安全データシート（SDS）

1,1,1,3,3-ペンタフルオロブタン（R365mfc / HFC-365mfc）

CAS 番号：406-58-6　国連番号：3163　発行日：2026年8月29日　バージョン：1.0

1 識別情報

1.1 製品識別情報

化学名	1,1,1,3,3-ペンタフルオロブタン
一般的名称／別名	R365mfc、HFC-365mfc、ペンタフルオロブタン、HFC 365mfc、Genetron 365mfc
CAS 番号	406-58-6
UN 番号	3163（液化ガス、n.o.s.）
危険物の区分	クラス 2.2 不燃性・無毒性ガス（注記：本物質は可燃性である；輸送には特別な火災／爆発防止措置が必要である）
分子式	$C_4H_5F_5$($CF_3CH_2CF_2CH_3$)
分子量	166.07 g/mol
推奨用途	ポリウレタン発泡剤（主用途）、遠心チラー冷媒、エアゾール噴射剤、消火剤成分、有機ランキンサイクル作動流体など。

1.2 安全データシートの供給者情報

供給者名	杭州呉拉化学有限公司
住所	中国浙江省杭州市余杭区龍潭路7号
郵便番号	311100
電話番号	+86-571-87024025
FAX	+86-571-87024025
電子メール	safety@wulachem.cn

1.3 緊急連絡先電話番号

国家化学事故応急ホットライン（中国）：+86-532-83889090（24時間）

供給者緊急連絡先：+86-571-87024025

2 危険有害性の要約

2.1 GHS 分類

危険性分類：

- 引火性液体（物理的危険性）——区分 2
- 皮膚刺激性（健康有害性）——区分 2
- 特定標的臓器毒性（単回ばく露）（健康有害性、麻酔作用）— 区分 3

注記：R365mfc は ASHRAE A2 クラス（可燃性）の冷媒／発泡剤である。常温では液体（沸点 40.2° C）であり、引火点は -27° C であり、極めて引火しやすい液体として分類される。蒸気は空気と爆発性の混合物を生じるおそれがある。

2.2 GHS ラベル要素

GHS02 可燃性

GHS07 感嘆符

シグナルワード：危険

危険有害性情報：

H225 引火性の高い液体及び蒸気

H315 皮膚刺激

H336 眠気又はめまいのおそれ

予防措置：

P101 医学的な助言が必要なときには、製品容器やラベルを持っていくこと。

P102 取扱い前にすべての安全注意を読み、理解すること。

P210 熱、火花、裸火、高温の表面のような着火源から遠ざけること。－禁煙。

P271 屋外又は換気の良い場所でのみ使用すること。

P280 保護手袋、保護衣、保護眼鏡、保護面を着用すること。

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。

P403+P235換気の良い涼しい場所で保管すること。

P501　内容物／容器を現地の規則に従って廃棄すること。

2.3 その他の危険性

- 蒸気は空気より重く（約5.73倍）、地面に沿って長距離に拡散し、遠方の着火点での発火がフラッシュバック（逆流火災）を引き起こすおそれがある。
- 極めて引火しやすい液体（引火点 -27° C）；爆発限界 3.6%–13.3%（空気中容積）。蒸気は空気と爆発性の混合物を生じる。
- 高温で分解し、有毒かつ腐食性のガス（フッ化水素、一酸化炭素、カルボニルフロリドなど）を発生する。
- 加熱により内圧が上昇すると容器が破裂するおそれがある。
- 高濃度ばく露は不整脈（心筋感作）を引き起こすおそれがある。

3 組成及び成分情報

3.1 物質／混合物

本製品は純物質である。

3.2 組成情報

成分名	CAS 番号	濃度（質量比）
1,1,1,3,3-ペンタフルオロブタン	406-58-6	≥99.5%

3.3 不純物情報

不純物	規格限度
酸度（HCl として）	≤1 ppm
水分	≤10 ppm
蒸発残分	≤100 ppm
不凝縮ガス	≤1.5%
塩化物	適合

4 応急措置

4.1 必要な応急措置の説明

一般注意：直ちに被災者を汚染区域から退避させる。保温し安静にする。本 SDS を担当医師に提示する。

吸入：

- 直ちに被災者を新鮮な空気の場所へ移動させる。気道を確保する。
- 呼吸が困難な場合は酸素を投与する。
- 呼吸がない場合は人工呼吸を行う（可能な限りバッグバルブマスク又はポケットマスクを使用；口対口は避ける）。
- 脈がない場合は直ちに心肺蘇生（CPR）を開始する。
- 被災者を保温し安静にし、状態を綿密に観察する。
- 直ちに医療機関を受診する。

