

Valqua Technology News

バルカー技術誌

2013年 冬号

No.24 Winter 2013

- ご挨拶 1
代表取締役社長 兼 CEO
瀧澤 利一
- 技術論文
フランジ締結体の応力緩和特性に与える増締めの影響 2
シールマーケティング開発本部 シール開発グループ
高橋 聡美
野々垣 肇
三菱化学株式会社 水島事業所 設備技術部 機械2グループ
森本 史一
- 技術論文
生分解性作動油に使用するゴムシール材の選定指針 5
シールマーケティング開発本部 シール開発グループ
鈴木 憲
- 製品の紹介
代替フロン用材料EPDM材H0880 11
シールマーケティング開発本部 シール開発グループ
圖師 浩文
- 製品の紹介
ECO照明 15
環境関連事業部 メンブレン部
船橋 栄二



日本バルカー工業株式会社

<http://www.valqua.co.jp>

ご挨拶

日本バルカー工業株式会社
代表取締役社長 兼 CEO

瀧澤 利一



謹んで新年のご祝詞を申し上げます。

読者の皆さまには日頃より本誌をご愛読いただき厚く御礼申し上げます。

去年は主要各国において指導者の交替があり、世界の枠組みが大きく変化することを予感させる年となりました。経済についても、欧州各国の債務危機が長期化の様相を呈する中、世界経済を牽引してきた中国やインドなど新興国の景気の減速など、不透明感が続いています。わが国においても、円高、デフレ傾向は続き、経済も3四半期ぶりにマイナス成長に転じるなど、景気が後退局面に入ったとみられています。

しかしながら、このような先行き不透明な情勢下であるからこそ、企業は自らの戦略に拍車をかけ、更なる成長への挑戦を強化しなければならないと考えています。バルカーグループは、予てよりグローバル展開を加速しつつ新たな成長分野への積極的な展開を図ってきており、昨年7月には韓国における初の生産機能となるバルカー코리아・ピョンテック工場を完成させました。半導体分野を中心とする韓国市場のお客さまへの付加価値提供を加速することができるものと確信しています。また、メガソーラー事業への取組み、シリコンウエハーのリサイクルビジネス、LED照明業務など、環境に貢献する企業グループとしての存在価値を高めてまいりたいと考えています。昨年4月よりスタートした中期経営戦略NV・S6においては、グローバル人材の開発育成を推進しつつ、世界で勝ち抜くための製品開発、品質の強化を目指しています。

本誌にも、「生分解性作動油に使用するゴムシール材の選定指針」、「代替フロン用材料EPDM材H0880」など、環境に配慮した開発動向を技術論文として掲載しています。今後も、環境、エネルギー分野など、社会に貢献できる技術開発、製品開発を進めてまいります。お客さまの立場に立った付加価値提供や、環境に配慮した技術をご紹介することにより、豊かな暮らしと産業の発展に貢献していきたいと考えます。社名の由来であり、また理念でもある「価値の創造と品質の向上」を追求し、お客さまに感動いただける製品を提供し続け、社会に貢献するグローバル企業たるべく邁進する所存であります。なお一層のご厚誼を賜りますようお願い申し上げます。

読者の皆さまのご健勝とご多幸を心よりお祈りいたします。

フランジ締結体の 応力緩和特性に 与える増締めの影響



シールマーケティング開発本部 シール開発グループ

高橋 聡美

野々垣 肇

三菱化学株式会社 水島事業所 設備技術部 機械2グループ

森本 吏一

Maintaining high gasket stress in the long-term is very important to the long service life of gaskets. Re-tightening is a widely used means of maintaining high gasket stress. However, there are no clearly established rules about the timing of re-tightening.

If we understand the influence that the timing of re-tightening has on the gasket's surface pressure, then it will be easy to estimate a re-tightening timing which can maintain high gasket stress.

In this report, with the aim of demonstrating the re-tightening timing that can maintain high gasket stress, experiments were carried with bolted flange joints to evaluate the behavior of gasket surface pressure.

Keywords:

gasket stress, gasket, re-tightening

1. はじめに

ガスケットを漏洩なく使用するためには、ガスケット面圧を長期的に高く保つことが非常に重要である。温度上昇後に行う増締めは、温度変化により低下したガスケット面圧を回復し高く保つために広く用いられている手段である。

しかしながら、増締めのタイミングについては、明確な決まりはなく、各社様々な基準で運用されていることが多い。例えば、所定温度到達後、速やかに実施する場合、温度到達まで作業者を待機させる必要があり工事費の増加という課題になっていることがある。

増締めのタイミングがガスケット面圧に及ぼす影響がわかると、面圧を高く保持できる適切な増締めのタイミングが想定でき、工事費の削減や効率的な工事計画が可能になると考えられる。

本研究では、面圧を高く保持できる増締めのタイミングを示

すことを目的に、フランジ締結体の模擬実験を行い、所定温度到達後、増締めを行うまでの時間を変化させた場合と、昇温中の増締めを想定し、増締め実施温度を変化させた場合についてのガスケットの面圧挙動を評価した。

非石綿ガスケットの中でも、PTFE系シートガスケットは、石綿ガスケット代替品として広く普及しつつある製品である。そのため試験ガスケットは、当社の充填材入りPTFEガスケットであるブライトハイパー® No.MF300 (以下、MF300)とした。

2. 増締めまでの加熱時間の影響

ここでは、増締めまでの加熱時間の影響を評価した¹⁾。Table1に試験条件をFigure1に試験装置概要図を示す。締結ボルトに貼り付けた歪みゲージによりボルト軸力を測定し、ガスケットの接触面積からガスケット面圧を算出した。このガスケット面圧が25MPaとなるようにJIS B 2251 (2008)に従

い締付けを行った²⁾(以下、ボルト締結は同規格準拠とする)。締付け後、電気炉で200℃まで加熱し、初期締付けから所定の時間経過後に増締めを行った。増締めは、初期締付けから3時間(ガスケット温度が200℃に到達する時間)、及び24時間、96時間経過後の3条件で行った。なお、増締めは運転初期の加熱状態での増締めを想定したホットボルトテイングにて実施した。

Figure2に加熱時間を変化させた場合のガスケット面圧挙動を示す。所定温度到達時から増締めまでのタイミングが遅い場合、増締め後のガスケット面圧はより高い値で保持される結果となった。

各条件とも増締め後、フランジ締結体に温度変化を与えていないため、温度変化が要因となるガスケットやボルトなどの各部材の熱膨張、温度変化によるガスケットの剛性低下は発生しておらず、時間が要因となるガスケットのクリープのみ増締め後のガスケット面圧に影響している。

ガスケットはクリープ量が時間とともに増加し、ガスケット厚さが徐々に薄くなることで面圧が低下する。増締め時のガスケット厚さを比較した場合、増締めを行うタイミングが遅いと初期締付けからのクリープ量が多いため、増締め時のガスケット厚さが薄いと推測される。ガスケット厚さが薄いと、増締め後クリープによるガスケット変形量は小さくなるため、ガスケット面圧の低下は小さくなる。つまり、増締めを行うタイミングが遅いと、増締め時のガスケット厚さが薄いため、増締め後クリープによるガスケット変形量が小さくなり、結果としてガスケット面圧の低下も小さくなったと考えられる。

Table1 試験条件

ガスケット寸法	JIS 10K 50A RF 厚さ 1.5mm
試験温度	200℃
ガスケット	MF300
フランジ材質	SS400
ボルトサイズ	M16×4
ボルト材質	SS400
増締め時間 (初期締付けからの加熱時間)	3時間(200℃到達直後) 24時間 96時間

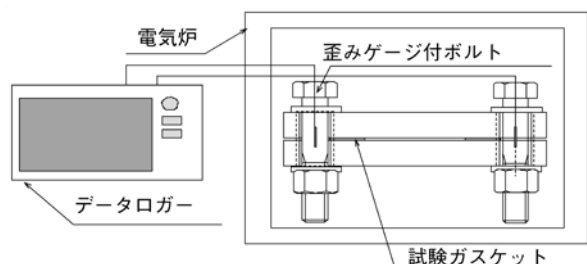


Figure1 試験装置概要図

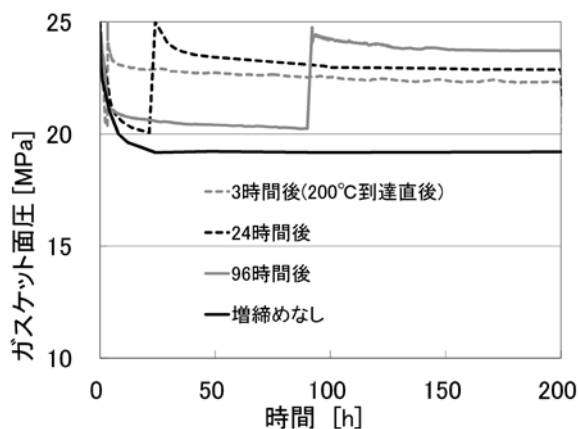


Figure2 加熱時間を変化させた場合のガスケット面圧挙動

3. 昇温中の増締めの影響

増締めは所定温度到達後に実施されることが多いが、大口径などでは所定温度に到達するまでに時間がかかってしまうために、施工に時間がかかることになる。昇温中の増締めでもガスケット面圧が高く保持できれば、温度到達まで待つ必要がないため、施工時間が短縮でき、工事費が削減できると考えられる。

