

作成日 : 2017年7月20日

改訂日 : 2020年8月11日

# 安全データシート

## 1. 化学品及び会社情報

化学品の名称 : オプテオン™ XP20(R-449C)  
 整理番号 : 139  
 供給者  
 会社名 : 三井・ケマーズ フロプロダクツ株式会社  
 住所 : 東京都港区虎ノ門4丁目1番17号 神谷町プライムプレイス 7F  
 担当部門 : ケミカル事業  
 電話番号 : 050-3823-0650 / FAX番号 : 03-3432-5573  
 緊急連絡先 : 三井・ケマーズ フロプロダクツ株式会社 環境保安課  
 電話番号 : 054-334-4827 / FAX番号 : 054-334-2393  
 ※ 休日・祭日・夜間は宿直室 電話番号 : 054-335-5507  
 推奨用途 : 冷凍、空調機用冷媒  
 使用上の制限 : 専門ユーザー向けのみ

## 2. 危険有害性の要約

### GHS分類

|                 |                |                  |            |
|-----------------|----------------|------------------|------------|
| 物理化学的危険性        | 爆発物            | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 可燃性ガス          | : 区分に該当しない       |            |
|                 | エアゾール          | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 酸化性ガス          | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 高压ガス           | : 液化ガス           |            |
|                 | 引火性液体          | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 可燃性固体          | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 自己反応性化学品       | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 自然発火性液体        | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 自然発火性固体        | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 自己発熱性化学品       | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 水反応可燃性化学品      | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 酸化性液体          | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 酸化性固体          | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 有機過酸化物         | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 金属腐食性物質        | : 分類できない         |            |
|                 | 鈍性化爆発物         | : 区分に該当しない       |            |
|                 | 健康に対する有害性      | 急性毒性（経口）         | : 分類できない   |
|                 |                | 急性毒性（経皮）         | : 分類できない   |
|                 |                | 急性毒性（吸入）         | : 区分に該当しない |
|                 |                | 皮膚腐食性／刺激性        | : 分類できない   |
|                 |                | 眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性 | : 分類できない   |
|                 |                | 呼吸器感作性           | : 分類できない   |
|                 |                | 皮膚感作性            | : 分類できない   |
|                 |                | 生殖細胞変異原性         | : 分類できない   |
|                 |                | 発がん性             | : 分類できない   |
|                 |                | 生殖毒性             | : 分類できない   |
| 生殖毒性・授乳影響       |                | : 分類できない         |            |
| 特定標的臓器毒性（単回ばく露） |                | : 区分3（麻酔作用）      |            |
| 特定標的臓器毒性（反復ばく露） |                | : 分類できない         |            |
| 誤えん有害性          |                | : 区分に該当しない       |            |
| 環境に対する有害性       |                | 水生環境有害性 短期(急性)   | : 分類できない   |
|                 | 水生環境有害性 長期(慢性) | : 分類できない         |            |
|                 | オゾン層への有害性      | : 分類できない         |            |

ラベル要素

絵表示またはシンボル



注意喚起語 : 警告  
 危険有害性情報 : H280 高圧ガス; 熱すると爆発のおそれ  
 H336 眠気又はめまいのおそれ

注意書き :

安全対策 : P261 ガスの吸入をさけること。  
 P271 屋外又は換気の良い場所で使用すること。  
 応急処置 : P304+P340 吸入した場合: 空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で  
 休息させること。  
 P312 気分が悪いときは医師に連絡すること。  
 保管 : P410+P233+P403 容器は日光から遮断し、密閉して、換気の良い場所で  
 保管すること。  
 廃棄 : P502 回収又はリサイクルに関する情報について製造業者又は供給者に問い合わ  
 せること。

GHS 分類に該当しない他の危険有害性 :

密閉空間での放出は、酸素濃度の低下による窒息のおそれがある。蒸気は空気より重いので、特に低い場所で局地的な酸素濃度低下を招くおそれがあることに注意する。  
 誤用または故意に吸入した場合には心拍が不規則になったり、前兆となる症状を伴わず死亡することがある。  
 裸火や高温に加熱された金属等に接触すると熱分解し、有毒性ガスを発生することがある。  
 液が皮膚に接触すると、液体の急速な蒸発により凍傷を起こすことがある。