皮膚への接触：

- 汚染された衣服を直ちに脱がせること。皮膚を多量の石けんと水で洗うこと。
- 皮膚の刺激又は発疹が生じた場合は、医療機関を受診すること。
- 液化ガスとの接触により凍傷を生じた場合は、直ちにぬるま湯（37–40° C）で洗い流して保温（再温暖）を促すこと。熱湯又は直接加熱は使用しないこと。
- 凍傷部位をこすらないこと。無菌の包帯で覆うこと。直ちに医療機関を受診すること。

眼接触：

- 直ちに眼瞼を開いたまま少なくとも15分間十分に水洗いする。
- 上眼瞼と下眼瞼を持ち上げ、すべての眼表面を完全に洗浄する。
- コンタクトレンズを装着している場合は、容易に外せるなら取り除く。
- 直ちに、できれば眼科医の診察を受ける。

摂取：

本物質は常温で液体である。飲み込んだ場合は、嘔吐を促してはならない。口をすすぎ、水（約 200–300 mL）を飲ませ、気道を確保すること。直ちに医療機関を受診すること。嘔吐した場合は、誤えん（吸引）を防ぐため被災者を前傾させること。

4.2 主な症状及び影響（急性・遅発性）

- 急性吸入：めまい、眠気、頭痛、悪心、運動失調、意識喪失、不整脈。
- 皮膚への接触：皮膚刺激、発赤；液化ガスとの接触は凍傷を引き起こすおそれがある。
- 眼への接触：刺激、流涙、発赤；液化ガスとの接触は重度の凍傷及び角膜損傷を引き起こすおそれがある。
- 飲み込み：消化管刺激、悪心、嘔吐のおそれ；誤えんは化学性肺炎を引き起こすおそれがある。

4.3 必要な直ちの医療措置及び特別な治療

医師向け注意：

- 対症療法及び支持療法。気道を確保し、必要に応じ酸素を投与する。
- 心機能をモニタリングする。高濃度ばく露は不整脈を引き起こすおそれがある。

- カテコールアミン系薬剤（例：エピネフリン／アドレナリン）は避けること—フッ化炭素に対する心筋感受性を高め、心室細動を誘発するおそれがある。
- 凍傷は標準的プロトコル（ぬるま湯 37–40° C による温め）で治療する。乾熱やマッサージは使用しないこと。
- 飲み込んだ後に誤えん性肺炎が生じた場合は、化学性肺炎として処置すること。

5 消火に関する措置

5.1 消火剤

適切な消火剤： アルコール耐性泡、粉末、二酸化炭素、水霧。

不適切な消火剤： 直接水噴流（液体火災の場合、水噴流は火災を拡大させるおそれがある）。

5.2 物質又は混合物に特有の危険有害性

- 極めて引火しやすい液体：引火点 -27° C、自然発火温度 405° C、爆発限界 3.6%–13.3%（空気中容積）。
- 蒸気は空気より重く、低所に滞留するおそれがある；遠方の着火点での発火がフラッシュバックを引き起こすおそれがある。
- 高温での熱分解により有毒かつ腐食性のガスを発生する：フッ化水素、一酸化炭素、カルボニルフロリドなど。
- 加熱により内圧が上昇すると容器が破裂するおそれがある。
- アルカリ金属、アルカリ土類金属、アルミニウム粉末とは特定の条件下で反応するおそれがある。

5.3 有害な燃焼生成物

フッ化水素（HF）、一酸化炭素（CO）、カルボニルフッ化物（COF_2）等のフッ素系化合物。

5.4 消防士への注意

- 消防士は陽圧式自給式呼吸用保護具（SCBA）及び全面防火衣を着用しなければならない。
- 可能であれば、容器を火災区域から安全な場所へ移動させる。
- 安全な距離から水噴霧で容器を冷却し、火災が消えるまで続ける。
- 容器が変色したり圧力逃がし装置が作動したりした場合は直ちに退避する。
- 区域を隔離し、許可のない者を立ち入らせないこと。
- 泡又は水霧を使用すること；液体火災には直接水噴流を避けること。
- 消火用水が下水道及び水域に流入するのを防ぐこと。

