

製品公報

よくあるご質問 -Fyrquel®作動油

一般的なトピック

Fyrquel®作動油とはなんですか？

Fyrquel®作動油は、自己消火性（難燃性）のある合成非水性トリアリールリン酸エステル液であり、工業油圧作動油および潤滑油として世界中で利用されています。Fyrquel®作動油は、長年に渡り使用されてきた実績があり、数百万時間に及ぶ安全で信頼できる運用をユーザーに提供してきました。リン酸エステル液は、ISOにより表示記号「HFDR」として別のクラスに分類されています。非リン酸エステルタイプの合成作動油は自己消火性がないため、ISOはHFDUとして別に分類されています。

なぜリン酸エステル系の難燃性のある作動油を使う必要があるのですか？

難燃性のある作動油を使用することで、悲惨な火災のリスク軽減し、人命を守ります。リン酸エステル作動液は、優れた自己消火性と難燃性を持つ作動油です。鉱物油ならびに非自己消火性の合成油が関わる火災は、火を伝播させ、消火が難しくなります。火災が、急速に拡大することになります。大手蒸気タービンOEMは、本質的に自己消火性のあるISOクラス HFDR のリン酸エステル作動油を使うことを必須としています。

Fyrquel®リン酸エステル系作動油は大手のOEMに好まれているのですか？

自己消火性（難燃性）のあるリン酸エステルタイプの合成油を使うことによって、重要な火災時の安全が確保できるという利点により、リン酸エステルは、エアバス、BHEL、ボーイング、アルストム、GEエナジー、日立、LMZ、三菱重工、上海タービン、シーメンス、ウェスティングハウスその他すべての大手工業および航空OEMが指定する、選ばれた難燃性のある油圧作動油です。他のタイプの合成油は、一度着火すると継続して燃焼することが示されています。リン酸エステルの作動油は、難燃性、自己消火性の両方を備えています。

Fyrquel®の自己消火性、難燃性の利点は何ですか？

Fyrquel®リン酸エステル作動油の自己消火性、難燃性の利点は、www.fyrquel.comにある5分間の短いビデオで紹介しています。PAGポリアルキルエングリコールおよびPOEポリオールエステルタイプなどその他のすべての合成油は、リン酸エステルよりはるかに高い燃焼熱を持っており、その燃焼を裏付ける簡単なデモンストレーションをご覧ください。加えて、リン酸のコアは、森林火災や特定の種類の手持ち消火器に使用されるリン酸ベースの化学物質のように火を抑制する役割を果たします。ISO噴霧試験 ISO/DIS 150 29-2、ホットマニフォールド点火試験 ISO 20823、およびならびにISO 14935 ウィック試験法を含むその他の世界的業界標準もこれを証明しています。

すべてのリン酸エステル、難燃性機能作動油は同じ分類に入るのですか？

難燃性のリン酸エステル作動液は、工業や商用航空機の作動油用途において、高い防火性能があることが示されています。これらの用途における性能要件には大きな違いがあり、2つの非常に異なったタイプのリン酸エステルを使いわけることで対応しています。Fyrquel®難燃性工業用油圧液と潤滑油で使用されているトリアリールリン酸エステルは、航空用油圧液用途として使用されているトリアルキルリン酸エステルより安定しており、揮発性も低くなっています。

Fyrquel®作動油はブナ N、またはネオプレンシール、Oリング、もしくはホースとして知られるニトリルと適合性がありますか？

Fyrquel®作動油は、ニトリル/ブナNまたはネオプレンとは適合性があると評価されていません。ICL Fyrquel® 担当者にお問い合わせになるか、www.fyrquel.comにアクセスし、製品公報「[適合性に関するご案内](#)」をご覧ください。ブチルゴム、フッ化炭素、EPDM、PTFE（デュポン社Teflon）、ナイロンその他の適合性のある素材リストを参照してください。

Fyrquel®とCPEまたは塩素化ポリエチレンホースを使用することを推奨しますか？

当社はCPE製のホース素材は推奨していません。EPDMホースがお勧めです。一般的に、Fyrquel®にいずれの塩素化エストラマー素材を使用することはお勧めしません。