3. 組成及び成分情報

化学物質・混合物の区分 : 混合物  
 化学名又は一般名 : R-449C  
 別名 : 液化フルオロカーボン 449C

混合物の成分 :

| 成分名                    | 一般名        | 化学式                                | 含有量 (%) | CAS No   |
|------------------------|------------|------------------------------------|---------|----------|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>     | 20.0    | 75-10-5  |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>   | 20.0    | 354-33-6 |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | CF <sub>3</sub> CF=CH <sub>2</sub> | 31.0    | 754-12-1 |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>   | 29.0    | 811-97-2 |

4. 応急措置

吸入した場合 :

直ちに新鮮な空気のある場所に移し、毛布等で保温して安静にさせ、衣類を緩めて直ちに医師の手当てを受ける。呼吸が止まっている場合、気道を確保した上で人工呼吸を施し直ちに医師の手当てを受ける。呼吸が弱い場合、人工呼吸が困難な場合は酸素吸入を施し、直ちに医師の手当てを受ける。

皮膚に付着した場合 :

ガスの接触では影響は無いが、液体に接触すると凍傷になるおそれがある。液体に接触した場合、濡れた衣類は直ちに脱がせる。衣類が凍り付いて取れない場合は無理に取らずに取れる部分のみできるだけはさみ等で取る(皮膚を傷付けられないよう注意しなければならない)。患部をぬるま湯または水につける。熱いお湯につけたり、擦ったりしてはならない。早期に医師の診断を受ける。皮膚が破れている場合は感染症のおそれがあるので、水につけずに直ちに医師の手当て

を受ける。

眼に入った場合：

液体に接触した場合は、直ちに清浄な流水で 15 分以上洗眼し、速やかに医師の診断を受ける。

飲み込んだ場合：

常温、常圧ではガスなので、通常の使用において飲み込むことは考えられない。

予想される急性症状および遅発性症状並びに最も重要な特徴および症状：

許容濃度を超えた高濃度の吸入ばく露により、吐き気、頭痛、めまい、錯乱、倦怠感(思考力減退)、筋肉の協調性運動失調、意識喪失のような麻酔性の一時的な中枢神経機能の低下を生じるおそれがある。また、心拍が不規則になったり、心臓が止まったりすることもある。

過去に中枢神経や心臓に病歴のある人ほど、過度に吸入した場合の影響が増幅される。

液体に接触した場合は凍傷になる可能性がある。

応急措置をする者の保護：

被災者を救出する場合は、空気呼吸器、送気マスク等を使用する。

医師に対する特別注意事項：

エピネフリン等のカテコールアミン系医薬品の使用は、心臓不整脈の原因となる為、緊急の生命維持治療に限って特別な配慮の基に使用してください。

## 5. 火災時の措置

消火剤：本製品は不燃性なので、周辺の火災に対して適切な消火剤を選定し、使用する。

火災時の特有の危険有害性：

炎による有害性分解物の生成、接触、吸引

過熱による容器の破裂

特有の消火方法：

【周辺火災の場合】

容器を安全な場所に移動する。移動不可能の場合は、容器に破損が生じないように散水し、冷却する。

容器が破裂するおそれがあるので、冷却作業は十分な距離をとり、風上から行う。

【容器に着火した場合】

可能ならば容器を可燃物から遠ざける。大量の水を注水して冷却し、消火を確認した上で危険を伴わずに出来る場合はガスの漏洩を止める。炎により生成した分解ガスを吸入しないように注意し、周辺の火災の消火に努める。

消火を行う者の保護：

必要に応じ、防護服又は防火服、空気呼吸器又は循環式酸素呼吸器を着用する。

## 6. 漏出時の措置

人体に対する注意事項、保護具および緊急措置：

大量に漏れた場合は処置関係者以外を安全な場所に退避させ、漏洩した場所の周辺にロープを張るなどして、人の立ち入りを禁止する。室内の処置作業は酸欠の可能性があるため、換気するか空気呼吸器を使用する。除去作業の際は適切な個人保護具(PPE)を着用する。ガス密度が空気よりも大きく、低い場所や密閉された場所に溜まりやすいので酸欠に注意する。

環境に対する注意事項：

極力大気への放出を避ける。

回収、中和、封じ込めおよび浄化方法と機材：

危険を伴わずに実施出来るときは、容器のバルブを締めるか、漏洩部を塞いで漏れを止める。付近の裸火、高熱源を直ちに取り除く。洩れが止まらないときは、火気のない開放された危険性の無い場所に運び出して放出する。