6 漏出時の措置

6.1 人体防護、保護具及び緊急手順

- 漏洩区域の要員を直ちに風上の場所へ退避させる。境界を設定し立入を制限する。
- すべての着火源（裸火、電気火花、静電気）を除去すること。非発火性工具のみを使用すること。
- 緊急対応者は、自給式呼吸用保護具（SCBA）、帯電防止作業服、保護手袋及び眼の保護具を着用すること。
- 風上から進入すること。
- 安全に実施できる場合は漏洩を停止させる。
- 漏洩物に触れたり踏み込んだりしないこと。

6.2 環境上の注意

- 液体が下水道、地下室又は閉鎖空間に流入するのを防ぐこと（蒸気による爆発危険）。
- 水域、土壌及び排水系統への侵入を防ぐこと。
- 温室効果ガス排出を最小限に抑え、可能な限り回収する。
- 区域を安全に換気し、蒸気の拡散を促進すること。

6.3 封じ込め及び浄化の方法及び資材

- **小規模漏洩：** 砂、バーミキュライト又はその他の不活性物質で吸収すること。密閉容器に回収すること。換気を強化して蒸気の拡散を促進すること。
- **大規模漏洩：**
  - 堤防を築くか穴を掘り、流出物を囲い込み拡散を防ぐこと。
  - 防爆ポンプを用いてタンクローリー又は専用回収容器に移送すること。
  - 専用の回収設備を用いて回収すること。
  - 泡で覆い、蒸気危害を低減すること。
- **容器の漏洩：** 容器を密閉できない場合は、供給者に連絡して専門的な処理を行うこと。

6.4 参照

第8部（ばく露防止及び保護措置）及び第13部（廃棄上の注意）を参照。

> **重大な危険性：** R365mfc の蒸気は空気の約5.73倍の重さであり、低所や閉鎖空間に滞留する。蒸気は空気と爆発性の混合物を生じる（爆発限界 3.6%–13.3%）。閉鎖空間や低所に入る前には必ず可燃性ガス濃度及び酸素濃度を確認し、二人一組で作業すること。

7 取扱い及び保管

7.1 安全な取扱いの注意

- 密閉系で、十分な自然換気又は局所排気を用いて取扱う。
- 要員は特別な訓練を受け、作業手順を厳格に遵守すること。資格を持つ要員のみ取扱うこと。
- 火気、熱源から離すこと。作業区域内での喫煙を禁止すること。
- 防爆型換気システム及び設備を使用すること。蒸気が作業場の大気に侵入するのを防ぐこと。

- 酸化剤及び反応性金属との接触を避けること。
- 容器を注意して取扱うこと；落とし、滑らせ、転がし、又はぶつけてはならない。
- 区域に適切な消火設備及び漏洩緊急対応資機材を装備すること。
- 作業区域内での飲食を禁止すること。
- 液体の取扱い時は、凍傷及び皮膚刺激を防ぐため保護手袋及び眼／顔面の保護具を着用すること。
- 充填時は流量を制御すること（3 m/s を超えないこと）、及び静電気の蓄積を防ぐため適切なアースを確実に行うこと。

7.2 安全な保管条件（適合しないものを含む）

- 冷涼、乾燥、換気の良い引火性液体保管庫に貯蔵すること。
- 保管温度は 30 °C を超えないこと。火気、熱源及び直射日光から遠ざけること。
- 酸化剤及び反応性金属と分離して保管する。適合しない物質と共に保管しないこと。
- 保管区域には漏えい応急処置資材及び適切な封じ込め資材を備えること。
- 容器は密閉し、転倒を防ぐため適切に固定しなければならない。
- 防爆型の照明及び換気設備を使用する。
- 火花を発生する機器・工具の使用を禁止する。
- 保管区域に明確な「禁煙／裸火禁止」の警告標識を掲示すること。
- 受け入れ・払い出しは二人立会いとし、保管は二人管理とすること。
- 保管区域に適切な消火設備を装備すること。

7.3 特定の最終用途

工業用途専用。作業員は専門的な訓練を受けなければならない。主にポリウレタン硬質フォーム発泡剤として使用され、また冷媒及びエアゾール噴射剤としても使用される。食品への直接接触、医療吸入その他の未承認用途には使用しないこと。

