

Honeywell | 冷媒



Solstice[®] yf (HFO-1234yf)
(ソルステイス)

技術情報：
安心の低GWP (地球温暖化係数)
次世代冷媒

Solstice[®] (ソルスティス) yf - 世界が取り組む課題への グリーンなソリューション

ソルスティスyfについて

EUでは、2011年のEUカーエアコン (MAC) 指令発効以降、新モデル車両へのGWP (地球温暖化係数) 150を超える冷媒の使用を禁止しています。

カーエアコン指令は、世界の環境への取り組みに合致し従来冷媒であるR-134aの代替を求めています。ハネウェルは、規制対象となるR-134a (代替フロン) に代わるソリューションの研究にあたり、数年にわたりさまざまな可能性を検証しました。結果、ハネウェルはR-134aをニアドロップインな代替冷媒Solstice[®] (ソルスティス) yfを開発しました。

ソルスティスyfを使用するカーエアコンシステムは、CO₂を使用するシステムに比べエネルギー効率性が高く、この特性はより高い環境温度条件で発揮されます。また、ソルスティスyfを充填した自動車はCO₂を使用する代替システムに比べ、低燃費かつ温室効果ガス排出量が低いいため、環境性において大きな利点と、より低いカーボンフットプリントを実現します。

ソルスティスyfは安全で、現行システムに容易に導入することができます。ニアドロップイン代替、もしくはドロップインが可能であることから、現行機器を交換する必要が無く、簡単に使用可能かつ自動車メーカーに新規制への適合を可能にするソリューションです。

優れた環境性

ソルスティスyfの大気寿命はわずか11日で、R-134aの13年やCO₂の500年以上に比べ非常に低いのも特長です。分解に数十年を要するHFC (代替フロン) やCFC (特定フロン、オゾン層破壊物質) とは異なり、ソルスティスyfは大気中に滞留しません。すなわち、ソルスティスyfを使用した自動車は、エネルギー効率性に優れ、そして他の多くの代替策に比べて低い燃料使用量と低いCO₂排出量を実現します。

実証された安全性

ソルスティスyf は、SAEインターナショナルをはじめ、様々な第三者機関による広範な検証や自動車メーカーによるクラッシュテストを経て、自動車への使用が安全であると認められました。ソルスティス yfはカーエアコン用途に今選ばれている冷媒です。

高い互換性と導入の容易性

ソルスティス yf の圧力と性能は、R-134aと同等であることから、機器への若干の調整のみ、もしくは調整無くR-134a仕様のカーエアコンシステムに入れ替えることができます。このような特性は、自動車メーカーが世界各地の規制に迅速かつコスト効率よく適応することを可能にします。

世界の主なカーエアコン冷媒規制

日本

フロン排出抑制法（略称）：

2023年度までにGWP150（新規乗用車、乗客数11名以上の車両を除く）

米国

SNAP（新規重要代替品政策）：

2020年以降R-134a使用禁止（特装車を除くほとんどの新規車種）

EU

EUカーエアコン（MAC）指令：2011年以降の新モデル車および2017以降に販売される新車両はGWP150以下（乗用車および1,305kg以下の小型商用車）

ソルスティス yfの物理的特性

特性	
化学名	2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン
化学表記	CF ₃ CF=CH ₂
分子量 (g/gmol)	114
101.3 kPa/ 1atmでの沸点	-29.5°C / -21°F
101.3 kPaでの氷点	-150°C / -238°F
沸点での蒸気密度	5.98 kg/m ³ / 0.37 lb/ft ³
液体密度	1091.9 kg/m ³ / 68.2 lb/ft ³
25°Cでの液体比熱	1.392 kJ/kg·°K 0.33 Btu/lb °F
25°Cでの蒸気比熱	1.053 kJ/kg·°K 0.25 Btu/lb °F
沸点での気化熱	180.25 kJ/kg 77.53 Btu/lb
25°Cでの蒸気圧力	683 kPa/ 99 psia
25°Cでの液体熱伝導率	0.064 W/m·°K 0.0368 Btu/hr · ft °F
25°Cでの蒸気熱伝導率	0.014 W/m·°K 0.008 Btu/hr · ft °F
25°C液体粘度	155.4 μPa·sec / 0.38 lb/ft · hr
25°C蒸気粘度	12.3 μPa·sec / 0.03 lb/ft · hr
HFO-1234yfの水への可溶性	0.020 wt. %
水のHFO-1234yfのへ可溶性	0.025 wt. %
オゾン破壊係数 (ODP-R11=1)	0