## 7. 取扱い及び保管上の注意

取扱い

技術的対策：高圧ガス保安法を遵守して作業する。

充填容器を加熱する時は、温湿布又は 40℃以下の温湯を使用し、ヒーター等で直接加熱してはならない。使用済みの容器は、空気や水分の侵入を防ぐために必ずバルブを閉じて圧力を残す。

局所排気装置・全体換気装置：

作業場は、充分換気する。蒸気の発散を抑え、適切な換気を行って許容濃度を超えないようにする。

安全取扱い注意事項：

吸入したり眼および皮膚に液が触れないように保護眼鏡、保護手袋、保護衣等の適切な保護具を着用し、風上から作業する。充填容器のバルブは静かに開閉する。ポンペを使用しないときにはバルブをしっかり締め、バルブ保護キャップを取り付けて、漏れの防止、バルブ損傷の防止に注意する。ポンペは、バルブ保護キャップを持って持ち上げたり、引きずったり、滑落したり、転がさないこと。

移動には、適切な手押し車を使用する。  
 裸火や高温に加熱された金属等に接触すると熱分解し、有毒性ガスを発生することがあるので、  
 取り扱う場合は高温部に液体およびガスが接触しないようにする。

**保管**

- 技術的対策：高圧ガス保安法を遵守して保管する。  
 保管条件：直射日光を避け、低温で換気のよい場所に密閉保管する。特に炎天下の車内は高温になるため絶対に車内に放置しないこと。乾燥した場所に保管し、湿気や水滴による腐食を防止する。容器は転倒等による衝撃およびバルブの損傷を防止する措置を講ずる。熱、火花、炎等が近くに無いこと。常に温度を40℃以下に保つ。子供の手の届く場所に置かないこと。  
 混触危険物質：アルカリ金属(Li, Na, K)、アルカリ土類金属(Mg, Ca等)や粉末アルミニウム、粉末亜鉛、塩素、臭素、過酸化水素、オゾン、漂白剤、強酸化剤との接触は避ける。  
 安全な容器包装材料：F C 三類容器、F C 二類容器、高圧ガス保安法を遵守

**8. ばく露防止及び保護措置**

管理濃度・許容濃度

| 成分                     | 一般名        | 許容濃度        |            |                       |
|------------------------|------------|-------------|------------|-----------------------|
|                        |            | 産業衛生学会('19) | ACGIH('17) | AIHA('11)             |
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | 記載なし        | 記載なし       | WEEL-TWA<br>1,000 ppm |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | 記載なし        | 記載なし       | WEEL-TWA<br>1,000 ppm |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | 記載なし        | 記載なし       | WEEL-TWA<br>500 ppm   |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | 記載なし        | 記載なし       | WEEL-TWA<br>1,000 ppm |

設備対策：屋内作業場での使用の場合は、許容濃度以下になるよう発生源の密閉化または局所排気を設置し、作業環境の換気を十分に行う。取扱い場所の近くに安全シャワー、手洗い、洗眼設備等を設け、その位置を明瞭に表示する。「火気厳禁」「関係者以外立ち入り禁止」等の標識を見やすい場所に掲示すること。

- 保護具：呼吸用保護具、保護眼鏡、保護手袋、保護衣等を必要に応じて着用する。  
 呼吸用保護具：通常の使用条件にて、この物質が許容濃度以下に維持されているなら、空気呼吸器等は必要ない。多量に漏れた場合は、有機ガス用防毒マスク、送気マスク、空気呼吸器等が必要である。  
 手の保護具：耐低温用の保護手袋を必要に応じて着用する。  
 眼の保護具：眼に液体が入らないように液飛散防止用保護眼鏡を着用する。  
 皮膚および身体保護具：耐低温用の手袋、不浸透性保護衣、長靴

**9. 物理的及び化学的性質**

- 物理状態：液化ガス  
 色：無色透明  
 臭い：僅かなエーテル臭あり  
 融点・凝固点：データなし  
 沸点：-44.5℃  
 可燃性：不燃  
 爆発下限界及び爆発上限界：非爆発性  
 引火点：データなし  
 自然発火点：データなし  
 分解温度：データなし  
 pH：データなし  
 動粘性率：0.0013 cm<sup>2</sup>/s  
 溶解度：データなし  
 n-オクタノール/水分配係数(log 値)：データなし  
 蒸気圧：1.19 MPa (25℃ 飽和圧力)  
 密度：1.10 g/cm<sup>3</sup> (25℃飽和液)  
 相対ガス密度：3.18 (空気= 1)  
 粒子特性：該当しない