ここでは昇温中の増締めを想定して、昇温中のフランジ締結体を増締めした場合のガスケット面圧挙動を確認した。試験条件はTable1と同じだが、増締めをする温度を常温、昇温中の100℃、150℃、所定温度の200℃とした。常温での増締めは、常温でのガスケットのクリープが安定すると考えられる24時間経過後に実施した。

Figure3に昇温中に増締めをした場合のガスケット面圧挙動を示す。所定温度到達後と比較して昇温中の増締めではガスケット面圧の低下が大きく、増締めを行う温度が所定温度に近いほど、ガスケット面圧はより高い値で保持される結果となった。

Figure4に温度別のガスケット応力とガスケット歪みの関係を模式的に表したものを示す。ガスケットは温度が高くなるほど同じ面圧でも歪み量が大きくなるため、締付け後の温度変化が大きい場合、面圧に大きく影響する。よって、所定温度の付近で増締めを行うと、締付け後の温度変化が小さいため、締付け後の面圧低下も小さくなったと考えられる。

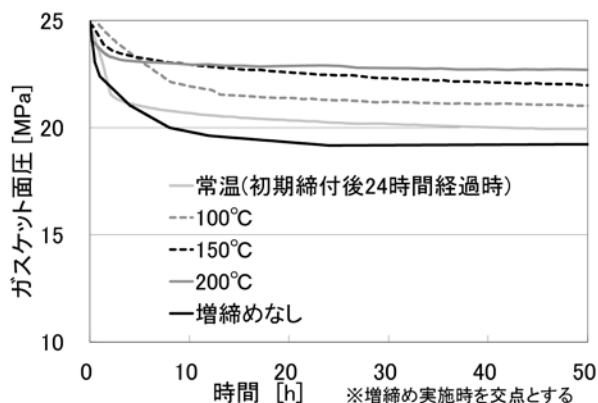


Figure3 昇温中に増締めをした場合のガスケット面圧挙動

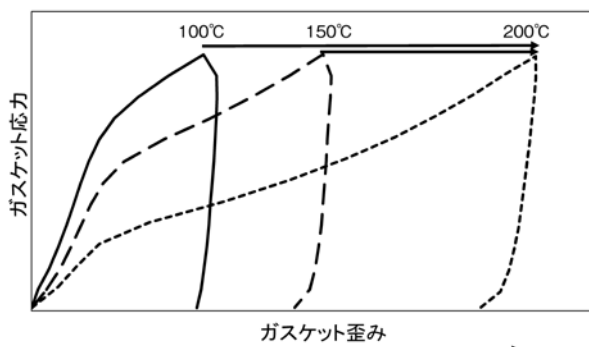


Figure4 ガスケット応力歪み曲線の温度による影響(模式図)

4. 有効な増締めのタイミング

2項で述べたように所定温度到達後、増締めのタイミングは遅いほど、ガスケット面圧は高く保持されるため有効であると考えられる。ただし、温度が高い場合、時間の経過とともにガスケット面圧の低下が進むため、ガスケット面圧が漏洩の起きる面圧に達するまでに増締めを行うことが必要である。また、降温によりガスケット面圧は大きく低下するため、増締めは次の降温までに実施することが望ましい。

また、昇温中の増締めについては、3項で述べたように所定温度到達後の増締めと比較してガスケット面圧の低下が大きく、増締め時の温度が高い程、ガスケット面圧が高く保持されることから、長期的に高いガスケット面圧を保持するためには、より高温で増締めを行う方が効果的であると言える。

5. おわりに

施工効率が良く、かつ面圧を高く保持できる増締め

のタイミングを示すことを目的に、フランジ締結体の模擬実験で増締めまでの加熱時間、昇温中の増締めがガスケット面圧挙動に与える影響を評価し、以下の結論を得た。

- ・増締めは所定温度到達後、できるだけ遅いタイミングで実施する方が有効である。
- ・昇温中の増締めは、できるだけ高温で実施することが望ましい。

今回、増締めまでの加熱時間や昇温中の増締めがガスケット面圧挙動に及ぼす影響をガスケット締結体の模擬実験によって明らかにすることができた。今後ともユーザーの抱える困難な課題の解決に貢献していく所存である。

6. 参考文献

- 1) 野々垣 肇、山邊 雅之、森本 吏一、バルカー技術誌、No.20、2-7、(2011)
- 2) JIS B 2251 (2008)フランジ継手締付方法

生分解性作動油に使用する ゴムシール材の選定指針



シールマーケティング開発本部 シール開発グループ

鈴木 憲

Currently, mineral oil is used as the main lubricating oil for a variety of equipment. In consideration of the global environment, however, the possibility has been pointed out that biodegradable hydraulic oil, which is eco-friendly and fire resistant, will replace mineral oil as hydraulic oil. When considering the use of biodegradable hydraulic oil, it needs to be verified whether conventionally used NBR sealant can be used without issue for us as a seal maker. For biodegradable lubricating oil of fatty esters, QUINTOLUBRIC 822-300J and QUINTOLUBRIC 888-46 were selected, and their NBR compatibility was investigated. The results show that it depends on the amount of acrylonitrile of NBR; they can be compatible when the NBR has more than a medium amount of acrylonitrile.

Keywords:

mineral oil, lubricating oil, biodegradable hydraulic oil, eco-friendly, fire resistant, NBR, acrylonitrile

1. はじめに

昨今、ヨーロッパを中心として油圧作動油による土壌、海洋、河川、大気汚染が問題視されることが多くなっている。工場排水などに混入する作動油はもちろんのこと、各種製造設備、建設機械、水門ゲート、産業車両、海上作業船などに使用されている作動油による汚染もしかりである。

作動油は、使用中、使用後の適正な管理、廃棄を行えば問題ではないが、漏洩時には自然環境への汚染が懸念される。一般的に油圧装置に使用される作動油は鉱物油であり、これが土壌などへ漏洩した場合、ほとんど分解は期待できず、また、作動油の性能維持のために用いられる添加剤の一部に有害物質¹⁾を含んだものがあり、長期にわたって環境中に残留し、生態系に悪影響を与えられと考えられる。また、難燃性作動油として使用されてきた水グリコール系作動油に関しても、漏洩時の問題が存在する。水グリコール系作動油は、COD（化学的酸素要求量：主に有機物が多いと高くなる）が高く、漏洩時の水質の汚染レベルが高い上に、生分解が期待できないため、長期にわたって残留する可能性が高い。また、鉱

物油は水中に漏洩した場合、溶け合わず分離するために回収が比較的容易であるが、水グリコール系作動油は、水に完全に融合してしまい、分離回収は不可能である²⁾³⁾。

このような背景のもと、ヨーロッパを基点として、地球環境への悪影響が少ない代替作動油の検証が行われ、候補材料の一つとして、生分解性作動油が挙げられ、その使用に関する検討が始まった。生分解性作動油とは、環境中の微生物により、低分子量成分、二酸化炭素及び水に容易に分解する油を言い、財団法人日本環境協会による生分解性作動油製品の生分解度の規定¹⁾は、所定の易生分解性試験方法（OECD301B、C、F、ASTMD5864、D6731）において、生分解度が28日以内で60%以上となるものである。生分解性作動油は、今後、日本でも従来の鉱物油からの切り替えが進むと考えられるが、現段階では、流通量は伸びていない。原因として、国の規制指針が明確になっていないこと、また、コスト高であることだと考えられるが、今後、環境配慮の観点で、鉱物系作動油の使用が制限され、生分解性作動油に切り替わることが予想される。つまり、生分解性作動油が、油圧関連機器作動油として多用されることも想定しておく必要があ

り、本報では、鉱物系作動油のシール材として、最もよく使用されているNBRに注目し、生分解性作動油におけるNBRの選定指針について述べる。

2. 材料選定評価

2-1) 選定基準

JISK6258に準拠した浸漬試験を行い、硬度変化、機械的特性変化(引張強度、引張伸び)、体積変化及び外観観察による結果を基に、材料としての耐性を判断する。なお、生分解性作動油の使用は、あくまで摺動部位が主であると考へ、動的用途に使用可能かということを念頭において判断することとする。

材料の適合性の目安として、以下のように設定する。

- ①動的な使用を考慮した体積変化(10%以上の体積変化)⁴⁾
- ②明らかな機械的特性の低下(伸び50%以上の低下)⁵⁾

①、②項は長期間摺動材料として使用するための目安であり、使用環境によっては、これにあてはまらないこともある。例えば、固定用途であれば、①項は、許容される変化量が摺動部位に比べ、大きくなる。

