時のNAS7級保証品

# 国内採用実績（分野別）

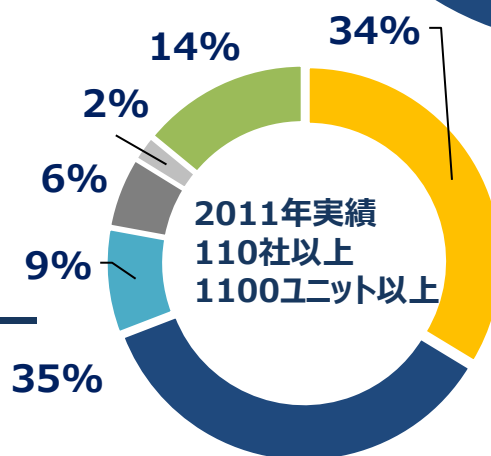
## » 難燃性用途

- 製鉄設備
- ダイカストマシン
- 鍛造鑄造設備
- プレス成形機
- 射出成形機
- 産業ロボット



## » 生分解性用途

- 建設機械
- 水門設備
- 鉄道
- 作業船
- 油圧ダンパー
- リニモ



ダイカスト分野が3年間で倍増

# 各分野における油圧ポンプの使用条件

使用機械	油圧メーカー	ポンプ機種	ポンプ形式	使用圧力MPa	回転数 min <sup>-1</sup>
ダイカスト	TK社	ベーン	F11-SQP**	16.5	1200
	TK社	ピストン	F11-P**	14	1200
	F社	内接ギヤ	W-IPH-45B	21	1200
プレス機	M社	ピストン	MKV-11	31	1200
	KW社	ピストン	K3V	31	1200
	TY社	内接ギヤ	TCP4-**	16	1800
	TK社	ピストン	PH**	25	1800
	DK社	ピストン	RP-15A3J	21	1800
	YU社	ピストン	AR22	16	1800
鋳造	F社	ピストン	PVS-2*	14	1800
	DK社	—	SUT1*D	14	—
	TY社	内接ギヤ	TCP5-80	21	1800
製鉄	M社	ピストン	MKV-33	25	1200
	KW社	ピストン	LZV120	25	1200
	DK社	ピストン	V38	14	1800
	YU社	ベーン	PV2R	21	1200

# 多種作動油からの切替について

		他社脂肪酸エステル	鉱油	水グリコール	リン酸エステル
交換機器	ポンプ	無	メーカー確認	メーカー確認	メーカー確認
	バルブ	↑	↑	↑	↑
	フィルタ類	↑	↑	↑	↑
	シリンダ	↑	↑	↑	↑
	ACC	↑	↑	↑	ブラダ交換
	シール類	↑	↑	↑	↑
フラッシング内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.前油状態チェック</li> <li>2.前油抜取</li> <li>3.バイパス構築</li> <li>4.清掃/洗浄</li> <li>5.共油フラッシング</li> <li>6.回路復元</li> <li>7.本油充填</li> <li>8.試運転</li> <li>9.サンプリング</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.前油状態チェック</li> <li>2.前油抜取</li> <li>3.バイパス構築</li> <li>4.清掃/洗浄</li> <li>5.共油フラッシング</li> <li>6.回路復元</li> <li>7.本油充填</li> <li>8.試運転</li> <li>9.サンプリング</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.前油状態チェック</li> <li>2.全油抜き取り</li> <li>3.バイパス構築</li> <li>4.清掃/洗浄</li> <li>5.鉱油フラッシング</li> <li>6.共油フラッシング</li> <li>7.回路復元</li> <li>8.本油充填</li> <li>9.試運転</li> <li>10.サンプリング</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.前油状態チェック</li> <li>2.前油抜取</li> <li>3.バイパス構築</li> <li>4.清掃/洗浄</li> <li>5.共油フラッシング (添加剤追加)</li> <li>6.回路復元</li> <li>7.本油充填</li> <li>8.試運転</li> <li>9.サンプリング</li> </ol>	
フラッシング目標	—	前油残存量5%以下	水分量0.2%以下	前油残存量5%以下	
作業日数目安	2日程度	2日程度	2日～7日	2日～7日	
切替後の管理	通常分析	鉱油残存量3%以下まで重点的に監視	水分量増加がないことを半年目安で監視	スラッジ生成がないことを半年目安で監視	