圧力/温度表

温度	圧力
(°C)	(kPa)
-40	63
-35	79
-30	99
-25	123
-20	151
-15	184
-10	222
-5	266
0	316
5	373
10	438
15	510
20	592
25	683
30	784
35	895
40	1018
45	1154
50	1302
55	1464
60	1642
65	1834
70	2044

プラスチックおよびエラストマーとの適合性

以下の表は、ハネウェルおよび他の世界的な機関が実施した材料適合性試験によるデータです。これらの材料は多くの異なるグレードおよび組成があるため、新しい機器設計の際には、検討材料の各グレードの材料適合性について自主試験を必ず実施してください。このデータは、ソルスティスyfとの材料適合性の参考としてのみご利用ください。表内の分類は、限りのあるサンプル数を元に判断したものであり、実際の使用状況と異なる場合もあるためご注意ください。材料適合性の検証については、機器製造元にご相談いただくか、もしくは自主試験を実施してください。

材料	区分
HNBR (水素化ニトリルゴム)	適合
ポリエステル	適合 (例外あり)
ナイロン	適合
エポキシ樹脂	適合
ポリアミド	適合
ネオプレン	適合
EPDM (エチレンプロピレンジエンゴム)	適合
シリコーン	適合
ブチルゴム (IIR)	適合 (例外あり)
PVDF (フッ化ポリビニルデン) および、フッ化ビニリデンとヘキサフルオロプロピレンの共重合体	不適合

他の冷凍冷蔵および空調用途での使用について

ソルスティス yf は、カーエアコン以外の用途での使用も想定し開発されました。スーパーマーケット用冷蔵ショーケース、ウォークイン冷蔵庫、家庭用冷蔵庫、チラー、自動販売機などはその一例です。これらその他の用途での使用においては、一般的にコンプレッサの設計を若干変更することでソルスティス yf の性能を最適化することができます。これらの用途においても大きな利点をもつソルスティス yf は、容易に導入することができます。

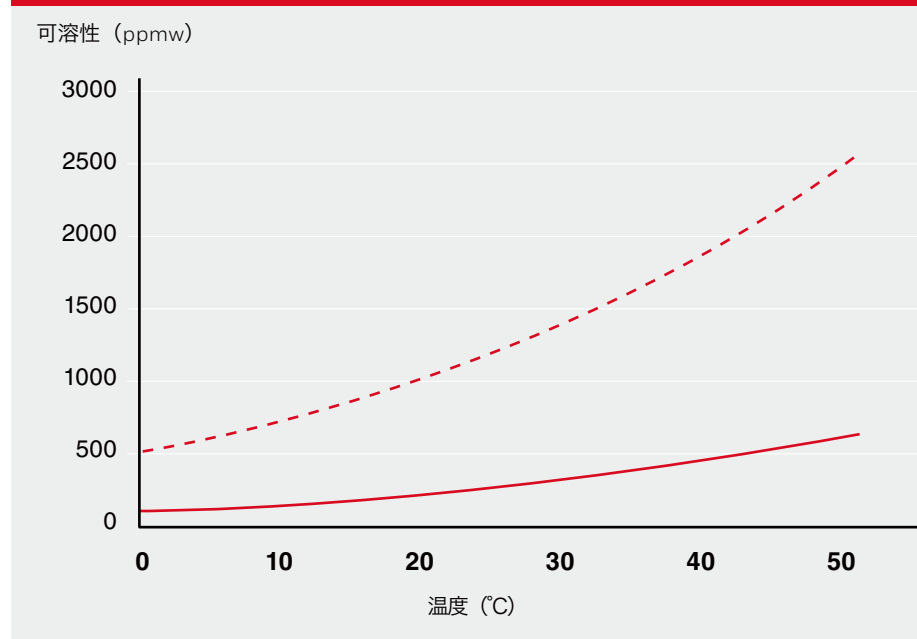
サービス・メンテナンスの容易性

ソルスティス yf を用いるカーエアコンシステムに使われる部品は、現在 HFC-134a (代替フロン) システムで使われるものと同じもしくは同様に、部品の接続にはフレキシブルホースを使用します。これらの部品・アクセサリは世界中で大量に生産され手頃な価格で流通しており、システムの修理や組立は容易かつコストをかけずに行うことができます。