## 10. 安全性及び反応性

- 反応性 : 通常の条件では危険な反応性は認められない。
- 化学的安定性 : 常温では安定である。重合反応は起こらない。
- 危険有害反応の可能性 : 水との反応性なし、酸化性なし、自己反応性なし。
- 避けるべき条件 : この物質は、大気圧、100℃以下の場合には、引火性はない。ただし、高圧または高温において、この物質と空気との混合物、または高酸素濃度の空気との混合物は着火源の存在下で可燃性になる可能性がある。この物質と空気、または高酸素濃度の空気の混合物が可燃性になるかどうかは、温度、気圧、および混合物中の酸素の割合、の相互関係に依存する。一般的にこの物質を、大気圧よりも高圧、高温、または高酸素濃度の環境にするべきではない。例えば、リークテストのような目的で、空気と混合させることは避けなければならない。  
裸火、高温表面との接触を避ける。
- 混触危険物質 : アルカリ金属(Li, Na, K)、アルカリ土類金属(Mg, Ca 等)や粉末アルミニウム、粉末亜鉛、塩素、臭素、過酸化水素、オゾン、漂白剤、強酸化剤との接触は避ける。
- 危険有害性のある分解生成物 :  
熱分解すると、腐食性の強いフッ化水素、フッ化カルボニル等の毒性ガスを生じるおそれがある。

## 11. 有害性情報

### 急性毒性

| 成分名                    | 一般名        | 急性毒性   |
|------------------------|------------|--|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | 【吸入】ラット LC50/4hr 520,000 ppm<br>無毒性濃度(NOAEC)/犬(ガス): 350,000 ppm<br>心臓感作<br>最小毒性濃度(LOAEC)/犬(ガス): 350,000 ppm<br>心臓感作<br>心臓感作閾値 犬 : > 735,000 mg/m <sup>3</sup>                          |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | 【吸入】ラット LC50/4hr : > 800,000 ppm<br>OECD 試験ガイドライン 403  |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | 【吸入】ラット LC50/4hr > 405,000 ppm<br>OECD 試験ガイドライン 403<br>最小毒性濃度(LOAEC)/犬(ガス): > 120,000 ppm<br>心臓感作<br>無毒性濃度(NOAEC)/犬(ガス): 120,000 ppm<br>心臓感作<br>心臓感作閾値 犬 : > 559,509 mg/m <sup>3</sup> |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | 【吸入】ラット LC50/4hr 567,000 ppm<br>無毒性濃度(NOAEC)/犬(ガス): 40,000 ppm<br>心臓感作<br>最小毒性濃度(LOAEC)/犬(ガス): 80,000 ppm<br>心臓感作<br>心臓感作閾値 犬 : 334,000 mg/m <sup>3</sup>                              |

### 皮膚腐食性/刺激性

| 成分名                    | 一般名        | 皮膚腐食性刺激性  |
|------------------------|------------|---|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | データなし   |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | データなし   |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | データなし   |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | ウサギを用いた試験で、僅かな刺激性(PATY(5th, 2001))もしくは刺激性を認めなかった(ECETOC JACC No.50 (2006))。(NITE) |

## 眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性

| 成分名                    | 一般名        | 眼に対する重篤な損傷／刺激性  |
|------------------------|------------|---|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | データなし   |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | データなし   |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | データなし   |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | ウサギを用いた試験で、僅かな刺激性(PATY(5th, 2001))および、刺激性なし(ECETOC JACC No.50(2006))。(NITE) |

## 呼吸器感作性又は皮膚感作性

| 成分名                    | 一般名        | 呼吸器感作性または皮膚感作性   |
|------------------------|------------|--|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | データなし  |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | データなし  |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | データなし  |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | モルモットを用いたマキシマイゼーション試験で感作性を示さなかった (ECETOC JACC No.50 (2006) 、DFGOT vol.13 (1999) ) 。 (NITE) |