2-2) 評価試料

評価の対象材質としては、一般的に油圧機器などに使用される材質であるNBRを選定する。また、NBRにおいては、耐油性に大きく関与するパラメーターであるアクリロニトリル量の変化による傾向を確認すべきと考え、低ニトリル(25wt%未満:当社品番B2570)タイプ、中ニトリル(25wt%以上31wt%未満:当社品番B2770)タイプ、中高ニトリル(31wt%以上36wt%未満:当社品番B2170)タイプ、及び高ニトリル(36wt%以上43wt%未満:当社品番B2270)タイプの4種類を選定する。これ以外にも極高ニトリル(43wt%以上)タイプが存在するが、あくまで特殊タイプであり、評価対象から外すこととする。選定された材料は、全て当社の標準材料であり、基本的に材料としての構成に関し、アクリロニトリル量以外の構成材料は、近似のものを揃える。

2-3) 評価条件

試験環境としては、通常の使用で想定される80℃、100℃、120℃の3条件を設定する。時間としては、長期的な傾向を確認するため、72時間、168時間、504時間の3条件を設

定する。

一般に、体積膨潤のみの影響であれば、72時間という短時間で、ほぼデータは安定し、時間が経過しても、通常の熱劣化の影響しか確認されない。しかしながら、試験油により、膨潤だけではなく、何らかの劣化、特にポリマー分解などの影響を受けた場合、時間の経過とともに、諸物性変化も大きく変動を続けるため、168時間、504時間のデータを用い、試験油による劣化傾向を判断することとする。

2-4) 評価用試験油

試験用作動油に関しては、生分解性作動油2種類、鉱物系作動油(耐摩耗性グレード)1種類の計3種類で行う。生分解性作動油に関しては、日本クエーカー・ケミカル社製の標準脂肪酸エステル系作動油である、クイントルブリック888-46及び822-300Jの2種類を用いる。また、鉱物油は生分解性作動油との比較用であり、一般によく用いられる耐摩耗性の鉱物系作動油を用いる。

2-5) 評価試料

試験は各条件ともに、開放系メタルバス試験機にて実施する。冷却管により、試験用作動油の熱による揮発を防ぐこととする。なお、試験用作動油は504時間連続で使用し、新油への交換は行わないものとする。

3. 試験結果及び考察

3-1) 結果概要(Table1及びFigure1～10参照)

硬度変化、体積変化の結果より、NBR中のアクリロニトリル量の変動が、大きく特性に影響することが判明し、中ニトリルタイプ以上のNBRであれば、生分解性作動油に対し使用することは可能と考えられる。もちろん、鉱物油と生分解性作動油の傾向が必ずしも一致していないため、使用に関し、注意する点があり、以下の考察とともに述べる。

なお、全ての測定データをTable1にまとめる。

3-2) 硬度変化(Table1及びFigure5～7参照)

硬度に関する比較グラフ(Figure5～7)を掲載する。硬度変化の挙動は、100℃以下は穏やかであり、特徴が確認できないため、120℃条件のみでの比較とする。

生分解性作動油では、低ニトリルタイプNBRにおける軟化傾向(Figure5、6参照)が顕著である。ニトリル量が上昇するに伴い、軟化傾向は少なくなっている。これは低ニトリルタイプNBRと生分解性作動油の極性が近似することにより混ざ

り易くなり、逆にニトリル量が上昇するに伴い、お互いの極性が離れるために、混ざりにくくなるのが原因と考えられる。経時変化に関しては、72時間の段階で、ほぼ硬度変化も収束し、それ以降も変化は同様であるため、膨潤以外の要因における劣化は、熱劣化による硬化も含めて確認されない。

鉱物系作動油では、低ニトリルタイプNBRにおいても軟化傾向(Figure7参照)が少ないことが確認される。経時変化に関しては、120℃環境において、時間経過による硬化が確認される。生分解性作動油と鉱物系作動油の硬化傾向の違いは、NBRと作動油の極性の違いによる混ざり易さが、影響している可能性が考えられる。

3-3) 引張強度変化 (Table1 参照)

引張強度に関しては、生分解性作動油、鉱物系作動油どちらにおいても、ニトリル量や温度による差異はなく、大きな変化は確認されない。

3-4) 引張伸び変化 (Table1 参照)

生分解性作動油では、ニトリル量や温度の違いによる引張伸び変化に差が無く、全体的に低下は小さく(ほぼ±20%以下)、時間による経時変化も少ない。

鉱物系作動油では、ニトリル量による差異は無いものの、温度上昇に伴い、伸び低下(±50%以上)が顕著であり、熱劣化の影響が、顕著に伸び低下として現れていると考えられる。120℃においては長期の使用は困難と言わざるを得ない。

3-5) 体積変化 (Table1 及び Figure8~10 参照)

体積変化に関する比較グラフ(Figure8~10)を掲載する。100℃以下では、いずれも体積変化が穏やかであり、特徴が確認できないため、120℃のみでの比較とする。

生分解性作動油では、硬度同様に低ニトリルタイプNBRにおいて膨潤が顕著であり、ニトリル量が上昇するに伴い、膨潤傾向は小さくなる。

これは、生分解性作動油とNBRとの極性が、低ニトリルタイプNBRでは近似し、膨潤が大きくなるが、ニトリル量が上昇することで、生分解性作動油との極性が離れ、互いに混ざりにくくなり、膨潤傾向が小さくなると考えられる。

鉱物系作動油では、低ニトリルタイプNBRにおいても膨潤が少なく、中ニトリル以上ではほとんど膨潤しない。NBRと鉱物系作動油の極性が大きく異なり、混ざり合わないため、ほとんど膨潤しないと考えられる。

なお、生分解性作動油に対する高ニトリルタイプNBRや、鉱物系作動油に対する中ニトリルタイプ以上のNBRは、膨潤



Figure1 888-46 B2170表面×20倍

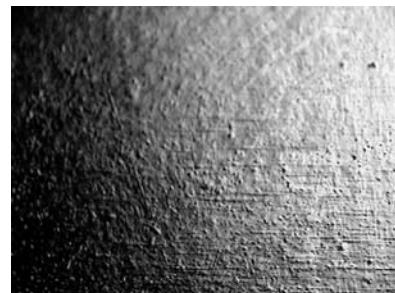


Figure2 822-300J B2170表面×20倍



Figure3 比較鉱物系作動油 B2170表面×20倍



Figure4 評価前 B2170表面×20倍

しない反面、ゴム中からの油分の抽出のみが生じることとなり、体積が減少する可能性があることを、設計段階では考慮する必要がある。これは、多くのNBRはゴム中に可塑性を高めるための油分を配合しているためである。

3-6) 外観観察 (Figure1~4 参照)

