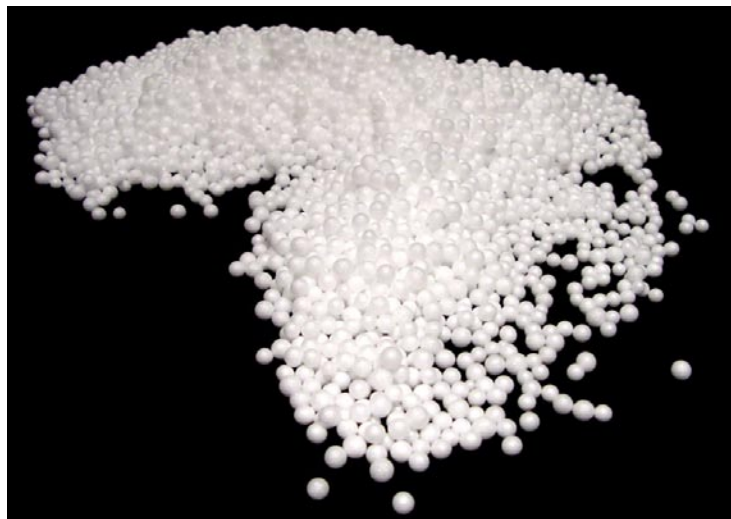


ARCEL® 樹脂

保管と取り扱い 安全ガイド



ARCEL 樹脂の保管と取り扱い安全ガイド

はじめに	3
用途	4
物理的及び化学的特性	5
危険性	5
○ 火災の危険	5
○ 発火のおそれのあるものの除去	6
○ イソペンタンの蒸気の蓄積の防止	6
○ 人体有害性情報	6
○ 分解生成ガスの危険性	7
○ 粉塵の危険性	8
○ 滑る危険性	8
○ 静電気の危険性	8
プラント危険分析	9
○ 原料となるビーズの受け取りと保管	10
○ 輸送と荷降ろし	10
○ 倉庫での保管	10
○ 荷積み	10
○ ARCEL 樹脂の輸送用段ボール箱の取り扱い	11
○ お客様での受け取りと取り扱い	11
▪ 最初の開封	11
▪ 一括取り出し	11
▪ 一部取り出し済みの段ボール箱	12
▪ 完全に取り出し済みの段ボール箱	12
▪ 磨耗防止材の除去、梱包材の廃棄とリサイクル	12
○ 前拡張	12
○ 前拡張/前発泡の空気搬送	13
○ 前拡張/前発泡の熟成と保管	13
○ 織布またはメッシュバッグ	13
○ 金属製サイロ	13
○ モールドエリア	13
○ モールドした発泡製品の乾燥および仕上げ処理	14
○ 乾燥	14
○ 仕上げ処理	14
○ 熟成と保管	14
○ 輸送	14
流出時の清掃	16
リサイクルと廃棄	17
インターネット上の資料/リンク	18
用語集	19

はじめに

ノバ・ケミカルズは、北米の生産拠点であるペンシルバニア州ビーバーバレー（モナカ）のほか、中国の上海市に隣接する寧波市でも、ロイヤル・ケミカル・インダストリアル・コーポレーションとの長期的な製造契約に基づき ARCEL 樹脂を製造しています。ビーバーバレーおよび寧波市の工場は、国際標準化機構 (ISO) 9001 の認証を取得しています。さらに、ビーバーバレーは ISO 14001 の環境基準についても認証を受けています。当社の製品の製造および販売を支援するのは、ビーバーバレーにある技術センターです。ここでは、試験的な実証プラントも運営されています。ノバ・ケミカルズは世界中に販売拠点を構えています。

ノバ・ケミカルズの ARCEL 樹脂は、非拡張時の直径が通常 0.03~0.08 インチ (0.8~2.0 ミリ) の小さな球面ビーズ (主原料はポリスチレンとエチレン酢酸ビニルコポリマー) でできています。ARCEL 樹脂は、重量全体の 5~12% にあたるイソペンタンが含まれた揮発性、可燃性を持つ発泡剤です。イソペンタンの濃度は、開発中の製品、新製品、規格外材料によって異なります。

レスポンシブル・ケア®の賛同企業として、ノバ・ケミカルズは、新製品の企画段階からその製造、販売、使用、最終的な廃棄処理に至るまで、製品ライフサイクル全体にわたり可能な限り化学製品の安全管理に努めています。レスポンシブル・ケア®としての取り組みを支援するため、ノバ・ケミカルズはお客様に当社の ARCEL 樹脂を安全に取り扱い、保管、処理していただけるよう、標準ガイドとして本書を作成しました。本書の情報の正確性は、本書の発行年月日時点において有効です。

ノバ・ケミカルズは、情報の正確性または完全性を明示的または黙示的に保証あるいは表明するものではなく、また特定用途に対する黙示的な商品性の保証および黙示的な製品の適性の保証など、あらゆる黙示的な保証および規定を放棄します。本書に記載された情報は予告なく変更されることがあり、ノバ・ケミカルズには本書に記載された情報を更新する義務はないものとします。別途特に合意がない限り、ノバ・ケミカルズは、本文書に記述されている本製品の使用、輸送、保管、取り扱い、または処理に対して責任を負わないものとします。

本書は、ノバ・ケミカルズの ARCEL 樹脂用材料安全データシート (MSDS) と併せてご利用ください。MSDS には、ARCEL 樹脂の安全な取り扱い、輸送、保管、使用方法に関する重要な情報が詳しく説明されています。ARCEL 樹脂などの製品の組み立て、防火、環境、健康、安全、取り扱い、使用、輸送に関する政府の法令/規制および業界の規格/規則を常に遵守するよう努めることが重要です。政府の規制で定められている特定の情報については、MSDS に概要が記されています。MSDS の最新版については、ノバ・ケミカルズまで電話 (1-412-490-4063) または電子メール (msdsemail@novachem.com) にてお問い合わせください。本書は、ARCEL 樹脂の取り扱いに関する一般的なガイドとしてお使いください。

用途

お客様は、ノバ・ケミカルズの ARCEL 樹脂を利用することで、汎用性、耐久性、堅牢性、性能、そして経済性を兼ね備えた革新的な最終製品を開発することができます。当社の ARCEL 樹脂をモールドし、多彩な日用品を製造できます。