## 生殖細胞変異原性

| 成分名                    | 一般名        | 生殖細胞変異原性  |
|------------------------|------------|---|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | マウスの吸入ばく露による骨髄を用いた小核試験 (体細胞in vivo 変異原性試験) で陰性結果(PATY(5th, 2001))。なお、in vitro試験では、Ames testにおいて陰性、また、チャイニーズハムスター肺細胞およびヒトリンパ球を用いた染色体異常誘発試験において陰性との報告 (いずれもPATY (5th, 2001) ) がある。(NITE)  |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | マウスの吸入による骨髄を用いた小核試験(OECD TG 474) (体細胞in vivo変異原性試験) において陰性結果 (SIDS (2005) ) 。なおin vitro試験では、Ames testで陰性結果 (SIDS (2005) ) 、PATY (5th, 2001) )、チャイニーズハムスターの卵巣細胞および肺細胞、さらにヒトリンパ球を用いた染色体異常試験でいずれも陰性結果 (SIDS (2005、PATY(5th, 2001) ) が得られている。(NITE)   |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | in vitroでの遺伝毒性<br>微生物を用いる復帰突然変異試験(AMES)<br>OECD試験ガイドライン471 : 陽性<br>染色体異常試験<br>OECD試験ガイドライン473 : 陰性<br>in vivoでの遺伝毒性<br>哺乳動物赤血球小核試験<br>OECD試験ガイドライン474 : マウス 吸入(ガス) : 陰性<br>哺乳類 生体内アルカリコメットアッセイ<br>OECD試験ガイドライン489 : ラット 吸入(ガス) : 陰性<br>哺乳動物赤血球小核試験<br>OECD試験ガイドライン474 : ラット 吸入(ガス) : 陰性 |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | マウスの吸入曝露による優性致死試験 (in vivo 経世代変異原性試験)、マウスの吸入曝露による骨髄を用いた小核試験および染色体異常試験 (体細胞in vivo 変異原性試験) でいずれも陰性の結果(ECETOC JACC 50 (2006) )。なお、in vitro のAmes testおよび染色体異常試験いずれも陰性 (ECETOC JACC 50(2006)) であった。(NITE)  |

## 発がん性

| 成分名                    | 一般名        | 発がん性   |
|------------------------|------------|--|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | データなし  |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | データなし  |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | ヒト発がん性としては分類できない。総体的に見て証拠はこの物質が発がん性ではないことを示している。 |

|                    |          |  |
|--------------------|----------|--|
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン | HFC-134a | ヒト発がん性としては分類できない。総体的に見て証拠はこの物質が発がん性ではないことを示している。 |
|--------------------|----------|--|

生殖毒性

| 成分名                    | 一般名        | 生殖毒性  |
|------------------------|------------|---|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | ラット及びウサギを用いた器官形成期に吸入曝露した発生毒性試験において、軽度の摂餌量の低下あるいは体重増加抑制があり、母動物への僅かな影響が認められたが胎子の数、成長および生存に影響はなく、ラットにおいて軽微な変異または欠損の発生率が対照群と比べ僅かに増加したが大きな異常は認められず、総合して両動物種とも催奇形性はなく、仔の発生に対する影響は僅かなものであるとしている（ECETOC JACC No.32（1995））。しかし、交配前からのばく露による親動物の性機能および生殖能に及ぼす影響に関してはデータがない。（NITE） |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | ラットおよびウサギの器官形成期に吸入曝露した試験（OECD TG414）において、母動物の一般毒性（ラットで不安定歩行の症状、ウサギでは摂餌量の低下）が発現している状況下で、仔の発生に対する悪影響は報告されていない（SIDS（2005））。しかし、親の性機能および生殖能に及ぼす影響に関してはデータがない。（NITE）   |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | 妊娠に対する影響<br>二世世代生殖毒性試験 OECD 試験ガイドライン 416：<br>ラット 吸入(ガス)：陰性<br>胎児の発育への影響<br>胎児期成長毒性試験（催奇形性）<br>OECD 試験ガイドライン 414：<br>ラット 吸入(ガス)：陰性   |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | ラットを用いた吸入曝露による世代試験で生殖能および仔の発生に影響が認められていない（ECETOC JACC 50（2006））、ラットおよびウサギの器官形成期に吸入曝露した発生毒性試験で両動物種とも催奇形性を含む仔の発生に悪影響が認められていない（ECETOC JACC 50（2006））。なお、ラットの器官形成期の曝露では母動物の体重増加抑制と胎子の骨化遅延が観察されている（ECETOC JACC 50（2006））。（NITE）  |