外観写真に関しては、当社油圧推奨品番であるB2170の120℃条件504時間後、20倍観察写真を掲載する。

外観変化に関しては、生分解性作動油、鉱物系作動油と

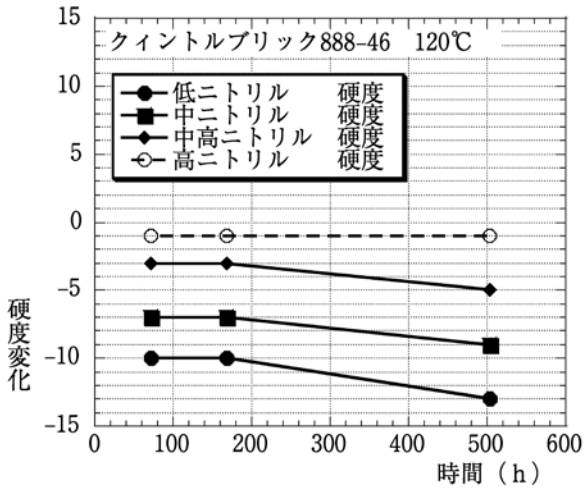


Figure5 生分解性作動油浸漬後硬度変化1

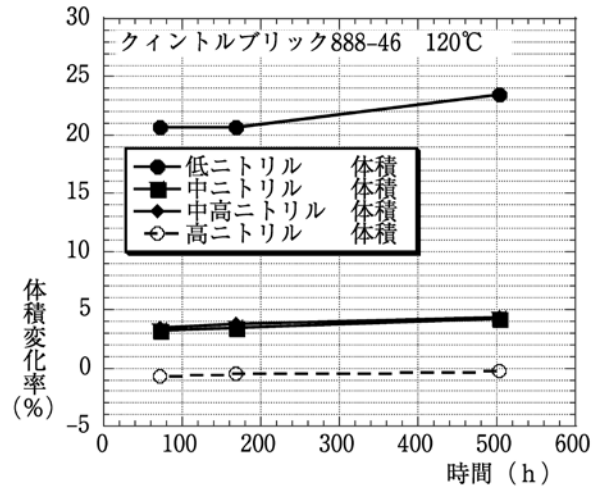


Figure8 生分解性作動油浸漬後体積変化1

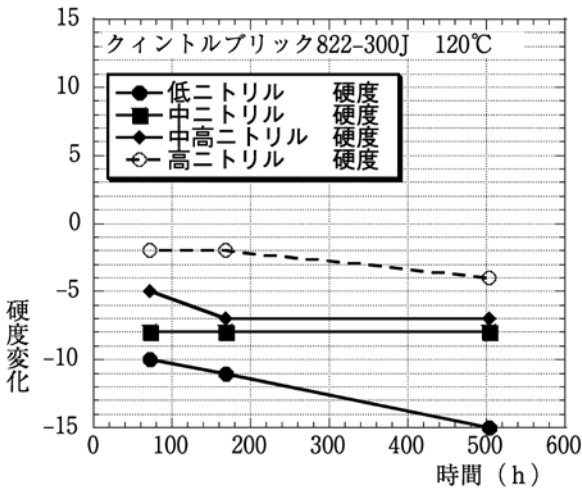


Figure6 生分解性作動油浸漬後硬度変化2

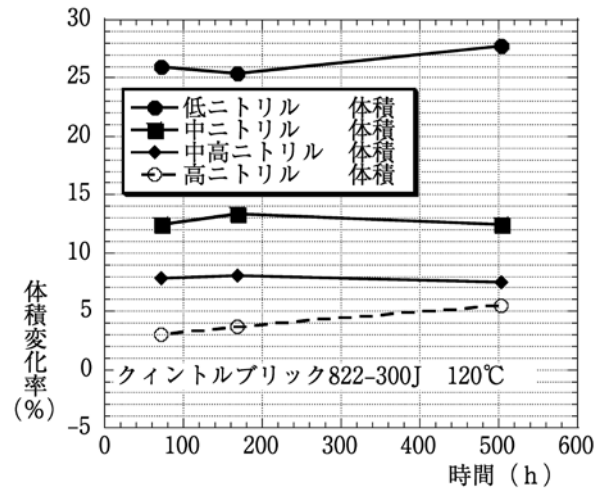


Figure9 生分解性作動油浸漬後体積変化2

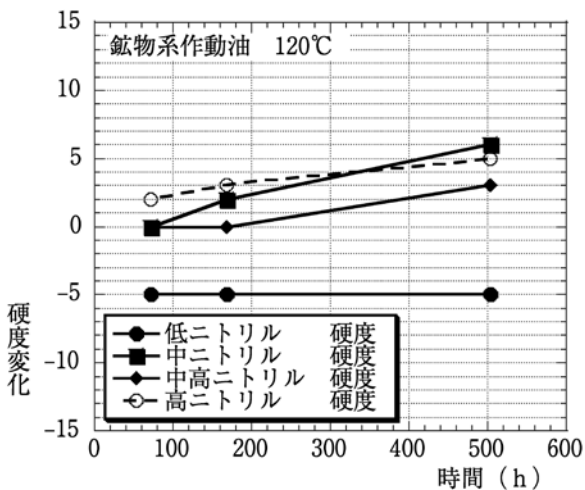


Figure7 鈹物系作動油浸漬後硬度変化

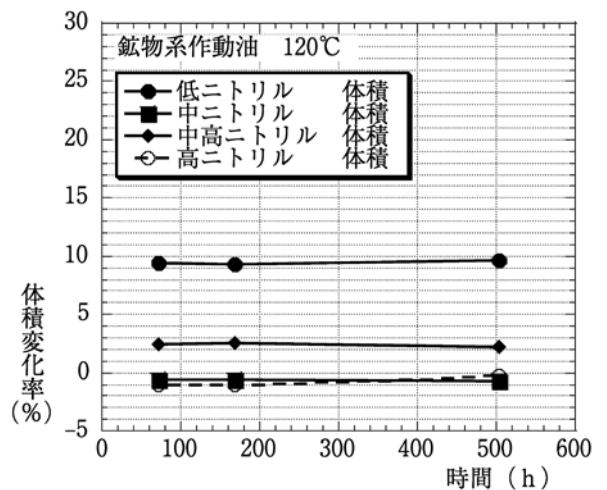


Figure10 鈹物系作動油浸漬後体積変化

Table1 各種作動油浸漬データ

材料名			B2570			B2770			B2170			B2270		
アクリロニトリル量			低			中			中高			高		
常態物性	硬度	(ShoreA)	73			71			72			71		
	引張強度	(MPa)	15.6			15.2			16.8			16.1		
	引張伸び	(%)	235			300			360			360		
評価温度(°C)														
試験油		時間	80	100	120	80	100	120	80	100	120	80	100	120
クイントルブリック 888-46	硬度変化	72hr	-7	-9	-10	-2	-2	-5	-2	-3	-3	2	2	-1
		168hr	-10	-10	-10	-1	-2	-4	-3	-2	-3	4	3	-1
		504hr	-10	-12	-13	-4	-3	-5	-1	-4	-5	3	0	-1
クイントルブリック 822-300J	硬度変化	72hr	-10	-12	-10	-5	-6	-8	-4	-5	-5	0	-1	-2
		168hr	-10	-11	-11	-5	-7	-8	-3	-6	-7	0	-1	-2
		504hr	-11	-13	-15	-7	-9	-8	-5	-7	-7	-3	-3	-4
鋳物系作動油	硬度変化	72hr	-4	-5	-5	-1	0	0	-1	-1	0	1	3	2
		168hr	-5	-5	-5	2	2	2	1	0	0	4	4	3
		504hr	-3	-5	-5	2	4	6	1	1	3	4	5	5
クイントルブリック 888-46	引張強度変化率(%)	72hr	-5	-5	0	2	-1	8	1	2	4	2	5	10
		168hr	-7	-9	4	-2	4	6	2	4	10	3	8	9
		504hr	-8	-9	-6	1	11	9	5	7	5	7	13	19
クイントルブリック 822-300J	引張強度変化率(%)	72hr	-7	-8	-1	4	7	3	-3	0	-2	9	11	14
		168hr	-11	-8	-2	-1	-6	2	1	-2	3	10	13	19
		504hr	-12	-17	-4	-4	7	11	4	-1	3	16	18	23
鋳物系作動油	引張強度変化率(%)	72hr	3	2	8	6	11	12	1	6	12	2	5	10
		168hr	0	-1	15	2	13	20	7	8	12	1	8	14
		504hr	2	15	-5	9	17	4	1	9	-12	5	11	7
クイントルブリック 888-46	引張伸び変化率(%)	72hr	0	-11	-11	-3	-12	2	-13	-10	-14	-8	1	1
		168hr	-9	-15	-11	-8	-10	-5	-6	-17	-10	-1	1	-17
		504hr	-13	-23	-19	-17	-13	-15	-11	-21	-15	-6	-10	-8
クイントルブリック 822-300J	引張伸び変化率(%)	72hr	-9	-19	-13	0	10	-3	-8	-7	-10	7	8	4
		168hr	-15	-13	-11	0	-7	-5	0	-8	-7	4	10	14
		504hr	-21	-23	-6	-15	2	-2	-8	-13	-11	6	10	14
鋳物系作動油	引張伸び変化率(%)	72hr	-2	-11	-9	-3	2	-12	-7	-14	-17	3	-7	-14
		168hr	-6	-13	-9	-8	-2	-20	-1	-18	-31	-8	-13	-22
		504hr	-13	-13	-32	-17	-17	-50	-21	-35	-60	-8	-19	-47
クイントルブリック 888-46	体積変化率(%)	72hr	12	19	21	0	2	3	1	2	3	-1	-1	-1
		168hr	18	19	21	1	3	4	2	3	4	-1	-1	0
		504hr	16	20	24	2	4	4	3	4	4	-2	0	0
クイントルブリック 822-300J	体積変化率(%)	72hr	19	24	26	5	9	13	3	6	8	0	2	3
		168hr	22	24	25	8	11	13	5	7	8	1	3	4
		504hr	22	24	28	12	13	12	7	8	8	3	4	5
鋳物系作動油	体積変化率(%)	72hr	5	8	9	-2	-1	-1	0	1	2	-1	-1	-1
		168hr	6	8	9	-2	-1	-1	1	2	3	-1	-1	-1
		504hr	6	8	10	-1	-1	-1	2	3	2	-1	-1	0

もに、ニトリル量や温度による差異はなく、大きな変化は確認されない。

4. 材料選定

試験結果より、生分解性作動油に対するNBRの推奨範囲をTable2にまとめる。判断は2-1) 選定基準にて記載した通り、引張伸び変化と体積変化で行うが、硬度変化、引張強度変化に関しても、参考までに記載する。

○、△、×の基準として、硬度変化±10以内、引張強度変化±30%以内、引張伸び変化±50%以内、体積変化10%以内を○とし、基準をわずかに超えるレベルを△、明らかに

超えるものを×とする。

Table2の結果より、生分解性作動油に対し、中ニトリルタイプ以上のNBRであれば、鋳物系作動油同様の適合が可能

Table2 生分解性作動油に対するNBR推奨範囲

	アクリロニトリル量	使用温度帯		
		80°C	100°C	120°C
硬度変化	低	○~△	△	△~×
	中ニトリル以上	○	○	○
引張強度変化	低	○	○	○
	中ニトリル以上	○	○	○
引張伸び変化	低	○	○	○
	中ニトリル以上	○	○	○
体積変化	低	×	×	×
	中	○~△	○~△	○~△
	中高ニトリル以上	○	○	○