保護用梱包材

- ハイエンド家庭用電化製品
 - コンピュータ
 - モニタ
 - プリンタ
 - テレビ
 - 家具および高級家具

保護材料の取り扱い

- 自動車用ダンネージ
- 運搬箱
- 一括梱包用トレイ

レクリエーション

- 救命具
- 港湾用緩衝器具
- ウォータースポーツ用品
 - サーフボード

保安用品

- ヘルメット
- 自動車用チャイルドシート

ARCEL 樹脂の利用に際し、ノバ・ケミカルズは本書に記載された内容について意図的もしくは黙示的な承認を付与するわけではありません。

物理的及び化学的特性

以下は、ARCEL 樹脂、発泡剤、イソペンタンの詳しい特性です。

ARCEL 樹脂

特性		特性	
物理的状況と外観	固体、ビーズ状	色	白色、青色、もしくは灰色がかった緑色
臭い	フルーティ、ほんのりと香りがある	0°C 時の蒸気濃度(空気=1 とする)	2.5
比重(水=1 とする)	0.99	溶解度(水)	溶解しない。様々な有機溶液内で一部溶解可能。
熔点	>180°C (357.8°F)	軟化点	約 100°C (212°F)
引火点	17.2~25.6°C (63~78°F) (ARCEL)	引火点検査方法	ASTM D-3278

発泡剤: イソペンタン、液体状の炭化水素

イソペンタン(C₅H₁₂)重量全体の 5~12%

特性	
別称	i-ペンタン
分子式	C ₅ H ₁₂
引火点(カップを近づけた)	-70°F (-57°C)
自動発火温度	788°F (420°C)
濃度(g/cc) - 液体	0.62
蒸気濃度(空気=1 とする)	2.5
引火限度	
下限(LFL)	体積全体の 1%
上限(UFL)	体積全体の 7.6%
燃焼温度	~21,000 BTU/ポンド (48,800 KJ/Kg)

危険性

市販されている多くの化学薬品、製品、サービスと同じように、ARCEL 樹脂やモールドした発泡粒子にも危険が伴います。しかし、適切な対策を講じることで、そうした危険性から生じる問題は最小限に抑えることが可能です。以下のセクションでは、ARCEL 樹脂およびモールドした発泡粒子に伴う最も一般的な危険性を取り上げます。ただし、ここに記載した内容はすべての危険性を網羅しているわけではありません。詳細については、MSDS を参照してください。

火災の危険

ARCEL 樹脂は可燃性のため、輸送、保管、取り扱い、処理に伴う最も重要な危険性は火災です。ARCEL 樹脂のビーズは、直火、火のついたタバコ、火花、静電気の放電、または熱に近づけることで、非常に可燃性の高い気体を放出します。保管温度が 40°F (4°C) 以上になると、ビーズから発泡剤、イソペンタンが急速に蒸発します。ARCEL 樹脂には EPS に比べ多量のイソペンタンが含有されているため、より多くのイソペンタンが放出されます。逆に言えば、モールドした ARCEL 樹脂の発泡部分から発生するイソペンタンは EPS に比べて少なくなります。危険物輸送に関する国連小委員会および米国連邦運輸省(DOT)は、ARCEL 樹脂を危険度 9(その他の危険物)に分類し、物質 ID 番号 2211(ポリメリックビーズ、膨張可能、可燃性のある蒸気を発生)に割り当てています。

イソペンタンの蒸気は無色で、重さは空気のおよそ 2.5 倍です。この蒸気は体積比 1.4~7.6%の割合で空気に混合されると可燃性になり、この範囲内で混合された場合は弱い発火源でも発火するおそれがあります。混合気体が密閉された状態で発火すると、爆発の危険性があります。そのため、ARCEL 樹脂を取り扱う際は、原則として発火源(静電気によるものも含む)を近づけないことと、イソペンタンの蒸気の蓄積を防ぐことの 2 点を厳守することが重要です。

発火のおそれのあるものの除去

1. すべての作業(受け取り、処理、加工、保管、倉庫、運搬)エリアは禁煙とし、マッチおよびライターの持ち込みも禁止します。
2. 直火を使用する機器や静電気を発生させる機器(ボイラー、給湯器、ストーブ)は、上記の作業エリアから隔離してください。防火扉は、自動的に閉まるようにしておくか、あるいはあらかじめ閉じておきます。
3. 発火源となりうる電気、摩擦、静電気の火花の発生を防ぐため、機器が常に良好な状態を保てるようメンテナンスを行ってください。供給管、収納ケース、バルブ、グラインダなどすべての取り扱い/処理装置を電氣的に接続、接地する配線は常に良好な状態を保つようにしてください。
4. 溶接などの危険な作業は必ず作業エリアで行うものとし、可燃性の物質を遠ざけ、粉末薬品や二酸化炭素、水による消火器をすぐ使用できるよう厳重な管理の下で実施してください。
5. 携帯電話やその他の通信機器、回路ブレーカー、コンピュータ等の機器および装置は、線電気による火花を発生させるおそれがあります。電話、ラジオなどの電子機器は、火花を発生しないものに限り使用可能です。
6. 皮膚や衣服など身体の一部から放電される静電気は発火の原因となるおそれがあるため、ARCEL 樹脂のビーズ、前拡張したビーズ、またはモールドした発泡粒子は慎重に取り扱ってください。爆発の危険のある場所に立ち入る際は、身体の静電気を放電し、接地したリストバンドを装着するなど適切な接地手順を遵守し、発火の危険を抑える安全管理が重要です。

イソペンタンの蒸気の蓄積の防止

1. イソペンタンの蒸気は空気より重いいため、狭い空間(トレーラー、コンテナ、低位置(溝、水溜め、階段の吹き抜けなど)あるいは常時換気を行っていない密閉空間(原料荷物保管ケースなど)の低い場所に蓄積するおそれがあります。こうしたエリアやこれに類するエリアは、十分な換気を行ってください。非拡張ビーズを冷やすことによりイソペンタンの損失を最小限に抑えることができるため、冷蔵庫を用意してください。ただし、保管エリアおよび低い場所には警報装置を設置して、保管温度や換気装置に悪影響を及ぼすおそれのある電力障害時には警告するようにしてください。
2. モールドした発泡粒子には、モールドまたは切断直後にイソペンタンの光輪が現れることがあります。この光輪は、その後徐々に消えていきます。ARCEL 樹脂のモールド部品は、残留イソペンタンを消散させるためしばらく時間をおく必要があります。モールドした発泡製品のイソペンタン濃度は、通常モールド後検査、保管、輸送、利用中に低下していくため、イソペンタンの蒸気による火災の危険性もそれに伴って小さくなります。モールドした発泡粒子は十分に換気されているエリアに保管し、あらゆる発火源から遠ざけてください。