BHEL、アルストム、GEエナジー、日立、LMZ、三菱重工、上海タービン、シーメンス、ウェステイングハウスの装置によく使用されている Fyrquel® EH シリーズタービン制御作動油について概要を教えてください。

簡単な説明は青色で示されています。しかし、Fyrquel®作動油と、いくつかの石油会社が過去に販売した他の再販ブランド自己消火性（難燃性）リン酸エステル作動油を比較する場合、ほとんどすべてのこれらの製品は、第1世代リン酸トリキシリル、またはこれより古く、以下の一覧に示されているように、第1世代 ICL 製品のFyrquel® EHC NならびにFyrquel® Lのような製品です。第3世代のFyrquel® EHC プラス製品が最新のより持続可能な製品であり、リン酸トリキシリルを含まない構成となっています。Fyrquel® EHC プラスのみが、生物分解性の利点があり、国連世界調和システム (United Nations General Harmonized System :GHS) で、危険物質と分類されておらず、輸送制限も受けていません。リン酸エステル作動油はまた、Leningradsky Metallichesky Zavod (LMZ) OEM 設計電力発電所を火災の危険から守ってきた、長い安全利用の実績があります。ICL は、Fyrquel® L という特別な製品を、LMZ 蒸気タービンアプリケーションのみに供給しています。このご質問に対する回答の一部ではありませんが、Fyrquel® L製品は、同じリン酸トリキシリルの化学名、CAS ならびに EC 番号をFyrquel® EHC Nのように持っていますが、LMZ アプリケーション向けに必要な特性で区別しています。

製品シリーズ	Fyrquel®電気油圧制御作動油
化学族	トリアリールホスフェートエステル、アリールホスフェート
製品機能	自己消火性（難燃性）作業油
ISO クラス	HFDR
製品世代	第一世代トリアリールホスフェートエステル
製品名	Fyrquel® EHC N (また Fyrquel® Lとして LMZ装置に使用)
化学名	りん酸トリス (ジメチルフェニル)
CAS 番号	25155-23-1
EC 番号	246-677-8
別名	リン酸トリキシリル、TXP; フェノール、トリス (ジメチルフェニル) =ホスファート (3:1)
実験化学式	C24H27O4P
欧州 REACH	01-2119531415-46-0001
製品世代	第二世代トリアリールホスフェートエステル
製品名	Fyrquel® EHC
化学名	Butylated triphenyl phosphate esterベースのりん酸トリス (ジメチルフェニル) の混合物
製品識別子	Butylated triphenyl phosphate esterベースのりん酸トリス (ジメチルフェニル) の混合物
REACH 登録番号	01-2119519251-50-0000 [68937-40-6]; 01-2119531415-46-0001 [25155-23-1]

製品名	Fyrquel® EHC S
化学名	Butylated triphenyl phosphate mixture containing > 10% triphenyl phosphate この古い世代の製品は現在でも ICL が供給していますが、使用の奨励はしていません。
製品識別子	Phenol, isobutylenated, phosphate (3:1)
別名	tert-butylphenyl diphenyl phosphate
REACH 登録番号	01-2119519251-50-0000 (t-butylphenyl diphenyl phosphate [68937-40-6])

製品世代	<u>第三世代トリアリールホスフェートエステル</u>
製品名	Fyrquel® EHC プラス
化学的説明	Butylated triphenyl phosphate mixture, typically < 2-3% triphenyl phosphate
EC 番号	273-065-8
REACH 登録番号	01-2119990477-21-0000 (低TPPのtBUTPP)
MOC 適合性	前世代のリン酸エステルと同様の構造適合性と同一材料
混合性	初期のリン酸エステル作動油と完全に交換、混和可能
OEM 承認	アルストム、ウェステイニングハウス、GE エナジー、シーメンス、上海タービン、ハルピンタービン
作動油の変更	Fyrquel®担当者にご相談ください