能であると考えられる。ただし、中ニトリルタイプNBRは、体積変化が○～△であり、体積変化を考慮した上での材料選定が好ましい。

5. おわりに

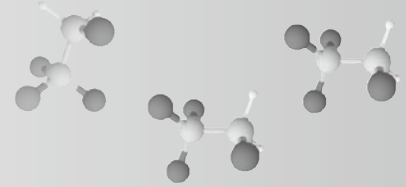
上記のように、生分解性作動油による材料評価に関しては、中ニトリルタイプ以上のNBRであれば使用可能との結果を得た。しかしながら、メーカーにより生分解性作動油の組成が異なることが予想され、シール材への生分解性作動油の影響を確認するため、メーカー毎にデータを蓄積していく必要があると考えている。

謝辞：今回の評価に際し、日本クエーカー・ケミカル株式会社殿より生分解性作動油を御提供頂き、当社のNBR材の選定評価結果検証に御協力頂いたことに、心から謝意を表するものである。

6. 参考文献

- 1) 財団法人日本環境協会 エコマーク事務局、生分解性潤滑油 Version2.6 認定基準書、1-4 (2012)
- 2) W/Oエマルション型作動油の特徴、潤滑通信社ホームページより引用
- 3) 埜、牧野、新しい生分解性作動油剤の開発事例、潤滑経済、6、34-43 (2002)
- 4) 各種エラストマー耐性一覧表、Valqua Hand Book 技術編、504 (2010改訂)
- 5) 非金属データハンドブック、351 (1985)

代替フロン用材料EPDM材 H0880



シールマーケティング開発本部 シール開発グループ
 圖師 浩文

Conventionally, HNBR has been used as freon refrigerant based on the perspective of oil resistance, low compression set, and blister resistance. However, the adoption of the Montreal Protocol has made R12 (chlorofluorocarbon) and R22 (hydrochlorofluorocarbon), which are causes of ozone depletion, restricted materials. Recently, R134a (hydrofluorocarbon), which has an ozone depletion potential of zero, is being used as an alternative CFCs. Accordingly, refrigerant oil has also been replaced by poly alkylene glycol (PAG), which gets its polarity from mineral oil, and it has become possible to use EPDM, which could not be used with materials like R12 and R22 in the past. This report presents a comparison of freon resistance of EPDM seal H0880 with HNBR seal B5680.

Keywords:

HNBR, oil resistance, low compression set, blister resistance, R12, R22, R134a, alternative CFCs, PAG, mineral oil, EPDM

1. はじめに

環境問題が大きく取り上げられるなか、R12(クロロフルオロカーボンCFC)やR22(ハイドロクロロフルオロカーボンHCFC)は、分子中に含まれる塩素原子が、成層圏内で紫外線により分解され、更にその塩素原子が触媒となってオゾン層を破壊する原因となるとされている。この問題を解決するため、モントリオール議定書が採択され、2020年までにR12、R22を全廃することが求められている。

従来、R12、R22といったフロンは、鉱油を潤滑剤として混合して主にカーエアコン用冷媒として使用されてきた。この混合冷媒に用いるゴム材料には、耐油性、低圧縮永久歪性、耐プリスタ性(プリスタとは、高圧ガス雰囲気下でゴム材料を曝露した後に、減圧するとゴムの表面に発生する中空の膨れやクラックのことをいう。Figure1参照¹⁾)という観点から、HNBRが使用されてきた。しかし、HNBRにはコストの面で課題が残されていた。

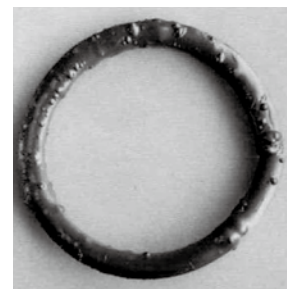


Figure1 プリスタが発生したOリング

現在では、代替フロンとしてオゾン破壊係数(ODP)が“ゼロ”で、地球温暖化係数(GWP)もR12、R22より低く、分子中に塩素原子を含まないR134a(ハイドロフルオロカーボンHFC)が主流になっている。R134aの基本特性を、R12、R22と併せてTable1に示す。

冷凍機油としてR12、R22に混合して使用されてきた鉱油は極性を持たず、極性を有するR134aとは相溶性が低く、二層分離するため、潤滑性が不足して使用することができなくなった。また、カーエアコンに用いられる冷凍機は、エンジン

Table1 フロンの基本特性比較²⁾

	CFC R12	HCFC R22	HFC R134a
化学式	CCl ₂ F ₂	CHClF ₂	C ₂ H ₂ F ₄
CAS No.	75-71-8	75-45-6	811-97-2
分子量	121	86	102
沸点(°C)	-30	-41	-26
オゾン破壊係数(ODP)	1	0.055	0
地球温暖化係数(GWP)	10900	1810	1430

ルームの近傍や、夏期の路上など高い温度環境での使用や高い冷凍能力など、他の冷凍機に比べ高い機能が要求されている。そのため、カーエアコンで使用されるR134a冷凍機油は、より厳しい環境でも使用できるよう、極性を有しR134aと相溶性の高いポリアルキレングリコール(PAG)が広く使用されている。

冷凍機油がPAGになったことで、HNBRだけでなくEPDMも適応が可能となるという報告³⁾もあり、今回はEPDMについてR134a、PAGへの耐性評価を行った。その結果、当社EPDM材H0880が従来推奨HNBR材B5680より優れた耐性を持つことが確認されたので本報にて、代替フロン用材料として優れた特性を有するH0880をB5680と比較して紹介する。

2. フロン用ゴム材料に求められる特性

R134a、及びR134a-PAG混合冷媒用ゴムに求められる特性を、下記に示す。

2-1) 従来品HNBR同等の機械的強度

高圧下での使用に耐えることができる機械的強度(引張強さ、伸び、100%引張応力など)が必要になる。

2-2) 耐R134a、及び耐PAG特性

R134a、PAG及びR134a-PAG混合冷媒への浸漬試験(JISK6258に準拠)を実施し、H0880及びB5680に与える影響を調査した。浸漬液と評価試料の極性が同じであれば、両者の親和性が高く、各評価項目へ大きな影響を及ぼす。それぞれの浸漬液での浸漬前後での物性変化率が大きいということは、極性が同じで親和性が高く、その浸漬液への耐性が小さいということを意味している。

また、今回の評価では、R134a、R134a-PAG混合冷媒の浸漬試験は、揮発性の高いR134aを使用するため、压力容器を使用して実施した。

本報では、冷凍機油PAG単体での浸漬試験を実施しているが、通常はPAG単体で使用されることはなく、R134aと任意の混合比率で混合され使用されている。

2-3) 耐プリスタ特性

压力容器中で、R134a-PAG混合冷媒に試料を浸漬させ、熱処理後の試料へのプリスタ現象の有無を確認した。プリスタ現象は、シール材が圧力変動の大きな環境で流体と接触すると発生し、シール性を失う要因の一つとなる。

2-4) 耐熱特性(低圧縮永久歪特性)

耐熱特性の指標には、圧縮永久歪試験(JISK6262準拠)を用いて評価を実施した。ゴム材料は圧縮された状態では、弾性が失われて歪みが生じる。この歪みを測定することを圧縮永久歪試験という。圧縮永久歪率は数値が小さいほど耐熱性が高い材料と判断され、その数値が80%到達時をシール限界としている。

これらの評価結果について、次章より述べていく。

3. 評価結果

3-1) 機械的特性

機械的特性の結果をTable2に示す。H0880は、B5680とほぼ同等の機械的強度を示した。

Table2 材料の基本特性

評価項目	単位	H0880	B5680
硬さ HA	ShoreA	78	78
引張強さ	MPa	21.0	19.8
伸び	%	190	180
100%引張応力	MPa	8.8	11