人体有害性情報

ARCEL 樹脂のビーズ、および ARCEL 樹脂のビーズを一切使用せずに(モールドの発生、潤滑剤、着色剤、塗料、その他の添加剤がない場合など)加工または処理し、適切な時間をおいた物質は、有害固体、主要皮膚刺激薬、または強力な皮膚増感剤とは見なされません。実験室および処理施設において、発泡した ARCEL 樹脂や発泡剤の蒸気に長時間さらされても、深刻な健康被害を招くことはありません。

ノバ・ケミカルズの ARCEL 樹脂は無害とされていますが、製造、処理、切断、加工、仕上げ、リサイクル処理中は特にメンテナンスに注意して、適切な安全対策を講じることをお勧めします。

ARCEL 樹脂は目に刺激を与える可能性があります。また、繰り返し取り扱っていると、肌に刺激を生じる可能性もあります。さらに、溶融または加熱した ARCEL 樹脂が肌に触れると、重度のやけどを起こす可能性があります。作業場付近には必ず洗眼場所と安全シャワー施設を設けてください。

ARCEL 樹脂とその発泡粒子は口にしないでください。発泡した ARCEL 樹脂を摂取することは、同じ大きさと重量の不活性固体を摂取する危険と同様です。機械的な刺激や消化管の閉塞を引き起こすおそれがあります。

ARCEL 樹脂は、呼吸器系に刺激を引き起こすおそれがあります。使用されている発泡剤はイソペンタンです。この発泡剤の成分が、目、肌、呼吸器系に刺激を引き起こすおそれがあります。発泡剤を吸い込むと、吐き気、頭痛、動悸、および咳を引き起こすおそれがあります。米国産業衛生専門家会議 (ACGIH) や米国労働安全衛生局 (OSHA) では、ARCEL 樹脂の成分であるエチレン酢酸ビニルコポリマーおよびイソペンタンの濃度制限を次のように定めています。

エチレン酢酸ビニルコポリマー (24937-78-8)

ACGIH:	10 mg/m ³ TWA (吸入可能粒子)
	3 mg/m ³ TWA (呼吸可能粒子)
OSHA (無効値)*:	15 mg/m ³ TWA (総粉塵)
	5 mg/m ³ TWA (呼吸可能量)
OSHA (正式値):	15 mg/m ³ TWA (総粉塵)
	5 mg/m ³ TWA (呼吸可能量)

イソペンタン (CAS 78-78-4)

ACGIH: 600 ppm TWA

*注: 無効値の OSHA 許容暴露限界値 (PELs) は 1989 年に定められたもので、OSHA の空気汚染基準 29 CFR 1910.1000 に改正されています。この制限値は米国連邦第 11 巡回区控訴裁判所の決定で無効とされましたが、一部の州では今も法的強制力があります。

可能であれば、密閉空間または狭い空間では適切な換気および部分的な排気を行ってください。ユーザーの作業により埃、霧、煙が発生した場合は、適切な部分排気などの換気を行って暴露限界値を推奨値以下に保つようにしてください。換気が不十分なために蒸気/霧/煙/埃の蓄積を効果的に防ぐことができない場合は、NIOSH が定める適切な呼吸器保護、または潜在的暴露に適した自給式呼吸器 (SCBA) を使用してください。

人体保護具 (安全メガネ、不浸透性のグローブ、保護用カバーオール、長袖、レスピレータ) を着用すると、暴露の危険性を低減できます。

健康被害対策に関する詳細については、最新の ARCEL 樹脂 MSDS を参照してください。

分解生成ガスの危険性

製造、切断 (熱線)、加工 (研削、切削)、仕上げ処理中に、熱分解生成物 (煙や蒸気) が生成されることがあります。熱分解ガスは、鼻や目に刺激を与える可能性があります。

十分に酸素が供給されている燃焼条件下では、ノバ・ケミカルズの ARCEL 樹脂は完全に熱分解され、主に一酸化炭素、二酸化炭素、水、粒子状物質 (煤煙) が生成されます。燃焼前後、および酸素の供給状態により、蒸気相ではさまざまな種類の化学種が確認されています。こうした種 (芳香族、酸化有機物、飽和または不飽和芳香族など) は、ポリステレン、ポリプロピレン、ポリメタクリル酸メチル、木など、多様な高分子材料の燃焼中にも蒸気相として確認されています。これらの検出物質については、『Chemical Fingerprint and Studies of Fire Atmospheres』(P. J. Fardell ら共著) など多くの文献に詳細に述べられています。この書籍では、酸化有機物の一部の成分は目や呼吸器に刺激を引き起こすおそれがある一方で、一酸化炭素はいかなる場合にも主要有毒生成物となると結論付けています。

ARCEL 樹脂から加工した発泡品を熱線切断することにより、熱分解生成物が生成されることがあります。こうした熱分解生成物の種類と濃度は、熱線の温度、切断速度、ブロックの大きさ、発泡剤の濃度などさまざまな要因によって異なりますが、要因は必ずしもこれらだけとは限りません。切断作業は、十分に換気されている場所で行ってください。排気ファンなどを増設することで、作業員への露出を最小限に抑えることができます。

粉塵の危険性

輸送、移動、製造、仕上げ(切断、打ち抜き、研削、切削)、およびリサイクル(研削および圧縮)処理中に、大気浮遊微粒子(粉塵)が生成されることがあります。粉塵は、鼻や目に刺激を与える可能性があります。ノバケミカルズでは、十分な換気や該当エリアの排気の設置など工学的な制御を推奨します。長時間にわたって露出する部位には、フィルタマスクを使用することをお勧めします。

ARCEL 樹脂の処理工程で生成される粒子の大きさと粉塵の濃度は、装置の種類や切断率、研削速度、発泡剤の濃度などの処理条件といった複数の要因の影響を受けます。細かい粉塵の粒子は空気中に浮遊し、砂塵を形成したり粉塵爆発を引き起こしたりする危険があります。