難燃性作動油の主な種類と、どのように機能するか教えてください。

難燃性作動油には主に2つの種類があります。水をベースとした作動液、時に「水性作動液」と言われ、難燃性に水分を必要とします。この種類の作動油の水分の損失減少に繋がる状態は、その難燃性の特徴に深刻な影響を与えます。ISO はこれらの作動油を、その成分と含水量によってHFAE、HFAS、HFAB、およびHFCとして分類しています。「合成の非水作動油」は、その化学的成分が難燃性を生み出します。Fyrquel®作動油はこの種類であり、そのユニークな自己消火性(難燃性)の挙動から、ISOは単一のHFDRに分類しています。ISOは、非リン酸エステル系合成作動油を、別のISOクラスHFDUに分類しています。HFDUカテゴリには、ポリオールエステル (POE) 、ポリアルキレングリコール (PAG) と植物油が含まれています。次のQ&A では、Fyrquel®作動油のようなHFDRリン酸エステルを他の非水性合成油と比較し、その優位性を説明しています。

すべての「合成非水性系の作動油」が、似たような難燃性作動油の性能を発揮できるのですか？

さまざまなタイプの合成作動油を比較すると、難燃性能には大きな違いがあります。Fyrquel®トリアリールリン酸エステルは、自己消火性と発火しにくい特性から優れた難燃性作動油です。ポリアルキレングリコール (PAG) としても知られているポリオールエステル (POE) およびポリオールエーテルから構成されているものを含む非リン酸エステル系合成作動油は、一度着火すると燃え続けることが示されています。

電力研究所 (Electric Power Research Institute :EPRI) の ISO クラス HFDU 合成作動油の評価はどのようなものですか？

2011年、EPRIはTurbine Electrohydraulic (EHC) Fluid Evaluation (タービン電気油圧(EHC)作動油の評価)を発表しました (EPRI, Palo Alto, CA:2011.1024580)。この報告書は、EPRIメンバーである発電所が利用可能です。また、EPRIから購入して利用することもできます。ICL はこの報告書を購入し、この報告書に含まれる情報についてお話しすることはできますが、米国の著作権法はICL がこれを配布することを禁止しています。このEPRIの評価結果についてお知りになりたい場合には、Fyrquel®担当者にお問い合わせください。

Fyrquel®リン酸エステル作動油の重要な自己消火性、難燃性の利点は、添加物に頼っていますか、また使用中に変化しますか？

いいえ、自己消火性の難燃特性は、リン酸エステルの本質的な性質で添加物を必要とせず、使用期間中変化は受けず、ろ過によって影響を受けることもありません。

なぜ、リン酸エステルの作動油だけが蒸気タービンOEMによってEHCシステムに指定されているのですか？

リン酸エステル系の作動油は40年間以上にわたって使用され、タービンを火災のリスクから安全に守ることが実証されています。リン酸エステルのユニークで重要な自己消火性は、受動的防火対策を機器のオペレーターに提供します。これは、発電所に追加する必要がある高価な能動的防火システムの必要性を軽減します。自己消火性のある Fyrquel®作動油を使用することで、パイプ断熱材ならびに作動液プール火災を含む、噴霧、高温表面、しん火災のリスクを軽減します。この作動油は、機器のバルブの浸食を防ぐよう最適に作られており、どの金属に対しても腐食を起こすことがなく、ポンプ寿命を伸ばすための優れた潤滑特性を持っています。そして、長期の液体の耐用年数の間安定しており、使用中のせん断がなくても粘性を維持し、優れた排気性と低い塩素成分を誇っています。

Fyrquel®作動油の貯蔵寿命期間はどれくらいですか？

屋内の乾燥した涼しい場所に、工場で密封されたドラム缶で保管された Fyrquel®油圧作動油と潤滑油の貯蔵期限は、製造日から最低5年です。わずかな水汚染は、作動油の性能に悪い影響を与えません。しかし、過度の水分は、溶解限度を超えて作動油が曇った外観となり、作動油の劣化を加速します。水より重たい Fyrquel®作動油の表面の上に分離した水の層として、さらに水が見えます。この作動油は目視検査では劣化したことが分からないため、作動油解析が必要になります。ICL は、ユーザーが使用する時よりも遥か前に、重要な工場密封シールを外してドラム缶を開け、現場でのサンプル採取を行うことは推奨しません。これを行うことにより、無意識に汚染を引き起こす可能性があり、特に水と微粒子の汚染が起こる可能性があります。通常、サンプルを汚染することなく、ドラムから現場サンプルを適切に採取ことは不可能です。ICL-IP は、新しい作動液の使用が適しているかについての懸念がある場合には、Fyrquel®担当者にお問い合わせになることを推奨します。