特定標的臓器毒性（単回ばく露）

| 成分名                    | 一般名        | 特定標的臓器毒性（単回ばく露）  |
|------------------------|------------|--|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | PATTY（5th, 2001）でラットの82,000 ppm以上の曝露で音に対する反応が減少しばく露がなくなると急速に回復するとの記載。また、心臓への影響を調べた試験で、前麻酔症状（head and limb tremors, unsteady gait）の記載がある。（NITE）   |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | ラットにおおよそ 500,000～700,000 ppm の吸入ばく露による死亡はなく、一過性の体重減少のみで症状もほとんど認められていない（ECETOC JACC（1994））。800,000 ppm になると全動物で失調歩行や異常呼吸が観察されたが、ばく露 1 時間後には消失し、病理学的検査でも著しい変化は認められていない（SIDS（2005））。これらの試験濃度は GHS 区分ガイダンス値上限の数十倍の濃度であり、吸入ばく露では区分に該当しない、に相当するが、他経路でのデータがないので「分類できない」とする。（NITE） |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | 吸入（ガス）：濃度範囲 20,000 ppm/4hr 以下では動物における重大な健康への悪影響が発生しなかった。   |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | マウス、ラットおよびイヌに吸入曝露により麻酔作用（ECETOC JACC 50（2006））（NITE）   |

特定標的臓器毒性（反復ばく露）

| 成分名                    | 一般名        | 特定標的臓器毒性（反復ばく露）   |
|------------------------|------------|---|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | ラットに4週間および90日間吸入ばく露した試験において、ばく露による影響は認められず、両試験のNOAELはいずれも50,000 ppm（4週間ばく露の場合の90日補正用量は15,400 ppm）と報告されている(PATTY(5th, 2001)）。その結果、NOAELがGHS区分ガイダンス値範囲の上限（250 ppm）を超えていることから吸入では区分に該当しない、に相当するが、他の経路（経口、経皮）ではデータがなく不明のため「分類できない」とする。（NITE）  |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | ラットを用いた4週間(OECD TG412)および13週間(OECD TG413)の吸入暴露試験において両試験とも重大な毒性影響は認められず、NOAELはそれぞれ50,000 ppm(90日補正值：15,386 ppm)および50,000 ppmと報告されている(SIDS(2005))。NOAELがGHS区分ガイダンス値範囲を超えていることから吸入ばく露では区分に該当しない、に相当するが、他経路(経口および経皮)のデータがないため「分類できない」とする。（NITE）   |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | 吸入（ガス）：濃度範囲250 ppm/6hr/日以下では動物における重大な健康への悪影響はなかった。  |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | ラットに52週間吸入曝露(1日6時間)による慢性毒性・発がん性併合試験のNOAELは10,000 ppm(ECETOC JACC No.50(2006))、ラットの90日間の吸入曝露試験(1日6時間)のNOAELは50,000 ppm(IRIS(2003))であり、いずれもGHS区分のガイダンス値の上限(250 ppm)を超える用量で影響は認められていない。その他にいずれも吸入による試験で、ラットを用いた28日間および13週間曝露、マウスを用いた90日間曝露、イヌを用いた3ヵ月および1年の曝露の各試験が報告されているが、ガイダンス値範囲内(250 ppm以下)の濃度における有害影響の記載または報告は見当たらない(IRIS(2003)、DFGOT vol.13(1999)、ECETOC JACC No50(2006))。上記の試験の投与経路はすべて吸入であり他経路でのデータはないが、本物質はガスであり、主なばく露経路は吸入であることから区分に該当しない、とした。なお、健康人のボランティアを用いた試験も実施されているが、本物質曝露による悪影響は報告されていない(ECETOC JACC 50(2006)、環境省リスク評価 第7巻(2009))。（NITE） |

誤えん有害性

| 成分名                    | 一般名        | 誤えん有害性                    |
|------------------------|------------|---------------------------|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | GHSの定義におけるガスであり、区分に該当しない。 |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | GHSの定義におけるガスであり、区分に該当しない。 |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | GHSの定義におけるガスであり、区分に該当しない。 |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | GHSの定義におけるガスであり、区分に該当しない。 |