埃の堆積を防ぐため、作業エリアは常に適切に清掃してください。さらに可能であれば、以下の項目を実施してください。

- 切断および研削処理によって生じた粉塵は、収集・廃棄する。
- 埃が堆積する可能性のあるエリアから、すべての発火源を取り除く。

滑る危険性

歩行エリアや作業場所の表面に ARCEL 樹脂のビーズが落ちており、その量に関係なく、滑る危険性があります。散らばった ARCEL 樹脂物質が堆積するのを防ぐため、常に十分な清掃を行ってください。ARCEL 樹脂のビーズや発泡物質が散らばった場所は、決して歩かないようにしてください。散らばった発泡生成物の保管および取り扱いについては、ARCEL 樹脂ビーズの保管および取り扱いと同様に、厳格に行ってください。

静電気の危険性

皮膚や衣服など身体の一部から、または機器(移送管、コンベヤー、パレットジャック、フォークリフト車など)の取り扱いによって静電気が放電されると、突発的な火災につながる可能性があるため、ARCEL 樹脂のビーズ、前拡張/前発泡、十分な時間をおいていないモールド済み発泡粒子の取り扱いには細心の注意を払ってください。静電気帯電防止用品や耐火性カバーオールを使用したり、長袖を着用したりすることをお勧めします。可燃性の大気中で市販の合成素材でできた衣服を着脱する場合は、特に留意して扱わないと、火災を引き起こしたり、危険な静電気を発生させたりするおそれがあります。

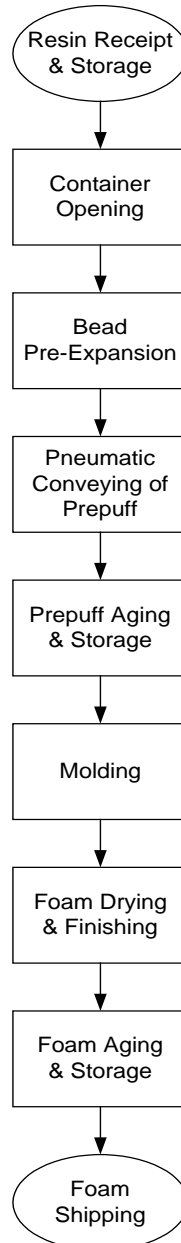
ARCEL 樹脂は電気絶縁体であるため、その表面に電荷が蓄積されることがあります。そのため、(静電気の火花という形状の)自由電荷は可燃性のイソペンタンや発泡剤を発火させるおそれがあるため、大量の電荷が蓄積されると危険な状況を招く可能性があります。自由電荷の帯電を防止すれば、火花の引火による火災の危険性は大幅に低下します。

処理機器や取り扱い機器を適切に電気配線・接地することにより、蓄積した電荷を安全に除去することができます。機器間の接続に適切な導電体を使用することで、接続する物体間の電位差を最小限に抑えることができます。機器を接地する際は、適切な導電体を使用して、蓄積された電荷を通して地面に逃せる安全なルートを確認するようにします。装置の設置に必要な配線および接地作業の詳細については、当社の認定電気工事専門家にお問い合わせください。電気配線および接地の施工、メンテナンス、定期点検を行えるのは、当社の認定電気工事業者に限られています。また、電荷を安全に除去するため、当社の認定電気工事業者によってすべての配線および接地を定期的にチェックする必要があります。

また、一般的に湿気は導電体として作用するため、ビーズ、前拡張/前発泡、またはモールドした発泡粒子が乾燥していると、ARCEL 樹脂上に電荷が蓄積しやすくなります。こうした要因から、ARCEL 樹脂の加工処理には多くの手順があり(次のページの図 1 を参照)、その過程で自由電荷による静電気放電の機会を最小限に抑える適切な対策を取ることができます。空気を加湿(相対湿度 40%以上)することで、静電気の帯電を最小限に抑えることが可能です。

プラント危険分析

図に示す作業は、多くの ARCEL 樹脂加工施設に共通するものです。この図はすべての ARCEL 樹脂加工施設に当てはまるものではありませんが、さまざまな製造工程に共通する作業には潜在的な危険が伴うことを理解することが重要です。以下のセクションでは、こうした潜在的な危険について説明します。



建物およびその構造はすべて、その司法管轄区で適用される建築物および消防規則に従って、建設、使用、保護してください。

原料となるビーズの受け取りと保管

輸送と荷降ろし

ノバ・ケミカルズの非拡張 ARCEL 樹脂は、1000 ポンド(454kg) 入りの段ボール箱に梱包されて出荷されます。イソペンタンや発泡剤の損失を最小限に抑えるため、ARCEL 樹脂は各ダンボール箱内でプラスチックライナーで封印されています。

1000 ポンド入り段ボール箱はそれぞれ木製パレットに繋がれます。これらの段ボール箱は、海外向けには 20 フィートまたは 40 フィートクラスの冷蔵コンテナ船で出荷され、国内向けには冷蔵トレーラーで輸送されます。20 フィートクラスの冷蔵コンテナ船は 1000 ポンド入り段ボール箱を最大 20 箱、40 フィートクラスの冷蔵コンテナ船は同じ段ボール箱を約 40 箱積載することが可能です。通常、国内向けの冷蔵トレーラーには、1000 ポンド入り段ボール箱が最大 42 箱積み込まれます。段ボール箱は通常、2 段重ねでコンテナやトレーラーに積載されます。北米では、免除許可がない限り、輸送用車両への積載総重量が 80000 ポンドを超えることはできません。ARCEL 樹脂のボックスの輸送中は、製品の保存と品質保持のため 40°F(4°C) 以下の温度を維持する必要があります。ARCEL 樹脂の輸送時に冷蔵設備がない場合でも 20°F(-7°C) 以下を保持するようにし、製品が 40°F(4°C) を超えないよう留意してください。



元の段ボール箱と封印されたライナーが未開封で破れておらず、冷蔵状態が維持されていれば、冷蔵コンテナ船やトレーラー内でイソペンタンの蒸気が濃縮されて空気と結合し、可燃性の合成物を生成する可能性はほとんどありません。冷蔵トレーラーや冷蔵コンテナ船を開ける際は、そのエリアからすべての発火源を除去してください。運送者、輸送業者、および受け取り人は、扉を開く際は慎重に行い、万一段ボール箱が損傷していたり冷蔵設備が故障したりしていた場合は、積荷を降ろす前にイソペンタンの蒸気を分散させるため、少なくとも 15 分は扉を開いた状態にしてください。冷蔵トレーラーや冷蔵コンテナ船を開けたり積荷を降ろしたりする作業前・作業中は禁煙です。イソペンタンは空気中で薄まるため、空気中のイソペンタン濃度が可燃範囲(LFL~UFL) 外になる場合があります。蒸気と空気の混合率は LFL 以下に維持し、荷降ろしの前は取り扱いに注意してください。