8 ばく露防止及び保護措置

8.1 管理値

中国 OEL（作業環境濃度管理値）	法定限度は設定されていない。推奨参照値：AIHA WEEL 500 ppm（TWA、8 時間）
AIHA WEEL-TWA（米国）	500 ppm、8時間時間加重平均
OSHA PEL-TWA（米国）	未設定
DFG MAK（ドイツ）	500 ppm（参照値）
生物学的限界値	未設定

注記：GBZ 2.1-2019 によれば、本物質は現時点で中国の OEL 表に収載されていない。国際基準を参照値とすることを推奨する。NOAEL = 26,000 ppm。

8.2 ばく露モニタリング方法

水素炎イオン化検出器付きガスクロマトグラフィー (GC-FID) 又は質量分析 (GC-MS)；赤外分光法；可燃性ガス検知器。

8.3 適切な工学的管理

- 一般的な換気又は局所排気を備えた密閉プロセス設計。
- 安全シャワー及び水洗設備を設置する。
- 大量漏えいのおそれがある区域には可燃性ガス検知警報器を設置すること。
- 防爆型の電気設備及び照明を使用すること。
- すべての金属設備を適切に接地し、静電気の蓄積を防止すること。

8.4 個人の保護措置

呼吸用保護具：

- 通常条件（管理値以下）：特別な保護は不要。
- 濃度が上昇した場合：有機蒸気用カートリッジ付き半面型呼吸器の着用を推奨する。
- 高濃度又は緊急救難／避難：陽圧式自給式呼吸用保護具（SCBA）を着用しなければならない。
- 閉鎖空間に入る前に可燃性ガス濃度を確認すること；酸素が不十分な場合は、SCBA を着用しなければならない。

眼・顔面保護具：

- 液体の飛沫及び蒸気の刺激を防ぐため、化学安全保護眼鏡又は顔面シールドを着用しなければならない。

皮膚保護具：

- 手の保護：耐化学品手袋（例：ニトリルゴム手袋）；液化ガスとの接触には、極低温用断熱手袋を追加すること。
- 身体の保護：帯電防止作業服；液体との接触には耐寒服。
- その他：作業区域内での喫煙禁止；帯電防止靴を着用すること；高濃度吸入を避けること。

8.5 衛生措置

- 汚染した衣類を脱ぎ、作業後は皮膚を十分に洗う。
- 良好な個人衛生を維持する。
- 作業場に水洗設備及び緊急シャワーを備えること。
- 作業服は指定区域に保管すること；居住区域に持ち込んではならない。

9 物理的及び化学的性質

9.1 基本的な物理的及び化学的性質

外観及び臭い	無色の液体でわずかなエーテル臭がある；常温では液体（沸点 40.2°C、室温以上）；低蒸気圧の液体
臭気閾値	データなし（わずかなエーテル様臭）
pH	適用外（非水性液体）
融点／凝固点	-58°C（-72.4°F）
沸点／沸騰範囲（101.3 kPa）	40.2°C（104.4°F）（常温で液体）
引火点（密閉式）	-27°C（-16.6°F）（極めて引火しやすい）
蒸発速度	データなし
可燃性（液体）	極めて引火しやすい（区分 2）
爆発限界（上限／下限）	下限：3.6%（容積）／上限：13.3%（容積）
蒸気圧（25°C）	12 kPa（飽和蒸気圧）
蒸気密度（空気＝1）	約5.73（空気より重い）
比重（液体、25°C）	1.270 g/cm³
溶解度	水にわずかに溶ける；エタノール、エーテル、アセトンその他の有機溶媒に溶ける
オクタノール／水分配係数（log P）	約2.74（推定量）
自然発火温度	405°C（761°F）
分解温度	>300°C で熱分解開始
粘度（液体、25°C）	約0.48 mPa·s
表面張力（液体、25°C）	約10.3 mN/m

9.2 熱力学的性质

臨界温度	186.9°C（368.4°F）
臨界圧力	2730 kPa（2.73 MPa / 395.9 psia）
臨界密度	0.470 g/cm³
蒸発潜熱（沸点における）	180 kJ/kg

液体比熱（25° C）	1.31 kJ/(kg·° C)
ヘンリー定数（25° C）	約5.0 × 10^{-1} mol/(m^3·Pa)（推定量）

9.3 その他の安全データ

ASHRAE 安全分類	A2（低毒性、可燃性）
オゾン層破壊係数（ODP）	0（オゾン層を破壊しない；第12.6部参照）
地球温暖化係数（GWP、100年）	約794（12.6節参照）