Fyrquel® EHC プラス 次世代 Fyrquel® EH シリーズ製品

新しいFyrquel® EHC プラス作動油とは何ですか？

改良された次世代の現代的なリン酸エステル系タービン制御、EHC作動油のことです。Fyrquel® EHC プラスは、優れた生物分解性を持つ、非水性の難燃性作動油で、特に蒸気タービンOEMで要求される自己消火性の難燃性を持っています。ISOはリン酸エステル系作動油のユニークな自己消火特性によって、個別ISOクラスHFDRと分類しています。是非www.fyrquel.comにアクセスして、5分間のビデオをご覧になり、先述の自己消火性の利点をご理解いただくとともに、他の種類の作動液と比較してください。また、www.fyrquel.comにアクセスして、一般的情報セクションに掲載されている[Fyrquel®EHCプラスの特徴とメリット](#)をご参照ください。複数の言語をご用意しています。

新製品は他のFyrquel®作動油製品と適合性がありますか？

Fyrquel® EHC プラスは、装置構造の材料を変更する必要なく、通常の状態でも維持されているすべてのFyrquel®リン酸エステル作動液と完全に混合、交換可能、および適合性があります。

現在の製品と比較した場合の利点は、何ですか？

Fyrquel® EHC プラスは、必要な酸化抵抗、排気保護特性を持つよう作られており、より持続可能性のある製品の作りを特徴としています。是非www.fyrquel.comにアクセスし、製品情報の詳細をご覧ください。複数の言語でご覧いただけます。これは、蒸気タービンOEMに承認されています。Fyrquel® EHC プラスへの切り替えについては、Fyrquel®担当者にご相談ください。

古いリン酸トリキシリル製品とこの新しい製品は価格差はどれくらいありますか？

新製品は、通常低価格です。Fyrquel®担当者にお問い合わせください。

国連の「世界調和システム (General Harmonized System: GHS) はどのようにFyrquel®作動油に影響を与えますか？

欧州REACH規則と改訂された米国のOSHA危険有害性周知基準は、GHS危険有害性分類規則を採用すること、および従来のMSDSとラベルにGHS危険有害性シンボルを、わずかに異なるタイムスケジュールで使用することを要求しています。米国では、化学メーカーは古いMSDSから新しいSDS危険有害性周知へ2015年までに切り替える必要があります。ICL はすでに、ほとんどのFyrquel®製品でこの変更を行いました。朗報としては、その認識された環境と人の健康に安全な特性により、Fyrquel® EHC プラスはいずれのGHS分類、または輸送規制の必要がありません。発電所オペレーターの皆さんにおかれましては、新しいリン酸エステル Fyrquel® EHCへの切り替えがどれほど簡単か、Fyrquel®担当者には是非お問い合わせください。

製品の取り扱いや健康、安全、ならびに環境

製品資料、用途のガイダンス、そしてSDSといったものはどこから入手できますか？

Fyrquel®担当者にお問い合わせください。登録後、セルフサービス式のコピーもwww.icl-ip.comでご利用になれます。SDSは様々な言語と地域別のフォーマットで利用可能です。MSDSとラベルを規定してきた世界的な危険有害性周知基準は、一般的に国連世界分類システム（GHS）に変更されており、これらの重要な文書を現在SDDを呼んでいることにご注意ください。欧州ではすでに実施されており、米国では法的権限を持つOSHAが、2015年までに新しいSDSにGHS分類を採用することを要求する改訂危険有害性周知基準を発表しています。ICL はすでに、ほとんどの製品MSDSを新しいSDS形式へ更新しました。