イソペンタンレベルを測定し、火災が発生するレベルかどうかをチェックするには、炭化水素分析装置(爆発力計)を使用します。これらの測定器は、受け取り、取り扱い、保管、輸送を行うすべてのエリアに系統的に設置することをお勧めします。

倉庫での保管

ARCEL 樹脂の入った段ボール箱は、品質を維持するため 40°F(4°C) 以下の倉庫に保管してください。倉庫内では、冷蔵設備がない場合でも ARCEL 樹脂を 20°F(-7°C) 以下に保持するようにし、40°F(4°C) を超えないよう留意してください。

荷積み

未開封の ARCEL 樹脂段ボール箱はすべて、該当するすべての安全、消防、建築規制・規則に従って積み重ねてください。安定する高さに積み上げるようにし、ボックスの積み過ぎによって安全を損なうことのないようにします。また、積み上げた段ボール箱の状態や安定性についても定期的に監視してください。天井へのスプリンクラーの設置も必要です。

ARCEL 樹脂を嚴重に密閉した空間に保管しておくと、可燃性のイソペンタンの蒸気が蓄積するおそれがあります。ただし、元の段ボール箱や袋が損傷していなければ、空気と結合して可燃性の混合物を生成するほど多量の蒸気は発生しません。

ARCEL 樹脂の輸送用段ボール箱の取り扱い

ARCEL 樹脂の段ボール箱は木製のパレットに積んで出荷されるため、輸送方法としては、フォークリフトやパレットジャックを使うのが最も簡単です。誤って段ボール箱を損傷しないよう、取り扱いの際はフォークリフトをパレットの後ろ側まで伸ばさないでください。フォークリフトを運転する際は、誤って段ボール箱を突き刺したり、内容物を零して転倒したりすることのないよう十分注意してください。段ボール箱の搬送時は、すべての取り扱い機器の積み込み規格を適切に設定してください。

お客様での受け取りと取り扱い

保管環境を安全に維持し、製品の完全性を保持するため、お客様が ARCEL 樹脂を保管する際は、発火源の一切ない部屋で、温度 40°F(4°C) 以下(理想は 33°F(1°C)~40°F(4°C))の未開封の箱に保管してください。ARCEL 樹脂を 33°F(1°C) 以下で保管した場合、前拡張のエネルギーが増大したり、前拡張フィード装置に氷の結晶や結露が発生したりするなど、処理上の問題が発生するおそれがあります。冷蔵保管には、冷凍庫のリース、冷蔵設備の設置、外部からのレンタルなどいくつかの方法があります。どの方法を選ぶ場合も、最優先で配慮すべきことは安全とセキュリティです。各段ボール箱は、ARCEL 樹脂の出荷用段ボール箱に貼られた「積み込み」および「取り扱い」の表示に従って、積み込み、取り扱い、確認作業を行ってください。電力障害や冷蔵機器の故障が発生した場合に警告を出せるよう、部屋には警報装置を設置してください。

最初の開封

開封時は、非拡張 ARCEL 樹脂のコンテナ内の原料の上にある空間に、可燃上限値(7.6%)を超える多量のイソペンタンを含有した空気が発生しています。非拡張 ARCEL 樹脂のコンテナ開封後は、蓄積されたイソペンタンを放散するため 15 分間待ってください。これによって空気中のイソペンタン濃度が可燃範囲外となり、可燃下限値 1.4%以下になります。この時点から、物質を安全に取り扱うことが可能となります。

静電気の火花を防止するため、非拡張 ARCEL 樹脂を扱う際は、接地していない金属製のバケツ、プラスチック製のバケツ、金属製の取っ手や金属部品が付いたバケツは使用しないでください。一部開封されたコンテナにはイソペンタンの蒸気がより多く溜まるため、潜在的な危険が増大します。コンテナを再密閉する場合は、隙間を最小限にするため内部のライナーを材料の高さに固定してください。満杯になっていないコンテナを開く場合は、ライナーを急激に動かさず(火花が散るおそれがあります)、取り扱いの前にコンテナ全体を換気してください。

ライナーを開封しビーズの上面を空気に曝す際は、箱の蓋を取り細心の注意を払ってください。ライナーの端を箱の蓋の上で軽く折り曲げ、箱を最低 15 分間換気します。

一括取り出し

一部の処理では、ビーズを箱から前拡張のホッパーに移すために手で扱う道具を使用しますが、その他の処理では自動移動装置を用います。スコップ、バケツ、シャベルなど手で扱う道具は、(1)火花の散らないもの(全体が木製など)、または(2)全体が金属でできているもののいずれかを使用します。ARCEL 樹脂のビーズ、または前拡張/前発泡を移動・運搬する際は、決して複数の材質でできた道具(プラスチック製のバケツに金属製の取っ手が付いたものなど)を使用しないようにしてください。金属製のスコップ、バケツ、シャベルを使用する場合は、必ず確実に固定した導電ケーブルを使って正しく接地してください。装置の設置に必要な接地作業の詳細については、当社の認定電気工事専門家にお問い合わせください。電気配線および接地の施工、メンテナンス、定期点検を行えるのは、当社の認定電気工事業者に限られています。

自動移動装置(木工ぎり、真空管など)を使用する場合は、静電気の蓄積や帯電を抑えるため適切な配線と接地を行う必要があります。木工ぎり装置の部品はすべて金属製にし、正しく接地した上で、金属部分同士が不要に接触しないよう頻りに検査を行ってください。真空管も全体が金属製のものを使用してください。真空ホースは、内部に接地ケーブルが通り、一端がピックアップチューブに接続され、反対側の一端が地面に接地されているものを使用します。

ARCEL 樹脂のビーズを段ボール箱から取り出す際に、コンテナを廃棄、投棄しないようにしてください。万一コンテナを廃棄する場合は、適切な手順を定めて、箱のライナーの蓋を箱の端まで完全に引っ張り、ライナーがビーズホッパーに落ちないようにする廃棄手順を遵守してください。ライナーがホッパーに落下してしまい、それ