3-2) 耐R134a、及び耐PAG特性

浸漬による物性変化をTable3に示す。浸漬時間とR134a、PAG混合比の物性に与える影響について以下に述べる。

3-2-1) 浸漬時間

R134a及びR134a-PAG混合冷媒への浸漬試験前後の硬さ変化、体積変化率の経時変化をFigure2、3に示す。

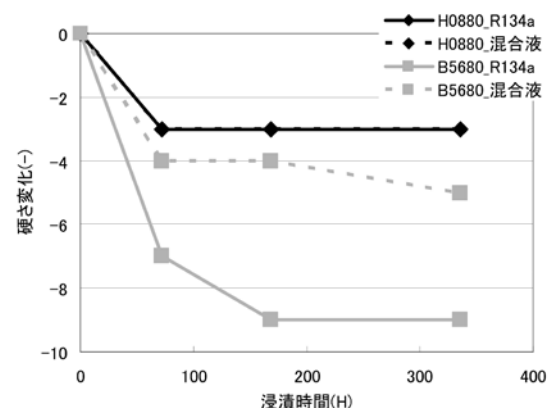


Figure2 硬さ変化の経時変化

Table3 浸漬試験結果

評価項目	単位	R134a		PAG		R134a-PAG (50w/50w%)	
		H0880	B5680	H0880	B5680	H0880	B5680
70°Cx72h							
硬さ変化	—	-3	-7	-1	-1	-3	-4
引張強さ変化率	%	-12	-32	-2	4	-7	-29
伸び変化率	%	-3	-30	0	3	0	-20
100%引張応力変化率	%	-9	-12	-8	2	-6	-10
体積変化率	%	2.8	12.6	0.5	0.3	1.7	5.8
70°Cx168h							
硬さ変化	—	-3	-8	-2	-3	-3	-4
引張強さ変化率	%	-14	-36	-3	2	-9	-31
伸び変化率	%	-5	-32	-3	-3	-1	-20
100%引張応力変化率	%	-9	-13	-6	2	-7	-11
体積変化率	%	3.1	12.7	0.2	0.3	1.9	6
70°Cx336h							
硬さ変化	—	-3	-9	-1	-1	-3	-5
引張強さ変化率	%	-20	-38	-3	1	-12	-32
伸び変化率	%	-9	-36	0	-10	-5	-20
100%引張応力変化率	%	-11	-13	-6	4	-10	-11
体積変化率	%	3.0	13.2	-0.3	-0.1	1.8	6.3

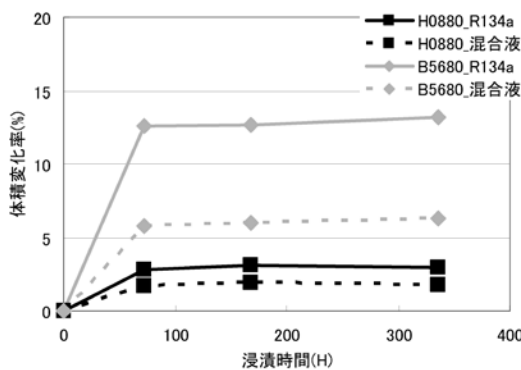


Figure3 体積変化率の経時変化

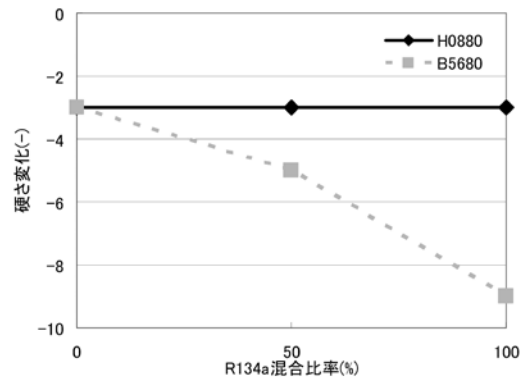


Figure4 R134a混合比率の硬さ変化への影響

硬さ変化、体積変化率について、H0880、B5680ともに浸漬初期での変化率が大きく、以降は大きく変化はしなかった。また、変化量については、H0880がB5680より小さく浸漬液の影響が小さいことが確認された。

PAGへの浸漬はH0880、B5680ともに、物性変化率が小さく、経時的な変化もほぼ認められなかった。

3-2-2) R134a混合比率

R134a混合比率の違い(R134a比率:0%、50%、100%)が硬さ変化、体積変化率におよぼす影響をFigure4、5に336時間浸漬試験後のデータで示した。

H0880、B5680ともに、硬さ変化は軟化傾向を、体積変化率は膨潤傾向を示した。また、R134a=0% (PAG単体)では硬さ変化、体積変化率が小さかった。

H0880は、R134aの混合比率が増加しても、硬さ変化は確認されず、体積の膨潤傾向は小さかった。しかし、B5680

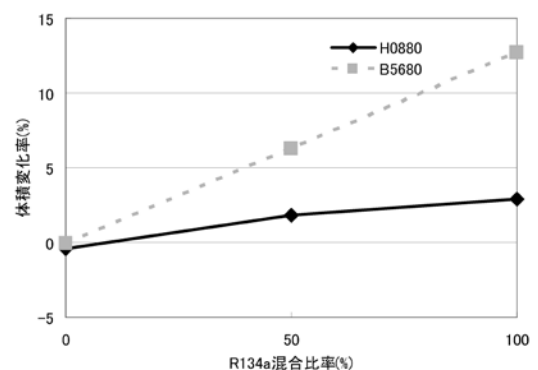


Figure5 R134a混合比率の体積変化率への影響

は、R134aの混合比率が大きくなるにつれて、膨潤傾向が大きくなり、軟化が進行していった。よって、硬さ変化、体積変化率はR134a混合比率にも依存していることが確認できた。

これらの評価結果より、R134aやPAGといった極性を有する物質には、非極性のEPDM材H0880が、各種評価項目

の変化も小さく、極性を持つHNBR材B5680よりも優れていることが考えられる。

3-3) 耐ブリスタ特性

R134a-PAG混合液に70℃×72時間浸漬し、150℃×1時間熱処理後のH0880とB5680の浸漬試料の表面を観察した。耐ブリスタ性の結果をFigure6に示す。H0880、B5680ともに表面状態の変化はなく、Figure1に見られるようなブリスタは確認されなかった。高硬度、高100%引張応力特性が耐ブリスタ性に有効な要因である⁴⁾ことから、H0880、B5680ともに浸漬試験後においても、十分な機械的強度を有しており、ブリスタが発生しにくい材料であると考えられる。

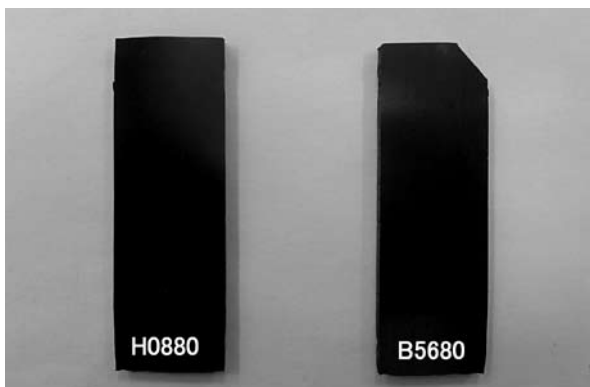


Figure6 熱処理後試験片

3-4) 耐熱特性(圧縮永久歪特性)

圧縮永久歪試験の結果をFigure7に示す。H0880、B5680ともに評価時間が長くなるにつれて、圧縮永久歪率が大きくなっていくことが確認された。また、評価時間が長くなっても、H0880はB5680より圧縮永久歪率が小さかった。

評価結果より圧縮永久歪率が80%に到達する時間を算出した。

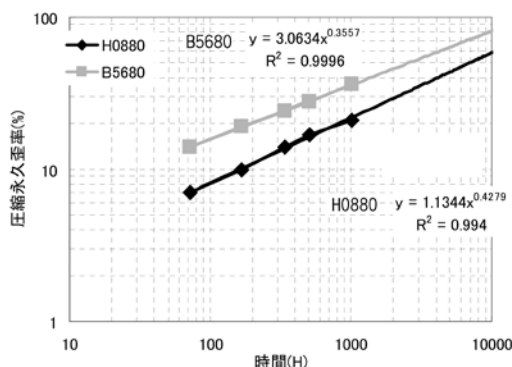


Figure7 150℃における圧縮永久歪試験結果

H0880 : 20,870時間

B5680 : 9,570時間

これらの結果より、H0880は、150℃環境下での圧縮永久歪率80%到達持間が2倍以上になることが推察され、長寿命化やシールの信頼性の向上が期待できる。

4. まとめ

代替フロンR134a、冷凍機油PAG単体、及びR134a-PAG混合冷媒のような極性を有する浸漬液への耐性は、従来の極性を有するHNBR材B5680より、非極性のEPDM材H0880がより高いことが確認できた。更に、当社H0880は耐熱性も優れていることから、より厳しい使用環境下での使用も期待できる。

また、ゴム材質をHNBRからEPDMへ変更することにより、材料コストの低減にも貢献できる。

5. おわりに

世界気象機関より、南極のオゾンホールに回復の兆しが見られるとの報告がなされている⁵⁾。これは、モントリオール議定書や、京都議定書による規制効果によるものと思われる。また、現在では、ODPが“ゼロ”に加え、GWPも小さなHFO1234yf、HFO1234ze(ハイドロフルオロオレフィンHFO)のようなより環境負荷の小さい冷媒や、CO₂のような自然冷媒の実用化への検討も行われている。当社でも、環境負荷の小さい冷媒、自然冷媒へも適用できるようなゴム材料の開発及び評価を実施していく所存である。

6. 参考文献

- 1) 社団法人日本フルードパワー工業会、シールの用語集、JFPS 1017 (2007)
- 2) 日本フルオロカーボン協会、データベース 環境安全データ一覧 (2012)
- 3) 秋葉光雄監修、ゴム・エラストマーの選定・応用とトラブル対策、504 (2009)
- 4) SHADE W N, LEGG D W, Pap Am Soc Mech Eng, page 7P (1987)
- 5) 朝日新聞デジタル、2012年9月16日

ECO照明



環境関連事業部 メンブレン部
船橋 栄二

With background issues such as stopping global warming, the power shortage resulting from the Great East Japan Earthquake, and the demand for cost reduction, there is a need for conversion to an energy-saving society.