リン酸トリキシリルが欧州の「高懸念物質」のリストへの候補物質リストに追加されることが提案されているとは、一体何を意味するのですか？

Fyrquel®担当者にお問い合わせいただき、欧州化学機関（European Chemical Agency :ECHA）が、幅広いEU REACH化学物質使用規制の一部として、リン酸トリキシリルを「高懸念物質」候補に上げたニュースについて、当社のHERA部門が発表したニュースレターをお読みください。この提案は、長期的に見てREACH当局により承認される可能性があります。承認された場合、EU ECHA REACH 規則がユーザーに対し、リン酸トリキシリルを含まない、新しい自己消火性のあるリン酸エステルに切り替えるよう要求する可能性があります。朗報としては、リン酸エステル作動油の自己消火性に依存し、資産、装置、および人々を火災から守っているユーザーは、新しいリン酸エステル Fyrquel® EHC プラスに簡単に切り替えて、この性能を継続して得ることができます。

Fyrquel® EH シリーズ作動油にはリン酸トリキシリルが含まれていますか？

古い第1世代ならびに第2世代の作動油には含まれています。ICLが推奨する製品Fyrquel® EHC プラスには含まれていません。

ICL は古い世代のFyrquel®作動油は製造中止になりますか？

ICL は現在のところ、上記の第1世代ならびに第2世代のTXPを含む作動油を製造中止する予定はありません。しかしICLは、最新のリン酸エステル Fyrquel® EHC プラスへの簡単な切り替えを積極的に推奨していきます。是非www.fyrquel.comにアクセスいただき、一般情報にある1ページにまとめた公報Fyrquel®EHCプラスの特徴とメリットを参照してください。複数の言語をご用意しています。

リン酸トリキシリルを含まない構成が、より優れた健康、安全、および環境（Health, Safety and Environment: HSE）特性の理由なのですか？

はい。しかしそれは一部で、Fyrquel® EHC プラスの利点にはその構成以上のものがあります。他のFAQにおける説明と、[Fyrquel®EHCプラスの特徴とメリット](#)公報で推奨されている通り、Fyrquel® EHC プラスはより持続可能性のある製品設計をされており、古い世代のリン酸エステル製品から切り替えることが推奨されています。もちろん、より持続可能性のある製品設計の特徴として、リン酸トリキシリルを含まないということがあげられますが、新しい現代の生産プラットフォームにより、業界が好む、以前は達成し得なかった低リン酸トリフェニルのt-ブチルフェニルホスフェートエステルの生産が可能になったという要因もあります。

Fyrquel®作動油はどのように保管すればよいですか？

Fyrquel®油圧作動油と潤滑油のドラム缶は、屋内の乾燥した涼しい場所に保管する必要があります。不適切な保管により作動油が水ならびに汚れ汚染に曝され、装置を傷め、劣化を加速することがあります。野外に保管する場合には、ドラム缶の上部に水たまりができるのを防ぐため、覆いをするか、水平に配置する必要があります。ドラムの栓は、開ける前に汚れと水分を拭き取ってください。移し替えの際、温度範囲を27 ~38 °C とすることで、良好な流量を得ることができます。適切は取り扱いについては、この製品の SDS をご覧ください。

どのような個人保護具が必要ですか？

具体的な推奨保護具についてはICL製品SDSをご覧ください。Fyrquel®担当者もご相談にお答えします。通常の利用状況では、手袋、安全メガネもしくはゴーグルを含む、産業用衛生対策をとり、身体への接触を防ぐ必要があります。安全のためのシャワーならびに眼浴器も利用できる必要があります。皮膚への飛沫は、通常偶発的曝露によるものです。皮膚を石鹼と水で洗い、衣服は洗濯する必要があります。医師の診察は、通常は必要ありません。