を拾わなければならない場合は、静電気による火花が散らないよう非常にゆっくりとした動作で細心の注意を払って行ってください。この作業を行う担当者は、火花の引火によるやけどの危険を最小限に抑える場所で作業に当たってください。ARCEL 樹脂のモールド施設にある多くの装置と同じように、箱の廃棄装置も適切に接地してください。火花が散る危険を抑えるため、金属部分同士が不要に接触しないよう注意してください。

一部取り出し済みの段ボール箱

状況によっては、ARCEL 樹脂が一部排出されただけのコンテナ(段ボール箱)を再封印しなければならない場合があります。このような場合は、ビーズとライナーの間隙が最小限になるように(蒸気が蓄積する空間を最小限に抑えるため)ライナーをしっかり封印してください。段ボール箱内でライナーが動かないようにします。ライナーを取り出した後の段ボール箱を ARCEL 樹脂の保管に使用しないでください。積荷が崩れる危険性があるため、一部が排出された段ボール箱の上に物を置かないようにしてください。

一部排出済みの段ボール箱や袋から残りの ARCEL 樹脂を取り出す際は、本書の「最初の開封」セクションを参照しながら、満杯の段ボール箱や袋を扱う場合と同様に処理してください。

完全に取り出し済みの段ボール箱

ライナーが動くのを防ぎ、静電気の帯電を最小限に抑えるため、残りのビーズが入ったライナーを空にする際は、手で扱う道具、または自動移動装置を用います。

開いている ARCEL 樹脂の箱の上に身を乗り出したり、箱に近付いたりする際は、以下の点に細心の注意を払ってください。

- 火花の引火によるやけどの危険性を最小限に抑える
- 開いた箱の中に転落しないようにする

磨耗防止材の除去、梱包材の廃棄とリサイクル

ライナーの表面に静電気が帯電していることがあるため、段ボール箱や荷袋からビニール製ライナーを取り出す際は細心の注意を払ってください。ライナーを激しく動かすと、静電気が帯電する場合があります。

ビニール製ライナー、段ボール箱、木製パレットなどの梱包材は可燃性です。これらの梱包材は、できる限り ARCEL 樹脂のビーズや発泡剤の保管エリアから運び出し、発火源から遠ざけてください。これらの梱包材の廃棄やリサイクルについては、該当する規制に従ってください。

前拡張

ARCEL 樹脂の前拡張は、イソペンタンがビーズから遊離するのに伴い発生します。多量のイソペンタンが放出されるため、前拡張エリアでは十分な換気が必要です。発火源は、前拡張エリアから撤去するようにしてください。

新しい前拡張/前発泡のイソペンタン容量は非拡張の樹脂に比べて少なく、前拡張工程で発生する凝縮蒸気により含水率が高くなります。それでも、前拡張装置、ホッパー、移動装置、配管などは、すべて正しく接続して接地するようにしてください。

大量の前発泡を保管することが可能な場合は、輸送時に前拡張した ARCEL 樹脂が冷蔵保存の代わりになります。拡張可能なポリスチレンと違い、ARCEL 樹脂のビーズ内にあるイソペンタンの最大 50~60%が前拡張中に遊離し、残りのイソペンタンはモールド工程には不要です。そのため、前拡張した ARCEL 樹脂の保存期限は、事実上無期限です。ただし、8~24 時間経過した古い前発泡の残留イソペンタンをモールド加工(特に利用の難しいケース)に利用することはできません。

ARCEL 樹脂を前拡張させるには、EPS を使用するなど従来のあらゆる方法が利用可能です。拡張したばかりの ARCEL 樹脂の前発泡は、拡張可能なポリスチレンに比べて熱や機械的衝撃に弱くなっています。拡張した濃度を最小に保つため、注意書きを所定の場所に貼ります。過度に拡張させないようにしてください。新しい前発泡を、空気搬送装置の中を長距離輸送しないでください。拡張エリアを冷やしたり、通風をしないようにしてください。送風機は使用しないでください。最初に前拡張を行う場合は、過剰な湿度を除去し物質を安定させる正しく設計、運用された流動床乾燥機が役立ちます。ただし、2 度目の前拡張の際は静電気が過度に蓄積するおそれがあるため、流動床乾燥機の使用はお勧めしません。実際には、空気搬送装置を短時間使用し、開いたゲイロードまたは大型のポータブルメッシュコンテナに拡張させれば、濃度は最小に保たれます。拡張を 2 回行うことで、濃度を 2 回にわたって薄めることができるため、空気搬送装置の熱や機械的衝撃は大幅に低減されま

す。熱風を使用して新鮮な前発泡物質を搬送する技術も効果があります。拡張方法および搬送方法の詳細については、ノバ・ケミカルズの『ARCEL 樹脂拡張およびモールドガイド』を参照してください。

前拡張/前発泡の空気搬送

空気搬送とは、推進力や搬送手段として空気を使い、2点間で前拡張や前発泡を移動させることです。一般に、この工程には、搬送装置で利用可能なイソペンタンに比べて大量の空気が必要とされます(ファンや送風機を使用)。拡張および前拡張した気体の搬送作業には通常、拡張用の蒸気と搬送用の空気が大量に必要となります。そのため、イソペンタンの蒸気が危険域に達するほど蓄積する可能性は非常に低くなります。ただし、留意すべき点として、原料となるビーズの搬送装置、拡張装置、およびすべての空気搬送装置とラインは、静電気の火花を防止するため正しく接地し、ファン、送風機、配管などその他の装置については導電体で作られたものを用いて適切に配線、接地するようにしてください。柔軟性のあるゴムやプラスチック製の移動管は配線や接地が困難な素材のため、使用しないでください。

前拡張/前発泡の熟成と保管

前拡張/前発泡を熟成させ保管することで、主に次の3つの目的を達成することができます。

- 表面のイソペンタンを拡張したばかりの ARCEL 樹脂のビーズから分散させることができるため、前拡張/前発泡した気体はモールド工程中も熱に反応しにくくなります。
- 水分を蒸発させ、前拡張/前発泡気体を乾燥させます。
- 前拡張/前発泡のセルに空気が浸透し、前拡張中に作られた真空部分がなくなります。

熟成および保管中はさらにイソペンタンが放出されるため、作業エリアには十分換気する必要があります。他のすべての ARCEL 樹脂加工エリアと同じように、熟成および保管エリアからもすべての発火源を撤去し、遠ざけておいてください。