10 安定性及び反応性

10.1 反応性

常温常圧では化学的に比較的安定であるが、極めて引火性が高い。

10.2 化学的安定性

常温常圧では安定；火気及び熱源から離すこと。

10.3 危険な反応の可能性

- 蒸気は空気と爆発性の混合物を生じる（爆発限界 3.6%–13.3%）；裸火又は高熱にさらされると極めて引火しやすい。
- 高温での熱分解により、有毒なフッ化水素、一酸化炭素及びカルボニルフッ化物を発生する。
- アルカリ金属、アルカリ土類金属、アルミニウム粉末とは高温又は特定条件下で反応するおそれがある。
- 強酸化剤と激しく反応するおそれがある。

10.4 避けるべき条件

高温、裸火、火花、静電気、直接熱源、容器の過圧

10.5 適合しない物質

反応性金属（ナトリウム、カリウム、カルシウム、アルミニウム粉末、マグネシウム粉末など）、強酸化剤

10.6 危険な分解生成物

フッ化水素 (HF)、一酸化炭素 (CO)、カルボニルフロリド (COF_2) 及びその他のフッ素化化合物

10.7 危険な重合

起こらない。

11 有害性情報

11.1 急性毒性

ラット吸入 LC_{50}(4 時間)	100,500 ppm（10.05 vol%）
マウス吸入 LC_{50}(2 時間)	データなし
ウサギ経皮 LD_{50}	>2000 mg/kg（推定低毒性）

11.2 皮膚刺激／腐食

液体との接触は皮膚刺激（GHS 分類：区分 2）を引き起こすおそれがある。液化ガスとの接触は凍傷（物理的傷害）を引き起こすおそれがある。化学腐食性物質ではない。

11.3 眼刺激／腐食

液体又は蒸気との接触は眼刺激を引き起こすおそれがある。液化ガスとの接触は重度の凍傷及び角膜損傷を引き起こすおそれがある。

11.4 呼吸器又は皮膚の感作性

感作性の報告なし。入手可能な動物試験データ及び疫学データに感作効果は認められない。

11.5 生殖細胞変異原性

試験管内及び生体内試験（エームス試験、染色体異常試験、マウス微小核試験など）に変異原性は認められない。

11.6 発がん性

発がん性の証拠は不十分。

- IARC（国際がん研究機関）：リスト未掲載
- ACGIH（米国産業衛生専門家会議）：未収載
- EPA（米国環境保護庁）：リスト未掲載

11.7 生殖毒性

動物試験では、NOAEL（26,000 ppm）以下で有意な生殖又は発生毒性は認められない。ヒトの生殖毒性データは存在しない。

11.8 特定標的臓器毒性（単回ばく露）

- 麻酔作用（区分 3）：高濃度吸入は中枢神経系の抑制を起こし、めまい、眠気、頭痛、意識障害として現れる。
- 心臓への影響：高濃度ばく露は不整脈を引き起こすおそれがあり、特にストレス下又は運動時（カテコールアミン感受性）に顕著である。

11.9 特定標的臓器毒性（反復ばく露）

反復低濃度ばく露では有意な標的臓器毒性は認められない。長期動物吸入試験（NOAEL 26,000 ppm）でも明確な臓器障害は認められていない。

11.10 誤えん有害性

液体を飲み込み嘔吐した場合、誤えん性肺炎が生じるおそれがある。高濃度蒸気の吸入は中枢神経系抑制及び心筋感作を引き起こすおそれがある。

12 生態学的情報

12.1 生態毒性

魚類急性毒性（LC_{50}、96 時間）	>100 mg/L（魚類に対する毒性は低い）
ミジンコ急性毒性（EC_{50}、48 時間）	>100 mg/L
藻類増殖阻害（EC_{50}、72 時間）	>100 mg/L
細菌毒性	データなし

12.2 残留性と分解性

- 大気中分解：主にヒドロキシラジカルとの反応により分解される；大気寿命は約8.6年。
- 生分解性：生分解性は低い（微生物による速やかな分解を受けない）。
- 加水分解：常温では速やかに加水分解しない。
- 光分解：大気中で光化学的に分解し得る。