その他（反復投与毒性）

| 成分名                    | 一般名        | 反復投与毒性  |
|------------------------|------------|---|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | 吸入(ガス)90日/ラット<br>NOAEL：49,100 ppm<br>毒性学的に重大な影響は見られなかった。  |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | 吸入(ガス)13週/ラット OECD試験ガイドライン 413<br>NOAEL：≥50,000 ppm<br>毒性学的に重大な影響は見られなかった。                      |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | 吸入(ガス)90日/ラット OECD試験ガイドライン 413<br>NOAEL:50,000 ppm<br>LOAEL：> 50,000 ppm<br>毒性学的に重大な影響は見られなかった。 |



|                    |          |   |
|--------------------|----------|---|
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン | HFC-134a | 吸入(ガス)90日/ラット OECD試験ガイドライン 413<br>NOAEL:50,000 ppm<br>LOAEL : > 50,000 ppm<br>毒性学的に重大な影響は見られなかった。 |
|--------------------|----------|---|

## 12. 環境影響情報

### 生態毒性

| 成分名                    | 一般名        | 魚毒性   |
|------------------------|------------|---|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | LC50/96hr/魚: 1,507 mg/l<br>ErC50/96hr/藻類: 142 mg/l<br>EC50/48hr/ミジンコ属: 652 mg/l<br>無影響濃度/30日/魚(不特定種): 65.8 mg/l   |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | LC50/96hr/Oncorhynchus mykiss(ニジマス):<br>450 mg/l<br>本情報は、類似する物質から得られたデータに基づく。<br>EC50/72hr/緑藻: > 114 mg/l<br>OECD試験ガイドライン201<br>本情報は、類似する物質から得られたデータに基づく。<br>無影響濃度/72hr/Pseudokirchneriella subcapitata<br>(緑藻): 13.2 mg/l<br>OECD試験ガイドライン201<br>本情報は、類似する物質から得られたデータに基づく。<br>EC50/48hr/Daphnia magna (オオミジンコ): 980 mg/l<br>本情報は、類似する物質から得られたデータに基づく。 |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | LC50/96hr/Cyprinus carpio (コイ): > 197 mg/l<br>OECD試験ガイドライン203<br>EC50/48hr/Daphnia magna (オオミジンコ): > 100 mg/l<br>OECD試験ガイドライン202<br>EC50/72hr/緑藻: > 100 mg/l<br>OECD試験ガイドライン201<br>最大無影響濃度 3日/緑藻: > 75 mg/l<br>OECD試験ガイドライン201  |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | LC50/96hr/Oncorhynchus mykiss (ニジマス):<br>450 mg/l<br>ErC50/96hr/藻類: 142 mg/l<br>本情報は、類似する物質から得られたデータに基づく。<br>無影響濃度/72hr/Pseudokirchneriella subcapitata<br>(緑藻): 13.2 mg/l<br>本情報は、類似する物質から得られたデータに基づく。<br>EC50/48hr/Daphnia magna (オオミジンコ): 980 mg/l   |

### 残留性・分解性

| 成分名                    | 一般名        | 残留性・分解性   |
|------------------------|------------|---|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | 曝露時間: 28日 OECD試験ガイドライン 301D<br>生分解: 5%<br>すぐには生分解しない。 |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | 曝露時間: 28日 OECD試験ガイドライン 301D<br>生分解: 5%<br>すぐには生分解しない。 |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | OECD試験ガイドライン 301F<br>生分解性ではない。                        |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | 生分解性ではない。   |

## 生体蓄積性

| 成分名                    | 一般名        | n-オクタノール／水分分配係数 (log 値) |
|------------------------|------------|-------------------------|
| ジフルオロメタン               | HFC-32     | log Pow 0.714           |
| ペンタフルオロエタン             | HFC-125    | log Pow 1.48            |
| 2,3,3,3-テトラフルオロ-1-プロペン | HFO-1234yf | log Pow 2 (25°C)        |
| 1,1,1,2-テトラフルオロエタン     | HFC-134a   | log Pow 1.06            |

土壤中の移動性: データなし

その他 : オゾン破壊係数 : 0 (CFC-11 を 1.0 とする)  
 地球温暖化係数 : 1,146 (CO<sub>2</sub> を 1 とする。ITH=100 年値,  
 IPCC 第 5 次レポート 2013 に基づく計算値)  
 大気汚染防止法 : 揮発性有機化合物(VOC)