It's not limited to our LED lighting; our ECO Lighting products can also provide a combination of excellent energy-saving performance low cost, and long life. We are expanding sales activities of our ECO Lighting products for offices and factories in cooperation with Chinese manufacturers (CTW and LUXON).

In this paper, we introduce the special features of the ECO Lighting series with regard to providing additional value and quality.

Our ECO Lighting lineup includes Tube in Tube, LED Tube, and mercury lamp LED.

Keywords:

LED, ECO Lighting, CTW, LUXON, Tube in Tube, LED Tube, mercury lamp LED

1. はじめに

地球温暖化防止、東日本大震災を契機とする電力不足、経費削減要請などを背景に、省エネ社会への転換が求められている。

当社ではLED照明に限らず、省エネ性能に優れ、低価格、長寿命を兼ね備える照明製品を「ECO照明」と命名し、中国メーカーと提携して工場やオフィス向けに販売活動を展開している。

本報では、「もうひとつの Value & Quality」をお届けするECO照明シリーズについて、その特徴を紹介する。

2. 製品紹介

2-1) 省エネ直管蛍光灯 (Tube in Tube)

Tube in Tube (チューブインチューブ)はCTW社(China Techwin)が製造するアライアンス製品である。Tube in Tubeと言う名称は、中央に細い蛍光管(T-5サイズ:φ

15.5mm)、その外周をポリカーボネイトチューブ(T-10サイズ:φ32mm)で覆った2重管構造に由来している。

従来型の直管蛍光灯は360°方向に発光するが、背面方向の光は有効に利用されておらず、無駄な電力を消費していた。

そこで、従来型の直管蛍光灯と同じ原理で発光する細い蛍光管(T-5蛍光管:φ15.5mm)を中央に配し、背面方向の光は反射板(Reflector)を用いて有効利用することにより消費電力の低減を可能とするのが、省エネ直管蛍光灯 Tube in Tubeである。

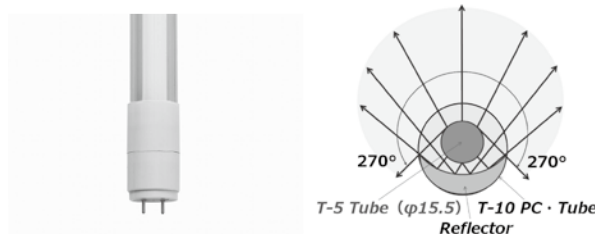


Figure1 Tube in Tubeの外観 (部分) Figure2 Tube in Tubeの断面構成図

従来型の直管蛍光灯の消費電力は、蛍光管自体の消費電力+安定器の消費電力であり、40形(L=1,198mm)において40W以上、安定器の経年劣化によっては50W近くの電力を消費している場合もある。

これに対し、Tube in Tubeは専用電源回路を内蔵しているので、安定器は不要であり、かつ40形(L=1,198mm)において消費電力を16Wまで低減することが可能である。

一方で、消費電力を抑えると明るさの低下につながる場合もあるが、40形(L=1,198mm)において16W～28Wタイプの製品を2W刻みでラインアップしており、用途に応じた明るさが選択可能となっている。

Table1 40形Tube in Tubeの特性表

形	長さ(mm)	消費電力(W)	全光束(Lm)	設計寿命(hr)
40	1,198	16～28	1,700～2,750	30,000

* 40形以外には20形(580mm)も作製可能

また、フィラメントに特殊なエミッター（電子放電物質）を塗布することや、管内周面に塗布する蛍光体の純度を高めることにより、設計寿命（初期全光束が70%まで低下する予測時間）：30,000時間を実現している。これは従来型の蛍光灯の設計寿命：8,000～12,000時間に対し大幅な長寿命を実現するものである。

もうひとつの特徴は低価格である。T-5サイズの蛍光管、外周ポリカーボネイトチューブ、反射板、電源回路の組み合わせによる構造の簡略化により、コスト低減を実現している。

省エネの必要性は認識しているが、初期投資負担が大きくなる導入を躊躇している需要者に対しても、おおむね1年で投資回収が可能（24時間×365日点灯の場合）な価格設定となっている。

なお、投資回収期間は式-1より算出される。

$$\text{〈式-1〉 投資回収期間} = \frac{\text{①初期投資金額}}{\text{②年間削減金額}}$$

$$\text{①初期投資金額} = (\text{製品単価} + \text{工事単価}) \times \text{交換数量}$$

$$\text{②年間削減金額} = \text{③削減電気量} \times \text{電気料金単価}$$

$$\text{③削減電気量} = \Delta \text{消費電力} \times \text{点灯時間}$$

Tube in Tubeは安全性を確保するため、片側給電方式を採用している。これは交換時に一方の給電ピンを挿した状態で他方の給電ピンに触れても感電しないように配慮した構造である。

加えて、Tube in Tubeの給電ピンは従来型の蛍光灯と同じG13（世界標準規格）を採用しており、配線変更工事を施すことで既存の照明器具へ取り付けが可能である。

なお、Tube in Tubeは電気用品安全法において蛍光灯に分類されるが、既に同法に基づく技術基準に適合しておりPSEマークを取得している。

2-2) LED直管蛍光灯

LED直管蛍光灯は、CTW社、Luxon Optronics Technology社という中国メーカー2社が製造するアライアンス製品である。

LED直管蛍光灯の性能は、使用するLEDチップの発光効率：Lm/W（1W当たりの全光束量）で決まる。一般的なLEDチップの発光効率は70～80Lm/Wであるのに対し、CTW社、Luxon Optronics Technology社の両社製品は130Lm/WのLEDチップ（Samsung 5630チップ：L5.6mm×W3.0mm×H9.0mm）を実装しており、製品として組み上がった状態（カバー装着状態）においても、100Lm/W以上の発光効率を確保している。従って、消費電力を極めて低く抑えつつ従来型の蛍光灯同等の明るさを実現できる。



Figure3 実装したLEDチップ (Samsung LED 5630)

40形(L=1,198mm)の消費電力には標準タイプ：15W、高性能タイプ：18Wの2種類がある。この他に20形(L=580mm)：7W、110形(L=2,367mm)：40Wをラインアップしており、いずれも業界トップクラスの省エネ性能を有している。

設計寿命（初期全光束が70%まで低下する予測時間）は、50,000時間を実現しており、長期にわたり性能を維持することが可能である。

Table2 LED直管蛍光灯の特性表

形	長さ(mm)	消費電力(W)	全光束(Lm)	設計寿命(hr)
20	580	7	800	50,000
40	1,198	15	1,650	
		18	2,000	
110	2,367	40	4,000	

当社の販売するLED直管蛍光灯は全て内部電源方式を採用している。外部電源方式に対しワンパッケージで扱いや

すい、配線工事簡略化による工事代金の低減、故障時の交換が容易(外部電源方式は照明器具分解を要する場合がある)などの優位性を備えている。

また、安全性を確保するための片側給電方式に対応しており、給電ピンは従来型の蛍光灯と同じくG13(世界標準規格)なので、配線変更工事を施すことにより既存照明器具へ取り付けが可能である。

更に、透明カバー、昼白色カバー、黄色カバーを用意しており、全サイズで様々なニーズに応じた選択が可能となっている。

特に、黄色カバーはフォトレジストを使用する半導体工場や液晶工場に向けて開発されており、特殊な顔料を配合することにより500nm以下の波長の光を出さない設計となっている。

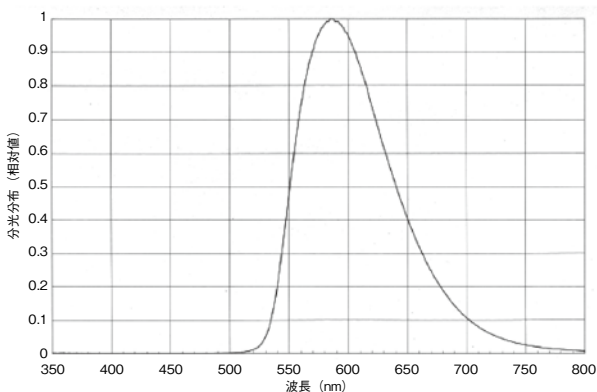


Figure4 黄色カバー装着LED蛍光灯の分光特性

なお、LED直管蛍光灯の場合、おおむね2年以内で投資回収が可能(24時間×365日点灯の場合)な価格設定となっている。

現在、LED直管蛍光灯は電気用品安全法の対象となっておらず技術基準が存在しない。しかし近い将来、技術基準の制定やJIS規格化などが予想されるので、経産省及び関係団体からの情報収集を継続し、認証取得に対応して行く所存である。