前拡張/前発泡を熟成させ保管する容器には、大きく分けて織布製またはメッシュのバッグと金属製サイロの2種類があります。容器の種類に関わらず、適切な換気と静電気の除去が必要です。

織布またはメッシュバッグ

一部の加工処理では、織布製またはメッシュのバッグを上から吊るすか、またはバッグの周りに組み立てた構造で支えて使用します。一般的に、織布やメッシュを構成する繊維は非導電体です。そのため、蓄積した線電気の電荷を除去する手段を用いる必要があります。バッグの製作工程や使用前に布やその縫い目に縫い付けられた導線線が正しく配線および接地されていれば、静電気を除去する通り道を確保することができます。導電ケーブルとバッグに付いている吸気管および排気管が、物理的に正しく接続されていることを確認してください。

金属製サイロ

熟成および保管用のもう1種類の容器が、導電性の金属製サイロです。ARCEL 樹脂加工施設にあるその他の金属製装置と同様に、サイロについても正しく配線、接地を行ってください。絶縁ガスケットが、フランジやその他の配管で確実に配線接続されていることを確認してください。空気の希薄化や補給は、蓄積されたイソペンタンの蒸気を換気して、火災の危険性を抑制する効果的な手段です。

モールドエリア

モールド加工したプレスからは大量の蒸気が遊離するため、モールドエリアは十分に換気することが重要です。一般に、モールドエリアの湿度が高ければ静電気の自由電荷が発生する危険は小さくなりますが、感電の危険性を小さくするためにもモールド加工したプレスを正しく接地する必要があります。こぼれた前拡張/前発泡や、モールド装置の下や周囲にゴミが蓄積しないよう、十分な清掃を行ってください。

さらに、高湿度、空流、熟成された前拡張気体が組み合わさることで、モールドエリアはイソペンタンの蒸気が蓄積する危険の低いエリアになります。しかし、拡張した ARCEL 樹脂のビーズが発火し燃焼するおそれがあるため、装置が正しく接地されているか、清掃は行き届いているか、熱や火花や直火が生じるおそれのある溶接箇所やその他の作業箇所が厳重に管理されているかに留意してください。

モールドした発泡製品の乾燥および仕上げ処理

乾燥

モールドした部品の乾燥中は、イソペンタンが継続的に放出されます。火や火花が乾燥室に入ることを防ぐため、加熱装置や加熱システムを設置する必要があります。また、十分な空気を補給して適切な換気を行うことも必要であり、それにより空気とイソペンタンの可燃性混合物が蓄積するのを防ぎます。

乾燥室は、イソペンタンの蒸気が蓄積する危険を防ぐため、空気を交換できるように設計する必要があります。ARCEL 樹脂から作られたモールド部品には、残留イソペンタンを消散させるための熟成時間はほとんど必要ありません。モールド部品の保管エリアは十分換気し、潜在的な危険性のある発火源をすべて撤去してください。

仕上げ処理

仕上げ処理とは、熱線切断、熱間鍛造、積層、印刷、塗装などを指します。ARCEL 樹脂仕上げ装置は正しく接地し、仕上げ作業を行うエリアは十分換気してください。

仕上げ（研削および圧縮）処理中やその他のエリアでは、大気浮遊微粒子（粉塵）が生成されることがあります。

熱線切断には、大きく分けて感電、やけど、火災の3種類の危険があります。詳細については、お客様がご使用になっている装置のメーカーが発行している安全、健康、およびメンテナンスガイドを参照してください。カッターのフレームで線が切断され地面に弛むと、熱線切断は危険な作業になりかねません。切断処理によって生じた火花が、ARCEL 樹脂の塊から遊離したイソペンタンの蒸気に引火することがあるためです。イソペンタンの蒸気や切断によって生じる他の蒸気を消散させるため、このエリアの換気設備として、正しく配線、接地したファンやドラフトを追加設置してください。このエリアのすぐ使える場所に消火機器を設置してください。火災の発生時に遠隔で停止できるよう、カッターはそれ自体から離れた場所で管理します。

ARCEL 樹脂から加工した、熱線切断する発泡品は、火災の危険性を最小限に抑えるため十分に調整（熟成）する必要があります。熱線部分のイソペンタン濃度が危険な状態にならないよう、塊の大きさ、発泡剤の濃度、熟成時間、熟成温度に注意してください。

熟成と保管

ARCEL 樹脂をモールドした後は、仕上がり製品を、その部品が十分調整され残留発泡剤がなくなるまで適切に熟成する必要があります。部品が適切に調整されるまで、残留イソペンタンの周りに「光輪」が形成されることがあります。これに引火すると、光輪は青い炎を出して燃え、発泡粒子が完全に壊れるほどの熱を発生して物質の周囲に延焼するおそれもあります。

処理中は、一般的に 50~60%のイソペンタンが前拡張時に失われます。残留イソペンタンは、長時間にわたってゆっくりと放散され続けます。

したがって、部品の熟成中はプラント内が潜在的な危険に曝されるため、熟成処理は十分に換気されている場所で行ってください。発火源はすべて取り除いてください。倉庫への搬入やモールド部品の保管にあたっては、米国防火協会 (NFPA) 規則、産業相互保険組織 (FM) 規格、および IRI (Industrial Risk Insurers) などの基準を満たした各地域の建築法および消防規則を遵守してください。

輸送

ARCEL 樹脂の近くでは喫煙および火気は厳禁です。

輸送前に ARCEL 樹脂から加工した発泡粒子を正しく熟成することにより、輸送中のコンテナ内で空気中のイソペンタン濃度が有害なレベルまで上昇する危険を抑えることが可能となります。運送者、輸送業者、および受取人は、冷蔵トレーラーや冷蔵コンテナ船を開ける際は慎重に行い、積荷を降ろす前に少なくとも 15 分は扉を開いた状態にしてください。蒸気が充満した

コンテナで ARCEL 樹脂の発泡粒子を輸送しないでください。また、ARCEL 樹脂を輸送する際は、その司法管轄区の該当規制に従ってください。

流出時の清掃

ARCEL 樹脂のビーズがこぼれたら、転倒の危険があるためすぐに清掃しなければなりません。こぼれた ARCEL 樹脂物質の堆積を防ぐため、常に十分な清掃を行ってください。