### 1 3. 廃棄上の注意

使用後の空容器、包装材は再利用、リサイクルのため、容器に表示ある供給者に返却する。

地球温暖化物質を含むため大気中に放出せず下記法令を遵守して処理を行う。

高圧ガス保安法  
 フロン類の使用合理化及び管理の適正化に関する法律  
 地球温暖化対策の推進に関する法律

### 1 4. 輸送上の注意

国際規制 : 国連分類 : クラス 2.2 (高圧ガス 非引火性 非毒性)

国連番号 : 1078

品名 : 冷凍用ガス類 (非引火性かつ非毒性のもの)  
 (他に品名が明示されているものを除く。)

国内規制 : 下記、輸送に関する国内法規制に該当するので、各法の規制に従った容器、積載方法により輸送する。

陸上輸送 : 高圧ガス保安法 第 23 条 移動  
 道路法 : 施行令第 19 条の 13 車両の通行の制限  
 海上輸送 : 船舶安全法 危規則危険物告示別表第 1 高圧ガス  
 港則法 : 施行規則第 12 条 危険物 高圧ガス  
 航空輸送 : 航空法 施行規則第 194 条危険物告示別表第 1 高圧ガス

特定の安全対策及び条件 :

- ・容器の破損、漏れが無いことを確かめ、衝撃、転倒、落下、破損が無い様に積み込み、荷崩れの防止を確実にし、直射日光を避ける。
- ・タンクローリー等への充填、積み下ろし時は、平地に停止させ、ブレーキを施し、車止めをして作業を行う。
- ・高圧ガス保安法を遵守して輸送する。車両等によって運搬する場合は、荷送り人に運送注意書を交付することが望ましい。

### 1 5. 適用法令

化審法 : 特定化学物質、監視化学物質及び優先評価物質に該当しない  
 労働安全衛生法 : 危険物、特化則、有規則、表示物質、通知物質に該当しない  
 化学物質排出把握管理促進法(PRTR 法) : 非該当  
 オゾン層保護法 : 該当 (HFC-32、HFC-134a、HFC-125)  
 フロン類の使用合理化及び管理の適正化に関する法律 : 第 2 条  
 地球温暖化対策の推進に関する法律 : 第二条第三項第四号に掲げる物質  
 高圧ガス保安法 : 第 2 条 (液化ガス)  
 大気汚染防止法 : 揮発性有機化合物(VOC)  
 毒物及び劇物取締法 : 非該当  
 消防法 : 非該当  
 道路法 : 施行令第 19 条の 13 車両の通行の制限  
 船舶安全法 : 危規則告示別表第 1 高圧ガス  
 港則法 : 施行規則第 12 条 危険物 (高圧ガス)  
 航空法 : 施行規則第 194 条 告示別表第 1 (高圧ガス)

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 海洋汚染防止法                | : 非該当                  |
| 水質汚濁防止法                | : 該当                   |
| 土壌汚染対策法                | : 該当                   |
| 水道法                    | : 該当                   |
| 下水道法                   | : 該当                   |
| 廃棄物の処理及び清掃に関する法律       | : 非該当                  |
| 特定廃棄物輸出入規制法（バーゼル法）     | : 特定有害廃棄物に非該当          |
| 特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法） | : 施行令 第2条第2項           |
| 外国為替及び外国貿易法            | : 輸入貿易管理令第4条 輸入割当（HFC） |

## 16. その他の情報

引用文献：

1. SDS「Opteon™ XP20 (R-449C) Refrigerant」(130000144392、Revised.2020/2/28) :  
Chemours
2. (独) 製品評価技術基盤機構(NITE):「GHS 分類結果データベース」

《記載内容の問い合わせ先》

三井・ケマーズ フロロプロダクツ株式会社  
ケミカル事業 電話番号：050-3823-0650

<注意>

記載内容のうち、含有量、物理化学的性質等の数値は保証値ではありません。

危険・有害性の評価は、現時点で入手できる資料、情報、データに基づいて作成しておりますが、全ての資料を網羅したわけでは  
ありませんので、取扱いには充分注意して下さい。

この SDS のデータはここで指定された物質についてのみのものであり、別の物質へ変化させたり、処理したり、あるいは指定されてい  
ない工程での使用や、指定されていない材料との組み合わせには有効ではありません。

オプテオン™、Opteon™および関連のあるロゴは、The Chemours Company FC, LLC の著作権または商標です。