Fyrquel®リン酸エステル作動油は、生物分解性がありますか？

ほとんどの最新のリン酸エステル作動油は、簡単に生物分解すると評価されています。

流出後の最良の清掃方法は何ですか？

現行のSDSを常に参照してください。室温ではリン酸エステルは本質的に揮発性はなく、壁、ケーブルトレイ、および床の清掃作業に特別な個人用保護具 (Personal Protective Equipment: PPE) は必要なく、単にSpeedy Dry、粒状の粘土、もしくは吸収性のある粘土など、吸収性のある素材を使用することが必要です。ケーブルトレイなどは、乾燥した布を使って拭き取り掃除が必要です。ケーブル絶縁体の組成に応じて、絶縁体を使用されているエラストマーの可塑性を防ぐため、無臭のミネラルスピリットを使用して布で拭き取る必要がある場合もあります。セメントの床やシンダーブロックなどの多孔質構造の場合、洗剤を含む一般的なリン酸三ナトリウム (TSP) の溶液で擦り落とすこともできます。リン酸エステルに曝された塗装された表面は、塗装がエポキシ系の配合物でない限り、剥離することがあります。

流出した作動液が高温の表面に接触した場合はどうなりますか？

SDSを参照してください。Fyrquel®のように自己消火性のあるリン酸エステルを使用すれば火事イベントは通常起きず、煙が生じて、最低限の清掃のみですみます。パイプ断熱材のように高温の表面が多孔質な場合もあるため、高温では、作業者の潜在的に刺激性の蒸気に曝露することを防ぐよう、特別対策をとる必要があります。これは、鉱物油およびすべてのタイプの作動油に当てはまります。いずれの流出した作動油から煙やガスが出ている場合、その領域をきれいな空気と換気し、この領域に入る作業者は適切な個人用保護具 (PPE) を身につけてください。流出したFyrquel®作動油が高温の表面に接触して生じる煙やガスが関連する状況の場合、有機ガスや酸を除去するように設計されたカートリッジ付きのフルフェイス空気清浄呼吸保護具の使用を推奨します。サプライヤーにより、積層方向で2つの別々のキャニスター、もしくはデュアル機能キャニスターがご利用いただけます。作動油で濡れた断熱材はすべて取り外し、新しい断熱材に交換する必要があります。

作動油のメンテナンス

異なるFyrquel®作動油を混ぜることはできますか？

Fyrquel®作動油は、他のリン酸エステル作動油とどのような割合でも物理的に混ぜ合わせるすることができます。Fyrquel®作動油は、様々な粘度のタイプがあり、特定の用途に合わせて作られています。具体的な推奨についてはFyrquel®担当者にお問い合わせ下さい。

Fyrquel®作動油の、推奨される作動油の限度はどれくらいですか？

ユーザーは OEM の推奨事項に従い、Fyrquel®担当者にご相談ください。

Fyrquel®作動油の粘度は使用中に変化しますか？

リン酸エステルは粘性を変化させる添加物やポリマーの必要性がないように作られており、使用中粘性を無期限に保持し、ユーザーに長期間使用することができます。他の作動油は、ポリマーの剪断により粘度を失う、または酸化分解によりベースストックの分子がさらに重合して粘度が増すことがあります。他のタイプの非リン酸エステル作動油は、頻繁または毎年交換を必要とします。もちろん、すべての種類の液の作動油の粘度は、水、異なる粘度の油、もしくは溶媒などによる液体の汚染物を物理的に混ぜ合わせた結果変化します。

なぜ定期的な作動油解析が重要なのですか？

どのような油圧液を使用しても、汚染と劣化は通常発生します。定期的な作動油解析は、ひどく汚染されたもしくは劣化した作動油での運用を避けるため、いつ補正対策が必要かをユーザーに知らせる、作動油管理プログラムの重要な部分です。

ICL-IPが推奨する作動油解析属性にはどのようなものがありますか？

粘性、酸度、水分、塩素含有量、粒子数、また電気油圧式制御 (Electro-Hydraulic Control: EHC) もしくはタービン制御作動油用途に作動油の抵抗率の監視を推奨します。粘度は他の液体による汚染で変化することがあります。水分の含有量は、溶けた水分の含有量を測定して、加水分解のリスクを指摘します。作動油の酸度は、作動油の残余耐用年数と安定性を最も明確に示してくれる唯一の属性指標です。抵抗率は、電気運動による摩耗メカニズムを介した、サーボ弁の浸食による損傷のリスクを測定します。粒子数は、バルブ浸食および堆積物の形成をもたらす可能性のある、清浄度を測定します。