12.3 生物濃縮性

log P ≈ 2.74。生物蓄積性は低い（生物濃縮閾値 log P = 4.5 未満）。

12.4 土壌中の移動性

水溶性は低い；一部は大気中に揮発する。土壌に放出された場合、一部は揮発し、一部は土壌中に残留する。

12.5 PBT 及び vPvB 評価の結果

PBT（残留性、生物濃縮性、毒性）／vPvB（極めて残留性が高く極めて生物濃縮性が高い）の基準を満たさない。

12.6 その他の有害な影響

- **オゾン層破壊係数（ODP）：**0（オゾン層を破壊しない；HFC 類は非 ODS 物質）
- **地球温暖化係数（GWP、100年）：** 約794（CO_2 = 1 比較）
- 大量放出は地球温暖化に寄与する；排出は回収・再利用を優先して抑制すべきである。

- モントリオール議定書の規制対象オゾン層破壊物質ではない（ODP = 0）が、キガリア修正案の規制対象となる HFC 温室効果ガスである。

13 廃棄上の注意

13.1 廃棄処理方法

製品／残さ：

- 大気へ直接放出してはならない（温室効果ガス）。
- 回収・リサイクル（精製して再利用）が推奨される方法である。
- 回収が実施不可能な場合は、許可を受けた産業廃棄物処理施設で処理する。
- フッ素除去のためのアルカリスクラバー付高温焼却は許容される方法である。
- 焼却時は供給速度を制御し、蒸気爆発を防ぐこと。
- 下水道、水域、土壌へ排出してはならない。

汚染された容器包装：

- 空容器は廃棄のため供給者又は適格な施設に返却しなければならない。空容器を廃棄又は切断してはならない。
- 残留液体及び蒸気を含む空容器は、有害廃棄物として管理する。
- 容器は廃棄前に蒸気を抜かなければならない。

13.2 廃棄に関する特別な注意

- 廃棄前に国及び地方の規則を参照すること（例：固体廃棄物汚染防止法、危険廃棄物貯蔵汚染制御基準など）。
- 要員は適切な個人用保護具を着用すること（第8部参照）。
- 良好な換気を確保すること；着火源から離すこと；蒸気の滞留を防ぐこと。
- 廃棄は資格・許可のある施設が実施しなければならない。
- 廃棄記録を保管すること。

14 輸送情報

14.1 UN 番号

3163（液化ガス、n.o.s.、1,1,1,3,3-ペンタフルオロブタン含有）

14.2 国連適正輸送名

液化ガス、N.O.S.（1,1,1,3,3-ペンタフルオロブタン）

14.3 輸送危険区分

第2.2類 不燃性・無毒性ガス

> **注記：** R365mfc は UN 3163 クラス 2.2 で輸送されるが、本物質は極めて引火しやすい（引火点 -27° C、爆発限界 3.6%–13.3%）。輸送及び貯蔵中は厳格な火災及び爆発防止措置を講じること；着火源及び熱から離すこと。

14.4 打包区分

該当しない（第2類ガスには打包区分は割り当てられない）

14.5 打包標識／危険標識

- 主危険標識：不燃性無毒ガス（緑、第2.2類）
- 付属危険標章：「可燃性」の警告標章を推奨

14.6 封じ込め及び包装の方法及び資材

- シームレス鋼製シリンダー又は専用圧力容器。シリンダーは適用される国家規格（例：GB 5099）に適合しなければならない。
- 一般的な包装サイズ：10 kg、50 kg、400 kg、800 kg のシリンダー／圧力タンク。
- 充填係数は 0.94 kg/L を超えてはならない。
- 容器は圧力解放装置を装備しなければならない。

14.7 輸送手段別の特別な要件

陸上輸送：

- 車両は危険物輸送許可を有しなければならない。
- シリンダは弁キャップ及び安全リングを装着しなければならない。
- シリンダは一般に横置きとし弁を同一方向に向けること；交差積載は禁止。高さは車両のガードレールを超えてはならない。
- 夏季は直射日光を避けるため早朝・夕方に輸送すること。
- 指定経路を通行し、住宅地又は人口密集地での停車は避けること。
- 車両の排気管には火花抑止器を取り付けること。