水のソルスティス yf への可溶性

水のソルスティス yf への可溶性は以下グラフの通りで、R-134a に比べ低い特性を有しています。

水のソルスティス yf への可溶性



—— ソルスティス yf - - - - R134a

潤滑油

ソルスティス yf には、PAG (ポリアルキレングリコール) および POE (ポリオールエステル) の使用を推奨します。ほとんどの自動車メーカーはカーエアコンシステムに PAG 潤滑油を採用しています。自動車以外の用途では、多くのコンプレッサ機器メーカーでは特定の POE 潤滑油を推奨しています。各機器で推奨される潤滑油については、製造元にお問い合わせください。

毒性

ソルスティス yf は広範な毒性試験の結果、対象とする用途での安全性が確認されています。またソルスティス yf は EU の REACH に登録されています(1,000+トン数帯)。ソルスティス yf の使用を開始される前に、安全データシート (SDS) をご一読ください。

燃焼性

ソルスティス yf はASHRAE規格34の安全区分 A2L に指定されています。これは、冷媒微燃性区分のうち最も低い燃焼性を示しています。燃焼性に関する特性は以下表のとおりです。

可燃限界 - ASTM E681-04 @ 21°C	値
LFL (燃焼下限界) (空气中 Vol%)	6.2
UFL (燃焼上限界) (空气中 Vol%)	12.3
最小着火エネルギー (mJ)	> 5000
自然発火温度 (°C)	405
燃焼熱 (kJ/g)	9.5
燃焼速度 (cm /秒)	1.5

ソルスティス yf に対しては、広範な対象用途での燃焼性テストおよびSAE国際ナショナル CRP1234 (共同研究プロジェクト) によるリスク評価が実施されました。これらの結果に基づき、SAE CRP1234参加団体・企業は、ソルスティス yf は世界中でカーエアコン向けの代替冷媒として使用可能との結論に至りました。

漏えい検知

漏えいの都度検知もしくは室内全体の継続的なモニタリングには漏えい検知器を使用することができます。漏えい検知は、冷媒の保管、機器の保護および性能維持、排出抑制およびシステムに当接する作業員の保護の点でとても重要です。適切な検知器については、機器製造元にご相談ください。

シリンダー容器およびISOタンクでの保管・取扱

ソルスティス yf のシリンダー容器はラベルを明示し、涼しく、乾燥し、適切に換気された区域にて、高熱、火気、腐食性薬品、煙霧や爆発物が無い、もしくは損害要因から保護し保管してください。いかなる場合でも使用済みの空シリンダーに新材（バージン製品）以外の製品を充填しないでください。

シリンダーが空になったら、シリンダーバルブを適切に閉じ、バルブキャップを交換してください。空のシリンダーは、ハネウェル製品販売店までご返却ください。

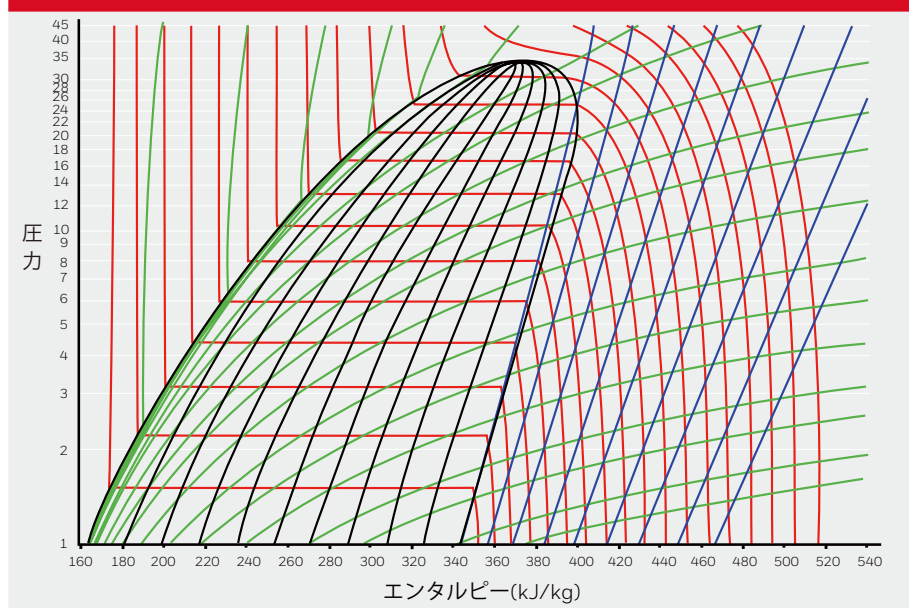
ソルスティス yf のシリンダー容器は、特に温暖気候条件では直射日光を避けて保管してください。液状のソルスティス yf は、加熱により大きく膨張するため、シリンダー内の気体可容量を低減させる場合があります。シリンダーを液体で満充填後の温度上昇は、破裂やこれに伴う怪我の原因となる場合があります。シリンダーの温度は、50°Cを超えてはいけません。