こぼれた製品の周囲から、すべての発火源(タバコ、火花など)を遠ざけてください。こぼれた ARCEL 樹脂から可燃性の蒸気が放出されるおそれがあります。周辺の空気をサンプル検査し、イソペンタンの蒸気濃度が可燃範囲以下であると結果が出るまで、直ちにこぼれたエリアまたは漏出エリアから離れて下さい。

自動車や重機に搭載されている燃焼機関や触媒コンバータからは火花が散り、発火源として作用するほどの高温になるおそれがあります。ARCEL 樹脂のビーズの近く(箱に入っている場合もこぼれた場合も)でこうした機械やその他のエンジン駆動装置(チェーンソー、発電機、溶接機)を操作する際は、細心の注意を払ってください。こぼした ARCEL 樹脂の量に関係なく、細心の注意を払って、発火源を撤去し、金属部分同士の不要な接触とそれによる火花の発生を防いでください。

こぼした物質を清掃する際は、適切な保護具と衣服(安全メガネ、不浸透性のグローブ、保護用カバーオール、長袖)を着用してください。適切な保護具を身に付けていない人員は清掃が完了するまでこぼれたエリアには決して立ち入らないようにして下さい。

こぼれた ARCEL 樹脂が少量の場合は、火花の散らない適切な道具を使用して清掃します。こぼれた物質は廃棄物処理用の適切なコンテナに入れ、汚れた場所は十分換気してください。

水のスプレーカーテンを使って、蒸気が漂流するのを食い止めることができます。下水道、地下室もしくは密閉エリアに入らないようにしてください。必要であれば堤防を築いて下さい。大量の ARCEL 樹脂がこぼれた場合は、装置から生じる火花や高温が発火源にならないよう適切な予防措置が講じられていれば、ブルドーザー、バックホー、その他の電力車両を使用して清掃します。ARCEL 樹脂が大量にこぼれた場合の清掃にバキュームカーを使用することはお勧めできません。

該当する司法管轄区において法的に定められた規定の報告する時の要件がきちんと満たされているかどうか確認して下さい。

リサイクルと廃棄

投棄管理の望ましい方法、手順は以下のとおりです。

- 可能であれば、清掃し再利用する
- 樹脂専門の仲介業者に連絡する
- プラスチックリサイクル業者に連絡する
- 廃熱利用で焼却処分にする
- 埋め立てる

発火物を放置したまま不要品や ARCEL 樹脂を廃棄しないでください(燃焼のおそれがあります)。

不要品や廃棄する ARCEL 樹脂は、再利用、リサイクル、廃棄まで十分換気された場所に保管してください。

不要品や廃棄する ARCEL 樹脂を管理およびリサイクルするための研削機器や圧縮機器は、正しく配線および接地してください。研削および圧縮作業を行う場所は、十分換気してください。生じた粉塵は、収集し廃棄してください。埃が堆積する可能性のあるエリアからは、すべての発火源を取り除いてください。

再利用、リサイクル、保管、組み立て、処理、輸送、廃棄には連邦、国/州、地域の該当する規制を必ず遵守して下さい。

インターネット上の資料リンク

さらに詳しい情報を入手できるインターネット上の資料およびリンクをご紹介します。この中には、本書でも引用しているものとそうでないものが含まれます。ノバ・ケミカルズは、ここに掲載した資料から得られる情報の内容または正確性について一切責任を負いません。これらの資料やリンク先へのアクセスおよびご利用は、ユーザー個人の責任において行ってください。

ノバ・ケミカルズ

www.novachemicals.com

事業者団体

発泡梱包材リサイクル業者団体

米国化学工業協会

発泡ポリスチレン断熱ボード協会

スチレン情報研究センター

カナダプラスチック産業協会

www.epspackaging.org

www.americanchemistry.com

www.epsmolders.org

www.styrene.org

www.cpia.ca

米国合衆国政府/監督官庁

運輸省

環境保護庁

米国労働安全衛生局

www.dot.gov

www.epa.gov

www.osha.gov

業界規格

米国産業衛生専門家会議

米国材料試験協会

米国規格協会

産業相互保険組織

国際標準化機構 (ISO)

米国防火協会

米国国立労働安全衛生研究所 (NIOSH)

www.acgih.org

www.astm.org

www.ansi.org

www.fmglobal.com

www.iso.org

www.nfpa.org

www.cdc.gov/niosh

用語集

引火点 – 容器表面または容器内で、可燃性または燃焼性の物質が空気と混合して発火するのに十分な蒸気を発生させる最低温度。ただし、燃焼は継続しない。

燃焼下限界 (LFL) – 空気と混合した際、発火源が存在すれば燃焼する物質の最小濃度。

融点 – 純粋な物質の融点または凝固点は、その物質の固体と液体の状態が大気圧において平衡状態を保つ温度。融点および凝固点という用語は、物質が熱せられているか冷却されているかの違いだけで、ほとんど同じ意味で使われている。

溶解度 – ある物質が他の物質に溶ける量を表す数値。

比重 – 特定の温度における水の体積と同じ重さと比較した物質の重さ。

燃焼上限界 (UFL) – 空気と混合した際、発火源が存在すれば燃焼する物質の最大濃度。

蒸気濃度 – 同一温度および同一圧力下で、乾燥空気の同一体積の重さと比較した気体の体積の重さ。

- 1.0 未満の場合、その気体は空気より軽く上昇する
- 1.0 以上の場合、その気体は空気より重く沈む



NOVA Chemicals® はノバ・ブランド Ltd. の登録商標です。許可を受けたもののみ使用を許可します。

Responsible Care®はカナダ国内のカナダ化学製品製造者協会 (Canadian Chemical Producers' Association (CCPA)) の登録商標であり、アメリカ合衆国内の米国化学工業協会 (American Chemistry Council (ACC)) の登録サービスマークです。

ARCEL®はノバ・ケミカル・インク (NOVA Chemicals Inc.) の登録商標です。

NOVA Chemicals Inc. | 1550 Coraopolis Heights Road | Moon Township, PA 15108 | 電話: 1-866 ASK NOVA | ファックス: (412) 490-4155
NOVA Chemicals (海外) SA | Avenue de la Gare 14 | 1700 Fribourg, Switzerland | 電話: +41-26-426-57-57 | ファックス: +41-26-426-57-70

www.novachemicals.com | www.arcelresins.com

11/07 REV. 3.2 AC035-1107