鉄道輸送：

- 推進操車（自由転動による仕分け）を禁止する。
- 有蓋貨車で輸送；シリンダは直立又は横置きとし固定する。

海上輸送（IMDG コード）：

- UN 3163、クラス2.2
- 海洋汚染物質：なし
- 積載区分：A（甲板上又は甲板下）、ただし熱及び着火源から離さなければならない

航空輸送（ICAO/IATA DGR）：

- UN 3163、クラス2.2
- 不燃性無毒ガス（注記：可燃性；関連規則を遵守しなければならない）

- 旅客機及び貨物機への搭載可（数量制限の条件付き）

14.8 利用者向けの特別な注意

- 酸化剤、反応性金属、又は食品／飼料製品と混載してはならない。
- 車両には適切な消火設備及び漏洩緊急対応資機材を装備しなければならない。
- 輸送要員は特別な訓練を受け資格を有しなければならない。
- 輸送中は日光、雨、高温から保護すること。
- 途中で停車する際は火気、熱源、高温区域から離れること。
- 本製品を搭載する車両の排気管には火花防止器を装備しなければならない。
- シリンダ及び付属品の損傷を防ぐため注意して積卸しを行うこと。
- 輸送中は衝突及び転倒を防ぐため容器を適切に固定しなければならない。

15 法規情報

15.1 物質又は混合物に特有の安全・健康・環境に関する規則／法規

国際的な規則：

- **国連 GHS（化学品の分類及び表示に関する世界調和システム）：**第8改訂版
- **モントリオール議定書：**規制されるオゾン層破壊物質ではない（ODP＝0）
- **モントリオール議定書キガリ改正：** R365mfc は規制対象の HFC 物質として指定されており、段階的削減の対象である。
- **京都議定書／パリ協定：**温室効果ガス（HFC 類）としてリスト
- **EU REACH 規則（EC 1907/2006）：**登録物質
- **EU CLP 規則（EC 1272/2008）：**分類、表示及び包装に関する規則
- **EUフッ素ガス規則（EC 517/2014）：** フッ化温室効果ガス規制
- **米国 EPA SNAP プログラム：** 発泡剤用途に承認
- **米国 OSHA HCS 2012：**危険有害性情報伝達基準
- **米国 DOT 49 CFR：**危険物輸送規則
- **ADR/RID：**危険物の国際道路／鉄道輸送に関する欧州協定
- **IMDG コード：**国際海事危険物規則
- **IATA DGR：**国際航空運送協会危険物規則

15.2 化学安全性評価

本 SDS の範囲では本物質の化学安全性評価は実施されていない。利用者は個別の使用条件に基づき独自に評価を行うこと。

16 その他の情報

16.1 参考文献

- NIOSH 化学危険物ポケットガイド
- NOAA CAMEO 化学品データベース
- PubChem 化合物データベース (CID 9683)
- ASHRAE ハンドブック—冷凍システム及び応用
- IPCC第5次評価報告書（AR5）－GWPデータ出所
- GB/T 16483-2008（化学品安全データシート 内容・項目順序）
- GB 30000 シリーズ（化学品の分類及び表示に関する規則）
- 国連 GHS、第8改訂版
- モントリオール議定書 キガリ改正

16.2 略語

略語	正式名称
SDS／MSDS	安全データシート／材料安全データシート
GHS	化学品の分類及び表示に関する世界調和システム
CAS	化学摘録サービス（登録番号）
UN	国連（危険物番号）
ODP	オゾン層破壊係数
GWP	地球温暖化係数
LC_{50}	致死濃度、50%
LD_{50}	致死量、50%
NOAEL	無有害影響観察レベル（NOAEL）
WEEL	職業環境ばく露限界値
SCBA	自給式呼吸用保護具
PBT	残留性、生物濃縮性、及び毒性
HFC	ヒドロフルオロカーボン
mfc	改質発泡剤化合物

16.3 免責事項

この安全データシート（SDS）は、国連 GHS 基準及び適用される法規制に準拠して作成された。本書に含まれる情報は、公開されている化学データベース、技術文献、及び国家規格に基づくものであり、発行日現在において正確かつ完全であると信じられている。ただし、情報の絶対的な正確性、完全性、又は信頼性について、明示的又は黙示的を問わずいかなる保証も行われるものではない。利用者は、自身の具体的な使用条件に対する情報の適用性を確認し、適合性のために製造者／供給者が提供する公式 SDS を参照すべきである。本書の情報は、新たな研究成果及び法規制の変更に伴い更新されることがあるため、最新版の定期的な確認を推奨する。