過度の作動油温度とは何度ですか？

71°C (160 F) が、最大推奨動作温度です。通常、ユーザーはFyrquel®作動油を49~57 °C (120~135 °F) の範囲に保つ必要があります。警告限界として 60 °C (140 F) を設定します。

作動油の塩化物 (塩素として報告されるもの) はどれくらいですか？

通常、30 ppm未満です。

作動油の酸価の通常値は mg KOH/g でどれくらいですか？

ドラム缶で供給される新しいFyrquel®作動油は通常全酸価 (Total Acid Number: TAN) 0.01 ~ 0.02 です。ほとんどの Fyrquel®作動油ユーザーは、簡単に運用作動油を TAN 0.05~0.10の範囲に維持できます。TANは、作動油に存在する酸性種の濃度に直線的に反応する属性です。現在のベストプラクティスは、新しい作動油を清潔な油圧システムに追加し、作動油の酸価 (TAN) と清浄度をシステムに充填後 1~2日後に記録し、これを開始もしくはベースライン値とします。

異常な酸価はmg KOH/gでどれくらいであると考えられていますか？

0.15を超えるTANは異常です。ほとんどの Fyrquel®作動油ユーザーは、簡単に運用作動油を TAN0.05～0.10の範囲に維持できます。加水分解反応は自動的に起きる触媒作用です。0.15のような異常に高いTANは、通常遅い加水分解反応率を増加させます。0.20以上の作動油酸価（TAN）は、作動油は著しく劣化している証拠です。著しく劣化した油は取り替えなければなりません。

酸価を維持するためのお勧めの方法は何ですか？

Fyrquel®作動油を最高の状態に保つ最良の方法は、システムをできるだけ乾燥した状態に保ち、不必要な高温状態を避けて、とりわけ重要なのは、酸性度を低く保つことです。加水分解反応は酸の存在によって触媒されるので、運用している作動油が推奨される低酸度で保たれている場合、酸価（TAN）の上昇は遅くなります。フラーズアース、BASF Selexsorb® GT、およびイオン交換媒体が、酸種を取り除いて運用作動油を良好な化学的状态に保つため通常使用されます。経験豊富な評判の良いサプライヤーのみから、酸の制御または酸吸収フィルターを購入します。

作動油の酸価を減らすためのお勧めの方法は何ですか？

設定レベルまで上昇した酸価を、その後減少させるよりも、作動油を低酸価に維持することの方が、はるかに良いことです。液体が一度TAN0.20を超えると、通常、作動油を安定した状態に戻すことが効率的に行えなくなります。個別の推奨例については、Fyrquel®担当者にお問い合わせください。その他すべての重要な液体と同様、リン酸エステルリサーバー液は、OEM推奨の液体酸度を超過した場合、もしくは著しく汚染液体や個体がある場合にはいつでも交換する必要があります。

酸価が上昇する原因は何ですか？

リン酸エステル液は、従来の石油と比較して優れた酸化安定性があります。しかし石油と異なり、リン酸エステルは加水分解というプロセスで水と反応し、酸性リン酸塩を形成します。このプロセスは、一般に酸性化と呼ばれています。積極的に酸制御フィルターによりろ過しない限り、通常の使用の結果、リン酸エステル液は通常酸性度が上昇します。液内のこれら酸性リン酸エステルの濃度は、全酸価（TAN）を決定する際に測定されるものです。これと酸化熱分解は、リン酸エステルが使用中に分解する主な原因です：「水が必要とされ、熱はプロセスを加速し、生成された弱い酸性リン酸がさらに分解を触媒」。

リン酸エステル液は分解して腐食性のリン酸を形成しますか？

リン酸エステルは分解しても、腐食性のリン酸を形成しません。

正常の酸価における作動油のpHはどれくらいですか？

pH は適用できません。理由は pHは水溶液中の H⁺イオン濃度として定義されるからです。リン酸エステルは水と混合しないので、リン酸エステル液体中で正確にpHを測定するのは不可能です。