2-3) 吊り下げ型LEDランプ

吊り下げ型LEDランプはCTW社の製造するアライアンス製品である。

一般的に天井高が5mを超えると蛍光灯では必要な照度が確保できなくなり、光量の多い水



Figure5 吊り下げ型LEDランプの外観

銀灯が用いられている。

しかし、水銀灯は、消費電力が大きい、寿命が短い(4,000~8,000時間)、400℃前後の高温になる、100%の明るさを発揮するまでに時間を要する、消灯後は常温まで冷えないと再点灯できない、大量の水銀を用いている、などの課題を抱えている。

吊り下げ型LEDランプはこれらの課題を解決するために開発されており、市場で最も多く使われている400W水銀灯を80Wの吊り下げ型LEDランプで代替可能としている。

つまり、消費電力を約1/5まで削減可能であり、その削減電力量は1灯で300W以上となるため、省エネ効果が極めて大きい製品である。

更に、設計寿命:50,000時間(初期全光束が70%まで低下する予測時間)、温度上昇が40℃前後に抑える放熱設計、瞬時点灯性能、水銀使用量ゼロなどにより、水銀灯の抱える課題を解決可能である。

加えて、温度上昇が少ないので冷房効率向上による空調電力削減、瞬時点灯性能による小まめな消灯などにより、一段の省エネに貢献し得るものと考えられる。

また、水銀灯は演色性(太陽光を100とした時の色味指標)がRa=40前後と非常に低く、物や図面が見づらいという課題も残っていたが、吊り下げ型LEDランプの演色性は70~80と高いので、交換後の空間は明るく一新され得る。

Table3 性能比較

項目	吊り下げ型LEDランプ	水銀灯
消費電力	◎ 80~100W	× 400W
設計寿命	◎ 50,000hr	× 4,000~8,000hr
価格	× 初期投資要	◎ 交換ランプ約5,000円
温度上昇	◎ 40℃前後	× 350~400℃
瞬時点灯性	◎ 瞬時	× 5~10分要
水銀含有量	◎ ゼロ	× 60~80mg
破損危険性	◎ 樹脂カバー	× ガラス球
演色性	◎ Ra:70~80	× Ra:40~50

吊り下げ型LEDランプは、直径約400mmの開口面全体に1,500個のLEDチップ(100Wタイプは1,800個)を実装している。LEDチップは豊田合成製高性能品(120Lm/W)を使用している。つまり、広い照射面に高性能LEDチップを多数備えているので、高い照度を実現し得る。

Table4 吊り下げ型LEDランプの特性表

形式	寸法(mm)	消費電力(W)	全光束(Lm)	重量(kg)	設計寿命(hr)
P-08	φ405×	80	8,000	4.8	50,000
P-10	H460	100	10,000	5.0	

* P-15 150Wも開発中

更に、電源回路を内蔵しているためワンパッケージによる優位性(扱いやすい、配線工事簡略化、故障時の交換が容易など)を備えている。

なお、重量が5.0kg前後になるため、危険防止の観点から落下防止ワイヤーを標準装備している。

吊り下げ型LEDランプは、1灯当たりの省エネ効果(削減電力量)が大きいので、おおむね1年で投資回収が可能(24時間×365日点灯の場合)な価格設定となっている。

また、吊り下げ型LEDランプは電気用品安全法においてLED電灯器具に分類され、既に同法に基づく技術基準に適合しておりPSEマークを取得している。

これにより「早期に導入し、短期間で投資回収を終え、以降は省エネ効果額と言う利益を受け取って頂きたい」と考えている。

照明技術は日々進歩している。常に最先端の性能を低価格でお届けすることを使命とし、今後もECO照明の一翼を担う所存である。

3. 照度シミュレーション

ECO照明の設置に当たっては、DIALux(世界標準ソフト)を用いた照度シミュレーションサービスも提供可能である。これは照明変更前後の照度変化、規定照度を得るための照明器具配置を事前のシミュレーションにて確認し、照明交換や新規設置をスムーズに行うことを目的とする。

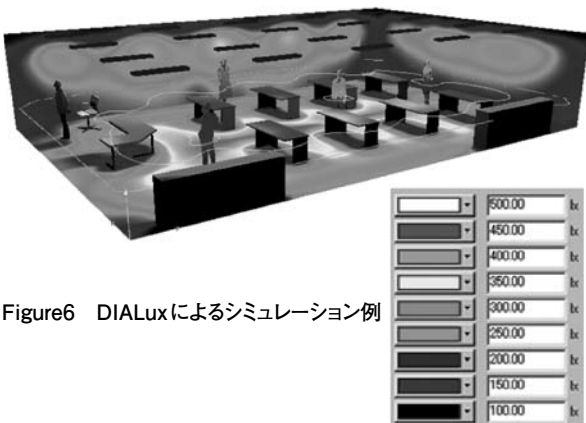


Figure6 DIALuxによるシミュレーション例

これまで、半導体工場(天井高:3m)、液晶工場(天井高:6m)などで事前シミュレーションを行い、照明交換後に実測した照度と比較して、おおむねシミュレーション結果を再現していることを確認している。

今後検証件数を増やし、シミュレーションの精度向上につなげていきたいと考えている。

4. おわりに

ECO照明はアライアンスによる製品の調達先を厳選し、高品質、低価格、長寿命を兼ね備える製品をラインアップしている。

地球に、そして人にやさしいモノづくり……

バルカー ノンアスガスケット®



ブライトハイパー®(MF300)

バルカーのノンアスガスケット®が更に使いやすく進化いたしました。
高温・長期安定性はもとより、耐薬品性を更に向上させ、より広域の用途に適用可能となりました。
ユーティリティーからプロセス用途、白色を必要とするラインまで幅広く使用でき、複数の流体に対するガスケットの使い分けを緩和する製品です。



ブラックハイパー®(GF300)

多くの実績に裏付けされた信頼性と、高いコストパフォーマンスでノンアスガスケット®のベストセラーです。

■MF300・GF300 共通

●使用温度範囲：-200～300℃ ●最高圧力：3.5MPa
※カタログ、技術資料の注意事項をご参照下さい。



日本バルカー工業株式会社

〒141-6024 東京都品川区大崎2-1-1
ThinkPark Tower 24F
TEL.03(5434)7370(代) FAX.03(5436)0560(代)
<http://www.valqua.co.jp>

VALQUA 日本バルカー工業株式会社

■本社(代) ☎(03)5434-7370 Fax.(03)5436-0560
■大阪事業所 ☎(06)6443-5221 Fax.(06)6448-1019
■M・R・Tセンター ☎(042)798-6770 Fax.(042)798-1040
■奈良事業所 ☎(0747)26-3330 Fax.(0747)26-3340

●札幌営業所 ☎(011)242-8081 Fax.(011)242-8082
●仙台営業所 ☎(022)264-5514 Fax.(022)265-0266
●日立営業所 ☎(0294)22-2317 Fax.(0294)24-6519
●京浜営業所 ☎(045)444-1715 Fax.(045)441-0228
●豊田営業所 ☎(0566)77-7011 Fax.(0566)77-7002
●名古屋営業所 ☎(052)811-6451 Fax.(052)811-6474
●岡山営業所 ☎(086)435-9511 Fax.(086)435-9512
●中国営業所 ☎(0827)54-2462 Fax.(0827)54-2466
●周南営業所 ☎(0834)27-5012 Fax.(0834)22-5166
●松山営業所 ☎(089)974-3331 Fax.(089)972-3567
●北九州営業所 ☎(093)521-4181 Fax.(093)531-4755
●長崎営業所 ☎(095)861-2545 Fax.(095)862-0126
●四日市駐在所 ☎(059)353-6952 Fax.(059)353-6950
●宇部駐在所 ☎(0836)31-2727 Fax.(0836)32-0771
●熊本駐在所 ☎(096)364-3511 Fax.(096)364-3570
●大分駐在 ☎(097)555-9586 Fax.(097)555-9340

VALQUA TECHNOLOGY NEWS

冬号 No.24 Winter 2013

発行日・・・2013年1月10日
編集発行・・・日本バルカー工業株式会社
〒141-6024
東京都品川区大崎2-1-1
ThinkPark Tower 24F
TEL.03-5434-7370
FAX.03-5436-0560
制作・・・株式会社千修プリコム

グループ会社 国内販売拠点

■株式会社バルカーエスイース
●本社(千葉) ☎(0436)20-8511 Fax.(0436)20-8515
●鹿島営業所 ☎(0479)46-1011 Fax.(0479)46-2259

■株式会社バルカーテクノ
●本社・東京営業所 ☎(03)5434-7520 Fax.(03)5435-0264
●大阪営業所 ☎(06)4803-8280 Fax.(06)4803-8284
●福山営業所 ☎(084)941-1444 Fax.(084)943-5643

■バルカー・ガーロック・ジャパン株式会社
●本 社 ☎(03)5510-2177 Fax.(03)3591-5377

<http://www.valqua.co.jp>

※VALQUAの登録商標はVALUEとQUALITYを意味します。 ※本誌の内容は当社のホームページにも掲載しております。
※許可なく転載・複製することを禁じます。