ソルスティス yf と用いる容器、輸送路、ポンプや他の機器の高熱源（溶接、ろう付け、火炎など）への曝露は厳禁です。設置はこれらの気体・液体およびその影響を排除し行ってください。シリンダーの溶接、ろう付け、火炎などへの曝露も厳禁です。可能な場合、機器のメンテナンスや洗浄は容器内に立ち入ることなく実施してください。タンクまたはこれらの閉鎖空間内に立ち入る必要がある場合は、立ち入りに関する正式な手順に沿って作業を行ってください。これらの作業は、資格を有する人員により行い、また立ち入りに関する書面の記載内容に基づき実施してください。

ハネウェルの低GWP（地球温暖化係数）冷媒は、気候変動問題の解決に寄与し、同時に優れた性能を可能にした革新的なソリューションです。ハネウェルでは、冷凍冷蔵/空調産業に向け幅広い冷媒製品を提供しています。

詳しい情報や技術資料などは、ウェブサイト www.honeywell-refrigerants.com/japan をご覧ください。

ソルスティス yf P-H 線図 (圧力-エンタルピー線図)



参照条件：h=200kJ/kg、s=1.00 kJ/kg-K、液体飽和温度0°C



RESPONSIBLE CARE®
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

レスポンシブル・ケア

米国化学工業協会（ACC）の会員であるハネウェル パフォーマンス・マテリアルズ・アンド・テクノロジーズ（PMT）は、ハネウェルの事業における健康・安全・環境（HS&E）方針に則し、レスポンシブル・ケアを採用しています。レスポンシブル・ケアは、化学産業が主宰する世界的な自主方針で、会員各社は各国の化学業界団体を通じて健康・安全・環境の向上と、ステークホルダーに対する製品や製造プロセスについての情報提供などを協働して行っています。

当社のコミットメント

従業員の安全
製品の品質
環境保護、事業展開する地域社会と、お客様に対する責任

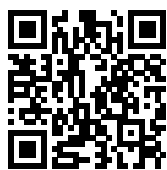
ハネウェルジャパン株式会社

フッ素化学品事業部

〒105-0022 東京都港区海岸 1-16-1

ニューピア竹芝サウスタワー 20 階

Tel 03-6730-7106 / Fax 03-6730-7221



日本語ウェブサイト

www.honeywell-refrigerants.com/japan/

Honeywell International Inc.は、本書に記載されている情報が正確で信頼性のあるものと確信していますが、明示的または黙示的にかかわらずこれら情報の提供はいかなる保証または責任も伴わず、またHoneywell International Inc.が表明、保証するものではありません。すべての製品の性能は、他の原材料、用途、配合、環境的要素や製造条件などのユーザー条件における使用下で影響を受ける場合があるため、製品の製造や使用にあたってはユーザーがこれら全てを考慮する必要があります。ユーザーは、本書に当該製品の正確な評価データが掲載されていると仮定すべきではありません。本書に記載された情報は、ユーザー自身による独自の試験や実験責任を回避するものではなく、製品および/または本書に記載された情報の使用に際してユーザーはあらゆるリスクおよび責任（結果、特許侵害、法規制準拠、労働安全衛生・環境に対するリスクを含むが、それに限定されない）を想定するものとします。

FPR-014-2016-01-EN, JP July 2016

© 2016 Honeywell International Inc. All rights reserved.

Honeywell