通常、どんなタイプのろ材が使用されますか？

ほとんどのOEM向けのリン酸エステルシステムは、標準的な微粒子除去インラインフィルタ、および別の補助またはオフラインで、固体、水を除去し、低酸含有量を維持するように設計されたフィルターが装備されています。

作動油に水はどのように影響しますか？

水は通常の加水分解反応で必要な成分ですが、加水分解の主な原動力ではありません。理由は、加水分解反応が温度に依存するためです。しかし、作動油体中での最大限度は0.10～0.20の含水量であることが推奨されています。

作動油から水を取り除くのに、推奨されている方法はどのような方法ですか？

リン酸エステルは水より重い液体で、通常、水とは非常に混和性が低いため、非常に水との分離が容易です。全体的な水分を取り除く最良の方法は、「湿式掃除機」を使用してリザーバーの液面上にある水の層を取り除くことです。第二段階として、「掃除機」で効率的に取り除くことのできない、なお残留する水を取り除くには、合体フィルターを使用します。溶けた水を取り除く最良の方法は、水吸収フィルター媒体を使用するか、大型の液体充填システムには真空脱水を行います。推奨例についてはFyrquel®担当者にお問い合わせください。

作動油は、110Fで、どれくらいの水を吸収しますか？

0.10 TAN 未満の良好な状態で維持されたより新しい作動油は、およそ 4000-4500 ppm の水を可溶します。しかし、温度および液体の酸性度が、実際に吸収することができる水の量、リン酸エステルの中に可溶化できるかに影響を与えます。両方の変数が増加するにつれ、リン酸エステルの水可溶性は上昇します。

作動油の水の分離性はどれくらいですか？

標準的な水分離製性ASTM D 1401テストを使って、激しく40 mlの液体と40 mlの水を混ぜ合わせ、良好な状態に保たれた2層のリン酸エステルを維持するのにかかった時間は通常5分未満でした。最も膨大な量の水による汚染の場合を除き、乳濁液は作動液にとってリスクではないということをご理解ください。

どのような汚染物質が、液体の水の分離性に影響を与えますか？

リン酸エステルの水の溶解度を変化させるどのような汚染物質も、水の分離性を増加させます。

この作動油の明度はどれくらいですか？

新しい液体は、1.5未満のASTM色値、300未満のAPHA色値を有しています。古い世代のリン酸エステル液は、最新の次世代Fyrquel EHCプラスと比較して、本質的に暗い色をしています。

明度に変化があった場合、これは何を示していますか？

運用もしくは使用した作動油が、長い時間を経て濃い色になっていくのは普通のことです。これは運用品質の低下を示すものではありません。液体の色が濃くなるのは、停滞するわずかな量の液体で生じる、局所的熱ならびに酸化による劣化の影響を示す可能性があります。この液体は循環する液体と混じると色を濃くします。個別の推奨例についてはFyrquel®担当者にお問い合わせください。

リン酸エステルのタービン制御油はサーボ弁にワニスを引き起こすことはありますか？

すべての液体と油は、サーボ弁にワニスを引き起こす不溶物を形成して劣化します。リン酸エステル液システムで、ワニスを防止する鍵は、液体の状態を監視し、劣化した液体で運用することを回避することです。劣化は液体の酸性度が、TAN0.20 以上となることがその印です。

サーボ弁修理サービス会社が、沈泥とワニスによる内部汚染が見つかったことを報告しています。サーボ弁を修理する以外に何かする必要がありますか？

重要な液体の酸性度と、粒子清浄度の傾向など、現在と過去2年間の作動液解析の履歴を確認してください。もしその結果が固体または液体の重度の汚染または劣化の状態を示している場合には、何かの問題、ワニス付着が引き起こされる前に、この重要な作動液をすぐに取り替えるべきです。加えて、液体酸性度に対するOEMの限度を超過した運用作動油を交換する際、まずシステムを中間的なフラッシング液ですすぎ、古い液体の残留物を取り除いてから、新しい作動油を充填してください。Fyrquel®の担当者が、一般的なシステム洗浄オプションとガイドラインについてご説明いたします。是非www.fyrquel.comにアクセスして、1ページにまとめたガイドラインをご覧ください。